



テクニカル レポート

# NetApp EF600C アレイの紹介

## SANtricityの機能概要

NetApp  
Mitch Blackburn  
2025年2月 | TR-5005

### 概要

NetApp® EF600C NVMe 高密度オールフラッシュアレイは、高性能かつ高容量のフラッシュソリューションを、手頃な価格と信頼性を兼ね備えたお客様に提供します。このドキュメントでは、EF600C オールフラッシュアレイのハードウェアとソフトウェアの機能、およびNetApp SANtricity® OS の機能について詳しく説明します。

<<本レポートは機械翻訳による参考訳です。公式な内容はオリジナルである英語版をご確認ください。>>

目次

はじめに.....	5
<b>SANtricity管理機能.....</b>	<b>8</b>
展開.....	8
SANtricity統合マネージャー.....	9
SANtricity Unified Manager ナビゲーション.....	11
SANtricityシステムマネージャー.....	18
<b>SANtricityストレージ機能.....</b>	<b>29</b>
ドライブ暗号化.....	29
SANtricityホストおよびバス管理機能.....	29
SANtricityの信頼性機能.....	30
SANtricityストレージ管理機能.....	31
SANtricityリモートストレージボリューム.....	32
SANtricityコピーサービス機能.....	33
SANtricity管理統合.....	33
vCenter用SANtricityストレージ プラグイン.....	37
<b>EF600Cハードウェア向けSANtricity OS仕様.....</b>	<b>38</b>
<b>EF600C ハードウェア構成.....</b>	<b>39</b>
コントローラシェルフ構成.....	39
コントローラホストインターフェース機能.....	40
ハードウェアLEDの定義.....	42
ドライブLEDの定義.....	46
最高のパフォーマンスを得るためのドライブローディング.....	47
<b>Eシリーズ製品サポート.....</b>	<b>49</b>
コントローラシェルフシリアル番号.....	49
ライセンスキー.....	50
<b>結論.....</b>	<b>52</b>
<b>追加情報の入手先.....</b>	<b>52</b>
<b>バージョン履歴.....</b>	<b>52</b>

## 表一覧

表1) 組み込みロールと関連する権限 .....	22
表2) LDAP/RBACの必須フィールドと定義 .....	23
表3) SANtricityホストタイプと関連するフェイルオーバー動作 .....	30
表4) 長期信頼性のためのSANtricityの機能 .....	30
表5) SANtricityに含まれる標準機能 .....	31
表6) SANtricityコピーサービスの機能 .....	33
表7) SANtricity APIとツールキット .....	33
表8) SANtricity Webサービスプロキシを使用する第3プラットフォームプラグイン .....	34
表9) EF600CベースのストレージシステムのSANtricity OSの境界 .....	38
表10) EF600Cの技術仕様 .....	40
表11) EF600Cコントローラで利用可能な機能パックサブモデルID (FP-SMID) .....	41
表12) ホストインターフェースプロトコルとサポートされる速度 .....	41
表13) EF600CコントローラシェルフのLEDの定義 (前面パネル) .....	43
表14) 4ポート32Gb FC HIC搭載EF600CのLED定義 .....	45
表15) NVMeドライブのLEDの定義 .....	47

## 図表一覧

図1) 高密度EF600Cオールフラッシュアレイ .....	6
図2) EF600Cコントローラのポート番号 .....	7
図3) SANtricity System Managerによる単一のEF600Cの管理 .....	8
図4) SANtricity Unified ManagerとSANtricity System Managerを使用した複数のEシリーズの管理 .....	9
図5) Webサービスプロキシインストールウィザードの最終ダイアログボックス .....	10
図6) SANtricity Unified Managerログインページ .....	11
図7) SANtricity Unified Managerのランディングページ - アレイの検出と追加 .....	12
図8) SANtricity Unified Managerのランディングページ .....	12
図9) SANtricity Unified Managerでアレイを整理するためのグループの作成 .....	13
図10) Unified Managerでグループを作成する .....	13
図11) SANtricity Unified Managerで新しく作成されたグループを表示 .....	14
図12) SANtricity Unified Managerの操作ビュー .....	14
図13) SANtricity System Managerホームページ .....	19
図14) システムマネージャストレージページ .....	20
図15) システムマネージャハードウェアページ .....	20
図16) 新しいセキュリティタイトルが表示されたシステムマネージャ設定ページ .....	20
図17) システムマネージャサポートページ .....	21
図18) システムマネージャサポートセンター .....	21
図19) SANtricity System Managerディレクトリサーバセットアップウィザード .....	24
図20) ディレクトリサーバ設定ウィザードの「役割マッピング」タブ .....	25
図21) SANtricity System Managerのビューはユーザーの権限レベルに応じて変化します .....	26
図22) Webサーバー証明書を設定するために必要な初期手順 .....	27
図23) 拡張されたSANtricity System Manager証明書タイトル .....	27

図24) リモートストレージボリュームソリューションのアーキテクチャの概要 .....	32
図25) APIドキュメントを開く .....	34
図26) デバイスASUPエンドポイントの拡張例 .....	35
図27) REST APIドキュメントサンプル .....	35
図28) 「試してみる」ボタンからのサンプル出力 .....	36
図29) デバイス-asupエンドポイントの可能な応答コードと詳細 .....	36
図30) CLIコマンドリファレンスを開く .....	37
図31) EF600C ベゼル付き正面図 .....	39
図32) EF600C 前面図（開いた状態） .....	39
図33) EF600Cの背面図。スロット1と2にHICが装着されている状態 .....	39
図34) EF600CコントローラHICオプション .....	42
図35) EF600Cコントローラシェルフの前面パネルにあるODP .....	43
図36) SANtricity System Managerを使用したシェルフIDの設定 .....	44
図37) SANtricity System Managerを使用してシステムステータス情報を表示する .....	45
図38) 4ポート32Gb FC HICを搭載したEF600CのLED .....	45
図39) NVMeドライブキャリアLED .....	47
図40) 内側のドライブスロットから外側へドライブをロードする .....	48
図41) 外側のドライブスロットから内側へドライブをロードする .....	48
図42) 12台のドライブを使用したDDPの例 .....	48
図43) コントローラシェルフSN .....	49
図44) シャーシのシリアル番号が表示されたSANtricity System Managerサポートセンタータイトル .....	50
図45) 設定 > システムビューから機能パックを変更する .....	51
図46) 機能パックの変更オプション .....	51

## はじめに

SANtricity OS 11.90R1のリリースに伴い、NetApp EFシリーズはEF300CとEF600Cという2つの新しい容量フラッシュシステムで拡張されます。これらのコアブロックストレージシステムは、メディア&エンターテインメント、HPC/AI、ハイパフォーマンスデータベースといった要求の厳しいブロックワークロードに必要な、高速かつ手頃な価格で高性能かつ高密度なオプションを提供します。

高性能と超高スループットを備えた新しいEFシリーズシステムは、運用効率を向上させ、EシリーズのHDDベースシステムからフラッシュへの移行を加速し、パフォーマンスや信頼性を損なうことなく増大する容量ニーズに対応します。NetAppシリーズは、これらすべてを、低コスト、パフォーマンス、容量の幅広いオプションで提供します。

EF600 について既に知っていることは、次の点を除いて EF600C でも有効です。

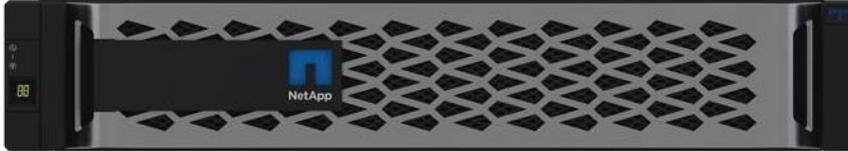
- NVMe QLC ドライブのみをサポートします (QLC ドライブと TLC ドライブの混在は許可されません)。
- 最小 12 台から最大 24 台の QLC NVMe SSD が利用可能です。
- サポートされるドライブは、30TB または 60TB NVMe QLC ドライブのみです。
- 拡張シェルフはサポートされていません。
- デフォルト構成は、管理を簡素化するために利用可能なすべてのドライブを使用して自動的に作成される単一のダイナミックディスクプール (DDP) です。新しいドライブが挿入されると、ダイナミック容量拡張 (DCE) が自動的に開始され、新しいドライブが既存のDDPに組み込まれます。
- デフォルト構成を使用する場合、ストレージアレイ内でドライブ容量を混在させることはできません。
- 標準 RAID (5、6、10) ボリューム グループはサポートされていません。
- QLC ドライブを使用すると、EF300C の IOP とレイテンシ パフォーマンスが低下します。

**注:** デフォルト設定は削除できます。これにより、1つまたは2つのプールを手動で作成し、同じアレイで30TBと60TBのドライブの両方を使用できるようになります。

NetApp® EF600C オールフラッシュ アレイには、図 1に示すように新しいバッジがあり、エンドツーエンドの NVMe NE224 ドライブ シェルフを使用し、安全な Web ベースのNetApp SANtricity® System Manager UI によって管理されます。

図 1) 高密度 EF600C オールフラッシュ アレイ。

## EF600C with FC host interface shown



Front View



Front View  
(open)



Rear View

EF600Cアレイは、強力なオールフラッシュアレイパッケージとして、ランダムワークロードと大規模シーケンシャルワークロードの両方に最適なパフォーマンスを提供します。わずか24台のNVMe SSDで、最大100万IOPSの4KBランダムリードに対して安定した応答時間を実現します。同じ構成で、最大44GBpsの大規模シーケンシャルリードスループットと、キャッシュミラーリングされた約12.5GBpsの大規模シーケンシャルライトスループットを実現できます。

このアレイは、32Gb FCホストインターフェースカード (HIC) 上でSCSI over FCプロトコルとNVMe/FCプロトコルをサポートしています。25GbSCSI HICではiSCSIプロトコルがサポートされています。200GbHICではNVMe/IB、NVMe/RoCE、iSER/IBがサポートされ、100Gb HICではSRP/IBに加え、その他のIBプロトコルもサポートされています。

この汎用性は、30 TB または 60 TB QLC ドライブの大容量 SSD の選択によって強化され、ビジネスニーズに合った価格とパフォーマンスの組み合わせを実現します。

EFシリーズ製品は、NetAppサポート契約に基づき、システムが適切にサイジング、導入、保守された場合、最大99.9999%の可用性を実現した実績があります。また、EFシリーズ製品には、継続的な製品エクスペリエンスを向上させるNetApp Active IQ®テクノロジーも搭載されています。

各EF600Cコントローラは、アウトオブバンド管理用のEthernet管理ポートを1つ備えています。EF600Cアレイは、世界で最も要求の厳しいストレージ環境のニーズに応える、新しい高速ホストインターフェースオプションも導入しています。これらのオプションは、インストールとメンテナンスが容易なハードウェアと統合管理ソフトウェアパッケージにまとめられています。

このパッケージには、以下の HIC の選択が含まれます。

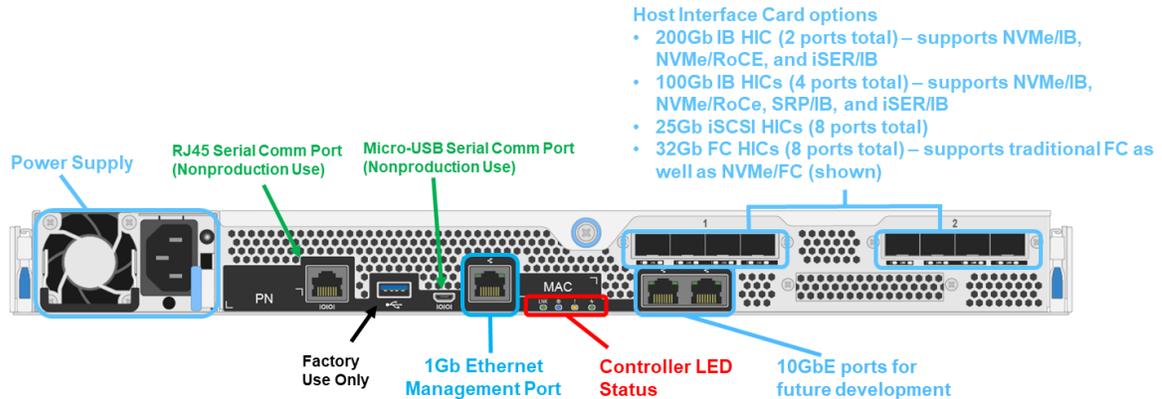
- 2つの4ポート25Gb iSCSI
- 4ポート 32Gb FC × 2 (OM4 ファイバーが必要)

- 2つの2ポート100 Gb IB (100 Gb 対応ケーブルとホスト チャネル アダプタ (HCA) が必要)
- 2ポート200Gb IB×1 (200Gb対応ケーブルとHCAが必要)

注: 現場でソフトウェア機能パックをダウンロードしてインストールし、各 HIC で利用可能なさまざまなプロトコル間でホストプロトコルを変更できます。

図 2 は、EF600 のさまざまなインターフェースポートを示しています。

図 2) ポートが識別された EF600C コントローラ。



Note: No mixing of host protocols

注意: SANtricity OS 11.80 以降を使用している場合、工場専用のタイプ A USB ポートは無効になります。

光接続の場合、特定の実装に適したSFPモジュールをご注文いただく必要があります。利用可能なホストインターフェース機器の完全なリストについては、NetApp [Hardware Universe](#) をご覧ください。

ホストプロトコルを変更する方法の詳細な手順については、[Eシリーズのドキュメント](#) ページにアクセスし、「ホストプロトコルの変更」を検索してください。

EF600Cは、ワークロードを問わず、高速、シンプル、信頼性、柔軟性に優れたSANストレージを提供するというEシリーズの伝統を継承しています。NetAppオールフラッシュアレイは、以下の条件を満たすワークロードをサポートできます。

- ホストは EF シリーズ アレイで認定されています。
- ホストは、直接接続されているかファブリック接続されているかに関係なく、ストレージへの SAN アクセスを使用します。
- ストレージはホストまたはファイル システム レベルで管理されます。

実際、世界で最も要求の厳しいオンライントランザクションワークロードの一部は、EFシリーズアレイ上で実行されています。これは、これらのアレイが超高速で、インストールと運用が簡単で、非常に信頼性が高く、最大99.9999%のデータ可用性を提供するためです。これらの非常に柔軟なSANビルディングブロックは、必要なときに適用でき、既存のアプリケーション環境にオンデマンドで接続できるため、主要なストレージ管理戦略を中断する必要はありません。EFシリーズアレイは、わずか2Uのスペースで動作し、多くのソフトウェアレイヤーとシームレスに統合しながら、一貫して低レイテンシのパフォーマンスを提供します。これらの機能により、EFシリーズアレイは、要求の厳しいオンラインワークロードやデータベース依存のワークロードをサポートする必要があるあらゆる規模の企業にとって最適なSANビルディングブロックとなっています。

Oracle Automatic Storage Management (ASM)、Microsoft SQL Server、Splunkのリアルタイム分析、あるいは厳しい応答時間要件を持つ特殊アプリケーションなど、どのようなアプリケーションを実行している場合でも、EF600Cアレイは優れたパフォーマンスプロファイルを維持します。ディスクプール、ボリュームグループ、またはボリュームを作成する際に、わずかな設定変更を行うだけで、高IOPS構成と高スループット構成を切り替えることができ、パフォーマンスを最大限に高めることができます。この特性により、EFシリーズアレイはワークロードを問わず容易に導入できます。

EF600Cアレイは、WebベースのNetApp SANtricity System Manager UIを使用して個々のアレイを管理します。また、SANtricity Unified Managerを使用すると、新しいAPIベースの集中管理アプリケーションから複数の新世代EシリーズおよびEFシリーズアレイを整理・管理できます。組み込みのWebサービスAPI統合または管理クライアントベースのWebサービスパッケージにより、EFシリーズ製品ラインは標準的なAPI駆動型環境にこれまで以上に容易に統合できます。

以下のセクションでは、SANtricityの機能に関する技術的な詳細を含む、幅広い製品情報を提供します。ボリューム、ダイナミックディスクプール（DDP）、RAIDボリュームグループなどの基本的な構成概念について、ある程度の知識があることを前提としています。

## SANtricity管理機能

NetApp EシリーズおよびEFシリーズアレイは、信頼性、可用性、シンプルさ、そしてセキュリティにおいて確固たる評価を得ています。NetApp SANtricity NetAppリリースでは、その実績を基に512eが追加され、iSCSIホストインターフェースの汎用サポートと、NVMeベースのプラットフォームにおけるFCおよびiSCSIホストのVMwareサポートが可能になりました。

最新のSANtricity OS を実行する新世代の E シリーズおよび EF シリーズ アレイは、Common Criteria 認定 (NDcPP v2 認定) を受けています。

### 導入

EF600 ベースのストレージアレイにインストールするコンポーネントの決定は、単一のストレージアレイを個別に管理するのか、複数のアレイを管理するのかによって異なります。

注:非同期ミラーリング機能を使用している場合は、Unified Manager が必要です。

### ストレージアレイを個別に管理する

非同期ミラーリング機能を使用していない場合は、すべての構成をSANtricity System Managerから管理できます。各アレイをWebブラウザでブックマークするだけです。図3にこの構成を示します。

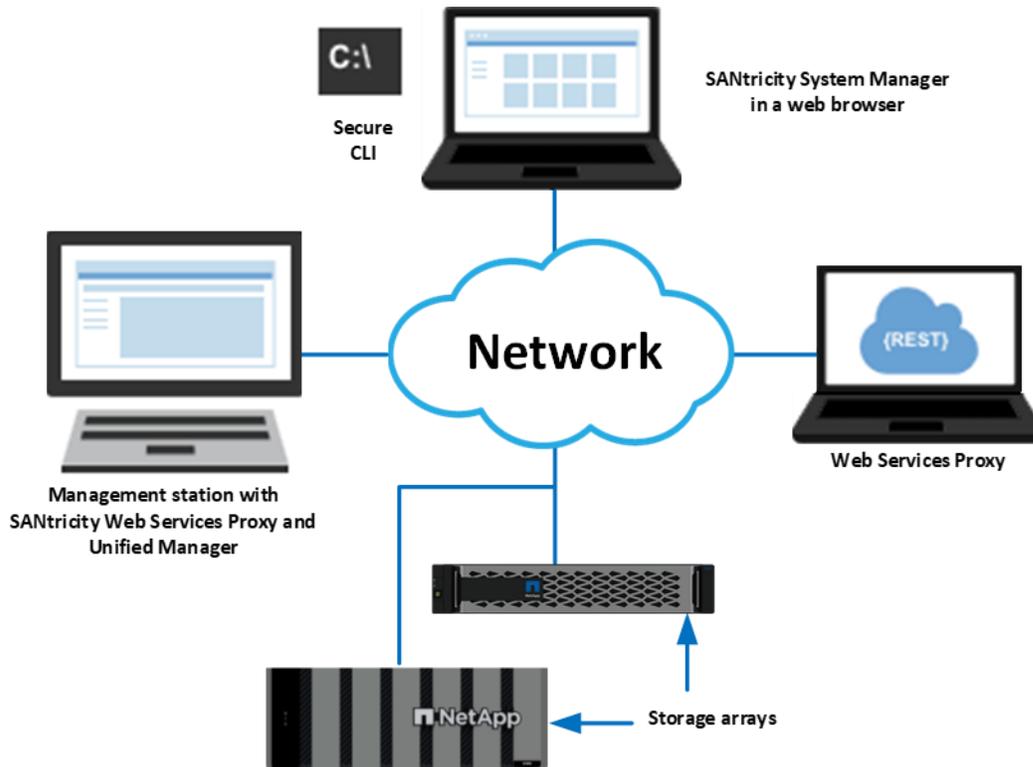
図 3) SANtricity System Manager を使用して単一の EF600C を管理する。



### 複数のストレージアレイ

ストレージアレイを1台以上お持ちの場合は、Unified Managerをインストールして環境全体を管理しながら、SANtricity System Managerでストレージアレイベースのすべての構成を管理できます。複数のアレイを管理するには、図4に示すように、Unified ManagerからSANtricity System Managerを起動します。

図 4) SANtricity Unified Manager と SANtricity System Manager を使用して複数の E シリーズを管理する。



## SANtricity Unified Manager

SANtricity Unified Managerは、新世代のEシリーズアレイを管理するための、従来のSANtricity Storage Manager EMWに代わるWebベースの集中管理インターフェースです。Unified ManagerのGUIはSANtricity Web Services Proxyにバンドルされており、管理対象アレイへのIPアクセスが可能な管理サーバーにインストールします。Unified Managerは数百台のアレイを管理できます。

