



エピック

Enterprise applications

NetApp
December 17, 2024

目次

エピック	1
ONTAPのEpic	1
ONTAPのEpic	2
EPICのアーキテクチャと設計	6
構成とベストプラクティス	11
Epic on ONTAPに関する追加情報	15

エピック

ONTAPのEpic

デジタル変革の鍵となるのは、データをより有効に活用することです。



本ドキュメントは、以前に公開されていたテクニカルレポート（TR-3923：『NetApp Best Practices for Epic_』）に代わるものです。

病院では、デジタル変革を始めるために大量のデータを必要としています。患者の治療、スタッフスケジュールおよび医療リソースの管理プロセスの一部として、情報が収集および処理されることがあります。ただし、多くのアクションは手動または古いシステムを通じて実行されます。1つ目は、データの量が急激に増加し続けているため、管理がますます困難になっていることです。

この問題の主な原因は、病院のデータが多くの場合、データサイロに保存されていることです。手動による入力や更新に時間がかかりすぎるため、バーンアウトやエラーが発生します。このドキュメントは、医療データの一部であるEpic Electronic Health Records (EHR) について説明しています。ただし、ここで説明するデータ管理戦略は、すべての医療データに適用でき、適用する必要があります。NetAppには、デジタルインフラの刷新と簡易化に取り組んできた実績があります。ネットアップのインテリジェントなデータインフラは、デジタル変革の基盤を形成します。

NetAppは、ヘルスケアのあらゆるニーズに対応する単一のデータ管理ソリューションを提供します。ネットアップは、病院のデジタル変革への道のりを支援することができます。構造とスマートなソリューションで基盤を構築することで、医療はこの貴重な情報の価値を最大限に引き出すことができます。このフレームワークは、医療提供者が病気を迅速に診断し、緊急事態における意思決定プロセスをより適切にサポートするための個別の治療計画を策定するのに役立ちます。また、独自のインテリジェントなデータインフラを構築し、病院がデータサイロを解消し、データの相互運用性を促進し、機密性の高い患者情報を保護できるようにすることもできます。

このドキュメントは、Epic EHRの構築と実装を成功させるためのガイドとして使用してください。Epicの複数のサイロを構築するのではなく、単一のEpicデータインフラを構築して病院を変革しましょう。

目的

このドキュメントでは、NetAppストレージをEpicソフトウェア環境に統合するためのベストプラクティスについて説明します。次のセクションで構成されています。

- さまざまな構成におけるEpicソフトウェア環境とそのストレージ要件に関する技術的な知識。
- Epicのストレージに関する考慮事項。Epicソリューションの重要な意思決定要因を説明しています。
- NetAppストレージの推奨事項。Epicストレージの要件を満たすためのNetAppストレージ構成のベストプラクティスが記載されています。

適用範囲

このドキュメントでは、次の項目は取り上げません。

- 定量的なパフォーマンス要件とサイジングガイダンスについては、を参照してください（NetAppへのログインが必要）。"[TR-3930i](#)：『[NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)』"

対象読者

ネットアップは、読者が次の知識を有していることを前提としています。

- SANとNASの概念を十分に理解している
- ONTAPストレージシステムに関する技術的な知識
- ONTAPの構成と管理に関する技術的知識

ONTAPのEpic

ONTAPのEpic

ONTAPを使用すると、Epicが簡単になります。

ONTAPは、パフォーマンス、データ保護、データ管理のすべての要件を満たしながら、Epicワークロードを統合できるデータ管理プラットフォームです。

SAN、NAS、オブジェクトのすべての医療ワークロードを高可用性データ管理プラットフォームで標準化できるのは、NetAppだけです。ONTAPは、世界で最も広く導入されているストレージソフトウェアプラットフォームであり、ほぼ30年にわたって絶え間なくイノベーションを続けてきました。ONTAPのネイティブなデータ管理ツールとアプリケーション統合により、Epicのあらゆる課題に対応できます。ソリューションのギャップを埋めるために、多数のサードパーティ製ツールを購入する必要はありません。

多くのストレージベンダーが、信頼性に優れた従来の高速ブロックストレージを提供しています。正常に機能しますが、通常はサイロ化されて導入され、本番環境、レポート、Clarity、VDI、VMware、NASなどの単一のワークロードを実行します。これらのサイロにはそれぞれ異なるハードウェアと異なる管理ツールがあり、通常は異なるITグループによって管理されます。この従来のアプローチは、今日の医療の複雑さという最大の問題をさらに複雑にしています。

NetAppを使用すると、データ管理が簡単かつ効率的になります。ONTAPは、イノベーションとテクノロジーを活用して、あらゆるプロトコルと統合データプロテクションを使用して、単一プラットフォーム上のワークロードごとに一貫した保証付きSLAを実現します。これらの機能やツールは、以下に示すように、任意のクラウドにも対応しています。

[ONTAPによるヘルスケアの拡張性と簡易性]

Epic on ONTAPの可用性

ONTAPの中核をなすノンストップオペレーションは、コストのかかる業務の中断を回避できるようにします。

NetAppは、NetApp Active IQを通じて「ホーム」と呼ばれる本番環境のデータに基づいて99.9999%以上の可用性を実現します。クラスタ内の各HAペアに単一点障害はありません。ONTAPは1992年にさかのぼり、信頼性の高いストレージを提供してきた、世界で最も広く導入されているデータ管理ソフトウェアです。Active IQが問題の97%をプロアクティブに監視し、自動的に解決することで、サポートケースが大幅に削減され、可用性が向上します。

