



Sun™ Mainframe Transaction Processing ソフトウェア XA リソースマネージャーの使用

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

Part No. 819-2358-10
2005 年 6 月, Revision A

コメントの送付: <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright 2005 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. All rights reserved.

米国 Sun Microsystems, Inc. (以下、米国 Sun Microsystems 社とします) は、本書に記述されている技術に関する知的所有権を有しています。これら知的所有権には、<http://www.sun.com/patents> に掲載されているひとつまたは複数の米国特許、および米国ならびにその他の国におけるひとつまたは複数の特許または出願中の特許が含まれています。

本書およびそれに付属する製品は著作権法により保護されており、その使用、複製、頒布および逆コンパイルを制限するライセンスのもとにおいて頒布されます。サン・マイクロシステムズ株式会社による事前の許可なく、本製品および本書のいかなる部分も、いかなる方法によっても複製することが禁じられます。

本製品のフォント技術を含む第三者のソフトウェアは、著作権法により保護されており、提供者からライセンスを受けているものです。

本製品の一部は、カリフォルニア大学からライセンスされている Berkeley BSD システムに基づいていることがあります。UNIX は、X/Open Company Limited が独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

本製品は、株式会社モリサワからライセンス供与されたリュウミン L-KL (Ryumin-Light) および中ゴシック BBB (GothicBBB-Medium) のフォント・データを含んでいます。

本製品に含まれる HG 明朝 L と HG ゴシック B は、株式会社リコーがリョービマジクス株式会社からライセンス供与されたタイプフェイスマスタをもとに作成されたものです。平成明朝体 W3 は、株式会社リコーが財団法人日本規格協会 文字フォント開発・普及センターからライセンス供与されたタイプフェイスマスタをもとに作成されたものです。また、HG 明朝 L と HG ゴシック B の補助漢字部分は、平成明朝体 W3 の補助漢字を使用しています。なお、フォントとして無断複製することは禁止されています。

Sun, Sun Microsystems, AnswerBook2, および docs.sun.com は、米国およびその他の国における米国 Sun Microsystems 社の商標もしくは登録商標です。サンのロゴマークおよび Solaris は、米国 Sun Microsystems 社の登録商標です。

すべての SPARC 商標は、米国 SPARC International, Inc. のライセンスを受けて使用している同社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。SPARC 商標が付いた製品は、米国 Sun Microsystems 社が開発したアーキテクチャーに基づくものです。ORACLE は、米国 Oracle 社の登録商標です。

OPENLOOK, OpenBoot, JLE は、サン・マイクロシステムズ株式会社の登録商標です。

ATOK は、株式会社ジャストシステムの登録商標です。ATOK8 は、株式会社ジャストシステムの著作物であり、ATOK8 にかかる著作権その他の権利は、すべて株式会社ジャストシステムに帰属します。ATOK Server/ATOK12 は、株式会社ジャストシステムの著作物であり、ATOK Server/ATOK12 にかかる著作権その他の権利は、株式会社ジャストシステムおよび各権利者に帰属します。

本書で参照されている製品やサービスに関しては、該当する会社または組織に直接お問い合わせください。

OPENLOOK および Sun™ Graphical User Interface は、米国 Sun Microsystems 社が自社のユーザーおよびライセンス実施権者向けに開発しました。米国 Sun Microsystems 社は、コンピュータ産業用のビジュアルまたはグラフィカル・ユーザーインターフェースの概念の研究開発における米国 Xerox 社の先駆者としての成果を認めるものです。米国 Sun Microsystems 社は米国 Xerox 社から Xerox Graphical User Interface の非独占的ライセンスを取得しており、このライセンスは米国 Sun Microsystems 社のライセンス実施権者にも適用されます。

U.S. Government Rights—Commercial use. Government users are subject to the Sun Microsystems, Inc. standard license agreement and applicable provisions of the FAR and its supplements.

本書は、「現状のまま」をベースとして提供され、商品性、特定目的への適合性または第三者の権利の非侵害の黙示の保証を含みそれに限定されない、明示的であるか黙示的であるかを問わない、なんらの保証も行われぬものとします。

本書には、技術的な誤りまたは誤植の可能性があります。また、本書に記載された情報には、定期的に変更が行われ、かかる変更は本書の最新版に反映されません。さらに、米国サンまたは日本サンは、本書に記載された製品またはプログラムを、予告なく改良または変更することがあります。

本製品が、外国為替および外国貿易管理法 (外為法) に定められる戦略物資等 (貨物または役務) に該当する場合、本製品を輸出または日本国外へ持ち出す際には、サン・マイクロシステムズ株式会社の事前の書面による承諾を得ることのほか、外為法および関連法規に基づく輸出手続き、また場合によっては、米国商務省または米国所轄官庁の許可を得ることが必要です。

原典:	<i>Using Sun™ Mainframe Transaction Processing Software With XA Resource Managers</i>
	Part No: 817-2730-12
	Revision A



目次

はじめに xiii

1. Sun MTP での XA リソースマネージャーの使用 1
 - Sun MTP XA 実装 1
 - Sun MTP XA アーキテクチャー 2
 - Sun MTP での XA リソースマネージャーの使用 3
 - このリリースの制限 4
 - 既存のユーザー出口 5

2. XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定 7
 - タスクマップ: Sun MTP XA 環境の設定 7
 - XA リソースマネージャーを使用するために Sun MTP を設定する準備 9
 - ▼ \$UNIKIX/src ディレクトリのコピーを作成する 9
 - XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定 10
 - ▼ リソースマネージャー構成ファイルを作成する 10
 - ▼ Sun MTP を Sun 以外のリソースマネージャーにバインドする 11
 - Sun MTP 領域の設定 13
 - 回復の設定 13
 - 保護セッションの設定 13
 - トランザクションクラスの設定 13

unikixrc.cfg ファイルの設定	14
▼ Sun 以外のリソースマネージャーを有効にする	15
リソースマネージャー情報の暗号化	16
リソースマネージャーの起動	17
Sun MTP 領域の起動	17
設定例	17
▼ ACME リソースマネージャーを設定する	18
3. Sun 以外の XA リソースマネージャー	21
Oracle の統合	22
Oracle 環境変数の検証	22
Oracle XA サポートの有効化	22
Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加	22
Sun MTP と Oracle 実行時ライブラリのバインド	23
DB2 UDB の統合	23
DB2 UDB 環境変数の検証	23
DB2 UDB XA サポートの有効化	23
Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加	23
Sun MTP と DB2 UDB 実行時ライブラリのバインド	24
Sybase の統合	24
Sybase 環境変数の検証	25
Sybase XA サポートの有効化	25
Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加	26
Sun MTP と Sybase 実行時ライブラリのバインド	26
WebSphere MQ の統合	26
実行時ライブラリ	27
動的な RM と静的な RM	27
単一の MQ リソースマネージャー	27
Sun MTP と MQ 実行時ライブラリのバインド	27

アプリケーションによる MQ インタフェースの使用 28

MQ Syncpoint オプション (MQxMO_SYNCPOINT) 28

4. 障害からの回復 29

回復の概念 29

kixxa ユーティリティー 31

XA トランザクションの状態の表示 33

未確定再同期状態のリセット 36

XA プロパティの動的な再設定 37

シナリオ 1: 両方の領域に未確定トランザクションがあり、
完全な再起動が可能 38

シナリオ 2: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、
完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行う 42

シナリオ 3: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、
完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行わない 47

5. XA 環境の障害追跡 51

Sun MTP トランザクションマネージャーの XA デバッグレベルの指定 51

リソースマネージャーのオープンエラー 56

リソースマネージャーのオープンエラーの無効化 57

回復ファイルが設定されていないための領域の起動エラー 58

用語集 59

索引 63

目次

図 1-1	Sun MTP 組み込み XA 実装	2
図 1-2	ユーザー設定のリソースマネージャーを使用した Sun MTP 領域	3
図 2-1	2つのリソースマネージャーにバインドされた <code>unikixtran</code> 実行可能ファイル	12
図 2-2	ACME リソースマネージャーと統合された領域	18
図 4-1	分散アプリケーション環境の例	30

表目次

表 2-1	タスマップ: Sun MTP XA 環境の設定	7
表 2-2	unikixrc.cfg ファイル内の XA 構成パラメータ	14
表 3-1	Sun 以外のリソースマネージャー XA スイッチ	21
表 5-1	トランザクションマネージャーのデバッグレベル	52
表 5-2	レベルごとのトランザクションマネージャーデバッグメッセージ	52

コード例

- コード例 4-1 XA アクティビティーが存在しない領域の状態 33
- コード例 4-2 有効な未確定トランザクションが存在する領域の状態 34
- コード例 4-3 有効な未確定トランザクションが存在するパートナー領域の状態 35
- コード例 4-4 アウトバウンド CRM のリセット 36
- コード例 4-5 インバウンド TCP CRM のリセット 37

はじめに

このマニュアルでは、Sun™ Mainframe Transaction Processing ソフトウェア (Sun MTP) で X/Open® 分散トランザクション処理 (DTP) モデルを実装する方法を説明します。X/Open DTP モデルの詳細は、以下の仕様書を参照してください。

- 『X/Open CAE Specification - Distributed Transaction Processing: The XA Specification』 (1991)

XA フレームワークは、リソースマネージャーをアプリケーションシステムと統合するための全般的なメカニズムを推進します。

- 『X/Open CAE Specification - Distributed Transaction Processing: The TX Specification』 (1995)

このマニュアルでは、Sun 以外の XA リソースマネージャー (RM) を統合するように Sun MTP 領域を設定する方法についても説明しています。Sun 以外の XA RM を使用しない場合は、領域の設定を変更する必要はありません。

このマニュアル内の情報は、Sun MTP 領域の設定と保守を行う Sun MTP システム管理者を対象にしています。

お読みになる前に

このマニュアルを利用するためには、あらかじめ Sun MTP ソフトウェアの動作、領域の設定とカスタマイズの方法、XA の概念と実装についてよく理解しておく必要があります。また、使用している Sun 以外の XA リソースマネージャーのマニュアルを読んで、その設定と機能を把握する必要があります。

マニュアルの構成

このマニュアルは、以下の章で構成されています。

第 1 章では、XA 環境で Sun MTP を使用するにあたっての概念的な情報を示します。

第 2 章では、XA リソースマネージャーを使用するために Sun MTP を設定する方法について説明しています。

第 3 章では、Sun MTP で Sun 以外のリソースマネージャーを設定する場合の特別な注意事項を示します。

第 4 章では、回復についての概念情報を示し、4 つの回復シナリオについて説明しています。

第 5 章では、デバッグレベルとメッセージについて説明するとともに、起動問題の対処方法について説明しています。

「用語集」では、このマニュアルで使用されている語句の意味を示します。

UNIX コマンド

このマニュアルには、システムの停止、システムの起動、およびデバイスの構成などの基本的な UNIX® コマンドと操作手順に関する説明はありません。これらについては、以下を参照してください。

- ご使用のシステムに付属のソフトウェアマニュアル
- 下記にある Solaris™ オペレーティングシステムのマニュアル

<http://docs.sun.com>

シェルプロンプトについて

シェル	プロンプト
UNIX の C シェル	マシン名%
UNIX の Bourne シェルと Korn シェル	\$
スーパーユーザー (シェルの種類を問わない)	#

書体と記号について

書体または記号*	意味	例
AaBbCc123	コマンド名、ファイル名、ディレクトリ名、画面上のコンピュータ出力、コード例。	.login ファイルを編集します。 ls -a を実行します。 % You have mail.
AaBbCc123	ユーザーが入力する文字を、画面上のコンピュータ出力と区別して表します。	% su Password:
<i>AaBbCc123</i> またはゴシック	コマンド行の可変部分。実際の名前や値と置き換えてください。	rm <i>filename</i> と入力します。 rm ファイル名 と入力します。
『』	参照する書名を示します。	『Solaris ユーザーマニュアル』
「」	参照する章、節、または、強調する語を示します。	第 6 章「データの管理」を参照。 この操作ができるのは「スーパーユーザー」だけです。
\	枠で囲まれたコード例で、テキストがページ行幅をこえる場合に、継続を示します。	% grep '^#define \ XV_VERSION_STRING'

* 使用しているブラウザにより、これら設定と異なって表示される場合があります。

関連マニュアル

製品	タイトル	Part No.
Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 管理者ガイド』	819-2514-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 構成ガイド』	819-2515-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 開発者ガイド』	819-2516-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア インストールガイド』	819-2517-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア メッセージガイド』	819-2518-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア リファレンス マニュアル』	819-2519-10
	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 障害追跡と チューニング』	819-2520-10
『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア ご使用にあたって (Solaris プラットフォーム用)』	819-2521-10	

Sun のオンラインマニュアル

各言語対応版を含む Sun の各種マニュアルは、次の URL から表示または印刷、購入
できます。

<http://www.sun.com/documentation>

Sun の技術サポート

このマニュアルに記載されていない技術的な問い合わせについては、次の URL にア
クセスしてください。

<http://www.sun.com/service/contacting>

コメントをお寄せください

弊社では、マニュアルの改善に努力しており、お客様からのコメントおよびご忠告をお受けしております。コメントは下記よりお送りください。

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

コメントには下記のタイトルと Part No. を記載してください。

『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア XA リソースマネージャーの使用』、Part No. 819-2358-10

第1章

Sun MTP での XA リソース マネージャーの使用

この章では、Sun MTP XA 実装の概念的な情報を示します。この章の内容は、次のとおりです。

- 1 ページの「Sun MTP XA 実装」
- 2 ページの「Sun MTP XA アーキテクチャー」
- 3 ページの「Sun MTP での XA リソースマネージャーの使用」
- 4 ページの「このリリースの制限」
- 5 ページの「既存のユーザー出口」

