White paper
進化を続ける富士通オールフラッシュアレイ ETERNUS AF S3 series

FUJITSU Storage ETERNUS AF S3 series は、時流に乗った機能を最新のハードで提供します。
さらに、これまでに培われた技術で高い信頼性を保証します。

Copyright 2019 FUJITSU LIMITED

目次

はじめに **3**
1. オールフラッシュアレイを取り巻く環境 **4**
1.1. 情報社会のこれから 4
1.2. 大容量メモリのサーバに対応するためのストレージとは 4
1.3. 富士通の提供するオールフラッシュアレイ 4
2. オールフラッシュアレイ ETERNUS AF S3 series の構成 **5**
3. 最新テクノロジーで構成される ETERNUS AF S3 series のハードウェア **6**
3.1. 重複排除／圧縮機能を強化した専用チップ 6
3.2. 高速で柔軟に業務拡張が行えるホストインターフェイス 6
3.3. ドライブ搭載の設計が不要 6
4. オールフラッシュアレイの真価 **7**
4.1. 業務の特性に適したボリュームを利用可能 7
4.2. 高速で処理できるボリューム 7
4.3. データ容量を効率よく格納できる重複排除／圧縮ボリューム 7
4.4. Veeam Backup & Replication 仮想環境の高速バックアップ連携 8
5. 高信頼、高性能、安全、簡単な ETERNUS AF S3 series **9**
5.1. Quality ：優れた信頼性と可用性と安定性 9
5.2. Performance ：安定した性能 10
5.3. Security ：万全のセキュリティ 11
5.4. Operating Assurance ：だれでもすぐ簡単に 13
6. まとめ **15**

図目次

図 2-1 ETERNUS AF S3 series を支える富士通の DNA 5
図 3-1 データ圧縮時の CPU 負荷を専用チップにオフロードする仕組み 6
図 4-1 業務の特性に適したボリュームの利用 7
図 4-2 Veeam Plug-in による Veeam Backup & Replication との連携 8
図 5-1 ディザスターリカバリーによる筐体間データ連係 9
図 5-2 ETERNUS SF Storage Cluster の適用 9
図 5-3 ガベージコレクション発生時の性能最適化 10
図 5-4 QoS の自動化による性能確保 10
図 5-5 SSL/SSH による強固なセキュリティ 11
図 5-6 情報漏洩を防止するデータ暗号化 12
図 5-7 ストレージ基盤ソフトウェア FUJITSU Storage ETERNUS SF 13
図 5-8 OpenStack ダッシュボードの操作 14
図 5-9 VMware 連携による GUI の統合 14

表目次

表 2-1 ETERNUS AF S3 series のスペック 5

はじめに

デジタルトランスフォーメーションへの取り組みが必須となった現代のビジネスにおいて、データベースや仮想化環境のパフォーマンス＆信頼性向上は最優先の課題であり、ストレージ装置もこれらの課題に追従するように進化してきました。
データベースや仮想化環境のシステム基盤はより高度に、より高速化してきており、ストレージにも比較にならないほどの高速なアクセスが求められる時代になってきています。

ETERNUS とは、英語の eternal（永遠に、永久に）に相当するラテン語です。「お客様の大切な資産を永遠に守る」という使命と「業務の連続運転性を常に追求する」というコンセプトから、2002 年にグローバルなストレージシステム名称として採用し、この 2 つの使命を果たすべくサービスを含めたストレージ製品全般を提供してきました。

このたび、高速処理に最適な、ETERNUS AF S3 series オールフラッシュアレイを提供します。
ETERNUS AF S3 series オールフラッシュアレイは、トータルサプライヤーである富士通の最新ハードウェア搭載はもちろん、業務の特性に適したボリュームの利用により、高速なアクセス性能と格納容量を圧縮して格納できるコスト最適化の両立を実現します。
このような新しいハードウェアや新機能だけでなく、現在まで ETERNUS ブランドが培った簡単・安心・安全なオプション機能をベースとして兼ね備えています。

本書は、ETERNUS AF S3 series オールフラッシュアレイの技術的な解説をします。

本書は、2019 年 11 月時点の製品ラインナップ・製品情報で記載しています。

■対象機種
本書では、以下の機種を対象に記載しています。
・ETERNUS AF S3 series オールフラッシュアレイ（ただし、ETERNUS AF150 S3 を除く）

