

# Oracle® Crystal Ball

## User's Guide

リリース 11.1.2.4

## 著作権情報

Oracle® Crystal Ball User's Guide, 11.1.2.4

Copyright © 1988, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

著者: EPM 情報開発チーム

OracleおよびJavaはOracle Corporationおよびその関連企業の登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

Intel, Intel Xeonは、Intel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARCの商標はライセンスをもとに使用し、SPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD, Opteron, AMDロゴ、AMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devices, Inc.の商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。

このソフトウェアおよび関連ドキュメントの使用と開示は、ライセンス契約の制約条件に従うものとし、知的財産に関する法律により保護されています。ライセンス契約で明示的に許諾されている場合もしくは法律によって認められている場合を除き、形式、手段に関係なく、いかなる部分も使用、複写、複製、翻訳、放送、修正、ライセンス供与、送信、配布、発表、実行、公開または表示することはできません。このソフトウェアのリバース・エンジニアリング、逆アセンブル、逆コンパイルは互換性のために法律によって規定されている場合を除き、禁止されています。

ここに記載された情報は予告なしに変更される場合があります。また、誤りが無いことの保証はいたしかねます。誤りを見つけた場合は、オラクル社までご連絡ください。

このソフトウェアまたは関連ドキュメントを、米国政府機関もしくは米国政府機関に代わってこのソフトウェアまたは関連ドキュメントをライセンスされた者に提供する場合は、次の通知が適用されます。

U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

このソフトウェアもしくはハードウェアは様々な情報管理アプリケーションでの一般的な使用のために開発されたものです。このソフトウェアもしくはハードウェアは、危険が伴うアプリケーション(人的傷害を発生させる可能性があるアプリケーションを含む)への用途を目的として開発されていません。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用する場合、安全に使用するために、適切な安全装置、バックアップ、冗長性(redundancy)、その他の対策を講じることは使用者の責任となります。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用したこと起因して損害が発生しても、オラクル社およびその関連会社は一切の責任を負いかねます。

このソフトウェアまたはハードウェア、そしてドキュメントは、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセス、あるいはそれらに関する情報を提供することがあります。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスに関して一切の責任を負わず、いかなる保証もいたしません。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセスまたは使用によって損失、費用、あるいは損害が発生しても一切の責任を負いかねます。

# 目次

ドキュメントのアクセシビリティについて .....	13
ドキュメントのフィードバック .....	14
<b>第1章. ようこそ .....</b>	<b>15</b>
はじめに .....	15
このプログラムの対象ユーザー .....	15
必要事項 .....	16
Crystal Ballのドキュメント・セットについて .....	16
スクリーン・キャプチャについて .....	17
ヘルプの表示 .....	18
テクニカル・サポートおよびその他 .....	18
<b>第2章. Crystal Ballの概要 .....</b>	<b>19</b>
モデル構築およびリスク分析 .....	19
スプレッドシート・モデルを使用したリスクの定量化 .....	19
仮定範囲 - モデル入力 .....	20
予測範囲 - モデル出力 .....	20
信頼度の分析 - モデル結果 .....	20
モンテ・カルロ・シミュレーションとCrystal Ball .....	21
Crystal Ballのグラフ、レポートおよびデータ .....	21
Crystal Ballのグラフ .....	22
レポート .....	23
データ抽出 .....	24
Crystal Ballの他の機能 .....	25
Crystal Ballツール .....	25
工程能力機能 .....	26
Predictorを使用した傾向分析 .....	26
OptQuestを使用したゴール最適化 .....	26
Crystal Ballの使用手順 .....	27
Crystal Ballの起動およびクローズ .....	27
Crystal Ballの手動起動 .....	27
Crystal Ballの自動起動 .....	27
Crystal Ballの「ようこそ」画面 .....	28
Crystal Ballのクローズ .....	29
Crystal Ballリボン .....	29
「定義」コマンド .....	30
「実行」コマンド .....	30
「分析」コマンド .....	30
「ツール」コマンド .....	30
「ヘルプ」コマンド .....	30
Crystal Ballの全般プリファレンスの設定 .....	31
Crystal Ballについて学習するためのリソース .....	32
<b>第3章. モデル仮定の定義 .....</b>	<b>33</b>

仮定とその他のCrystal Ballデータ・セル .....	33
仮定および確率分布について .....	34
仮定の定義 .....	34
仮定の入力 .....	34
別の仮定機能 .....	37
セル参照および式の入力 .....	38
動的セル参照と静的セル参照 .....	38
相対参照 .....	38
絶対参照 .....	39
範囲名 .....	39
式 .....	39
代替パラメータ・セットの使用 .....	39
仮定プリファレンスの設定 .....	40
履歴データに対する分布の適合 .....	40
仮定の分布適合の使用 .....	41
適合分布の確認 .....	42
分布適合に関する注意 .....	43
p値 .....	43
分布の適合時のパラメータのロック .....	44
分布の適合時の値のフィルタ .....	44
仮定間の相関の定義 .....	45
他の仮定との仮定の相関 .....	45
仮定のグループの相互の相関 .....	47
リンクされていない相関のソート .....	49
Crystal Ballの分布一覧の使用 .....	49
分布一覧の表示 .....	49
「分布一覧」ウィンドウ .....	50
分布一覧のメニュー・バーおよびボタン .....	50
カテゴリ・ペイン .....	51
分布ペイン .....	51
説明ペイン .....	52
分布一覧内のユーザー定義分布の追加および変更 .....	52
カテゴリの作成、管理および共有 .....	53
カテゴリの作成 .....	53
共有カテゴリの使用 .....	53

## **第4章. その他のモデル要素の定義 .....** 55

はじめに .....	55
意思決定変数セルの定義 .....	55
予測の定義 .....	56
予測プリファレンスの設定 .....	57
「予測ウィンドウ」タブ .....	57
「精度」タブ .....	58
「フィルタ」タブ .....	58
「自動抽出」タブ .....	59
Crystal Ballデータの操作 .....	60
Crystal Ballデータの編集 .....	60
Crystal Ballデータのコピー .....	61

Crystal Ballデータの貼付け .....	61
Crystal Ballデータの消去 .....	61
単一タイプのCrystal Ballデータすべての消去 .....	62
Crystal Ballデータ・セルの選択およびレビュー .....	62
セル・プリファレンスの設定 .....	63
モデルの保存および復元 .....	64
互換性およびファイル変換の問題 .....	64
<b>第5章. シミュレーションの実行 .....</b>	<b>67</b>
Crystal Ballシミュレーションについて .....	67
実行プリファレンスの設定 .....	67
試行プリファレンスの設定 .....	68
サンプリング・プリファレンスの設定 .....	69
速度プリファレンスの設定 .....	69
「速度」タブの「オプション」設定 .....	70
オプション・プリファレンスの設定 .....	71
統計量プリファレンスの設定 .....	71
Crystal Ballデータ・セルの固定 .....	72
シミュレーションの実行 .....	72
シミュレーションの開始 .....	73
シミュレーションの停止および続行 .....	73
シミュレーションのリセット .....	73
シミュレーションの単一ステップ .....	73
Crystal Ballのコントロール・パネル .....	74
グラフ・ウィンドウの管理 .....	74
シミュレーション結果の保存および復元 .....	75
Crystal Ballのシミュレーション結果の保存 .....	75
Crystal Ballのシミュレーション結果の復元 .....	76
スプレッドシート関数の使用 .....	76
ユーザー定義マクロの実行 .....	77
<b>第6章. 予測グラフの分析 .....</b>	<b>79</b>
シミュレーション結果の分析に関するガイドライン .....	79
予測グラフの使用 .....	80
信頼度レベルの確認 .....	82
信頼度グラバーの使用 .....	82
信頼度の最小値および最大値テキスト・ボックスの変更 .....	83
グラバーの固定および信頼度の直接入力 .....	84
信頼区間のリセット .....	84
表示範囲のフォーカス .....	84
表示範囲の統計量の表示 .....	85
グラフ数値のフォーマット .....	85
分布ビューの変更および統計量の解釈 .....	85
ビューの例 .....	86
分割ビューの使用 .....	91
予測プリファレンスの設定 .....	93
予測プリファレンスを設定するための基本手順 .....	94

予測グラフ・プリファレンスの設定 .....	94
追加予測機能の使用 .....	95
予測に対する分布の適合 .....	95
予測からの仮定の定義 .....	96
グラフ・プリファレンスの設定 .....	97
ショートカット・キーを使用したプリファレンスの設定 .....	98
基本的なカスタマイズの手順 .....	99
一般的なグラフ・プリファレンスの設定 .....	99
グラフ・タイトルの追加およびフォーマット .....	100
グラフの密度の変更 .....	100
グリッド線の表示 .....	101
グラフの凡例の表示 .....	101
グラフの特殊効果の設定 .....	101
グラフのタイプ、色および補助線の設定 .....	102
グラフ・タイプの設定 .....	102
グラフの色の設定 .....	103
平均値およびその他の補助線の表示 .....	104
グラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ .....	105
複数のグラフに対する設定の適用 .....	105
グラフの管理 .....	106
グラフのオープン .....	106
グラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け .....	107
グラフのコピー .....	108
クリップボードからのグラフの貼付け .....	108
グラフの印刷 .....	108
グラフのクローズ .....	109
グラフの削除 .....	109
仮定、予測および他のデータ・タイプの選択 .....	110

## **第7章. その他グラフの分析 ..... 113**

Crystal Ballのグラフについて .....	113
重ねグラフの使用 .....	113
重ねグラフの作成 .....	114
重ねグラフのカスタマイズ .....	115
重ねグラフでの分布適合の使用 .....	118
傾向グラフの使用 .....	119
傾向グラフの作成 .....	119
傾向グラフのカスタマイズ .....	120
傾向グラフ・ビューの変更 .....	120
傾向グラフの表示プリファレンスの設定 .....	121
予測の追加、除去および順序付け .....	121
傾向グラフの一般表示形式の変更 .....	122
信頼度の帯のタイプおよび色の設定 .....	122
信頼度の帯の選択 .....	123
値軸プリファレンスの変更 .....	123
感度グラフの使用 .....	124
感度グラフのメリットおよび制限 .....	125
感度グラフの作成 .....	125

感度グラフ・ビュー .....	126
感度グラフのカスタマイズ .....	127
仮定の追加および除去 .....	127
仮定のグループ化 .....	127
対象予測の変更 .....	129
感度プリファレンスの設定 .....	129
感度グラフ・プリファレンスの設定 .....	130
仮定グラフの使用 .....	132
仮定グラフの作成およびオープン .....	133
仮定グラフのカスタマイズ .....	133
仮定グラフ・ビューの設定 .....	134
仮定プリファレンスの設定 .....	134
仮定グラフ・プリファレンスの設定 .....	134
散布図の使用 .....	134
散布図の作成 .....	136
散布図のカスタマイズ .....	138
仮定および予測の追加および除去 .....	138
散布プリファレンスの設定 .....	139
散布図プリファレンスの設定 .....	139
散布図およびフィルタされたデータ .....	140
<b>第8章. レポートの作成およびデータの抽出 .....</b>	<b>143</b>
レポートの作成 .....	143
レポート作成の基本手順 .....	144
レポート・オプションの設定 .....	145
カスタム・レポートの定義 .....	146
レポート処理に関する注意 .....	147
データの抽出 .....	147
データ抽出の例 .....	150
<b>第9章. Crystal Ballツール .....</b>	<b>153</b>
はじめに .....	153
バッチ・フィット・ツールによる仮定への分布の適合 .....	153
バッチ・フィット・ツールの起動 .....	154
バッチ・フィットの「ようこそ」パネルの使用 .....	154
バッチ・フィット入力データ・オプションの設定 .....	154
バッチ・フィット適合オプションの設定 .....	155
バッチ・フィット出力オプションの設定 .....	156
バッチ・フィット・レポートの設定 .....	157
バッチ・フィット・ツールの実行 .....	157
バッチ・フィット結果の分析 .....	157
トルネード分析ツールによる変数の影響の測定 .....	160
トルネード・グラフ .....	161
スパイダ・グラフ .....	162
トルネード分析ツールの制限 .....	162
トルネード分析ツールの起動 .....	163
トルネード分析の「ようこそ」パネルの使用 .....	163

トルネード分析の対象予測の指定 .....	163
トルネード分析の入力変数の指定 .....	163
トルネード分析オプションの指定 .....	164
トルネード手法オプション .....	164
トルネード入力オプション .....	165
トルネード結果の場所オプション .....	165
トルネード出力オプション .....	165
トルネード・グラフ・オプション .....	165
トルネード分析ツールの実行 .....	166
トルネード分析結果の分析 .....	167
ブートストラップ・ツールによるデータ精度の推定 .....	170
ブートストラップ・ツールの起動 .....	172
ブートストラップの「ようこそ」パネルの使用 .....	172
ブートストラップ・ツールを使用して分析する予測の指定 .....	173
ブートストラップ・ツール手法の指定 .....	173
ブートストラップ・オプションの設定 .....	174
ブートストラップ・ツールの実行 .....	174
ブートストラップ・ツールの結果の分析 .....	174
意思決定表ツールによる意思決定変数の変更の分析 .....	177
意思決定表ツールの起動 .....	177
意思決定表の「ようこそ」パネルの使用 .....	177
意思決定表分析の対象予測の指定 .....	177
意思決定表テストの意思決定変数の選択 .....	178
意思決定表ツール・オプションの設定 .....	178
「シミュレーション・コントロール」オプション .....	178
「実行中」オプション .....	179
意思決定表ツールの実行 .....	179
意思決定表の結果の分析 .....	179
シナリオ分析ツールの使用 .....	181
シナリオ分析の開始 .....	181
シナリオ分析の対象予測の指定 .....	181
シナリオ分析オプションの指定 .....	182
シナリオ分析ツールの実行 .....	182
シナリオ分析結果の分析 .....	182
2次元シミュレーション・ツールによる不確実性と可変性の分析 .....	185
2次元シミュレーション・ツールの起動 .....	186
2次元シミュレーションの「ようこそ」パネルの使用 .....	186
2次元シミュレーションの対象予測の指定 .....	186
2次元シミュレーション分析の仮定のソート .....	187
2次元シミュレーション・オプションの設定 .....	187
2次元シミュレーション・ツールの実行 .....	187
2次元シミュレーション結果の分析 .....	188
データ分析ツールによるデータのインポートと分析 .....	193
データ分析ツールの起動 .....	194
データ分析の「ようこそ」パネルの使用 .....	194
データ分析の入力データの指定 .....	194
データ分析オプションの設定 .....	194
データ分析ツールの実行 .....	195

データ分析結果の分析 .....	195
Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用したSmart Viewの操作 .....	197
実行モード比較ツールによる最高速モードと通常モードの比較 .....	198
<b>付録A. 確率分布の選択および使用 .....</b>	<b>201</b>
はじめに .....	201
確率分布の理解 .....	201
確率の例 .....	202
連続確率分布および離散確率分布 .....	204
連続確率分布 .....	204
離散確率分布 .....	205
確率分布の選択 .....	205
確率分布の説明 .....	206
ベータ分布 .....	207
ベータ分布の例 .....	208
ベータPERT分布 .....	208
ベータPERTの例 .....	209
二項分布 .....	210
二項の例 .....	211
二項の例2 .....	211
カスタム分布 .....	211
離散一様分布 .....	212
離散一様の例 .....	212
指数分布 .....	213
指数の例1 .....	214
指数の例2 .....	214
ガンマ分布 .....	214
ガンマの例1 .....	215
カイ2乗分布およびアーラン分布 .....	215
幾何分布 .....	216
幾何の例1 .....	216
幾何の例2 .....	217
超幾何分布 .....	217
超幾何の例1 .....	218
超幾何の例2 .....	219
ロジスティック分布 .....	219
対数正規分布 .....	219
対数正規の例 .....	220
最大極値分布 .....	221
最小極値分布 .....	222
負の二項分布 .....	222
負の二項の例 .....	223
正規分布 .....	223
正規の例 .....	224
パレート分布 .....	225
ポアソン分布 .....	225
ポアソンの例1 .....	226
Student <i>t</i> 分布 .....	226

三角分布 .....	227
三角の例1 .....	228
三角の例2 .....	228
一様分布 .....	228
一様の例 .....	229
ワイブル分布 .....	230
ワイブルの例 .....	230
Yes-No分布 .....	230
Yes-Noの例 .....	231
カスタム分布の使用 .....	231
カスタム分布の例1 - 重み付きデータのロード .....	232
カスタム分布の例2 - 混合データのロード .....	233
カスタム分布に関する他の重要な注意 .....	235
分布の切捨て .....	235
分布パラメータの要約 .....	237
確率関数の使用 .....	239
確率関数の制限 .....	240
確率関数および乱数シード .....	240
カスタム分布を使用した連続的サンプリング .....	240
<b>付録B. 仮定の相関 .....</b>	<b>243</b>
仮定の相関について .....	243
仮定の相関のガイドライン .....	244
リスト・ビューにおける定義での仮定の相関 .....	245
マトリックス・ビューにおける仮定の相関 .....	245
リンクされたマトリックスを含む相関の定義 .....	246
リンクされたマトリックスの表示および編集 .....	250
マトリックスの整合性のチェック .....	251
相関マトリックスの散布図の表示 .....	251
Crystal Ball相関マトリックスについて .....	252
「相関の定義」ダイアログについて .....	252
相関リスト .....	253
相関グラフ .....	253
「相関の定義」のメニュー・バーとボタン .....	253
スマート選択でのセルの選択ルール .....	254
<b>付録C. 最高速モードの互換性の問題 .....</b>	<b>255</b>
概要 .....	255
互換性の問題 .....	256
複数ワークブック・モデル .....	256
循環参照 .....	256
Crystal BallのMicrosoft Excel関数 .....	257
ユーザー定義関数 .....	258
純関数 .....	258
範囲引数 .....	258
Volatile関数および配列引数 .....	258
ユーザー定義マクロの実行 .....	259

特殊関数 .....	259
標準関数の文書化されていない動作 .....	259
互換性のない範囲構築 .....	260
動的範囲 .....	260
式中の定義済の名前ではないラベル .....	260
複数領域参照 .....	260
3次元参照 .....	261
データ表 .....	261
<b>付録D. Crystal Ballチュートリアル .....</b>	<b>263</b>
はじめに .....	263
チュートリアル1 - Futura Apartments .....	263
Crystal Ballの起動 .....	263
サンプル・モデルのオープン .....	264
Futura Apartmentsデルのシナリオ .....	265
シミュレーションの実行 .....	265
結果分析 - 利益の確認 .....	266
水面下の動き .....	267
サンプル・モデル内のCrystal Ballセル .....	268
リセットおよび単一ステップ .....	269
Crystal Ballのクローズ .....	269
チュートリアルのレビュー .....	270
チュートリアル2 - Vision Research社 .....	270
Crystal Ballの起動およびサンプル・モデルのオープン .....	270
Vision Research社のシナリオのレビュー .....	271
仮定の定義 .....	271
テスト・コストの仮定: 一様分布 .....	272
マーケティング・コストの仮定: 三角分布 .....	275
治癒した患者の仮定: 二項分布 .....	276
成長率の仮定: カスタム分布 .....	277
予測の定義 .....	283
実行プリファレンスの設定 .....	284
シミュレーションの実行 .....	285
結果の解釈 .....	285
Crystal Ballのクローズ .....	290
要約 .....	290
<b>付録E. 工程能力機能の使用 .....</b>	<b>291</b>
はじめに .....	291
工程能力機能を使用するための準備 .....	291
工程能力機能のアクティブ化 .....	291
能力計算オプションの設定 .....	292
計算方法 .....	292
規格限界および目標値の設定 .....	293
工程能力結果の分析 .....	293
工程能力指標の表示 .....	293
LSL、USLおよび目標値補助線の表示 .....	294

工程能力指標の抽出 .....	295
工程能力指標の自動抽出 .....	295
工程能力指標の手動抽出 .....	295
レポートへの工程能力指標の組込み .....	296
<b>付録F. Crystal Ball EPMおよび互換性のあるEPM Systemアプリケーションのユーザー向けの注意 .....</b>	<b>299</b>
Crystal Ball EPMについて .....	299
Smart Viewについて .....	299
Crystal Ball EPMシミュレーションについて .....	300
Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタについて .....	300
互換性のあるアプリケーション .....	301
Crystal Ball EPMを使用するための基本的な手順 .....	301
使用上の重要なガイドライン .....	302
Crystal Ball EPMモデルの保存に関する注意 .....	303
Crystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用 .....	303
Microsoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動 .....	304
互換性のあるアプリケーションでのCrystal Ball EPMシミュレーションの実行 .....	304
Planningの例 .....	306
Strategic Financeの例および注意 .....	308
Strategic Financeの例 .....	308
Strategic Financeの注意 .....	313
<b>用語集 .....</b>	<b>315</b>

---

# ドキュメントのアクセシビリティについて

---

Oracleのアクセシビリティについての詳細情報は、Oracle Accessibility ProgramのWeb サイト <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc> を参照してください。

## Access to Oracle Support

Oracleサポート・サービスでは、My Oracle Supportを通して電子支援サービスを提供しています。詳細情報は <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> か、聴覚に障害のあるお客様は <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs> を参照してください。

---

# ドキュメントのフィードバック

---

このドキュメントへのフィードバックをお送りください: [epmdoc\\_ww@oracle.com](mailto:epmdoc_ww@oracle.com)

次のソーシャル・メディア・サイトでEPM情報開発をフォローできます:

LinkedIn - [http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp\\_3127051](http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp_3127051)

Twitter - <http://twitter.com/hyperionepminfo>

Facebook - <http://www.facebook.com/pages/Hyperion-EPM-Info/102682103112642>

Google+ - <https://plus.google.com/106915048672979407731/#106915048672979407731/posts>

YouTube - <http://www.youtube.com/user/OracleEPMWebcasts>

---

# 1

## ようこそ

---

### この項の内容:

はじめに .....	15
このプログラムの対象ユーザー .....	15
必要事項 .....	16
Crystal Ballのドキュメント・セットについて .....	16
ヘルプの表示 .....	18
テクニカル・サポートおよびその他 .....	18

## はじめに

このガイドでは、次のOracle製品の現在のリリースの使用方法について説明します:

- Oracle Crystal Ball (Classroom Faculty EditionとStudent Editionを含む)
- Oracle Crystal Ball Decision Optimizer
- Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management

特に断りのないかぎり、このガイドでCrystal Ballという場合、その情報はすべてのバージョンに該当します。

Crystal Ballは、意思決定から不確実性を取り除くことができるグラフィック指向の予測およびリスク分析プログラムです。これは、「この施設を建設すると予算が不足するか?」、「このプロジェクトが予定どおり終了する可能性はどれくらいか?」、または「このレベルの収益性を実現できる見込みはどれくらいあるか?」などの質問に答える際に役立ちます。

他の予測およびリスク分析プログラムとは異なり、不慣れなフォーマットや特別なモデリング言語を学習する必要はありません。最初に必要なのはスプレッドシートを作成することのみです。これを出発点として、このマニュアルでは、Crystal Ballの用語、手順および結果を明らかにしながら段階的に説明していきます。

これにより、Crystal Ballから結果を得ることができます。Crystal Ballでは、モンテ・カルロ・シミュレーションと呼ばれる技術を介して、特定の状況下で起こり得る結果の全範囲を予測します。また、信頼度レベルも示されるため、特定の事象が発生する可能性を把握することもできます。

## このプログラムの対象ユーザー

Crystal Ballは、新規市場の可能性を探るアナリストや実験と仮説を評価する科学者などの意思決定者を対象としています。Crystal Ballは、多種多様なスプレッドシートの用途やユーザーを念頭に置いて開発されています。

Crystal Ballの潜在能力を完全に活かして使用する上で統計やコンピュータに関する非常に高度な知識は必要ありません。パーソナル・コンピュータに関する実用的な知識やスプレッドシート・モデルを作成する能力があれば十分です。

## 必要事項

Crystal Ballは、Microsoft WindowsおよびMicrosoft Excelの複数のバージョンで動作します。必要なハードウェアおよびソフトウェアの完全のリストは、*Oracle Crystal Ballインストールおよびライセンスガイド*を参照してください。

## Crystal Ballのドキュメント・セットについて

*Oracle Crystal Ballユーザーズガイド*は、学生、アナリスト、エンジニア、経営幹部、およびCrystal Ballの主要機能の使用法の学習が必要なその他のユーザーを対象としています。前述のとおり、特に断りのないかぎり、Crystal Ballのドキュメントは現在のCrystal Ballリリースすべてに関連しています。

*Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management統合ガイド*には、Crystal Ball EPMおよび関連製品のユーザー向けの特別なCrystal Ballの統合情報が含まれます。

*Oracle Crystal Ballインストールおよびライセンスガイド*には、Crystal Ballのインストールおよびライセンス方法が記載されています。

分布のデフォルト設定および式や、他の統計情報、上級ユーザー向けのトピック、および例の詳細は、*Oracle Crystal Ballプリファレンスおよびサンプルガイド*を参照してください。

*Oracle Crystal Ball Predictorユーザーズガイド*、*Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuestユーザーズガイド*、*Oracle Crystal Ball開発者ガイド*および*Oracle Crystal Ball API for .NET開発者ガイド*には、これらのCrystal Ball製品に関する詳細が記載されています。*Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuestユーザーズガイド*は、Crystal Ball Decision Optimizerのユーザーのみを対象としています。

この*Oracle Crystal Ballユーザーズガイド*には、次の追加の章および付録が含まれます：

- [19ページの第2章「Crystal Ballの概要」](#)

Crystal Ballについて紹介し、スプレッドシート・モデルを使用したりリスク分析や様々なタイプの意思決定にどのように役立つのかについて説明します。

- [33ページの第3章「モデル仮定の定義」](#)

モデル内の仮定セルの定義方法や、Crystal Ballの分布一覧の使用法について説明します。

- [55ページの第4章「その他のモデル要素の定義」](#)

モデル内の意思決定変数セルおよび予測セルの定義方法について説明します。また、セル・プリファレンスの設定方法についても説明します。

- [67ページの第5章「シミュレーションの実行」](#)

Crystal Ballでのシミュレーションの設定および実行手順を段階的に説明します。

- [79ページの第6章「予測グラフの分析」](#)

Crystal Ballの強力な分析機能を使用して予測グラフにフォーカスを置きながらシミュレーションの結果について解釈する方法について説明します。

- [113ページの第7章「その他グラフの分析」](#)

高度なグラフ機能を使用してシミュレーションの結果を分析および提示する上で役立つ追加情報を提供します。

- [143ページの第8章「レポートの作成およびデータの抽出」](#)

Crystal Ballのデータおよびグラフィックを他のアプリケーションと共有する上で役立つ情報を提供し、グラフおよびデータを使用してレポートを準備する方法について説明します。

- [153ページの第9章「Crystal Ballツール」](#)

トルネード分析ツールや意思決定表ツールなどのCrystal Ballの機能を拡張するツールについて説明します。

- [201ページの付録A「確率分布の選択および使用」](#)

Crystal Ballで仮定を定義するために使用される事前定義済確率分布すべてについて説明するとともに、これらの選択および使用方法に関する提案を含みます。

- [255ページの付録C「最高速モードの互換性の問題」](#)

Crystal Ballで使用可能な最高速モード機能について説明するとともに、そのメリットや互換性の問題について説明します。

- [263ページの付録D「Crystal Ballチュートリアル」](#)

Crystal Ballの基本事項を例示するとともに、より高度な機能を様々な設定で使用方法を示します。

- [291ページの付録E「工程能力機能の使用」](#)

シックス・シグマ、DFSS、リーン原理および同様の品質プログラムをサポートするためにアクティブ化できる工程能力機能について説明します。

- [299ページの付録F「Crystal Ball EPMおよび互換性のあるEPM Systemアプリケーションのユーザー向けの注意」](#)

Crystal Ball EPMをOracle Smart View for OfficeおよびOracle Hyperion PlanningまたはOracle Hyperion Strategic Financeとともに使用し、他のアプリケーションの計算ロジックを使用してCrystal Ballシミュレーションを実行する方法を説明します。

- [用語集](#)

Crystal Ballに固有の用語やこのマニュアルで使用されるその他の統計用語を定義します。

Crystal Ballのシミュレーションの精度と速度を最大限まで高める方法や関連する出版物を探し出す方法の詳細は、*Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド*を参照してください。

## スクリーン・キャプチャについて

このドキュメント内のすべてのスクリーン・キャプチャは、特に断りのないかぎり、Crystal Ballの実行プリファレンスの乱数シードを999に設定して撮られたものです。

様々なシステム構成間の丸め差異のため、計算結果が例に示されているものとは若干異なる可能性があります。

## ヘルプの表示

▶ Crystal Ballで作業する際にオンライン・ヘルプを表示するための各種手順:

- ダイアログで「ヘルプ」ボタン  をクリックします。
- Microsoft ExcelのCrystal Ballリボンの最後にある「ヘルプ」ボタン  をクリックします。
- 分布一覧またはその他のダイアログで、**[F1]**キーを押します。



---

注:

[F1]キーを押すと、分布一覧またはCrystal Ballの他のダイアログを表示していないかぎり、Microsoft Excelのヘルプが開きます。

---



---

ヒント:

ヘルプが開くと、「**Search**」タブが選択されています。「目次」タブをクリックして、ヘルプの目次を表示できます。

---

ヘルプ・コマンドの表については、[31ページの表 2](#)を参照してください。

オンライン・ヘルプは、アクセスすると、デフォルトでOracleサーバーから取得されます。インターネットに接続できない場合、インストール済のヘルプを英語で表示できます。手順については、[31ページのCrystal Ballの全般プリファレンスの設定](#)を参照してください。

## テクニカル・サポートおよびその他

Oracleでは、テクニカル・サポート、トレーニングおよびその他のサービスなど、Crystal Ballを使用する上で役立つ様々なリソースを提供します。詳細は、次を参照してください:

<http://www.oracle.com/crystalball>

# 2

## Crystal Ballの概要

この項の内容:

モデル構築およびリスク分析 .....	19
Crystal Ballのグラフ、レポートおよびデータ .....	21
Crystal Ballの他の機能 .....	25
Crystal Ballの使用手順 .....	27
Crystal Ballの起動およびクローズ .....	27
Crystal Ballリボン .....	29
Crystal Ballの全般プリファレンスの設定 .....	31
Crystal Ballについて学習するためのリソース .....	32

### モデル構築およびリスク分析

サブトピック

- [スプレッドシート・モデルを使用したリスクの定量化](#)
- [モンテ・カルロ・シミュレーションとCrystal Ball](#)

Crystal Ballは、スプレッドシート・モデルでシミュレーションを実行することによって経営幹部、アナリストおよびその他のユーザーによる意思決定を支援する分析ツールです。これらのシミュレーションの結果得られる予測はリスク領域を定量化する上で役立つため、意思決定者は、賢明な意思決定を下す手助けとなる情報をできるかぎり多く入手できます。

Crystal Ballの基本的な使用プロセスは、次のとおりです:

1. 不確実な状況を表すスプレッドシート・モデルを構築します( [19ページのスプレッドシート・モデルを使用したリスクの定量化](#))。
2. この上でシミュレーションを実行します( [21ページのモンテ・カルロ・シミュレーションとCrystal Ball](#))。
3. 結果を分析します( [21ページのCrystal Ballのグラフ、レポートおよびデータ](#))。

この項のトピックは、多くの意思決定環境においてリスクを最小限に抑えるとともに成功の可能性を最大限に高める上でCrystal Ballとその関連Oracle製品が役立つ様々な状況を理解するための基礎となります。

### スプレッドシート・モデルを使用したリスクの定量化

サブトピック

- [仮定範囲 - モデル入力](#)
- [予測範囲 - モデル出力](#)

## ・ 信頼度の分析 - モデル結果

モデルは、データ・オーガナイザから分析ツールに進化したスプレッドシートです。モデルは、関数、式およびデータを使用して入力変数と出力変数間の関係を表します。モデルが拡張するにつれ、現実世界のシナリオの動作とより密接に一致するようになります。

Crystal Ballは、Microsoft Excelおよび互換性のあるOracleアプリケーション(Smart Viewなど)で作成されたスプレッドシート・モデルと連携して機能するため、リスクや成功確率を識別および定量化する上で役立ちます。

通常、リスクは不確実性と関連していますが、リスクには、重大性を伴う望ましくない事象が発生する可能性が含まれます。リスクを識別し、その重大性を確認することが重要です。

リスクを識別した後は、リスクを定量化する上でモデルが役立ちます。リスクの定量化とは、リスクが発生する可能性、および発生した場合はそのコストを確認することを意味します。これにより、受け入れる価値がこのリスクにあるかどうかを決定しやすくなります。たとえば、スケジュールが遅れたために\$100のコストがかかる可能性が25%ある場合、このリスクを受け入れることはあり得ます。ただし、スケジュールが遅れる可能性は5%だが、違約金が\$10,000かかることがわかっている場合、このようなリスクは受け入れにくくなるのが考えられます。

多くの場合、特定の結果を達成する信頼度を特定することがモデル分析の目標となります。リスク分析では、モデルを採用し、様々な値の変化が最終結果に及ぼす影響を見極めます。リスク分析により、次が可能です:

- ・ 可能性のあるすべてのシナリオを簡単に調査することによる意思決定の精度の向上
- ・ 予測の最終結果に影響する変数の特定
- ・ モデル内の不確実性の公開によるリスクに関する連絡の向上

## 仮定範囲 - モデル入力

シミュレーション内の不確実性変数ごとに、確率分布を使用して可能な値を定義できます。シミュレーションでは、不確実性変数の確率分布から値を繰り返し選択し、セルに対してこれらの値を使用することにより、モデルのシナリオを多数計算します。Crystal Ballでは、分布および関連シナリオの入力値は仮定と呼ばれます。これらは、仮定セルに入力および格納されます。仮定および確率分布の詳細は、[34ページの仮定および確率分布について](#)を参照してください。

## 予測範囲 - モデル出力

シナリオによって関連する結果が生成されるため、Crystal Ballでは、各シナリオの予測も追跡されます。これらは、モデルの重要な出力(合計、純利益または総支出など)です。Crystal Ballでは、予測ごとに、すべての試行(シナリオ)のセル値が記憶されます。数百または数千回の試行後に、一連の値、結果の統計量(平均予測値など)、および特定の値の信頼度を表示できます。予測結果のグラフおよびこれらの解釈方法の詳細は、[79ページの第6章](#)を参照してください。

## 信頼度の分析 - モデル結果

グラフィック・フォームと数値フォームの予測結果は、予測ごとに生成された値を表すとともに、任意の値を取得する確率も表します。Crystal Ballでは、これらの確率を正規化することにより、別の重要な数値である信頼度を計算します。予測グラフ([22ページの表 1](#))は、重要な分析ツールです。

予測値が-無限大と+無限大の間に収まる確率は、常に100%です。ただし、これと同じ予測が少なくともゼロ(利益を得られることを確認するために計算可能)である確率(信頼度)はわずか45%である場合があります。Crystal Ballでは、定義する範囲ごとに結果として得られる信頼度が計算されます。この方法により、会社が利益を得る確率を把握できるのみなく、会社が新規開発事業で利益を得る確率が45%あると言い表すことによってこの確率を定量化することもできます(この結果、この新規開発事業を見送ることを決定することもできます)。

## モンテ・カルロ・シミュレーションとCrystal Ball

スプレッドシートのリスク分析では、スプレッドシート・モデルとシミュレーションを使用して、モデリングしたシステムの出力に対する様々な入力の影響を分析します。

従来のリスク分析手法には、次のような制限があります:

- 一度に1つのスプレッドシート・セルのみを変更すると、可能性のある結果の全体的な範囲を調査することが実質的に不可能になります。
- 仮定分析の場合は常に一点推定が示され、特定の結果を達成する尤度は示されません。一点推定では、どのような可能性があるかを判定できないため、どのようなことが起こりそうかも判定できません。

Crystal Ballでは、モンテ・カルロ・シミュレーションを使用して、従来のスプレッドシート分析に伴う制限を克服します:

- スプレッドシート内の不確実なセルごとに可能性のある値の範囲を記述できます。各仮定について判明していることがすべて一度に示されます。たとえば、今後の各月の業務用電話料金を一点推定として\$3000を使用するかわりに、\$2500から\$3750までの金額として定義できます。これにより、Crystal Ballでは、シミュレーション内で定義された範囲が使用されます。
- モンテ・カルロ・シミュレーションを使用すると、Crystal Ballでは、可能性のある結果の範囲と各結果を達成する可能性が示された予測グラフに結果が表示されます。また、Crystal Ballでは、各シナリオの結果が追跡されます。

Crystal Ballでは、[267ページの水面下の動き](#)で説明するように、3ステップの反復のプロセスでモンテ・カルロ・シミュレーションを実装します。

モンテ・カルロ・シミュレーションでは、定義する仮定の値の範囲がランダムに生成されます。これらの入力、予測セルに定義されている式に転送されます。このプロセスを使用すると、グラフィカルな予測として表された結果の範囲を調査できます。予測グラフを表示および使用して、特定の結果の確率(または信頼度)を推定することができます。

モンテ・カルロ・シミュレーションは、確率のゲームを揃えるカジノが主な魅力であるモナコのモンテ・カルロから名前が付けられました。確率のゲーム(ルーレット盤、サイコロおよびスロット・マシンなど)のランダムな動作は、モンテ・カルロ・シミュレーションで変数値をランダムに選択してモデルをシミュレートする方法と類似しています。サイコロを振ると、1、2、3、4、5または6が出るのはわかっていますが、特定の試行でどの目が出るかはわかりません。これは、値の範囲は判明しているが特定の回または事象の値は不明である変数と同じです(金利、必要な職員数、株価、在庫、1分当たりの電話回数など)。

## Crystal Ballのグラフ、レポートおよびデータ

サブトピック

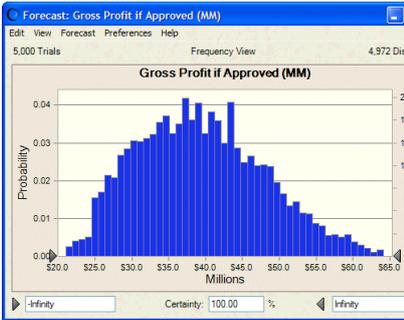
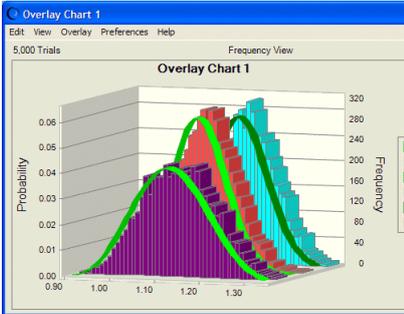
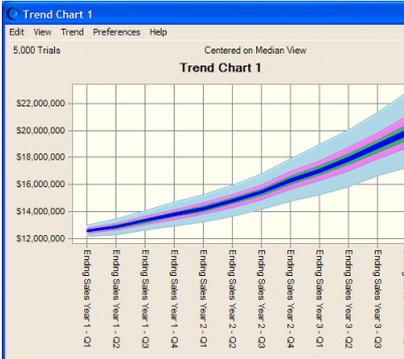
- Crystal Ballのグラフ
- レポート
- データ抽出

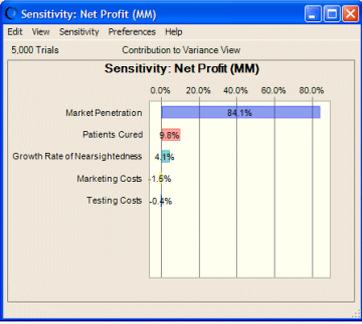
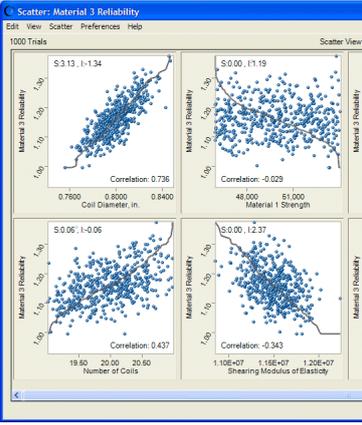
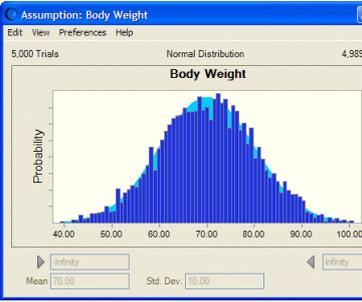
Crystal Ballには、結果がグラフィックおよび数値として表示される複数のタイプのグラフおよびレポートが用意されています。また、他のアプリケーションで使用するためにシミュレーション値を抽出することもできます。これらの分析ツールはすべて、Crystal Ballリボンの「分析」グループを介してアクセスします。

## Crystal Ballのグラフ

グラフは、Crystal Ballに用意されている主要分析ツールです。各グラフには、データを見やすくするために様々なビューや多くのカスタマイズ設定が用意されています。

表1 Crystal Ballのグラフ

名前と参照先	例	説明
<p>予測グラフ( 79ページの第6章「予測グラフの分析」)</p>		<p>予測グラフは、Crystal Ballの結果分析の基本ツールです。これらには、仮定定義に基づく特定の予測の可能値および確率値を表す値の範囲が表示されます。予測グラフを使用して、予測値の特定の値または範囲を取得する信頼度を評価できます。また、グラフ化された予測に標準分布を適合させることもできます。</p>
<p>重ねグラフ( 113ページの重ねグラフの使用)</p>		<p>重ねグラフには、1つの場所における複数の予測の度数データが表示されるため、これらの差異点または類似点を比較できます。これらをカスタマイズし、予測グラフの場合のように分布を適合させることができます。</p>
<p>傾向グラフ( 119ページの傾向グラフの使用)</p>		<p>傾向グラフには、単一のグラフ上のすべての予測の信頼区間がパターン化された一連の帯として表示されます。たとえば、90%の信頼区間を表す帯は、予測が範囲内に収まる可能性が90%ある値の範囲を表します。</p>

名前と参照先	例	説明
感度グラフ( 124ページの感度グラフの使用)		感度グラフでは、順位相関を使用して特定の予測セルに対する各仮定セルの影響を表すことにより、モデル内で重要度が最も高い仮定と最も低い仮定が示されます。
散布図( 134ページの散布図の使用)		散布図には、互いにプロットされた仮定と予測のペア間の相関、依存性およびその他の関係が示されます。関係は、グリッドに並べられた点または記号の一群としてプロットされます。マトリックス・ビューの場合、選択した各変数が選択した他の変数に対してプロットされ、これらの間の関係が示されます。
仮定グラフ( 132ページの仮定グラフの使用)		仮定グラフには、現在のシミュレーションのランダム値が仮定の理想的な確率分布の上に重ねられて表示されます。これらは、シミュレーションが実行されるたびに自動的に生成されます。
OptQuestグラフ( 26ページのOptQuestを使用したゴール最適化)	該当なし	Crystal Ball Decision Optimizerで使用可能なOptQuestグラフには、変数最適化の結果が表示されます。
Predictorグラフ( 26ページのPredictorを使用した傾向分析)	該当なし	Predictorグラフには、Crystal BallのPredictorツールによって実行された時系列および線形回帰分析の結果が表示されます。

## レポート

Crystal Ballには、強力なレポート機能があります。レポートをカスタマイズして次のグラフおよびデータを組み込むことができます:

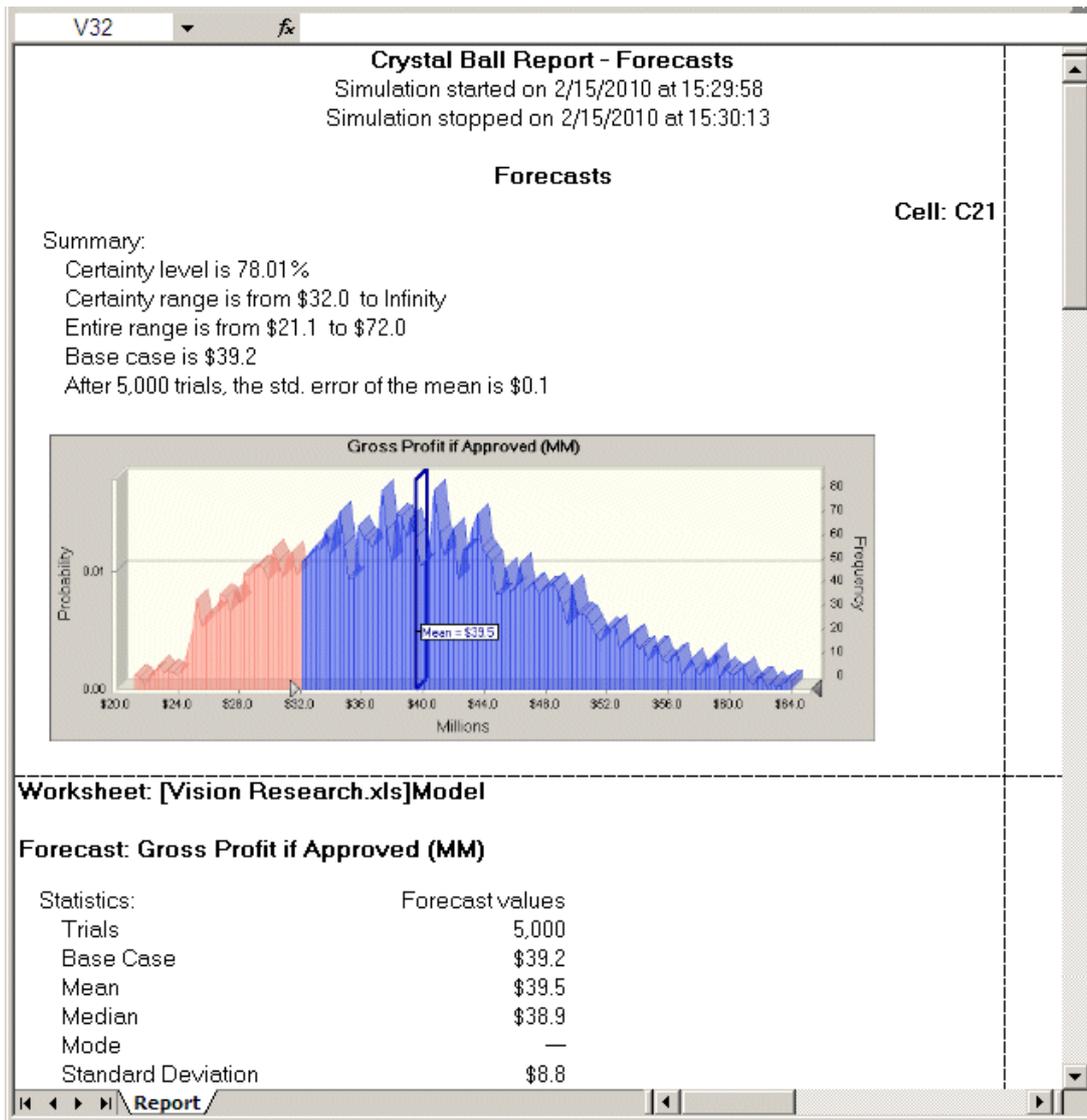
- 仮定、予測、重ね、傾向、感度、散布および(必要な場合は) OptQuestの各グラフ
- 予測、要約、統計量、パーセンタイルおよび度数

- ・ 仮定パラメータ
- ・ 意思決定変数

レポートは、Microsoft Excelワークブックとして作成されます。レポートは、他のワークブックと同じ方法で変更、印刷または保存できます( [143ページのレポートの作成](#))

[24ページの図 1](#)は、Vision Research社のサンプル・モデルの予測レポートの一部を示しています。

図1 予測レポートのサンプル



## データ抽出

シミュレーションによって生成された予測情報を手動で、または自動的に抽出してMicrosoft Excelワークブックに配置できます。複数のタイプのデータを抽出できます( [147ページのデータの抽出](#))。

[25ページの図 2](#)は、販売スプレッドシートから抽出された統計データを示しています。

図2 抽出された統計データ

	A	J	K
1	<b>Statistics</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q2</b>
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030

## Crystal Ballの他の機能

### サブトピック

- [Crystal Ballツール](#)
- [工程能力機能](#)
- [Predictorを使用した傾向分析](#)
- [OptQuestを使用したゴール最適化](#)

この項のトピックでは、Crystal Ballの追加機能について説明します。

## Crystal Ballツール

Crystal Ballには、データを分析したり結果をより詳細に表示するための特別なツールが各種用意されています。それらを表示するには、Crystal Ballリボンの「ツール」グループで、「その他のツール」を選択します。詳細は、次のトピックを参照してください:

- [153ページのバッチ・フィット・ツールによる仮定への分布の適合](#) - 選択した確率分布を複数のデータ系列に自動的に適合させます
- [160ページのトルネード分析ツールによる変数の影響の測定](#) - 対象結果に対する各モデル変数の影響を個別に分析します
- [170ページのブートストラップ・ツールによるデータ精度の推定](#) - 予測統計量の信頼性と精度を扱います
- [177ページの意味決定表ツールによる意思決定変数の変更の分析](#) - シミュレーション・モデル内の代替意思決定の影響を評価します
- [181ページのシナリオ分析ツールの使用](#) - 特定の出力がどのような入力によって生成されたかを示します
- [185ページの2次元シミュレーション・ツールによる不確実性と可変性の分析](#) - 2次元シミュレーションを使用して不確実性および可変性を別個に扱います
- [193ページのデータ分析ツールによるデータのインポートと分析](#) - 一連のrawデータをインポートして、様々な分析を実行します。

- [197ページのCrystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用したSmart Viewの操作](#) — Crystal Ball EPMおよび関連製品のユーザーが使用でき、PlanningおよびSmart Viewとともに使用するCrystal Ballシミュレーションおよび時系列分析が可能になります。EPMコネクタおよび他の統合ツールの詳細は、[Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management統合ガイド](#)を参照してください。
- [198ページの実行モード比較ツールによる最高速モードと通常モードの比較](#) - Crystal Ball Decision Optimizerのユーザーのために、モデルが最高速モードではどれくらい速く動作するかを確認します

これらすべてのツールの詳細は、[153ページの第9章「Crystal Ballツール」](#)を参照してください。

Crystal Ballの特定のエディションの「ツール」グループには、別のツール(PredictorおよびOptQuest)もリストされています。これらの機能の詳細は、[26ページのPredictorを使用した傾向分析](#)および[26ページのOptQuestを使用したゴール最適化](#)を参照してください。



---

注:

相関マトリックス・ツールは、更新された「[相関の定義](#)」機能によって置き換えられています ([45ページの仮定間の相関の定義](#))。

---

## 工程能力機能

シックス・シグマまたは他の品質手法を使用する場合、組織内の品質を高める上でCrystal Ballの工程能力機能が役立ちます。これらの機能およびその使用方法の簡単な説明は、[291ページの付録E「工程能力機能の使用」](#)を参照してください。

## Predictorを使用した傾向分析

Predictorを使用すると、季節性傾向などの時系列データに基づいて傾向を推定できます。

たとえば、前年の家庭用暖房燃料の売上を参照して今年の売上を推定することができます。また、関連する時系列データに対して回帰分析を実行することもできます。

Predictorの詳細は、[Oracle Crystal Ball Predictorユーザーズ・ガイド](#)を参照してください。

## OptQuestを使用したゴール最適化

意思決定変数は、製品価格設定や投資レベルなど、制御が可能な変数です。Crystal Ball Decision Optimizerに用意されているオプション機能のOptQuestが使用可能な場合、これを使用して、意思決定変数に最適な値を特定して目的の結果を得ることができます。

たとえば、ポートフォリオの収益が特定のしきい値以上になる確率を最大限に高める最適な投資混合比を特定できます。

OptQuestの詳細は、*Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuestユーザーズ・ガイド*を参照してください。

## Crystal Ballの使用手順

次の一般的な手順に従い、Crystal Ballを使用してシミュレーションを作成および解釈します。残りの章では、詳細な手順を示します：

1. 分析する状況を表すデータ・セルおよび式セルを使用してMicrosoft Excelフォーマットでスプレッドシート・モデルを作成します( [19ページのスプレッドシート・モデルを使用したリスクの定量化](#))。
2. Crystal Ballを起動します( [27ページのCrystal Ballの起動およびクローズ](#))。
3. スプレッドシート・モデルをロードします。
4. Crystal Ballを使用して、仮定セルおよび予測セルを定義します。状況に適している場合、意思決定変数セルも定義できます。

詳細は、[34ページの仮定の入力](#)を参照し、[55ページの第4章](#)に進んでください。

5. シミュレーションの実行プリファレンスを設定します( [67ページの実行プリファレンスの設定](#))。
6. シミュレーションを実行します( [73ページのシミュレーションの開始](#))。
7. 結果を分析します。提案については、[80ページの予測グラフの使用](#)を参照してください。
8. 可能な場合、将来の分析のためにPredictorまたはOptQuestの使用を検討してください。
9. 使用可能な多くのリソースを使用し、Crystal Ballを最大限活用できるようにします。

## Crystal Ballの起動およびクローズ

Crystal Ballを手動で起動することも、Microsoft Excelを起動するたびに自動的に起動するようCrystal Ballを設定することもできます。

### Crystal Ballの手動起動

- ▶ Crystal Ballを手動で起動するには、Windowsで「スタート」、「すべてのプログラム」、「Oracle Crystal Ball」、「Crystal Ball」の順に選択します。

Crystal Ballリボンが表示されたMicrosoft Excelが開きます。このコマンドを指定したときにMicrosoft Excelがすでに実行されている場合、Crystal Ballでは、Microsoft Excelの新規インスタンスが開きます。

### Crystal Ballの自動起動

- ▶ Microsoft Excelが起動するたびにCrystal Ballを自動的に起動するように設定するには：
  1. Windowsで「スタート」、「すべてのプログラム」、「**Oracle Crystal Ball**」、「**Application Manager**」の順に選択します。
  2. **Microsoft Excel**の起動時に、**Crystal Ball**を自動的に起動を選択します。
  3. 「**OK**」をクリックします。



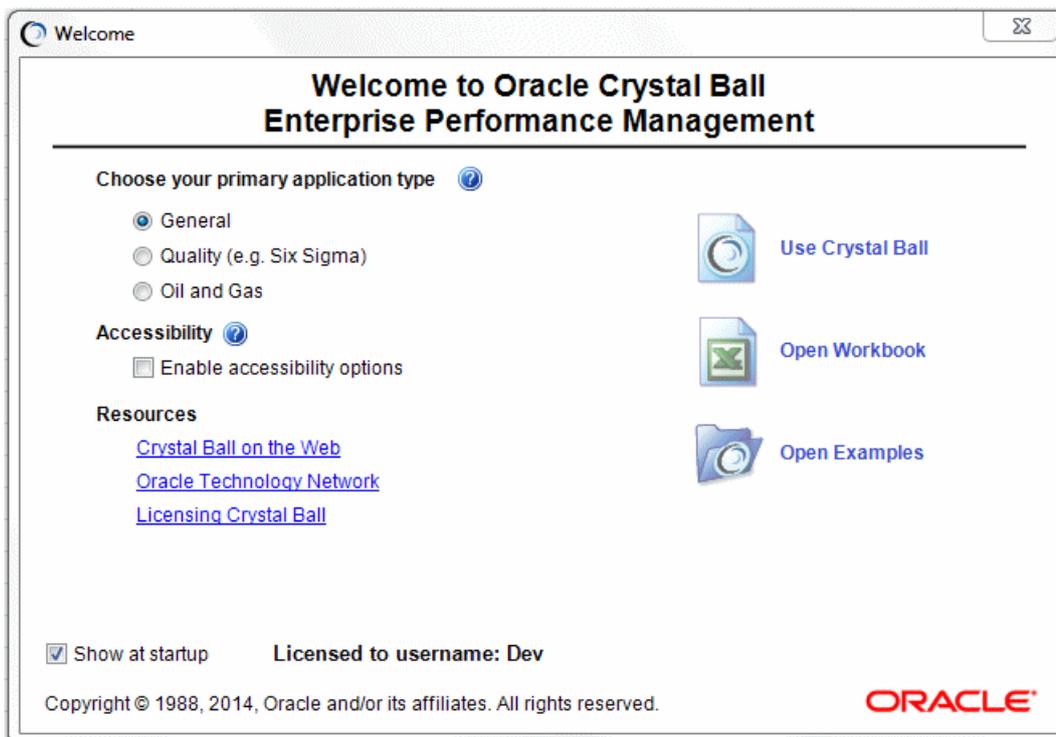
注:

Microsoft Excelのアドイン・マネージャを使用すると、Microsoft Excelがすでに開いているときにMicrosoft Excel内でCrystal Ballを開いたり、Microsoft Excelを閉じずにCrystal Ballを閉じることができます。手順については、*Oracle Crystal Ballインストールレーションおよびライセンス・ガイド*を参照してください。

## Crystal Ballの「ようこそ」画面

Crystal Ballを初めて起動する場合、28ページの図3のような「ようこそ」画面が開きます。Crystal Ballのバージョン、ライセンス機能、および購入バージョンとトライアル・バージョンのどちらを使用しているかによって、画面がこの図とは若干異なる可能性があります。

図3 Crystal Ballの「ようこそ」画面



「ようこそ」画面を使用して、次を実行できます:

- Crystal Ballの使用方法に応じた特定のプリファレンスの設定
- 視覚障害のあるユーザーに対応するためのアクセシビリティ・プリファレンスの有効化(オンラインの*Oracle Crystal Ballアクセシビリティ・ガイド*を参照)。
- Crystal BallのWebサイトの表示
- アプリケーションおよびドキュメントをダウンロードできるOracle Technology Networkの表示
- Crystal Ballのライセンスに関する手順の表示
- Crystal Ballを使用した画面のクローズおよび起動

- ワークブック・ファイルを開くためのダイアログの表示
- サンプル・モデルのガイドの表示およびサンプル・ワークブックのオープン

主なアプリケーション・タイプとアクセシビリティの説明は、 ボタンをクリックしてください。

## Crystal Ballのクローズ

▶ Crystal Ballを閉じるには、次のオプションのいずれかを使用します:

- Windowsのタスクバーで「Crystal Ball」アイコン  を右クリックし、「閉じる」を選択します。
- Microsoft Excelを閉じます。

必要な場合、Crystal Ballを閉じる前に、Crystal Ballリボンの「リセット」を選択してモデルをリセットしてから、Officeボタン、「上書き保存」の順に選択して保存できます。

## Crystal Ballリボン

### サブトピック

- 「定義」コマンド
- 「実行」コマンド
- 「分析」コマンド
- 「ツール」コマンド
- 「ヘルプ」コマンド

この項では、Microsoft Excelで使用されるCrystal Ballリボンについて説明します (29ページの図4)。Crystal Ballのコマンド(キーボード同等操作の表を含む)の詳細は、*Oracle Crystal Ballアクセシビリティ・ガイド*を参照してください。

図4 Microsoft ExcelのCrystal Ballリボン



Crystal Ballリボンには、リストされている5つのグループがあります。



注:

Microsoft Excel 2010以降を使用している場合、Crystal Ballリボンの表示形式が29ページの図4とは異なる可能性があります。Microsoft Excelウィンドウの幅が狭くなると、5つのCrystal Ballグループの1つ以上が各グループを示す単一のアイコンに圧縮される場合があります。グループを展開するには、グループ・アイコンの下にある矢印をクリックするか、各グループのショートカット・キーを[Alt]キーを押しながら使用します。

## 「定義」コマンド

「定義」コマンドでは、3つのタイプのCrystal Ballデータ・セル(仮定、意思決定変数および予測)の設定を指定するとともに、次のタスクを実行することもできます:

- 仮定間の相関の定義
- セル・プリファレンスの設定
- Crystal Ballデータ・セルの選択
- Crystal Ballデータのコピー、貼付けおよび消去
- データ・セルの固定によるCrystal Ballシミュレーションからの除外

詳細は、[33ページの第3章「モデル仮定の定義」](#)および [55ページの第4章「その他のモデル要素の定義」](#)を参照してください。

## 「実行」コマンド

基本的な「実行」コマンドを使用して、Crystal Ballシミュレーションの開始、終了、リセット、および単一ステップごとの実行を行うことができます。他の「実行」コマンドを使用して、次を実行することもできます:

- Crystal Ballシミュレーション結果の保存または復元
- 試行回数、サンプリング手法およびシミュレーション・オプションを制御する実行プリファレンスの設定

詳細は、[67ページの第5章「シミュレーションの実行」](#)を参照してください。

## 「分析」コマンド

「分析」コマンドを使用して、次を実行できます:

- Crystal Ballグラフの作成および表示
- レポートの作成
- 外部使用のためのデータの抽出

詳細は、[79ページの第6章「予測グラフの分析」](#)、[113ページの第7章「その他グラフの分析」](#)および [143ページの第8章「レポートの作成およびデータの抽出」](#)を参照してください。

## 「ツール」コマンド

「ツール」コマンドを使用すると、適切なライセンスを使用してCrystal Ballのツール、PredictorおよびOptQuestにアクセスできます。詳細は、[153ページの第9章「Crystal Ballツール」](#)を参照してください。

## 「ヘルプ」コマンド

「ヘルプ」コマンドを使用すると、オンライン・ヘルプ、オンライン・ドキュメント、サンプル・モデル、「全般プリファレンス」ダイアログ、Crystal Ballのバージョン情報ボックスおよびその他を表示できます( [31ページの表 2](#))。

表2 Crystal Ballの「ヘルプ」コマンド

コマンド	コマンド・アクション
ヘルプ 	Crystal Ballのオンライン・ヘルプを表示します
リソース 	Crystal Ballリボンで、Crystal Ballのテクニカル・サポート、Crystal BallおよびEPMドキュメント、サンプル・モデル、「ようこそ」画面およびライセンス・ダイアログのメニューを表示します
テクニカル・サポート	テクニカル・サポートへのリンクが表示されたCrystal BallのWebページを開きます
Crystal Ballドキュメント	Crystal Ballの使用可能なオンライン・ドキュメントのグループを表示し、そのインターネット上の場所を指示します
Oracle EPMドキュメント	Crystal Ballを含め、Oracle Enterprise Performance ManagementドキュメントのOTNの索引を表示します
サンプル・モデル	使用可能なサンプル・モデルを表示し、選択内容をCrystal Ballにロードできるようにします
「ようこそ」画面	「ようこそ」画面を表示します。これにより、シックス・シグマなどの品質プログラムの工程能力機能の自動的なアクティブ化、石油およびガス業界で頻繁に使用されるパーセンタイル・プリファレンスの設定、および視覚障害のあるユーザー向けのアクセシビリティ機能のアクティブ化が可能になります( <a href="#">28ページのCrystal Ballの「ようこそ」画面</a> )。
ライセンス	「ライセンスのアクティブ化」ダイアログを表示し、Crystal Ballのシリアル番号の入力およびライセンスのアクティブ化を可能にします
全般プリファレンス	「全般プリファレンス」ダイアログを開きます。ここで、アラートおよびその他のメッセージの表示方法、インターネットまたはローカル・コンピュータからヘルプを取得するかどうか、および視覚障害のあるユーザー向けのアクセシビリティ機能をアクティブ化するかどうかを示すことができます( <a href="#">31ページのCrystal Ballの全般プリファレンスの設定</a> )。
バージョン情報 	現在のユーザー名を含む現在のCrystal Ballリリースに関するバージョンおよびその他の情報を提供します

## Crystal Ballの全般プリファレンスの設定

「全般プリファレンス」設定は、Crystal Ballでの、アラートおよび警告メッセージ、ヘルプ・トピック、およびグラフィック・プレゼンテーションの表示方法を決定します。

- ▶ 全般プリファレンスを設定するには:

1. Microsoft ExcelのCrystal Ballリボンで、「ヘルプ」、「リソース」、「全般プリファレンス」の順に選択します。

「全般プリファレンス」ダイアログには次の設定が含まれます:

- アラート・レベル - 警告およびその他のアラート(ほとんどはリセット・プロンプト)の表示をグローバル・レベルで制御します:
  - すべてのアラートの表示 - すべてのアラートを表示します。
  - 重要なアラートのみ表示 - 警告アラートのみを表示し、リセット・プロンプトは表示しません。
  - アラートを表示しない - きわめて重要だとみなされたアラート以外のアラートは表示しません。

「リセット」をクリックして、デフォルトのアラート表示設定を復元します。

- オブジェクトのソート順 — オブジェクト・ピッカー、グラフ、レポート、抽出されたデータおよびリンクされていない関連マトリックス内のオブジェクトのデフォルト順序(名前順、セル行順、セル列順)を設定します ([110ページの仮定、予測および他のデータ・タイプの選択](#))。
- ローカル・ヘルプの使用(英語のみ) - 選択すると、Crystal Ballがインストールされたコンピュータからヘルプが取得されることを指定します。ローカル・ヘルプは英語でのみ表示されます。それ以外の場合、ヘルプはインターネット上のサーバーから取得されます。オンライン・ヘルプは、Crystal Ball (使用可能な場合)と同じ言語に翻訳されます。デフォルトでは、「ローカル・ヘルプの使用」は選択されておらず、ヘルプはインストールから取得されます。
- アクセシビリティ・オプションの有効化 - 特定の障害のあるユーザーがCrystal Ballを使用しやすくなる、次のような多くの機能をアクティブ化します:
  - グラフ系列は、色の他にパターンでも区別できます。
  - Microsoft Excelグラフは、デフォルトではレポートで作成されます。
  - セル・コメントはデフォルトで表示されます。

詳細は、 をクリックし、*Oracle Crystal Ballアクセシビリティ・ガイド*を参照してください。

2. 設定が正しい場合、「OK」をクリックします。

## Crystal Ballについて学習するためのリソース

Crystal Ballについて学習する最も簡単な方法は、[263ページの付録D](#)のチュートリアルを参照する方法です。チュートリアル1は基本的な内容で、Crystal Ballの処理内容やその動作方法について理解する上で役立ちます。チュートリアル2には、モデルの作成方法やCrystal Ballシミュレーションの実行方法に関する詳細が記載されています。Crystal Ballを初めて使用する場合は、この製品の使用を続ける前にチュートリアルを完了することを検討してください。

サポート、トレーニング、および参照サービスの詳細は、次の場所にあるCrystal BallのWebサイトを参照してください:

<http://www.oracle.com/crystalball>

# 3

## モデル仮定の定義

この項の内容:

仮定とその他のCrystal Ballデータ・セル .....	33
仮定および確率分布について .....	34
仮定の定義 .....	34
仮定の入力 .....	34
別の仮定機能 .....	37
セル参照および式の入力 .....	38
代替パラメータ・セットの使用 .....	39
仮定プリファレンスの設定 .....	40
履歴データに対する分布の適合 .....	40
仮定間の相関の定義 .....	45
Crystal Ballの分布一覧の使用 .....	49

### 仮定とその他のCrystal Ballデータ・セル

Crystal Ballでは、3つのタイプのデータ・セルを入力および出力として使用します:

- **仮定セル**は、不確かな値(解決しようとしている問題における不確かな独立変数)が含まれる入力セルです。仮定セルには、式やテキストではなく単純な数値が含まれる必要があります。
- **意思決定変数セル**は、変化が制御下にある値が含まれる入力セルです。意思決定変数セルには、数式やテキストではなく、単なる数値が含まれます。これらは、Crystal Ballの一部のツールおよびOptQuestによって使用されます。
- **予測セル**(従属変数)は、1つ以上の仮定セルおよび意思決定変数セルを参照する式が含まれる出力セルです。予測セルでは、仮定セル、意思決定変数セルおよびその他のセル内の値を結合することによって結果を計算します。たとえば、予測セルには $=C17 * C20 * C21$ という式が含まれる場合があります。

すべてのCrystal Ballモデルは、少なくとも1つの仮定と予測を含む必要があります。意思決定変数は基本シミュレーションではオプションです。

仮定は、確率分布で定義された値範囲を含むことができます( [34ページの仮定および確率分布について](#))。

仮定に関するトピックでは、仮定セルに対してシミュレーションを実行できるようにCrystal Ballのモデルで仮定セルを定義する手順を段階的に説明します。また、分布一覧を使用してお気に入りの分布を編成する方法や、他のユーザーと共有する分布のカテゴリを定義する方法についても説明します。

新規ユーザーである場合は、これらのトピックを読む前に [263ページの付録D](#)のチュートリアル1を参照することを検討してください。

## 仮定および確率分布について

シミュレーション内の不確実性変数(または仮定)ごとに、確率分布を使用して可能な値を定義します。選択する分布のタイプは、変数に関する条件によって異なります。一般的な分布タイプには、[34ページの図 5](#)に示すように、正規、三角、一様および対数正規があります。

図5 一般的な分布タイプ



Crystal Ballではシミュレーション時に、不確実性変数の確率分布から値を繰り返し選択し、仮定セルごとにこれらの値を使用することにより、モデルのシナリオを多数計算します。一般的に、Crystal Ballのシミュレーションでは、わずか数秒間の間に数百または数千のシナリオ(または試行)が計算されます。各試行の各仮定に使用する値は、定義されている可能性からランダムに選択されます。

シミュレーションにとって独立変数の分布が非常に重要であるため、適切な分布を選択して適用することが、仮定セルを定義する際の最も重要な作業になります。確率分布の詳細は、[201ページの確率分布の理解](#)を参照してください。

仮定の詳細は、[33ページの第3章「モデル仮定の定義」](#)の他のトピックを参照してください。

## 仮定の定義

▶ 仮定を定義するには:

1. [34ページの仮定および確率分布について](#)を参照してください。
2. 不確実性変数ごとに最も適切な確率分布を決定します:
  - この変数を取り巻く状況について把握していることをすべて列挙します。
  - [205ページの確率分布の選択](#)の確率分布の説明を確認します。
  - [40ページの履歴データに対する分布の適合](#)で説明されているCrystal Ballの分布適合機能の使用を検討します。
  - 変数を特徴づける分布を選択します。
3. 次の項の [34ページの仮定の入力](#)で説明するように、仮定を入力します。

## 仮定の入力

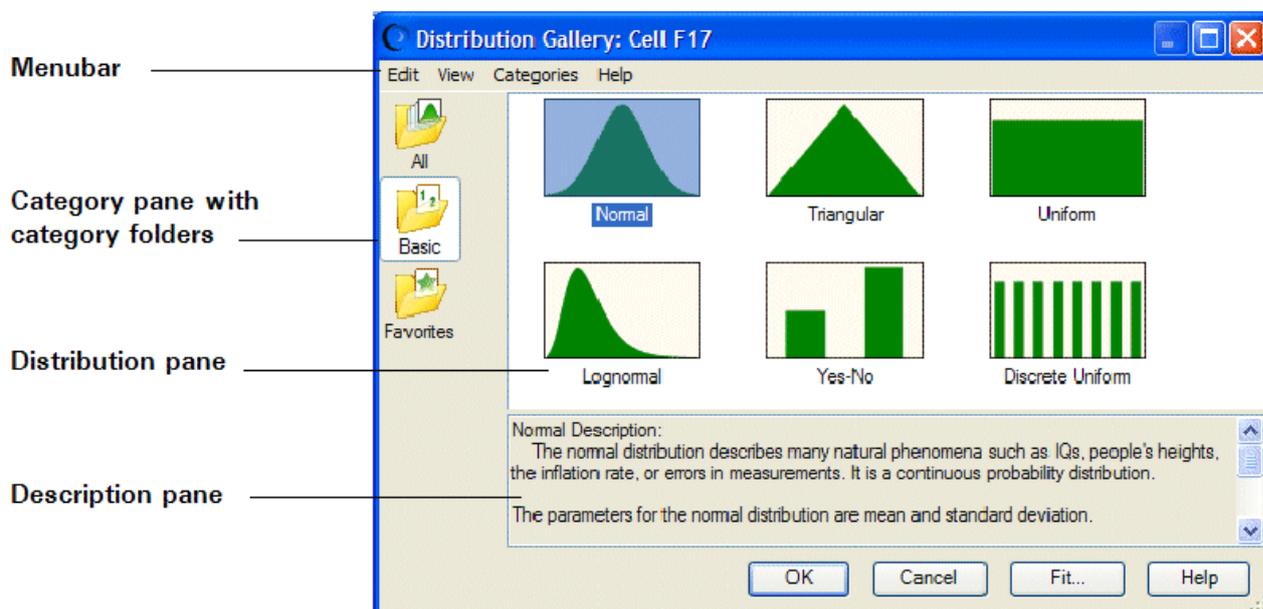
▶ 仮定を入力するには:

1. セルまたはセル範囲を選択します。セルは空白にするか数値を含めることができます。ただし、数式やテキストを含めることはできません([34ページの仮定の定義](#))。

2. 「仮定の定義」アイコン  の上半分をクリックします。

選択した範囲内で選択した1つ以上のセルについて、Crystal Ballでは、「分布一覧」ダイアログ (35ページの図6)が表示されます。

図6 基本カテゴリが選択された分布一覧



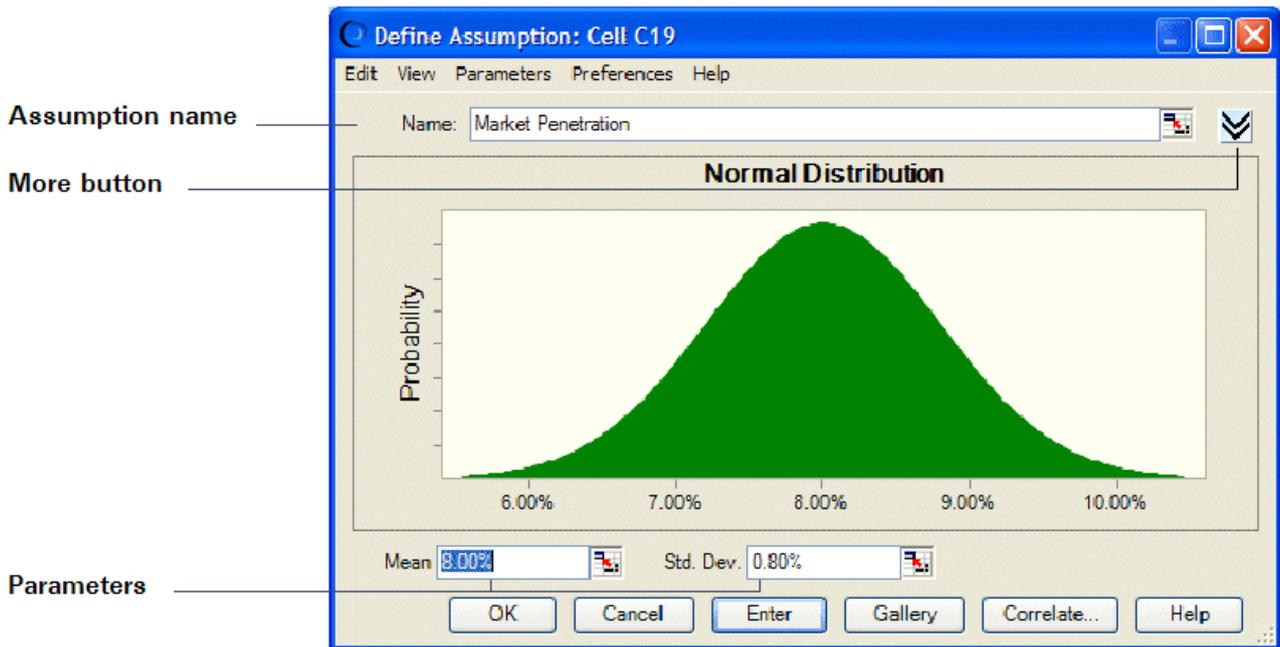
3. 分布一覧で、一覧から必要な分布を選択します。「基本」カテゴリには、頻繁に使用される分布が複数含まれています。「すべて」をクリックすると、Crystal Ballに用意されている分布がすべて表示されます。詳細は、49ページのCrystal Ballの分布一覧の使用を参照してください。

また、「適合」ボタンをクリックすると、40ページの履歴データに対する分布の適合で説明するように、実測データに対して分布が適合されます。

分布一覧の詳細は、50ページの「分布一覧」ウィンドウを参照してください。

4. 「仮定の定義」ダイアログ(36ページの図7)が開いたら、分布のタイトルおよびパラメータを入力します。パラメータには、数値またはセル参照を使用できます(38ページのセル参照および式の入力)。ほとんどの分布では、代替パラメータを使用できます(39ページの代替パラメータ・セットの使用)。

図7 正規分布

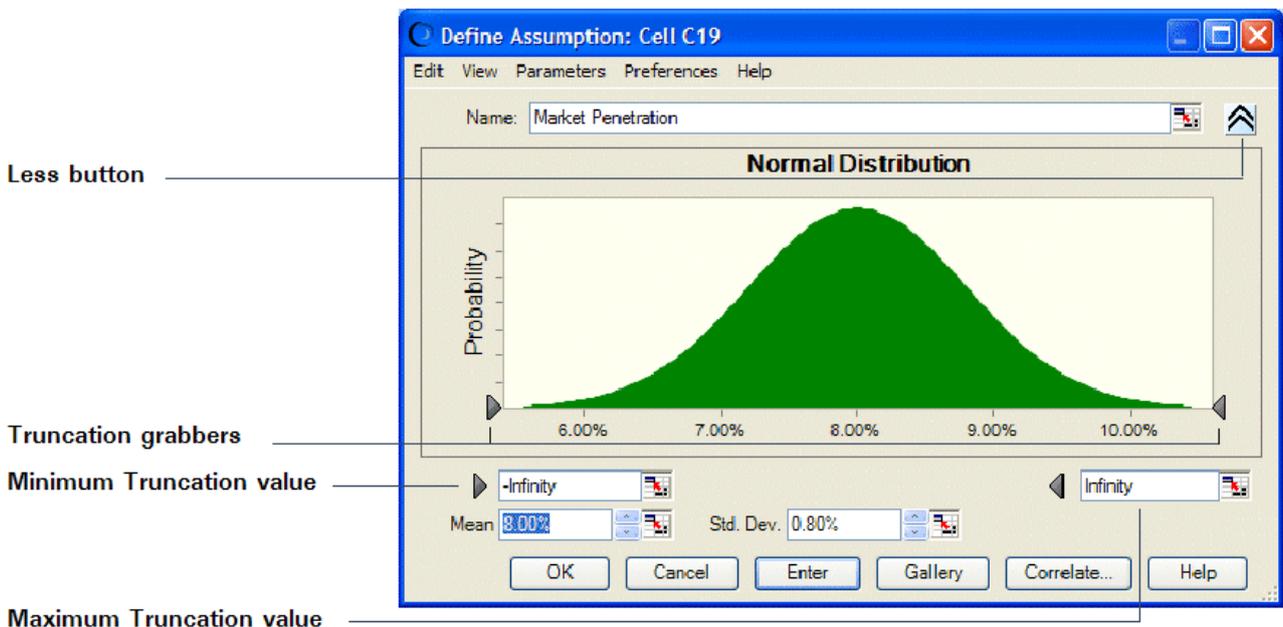


分布タイプを変更するには、「分布一覧」をクリックし、分布一覧に戻り、別の分布を選択します。

5. 詳細を確認するには、「名前」テキスト・ボックスの近くにある「詳細」ボタンをクリックします。

36ページの図 8に示すように、「仮定の定義」ダイアログに詳細が表示されます。

図8 拡張された「仮定の定義」ダイアログ



拡張された「仮定の定義」ダイアログで、次を実行できます：

- 最大切捨ておよび最小切捨てテキスト・ボックス(分布の真下にあり、[Tab]キーを使用してアクセスできます)に最大切捨て値および最小切捨て値を入力します。
- 切捨てグラバーを使用して値範囲を切り捨てます。
- 数値スピナー(テキスト・ボックスの横にある矢印)を使用してパラメータ設定を調整します。
- 「**縮小**」ボタン  をクリックし、最小値および最大値テキスト・ボックスと切捨てグラバーを非表示にします。(分布の切捨ての詳細は、[235ページの分布の切捨て](#)を参照してください。)

「仮定の定義」ダイアログの標準版と拡張版の両方で次のアクティビティを実行できます:

- 「**分布一覧**」ボタンをクリックし、「分布一覧」ウィンドウを表示し、別の分布を選択します。
  - 「**相関**」ボタンをクリックして、仮定間の相関を定義します( [45ページの仮定間の相関の定義](#))。
  - メニュー・バーで「**編集**」、「**追加**」の順に選択し、現在定義されている仮定分布を分布一覧内の「お気に入り」カテゴリまたはユーザー定義のカテゴリに追加します。
  - 他のメニュー・コマンドを使用して、[37ページの別の仮定機能](#)に示すように、グラフのコピー、Microsoft Excelまたは別のアプリケーションへの貼付け、データの印刷、ビューの変更、代替パラメータの使用、仮定プリファレンスおよびグラフ・プリファレンスの設定、ヘルプの表示を行います。
6. 仮定を定義するためのパラメータの入力が終了したら、「**入力**」をクリックします。

入力した値を反映して分布が変更されます。「**入力**」のかわりに「**OK**」をクリックすると、Crystal Ballによってパラメータが受け入れられ、ダイアログが閉じます。

7. 「**OK**」をクリックします。

セルの範囲を選択した場合、これらの手順を繰り返し、セルごとに仮定を定義します。

仮定の詳細は、[37ページの別の仮定機能](#)を参照してください。

## 別の仮定機能

仮定パラメータを入力する場合、セル参照および代替パラメータを使用できます。実測データが使用可能な場合、Crystal Ballの分布適合機能を使用すると、確率分布の選択プロセスを簡素化できます。また、仮定間の相関を指定したり、仮定を固定してシミュレーションから除外することもできます。

次のトピックでは、Crystal Ballの別の仮定機能について説明します。

- [38ページのセル参照および式の入力](#)
- [39ページの代替パラメータ・セットの使用](#)
- [72ページのCrystal Ballデータ・セルの固定](#)
- [40ページの履歴データに対する分布の適合](#)
- [45ページの仮定間の相関の定義](#)
- [40ページの仮定プリファレンスの設定](#)
- [49ページのCrystal Ballの分布一覧の使用](#)
- [132ページの仮定グラフの使用](#)

# セル参照および式の入力

## サブトピック

- [動的セル参照と静的セル参照](#)
- [相対参照](#)
- [絶対参照](#)
- [範囲名](#)
- [式](#)

数値以外にも、特定のセルへの参照をパラメータ・テキスト・ボックスに入力できます。セル参照の前には等号(=)を付ける必要があります。セル参照は絶対参照でも相対参照でもかまいません。式および範囲名を入力することもできます。

必要に応じて、[F4]キーを押して相対参照から絶対参照に変更したり相対参照に戻すことができます。これは、仮定パラメータ以外のテキスト・ボックス内のセル参照にも該当します。



注:

パラメータ内のセル参照はすべて、Crystal Ballデータの切り取りおよび貼付け時には絶対参照として処理されます。Crystal Ballでは、Microsoft ExcelのプリファレンスがR1C1フォーマットに設定されていても、常にA1フォーマットでセル参照が格納されます。グローバルR1C1フォーマットのプリファレンスはCrystal Ballの実行の影響を受けませんが、名前範囲は実際にA1フォーマットに変更されます。なぜなら、これがCrystal Ballでの格納方法であるためです。

パラメータ・テキスト・ボックスへの入力時に現在の値のかわりにセル参照を表示するには、「仮定の定義」ダイアログで「パラメータ」、セル参照の表示を選択します。

## 動的セル参照と静的セル参照

仮定パラメータ内のセル参照は動的であり、ワークブックが再計算されるたびに更新されます。動的セル参照により、シミュレーション中に仮定の分布を変更できるため、モデルの設定をより柔軟に行うことが可能になります。

他のタイプのセル参照は静的です。これには、仮定名テキスト・ボックスや相関係数などがあります。これらのセル参照は、シミュレーションの開始時に1回計算されます。

## 相対参照

相対参照では、仮定が含まれるセルを基準としてセルの位置を示します。たとえば、セルC6の仮定がセルC5を参照しているとします。C6の仮定がセルC9にコピーされると、C5に対する相対参照ではセルC8を参照します。相対参照を使用すると、いくつかの手順を実行するのみで、各仮定が同じ分布を持つがそのパラメータが若干異なるように仮定の行または列全体を簡単に設定できます。一方、絶対参照の場合は、最初に参照していたセル(この場合はC5)を常に参照します。

## 絶対参照

絶対参照を指定するには、行および列の先頭にドル記号(\$)を使用します。たとえば、セルC5の正確な内容を仮定パラメータ・テキスト・ボックスにコピーするには、セル参照=\$C\$5を入力します。これにより、セルC5の値が仮定セルのパラメータ・テキスト・ボックスで使用されるようになります。後でこの仮定をコピーしてワークシートに貼り付けることにした場合、パラメータ・テキスト・ボックス内のセル参照はセルC5の内容を参照します。

## 範囲名

セル指定は範囲名の形式で入力することもできます(=セル名など)。この場合、参照セルは、その名前が変更されていないかぎり、ワークシート内の任意の場所に配置できます。

## 式

Microsoft Excelの式を入力すると、パラメータ値を計算できます。ただし、この式がこのパラメータで使用可能なデータのタイプに解決できることが前提です。たとえば、式によって文字列が返される場合、最小値や最大値などの数値を必要とするパラメータではこの文字列は受け入れられません。

## 代替パラメータ・セットの使用

一様分布を除くすべての連続確率分布で、分布の定義時にパラメータにパーセンタイルを使用できます。このオプションにより、パーセンタイル情報のみが使用可能である場合や、モデル内の変数の属性(平均値や標準偏差など)が不明である場合に、仮定を設定する際の柔軟性が増します。

たとえば、三角分布を定義する際に変数の絶対最小値および絶対最大値が不明である場合、かわりに10番目または90番目のパーセンタイルを最尤値とともに使用して分布を定義できます。これにより、指定した2つのパーセンタイルの間での発生確率が80% (または値の5分の4)である分布が生成されます。

連続分布のパラメータ・セットを変更するには、「**仮定の定義**」ダイアログのメニュー・バーの「パラメータ」メニューを使用します。現在選択されているパラメータ・セットの横にはチェック・マークが表示されています。「パラメータ」メニューで「カスタム」を選択すると、標準パラメータの一部またはすべてを任意のパーセンタイルに置き換えることができます。

このタイプの新規仮定の定義時にデフォルトとして使用するパラメータ・セットを選択するには、「パラメータ」メニューから「デフォルトの設定」を選択します。

対数正規分布の場合、幾何セットや対数セットを含む複数の特別パラメータ・セットを使用できます。詳細は、オンラインの*Oracle Crystal Ball*リファレンスおよび*サンプル・ガイド*の「等式および手法」を参照してください。



注:

歪度が大きい分布や極端に大きいまたは小さいパラメータ・セットの場合、代替パラメータを常に使用できるとはかぎりません。

## 仮定プリファレンスの設定

「仮定の定義」ダイアログでは、メニュー・バーに「プリファレンス」メニューがあります。このメニューには、次のメイン・オプションがあります：

表3 「プリファレンス」メニュー、「仮定の定義」ダイアログ・ボックス

設定	効果
仮定プリファレンス	シミュレーション時のウィンドウ表示の管理
グラフ・プリファレンス	仮定グラフの表示形式の決定

「グラフ・プリファレンス」設定の詳細は、[97ページのグラフ・プリファレンスの設定](#)を参照してください。

「仮定プリファレンス」を選択すると、「仮定プリファレンス」ダイアログが開きます。

このダイアログを使用して、次を実行できます：

- ・ 仮定グラフのビューを選択します：
  - **確率** - 仮定変数に使用可能なすべての値およびその発生の確率のグラフを表示します。
  - **累積確率** - 仮定変数が特定の値以下になる確率のグラフを表示します。
  - **逆累積確率** - 仮定変数が特定の値以上になる確率のグラフを表示します。
  - **統計量** - 中心傾向、可変性、最小値と最大値の測度、および仮定変数の他の統計量の表を表示します。
  - **パーセンタイル** - 仮定変数のパーセンタイルおよびその関連値の表を表示します。



注：

各ビューの例は、[85ページの分布ビューの変更および統計量の解釈](#)を参照してください。

- ・ シミュレーションの実行時に仮定グラフを開くかどうか、およびいつ開くかを決定します。

生成された値をウィンドウに表示するには、「**感度分析用に仮定値を保存**」実行プリファレンスをオンにします。これを行うには、「**実行プリファレンス**」ボタン、「**オプション**」タブの順に選択します。

「**適用先**」をクリックすると、これらの設定を他の仮定にコピーできます。必要に応じて、「**デフォルト**」をクリックすると、元のデフォルト設定を復元できます。設定が完了したら、「**OK**」をクリックします。

## 履歴データに対する分布の適合

### サブトピック

- ・ [仮定の分布適合の使用](#)
- ・ [適合分布の確認](#)
- ・ [分布適合に関する注意](#)
- ・ [分布の適合時のパラメータのロック](#)

- [分布の適合時の値のフィルタ](#)

実測データが使用可能な場合、仮定の作成時にCrystal Ballの分布適合機能を使用すると、確率分布の選択プロセスを大幅に簡素化できます。プロセスが簡素化されるのみでなく、生成される分布には、分布の形状およびパラメータが推定された場合よりも正確にデータの本質が反映されます。

分布の適合により、実測データと確率分布が自動的に一致させられます。数学的適合により、データの特徴を最もよく表す各分布のパラメータ・セットが決定されます。この際、複数の標準適合度テストの1つを使用して各適合の近似度が判定されます。最も上位の適合がデータの表現用として選択されます。Crystal Ballによってサポートされているすべての分布(Yes-No分布を除く)から選択できます。

手順およびその他の情報は、[41ページの仮定の分布適合の使用](#)を参照してください。

## 仮定の分布適合の使用

履歴データを使用できる場合は、仮定を定義するときに、分布適合を使用して適切な分布を選択できます。分布の適合の概要は、[40ページの履歴データに対する分布の適合](#)を参照してください。

▶ 仮定の作成または編集時に分布適合を使用するには:

1. 仮定を作成するセルを選択します。

これは、空白のままでも、単純な値(式ではありません)が含まれていてもかまいません。

2.  「仮定の定義」アイコン、 の下半分をクリックします。
3. 「分布の適合」を選択して、適合データのソースを選択します。



注:

「仮定の定義」アイコンの上半分をクリックし、「分布一覧」で「適合」を選択することもできます。

「分布の適合」ダイアログが開きます。

4. データの場所を選択します。
  - アクティブなワークブック内のワークシートに実測データがある場合、「範囲」を選択し、データのセル範囲を入力します。範囲に名前がある場合、先頭に=記号を付けて名前を入力できます。
  - 実測データが別のテキスト・ファイル内にある場合、「テキスト・ファイル」をクリックしてファイルのパスと名前を入力するか、「参照」をクリックしてファイルを検索します。必要に応じて、「列」を選択し、テキスト・ファイル内の列の数を入力できます。

データのソースとしてファイルを使用する場合、Windowsの「地域と言語のオプション」パネルに定義されているカンマ、タブ文字、スペース文字またはリスト区切り文字でファイル内の各データ値を区切る必要があります。ファイル内の実際の値にカンマまたは指定されたリスト区切り文字が含まれる場合、これらの値は引用符で囲む必要があります。値に使用可能なフォーマットは、仮定パラメータ・ダイアログ内で使用可能なフォーマットと同じです(日付、時刻、通過および数字を含む)。

5. 適合させる分布を指定します:

- ・「自動選択」の場合、データの基本分析を実行し、分布適合オプションおよび順位付け手法を選択します。データに整数のみが含まれる場合、カイ2乗の順位付け統計選択肢を使用してすべての離散分布(Yes-Noを除く)への適合が完了します。
- ・「すべての連続」の場合、すべての組込み連続分布にデータを適合させます(これらの分布は分布一覧で固体形状として表示されます)。
- ・「すべての離散」の場合、Yes-Noを除くすべての離散分布に適合させ、カイ2乗順位付け統計を使用します。
- ・「選択」の場合、適合に含める分布のサブセットを選択できる別のダイアログを表示します。
- ・最後の設定の場合、分布一覧で「適合」ボタンをクリックしたときに強調表示された分布を選択します。

正のデータの受入れのみが可能な分布に負のデータを適合させようとする、この分布はデータに適合されません。

#### 6. 分布の順位付け手法を指定します。

分布の順位付けでは、3つの標準適合度テストの1つを使用できます:

- ・「アンダーソン=ダーリング」。この手法は、この手法はコルモゴロフ=スミルノフ手法と類似していますが、この手法では中央よりも裾における2つの分布の差異を重視する点が異なります。このような裾の加重により、中央領域における差異が過度に強調されるコルモゴロフ=スミルノフ手法の傾向が修正されます。
- ・「コルモゴロフ=スミルノフ」。このテストの結果は実質的に、2つの累積分布間の最大の垂直距離です。
- ・「カイ2乗」。このテストは、最も古く最も一般的な適合度テストです。このテストでは、適合の一般的な精度を測定します。このテストでは、分布を等確率の領域に分割し、各領域内のデータ・ポイントを想定されるデータ・ポイントの数と比較します。Crystal Ballのカイ2乗テストに関連するp値を使用する方法は、他の統計テストの方法(またはFなど)とは異なります。

最初の設定の「自動選択」の場合、複数の要因に基づいて順位付け統計量が選択されます。すべてのデータ値が整数である場合、「カイ2乗」が選択されます。

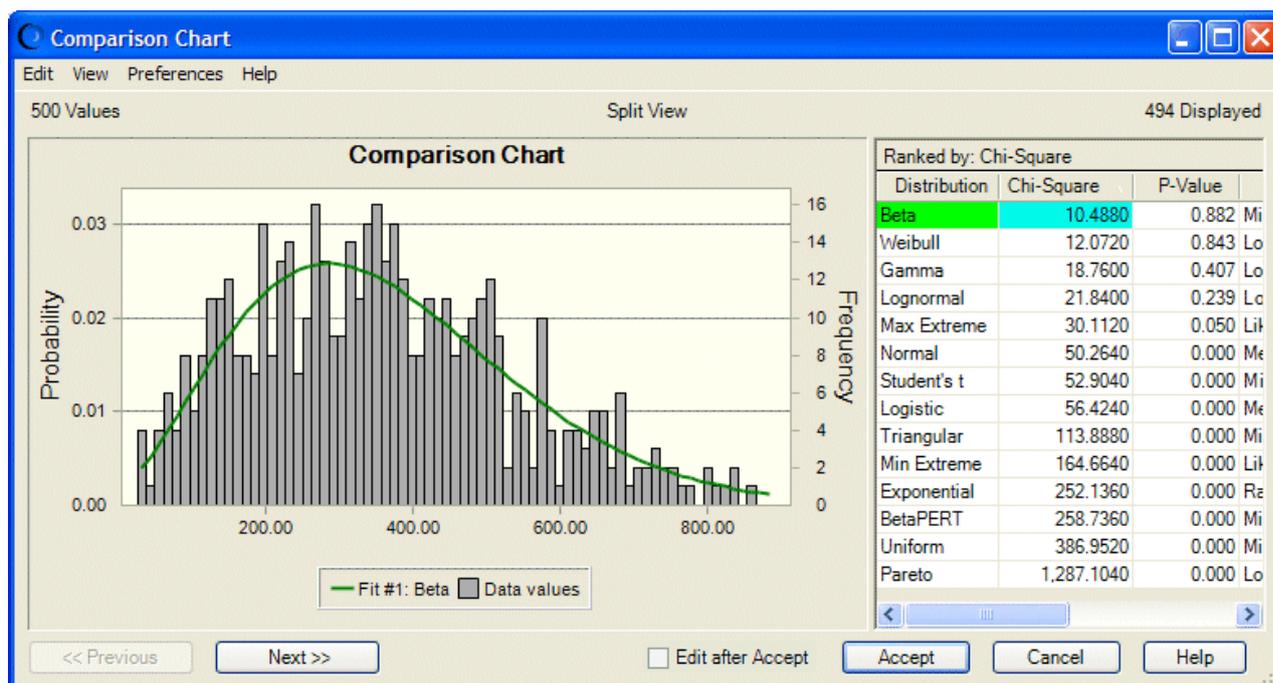
7. オプション: データが一部の分布の特定の形状、場所または他の特別なパラメータ値に対応することを把握している場合、「パラメータのロック」を選択し、「パラメータのロック」ダイアログに適切な値を入力します(44ページの分布の適合時のパラメータのロック)。
8. オプション: デフォルトでは、選択した順位付け統計量の値のみが「比較グラフ」ダイアログに表示されます。3つすべての統計量の値を表示するには、「分布の適合」ダイアログの下部にある「すべての適合度の統計量の表示」を選択します。
9. オプション: 特定の値範囲の除外または組込みによって適合用のデータをフィルタするには、「データのフィルタ」(44ページの分布の適合時の値のフィルタ)を選択します。
10. 「OK」をクリックします。

「比較グラフ」が開きます(42ページの適合分布の確認)。

## 適合分布の確認

比較グラフ(43ページの図9)を開くと、順位が最も高い(最良適合)分布から最も低い(最悪適合)分布の順に適合分布が「比較グラフ」ダイアログに表示されます。

図9 適合度ビューおよびカイ2乗順位付け統計量が表示された比較グラフ



▶ 仮定に使用するために選択した分布を確認するには:

- 「比較グラフ」ダイアログを使用して、適合の品質を視覚的に比較するか、適合度統計量を表示します。次のいずれかのオプションのタスクを実行できます:
  - 「次へ」および「前へ」ボタンを使用して、適合確率分布をスクロールします。各確率分布はデータに重ね合わせて表示されます。
  - 「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択してグラフ機能を変更し、類似点または差異点がより明確に強調されるようにします。
  - 「承認後に編集」を選択し、承認された分布を表示し、必要に応じてパラメータを変更します。
  - 「取消し」をクリックし、「分布の適合」ダイアログに戻ります。
- 現在表示されている分布(最良適合または別の選択肢)を使用するには、「承認」を選択します。

デフォルトでは、承認したタイプの分布がデフォルトのパラメータとともに選択したセルに作成されます。「承認後に編集」を選択した場合、選択した分布から採用されたパラメータ・エントリが表示された「仮定」ダイアログが開きます。分布パラメータは、「OK」をクリックする前に変更できます。

## 分布適合に関する注意

### p値

分布適合比較グラフの場合のように適合度値が表示される場合、順位付け手法と適合分布の一部の組合せでp値が表示されます。これらは、その適合テストおよび分布の理論的な適合に実際の適合が一致する度合いを表します(詳細は、90ページの適合度を参照)。カイ2乗手法が使用されている場合、p値はすべての連続分布と

離散分布で表示されます。また、 $p$ 値は、アンダーソン=ダーリング手法またはコルモゴロフ=スミルノフ手法が使用されている場合、正規、指数、ロジスティック、最大極値、最小極値、一様、ガンマ、ワイブルおよび対数正規の各連続分布でも表示されます。他の分布の $p$ 値は開発中です。

アンダーソン=ダーリングおよびコルモゴロフ=スミルノフ統計の $p$ 値は適合対象のデータ・ポイントの多くの影響を受けるため、特定のサンプル・サイズで漸近的なアンダーソン=ダーリングおよびコルモゴロフ=スミルノフ統計に帰着するために調整式が使用されます。適合パラメータおよび計算済 $p$ 値の品質は、サンプル・サイズが小さくなるにつれて悪化します。現在、Crystal Ballでは、すべての分布を適合させるために少なくとも15のデータ・ポイントが必要です。

## 複数の適合

複数のデータ・セットで適合を実行するには、バッチ・フィット・ツールを使用します。

## 分布の適合時のパラメータのロック

一部の分布では、分布の形状、場所または他の特定のパラメータがデータにより一致するようにパラメータ値を入力およびロックできる場合、データをより正確に適合できるようになります。ほとんどの場合、Crystal Ball内でデータを分布に適合させることができれば、パラメータのロックを選択することもできます。

▶ パラメータをロックするには:

1. 分布適合ダイアログ・ボックスで、「パラメータのロック」を選択します。たとえば、仮定の「分布の適合」ダイアログでこの設定を行うことができます。

「パラメータのロック」ダイアログが開きます。

2. 使用可能な分布の1つを選択し、1つ以上のパラメータに値を入力します。

▶ パラメータのロック設定を編集するには:

1. 「分布の適合」ダイアログで、「パラメータのロック」を選択し、「パラメータの編集」をクリックします。
2. 「パラメータのロック」ダイアログで設定を変更し、「OK」をクリックします。

## 分布の適合時の値のフィルタ

仮定に対して分布を適合させる場合、実測データをフィルタすることにより、指定した値範囲内に収まるデータ値のみを使用できます。未使用の値は永続的に削除されるのではなく、分布適合のみを目的として破棄されます。



注:

フィルタ設定はいったん使用されると、グローバル・プリファレンスとして保存され、設定を変更するまでは「分布の適合」ダイアログで「データのフィルタ」を選択するたびに使用されます。

▶ 分布適合用の実測値をフィルタするには:

1. 「分布の適合」ダイアログで、「データのフィルタ」を選択します。
  2. 「データのフィルタ」ダイアログで、次のいずれかを選択します:
    - ・ 範囲内の値を含める - 分布適合の値が範囲テキスト・ボックス内の2つの値の間に収まる場合はすべての値を含め、入力した値より上または下に収まる場合はこれらを破棄します。デフォルトは-無限大および+無限大です。この場合、すべての値が適合対象として含まれます。
    - ・ 範囲内の値を除外 - 予測の値が範囲テキスト・ボックス内の2つの値の間に収まる場合、これらの値を破棄します。範囲にはすべてが含まれます; つまり、Crystal Ballでは、範囲内の値とともに、範囲の端点と等しい値も破棄されます。デフォルトは-無限大および+無限大です。この場合、すべての値が適合対象から破棄されます。
  3. 「OK」をクリックします。
- ▶ データのフィルタ設定を編集するには:
1. 「分布の適合」ダイアログで、「データのフィルタ」を選択し、「フィルタの編集」をクリックします。
  2. 「データのフィルタ」ダイアログで設定を変更し、「OK」をクリックします。

## 仮定間の相関の定義

### サブトピック

- ・ [他の仮定との仮定の相関](#)
- ・ [仮定のグループの相互の相関](#)
- ・ [リンクされていない相関のソート](#)

仮定値は独立しているとみなされます。Crystal Ballでは、各仮定の乱数は、他の仮定に対して乱数がどのように生成されたかとは関係なく生成されます。ただし、多くの場合、モデリング対象のシステム内の変数間に依存性があります。

この依存性をモデリングするために、仮定のペア間で相関を定義できます。これらの関係は、相関係数(関係の強度を表す-1.0と+1.0の間の数値)を使用して数学的に表現されます。正の値の場合、1つの仮定の値が大きければ、他の値も大きくなる可能性が高いことを意味します。負の値の場合、仮定が反比例関係にあることを意味します; つまり、1つの値が大きければ、他の値は小さくなる可能性が高くなります。

リンクされていないマトリックスおよびリンクされたマトリックスの使用のガイドライン、手順および詳細情報は、前に示したトピックおよび [243ページの付録B「仮定の相関」](#)を参照してください。

## 他の仮定との仮定の相関

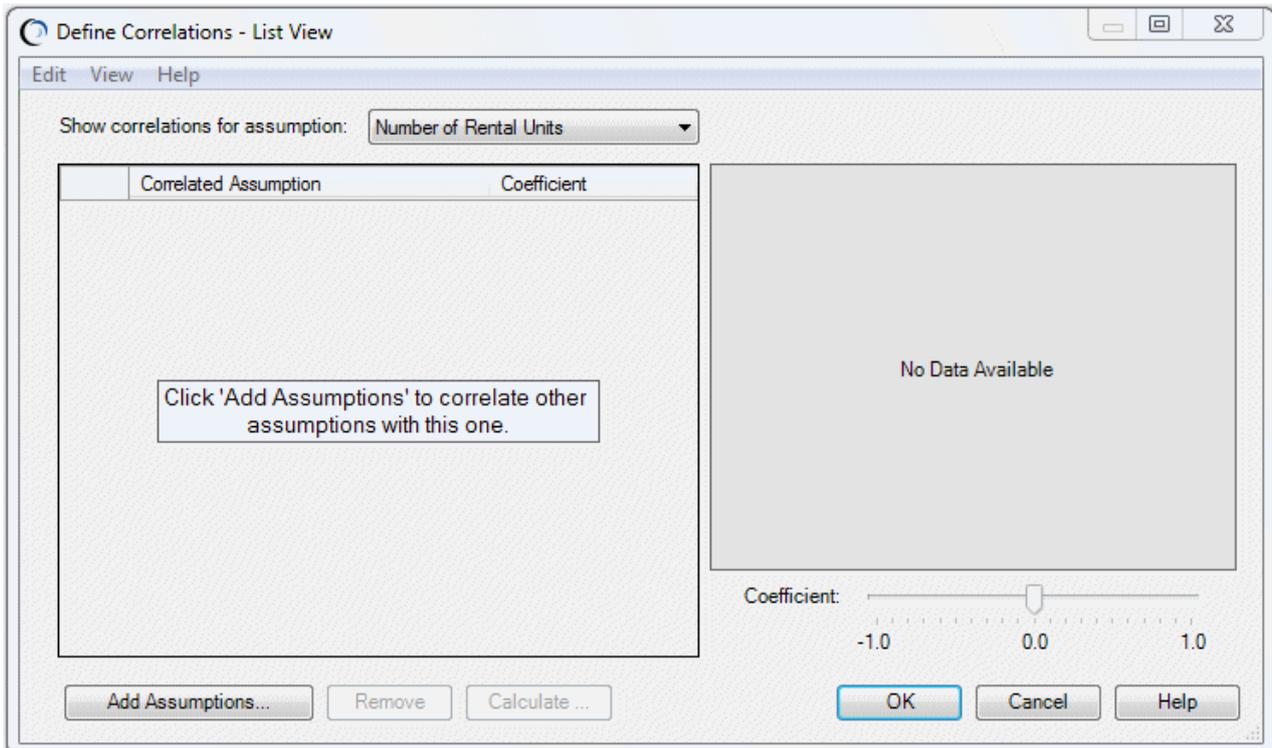
▶ 1つの仮定を他の仮定と相関させるには:

1. 対象の仮定を選択します。
- 2.