Sun MTP XA 実装

X/Open DTP フレームワークは、複数の異種コンテンツマネージャーを単一のトランザクション内で機能させるための複数のコンポーネント間の関係を定義します。このフレームワークを利用することでアプリケーションプログラム (AP) は、複数の独自実行時システム (リレーショナルデータベース管理システム (RDBMS) や印刷スプール処理システムなど) にサービスを要求することができ、実行される全作業でトランザクションの **ACID 特性** (原始性、一貫性、独立性、耐久性) が保護されることが保証されます。

Sun MTP は、DTP モデルのトランザクションマネージャー (TM) コンポーネントのサポートを実現します。TM は、トランザクション境界の区分や、単一のトランザクションに含まれる **リソースマネージャー (RM)** コンポーネントの管理などをサポートするフレームワークを提供します。このサポートには、**2 フェーズコミットプロトコル**を使用して RM コンポーネントを同期する機能が含まれます。

Sun MTP XA アーキテクチャー

Sun MTP ランタイムの主な目的は、TM の役割です。TM のほかに、Sun MTP 実装には 2 つのリソースマネージャーコンポーネントも含まれます。その 1 つは VSAM コンテンツマネージャーとインタフェースし、もう 1 つは TCP/IP を介したインバウンドシステム間通信 (ISC) 要求を処理します。VSAM RM を利用することで TM は、Sun 以外のほかの RM と同じ作業スコープ内に VSAM リソースを含めることができます。インバウンド ISC 要求を処理するリソースマネージャーは、インバウンド TCP 通信リソースマネージャー (IBTCP CRM) と呼ばれます。TM、VSAM RM、および IBCP CRM は Sun MTP ランタイムの一部であるため、ユーザー自身で設定することはできません。図 1-1 にこの実装を図で示します。

領域 SYSA

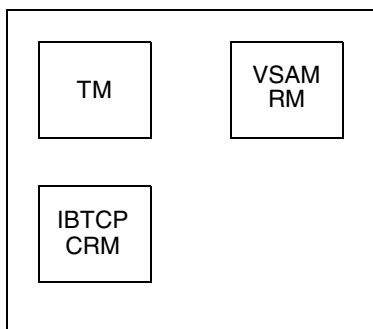


図 1-1 Sun MTP 組み込み XA 実装

複数の領域が相互に通信したり Sun 以外の RM と通信したりする XA 環境では、設定オプションを明示的に指定することにより、Sun MTP で付加的なリソースマネージャーコンポーネントを作成できます。図 1-2 では、SYSA CRM と SYSB CRM が示すように、領域 SYSA と SYSB が保護セッションで相互に通信するように設定されています。領域 SYSB は、Sun 以外のデータベース RM でも設定されます。

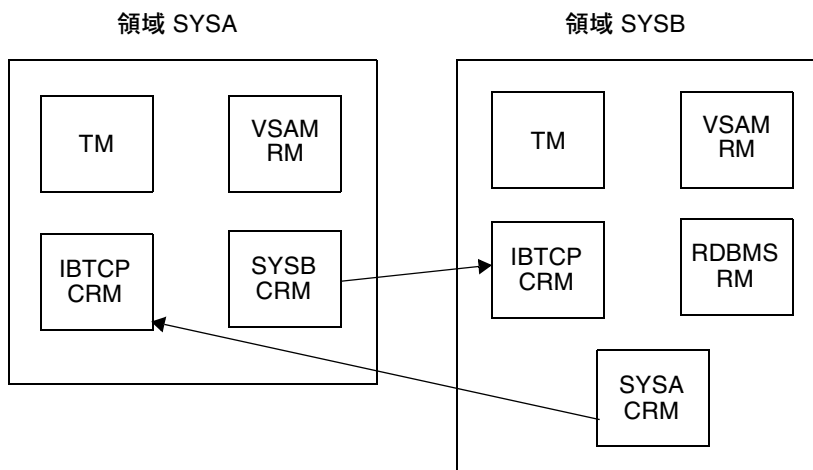


図 1-2 ユーザー設定のリソースマネージャーを使用した Sun MTP 領域

Sun MTP での XA リソース マネージャーの使用

TM は、トランザクション境界の区分、新しいトランザクションにおける RM のエンリスト、有効なトランザクションと RM の関連付け、トランザクション終了時の必要な同期を行います。TM は、TX、XA、およびの XA + API の実装によってこれらのタスクを実行します。適切に設定された領域間で要求が行われる場合は常に、TM に CRM コンポーネントが動的に登録されます。この動作によって ISC 要求は既存の XA トランザクションスコープに含められ、トランザクション終了時にほかのリソースマネージャーと同期されます。

このリリースの制限

XA サポートを提供しているこの Sun MTP リリースには、以下の制限があります。

- XA リソースマネージャーを使用するには、Sun MTP ユーザー出口を無効にする必要があります。領域を起動する前に、環境変数 `KIXRDBMS_BYPASS` に任意の値を設定します。5 ページの「既存のユーザー出口」を参照してください。
- WebSphere MQ を使用している場合は、`kixinstall` を実行して Sun MTP 実行可能ファイルを構築するときに MQ を選択し、サーバーライブラリを選択する必要があります。27 ページの「Sun MTP と MQ 実行時ライブラリのバインド」を参照してください。
- 複数の領域にわたる要求は、互いに疎結合されます。これは、トランザクションの独立性 (トランザクション ACID 特性の “I”) に影響を与えます。たとえば、領域 A で実行中のプログラムが DB2 インスタンスによって保護されているリソースにアクセスする場合、このプログラムはグローバルトランザクション識別子 `GTRID0` を使用してアクセスします。続いてこのプログラムが領域 B 内のプログラムに対して分散プログラムリンク (DPL) を実行して、同じ DB2 インスタンスにアクセスする場合、`GTRID1` を使用してアクセスします。この 2 つの `GTRID` は値が異なるため、単一の密結合エンティティとして扱うことはできません。単一の密結合エンティティとして扱うと、DB2 が 2 つの `GTRID` を分離するため、2 つのプログラム間でリソース競合が発生する可能性が高まります。

これらの制限の変更については、今後提供される Sun MTP リリースのパッチの注記を参照してください。

既存のユーザー出口

XA 実装では、コンテンツマネージャーに関連してユーザーアプリケーションコードで可能なことと不可能なことの制約が設けられています。

既存の Sun MTP ユーザー出口メカニズムは、コンテンツマネージャー (一般に RDBMS) と通信するために使用され、データベースへの接続のオープン、コミット処理またはロールバック処理、接続のクローズなどのタスクを実行します。Sun MTP は、コンテンツマネージャー固有のフックのモデルを使用してこの処理を行います。各コンテンツマネージャーには、対応するタスクを実行する特定のユーザー出口から呼び出される専用モジュールがあります。たとえば、データベースを開く場合、unikixtran 起動処理時に Sun MTP 実行時システムから allocate ユーザー出口が呼び出されます。続いて allocate ユーザー出口は、kixinstall ユーティリティーによって Sun MTP に設定されたコンテンツマネージャーのテーブルを反復し、テーブルに登録されている関数に制御を渡します。これによって、たとえばユーザー出口は、Sun MTP に付属の Sybase ユーザーモジュールを呼び出して Sybase データベースを開くことができます。

ただし、コンテンツマネージャーが XA の制御下にある場合は、コンテンツマネージャーに対して直接行えない呼び出しもあります。代わりにコンテンツマネージャーの XA RM があらゆるやりとりを実行します。この場合、オープン、クローズ、コミット、およびロールバックのためのコンテンツマネージャーの呼び出しは、リソースマネージャー XA インタフェースを通して行う必要があります。これは、ユーザーアプリケーションコードではなく TM の範囲です。このため、Sun MTP に XA RM が設定される場合は、すべてのコンテンツマネージャーの割り当て、割り当て解除、起動、および終了アクションのユーザー出口コードがバイパスされます。したがって、システム管理者は領域を起動する前に、KIXRDBMS_BYPASS 環境変数を任意の値 (YES など) に設定する必要があります。

第2章

XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定

この章では、XA リソースマネージャーを使用するように Sun MTP を設定する方法について説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- 7 ページの「タスクマップ: Sun MTP XA 環境の設定」
- 9 ページの「XA リソースマネージャーを使用するために Sun MTP を設定する準備」
- 10 ページの「XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定」
- 17 ページの「リソースマネージャーの起動」
- 17 ページの「Sun MTP 領域の起動」
- 17 ページの「設定例」

タスクマップ: Sun MTP XA 環境の設定

次の表は、XA 環境の Sun MTP を正常に設定するために必要なタスクを示しています。

表 2-1 タスクマップ: Sun MTP XA 環境の設定

タスク	参照
Sun 以外のリソースマネージャーのスイッチ情報を入手する	9 ページの「XA リソースマネージャーを使用するために Sun MTP を設定する準備」、および使用している Sun 以外の製品のマニュアル
\$SUNIKIX/src ディレクトリのコピーを作成する (任意)	9 ページの「\$SUNIKIX/src ディレクトリのコピーを作成する」
RM 構成ファイルを作成する	10 ページの「リソースマネージャー構成ファイルを作成する」

表 2-1 タスクマップ: Sun MTP XA 環境の設定 (続き)

タスク	参照
kixinstall ユーティリティを実行して Sun 以外の RM ランタイムインタフェースを構築する	11 ページの「Sun MTP を Sun 以外のリソースマネージャーにバインドする」
Sun MTP 領域を起動する	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
VSAM 構成テーブル (VCT) に領域の回復を設定する	13 ページの「回復の設定」 『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
端末管理テーブル (TCT) のシステムエントリで遠隔領域の保護セッションを設定する (任意)	13 ページの「保護セッションの設定」 『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
領域のトランザクションクラスを設定する	13 ページの「トランザクションクラスの設定」 『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
Sun MTP 領域を停止する	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
unikixrc.cfg ファイルに XA パラメータを設定する (任意)	14 ページの「unikixrc.cfg ファイルの設定」
領域内で Sun 以外の RM を有効にする	15 ページの「Sun 以外のリソースマネージャーを有効にする」
領域の設定ファイルに KIXRDBMS_BYPASS 変数を設定する	『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア構成ガイド』
RM ファイル内のオープン情報を暗号化する	16 ページの「リソースマネージャー情報の暗号化」
Sun 以外の RM を起動する	17 ページの「リソースマネージャーの起動」
Sun MTP 領域 (1 つまたは複数) を起動する	17 ページの「Sun MTP 領域の起動」

XA リソースマネージャーを使用するために Sun MTP を設定する準備

Sun 以外の XA リソースマネージャー (RM) を使用するには、Sun MTP ソフトウェアとその実行環境を明示的に設定する必要があります。つまり、Sun 以外の RM に関連付けられたすべての実行時ライブラリを含むように Sun MTP 実行時システムを再構築する必要があります。各 RM ベンダーは、RM によって実装される XA インタフェースルーチンの呼び出しに使用される `xa_switch` 構造体の名前を公表しています。この情報は、ほかの RM 要件とともに、Sun MTP が管理するリソースマネージャーごとに設定されます。

注 – Sun MTP VSAM リソースマネージャーは Sun MTP ランタイムによって暗黙に含められ、ユーザー自身で設定する必要はありません。

XA 関連の情報については、設定する Sun 以外の RM のマニュアルを参照してください。

以下の節に挙げられている設定タスクを行う前に、`$UNIKIX/src` ディレクトリのコピーを作成することをお勧めします。カスタマイズしたものはすべて、`$UNIKIX/src` ディレクトリではなくこのディレクトリに入れることができます。

▼ `$UNIKIX/src` ディレクトリのコピーを作成する

- UNIX `cp -R` コマンドを使用してこのディレクトリをコピーします。次に例を示します。

```
$ cp -R $UNIKIX/src /home/mysource
```

XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定

この節では、Sun 以外の XA RM を使用して処理が行われるように領域を設定する方法について説明します。主なタスクは次のとおりです。

- 10 ページの「リソースマネージャー構成ファイルを作成する」
- 11 ページの「Sun MTP を Sun 以外のリソースマネージャーにバインドする」
- 13 ページの「Sun MTP 領域の設定」
- 16 ページの「リソースマネージャー情報の暗号化」

▼ リソースマネージャー構成ファイルを作成する

Sun MTP は、リソースマネージャー構成ファイルを使用してランタイム属性を定義します。

1. ソースディレクトリに移動します。

これは、一般には Sun MTP がインストールされた `$UNIKIX/src` ディレクトリか、または 9 ページの「`$UNIKIX/src` ディレクトリのコピーを作成する」で作成したソースディレクトリです。

2. XA サブディレクトリに移動します。

3. サンプル RM ファイルのバックアップコピーを作成します。

4. RM ファイルを開きます。このファイルには、以下のコマンド行が入っています。

```
# Resource Manager configuration file.
#
# Define X/Open XA Resource Managers here.Each entry consists of five ":"
# separated fields defining the following attributes:
#
# field 1 = Resource Manager name (a unique name to describe each entry)
# field 2 = xa_switch name as published by the RM vendor
# field 3 = runtime library requirements as published by the RM vendor
# field 4 = "close info" as specified by the RM vendor
# field 5 = "open info" as specified by the RM vendor
#
# Here is an example entry for the IBM Websphere MQ Resource Manager:
#
MyMQRM:MQRMIXASwitchDynamic:-lmqmx -lmqm -lmqmc -lmqzse:"":CHASQM
#
```