SANtricity Unified Manager には、次のような時間節約機能が追加されています。

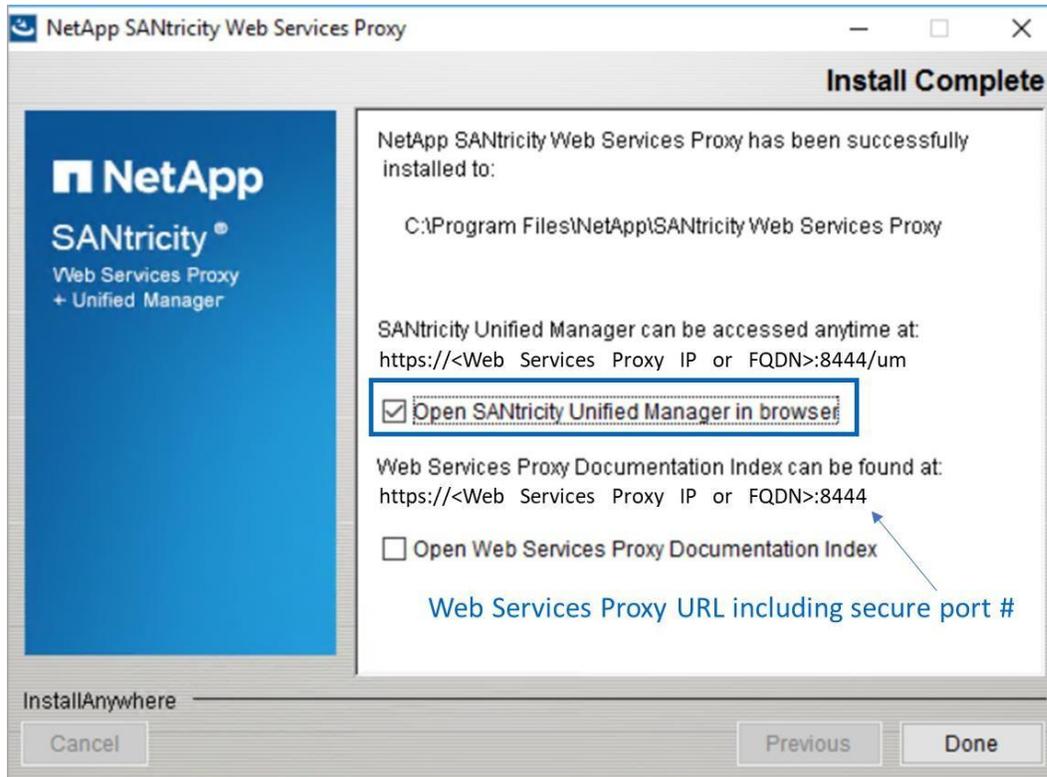
- 同じタイプのコントローラを持つ複数のアレイを一度にアップグレードします。
- SANtricity System Managerと同様に、LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) とロールベースアクセス制御 (RBAC) をサポートします。Unified ManagerまたはWeb Services Proxyサーバーの証明書 (トラストストア証明書とキーストア証明書) を管理するための、簡素化された証明書管理ワークフローを備えています。
- 作成、名前付け、配置できるグループによる配列の整理をサポートします。
- アレイ間で共通の設定をインポートできます。アレイごとに設定手順を重複させる必要がなくなり、時間を節約できます。
- 安全な SSL インターフェイスを通じて、すべてのアレイの同期および非同期ミラーリングをサポートします。

**注意:** EF600C システムでは同期ミラーリングはサポートされません。

EシリーズSANtricity Unified ManagerまたはEシリーズSANtricity Web Services Proxyは、NetAppサポートサイトの[ソフトウェアダウンロードページ](#)から入手できます。どちらのリストからも、Web Services ProxyとSANtricity Unified Managerを組み合わせたダウンロードページへ移動できます。

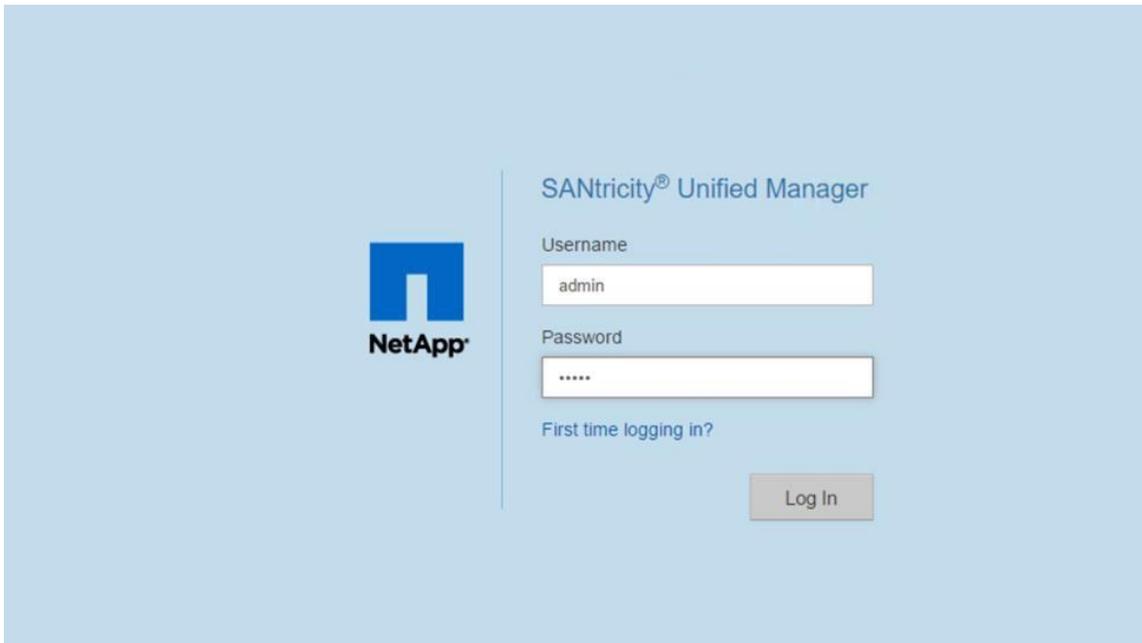
インストール ウィザードが完了したら、Unified Manager を開くか、図 5 に示すようにSANtricity Web サービス プロキシに直接アクセスすることができます。

図 5) Web サービス プロキシ インストール ウィザードの最終ダイアログ ボックス。



Web サービス プロキシ のインストール後に Unified Manager UI を開く場合は、ブラウザを開き、Web サービス プロキシ ソフトウェア のインストール時に予約されたサーバの IP アドレスとセキュアポート番号に移動します。例えば、次の形式で URL を入力します。https://<proxy-FQDN>:<port #>/ をクリックし、Unified Manager のリンクを選択します。Unified Manager のログインページ (図6) に直接アクセスするには、/um URL に例えば、https://<proxy-FQDN>:<port #>/um。

図 6) SANtricity Unified Manager のログインページ。



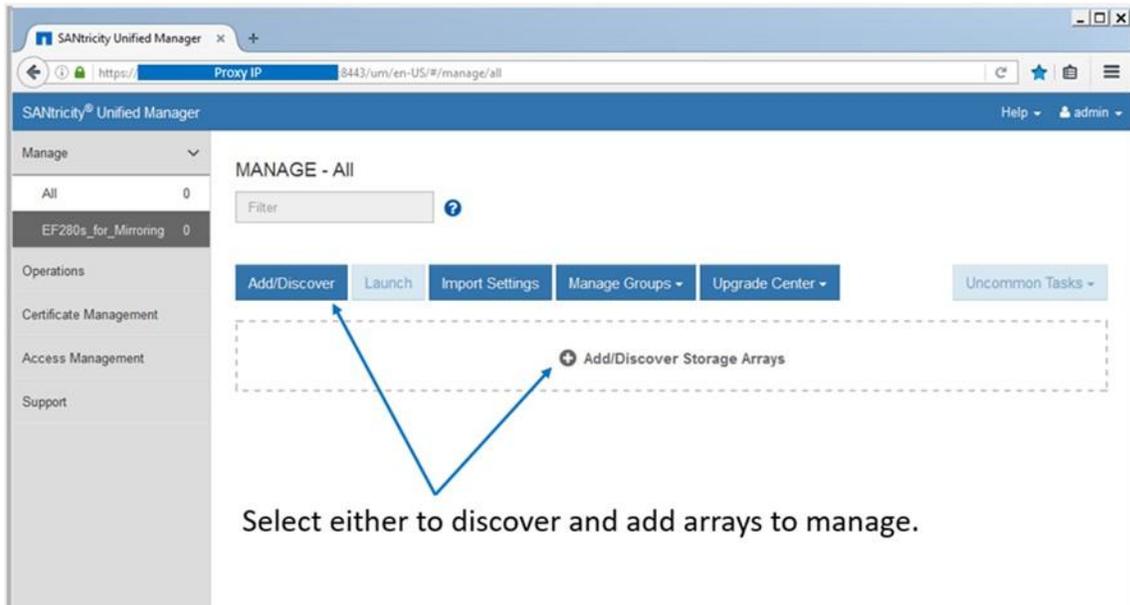
## SANtricity Unified Managerナビゲーション

SANtricity Unified ManagerのログインページはSANtricity System Managerと似た外観で、管理者は初回ログイン時にアレイ管理者パスワードを設定する必要があります。SANtricity Unified Managerには、工場出荷時のデフォルトの管理者アカウントが用意されています。admin。

## ストレージアレイの検出と追加

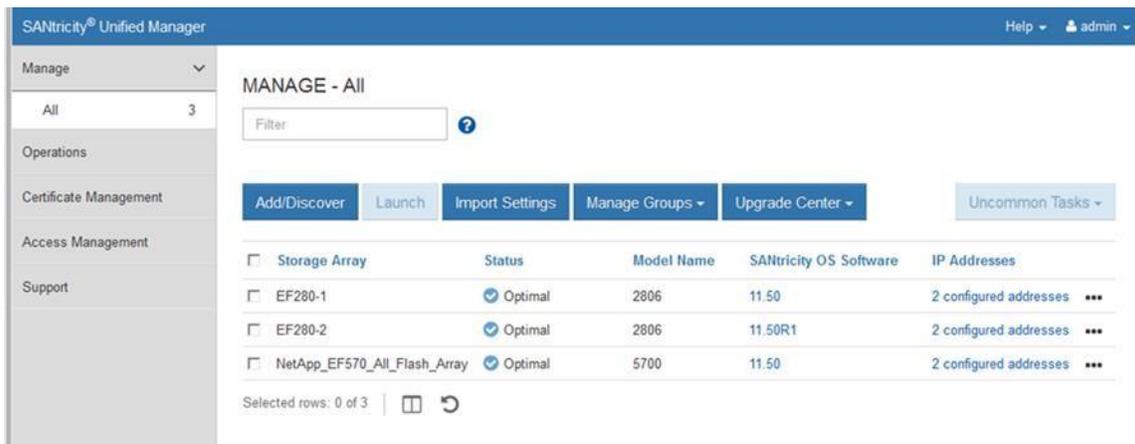
SANtricity Unified Managerは、管理するアレイを検出する必要があります。単一のアレイを検出することも、IPアドレスの範囲をスキャンして複数のアレイを同時に検出することもできます。図7に示すタブまたはリンクを選択すると、追加/検出ウィザードが開きます。アレイを検出したら、Unified Managerで管理できるようにアレイを追加します。

図 7) SANtricity Unified Manager ランディング ページ - アレイの検出と追加。



アレイが検出され追加されると、Unified Manager のランディング ページに表示されます (図 8)。

図 8) SANtricity Unified Manager のランディング ページ。



### グループ別に配列を整理する

Unified Manager にアレイを追加したら、それらをグループ化してアレイ管理環境を整理できます。図 9 は、グループに追加された EF280 アレイを示しています。この機能は、新世代の E シリーズおよび EF シリーズのすべてのアレイで利用できます。

図 9) SANtricity Unified Manager でアレイを整理するためのグループを作成する。

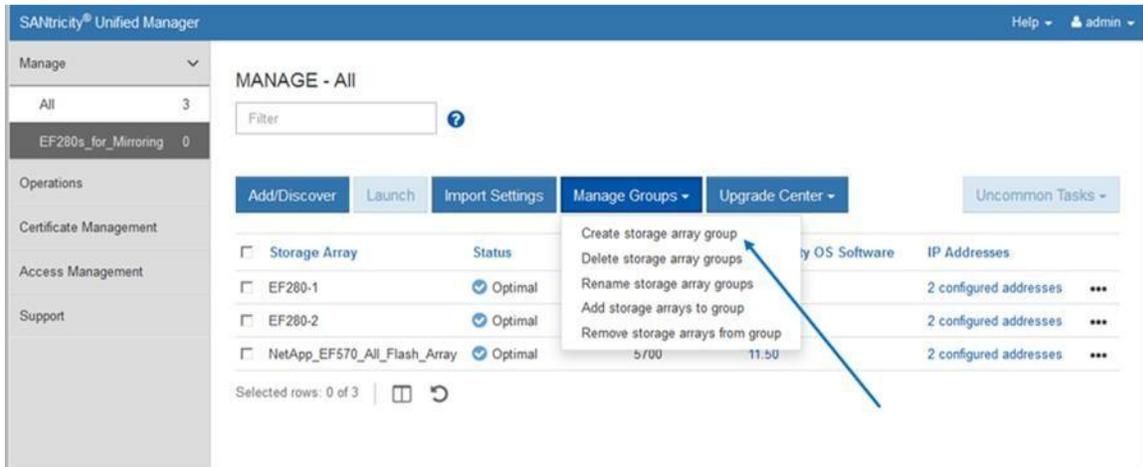
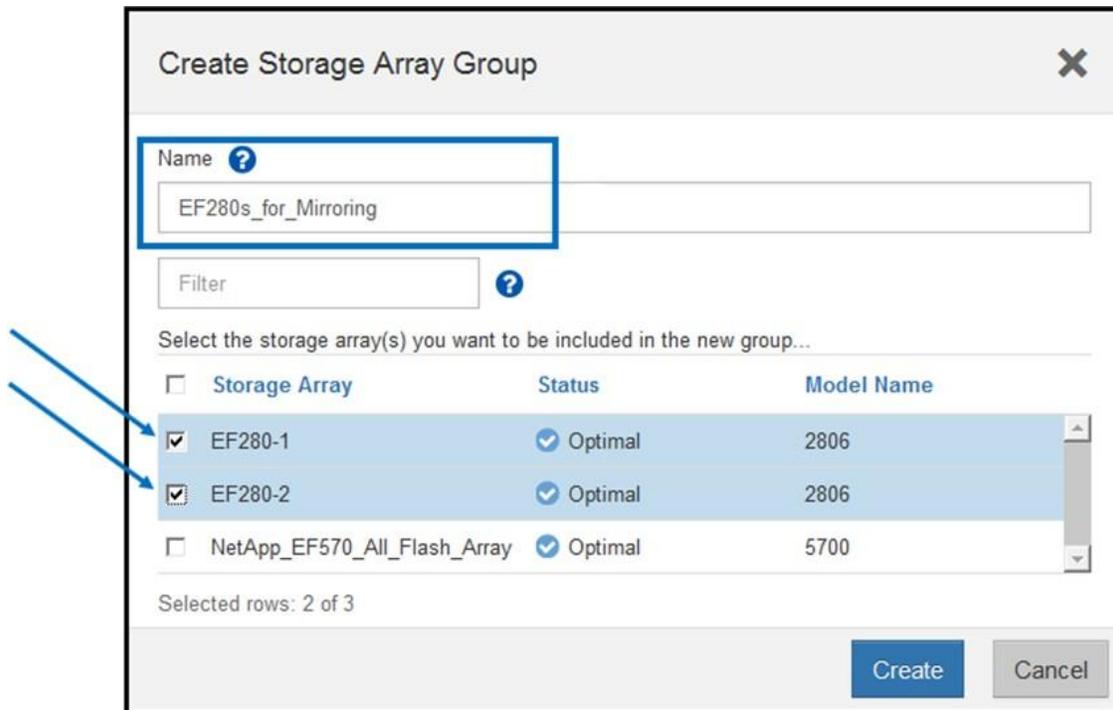


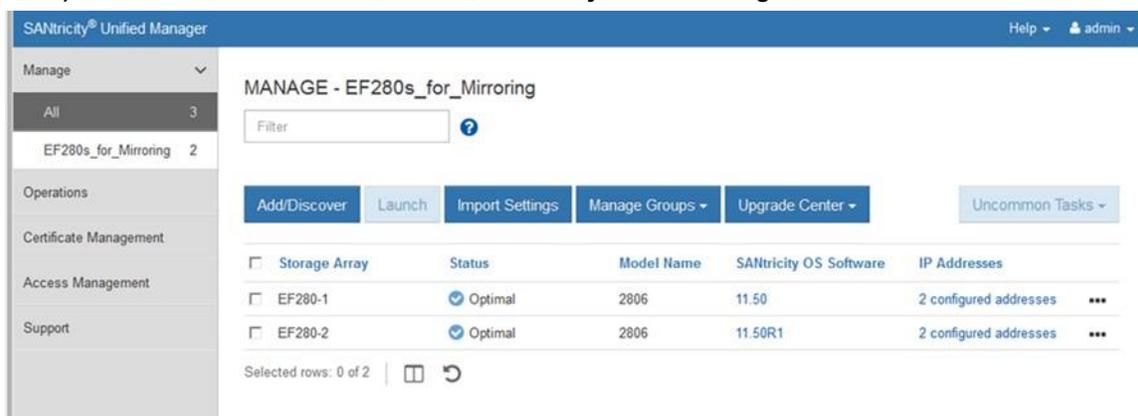
図 10 に示すように、組み込みウィザードを使用すると、配列をグループにすばやく簡単に追加できます。

図 10) Unified Manager でグループを作成する。



SANtricity Unified Manager を使用すると、図 11 に示すように、新しいグループ内のアレイのサブセットのみを表示できます。

図 11) 新しく作成されたグループを表示するSANtricity Unified Manager。

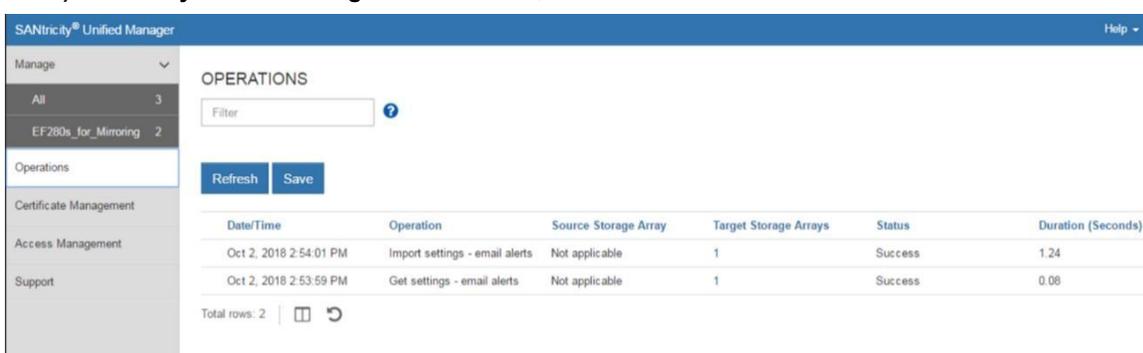


## 設定のインポートと表示操作

SANtricity Unified Manager の他の機能では、完了までに時間のかかる操作を表示する機能も必要です。例えば、あるストレージレイから別のストレージレイへの設定のインポートなどです。この機能は、SANtricity 11.60 以降を実行している E シリーズまたは EF シリーズアレイが既に存在する環境に新しいアレイをインストールする場合に特に役立ち、時間を節約できます。例えば、すべてのシステムで同じアラート設定と NetApp AutoSupport 設定を使用する場合は、「設定のインポート」ウィザードを使用して設定カテゴリ、コピー元のアレイ、インポート先のアレイを選択し、「完了」をクリックします。設定のコピー操作は、図 12 に示すように、「操作」ビューに表示されます。

注：別のストレージレイから設定をインポートする際は、特にアラート要件が異なり、ストレージ構成も異なる場合は注意が必要です。ストレージ構成オプションは、ソースアレイとターゲットアレイのハードウェア構成が同一である場合にのみ有効です。インポート機能では、保留中のインポートの詳細は表示されず、確認メッセージも表示されません。「完了」をクリックしても、コピー/インポート処理を中止することはできません。