■略称
本書では、以下の略称を用います。

・ETERNUS AF250 S3 .....FUJITSU Storage ETERNUS AF250 S3
・ETERNUS AF650 S3 .....FUJITSU Storage ETERNUS AF650 S3

1. オールフラッシュアレイを取り巻く環境

大規模なデータベースでも、高速化が進みメモリ上で処理するシステムが増えてきました。このようなシステムにはより高速にデータをロードするストレージが必要です。データベースの高速化の他にも、システムの共通基盤として、大規模な仮想サーバの導入を行う企業も増えてきました。これまでの業務の仮想化やクラウド化に伴い、ストレージ装置の利用環境も大きく変化しています。
HDD 搭載のストレージ装置は、クラウド環境や複数の物理サーバ間でストレージ装置が共有される場合、サーバからのアクセス要求に対してパフォーマンスがボトルネックになる状況が発生し業務に支障をきたすことも考えられます。
こうした状況を、解決するためにオールフラッシュアレイの導入が検討されています。

1.1. 情報社会のこれから

IT の進歩は非常に早く、スマートフォンやタブレットなどデバイスの進化も急激に進んでいます。これらのデバイスからは、SNS からの情報をはじめ様々なデータが瞬時に作成され蓄積されます。これらの蓄積されたビッグデータは人工知能（AI）や、機械学習により高速に処理される必要があります。非常に膨大なデータ量を格納することと、それを高速に処理させるアクセス性能がストレージ装置に求められます。

1.2. 大容量メモリのサーバに対応するためのストレージとは

SAP HANA をはじめとしたインメモリデータベースなど、サーバに大容量のメモリを搭載し高速な処理を行うことが増えてきています。
高速な処理を実行するためにメモリ上で処理をすることが望ましいからです。しかし、メモリにデータをロードする場合、HDD 搭載のストレージ装置では読み込みの処理に限界があるため、高速にローディングが可能なフラッシュが向いています。

1.3. 富士通の提供するオールフラッシュアレイ

富士通が提供する ETERNUS AF S3 series オールフラッシュアレイは、以下の特長があります。

・データベースなどの高速な処理に優れています。

・HDD ストレージ装置では、搭載できなかった大容量デバイスを搭載することが可能です。

・重複排除／圧縮機能を利用して効率よくデータを格納できます。

・OpenStack や VMware、Oracle、Microsoft 製品と連携する機能を多数持っているため、これまでの運用で行っていた操作・監視などをそのまま使用することができます。

Copyright 2019 FUJITSU LIMITED

2. オールフラッシュアレイ ETERNUS AF S3 series の構成

ETERNUS AF S3 series は世界最高水準の処理能力と拡張性を備えたオールフラッシュアレイです。その処理能力と拡張性は最新 CPU のインテル® Xeon®プロセッサを搭載し、最高で約 90 万 IOPS の世界最高クラスの性能で、迅速なデータアクセスを実現します。
専用チップで重複排除／圧縮機能の処理を行うことにより CPU 負荷をオフロードして高い性能を維持します。
フラッシュによる高速処理と、増え続けるデータにも対応できるオールフラッシュアレイです。

FUJITSU Storage ETERNUS AF250 S3

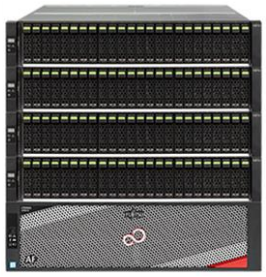
FUJITSU Storage ETERNUS AF650 S3

表 2-1　ETERNUS AF S3 series のスペック

		ETERNUS AF250 S3	ETERNUS AF650 S3	
			AC100V	AC200V
最大物理容量 （本容量は、1TB=1,000GB、1GB=1,000MB として計算した物理容量）		8,110TB	31,703 TB	32,440 TB
コントローラー数		2	2	
システムメモリ容量（最大）		128 GB	1,536 GB	
ホストインターフェイスアダプター数		2 / 4	2 / 4	2 / 4 / 6 / 8
ホストインターフェイスポート数	FC（32Gbit/s）	4 / 8	4～16	4～32
	FC（16Gbit/s）	4～16	4～16	4～32
	iSCSI	4 / 8	4～8	4～16
ドライブエンクロージャ数		0～10	0～43	
ドライブ数		2～264	2～1032	2～1056
ドライブ容量	暗号化非対応	960GB / 1.92TB /3.84TB / 7.68TB /15.36TB / 30.72TB		
	暗号化対応（FIPS 対応製品）	1.92TB / 3.84TB /7.68TB		

