

StorageTek Virtual Library Extension

計画ガイド

リリース 1.5

E62333-02

2017 年 4 月

StorageTek Virtual Library Extension

計画ガイド

E62333-02

Copyright © 2015, 2017, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

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.

このソフトウェアまた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。このソフトウェアまたはハードウェアは、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。このソフトウェアまた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。このソフトウェアまた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に起因して損害が発生しても、Oracle Corporation およびその関連会社は一切の責任を負いかねます。

Oracle および Java はオラクルおよびその関連会社の登録商標です。その他の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

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。適用されるお客様と Oracle Corporation との間の契約に別段の定めがある場合を除いて、Oracle Corporation 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。適用されるお客様と Oracle Corporation との間の契約に定めがある場合を除いて、Oracle Corporation 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

| | |
|--|-----------|
| はじめに | 13 |
| 対象読者 | 13 |
| ドキュメントのアクセシビリティについて | 13 |
| VLE の補足ドキュメント | 13 |
| 1. 概要 | 15 |
| VLE 1.5.3 の新機能 | 16 |
| サポートされているプラットフォーム | 17 |
| VLE ハードウェアおよびソフトウェア | 17 |
| 単一ノードの VLE 構成 | 19 |
| マルチノードの VLE システム | 20 |
| VLE と VLE 間のデータ転送 | 21 |
| VTV 暗号化 | 22 |
| VTV の複製解除 | 23 |
| フレームサイズコントロール | 23 |
| Oracle Cloud Extended Storage | 24 |
| Oracle Storage Cloud Service – Object Storage | 24 |
| Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage | 25 |
| 移行 | 26 |
| リコール | 27 |
| 復元 | 27 |
| Oracle Cloud Encryption (VLE 1.5.3 以降でのサポート) | 27 |
| 顧客のチェックリスト: Oracle Cloud Storage 用に VLE を設定する | 28 |
| 2. 物理サイト計画 | 31 |
| サイトの評価 – 外部の考慮事項 | 31 |
| サイトの評価 – 内部の考慮事項 | 32 |

| | |
|---|----|
| VLE の環境仕様 | 33 |
| 基本構成 | 33 |
| 容量 | 33 |
| VLE 全体寸法 - SunRack II 1242 キャビネット (インチ) | 33 |
| 保守作業に必要なスペース (インチ) | 33 |
| 重量 (ポンド、8 つの JBOD でのフル構成) | 34 |
| 電力と HVAC | 34 |
| VLE の 2 地点間の移動の要件 | 35 |
| 構造寸法および障害物 | 35 |
| エレベータ積載量 | 35 |
| 傾斜面の傾斜 | 35 |
| VLE の設置の要件 | 35 |
| 床の構造要件 | 35 |
| 床荷重定格 | 36 |
| 床荷重要件 | 36 |
| 床荷重の仕様と参照 | 37 |
| 上げ床の横安定性定格 | 37 |
| 上げ床板定格 | 37 |
| 上げ床台座定格 | 38 |
| データセンターの安全性 | 38 |
| 緊急電源制御 | 38 |
| 防火 | 38 |
| サイトの配電システム | 39 |
| システム設計 | 39 |
| 機器の接地 | 41 |
| 電源入力 | 41 |
| 独立したデュアル電源 | 42 |
| 過渡的電気ノイズおよび電気系統擾乱 | 43 |
| 静電放電 | 44 |
| HVAC 要件 | 44 |
| 環境要件と危険 | 44 |

| | |
|--|----|
| 3. VLE の計画 | 45 |
| Virtual Library Extension (VLE) のソフトウェアおよびハードウェア要件 | 45 |
| メインフレームホストのソフトウェア要件を満たす | 45 |
| ネットワークインフラストラクチャー要件を満たす | 45 |
| Oracle スイッチハードウェア要件を満たす | 48 |
| 保守性要件を満たす | 49 |
| 自動サービス要求 (ASR) の構成 | 52 |
| VLE 構成値の決定 | 52 |
| 構成スクリプトの値の決定 | 52 |
| VLE 名および VLE 番号 | 53 |
| ノードのホスト名 | 54 |
| configure_vle の値の決定 | 54 |
| setup_vle_node の値の決定 | 55 |
| ポートカード構成の値の決定 | 55 |
| Ethernet 管理ポート | 56 |
| マルチノード接続 | 57 |
| データ転送接続 | 57 |
| ポートのホスト名 | 58 |
| IP アドレス | 58 |
| ネットマスク | 58 |
| レプリケーション | 58 |
| UUI | 58 |
| リモート | 59 |
| VMVC 範囲構成値の決定 | 59 |
| 暗号化の計画 | 62 |
| 複製解除の計画 | 63 |
| 複製解除のガイドライン | 64 |
| SCRIPT レポートの使用 | 64 |
| MEDVERIFY ユーティリティーの使用 | 65 |
| 縮小レプリケーション | 66 |
| リンクアグリゲーションの計画 | 66 |

| | |
|---|-----------|
| リンクアグリゲーションのメリット | 68 |
| リンクアグリゲーションの要件 | 68 |
| スイッチ構成 | 69 |
| チャンネルグループ | 69 |
| VLAN | 69 |
| ジャンボフレーム | 70 |
| LACP モード | 70 |
| ポリシー | 70 |
| 10 GigE ポートアグリゲーション | 70 |
| アグリゲーションのモニタリング | 71 |
| VLE アグリゲーションのタイプ | 71 |
| VLE と VTSS 間のアグリゲーション | 71 |
| VLE と VLE 間のアグリゲーション | 72 |
| VLE UII アグリゲーション | 72 |
| Cloud Extended Storage の準備 | 72 |
| Cloud Extended Storage のネットワーク要件 | 73 |
| A. VLE 1.5 のネットワーク構成 | 75 |
| VLE 1.5 でのネットワークの変更 | 75 |
| 例 1: ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト | 78 |
| 例 2: ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト | 80 |
| 例 3: マルチノード VLE トラフィック | 82 |
| 例 4: VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック | 83 |
| B. 汚染物質の管理 | 87 |
| 環境汚染物質 | 87 |
| 必要な大気質レベル | 87 |
| 汚染物質の特性と汚染源 | 89 |
| オペレータの活動 | 89 |
| ハードウェアの動き | 89 |

| | |
|---------------------|------------|
| 外気 | 90 |
| 保管品 | 90 |
| 外的影響 | 90 |
| 清掃活動 | 90 |
| 汚染物質の影響 | 91 |
| 物理的干渉 | 91 |
| 腐食障害 | 91 |
| 漏電 | 92 |
| 熱による損傷 | 92 |
| 室内条件 | 92 |
| エクスポージャーポイント | 94 |
| フィルタ処理 | 95 |
| 正圧と換気 | 96 |
| 清掃手順と洗浄装置 | 97 |
| 毎日のタスク | 97 |
| 週に 1 度のタスク | 97 |
| 3 か月に 1 度のタスク | 98 |
| 2 年に 1 度のタスク | 99 |
| 活動とプロセス | 100 |
| 索引 | 101 |

表の一覧

| | |
|--|----|
| 1.1. クラウド接続のパラメータ | 29 |
| 2.1. VLE サーバーの電力と HVAC の要件 (概算) | 34 |
| 2.2. VLE 構成の電力と HVAC の要件 | 34 |
| 2.3. VLE 機器の電源要件 | 41 |
| 3.1. Common Array Manager (CAM) の構成情報 | 50 |
| 3.2. 通知の設定 - 電子メール構成オプション/ConfCollectStatus | 51 |
| 3.3. VLE の実効容量 - ノードあたりの最大 VMVC | 61 |
| A.1. VLE X4-4 の VLE ネットワーク構成 (VLE 1.5 で導入) | 76 |
| A.2. VLE X4470/X4470M2/X2-4 ネットワーク構成 (VLE 1.5 より前) | 77 |
| A.3. VLE IFF/レプリケーションリンク | 79 |
| A.4. VLE マルチノードリンク | 82 |
| A.5. VLE リモートコピーリンク | 84 |

例の一覧

| | |
|--|----|
| 3.1. ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除 | 63 |
| 3.2. 複製解除のマネージメントクラス | 64 |
| 3.3. 縮小レプリケーションのマネージメントクラス | 66 |

はじめに

この序章では Oracle の StorageTek Virtual Library Extension (VLE) の計画ガイドについて紹介します。

対象読者

このドキュメントは、Oracle の StorageTek Virtual Library Extension (VLE) のサイト計画の実行を担当する Oracle またはお客様の担当者を対象としています。

ドキュメントのアクセシビリティについて

オラクル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。

Oracle Support へのアクセス

サポートをご契約のお客様には、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。

VLE の補足ドキュメント

次の補足ドキュメントを使用できます。

- VLE の SLA および標準ファームウェアの資格に関するドキュメント
- ライセンス情報ユーザーマニュアル
- 特定のソースコードの提供の書面による申し出に関するドキュメント
- VLE の安全性に関するガイド

第1章 概要

この章では、Oracle の StorageTek Virtual Library Extension (VLE) ソフトウェアについて紹介し、典型的な VLE 構成に含まれるコンポーネントについて説明します。VLE は VTSS 用のバックエンドディスクストレージです。VLE ソリューションは次から構成されます。

- 仮想テープストレージサブシステム (VTSS) ハードウェアおよびマイクロコード
- 仮想テープ制御サブシステム (VTCS) ソフトウェアおよびストレージ管理コンポーネント (SMC)
- VLE ハードウェアおよびソフトウェア
- オンデマンドでの容量拡張、ペタバイトまで対応
- データの冗長コピーを複数使用した高可用性の最大化
- セキュリティーのために保存データをすべて暗号化可能
- データ整合性の自動チェックによる永続性
- 業界標準の REST API
- Oracle Archive Cloud との間での仮想テープボリューム (VTV) の移行およびリコールをサポート

VLE は、VTCS からはテープライブラリと同じように見えますが、ディスク上の仮想マルチボリュームカートリッジ (VMVC) に VTV が格納される点が異なります。VLE を使用すると、VLE とテープ、または VLE のみ (Tapeless VSM 構成を使用するなど) のバックエンド VTV ストレージソリューションのいずれかを構成できます。VTSS は実際のテープライブラリの場合とまったく同様に、VLE との間で VTV の移行やリコールを行えます。

注意:

- VLE システムがある場合、HSC/VTCS は VLE との通信に SMC 通信サービスを使用します。これらのサービスを VTCS の起動時に使用できるようにするため、Oracle ではまず HSC の起動コマンドを発行してから、HSC の初期化中にすぐに SMC の起動コマンドを発行することをお勧めします。
- SMC を停止すると VTCS が VLE にメッセージを送信しなくなり、結果的にデータ転送が停止します。したがって、SMC を停止する前に、VTCS のアクティビティが休止状態になっているか VTCS が終了していることを確認すべきです。
- VLE を使用する場合、SMC HTTP サーバーで AT-TLS を使用することはできません。
- Tapeless VSM 構成では、ある特定の VTSS に単一ノードの VLE しか接続されていない場合に、その VLE がオフラインになると、その VLE がふたたびオンラインになるまで、その VLE に移行された VTV のうちで、VTSS 内に存在していないものには一切アクセスできなくなります。

詳細は、次のセクションを参照してください。

- [「VLE 1.5.3 の新機能」](#)
- [「サポートされているプラットフォーム」](#)
- [「VLE ハードウェアおよびソフトウェア」](#)
- [「単一ノードの VLE 構成」](#)
- [「マルチノードの VLE システム」](#)
- [「VLE と VLE 間のデータ転送」](#)
- [「VTV 暗号化」](#)
- [「VTV の複製解除」](#)
- [「フレームサイズコントロール」](#)
- [「Oracle Cloud Extended Storage」](#)

VLE 1.5.3 の新機能

VLE 1.5.3 は次を提供します。

- 400M バイト、800M バイト、2G バイト、4G バイト、および 32G バイト VTV のサポート
- VSM ソリューションの追加ストレージレイヤー。VTSS から VLE への VTV の移行が可能となったため、最新データに高速でアクセスできます。さらに、VTV を長期のアーカイブのため、VLE ストレージからテープメディア (MVC) に移行できます。既存の HSC のマネージメントクラスとストレージクラスによって、VTV

の移行およびアーカイブ方法を制御して、以前の構成との完全下位互換性を提供できます

- 複数の VTSS システム間で共有されるバックエンドディスクストレージ。これにより、データへの高可用性アクセスが保証されます
- Oracle Cloud Encryption

注:

VLE 1.1 以降では、「VLE」はプライベートネットワークと相互接続されたノードの集まりです。

Cloud アカウントの設定の詳細は、http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html または「Cloud Extended Storage のネットワーク要件」を参照してください。

サポートされているプラットフォーム

VLE 1.5.3 は非常に限定された構成でテストされています。承認された構成以外を使用することはサポートされていません。

注:

VLE 1.5.3 ソフトウェアは、ハードウェアスタックの古いバージョンと新しいバージョンの両方で動作します。1つの VLE キャビネット内でコンポーネントを混在させることはできません。

J4410 JBOD を備えた VLE に DE2-24C JBOD を備えた VLE を組み合わせるなど、スタックどうしを組み合わせるマルチノード VLE を構成できます。

VLE ハードウェアおよびソフトウェア

VLE は Sun Rack II Model 1242 に収められた出荷時組み立てユニットであり、次のハードウェアを含みます。

- Sun Server X4-4 プラットフォーム上に構築されたサーバー
- 4つのマザーボード 10G ビットポート。そのうち2つは、データ転送およびほかの目的に使用できます。2つは、管理、サービス、およびサポート専用です
- サービス (ILOM) ポート
- 4枚のデュアルポート 10G ビット光ファイバネットワークカード (6つのポートが使用可能)、および2つの 10G ビット銅線ポート
- ZFS RAID アレイ内にディスク (HDD) を格納する 1台または複数の Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C (DE2-24C) で、単一の JBOD VLE に対し 200T バイトから

始まる実効容量で拡張可能です (VLE へのデータ移行を行う際の圧縮率を 4 対 1 と仮定)。

- DVD ドライブ

VLE ソフトウェアは次から構成されます。

- Oracle Solaris 11 オペレーティングシステム
- ZFS ファイルシステムと MySQL データベース
- VLE アプリケーションソフトウェア

図1.1 「VLE サブシステムのアーキテクチャー」に VLE サブシステムのアーキテクチャーを示します

図1.1 VLE サブシステムのアーキテクチャー

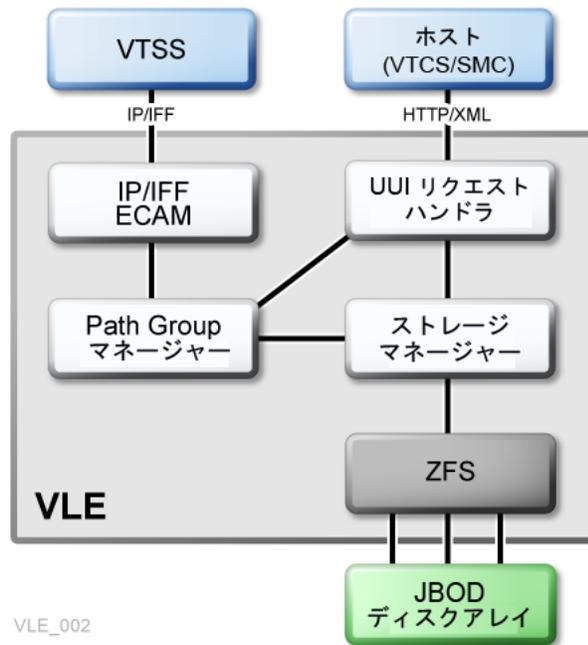


図1.1 「VLE サブシステムのアーキテクチャー」に示すように、VLE アプリケーションソフトウェアは次から構成されます。

- HTTP/XML は、ホストと VLE 間の通信のためのデータプロトコルです。
- ユニバーサルユーザーインターフェイス (UI) リクエストハンドラ。ストレージ管理コンポーネント (SMC) および仮想テープ制御ソフトウェア (VTCS) からの UI リクエストの処理、およびそれらへの応答の生成を行います。UI リクエストハ

ンドラは、どの VLE コンポーネントを使ってリクエストを処理するかを決定します。

UUI リクエストハンドラから次のものが呼び出されます。

- VTV の移行やリコールのスケジューリングを行う PathGroup マネージャー。PathGroup マネージャーによってすべてのパスグループが管理され、各パスグループによって、VTSS と VLE との間の単一の VTV データ転送が管理されます。
- すべてのレポート生成のスケジューリングを行うストレージマネージャー。
- VLE ストレージマネージャーコンポーネントは、VLE 上の VMVC/VTV データおよびメタデータを管理します。VLE ストレージマネージャーは、JBOD アレイ上の ZFS に対して VTV データの格納や取得を行います。
- TCP/IP/IFF がホストと VLE との間の通信のためのデータプロトコルであるのに対し、IP/IFF/ECAM コンポーネントは VTSS と VLE との間の通信を処理します。

単一ノードの VLE 構成

図1.2 「VSM システム内の単一ノードの VLE」 に、単一ノードの VLE 構成を示します。

図1.2 VSM システム内の単一ノードの VLE

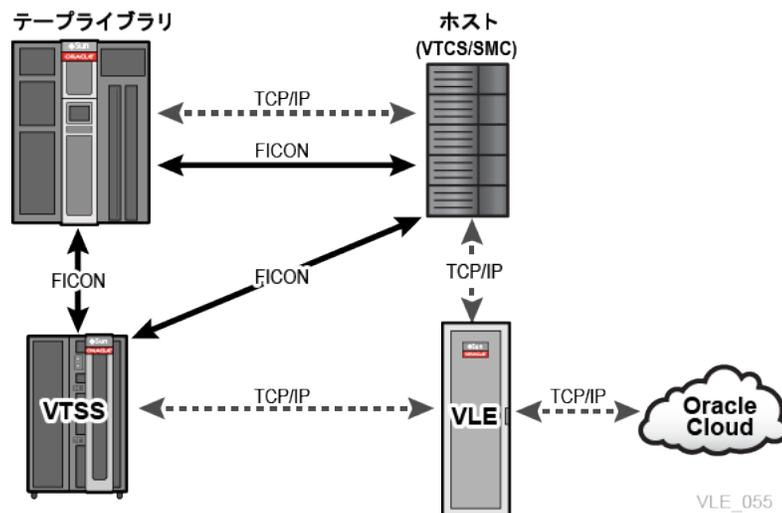


図1.2 「VSM システム内の単一ノードの VLE」 に示すように (1 は MVS ホストで 2 はライブラリです):

- 複数の TCP/IP 接続 (VTSS の IP ポートと VLE の IP ポートとの間) が次のようにサポートされています。
 - 1 台の VLE を最大 8 台の VTSS に接続できるため、VTSS 間で VLE を共有できます。
 - 1 台の VTSS を最大 4 台の VLE に接続できるため、バッファ領域を増やして高いワークロードに対応できます。
- 単一の VTSS は次に接続できます。
 - RTD のみ
 - (クラスタ化された) ほかの VTSS のみ
 - VLE のみ
 - 上記の任意の組み合わせ
- VLE と VTSS との間の接続、および SMC と VTCS が実行されているホストと VLE との間の接続でサポートされるプロトコルは、TCP/IP のみです。

マルチノードの VLE システム

マルチノードの VLE システムにより、VLE ストレージシステムの大規模なスケールリングが可能になります。1 ノードから 64 ノードで構成され、複数のノードがプライベートネットワークによって相互接続されたマルチノードシステムを構築できます。マルチノード VLE は、SMC/VTCS には単一の VLE のように見えます。VLE には 4T バイトの JBOD が付属しているため、単一の VLE は 200T バイト (1 台の JBOD システムの場合) から 100P バイト (フル装備の 64 ノード VLE の場合) まで拡張できます。

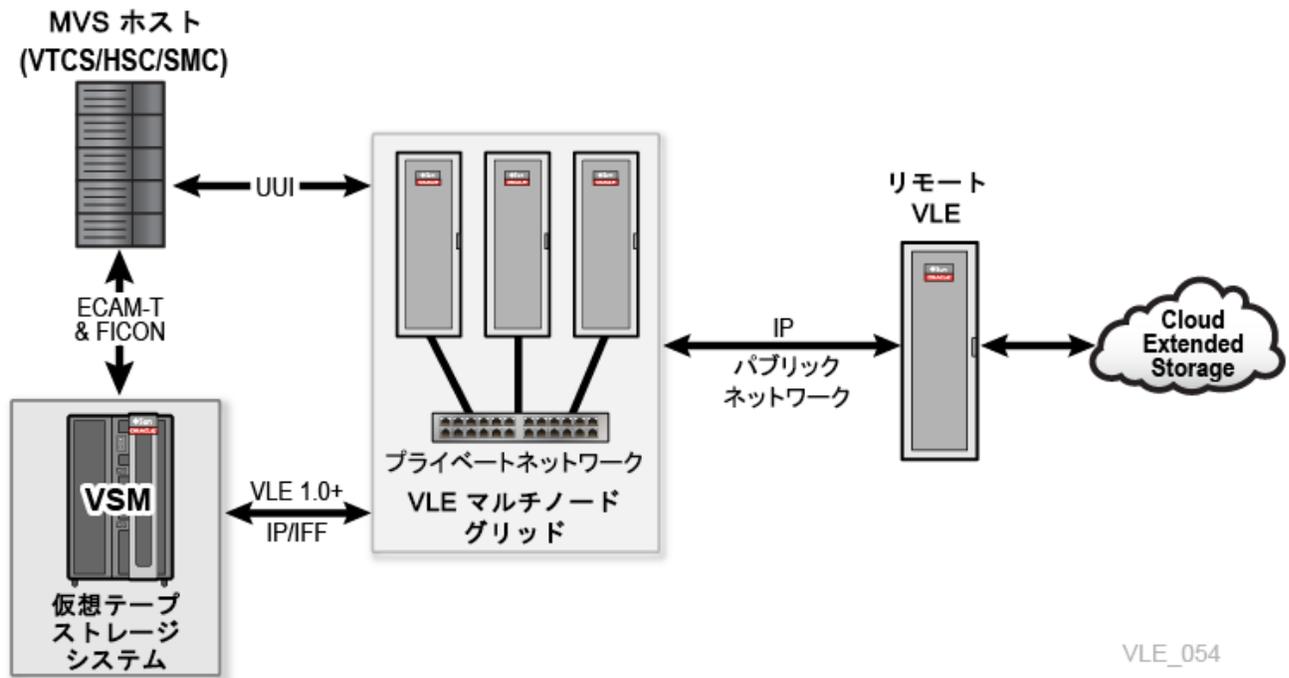
注:

これらは、圧縮率を 4:1 と仮定した場合の実効容量です。VLE は最大 64 ノードとして**設計**されていますが、最大 16 ノードに対してのみ**検証**されています。

図1.3 「VLE マルチノードコンプレックス」 に、VLE マルチノードコンプレックスを示します。ここでは、下の図に示すように、ノードが専用の 10GE スイッチに相互接続され、各ノードがコンプレックス内のほかのノードにアクセスできるようになっています。

注:

マルチノード VLE では、アプリケーションコードレベル 1.5.0、1.5.1、1.5.1.A1、1.5.2、1.5.2.A1、または 1.5.3 の任意の組み合わせを使用できますが、すべてのノードをできるだけ早く 1.5.3 にアップグレードするようにしてください。

図1.3 VLE マルチノードコンプレックス**注意:**

すべてのノードで VLE 1.5.3 を実行することをお勧めします。アップグレードに必要な期間を除き、1.5.0、1.5.1、1.5.1.A1、1.5.2、または 1.5.2.A1 を 1.5.3 と混在させないようにしてください。

VLE と VLE 間のデータ転送

VLE ストレージシステムでは、VTSS と無関係にデータ転送を管理できます。これにより、フロントエンド (ホスト) のワークロードに使われる VTSS リソースが解放されるため、VTSS 全体のスループットが向上します。

例:

- 移行ポリシーで、(同じまたは別々の VLE に) VTV の 2 つの VLE コピーが必要であると指定している場合、VLE への最初の移行によって、データが VTSS から転

送されます。VTV に対する後続のすべての VLE の移行は、VLE と VLE 間のコピーによって実現できます。これによって、VTV のすべてのコピーの移行に必要な VTSS サイクル時間が短縮されます。

- 環境で次を実行している場合:
 - VLE 1.2 以降
 - VTCS 7.1 (サポートする PTF を含む) または VTCS 7.2 以降

VTCS を使用して、*CONFIG STORMNGR VLEDEV* パラメータによって、VTSS と VLE 間のパスにあるより多くの VLE デバイスを定義できます。このアドレス指定スキームを使用した場合、すべての VTV コピーを VLE に移行するために使用される VTSS リソースがさらに少なくなります。これは、VTSS から VLE 宛てのデータ転送が行われる場合にのみ、VTSS からターゲットの VLE へのパスが予約されるためです。すべての VLE VRTD アクションで、VTSS データ転送が必要な場合にのみ、VTSS からのパスが予約されます。この機能は自律型デバイスサポート (ADS) と呼ばれます。

VTV 暗号化

暗号化機能により、VLE システムに書き込まれた VMVC の暗号化が可能になります。暗号化は、ノードに格納され、USB デバイスにバックアップされている暗号化鍵によって、ノード単位で有効にします。暗号化は、VLE GUI によって完全に管理されます。VLE が VTSS にリコールされた VTV を暗号化解除するため、ホストソフトウェアは暗号化を認識しません。

注:

VMVC が定義されていない空の VLE でのみ暗号化を有効にできます。すでに顧客データが格納されている VLE では、暗号化を有効にすることはできません。したがって、暗号化するかどうかは VLE のインストールの計画段階で決定する必要があります。

暗号化された新しい VMVC を最初に定義するときは、USB スティックが必要です。鍵はその USB スティックにバックアップされます。追加の VMVC を定義する前に、古い鍵と新しい鍵の同期とバックアップのために、元の USB スティックが挿入されていることを確認してください。暗号化された VMVC を作成する場合に USB スティックをバックアップとして管理することは、お客様の責任です。暗号化された VMVC を USB スティックなしで作成することはできますが、正しい暗号化鍵がないと VMVC をマウントすることも読み取ることもできません。

注:

USB スティックが VLE で認識されるようにするために、VLE の USB スロットに挿入する前に Windows ワークステーションまたはサーバー上で FAT または FAT32 でフォーマットしてください。NTFS および exFAT でフォーマットされた USB スティックは VLE でサポートされていません。

VTV の複製解除

複製解除は、VLE コンプレックスの冗長データを除去します。複製解除は *STORCLAS* ステートメント *DEDUP* パラメータによって制御され、VLE の実効容量を増やし、VTV が VMVC に書き込まれる前に、VLE によって実行されます。

複製解除結果を評価するには、複製解除を有効にし、*SCRPT* レポートによって結果をモニターして、必要に応じて複製解除を微調整します。*SCRPT* レポートは、非圧縮 G バイトを使用中の G バイトで割った、複製解除されたデータのおよその「削減率」を示します。そのため、削減率には VTSS の圧縮と VLE の複製解除の両方が含まれます。削減率が大きいことは、圧縮と複製解除の効果が大きいことを示します。

たとえば、VTSS は 16M バイトのデータを受信し、それを 4M バイトに圧縮して、圧縮されたデータを VTV に書き込みます。VLE は続いて VTV を 2M バイトに複製解除し、それを VMVC に書き込みます。したがって、削減率は 16M バイトを 2M バイトで割ると 8.0:1 になります。

フレームサイズコントロール

フレームサイズコントロールは、各コピーリンクでのジャンボフレームの使用を指定します。

注:

これが機能するには、VSM と VLE 間、または VLE 間のインフラストラクチャーがジャンボフレームをサポートしている必要があります。これらの接続間のインフラストラクチャーにジャンボフレームをサポートしていない部分があると、ジャンボフレームは機能しません。

- TCP/IP ネットワークでジャンボフレームをサポートしている場合、このオプションによってネットワークパフォーマンスが向上する可能性があります。
- ジャンボフレームを有効にするには、「*Port Card Configuration*」タブの「*Jumbo Frames*」チェックボックスをオンにします。このチェックボックスをオ

ンにすると、ポートの MTU (Maximum Transmission Unit) 値が 9000 に設定されます。

- ジャンボフレームは、VLE と VLE 間の転送用に設定されているリンクで有効にすることを勧めます。

Oracle Cloud Extended Storage

VLE 1.5.2 以降では、VLE から Oracle Cloud への接続が提供されます。必要に応じて Oracle Cloud との間で顧客データを直接移行およびリコールするように VLE を構成できます。VLE の構成オプションでは、ローカルの VLE ディスクプールまたは Oracle Cloud (あるいはその両方) にあるデータストレージの任意の組み合わせをサポートしています。VLE は、Oracle Cloud、Oracle Cloud (Archive) および Encryption within Oracle Cloud という、3 つの Oracle Cloud オプションをサポートしています。サポートされている Oracle Cloud オプションの詳細な説明については、次を参照してください。

オラクルの Cloud Extended Storage は、お客様のストレージ容量を追加できるようにするオプションです。Cloud アカウントの設定の詳細は、http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html または「[Cloud Extended Storage のネットワーク要件](#)」を参照してください。

従量制および非従量制アカウントについては、次を参照してください。

- http://docs.oracle.com/cloud/latest/trial_paid_subscriptions/CSGSG/toc.htm
- Cloud の最新情報については、次を参照してください。

<http://docs.oracle.com/cloud/latest/>

- 追加のサポートについては、次を参照してください。

http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html

Oracle Storage Cloud Service – Object Storage

VLE 1.5.2 以降でのサポートにより、VLE のローカルディスクプールにデータを格納する場合と同様の方法で、Oracle Storage Cloud - Object Storage にデータを格納できるようになります。ストレージクラウドに VTV を格納するための、VLE の構成に必要なステップの概要を次に示します。

必要な情報は次のとおりです。

注:

Oracle CSE は、VLE と Oracle Storage Cloud Service - Object Storage の間に初期接続を作成するために、顧客の Oracle Cloud アカウント情報を取得する必要があります。

- アカウント名
- ユーザー名
- ユーザーパスワード
- 承認 URL

注:

MVC の範囲は、お客様によって決定されます。これは VTCS ホストソフトウェアの構成に使用されるもので、VLE を構成するために Oracle サポートチームに提供されます。

VLE が Storage Cloud だけでなくローカルディスクプールにも VTV データを格納する場合、VLE では 2 つの VMVC プール範囲が定義され、構成されます。

- VLE ローカルディスクプールストレージ用の VMVC 範囲
- VLE Oracle Cloud ストレージ用の vMVC 範囲

VLE に VMVC の定義を構成したあとは、VTV 移行、リコール、および VLE コピー操作が、VLE ローカルストレージプールを使用するすべての VLE 操作とほぼ同様に動作すると期待できます。

注:

VLE と Cloud の間のデータ転送のパフォーマンスは、IP 帯域幅と遅延、および Storage Cloud のパフォーマンスの影響を受けます。

Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage

VLE 1.5.3 以降でのサポートにより、VLE のローカルディスクプールにデータを格納する場合と同様の方法で Cloud Archive にデータを格納できるようになります。Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage に格納されたデータのリコールに関してはいくつかの例外があります。

Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage を使用するために VLE を設定するステップは、Oracle Storage Cloud のオブジェクトストレージを使用する場合のステップと似ています。

必要な情報は次のとおりです。

注:

Oracle CSE は、VLE と Oracle Cloud Archive の間に初期接続を作成するために、顧客の Oracle Cloud アカウント情報を取得する必要があります。Cloud Archive のアカウント情報は、ストレージクラウドと同じです。

- アカウント名
- ユーザー名
- ユーザーパスワード
- 承認 URL

MVC の範囲は、お客様によって決定されます。これは VTCS ホストソフトウェアの構成に使用されるもので、VLE を構成するために Oracle サポートチームに提供されます。Cloud Archive を使用する場合、顧客は最大 3 つの vMVC 範囲を指定する必要があります。

- VLE ローカルディスクプールストレージ用の VMVC 範囲
- VLE Oracle Cloud ストレージ用の vMVC 範囲
- VLE の Oracle Cloud (Archive) ストレージの vMVC 範囲

VLE 上に vMVC を作成するとき、Oracle サポート担当者は Cloud Archive を使用する vMVC に対して「アーカイブ」フラグを選択します。これによって Oracle Cloud 内で「アーカイブ」機能がトリガーされます。VLE に VMVC の定義を構成したあとは、VTV 移行、リコール、および VLE コピー操作が、3 つすべての vMVC 範囲に対して可能になりますが、vMVC の Cloud Archive 範囲についてはいくつかの例外があります。

注:

移行、復元、およびリコールの詳細な説明については、*Virtual Library Extension (VLE) 1.5* のホストソフトウェアの構成ガイドを参照してください。

移行

VTV の移行操作の動作は、VTV を VLE のローカルディスクプールに移行する場合でも、Oracle Storage Cloud Service – Object Storage に移行する場合でも同じになります。Storage Cloud への VTV の移行が完了したら、VTV はすぐに Cloud Archive に移動します。

注:

VTV はすぐにアーカイブ済みステータスに移るため、ユーザーは VLE と VLE 間のコピー操作のソースとしてその VTV をすぐにリコールしたり使用したりすることはできません。

リコール

VTV が移行後に Cloud Archive に移動されたあとは、復元 (Cloud Archive から Storage Cloud に移動) するまでリコールできません。

復元

復元する VTV は顧客によって指定され、手動で (またはホストジョブで) SMC UI インタフェースを介して復元コマンドを使用して復元されます。

注:

VTV を復元するための Oracle サービスレベル契約 (SLA) は 4 時間です。複数の VTV 復元コマンドを同時に開始できます。

復元中の VTV に対して Query Restore を発行して、現在の進行状況 (完了、進行中) を取得できます。Cloud Archive 内の復元操作は、VLE ローカルストレージプールを使用するすべての VLE 操作とほぼ同様に動作すると期待できます。

VLE と Cloud の間のデータ転送のパフォーマンスは、IP 帯域幅と遅延、および Oracle Cloud のパフォーマンスの影響を受けます。

Oracle Cloud Encryption (VLE 1.5.3 以降でのサポート)

Oracle Storage Cloud Service – Object Storage および Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage は、暗号化をサポートしています。どちらの Oracle Cloud サービスでも、暗号化は vMVC 境界で制御されます。つまり、「暗号化」フラグを設定して vMVC を作成した場合、その vMVC 内のすべての VTV が暗号化されます。暗号化された VTV の移行操作とリコール操作は、前に説明したとおり、それぞれのクラウド (アーカイブと非アーカイブ) でまったく同じ動作になります。

唯一の違いは、暗号化された VTV ではパフォーマンスが 10% 低下することです。Oracle Cloud Encryption を使用するための VLE の設定ステップは、「[Oracle Storage Cloud Service – Object Storage](#)」および「[Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage](#)」で説明されているステップと同様です。

注:

Oracle CSE は、VLE と Oracle Cloud の間に初期接続を作成するために、顧客の Oracle Cloud アカウント情報を取得する必要があります。

Archive Cloud のアカウント情報は、Storage Cloud のアカウント情報と同じです。

必要な情報は次のとおりです。

- アカウント名
- ユーザー名
- ユーザーパスワード
- 承認 URL

MVC の範囲は、お客様によって決定されます。これは VTCS ホストソフトウェアの構成に使用されるもので、VLE を構成するために Oracle サポートチームに提供されます。暗号化機能付きの Oracle Cloud を使用する場合は、vMVC の範囲を最大 3 つ指定する必要があります。

- VLE ローカルディスクプールストレージ用の VMVC 範囲
- VLE の Oracle Cloud ストレージの vMVC 範囲 (暗号化あり、またはなし)
- VLE の Oracle Cloud (Archive) ストレージの vMVC 範囲 (暗号化あり、またはなし)

注:

VLE に vMVC を作成するとき、Oracle サポート担当者は、暗号化された VTV を格納するすべての vMVC に暗号化フラグを設定します。

VMVC 定義を VLE 内に構成すると、暗号化された vMVC に対する VTV の移行とリコール、および VLE のコピー操作は、[「Oracle Storage Cloud Service – Object Storage」](#) および [「Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage」](#) で説明したように行われます。Oracle Cloud 内で扱われる暗号化機能については、Oracle Cloud の Web サイトを参照してください。

顧客のチェックリスト: Oracle Cloud Storage 用に VLE を設定する

Oracle フィールドエンジニアが VLE 1.5 を設定して Oracle Cloud Storage に接続する準備のため、少なくとも 1 週間前に次のパラメータを取得してください。

注:

これらの値をあらかじめ入手できていない場合は、値を入手できるまでクラウド接続の設定が遅れます。

表1.1 クラウド接続のパラメータ

| 値 | 説明 | コメント |
|------------------------------|--|--|
| Oracle Cloud Storage アカウント | Oracle によって提供された有効な Cloud Storage アカウント。お客様はアカウント情報を含む電子メールを受け取っています | サービスエンジニアが VLE を Oracle Cloud 用に設定するときに、URL、アカウント名、ユーザー名、およびパスワードが必要になります。 |
| VLE 上の専用 Ethernet ポート | VLE 上の 1 つまたは複数の Ethernet ポートをクラウドトラフィック専用にするを強くお勧めします。 | 専用の Ethernet ポートはこのサブネットに接続されている必要があります。 |
| 専用のクラウドサブネット | クラウドのデータトラフィックをルーティングできるように、顧客の情報技術 (IT) 部門によってプロビジョニングされた専用のサブネット。 | 専用の Ethernet ポートはこのサブネットに接続されている必要があります。 |
| 静的 IP アドレス | 情報技術 (IT) 部門によって提供された 1 つ以上の有効な IP アドレス。 | IP アドレスは Ethernet ポートに割り当てられません。複数の Ethernet ポートと 1 つの IP アドレスを使用する場合、Ethernet ポートは集約されます。 |
| ゲートウェイ、ネットワーク番号、およびネットワークマスク | 情報技術 (IT) 部門によって提供された、IP アドレスの設定時に使用する値。 | これらの値は、あらかじめ情報技術 (IT) 部門から入手しておく必要があります。 |

第2章 物理サイト計画

この章では、VLE システム機器の電力、安全性、環境、HVAC、およびデータ処理要件に対応できるサイトを準備するために設計された作業に関する情報を提供します。

主なサイト準備計画の考慮事項には次のものが含まれますが、これだけに限りません。

- VLE システム機器の搬入、設置、運用に悪い影響を与える可能性のある要因を評価し、除去または軽減するためのサイトの調査。
- 効率的な使用と簡単な保守を可能にする VLE システム機器と配線のレイアウトと位置、および Oracle サポート担当者とそれらの機器に適したスペースと設備の計画。
- VLE システム機器および担当者に最適なオペレーティング環境、および安全な床と火災、洪水、汚染、その他の潜在的な危険からの保護を提供する設備の構築。
- 設備のアップグレード、担当者トレーニング、搬入、実装、設置、テスト、認証作業の重要なイベントおよびタスク完了日のスケジュールリング。

お客様は最終的に、VLE システム機器を受け取り、運用する物理的な準備がサイトで整っていること、およびこのガイドで説明するとおりに機器の運用の最小仕様をサイトが満たしていることを確認する責任があります。

サイトの評価 – 外部の考慮事項

VLE システム機器の搬入の前に、準備計画チームは既存または潜在的な危険があり、システムの搬入、設置、または運用に悪い影響を与える可能性のあるすべてのサイト外的要因を特定し、評価してください。評価すべき外的要因は次のとおりです。

- 地域の公益事業会社から提供される電力、バックアップ用発電機、無停電電源 (UPS) などの信頼性と品質。

- 高周波電磁放射線源 (高圧電線、テレビ、無線機、レーダー送信機など) の近さ
- 自然または人工の氾濫原の近さと、その結果データセンターに洪水が発生する可能性
- 近接の発生源 (工場など) からの汚染物質の影響の可能性。詳細については、[付録 B 「汚染物質の管理」](#) を参照してください。

既存または潜在的なマイナス要因が見つかった場合、サイト準備計画チームは、VLE システム機器を搬入する前に、それらの要因を除去するか軽減するための適切な手順をとるようにしてください。Oracle Global Services は、そうした問題を特定し、解決するためのコンサルティングサービスやその他の支援を提供しています。詳細については、Oracle のアカウント担当者にお問い合わせください。

サイトの評価 – 内部の考慮事項

VLE システム機器の搬入の前に、準備計画チームは既存または潜在的な危険があるか、システムの搬入、設置、または運用に悪い影響を与える可能性のあるすべてのサイト内の要因を特定し、評価してください。評価すべき内的要因は次のとおりです。

- 次に説明するように、配送拠点、ステージングエリア、データセンターの設置場所の間の 2 地点間で機器を移動する際の構造寸法、エレベータの容量、床の耐荷重量、傾斜路の傾斜、およびその他の考慮事項。
 - [「VLE の環境仕様」](#)
 - [「VLE の 2 地点間の移動の要件」](#)
- [「VLE の設置の要件」](#) に説明されている床の構造と荷重の要件。
- [「データセンターの安全性」](#) に説明されているデータセンターの安全システム設計機能。
- [「サイトの配電システム」](#) に説明されているサイトの電力システムの設計と容量
- [「HVAC 要件」](#) に説明されているデータセンターの HVAC 設計機能
- 次に説明されている環境要件
 - [「環境要件と危険」](#)
 - [付録 B 「汚染物質の管理」](#)

既存または潜在的なマイナス要因が見つかった場合、サイト準備計画チームは、VLE システム機器を搬入する前に、それらの要因を除去するか軽減するための適切な手順をとるようにしてください。Oracle Global Services は、そうした問題を

特定し、解決するためのコンサルティングサービスやその他の支援を提供しています。詳細については、Oracle のアカウント担当者にお問い合わせください。

VLE の環境仕様

次の各セクションでは、VLE の環境仕様について説明します。

注:

電力および冷却データの統計情報は、データレートや発生する操作数で異なるため、概算です。

基本構成

基本構成は、2 台の 1.2T バイト内蔵 SAS ドライブ、4 枚のデュアルポート 10G ビットファイバ NIC、1 枚のデュアルポート 10G ビット銅線 NIC、マザーボード上の 2 つの使用可能な 10G ビットポート、24 台の 4T バイト SAS HDD を搭載した 1 つの DE2-24C、デュアル 10KVA PDU 搭載の SunRack II 1242 キャビネットを備えた Sun Server X4-4 から構成されます。オプションは、1 つの JBOD の増分 (最大合計 8 つ) での追加容量のみです。

容量

- 基本容量 - ネイティブ 50T バイト、実効 200T バイト
- 最大容量 - ネイティブ 400T バイト、実効 1.6P バイト

VLE 全体寸法 - SunRack II 1242 キャビネット (インチ)

- 高さ - 78.7
- 幅 - 23.6
- 奥行き - 47.2

保守作業に必要なスペース (インチ)

- 上 - 36

注:

36 インチは一般的な Sun Rack II の仕様です。VLE では、電源ケーブルをラック上部から通す場合のみ、上部からアクセスする必要があります。データセンターの設定に応じて、電源ケーブルは上部または下部に通すことができます。

- 前面 - 42

- 背面 - 36

重量 (ポンド、8 つの JBOD でのフル構成)

内訳:

- サーバー - 85
- キャビネット - 332
- 各 JBOD - 110.25
- 8 つの JBOD - 882

注:

各 JBOD - 110.25

- 総重量 - 1299
- 梱包材を含む総重量 - 1570

電力と HVAC

表2.1 VLE サーバーの電力と HVAC の要件 (概算)

| 要件 | アクティブアイドル | サンプル |
|---------------|-----------|------|
| サーバー電力 (ワット数) | 759 | 1287 |
| HVAC (BTU/時) | 2590 | 4391 |

DE2-24C の JBOD あたりの電力は、アイドル電力 201.2 ワット、通常電力 503 ワットです。

表2.2 VLE 構成の電力と HVAC の要件

| JBOD サイズ | ワット数 | BTU/時 |
|----------|------|-------|
| 200T バイト | 1603 | 5470 |
| 400 バイト | 2106 | 7186 |
| 600T バイト | 2609 | 8902 |
| 800T バイト | 3112 | 10619 |
| 1P バイト | 3615 | 12335 |
| 1.2P バイト | 4118 | 14051 |
| 1.4P バイト | 4621 | 15768 |
| 1.6 バイト | 5124 | 17484 |

VLE の 2 地点間の移動の要件

サイトの状況を確認して、すべての VLE システム機器が、寸法の制限、障害物、安全上の危険に遭遇したり、吊り上げ装置、搬出装置、床、またはその他のインフラストラクチャーの定格荷重を超えたりせずに、配送拠点、ステージングエリア、データセンター間で、安全に輸送できるようにする必要があります。確認する必要がある条件を次に説明します。

構造寸法および障害物

VLE キャビネット (該当する場合、運送用コンテナ内の) を配送拠点からデータセンターの設置場所までスムーズに運搬できるように、エレベータ、ドア、廊下などの寸法が十分である必要があります。VLE キャビネットの寸法の詳細については、「[VLE 全体寸法 - SunRack II 1242 キャビネット \(インチ\)](#)」を参照してください。

エレベータ積載量

VLE キャビネットの移動に使用するすべてのエレベータでは、最低 1000 kg (2200 ポンド) の認定定格荷重が必要です。これにより、最大重量でパッケージされたフル装備の VLE キャビネット、パレットジャッキ (100 kg/220 ポンド許容)、および 2 人 (200 kg/440 ポンド許容) を積載するための十分な収容能力を提供します。追加のキャビネットの重量の詳細については、「[重量 \(ポンド、8 つの JBOD でのフル構成\)](#)」を参照してください。

傾斜面の傾斜

2 地点間の移動中に、VLE キャビネットが傾斜面でひっくり返らないように、サイトエンジニアや設備マネージャーが移動経路のすべての傾斜面の傾斜角度を確認する必要があります。傾斜は 10 度 (176 mm/m、2.12 インチ/フィート) を超えてはなりません。

VLE の設置の要件

次のセクションでは、VLE の設置の要件について説明します。

床の構造要件

VLE システム機器は上げ床またはベタ床で使用するよう設計されています。カーペット敷きの表面はほこりが溜まり、破損の可能性のある静電帯電の蓄積の原因となるため、推奨されません。上げ床は、床の人の往来やその他の可能性のある床レ

ベルの危険を避けて、電源ケーブルやデータケーブルを安全に配置できるため、ベタ床より推奨されます。

床荷重定格

VLE キャビネットの移動経路にあるベタ床、上げ床、傾斜面が、装備済みのキャビネット、キャビネットを持ち上げるために使用される機器 (パレットジャッキなど)、および 2 地点間でキャビネットを移動する人の重量から発生する集中荷重および転動荷重に耐えられる必要があります。

移動経路にある上げ床板は、床板のどの場所も最大 2 mm (0.08 インチ) のたわみで 620 kg (1365 ポンド) の集中荷重および 181 kg (400 ポンド) の転動荷重に耐えられる必要があります。上げ床の台座は、2268 kg (5000 ポンド) の軸荷重に耐えられる必要があります。追加の床荷重の詳細については、「[床荷重要件](#)」を参照してください。

VLE キャビネットは、場所の移動時に、静止状態のおよそ 2 倍の床荷重が発生します。移動経路に 19 mm (0.75 インチ) の合板を使うと、キャビネットによって発生する転動荷重が軽減されます。

床荷重要件

注:

推奨される上げ床荷重を超えると、床を破損させ、それによって深刻なけがや死亡、機器の損傷、インフラストラクチャーの損傷に至る可能性があります。VLE システム機器の設置を開始する前に、構造エンジニアに床荷重解析を実施してもらうことをお勧めします。

注意:

VLE キャビネットは、移動時に、静止状態の約 2 倍の床荷重が発生します。VLE の移動時 (設置時など) の床荷重および応力と破損やけがの可能性を減らすには、キャビネットを移動する経路の床に 19 mm/0.75 インチの合板を使用することを考慮してください。

490 kg/平方メートル (100 ポンド/平方フィート) の全体の (積載) 定格荷重のある床をお勧めします。床がこの定格を満たさない場合、サイトエンジニアまたは設備マネージャーは、床の製造元や構造エンジニアに問い合わせ、実際の荷重を計算し、特定の VLE システム構成の重量を安全に支えることができるかどうかを判断する必要があります。

床構造要件に関する特定の情報については、VLE Backline Support グループから入手できます。

床荷重の仕様と参照

基本床荷重 * 695 kg/平方メートル (142 ポンド/平方フィート)、最大積載床荷重 # 462 kg/平方メートル (94 ポンド/平方フィート)。

注:

* 最大重量 590 kg/1299 ポンドのパッケージされていない VLE キャビネット、つまり 192 アレイドスクドライブを搭載した VLE の接地面積 (7093.7 平方センチメートル/1099.5 平方インチ) の荷重。

最小 Z+Z 軸寸法 185.3 cm/73.0 インチ (つまり、キャビネット奥行き 77.1 cm/30.4 インチ + 前面の保守用スペース 54.1 cm/21.3 インチ + 背面の保守用スペース 54.1 cm/21.3 インチ)、最小 X+X 軸寸法 104.9 cm/41.2 インチ (つまりキャビネット幅 92.1 cm/36.3 インチ + 左スペース 6.4 cm/2.5 インチ + 右スペース 6.4 cm/2.5 インチ) とします。

上げ床の横安定性定格

地震活動が活発な地域では、上げ床の横安定性を考慮する必要があります。VLE システム機器を設置する上げ床は、次の水平力の表に示す水平応力レベルに耐えられる必要があります。

地震危険地帯: 台座上部に適用される水平力 (V)

- 1: 13.5 kg/29.7 ポンド
- 2A: 20.2 kg/44.6 ポンド
- 2B: 26.9 kg/59.4 ポンド
- 3: 10.4 kg/89.1 ポンド
- 4: 53.9 kg/118.8 ポンド

注:

水平力は 1991 Uniform Building Code (UBC) Sections 2336 および 2337 に基づき、複数の VLE キャビネットの最小動作スペースを想定しています。UBC の対象となっていない地域での設置は、地域の管轄が提供する耐震基準を満たすように設計してください。

上げ床板定格

上げ床板は、床板のどの場所も最大 2 mm (0.08 インチ) のたわみで 590 kg (1299 ポンド) の集中荷重および 181 kg (400 ポンド) の転動荷重に耐えられる必要があります。VLE システム機器には有孔床板は必要ありませんが、使用する場合は、同じ定格に準拠している必要があります。

上げ床台座定格

上げ床の台座は、2268 kg (5,000 ポンド) の軸荷重に耐えられる必要があります。保守アクセスを提供するため、床板が切り取られている場所には、床板の耐荷重能力を維持するため、追加の台座が必要になることがあります。

データセンターの安全性

VLE システム機器の設置の計画において、安全性は第一の考慮事項であり、機器の配置場所、運用環境をサポートする、電気、HVAC、および防火システムの定格と機能、担当者のトレーニングのレベルなどの選択に反映されます。地方自治体および保険会社の要件により、特定の環境における適切な安全性レベルを構成する要素に関する決定が左右されます。

占有レベル、資産価値、事業中断の可能性、防火システムの運用および保守コストも評価すべきです。これらの問題に対処するため、*Standard for the Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment (NFPA 75)*、*National Electrical Code (NFPA 70)*、および地域と国の条例と規制を参照できます。

緊急電源制御

データセンターにはすぐにアクセス可能な緊急電源切断スイッチを装備し、VLE システム機器の電力を即時に切断できるようにしてください。緊急時に電源切断システムをすみやかにアクティブにできるように、主要な各出口の近くに1つずつスイッチを取り付けてください。電源切断システムの要件を判断するには、地域および国の条例を確認してください。

防火

データセンターの建設、保守、および使用では、次の防火のガイドラインを考慮してください。

- ガスやその他の爆発物はデータセンター環境から離して保管してください。
- データセンターの壁、床、天井が耐火および防水であることを確認してください。
- 地域または国の条例の定めるところにより、火災報知機および消火システムを取り付け、すべてのシステムに定期的な保守を実行します。

注:

ハロン 1301 はデータセンターの消火システムにもっともよく使用されている消火剤です。この物質は液体で保存され、無色無臭の非導電性蒸気として放出されます。人に無害で占有領域に安全に放出できます。さらに、残留物がないため、コンピュータストレージメディアを破損させないことがわかっています。

- 条例に準拠した壁とドアには飛散防止窓のみ取り付けてください。
- 漏電による火災用に二酸化炭素消火器、通常の可燃物用に加圧水型消火器を取り付けます。
- 不燃性の廃物コンテナを提供し、可燃性破棄物は認められたコンテナにのみ廃棄するように担当者を教育します。
- 火災の危険を避けるため、適切な清掃の慣習を守ります。

サイトの配電システム

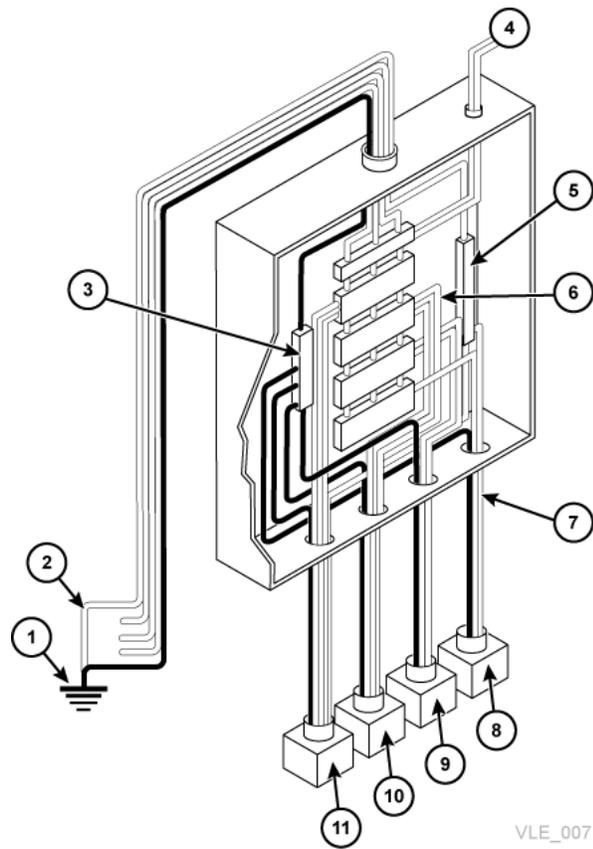
VLE システム機器の設置を計画する際は、サイトの配電システムの次の要素を評価してください。

システム設計

VLE システム機器の安全な運用を確保するためには、適切に設置された配電システムが必要です。電力は、照明、空調、およびその他の電気システムとは別の給電線から供給されるようにします。

図2.1「サイトの配電システム」に示す一般的な入力電力構成は、引込口または個別に誘導された電源からの三相供給、および過電流保護と適切な接地を備えた5線式高圧タイプまたは4線式低圧タイプのいずれかです。三相5線式配電システムは、三相機器と単相機器のどちらにも電力を供給できるため、最大の構成の柔軟性を実現します。

図2.1 サイトの配電システム



凡例:

1. 引込口接地または適切な建屋接地
2. 引込口または個別に誘導されたシステム (変圧器) でのみ有効
3. 中性点端子と同サイズの接地端子 (筐体に結合)
4. リモート操作による電力サービス切断
5. ニュートラルバス
6. 適切なサイズのブレーカー
7. 分岐回路
8. 120V 単相
9. 208/240V 単相
10. 208/240V 三相 (4 線)
11. 208/240V 三相 (5 線)

機器の接地

安全と ESD 保護のため、VLE システム機器は適切に接地されている必要があります。VLE キャビネットの電源ケーブルには、AC 電源出力の接地端子にフレームを接続する絶縁された緑/黄色の接地線が含まれています。分岐回路パネルと各キャビネットに接続する電源コンセントの間には、少なくとも相線と同じ直径の同様の絶縁された緑/黄色の接地線が必要です。

電源入力

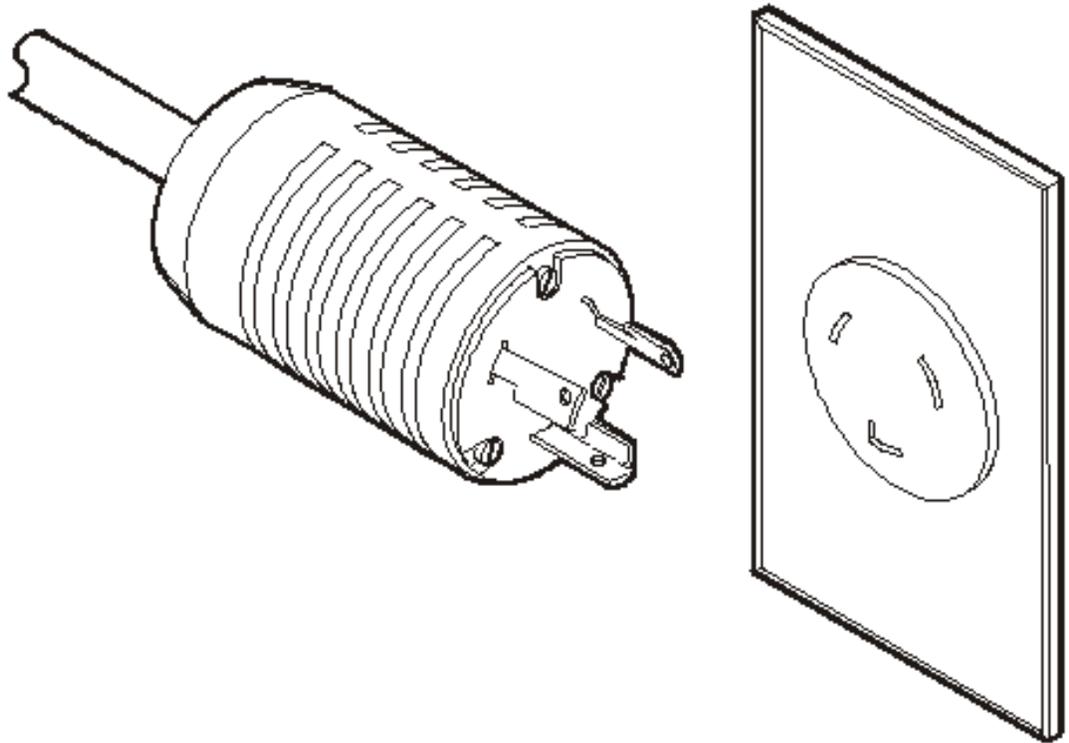
VLE システム機器に電力を供給する AC 電源コンセントの電圧と周波数の範囲を測定して検証し、表2.3「VLE 機器の電源要件」に示す仕様を満たす必要があります。

表2.3 VLE 機器の電源要件

| 電源 | 電圧範囲 | 周波数範囲 (Hz) |
|----------|---------|------------|
| AC、単相、3線 | 170-240 | 47-63 |

VLE を北米、南米、日本、台湾で設置する場合、指定する電源が NEMA L6 - 30R レセプタクルであること、およびキャビネット電源コードが必要な NEMA L6-30P プラグで終端処理されていることを確認してください。工場では北米および南米、日本、台湾に NEMA L6-30P プラグ付きの電源コードを出荷しています。EMEA および APAC への出荷では、IEC309 32A 3 PIN 250VAC IP44 プラグが付属しています。

下の図に NEMA L6-30P プラグと L6 - 30R レセプタクルを示します。



VLE を北米、南米、日本、台湾以外で設置する場合、指定する電源レセプタクルが該当するすべての地域および国の電気コード要件を満たしていることを確認してください。次に、必要なコネクタをキャビネット電源コードの 3 線の終端に接続します。

独立したデュアル電源

VLE キャビネットには、1 つの電源障害でシステムの運用が中断されないように設計された冗長配電アーキテクチャがあります。4 つの 30 アンペア電源プラグが必要です。

継続的な運用を確保するため、すべての電源ケーブルが、同時に障害が発生する可能性のない個別の独立した電源に接続されている必要があります (たとえば、1 本を地域の電力会社の電源へ、他を無停電電源装置 (UPS) システムへなど)。複数の電源ケーブルを同じ電源に接続すると、この冗長電源機能が有効になりません。

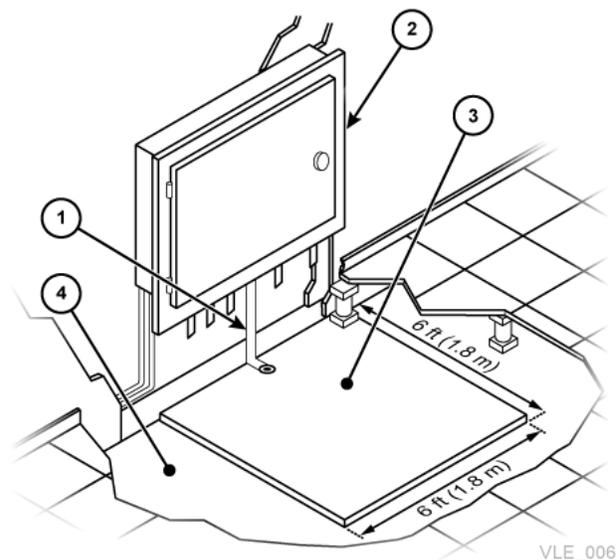
過渡的電気ノイズおよび電気系統擾乱

VLE システム機器の最適なパフォーマンスには、干渉や擾乱のない信頼できる AC 電源が必要です。ほとんどの電気会社では、システム機器を適切に運用できる電力を提供しています。ただし、機器に提供される電力に、外部 (放射性または伝導性) の過渡的電気ノイズ信号が重なると、機器のエラーや障害が発生することがあります。

さらに、VLE システム機器は運用にほとんどまたはまったく影響せずに、ほとんどの一般的な電気系統擾乱のタイプに耐えるように設計されていますが、極度な電気系統の擾乱 (落雷など) を軽減するステップをとらないと、そうした擾乱によって機器の電源障害やエラーが発生することがあります。

外部の電気ノイズ信号や電力の擾乱の影響を軽減するには、データセンター電源パネルに、[図2.2「過渡的電気接地プレート」](#)に示すような過渡接地プレートを備えてください。

図2.2 過渡的電気接地プレート



凡例:

1. フラット編組線/張設線
2. 電源パネル
3. プレート

4. コンクリート床

静電放電

静電放電 (ESD、静電気) は人、家具、機器の移動によって発生します。ESD により、回路カードコンポーネントが損傷し、磁気メディアの情報が変更され、ほかの機器に問題が発生する可能性があります。データセンターで ESD の可能性を最小にするために、次の手順が推奨されます。

- 上げ床から地面までの導電性パスを提供します。
- 非導電性芯材の床板を使用します。
- 推奨される制御パラメータ内の湿度レベルを維持します。
- 機器を操作する場合は、接地された静電気防止用作業マットとリストストラップを使用します。

HVAC 要件

冷房および空調システムには、機器とデータセンター担当者から発生する熱を除去できる十分な能力が必要です。上げ床領域では、気流を促進するため、床下の正の気圧が保たれるようにします。データセンター内の条件が変わった場合 (たとえば、新しい機器が追加されたり、既存の機器が再配置されたりした場合など) は、気流チェックを実行し、十分な気流があることを確認してください。

環境要件と危険

VLE システムコンポーネントは、データセンターなどの閉鎖環境の腐食、振動、電氣的干渉に敏感です。この敏感性のため、有害物質や腐食性物質が製造、使用、または保管されている領域の近く、または標準を超える電氣的干渉や振動レベルのある領域に、機器を置かないでください。

最適なパフォーマンスのため、機器は公称環境条件で運用してください。VLE システム機器を悪条件の環境内またはその近くに配置する必要がある場合は、機器の設置の前に、それらの要因を軽減するための追加の環境制御を考慮 (および実行可能な場合は実装) してください。

第3章 VLE の計画

この章では、Oracle Cloud に重点を置いて、VLE の計画および情報について説明します。Cloud Extended Storage の場合は、VLE をクラウドアクセス用に設定する前に、クラウドストレージアカウントが設定されていることを確認してください。アカウントの設定の詳細は「[Cloud Extended Storage の準備](#)」および「[Cloud Extended Storage のネットワーク要件](#)」を、アーカイブ情報については「[Oracle Storage Cloud Service – Archive Storage](#)」を参照してください。