「相関の定義」をクリックするか、「仮定の定義」ダイアログで「相関」をクリックします。

選択した仮定が、「仮定の相関を表示」ボックスに表示されます。

図10 1つの仮定が選択された「相関の定義」ダイアログ



3. 「仮定の追加」をクリックして、最初に相関させる1つ以上の仮定を選択します。
4. 少なくとも1つの仮定を選択し、「OK」をクリックします。

選択した仮定が、「相関のある仮定」リストに追加されます(46ページの図10)。

5. 「相関の定義」ダイアログで、次の方法のうち1つを使用して、選択した仮定の相関係数を入力します:
  - 「係数」テキスト・ボックスに、-1から1までの値を入力します。
  - 相関係数スケールに沿ってスライダ・コントロールをドラッグします。選択した値が、「係数」テキスト・ボックスに表示されます。
  - 「係数」テキスト・ボックスに、スプレッドシート内の係数へのセル参照を入力します。セル参照の前には等号(=)を付ける必要があります。(または、セル参照のアイコンをクリックします。)

選択したセルの値が、シミュレーション中に変化する場合は、セルの最初の値が係数に使用されます。

- 「計算」をクリックします。

小さなダイアログが開きます。Crystal Ballが相関係数の計算に使用するように、スプレッドシートの経験的な値ペアを含むセルの範囲(1つまたは複数)を入力します。

標準のA1:A2形式でセル範囲を入力します。たとえば、1つの値セットが列Qの行10から15にあり、2番目の値セットが列Rの行10から15にある場合、最初のテキスト・ボックスには範囲をQ10:Q15と入力し、2番目のテキスト・ボックスにはR10:R15と入力します。

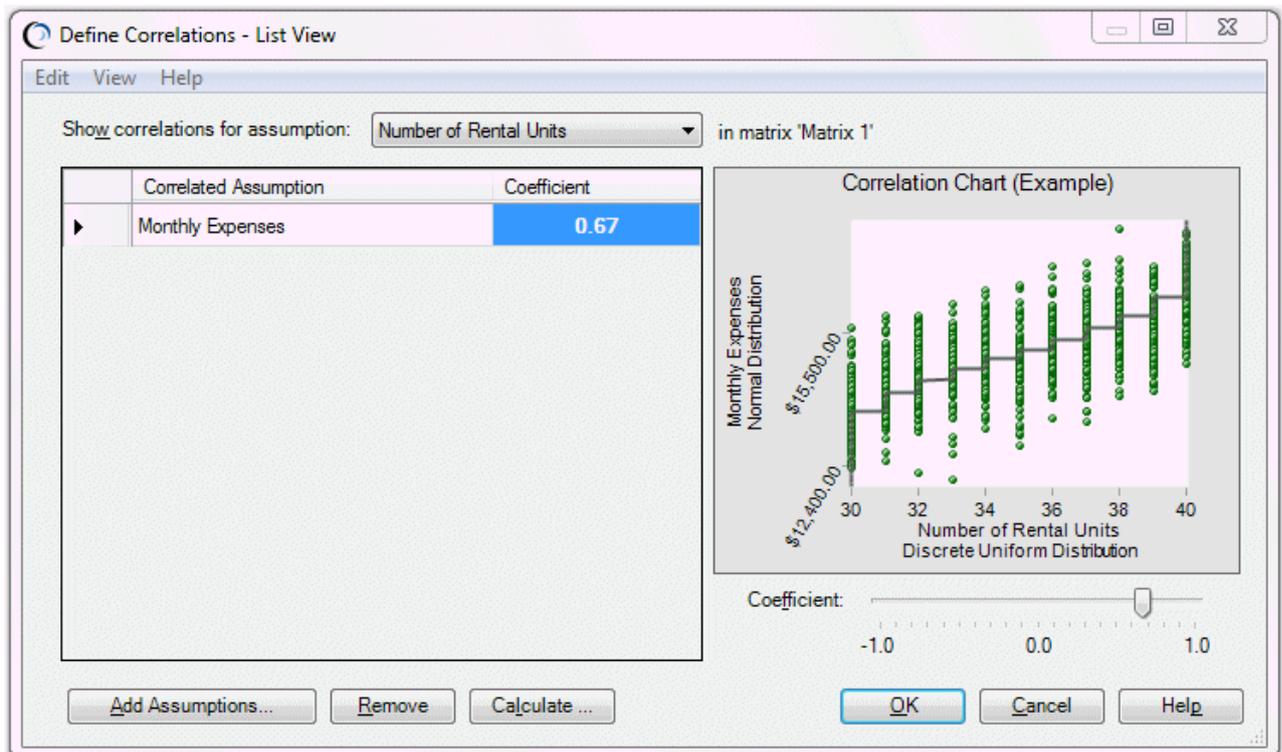
「OK」をクリックすると、Crystal Ballが相関係数を計算して、「係数」テキスト・ボックスに入力し、スライダ・コントロールを正しい位置に移動します。



注:

2つのセル範囲が同じ次元である必要はありませんが、同数の値セルを含み、同じワークブックに存在する必要があります。セル範囲は行ごとに読み取られます。

図11 2つの相関のある仮定が含まれた「相関の定義」ダイアログ



相関グラフには、選択したセルの相関の例が表示されます( 47ページの図 11)。

6. オプション: 他の仮定をドロップダウン・メニューの仮定に相関させるか、メニューで別の仮定を選択し、それに仮定を相関させます。

このようなペアの相関を仮定ごとに必要なだけ指定できます(ワークブックに定義されている仮定の合計数まで)。

7. 任意の時点でダイアログの詳細を確認するには、「ヘルプ」をクリックします( 252ページの「相関の定義」ダイアログについてを参照してください)。
8. すべての相関を定義したら、「OK」をクリックして保存します。

## 仮定のグループの相互の相関

2つだけの仮定の相関を定義するのは、通常はリスト・ビューの方が効率的です( 45ページの他の仮定との仮定の相関)。マトリックス・ビューでは、より多くの仮定の間相関を簡単に定義できます。

- ▶ マトリックス・ビューで仮定のグループを相互に相関させるには:

1. 関連させるための、少なくとも2つの関連のない仮定のセルを選択します( [254ページのスマート選択でのセルの選択ルール](#) )。



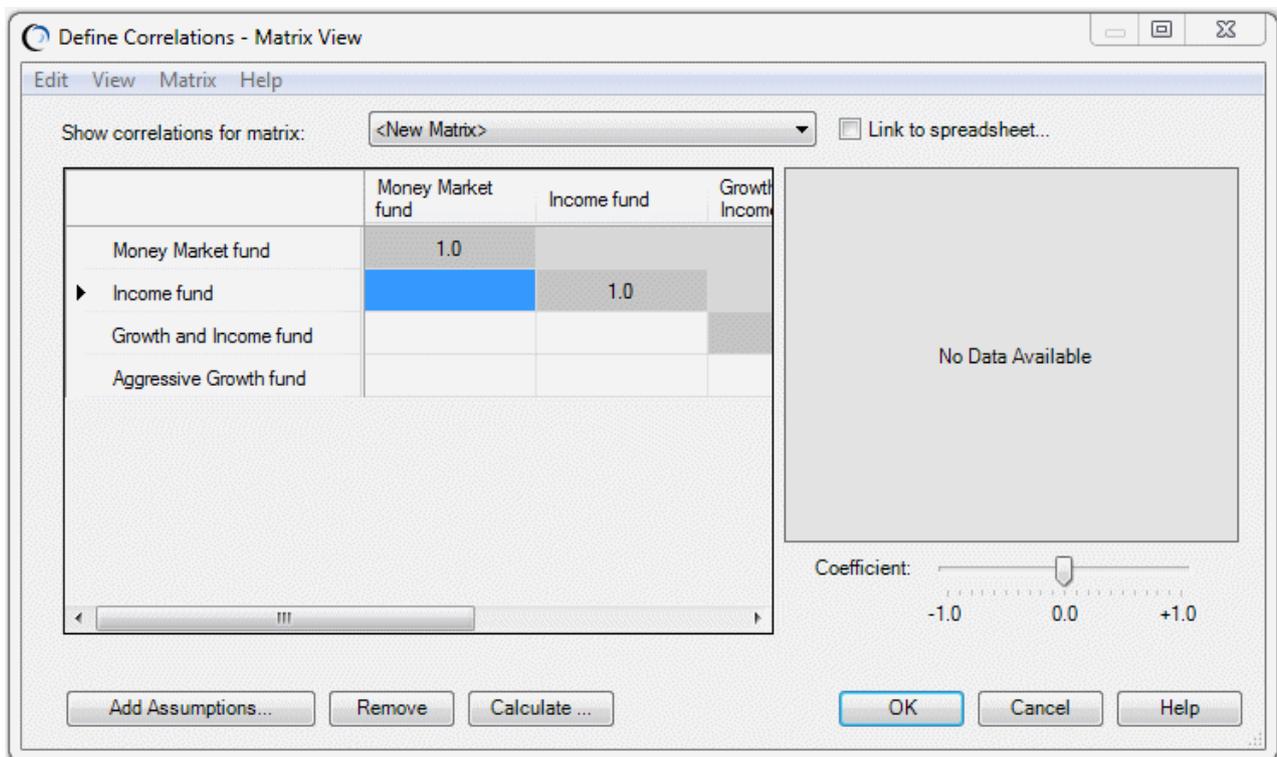
注:

マトリックスに含めるすべての仮定を選択した場合、「**関連の定義**」ダイアログが開くと、そのすべてが表示されます。

2.  「**関連の定義**」をクリックするか、「**仮定の定義**」ダイアログで「**関連**」をクリックします。
3. 「**表示**」、「**マトリックス・ビュー**」を順に選択します。

選択した仮定が、「**関連の定義**」ダイアログに表示されます( [48ページの図 12](#) )。

図12 4つの仮定を含むマトリックス・ビューにおける「**関連の定義**」ダイアログ



4. [45ページの他の仮定との仮定の関連](#)の手順5の説明に従って、各仮定のペアの交差でそのペアの関連を入力します。

すべてのペアの関連を入力しないと、デフォルトでは、それらの関連が計算されて斜体で入力されます。この機能は、「**実行プリファレンス**」ダイアログの「**オプション**」タブを使用して変更できます( [71ページのオプション・プリファレンスの設定](#) )

「**マトリックス**」メニューを使用すると、マトリックスの方向を下三角と上三角の間で切り替えることができ、つまり、マトリックスの左の下向き三角形と右の上向き三角形に相関値を表示できます。デフォルトでは、最近編集したセルは太字で強調表示されます。「**表示**」メニューを使用すると、標準の表示にすることができます。「**表示**」メニューを使用して、マトリックスのアクティブなセルの相関グラフを表示および非表示することもできます。

5. オプション: 「**仮定の追加**」をクリックし、マトリックスに含める追加の仮定を選択します。

それぞれの仮定は1つのマトリックスにしか属することができません。マトリックスを作成するときは、関連のない仮定しか追加できません。後で仮定を追加できます。仮定がすでに別のマトリックスに含まれている場合、そのマトリックスがマージされます。

6. オプション:「[スプレッドシートにリンク](#)」を選択して、マトリックスの相関値をスプレッドシートに保存します。このコントロールを使用して、スプレッドシート内の既存の相関値にリンクされた新規マトリックスを作成することもできます。詳細は、[245ページのマトリックス・ビューにおける仮定の相関](#)を参照してください。
7. 任意の時点でダイアログの詳細を確認するには、「ヘルプ」をクリックします( [252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#)を参照してください)。
8. すべての相関を定義したら、「OK」をクリックして保存します。

## リンクされていない相関のソート

デフォルトでは、相関のある仮定は選択したソート・オプション(名前順、セル行順、セル列順)に従って表示されます。

▶ リンクされたマトリックスに含まれない相関のソート順を設定するには:

1. 既存の相関マトリックスを開くか、「[相関の定義](#)」を選択して新たに作成します。
2. 「[相関の定義](#)」ダイアログで、「ビュー」、「ソート」の順に選択します。
3. ソート順を選択します:「[名前別](#)」、「[セル行別](#)」(スプレッドシートでの順序で仮定をソートする場合)または「[セル列別](#)」(スプレッドシートの列の順序で仮定をソートする場合)。
4. 「OK」をクリックします。



注:

このソート手順は、リンクされていないマトリックスでのみ使用できます。リンクされたマトリックスは、[249ページのステップ 11](#)の説明に従ってソートする必要があります。

## Crystal Ballの分布一覧の使用

分布一覧を使用して、分布のライブラリを追加、管理および共有できます。ワークグループは、この強力な機能を使用することにより、カスタム・モデルに対する共同作業を行う際にカスタマイズした分布をローカル・ネットワークを介して変更および共有できます。また、これらを他のCrystal Ballユーザーがそのモデルとともに使用できるように電子メールで送信することもできます。

### 分布一覧の表示

▶ 分布一覧を表示するには:

1. Microsoft Excel内でCrystal Ballが開いた状態で、セル内をクリックします。
- 2.

「[仮定の定義](#)」アイコン  の上半分をクリックします。

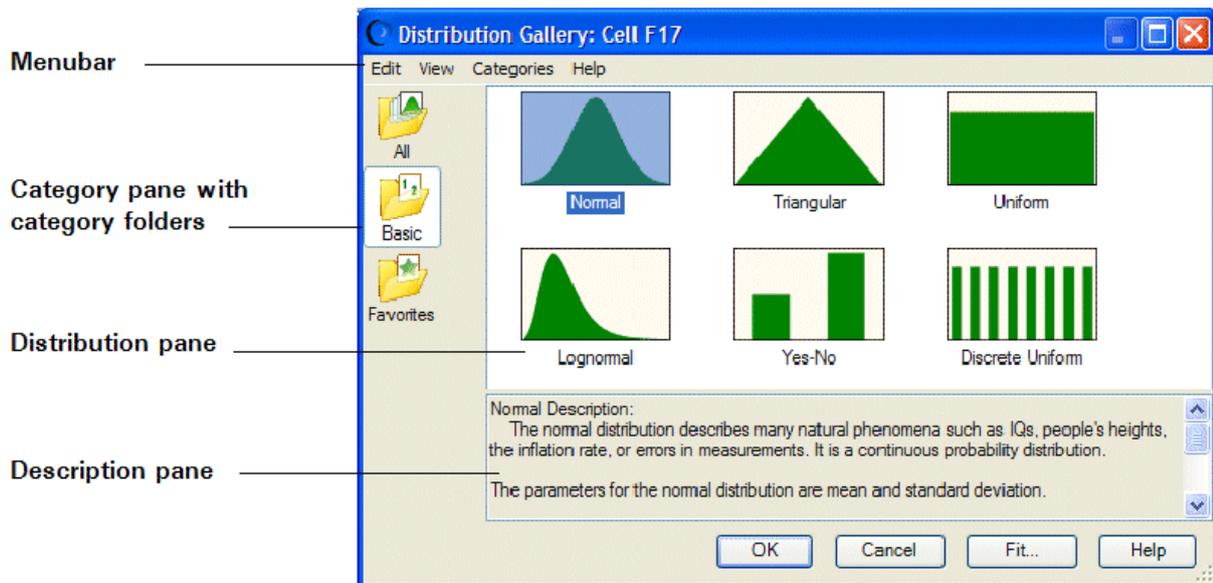
または、「[仮定の定義](#)」アイコンの下半分をクリックし、分布リストの下部にある「[分布一覧](#)」を選択します。)

[50ページの図 13](#)に示すように、分布一覧が開きます。

## 「分布一覧」ウィンドウ

50ページの図 13に示すように、「分布一覧」には、メニュー・バー、分布が含まれるフォルダが表示されたカテゴリ・ペイン、選択したカテゴリ内の分布がすべて表示された分布ペイン、選択した分布を説明する説明ペインがあります。

図13 「分布一覧」ウィンドウ



次の項では、分布一覧の各部について説明します：

- 50ページの分布一覧のメニュー・バーおよびボタン
- 51ページのカテゴリ・ペイン
- 51ページの分布ペイン
- 52ページの説明ペイン

## 分布一覧のメニュー・バーおよびボタン

「分布一覧」のメニュー・バーには、50ページの表 4に要約されたメニューがあります。

表4 分布一覧のメニュー

メニュー	コマンド要約
編集	分布のコピー、貼付け、変更および削除を行うコマンド。コピーは、使用が許可された任意のカテゴリから行うことができますが、貼付け、変更および削除は、「お気に入り」カテゴリ、または自分または他のユーザーが作成した新規カテゴリでのみ行うことができます。「基本」および「すべて」カテゴリ内の分布を変更または削除することはできません；これらのカテゴリは、Crystal Ballに用意されている未変更分布専用として確保されています。

メニュー	コマンド要約
カテゴリ	カテゴリ・ペイン内のカテゴリ・フォルダのプロパティを作成、削除、表示および変更したり、これらのフォルダを再編成するコマンド。2つの追加コマンドを使用して、カテゴリを他のユーザーと共有(「発行」)したり、他のユーザーが共有するカテゴリを使用(「登録」)できます。
ビュー	分布ペインに分布を(「サムネイル」、「大きいアイコン」または「小さいアイコン」として)表示する方法を変更したり、分布の詳細および説明の表示と非表示を切り替えるコマンド。
ヘルプ	分布一覧および選択した分布のオンライン・ヘルプを表示するコマンド。

分布一覧の下部にある「適合」ボタンをクリックすると、Crystal Ballの分布適合機能が開きます。この機能は、定義対象の仮定に適した分布を選択する上で役立ちます。詳細は、[40ページの履歴データに対する分布の適合](#)を参照してください。

「ヘルプ」ボタンをクリックすると、現在選択されている分布のオンライン・ヘルプが表示されます。

## カテゴリ・ペイン

カテゴリは、フォルダに含まれる分布のグループです。

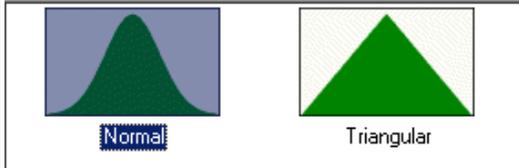
- デフォルトのカテゴリは「基本」です。これには、最も一般的な分布が複数含まれます(正規、三角、一様、対数正規、Yes-Noおよび離散一様)。
- 「すべて」には、Crystal Ballに用意されている分布がすべて含まれます。これには、「基本」カテゴリに用意されている分布も含まれます。
- 「お気に入り」は、ユーザーによってコピーまたは変更される分布のデフォルトのカテゴリです。たとえば、「基本」から三角分布をコピーして変更する場合、これを「お気に入り」に貼り付けてここで変更できます。

「カテゴリ」メニューを使用すると、分布を保持するための新規カテゴリ・フォルダを作成できます。次に、「編集」コマンドを使用して、この新規カテゴリに分布を追加し、これらを変更できます。

## 分布ペイン

分布ペインには、選択したカテゴリ内の分布がすべて表示されます。「表示」メニューを使用すると、[51ページの表 5](#)に示すように、ビューの表示方法を変更できます。

表5 分布ビューの例

「表示」コマンド	例
サムネイル	

「表示」コマンド	例									
大きいアイコン										
小さいアイコン										
詳細	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Parameters</th> <th>Summary</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Normal</td> <td>Mean, Standard Deviation</td> <td>Familiar bell curve used to describe natural phenom</td> </tr> <tr> <td> Triangular</td> <td>Minimum, Likeliest, Maximum</td> <td>Used for rough estimation when data is limited</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Parameters	Summary	 Normal	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom	 Triangular	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited
Name	Parameters	Summary								
 Normal	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom								
 Triangular	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited								

## 説明ペイン

説明ペインは、分布一覧の下部に表示され、選択した分布を詳細に説明します。

「表示」メニューの「説明の表示」の選択を解除すると、分布ペインにより多くの分布を表示できます。

## 分布一覧内のユーザー定義分布の追加および変更

Crystal Ballの複数の機能を使用して、ユーザー定義分布を将来使用するために分布一覧に追加し、これらを他のCrystal Ballユーザーと共有できます。この項では、「仮定の定義」ダイアログからユーザー定義分布を追加する方法について説明します。これにより、ユーザー定義分布を選択し、分布一覧の「編集」メニューを使用するか、右クリックしてショートカットメニューを使用することにより、分布のコピー、貼付け、変更、削除、印刷または電子メール送信を行うことができます。また、「表示」メニューを使用して、分布一覧の要約および説明を編集することもできます。詳細は、[50ページの分布一覧のメニュー・バーおよびボタン](#)を参照してください。

▶ 分布一覧にユーザー定義分布を追加するには:

1. Crystal Ballが実行されている状態で、セルを選択し、[34ページの仮定の定義](#)の手順に従い、分布の定義ダイアログを開き、分布を選択し、パラメータを入力します。
2. または、既存の仮定を選択し、分布の定義ダイアログを開きます。
3. 「仮定の定義」ダイアログで、「編集」、「分布一覧に追加」の順に選択します。
4. 「分布一覧に追加」ダイアログが開き、ここで、新規分布に名前を付け、このカテゴリを選択できます。
5. 「OK」をクリックします。



注:

関連データを作成した場合、これは保存されませんが、分布タイプおよび任意のパラメータ・セットは保存されます。

新規分布は分布一覧内の他の分布と同じように使用可能になります。

## カテゴリの作成、管理および共有

分布カテゴリを使用して、分布を編成し、これらを他のユーザーと共有できます。カテゴリを定義した後、分布一覧の「カテゴリ」メニューを使用して、カテゴリを変更し、他のユーザーと共有できます。詳細は、[50ページの分布一覧のメニュー・バーおよびボタン](#)を参照してください。

### カテゴリの作成

▶ カテゴリを作成するには:

1. 「カテゴリ」、「新規」の順に選択します。
2. 「新規カテゴリ」ダイアログで、カテゴリの名前を入力します。



注:

カテゴリ名の文字の前にアンパサンド(&)を入力すると、その文字がショートカット・キーになります。これにより、[Alt]キーを押しながらこのショートカット・キーを押すことにより、キーボードからカテゴリを選択できるようになります。ショートカット・キーは、[Alt]キーを押したときに下線付きで表示されません。新規カテゴリでは、他のカテゴリとは異なるショートカット・キーを使用する必要があります。

3. オプション: 説明、名前およびバージョン番号を入力します(共有カテゴリの場合に役立ちます)。
4. 「OK」をクリックします。

新規フォルダはカテゴリ・ペインに表示され、「お気に入り」または他のユーザー定義カテゴリの場合と同じように選択および使用できます。

### 共有カテゴリの使用

他のユーザーによってそのコンピュータまたはネットワーク上の共有フォルダでカテゴリが発行された場合、これらにアクセスして分布一覧で使用できます。これは、カテゴリへの登録と呼ばれます。

▶ カテゴリに登録して、その名前と場所を確認するには:

1. 分布一覧を開き、「カテゴリ」、「登録」の順に選択します。
2. 「カテゴリに登録」ダイアログで、「追加」をクリックします。
3. 対象フォルダを見つけて、「OK」をクリックし、「カテゴリに登録」ダイアログ・ボックスに新規パスを追加します。
4. 「OK」をクリックし、リストされたパス内のすべてのカテゴリをロードします。

ロードされたすべてのカテゴリはローカル・コンピュータ上にあるかのように使用可能になります。



注:

共有カテゴリは、ほとんどの方法でローカル・カテゴリのように使用できます。ただし、これらは、ローカル・コンピュータ上のフォルダ内にも存在しないかぎり、変更できません。1つの発行済カテゴリを複数のユーザーがローカルにコピーしてから変更する場合、これらのユーザーが独自のバージョンを発行し、互いの変更を上書きできます。カテゴリを発行する場合、共有フォルダを読取り専用にする、この問題を回避できます。

▶ パスの編集または削除、またはパス順序の再編成を行うには:

1. 前の手順の手順2で説明されているように、「カテゴリに登録」ダイアログを開きます。
2. 対象カテゴリへのパスを選択します。
3. アクション・ボタン(「編集」、「削除」、「上へ移動」または「下に移動」)をクリックします。
4. 完了したら、「OK」をクリックします。

登録カテゴリへのパスを削除すると、このカテゴリが分布一覧のカテゴリ・ペインから消えます。これはいつでも再登録して再使用できます。



---

注:

詳細は、*Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド*を参照してください。

---

# 4

## その他のモデル要素の定義

この項の内容:

はじめに .....	55
意思決定変数セルの定義 .....	55
予測の定義 .....	56
Crystal Ballデータの操作 .....	60
セル・プリファレンスの設定 .....	63
モデルの保存および復元 .....	64

### はじめに

33ページの第3章には、仮定セルの定義によってスプレッドシート・モデルを構築する方法が説明されています。これらのトピックでは、モデルに対してシミュレーションを実行できるようにCrystal Ballでモデルを完成する手順を段階的に説明します。これらの手順に従う過程で、意思決定変数セルおよび予測の定義方法や、Crystal Ballデータの切り取り、コピーおよび貼付け方法について学習します。

### 意思決定変数セルの定義

意思決定変数は、賃貸料や投資額など、制御が可能な変数です。意思決定変数は、シミュレーション・モデルには必要ありませんが、代替シナリオを比較および最適化する場合に役立ちます。153ページの第9章「Crystal Ball ツール」で説明するCrystal Ballの複数のツールでは、意思決定変数を使用し、そのメリットを享受しています。

また、可能な場合、OptQuestで意思決定変数を使用することもできます。

▶ 1つ以上の意思決定変数セルを定義するには:

1. セルまたはセルの範囲を選択します。

値セルまたは空白のセルのみを選択します。式または数値以外のセルで意思決定を定義することはできません。

- 2.

Crystal Ballリボンの「意思決定変数の定義」  を選択します。

「意思決定変数の定義」ダイアログが開きます。

- 3.

「詳細」ボタン  をクリックし、すべての設定を表示します。

4. 「意思決定変数の定義」ダイアログを完了します:

- ・「名前」は、意思決定変数の名前です。
- ・「限界値」は、意思決定変数範囲の上限および下限です。
- ・「タイプ」では、変数タイプが次のいずれかであることを定義します:

○連続 - 下限と上限の間の任意の値を表します

○離散 - 下限と上限の間の値を特定の区間で表します

「離散」を選択した場合、「ステップ」を使用して、離散変数の値の区間を指定します。たとえば、「ステップ」を1に設定して整数のドル単位を指定したり、「ステップ」を.5に設定して50セント単位を指定できます。

○二項 - 0または1を設定してYes-Noによる意思決定を表します。この場合、0がNo、1がYesです

○カテゴリ - 下限と上限の間(下限値および上限値を含む)の任意の離散整数を表します。この場合、値の順序は関係ありません。数値が数値ではなく条件またはグループを表す場合、このタイプ(属性またはインデックスに使用されます)が最も使用されます。モデル例のGroundwater Cleanup.xlsxには、修復法という名前の意思決定変数が含まれ、整数1、2および3として表されています。これらは数値ではありませんが、地下水を浄化するための3つの異なる修復法を表し、カテゴリ・ペインを使用して定義できます。

○カスタム - 複数の特定の値のリストまたはセル範囲参照から任意の値を表します。値を直接入力する場合は、有効なリスト区切り文字(Windowsの地域と言語の設定に指定されているカンマ、セミコロンまたは他の値)でこれらを区切ります。セル範囲参照が使用されている場合、複数の値が存在するように複数のセルが含まれる必要があります。範囲内の空白および数値以外の値は無視されます。

セル参照を使用して、意思決定変数の名前付け、下限と上限の定義、ステップ・サイズの設定、カスタム値の定義を実行することができます( [38ページのセル参照および式の入力](#))。

5. 「OK」をクリックします。
6. モデル内の意思決定変数ごとにこれらの手順を繰り返します。



注:

ワークシートごとに定義できるデータ・セルの数に絶対的な制限はありません。通常、ワークシートごとに定義する仮定、意思決定変数および予測は1000未満にする必要があります。

## 予測の定義

仮定セルと意思決定変数を定義したら、予測セルを選択および定義できるようになります。通常、予測セルには、1つ以上の仮定セルおよび意思決定変数セルを参照する式が含まれます。予測セルでは、モデル内のセルを結合することにより、必要な結果を生成します。

▶ 予測セルを定義するには:

1. 式セルまたは式セルの範囲を選択します。
- 2.

Crystal Ballリボンの「予測の定義」  を選択します。

「予測の定義」ダイアログが開きます。

Crystal Ballの工程能力機能をアクティブ化した場合、追加のテキスト・ボックスが表示されます。これらの詳細は、 [293ページの規格限界および目標値の設定](#)を参照してください。

3. 「予測の定義」ダイアログを完了します:
  - ・「名前」は、予測の名前です。
  - ・「単位」は、予測グラフの下部に表示される単位の名前です(「百万」など)。
4. 別の予測プリファレンスを設定するには、「詳細」ボタン  をクリックし、「予測の定義」ダイアログを展開します。

展開した「予測の定義」ダイアログには、[57ページの予測プリファレンスの設定](#)にリストされている、追加のオプションおよびテキスト・ボックス用の4つのタブがあります。
5. 「OK」をクリックします。
6. モデル内の予測ごとに手順1から4までを繰り返します。

展開した「予測の定義」ダイアログで「デフォルト」をクリックすると、これまでに実行した任意の新規設定のかわりに元のデフォルト設定が復元されます。また、「適用先」をクリックすると、他のグラフおよびワークシートの設定を使用できます。

## 予測プリファレンスの設定

予測プリファレンス設定は、「予測の定義」ダイアログ・ボックスで「詳細」ボタン  をクリックするか、予測グラフのメニューバーで「プリファレンス」、「予測」の順に選択すると、表示されます。このダイアログのタブにより、Crystal Ballのいくつかの重要な側面を制御します:

- ・ [57ページの「予測ウィンドウ」タブ](#) - 予測のウィンドウ表示および分布適合
- ・ [58ページの「精度」タブ](#) - 精度コントロール設定
- ・ [58ページの「フィルタ」タブ](#) - 現在の予測の範囲内外の値を破棄する値のフィルタ
- ・ [59ページの「自動抽出」タブ](#) - シミュレーションの停止時におけるMicrosoft Excelへの自動データ抽出。



注:

絶対精度および相対精度と信頼区間との関係の詳細は、*Oracle Crystal Ball*プリファレンスおよびサンプル・ガイドの信頼区間に関する情報を参照してください。

「予測の定義」ダイアログを展開するか、「予測プリファレンス」ダイアログを開くと、デフォルトでは「予測ウィンドウ」タブが表示されます。

### 「予測ウィンドウ」タブ

「予測プリファレンス」ダイアログの「予測ウィンドウ」タブには、予測のウィンドウ表示および分布適合を管理するために次の設定が用意されています:

- ・ 「表示」設定 - 予測ウィンドウの表示タイプを設定します ([85ページの分布ビューの変更および統計量の解釈](#))。
- ・ 「ウィンドウ」設定 - シミュレーションの実行時またはシミュレーションの停止時に予測ウィンドウを自動的に表示するかどうかを設定します。シミュレーションの実行時には1つ以上の予測を表示できます。予測を表示しない場合、

シミュレーションの実行は続行されます。「実行プリファレンス」ダイアログの予測ウィンドウの非表示オプションを使用すると、このオプションを上書きし、予測ウィンドウをすべて閉じることができます( [67ページの実行プリファレンスの設定](#))。

○「ウィンドウ」、「シミュレーション実行中」の順に選択 - シミュレーション中に予測ウィンドウを自動的に表示します。これにより、シミュレーション速度が低下します。

○「ウィンドウ」、「シミュレーション停止時」の順に選択 - シミュレーションの停止後に予測ウィンドウを自動的に表示します。この方が、シミュレーション中にウィンドウを表示するより処理速度が上がります。

- **分布の適合** - 予測に対して確率分布を適合させます。このグループでこのチェック・ボックスを選択した後、「適合オプション」をクリックすると、必要な分布および適合度テストを選択できます。

「OK」をクリックし、現在のタブの設定をアクティブな予測に適用します。または、「適用先」をクリックし、アクティブなタブの設定をアクティブなワークシート、アクティブなワークブック、またはすべてのワークブックに適用することもできます。<guilabel moreinfo="none">「デフォルト」</guilabel>をクリックすると、ダイアログ内のアクティブなタブの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。

## 「精度」タブ

「予測プリファレンス」ダイアログの「精度」タブでは、選択した統計量の信頼区間に基づいてシミュレーションをいつ停止するかを決定する精度コントロール設定を管理します。

現在のシミュレーションは、精度コントロール設定が有効になる前にリセットする必要があります。

次の設定から選択します:

- **予測統計量に必要な精度を指定** - 予測の精度コントロール設定をアクティブ化します。Crystal Ballでこれらの設定が使用されるのは、シミュレーションが「実行プリファレンス」ダイアログで指定した精度に達したときに停止するよう設定されている場合のみです( [67ページの実行プリファレンスの設定](#))。精度コントロールで使用可能な統計量は、平均値、標準偏差、および指定したパーセンタイルです。これらのいずれかまたはすべてを選択します。「パーセンタイル」を選択する場合、0より大きく100より小さい任意のパーセンタイル値を入力して精度コントロール統計量として使用できます。
- **プラスまたはマイナス内に収まる必要がある** - 精度コントロール、絶対単位または相対パーセントで使用する範囲を選択します。
  - **単位** - 予測統計量の精度のテストに使用する信頼区間のサイズ(実測予測単位)を決定します。
  - **パーセント** - 予測統計量の精度のテストに使用する信頼区間のサイズ(パーセント)を決定します。

「OK」をクリックし、現在のタブの設定をアクティブな予測に適用します。または、「適用先」をクリックし、アクティブなタブの設定をアクティブなワークシート、アクティブなワークブック、またはすべてのワークブックに適用することもできます。<guilabel moreinfo="none">「デフォルト」</guilabel>をクリックすると、ダイアログ内のアクティブなタブの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。

## 「フィルタ」タブ

「予測プリファレンス」ダイアログの「フィルタ」タブを使用して、現在の予測の範囲内外の値を破棄したり、モデル内のすべての予測の範囲内外の値をグローバルに破棄できます。値は永続的に削除されるのではなく、現在の分析のみを目的として破棄されます。

次の設定から選択します:

- **予測値にフィルタを設定** - 予測のフィルタ設定をアクティブ化します。
- **範囲内の値を含める** - 予測の値が範囲テキスト・ボックス内の2つの値より上または下に収まる場合、これらの値を破棄します。端点は除外されずに含まれます。
- **範囲内の値を除外** - 予測の値が範囲テキスト・ボックス内の2つの値の間に収まる場合、これらの値を破棄します。範囲にはすべてが含まれます; つまり、Crystal Ballでは、範囲内の値とともに、範囲の端点と等しい値も破棄されます。
- **この予測をフィルタリングする際、他の予測からも同じ試行の値を除去する。** - 値が含まれるか除外される試行ごとに、モデル内の他のすべての予測および仮定からの試行の値も除去します。たとえば、現在の予測のフィルタが4から10までの値を含めるよう設定されている場合に、3回目の試行の値が12であった場合、3回目の試行の値は、他の予測の値とは関係なく、現在の予測とモデル内の他のすべての予測および仮定からフィルタされます。この設定が選択されているときに予測レポートを実行すると、要約データの予測でフィルタ説明の後に「グローバルにフィルタ済」と表示されます。



注:

この設定は、様々なフィルタ設定を使用して複数の予測に対して「予測の定義」ダイアログで選択できます。この場合、選択した各予測に対するフィルタはすべての予測を対象として適用されます。

「OK」をクリックし、現在のタブの設定をアクティブな予測に適用します。または、「適用先」をクリックし、アクティブなタブの設定をアクティブなワークシート、アクティブなワークブック、またはすべてのワークブックに適用することもできます。<guilabel moreinfo="none">「デフォルト」</guilabel>をクリックすると、ダイアログ内のアクティブなタブの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。

## 「自動抽出」タブ

「予測プリファレンス」ダイアログの「自動抽出」タブを使用して、シミュレーションの停止後にMicrosoft Excelに自動的に抽出する統計量を指定できます。

自動抽出設定により、主に他の分析で使用するフォーマットされていない統計量の表が作成されます。フォーマットされていないデータを抽出するには、[147ページのデータの抽出](#)を参照してください。

次の設定から選択できます:

- **シミュレーション停止時に予測統計量をスプレッドシートに自動的に抽出** - 自動抽出機能をアクティブ化します。
- **[リストボックス]** - 抽出できる統計量のリスト。必要な統計量を選択し、必要に応じて、上下矢印を使用してそれらの順序を再編成します。



注:

すべての統計量は、「適合パラメータ」を除いて試行値から計算されます。これらは、「予測プリファレンス」ダイアログの「予測ウィンドウ」タブで分布適合が選択されている場合に計算される分布パラメータです。詳細は、このトピックの後半の「適合パラメータの抽出」を参照してください。

- **開始セル** - 予測のワークシート上で統計量がコピーされる最初のセル。データが警告なしで上書きされる可能性があるため、このセルの右および下にはデータ・エントリが表示されていないことを確認してください。
- **フォーマット** - 抽出した統計量にラベルを組み込み、セルにMicrosoft Excelのオートフォーマットを使用するかどうか。
- **方向** - ワークシート上で抽出を縦(下方向)に進めるか横(右方向)に進めるか。

「OK」をクリックし、現在のタブの設定をアクティブな予測に適用します。または、「適用先」をクリックし、アクティブなタブの設定をアクティブなワークシート、アクティブなワークブック、またはすべてのワークブックに適用することもできます。<guilabel moreinfo="none">「デフォルト」</guilabel>をクリックすると、ダイアログ内のアクティブなタブの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。

## 適合パラメータの抽出

- ▶ 予測に対して適合された分布のパラメータを自動抽出するには:
  1. 「予測プリファレンス」ダイアログの「予測ウィンドウ」タブで「予測に確率分布を適合する」を選択します。
  2. 「予測プリファレンス」ダイアログの「自動抽出」タブをクリックします。
  3. 統計量リストで、「適合パラメータ」を選択します。
  4. 「適合パラメータ」ダイアログで、抽出する情報のタイプを1つ以上選択します:
    - **分布名** - 予測に対して適合された分布の名前(正規や対数正規など)
    - **分布識別子** - Developer Kitユーザーが主な対象である、Crystal Ball Developer Kit内の分布を識別する一意の整数(*Oracle Crystal Ball開発者ガイド*の第3章、CB.DefineAssumNDに関する項を参照)。
    - **パラメータ** - 適合分布のパラメータ(平均値や標準偏差など)

## Crystal Ballデータの操作

特別なコマンドを使用すると、セルからCrystal Ballセル定義のコピー、貼付けおよび消去を実行できます。Microsoft Excelの同様のコマンドとは異なり、Crystal Ballセル定義(データ)をコピーする際はこれらを使用する必要があります。他のCrystal Ballコマンドの場合、データが選択され、レビューのために強調表示されます。

次の項では、これらの特別なコマンドについて説明します:

- [60ページのCrystal Ballデータの編集](#)
- [62ページのCrystal Ballデータ・セルの選択およびレビュー](#)

## Crystal Ballデータの編集

サブトピック

- Crystal Ballデータのコピー
- Crystal Ballデータの貼付け
- Crystal Ballデータの消去
- 単一タイプのCrystal Ballデータすべての消去

Crystal Ballの編集コマンドを使用すると、Crystal Ballのデータ・セルのコピー、貼付けおよび消去を実行できます。わずか数回の手順で仮定、意思決定変数または予測の行または列全体を設定できます。

**重要!**Crystal Ballのセル定義をコピーするには、Crystal Ballの「データのコピー」、データの貼付けまたは「データの消去」コマンドのみを使用してください。Microsoft Excelのコピーおよび貼付けコマンドを使用すると、セルの色またはパターンを含むセル値および属性のみがコピーされます。

## Crystal Ballデータのコピー

▶ スプレッドシートのある領域から、同じまたは異なるワークブックのもう1つの領域に、Crystal Ballの仮定、意思決定変数または予測をコピーするには:

1. コピーするCrystal Ballデータが含まれるセルまたはセル範囲を選択します。
- 2.

「コピー」をクリックします。

Crystal Ballデータの種類が複数あるセル範囲を選択する場合(仮定と予測など)、Crystal Ballでは、どちらのデータ・タイプをコピーするか指定するよう求められます。

3. コピーするタイプを1つ以上選択し、「OK」をクリックします。

## Crystal Ballデータの貼付け

▶ Crystal Ballデータを貼り付けるには:

1. 貼付け先のセルまたはセル範囲を選択します。

これには、仮定または意思決定変数を貼り付ける場合は値が設定されたセルが含まれる必要があります(範囲がすべて空白でないかぎり)、予測を貼り付ける場合は式が設定されたセルが含まれる必要があります。

完全に空白のセル範囲に仮定または意思決定変数を貼り付ける場合、Crystal Ballでは、コピーされる各セルの基礎となるセル値とともにこれらが貼り付けられます。予測は、式が設定されたセルに貼り付ける必要があります。

2. 「貼付け」をクリックします。

Crystal Ballでは、コピーした範囲から、手順1で選択した範囲に、選択したすべてのデータ・タイプ(仮定、意思決定変数および予測)が貼り付けられます。貼付け対象として選択した範囲内の既存のCrystal Ballデータがすべて上書きされます。

最適な結果を得るには、「データのコピー」コマンドの直後に「データの貼付け」コマンドを使用します。

## Crystal Ballデータの消去

▶ Crystal Ballデータを消去するには:

1. 消去するCrystal Ballデータが含まれるセルまたはセル範囲を選択します。
- 2.

「消去」  をクリックします。

Crystal Ballデータの種類が複数あるセル範囲を選択する場合、Crystal Ballでは、どちらのデータ・タイプを消去するか指定するよう求められます。

3. 消去するタイプを1つ以上選択し、「OK」をクリックします。

## 単一タイプのCrystal Ballデータすべての消去

▶ アクティブなワークシートのすべてのセルから、1つのタイプのCrystal Ballデータすべてを消去するには:

1. Crystal Ballリボンの「選択」をクリックし、次のうち1つのコマンドを選択します: 「すべての仮定の選

択」 、「すべての意思決定の選択」 、または「すべての予測の選択」 。

2. 「消去」  をクリックします。

Crystal Ballでは、アクティブなワークシートで選択したセルすべてのCrystal Ballデータが消去されます。

## Crystal Ballデータ・セルの選択およびレビュー

仮定、意思決定変数または予測セルを定義し、スプレッドシートに戻った後、セル定義が意図したとおりに定義されていることを確認できます。



注:

「選択」ダイアログのヘルプは、このトピックの後半の「選択したセルのレビュー」を参照してください。

▶ 1つのタイプのデータ・セルすべてを確認するには:

1. Crystal Ballリボンの「選択」をクリックし、次のうち1つのコマンドを選択します: 「すべての仮定の選

択」 、「すべての意思決定の選択」 、または「すべての予測の選択」 。

2. 次の「定義」アイコンの1つをクリックします: 「仮定の定義」 、「意思決定変数の定義」 、または「予測の定義」 。

最初のセルの「定義」ダイアログが開きます。

3. オプション: 定義を変更します。
4. 「OK」をクリックします。

このタイプのデータ・セルが複数ある場合は、各セルが順番に表示されます。手順2および3を繰り返し、各セルの定義をレビューしてください。

## 選択したセルのレビュー

▶ 開いている任意のワークブックでCrystal Ballデータ・セルをレビューするには:

1. 「**選択**」をクリックし、「**選択**」コマンドの1つを選択します。

「**選択**」ダイアログが開きます。

デフォルトでは、ダイアログは階層的ツリー・ビューとして開きます。すべての仮定が最初にリストされ、次に意思決定変数、最後にすべての予測がリストされます。

「**仮定**」、「**意思決定変数**」および「**予測**」ボタンをクリックすると、仮定、意思決定変数および予測それぞれの表示と非表示を切り替えることができます。使用可能なセルをリスト・フォーマットで表示する場合は、「**リスト**」ボタ

ン  をクリックします。

2. レビューするセルを選択します。これらは任意のタイプでもすべてのタイプでもかまいません。
3. 「**OK**」をクリックして、選択したセルを強調表示し、これらのプリファレンスを変更したり、これらに対して他のアクションを実行できるようにします。



注:

「**選択**」ダイアログを使用して複数のワークシートでセルを選択できますが、セルをレビューしたり、必要に応じて選択したすべてのセルにコマンドを適用するには、各ワークシートを順番にアクティブ化する必要があります。

## セル・プリファレンスの設定

Crystal Ballの仮定、予測および意思決定変数の各セルの表示形式を変更し、スプレッドシート内でこれらを簡単に特定できるようにします。これらのセルの定義時にこれらの表示形式を変更するようにCrystal Ballを設定することも、事前定義済みのセルの表示形式を変更することもできます。

▶ セル・プリファレンスを設定するには:

1. 「**セル・プリファレンス**」をクリックします。

「**セル・プリファレンス**」ダイアログが開きます。

2. フォーマットするセルの種類に応じたタブ(「**仮定**」、「**意思決定変数**」または「**予測**」)をクリックします。
3. 選択したセル・タイプに適した設定を行います:

- **色** - 選択したタブによって変更されたタイプの各Crystal Ballデータ・セルの色を変更します。
- **パターン** - 選択したタブによって変更されたタイプの各Crystal Ballデータ・セルのパターンを変更します。
- **セルにコメントを追加** - 各セル内のCrystal Ballデータに関する詳細が記載されたMicrosoft Excelのコメントを追加します。(Crystal Ballでセル・コメントが更新されるのは、仮定、意思決定変数または予測を定義または再定義する場合のみです。)



注:

仮定または意思決定変数パラメータによって参照されるセル内の値を変更すると、このセルに関するセル・コメントは古い値を示します。これらの仮定または意思決定変数を再作成し、セル・コメントが更新されるようにしてください

- セル値を分布に設定 - シミュレーションが実行されていないときに選択した値(「平均値」または「中央値」)に仮定セルの値を変更します。
  - セル値を範囲に設定 - シミュレーションが実行されていないときに選択した値(範囲「中点」、「最小」または「最大」)に意思決定変数セルの値を変更します。
4. 「適用先」をクリックし、「セル・プリファレンス」ダイアログの現在のタブのみから設定を適用するか、またはすべてのタブから設定を適用するかを選択します。
  5. 現在のMicrosoft Excelワークシート、現在のワークブック内のすべてのワークシート、または開いているすべてのワークブックおよび後で作成する任意のワークブックのいずれで選択したタイプのすべてのセル・プリファレンスに設定を追加するかを選択します。

(デフォルトは「開いているすべてのワークブックと新規ワークブック」です。)

6. 「OK」をクリックし、「適用先」ダイアログを閉じ、選択したセル・タイプおよびワークシートに設定を適用します。



注:

他の一部プリファレンスと同様、セル・プリファレンスは、選択したワークシートまたはワークブックで選択したタイプのすべてのセルに適用する必要があります。必要な場合、「適用先」を選択する前に「デフォルト」ボタンをクリックすると、現在のセル・プリファレンスを消去し、元のデフォルトを復元できます。

## モデルの保存および復元

各仮定セルに指定した分布、各予測セルに指定した設定、および各意思決定変数セルの範囲情報は、Microsoft Excelの保存プロセスを介してそのスプレッドシートとともに保存されます。スプレッドシートを再度開くと、Crystal Ballでは、仮定、予測および意思決定変数の各セルが保持されています。



注:

次の章で説明するように、シミュレーションを実行する場合、シミュレーション結果を別のファイルに保存および復元することにより、後で表示して分析できるようになります( [75ページのシミュレーション結果の保存および復元](#))。

## 互換性およびファイル変換の問題

Microsoft Excel 2007以降のワークブックは、前のMicrosoft Excelバージョンとは大きく異なり、複数のファイル形式で保存が可能です。Crystal Ballのこのバージョンは綿密に設計されており、Microsoft Excelの前のバージョン

ンで作成したファイルを開き、保存する際にいくつかの簡単なルールに従えば、既存のワークブックにCrystal Ballデータを保持できます。

一般的には:

1. Crystal Ballをロードしてから、Crystal Ballデータを含む拡張子.xlsのワークブックを開く、またはMicrosoft Excel 2007以降の形式でモデルを保存します。
2. Microsoft Office 2003、XPまたは2000を使用しているユーザーと共有するには、ファイルを.xls形式で保存します。

詳細は、*Oracle Crystal Ballインストールレーションおよびライセンス・ガイド*の移行に関する付録を参照してください。

前のバージョンのCrystal Ball - Crystal Ballサンプル・ファイルを含む - ファイルは、保存すると、Microsoft Excel 2007以降のバージョン、またはそれ以前のMicrosoft ExcelバージョンのCrystal Ballの現在のバージョンに自動的に変換されます。前のバージョンのファイルは互換性モードで開きます。タイトル・バー上に、ワークブックの名前の後に[互換性モード]が表示されます。



---

注:

Windows Vistaでサンプル・ファイルを開いた場合、読取り専用になります。これを編集またはカスタマイズするには、シミュレーションを実行する前に別名で保存します。

---



# 5

## シミュレーションの実行

この項の内容:

Crystal Ballシミュレーションについて .....	67
実行プリファレンスの設定 .....	67
Crystal Ballデータ・セルの固定 .....	72
シミュレーションの実行 .....	72
グラフ・ウィンドウの管理 .....	74
シミュレーション結果の保存および復元 .....	75
スプレッドシート関数の使用 .....	76
ユーザー定義マクロの実行 .....	77

### Crystal Ballシミュレーションについて

スプレッドシート・モデルで仮定、予測および意思決定変数セルを定義したら、シミュレーションを実行できるようになります。これにより、結果を分析できるようになります。

Crystal Ballでシミュレーションを実行するには、次の基本手順に従います:

1. 仮定( [34ページの仮定の入力](#))、予測( [56ページの予測の定義](#))、および意思決定変数セル(適切な場合)( [55ページの意思決定変数セルの定義](#))を定義します。
2. 必要に応じて、各セルの表示形式をカスタマイズします( [63ページのセル・プリファレンスの設定](#))。
3. 実行プリファレンスを設定します( [67ページの実行プリファレンスの設定](#))。
4. オプション: 特定のデータ・セルを固定することによってシミュレーションから除外します( [72ページのCrystal Ballデータ・セルの固定](#))。
5. シミュレーションを実行します( [72ページのシミュレーションの実行](#))。

### 実行プリファレンスの設定

実行プリファレンスは、Crystal Ballでシミュレーションを実行する方法を制御します。

▶ 実行プリファレンスを変更するには:

1. 必要に応じて、前のシミュレーションをリセットします 。
2. Crystal Ballリボンの「実行プリファレンス」  を選択します。

3. 「実行プリファレンス」ダイアログで、変更するプリファレンスが含まれるタブをクリックします:
  - [68ページの試行プリファレンスの設定](#) - シミュレーションを停止するタイミング、つまり、試行回数、計算エラー、および精度コントロールを指定します。
  - [69ページのサンプリング・プリファレンスの設定](#) - サンプリング・シード値、手法およびサンプル・サイズを設定します。
  - [69ページの世界プリファレンスの設定](#) - 通常、デモ、最高速(使用可能な場合)のいずれの速度でシミュレーションを実行するかを決定し、追加の速度コントロールのオプションを設定します。
  - [71ページのオプション・プリファレンスの設定](#) - 複数の実行プリファレンスを設定します。これには、感度データおよび仮定値を格納するかどうか、仮定相関をアクティブ化するかどうか、ユーザー・マクロを実行するかどうか、Crystal Ballのコントロール・パネルを開くかどうか、高度なアクセシビリティ設定をアクティブ化するかどうかが含まれます。
  - [71ページの統計量プリファレンスの設定](#) - Crystal Ballでパーセンタイルを表示する方法および工程能力機能をアクティブ化する方法を決定します。
4. 任意のタブで任意のプリファレンスを変更します。
5. 「OK」をクリックします。
6. アクティブなタブ上の設定を元のデフォルトにリセットするには、「デフォルト」をクリックします。

## 試行プリファレンスの設定

「実行プリファレンス」ダイアログの「試行」タブでは、シミュレーションを停止するプリファレンス(試行回数、計算エラー、および精度コントロール)を設定します。一般的な手順については、[67ページの実行プリファレンスの設定](#)を参照してください。

現在のシミュレーションは、精度コントロール設定が有効になる前にリセットする必要があります。

「実行プリファレンス」ダイアログの「試行」タブには、次の設定があります:

- **実行する試行回数** - Crystal Ballでシミュレーションを停止する前に実行する最大試行回数を定義します。このダイアログでいずれかのチェック・ボックスを選択したときに、Crystal Ballでは、予測結果が最初に他の停止基準と一致しない場合は試行の最大回数のみが使用されます。
- **計算エラー時に停止** - 選択すると、任意の予測セルで数学的エラー(ゼロによる除算など)が発生したときにシミュレーションを停止します。計算エラーが発生すると、Crystal Ballでは、エラーを見つけやすくするために、セル値は復元されません。計算エラーが発生しない場合、「実行する試行回数」に達するか、指定した精度(設定されている場合)に達するまでシミュレーションは続行されます。



注:

最高速モードでは、エラーが発生した場合、シミュレーションはエラーの検出直後ではなく試行のバーストの最後に停止します。

- 
- **精度コントロール限度に達したら停止** - 選択すると、特定の統計量が指定した精度レベルに達したらシミュレーションを停止します。統計量を選択し、各「予測の定義」ダイアログでこのオプションをトリガーする精度を定義します。手順については、[58ページの「精度」タブ](#)を参照してください。シミュレーションを停止するには、精度コント

ロールを使用するよう設定されているすべての予測が信頼度レベル内で指定された精度に達する必要がありません。精度コントロールを使用するよう設定されているすべての予測が指定された精度に達しない場合、シミュレーションは「実行する試行回数」に達したときに停止します。デフォルトでは、精度コントロールはオンです。

- **信頼度レベル** - シミュレーションをいつ停止するかを示す精度レベル(信頼度レベル)を設定します。

## サンプリング・プリファレンスの設定

「実行プリファレンス」ダイアログの「サンプリング」タブでは、サンプリング・シード値、サンプリング手法およびサンプル・サイズを設定します。一般的な手順については、[67ページの実行プリファレンスの設定](#)を参照してください。

「実行プリファレンス」ダイアログの「サンプリング」タブには、次の設定があります：

- **同じ乱数シーケンスを使用** - 乱数ジェネレータを設定し、仮定に対して同じ乱数セットを生成することにより、シミュレーション結果を繰り返せるようにします。このオプションを選択する場合、「初期シード値」テキスト・ボックスに整数のシード値を入力します。
- **初期シード値** - 仮定セルに対して生成する乱数シーケンスの最初の数値(整数)を決定します。



注：

このマニュアルに示されるサンプル結果を再現するには、「**同じ乱数シーケンスを使用**」を選択し、シード値として999を使用します。

- **サンプリング手法** - シミュレーション・サンプリング手法としてモンテ・カルロとラテン・ハイパーキューブのどちらを使用するかを指定します。ラテン・ハイパーキューブ・サンプリングの場合、分布全体にわたって値がより均一に一貫して生成されますが、より多くのメモリーが必要になります。
- **サンプリング・サイズ** - ラテン・ハイパーキューブ・サンプリングの場合、各分布を指定した区間数(分割数)に分けます。数値を大きくするにつれ、サンプリング手法の均一性が増すと同時に、ランダム性が低下します。



注：

Microsoft Excelでマルチスレッドを使用している場合、Crystal Ballモデルに含まれるユーザー定義関数の実行順序は保証されません。このような理由により、シードが設定されているとしても、常に一貫した結果が返されるとはかぎりません。

## 速度プリファレンスの設定

「実行プリファレンス」ダイアログの「速度」タブでは、Crystal Ballでシミュレーションを実行する速度を調整します。最高速モードは、Crystal Ball Decision Optimizerでのみ使用可能です。最高速モードがデフォルトのシミュレーション速度です(使用可能な場合)。それ以外の場合、Crystal Ballは通常モードまたはデモ・モードでのみ実行されます。速度設定を選択すると、「オプション」ボタンはアクティブになり、追加設定を行うことができます。



注:

Crystal Ballライセンスに最高速モードが含まれる場合、モデル互換性に関する重要情報については、付録Cの [255ページの最高速モードの互換性の問題](#)を参照してください。

一般的な手順については、[67ページの実行プリファレンスの設定](#)を参照してください。

「実行プリファレンス」ダイアログの「速度」タブには、次の設定があります:

- 「実行モード」設定 - 全体的なシミュレーション速度を決定します。
  - **最高速モード** - Crystal Ball Decision Optimizerで使用可能です。この設定の場合、通常モードより最大で100倍速くシミュレーションが実行されますが、一部のモデルには適していません( [255ページの最高速モードの互換性の問題](#))。
  - **通常モード** - 一般的なモデル処理用の標準シミュレーション・オプション。
  - **デモ・モード** - シミュレーションを低速で実行し、スプレッドシートのセルおよびグラフにおける値の変化を見やすくします。
- 「オプション」設定 - 最高速モードのマルチスレッド処理を有効化し、通常モードでアクティブなワークシートの更新ルールを設定し、デモ・モードで処理率を設定します( [70ページの「速度」タブの「オプション」設定](#))。
- 「グラフ・ウィンドウ」設定 - シミュレーション中に開いている任意のグラフの再描画率を設定します。
  - **\_秒間隔で再描画** - 再描画率を時間単位で定義します。デフォルト値は0.5です。
  - **グラフ・ウィンドウの非表示(最速)** - シミュレーション中はすべてのグラフを閉じます。このオプションを選択すると、任意のグラフに設定されているウィンドウの表示プリファレンスが上書きされます。このオプションの場合、シミュレーションが最速で生成されます。
- シミュレーションを実行する際は、**Microsoft Excelが前面に表示されます(大きいモデルに対して高速)** - 選択すると、Microsoft Excelが前面で実行され、パフォーマンスが向上します。

## 「速度」タブの「オプション」設定

速度オプションは、最高速モード、通常モードおよびデモ・モード用として用意されています。

### 最高速モード

**最高速モードのマルチスレッド有効** - 選択すると、最高速モードのより高速な処理のマルチスレッドで実行するようにCrystal Ballを設定します。

- **自動(必要に応じてコアを使用)** - Crystal Ballがインストールされているコンピュータ上のコアおよび使用可能なスレッドの数に基づいて、使用するスレッドの数が自動的に選択されます。
- **スレッド数\_\_** - 使用するスレッドの数は、1からコンピュータ上で使用可能なスレッドの最大数までの指定された整数に基づいています。

### 通常モード

**1試行毎に更新** - シミュレーションの各試行後にMicrosoft Excel内のCrystal Ballデータを更新します。動的参照は、別の設定を選択した場合でも内部的に更新されます。

**秒間隔で更新** - 更新率を時間単位で定義します。デフォルト値は0.5です

**ワークブックの最小化(最高速)** - Microsoft Excelウィンドウを最小化します。このオプションの場合、シミュレーションが最速で生成されます。

## デモ・モード

**最大試行回数/秒** - 最適な処理環境で毎秒実行される試行の最大回数。デフォルト値は10です。

## オプション・プリファレンスの設定

「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」タブでは、様々な実行プリファレンスを設定します。一般的な手順については、[67ページの実行プリファレンスの設定](#)を参照してください。

「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」タブには、次の設定があります：

- **感度分析用に仮定値を保存** - シミュレーション中にランダム生成された値を「データの抽出」コマンドを使用してスプレッドシートにエクスポートするために格納します。この設定により、感度グラフに表示するためのデータも保存されます ([124ページの感度グラフの使用](#))。シミュレーションを実行する前にこのオプションを選択しないかぎり、感度グラフは使用できません。
- **相関の有効化** - 仮定間に定義されている任意の相関をアクティブ化します。
- **未指定の相関にゼロを仮定** - これを選択すると、相関マトリックスの空のセルに0が挿入されます。選択しないと、既存の相関に基づいて値が検索されます。
- **ユーザー定義マクロの実行** - シミュレーション・プロセスの一部として任意のユーザー定義マクロを実行します。詳細は、[77ページのユーザー定義マクロの実行](#)を参照してください。
- **コントロール・パネルの表示** - 選択すると、Crystal Ballのコントロール・パネルをアクティブ化します。詳細は、[74ページのCrystal Ballのコントロール・パネル](#)を参照してください。
- **リセット時にコントロール・パネルを開いたままにする** - 選択すると、シミュレーションのリセット後もコントロール・パネルを表示し続けます。

## 統計量プリファレンスの設定

「実行プリファレンス」ダイアログの「統計量」タブでは、Crystal Ballでパーセンタイルを表示する方法を決定します。このタブ上の設定により、シックス・シグマやその他の品質プログラムをサポートする工程能力指標もアクティブ化されます。一般的な手順については、[67ページの実行プリファレンスの設定](#)を参照してください。

「実行プリファレンス」ダイアログの「統計量」タブには、次の設定があります：

- **「パーセンタイルの計算」設定** - Crystal Ballでパーセンタイルを定義する方法を決定します。これらのオプションを選択すると、仮定代替パラメータに使用されるパーセンタイルにも影響します。
  - **値を下回る確率** - 関連する変数値が特定の値以下になるパーセント機会(確率)としてパーセンタイルを定義します。この設定がデフォルトです。
  - **値を上回る確率** - 関連する変数値が特定の値以上になるパーセント機会(確率)としてパーセンタイルを定義します。

- ・「パーセンタイルのフォーマット」設定 - Crystal Ballでパーセンタイルをグラフおよびレポートに表示する方法を決定します。この場合、パーセント記号またはパーセンタイルの前にPが付きます。
- ・工程能力指標の計算 - Crystal Ballで工程能力指標機能をアクティブ化します; 選択すると、Crystal Ballでは、「予測の定義」ダイアログに少なくとも規格限界の上限または下限が入力されていることを条件として、工程品質を示す工程能力指標が表示されます( 291ページの付録E「工程能力機能の使用」)。
- ・「オプション」ボタン - 「工程能力指標の計算」が選択されている場合、「工程能力オプション」パネルを表示し、短期または長期の工程能力指標式、Z値シフト値、およびその他の工程能力指標の計算設定を指定できます( 292ページの能力計算オプションの設定)。

## Crystal Ballデータ・セルの固定

「固定」コマンドを使用して、Crystal Ballの特定の仮定、意思決定変数、および予測セルを固定したりシミュレーションから除外できます。これにより、他のセルをワークシート値に固定しながら、特定のセルがモデルに及ぼす影響を調査できるようになります。

複数のワークブックが開いているときにそれらすべてのデータ・セルをシミュレーションに組み込みたくない場合、「固定」コマンドが役立ちます。不要なセルが含まれるワークブックを閉じるかわりに、これらのセルを固定できます。

▶ Crystal Ballデータ・セルを固定するには:

1. Crystal Ballリボンの「固定」を選択します。
2. 「固定」ダイアログにリストされている仮定、意思決定変数または予測を1つ以上選択します。

「表示」ボタンを使用して、特定のタイプのセルの表示と非表示を切り替えます。「選択」ボタンを使用して、リストされているセルをすべて選択したり、1つも選択しないようにします。

また、「リスト表示」をクリックして、ツリー・ビューからリスト・ビュー  に変更することもできます。

3. 「OK」をクリックします。

## シミュレーションの実行

### サブトピック

- ・ [シミュレーションの開始](#)
- ・ [シミュレーションの停止および続行](#)
- ・ [シミュレーションのリセット](#)
- ・ [シミュレーションの単一ステップ](#)
- ・ [Crystal Ballのコントロール・パネル](#)

ワークシート・モデルで仮定セルおよび予測セル(および必要に応じて意思決定変数セル)を定義したら、シミュレーションを実行できるようになります。シミュレーション中、Crystal Ballでは、想定される結果の範囲を示すために度数分布を使用して予測セルごとに予測グラフが作成されます。

Crystal Ballのシミュレーション中は、シミュレーションをいつでも停止、リセットおよび続行できます。また、予測グラフを個別に操作し、これらの表示と非表示を必要に応じて切り替えることができます。Crystal Ballのコントロール・

パネルを使用して、この項で説明する多くの手順を実行できます(74ページのCrystal Ballのコントロール・パネル)。

シミュレーション中、Crystal Ballでは、後でグラフを分析したり必要に応じてレポートおよびエクスポート(143ページの第8章「レポートの作成およびデータの抽出」)を行うために予測値が保存されます。

## シミュレーションの開始

- ▶ シミュレーションを開始するには、「開始」をクリックします。

その後、シミュレーションの停止、続行、単一ステップまたはリセットが可能になります。

シミュレーションを開始すると、「開始」コマンドは「停止」に変わります。「停止」を選択した場合、シミュレーションは停止します。「開始」を選択して、シミュレーションを続行します。

## シミュレーションの停止および続行

シミュレーションを停止するには、Crystal Ballリボンまたはコントロール・パネルで、「停止」ボタン  をクリックします。

シミュレーションを続行するには、「開始」  をクリックします。

## シミュレーションのリセット

- ▶ シミュレーションをリセットするには:

1. Crystal Ballツールバーまたは「コントロール・パネル」  で、「リセット」をクリックします。
2. 「OK」をクリックし、リセットを確認します。

Crystal Ballでは、試行回数が0にリセットされ、各仮定および予測の値および統計量のリストが消去されます。ただし、仮定および予測の定義は残ります。

3. オプション: モデルまたは実行プリファレンスを変更し、シミュレーションを再実行します。

## シミュレーションの単一ステップ

シミュレーションの実行前または停止後に「単一ステップ」コマンドを使用すると、シミュレーション・プロセスで仮定セルの値セット(試行)が一度に1つずつ生成される様子を確認し、スプレッドシートを再計算できます。この機能は、計算エラーを突き止めたり、仮定セルに対して生成される値が有効であることを確認しようとする場合に役立ちます。

- ▶ 個別試行を確認するには:

1. Crystal Ballツールバーまたはコントロール・パネルで、「リセット」ボタン  をクリックします。
2. 「ステップ」ボタン  をクリックして、シミュレーションの試行を1回実行します。ボタンを再クリックして、試行をもう一度実行します。

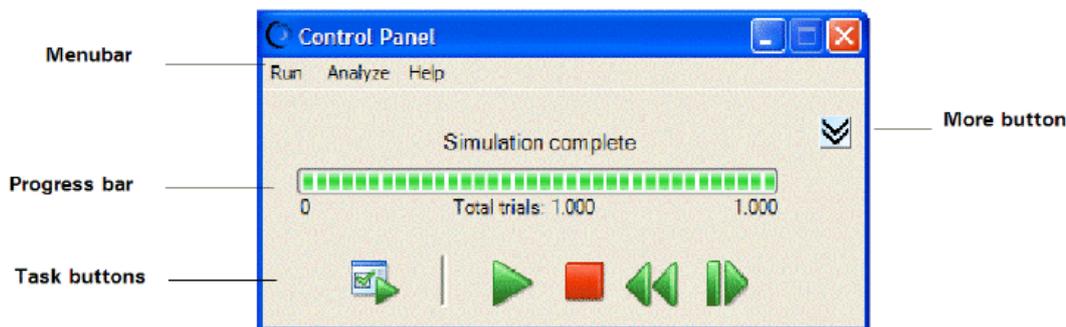
## Crystal Ballのコントロール・パネル

Crystal Ballのコントロール・パネルを使用して、多くのシミュレーションおよび分析コマンドを実行できます。デフォルトでは、コントロール・パネルはシミュレーションの実行時に開きます。

コントロール・パネルを非表示にするには、「実行プリファレンス」ダイアログ(コントロール・パネルまたはCrystal Ballリボンで「実行プリファレンス」ツール  をクリック)の「オプション」タブの「コントロール・パネルの表示」の選択を解除します。

デフォルトでは、コントロール・パネルはリセット後も開いたままです。これを閉じるには、「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」タブの「リセット時に開いたままにする」の選択を解除します。

図14 Crystal Ballのコントロール・パネル



「詳細」ボタン  をクリックすると、コントロールの下にシミュレーション統計量が表示されます。これには、シミュレーションの実行速度と、シミュレーションに含まれていた仮定、意思決定変数、および予測の数が表示されます。

コントロール・パネルのメニューには、Crystal Ballの主なメニューまたはリボンで使用可能なコマンドの多くと同じコマンドが含まれます。

## グラフ・ウィンドウの管理

デフォルトでは、グラフはシミュレーションの実行時に表示されます。予測およびその他のグラフ・ウィンドウはいつでも閉じることができますが、シミュレーションは続行されます。ウィンドウを閉じたままシミュレーションを実行すると、シミュレーションの実行に要する時間が短縮されます。

- シミュレーションの実行時のグラフを表示するかどうかを指定するには、[93ページの予測プリファレンスの設定](#)を参照してください。
- グラフ・ウィンドウの1つを閉じるには、グラフ・ウィンドウの隅にある「閉じる」アイコンをクリックします。

- すべてのグラフ・ウィンドウを表示、カスケードおよびクローズするには、「**グラフの表示**」を選択し、次のコマンドを選択します:
  - **選択したセルを開く** - 選択した範囲のすべての仮定と予測のセルについてグラフを開きます。
  - **カスケード** - すべてのウィンドウをMicrosoft Excelの前に整然と積み重ねます
  - **すべて閉じる** - グラフ・ウィンドウをすべて閉じ、現在のシミュレーション結果および格納済結果をメモリーから消去します。

「分析」グループの残りのコマンドを使用すると、各タイプのグラフが開きます( [106ページのグラフのオープン](#))。

## シミュレーション結果の保存および復元

### サブトピック

- [Crystal Ballのシミュレーション結果の保存](#)
- [Crystal Ballのシミュレーション結果の復元](#)

Crystal Ballでシミュレーションを実行した後、開いているすべての予測ウィンドウ、その他のグラフおよびシミュレーション・データを保存できます。結果を保存できるのは、シミュレーションが停止した後のみです。保存されるのはモデル全体ではなく結果のみですが、復元した結果ファイルはCrystal Ballのグラフ、レポートおよび「データの抽出」ダイアログに表示されるため、これらを処理できるようになります。これらに対して新規グラフおよびレポートを実行し、それらのデータをワークシートに抽出できます。現在のシミュレーションの結果のみが保存されます。

保存したファイルに含まれるのは結果であり、これらは完全なモデルではないため、一度に複数の結果ファイルをロードでき、結果をロードする前にシミュレーションをリセットする必要はありません。

## Crystal Ballのシミュレーション結果の保存

▶ Crystal Ballの結果を保存するには:

1. 「**保存または復元**」、「**結果の保存**」の順に選択します。「**結果の保存**」ダイアログが開きます。
2. 結果ファイルを保存する正確なフォルダに移動します。
3. 結果ファイルに名前を付けます。デフォルト名は、アクティブなワークブックの名前です。
4. 「**OK**」をクリックします。

保存した結果ファイルの拡張子は.cbrです。Crystal Ballでは、結果が保存されたときに存在していた結果データおよびグラフがすべて保存されます。



注:

現在のシミュレーションの結果のみが保存されます。前に復元された結果は保存されません。現在の予測と復元した予測の両方が重ねグラフで使用されているとします。このとき、この重ねグラフを現在のシミュレーション結果の一部として保存すると、これが復元されるときには、保存した現在の結果セット内の予測のみが含まれます。前に復元した結果内の予測はグラフには含まれなくなります。

## Crystal Ballのシミュレーション結果の復元

▶ 前に保存したCrystal Ballのシミュレーション結果を復元するには:

1. 「保存または復元」、「結果の復元」の順に選択します。
2. 復元する結果ファイル(.cbrファイル・タイプ)を選択し、「開く」をクリックします。

復元した結果をメモリーから除去するには、「グラフの表示」、「すべて閉じる」の順に選択します。

### 注意

復元するのは結果であってシミュレーション・セル定義またはデータではないため、結果を復元する前にシミュレーションをリセットする必要はありません。

元のワークブックが開いているか、または別のシミュレーションが実行されているかどうかとは関係なく、結果ファイルはいつでも復元できます。結果ファイルは必要であればいくつでも開くことができますが、「結果の復元」ダイアログで一度に選択できるのは1つのみです。

1つ以上のCrystal Ball結果ファイルを復元した後、復元したグラフのオープンおよびクローズ、これらを使用した新規レポートの作成、スプレッドシートに対するこれらのデータの抽出が可能です。復元した結果および現在のシミュレーションの結果を使用して重ねグラフや傾向グラフを作成し、データを比較できます。結果は、ダイアログ内で現在のシミュレーションの結果の後ろに表示されます。

工程能力指標を計算し、結果を.cbrファイルに格納してから、結果を復元する場合、復元した結果には、結果が復元されたコンピュータ上のプリファレンス設定が使用されます。これらは、元のシミュレーションが実行および格納されたときの設定とは異なる可能性があります。Crystal Ballでは、結果が復元されるときにデータが再適合されるため、結果が元の結果とは若干異なる可能性があります。

## スプレッドシート関数の使用

Crystal Ball Developer Kitのサブルーチンおよび関数を使用して、Crystal Ballの特定の操作を自動化できます。

次のCrystal Ball関数は、Microsoft Excelモデルで使用するスプレッドシート関数として使用できます:

- CB.GetAssumFN - 特定の仮定セルに関する情報を取得します
- CB.GetAssumPercentFN - 仮定セルのパーセンタイルに対応する値を戻します
- CB.GetCertaintyFN - 特定のしきい値以下の予測値を達成する信頼度レベルを戻します
- CB.GetForeDataFN - 特定の予測に対する特定の試行の値を戻します
- CB.GetForePercentFN - 特定の予測のパーセンタイルに対応する値を戻します
- CB.GetForeStatFN - 特定の予測セルに関する統計量を戻します
- CB.GetRunPrefsFN - 実行プリファレンス設定を戻します
- CB.IterationsFN - シミュレーション内の試行の実行回数を戻します

これらのスプレッドシート関数は、Crystal Ballモデル・ワークブックに直接挿入できます。詳細は、*Oracle Crystal Ball開発者ガイド*のスプレッドシート関数に関する項を参照してください。

## ユーザー定義マクロの実行

ユーザー定義のMicrosoft Excel VBAマクロに事前定義済の名前を付けることにより、シミュレーション中にこれらを自動的に実行できます。詳細は、*Oracle Crystal Ball開発者ガイド*のユーザー定義マクロに関する項を参照してください。



# 6

## 予測グラフの分析

### この項の内容:

シミュレーション結果の分析に関するガイドライン .....	79
予測グラフの使用 .....	80
追加予測機能の使用 .....	95
グラフ・プリファレンスの設定 .....	97
グラフの管理 .....	106

### シミュレーション結果の分析に関するガイドライン

シミュレーション結果を分析するための主要なツールは、Crystal Ballのグラフ、特に予測グラフです。シミュレーション中、Crystal Ballでは、予測セルごとに予測グラフが作成されます。予測グラフでは、多くの情報が狭い領域に圧縮されます。この情報をグラフィカルかつ数値的に表示できます。また、他の種類のグラフを表示することや(113ページの第7章「その他グラフの分析」)、Microsoft Excelや他の分析ツールを使用してレポートを生成したりデータを抽出して追加処理することも可能です(143ページの第8章「レポートの作成およびデータの抽出」)。

次の手順は、詳細や一般的な傾向にフォーカスを置くことによって分析を行う上で役立ちます:

#### 1. 全体像を確認します。

高度な観点から各予測グラフを検討します。分布の形状を確認します:

- 正規に分布していますか、または負や正に歪んでいますか?
- 平坦ですか(平均値の両側に広がっていますか)、または先が尖っていますか(ほとんどの値が平均値の近くに集まっていますか)?
- 最頻値(モード)(最も起こりやすい値)は1つですか、またはピークまたは隆起が複数ある二峰性ですか?
- 値は連続していますか、または残りの値から隔離された値のグループ(場合によっては表示範囲から外れた極値)がありますか?

この種の分析の場合、Oracle Crystal Ballのプリファレンスおよびサンプル・ガイドの統計概念が役立ちます。

#### 2. 信頼度レベル(特定の範囲内の値を達成する確率)を確認します。

たとえば、利益を分析する場合、\$0より大きいすべての値などの範囲を入力し、この範囲(この場合は\$0から正の無限大まで)に収まる信頼度を確認します。また、信頼度(75%など)を入力し、このレベルに達するために必要な値の範囲を確認することもできます(82ページの信頼度レベルの確認)。

#### 3. 表示範囲にフォーカスを置きます。

表示範囲を変更し、予測グラフの別のセクションにフォーカスを置くことができます。たとえば、予測の上端または下端のみにフォーカスを置くよう表示範囲を設定できます(84ページの表示範囲のフォーカス)。

#### 4. 予測の別のビューを確認します。

「表示」メニューを使用して、予測分布をグラフィカル(度数、累積度数または逆累積度数)に表示する方法または数値的(統計量、パーセンタイル、適合度データまたは工程能力指標)に表示する方法間で切り替えます。また、グラフおよび統計量を同時に表示するか個別に表示するかを選択することもできます( [85ページの分布ビューの変更および統計量の解釈](#))。

#### 5. 予測グラフをカスタマイズします。

グラフ・プリファレンスを使用して、グラフィック・プレゼンテーションを棒から面または折れ線に変更をしたり、様々な色、2次元対3次元、プロットする区間またはデータ・ポイントの増減、プレゼンテーションおよび分析用の他の表示バリエーションを試してみます( [97ページのグラフ・プリファレンスの設定](#))。

#### 6. 他の種類のグラフを作成します( [22ページの表 1](#))。

データの別のビューを選択すると、データを分析して他者に提示する上で役立ちます。

#### 7. グラフおよびデータを使用してレポートを作成します( [143ページのレポートの作成](#))。

#### 8. 数値の分析、プレゼンテーション、または他の分析ツールへのエクスポートを目的としてシミュレーション結果をMicrosoft Excelに抽出します( [147ページのデータの抽出](#))。

#### 9. 様々な分析タイプに対してCrystal Ballのツールを使用します( [25ページのCrystal Ballツール](#))。

## 予測グラフの使用

### サブトピック

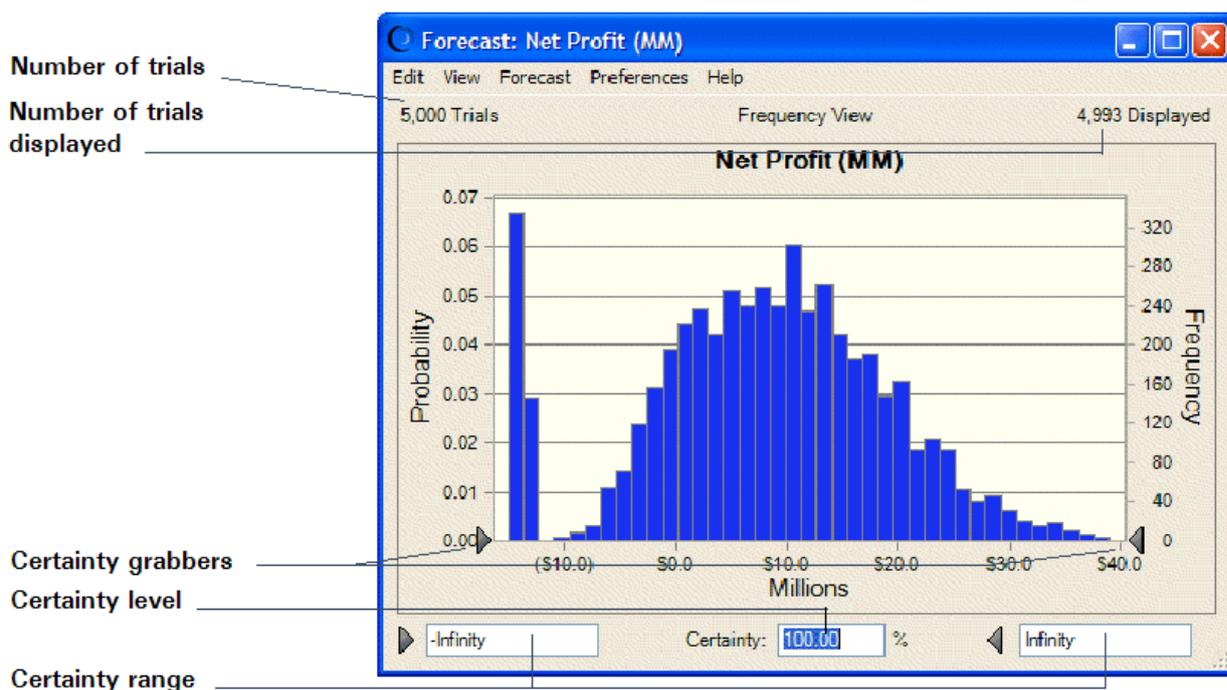
- [信頼度レベルの確認](#)
- [表示範囲のフォーカス](#)
- [グラフ数値のフォーマット](#)
- [分布ビューの変更および統計量の解釈](#)
- [予測プリファレンスの設定](#)
- [予測グラフ・プリファレンスの設定](#)

シミュレーションを試行するたびに、すべての仮定セルに対する値が生成され、これらが関連する予測セルに転送されます。生成された値は保存され、値-範囲の区間(分割)に分割され、カウントされます。予測グラフには、プロットされた各区間で発生した値の数(度数)が表示されます。Crystal Ballによって予測値が生成されるたびに、各区間内の値の数が増えます。

予測グラフを表示するには、[106ページのグラフのオープン](#)の手順に従ってください。この項の先頭にある他のトピックでは、予測グラフの内容と表示形式を変更する方法について説明します。

[81ページの図 15](#)は、予測グラフの要素を示しています。

図15 予測グラフ



度数尺度は、各グラフ区間内の値の数を示します。確率尺度は、各区間内に収まる値の確率(合計に占めるパーセント)を示します

信頼度レベル(信頼度)は、予測グラフの下部に表示されます。信頼度の最小値は、信頼度レベルの左側にある最初のボックスに表示されます。信頼度の最大値は、信頼度レベルの右側にある3番目のボックスに表示されます。信頼区間は、最小値と最大値の差異です。信頼度レベルは、信頼区間内の予測値の数を範囲全体の値の数と比較することによって計算されます。

Crystal Ballでは、結果の範囲全体が予測されます。デフォルトでは、予測グラフには、極度に高い値や低い値を除いた予測値の約99%が含まれる表示範囲のみが表示されます。予測に対する試行の実行回数は、予測グラフの上部、確率尺度の近くに表示されます。表示範囲内の試行回数は、グラフの上部、確率尺度(右側の縦軸)の近くに表示されます。



注:

すべての試行を表示するには、グラフの軸プリファレンスを変更し、負の無限大と正の無限大の間にある固定端点を表示します(84ページの表示範囲のフォーカス)。

81ページの図15では、最頻値(モード)(最も頻繁に発生したx軸の値)の度数は約300です。これは、この列によって表される区間には300の値が含まれることを意味します。最頻値(モード)の確率は約0.06(つまり6%)です。これは、値がこの区間に収まる可能性が6%あることを意味します。信頼区間には、負の無限大と正の無限大の間にある値がすべて含まれます。信頼度レベルは100%です。この表示範囲の場合、合計5000のうち1つの試行のみが除外されます。

## 信頼度レベルの確認

### サブトピック

- [信頼度グラバーの使用](#)
- [信頼度の最小値および最大値テキスト・ボックスの変更](#)
- [グラバーの固定および信頼度の直接入力](#)
- [信頼区間のリセット](#)

信頼度レベルは、特定の範囲(信頼区間)内の値を達成する確率を表すため、Crystal Ballの主要な統計の1つとなっています。予測の信頼区間には、信頼度グラバー(信頼区間の両端にある三角形)間のすべての試行が含まれます。デフォルトでは、Crystal Ballによって予測値の範囲全体に基づいて信頼度レベルが計算されるため、信頼度レベルは、すべての値に対する信頼区間内の値のパーセント(10進数単位)です。

特定の値範囲の信頼度レベルを確認するには、予測グラフ上の信頼度グラバーを移動するか、テキスト・ボックスに信頼度の最小値および最大値を入力します。また、「信頼度」テキスト・ボックスに信頼度レベルを入力し、中央値を中心とした信頼区間を表すこともできます。



注:

信頼度グラバーが-無限大および+無限大にある場合、表示範囲のサイズとは関係なく、信頼区間にはすべての予測値が含まれます(および信頼度レベルは100%です)。

信頼度グラバーを移動すると、信頼区間が変更され、Crystal Ballによって信頼度レベルが再計算されます。最小値および最大値を入力すると、Crystal Ballによって信頼度グラバーが移動され、信頼度レベルが再計算されます。「信頼度」テキスト・ボックスに信頼度レベルを入力すると、Crystal Ballによって信頼度グラバーが移動され、指定した信頼度レベルの値範囲が表示されます。

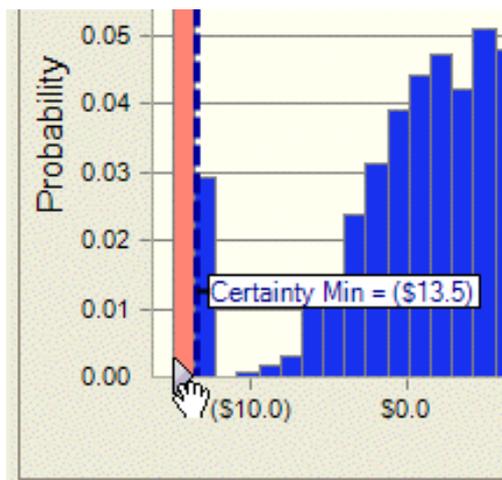
## 信頼度グラバーの使用

▶ 信頼度グラバーを使用して、特定の値範囲の信頼度レベルを決定するには:

1. 予測グラフを選択します。
2. 予測グラフ上で信頼度グラバーを移動します( [83ページの図 16](#) )。

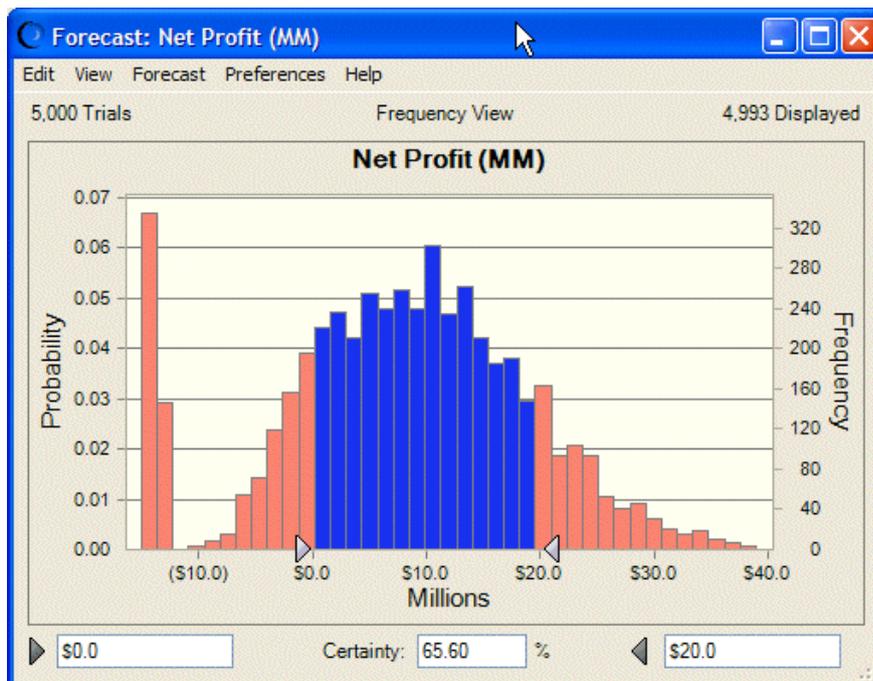
グラバーをクリックし、カーソルが手の形に変わったらドラッグします。

図16 信頼度グラバーの移動



Crystal Ballでは、信頼度グラバーの外側にある列は別の色で影付けされ、これらの値が除外されていることを示します( 83ページの図 17)。

図17 信頼度レベル: \$0から\$20までの値(百万単位)



83ページの図 17の純利益予測グラフは、信頼度グラバーが最小値\$0.0および最大値\$20.0に移動されていることを除いて、81ページの図 15の例と同じです。現在の信頼度レベルは65.6%です; つまり、\$0から\$20百万の間で純利益を得る可能性が65.6%あると確信できます。

## 信頼度の最小値および最大値テキスト・ボックスの変更

信頼度の最小値および最大値テキスト・ボックスを使用して特定の値範囲の信頼度レベルを確認するには、各ボックスに値を入力し、**[Enter]**キーを押します。入力した値に応じて信頼度グラバーが移動します。

## グラバーの固定および信頼度の直接入力

信頼度グラバーを固定するには、グラバーを移動するか、グラバーを移動せずにクリックします。信頼度グラバーは明るい色になり、固定されたとみなされます。

固定された信頼度グラバーを解放するにはクリックします。暗い色になります。



注:

両方の信頼度グラバーを解放または固定するには、[Ctrl]キーを押しながらクリックするか[Shift]キーを押しながらクリックします。

信頼度グラバーを固定してから信頼度レベルを入力できます。Crystal Ballにより、このレベルの値範囲に合うように空きグラバーが移動されます。

両方のグラバーが空いているときに信頼度レベルを入力すると、分布の中心が中央値に設定されます。

また、信頼度グラバーを交差させることにより、2つの裾(端)の信頼度レベルを確認することもできます。

シミュレーション中でもシミュレーション後でも特定の値範囲の信頼度レベルをいつでも確認できます。

## 信頼区間のリセット

すべての値が含まれるように元の信頼区間をリセットするには、信頼度の最小値および最大値テキスト・ボックスに負の無限大と正の無限大が表示されるまで信頼度グラバーを移動するか、これらの値をテキスト・ボックスに直接入力します。

## 表示範囲のフォーカス

Crystal Ballでは、「グラフ・プリファレンス」ダイアログ内の軸設定を変更することにより、予測結果の特定の範囲にフォーカスを置くことができます。手順については、[105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ](#)を参照してください。

▶ 表示範囲を定義するには:

1. 予測グラフで、「グラフ・プリファレンス」、「軸」、「尺度」、「タイプ」の順に選択します。
2. 尺度タイプを選択します:
  - **自動** - Crystal Ballでは、デフォルトの表示範囲である、平均値からの2.6標準偏差が使用されます。これには、約99%の予測値が含まれます。(後続の「標準偏差」を参照してください。)
  - **固定** - 表示範囲の端点を手動で設定し、特定の値範囲にフォーカスを置けるようにします。たとえば、正の値にフォーカスを置き、損益予測の利益のみを確認できます。
  - **標準偏差** - 標準偏差の観点から表示範囲の端点を設定します; 平均値の両側に表示する価値のある値の標準偏差の値を定義し、平均値を中心にして値を配置します。標準偏差の観点から表示範囲を設定することを選択する場合、表示範囲を平均値から1標準偏差に設定すると、予測値の約68%を表示できます。

- ・ パーセンタイル - パーセンタイルの観点から表示範囲の端点を設定します。

デフォルトでは、x軸の数値が自動的に調整され、予測が読みやすくなるように数値が丸められます。軸グラフ・プリファレンス設定には、表示範囲に制約を課して数値を丸める「表示範囲の丸め」が含まれます。この設定の選択を解除すると、丸められていない実際の数値が表示されます。

これ以外にも、データを別の方法で表示することによってシミュレーションの結果を解釈する上で役立つグラフのカスタマイズが用意されています( [97ページのグラフ・プリファレンスの設定](#))。

また、メニュー・コマンドを使用せずにグラフの表示形式を変更する方法については、[98ページのショートカット・キーを使用したプリファレンスの設定](#)を参照してください。

## 表示範囲の統計量の表示

表示範囲を変更した後、その範囲のみの統計量を表示できます。

- ▶ 表示範囲の統計量を表示するには:
  1. [84ページの表示範囲のフォーカス](#)で説明するように、表示範囲を設定します。
  2. 表示範囲の最小値と最大値の値を確認します。
  3. 予測グラフのメニュー・バーで、「プリファレンス」、「予測」、「フィルタ」の順に選択します。
  4. 「予測プリファレンス」ダイアログの「フィルタ」タブで、予測値のフィルタを設定し、表示範囲の最小値と最大値間の範囲の値を含めます。
  5. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。
  6. 予測グラフのメニュー・バーで「表示」、「統計量」の順に選択して、表示範囲の統計量を表示します(または「分割ビュー」で統計量表を確認します)。

## グラフ数値のフォーマット

デフォルトでは、予測グラフに表示される数値フォーマットは、予測セルの基礎となるフォーマットから採用されます。別のセル・フォーマットを選択するには、「グラフ・プリファレンス」ダイアログを使用します。

- ▶ 予測グラフの数値フォーマットを変更するには:
  1. 予測ウィンドウで、「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択します。
  2. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログで、「軸」タブをクリックします。
  3. 「数値のフォーマット」グループ内のドロップダウン・リストからフォーマットを選択します。フォーマットは Microsoft Excelのフォーマットと類似しています。ほとんどのフォーマットで、小数点以下の桁数、および3桁ごとの区切り文字の使用の有無を指定できます。
  4. 「OK」をクリックするか、[105ページの複数のグラフに対する設定の適用](#)に示すように、「適用先」を使用してデフォルトを作成します。

## 分布ビューの変更および統計量の解釈

分布タイプに関連する予測設定により、予測グラフの全体的な表示形式が決まります。また、グラフとは関係なく、またはグラフに追加して、統計またはパーセンタイルの表を表示することを選択することもできます。

▶ 分布タイプを設定またはデータ表を表示するには:

1. 予測ウィンドウで「表示」メニューを開きます。
2. 予測グラフに表示する分布タイプまたは他のビューを選択します:
  - **度数** - 特定の間隔で発生する値の数または度数を表示します。これがデフォルトの分布タイプです。
  - **累積度数** - 特定の量以下の値の数または比率(パーセント)を表示します。
  - **逆累積度数** - 特定の量以上の値の数または比率(パーセント)を表示します。
  - **統計量** - 予測ウィンドウ内のシミュレーションの一連の記述的統計を表示します。
  - **パーセンタイル** - パーセンタイル情報を10%ずつ増分して表示します。この場合、パーセンタイルは、(デフォルトでは)パーセンタイルに相当する値以下の予測値のパーセント単位の可能性(または確率)です。
  - **適合度** - 「予測」または「プリファレンス」で分布適合を選択した場合、「予測」メニューには、選択した分布および順位付け手法の適合度統計量が表示されます。
  - **工程能力指標** - 工程能力指標が表示対象として設定されている場合、シミュレーションの工程能力(品質)統計の表を表示します( [293ページの工程能力指標の表示](#))。
  - **分割ビュー** - 選択したビューをすべて同時に表示します( [91ページの分割ビューの使用](#))。

各ビューの説明および図については、[86ページのビューの例](#)を参照してください。

## ビューの例

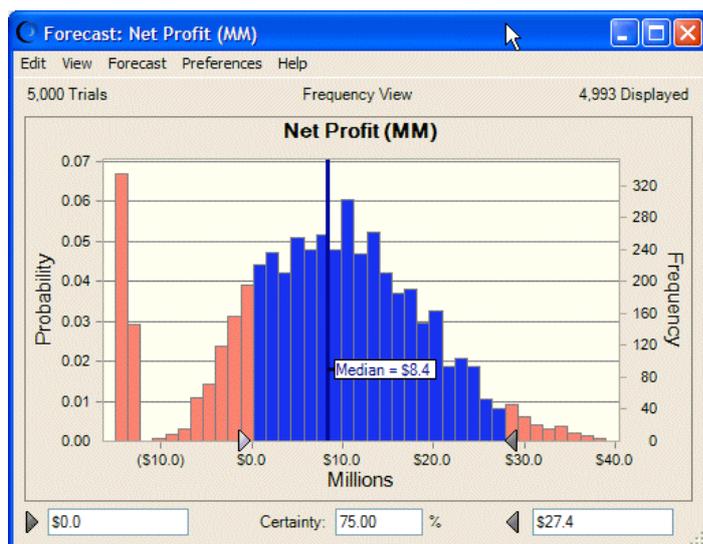
次の項は、各ビューの説明および図を示しています:

- [86ページの度数](#)
- [87ページの累積度数](#)
- [88ページの逆累積度数](#)
- [88ページの統計量](#)
- [89ページのパーセンタイル](#)
- [90ページの適合度](#)
- [90ページの工程能力指標](#)
- [91ページの分割ビュー](#)

## 度数

度数(デフォルトの予測ビュー)には、x軸上の各間隔の値の数(度数)が単純に表示されます。[87ページの図 18](#)は、シミュレーションの純利益値の度数グラフを示しています。この場合、純利益が\$0.00から\$27.4百万の間に収まる可能性が75%あります。このグラフの中央値は\$8.4百万です。これはまた50番目のパーセンタイルでもあります。デフォルトでは、純利益がこの値以下になる可能性が50%あります。

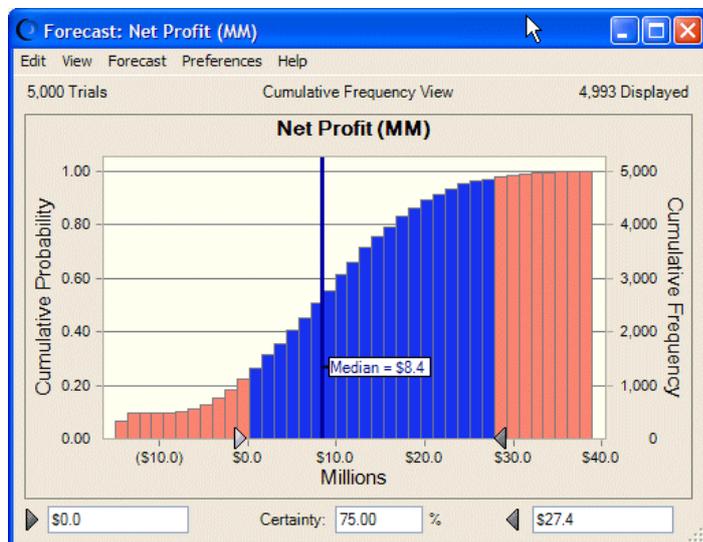
図18 予測グラフ - 度数



## 累積度数

87ページの図 19は、純利益予測グラフを累積分布として示しています。この図は、特定の量以下の値の数または比率(パーセント)を示しています。

図19 予測グラフ - 累積度数

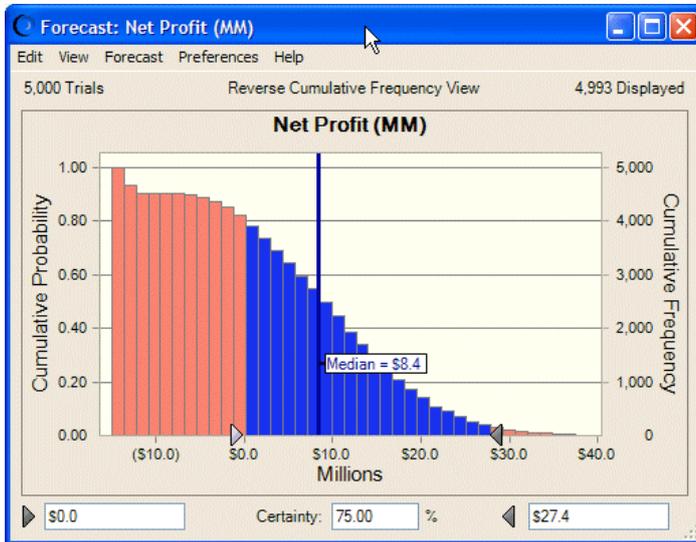


このグラフを作成するために、度数が範囲の下端から開始して累積的に追加され、累積度数曲線としてプロットされています。累積分布を理解するには、特定の値\$8.4百万(前の例)に注目してください。このグラフは、\$8.4百万になる確率が約50%である、つまり、値の約50%が\$8.4百万を下回ると同時に約50%が上回ることを示しています。このことは中央値についても妥当です。また、このグラフは、\$27.4百万になる確率が約.95、\$0になる確率が約.20であることも示しています。これもまた妥当です。なぜなら、純利益の確率がこれら2つの値の間に収まる確率は.75 ( $.95 - .20 = .75$ )、または信頼度 = 75%であるからです。

## 逆累積度数

88ページの図 20は、純利益予測グラフを逆累積度数として示しています。この図は、特定の量以上の値の数または比率(パーセント)を示しています。

図20 予測グラフ - 逆累積度数

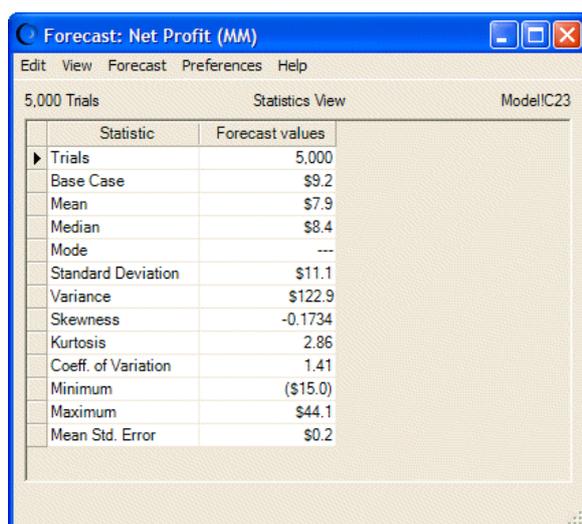


このグラフを作成するために、度数が範囲の上端から開始して累積的に追加され、逓減度数曲線としてプロットされています。逆累積分布を理解するには、特定の値\$8.4百万(前の例)に注目してください。このグラフは、\$8.4百万になる確率が約50%である、つまり、値の約50%が\$8.4百万を下回ると同時に約50%が上回ることを示しています。このことは中央値についても妥当です。また、このグラフは、\$27.4百万(より大きい値)になる確率が約0.05、\$0になる確率が約.80であることも示しています。これもまた妥当です。なぜなら、純利益の確率がこれら2つの値の間に収まる確率は.75 ( $.80 - .05 = .75$ )、または信頼度 = 75%であるからです。このグラフでは、逆累積度数の値は累積度数の補数です: つまり、 $.20 + .80 = 1.00$ および $.95 + .05 = 1.0$  (\$0.0と\$27.4百万それぞれの確率値)になります。

## 統計量

予測ウィンドウ内のシミュレーションの一連の記述的統計量を表示するには、「表示」、「統計量」の順に選択します。

図21 予測ウィンドウ - 統計量



The screenshot shows a software window titled "Forecast: Net Profit (MM)". The window has a menu bar with "Edit", "View", "Forecast", "Preferences", and "Help". Below the menu bar, it displays "5,000 Trials", "Statistics View", and "ModelIC23". The main content is a table with two columns: "Statistic" and "Forecast values".