FIPS: Federal Information Processing Standard

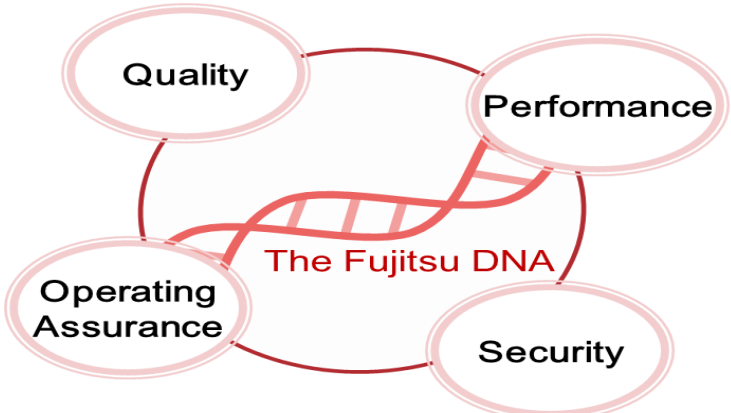

図 2-1 ETERNUS AF S3 series を支える富士通の DNA

ETERNUS AF S3 series では、Quality、Performance、Operating Assurance、Security の 4 つの基本を維持しつつ、高速で処理できるボリュームと重複排除／圧縮ボリュームを使い分けできる機能を専用チップで強化しました。また、ETERNUS AF S3 series は、Microsoft や Oracle、VMware といった主要な OS やミドルウェアと連携するための Plug-in を数多く備えています。

3. 最新テクノロジーで構成される ETERNUS AF S3 series のハードウェア

3.1. 重複排除／圧縮機能を強化した専用チップ

ETERNUS AF S3 series は富士通独自のソフトウェアを実装した専用チップを搭載しています。従来では重複排除／圧縮処理を CPU で実施していましたが、CPU の処理を専用チップにオフロードし従来比 2 倍のパフォーマンスで実行させることができます。
ETERNUS AF S3 series では、この重複排除／圧縮を有効に利用するボリュームと、フラッシュを高速アクセスのまま利用できるボリュームを同時に使用できます。
また、この CM（コントローラーモジュール）のキャッシュを増やしたことで dedup control table がさらに拡大され、重複排除されるボリュームの容量が大幅に増大し今まで以上にデータ格納の効率化が行えるようになりました。