5. 設定する RM ごとに情報を入力します。

次に、RM ファイルの例を示します。

```
MyMQRM:MQRMIXASwitchDynamic:-lmqmx -lmqm -lmqmc -lmqmzse:"":CHASQM
```

このエントリには、コロンの区切られた 5 つのフィールドが入っています。

- 最初のフィールドでは、31 文字以内で RM 名を指定します。
- 2 つ目のフィールドでは、RM への呼び出しに使用される `xa_switch` 構造体の名前を指定します。ベンダーマニュアルを参照してください。
- 3 つ目のフィールドでは、Sun MTP ランタイムイメージに含める必要がある実行時ライブラリを指定します。ベンダーマニュアルを参照してください。
- 4 つ目のフィールドでは、データベースを閉じるために必要な情報がある場合に 255 文字以内で指定します。ベンダーマニュアルを参照してください。
- 5 つ目のフィールドでは、データベースを開くために必要な情報 (ユーザー ID、パスワードなど) がある場合に 255 文字以内で指定します。ベンダーマニュアルを参照してください。

RM 名とスイッチ名は必須フィールドであり、これらのフィールドのいずれかが指定されていないとエントリは無視されます。実行時ライブラリ情報、クローズ情報、およびオープン情報は、構文 `" "` を使用して空指定ができる省略可能なフィールドです。この MQ 例ではクローズ情報は必須ではなく、`" "` と指定されています。

RM 構成ファイルには、コメント行を含めることができます。コメント行は、1 列目の `#` 文字で識別されます。

6. 入力を終了したら、ファイルを保存して閉じます。

詳細については、第 3 章を参照してください。

▼ Sun MTP を Sun 以外のリソースマネージャーにバインドする

RM ライブラリを `unikixtran` プロセスにバインドする場合、`kixinstall` ユーティリティーは構成ファイルに `$USERSRCDIR/XA/RM` という固定ファイル名を使用します (`$USERSRCDIR` はユーザーソースディレクトリ `$UNIXIX/src` のデフォルトの場所)。したがって、新しいソースディレクトリを作成した場合は、構築プロセスの段階で「Target Source Directory」画面でそれを指定する必要があります。

1. RM 構成ファイルに必須エントリをすべて指定したかを確認します。
2. 領域設定ファイルを探します。

3. ソースディレクトリに移動します。

これは、一般には Sun MTP がインストールされた \$UNIKIX/src ディレクトリか、または 9 ページの「\$UNIKIX/src ディレクトリのコピーを作成する」で作成したソースディレクトリです。

4. kixinstall ユーティリティを実行します。

5. 言語、データ管理、RDBMS、および Sun 以外の製品を設定するために適切に選択します。

kixinstall の実行についての詳細は、『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア インストールガイド』を参照してください。

6. Sun MTP 実行可能ファイルを構築します。

このプロセスは、RM ライブラリを unikixtran プロセスにバインドします。

WebSphere MQ を使用している場合は、27 ページの「Sun MTP と MQ 実行時ライブラリのバインド」を参照してください。

注 - kixinstall プロセスでは、unikixtran バイナリが構築される同じターゲットディレクトリに RM テーブル libkxrm.so も構築されます。このテーブルの詳細は、15 ページの「Sun 以外のリソースマネージャーを有効にする」を参照してください。

次の図は、2つの RM ライブラリを使用して再構築されたあとの unikixtran 実行可能ファイルを示しています。

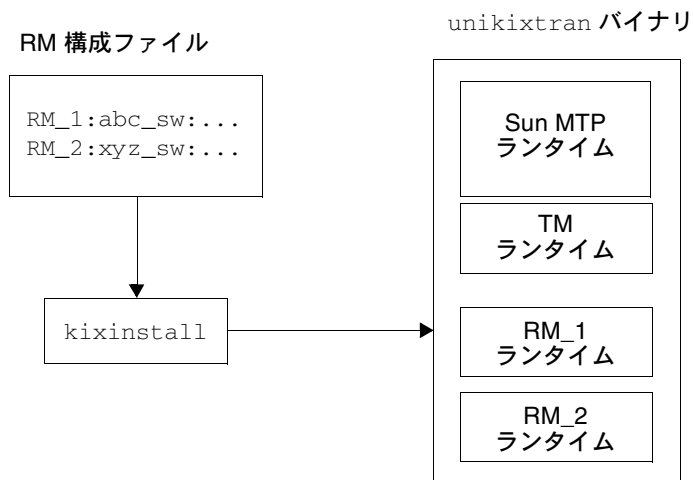


図 2-1 2つのリソースマネージャーにバインドされた unikixtran 実行可能ファイル

必要な RM を Sun MTP unikixtran プロセスにバインドして終わると、unikixtran バイナリはそれらにどの RM がリンクされているかを特定する十分な情報を得ます。ただし、この情報には RM 構成ファイルに設定されているオープン情報とクローズ情報は含まれていません。オープン情報とクローズ情報は実行時に求められ、unikixtran バイナリによって起動ロジックの一部として処理されます。このステップは、RM の有効化と呼ばれます。15 ページの「Sun 以外のリソースマネージャーを有効にする」を参照してください。

Sun MTP 領域の設定

この節では、XA 環境向けに領域テーブルと unikixrc.cfg ファイルを設定する方法について説明します。

回復の設定

XA を使用する場合は、トランザクションに関与する可能性のある領域すべてに回復を設定する必要があります。回復ファイルの名前、場所、回復ファイル内のブロックの数を指定するには、その領域の VCT を編集します。手順については、『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 構成ガイド』を参照してください。

VCT に回復を設定しないまま XA 用に設定された領域の起動を試みると、その領域は起動しません。この状況を解決する手順については、58 ページの「回復ファイルが設定されていないための領域の起動エラー」を参照してください。

保護セッションの設定

XA 環境に複数の領域が含まれる場合は、保護セッションを設定してください。それらの領域は、同じシステム上に存在していても、異なる複数のシステム上に存在していても構いません。保護セッションを設定した場合、それらのセッションは ISC 通信リソースマネージャー (CRM) によって管理されます。保護セッションを設定するには、各領域の「TCT-System Entries」画面を編集し、「Access Method」フィールドに「TCP+」を指定します。TCP/IP を設定する手順については、『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 構成ガイド』を参照してください。

トランザクションクラスの設定

Sun MTP ではトランザクションクラスの設定は任意ですが、領域間で保護セッションが有効になっている場合はこの設定を行う必要があります。この設定は、ほかの領域の従属領域として実行される場合に特に重要です。トランザクションクラスを設定する場合は（このためにはユーザー定義のクラスを 1 つ以上作成する必要がある）、KIXADMIN クラスに CCIN システムトランザクションを割り当てます。この操作を行うと、システムの再同期処理の一環として CCIN トランザクションを実行するの

に、常に最低 1 つはトランザクション処理プログラムを保持できるようになります。この設定を行わないと CCIN トランザクションの処理がブロックされる可能性があります、その場合にはすべての再同期処理がブロックされます。プログラム管理テーブル (PCT) を編集し、KIXADMIN クラスに CCIN トランザクションを割り当ててください。KIXADMIN クラスには、ほかのシステムトランザクションを割り当てることもできます。

トランザクションクラスは、必要に応じてユーザーアプリケーションに使用することもできます。トランザクションクラスの使用についての詳細と手順は、『Sun Mainframe Transaction Processing ソフトウェア 管理者ガイド』を参照してください。

unikixrc.cfg ファイルの設定

\$KIXSYS/unikixrc.cfg ファイルを使用して、Sun MTPXA プロパティを設定できます。これらのプロパティについては、次の表で説明しています。

表 2-2 unikixrc.cfg ファイル内の XA 構成パラメータ

パラメータ	値	デフォルト	説明
XA*Debug	ALL、INFO、 WARN、 FATAL、 NONE	WARN	トランザクションマネージャー (TM) デバッグレベルを指定します。第 5 章を参照してください。
XA*RMOpenFailure	WARN、 FATAL	FATAL	リソースマネージャーのオープン失敗を TM がどのように処理すべきかを指定します。57 ページの「リソースマネージャーのオープンエラーの無効化」を参照してください。
XA*CRMResyncTimeout	0-2 ³¹	0	CRM 再同期処理のタイムアウト値を秒単位で指定します。これは、回復処理時に CTM がそのパートナー領域への接続を待機する時間です。再同期処理の完了に失敗すると、CRM は TM にエラー状態を返します。デフォルト値のゼロは、無期限に待機することを CRM に指示します (TM にエラー状態は返されない)。
XA*Syskey	0-2 ³¹	0	Sun MTP GTRID ジェネレータによって使用される、この領域に固有のキーを指定します。このプロパティを設定しないと、ジェネレータはその領域の \$KIXSYS から派生される値を使用します。このプロパティは、同一の \$KIXSYS を使用して実行される領域が環境内に複数存在する場合に設定します (異なる複数の Solaris インスタンス上で複数の領域が実行される場合など)。高可用性 (HA) フェイルオーバー環境で実行されている場合は、個々の領域に固有の値を設定してください。

▼ Sun 以外のリソースマネージャーを有効にする

Sun 以外の RM を有効にするには、kixinstall プロセスで作成された RM テーブル (libkxrm.so) と、ランタイム RM 構成ファイルを Sun MTP が見つけることができなければなりません。

1. 領域が停止していることを確認します。
2. 領域設定ファイルを開きます。
3. LD_LIBRARY_PATH 環境変数の先頭に、libkxrm.so 共有オブジェクトの場所を追加します。

デフォルトの RM テーブルは、空のテーブルとして提供される \$UNIKIX/lib/libkxrm.so に置かれています。設定済みの Sun 以外の RM はありません。kixinstall によって生成される新しい RM テーブルは、バイナリの構築時に指定したターゲットディレクトリに保存されます。操作としては、このターゲットディレクトリを \$UNIKIX/lib パス名の前の \$LD_LIBRARY_PATH に指定することも、あるいは \$UNIKIX/lib に libkxrm.so バイナリをコピーして本来の空テーブルを置き換えることもできます。

4. ランタイム RM 構成ファイルの場所を指定する KIX_RM_PATH 環境変数を追加します。

これは、通常、10 ページの「リソースマネージャー構成ファイルを作成する」で作成したファイルと同じです。

5. 設定ファイルを保存して閉じます。

Sun MTP は、ランタイム構成ファイルを、バインドされたその RM と関係付け、RM との通信を行う際にこのファイルに入っているオープン情報とクローズ情報を使用します。RM テーブルと構成ファイルは別個のエンティティであるため、どの Sun MTP バイナリも再構築することなく RM ファイル内のオープン情報とクローズ情報を変更できます。たとえば、ランタイム RM 構成ファイルを変更し、CINI トランザクションによる領域の再生を行うことにより、RDBMS ユーザー ID とパスワードを変更できます。

また、ランタイム RM 構成ファイル内のエントリをコメントアウトすることによって、設定済みの RM を実行時に無効にすることもできます。RM テーブル内の RM に対応するエントリをランタイム RM 構成ファイル内で見つけることができないと、Sun MTP はリソースマネージャーが存在するが設定されていないという内容のメッセージを Sun MTP デバッグログに出力します。この方法で無効になった RM は、領域で利用できません。



注意 – この方法で RM を無効にすると、その RM が TM に登録されることはなく、したがって XA トランザクションのエンリストでは利用できません。ただし、このような状況でもアプリケーションではその RM を利用できます。この結果、RM 実装によってはアプリケーション要求が正常に実行されることがありますが、XA トランザクションの制御外です。

リソースマネージャー情報の暗号化

サイトセキュリティ要件の中には、RM のオープン情報を (クリアテキストで公開せず) 暗号化することを求めるものがあります。オープン情報には、接続を確立する際に RM が求めるユーザー ID やパスワードがあります。

rmutil コマンドユーティリティーは、RM 構成ファイル内のリソースマネージャーエントリを更新し、そのオープン情報文字列を暗号化します。

書式:

```
rmutil -e -f filename -r rm-name -o open-info
```

オプション	説明
-e	オープン情報文字列を暗号化します。
-f filename	RM 構成ファイルのパス名を指定します。
-r rm-name	オープン情報が暗号化されている、RM 構成ファイル内のリソースマネージャーを指定します。
-o open-info	暗号化する情報の文字列を指定します。

たとえば、ACME リソースマネージャーに “userid!password” という形でユーザー ID とパスワードが設定されているとします。ユーザー ID admin とパスワード master を暗号化するには、次のコマンドを入力します。

```
$ rmutil -e -f $UNIX/src/XA/RM -r ACME_RM -o "admin!master"
```

暗号化されたオープン情報文字列は、このあと Sun MTP トランザクションマネージャーによって復号化され、RM に渡されます。ユーザー ID とパスワードについては、リソースマネージャーのベンダーマニュアルを参照してください。

注 – RM オープン情報の暗号化は必須ではありません。RM 構成ファイルには、暗号化されたエントリと暗号化されていないエントリの両方を含めることができます。

リソースマネージャーの起動

Sun MTP 領域を起動する前に、設定されているすべての Sun 以外の RM を起動する必要があります。これは、TM が正常にそれらの RM を開き、必要な再同期を実行できるようにするためです。これは、予期しないシステム停止が発生したあとには特に重要です。

デフォルトでは、TM はオープンの失敗を致命的なエラーとして扱い、Sun MTP ランタイムにレポートします。Sun MTP ランタイムは、TM のオープン時に致命的なエラーが発生した場合には起動処理を継続しません。詳細は、57 ページの「リソースマネージャーのオープンエラーの無効化」を参照してください。