Statistic	Forecast values
Trials	5,000
Base Case	\$9.2
Mean	\$7.9
Median	\$8.4
Mode	---
Standard Deviation	\$11.1
Variance	\$122.9
Skewness	-0.1734
Kurtosis	2.86
Coeff. of Variation	1.41
Minimum	(\$15.0)
Maximum	\$44.1
Mean Std. Error	\$0.2

89ページの図 21の例は、全体的な値の範囲の統計量(デフォルトの表示範囲からは除外された極値を含む100%の予測値)を示しています。この表にリストされている統計用語の詳細は、*Oracle Crystal Ball*リファレンスおよび*サンプル・ガイド*とこのユーザーズ・ガイドの用語集を参照してください。



注:

「実行プリファレンス」ダイアログで「精度コントロール」機能が選択されており、予測の「精度コントロール」オプションが設定されている場合、統計量ビューで「精度」列が開きます。

## パーセンタイル

予測ウィンドウでパーセンタイル情報を10%ずつ増分して表示するには、「表示」、「パーセンタイル」の順に選択します。パーセンタイルは、(デフォルトでは)パーセンタイルに相当する値以下の予測値のパーセント単位の可能性(または確率)です。たとえば、90ページの図 22には、純利益予測のパーセンタイル・ビューを示しています。この場合、90番目のパーセンタイルは\$21.6百万に相当し、予測値が\$21.6百万以下になる可能性が90%あることを意味します。あるいは、予測値の90%が\$19.3百万以下になるという解釈も可能です。

統計量ビュー内の中央値は、パーセンタイル・ビュー内の50番目のパーセンタイル(この場合は\$8.4百万)と同じです。

図22 予測 - パーセンタイル・ビュー

Percentile	Forecast values
0%	(\$15.0)
10%	(\$7.3)
20%	(\$0.5)
30%	\$2.6
40%	\$5.6
50%	\$8.4
60%	\$11.0
70%	\$13.6
80%	\$17.1
90%	\$21.6
100%	\$44.1

「実行プリファレンス」ダイアログで「精度コントロール」機能が選択されており、予測の「精度コントロール」オプションが設定されている場合、パーセンタイル・ビューで「精度」列が表示されます。

## 適合度

次の項で説明する分布適合を選択した場合、適合度ビューを選択し、選択した分布タイプごとに比較による適合度統計量を表示できます。分布は、選択した順位付け手法に応じて順位が付けられます。90ページの図 23は、アンダーソン=ダーリング順位付け手法と各連続分布タイプの統計量を示しています。この予測の最上位にはベータが順位付けられています。

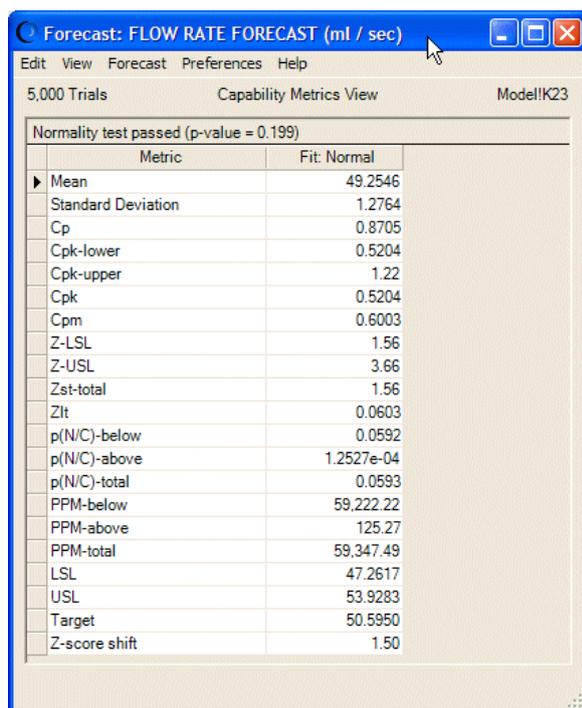
図23 予測 - 適合度ビュー

Distribution	A-D	P-Value	Parameters
Beta	.1776	---	Minimum=(\$4,297.32),Maximum=\$8,174.12 ,Alp
Weibull	.2886	0.469	Location=(\$4,079.05),Scale=\$7,256.92 ,Shape=
Normal	.9747	0.013	Mean=\$2,499.01 ,Std. Dev.=\$1,824.86
Lognormal	.9758	0.000	Location=(\$14,415,655.60),Mean=\$2,499.01 ,St
Gamma	1.2023	0.000	Location=(\$55,285.18),Scale=\$57.84 ,Shape=99
Logistic	2.2420	0.000	Mean=\$2,522.17 ,Scale=\$1,063.95
Min Extreme	6.7291	0.000	Likeliest=\$3,401.62 ,Scale=\$1,723.42
Max Extreme	12.2481	0.000	Likeliest=\$1,579.88 ,Scale=\$1,799.20
Triangular	15.5277	---	Minimum=(\$3,367.28),Likeliest=\$2,816.98 ,Maxi
BetaPERT	20.3123	---	Minimum=(\$4,297.32),Likeliest=\$2,779.31 ,Maxi
Student's t	25.1784	---	Midpoint=\$2,499.01 ,Scale=\$778.48 ,Deg. Freed
Uniform	96.0794	0.000	Minimum=(\$3,144.51),Maximum=\$7,645.84
Pareto	---	---	---
Exponential	---	---	---

## 工程能力指標

「実行プリファレンス」ダイアログの「統計量」タブで工程能力機能がアクティブ化されており、「予測の定義」ダイアログにLSL、USLまたは両方が入力されている場合、予測グラフでは工程能力ビューが使用可能です。各統計量の定義は、Oracle Crystal Ballプリファレンスおよびサンプル・ガイドの工程能力指標リストを参照してください。

図24 工程能力指標ビュー



Metric	Fit: Normal
Mean	49.2546
Standard Deviation	1.2764
Cp	0.8705
Cpk-lower	0.5204
Cpk-upper	1.22
Cpk	0.5204
Cpm	0.6003
Z-LSL	1.56
Z-USL	3.66
Zst-total	1.56
Zlt	0.0603
p(N/C)-below	0.0592
p(N/C)-above	1.2527e-04
p(N/C)-total	0.0593
PPM-below	59,222.22
PPM-above	125.27
PPM-total	59,347.49
LSL	47.2617
USL	53.9283
Target	50.5950
Z-score shift	1.50

## 分割ビュー

分割ビューの場合、予測グラフと関連統計量が同時に画面に表示されます。詳細は、[91ページの分割ビューの使用](#)を参照してください。

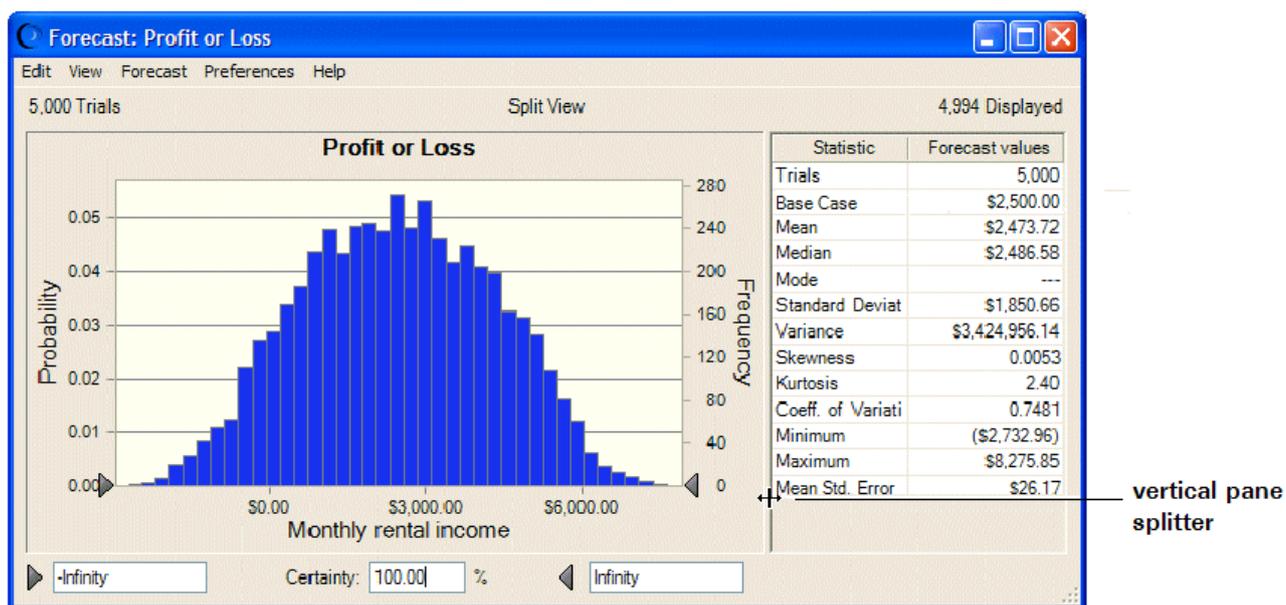
## 分割ビューの使用

分割ビューには、グラフと統計量が同時に表示されます。Crystal Ballの工程能力機能を使用する場合、分割ビューがデフォルトのビューです。それ以外の場合は、予測グラフ・ウィンドウで「表示」メニューまたは「プリファレンス」、「予測」の順に選択することによって分割ビューをアクティブ化できます。

- ▶ 分割ビューをアクティブ化するには:
  1. 予測ウィンドウで、「表示」を選択し、「表示」メニューを開きます。
  2. メニューの下部にある「分割ビュー」を選択します。

次の図のように、度数グラフと統計量の両方が表示されます。

図25 分割ビュー内の度数グラフと統計量

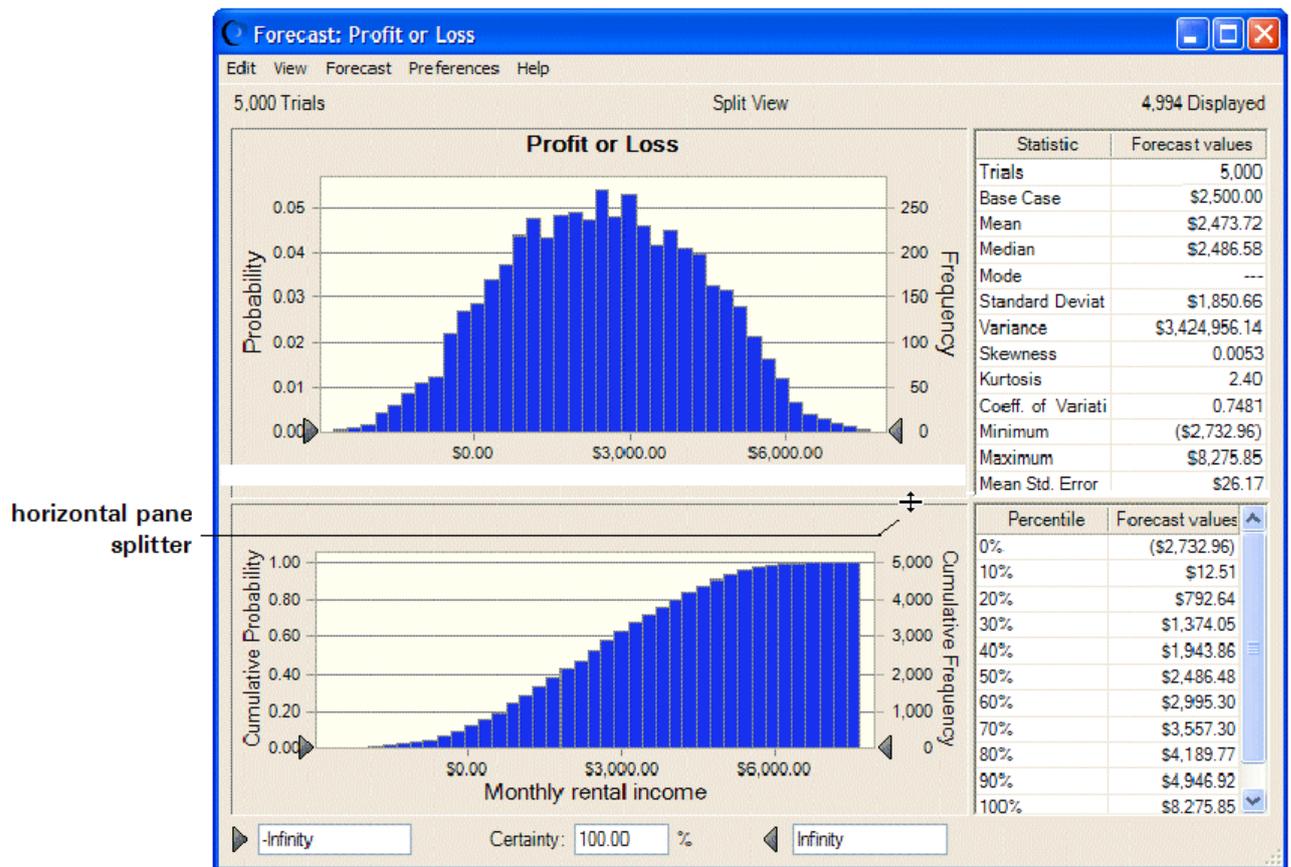


ウィンドウのサイズを変更したり、垂直ペイン・スプリッタを使用してグラフおよび統計量ペインのサイズを調整できます。

3. 必要な場合、「表示」メニューをさらに開き、グラフまたはデータを選択します。

次の図は、度数グラフ、累積度数グラフ、さらに統計量表およびパーセンタイル表を示しています。

図26 分割ビュー内の度数グラフ、累積度数グラフ、統計量およびパーセンタイル



分割ビュー・ペイン内の任意の場所をクリックし、グラフのショートカット・キーを選択することにより、「表示」メニューまたは「プリファレンス」メニューを使用せずにこれらを変更できます。リストは、98ページの表 6を参照してください。

グラフ・ウィンドウのサイズを変更したり、水平または垂直ペイン・スプリッタをドラッグして分割ビュー・ウィンドウの各部のサイズを変更することもできます。

分割ビューを消去したり、ウィンドウから任意のビューを除去するには、「表示」メニューを開き、閉じるビューごとに選択を解除します。

## 予測プリファレンスの設定

Crystal Ballでの予測グラフの計算および表示方法をカスタマイズするために特定の予測プリファレンスを複数設定できます。これらは、97ページのグラフ・プリファレンスの設定で説明されている一般的なグラフ・プリファレンスの追加プリファレンスです。

プリファレンス設定を使用して複数の予測機能を制御できます:

- 予測グラフ・ビューの変更( 57ページの「予測ウィンドウ」タブ)
- 予測ウィンドウが開くタイミングの決定( 57ページの「予測ウィンドウ」タブ)

- 予測に対する分布の適合( [95ページの予測に対する分布の適合](#))
- 予測統計量の精度コントロールの設定( [58ページの「精度」タブ](#))
- 予測値のフィルタ範囲( [58ページの「フィルタ」タブ](#))
- スプレッドシートへの予測データの自動抽出( [59ページの「自動抽出」タブ](#))

概要は、[94ページの予測プリファレンスを設定するための基本手順](#)を参照してください。

## 予測プリファレンスを設定するための基本手順

予測プリファレンスは、予測グラフごとに個別に設定できます。

▶ 予測プリファレンスを設定するには:

1. 予測グラフのメニュー・バーで「プリファレンス」、「予測」の順に選択します。
2. 「予測プリファレンス」ダイアログで、タブをクリックし、必要に応じてプリファレンスを設定します:
  - [57ページの「予測ウィンドウ」タブ](#) - 予測のウィンドウ表示および分布適合を管理します。
  - [58ページの「精度」タブ](#) - 精度コントロール設定を管理します。
  - [58ページの「フィルタ」タブ](#) - 現在の予測の内外の値を破棄します。
  - [59ページの「自動抽出」タブ](#) - シミュレーションが停止したときにMicrosoft Excelに自動的に抽出する統計量を指定します。

前の項の [93ページの予測プリファレンスの設定](#)も参照してください。

絶対精度および相対精度と信頼区間の関係の詳細は、*Oracle Crystal Ball*プリファレンスおよびサンプル・ガイドの信頼区間に関する情報を参照してください。

3. オプション: 予測プリファレンスのデフォルトをCrystal Ballの元の設定にリセットするには、「デフォルト」をクリックします。
4. オプション: プリファレンスを他の予測にコピーするには、「適用先」をクリックします。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックしてこれらを適用します。

## 予測グラフ・プリファレンスの設定

予測グラフの表示形式をカスタマイズするには、予測グラフのメニュー・バーで「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」の順に選択します( [97ページのグラフ・プリファレンスの設定](#))。

次のプリファレンス設定はグラフを解釈する上で役立ちます:

- **グラフ・タイプ** - 予測グラフを2次元または3次元で列、面または折れ線として表示することにより、データ・プロットを別のパースペクティブで表し、全体的な状況をより簡単に把握できるようにします
- **グラフ密度** - 棒またはデータ・ポイントの数を増減することにより、傾向をより簡単に把握できるようにします。
- **グリッド線** - 度数および確率を確認しやすくします。
- **補助線** - 平均値、中央値、モード、パーセンタイルおよびその他の重要な値を特定しやすくします。
- **軸のスケールリングおよび丸め** - 軸値の数を増減し、グラフの度数および確率を読みやすくします。

予測グラフをコピーし、他のアプリケーションに貼り付けることができます。詳細は、[107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け](#)を参照してください。

## 追加予測機能の使用

この章の前のトピックでは、様々なビューの切替えによる予測グラフの分析方法、予測プリファレンスの設定方法、および予測グラフ・プリファレンスの設定方法について説明しました。この項のトピックには、[95ページの予測に対する分布の適合](#)および[96ページの予測からの仮定の定義](#)が含まれます。

また、予測グラフから感度グラフを作成することにより、この予測分布に最も寄与した仮定を示すこともできます。詳細は、[124ページの感度グラフの使用](#)を参照してください。

## 予測に対する分布の適合



注:

このトピックでは、予測に対する分布の適合について説明します。分布適合を使用して仮定に最適な分布タイプを選択する場合、[40ページの履歴データに対する分布の適合](#)を参照してください。

予測グラフを分析する場合、グラフに最適な度数分布のタイプを確認することにより、グラフのいくつかの特性を調査できます:

- 予測グラフのメニュー・バーで「予測」、「確率分布を適合」の順に選択すると、デフォルトまたは現在選択されている分布および順位付け手法を使用して適合を簡単に実行できます。また、このコマンドを使用して、「予測」メニューまたは「プリファレンス」メニューを使用して設定された分布適合をオフにすることもできます。
- 予測グラフのメニュー・バーで「プリファレンス」、「予測」、「予測ウィンドウ」の順に選択すると、特定の分布を指定し、適合順位付け手法を選択できます。この場合、適合オプションを変更したり、「適用先」を使用して他の予測に対してこれらのプリファレンスを設定することもできます。

▶ 「プリファレンス」メニューの「予測」コマンドを使用した予測グラフの確率分布を適合させるには:

1. モデルを作成し、シミュレーションを実行します。
2. 予測グラフを選択します。
3. 予測グラフのメニュー・バーで、「プリファレンス」、「予測」の順に選択します。
4. 「予測プリファレンス」ダイアログの「予測ウィンドウ」タブで、「予測に確率分布を適合する」を選択し、「適合オプション」をクリックします。

「適合オプション」パネルが開きます。

5. 適合させる分布を指定します:

- 「自動選択」の場合、データの基本分析を実行し、分布適合オプションおよび順位付け手法を選択します。データに整数のみが含まれる場合、カイ2乗の順位付け統計選択肢を使用してすべての離散分布(Yes-Noを除く)への適合が完了します。

- ・「すべての連続」の場合、すべての組込み連続分布にデータを適合させます(これらの分布は分布一覧で固体形状として表示されます)。
  - ・「すべての離散」の場合、Yes-Noを除くすべての分布に適合させます。
  - ・「選択」の場合、適合に組み込む分布のサブセットを選択できる別のダイアログを表示します。
6. 分布の順位付け手法を指定します。分布の順位付けでは、次の3つの標準適合度テストの1つを使用できません:

- ・ **アンダーソン=ダーリング** - この手法はコルモゴロフ=スミルノフ手法と類似していますが、この手法では中央よりも裾における2つの分布の差異が加重される点が異なります。このような裾の加重により、中央領域における差異が過度に強調されるコルモゴロフ=スミルノフ手法の傾向が修正されます。
- ・ **コルモゴロフ=スミルノフ** - このテストの結果は実質的に、2つの累積分布間の最大の垂直距離です。
- ・ **カイ2乗** - このテストは、最も古く最も一般的な適合度テストです。このテストでは、適合の一般的な精度を測定します。このテストでは、分布を等確率の領域に分割し、各領域内のデータ・ポイントを想定されるデータ・ポイントの数と比較します。

最初の設定の「自動選択」を使用すると、Crystal Ballで順位付け統計量を選択できるようになります。すべてのデータ値が整数である場合、「カイ2乗」が選択されます。

7. **オプション:** 特定の分布に最も適した適合を作成する上で役立つ可能性がある場所、形状または他のパラメータを把握している場合、「パラメータのロック」を選択し、「パラメータのロック」ダイアログに値を入力します(44ページの分布の適合時のパラメータのロック)。
8. **オプション:** デフォルトでは、適切な順位付け統計量すべての値が計算されますが、選択した順位付け統計量の値のみが適合度ビューに表示されます。3つすべての統計量の値を表示するには、分布オプション・パネルの下部にある「すべての適合度の統計量の表示」を選択します。
9. 「OK」をクリックし、適合を実行します。

シミュレーション中、Crystal Ballでは、1000回の試行後からシミュレーションによるパフォーマンスの向上が停止するまでの間、予測グラフおよび重ねグラフに対する分布適合は無効になります。最終適合はシミュレーションの最後に実行されます。

## 予測からの仮定の定義

1つのシミュレーションの結果を別のシミュレーションへの入力として使用すると便利な場合があります。たとえば、部門の収益モデルの結果を会社全体の収益モデルへの入力用仮定として使用できます。これら2つのモデルが同じシミュレーションを共有する必要はありません。Crystal Ballの「予測から仮定を定義」機能を使用して、2つの方法の1つを使用して予測グラフを仮定に変換できます。標準確率分布を予測データに適合させるか、予測データをカスタム分布として直接使用できます。

▶ 予測からの仮定を定義するには:

1. Crystal Ballのシミュレーションを実行し、対象予測のグラフを開きます。
2. 予測グラフのメニュー・バーで、「予測」、「予測から仮定を定義」の順に選択します。
3. 「予測から仮定を定義」ダイアログで、次を実行します:
  - ・ 新規仮定のセルの場所を入力します。これを入力することも、セル・セレクトをクリックしてセルを指し示すこともできます。
  - ・ 仮定の分布タイプを選択します。最良適合分布を選択することも、カスタム分布を定義することもできます。

- 「[最良適合分布](#)」を選択すると、現在の適合のデフォルトが使用されます。「[適合オプション](#)」をクリックすると、[95ページの予測に対する分布の適合](#)で説明されている「[適合オプション](#)」ダイアログを表示できます。「[比較グラフの表示](#)」を選択する場合、各適合分布のグラフを表示し、必要に応じて最良適合選択を上書きできます([42ページの適合分布の確認](#))。
  - 「[カスタム分布\(予測データを使用\)](#)」を選択する場合、「OK」をクリックすると、カスタム分布用の「[仮定の定義](#)」ダイアログが開きます。これには、フィルタされた予測の範囲(存在する場合)から取得されたデータが含まれます。必要に応じて、[231ページのカスタム分布の使用](#)の手順に従い、データを変更できます。
  - オプション:「[カスタム分布\(予測データを使用\)](#)」を選択する場合、「[連続的にサンプリング\(ランダムではない\)](#)」を選択して連続的にサンプリングを使用できます。詳細は、[240ページのカスタム分布を使用した連続的にサンプリング](#)を参照してください。
  - ・ **オプション:** 新規仮定のタイプおよびパラメータを隣接するセル(下または右)に表示するかどうか、および値とともに名前(ラベル)を表示するかどうかを指定します。
4. 設定が完了したら、「OK」をクリックし、分布適合を実行し(「[カスタム分布](#)」を選択していない場合)、「[仮定の定義](#)」ダイアログを開きます。

指定したデフォルトで仮定を保存することも、仮定を通常の方法で定義しているかのように変更することもできます。ほとんどの仮定定義機能を使用可能です。別のパラメータを入力し、仮定を別の仮定と関連させることができます。ただし、仮定が作成されるまでは仮定を分布一覧に追加することはできません。

5. 仮定の定義を終了するには、「[仮定の定義](#)」ダイアログで「OK」をクリックします。

新規仮定を定義した後、これを選択し、「[仮定の定義](#)」を選択することにより、分布タイプを変更したり、分布一覧への追加を含む他の変更を実行できます。

## グラフ・プリファレンスの設定

### サブトピック

- ・ [ショートカット・キーを使用したプリファレンスの設定](#)
- ・ [基本的なカスタマイズの手順](#)
- ・ [一般的なグラフ・プリファレンスの設定](#)
- ・ [グラフのタイプ、色および補助線の設定](#)
- ・ [グラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ](#)
- ・ [複数のグラフに対する設定の適用](#)

Crystal Ballのグラフの表示形式をカスタマイズするために複数のグラフ・プリファレンスを設定できます。データを分析および提示する上で次のカスタマイズが役立ちます(手順に関する参照先が後ろに記載されています):

- ・ タイトルの追加または編集およびフォーマット([100ページのグラフ・タイトルの追加およびフォーマット](#))
- ・ グラフ・タイプの変更([102ページのグラフ・タイプの設定](#))
- ・ 列またはデータ・ポイントの表示数の増減([100ページのグラフの密度の変更](#))
- ・ グリッド線の表示または非表示([101ページのグリッド線の表示](#))
- ・ グラフの凡例の表示または非表示([101ページのグラフの凡例の表示](#))
- ・ 透明度または3次元線、面および列などのグラフの特殊効果の設定([101ページのグラフの特殊効果の設定](#))
- ・ グラフの色の設定([103ページのグラフの色の設定](#))

- 平均値、中央値、最頻値(モード)、標準偏差、パーセンタイルまたは工程能力制限/目標値補助線の表示 (104ページの平均値およびその他の補助線の表示)
- 縦軸と横軸の表示および非表示、軸ラベルの作成および編集、軸尺度の変更(105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ)
- グラフ数値のフォーマット(85ページのグラフ数値のフォーマット)
- 現在のグラフ以外にこれらのプリファレンスを使用するかどうかの指定(105ページの複数のグラフに対する設定の適用)

また、メニュー・コマンドを使用せずにグラフの表示形式を変更する方法は、98ページのショートカット・キーを使用したプリファレンスの設定を参照してください。他の一般的なカスタマイズに関するヒントは、99ページの基本的なカスタマイズの手順および99ページの一般的なグラフ・プリファレンスの設定を参照してください。

## ショートカット・キーを使用したプリファレンスの設定

98ページの表6は、「グラフ・プリファレンス」ダイアログに用意されている設定の切替えに使用できるキーの組合せをリストしています。これらのコマンドのほとんどは主要な分布で機能します(仮定グラフの確率分布、および予測および重ねグラフの度数分布)。



注:

また、[Ctrl]キーを押しながら(ビュー番号)を使用して分割ビュー内のビューを切り替えたり、[Ctrl]キーを押しながら(グラフ番号)を使用して複数のオープン・グラフを切り替えることができます。

表6 グラフ・プリファレンスのショートカット・キー

ショートカット・キー	同等のコマンド	説明
[Ctrl]+[D]	「表示」メニュー: 「プリファレンス」、グラフ名プリファレンス、「表示」の順に選択	グラフ・ビューの切替え: 「度数」、「累積度数」、「逆累積度数」(仮定グラフおよび予測グラフの場合)
[Ctrl]+[B]、[Ctrl]+[G]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「一般」、「密度」の順に選択	分割またはグループ区間の値の切替えによる列またはデータ・ポイントの数の調整
[Ctrl]+[L]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「一般」、「グリッド線」の順に選択	グリッド線設定の切替え: 「なし」、「水平」、「垂直」、「両方」
[Ctrl]+[T]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「グラフ・タイプ」、「タイプ」の順に選択	グラフ・タイプの切替え: 「面」、「折れ線」、「列」; 感度グラフの場合: 「棒(実数値)」、「棒(絶対値)」、「円」(寄与率ビュー)
[Ctrl]+[W]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「一般」、「3Dグラフ」の順に選択	2次元グラフ表示と3次元グラフ表示の切替え
[Ctrl]+[M]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「グラフ・タイプ」、「補助線」、「中心傾向」の順に選択	中心傾向補助線の切替え: 「なし」、「平均値」、「中央値」、「最頻値(モード)」

ショートカット・キー	同等のコマンド	説明
		ド)」(感度グラフおよび傾向グラフを除く)
[Ctrl]+[N]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「一般」、「凡例」の順に選択	凡例表示のオンとオフの切替え
[Ctrl]+[P]	「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「グラフ・タイプ」、「補助線」、「パーセンタイル」の順に選択	パーセンタイル補助線の切替え: 「なし」、「10%」、「20%」…「90%」
[Ctrl]+[Space]	「表示」メニュー: 「プリファレンス」、グラフ名プリファレンスの順に選択	ウィンドウ・ビューの切替え: 「グラフ」、「統計量」、「パーセンタイル」、「適合度」(分布適合が選択されている場合 - 傾向グラフを除く)

## 基本的なカスタマイズの手順

次の手順は、特に予測グラフに適用されます。ただし、これらの多くは他のグラフにも適用されます。このような理由により、これらは可能なかぎり汎用的に対応していますが、すべての設定があらゆるグラフのタイプに適用されるわけではありません。

▶ グラフをカスタマイズするには:

1. グラフを作成または表示し、これがアクティブなグラフ・ウィンドウであることを確認します。
2. グラフをダブルクリックするか、グラフのメニュー・バーから「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」の順に選択します。

「グラフ・プリファレンス」ダイアログが開きます。タブの内容は次のとおりです:

- 一般 - グラフ・タイトル、グラフの全体的な表示形式
  - グラフ・タイプ - グラフに表示するデータ・セット(系列)、プロットされた系列のグラフ・タイプおよび色、表示する補助線(オプション)
  - 軸 - 表示する縦軸と横軸、軸ラベル、軸尺度、および軸の数値フォーマット
3. 該当する設定を行います。
  4. オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」をクリックします。次に、すべてのグラフ・プリファレンスと現在のタブのみのどちらを適用するか、および現在のMicrosoft Excelシート、ワークブック内のすべてのシート、開いているワークブックおよび新規ワークブックのすべてのいずれに適用するかを指定し、「OK」をクリックします。それ以外の場合は、手順5に進みます。
  5. 「OK」をクリックし、すべてのタブ上の設定をアクティブなグラフに適用します。

タブごとに実行できるカスタマイズのリストは、[99ページの一般的なグラフ・プリファレンスの設定](#)を参照してください。

## 一般的なグラフ・プリファレンスの設定

サブトピック

- [グラフ・タイトルの追加およびフォーマット](#)

- [グラフの密度の変更](#)
- [グリッド線の表示](#)
- [グラフの凡例の表示](#)
- [グラフの特殊効果の設定](#)

シミュレーション結果の分析およびプレゼンテーションをサポートするためにグラフのタイトル、凡例およびその他の機能を変更できます。関連設定:

- [102ページのグラフのタイプ、色および補助線の設定](#)
- [105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ](#)
- [105ページの複数のグラフに対する設定の適用](#)

基本的なカスタマイズの手順は、[99ページの基本的なカスタマイズの手順](#)を参照してください。

## グラフ・タイトルの追加およびフォーマット

▶ グラフ・タイトルを追加または変更するには:

1. 「[グラフ・プリファレンス](#)」ダイアログの「[一般](#)」タブを表示します。

デフォルトでは、「[グラフ・タイトル](#)」グループ内で「[自動](#)」が選択されており、デフォルトのタイトルが表示されます。

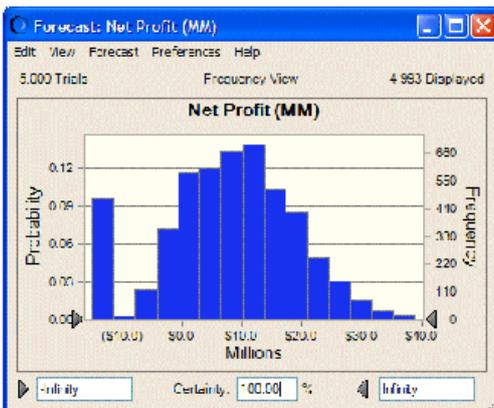
2. オプション: 「[自動](#)」の選択を解除し、テキスト・ボックスに新規タイトルを入力します。
3. 別の設定を変更するか、「[OK](#)」をクリックします。

## グラフの密度の変更

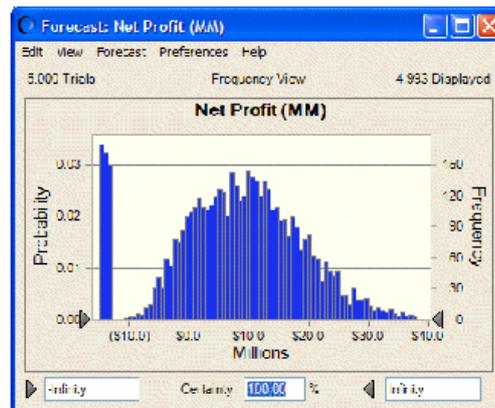
類似値をグループ化するために使用される分割(間隔)の数を変更することにより、グラフ内の詳細情報を増減できます。詳細のレベルはグラフの密度と呼ばれます。密度が高くなるほど、データの実際の分布がより正確に反映されます; 密度が低くなるほど、データの傾向が強調されます。

▶ グラフの密度を変更するには:

1. 「[グラフ・プリファレンス](#)」ダイアログの「[一般](#)」タブを表示します。
2. 「[密度](#)」ドロップダウン・リストから密度レベルを選択します。



Lowest density



Highest density

3. 各列(分割)間にスペースを表示するには、「列の間隔の表示」を選択します。

離散分布の場合、間隔は常に表示されます。

4. 別の設定を変更するか、「OK」をクリックします。

## グリッド線の表示

グリッド線は、軸値があるグラフのデータを比較する際に役立つ縦線または横線です。

▶ グリッド線の非表示または表示するには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「一般」タブを表示します。
2. オプション: 「グリッド線」ドロップダウン・リストから設定を選択し、横グリッド線のみ(「水平」)、縦グリッド線(「垂直」)、縦横両方のグリッド線(「両方」)を表示するか、「なし」を選択し、縦横両方のグリッド線を非表示にします。
3. 別の設定を変更するか、「OK」をクリックします。



注:

[Ctrl]キーを押しながら[L]キーを押すと、横グリッド線のオンとオフを切り替えることができます。

## グラフの凡例の表示

凡例は、グラフ内の各系列の名前と色を表します。

▶ グラフの凡例を非表示または表示するには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「一般」タブを表示します。
2. オプション: 「凡例」ドロップダウン・リストから設定を選択し、グラフの右側(「右」)、グラフの左側(「左」)、またはグラフの下部(「下」)に凡例を表示します。凡例を非表示にするには、「なし」を選択します。
3. 別の設定を変更するか、「OK」をクリックします。



注:

グラフの凡例の表示と非表示を切り替えるには、[Ctrl]を押しながら[n]を押します。

## グラフの特殊効果の設定

特殊効果は、データを最も効果的に表す上で役立ちます。透明度を使用すると、グラフの系列と値をすべて表示できます。3次元効果を使用すると、グラフィックに奥行を追加できます。これは、多くの系列をグラフに表示する場合に非常に役立ちます(たとえば、[100ページのグラフの密度の変更](#)のグラフの密度の図に示すように、棒がボックスになります)。

▶ グラフの特殊効果を設定するには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「一般」タブを表示します。

2. ページの下部にある「効果」グループを探します。
3. 任意またはすべての使用可能な効果を選択し、これらによってグラフがどの程度向上するかを確認できます。「透明度」を選択した場合、パーセントを選択することもできます。0%を選択すると完全に不透明になり、100%を選択すると完全に透明になります。
4. 別の設定を変更するか、「OK」をクリックします。



注:

[Ctrl]キーを押しながら[W]キーを押すと、横グリッド線のオンとオフを切り替えることができます。

## グラフのタイプ、色および補助線の設定

### サブトピック

- [グラフ・タイプの設定](#)
- [グラフの色の設定](#)
- [平均値およびその他の補助線の表示](#)

グラフのタイプ、色とパターン、および補助線のカスタマイズにより、シミュレーション分析と製品のアクセシビリティをサポートします。

### グラフ・タイプの設定

基本グラフ・タイプ(仮定、予測、傾向、重ねまたは感度)に応じて、複数のグラフ表示タイプ(列、折れ線、面、棒または円など)から選択できます。

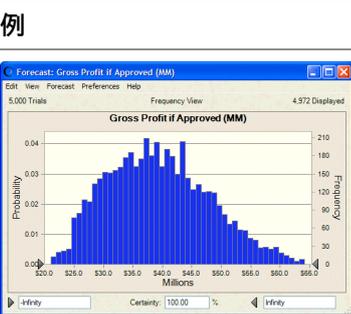
▶ グラフ表示タイプを変更するには:

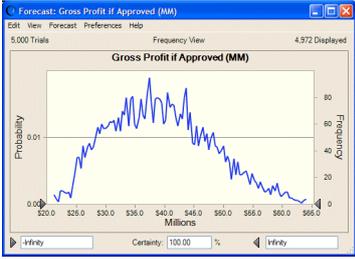
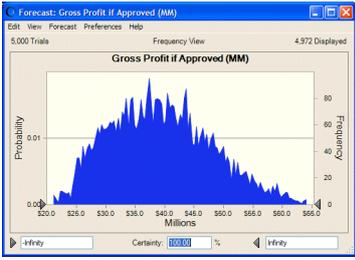
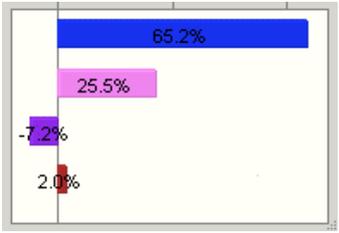
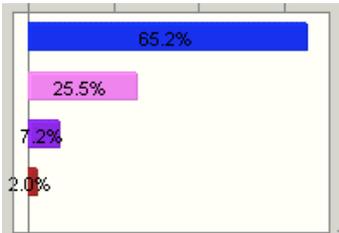
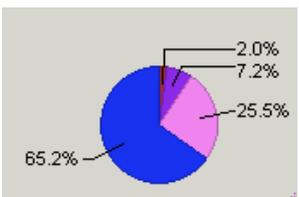
1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「グラフ・タイプ」タブを選択します。

タブの上部にあるリスト・ボックス内に複数の系列が表示される場合、選択された系列にタブの設定が適用されます。

2. グラフ表示タイプを変更するには、「タイプ」ドロップダウン・リストを開き、表示タイプを選択します。基本グラフ・タイプおよび系列タイプに応じて、次の表示タイプ(散布図を除く)から選択できます:

表7 グラフ・タイプ

例	タイプ	説明
	列	データのグループ区間(グラフの分割)に対応する縦列としてデータを表示します。列グラフは、仮定グラフ、予測グラフおよび重ねグラフで生成されたデータのデフォルトのグラフ・タイプです。

例	タイプ	説明
	折れ線	ピークおよび谷のアウトラインとしてデータを表示します。
	面	陰影を付けたピークおよび谷としてデータを表示します。
	棒(実数値)	感度データを線0の左右に横棒として表示し、感度の絶対値および実数値を表します
	棒(絶対値)	感度データをゼロの線の左右に横棒として表示し、感度の絶対値を表しますが実数値は表しません
	円	比例スライスに分割された円として感度データを表示し、感度の絶対値を表します

3. オプション: グラフの色( 103ページのグラフの色の設定)および補助線の設定( 104ページの平均値およびその他の補助線の表示)を調整することも検討してください。
4. 現在の系列の設定が完了したら、手順2から3に従い、グラフ内の他の任意の系列に関する設定をカスタマイズします。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## グラフの色の設定

このプリファレンスを使用して、現在のグラフ系列の色またはパターンを設定します。この色が、グラフの凡例内の系列の表示色になります(表示される場合)。

▶ グラフの色を変更するには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「グラフ・タイプ」タブを表示します。ページの中央に「グラフ」グループが表示されます。

このページの設定が、選択した系列に適用されます。

2. 「色」ドロップダウン・リストを開き、色またはパターンを選択します(パターン設定を行うためのCrystal Ballの設定の詳細は、[71ページのオプション・プリファレンスの設定](#)を参照してください)。
3. オプション: この系列のグラフ・タイプ( [102ページのグラフ・タイプの設定](#))および補助線の設定( [104ページの平均値およびその他の補助線の表示](#))を調整することを検討してください。
4. オプション: 現在の系列の設定が完了したら、手順2から3に従い、グラフ内の他の任意の系列に関する設定をカスタマイズします。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## 平均値およびその他の補助線の表示

仮定グラフ、予測グラフおよび重ねグラフには、平均値、最頻値(モード)、中央値、標準偏差、信頼度およびその他の補助線を表示できます。これらの線は、グラフに表示した分布内の様々な値を見つける際に役立ちます。



注:

工程能力機能をアクティブにし、LSL、USLまたは目標値を入力した場合、予測グラフでこれらに補助線を組み込むことができます( [294ページのLSL、USLおよび目標値補助線の表示](#))。

「ベース・ケース」は、シミュレーションを実行する前の仮定、意思決定変数または予測セルの値です。予測の場合、「信頼区間」を使用すると、信頼区間の端点に線が表示されます。補助線は、ラベル(平均値 = \$125など)とともに表示されます。

[Ctrl]キーを押しながら[M]キーを押すと、グラフ・タイプに応じて中央値、平均値、ベース・ケースまたはモードを切り替えることができます。10パーセンタイルごとに切り替えるには、[Ctrl]キーを押しながら[P]キーを押します。

▶ 補助線を表示するには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「グラフ・タイプ」タブを表示します。

この設定が、選択した系列に適用されます。

2. 「補助線」グループで、表示するアイテムを選択します。「標準偏差」、「パーセンタイル」または「値」を選択する場合、別のダイアログが開きます:
  - 「標準偏差」では、補助線を表示する標準偏差を入力します。複数入力する場合、これらをカンマで区切ります。次に、補助線を平均値の下(実際には負の標準偏差を示します)、平均値の上、または上下両方のいずれに表示するかを選択します。
  - 「パーセンタイル」では、補助線を表示するパーセンタイルのグループを選択するか、「カスタム」を選択し、パーセンタイル・ポイントのグループをカンマで区切って作成します。
  - 「値」では、線を表示するx軸の値を入力し、「追加」をクリックします。オプション: ラベルを入力します。「補助線に値を表示」を選択します。オプション: 「新規」をクリックし、別の値を追加します。
3. 選択した系列のグラフ・タイプ( [102ページのグラフ・タイプの設定](#))および色( [103ページのグラフの色の設定](#))を調整することを検討してください。

4. オプション: 手順2および3に従い、グラフ内の他の任意の系列に関する設定をカスタマイズします。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。



注:

グラフに表示されている最大値または最小値の外側に補助線がある場合、これらはグラフに表示されません。このようになるのは、一様分布で標準偏差が $\pm 2$ または3である場合です。

## グラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ

Crystal Ballグラフ内の主な軸のラベル、尺度およびフォーマットをカスタマイズできます。

▶ グラフ軸をカスタマイズするには:

1. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「軸」タブを表示します。
2. デフォルトでは、「軸ラベル」グループ内で「自動」が選択されています。ラベルは自動的に割り当てられます。カスタム軸ラベルを入力するには、「自動」の選択を解除し、よりわかりやすいラベルを入力します。
3. オプション: 「尺度」設定を調整します。デフォルトでは、「自動」が表示され、端点が自動的に選択されます。別の尺度を使用するには、それを「タイプ」リストから選択し、最小値(「最小」)および最大値(「最大」)を入力します。

ほとんどのグラフ/軸の組合せには、代替方法として「固定」が用意されています。仮定グラフ、予測グラフおよび重ねグラフの値軸には、「標準偏差」や「パーセントイル」も用意されています。

4. 「数値のフォーマット」設定は、軸ラベルの数値のフォーマットを制御します:
  - 「フォーマット」設定の場合、「セルのフォーマット」では、基礎となるセルのフォーマットが使用されます。ほとんどの選択肢は、Microsoft Excelで使用されるものと類似しています(「一般」、「数値」、「通貨」、「指数」、「パーセンテージ」または「日付」)。
  - 「小数位」設定は、小数点の数を制御します。
  - 「3桁ごとの区切り文字」が選択されている場合、適切な位置に3桁ごとの区切り文字が挿入されます(「指数」フォーマットが設定されている場合を除く)。表示される3桁ごとの区切り文字は、Windowsの「文字設定オプション」または「地域のオプション」設定に定義されている文字です。



注:

「数値のフォーマット」設定は、「仮定の定義」ダイアログおよび仮定グラフの仮定パラメータのフォーマットも制御します。

5. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## 複数のグラフに対する設定の適用

モデル内の他のグラフに現在の設定を適用する場合、適用する設定および適用する場所を選択できます。(次の手順は、「適用先」ボタンが表示されている任意の場所で適用されます。)**「適用先」**設定は、柔軟性が高い強力な機能です。これらの設定は、対象を絞ったデフォルトまたは広範なデフォルトとして使用できます。

▶ グラフ設定の適用方法を指定するには:

1. 「適用先」ボタンをクリックします。
2. 「適用先」ダイアログで、適用する設定のタブを1つ以上指定します:
  - 「このタブ」の場合、現在のタブの設定のみを適用します。
  - 「すべてのタブ」の場合、ダイアログ全体の現在の設定をすべて適用します。
3. 設定を適用する場所を指定します。
  - 「このシート」の場合、現在のワークブックの現在のシートのみを設定を適用します。
  - 「このワークブック」の場合、現在のワークブックのすべてのシートに設定を適用します。
  - 「開いているすべてのワークブックと新規ワークブック」の場合、現在開いているすべてのワークブックと作成対象のすべてのワークブックに設定を適用します。

「開いているすべてのワークブックと新規ワークブック」の場合、前のダイアログ・グループの設定に応じて、グローバルなグラフ・プリファレンスのデフォルトを現在のタブまたはすべてのタブの設定に実質的に変更します。

## グラフの管理

この章の前の項では、新規グラフの作成およびカスタマイズ方法について説明しました。次の項では、既存のグラフのオープン、コピー、貼付け、印刷、クローズおよび削除方法について説明します:

- [106ページのグラフのオープン](#)
- [107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け](#)
- [108ページのグラフの印刷](#)
- [109ページのグラフのクローズ](#)
- [109ページのグラフの削除](#)

## グラフのオープン

仮定または予測グラフは作成された後、これを含むワークブックとともに保存されます。他のグラフはアクティブなワークブック・モデルとともに保存されます。関連するワークブックが開かれた状態でモデルを再実行する場合はいつでも、現在のデータとともにグラフを再表示できます。

▶ グラフをオープンするには:

1. グラフが含まれるモデルを開き、シミュレーションを実行するか、保存した結果を復元します ([76ページのCrystal Ballのシミュレーション結果の復元](#))。
2. 「グラフの表示」をクリックし、表示するグラフのタイプを選択します:

-  「仮定グラフ」([132ページの仮定グラフの使用](#))
-  「予測グラフ」([80ページの予測グラフの使用](#))

-  「重ねグラフ」( 113ページの重ねグラフの使用)
-  「傾向グラフ」( 119ページの傾向グラフの使用)
-  「感度グラフ」( 124ページの感度グラフの使用)
-  「散布図」( 134ページの散布図の使用)
-  「OptQuestグラフ」 - 最適化を実行した場合にCrystal Ball Decision Optimizerで使用可能  
(Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuestユーザーズ・ガイド)
-  「Predictorグラフ」 - Predictor予測を実行した場合に使用可能(Oracle Crystal Ball Predictorユーザーズ・ガイド)



注:

各グラフ・タイプの詳細は、[22ページの表 1](#)を参照してください。

3. そのグラフのダイアログが開いたら、表示する各グラフの前にあるボックスを選択します。
4. 「開く」をクリックします。



注:

選択ダイアログはオブジェクト・ピッカーと呼ばれます。オブジェクト・ピッカーでグラフを名前順、セル行順、セル列順でソートできます。オブジェクト・ピッカーでグラフをソートするには、「ソート」を選択してから、いずれかのソート・オプションを選択します。グラフが同じ順序で開きます(手順4に続く)。



Crystal Ball スプレッドシートの背後に隠れたグラフをアクティブ化するには、WindowsのタスクバーのCrystal BallとMicrosoft Excelのアイコンをクリックする必要がある場合があります。

「グラフの表示」、「予測グラフ」の順に選択することもできます。

複数のグラフを同時に開くには、Crystal Ballのデータ・セルを選択し、「グラフの表示」、選択項目から開くの順に選択します。選択したセルのグラフがすべて開き、開いている他のグラフの前に表示されます。

## グラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け

仮定、予測、重ね、傾向および感度の各グラフをコピーしてMicrosoft Word、Microsoft PowerPointおよびMicrosoft Excelなどの他のアプリケーションに貼り付けることができます。

手順については、次の項を参照してください:

- 108ページのグラフのコピー
- 108ページのクリップボードからのグラフの貼付け

## グラフのコピー

▶ 他のアプリケーションで使用するためにグラフをコピーするには:

1. コピーするグラフを選択します。
2. 「表示」メニューを開き、コピーするビューを選択します。

「パーセンタイル」、「統計量」または「適合度」などのデータ・ビューを選択する場合、データは編集や追加などが可能な英数字データとして多くのアプリケーションに貼り付けられます。これはMicrosoft ExcelおよびWordには当てはまりますが、PowerPointには当てはまりません。PowerPointにはデータはグラフィックとして貼り付けられます。

「度数」などのグラフィック・ビューはビットマップ・イメージとして貼り付けられます。

3. グラフのメニュー・バーで、「編集」、「コピー」の順に選択します。

グラフはクリップボードにコピーされ、別のアプリケーションに貼り付けられるようになります。

## クリップボードからのグラフの貼付け

▶ アプリケーションの貼付けコマンドを使用して、別のアプリケーションにグラフを貼り付けるには:

1. 前の段落で説明しているように、Crystal Ballグラフをコピーします。
2. グラフを受け取るアプリケーション内のドキュメント(スプレッドシート、スライドなど)を開きます。
3. このアプリケーション内で、[Ctrl]+[V]を押すか、「ホーム」タブをクリックして「貼付け」アイコンの下半分を選択してから、「形式を選択して貼付け」を選択します。

前に説明したように、「パーセンタイル」、「統計量」または「適合度」などのデータ・ビューをコピーした場合、データは編集可能な数値またはテキストとして多くのアプリケーションに貼り付けられます。

「度数」などのグラフィック・ビューはビットマップ・イメージとして貼り付けられます。

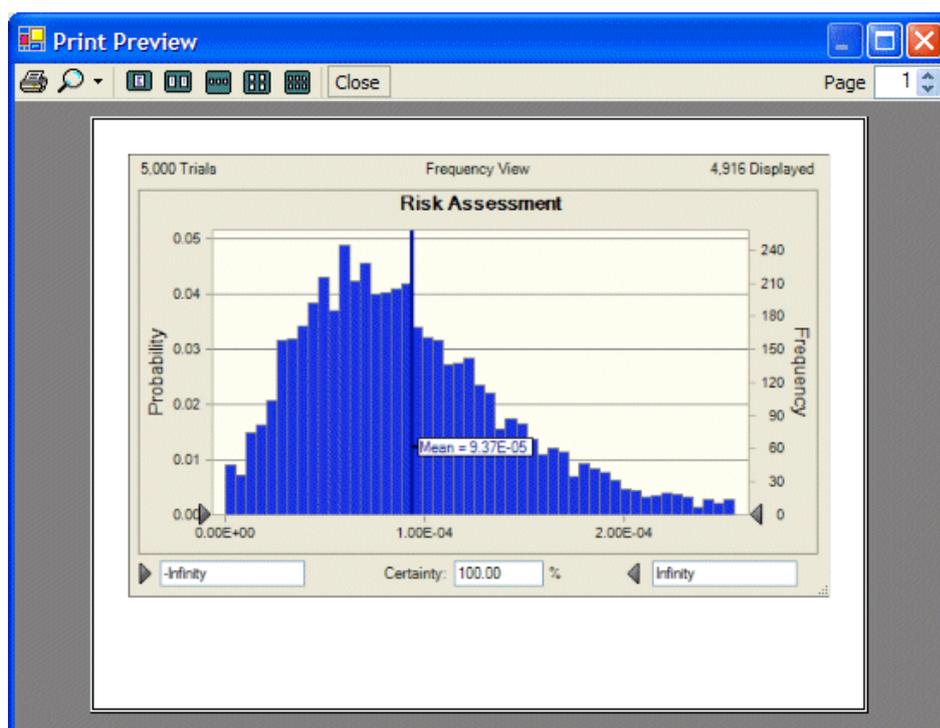
## グラフの印刷

グラフを印刷するには、グラフを表示し、グラフのメニュー・バーで「編集」、「印刷」の順に選択します。

印刷する前に、「編集」、「ページ設定」の順に選択し、ページ上のグラフをフォーマットできます。次に、「編集」、「印刷プレビュー」の順に選択し、選択した用紙サイズでグラフがどのように表示されるかを確認します。

たとえば、109ページの図 27は、横向きの便箋に表示されたToxic Waste Site.xlsxの予測グラフの「印刷プレビュー」ダイアログを示しています。

図27 予測グラフの「印刷プレビュー」ダイアログ



## グラフのクローズ

グラフを閉じる場合、グラフはメモリーから除去されますが、恒久的に削除されるわけではありません。

▶ グラフをクローズするには:

1. 「グラフの表示」を選択し、閉じるグラフのタイプを選択します。
2. そのグラフのダイアログが開いたら、閉じる各グラフの前にあるボックスを選択します。
3. 「閉じる」をクリックします。

プロンプトが表示されずに、選択したグラフが閉じられます。

「グラフの表示」、「すべて閉じる」の順に使用して、現在のシミュレーションおよび復元結果からすべてのグラフ・ウィンドウを閉じることができます。

## グラフの削除

グラフが含まれる保存済結果ファイルまたはモデルが開いていれば、グラフを削除するためにグラフを開く必要はありません。

▶ グラフの削除の手順(仮定グラフまたは予測グラフを除く):

1. グラフが含まれるモデルを開きます。
2. 「グラフの表示」を選択し、削除するグラフのタイプを選択します。
3. そのグラフのダイアログが開いたら、削除する各グラフの前にあるボックスを選択します。

#### 4. 「削除」をクリックします。

プロンプトが表示されずに、選択したグラフが削除されます。仮定グラフおよび予測グラフをこの方法で削除することはできません。

## 仮定、予測および他のデータ・タイプの選択

Crystal Ballのグラフを定義し、他の手順を実行する場合、仮定、予測、およびその他のタイプのCrystal Ballのデータやオブジェクトの選択が必要なことがあります。次の手順は、複数のタイプの選択状況に適用されます。

▶ Crystal Ballのデータ・セルまたは他のオブジェクトを選択するには:

#### 1. 「選択」ダイアログ(オブジェクト・ピッカー)を表示する操作を実行します。

デフォルトでは、これらのダイアログは階層ツリー・ビューで開きます。必要に応じて、「ビュー」、「リスト・ビュー」の順に選択してビューをツリーからリストに変更します。

2. 組込み対象の仮定、予測、意思決定変数または他のオブジェクトの前にあるボックスを選択します。
3. 選択が完了したら、「OK」をクリックします。

オブジェクト・ピッカー・メニューを使用して、次の操作を実行できます。

- ビュー — ツリー・ビューとリスト・ビューを切り替えます。
- 表示 — 仮定、予測、意思決定変数を選択リストに含めます。
- 選択 — 使用可能なすべてのアイテムを選択するか、何も選択せずにすべての選択をクリアします。
- ソート — アイテムを名前順、セル行順、セル列順で並べます。行順または列順でソートすると、日付、地域などで作業する際に役立ちます。

「デフォルトの設定」を選択すると、次の項で説明されているように、現在のソート順が新しいグラフ、レポートおよび抽出されたデータに適用されます。ソートの一般的なプリファレンスもリセットされます( [31ページのCrystal Ballの全般プリファレンスの設定](#))。

## グラフ、レポートおよび抽出されたデータでのソート

オブジェクト・ピッカーでソート順を選択すると、オブジェクト・ピッカーだけでなくグラフ、レポートおよび抽出されたデータにも適用されます。グラフ、レポートおよび抽出されたデータで作業する際は、「選択」(用意されている場合)を選択し、「ソート」メニューを使用して、ソート順を変更できます。

たとえば、仮定グラフをセル行順でレポートに追加するには、次の操作を行います。

- 「レポートの作成」、「カスタム」の順に選択します。
- 「仮定」、「選択」の順に選択します。
- 「仮定の選択」ダイアログで、「ソート」、「セル行別」の順に選択します。

データ抽出のソートも同様です。「データの抽出プリファレンス」ダイアログで「データ」タブを選択し、ソートするセルのタイプで「選択」を選択します。

## 相関のソート

リンクされていない相関マトリックスも同じ方法でソートできます。詳細は、[49ページのリンクされていない相関のソート](#)を参照してください。



# 7

## その他グラフの分析

この項の内容:

Crystal Ballのグラフについて .....	113
重ねグラフの使用 .....	113
傾向グラフの使用 .....	119
感度グラフの使用 .....	124
仮定グラフの使用 .....	132
散布図の使用 .....	134

### Crystal Ballのグラフについて

これらのトピックは、79ページの第6章で説明されているシミュレーション結果の分析に関する情報をさらに拡張する内容です。別のグラフを使用してデータを解釈および提示する方法について学習します。Crystal Ballのグラフのリストは、22ページの表 1を参照してください。

OptQuestを使用する場合、最適化結果とともにOptQuestグラフを表示できます。

グラフのカスタマイズ、グラフ・ウィンドウの管理、およびグラフの印刷の詳細は、79ページの第6章を参照してください。

### 重ねグラフの使用

サブトピック

- [重ねグラフの作成](#)
- [重ねグラフのカスタマイズ](#)
- [重ねグラフでの分布適合の使用](#)

関連する複数の予測を使用したシミュレーションが完了したら、重ねグラフを作成し、これらの予測の相対特性を1つのグラフに表示できます。選択した予測の度数データが1つの場所に重ね合され、他のグラフでは識別できない可能性がある類似点と差異点が示されます。重ねグラフ上に一度に表示できる予測の数に制限はありません。

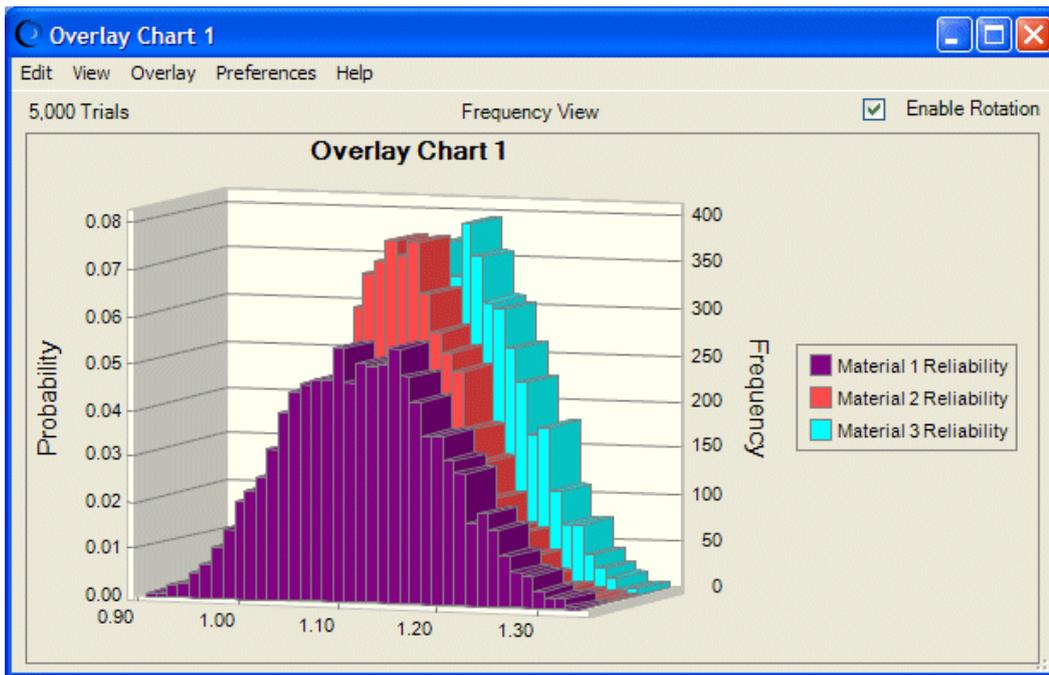
114ページの図 28は、3つの製造原料の相対信頼度を示しています。



注:

114ページの図 28と他の図はデフォルトのビューとは異なる可能性があります。

図28 3次元のフォーマットと回転が使用された重ねグラフ



## 重ねグラフの作成

▶ 重ねグラフを作成するには:

1. Crystal Ballでシミュレーションを実行(または結果を復元)します。

重ねグラフの場合、シミュレーションによって複数の予測が得られます。

2.

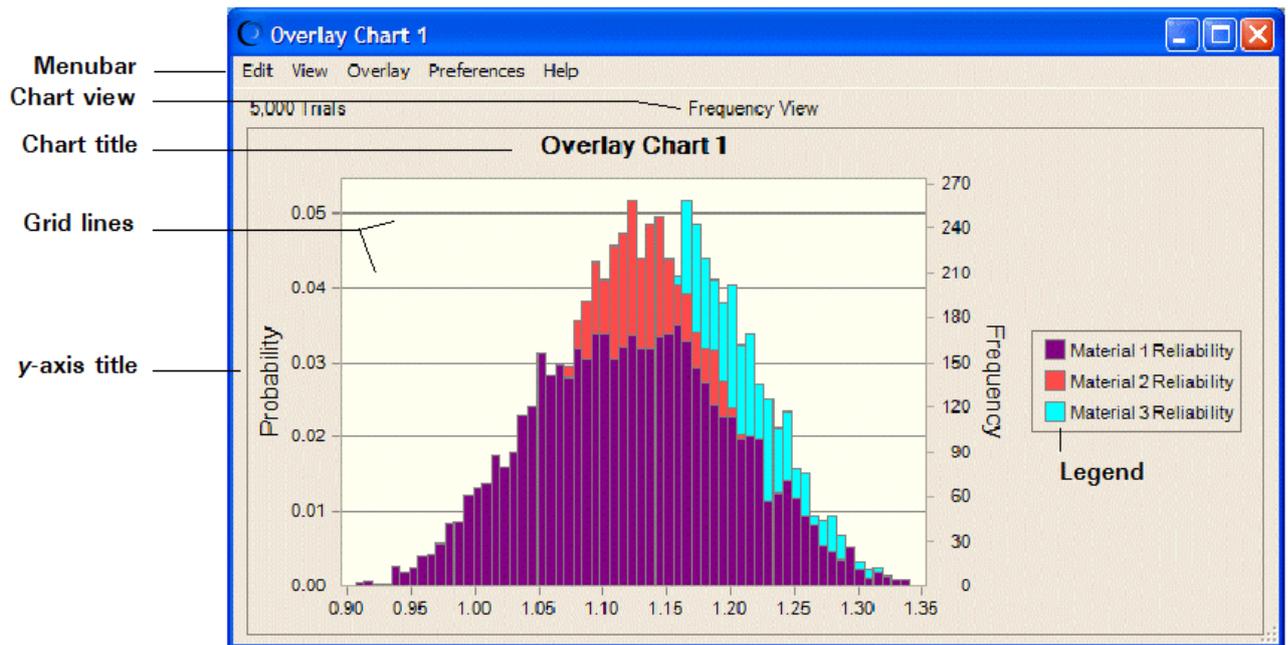
「グラフの表示」、「重ねグラフ」の順に選択します。

3. 重ねグラフを作成するには、「新規」をクリックします。

4. 「予測の選択」ダイアログで、組み込む予測を複数選択します。

5. 「OK」をクリックし、選択した予測を使用して新規重ねグラフを作成します( [115ページの図 29](#))。

図29 選択した予測の重ねグラフ



6. オプション: 115ページの重ねグラフのカスタマイズおよび 97ページのグラフ・プリファレンスの設定の手順に従い、様々なグラフ機能を変更したり、最も興味のあるグラフを強調表示します。
7. オプション: 「重ね」、「確率分布を適合」の順に選択し、グラフ内の予測ごとに最良適合分布を選択および表示します( 118ページの重ねグラフでの分布適合の使用)。

重ねグラフをコピーし、他のアプリケーションに貼り付けることができます。詳細は、107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付けを参照してください。

## 重ねグラフのカスタマイズ

重ねグラフは様々な方法でカスタマイズできます:

- 重ねグラフ・ウィンドウで「表示」メニューを選択し、複数のグラフィックと数値ビューを切り替えます。
- 「重ね」メニューを選択し、グラフに予測を追加するか、これらをすべて除去し、デフォルトのビューと「適合度」ビューを切り替えます。
- 「プリファレンス」、「重ね」の順に選択し、ビューを選択し、重ねグラフ・ウィンドウを表示するタイミングを決定し、すべての予測に分布を適合させるかを指定します( 118ページの重ねグラフでの分布適合の使用を参照)。
- 「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」の順に選択し、97ページのグラフ・プリファレンスの設定で説明するように、グラフの表示形式をさらにカスタマイズします。



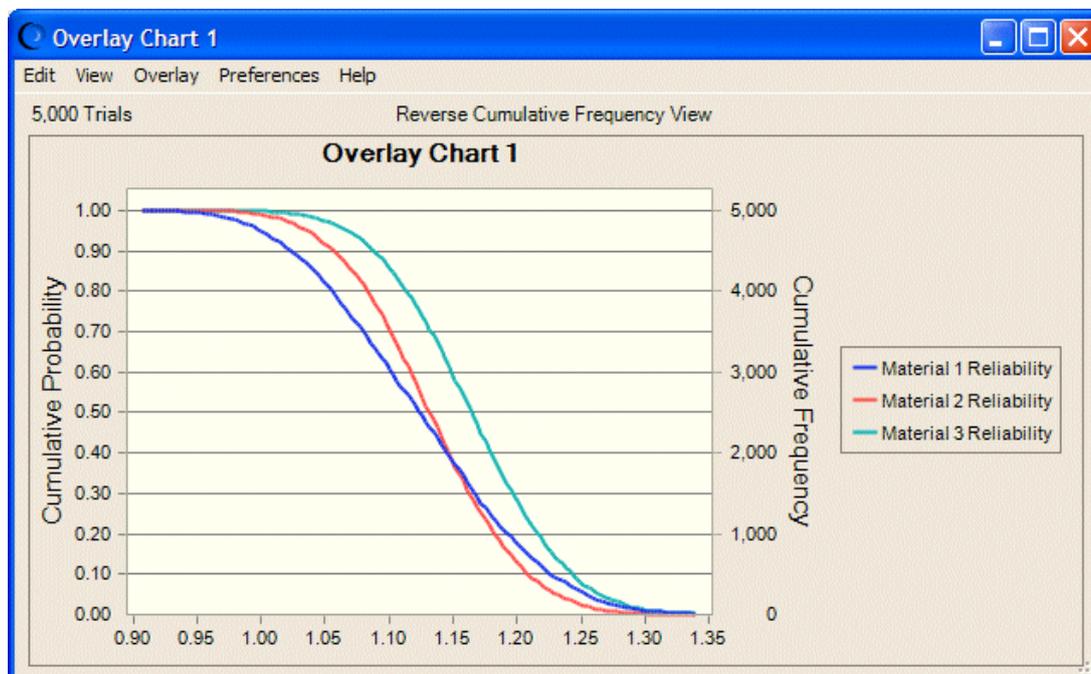
注:

また、コマンドのショートカット・キー(対応するキーボード操作)を使用してグラフ・プリファレンスを簡単に変更することもできます。これらのリストについては、98ページの表 6を参照してください。

重ねグラフをカスタマイズすると、予測の差異を複数の方法で表示することによって予測を比較しやすくなります。たとえば、面または列グラフ・タイプではいくつかの分布の一部が不明瞭になることがありますが、アウトラインまた

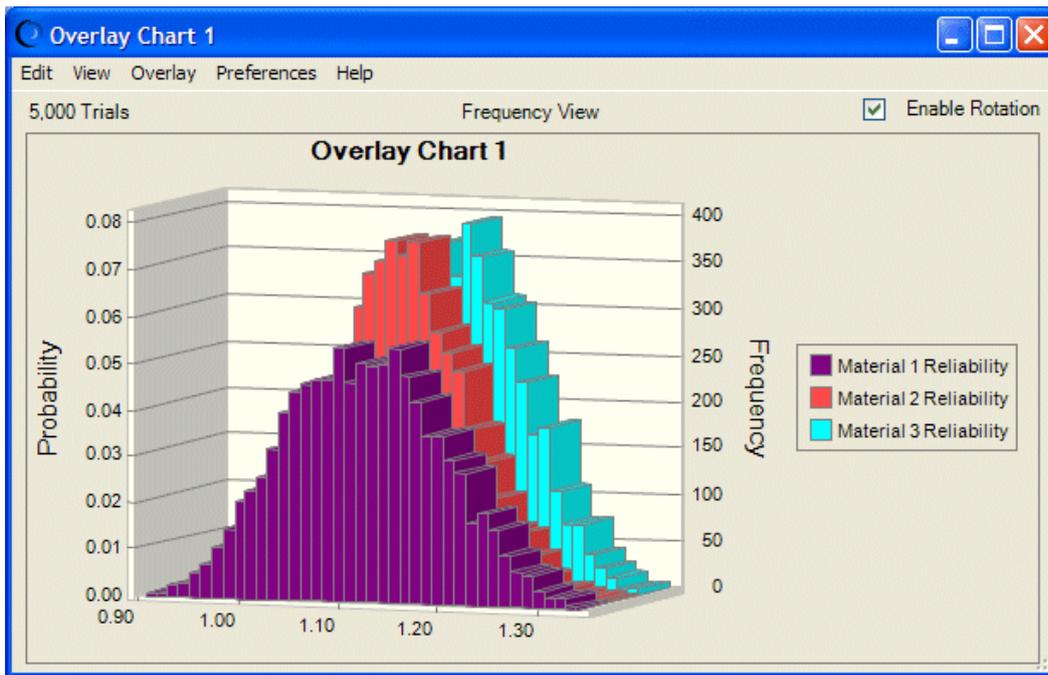
は折れ線グラフ・タイプでは実質的に各分布がすべて表示されます。116ページの図 30は、[Ctrl]キーを押しながら[D]キーを複数回押して逆累積グラフ・ビューを表示してから[Ctrl]キーを押しながら[T]キーを押してアウトライン・グラフ・タイプを表示するとどうなるかを示しています。アウトライン・ビューのこのグラフは、原料3が信頼度が最も高く優勢であることを示しています。なぜなら、その分布のうち1.00の右側にある比率が高く、確率レベルの値がすべて他の分布より大きいからです。

図30 3つの分布が表示された重ねグラフ



多くのタイプのデータを最適に表示するために、117ページの図 32に示すように、3次元ビューを選択してからグラフを回転できます。ショートカット・キーを使用してこのグラフを表示するには、度数分布が表示されるまで [Ctrl]+[D]を押します。列グラフを表示するには、[Ctrl]+[T]を押します。度数分割(このビューの場合は列)の数を変更するには、[Ctrl]+[B]を押します。次に、[Ctrl]+[W]を押してグラフを3次元にします( 117ページの図 31)。

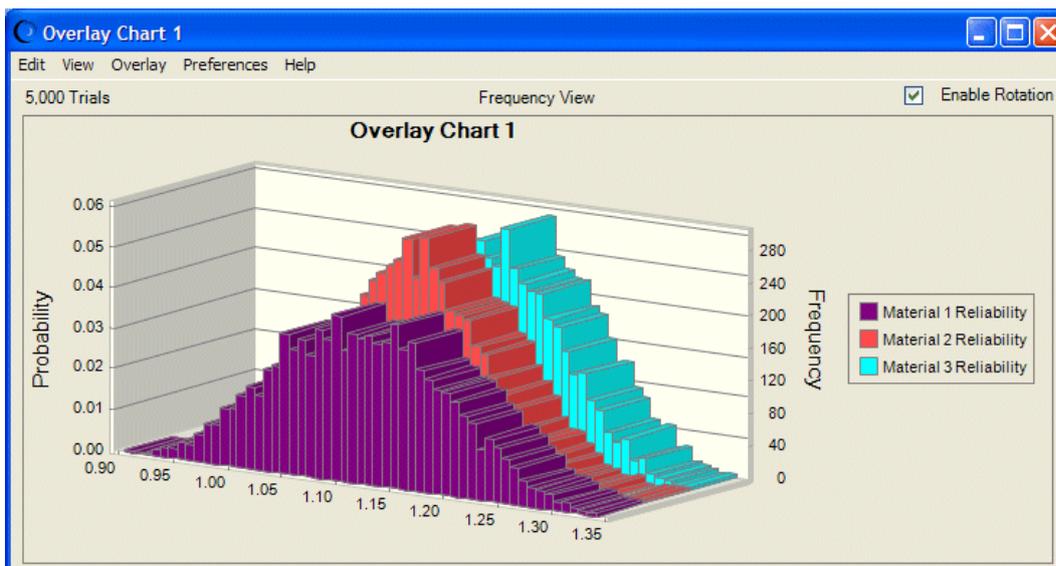
図31 重ねグラフ、3次元ビュー



必要に応じて、グラフのいずれかの側をドラッグし、高く狭い表示形式にしたり( 117ページの図 31)、広がった表示形式( 117ページの図 32)にすることもできます。

3次元ビューの場合、[Tab]キーを使用してアクセスできる「回転の有効化」チェック・ボックスがグラフの上部に表示されます。これが選択されている場合、グラフの内側をクリックしてドラッグすることにより、グラフを回転できます。これにより、分析とプレゼンテーションの両方を目的としてデータ表示を向上させることができます。117ページの図 32は、回転され、x軸の差異を強調するために広げられた重ねグラフを示しています。

図32 回転して広げられた重ねグラフ





注:

回転設定は現在のセッションのみに対して有効であり、グラフとともに保存されません。

## 重ねグラフでの分布適合の使用

重ねグラフでは次の2つの方法で予測に分布を適合させることができます:

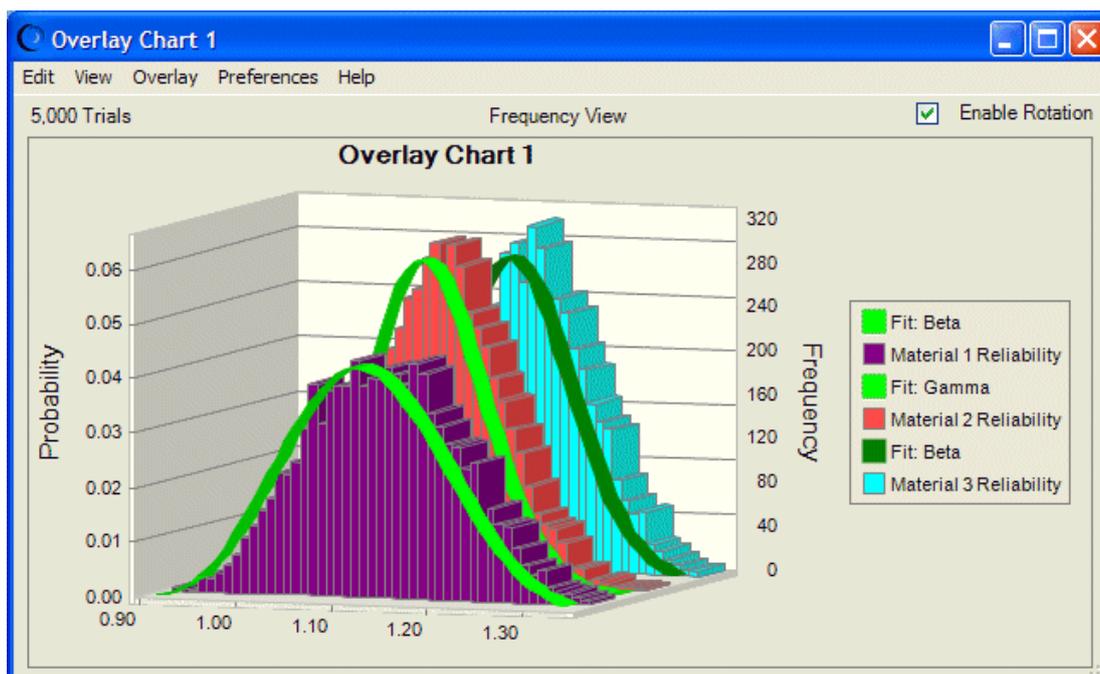
- 重ねグラフのメニュー・バーで「重ね」、「確率分布を適合」を選択すると、デフォルトまたは現在選択されている分布および順位付け手法を使用して適合を簡単に実行できます。また、このコマンドを使用して、「重ね」メニューまたは「プリファレンス」メニューを使用して設定された分布適合をオフにすることもできます。
- 重ねグラフのメニュー・バーで「プリファレンス」、「重ね」、「重ねウィンドウ」の順に選択すると、特定の分布を指定し、3つの適合順位付け手法から1つを選択できます。この場合、適合オプションを変更したり、「適用先」を使用して他の重ねグラフに対してこれらのプリファレンスを設定することもできます。

▶ 「プリファレンス」メニューを使用して、重ねグラフ内のすべての予測の確率分布を適合させるには:

1. [95ページの予測に対する分布の適合](#)で説明されている予測グラフの手順に従います。この手順で「予測」が使用されている場合(「プリファレンス」、「予測」の順に選択)は常に、これを「重ね」に置き換えます。
2. 「OK」をクリックします。

Crystal Ballでは、分布が適合され、[118ページの図 33](#)に示すように、各予測の確率分布が表示されます。凡例に示すように、中央の予測がガンマ分布の最良適合であり、他の2つのはベータの適合です。この図では、コントラストを強調するために「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「グラフ・タイプ」タブを使用して最良適合線の色が変更されています。

図33 予測および最良適合線が表示された重ねグラフ





注:

この重ねグラフは、3次元で表示された、回転したビューであり、凡例が右側に表示されています。

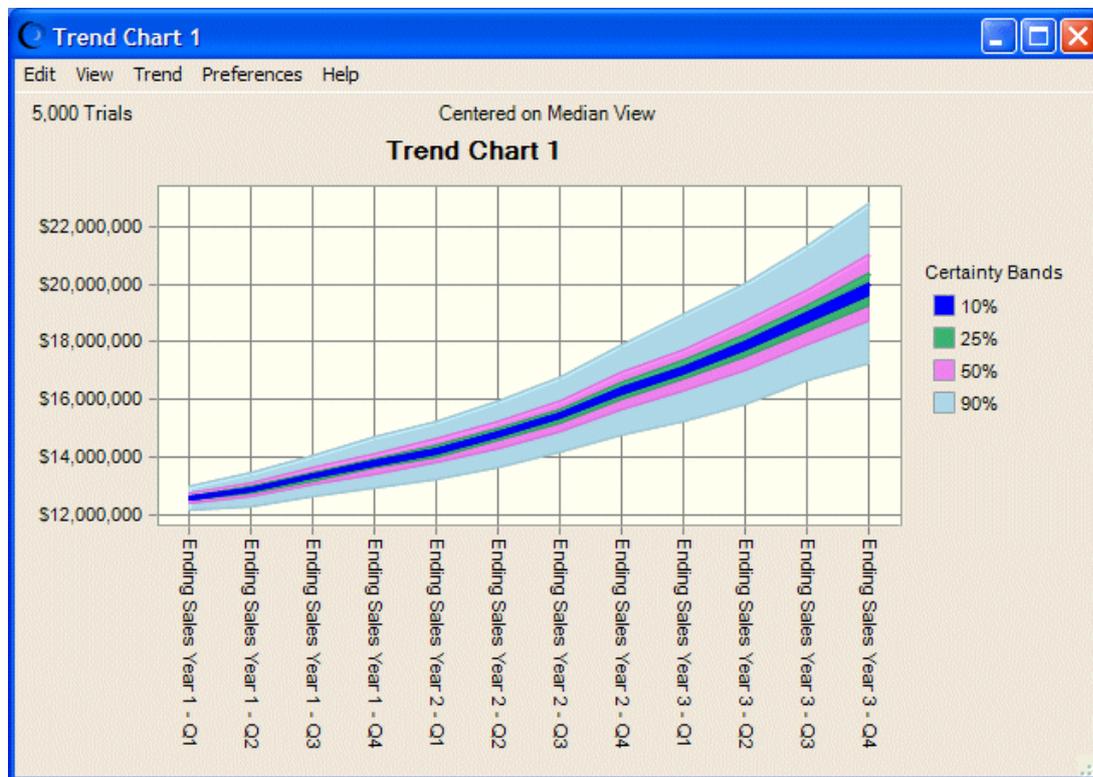
## 傾向グラフの使用

サブトピック

- 傾向グラフの作成
- 傾向グラフのカスタマイズ

傾向グラフには、関連する複数の予測の信頼度レベルがまとめて表示されるため、予測傾向を簡単に把握して分析できます。119ページの図 34の傾向グラフは、3年間におわたる四半期ベースの信頼区間を示しています。

図34 上昇傾向の四半期別の販売数値



傾向グラフには、複数の予測の信頼区間が一連の色付き帯として表示されます。各帯は、予測の実際の値が収まる信頼区間を表します。たとえば、90%の信頼区間を表す帯は、予測が範囲内に収まる可能性が90%ある値の範囲を表します。デフォルトでは、帯は各予測の中央値を中心として配置されます。予測の標準偏差が大きくなるにつれて帯の幅が広がります。これにより、予測対象の時期が先になるにつれて不確実性が増すことが示されます。

## 傾向グラフの作成

- ▶ 傾向グラフを作成するには:

1. Crystal Ballでシミュレーションを実行(または結果を復元)します。

シミュレートしたモデルでは複数の関連予測が生成されます。

2. 「グラフの表示」、「傾向グラフ」の順に選択します。
3. 「傾向グラフ」ダイアログで、「新規」をクリックします。
4. 傾向グラフに組み込む複数の予測を選択します。
5. 「OK」をクリックします。

119ページの図 34に示すように、傾向グラフが開きます。

重ねグラフの場合と同様、端をドラッグすることによってグラフの尺度および比率を変更できます。120ページの傾向グラフのカスタマイズを参照してください。

## 傾向グラフのカスタマイズ

### サブトピック

- [傾向グラフ・ビューの変更](#)
- [傾向グラフの表示プリファレンスの設定](#)
- [予測の追加、除去および順序付け](#)
- [傾向グラフの一般表示形式の変更](#)
- [信頼度の帯のタイプおよび色の設定](#)
- [信頼度の帯の選択](#)
- [値軸プリファレンスの変更](#)

傾向グラフは様々な方法でカスタマイズできます。

一部の設定については、ショートカット・キーを使用して「傾向プリファレンス」ダイアログを省略できます ([98ページの表 6](#))

## 傾向グラフ・ビューの変更

傾向グラフの「表示」メニューを使用して、傾向グラフ内の信頼度の帯の配置を変更します。デフォルト設定では、帯は各予測の中央値を中心として配置されます。帯の配置を変更することにより、算出された予測範囲の上端または下端に帯を固定できます。

幅の狭い帯が常に幅の広い帯の上に表示されます。これにより、幅の広い帯が覆い隠されます。表示されている部分と帯の実際の幅を混同しないでください。帯のサイズを変更し、各オブジェクトを一度に表示するには、[123ページの信頼度の帯の選択](#)を参照してください。

▶ 信頼度の帯の配置を変更するには:

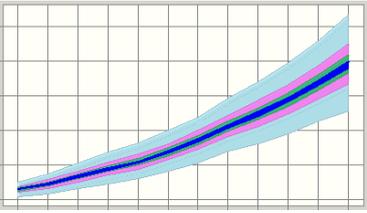
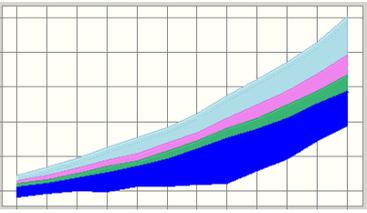
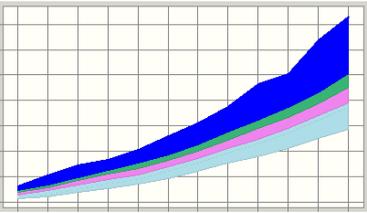
1. 傾向グラフで、「表示」メニューを開くか、「プリファレンス」、「傾向」の順に選択します。
2. ビューを選択します( [121ページの表 8](#) )。



注:

「表示」メニューのかわりにCrystal Ballのショートカット・キーを使用するには、[Ctrl]キーを押しながら[D]キーを押してビューを切り替えます。

表8 傾向グラフのビュー

ビュー	効果	
中央値中心		デフォルト: 予測は各予測値の中央値を中心として配置されます。
累積		予測が予測範囲の下端に固定して表示されます; 予測値が特定の値以下になる信頼度が示されます(累積確率)。
逆累積		予測が予測範囲の上端に固定して表示されます; 予測値が特定の値以上になる信頼度が示されます(逆累積確率)。

## 傾向グラフの表示プリファレンスの設定

▶ 傾向グラフの表示プリファレンスを設定するには:

1. 「プリファレンス」、「傾向」の順に選択します。

「傾向プリファレンス」ダイアログが開きます。

2. 傾向グラフ・ビューを変更するには、「表示」リストを使用します( 120ページの傾向グラフ・ビューの変更)。
3. 「ウィンドウ」グループの設定を使用して、グラフを自動的に開くかどうかを決定します。

「自動的に表示」が選択されている場合、シミュレーションの実行中と停止後のどちらにグラフを表示するかを選択できます。

4. オプション: 「デフォルト」をクリックすると、「傾向プリファレンス」ダイアログの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## 予測の追加、除去および順序付け

▶ 傾向グラフに対して予測を追加および除去するには:

1. 傾向グラフのメニュー・バーで、「傾向」、「予測の選択」の順に選択します。
2. 「予測の選択」ダイアログで、グラフに追加する予測を選択するか、グラフから除去する予測の選択を解除します。

すべての予測選択肢を消去するには、手順1で「傾向」、「すべて除去」の順に選択します。

3. 「OK」をクリックし、設定を受け入れます。

▶ 予測の順序を変更するには:

1. 傾向グラフのメニュー・バーで、「プリファレンス」、「グラフ」、「グラフ・タイプ」の順に選択します。

描画されたすべての予測が表示順序に従って「系列」リストに表示されます。

2. 予測を選択し、上矢印および下矢印を使用して、リスト内で上または下に移動させます。
3. オプション: 「デフォルト」を選択すると、すべての設定を元のデフォルト値にいつでも復元できます。
4. オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」をクリックします( [105ページの複数のグラフに対する設定の適用](#))。
5. 予測の順序が正しい場合、「OK」をクリックします。

## 傾向グラフの一般表示形式の変更

傾向グラフのメニュー・バーで「プリファレンス」、「グラフ」の順に初めて選択した場合、「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「一般」タブが開きます。

「グラフの分割数」プリファレンスが無効になっている点を除いて、「一般」タブの設定は予測グラフや他のフラグの設定と同じです:

- グラフ・タイトル( [100ページのグラフ・タイトルの追加およびフォーマット](#))
- グリッド線( [101ページのグリッド線の表示](#))
- 凡例( [101ページのグラフの凡例の表示](#))
- グラフの効果( [101ページのグラフの特殊効果の設定](#))

## 信頼度の帯のタイプおよび色の設定

▶ 傾向グラフのタイプまたは色設定を変更するには:

1. 「プリファレンス」、「グラフ」、「グラフ・タイプ」の順に選択します。
2. オプション: 信頼度の帯をすべて面から折れ線に変更するには、「グラフ・タイプ」リストで「折れ線」を選択します。
3. オプション: 信頼度の帯の色を変更するには:
  - a. 変更する信頼度の帯を選択します。
  - b. 「帯の色」リストから色を選択します。
4. オプション: 別の信頼度レベル・セットを選択するか定義するには、「信頼度の帯」ボタンをクリックし、[123ページの信頼度の帯の選択](#)の手順に従います
5. オプション: 「デフォルト」を選択すると、すべての設定を元のデフォルト値にいつでも復元できます。
6. オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」をクリックします( [105ページの複数のグラフに対する設定の適用](#))。
7. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。



注:

「グラフ・タイプ」タブの「グラフ系列」リストを使用すると、予測軸の予測の順序を変更できます (121ページの予測の追加、除去および順序付け)。

## 信頼度の帯の選択

▶ 信頼度の帯セットを変更または定義するには:

1. 傾向グラフのメニュー・バーで、「プリファレンス」、「グラフ」、「グラフ・タイプ」の順に選択します。
2. 「グラフ・タイプ」タブで、「信頼度の帯」ボタンをクリックします。
3. 「パーセンタイル」ダイアログが開きます。
4. 傾向グラフに表示する信頼度の帯セットを選択します。
5. セットを作成するには、「カスタム」を選択し、一連の信頼度の帯をカンマで区切って入力します。
6. 「OK」をクリックします。



注:

グラフの凡例にすべての帯が含まれていない場合、傾向グラフの上または下をドラッグし、すべての帯が表示されるまで上下幅を広げてください。

## 値軸プリファレンスの変更

傾向グラフの軸プリファレンスを使用して、値軸の名前付け、フォーマット数の設定、および値の丸めの設定を行います。「尺度」設定を「自動」から「固定」に変更し、範囲の最小値および最大値を指定すると、特定の予測が値範囲特定の部分に収まる確率を表示できます。

▶ 値軸の設定を変更するには:

1. 傾向グラフのメニュー・バーで、「プリファレンス」、「グラフ」、「軸」の順に選択します。  
「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「軸」タブが開きます。
2. オプション: デフォルトでは、値軸の名前は表示されません。名前を追加するには、「軸ラベル」テキスト・ボックスに入力します。
3. オプション: デフォルトでは、「尺度」は「自動」に設定されており、選択した帯が完全にすべて表示されます。表示内容を値のサブセットに制限するには、「尺度」を「固定」に設定し、最小値および最大値を入力します。

最小または最大の端点の値を変更することにより、傾向グラフの選択した範囲内でズームインまたはズームアウトできます。

4. 「フォーマット」設定は、予測グラフの設定と類似しています(105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ)。

軸値の数値フォーマットは、傾向グラフに表示される最初の予測のフォーマットが採用されます。

5. オプション: 「デフォルト」を選択すると、すべての設定を元のデフォルト値にいつでも復元できます。
6. オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」をクリックします。次に、これらの適用方法(詳細は、105ページの複数のグラフに対する設定の適用を参照)を指定し、「OK」をクリックします。
7. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。



注:

傾向グラフをコピーし、他のアプリケーションに貼り付けることができます。詳細は、[107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け](#)を参照してください。

## 感度グラフの使用

### サブトピック

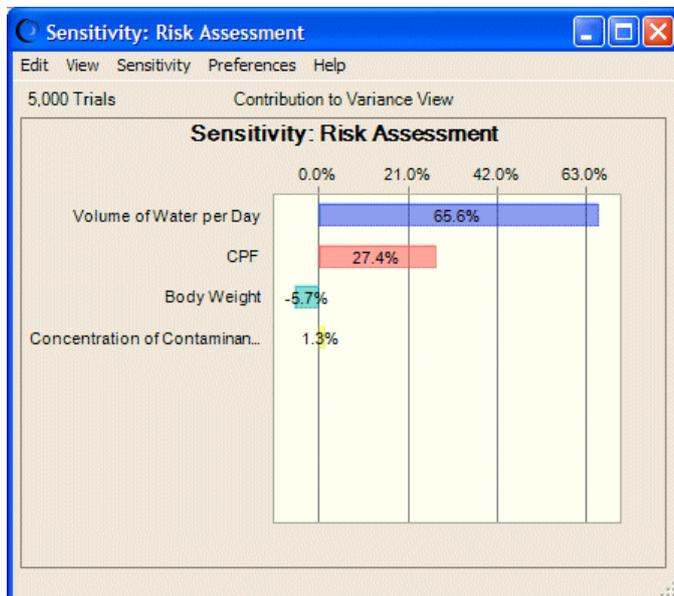
- [感度グラフのメリットおよび制限](#)
- [感度グラフの作成](#)
- [感度グラフ・ビュー](#)
- [感度グラフのカスタマイズ](#)

感度グラフは、特定の予測セルに対する各仮定の影響を表します。仮定に対する予測の全体的な感度は、2つの要因の組合せによって決まります:

- 仮定に対する予測のモデル感度
- 仮定の不確実性

シミュレーション中、Crystal Ballでは、各予測セルに対する重要性に応じて仮定の順位が付けられます。感度グラフにはこれらの順位付けが棒グラフとして表示され、モデル内の最も重要な仮定と最も重要でない仮定が示されます( [124ページの図 35](#))。感度グラフはレポートに追加したり、クリップボードにコピーできます。

図35 仮定および毒性リスクに対するその影響



注:

感度グラフの表示の詳細は、[126ページの感度グラフ・ビュー](#)を参照してください。

## 感度グラフのメリットおよび制限

感度グラフには、主に次の利点があります：

- ・ 予測に対する影響が最も大きい仮定を特定できるため、推定の精度を高める際に必要な時間を短縮できます。
- ・ 予測に対する影響が最も小さい仮定を特定できるため、これらをまとめて無視または破棄できます。
- ・ 感度情報を使用して、より現実的なスプレッドシート・モデルを構築し、結果の精度を大幅に高めることができます。

感度グラフにはいくつかの制限があり、次の場合は精度が下がったり判断を誤らせる可能性があります：

- ・ 感度グラフでフラグが設定されている**相関のある仮定**。「実行プリファレンス」ダイアログで相関をオフにすると、より正確な感度情報を入手しやすくなります。
- ・ 対象予測と**単調関係にない仮定**。つまり、仮定が増減しても、これに応じて予測が厳密に増減しません。対数曲線関係は単調ですが、正弦曲線は単調ではありません。

トルネード分析ツールは、対象予測と単調関係にない仮定を検出する上で役立ちます( [160ページのトルネード分析ツールによる変数の影響の測定](#))。

- ・ **少数の離散値**がある仮定または予測。仮定値または予測値の大部分が同類または同一である場合、このような情報の欠損が肥大し、相関の計算が大きく歪められる可能性があります。

次のような場合、この問題に注意してください：

- 値の小さい試行パラメータ(10未満など)を使用した二項分布などの分布を使用する場合の仮定。
- スプレッドシートの式(たとえば、if-thenロジックやINT関数など)が原因で同一値が生成される場合の予測。

## 感度グラフの作成

▶ 感度グラフを作成するには：

1. 現在開いているスプレッドシートを閉じます。
2. 分析(または結果を復元)するスプレッドシートを開きます。
- 3.

