

Oracle® Solaris 11.3 でのネットワーク管理 の計画

ORACLE®

Part No: E62551
2016年11月

Part No: E62551

Copyright © 2012, 2016, 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。

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。

目次

このドキュメントの使用法	7
1 Oracle Solaris ネットワーク管理のサマリー	9
Oracle Solaris におけるネットワーク管理の重要事項	9
Oracle Solaris の基本的なネットワーク構成	10
Oracle Solaris ネットワーク管理の重要な機能	11
Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック内のネットワーク管理	14
機能領域別ネットワーク管理	16
Oracle Solaris でのネットワーク仮想化のサマリー	20
ネットワーク仮想化の基本要素	20
ネットワーク仮想化計画	22
クラウド環境用の高可用性仮想ネットワークスタックの作成	23
Oracle Solaris でのネットワークリソースの管理用機能	25
Oracle Solaris でのネットワークセキュリティーの管理用機能	26
2 ネットワーク構成シナリオ	29
基本的なネットワーク構成シナリオ	29
データリンク、IP インタフェース、および IP アドレスの構成	30
SMF によるネームサービスの構成	32
システムのホスト名の設定	33
高可用性のためのアグリゲーションと VNIC の組み合わせ	33
EVS 仮想テナントネットワークの設定	35
EVS 仮想テナントネットワークの作成前の準備タスクの実行	38
EVS 仮想テナントネットワーク (vswitch) の作成	39
ネットワーク仮想化と Oracle VM Server for SPARC の組み合わせによるクラウド環境の作成	41
クラウド環境を作成およびデプロイする目的	42
Oracle VM Server for SPARC サービスおよびゲストドメインでの仮想ネットワークの構成	45
クラウドワークロードをデプロイする EVS スイッチの作成	46

Oracle VM Server for SPARC ゲストドメインでの Oracle Solaris ゾーンの 作成	49
索引	51

このドキュメントの使用方法

- **概要** – ネットワーク計画についての情報を提供し、Oracle Solaris オペレーティングシステム (OS) のネットワーク構成を管理するためのネットワーク機能を使用する方法について説明します。
- **対象読者** – システム管理者。
- **前提知識** – ネットワーク管理の概念と実践に関する基本的な理解。

製品ドキュメントライブラリ

この製品および関連製品のドキュメントとリソースは <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E62101-01> で入手可能です。

フィードバック

このドキュメントに関するフィードバックを <http://www.oracle.com/goto/docfeedback> からお聞かせください。

◆◆◆ 第 1 章

Oracle Solaris ネットワーク管理のサマリー

この章では、Oracle Solaris リリースでのネットワーク管理のサマリーを提供し、サポートされるネットワーク仮想化機能についての具体的な情報も含まれています。

システムの基本的なネットワーク構成やネットワーク仮想化の使用例などのネットワーク構成シナリオの例については、[第2章「ネットワーク構成シナリオ」](#)を参照してください。

一般的に使用されるネットワークコマンドへのショートカットについては、『[Oracle Solaris 11.3 ネットワーク管理チートシート](#)』を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

- [9 ページの「Oracle Solaris におけるネットワーク管理の重要事項」](#)
- [14 ページの「Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック内のネットワーク管理」](#)
- [16 ページの「機能領域別ネットワーク管理」](#)
- [20 ページの「Oracle Solaris でのネットワーク仮想化のサマリー」](#)
- [25 ページの「Oracle Solaris でのネットワークリソースの管理用機能」](#)
- [26 ページの「Oracle Solaris でのネットワークセキュリティの管理用機能」](#)

Oracle Solaris におけるネットワーク管理の重要事項

情報の通信、共有、保管、および処理を行う際、ユーザーはさまざまなネットワークテクノロジーに依存しています。ネットワーク管理の主な目標の1つは、Oracle Solaris リリースが動作するシステム上で、信頼性が高く、セキュアで効率的なデータ通信を確立し、維持することです。[10 ページの「Oracle Solaris の基本的なネットワーク構成」](#)を参照してください。

システムをネットワークに接続するために必要な基本的構成のほかに、Oracle Solaris は、次の機能領域へのサポートを提供する機能を含む、高度なネットワークテクノロジーもサポートしています。

- 高可用性
- ネットワークセキュリティ

- ネットワークストレージ
- ネットワーク仮想化
- 可観測性、モニタリング、およびデバッグ
- パフォーマンスおよび効率性
- リソース管理

これらのほとんどの機能は、ネットワーク構成のさまざまな側面を管理するためのモジュール化および階層化アプローチを使用することで、最新のネットワーク環境の複雑性に対処するよう設計されています。詳細は、[11 ページの「Oracle Solaris ネットワーク管理の重要な機能」](#) および [16 ページの「機能領域別ネットワーク管理」](#) を参照してください。

Oracle Solaris の基本的なネットワーク構成

システムの基本的なネットワーク構成は、ハードウェアを組み立て、次にネットワークプロトコルスタックを実装するデーモン、ファイル、およびサービスを構成するという 2 段階で進めます。ネットワークプロトコルスタック内でさまざまなネットワークコンポーネントを構成する方法についての詳細は、[14 ページの「Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック内のネットワーク管理」](#) を参照してください。

このセクションに記載されている情報の例については、[29 ページの「基本的なネットワーク構成シナリオ」](#) を参照してください。

基本的なネットワーク構成プロセスは、通常は次のタスクを伴います。

- 最初にシステム上の物理データリンクをカスタマイズします。各データリンクは、開放型相互接続 (OSI) モデルの第 2 レイヤー (L2) のリンクオブジェクトを表します。このリリースでは、`net0`、`net1`、`netN` という命名規則を使用することで、総称名がデータリンクに自動的に割り当てられます。各データリンクに割り当てられる名前は、システム上にあるネットワークデバイスの総数によります。詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の第 2 章、『[Oracle Solaris でのデータリンク構成の管理](#)』を参照してください。
- システム上のデータリンクをカスタマイズしたあと、各データリンク上の IP インタフェースと IP アドレスを構成します。この構成は、OSI モデルのネットワークレイヤー (L3) で行われます。インターネット上のパブリックネットワークと通信できるように、一意の IP アドレスを取得します。『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の第 3 章、『[Oracle Solaris での IP インタフェースとアドレスの構成および管理](#)』を参照してください。

Oracle Solaris は、IPv4 と IPv6 の両方の構成をサポートしています。純粋な IPv4 のみのネットワークか、IPv6 のみのネットワークか、または 2 つのタイプの IP アドレスを組み合わせるネットワークのいずれかをデプロイするかを選択できます。IPv4 または IPv6 ネットワークをデプロイするには、高度な計画が必要です。系統的かつコスト効果の高い方法で物理ネットワークをデプロイすることの詳細

については、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワーク配備の計画](#)』を参照してください。

- ネームサービスおよびほかのシステム全体のネットワーク設定は、どのコンピュータネットワークにも欠かせないものです。これらのサービスは、ホスト名とアドレス、ユーザー名、パスワード、アクセス権などの格納されている情報の検索を実行します。この情報はユーザーに使用可能になるため、ユーザーは各自のシステムにログインし、リソースにアクセスして、アクセス許可を取得できます。ネームサービス情報は、ネットワーク管理を容易にするために、ファイル、マップ、およびデータベースファイルの形式で集中管理されます。このリリースでは、ネームサービスはサービス管理機能 (SMF) を介して管理されます。Oracle Solaris クライアントでのシステム全体のネットワーク設定の構成の詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の第4章、「[Oracle Solaris クライアントでのネームサービスとディレクトリサービスの管理](#)」を参照してください。
- ネットワーク管理には、ルーターや IP トンネルなどのネットワーク内での特定の機能を実行するシステムの構成を伴う場合もあります。詳細は、『[ルーターまたはロードバランサとしての Oracle Solaris 11.3 システムの構成](#)』および『[Oracle Solaris 11.3 での TCP/IP ネットワーク、IPMP、および IP トンネルの管理](#)』を参照してください。

ネットワーク上でクライアントシステムを構成するタスクを開始する前に、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の「[ネットワーク上のクライアントシステムの構成に必要な情報](#)」を参照してください。

Oracle Solaris ネットワーク管理の重要な機能

Oracle Solaris では、さまざまな目的で使用できるいくつかのネットワーク機能がサポートされています。このリリースでサポートされている一部の重要な機能を次に示します。この一覧は完全なものではありません。

- **アグリゲーション** – システムがネットワークへの連続的なアクセスを持つことを保証するために使用される L2 エンティティです。リンクアグリゲーションは、管理する複数のデータリンクリソースを1つのユニットとしてプールすることで、ネットワーク接続の可用性および信頼性を高めます。『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理](#)』の第2章、「[リンクアグリゲーションを使用した高可用性の構成](#)」を参照してください。

次のタイプのアグリゲーションがサポートされています。

- **データリンクマルチパス (DLMP)** – 複数スイッチをサポートし、そのデータリンクへの連続的な接続を提供するリンクアグリゲーションのタイプです。スイッチに障害が発生した場合、アグリゲーションはほかのスイッチを使用して、そのデータリンクへの接続を引き続き提供します。このタイプのリンクアグリゲーションはスイッチ構成を必要としません。DLMP アグリゲーションを使用することで、トランクアグリゲーションを使用する際のいくつかの欠点が可能になる場合があります。『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリン](#)

クの管理』の「データリンクマルチパスアグリゲーション」を参照してください。

- **トランクアグリゲーション** – IEEE 802.3ad 標準に基づくリンクアグリゲーションモードで、複数のトラフィックフローを集約されたポートのセット全体に分散させる機能を持ちます。IEEE 802.3ad では、複数のスイッチで機能するためのスイッチ構成とスイッチベンダー独自の拡張機能が必要です。『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理』の「トランクアグリゲーション」を参照してください。
- **ブリッジング** – あるネットワーク上の複数のデータリンクを単一ネットワークに接続する L2 テクノロジーです。ブリッジングについては、Oracle Solaris では STP (Spanning Tree Protocol) および TRILL (TRansparent Interconnection of Lots of Links) プロトコルがサポートされています。『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理』の第 5 章、「ブリッジング機能の管理」を参照してください。
- **EVB (Edge Virtual Bridging)** – ホストが仮想リンク情報を外部スイッチと交換できるようにする L2 テクノロジーです。EVB は、スイッチに対するトラフィックサービスレベル契約 (SLA) の適用をオフロードします。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第 4 章、「エッジ仮想ブリッジングを使用したサーバーネットワークエッジの仮想化の管理」を参照してください。
- **DCB (Data Center Bridging)** – ネットワークプロトコルとストレージプロトコルとの間でデータリンクを共有するなどの場合に、同じネットワークリンクを共有する複数のトラフィックタイプの帯域幅、相対優先度、およびフローコントロールを管理するために使用される L2 テクノロジーです。『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理』の第 7 章、「データセンターブリッジングを使用した集中ネットワークの管理」を参照してください。
- **EVS (Elastic Virtual Switch)** – 複数ホストにわたって仮想スイッチを管理できるようにネットワーク仮想化機能を拡張する L2 テクノロジーです。Oracle Solaris EVS 機能により、マルチテナントのクラウド環境または大規模な配備内で複数ホストにまたがる仮想ネットワークを配備できます。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第 6 章、「エラスティック仮想スイッチの管理」を参照してください。
- **Etherstub** – Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタックのデータリンクレイヤー (L2) に構成される擬似 Ethernet NIC です。システム上のほかの仮想ネットワークや外部ネットワークから切り離されたプライベート仮想ネットワークを構築する目的で、物理リンクでなく Etherstub 上に仮想インタフェースカード (VNIC) を作成できます。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「VNIC と etherstub を構成する方法」を参照してください。
- **フロー** – 共通属性によって識別されるパケットのサブセットです。これらの属性は、IP アドレス、プロトコルタイプ、およびトランスポートポート番号などのパケットのヘッダー情報で構成されます。フローを個別に監視したり、帯域幅制御や優先度などの固有の SLA をフローに割り当てたりすることができます。Oracle Solaris ネットワークのプロトコルスタックの L2、L3、および L4 レイヤーでフローを管理します。詳細は、25 ページの「Oracle Solaris でのネットワークリソースの管理用機能」を参照してください。

- **統合ロードバランサ (ILB)** – システムがネットワーク処理の負荷を使用可能なリソースに分散できるようにする、L3 および L4 テクノロジーです。ILB を使用すると、信頼性とスケーラビリティを向上させ、ネットワークサービスの応答時間を最小限に抑えることができます。負荷分散は、複数のシステムを使用して、複数のシステムで負荷を分散することでネットワークの高い需要に対応します。Oracle Solaris の ILB のサポートには、IPv4 および IPv6 用のステートレス DSR (Direct Server Return) およびネットワークアドレス変換 (NAT) 動作モードのほかに、ヘルスチェックを使用したサーバーモニタリング機能などがあります。『[ルーターまたはロードバランサとしての Oracle Solaris 11.3 システムの構成](#)』の「[ILB の機能](#)」を参照してください。
- **IP ネットワークマルチパス (IPMP)** – システムがネットワークに連続的なアクセスを持つことを保証する L3 テクノロジーです。IPMP を使用すると、複数の IP インタフェースを 1 つの IPMP グループに構成できます。IPMP グループは、ネットワークトラフィックを送受信するデータアドレス付きの IP インタフェースのように機能します。グループ内のベースとなるインタフェースの 1 つが故障すると、グループ内のベースとなる残りのアクティブなインタフェースの間でデータアドレスが再分配されます。