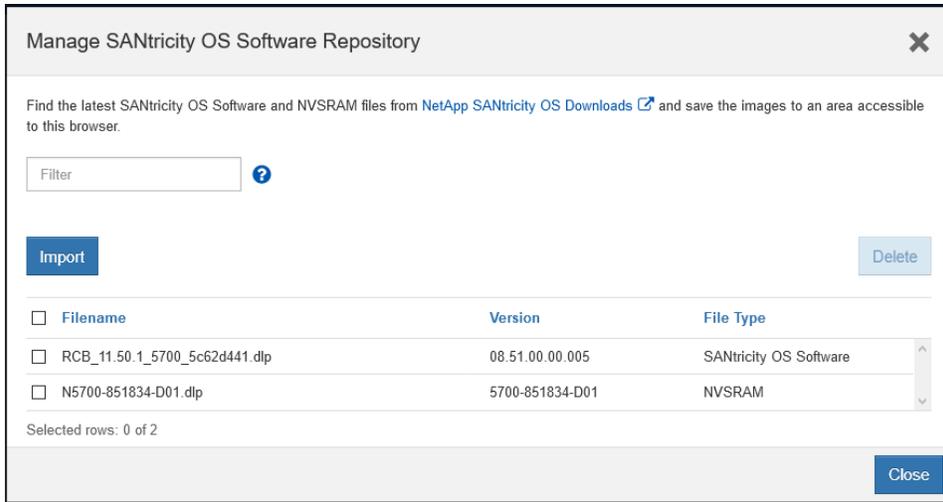
図 12) SANtricity Unified Manager の操作ビュー。



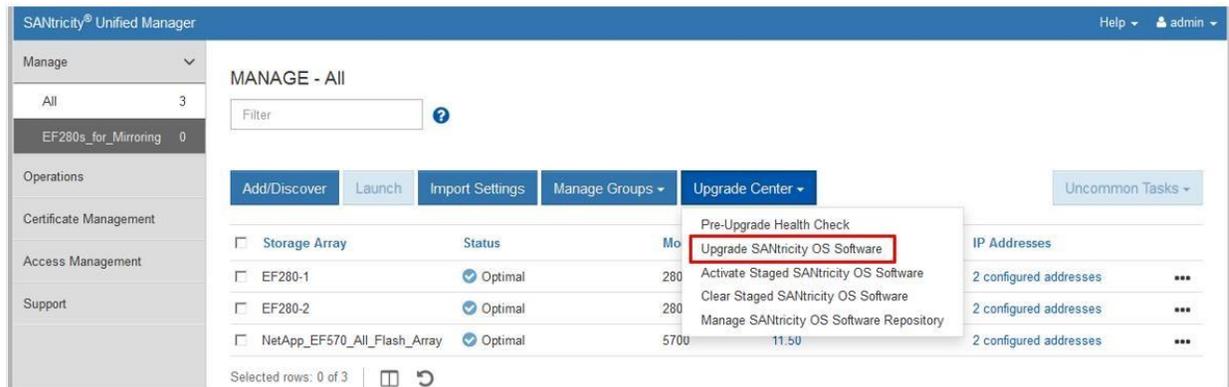
## Unified Manager によるSANtricity OS のアップデート

アレイのファームウェアをアップグレードするには、次の手順を実行します。

1. ランディング ページの [アップグレードセンター] の [SANtricityソフトウェアを Unified Manager のSANtricity OS ソフトウェア リポジトリにインポートします]。



2. Unified Manager ランディング ページで、[アップグレードセンター] をクリックし、[SANtricity OS ソフトウェアのアップグレード] をクリックします。



3. SANtricity OS ソフトウェアのアップグレード ウィンドウで、次の項目を選択します。
  - 必要なSANtricity OSおよび/またはNVSRAMファイル
  - 選択したSANtricity OSファイルに適したアップグレード対象のアレイ
  - OSファイルをすぐに転送してアクティブ化するか、後で転送してアクティブ化するか
4. 続行するには、[開始] をクリックします。

**Upgrade SANtricity OS Software** ✕

Add new file(s) to the software repository

Select a SANtricity OS Software file

RCB\_11.50.1\_5700\_5c62d441.dlp (08.51.00.00.005)

Select an NVSRAM file (recommended) ?

N5700-851834-D01.dlp (5700-851834-D01)

Filter ?

Compatible Storage Arrays

<input checked="" type="checkbox"/> Storage Array	Status	Current OS Software	Current NVSRAM
<input checked="" type="checkbox"/> EF570	<span style="color: blue;">✔</span> Optimal	11.50	N5700-850834-D02
<input checked="" type="checkbox"/> NetApp_EF570_All_Flash_Array	<span style="color: blue;">✔</span> Optimal	08.50.00.03.000	N5700-850834-D02

Selected rows: 2 of 2

Transfer the OS software to the storage array(s) and activate.

Transfer the OS software to the storage array(s), mark it as staged, and activate at a later time.

**Start** Cancel

5. 転送とアクティベーションの確認ページで、upgrade 次に、[アップグレード] ボタンをクリックして、SANtricity OS ファイルの転送を開始します。

**Confirm Transfer and Activation** ✕

The selected proposed software will be transferred and activated on the storage arrays listed below.

**Important:** The software is activated by rebooting one controller at a time. If you do not have a multi-path driver installed, please verify that you have stopped all I/O to the storage array.

Filter ?

Storage Array	Current OS Software	Current NVSRAM	Proposed OS Software	Proposed NVSRAM
EF570	11.50	N5700-850834-D02	08.51.00.00.005	5700-851834-D01
NetApp_EF570_All_Flash_Array	08.50.00.03.000	N5700-850834-D02	08.51.00.00.005	5700-851834-D01

Type UPGRADE to confirm that you want to perform this operation.

upgrade|

**Upgrade** Cancel

6. 転送が開始されると、「SANtricity OSソフトウェアのアップグレード」ページが表示されます。アップグレードプロセス全体を通して、選択したアレイのステータスが表示されます。最初のステータスは「ヘルスチェック進行中」、次に「ファイル転送進行中」、最後に「再起動進行中」です。

Upgrade SANtricity OS Software

Filter ?

Storage Array	Status	Proposed OS Software	Proposed NVSRAM
EF570	Health Check In Progress	08.51.00.00.005	5700-851834-D01
NetApp_EF570_All_Flash_Array	Health Check In Progress	08.51.00.00.005	5700-851834-D01

Total rows: 2

Close

7. ファイルが転送され、コントローラーの再起動が完了すると、ステータスが「OS ソフトウェアのアップグレードが成功しました」に変わります。

Upgrade SANtricity OS Software

Filter ?

Storage Array	Status	Proposed OS Software	Proposed NVSRAM
EF570	OS Software Upgrade Successful	08.51.00.00.005	5700-851834-D01
NetApp_EF570_All_Flash_Array	OS Software Upgrade Successful	08.51.00.00.005	5700-851834-D01

Total rows: 2

Close

8. Unified Manager ランディング ページで、SANtricity OS ソフトウェア バージョンには新しくインストールされた SANtricity OS バージョンが反映されます。

SANtricity Unified Manager

MANAGE - All

Filter ?

Add/Discover Launch Import Settings Manage Groups Upgrade Center Uncommon Tasks

Storage Array	Status	Model Name	SANtricity OS Software	IP Addresses
<input type="checkbox"/> E2860	Optimal	2806	11.50R1	2 configured addresses
<input type="checkbox"/> EF280-1	Optimal	2806	11.50R1	2 configured addresses
<input type="checkbox"/> EF570	Optimal	5700	11.50.1	2 configured addresses
<input type="checkbox"/> NetApp_EF570_All_Flash_Array	Optimal	5700	11.50.1	2 configured addresses

Selected rows: 0 of 4

## SANtricity Unified Managerのセキュリティ

SANtricity Unified Managerは、LDAP、RBAC、SSL証明書など、SANtricity System Managerと同じセキュリティ管理機能をサポートしています。詳細とワークフロー例については、『[TR-4712: NetApp SANtricity Management Security Feature Details and Configuration Guide](#)』、『[TR-4855: Security Hardening Guide for NetApp SANtricity](#)』、および『[TR-4813: Managing Certificates for NetApp E- Series Storage Systems](#)』を参照してください。

## SANtricity Unified Managerによるリモートミラーリング

Unified Managerを使用すると、2つの新世代アレイ間でリモートミラーリングを設定できます。SANtricity 11.62以降では、ミラー関係の作成にUnified Managerが使用されます。詳細な説明については、[EシリーズおよびSANtricity 11ドキュメントセンター](#)の「SANtricity同期および非同期ミラーリング (11.62以降)」、またはSANtricity Unified Managerのオンラインヘルプを参照してください。SANtricity Managerはバージョン4.2以降、SANtricity System ManagerはOSバージョン11.62以降である必要があります。

**注：** ソースとターゲットのドライブタイプは同じである必要があります。両方ともNVMeドライブ、または両方とも非NVMeドライブのいずれかです。NVMe4Knボリュームは別のNVMe 4Knボリュームにのみミラーリングされ、512eは512eにのみミラーリングされます。

**注意：** EF600C は同期ミラーリングをサポートしていません。

SANtricity 11.62より前のバージョンでは、2つの新世代Eシリーズアレイ間、または新世代Eシリーズアレイと従来のEシリーズアレイ間のミラーリングの説明については、[SANtricity Synchronous and 非同期ミラーリング \(11.61 以下\)](#)。

## SANtricity System Manager

SANtricity System Manager は、EF600C アレイ用の組み込み管理ソフトウェア、Web サービス、イベント監視、セキュア CLI、およびAutoSupport を提供します。

EF600Cストレージシステムには、SANtricity System Managerを含むSANtricity OSがプリロードされた状態で出荷されます。SANtricity OSを実行している複数のEF600Cストレージシステムを一元管理画面から検出するには、最新バージョンのSANtricity Unified Managerを含む最新バージョンのWeb Services Proxyをダウンロードしてください。

Eシリーズアレイの検出と管理にSANtricity Unified Managerを使用しない場合は、Web Services Proxyソフトウェアをダウンロードしてインストールする必要はありません。WindowsおよびLinuxオペレーティングシステムでEシリーズを実装する場合、最新の[Interoperability Matrix Tool \(IMT\)](#) ガイダンスに従って、[ホストユーティリティ](#)の設定を使用して各ホストを適切に構成できます。ホストのセットアップ要件、手順、および参考資料については、該当するOSのExpress Guideを参照してください。これらのガイドは、[EシリーズおよびSANtricityのドキュメントリソースページ](#)から入手できます。

**注：** NVMe-oFのインストールにはホストパッケージは必要ありません。ホストのセットアップ要件、手順、および参考資料については、該当するOSのExpress Guideをご覧ください。これらのガイドは、NetAppサポートサイト (<https://mysupport.netapp.com/eseries>) から入手できます。

**注：** 初めてNetAppサポートサイトでアカウントを作成する場合、アカウントの作成に24時間以上かかる場合があります。新規のお客様は、製品のインストール開始日よりかなり前にサポートサイトへのアクセス登録を行ってください。

## システムマネージャーナビゲーション

SANtricity System Manager にログインすると、図 13 に示すようにホームページが表示されます。

- 左側のアイコンはシステムマネージャのページ間を移動するのに使用でき、すべてのページで使用できます。テキストはオン/オフを切り替えることができます。
- 右上の項目 (設定、ヘルプ、ログアウト) は、System Manager のどこからでも利用できます。
- 右下隅には、ストレージをプロビジョニングできるアレイのアーキテクチャビューがあります。

図 13) SANtricity System Manager のホームページ。

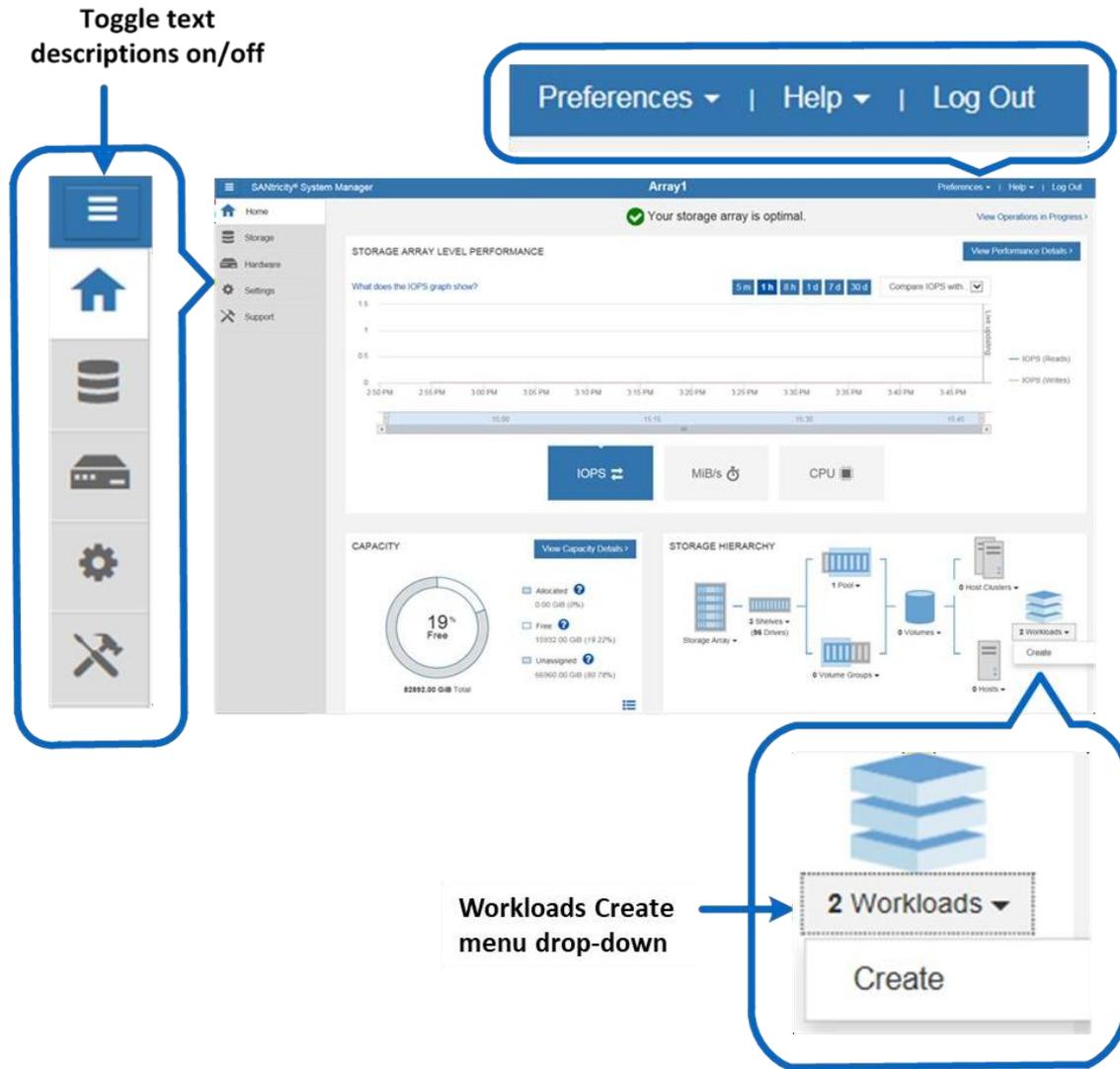


図 14、図 15、図 16、および図 17 は、SANtricity System Manager で使用され、アプリケーションのどこからでもアクセスできる他の 4 つのメイン ページを示しています。

図 14) システム マネージャーのストレージ ページ。

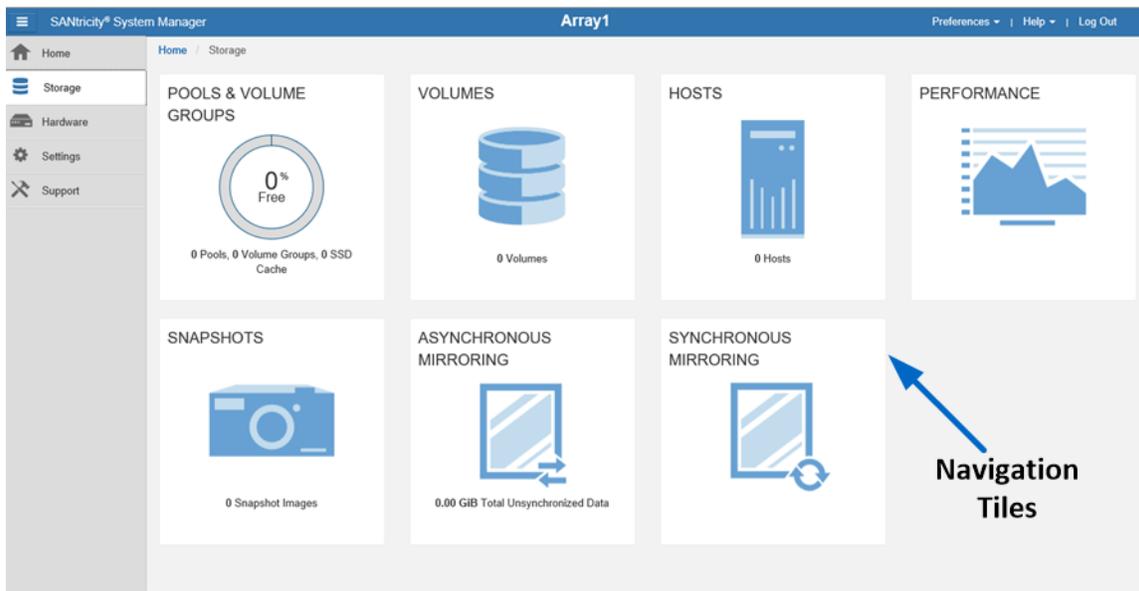


図 15) システム マネージャーのハードウェア ページ。

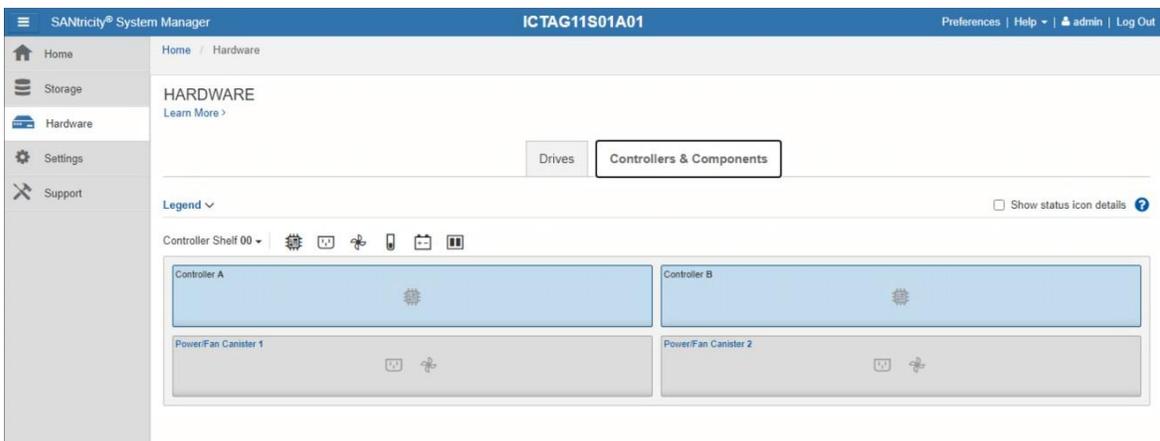
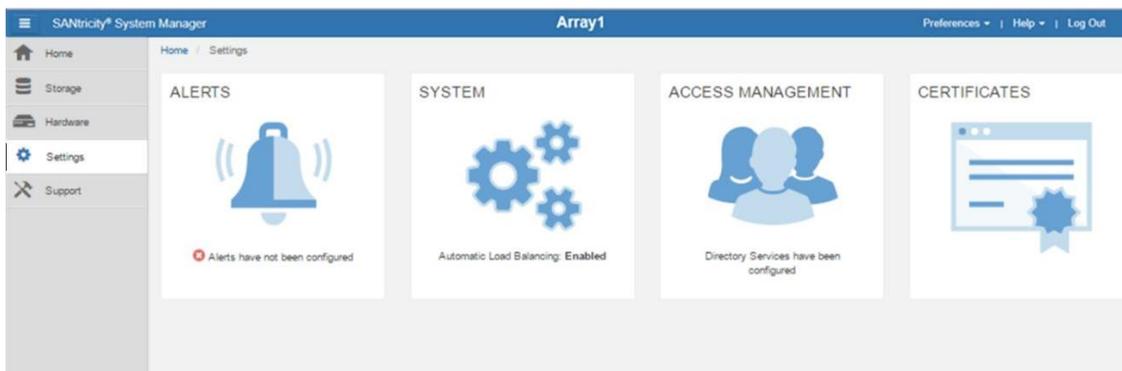