Crystal Ballリボンまたはコントロール・パネルで、「**実行プリファレンス**」、「**オプション**」の順に選択します。

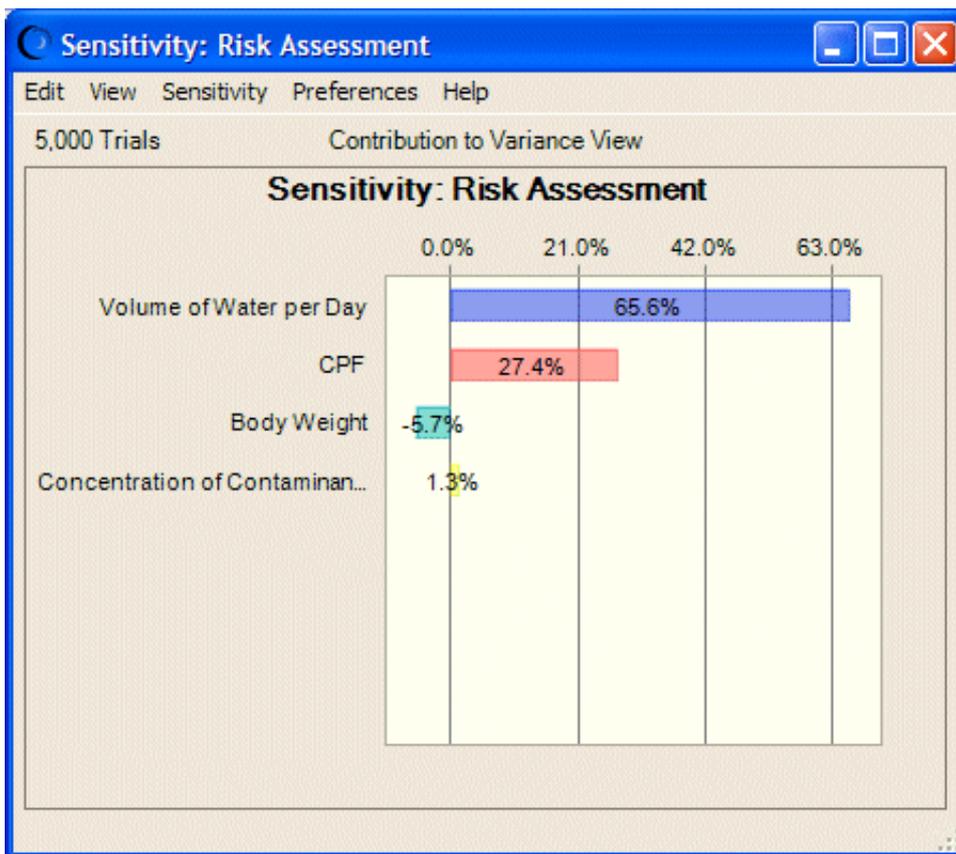
4. 「**感度分析用に仮定値を保存**」が選択されていることを確認し、「**OK**」をクリックします。
5. シミュレーションを実行します(格納された結果の場合は不要)。
6. 「**グラフの表示**」、「**感度グラフ**」の順に選択します。
7. 「**感度グラフ**」ダイアログで、「**新規**」ボタンをクリックします。
8. 「**予測の選択**」ダイアログで、グラフに組み込む予測を選択します。
9. 「**OK**」をクリックし、新規感度グラフを作成します( [126ページの図 36](#))。



注：

図のグラフには、感度値を読みやすくするために、グラフ・プリファレンスを使用して透明度効果が適用されています( [101ページのグラフの特殊効果の設定](#))。

図36 選択した予測の感度グラフ



仮定は、最も感度の高い仮定から順に棒グラフの下にリストされます。必要に応じて、スクロール・バーを使用して棒グラフ全体を表示します。グラフの端をドラッグすると、サイズを変更できます。める、広げる、高くする、低くすることが可能です。多くの場合、これにより、グラフの上に並んでいる目盛ラベルが変化します。



注:

感度グラフを作成しようとするときに、「実行プリファレンス」ダイアログで「感度分析用に仮定値を保存」が選択されていない場合は、これを選択してから、シミュレーションをリセットし、再実行してください。

通常、1つまたは2つの仮定が予測の不確実性に関して支配的な影響を及ぼします。126ページの図 36では、最初の仮定が予測値の分散の約65%の原因となっており、モデル内で最も重要な仮定とみなすことができます。このモデルを実行する調査員は、その不確実性を低くすることによって対象予測に対するその影響を弱めることを目的として、この仮定をさらに調査できます。最後の仮定が予測値に寄与する率(約2%)は最も低くなっています。この仮定はこのようなわずかな影響しか及ぼさないため、無視しても、スプレッドシートから消去して完全に除去してもかまいません。

## 感度グラフ・ビュー

感度グラフ・ビューを選択するには、感度グラフのメニュー・バーで、「表示」を選択し、次のいずれかを選択します:

- **寄与率(デフォルト)** - このビューは、「対象予測の分散または不確実性のうち仮定Xが原因であるのは何パーセントなのか?」といった質問に答える際に役立ちます。寄与率を示すパーセントは、各仮定の後ろに表示されます。寄与率は、順位相関係数を2乗してから100%に正規化することによって計算されます。この結果は単なる近似値であり、必ずしも正確な分散分解ではありません。



注:

「寄与率」ビューで適切な精度を実現するには、少なくとも1万回の試行を検討してください。

- **順位相関** - Crystal Ballでは、シミュレーションの実行中にすべての仮定とすべての予測間の順位相関係数を計算することによって感度が計算されます。係数が正である場合、仮定の増加が予測の増加と関連していることを示します。係数が負である場合、反対の状況を意味します。相関係数の絶対値が大きくなるにつれ、この関係は強くなります。
- **感度データ** - このビューには、各仮定の寄与率および順位相関が数値形式で表示されます。

「順位相関」ビューと「寄与率」ビューには両方とも、各仮定から対象予測に対する関係の方向が表示されます。正の関係を持つ仮定の場合、ゼロの線の右側に棒が表示されます。負の関係を持つ仮定の場合、ゼロの線の左側に棒が表示されます。関係の絶対値のみを表示するには、[131ページの表 9](#)で説明されている「グラフ・タイプ」プリファレンス設定を「棒(絶対値)」に変更します。

## 感度グラフのカスタマイズ

### サブトピック

- [仮定の追加および除去](#)
- [仮定のグループ化](#)
- [対象予測の変更](#)
- [感度プリファレンスの設定](#)
- [感度グラフ・プリファレンスの設定](#)

仮定の追加および除去、仮定のグループ化、対象予測の変更、感度プリファレンスおよびグラフ・プリファレンスの設定により、感度グラフをカスタマイズできます。

## 仮定の追加および除去

デフォルトでは、感度グラフには、シミュレーションによる仮定がすべて含まれます。グラフに含まれる仮定の合計数が寄与率の計算に影響します。

▶ 感度グラフに含まれる仮定の変更の手順:

1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「仮定の選択」の順に選択します。
2. 「仮定の選択」ダイアログで、感度グラフに追加する仮定を選択するか、除去する仮定の選択を解除します。
3. 「OK」をクリックします。

## 仮定のグループ化

### サブトピック

- [仮定グループの作成および変更](#)
- [グループ化された仮定のルール](#)

感度グラフ内の仮定をグループ化し、類似した仮定をまとめることができます。たとえば、月次仮定を単一の年次仮定グループにグループ化できます。

仮定をグループ化し、グループを変更するには、[128ページの仮定グループの作成および変更](#)を参照してください。

表示基準およびその他の感度グラフ機能は、仮定グループのみでなく個別仮定にも適用されます。仮定グループに適用されるルールの要約は、[129ページのグループ化された仮定のルール](#)を参照してください。

## 仮定グループの作成および変更

▶ 仮定をグループ化するには:

1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「仮定のグループ化」の順に選択します。
2. 「仮定のグループ化」ダイアログで、「新規グループ」をクリックします。
3. グループの名前を入力し、「OK」をクリックします。
4. 「グループ化を解除された仮定」リストで、グループに追加する仮定を選択し、「右へ移動」ボタン(>>)をクリックします。
5. 「現在のグループ」列にグループのすべてのメンバーが表示されたら、「OK」をクリックします。

記号が先頭に表示された状況で新規グループが感度グラフに表示されます。



注:

グループ化された仮定について計算される寄与率およびこの仮定に適用されるルール詳細は、[129ページのグループ化された仮定のルール](#)を参照してください。

▶ グループのメンバーを変更するには:

1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「仮定のグループ化」の順に選択します。
2. 「仮定のグループ化」ダイアログで、現在のグループリストで変更するグループを選択します。
3. リスト間の方向ボタンを使用して、仮定をグループに入れたりグループから出します。
4. 「現在のグループ」列にグループのすべてのメンバーが表示されたら、「OK」をクリックします。

▶ グループの名前を変更するには:

1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「仮定のグループ化」の順に選択します。
2. 「仮定のグループ化」ダイアログの「現在のグループ」リストで、名前を変更するグループを選択します。
3. 「グループの名前変更」をクリックします。
4. グループの名前を入力し、「OK」をクリックします。

▶ グループを除去してメンバーをグループ化解除するには:

1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「仮定のグループ化」の順に選択します。
2. 「仮定のグループ化」ダイアログの「現在のグループ」リストで、除去するグループを選択します。
3. 「グループの除去」をクリックし、「OK」をクリックします。

## グループ化された仮定のルール

感度グラフでグループ化された仮定のルールには、次のルールが適用されます:

- 仮定を一度に組み込むことができるグループは1つのみです。
- 仮定グループはグローバルです; グループがいったん作成されると、このグループは、他のすべての感度グラフの仮定のグループ化に影響します。
- 2つのワークブックのグループ名が同じである場合、両方のワークブックの仮定が1つの大きいグループにまとめられます。
- 「感度プリファレンス」ダイアログの「基準」タブに仮定の重要基準が設定されている場合、複数の仮定グループが単一の仮定グループであるかのようにこれらの基準が仮定グループに適用されます。これらの基準を使用して1つのグループ全体が除外されている場合、このグループは表示を目的として他のグループの一部になります。
- 「仮定の選択」コマンドを使用して感度グラフから仮定が除外されている場合、「グループ化を解除された仮定」リストでこれらをグループに組み込む対象として選択することはできません。グループに含まれていた仮定が後で「仮定の選択」を使用して除外された場合、その感度値はこのグループの値の計算には使用されません。
- 感度グラフのグラフ・タイプが「棒(実数値)」である場合、グループ内の仮定は正の感度になる場合と負の感度になる場合があります; グラフ化された仮定グループのこの方向は、グループの感度全体が計算された結果として生成される記号です。



注:

感度グラフでグループ化された仮定を処理するには、[128ページの仮定グループの作成および変更](#)を参照してください。

## 対象予測の変更

- ▶ 感度分析に含まれる予測を変更するには:
  1. 「感度グラフ」ウィンドウで、「感度」、「対象予測の選択」の順に選択します。
  2. 「予測の選択」ダイアログで、新規対象予測を選択します。
  3. 「OK」をクリックします。

## 感度プリファレンスの設定

次を決定するプリファレンスを複数設定できます:

- 表示される感度ビュー
  - 感度グラフを自動的に開くかどうか、およびシミュレーションの実行中と停止後のどちらにグラフを表示するか
  - 最も感度の高いものから順にいくつの仮定をグラフに表示するか
  - 感度を特定の感度値以上に制限するかどうか
- ▶ 感度プリファレンスを設定するには:

1. 「プリファレンス」、「感度」の順に選択します。

デフォルトでは、「感度ウィンドウ」タブが開きます。

2. オプション: 感度の提示方法を変更するには、「表示」リストを使用します:

- ・「寄与率」には、感度が0%から100%の範囲内の値として表示され、各仮定が寄与する予測分散のパーセントを表示することによって相対的な重要性が示されます。
- ・「順位相関」には、感度が-1から+1の範囲内の順位相関として表示され、各仮定と予測との相関関係の絶対値と実数値の両方が示されます。
- ・感度データには、各仮定の寄与率(%)および順位相関の表が表示されます。

[126ページの感度グラフ・ビュー](#)も参照してください。

3. オプション: 「ウィンドウ」グループの設定を使用して、グラフを自動的に開くかどうかを決定します。

「自動的に表示」が選択されている場合、シミュレーションの実行中と停止後のどちらにグラフを表示するかを選択できます。

4. オプション: 順位または値別に感度を制限するには、「基準」タブをクリックします。

多くの仮定が含まれるモデルがある場合、どちらかのボックスまたは両方のボックスを選択することにより、グラフに表示される仮定の数を、一定数または特定の感度値を上回る数に制限できます。両方を選択すると、2つの基準のうち、より制限が厳しい方が使用されます。

5. オプション: 「デフォルト」をクリックすると、「感度プリファレンス」ダイアログの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。
6. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

感度グラフをコピーし、他のアプリケーションに貼り付けることができます。詳細は、[107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け](#)を参照してください。

## 感度グラフ・プリファレンスの設定

▶ 感度グラフの表示形式を制御するには:

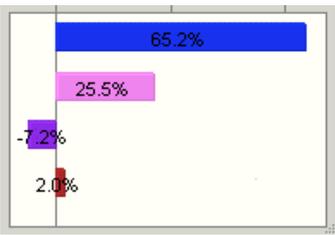
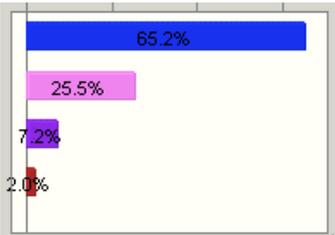
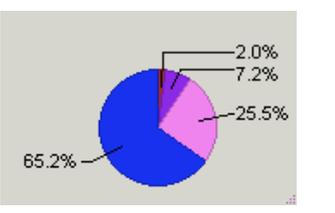
1. 感度グラフ・ウィンドウで、「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択します。
2. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「一般」タブを使用して、次の機能を設定します:

- ・グラフ・タイトル( [100ページのグラフ・タイトルの追加およびフォーマット](#) )
- ・グリッド線( [101ページのグリッド線の表示](#) )
- ・凡例( [101ページのグラフの凡例の表示](#) )
- ・グラフの効果( [101ページのグラフの特殊効果の設定](#) )

「グラフの分割数」プリファレンスが無効になっている点を除いて、「一般」タブの設定は予測フラグの設定と同じです。

3. オプション: 「グラフ・タイプ」タブで、次のいずれかのグラフ・タイプを選択します:

表9 感度グラフのタイプ

グラフ・タイプ	説明	例
棒(実数値)	デフォルト; ゼロの線の左右に横棒を表示し、感度の絶対値および実数値を表します	
棒(絶対値)	ゼロの線の左右に横棒を表示し、感度の絶対値を表しますが実数値は表しません	
円	円が相対的な扇形の各部に分割され、感度の絶対値を表します(寄与率ビューでのみ使用可能です)	

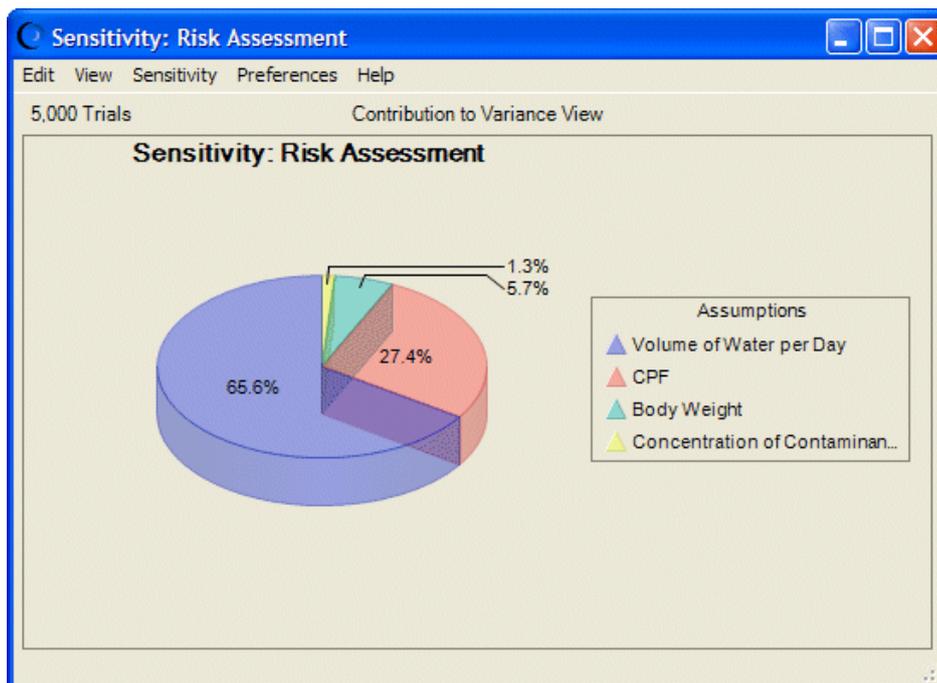
- 棒グラフの場合、仮定ごとに異なる色を使用するか(デフォルト)、すべての仮定に同じ色を使用するかどうかを選択します。

「複数の色の表示」の選択を解除すると、すべての仮定に使用する特定の色を選択できます。

- オプション: グラフに値ラベルを表示するか(デフォルト)、「グラフに値を表示」の選択を解除してグラフィックのみを表示して値は表示しないかを選択します。
- オプション: 「デフォルト」を選択すると、すべての設定を元のデフォルト値にいつでも復元できます。
- オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」をクリックします。次に、これらの適用方法(詳細は、105ページの複数のグラフに対する設定の適用を参照)を指定し、「OK」をクリックします。
- 「OK」をクリックし、すべての設定をアクティブなグラフに適用します。

特殊効果のために様々な設定の組合せを適用できます。たとえば、132ページの図 37は、3次元と透明度のグラフ効果が適用された感度円グラフを示しています。各仮定の値および順位は、126ページの図 36に示す実数値の棒グラフのものと同じです。

図37 透明な3次元の感度円グラフ



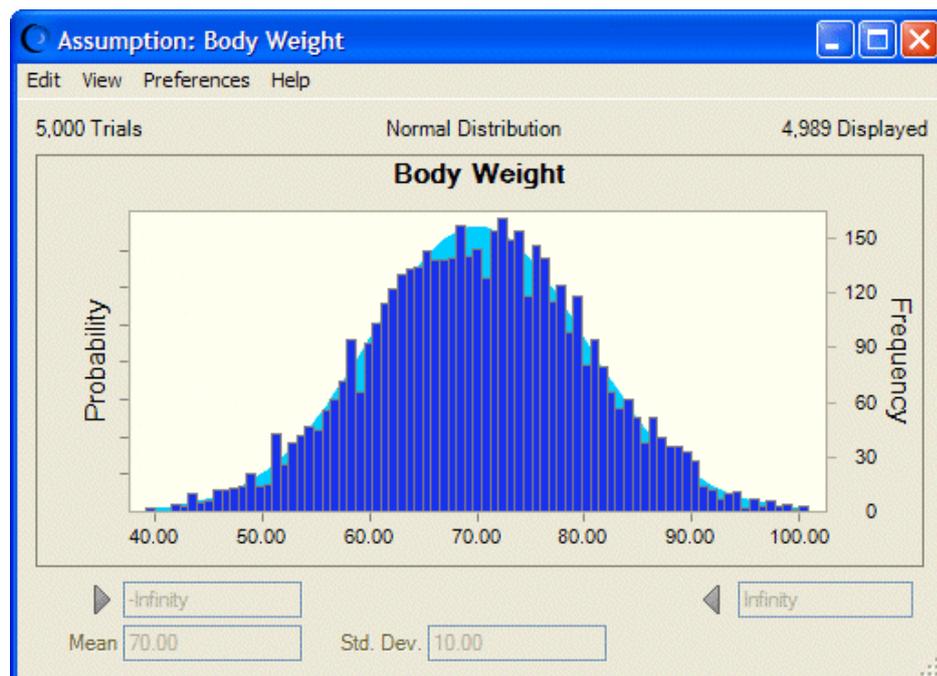
## 仮定グラフの使用

### サブトピック

- 仮定グラフの作成およびオープン
- 仮定グラフのカスタマイズ

仮定グラフには、シミュレーションの試行値がこの仮定の理想確率分布の上にプロットされます。仮定グラフは、シミュレーションを実行すると自動的に作成されます。これらは削除が不可能で、オープンとクローズのみ可能です (133ページの図 38)。

図38 仮定グラフ



仮定グラフは、実行プリファレンス設定を比較する際に役立ちます。たとえば、試行回数を増やした前と後や、モンテ・カルロ・サンプリングとラテン・ハイパーキューブ・サンプリングを切り替えた前と後に、同じ仮定のグラフがどう変化するかを確認できます。通常、試行回数を増やしてサンプル数を大きくするにつれ、曲線がより滑らかになり、理想分布に近づきます。仮定グラフはレポートに追加したり、クリップボードにコピーして他のアプリケーションで使用できます。

## 仮定グラフの作成およびオープン

▶ 仮定グラフをオープンするには:

1. Crystal Ballリボンの「実行プリファレンス」を選択します。
2. 「オプション」タブをクリックし、「感度分析用に仮定値を保存」が選択されていることを確認します。
3. シミュレーションを実行します。
4. 「グラフの表示」、「仮定グラフ」の順に選択します。
5. 「仮定グラフ」ダイアログで、表示する仮定を選択し、「OK」をクリックします。

カスタマイズの手順は、133ページの[仮定グラフのカスタマイズ](#)を参照してください。

## 仮定グラフのカスタマイズ

### サブトピック

- [仮定グラフ・ビューの設定](#)
- [仮定プリファレンスの設定](#)
- [仮定グラフ・プリファレンスの設定](#)

仮定グラフは予測グラフと非常に類似しているため、メニュー・コマンドと設定の多くは同じです。グラフ・ビューの変更、仮定プリファレンスの設定、およびグラフ・プリファレンスの設定が可能です。

## 仮定グラフ・ビューの設定

「表示」メニューを使用して、「確率」、「累積確率」、「逆累積確率」、「統計量」および「パーセンタイル」の5つのビューから選択できます。これらのビューとその選択方法の詳細は、[85ページの分布ビューの変更および統計量の解釈](#)を参照してください。

## 仮定プリファレンスの設定

仮定プリファレンス(「プリファレンス」、仮定の順に選択して設定)は、[93ページの予測プリファレンスの設定](#)で説明するように、予測プリファレンスと類似しています。デフォルトでは、仮定グラフはシミュレーションの実行時には表示されません。「自動的に表示」設定を変更すると、シミュレーションの実行時または停止時に仮定グラフを自動的に表示できます。

「予測プリファレンス」ダイアログには予測に分布を適合させるためのボタンがありますが、「仮定プリファレンス」ダイアログでは分布適合を行うことができません。かわりに、「実行プリファレンス」ボタンがあるため、「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」タブで「感度分析用に仮定値を保存」設定を簡単に変更できます。

## 仮定グラフ・プリファレンスの設定

仮定グラフ・プリファレンスは実質的には予測グラフ・プリファレンスと同じです。これらをレビューまたは変更するには、「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択し、[97ページのグラフ・プリファレンスの設定](#)の手順に従います。



注:

予測グラフの場合、ショートカット・キーを使用してグラフ・プリファレンスを設定できます ([98ページの表 6](#))。

## 散布図の使用

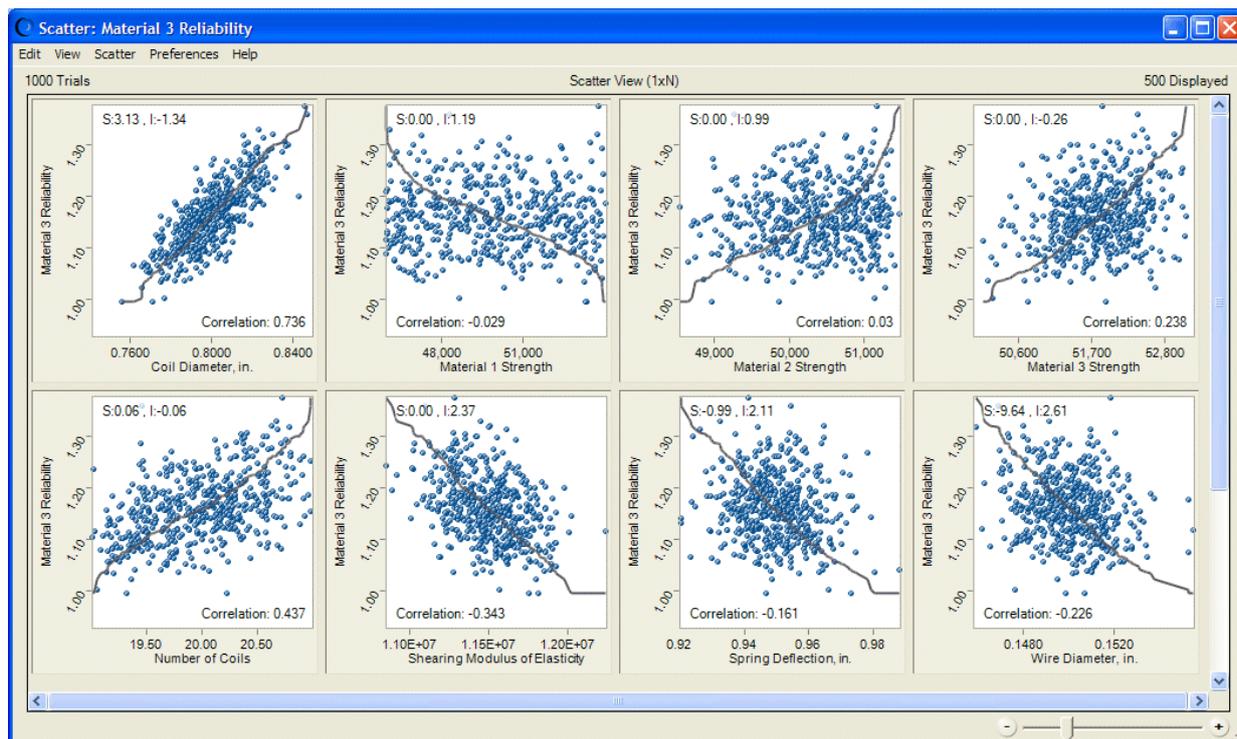
### サブトピック

- [散布図の作成](#)
- [散布図のカスタマイズ](#)

散布図には、互いを基準にしてプロットされた予測と仮定のペア間の相関関係、依存関係およびその他の関係が表示されます。

散布図の基本フォームには、一連の副次変数に対してマップされた対象変数のプロットが1つ以上含まれます。各プロットは、散布図ウィンドウ内のグリッドに並べられた点または記号の一群として表示されます。[135ページの図 39](#)は、対象予測に対してプロットされた一連のすべてのモデル仮定を示しています。この場合、原料3の信頼性予測が対象です。

図39 補助線と相関が表示された散布図(散布ビュー)

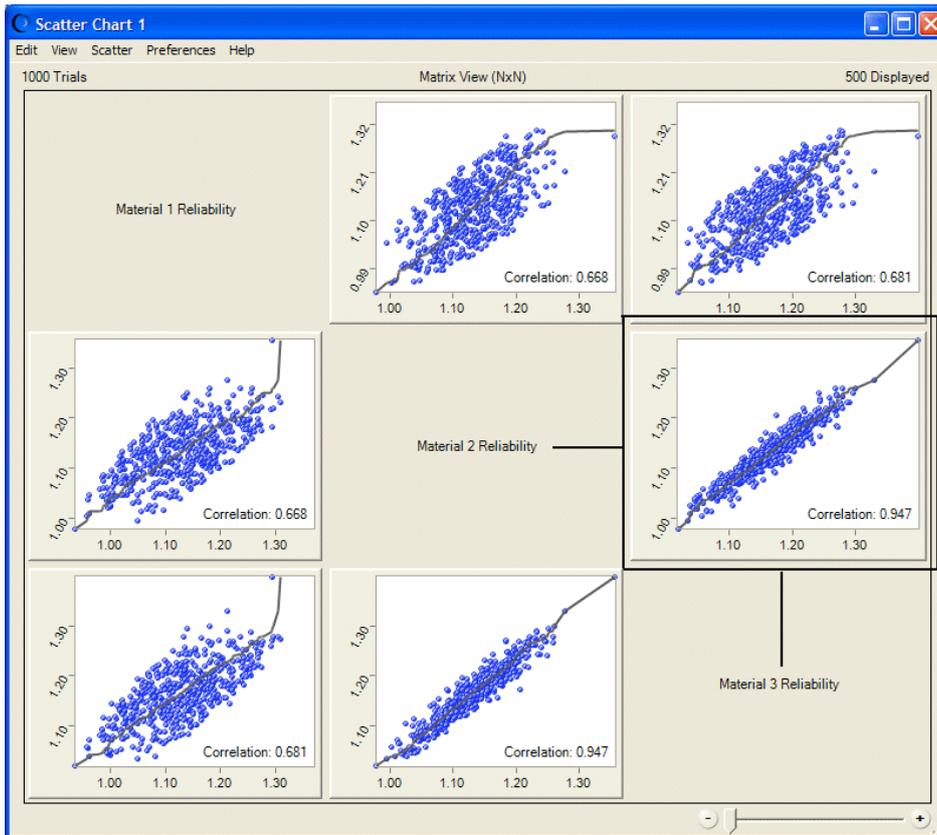


135ページの図 39では、折れ線は、点のペアが昇順でソートされた場合にこれらが表示される場所を示しています。点が折れ線に近くなるにつれ、プロットされた変数間の関係が近くなります。低い値から高い値(左下から右上)に傾斜している折れ線は、正の関係を表します。関係が負である場合、折れ線は高い値から低い値(左上から右下)に傾斜します。

135ページの図 39は、プロットごとに表示されたオプションの相関を示しています。原料3の信頼性では、コイルの直径の相関度が最も高く、原料1の強度の相関度が最も低くなっています。

散布図のもう1つのフォームであるマトリックス・ビューの場合、選択した各変数は選択した他のすべての変数を基準にしてプロットされ、これらの関係が示されます。136ページの図 40は、マトリックス・ビュー内の3つの予測間の相関を示しています。原料2の信頼性と原料3の信頼性の相関度が最も高く、原料1の信頼性と原料2の信頼性の相関度が最も低くなっています。

図40 補助線と相関が表示された散布図(マトリックス・ビュー)



軸ラベルは、対角線セル内のテキストによって表されます。このテキストは、テキストと同じ列内のすべてのプロットのx軸ラベルです。これは、同じ行内のすべてのプロットのy軸ラベルです。たとえば、136ページの図40の場合、強調表示されたプロットのy軸ラベルは原料2の信頼性であり、x軸ラベルは原料3の信頼性です。

「分析」メニューを介して散布図を直接プロットすることも、感度グラフを作成し、「感度」、「散布図を開く」の順に選択し、各仮定が対象予測に与える影響に関する展開ビューを示すグラフを作成することもできます。この結果は135ページの図39と同じ形になります。

## 散布図の作成

▶ 散布チャートを作成するには:

1. Crystal Ballリボンの「実行プリファレンス」を選択します。
2. 「オプション」タブをクリックし、「感度分析用に仮定値を保存」が選択されていることを確認します。
3. Crystal Ballでシミュレーションを実行します。
- 4.

シミュレーションが停止したら、「グラフの表示」、「散布図」 の順に選択します。

5. 「散布図」ダイアログで、「新規」をクリックします。
6. 「データの選択」ダイアログで、散布図に組み込む仮定または予測を複数選択します。

散布図には最大25の変数を組み込むことができます。これを超えて選択すると、警告メッセージが表示されます。仮定が含まれる散布図を作成しようとするときに、「実行プリファレンス」ダイアログで「感度分析用に仮定値を保存」が選択されていない場合は、これを選択してから、シミュレーションをリセットし、再実行してください。

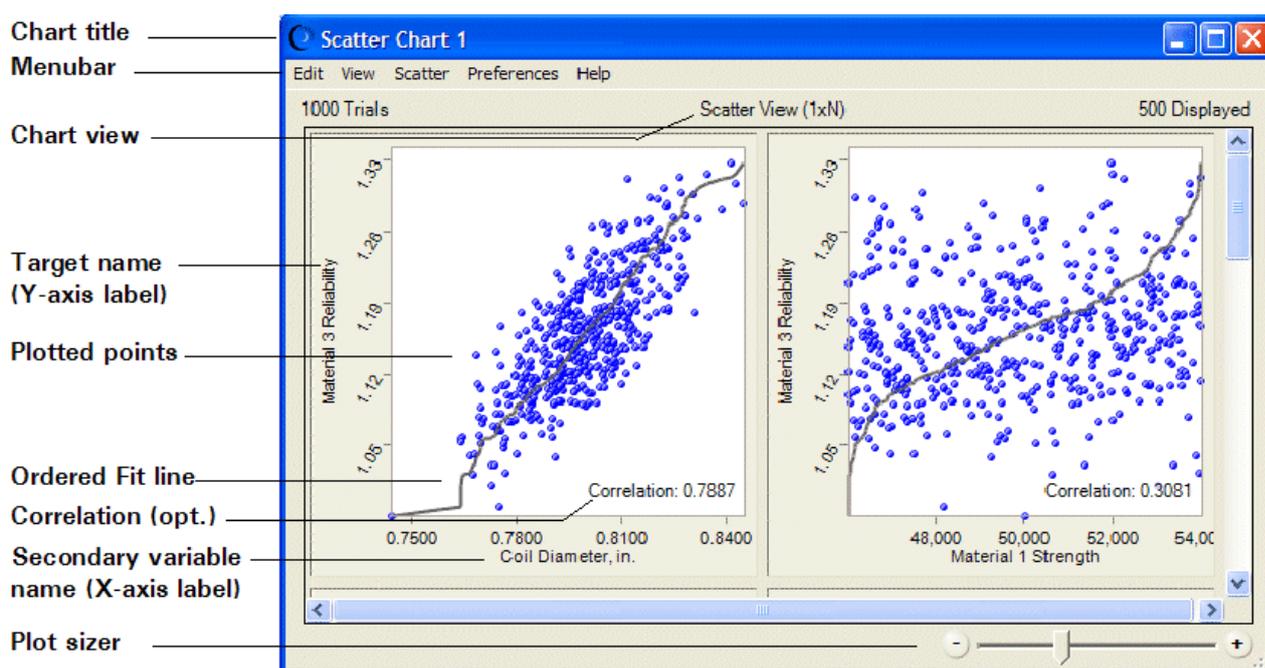
7. オプション: 「散布」ビューで散布図を作成するには、単一の仮定または予測を対象として設定します。マトリックス・ビューでグラフを表示するために対象を設定する必要はありません。

対象を設定するには、対象の仮定または予測の前にあるボックスを選択し、その名前をクリックし、「目標値として設定」をクリックします。

8. 「OK」をクリックし、新規散布図を作成します( 137ページの図 41)。この図では、原料3の信頼性が対象として設定されており、すべての仮定が副次変数として選択されています。

137ページの図 41には、グラフの一部のみが表示されています。完全なグラフのビューについては、135ページの図 39を参照してください。

図41 選択した対象の散布図(散布ビュー)



注:

仮定と予測が多数含まれる複雑なモデルの場合、感度グラフを作成した後にこれに含まれるデータから散布図を作成の方が効率的な場合があります。たとえば、予測グラフを開き、「予測」、「感度グラフを開く」の順に選択し、感度グラフを表示します。次に、感度グラフで、「感度」、「散布図を開く」の順に選択し、この予測を対象として使用して散布図を作成します。

137ページの図 41に表示された機能に関する情報:

- 「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」の順に選択し、グラフ・タイトルを変更します。
- プロット内に表示される試行回数を変更するには、「プリファレンス」、「散布」、「基準」の順に選択します。
- y軸ラベルは、散布図の対象を示します。各x軸ラベルは、対象を基準にしてプロットされた副次変数を示します。
- 順序付けされた適合線は、点のペアが昇順でソートされたときに表示される場所を示します。オプション: 「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」、「グラフ・タイプ」の順に選択し、これを線形回帰線に変更します。この場合、最小二乗法を使用して点の線形関係が示されます。

- すべての記号のデフォルトの色は「自動」です。色が「自動」に設定されている場合、プロットの色は、プロットに含まれる変数の組合せに応じて決定されます：
  - 仮定対仮定 = 緑
  - 予測対予測 = 濃い青
  - 仮定対予測 = 緑色がかった濃い青(青緑)
- プロット・サイズ変更バーを使用すると、すべてのプロットのサイズや、プロット内に表示される詳細の量を増減できます。単一のプロットにフォーカスを置くには、プロット・サイズ変更バーのポインタを右側にドラッグしてプロットを拡大し、スクロール・バーを使用してこれを中央に配置します。
- 「散布」ビューの場合、プロットのサイズを変更するとプロットが移動して使用可能なウィンドウ・スペースがプロットで満たされます。マトリクス・ビューの場合、プロットに対して同じNxN構成が維持されます。スクロールすると、現在画面に表示されていない任意のプロットを表示できます。
- 固定された予測および仮定は散布図には含まれません。

## 散布図のカスタマイズ

### サブピック

- [仮定および予測の追加および除去](#)
- [散布プリファレンスの設定](#)
- [散布図プリファレンスの設定](#)
- [散布図およびフィルタされたデータ](#)

散布図をカスタマイズするには、グラフ・ウィンドウのメニューを使用するか、グラフの一部をクリックします：

- プロット内でダブルクリックし、「グラフ・プリファレンス」ダイアログを開きます。
- 軸をダブルクリックし、「軸」ダイアログを開きます。
- プロットの外または軸をダブルクリックし、「散布プリファレンス」ダイアログを開きます。

## 仮定および予測の追加および除去

新規散布図を作成する場合、一部の変数は対象またはマトリクス内の他の要素と密接に関連していますが、一部の変数は完全に関連していない場合があります。

- ▶ 散布図に含まれる変数(予測および仮定)を除去または変更するには、次の手順に従います：
  1. 「散布図」ウィンドウで、「散布」、「データの選択」の順に選択します。
  2. 「データの選択」ダイアログで、散布図に追加する仮定または予測を選択するか、散布図から除去する仮定または予測の選択を解除します。
  3. オプション：別の対象を設定するには、変数名をクリックし、「目標値として設定」をクリックします。
  4. 「OK」をクリックし、編集したグラフを表示します。



注：

編集の内容によっては、ビューが変更される可能性があります。

## 散布プリファレンスの設定

グラフを表示する方法とタイミング、プロット・サイズ、およびプロットする試行のパーセントを決定するプリファレンスを複数設定できます。

▶ 散布プリファレンスを設定するには:

1. 「プリファレンス」、「散布」の順に選択します。

開きます。

2. オプション: 「散布プリファレンス」ダイアログで、「表示」リストを使用してグラフのプレゼンテーションを変更できます:
  - 「散布ビュー(1xN)」は、対象を基準にしてプロットされた副次変数を表示します。
  - 「マトリックス・ビュー(NxN)」は、選択され互いを基準にしてプロットされた変数をすべて表示します。
3. オプション: 「ウィンドウ」グループの設定を使用して、グラフを自動的に開くかどうか、およびその場合はいつ開くのかを決定します。

「自動的に表示」が選択されている場合、シミュレーションの実行中と停止後のどちらにグラフを表示するかを選択できます。

4. オプション: 各プロットに表示される詳細のサイズおよび量を変更するには、プロット・サイズ変更バーを左に移動してプロットを小さくするか右に移動してプロットを大きくします。
5. オプション: 各シミュレーション内の合計試行回数を基準としてプロットされる試行回数を決定するには、「基準」タブをクリックしてこれを表示します。

表示する試行の特定の数またはパーセントを入力します; 100%を入力すると、すべての試行が表示されます。

6. オプション: 「デフォルト」をクリックすると、「散布プリファレンス」ダイアログの元のデフォルト設定をいつでも復元できます。また、「適用先」をクリックすると、プロット・サイズなどの新規デフォルトを設定できます。
7. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

散布図をコピーし、他のアプリケーションに貼り付けることができます。詳細は、[107ページのグラフのコピーおよびその他のアプリケーションへの貼付け](#)を参照してください。

## 散布図プリファレンスの設定

▶ グラフの表示形式を決定する散布図プリファレンスを設定するには:

1. 散布図ウィンドウで、「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択します。

「グラフ・プリファレンス」ダイアログが開きます。

2. 「一般」タブで、次の機能を設定できます。詳細は、カッコで囲まれた項を参照してください:

- グラフ・タイトル( [100ページのグラフ・タイトルの追加およびフォーマット](#) )
- グリッド線( [101ページのグリッド線の表示](#) )
- 凡例( [101ページのグラフの凡例の表示](#) )
- グラフの効果( [101ページのグラフの特殊効果の設定](#) )

「グラフの分割数」および「3Dグラフ」プリファレンスが無効になっている点を除いて、「一般」タブの設定は予測フラグの設定と同じです。

3. オプション:「グラフ・タイプ」タブをクリックし、追加設定を行います:
  - ・ 点を描画するかどうかを選択し、描画する場合は点の記号、色およびサイズを選択します。
  - ・ 折れ線を描画するかどうかを選択し、描画する場合は折れ線のタイプ、色およびサイズを選択します。「順序付けされた適合」線のタイプの場合、点のペアが昇順でソートされたときに表示される場所が表示されます。「線形回帰」線のタイプの場合、最小二乗法が使用され、点の線形関係が表示されます。
  - ・ 各プロットの相関係数を表示するかどうかを選択します。これらは、スピアマンの順位相関手法を使用して計算されます。
  - ・ フィルタで除外された点を表示するかどうかを選択します( [140ページの散布図およびフィルタされたデータ](#))。
4. オプション:「軸」タブを使用して、グラフ軸の数値フォーマットを選択し、軸値を丸めるかどうかを指定します( [105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズ](#))。
5. オプション:「デフォルト」を選択すると、すべての設定を元のデフォルト値にいつでも復元できます。
6. オプション: 複数のグラフに設定を適用するには、「適用先」( [105ページの複数のグラフに対する設定の適用](#))をクリックし、「OK」をクリックします。
7. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## 散布図およびフィルタされたデータ

「予測プリファレンス」ダイアログの「フィルタ」タブを使用して、特定のデータ範囲を予測グラフに組み込んだり予測グラフから除外できます( [58ページの「フィルタ」タブ](#))。フィルタされたデータを散布図に組み込む場合、フィルタされたポイントをグラフに表示するかどうかを選択できます。

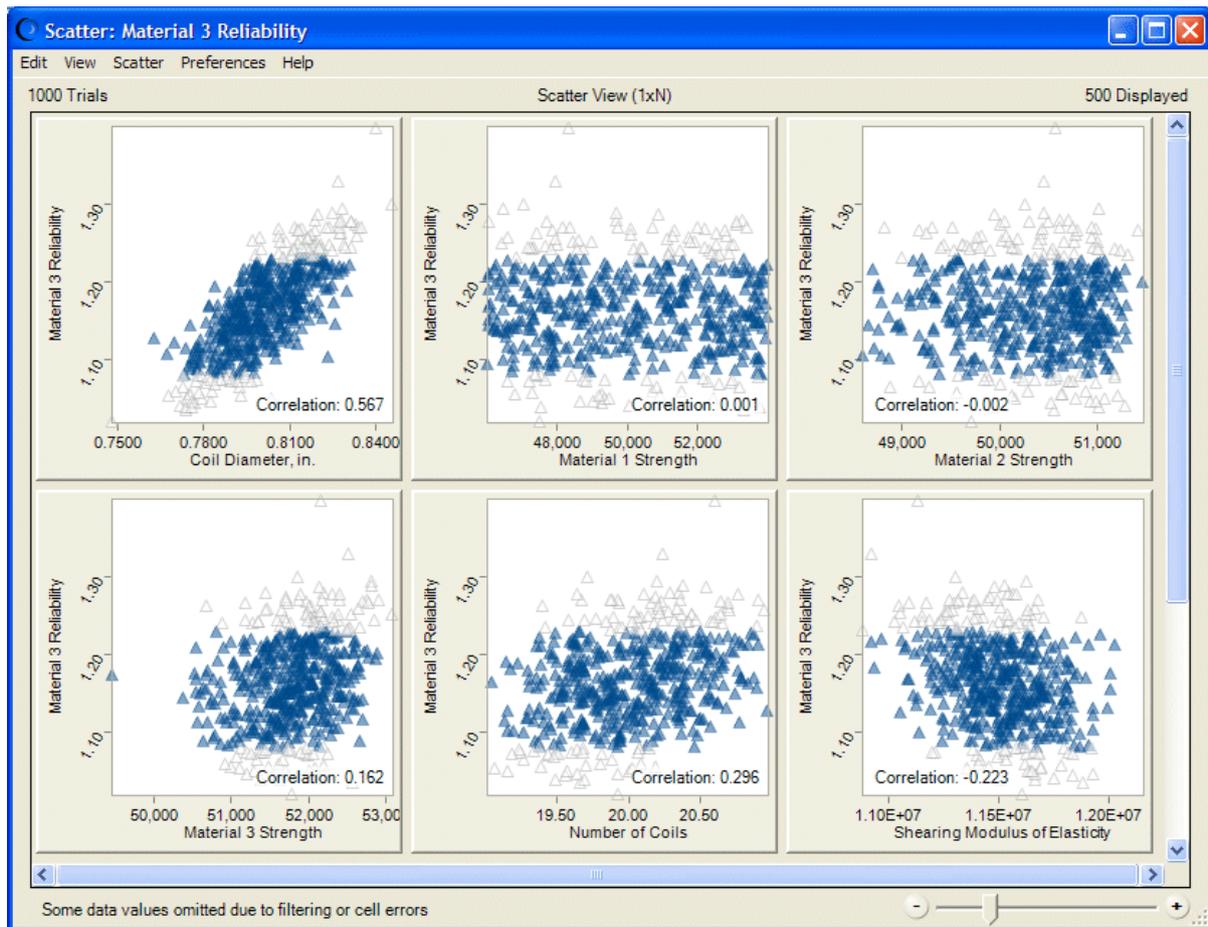
▶ この設定を変更するには:

1. 散布図を開き、「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択します。
2. 「グラフ・タイプ」タブをクリックします。
3. 「フィルタで除外された点の表示」を選択または選択解除し、フィルタされた点を表示するか非表示にするか決定します。
4. 「OK」をクリックします。

デフォルトでは、フィルタされた点は非常に薄い(グレーの)点または記号として散布図に表示されます。

[141ページの図 42](#)は、[135ページの図 39](#)と同じサンプル・データを示していますが、原料3の信頼性がフィルタされて1.08から1.23までのデータのみが組み込まれています。除外されたデータは非常に薄い三角形として表示されている一方、組み込まれたデータは通常どおりプロットされています。この例では、サイズ4の透明な青い三角形として表示されています。

図42 フィルタされた点が表示された散布図





---

# 8

## レポートの作成およびデータの抽出

---

この項の内容:

レポートの作成 .....	143
データの抽出 .....	147

### レポートの作成

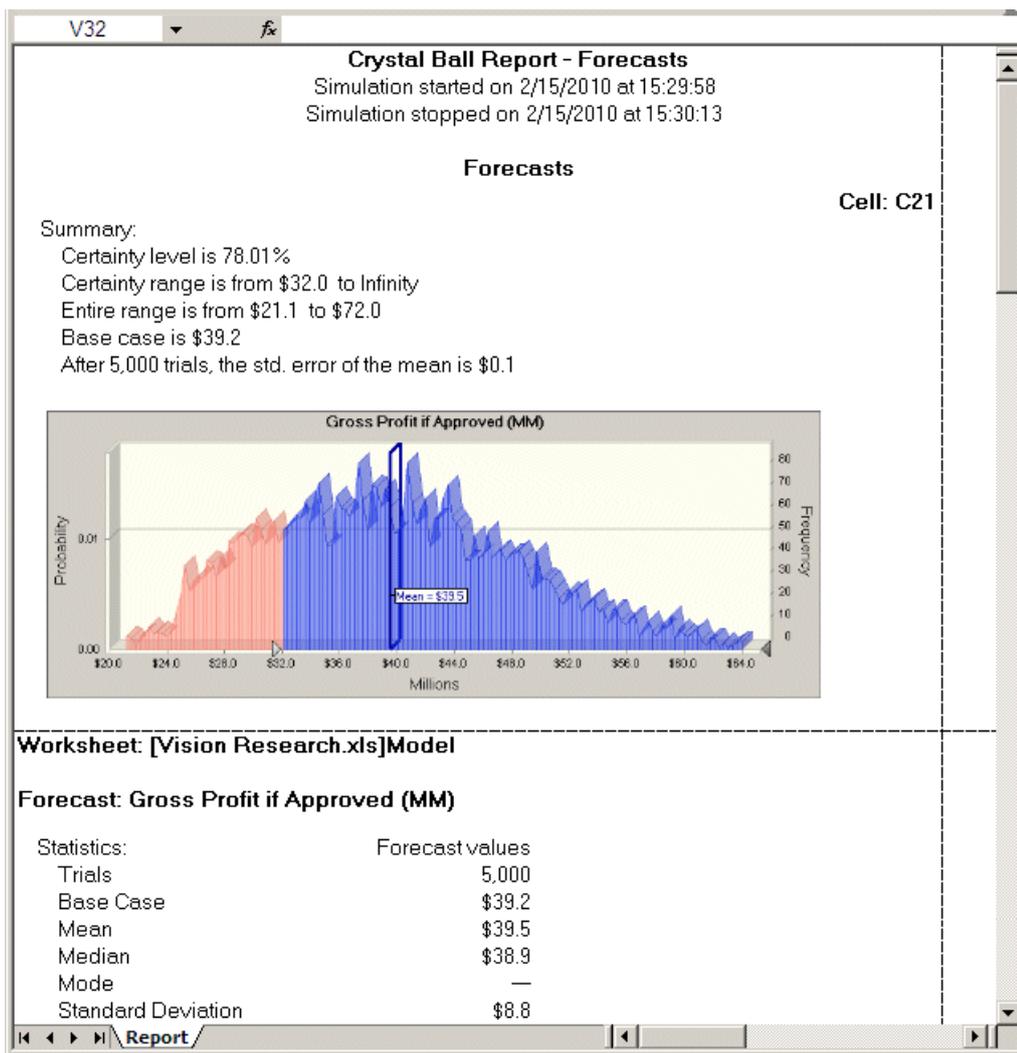
サブトピック

- レポート作成の基本手順
- レポート・オプションの設定
- カスタム・レポートの定義
- レポート処理に関する注意

シミュレーションに関する事前定義済みのレポートを生成することも、レポート要約、仮定、予測、意思決定変数およびグラフの各アイテムとともにPredictorまたはOptQuest (使用可能な場合)のデータの任意またはすべてを使用してカスタム・レポートを作成することもできます。

144ページの図 43は、Vision Research社のサンプル・モデルの予測レポートの一部を示しています。

図43 予測レポートのサンプル



## レポート作成の基本手順

▶ レポートを作成するには:

1.

「レポートの作成」アイコン  の上半分をクリックします。

下半分をクリックすると、現在のオプションを使用して事前定義済みのレポートを印刷できます。オプションの設定を変更するには、レポートを選択する前に「レポート・プリファレンス」を選択します。）

2. 「レポートの作成プリファレンス」ダイアログで、アイコンをクリックしてレポートを選択します:

- 仮定 - レポート要約と仮定パラメータ、グラフおよび相関
- 意思決定変数 - 意思決定変数の限界値、変数タイプおよびステップ・サイズ(離散の場合)
- 予測 - レポート要約と予測要約、グラフ、統計量、パーセンタイルおよび工程能力指標(生成されている場合)
- フル(デフォルト) - 仮定統計量とパーセンタイルを除くすべてのセクションおよび詳細
- インデックス - 予測、仮定および意思決定変数の要約のみ

- ・ カスタム - レポート定義の「カスタム・レポート」ダイアログを表示
  - ・ **OptQuest** - OptQuestが設定されており、アクティブな最適化データがある場合、OptQuestの結果を表示
  - ・ **Predictor** - Predictorが実行されており、アクティブな時系列予測データがある場合、Predictorの結果を表示
3. オプション: 「カスタム」ボタンをクリックし、「カスタム・レポート」ダイアログを完了します( [146ページのカスタム・レポートの定義](#))。
  4. オプション: 「レポートの作成」アイコンの下半分をクリックした場合、「レポート・プリファレンス」を選択して、レポートを選択する前にレポートの場所およびフォーマットを設定します( [145ページのレポート・オプションの設定](#))。
  5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

Crystal Ballでは、レポートがMicrosoft Excelワークシートとして作成されます。レポートの変更、印刷または保存は、他のワークシートと同じ方法で実行できます。たとえば、通常のスプレッドシートの場合と同じように、スプレッドシート・モデルに対して、Officeボタン、「印刷」の順に選択できます。



注:

数値のかわりに「###」がレポートに表示された場合は、列の幅を広げて数値全体が表示されるようにしてください。

## レポートのソート

レポートは複数の方法で並べることができます(名前順、セル行順またはセル列順)。手順については、[110ページの仮定、予測および他のデータ・タイプの選択](#)を参照してください。

## レポート・オプションの設定

レポート・オプションにより、レポートの場所とフォーマットを指定します。

▶ レポート・オプションを設定するには:

1. 「レポートの作成」アイコンの下半分をクリックし、「レポート・プリファレンス」を選択して、レポートを選択する前にレポートの場所およびフォーマットを設定します。
2. 「場所」グループで、Microsoft Excelの新規ワークブックと現在のワークブックのどちらでレポートを作成するかを選択します。

「現在のワークブック」を選択する場合、現在のシートの後ろに新規シートが作成されます。「シート名」テキスト・ボックスに新規シートを説明する名前を入力できます。

3. 「フォーマット」グループで、レポート・ヘッダーにセルの場所(ワークブック、ワークシートおよびセル・アドレス)を含めるかどうか、およびコメント・コメントを含めるかどうかを指定します。

デフォルトでは、これらの設定が選択されています。

セル・コメントを含めることを選択する場合、Crystal Ball以外のコメントのみが含まれます; Crystal Ballのセル・コメントは冗長であるため、フィルタで除外されます。

4. 「グラフ・フォーマット」グループで、「イメージ」を選択してCrystal Ballグラフを作成するか、「**Microsoft Excel**」を選択してMicrosoft Excelグラフを作成します。

「イメージ」を選択する場合、Crystal Ballのグラフ・プリファレンス設定を使用してグラフをフォーマットできます。デフォルトのグラフ・フォーマットはイメージです。

5. すべての設定が完了したら、「**OK**」をクリックします。

## カスタム・レポートの定義

- ▶ カスタム・レポートを定義するには:

1.

「レポートの作成」アイコン  の上半分をクリックします。

下半分をクリックすると、現在のオプションを使用して事前定義済みのレポートを印刷できます。オプションの設定を変更するには、レポートを選択する前に「レポート・プリファレンス」を選択します。

2. 「カスタム」ボタンをクリックします。
3. 「カスタム・レポート」ダイアログで、レポートに含める「レポート・セクション」グループ内のアイテムを1つ以上選択します:

- **レポートの要約** - レポートのタイトル、日時、実行プリファレンス設定、および統計の実行
- **予測** - 名前、グラフ、パーセンタイル、統計量およびその他を含む予測情報
- **仮定** - パラメータ、グラフ、パーセンタイル、統計量および相関を含む仮定情報
- **意思決定変数** - タイプ(連続または離散)、ステップ(離散の場合)、および下限と上限を含む意思決定変数情報
- **グラフ** (重ね、傾向、感度、散布) - 選択したタイプのグラフをレポートに組み込みます。テキスト・ボックスにパーセントを入力することにより、グラフのサイズを変更できます。



注:

カスタム分布として定義されている仮定にMicrosoft Excelグラフを作成することはできません。

- **Predictor**系列 - Predictorデータが存在する場合に使用可能です; 使用可能な選択肢には、グラフ・サイズ、予測情報、信頼区間、統計量、自己相関データおよび手法が含まれます
- **OptQuestの結果** - 有効なOptQuest最適化データが存在する場合に使用可能です; 要約データ、グラフ・サイズ、最適解、制約条件、意思決定変数および対象予測データを含むOptQuest結果を表示します。

工程能力機能をアクティブ化し、工程能力指標を生成した場合、これらをカスタム・レポートに組み込むことができます( [296ページのレポートへの工程能力指標の組み込み](#))。

4. 「レポート・セクション」グループ内で各アイテムが強調表示されているときに、「詳細」グループで適切な設定を選択します:

- **レポートの要約:** レポートのタイトル、日時、実行プリファレンス設定(レポート用の実行プリファレンス設定)、統計の実行
- **予測:** 要約、グラフおよびサイズ、統計量、パーセンタイル、パラメータ
- **仮定:** グラフおよびサイズ、統計量、パーセンタイル、相関



注:

未指定の相関の組込みを選択すると、計算された相関と直接入力された相関が表示されます。

- 意思決定変数: タイプ、ステップ・サイズ、限界値
- 重ねグラフ: グラフおよびサイズ
- 傾向グラフ: グラフおよびサイズ
- 感度グラフ: グラフおよびサイズ
- 散布図: グラフおよびサイズ
- OptQuestの結果: 要約、グラフ(サイズ)、最適解、制約条件、意思決定変数、対象予測
- Predictor系列: グラフ(サイズ)、予測、信頼区間、統計量、自己相関、手法

カスタム・レポート・セクションで詳細が選択されていない場合、Crystal Ballのアイテム名とセル参照が記載された単一行のみが出力されます。

5. レポート・セクションで選択したアイテムごとに、そのタイプのすべてのアイテム、選択したアイテムのみ、またはすべてのオープン・アイテムのいずれを表示するかを選択します。オプション: 「選択」を選択する場合、ダイアログが開き、表示する各アイテムの前のボックスを選択できます。
6. これらの設定が完了したら、「OK」をクリックします。
7. 「レポートの作成」ダイアログで、「オプション」タブをクリックしてこれを表示します( [145ページのレポート・オプションの設定](#))。
8. すべてのレポート・オプションを設定したら、「OK」をクリックします。

## レポート処理に関する注意

Crystal Ballレポートに関する特別な注意事項は、次のとおりです:

- セクションにCrystal Ballアイテムが含まれない場合、このセクションは作成されません。
- デフォルトでは、グラフの後ろに統計量が表示されます。
- 「選択」、「すべて」オプションの順に選択する場合、復元された結果(存在する場合)が常に含まれます。
- グラフ内にスクロール・バーがある場合、これらはレポートに表示されます。
- Crystal Ballデータ・セルにMicrosoft Excelコメントが含まれる場合、これはレポート内でセル名の後ろに挿入されます。
- 仮定が切り捨てられている場合、分布が切り捨てられている場所を示すために補助線を追加できます。これを行うには、「グラフ・プリファレンス」ダイアログで「グラフ・タイプ」タブを表示し、適切な値マーカーを設定します。
- 散布ビューの「感度グラフ」および「散布図」には、レポートが要求された時点で画面上で使用可能なグラフの一部のみが含まれます。

## データの抽出

Crystal Ballのシミュレーション中に生成された仮定および予測情報を抽出できます。Crystal Ballでは、抽出したデータは指定したワークシートの場所に格納されます。データを抽出できるのは、シミュレーションの実行後または保存結果を復元した後のみです。

▶ データを抽出するには:

1.

Crystal Ballリボンの「データの抽出」を選択します。

2. 「データの抽出」ダイアログで、抽出するデータのタイプを選択します:

- ・ **統計量** - 仮定値および予測値が要約された説明的な統計量。
- ・ **パーセンタイル** - 選択した増分単位で特定のしきい値未満の値を達成する確率。**オプション:**「実行プリファレンス」、「オプション」パネルの順に選択して設定を変更することにより、パーセンタイルの意味を逆にすることができます( [71ページの統計量プリファレンスの設定](#))。



注:

「パーセンタイル」を選択すると、ダイアログが開き、使用するパーセンタイルを選択できます。**オプション:** 必要なパーセンタイル・セットがまだダイアログ内がない場合、「カスタム」を選択し、このセットを入力します。

- ・ **グラフの分割数** - グループ区間(または分割数)ごとの、区間範囲、および予測の区間内における発生の確率と度数。この設定は、グラフィック・グラフに表示される分割数またはデータ・ポイント数を制御する「グラフ・プリファレンス」の密度設定とは関係ありません。



注:

**オプション:**「グラフの分割数」を選択すると、「グラフの分割数」ダイアログが開きます。使用する分割数を入力できます。また、グラフ範囲を表示されたとおりに使用するか、表示から除外されている極値を含むグラフ範囲全体を使用するか選択することもできます。

- ・ 「**感度データ**」 - 関係の強度を示す仮定と予測のすべてのペアの感度データ(順位相関係数など)。**オプション:** 感度データを抽出する場合、シミュレーションを実行する前に、「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」タブの「感度分析用に仮定値を保存」を選択します( [71ページのオプション・プリファレンスの設定](#))。**注意:** 抽出対象として選択されている仮定とは関係なく、すべての仮定のデータが抽出されます。
- ・ **試行値** - シミュレーション試行ごとに生成される仮定値および予測値。
- ・ **工程能力指標** - 工程能力指標値(使用可能な場合)。工程能力機能をアクティブ化し、工程能力指標を生成した場合、これらを抽出できます( [295ページの工程能力指標の抽出](#))。

データ・タイプは、「抽出するデータの選択」リストに表示される順序で抽出されます。上下矢印を使用すると、データ・タイプを再配置できます。

3. 「予測」グループで、データ抽出対象の予測を選択します:

- ・ 「**すべて**」の場合、現在のシミュレーション内のすべての予測について選択したデータおよび復元した結果が含まれます。
- ・ 「**選択**」の場合、選択した予測のみについて選択したデータが含まれます。データが生成または復元された予測のみが選択対象として提供されます。
- ・ 「**なし**」の場合、予測データは抽出されません。

4. 「**仮定**」グループで、データ抽出対象の仮定を選択します(手順3で予測について説明されている「**すべて**」、「**選択**」または「**なし**」):
5. OptQuestまたはPredictorのアクティブなデータがある場合、適切な設定を行い、対象データを抽出します。詳細は、*Crystal Ball Decision Optimizer OptQuestユーザーズ・ガイド*または*Crystal Ball Predictorユーザーズ・ガイド*を参照してください。
6. 「**オプション**」タブをクリックし、抽出したデータの場所またはフォーマットを指定します。
7. 「**オプション**」タブの「**場所**」領域で、次を実行します:
  - ・ 新規ワークブックにデータを抽出するには、「**新規ワークブック**」を選択します。
  - ・ アクティブなワークブック内の新規ワークシートにデータを抽出するには、「**現在のワークブック**」、「**新規シート**」の順に選択します。
  - ・ 現在のシートにデータを抽出するには、「**現在のワークブック**」、「**現在のシート**」の順に選択します。
8. シートの名前、および抽出したデータを格納する範囲の最初のセルを指定します。
9. 「**フォーマット**」グループの設定を確認し、抽出データのフォーマット方法を指定します:
  - ・ 「**ラベルを含める**」の場合、データ表に行ヘッダーおよび列ヘッダーを追加します。これを選択しない場合、数値のみが抽出されます。
  - ・ 「**セルの場所を含める**」の場合、ワークブック、ワークシートおよびセル・アドレスをオブジェクト名とともに列ヘッダーに追加します。これを選択しない場合、オブジェクト名のみが表示されます。

	Book1	} Cell Location labels
	Sheet1!A2	
Statistics	A2	
Trials	1000	

- ・ 「**自動フォーマット**」の場合、抽出したデータに次のフォーマットを適用します:
    - 列ヘッダーに太字フォント
    - 行ラベルの横に枠線
    - 列ヘッダーの下に枠線
    - 最初の仮定の前に枠線
    - 値に数値フォーマット
    - 列に自動調整幅
10. オプション: 「**デフォルト**」をクリックすると、「**データの抽出**」ダイアログの両方のタブに元の設定をいつでも復元できます。
  11. 「**データ**」および**オプション**タブの設定が完了したら、「**OK**」をクリックします。

Crystal Ballでは、指定したワークシートの場所にシミュレーション・データが抽出されます。抽出したデータは、予測および仮定の列とデータの行として配置されます。データのソート、変更、印刷または保存は、他のスプレッドシートと同じ方法で実行できます。

抽出データデータの例については、[150ページのデータ抽出の例](#)を参照してください。

## 抽出されたデータのソート

抽出されたデータは、複数の方法でソートできます(名前順、セル行順またはセル列順)。手順については、[110ページの仮定、予測および他のデータ・タイプの選択](#)を参照してください。

## データ抽出の例

前の項の 147 ページのデータの抽出では、将来の分析のためにシミュレーション・データをワークシートに挿入する方法について説明しました。次の図は、すべてのフォーマット設定が選択された状態で抽出された様々なタイプのデータのサンプルを示しています(予測のみ)。

図44 抽出されたデータのサンプル、統計量フォーマット

	A	J	K
1	<b>Statistics</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q2</b>
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030

図45 抽出されたデータのサンプル、パーセンタイルフォーマット

	A	B	C
17	<b>Percentiles</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q2</b>
18	0%	\$13,695,983	\$14,060,365
19	10%	\$15,622,926	\$16,312,876
20	20%	\$16,129,311	\$16,837,542
21	30%	\$16,492,819	\$17,288,938
22	40%	\$16,826,501	\$17,603,671
23	50%	\$17,042,665	\$17,930,927
24	60%	\$17,307,813	\$18,215,054
25	70%	\$17,596,651	\$18,592,965
26	80%	\$17,986,610	\$19,018,804
27	90%	\$18,526,765	\$19,659,121
28	100%	\$21,289,239	\$22,981,379

図46 抽出されたデータのサンプル、グラフの分割数フォーマット

	A	B	C
31		<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	
32	<b>Chart Bins</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
33	1	\$13,951,523	\$14,076,737
34	2	\$14,076,737	\$14,201,952
35	3	\$14,201,952	\$14,327,166
36	4	\$14,327,166	\$14,452,381
37	5	\$14,452,381	\$14,577,595
38	6	\$14,577,595	\$14,702,809
39	7	\$14,702,809	\$14,828,024
40	8	\$14,828,024	\$14,953,238
41	9	\$14,953,238	\$15,078,453
42	10	\$15,078,453	\$15,203,667
43	11	\$15,203,667	\$15,328,881
44	12	\$15,328,881	\$15,454,096

図47 抽出されたデータのサンプル、感度データ・フォーマット

	A	B	C
85	<b>Sensitivity Data</b>		
86	<b>Assumptions</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q2</b>
87	Growth Year 1 - Q1	0.25	0.22
88	Growth Year 1 - Q2	0.31	0.26
89	Growth Year 1 - Q3	0.23	0.23
90	Growth Year 1 - Q4	0.26	0.24
91	Growth Year 2 - Q1	0.31	0.25
92	Growth Year 2 - Q2	0.22	0.21
93	Growth Year 2 - Q3	0.28	0.28
94	Growth Year 2 - Q4	0.45	0.41
95	Growth Year 3 - Q1	0.46	0.45
96	Growth Year 3 - Q2	0.05	0.43
97	Growth Year 3 - Q3	0.00	-0.03
98	Growth Year 3 - Q4	-0.02	-0.01
99	Coil Diameter, in.	---	---
100	Material 1 Strength	---	---

図48 抽出されたデータのサンプル、試行値フォーマット

	A	B	C
109	<b>Trial values</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q1</b>	<b>Ending Sales Year 3 - Q2</b>
110	1	\$18,849,027	\$19,620,035
111	2	\$16,454,224	\$16,645,784
112	3	\$16,048,233	\$16,565,879
113	4	\$14,838,034	\$14,473,412
114	5	\$14,556,109	\$14,399,614
115	6	\$16,234,351	\$16,397,570
116	7	\$16,924,035	\$18,552,808
117	8	\$16,344,792	\$16,678,518



# 9

## Crystal Ballツール

### この項の内容:

はじめに .....	153
バッチ・フィット・ツールによる仮定への分布の適合 .....	153
トルネード分析ツールによる変数の影響の測定 .....	160
ブートストラップ・ツールによるデータ精度の推定 .....	170
意思決定表ツールによる意思決定変数の変更の分析 .....	177
シナリオ分析ツールの使用 .....	181
2次元シミュレーション・ツールによる不確実性と可変性の分析 .....	185
データ分析ツールによるデータのインポートと分析 .....	193
Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用したSmart Viewの操作 .....	197
実行モード比較ツールによる最高速モードと通常モードの比較 .....	198

### はじめに

Crystal Ballのツールは、Crystal Ballの分析機能を拡張する機能です。要約説明が伴うリストについては、[25ページのCrystal Ballツール](#)を参照してください。

## バッチ・フィット・ツールによる仮定への分布の適合

### サブトピック

- [バッチ・フィット・ツールの起動](#)
- [バッチ・フィットの「ようこそ」パネルの使用](#)
- [バッチ・フィット入力データ・オプションの設定](#)
- [バッチ・フィット適合オプションの設定](#)
- [バッチ・フィット出力オプションの設定](#)
- [バッチ・フィット・レポートの設定](#)
- [バッチ・フィット・ツールの実行](#)
- [バッチ・フィット結果の分析](#)

バッチ・フィット・ツールを使用すると、確率分布を複数のデータ系列に適合させることができます。任意またはすべての確率分布(二項、正規、三角、一様など)を選択し、スプレッドシートのサイズによってのみ制限される任意の数の系列に適合させることができます。

バッチ・フィットの目的は、複数の変数の実測データがあるときに仮定の作成をサポートすることにあります。実測の各系列に最良適合する分布が選択され、モデル内で使用できる分布とその関連パラメータが示されます。また、最

良適合分布の適合度統計量の表とともに、複数のデータ系列間で計算された相関マトリックスが示されるため、どの系列がどの程度関連しているかを簡単に確認できます。

バッチ・フィット・ツールを使用するには、データ系列が行または列で(隣り合った行または列で)連続している必要があります。

確率分布の任意の組合せを選択し、すべてのデータ系列に適合させることができます。

例については、*Oracle Crystal Ballソフトウェアおよびサンプル・ガイド*を参照してください。

## バッチ・フィット・ツールの起動

▶ バッチ・フィット・ツールを起動するには:

1. Crystal BallがロードされたMicrosoft Excelで、分析するワークブックを開くか構築します。
2. 「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「バッチ・フィット」を選択します。

バッチ・フィット・ツールを初めて起動する場合、「ようこそ」パネルが開きます。

## バッチ・フィットの「ようこそ」パネルの使用

バッチ・フィット・ツールを初めて使用する場合、「ようこそ」パネルが開きます。ここには、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールは、次のとおりです:

- **次** - データ系列の場所を指定するための「入力データ」パネルを開きます。
- **実行** - バッチ・フィット・ツールを実行します。

バッチ・フィット・ツールをそのまま使用するには、「次」をクリックします。

「入力データ」パネルが開きます。

## バッチ・フィット入力データ・オプションの設定

バッチ・フィット・ウィザードの「入力データ」パネルでは、次のパネルで選択する分布に適合させるデータの場所を指定します。他の入力関連オプションを指定することもできます。

このパネルを開くと、バッチ・フィット・データ・セレクタにより、適合に使用可能なデータが選択されます。この情報は、「データ系列の場所」テキスト・ボックスおよび図に表示されます。必要に応じて、別のデータを選択することもできます。このパネルのテキスト・ボックスおよびオプションは、次のとおりです:

- **データ系列の場所** - 適合させるデータが含まれるセルを入力または対話式に選択するために使用します。データの行または列の先頭にヘッダーまたはラベルがある場合、これらを選択に組み込み、適切な「ヘッダー」設定を選択します。データは隣接する行または列内に存在する必要があります。

- **方向** - データが行と列のどちらにあるかを示します。「行のデータ」は、データが横の行にあることを示します。「列のデータ」は、データが縦の列にあることを示します。
- **ヘッダー** - データにヘッダーまたはラベル(あるいはその両方)があるかどうか、およびこれらが一番上(先頭)の行と左(先頭)の列(方向によって異なります)のどちらにあるかを示します。選択したアイテムは出力に使用されます。「先頭行にヘッダーがある/先頭行にラベルがある」を選択すると、選択内の一番上(先頭)の行にテキストが含まれます。「左の列にヘッダーがある/左の列にラベルがある」を選択すると、選択内の左(先頭)の列にテキストが含まれます。
- **戻る** - 「ようこそ」パネルに戻ります。
- **次** - 「適合オプション」パネルに進みます。
- **実行** - ツールを実行し、データに分布を自動的に適合させ、仮定および統計量の出力を作成します。

入力データ設定がすべて完了したら、「次」をクリックし、「適合オプション」パネルを開きます。

## バッチ・フィット適合オプションの設定

バッチ・フィット・ウィザードの「適合オプション」パネルでは、各データ・セットに適合させる分布を指定します。「適合オプション」パネルには、次の設定があります：

- **適合分布** - 適合に使用する分布を指定します：
  - **自動選択** - Crystal Ballでは、適合の最適なタイプの分布が選択されます
  - **すべての連続** - 分布の範囲内のすべて値が使用可能な分布すべてにデータを適合させます(これらの分布は分布一覧で固体形状として表示されます)
  - **「すべての離散」** - 分布一覧内のすべての離散(非連続)分布(Yes-Noを除く)にデータを適合させます
  - **「選択」** - 適合に組み込む分布のサブセットを選択できる別のダイアログを表示します。
- **適合度統計量による順位付け** - 最良適合を決定するために使用する順位付け手法を指定します：
  - **自動選択** - Crystal Ballでは、順位付けに使用できる最適な適合度統計量が選択されます。
  - **アンダーソン=ダーリング** - この手法はコルモゴロフ=スミルノフ手法と類似していますが、この手法では中央よりも裾における2つの分布の差異が加重される点が異なります；分布の一番端の裾に最良適合させる必要がある場合、この手法を使用します。
  - **コルモゴロフ=スミルノフ** - 2つの累積分布間の最大の垂直距離を特定します。
  - **カイ2乗** - 最も古く最も一般的な適合度テスト；分布を等確率の領域に分割し、各領域内のデータ・ポイントを想定されるデータ・ポイントの数と比較することにより、適合の一般的な精度を測定します。
- **パラメータのロック** - このボックスを選択するか、「パラメータの編集」ボタンをクリックすると、「パラメータのロック」ダイアログが開き、適合時にロックするパラメータを選択し、その値を指定できます。



注：

特定の分布とより正確に適合させる上で役立つ場所、形状または他のパラメータ値が判明している場合、「パラメータのロック」を選択し、「パラメータのロック」ダイアログに適切な値を入力します。詳細は、[44ページの分布の適合時のパラメータのロック](#)を参照してください。

- **適合中に比較グラフを表示** - 選択すると、比較グラフを開き、「分布の適合」ダイアログの設定に基づいて)選択した分布を受け入れるか、別の分布を選択できます( [42ページの適合分布の確認](#)を参照)。
- **戻る** - 「入力データ」パネルに戻ります。
- **次** - 「出力オプション」パネルを開きます。
- **実行** - ツールを実行し、データに分布を自動的に適合させ、仮定および統計量の出力を作成します。

適合オプション設定がすべて完了したら、「次」をクリックし、「出力オプション」パネルを開きます。

## バッチ・フィット出力オプションの設定

バッチ・フィット・ウィザードの「出力オプション」パネルでは、ツールを制御する出力オプションを設定します。使用可能な設定およびボタンは、次のとおりです:

- **結果の場所の適合(仮定)** - 結果の場所を指定します:
  - **新規ワークブック** - 新規ワークブックに結果を格納します。
  - **現在のワークブック** - 現在のワークブックに結果を格納します。現在のワークブックの新規シートに結果を格納する「**新規シート**」を選択することも、現在のワークブックの既存のシートに結果を格納する「**既存のシート**」を選択することもできます。
- **シート名** - 結果(仮定)を格納する新規シートの名前。



注:

「現在のワークブック」、「既存のシート」の順に選択する場合、「シート名」は使用できません。セル・セレクトア()を使用して、結果の出力を開始するシートおよびセルを選択してください。

- **開始セル** - 出力範囲の先頭(左上)のセル。
- **方向** - 出力データを書き込む方向を指定します。この場合、開始セルは出力範囲の左上にあります。
  - **下方向に挿入の場合**、データ系列は各列の先頭にリストされ、各系列のデータは系列ラベルの下に順に配置されます。これはデフォルトです。
  - **右方向に挿入の場合**、データ系列は先頭の列にリストされ、各系列のデータは系列ラベルの右に順に配置されます。
- **自動フォーマット** - 選択すると、出力内のデータに特別なセル・フォーマットを使用します。
- **相関** - 相関を生成および定義するかどうかを指定します:
  - **データ系列間の相関マトリックスの表示** - 選択すると、データ系列を相関させ、結果をマトリックスで表示します。
  - **相関マトリックスへの適合した仮定のリンク** - 選択すると、ワークシートに保存された相関マトリックスに仮定をリンクします。ワークシートのマトリックスへの変更は、「**相関の定義**」ダイアログに反映され、その逆も行われます( [250ページのリンクされたマトリックスの表示および編集](#))。
- **戻る** - 「適合オプション」パネルに戻ります。
- **次** - 「レポート」パネルを開きます。

- ・ **実行** - ツールを実行し、データに分布を自動的に適合させ、仮定および統計量の出力を作成します。

## バッチ・フィット・レポートの設定

バッチ・フィット・ウィザードの「レポート」パネルでは、作成するレポートとそのシート名を指定します。使用可能な設定およびボタンは、次のとおりです：

- ・ **適合度レポートの作成** - 選択すると、指定したシート名を使用して個別ワークシートに適合度レポートを作成します。
- ・ **すべての適合度の統計量の表示** - 選択すると、選択したタイプのみではなく、適合度統計量をすべて表示します。
- ・ **仮定レポートの作成** - 選択すると、指定したシート名を使用してバッチ・フィットによって個別ワークシートに作成されたすべての仮定の仮定レポートを作成します。
- ・ **すべての統計量** - 選択すると、仮定レポートに、各仮定のすべての統計量およびパーセンタイル(10分位数)の値が含まれます。
- ・ **戻る** - 「出力オプション」パネルに戻ります。
- ・ **実行** - ツールを実行し、データに分布を自動的に適合させ、仮定および統計量の出力を作成します。

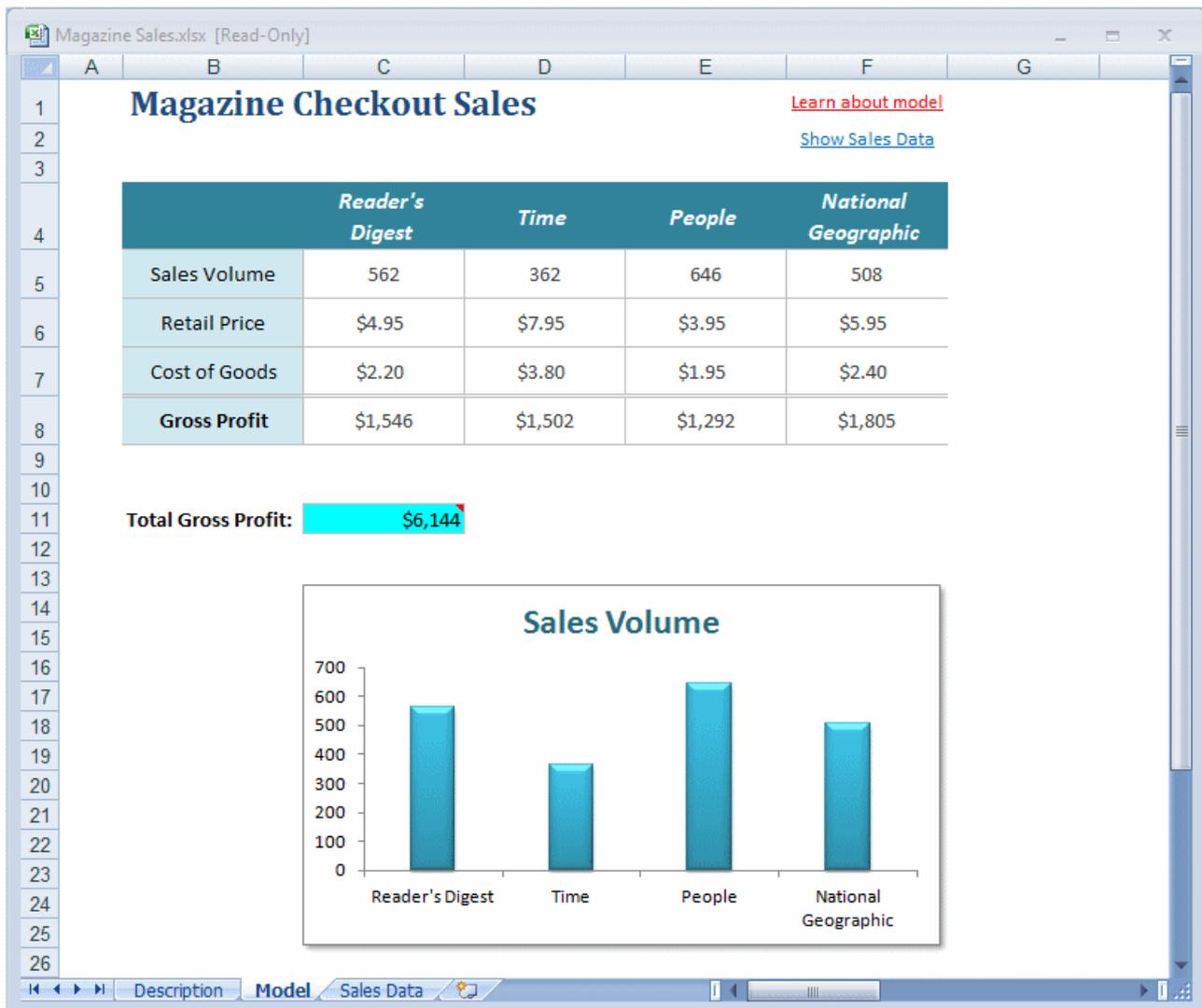
## バッチ・フィット・ツールの実行

「出力オプション」設定が完了したら、「実行」をクリックし、バッチ・フィット・ツールを実行します。

## バッチ・フィット結果の分析

バッチ・フィット・ツールの分析例では、Crystal Ballのサンプル・モデルMagazine Sales.xlsxを使用します。このモデル( [158ページの図 49](#))は、会社が発行する雑誌のうち最も人気のある4誌の新聞雑誌売り場での販売から得られる総利益の推定を示しています。

図49 Magazine Salesワークブック



このモデルでは、セルC5からF5は、販売データ・ワークシート上のデータの最初の行を参照する式です。ただし、これらの式を実測データの範囲全体に基づく仮定に置き換えると、このモデルはより正確になります。バッチ・フィット・ツールを使用すると、販売データ・ワークシートの各データ列の仮定を生成できます。次に、Crystal Ballコマンドを使用して、これらの仮定をコピーして出力データからMagazine Salesモデルの最初のデータ行に貼り付けます。

159ページの図 50には、Magazine Sales.xlsxの販売データ・タブのデータを使用してバッチ・フィット・ツールで生成された仮定が示されます。バッチ・フィット・ツールを実行すると、選択した各分布にデータの各列が適合されます。分布からデータ・セットに対する適合ごとに、指定した適合度テストの統計量が計算されます。最良適合分布がスプレッドシートに配置され、モデル内の適切な場所にコピーできる仮定セルが作成されます。

図50 Magazine Sales.xlsxのバッチ・フィット結果

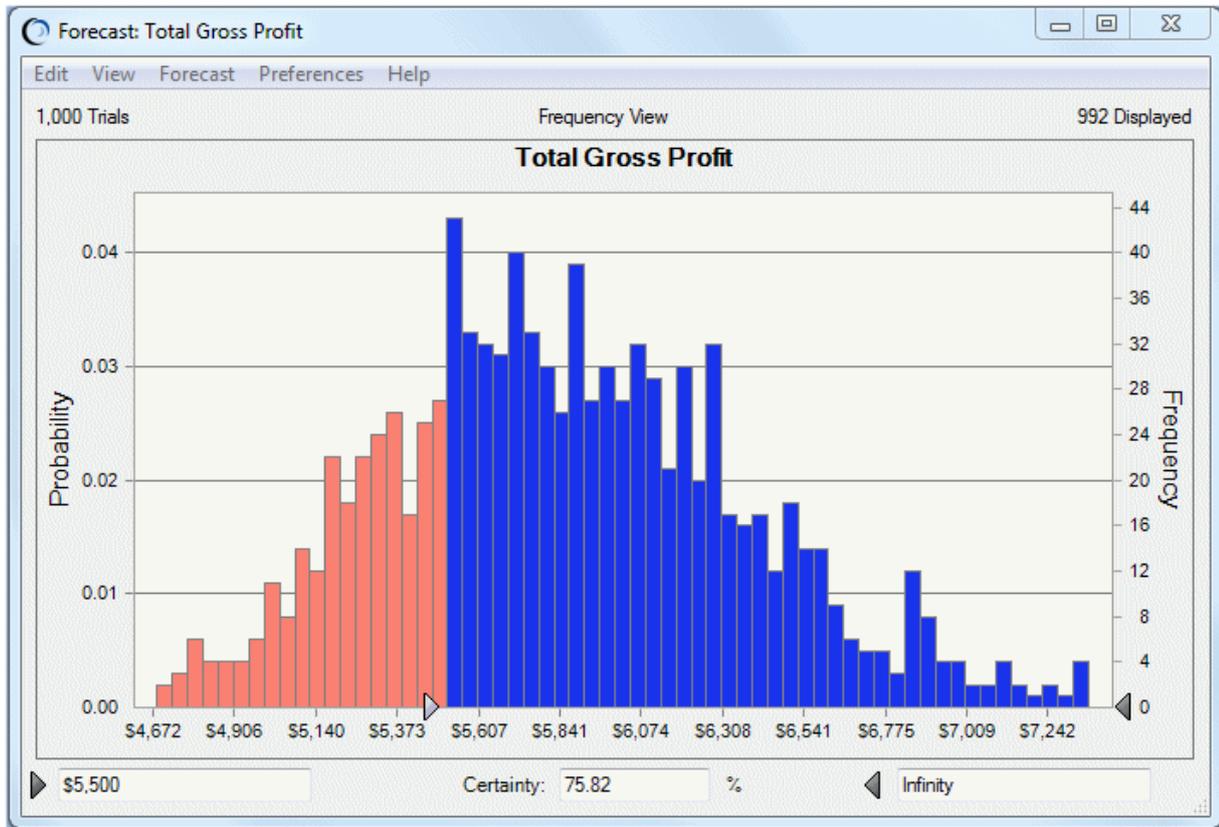
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Data Series:</b>	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
2	<b>Distribution:</b>	499.46	354.66	637.5	480.71			
3	<b>Best Fit:</b>	Neg Binomial	Binomial	Discrete Uniform	Gamma			
4	<b>Rank Methods:</b>							
5	Chi-Square	23.9515	33.3925	33.0667				
6	Anderson-Darling				0.0893			
7	<b>P-Value:</b>	1.000	0.854	1.000	0.997			
8								
9	<b>Correlations:</b>	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
10	Reader's Digest	1						
11	Time	0.0165508	1					
12	People	-0.012844488	-0.005857389	1				
13	National Geographic	-0.012360848	0.060698976	-0.039167797	1			
14								
15								
16								
17								
18								

バッチ・フィット・ツールは、カーブ・フィッティング用のすべての連続データを使用し、順位付け手法を自動的に選択し、すべての仮定間の相関を定義し、すべてのデータ系列間の相関マトリックスを表示し、新しい「バッチ・フィットの仮定」タブに出力を配置するように設定されていました。

この例では、Crystal Ballのコピーおよび貼付けコマンドを使用して、「バッチ・フィットの仮定」タブの行2にある生成された仮定を「モデル」タブの行5にコピーします。セルC11の予測は、これらの販売量仮定を間接的に参照しています。次に、同じ乱数シーケンスおよびシード値999を使用してモンテ・カルロ・シミュレーションを実行します。

シミュレーションを実行すると、Magazine Salesワークブックから総利益合計の予測グラフが生成されます。総利益合計予測グラフで、-無限大を\$5,500に置き換えると、この利益額を上げる信頼度または確率が約75%であることが判明します(160ページの図51)。

図51 新聞雑誌売り場での販売による雑誌販売利益



## トルネード分析ツールによる変数の影響の測定

### サブトピック

- [トルネード・グラフ](#)
- [スパイダ・グラフ](#)
- [トルネード分析ツールの制限](#)
- [トルネード分析ツールの起動](#)
- [トルネード分析の「ようこそ」パネルの使用](#)
- [トルネード分析の対象予測の指定](#)
- [トルネード分析の入力変数の指定](#)
- [トルネード分析オプションの指定](#)
- [トルネード分析ツールの実行](#)
- [トルネード分析結果の分析](#)

トルネード分析ツールを使用して、各モデル変数が対象予測に及ぼす影響を一度に1つずつ測定します。このツールでは、次の項で説明計画2つの方法で結果が表示されます:

- [161ページのトルネード・グラフ](#)
- [162ページのスパイダ・グラフ](#)

この方法は、Crystal Ballに組み込まれている相関ベースの感度手法とは異なります。なぜなら、このツールでは、各仮定、意思決定変数、または先行セルを個別にテストするからです。このツールでは、1つの変数を分析するときに、

他の変数をそのベース値で固定します。これにより、他の変数の影響を排除しながら、各変数が予測セルに及ぼす影響を測定します。この手法は、一度に1回ずつの摂動またはパラメトリック分析とも呼ばれます。

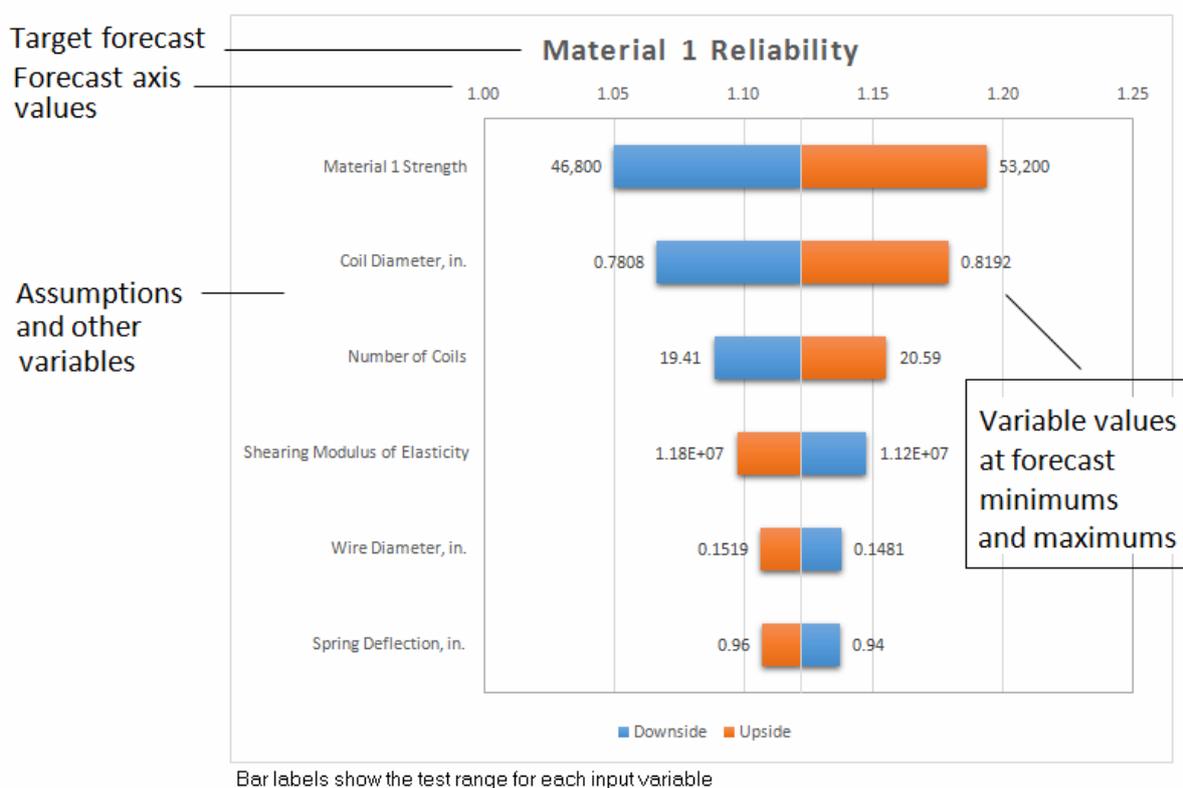
トルネード分析ツールは、次の場合に役立ちます：

- Crystal Ballで定義した変数の感度を測定します。
- モデル内の変数を迅速に事前スクリーニングし、仮定または意思決定変数として定義する候補に適した変数を確認します。これを行うには、任意の式セルの先例変数をテストします。

## トルネード・グラフ

トルネード分析ツールでは、指定したパーセンタイルで各変数の範囲をテストしてから、位置ごとに予測の値を計算します。トルネード・グラフ( [161ページの図 52](#))は、各変数の最大予測値と最小予測値間の変動幅を表します。変動幅が最大になる変数が一番上に表示され、変動幅が最小になる変数が一番下に表示されます。最上位の変数が予測に及ぼす影響が最も大きく、最下位の変数が予測に及ぼす影響が最も小さくなります。

図52 トルネード・グラフ

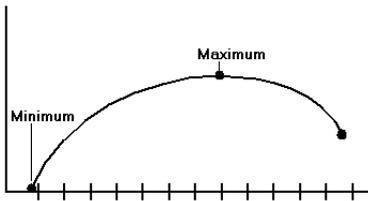


各変数の横にある棒は、前に説明したように、テストした変数の予測値の範囲を表します。棒の横にあるのは、予測値において変動幅が最も大きかった変数の値です。棒の色は、変数と予測間の関係の方向を示します。

予測に対して正の影響を及ぼす変数の場合、変数の上側(青で表示)はベース・ケース(シミュレーションの実行前におけるセルの初期値)の右側にあり、変数の下側(赤で表示)はベース・ケースの左側にあります。予測と逆の関係にある変数の場合、棒は逆になります。

変数と予測との関係が厳密に増減しない場合、その関係は非単調と呼ばれます。つまり、予測範囲の最小値または最大値が変数のテスト範囲の極値にない場合、この変数は予測と非単調関係にあります( [162ページの図 53](#))。

図53 非単調変数

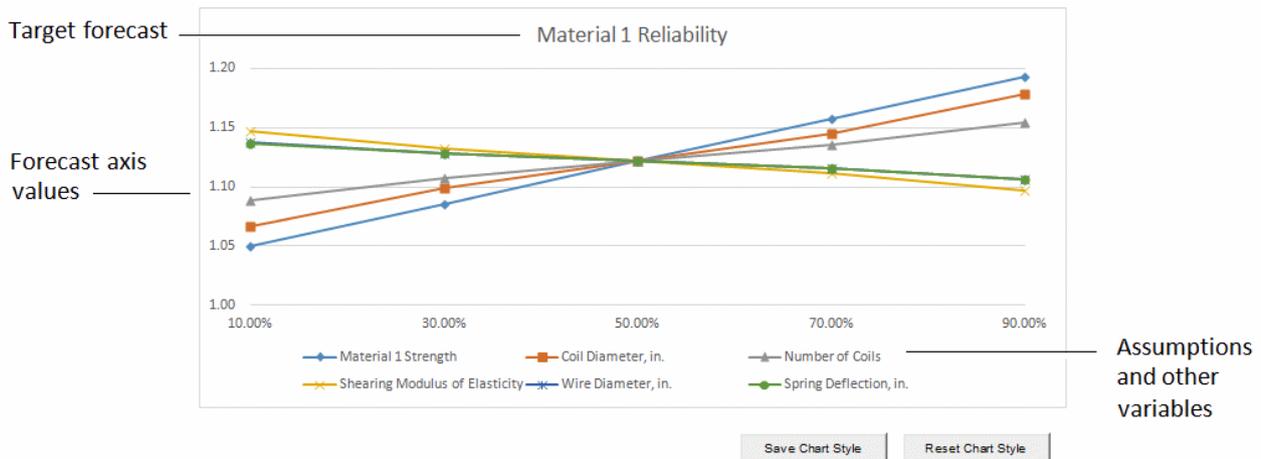


変数が非単調である場合、グラフおよびデータ表内ではこの変数名の前にアスタリスク(\*)が表示されます。

## スパイダ・グラフ

スパイダ・グラフ(162ページの図54)では、テストしたすべての変数値を曲線でグラフ化することにより、最大予測値と最小予測値間の差異を表します。傾斜(正または負)が急な曲線の場合、これらの値が予測に及ぼす影響が大きいことを示します。一方、ほとんど水平に近い曲線の場合、予測に及ぼす影響はほとんどないか、まったくありません。線の傾斜(入力変数に関する予測の弾力性と呼ばれる)は、変数の正の変化が、予測に対して正または負の影響を与えることを示します。

図54 スパイダ・グラフ



これらのグラフには最大250の変数を表示できます。

## トルネード分析ツールの制限

トルネード・グラフおよびスパイダ・グラフは便利ですが、これらにはいくつかの制限があります:

- 各変数は互いに独立してテストされるため、変数間に定義されている相関が考慮されません。
- トルネード・グラフおよびスパイダ・グラフに表示される結果は、変数に使用される特定のベース・ケースに大きく依存します。結果の精度を確認するには、異なるベース・ケースを使用してツールを複数回実行してください。

このような特性のため、一度に1回ずつの摂動手法の信頼性は、Crystal Ballの感度グラフに組み込まれている相関ベースの手法より低くなります。このため、シミュレーションの実行中に変数をすべてまとめてサンプリングすることによって感度が計算される感度グラフを使用することをお勧めします。

## トルネード分析ツールの起動

- ▶ 「トルネード分析」ツールを起動するには、「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「トルネード分析」を選択します。

トルネード分析ツールを初めて起動する場合、「ようこそ」パネルが開きます。それ以外の場合は、「対象予測」パネルが開きます。

## トルネード分析の「ようこそ」パネルの使用

トルネード分析ツールを初めて使用する場合、「ようこそ」パネルが開きます。ここでは、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールは、次のとおりです：

- ・ **次** - 分析対象を指定するための「対象予測」パネルを開きます。
- ・ **実行** - トルネード分析ツールを実行します(必要な設定がすべて完了している場合のみ実行可能)。

トルネード分析ツールをそのまま使用するには、「次」をクリックします。

「対象予測」パネルが開きます。

## トルネード分析の対象予測の指定

トルネード分析ツールの「対象予測」パネルでは、対象予測を選択するか、対象セルを入力するかを次のように指定します：

- ・ **予測リスト** - 開いているすべてのスプレッドシート内の予測セルをすべてリストします。デフォルトでは最初の予測が選択されています。そのボタンが選択されている場合、リストから選択できます。
- ・ **対象セル選択ボックス** - そのボタンが選択されている場合、対象予測または式が含まれるセルを入力または選択できます。
- ・ **戻る** - 「ようこそ」パネルを開きます。
- ・ **次** - 入力変数パネルを開きます。
- ・ **実行** - トルネード分析ツールを実行します。

設定が完了したら、「次」をクリックし、入力変数パネルを開きます。

## トルネード分析の入力変数の指定

トルネード分析ツールの入力変数パネルでは、トルネード・グラフおよびスパイダ・グラフに組み込む仮定、意思決定変数および先例を指定します。トルネード・グラフの計算には任意の値セルを組み込むことができます。ただし、一般的なセルは次のとおりです：

- ・ **仮定** - Crystal Ballで仮定として定義されているセル。
- ・ **意思決定変数** - Crystal Ballで意思決定変数として定義されているセル。

- ・ 先例 - 対象セルの式またはサブ式の一部として参照される、開いているワークブック内のすべてのセル。

入力変数パネルには、次の設定があります：

- ・ 入力変数リスト - トルネード・グラフおよびスパイダ・グラフに選択されている変数をすべてリストします。
- ・ 仮定の追加 - 開いているすべてのワークブックからすべての仮定を入力変数リストに追加します。
- ・ 意思決定変数の追加 - 開いているすべてのワークブックからすべての意思決定変数を入力変数リストに追加します。
- ・ 先例の追加 - 開いているすべてのワークブックから対象セルのすべての先例を入力変数リストに追加します。
- ・ 範囲の追加 - 開いているワークブックから入力変数リストに追加するセルの範囲を選択できます。このボタンをクリックすると、「入力」パネルが開き、セル範囲を入力するか、スプレッドシートからセル範囲を選択するかを尋ねられます。「OK」をクリックし、選択した範囲を受け入れます。
- ・ 選択した項目を削除 - 選択した変数を入力変数リストから除去します。
- ・ すべて除去 - すべてのアイテムを入力変数リストから除去します。
- ・ 戻る - 「対象予測」パネルに戻ります。
- ・ 次 - 「オプション」パネルを開きます。
- ・ 実行 - トルネード分析ツールを実行します。

設定が完了したら、「次」をクリックし、「オプション」パネルを開きます。

## トルネード分析オプションの指定

### サブトピック

- ・ [トルネード手法オプション](#)
- ・ [トルネード入力オプション](#)
- ・ [トルネード結果の場所オプション](#)
- ・ [トルネード出力オプション](#)
- ・ [トルネード・グラフ・オプション](#)

トルネード分析ツールの「オプション」パネルでは、ツールを制御するオプションを設定します。このパネルのオプションのグループについては、次の項を参照してください。

他のコントロールは、次のとおりです：

- ・ 戻る - 入力変数パネルに戻ります。
- ・ 実行 - トルネード分析ツールを実行します。

### トルネード手法オプション

このパネルのトルネード手法オプションは、次のとおりです：

- ・ 変数のパーセンタイル - 仮定分布のパーセンタイルまたは意思決定変数範囲のパーセンタイルを使用して変数をテストするよう指定します。これはデフォルトです。

- **偏差(パーセント)** - ベース・ケースからの偏差としてパーセント単位で指定したわずかな変化を使用して変数をテストするよう指定します。仮定または意思決定変数以外の変数を選択した場合、これが唯一使用可能なオプションです。この2番目の手法の場合、離散仮定および離散意思決定変数が連続したものとして処理されます。

## トルネード入力オプション

トルネード入力オプションには、次が含まれます:

- **テスト範囲** - 変数をサンプリングする範囲を定義します。選択肢は、パーセンタイル範囲(トルネード手法が**変数のパーセンタイル**である場合)またはベース・ケースからのパーセント(トルネード手法が**偏差(パーセント)**である場合)です。デフォルトは、パーセンタイルの場合は10%から90%、偏差の場合は-10%から10%です。「**カスタム**」を選択すると、リストされている範囲とは異なる範囲を選択できます。
- **テスト・ポイント** - テスト範囲内でテストする値の数を定義します。テスト・ポイントはテスト範囲全体にわたって均一に分散します。端点のみより多くのポイントをテストすると、非単調変数関係が検出され、弾力性計算の精度が向上します。デフォルトは5つのテスト・ポイントです。
- **変数別のテスト範囲のカスタマイズ** - 選択すると、**テスト範囲**ダイアログを表示し、選択した入力変数ごとにテスト範囲の最小または最大のパーセンタイルまたは偏差を編集できます。値の確認または編集のためにこのダイアログを開くには、「**テスト範囲**」をクリックします。
- **Crystal Ball変数のベース・ケース** - ベース・ケースをCrystal Ball変数の中央値と既存のセル値のどちらとして定義するかを指定します。トルネード分析に単純な先行セル(つまりCrystal Ball変数以外)が含まれる場合は、「**既存のセル値の使用**」のみ使用できます。デフォルトは**中央値の使用**です。

## トルネード結果の場所オプション

結果の場所オプションを使用すると、分析結果を「**新規ワークブック**」と**既存のワークブック**(デフォルト)のどちらに出力するかを選択できます。

## トルネード出力オプション

トルネード出力オプションは、次のとおりです:

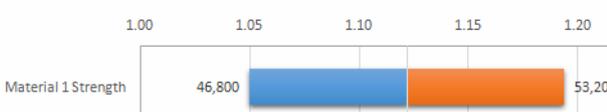
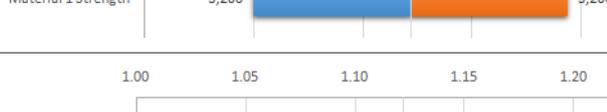
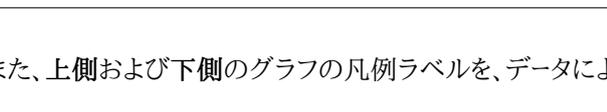
- **トルネード・グラフ** - 選択すると、範囲バーを使用して変数の感度が表示されたトルネード・グラフが生成されます。
- **スパイダ・グラフ** - 選択すると、傾斜曲線を使用して変数の感度が表示されたスパイダ・グラフが生成されます。
- **上位\_\_の変数の表示** - 多数の変数が存在するときにトルネード・グラフに組み込む変数の最大数を指定します。グラフでは約20の変数を明瞭に表示できます。
- **グラフ・オプション** - 「**グラフ・オプション**」ダイアログを表示し、グラフ・ラベルの表示方法の詳細をカスタマイズできます。( [165ページのトルネード・グラフ・オプション](#) )。

## トルネード・グラフ・オプション

デフォルトでは、トルネード・グラフおよびスパイダ・グラフには、入力変数のテスト範囲の絶対値が表示されます( [161ページの図 52](#) )。この例の図では、最上位の変数の絶対値は46,800と53,200です。「**グラフ・オプション**

ン]ダイアログを使用すると、予測のテスト範囲の観点からデータ・ラベルを表示するか、絶対量のかわりにベース・ケースからの差異量(正味の影響)を表示できます。

表10 トルネード・グラフのオプション設定

グラフ	オプション設定
	入力変数のテスト範囲の絶対値を表すトルネード・グラフ変数。
	対象予測の絶対値を表すトルネード・グラフ変数。
	入力変数のテスト範囲の差異値を表すトルネード・グラフ変数。
	対象予測の差異値を表すトルネード・グラフ変数。

また、上側および下側のグラフの凡例ラベルを、データにより適したラベルにカスタマイズすることもできます。

▶ トルネード・グラフ・オプションを設定するには:

1. トルネード分析ウィザードで、「オプション」パネルを開きます。
2. 「グラフ・オプション」をクリックします。
3. 次のようにグラフ・コンテンツを確認および編集します:

・ ラベルを表示する観点を指定します:

- 入力変数のテスト範囲(デフォルト)
- 対象予測またはセル



注:

例については、前述の表を参照してください。

・ ラベルの表示形式を指定します:

- 絶対値(デフォルト)
- ベース・ケースからの差異

4. オプション: 下側(対象に対する負の影響)および上側(正の影響)のカスタム凡例ラベルを入力します。

## トルネード分析ツールの実行

設定がすべて完了したら、「実行」をクリックし、トルネード分析ツールを実行し、選択したグラフを生成します。

## トルネード分析結果の分析

次のトルネード分析の例では、Crystal Ballのサンプル・モデルReliability.xlsxを使用します。このスプレッドシート・モデルでは、3つの異なる構成原料を使用してばねの信頼度を予測します。