IPMP モデルと管理インタフェースは Oracle Solaris 11 で一部の変更が行われました。新しいモデルを理解するには、『[Oracle Solaris 11.3 での TCP/IP ネットワーク、IPMP、および IP トンネルの管理](#)』の「[IPMP の新機能](#)」を参照してください。

リンクアグリゲーションは、ネットワークのパフォーマンスと可用性を向上させるために IPMP と同様の機能を実行しますが、データリンクレイヤー (L2) を使用します。仮想化環境で高可用性のために機能を組み合わせる場合、アグリゲーションが推奨されます。比較分析については、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理](#)』の付録 A、「[リンクアグリゲーションと IPMP: 機能比較](#)」を参照してください。
- **IP トンネル** – 2 つのドメインのプロトコルが中継ネットワークによってサポートされていない場合に、ドメイン間でデータパケットを転送するための手段を提供する L3 テクノロジーです。『[Oracle Solaris 11.3 での TCP/IP ネットワーク、IPMP、および IP トンネルの管理](#)』の第 4 章、「[IP トンネルの管理について](#)」を参照してください。
- **リンクレイヤー検出プロトコル (LLDP)** – 構成情報および管理情報を相互に交換するために、ローカルエリアネットワーク (LAN) 内でシステムによって使用される L2 テクノロジーです。LLDP を使用すると、システムは、接続や管理の情報をネットワーク上のほかのシステムに通知できます。『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理](#)』の第 6 章、「[リンク層検出プロトコルによるネットワーク接続情報の交換](#)」を参照してください。
- **仮想ローカルエリアネットワーク (VLAN)** – 物理ネットワーク環境の追加を必要とせず LAN をサブネットワークに分割することができる L2 テクノロジーです。VLAN は、ネットワークプロトコルスタックのデータリンクレイヤーでの LAN の下位区分です。詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管](#)

理』の第3章、「仮想ローカルエリアネットワークを使用した仮想ネットワークの構成」を参照してください。

- **VXLAN (Virtual eXtensible area network)** – データリンク (L2) ネットワークを IP (L3) ネットワーク上にオーバーレイすることによって機能する L2 および L3 テクノロジーです。VXLAN は、VLAN を使用する場合に課される 4K 制限に対処します。通常、VXLAN は複数の仮想ネットワークを分離するためにクラウドインフラストラクチャーで使用されます。EVS 機能を使用すると VXLAN を管理できます。詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第3章、「仮想拡張ローカルエリアネットワークを使用することによる仮想ネットワークの構成」を参照してください。
- **仮想ネットワークインタフェースカード (vNIC)** – 構成されるとあたかも物理 NIC のように動作する L2 エンティティまたは仮想ネットワークデバイスです。ベースとなるデータリンク上に vNIC を構成して、複数の Oracle Solaris ゾーンまたは VM 間で共有します。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「仮想ネットワークのコンポーネントの構成」を参照してください。

このリリースでは、シングルルート I/O 仮想化 (SR-IOV) をサポートするネットワークデバイスも管理できます。詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「vNIC でのシングルルート I/O 仮想化の使用」を参照してください。

- **仮想ルーター冗長プロトコル (VRRP)** – ルーターやロードバランサなどに使用される、IP アドレスの高可用性を提供する L3 テクノロジーです。Oracle Solaris は、L2 および L3 の両方の VRRP をサポートします。L3 VRRP では、VRRP ルーター用の固有の VRRP 仮想 MAC アドレスを構成する必要がなくなったため、VRRP over IPMP、InfiniBand インタフェース、およびゾーンのサポート能力が高まります。詳細は、『ルーターまたはロードバランサとしての Oracle Solaris 11.3 システムの構成』の第3章、「仮想ルーター冗長プロトコルの使用」を参照してください。
- **仮想スイッチ** – 物理ネットワークスイッチの機能をシミュレートした L2 テクノロジーです。仮想スイッチは、ベースとなるデータリンクの最上位に vNIC を作成するたびに、暗黙的に作成されます。仮想スイッチにより、仮想マシンやゾーンがパケットを転送する手段が提供されます。EVS 機能を使用すると仮想スイッチを管理できます。詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「ネットワーク仮想化コンポーネント」を参照してください。

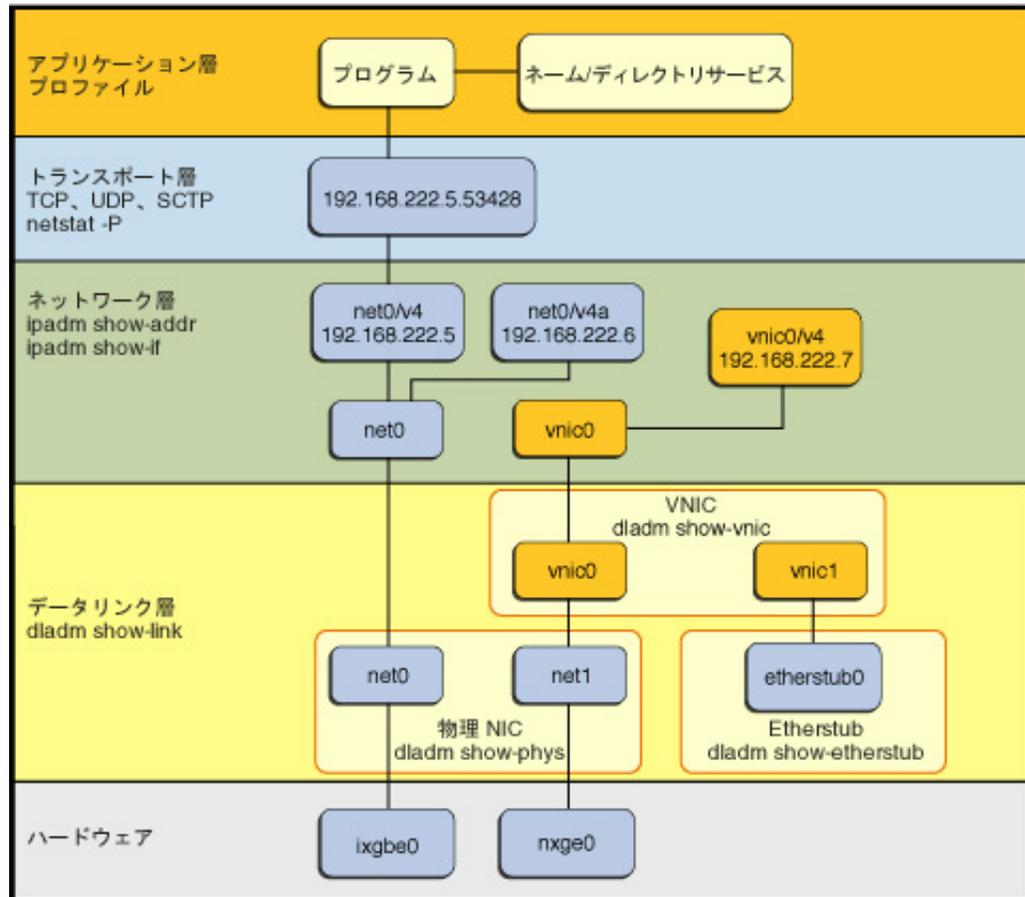
Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック内のネットワーク管理

次の図は、Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタックのレイヤー、および物理インタフェースと仮想インタフェースの両方がスタック内のどこで管理されるのかを示しています。この情報は、ユーザーのサイトでデプロイするネットワーク計画を作成する場合に役立ちます。特定の機能がネットワークプロトコルスタックのどの

レイヤーで構成されているのかを知っていれば、ネットワーク構成の問題をトラブルシューティングしたり、ネットワーク接続の問題を検出したり、パケット消失などのパフォーマンスの問題を診断したりする場合にも便利です。

表1 は、それぞれの機能が Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック内のどこで管理されるかについての追加情報を示します。ネットワークプロトコルスタックの各レイヤーでネットワーク構成を管理することについての詳細や、スタックの各レイヤーでネットワークトラフィック使用状況を監視する方法を示す例については、『Oracle Solaris 11.3 でのネットワーク管理のトラブルシューティング』の第2章、「可観測性ツールを使用したネットワークトラフィック使用状況のモニタリング」を参照してください。

図 1 ネットワークプロトコルスタック内での物理および仮想ネットワーク管理



次の表は、Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタックのどのレイヤーで各ネットワーク機能が管理されているかをさらに詳しく示しています。一部の機能はスタックの複数のレイヤーで管理されていることに注意してください。

注記 - このドキュメントで説明する、各種ネットワーク管理機能に関連するネットワークプロトコルスタックのレイヤーのみが示されています。

表 1 ネットワークプロトコルスタックレイヤー別のネットワーク機能

ネットワークプロトコルスタックレイヤー	機能またはテクノロジー
トランスポート (L4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ ファイアウォール ■ フロー ■ プラガブル輻輳制御 ■ ソケットフィルタリング
プロトコルまたはネットワーク (L3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ DHCP ■ フロー ■ IP インタフェースおよび IP アドレス ■ IP トンネル ■ IPMP ■ ILB ■ ルーティング ■ VNI ■ VRRP ■ VXLAN
データリンク (L2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ アグリゲーション (DLMP およびトランッキング) ■ EVB ■ フロー ■ LLDP ■ 物理データリンク ■ ネットワーク仮想化機能: <ul style="list-style-type: none"> ■ DCB ■ Etherstub ■ EVS ■ 仮想スイッチ ■ VLAN ■ VNIC ■ VXLAN

機能領域別ネットワーク管理

Oracle Solaris ネットワーク管理機能は、高可用性、ネットワーク仮想化、パフォーマンス、リソース管理、セキュリティー、およびストレージといった機能領域でサポー

トを提供することによって、特定のネットワークニーズを満たすように設計されています。特定の機能がサポートする機能領域を知っておくと、ユーザーのサイトで実装するネットワーク計画を評価する場合に役立ちます。

次の表は、Oracle Solaris でサポートされているさまざまなネットワーク管理機能を機能領域別に示しています。機能を管理するために使用される管理インタフェースと、その機能がネットワークプロトコルスタックのどのレイヤーで管理されているかに関する情報も提供されています。

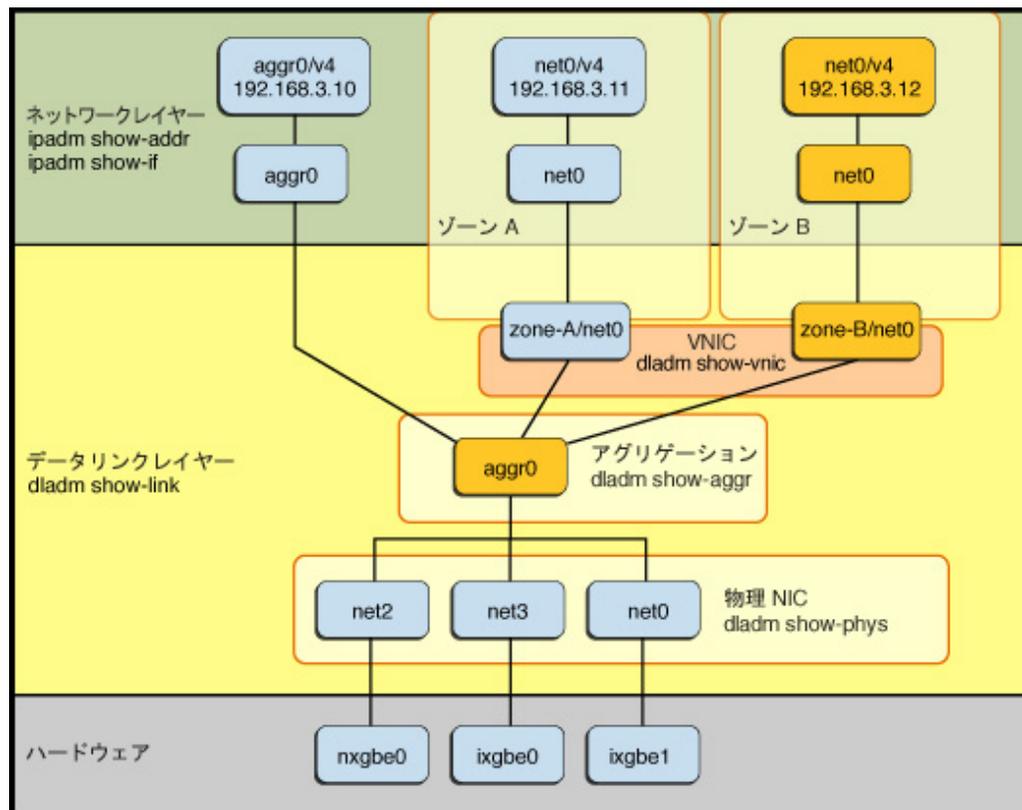
表 2 機能領域別のネットワーク機能

機能	機能領域	管理インタフェース	ネットワークプロトコルスタックレイヤー
アグリゲーション (DLMP およびトランキング)	高可用性	dladm (create-aggr、delete-aggr、modify-aggr、add-aggr、remove-aggr)	L2
ブリッジングプロトコル: ■ STP ■ TRILL	高可用性、ネットワーク仮想化	dladm (create-bridge、delete-bridge、modify-bridge、add-bridge、remove-bridge、show-bridge)	L2
DCB	ネットワークストレージ、パフォーマンス	lldpdm、dladm	L2
Etherstub	ネットワーク仮想化	dladm (create-etherstub、delete-etherstub、show-etherstub)	L2
EVB	ネットワーク仮想化	dladm	L2
EVS	ネットワーク仮想化	evsadm、evsstat、dladm	L2、L3
ファイアウォール	セキュリティ	ipf および ipnat によるパケットフィルタリング	L3、L4
フロー	可観測性、リソース管理、セキュリティ	flowadm、flowstat	L2、L3、L4
ILB	パフォーマンス	ilbadm (create-servergroup、add-server、delete-servergroup、enable-server、disable-server、show-server、show-servergroup、remove-server)	L3
IPMP	高可用性	ipadm (create-ipmp interface、delete-ipmp interface、add-ipmp interface、remove-ipmp interface)	L3
IP トンネル	IP 接続	dladm (create-iptun、modify-iptun、delete-iptun、show-	L2、L3