Virtual Library Extension (VLE) のソフトウェアおよびハードウェア要件

次の各セクションでは、Oracle の Virtual Library Extension (VLE) の正常な実装ために従う必要のある要件を確認します。

メインフレームホストのソフトウェア要件を満たす

- ELS 7.2 以降の場合は、VLE 1.5 のサポートが基本レベルに含まれています。ELS 7.1 以降の場合は、最新の *SMP/E receive HOLDDATA* および PTF を入手してください (L1H16J6 と L1H1674) を入手し、*GROUPEXTEND* を使用して *SMP/E APPLY* を実行します。

ネットワークインフラストラクチャー要件を満たす

可能であれば、VLE が到着する前に、設置時間を最小限に抑えるため、IP アドレス、VLAN 用ネットワークスイッチ、またはその他の設定 (ケーブルの配線など) の構成を行います。次のように、ネットワークで VLE との接続の準備ができていることを確認します。

- VSM 5 IFF カードに直接接続されているすべてのネットワークスイッチおよびルーター上に Oracle からの有効なクラウドストレージアカウント (これには、アカウント名、ユーザー名、パスワード、URL が含まれます) およびギガビット Ethernet プロトコルが必要です。ネットワークインタフェースはすべて 10G ビットです。銅線インタフェースはネゴシエーションによって 1G ビット (またはさら

に低速)まで下がりますが、最適な場合ではすべてのトラフィックが 10G ビット接続で実行されます

- Ethernet ポート (1G または 10G) の名前、クラウドトラフィックのルーティングに使用されるサブネット、および次の詳細を含みます。

| 名前 | 値 | コメント |
|-------------------|---|---|
| Port Host Name | | DNS 内にある場合とない場合があります - ネットワーク管理者に確認してください |
| Static IP Address | | 有効な値にしてください - ネットワーク管理者に確認してください |
| Net Mask | | ネットワーク管理者に確認してください |
| Prefix Length | | 例: 24/23/... - ネットワーク管理者に確認してください |
| Gateway Address | | 有効な値にしてください - ネットワーク管理者に確認してください |
| jumbo | | 有効または無効 - ネットワーク管理者に確認してください |

- 最適なパフォーマンスのため、スイッチとルーターはジャンボ (mtu=9000) パケットをサポートする必要があります。ネットワークでジャンボフレームを処理できない場合は、VTSS と VLE でこの機能を無効にします。

ネットワーク冗長性が必要な場合は、各 IP 接続 (VSM 5 または 6 と VLE の間、VLE と VLE の間、および VLE と SMC の間) を個別のサブネット上で構成する必要があります。ジャンボフレームが有効になっている場合は、VLE とそのターゲットコンポーネントの間のすべてのスイッチ、ハブ、またはパッチパネル (VLAN やポートチャネルを含む) もジャンボフレームが有効になっている必要があります。

注:

同じサブネット内で複数の静的 IP アドレス接続が設定されている場合、それらの接続は正しく機能します。いずれかのケーブルが引っ張られたり、それ以外の方法で抜けたりすると、そのサブネット内のほかの接続は失われます。

- 適切な (お客様提供の) 1 GigE Ethernet ケーブルを使用していることを確認してください。

- CAT5 以下のケーブルは GigE 伝送では許容されません。
- CAT5E ケーブル: パッチパネルを通す場合は 90 m、ストレートケーブルの場合は 100 m 許容可能です。
- CAT6 ケーブル: パッチパネル構成に関係なく、100 m 許容可能です。
- Oracle では、構成でスイッチまたはルーターが使用されている場合、1つのユニットの損失によって構成全体が停止することがないように、各場所での構成に少なくとも2つのスイッチまたはルーターを含めることをお勧めします。
- VTSS と VLE 間に必要な TCP/IP 接続は1つだけです。ただし、冗長性を確保するために Oracle では、VTSS と VLE との間に少なくとも2つの接続を作成し、それらの VTSS 接続が個別の IP アドレスになるようにすることを強く推奨します。特定の VTSS から特定の VLE への各 TCP/IP 接続が個別の VLE インタフェースになるようにしてください。すべての VTSS 接続を同じ VLE インタフェースに接続すると、その VLE インタフェースでシングルポイント障害が発生します。

VLE マルチノードシステムでは、VTSS 接続をすべてのノードに均等に分散してください。たとえば、2ノード VLE では、VTSS 接続がノード 1, に2つ、ノード 2 にほかの2つになるようにしてください。4ノード VLE では、各ノードに VTSS 接続を1つずつにすることを勧めます。VTSS と VLE との間にスイッチが含まれる場合、4ノード VLE の各ノードに4つすべての接続を設定できます。各 VTSS 接続が合計4台のドライブを表すため、各接続から各ノードに対して1台のドライブ、つまり4ノード VLE 上の各ノードに対して合計4台のドライブが存在することになります。

ただし、UII または VTSS に対して、VLE の個別のノードで、IP アドレスが**重複しない**ようにする必要があります。たとえば、ノード 1 につながる `192.168.1.1` の UII 接続が存在する場合は、別のノード上で `192.168.1.1` を IP アドレスとして使用して UII 接続を作成しないでください。さらに、可能であれば、IP アドレスを構成する際に、同じサブネット内の同じノードに2つのインタフェースを設定しないでください。

- 同様に、VLE とホストとの間に必要な UII 接続は1つだけですが、冗長性を確保するために、2つの接続を、できれば2つの独立したネットワークパスを使って設定することをお勧めします。

注:

これらのネットワークパスは、VTSS への接続とは切り離されています。VLE マルチノード構成では、複数の UII 接続がある場合、VLE の個別のノードからそれらを作成します。

Oracle スイッチハードウェア要件を満たす

Oracle ES2-72 Oracle スイッチは、3 ノード以上の VLE に必要です。

- 2 ノード VLE にスイッチは必要ありませんが、将来 2 ノード VLE のさらなる拡張が計画されている場合はスイッチを追加できます。
- Oracle スイッチは、ノード間の通信およびデータ転送に必要です (VLE ノード間のプライベートネットワーク)。お客様の Ethernet インフラストラクチャーには接続せず、外部の VLE データ転送操作の一部でもありません。
- Oracle サービスチームは、ES2-72 スイッチを設置して構成するための詳細な手順を用意しています。
- Oracle 販売チームもまた、計画された構成に必要なスイッチおよびコンポーネントを確認するために追加のドキュメントにアクセスします。

マルチノード VLE のインストールには、次の機器が必要です。3 または 4 個の VLE ノードをまとめて接続する場合は、次のものが必要になります。

- 7110593 × 1 – ES2-72 スイッチ
- 7110595 × 1 – 背面から前面へのファンユニット
- SR-JUMP-2MC13 × 2 – 電源ケーブル
- 2124A × 2 – トランシーバ
- X2127 A-10M × 2 – QSFP ブレークアウトケーブル
- 10800160N × 16 – QSFP を VLE 光ケーブルに接続するためのカプラー

5 から 8 個の VLE ノードをまとめて接続する場合は、次のものが必要になります。

- 7110593 × 1 – ES2-72 スイッチ
- 7110595 × 1 – 背面から前面へのファンユニット
- SR-JUMP-2MC13 × 2 – 電源ケーブル
- 2124A × 4 – トランシーバ
- X2127 A-10M × 4 – QSFP ブレークアウトケーブル
- 10800160N × 32 – QSFP を VLE 光ケーブルに接続するためのカプラー

9 から 12 個の VLE ノードをまとめて接続する場合は、次のものが必要になります。

- 7110593 × 1 – ES2-72 スイッチ

- 7110595 × 1 – 背面から前面へのファンユニット
- SR-JUMP-2MC13 × 2 – 電源ケーブル
- 2124A × 6 – トランシーバ
- X2127 A-10M × 6 – QSFP ブレークアウトケーブル
- 10800160N × 48 – QSFP を VLE 光ケーブルに接続するためのカプラー

13 から 16 個の VLE ノードをまとめて接続する場合は、次のものが必要になります。

- 7110593 × 1 – ES2-72 スイッチ
- 7110595 × 1 – 背面から前面へのファンユニット
- SR-JUMP-2MC13 × 2 – 電源ケーブル
- 2124A × 8 – トランシーバ
- X2127 A-10M × 8 – QSFP ブレークアウトケーブル
- 10800160N × 64 – QSFP を VLE 光ケーブルに接続するためのカプラー

適切な長さの LC/LC 光ファイバが必要ですが、それはここで注文するものではありません。各 VLE アプライアンスには、25 m の長さのケーブルが 2 本付属しています。付属していない場合は、さまざまなソースから入手できます。お客様の元にも使用できるものがある可能性があります。25 m の最大長 (パッチパネルを含む) にするようにしてください。ファイバケーブルは、LC/LC コネクタ付きの OM3、850 nm、マルチモードである必要があります。スイッチに接続する VLE ノードあたり 2 本のケーブルが必要です。

保守性要件を満たす

VLE 製品では、ほかの Oracle 製品と共通の標準 Oracle サービス戦略を使用します。VLE でイベントが発生し、システムの保守が必要な可能性があることを Oracle Support に通知するための送信イベント通知インタフェースとして、VLE では Automated Service Response (ASR) が使用されています。さらに、ASR と組み合わせ、ASR イベントと、いずれかの ASR イベントを調査するために必要な VLE ログ情報を含むサポートファイルバンドルに関する詳細が記載された送信電子メールも送信されます。

ASR 機能の利点については、My Oracle Support サイト (<https://support.oracle.com/CSP/ui/flash.html>) のナレッジ記事 Doc ID 1285574.1 にある ASR FAQ に詳しく記述されています。

Oracle では、送信 ASR と Oracle Support との電子メール通信を許可するように VLE が構成されることを期待しています。VLE の送信 ASR 通知をサポートするため、お客様は、設置する Oracle フィールドエンジニアに表3.1「[Common Array Manager \(CAM\) の構成情報](#)」内の情報を提供する必要があります。

Oracle では、送信 ASR と Oracle Support との電子メール通信を許可するように VLE が構成されることを期待しています。VLE の送信 ASR 通知をサポートするため、お客様は、設置する Oracle フィールドエンジニアに表3.1「[Common Array Manager \(CAM\) の構成情報](#)」内の情報を提供する必要があります。

表3.1 Common Array Manager (CAM) の構成情報

| 構成値 | 例 |
|---|------------------------------|
| 全般構成 - サイトの情報 | |
| 会社名 | Company Inc |
| サイト名 | Site A |
| 市区町村 | AnyTown |
| 全般構成 - 連絡先情報 | |
| 名 | Joe |
| 姓 | Companyperson |
| 連絡先電子メール | joecompanyperson@company.com |
| Auto Service Request (ASR) の設定 - Oracle オンラインアカウント情報 | |
| 顧客の Oracle CSI ログイン名 | joecompanyperson@company.com |
| 顧客の Oracle CSI ログインパスワード | ***** |
| Auto Service Request (ASR) の設定 - インターネット接続設定 (オプション) | |
| プロキシホスト名 | web-proxy.company.com |
| プロキシポート | 8080 |
| プロキシ認証 - ユーザー名 | |
| プロキシ認証 - パスワード | |

注:

表3.1「[Common Array Manager \(CAM\) の構成情報](#)」で、プロキシサーバーを使用しない場合または ID とパスワードを必要としない場合、一部のフィールドは必要ありません。お客様が CSI 電子メール ID とパスワードを指定しない場合、お客様はインストールプロセス中にそれを直接入力できます。ASR の登録は、VLE のインストールの Common Array Manager (CAM) 構成部分で実行されます。インストールのこの部分で、VLE は ASR 認定製品として、自分自身を Oracle サーバーに登録します。

次に、お客様は My Oracle Support (MOS) にログインし、VLE の登録を承認する必要があります。お客様によってこの承認が完了するまで、VLE は MOS からのケースの自動生成ができません。

イベントとログ情報の電子メール通知のために、お客様は表3.2「[通知の設定 - 電子メール構成オプション/ConfCollectStatus](#)」にある情報も指定する必要があります。電子メールサーバーにユーザー名とパスワードが必要でない場合、これらのフィールドは空白のままにできます。

表3.2 通知の設定 - 電子メール構成オプション/ConfCollectStatus

| 構成値 | 例 |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 電子メール構成 - SMTP サーバー名 | SMTP.company.com |
| 電子メール構成 - SMTP サーバーユーザー名 | |
| 電子メール構成 - SMTP サーバーユーザーパスワード | |
| 電子メール受信者 | vle@invisiblestorage.com および必要に応じてその他 |

インストール時に送信通信手順が完了していない場合、またはまったく許可されない場合、Oracle サービスチームのサポートを必要とするイベントへのタイムリーな対応のための Oracle のオプションは著しく少なくなります。VLE は、イベントとログ情報を含む電子メールを、指定されたお客様の内部電子メールアドレスに直接送信するように構成できます。この電子メールの受信者は次に、Oracle と直接サービス要求を開始し、VLE から受信された電子メールをすべて Oracle Support に転送できます。この場合、お客様は VLE 電子メールが送信される電子メールアドレスを指定する必要があります。ここで、この電子メールアドレスは最大 5M バイトの電子メールを受け入れることができます。

自動サービス要求 (ASR) の構成

デフォルトでは、VLE は ixgbe0 ポート経由で ASR を送信します。ASR アラートおよび VLE サポートファイルバンドルの送信には、サイトのメールサーバーが使用されます。ASR を送信するように CAM を構成する場合は、CUA (顧客ユーザー管理者) の電子メール ID とパスワードを入力する必要があります。CAM を構成する場合、お客様は Oracle CSI 電子メールアドレスとパスワードを指定するか、または CAM 構成手順の実行時にこれらの情報を CAM GUI に直接入力します。

VLE 構成値の決定

次の各セクションでは、VLE の構成値を決定する方法について説明します。

注:

次のセクションで示すように、いくつかのソフトウェア構成値は VLE の構成時に最初に設定された値と一致している必要があります。ワークシートを使用して、これらの値を記録し、VLE およびホストソフトウェアを構成する担当者に渡せるようにしてください。

構成スクリプトの値の決定

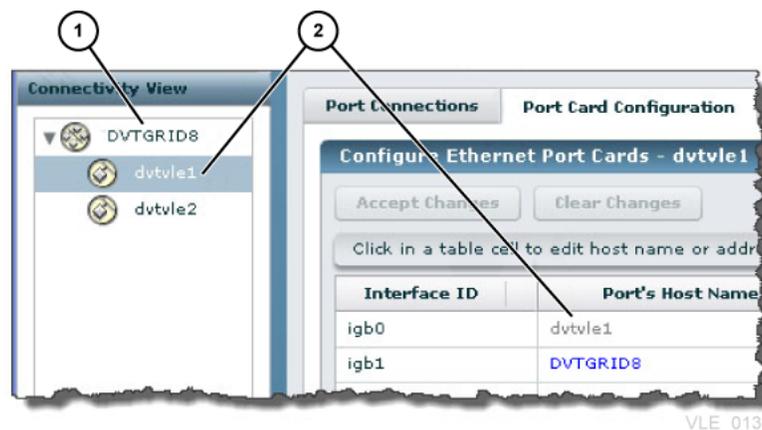
VLE のネットワークを構成するには、マルチノードシステムの各ノード (または単一ノードシステムの唯一のノード) で `configure_vle` スクリプトを実行します。

ノード名は個々のノードの名前であり、一般には**ホスト名**と呼ばれます。これは、一意の DNS エントリ (完全修飾名と一意の IP アドレスを含む) を持つ IP 環境内でこのノードを識別する名前です。初期設定時に、各 VLE ノードは、ixgbe0 インタフェースを完全修飾ホスト名と IP アドレスにバインドするように構成されます。

ASR の登録および生成されたデータは、各ノードのホスト名を一意に識別します。いったん設定されると、名前と IP アドレスを変更することは非常に困難です (すべてのサービスを停止してノードをリブートすることが必要になる場合があります)。

VLE をインストールする前に、ファイアウォール、ゲートウェイ、およびルーターを通してアクセスできるよう、名前、DNS エントリ、および IP アドレスの生成と検証を会社の IT 部門で行うことを強くお勧めします。これにより、VLE の設定、構成、および起動のプロセスをすばやく円滑に行うことができます。

図3.1 VLE 名、VLE 番号、およびノード名



凡例:

1. 各ノード上で実行される `configure_vle` インストールスクリプトからの **VLE 名**
2. `configure_vle` インストールスクリプトでこのノードの「ホスト名」として入力された**ノード名**

VLE 名および VLE 番号

各 VLE ノード (同じ内部ネットワーク経由で接続された) は共通の VLE 名と VLE 番号 (1) を持ちます。マルチノード VLE の各ノードで、VLE 名と番号は**同じである必要があります**、ノード名は 2 です。

VLE 名は一意である必要があります、いずれかのサーバーのホスト名にすることは**できません**。デフォルトの VLE 名は `VLE-NAME` です。 `setup_vle_node` スクリプトを実行すると VLE 名をリセットできます。値は、長さが 1 から 8 文字で、英数字、大文字である必要があります。名前には - (ダッシュ) を含めることができますが、先頭や末尾に付けることはできません。

VLE 番号の有効な値は 1-9 です

図3.1「VLE 名、VLE 番号、およびノード名」で、VLE 名と VLE 番号の組み合わせは `DVTGRID8` です。

ホストソフトウェアにとって、VLE 名と VLE 番号の組み合わせはサブシステム名と呼ばれ、次のように指定されます。

- VLE に接続する TapePlex の VTCS *CONFIG TAPEPLEX* 文の *STORMNGR* パラメータ値、または *CONFIG STORMNGR* 文の *NAME* パラメータ (ELS 7.1 以降)。
- VLE の VTCS *CONFIG RTD* ステートメントの *STORMNGR* パラメータ値。
- SMC に対して VLE を定義する SMC *STORMNGR* コマンドの *NAME* パラメータ値。
- VLE の SMC *SERVER* コマンドの *STORMNGR* パラメータ値。
- HSC *STORCLAS* ステートメントの *STORMNGR* パラメータ値。

ノードのホスト名

図3.1「VLE 名、VLE 番号、およびノード名」に示すように、*configure_vle* スクリプトに入力されるノードのホスト名は、次のように表示されます。

- ノードの *ixgbe0* インタフェース ID の *Port's Host Name*。
- ノードナビゲーションツリーで選択されたノードのホスト名。

図3.1「VLE 名、VLE 番号、およびノード名」でのノードのホスト名は *dvtvle1* です。

文字には英数字 (A-Z、a-z、0-9) または 「.」 または 「-」 を指定できます。文字列の先頭と末尾の文字は、「.」 または 「-」 にできません。名前をすべて数値にすることはできません。名前の長さは 512 文字まで指定できますが、インターネット規格と CAM の制限により、ホスト部分 (ドメインコンポーネントを含まない) を最大 24 文字に制限する必要があります。

configure_vle の値の決定

configure_vle スクリプトに必要な値には次のものが含まれます。

- ノードのホスト名。「ノードのホスト名」を参照してください
- ポート *ixgbe0* の VLE 静的 IP アドレス
- ネットワーク番号、これはお客様サブネットのベースアドレスです
- ネットマスク
- デフォルトのルーター IP アドレス (ゲートウェイアドレス)
- ネットワークドメイン名
- ネームサーバー IP アドレス
- ネットワーク検索名

- NTP サーバー/クライアント設定 (サーバーまたはクライアント、サーバーの IP アドレス) および日付/時間の値

setup_vle_node の値の決定

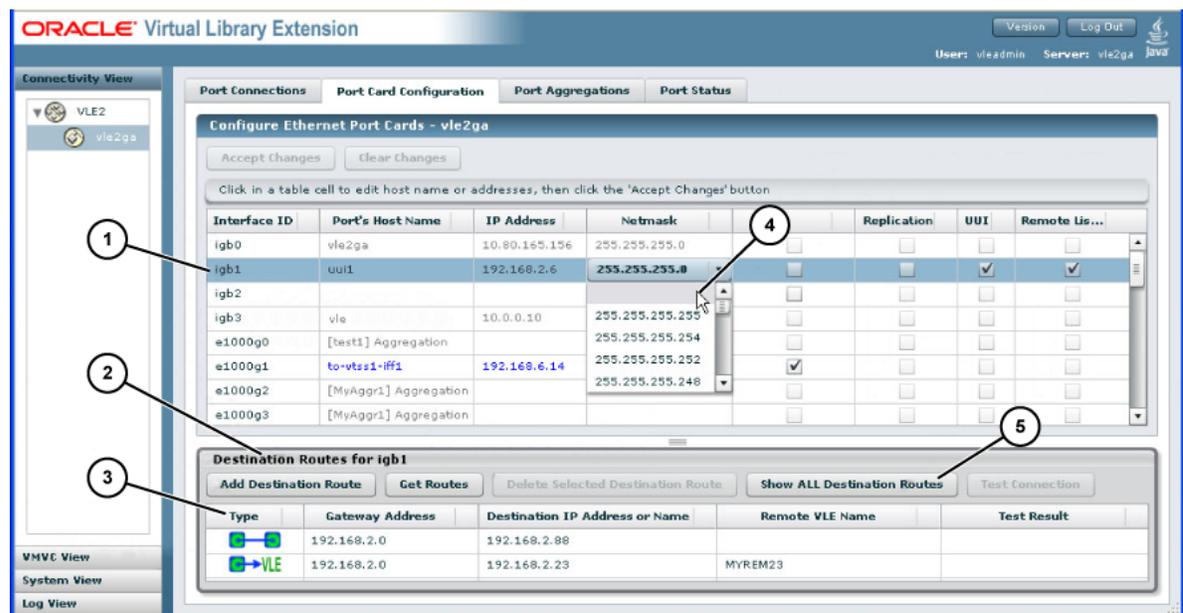
setup_vle_node スクリプトに必要な値には次のものが含まれます。

- VLE 番号および名前。VLE 名および VLE 番号を参照してください。
- Serve Node Number (SSN)。マルチノード VLE の場合、各ノードに一意的 SSN が必要です。SSN の有効な値は 1 から 64 です。
- サーバーの時間と日付の値。

