



検証済みプロファイル：医療 (SD-Access) 業界

2025 年 11 月 3 日

ドキュメントの目的と使用方法

このガイドでは、Cisco Catalyst Center と Cisco SD-Access を使用する医療実稼働ネットワーク向けのシスコ検証済みプロファイル (CVP) について説明します。このガイドは、導入エンジニアが導入および設定時にネットワークに関する最適な決定を下すのに役立ちます。

注： 医療機関（非ファブリック）におけるシスコの検証済みプロファイルについては、「[Validated Profile: Healthcare \(Non-Fabric Vertical\)](#)」を確認してください。

ターゲット層

このガイドの対象読者は、医療実稼働ネットワークを導入または管理する IT および運用技術 (OT) の専門家です。このガイドは、実稼働システムの設計、導入、または運用に携わるベンダー、パートナー、システム実装者、顧客、およびサービスプロバイダー用の検証リファレンスとして機能します。

ソリューションの概要

このドキュメントの目的は、Catalyst Center と Cisco SD-Access を使用した一般的な医療向け展開プロファイルのガイダンスを示し、検証のための参考資料として提供することです。医療業界では、遠隔医療や仮想診療の飛躍的な増加、リモートワークフォースの急増、セキュリティの懸念の高まり、一次医療モデルの急速な進化、医療提供サイトのシフト、従業員の安全と健康の優先度アップなど、大きな変化が起きています。ここでは、進化を続ける大規模な医療ネットワークが今日の医療の要件を満たすために考慮する必要がある重要な事項について説明します。

サービスとネットワークの復元力

医療システムでは、長いダウンタイムは許容されないため、ネットワークレベルおよびサービスレベルの厳格な復元力が求められます。ネットワークレベルの復元力は、デュアル ファブリック ボーダー ノード、デュアル ファブリック コントロールプレーン ノード、デュアルアンカーボーダーおよびコントロールプレーンノード、デュアル ワイヤレス コントローラ、ハードウェアスタックまたは **StackWise Virtual** を備えたファブリックスイッチ、デュアル マルチキャスト ランデブー ポイント (RP) 、デュアル ファブリック トランジット コントロールプレーン ノード (該当する場合) を含む堅牢なファブリックネットワーク設計で実現できます。サービスレベルのレジリエンシは、次のクラスターを展開することで実現できます。

- 3 ノード Catalyst Center クラスター
- 複数のポリシー管理ノード (PAN) 、モニタリングノード (MNT) 、およびアクティブとスタンバイの Platform Exchange Grid (pxGrid) とポリシーサービスノード (PSN) を備えた分散型 Cisco Identity Services Engine (ISE) クラスター。

ネットワークの拡張

医療ネットワークは、一般にいくつかの大規模なキャンパスサイトと多数の小規模なブランチサイトまたはクリニックサイトで構成されます。大手の医療サービスプロバイダーの場合、そのクリニックサイトは数百または数千にものぼります。遠隔医療や仮想診療の需要の急増に対応して、新しいクリニックサイトの動的な展開や既存のキャンパスおよびクリニックサイトの拡張に対する需要が高まっています。

Catalyst Center は、柔軟なサイトの追加とサイトの拡張を十分にサポートします。**LAN** 自動化機能には、新しいデバイスを検出し、既存のネットワークに多層式に接続する基盤となるレイヤ 3 ユニキャストおよびマルチキャストネットワークの作成を自動化するゼロタッチ プラグアンドプレイ ワークフローが用意されています。これらの新しく検出されたデバイスはインベントリに追加され、**AAA** 設定でプロビジョニングして、ファブリックロールを持つファブリックに追加できるようになります。**Catalyst Center** には、拡張ノードデバイスを **Cisco SD-Access** ファブリックサイトに取り込む独自のゼロタッチ プラグアンドプレイ ワークフローも用意されています。このエンドツーエンドのワークフローは、検出から始まり、IP アドレスの割り当て、基本のプロビジョニング、ファブリックのプロビジョニングまで続きます。**Cisco SD-Access** 拡張ノードにより、病院の駐車場や倉庫のようなオフィス外のスペースへの接続が提供され、医療ネットワークの範囲が拡大します。また、ファブリック エッジスイッチを追加することなく、ポート密度が大幅に向上します。**Catalyst Center** には、**Cisco SD-Access** トランジットを介して新しいサイトにインターネットアクセスを提供するために、ボーダーノードを中心ロケーションに設定するオプションがあります。このオプションを有効にすると、ローカルサイトからのインターネット宛てのすべてのトラフィックがローカルサイトのボーダーに転送され、次に中央のキャンパスサイトのボーダーを経由してから、ファブリックドメインの外に送信されるようになります。これにより、セキュリティポリシーの適用を一元化できるだけでなく、特に拡張環境において、新しいサイトの展開に柔軟性がもたらされ、運用オーバーヘッドも削減されます。

ネットワーク サービス

アンカーサービス

大規模な病院のネットワークの設計は、ほとんどの大規模キャンパスネットワークの設計とよく似ていますが、いくつかの違いがあります。病院の主な目的は、患者と訪問者にサービスを提供することです。病院のゲストサービスは、すべてのサイトにまたがり、常に大規模になる可能性があります。複数のサイトにまたがるすべてのワイヤレスゲストを安全かつ確実に処理することが運用上の課題となります。もう 1 つの違いは、病院のネットワークには、モニタ、ポンプ、医療用のステーション、サーバ、画像装置など、大量の医療機器が含まれていることです。これらのデバイスは異なる場所に設置されていることもありますが、**L2 隣接関係**を形成するには同じサブネットに属している必要があります。コントロールプレーンとデータプレーンの両方の観点から統一された方法で管理する必要があります。通常、個々のファブリックサイトにバインドされたエンドポイントはローカルサイトのアドレスプールから IP アドレスを受け取り、すべてのトラフィックがローカルサイトのボーダーを介して送信されます。そのため、各管理サイトのアドレス管理とポリシー適用が複雑になります。

Catalyst Center には、サイト間のサブネットの拡張を簡単に行えるマルチサイト リモート ボーダー ソリューションがあります。このソリューションは、サイト全体の有線エンドポイントとワイヤレスエンドポイントの両方に対して、固定された特定の仮想ネットワーク (**VN**) に対応するシンプルで一貫したアンカーサービスを提供します。アンカーサービスの場合、各分散サイトのアンカー **VN** に属するすべてのエンドポイントのトラフィックが集約され、**Virtual Extensible LAN (VXLAN)** を介して中央の場所（アンカーサイトのアンカーボーダー）にトンネリングされます。これにより、異なるサイトのクライアントに单一のサブネットを展開できます。このシンプルで一元化されたサブネット構造により、マルチサイト リモート ボーダー ソリューションは、マルチサイトの医療環境におけるサービスの展開を促進し、アンカートラフィックのクリーンでセキュアなセグメンテーションを実現します。

マルチキャストサービス

ほとんどの医療ネットワークは、医療用のコンピュータ、モニタ、セキュリティカメラ、画像分析機器など、医療スタッフや患者にサービスを提供する多数の幅広いデバイスに対応する必要があります。これらのデバイスによって生成されたデータは、ローカルとリモートの病院医療サーバの両方に保存する必要があります。このデータには、いつでもリアルタイムでアクセスできる必要があります。電子カルテサーバ、医療用画像処理サーバ、医療費請求サーバなどの各種サーバは、多くの場合、大規模な医療機関や医療研究センターのメインキャンパスまたは本部にある専用の医療サーバルームに配置されます。これらのサーバから分散キャンパスサイトの複数のエンドポイントにミッショングリティカルで時間が重視されるデータが配信されます。マルチキャストを有効にすると、医療サーバとエンドポイントデバイスの間のデータ通信に使用される帯域幅と CPU 使用率が最適化されます。