機能	機能領域	管理インタフェース	ネットワークプロトコルスタックレイヤー
		iptun)、ipadm (トンネル上でIP アドレスを作成する)	
LLDP	可観測性、ネットワークストレージ、ネットワーク仮想化	lldpadm	L2
プラグブル輻輳制御	パフォーマンス	ipadm set-prop <i>property</i>	L4
ルーティング	IP 接続	route (route -p display、netstat)、routeadm	L3
ソケットフィルタリング	セキュリティ	soconfig (-F)	L4
VLAN	ネットワーク仮想化	dladm (create-vlan、modify-vlan、delete-vlan、show-vlan)	L2
VNI	IP 接続	ipadm (create-vni、delete-vni)	L3
VNIC	ネットワーク仮想化	dladm (create-vnic、modify-vnic delete-vnic、show-vnic)	L2
VRRP	高可用性	dladm、vrrpadm	L3
VXLAN	ネットワーク仮想化	dladm (create-vxlan、show-vxlan、delete-vxlan)	L2、L3

多くの場合、ネットワーク機能を組み合わせて使用することによって、最適な結果を得ることができます。たとえば次の図は、高可用性のために複数のネットワーク機能を組み合わせる方法を示します。

図 2 アグリゲーションと VNIC の使用の組み合わせ



この図では、複数の物理データリンク (`net0`、`net2`、および `net3`) が単一のリンクアグリゲーション (`aggr0`) に組み合わせられています。アグリゲーションデータリンクは、大域ゾーン内の IP から、`aggr0` および `aggr0` の IP インタフェースと IP アドレスを使用して直接構成されます。別の例については、[33 ページの「高可用性のためのアグリゲーションと VNIC の組み合わせ」](#) を参照してください。

アグリゲーションデータリンクを VNIC のベースとなるリンクとして使用することによって、アグリゲーションデータリンクを仮想化することもできます。この図では、2つの VNIC が構成され、2つの非大域ゾーンに割り当てられています。この特定の構成では、ベースとなる物理 NIC に発生した障害が、リンクアグリゲーションレイヤーによって自動的に処理され、ゾーンに対して透過的であるため、VNIC の可用性が高まります。

Oracle Solaris でのネットワーク仮想化のサマリー

IT 業界では、サーバー仮想化が主流になるにつれて、ネットワーク仮想化を使用して、複数の仮想マシン (VM) あるいはゾーンをまたぐネットワークトラフィックの共有をサポートするというデプロイメントモデルが注目を集めつつあります。ワークロードのデプロイを仮想化に依存するクラウドアーキテクチャーの採用増加に伴い、ネットワーク仮想化は、Oracle Solaris のネットワーク管理の全体計画で一層重要な役割を演じています。

仮想環境には、高度な可用性、隔離、パフォーマンス、および分離が必要です。Oracle Solaris には、これらの要件を満たす複数の機能が用意されています。さらに、Oracle Solaris ネットワーク仮想化機能は、ほかの Oracle Solaris 機能 (サブシステム) と緊密に統合されています。たとえば、ゾーン環境を構成する場合、ゾーンがブートするときに自動的に構成される VNIC (anets) を作成できます。Oracle Solaris ゾーンの実作については、『[Oracle Solaris 11 仮想環境の紹介](#)』を参照してください。

ネットワーク仮想化は、Oracle Solaris リソース管理機能とも緊密に統合されており、この機能はゾーン環境での CPU 数を制限するために使用されます。Oracle Solaris でのネットワーク仮想化およびリソース管理についての詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』を参照してください。

Oracle VM Server for x86、Oracle VM Server for SPARC (以前は Sun Logical Domains あるいは LDoms と呼ばれていました)、Oracle VM Manager などの Oracle VM については、<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/vm-sparc-194287.html> のドキュメントを参照してください。

また、Oracle ではネットワーク仮想化の一部の側面 (たとえば、仮想データセンターの内部に仮想プライベートネットワークを作成する機能) を管理するための Oracle Enterprise Manager Ops Center も提供しています。Oracle Enterprise Manager Ops Center の詳細は、<http://docs.oracle.com/en/> にある Oracle Help Center を参照してください。

詳細および例については、[第2章「ネットワーク構成シナリオ」](#) で説明されているシナリオを参照してください。

ネットワーク仮想化の基本要素

Oracle Solaris のネットワーク仮想化には、次に示す重要な基本要素が含まれています。

■ VNIC

1 つの物理 NIC やリンクアグリゲーションなどのデータリンクを複数の VM あるいはゾーンで共有する必要がある場合、データリンクを仮想 NIC あるいは VNIC に切り分けることができます。これらの VNIC は、ほかの NIC としてシステムに表示され、物理 NIC とまったく同様に管理されます。各 VNIC には、VLAN ID な

どの追加属性を使用して構成できる独自の MAC アドレスがあるため、VNIC を既存のネットワークインフラストラクチャーと容易に統合できます。可用性を高めるために、リンクアグリゲーションの上に VNIC を作成し、個別の帯域幅制限を割り当てること、割り当てられた量の帯域幅のみ VNIC で使用可能にすることもできます。VNIC には、構成可能な多くの機能があります。詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「仮想ネットワークの構築」を参照してください。

■ 仮想スイッチ

Oracle Solaris 仮想ネットワークスタックには、物理ネットワークスイッチの機能をシミュレートした仮想スイッチ機能が組み込まれています。単一のマシン内で仮想スイッチを使用して、ゾーンおよび VM が相互に通信できるようにすることができます。同じデータリンク上に複数の VNIC が作成されると、仮想スイッチが自動的にインスタンス化されます。物理 NIC やアグリゲーション上に VNIC を作成できるほか、*Etherstub* 上に仮想スイッチを作成することもできます。この機能により、物理ハードウェアから独立した、完全に仮想化されたネットワークを作成できます。詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「仮想ネットワークのコンポーネントの構成」を参照してください。

■ Oracle Solaris の Elastic Virtual Switch (EVS) 機能

EVS 機能は、仮想スイッチを直接管理可能にすることで、ネットワーク仮想化機能を拡張する L2 テクノロジーです。EVS スイッチを作成して、マルチテナントのクラウド環境または大規模な配備内で複数ホストにまたがる複数の仮想ネットワークを配備できます。また EVS スイッチに、仮想ポート、IP サブネット、およびサービスレベル契約 (SLA) をオプションで構成できます。さらに、Oracle Solaris VNIC を EVS スイッチまたは仮想ポートに接続できます。このような VNIC は、ネットワーク構成を EVS から自動的に継承します。この機能を使用すると、ネットワーク構成をゾーンまたは VM 構成から明確に分離できます。

EVS スイッチは、中央のコントローラを使用して管理および監視できます。EVS は、必要に応じてさまざまなホストに自動的にデプロイされます。したがって、これらのスイッチを表現する場合に *Elastic* (柔軟な) という用語が使用されます。EVS アーキテクチャーは、VXLAN 機能などのほかのネットワーク仮想化機能と緊密に統合されています。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第 3 章、「仮想拡張ローカルエリアネットワークを使用することによる仮想ネットワークの構成」を参照してください。これらの 2 つの機能を一緒に使用して、多数の仮想ネットワークを作成できます。また、EVS スイッチはトランスポートに依存しないため、EVS スイッチを従来の VLAN などのほかのタイプのネットワークファブリックと一緒に使用できます。

EVS スイッチはゾーン環境でもサポートされます。anet VNIC リソースは、適切な `zonecfg` プロパティを使用して EVS スイッチと接続できます。詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの実装と使用』および `zonecfg(1M)` のマニュアルページを参照してください。

EVS 機能の詳細は、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第 6 章、「エラスティック仮想スイッチの管理」を参照してください。

EVS 機能には、新しい管理コマンドが導入されています。詳細は、[evsadm\(1M\)](#) および [evsstat\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。また、[dladm\(1M\)](#) のマニュアルページも参照してください。

ネットワーク仮想化計画

Oracle Solaris ネットワーク仮想化機能を次の目的でデプロイできます。

■ ワークロードの統合

大規模な配備では、複数ワークロードを単一システム上に統合することが一般的なやり方です。このタイプのワークロードの統合は、通常の場合、複数の VM またはゾーン上で仮想化を使用するか、両方の方法を組み合わせて使用することで実現されます。これらのエンティティに対してネットワークアクセスを提供するために、Oracle Solaris ネットワーク仮想化機能には、システム上にある物理 NIC を複数の VNIC に仮想化するための方法が提供されています。物理 NIC を仮想化することで、VM またはゾーンごとに別々の物理 NIC を使用する必要がなくなります。VM またはゾーンが物理 NIC を共有します。ほかの仮想化されたリソースの場合と同様に、各仮想マシンで使用可能なネットワークリソースの量を制御することが重要です。このタスクを実行するために、個々の VNIC で帯域幅制限を構成できます。VNIC をリソース制御とともに使用すると、複数の仮想ネットワークスタックでのリソースの使用状況を改善できます。

■ プライベート仮想ネットワーク

次の目的でプライベート仮想ネットワークを構築するために、ネットワーク仮想化機能を使用することもできます。

- **セキュリティ** – 仮想ファイアウォールの背後にプライベート仮想ネットワークを作成すると、物理ネットワークから仮想マシンを効果的に隔離したり、仮想ネットワークから物理ネットワークを効果的に隔離したりできます。
- **テストおよびシミュレーション** – プライベート仮想ネットワークをボックス内で作成することで、新機能やネットワーク構成を実際に実装する前に、所定のネットワーク負荷をかけてさまざまな機能をテストしたり、機能の動作をシミュレートしたりします。
- **ネットワーク統合** – 複数のホスト、ネットワーク機能、およびルーター、ファイアウォール、ロードバランサなどのさまざまなネットワークデバイスを 1 つのボックス内に統合します。

■ クラウドネットワーク

クラウドアーキテクチャーは、ユーティリティコンピューティングモデルを使用してワークロードをデプロイするネットワーク管理手法です。この管理モデルでは、複数のテナントが同じクラウドを共有するため、互いに隔離する必要があります。クラウドアーキテクチャーはきわめて動的です。

Oracle Solaris には、このタイプの環境に理想的ないくつかのネットワーク仮想化機能が用意されています。たとえば EVS 機能を使用して、複数のホストにまたがる

仮想ネットワークトポロジーを構築し、制御および監視用の単一点を提供できます。

EVS を使用すると、クラウド管理者はテナントごとの仮想ネットワークを簡単にプロビジョニング、制御、および監視できます。このタイプの構成には、最新のクラウド環境でもっとも要求の厳しい機敏性およびセキュリティーに関する要件を満たす機能が含まれています。このタイプのシナリオを設定する方法についての詳細は、[35 ページの「EVS 仮想テナントネットワークの設定」](#)を参照してください。

背景情報は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の第 5 章、「[エラスティック仮想スイッチについて](#)」を参照してください。