Sun MTP 領域の起動

Sun MTP 領域は、依存しているすべてのリソースマネージャーが実行された時点で起動できます。

注 - この領域を起動するには、あらかじめ領域設定ファイルで `KIXRDBMS_BYPASS` 環境変数を `YES` (または任意の値) に設定する必要があります。これにより、Sun MTP は RDBMS ユーザー出口を無視します。5 ページの「既存のユーザー出口」を参照してください。

設定例

この例は、領域に ACME, Inc. というベンダーから提供された XA 準拠のリソースマネージャーを設定する方法を説明しています。この領域は、領域内のすべてのトランザクションが XA グローバルトランザクションの範囲内で実行されるように設定されます。アプリケーションは、Sun MTP VSAM リソースと ACME RM を使用します。

ACME RM マニュアルには以下の情報が記載されています。

- XA スイッチ名 - `acme_sw`
- 実行時ライブラリ - `ACME-install-directory/lib/acme_xa.a`
- オープン情報 - `userid!password`

システム管理者は、ACME リソースマネージャーのユーザー ID とパスワードを RM 構成ファイルで暗号化することになります。

▼ ACME リソースマネージャーを設定する

1. ACME マニュアル内の情報を使用し、以下のように RM 構成ファイルを構築します。

```
# Sun MTP に ACME RM を設定する
ACME_RM:acme_sw:/acme_install/lib/acme_xa.a:"":"
```

この時点では、ファイルにオープン情報文字列は含まれていません。暗号化ユーティリティによって文字列が暗号化され、自動的にファイルに追加されます。

2. このファイルを \$UNIXIX/src/XA/RM として保存します。
Sun MTP VSAM RM はランタイムによって暗黙に含められるため、ユーザー自身で設定する必要はなく、このファイル内には定義されていません。
3. \$UNIXIX/src ディレクトリに移動します。
4. kixinstall ユーティリティを実行し、ACME RM 実行時ライブラリと VSAM RM 実行時ライブラリを使用するように Sun MTP を再構築します。

次の図は、再構築後の unikixtran バイナリを示しています。

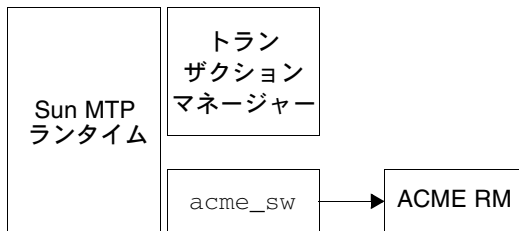


図 2-2 ACME リソースマネージャーと統合された領域

Sun MTP ランタイムは、ACME RM の識別に必要な十分な情報が含まれるテーブルを参照します。このテーブルには、acme_sw という ACME XA スイッチ構造体の場所が含まれます。この情報を使用することにより、Sun MTP トランザクションマネージャーは、その XA 実装を使って RM との通信を実現します。

5. 実行環境を設定します。

- a. この領域を起動します。
- b. 回復用の領域テーブルを設定します (必要に応じてトランザクションクラスも設定してください)。

この領域は遠隔領域との通信は行わないため、保護セッションの設定は不要です。

- c. この領域を停止します。
- d. 必要に応じ、unikixrc.cfg ファイル内の値を変更します。

14 ページの「unikixrc.cfg ファイルの設定」を参照してください。

- e. 領域設定ファイルに、リソースマネージャーテーブルの場所を設定します。

kixinstall プロセスによって、ユーザーバイナリの標準の場所である \$UNIKIX/local/bin に新しいリソースマネージャーテーブルが生成されます。この場所 (または、リソースマネージャーテーブルが生成された任意の場所) は、LD_LIBRARY_PATH 環境変数で Sun MTP 環境にエクスポートする必要があります。

```
export LD_LIBRARY_PATH=$UNIKIX/local/bin:$LD_LIBRARY_PATH
```

- f. 領域設定ファイルに、ランタイム RM 構成ファイルの場所を設定します。

この例では、ランタイム RM 構成ファイルは、Sun MTP バイナリの構築に使用されたものと同じです。この場所は、KIX_RM_PATH 環境変数で Sun MTP ランタイムにエクスポートされます。

```
export KIX_RM_PATH=$UNIKIX/src/XA/RM
```

- g. 領域設定ファイルに、KIXRDBMS_BYPASS 環境変数を設定します。

```
export KIXRDBMS_BYPASS=YES
```

6. rmutil ユーティリティーを使用し、次のようにオープン情報文字列を暗号化します。

```
$ rmutil -e -f $UNIKIX/src/XA/RM -r ACME_RM -o "admin!master"
```

暗号化されたオープン情報文字列を含むように RM 構成ファイルが更新されます。この文字列は、ACME RM に引き渡される前にトランザクションマネージャーによって復号化されます。

7. ACME リソースマネージャーを起動します。
8. 領域設定ファイルを探します。
9. この領域を起動します。

第3章

Sun 以外の XA リソースマネージャー

この章では、Sun 以外のリソースマネージャーを Sun MTP と統合する場合に考慮すべき事項 (特別な設定要件など) について説明します。サポートされている RM ごとに、以下の節に分かれています。

- 22 ページの「Oracle の統合」
- 23 ページの「DB2 UDB の統合」
- 24 ページの「Sybase の統合」
- 26 ページの「WebSphere MQ の統合」

次の表は、Sun MTP と統合できる一般的な XA RM と、それらの公開されている既知の XA スイッチ情報を示しています。使用している各 RM の正確な情報については、ベンダーマニュアルを参照してください。

表 3-1 Sun 以外のリソースマネージャー XA スイッチ

リソースマネージャー	XA スイッチ
Oracle	xaoswd
DB2 UDB	db2xa_switch
Sybase	sybase_TUX_xa_switch
WebSphere MQ	MQRMIASwitchDynamic

Oracle の統合

Oracle RM を Sun MTP と統合するには、以下の節に示すタスクを行う必要があります。

- 22 ページの「Oracle 環境変数の検証」
- 22 ページの「Oracle XA サポートの有効化」
- 22 ページの「Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加」
- 23 ページの「Sun MTP と Oracle 実行時ライブラリのバインド」

Oracle 環境変数の検証

領域を起動する前に、必要な環境変数が設定されているかを確認してください。必要な環境変数の詳細は、Oracle のマニュアルを参照してください。

Oracle XA サポートの有効化

トランザクションモニターと併用するように Oracle XA を設定する方法については、Oracle の『Application Developer's Guide – Fundamentals』を参照してください。

Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加

Sun MTP RM ファイルを編集し、各 Oracle データベースインスタンスをグローバル作業単位の一部として宣言する必要があります。10 ページの「XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定」を参照してください。次の例は、MYORA という名前のデータベースインスタンスを使用する、Sun MTP RM ファイル内の Oracle エントリを示しています。

```
MYORA:xaoswd -L${ORACLE_HOME}/lib -lclntsh:"":Oracle_XA+Acc=P/userid/password
```

付加的なオプション (構成ログファイル、デバッグレベルなど) については、Oracle マニュアルを参照してください。

Sun MTP と Oracle 実行時ライブラリのバインド

Oracle 実行時ライブラリを Sun MTP にバインドするには、`kixinstall` ユーティリティを実行する必要があります。

DB2 UDB の統合

DB2 UDB RM を Sun MTP に統合するには、以下の節に示すタスクを行う必要があります。

- 23 ページの「DB2 UDB 環境変数の検証」
- 23 ページの「DB2 UDB XA サポートの有効化」
- 23 ページの「Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加」
- 24 ページの「Sun MTP と DB2 UDB 実行時ライブラリのバインド」

DB2 UDB 環境変数の検証

領域を起動する前に、必要な環境変数が設定されているかを確認してください。必要な環境変数の詳細は、DB2 UDB のマニュアルを参照してください。

DB2 UDB XA サポートの有効化

詳細は、『IBM DB2 Universal Database Administration Guide: Planning』の「Designing for XA-compliant transaction managers」を参照してください。

Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加

Sun MTP RM ファイルを編集し、各 DB2 データベースインスタンスをグローバル作業単位の一部として宣言する必要があります。10 ページの「XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定」を参照してください。

DB2 バージョン 7 以降の場合の、MYDB2 というデータベースインスタンスを使用する、Sun MTP RM ファイル内の DB2 エントリ例を次に示します。

```
MYDB2:db2xa_switch:-L/sqlllib/lib -ldb2:"":db=MyDB2,uid=userid,pwd=password,  
chain_end=T
```

chain_end=T オプションは、xa_end フローを後続の xa_prepare フローと連鎖することによって DB2 を最適化します。Sun MTP TM 実装は、両方のフローに同じ制御スレッドが使用されることを保証します。詳細は、『IBM DB2 Universal Database Administration Guide: Planning』の「Designing for XA-compliant transaction managers」を参照してください。

DB2 バージョン 6 以前のリソースマネージャーインスタンスの場合の、MYDB2V6 というデータベースインスタンスを使用する、Sun MTP RM ファイル内の DB2 エントリ例を次に示します。

```
MYDB2V6:db2xa_switch:-L/sqlllib/lib -ldb2:"":MyDB2v6,userid,password,
```

Sun MTP と DB2 UDB 実行時ライブラリのバインド

DB2 実行時ライブラリを Sun MTP にバインドするには、kixinstall ユーティリティを実行する必要があります。

Sybase の統合

Sybase RM を Sun MTP と統合するには、以下の節に示すタスクを行う必要があります。

- 25 ページの「Sybase 環境変数の検証」
- 25 ページの「Sybase XA サポートの有効化」
- 26 ページの「Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加」
- 26 ページの「Sun MTP と Sybase 実行時ライブラリのバインド」

注 – Sun MTP は、Sybase バージョン 12.5 で認定されています。最新のパッチリリースについては Sybase に問い合わせてください。

Sybase 環境変数の検証

領域を起動する前に、次の環境変数が設定されているかを確認してください。

SYBASE 環境変数は、Sybase がインストールされているディレクトリに設定する必要があります。次に例を示します。

```
export SYBASE=/opt/pkg/sybase
```

SYBASE_OCS 環境変数は、Sybase クライアントファイルが置かれている、\$SYBASE ディレクトリのサブディレクトリに設定する必要があります。次に例を示します。

```
export SYBASE_OCS=OCS_12-5
```

Sybase XA サポートの有効化

Sybase XA 構成ファイル (\$SYBASE/\$SYBASE_OCS/xa_config) で、Sybase サーバーに対する接続ごとに論理リソースマネージャー (LRM) を定義してください。LRM の設定についての詳細は、Sybase の『XA Interface Integration Guide』を参照してください。

次の例は、lrmname という単一の LRM を設定する \$SYBASE/\$SYBASE_OCS/xa_config ファイルの内容を示しています。

```
# 最初の行は必ずコメントにすること  
  
[xa]  
  
    LRM=lrmname  
    server=servername
```

Sun MTP 用のリソースマネージャー設定情報の追加

次に、10 ページの「XA リソースマネージャーを使用するための Sun MTP の設定」に説明されている方法で Sun MTP RM ファイルを編集し、各 Sybase LRM 接続をグローバル作業単位の一部として宣言します。次の例は、Sybase XA 構成ファイル `$$SYBASE/$SYBASE_OCS/xa_config` 内の `lrmname` LRM 定義に関連付けられたデータベースを使用する Sun MTP RM ファイル内のエントリを示しています。

```
MySybase:sybase_TUX_xa_switch:-Bstatic -L${SYBASE}/${SYBASE_OCS/lib -lxadtm  
-lct -lcs -lcomn -ltcl -lintl -Bdynamic -ldl:"":-User -Ppassword -Nlrmname
```

付加的なオプション (構成ログファイル、トレースレベルなど) については、Sybase マニュアルを参照してください。

Sun MTP と Sybase 実行時ライブラリのバインド

Sybase 実行時ライブラリを Sun MTP にバインドするには、`kixinstall` ユーティリティを実行する必要があります。構成ユーティリティーメニューで「RDBMS」を選択し、続いて「Sybase」を選択します。

WebSphere MQ の統合

WebSphere MQ RM を Sun MTP と統合する場合は、以下の節を参照してください。

- 27 ページの「実行時ライブラリ」
- 27 ページの「動的な RM と静的な RM」
- 27 ページの「単一の MQ リソースマネージャー」
- 27 ページの「Sun MTP と MQ 実行時ライブラリのバインド」
- 28 ページの「アプリケーションによる MQ インタフェースの使用」
- 28 ページの「MQ Syncpoint オプション (MQXMO_SYNCPOINT)」

実行時ライブラリ

WebSphere MQ を使用するためには、そのサーバー実行時ライブラリがインストールされていなければなりません。クライアント実行時ライブラリは、XA 環境では使用できません。

注 – Solaris では、PTF CSD05 (U487899) を含めて WebSphere MQ Version 5.3 を使用する必要があります。APAR IC36023 を参照してください。

動的な RM と静的な RM

RM 構成ファイルで、MQ リソースマネージャーを定義する必要があります。Sun MTP には、静的な RM ではなく動的な RM を定義してください。動的な実行モードは、実行環境を最適化します。次の例は、CHASQM という MQ キューマネージャーにアクセスする MQ 動的リソースマネージャーを MyMQ という名前で定義する、RM 構成ファイル内のエントリを示しています。

```
# MQ 動的リソースマネージャーを定義する
MyMQ:MQRMIXASwitchDynamic:-lmqmx -lmqm -lmqmcs -lmqmzse:"":CHASQM
```

オープン情報の詳細は、WebSphere MQ のマニュアルを参照してください。

単一の MQ リソースマネージャー

Sun MTP 領域には MQ リソースマネージャーを 1 つしか定義できません。MQ リソースマネージャーをそれ以上定義した場合、領域の起動時にそれらは開かれません。