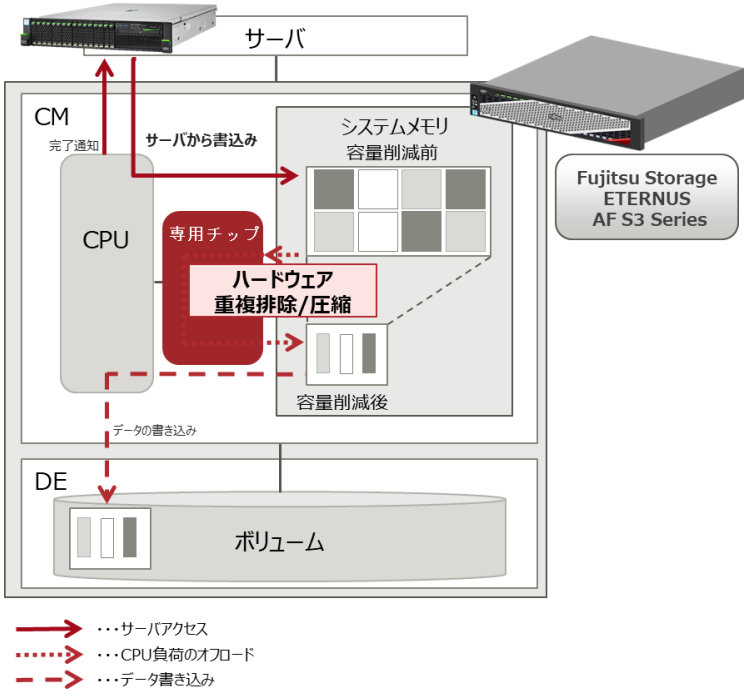

図 3-1 データ圧縮時の CPU 負荷を専用チップにオフロードする仕組み

3.2. 高速で柔軟に業務拡張が行えるホストインターフェイス

CA（チャネルアダプター）の拡張により ETERNUS AF250 S3 では 16Gb FC 最大 16 ポート、10Gb iSCSI 最大 8 ポートまで、ETERNUS AF650 S3 では 32Gb FC 最大 32 ポート、10Gb iSCSI 最大 16 ポートまで拡張が行えます。
また、異種インターフェイスの混在が可能で FC,iSCSI の 2 種類を組み合わせて搭載することができます。

3.3. ドライブ搭載の設計が不要

ETERNUS AF S3 series は、ドライブの容量や搭載位置を選ばないため設計が簡単に行えます。

4. オールフラッシュアレイの真価

オールフラッシュアレイを選択するもっとも大きな理由は高速なアクセス性能です。フラッシュは HDD に比べておよそ 1000 倍のアクセス性能を向上させています。インメモリデータベースなど大容量のデータをメモリにローディングする場合には、この高速なアクセス性能は欠かすことのできないものです。
高速なアクセス性能までは必要なく、より大容量のデータを効率的に格納したい場合には重複データの排除を行い、さらにデータを圧縮して格納することでフラッシュの高速なアクセスと容量以上のデータを格納することができます。
ETERNUS AF S3 series はこれらの機能を十分発揮させることのできるオールフラッシュアレイです。

4.1. 業務の特性に適したボリュームを利用可能

ETERNUS AF S3 series では、ドライブの容量を効率よく使用するため TPP（シン・プロビジョニングプール）を推奨します。
ETERNUS AF S3 series の TPP には高速で処理できるボリュームとデータ容量を効率よく格納できる重複排除／圧縮ボリュームを作成することができます。

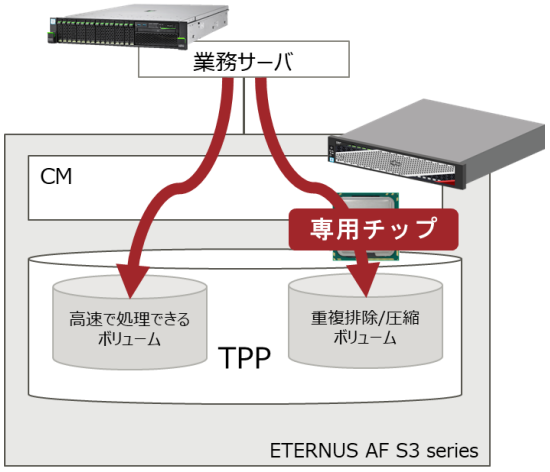

図 4-1 業務の特性に適したボリュームの利用

4.2. 高速で処理できるボリューム

高速で処理することを優先にしたボリュームを使用するとインメモリデータベースなどメモリ上で処理する場合のローディングや、通常のデータベースでも高速にアクセスを行えます。
大規模環境の仮想化システムでも、大量のアクセスが集中すると考えられますが、このアクセスが集中する領域を高速で処理できるボリュームを使用することでストレージにボトルネックを発生させません。
このように高速で処理できるボリュームというのは、オールフラッシュアレイの最大の特徴であり最大の魅力だと考えます。

4.3. データ容量を効率よく格納できる重複排除／圧縮ボリューム

ETERNUS AF S3 series では大容量のフラッシュをより効果的に使用するために、重複排除／圧縮ボリュームを提供します。
専用チップで強化された重複排除／圧縮機能は、大量のデータを効率よく格納し、従来の HDD ストレージ以上のレスポンスでシステムを支えることが可能となります。
なお、容量の削減率はデータの種類によって変動します。