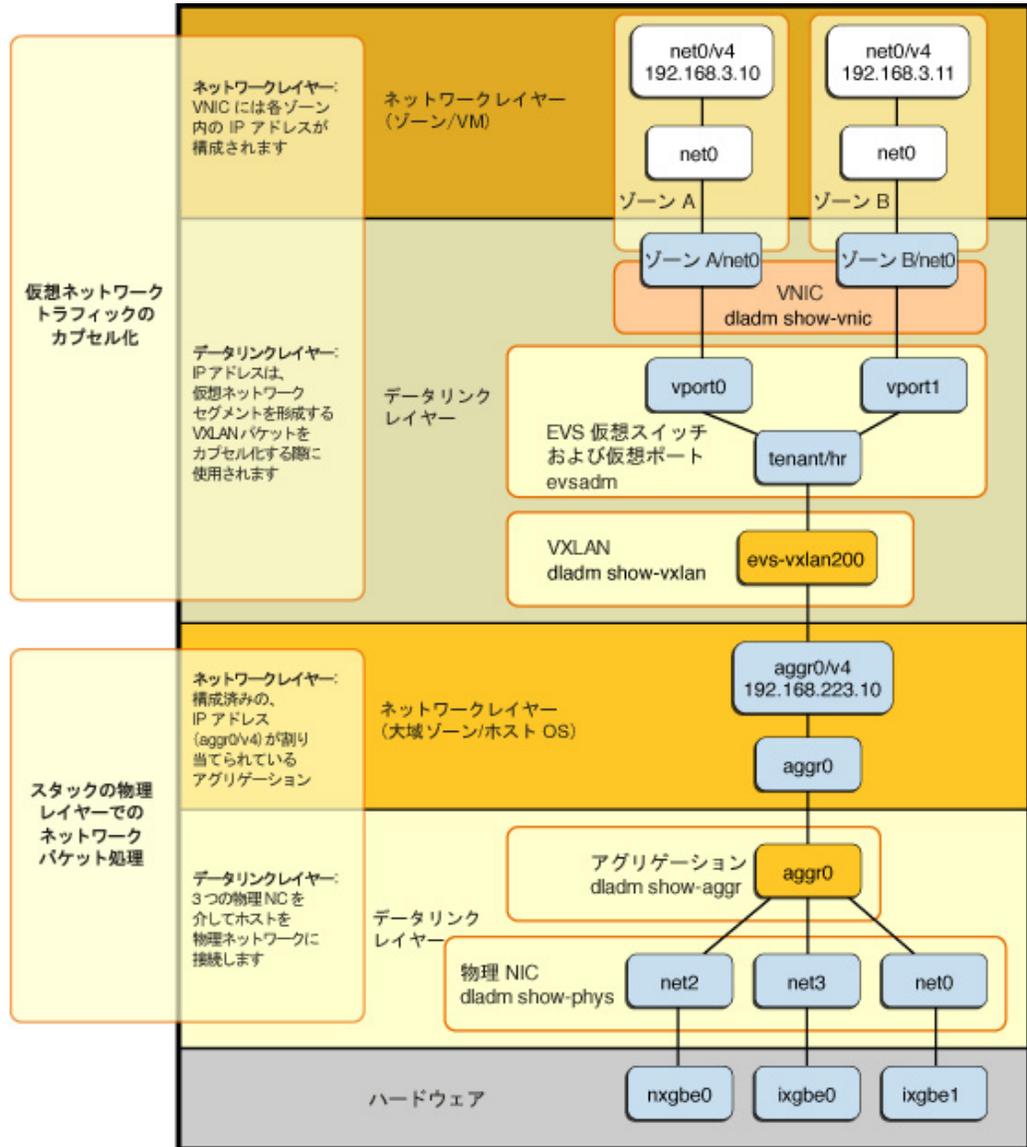
クラウド環境用の高可用性仮想ネットワークスタックの作成

次の図には、リンクアグリゲーション、VNIC、VXLAN、EVS スイッチなどの複数のネットワーク仮想化機能を組み合わせて、高可用性を持つクラウド環境用の統合仮想ネットワークスタックを提供する方法が示されています。

この図では、ネットワークプロトコルスタックのデータリンクレイヤーとネットワークレイヤーが 2 回ずつ表示されています。IP パケット内でカプセル化された仮想ネットワークセグメントを提供する VXLAN を使用すると、このように階層化されます。したがって、結果として生成されるネットワークスタックにデータリンクレイヤーとネットワークレイヤーが 2 回ずつ表示されます。1 回目は物理レイヤーでのパケット処理を示すため、2 回目はスタックのこれらのレイヤー内でカプセル化された仮想ネットワークトラフィックを示すために表示されます。

図の下位レベル(ハードウェアレイヤーの真上)に表示されているデータリンクレイヤーは、高可用性を実現するために集約された 3 つの物理 NIC を介して、ホストを物理ネットワークに接続する際に使用されます。結果として生成されるアグリゲーションはネットワークレイヤーで構成され、IP アドレス (aggr0/v4) が割り当てられます。その後、仮想ネットワークセグメントを形成する VXLAN パケットをカプセル化する際にも、同じ IP アドレスが使用されます。Oracle Solaris では、VXLAN はデータリンクを介して構成され、その後、VNIC を介して使用されます。図の最上部に表示されているデータリンクレイヤーとネットワークレイヤーで示すように、その後、これらの VNIC にはゾーン内の IP アドレスが構成されます。

図 3 VXLAN、VNIC、および EVS スイッチを使用したアグリゲーションの組み合わせ



図は、次の構成を表しています。

1. ハードウェアレイヤーから始まり、複数の物理 NIC (`net0`、`net2`、および `net3`) が集約されて、`aggr0` と呼ばれる高可用性を持つリンクアグリゲーションが形成されます。
2. アグリゲーションは、次に IP アドレス `aggr0/v4 (192.168.223.10)` を使用して構成されます。
3. EVS 仮想スイッチ `tenant/hr` は、IP インタフェース `aggr0` 上に作成されています。この図では、VXLAN を使用するように EVS が構成されています。
新しい `vxlan0` データリンクは、IP ネットワークをオーバーレイする仮想 L2 ネットワークに接続されます。
4. EVS によって仮想スイッチに VXLAN ID として 200 が割り当てられたと仮定すると、`tenant/hr` 仮想スイッチに関連付けられた `evs-vxlan200` という名前の VXLAN データリンクが EVS によって自動的に作成されます。
5. EVS スイッチには 2 つの仮想ポート (`vport0` および `vport1`) があり、これらは 2 つのゾーンによって使用される 2 つの VNIC に接続されます。VNIC はゾーン内では `net0` という名前のデータリンクとして表示され、大域ゾーンからは `zone-A/net0` および `zone-B/net0` として表示されます。

これらの機能をデプロイする方法の一例については、[第2章「ネットワーク構成シナリオ」](#)を参照してください。

Oracle Solaris でのネットワークリソースの管理用機能

Oracle Solaris のネットワークリソース管理機能は、ネットワークリソースの割り当て方法に特に関係するデータリンクプロパティの設定で構成されます。これらのプロパティを設定することによって、特定のリソースのどれだけの量をネットワークプロセスに使用できるかを判断します。たとえば、リンクを、ネットワークプロセスのために排他的に予約された特定の数の CPU に関連付けることができます。または、リンクに、特定のタイプのネットワークトラフィックを処理するための特定の帯域幅を割り当てることができます。

リソースを割り当てるための手順は、仮想ネットワークと従来の (物理) ネットワークの両方に適用されます。たとえば、ネットワークリソースに関連したプロパティを設定するには、`dladm set-linkprop` コマンドを使用します。この同じ構文が、物理データリンクと仮想データリンクの両方に対して使用されます。

ネットワークリソースの管理は、トラフィックのための専用のレーンを作成することに相当します。特定のタイプのネットワークパケットの要求にこたえるためにさまざまなリソースを結合すると、これらのリソースによって、それらのネットワークパケットのための専用ネットワークレーンが形成されます。

次のことを行うには、ネットワークリソース管理機能を使用します。

- ネットワークのプロビジョニング

- サービスレベル契約の確立
- クライアントへの請求
- セキュリティーに関する問題の診断

フローを使用してネットワークリソースを管理することもできます。フローとは、パケットを処理するためにリソースが使用される方法を詳細に制御する、カスタマイズされたパケットの分類方法です。ネットワークパケットは、属性に従って分類できます。属性を共有するパケットによってフローが構成され、これらのパケットには特定のフロー名が付けられます。次に、特定のリソースをフローに割り当てることができます。

ネットワークリソースを割り当てるときに使用するコマンドは、操作対象がデータリンクかフローかによって異なります。

- データリンクの場合、プロパティを設定するのがリンク作成中かそれ以降であるかに応じて、`dladm` コマンドに適切なサブコマンドを付けて使用します。
- フローの場合、`flowadm` コマンドに適切なサブコマンドを付けて使用します。フロー上のリソースの管理は、データリンク上のリソースを管理するための方法に対応しています。

`flowadm add-flow` コマンドを使用すると、単一属性または属性の組み合わせに基づいてデータリンク上のフローを構成できます。属性の組み合わせに基づいてフローを構成することで、別のポート、トランスポートプロトコル、および IP アドレスから受け取るネットワークパケットを選択的に整理できます。

フローを特徴づける一連の定義された属性によって、システムのフロー制御ポリシーが構成されます。

完全な手順については、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の第7章、「[ネットワークリソースの管理](#)」および `dladm(1M)` と `flowadm(1M)` のマニュアルページを参照してください。

Oracle Solaris でのネットワークセキュリティの管理用機能

Oracle Solaris にはネットワークのセキュリティを保護するためのいくつかのセキュリティ機能が用意されています。次の表で、いくつかの主要なネットワークセキュリティ機能について簡単に説明します。

表 3 Oracle Solaris のネットワークセキュリティ機能

ネットワークのセキュリティ保護に使用する機能および方式	説明	参照先
リンク保護	ネットワーク保護メカニズムは、IP、DHCP、および MAC のスプーフィングなどのネットワークへの基本的な脅威や、L2 フレームスプーフィングおよび	『 Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護 』の第1章、「 仮想化環境でのリンク保護の使用 」

ネットワークのセキュリティ保護に使用する機能および方式	説明	参照先
	BPDU (Bridge Protocol Data Unit) 攻撃に対する保護を提供します。	
ネットワークパラメータのチューニング	ネットワークパラメータをチューニングすることで、ネットワークをセキュアな状態に保ち、さまざまなタイプのサービス拒否 (DoS) 攻撃などの悪質な攻撃を防ぐことができます。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 2 章, 「ネットワークのチューニング」
Web サーバー通信の SSL (Secure Sockets Layer) プロトコル	SSL プロトコルは、Oracle Solaris システム上の Web サーバー通信を暗号化して高速化します。SSL を使えば、2 つのアプリケーションの間で、機密性、メッセージの完全性、およびエンドポイント認証を実現できます。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 3 章, 「Web サーバーと Secure Sockets Layer プロトコル」
OpenBSD パケットフィルタ (PF)	PF は、インバウンドパケットを取り込み、システムへの入力およびシステムからの出力のために評価する、ネットワークファイアウォールです。PF には、ステートフルパケット検査が用意されています。PF は、IP アドレスやポート番号だけでなく、受信しているネットワークインタフェースごとにパケットを一致させることができます。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 4 章, 「Oracle Solaris での OpenBSD パケットフィルタファイアウォール」
Oracle Solaris の IP フィルタ機能	パケットのフィルタリングは、ネットワーク上での攻撃に対する基本的な保護を提供します。Oracle Solaris の IP フィルタ機能は、ステートフルパケットフィルタリングとネットワークアドレス変換 (NAT) を提供するファイアウォールです。IP フィルタには、ステートレスパケットフィルタリングと、アドレスプールの作成および管理を行う機能もあります。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 6 章, 「Oracle Solaris での IP フィルタファイアウォール」
IP セキュリティアーキテクチャ (IPsec)	IPsec は、IPv4 および IPv6 ネットワークパケットで IP データグラムを暗号化して保護します。IPsec には、パケットの認証または暗号化によって IP パッケージの保護を提供する複数のコンポーネントが含まれています。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 9 章, 「IPsec の構成」
インターネット鍵交換 (IKE)	IKE 機能は、IPsec の鍵管理を自動化します。IKE を使用すれば、セキュアなチャネルを大量のトラフィックに割り当てるために容易にスケーリングできます。	『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークのセキュリティ保護』の第 11 章, 「IKEv2 の構成」

ネットワーク構成シナリオ

この章には、1つの基本的なネットワーク構成シナリオと3つのネットワーク仮想化シナリオが含まれています。基本的なネットワーク構成シナリオでは、Oracle Solaris システムをネットワーク上で構成するために不可欠なタスクについて説明します。ネットワーク仮想化シナリオでは、クラウド環境で高可用性、最適なパフォーマンス、リソース管理、およびワークロードのデプロイを実現するために、複数のネットワーク仮想化機能を組み合わせたネットワーク計画について説明します。

ネットワーク管理の概要については、『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理』の第1章、「Oracle Solaris でのネットワーク管理について」を参照してください。

ネットワーク仮想化機能の管理の詳細については、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

- 29 ページの「基本的なネットワーク構成シナリオ」
- 33 ページの「高可用性のためのアグリゲーションと VNIC の組み合わせ」
- 35 ページの「EVS 仮想テナントネットワークの設定」
- 41 ページの「ネットワーク仮想化と Oracle VM Server for SPARC の組み合わせによるクラウド環境の作成」

基本的なネットワーク構成シナリオ

Oracle Solaris システムの基本的なネットワーク構成を実行するには、最初にシステムでデータリンクをカスタマイズする必要があります。次に、IP インタフェースおよび IP アドレスを構成し、システムの永続デフォルトルートを追加します。さらに、ネームサービスやディレクトリサービスなどのシステム全体のネットワークサービスを構成します。次の例は、ネットワーク構成の固定モードを使用していることを前提としています。例1「アクティブなネットワークモードを検証する」を参照してください。

特定のネットワークのニーズによっては、ネットワークを構成するために次の各タスクを実行しなくてもよい場合もあります。あるいは、このシナリオに記載されていない追加のタスクを実行しなければならないこともあります。一般的に使用され

るネットワーク管理コマンドへのクイックリファレンスについては、『[Oracle Solaris 11.3 ネットワーク管理チートシート](#)』を参照してください。

このセクションには、次のトピックが含まれています。

- [30 ページの「データリンク、IP インタフェース、および IP アドレスの構成」](#)
- [32 ページの「SMF によるネームサービスの構成」](#)
- [33 ページの「システムのホスト名の設定」](#)

データリンク、IP インタフェース、および IP アドレスの構成

次の構成タスクについて説明します。

- 現在のネットワーク構成モードを検証する。
- システム上のネットワークインタフェース名が物理インタフェースにマップする方法を判別する。
- 静的 IP インタフェースおよびアドレスを構成します。
- 永続デフォルトルートを追加する。