Sun MTP と MQ 実行時ライブラリのバインド

MQ 実行時ライブラリを Sun MTP にバインドするには、kixinstall ユーティリティを実行する必要があります。構成ユーティリティメニューから「Third Party Packages」を選択し、オプション「1」(MQ)を選択します。サーバーライブラリを使用する必要があります。

アプリケーションによる MQ インタフェースの使用

XA 環境内で MQ インタフェース (MQI) を呼び出すアプリケーションプログラムは、MQ トランザクションルーチン MQBEGIN、MQCMIT、および MQBACK を使用してはいけません。これらの呼び出しは MQ ランタイムにより拒否され、理由コード MQRC_ENVIRONMENT_ERROR が返ります。アプリケーションプログラムは、MQ リソースにアクセスする前に MQCONN API を呼び出し、関連付けられた MQ 接続ハンドルを取得する必要があります。このようなアプリケーションプログラムは、Sun MTP ランタイムに制御を戻す前に MQDISC API を呼び出す必要があります。

MQ Syncpoint オプション (MQxMO_SYNCPOINT)

アプリケーションプログラムが MQPUT API または MQGET API を呼び出す場合は、あらかじめ MQ SYNCPOINT オプションが指定されていなければなりません。SYNCPOINT オプションは、トランザクションの制御下で要求を処理するように MQ に指示します。SYNCPOINT オプションの指定がないと、トランザクションによる制御がなされないまま呼び出しが実行されます。たとえば、メッセージを MQ キューに格納する MQPUT 呼び出しを実行する場合は、あらかじめこのメッセージ格納オプションのパラメータブロックに MQPMO_SYNCPOINT オプションが指定されていなければなりません。対応する MQGET 呼び出しがトランザクションの範囲内で実行されるようにするには、最初の MQGET 呼び出しの前に MQGMO_SYNCPOINT オプションを指定します。

第4章

障害からの回復

この章では、分散 XA 環境で処理を行なっている場合にシステムや領域の障害から回復する方法について説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- 29 ページの「回復の概念」
- 31 ページの「kixxa ユーティリティ」
- 38 ページの「シナリオ 1: 両方の領域に未確定トランザクションがあり、完全な再起動が可能」
- 42 ページの「シナリオ 2: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行う」
- 47 ページの「シナリオ 3: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行わない」

回復の概念

分散アプリケーションが関与したシステム障害の発生に備え、環境を適切に再起動し、確実に回復させる方法を認識する必要があります。この節では、分散環境でシステム停止が発生した場合にいつでも利用できる一連の作業を説明します。

次の図は、2つの Sun MTP 領域、SYSA と SYSB から成る単純な分散アプリケーションを示しています。これらの2つの領域は、保護セッションを使用して接続するようにそれぞれ設定されています。領域 SYSA は、領域 SYSB を使用して一連の VSAM データセットに対するファイル制御 (FC) 要求を実行します。さらに、領域 SYSA にはローカルに設定された Sun 以外の RDBMS が存在します。

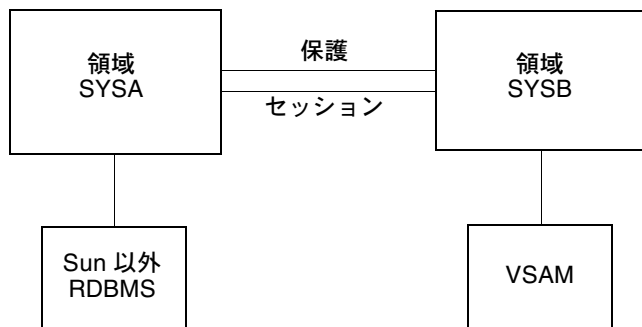


図 4-1 分散アプリケーション環境の例

SYSA には、リソースマネージャー構成ファイル (\$UNIKIX/src/XA/RM) を使用して Sun 以外の RDBMS が XA リソースマネージャー (RM) として設定されています。領域 SYSB は、TCT 内で SYSA に対して保護セッションとして設定されています (アクセス方法は TCP+ と定義されている)。

この環境では、アプリケーションは領域 SYSA で実行されます。アプリケーションプログラムは、Sun 以外の RDBMS に対して SQL 文を発行するとともに、領域 SYSB で遠隔設定されていると定義されているファイルに対して EXEC CICS READ 文と WRITE 文を発行します。この設定により領域 SYSA のトランザクションマネージャー (TM) は、Sun 以外の RDBMS リソースマネージャー (RM) と領域 SYSB 通信リソースマネージャー (CRM) の両方を有効なトランザクションにエンリストできます。したがって、この TM は、これらの 2 つのリソースマネージャーを管理して一貫したトランザクション結果を保証する責任があります。領域 SYSB の TM は、そのローカル VSAM RM を管理しますが、それ自体がほかの TM に従属していることも認識します。これは重要な概念であり、SYSB の TM はローカルに管理しているトランザクションについて一方的に判定できずに、状況によって上位 TM の判定に従う必要があります。

以上の場合、両方の領域または一方の領域が関与したシステム停止が発生したとき、どのようにシステムを再起動して回復するのでしょうか。重要な要因は、2 つの領域で実行されていたトランザクションが、相互関連していて**未確定状態**にあるかどうかです。

未確定状態とは、分散トランザクションが同期点に入り、関与しているすべての要素がトランザクション判定全体に同意している状態を指します。すなわち、トランザクション全体を管理する TM (コーディネータと呼ばれる) が、トランザクションに関与しているすべての RM に対してそれぞれの変更を永続的にコミットすることに同意するかを尋ねます。すべての RM が「変更をコミットする準備が整った」と応答すると、TM はそれらの RM すべてに変更をコミットするように指示します。いずれかの RM がコミットの準備の完了を保証できずに「現時点でこれらを変更はできない」と応答すると、すべての RM に対してそれぞれの変更を破棄するように指示が出力され、トランザクションは廃棄されます。これは、トランザクションのオールオアナッシング属性とも呼ばれます。

RM が TM に「yes」と応答したあと、未確定状態になります。RM は、その変更のコミットまたはバックアウトを独自に判定できません。トランザクションを管理する TM の判定を待つ必要があります。RM は、システム障害の場合にも、未確定状態であることを記憶している必要があります

RM は、未確定状態ではないことがわかっている場合、リソースに対する変更のバックアウトを安全に独自判定することができ、たとえば、データベーステーブルに加えた変更をロールバックできます。これは一方的判定と呼ばれます。これに対し、未確定状態であることがわかっている場合、RM は指示されるまで、更新されたリソースを保持する必要があります。分散トランザクションでは、RM は、関与しているすべてのシステムが実行されていて互いに再同期されるまで待機する必要があります。これには時間がかかることがあるので、システム障害の時点で未確定トランザクションが有効であるすべてのシステムを確認することが重要です。

kixxa ユーティリティ

実行中の領域で kixxa ユーティリティを使用し、XA 環境を管理できます。kixxa ユーティリティは、XA トランザクションの現在の状態を表示する、パートナーとの再同期を試みている未確定の通信リソースマネージャー (CRM) を手動で再設定する、XA プロパティ (デバッグモードなど) を動的に再構成するなどの処理に利用できます。

この章で示す各シナリオは、kixxa コマンドを使用して状態情報を入手し、CRM をリセットする方法を示しています。

注 - このユーティリティを実行する前に、管理したい領域について \$KIXSYS 環境変数を設定する必要があります。

書式:

```
kixxa [-s] [-r n=COMMIT|BACKOUT] [-c property=value ...]
```

コマンド構文とオプションの概略を示す使用方法メッセージを表示するには、オプションをつけずに `kixxa` コマンドを実行してください。

オプション	説明
<code>-s</code>	Sun MTP トランザクション処理プログラムの XA 状態を示します。33 ページの「XA トランザクションの状態の表示」を参照してください。
<code>-r n[=COMMIT BACKOUT]</code>	指定されたトランザクション処理プログラム番号について、再同期試行をリセットします (unikixtran)。トランザクション処理プログラム番号は、 <code>kixxa -s</code> を実行して確認できます。 更新のコミットには <code>COMMIT</code> 引数を、更新のロールバックには <code>BACKOUT</code> 引数を使用してください。引数は大文字と小文字が区別されることに注意してください。 <code>COMMIT</code> 引数と <code>BACKOUT</code> 引数が使用されるのは、インバウンド CRM のリセット時だけです。 36 ページの「未確定再同期状態のリセット」を参照してください。
<code>-c property=value</code>	XA 環境のデバッグ、タイムアウト、およびオープンエラーのプロパティを動的に再構成します。単一のコマンドで 1 つ以上のプロパティを再構成できますが、プロパティごとに <code>-c</code> オプションを使用する必要があります。37 ページの「XA プロパティの動的な再設定」を参照してください。

XA トランザクションの状態の表示

kixxa コーティリティーの `-s` オプションは、領域内のすべての有効な XA トランザクションの状態と、領域の現在の XA 設定の両方を表示します。次の例は、XA アクティビティーが存在しない領域 SYSA について、`kixxa -s` コマンドの出力を示しています。

コード例 4-1 XA アクティビティーが存在しない領域の状態

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     0 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 2 user configured RMs
    - SYSB CRM
    - Third Party RM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region does not have any active protected sessions
There are 0 in-doubt transactions at this time
```

「XA Configuration」セクションには、デバッグ、再同期のタイムアウト、RM のオープンエラーの各 XA プロパティーの現在の設定が表示されます。これらのプロパティーは、`unikixrc.cfg` ファイルで領域に対して定義されます。続いて、保護セッションを指定することによって RM 構成ファイルまたは端末制御テーブル (TCT) で明示的に設定されている XA リソースマネージャーが示されます。「This region can accept in-bound XA requests」という文は、領域が TCP/IP デーモン (`unikixtcp`) を介してインバウンド ISC 要求を受け入れることができることを示します。

「Active XA Status」セクションには、領域内の XA 関連のアクティビティーの状態として、確立されている保護セッションの数や、未確定状態の XA トランザクションの数などが表示されます。コード例 4-1 は、この時点で保護されている ISC セッションが存在しないことを示します。これは、パートナー SYSB に対して ISC 要求を送る試みはなかったことを意味します。このレポートの最後の行は、2 フェーズコミットプロトコルによる XA トランザクションのコミットに関与しているトランザクション処理プログラムが現在存在しないことを示します。

次の例は、有効な未確定トランザクションが存在する場合に領域 SYSA で実行された場合の `kixxa -s` コマンドの出力を示しています。

コード例 4-2 有効な未確定トランザクションが存在する領域の状態

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     0 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 2 user configured RMs
  - SYSB CRM
  - Third Party RM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region has a pre-configured protected session with SYSB
unikixtran7 is in-doubt with its local TM
  - local TM state is PENDING
  - local GTRID is:  4|XA01|7|7035|187114
RM VSAM RM              , flags = Open,Enlisted,Associated
RM IBTCP                , flags = Open,Superior
RM SYSB CRM             , flags = Open,Enlisted,Associated
*** connected to partner region @ localhost      :8045
RM Third Party RM      , flags = Open,Enlisted,Associated
There are 1 in-doubt transactions at this time
```

この例では、「Active XA Status」の部分には有効な未確定 XA トランザクションの詳細が入っています。この領域は、パートナー領域 SYSB との保護セッションを正常に確立しています。これは、XA トランザクションがそのグローバルトランザクションブレイケットの範囲内に SYSB を含むことができることを意味します。SYSB に対する保護セッションは、SYSA 領域の TCT でアクセス方法として TCP+ を指定することによりあらかじめ設定されています。

unikixtran7 として識別されたトランザクション処理プログラムには、有効な未確定 XA トランザクションが 1 つ存在します。このトランザクションは遠隔 TM ではなくローカル TM によって管理されており、GTRID (グローバルトランザクション識別子) によって識別されます。ユーザーによって設定された RM と Sun MTP の内部 RM の両方 (VSAM とインバウンド TCP CRM (IBTCP)) について、それぞれの RM の状態が表示されます。この例では、SYSB CRM は GTRID に関連付けられています。これは、パートナー領域 SYSB がこのトランザクションに関与しており、ローカル TM によってこの領域を同期する必要があることを示します。このレポート内のポート番号が入った行は、接続情報を示しています。この例では、領域 SYSB が領域 SYSA と同じホスト上に存在し、ポート 8045 で待機しています。