図 16) 新しいセキュリティ タイルが表示された System Manager 設定ページ。



注: 図16は管理者またはセキュリティ管理者のビューを示しています。それより低いアクセス権限を持つ他のユーザーには、「アラート」タイトルと「システム」タイトルのみが表示されます。

図 17) システム マネージャー サポート ページ。

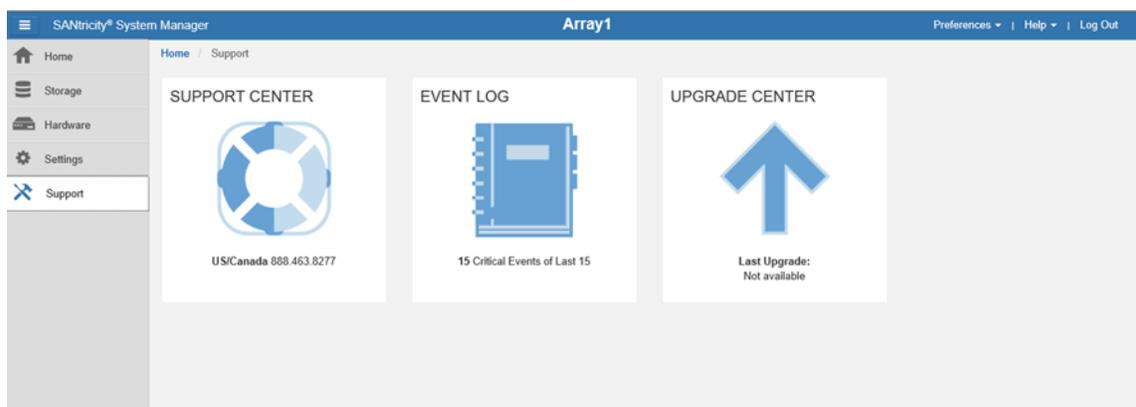
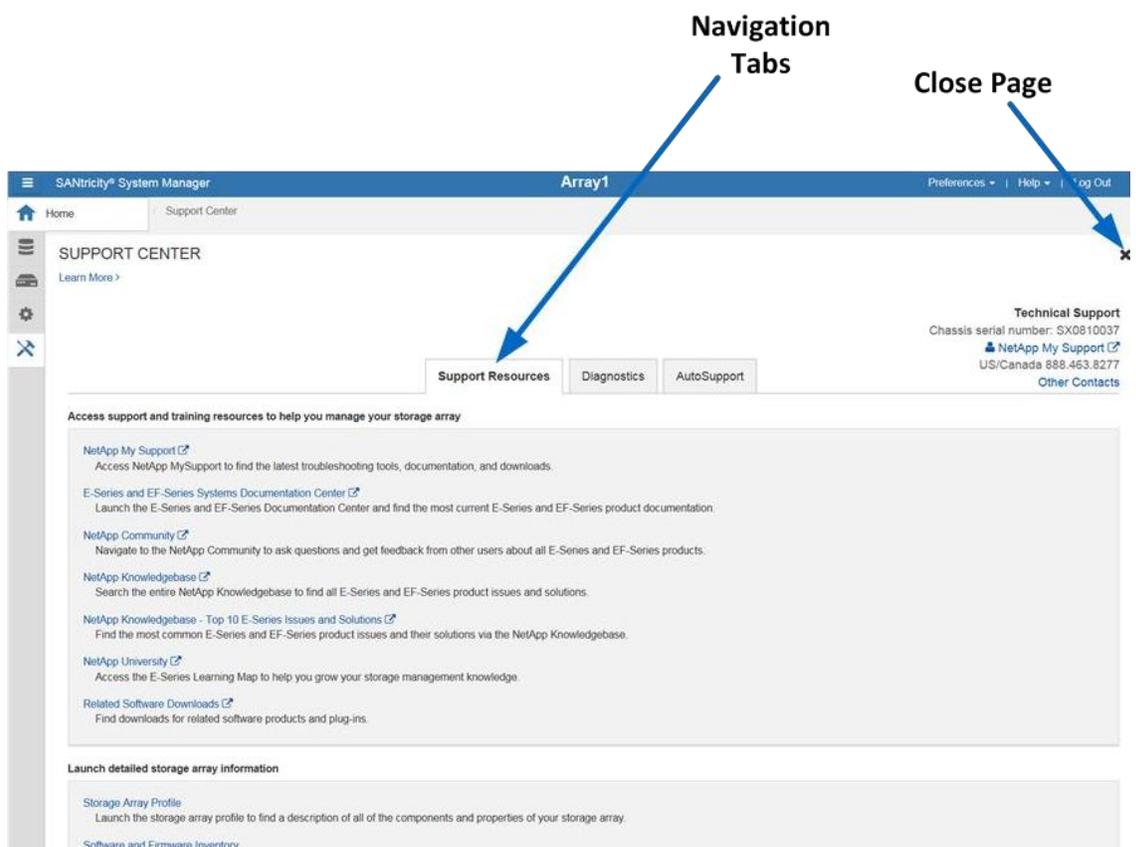


図18はサポートセンターを示しています。サポートセンターへは、「サポート」ページ（図17）の「サポートセンター」タイトルを選択するとアクセスできます。サポートセンターでは、ナビゲーションタブを使用してサポートトピックにアクセスできます。

図 18) システム マネージャー サポート センター。



## SANtricity System Managerのセキュリティ

SANtricity System Manager は、次のような複数レベルの管理インターフェイス セキュリティをサポートしています。

- LDAP を介したディレクトリ サービスのサポート。
- RBAC のサポート: さまざまな権限レベルを持つ 5 つの標準ロール。
- 証明機関 (CA) および SSL 証明書のサポート。
- セキュアなCLIの実装。証明書がインストールされている場合、CLIはセキュアです。構文と呼び出しは従来のCLIと同じですが、追加のセキュリティパラメータが提供されます。
- オンボード Web サービス API にまで拡張されたセキュリティ強化により、ユーザー アカウントのパスワードが必須になりました。

**注:** 以前のセキュリティ モードで単一の管理パスワードを使用して実行し、従来の API を介して通信するためにシンボルを引き続き使用する場合は、管理者またはセキュリティ ユーザーが新しいセキュリティ機能を無効にすることができます。

### LDAP と RBAC

LDAPは、Microsoft Active Directoryなどのディレクトリサーバーがユーザーとグループの定義を一元的に管理できるようにする、広く使用されている通信プロトコルです。このディレクトリサービスは、ネットワークインフラストラクチャ内の多くのデバイスで、ネットワーク内のデバイスへのアクセスを求めるユーザーを識別および認証するために使用されています。

RBACは、Eシリーズアレイ上のソフトウェアで、標準ユーザーレベルを定義し、各レベルには明確に定義されたアクセス権限セットが付与されます。ユーザーはグループのメンバーとして認証され、アレイ側で特定の権限が設定され、ユーザーまたはグループに許可されるアクセスの種類が定義されます。このアプローチにより、SANtricity 11.40以降のバージョンでは、お客様が必要とするきめ細かなアクセスを提供できます。各ロールの権限レベルは、表1に定義されています。

表 1) 組み込みロールと関連する権限。

ロール名 (ログイン時)	アクセス権限
ルート管理者 (admin)	このロールでは、ローカルユーザーのパスワードを変更し、アレイでサポートされているすべてのコマンドを実行できます。管理者パスワードは、初回ログイン時またはその後いつでも設定されます。
セキュリティ管理者 (セキュリティ)	このロールは、アレイのセキュリティ設定を変更できます。監査ログの表示、セキュアSyslogサーバ、LDAP、またはLDAP over SSL (LDAPS) サーバ接続の設定、証明書の管理が可能です。このロールは読み取りアクセスを提供しますが、ルールやポリシーの作成や削除といったストレージアレイのプロパティへの書き込みアクセスは提供しません。また、このロールには、アレイへのSYMBOLアクセスを有効化または無効化する権限もあります。
ストレージ管理者 (ストレージ)	このロールでは、ストレージアレイのプロパティおよびメンテナンス/診断機能への完全な読み取り/書き込みアクセスが許可されます。ただし、セキュリティ設定機能を実行するためのアクセスは含まれません。
サポート管理者 (サポート)	このロールは、アレイ上のすべてのハードウェアリソース、障害データ、イベントログ/監査ログ、およびコントローラファームウェア (CFW) のアップグレードへのアクセスを提供します。ストレージ構成の表示は可能ですが、変更はできません。
モニター (モニター)	このロールは、ストレージアレイのすべてのプロパティへの読み取り専用アクセスを提供します。ただし、セキュリティ設定を表示することはできません。

### ディレクトリサーバーとロールの設定

ディレクトリサーバーは、ほとんどのデータセンターデバイスと同様に複雑で、様々なユースケースに対応するように設計されています。しかし、EシリーズのLDAP/RBAC実装は、認証と、ユーザーとグループという2つの主要要素に重点を置いています。ほとんどのアプリケーションと同様に、Eシリーズアレイとディレクトリサーバー間の通信を確立するには、いくつかの頭字語を理解し、いくつかの規則に従う必要があります。理解しておくべき最も重要な頭字語は次のとおりです。

- **CN**はcommonNameディレクトリ サーバーのツリー構造によって定義されたグループ名を識別するために使用されます。
- **DC**はdomainComponentユーザーとグループが存在するネットワーク (例: **netapp.com**)。
- **DN**はdistinguishedName、1つ以上のコンマで区切られた共通名と、それに続く1つ以上のコンマで区切られた**DC**で構成される完全修飾ドメイン名 (例: `CN=functional_group_name,CN=Users,DC=netapp,DC=com`)。

Eシリーズシステムは、コントローラ上に標準のWebサーバ実装を採用しており、一般的なディレクトリサービスの設定に関する情報はWeb上で入手できます。そのため、Eシリーズシステムでサービスを設定するには、表2に示すいくつかのフィールドのみが必要です。

表 2) LDAP/RBAC の必須フィールドと定義。

フィールド名	用語の意味
ドメイン (例: <b>netapp.com</b> )	ストレージアレイにアクセスするユーザーがメンバーであるディレクトリ サーバーで定義されたネットワーク ドメイン。
サーバ URL	完全修飾ドメイン名またはIPとポート番号の形式は次のようになります。 <code>ldap://&lt;IP:port_number&gt;</code> (LDAPS の場合はポート <b>389</b> またはポート <b>636</b> )。
アカウントをバインドする	フォーマットは <code>CN=binduser,CN=Users,DC=&lt;some_name&gt;,DC=com</code> 。
アカウントパスワードをバインドする	バインドアカウント ユーザーのパスワード。
検索ベース DN	フォーマットは <code>CN=Users,DC=&lt;some_name&gt;,DC=com</code> 。
ユーザ名属性	ユーザー名を定義する LDAP 属性。例: <code>sAMAccountName: Windows 95、Windows 98、Windows XP</code> などの従来の Windows ベースのブラウザの標準エン트리。Linuxでは他の指定が使用される場合があります。
グループ属性	特定のユーザーが属するグループを定義する LDAP 属性。例: <code>memberOf</code> 標準属性です。

図19は、Active DirectoryサーバーとSANtricity System Managerの統合例を示しています。権限セクションのユーザー名属性とグループ属性を除き、エントリはすべて例です。これらの項目はWindowsの標準エン트리であり、ほとんどの実装で変更される可能性は低いでしょう。

図 19) SANtricity System Manager ディレクトリ サーバー セットアップ ウィザード。

Add Directory Server

Server Settings | Role Mapping

What do I need to know before adding a directory server?

**Configuration settings**

Domain(s) **Enter one or more comma-separated domain names**  
netapp.netapp.com

Server URL **Directory Server IP**  
ldap://[redacted]:389

Bind account (optional) **Specify Users or Groups**  
CN=binduser,CN=Users,DC=netapp,DC=com

Bind password **Directory Server Password**  
.....

**Test the server connection**

Test server connection before adding

**Privilege settings**

Search base DN **Look up user in this example - Users@netapp.com**  
CN=Users,DC=netapp,DC=com

Username attribute **Microsoft-specific attribute name**  
sAMAccountName

Group attribute(s) **User lookup attribute**  
memberOf

Add Cancel

指定されたユーザーグループのエイロールは、「ロールマッピング」タブで設定されます。図20に示すように、StorageAdmin、StorageTechs、およびITSupportグループのメンバーであるユーザーは、Usersグループ@cre.comのサブグループとして認証されます。これらのグループのいずれかのユーザーがエイにログインすると、付与された権限に応じて、管理インターフェイス内の特定のビューや機能にアクセスできるようになります

図 20) ディレクトリ サーバー設定ウィザードの [役割マッピング] タブ。

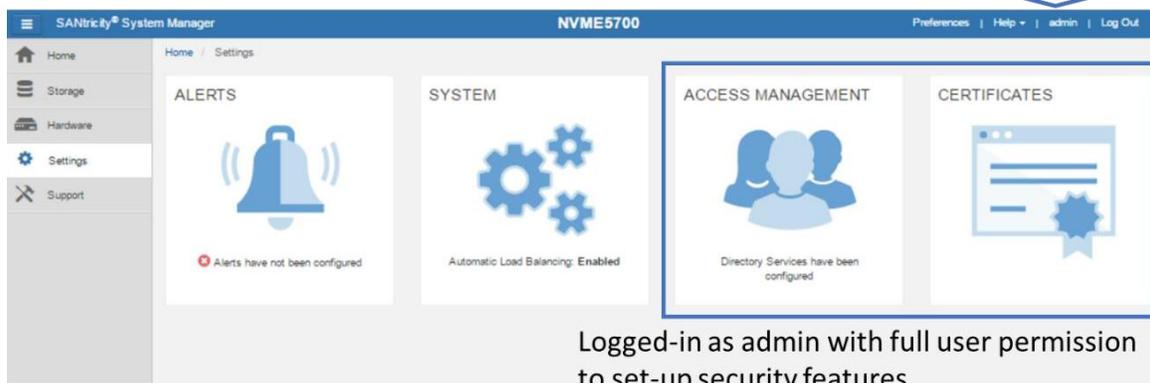
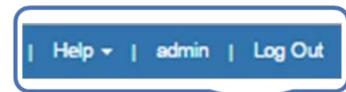
Group DN	Roles
CN=StorageAdmin,CN=Users,DC=cre,DC=com	<input checked="" type="checkbox"/> Support admin <input checked="" type="checkbox"/> Storage admin <input checked="" type="checkbox"/> Security admin <input checked="" type="checkbox"/> Monitor Click to choose
CN=StorageTechs,CN=Users,DC=cre,DC=com	<input checked="" type="checkbox"/> Monitor <input checked="" type="checkbox"/> Support admin Click to choose
CN=ITSupport,CN=Users,DC=cre,DC=com	<input checked="" type="checkbox"/> Monitor Click to choose

**注:** monitor ロールはすべてのグループ DN に自動的に追加されます。monitor権限がない場合、関連付けられたマッピングされたグループのユーザーはアレイにログインできません。

複数のグループを定義し、個々のビジネス要件を満たす特定のロールにマッピングできます。図21は、アクセス権限レベルに応じたユーザービューと機能へのアクセスの違いを示しています。最上位のログインでは監視とサポートへのアクセスが提供されますが、その下の管理者ログインのようなセキュリティアクセスは提供されません。

図 21) SANtricity System Manager のビューは、ユーザーの権限レベルに応じて変化します。

Logged-in as a user who does not have security access/permission



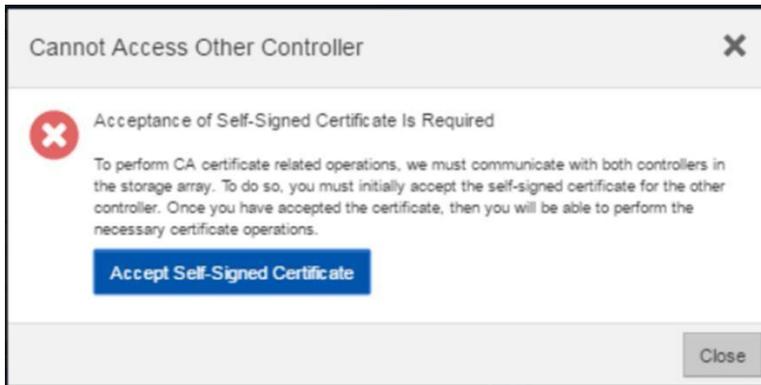
Logged-in as admin with full user permission to set-up security features

## SANtricity Webサーバーのセキュリティ証明書

SANtricity System Managerは、認証とアクセス制御に加え、標準のCA証明書をサポートしています。このサポートにより、ブラウザクライアントとEシリーズコントローラに内蔵されたWebサーバ間のセキュアな通信 (SSL/TLS) が可能になります。EF600Cアレイでは、SANtricity System Manager UIは2台のコントローラのいずれかからアクセスします (従来のSANtricity Storage Managerアプリケーションでは、両方のコントローラから同時にアクセスしていました)。そのため、EF600Cアレイ内のもう一方のコントローラへのすべての通信は、シェルフ内のミッドプレーンを介して実行されます。

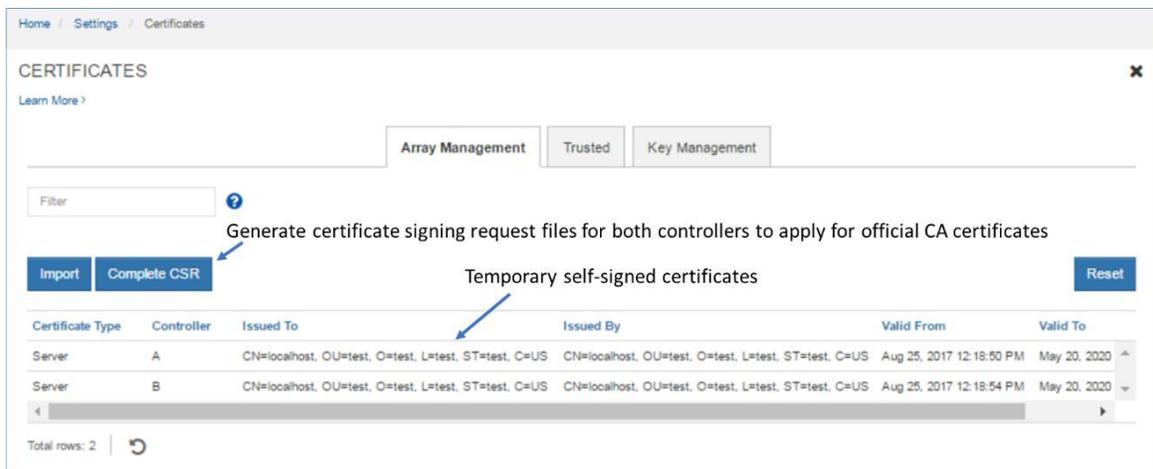
どちらのコントローラにもWebブラウザからログインできるため、両方のコントローラでWebサーバーインスタンスを実行する必要があります。適切な通信を行うには、両方のコントローラが相互に自己署名証明書を提示する必要があります。このプロセスは、管理者またはセキュリティユーザーが各コントローラにログインし、「証明書」タイルを開くと自動的に実行されます。図22は、タイルを初めて開いたときに表示されるダイアログボックスを示しています。

図 22) Web サーバー証明書を設定するために必要な最初の手順。



証明書の設定を続行するには、自己署名証明書を承認する必要があります。このプロセスでは別のWeb ページに移動し、証明書がバックグラウンドで作成されます。指示に従ってプロセスを完了してください。プロセスが完了すると、アレイは管理者ユーザーまたはセキュリティ権限を持つユーザーに再度ログインを求めます。その後、図23に示すように、両方のコントローラが有効なローカルホスト証明書とともに表示されます。

図 23) 展開されたSANtricity System Manager 証明書タイル。



EシリーズのオンボードWebサーバが外部クライアントブラウザからの証明書を検証できるようにするため、コントローラには業界標準のCAルート証明書がプリロードされています。標準ルート証明書を表示するには、図23に示す「証明書」タイルウィンドウで「信頼済み」タブを選択し、ドロップダウンメニューから「プリインストールされた証明書を表示」を選択します。