EPIC は、HA ストレージシステムを使用してハードウェアコンポーネントの障害を軽減することを推奨している。この推奨事項は、基本的なハードウェア（冗長電源装置など）からネットワーク（マルチパスネットワークなど）まで拡張されています。

ストレージのアップグレード、スケールアップ、スケールアウト、クラスタ全体でのワークロードのリバランシングが必要な場合、患者の治療には影響しません。データを移動しても、データ移行や大規模アップグレードによって患者の治療を中断する必要はもうありません。次世代のテクノロジーに移行し、将来のニーズにも対応し、ハードウェアロックインを回避できます。NetAppでは、書面による100%の可用性保証も提供しています。

NetAppの信頼性、可用性、保守性、セキュリティ機能の詳細については、ホワイトペーパーを参照して"[NetApp ONTAPの信頼性、可用性、保守性、セキュリティ](#)"ください。

ONTAP統合におけるEpic

医療における大きな課題の1つは、サイロ化した環境の非効率性です。

複数の点解は、進歩を妨げるさまざまなグループによって作成されます。データ管理の戦略を統合することで、効率性を高め、変革を加速できます。電子カルテ、ランサムウェア、生成型AIのデジタル化など、画期的なテクノロジーがすべて統合の必要性を高めています。

ONTAPを使用すると、ファイル/ブロック/オブジェクトと、階層0/1/2/3の各ワークロードをオンプレミスとクラウドで統合し、すべてONTAPで実行できます。

ONTAPの効率性に関するEpic

Epicは、コストのほとんどがディスクであるオールフラッシュアレイで実行されます。そのため、コスト削減にはStorage Efficiencyが欠かせません。

NetAppのインラインStorage Efficiency機能を使用すると、パフォーマンスに影響を与えることなくストレージを業界最高レベルの削減効果を達成できます。さらに、オールフラッシュアレイに対しても、書面で容量削減保証を提供しています。

ストレージ効率を計算するときは、使用可能容量から実効容量までの物理容量を測定することが重要です。

- 物理容量 RAIDを適用する前に、ディスクのサイズをディスク数で指定します。
- 使用可能容量 RAID適用後、使用可能なストレージ容量。
- *実効容量*プロビジョニングされ、ホストまたはクライアントに提供されるストレージの容量。

次の図は、852TBの実効ストレージを必要とするすべてのワークロードを含み、5.2：1の効率性で1.32PBの実効データを提供する、典型的なEpic環境の効率性計算例です。



ディスク数によって、使用可能なraw容量はわずかに異なります。

[EpicのStorage Efficiency]



NetAppでは、容量削減保証プログラムの削減率の計算にNetAppのSnapshotテクノロジーやシンプロビジョニングは使用されません。これを行うと、30~100：1という非現実的な効率性が示されます。これは、実際のストレージ容量をサイジングする場合には何の意味もありません。

ONTAPのパフォーマンスを飛躍的に向上

ONTAPは2009年にフラッシュテクノロジーを導入し、2010年からSSDをサポートしてい

ます。フラッシュストレージに関する長年の経験により、NetAppはONTAPの機能を調整してSSDのパフォーマンスを最適化し、フラッシュメディアの耐久性を高めながら、ONTAPの豊富な機能を維持することができます。

2020年以降、すべてのEpic ODBワークロードをオールフラッシュストレージに配置する必要が生じています。Epicのワークロードは、通常、ストレージテラバイトあたり約1,000~2,000 IOPS（8kブロック、読み取りと書き込みの75%/25%、ランダム100%）で動作します。Epicはレイテンシの影響を非常に受けやすく、レイテンシが高いことは、エンドユーザエクスペリエンスだけでなく、レポートの実行、バックアップ、整合性チェック、環境の更新時間などの運用タスクにも目に見える影響を及ぼします。

- オールフラッシュアレイの制限要因はドライブではなく、コントローラの利用率です。
- ONTAPはアクティブ/アクティブアーキテクチャを採用しています。パフォーマンスを確保するために、HAペアの両方のノードがドライブに書き込みます。
- この結果、CPU利用率が最大化されます。これは、NetAppが業界最高のEpicパフォーマンスを公開するための最も重要な要素です。
- NetApp RAID DP、アドバンストディスクパーティショニング（ADP）、WAFLテクノロジーは、Epicのすべての要件に応えます。すべてのワークロードがすべてのディスクにIOを分散します。ボトルネックはありません。
- ONTAPは書き込み用に最適化されています。ミラーNVRAMに書き込まれた書き込みは、インラインメモリ速度でディスクに書き込まれる前に確認応答されます。
- WAFL、NVRAM、モジュラ型アーキテクチャにより、NetAppはソフトウェアを使用してインライン効率化、暗号化、パフォーマンスを実現し、革新的なテクノロジーを実現しています。また、NetAppはパフォーマンスに影響を与えることなく新機能を導入できます。
- 歴史的には、ONTAPの新しいバージョンごとに、30~50%の範囲でパフォーマンスと効率が向上しています。ONTAPを最新の状態に保つには、パフォーマンスが最適です。

NVMe

パフォーマンスを最優先するNetAppは、次世代のFC SANプロトコルであるNVMe/FCもサポートしています。

次の図に示すように、Genioのテストでは、FCプロトコルと比較して、NVMe/FCプロトコルを使用した方がはるかに多くのIOPSを達成できました。NVMe/FC接続ソリューションは、書き込みサイクルのしきい値である45秒を超える前に70万IOPSを達成しました。SCSIコマンドをNVMeに置き換えることで、ホストの利用率も大幅に削減されます。