グラフを生成するには、原料2の強度および原料3の強度以外のすべての仮定を使用し、次のオプション設定で、原料1の信頼性に対してトルネード分析ツールを実行します。

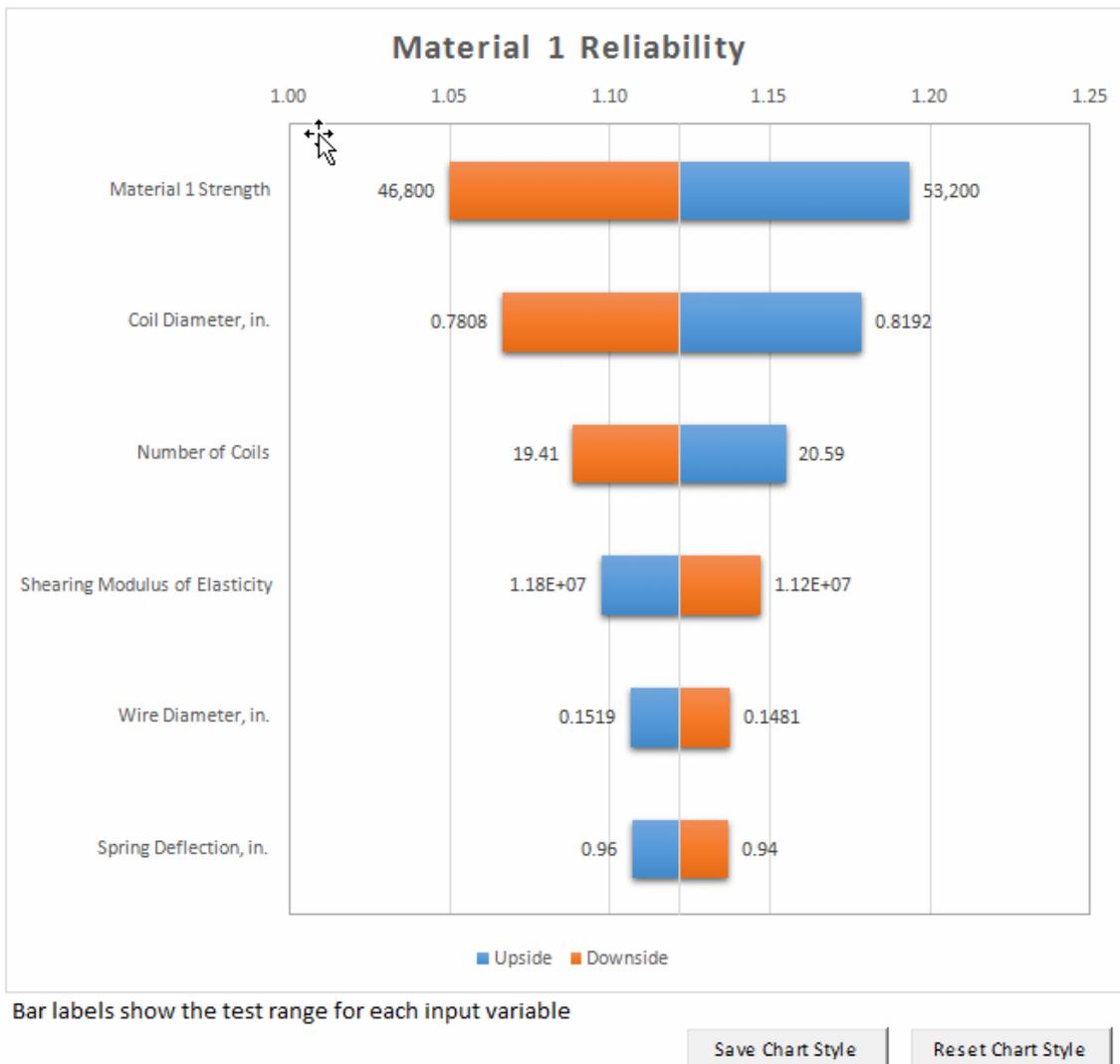
- トルネード手法 = 変数のパーセンタイル。
- テスト範囲 = 10%から90%。
- テスト・ポイント = 5。
- **Crystal Ball**変数のベース・ケース = 既存のセル値の使用。
- 結果の場所 = 新規ワークブック
- トルネード出力 = 「トルネード・グラフ」および「スパイダ・グラフ」。
- 上位\_\_の変数の表示 = 20。
- グラフ・オプション = デフォルト( [165ページのトルネード・グラフ・オプション](#) )

この例の場合、[168ページの図 55](#)、[169ページの図 56](#)および [170ページの図 57](#)に示すように、トルネード・グラフとスパイダ・グラフは独自のワークブックにデータ表とともに作成されます。

トルネード・グラフには、6つの仮定がリストされています( [168ページの図 55](#) )。最初の仮定(原料1の強度)が感度の順位が最も高く、最も重要です。このモデルを実行する調査員は、不確実性を小さくすることによって対象予測(原料1の信頼性)に対する影響を小さくすることを期待しながら、この仮定を調査します。

仮定に対する影響が最も小さいのは、最後の2つの仮定(「ワイヤの直径」および「ばねのゆがみ」)です。原料1の信頼性に対するこれらの影響は非常に小さいため、これらの不確実性は無視してもスプレッドシートから消去してもかまいません。

図55 トルネード・グラフ



Microsoft Excelのグラフ・フォーマット機能およびトルネード・グラフのオプション( 165ページのトルネード・グラフ・オプション)を使用して、グラフの表示形式を変更できます。



ヒント:

新規フォーマットをテンプレートとして保存するには、「グラフ・スタイルの保存」をクリックします。元のデフォルトを復元するには、「グラフ・スタイルのリセット」をクリックします。これらの設定はツールの今後の実行にのみ影響します。

トルネード分析データは、トルネード・グラフの下に表示されます( 169ページの図 56)。結果表には、次が表示されます:

- 対象に対する影響が最も大きい変数から順にグラフに表示される入力変数名
- ベース・ケースからの下側の差異
- ベース・ケースからの上側の差異

- ・ 影響の最も大きい変数から最も小さい変数までが累積され、統計上の差異( $R^2$ )とほぼ等しい、対象内の説明付き変動のパーセント値
- ・ 下側の絶対値
- ・ 上側の絶対値
- ・ ベース・ケース値

結果表の下には、ツール・オプション設定のリストが表示されます。

図56 トルネード・グラフの結果データ

Input Variable	Material 1 Reliability				Input		
	Downside	Upside	Range	Explained Variation <sup>1</sup>	Downside	Upside	Base Case
Material 1 Strength	1.05	1.19	0.14	49.01%	46,800	53,200	50,000
Coil Diameter, in.	1.07	1.18	0.11	79.07%	0.7808	0.8192	0.8000
Number of Coils	1.09	1.15	0.07	89.55%	19.41	20.59	20.00
Shearing Modulus of Elasticity	1.15	1.10	0.05	95.50%	1.12E+07	1.18E+07	1.15E+07
Wire Diameter, in.	1.14	1.11	0.03	97.82%	0.1481	0.1519	0.1500
Spring Deflection, in.	1.14	1.11	0.03	100.00%	0.94	0.96	0.95

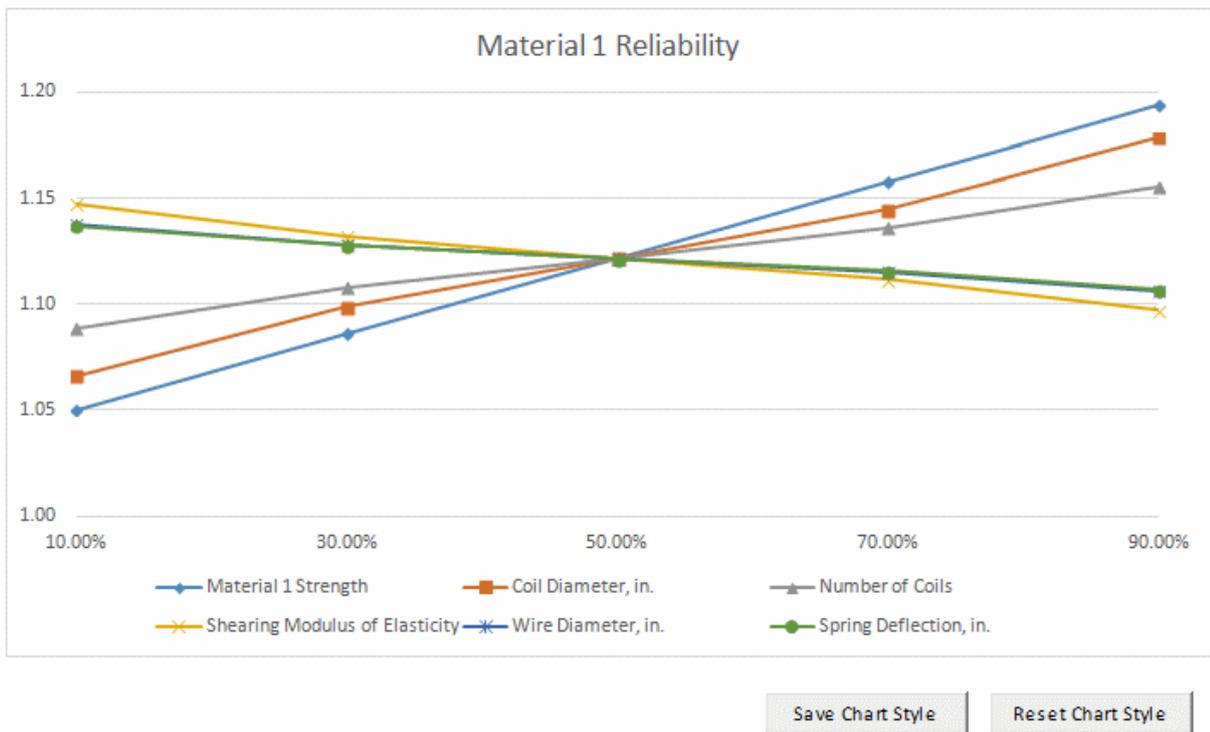
<sup>1</sup> Explained Variation is cumulative

Run options:

Tornado method	Percentiles of the variables
Test range	10% to 90%
Test points	5
Customize test ranges by variable	Off
Show top variables	20
Base case for Crystal Ball variables	Existing cell values

スパイダ・グラフにも同じ情報が表示されます( 170ページの図 57)。通常、トルネード・グラフの一番上に表示される変数は、スパイダ・グラフで勾配が最も急です。テスト範囲内のテスト・ポイントごとに1つずつ、トルネード・グラフより多くの予測値がスパイダ・グラフに用意されている点に注意してください。最初の列に弾力性統計量が表示され、入力の各パーセント変化に対する出力のパーセント変化を示しています。弾力性統計は、変数ごとにテスト範囲全体に対して平均され、さらに確実性の高い計算を示します。使用される特定の数式は弧弾力性と呼ばれ、どのテスト値(上または下)が開始点として使用されるかにかかわらず、結果として同じ統計が生成されます。

図57 データが表示されたスパイダ・グラフ



		Material 1 Reliability				
Input Variable	Elasticity <sup>1</sup>	10.00%	30.00%	50.00%	70.00%	90.00%
Material 1 Strength	1.00	1.05	1.09	1.12	1.16	1.19
Coil Diameter, in.	2.09	1.07	1.10	1.12	1.14	1.18
Number of Coils	1.00	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15
Shearing Modulus of Elasticity	-1.00	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10
Wire Diameter, in.	-1.09	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11
Spring Deflection, in.	-1.00	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11

<sup>1</sup>Elasticity is averaged across the entire test range

Microsoft Excelのフォーマット機能およびグラフのオプション(165ページのトルネード・グラフ・オプション)を使用して、グラフをフォーマットできます。これにより、グラフ・スタイルの保存ボタンを使用して、現在のフォーマットを将来のスパイダ・グラフに使用できるようになります。デフォルトのフォーマットを使用するには、グラフ・スタイルの復元を使用します。

## ブートストラップ・ツールによるデータ精度の推定

### サブトピック

- ブートストラップ・ツールの起動
- ブートストラップの「ようこそ」パネルの使用
- ブートストラップ・ツールを使用して分析する予測の指定
- ブートストラップ・ツール手法の指定
- ブートストラップ・オプションの設定
- ブートストラップ・ツールの実行
- ブートストラップ・ツールの結果の分析

ブートストラップは、予測統計量または他のサンプル・データの信頼性または精度を推定する単純な手法です。従来の手法は、サンプル統計量の精度を表すために数学的な式に頼っています。統計量のサンプリング分布が正規分布でない場合や簡単に特定できない場合、このような従来の手法は使用が困難になるか、無効になります。

ブートストラップの場合、データを繰り返しサンプリングし、各サンプリングから異なる統計量の分布を作成することにより、サンプル統計量を分析します。この手法は、統計量自体の分布を使用して統計量の精度を分析するため、「自分でブーツのつまみ革を引っ張り上げる」という意味を持つ「ブートストラップ」という名前が付けられました。

このツールでは2つのブートストラップ手法が使用可能です:

- **単一シミュレーション手法** - モデル・データを1回シミュレート(元のサンプルを作成)した後、これらのシミュレーション試行(元のサンプル値)を繰り返し再サンプリングします。再サンプリングでは、置換を行いながら元のサンプルから新規サンプルを作成します。つまり、別の値を選択する前に選択した値をサンプルに戻すことにより、セレクトアが同じ値を再選択できるようにします。これにより、各再サンプルから計算された統計量の分布が作成されます。この手法では、元のシミュレーション・データが正確な予測分布を表すことのみを前提としていますが、サンプルが十分大きければこのようになる可能性は高くなります。この手法は複数シミュレーション手法ほど正確ではありませんが、処理時間は大幅に短縮されます。
- **複数シミュレーション手法** - モデルを繰り返しシミュレートした後、各シミュレーションから統計量の分布を作成します。この手法の方が単一シミュレーション手法より正確ですが、処理時間が非常に長くなる可能性があります。

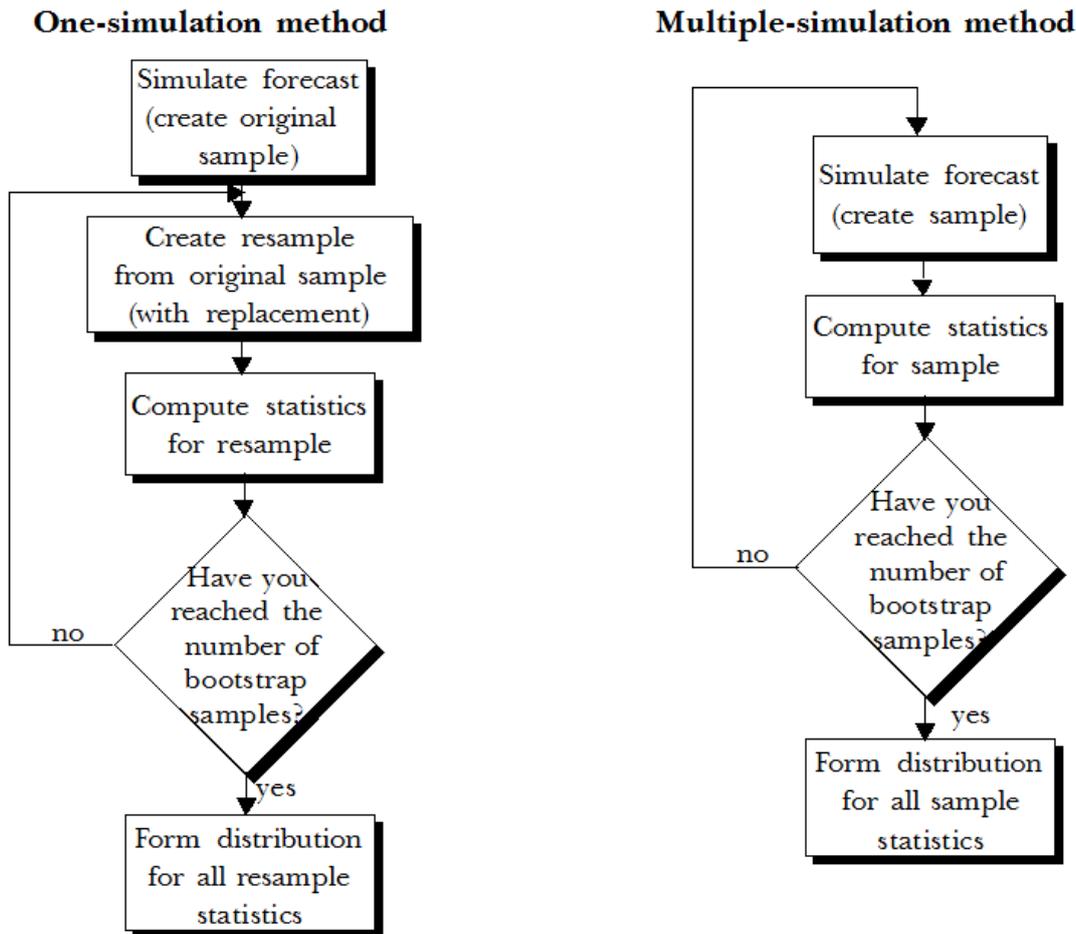


注:

複数シミュレーション手法を使用する場合、「同じ乱数シーケンスを使用」オプションが一時的にオフになります。統計用語では、単一シミュレーション手法は非パラメトリック・ブートストラップとも呼ばれ、複数シミュレーション手法はパラメトリック・ブートストラップとも呼ばれます。

---

図58 ブートストラップ・シミュレーション手法



ブートストラップ手法ではサンプリング分布が正規分布であることを前提としていませんが、この手法を使用して、任意の統計量のサンプリング分布を推定することができます。これは、予測の最小値または最大値などの従来とは異なる統計量の場合でも可能です。また、2つのデータ・セットの相関係数などの複雑な統計量や、平均値と分散の比率などの統計量の組合せも簡単に推定することができます。

ラテン・ハイパーキューブ統計量の精度を推定するには、複数シミュレーション手法を使用する必要があります。

## ブートストラップ・ツールの起動

「ブートストラップ」ツールを起動するには、「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「ブートストラップ」を選択します。

ブートストラップを初めて起動する場合、「ようこそ」パネルが開きます; それ以外の場合は、「対象予測」パネルが開きます。

## ブートストラップの「ようこそ」パネルの使用

ブートストラップ・ツールを初めて使用する場合、「ようこそ」パネルが開きます。ここには、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールは、次のとおりです:

- ・ **次** - 対象予測を選択するための「**対象予測**」パネルを開きます。
- ・ **実行** - ブートストラップ・ツールを実行し、結果を生成します。

「次」をクリックし、「**対象予測**」パネルに進みます。

## ブートストラップ・ツールを使用して分析する予測の指定

ブートストラップ・ツールの「**対象予測**」パネルでは、分析する予測、式セルまたはセル範囲を指定します。このパネルのコントロールは、次のとおりです:

- ・ **予測リスト** - 開いているすべてのスプレッドシート内の予測セルをすべてリストします。リストから予測を選択すると、そのセル情報がデータ範囲テキスト・ボックスに自動的に表示されます。デフォルトでは最初の予測が選択されています。
- ・ **データ範囲** - 選択した予測または式のセルの場所を示します。予測リストから予測を選択すると、そのセル情報がこのテキスト・ボックスに自動的に表示されます。このテキスト・ボックスを使用して、予測のかわりに式セルを選択できます。データ範囲を選択する場合、データは単一の連続(連結)ブロックである必要があります。
- ・ **戻る** - 「ようこそ」パネルを開きます。
- ・ **次** - 使用するシミュレーション手法を定義するための「**手法**」パネルを開きます。
- ・ **実行** - ブートストラップ・ツールを実行し、結果を生成します。

対象予測を選択し、「次」をクリックし、シミュレーション手法を選択します。



注:

対象予測に対して分布適合がオンになっている場合、ツール内でシミュレーションを実行する間はオフになります。シミュレーションが終了すると、分布適合が復元されます。

## ブートストラップ・ツール手法の指定

ブートストラップ・ツールの「**手法**」パネルでは、ブートストラップ手法および分析タイプを指定します。これには、次のコントロールがあります:

- ・ **ブートストラップ手法** - 単一シミュレーション手法と複数シミュレーション手法のどちらを使用するかを選択します。これら2つの方法の詳細は、[170ページのブートストラップ・ツールによるデータ精度の推定](#)を参照してください。デフォルトは単一シミュレーション手法です。
- ・ **次の分布の分析** - 統計量、パーセンタイルまたは工程能力指標のいずれの分布を分析するかを選択します。「**パーセンタイル**」を選択する場合、パーセンタイル・オプションを入力する必要があります。デフォルトは「**統計量**」です。
- ・ **パーセンタイル** - 「次の分布の分析」で「**パーセンタイル**」を選択する場合、分析する対象パーセンタイルを選択します。10分位数(10、20、30、40、50、60、70、80および90パーセンタイル); 2、5、50、90および97.5パーセンタイル; またはカンマで区切ってテキスト・ボックスに入力するパーセンタイルのカスタム・リスト(0から100)のいずれかを選択します。

- ・ **戻る** - 対象予測を指定するための「**対象予測**」パネルを表示します。
- ・ **次** - サンプルおよび表示オプションを定義するための「**オプション**」パネルを開きます。
- ・ **実行** - ブートストラップ・ツールを実行し、結果を生成します。

手法設定が完了したら、「**次**」をクリックし、「**オプション**」パネルを開きます。

## ブートストラップ・オプションの設定

ブートストラップ・ツールの「**オプション**」パネルでは、ブートストラップのサンプルおよび表示オプションを設定します。このパネルには、次のコントロールがあります：

- ・ **サンプル・コントロール** - ブートストラップ・サンプルの数およびサンプル当たりの試行回数を設定します。ブートストラップ・サンプルのデフォルト数は200で、試行のデフォルト回数はCrystal Ballの「**実行プリファレンス**」ダイアログに設定されている回数です。
- ・ **実行中** - ツールの実行中に表示する予測を指定します。定義されているすべての予測または対象予測のみを表示することも、予測を表示しないことを選択することもできます。
- ・ **戻る** - 使用するブートストラップ手法を指定するための「**手法**」パネルを表示します。
- ・ **実行** - ブートストラップ・ツールを実行し、結果を生成します。

オプション設定が完了したら、「**実行**」をクリックし、ブートストラップ・ツールを実行します。

## ブートストラップ・ツールの実行

ブートストラップ・ツールを実行するには、「**オプション**」パネルで「**実行**」をクリックします。

結果は、[174ページのブートストラップ・ツールの結果の分析](#)で説明されているように生成されます。

## ブートストラップ・ツールの結果の分析

ブートストラップ・ツールの分析例では、Crystal Ballのサンプル・モデルFutura Apartments.xlsxを使用します。このスプレッドシート・モデルでは、集合施設の損益を予測します。

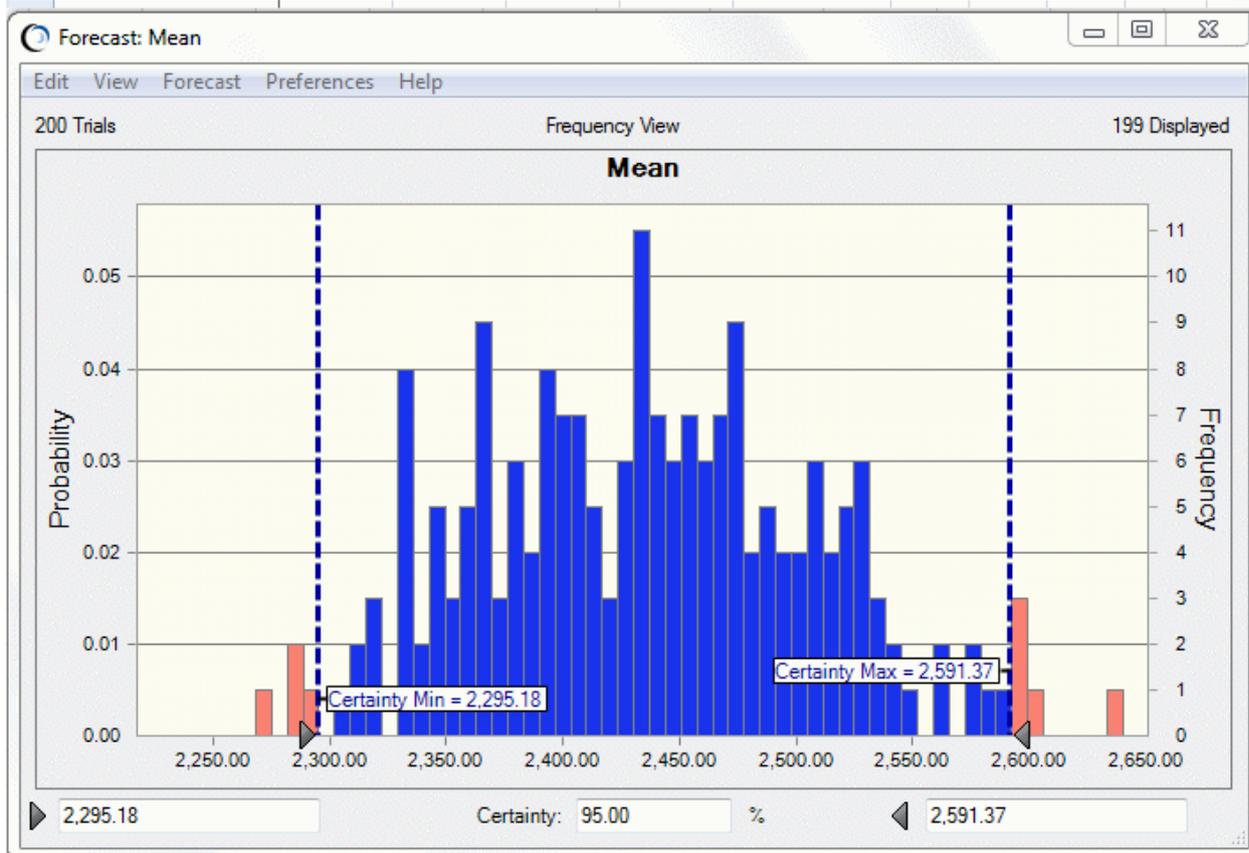
ブートストラップ結果を生成するために、損益を対象予測としてブートストラップ・ツールを起動します。「**手法**」パネルで、単一シミュレーション手法と統計量オプションを選択します。「**オプション**」パネルで、次を選択します：

- ・ **ブートストラップのサンプル数** = 200
- ・ **サンプルごとの試行数** = 500
- ・ **対象予測のみ表示** = 選択

分析を実行すると、統計量ごとに分布の予測グラフが表示され、データが要約されたワークブックが作成されます ([175ページの図 59](#))。

図59 ブートストラップの結果の例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Mean	Median	Mode	Standard Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Coeff. of Variation	Mean Std. Error
2	Profit or Loss	\$2,435.40	\$2,495.20	\$1,490.25	\$1,709.85	\$2,925,385.03	-0.06	2.54	0.70	\$76.47
3										
4	Correlations:									
5	Mean	1.000	0.791	0.194	-0.168	-0.168	-0.119	0.049	-0.808	-0.168
6	Median		1.000	0.251	-0.129	-0.129	-0.439	0.027	-0.643	-0.129
7	Mode			1.000	-0.164	-0.164	-0.055	0.087	-0.231	-0.164
8	Standard Deviation				1.000	1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
9	Variance					1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
10	Skewness						1.000	0.085	0.126	0.039
11	Kurtosis							1.000	-0.051	-0.046
12	Coeff. of Variation								1.000	0.694
13	Mean Std. Error									1.000



「実行プリファレンス」ダイアログの「試行」タブに表示される精度コントロールの信頼度レベルである予測信頼度は、95%に設定されています。

ブートストラップ・ツールでは、多くの統計量について予測グラフにサンプリング分布が表示されます。他の統計量も計算されますが、これらは表示されません。

パーセンタイルについては、パーセンタイル・サンプリング分布が重ねグラフおよび傾向グラフに表示されます。個々のパーセンタイル予測グラフを表示するには、「グラフの表示」、「予測グラフ」の順に選択します。



注:

「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」パネルで「値を上回る確率」オプションを選択した場合、パーセンタイルの意味が逆転し、1番目のパーセンタイルが最上位の1%を表し、99番目のパーセンタイルが最下位の1%を表します。この逆転の詳細は、[71ページの統計量プリファレンスの設定](#)を参照してください。

予測グラフは、各統計量の精度を視覚的に表します( [175ページの図 59](#))。幅が狭く対称的な分布の方が、幅が広く歪んだ分布より正確に統計量が推定されます。

統計量ビュー( [176ページの図 60](#))を使用すると、統計量のサンプリング分布をより詳細に分析できます。平均標準誤差または変動の係数が非常に大きい場合、統計が信頼できない可能性があるため、より多くのサンプルまたは試行が必要になる場合があります。この例の場合、標準誤差と変動の係数が比較的小さいため、予測平均値は母集団平均値の正確な推定となります。

図60 平均値のブートストラップ予測統計量

Statistic	Forecast values
Trials	200
Base Case	---
Mean	2,435.40
Median	2,434.63
Mode	---
Standard Deviation	74.20
Variance	5,506.24
Skewness	0.0486
Kurtosis	2.81
Coeff. of Variation	0.0305
Minimum	2,203.95
Maximum	2,639.73
Mean Std. Error	5.25

結果ワークブックには、様々な統計量間の相関を表す相関マトリックスがあります。通常、特定の統計量間(平均値と標準偏差間など)の相関が高い場合、分布の歪度が高いことを示します。

また、ブートストラップ・ツールを使用してパーセンタイルの分布を分析することもできますが、サンプルごとに少なくとも1,000のブートストラップ・サンプルと1,000回の試行を実行しなければ、これらの統計量の正確なサンプリング分布を取得できません(参考: EfronおよびTibshirani; *Oracle Crystal Ball*プリファレンスおよび*サンプル・ガイド*のCrystal Ballの参考文献一覧に関する項を参照)。

# 意思決定表ツールによる意思決定変数の変更の分析

## サブトピック

- [意思決定表ツールの起動](#)
- [意思決定表の「ようこそ」パネルの使用](#)
- [意思決定表分析の対象予測の指定](#)
- [意思決定表テストの意思決定変数の選択](#)
- [意思決定表ツール・オプションの設定](#)
- [意思決定表ツールの実行](#)
- [意思決定表の結果の分析](#)

意思決定変数は、製品の代金や掘削する油井の数のような、制御できる値です。ただし、不確実性のある状況において、意思決定変数の変更が予測結果にどのような影響をもたらすかは、必ずしも明らかではありません。Crystal Ballの意思決定変数セルを使用すると、スプレッドシート・モデルでこれらの変数を定義できます。

意思決定表ツールでは、多重シミュレーションを実行し、1つまたは2つの意思決定変数に対して様々な値をテストします。このツールは意思決定変数の値を幅広くテストし、結果を表にまとめます。Crystal Ballの予測グラフ、傾向グラフまたは重ねグラフを使用して、この結果を分析できます。

意思決定表ツールは、少数の意思決定変数の値の変更が予測結果に及ぼす影響を調査する上で役立ちます。多数の意思決定変数が含まれるモデルの場合や、予測結果を最適化しようとしている場合については、Crystal Ball Decision Optimizerに用意されているOptQuestを使用してください。

## 意思決定表ツールの起動

「意思決定表」ツールを起動するには、「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「意思決定表」を選択します。

意思決定表ツールを初めて起動する場合、「ようこそ」パネルが開きます。それ以外の場合は、「対象予測」パネルが開きます。

## 意思決定表の「ようこそ」パネルの使用

意思決定表ツールを初めて使用する場合、「ようこそ」パネルが開きます。ここには、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールには、次が含まれます：

- **次** - 対象予測を選択するための「対象予測」パネルを開きます。
  - **実行** - 「意思決定表」ツールを実行し、結果を生成します。
- ▶ 意思決定表ツールをそのまま使用して対象予測を定義するには、「次」をクリックします。

「対象予測」パネルが開きます。

## 意思決定表分析の対象予測の指定

「対象予測」パネルでは、分析する予測を指定します。このパネルのコントロールには、次が含まれます：

- **予測リスト** - 開いているすべてのスプレッドシート内の予測セルをすべてリストします。デフォルトでは最初の予測が選択されています。

- ・ 戻る - 「ようこそ」パネルを開きます。
  - ・ 次 - 「意思決定変数」パネルを開きます。
  - ・ 実行 - 意思決定表ツールを実行し、結果を生成します。
- ▶ 「意思決定変数」パネルを開き、テストする意思決定変数を選択するには、「次」をクリックします。

「意思決定変数」パネルが開きます。

## 意思決定表テストの意思決定変数の選択

このパネルでは、テストする意思決定変数を1つまたは2つ指定します。このパネルのコントロールは、次のとおりです:

- ・ 使用可能な意思決定変数 - 開いているスプレッドシートに定義されている意思決定変数をすべてリストします。
  - ・ 選択された意思決定変数 - 異なる値を使用してツールでテストする意思決定変数を1つまたは2つリストします。
  - ・  - 「使用可能な意思決定変数」リストで選択した意思決定変数を「選択された意思決定変数」リストに移動します。
  - ・  - 「選択された意思決定変数」リストで選択した意思決定変数を「使用可能な意思決定変数」リストに移動します。
  - ・ 戻る - 「対象予測」パネルに戻ります。
  - ・ 次 - 「オプション」パネルを開きます。
  - ・ 実行 - 意思決定表ツールを実行し、結果を生成します。
- ▶ 意思決定表オプションを設定するには、「次」をクリックします

「オプション」パネルが開きます。

## 意思決定表ツール・オプションの設定

「オプション」パネルでは、ツールを制御するオプションを設定します。2種類のオプションを設定できます:

- ・ [178ページの「シミュレーション・コントロール」オプション](#)
- ・ [179ページの「実行中」オプション](#)

他のコントロールは、次のとおりです:

- ・ 戻る - 「意思決定変数」パネルを表示します。
- ・ 実行 - 意思決定表ツールを実行します。

オプション設定が完了したら、「実行」をクリックし、ツールを実行します。

## 「シミュレーション・コントロール」オプション

このパネルの「シミュレーション・コントロール」オプションは、次のとおりです:

- ・ 各意思決定変数のテスト値の数 - 選択した意思決定変数ごとにツールでテストする値の数を設定します。値の数は、定義した意思決定変数範囲全体にわたって均等に分散されます。意思決定変数が1つである場合、テ

ト値ごとにシミュレーションが1回実行されます。意思決定変数が2つある場合、ツールは値の組合せごとにシミュレーションを実行します。

- ・ シミュレーション当たりの試行(最大) - シミュレーションごとに実行する試行の最大回数を設定します。デフォルトは、Crystal Ballの「実行プリファレンス」ダイアログに設定されている数です。

## 「実行中」オプション

「実行中」オプションには、次が含まれます:

- ・ 定義した予測を表示 - シミュレーション中に定義した予測ごとに予測グラフを表示します。
- ・ 対象予測のみ表示 - シミュレーション中に対象予測の予測グラフのみを表示します。
- ・ すべての予測を非表示 - シミュレーション中に予測グラフを表示しません。

## 意思決定表ツールの実行

- 意思決定表ツールを実行するには、設定がすべて完了しているときに「実行」をクリックします。



注:

対象予測に対して分布適合がオンになっている場合、ツール内でシミュレーションを実行する間はオフになります。シミュレーションが終了すると、分布適合が復元されます。

## 意思決定表の結果の分析

意思決定表の分析例では、Crystal Ballのサンプル・モデルOil Field Development.xlsxを使用します。このスプレッドシート・モデルでは、テキスト・ボックスの正味現在価値を最大限に高めることができる掘削対象の油井の最適数、石油の生産率、建設対象の精油所の規模を選択することにより、新規油田の最も効果的な開発方法を予測します。

結果を生成するために、同じ乱数シーケンスおよびシード値999でモンテ・カルロ・シミュレーションを使用するようにCrystal Ballの実行プリファレンスを設定します。その後、意思決定表ツールを起動します。施設規模と掘削対象油井数を意思決定変数として選択してNPV予測を選択します。次のオプションを選択します:

- ・ 施設規模に対してテストする値の数 = 7。
- ・ 掘削する油井に対してテストする値の数 = 6。
- ・ 最大試行回数/シミュレーション = 500。
- ・ 対象予測のみ表示 = 選択。

意思決定表ツールを実行すると、意思決定変数値の組合せごとにシミュレーションが実行されます。この際、意思決定変数によってインデックスが付けられた予測セルの表に結果がまとめられます。

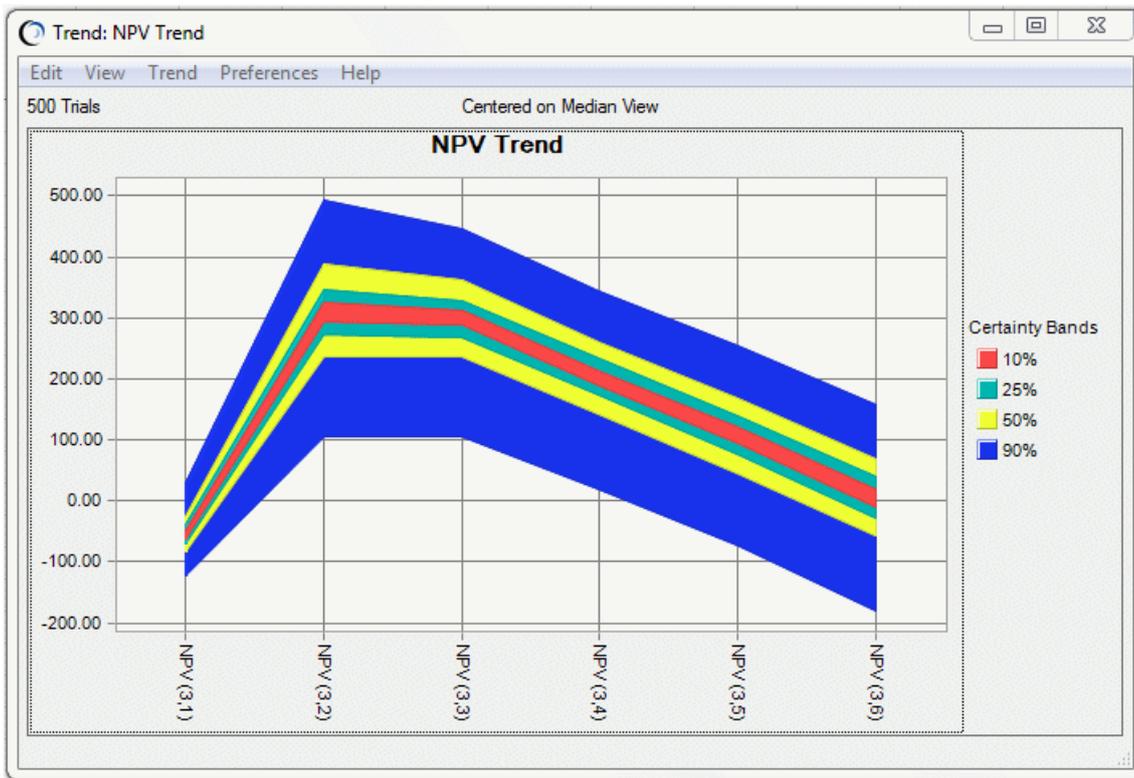
この例では、掘削対象油井数および施設規模の組合せごとに1回ずつ、42回のシミュレーションが実行されました。最善の平均NPVが得られたシミュレーションは、12本の油井と150 MBDの施設規模の組合せでした (180ページの図 61)。

図61 油田開発結果の意思決定表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Trend Chart Overlay Chart Forecast Chart	Facility size (50.00)	Facility size (100.00)	Facility size (150.00)	Facility size (200.00)	Facility size (250.00)	Facility size (300.00)	Facility size (350.00)	
2	Wells to drill (2)	57.67	-2.33	-52.33	-92.33	-122.33	-142.33	-152.33	1
3	Wells to drill (12)	152.22	296.31	308.35	273.93	243.93	223.93	213.93	2
4	Wells to drill (21)	60.01	222.04	291.94	289.13	263.11	243.17	233.17	3
5	Wells to drill (31)	-43.63	119.87	196.08	204.23	180.93	161.20	151.20	4
6	Wells to drill (40)	-136.92	26.98	103.75	113.09	90.69	71.04	61.04	5
7	Wells to drill (50)	-240.57	-76.64	0.65	10.04	-12.34	-32.00	-42.00	6
8		1	2	3	4	5	6	7	

意思決定表内の1つ以上の予測を表示するには、セルを選択し、「予測グラフ」をクリックします。同じグラフ上の1つ以上の予測を比較するには、セルを選択し、列Aで「傾向グラフ」または「重ねグラフ」ボタンをクリックします (180ページの図 62)。

図62 150 MBD予測の傾向グラフ



180ページの図 62の示す傾向グラフを作成するには、結果表の施設規模(150.00)列の予測セルをすべて選択し、「傾向グラフ」をクリックします。このグラフは、平均NPVが最も大きい予測の場合、同じ施設規模でNPVのより小さい他の予測と比較して不確実性も最も大きくなることを示しています。これは、油井の数が異なれば回避できる高いリスクを示します(ただし、リスクが低くなるとNPVも低くなります)。



注:

「実行プリファレンス」ダイアログの「オプション」パネルで「値を上回る確率」オプションを選択した場合、パーセンタイルの意味が逆転し、1番目のパーセンタイルが最上位の1%を表し、99番目のパーセンタイルが最下位の1%を表します。この逆転の詳細は、[71ページの統計量プリファレンスの設定](#)を参照してください。

## シナリオ分析ツールの使用

### サブトピック

- [シナリオ分析の開始](#)
- [シナリオ分析の対象予測の指定](#)
- [シナリオ分析オプションの指定](#)
- [シナリオ分析ツールの実行](#)
- [シナリオ分析結果の分析](#)

シナリオ分析ツールでは、シミュレーションを実行し、対象予測のすべての結果値をソートし、対応する仮定値と照合します。これにより、特定の結果を生成する仮定値の組合せを調査できるようになります。

シナリオ分析は、固定されていない仮定および予測が少なくとも1つある任意のCrystal Ballモデルに対して実行できます。分析する対象予測、および調査する予測のパーセンタイルまたは値範囲を選択します。結果表には、指定した範囲内の対象予測の値がすべてソートされ、対応する仮定値とともに表示されます。

## シナリオ分析の開始



ヒント:

シナリオ分析結果を最大限正確にするには、Crystal Ballリボンの「実行プリファレンス」を選択し、「試行」を選択します。シナリオ分析を使用する前に、「計算エラー時に停止」が選択されていることを確認します。

▶ シナリオ分析を開始するには:

1. 「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「シナリオ分析」を選択します。

シナリオ分析を初めて開始する場合、「ようこそ」パネルが開きます。それ以外の場合は、「対象予測」パネルが表示されます。

2. 「ようこそ」が表示された場合、「次」をクリックし、「対象予測」を表示します。

## シナリオ分析の対象予測の指定

シナリオ分析ツールでは、指定した予測に対応する仮定を分析します。「対象予測」パネルは、対象として使用する予測を示します。

▶ 分析する対象予測の指定の手順:

1. 「対象予測」パネルで、リストから予測を選択します。
2. 「次」をクリックし、「オプション」パネルを開きます。

## シナリオ分析オプションの指定

「オプション」パネルを使用して、次を実行できます:

- 分析する予測値の範囲の指定
- シナリオ分析の実行時に表示する予測グラフの指定
- 実行する試行回数の設定。
- 非対象予測のシナリオの組み込み

▶ シナリオ分析オプションを指定するには:

1. 「オプション」パネルを表示します。
2. 「予測結果の範囲」設定を確認し、パーセンタイルと予測値のどちらの範囲を分析するか指定します。

指定した範囲内に収まる予測値の原因となるすべてのシナリオが、対応する仮定値とともに最終表に表示されます。パーセンタイル範囲の場合、下位パーセンタイルと上位パーセンタイル(両数値とも0と100の間または100と0の間(「実行プリファレンス」ダイアログで「値を上回る確率」が選択されている場合))を入力します。予測値範囲の場合、値の下限および上限を入力します。デフォルト範囲は-無限大から+無限大です。

3. 実行中グループで、シナリオ分析の実行中に表示する予測を指定します。定義されているすべての予測または対象予測のみを表示することも、予測を表示しない(最速設定)ことを選択することもできます。
4. 「シミュレーション・コントロール」を設定し、実行する試行の最大回数を選択します。
5. オプション: 「非対象予測のシナリオを含める」を選択し、出力表にすべての予測を含めます。

## シナリオ分析ツールの実行

シナリオ分析ツールを実行するには、対象予測が選択され、適切なオプションが設定された後に、「実行」をクリックします。

182ページのシナリオ分析結果の分析に示すように、結果が表示されます。



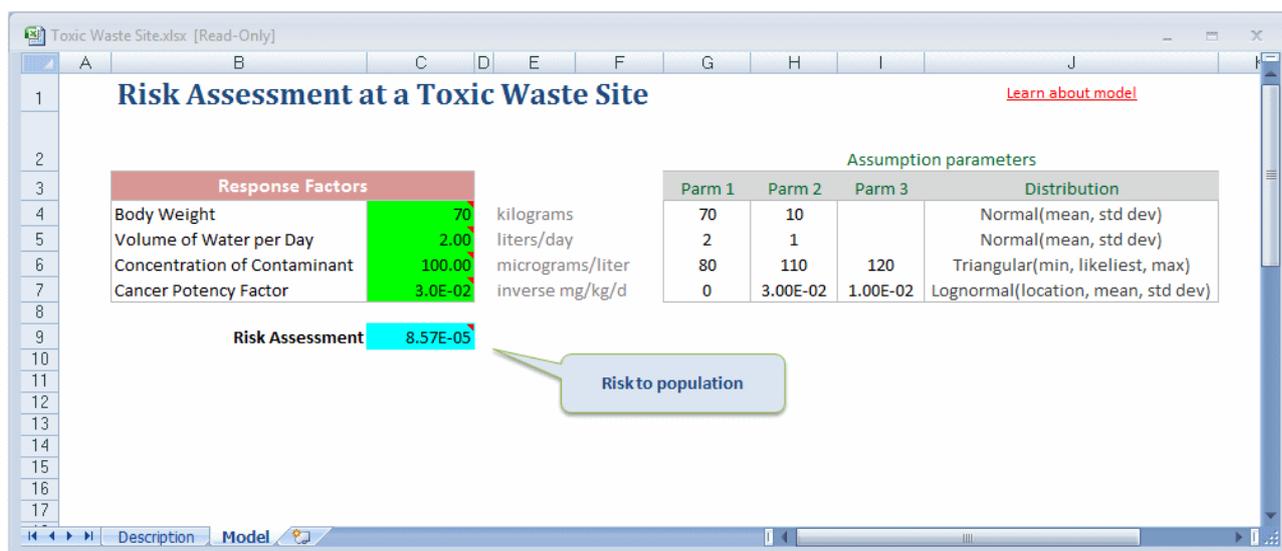
注:

「実行プリファレンス」ダイアログで「計算エラー時に停止」が選択されていない場合でも、シナリオ分析ツールは計算エラー時に停止します。この場合、レポートされる結果は状況を十分に説明するものではなく、エラーのない完全なシミュレーションで生成されるものとは異なります。シナリオ分析ツールが閉じると、元の設定が復元されます。

## シナリオ分析結果の分析

次のシナリオ分析の例では、Crystal Ballの例モードのToxic Waste Site.xlsxを使用します。このモデルでは、毒性廃棄物処理場の近くにすむ住民の癌のリスクを予測します。このモデルには、4つの仮定と1つの予測があります(183ページの図 63)。

図63 毒性廃棄物処理場のスプレッドシート・モデル



結果を生成するために、次のオプション設定を使用してリスク評価を対象予測としてシナリオ分析ツールを実行します:

- 予測結果の範囲 = 95から100パーセントのパーセンタイル範囲
- 実行中 = 対象予測のみ表示
- シミュレーション・コントロール = 実行する試行の最大回数として**1000**

シナリオ分析により、指定した範囲内のすべての予測値とともに対応する各仮定値の表が作成されます (184ページの図64)。

図64 毒性廃棄物処理場のシナリオ分析結果

	A	B	C	D	E	F	G
	Paste Selected Scenario				Concentration of Contaminant in Water		Volume of Water per Day
	Paste Next Scenario						
	Paste Previous Scenario						
	Reset Original Values						
1		Trial values	Risk Assessment	Body Weight		GPF	
4	95.00%	537	2.06E-04	69.87	111.43	3.6E-02	3.54
5	95.10%	389	2.06E-04	62.71	109.68	3.7E-02	3.21
6	95.20%	981	2.08E-04	61.96	115.19	4.2E-02	2.64
7	95.30%	898	2.08E-04	65.28	110.18	3.3E-02	3.71
8	95.40%	352	2.09E-04	60.08	90.27	6.2E-02	2.25
9	95.50%	257	2.10E-04	48.17	116.02	2.4E-02	3.69
10	95.60%	568	2.10E-04	72.23	104.42	5.2E-02	2.78
11	95.70%	71	2.11E-04	70.35	114.58	3.3E-02	3.91
12	95.80%	774	2.11E-04	57.60	99.77	5.0E-02	2.44
13	95.90%	833	2.15E-04	59.59	117.92	3.2E-02	3.41
14	96.00%	236	2.15E-04	58.44	111.36	3.8E-02	2.94

この例では、シミュレーションによって1,000の予測値が生成されました。95から100のパーセンタイルを分析することを選択したため、結果の表には、端点を含む51の予測値(または予測範囲の上位5%)がリストされます。表では、Crystal Ballによって試行ごとに生成された仮定値とともに予測値が最も低い値から最も高い値までソートされます。

シナリオ分析結果を分析する1つの方法として、適切な予測値を特定し、この予測値の作成の元となった仮定値を確認する方法があります。

▶ 98番目のパーセンタイルを分析するには:

1. 98.00%を示す行を選択します(パーセンタイル表示がデフォルト(「値を下回る確率」および「10%、90%など」)に設定されていることが前提です)。
2. 「選択したシナリオの貼付け」をクリックします。

対象予測の98番目のパーセンタイル値を生成した仮定値のシナリオがToxic Wasteワークブックに表示されます。Crystal Ballでは、ワークブックが再計算され、予測セルが更新されます。

3. 「次のシナリオの貼付け」をクリックします。

ワークブック内で、仮定値および予測値が次のシナリオ(98.10%)の値に変更されます。

4. 「元の値のリセット」をクリックします。

ワークブックに元の仮定値および予測値が表示されます。

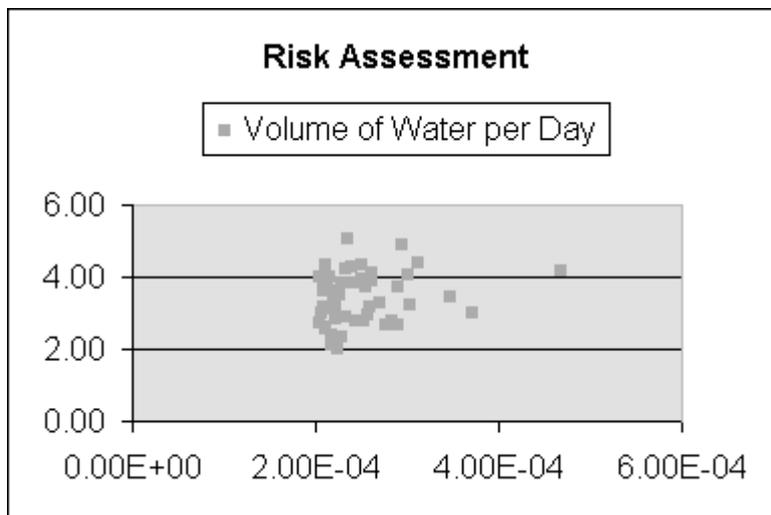


注:

モデル内にCrystal Ballの仮定以外の確率論的要素(RAND()関数、マクロによって返されるランダム値、またはCB.Normal()などのCrystal Ballの確率スプレッドシート関数など)がある場合、この確率論的要素の値は、シナリオ分析ツールの出力スプレッドシート上の「貼付け」ボタンを使用してもモデルに貼り付けられません。この場合、正確なシナリオ分析は実行されません; 対象予測がこれらの他の要素の関数である場合、予測値は一致しません。

シナリオ分析結果を分析するもう1つの方法として、Microsoft Excelでデータを使用して散布図を生成する方法があります。たとえば、リスク評価をCPF(癌の潜在リスク係数)と比較する散布図を作成できます(185ページの図65)。

図65 リスク評価とCPFの散布図



## 2次元シミュレーション・ツールによる不確実性と可変性の分析

### サブトピック

- 2次元シミュレーション・ツールの起動
- 2次元シミュレーションの「ようこそ」パネルの使用
- 2次元シミュレーションの対象予測の指定
- 2次元シミュレーション分析の仮定のソート
- 2次元シミュレーション・オプションの設定
- 2次元シミュレーション・ツールの実行
- 2次元シミュレーション結果の分析

多くの場合、リスク・アナリストは、モデルにおける変動の2つの原因を考慮する必要があります:

- **不確実性** - 正確な(ただし、不明な)値に関する情報が十分でないために不確実な仮定。不確実性の例には、油田の埋蔵量規模や12か月のプライムレートなどがあります。不確実性仮定は確率分布を使用して表すことができます。理論的には、より多くの情報を収集することによって不確実性を解消できます。ただし、現実的には、まだ収集していなかったり収集にコストがかかりすぎるなどの理由により、情報は足りない場合があります。

- ・ **可変性** - 値が異なる母集団を表しているために変化する仮定。可変性の例には、母集団内の個人の体重や1年間に販売された製品の日々の数などがあります。可変性仮定は離散分布を使用して表す(または、連続分布を使用して近似値を求める)ことができます。可変性はシステム内に本来備わっているものであるため、より多くの情報を収集しても解消することはできません。

多くのタイプのリスク評価において、不確実性と可変性を区別することが重要です(参考文献一覧内のHoffmanおよびHammondsを参照)。シミュレーション内でこれらの概念を区別することにより、知識の不足が原因である予測の変動や、測定または母集団内の自然な可変性が原因である変動をより正確に検出できます。一般的にリスクの正確な確率を表す上で1次元シミュレーションの方が一点推定より優れているのと同じように、一般的にリスクを特徴づける上で2次元シミュレーションの方が1次元シミュレーションより優れています。

2次元シミュレーション・ツールでは、外部ループを使用して不確実性の値をシミュレートしてから、不確実性の値を固定しながら(モデル全体の)内部ループを実行し、可変性をシミュレートします。このプロセスでは、外部シミュレーションを複数回繰り返すことにより、不確実性が原因で予測分布がどのように変化するかを表します。

このプロセスの主な出力は、一連の累積度数分布を表すグラフです。このグラフは、母集団に関連付けられた潜在的なリスクの範囲として解釈できます。



注:

このツールを使用する場合、Crystal Ballの「実行プリファレンス」ダイアログのシード値オプションを設定すると、生成されるシミュレーションを比較しやすくなります。

## 2次元シミュレーション・ツールの起動

- ▶ 「2次元シミュレーション」ツールを起動するには、「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「2次元シミュレーション」を選択します。

2次元シミュレーションを初めて開始する場合、「ようこそ」パネルが開きます。それ以外の場合は、「対象予測」パネルが開きます。

## 2次元シミュレーションの「ようこそ」パネルの使用

2次元シミュレーション・ツールを初めて使用する場合、「ようこそ」パネルが開きます。ここでは、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールには、次が含まれます:

- ・ **次** - 分析する予測を指定するための「対象予測」パネルを開きます。
- ・ **実行** - 必要な設定がすべて完了しているときに2次元シミュレーション・ツールを実行します。

「ようこそ」パネルが開いた場合、「次」をクリックし、「対象予測」パネルを開きます。

## 2次元シミュレーションの対象予測の指定

2次元シミュレーション・ツールの「対象予測」パネルでは、分析する予測を指定します。このパネルのコントロールには、次が含まれます:

- ・ 予測リスト - 開いているすべてのスプレッドシート内の予測セルをすべてリストします。デフォルトでは最初の予測が選択されています。
- ・ 戻る - 「ようこそ」パネルを開きます。
- ・ 次 - 「仮定タイプ」パネルを開きます。
- ・ 「実行」 - 必要な設定がすべて完了しているときに2次元シミュレーション・ツールを実行します。

「対象予測」パネルで設定が完了したら、「次」をクリックし、「仮定タイプ」パネルを開きます。

## 2次元シミュレーション分析の仮定のソート

2次元シミュレーション・ツールの「仮定タイプ」パネルでは、仮定を不確実性仮定と可変性仮定に分けます。デフォルトでは、開いているすべてのワークシートの仮定が不確実性リストにすべて表示されます。タイプごとに少なくとも1つの仮定を設定する必要があります。スプレッドシート・モデルを保存すると、次回ツールを実行するときのために仮定タイプが記憶されます。このパネルのコントロールには、次が含まれます:

- ・ >> - リスト内で選択した任意の仮定を可変性リストに移動します。
- ・ << - 可変性リスト内で選択した任意の仮定を不確実性リストに移動します。
- ・ 戻る - 「対象予測」パネルに戻ります。
- ・ 次 - 「オプション」パネルを開きます。
- ・ 「実行」 - 必要な設定がすべて完了しているときに2次元シミュレーション・ツールを実行します。

すべての仮定が不確実性および可変性リストにソートされたら、「次」をクリックし、「オプション」パネルを開きます。

## 2次元シミュレーション・オプションの設定

2次元シミュレーション・ツールの「オプション」パネルでは、シミュレーション・コントロール、表示およびレポート・オプションを設定します。このパネルには、次のコントロールがあります:

- ・ シミュレーション・コントロール - 外部(不確実性)シミュレーションおよび内部(可変性)シミュレーションの試行回数を設定します。外部試行のデフォルト回数は50で、内部試行のデフォルト回数は「実行プリファレンス」ダイアログの「試行」タブで設定した回数です。
- ・ 実行中 - ツールの実行中に表示する予測を指定します。各グラフの表示設定(対象予測のみ表示、または予測の表示なし)に応じて予測を表示できます。
- ・ レポート・オプション - レポートに統計量、パーセンタイルおよび工程能力指標を組み込みます。また、付随する出力および重ねグラフに組み込むシミュレーションの数を指定することもできます。
- ・ 戻る - 不確実性仮定および可変性仮定を識別するための「仮定タイプ」パネルを開きます。
- ・ 「実行」 - 必要な設定がすべて完了しているときに2次元シミュレーション・ツールを実行します。

## 2次元シミュレーション・ツールの実行

2次元シミュレーション・ツールを実行するには、必要な設定がすべて完了していることを確認し、「実行」をクリックします。結果が生成されます( [188ページの2次元シミュレーション結果の分析](#))。

## 2次元シミュレーション結果の分析

2Dシミュレーション分析の例では、Crystal Ballモデルの例、Toxic Waste Site.xlsxを使用します ( [183ページの図 63](#) )。このモデルでは、毒性廃棄物処理場による住民への癌のリスクを予測します。このスプレッドシートには、2つの可変性仮定と2つの不確実性仮定があります。

結果を生成するために、同じ乱数シーケンスおよびシード値999を使用して最初にCrystal Ballの実行プリファレンスをモンテ・カルロ・シミュレーションに設定します。次に、リスク評価を対象予測として2次元シミュレーション・ツールを実行します。この際、「仮定タイプ」パネルの可変性リストに体重および1日当たりの水量を含め、次のオプション設定を使用します:

- 100試行に対する外部(不確実性)シミュレーション
- 1,000試行に対する内部(可変性)シミュレーション
- 対象予測のみ表示 = 選択。
- 「レポート・オプション」 = デフォルトに設定。

2次元シミュレーション・ツールを実行すると、最初に1試行ずつ単一ステップで実行され、不確実性仮定の値セットが生成されます。次に、これらの仮定が固定され、内部ループで可変性仮定のシミュレーションが実行されます。

内部ループの実行ごとにCrystal Ballの予測情報が取得されます。次に、シミュレーションがリセットされ、外部ループが指定されたシミュレーション回数実行されるまでプロセスが繰り返されます。

シミュレーションの結果は、各シミュレーションの予測分布の予測平均値、不確実性仮定値および統計量(パーセンタイルを含む)が含まれる表に表示されます( [189ページの図 66](#) )。

図66 2次元シミュレーションの結果表

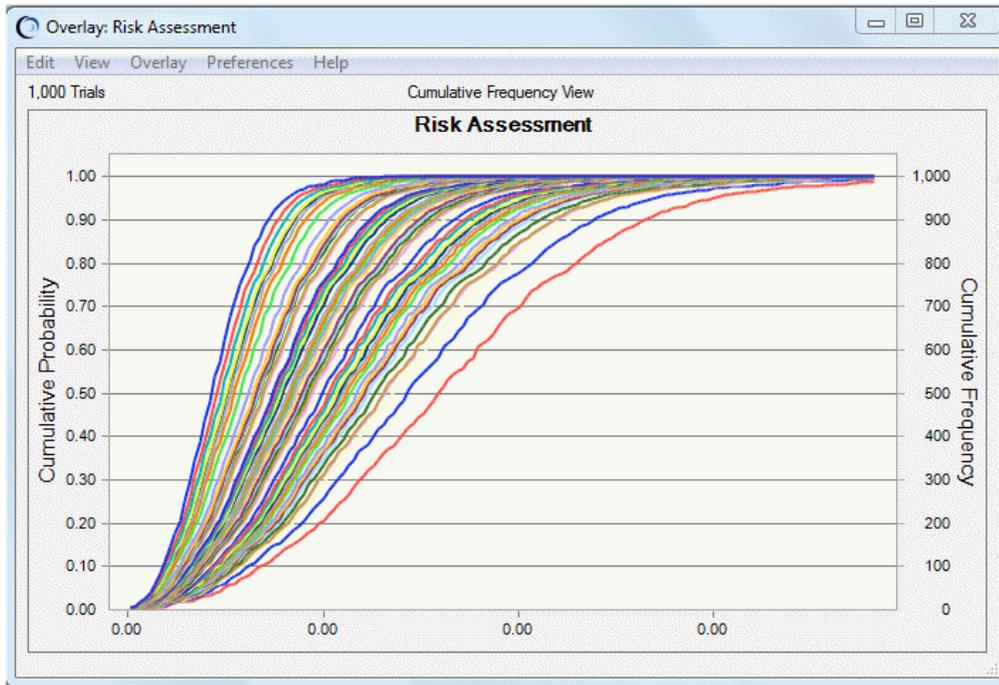
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1		Summary	Risk Assessment(21)	Risk Assessment(10)	Risk Assessment(85)	Risk Assessment(37)	Risk Assessment(53)	Risk Assessment(14)	
2			4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05	
3	<b>Assumptions:</b>								
4	Concentration of Contaminant in Water		100.70	99.71	94.10	93.13	98.25	93.60	
5	CPF		1.5E-02	1.6E-02	1.8E-02	1.9E-02	1.8E-02	1.9E-02	
6									
7	<b>Statistics:</b>								
8	Mean		9.30E-05	4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05
9	Median		8.97E-05	4.39E-05	4.67E-05	4.91E-05	5.13E-05	5.20E-05	5.35E-05
10	Standard Deviation		4.35E-05	2.13E-05	2.27E-05	2.38E-05	2.49E-05	2.52E-05	2.60E-05
11	Variance		2.07E-09	4.53E-10	5.14E-10	5.67E-10	6.20E-10	6.36E-10	6.75E-10
12	Skewness		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
13	Kurtosis		3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
14	Coeff. of Variation		0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
15	Minimum		9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
16	Maximum		2.66E-04	1.30E-04	1.39E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
17	Range		2.66E-04	1.30E-04	1.38E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
18									
19	<b>Percentiles:</b>								
20	0%		9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
21	5%		2.79E-05	1.36E-05	1.45E-05	1.53E-05	1.59E-05	1.62E-05	1.66E-05
22	10%		3.81E-05	1.86E-05	1.98E-05	2.08E-05	2.18E-05	2.21E-05	2.27E-05
23	15%		4.73E-05	2.31E-05	2.46E-05	2.59E-05	2.70E-05	2.74E-05	2.82E-05

また、2次元シミュレーションの結果は重ねグラフおよび傾向グラフにもグラフ化されます。

重ねグラフのプリファレンスでは、不確実性仮定値の別セットのシミュレーションのリスク曲線を表示するよう設定できます。これを行うには、各系列の「グラフ・タイプ」を「折れ線」に設定し、「累積度数」ビューを選択します。グラフのホットキー(グラフ・タイプには[Ctrl]キーを押しながら[T]キーを押し、ビューには[Ctrl]キーを押しながら[D]キーを押す)使用すると便利です。オプションで、[Ctrl]キーを押しながら[N]キーを押して凡例を移動または除去したり、[Ctrl]キーを押しながら[M]キーを押して中央の傾向補助線を切り替えます。

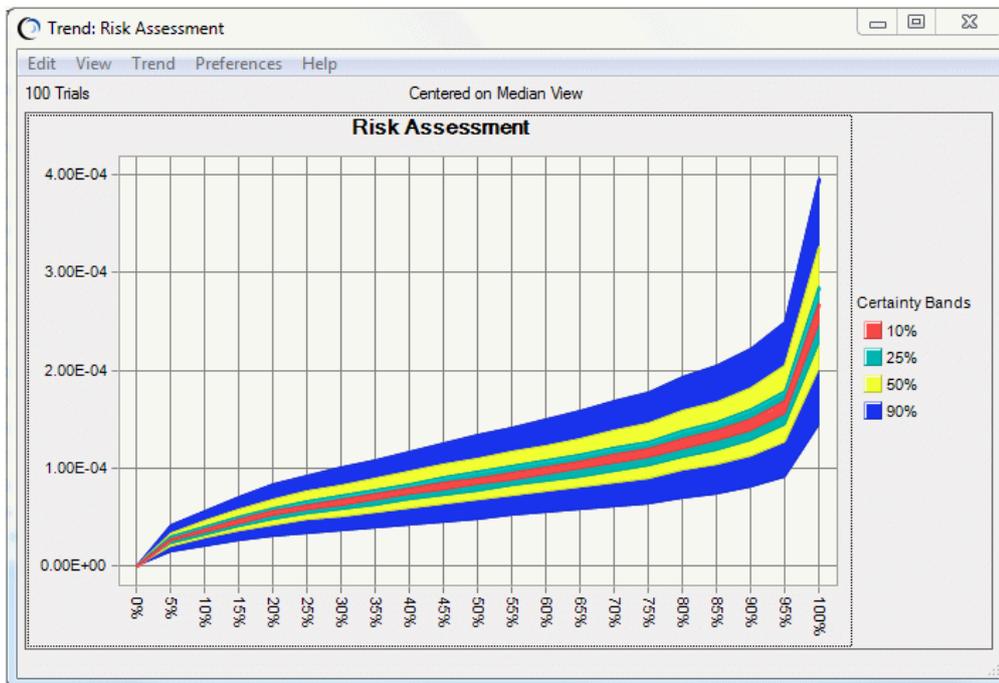
この例の 190ページの図 67では、ほとんどのリスク曲線が中央に密集しているものの、いくつかの外れ曲線は「累積度数」軸の方に分散しており、リスクがより高くなる確率がわずかにあることを示しています。

図67 リスク曲線の重ねグラフ



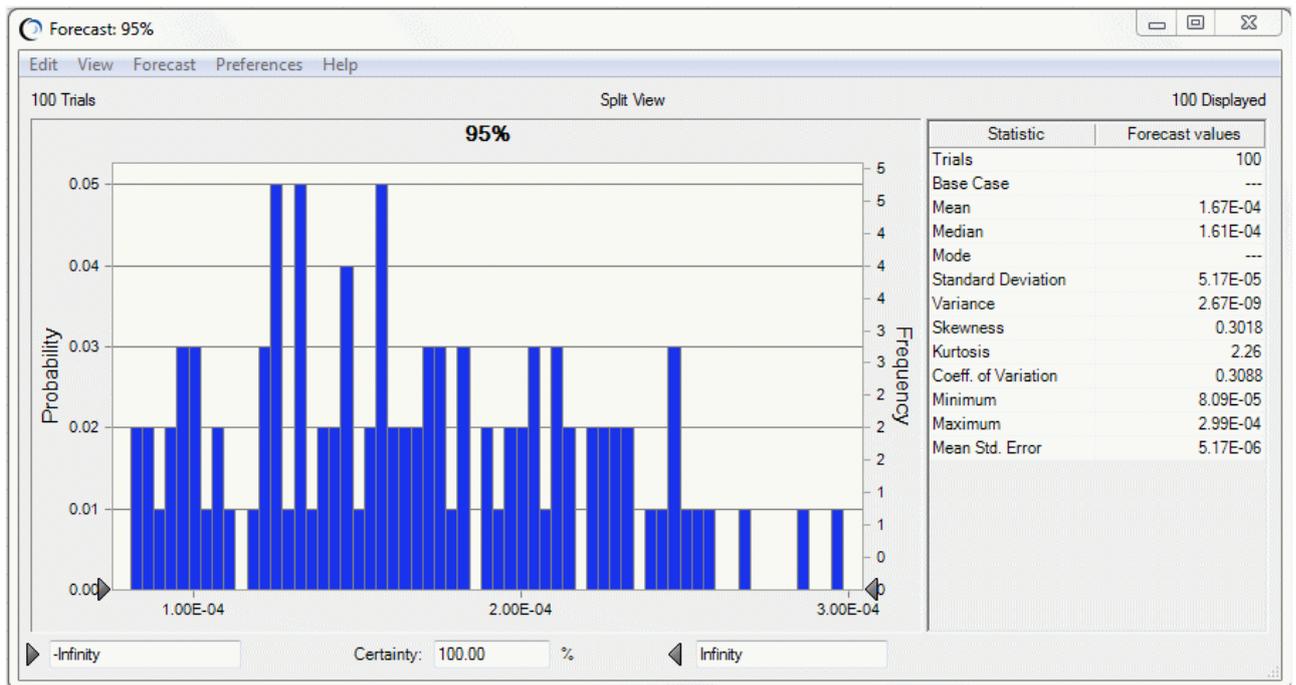
傾向グラフ( 190ページの図 68)は、リスク曲線のパーセンタイルの信頼度の帯を示しています。帯の幅は、すべての分布における各パーセンタイル・レベルの不確実性の量を表します。

図68 傾向グラフの信頼度の帯



95番目のパーセンタイルなどの特定のパーセンタイル・レベルにフォーカスを置くには、191ページの図 69に示すように、95番目のパーセンタイル予測の統計量を表示します。たとえば、この図は、100回の試行、予測内の95番目のパーセンタイルの数値を示しています。

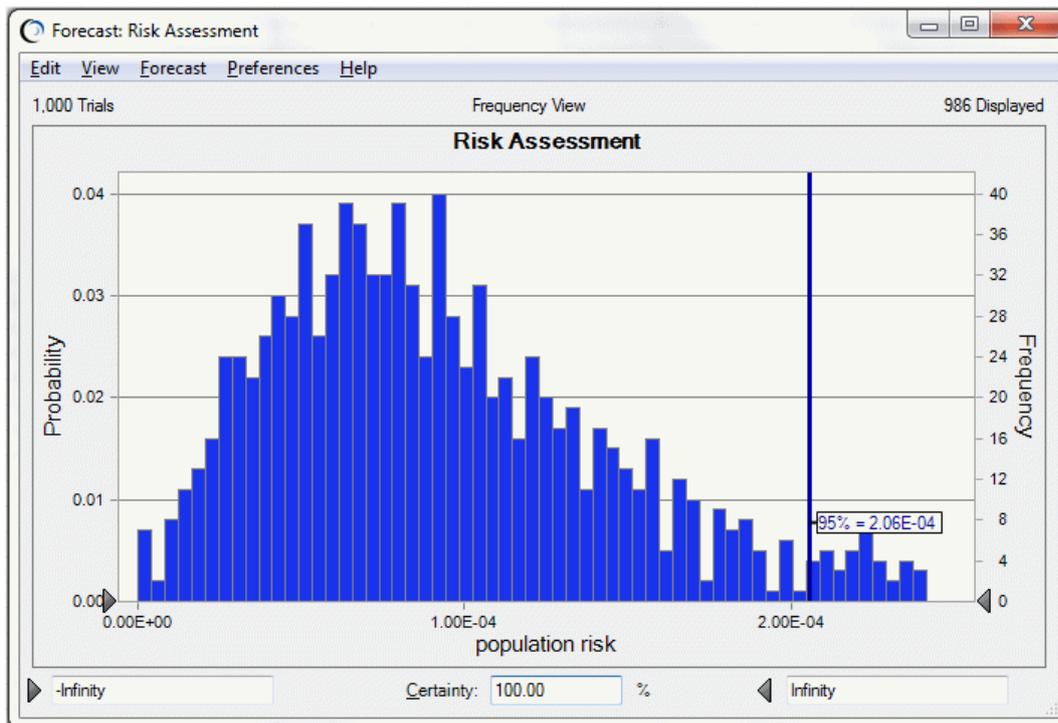
図69 95番目のパーセンタイル予測の統計量



191ページの図 70に示す、同じリスク・モデルの1次元シミュレーション(不確実性と可変性の両方が混在しています)と、2次元シミュレーションの結果を比較してください。

191ページの図 69の95番目のパーセンタイル $1.45E-4$ は、191ページの図 70に示される1次元シミュレーションの95番目のパーセンタイル・リスク $2.06E-4$ より低くなっています。これは、1次元シミュレーションの傾向の結果として住民のリスクが(特に大きく歪んだ分布の場合)過大評価されることを示します。

図70 1次元シミュレーションの予測グラフ





---

注:

多くの場合、仮定のパラメータは相関します。たとえば、高い平均値を高い標準偏差と相関させたり、低い平均値を低い標準偏差と相関させます。パラメータ分布間で相関係数を定義することにより、2次元シミュレーションの精度を向上させることができます。住民の体重サンプルの場合のようにデータが使用可能な場合、ブートストラップ・ツールを使用して、パラメータのサンプリング分布およびこれらの相関を推定することができます。

---

## 2次仮定

一部の仮定には、不確実性と可変性の両方の要素が含まれます。たとえば、仮定によって住民の体重の分布を表すことができますが、分布パラメータは不明である場合があります。このようなタイプの仮定は2次仮定(または2次元ランダム変数; 参照: BurmasterおよびWilson, 1996年、参考文献一覧内)と呼ばれます。このようなタイプの仮定をCrystal Ballでモデリングするには、分布の不確実性パラメータを別のセルに配置し、これらのセルを仮定として定義します。次に、セル参照を使用して可変性仮定のパラメータを不確実性仮定にリンクします。

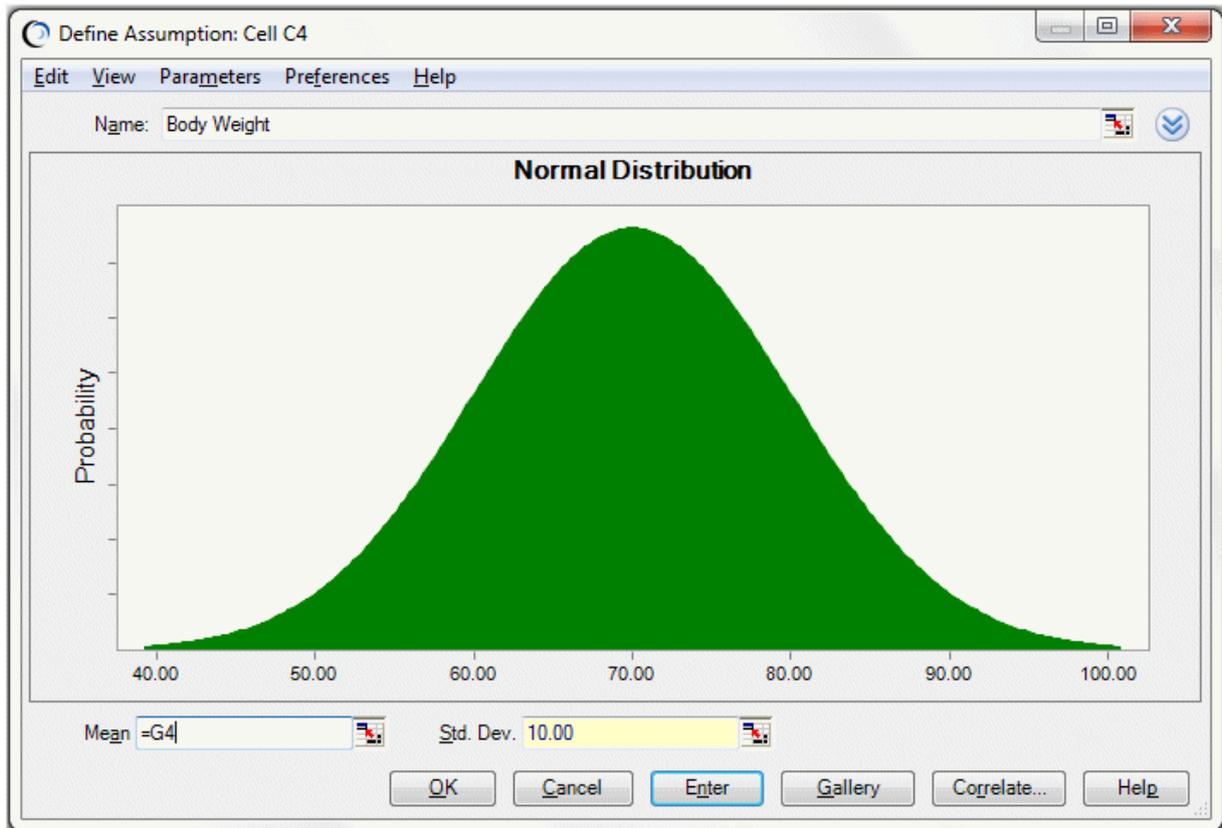
▶ これをToxic Waste Site.xlsxスプレッドシートについて図で示す手順:

1. セル**G4**および**H4**に値**70**および**10**をそれぞれ入力します。

これらは、正規分布として定義されているセルC4内の体重仮定の平均値および標準偏差です。

2. 平均値**70**および標準偏差**2**の正規分布を使用してセル**G4**に仮定を定義します。
3. 平均値**10**および標準偏差**1**の正規分布を使用してセル**H4**に仮定を定義します。
4. **体重仮定**でこれらのセルに対する参照を入力します( [193ページの図 71](#))。

図71 平均値および標準偏差に対するセル参照を使用した仮定



2次仮定に対してツールを実行すると、仮定のパラメータの不確実性が外部シミュレーションでモデリングされ、仮定自体の分布が(異なるパラメータ・セットで)内部シミュレーションでモデリングされます。

## データ分析ツールによるデータのインポートと分析

### サブトピック

- データ分析ツールの起動
- データ分析の「ようこそ」パネルの使用
- データ分析の入力データの指定
- データ分析オプションの設定
- データ分析ツールの実行
- データ分析結果の分析

データ分析ツールでは、Crystal Ballのデータをインポートおよび分析します。データは、データ系列ごとに1つずつ Crystal Ball予測に直接インポートされます。これにより、Crystal Ballの任意の機能を使用してこれを分析できるようになります。

データ分析ツールを使用するには、データ系列が行または列で(隣り合った行または列で)連続している必要があります。

## データ分析ツールの起動

「データ分析」ツールを起動するには、「ツール」グループの「その他のツール」を選択し、「データ分析」を選択します。

データ分析ツールを初めて起動する場合、「ようこそ」パネルが開きます。それ以外の場合は、「入力データ」パネルが開きます。

## データ分析の「ようこそ」パネルの使用

データ分析ツールを初めて使用する場合、<guilabel moreinfo="none">「ようこそ」</guilabel>パネルが開きます。ここには、ツールとその使用方法が説明されています。このパネルのコントロールには、次が含まれます：

- ・ **次** - データ系列の場所を指定するための「入力データ」パネルを開きます。
- ・ **実行** - データ分析ツールを実行します。

「ようこそ」パネルが開いた場合、「次」をクリックし、「入力データ」パネルを開きます。

## データ分析の入力データの指定

データ分析ツールの「入力データ」パネルでは、分析するデータの場所を指定します。入力関連オプションを設定することもできます。データ分析データ・セレクタにより、適合に使用可能なデータが選択されます。この情報は、「データ系列の場所」テキスト・ボックスおよび図に表示されます。必要に応じて、別のデータを選択することもできます。このパネルのコントロールには、次が含まれます：

- ・ **データ系列の場所** - 分析するデータが含まれるセルを示します。データの行または列の先頭にヘッダーまたはラベルがある場合、これらを選択に組み込み、適切な「ヘッダー」設定を選択します。データは隣接する行または列内に存在する必要があります。
- ・ **方向** - データが行と列のどちらにあるかを設定します。「行のデータ」は、データが横の行にあることを示します；「列のデータ」は、データが縦の列にあることを示します。
- ・ **ヘッダー** - データにヘッダーまたはラベル(あるいはその両方)があるかどうか、およびこれらが先頭行と先頭列(方向によって異なります)のどちらにあるかを示します。選択したアイテムは出力に使用されます：「先頭行にヘッダーがある/先頭行にラベルがある」の場合、選択内の先頭(最初の)行にテキストが含まれます；「左の列にヘッダーがある/左の列にラベルがある」の場合、選択内の左(最初の)列にテキストが含まれます。
- ・ **戻る** - 「ようこそ」パネルを表示します。
- ・ **次** - 「オプション」パネルを開きます。
- ・ **実行** - データ分析ツールを実行し、選択したデータ系列ごとに予測を自動的に生成します。

「次」をクリックし、「オプション」パネルを開き、データ分析オプションを設定します。

## データ分析オプションの設定

データ分析ツールの「オプション」パネルでは、生成した予測グラフの表示、生成した予測データに対する確率分布の適合、予測データ系列間の相関の生成、および開かれたモデルのシミュレーションの実行などに関する様々なプリファレンスを設定します。「オプション」パネルには、次のコントロールがあります：

- **予測グラフを自動的に開く** - 選択すると、データ分析ツールの実行時に予測グラフを自動的に開きます。
- **表示** - 予測グラフの「表示」メニュー・コマンドと同じように、使用する予測グラフ・ビューを指定します。
- **分割ビュー** - 選択すると、最初のペインにグラフを表示し、2番目のペインに統計量を表示します。
- **データに確率分布を適合する** - 選択すると、各系列に最も適合する分布の曲線を計算およびプロットします。「適合オプション」を選択し、「適合オプション」パネルで現在の設定を確認または変更します。
- **データ系列の相関マトリックスの生成** - 選択すると、予測のペア間の順位相関をプロットします。結果ワークシートの「散布図」ボタンをクリックすると、予測関係を適合線および相関係数とともにグラフィック表示できます。
- **開かれたモデルのシミュレーションの実行(データ・シミュレーション結果の比較のため)** - 選択すると、この設定をモデルの検証に使用できます。選択したデータの分析と同時に、開かれたすべてのワークブックでシミュレーションが実行されます。この場合、開かれたすべてのモデルの予測グラフが、分析対象として選択したデータから生成された予測グラフとともに表示されます。
- **戻る** - 「入力データ」パネルを表示します。
- **実行** - ツールを実行し、選択したデータ系列ごとに予測を自動的に生成します。

設定がすべて完了したら、「実行」をクリックし、データ分析のインポートを実行し、予測を生成します。

## データ分析ツールの実行

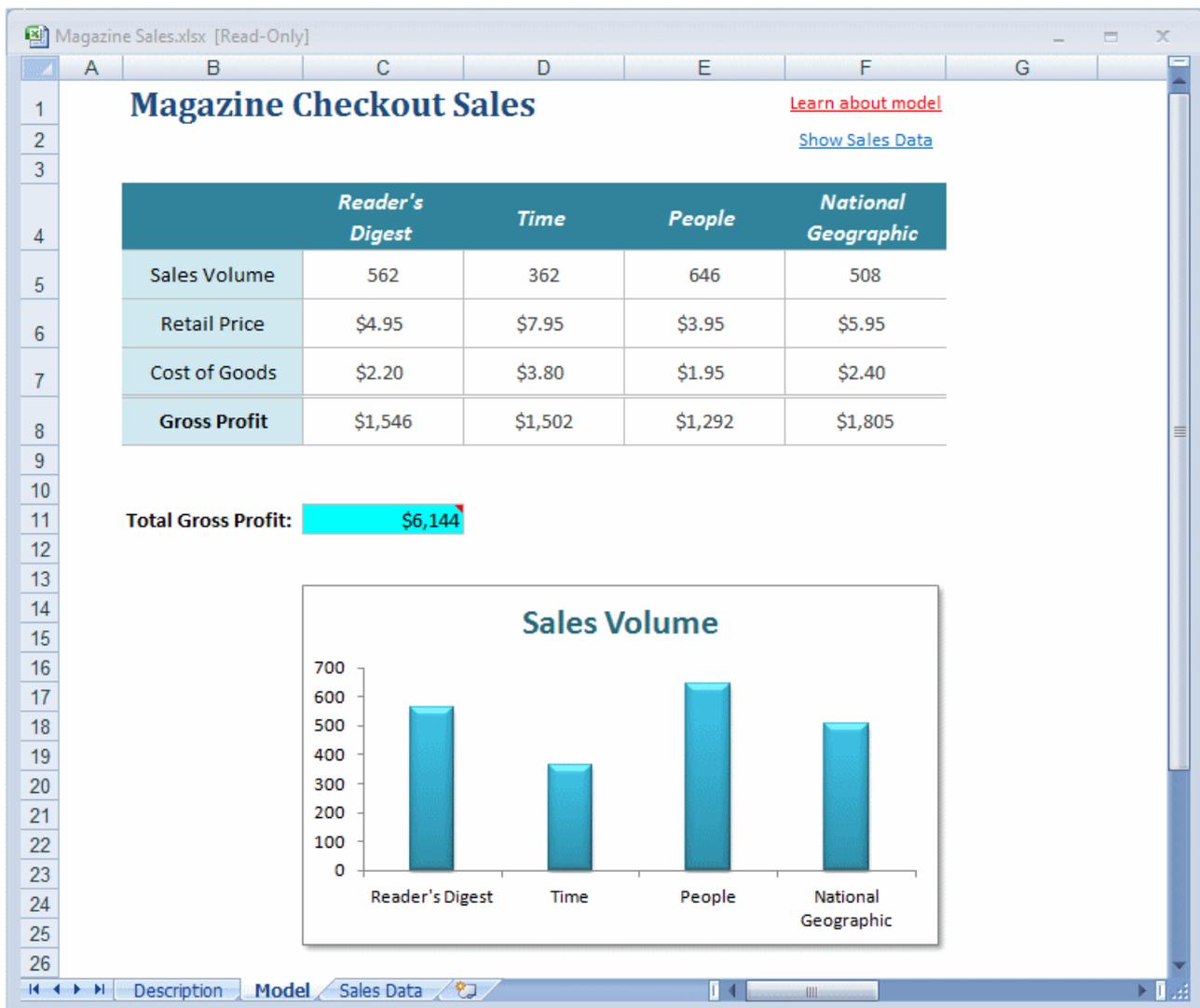
データ分析ツールを実行するには、必要な設定がすべて完了していることを確認し、「実行」をクリックします。

結果は、[195ページのデータ分析結果の分析](#)で説明されているように生成されます。

## データ分析結果の分析

データ分析ツールの分析例では、Crystal Ballのサンプル・モデルMagazine Sales.xlsxを使用します。このモデルは、会社が発行する雑誌のうち最も人気のある4誌の新聞雑誌売り場での販売から得られる総利益の推定を示しています( [196ページの図 72](#))。付随する販売データ・ワークシートには、4つの各雑誌の実測データが含まれます。

図72 Magazine Salesワークブック



この例は、データ分析ツールにデータをインポートし、各雑誌の予測を自動的に作成し、シミュレーションを実行し、シミュレートしたデータを予測グラフとして表示し、各雑誌の予測を相関させ、ツールによって生成された DataAnalysisOutputワークシート内のボタンを使用して他のグラフを生成することにより、データを分析する方法を示しています。

ワークブックで販売データ・シートが表示されている場合、ツールを起動すると正しい入力データが自動的に選択されます。この例では、オプション設定は次のとおりです：

- ・「予測グラフを自動的に開く」を選択します。
- ・「表示」を「度数」に設定します。
- ・「データに確率分布を適合する」を選択します。
- ・「データ系列の相関マトリックスの生成」を選択します。
- ・「開かれたモデルのシミュレーションの実行...」を選択します。

「適合オプション」パネルでは自動選択のデフォルトが設定されています。

データ分析ツールを実行すると、次が作成されます：

- 一連の予測グラフ。
- 197ページの図 73のように「DataAnalysisOutput」という名前のワークシートにデータおよびボタンが表示された新規ワークブック。

図73 「DataAnalysisOutput」ワークシート

	A	B	C	D	E
1	Forecast Chart Trend Chart Overlay Chart Scatter Chart	Reader's Digest	Time	People	National Geographic
2		499	355	639	481
3	Correlations:				
4	Reader's Digest	1.0000	0.0166	-0.0128	-0.0124
5	Time		1.0000	-0.0059	0.0607
6	People			1.0000	-0.0392
7	National Geographic				1.0000

- セルB2からE2には、雑誌データの系列ごとに1つずつ予測が含まれています。
- その下には相関マトリックスがあり、各予測と他の3つとの関係を示しています。
- A1には、予測グラフ、傾向グラフ、重ねグラフおよび散布図を表示するために使用可能な4つのボタンがあります。

これらのグラフ・ボタンを使用して、新しく生成された予測を分析できます。たとえば、予測の行を選択し、「予測グラフ」ボタンをクリックします。次に、最良適合する分布のタイプを確認するには、グラフを選択し、「表示」、「適合度」の順に選択します。

## Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用したSmart Viewの操作

- ▶ Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用するには:
  1. Crystal Ball EPMの起動
  2. **Crystal Ball**リボンの「ツール」グループから、「その他のツール」、「統合ツール」、「**Enterprise Performance Management**」の順に選択します。
  3. 「**Enterprise Performance Management - プリファレンス**」ダイアログで「オプション」をクリックします。
  4. 次の設定が選択されていることを確認します(デフォルト): 「**Smart View**のリフレッシュ時に**Crystal Ball**データを同期」、「**Crystal Ball**データの強調表示の保持」および「**Smart View**統合の有効化」。

Crystal Ball Enterprise Performance ManagementコネクタをStrategic Financeとともに使用している場合、「シミュレーション中のExcel計算の無効化」も選択されていることを確認します。

5. オプション: 「計算」をクリックし、計算スクリプトを選択します。
6. Smart View内で、「Hyperion」、「オプション」を順に選択します。
7. 「表示」タブで、「UIの色」、Microsoft Excelフォーマットの使用、「数値のフォーマットを保持」を順に選択し、「OK」をクリックします。

8. Smart Viewで、データ・ソースに接続し、Oracle Essbaseアドホック分析問合せまたはPlanningフォームを通常どおりに開きます(Smart ViewおよびEssbaseまたはPlanningのドキュメントを参照)。
9. 分析しやすいようにビューを配置してから、Crystal Ballリボンを使用して、必要に応じてCrystal Ballの仮定、予測および意思決定変数を作成します。
10. Crystal Ballリボンを使用して、シミュレーションまたは時系列予測を実行します。
11. 生成されるグラフや表を表示して、このガイドおよびOptQuestやPredictorの関連ドキュメントの説明に従って結果を分析します。

詳細は、[299ページの付録F「Crystal Ball EPMおよび互換性のあるEPM Systemアプリケーションのユーザー向けの注意」](#)を参照してください。

## 実行モード比較ツールによる最高速モードと通常モードの比較

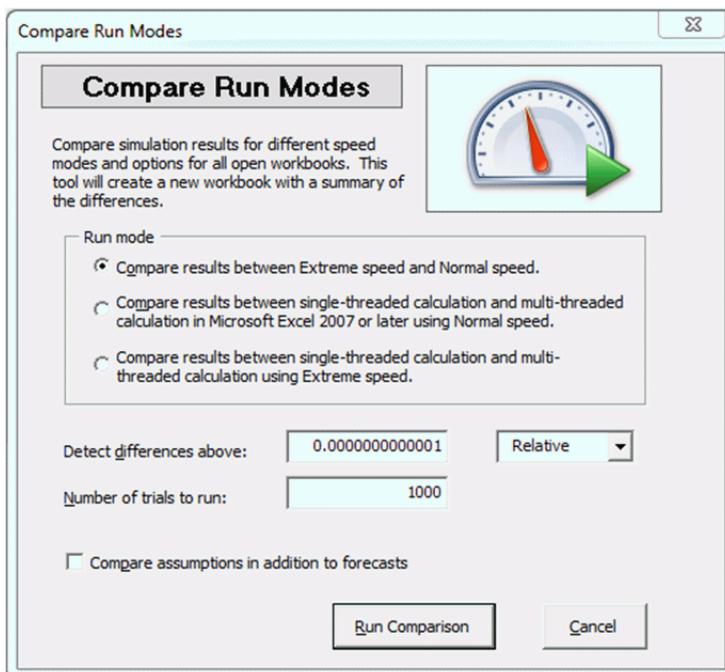
Crystal Ball Decision Optimizerのモデル計算の最高速モードと通常モードの差異に関心がある場合、実行モードの比較ツールを使用すると、2つの実行モードの結果を比較できます。

▶ 実行モードの比較ツールを使用するには:

1. テストするモデルをクリックして開きます。
2. Crystal Ballリボンの「ツール」グループで、「その他のツール」、「実行モードの比較」の順に選択します。

「実行モードの比較」ダイアログが開きます。

図74 「実行モードの比較」ダイアログ



3. 最高速モードと通常モードの結果を比較するのか、通常モードでシングルスレッド計算とマルチスレッド計算の結果を比較するのか、最高速モードでシングルスレッド計算とマルチスレッド計算の結果を比較するのかを選択します。
4. 検出する差異の量、この差異が絶対と相対のどちらか、および実行する試行回数を指定します。オプションで、予測と同様に仮定も比較するかどうかを選択できます。

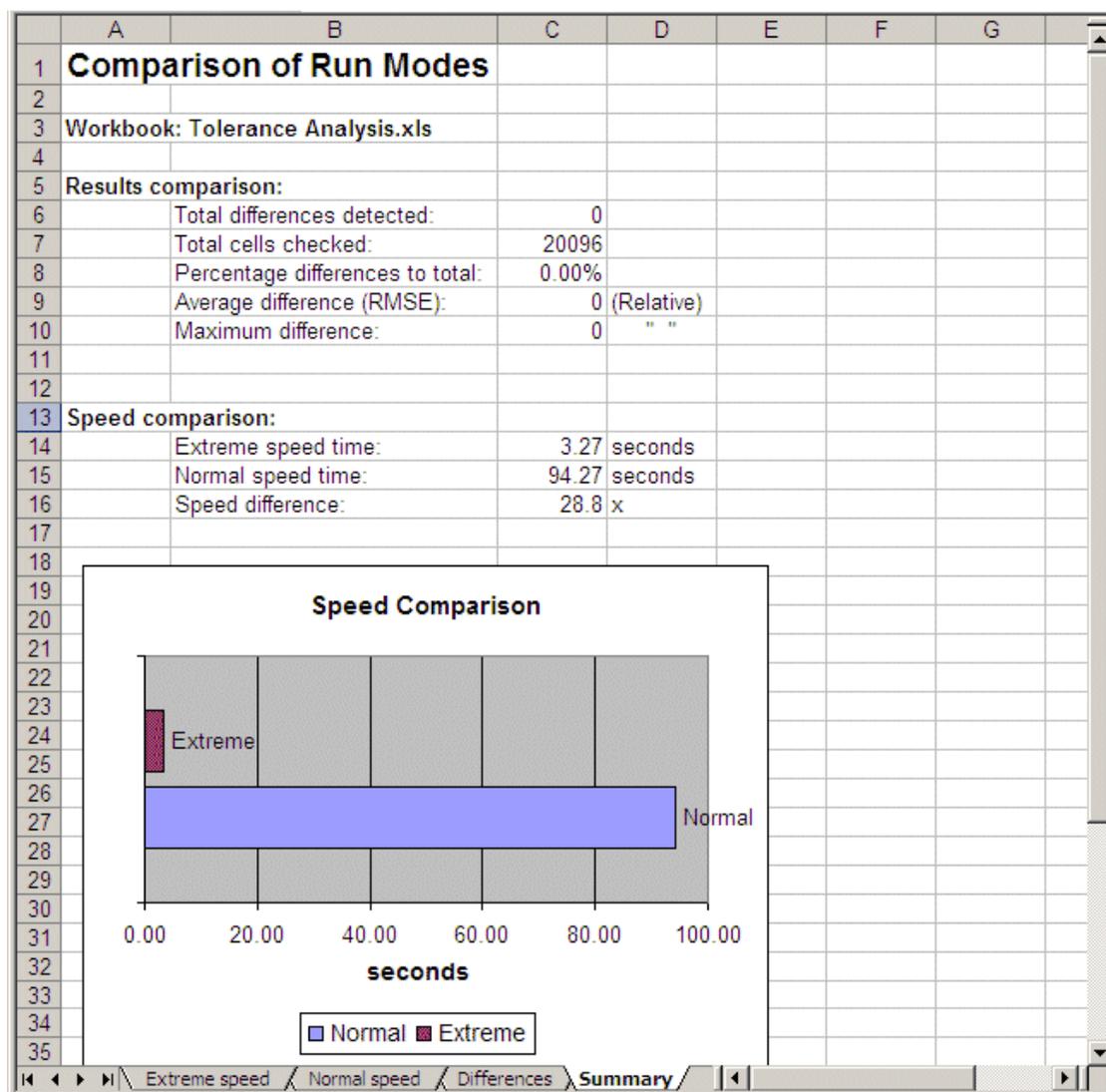
モデルのサイズによっては、相当数の試行回数を実行するまでは差異が明らかにならない可能性があります。テストの試行は5,000回以上実行することをお勧めします。

5. 準備が整ったら、「比較の実行」をクリックします。

速度結果を比較する場合、シミュレーションは最高速モードで1回、通常モードで1回実行されます。それ以外の場合、シミュレーションはシングルスレッド計算で1回、マルチスレッド計算で1回実行されます。結果は新規ワークブックで表示されます。比較が完了すると、比較の「要約」タブが表示されます。

199ページの図 75は、Tolerance Analysis.xlsx例ファイルで5,000回試行した際の比較結果を示しています。この場合、結果に差異はなく、モデルは最高速モードの方が28.8倍速く実行されました。

図75 Tolerance Analysis.xlsxの5,000回試行の比較結果



注:

乱数シードの変動のため、モデル内にMicrosoft ExcelのRANDまたはCrystal Ballの確率関数(CB.Uniformなど)を使用する場合、比較結果に差異がある可能性があります。





# 確率分布の選択および使用

## この項の内容:

はじめに .....	201
確率分布の理解 .....	201
確率分布の選択 .....	205
確率分布の説明 .....	206
カスタム分布の使用 .....	231
分布の切捨て .....	235
分布パラメータの要約 .....	237
確率関数の使用 .....	239
カスタム分布を使用した連続的サンプリング .....	240

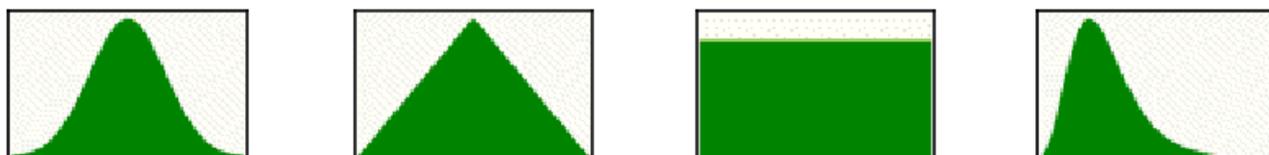
## はじめに

この付録では、確率および確率分布について説明します。これらの概念について理解すると、スプレッドシート・モデルに最も適した確率分布を選択しやすくなります。この項では、Crystal Ballで使用可能な分布タイプについて詳細に説明するとともに、現実世界の例を使用してその使用方法を示します。

## 確率分布の理解

シミュレーション内の不確実性変数ごとに、確率分布で使用可能な値を定義します。選択する分布のタイプは、変数に関する条件によって異なります。たとえば、201ページの図 76は、一般的な分布タイプとして正規、三角、一様および対数正規を示しています

図76 一般的な分布タイプ



シミュレーション中、変数ごとに使用する値は、定義した可能性からランダムに選択されます。

シミュレーションでは、不確実性変数の確率分布から値を繰り返し選択し、セルに対してこれらの値を使用することにより、モデルのシナリオを多数計算します。一般的に、Crystal Ballのシミュレーションでは、わずか数秒間の間に

数百または数千のシナリオを計算します。次の項( [202ページの確率の例](#))では、確率分布が簡単な雇用データ・セットとどのように関連しているかについて説明します。

Crystal Ballでは、[204ページの連続確率分布および離散確率分布](#)で説明されているように、2つのタイプの分布が扱われます。仮定の定義時に最善の分布を使用するための提案は、[205ページの確率分布の選択](#)を参照してください。Crystal Ballで使用可能な各分布のプロパティおよび使用方法は、[206ページの確率分布の説明](#)を参照してください。

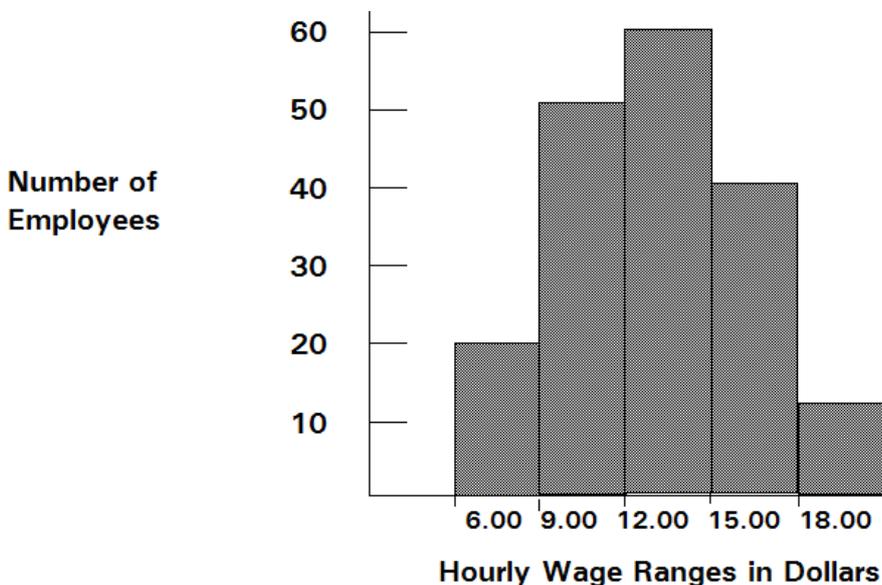
## 確率の例

確率について理解するために、1つの例をあげます: ここでは、大企業の1部門内の非控除の賃金の分布を見てみます。最初に、rawデータを収集します。この場合は、部門内の非控除の各従業員の賃金です。次に、データを意味のあるフォーマットに編成し、データをグラフ上に度数分布として表します。度数分布を作成するために、給料をグループ(区間または分割数とも呼ばれます)に分割し、これらの区間をグラフの横軸に並べます。次に、各区間内の従業員の数または度数をグラフの縦軸に並べます。これで、部門内の非控除の賃金の分布を簡単に確認できるようになります。

[202ページの図 77](#)に示すグラフを一目見ると、最も一般的な賃金範囲は\$12.00から\$15.00であることがわかります。

約60人の従業員(合計180人中)が1時間あたり\$12から\$15.00を受け取っています。

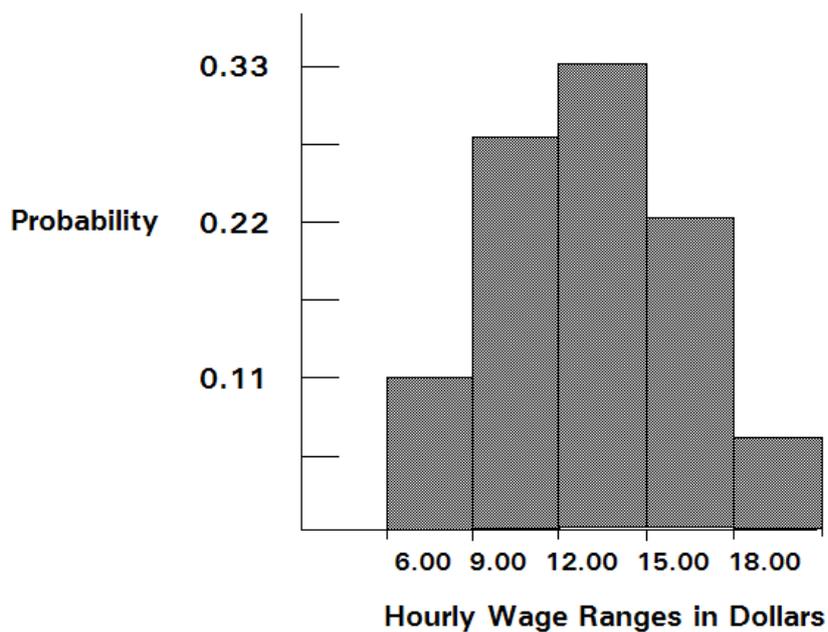
図77 確率分布のraw度数データ



このデータを確率分布としてグラフで示すことができます。確率分布では、各区間内の従業員の数に従業員の合計数に占める割合として表されます。確率分布を作成するには、各区間内の従業員の数に従業員の合計数で除算し、結果をグラフの縦軸に並べます。