例 1 アクティブなネットワークモードを検証する

Oracle Solaris のインストール後、次のようにして、使用する構成モードを確認します

```
# netadm list
TYPE      PROFILE      STATE
ncp       Automatic    disabled
ncp       DefaultFixed online
loc       Automatic    offline
loc       NoNet        offline
loc       DefaultFixed online
```

上記の出力は、システムが固定モードを使用していることを示し、すなわち、`dladm`、`ipadm`、および `route` コマンドを使用してネットワーク構成を管理することを意味します。

システムで生成される `Automatic` プロファイルがオンラインの場合、次のようにして `DefaultFixed` プロファイルを有効にします。

```
# netadm enable -p ncp DefaultFixed
```

例 2 ネットワークインタフェース名が物理インタフェースにマップする方法を判別する

システムの IP インタフェースおよび静的 IP アドレスを構成する前に、システム上のネットワークインタフェース名が物理インタフェースにマッピングされる方法を判

別します。この情報を取得するには、複数の物理ネットワークを備えたシステムで `dladm` コマンドを使用します。

```
# dladm show-phys
LINK          MEDIA          STATE    SPEED  DUPLEX  DEVICE
net0          Ethernet      up       1000   full    e1000g0
net1          Ethernet      unknown  0      unknown pcn0
```

例 3 静的 IP アドレスを構成する

最初に IP インタフェースを作成し、次にインタフェース用の IP アドレスを構成します。複数の IP アドレスを単一の IP インタフェースに関連付けることができます。次の例では、`ronj` は例示目的でのみ使用されます。

```
# ipadm create-ip net0
# ipadm show-if
IFNAME  CLASS  STATE  ACTIVE  OVER
lo0     loopback  ok     yes     ---
net0    ip      down   no      ---
# ipadm create-addr -T static -a 10.163.198.20/24 net0/ronj
# ipadm show-if
IFNAME  CLASS  STATE  ACTIVE  OVER
lo0     loopback  ok     yes     ---
net0    ip      ok     yes     ---
# ipadm show-addr
ADDROBJ  TYPE  STATIC  ADDR
lo0/v4   static  ok      127.0.0.1/8
net0/ronj  static  ok      10.163.198.20/24
lo0/v6   static  ok      ::1/128
```

サイトで IPv6 アドレスを実装する場合、`addrconf` 引数に `-T` オプションを付けて使用して、自動的に生成される IPv6 アドレスを指定します。

```
# ipadm create-ip net0
# ipadm create-addr -T addrconf net0/addr
```

DHCP サーバーから IP アドレスを取得する必要がある場合、次のコマンドを入力します。

```
# ipadm create-ip net0
# ipadm create-addr -T dhcp net0/addr
```

例 4 永続デフォルトルートを追加する

IP インタフェースおよび IP アドレスを構成したあと、次のようにして永続デフォルトルートを追加します。

```
# route -p add default 10.163.198.1
add net default: gateway 10.163.198.1
add persistent net default: gateway 10.163.198.1
```

詳細な手順については、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の「[永続的 \(静的\) ルートの作成](#)」を参照してください。

SMF によるネームサービスの構成

SMF リポジトリは Oracle Solaris 11 のすべてのネームサービス構成のプライマリリポジトリであるため、ネームサービスを構成するための構成ファイルを変更する以前の方法は機能しなくなりました。これらのいずれかのサービス (svc:/system/name-service/switch、svc:/network/dns/client、または svc:/system/name-service/cache など) に変更を加えた場合、変更を有効にするにはサービスを有効にしてリフレッシュする必要があります。

注記 - ネットワーク構成が存在しない場合、ネームサービスは nis files ではなく files only 動作にデフォルト設定されます。また、svc:/system/name-service/cache SMF サービスを常時有効にする必要があることにも注意してください。

次の構成タスクについて説明します。

- DNS を構成する。
- 複数の DNS オプションを設定する。
- 複数の NIS サーバーを設定する。

例 5 SMF を使用した DNS の構成

次の例は、SMF コマンドを使用してドメイン名サービス (DNS) を構成する方法を示しています。システム上の DNS 構成により、ホスト名から IP アドレスを参照したり、IP アドレスからホスト名を参照したりすることが可能になります。この例に示すように、DNS プロパティをコマンド行から設定したり、同じプロパティを対話的に設定したりすることができます。例については、『[Oracle Solaris 11.3 でのネットワークコンポーネントの構成と管理](#)』の「[DNS クライアントの構成](#)」を参照してください。各種プロパティを設定したあと、変更内容が有効になるようにするために SMF サービスを有効にしてリフレッシュする必要があります。

```
# svccfg -s dns/client setprop config/nameserver=net_address: 192.168.1.1
# svccfg -s dns/client setprop config/domain = astring: "examplehost.org"
# svccfg -s name-service/switch setprop config/host = astring: "files dns"
# svcadm refresh name-service/switch
# svcadm refresh dns/client
```

例 6 SMF を使用した複数の DNS オプションの構成

実行することが必要な場合があるネットワーク構成タスクの 1 つは、システムの DNS オプションの設定です。次の例は、複数の /etc/resolv.conf オプションを同時に設定する方法を示しています。

```
# svccg
svc:> select /network/dns/client
svc:/network/dns/client> setprop config/options = "ndots:2 retrans:3 retry:1"
svc:/network/dns/client> listprop config/options
config/options astring      ndots:2 retrans:3 retry:1
```

```
# svcadm refresh dns/client
# grep options /etc/resolv.conf
options ndots:2 retrans:3 retry:1
```

例 7 SMF を使用した複数の NIS サーバーの構成

次の例は、複数の NIS サーバーを同時に設定する方法を示しています。

```
# svccfg -s nis/domain setprop config/ypservers = host: (1.2.3.4 5.6.7.8) (1.2.3.4 と 5.6.7.8 の間にスペースがあることに注意してください)
```

システムのホスト名の設定

注記 - プライマリインタフェースの TCP/IP ホスト名は、hostname コマンドで設定するシステムホスト名とは別個のエンティティです。Oracle Solaris で必須ではありませんが、通常はこれらに同じ名前が使用されます。一部のネットワークアプリケーションは、この規則に依存します。

次のようにして、システムの永続的なホスト名を設定します。

```
# hostname name-of-host
```

当初は、hostname 値は config/nodename に保管されますが、DHCP を使用してシステムが構成されるとこの値はオーバーライドされ、DHCP によって hostname 値が指定されます。hostname コマンドが使用された場合、hostname の値が config/nodename ファイルに指定されます。hostname コマンドを使用してシステムの識別情報を設定した場合、hostname コマンドに -D オプションを付けて実行するまで、この設定をオーバーライドできません。hostname コマンドを使用すると、対応する SMF プロパティおよび関連する SMF サービスも自動的に更新されます。hostname(1) のマニュアルページを参照してください。

高可用性のためのアグリゲーションと VNIC の組み合わせ

次のシナリオでは、高可用性のためにデータリンクマルチパス (DLMP) アグリゲーションと VNIC を組み合わせる方法について説明します。図2に、このタイプの構成を図示します。

次の例で DLMP アグリゲーションを作成および構成する際に使用されているシステムには、次の出力で示すような 10G ビット Ethernet NIC のセットが備わっています。

```
# dladm show-phys
LINK          MEDIA          STATE    SPEED  DUPLEX    DEVICE
net0          Ethernet      up       1000   full     e1000g0
net1          Ethernet      up       1000   full     e1000g1
net2          Ethernet      up       1000   full     e1000g2
```

例 8 VNIC を使用した DLMP アグリゲーションの構成および仮想化

- 最初に、次の例に示すように、net1 および net2 インタフェースのプロープを有効にして、DLMP アグリゲーション (aggr0) を作成します。

```
# dladm create-aggr -l net1 -l net2 -m dlmp -p probe-ip+= aggr0
```

probe-ip プロパティを設定すると、ソースおよびターゲットのプロープ IP アドレスを自動で選択する、プローブベースの障害検出が有効になります。詳細については、『Oracle Solaris 11.3 でのネットワークデータリンクの管理』の「DLMP アグリゲーションのプローブベースの障害検出の構成」を参照してください。

次に、アグリゲーションデータリンク用の IP インタフェースと IP アドレスを次のようにして作成します。

```
# ipadm create-ip aggr0
# ipadm create-addr -T dhcp aggr0
```

- DLMP アグリゲーションを仮想化します。

アグリゲーションデータリンク上に VNIC を作成することによって、アグリゲーションを簡単に仮想化できます。たとえば、次のようにして aggr0 上に VNIC を作成します。

```
# dladm create-vnic -l aggr0 vnic0
```

新たに作成された VNIC (vnic0) は、高可用性を保持しています。集約されたリンク (net1 または net2) のいずれかに障害が発生すると、その VNIC のトラフィックは残りのリンクに自動的にフェールオーバーし、動作は VNIC に対して透過的です。

次のいずれかのコマンドを使用して、アグリゲーションの情報を表示します。

```
# dladm show-aggr
```

LINK	MODE	POLICY	ADDRPOLICY	LACPACTIVITY	LACPTIMER
aggr0	dlmp	--	--	--	--

```
# dlstat show-aggr -x
```

LINK	PORT	SPEED	DUPLEX	STATE	ADDRESS	PORTSTATE
aggr0	--	1000Mb	full	up	0:14:4f:fa:ea:42	--
	net1	1000Mb	full	up	0:14:4f:fa:ea:42	attached
	net2	1000Mb	full	up	0:14:4f:f9:c:d	attached

例 9 アグリゲーションデータリンクをゾーンの anet リソースの下位リンクとして指定する

あるいは、次の例で示すように、Oracle Solaris ゾーンの anet リソースの下位リンクとしてアグリゲーションデータリンクを指定することによって、高可用性のた

めのアグリゲーションを仮想化できます。または、アグリゲーションデータリンクを EVS ノードのアップリンクとして指定できます。このタイプの構成例については、[35 ページの「EVS 仮想テナントネットワークの設定」](#)を参照してください。

次の省略された例では、zonecfg 対話セッション中に、アグリゲーションデータリンクをゾーンの anet リソースの下位リンクとして指定する方法を示します。

```
# zonecfg -z zone1
.
.
.
zonecfg:zone1> add anet
zonecfg:zone1:anet> set lower-link=aggr0
.
.
.
zonecfg:zone1:anet> end
zonecfg:zone1> commit
```

zonecfg コマンドを対話的に使用することについての詳細は、[zonecfg\(1M\)](#) のマニュアルページと『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』を参照してください。

EVS 仮想テナントネットワークの設定

仮想スイッチは、仮想マシン (VM) 間のトラフィックを外部回線に送信せずに物理マシン内でループさせることにより、VM 間の通信を促進するソフトウェアエンティティまたはハードウェアエンティティです。

EVS により、1 つ以上のノード (物理マシン) にまたがる仮想スイッチを明示的に作成でき、これによりネットワークが一層仮想化されます。作成する仮想スイッチは、VLAN または VXLAN を使用して隔離を実装する、隔離された L2 セグメントを表します。

EVS アーキテクチャーについての詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の「[EVS のコンポーネント](#)」を参照してください。

このシナリオの全体的な目的は、EVS 仮想テナントネットワークを設定およびデプロイすることです。主な目的は、2 つの計算ノードを接続する Elastic Virtual Switch (vswitch) を作成することで、2 つのノードが同じ L2 セグメントの一部となり相互に通信できるようにすることです。

このシナリオの個々の目的は、次のとおりです。

- anet VNIC を介してネットワークに接続される 2 つのゾーンを持つ、仮想テナントネットワークをデプロイします。
- 2 つの計算ノードを持つプライベートクラウドインフラストラクチャー上に VNIC をデプロイします。

- VLAN L2 インフラストラクチャーを使用して、プライベート仮想テナントネットワークをインスタンス化します。

注記 - VXLAN などのほかの L2 テクノロジーもサポートされます。詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の「[ユースケース: テナント用のエラスティック仮想スイッチの構成](#)」を参照してください。