## 多要素認証

### 機能の概要

多要素認証 (MFA) には、EF600C アレイ上のいくつかの機能領域が含まれます。

- **MFAをサポートするセキュリティアサーションマークアップ言語 (SAML) 2.0による認証。** SAML 2.0を使用することで、アイデンティティプロバイダー (IdP) を介して認証を管理できます。管理者はIdPシステムとストレージアレイ間の通信を確立し、IdPユーザーをストレージアレイに組み込まれたローカルユーザーロールにマッピングします。IdPを使用することで、管理者はMFAを設定できます。

- **デジタル署名されたファームウェア。** コントローラファームウェアは、ダウンロード可能な SANtricity ファームウェアの真正性を検証します。コントローラファームウェアバージョン 8.42 (SANtricity 11.40.2) 以降では、デジタル署名されたファームウェアが必須です。コントローラのアップグレードプロセス中に署名されていないファームウェアをダウンロードしようとすると、エラーが表示され、ダウンロードが中止されます。
- **OCSP (Online Certificate Status Protocol) を使用した証明書失効チェック。** 証明書管理には、OCSP サーバを介した証明書失効チェックが含まれます。OCSP サーバは、CA が予定の有効期限前に証明書を失効させていないかどうかを判断します。証明書が失効している場合、OCSP サーバはユーザーのサーバへのアクセスをブロックします。失効チェックは、ストレージアレイが AutoSupport サーバ、外部キー管理サーバ、LDAPS サーバ、または Syslog サーバに接続するたびに実行されます。設定タスクは [設定] から実行できます。  
> 証明書とセキュリティ管理者の権限が必要です。
- **監査ログをアーカイブするための Syslog サーバーの設定。** アクセス管理では、監査ログをアーカイブするための Syslog サーバーを設定できます。設定後、すべての新しい監査ログは Syslog サーバーに送信されますが、以前のログは転送されません。設定タスクは「設定」>「アクセス管理」から実行でき、セキュリティ管理者の権限が必要です。

## MFA の動作

MFA は業界標準の SAML プロトコルを通じて提供されます。SAML は MFA 機能を直接提供するのではなく、Web サービスが外部システムにリクエストを送信できるようにします。外部システムはユーザーに認証情報を要求し、その認証情報を検証します。認証されたユーザーに関する情報は Web サービスに返され、ユーザーに適切なロールを割り当てることができます。以前の E シリーズの認証方法では、Web サービスがユーザー認証情報の要求と認証を担当していました。SAML では、外部システムがすべての認証アクティビティを提供します。外部システムは、任意の数と種類のユーザー認証要素を要求するように設定できます。

SAML は、ユーザーの認証を提供するために連携する 2 種類のシステムを識別します。

- **アイデンティティプロバイダ。** アイデンティティプロバイダ (IdP) は、ユーザーの認証情報を要求し、その有効性を検証することで、実際にユーザーの認証を行う外部システムです。IdP の保守と設定はお客様の責任となります。
- **サービスプロバイダ。** サービスプロバイダ (SP) は、ユーザー認証のために IdP にリクエストを送信するシステムです。E シリーズストレージアレイでは、コントローラがサービスプロバイダであり、各コントローラは独立した SP です。

SAML を使用して MFA を提供すると、シングルサインオン (SSO) 機能も有効になります。複数のアプリケーションが同じ IdP を使用するように設定されている場合、SSO により、ユーザーは同じユーザー認証情報を再入力することなく、これらのアプリケーションで同じユーザー認証情報を受け入れることができます。SSO 機能は、ユーザーが同じブラウザを使用してこれらのアプリケーションにアクセスしている場合にのみ利用できます。

**注：** SAML が有効になっている場合、SANtricity System Manager が唯一の管理アクセスポイントとなります。そのため、SANtricity CLI、SANtricity Web Services REST API、インバンド管理 (ホストエージェントを使用する I/O パス)、ネイティブ SYMbol インターフェースを介したアクセスはできません。SYMbol アクセスが利用できないということは、Storage Manager EMW やその他の SYMbol ベースのツール (NetApp Storage Management Initiative Specification (SMI-S) プロバイダーなど) を使用できないことを意味します。

MFA の詳細については、E シリーズのオンラインヘルプセンターと [E シリーズのドキュメントセンター](#) を参照してください。SANtricity 管理 SANtricity 機能と設定の完全なセットの詳細については、[TR-4712 : NetApp SANtricity 管理セキュリティ機能の詳細と構成ガイド](#) を参照してください。

## SANtricityストレージ機能

SANtricityは、保存データのセキュリティ、ホストパスの管理機能、大容量ドライブの管理機能（データの整合性を確保し、ドライブ障害を効率的に管理）、データ保護機能など、複数のレイヤーにわたるストレージ機能を提供します。以下のセクションでは、これらの機能について詳しく説明し、追加情報リソースへのリンクを提供します。

### ドライブ暗号化

「設定」タブから外部キー管理が有効になっている場合は、「キー管理」タブを使用して証明書署名要求（CSR）ファイルを生成します。キー管理サーバ上のCSRファイルを使用してクライアント証明書を生成します。「キー管理」タブからクライアント証明書をインポートすることで、Eシリーズコントローラと外部キー管理サーバ間の安全な通信が可能になります。SANtricityのセキュリティ機能の詳細については、Eシリーズのオンラインヘルプセンターおよび[TR-4474 SANtricityドライブセキュリティ](#)をご覧ください。

### SANtricityホストおよびパス管理機能

Eシリーズのマルチパス機能の要素を検討する際には、2つの概念を理解する必要があります。1つ目は、コントローラとボリュームの所有権、そしてSCSIホストの場合は非対称論理ユニットアクセス（ALUA）を介して、NVMe-oFホストの場合は非対称名前空間アクセス（ANA）を介して、コントローラ間のパスフェイルオーバーがされるかです。このシナリオは、Eシリーズボリュームへのプライマリパス（所有コントローラを経由するI/Oパス）が失われた場合に発生します。2つ目の概念は、ホスト上のマルチパスドライバが各Eシリーズコントローラ上の複数のポート（SCSIホストの場合はターゲットポートグループサポート、またはTPGS、NVMe-oFホストの場合はANA）とどのように連携してI/Oをインターフェース全体に分散させ、パフォーマンスを最大化するかについてです。EシリーズのE-シリーズ製品のマルチパス動作に関する詳細な説明については、[TR-4604「E-シリーズ製品を使用したクラスター型ファイルシステム：BPG for Media」、製品：BPG for Media](#)を参照してください。

Eシリーズのマルチパス動作の設計は、ホストマルチパスドライバによる管理シナリオ（明示的フェイルオーバー）から、新しいEシリーズ主導のパス管理モデル（暗黙的フェイルオーバー）へと進化しました。しかし、Eシリーズの基本構造は変わっていません。例えば、Eシリーズシステムは、以下の特性を持つ非対称デュアルアクティブコントローラを搭載しています。

- ボリュームがプロビジョニングされると、ボリュームの所有権が切り替わります。
- 書き込み I/O はピア コントローラにミラーリングされます。
- 両方のコントローラはアレイ上のすべてのボリュームにアクセスできます。
- 両方のコントローラには複数のホストポートがあります。
- 1つのEシリーズコントローラに障害が発生した場合、他のコントローラがすべてのボリュームを制御し、I/Oの処理を継続します。

これらの属性により、ホストマルチパスドライバは、各コントローラの、そのコントローラが所有するボリュームに関連付けられたポート全体にI/Oを分散させることができます。ドライバは、最小キュー深度やラウンドロビンといったパスポリシーを使用します。デフォルトのパスポリシーは、ホストオペレーティングシステムに応じて、これら2つの方法のいずれかになります。

ホストから1台のEシリーズコントローラへのすべてのパスが失われた場合、そのホストからそのコントローラが所有するボリュームへのI/Oは、もう一方のEシリーズコントローラのポートにルーティングされ、シェルフのミッドプレーンを介してボリュームを所有するコントローラへのI/O送信が行われます。同時に、ボリューム所有権タイマーが設定され、コントローラ間のボリューム所有権の変更はタイマーが切れるまで遅延されます。この遅延時間は、リンクがリセットされてサービスに戻るのに十分な長さです（デフォルトは5分です）。タイマーが切れると、アレイはボリューム所有権をピアコントローラに変更するかどうかを決定します。この決定は、所有権を持たないコントローラがまだ75%を超えるI/Oを受信しているかどうかに基づいて行われます。

表3に、SANtricityホストタイプと、暗黙的なフェイルオーバー/フェイルバックの関連サポートの一覧を示します。

表 3) SANtricityホスト タイプと関連するフェイルオーバー動作。

Host type	ALUA/AVTステータス	暗黙的なフェイルオーバー	暗黙的なフェイルバック	自動負荷分散
Linux DM-Multipath (カーネル 3.10 以降)	有効	サポート	サポート	サポート
VMware	有効	サポート	サポート	サポート
Windows	有効	サポート	サポート	サポート
Windows クラスタ	有効	サポート	サポート	サポート
ATTO クラスタ (すべてのオペレーティング システム)	有効	サポート	サポート対象外	サポート対象外

注：一般的ではないホストタイプもいくつか存在します。また、サポートからの指示があった場合のみ使用するホストタイプも存在します。ホストタイプリストに記載されているからといって、そのオプションが完全にサポートされているとは限りません。詳細については、**NetApp Interoperability Matrix Tool (IMT)** および**SANtricity**のオンラインヘルプを参照してください。

## SANtricityの信頼性機能

表 4には、SANtricity の信頼性機能の一覧と、それぞれの簡単な説明、および追加情報への参照が示されています。

表 4) 長期的な信頼性を実現するSANtricity の機能。

SANtricityの信頼性機能
<p><b>冗長性チェック機能付きメディアスキャン。</b> メディアのバックグラウンドスキャンは設定されたスケジュールに従って実行され、データ整合性の問題を検出します。この機能は、新しいボリュームをプロビジョニングする際にデフォルトで有効にすることが非常に重要です。</p> <p><b>注意:</b>メディア スキャンをオフにした状態でアレイへの I/O を実行している場合は、メディア スキャンをオンにする前に<b>NetApp</b>テクニカル サポートに問い合わせてください。</p>
<p><b>データアシュアランス (T10 PI)。</b> この機能は、HICからドライブ (ストレージアレイのエンドツーエンド) までのデータ整合性を保証します。このデータ整合性は、大容量ドライブでは特に重要です。</p>
<p><b>キャッシュミラーリング。</b> 各Eシリーズコントローラはボリュームセットを所有し、それらのボリュームとの間のI/O処理を担当します。両方のコントローラはすべてのボリュームにアクセスでき、デフォルトでは、すべての書き込みはピアコントローラのメモリにキャッシュされます。このメカニズムにより、第2レベルのデータ整合性チェックが可能になり、EシリーズおよびEFシリーズアレイはコントローラのフェイルオーバーシナリオを適切に処理できます。</p>
<p><b>無停止のコントローラファームウェアアップグレード。</b> ホストへの複数のパスを持つALUAまたはANAホストタイプと、一度に1つのコントローラをアクティブ化するアップグレードウィザードを使用することで、この機能はアップグレードがホストからボリュームへのアクセスに影響を与えるのを防ぎます。</p> <p><b>注意:</b>すべてのホスト オペレーティング システムが ALUA または ANA ホスト タイプをサポートしているわけではありません。</p>
<p><b>プロアクティブなドライブ監視とデータエバキュエーター。</b> 応答しないドライブは自動的に電源を入れ直し、障害状態を解消できるかどうかを確認します。状態が解消できない場合は、ドライブに障害フラグが付けられます。予測障害が発生した場合、エバキュエーター機能は、ドライブが故障する前に、影響を受けたドライブからデータを削除し、データを移動させます。ドライブが故障した場合は、エバキュエーターが中断された場所から再構築を再開し、再構築時間を短縮します。</p>
<p><b>ドライブ障害の自動検出、フェイルオーバー、再構築。</b> これらのタスクは、標準RAIDの場合はグローバルホットスペアドライブ、DDPの場合はスペアプール容量を使用して実行できます。</p>
<p><b>SSD の摩耗寿命の追跡とレポート。</b> この指標は、「ハードウェア」タブの「ドライブ設定」ダイアログボックスにあります。SSDの摩耗寿命を示す指標で、SANtricityの以前のバージョンにあった 2 つの摩耗寿命指標 (平均消去回数とスペアブロック残量) に代わるものです。この指標は「使用済み耐久性率」です。この指標にアクセスするには、ハードウェアビューからドライブを選択し、「設定」を選択します。</p>

---

**オンラインドライブファームウェアアップグレード。** この機能は、一度に1台のドライブをアップグレードし、アップグレード期間中は影響を受けるドライブへの書き込みを追跡します。書き込みI/Oが少ない時間帯にのみ使用してください。

**注:**メンテナンス ウィンドウ中に複数のドライブをより迅速にアップグレードするために、並列ドライブ ファームウェア アップグレードがオフラインでサポートされています。

---

**自動負荷分散。** この機能は、I/Oワークロードの自動分散を提供し、ホストからの受信I/Oトラフィックが両方のコントローラ間で動的に管理され、分散されるようにします。各コントローラのワークロードは、バックグラウンドで継続的に監視および分析されます。一方のコントローラのI/Oが、予測可能な期間にわたって他方のコントローラのI/Oを大幅に上回った場合、SANtricityはボリュームの所有権を、負荷の高いコントローラから負荷の低いコントローラに変更することができます。この機能は、I/Oパターンの短期的な変化には対応しません。ただし、所有権の変更が必要な場合、SANtricityは影響を受けるホストのマルチパスドライブと連携し、暗黙的なパスフェイルオーバーを開始します。最新のサーバオペレーティングシステムと関連するマルチパスドライブのほとんどは、暗黙的なフェイルオーバーをサポートしています。詳細については、System Managerのオンラインヘルプで「自動負荷分散とは？」を検索してください。

---

**組み込みSNMPエージェント。** EF600CコントローラはSNMPをネイティブサポートしています。組み込みSNMPエージェントは、SNMP V2C標準およびRFC 1213 (MIB-II) に準拠しています。詳細については、System Managerのオンラインヘルプで「SNMPアラートの管理」を検索してください。

---

**自動アラート。** この機能は、ストレージレイ上のイベントについてデータセンターのサポートスタッフに電子メールアラートを送信します。

---

**イベントモニターとシステムログ。** SANtricity Storage Managerのイベントモニターは、ストレージレイで発生したイベントを自動的に記録します。Syslogは、イベントとシステムログに記録された関連する変更を関連付けることができる、第2レベルのアクティビティ追跡を可能にします。

---

**AutoSupport** シリーズ製品は、複数のリリースでAutoSupport をサポートしています。

---

**AutoSupport** メンテナンスウィンドウを有効または無効にする機能。AutoSupportには、エラーイベント発生時の自動チケット作成を有効または無効にするオプションがあります。通常の動作モードでは、ストレージレイは問題が発生した場合にAutoSupportを使用してサポートケースを開きます。AutoSupportメンテナンスウィンドウを有効または無効にするには、[サポート] > [アクセス管理] > [AutoSupport] を選択します。

## SANtricity ストレージ管理機能

EシリーズEF600Cシステムには、SANtricity System Managerから有効化できる重要なストレージ管理機能が搭載されています。表5は、SANtricity OSに含まれる標準機能の一覧です。

表 5) SANtricityに含まれる標準機能。

### SANtricityの標準機能

**SANtricity System Manager (組み込み型シングルアレイ管理)。** ブラウザベースのオンボックスSANtricity System Managerは、個々の新世代ストレージアレイを管理するために使用されます。

- 1つのUIから、すべてのアレイセットアップ、ストレージプロビジョニング、アレイ監視機能にアクセスできます。
- System Managerには、管理に使用できる組み込み RESTful API が含まれています。

---

**ボリュームのワークロードタグ。** SANtricity System Managerには、管理者がアレイ内のボリュームをワークロードタイプ別に整理できるボリュームタグ付け機能が組み込まれています。通常、タグは整理のみを目的としています。ボリューム作成ウィザードでは、ワークロードタイプに応じた推奨構成やボリュームセグメントサイズ設定が提示される場合があります。これらの推奨設定をそのまま受け入れる必要はありません。これらの設定は、一般的なアプリケーション向けにボリュームをプロビジョニングする際の時間を節約するための提案です。

---

**ストレージパーティション。** パーティションは、共有ボリュームを持たない個々のホスト、共有ボリュームを持つホストグループ、またはその両方の組み合わせで構成できます。この概念は新しいSystem Managerで抽象化されていますが、CLIを使用してパーティションを表示できます。

---

**ホストプロトコルの変更。** この機能は、新しい機能バックキーによってサポートされます。無料のアクティベーションコードと各開始プロトコルおよび終了プロトコルの詳細な手順を入手するには、[Eシリーズにアクセスし、SANtricity 11 リソース](#) ページ (E シリーズ ハードウェアの保守)。

## SANtricity リモート ストレージ ボリューム

リモートストレージボリューム機能を使用すると、既存のリモートストレージデバイスからEシリーズボリュームにiSCSI経由でデータをインポートし、ダウンタイムを最小限に抑えることができます。この機能は、機器のアップグレードプロセスを効率化したり、Eシリーズ以外のデバイスからEシリーズシステムへのデータ移行機能を提供したりする際に役立ちます。

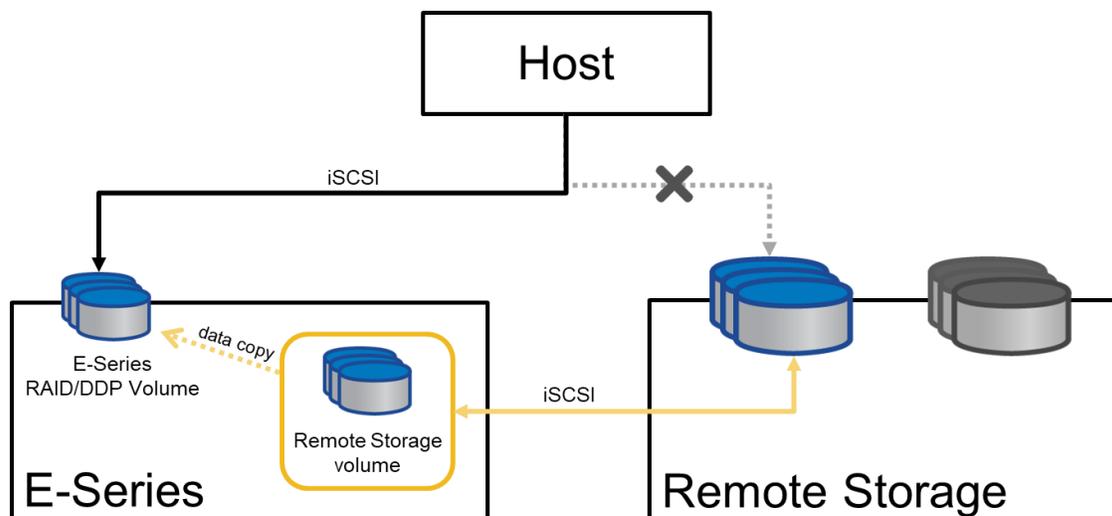
この機能の基本機能は、リモートストレージデバイスからローカルEシリーズボリュームへのデータ直接インポートをサポートすることです。この機能を使用するには、まずリモートストレージデバイスとEシリーズシステム間のiSCSI接続を手動で確立する必要があります。次に、リモートストレージデバイスのiSCSI IQNを検出できる1つ以上のIPアドレスをリモートストレージに設定する必要があります。

iSCSI接続が確立されると、リモートストレージデバイスをEシリーズシステムにマッピングできます。マッピングが完了したら、SANtricity System ManagerまたはEシリーズシステムのREST APIコマンドを使用して、インポート操作を開始および管理できます。

インポート操作中、リモートストレージデバイスが元々処理していたI/O操作をターゲットボリュームで処理するように設定できます。ターゲットボリュームへのI/O操作は、インポート操作が完了してインポートが切断されるまで、リモートストレージデバイスに伝播されます。

図 24 はソリューションの技術的なコンポーネントを示しています。

図 24) リモート ストレージ ボリューム ソリューション アーキテクチャの概要。



インポート操作を開始するために提供する必要がある情報は次のとおりです。

- リモートストレージ iSCSI IQN
- リモートストレージのiSCSI IPアドレス
- リモートデバイスがマップされているLUN番号

提供された情報は、再起動や電源の入れ直しなどを行った後もアクセスできるように、Eシリーズシステム上に保持される必要があります。

設定が完了したら、必要に応じて、SANtricity System Manager または REST API コマンドを使用して、リモートストレージの iSCSI IQN や iSCSI IP アドレスを更新できます。