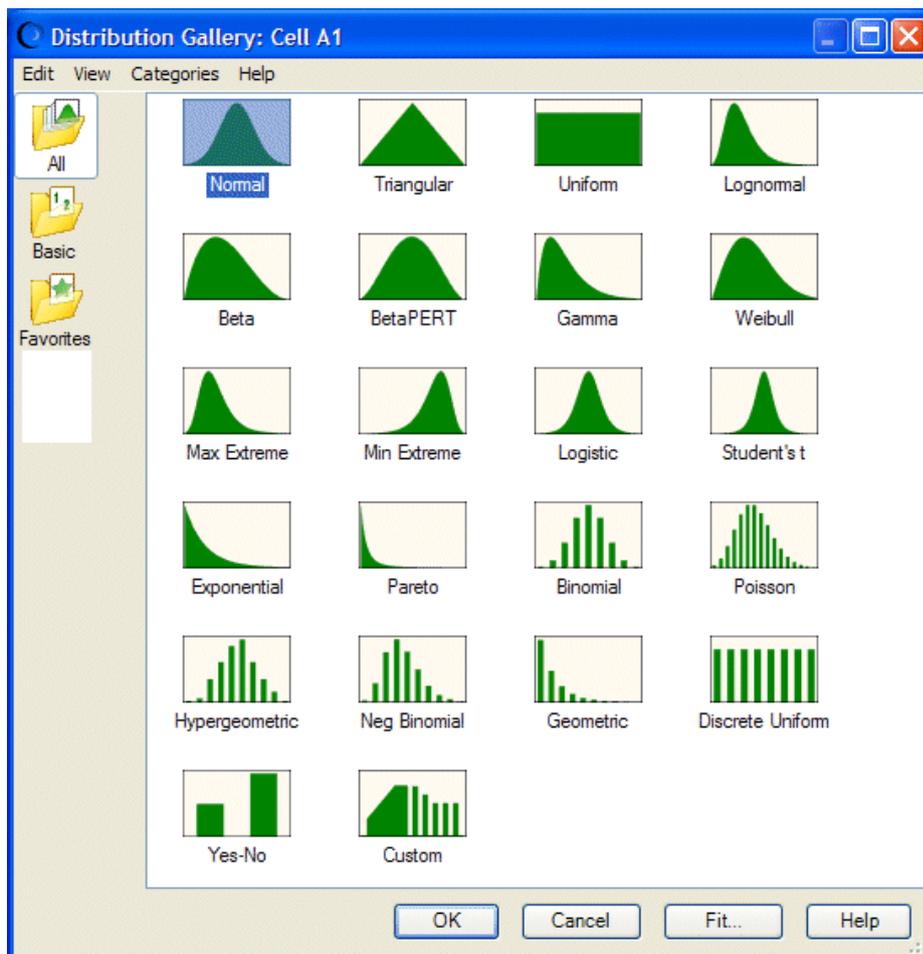
[203ページの図 78](#)に示すグラフには、各賃金グループ内の従業員の数在全従業員に占める割合として示されます; グループ全体からランダムに抽出した従業員が特定の区間内で賃金を受け取る可能性または確率を推定することができます。たとえば、サンプルが抽出された時点における条件が同じであると仮定すると、グループ全体からランダムに抽出した従業員が1時間あたり\$12から\$15を受け取る確率は0.33 (3回に1回)です。

図78 賃金の確率分布



前の例の確率分布をCrystal Ball ( 203ページの図 79)の確率分布と比較してください。

図79 「分布一覧」ダイアログ



203ページの図 78の例の確率分布は、分布一覧内の分布の多くと類似しています。データを度数分布としてグラフに示し、確率分布に変換するプロセスは、Crystal Ball分布を選択するための1つの開始点となります。確率分布と同じように表示される一覧内の分布を選択してから、この章内のこれらの分布に関する記述を読み、正しい分布を見つけてください。

## 連続確率分布および離散確率分布

分布一覧には、確率分布が連続または離散のどちらであるかが示されます。

正規分布などの連続確率分布は、値を範囲または尺度で表します。連続確率分布は、分布一覧で連続した数値として表されます。連続分布は実際には数学的な抽象概念です。これは、連続分布では、2つの数値間に可能なかぎり中間値が存在することを想定するためです。つまり、連続分布では、分布内の任意の2点間に値が無限に存在することを想定します。

離散確率分布は、中間値なしで離散値(通常は整数)を表します。離散確率分布は、203ページの図 79の下部にある二項分布のように、一連の垂直列として表されます。たとえば、離散分布では、コインを4回投げたときに表が出る回数を0、1、2、3または4回として表すことができます。

ただし、多くの場合、連続モデルが状況を必ずしも正確に表していないとしても、連続分布を有効に使用して離散分布に近づけることができます。

離散分布のダイアログでは、Crystal Ballによって変数の値が横軸、関連する確率が縦軸に表示されます。連続分布の場合、Crystal Ballによって値が縦軸に表示されることはありません。これは、この場合、確率を関連付けることができるのは曲線の下領域のみであり、単一値に関連付けることはできないためです。

最初は、確率分布および度数分布に表示される数値の精度とフォーマットはセル自体のもので、フォーマットを変更するには、105ページのグラフ軸および軸ラベルのカスタマイズを参照してください。

次の項には、Crystal Ballで使用可能な連続分布および離散分布がリストされています:

- [204ページの連続確率分布](#)
- [205ページの離散確率分布](#)



注:

カスタム分布は、連続、離散、またはその両方として定義できます。詳細は、[211ページのカスタム分布](#)を参照してください。

## 連続確率分布

次の各項では、Crystal Ballで使用可能な連続分布について説明します:

- [207ページのベータ分布](#)
- [208ページのベータPERT分布](#)
- [213ページの指数分布](#)
- [214ページのガンマ分布](#)

- [219ページのロジスティック分布](#)
- [219ページの対数正規分布](#)
- [221ページの最大極値分布](#)
- [222ページの最小極値分布](#)
- [223ページの正規分布](#)
- [225ページのパレート分布](#)
- [226ページのStudent \*t\*分布](#)
- [227ページの三角分布](#)
- [228ページの一様分布](#)
- [230ページのワイブル分布](#)

## 離散確率分布

次の各項では、Crystal Ballで使用可能な離散分布について説明します:

- [210ページの二項分布](#)
- [212ページの離散一様分布](#)
- [216ページの幾何分布](#)
- [217ページの超幾何分布](#)
- [222ページの負の二項分布](#)
- [225ページのポアソン分布](#)
- [230ページのYes-No分布](#)
- [227ページの三角分布](#)
- [228ページの一様分布](#)
- [230ページのワイブル分布](#)

## 確率分布の選択

プロット・データは、確率分布を選択するための指標の1つです。次のステップでは、スプレッドシート内の不確実性変数を最も正確に示す確率分布を選択するための別のプロセスについて説明します。

正しい確率分布を選択するには:

1. 該当する変数を確認します。この変数に関する条件について判明していることをすべてリストします。

不確実性変数に関する有用情報は実測データから収集できます。実測データを使用できない場合は、経験に基づく判断を駆使して、不確実性変数について判明していることをすべてリストします。

たとえば、[270ページのチュートリアル2 - Vision Research社](#)で説明されている変数「治癒した患者」を参照してください。会社は、100人の患者をテストする予定です。これらの患者は治癒するか治癒しないかのいずれかであることがわかります。また、薬による治癒率は約0.25 (25%)であったこともわかります。これらの事実が変数に関する条件です。

2. 確率分布の説明を確認します。

[206ページの確率分布の説明](#)では、分布の基礎となる条件について説明し、各分布タイプの現実世界における例を示すことにより、各分布について詳細に説明しています。これらの説明を確認する際に、この変数に関してリストした条件を備えた分布を探してください。

### 3. この変数を特徴づける分布を選択します。

分布は、分布の条件が変数の条件と一致する場合に変数を特徴づけます。

変数の条件は、Crystal Ball内の分布のパラメータの値を説明します。各分布タイプには独自のパラメータ・セットがあります。これらについては、次の説明を参照してください。

たとえば、[210ページの二項分布](#)で説明されている二項分布の条件を参照してください：

- 試行ごとに得られる結果は2つ(成功または失敗など)のみです。
- 各試行は独立しています。最初の試行で発生した事象は2回目の試行には影響せず、これ以降の試行についても同様です。
- 成功の確率はどの試行に対しても同じです。

ここで、[270ページのチュートリアル2 - Vision Research社](#)の「治癒した患者」変数と二項分布の条件を比較します：

- 患者が治癒するか治癒しないという2つの結果があり得ます。
- 各試行(100)は互いに独立しています。最初の患者で発生した事象は2人目の患者には影響しません。
- 患者が治癒する確率0.25 (25%)は患者のテストごとに同じままです。

変数の条件は二項分布の条件と一致するため、二項分布は当該変数の正しい分布タイプとなります。

### 4. 実測データが使用可能な場合、適合分布を使用して、データを最も正確に表す分布を選択します。

Crystal Ballでは、データの分布に最も近い確率分布を自動的に選択できます。この機能の詳細は、[40ページの履歴データに対する分布の適合](#)を参照してください。また、カスタム分布に実測データを移入することもできます。

分布タイプを選択した後、分布のパラメータ値を決定します。各分布タイプには独自のパラメータ・セットがあります。たとえば、二項分布には試行と確率という2つのパラメータがあります。変数の条件にはパラメータの値が含まれます。使用した例では、条件は試行100回と成功確率0.25 (25%)です。

標準パラメータ・セット以外にも、各連続分布(一様を除く)を使用して、1つ以上の標準パラメータのパーセンタイルを代替する代替パラメータ・セットから選択することもできます。代替パラメータの詳細は、[39ページの代替パラメータ・セットの使用](#)を参照してください。各確率分布のパラメータの要約リストは、[Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド](#)を参照してください。

## 確率分布の説明

### サブトピック

- [ベータ分布](#)
- [ベータPERT分布](#)
- [二項分布](#)
- [カスタム分布](#)

- ・ 離散一様分布
- ・ 指数分布
- ・ ガンマ分布
- ・ 幾何分布
- ・ 超幾何分布
- ・ ロジスティック分布
- ・ 対数正規分布
- ・ 最大極値分布
- ・ 最小極値分布
- ・ 負の二項分布
- ・ 正規分布
- ・ パレート分布
- ・ ポアソン分布
- ・ Student *t*分布
- ・ 三角分布
- ・ 一様分布
- ・ ワイブル分布
- ・ Yes-No分布

この項では、Crystal Ballのすべての確率分布の説明がアルファベット順に並んでいます。

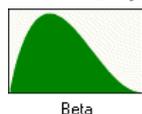
次の各項には、連続分布および離散分布がリストされています：

- ・ [204ページの連続確率分布](#)
- ・ [205ページの離散確率分布](#)

連続、離散、またはその両方があるカスタム分布の説明は、[211ページのカスタム分布](#)を参照してください

Crystal Ballの確率分布を使用して作業する際には、分布メニュー・バーにある「パラメータ」メニューを使用して、パラメータの様々な組合せを指定できます。詳細は、[39ページの代替パラメータ・セットの使用](#)を参照してください。

## ベータ分布



ベータ分布は連続分布です。これは、固定範囲に対する可変性を表すために一般的に使用されます。事象の発生確率の不確実性を表すことができます。また、経験的なデータを表したりパーセンテージや割合のランダムな動きを予測する場合にも使用できる他に、会社の機器の信頼性を表す場合にも使用できます。



注：

乱数がベータ分布の一部として使用される場合に行われる代替パラメータ計算および逆CDFのため、ベータ分布を使用するモデルは実行速度が遅くなります。

## パラメータ

最小、最大、アルファ、ベータ

## 条件

ベータ分布は、次の条件下で使用されます：

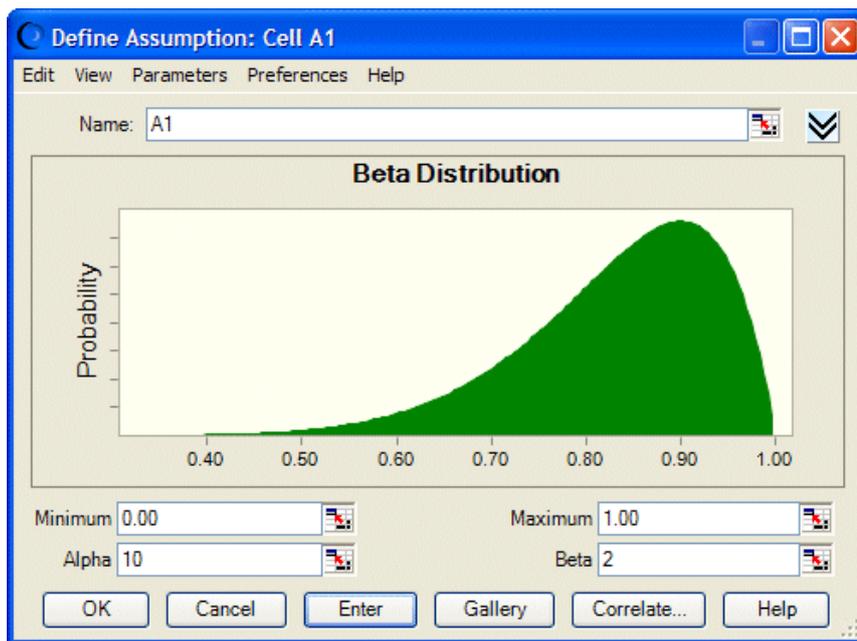
- 最小および最大範囲は、0と正の値の間にあります。
- 形状は、2つの正の値(アルファおよびベータ)を使用して指定できます。各パラメータが等しい場合、分布は対称になります。一方のパラメータが1であり、他方のパラメータが1より大きい場合、分布はJの形になります。アルファがベータより小さい場合、正に歪んだ(ほとんどの値が最小値の近くにある)分布になると言われています。アルファがベータより大きい場合、負に歪んだ(ほとんどの値が最大値の近くにある)分布になります。ベータ分布は複雑であるため、分布のパラメータを決定する方法はこのマニュアルの範囲外です。ベータ分布およびベイズ統計の詳細は、参考文献一覧のテキストを参照してください。

## ベータ分布の例

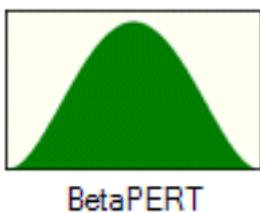
カスタム・オーダーに応じて電気機器を製造する会社が、生産する機器の信頼性をモデリングします。

208ページの図 80はベータ分布を表し、アルファ・パラメータが10、ベータ・パラメータが2、および最小と最大が0と1に設定されています。機器の信頼性率は $x$ になります。

図80 ベータ分布



## ベータPERT分布



ベータPERT分布は連続分布です。これは、最小値、最大値、最尤値を把握している状況を示します。これは、データが制限されている場合に役立ちます。たとえば、過去の自動車販売で最小数、最大数、および通常の数が判明している場合に週当たりの自動車販売数を示すことができます。これは、ピークを抑えるよう曲線が平滑化されている点を除いて、[227ページの三角分布](#)で説明されている三角分布と類似しています。ベータPERT分布は多くの場合、タスクおよびプロジェクト期間を推定するためにプロジェクト管理モデルで使用されます。

## パラメータ

最小、最尤、最大

## 条件

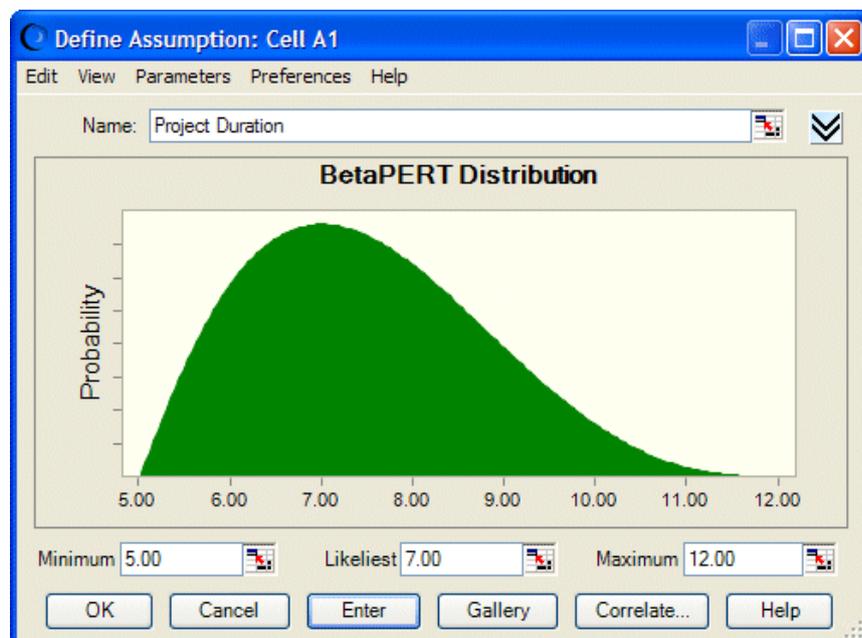
ベータPERT分布は、次の条件下で使用されます：

- 最小および最大が固定されています。
- 最小および最大とともに三角形を形成する最尤値がこの範囲内にあります：ベータPERTは、基礎となる三角形で平滑化された曲線を形成します。

## ベータPERTの例

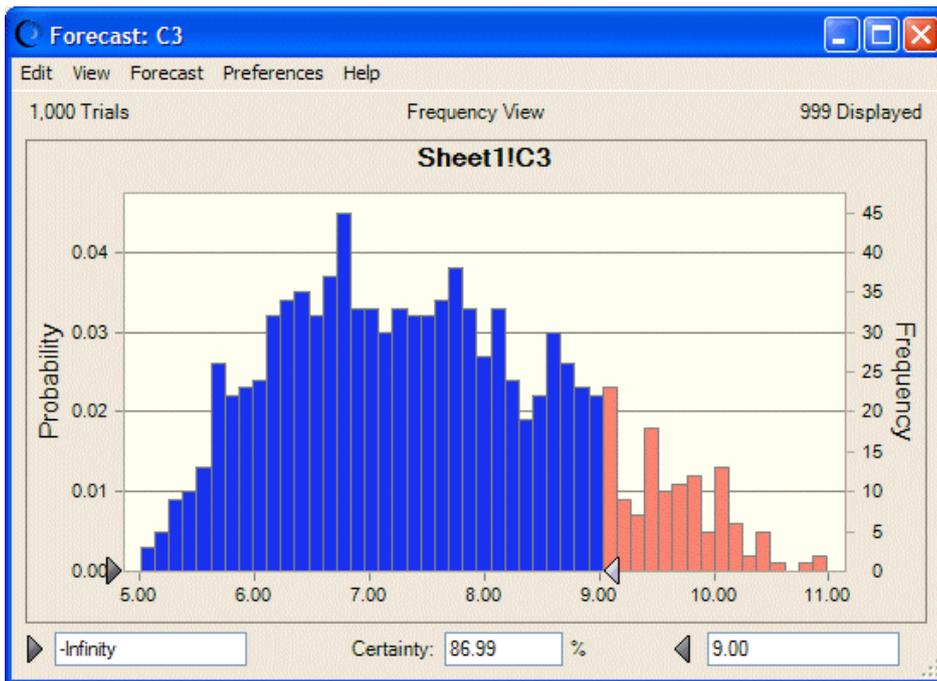
プロジェクト・マネージャが、プロジェクトを9日以内に終了する確率を推定したいと考えています。通常、同様のプロジェクトは7日かかりますが、条件がよければ5日で終了することもできます。ただし、12日もかかる可能性もあります([209ページの図 81](#))。

図81 ベータPERT分布



分布がセルA1にあるときに、式=A1を使用した予測を作成すると、プロジェクトが9日以内に完了する確率は約87%であるというシミュレーション結果が得られます([210ページの図 82](#))。

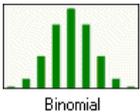
図82 ベータPERT分布に基づくプロジェクト期間



## 二項分布

### サブトピック

- [二項の例](#)
- [二項の例2](#)



二項分布は離散分布です。これは、コインを10回投げたときに表が出る回数や、50個のアイテムに対する不良品の数など、ある固定された試行回数における成功または失敗回数を表します。また、ブル・ロジック(真/偽やオン/オフなど)に使用することもできます。

## パラメータ

確率、試行

## 条件

二項分布は、次の条件下で使用されます:

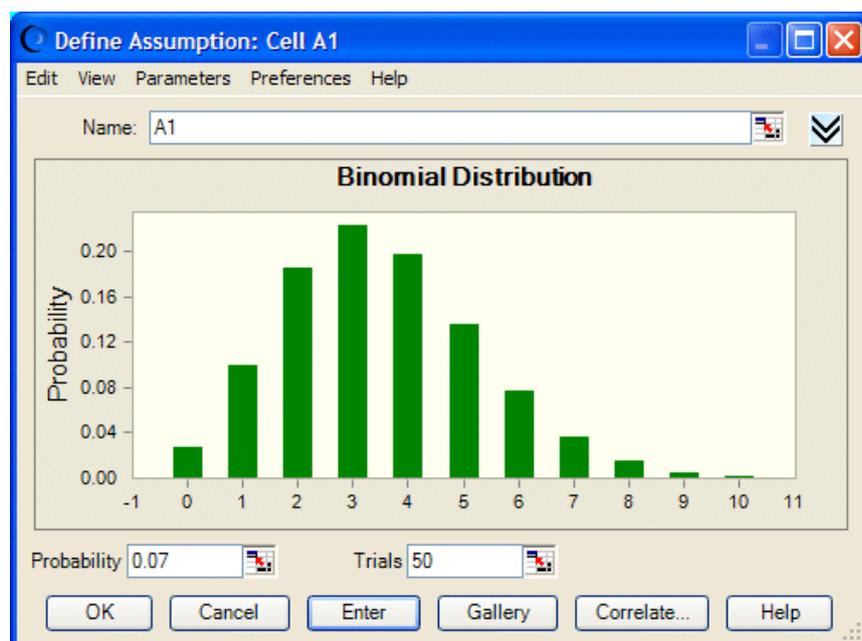
- 試行ごとに得られる結果は2つ(成功または失敗など)のみです。
- 各試行は独立しています。確率はどの試行に対しても同じです。

- Yes-No分布は、試行回数が1回である二項分布と同じです。

## 二項の例

事前テストで(平均) 7%が不良アイテムであることが判明しているときに、アイテムを合計50個製造した場合の不良アイテムの数を表したいと考えています( 211ページの図 83)。

図83 二項分布



## 二項の例2

会社のセールス・マネージャが、自社の製品を選択する消費者の数を表したいと考えています。マネージャは、100人の消費者(試行)に対する調査を実行し、60% (0.6の成功確率)が競合他社の製品より自社の製品を選択することを確認しました(Crystal Ballで二項分布として表されます)。

## カスタム分布



Crystal Ballでカスタム分布を使用すると、他の分布タイプを使用して表すことができない独特の状況を表すことができます。一連の単一値、離散範囲または連続範囲を表すことができます。

## パラメータ

変数、231ページのカスタム分布の使用を参照してください。

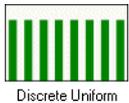
## 条件

カスタム分布は、次の条件下で使用されます:

- これは、他の分布タイプを使用して表すことができない状況を表すために使用される柔軟性の高い分布です。
- これは、連続分布、離散分布、またはこれらの組合せのいずれかであり、セルの範囲からデータ・ポイント・セット全体を入力するために使用できます。

カスタム分布の例は、ClearViewのチュートリアル( [277ページの成長率の仮定: カスタム分布](#))を参照してください。 [231ページのカスタム分布の使用](#)も参照してください。

## 離散一様分布



離散一様分布では、最小値と最大値が判明しており、最小値と最大値間のすべての非連続値は同様に起こり得ることが判明しています。これを使用して、不動産の査定やパイプの漏出を表すことができます。これは、連続一様分布( [228ページの一様分布](#))の離散分布に相当します。

## パラメータ

最小、最大

## 条件

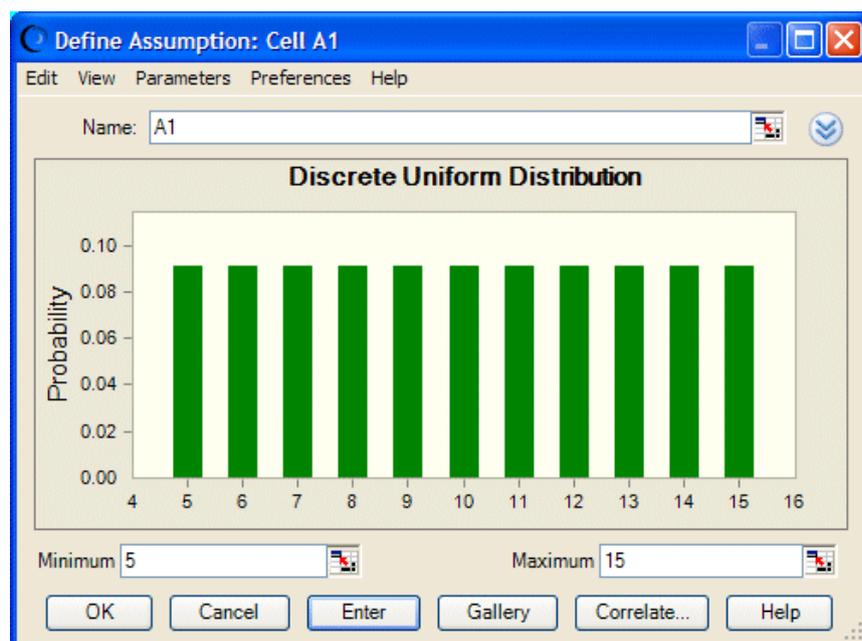
離散一様分布は、次の条件下で使用されます:

- 最小は固定されています。
- 最大は固定されています。
- 範囲内のすべての値は同様に起こり得ます。
- 離散一様は、一様分布の離散分布に相当します。

## 離散一様の例

製造業者が、製造を行うには製造コストに10%以上(または少なくとも単位当たり\$5)上乗せした対価を受け取らないと引き合わない判断しました。また、製品の最大価格を単位当たり\$15に設定して最寄りの競合他社より安い価格で製品を提供することによって販売上有利な立場に立ちたいとも考えています。単位当たり\$5から\$15までの値が実際の製品価格になる可能性はすべて同じですが、価格は整数のドルにしたいと考えています( [213ページの図 84](#))。

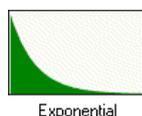
図84 離散一様分布



## 指数分布

### サブトピック

- [指数の例1](#)
- [指数の例2](#)



指数分布は連続分布です。これは、電化製品が故障する時間間隔や、サービス・カウンタの来客、電話の着信、または幹線道路の特定の距離間で必要な修理の時間間隔のような、時間または空間におけるランダムな時点または地点で繰り返し発生する事象を表すために幅広く使用されます。これは、特定の時間または空間における事象の発生回数を表すポアソン分布と関連しています。

## パラメータ

比率

## 条件

指数分布は、次の条件下で使用されます:

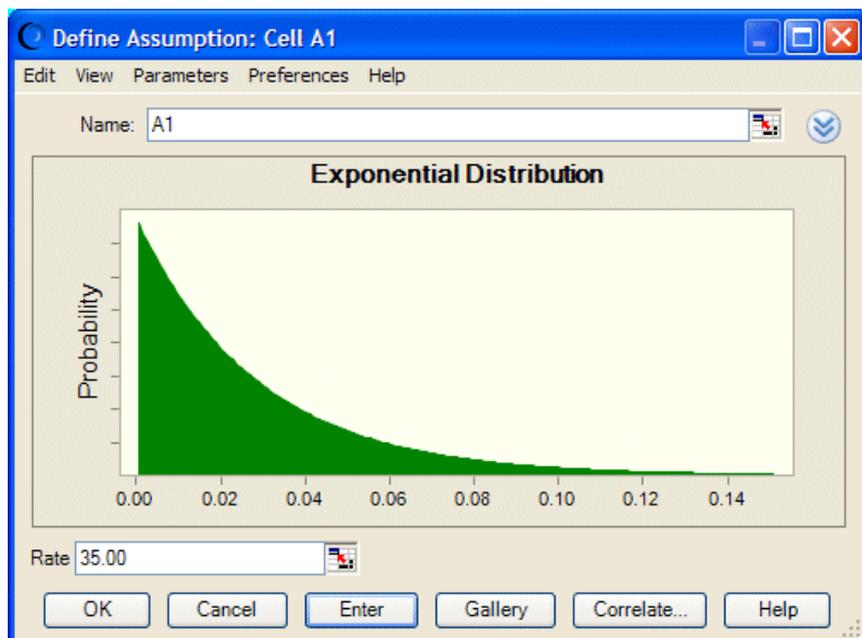
- 分布は、発生の時間間隔を表します。
- 分布は、前の事象の影響を受けません。

## 指数の例1

旅行代理店が、電話を10分ごとに平均約35回(比率35)着信する場合における電話の着信間隔を表したいと考えています。

214ページの図 85は、着信間に時間単位数 $x$  (この場合は10分)が経過する確率の分布を示しています。

図85 指数分布



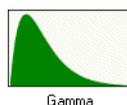
## 指数の例2

自動車販売業者が、顧客が販売店に立ち寄る時間間隔を把握することによって売り場に販売員をより効率的に配置したいと考えています。販売店には1時間当たり平均6人の顧客が立ち寄ることが判明しています。この場合、時間当たりの比率は6です。

## ガンマ分布

### サブトピック

- [ガンマの例1](#)
- [カイ2乗分布およびアーラン分布](#)



ガンマ分布は連続分布です。これは、物理的な数量の範囲が広いものに適用され、他の分布(対数正規、指数、パスカル、アーラン、ポアソン、カイ2乗)に関連しています。これは、気象過程で汚染濃度や降水量を表すために使用されます。ガンマ分布は、事象プロセスが完全にランダムではないときに事象の発生の時間間隔を測定する場合も使用されます。ガンマ分布のこれ以外の適用事例には、在庫管理(リードタイム中に販売が予想される単位数に対する需要など)、経済理論、および保険リスク理論があります。

## パラメータ

場所、尺度、形状

## 条件

ガンマ分布は、次の条件下で使用されます：

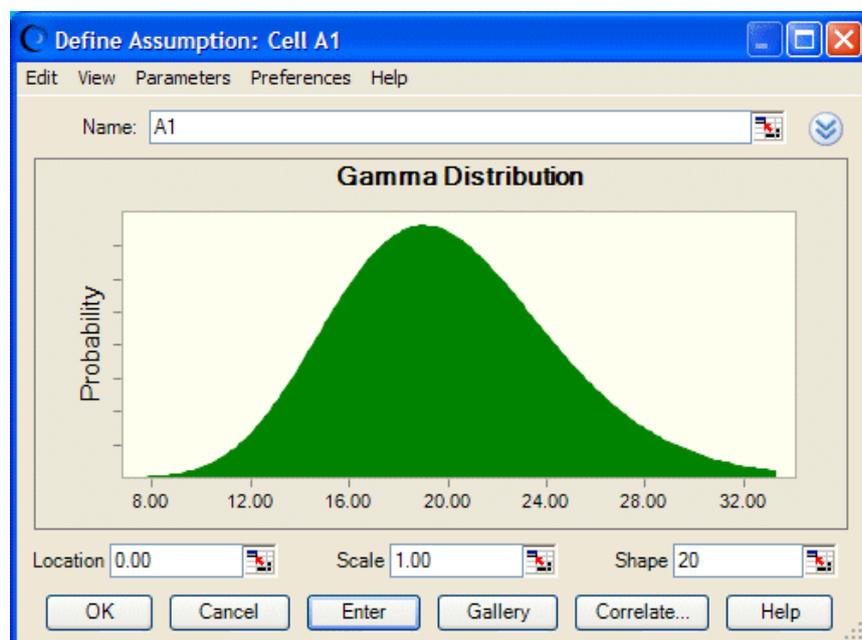
- いずれの測定単位でも発生回数は制限されません。
- 各発生は独立しています。
- 発生の平均数は単位間で一定しています。

## ガンマの例1

コンピュータ販売店が、最も人気のあるコンピュータ・システムの再注文のリードタイムは4週間であることを把握しています。1日当たり1単位の平均需要に基づいて、20システムを販売するために要する営業日数をモデリングしたいと考えています。

形状パラメータを使用して、事象の $r$ 回目の発生を指定します。この例では、形状パラメータに20 (週当たり5単位 $\times$ 4週間)を入力します。結果として、20番目のシステムが販売されるまでに $x$ 日の営業日数が経過する確率を表す分布が得られます( 215ページの図 86)。

図86 ガンマ分布



## カイ2乗分布およびアーラン分布

ガンマ分布ダイアログに入力したパラメータを調整することにより、カイ2乗分布およびアーラン分布の2つの追加確率分布をモデリングできます。パラメータ $N$ および $S$  ( $N$  = 自由度の数値、 $S$  = 尺度)を使用してカイ2乗分布をモデリングするには、次のようにパラメータを設定します：

パラメータ	記号
形状 =	$\frac{N}{2}$
尺度 =	$2S^2$

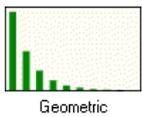
カイ2乗分布は、 $N$ 正規変数の2乗の合計です。

アーラン分布は、形状パラメータが整数値に限定されていることを除いて、ガンマ分布と同じです。数学的には、アーラン分布は $N$ 指数分布の合計です。

## 幾何分布

### サブトピック

- [幾何の例1](#)
- [幾何の例2](#)



幾何分布は離散分布です。これは、当たりが出るまでにルーレット盤を回す回数や、油井を掘り当てるまでに行う掘削の回数などの、最初に成功するまでの試行数を表します。

## 幾何パラメータ

確率

## 幾何条件

幾何分布は、次の条件下で使用されます:

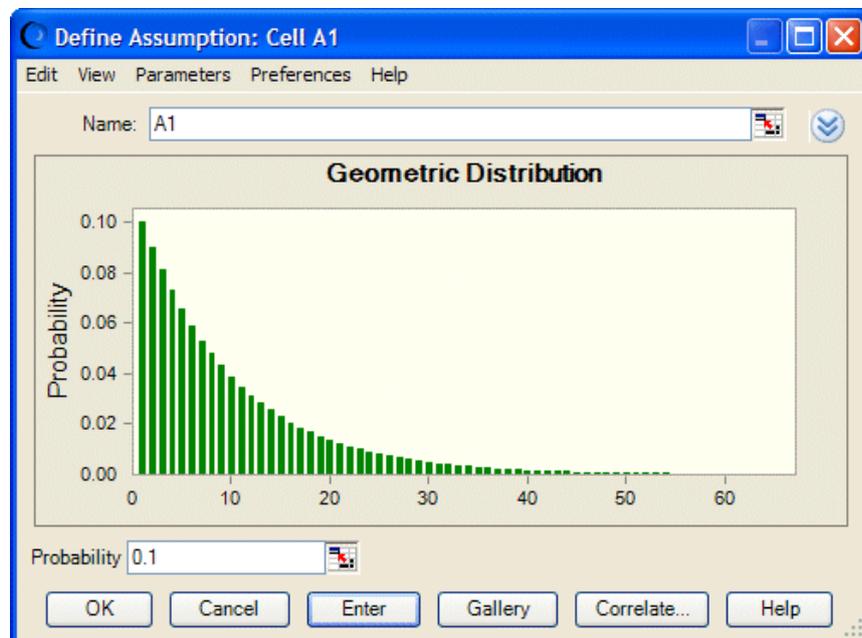
- 試行回数は固定されていません。
- 試行は最初に成功するまで続行されます。
- 成功の確率はどの試行に対しても同じです; 確率が10%である場合は0.10と入力します。

## 幾何の例1

石油を求めて掘削しているときに次の生産油井を掘り当てるまでに掘削する空の油井の数を表すとします。過去に約10%の確率で石油を掘り当てたと仮定します。

この例では、確率パラメータは0.10で、石油を掘り当てた確率10%を表します。この値を幾何分布のパラメータとしてCrystal Ball ( 217ページの図 87)に入力し、次の生産油井を掘り当てるまでにx本の油井が掘削される確率を表します。

図87 幾何分布



## 幾何の例2

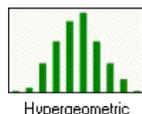
保険会社が、重大な苦情を受けるまでに受ける苦情の数を表したいと考えています。記録上、寄せられた苦情の6%が、その他のすべての苦情を合わせた金額(ドル)と等しいことを示しています。

この例では、確率パラメータは、重大な苦情を受ける確率である0.06 (6%)です。

## 超幾何分布

### サブトピック

- [超幾何の例1](#)
- [超幾何の例2](#)



超幾何分布は離散分布です。これは、二項分布と類似しています。両方とも、試行の固定回数内に特定の事象が発生する回数を表します。ただし、二項分布の試行が独立しているのに対し、超幾何分布の試行では各後続の試行の確率が変化するため、非復元試行と呼ばれます。超幾何分布は、箱から不良部品を取り出す確率(この場合、次の試行時に部品を箱に戻さない)など、サンプリング問題に使用できます。

## パラメータ

成功、試行、母集団

## 条件

超幾何分布は、次の条件下で使用されます:

- アイテムの合計数(母集団)は固定されています。
- サンプル・サイズ(試行回数)は母集団の一部です。
- 成功の確率は各試行後に変化します。

## 超幾何の例1

固定母集団のうちブランドXを選択する消費者の数を表したいと考えています。対象となる40人の消費者から構成される合計母集団のうち、30人がブランドXを選択し、10人がブランドYを選択します。このうち20人の消費者を調査します。

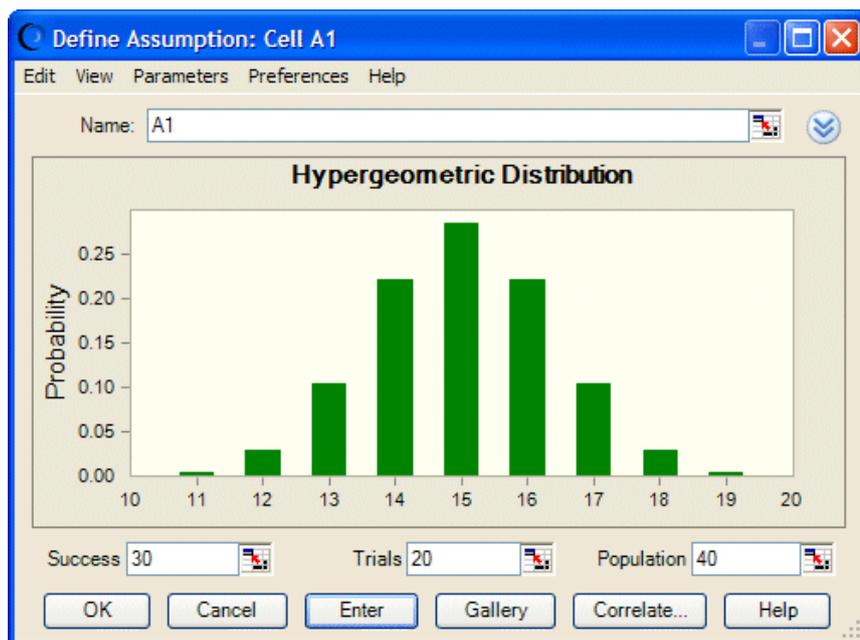


注:

成功率のかわりに異なるサイズのサンプルの確率が判明している場合、母集団のサイズにこの成功確率を乗算することにより、初回の成功を推定することができます。この例では、成功確率は75% ( $.75 \times 40 = 30$ 、および  $30/40 = .75$ )です。

この例のパラメータは、[218ページの図 88](#) (消費者のうちx人がブランドXを選択する確率)に示すように、母集団のサイズが40、サンプルのサイズ(試行)が20、初回の成功が30 (40人の消費者のうち30人がブランドXを選択します)です。

図88 超幾何分布



## 超幾何の例2

米国の内務省が、ネバダ州の野生馬の移動状況を表したいと考えています。省内の調査員がネバダ州の特定の地域を訪問し、合計母集団1000頭の馬のうち100頭にタグを付けます。6か月後、調査員は同じ地域に戻り、この地域に何頭の馬が残っているか確認します。調査員は、サンプルとして選択した200頭の中からタグが付けられた馬を探します。

この超幾何分布のパラメータ値は、母集団のサイズが1000、サンプルのサイズ(試行)が200、タグが付けられた馬が見つかる初回の成功率が1000分の100 (10% (0.1)の確率)です。この結果、タグが付けられた馬 $x$ 頭が見つかる確率を表す分布が得られます。

## ロジスティック分布



Logistic

ロジスティック分布は連続分布です。一般的に、成長(時間変数の関数として表される母集団のサイズ)を表すために使用されます。化学反応や人口または個人の成長の経過を表すために使用することもできます。

## パラメータ

平均値、尺度



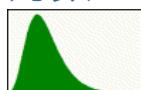
注:

平均値パラメータは平均値です。これは、この分布の場合は最頻値(モード)と同じです。なぜなら、この分布は対称分布であるためです。平均値パラメータを選択した後、尺度パラメータを推定することができます。尺度パラメータは、0より大きい数値です。尺度パラメータが大きくなるにつれ、変数も大きくなります。

## 条件

条件およびパラメータは複雑です。参照: Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY: Springer-Verlag, 1996.

## 対数正規分布



Lognormal

対数正規分布は連続分布です。株価、不動産価格、賃金水準および油層規模を決定する場合など、値が正に歪んだ状況で幅広く使用されます。

## パラメータ

場所、平均値、標準偏差

デフォルトでは、対数正規分布では、算術平均および標準偏差を使用します。実測データを使用して適用できる場合、対数平均および対数標準偏差または幾何平均および幾何標準偏差を使用する方がより適切です。これらのオプションはメニュー・バーの「パラメータ」メニューから使用できます。場所パラメータは常に算術空間です。



注:

対数正規分布の定義に使用可能な実測データがある場合、データの対数の平均値および標準偏差を計算してから、「パラメータ」メニュー(場所、対数平均、対数標準偏差)を使用してこれらの対数パラメータを入力することが重要です。rawデータ上で平均値および標準偏差を直接計算しても正しい対数正規分布を得ることはできません。また、[40ページの履歴データに対する分布の適合](#)で説明されている適合分布機能も使用してください。

これらの代替パラメータの詳細は、*Oracle Crystal Ball* / *フアレンスおよびサンプル・ガイド*の対数正規分布に関する項を参照してください。このメニューの詳細は、[39ページの代替パラメータ・セットの使用](#)を参照してください。

## 条件

対数正規分布は、次の条件下で使用されます:

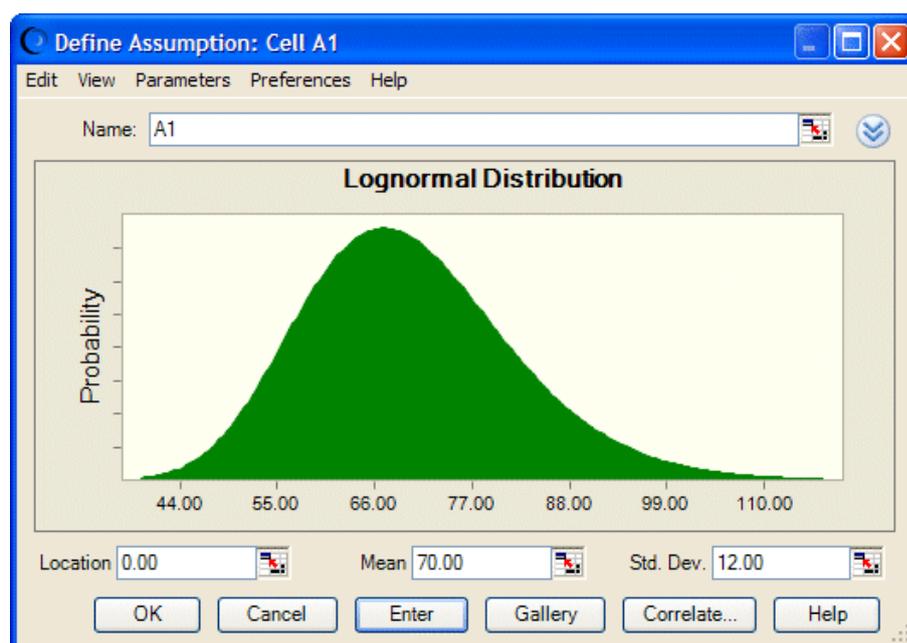
- 上限および下限は無制限ですが、不確実変数を場所パラメータの値より下位にすることはできません。
- 分布は正に歪められ、ほとんどの値が下限の近くにあります。
- 分布の自然対数は正規分布です。

## 対数正規の例

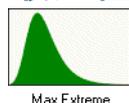
本日、株を\$50で購入するとします。この株は年末には\$70相当になると想定しています。株価が年末に値上がりするのではなく値下がりした場合、最も値下がりした場合の株価は\$0であることは明白です。一方、株価が想定した価格よりも高くなる可能性があるということは、利益率には上限がないことを意味します。つまり、損失は元の投資額に限定されているのに対して、利益に制限はありません。実測データを使用すると、株価の標準偏差が\$12であることを確認できます。

[221ページの図 89](#)は対数正規分布を表し、平均値パラメータが\$70.00、標準偏差が\$12.00に設定されています。デフォルトの場所は0であり、この例に適しています。この分布は、株価が\$ $x$ になる確率を示しています。

図89 対数正規分布



## 最大極値分布



最大極値分布は連続分布です。一般的に一定期間の反応の最大値(洪水、雨量、地震など)を表すために使用されます。また、物質の破壊強度、構造設計、飛行機の荷重耐性にも適用されます。この分布はガンベル分布とも呼ばれ、その鏡像である最小極値分布と密接に関連しています。

## パラメータ

最尤値、尺度



注:

最尤値パラメータを選択した後、尺度パラメータを推定することができます。尺度パラメータは、0より大きい数値です。尺度パラメータが大きくなるにつれ、変数も大きくなります。

## 条件

条件およびパラメータは複雑です。参照: Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. London: Academic Press, 1988.

## 最小極値分布



最小極値分布は連続分布です。一般的に一定期間の反応の最小値(干魃時の雨量など)を表すために使用されます。この分布は最大極値分布と密接に関連しています。

## パラメータ

最尤値、尺度



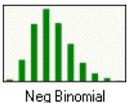
注:

最尤値パラメータを選択した後、尺度パラメータを推定することができます。尺度パラメータは、0より大きい数値です。尺度パラメータが大きくなるにつれ、変数も大きくなります。

## 条件

条件およびパラメータは複雑です。参照: Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. London: Academic Press, 1988.

## 負の二項分布



負の二項分布は離散分布です。これは、10件のオーダーを獲得するまでに必要な営業電話回数など、成功回数が $r$ 回に至るまでの試行回数の分布をモデリングするときに役立ちます。これは、本質的には幾何分布の上位の分布です。

## パラメータ

確率、形状

## 条件

負の二項分布は、次の条件下で使用されます:

- 試行回数は固定されていません。
- 成功回数が $r$ 回に至るまで試行を続行します(試行回数が $r$ より少なくなることはありません)。

- 成功の確率はどの試行に対しても同じです。

負の二項分布には、次のような特性があります：

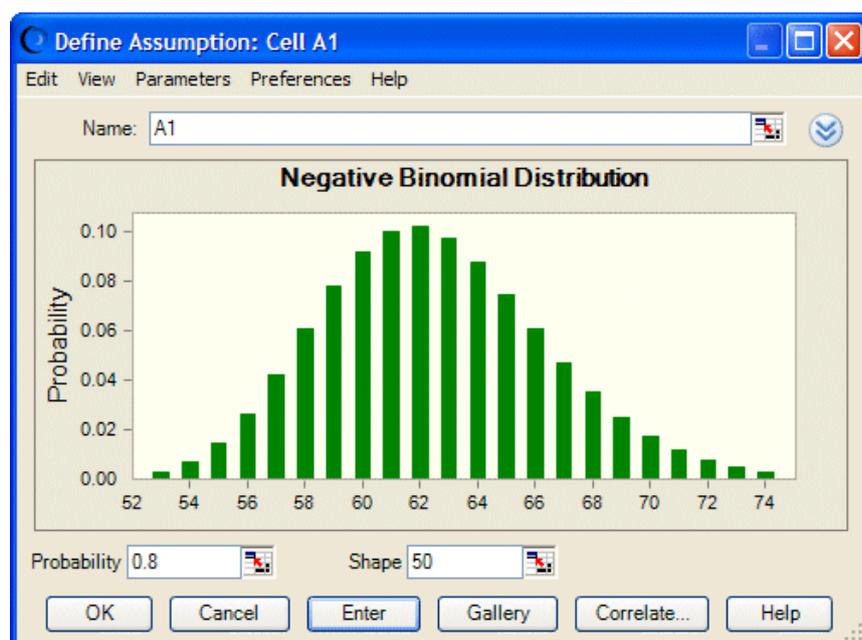
- 形状が1である場合、負の二項分布は幾何分布になります。
- 任意の2つの負の二項分布変数の合計は負の二項変数になります。
- 教科書に時折記載されている負の二項分布のもう1つの形式では、試行の合計回数ではなく、成功回数が $r$ 回に至るまでの失敗の合計回数のみが考慮されます。この形式の分布をモデリングするには、ワークシートの式を使用して仮定値から $r$  (形状パラメータの値)を除算します。

## 負の二項の例

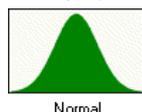
ジェット・エンジンのタービンの製造業者が、50個のタービンの製造を受注しました。ただし、タービンの約20%は高速回転テストに合格できないため、実際には50個以上のタービンを製造する必要があります。

負の二項分布には確率と形状という2つのパラメータがあります。形状パラメータを使用して、事象の $r$ 回目の成功を指定します。この例では、確率パラメータとして0.8 (回転テストの80%の成功率)、形状パラメータとして50を入力します ( [223ページの図 90](#) )。

図90 負の二項分布



## 正規分布



正規分布は連続分布です。これは、IQ、身長、または動物の繁殖率などの自然現象の多くを表すため、確率における最も重要な分布です。意思決定者は正規分布を使用して、インフレーション率や将来のガソリン価格などの不確定変数を表すことができます。

## パラメータ

平均値、標準偏差



注:

正規分布の値のうち、約68%は平均値のいずれかの側の1標準偏差内にあります。標準偏差は、平均値からの値の平均平方距離の平方根です。

## 条件

正規分布は、次の条件下で使用されます:

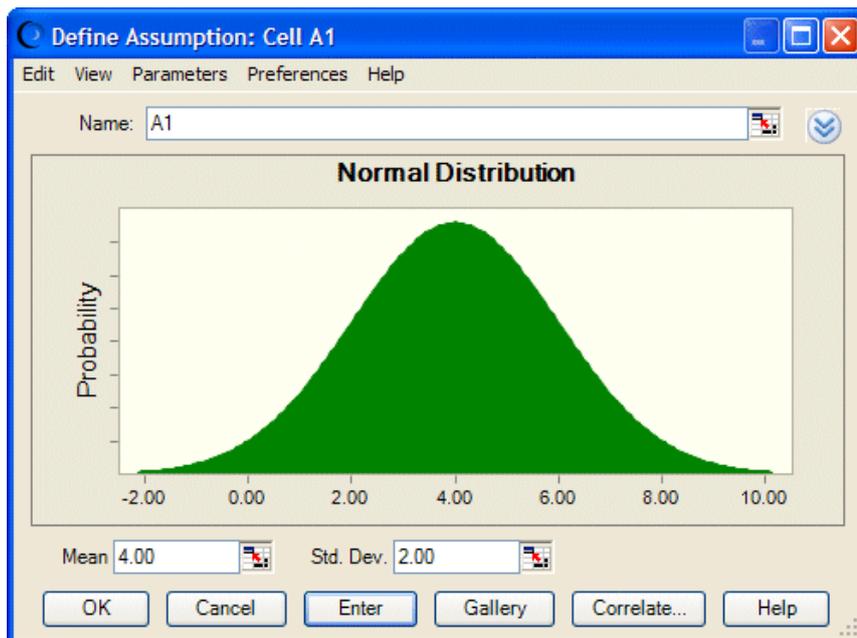
- 平均値が最も起こり得る値です。
- 平均値を軸に対称です。
- 平均値から離れるよりも平均値に近くなる可能性が高くなります。

## 正規の例

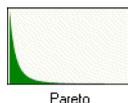
正規分布を使用して、将来のインフレーション率を表すことができます。最も可能性の高いのは4%だと考えています。インフレーション率が4%を上回る可能性は4%を下回る可能性と同様に十分あり得ると想定しています。また、インフレーション率が4%から前後2%の間に収まる可能性が68%あることも想定しています。つまり、インフレーション率が2%から6%の間に収まる可能性が約3分の2であると推定しています。

正規分布では、平均値と標準偏差の2つのパラメータを使用します。224ページの図 91は、Crystal Ballで標準偏差のパラメータとして入力された例の値を示しています: この場合、平均値は0.04 (4%)、標準偏差は0.02 (2%)です。この分布は、特定のパーセンテージのインフレーション率の確率を示しています。

図91 正規分布



## パレート分布



パレート分布は連続分布です。これは、都市人口、天然資源の産出、企業の規模、個人収入、株価の変動および通信回路のエラー・クラスタリングなど、経験的現象に関連した他の分布の調査に広く使用されます。

## パラメータ

場所、形状



---

注:

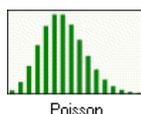
場所パラメータは変数の下限です。場所パラメータを選択した後、形状パラメータを推定することができます。形状パラメータは、0より大きい数値で、通常は1より大きいです。形状パラメータが大きくなるにつれ、変数は小さくなり、分布の右裾が厚くなります。

---

## 条件

条件およびパラメータは複雑です。参照: Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY: Springer-Verlag, 1996.

## ポアソン分布



ポアソン分布は離散分布です。これは、1分間当たりの電話の回数や、ドキュメント内の1ページ当たりのエラー数、原料100ヤード当たりの欠陥の数のように、ある間隔(通常は時間)における事象の発生回数を表します。

## パラメータ

比率

## 条件

ポアソン分布は、次の条件下で使用されます:

- 発生回数は制限されません。
- 各発生は独立しています。

- ・ 発生 の 平均回数 はどの測定単位でも同じです。

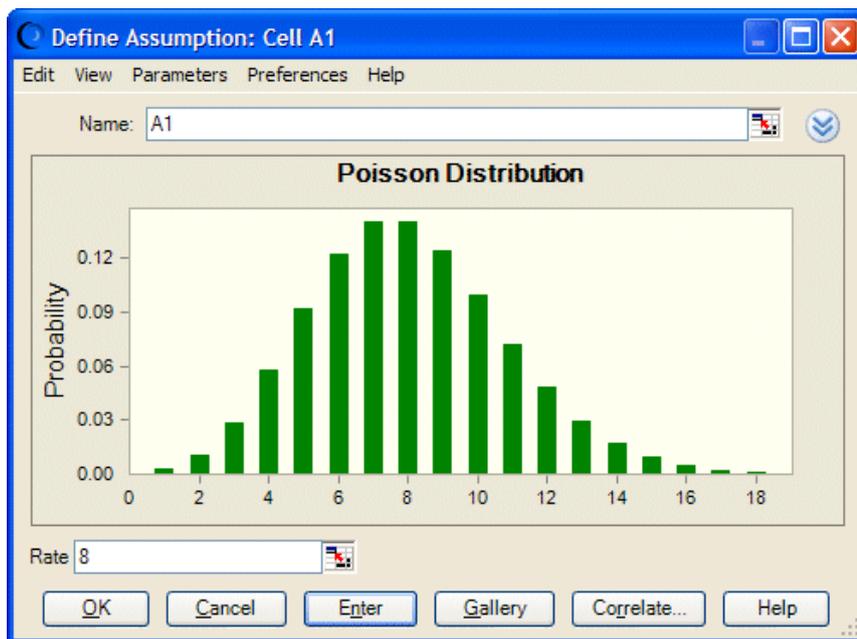
## ポアソンの例1

航空宇宙産業会社が、炭素繊維材料で100平方ヤードあたり平均8回の欠陥が発生するときに、100平方ヤード当たりの欠陥の数を確認したいと考えています。

ポアソン分布で使用されるパラメータは比率のみであり、このパラメータの値は8 (欠陥)です。

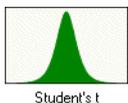
226ページの図 92は、炭素繊維材料の100平方ヤードあたりx回の欠陥が確認される確率を示しています。

図92 ポアソン分布



比率が適用される間隔のサイズ(この例では100平方ヤード)は確率分布とは関係ありません; 比率が唯一重要な要因です。状況をモデルするために必要な場合は、間隔のサイズに関する情報をスプレッドシート式にエンコードする必要があります。

## Student *t*分布



Student *t*分布は連続分布です。これは、正規曲線に類似しているが裾が広い(外れ値が多い)経験的データの小規模な一群を表すために使用されます。多くの場合、計量経済データや為替レートに使用されます。

## パラメータ

中点、尺度、自由度



注:

中点パラメータは、分布の中心的な場所(つまり最頻値(モード))、分布のピークを配置するx軸の値です。自由度パラメータは、分布の形状を制御します。値が小さくなるにつれ、裾が厚くなり、中心の塊が小さくなります。尺度パラメータは、形状全体や曲線の比率には影響せずに、分散量を増加することによって分布の幅に影響します。形状を使用して曲線を広げることにより、分布の読取りと解釈が容易になります。たとえば、中点が大きい数値(5000など)である場合、中点が500である場合よりも形状は比例して大きくなる可能性があります。

## 条件

Student  $t$ 分布は、次の条件下で使用されます:

- 中点値が最も起こり得る値です。
- 平均値を軸に対称です。



注:

自由度が30よりも高いときは、正規分布を使用してStudent  $t$ 分布を概算できます。

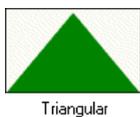
## 例

例は、[223ページの正規分布](#)を参照してください。Student  $t$ 分布の場合は自由度の例が $< 30$ になる点を除いて、使用方法は同じです。

## 三角分布

### サブトピック

- [三角の例1](#)
- [三角の例2](#)



三角分布は連続分布です。これは、最小値、最大値、最尤値を把握している状況を示します。これは、販売見積、週当たりの自動車販売数、在庫数およびマーケティング・コストのような制限されたデータの場合に役立ちます。たとえば、過去の自動車販売で最小数、最大数、および通常の数に判明している場合に週当たりの自動車販売数を示すことができます。

## パラメータ

最小、最尤、最大

## 条件

三角分布は、次の条件下で使用されます：

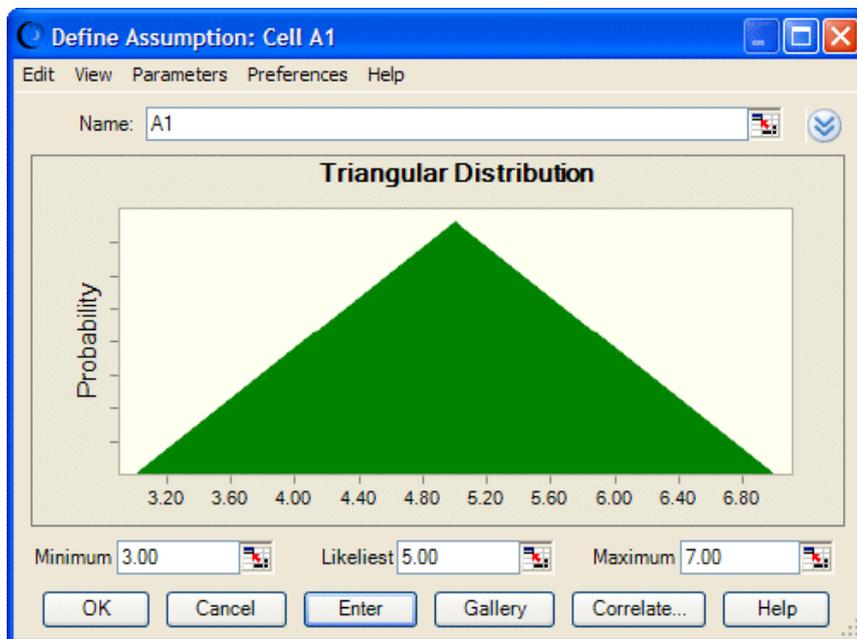
- 最小および最大が固定されています。
- 最小および最大とともに三角形を形成する最尤値がこの範囲内にあります。

## 三角の例1

ガソリンスタンドのオーナーが、このガソリンスタンドで販売されるガソリンの週当たりの量を表したいと考えています。過去の販売記録を見ると、週当たり最小3000ガロンから最大7000ガロンのガソリンが販売されており、ほとんどの週の売上は5000ガロンになっています。この例の三角分布には、3000 (最小)、5000 (最尤)、および7000 (最大)の3つのパラメータがあります。

228ページの図 93は、週当たり $x$ ガロンを販売する確率を示しています。

図93 三角分布



## 三角の例2

三角分布を使用して、コンピュータで制御した在庫状況の近似値を求めることができます。コンピュータをプログラミングすることにより、在庫は理想的には25アイテム(最尤)保持し、常時10アイテム以上(最小)保持し、30アイテム(最大)は超えないようにします。

この結果、在庫内に $x$ 個のアイテム数がある確率を表す分布が得られます。

## 一様分布



Uniform

一様分布は連続分布です。一様分布では、最小値と最大値間の範囲が判明しており、この範囲内のすべての値は同様に起こり得ることが判明しています。これを使用して、不動産の査定やパイプの漏出を表すことができます。

## パラメータ

最小、最大

## 条件

一様分布は、次の条件下で使用されます：

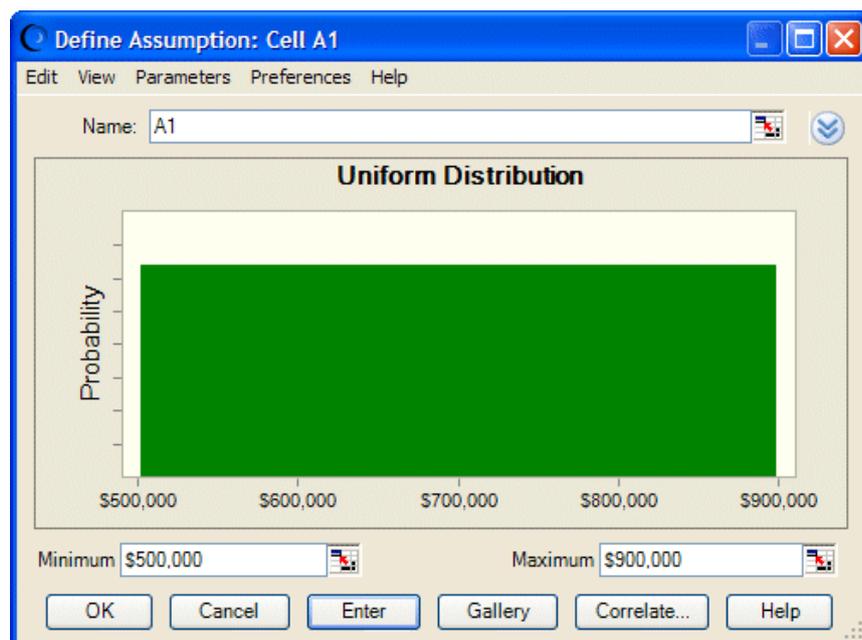
- 最小は固定されています。
- 最大は固定されています。
- 範囲内のすべての値は同様に起こり得ます。
- 離散一様は、一様分布の離散分布に相当します。

## 一様の例

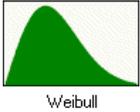
最高の商業的価値がある不動産区画に興味のある投資会社が、この不動産の査定価格を表したいと考えています。この会社は、査定は少なくとも\$500,000になるが\$900,000は超えないと想定しています。\$500,000から\$900,000の間の金額が実際の査定額になる可能性は同じだと考えています。

この一様分布には、[229ページの図 94](#)に示すように、最小(\$500,000)と最大(\$900,000)の2つのパラメータがあります。\$500,000から\$900,000の間の金額の可能性はすべて同じです。

図94 一様分布



## ワイブル分布



ワイブル分布は連続分布です。これは、疲労テストの結果データを表します。信頼性調査での故障時間や、信頼性および品質管理テストでの物質の破壊強度を表す場合に使用できます。また、ワイブル分布は、風速など様々な物理量を表す場合にも使用されます。

### パラメータ

場所、尺度、形状

### 条件

この柔軟性の高い分布では、他の分布の特性を担うことができます。形状パラメータが1.0と等しい場合、ワイブル分布は指数分布と等しくなります。場所パラメータを使用すると、0.0以外の場所で開始される指数分布を設定できます。形状パラメータが1.0より小さい場合、ワイブル分布は急勾配の下降曲線になります。この効果は、製造業者が通電テスト期間中に部品の故障を表す場合などに役立ちます。

これは、形状パラメータが1と等しい場合は指数と等しく、2と等しい場合はレイリーと等しくなります。

### ワイブルの例

芝刈り機会社が、その製品をテストしています。20台の芝刈り機を運転し、各芝刈り機が最初に故障するまでに要する時間数を記録します。最初の故障までの時間数を表すために、ワイブル分布を使用します。

## Yes-No分布



Yes-No分布(ベルヌイ分布とも呼ばれます)は、はい/いいえ、成功/失敗、真/偽、表/裏のように、2つの値のうち1つの値のみを持てる一連の観測値を表す離散分布です。

次の項では、この分布のパラメータ、条件、およびその他の機能について説明します：

### パラメータ

Yesの確率(1)

### 条件

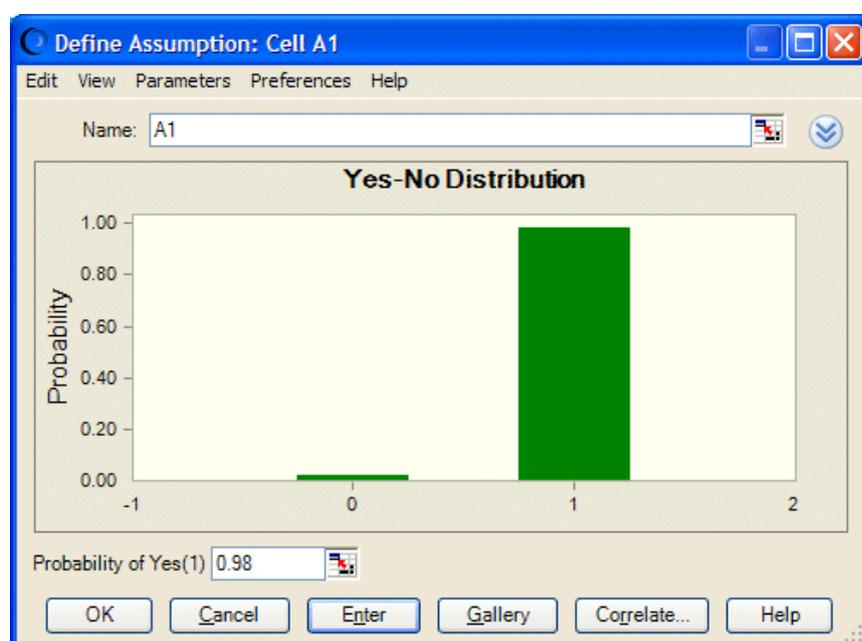
Yes-No分布は、次の条件下で使用されます：

- ・ 試行ごとに得られる結果は2つ(成功または失敗など)のみです; 確率変数は、2つの値(たとえば0と1)のいずれかのみです。
- ・ 平均値は、確率を表す $p$  ( $0 < p < 1$ )です。
- ・ 各試行は独立しています。確率はどの試行に対しても同じです。
- ・ Yes-No分布は、試行回数が1回である二項分布と同じです。

## Yes-Noの例

機械工場が、失敗の確率が.02、成功の確率が.98である耐性の高い複雑な部品を製造します。231ページの図 95は、製造ラインから1つの部品を抽出した場合に部品が正常である確率を示しています。

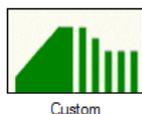
図95 正常な部品の抽出確率



## カスタム分布の使用

### サブトピック

- ・ [カスタム分布の例1 - 重み付きデータのロード](#)
- ・ [カスタム分布の例2 - 混合データのロード](#)
- ・ [カスタム分布に関する他の重要な注意](#)



提供されている分布がいずれもデータと適合しない場合は、カスタム分布を使用して分布を定義できます。たとえば、様々な値範囲ごとに特定の確率がある場合、カスタム分布が特に役立ちます。ある値範囲には1つの形状の分

布を作成し、別の範囲には異なる分布を作成できます。一連の単一値、離散範囲または連続範囲を表すことができます。この項では、現実世界の例を使用してカスタム分布を表します。

実際の例を使用した方がカスタム分布の機能を理解しやすいため、Crystal Ballを起動し、これを使用して例に従うこともできます。カスタム分布の例に従うには、最初にMicrosoft Excelワークブックを新規作成してから、指定されたとおりにセルを選択します。

詳細は、リストされているトピックおよびOracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイドを参照してください。277ページの成長率の仮定: カスタム分布も参照してください。

## カスタム分布の例1 - 重み付きデータのロード

この例では、ワークシートで指定したセル範囲(グループ・データ)から数値を抽出する「カスタム分布」ダイアログの特別な機能(「データのロード」ボタン)について説明します。

この例では、会社が、6つの値を使用してカスタム分布を作成したいと考えています。値ごとに発生する確率が異なるため、値は重み付きとして表されます。データは、Microsoft Excelで2列の表に配置されます(232ページの図96)。最初の列には値があり、2番目の列には各値の確率(重み)があります。

図96 確率の異なる各単一値(重み付き値)

	A	B
10	Value	Weight or Probability
11	2	1
12	5	6
13	7	5
14	8	3
15	10	8
16	11	1



注:

空白の確率は、1.0の相対確率として解釈されます。確率がゼロの値は、0.0の確率で明示的に入力する必要があります。

▶ このデータをロードすることによってカスタム分布を作成するには:

1. 空白のセルを選択し、「仮定の定義」を選択します。
2. 「分布一覧」で、「カスタム」を選択します。
3. 「仮定の定義」ダイアログで、「パラメータ」、「重み付けされた値」の順に選択します。
4. 「名前」テキスト・ボックスの横にある「詳細」ボタンをクリックします。

「カスタム分布」ダイアログが拡張され、2列のデータ表が含まれます。

5. 値はすでにワークシート上にあるため、「データのロード」をクリックしてデータを「カスタム分布」ダイアログにロードできます。

「データのロード」ダイアログが開きます。

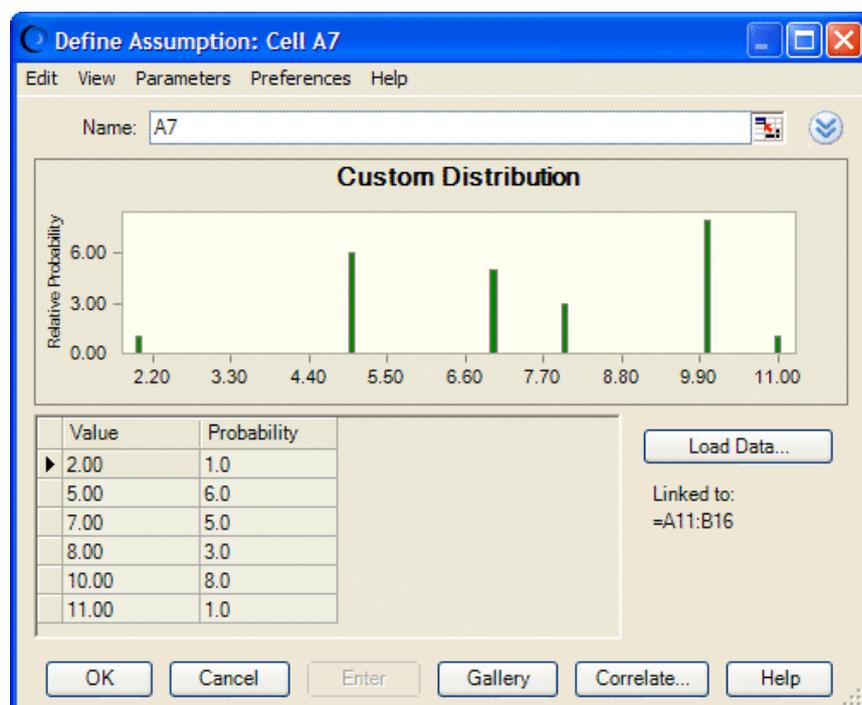
ほとんどの場合、デフォルト設定で適切に対応できますが、次の他のオプションを使用することもできます：

- リンクされていないデータをロードする場合、現在の分布を新規データに置き換えたり、新規データを既存の分布に追加することを選択できます。
  - ロード対象のワークシートに確率が累積して入力されている場合、「**確率は累積**」を選択します。これにより、Crystal Ballでは、現在の範囲に入力されている確率から前の確率を引いて各範囲の確率が決定されます。「**表示**」、「**累積確率**」の順に選択すると、仮定グラフにデータを累積して表示できます。
6. データの場所範囲(この例ではA1:B16)を入力します。範囲に名前が付けられている場合、名前の前に=記号を付けて入力できます。
  7. すべての設定が正しい場合、「**OK**」をクリックします。

Crystal Ballにより、指定した範囲の値がカスタム分布に入力され、233ページの図 97に示すように、指定した範囲のグラフが作成されます。

カスタム分布へのデータ表の入力の詳細は、233ページの**カスタム分布の例2 - 混合データのロード**およびOracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイドの確率分布情報を参照してください。

図97 カスタム分布にロードされた重み付き値



## カスタム分布の例2 - 混合データのロード

この例では、会社は新製品のユニット当たりコストが幅広く変化する可能性があるかと判断しています。会社は、\$10から\$20までの任意の数値には20%の可能性、\$20から\$30までの任意の数値には10%の可能性、\$40から\$50までの任意の数値には30%の可能性、\$60から\$80までの整数のドル金額には30%の可能性、\$90または\$100の値には5%の可能性があると考えています。234ページの図 98に示すように、すべての値は、範囲の最小値、範囲の最大値(「**単一の値**」範囲を除くすべて)、総確率、およびステップ(「**離散範囲**」の場合のみ)の順にワークシートに入力されています。

図98 4列のカスタム・データ範囲

	A	B	C	D	E	F	G
1	Minimum	Maximum	Prob.	Step			
2	\$10	\$20	0.2			Continuous	
3	\$20	\$30	0.1			Continuous	
4	\$40	\$50	0.3			Continuous	
5	\$60	\$80	0.3	1		Discrete	
6	\$90		0.05			Single Value	
7	\$100		0.05			Single Value	
8							

このため、データをロードする前に、仮定を作成し、「カスタム分布」、「パラメータ」、「離散範囲」の順に選択できます。

▶ データ・ロードを実行するには:

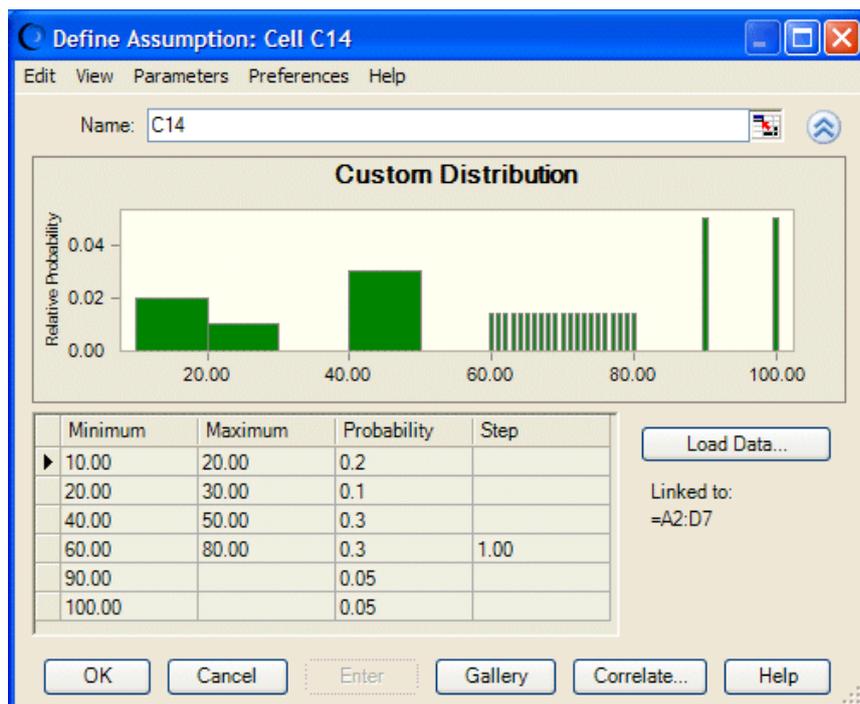
1. データをロードする前に、仮定を作成し、「カスタム分布」、「パラメータ」、「離散範囲」の順に選択します。

この例では、離散範囲に最も多くのパラメータがあるため、このパラメータ設定が選択されました。データに離散傾斜範囲も含まれる場合、データをロードする前に、「パラメータ」、「傾斜範囲」の順に選択できます。これにより、データ表は5列になり、すべてのデータ・タイプを受け入れられるようになります。

2. 「詳細」ボタンをクリックして「仮定の定義」ダイアログを開き、データ表を組み込みます。
3. 値はすでにワークシート上にあるため、「データのロード」をクリックしてデータを「カスタム分布」ダイアログにロードできます。
4. データの場所範囲(この例ではA2:D7)を入力します。
5. すべての設定が正しい場合、「OK」をクリックします。

Crystal Ballにより、指定した範囲の値がカスタム分布に入力され、235ページの図 99に示すように、指定した範囲のグラフが作成されます。

図99 ワークシートのカスタム・データ



別の例は、Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイドの確率分布情報を参照してください。

## カスタム分布に関する他の重要な注意

データをスプレッドシートから「カスタム分布」ダイアログにロードしない場合でも、データ表を使用してデータを追加および編集できます。これを行うには、「詳細」ボタンをクリックし、データ表を表示します。その後、次を実行できます：

- データ表に別の値を入力し、「入力」をクリックし、データを変更します。
- 空白行に最小、最大、確率、およびステップ(離散データの場合)を入力し、「入力」をクリックし、新規データを追加します。
- データの単一範囲を削除するには、そのデータ行を選択し、右クリックして、「行の削除」を選択します。
- すべてのデータ行を消去するには、データ表内で右クリックして、「分布の消去」を選択します。

データ表を使用せずにデータの単一範囲を削除するには、範囲をクリックして選択し、次のいずれかを実行します：

- 「確率」または最小の高さおよび最大の高さを0に設定します。
- 「編集」、「行の削除」の順に選択するか、右クリックして「行の削除」を選択します。

## 分布の切捨て

各分布(カスタム分布を除く)の境界または限界を変更するには、切捨てグラバーをドラッグするか、切捨てグラバーに別の数値端点を入力します。これにより、分布が切り捨て(切り取)られます。また、切捨てグラバーを交差させて除外対象部分を強調表示することにより、分布の中央領域を除外することもできます。

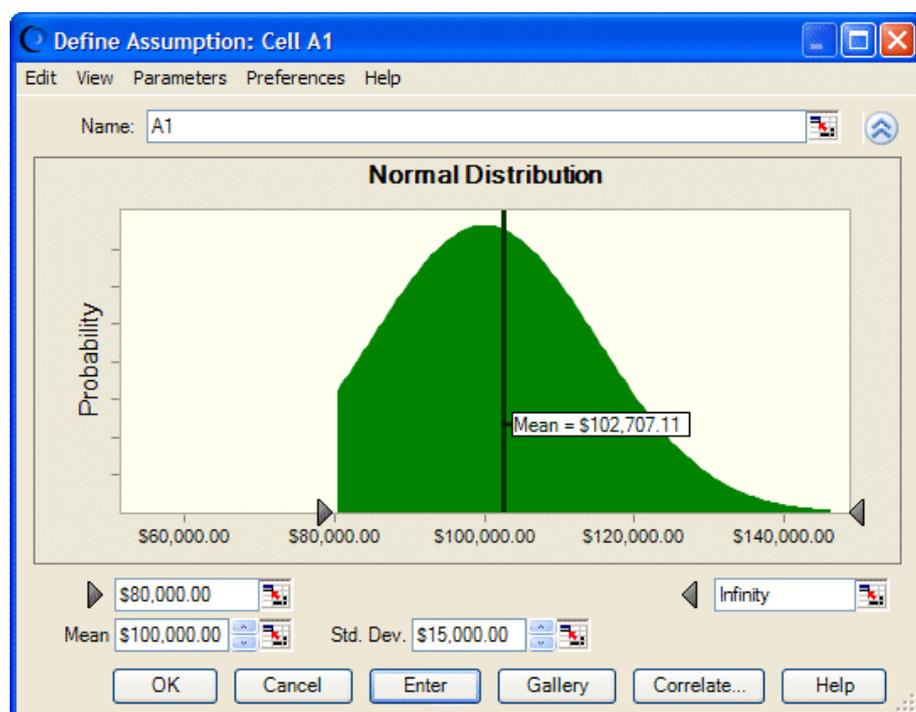


注:

切り捨てグラバーを表示するには、「仮定の定義」ダイアログで仮定を開き、仮定名テキスト・ボックスの横にある「詳細」ボタンをクリックします。

たとえば、抵当流れ後の競売のために家屋の販売価格を記述するとします。抵当権を持つ銀行は\$80,000未満では販売しません。入札は通常約\$100,000前後で標準偏差は\$15,000だと想定しています。Crystal Ballでは、平均値を10万、標準偏差を1万5,000として指定し、最初の(左側の)グラバーを移動して限界を8万に設定します。236ページの図 100に示すように、グラバーにより、除外する部分が強調表示されます。

図100 切り捨てられた分布の例



## 切り捨てに関する注意事項

調整ごとに、確率分布の特性が変更されます。たとえば、236ページの図 100で切り捨てられた正規分布の場合、実際には平均値\$100,000と標準偏差\$15,000ではなくなります。また、切り捨てられた分布の統計値も概数になります。

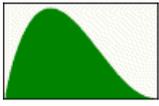
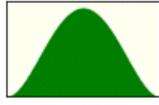
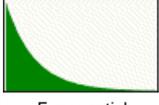
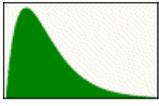
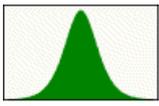
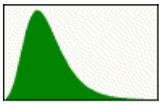
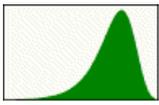
代替パーセンタイル・パラメータを使用する場合、切り捨てられた分布について計算される実際のパーセンタイルは、指定したパラメータ値とは異なります。たとえば、10/90パーセンタイルを使用して指定され、分布のいずれかの側で切り捨てられた正規分布の場合、実際の10/90パーセンタイルは、指定したパーセンタイルより大きい値か小さい値になります。

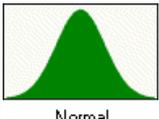
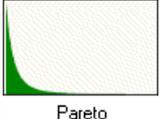
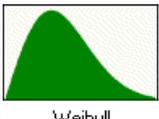
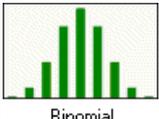
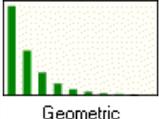
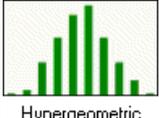
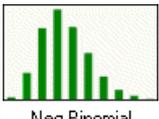
分布を切り捨てる場合、分布の平均線を表示すると役立ちます。ただし、平均線の値は「平均値」パラメータ・テキスト・ボックスとは異なる場合があります。平均線は切り捨てられた分布の実際の平均を表すのに対し、「平均値」パラメータ・テキスト・ボックスは完全分布の平均を表します。

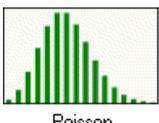
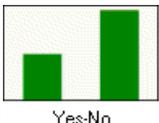
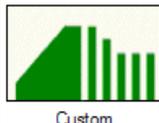
## 分布パラメータの要約

次の表には、Crystal Ballの各分布で有効なパラメータ値をリストしています。各分布はタイプ(連続または離散)別にアルファベット順にリストされています。Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイドには、各パラメータ値のデフォルトがリストされています。

表11 分布とそのパラメータ

分布		タイプ	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
ベータ	 Beta	連続	アルファ(0.3より大きい、アルファ + ベータは1e5より小さい必要があります)	ベータ(0.3より大きい、アルファ + ベータは1e5より小さい必要があります)	最大値	最小値
ベータPERT	 BetaPERT	連続	最小値	最尤値	最大値	N/A
指数	 Exponential	連続	比率(0より大きい)	N/A	N/A	N/A
ガンマ	 Gamma	連続	場所	尺度(0より大きい)	形状(0.05より大きく1e6より小さい)	N/A
ロジスティック	 Logistic	連続	平均値	尺度(0より大きい)	N/A	N/A
対数正規	 Lognormal	連続	場所	平均値	標準偏差値	N/A
最大極値	 Max Extreme	連続	最尤値	尺度(0より大きい)	N/A	N/A
最小極値	 Min Extreme	連続	最尤値	尺度(0より大きい)	N/A	N/A

分布		タイプ	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
正規	 Normal	連続	平均値	標準偏差値	N/A	N/A
パレート	 Pareto	連続	場所(0より大きい)	形状(0.05より大きく1e6より小さい)	N/A	N/A
Student <i>t</i>	 Student's t	連続	中点	尺度(0より大きい)	自由度(1から30までの整数)	N/A
三角	 Triangular	連続	最小値	最尤値	最大値	N/A
一様	 Uniform	連続	最小値	最大値	N/A	N/A
ワイブル	 Weibull	連続	場所	尺度(0より大きい)	形状(0.05より大きく1e6より小さい)	N/A
二項	 Binomial	離散	確率(0と1の間)	試行(0より大きく1e9より小さい整数)	N/A	該当なし
離散一様	 Discrete Uniform	離散	最小(整数)	最大(整数)	N/A	N/A
幾何	 Geometric	離散	確率(0と1の間)	N/A	N/A	N/A
超幾何	 Hypergeometric	離散	成功	試行(母集団より小さい整数)	母集団(0より大きく1e5より小さい整数)	N/A
負の二項	 Neg Binomial	離散	確率(0と1の間)	形状(0より大きく1e6より小さい整数)	N/A	該当なし

分布		タイプ	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
ポアソン	 Poisson	離散	比率値(0と1e9の間)	N/A	N/A	N/A
Yes-No	 Yes-No	離散	確率(0と1の間)	N/A	N/A	N/A
カスタム	 Custom	カスタム	現在のOracle Crystal Ballユーザーズ・ガイドの付録Aを参照してください。	N/A	N/A	N/A

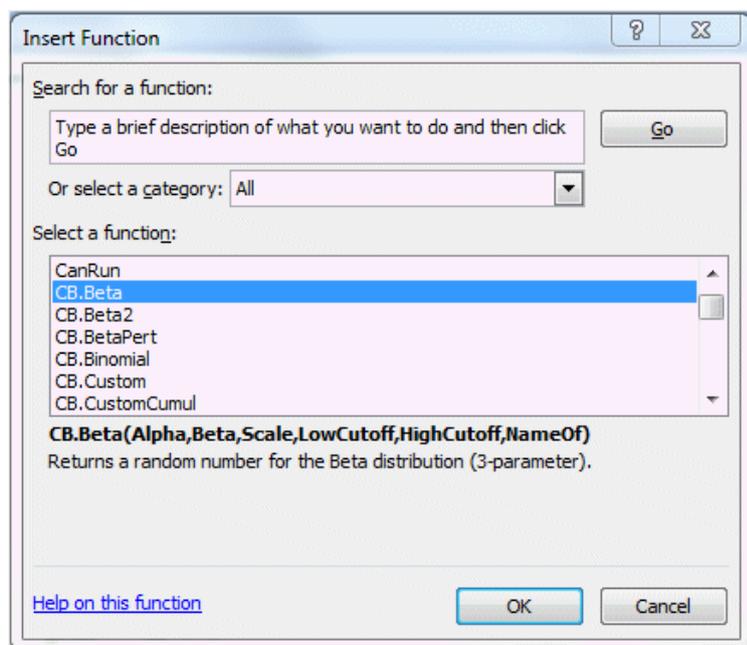
## 確率関数の使用

Crystal Ballの各分布ごとに、同等のMicrosoft Excelの関数があります。「仮定の定義」コマンドを使用して分布を定義するかわりに、これらの関数をスプレッドシートに直接入力できます。ただし、これらの関数にはいくつかの制限があるので注意してください。詳細は、[240ページの確率関数の制限](#)を参照してください。

また、確率関数に比較可能値を設定可能にするための乱数シードの設定の詳細は、[240ページの確率関数および乱数シード](#)を参照してください。

これらの関数およびパラメータを表示するには、Microsoft Excelで「数式」、「関数の挿入」の順に選択してから、カテゴリが「Crystal Ball」に設定されていることを確認します(次の [239ページの図 101](#))。

図101 Microsoft ExcelのCrystal Ballの関数



パラメータおよび簡単な説明は、関数のリストの下に表示されます。**Cutoff**パラメータは切捨て値を示し、**NameOf**パラメータは仮定名を示します。各分布のパラメータの説明および詳細は、この付録の前半にあるその分布のエントリを参照してください。



注:

現在、ベータ分布は、Crystal Ball 7.0より前のバージョンとは異なります。元の関数と改訂された関数の両方が互換性のために表示されます。CB.Betaには3つのパラメータがありますが、現在のCrystal BallバージョンであるCB.Beta2には尺度のかわりに最小と最大があります。

## 確率関数の制限

確率関数を使用して定義された分布は、「仮定の定義」コマンドを使用して入力された分布とは次の点が異なります:

- これらを相関させることはできません。
- これらに関するグラフまたは統計を表示することはできません。
- これらからデータを抽出したり、これらをレポートに組み込むことはできません。
- これらは感度分析またはグラフに含まれません。
- ラテン・ハイパーキューブのサンプリングはサポートされません。

## 確率関数および乱数シード

[69ページのサンプリング・プリファレンスの設定](#)には、「実行プリファレンス」ダイアログの「サンプリング」タブを使用してシミュレーションごとに同じ乱数シーケンスを使用する方法が説明されています。

最高速モードから通常モードに切り替えたり最高速モードに戻した場合でも、「定義」、「仮定の定義」を使用するか「仮定の定義」ツールバー・ボタンを使用して仮定を定義すると、シミュレーションごとに同じ乱数シーケンスが使用されます。確率関数を使用して仮定を定義する場合、1つの乱数シーケンスが最高速モードに使用され、別の乱数シーケンスが通常モードに使用されます。

## カスタム分布を使用した連続的サンプリング

Crystal Ballに用意されている確率分布は、様々なモデリング状況で役立ちます。ただし、組織によっては、アプリケーションおよび状況に固有のデータに基づいて独自の分布のライブラリを準備する必要がある場合があります。このようなシステムの1つには、確率論的情報パケット(SIP)のライブラリが含まれます。これは論文"Probability Management"に記載されている方式です(参照: 2006年度版リファレンス、著者: S. Savage他、*Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド*のCrystal Ballの参考文献一覧内)。

SIPは、特定の変数に関して時間や順序の制約のある値のリストです。これらの値は、モンテ・カルロ・シミュレーション中に連続的試行としてサンプリングされます。SIPを使用すると、相関係数のマトリックスを明示的に計算および定義する必要なく、SIP変数間の相関構造を保持できます。

SIPは、Crystal Ball内でカスタム分布によって表した後、組織がCrystal Ballの分布一覧の発行および登録機能を使用して発行および共有できるようになります。

詳細は、*Oracle Crystal Ball*リファレンスおよびサンプル・ガイドを参照してください。





# 仮定の相関

## この項の内容:

仮定の相関について .....	243
仮定の相関のガイドライン .....	244
リスト・ビューにおける定義での仮定の相関 .....	245
マトリックス・ビューにおける仮定の相関 .....	245
Crystal Ball相関マトリックスについて .....	252
「相関の定義」ダイアログについて .....	252

## 仮定の相関について

予測精度を最も高くするためには、関連する仮定を相関する必要があります( [45ページの仮定間の相関の定義](#))。相関を定義する場合、相関係数(関係の強度を表す-1.0と+1.0の間の数値)を割り当てます。正の値の場合、1つの仮定の値が大きければ、他の値も大きくなる可能性が高いことを意味します。負の値の場合、仮定が反比例関係にあることを意味します; つまり、1つの値が大きければ、他の値は小さくなる可能性が高くなります。

Crystal Ballの「相関の定義」機能を使用すると、仮定の間を相関を2つの方法で定義できます:

- リスト・ビューにおいてペアを使用( [45ページの他の仮定との仮定の相関](#)および [245ページのリスト・ビューにおける定義での仮定の相関](#))
- マトリックスを使用( [47ページの仮定のグループの相互の相関](#)および [245ページのマトリックス・ビューにおける仮定の相関](#))

ペアでの相関の定義は、仮定のペアに直接適用されます。マトリックスの相関定義は、ダイアログまたはワークブックで連続するセルに作成され、一連の仮定に適用されます。どちらの方法も「相関の定義」ダイアログを使用します。詳細は、[252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#)を参照してください。

相関のガイドラインは、[244ページの仮定の相関のガイドライン](#)を参照してください。

相関マトリックスは、複数の仮定が相関するときに必ず作成されます。それぞれの仮定は1つのマトリックスにしか属することができません。相関されていない仮定は、現在のマトリックスにいつでも追加できます。リスト・ビューとマトリックス・ビューは両方とも、同じマトリックスのビューです。Crystal Ballの相関マトリックスの詳細は、[252ページのCrystal Ball相関マトリックスについて](#)を参照してください。



注:

Crystal Ballでは、すべての相関計算にスピアマン順位相関を使用して、仮定を別の分布タイプに関連付けます。スピアマン相関の詳細は、*Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド*の統計定義に関する章を参照してください。

## 仮定の相関のガイドライン

次の基本手順に従って、Crystal Ballの仮定間で相関を定義できます:

1. どの仮定を相関できるか、どの程度強く仮定が関連しているか、関係が正である(両方の値が一緒に増加するか負である(1つが増加すると1つが減少する)かどうかを検討してください。
2. 別の仮定と相関される仮定を選択します。複数の仮定間の相関を定義する場合、それらをすべて選択します。詳細は、[254ページのスマート選択でのセルの選択ルール](#)を参照してください。
3.  リボンの「相関の定義」ボタン(  )をクリックします。

選択内容が「相関の定義」ダイアログに表示されます。単一の仮定を選択した場合、ダイアログはリスト・ビューで開きます( [245ページの図 102](#))。それ以外の場合、マトリックス・ビューで開きます( [246ページの図 103](#))。



注:

選択内容が既存のマトリックスの一部である場合、マトリックス全体が開きます。

4. リスト内の個々の相関のペアまたは相関されたペアのマトリックスのどちらを処理するかどうかを決定します。

リストを処理するには、「表示」メニューで「リスト・ビュー」が選択されていることを確認します。それ以外の場合、「マトリックス・ビュー」が選択されていることを確認します。

詳細は、次を参照してください:

- [45ページの他の仮定との仮定の相関](#)および [245ページのリスト・ビューにおける定義での仮定の相関](#)
  - [245ページのマトリックス・ビューにおける仮定の相関](#)
5. 必要に応じて、仮定を追加または削除し、仮定のペアの相関係数を入力します。相関グラフを使用して、関係をモデリングできます。各仮定のペアに対してデータ系列が使用可能な場合、相関を計算できます。
  6. 定義が完了したら、「OK」をクリックして相関を保存します。

「相関の定義」ダイアログの詳細は、[252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#)を参照してください。相関の概要は、[243ページの仮定の相関について](#)を参照してください。

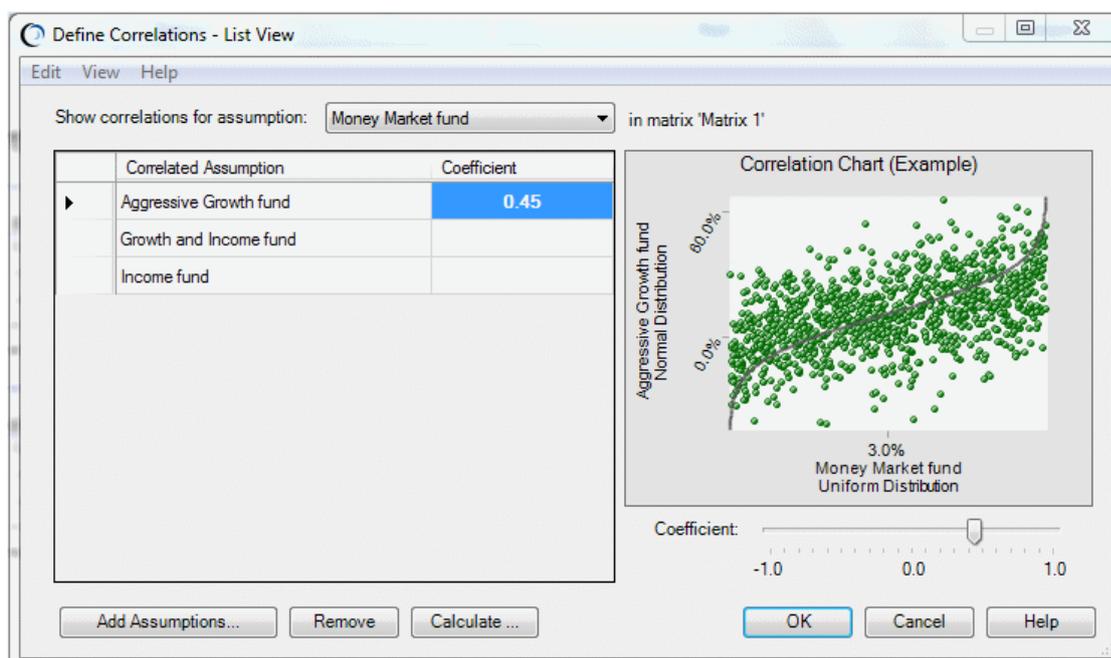
## リスト・ビューにおける定義での仮定の相関

相関の概要は、[243ページの仮定の相関について](#)および [244ページの仮定の相関のガイドライン](#)を参照してください。

「相関の定義」ダイアログを使用して、仮定間の相関を定義します ([252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#))。リスト・ビューでは、「相関の定義」ダイアログには、最初のペインに相関された仮定のリストが含まれ、2番目のペインに相関グラフが含まれます ([245ページの図 102](#))。詳細は、次のリンクをクリックしてください:

- [45ページの他の仮定との仮定の相関](#)
- [252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#)

図102 すべての仮定が追加されたリスト・ビューの「相関の定義」ダイアログ



## マトリックス・ビューにおける仮定の相関

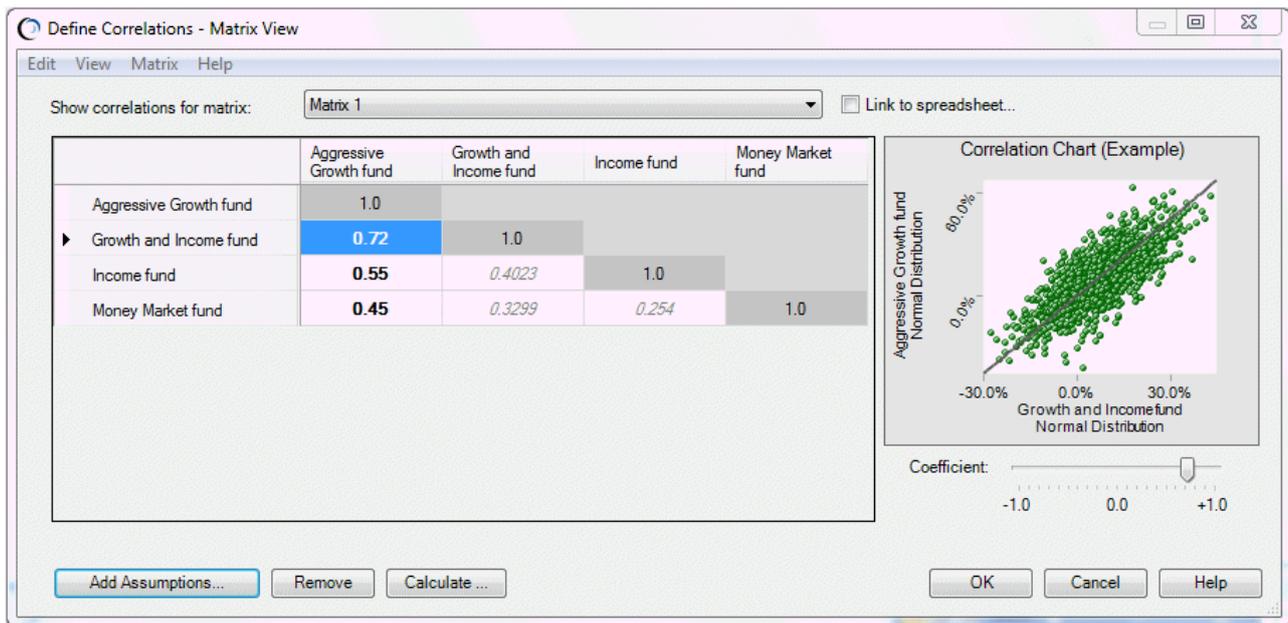
### サブトピック

- [リンクされたマトリックスを含む相関の定義](#)
- [リンクされたマトリックスの表示および編集](#)
- [マトリックスの整合性のチェック](#)
- [相関マトリックスの散布図の表示](#)

相関の概要は、[243ページの仮定の相関について](#)および [244ページの仮定の相関のガイドライン](#)を参照してください。

マトリックス・ビューでは、「相関の定義」ダイアログにおいて、相関された仮定がマトリックスに表示されます ([246ページの図 103](#))。メニューやボタンを使用して、仮定を追加および削除し、他のアクションを実行します ([252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#))。詳細は、リストされているリンクをクリックしてください。

図103 マトリックス・ビューの「相関の定義」(リンクなし)



相関マトリックスは、対角線上に1を含む上三角マトリックスまたは下三角マトリックスです。1つの仮定を横(行)にたどり、もう1つの仮定を縦(列)にたどると、それらが交差するセルの値がスピアマン順位相関係数です。デフォルトでは、マトリックスに含まれるのは、直接入力した相関係数と、それらに基づいて計算された間接的な相関(斜体で表示)です。「表示」メニューを使用して、リスト・ビューとマトリックス・ビューを切り替えることができます。また、ワークシート内の相関値の範囲にリンクするマトリックスを作成できます。