次の例は、パートナー領域 SYSB で `kixxa -s` コマンドを実行した場合の出力を示しています。

コード例 4-3 有効な未確定トランザクションが存在するパートナー領域の状態

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     600 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 1 user configured RMs
    - SYSA CRM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region has a pre-configured protected session with SYSA
    - this session initiated by the superior region @ localhost      :8035
unikixtran7 is in-doubt with a superior TM
    - remote GTRID is:  4|XA01|7|7035|187114
      RM VSAM RM          , flags = Open,Enlisted,Associated
      RM IBTCP           , flags = Open,Enlisted,Superior
      RM SYSA CRM        , flags = Open
There are 1 in-doubt transactions at this time
```

この領域には、領域 SYSA とは異なる XA 設定がなされています。XA “resync timeout” パラメータは 600 秒という値に設定されており、領域 SYSA には単一の RM、CRM が明示的に設定されています。unikixtran7 では、有効な未確定 XA トランザクションが実行中です。この例では、トランザクションはローカル TM ではなく遠隔 TM によって管理されています。有効な保護セッションは 1 つしか存在しないため、領域 SYSA の TM がトランザクションを管理していることは明らかです。このレポートの GTRID を SYSA のレポートの GTRID と比較すると、それらが同一であること、領域 SYSA が領域 SYSB に対して保護された ISC 要求を実行したこと、この時点で XA トランザクションは 2 フェーズコミットプロトコルを使用して完了していることがわかります。

未確定再同期状態のリセット

システム障害が発生し、未確定トランザクションがその完了前に中断された場合、そのトランザクションに関与している TM は再同期してトランザクションを完了する必要があります。場合によっては、この再同期が不可能な場合もあります。たとえば、2つの領域が別個のシステムに配備されていて、それらのシステムの1つが数時間使用できない状態となるハードウェア障害が発生した場合が考えられます。このシナリオでは、ハードウェアが停止した時点で領域 SYSA には有効な未確定トランザクションが1つ存在しました。SYSB が停止すると、SYSA TM は再同期して、トランザクション結果全体を解決しようとしています。再同期処理の一環として、SYSA TM は領域 SYSB 内に存在するトランザクションブランチの状態を確認する必要があります。SYSB は実行が不可能なため、この再同期ステップは SYSB へ接続してこの領域のトランザクション状態を取得しようと試み続ける SYSB CRM によってストール状態となります。領域 SYSA の未確定トランザクションに VSAM レコードや RDBMS 行などの保護リソースが存在する場合は、これらのリソースはトランザクションが正常に完了するまでロックしたままとなります。ロックしたこれらのリソースは、SYSA による新しいトランザクションの実行を妨げる可能性があります。

kixxa ユーティリティーを使用することで、ストールした再同期試行をリセットし、ローカル TM によってトランザクションを完了できます。リセット要求は、ストールしている CRM にそのパートナーとの再同期をあきらめ、制御をローカル TM に返すように指示します。ローカル TM は、それ以後の再同期処理にその CRM を含めなくなります。

リセット要求を実行する前に、kixxa を実行し、領域の状態を検証して有効な未確定トランザクションの状態を確認してください。

アウトバウンド CRM をリセットするには、適切なトランザクション処理プログラム（この例では unikixtran7）を指定して kixxa -r コマンドを実行します。

コード例 4-4 アウトバウンド CRM のリセット

```
$ kixxa -r 7
Resetting the outbound SYSB CRM
  -Note: Local TM state is COMMIT for GTRID 5|XA01|7|7035|187114
        Determine the state of this GTRID at the partner region
unikixtran7 has been reset as requested
```

この領域の unikixmain.log ファイルには、このリセットの記録が含まれます。次に例を示します。

```
02/17/2005 14:10:51 unikixtran7 :KIX4828W XA: Resynchronization with SYSB CRM
subordinate has been forcibly reset by user
02/17/2005 14:10:51 unikixtran7 :KIX4829W XA: Verify partner is completed
correctly. GTRID 5|XA01|7|7035|187114, outcome is COMMIT.
```

インバウンド TCP CRM をリセットし、ローカル TM に未確定トランザクションを完了するように指示するには、`kixxa -r` コマンドを実行し、トランザクション結果を指定します。

コード例 4-5 インバウンド TCP CRM のリセット

```
$ kixxa -r 7=Commit
Resetting the inbound CRM
  - removing dependency with remote GTRID: 5|XA01|7|7035|187114
  - changing local TM state from PENDING to COMMIT
Terminating unikixtran7 (pid is 21790) to restart XA recovery
unikixtran7 has been reset as requested
```

リセットできるのは再同期を実行している CRM だけです。再同期を実行していない CRM をリセットしようとすると、拒否されます。次に例を示します。

```
$ kixxa -r 7
Request rejected: unikixtran7 is not performing XA recovery, reset not possible
```

XA プロパティの動的な再設定

`kixxa` ユーティリティーには、`unikixrc.cfg` 構成ファイルで静的に定義されている XA プロパティを動的に変更する方法が用意されています。再設定できるのは以下のプロパティです。

- デバッグレベル
- 再同期のタイムアウト
- RM のオープンエラーモード

書式:

```
kixxa [-c debug={ALL|INFO|WARN|FATAL|NONE}] [-c timeout=seconds]
[-c openfailure={WARN|FATAL}]
```

プロパティ値のペアは、大文字、小文字が区別されます。

次に例を示します。

```
$ kixxa -c debug=WARN -c timeout=60
```

変更した設定は、その領域が起動している間有効です。領域を停止して再起動した場合、`unikixrc.cfg` ファイル内のプロパティが有効になります。

シナリオ 1: 両方の領域に未確定トランザクションがあり、完全な再起動が可能

このシナリオでは、領域 SYSA と SYSB は同じシステム上で実行されており、停電が原因と思われるシステム障害が発生します。システムが稼働状態に戻った時点で Sun MTP のシステム管理者は、システム停止が発生したときに領域 SYSA と SYSB が関与している分散トランザクションが有効であったかを確認する必要があります。

1. 領域 SYSA と SYSB で `kixrcvdmp` ユーティリティーを実行して回復ファイル調べ、有効トランザクションの状態を確認します。

次に、SYSA の例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 2
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 0
```

次に、SYSB の例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 5
First record timestamp Thu Feb 17 15:53:15 2005
Final record timestamp Thu Feb 17 15:53:15 2005
```

この出力は、SYSA にはローカル VSAM 更新は残っておらず、領域 SYSB には更新された複数の VSAM リソースが存在することを示しています。領域 SYSA にはバックアウトすべきローカル作業は存在しませんが、システムが停止した時点で未確定トランザクションが 1 つ存在しました。領域 SYSB にも有効な未確定トランザクションが 1 つ存在します。未確定トランザクションの詳細を調べるには、詳しい分析を行う必要があります。

2. `-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティを実行し、SYSA における未確定トランザクションの状態に関する情報を出力します。

次に例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 2
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
      unikixtran7 has TM information
      - TX state is PENDING
        GTRID is 1|XA01|7|7035|169539
      - it is not in-doubt with a superior
      - total RM associations is 3
          (1) VSAM RM
          (2) SYSB CRM
          (3) Third Party RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 0
```

この出力は、未確定トランザクションに Sun 以外の RM と、SYSB という識別名の遠隔領域が関与していることを示しています。

注 – VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

この領域で有効なトランザクションを一意に識別する GTRID をメモとして控えます。次に例を示します。

```
1|XA01|7|7035|169539
```

GTRID は、このトランザクションの識別に使用できるいくつかのフィールドから構成されます。次に、垂直バーで区切られているこれらのフィールドの内容を左から順に示します。

- このトランザクション処理プログラムのシーケンス番号
- トランザクション名
- トランザクションを実行しているトランザクション処理プログラム
- この領域を識別するキー。このケースでは、キーは領域の `unikixrc.cfg` ファイルの `XA*Syskey` プロパティで設定されました。
- この処理プログラムの最初の XA トランザクションに与えられている一意のタイムスタンプ

3. `-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティを実行し、領域 `SYSB` における未確定トランザクションの状態に関する情報を出力します。

次に例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
      unikixtran7 has TM information
      - TX state is PENDING
        GTRID is 1|CPMI|7|17803788|704799
      - it is in-doubt with a superior
        GTRID is 1|XA01|7|7035|169539
      - total RM associations is 1
          (1) VSAM RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 5
First record timestamp Thu Feb 17 13:46:05 2005
Final record timestamp Thu Feb 17 13:46:05 2005
```

この出力は、未確定トランザクションがほかのトランザクションの従属トランザクションであることを示しています。

注 – VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

上位 GTRID は、トランザクションのコミット時にトランザクション結果全体を判定するトランザクションを示します。この上位トランザクションの GTRID は、領域 `SYSA` で未確定状態である GTRID に同じです。つまり、`SYSB` は `SYSA` の従属領域です。したがって、領域 `SYSB` は領域 `SYSA` TM がトランザクション判定全体を通知するのを待つ必要があります。この情報交換は、Sun MTP 領域の起動における再同期フェーズで行われます。Sun 以外の RDBMS と 2 つの領域を再起動しても問題はありません。

4. SYSA で設定されている Sun 以外の RDBMS を再起動します。

この再起動を行うのは、領域 SYSA TM で Sun 以外の RDBMS が未確定状態である場合にその再同期が可能なようにするためです。Sun 以外の製品には、未確定トランザクションに関してその状態を確認する独自の方法があります。詳細は、使用している Sun 以外の製品に付属しているマニュアルを参照してください。

5. 再同期が可能なように、領域 SYSB を再起動します。

領域 SYSB は、更新されたその VSAM リソースを Sun MTP クラッシュのバックアウト処理の一環として保護状態に回復させます。これらのリソースは、領域 SYSB の起動後にこの領域で実行されるほかのトランザクションでは使用できません。未確定トランザクションを所有しているトランザクション処理プログラムは、上位領域である SYSA からトランザクション結果が送信されてくるのを無期限に待機します。トランザクション結果が SYSA から届いたところで未確定トランザクションが最後まで実行され、ほかのトランザクションで使用できるようにすべての保護リソースが返されます。

6. 領域 SYSA を再起動します。

領域 SYSA は、Sun 以外の RDBMS と領域 SYSB に接続し、どちらか一方の RM が再同期を必要としているかどうかを確認します。再同期を必要としている RM に、領域 SYSA のトランザクションマネージャーが認識しているトランザクション結果が渡されます。遠隔領域 SYSB の場合、関連付けられている RM は、デフォルトの動作としてその遠隔システムに確実に接続するまで無期限に待機します。

シナリオ 2: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行う

このシナリオでは、領域 SYSA と SYSB が別個のシステムで実行されており、データセンターでの停電が原因と思われる両方のシステムの障害が発生します。領域 SYSB のホストであるシステムは、ハードウェア障害のために電力を確保できません。Sun MTP のシステム管理者は、障害発生時に両方の領域が関与する分散トランザクションが有効であったかを確認する必要があります。

1. `-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティを実行し、領域 SYSA における未確定トランザクションの状態に関する情報を出力します。

次に例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
    unikixtran7 has TM information
    - TX state is COMMIT
      GTRID is 1|XA01|7|7035|185830
    - it is not in-doubt with a superior
    - total RM associations is 3
      (1) VSAM RM
      (2) SYSB CRM
      (3) Third Party RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 0
```

この出力は、未確定トランザクションに Sun 以外の RM と、SYSB という識別名の遠隔システムが関与していることを示しています。

注 – VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

全体のトランザクション状態は COMMIT です。これは、トランザクション結果について TM が最終的に判定したことを意味します。状態 COMMIT は、TM がこのトランザクションに関与している RM のコミット中であったことを示します。

kixrcvdmp の実行結果は、SYSB として識別されているシステムの CRM がこの分散トランザクションに関与していたことと、この関与のためにこの CRM は領域 SYSA の TM による再同期の対象となることを示しています。ただし、領域 SYSB のホストであるシステムはハードウェアエラーのため再起動はできません。デフォルトでは、領域 SYSB に相当する領域 SYSA の CRM は、再同期が行えるように、領域 SYSA が再起動するのを無期限に待機します。この再同期の発生を待たずに領域 SYSA を再起動させ、LUW をただちに完了させるには、次の手順に進んでください。

2. この領域で有効なトランザクションを一意に識別する GTRID をメモとして控えます。

3. 領域 SYSA で使用するよう設定されている Sun 以外の RDBMS を再起動します。

この再起動を行うのは、領域 SYSA TM で Sun 以外の RDBMS が未確定状態である場合にその再同期が可能にするためです。Sun 以外の製品には、未確定トランザクションに関してその状態を確認する独自の方法があります。詳細は、使用している Sun 以外の製品に付属しているマニュアルを参照してください。

4. 領域 SYSA を再起動します。

領域 SYSA は、Sun 以外の RDBMS と、SYSB として識別されているシステムに接続し、どちらか一方のリソースマネージャーが再同期を必要としているかを確認します。SYSB CRM が、パートナー領域への接続を試みてストールします。

5. 領域 SYSA で、未確定 XA トランザクションの状態を確認します。

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     0 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 2 user configured RMs
  - SYSB CRM
  - Third Party RM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region does not have any action protected sessions
unikixtran7 is in-doubt with its local TM
  - local TM state is COMMIT
  - local GTRID is:    1|XA01|7|7035|185830
  - currently performing XA recovery
RM VSAM RM              , flags = Open,Enlisted,Associated
RM IBTCP                , flags = Open,Enlisted
RM SYSB CRM             , flags = Open,Enlisted,Associated
*** connecting to partner region @ neptune      :8045
*** This CRM is currently executing XA recovery
*** Please verify that the target region is active
RM Third Party RM      , flags = Open,Enlisted,Associated
There are 1 in-doubt transactions at this time
```

これは、SYSA が SYSB との再同期を試みていることを示します。しかし、領域 SYSB のホストであるシステムは有効ではないため、再同期は行えません。

6. 領域 SYSA で、kixxa ユーティリティを使用して未確定 SYSB CRM をリセットします。

```
$ kixxa -r 7
Resetting the outbound SYSB CRM
  -Note: Local TM state is COMMIT for GTRID 1|XA01|7|7035|185830
        Determine the state of this GTRID at the partner region
unikixtran7 has been reset as requested
```

この時点で、領域 SYSA は SYSB CRM を除くすべての未確定 RM を回復できます。

このリセットは、SYSA unikixmain.log ファイルに次のように記録されます。