Catalyst Center には、オーバーレイとアンダーレイの両方で **PIM Any-Source Multicast (PIM-ASM)** と **PIM Source-Specific Multicast (PIM-SSM)** の両方を提供する多様なマルチキャストソリューションがあります。このソリューションは、さまざまなお客様のネットワーク設計に対応するように **VN** 単位で調整された 2 つの異なるマルチキャスト転送方式を提供します。1 つ目の方法はヘッドエンドレプリケーション（入力レプリケーション）です。アンダーレイネットワークでマルチキャストを必要としないため、クリーンなオーバーレイのみのマルチキャスト転送ソリューションが提供されます。もう 1 つの方法はネイティブマルチキャストです。マルチキャストレプリケーションがアンダーレイネットワーク全体で実行され、最もスケーラブルな帯域幅と CPU 効率が提供されます。

サイレント医療デバイスの処理

毎日、何千もの医療機器が医療ネットワークに接続しています。これらのデバイスのうち、一部のエンドポイントはサイレントホストに分類されます。これらのエンドポイントがサイレントから脱するには、通常、**Address Resolution Protocol (ARP)** ブロードキャストパケットを受信する必要があります。**Catalyst Center** は、これ

らのサイレントホストをサポートするためのレイヤ 2 フラッディング機能を提供します。レイヤ 2 フラッディングは、特定のオーバーレイサブネットのブロードキャスト、リンクローカルマルチキャスト、および ARP トラフィックのフラッディングを可能にします。オーバーレイサブネットをアンダーレイの専用のマルチキャストグループにマッピングし、ターゲットのトラフィックをファブリックの **VXLAN** でカプセル化して、送信先のアンダーレイ マルチキャスト グループにトラフィックを送信します。アンダーレイでは **PIM-ASM** を使用します。これは、**Catalyst Center** の LAN 自動化ワークフローを使用して自動で設定するか、導入プロセスの後半で手動で設定できます。これにより、さまざまな組み込みの機能で幅広い医療機器に対応でき、医療ネットワークリーに大きな柔軟性がもたらされます。

セキュリティとネットワークのセグメンテーション

医療システムは、患者個人の医療記録と財務情報を保護する必要があります。米国では、病院や医療センターには、ネットワークトラフィックを完全かつ継続的に可視化できる HIPAA 準拠の有線およびワイヤレスネットワークを配備することが求められます。これらのネットワークで、悪意のあるデバイスがネットワークに侵入できないように、機密性の高いデータや医療機器（電子カルテ（EMR）サーバ、バイタルサインモニタ、看護師ワークステーションなど）を保護する必要があります。世界の他の地域でも、医療記録のプライバシーとセキュリティに関する同様の規制がすでに実施されています。

Catalyst Center と Cisco ISE は、Cisco SD-Access アーキテクチャ内で連携し、計画、設定、セグメンテーション、アイデンティティサービス、ポリシーサービスの自動化を実現します。Cisco ISE は Catalyst Center と動的に情報を交換しながら、デバイスプロファイリング、アイデンティティサービス、ポリシーサービスを提供します。

Cisco SD-Access ソリューションは、マクロセグメンテーションを使用することで、患者/訪問者のデバイスと医療/研究施設のデバイスのデータプレーンとコントロールプレーンを完全に分離するニーズに対応します。デバイスを異なるオーバーレイ仮想ネットワーク（VN）に配置することで、医療施設における完全なデータの分離を実現し、さまざまな部門やユーザにセキュリティを適用できます。

Cisco SD-Access は、グループベースのポリシー（GBP）のスケーラブルグループタグ（SGT）を使用したマイクロセグメンテーションを使用することで、同じ VN 内のエンドポイント間の詳細なデータプレーン分離のニーズにも対応します。Catalyst Center は、IT 管理者がグループを作成し、従業員やデバイスをロールごとにグループに配置し、各グループのメンバーが相互に対話する方法を制御するポリシーを定義します。

ネットワークのアシュアランスと分析

ネットワーク管理者は、医療システムの動的なニーズに迅速に対応するために、ネットワークを効率的に管理およびモニタできなければなりません。ネットワーク、そのデバイス、およびアプリケーションのパフォーマンスを向上させるには、導入でテレメトリを使用して、ネットワーク関連およびセキュリティ関連のリスクを事前に予測する必要があります。Cisco Catalyst Assurance は、Cisco AI ネットワーク分析を使用して、テレメトリデータを収集し、ネットワークデバイスのパフォーマンスと正常性をモニターし、検出された問題にフラグを付け、修復手順を提供します。

管理者は、ネットワークアシュアランスを使用して、ネットワークデバイスと接続されたエンドポイント（有線とワイヤレスの両方）の全体的な状態をモニタできます。また、エンドポイントおよびアプリケーションアシュアランスを使用して、デバイス、エンドポイント、アプリケーションの個々の状態を確認できます。この詳細な分析により、管理者は、ワイヤレスラップトップや医療機器がワイヤレスネットワークに接続する際の問題など、ネットワーク要素が直面している個々の問題を特定できます。

エンドポイントの分析

最新のセキュリティ脅威は、ネットワークの有益な企業情報にアクセスするために悪用できる脆弱な侵入ポイントを探します。エントリポイントが侵害されると、わずか数秒でデバイスからデバイスへと侵害が拡大していきます。この種の脅威を防ぐために、シスコの **SD-Access** ソリューションで実現されるような、きめ細かいネットワークセグメンテーションを行うことが推奨されます。医療ネットワークでは、さまざまなデバイスが複数の場所に分散しているため、ネットワーク内のすべてのデバイスを見つけて識別するのは時間がかかる煩雑な作業になります。シスコのエンドポイント分析を使用すると、種類、製造元、モデル、OS タイプ、通信プロトコル、ポートでデバイスを識別することで、この問題に対処できます。パッシブ ネットワーク テレメトリ モニタリングとディープ パケット インスペクションを使用してネットワークをスキャンし、それらの属性に基づいてデバイスを分類するプロファイリングルールを作成できます。**Catalyst Center** は、機械学習と連携してスプーフィングされたエンドポイントを検出し、管理者が適切なアクションを実行できるように支援します。

さらに、**Catalyst Center** はエンドポイントの分類属性を **Cisco ISE** と共有します。アイデンティティベースの認証で新しいデバイスがオンボーディングされると、製造元とタイプに基づいて自動的に識別され、該当するグループに追加されます。

セキュリティポリシーの定義と適用は、個々のエンドポイントではなくグループに適用した方が簡単です。グループベースポリシーは、エンドポイントによるセキュリティ侵害などの新しい状況に合わせて簡単に更新でき、ネットワーク全体にグローバルに適用できます。

グループベースポリシーの分析

アクセスコントロール ポリシーの論理グループを作成するためのベースとして、デバイスタイプを把握する必要があります。グループベースポリシー分析（GBPA）は、グループ（SGT）間の相互の通信がわかるトライフィックパターンの全体像を提供します。この情報を使用して、管理者はポートとプロトコルをデバイスグループにマッピングし、ディープ パケット インスペクションを使用してトライフィック内のマルウェアを特定することで脅威に関する早期警告システムを構築できます。通信に別のポートやプロトコルを使用するようになったデバイスを疑わしいデバイスとして分離することができます。たとえば、医療機器として識別されたデバイスからコンプライアンスが重要な医療記録サーバへのトライフィックの送信が突然開始された場合、GBPA を使用して異常を特定できます。管理者は、異常なトライフィックパターンを確認した後、IT 部門が原因を調査するまでデバイスをブロックするようにポリシーを変更できます。

ハードウェアとソフトウェアの仕様

このソリューションは、次の表に示すハードウェアとソフトウェアでテストされています。サポートされているハードウェアの完全なリストについては、「[Cisco Software-Defined Access Compatibility Matrix](#)」を参照してください。