ポートカード構成の値の決定

VLE Ethernet ポートを構成するには、図3.2「VLE GUI の「Port Card Configuration」タブ」に示す「Connectivity View」、「Port Card Configuration」タブを使用します。次の各セクションでは、ポートカードの構成値を決定する方法について説明します。

図3.2 VLE GUI の「Port Card Configuration」タブ



VLE_012

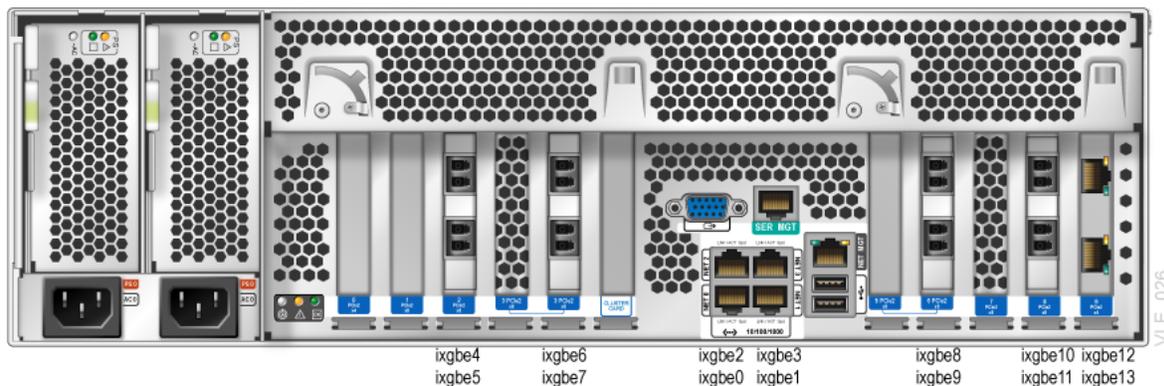
凡例:

1. 選択されたインタフェース

2. リモート VLE 接続と静的ルートを定義する「Destination Routes」パネル
3. アイコンによって示されたルートのタイプ
4. ドロップダウンリストの上部にある空白の項目を選択することによって「Netmask」フィールドをクリアします
5. 下部のペインの内容。上部のペインで選択されたインターフェースによってフィルタ処理されます。ノードのすべてのルートを表示する場合にクリックします

図3.3 「VLE 10GigE Ethernet ポート」 は、サーバーの背面にある 10 GigE Ethernet ポートを示しています。

図3.3 VLE 10GigE Ethernet ポート



お客様のネットワークエンジニアと協力して、すべての VLAN が正しくケーブル接続および構成されていることを確認します。Oracle では、1つのスイッチが失われてもすべてのデータトラフィックが停止することがないように、お客様のネットワーク接続で Ethernet トラフィックを 2つ以上の Ethernet スイッチに分散させることをお勧めします。

Ethernet 管理ポート

構成するポートに Ethernet ケーブルを次のように接続します。ixgbe0 (NET0) - ASR トラフィックおよび VLE ソフトウェアの管理用の顧客ネットワークへの接続。設定時に、このインターフェースは、各ノードに一意的完全修飾ホスト名と IP アドレスにバインドされます。初期設定のあとは、それらを変更しないことを強くお勧めします。

- ixgbe1 (NET1) - UUI (制御パス) トラフィックのためのお客様のネットワークへの接続。

- *ixgbe2* (NET2) - 冗長な UII 接続に使用可能な、またはお客様がホストネットワークと ASR 警告の送信のための個別のネットワークセグメント用に個別のポートを希望している場合のスペア。
- *ixgbe3* (NET3) - サービス専用のポート (ILOM のための CSE PC 接続)。このポートはネットワークに接続しないでください。*ixgbe3* は、常にサービスに使用できるように、既知のアクセス構成で Ethernet ポートとして使用可能な状態にしておく必要があります。*ixgbe3* の事前構成済みのデフォルトの IP アドレスは *10.0.0.10* です。

マルチノード接続

2つのノードを接続するには、次のいずれかを行います。あるノード上の *ixgbe4* を 2 番目のノード上の *ixgbe4* に、またあるノード上の *ixgbe6* を 2 番目のノード上の *ixgbe6* に直接接続します。

注:

3 ノード以上の VLE に使用可能なポートを持つ Oracle スイッチが必要です。Oracle スイッチを使用して、各ノードを (*ixgbe4* と *ixgbe6* を使用して) 接続します。

マルチノード接続を作成する場合は、ノード 1 をスイッチ (または、2 ノード VLE の場合は 2 番目のノード) に接続し、ノード 1 上で *configure_vle* を実行するようにしてください。次に、ノード 2 を接続し、ノード 2 上で *configure_vle* を実行します。以下も同様です。すべてのノードが接続され、*configure_vle* (これが *configure_vle* を呼び出します) が完了したら、構成の残りを続行します。

この手順が必要なのは、製造元からの出荷時にデフォルトの内部ネットワークアドレスがすべてのノード上で同じであり、すべてのノードが *configure_vle* で構成されるまでアドレスが重複するためです。

注意:

マルチノード VLE に対して構成の変更を行う場合は、特定のノード上で VLE サービスを開始する前に、すべてのノード上の VLE サービスをまとめて停止します。つまり、構成の更新のあと、ノード単位で *VLE_services* のローリング停止および開始を行うことはできません。

データ転送接続

データ転送接続を作成するには:

- *ixgbe1*、*ixgbe2*、および *ixgbe4* から *ixgbe13* までは、VLE と VLE 間、または VLE から VTSS へのどちらかのデータ転送に使用できます。

注:

これらのポートの一部は、必要に応じてほかの用途に予約できます。ixgbe0 から ixgbe3 までと ixgbe12 および ixgbe13 は、1G バイトリンクに直接接続されている場合、1G バイトモードで動作します。

ポートのホスト名

この値は VTSS または別の VLE に接続される各 IP アドレスのマシン (ホスト) 名です。文字には英数字 (A-Z、a-z、0-9)、「.」、または「-」を指定できます。文字列の先頭と末尾の文字は、「.」または「-」にできません。名前をすべて数値にすることはできません。名前の長さは 512 文字まで指定できますが、インターネット規格と CAM の制限により、ホスト部分 (ドメインコンポーネントを含まない) を最大 24 文字に制限する必要があります。

注:

ixgbe0 および ixgbe3 のポートのホスト名はインストール中に確立され、GUI では変更できません。

IP アドレス

「192.68.122.0」の形式の、ポートに割り当てられた IP アドレス (これは有効な IP v4 アドレスである必要があります)。各バイトは 0-255 で、小数点を除いて、4 バイトの数値のみである必要があります。

ネットマスク

ポートのネットワークマスクは、「255.255.255.0」の形式の有効な IP v4 アドレスである必要があります。各バイトは 0-255 である必要があります。各バイトは 0-255 で、小数点を除いて、4 バイトの数値のみである**必要があります**。

レプリケーション

VLE から VTSS へのデータ交換に使用される各ポートのチェックボックスを選択します。

UUI

UUI アクティビティに使用される各ポートのチェックボックスを選択します。このポートは通常、製品の構成とモニタリングに使用されるポートです (GUI ブラウザ接続で使用されるポートを含む)。

注:

各 VLE には **1つ以上**の UUI 接続が必要ですが、冗長性のため2つ以上が推奨されます。マルチノード VLE で2つ以上ある場合、別のノードに UUI 接続を分散します。

リモート

このチェックボックスは、このポートを VLE と VLE 間のデータ交換の「リスナー」宛先として識別します。VLE と VLE 間のデータ転送の場合は、VLE 内の任意のノードから、未使用の任意の接続を使用できます。各 VLE に2つ以上のノードがある場合、Oracle では各ノードから他方の VLE への**最低**1つの接続をお勧めします。VLE ノードから別の VLE のノードへの複数の接続を実行できますが、VLE ノードからほかの VLE 上の1つのポートへの複数の接続は**実行しないでください**。両方の VLE に複数のノードが存在する場合、Oracle では、VLE と VLE 間の接続を各 VLE 内のすべてのノードにわたって分散させることをお勧めします。

例: VLE1 ノード 1 には、192.168.1.1 から 192.168.1.2 にある VLE2 ノード 1 への接続が存在します。VLE ノード 1 から 2 番目の接続が作成される場合は、その接続が 192.168.1.2 にある VLE2 を宛先に**しない**ようにしてください。

VLE と VLE 間のデータ転送の場合は、各 VLE に UUI 接続と VTSS 接続が必要です。これにより、VTCS はいずれかの VLE から VTV を移行およびリコールできます。

VMVC 範囲構成値の決定

サイトの命名スキームに適合する VMVC 名および範囲を割り当てるようにしてください。VMVC 名および範囲は構成時に CSE によって設定されるため、構成前にそれらを割り当てておくことをお勧めします。

図3.4 「VLE GUIの「Create New VMVC」ダイアログボックス」に示すように、新しい VMVC の volser 範囲を指定するには、VLE GUI の「Create New VMVC」ダイアログボックスを (ナビゲーションツリーで特定のノードが選択された状態で「VMVC View」から) 使用します。

図3.4 VLE GUIの「Create New VMVC」ダイアログボックス

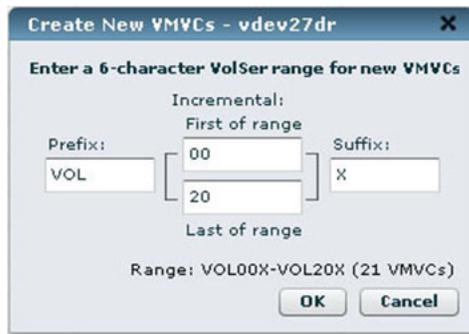


図3.4 「VLE GUIの「Create New VMVC」ダイアログボックス」内の各フィールドの値を、次のように決定します。

各フィールドでは、次の「アセンブリ」の制限の下で0-6文字の英数字が許可されます。

- 英字は自動的に大文字に変換され、すべてのフィールドの先頭と末尾のスペースは自動的に削除されます。
- どのフィールドも空にできるため、増分値が *volser* 範囲名の最初、最後、または途中になるようにできます。
- どのフィールドも英字または数字を指定でき、必要な場合にそれらの使用を制限するフィールド検証が行われます。たとえば、埋め込みのスペースや特殊文字は使用できません。無効なフィールドエントリはフィールドの周囲に赤いボックスが示され、「OK」ボタンを選択するとエラー警告が表示されます。
- 「増分」範囲フィールド(接頭辞と接尾辞)には英字または数字を指定できます。フィールド検証により、どちらのフィールドでも英字と数字が混在していないことが確認されます。最初の値は最後の値より小さい必要があり、さらに *max* の範囲制限がチェックされます。
- *volser* 名範囲全体の長さは、各フィールドのアセンブリによって構築されます(接頭辞の長さ + 範囲の長さ + 接尾辞の長さ)。

例: *AB001X - AB500X* の *volser* 名範囲を構築するには、*AB* の接頭辞、*001* という範囲の最初、*500* という範囲の最後、および *X* の接尾辞を入力します。同様の組み合わせを構築できますが、アセンブリ全体の長さは正確に6文字までにする必要があります。

- 構築された名前が有効な 6 文字の *volser* 名の長さを超えている (*AB0001XY* - *AB1500XY* など) 場合は、「OK」ボタンをクリックすると警告ダイアログが表示され、このエントリは許可されません。
- フィールドを編集して範囲が作成されると、結果の範囲がダイアログの「OK」ボタンと「Cancel」ボタンのすぐ上の行に表示されます。作成される範囲内の VMVC の数も範囲とともにカッコ内に表示されます。数が Wildcat ボックスに許可される上限（「VMVC Counts」フィールドに「Max」と表示される）を超える場合、テキストが太字のオレンジ色で表示されます。「OK」ボタンが押されたときに、現在の「Available」数がチェックされ、範囲がこの数量を超えている場合、エラーダイアログが表示されます。
- 接尾辞文字列は、増分範囲文字列と異なる文字タイプ（数字ではなく英字）で始まる必要があります。これは、VTCS *volser* 名範囲エントリ機能との互換性のためです。範囲に接尾辞の先頭と同じ文字タイプが含まれている場合、範囲フィールドの文字の前に、開始の接尾辞文字が範囲内で増分されます。つまり VTCS *volser* 名の処理は、範囲のフィールドエントリではなく、文字タイプに基づきます。

例: 範囲の最初が 1000、範囲の最後が 1094、および接尾辞が 55 の GUI エントリでは、100055-109455 の範囲が作成されます。VTCS では、これは、100055、100056、100057...109455 に展開され、100055、100155、100255...109455 にはなりません。VTCS *volser* 名範囲エントリで後者の展開に一致させることは困難であるため、GUI ではこの構築は禁止されています。

- 重複した範囲を定義しようとすると、既存のどの VMVC にもその範囲内の新しい VMVC のみが追加されます（既存の VMVC が上書きされたり、クリアされたりすることはありません）。
- VMVC の公称サイズは（ホストソフトウェアにとって）250G バイトであり、VLE 上の実効サイズは 1T バイトです（4:1 の圧縮を前提にしています）。表3.3「VLE の実効容量 - ノードあたりの最大 VMVC」は、VLE ノードの容量ごとに定義されている最大 VMVC を示しています。

表3.3 VLE の実効容量 - ノードあたりの最大 VMVC

| VLE の実効容量 | 最大 VMVC |
|-----------|---------|
| 200T バイト | 200 |
| 400T バイト | 400 |
| 800T バイト | 800 |

| VLE の実効容量 | 最大 VMVC |
|-----------|---------|
| 1600T バイト | 1600 |

- VLE GUI で指定された VMVC volser 範囲が、VTCS に対して定義されている volser 範囲に一致している必要があります。

暗号化の計画

VLE 1.1 以降では、VLE システムに書き込まれる VMVC の暗号化が提供されます。VTV が VTSS にリコールされる場合、リコール前にそれが VLE で暗号化解除されるため、MVS ホストソフトウェアには暗号化がわかりません。

注:

次の点に従ってください。

- 使用される暗号化アルゴリズムは AES-256-CCM です。アクセス鍵は 256 ビットファイルです。
- FIPS 140-2 証明書リクエストは NIST に申請されており、進行中です。

暗号化は、Oracle CSE またはその他の QSP が VLE GUI で有効または無効にしたり、管理したりします。暗号化は、ノード上に格納され、USB デバイス上にバックアップされている暗号化鍵によってノード単位で有効になります。VLE は、マルチノード VLE のどの場所に存在するか関係なく、必要に応じて VTV の暗号化を解除するため、マルチノード VLE で暗号化ノードと非暗号化ノードを混在させることができます。

ただし、マルチノード VLE ですべての VTV を暗号化する場合、すべてのノードに対して暗号化を有効にする必要があります。

実装上の注意:

- 暗号化が有効になる前に、そのノード上に VMVC が存在してはいけません。さらに USB の鍵バックアップがノードの USB ポートに挿入されている必要があります。オペレーティングシステムによって書き込み可能で、マウントされている必要があります。
- 同様に、暗号化を無効にする前に、VTSS に対して維持する VTV をリコールしてから、すべての VMVC をノードから削除します。

- 暗号化鍵に有効期限はないため、必要(セキュリティー監査要件を満たすためなど)でないかぎり、新しい鍵を生成**しない**でください。新しい鍵を割り当てる前に:
 - USB の鍵バックアップはノードの USB ポートに挿入する必要があり、書き込みに使用可能であり、かつオペレーティングシステムによってマウントされる必要があります。
 - 確実に新しい鍵を作成する必要がある場合は、警告を無視して、古い鍵を上書きします。

複製解除の計画

複製解除によって、VLE コンプレックス内の冗長データが解消されます。複製解除の割合が増えると、それに応じて移行のパフォーマンスが向上する可能性があり、ネットワークの使用が少なくなります。

VLE の複製解除は VLE で実行されるため、ホストジョブおよび VTSS は影響を受けません。複製解除された VTV がリコールされると、VTV は VTSS にリコールされる前に、VLE で「元に戻されます」(再構築されます)。複製解除は各ノード内のテープブロックのレベル上で実行され、小さな(圧縮後に 4K 未満の)ブロックは複製解除されません。

STORCLAS DEDUP パラメータによって制御される複製解除は、有効な VLE 容量を増やし、VTV が VMVC に書き込まれる前に VLE によって実行されます。たとえば、[例3.1「ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除」](#)に2つのストレージクラスに対して有効にされている複製解除を示します。

例3.1 ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除

```
STOR_NAME(VLOCAL) STORMNGR(VLESERV1) DEDUP(YES)
STOR_NAME(VREMOTE) STORMNGR(VLESERV2) DEDUP(YES)
```

[例3.1「ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除」](#)の *STORCLAS* ステートメントは VLE *VLESERV1* 上の「ローカル」ストレージクラス (*VLOCAL*) および VLE *VLESERV2* 上の「リモート」ストレージクラス (*VREMOTE*) に対して複製解除を指定しています。

[例3.2「複製解除のマネジメントクラス」](#)に、[例3.1「ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除」](#)のストレージクラスに複製解

除を実行するマネージメントクラスを示します。DEDUP2 マネージメントクラスを指定するすべてのジョブは、参照されるストレージクラスの複製解除を有効にします。

例3.2 複製解除のマネージメントクラス

```
MGMT NAME(DEDUP2) MIGPOL(VLOCAL,VREMOTE)
```

注:

複製解除は、DEDUP(YES) ポリシーが設定されたあとにのみ実行されます。

複製解除のガイドライン

syslogs など、メインフレームデータの多くのソースは複製解除のメリットが**ありません**。一般にタイムスタンプを含むデータストリーム (すべてのレコードが異なる) は複製解除によるメリットが得られません。バックアップデータストリーム (同じレコードが複数回書き込まれる可能性がある) は一般に複製解除によるメリットが得られます。

SCRPT レポートの使用

下の例に示すように、これらの結果は SCRPT レポートでモニターできます。

```
Storage STORMNGR Node Total Capacity Used Compressed Uncompressed
Reduction
```

```
Class MVCs (GB) (GB) (GB) Ratio
```

```
PROD1 VLELIB1 0 4 1000 200 800 3200 16.0:1
```

```
1 3 750 200 400 1600 8.0:1
```

```
2 5 1250 200 400 1600 8.0:1
```

```
3 4 1000 0 0 0 1.0:1
```

```
VLELIB1 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

```
Total- 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

```
(A11} VLELIB1 0 4 1000 200 800 3200 16.0:1
```

```
1 3 750 200 400 1600 8.0:1
```

2 5 1250 200 400 1600 8.0:1

3 4 1000 0 0 0 1.0:1

VLELIB1 16 4000 600 1600 6400 10.7:1

Total= 16 4000 600 1600 6400 10.7:1

上の例で、データの概略の削減率は「Uncompressed」の G バイトを「Used」の G バイトで割った値です。そのため、削減率には VTSS の圧縮と VLE の複製解除の両方が含まれます。削減率が大きいことは、圧縮と複製解除の効果が大きいことを示します。

たとえば、VTSS は 16M バイトのデータを受信し、それを 4M バイトに圧縮して、圧縮されたデータを VTV に書き込みます。VLE は続いて、VTV を 2M バイトに複製解除し、それを VMVC に書き込みます。したがって、削減率は 16M バイトを 2M バイトで割ると 8.0:1 になります。

この計算は M バイトを使用して実行されるため、「Used」または「Uncompressed」フィールドには 0G バイトと表示されるにもかかわらず、1.0:1 以外の削減率が表示される場合があります。

MEDVERIFY ユーティリティーの使用

MEDVERIFY ユーティリティーを実行すると、VTV データが VMVC 上で読み取り可能であることを確認できます (ELS 7.1 および VLE 1.2 以降のみ)。VLE では *MEDVERIFY* により、VTSS にリコールされる際に、複製解除された VMVC を「元に戻す」(再構築する) ができることを確認します。*MEDVERIFY* は VMVC に関する検証の合格または不合格をレポートし、XML 出力も生成します。

たとえば、[例3.1 「ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除」](#) に定義されている VMVC 上の VTV を検証するには、次を入力します。

```
MEDVER STOR(VLOCAL)
MEDVER STOR(VREMOTE)
```

この例では:

- *MEDVERIFY* はストレージクラス *VLOCAL* および *VREMOTE* の VMVC を選択します。

- MAXMVC のデフォルトは 99 に設定されます。
- CONMVC のデフォルトは 1 に設定されるため、一度に 1 つの VMVC のみ処理されます。
- タイムアウトは指定されていません。

縮小レプリケーション

VLE 1.3 以降では、VLE と VLE 間のレプリケーションによって VTV を複製解除された形式でコピーできる縮小レプリケーションが提供されます。コピーされるデータは、コピーの開始時にコピー先の VLE に存在していなかったデータだけです。そのため、縮小レプリケーションによって、コピーされるデータの量が減り、ネットワークの使用およびコピー回数が少なくなります。縮小レプリケーションを最適化するには、ソースとターゲットの**両方**のストレージクラスで複製解除が有効にされていることを確認します。そうしない場合は:

- 複製解除がソースで有効にされているがコピー先のストレージクラスで有効にされていない場合は、コピーされる前に VTV が「元に戻され」(再構築され)ます。
- 複製解除がコピー先で有効にされているが、ソースストレージクラスで有効にされていない場合、コピー先での受け取り時に、VTV が複製解除されます。