```
02/17/2005 16:10:30 unikixtran7 :KIX4828W XA: Resynchronization with SYSB CRM
subordinate has been forcibly reset by user
02/17/2005 16:10:30 unikixtran7 :KIX4829W XA: Verify partner is completed
correctly. GTRID 1|XA01|7|7035|185830, outcome is COMMIT
```

7. 領域 SYSB のホストであるシステムが使用できる場合は、`-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティーを実行し、未確定トランザクションの状態についての情報を出力します。

次に例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
      unikixtran7 has TM information
      - TX state is PENDING
          GTRID is 1|CPMI|7|17803788|553163
      - it is in-doubt with a superior
          GTRID is 1|XA01|7|7035|185830
      - total RM associations is 1
          (1) VSAM RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 5
First record timestamp Thu Feb 17 16:03:26 2005
Final record timestamp Thu Feb 17 16:03:26 2005
```

この出力は、未確定トランザクションがほかのトランザクションの従属トランザクションであることを示しています。

注 - VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

上位 GTRID は、トランザクションがコミットされる場合にトランザクション結果全体を判定するトランザクションを示します。この上位トランザクションの GTRID は、`kixrcvdmp` ユーティリティーで示されているように、領域 SYSA で未確定であった GTRID に同じです。したがって、SYSB は SYSA の従属領域です。ただし、領域 SYSA は判定に領域 SYSB を関与させることなく回復プロセスを完了しました。このため、領域 SYSB はそのトランザクション結果を判定する方法がないままとります。したがって、SYSB プラットフォームが使用できる場合は、`kixxa` ユーティリティーを使用して SYSB に COMMIT にトランザクション結果全体を通知する必要があります。

8. 領域 SYSB を再起動します。

9. 領域 SYSB における XA トランザクションの状態を確認します。

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     600 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 1 user configured RMs
  - SYSA CRM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region does not have any action protected sessions
unikixtran7 is in-doubt with a superior TM
  - remote GTRID is:   1|XA01|7|7035|185830
  - currently awaiting XA resynchronization
  - currently performing XA recovery
RM VSAM RM              , flags = Open,Enlisted,Associated
RM IBTCP                , flags = Open,Enlisted,Superior
RM SYSA CRM             , flags = Open
There are 1 in-doubt transactions at this time
```

領域 SYSA の SYSB CRM はリセットされたため、同期処理が発生することはありません。領域 SYSB のインバウンド TCP CRM はリセットする必要があり、ローカル TM にはトランザクションをコミットするように指示する必要があります。

10. インバウンド TCP CRM をリセットし、トランザクションをコミットします。

```
$ kixxa -r 7=Commit
Resetting the inbound CRM
  - removing dependency with remote GTRID: 1|XA01|7|7035|185830
  - changing local TM state from PENDING to COMMIT
Terminating unikixtran7 (pid is 2271) to restart XA recovery
unikixtran7 has been reset as requested
```

このリセットは、領域 SYSB の unikixmain.log ファイルに記録されます。

```
02/17/2005 16:41:37 kixxa      :KIX4814I XA: Forcing transaction outcome for
unikixtran7 from PENDING to COMMIT
```

シナリオ 3: 両方の領域に未確定トランザクションが存在し、完全な再起動が不可能であり、発見的判定を行わない

このシナリオでは、2つの領域が別個のシステムで実行されており、データセンターでの停電などが原因で両方のシステムが停止します。領域 SYSB のホストであるシステムは、ハードウェア障害のために電力を確保できません。Sun MTP のシステム管理者は、障害発生時に領域 SYSA と SYSB が関与する分散トランザクションが有効であったかを確認する必要があります。

1. `-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティを実行し、領域 SYSA における未確定トランザクションの状態に関する情報を出力します。

次に例を示します。

```
$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
    unikixtran7 has TM information
    - TX state is COMMIT
      GTRID is 1|XA01|7|7035|951856
    - it is not in-doubt with a superior
      - total RM associations is 3
        (1) VSAM RM
        (2) SYSB CRM
        (3) Third Party RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 0
```

この出力は、未確定トランザクションが存在し、このトランザクションに Sun 以外の RM と、SYSB という識別名の遠隔領域が関与していることを示しています。

注 – VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

全体のトランザクション状態は COMMIT です。これは、トランザクション結果について TM が最終的に判定したことを意味します。状態 COMMIT は、TM がこのトランザクションに関与している RM の準備プロセスを完了し、トランザクションがコミッ

ト可能な状態であると判定したことを示します。未確定 RM はすべて、領域 SYSA が再起動する際にそれらのトランザクションブランチをコミットするように指定する必要があります。

kixrcvdmp の実行結果は、領域 SYSB の CRM がこの分散トランザクションに関与していたことと、この関与のためにこの CRM は SYSA TM による再同期の対象となることを示しています。ただし、ハードウェアエラーのために領域 SYSB のホストであるシステムは再起動できないという問題があります。デフォルトでは、領域 SYSB に相当する SYSA 領域のアウトバウンド CRM は、再同期が行えるように、領域 SYSB が再起動するのを無期限に待機します。この再同期の発生を待たずに領域 SYSA を再起動させ、LUW をただちに完了させるには、次の手順に進んでください。

2. この領域で有効なトランザクションを一意に識別する GTRID をメモとして控えます。

3. 領域 SYSA を起動する前に、領域 SYSA によって使用するよう設定されている Sun 以外の RDBMS を再起動します。

この再起動を行うのは、領域 SYSA TM で Sun 以外の RDBMS が未確定状態である場合にその再同期が可能なようにするためです。Sun 以外の製品には、未確定トランザクションに関してその状態を確認する独自の方法があります。詳細は、使用している Sun 以外の製品に付属しているマニュアルを参照してください。

4. 領域 SYSA を再起動します。

領域 SYSA は、Sun 以外の RDBMS と、SYSB として識別されているシステムに接続し、どちらか一方の RM が再同期を必要としているかを確認します。SYSB CRM が、パートナー領域への接続を試みてストールします。

5. 領域 SYSA における XA トランザクションの状態を確認します。

```
$ kixxa -s

XA Configuration
-----
Debug mode is:          ALL
Resync timeout is:     0 seconds
RM open failure is:    FATAL
This region has 2 user configured RMs
  - SYSB CRM
  - Third Party RM
This region can accept in-bound XA requests

Active XA Status
-----
This region does not have any active protected sessions
unikixtran7 is in-doubt with its local TM
  - local TM state is COMMIT
  - local GTRID is:  1|XA01|7|7035|951856
```

```

- currently performing XA recovery
RM VSAM RM                      , flags = Open,Enlisted,Associated
RM IBTCP                          , flags = Open,Superior
RM SYSB CRM                        , flags = Open,Enlisted,Associated
*** connecting to partner region @ neptune      :8045
*** This CRM is currently executing XA recovery
*** Please verify that the target region is active
RM Third Party RM                  , flags = Open,Enlisted,Associated
There are 1 in-doubt transactions at this time

```

6. この時点で領域 SYSB を再起動することはできないため、kixxa ユーティリティーを使用して未確定 SYSB CRM をリセットし、領域 SYSA の TM がトランザクションのコミットを完了できるようにします。

```

$ kixxa -r 7
Resetting the outbound SYSB CRM
Note: Local TM state is COMMIT for GTRID 1|XA01|7|7035|951856
Determine the state of this GTRID at the partner region
unikixtran7 has been reset as requested

```

7. 領域 SYSB のホストであるシステムを再起動したあとで、`-i` オプションを指定して `kixrcvdmp` ユーティリティーを実行し、未確定トランザクションの状態についての情報を出力します。
- 次に例を示します。

```

$ kixrcvdmp -f RECOVERY.dta -i

===== Recovery file summary =====
Total # blocks read to logical EOF is 1
There is 1 active UOW
There is 1 in-doubt UOW
unikixtran7 has TM information
- TX state is COMMIT
GTRID is 1|CPMI|7|17803788|422677
- it is in-doubt with a superior
GTRID is 1|XA01|7|7035|951856
- *** Warning! Superior dependency will be reset upon restart ***
- total RM associations is 1
(1) VSAM RM
Total # records ignored is 0
Total # before images pending is 5
First record timestamp Thu Feb 17 16:55:39 2005
Final record timestamp Thu Feb 17 16:55:39 2005

```

この出力は、未確定トランザクションがほかのトランザクションの従属トランザクションであることを示しています。

注 - VSAM RM は、ローカル更新が行われているかどうかにかかわらず常に XA トランザクションにエンリストされます。

上位 GTRID は、トランザクションがコミットされる場合にトランザクション結果全体を判定するトランザクションを示します。この上位トランザクションの GTRID は、kixrcvdmp ユーティリティで示されているように、領域 SYSA で未確定である GTRID に同じです。

ログに記録されるトランザクション結果は COMMIT です。これは、SYSB TM が SYSA TM によって行われたトランザクション判定を認識していることを示します。トランザクション判定は記録済みであるため、SYSB TM は判定のために SYSA TM に依存しなくなります。警告メッセージ「Superior dependency will be reset upon restart (再起動時に上位への依存はリセットされる)」は、領域 SYSB が再起動される時点でその TM は上位 TM の再同期フローを待機することがないことを示します。この TM は COMMIT の記録されているトランザクション結果を使用して未確定リソースマネージャーを完了します。

第5章

XA 環境の障害追跡

この章では、デバッグのために領域を設定する方法と、起動に関する問題を解決する方法について説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- 51 ページの「Sun MTP トランザクションマネージャーの XA デバッグレベルの指定」
- 56 ページの「リソースマネージャーのオープンエラー」
- 58 ページの「回復ファイルが設定されていないための領域の起動エラー」

Sun MTP トランザクションマネージャーの XA デバッグレベルの指定

この節では、収集するデバッグメッセージタイプについて領域を設定する方法について説明します。

Sun MTP TM は、XA メッセージフローのさまざまな段階でデバッグ情報を生成します。この情報は、Sun MTP ランタイムで収集し、unikixmain.dbg ファイルにログとして記録できます。デバッグレベルは、デフォルトではクラス WARN と FATAL のデバッグメッセージだけを収集する WARN に設定されます。Sun MTP のシステム管理者は、unikixrc.cfg ファイルに別のレベルを定義することによってこの動作を変更できます。14 ページの「unikixrc.cfg ファイルの設定」を参照してください。

次の表は、有効なレベルを示しています。

表 5-1 トランザクションマネージャーのデバッグレベル

デバッグレベル	デバッグメッセージのタイプ
ALL	各 TM デバッグメッセージを収集します
INFO	INFO、WARN、および FATAL レベルの TM デバッグメッセージだけを収集します
WARN	WARN レベルと FATAL レベルの TM デバッグメッセージだけを収集します (デフォルト)
FATAL	FATAL レベルの TM デバッグメッセージだけを収集します
NONE	TM デバッグメッセージを収集しません

注 – レベル ALL を指定すると、unikixmain.dbg ファイルに大量に出力されます。ALL レベルは、主に XA メッセージフローに関連して懸念される問題を解決するために、運用のテストベッドモードとして使うようにしてください。

次の表は、TM デバッグメッセージをレベルごとに分類したものです。

表 5-2 レベルごとのトランザクションマネージャーデバッグメッセージ

レベル	メッセージ	説明
FATAL	<code>"Not all Resource Managers were opened successfully"</code>	RM のオープンエラーが致命的なものに見なされた場合に生成されます (デフォルト)。
WARN	<code>"Not all Resource Managers were opened successfully"</code>	RM のオープンエラーが致命的なものではないと見なされた場合に生成されます。
WARN	<code>"RM name->is in-doubt(xid[%s])"</code>	RM が、TM に対して未確定 XID または発見的 XID が自分にあることを示しました。
WARN	<code>"RM name->xa_commit(xid[%s], rmid[%d], flags[%s]) = %s"</code>	TM が、未確定 RM に XID をコミットするように指示し、この復帰状態を受け取りました。
WARN	<code>"RM name->xa_rollback(xid[%s], rmid[%d], flags[%s]) = %s"</code>	TM が、未確定 RM に XID をロールバックするように指示し、この復帰状態を受け取りました。

表 5-2 レベルごとのトランザクションマネージャデバッグメッセージ (続き)

レベル	メッセージ	説明
WARN	"RM name"->xa_forget(xid[%s], rmid[%d], flags[%s]) = %s"	TM が、RM に発見的 XID を忘れるように指示し、この復帰状態を受け取りました。
WARN	"TM Error logging BEGIN record"	tx_begin を実行してログファイルに開始レコードを書き込んでいる間、TM がエラーを検出しました。これは、Sun MTP 環境には適用されません。
WARN	"TM Error logging PENDING record"	tx_commit を実行してログファイルにコミット保留レコードを書き込んでいる間、TM がエラーを検出しました。トランザクションはロールバックされます。
WARN	"TM Error logging COMMIT BACKOUT record"	tx_commit を実行してログファイルに最終的なトランザクション結果レコードを書き込んでいる間、TM がエラーを検出しました。トランザクションはロールバックされません。
WARN	"TM Error logging COMPLETE record"	トランザクションの完了時にログファイルに完了レコードを書き込んでいる間、TM がエラーを検出しました。トランザクション結果は変更されません。
WARN	"%d RMs successfully canvassed but errors with others"	再同期の間、TM が 1 つ以上の RM でエラーを検出しました。再同期が可能な RM は完了されますが、トランザクションは解決されません。Sun MTP 環境では、制御スレッドが再起動され、再同期が再び実行されます。

表 5-2 レベルごとのトランザクションマネージャーデバッグメッセージ (続き)

レベル	メッセージ	説明
WARN	"Abandoning the completion of this transaction"	再同期のあとのトランザクションを完了している間、TM が TM に関連するエラーを検出しました。トランザクションは完全には解決されていません。 Sun MTP 環境では、制御スレッドが再起動され、再同期が再び実行されます。
INFO	'Registered %d RMs"	指定された数の RM を登録するために TM が呼び出されました。
ALL	"Enlisted RM [<RM name>]"	指定された RM が制御スレッドにエンリストされました。
ALL	"Entered <function name>"	指定された TM 関数が呼び出されました。
ALL	"Leaving <function name> = %s"	指定された TM 関数がこの状態コードを示して戻っています。
ALL	"RM name"->xa_<function>(xid[%s], rmid[%d], flags[%s]) = %s"	指定された RM によって実装された指定された XA 関数を TM が呼び出しました。xid、rmid、および flags パラメータは RM に渡されており、RM は指定された XA 状態コードを返しました。
ALL	"log BEGIN record"	新しいトランザクションの開始が TM によって報告されました。Sun MTP 環境では何の処理も行われません。
ALL	"TX has %d associations - log PENDING record"	コミットが行われようとしていたトランザクションに複数 (この数は %d で示されている) の関連付けが存在することが TM によって確認されました。コミット保留状態をログに記録する必要があります。

表 5-2 レベルごとのトランザクションマネージャデバッグメッセージ (続き)

レベル	メッセージ	説明
ALL	"TX has %d associations - log COMMIT BACKOUT record"	完了処理が行われようとしていたトランザクションに複数 (この数は %d で示されている) の関連付けが存在することが TM によって確認されました。最終のトランザクション結果状態をログに記録する必要があります。
ALL	"log COMPLETE record"	トランザクションが完了したことが TM によって報告されました。
ALL	"log COMMIT record"	上位 TM によって、従属 TM にこのトランザクションをコミットするように指示されました。
ALL	"log BACKOUT record"	上位 TM によって、従属 TM にこのトランザクションをバックアウトするように指示されました。
ALL	"%s delist RM[%s]"	指定された関数の処理中に指定された動的 RM を TM がエンリスト解除しました。
ALL	"Local TM state is %s"	有効なトランザクションのためにローカル TM によってログに記録されたトランザクション状態です。

リソースマネージャーのオープンエラー

領域がその設定済みリソースマネージャーのすべてをオープンできなかった場合、その領域は起動できず、次のコンソール表示が表示されます。