次の図は、このシナリオで使用される Elastic Virtual Switch 構成の仮想コンポーネントおよび物理コンポーネントを表します。

図 4 EVS スイッチの構成の仮想コンポーネント

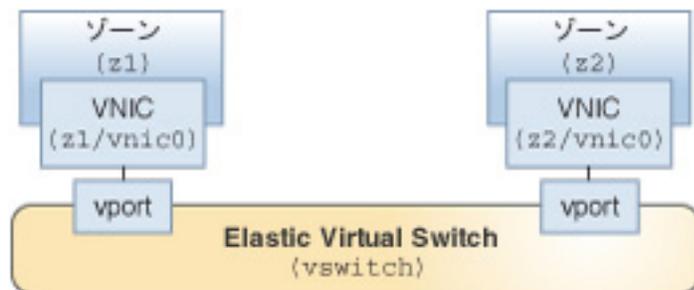
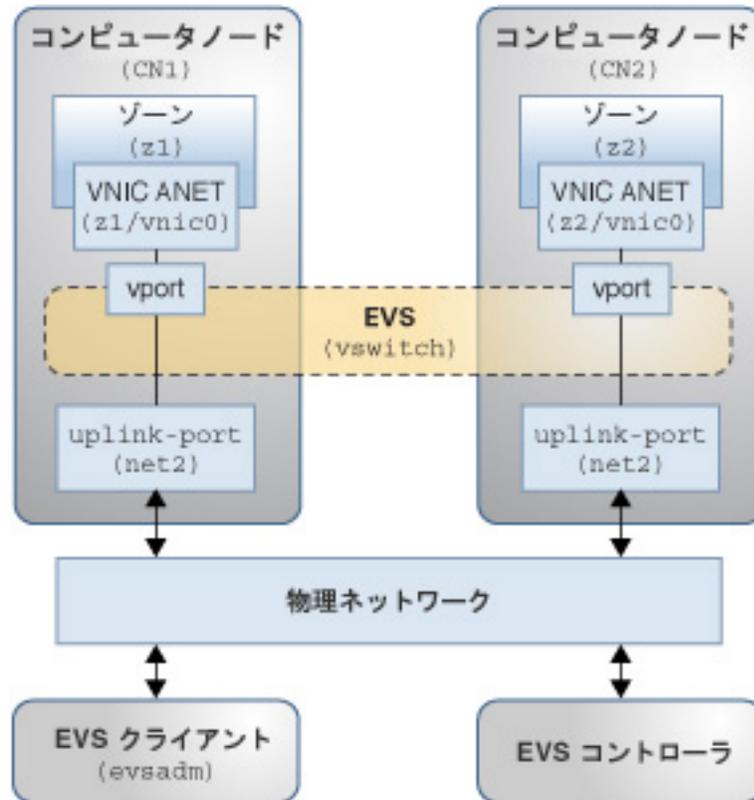


図 5 EVS スイッチの構成の物理コンポーネント



次の設定では、次の構成を持つ4つのネットワークノードが使用されます。

- 2つの計算ノード (CN1 および CN2)。
- CN1 および CN2 上にそれぞれ構成される2つのゾーン (z1 および z2)。
- 2つのゾーン (z1 および z2) は、各ゾーン上で VNIC anet リソースを使用して構成されます。
- EVS コントローラとして機能する1つのノード。
- EVS クライアントとして機能する1つのノード。

注記 - EVS コントローラと EVS クライアントは同じホストに配置できます。

- VLAN に使用するデータリンクを指定する 2 つのアップリンクポート (net2)。

EVS 仮想テナントネットワークの作成前の準備タスクの実行

次に示す 1 回限りの設定タスクについて説明します。

- 次の手順を実行して、EVS 仮想テナントネットワークのデプロイメントを計画します。
 - 2 つの計算ノードを選択します。
 - コントローラとして機能するノードを指定します。
 - EVS クライアントとして機能するノードを指定します。

注記 - クライアントノードとコントローラノードは同じホストに配置できません。

- テナントトラフィックに使用する VLAN ID 範囲を選択します。
- 各計算ノードでテナントトラフィック用に使用するデータリンクを決定します。
- 基本の EVS パッケージ (pkg:/service/network/evs) を各ノードにインストールします。
- pkg:/system/management/rad/module/rad-evs-controller パッケージをコントローラノードにインストールします。
- リモート管理デーモン (RAD) 呼び出しが使用可能になるように各ノードを構成します。
- 各ノードで、コントローラを指定するように EVS を構成します。
- EVS クライアントノードから、コントローラプロパティを構成します。
- EVS クライアントノードから、コントローラ構成を確認します。

例 10 必須 EVS パッケージのインストール

EVS スイッチを設定する前に、必要なソフトウェアパッケージをインストールする必要があります。これらのパッケージを各 EVS ノードに個別にインストールします。

次のようにして、基本の EVS パッケージ (pkg:/service/network/evs) を各ノード (クライアント、コントローラ、および計算ノード) にインストールします。

```
# pkg install evs
```

次のようにして、EVS コントローラとして指定されたノードに pkg:/system/management/rad/module/rad-evs-controller パッケージをインストールします。

```
# pkg install rad-evs-controller
```

必須の EVS パッケージをインストールしたら、EVS コントローラの構成とプロパティの設定を行う前に、各ノード間の RAD 呼び出しが実行できるように、すべてのノードを構成する必要があります。詳細な手順については、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「EVS を使用するためのセキュリティ要件」を参照してください。

例 11 EVS コントローラの構成とプロパティの設定

EVS コントローラは、Elastic Virtual Switch の作成および管理に関連付けられたリソースを提供します。物理ノードをまたいで L2 セグメントを実装するために必要な情報を指定する、コントローラ用のプロパティを設定します。『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の「EVS コントローラ」を参照してください。

各計算ノードが EVS コントローラを指定するようにノードを構成します。このシナリオでは 2 つの計算ノードを使用するため、それぞれの計算ノードで次のコマンドを実行する必要があります。

```
# evsadm set-prop -p controller=CONTROLLER
```

クライアントノードから、EVS コントローラプロパティを構成します。

1. L2 トポロジを設定します。

```
# evsadm set-controlprop -p l2-type=vlan
```

2. VLAN 範囲を設定します。

```
# evsadm set-controlprop -p vlan-range=200-300
```

3. VLAN に使用するアップリンクポート (データリンク) を指定します。

```
# evsadm set-controlprop -p uplink-port=net2
```

4. EVS クライアント上のコントローラ構成を確認します。

```
# evsadm show-controlprop -p l2-type,vlan-range,uplink-port
```

NAME	VALUE	DEFAULT	HOST
l2-type	vlan	vlan	--
vlan-range	200-300	--	--
uplink-port	net2	--	--

EVS 仮想テナントネットワーク (vswitch) の作成

次の例では、vswitch という名前の EVS 仮想テナントネットワークを設定および構成する方法を示します。各タスクを実行する場所に特に注意してください。

次の構成タスクについて説明します。

- クライアントノードから、仮想スイッチを設定します。
- 各計算ノードでゾーンを作成し、ゾーンを仮想スイッチに接続します。
- クライアントノードから、EVS 構成を表示します。

EVS 機能の概要については、『Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理』の第 5 章、「エラスティック仮想スイッチについて」を参照してください。

例 12 EVS スイッチの設定

次の例では、EVS 仮想テナントネットワークを設定する方法を示します。このタスクはクライアントノードから実行します。

まず、次のようにして、EVS スイッチ (この例では vswitch という名前) を作成します。

```
# evsadm create-evs vswitch
```

EVS スイッチに IPnet 情報を追加し、構成を確認します。

```
# evsadm add-ipnet -p subnet=192.168.70.0/24 vswitch/ipnet
# evsadm show-ipnet
```

NAME	TENANT	SUBNET	DEFROUTER	AVAILRANGE
vswitch/ipnet	sys-global	192.168.70.0/24	192.168.70.1	192.168.70.2-192.168.70.254

EVS スイッチが正常に作成されたことを確認します。

```
# evsadm
NAME          TENANT      STATUS  VNIC    IP          HOST
vswitch       sys-global  --      --      vswitch_ipnet  --
```

仮想スイッチに関連付けられている VLAN ID を確認します。

```
# evsadm show-evs -L
EVS    TENANT  VID    VNI
vswitch  sys-global  200    --
```

例 13 ゾーンを作成して EVS スイッチに接続する

次の例では、各テナントにゾーンを作成し、ゾーンを仮想スイッチに接続する方法について説明します。

各テナントで、次のようにして anet VNIC リソースを使用してゾーンを構成します。

```
# zonecfg -z z1
zonecfg:z1> create
.
.
.
zonecfg:z1> add anet
```

```
zonecfg:z1:anet> set evs=vswitch
zonecfg:z1:anet> end
zonecfg:z1> commit
zonecfg:z1> exit
```

詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の「[エラスティック仮想スイッチの VNIC anet リソースの作成](#)」を参照してください。

EVS スイッチに関連する anet リソースプロパティの設定については、『[Oracle Solaris ゾーン構成リソース](#)』の「[リソースタイプとプロパティ](#)」を参照してください。

ゾーンをブートします。

```
# zoneadm -z z1 boot
```

VNIC が作成され、仮想スイッチに接続されていることを確認します。

```
# dladm show-vnic -c
LINK          TENANT          EVS          VPORT          OVER          MACADDRESS          VIDS
z1/net0       sys-global      vswitch      sys-vport0     net2          2:8:20:1a:c1:e4     200
```

ゾーン内から、IP アドレスが割り当てられていることを確認します。

```
# zlogin z1 ipadm
NAME          CLASS/TYPE      STATE         UNDER         ADDR
lo0           loopback        ok            --             --
lo0/v4        static          ok            --             127.0.0.1/8
lo0/v6        static          ok            --             ::1/128
net0          ip              ok            --             --
net0/v4       inherited       ok            --             192.168.84.3/24
```

クライアントノードから、EVS 構成を表示します。

```
# evsadm
NAME          TENANT          STATUS        VNIC          IP          HOST
vswitch       sys-global     -- --         vswitch_ipnet
```

EVS には、このシナリオで完全に説明されていない豊富な機能のセットが用意されています。追加のタスクおよび使用例については、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の第 6 章、「[エラスティック仮想スイッチの管理](#)」を参照してください。

ネットワーク仮想化と Oracle VM Server for SPARC の組み合わせによるクラウド環境の作成

次のシナリオでは、ネットワーク仮想化機能と Oracle VM Server for SPARC を組み合わせて、クラウド環境を並列化するマルチレベルの仮想ネットワークを作成します。このデプロイメント方法は、Oracle SPARC T シリーズサーバーおよびサポートされている M シリーズサーバーに高度な効率性とエンタープライズクラスの仮想化機能を提供します。

このシナリオでは、Oracle Solaris 11.2 がサポートされている Oracle VM Server for SPARC バージョンを実行していることが前提となっています。Oracle VM Server for SPARC の詳細は、<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/vm-sparc-194287.html> にあるドキュメントライブラリを参照してください。

このシナリオの高いレベルでの目的は、SPARC ベースのシステムを、各ドメインがクラウド環境内のノードに対応する複数の Oracle Solaris VM Server ゲストドメインに分割することです。これらの Oracle VM Server for SPARC ゲストドメイン内では、ゾーンとしてテナントごとのワークロードをデプロイできます。

この方法でネットワーク仮想化機能を構成すると、単一の SPARC ベースのシステム内にクラウド全体を構築できます。また、このタイプの構成を使用すると、SPARC ベースのシステムを、システムがその環境内のノードのセットとして表示されるより大きなクラウド環境に統合できます。

ネットワーク仮想化機能と Oracle VM Server for SPARC を組み合わせると、次のように従来のクラウドが並列化されます。

- 計算ノードは、Oracle VM Server for SPARC ゲストドメインとして実装されています。
- 計算ノードは、サービスドメインで実行されている Oracle VM Server for SPARC および Oracle Solaris 11 で提供される仮想ネットワークインフラストラクチャーを介して、相互に通信します。
- 各ゲストドメイン内にある vnet ドライバインスタンスは、物理計算ノード内の物理 NIC に対応します。

このタイプの構成の利点は次のとおりです。

- システムで実行されているその他のワークロードに影響を与えることなく個別にアップグレードできる、より小さなドメインを実行できるようになるため、より高い柔軟性が実現されます。
- SPARC の信頼性、可用性、および保守性 (RAS) 機能を利用できます。
- 物理インフラストラクチャーに依存する代わりに、より高速な仮想ネットワークを使用してノード間の通信を行います。

クラウド環境を作成およびデプロイする目的

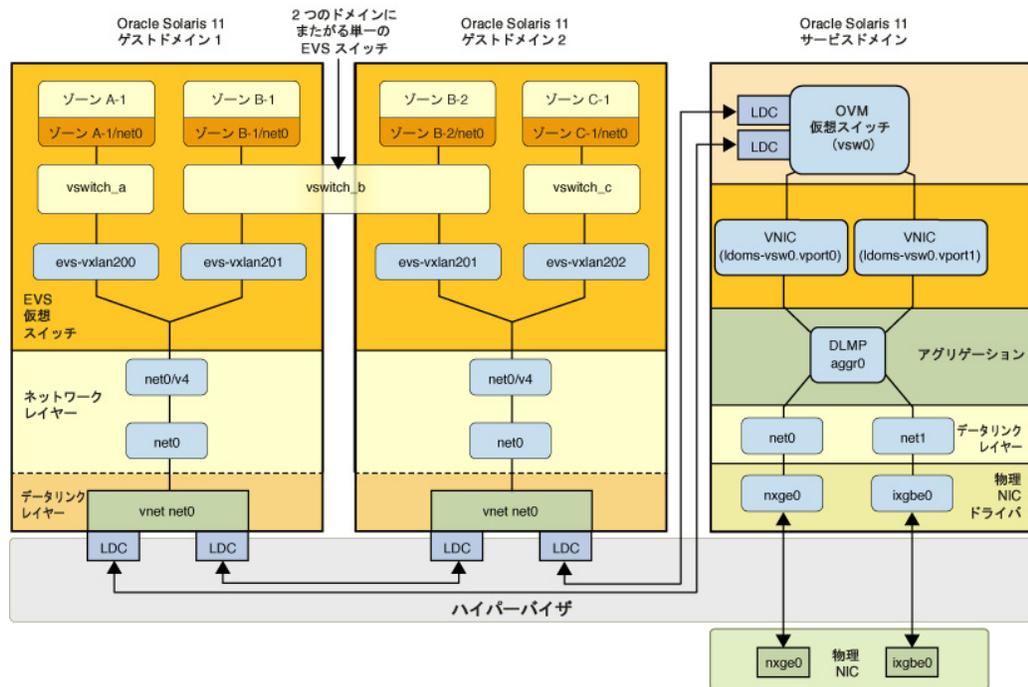
このシナリオでのデプロイメントの目的は、次のとおりです。

- Oracle VM Server for SPARC サービスドメイン上に仮想ネットワークを構成します。
- 各ゲスト内に構成されている複数のゾーン用のコンテナとして使用される 2 つの Oracle VM Server for SPARC ゲストドメインを構成します。
- 各ゲストドメインを、さまざまなワークロードを実行するクラウド内の特定の計算ノードに対応させます。