4.4. Veeam Backup & Replication 仮想環境の高速バックアップ連携

ETERNUS AF S3 series は、FUJITSU Plug-In for Veeam Backup & Replication というプラグインを使用して仮想環境のバックアップに特化した Veeam Backup & Replication と連携できます。 この FUJITSU Plug-In for Veeam Backup & Replication を使用すると、ストレージスナップショットを利用した仮想マシン単位のバックアップを行うことができます。
従来のバックアップ運用は、VMware が提供する Storage API[*1] にて生成される VM スナップショットの維持期間を考慮し、業務サーバの負荷が少ない時に実施していました。ストレージスナップショットの利用により、VM スナップショットの維持期間が短くなります。業務サーバのパフォーマンスに影響が出ないため、バックアップ運用の設計が容易になります。FUJITSU Plug-In for Veeam Backup & Replication を利用することで、業務サーバに影響を与えないバックアップを行うことができます。
これによりバックアップを実施する時間帯を考慮しなくてもよく、バックアップの運用設計が容易になります。

[*1] 正式には VMware vStorage APIs for Data Protection（VADP）として知られる API

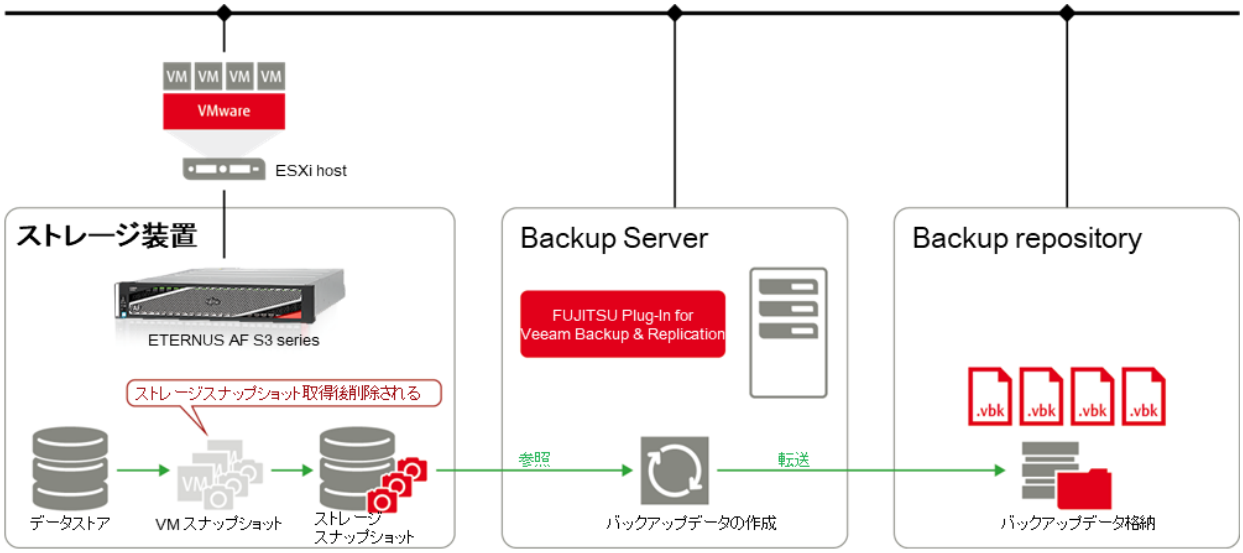

図 4-2 Veeam Plug-in による Veeam Backup & Replication との連携

5. 高信頼、高性能、安全、簡単な ETERNUS AF S3 series

5.1. Quality ：優れた信頼性と可用性と安定性

- **ディザスターリカバリーによる筐体間データ連係**
  ディザスターリカバリーでは、レプリケーション、ミラーリング、フェイルオーバーに対応しています。
  今までの、どの世代のどの機種[*1] の ETERNUS AF/DX series とも連携することができます。