たとえば、[例3.3「縮小レプリケーションのマネージメントクラス」](#)に、[例3.1「ローカルおよびリモートストレージクラスに対して有効にされている複製解除」](#)のストレージクラスを使用して縮小レプリケーションを実行するマネージメントクラスを示します。

例3.3 縮小レプリケーションのマネージメントクラス

```
MGMT NAME(REDREP) MIGPOL(VLOCAL,VREMOTE)
```

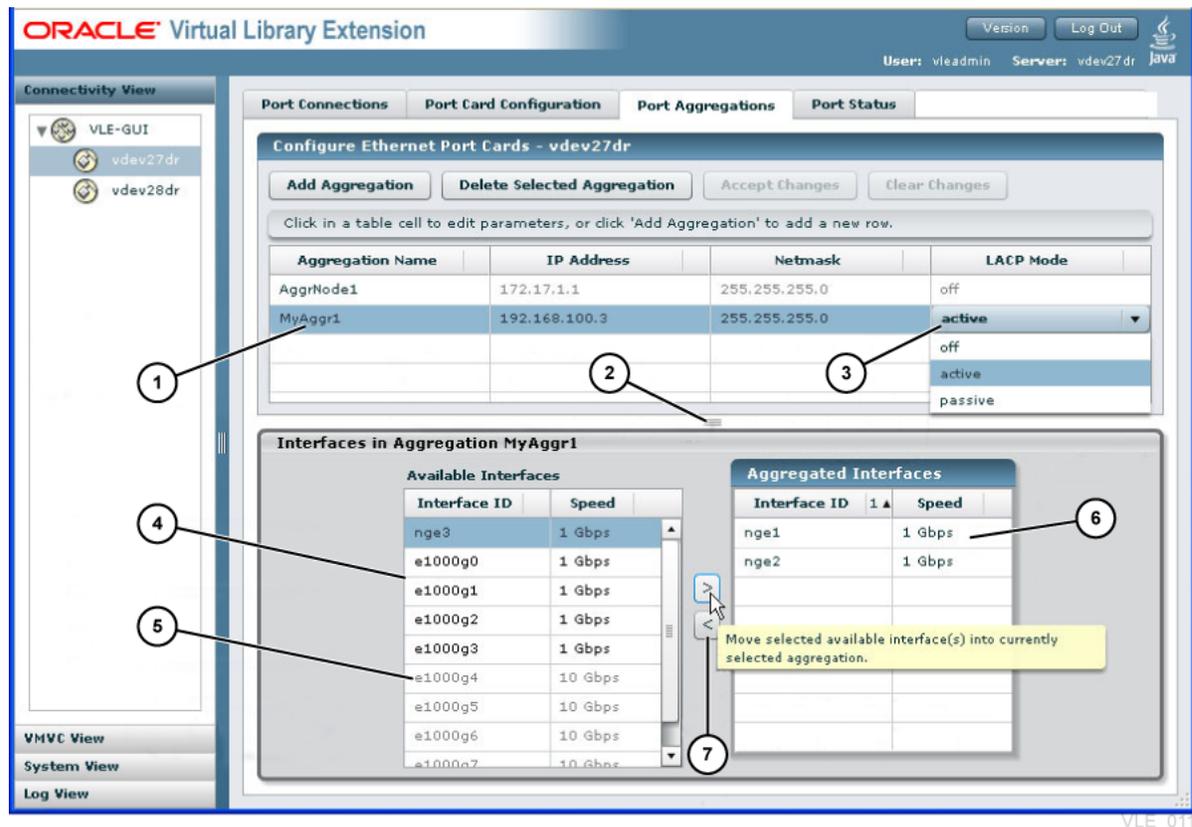
[例3.3「縮小レプリケーションのマネージメントクラス」](#)では、両方のストレージクラスで複製解除が有効にされています。VLE と VLE 間のレプリケーション用に、対応する VLE が接続されて構成されているため、REDREP マネージメントクラスを指定するすべてのジョブで、縮小レプリケーションが生成されます。

リンクアグリゲーションの計画

リンクアグリゲーションは VLE 1.5 の IP 構成で使用できます。リンクアグリゲーションは、単一の論理ユニットとしてまとめて構成され、共通の IP アドレスを共有する VLE ノード上の複数のインタフェースから構成されます。[図3.5「VLE GUI](#)

の「Connectivity View」、「Port Aggregations」タブに「Connectivity View」の「Port Aggregations」タブを示します。これは事前定義された「内部」アグリゲーションポート (AggrNode1 など) およびその関連付けられたインタフェースを表示するために使用します。このタブを使用すると、新しいカスタムアグリゲーションを定義して変更することもできます。

図3.5 VLE GUI の「Connectivity View」、「Port Aggregations」タブ



凡例:

1. 現在選択されているアグリゲーション
2. ペインのサイズを変更するための上下へのドラッグ
3. オプションのドロップダウン選択
4. アグリゲーションに使用可能なポートインタフェースのプール
5. 現在選択されているアグリゲーションでのインタフェース
6. アグリゲーションの速度が間違っている場合、ポートはグレー表示されます
7. インタフェースを矢印ボタンでアグリゲーションの内外に移動します

リンクアグリゲーションのメリット

リンクアグリゲーションには次のようなメリットがあります。

- **あまり複雑でなく、簡単な管理。** アグリゲーションは、VLE ノードを構成するために必要な IP アドレス数を減らすことによって、VLE 構成を簡単にすることができますが、さらにそれによって顧客アドレスプールの枯渇も防ぎます。リンクアグリゲーションを使用しないと、フル装備の VLE ノードには 20 個より多くの IP アドレスが必要になる可能性があります。リンクアグリゲーションによって、ノードに独自のレプリケーション、UII、およびリモート VLE IP 要件があるかどうかに応じて、IP アドレスの数を 2 つ、3 つ、または 4 つに減らすことができます。
- **耐障害性。** リンクアグリゲーションによって、リンクで障害が発生すると、トラフィックが残りのリンクに切り替えられるため、停止やジョブの失敗を防ぎます。
- **負荷分散と帯域幅の最適化。** インバウンドおよびアウトバウンドトラフィックの両方の負荷がアグリゲーションのすべてのリンクに分散されることによって、負荷が分散されます。すべてのリンクを一体として使用することで、トラフィックが集約されたリンク全体に均等に分散されるため、事実上帯域幅が増加します。アグリゲーションのリンク数を増やすことによって、実効帯域幅を増やすこともできます。

リンクアグリゲーションの要件

次の操作に進みます。

- アグリゲーションのすべてのリンクが同じ速度である必要があります。つまり、同じアグリゲーションに 1 GigE と 10 GigE のポートを構成できません (VLE GUI ではアグリゲーション内で異なるポート速度を許可していません)。
- MTU (Maximum Transmission Unit) は、「**Port Card Configuration**」タブの「Jumbo Frames」チェックボックスによって、アグリゲーション全体に対して構成されます (このボックスをオンにすると、アグリゲーションの MTU (Maximum Transmission Unit) 値が 9000 に設定されます)。スイッチは、スイッチのチャンネルグループ内のすべてのポートについて、MTU サイズをサポートし、有効にする必要があります。
- アグリゲーションは最大 8 つのリンクから構成でき、これは VLE GUI によって実行します。

- スイッチ環境では、VLE からの最初のスイッチは Link Aggregation Control Protocol (LACP) IEEE 802.3ad をサポートし、アグリゲーションモードで構成されている必要があります。このスイッチは、おそらくお客様のネットワーク内のスイッチであり、通常は、VLE 構成を管理するお客様のネットワーク管理者によって管理されます。管理者に構成の詳細を提供してください。

スイッチ構成

次の各セクションの用語は、スイッチベンダーによって異なります。下の用語と説明は、CISCO Ethernet スイッチに基づいています。Oracle スイッチの用語はほぼ同じであり、次の場所で見つけることができます。

<http://docs.oracle.com/cd/E19934-01/html/E21709/z40016b9165586.html#scrolltoc>

チャンネルグループ

チャンネルグループは VLE アグリゲーションポートに直接接続されている最初のスイッチで形成されます。IP のパス内のほかのスイッチまたはホップがアグリゲーションの存在を認識する必要はありません。最初のスイッチは、アグリゲーションリンクとの間のトラフィックフローを処理する役割を担います。各チャンネルグループはアグリゲーションの論理グループです。チャンネルグループはアグリゲーションごとに作成され、アグリゲーションのポートのみが含まれます。チャンネルグループはアグリゲーションのポートをまとめて結合するため、スイッチはアグリゲーションとの間でトラフィックを送受信できます。チャンネルグループに接続されているすべてのポートがアグリゲーションの一部であると認識されているため、アグリゲーションの一部でないチャンネルグループにポートを接続しないでください。各チャンネルグループには、LACP のタイプなどのパラメータが定義されており、アグリゲーションの規則が含まれます。

VLAN

一般的なスイッチ構成は VLE を VTSS やほかの VLE などのシステムコンポーネントに接続するいくつかの VLAN (仮想 LAN) から構成できます。VLAN は外部から独自の分離したスイッチとして見えるスイッチ内のポートの論理グループです。VLAN は通常、アグリゲーション用に作成された 1 つまたは複数のチャンネルグループと、VTSS やマルチホップ環境内の別のスイッチなどの宛先またはターゲットコンポーネントのポートが一緒になって構成されています。

ジャンボフレーム

MTU (Maximum Transmission Unit) は、「**Port Card Configuration**」タブの「Jumbo Frames」チェックボックスによって、アグリゲーション全体に対して構成されます (このボックスをオンにすると、アグリゲーションの MTU (Maximum Transmission Unit) 値が 9000 に設定されます)。ジャンボフレームが有効になっている場合は、VLE とそのターゲットコンポーネントの間のすべてのスイッチのほか、VLAN のすべてのポートでジャンボフレームが有効になっている必要があります。

LACP モード

「**Port Aggregations**」タブの「**Aggregation Table**」で次のいずれかの LACP モードを選択できます。

- *Off* - 「*off*」は手動モードとも呼ばれることがあり、LACP データグラム (LACPDU) が送信されないことを示します。「*off*」はスイッチがない場合に**唯一**有効なモードです。スイッチのない構成は、VLE と VLE 間の構成でのみ有効です。「*off*」モードでスイッチを使用すると、チャンネルグループで LACP が有効にされません。スイッチはアグリゲーションをサポートするように構成する必要があります。
- *Passive* - 「*Passive*」モードでは、スイッチがリクエストした場合にのみデータグラムが送信されます。
- *Active* - 定期的な間隔でスイッチにデータグラムが送信されます。VLE では、タイマーのデフォルト *short* が使われ、VLE GUI または CLI によって調整できません。

ポリシー

P3 はデフォルトの VLE ポリシーで、VLE GUI または CLI から調整できません。

10 GigE ポートアグリゲーション

10 GigE リンクは、VLE と VTSS 間の接続、UUI 接続、または VLE と VLE 間の接続用に集約できます。UUI トラフィックは最小であるため、UUI 用の 10 GigE アグリゲーションには最小のメリットしかありません。ただし、3つのすべてのタイプの接続を含む 10 GigE アグリゲーションは有益であることを実証できます。VLE と VTSS 間の構成の場合、スイッチ環境には通常、10 GigE と 1 GigE の両方の接続が含まれています。これらの構成では、1 GigE VLE ポートはスイッチの 1 GigE ポートに接続し、VLE 10 GigE ポートはスイッチの 10 GigE ポートに接続します。10

GBE ポートはチャンネルグループに含まれ、1 GBE ポートと 10 GBE ポートの両方を含む VLAN の一部になります。

注:

VLE と VTSS 間の構成の場合、スイッチ環境には通常、10 GigE と 1 GigE の両方の接続が含まれています。これらの構成では、1 GigE VLE ポートはスイッチの 1 GigE ポートに接続し、VLE 10 GigE ポートはスイッチの 10 GigE ポートに接続します。10 GBE ポートはチャンネルグループに含まれ、1 GBE ポートと 10 GBE ポートの両方を含む VLAN の一部になります。

アグリゲーションのモニタリング

アグリゲーションを定期的にモニターします。集約されたリンクで障害が発生しても、アグリゲーションのほかのリンクがまだ機能しているため、VLE は ASR を生成せず、障害のあるリンクを検出しません。アグリゲーションの個々のリンクのステータスをモニターすることはできません。アグリゲーションのステータスを表示するには、VLE ノードの「**Connectivity View - Port Status**」タブパネルに移動します。

リンクが停止した場合は、`/var/adm/messages` にエントリが記録されます。障害のあるリンクがないかどうかログを定期的にスキャンできるように、このメッセージファイルは夜間のバンドルに含まれます。ログ内のメッセージは、次の例のようになります。

```
Sep 4 08:30:16 dvtvle3 mac: [ID 486395 kern.infor] NOTICE: ixgbe12  
link down
```

VLE アグリゲーションのタイプ

VLE は、次の各セクションで説明されているように、それぞれが集約可能な 3 つのタイプの接続をサポートしています。

- [「VLE と VTSS 間のアグリゲーション」](#)
- [「VLE と VLE 間のアグリゲーション」](#)
- [「VLE UI アグリゲーション」](#)

VLE と VTSS 間のアグリゲーション

このセクションでは、VLE と VTSS 間のアグリゲーションのためのベストプラクティスについて説明します。

ベストプラクティス

- アグリゲーションで障害が発生した場合に全体の停止を防ぐため、各 VTSS に最低 2 つのアグリゲーションを構成します。
- 同じアグリゲーションに複数の VTSS を接続できます。たとえば、VSM5 の場合は、*IFF0* を各 VTSS からあるアグリゲーションに接続し、*IFF2* を各 VTSS から 2 番目のアグリゲーションに接続できます。以下も同様です。2 つのアグリゲーションのみを使用している場合は、*IFF0* と *IFF1* を各 VTSS から最初のアグリゲーションに接続できます。以下も同様です。
- ネットワークアダプタに障害が発生した場合のアグリゲーションの停止を防止するには、アグリゲーションへのリンクを VLE 全体にわたって水平に構成します (*ixgbe4*, *ixgbe6*, *ixgbe8*, *ixgbe10*)。

VLE と VLE 間のアグリゲーション

VLE と VLE 間の接続は、次のように集約できます。

- **スイッチなし** - スイッチのない構成では、2 つの VLE からの同じインタフェースで接続を形成します。スイッチのない環境は、スイッチなしの 2 ノード VLE の内部ネットワークと同様に機能します。スイッチのない環境は、ポイントツーポイント構成のみに制限されます。
- **Switched** - スイッチ構成は、[VLE と VTSS 間のアグリゲーション](#)で説明されている構成と同様です。アグリゲーションごとにスイッチ内にチャンネルグループが形成され、両方のチャンネルグループが同じ VLAN 内に存在します。

マルチノード VLE では、あるノードからの 1 つのアグリゲーションを別の VLE、またはスイッチ環境内の複数の VLE の複数のノードに接続できます。

VLE UII アグリゲーション

通常、ポート *ixgbe1* と *ixgbe2* は UII 接続を作成するために使用されます。この構成では、*ixgbe1* と *ixgbe2* を集約してフォルトトレラント構成を作成します。いずれかのリンクに障害が発生した場合は、残りのリンクが引き続き UII 接続を提供します。マルチノード VLE の追加の冗長性のため、2 つ目のノードで 2 つの UII 接続を集約します。

Cloud Extended Storage の準備

VLE 1.5.3 を正常にインストールするには、次の要件を管理する必要があります。

注:

VLE 1.5.3 をインストールする前に、フィールドエンジニアに連絡してください。

- アカウント名、ユーザー名、パスワード、URL を含む、Oracle からの有効なクラウドストレージアカウント

注:

VLE をクラウドアクセス用に設定する前に、クラウドストレージアカウントが設定されていることを確認してください。

Cloud Extended Storage のネットワーク要件

VLE クラウドを構成する前に、VLE 固有の Oracle Cloud ユーザーとアカウントの資格がわかっている必要があります。これらは VLE 上のアカウントとは異なり、VLE 上で設定して使用するには、その前に Oracle Cloud チームに作成してもらう必要があります。VLE CLI を使用したり、クラウド固有の VMVC をサポートしたりするには、VLE 1.5.3 がインストールされている必要があります。

注:

クラウドアカウントを設定するには、詳細について http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html を参照してください。

同じサブネット内で複数の静的 IP アドレス接続が設定されている場合、それらの接続は正しく機能します。ただし、いずれかのケーブルが引っ張られたり、それ以外の方法で抜けたりすると、そのサブネット内のほかの接続は失われます。

ネットワーク冗長性が必要な場合は、各 IP 接続 (VSM 5 または 6 と VLE の間、VLE と VLE 間、および VLE と SMC 間) を個別のサブネット上で構成する必要があります。

付録A VLE 1.5 のネットワーク構成

この付録では、VLE 1.5 以降の VLE ネットワークについて説明します。構成例では、次のような一般的なネットワークシナリオを示します。

- 「例 1: ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト」
- 「例 2: ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト」
- 「例 3: マルチノード VLE トラフィック」
- 「例 4: VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック」

VLE 1.5 でのネットワークの変更

VLE 1.5 および X4-4 サーバーの導入に伴い、クワッドポート 1G ビット NIC 接続がデュアルポート 10G ビット NIC 接続で置き換えられました。IFF/レプリケーション接続の潜在的なネットワーク帯域幅は、16G ビット (=16 x 1G ビット) から、40G ビット以上の光帯域幅に増加しました。

追加の 10G ビット銅線/RJ-45 ポートも使用できます。この追加の帯域幅によってネットワークの設定が簡単になります。ただし、この追加の帯域幅に対応するには、顧客が追加のネットワークインフラストラクチャーを用意する必要があります。

一般に、機能は特定のポートの特定のネットワークに分離されます。これにより、特定の機能のための帯域幅が理論上は確保されます。

さらに、リンク障害によって同じサブネット上のほかの VLE ポートが停止する可能性があるため、すべてのインタフェース/アグリゲーションでサブネットを分離することがベストプラクティスとみなされます。

表A.1 「VLE X4-4 の VLE ネットワーク構成 (VLE 1.5 で導入)」 に、X4-4 サーバーの VLE 1.5 の各ポートの位置と機能を示します。

比較のため、VLE 1.5 より前のバージョンに関する同じ情報を表A.2「VLE X4470/X4470M2/X2-4 ネットワーク構成 (VLE 1.5 より前)」に示します。

表A.1「VLE X4-4 の VLE ネットワーク構成 (VLE 1.5 で導入)」および表A.2「VLE X4470/X4470M2/X2-4 ネットワーク構成 (VLE 1.5 より前)」では:

- 「Cu」は銅線/RJ45を示します。
- 「O」は光を示します。
- 「O または Cu」はどちらか一方を示します。デフォルトは光で、Cu は 1G ビットのみです。
- アポストロフィ (*) の付いたフィールドの場合、顧客は 10G ビットオープン接続を VSM5/VSM6 の IFF/レプリケーションに利用しています。

表A.1 VLE X4-4 の VLE ネットワーク構成 (VLE 1.5 で導入)

| 位置 | ポート | IFF/REP | 機能 |
|-------------------|-----|---------|----------------------------------|
| MB (Cu) | 0 | 0 | ASR |
| | 1 | | UUI |
| | 2 | | UUI |
| | 3 | | 保守用アクセス |
| PCIE3 (O または Cu) | 0 | 1 | IFF/レプリケーション |
| | 1 | 2 | IFF/レプリケーション |
| PCIE5 (O または Cu) | 0 | * | ノードとノード間のグリッドトラフィック (VLE プライベート) |
| | 1 | | リモートコピートラフィック (VLE と VLE 間) |
| PCIE8 (O または Cu) | 0 | * | ノードとノード間のグリッドトラフィック (VLE プライベート) |
| | 1 | | リモートコピートラフィック (VLE と VLE 間) |
| PCIE10 (O または Cu) | 0 | 3 | IFF/レプリケーショントラフィック |

| 位置 | ポート | IFF/REP | 機能 |
|-------------|-----|---------|--------------------|
| | 1 | 4 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| PCIE11 (Cu) | 0 | 5 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 1 | 6 | IFF/レプリケーショントラフィック |

比較のため、VLE 1.5 より前のバージョンに関する同じ情報を表A.2「[VLE X4470/X4470M2/X2-4 ネットワーク構成 \(VLE 1.5 より前\)](#)」に示します。

表A.2 VLE X4470/X4470M2/X2-4 ネットワーク構成 (VLE 1.5 より前)

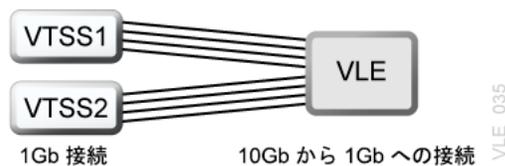
| 位置 | ポート | IFF/REP | 機能 |
|-----------------|-----|---------|----------------------------------|
| MB (Cu) | 0 | 0 | ASR |
| | 1 | | UUI |
| | 2 | | UUI |
| | 3 | | 保守用アクセス |
| PCIE0 | 0 | 1 | IFF/レプリケーション |
| | 1 | 2 | IFF/レプリケーション |
| | 2 | 3 | IFF/レプリケーション |
| | 3 | 4 | IFF/レプリケーション |
| PCIE3 (10G ビット) | 0 | * | ノードとノード間のグリッドトラフィック (VLE プライベート) |
| | 1 | | リモートコピートラフィック (VLE と VLE 間) |
| PCIE4 | 0 | 5 | IFF/レプリケーション |
| | 1 | 6 | IFF/レプリケーション |
| | 2 | 7 | IFF/レプリケーション |
| | 3 | 8 | IFF/レプリケーション |
| PCIE5 | 0 | 9 | IFF/レプリケーショントラフィック |

| 位置 | ポート | IFF/REP | 機能 |
|-----------------|-----|---------|----------------------------------|
| | 1 | 10 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 2 | 11 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 3 | 12 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| PCIE8 (10G ビット) | 0 | * | ノードとノード間のグリッドトラフィック (VLE プライベート) |
| | 1 | | リモートコピートラフィック (VLE と VLE 間) |
| PCIE9 | 0 | 13 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 1 | 14 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 2 | 15 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| | 3 | 16 | IFF/レプリケーショントラフィック |