複数のマトリックスがすでに定義されている場合は、「マトリックスの相関を表示」リストで1つを選択できます。

ダイアログ・ボックスのマトリックスを定義できます( [47ページの仮定のグループの相互の相関](#))または、ワークシート内の値のマトリックスからマトリックスを作成できます( [246ページのリンクされたマトリックスを含む相関の定義](#))。マトリックスを定義すると、それをレビューおよび編集するために開くことができます( [250ページのリンクされたマトリックスの表示および編集](#))。

## リンクされたマトリックスを含む相関の定義

必要な場合は、Microsoft Excelワークシートに相関のマトリックスを入力し、一連の仮定をそのマトリックスにリンクすることができます( [247ページの図 104](#))。

[247ページの図 104](#)では、仮定名がマトリックスの各相関行の横に入力されています。

図104 サンプル・スプレッドシートの相関マトリックス

	Money Market fund	Income fund	Growth and Income fund	Aggressive Growth fund
Money Market fund	1			
Income fund	0.8	1		
Growth and Income fund	0.4	0.75	1	
Aggressive Growth fund	0.2	0.64	0.8	1



注:

247ページの図 104の選択されたセルの値は1で、マネー・マーケット・ファンド仮定が自らと相関していることを示します。リンクされたマトリックスを「相関の定義ダイアログで表示すると、スプレッドシートに入力された値にかかわらず、そのような自己相関の値は常に1になります。このような理由により、対角線上にデータを入力しても無視されるため、入力する必要はありません。

▶ マトリックスの仮定を相関させ、相関をスプレッドシートにリンクするには:

1. 相関マトリックスをワークシートに入力します( 247ページの図 104)。



注:

複数のマトリックスで同一の相関を使用できます。

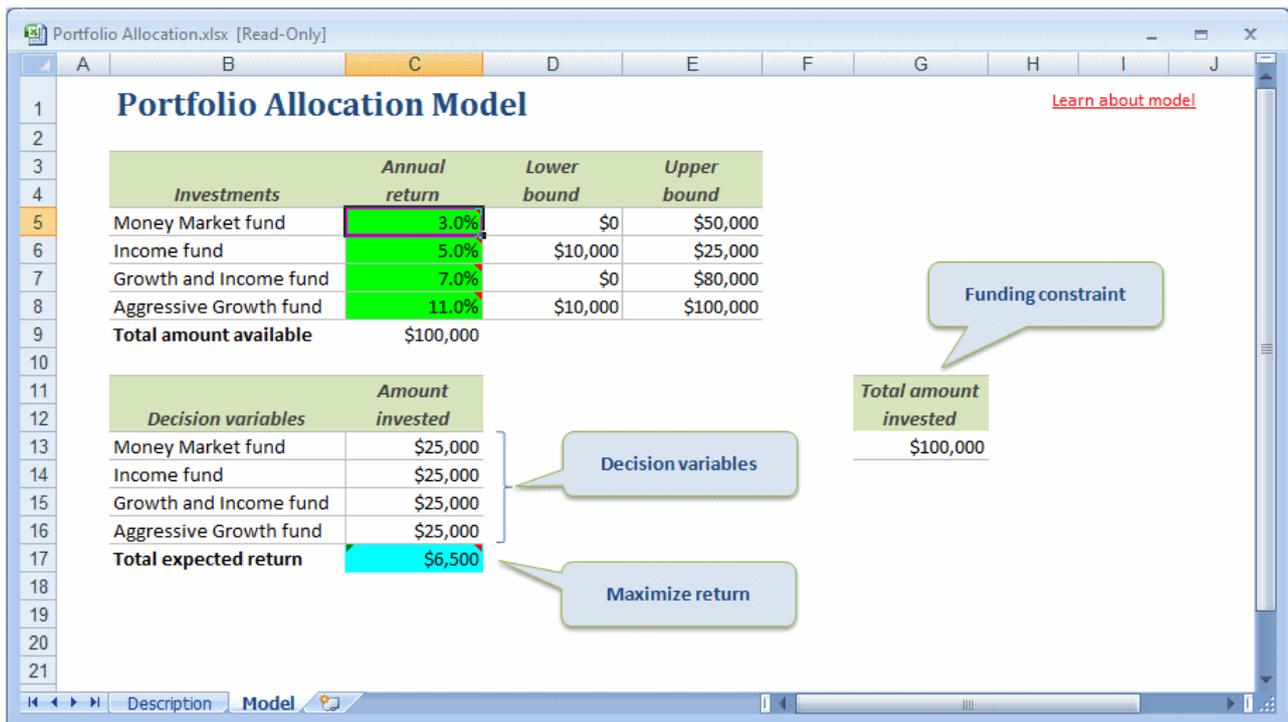
2. 相関させる相関のない仮定を選択します。たとえば、248ページの図 105のマネー・マーケット・ファンドC5。



注:

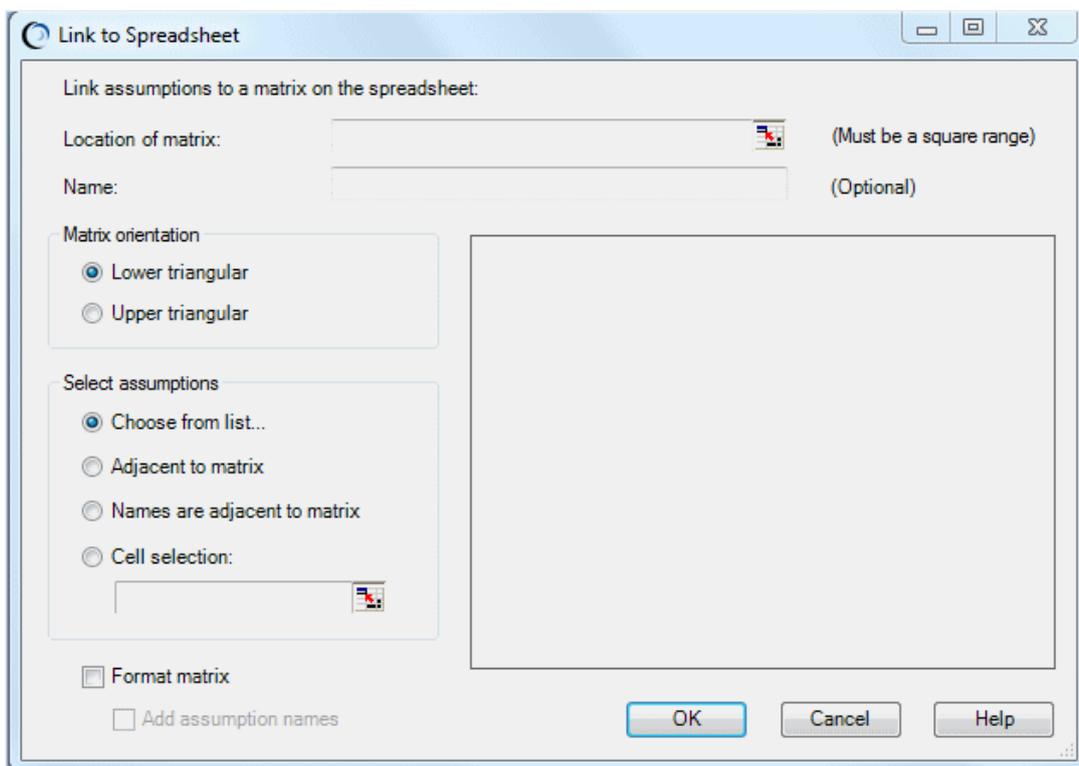
この項の例では、Crystal Ballを使用したサンプルとして含まれているPortfolio Allocation.xlsxを使用します。

図105 セルC5が選択されたPortfolio Allocation.xlsx



3. Crystal Ballリボンの「関連の定義」を選択します。
4. 「関連の定義」ダイアログでは、「表示」メニューで「マトリックス・ビュー」が選択されていることを確認します。
5. 「関連の定義」ダイアログで、「スプレッドシートにリンク」を選択します。

図106 「スプレッドシートにリンク」ダイアログ



6. 「スプレッドシートにリンク」ダイアログで、マトリックスの場所を選択します(この例 [247ページの図 104](#)では、ユーザーによって追加されたセルC26からF29まで)。



---

注:

名前付き範囲は入力として使用でき、デフォルトのマトリックス名に含まれます。

---

セルの選択および関連マトリックスの詳細は、[254ページのスマート選択でのセルの選択ルール](#)を参照してください。

7. オプション: マトリックスに一意の名前を入力します。
8. マトリックスの方向が、「下三角」か「上三角」かを指定します(この場合は「下三角」)。
9. 関連する仮定を選択します。次のいずれかを選択します:
  - リストから選択 - 選択する仮定のリストが表示されます。
  - マトリックスの隣り - 関連するように定義した仮定が、マトリックスの隣(左または上)に位置するように指定します。
  - 名前はマトリックスの隣り - 関連する仮定名が、マトリックスの隣(左または上)に位置するように指定します。
  - セルの選択 - 選択すると、関連させる定義済の仮定の範囲を選択できます。

プレビュー・ボックスにマトリックス(大きなマトリックスの場合は左上)が表示され、ダイアログの入力に役立ちます。

[247ページの図 104](#)では、名前がマトリックスの隣にあります。

マトリックス・サイズは、セル範囲ボックスの右に表示されます。

10. オプション: 「フォーマット・マトリックス」を選択して、自己相関の対角線を影付けし、ワークシート内のマトリックス値を含むセルに枠線を追加します。「仮定名の追加」を選択して、マトリックスに隣接した名前を追加します。
11. 「OK」をクリックします。



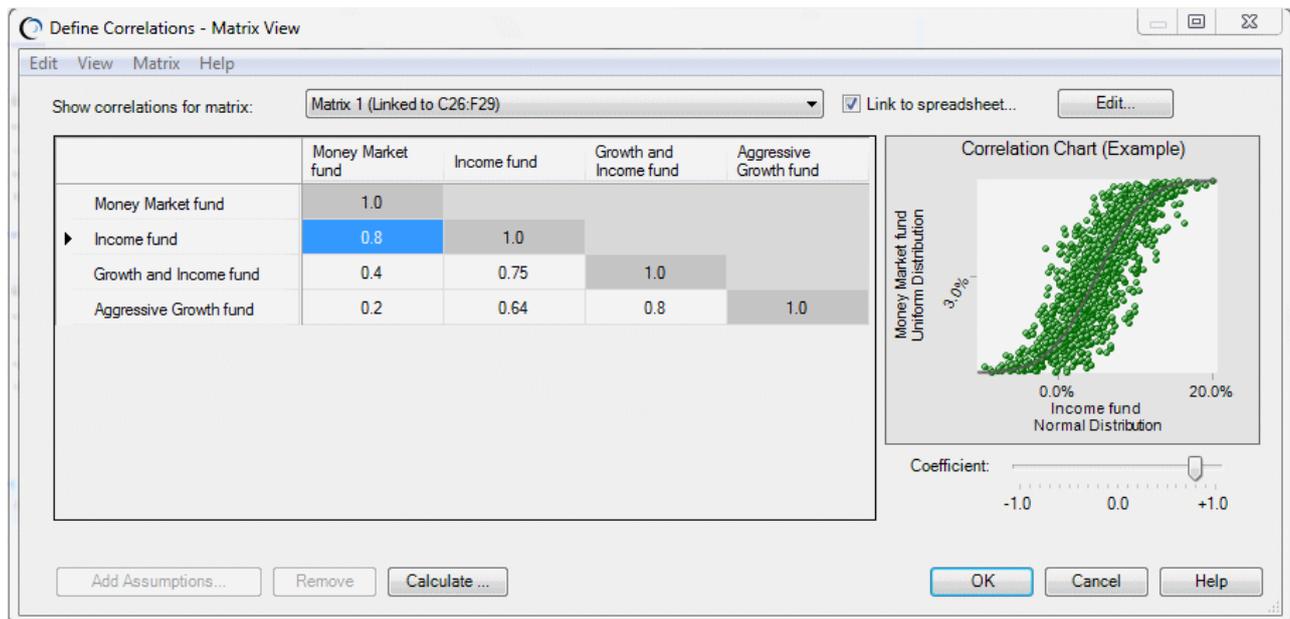
---

注:

「リストから選択」または「セルの選択」を選択した場合、「OK」をクリックすると、マトリックス・グリッドの左に上矢印および下矢印のボタンが表示されます。矢印を使用して、仮定の順番を並べ替えることができます。

---

図107 ワークシートからロードされたリンクされたマトリックスを含むマトリックス・ビューにおける「相関の定義」ダイアログ



リンクされたマトリックスが、「相関の定義」ダイアログに表示されます( 250ページの図 107)。リンクされたマトリックスで相関を編集した場合、「OK」をクリックすると、新しい値がワークシート内のマトリックスにコピーされます。



注:

リンクされたマトリックスのリンクを解除しようとする、警告メッセージが表示されます。マトリックスのリンクを解除すると、マトリックス全体とそのマトリックスに定義されているすべての相関が削除されます。

「表示」、「散布図を開く」の順に選択して、各相関に関連付けられた散布図を確認できます( 251ページの相関マトリックスの散布図の表示)。

「仮定の追加」ボタンと「除去」ボタンはアクティブではありません。「編集」ボタンをクリックして、リンクされた仮定のみを編集できます( 250ページのリンクされたマトリックスの表示および編集)。

デフォルトでは、「相関の定義」ダイアログで「OK」をクリックすると、整合性チェックが実行されます( 251ページのマトリックスの整合性のチェック)。

## リンクされたマトリックスの表示および編集

➤ すでに定義されているリンクされたマトリックスを表示および編集するには:

1. 仮定に含まれている仮定を選択するか、セルにリンクされているマトリックス内のセルを選択します( 254ページのスマート選択でのセルの選択ルール)。
2. 「定義」グループまたはメニューの「相関の定義」を選択します。
3. オプション: 「相関の定義」ダイアログで、「編集」をクリックします。

4. 編集する場合、「スプレッドシートにリンク」ダイアログで、マトリックスの場所またはその他の情報を変更し、「OK」をクリックします。



注:

マトリックスを表示する際には、[246ページのリンクされたマトリックスを含む相関の定義](#)に記載された注意も適用します。

## マトリックスの整合性のチェック

デフォルトでは、「相関の定義」ダイアログで「OK」をクリックするたびに、相関マトリックスの整合性がチェックされます。マトリックスに整合性がない場合、警告が表示されます。Crystal Ballが相関を調整するように選択できます。不整合を無視して、そのまま相関の保存を続行することも、取り消して、「相関の定義」ダイアログに戻って編集することもできます。

マトリックスの作成後に整合性がなくなった場合、そのマトリックスを次に開いたときに、どのように変更されたかが表示され、さらに編集できます。

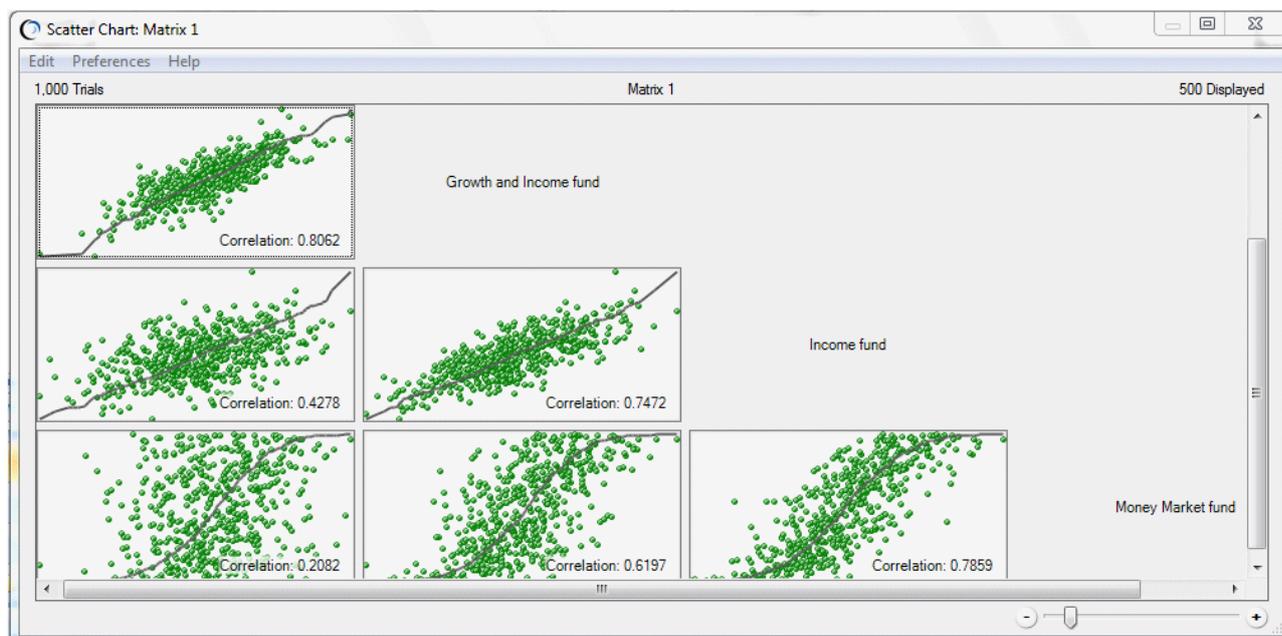
自動整合性チェックを無効化するには、マトリックスの「相関の定義」ダイアログを開き、「マトリックス」、「マトリックスの整合性のチェック」の順に選択します。

## 相関マトリックスの散布図の表示

散布図は、シミュレーション中に、1つはY軸、もう1つはX軸に生成された値のペアをプロットすることによって、仮定相関の強度を示します。[245ページの図 102](#)および[246ページの図 103](#)に表示される相関グラフは、選択された2つの仮定間の散布図です([253ページの相関グラフ](#))。

マトリックス内のすべての仮定間の相関を示す散布図を表示することもできます([251ページの図 108](#))。

図108 250ページの図 107のマトリックスの相関散布図



▶ 相関の散布図を表示するには:

1. マトリックス・ビューで相関マトリックスを開き、「マトリックス」、相関マトリックスの表示の順に選択します。
2. オプション: グラフの下のスライダを使用して、各プロットのサイズを変更します。

散布図およびその変更方法の詳細は、[134ページの散布図の使用](#)を参照してください。

## Crystal Ball相関マトリックスについて

[245ページのリスト・ビューにおける定義での仮定の相関](#)および [245ページのマトリックス・ビューにおける仮定の相関](#)では、様々な方法で仮定を関連付けるための具体的な情報を説明します。次に、これらのトピックまたは他の場所で説明されていないその他の全般情報を示します:

- 相関および相関マトリックスは、常に1つのワークブックに格納されます。複数のワークブックにまたがることはできません。
- リンクされていないマトリックスまたはリンクされたマトリックスで指定された名前のないものは、自動的に名前が付けられます。Matrix 1を削除すると、Matrix 2の名前がMatrix 1に変更されます。他のマトリックス名も同様に変更されます。
- ワークシートにリンクされていないマトリックスについて、リスト・ビューまたはマトリックス・ビューで相関を入力するときは、小数、セル参照または範囲名を入力できます。
- 仮定を追加するとき、リンクされたマトリックスに含まれる仮定は追加できません。
- 相関付けられていない仮定は、リンクされたマトリックスの仮定に相関することができません。ただし、リンクされたマトリックスには追加できます。
- 通常、Crystal Ballでは、離散分布を他の離散分布または連続分布に問題なく相関させることができます。ただし、相関された分布の1つがデータ・ポイント数の少ない離散分布である(たとえば「仮定の定義」ダイアログで表示される棒が5より少ない)場合、不正確な相関になります。つまり、一般的には与えられた相関が入力相関より少なくなります。
- 与えられた相関の精度は試行数とともに向上します - 試行数が多くなると、相関の精度は高くなります。唯一の例外が発生するのは、データ・ポイント数が少ない離散分布を相関させている場合です。この場合、精度は試行数とともに向上しません。
- 初期選択値によって、「相関の定義」ダイアログに表示される内容が決まります( [252ページの「相関の定義」ダイアログについて](#)、[254ページのスマート選択でのセルの選択ルール](#))。

## 「相関の定義」ダイアログについて

サブトピック

- [相関リスト](#)
- [相関グラフ](#)
- [「相関の定義」のメニュー・バーとボタン](#)
- [スマート選択でのセルの選択ルール](#)

「相関の定義」ダイアログを使用して、個々のペア(リスト・ビューで)または複数の仮定を含むマトリックス(マトリックス・ビュー)で、仮定の間の相関を定義および変更します。

「**相関の定義**」ダイアログを表示するには、「**リスト**」または「**マトリックス**」ビューで、次のいずれかを実行してマトリックスを開きます。

- 「**仮定の定義**」、「**相関**」の順に選択する
- 「**定義**」グループの「**相関の定義**」を選択する

デフォルトでは目的のビューが表示されない場合は、「**表示**」メニューを使用して変更します。

詳細は、リストされているリンクをクリックし、[245ページのリスト・ビューにおける定義での仮定の相関](#)または [245ページのマトリックス・ビューにおける仮定の相関](#)を参照してください。

## 相関リスト

最初に選択した仮定が、ドロップダウン・メニュー・ボックスに表示されます。仮定が選択されなかった場合、最初に見つかった仮定が表示されます。選択した他の仮定(存在する場合は)、メニューの下の表に表示されます。相関が定義されると、スピアマン順位相関係数が「**係数**」列に表示されます。

## 相関グラフ

相関グラフ上の点は、シミュレーションを実行するときに発生する仮定値のペアを示します。グラフ中央の実線は、完全相関(+1.0または-1.0)の値に相当する場所を示します。点が実線に近づくほど、相関が強くなります。グラフの下のスライダを使用して、相関を増減することができます。この相関グラフ( [245ページの図 102](#))によって、仮定のペア間の相関の程度を視覚化できます。スライダを動かすと、「**係数**」列の相関係数が新しい値を反映するように変化します。

## 「相関の定義」のメニュー・バーとボタン

「**相関の定義**」ダイアログには、次のメニューやボタンが含まれます。

- **編集** — 「**リスト**」ビューでの仮定リストおよびグラフのコピー、「**マトリックス**」ビューでのマトリックスのコピー、ダイアログの内容の印刷が行えるようになります。
- **表示** — 「**リスト**」ビューと「**マトリックス**」ビューを切り替え、編集したセルを太字で表示できます。
- **マトリックス** — 「**マトリックス**」ビューで、マトリックスが右上と左下どちらの三角形かを指定します。また、現在のマトリックスと仮定のすべての相関を除去できます。
- **ヘルプ** — 「**相関の定義**」ダイアログのオンライン・ヘルプが表示されます。
- **仮定の追加** — 「**仮定の選択**」ダイアログが表示され、相関する仮定をアクティブなワークブックから選択できます。
- **除去** — 選択した仮定を現在のマトリックスから削除し、マトリックスのすべての相関も除去します。
- **計算** — 2つのデータ範囲の相関を計算できます。



注:

マトリックス・ビューの「**スプレッドシートにリンク**」チェックボックスの詳細は、[246ページのリンクされたマトリックスを含む相関の定義](#)を参照してください。

## スマート選択でのセルの選択ルール

現在のセルの選択は、「**関連の定義**」ダイアログを開くとそこに表示される仮定を制御します:

- 空白のセルまたは仮定のないセルが選択された場合、ワークシートで最初に見つかった仮定が表示されます。
- 空白のセルまたは仮定のないセルが選択され、1つ以上のマトリックスが定義されている場合、別のワークシート・ページにある場合でも最初のマトリックスが表示されます。
- 1つの仮定が選択されている場合、これが表示されます。仮定が定義済みのマトリックスの一部である場合、マトリックス全体が表示されます。
- 関連のリンクされたマトリックス範囲内のセルが選択されている場合、リンクされたマトリックスが開きます。
- 関連のリンクされていないマトリックス範囲内のセルが選択されている場合、Crystal Ballでは、完全な範囲、方向および選択タイプの自動検出を試行します。上三角または下三角の範囲にさらに空白ではない値があるかどうかを判別することにより、方向が更新されます。

リスト・ピッカー、セルの選択、または「**仮定の追加**」ダイアログから仮定が選択された場合、マトリックス選択は、選択した仮定数の次元に拡張されます。

隣接する仮定または仮定名がある場合、マトリックス範囲の場所は、隣接するアイテムを含むように拡張されます。選択した範囲および仮定の選択タイプは、それに応じて更新されます。

- 仮定のグループが選択されている場合、その仮定を含むマトリックスが表示されます。
- リンクされていない関連を含む四角いブロックが選択されている場合、関連は「**関連の定義**」ダイアログに表示され、「**スプレッドシートにリンク**」ダイアログが開いています。

## 詳細なヒント

▶ 隣接する仮定を使用して新規のリンクされたマトリックスを自動的に定義するには:

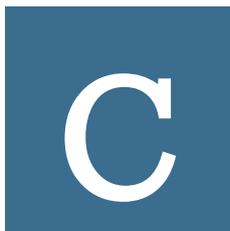
1. 関連の四角いマトリックスの隣に仮定または仮定名を作成します。
2. マトリックスの左上のセル、またはマトリックス範囲全体を選択します。
3. 「**関連の定義**」をクリックします。

「**関連の定義**」ダイアログに、隣接する仮定を含む新規のリンクされたマトリックスが開きます。

▶ 隣接しない仮定または隣接する仮定を使用して新規のリンクされたマトリックスを自動的に作成するには:

1. [Ctrl]キーを押しながらクリックして、関連のない仮定のセルのグループ、およびリンクする関連のマトリックスを含む四角い範囲を選択します。
2. 「**関連の定義**」をクリックします。

「**関連の定義**」ダイアログに、選択した仮定を含む新規のリンクされたマトリックスが開きます。



# 最高速モードの互換性の問題

この項の内容:

概要 .....	255
互換性の問題 .....	256

## 概要

最高速モードはCrystal Ball Decision Optimizerで使用可能であり、通常モードの100倍の速度でシミュレーションを実行できます。最高速モードは、多数のシミュレーション試行を実行する場合、複数シミュレーション実行のためのCrystal Ballツールを使用する場合、または妥当な期間でOptQuestによって最適解を求める場合により実用的です。

最高速モードの機能では、Microsoft Excelと互換性のあるPSI(Polymorphic Spreadsheet Interpreter)技術がワークブックでのシミュレーションの実行に使用されます。この技術はMicrosoft Excelのソルバー・アドインのメーカーであるFrontline Systemsが開発しました。PSI技術では、Microsoft Excelの320の標準関数のほぼすべてをサポートしており、これにはAnalysis Toolpakの一部である財務管理、統計、およびエンジニアリングの関数も含まれています。

デフォルトでは、Crystal Ball Decision Optimizerを最初にロードすると、最高速モードを使用するよう設定されています。モデルが最高速モードと互換性がない場合は、ダイアログで、そのシミュレーションで一時的に通常モードに下げるオプションがあります。[256ページの互換性の問題](#)では、モデルが最高速モードと互換性がなくなる条件について説明しています。シミュレーションの速度は、「実行プリファレンス」ダイアログの「速度」タブで変更できます ([69ページの速度プリファレンスの設定](#))。



注:

最高速モードの機能ではPolymorphic Spreadsheet Interpreterを使用するため、入力引数の極値に対しては、最高速モードの一部の関数とそれに対応するMicrosoft Excelの関数との間で、返される結果がわずかに異なる場合があります。たとえば、統計分布関数と逆分布関数でこの状況が生じることがあります。

最高速モードの結果に関するこれらの計算の違いとその他の詳細は、*Oracle Crystal Ball* プリファレンスおよびサンプル・ガイドを参照してください。

# 互換性の問題

## サブトピック

- [複数ワークブック・モデル](#)
- [循環参照](#)
- [Crystal BallのMicrosoft Excel関数](#)
- [ユーザー定義関数](#)
- [ユーザー定義マクロの実行](#)
- [特殊関数](#)
- [標準関数の文書化されていない動作](#)
- [互換性のない範囲構築](#)
- [データ表](#)

最高速モードではシミュレーションの実行時間が大幅に短縮されますが、すべてのモデルが最高速モードと互換性があるわけではありません。シミュレーションを開始する際は、Crystal Ballでスプレッドシートが最高速モードと互換性があるかどうかを検出され、互換性がない場合は警告が表示されます。必要であれば、標準のMicrosoft Excelを使用して標準モードでシミュレーションを実行するか、スプレッドシート・モデルを変更することで互換性の問題を解消できます。

この項では、最高速モードと互換性がない関数と式の構成をリストし、回避策を提案します。次に示す問題に加えて、文書化されていないMicrosoft Excelの動作、Microsoft Excelの最新バージョンにおける変更などにより、いくらかの差異が存在する可能性もあります。また、式の計算方法における、アルゴリズムに関する軽微な差異により、特定の組込み関数の値の小数点以下の最後の桁数が少し異なることが予想されます。

関数と式の構成における非互換性は、予測セルの計算に関連するセルのみの問題です。計算パスの一部ではないセルに互換性がない場合、それは検出されないため、シミュレーションの実行が可能です。

## 複数ワークブック・モデル

現在、複数のワークブック上でシミュレーションを最高速モードで実行できます。最高速モードで実行し、そのワークブックに、閉じている他ワークブックのセルへの外部参照がある場合、Crystal Ballではそのようなワークブックの現在の値を取得できます。他に開いているワークブックのセルへの参照は、そのセルが1つ以上の仮定に依存している場合は動的に更新されます。外部参照が数式の一部である(単一の外部参照ではない)場合、最高速モードと互換性はありません:

- メッセージ例: 式を解釈できません、セル位置[Book1.xlsm]Sheet1!A1。(コード番号5524 - 複合外部参照)
- 回避策: 可能であれば、Crystal Ballデータを含む複数ワークブック・モデルのすべての変数と数式を単一のワークブックに統合します。

## 循環参照

モデル内の循環参照は、Microsoft Excelで「ツール」、「オプション」、「計算方法」タブの順に選択し、「反復計算」を選択してある場合にサポートされます。

Officeボタンをクリックし、「Excelのオプション」、「数式」の順に選択し、「計算方法の設定」グループで「反復計算を行う」を選択します。

Crystal Ballで循環参照が検出され、「反復計算」が選択されていない場合は、次のエラーが表示されます:

- メッセージ例: 循環参照が検出されました、セル位置[Book1. xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5523)
- 回避策: シミュレーションを停止し、「ツール」、「オプション」、「計算方法」タブの順に選択し、「反復計算」を選択します。

最高速モードでは、計算アルゴリズムに違いがあるため、「反復計算」設定が短い循環参照がMicrosoft Excelの値と一致しない場合があります。結果を整合させるには、「反復計算」を1,000以上に設定してください。

ただし、循環参照が非収束の場合、「反復計算」設定に関係なく、最高速モードと標準モードで実行の結果が大きく異なる場合があります。循環参照が非収束の場合、次のエラー・メッセージが表示されます:

- メッセージ例: 次の理由で、最高速モードで実行できません: 循環参照が収束しないため、結果が通常モードと一致することを保証できません。このメッセージを省略するには、「実行プリファレンス」ダイアログで「計算エラー時に停止」をオフにします。(コード番号5545)
- 回避策: 回避策はありません。この循環参照を作成したワークブックの数式を参照し、循環参照が単一値に収束しない問題について調べます。

循環参照のシミュレーションは、非ベクトル化モードで実行されます。このため、循環参照のないシミュレーションと比較すると、実行に時間がかかることがあります。

## Crystal BallのMicrosoft Excel関数

次のCrystal Ballスプレッドシート関数は、通常どおり処理されます:

- CB.IterationsFN
- 分布関数(CB.Binomialなど)

次のような関数は、シミュレーション中は最高速モードでサポートされません:

- CB.GetForeStatFN
- CB.GetForePercentFN
- CB.GetRunPrefsFN
- CB.GetAssumPercentFN
- CB.GetCertaintyFN

最高速モードでの実行中、これらの関数で返される値はすべて#VALUEです。シミュレーションが終了すると、Crystal Ballではモデルの最終的な再計算が実行され、これらの関数が正しく評価されます。通常、これらの関数が予測として定義されておらず、シミュレーション中に有効な値が計算されると想定していないかぎり、これは問題にはなりません。これらのGet関数のいずれかが、シミュレーション中に予測に使用されると、最高速モードと互換性がなくなります:

- メッセージ例: サポートされていないMicrosoft ExcelまたはCrystal Ball関数、セル位置[Book1. xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5539)
- 回避策: 通常、他の予測に依存する統計関数に予測を定義すると、適切なモデリングを実行できません。他の予測からの統計結果に予測セルを定義する必要がある場合は、前述のCrystal Ball関数ではなく、従属する予測に「自動抽出」機能を使用します。

## ユーザー定義関数

### サブトピック

- [純関数](#)
- [範囲引数](#)
- [Volatile関数および配列引数](#)

ユーザー定義またはサードパーティ関数を呼び出すことができます。これらの関数は、Visual Basicで記述されているか、またはMicrosoft Excelで開かれたXLL、COM Automation DLLライブラリに含まれています。

### 純関数

最高速モードと互換性を持たせるためには、ユーザー定義関数が純関数である必要があります。純関数とは、引数として渡される値に基づいて値を計算する関数です。純関数ではない関数は、引数として渡されないグローバルデータを参照できます。たとえば、ワークシートのセルまたは定義済の名前の値を取得し、関数値を計算するための入力値としてこれを使用できます。グローバルデータが仮定に依存している場合(たとえば、仮定から計算された式が含まれるワークシートのセルである場合)、これは通常モードで値の分布を持ちますが、最高速モードで決定論的(単一値を持つ)に表示されます。これは、ワークシートのセルは通常モードのすべての試行で変更されますが、最高速モードでは変更されないためです。

### 範囲引数

ユーザー定義関数の範囲引数は、Variant型として処理される場合のみ、最高速モードと互換性があります。たとえば、=MyFunc(A1:E4, 5, 4)としてワークシートに呼び出される関数の場合:

```
Function MyFunc (MyData As Variant, Rows As Long, Cols As Long) As Double
For I = 1 to Rows
  For J = 1 to Cols
    MsgBox MyData(I, J) 'or otherwise work with the cell range as an array
  Next J
Next I
End Function
```

### Volatile関数および配列引数

引数が静的な(値がシミュレーション中に変化しない)ユーザー定義関数は、その関数のVolatileプロパティが設定されていなければ、最高速モードでは呼び出されません。

ユーザー定義関数が最高速モードで検出されると、Crystal Ballでは、まずその関数がVolatileであるかどうかをチェックします。Crystal BallがVBAプロジェクトへのアクセスを拒否され、ユーザー定義関数が配列引数またはセル範囲引数を渡していない場合、Crystal Ballはその関数をVolatileとして処理します。

プロジェクトへのアクセスが拒否され、呼出しで配列引数またはセル範囲引数を渡している場合、次のメッセージが表示されます:

配列引数のあるユーザー定義関数を解釈できません。最初にMicrosoft Excelのマクロのセキュリティ設定ダイアログで「Visual Basicプロジェクトへのアクセスを信頼する」チェックボックスを選択する必要があります。このエラーの詳細は、ユーザーズ・ガイドの付録Cを参照してください。

**原因:** Microsoft ExcelのVolatileプロパティが設定されていません。

ToolPakはMicrosoft Excel 2007以降に直接埋め込まれているため、Analysis ToolPakに関連する配列引数または他の引数に、このような特定の問題が発生することはありません。

- ▶ ただし、「Visual Basicプロジェクトへのアクセスを信頼する」プロパティを設定するには、次の手順に従って、Volatileプロパティが正しく設定されていることを確認します:
  1. Officeボタンをクリックします。
  2. 次の順序でボタンおよびリンクをクリックします:「**Microsoft Excelのオプション**」、「**セキュリティ センター**」、「**セキュリティ センター設定**」、「**マクロの設定**」。
  3. 「**マクロの設定**」ページの「**開発者向けのマクロ設定**」で、「**VBA プロジェクト オブジェクト モデルへのアクセスを信頼する**」を選択します。

## ユーザー定義マクロの実行

最高速モードでは、シミュレーション中にユーザー定義マクロ(CBBeforeTrial、CBAfterTrialおよびCBAfterRecalcなど)を実行できません。シミュレーションの前後では、CBBeforeSimulationやCBAfterSimulationなどのマクロは許可されます。ユーザー定義シミュレーション・マクロが存在する場合、それは互換性がないとしてフラグが設定されます:

- メッセージ例: 1つ以上のユーザー定義シミュレーション・マクロが検出されました (例: CBBeforeTrial、CBAfterTrialなど)。(コード番号5701)
- 回避策: シミュレーション中にこれらのユーザー定義マクロを実行するには、通常モードを使用します。

## 特殊関数

次のMicrosoft Excel関数の一部のグループは、最高速モードではサポートされていません:

CALL、CELL、GETPIVOTDATA、INFO、HYPERLINK、REGISTER.ID、およびCUBE関数

(CUBEMEMBER、CUBEVALUE、CUBESET、CUBESETCOUNT、CUBERANKEDMEMBER、CUBEMEMBERPRO

これらの関数を含む予測式は、互換性がないとフラグが設定されます:

- メッセージ例: サポートされていないMicrosoft ExcelまたはCrystal Ball関数、セル位置 [Book1.xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5539)
- 回避策: モデルを最高速モードで実行する場合は、このような関数の使用を避けます。

## 標準関数の文書化されていない動作

Microsoft Excelでは、標準関数として文書化されていない、特定引数の構築が可能です。次のように、最高速モードでこれまでサポートされていなかった一部の構築が可能になりました:

```
=SUMPRODUCT(A1:A10*B1:B10)
=SUMPRODUCT(A1:A10/B1:B10)
```

ただし、これらの一部の引数構築は、最高速モードではサポートされないままであり、互換性がないとしてフラグが設定されます:

- メッセージ例: サポートされていないMicrosoft ExcelまたはCrystal Ball関数、セル位置 [Book1.xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5539)
- 回避策: 最適な結果を得るために、常に完全に有効な引数で標準の構文を使用します。

## 互換性のない範囲構築

### サブトピック

- [動的範囲](#)
- [式中の定義済の名前ではないラベル](#)
- [複数領域参照](#)
- [3次元参照](#)

リストされている項では、最高速モードでサポートされていないMicrosoft Excel範囲構築について説明します。

## 動的範囲

最高速モードでは、OFFSET関数を範囲コンストラクタの両側に使用する動的範囲はサポートされていません。たとえば、=AVERAGE(Cellname1:OFFSET(Cellname2, x, y))などです。

- メッセージ例: 式を解釈できません、セル位置 [Book1.xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5504 - 無効なトークン)
- 回避策: 動的範囲の構築には、OFFSET関数を使用しません。

## 式中の定義済の名前ではないラベル

最高速モードでは、定義済の名前とその式での使用をサポートしていますが、名前として定義せずにセルのラベルを式に使用できる、Microsoft Excelの「[数式でラベルを使用する](#)」オプションはサポートしていません:

- メッセージ例: 式を解釈できません、セル位置 [Book1.xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5514 - 定義されていない識別子)
- 回避策: 最適な結果を得るために、式にセルのラベルではなく、定義済の名前を使用してください。

## 複数領域参照

最高速モードでは、(A1:A5, B1, C1:E1)のような複数領域参照はサポートされていませんが、セル範囲の可変長引数リストを受け入れる、SUMなどの標準関数に使用される参照はサポートされます。標準関数の引数リストでは、区切り記号としてのカンマの使用のみがサポートされており、セル範囲の結合演算子としては使用されません。値が複数領域参照の定義名は使用できません:

- メッセージ例: 複数領域参照はサポートされていません、セル位置[Book1.xlsx]Sheet1!A1。(コード番号5525)
- 回避策: 最適な結果を得るために、セル範囲の可変長のカンマ区切りリストを使用できるものを除き、関数に名前または引数を定義する際、複数領域参照の使用を回避します。

## 3次元参照

最高速モードでは、関数呼出しなどで引数として使用されるセル範囲が、たとえば複数のワークブックにまたがる3次元参照はサポートされていません:

- メッセージ例: 式を解釈できません、セル位置[Book1.xlsx]Sheet1!A1。("コード番号5514 - 定義されていない識別子")
- 回避策: 最適な結果を得るために、3次元参照は使用しないでください。

## データ表

以前のバージョンではMicrosoft ExcelのTABLE関数をサポートしていませんでしたが、現在、このデータ表の機能は最高速モードでサポートされています。最高速モードで実行されるモデルに、1つおよび2つの変数のデータ表を使用できます。





# Crystal Ballチュートリアル

この項の内容:

はじめに .....	263
チュートリアル1 - Futura Apartments .....	263
チュートリアル2 - Vision Research社 .....	270

## はじめに

この付録は、Crystal Ballを使用してプロセス改善設定と製品設計設定という2つの財務設定における不確実性を分析する方法を理解するために必要な基本事項について説明します。

- [263ページのチュートリアル1 - Futura Apartments](#)は、Crystal Ballの動作方法を簡単に確認する上で役立ちます。定期的に統計と予測の技術を使用している場合、Crystal Ballでスプレッドシートを実行する前に必要な紹介はこのチュートリアルのみである場合があります。
- [270ページのチュートリアル2 - Vision Research社](#)には、シミュレーションの実行およびその結果の解釈に関する詳細が記載されています。

*Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド*には、Crystal Ballがプロセスの品質をどのようにサポートしているかを示す2つのチュートリアルが別途用意されています。

## チュートリアル1 - Futura Apartments

このチュートリアルには、次の項が含まれます:

- [263ページのCrystal Ballの起動](#)
- [264ページのサンプル・モデルのオープン](#)
- [265ページのシミュレーションの実行](#)
- [266ページの結果分析 - 利益の確認](#)
- [267ページの水面下の動き](#)
- [269ページのリセットおよび単一ステップ](#)
- [270ページのチュートリアルのレビュー](#)

## Crystal Ballの起動

- ▶ に示すように、Crystal Ballを起動します。

Crystal Ballの「ようこそ」画面が開いたら、「**Crystal Ballの使用**」をクリックします。

Crystal Ballが開き、Microsoft Excelが起動します。Microsoft Excelがすでに開いている場合、Crystal BallはMicrosoft Excelの新規ウィンドウで開きます。

Crystal Ballリボンの詳細は、[29ページのCrystal Ballリボン](#)を参照してください。

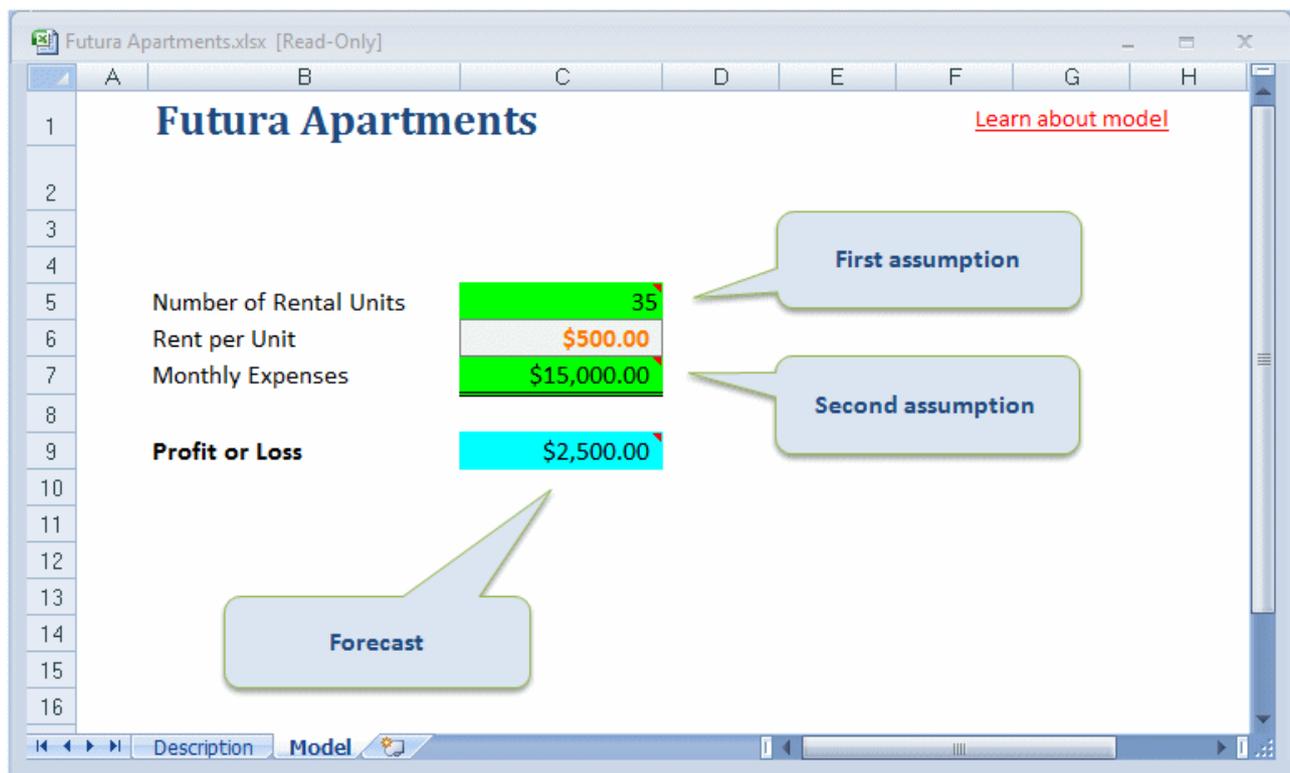
## サンプル・モデルのオープン

▶ Crystal Ballの「例」フォルダからFutura Apartmentsワークブック(Futura Apartments.xlsx)を開きます。

このフォルダを見つけるには、Crystal Ballリボンの「ヘルプ」グループで、「リソース」、サンプル・モデルの順に選択します。

[264ページの図 109](#)に示すように、Futura Apartmentsワークブックが開きます。

図109 Futura Apartmentsワークブック



Crystal Ballに含まれるすべてのサンプル・モデルには、次の2つのワークシートが含まれます:

- スプレッドシート・モデルが含まれる「モデル」タブ
- モデルに関する情報が含まれる「説明」タブ

Crystal Ballに含まれるモデルのリストを参照するには、この項の前半で説明されているサンプル・モデルのガイドを開きます。

## Futura Apartmentsデルのシナリオ

この例では、あなたはFutura Apartments集合施設の潜在的な購入者です。あなたは、次の仮定が反映されたFutura Apartments.xlsxを作成しました:

- この地域の実勢家賃は1か月当たり\$500です。
- 任意の月に賃貸される部屋数は約30から40です。
- 施設全体の1か月当たりの運用費用は平均で約\$15,000ですが、月ごとに若干異なる場合があります。

このため、賃貸部屋数と運用費用の様々な組合せごとに集合施設からどれくらい利益を上げられるか把握したいと考えています。これは、従来のスプレッドシート・モデルでは確認が困難でしたが、Crystal Ballを使用すれば、この種の分析は簡単です。

このチュートリアルの場合、シミュレーションはすでに設定されています。Crystal Ballのデフォルト設定を使用して実行するのみです。

## シミュレーションの実行

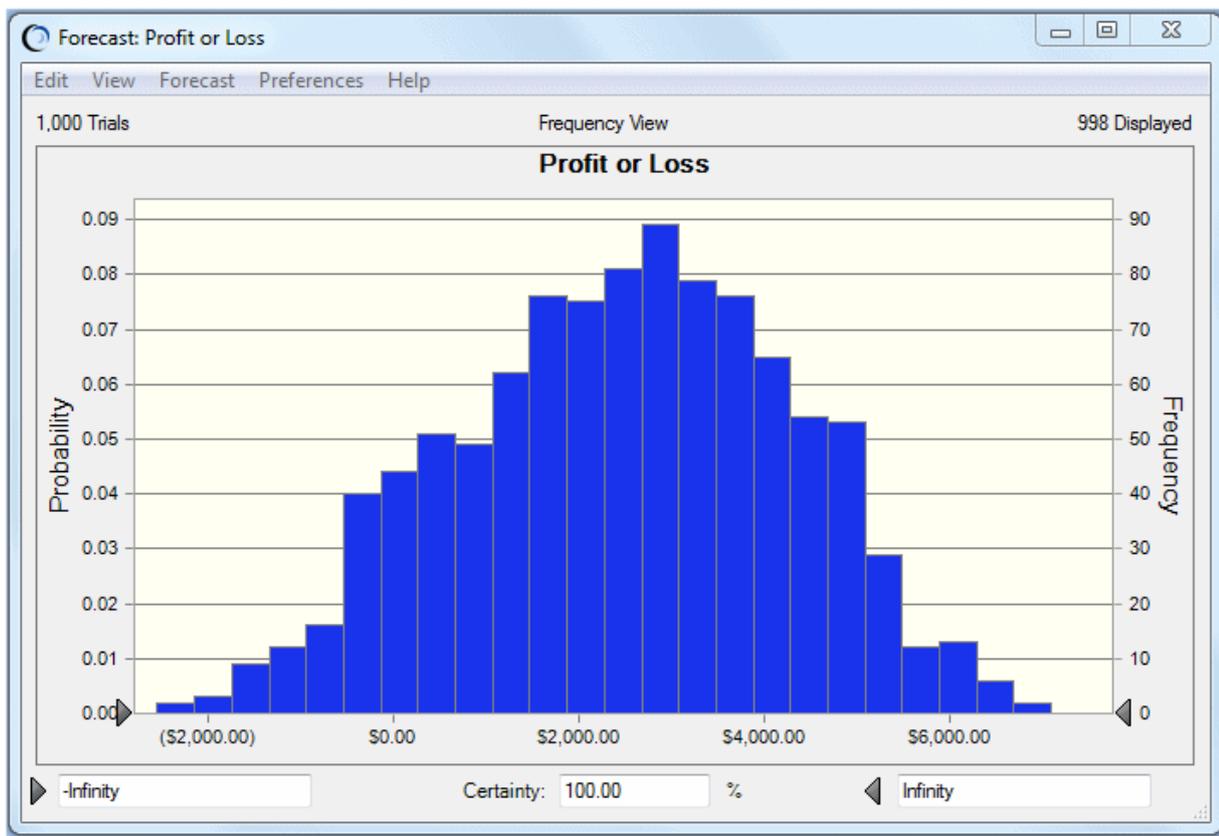
シミュレーションを実行するには、「開始」をクリックします。

Crystal Ballにより、Futura Apartmentsワークブックの状況に対するシミュレーションが実行され、結果の計算に応じて予測グラフが表示されます。

デフォルトでは、シミュレーションは試行が1000回実行された後に自動的に停止します。モデルの規模がより大きいときに、すべての試行が実行される前にシミュレーションを停止する必要がある場合、「停止」ボタンを使用できます。

シミュレーションが停止すると、[266ページの図 110](#)に示すように、予測ウィンドウが開きます。数値はシミュレーションを実行するたびに若干変化しますが、予測ウィンドウはこの図のようになります。

図110 Futura Apartmentsの損益予測



予測グラフには、Futura Apartmentsシナリオについて予測される損益結果の合計範囲を示しています。グラフ上の各棒は、特定の収入を得られる可能性(または確率)を表します。中央に近い列の塊は、最も可能性のある収入レベルが1か月当たり\$2000から\$4000の間にあることを示しています。また、1か月当たり約\$2000失う可能性(表示範囲の下位値)と1か月当たり約\$7,000得る可能性もわずかにあります。

値が負の無限大と正の無限大の範囲に収まる確率(または信頼度)は100パーセントです。また、このグラフは、1000回の試行が実行されたが、表示されているのは998のみであることを示しています。除外されている値(存在する場合は、計算には含まれるが予測グラフには含まれない極値)です。



注:

シミュレーション中に予測ウィンドウがMicrosoft Excelウィンドウの背後に隠れた場合

は、WindowsのタスクバーのCrystal Ballアイコン  をクリックすると、前面に戻すことができます。Crystal Ballリボンの「グラフの表示」、「予測グラフ」の順に選択することもできます。

## 結果分析 - 利益の確認

ここでは、Crystal Ballを使用して、利益を得る可能性を確認します。

- ▶ 利益を得る統計的可能性を確認するには:

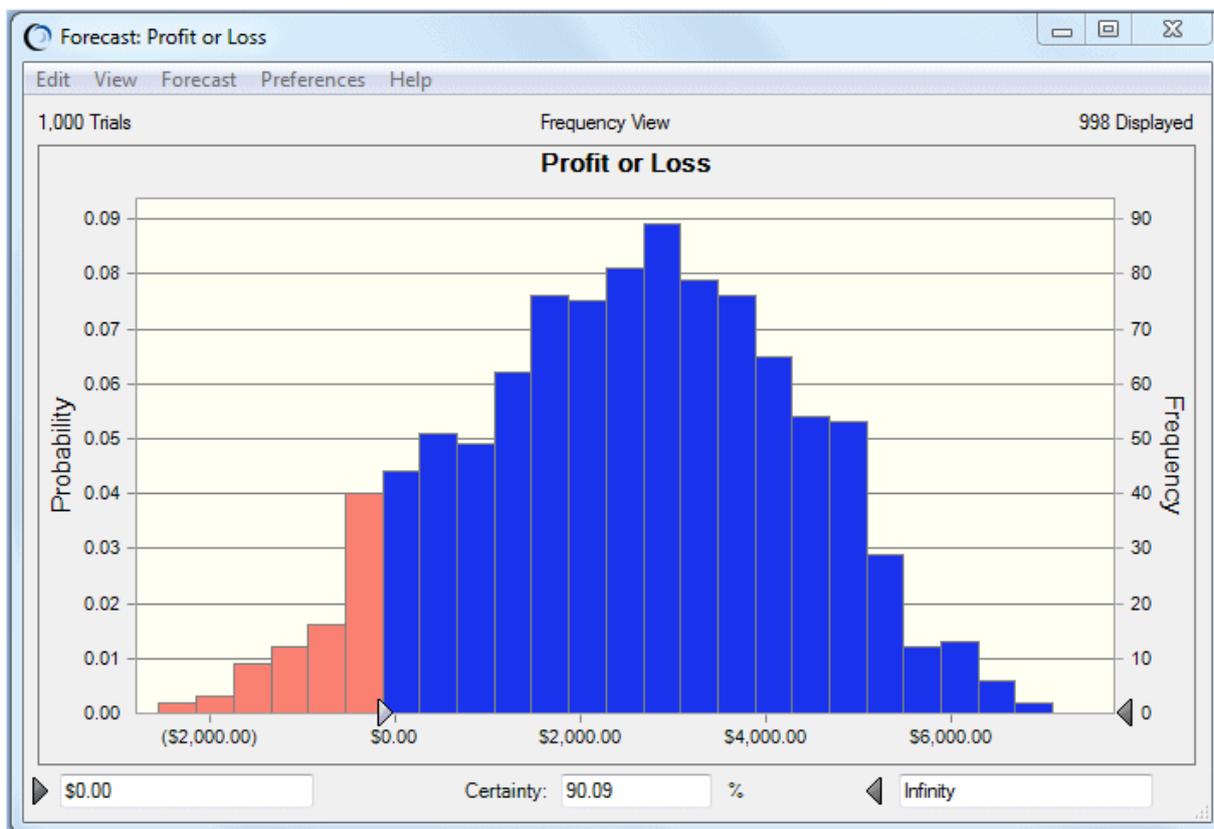
1. 予測ウィンドウの最初(左)の「信頼度」テキスト・ボックスを選択します。
2. テキスト・ボックスに0を入力します。



3. [Enter]キーを押します。

「信頼度」テキスト・ボックスの値が変更され、利益を得る可能性が反映されます。この場合、収入レベルの範囲が\$0から正の無限大までになります。この情報により、Futura Apartmentsを購入すべきかどうかについてより正確な判断を下せるようになります。267ページの図 111は、利益を得る可能性が約90%であることを示しています。

図111 利益の可能性



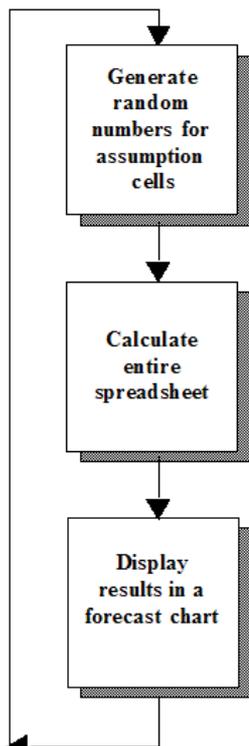
## 水面下の動き

この例では、実質的に何もしなくても効果的な結果が表示されますが、このプロセスにはなんらかの推進力が明らかに存在するはずで、Crystal Ballでは、ある程度のサポートがなければ一般的などのようなスプレッドシートでも同じ結果を生成することはできません。

この秘訣は、Crystal Ballを使用し、スプレッドシートの特定の入力セルを仮定として、また、興味のある特定の出力セルを予測として定義することにあります。

これらのセルを定義した後、Crystal Ballでは、モンテ・カルロ・シミュレーションを使用して現実世界のシナリオの複雑さをモデリングします。

シミュレーションの試行ごとに、Crystal Ballでは、次の3つのステップを繰り返します:



1. 仮定セルごとに、定義した範囲に応じて乱数が生成され、スプレッドシートに配置されます。
2. スプレッドシートが再計算されます。
3. 値がすべての予測セルから取得され、予測ウィンドウ内のグラフに追加されます。

これは、次のいずれかの状況になるまで続行される反復プロセスです:

- シミュレーションが停止基準に到達
- シミュレーションを手動で停止

最終的な予測グラフには、モデルの出力上の仮定セルの不確実性の組合せが反映されます。モンテ・カルロ・シミュレーションで可能なのは現実世界の状況の近似値を求めることのみです。スプレッドシート・モデルを構築およびシミュレートする場合、問題の本質を慎重に調査し、モデルが可能なかぎり状況を綿密に表すことができるようにモデルを絶えず改良する必要があります。例は、[268ページのサンプル・モデル内のCrystal Ballセル](#)を参照してください。

## サンプル・モデル内のCrystal Ballセル

Futura Apartmentsモデルには、2つの仮定セルと1つの予測セルがあります。これらは、シミュレーションの実行前にすでに定義されています:

- セルC5は、占有に仮定を定義します。賃貸される部屋数は月ごとに30と40の間で変動します。
- セルC7は、運用費用に仮定を定義します。このコストの平均は月当たり約\$15,000ですが、若干変動します。
- セルC9は、シミュレーション予測(結果)を定義します。セルC9を強調表示すると、セルC5およびC7を参照する式がこのセルに含まれることがわかります。

デフォルトでは、仮定セルは緑、予測セルは青です。シミュレーションの試行ごとに、ワークシートの再計算に応じてこれらのセル内の値が変化します。

このプロセスを詳細に確認するには、モデルをリセットし、単一ステップ・モードで再実行します。これらの手順にはCrystal Ballのコントロール・パネルを使用できます。

## リセットおよび単一ステップ

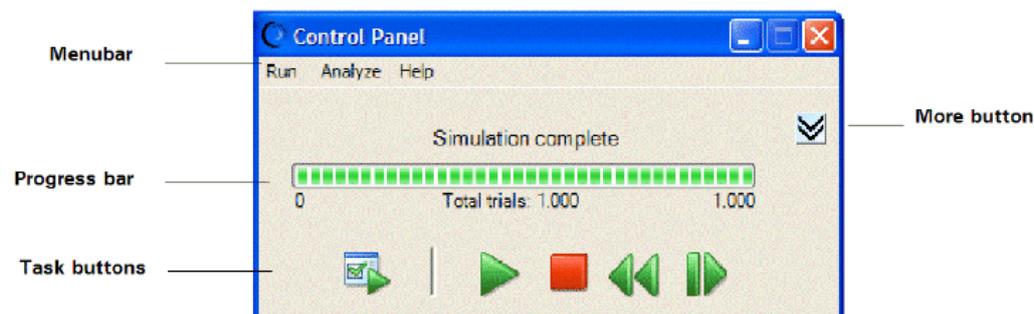
シミュレーションを初めて実行する場合、Crystal Ballのコントロール・パネルが開きます。これが開くと、シミュレーションを管理したり結果を分析する際に役立ちます。



注:

コントロール・パネルや他の任意のCrystal BallウィンドウがMicrosoft Excelの背後に隠れた場合、WindowsのタスクバーのCrystal Ballアイコン  をクリックすると、これらを再表示できます。

図112 Crystal Ballのコントロール・パネル



Crystal Ballのコントロール・パネルのメニューの詳細は、*Oracle Crystal Ballユーザーズ・ガイド*の第4章にある、Crystal Ballのコントロール・パネルのメニュー・バーに関する項を参照してください。

シミュレーションをリセットし、前の計算をすべて消去するには、「リセット」ボタン  をクリックします。

1試行ずつシミュレーションを単一ステップで実行するには、「単一ステップ」ボタン  をクリックします。

仮定セルおよび予測セルの値は「単一ステップ」ボタンをクリックするたびに変更されます。

## Crystal Ballのクローズ

これでチュートリアル1は完了です。他の任意のMicrosoft Excelワークブックの場合と同じようにCrystal Ballモデルを保存して閉じることができます。

必要な場合、Crystal Ballを閉じる前に、「リセット」ボタンをクリックしてモデルをリセットできます。

▶ Crystal Ballを閉じるには、次のいずれかを実行します:

- Windowsのタスクバー内のCrystal Ballアイコンをクリックし、「閉じる」を選択します。
- Microsoft Excelを閉じます。

## チュートリアル2のレビュー

このチュートリアルでは、次を実行しました:

- Crystal Ballを開きました。
- Crystal Ballリボンおよびコントロール・パネルを使用して、サンプル・モデルを実行しました。
- シミュレーションの実行時にCrystal Ballの仮定セルおよび予測セルがどのように変化するか観察しました。
- Crystal Ballを閉じました。

リスク、リスク分析、モデルおよびモンテ・カルロ・シミュレーションの背景情報は、[19ページの第2章](#)を参照してください。

仮定セルおよび予測セルの定義方法や、結果の分析に関する提案は、[270ページのチュートリアル2 - Vision Research社](#)を参照してください。

## チュートリアル2 - Vision Research社

このチュートリアルには、レビューおよび指示に関する次の各項があります:

- [270ページのCrystal Ballの起動およびサンプル・モデルのオープン](#)
- [271ページのVision Research社のシナリオのレビュー](#)
- [271ページの仮定の定義](#)
- [283ページの予測の定義](#)
- [285ページのシミュレーションの実行](#)
- [285ページの結果の解釈](#)
- [290ページのCrystal Ballのクローズ](#)

## Crystal Ballの起動およびサンプル・モデルのオープン

Crystal Ballがまだ起動していない場合、[263ページのCrystal Ballの起動](#)の指示に従います。

次に、Crystal Ballのサンプル・モデルのガイドからVision Researchワークブック(Vision Research.xlsx)を開きます。

サンプル・モデルのガイドを開くには、[264ページのサンプル・モデルのオープン](#)を参照してください。

[271ページの図 113](#)に示すように、ClearViewプロジェクトに関するVision Research社のワークブックが開きます。

図113 Vision Research社のClearViewプロジェクトのワークブック

Section	Item	Value	Distribution
Costs (in millions)	Development Cost of ClearView to Date	\$10.0	
	Testing Costs	\$4.0	Uniform
	Marketing Costs	\$16.0	Triangular
	Total Costs	\$30.0	
Drug Test (sample of 100 patients)	Patients Cured	100	Binomial
	FDA Approved if 20 or More Patients Cured	TRUE	
Market Study (in millions)	Persons in U.S. with Nearsightedness Today	40.0	
	Growth Rate of Nearsightedness	2.00%	Custom
	Persons with Nearsightedness After One Year	40.8	
Gross Profit on Dosages Sold	Market Penetration	8.00%	Normal
	Profit Per Customer in Dollars	\$12.00	
	Gross Profit if Approved (MM)	\$39.2	
	Net Profit (MM)	\$9.2	

このスプレッドシートは、Vision Research社が解決しようとしている問題をモデリングしたものです。

## Vision Research社のシナリオのレビュー

Vision Research社のスプレッドシートは、不確実なものごに満ちたビジネス状況をモデリングしたものです。Vision Research社は、近視を治療するためにClearViewというコードネームを持つ新薬の予備開発を完了しました。この革新的な新薬は、FDAの承認を受けられれば、翌年のリリースに間に合うように開発とテストを完了できます。この薬は一部の患者には効果がありますが、全体的な成功率はかろうじて要件を満たす程度であり、Vision Research社はFDAがこの製品を承認するかどうか確信がありません。

ここでは、このシナリオをサポートするために仮定セルを定義することによって分析を開始します。

## 仮定の定義

Crystal Ballでは、セル内のデータの不確実性を表す確率分布を選択することにより、値セルの仮定を定義します。これを行うには、分布一覧(273ページの図114)で分布タイプを選択します。

チュートリアルはこの部分は、分布タイプの選択方法について理解する上で役立ちます。分布の選択の詳細は、[201ページの付録A「確率分布の選択および使用」](#)を参照してください。

次の仮定を定義またはレビューする必要があります：

- [272ページのテスト・コストの仮定](#): 一様分布
- [275ページのマーケティング・コストの仮定](#): 三角分布
- [276ページの治癒した患者の仮定](#): 二項分布
- [277ページの成長率の仮定](#): カスタム分布
- [280ページの市場浸透率の仮定](#): 正規分布

## テスト・コストの仮定: 一様分布

これまで、Vision Research社は、ClearViewの開発に\$10,000,000を費やし、以前のテストのコストに基づいてClearViewをテストするためにさらに\$3,000,000から\$5,000,000費やす予定です。テスト・コスト変数について、Vision Research社は、\$3,000,000から\$5,000,000までの任意の金額に実際のテスト・コストになる可能性が等しくあると考えています。

一様分布は、最小値と最大値の間のすべての値に発生の可能性が等しくある状況を表すため、この分布はClearViewのテスト・コストを表す場合に最も適しています。

▶ テスト・コストの仮定セルを定義するには：

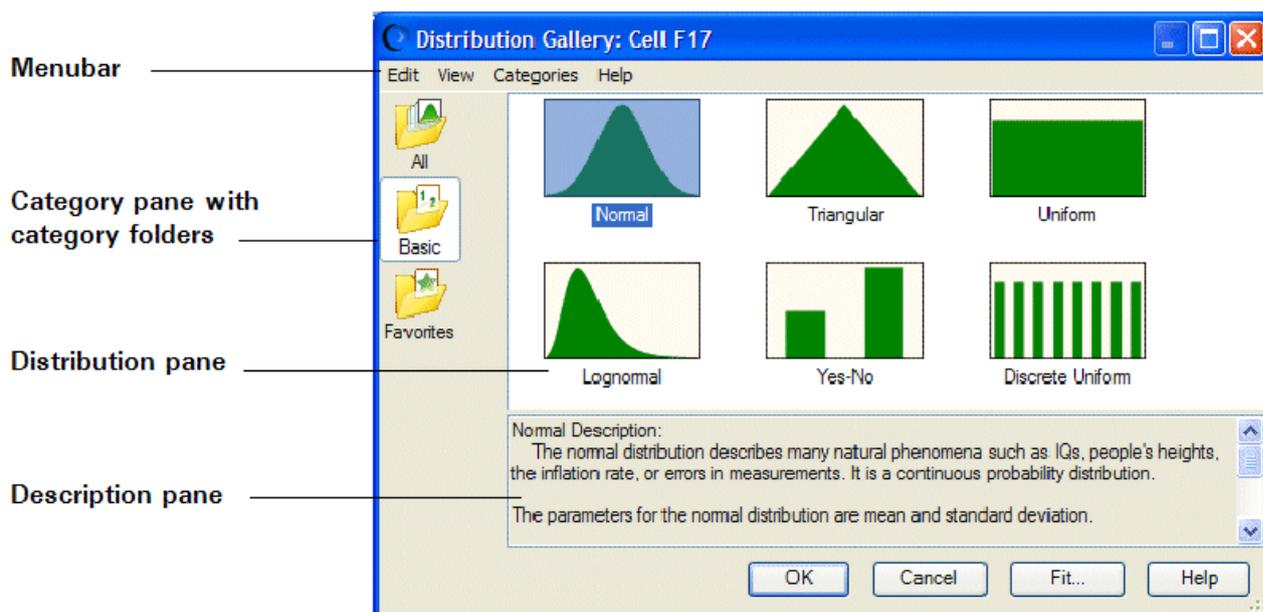
1. セルC5をクリックします。
- 2.

Crystal Ballリボンの「**仮定の定義**」を選択します。

セルC5には仮定がまだ定義されていないため、[273ページの図 114](#)に示すように、「**分布一覧**」ダイアログが開きます。

デフォルトでは、「**基本**」分布が表示されます。これらは、最も頻繁に使用される6つの連続分布および離散分布です。分布をクリックして選択すると、その分布に関する情報が「**分布一覧**」の下部に表示されます。

図114 「分布一覧」ダイアログ



注:

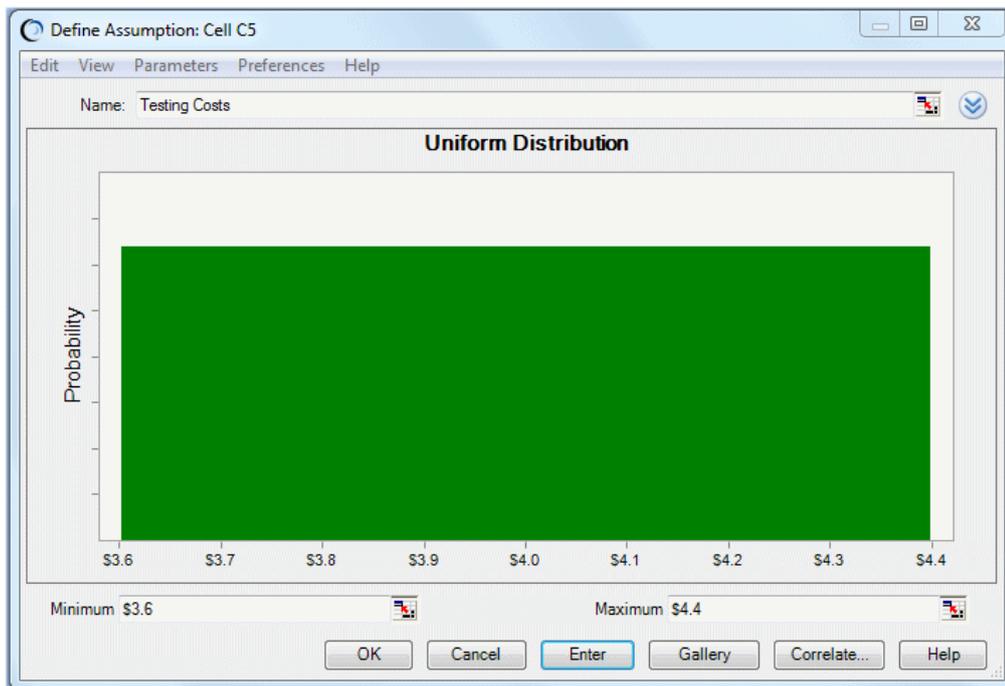
「仮定の定義」アイコンの上半分をクリックした場合、または仮定がすでに定義されている場合、「分布一覧」が開きます。「仮定の定義」アイコンの下半分をクリックすると、「分布一覧」内のアクティブなカテゴリに応じて、「すべて」、「基本」または「お気に入り」分布のリストが開きます。

3. 「一様」分布をクリックします。
4. 「OK」をクリックします。

一様分布ダイアログが開きます( [274ページの図 115](#))。

ワークシート上でセルC5にはすでにラベル・テキストがあるため、このテキストが**仮定名**テキスト・ボックスに表示されます。新しい名前を入力するかわりに、この名前を使用します。また、Crystal Ballにより、分布パラメータ「最小」および「最大」にデフォルト値が割り当てられています。

図115 C5の一様分布



Vision Research社は、テストに最小\$3,000,000および最大\$5,000,000を費やす予定です。デフォルトのかわりにこれらの値を使用して、次のステップで説明するように、Crystal Ballで一様分布のパラメータを指定します。

▶ パラメータを指定するには:

1. 「最小」テキスト・ボックスに3を入力します(ワークシートの数値は百万ドル単位です)。

これは、Vision Research社がテスト・コストとして見積もる最小金額である\$3,000,000を表します。

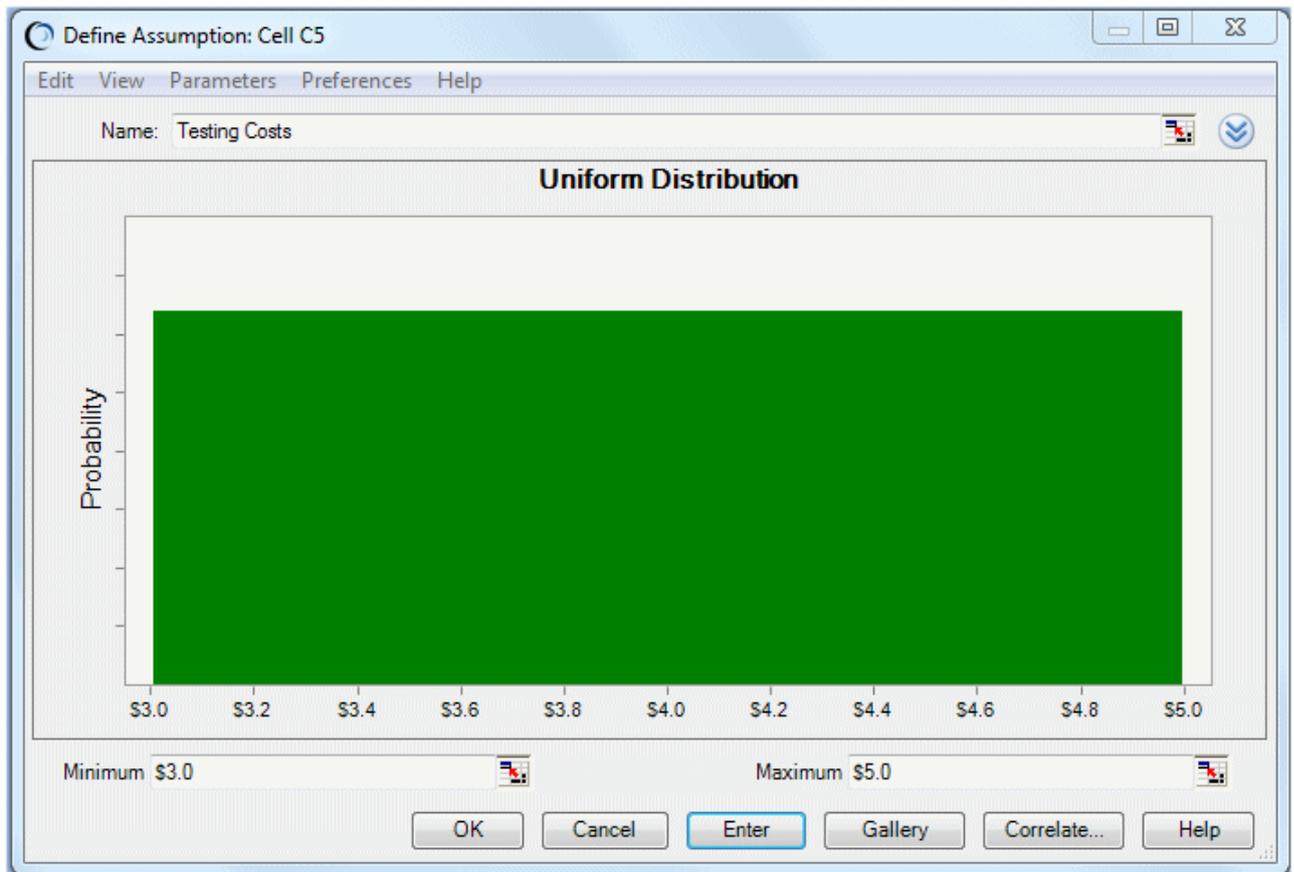
2. [Tab]キーを押します。
3. 「最大」テキスト・ボックスに5を入力します。

これは、テスト・コストとして見積もる最大金額である\$5,000,000を表します。

4. 「入力」をクリックします。

275ページの図 116に示すように、入力した値を反映して分布が変更されます。

図116 変更された分布値



274ページのステップ 1および 274ページのステップ 3の値が正しく入力された場合、分布は 275ページの図 116のようになります。後でシミュレーションを実行すると、Crystal Ballにより、セルC5の乱数が300万ドルから500万ドルの間で均等に並んで生成されます。

5. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

このとき仮定セルは緑色です。

## マーケティング・コストの仮定: 三角分布

Vision Research社は、FDAの承認を得られればClearViewのマーケティングに相当の金額を費やす予定です。販売コミッションおよび広告コストを含めて\$12,000,000から\$18,000,000の支出を見込んでいますが、最も可能性の高いのは\$16,000,000です。

Vision Research社は、マーケティング・コストを表すために三角分布を選択します。なぜなら、三角分布は、最小値、最大値および最尤値を推定することができる状況を表すからです。この仮定はすでに定義されています。

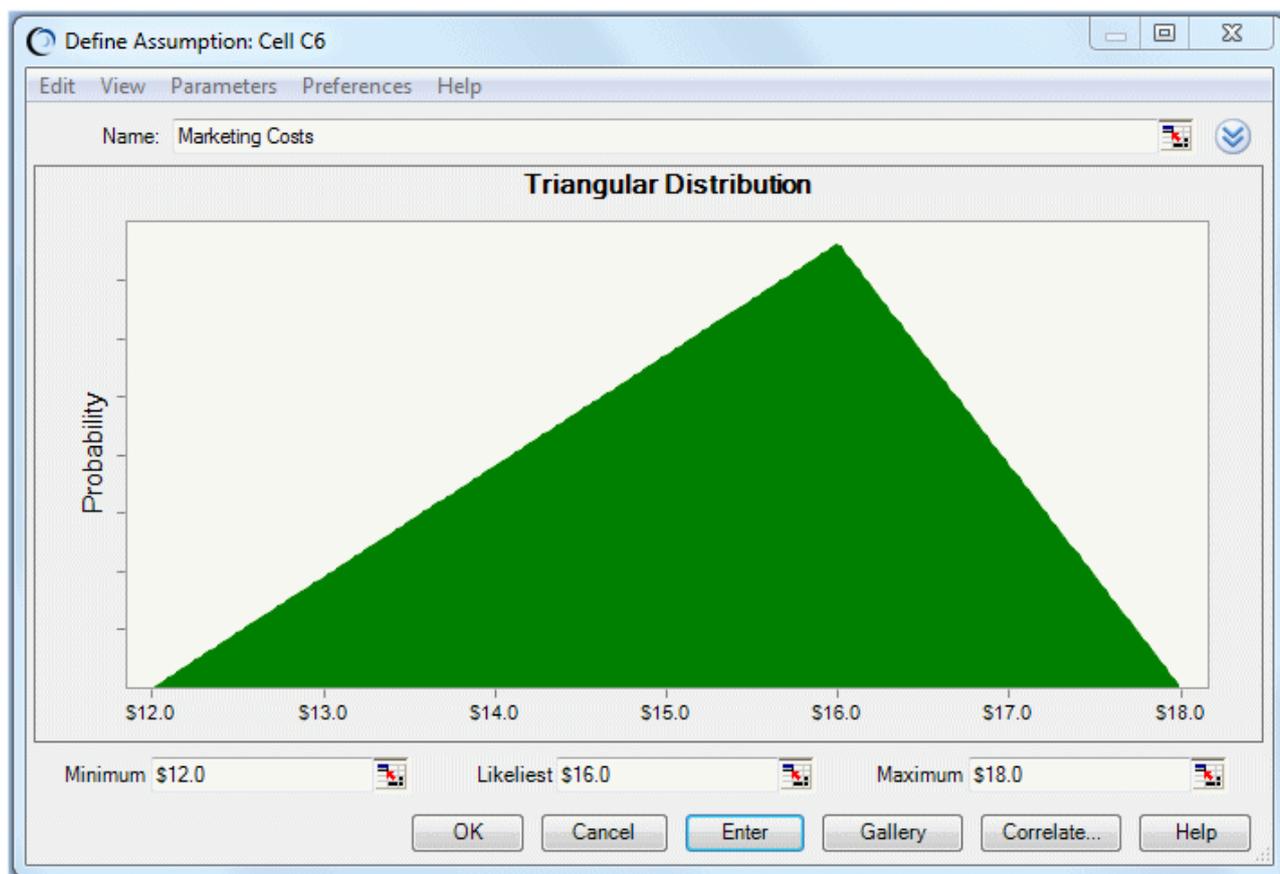
▶ マーケティング・コストの仮定セルを調査するには:

1. セルC6をクリックします。
- 2.

「仮定の定義」  を選択します。

セルC6に対して三角分布ダイアログが開きます( 276ページの図 117)。

図117 セルC6の三角分布



三角分布には、「最小」(\$12百万)、最尤(\$16百万)および「最大」(\$18百万)の3つのパラメータがあります。

シミュレーションを実行すると、Crystal Ballにより、乱数が生成されます。これらは16の近辺に集まっており、12と18の近辺にある値はわずかです。

3. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

## 治癒した患者の仮定: 二項分布

FDAによってClearViewが承認されるには、Vision Research社は、1年間に100人の患者のサンプルに対して管理されたテストを実施する必要があります。Vision Research社は、1年間ClearViewを使用した後にテスト対象患者の20%以上が治癒(視力が回復)すれば、FDAから承認を得られると考えています。Vision Research社は、約25%の成功率が得られた予備テストに自信を持っています。

Vision Research社は、この状況における不確実性を表すために二項分布を使用します。なぜなら、二項分布は、固定された試行回数(100)におけるランダムな成功回数(25)を表すからです。

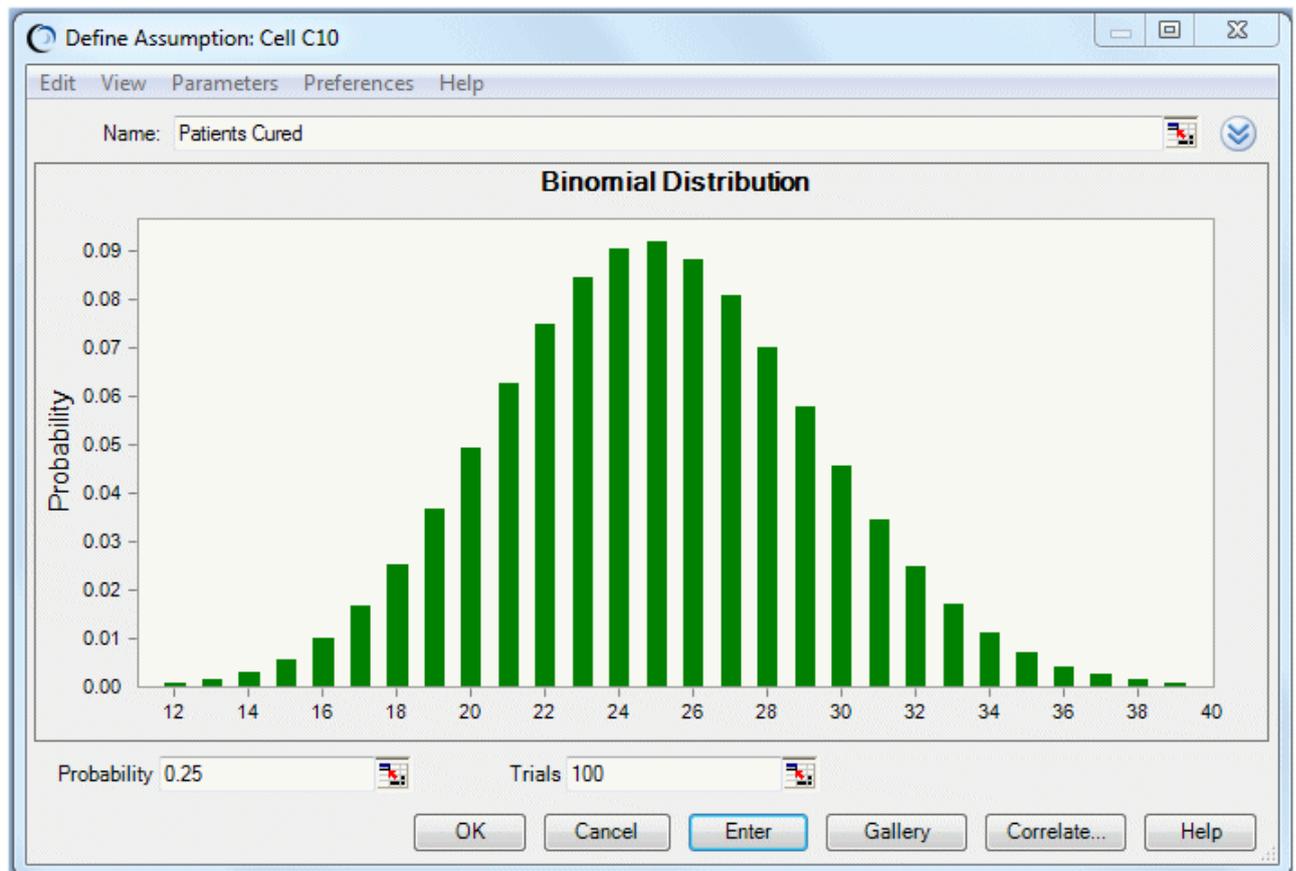
この仮定はすでに定義されています。

▶ 治癒した患者の仮定セルを調査するには、次の手順を実行します:

1. セルC10をクリックします。
2. 「仮定の定義」  を選択します。

277ページの図 118に示すように、二項分布ダイアログが開きます。

図118 二項分布ダイアログ



二項分布には「確率」と「試行」という2つのパラメータがあります。Vision Research社は予備テストで25%の成功率を得たため、「確率」パラメータを0.25に設定して成功の可能性を表します。



注:

確率は、0と1の間的小数(0.03など)として表すことも、後ろにパーセント記号を付けた整数(3%など)として表すこともできます。

FDAはVision Research社が100人をテストすることを想定しているため、「試行」パラメータは100に設定します。シミュレーションを実行すると、Crystal Ballにより、FDAテストで治癒されると見込まれる患者数をシミュレートして0と100の間の整数の乱数が生成されます。

3. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

## 成長率の仮定: カスタム分布

Vision Research社の調査の結果、米国内で約4000万人が近視で悩んでおり、ClearViewのテスト年度中に近視を患う患者が0%から5%増加することが判明しました。

ただし、マーケティング部門は、競合他社の製品が市場に近日中に出回る可能性が25%あることを突き止めています。この製品により、ClearViewの潜在的な市場は5%から15%は減少すると想定されます。

この状況における不確実性に対応するには独自方式が必要であるため、Vision Research社は、成長率を定義するためにCrystal Ballのカスタム分布を選択しました。

カスタム分布でパラメータを指定する方法は他の分布タイプとは大きく異なるため、注意して指示に従ってください。間違った場合は、「分布一覧」をクリックして分布一覧に戻り、ステップ4から再開してください。

カスタム分布を使用して、ClearViewの市場占有率の潜在的な増加および減少をグラフに表します。

▶ 近視患者数の成長率の仮定セルを定義するには:

1. セルC15を選択します。
- 2.

「仮定の定義」アイコン  の上半分をクリックします。

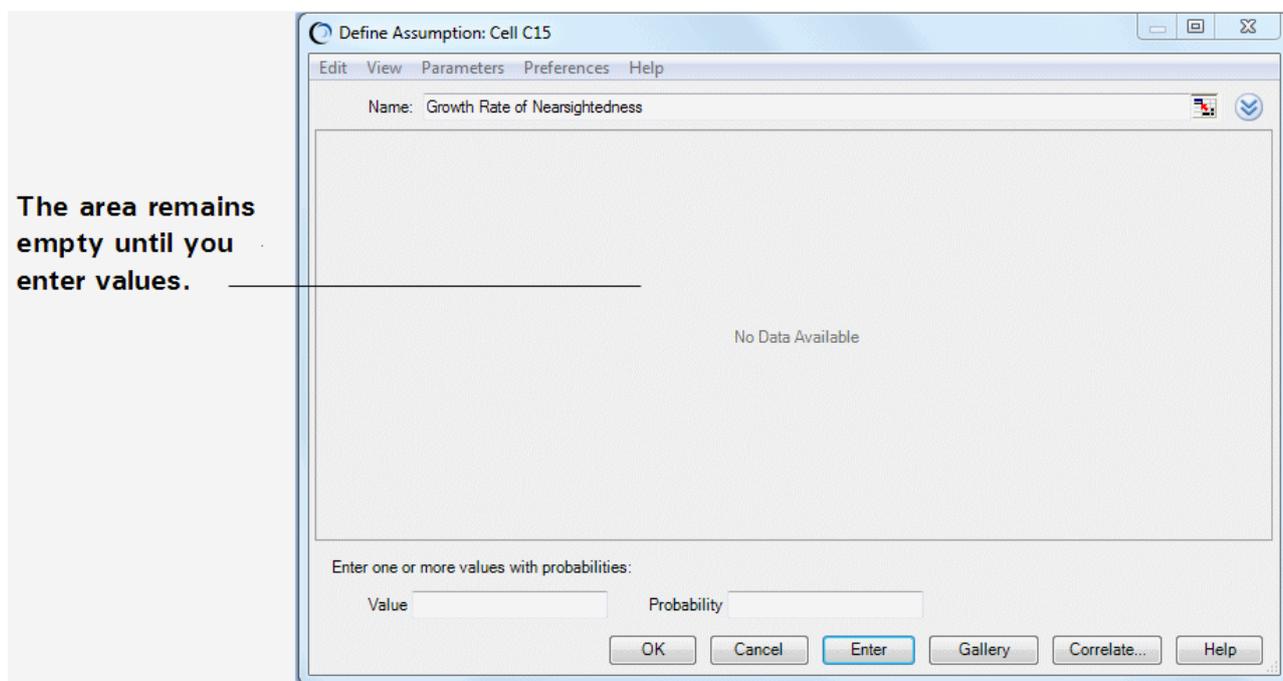
「分布一覧」ダイアログが開きます。

3. 分布一覧のナビゲーション・ペイン内の「すべて」をクリックし、Crystal Ballで提供されているすべての分布を表示します。
4. 分布一覧の最下部までスクロールし、「カスタム」分布をクリックします。
5. 「OK」をクリックします。

「カスタム分布」ダイアログが開きます。

278ページの図 119では、「パラメータ」タイプを指定して分布の値を入力するまでグラフ領域が空白のままになっています。

図119 「カスタム分布」ダイアログ



ここでは、近視患者数の成長を表す分布範囲と競合他社の影響を表す分布範囲という2つの分布範囲を扱います。これらの範囲は両方とも連続範囲です。

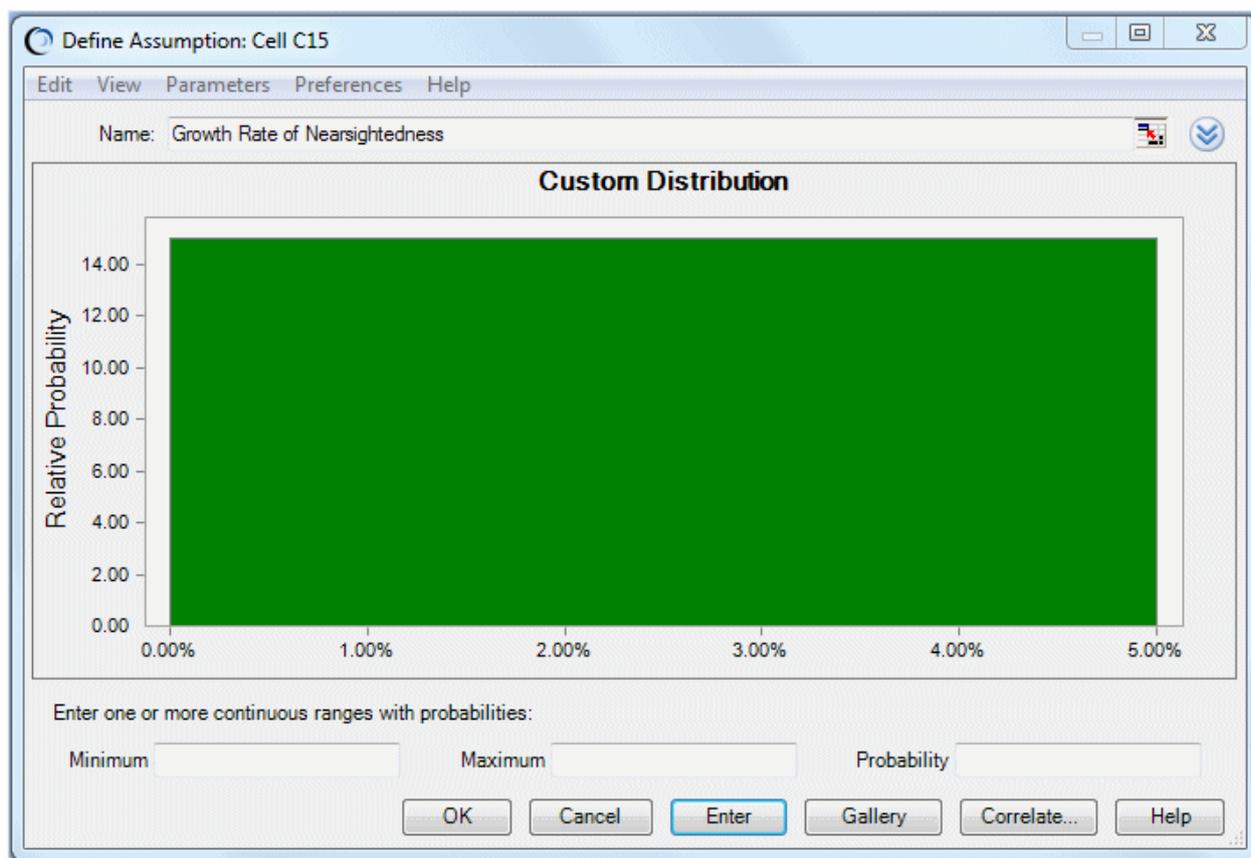
6. 「パラメータ」メニューを開いて「連続範囲」を選択します。
7. 「パラメータ」メニューで「連続範囲」を選択します。

これで、「カスタム分布」ダイアログには、「最小」、「最大」および「確率」の3つのパラメータが表示されます。

8. 最初の値範囲を入力し、競合他社が影響する確率が低い場合の近視患者数の成長率を表します:
  - a. 「最小」テキスト・ボックスに0%を入力します。  
これは、潜在的な市場における0%の増加を表します。
  - b. 「最大」テキスト・ボックスに5%を入力します。  
これは、潜在的な市場における5%の増加を表します。
  - c. 「確率」テキスト・ボックスに75%または.75を入力します。  
これは、Vision Research社の競合他社が市場に参入せずにVision Research社の占有率を減らす確率が75%であることを表します。
  - d. 「入力」をクリックします。

値の最初の範囲、0%から5%の一様分布が表示されます( [279ページの図 120](#))。

図120 一様分布範囲



範囲の合計領域は確率と等しくなっています: つまり、5%の幅に15単位の高さを乗算した値が75%になります。

9. ここで、2番目の値範囲を入力し、競合他社の影響を表します:
  - a. 「最小」テキスト・ボックスに-15%を入力します。

これは、潜在的な市場における15%の減少を表します。

- b. 「最大」テキスト・ボックスに-5%を入力します。

これは、潜在的な市場における5%の減少を表します。

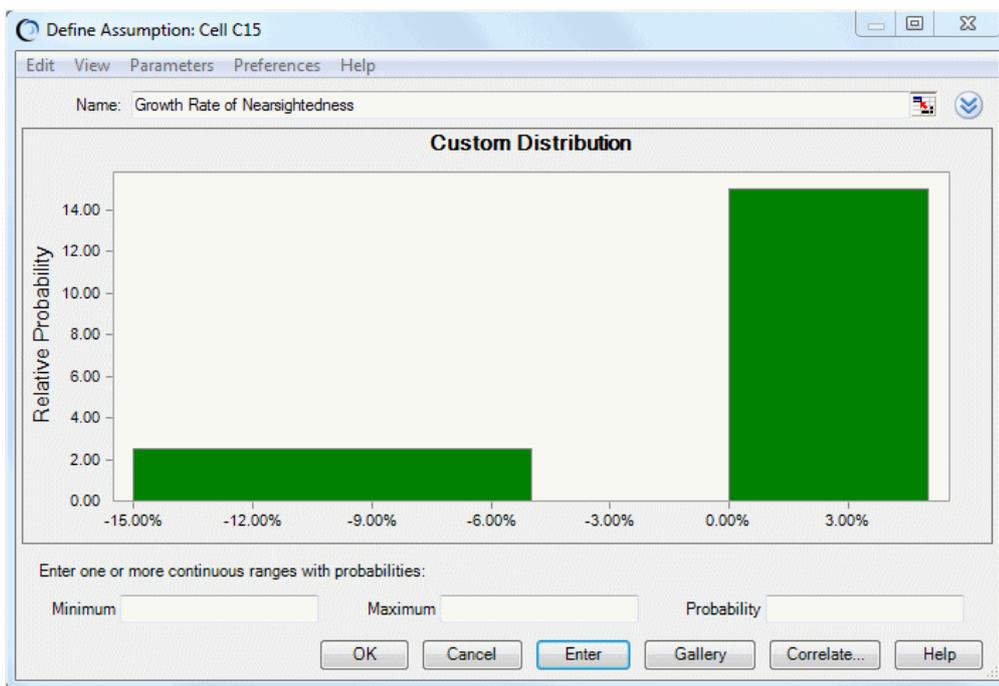
- c. 「確率」テキスト・ボックスに25%を入力します。

これは、Vision Research社の競合他社が市場に参入してVision Research社の占有率を5%から15%減らす確率が25%であることを表します。

- d. 「入力」をクリックします。

-15%から-5%の範囲の二項分布が表示されます。これで、両方の範囲が「カスタム分布」ダイアログに表示されます( 280ページの図 121)。

図121 カスタマイズされた二項分布



2番目の範囲の領域も確率と等しくなっています: つまり、 $2.5 \times 10\% = 25\%$ です。

10. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

シミュレーションを実行すると、Crystal Ballにより、指定した確率に応じて2つの範囲内の乱数が生成されます。

## 市場浸透率の仮定: 正規分布

マーケティング部門は、Vision Research社の製品が市場全体における最終的な占有率が平均値約8%、標準偏差2%で正規に分布すると推定しています。「正規に分布する」というのは、市場浸透率のすべての可能値の約68%が平均値の1標準偏差下と平均値の1標準偏差上の間(または6%と10%の間)にある見慣れたベル形の曲線が描かれることをVision Research社が想定していることを意味します。

また、マーケティング部門は、予備テスト時のように製品に対する興味が示された場合、市場の最小占有率は5%になると推定しています。

Vision Research社は、変数「市場浸透率」を表すために正規分布を選択します。

▶ 市場浸透率の仮定セルを定義するには:

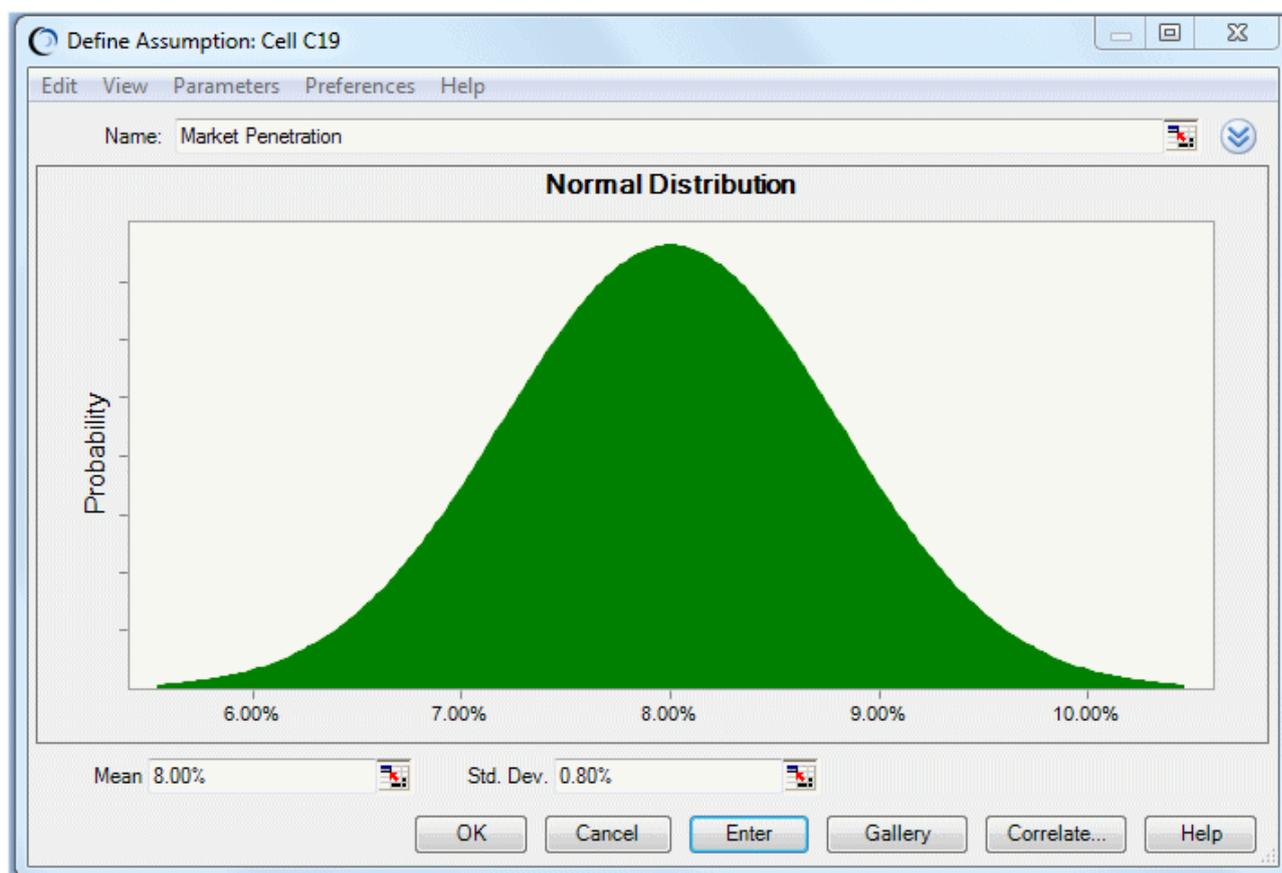
1. セルC19をクリックします。
2. 「仮定の定義」  を選択します。
3. 「分布一覧」で、正規分布をクリックします。

(「すべて」カテゴリの最上部までスクロールするか、「基本」をクリックして正規分布を即時表示します。)

4. 「OK」をクリックします。

正規分布ダイアログが開きます( [281ページの図 122](#))。

図122 セルC19の正規分布



5. 正規分布のパラメータとして平均値および標準偏差を指定します。
  - a. 「平均値」テキスト・ボックスに8.00%が表示されていない場合は、「平均値」テキスト・ボックスに8%を入力します。

これは、市場浸透率8%の推定平均を示します。
  - b. 「標準偏差」テキスト・ボックスに2%を入力します。

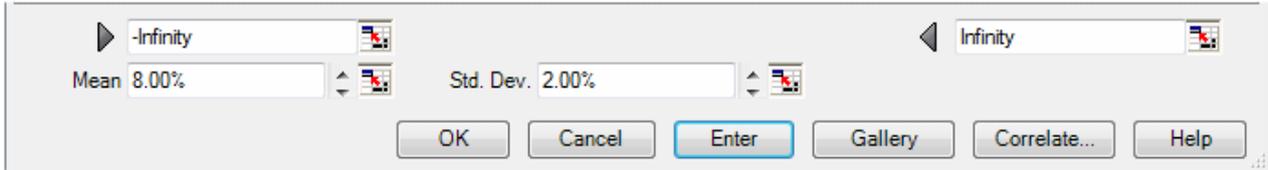
これは、平均値からの標準偏差が推定2%であることが示します。

6. 「入力」をクリックします。

分布の形状が変化しないように、正規分布の尺度はグラフ領域に応じて変更されます。ただし、グラフ軸上のパーセントの尺度は変更されません。

7. 「詳細」ボタンをクリックし、別のテキスト・ボックスを表示します( 282ページの図 123)。

図123 仮定の切捨て用テキスト・ボックス



グレーの矢印でマークされたこれらのテキスト・ボックスには、仮定範囲の最小値および最大値が表示されます。これらに値を入力すると、範囲が切り捨てられます。このため、これらのテキスト・ボックスは最小切捨ておよび最大切捨てと呼ばれます。

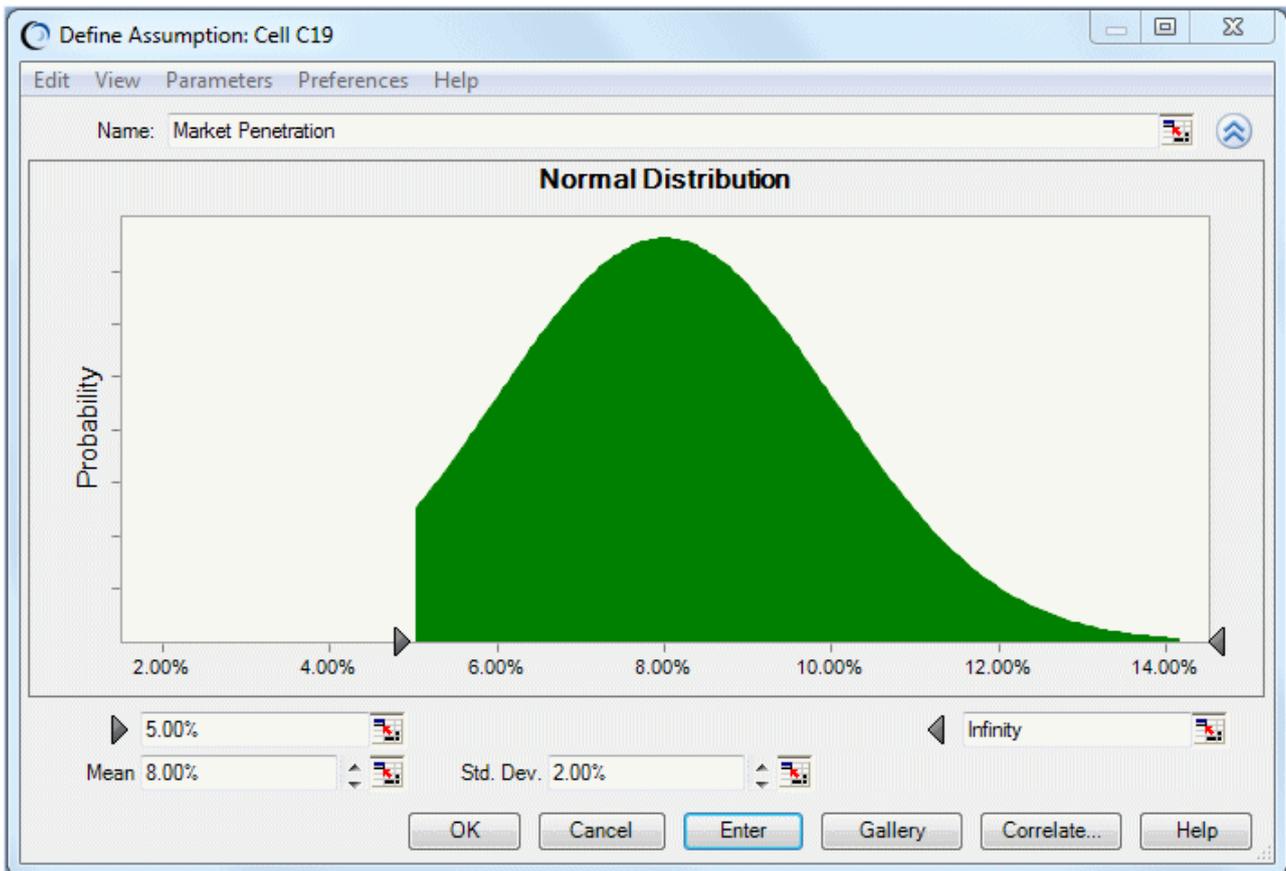
8. 最小切捨てテキスト・ボックス(先頭または左のテキスト・ボックス)に5%を入力します。

これは、製品の最小市場占有率である5%を表します。

9. 「入力」をクリックします。

入力した値を反映して分布が変更されます( 282ページの図 124)。

図124 値の切捨てに応じて変更された分布



シミュレーションを実行すると、Crystal Ballにより、乱数が生成されます。これらは平均値8%を中心とした正規分布に従っており、5%の最小制限の下には生成値がありません。

10. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

## 予測の定義

モデル内で仮定セルの定義が終了し、予測セルを定義する準備が整いました。予測セルには、1つ以上の仮定セルを参照する式が含まれます。

Vision Research社の社長は、製品によって利益を得る可能性と、コストに関係なく最も可能性のある利益の額を把握したいと考えています。これらの予測は、ClearViewプロジェクトの総利益(セルC21)と純利益(セルC23)に表示されます。

次の各項で説明するように、総利益式と純利益式の両方を予測セルとして定義できます：

- [283ページの総利益予測](#)
- [284ページの純利益予測](#)

## 総利益予測

▶ 最初に、総利益のセルの内容を確認してください：

1. セルC21をクリックします。

このセルの内容は、ワークシートの上部近くの数式バーに表示されます。この内容は $C16 * C19 * C20$ です。Crystal Ballでは、この式を使用して、1年後に近視の人(C16)に市場浸透率(C19)と顧客当たりの収益(C20)を乗算して総利益を計算します。

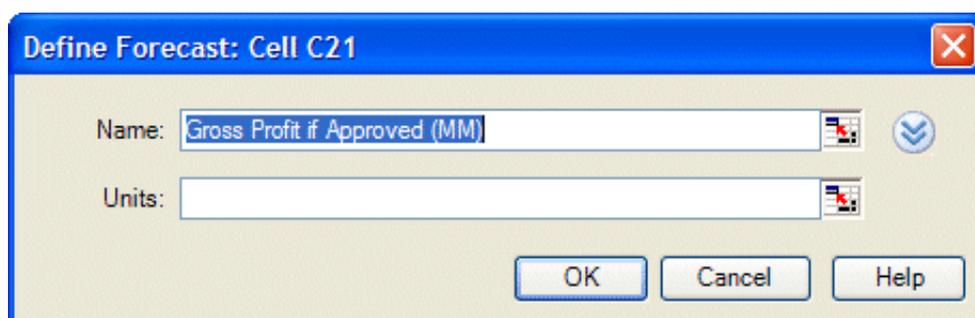
これで、総利益式について理解できたため、総利益の予測セルを定義できます。

この予測セルを定義するには：

2. 「予測の定義」を選択します。

[283ページの図 125](#)に示すように、「予測の定義」ダイアログが開きます。予測の名前を入力できます。デフォルトでは、予測セルのラベルが予測名として表示されます。

図125 「予測の定義」ダイアログ - 承認された場合の総利益



新しい名前を入力するかわりに、表示された予測名を使用します。

3. スプレッドシート・モデルには数百万ドルが含まれるため、「単位」テキスト・ボックスにMillionsを入力します。
4. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

## 純利益予測

▶ 総利益の予測セル式を定義する前に、総利益のセルの内容を確認してください:

1. セルC23をクリックします。

この内容は、Microsoft Excelの数式バーに表示されます。この内容は $IF(C11, C21 - C7, -C4 - C5)$ です。

この式は次のように解釈されます:

FDAが薬を承認した(C11が真である)場合、合計コスト(C7)を総利益(C21)から除算して純利益を計算します。ただし、FDAが薬を承認しない(C11が偽である)場合、これまでに発生した開発コスト(C4)およびテスト・コスト(C5)の両方を差し引いて純利益を計算します。

純利益の予測セルを定義するには:

- 2.