リモート ストレージ ボリュームの詳細については、「[TR-4893-DEPLOY: SANtricity リモート ストレージ ボリューム](#)」を参照してください。

## SANtricityコピーサービスの機能

表 6に、EF600C ストレージ アレイの標準コピー サービス機能を示します。

表 6) SANtricityコピー サービスの機能。

標準SANtricityコピーサービス機能
SANtricity Snapshotコピー。ポイントインタイムNetApp Snapshot™ コピー。
非同期ミラーリング。RPO= 0 のリモート サイトへのミラーリングは必須ではありません。
ボリューム コピー。テスト/開発または分析の目的でボリュームのクローンを作成するために使用されます。

SANtricityコピー サービス機能の詳細とユース ケース情報については、[TR-4458 を参照してください](#)。[Oracle](#) および [SQL Server データベースを使用したNetApp E シリーズおよび EF シリーズ コピー サービスの導入](#)。

SANtricityスナップショットの使用の詳細については、[TR-4747: SANtricity Snapshot機能の概要を参照してください](#)。[デプロイメントガイド](#)。

SANtricity 11.62以降では、ミラー関係の作成にUnified Managerが使用されます。詳細な説明については、[TR-4839 「SANtricity同期および非同期ミラーリング機能の説明と導入ガイド \(11.62以降\)」](#)またはSANtricity Unified Managerのオンラインヘルプを参照してください。SANtricity Managerはバージョン 4.2以降、SANtricity System ManagerはOSバージョン11.62以降である必要があります。

SANtricity 11.62 より前のバージョンでは、2 つの新世代 E シリーズ アレイ間、または新世代 E シリーズ アレイと従来の E シリーズ アレイ間のミラーリングの説明については、「[TR-4656: SANtricity 同期および非同期ミラーリング機能の説明と導入ガイド \(11.61以前\)](#)」を参照してください。

## SANtricity管理統合

NetApp は、今日の近代化されたデータセンター運用とパートナー アプライアンスをサポートするために、従来のプラグインを軽視し、API 統合を重視しています。

表7は、スクリプト作成や他の管理ツールやアプライアンスアーキテクチャへのカスタム統合に使用できるSANtricity APIとツールキットを示しています。EシリーズSANtricity Webサービス (REST API) の最新バージョンをダウンロードするには、NetAppサポート (<http://mysupport.netapp.com/>) をご覧ください。EシリーズでAnsibleを使用してストレージを管理する方法については、[TR-4574 「NetApp Eシリーズの導入」 Ansibleを使ったシリーズ \(Automating Eシリーズ\)](#) をご覧ください。Windows PowerShellツールキットについては、NetAppサポート サイトの[NetApp PowerShell Toolkit](#) ページ。

表 7) SANtricity API とツールキット。

APIとツールキット	説明
SANtricity Web Services Proxy 注:新世代システムでは、プロキシまたは組み込み REST API のいずれかを使用できます。	これらの Web API は、E シリーズ システムを構成、管理、監視するための REST インターフェイスのコレクションを提供します。
NetApp EシリーズとAnsible	Ansibleはシンプルでありながら強力なオーケストレーションツールです。NetAppシリーズはAnsibleコミュニティに参加し、規模を問わずEシリーズストレージシステムを管理するための高品質なソリューションを提供しています。
NetApp PowerShell Toolkit	統合ツールキットは、NetAppストレージ システム全体にわたるエンドツーエンドの自動化とストレージ管理を提供します。
SANtricityセキュア CLI	SANtricity 11.60.2 の新機能として、System Manager からSANtricity Secure CLI (SMcli) をダウンロードできるようになりました。

表8は、Eシリーズストレージシステムを構成要素として使用するサードパーティプラットフォームプラグインの一覧です。通常、これらのプラグインは各プロバイダのWebサイトで入手可能です。EFシリーズストレージシステムとサードパーティプラットフォームの統合に関する詳細については、NetAppの営業担当者にお問い合わせください。

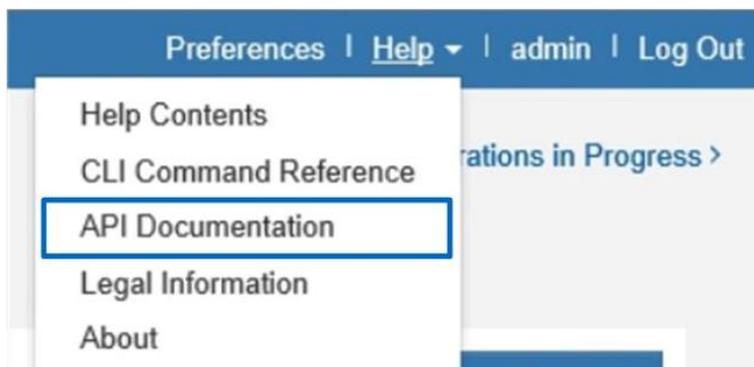
表 8) SANtricity Web サービス プロキシを使用する 3 番目のプラットフォーム プラグイン。

ソフトウェアパッケージ	用途
Splunk Enterprise 向けNetApp SANtricityパフォーマンス アプリ <a href="https://splunkbase.splunk.com/app/1932/">https://splunkbase.splunk.com/app/1932/</a> NetApp SANtricity向けテクノロジーアドオン <a href="https://splunkbase.splunk.com/app/1933/">https://splunkbase.splunk.com/app/1933/</a>	複数のEシリーズシステムの構成とパフォーマンスの詳細を1つのインターフェースでレポートする表示および監視ツール。アプリケーションとテクノロジーアドオンの両方が必要です。
NetApp Eシリーズ + Grafana: パフォーマンス監視 <a href="https://github.com/netapp/eseries-perf-analyzer">https://github.com/netapp/eseries-perf-analyzer</a>	E シリーズ パフォーマンス アナライザは、E シリーズ ストレージ システムのパフォーマンスを監視するための強力で使いやすいツールです。

## SANtricity WebサービスネイティブREST API

SANtricity WebサービスREST APIは、経験豊富な開発者向けの組み込みAPIです。RESTAPIを介して実行されたアクションは実行時に適用されます。ユーザープロンプトや確認ダイアログボックスは表示されません。REST APIはURLベースで、付属のAPIドキュメントは完全にインタラクティブです。各URLには対応する操作の説明が含まれており、APIドキュメントから直接アクションを実行できます。ドキュメントにアクセスするには、System Managerの任意のページから[ヘルプ]ドロップダウンメニューから[APIドキュメント]を選択します（図25を参照）。

図 25) API ドキュメントを開く。



APIドキュメントに記載されている各URLエンドポイントには、対応するPOST、DELETE、またはGETオプションがあります。これらのURLエンドポイントオプションはHTTP動詞と呼ばれ、APIドキュメントで利用可能なアクションです。RESTAPIドキュメントのサンプルを図26に示します。トピック名の横にあるドロップダウンを選択するか、個々のエンドポイントをクリックすることで、操作を展開または非表示にすることができます。「Try It Out」をクリックしてエンドポイントを実行します。エンドポイントを実行するには、「Execute」をクリックする必要があります（図27）。

注: 一部のエンドポイントでは、正常に実行するために「試してみる」ダイアログボックスに追加の入力パラメータが必要です。この例では追加の入力は必要ありません。

図 26) Device-ASUP エンドポイントの拡張例。

Select to expand or minimize

Select Try it out to execute a single endpoint against a managed array

Device-ASUP ▾

**GET** /device-asup  
Retrieve the device ASUP configuration

Roles Allowed: root.admin, storage.monitor, storage.admin, support.admin

Parameters

No parameters

Responses Response content type: application/json ▾

Code Description

200 successful operation

Example Value Model

```
{
  "asupCapable": true,
  "onDemandCapable": true,
  "asupEnabled": true,
  "onDemandEnabled": true,
  "remoteDiagsEnabled": true,
  "delivery": {
    "method": "https",
    "routingType": "none",
    "proxyHost": "string",
    "proxyPort": 0,
    "proxyUserName": "string",
    "proxyPassword": "string",
    "proxyScript": "string",
    "mailrelayServer": "string",
    "mailrelayAddress": "string"
  }
}
```

図 27) REST API ドキュメントのサンプル。

Device-ASUP ▾

**GET** /device-asup  
Retrieve the device ASUP configuration

Roles Allowed: root.admin, storage.monitor, storage.admin, support.admin

Parameters

No parameters

**Execute** Cancel

Responses Response content type: application/json ▾

Code Description

200 successful operation

Possible responses

Example Value Model

```
{
  "asupCapable": true,
  "onDemandCapable": true,
  "asupEnabled": true,
  "onDemandEnabled": true,
  "remoteDiagsEnabled": true,
  "delivery": {
    "method": "https",
    "routingType": "none",
    "proxyHost": "string",
    "proxyPort": 0,
    "proxyUserName": "string",
    "proxyPassword": "string",
    "proxyScript": "string",
    "mailrelayServer": "string"
  }
}
```

GET device-asup 動詞の対応する出力を図 28と図 29 に示します。

図 28) 「試してみる」 ボタンからのサンプル出力。

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Request URL:** `https://IP Address:8443/devmgr/v2/device-asup`
- Server response:**
  - Code:** 200
  - Details:**
    - Response body:**

```
{
  "asupCapable": true,
  "onDemandCapable": true,
  "asupEnabled": true,
  "onDemandEnabled": true,
  "remoteDiagsEnabled": true,
  "delivery": {
    "method": "https",
    "routingType": "direct",
    "proxyHost": null,
    "proxyPort": 0,
    "proxyUserName": null,
    "proxyPassword": null,
    "proxyScript": null,
    "mailRelayServer": null,
    "mailSenderAddress": null
  },
  "destinationAddress": "https://testbed.netapp.com/put/AsupPut",
  "schedule": {
    "dailyMinTime": 0,
    "dailyMaxTime": 1439,
    "weeklyMinTime": 0,
    "weeklyMaxTime": 1439,
    "daysOfWeek": []
  }
}
```
    - Response headers:**

```
date: Thu, 18 Oct 2018 10:57:59 GMT
content-encoding: gzip
x-content-type-options: nosniff
x-frame-options: SAMEORIGIN
strict-transport-security: max-age=31536000; include-SubDomains
content-type: application/json
cache-control: no-cache, no-store, must-revalidate
vary: Accept-Encoding, User-Agent
content-length: 272
x-ssr-protection: 1; mode=block
```
  - Responses:**

Code	Description
200	successful operation

図 29) デバイス asup エンドポイントの可能な応答コードと詳細。

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Responses:**

Code	Description
200	successful operation
501	Device ASUP service not available.
503	Device ASUP service is initializing.
- Example Value Model:**

```
{
  "asupCapable": true,
  "onDemandCapable": true,
  "asupEnabled": true,
  "onDemandEnabled": true,
  "remoteDiagsEnabled": true,
  "delivery": {
    "method": "https",
    "routingType": "https",
    "proxyHost": "string",
    "proxyPort": 0,
    "proxyUserName": "string",
    "proxyPassword": "string",
    "proxyScript": "string",
    "mailRelayServer": "string",
    "mailSenderAddress": "string"
  },
  "destinationAddress": "string",
  "schedule": {
    "dailyMinTime": 0,
    "dailyMaxTime": 0,
    "weeklyMinTime": 0,
    "weeklyMaxTime": 0,
    "daysOfWeek": {
      "notSpecified": true
    }
  }
}
```

REST APIのデータはJSON形式でエンコードされます。RESTAPIからの構造化JSONデータは、プログラミング言語（C、C++、cURL、Java、Python、Perlなど）で簡単に解析できます。JSONは、キーと値のペアに基づくシンプルなエンコード方式で、リストオブジェクトとサブジェクトオブジェクトをサポートしています。オブジェクトは中括弧（{}）で始まり終わり、リストは角括弧（[]）で始まり終わります。JSONは文字列、数値、ブール値を認識します。数値は浮動小数点値です。APIドキュメントには、適用可能なURL操作ごとにJSONテンプレートが用意されており、開発者は適切にフォーマットされたJSONコマンドでパラメータを入力するだけで済みます。

詳細については、[E シリーズドキュメントセンター](#)を参照してください。

## SANtricityセキュア CLI

SANtricity Secure CLIは、経験豊富な開発者向けの組み込みAPIです。System ManagerからCLIパッケージをダウンロードできます。CLIパッケージでは、テキストベースのコマンドを使用してストレージアレイを設定および監視できます。はHTTPS経由で通信し、外部にインストールされた管理ソフトウェアパッケージで利用可能なCLIと同じ構文を使用します。CLIをダウンロードするためにキーは必要ありません。

CLIコマンドを実行する管理システムに、Java Runtime Environment (JRE) バージョン8以降がインストールされている必要があります。

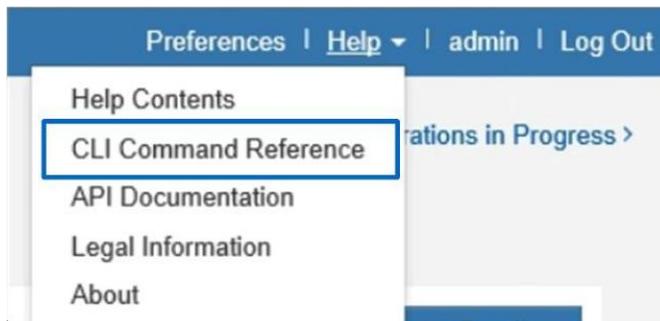
### CLIのダウンロード

- [設定ビュー] > [システム] を選択します。
- [アドオン] の下で、[コマンドライン インターフェイス] を選択します。ZIPパッケージがブラウザにダウンロードされます。
- ストレージアレイに対してCLIコマンドを実行する管理システムにZIPファイルを保存し、ファイルを展開します。

これで、DOS C: プロンプトなどのオペレーティング システム プロンプトからCLIコマンドを実行できます。

ドキュメントにアクセスするには、図 30 に示すように、System Manager A CLI の任意のページから [ヘルプ] ドロップダウンメニューで [CLI コマンドリファレンス] を選択します。

図 30) CLI コマンドリファレンスを開く。



### vCenter 用SANtricityストレージプラグイン

vSphere Clientは、VMwareインフラストラクチャと日常的なストレージニーズのすべてを管理できる単一の管理インターフェースです。NetApp Storage Plugin for vCenterでは、以下の機能が利用可能です。

- ネットワーク内で検出されたストレージアレイを表示および管理する。
- 複数のストレージアレイのグループに対してバッチ処理を実行する。
- ソフトウェア オペレーティング システムのアップグレードを実行します。
- ストレージアレイから別のストレージアレイに設定をインポートする。
- ボリューム、SSDキャッシュ、ホスト、ホスト クラスタ、プール、ボリューム グループを設定する。
- アレイに対してその他の管理タスクを実行するためにSystem Managerインターフェースを起動する。

注：このプラグインはSystem Managerソフトウェアの直接的な代替品ではありません。単一のアレイ上で特定のストレージ管理タスクを実行するには、System Managerが引き続き必要です。

プラグインには、VMware 環境にデプロイされた VMware vCenter Server Appliance と、プラグイン Web サーバーをインストールして実行するためのアプリケーション ホストが必要です。

プラグインはNetAppサポートサイトからダウンロードできます。 [NetAppサイト > ダウンロード > すべてダウンロード](#)。

インストールと構成に関するドキュメントは、NetAppドキュメントサイト、[EシリーズおよびSANtricityドキュメントセンター](#)で参照できます。

## EF600CハードウェアのSANtricity OS仕様

表 9 に、NetApp EF600 ベースのストレージシステムのNetApp SANtricity OS 仕様を示します。

表 9) EF600C ベースのストレージシステムのSANtricity OS の境界。

コンポーネント	最大
<b>ストレージハードウェアコンポーネント</b>	
シェルフ	単一のコントローラシェルフのみがサポートされます
ドライブ - ドライブスロット数	24 個の QLC NVMe SSD
<b>論理コンポーネント</b>	
ホストパーティション	256
パーティションあたりのボリューム数	256
システムあたりのボリューム	2,048
システムあたりのディスクプール	1
ディスクプールあたりのボリューム数	2,048
アレイ内の合計 DDP 容量 (最大容量には、RAID オーバーヘッド、DDP 予約容量、およびプール内のドライブ数やその他の要因に基づく小さな DDP 固有のオーバーヘッドが含まれます)	EF600Cアレイあたり最大12PiBのDDP容量
最大DDP単一ボリューム容量	4PiB
<b>一貫性グループ</b>	
整合性グループあたりのボリューム数	64
システムごとの整合性グループ	32
<b>Snapshotコピー</b>	
スナップショットグループごと	32
1巻あたり	128
ストレージシステム単位	2,048
<b>スナップショットボリューム</b>	
スナップショットコピーごと	4
システムごと	1,024
<b>スナップショットグループ</b>	
1巻あたり	4
システムごと	1,024
<b>非同期ミラー</b>	
システムあたりのミラー数	256
ボリュームあたりのミラー数	1
非同期ミラーグループあたりのミラー数	64
システムあたりの非同期ミラーグループ	4

その他のソフトウェアの制限と仕様については、[Hardware Universe](#) を参照してください。

**注意:** EF600C はシン プロビジョニングをサポートしていません。

注意: EF600C は同期ミラーリングをサポートしていません。

## EF600Cのハードウェア構成

NetApp EF600Cストレージシステムは、他のNetApp Eシリーズアレイと同様に、ハードウェア構成にモジュラーアプローチを採用しています。このアプローチにより、サポート性、導入の容易さ、長期的な安定性を犠牲にすることなく、柔軟なホストインターフェースと多様なドライブオプションを求めるお客様のSANストレージ要件のほとんどを満たすことができます。Eシリーズは、リモート専用環境やミッションクリティカルなインフラを提供するプライマリデータセンターの要件を満たす、信頼性と拡張性において実績を誇ります。

### コントローラシェルフ構成

次のセクションでは、EF600C シェルフ構成に関する詳細情報を提供します。

### EF600C コントローラシェルフ

EF600Cは、最大24台の2.5インチNVMe SSDを搭載できる2U（ラックユニット高）のシェルフです。2基のRAIDコントローラと、ファンを内蔵したENERGY STAR Platinum認定の高効率電源（1600W）を2基搭載しています。

図 31、図 32、図 33 は、EF600C コントローラ シェルフの前面と背面を示しています。

図31) ベゼル付きEF600Cの正面図。

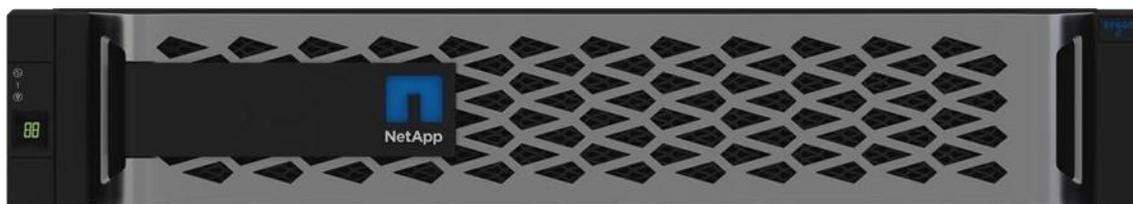


図32) EF600C 前面図（開いた状態）。



図 33) EF600C の背面図。スロット 1 と 2 に HIC が示されています。



### EF600Cハードウェア仕様

EF600C コントローラには、次の基本ハードウェア機能があります。

- 管理関連アクティビティ用のイーサネット ポート
- Eシリーズでは使用されないデュアル10GbEポート
- 工場専用Type-A USBポートは無効になっています