ロール	Model name	ハードウェア プラットフォーム	ソフトウェア リリース	
Cisco Catalyst Center コントローラ	DN2-HW-APL-XL	Catalyst Center アプライアンス 3 ノードクラスター	2.3.7.7	2.3.7.9
アイデンティティ管理、RADIUS サーバー	ISE-VM-K9 SNS-3695-K9	Cisco ISE 仮想アプライアンス Cisco Identity Services Engine (ISE) アプリケーション用の Secure Network Server (大規模)	Cisco ISE 3.3 パッチ 4	Cisco ISE 3.3 パッチ 4
Cisco SD-Access ファブリック コントロールプレーンノード	ASR1001-X	Cisco 1000 シリーズ アグリゲーションサービス ルータ	17.9.5、17.12.4	17.9.6a、17.12.5、17.15.3
	C9500-24Y4C C9500-24Q C9300-48P C9300-24P	Cisco Catalyst 9300/9500 シリーズ スイッチ	17.9.5、17.12.4	17.9.6a、17.12.5、17.15.3
Cisco SD-Access ファブリックボーダーノード	C9500-24Y4C C9500-40X C9500-12Q C9500-24Q C9300-48P C9300-24P	Cisco Catalyst 9300/9500 シリーズ スイッチ	17.9.5、17.12.4	17.9.6a、17.12.5、17.15.3
Cisco SD-Access ファブリックエッジノード	C9300-48P C9300-24P C9404R	Cisco Catalyst 9300 シリーズ スイッチ	17.9.5、17.12.4	17.9.6a、17.12.5、17.15.3
Cisco SD-Access ワイヤレスコントローラ	C9800-80-K9	Cisco Catalyst 9800-80 ワイヤレスコントローラ	17.9.6、17.12.4	17.9.6、17.12.5
Cisco SD-Access 拡張ノード	IE-3300-8P2S	Cisco Catalyst IE3300 高耐久性シリーズ	17.6.6a	17.12.4
	IE-4010-4S24P	Cisco Catalyst IE4010	15.2(7)E4	15.2(8)E5

ロール	Model name	ハードウェア プラット フォーム	ソフトウェア リリース	
		高耐久性シリーズ		
	WS-C3560CX	Cisco Catalyst 3560-CX スイッチファミリ	15.2(7)E6	15.2(7)E12
Cisco SD-Access ポリシー 拡張ノード	IE-3400H-16T	Cisco Catalyst IE3400 高耐久性シリーズ	17.9.5、17.12.4	17.12.4
	C9300-48P	Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチ	17.9.5、17.12.4	17.9.6a、17.12.5、 17.15.3

ソリューションの導入例のシナリオ

Cisco SD-Access 医療業界のプロファイルについて、次のユースケースを実施しています。Cisco SD-Access 医療業界向けソリューションのテストベッドの論理トポロジについては、[トポロジ](#)の図を参照してください。

Catalyst Center を使用してインテントベース ネットワークを実装：

- 管理者は、グローバルネットワーク階層を設計し、グローバルおよびサイトレベルのネットワーク設定を構成し、デバイスを自動的にプロビジョニングできます。
- 管理者は、冗長性と拡張性を考慮して、デュアルボーダーとデュアルコントロールプレーン ノードを備えたメインキャンパスを展開できます。

自動化を活用して新しいデバイスをオンボーディングすることで、キャンパスおよびプランチサイトを柔軟に拡張できます。

- ゼロタッチ プラグアンドプレイ LAN 自動化を使用してファブリックエッジをオンボーディング。
- ゼロタッチ プラグアンドプレイを使用して IoT デバイス接続用にクラシック拡張ノードをファブリックにオンボーディング。
- SGT の直接サポートと拡張トラフィック適用によりポリシー拡張ノードをファブリックにオンボーディング。

さまざまなボーダーオプションを使用して、多数の小規模なクリニックプランチサイトを自動的にプロビジョニングできます。

- 組み込みのワイヤレスが有効でハードウェアスタックを備えた一体型ファブリック (FiaB)。
- 組み込みまたはスタンドアロンのワイヤレスコントローラを備えたデュアル共存ボーダーおよびコントロールプレーンノード。
- 分散キャンパスサイトは、Cisco SD-Access トランジットを使用して共有のデータセンターやインターネットサービスに接続できます。

複数の Catalyst Center インスタンスを単一の Cisco ISE クラスターで統合：

- 管理者は、仮想ネットワーク、スケーラブルグループタグ、アクセス契約、およびセキュリティポリシーを作成者ノードで一元管理し、自動的にリーダーノードと同期できます。
- 管理者は、ポリシーオブジェクトの一貫性を損なうことなく、異なる Catalyst Center インスタンスでロールの変更 (Author ノードの昇格など) を実行できます。
- ポリシー適用の検証と認可変更 (CoA) について、複数の Catalyst Center インスタンスで構成される環境のデバイスに Cisco ISE を使用して正常に展開できます。

機密性が高い医療データを保護する多層セキュリティを実装：

- 管理者は、ネットワークでの脅威の拡散を制限するために、ユーザ、ゲスト、IoT デバイス、医療機器を適切な論理ネットワークにセグメント化できます。
- 管理者は、不正アクセスを防ぐために、有線およびワイヤレスのエンドポイントに対してクローズド認証オンボーディング (dot1x) または MAC 認証バイパス (MAB) を有効にできます。
- 管理者は、グループを作成し、ユーザやエンドポイントを (アイデンティティに基づいて) グループに分け、グループ間のトラフィックを制御するグループベースポリシーを定義できます。
- 管理者は、病院のキャンパスに大規模なアクセントロールポリシーを実装できます。クライアントのオンボーディング時にセキュリティグループ ACL (SGACL) がエッジデバイスに適切にインストールされます。

- 管理者は、監査ログを使用して **Catalyst Center** のアクティビティをモニターできます。監査ログには、発生したシステムイベント、発生した時刻と場所、開始したユーザーが記録されます。
- 管理者は、**Catalyst Center** へのアクセス権限が異なる詳細なロールベースのユーザーを作成できます。

サービスとネットワークの復元力：

- デュアル **Cisco SD-Access** ボーダーとデュアル コントロール プレーン ノード、ボーダー **SVL** とボーダー/エッジスタック、およびトランジットネットワークのデュアル トランジット コントロール プレーンにより、ネットワーク全体でハイアビラビリティを実現できます。ネットワーク障害後のフェールオーバーとリカバリで、トラフィックフローがほとんどまたはまったく中断されません。
- 管理者は、3 ノードハイ アビラビリティ モードで **Catalyst Center** を設定できます。**Catalyst Center** クラスターでサービスやノードの障害が発生した場合、システムはユーザーの介入なしで回復します。
- Cisco ISE** の分散導入モデルは、PAN、PSN、pxGrid サービスのフェイルオーバー後に回復します。
- 管理者は、**Cisco ISE** に到達できない場合にファブリックエッジに重要な **VLAN** を実装できます。
- 管理者は、**Catalyst Center** の設定とデータのバックアップを特定の時間に実行するようにスケジュールしたり、オンデマンドでバックアップを開始したりできます。管理者は、以前の **Catalyst Center** の設定を復元するためにバックアップファイルを復元できます。

シンプルな管理：

- Catalyst Center** により、デバイスインベントリが一元管理され、ユーザーは IP アドレス、インストールされているソフトウェアバージョン、プロビジョニングステータス、インベントリ情報などのデバイス情報を確認できます。
- 管理者は、**Catalyst Center** のソフトウェアイメージ管理 (**SWIM**) 機能を使用して、スイッチ、ルータ、拡張ノード、およびワイヤレスコントローラを選択したゴールデンイメージにアップグレードできます。
- Catalyst Center** のファブリックボーダーとコントロールプレーンの RMA ワークフローにより、デバイスの交換がシームレスになります。
- サイトのボーダーの L3 ハンドオフによる **VLAN** の消費の最適化により、管理者が拡張マルチサイト環境で **VLAN** を割り当てる際の柔軟性がもたらされます。
- LAN 自動化の重複プールオプションにより、異なるファブリックサイトのアンダーレイネットワークで同じアドレスを再利用することが可能になり、IP アドレスの使用が大幅に最適化されます。