- ゲストドメイン内で実行しているゾーンに接続する際に使用される EVS (Elastic Virtual Switch) を構成します。
- ゲストドメインをさまざまなワークロードを実行する複数のゾーンに分割します。

次の図は、この構成を使用して作成されるネットワーク仮想化の2つの個別のレベルを示しています。

図 6 ネットワーク仮想化機能と Oracle VM Server for SPARC の組み合わせ



1 番目のレベルでは、Oracle VM Server for SPARC でサポートされているネットワーク仮想化機能を構成します。ネットワーク仮想化のこの部分では、Oracle VM Server for SPARC の構成とサービスドメインで実行されている Oracle Solaris 11 OS を組み合わせます。vnet の構成は、仮想化のこの 1 番目のレベルで実行されます。構成はゲストドメインからの IP 接続にのみ依存しているため、2 番目のネットワーク仮想化レベルでの構成が機能するために、Oracle VM Server for SPARC からの追加サポートは必要ありません。

2 番目のレベルでは、ゲストドメイン間に EVS (Elastic Virtual Switch) を作成する際に EVS が使用されます。EVS は、アップリンクとして vnet インタフェースを使用する

ように構成されています。VXLAN データリンクは、各ゲストドメインから EVS によって自動的に作成され、その後、個々の EVS (Elastic Virtual Switch) のトラフィックをカプセル化する際に使用されます。

この図は、次の構成を表しています。

- サービスドメインに直接割り当てられている 2 つの物理 NIC (`nxge0` と `ixgbe0`)。サービスドメインでは、物理 NIC はデータリンク `net0` および `net1` で表されません。
- 物理 NIC に障害が発生したときに高可用性を実現するために、サービスドメイン内の `net0` および `net1` は DLMP アグリゲーション (`aggr0`) にグループ化されています。
- その後、アグリゲーション `aggr0` は、`vsw0` という名前のサービスドメイン内の Oracle VM Server for SPARC 仮想スイッチに接続されます。
2 つの VNIC (`ldoms-vsw.vport0` と `ldoms-vsw.vport1`) は、`vsw0` によって自動的に作成されます。各 VNIC は、ゲストドメイン内の Oracle VM for SPARC `vnet` インスタンスに対応します。
- LDC (Logical Domain Channel) を使用すると、`vsw0` および `vnet` インスタンスはハイパーバイザを介して相互に通信します。
- 各ゲストは、`vnet0` ドライバのインスタンスを使用します。これは、その他のゲストドメインおよび物理ネットワークと通信するために、データリンク (`net0`) としてゲストドメイン内に表示されます。
- 各ゲストドメインでは、`vnet` データリンク (`net0`) に IP インタフェース `net0/v4` が構成されています。
- 各ゲストドメインは、3 つの EVS スイッチ (`vswitch_a`、`vswitch_b`、および `vswitch_c`) を持つ EVS 計算ノードです。これらのスイッチは、EVS コントローラ (この図には表示されていません) から構成されます。
- EVS は、ベースとなるプロトコルとして VXLAN を使用するように構成されています。EVS (Elastic Virtual Switch) を使用するゲストドメインごとに、EVS によって自動的に VXLAN データリンクが構成されます。これらの VXLAN データリンクには、`evs-vxlanid` という名前が付けられます。ここで、`id` は仮想スイッチに割り当てられている VXLAN ID です。
- ゲストドメインでは、Oracle Solaris ゾーンがテナントのワークロードを実行するように構成されています。各ゾーンは VNIC および仮想ポート (この図には表示されていません) を介して、EVS スイッチのいずれかに接続されます。
- `Zone-B1` と `Zone-B2` は同じユーザーに属し、2 つの異なるゲストドメイン上で実行されています。EVS スイッチ `vswitch_b` は、両方のゲストドメイン上でインスタンス化されています。2 つのゾーンへの接続は、`vswitch_b` で表され、その他の仮想スイッチから分離されている単一の Ethernet セグメントに各ゾーンが接続されているように表示されます。
- さまざまな EVS (Elastic Virtual Switch) で必要となる VXLAN データリンクは、EVS によって自動的に作成されます。たとえば、`vswitch_b` の場合、各ゲストドメイン上に `evs-vxlan201` という名前の VXLAN データリンクが EVS によって自動的に作成されました。

Oracle VM Server for SPARC サービスおよびゲストドメインでの仮想ネットワークの構成

次の構成タスクを実行します。

- サービスドメインで、DLMP アグリゲーションを作成および構成します。
- サービスドメインで、Oracle VM Server for SPARC 仮想スイッチを構成します。
- サービスドメインで、ゲストドメインで使用する Oracle VM Server for SPARC 仮想ネットワークデバイスを構成します。
- 各ゲストドメインで、各 vnet の IP アドレスを構成します。

次の例では、制御ドメインおよびサービスドメインを持つ Oracle VM Server for SPARC (以前は Sun Logical Domains または LDoms と呼ばれていました) インフラストラクチャーがすでに構成されていて、クラウドノードとして使用される 2 つのゲストドメインが作成されていることが前提となっています。

Oracle VM Server for SPARC インフラストラクチャーを設定する手順については、<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/overview/index.html> にあるホワイトペーパーを参照してください。

注記 - このシナリオを説明する例は、各タスクを個別に実行する順に表示されています。

例 14 DLMP アグリゲーションの作成および構成

次の例では、このシナリオの最初の構成タスクについて説明します。このタスクでは、Oracle VM Server for SPARC サービスドメイン上に DLMP アグリゲーションを作成します。この例では、net1 および net2 インタフェースのプロープを有効にして、DLMP アグリゲーションを (aggr0) 作成します。

```
servicedomain# dladm create-aggr -l net1 -l net2 -m dlmp -p probe-ip=+ aggr0
```

追加情報については、例8「[VNIC を使用した DLMP アグリゲーションの構成および仮想化](#)」を参照してください。

例 15 Oracle VM Server for SPARC 仮想スイッチの作成

Oracle VM Server for SPARC の仮想ネットワークで使用される 1 つ目の基本コンポーネントは、仮想スイッチ (vsw) です。仮想スイッチは、I/O ドメインまたはサービスドメイン内で実行され、LDC (Logical Domain Channel) 上で Ethernet パケットを切り替え、さらに Oracle Solaris 11 の組み込み仮想スイッチを使用しているという点で Ethernet スイッチと似ています。

次の例は、構成の DLMP リンク部分で仮想スイッチを作成する方法を示しています。このタスクはサービスドメインで実行します。

```
servicedomain# ldm add-vsw net-dev=aggr0 primary-vsw0 primary
```

例 16 Oracle VM Server for SPARC ゲストドメイン用の仮想ネットワークデバイスの作成

Oracle VM Server for SPARC の仮想ネットワークで使用される 2 つ目の基本コンポーネントは、仮想ネットワークデバイス (vnet) です。仮想ネットワークデバイスは、ゲストドメインに plumb されています。

次の例では、このシナリオの次の構成タスクを示します。このタスクでは、ゲストドメインごとに仮想ネットワークデバイスを作成します。このタスクもサービスドメインで実行します。

```
servicedomain# ldm add-vnet
```

ゲストドメインごとに、1 つの仮想ネットワークデバイスを作成します。作成するすべてのデバイスで、対応するゲストドメインに vnet インスタンスも作成されます。

続いて、次のようにして各ゲストドメインに各 vnet の IP アドレスを構成します。

```
guestdomain1# ipadm create-ip net0
guestdomain# ipadm create-addr -t -a 192.168.70.1 net0
```

```
guestdomain2# ipadm create-ip net0
guestdomain# ipadm create-addr -t -a 192.168.70.2 net0
```

Oracle VM Server for SPARC 用の仮想スイッチの構成および仮想ネットワークデバイスの作成の詳細は、<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/vm-sparc-194287.html> にある関連ドキュメントを参照してください。

クラウドワークロードをデプロイする EVS スイッチの作成

タスクの次のグループには、クラウドワークロードをデプロイする際に使用される EVS スイッチの作成が含まれます。一部の構成タスクは、Oracle VM Server for SPARC サービスドメインで実行されますが、その他のタスクはゲストドメインで実行されません。

次の EVS 設定が使用されます。

- 2 つのゲストドメインに対応する 2 つの計算ノード。各ゲストドメインには、vnet データリンク用の net0 インタフェースが備わっています。これらのインタフェースは、その後、EVS (Elastic Virtual Switch) で uplink-ports として使用されます。
- EVS コントローラとして機能する 1 つのノード。
- EVS クライアントとして機能する 1 つのノード。

注記 - EVS コントローラと EVS クライアントは同じホストに配置できます。

- 4つのゾーンのセット (1番目のゲストドメイン上に構成されている Zone-A1 と Zone-B1、2番目のゲストドメイン上に構成されている Zone-B2 と Zone-C2)。
- 4つのゾーンは、各ゾーン上の VNIC (anet) リソースが構成され、その後、EVS スイッチに接続されます。

▼ クラウドワークロードをデプロイするように EVS 仮想スイッチを構成する方法

始める前に 必要な計画および前提条件タスクをすべて実行します。これらのタスクには、EVS パッケージのインストールおよび適切な承認の構成が含まれます。

計画の手順については、[38 ページの「EVS 仮想テナントネットワークの作成前の準備タスクの実行」](#)を参照してください。

セキュリティーの要件については、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の「[EVS を使用するためのセキュリティー要件](#)」を参照してください。

1. EVS コントローラを指定するように各計算ノードを構成します。

```
# evsadm set-prop -p controller=CONTROLLER
```

EVS コントローラは、vnet インタフェースを介して Oracle VM Server for SPARC ゲストドメインに到達できる場合にかぎり、任意のノード上にデプロイできます。

たとえば、次のいずれかの方法で EVS コントローラを配備できます。

- サービスドメインの大域ゾーンで
- サービスドメインの非大域ゾーンで
- 独自のゲストドメインで
- 個別の物理マシンで

EVS コントローラの構成についての詳細は、『[Oracle Solaris 11.3 での仮想ネットワークとネットワークリソースの管理](#)』の「[EVS コントローラの構成](#)」を参照してください。

2. コントローラで、計算ノードに必要な EVS プロパティを構成します。

a. L2 トポロジを設定します。

```
# evsadm set-controlprop -p l2-type=vxlan
```

b. VXLAN 範囲と IP アドレスを設定します。

```
# evsadm set-controlprop -p vxlan-range=200-300
# evsadm set-controlprop -p vxlan-addr=192.168.70.0/24
```

EVS スイッチを設定する前に、計画フェーズ中に VXLAN 範囲を決定します。EVS コントローラプロパティの構成の詳細については、[例11「EVS コントローラの構成とプロパティの設定」](#)を参照してください。

c. VXLAN で使用されるアップリンクポート (データリンク) を指定します。

```
# evsadm set-controlprop -p uplink-port=net0
```

d. 構成を確認します。

```
# evsadm show-controlprop -p l2-type,vxlan-range,vxlan-addr
NAME                VALUE                DEFAULT              HOST
l2-type             vxlan               vxlan               --
vxlan-range         200-300             --                  --
vxlan-addr          192.168.70.0/24    0.0.0.0             --
uplink-port         net0                 --                  --
```

コントローラには、各ゲストドメインから到達可能な IP アドレスが割り当てられている必要があります。この例では、その IP アドレスは 192.168.70.10 です。

3. EVS 仮想スイッチ (この例では vswitch_a という名前) を作成し、確認します。

a. EVS スイッチを作成します。

```
# evsadm create-evs vswitch_a
```

この手順を繰り返して、構成で使用されるその他の 2 つの EVS スイッチ (vswitch_b と vswitch_c) を作成します。

b. EVS スイッチに IPnet 情報を追加し、構成を確認します。

```
# evsadm add-ipnet -p subnet=192.168.80.0/24 vswitch_a/ipnet
# evsadm show-ipnet
```

```
NAME                TENANT      SUBNET              DEFROUTER  AVAILRANGE
vswitch_a/ipnet    sys-global  192.168.80.0/24    192.168.80.1  192.168.80.2-192.168.80.254
```

構成で使用されるその他の 2 つの EVS スイッチ (vswitch_b と vswitch_c) に対して、この手順を繰り返します。

c. 仮想スイッチが正常に作成されたことを確認します。

```
# evsadm
NAME                TENANT      STATUS  VNIC  IP                HOST
vswitch_a          sys-global  --      --    vswitch_a/ipnet  --
```

d. 仮想スイッチに関連付けられている VLAN ID を確認します。

```
# evsadm show-evs -L
EVS      TENANT      VID      VNI
```

```
vswitch_a sys-global -- 200
vswitch_b sys-global -- 201
vswitch_c sys-global -- 202
```