[Epic Genioグラフ]

ONTAP上でのEpicの拡張性

Epic Hardware Configuration Guideは、3年間で年間約20%の成長を達成しています。ただし、環境が予期せず拡大することもあります。

NetAppは、NAS、SAN、オブジェクトクラスタのパフォーマンスと容量を最大12ノードまでシームレスに拡張できます。そのため、ビジネスの成長に合わせて、システムを停止することなくスケールアップ/スケールアウトできます。

Epic Irisは拡張機能を提供します。複数のEpicインスタンスを所有している大規模なお客は、単一のインスタンスに統合できます。"[NetApp Verified Architecture Epic on Modern SAN](#)"このドキュメントでは、Epicが統

合ワークロードを単一のHAで72万IOPSまでシームレスに拡張し、クラスタ内で400万IOPSを超えるまでスケールアウトできることを実証しています。コントローラをアップグレードするか、既存のクラスタにディスクを追加することで、無停止でスケールアップできます。

NAS、SAN、オブジェクトデータも、クラスタ内のノード間で無停止で移動できます。クラスタ内の各HAペアには、ONTAP FASシステムとAFFシステムのタイプとサイズを任意に組み合わせて使用できます。単一のクラスタ間でワークロードを分散して、ストレージへの投資を最大限に活用できます。

ONTAPには、StorageGRIDやクラウドのオブジェクトストレージをバックアップターゲットや自動コールドストレージ階層化のターゲットとして使用するオプションもあります。高価なオールフラッシュディスクを解放し、Snapshot、コールドデータをオブジェクトに自動的に階層化できます。

その結果、Epicは、ONTAP、複数のプロトコル、StorageGRID、任意のクラウドを活用して、NetApp製品ポートフォリオを活用することで、より優れた運用を実現できます。これらの製品は、ディザスタリカバリ、アーカイブ、分析、階層化などのオプションを提供します。

EpicのStorage Efficiency設定

Snapshotは、読み取り専用のボリュームのポイントインタイムコピーです。

Snapshotを作成すると、アクティブファイルシステムのすべてのブロックが論理的にロックされます。NetApp ONTAP Snapshotコピーはほぼ瞬時に作成され、追加のストレージは使用されません。

Write Anywhere ファイルレイアウト (WAFL) は書き込み専用のファイルシステムであり、上書きされる前にSnapshotで保護されたブロック内のデータをコピーするなど、追加のIOを実行しません。データは移動されないため、Snapshotはストレージ容量やパフォーマンスには影響しません。Snapshotを使用すると、バックアップソリューションを強化しながら、ストレージを大幅に節約できます。

FlexClone

NetApp ONTAP FlexCloneボリュームは、既存のボリュームのクローン、または既存のボリュームのSnapshotです。それ以外の場合はONTAPボリュームであり、クローニング、Snapshotによる保護、QoSポリシーによる設定が可能です。

Snapshotと同様に、FlexCloneボリュームの作成時に追加のスペースは必要ありません。追加の容量が必要になるのは、クローンに対する変更のみです。

Epicでは、ストリーミングバックアップ、整合性チェック、ステージングアップグレード環境など、さまざまな運用要件に対応するために、本番データベースのコピーが10~30個必要です。より頻繁なアップグレードへの移行に伴い、FlexCloneボリュームを基盤としたソリューションに対するニーズが高まっています。



完全に自動化されたEpicバックアップソリューションとEpic更新ソリューションは、ソリューションの一部としてNetAppとネイティブのNetAppツールを使用して提供されます。

Epic on ONTAPセキュリティ

セキュリティは、今日の組織や医療機関の幹部にとって最大の懸念事項です。管理はかつてないほど難しく、コンプライアンス、データガバナンス、ウィルス対策保護、ランサムウェア対策という課題に直面しています。

Epicとストレージのセキュリティに関する完全なガイドはこのドキュメントの範囲外ですが、ONTAPで利用

できる広範で高度なセキュリティ機能の詳細については説明している『[Security Hardening Guide for ONTAP](#)』"ます。

NetApp Active IQ Unified Managerは、に含まれる情報に基づいてセキュリティ違反を監視し"TR-4569"、ダッシュボードに報告することで、セキュリティ管理を簡素化します。これらのツールは、組織が攻撃から保護、検出、修復するためのセキュリティ目標を達成するのに役立ちます。

NetAppは、セキュリティ製品を強化するためにソフトウェアを介した統合を提供するために、セキュリティベンダーとも提携している"NetApp FPolicy"ます。さらに、"多要素 (MFA) 認証"を追加して、漏洩したクレデンシャルによる不正アクセスからEpic環境を保護することもできます。

さらに、ONTAPネイティブのSnapshotコピーと改ざん不可能なSnapLockテクノロジーを使用して"ONTAPサイバーボルト"、独自のエアギャップ機能を使用して、ランサムウェアから電子カルテを保護できます。のNetAppのドキュメントを参照してください"NetApp Solution for Ransomware"。セキュリティに対するより戦略的なアプローチについては、を参照してください"NetAppとゼロトラスト"。

EPICのアーキテクチャと設計

Epicアーキテクチャ

このセクションでは、Epicソフトウェア環境と、ストレージを必要とする主なコンポーネントについて説明します。ストレージ設計の指針となる主な考慮事項が記載されています。