ネットワークサービス：

- 管理者は、ファブリックサイト全体のワイヤレスエンドポイントにゲストサービスを提供するために、中央の場所にマルチサイトリモート ボーダーを実装できます。ゲストトラフィックはゲスト VN 内で分離され、インターネットアクセスのためにアンカーボーダーにトンネリングされます。
- マルチサイトリモート ボーダー ソリューションで、複数のファブリックサイトの有線エンドポイントに同じサブネットを使用できます。
- 異なる場所にデュアルアンカーボーダー/CP があるアンカーサイトを実装して、ネットワーク障害が発生した場合の冗長性を確保できます。
- メインキャンパスサイトおよびリモートサイトで有効になっているマルチキャストサービスをさまざまな設計オプションで設定できます。
- RP は、**Cisco SD-Access** ファブリックの外側にあり、ファブリックボーダーから到達可能です。
- PIM-ASM は、オーバーレイ仮想ネットワークのマルチキャストサービスに対して有効です。
- PIM-SSM は、アンダーレイネットワークのネイティブマルチキャストに対して有効です。

- メイン キャンパス ファブリック サイトのボーダーは、Cisco SD-Access トランジットネットワークを介して分散キャンパスサイトにマルチキャストサービスを提供できます。
- サーバルームのマルチキャスト送信元は、異なるファブリックサイトのマルチキャスト受信者を含むトランクを使用してエッジノードおよびボーダーノードに接続されます。
- 管理者は、ファブリックサイト内のブロードキャスト、不明なユニキャスト、マルチキャスト (BUM) トラフィックだけでなく、サブレントの医療機器を処理する L2 フラッディングを有効にすることができます。
- Cisco Catalyst Assurance とアナリティクスを使用してネットワークとクライアントをモニター：
- 管理者は、Assurance を使用してネットワークの正常性をモニターして、ネットワークの問題を特定できます。アシュアランスは、リンクのダウン、AP のダウン、スイッチスタックメンバーのダウンなど、さまざまなネットワーク障害に起因する問題をレポートできます。
- 管理者は、アシュアランスを使用して有線クライアントとワイヤレスクライアントの状態をモニターし、クライアントのオンボーディングの問題を特定できます。
- 管理者は、テレメトリデータロガー (TDL) ベースのアシュアランスを有効にして、クライアントの状態を報告する際のスケールとパフォーマンスを向上させることができます。
- 管理者は、多数の同時エンドポイントをモニターできます。アシュアランスのチャートには、100,000 の同時エンドポイントと 250,000 の一時エンドポイントの情報が表示されます。
- 管理者は、Cisco AI エンドポイント分析を使用して、エンドポイントと IoT デバイスを識別およびプロファイルリングできます。
- 管理者は、ワイヤレスセンサーを使用してワイヤレスネットワークのパフォーマンスをモニタできます。
- 管理者は、アプリケーションテレメトリを有効にし、アシュアランスを使用して、遅延、ジッター、パケットドロップに関するアプリケーションの正常性をモニターできます。
- 管理者は、既存のエンドポイント間の通信を可視化して、新しいアクセス制御の導入の必要性と影響を評価できます。
- 管理者は、Cisco AI エンドポイント分析を使用して（エンドポイントの分類と動作モデルの学習に基づいて）スプーフィングされたエンドポイントを検出し、適切なアクションを実行できます。
- 管理者は、GBPA の機能を使用して、トラフィックパターンやプロトコルを確認できるほか、トラフィックフローを許可または拒否するマイクロセグメンテーション ポリシーを作成および実装できます。

ソリューション環境

トポロジ

Cisco SD-Access 医療業界向けソリューションのテストトポロジには、病院の地域 1 と地域 2 をそれぞれ管理する 2 つの Catalyst Center 3ノードクラスターがあります。これらは複数の Catalyst Center として設定され、同じ分散 ISE クラスターと統合されます。シスコの分散型 ISE クラスタ展開には、2 つのポリシー管理ノード (PAN) 、2 つのモニタリングノード (MnT) 、pxGrid、および複数のポリシーサービスノード (PSN) が含まれます。

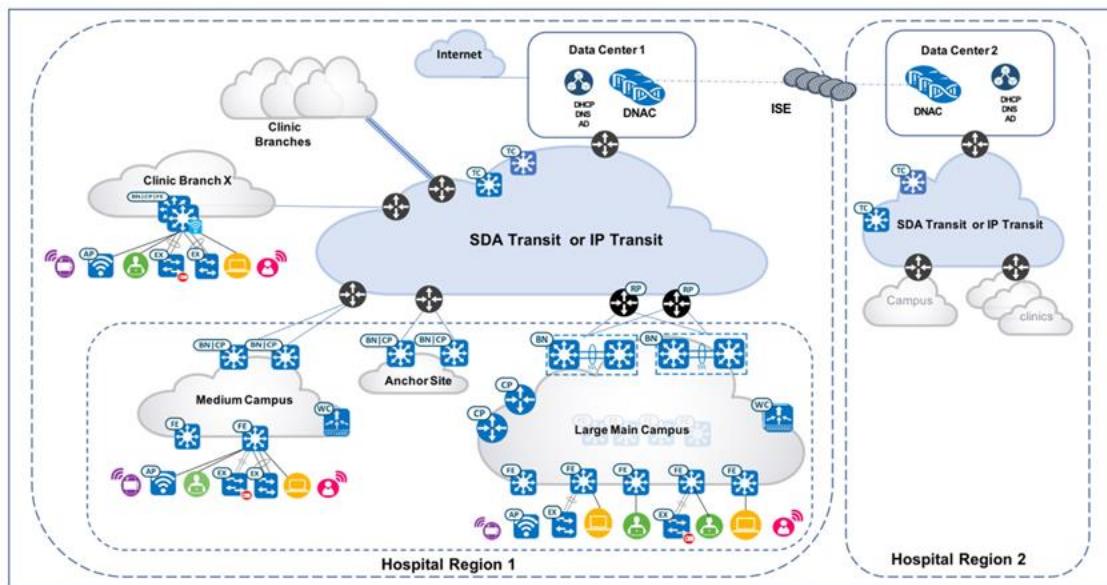
各 Catalyst Center クラスターは、1 つの大規模な病院のメインキャンパスサイト、1 つの中規模なキャンパスサイト、1 つのアンカーサイト、および Fabric-in-a-box (FiaB) を備えた 500 の小規模なクリニックプランチサイトで構成されるファブリックを管理します。Cisco SD-Access トランジットは、これらの分散キャンパスを接続するために展開されます。遠隔地のクリニックプランチは IP ネットワークを介してメインキャンパスに接続されます。図は、Cisco SD-Access 医療業界向けソリューションのテストベッドの論理トポロジを示しています。

ファブリックサイトの説明 :

- 大規模キャンパスメインサイトには、デュアルボーダー、専用のデュアル コントロールプレーンノード、デュアルワイヤレス コントローラ、100 のファブリックエッジがあります。
- 中規模サイトには、デュアル共存ボーダーおよびコントロールプレーンノード、ワイヤレスコントローラ、ファブリックエッジ、拡張ノードがあります。
- 小規模サイトには、組み込みワイヤレスコントローラと拡張ノードを使用したハードウェアスタッキングに FiaB があります。
- アンカーサイトには、デュアル共存アンカーボーダーおよびコントロールプレーンノードがあり、複数のファブリックサイトにアンカーサービスを提供します。
- Cisco SD-Access トランジットは、デュアルトランジット コントロールプレーンノードで実装されます。メインキャンパスサイトのボーダーは、Cisco SD-Access トランジットを介して他のキャンパスサイトにインターネットアクセスを提供するように設定されています。

次の展開例では、外部 RP を使用した Cisco SD-Access マルチキャストを構成し、ファブリック内にあるサーバールームを複数のキャンパスサイトに展開しています。大規模なファブリックサイトでは、可能な限り最適なネットワークパフォーマンスを実現するためにネイティブマルチキャストを展開しています。小規模なファブリックサイトでは、サイト管理をシンプルするためにヘッドエンドマルチキャストを展開しています。