表 10に、EF600C ベースのストレージ システムの技術仕様を示します。

表10) EF600Cの技術仕様

仕様詳細	EF600C
最大システム容量	1.474PB (24 x 61.4TB SSD)
システムあたりのNVMeドライブの最大数	24 個の NVMe SSD
NE224 シェルフフォームファクター	2U、24 ドライブ
メモリ	コントローラあたり32GBまたは128GB デュプレックスシステムあたり64GBまたは256GB
<ul style="list-style-type: none"> <li>● コントローラごとに1つの HIC</li> <li>● コントローラは一致する必要があります。</li> <li>● ソフトウェア機能パック*を適用して、ホストプロトコル間の変換を行うことができます。</li> <li>● プロトコルを混在させることはできません。</li> </ul>	2ポート 200Gb IB (コントローラあたり2ポート) - NVMe/IB、NVMe/RoCE、またはiSER/IBをサポート
<ul style="list-style-type: none"> <li>● コントローラごとに2つの HIC</li> <li>● コントローラは一致する必要があります。</li> <li>● ソフトウェア機能パック*を適用して、各 HIC で利用可能なさまざまなプロトコル間の変換を行うことができます。</li> <li>● プロトコルを混在させることはできません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2x 2ポート 100Gb IB (コントローラあたり4ポート) - インストールされている機能パックに応じて、NVMe/IB、NVMe/RoCE、SRP/IB、またはiSER/IBをサポート*</li> <li>● 2x 4ポート 32Gb FC (コントローラあたり8ポート) - インストールされている機能パックに応じて、従来のFCとNVMe/FCをサポート*。SFPの詳細については、Hardware Universeを参照してください。</li> <li>● 2x 4ポート 25Gb iSCSI (コントローラあたり8ポート) ; SFPの詳細については、Hardware Universeを参照してください</li> </ul>
高可用性 (HA) 機能	自動I/Oパスマニフェストオーバー機能を備えたデュアルアクティブコントローラ
	DDPのみのサポート
	冗長化されたホットスワップ対応のストレージコントローラ、ディスク、電源。ファンを交換するにはコントローラを取り外す必要があります。
	フラッシュへのバッテリーバックアップステージを備えたミラーリングされたデータキャッシュ

\*EF600C ストレージ コントローラで使用可能な機能パック サブモデル ID (SMID) の詳細については、「コントローラ ホスト インターフェイス機能」セクションを参照してください。

注: 現在サポートされているドライブの可用性情報とドライブ容量別の暗号化機能 (フルディスク暗号化 [FDE] および FIPS) については、[Hardware Universe](#) を参照してください。

## コントローラホストインターフェイス機能

デフォルトでは、EF600C コントローラには、帯域外システム管理アクセスを提供するイーサネット管理ポートが含まれています。

管理ポートはデフォルトでダイナミックホスト構成プロトコル (DHCP) に設定されています。EF600C を静的IPアドレスで管理したい場合は、電源投入後約5分間、管理ポートを切断したままにしてDHCP機能をタイムアウトさせてください。その後、ローカルPCからデフォルトのIPアドレスに接続できます。

- コントローラA 管理ポート = 169.254.128.101

- コントローラ B 管理ポート = 169.254.128.102

表 11に示すように、ホスト インターフェイス ポートを追加できます。25GbiSCSI HIC を除き、各 HIC は複数のプロトコルをサポートします。

表 11) EF600C コントローラで使用可能な機能パック サブモデル ID (FP-SMID)。

FP-SMID	HICプロトコル
564	NVMe/FCまたはNVMe/IB
565	NVMe/FC、NVMe/RoCE、またはiSCSI
566	FC (NVMeではない)
567	FC PTL (NVMeではない)
568	iSER/IB
569	SRP/IB (100Gb HICのみ)

ソフトウェア機能の入手および適用方法については、[EシリーズおよびEFシリーズシステム ドキュメント センター](#)を参照してください。。ページの [アップグレード] > [ハードウェア アップグレード] セクションを見つけて、[ホスト プロトコルの変更または追加] を選択し、EF600C ホスト プロトコルの変換に関するドキュメントをダウンロードします。

表 12にポート速度の詳細オプションを示します。

表 12) ホスト インターフェイス プロトコルとサポートされる速度。

HICプロトコル	対応速度
25Gbps iSCSI	25Gbps、10Gbps
32Gbps FC	32Gbps、16Gbps、8Gbps
32Gbps NVMe/FC	32Gbps、16Gbps、8Gbps
200Gbps NVMe/IB	200Gbps、100Gbps、56Gbps
200Gbps NVMe/RoCE	200Gbps、100Gbps、50Gbps、40Gbps、25Gbps、10Gbps
200Gbps iSER/IB	200Gbps、100Gbps、56Gbps
100Gbps NVMe/IB	100Gbps、56Gbps、40Gbps
100Gbps NVMe/RoCE	100Gbps、50Gbps、40Gbps、25Gbps、10Gbps
100Gbps SRP/IB または iSER/IB	100Gbps、56Gbps、40Gbps

注：NetApp はどちらのポート速度用の IB ケーブルも販売していませんが、NVIDIA Mellanox や QLogic などのサプライヤーからケーブルは容易に入手できます。

注：光接続の場合、特定の実装に適したSFPをご注文ください。利用可能なホストインターフェース機器の全リストについては、[Hardware Universe](#)をご覧ください。EF600Cの光接続はすべてOM4光ケーブルを使用します。

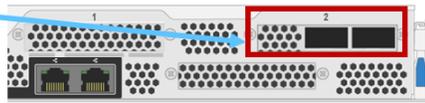
注：デュプレックス構成では、両方のコントローラを同一に設定する必要があります。

HICのオプションは図34に示されています。

図34) EF600CコントローラのHICオプション。

#### 200 Gb IB HIC

- Single 2-port 200Gb IB (use for NVMe/IB, NVMe/RoCE, or iSER/IB)



#### 100Gb IB HIC

- Two 2-port 100Gb IB (use for NVMe/IB, NVMe/RoCE, SRP/IB, iSER/IB)



#### FC or iSCSI HIC

- Two 4-port 25Gb iSCSI
- Two 4-port 32Gb FC (use for NVMe/FC and traditional FC)



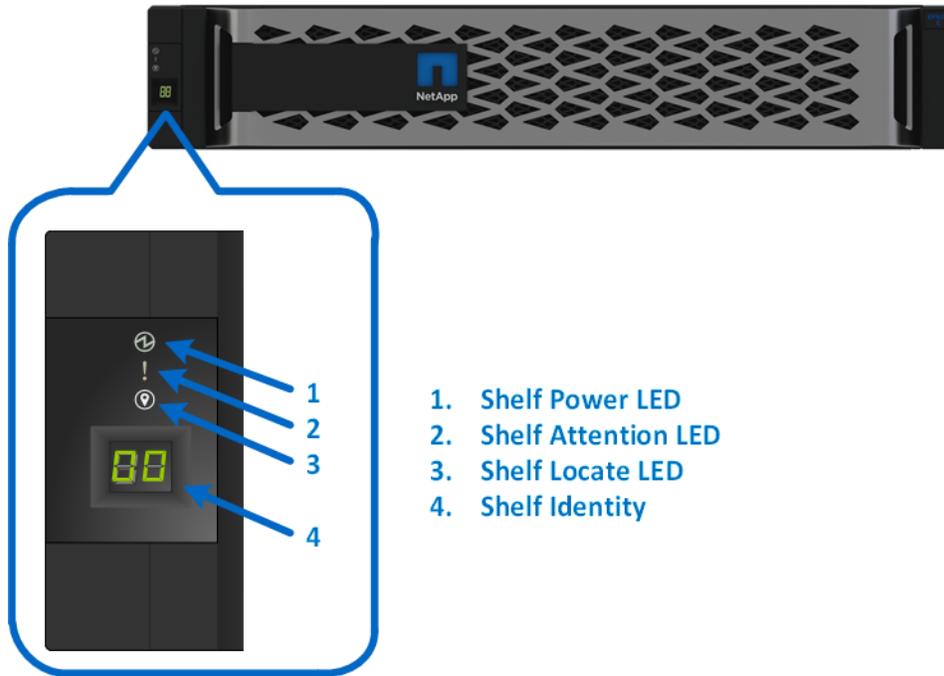
## ハードウェア LED

### 定義EF600C コントローラ シェルフ LED

EF600C コントローラシェルフには、シェルフ前面、オペレーターディスプレイパネル (ODP)、シェルフ背面、電源装置、コントローラキャニスターに LED ステータスインジケータが搭載されています。ODPの LED はシステム全体の状態を示し、電源ファンキャニスターとコントローラキャニスターの LED は個々のユニットのステータスを示します。

図 35 は、EF600C コントローラ シェルフの ODP を示しています。

図 35) EF600C コントローラ シェルフの前面パネルにある ODP。



1. Shelf Power LED
2. Shelf Attention LED
3. Shelf Locate LED
4. Shelf Identity

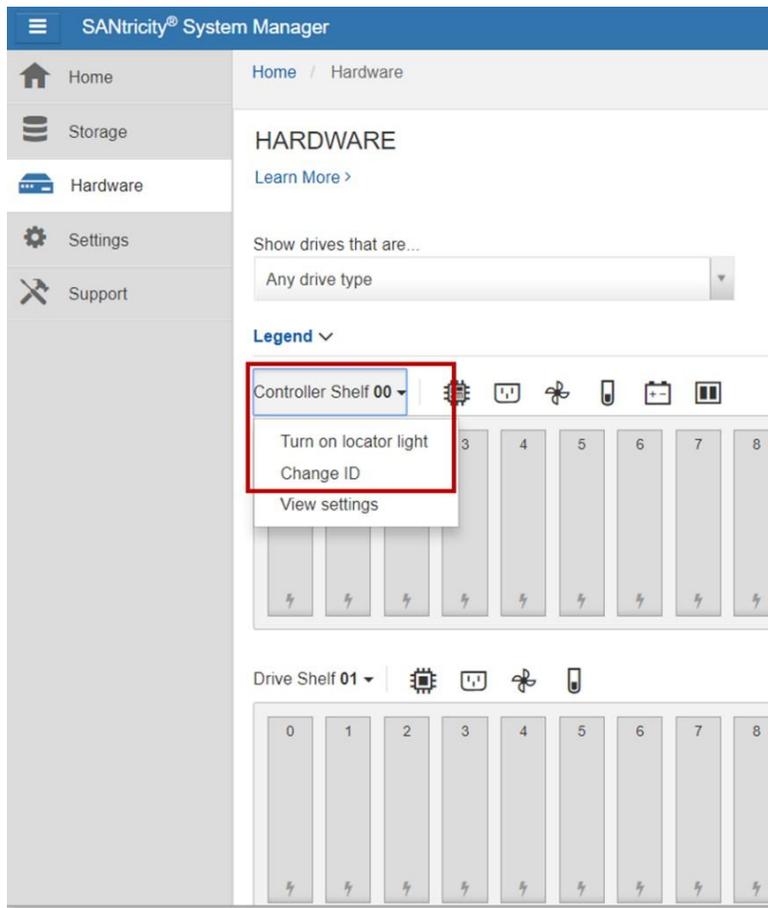
表 13 は、EF600C コントローラ シェルフの ODP LED を定義します。

表 13) EF600C コントローラ シェルフ LED の定義 (前面パネル)。

LED名	色	LEDオン	LEDオフ
電力	緑	電源は存在する	電源がありません
注意	黄	コントローラシェルフ内のコンポーネントに注意が必要です	正常ステータス
場所を特定	青	棚を物理的に見つけるという積極的な要求がある	正常ステータス

シェルフID機能は、シェルフを識別するための数値を表示します。デュアル7セグメントディスプレイには、図36に示すNetApp SANtricity System Managerの「ハードウェア」タブから設定できる00～99の値が表示されます。

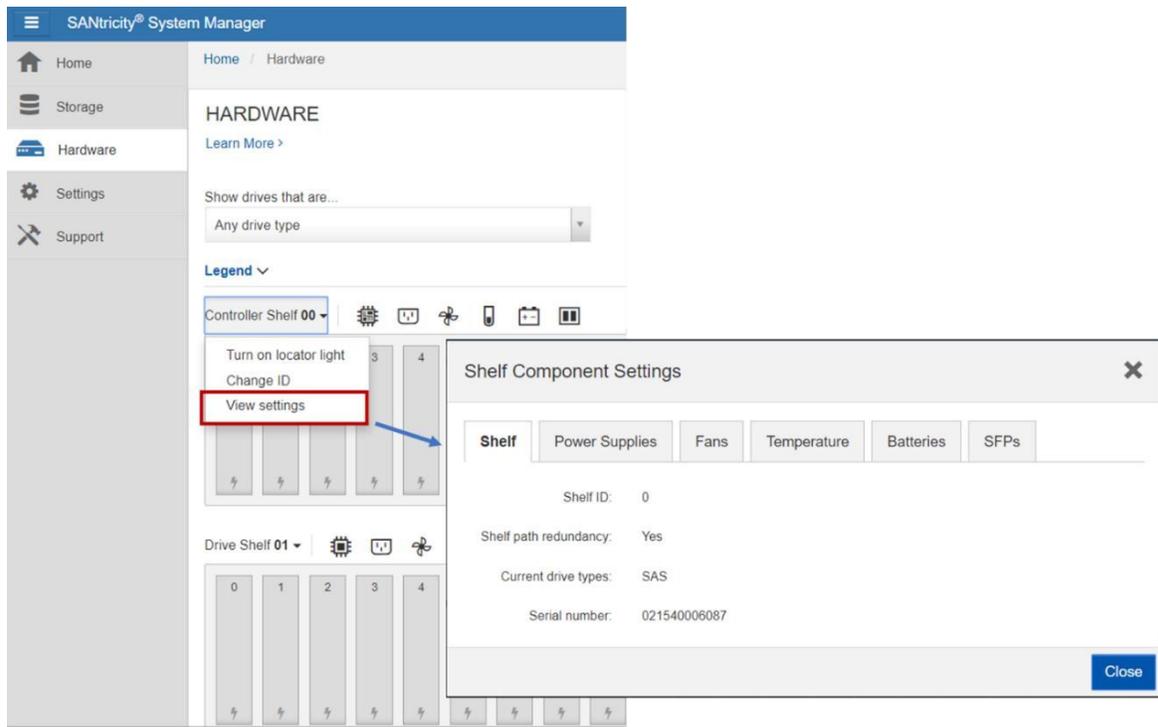
図 36) SANtricity System Manager を使用してシェルフ ID を設定する。



## EF600C コントローラーキャニスター LED

EF600C コントローラーキャニスターには、複数のLEDステータスインジケーターがあります。ホストポートのステータスやその他のシステムレベルのステータス情報は、ポートLEDを直接確認するか、SANtricity System Manager UIを使用して確認できます。例えば、システム全体のステータス情報は「設定の表示」ページに表示されます（図37を参照）。

図 37) SANtricity System Manager を使用してシステム ステータス情報を表示する。



#### 4ポート32Gb FC HIC搭載時のLED定義

EF600Cコントローラは、4ポート32Gbps FC HICを2枚サポートします。これらのHICは、32Gbps SFPでは16Gbpsまで、16Gbps SFPでは8Gbpsまで、自動ネゴシエーションにより速度を低下させることができます。新しい32Gbps FC HICをスイッチまたはホストに直接接続するには、OM4光ファイバケーブルが必要です。図38は、4ポート32Gbps FC HICのLEDを示しています。

図 38) 4 ポート 32Gb FC HIC を搭載した EF600C の LED。

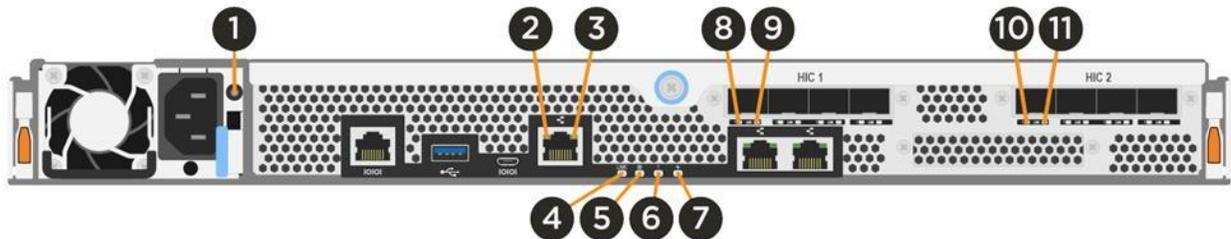


表 14 は、4 ポート 32 Gbps 光 HIC の LED の定義を示します。

表 14) 4 ポート 32Gb FC HIC を備えた EF600C の LED の定義。

叫ぶ	LED名	色	LEDの説明
1	PSU	緑/赤	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED消灯: AC電源なし</li> <li>緑: AC電源供給あり、DC出力正常</li> <li>赤: ACコードが外れているか、電源に障害がある</li> </ul>
2	リンク	緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED点灯: リンクアップ</li> <li>LED消灯: リンクがダウンしています</li> </ul>

3	アクティビティ	緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>点滅: イーサネットポートがアクティブであることを示します</li> </ul>
4	NV LED	緑	電源投入時はデフォルトで点灯します。起動中はソフトウェアによってこのLEDが消灯します。点灯しては、キャッシュアクティビティをサポートするためにバッテリバックアップが有効になっていることを示します。
5	LEDの位置	青	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: エンクロージャを識別します</li> <li>オフ: エンクロージャが見つかりません</li> </ul> <p><b>注意:</b>電源投入時、この LED は最初は点灯しますが、起動プロセスが完了すると消灯します。</p>
6	警告LED	黄	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: サービスイベントのコントローラーへの直接の注意</li> <li>オフ: コントローラーに問題はありません</li> </ul> <p><b>注意:</b>電源投入時にこの LED は最初は点灯しますが、起動プロセスが完了すると消灯します (問題が示されていない場合)。</p>
7	アクティビティLED	緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>点滅: コントローラーのアクティビティ</li> </ul>
8	警告LED	黄	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: 注意が必要な状態</li> <li>オフ: 特別な条件なし</li> </ul>
9	リンクLED	緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: リンクアップ</li> <li>オフ: リンクなし</li> </ul>
10	警告LED	黄	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: 注意が必要な状態</li> <li>オフ: 特別な条件なし</li> </ul>
11	リンクLED	緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>オン: リンクアップ</li> <li>オフ: リンクなし</li> </ul>

注:代替 HIC オプションを使用した LED 定義も同様です。

EF600Cストレージシステムおよび関連ハードウェアの詳細については、[Eシリーズおよび SANtricity 11 リソース ページ](#)。

## ドライブLEDの定義

図39は、EF600C SSDのドライブキャリア上のLEDを示しています。EF600CアーキテクチャのNE224Cシェルフは、2.5インチフォームファクタのSSDのみをサポートします。

図 39) NVMe ドライブ キャリアの LED。

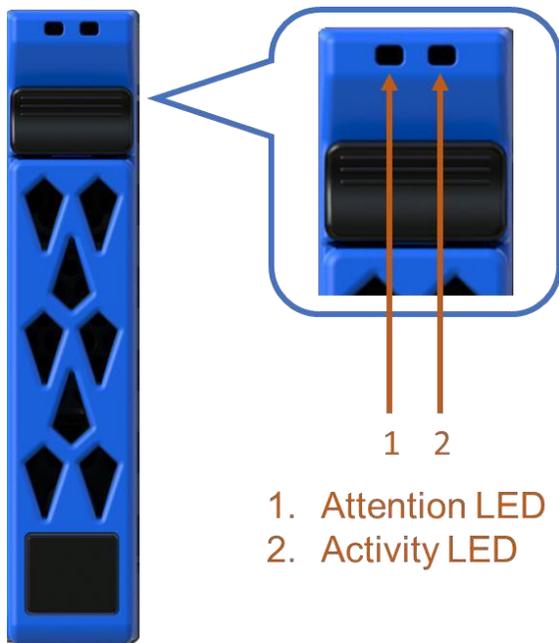


表 15 は、ドライブの LED を定義します。

表 15) NVMe ドライブ LED の定義。

LED名	色	LEDオン	LEDオフ
アクティビティ	緑	ドライブにはパワーがある	ドライブに電力が供給されていません
	緑で点滅	ドライブに電源が入っており、I/Oが処理中です	処理中のI/Oはありません
注意	黄	ドライブの機能にエラーが発生しました	正常ステータス
	点滅するオレンジ色	ドライブの位置特定がオン	正常ステータス

### 最高のパフォーマンスを得るためのドライブローディング

NE224シェルフのリリースに伴い、ドライブスロットをPCIeバスに割り当てるプロセスが変更されました。EFシリーズの以前のバージョンでは、代替ドライブスロットは別のPCIeバスに割り当てられていました。EF300CおよびEF600Cアレイでは、最初のPCIeバスはドライブスロット0~11（最初の12個のドライブスロット）に接続され、2番目のPCIeバスはドライブスロット12~23（残りの12個のドライブスロット）に接続されます。