例 1: ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト

この例では、図A.1「ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE」に示すように、ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE のネットワークレイアウト (レプリケーション/IFF/レプリケーション) を示します。

図A.1 ネットワークインフラストラクチャーを使用しない、複数の VTSS 対 VLE



10G ビットの帯域幅をすべて利用するための追加のネットワークインフラストラクチャーが環境に存在しない場合で、リモートコピー機能が不要でないときは、最大 8 個の IFF/レプリケーションポートを VTSS ポートに直接接続できます。

これらのポートは銅線に変換される必要があり、1G ビットのリンク速度でのみ動作します (潜在的な合計帯域幅は 8G ビット)。

前述のとおり、リンク障害によって同じサブネット上のほかの VLE ポートが停止する可能性があるため、すべてのインタフェースでサブネットを分離することがベストプラクティスとみなされます。

表A.3「VLE IFF/レプリケーションリンク」に、この例の IFF/レプリケーショントラフィックに使用できるポートを示します。

表A.3 VLE IFF/レプリケーションリンク

| リンク | デバイス | 場所 | |
|---------|---------|---------------|--------------------|
| ixgbe0 | ixgbe0 | /SYS/MB | |
| ixgbe1 | ixgbe1 | /SYS/MB | |
| ixgbe2 | ixgbe2 | /SYS/MB | |
| ixgbe3 | ixgbe3 | /SYS/MB | |
| ixgbe4 | ixgbe4 | /SYS/MB/PCI3 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe5 | ixgbe5 | /SYS/MB/PCI3 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe6 | ixgbe6 | /SYS/MB/PCI5 | |
| ixgbe7 | ixgbe7 | /SYS/MB/PCI5 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe8 | ixgbe8 | /SYS/MB/PCI8 | |
| ixgbe9 | ixgbe9 | /SYS/MB/PCI8 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe10 | ixgbe10 | /SYS/MB/PCI10 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe11 | ixgbe11 | /SYS/MB/PCI10 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe12 | ixgbe12 | /SYS/MB/PCI11 | IFF/レプリケーショントラフィック |
| ixgbe13 | ixgbe13 | /SYS/MB/PCI11 | IFF/レプリケーショントラフィック |

このシナリオの VTSS および VLE 接続は次のとおりです。

| | | |
|-------|----------|-----------------|
| VTSS1 | IFF/REP1 | 192.168.1.11/24 |
| | IFF/REP2 | 192.168.2.11/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.3.11/24 |
| | IFF/REP4 | 192.168.4.11/24 |
| VTSS2 | IFF/REP1 | 192.168.5.11/24 |
| | IFF/REP2 | 192.168.6.11/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.7.11/24 |

| | IFF/REP4 | 192.168.8.11/24 |
|-----|----------|-----------------|
| VLE | ixgbe4 | 192.168.1.10/24 |
| | ixgbe5 | 192.168.2.10/24 |
| | ixgbe7 | 192.168.3.10/24 |
| | ixgbe9 | 192.168.4.10/24 |
| | ixgbe10 | 192.168.5.10/24 |
| | ixgbe11 | 192.168.6.10/24 |
| | ixgbe12 | 192.168.7.10/24 |
| | ixgbe13 | 192.168.8.10/24 |

例 2: ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト

この例では、[図A.2「ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト」](#) に示すように、ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のネットワークレイアウト (レプリケーション/IFF/レプリケーション) を示します。

図A.2 ネットワークインフラストラクチャーを使用する、複数の VTSS 対 VLE のレイアウト



クワッドポート NIC では直接接続が技術的に実現可能でしたが、デュアルポート 10G ビット NIC では不可能になりました。ただし、16 個の 1G ビット接続に必要な帯域幅を 2 つの 10G ビットポートで満たすことができます。そのためには、VLE ポートで 10G ビットのリンク速度と LACP アグリゲーションをサポートするためのネットワークインフラストラクチャーを顧客が用意する必要があります。VTSS 接続と VLE ポートが異なるサブネット上にある場合は適切なルーティングも必要です。

このシナリオの VTSS 接続は次のとおりです。

| | | |
|-------|----------|-----------------|
| VTSS1 | IFF/REP1 | 192.168.1.11/24 |
|-------|----------|-----------------|

| | | |
|-------|----------|-----------------|
| | IFF/REP2 | 192.168.2.11/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.3.11/24 |
| | IFF/REP4 | 192.168.4.11/24 |
| VTSS2 | IFF/REP1 | 192.168.1.12/24 |
| | IFF/REP2 | 192.168.2.12/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.3.12/24 |
| | IFF/REP4 | 192.168.4.12/24 |
| VTSS3 | IFF/REP1 | 192.168.1.13/24 |
| | IFF/REP2 | 192.168.2.13/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.3.13/24 |
| | IFF/REP4 | 192.168.4.13/24 |
| VTSS4 | IFF/REP1 | 192.168.1.14/24 |
| | IFF/REP2 | 192.168.2.14/24 |
| | IFF/REP3 | 192.168.3.14/24 |
| | IFF/REP4 | 192.168.4.14/24 |

注意:

顧客は、すべての IFF/レプリケーション接続と VLE IP アドレスの間でルーティングが可能です。あることを確認する必要があります。

このシナリオの VLE 接続は次のとおりです。

| リンク | デバイス | 場所 |
|---------|---------|---------------|
| ixgbe4 | ixgbe4 | /SYS/MB/PCI3 |
| ixgbe5 | ixgbe5 | /SYS/MB/PCI3 |
| ixgbe10 | ixgbe10 | /SYS/MB/PCI10 |
| ixgbe11 | ixgbe11 | /SYS/MB/PCI10 |

各 VTSS の 4 つの IFF/レプリケーションサブネットの IP アドレスを構成します。

| | | |
|------|---------|-----------------|
| VLE1 | ixgbe4 | 192.168.1.10/24 |
| | ixgbe5 | 192.168.2.10/24 |
| | ixgbe10 | 192.168.3.10/24 |

| | | |
|---|---------|-------------------|
| | ixgbe11 | 192.168.4.10/24 |
| ixgbe4 と ixgbe10 を使用してアグリゲーションを作成し、単一の IP アドレスを割り当てます。これによって 20G ビットの帯域幅と冗長性が得られます。 | | |
| 注: | | |
| リンク障害によって帯域幅が 10G ビットに減少します。 | | |
| VLE2 | aggr2 | ixgbe4 ixgbe10 |
| | | 192.168.1.10/24 |

例 3: マルチノード VLE トラフィック

この例では、マルチノード VLE のネットワークレイアウトを示します。

VLE プライベートネットワーク (172.17.1.0/24) 内で動作するマルチノード VLE システムでは、最大 16 個の VLE ノードを構成できます。

1 つまたは 2 つのノードを含むシステムでは直接接続ポートを使用しますが、3 つ以上のノードを含むシステムには Oracle 72 スイッチが必要です。

[表A.4 「VLE マルチノードリンク」](#) に、この例のマルチノードトラフィックに使用できるポートを示します。

表A.4 VLE マルチノードリンク

| リンク | デバイス | 場所 | |
|--------|--------|--------------|--------------|
| ixgbe0 | ixgbe0 | /SYS/MB | |
| ixgbe1 | ixgbe1 | /SYS/MB | |
| ixgbe2 | ixgbe2 | /SYS/MB | |
| ixgbe3 | ixgbe3 | /SYS/MB | |
| ixgbe4 | ixgbe4 | /SYS/MB/PCI3 | |
| ixgbe5 | ixgbe5 | /SYS/MB/PCI3 | |
| ixgbe6 | ixgbe6 | /SYS/MB/PCI5 | マルチノードトラフィック |
| ixgbe7 | ixgbe7 | /SYS/MB/PCI5 | |
| ixgbe8 | ixgbe8 | /SYS/MB/PCI8 | マルチノードトラフィック |

| リンク | デバイス | 場所 |
|---------|---------|---------------|
| ixgbe9 | ixgbe9 | /SYS/MB/PCI8 |
| ixgbe10 | ixgbe10 | /SYS/MB/PCI10 |
| ixgbe11 | ixgbe11 | /SYS/MB/PCI10 |
| ixgbe12 | ixgbe12 | /SYS/MB/PCI11 |
| ixgbe13 | ixgbe13 | /SYS/MB/PCI11 |

ポートはあらかじめ 1 つの集合に構成され、マルチノード VLE システムのノード数に基づいて IP アドレスが構成されています。

| | |
|----|----------------|
| 1 | 172.17.1.1/24 |
| 2 | 172.17.1.2/24 |
| 3 | 172.17.1.3/24 |
| 4 | 172.17.1.4/24 |
| 5 | 172.17.1.5/24 |
| 6 | 172.17.1.6/24 |
| 7 | 172.17.1.7/24 |
| 8 | 172.17.1.8/24 |
| 9 | 172.17.1.9/24 |
| 10 | 172.17.1.10/24 |
| 11 | 172.17.1.11/24 |
| 12 | 172.17.1.12/24 |
| 13 | 172.17.1.13/24 |
| 14 | 172.17.1.14/24 |
| 15 | 172.17.1.15/24 |
| 16 | 172.17.1.16/24 |

詳細については、VLE システムへの Oracle 72 ポート 10G ビット Ethernet TOR スイッチの設置に関する別のドキュメントを参照してください。

例 4: VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック

この例では、[図A.3「VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック」](#)に示すように、VLE と VLE 間のリモートコピートラフィックのネットワークレイアウトを示します。

図A.3 VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック



通常、スロット 5 およびスロット 8 の下部のポートは、リモートサイトにあるほかの VLE サブシステムへのリモートコピートラフィック用に確保されています。IFF/レプリケーショントラフィックと同様に、これらのポートは1つのリンクとして集約することも、固有のサブネット上で独立して操作することもできます。

表A.5 「VLE リモートコピーリンク」 に、この例のリモートコピートラフィックに使用できるポートを示します。

表A.5 VLE リモートコピーリンク

| リンク | デバイス | 場所 | |
|---------|---------|---------------|---------------|
| ixgbe0 | ixgbe0 | /SYS/MB | |
| ixgbe1 | ixgbe1 | /SYS/MB | |
| ixgbe2 | ixgbe2 | /SYS/MB | |
| ixgbe3 | ixgbe3 | /SYS/MB | |
| ixgbe4 | ixgbe4 | /SYS/MB/PCI3 | |
| ixgbe5 | ixgbe5 | /SYS/MB/PCI3 | |
| ixgbe6 | ixgbe6 | /SYS/MB/PCI5 | |
| ixgbe7 | ixgbe7 | /SYS/MB/PCI5 | リモートコピートラフィック |
| ixgbe8 | ixgbe8 | /SYS/MB/PCI8 | |
| ixgbe9 | ixgbe9 | /SYS/MB/PCI8 | リモートコピートラフィック |
| ixgbe10 | ixgbe10 | /SYS/MB/PCI10 | |
| ixgbe11 | ixgbe11 | /SYS/MB/PCI10 | |
| ixgbe12 | ixgbe12 | /SYS/MB/PCI11 | |
| ixgbe13 | ixgbe13 | /SYS/MB/PCI11 | |

注意:

顧客は、すべてのリモートコピーネットワークとポートの間でルーティングが可能であることを確認する必要があります。

このシナリオの VLE 接続は次のとおりです。

| | | |
|---------|------|-------------------|
| サイト #1 | VLE1 | 192.168.10.101/24 |
| | VLE2 | 192.168.10.102/24 |
| | VLE3 | 192.168.10.103/24 |
| | VLE4 | 192.168.10.104/24 |
| Site #2 | VLE1 | 172.27.10.101/24 |
| | VLE2 | 172.27.10.102/24 |
| | VLE3 | 172.27.10.103/24 |
| | VLE4 | 172.27.10.104/24 |

各サイトの 1 つの VLE ノード間に少なくとも 1 ペアの 10G ビットリンクが推奨されます。ただし、ネットワーク帯域幅が使用可能であれば、ほかのノードのリンクを必要に応じて追加することもできます。

付録B 汚染物質の管理

付録Bでは、汚染物質を管理するための要件について説明します。

環境汚染物質

テープライブラリ、テープドライブ、およびテープメディアは大気中に浮遊する微粒子によって損傷を受けやすいため、コンピュータ室の汚染物質レベルの管理はきわめて重要です。ほとんどの微粒子は10ミクロンよりも小さく、多くの状況下では裸眼で見ることができませんが、これらの微粒子は最大の被害をもたらす可能性があります。結果として、オペレーティング環境は次の要件に従う必要があります。

- ISO 14644-1 クラス 8 環境。
- 大気中に浮遊する微粒子の全質量を1立方メートルあたり200マイクログラム以下にする必要がある。
- ANSI/ISA 71.04-1985 準拠の重要度レベル G1。

現在、Oracleでは1999年に承認されたISO 14644-1標準を必要としています。ISO 14644-1の更新済みの標準がISO理事会で承認されると、それもすべて必要になります。ISO 14644-1標準は、主として微粒子の量と大きさおよび適切な測定方法を重視していますが、微粒子の全体的な質量には対応していません。結果として、コンピュータ室またはデータセンターでISO 14644-1仕様を満たすことができても、室内の特定タイプの微粒子によって引き続き装置が損傷を受けるので、全質量を制限するための要件も必要です。加えて、一部の大気中化学物質はさらに有害なため、ANSI/ISA 71.04-1985仕様ではガス状汚染物質に取り組んでいます。3つの要件はすべて、ほかの主要なテープストレージのベンダーが設定した要件と一致しています。

必要な大気質レベル

微粒子やガスなどの汚染物質は、コンピュータハードウェアの持続的な運用に影響を及ぼすことがあります。影響は、断続的な干渉から実際のコンポーネント障害まで多岐にわたる可能性があります。コンピュータ室は、高い清浄度レベルを達成す

るように設計されている必要があります。ハードウェアに与える潜在的な影響を最小限にできるように、大気中のほこり、ガス、および水蒸気を定義された制限の範囲内に保つ必要があります。

大気中に浮遊する微粒子のレベルを ISO 14644-1 クラス 8 環境の制限の範囲内に保つ必要があります。この標準では、大気中の浮遊微粒子の濃度に基づいてクリーンゾーンの大気質クラスを定義します。この標準では、微粒子の大きさがオフィス環境の標準空気に比べて 1 桁小さくなります。10 ミクロン以下の粒子は、数多く存在する傾向があるためにほとんどのデータ処理ハードウェアにとって有害であり、さらに損傷を受けやすい多数のコンポーネントの内部空気フィルタ処理システムを簡単に逃れることができます。コンピュータハードウェアがこれらのサブミクロン粒子に大量にさらされると、可動部分や損傷を受けやすい接合部分への脅威やコンポーネントの腐食によってシステムの信頼性が損なわれます。

また、特定のガスの濃度が過剰に高くなると、腐食が進み、電子部品が故障する可能性があります。ハードウェアが損傷を受けやすいこと、また適切なコンピュータ室の環境ではほぼ完全に空気が再循環していることの両方の理由で、ガス状汚染物質はコンピュータ室では特に関心の高い問題です。室内の汚染物質の脅威は、気流パターンの循環的性質によって増大します。よく換気されたサイトではあまり懸念されないほどのエクスポージャーでも、空気を再循環している部屋ではハードウェアを繰り返し攻撃します。また、コンピュータ室の環境が外的影響にさらされるのを防ぐ隔離によっても、何の対応もされずに室内に残っている有害な影響が増大する可能性があります。

電子部品に特に危険なガスには、塩素化合物、アンモニアとその誘導体、硫黄酸化物、および石油系炭化水素が含まれています。適切なハードウェアのエクスポージャーの限度を設けていない場合は、健全性のエクスポージャーの限度を使用する必要があります。

以降のセクションで ISO 14644-1 クラス 8 環境を維持するためのいくつかの最良事例について詳しく説明しますが、次の基本的な注意事項を守る必要があります。

- この場所への飲食の持ち込みを禁止すること。
- データセンターの清潔な場所に段ボール、木材、または梱包材を保管しないこと。
- クレートやボックスから新しい機器を開梱するための個別の場所を特定すること。

- データセンターで建設またはドリル作業を行う場合は、損傷を受けやすい機器と、特にその機器に向けられる空気をあらかじめ隔離すること。建設では、ISO 14644-1 クラス 8 基準を超える高レベルの微粒子が局所的に生成されます。特に乾式壁や石こうはストレージ装置に損傷を与えます。

汚染物質の特性と汚染源

室内の汚染物質はさまざまな形態を取ることがあり、数えきれないほどの汚染源から発生します。室内での機械的処理によって危険な汚染物質が生成されたり、静まっていた汚染物質がかき回されたりすることがあります。微粒子を汚染物質とみなすには、2つの基本的な条件が満たされる必要があります。

- ハードウェアに損傷を与える可能性がある物理特性を備えている。
- 物理的な損傷が起こる可能性のある領域に移動できる。

潜在的な汚染物質と実際の汚染物質の唯一の違いは時間と場所です。粒子物質は、それが大気中を浮遊している場合に損傷を与える可能性がある場所に移動する確率がもっとも高くなります。このため、大気中の粒子濃度はコンピュータ室の環境の質を判定するのに役立つ測定値となります。現地の状況によっては、1,000 ミクロンの大きさの粒子が大気中に浮遊するようになる可能性があります。その活動期間は非常に短く、ほとんどのフィルタ装置によって捕まります。損傷を受けやすいコンピュータハードウェアにとってサブミクロンの粒子ははるかに危険です。なぜなら、それらがかなり長期間にわたって浮遊し続けて、フィルタを逃れやすいからです。

オペレータの活動

コンピュータスペース内での人間の動きは、それ以外では清潔なコンピュータ室で、おそらく単一でもっとも大きな汚染源です。通常の動きによって、ふけや髪の毛などの組織片や衣類の布繊維が払い落とされる可能性があります。引き出しやハードウェアパネルの開閉または金属と金属を擦り合わせる動作によって金属の削りくずが生じる可能性があります。フロアを歩いて横切るだけで静まっていた汚染物質がかき回されて大気中を浮遊し、危険になる可能性があります。

ハードウェアの動き

ハードウェアの設置や再構成では、下張り床での作業がかなり多くなるため、静まっていた汚染物質がいつも簡単にかき乱されて、部屋のハードウェアへの供給空

気流の中を浮遊するようになります。これは特に、下張り床のデッキが保護されていない場合に危険です。保護されていないコンクリートは、細かい粉じんを空気流に排出し、白華(蒸発や静水圧によってデッキの表面に生じる無機塩類)の影響を受けやすくなります。

外気

管理された環境の外側から入ってくる空気のフィルタリングが不十分であると、数えきれないほどの汚染物質が取り込まれる可能性があります。ダクト工事でのフィルタ処理後の汚染物質は、空気流となって、ハードウェア環境に取り込まれる可能性があります。これは特に、下張り床のすき間が給気ダクトとして使用されている下降流方式の空調設備で重要です。構造上のデッキが汚染されている場合、またはコンクリート平板がふさがれていない場合は、微粒子物質(コンクリートの粉じんや白華)が部屋のハードウェアに直接運ばれる可能性があります。

保管品

未使用のハードウェアや補給品の保管と取り扱いもまた汚染源となることがあります。段ボール箱や木製スキッドを移動したり、取り扱ったりすると、繊維が落ちます。保管品は汚染源であるだけではありません。コンピュータ室の管理された場所でそれらを取り扱うことで、室内にすでにある静まっていた汚染物質がかき回される可能性があります。

外的影響

負圧環境では、隣接したオフィス地域や建物の外装からの汚染物質がドアのすき間や壁の浸透によってコンピュータ室の環境に入り込める可能性があります。アンモニアやリン酸は農産加工に関連していることがよくあり、工業地域では数えきれない程の化学薬品が生じる可能性があります。そのような工業がデータセンター施設の近くに存在する場合は、薬剤用のフィルタ処理が必要になることがあります。自動車の排ガス、地域の採石場や石造施設からの粉じん、または海霧からの潜在的な影響も、関連があれば評価するようにしてください。

清掃活動

不適切な清掃のやり方によっても環境が悪化することがあります。通常の、つまり「オフィス」での清掃に使用される多くの化学薬品は、損傷を受けやすいコンピュータ機器に損傷を与える可能性があります。潜在的に有害な化学物質(概要については、「[清掃手順と洗浄装置](#)」セクションを参照)は避けるようにしてください。

これらの製品からのガス放出またはハードウェアコンポーネントとの直接の接触によって障害が発生する可能性があります。ビルのエアハンドラに使用されるいくつかの殺生物性処理剤もコンピュータ室での使用が不適切です。なぜなら、それらにコンポーネントに悪影響を及ぼす可能性のある化学物質が含まれているか、またはそれらが再循環方式の空調設備の空気流内で使用するよう設計されていないからです。手押し式モップやフィルタ処理が不十分な電気掃除機の使用でも汚染物質が放出されます。