図 1. ソリューションのテスト論理トポロジ



スケール

ソリューションのテストでは、次の表に示すスケールの数値について確認しました。Catalyst Center アプライアンスのスケールの数値を確認するには、[Cisco Catalyst Center のデータシート](#)を参照してください。

カテゴリ	値
デバイスインベントリ	5,000
ファブリックサイトあたりのデバイスの数	100
複数の Catalyst Center アプライアンス	2
建物とフロアの数	2,000
ファブリックサイトあたりの VN の数	64
ファブリックサイトあたりの IP プール数	500
ファブリックサイトあたりの WLC の数	2
ファブリックサイトの数	502
インベントリ内の AP の数	13,000
エンドポイントの数	100,000 (有線 50,000、無線 50,000)
SSID の数	10
SGT の数	4,000

ソリューションの重要事項

このセクションでは、Cisco SD-Access 医療業界プロファイルのソリューション検証に関する主なテクニカルノートについて説明します。

段階的なサイトの展開と拡張

医療ネットワークには当然多くのサイトがあり、新しい場所へのネットワーク拡張の需要が常にあります。

Catalyst Center の自動化ワークフローは、Cisco SD-Access が有効な新しいファブリックサイトを複数の場所に展開するための、コスト効率が高く、柔軟でスケーラブルなソリューションを提供します。Cisco SD-Access 医療業界向けソリューションで新しい Cisco SD-Access サイトを拡張するために実行したワークフローを次に示します。

- **メインサイトから分散キャンパスに Cisco SD-Access トランジット経由でインターネットアクセスと共有サービスを提供**：新しく展開されたファブリックサイトは、共有サービス（Catalyst Center、Cisco ISE クラスター、DNS、AD、DHCP サーバーなど）、ファブリックサイト全体の同じ VN 内のサービス、およびインターネットアクセスの各ドメインに到達できる必要があります。Catalyst Center は、Cisco SD-Access トランジット経由で新しいファブリックサイトの完全な到達可能性をシームレスに実現する、最適化されたスケーラブルなソリューションを提供します。
- **新しいファブリックサイトのインターネットアクセスの有効化**：一般的な医療機関の大規模展開では、本部またはメインキャンパスのサイトは、インターネットに直接接続されたボーダーまたはデータセンターのファイアウォールを介してインターネットにアクセスします。新しいファブリックの展開をシンプルにするために、Catalyst Center のボーダー設定ワークフローには、[This site provides internet access to other sites through SDA Transit] というオプションがあります。このチェックボックスをオンになると、ローカルサイトのボーダーが、ローカルサイトだけでなく、同じファブリックドメイン内の Cisco SD-Access トランジット経由で接続された他のすべてのファブリックサイトに対するデフォルトゲートウェイとして機能します。医療機関の大規模展開では、大規模キャンパスと同様に、メインキャンパスサイトのサイトボーダーが [This site provides internet access to other sites through SDA Transit] オプションを選択して設定されます。展開された新しいファブリックサイトでは、メインキャンパスサイトのサイトボーダーを介して不明なトラフィックやインターネットアクセスを即座にルーティングできます。次の 2 つの図は、分散サイトにインターネットアクセスを提供するメインキャンパスサイトの GUI ワークフローとパケットフローを示しています。

図 2. リモートサイトのインターネットアクセスを提供するGUI

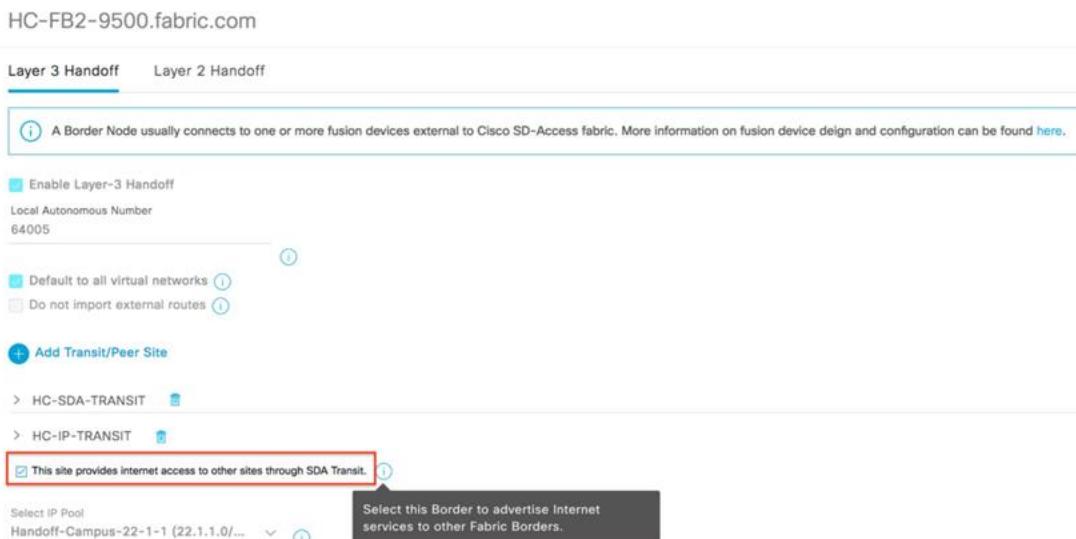
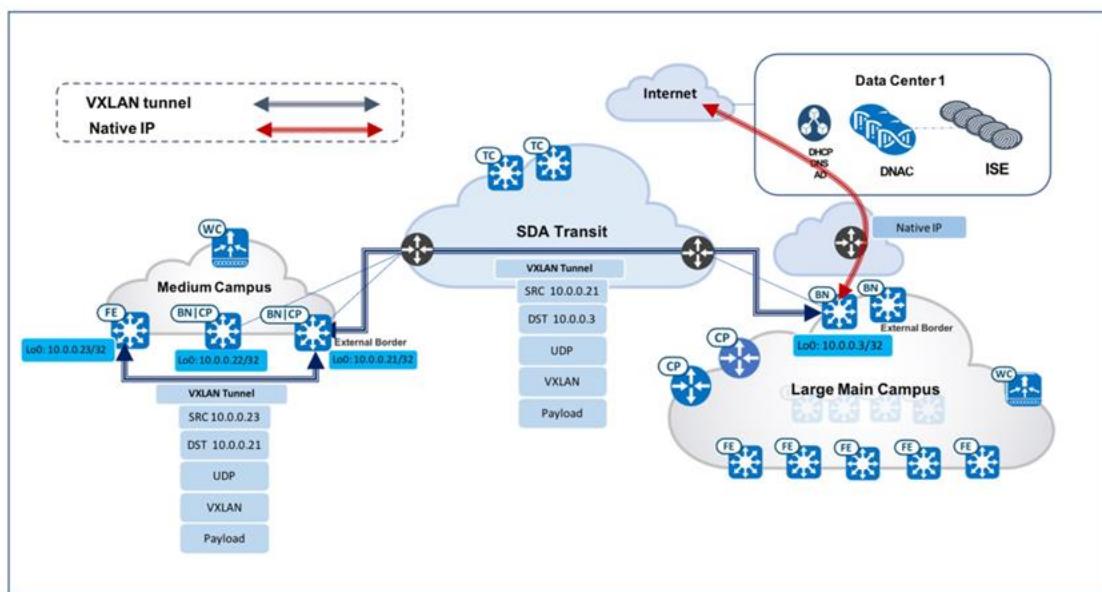