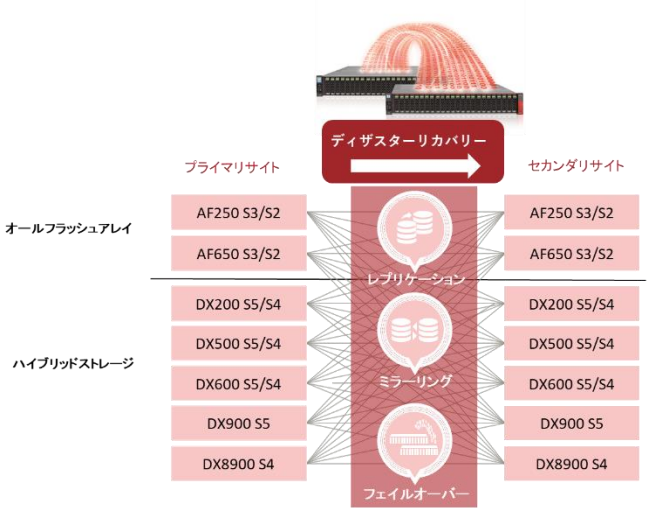

図 5-1 ディザスターリカバリーによる筐体間データ連係

[*1] レプリケーション、ミラーリング、フェイルオーバーには一部機種に制限があります。

- **ETERNUS SF Storage Cluster による無停止ストレージの実現**
  装置のトラブル時に OS から意識することなく業務継続を可能にする「ETERNUS SF Storage Cluster」をサポートしています。ETERNUS SF Storage Cluster は、2 台の ETERNUS AF S3 series 間でデータの等価性を維持しながら、1 台の ETERNUS AF S3 series が使用不可になった場合でも、I/O アクセス先を使用可能な ETERNUS AF S3 series に自動切り替えし、業務の継続を可能にする機能です。
  さらに、VMware HA などのサーバ間で業務引継ぎができる環境と組み合わせることでシステム全体の可用性が向上します。
  また、画面操作でトラブル復旧時を想定したアクセス先の切り戻しや切り替えテストが簡単・安全に実行できます。
  これらの操作は vCenter Plug-in との連携により VMware のコンソールで実施することが可能となっています。
  ETERNUS AF250 S3 では新たに 4Port CA が搭載できるようになり、クラスタの設計がより簡単に行えるようになりました。

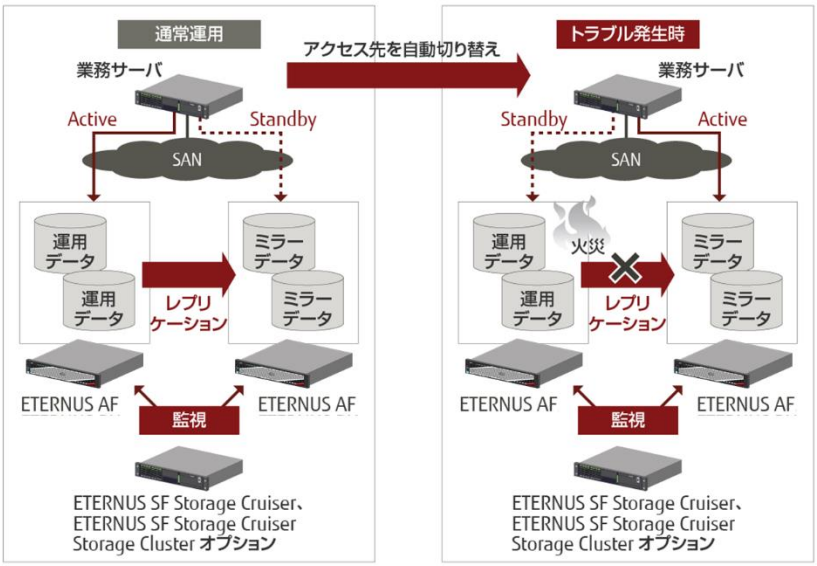

図 5-2 ETERNUS SF Storage Cluster の適用

5.2. Performance ：安定した性能

- **マルチコア CPU による同時処理の向上と安定性の向上**
  インテル® Xeon®のマルチコアプロセッサを搭載し、同時に処理できる IO 量を多くできるようになりました。
  すべてのコアに対して負荷を平準化しているため、安定した性能を実現します。

- **フレキシブルライトスルーで CM 負荷を軽減**
  大きなサイズの Write データを直接 SSD に書き込むことで、CPU 処理を減らし最大性能を向上します。

- **フラッシュストレージ特有の挙動、書き込み処理待ちを回避**
  フラッシュストレージへのデータの書き込みは、未使用状態のブロックにしか書き込めません。ガベージコレクションはバックグラウンドで行われますが、実行中に SSD への書き込み処理が発生すると性能が低下するおそれがあります。
  ETERNUS AF S3 series は、ガベージコレクションによる性能低下を防ぐために、SSD 単位でガベージコレクションの状態を監視しています。ガベージコレクションを実行していない SSD への書き込み処理を優先することで書き込み処理待ちを回避し、システム全体の書き込みレスポンスを安定させています。