ウィスコンシン州ヴェローナに本社を置くEPICは、中規模から大規模の医療グループ、病院、統合医療機関向けのソフトウェアを製造しています。顧客には、コミュニティ病院、学術施設、子供の組織、セーフティネットプロバイダー、マルチホスピタルシステムも含まれます。Epicに統合されたソフトウェアは、臨床、アクセス、収益の各機能にまたがっており、家庭でも利用できます。

Epicソフトウェアでサポートされる幅広い機能については、本ドキュメントでは説明していません。ただし、ストレージシステムの観点からは、すべてのEpicソフトウェアが導入環境ごとに1つの患者中心のデータベースを共有します。エピックはInterSystems Cach é データベースから新しいInterSystems Irisデータベースに移行しています。CacheとIrisのストレージ要件は同じであるため、このドキュメントの残りの部分ではデータベースをIrisと呼びます。IrisはAIXおよびLinuxオペレーティングシステムで利用可能である。

インターシステムズアイリス

InterSystems Irisは、Epicアプリケーションで使用されるデータベースです。このデータベースでは、データサーバは永続的に保存されるデータのアクセスポイントです。アプリケーションサーバは、データベースクエリを管理し、データサーバにデータ要求を行います。ほとんどのEpicソフトウェア環境では、単一のデータベースサーバで対称型マルチプロセッサ (SMP) アーキテクチャを使用すれば、Epicアプリケーションのデータベース要求に対応できます。大規模な展開では、InterSystemsのEnterprise Cach é Protocol (ECP) を使用して分散モデルをサポートできます。

フェイルオーバー対応のクラスタハードウェアを使用すると、スタンバイデータサーバはプライマリデータサーバと同じストレージにアクセスできます。また、スタンバイデータサーバがハードウェア障害時に処理を引き継ぐこともできます。

InterSystemsは、データレプリケーション、ディザスタリカバリ、高可用性 (HA) の要件を満たすテクノロジーも提供します。InterSystemsのレプリケーション技術は、プライマリデータサーバから1つ以上のセカンダリデータサーバに、Irisデータベースを同期または非同期で複製するために使用されます。NetApp SnapMirrorは、WebBLOBストレージのレプリケート、またはバックアップとディザスタリカバリに使用され

ます。

更新されたIrisデータベースには多くの利点があります。

- 拡張性が向上し、複数のEpicインスタンスを持つ大規模な組織でも、1つの大規模なインスタンスに統合できます。
- 新しいプラットフォームライセンスに料金を支払うことなく、AIXとRed Hat Enterprise Linux (RHEL)を切り替えることができる、ライセンスの休日です。

Caché のデータベースサーバとストレージの使用状況

- 本番環境 Epicソフトウェア環境では、1つの患者中心のデータベースが導入されます。Epicのハードウェア要件では、プライマリ読み取り/書き込みIrisデータサーバをホストする物理サーバを本番データベースサーバと呼びます。このサーバでは、プライマリデータベースインスタンスに属するファイルを格納するために、ハイパフォーマンスなオールフラッシュストレージが必要です。高可用性を実現するために、Epicでは、同じファイルにアクセスできるフェールオーバーデータベースサーバの使用をサポートしています。IrisはEpic Mirrorを使用して読み取り専用レポートに複製し、ディザスタリカバリを行い、読み取り専用コピーをサポートしています。ビジネス継続性のために各タイプのデータベース・サーバを読み取り/書き込みモードに切り替えることができます
- *レポート*レポート・ミラー・データベース・サーバは本番データへの読み取り専用アクセスを提供します本番Irisデータサーバのバックアップミラーとして構成されたIrisデータサーバをホストします。レポート用データベースサーバのストレージ容量要件は、本番用データベースサーバのストレージ容量要件と同じです。書き込みパフォーマンスのレポートは本番環境と同じですが、読み取りワークロードの特性やサイズが異なります。
- *読み取り専用*このデータベースサーバはオプションで、下の図には示されていません。また、ミラーデータベースサーバを導入して、Epicが読み取り専用モードで本番環境のコピーにアクセスできる読み取り専用機能をサポートすることもできます。このタイプのデータベースサーバは、ビジネス継続性のために読み取り/書き込みモードに切り替えることができます。
- *ディザスタリカバリ*ビジネス継続性とディザスタリカバリの目標を達成するために、ディザスタリカバリミラーデータベースサーバは、通常、本番ミラーデータベースサーバやレポートミラーデータベースサーバとは地理的に離れたサイトに配置されます。ディザスタリカバリミラーデータベースサーバは、本番Irisデータサーバのバックアップミラーとして構成されたIrisデータサーバもホストします。本番サイトが長時間使用できなくなった場合、このバックアップ・ミラー・データベース・サーバは、ミラーの読み取り/書き込みインスタンス (SRW) として機能するように構成できます。バックアップミラーデータベースサーバのファイルストレージ要件は、本番データベースサーバのファイルストレージ要件と同じです。一方、バックアップミラーデータベースのストレージは、ビジネス継続性の観点からは本番用ストレージと同じサイズになります。

[エピックアイリスODB]

- *テスト*医療機関は多くの場合、開発、テスト、ステージング環境を導入しています。これらの環境のための追加のIrisデータサーバにもストレージが必要であり、同じストレージシステムで対応できます。Epicには、共有ストレージシステムから追加ストレージを提供するための固有の要件と制約があります。これらの固有の要件には、本ドキュメントのベストプラクティスに従って一般的に対処しています。