図3. 分散キャンパスサイトでのCisco SD-Accessトランジットを介したインターネットアクセスのパケットフロー

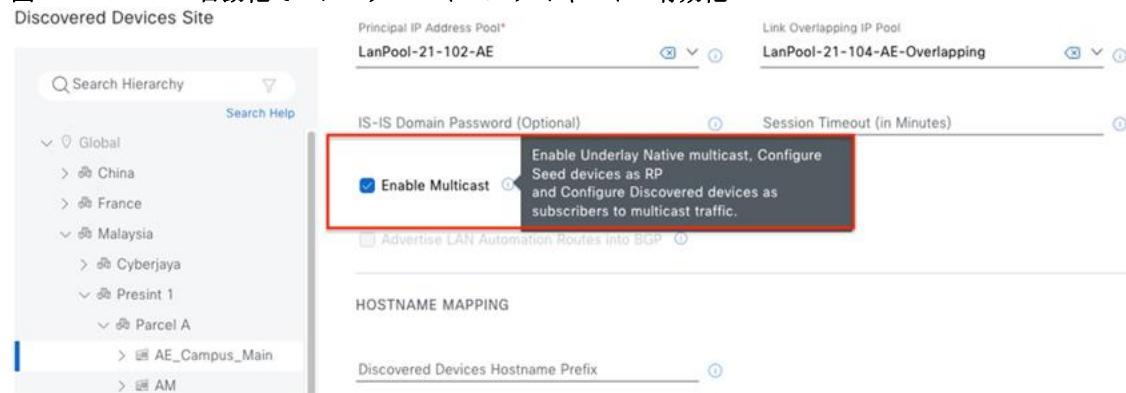


- **Cisco SD-Access トランジットの有効化 :**新しいキャンパスサイトのサイトボーダーを設定する際に、トランジットを有効にして、トランジットコントロールプレーンノードを指定します。Cisco SD-Access を有効にする一般的なワークフローについては、『[Cisco Software-Defined Access for Distributed Campus Prescriptive Deployment Guide](#)』を参照してください。トランジットコントロールプレーンノードは、ファブリック間の通信を処理し、集約プレフィックスをボーダーノードの RLOC に関連付けます。サイトローカルコントロールプレーンノードは、ファブリック内の通信を処理し、エンドポイント ID (EID) をファブリックエッジノードに関連付けます。サイト間のデータトラフィックは、マクロ (VN) およびマイクロ (SGT) ポリシー構造を持つファブリック VXLAN カプセル化を使用してサイト間でカプセル化されます。Cisco SD-Access トランジットを有効にすると、新しく展開されたファブリックサイトは、同じ VN 内のサービスについてサイト間で通信できます。これらの新しいサイトは、VN 間の適切なルートリークを通じて、中央のファブリックサイトの共有サービスにもアクセスできます。
- **オフィス外のスペースの拡大 :**新型コロナウイルスに対応する中で、医療の現場は大きく変わりました。その結果、医療システムは駐車場、保管倉庫などの屋外施設に医療サービスを移してきました。Cisco SD-Access 拡張ノードは、レイヤ 2 ポート拡張を提供し、既存のファブリックエッジノードへのポート密度を高めることでモビリティを実現します。また、それらのスイッチに接続されたエンドポイントにセグメンテーションとグループベースポリシーを提供します。Catalyst Center は、拡張ノードを検出、プロビジョニング、およびファブリックに追加するためのゼロタッチのプラグアンドプレイ自動ワークフローを提供することに注意してください。

Catalyst Center には、拡張ノードのサポートオプションとして、クラシック拡張ノード (EN) とポリシー拡張ノード (PEN) の 2 つがあります。PEN は、クラシック拡張ノードで提供される運用と管理に加えて、SGACL による SGT ポリシーの適用を直接サポートします。この SGACL のローカルサポートにより、PEN に水平方向のトラフィックを直接適用できます。

拡張ノードは、802.1Q トランクポートを介して単一のファブリックエッジスイッチに接続されます。このポートは、2 つ以上のリンクがアップストリーム ファブリック エッジで集約されている場合、EtherChannel として展開できます。トランクと EtherChannel の作成は Catalyst Center で自動化されています。ワークフローで拡張ノードがオンボーディングされた後、エンドポイント (ファブリックモード AP と他の Power over Ethernet (PoE) デバイスを含む) を拡張ノードに直接接続し、必要に応じて有線およびワイヤレスサービスをオフィス外のスペースに拡張できます。Cisco SD-Access 拡張ノードの展開の詳細については、『[Cisco Extended Enterprise Non-Fabric and SD-Access Fabric Design Guide](#)』を参照してください。

図 4. LAN 自動化でのアンダーレイマルチキャストの有効化



病院の有線およびワイヤレスエンドポイント向けアンカーサービス

医療機関では、多くの場合、すべてのサイトにまたがる大規模なゲストサービスを管理する必要があります。通常、ゲストエンドポイント（個々のファブリックサイトにバインドされたエンドポイント）はローカルサイトのアドレスプールから IP アドレスを取得し、すべてのトラフィックがローカルサイトのボーダーに送られます。

そのため、複数サイトでのアドレス管理とポリシー適用が複雑になります。この課題に対処するために、

Catalyst Center は VN アンカーを利用したマルチサイトリモートボーダー ソリューションを提供しています。このソリューションでは、複数のサイトの VN からのトラフィックを集約し、単一の共通のサブネットを使用して中央の場所（アンカーサイト）に戻すことができます。その VN に対してサイトごとのサブネットを定義して使用する必要はありません。VN アンカーは、シンプルで一元化されたサブネット構造により、マルチサイトでのゲストサービスの展開を促進します。また、大規模な医療環境におけるゲストトラフィックのセキュアで一貫したセグメンテーションを実現します。

アンカーサービスを使用すると、各サイトのアンカー VN に属するすべてのエンドポイントのトラフィックが集約され、VXLAN を介してアンカーサイトにある中央のアンカーボーダーにトンネリングされます。アンカーサイトは従来のファブリックサイトと非常によく似ていますが、特定の VN にサービスを提供する仮想ファブリックサイトを形成します。この仮想ファブリックサイトには独自のサイトボーダーとコントロールプレーン（アンカーボーダーと CP）があり、それらがアンカーサイトに配置されます。アンカーサイトの特別な点は、このサイトのエッジとワイヤレスコントローラが複数のファブリックサイトに分散していることです。

マルチサイトリモートボーダーは VN 単位で有効になります。アンカー VN (Guest_VNなど) の場合、アンカーサイトのすべてのエッジは、コントロールプレーンとデータプレーンの通信にアンカー CP/ボーダーを使用します。アンカーサイトのワイヤレスコントローラは、ワイヤレスエンドポイントの登録のためにアンカー CP と通信します。アンカーセットしていない従来の VN の場合、エッジおよびワイヤレスコントローラは、独自のサイトローカルを使用します。

コントロールおよびデータプレーン通信用の CP/ボーダー。ファブリックロールで動作するデバイスの他の RLOC と同様に、アンカーボーダー/CP ノードのループバック 0 アドレスは、アンカーサイトに配置されたエッジノードのグローバルルーティングテーブルにある /32 ルートを介して到達可能である必要があります。

ワイヤレスゲストでマルチサイトリモートボーダーが有効になっている場合、ゲストエンドポイントはゲスト SSID に参加し、Cisco ISE を介して中央 Web 認証 (CWA) を完了し、アンカーセットされたゲスト VN に関連付けられます。ゲストトラフィックはアンカーセットされたボーダーにトンネリングされ、ファイアウォールを通過してインターネットに到達します。最初の図は、Catalyst Center GUI 画面を示しており、ここからマルチサイトリモートボーダーを有効にできます。2 つ目の図は、アンカー VN と非アンカー VN の両方のパケットフローを示しています。

図 5. VN アンカーの有効化

Fabric Sites / Presint 2 -Anchor

Presint 2 -Anchor View Site Hierarchy Site Actions ⚙

Fabric Infrastructure Layer 3 Virtual Networks Layer 2 Virtual Networks Anycast Gateways Wireless SSIDs Authentication Template Port Assignment Export

Search Layer 3 Virtual Networks

1 selected ⓘ Create Layer 3 Virtual Networks Add Existing Layer 3 Virtual Networks More Actions ⚙ As of: Aug 2, 2024 7:08 PM