```
KIX0157I Executing kixsnap command
Writing snapshot to $KIXSYS/debugkix/snapshot.mmm.zip
KIX0111I [hclean] Terminating
kixclean: Waiting up to 15 seconds for system to quiesce
kixclean: System has quiesced ... cleaning up
```

unikixmain.log ファイルを開き、Sun MTP がトランザクションマネージャーからのエラーを検出したことを示す KIX4800E エラーメッセージがこのファイルに入っていないかを確認してください。次に例を示します。

```
02/17/2005 10:21:01 unikixtran0 :KIX4800E tx_open returned error code TX_ERROR
```

unikixmain.dbg ファイルを開いてください。このファイルには、次に示すような要求に失敗した TM デバッグメッセージが入っています。

```
02/17/2005 10:29:39 unikixtran0 : "MyMQRM"->xa_open(xa_info[CHASQM],
rmid[324a98], flags[]) = XAER_RMERR
02/17/2005 10:29:39 unikixtran0 :Not all Resource Managers were opened
successfully
```

このエラーは、この領域で現在 1 つ以上のリソースマネージャーが利用できない状態であることを示しています。領域を起動するためには、あらかじめ設定済みリソースマネージャーがすべて実行され、作業に利用できる状態になっていなければなりません。これは、予期しない機能停止のあとで TM が回復処理を行えるようにするためです。

1 つ以上のリソースマネージャーが使用できない状態であってもその領域を起動したい場合がまれにあります。このような場合の方法については、57 ページの「リソースマネージャーのオープンエラーの無効化」を参照してください。

リソースマネージャーのオープンエラーの無効化

注 – この情報は、技術サポートスタッフや、XA に精通しており、オープンエラーを無効にすることで起きるリスクを理解しているシステム管理者を対象にしています。

デフォルトでは、Sun MTP TM は設定済みリソースマネージャーのすべてのオープンエラーを致命的な実行時エラーとして扱い、Sun MTP ランタイムに対し該当するエラー状態を返します。この結果、その領域は起動に失敗します。Sun MTP システム管理者がこのデフォルト動作を変更し、リソースマネージャーのオープンエラーのあとで領域を起動させる場合は、領域を起動する前に `unikixrc.cfg` ファイル内の `XA*RMOpenFailure` プロパティーを変更してください。このモードでは、TM はリソースマネージャーエラーを記録するデバッグメッセージを生成しますが、これを致命的なエラーとして扱うことはありません。 `kixxa` ユーティリティーを使用することで、RM オープンエラーを動的に無効にすることもできます。37 ページの「XA プロパティーの動的な再設定」を参照してください。



注意 – WARN に対するプロパティー値を変更する前に、設定されている Sun 以外のリソースマネージャーに Sun MTP 領域に属する保留状態トランザクションまたは未確定トランザクションがないことを確認する必要があります。Sun MTP トランザクションは、GTRID で識別されています。設定済みのリソースマネージャーに TM がアクセスできない場合、その TM はリソースマネージャーで再同期が必要になる場合にそれらを実行できず、この結果データの完全性が失われることがあります。

回復ファイルが設定されていないための領域の起動エラー

XA 用に設定されている領域の起動を試みても、VCT に回復ファイルを設定していないとその領域は起動せず、エラーメッセージ KIX4802E が表示されます。この状況を正すには、以下の操作を行なってください。

1. `KIX_RM_PATH` 環境変数の設定を解除し、ユーザー設定がなされた Sun 以外のリソースマネージャーを無効にします。
2. 保護セッションが設定されている場合は、`$KIXSYS/tct.tbl` を `$KIXSYS/_tct.tbl` という名前に変更します。
3. Sun MTP 領域を起動します。
4. VCT を開いて回復ファイルを設定し、変更を保存します。
5. この領域を停止します。
6. 設定済み RM ファイルを指すように `KIX_RM_PATH` 環境変数を設定します。
7. 保護セッションが設定されている場合は、`$KIXSYS/_tct.tbl` を `$KIXSYS/tct.tbl` という名前に変更します。
8. この領域を起動します。

用語集

数字

- 2 フェーズコミット (名詞) トランザクションとその完了の回復モデル。フェーズ 1 で、TM はすべての RM にトランザクションブランチをコミットする準備 (あるいはトランザクションブランチの準備) を行うように求めます。フェーズ 2 で、TM はすべての RM に対し、場合に応じてトランザクションブランチのコミットまたはロールバックを行うように実際の要求を出します。すべての RM は、共有リソースに対する変更のコミットまたはロールバックを行い、続いて TM に状態を返します。これによって、TM はそのグローバルトランザクションに関するその情報を破棄できます。¹

1. 『The XA Specification』、p. 8

A

ACID 特性 (名詞) トランザクションの作業単位 (Unit Of Work、UOW) 内のリソースが保護されていることを保証する特性。略称の ACID の各文字は次の特性を表します。

原始性: トランザクションは正常に完了するか、強制的に中止されます (オールオアナッシング)。

一貫性: トランザクションは常に同じ方法で処理されます。

独立性: 同時実行の制御 (一度にデータベースにアクセスできるトランザクションを 1 つに止めるなど)。

耐久性: 変更を加えたあとでクラッシュが発生した場合、システムは既知の状態に戻り、ロールフォワード処理を行います。

C

CRM 「通信リソースマネージャー」を参照してください。

G

GTRID 「グローバルトランザクション識別子 (GTID)」を参照してください。

X

XID (名詞) トランザクション識別子 (XID) は、TM が割り当てるデータ構造です。XID により TM は、グローバルトランザクションに関連するすべての作業を追跡し、調整することが可能になります。XID には、書式識別子が 1 つ、長さを指定するフィールドが 2 つ、データフィールドが 1 つ含まれます。データフィールドは、連続する 2 つ以上の構成要素 (グローバルトランザクション識別子 (GTRID) とブランチ修飾子 (BQUAL)) から成ります。GTRID と BQUAL は、その組み合わせが広域的に一意でなければなりません。²

2. 『The XA Specification』、p.19

く

グローバル トランザクション

(名詞) 同じ作業単位を支援するために複数のリソースマネージャーが動作するトランザクション。

グローバルトランザク ション識別子 (GTID)

(名詞) 領域で実行されているトランザクションを一意に識別する数値文字列 (例: 1|XA01|7|7035|169539)。GTRID は、垂直バーで 5 つのフィールドに区切られていて、左から順に、トランザクション処理プログラムのシーケンス番号、トランザクション名、トランザクションを実行しているトランザクション処理プログラム、セッションを識別するキーから構成されます。このケースでは、キーは領域の unikixrc.cfg ファイル内の XA*Syskey プロパティで設定されたこと、およびこの処理プログラムの最初の XA トランザクションのタイムスタンプが示されます。

せ

制御スレッド

(名詞) 制御スレッド (単にスレッドとも言う) は、現在処理プログラムの制御下にあるエンティティとそのすべてのコンテキストを指します。制御スレッドはオペレーティングシステムのプロセス (アドレス空間とそのアドレス空間で実行される 1 つの制御スレッド、およびその必須システムリソース) の 1 つです。³

つ

通信リソース マネージャー

(名詞) 保護された ISC セッションにおいてトランザクションフローを管理するリソースマネージャー。

3. 『X/Open CAE Specification, Distributed Transaction Processing: The XA Specification』 Reading, Berkshire, U.K. 1991 年、p.6

と

トランザクション マネージャー

(名詞) トランザクションマネージャー (TM) は、グローバルトランザクションを管理するとともに、それらのコミットまたはロールバックの判定を調整したり、障害回復を調整したりします。⁴

み

未確定状態

(名詞) 未確定状態とは、分散トランザクションが同期点に入り、関与しているすべての要素がトランザクション決定全体に同意している状態。

り

リソースマネージャー

(名詞) リソースマネージャー (RM) は、特定のリソース (データベースなど) やファイルアクセス手法 (VSAM など) を管理します。

れ

連鎖トランザクション

(名詞) 連鎖トランザクションは、XID を単一の作業単位 (UOW) に結び付けます。アプリケーションが複数の分離した作業単位から構成されている場合は、その数の XID が存在します。

ゆ

有効化

(名詞) unikixtran プロセスが RM 構成ファイル内のオープン情報とクローズ情報をそのリソースマネージャーテーブルと関連付けるためのプロセス。

4. 『The XA Specification』、p.6

索引

A

ACID 特性, 1

D

DB2 UDB の設定, 23

G

GTRID ジェネレータ, 14

K

kixinstall ユーティリティ, 12

kixrcvdmp ユーティリティ, 38, 42, 47

KIXRDBMS_BYPASS 環境変数, 4, 5

KIX_RM_PATH 環境変数, 15

kixxa ユーティリティ, 31

L

LD_LIBRARY_PATH 環境変数, 15

libkxrm.so テーブル, 12

O

Oracle の設定, 22

R

rmutil ユーティリティ, 16

S

Sun 以外のリソースマネージャー

DB2 UDB, 23

Oracle, 22

Sybase, 24

WebSphere MQ, 26

Sybase の設定, 24

syskey プロパティ, 14

U

unikixrc.cfg ファイル, 14, 51

unikixtran, 13

V

VSAM リソースマネージャー, 2, 9, 18

W

WebSphere MQ の設定, 26

X

X/Open DTP フレームワーク, 1

XA スイッチ情報, 21

XA トランザクション

状態の表示, 33

未確定状態のリセット, 36

XA トランザクションの状態, 33

XA プロパティ

unikixrc.cfg ファイルでの設定, 14

動的な再設定, 37

あ

アウトバウンド通信リソースマネージャー, 36

い

インバウンド TCP/IP リソースマネージャー
(IBTCP RM), 2

お

オープン情報の暗号化, 16

か

回復

概念, 29

設定, 13

例, 38 ~ 50

環境変数

KIXRDBMS_BYPASS, 4, 5

KIX_RM_PATH, 15

LD_LIBRARY_PATH, 15

き

技術サポート, xvi

起動問題。「領域の起動問題」を参照

く

グローバルトランザクション識別子 (GTRID), 34

さ

再同期

ストールのリセット, 36

タイムアウトプロパティ, 14

し

障害追跡, 51

せ

設定例, 17

た

タイムアウトプロパティ, 14

つ

通信リソースマネージャー (CRM)

アウトバウンドの設定, 13

アウトバウンドのリセット, 36

インバウンドのリセット, 37

て

デバッグの設定, 51

デバッグプロパティ, 14

デバッグメッセージレベルの設定, 51

と

トランザクションクラス, 13
トランザクションマネージャー, 1

ふ

プロパティ、XA, 14

ほ

保護セッション、設定, 13

み

未確定再同期状態のリセット, 36
未確定状態, 30

ゆ

ユーザー出口、Sun MTP, 5
ユーティリティ
 kixinstall, 12
 kixrcvdmp, 38, 42, 47
 kixxa, 31
 rmutil, 16

り

リソースマネージャー
 Sun 以外の XA スイッチ情報, 21
 VSAM, 9, 18
 オープンエラー, 57
 オープン失敗, 14
 オープン情報の暗号化, 16
 テーブル, 12
 有効化, 15
 領域にバインドする, 11
リソースマネージャーのオープンエラーの
 無効化, 57
リソースマネージャーの有効化, 15
領域識別子, 14

領域に XA リソースマネージャーを設定する, 10
領域の起動問題
 回復が設定されていない, 58
 リソースマネージャーのオープンエラー, 56
領域をリソースマネージャーにバインドする, 11,
 21