Epicソフトウェア環境には、Iris ODBデータサーバに加えて、次のような他のコンポーネントが含まれていません (下図を参照)。

- EpicのClarityビジネスレポートツールのバックエンドとして使用するOracleまたはMicrosoft SQL Serverデータベースサーバ



Clarityは、レポートIrisデータベースから毎日抽出されたデータを報告するために使用されません。

- WebBLOBサーバ (SMB)
- 多目的データベースサーバ
- 多目的仮想マシン (VM)
- クライアントアクセスヨウノハイパースペース

[Epicデータベース]

これらすべての複数のワークロード、プール、NASプロトコル、SANプロトコルのストレージ要件は、単一のONTAPクラスタで統合してホストすることができます。この統合により、医療機関は、EpicとEpic以外のすべてのワークロードに対して単一のデータ管理戦略を策定できます。

運用データベースワークロード

各Epicデータベースサーバは、次の種類のファイルに対してI/Oを実行します。

- データベースファイル
- ジャーナルファイル
- アプリケーションファイル

個々のデータベースサーバのワークロードは、Epicソフトウェア環境でのサーバの役割によって異なります。たとえば、本番環境のデータベースファイルには、100%ランダムI/O要求で構成される最も要件の厳しいワークロードが一般的に発生します。一般に、ミラーデータベースのワークロードの負荷は低く、読み取り要求も少なくなります。ジャーナルファイルのワークロードは、主にシーケンシャルです。

Epicは、ストレージパフォーマンスのベンチマークとお客様のワークロードのためのワークロードモデルを維持しています。Epicワークロードモデル、ベンチマーク結果、NetAppサイジングツールを使用してEpic環境のストレージを正しくサイジングするためのガイダンスの詳細については、(NetAppへのログインが必要)を参照してください "[TR-3930i](#) : 『[NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)』"。

また、Epicは、I/O予測とストレージ容量要件を含むカスタマイズされたハードウェア構成ガイドを各顧客に提供します。最終的なストレージ要件には、開発環境、テスト環境、ステージング環境、および統合可能なその他の付随するワークロードが含まれる場合があります。ハードウェア構成ガイドを使用して、ストレージの総要件をNetAppに伝えることができます。このガイドには、Epic環境のサイジングに必要なすべてのデータが記載されています。

導入フェーズでは、Epicから『[Database Storage Layout Guide](#)』が提供されます。このガイドでは、高度なストレージ設計に使用できるLUNレベルの詳細情報を提供します。『データベースストレージレイアウトガイド』はストレージに関する一般的な推奨事項であり、NetAppに固有のものではありません。このガイドを使用して、NetAppに最適なストレージレイアウトを判断してください。

Epicのサイジング

Epicストレージ環境のサイジングを行う際のアーキテクチャに関する主な考慮事項の1つに、ODBデータベースのサイズがあります。

以下の図を使用して、小規模、中規模、大規模のEpicストレージアーキテクチャを選択できます。これらの設

計には、『ハードウェア構成ガイド』に記載されているすべてのワークロードの実行が含まれますサイジングツリーは100を超えるハードウェア構成ガイドのデータに基づいているため、ほとんどが正確な見積もりになります。

これは単なる出発点に過ぎないことに注意することが重要です。Epicの設計を確認するには、Epicアライアンスチームと協力してください。チームはEpic@NetApp.comで連絡することができます。すべての導入では、EpicとNetAppが推奨するベストプラクティスに準拠しながら、お客様の要望に対応する必要があります。

- 10TB未満のEpicデータベースを備えた小規模なEpicアーキテクチャ
- 中規模Epicアーキテクチャ：10~50TBのEpicデータベース
- 50TBを超えるEpicデータベースを含む大規模なEpicアーキテクチャ

[Epicのサイジングガイダンス]

Epicのストレージ要件

通常、本番環境のデータベースには専用のストレージリソースが提供されますが、ミラーデータベースインスタンスは、セカンダリストレージリソースをClarityレポートツールなどのEpicソフトウェア関連の他のコンポーネントと共有します。

アプリケーションファイルやシステムファイルに使用されるその他のソフトウェアストレージ環境も、セカンダリストレージリソースによって提供されます。

Epicでは、サイジング以外にも、次のストレージレイアウトルールと主な考慮事項があります。

- 2020年以降、運用データベース（ODB）のワークロードはすべてオールフラッシュアレイ上に配置する必要があります。
- Epicでは、ストレージの各プールを、pool1、pool2、pool3、NAS1、NAS2などの別々の物理ハードウェアに配置することを推奨しています。



クラスタ内のノードは、ストレージプールとみなすことができます。ONTAP 9.4以降およびAQoSでは、ポリシーを使用して保護されたプールを作成できます。

- Epic 3-2-1バックアップに関する新たな推奨事項
 - a. コピーをリモートサイトに配置（ディザスタリカバリ）
 - b. いずれかのコピーは、プライマリコピーとは別のストレージプラットフォームに配置する必要があります。
 - c. データのコピー



NetApp SnapMirrorを使用してNetAppをバックアップしているお客様は、3-2-1の推奨事項を満たしていません。これは、ONTAP to ONTAPが上記の2番目の要件を満たしていないためです。SnapMirrorは、ONTAPからオンプレミスのオブジェクトストレージ（StorageGRIDなどを介して）に直接使用することも、クラウドに使用することもでき、Epicの要件を満たすことができます。