Layer 3 Virtual Network	Layer 3 VNID	Health Score ⓘ	Associated Fabric Zones	Multicast-Enabled Fabric Sites
Guest_1 ⓘ	4350	--		--
Guest_2 ⓘ	4352	--		--
Guest_3 ⓘ	4421	--		
INFRA_VN	4097	--	2	0
West_1	4099	--	1	0

Fabric Sites / CLINIC_B0501

CLINIC_B0501 View Site Hierarchy Site Actions ⚙

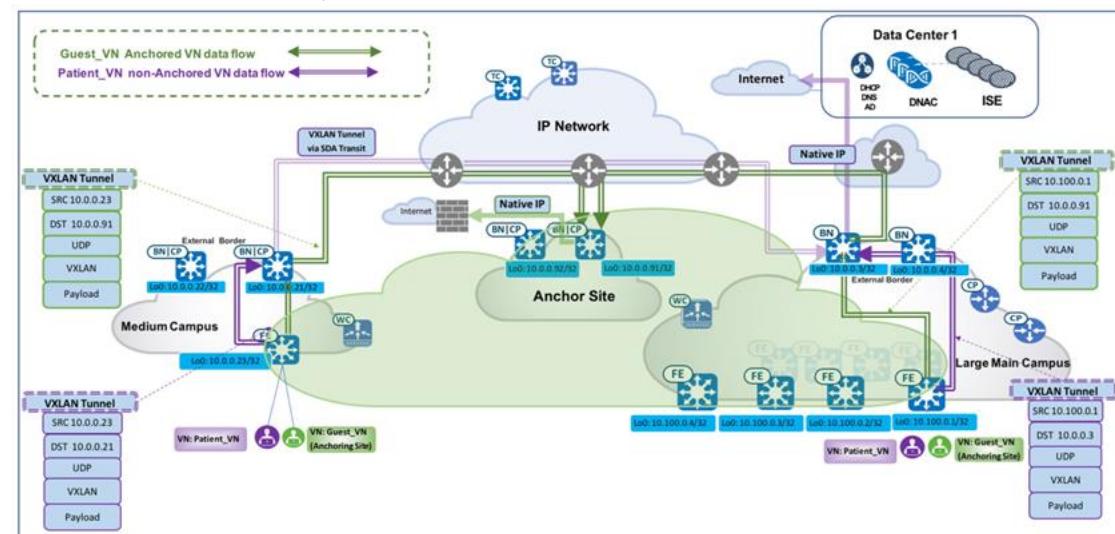
Fabric Infrastructure Layer 3 Virtual Networks Layer 2 Virtual Networks Anycast Gateways Wireless SSIDs Authentication Template Port Assignment

Search Layer 3 Virtual Networks

0 selected ⓘ Create Layer 3 Virtual Networks Add Existing Layer 3 Virtual Networks More Actions ⚙ As of: Aug 2,

Layer 3 Virtual Network	Layer 3 VNID	Health Score ⓘ	Anycast Gateways	Associated Fabric Zones	Multicast-Enabled Fabric Site
DEFAULT_VN	4098	--	0	0	--
Guest_1 ⓘ	4350	--	1	0	--
Anchored at Fabric Site: Presint 2 -Anchor	4097	--	2	0	--
West_1	4099	--	3	0	1
West_2	4353	--	0	0	--
West_3	4368	--	0	0	--

図 6. アンカー VN と非アンカー VN のデータパケットフロー



医療サーバルーム：複数サイト間のマルチキャスト

Cisco SD-Access は、仮想オーバーレイネットワークと物理アンダーレイネットワークの両方で、マルチキャストの PIM Any-Source Multicast (PIM-ASM) と PIM Source-Specific Multicast (PIM-SSM) をサポートします。マルチキャスト送信元は、ファブリックドメイン外（通常はデータセンター内）またはファブリックオーバーレイ内（通常はエッジノードまたは拡張ノードに直接接続）のいずれかになります。マルチキャスト受信者は、通常、すべてのファブリックサイトのエッジノードまたは拡張ノードに直接接続されます。

Catalyst Center は、さまざまなお客様のネットワーク設計に対応するように VN 単位で調整された 2 つの異なるマルチキャスト転送方式を提供します。1 つ目の方法はヘッドエンドマルチキャスト（入力レプリケーション）です。アンダーレイネットワークでマルチキャストを必要としないため、クリーンなオーバーレイのみのマルチキャスト転送ソリューションが提供されます。もう 1 つの方法はネイティブマルチキャストです。マルチキャストレプリケーションがアンダーレイネットワーク全体で実行されるため、最もスケーラブルな帯域幅と CPU 効率が提供されます。

注： マルチキャスト転送は VN 単位で有効になりますが、特定のファブリックサイト内で 2 つの転送方式を同時に有効にすることはできません。

Cisco SD-Access Healthcare Vertical design で検証した使用例のシナリオを次に示します。これは、Catalyst Center を使用した大規模なマルチサイト病院ネットワークでのマルチキャストの展開を示しています。このシナリオでは、医療サーバルームが大規模メインキャンパスサイトのオーバーレイのファブリックエッジに接続されています。サーバルームのサーバがマルチキャスト送信元です。それぞれ異なる VN にあり、患者、管理者、医療スタッフ、医療実習生など、さまざまな対象者にサービスを提供します。受信者は分散キャンパスサイト全体に位置しています。図 7 では、マルチキャスト受信者は病院の大規模メインキャンパスサイトと中規模キャンパスサイトに存在しています。ランデブーポイント (RP) がファブリックの外部にあるため、既存のファブリックサイトと新しく展開されたファブリックサイトの両方に一貫してサービスを提供できます。

マルチキャストの使用例に対応する要件は次のとおりです。

- 異なる VN の複数のサーバ（マルチキャスト送信元）を大規模メインキャンパスサイトのトランクポートを介して単一のファブリックエッジに接続する。
- マルチキャスト送信元と同じキャンパスサイトからのマルチキャスト受信者を展開する。
- マルチキャスト送信元と異なるキャンパスサイトからのマルチキャスト受信者を展開する。
- Cisco SD-Access Transit を分散キャンパスサイト全体に展開する。
- マルチキャスト RP をファブリックの外部に配置する。

これらの要件を満たす検証済みのソリューションを次に示します。

- サーバ接続用のトランクポートの展開：**ファブリックホストのオンボーディングのポート割り当てワークフローに、接続されたデバイスタイプをトランクとして設定するオプションがあります。その結果、エッジノードまたは拡張ノードのスイッチポートがトランクとして設定されます。これにより、サーバルームのサーバを VLAN タグが異なるファブリックエッジに接続できます。

- ヘッドエンド レプリケーションによるマルチキャストの展開（オーバーレイの **PIM-ASM**）：前述のように、マルチキャストのヘッドエンド レプリケーションがオーバーレイネットワークで実行され、マルチキャストインユニキャスト カプセル化が実行されます。このサーバルームの場合、分散サイトのボーダーはファーストホップルータ（**FHR**）になり、オーバーレイの各マルチキャストパケット（**S, G**）が複製されます。**VXLAN** トンネル（**FHR_RLOC, LHR_RLOC**）を介して、該当するサブスクリーバを含むすべてのラストホップルータ（**LHR**）にユニキャストでパケットが送信されます。小規模なキャンパスサイトでは、多くの場合、エッジがファブリックボーダーに直接接続されます。このオプションは、トポロジがシンプルであり、サイトのボーダー（**FHR**）で過剰な帯域幅のオーバーヘッドが発生しないため、小規模なファブリックサイトに適しています。また、アンダーレイマルチキャストを設定する必要がないため、運用上のオーバーヘッドが大幅に軽減されます。