Oracle VM Server for SPARC ゲストドメインでの Oracle Solaris ゾーン作成

次の例は、クラウドワークロードをデプロイするために、Oracle VM Server for SPARC ゲストドメイン内にゾーンを作成する方法を示しています。次のコマンドは、Oracle VM Server for SPARC 仮想スイッチのベースとなるリンクとして VXLAN を使用する anet を持つゲストドメインに、ゾーンを作成します。

```
# zonecfg -z B-1
zonecfg:B-1> create
.
.
.
zonecfg:B-1> add anet
zonecfg:B-1:anet> set evs=vswitch_b
zonecfg:B-1:anet> end
zonecfg:B-1> commit
zonecfg:B-1> exit
```

ゾーンの構成の詳細は、[『Oracle Solaris ゾーン作成と使用』](#)を参照してください。

索引

あ

- アクティブなネットワークモード
 - 確認, 30
- アクティブなネットワークモードの確認
 - 例, 30
- アグリゲーション
 - DLMP
 - 例, 33
 - DLMP の仮想化
 - 例, 34
 - VNIC との組み合わせ
 - 使用例, 33
- アグリゲーションと VNIC の組み合わせ
 - 使用例, 33
 - 図, 19
- アグリゲーションの説明, 11, 11
- インタフェース名
 - 物理インタフェースからネットワーク名へのマッピング, 30
- 永続デフォルトルートの構成
 - 例, 31

か

- 仮想スイッチ
 - Oracle VM Server for SPARC の構成, 45
 - 仮想テナントネットワークの作成
 - EVS, 39
 - 管理
 - EVS, 21
 - ゾーンへの接続
 - EVS, 40
 - ネットワーク仮想化の基本要素, 14, 20
- 仮想スイッチの管理
 - Oracle Solaris の機能, 21

- 仮想テナントネットワーク
 - EVS コントローラの構成
 - 例, 39
 - EVS 使用例
 - 例, 35
 - EVS スイッチの作成
 - ゾーンに接続する例, 40
 - 例, 39
 - パッケージのインストール
 - 例, 38
- 仮想デバイス
 - Oracle VM Server for SPARC の構成, 46
- 仮想ネットワーク
 - Oracle VM Server for SPARC 構成, 45
- 仮想ネットワークインタフェースカード (VNIC)
 - 仮想 NIC, 14
- 仮想ネットワークスタック
 - クラウド環境
 - 高可用性, 23
- 仮想プライベートネットワーク
 - ネットワーク仮想化の計画, 22
 - ネットワーク統合, 22
- 仮想ルーター冗長プロトコル (VRRP), 14
- 仮想ローカルエリアネットワーク (VLAN), 13
- 機能の説明
 - ネットワーク管理, 11
- 機能領域
 - ネットワーク機能, 16
- 機能領域別のネットワーク管理
 - 高可用性, 18
 - セキュリティ, 18
 - ネットワーク仮想化, 18
 - パフォーマンス, 18
 - リソース管理, 18
- 基本的なネットワーク構成

- サマリー, 10
- 基本的なネットワーク構成シナリオ
 - 例, 29
- 基本的なネットワーク構成のサマリー, 10
- 基本的なネットワーク構成の例
 - 使用例, 29
 - データリンクおよび IP インタフェース, 30
- クラウド
 - EVS スイッチの構成, 46
 - EVS の使用による作成, 41
- クラウドアーキテクチャー, 22
 - ユーティリティーコンピューティングモデル, 22
- クラウド環境
 - Oracle Solaris VM Server for SPARC 仮想スイッチの構成, 45
 - Oracle Solaris VM Server for SPARC 仮想デバイスの構成, 46
 - Oracle Solaris VM Server for SPARC の構成, 45
 - 高可用性のための使用, 23
 - ゾーンの構成, 49
 - ネットワーク仮想化と Oracle Solaris VM Server for SPARC の組み合わせ, 43
- クラウド環境の作成
 - EVS を使用した, 41
- クラウドネットワーク
 - 説明, 22
 - ネットワーク仮想化計画, 22
- クラウドワークロードのデプロイ
 - EVS スイッチの使用, 46
- 高可用性
 - アグリゲーションと VNIC の組み合わせ, 33
 - クラウド環境の使用, 23
 - サポートするネットワーク機能, 16
- 高可用性の例
 - アグリゲーションと VNIC の組み合わせ, 19
- 構成情報の表示
 - EVS スイッチ, 41
- 構成に使用されるモード
 - 確認, 30
- コントローラ
 - EVS の作成, 21
 - EVS プロパティの設定, 39

さ

- サポートされるネットワーク管理機能, 9
- シナリオ
 - EVS 仮想テナントネットワークの設定, 35
 - 基本的なネットワーク構成, 29
 - 高可用性のためのアグリゲーションと VNIC の組み合わせ, 33
 - シナリオ
 - ゾーンと Oracle VM Server, 43
 - データリンクの構成, 30
 - ネットワーク構成, 29
- 重要なネットワーク管理機能, 11
- 使用例
 - DLMP アグリゲーションの仮想化, 34
 - DLMP アグリゲーションの作成, 33
 - EVS 仮想テナントネットワークの設定, 35
 - アグリゲーションと VNIC の組み合わせ, 33
 - 基本的なネットワーク構成, 29
 - データリンクおよび IP インタフェースの構成, 30
 - ネットワーク構成, 29
- スイッチ
 - 仮想, 14
- スタック
 - ネットワークプロトコルスタックの説明, 14
- スタックレイヤー
 - 機能の説明, 16
- 静的 IP アドレス
 - 構成
 - 例, 31
- 静的 IP アドレスの構成
 - 例, 31
- セキュリティ
 - サポートするネットワーク機能, 16
 - プライベート仮想ネットワークの作成, 22
- セキュリティ機能
 - ネットワーク, 26
- ゾーン
 - クラウド環境でのデプロイ, 49
- ゾーンの構成
 - Oracle VM Server for SPARC, 49

た

- データリンクおよび IP インタフェース構成の例, 30
- データリンク構成
 - 例, 30
- テストおよびシミュレーション
 - プライベート仮想ネットワークの作成, 22
- デフォルトルート
 - 永続的な構成
 - 例, 31
- 統合ロードバランサ (ILB), 13
- トランクアグリゲーションの説明, 12, 12
- トンネル
 - 説明, 13

な

- ネーミングサービス
 - NIS の構成
 - 例, 33
- ネームサービス
 - DNS の構成
 - 例, 32
- ネームサービス構成
 - SMF コマンド
 - 例, 32
- ネームサービスの構成
 - SMF を使用, 32
- ネットワークインタフェース名と物理インタフェースのマッピングの判別
 - 例, 30
- ネットワーク仮想化
 - Oracle VM Server for SPARC とゾーンおよび EVS の組み合わせ, 43
 - サポートするネットワーク機能, 16
- ネットワーク仮想化計画
 - 仮想プライベートネットワーク, 22
 - クラウドネットワーク, 22
 - ワークロードの統合, 22
- ネットワーク仮想化の基本要素, 20, 20
- ネットワーク仮想化の計画, 22
- ネットワーク管理
 - 機能領域別, 16
- ネットワーク管理機能, 9
- ネットワーク管理機能の説明, 11

- ネットワーク管理の計画
 - 機能の組み合わせ, 18
- ネットワーク機能の組み合わせ
 - ネットワーク計画, 18
- ネットワーク機能の説明
 - DCB, 12
 - DLMP, 11
 - Etherstub, 12
 - EVB, 12
 - EVS, 12
 - I/O 仮想化 (SR-IOV), 14
 - ILB
 - ロードバランサ, 13
 - IPMP, 13
 - IP トンネル, 13
 - LLDP, 13
 - VLAN, 13
 - VNIC, 14
 - VRRP, 14
 - VXLAN, 14
 - アグリゲーション, 11
 - 仮想スイッチ, 14
 - トランクアグリゲーション, 12
 - ブリッジング, 12
 - フロー, 12
- ネットワーク構成
 - 複数のネットワーク機能の組み合わせ
 - 図, 24
- ネットワーク構成シナリオ, 29
- ネットワーク構成の例
 - 使用例, 29
- ネットワークスタック
 - 説明, 14
- ネットワークスタックレイヤー
 - ネットワーク管理, 16
- ネットワークストレージ
 - サポートするネットワーク機能, 16
- ネットワークセキュリティー機能, 26
- ネットワークセキュリティーを管理するための機能, 26
- ネットワーク統合
 - 仮想プライベートネットワークの作成, 22
- ネットワークの例
 - アグリゲーションと VNIC の使用
 - 高可用性機能, 19

ネットワークプロトコルスタックレイヤー別の
ネットワーク機能, 16
ネットワークリソース
管理, 25
ネットワークリソースの管理, 26
flowadm, 26
機能, 25
フロー, 26
ネットワークリソースの管理用コマンド
dladm, 25

は

パッケージのインストール
EVS, 38
パフォーマンス
サポートするネットワーク機能, 16
必須パッケージのインストール
EVS 仮想テナントネットワークの設定, 38
複数のネットワーク機能の組み合わせ
図, 24
複数のネットワーク機能の使用, 18
物理インタフェース名
ネットワークインタフェース名へのマッピング
例, 30
プライベート仮想ネットワーク
セキュリティー, 22
テストおよびシミュレーションのための使用,
22
ブリッジングの説明, 12, 12
フロー, 12, 26
フローの説明, 12
プロパティ
EVS コントローラのための構成, 39
ホスト名
設定する方法, 33
ホスト名の設定
例, 33

や

ユーティリティーコンピューティングモデル
クラウドネットワーク, 22

ら

リソース管理
サポートするネットワーク機能, 16
リソースプロパティ
anetEVS スイッチ, 41
リンクレイヤー検出プロトコル (LLDP), 13
ルート
永続的な構成, 31
ルート I/O 仮想化
(SR-IOV), 14
例
DLMP アグリゲーション, 33
DLMP アグリゲーションの仮想化, 34
DNS の構成, 32
EVS 仮想テナントネットワーク, 35
NIS の構成, 33
アクティブなネットワークモードの確認, 30
システムのホスト名の設定, 33
静的 IP アドレス構成, 31
デフォルト永続ルートの追加, 31
ネームサービスの構成, 32
ネットワークインタフェースから物理インタ
フェースへのマッピング, 30
ネットワーク仮想化の使用例, 33
ロードバランサの説明
ILB, 13

わ

ワークロードの効率的なデプロイ
クラウドネットワーク, 22
ワークロードの統合
ネットワーク仮想化計画, 22

A

anet リソースプロパティ, 41

D

DCB (Data Center Bridging), 12
DCB の説明, 12
dladm

ネットワークリソースの管理用コマンド, 25
DLMP アグリゲーション
 仮想化, 34
DLMP アグリゲーションの作成
 使用例, 33
DLMP の説明, 11, 11
DNS
 SMF を使用した構成, 32
DNS の構成
 例, 32

E

Elastic Virtual Switch
 仮想テナントネットワークの設定, 35
 パッケージのインストール, 38
Elastic Virtual Switch 機能
 ネットワーク仮想化の基本要素, 20
Etherstub, 12
Etherstub の説明, 12
EVB (Edge Virtual Bridging), 12
EVB の説明, 12
EVS (Elastic Virtual Switch), 12
EVS
 anet リソースプロパティ, 41
 vport, 25
EVS 構成
 説明, 25
EVS コントローラ
 EVS の作成, 21
 構成, 39
EVS コントローラプロパティの構成, 39
EVS スイッチ
 クラウド環境の作成に使用, 41
 クラウドワークロードのデプロイ, 46
 構成の表示, 41
 作成, 39
 作成およびゾーンへの接続, 40
EVS スイッチの作成, 39
 構成の表示, 41
 ゾーンへの接続, 40
EVS の作成
 EVS コントローラ, 21
EVS の説明, 12
EVS パッケージ

仮想テナントネットワーク, 38
evsadm コマンド
 例, 41

F

flowadm
 ネットワークリソースの管理, 26

H

hostname コマンド
 例, 33

I

IP インタフェースおよび IP アドレス構成
 例, 30
IP インタフェースおよび IP アドレスの構成
 例, 30
IP 構成
 静的アドレスの構成, 31
IP トンネル, 13
IP トンネルの説明, 13
IP ネットワークマルチパス (IPMP), 13
IPMP の説明
 ILB, 13

L

LLDP の説明, 13

N

NIS
 SMF を使用した構成, 33
NIS の構成
 例, 33

O

Oracle Solaris でのネットワーク仮想化

- 説明, 20
- Oracle Solaris でのネットワーク仮想化のサマリー, 20
- Oracle Solaris ネットワークプロトコルスタック
説明, 14
- Oracle Solaris のネットワーク構成
サマリー, 10
- Oracle VM Server for SPARC
 - 仮想スイッチの構成, 45
 - 仮想デバイスの構成, 46
 - ゲストドメインでのゾーンの構成, 49
 - サービスドメインとゲストドメインの構成, 45
 - ネットワーク仮想化との組み合わせ, 41
 - ネットワーク仮想化の使用例, 43

R

- route コマンド
例, 31

S

- SMF コマンド
ネームサービスの構成, 32

V

- VLAN の説明, 13
- VNIC
 - アグリゲーションとの組み合わせ, 33
 - ネットワーク仮想化の基本要素, 20
- VNIC の説明, 14, 14
- vport
 - EVS, 25
- VRRP の説明, 14
- VXLAN (Virtual eXtensible area network), 14
- VXLAN
 - EVS 構成での使用, 25
- VXLAN の説明, 14