ストレージ要件の詳細については、Galaxyで利用可能な次のEpicガイドを参照してください。

- SAN に関する考慮事項
- ストレージ製品とテクノロジーのステータス (SPAT)
- ハードウェア構成ガイド

Epic 4ノードアーキテクチャ

次の図は、4ノードアーキテクチャ（本番環境のHAペアとディザスタリカバリ環境のHAペア）のストレージレイアウトを示しています。コントローラのサイズとディスク数は、後者のサイジングイメージに基づいています。

NetAppは、SLMが推奨するAQoSポリシーを受け入れることで、下限レベルの最小パフォーマンスを保証します。Epicは、ONTAP上のストレージプールを大幅に少ないハードウェアに統合することをサポートしています。詳細については、Epic Quarterly Spatsドキュメントを参照してください。基本的に、プール1、プール2、およびNAS1（『Epic Hardware Configuration Guide』を参照）は、ワークロードが2台のコントローラに均等に分散された単一のHAペアですべて実行できます。ディザスタリカバリでは、Epicプール3とNAS 3もHAペアの2つのコントローラに分割されます。

テスト用フルコピー環境（SUP、REL、PJXなど）は、Epic Production、Epic Report、Epic Disaster Recoveryのいずれかからクローニングされます。Epicのバックアップと更新については、「データ管理」のセクションを参照してください。

4ノードアーキテクチャ

[Epic 4ノードアーキテクチャ]

4ノードのワークロードの配置

[Epicの4ノード配置]

Epic 6ノードアーキテクチャ

お客様は、6ノード設計から始めたり、需要の拡大に合わせて4ノードから6ノードへシームレスにスケールアウトしたりすることができます。スケールアウトでは、システムを停止することなくノード間でワークロードを移動し、クラスタ全体でリバランシングできます。

このアーキテクチャは、クラスタで最適なパフォーマンスと容量のバランスを提供します。Epic Production、Epic Report、およびEpic Testはすべて、最初のHAペアで実行されます。2つ目のHAペアは、Clarity、HyperSpace、VMware、NAS1、および残りのEpicワークロードに使用されます。ディザスタリカバリは、前のセクションで説明した4ノードアーキテクチャと同じです。

6ノードアーキテクチャ

[Epic 6ノードアーキテクチャ]

6ノードのワークロードの配置

[Epicの6ノード配置]

Epic 8ノードアーキテクチャ

次の図は、8ノードのスケールアウトアーキテクチャを示しています。ここでも、4ノードから始めて6ノードまで拡張しても、引き続き8ノード以上まで拡張できます。このアーキテクチャは、本番環境の6つのノード全体でパフォーマンスと容量の最適なバランスを実現します。

この設計では、テスト環境のクローンは本番環境ではなくレポートから作成されます。これにより、本番環境からテスト環境と整合性チェックがオフロードされます。

8ノードアーキテクチャ

[Epic 4ノードアーキテクチャ]

8ノードのワークロードの配置

[Epicの8ノード配置]

構成とベストプラクティス

ONTAPでのEPIC - Host Utilities

NetApp Host Utilitiesは、各種オペレーティングシステム用のソフトウェアパッケージで、CLIバイナリ、マルチパスドライバ、およびSANの適切な運用に必要なその他の重要なファイルなどの管理ユーティリティが含まれてい `sanlun` ます。



- NetAppでは* NetAppストレージシステムに接続されてアクセスするホストにNetApp Host Utilitiesをインストールすることを推奨しています。詳細については、および"[SANホスト](#)"のマニュアルを参照して"[Interoperability Matrix Tool](#)で確認してください"ください。



AIXでは、LUNを検出する前にHost Utilitiesをインストールしておくことが特に重要です。これにより、LUNのマルチパスの動作が正しく設定されます。Host Utilitiesを使用せずに検出を実行した場合は、コマンドを使用してLUNの設定を解除し、またはリブートして再検出する `cfgmgr` 必要があり `rmdev -dl` ます。

Epic LUNおよびボリューム構成

各データベースのLUNのサイズと数については、Epic Database Storage Layout Recommendationsを参照してください。

Epic DBAとEpicのサポートを受けて本ドキュメントを確認し、必要に応じてLUNの数とLUNサイズを決定することが重要です。これらのストレージの推奨事項は、HBAのキュー深度、ストレージパフォーマンス、運用のしやすさ、および拡張のしやすさにとって重要です。

サーバOSのキュー深度を考慮する場合は、データベースに少なくとも8つのLUN（ボリュームごとに1つのLUN）を使用します。ONTAPクラスタのノードの数だけLUNの数を増やします。たとえば、4ノード（2つのHAペア）クラスタを使用している場合は、LUNを4つ追加します。大規模な環境では、より多くのLUNが必要になる場合があります。同じ数のボリューム（合計8個、ストレージノードに分散）を使用し、クラスタノ

ードおよびボリューム全体でLUNを2の倍数で追加します。このアプローチにより、Epic環境を簡単に拡張できます。

例1：2ノードのONTAPクラスタ

2ノード、1 HAペア8ボリューム、ノードあたり4ボリューム8 LUN、ボリュームあたり1 LUN追加のLUNを2つ追加します（volume01のNode01に1つ、volume02のNode02に1つ）。

例2：4ノードのONTAPクラスタ

4ノード、2 HAペア8ボリューム、ノードあたり2ボリュームLUN、ボリュームあたり1つ追加のLUNを4つ追加します。1つはvolume01のNode01に、もう1つはvolume02のNode02に、もう1つはvolume03のnode03に、もう1つはvolume04のnode04にです。