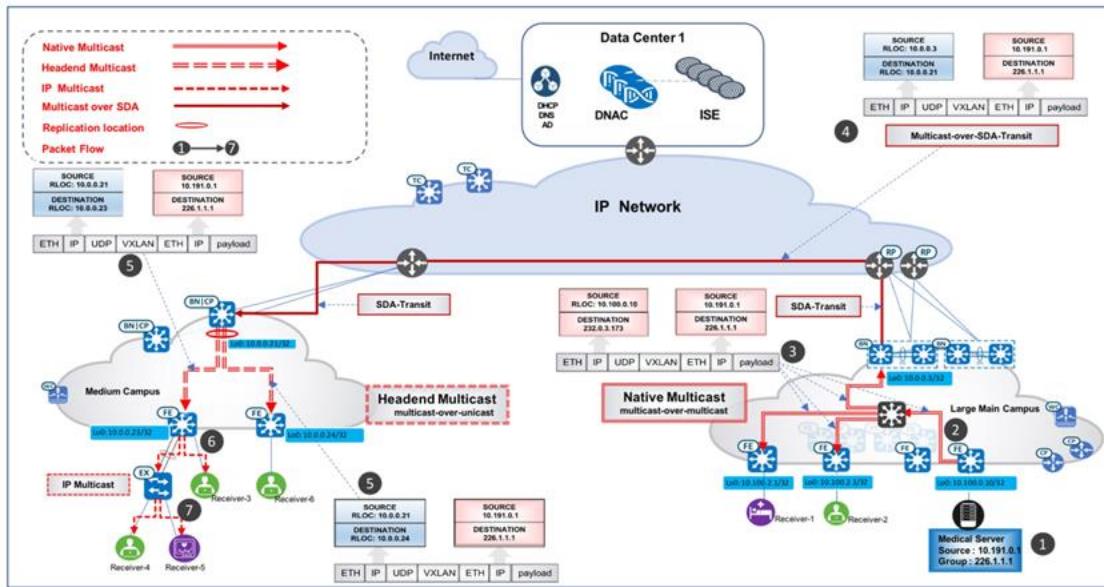
拡張ノードに複数の受信者が接続されている場合（IGMP スヌーピング機能がデフォルトで有効になっている場合）、拡張ノードは受信者が接続されているすべてのポートでパケットレプリケーションを完了します。図では、転送オプションとしてヘッドエンドレプリケーションを使用した小規模ファブリックサイトにおけるパケットデータの詳細なパスを示しています。

- ネイティブマルチキャストの展開（オーバーレイの **PIM-ASM**、アンダーレイの **PIM-SSM**）：ネイティブマルチキャストでは、**FHR** に依存せずにパケットが複製されます。中間ノードを含むアンダーレイ全体がパケットレプリケーションに参加します。パケットは、アンダーレイの **Source Specific Multicast (SSM)** ツリーの分岐点ごとに複製されます。つまり、受信者に最も近いノードでパケットが複製され、必要なときにのみ複製されます。このオプションは、**FHR** およびネットワークの残りの部分の帯域幅と CPU 効率が最大になるため、大規模なキャンパスサイトに適しています。

ネイティブマルチキャストでは、アンダーレイマルチキャスト転送に **PIM-SSM** が必要であり、**FHR** でマルチキャストオーバーマルチキャスト カプセル化が実行されます。このサーバルームの場合、マルチキャスト送信元（医療サーバ）がエッジに接続されているため、ファブリックエッジが **FHR** です。**FHR** は、オーバーレイのマルチキャストパケット（**S_overlay, G_overlay**）を受信すると、このパケットをアンダーレイのマルチキャストパケット（**S_underlay, G_underlay**）のペイロードとしてトンネリングします。そこから、アンダーレイの **SSM** ツリーを使用してパケットレプリケーションを完了します。図では、転送オプションとしてネイティブマルチキャストを使用したメインキャンパスサイトにおけるパケットデータの詳細なパスを示しています。

- SD-Access** トランジットを介したファブリックサイト間のマルチキャスト：分散した医療キャンパスサイトは、Cisco SD-Access トランジットを介して RP およびマルチキャスト送信元と通信します。PIM パケットは、最初にローカルキャンパスサイトのボーダーに送信され、次に **VXLAN** 経由でメインキャンパスサイトのボーダーにトンネリングされます。その後、メインキャンパスサイトのボーダーから、IP トランジットを介して RP（この場合はファブリックの外部）に転送されるか、**VXLAN** を介して送信元（医療サーバ）が配置されているエッジに転送されます。サイト間でのマルチキャストデータ転送では、Cisco SD-Access トランジットも使用します。図では、大規模メインキャンパスサイト内の医療サーバーから大規模メインキャンパスサイトと中規模キャンパスサイトの両方の受信者に送信されるマルチキャストデータパケットの詳細なパスを示しています。

図 7. Cisco SD-Access マルチサイト間のマルチキャストデータパケットのパス：ファブリックエッジのサーバールーム



テレメトリベースのアシュアランスへの移行

医療機関は、多数の医療機器とユーザを管理しています。検査室、処置室、および診察室には、多くのデバイス端末やモニタが設置されています。Catalyst Center では、ファブリック有線エンドポイントについて、通常はインベントリおよび SNMP ベースのポーリング方法を使用して、Cisco DNA Assurance のヘルスページで提供されるヘルスデータを取得、モニター、レポートします。Catalyst Center バージョン 2.1.2.0 以降では、NETCONF を使用したテレメトリによるアシュアラヌスデータの収集がサポートされます。この新しいメソッドであるテレメトリデータロガー (TDL) ベースの有線アシュアラヌスは、拡張性とパフォーマンスに優れ、よりリアルタイムのステータスレポートを提供するため、有線クライアントの状態のモニタに推奨されます。Cisco SD-Access 医療業界については、現在の Catalyst Center のリリースにおいて、50,000 の有線ファブリッククライアントでインベントリから TDL ベースのアシュアラヌスへの移行が完了しています。

ファブリックデバイスで TDL ベースのアシュアラヌスに移行すると、ネットワークで Power Over Ethernet (PoE) テレメトリと分析も有効になります。Cisco Catalyst Assurance の PoE ページで、PoE 対応デバイスを以下のカテゴリでモニターできます：[PoE Operational State Distribution]、[PoE Powered Device Distribution]、[Power Load Distribution]、[PoE Insights]。この情報は、ネットワーク内の全サイトのすべての PoE デバイスについて、配電および電力使用の詳細に関する包括的な情報を提供します。

効率的な展開を実現するための Network as Code (NaC)

医療向けネットワーク展開では、Network as Code (NaC) アプローチが採用されており、医療向けインフラストラクチャの一貫性と拡張性があり、反復可能な設定が保証されます。Cisco Catalyst Center ベースの展開に合わせて調整された Ansible Playbook を活用することで、ネットワーク運用、日常的なメンテナンス、ソフトウェアアップグレード、サイトの拡張など、展開ライフサイクルの主要なステージを自動化できます。この自動化により、俊敏なネットワーク管理を実現する最新の DevOps の原則と連携しながら、手作業の労力や人的エラーの可能性を大幅に削減し、業務効率を高め、変更を迅速に適用することができます。

ネットワーク自動化のプラクティスの詳細については、自動化リポジトリを確認することをお勧めします。リポジトリでは、実用的な例、医療ネットワークの展開に合わせた再利用可能な Ansible プレイブック、および拡張性について説明し、効率的なネットワーク運用をサポートするように設計された検証済みのベストプラクティスを紹介しています。リポジトリにアクセスしてより深いインサイトを取得し、自動化プロセスを開始してください。

詳細については、次のリポジトリを参照してください。

https://github.com/DNACENSolutions/NetworkasCode_CVPs

https://github.com/DNACENSolutions/NetworkasCode_CVPs/tree/main/nac_healthcare_sda

Cisco SD-Access の関連ドキュメント

- [Cisco SD-Access Solution Design Guide \(CVD\)](#)
- [Cisco Software-Defined Access for Distributed Campus Prescriptive Deployment Guide](#)
- [Cisco Extended Enterprise Non-Fabric and SD-Access Fabric Design Guide](#)
- [Cisco Software-Defined Access Compatibility Matrix](#)