NE224シェルフに24台未満のドライブを挿入する場合は、ドライブシェルフの両側を交互に挿入する必要があります。ドライブは、図40に示すように中央のドライブスロット（11、12）から外側へ、または図41に示すように外側のドライブスロット（0、23）から内側へ均等に挿入する必要があります。

**注意:** 両方のPCIeバスが使用されるようにドライブがロードされていない場合、ストレージシステムのパフォーマンスが大幅に低下する可能性があります。

図 40) 内側のドライブ スロットから外側に向かってドライブをロードします。

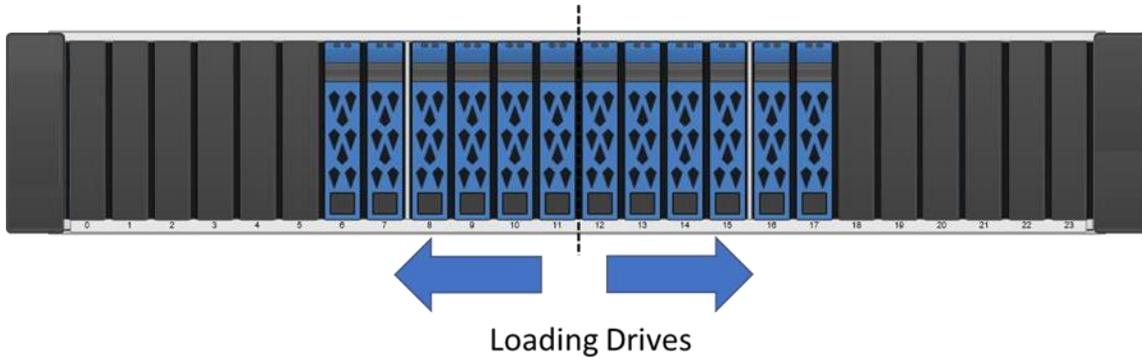
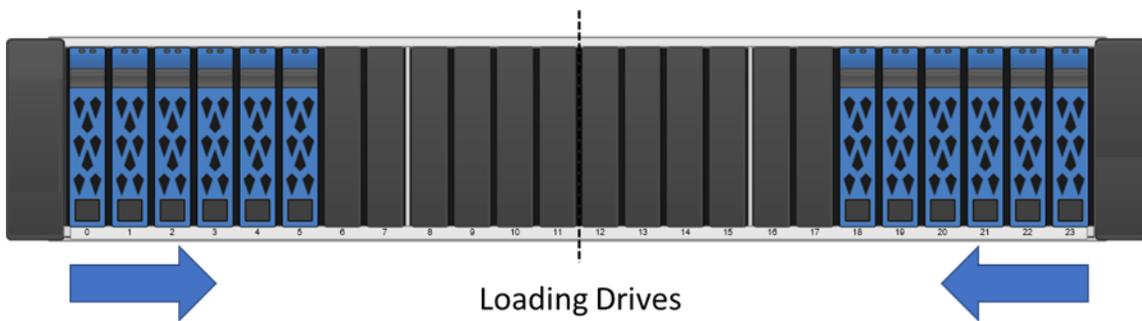
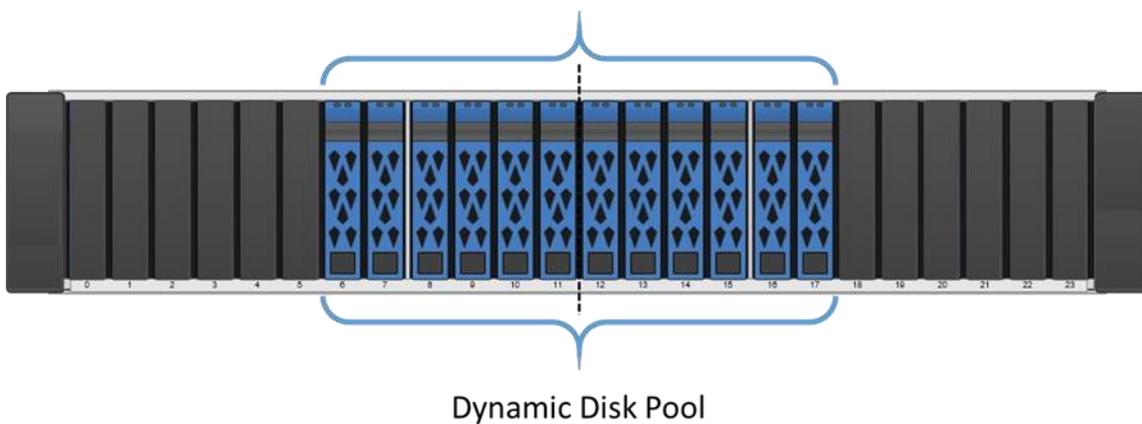


図 41) 外側のドライブ スロットから内側に向かってドライブをロードします。



ストレージアレイを構成する際は、ドライブ側のPCIeバスを効率的に活用するために、各コントローラが最初の12スロットと最後の12スロットにそれぞれ同数のドライブにアクセスできるようにする必要があります。プールを作成したら、2つのコントローラに均等に分割された偶数個のボリュームを作成します。図42は、中央のドライブからプールを作成する例を示しています。DDPの作成には、ストレージアレイ内のすべてのドライブを使用することをNetAppは推奨しています。

図 42) 12 台のドライブを使用した DDP の例。



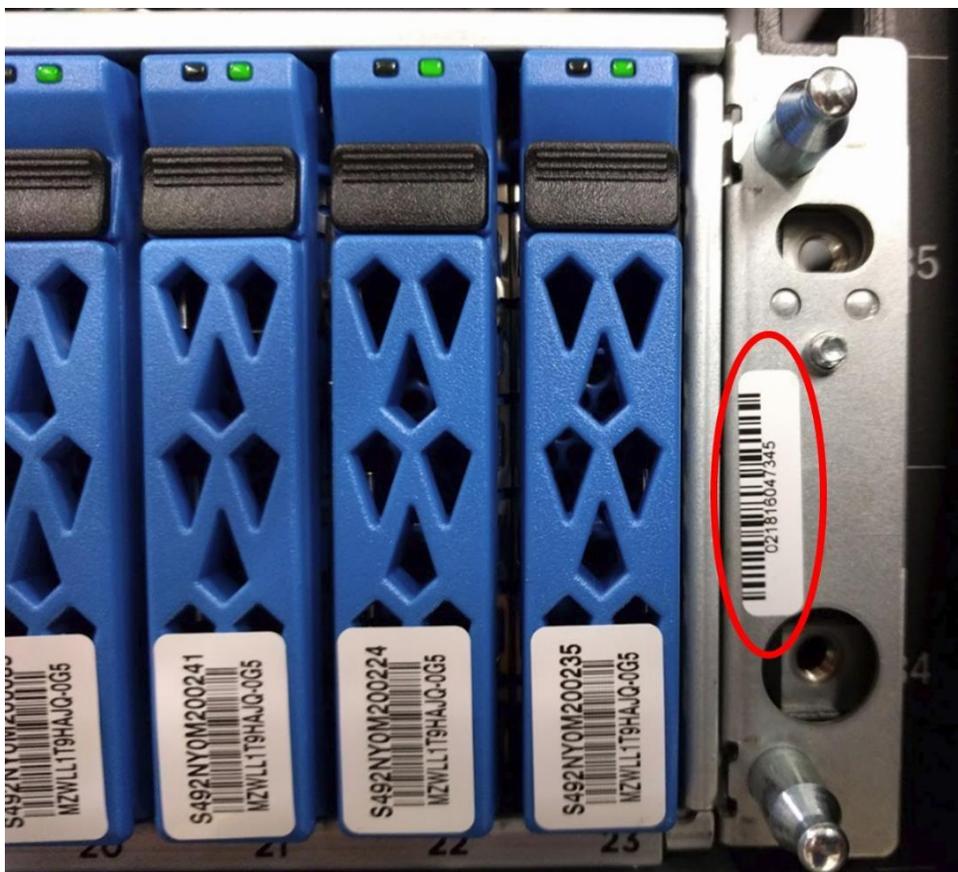
## Eシリーズ製品サポート

NetApp Eシリーズストレージシステムは、Eシリーズシステムシェルフのシャーシシリアル番号 (SN) によって識別されます。システムシェルフ内の個々のコントローラのSNではありません。NetAppへのサポートケースの登録にはEシリーズシステムシェルフのSNのみを使用するため、必ず登録してください。

### コントローラシェルフのシリアル番号

NetApp EF600Cストレージシステムは、工場出荷時に構成済みです (コントローラにはHICとバッテリーが装着され、コントローラはコントローラシェルフに取り付けられています)。シャーシのシリアル番号は、シャーシ前面の右エンドキャップの裏側にあるコントローラシェルフに貼付された白いラベルに印刷されています。図43では、シリアル番号が赤い丸で囲まれています。

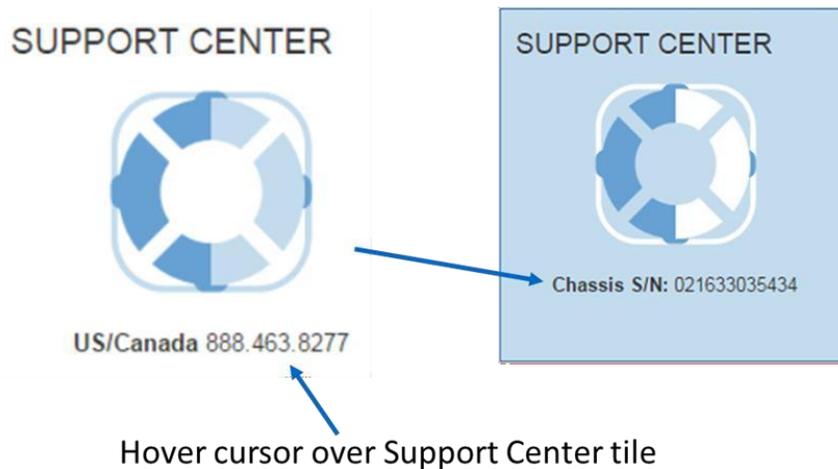
図43) コントローラ シェルフ SN。



SNは棚のULステッカーにも記載されています。ただし、棚をラックに設置すると、このステッカーが見えなくなることがよくあります。

実行中のストレージシステムでは、図 44 に示すように、[サポート] タブを選択し、[サポートセンター] タイルの上にカーソルを置くことで、NetApp SANtricity System Manager からシャーシのシリアル番号を見つけることもできます。

図 44) シャーシのシリアル番号が表示されたSANtricity System Manager サポート センター タイル。



## ライセンスキー

Eシリーズストレージアレイでは、2種類のライセンスキーを使用します。1種類のキーファイルはプレミアム機能用で、もう1種類のキーファイルはストレージシステムの機能パック（ホストインターフェースプロトコルの変更）の変更に使用されます。

EF600Cシステムには、現在プレミアム機能はありません。すべての機能はすぐにご利用いただけます。

**注意:**輸出制限国で販売されるシステムでは暗号化機能が無効になっています。

フィーチャーパックキーは、IB HIC上のプロトコルをNVMe/IBとNVMe/RoCE間で、またFC HIC上のFCとNVMe/FC間で変更するために使用されます。ストレージアレイ用の新しいフィーチャーパックキーを生成するプロセスは、プレミアムフィーチャーキーを生成するプロセスとほぼ同じです。違いは、各パッケージの11桁のキーアクティベーションコードは追加料金なしで入手でき、[EシリーズおよびSANtricity 11リソース ページ](#)で入手可能なコントローラタイプごとのハードウェアアップグレード手順に記載されていることです。

機能パック キー ファイルを生成するには、次の情報が必要です。

- 11桁のキーアクティベーションコード
- アレイのシリアル番号は、**System Manager** で [サポート]、[サポートセンター] の順に選択すると表示されます。

[設定] > [システム] を選択して、システム マネージャーに表示される機能有効化識別子を選択し、アドオン セクションで識別子を参照します。

機能パック ファイルがホスト サーバーにダウンロードされたら、図 45に示すように、[機能パックの変更] をクリックします。図 46 に示すように、機能パック ファイルへの参照から始めて、プロンプトに従います。

図 45) [設定] > [システム] ビューから機能パックを変更する。

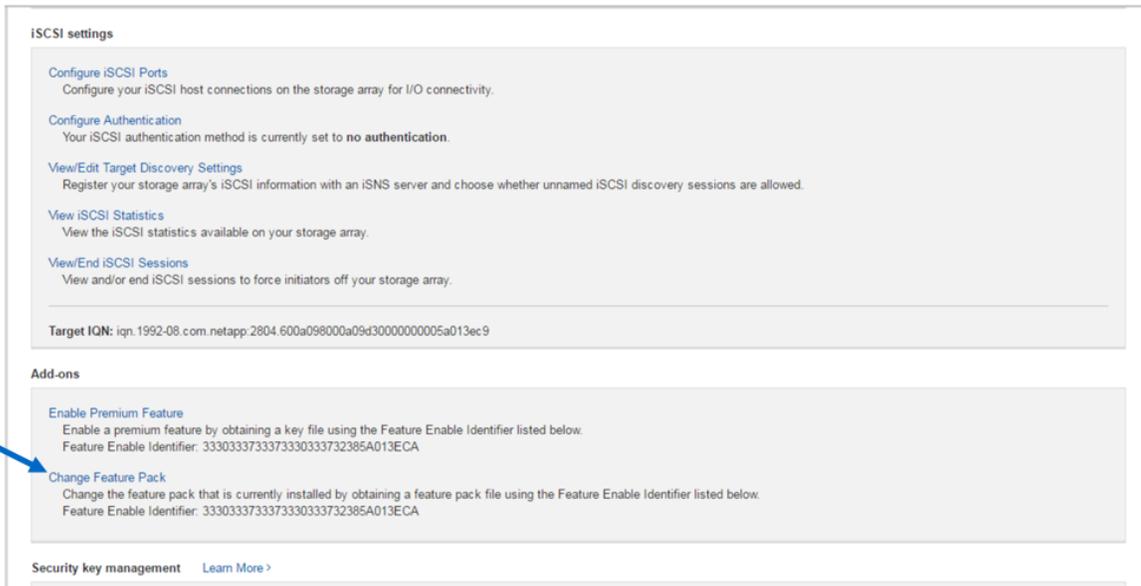
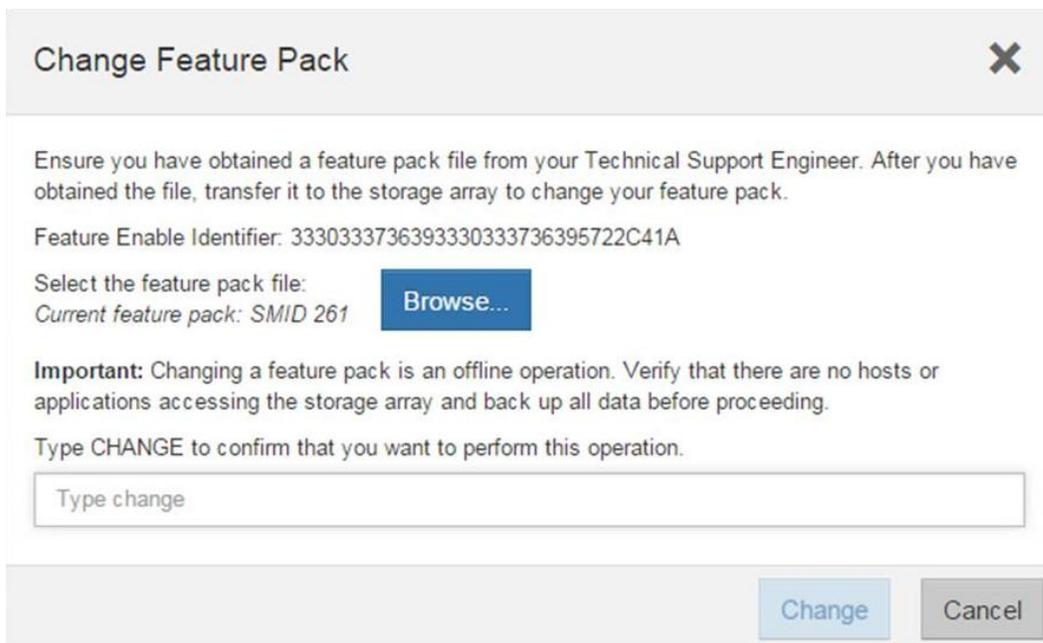


図 46) 機能パックのオプションを変更します。



注: 機能パックを変更すると、ストレージアレイが再起動します。システムがオンラインに戻った後、新しいプロトコルが有効になります。

ライセンスキーファイルへのアクセスに関する問題については、関連するストレージシステムに登録されているコントローラシェルフのシリアル番号を使用して、[NetAppサポート](#)にサポートチケットを発行してください。このプロセスにはNetAppサポートへのログインが必要です。

## まとめ

大容量フラッシュドライブを搭載したNetApp EFシリーズは、アレイの能力を拡張し、より多くのユーザースペースに対応します。EF600Cアレイは、追加容量により、アプリケーションのバックアップを保存したり、Splunkなどのアプリケーション用のコールド層を提供したりできるようになります。

このコア ブロック ストレージ システムは、メディアやエンターテイメント、HPC/AI、高性能データベースなどの要求の厳しいブロック ワークロードに必要な、高速で手頃な価格の高性能かつ高密度のオプションを提供します。

最新の EF シリーズ システムは、大容量 NVMe SSD ドライブを搭載しており、運用効率を向上させ、E シリーズ HDD ベースのシステムから大容量フラッシュへの移行を加速し、パフォーマンスや信頼性を損なうことなく増大する容量ニーズに対応します。

EF600Cストレージシステムは、高速ホストインターフェースによる高スループット性能を提供し、わずか2Uサイズで24台の60TBドライブを搭載し、最大1.5PBのNVMe SSD容量を実現。高速かつ大容量のアプリケーションをサポートします。EF600Cは、30TB NVMeドライブ搭載モデルもご用意しています。

高ランダムIOPS環境において、EF600Cは最大100万の4KB読み取りIOPSをサポートします。高帯域幅ワークロードでは、EF600Cは約12.5GBpsのキャッシュミラーリングシーケンシャル書き込みと最大44GBpsのシーケンシャル読み取りをサポートします。

EF600Cは、多様なホストインターフェースの選択肢を含む極めて高い汎用性を備え、すぐに使用可能な最新のNVMeオールフラッシュストレージシステムです。NVMe/IB、NVMe/RoCE、NVMe/FCを追加することで、EF600Cは真に新世代のNVMeオールフラッシュアレイとなっています。EF600Cシステムは、業界をリードする価格性能比、優れたインターフェースと構成の柔軟性、そしてエンタープライズのお客様が最高価値のワークロードを安心して運用できる拡張RAS価値を提供します。

## 詳細情報の入手方法

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、次のドキュメントと Web サイトを参照してください。

- EFシリーズ オールフラッシュアレイ  
<https://www.netapp.com/data-storage/ef-series/>
- EシリーズおよびSANtricity 11ドキュメントセンター  
<https://docs.netapp.com/ess-11/index.jsp>
- SANtricityソフトウェア ドキュメント 11.90  
<https://mysupport.netapp.com/info/web/ECMP1658252.html>

## バージョン履歴

version	日付	ドキュメントのバージョン履歴
バージョン1.0	2025年2月	EF600C アレイの初期リリース。

本ドキュメントに記載されている製品や機能のバージョンがお客様の環境でサポートされるかどうかについては、NetApp サポート サイトで [Interoperability Matrix Tool \(IMT\)](#) を参照してください。NetApp IMT には、NetApp がサポートする構成を構築するために使用できる製品コンポーネントやバージョンが定義されています。サポートの可否は、お客様の実際のインストール環境が公表されている仕様に従っているかどうかによって異なります。

### 機械翻訳に関する免責事項

原文は英語で作成されました。英語と日本語訳の間に不一致がある場合には、英語の内容が優先されます。公式な情報については、本資料の英語版を参照してください。翻訳によって生じた矛盾や不一致は、法令の順守や施行に対していかなる拘束力も法的な効力も持ちません。

### 著作権に関する情報

Copyright © 2025 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、および写真複製、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。

NetApp 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、NetApp によって「現状のまま」提供されています。NetApp 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。NetApp 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。

NetApp 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。NetApp 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、NetApp は責任を負いません。この製品の使用または購入は、NetApp 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り保護されている場合があります。

本書に含まれるデータは市販の製品および/またはサービス（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。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権を有し、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権については、DFARS 252.227-7015(b) 項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、<https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/> 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。

TR-5005-0125-JP