Epic ODBやClarityなどのワークロードのパフォーマンスを最大化するには、各レイアウトがNetAppストレージに最適です。8個のボリュームを使用することで、書き込みIOがコントローラ間で均等に分散され、CPU利用率が最大化されます。レプリケーションとバックアップでは、運用を簡易化するために、ボリューム数を8個に制限することを推奨します。

スケーリングオプション

サーバでストレージの追加が必要な場合は、ボリュームを含むLUNを拡張するのが最も簡単な方法です。2つ目の方法は、一度に2の倍数（各ノードのボリュームごとに1つ）でボリュームグループにLUNを追加する方法です。

例

ボリュームと8 LUNのレイアウト

[Epic 8 LUNレイアウト]



4ノードまたは8個以上のLUNが必要な大規模な環境では、EpicアライアンスチームにLUNの設計を確認してください。チームはEpic @ NetApp .comで連絡することができます。

ベストプラクティス

- 8個のボリュームで8個のLUNを使用して開始し、クラスタのすべてのノードで一度に2個のLUNを追加します。
- HAペア間でワークロードを分散して、パフォーマンスと効率を最大化します。
- 3年間の拡張が想定されるサイズでLUNを作成します。（LUNの最大サイズについては、を参照して"ONTAPのドキュメント"ください）。
- シンプロビジョニングされたボリュームとLUNを使用する。
- 少なくとも8つのDB LUN、2つのジャーナルLUN、2つのアプリケーションLUNを使用します。この構成により、ストレージパフォーマンスとOSのキュー深度を最大限に高めることができます。容量やその他の理由で必要に応じて、より多くのものを使用できます。
- ボリュームグループにLUNを追加する必要がある場合は、一度に8個のLUNを追加します。
- ボリュームとLUNのグループを一緒にバックアップするには、整合グループ（CG）が必要です。
- GenioまたはI/Oのパフォーマンス中はQoSを使用しないでください。

- GenioまたはClarityのテスト後、NetAppでは、本番データをロードする前にストレージを削除して再プロビジョニングすることを推奨しています。
- LUNでenabledが設定されていることが重要です `-space-allocation`。そうでない場合、LUN上で削除されたデータはONTAPで認識されず、容量の問題が発生する可能性があります。詳細については、『Epic Storage Configuration Quick Reference Guide』を参照してください。

EPICとファイルプロトコル

同じオールフラッシュアレイでNASとSANを組み合わせることができます。



- NetAppでは* WebBLOBなどのNAS共有にはFlexGroupボリュームを使用することを推奨しています（利用可能な場合）。

WebBLOBは、最大95%のコールドデータです。必要に応じて、ONTAPの機能を使用してオールフラッシュアレイのスペースを解放し、オンプレミスまたはクラウドのオブジェクトストレージにバックアップとコールドデータを階層化できます"**FabricPool**"。これらはすべて、パフォーマンスに顕著な影響を与えることなく達成できます。FabricPoolはONTAPに含まれている機能です。コールドデータ（アクセス頻度の低いデータ）レポートを生成して、FabricPoolを有効にすることで実現できるメリットを確認できます。ポリシーを使用して階層化するデータの経過時間を設定できます。Epicのお客様は、この機能によって大幅なコスト削減を実現しています。

Epicパフォーマンス管理

ほとんどのオールフラッシュアレイは、Epicワークロードに必要なパフォーマンスを提供します。NetAppの差別化要因は、フロアレベルのパフォーマンスポリシーを設定し、アプリケーションごとに一貫したパフォーマンスを保証できる点です。

サービス品質（QoS）

NetAppはQoSの使用を推奨していますQoSのメリットは、すべてのEpicワークロードを統合できることです。すべてのプロトコルとストレージプールを、より少ないハードウェアに配置できます。ストレージプールを分離する必要はありません。

- NetAppでは、クラスタのヘッドルームの管理を改善するために、クラスタ内のすべてのワークロードをQoSポリシーに割り当てることを推奨しています。
- NetAppでは、すべてのワークロードをHAペア間で均等に分散することを推奨しています。
- I/Oテストの実行時にQoSポリシーを使用しないでください。QoSポリシーを使用しないと、Genioテストが失敗します。QoSポリシーを割り当てる前に、さまざまな本番ワークロードを2~4週間分析します。

ONTAPプロトコルでのEpic

LUNの提供にはFCPを推奨します。



- NetAppの推奨事項*シングルイニシエータゾーニング：Worldwide Port Name（WWPN；ワールドワイドポート名）を使用するストレージ上のすべての必要なターゲットポートを備えたゾーンごとに1つのイニシエータを使用します。1つのゾーンに複数のイニシエータが存在すると、HBAのクロストークが断続的に発生し、重大なシステム停止が発生する可能性があります。

LUNを作成したら、ホストのWWPNを含むイニシエータグループ (igroup) にLUNをマッピングしてアクセスを有効にします。

NetAppでは、NVMe/FCの使用もサポートされ（対応するAIXおよびRHELオペレーティングシステムのバージョンがある場合）、パフォーマンスが向上します。FCPとNVMe/FCは同じファブリックに共存できます。

EpicのStorage Efficiency設定

ONTAPのインライン効率化機能はデフォルトで有効になっており、ストレージプロトコル、アプリケーション、ストレージ階層に関係なく機能します。

効率化機能により、高価なフラッシュストレージに書き込まれるデータ量が削減され、必要なドライブ数も削減されます。ONTAPはレプリケーションでも効率性を維持します。Epicのようなレイテンシの影響を受けやすいアプリケーションであっても、それぞれの効率化機能がパフォーマンスにほとんど、またはまったく影響しません。