金属粒子、大気粉じん、溶媒蒸気、腐食ガス、ばい煙、飛散繊維、塩などの大気汚染物質がコンピュータ室の環境に入り込んだり、その中で生成されたりしないようにするための対策を講じることが不可欠です。ハードウェアのエクスポージャーの限度を設けていない場合は、OSHA、NIOSH、またはACGIHが提供する人間のエクスポージャーの限度を使用してください。

汚染物質の影響

浮遊微粒子と電子計器の間で有害な相互作用が発生する方法はいくらでもありません。干渉方法は、クリティカルインシデントの時間と場所、汚染物質の物理特性、およびコンポーネントが配置されている環境によって異なります。

物理的干渉

張力が成分材料のそれよりも10%以上大きい硬質粒子は、粉碎作用や埋め込みによってコンポーネントの表面から材料をはがすことがあります。軟質粒子はコンポーネントの表面に損傷を与えることはありませんが、所々に溜まって適切な機能を妨げる可能性があります。これらの粒子に粘着性がある場合は、ほかの粒子物質を集める可能性があります。非常に小さな粒子でも、粘着性のある表面上に集まったり、帯電の結果として凝集したりすれば影響を与える可能性があります。

腐食障害

微粒子の本来備わっている組成が原因か、または微粒子による水蒸気やガス状汚染物質の吸収が原因で発生する腐食障害または間欠接触も損傷を与える可能性があります。汚染物質の化学組成がきわめて重要な場合があります。たとえば、塩は大気中の水蒸気を吸収して大きくなることができます(核生成)。損傷を受けやすい場所に無機塩類の堆積物が存在し、その環境に十分な湿気がある場合、それはメカニズムに物理的に干渉しうる大きさまで成長したり、または食塩水となって損傷を与えたりする可能性があります。

漏電

伝導経路は、回路基板などのコンポーネント上の微粒子が堆積することで生じる可能性があります。もともと伝導性のある微粒子の種類はそれほど多くはありませんが、湿気が多い環境ではかなりの量の水を吸収できます。導電性のある微粒子が原因で発生した問題は、断続的な故障から実際のコンポーネント障害や運用上の障害まで多岐にわたる可能性があります。

熱による損傷

フィルタ付きデバイスの早期の目詰まりによって、空気流内に制約が生じて、内部のオーバーヒートやヘッドのクラッシュを引き起こす恐れがあります。ハードウェアコンポーネント上に何層にも堆積した大量のほこりもまた、絶縁層を形成して、熱に関連した障害を招く恐れがあります。

室内条件

データセンターの管理されたゾーン内の表面はすべて高い清浄度レベルに保つようにしてください。訓練を受けた専門家が定期的にすべての表面を清掃するようにしてください(概要については、「[清掃手順と洗浄装置](#)」のセクションを参照)。ハードウェアの下部分、およびアクセスフロアのグリッドには特別な注意を払うようにしてください。ハードウェアの空気取り入れ口近くにある汚染物質は、損傷を与える恐れのある場所により簡単に運ばれる可能性があります。アクセスフロアのグリッド上に堆積した微粒子は、下張り床を利用するために床タイルが持ち上げられると大気中に強制的に運ばれる可能性があります。

下降流方式の空調設備での下張り床のすき間は、給気吹き出し口の役目を果たしません。この部分は空調装置によって圧力がかけられ、空調された空気が穴の開いた床板を通してハードウェアスペースに取り込まれます。そのため、空調装置からハードウェアに移動するすべての空気は、最初に下張り床のすき間を通過する必要があります。給気吹き出し口の状態が不適切であると、ハードウェア領域の状態に劇的な影響を及ぼす可能性があります。

データセンター内の下張り床のすき間は、ケーブルやパイプを走らせるのに便利な場所としかみなされないことがよくあります。これはダクトでもあるため、二重床の下の状態を高い清浄度レベルに保つ必要があることを覚えておくことが重要です。汚染源には、劣化した建築資材、オペレータの活動、または管理されたゾーンの外側からの侵入が含まれることがあります。微粒子の堆積物が形成され、そこで

ケーブルなどの下張り床の部品がエアダムを作ることによって、微粒子が沈着し堆積することがよくあります。これらの部品を移動すると、その微粒子が供給空気流に再度取り込まれ、そこからハードウェアに直接運ばれる可能性があります。

損傷したか、または適切に保護されていない建築資材は、下張り床の汚染物質の汚染源になることがよくあります。保護されていないコンクリート、石積みブロック、しっくい、または石こうボードは時間とともに劣化して、微粒子を大気中に排出するようになります。フィルタ処理後の空調装置の表面や下張り床の部品の腐食も問題になることがあります。これらの汚染物質に対処するために、下張り床のすき間を定期的に十分かつ適切に除染する必要があります。除染処理には、HEPA (High Efficiency Particulate Air) フィルタを備えた電気掃除機のみを使用してください。フィルタ処理が不十分な電気掃除機では微粒子が捕まらず、それらはそのユニットを高速で通過して、大気中に強制的に放出されます。

保護されていないコンクリート、石積み、またはその他の同様の材料は持続的に劣化しやすくなります。建設中に通常使用される封止剤や硬化剤は、激しい通行量からデッキを保護したり、床材の適用に備えてデッキを準備したりするためのものであることが多く、給気吹き出し口の内表面には向いていません。定期的な除染は遊離した微粒子の対処には役立ちますが、表面は引き続き時間とともに劣化しやすいか、または下張り床での活動によって摩耗します。建設時に下張り床のすべての表面が適切に保護されるのが理想的です。そうでない場合は、オンライン室の表面に対処するために特別な予防措置が必要になります。

封止処理では適切な材料と方法のみを使用することがきわめて重要です。封止剤や手順が不適切であると、改善させるはずの状態が実際には悪化してしまい、ハードウェアの操作や信頼性に影響を及ぼす可能性があります。オンライン室の給気吹き出し口を封止する際には、次の予防措置をとるようにしてください。

- 手動で封止剤を塗布します。オンラインのデータセンターではスプレーの適用は適切ではありません。吹き付け処理は、封止剤が供給空気流に強制的に運ばれて、デッキにつながるケーブルを封止する可能性が高くなります。
- 着色した封止剤を使用します。着色すると、封止剤の塗布されているところを目で確認できるようになり、すべての範囲に確実に塗布できます。また、時間とともに損傷を受けたり、露出したりする部分を特定するのも役立ちます。
- 封止剤は、対象となる領域の不規則なテクスチャーを効果的にカバーするために、また湿分移動や水分による損傷を最小限に抑えるために、高い柔軟性と低い多孔性を備えている必要があります。

- 封止剤から有害な汚染物質が放出されることがあってはいけません。業界でよく使われる多くの封止剤は、高度にアンモニア処理されているか、またはハードウェアに害を及ぼす可能性のあるほかの化学物質が含まれています。このガス放出によって即座に破壊的な障害が発生するという可能性は低いですが、これらの化学物質がコンタクト、ヘッド、またはその他のコンポーネントの腐食の一因となることはよくあります。

オンラインのコンピュータ室で下張り床のデッキを効果的に封止することは細心の注意を要する非常に難しいタスクですが、適切な手順と材料を使用すれば、安全に行うことができます。

天井のすき間を建物の空気システムの給気口または排気口として使用しないようにしてください。この部分は一般に汚れがひどく、掃除をするのが困難です。構造表面は繊維質の耐火材で覆われていることが多く、天井のタイルや断熱材もはがれやすくなっています。フィルタ処理を行う前であっても、これは室内の環境状態に悪影響を及ぼす可能性がある不必要なエクスポージャーです。天井のすき間に圧力がかからないようにすることが重要です。これによって汚れた空気がコンピュータ室に強制的に送り込まれてしまうからです。下張り床と天井の両方に侵入のある支柱またはケーブルのみぞによって、天井のすき間に圧力がかかる可能性があります。

エクスポージャーポイント

データセンター内の潜在的なすべてのエクスポージャーポイントに取り組んで、管理されたゾーンの外側から受ける潜在的な影響を最小限にするようにしてください。コンピュータ室の正圧は汚染物質の侵入を制限するのに役立ちますが、部屋の周囲に割れ目があれば、それを最小限にすることも重要です。環境が正しく維持されるようにするには、次のことを考慮するようにしてください。

- すべてのドアがその枠にぴったりと合うようにします。
- 詰めものと横木を使用して、すき間を埋めます。
- 誤作動の可能性がある場所では自動ドアを避けてください。別の制御方法として、カートを押している要員がドアを簡単に開けられるようにドアのトリガーをリモートで取り付けます。損傷を非常に受けやすい領域、またはデータセンターが望ましくない状態にさらされている場所では、従業員向けの仕掛けを設計して取り付けることを推奨することがあります。間に緩衝剤が入っている二重のドアセットは、外部の状態への直接的なエクスポージャーを制限するのに役立つことがあります。

- データセンターと隣接する領域との間の侵入をすべて封印します。
- コンピュータ室の天井または下張り床の吹き出し口を管理のゆるい隣接した領域と共有しないようにします。

フィルタ処理

フィルタ処理は、管理された環境で大気中の浮遊微粒子に対処する効果的な手段の1つです。データセンターで機能するすべてのエアハンドラが十分にフィルタリングされて、室内が適切な状態に保たれるようにすることが重要です。部屋の環境を管理する際に推奨される方法は、室内のプロセス冷却です。室内のプロセスクーラーは室内空気を再循環させます。ハードウェア領域からの空気は、それがフィルタリングされて冷却されるユニットに通されてから、下張り床の吹き出し口に取り込まれます。その吹き出し口に圧力がかけられ、調和空気が穴の開いたタイルを通して室内に強制的に送り込まれたあと、再調整のために空調装置に送り返されます。標準的なコンピュータ室のエアハンドラに関連する気流パターンと設計は、標準の快適な冷却用空調装置よりも換気率ははるかに高いため、空気はオフィス環境よりも頻繁にフィルタリングされます。適切なフィルタ処理によって大量の微粒子を捕まえることができます。室内に設置されたフィルタ(再循環方式の空調装置)は、最低効率が40%(集塵効率、ASHRAE 52.1 標準)になります。より高価な一次フィルタの寿命を延ばすためには、低品質の前置フィルタを設置するようにしてください。

換気または正圧のためにコンピュータ室の管理されたゾーンに取り込まれる空気は、最初に高性能フィルタを通過します。建物の外側にあるソースからの空気は、HEPA (High Efficiency Particulate Air) フィルタを使用して、99.97% (DOP Efficiency MILSTD-282) 以上の効率でフィルタ処理されるのが理想的です。高価な高性能フィルタは、より頻繁に取り替えられる何層もの前置フィルタによって保護するようにしてください。低品質の前置フィルタ (ASHRAE 集塵効率 20%) はプライマリ防衛線になります。次のフィルタバンクは、ASHRAE 集塵効率が 60 - 80% のひだ付きのタイプと袋タイプのフィルタから構成されます。

| ASHRAE 52-76 集塵効率 % | 部分集塵率 % | | |
|---------------------|----------|----------|----------|
| | 3.0 ミクロン | 1.0 ミクロン | 0.3 ミクロン |
| 25-30 | 80 | 20 | <5 |
| 60-65 | 93 | 50 | 20 |
| 80-85 | 99 | 90 | 50 |
| 90 | >99 | 92 | 60 |

| ASHRAE 52-76 集塵効率 % | 部分集塵率 % | | |
|---------------------|----------|----------|----------|
| | 3.0 ミクロン | 1.0 ミクロン | 0.3 ミクロン |
| DOP 95 | -- | >99 | 95 |

低性能フィルタは、大気からサブミクロンの微粒子を除去する際はほぼ完全に効果がありません。使用するフィルタがエアハンドラに適切な大きさであることも重要です。フィルタパネルの周りのすき間によって、空気が空調装置を通過するときにフィルタを逃れる可能性があります。すき間や穴がある場合は、ステンレス鋼板やカスタムのフィルタアセンブリなどの適切な材料を使ってふさぐようにしてください。

正圧と換気

正圧と換気の要件に対応するためには、コンピュータ室のシステムの外側から空気を計画的に導入する必要があります。データセンターは、正圧を管理のゆるい周辺地域と関連付けて達成するように設計されています。より損傷を受けやすい領域の正圧は、部屋の周囲のちょっとした割れ目による汚染物質の侵入を制御する効果的な方法です。正圧システムは、コンピュータ室の汚染物質の侵入を最小限に抑えるため、データ処理センター内の出入り口などのアクセスポイントに空気の外向きの力がかかるように設計されています。最低限必要な空気のみが管理された環境に取り込まれます。複数の部屋があるデータセンターでは、もっとも損傷を受けやすい場所にもっとも高い圧力がかけられます。ただし、部屋に正圧をかけるために使用する空気が室内の環境状態に悪影響を及ぼさないことがきわめて重要です。コンピュータ室の外側から取り込まれる空気が適切にフィルタリングされ、許容できるパラメータの範囲内にあるように調整されることが不可欠です。空気の取り込みは最低限にするべきなので、これらのパラメータを目標としている部屋の状態よりも緩くできます。許容できる限界の正確な決定は、取り込まれる空気の量と、データセンターの環境への潜在的な影響に基づいています。

ほとんどのデータセンターではクローズドループ型の再循環方式の空調設備が使用されるため、部屋の占有者の換気要件を満たすのに最低限必要な量の空気を取り込む必要があります。通常、データセンターの領域の人口密度はかなり低いため、換気に必要な空気はごくわずかになります。多くの場合、正圧の実施に必要な空気は部屋の占有者を適応させるために必要なそれを超える可能性があります。通常、外気量は補給空気の5%未満で十分です（『ASHRAE Handbook: Applications』の第17章）。占有者1人またはワークステーション1台につき15 CFMの外気量で部屋の換気ニーズに十分対応できます。

清掃手順と洗浄装置

完全に設計されたデータセンターであっても継続的な保守が必要になります。設計上の欠陥や妥協を含むデータセンターでは、目標の制限内に状態を保つために多大な努力が必要になる場合があります。ハードウェアの性能は、データセンターの高い清浄度レベルのニーズに貢献する重要な要素の1つです。

もう1つの考慮事項はオペレータの認識です。かなり高い清浄度レベルを保つことは、データセンター内に居る間の特別な要件や制限に関する占有者の意識レベルを高めます。データセンターの占有者または訪問者は、管理された環境に高い関心を持ち続け、それにふさわしい行動を取る傾向が強くなります。また、かなり高い清浄度レベルに保たれ、きちんとよく整理されたやり方で維持されている環境は、部屋の居住者や訪問者から敬意を払われます。

顧客になる可能性のある人がその部屋を訪れると、部屋の全体の外観を、優秀さと高品質への総合的な取り組みとみなします。効果的な清掃スケジュールは、特別に設計された短期的および長期的なアクションで構成する必要があります。これらは次のように要約できます。

| 頻度 | タスク |
|--------------|-----------------------------------|
| 毎日の活動 | ごみ捨て |
| 週に1度の活動 | アクセスフロアの保守 (掃除機と水を含ませたモップでのモップがけ) |
| 3か月に1度のアクション | ハードウェアの除染 部屋の表面の除染 |
| 2年に1度のアクション | 下張り床のすき間の除染 空調設備の除染 (必要に応じて) |

毎日のタスク

ここで説明する作業は、毎日捨てられるごみを部屋から取り除くことに重点を置いています。また、印刷室やオペレータの活動量がかなり多い部屋には毎日床に電気掃除機をかけることが必要になる場合があります。

週に1度のタスク

ここで説明する作業は、アクセスフロアシステムの保守に重点を置いています。1週間の間に、アクセスフロアは溜まったほこりや傷で汚くなります。アクセス

フロア全体に電気掃除機をかけ、水を含ませたモップで拭きます。どのような目的であっても、データセンターで使用するすべての電気掃除機には HEPA (High Efficiency Particulate Air) フィルタが装備されているようにしてください。フィルタが不十分な機器は小さい粒子を捕まえられないだけでなく、それらをかき回して、改善させるはずだった環境を悪化させます。モップの先端部や雑巾がごみを落とさない適切なデザインになっていることも重要です。

データセンター内で使用する洗剤がハードウェアを脅かすものであってはいけません。ハードウェアに損傷を与える可能性のある液剤には、次のような製品が含まれます。

- アンモニア処理されている
- 塩素系
- リン酸塩系
- 漂白剤が濃縮されている
- 石油化学系
- 床をはがすものや修繕するためのもの

適切な液剤であっても濃度が不適切だと損傷を与える可能性があるため、推奨される濃度で使うことが重要です。液剤は、プロジェクト全体を通じて良好な状態に保ち、過度の適用は避けるようにしてください。

3 か月に 1 度のタスク

3 か月に 1 度の作業は、ずっと詳細で包括的な除染スケジュールを必要とし、熟練したコンピュータ室の汚染管理の専門家によってのみ行われます。これらのアクションは、アクションのレベルと存在している汚染物質に基づいて 1 年間に 3-4 回行うようにします。戸棚、水平の出っ張り、ラック、棚、支援機材など、部屋のすべての表面を徹底的に除染します。高い出っ張り、照明器具、および一般にアクセスしやすい部分は、適宜処理したり、掃除機をかけたりします。窓、ガラスの仕切り、ドアなどの垂直面を完全に処理します。表面除染プロセスでは、粒子吸収物質を含浸させた特殊な雑巾を使用します。これらの活動を行うときに一般的なぼろ切れや織布を使用しないでください。これらの活動中に化学薬品、ワックス、または溶剤を一切使用しないでください。

ハードウェアのすべての外面 (水平面と垂直面を含む) から沈着している汚染物質を取り除きます。ユニットの空気吸い込み口および吹き出し口の鉄板を同様に処理

します。ユニットの操縦翼面は軽い圧縮空気を使用すれば除染できるので、この部分を拭き取らないでください。キーボードとライフセーフティーコントロールの清掃時にも特別な注意を払うようにしてください。ハードウェアのすべての表面の処理には、特殊加工を施された雑巾を使用します。モニターは、オプティカルクリーナーと静電気が起きない布で処理します。静電放電 (ESD) 散逸性化学物質は腐食性があり、損傷を受けやすいほとんどのハードウェアに有害であるため、コンピュータハードウェア上でこの物質を使用しないでください。コンピュータハードウェアは、静電気散逸性を受け入れるように十分に設計されているため、それ以上の処理は必要ありません。ハードウェアと部屋の表面の除染がすべて完全に終わったら、「週に1度の作業」で詳述したように、アクセスフロアに HEPA 装備の掃除機をかけ、水を含ませたモップで拭きます。

2年に1度のタスク

下張り床のすき間は、吹き出し口の表面の状態と汚染物質の溜まり具合に基づいて18-24か月ごとに除染するようにしてください。1年の間に、下張り床のすき間ではかなりの量の活動が行われて、汚染物質が新たに蓄積されます。週に1度の床の上の清掃活動によって下張り床に溜まるほこりは大幅に減りますが、表面のほこりの一部は下張り床のすき間に入り込みます。下張り床はハードウェアの給気吹き出し口の役目を果たしているため、この部分を高い清浄度レベルに保つことが重要です。二次汚染を減らすために下張り床の除染処理は短時間で行うことが最善です。この処理の担当者は、ケーブルの接続と優先順位を判断できるように十分な訓練を受けています。下張り床のすき間のそれぞれのエクスポージャー部分を個別に検査して、ケーブルの取り扱いや移動が可能かどうか評価します。ケーブルの移動前に、すべてのツイストインおよびプラグイン接続を確認して、完全にはめ込みます。下張り床の活動はすべて、通気配分と床荷重を適切に考慮した上で行う必要があります。アクセスフロアの整合性と適切な湿度状態を維持するために、床組から外される床タイルの数は慎重に管理するようにしてください。ほとんどの場合、各作業班が一度に開くアクセスフロアは約2.2平方メートル(6タイル)以下になるようにします。アクセスフロアをサポートしているグリッドシステムも、まず遊離した破片を電気掃除機で除去し、次に堆積した残留物を湿ったスポンジで吸い取ることで完全に除染します。グリッドシステムを構成する金属の枠組みとしてゴムガasketが存在する場合は、グリッドシステムから外し、同様に湿ったスポンジで掃除します。床緩衝材、床タイル、ケーブル、表面の損傷など、床のすき間の内部で発生した異常な状態はすべて書きとめて報告するようにしてください。

活動とプロセス

データセンターの隔離は、適切な状態を保つ上で欠かすことのできない要素の1つです。データセンターでは不必要な活動をすべて回避し、必要な要員しかアクセスできないようにします。偶発的な接触を避けるために、ツアーなどの周期的な活動を制限し、人の出入りをハードウェアから離れた場所に限定します。不必要なエクスポージャーを避けるために、室内で作業しているすべての要員(派遣社員や清掃員を含む)に、ハードウェアのもっとも基本的な感度の訓練を受けさせます。データセンターの管理された場所を汚染物質が生じる活動から完全に隔離します。

印刷室、仕分けチェック室、指令センターなどの機械または人間の高度な活動を伴う場所がデータセンターに直接接することがないようにします。これらの場所への入退出路によって入退出者が主要なデータセンター領域を通り抜ける必要がないようにします。

索引

か

緊急電源制御, 38

さ

静電気の防止, 44

た

データセンターの安全性, 38

電気系統擾乱, 43

電源

緊急制御, 38

な

入力電力要件, 41

ネットワーク構成, 75

は

必要な情報の収集, 52

複数の VTSS 対 VLE, 78, 80

防火のガイドライン, 38

ま

マルチノード VLE トラフィック, 82

B

B シリーズ機器の接地, 41

E

EPO, 38

V

VLE 1.5 でのネットワークの変更, 75

VLE と VLE 間のリモートコピートラフィック,
83