「予測の定義」を選択します。

「予測の定義」ダイアログが開きます。

ここでも、「予測名」テキスト・ボックスに表示された予測名を使用し、「単位」テキスト・ボックスでMillionsを指定します。

3. 「OK」をクリックしてワークシートに戻ります。

Vision Research社のスプレッドシートの仮定および予測の定義が終了し、シミュレーションを実行する準備が整いました。

## 実行プリファレンスの設定

▶ 試行回数および初期シード値の指定の手順(グラフの外観をこのチュートリアルのようにするため):

- 1.

Crystal Ballリボンの「実行プリファレンス」を選択し、「試行」を選択します。

実行プリファレンス試行ダイアログが開きます。この例の場合、試行回数を増やすと、より正確な予測結果を得やすくなります。

2. 「実行する試行回数」テキスト・ボックスで、5000を入力します。
3. 「サンプリング」をクリックします。
4. 「同じ乱数シーケンスを使用」を選択します。
5. 「初期シード値」テキスト・ボックスで、999を入力します。
6. 「サンプリング手法」グループには、「モンテ・カルロ」と「ラテン・ハイパーキューブ」の2つの選択肢があります。ラテン・ハイパーキューブの場合、ランダムな度合いが低くなり、より滑らかで平坦なグラフが作成されます。ただし、ここでは、デフォルトの「モンテ・カルロ」を選択します。

7. 「OK」をクリックします。

## シミュレーションの実行

Crystal Ballでシミュレーションを実行する場合、シミュレーションをいつでも停止し、再開できます。Crystal Ballのリボンに「実行」、「停止」および「続行」の各ボタンが表示され、シミュレーションの実行を開始した後、これらはCrystal Ballのコントロール・パネルに表示されます。

シミュレーションを実行するには、「実行」  をクリックします。

## 結果の解釈

シミュレーションの実行が終了し、予測結果を解釈する準備が整いました。Vision Research社はClearViewプロジェクトを破棄すべきでしょうか、あるいは、この革新的な新薬を開発して市場展開すべきでしょうか？ 回答については、予測グラフをレビューしてください。

次の各項では、このシナリオの結果の分析方法について説明します：

- [285ページの純利益予測グラフのレビュー](#)
- [286ページの純利益信頼度レベルの決定](#)
- [288ページの予測グラフのカスタマイズ](#)



注：

Crystal Ballのウィンドウは、Microsoft Excelのウィンドウから独立しています。Crystal Ballのウィンドウまたはグラフが画面から消えた場合、これらは通常、Microsoft Excelのメイン・ウィンドウの背後にあります。これらを前面に出すには、Windowsのタスクバー内のCrystal Ballアイコン

をクリックするか、[Alt]キーを押しながら[Tab]キーを押してCrystal Ball  を選択します。



注：

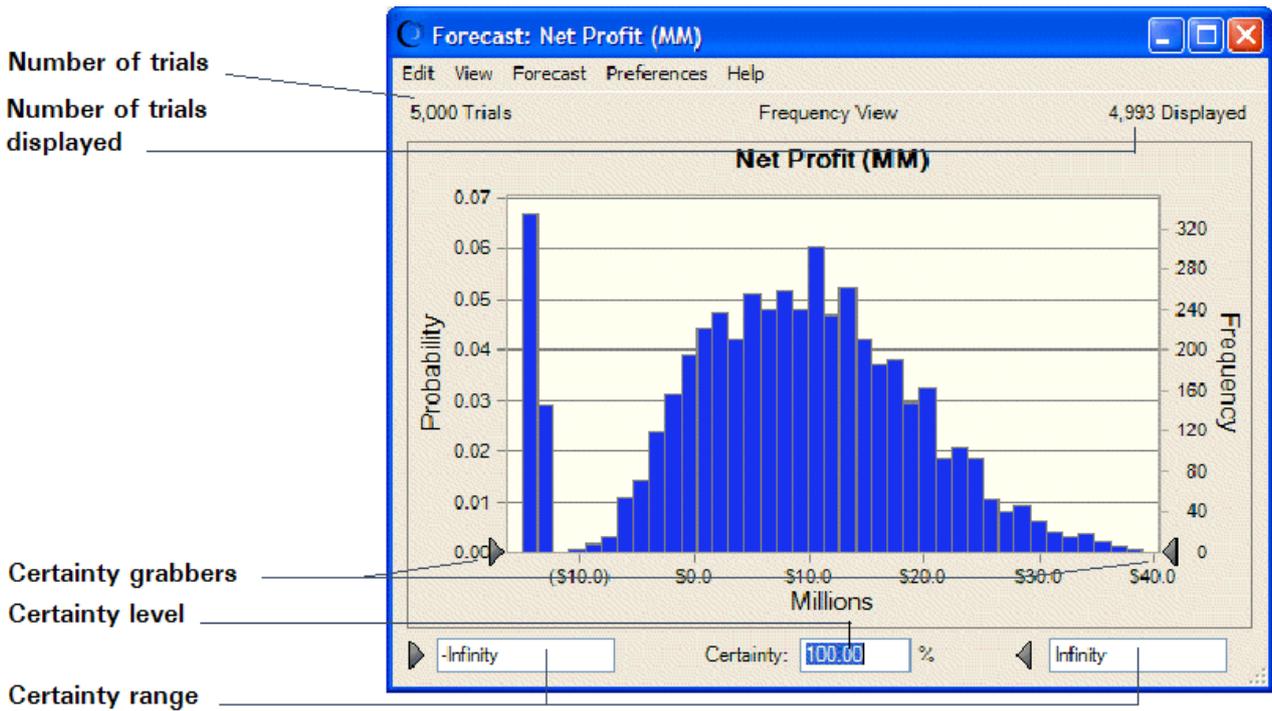
「グラフの表示」、「予測グラフ」の順に選択することもできます。

## 純利益予測グラフのレビュー

予測グラフは度数分布です。これらは、特定の分割またはグループ区間内で発生する値の数または度数を示し、度数の分布状況を示します。[286ページの図 126](#)では、大多数の値が含まれる分割の度数は約280です。

Crystal Ballでは、Vision Research社のプロジェクトの全体的な結果範囲を予測します。ただし、予測グラフに最極値は表示されません。ここでは、表示範囲には約-\$15百万から\$38百万までの値が含まれています。

図126 純利益予測



予測グラフには、予測の信頼区間も表示されます。デフォルトでは、信頼区間には負の無限大から正の無限大までの値がすべて含まれます。

Crystal Ballでは、信頼区間内の値の数と範囲全体内の値の数を比較し、信頼度レベルを計算します。

前の例では、最初の信頼区間に可能値がすべて含まれるため、信頼度レベルは100%を示しています。ただし、シミュレーションで可能なのは現実世界の要素の近似値を求めることのみであるため、信頼度レベルは概算にすぎません。

## 純利益信頼度レベルの決定

Vision Research社の社長は、同社が利益を得る可能性の確度、および損失が出る可能性を把握したいと考えています。

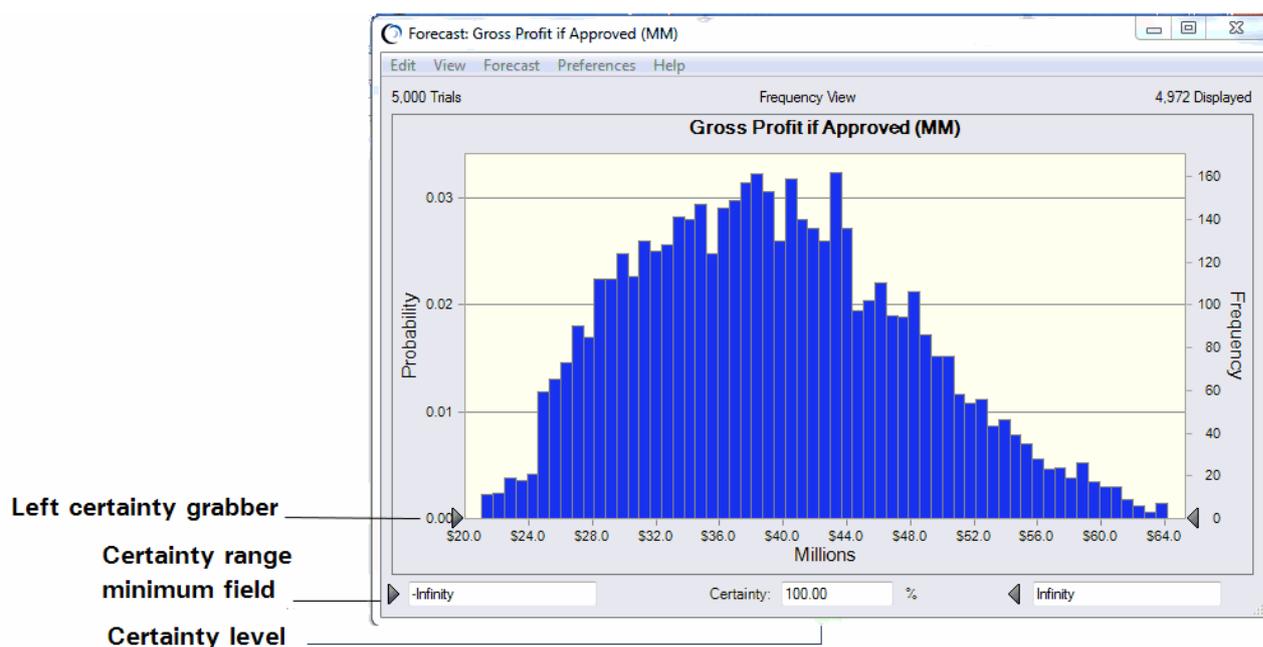
▶ 特定の値範囲の信頼度レベルを決定するには:

1. 純利益予測グラフで、信頼区間の最小値テキスト・ボックスに0を入力します。
2. **[Enter]**キーを押します。

Crystal Ballでは、下位値(左)信頼度グラバーが損益分岐点である\$0.0に移動され、信頼度レベルが再計算されます。

純利益予測グラフ(287ページの図127)を再度分析してみると、信頼度グラバー間の値が約79%を示していることがわかります。これは、Vision Research社が純利益を上げる信頼度が79%であることを意味します。このため、純損失を被る可能性は21% (100% - 79%)と計算されます。

図127 純利益予測 - 最小値\$0



ここで、Vision Research社の社長は、最小利益として\$4,000,000を達成する信頼度を把握したいと考えました。Vision Research社が\$4,000,000の純利益を上げる信頼度が少なくとも3分の2あることがCrystal Ballによって示されれば、社長にはClearViewプロジェクトを進める覚悟があります。

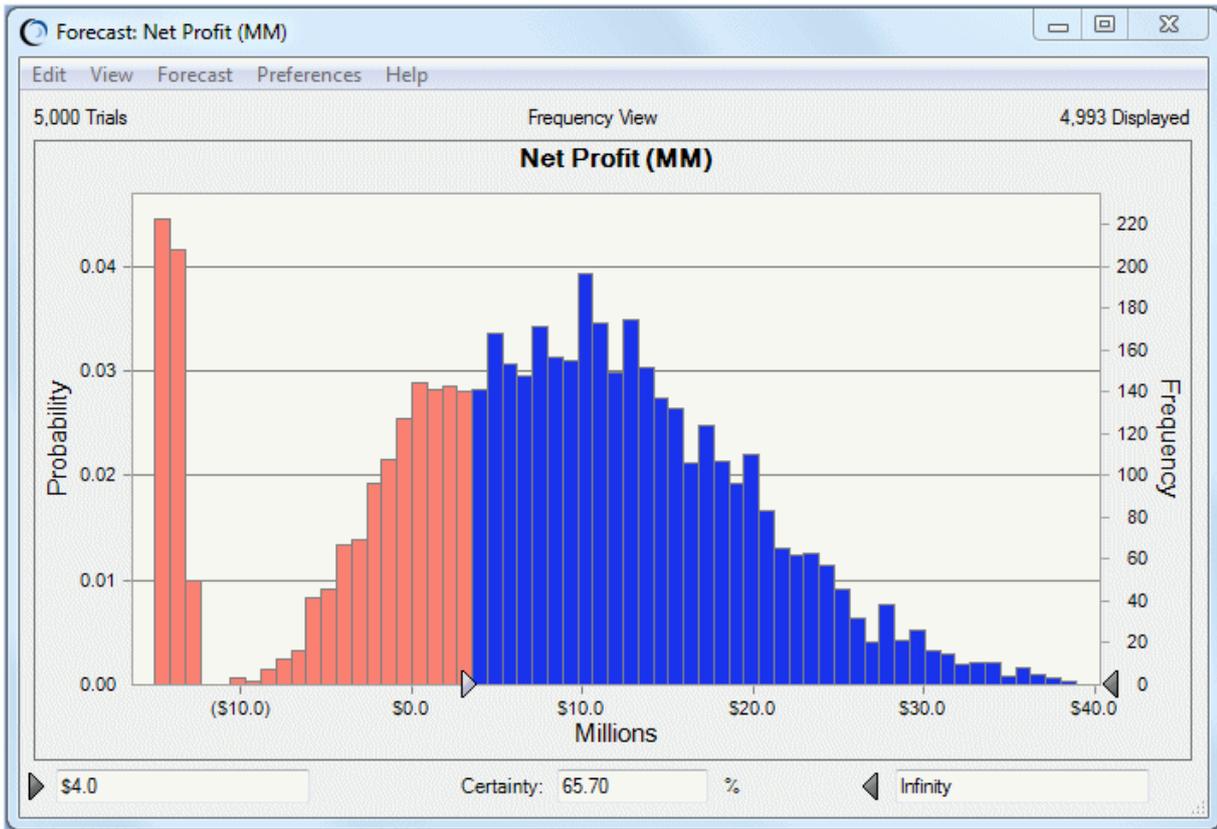
▶ ここでも、Crystal Ballはこの問いに簡単に答えることができます:

1. 範囲の最小値テキスト・ボックスに4を入力します。
2. **[Enter]**キーを押します。

Crystal Ballでは、下位値(左)信頼度グラバーが\$4.0に移動され、信頼度レベルが再計算されます。

純利益予測グラフ( 288ページの図 128)は、信頼度レベルとして約66%を示しています。実質的に最小純利益として\$4,000,000を達成する信頼度が3分の2あるため、Vision Research社はClearViewプロジェクトを続行し、この革新的な新薬を開発して市場展開することを決定しました。

図128 純利益予測 - 最小値\$4.0百万



総利益グラフについても同じ方法で処理できます。

## 予測グラフのカスタマイズ

Crystal Ballのグラフは、結果を表すのみでなく結果を分析する上でも役立ちます。各種グラフ・プリファレンスが用意されており、様々なグラフ・ビュー、タイプ、色およびその他が示されます。

グラフ・プリファレンスを表示するには、予測グラフ・ウィンドウで「プリファレンス」、「グラフ」の順に選択します。

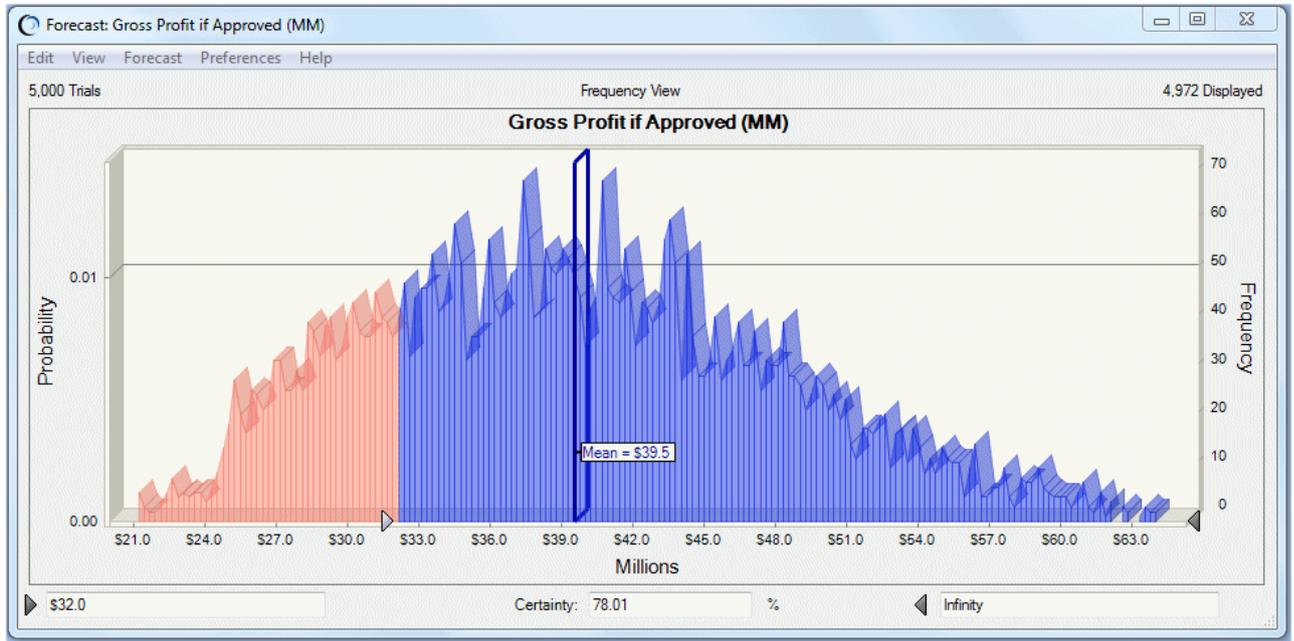
「グラフ・プリファレンス」ダイアログを使用しなくても、キーボードのショートカットを使用してグラフの外観をカスタマイズすることもできます。

▶ ここで、予測グラフを選択し、次のショートカットを試してみてください:

- [Ctrl]+[T]を押して、グラフ・タイプ(領域、線および列)を切り替えます。
- [Ctrl]+[D]を押して、グラフ・ビュー(度数、累積度数、逆累積度数)を切り替えます。
- [Ctrl]+[M]を押して、平均値、および中心傾向の他の基準を表す一連のマーカーを切り替えます。
- [Ctrl]+[P]を押して、一連のパーセンタイル・マーカーを切り替えます。
- [Ctrl]+[B]を押して、分割数を変更してグラフの密度を変更します。
- [Ctrl]+[W]を押して、グラフを3次元で表示します。
- 比率とサイズがプレゼンテーション・プランと一致するまでグラフ・ウィンドウの端をドラッグします。

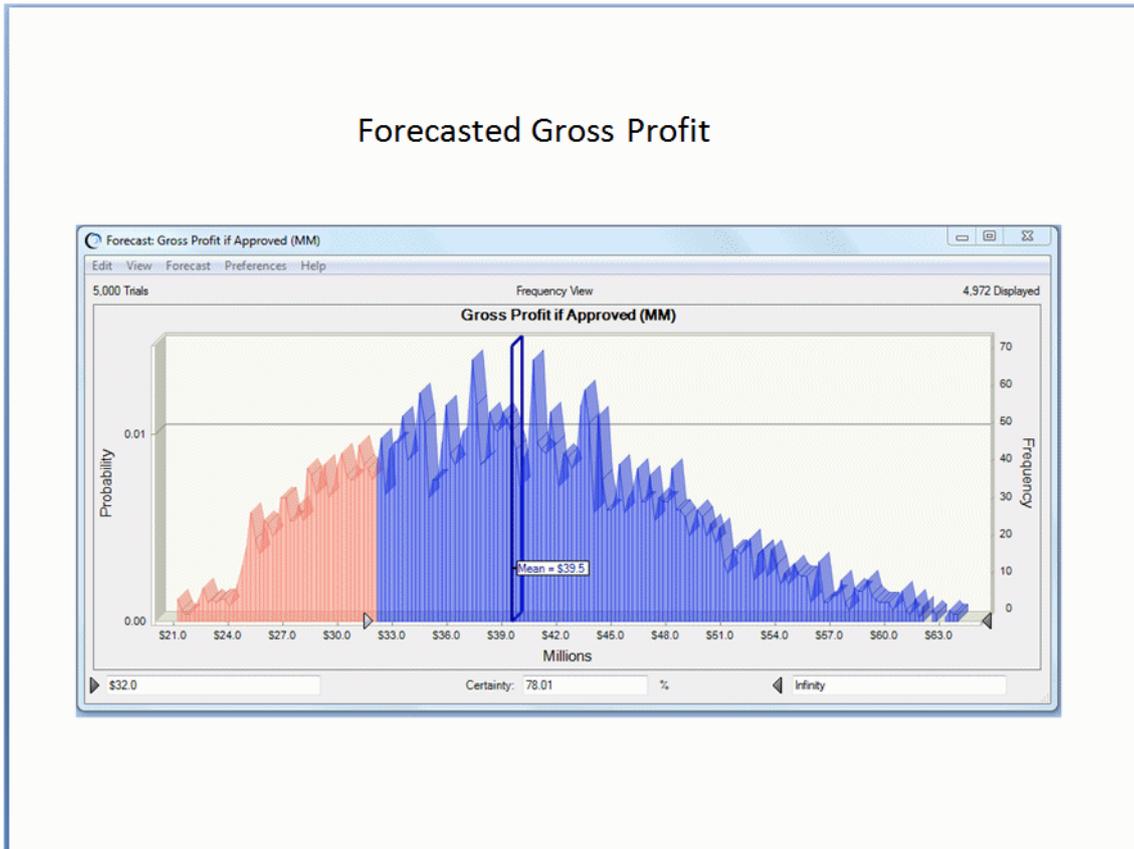
たとえば、289ページの図 129は、平均値マーカー付きの3次元領域グラフとして表され、詳細情報を表示するためにx軸が拡張されたClearViewの総利益予測を表します。また、このグラフは50%の透明度に設定されています。「信頼度」テキスト・ボックスは、\$32百万を超える総利益の信頼度が約78%になるよう設定されています。

図129 カスタマイズされた総利益グラフ



グラフ・メニュー・バーで「編集」、「グラフのコピー」の順に選択すると、グラフをMicrosoft Excelまたは別のアプリケーションに貼り付けるためにクリップボードにコピーできます。290ページの図 130は、プレゼンテーション・スライドに貼り付けられたClearViewの総利益グラフを示しています。

図130 プレゼンテーション・スライドに貼り付けられた総利益グラフ



## Crystal Ballのクローズ

Crystal Ballを閉じるには、Microsoft Excelを終了します。

## 要約

このチュートリアルでは、Crystal Ballを起動し、チュートリアルのサンプル・モデルを開き、仮定および予測を定義し、シミュレーションを実行し、予測グラフをレビューおよびカスタマイズしました。信頼度値を調査することにより、Vision Research社の経営陣がシミュレーションの結果を分析する際に尋ねる可能性があるいくつかの質問を探りました。

Crystal Ballでは、スプレッドシートとともに仮定定義および予測定義(ただし、予測値ではありません)が保持されます。スプレッドシートを保存すると、スプレッドシートとともに定義が保存されます。予測結果の保存および復元の詳細は、[75ページのシミュレーション結果の保存および復元](#)を参照してください。



# 工程能力機能の使用

この項の内容:

はじめに .....	291
工程能力機能を使用するための準備 .....	291
工程能力結果の分析 .....	293

## はじめに

シックス・シグマや他の品質手法を使用する場合、Crystal Ballの工程能力機能を使用すると、組織の品質を向上させる上で役立ちます。この付録では、シックス・シグマ、DFSS (Design for Six Sigma)およびリーン原理などの品質向上手法をサポートするCrystal Ballの工程能力機能について説明します。

各指標のチュートリアルおよび説明を含む詳細は、*Oracle Crystal Ballリファレンス*および*サンプル・ガイド*を参照してください。

## 工程能力機能を使用するための準備

サブトピック

- [工程能力機能のアクティブ化](#)
- [能力計算オプションの設定](#)
- [規格限界および目標値の設定](#)

工程能力機能を使用するには、これらをアクティブ化し、オプションを設定し、少なくとも1つの予測の限界および目標値を入力する必要があります。

## 工程能力機能のアクティブ化

▶ Crystal Ballを工程能力機能のアクティブ化するには:

1. 「実行」、「実行プリファレンス」の順に選択し、「実行プリファレンス」ダイアログを表示します。
2. 「統計量」タブをクリックします。
3. 「工程能力指標の計算」を選択します。
4. 次の項で説明するように、「オプション」をクリックし、能力計算オプションを設定します。
5. 「OK」をクリックします。

## 能力計算オプションの設定

工程能力機能をアクティブ化した後、状況に応じてこれらの機能をさらにカスタマイズするために様々なオプションを設定できます。

▶ 工程能力オプションを設定するには:

1. 「実行プリファレンス」ダイアログの「統計量」タブを表示します。
2. 「オプション」をクリックします。

「工程能力オプション」パネルが開きます。

3. モデルの時間範囲に応じて指標に短期式と長期式のどちらを使用するかを指定します。
4. オプション: 長期式にはZ値シフト値を使用するよう指定します。

0から100の値を指定できます。

デフォルトは1.5です。Z値シフト値を使用しない場合は、ボックスに0を入力するか、現在の値を削除して空白のままにします。

5. 指標を適合分布から計算するか、予測値から直接計算するかを指定します( [292ページの計算方法](#))。
6. 設定が完了したら、「OK」をクリックします。

## 計算方法

デフォルトでは、Crystal Ballにより、正規分布に対する予測値の適合が試行されます。有意水準を入力することにより、正規性の仮定を拒否する下位しきい値を指定できます。デフォルト水準が0.05である場合、正規性の拒否が正しい信頼度が95%であることを意味します。一般的に使用される他の有意水準は0.01、0.025および0.1です。これらはそれぞれ99%、97.5%および90%の信頼度を意味します。

正規性が拒否された場合、Crystal Ballでは、指標が予測値から直接計算されます(デフォルト)。または、指標の計算元として最も適した連続確率分布を選択するために最良適合が実行されるよう選択することもできます。

正規性検定および非正規最良適合(正規性が拒否された場合)では、「予測プリファレンス」ダイアログ(予測ウィンドウで「プリファレンス」、「予測」の順に選択して開きます)の「予測ウィンドウ」タブに設定されている分布選択および適合度検定が使用されます。

分布が正規ではない場合に最良適合分布から計算することを選択する前に、次を考慮してください:

- 予測値に対する最良適合を実現できる保証はありません。
- 実行するシミュレーション試行回数によっては適合プロセスに時間がかかる可能性があります。



注:

例外的な状況下では、正規性検定に失敗し、最良適合分布が依然として正規分布である場合、または正規性検定に合格し、最良適合分布が正規分布でない場合があります。

また、2番目の主要設定である「予測値から指標を計算」を選択し、正規性検定を省略し、常に予測データから指標を直接計算することもできます。

## 規格限界および目標値の設定

工程能力指標が表示されるのは、予測の規格限界の上限または下限(あるいはその両方)を指定した場合のみです。また、オプションの目標値を指定することもできます。

▶ これらの限界を指定するには:

1. 新規予測を定義するか、既存の予測を選択し、「定義」、「予測の定義」の順に選択します。

「予測の定義」ダイアログが開きます。工程能力機能がアクティブである場合、これには「名前」、「単位」、「LSL」、「USL」および「目標値」テキスト・ボックスが含まれます。

2. この予測の規格限界および目標値を適切なテキスト・ボックスに入力します。

「LSL」= 規格限界の下限、「USL」= 規格限界の上限、および「目標値」= この予測の目標値。必要な場合、入力または参照によってセル参照を入力することもできます。

これらのテキスト・ボックスはすべてオプションですが、規格限界の1つまたは両方に値を入力した場合、Crystal Ballでは、工程能力指標のみが計算されます。

3. 予測プリファレンスを同時に設定するには、「名前」テキスト・ボックスの横にある「詳細」ボタン  をクリックします。
4. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックします。

信頼区間に対するLSLおよびUSLの関係の詳細は、[294ページのLSL、USLおよび目標値補助線の表示](#)を参照してください。

## 工程能力結果の分析

### サブトピック

- [工程能力指標の表示](#)
- [LSL、USLおよび目標値補助線の表示](#)
- [工程能力指標の抽出](#)
- [レポートへの工程能力指標の組み込み](#)

工程能力指標がアクティブ化されており、有効な情報が入力されている場合、Crystal Ballのシミュレーションを通常どおり実行します。これにより、指標を表示および抽出し、レポートに組み込むことができるようになります。

## 工程能力指標の表示

少なくとも1つの規格限界(および必要に応じて目標値)を使用して予測を定義した後、シミュレーションを実行し、予測の工程能力指標を表示できます。

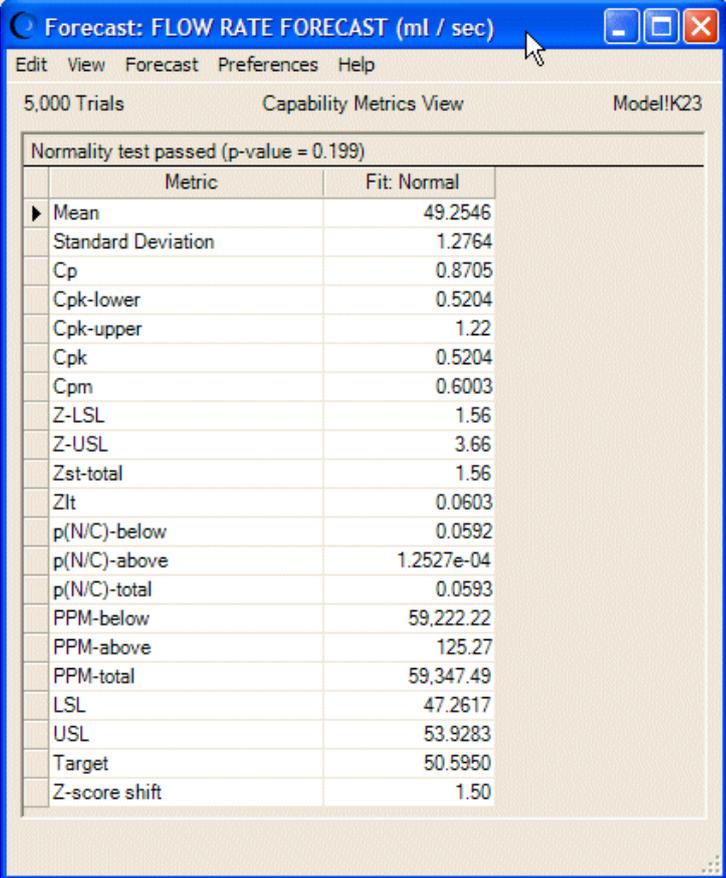
▶ 工程能力指標を表示するには:

1. [293ページの規格限界および目標値の設定](#)に示すように、「LSL」、「USL」および「目標値」の各値を使用して予測を定義します。
2. シミュレーションを実行し、この予測のグラフを表示します。

3. 予測ウィンドウで、「表示」、「工程能力指標」の順に選択します。

294ページの図 131のように、指標の表が開きます。

図131 工程能力指標ビュー



The screenshot shows a software window titled "Forecast: FLOW RATE FORECAST (ml / sec)". The window has a menu bar with "Edit", "View", "Forecast", "Preferences", and "Help". Below the menu bar, it displays "5,000 Trials", "Capability Metrics View", and "Model!!K23". A message box states "Normality test passed (p-value = 0.199)". The main content is a table with two columns: "Metric" and "Fit: Normal".

Metric	Fit: Normal
Mean	49.2546
Standard Deviation	1.2764
Cp	0.8705
Cpk-lower	0.5204
Cpk-upper	1.22
Cpk	0.5204
Cpm	0.6003
Z-LSL	1.56
Z-USL	3.66
Zst-total	1.56
Zlt	0.0603
p(N/C)-below	0.0592
p(N/C)-above	1.2527e-04
p(N/C)-total	0.0593
PPM-below	59,222.22
PPM-above	125.27
PPM-total	59,347.49
LSL	47.2617
USL	53.9283
Target	50.5950
Z-score shift	1.50

各統計の詳細は、Oracle Crystal Ballのプリファレンスおよびサンプル・ガイドの工程能力指標リストを参照してください。

分割ビューで予測グラフとその工程能力指標を並べて表示すると便利です。これは現在、機能としてがアクティブな場合のデフォルトのビューです。手順については、91ページの分割ビューの使用を参照してください。

## LSL、USLおよび目標値補助線の表示

デフォルトでは、予測に規格限界および目標値を追加した後、予測グラフにこれらの値の補助線が表示されます。

予測グラフの信頼区間はLSL値およびUSL値に合うように変更されます。信頼度は、これらの規格限界内に収まる確率を示します。様々な値の信頼度を表示するには、「最小」または「最大」テキスト・ボックスにこれらを入力するか、信頼度グラバーをクリックして新しい位置までドラッグします。

- ▶ 規格限界および目標値補助線を手動で追加するか、それらを除去するには：
  1. 予測グラフ・ウィンドウで「プリファレンス」、「グラフ・プリファレンス」の順に選択するか、グラフをダブルクリックします。
  2. 「グラフ・プリファレンス」ダイアログの「グラフ・タイプ」タブをクリックします。
  3. 「補助線」リストの最下部までスクロールします。

4. 予測グラフに規格限界および目標値補助線を表示するために「**LSL**、**USL**、**目標値**」が選択されていることを確認します。

補助線を非表示にするには、「**LSL**、**USL**、**目標値**」の選択を解除します。

5. すべての設定が完了したら、「**OK**」をクリックします。

規格限界および目標値補助線以外に平均値や他の補助線を表示することもできます。

## 工程能力指標の抽出

### サブトピック

- [工程能力指標の自動抽出](#)
- [工程能力指標の手動抽出](#)

工程能力指標は自動的に、または手動で抽出できます。

## 工程能力指標の自動抽出

▶ シミュレーションの実行時はいつでも工程能力指標を自動的に抽出できます。指標を自動抽出するには:

1. 予測ウィンドウで、「プリファレンス」、「予測」の順に選択し、「予測プリファレンス」ダイアログの「自動抽出」タブを表示します。
2. 「予測統計量を自動的に抽出」を選択し、データ選択リストの最下部までスクロールします。
3. 「工程能力指標」を選択し、「開始セル」を入力し、「OK」をクリックします。

ここで、シミュレーションを実行すると、要求した他の任意のデータとともに、工程能力指標がワークシートの指定領域に書き込まれます。



注:

自動抽出機能の詳細は、[59ページの「自動抽出」タブ](#)を参照してください。重要! モデルを上書きしないようにワークシートの空き領域を開始セルとして選択するようにしてください。

## 工程能力指標の手動抽出

▶ シミュレーション実行後に工程能力指標を手動で抽出するには:

1. Crystal Ballリボンの「データの抽出」を選択して、「データの抽出プリファレンス」ダイアログを表示します。
2. 「抽出するデータの選択」リストの下部にある「工程能力指標」を選択します。
3. 適切な「予測」および「仮定」設定を選択し、「オプション」タブで場所およびその他のプリファレンスを指定します。詳細は、[147ページのデータの抽出](#)を参照してください。
4. 「OK」をクリックし、データを抽出します。

要求した他の任意のデータとともに、工程能力指標が指定した場所書き込まれます。例は、[296ページの図 132](#)を参照してください。

図132 手動抽出された工程能力指標

	A	B	C
1	Capability metrics	FLOW RATE FORECAST (ml / sec)	TOTAL COST FORECAST (\$)
2	Mean	49.2453	\$26.73
3	Standard Deviation	1.2122	\$0.00
4	Cp	0.92	---
5	Cpk-lower	0.55	---
6	Cpk-upper	1.29	---
7	Cpk	0.55	---
8	Cpm	0.61	---
9	Z-LSL	1.64	---
10	Z-USL	3.86	---
11	Zst-total	1.64	---
12	Zlt	0.14	---
13	p(N/C)-below	0.05	---
14	p(N/C)-above	0.00	---
15	p(N/C)-total	0.05	---
16	PPM-below	50,879.49	---
17	PPM-above	55.92	---

## レポートへの工程能力指標の組み込み

▶ フル・レポート、予測レポートまたはカスタム・レポートに工程能力指標を含めるには:

1. Crystal Ballリボンの「レポートの作成」を選択して、「レポートの作成」ダイアログを表示します。
2. レポート・タイプとして「フル」、「予測」または「カスタム」をクリックします。

「フル」または「予測」を選択すると、工程能力指標が各予測のブロックに表示され、この後ろにこの予測の統計とパーセントイルが表示されます。要約内に追加の工程能力情報が表示され、選択したすべての補助線が予測グラフおよび重ねグラフに表示されます。

「カスタム」を選択すると、「カスタム・レポート」ダイアログが開きます。

3. 「レポート・セクション」リストで「予測」がまだ強調表示されていない場合は、これを強調表示します。

予測詳細リストが表示されます。工程能力機能がアクティブな場合、デフォルトでは「工程能力指標」が選択されます。

4. なんらかの理由により、工程能力指標を組み込まない場合は、予測詳細リストでこの設定の選択を解除します。そうでない場合は、これは選択されたままにしておき、146ページの「カスタム・レポートの定義」の手順に従って、カスタム・レポートの定義を終了します。
5. すべての設定が完了したら、「OK」をクリックし、レポートを生成します。

297ページの図 133のように、工程能力指標が他の予測データとともに表示されます。

図133 工程能力指標がある度数レポート

Forecasts

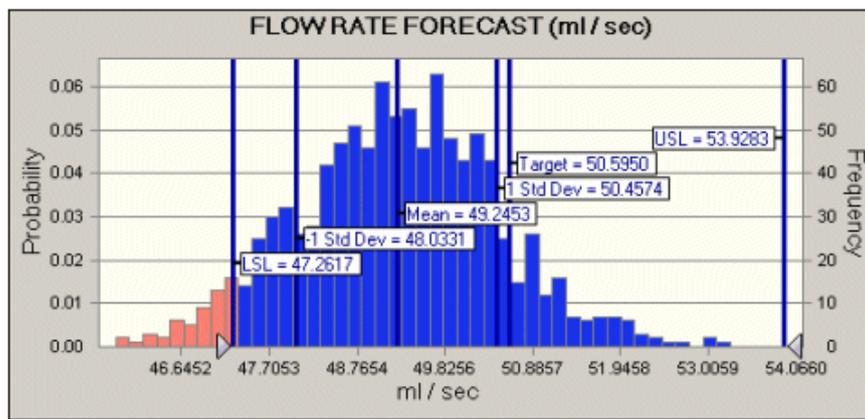
Worksheet: [DFSS Fluid Pump.xls]Model

Forecast: FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23)

Cell: K23

Summary:

Certainty level is 94.9%  
 Certainty range is from 47.2617 to 53.9283  
 Entire range is from 45.5614 to 53.1558  
 Base case is 50.6467  
 After 1,000 trials, the std. error of the mean is 0.0383



Forecast: FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23) (cont'd)

Cell: K23

Capability Metrics:	Forecast values
Mean	49.2453
Standard Deviation	1.2122
Cp	0.92
Cpk-lower	0.55
Cpk-upper	1.29
Cpk	0.55
Cpm	0.61
Z-LSL	1.64
Z-USL	3.86
Zst-total	1.64
Zlt	0.14
p(N/C)-below	0.05
p(N/C)-above	0.00
p(N/C)-total	0.05
PPM-below	50,879.49
PPM-above	55.92
PPM-total	50,935.41





# Crystal Ball EPMおよび互換性のあるEPM Systemアプリケーションのユーザー向けの注意

## この項の内容:

Crystal Ball EPMについて .....	299
Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタについて .....	300
Microsoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動 .....	304
互換性のあるアプリケーションでのCrystal Ball EPMシミュレーションの実行 .....	304
Planningの例 .....	306
Strategic Financeの例および注意 .....	308

## Crystal Ball EPMについて

### サブトピック

- [Smart Viewについて](#)
- [Crystal Ball EPMシミュレーションについて](#)

Crystal Ball EPMは、意思決定から不確実性を取り除くのに役立つグラフィック指向の予測およびリスク分析ツールです。Oracle Crystal Ballの他のバージョンとは異なり、Crystal Ball EPMにはSmart Viewを使用した次のOracle Enterprise Performance Management Systemアプリケーションとの統合が含まれます:

- Essbase
- Planning
- Strategic Finance



### 注:

Crystal Ball EPMおよび関連製品は、ここで説明するEPM Systemコンポーネントとの統合をサポートする唯一のCrystal Ball製品です。

アプリケーション固有のライセンスを持つユーザーは、Crystal Ballのモデルの例およびCrystal Ballドキュメントのチュートリアルを実行できないことがあります。

## Smart Viewについて

Smart Viewは、Microsoft Excelスプレッドシート・インタフェースを使用して様々なOracle Enterprise Performance Management System製品のデータにアクセスするための、Microsoft Officeのアドインで

す。Essbaseアドホック問合せ、PlanningフォームまたはStrategic FinanceエンティティをSmart Viewにロードした後、Crystal Ball EPMを使用して仮定、意思決定変数および予測を定義し、アプリケーションの独自のビジネス・ルールまたは他のロジックを使用して、基礎となるデータで直接Crystal Ballシミュレーションを実行できます( [303ページのCrystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用](#))。この手法では、Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用します( [300ページのCrystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタについて](#))。

## Crystal Ball EPMシミュレーションについて

Planningなど他のEPMアプリケーションでは、一度に小さいビューまたはデータのスライスしか変更できません。シナリオ分析の場合はビジネスの単一ビューが示され、特定の結果を達成する尤度は示されません。Crystal Ball EPMを使用すると、アプリケーション内の不確実な要素およびドライバに対してとり得る値の範囲を示すことができます。たとえば、キー"売上原価"比率を75%の一点推定として定義するかわりに、70%から80%までの値として定義し、これをシミュレーション入力として使用できます。Crystal Ball EPMでは、モンテ・カルロ・シミュレーションと呼ばれる技術を介して、特定の状況下で起こり得る結果の全範囲を予測します。また、信頼度レベルも示されるため、特定の事象が発生する可能性を把握することもできます。

Smart View内でCrystal Ball EPMを使用して、Smart Viewに直接入力できるデータまたはSmart Viewと互換性のあるアプリケーションからロードしたデータに基づいてモデルを作成することもできます。ただし、これらのモデルには計算式を含める必要があります。それらは、基礎となるアプリケーションとはやり取りせず、そのビジネス・ルールは使用できません。

Crystal Ballの仮定、意思決定変数および予測をプロジェクトおよびワークシートに追加する方法についての基本情報は、このガイドの前の章を参照してください。

## Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタについて

### サブトピック

- [互換性のあるアプリケーション](#)
- [Crystal Ball EPMを使用するための基本的な手順](#)
- [使用上の重要なガイドライン](#)
- [Crystal Ball EPMモデルの保存に関する注意](#)
- [Crystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用](#)

Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタは、バージョン11.1.1.3.00以降のCrystal Ball EPMに付属する機能です。Crystal Ball EPMバージョン11.1.1.3.00以降のライセンスがありインストール済で、Smart Viewの互換バージョンを持っている場合、Crystal Ball Enterprise Performance ManagementコネクタをSmart Viewとともに使用して、互換性のあるアプリケーションのワークシートで直接Crystal Ballデータ・セルを定義できます。その後、Crystal Ball EPMを使用し、選択した計算スクリプトまたはデフォルトのビジネス・ルール・セットを使用して、アプリケーションに対してシミュレーションを実行できます。

関連する項は、このセクションの冒頭に一覧表示されています。また、次も参照してください。

- [304ページのMicrosoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動](#)
- [304ページの互換性のあるアプリケーションでのCrystal Ball EPMシミュレーションの実行](#)
- [306ページのPlanningの例](#)
- [308ページのStrategic Financeの例および注意](#)

## 互換性のあるアプリケーション

ここで説明する手順は、Crystal Ball EPMとSmart Viewの次の組み合わせで動作するように設計されています。互換性のあるソフトウェアおよびハードウェア・プラットフォームの要件の追加情報は、*Oracle Crystal Ballインストールおよびライセンスガイド*および該当するSmart Viewドキュメントを参照してください。

- Smart Viewバージョン11.1.2.1.xに対して実行されるCrystal Ball EPMバージョン11.1.2.1.x
- Smart Viewバージョン11.1.2.2.xに対して実行されるCrystal Ball EPMバージョン11.1.2.2.x
- Smart Viewバージョン11.1.2.5.xに対して実行されるCrystal Ball EPMバージョン11.1.2.3.x
- Smart Viewバージョン11.1.2.5.xに対して実行されるCrystal Ball EPMバージョン11.1.2.4.x



注:

Crystal Ball EPMの32ビット・バージョンはSmart Viewの32ビット・バージョンおよび Essbase、Planning、Strategic Financeなど関連するEPM Microsoft Officeクライアントとのみ互換性があります。Crystal Ball EPMの64ビット・バージョンはSmart Viewの64ビット・バージョンおよび関連するEPM製品とのみ互換性があります。

## Crystal Ball EPMを使用するための基本的な手順

Crystal Ball EPMの基本的な使用プロセスは、次のとおりです:

1. 分析するデータのビューを開きます。
2. データ・ビューのセルをCrystal Ballデータ・セル(仮定、予測または意思決定変数)として定義します。
3. Crystal Ball EPMシミュレーションを実行します。
4. 結果を分析します。

詳細なガイドラインについては、[302ページの使用上の重要なガイドライン](#)を参照してください。

モンテ・カルロ・シミュレーションは理解しやすく単純明快ですが、Crystal Ball EPMをEPMアプリケーションとともに使用する前に、基本的な概念と機能について習熟しておく必要があります。Crystal Ball EPMを簡単に理解する最良の方法は、[263ページの付録D「Crystal Ballチュートリアル」](#)のチュートリアルを使用することです。

## 使用上の重要なガイドライン



### 注意

Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタは、Smart Viewから基礎となるEPMアプリケーションのデータベースに直接データを送信します。データはCrystal Ball EPMの各試行中にSmart Viewから送信され、シミュレーションの終了後に復元されます。本番データのコピーで作業することを強くお勧めします。他のユーザーがデータを変更している可能性がある場合は、そのデータでシミュレーションを実行しないようにします。

Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用する際は、次のガイドラインに従います。

- Crystal Ball EPMは、Smart Viewの拡張機能を使用して他のOracle EPM製品と統合されています。「**Smart View統合の有効化**」が選択されていて統合機能を使用できない場合、またはCrystal Ball EPM Smart Viewの拡張機能が無効化されているというメッセージが表示される場合は、Smart View内の「オプション」ダイアログを開き、「**拡張機能**」を選択して**Crystal Ball EPM**の拡張機能が有効化されていることを確認します(ボタンのラベルは「無効化」です)。必要に応じて、「有効化」をクリックして拡張機能を使用します。
- Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタは、一度に1つのワークブックでのみ使用できません。
- コネクタはPredictorによるCrystal Ball EPM予測をサポートしています。ただし、データ分析やバッチ・フィットなど、「その他のツール」リボン・グループのツールは現在サポートされていません。



### 注:

コネクタでは現在、Predictorによる予測を除き、Planningのアド・ホック分析モードはサポートしていません。Predictorは、Planningアド・ホックまたはEssbaseアド・ホック分析で使用できます。

- 最良の結果を得るために、データベースの更新済コピーを含むシナリオで作業します。"仮定(What-if)"シナリオは一般的に、この目的で作成されます。本番データを直接使用するのは避けてください。
- Smart Viewデータ・ソース・マネージャでall add、delete、およびgetコマンドを使用する前に、必ずデータ・ソースをリフレッシュしてください。
- Crystal Ball EPMモデルを保存して再利用する方法を把握します。
- Crystal Ballデータを問合せまたはフォームに追加する前に、ビューおよび更新内容について理解している必要があります。これは、手動でテストできます。データを変更して手動で送信します。モデルに計算スクリプトを含める場合も、手動で実行できます。更新が予想どおりに行われる場合、手動更新のかわりにCrystal Ballの仮定と予測を定義できます。
- 計算スクリプト(ビジネス・ルール)の機能について完全に把握し、それらがデータ・ビュー内の編集可能な値をシミュレートする機能に与える影響について認識してください( [303ページのCrystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用](#))。
- ビューをピボットして追加できます。ただし、Crystal Ballデータを追加前に変更を加えることをお勧めします。デフォルトでは、データ同期はSmart Viewグリッドが更新されるたびに行われます。

- 同じデータベースに対して2つのシミュレーションが同時に実行された場合、予期しない結果が生ずることがあります。同様に、Smart ViewとStrategic Financeなど、異なるEPMアプリケーションを使用して1つのシミュレーションを実行することは許容されません。
- ビューで仮定として重複するメンバーが定義されている場合(1月から3月までのデータを2回表示するなど)、最後の値のみが送信されます。重複するデータをCrystal Ballデータ・セルとして定義することは避けてください。
- Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタは、次のCrystal Ball EPMコマンドをサポートしています: **仮定の定義**、**意思決定変数の定義**、**予測の定義**および**シミュレーションの開始/続行/単一ステップ**。**リセット**を実行することもできます( [72ページのシミュレーションの実行](#))。
- 同じワークブック内でSmart Viewシートをコピーすると、Crystal Ballデータ・セル(仮定、意思決定変数、予測)を含むSmart Viewオブジェクトはデータ・ソースに接続されなくなります。ワークシートを手動で再接続する必要があります。
- Crystal Ball EPMだけでなくOracle Crystal Ball Decision Optimizerのライセンスも所有している場合、ライセンスのデフォルトは最高速モードですが、Smart View内のシミュレーションは通常モードで実行されます。

## Crystal Ball EPMモデルの保存に関する注意

PlanningまたはStrategic Finance用にSmart Viewで定義されているCrystal Ball EPMデータを格納するには、Microsoft Excelのコマンドを使用して、Smart View接続ワークブックをディスクに保存する必要があります。その後、格納されたワークブックを開いて再接続すると、Crystal Ball EPMの仮定、意思決定変数、予測定義が保持され、使用可能になります。

Strategic Financeを使用している場合は、一時ワークブックの上書きを防止するために、Excelの「名前を付けて保存」コマンドを使用する必要があります。Strategic Financeに関するその他の考慮事項については、[313ページのStrategic Financeの注意](#)を参照してください。

Excelワークブックを保存すると、グリッドの値が一時的にディスクに保持されます。PlanningおよびEssbaseの場合は、Smart Viewで「送信」を選択すると、グリッド・データが直接サーバーにコミットされます。Strategic Financeの場合、Smart Viewで「送信」を選択すると、計算に使用されるクライアント側コピーに書き込まれます。その後、サーバー・エンティティをチェックインしてサーバー・ストレージにコミットするか、「名前を付けて保存」(または前に保存したファイルの場合は「保存」)を使用してローカル・エンティティ・ファイルにコミットします。

## Crystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用

Crystal Ball EPMでは、互換性のあるアプリケーション内での計算スクリプト(ビジネス・ルール)の使用がサポートされています。次の注意事項が適用されます。

- **Planningフォームのビジネス・ルール:** ビジネス・ルールの実行は、Planningフォームでのシミュレーションに対してのみ許可されます。ビジネス・ルールはシミュレーションの試行中に実行できます。
- **フォームの保存時にルールを実行:** "保存時"に実行されるビジネス・ルールは、シミュレーションの試行ごとに実行されます。これは、各仮定の試行データがフォームに送信され、それが"保存時"ルールをトリガーするためです。フォーム定義が変更されないかぎり、ルールは試行ごとに実行する必要があります。
- **追加のビジネス・ルール:** ユーザーは試行の実行時に実行する、1つの追加のビジネス・ルールを選択できます。選択したビジネス・ルールは、すべての仮定データが送信された後、ただし予測データが読み取られる前に実行されます。

- **アプリケーションおよびフォーム・レベルのルール:** ユーザーはアクセス権限のあるビジネス・ルールのみを選択できます。Crystal Ball EPMでルールの一覧を表示するには、「その他のツール」、「Enterprise Performance Management」、「計算」タブの順に選択します。ルールの一覧を特定フォームに適用するものに制限するには、「フォーム・ルールのみ表示」を選択します。それ以外の場合、一覧にはアクセスできる特定アプリケーションのすべてのビジネス・ルールが含まれます。
- **ルールおよびルールセット:** ルールセットの使用はCrystal Ball EPMではサポートされていません。ルールセットに含まれるルールは個別に表示され、使用するために選択できます。
- **ユーザー入力なしのルール:** Crystal Ball EPMで使用できるのは、入力パラメータなしのビジネス・ルールのみです。シミュレーションでは多くの試行が実行されるため、シミュレーションの実行中にパラメータを入力することは現実的ではありません。

## Microsoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動



注:

次の手順は、Smart Viewの互換バージョンを使用していて、Smart Viewが自動的にロードされるように設定され、Microsoft Excelの起動時にMicrosoft Excelアドインとして使用可能であることを前提としています(デフォルト構成)。

最新のOracle Crystal Ballインストールおよびライセンス・ガイドの手順を使用してCrystal Ball EPMをインストールすることで開始します。

その後、Microsoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動するには、「スタート」、「すべてのプログラム」、「Oracle Crystal Ball」、「Crystal Ball」の順に選択します。

デフォルトでは、**Smart View**と**Crystal Ball**はMicrosoft Excelのリボンにタブ・ラベルとして表示されます。

Crystal Ballの起動時にMicrosoft Excelがすでに実行されている場合、新規インスタンスが開きます。

▶ Microsoft Excelを起動するたびにCrystal Ballを自動的に起動するには:

1. 「スタート」から、「すべてのプログラム」、「Oracle Crystal Ball」、「Application Manager」の順に選択します。
2. 「Microsoft Excelの起動時に、Crystal Ballを自動的に起動」を選択して「OK」をクリックします。

## 互換性のあるアプリケーションでのCrystal Ball EPMシミュレーションの実行



注:

開始する前に、Smart View内および選択したデータが入っているビュー内で互換性のあるEPMアプリケーションを開く方法を把握する必要があります。

- ▶ Crystal Ball Enterprise Performance Managementコネクタを使用するには:
1. [302ページの使用上の重要なガイドライン](#)をレビューします。
  2. [304ページのMicrosoft ExcelおよびSmart ViewとともにCrystal Ball EPMを起動](#)の手順に従ってCrystal Ball EPMを起動します。
  3. **Crystal Ball**リボンの「ツール」グループから、「その他のツール」、「統合ツール」、「**Enterprise Performance Management**」の順に選択します。
  4. 「**Enterprise Performance Management - プリファレンス**」ダイアログで「オプション」をクリックします。
  5. 次の設定が選択されていることを確認します(デフォルト): 「**Smart View**のリフレッシュ時に**Crystal Ball**データを同期」、「**Crystal Ball**データの強調表示の保持」および「**Smart View**統合の有効化」。

Crystal Ball Enterprise Performance ManagementコネクタをStrategic Financeとともに使用している場合、「シミュレーション中のExcel計算の無効化」も選択されていることを確認します。

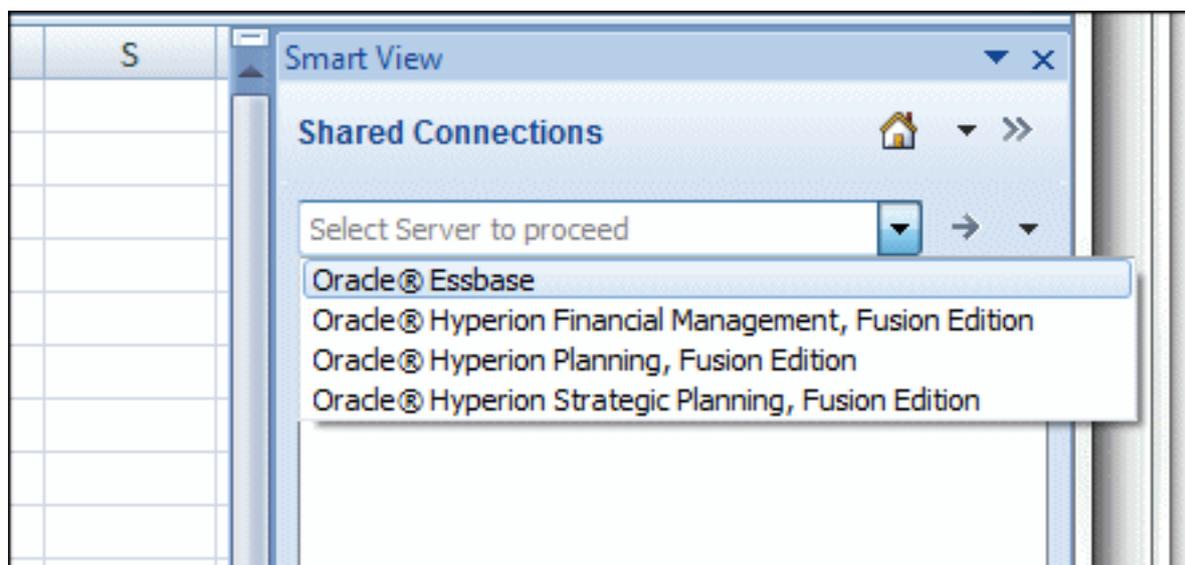


注:

選択されている場合、Smart Viewグリッドが更新されるたびに、「同期」設定によってCrystal Ballデータが更新されます。選択されていない場合、更新はCrystal Ballコマンドの次回の実行時に行われます。

6. オプション: 「計算」をクリックして計算スクリプトを選択します( [303ページのCrystal Ball EPMでのビジネス・ルールの使用](#))。
7. Microsoft ExcelのSmart View内のSmart Viewリボンで「オプション」を選択します。
8. 「フォーマット」タブで「**Excel**フォーマットの使用」を選択して、「OK」をクリックします。
9. Smart Viewで、[305ページの図 134](#)に表示されているものと類似するリストを使用して互換性のあるデータ・ソースに接続します(Smart View、Oracle Essbase、PlanningまたはStrategic Financeのドキュメントの説明に従って)。

図134 互換性のあるEPMアプリケーションのデータ・ソース



10. 分析しやすいようにデータ・ビューを配置してから、Crystal Ballリボンを使用して、必要に応じてCrystal Ballの仮定、予測および意思決定変数を作成します。このガイドの基本に関する章を参照してください。



注:

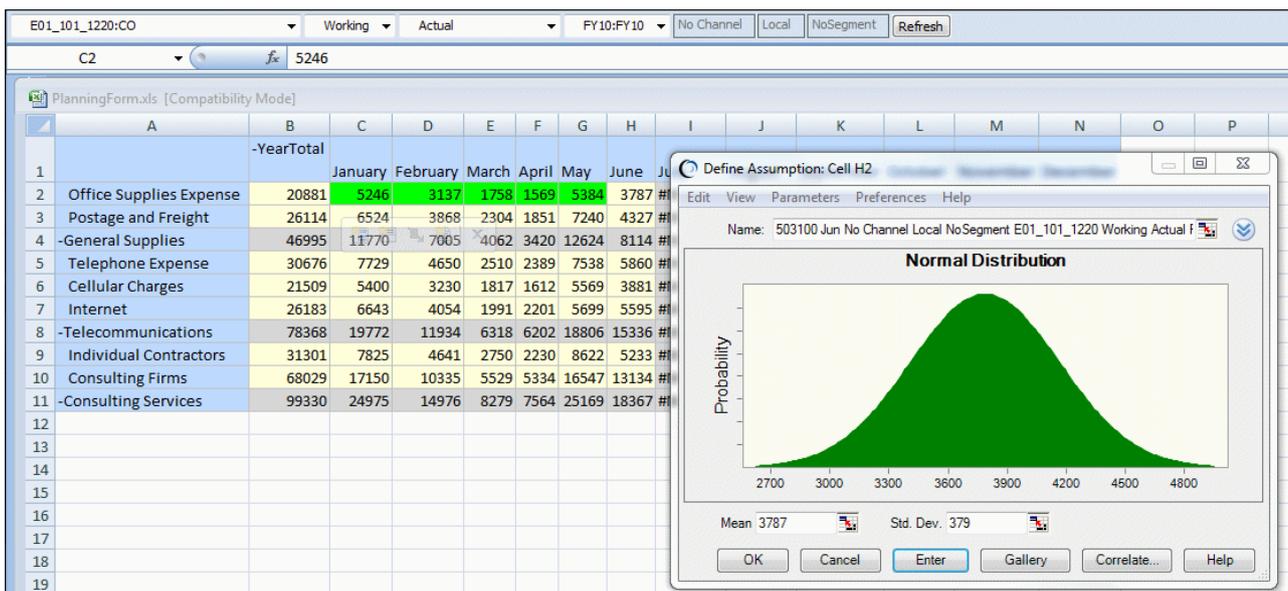
Strategic Financeでは、データ・ファイルを開くのに追加の手順が必要です。例およびその他の情報については、[308ページのStrategic Financeの例および注意](#)を参照してください。

11. Crystal Ballリボンをを使用して、シミュレーションまたは時系列予測を実行します。
12. *Oracle Crystal Ballユーザーズ・ガイド*および*Oracle Crystal Ball Predictorユーザーズ・ガイド*に説明されている通りに、生成されたチャートおよびテーブルを表示して結果を分析します。

## Planningの例

[306ページの図 135](#)は、Smart ViewのPlanningフォームを示しています。この例では、月次の事務用品費用をCrystal Ball EPM仮定として定義します。郵送料および輸送費用に追加されると、月次および年次合計が計算されます。Crystal Ballの仮定は、1月から5月について定義されます。「[仮定の定義](#)」ダイアログには、6月に定義された仮定 - 元のPlanning値に等しい平均値および平均値の10%に等しい標準偏差を持つ正規分布 - が表示されます。

図135 Planningデータで定義されたCrystal Ball EPM仮定を含むSmart Viewワークシート



Crystal Ball EPM予測がセルB4、一般用品の年次合計に対して定義されます( [307ページの図 136](#))。このワークシートには式は含まれません。Crystal Ball EPMシミュレーションの実行時に、Planning計算定義から合計が計算されます。

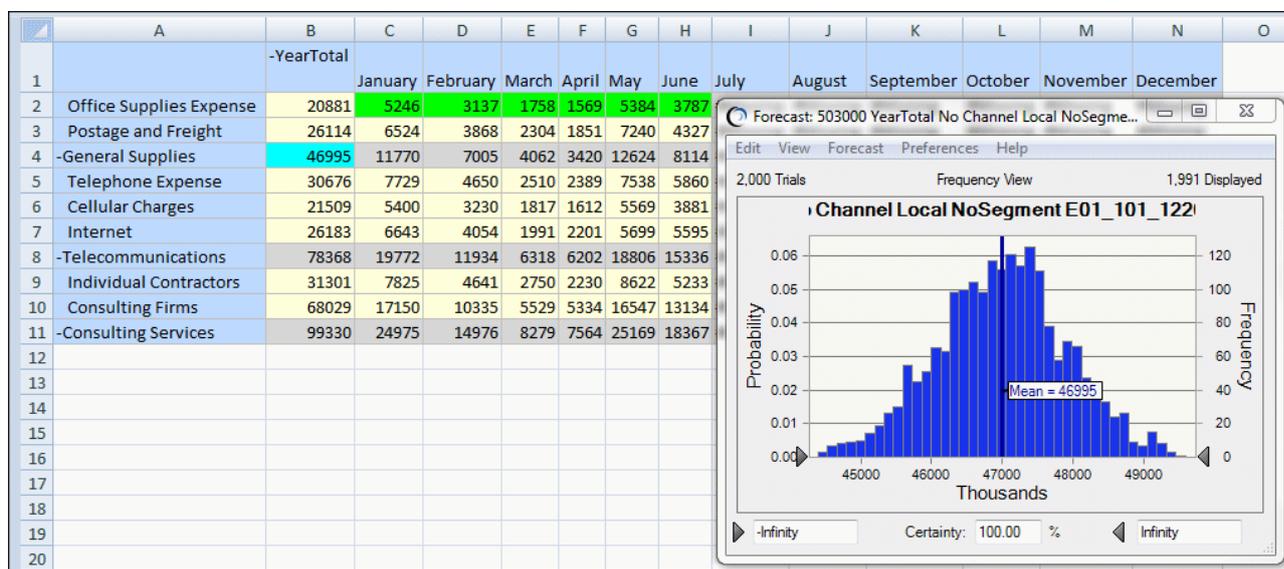
図136 Crystal Ball EPM予測が一般用品の年次合計に対して定義される

	A	B	C	D	E	F	G	H
		-YearTotal						
1			January	February	March	April	May	June
2	Office Supplies Expense	20881	5246	3137	1758	1569	5384	3787
3	Postage and Freight	26114	6524	3868	2304	1851	7240	4327
4	-General Supplies	46995	11770	7005	4062	3420	12624	8114
5	Telephone Expense	30676	7729	4650	2510	2389	7538	5860
6	Cellular Charges	21509	5400	3230	1817	1612	5569	3881
7	Internet	26183	6643	4054	1991	2201	5699	5595
8	-Telecommunications	78368	19772	11934	6318	6202	18806	15336
9	Individual Contractors	31301	7825	4641	2750	2230	8622	5233
10	Consulting Firms	68029	17150	10335	5529	5334	16547	13134
11	-Consulting Services	99330	24975	14976	8279	7564	25169	18367

シミュレーションの開始時に、Crystal Ball EPMはすべての仮定セルの現在のデータ値を一時的に格納します。その後、シミュレーションの実行中に、Crystal Ball EPMは仮定セルの値を生成してPlanningに送信します。予測セルで戻された値は、分析およびレポートのために保存されます。シミュレーションが終了すると、Crystal Ball EPMはワークシートで元の値を復元します。

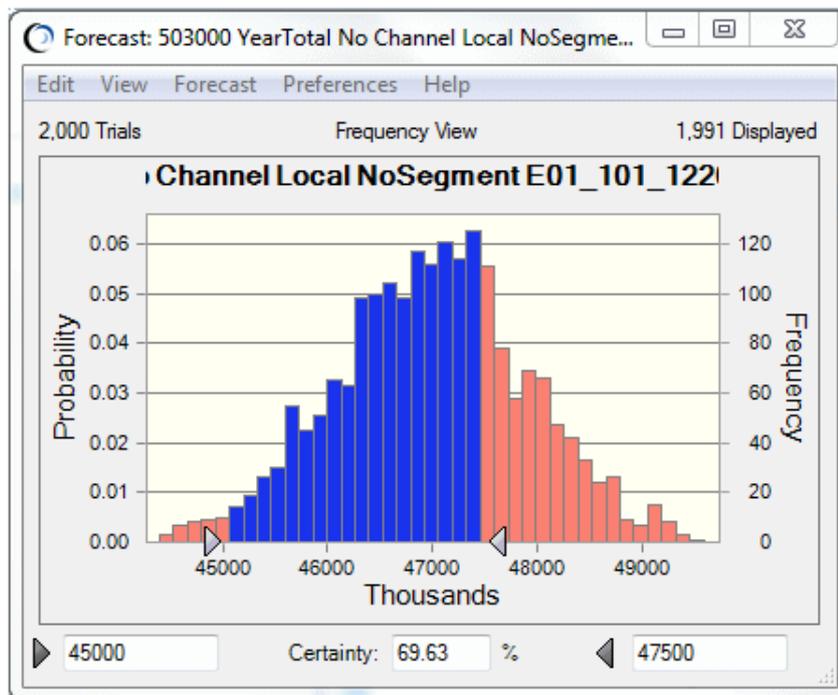
307ページの図 137には、2,000回のシミュレーション試行で戻された値の予測グラフ(棒グラフ)が示されています。平均値はセルB4にある元のOracle Hyperion Planning値と同じですが、グラフにはシミュレーションによって値の範囲が生成されたことが示されています。

図137 予測グラフに示されたシミュレーション結果



308ページの図 138には、1月から6月の値に基づいて、一般用品の現在の費用合計が\$45,000(千)から\$47,500の間に収まる確率または信頼度が示されています。回答は約70%です

図138 特定の一般用品の費用合計の確率



## Strategic Financeの例および注意

### サブトピック

- [Strategic Financeの例](#)
- [Strategic Financeの注意](#)

Strategic Financeは、組織内の複数の利害関係者間で財務予測を統合および連結します。Strategic Financeを持っている場合、Smart Viewとともに使用して、特定のStrategic Financeエンティティおよびシナリオから選択した勘定科目を含むワークシートを開くことができます。次に、ワークシートをCrystal Ball EPMモデルとして定義し、モンテ・カルロ・シミュレーションを実行して、特定の成果を獲得できる確率を算出します。

例については、[308ページのStrategic Financeの例](#)を参照してください。Crystal Ball EPMとStrategic Financeの統合にのみ適用される重要な注意については、[313ページのStrategic Financeの注意](#)を参照してください。

## Strategic Financeの例

この例では、Smart Viewパネルの「共有接続」エリアでStrategic Financeサーバーを選択すると想定します。接続が完了したら、**Strategic Planning**というラベルのリボンをクリックして、「開く」をクリックします。次に、Strategic Financeファイル(このケースではSample.alc)を開きます。POVは「ベース」、「標準」および「すべての勘定科目」に設定されます([309ページの図 139](#))。

図139 Strategic Financeで開かれたStrategic Financeファイル(Sample.alc)

Account Names		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
200.00.000	All Accounts	365.000	365.000	366.000	365.000	365.000	365.000	366.000
300.00.000	Period Length	12.400	14.000	14.980	15.879	16.673	17.506	18.207
300.00.000	Unit Volume	12.400	14.000	7.000	6.000	5.000	5.000	4.000
	Unit Volume as a Growth Rate							
305.00.000	Product Price	37.600	36.600	36.600	39.250	40.000	42.000	45.000
	Product Price in Dollars							
310.00.000	Memo Account 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Memo Account 3 in Millions of Dollars							
315.00.000	Memo Account 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Memo Account 4 in Millions of Dollars							
		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

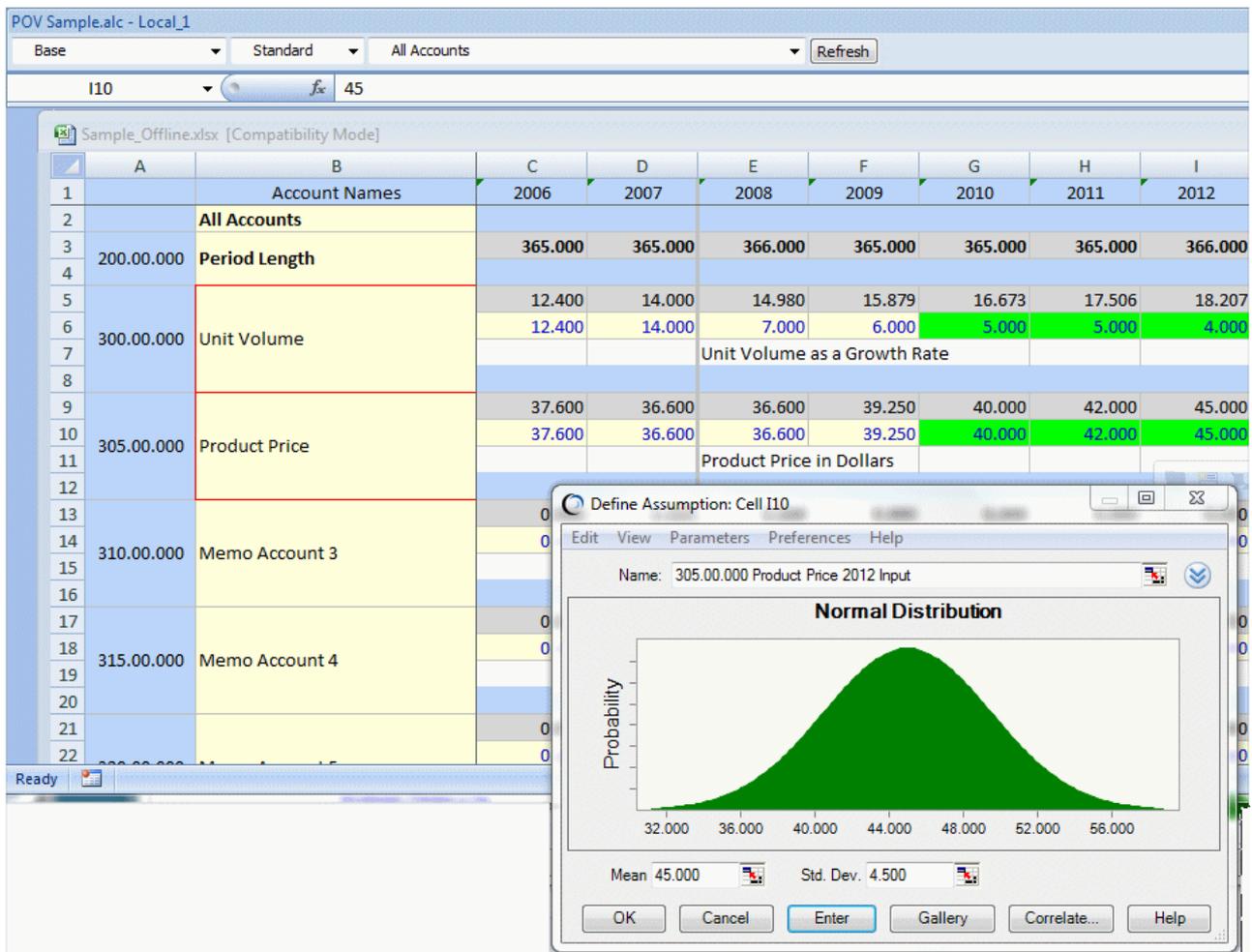
2010年、2011年および2012年の一部のデータを分析することにしました。正規分布とデフォルトの平均値および標準偏差を使用し、単位ボリューム、製品価格、売上原価をCrystal Ball EPM仮定として定義します。これらは、各勘定科目の入力行で定義されます(310ページの図140)。平均値は元のセル値で、標準偏差はその値の10分の1です。シミュレーションを進めると、仮定定義にあわせて値の範囲が生成されます。



注:

この例では、正規分布を使用していますが、データにより適した他の分布を選択したり、様々な状況に適した三角分布を使用できます。

図140 Strategic Finance入力セルをCrystal Ball EPM仮定として定義



2012年の純利益にのみ関心があるため、2012年の純利益の出力セルを選択してCrystal Ball EPM予測として定義します( 311ページの図 141)。予測計算が機能するのは、出力セルに添付されたStrategic Financeビジネス・ロジックで、少なくともいくつかの入力セルがCrystal Ball EPM仮定として定義されたデータ・フォームが使用されるためです。

図141 Crystal Ball EPM予測として定義された2012年の純利益の出力セル

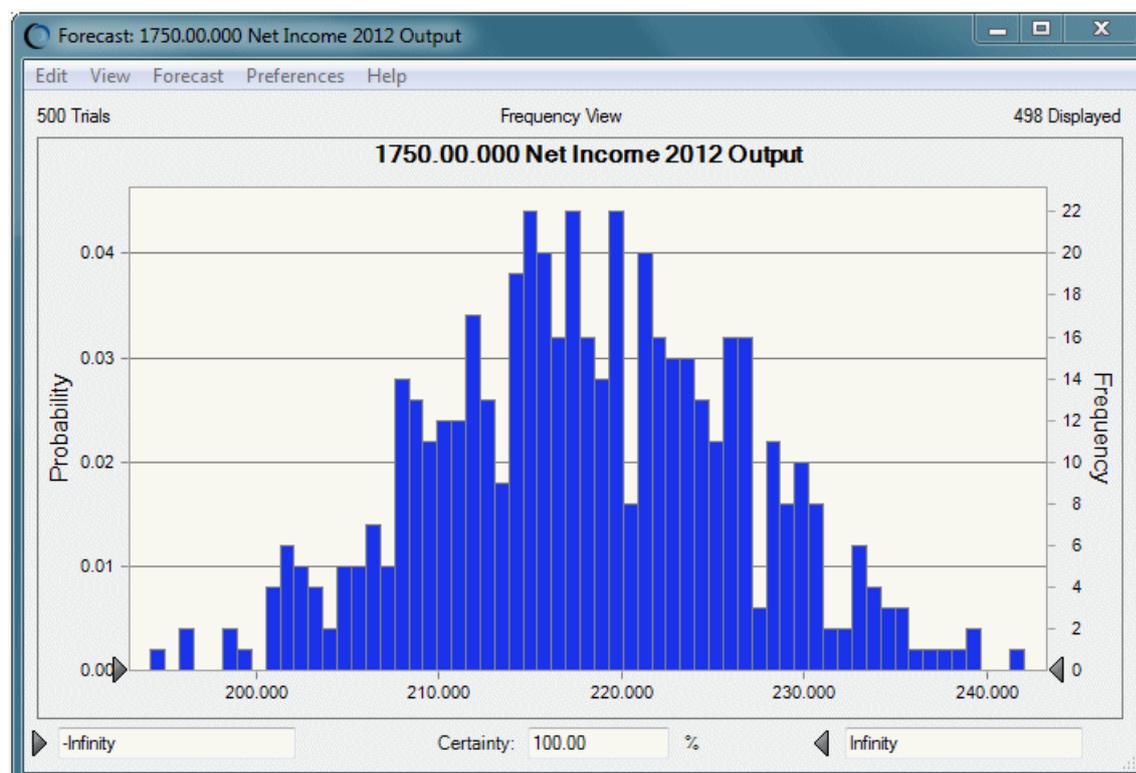
Account Names	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1740.00.000 Other After Tax Expenses	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1750.00.000 Net Income	102.640	106.355	254.116	160.053	168.134	188.029	217.980
1800.00.000 Preferred Dividends							
1850.00.000 Income Available for Common Sh	98						
1880.00.000 Common Dividends	12	12					

これで、Crystal Ball EPMデータ・セルが定義されました。假定セルは緑で予測セルは青です。これら2つの色を区別できない場合は、Crystal Ball EPMセルのプリファレンスを使用して色を変更したり、かわりにパターンを使用することができます。

これで、モデルに対してシミュレーションを実行できます。

500回の試行を実行します。2012年の純利益の予測グラフが表示されます( 311ページの図 142)。

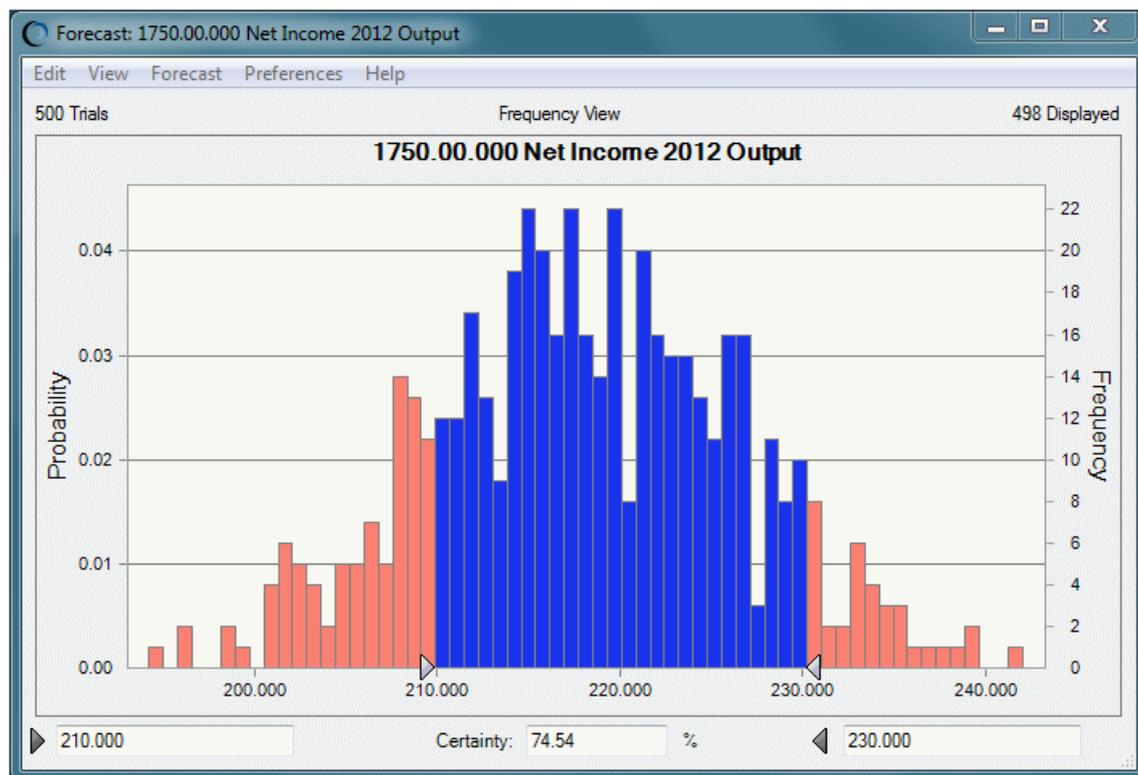
図142 2012年の純利益のCrystal Ball予測グラフ



予測グラフの信頼度フィールドに様々な値を入力して、発生している様々な事象の確率を調べます。

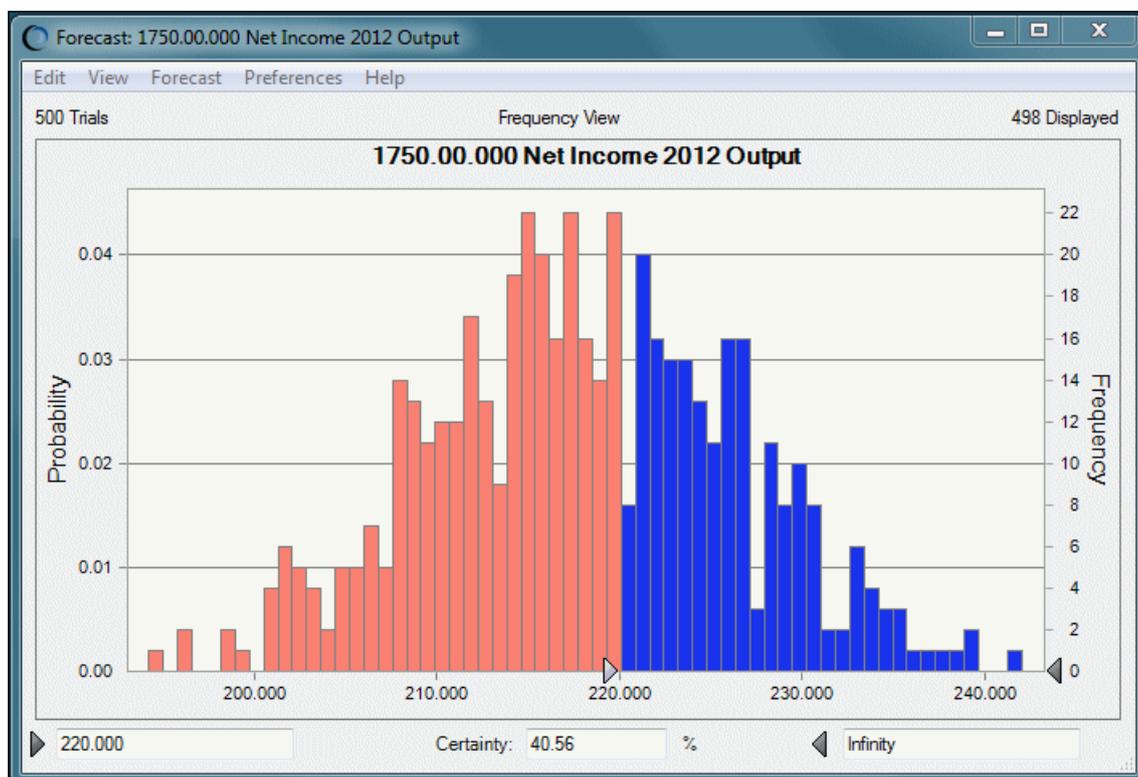
210から230百万ドルの純利益を獲得する確率は約75%です( 312ページの図 143)。

図143 2012年の純利益の中央75%の予測グラフ



200百万ドルを超える純利益を獲得する確率は約40%であると算出しました( 312ページの図 144)。

図144 \$200百万を超える2012年の純利益の予測グラフ





○既存のセルの場所で、POVを保持し、最新のものに更新します。

○現在データの関連付けのない変数を除去します。

○現在データの関連付けのない変数を保持し選択します。その後、元のPOVを復元し、元のデータ関連付けを続行できます。

- パフォーマンスを向上させるために、Crystal Ball EPMの「プリファレンス」ダイアログには、シミュレーション時にMicrosoft Excel計算を無効化するオプションが追加されています。速度は2倍になりますが、Strategic Financeビジネス・ロジックに基づく計算のみが実行されます。
- シミュレーション後、サーバー・データがシミュレーションまたは最適化操作で変更されないように、初期仮定値はすべて復元され、サーバー上で再計算されます。
- 現在、Crystal Ball EPM変数情報はサーバー上に格納されません。Strategic Financeエンティティで定義されたCrystal Ball EPMモデルを保存するには、接続されたワークブックをディスクに保存する必要があります。その後、後からモデルを使用するには、保存したワークブックをSmart Viewで開いて、Strategic Financeサーバーまたはローカル・エンティティ・ファイルに再接続する必要があります。保存したワークブックは、Smart Viewのリフレッシュ後に新しいMicrosoft Excelセッションでソース・エンティティに再接続されます。ソースがローカル・エンティティ・ファイル(.alc)の場合、エンティティ・ファイルを移動または名前変更することはできません。さもないと、保存したワークブックを見つけることができなくなります。
- Oracle Smart View for Officeでエンティティを開くと、ワークブックは一時的な場所に保存されます。「ファイル」と「保存」を使用する場合、ワークブックは簡単には検索できません。また、そのエンティティを次回開いたときに上書きされます。このため、Crystal Ball EPM変数を含むStrategic Financeエンティティ・ワークブックを保存するときは必ず、Microsoft Excelの「名前を付けて保存」ダイアログが表示されます。Crystal Ball EPM変数を含むワークブックを閉じる場合は、事前にワークブックを保存する必要があります。さもないと、変数定義は失われます。



#### 注意

Crystal Ball EPM変数を含むワークブックは、Oracle Hyperion Strategic Financeリボンのコマンドではなく、Microsoft Excelコマンドで開いたり保存したりする必要があります。

---

- ソース・エンティティが更新された場合、ワークブックを再接続してリフレッシュするとすぐに、更新内容が保存したワークブックに反映されます。変更により、Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management変数定義を含むPOVが削除された場合、定義は失われます。

# 用語集

値セル	単純な数値を格納するセル。
アルゴリズム	特定の問題を解決する方法を指定するルール。
意思決定変数	制御可能なモデル内のCrystal Ball変数。
意思決定変数セル	変更可能な値または変数を含むセル。意思決定変数セルには、数式やテキストではなく、単なる数値が含まれます。
歪度	非対称分布。
歪度	正規の対称分布とは異なる曲線の量。歪度のレベルが大きいほど、曲線のポイントが曲線のピークのいずれかの側に集中します。正規分布曲線では、歪度がなく対称です。歪度は、平均の3次の積率を検出し、標準偏差の3乗で分割して計算されます。
歪度、正	ほとんどの値が範囲の下端に発生する分布。
歪度、負	ほとんどの値が範囲の上端に発生する分布。
下位	分布間の関係であり、すべてのパーセンタイル・レベルについて一方の分布の値がもう一方の値より小さいものを指します。316ページの上位も参照してください。
確率	(従来のセオリー)事象が発生する可能性。
確率分布および分布	一連の起こり得る全事象およびそれに関連づけられた確率。
確率モデル	出力が可能値の分布であるシステム。Crystal Ballでは、このシステムにはスプレッドシート・モデル(数学的関係を含む)、確率分布、およびモデルの出力への確率分布の複合的影響を判定するメカニズム(モンテ・カルロ・シミュレーション)が含まれています。
仮想メモリー	ランダム・アクセス・メモリーをすべて消費した後、情報保存のためにハード・ドライブのスペースを使用するメモリー。仮想メモリーは、ランダム・アクセス・メモリーを補完するものです。
仮定	スプレッドシート・モデルへの入力または推定値。
仮定セル	確率分布として定義されたモデルである、スプレッドシート・モデル内の値セル。
感度	予測セル内の不確実性の数であり、これは不確実性(確率分布)と仮定セルのモデル感度の両方の結果です。
感度分析	仮定セルに関する、予測セルの感度の計算。
逆累積度数分布	指定の数以上の値の数または比率(パーセンテージ)を示すグラフ。
グラバーおよび信頼度グラバー、または切捨てグラバー	マウスを使用可能にするコントロールであり、値と設定を変更できます。
グループ区間	類似する値をグループ化した分布、および度数カウントの部分範囲。
決定論的モデル	単一値結果を導き出すスプレッドシート・モデルの別名。
最頻値(モード)	存在する場合、データ・セット内で最も発生頻度の高い値。

シード値	乱数シーケンスで最初の数。指定のシード値によって、シミュレーションを実行するたびに同じ乱数シーケンスが生成されます。
式セル	数学式を含むセル。
試行および反復	Oracle Crystal Ballで仮定セルの乱数を生成し、スプレッドシート・モデルを再計算し、その結果を予測グラフに表示する3つのステップのプロセス。
順位相関およびスピアマンの順位相関	相関係数を計算する前に、1からNまでの整数を使用して、仮定値を最小値から最大値までの順位で置き換える手法。この手法では、仮定の相関の場合は分布タイプを無視できます。
上位	すべてのパーセンタイル・レベルの一方の分布値が、もう一方のものより高い、分布間の関係。 <a href="#">315ページの下位</a> も参照してください。
信頼区間	予測グラフ上の、信頼グラバー間の一連の値の直線距離。
信頼度の帯	傾向グラフでの、それぞれの予測の特定の信頼区間のグラフィックな描画。
信頼度レベル	範囲全体の値の数と比較した、信頼区間の値のパーセンテージ。
スプレッドシート・モデル	実際または仮定のシステム、または一連の関係を示すスプレッドシート。
相関	Crystal Ballの、 <i>仮定セル</i> 間に存在する依存性。
相関係数	-1から1までの数であり、 <i>仮定セル</i> 間の正相関または負相関の程度を数学的に指定します。1の相関は完全な正相関を示し、マイナス1は完全な負相関を示し、0は相関がないことを示します。
相対確率および相対度数	比率で使用されて確率を示す値であり、必ずしも0と1の間の値ではありません。
中央値	最小可能値と最大可能値の間の(順序が)真ん中の値。
適合度	標準確率分布とデータ・セットの最良適合を見つけるために実行される、一連の数学的テスト。
尖度	曲線のピークの度合いの測度。尖度が大きいほど、曲線の点が曲線の最頻値(モード)に近くなります。正規分布曲線は、尖度3です。
特定の確率分布におけるパラメータを説明するための試行	所定の試験を繰り返す回数。
度数および度数カウント	グループ区間内で値を繰り返す回数。
度数分布	値リストをグループに分割し、それぞれの度数カウントを表示することによって、値リストをグラフィカルに要約するグラフ。
外れ値	シミュレーション中に分布の最後尾に生成され、表示範囲から除外される値。
範囲	データ・セット内の最大値と最小値の間の差異。
範囲全体	最小予測値から最大予測値までの直線距離。
反復および試行	Crystal Ballで仮定セルの乱数を生成し、スプレッドシート・モデルを再計算し、予測グラフに結果を表示するための3ステップのプロセス。
表示範囲	予測グラフに表示される、一連の値の直線距離。
標準偏差	分布における分散の平方根。分布の可変性の測度、つまり平均値を中心とした値のばらつき。(Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイドの標準偏差に関する数式を参照してください。)

分散	標準偏差の2乗; つまり、複数の観測値の平均値からの偏差の2乗の平均。  分散は、平均値周辺の一連の値のばらつき、つまり広がりやの測度として定義される場合もあります。値が平均値に近い場合、分散は小さくなります。値が平均値の周囲に広く分布する場合、分散は大きくなります。(分散に関する数式は、 <i>Oracle Crystal Ballリファレンスおよびサンプル・ガイド</i> を参照してください。)
平均	一連の観測値の一般的な算術平均: 観測値の合計を観測値の数で割ります。
平均標準誤差	可能なサンプル平均の分布の標準偏差。この統計量は、シミュレーションの精度を示します。
ベース・ケース	シミュレーション開始時の、Crystal Ballの仮定、意思決定変数、または予測セルの値。
変数	一連の値のいずれかを仮定する数量であり、通常は式で参照されます。
変動係数	標準偏差を平均に関連付ける相対変動の測度。結果は比較のためにパーセンテージで表示できます。
モデル感度	仮定セルの変更による、予測セルへの全体的な影響。この影響は、単にスプレッドシート・モデルの数式で決定されます。
モンテ・カルロ・シミュレーション	乱数を使用して、スプレッドシート・モデルの不確実性による影響を測定するシステム。
予測	スプレッドシート・モデルでの仮定の統計量の要約であり、グラフィックまたは数値で出力します。
予測式	予測セルとして定義されている数式。
予測セル	数式を含むセルで、1つ以上の仮定および意思決定のセルを参照し、仮定、意思決定、およびその他のセルの値を組み合わせて結果を計算します。
予測値および試行	反復中に予測式で計算される値。これらの値はそれぞれの予測のリストに保持され、予測グラフでグラフィカルに、および記述的な統計で数値として要約されます。
予測定義	Crystal Ballダイアログのセルに割り当てられている予測名およびパラメータ。
予測フィルタ	Crystal Ballで指定した範囲外、または範囲内の予測値を破棄するプロセス。
ラテン・ハイパーキューブ・サンプリング	Crystal Ballで、仮定の確率分布を確率の等しい複数の区間に分割するサンプリング手法。区間の数は「実行プリファレンス」ダイアログの最小サンプル・サイズに対応しています。区間ごとに乱数が1つ生成されます。  モンテ・カルロ・サンプリングに比べ、ラテン・ハイパーキューブ・サンプリングは分布の範囲全体がより均等で、整合した方法でサンプリングされるためより精度が高くなります。この手法は高い精度が得られますが、各仮定の完全なラテン・ハイパーキューブ・サンプルを保持するために、メモリー要件がさらに高くなります。( <a href="#">69ページのサンプリング・プリファレンスの設定</a> を参照してください。)
乱数	確率分布に従い、(数式を使用または表から選択して)生成された、数学的に選択した値。
乱数ジェネレータ	一連の独立した乱数を生成できる、コンピュータ・プログラムに導入されている手法。

<b>離散確率分布</b>	中間値なしで離散値(通常は整数)を表す確率分布。逆に、連続分布では可能な値は無限であると仮定されます。
<b>リスク</b>	一部の事象または意思決定の結果における不確実性または可変性。
<b>累積度数分布</b>	指定の数以下の値の数または比率(またはパーセンテージ)を示すグラフ。
<b>連続確率分布</b>	範囲内で連続している一連の値を表す確率分布。離散分布とは異なり、連続分布では、可能な値の数は無限と仮定されます。
<b>ワークシート</b>	データを操作し、保存するMicrosoft Excelファイル。ワークシートはワークブックの一部です。
<b>ワークブック</b>	1つ以上のワークシートのあるMicrosoft Excelファイル。
<b>CDF</b>	確率を示す累積分布関数であり、変数が指定の値になるか、その値を下回ります。
<b>PDF</b>	無限小の変数の区間が特定の値になる確率を示す、確率密度関数。