- NetAppでは、ディスク使用率を最大化するために、すべての効率化設定をオンにすることを推奨これらの設定は、AFFおよびASAベースのシステムではデフォルトでオンになっています。

このストレージ効率化は次の機能によって実現されます。

- 重複排除は、LUNをホストするボリューム内のブロックの冗長コピーを削除することで、プライマリストレージのスペースを削減します。この推奨オプションは、デフォルトでオンになっています。
- インライン圧縮はディスクに書き込むデータの量を削減し、Epicワークロードではスペースの大幅な削減を実現します。この推奨オプションは、デフォルトでオンになっています。
- インラインコンパクションでは、使用量が半分未満の4Kブロックが1つのブロックに統合されます。この推奨オプションは、デフォルトでオンになっています。
- シンレプリケーションは、NetApp SnapMirrorソフトウェアを含むNetAppデータ保護ソフトウェアポートフォリオの中心です。また、SnapMirrorのシンレプリケーション機能では、必要なストレージ容量を最小限に抑えて、ビジネスクリティカルなデータを保護できます。* NetAppでは*このオプションをオンにすることを推奨しています。
- アグリゲートの重複排除：重複排除は常にボリュームレベルで実行されます。ONTAP 9.2では、アグリゲート重複排除機能が利用できるようになり、ディスク削減効果がさらに向上しました。ONTAP 9では、ポストプロセスアグリゲート重複排除が追加されました。3.* NetAppでは*このオプションをオンにすることを推奨しています。

EpicのStorage Efficiency設定

ストレージが複数のボリュームに分散され、ワークロードに適した数のLUNが1つ以上あるアプリケーションでは、コンテンツを一緒にバックアップして一貫したデータ保護を実現するには、CGが必要です。

整合グループ (CG) には、このような機能があります。ポリシーを使用して、オンデマンドまたはスケジュールされた整合性のあるSnapshotを毎晩作成できます。これを使用して、データをリストア、クローニング、レプリケートすることもできます。

CGの詳細については、『["整合グループの概要"](#)』

このドキュメントの前のセクションで説明したようにボリュームとLUNをプロビジョニングしたら、一連のCGに構成できます。推奨されるベストプラクティスは、次の図のようにセットアップすることです。

[Epicコンシステンシグループレイアウト]

整合性グループのSnapshot

夜間CG Snapshotスケジュールは、本番環境のデータベースのストレージを提供するボリュームに関連付けられた各子CGに設定する必要があります。その結果、これらのCGの整合性のあるバックアップが毎晩作成されます。作成したクローンを本番環境以外の環境（開発やテストなど）で使用するために、本番環境のデータベースをクローニングするために使用できます。NetAppは、Epic向けに独自のCGベースの自動化されたAnsibleワークフローを開発し、本番環境のデータベース、更新環境、テスト環境のバックアップを自動化しました。

CGスナップショットを使用して、Epicの本番環境データベースのリストア処理をサポートできます。

SANボリュームの場合は、CGに使用される各ボリュームでデフォルトのSnapshotポリシーを無効にします。これらのSnapshotは、通常、使用しているバックアップアプリケーションまたはNetAppのEpic Ansible自動化サービスによって管理されます。

SANボリュームの場合は、各ボリュームでデフォルトのSnapshotポリシーを無効にします。これらのSnapshotは、通常、バックアップアプリケーションまたはEpic Ansibleの自動化によって管理されます。[NS2]

WebBLOBとVMwareのデータセットは、CGには関連付けず、単なるボリュームとして設定する必要があります。SnapMirrorを使用すると、本番環境とは別のストレージシステム上にSnapshotを保持できます。

設定が完了すると、次のようになります。

[CGスナップショットによるEpic]

Epicのストレージサイジング

Epicの設計を確認するには、Epicアライアンスチームと協力してください。チームはEpic @ NetApp .comで連絡することができます。すべての導入では、EpicとNetAppが推奨するベストプラクティスに準拠しながら、お客様の要望に対応する必要があります。

NetAppサイジングツールを使用して、Epicソフトウェア環境のストレージに必要なRAIDグループの正しいサイズと数を判断する方法については、（NetAppへのログインが必要）を参照してください"[TR-3930i](#) : 『[NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)』"。



NetApp Field Portalへのアクセスが必要です。

Epic on ONTAPに関する追加情報

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- "[ネットアップの製品マニュアル](#)"

- ["ONTAP 9ドキュメント"](#)
- ["整合性グループ"](#)
- ["ONTAP および ONTAP System Manager のドキュメントリソース"](#)
- ["TR-3930i : 『 NetApp Sizing Guidelines for Epic 』 "](#) (NetAppへのログインが必要)

Epicのお客様向けガイダンスドキュメント

Epicでは、サーバ、ストレージ、ネットワークに関するガイダンスとして、次のドキュメントをお客様に提供しています。本テクニカルレポートでは、これらのドキュメントを参照しています。

- [ストレージエリアネットワークに関する考慮事項](#)
- [ビジネス継続性テクニカルソリューションガイド](#)
- [オールフラッシュリファレンスアーキテクチャ戦略ハンドブック](#)
- [ストレージ製品とテクノロジーのステータス](#)
- [Epicクラウドに関する考慮事項](#)
- [ハードウェア構成ガイド \(お客様に合わせた\)](#)
- [データベースストレージレイアウトに関する推奨事項 \(お客様固有\)](#)

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。