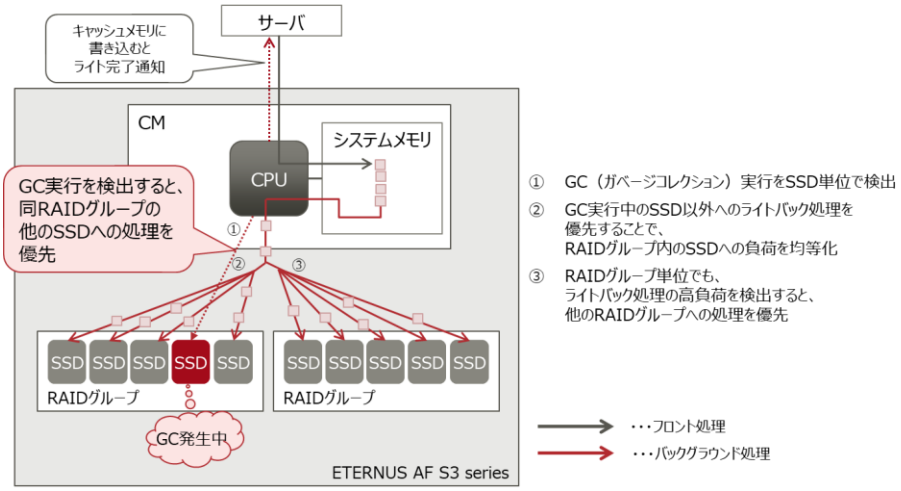

図 5-3 ガベージコレクション発生時の性能最適化

- **安定稼働のための負荷制御**
  ストレージ統合環境において、あるサーバから高い負荷がかかるとその他の処理を行うためのリソースを十分に確保できず、パフォーマンスが著しく低下してしまうことがあります。
  優先的に処理を行いたいサーバの処理性能を確保するため、QoS（Quality of Service） 機能をサポートしています。各サーバの負荷上限を設定することにより、負荷変動の影響を他のサーバに与えず、安定したパフォーマンスを保つことができます。

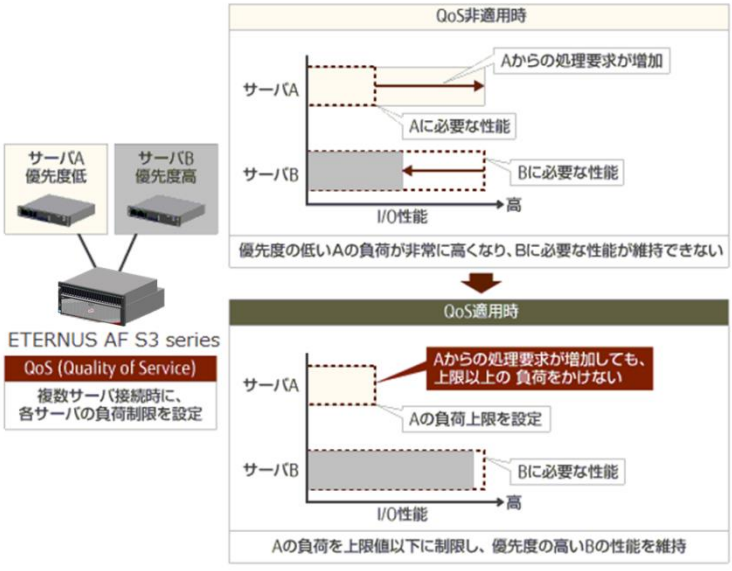

図 5-4 QoS の自動化による性能確保

5.3. Security ：万全のセキュリティ

- **チェックコードによるデータの信頼性向上**
  サーバからのデータ書き込み時に、データの各ブロックにチェックコードを付加しデータの伝送路における複数のチェックポイントでデータの整合性確認を行う機能です。
  これにより、万一ストレージ内でのデータ破壊やドライブ内でのデータ化けなどが発生してもデータの誤りを検出することが可能となります。
  サーバからのデータ読み出し時には、チェックコードをチェック後に除去することで、ストレージシステム全体でデータの整合性を確認/保証することが可能です。
  エンドツーエンドのデータ整合性を保証するために T10 PI を標準で装備しています。

- **安全な通信**
  通常、ネットワーク上では暗号化されずにデータが送受信されています。そのため、通信途中でデータの盗聴、改ざん、なりすましによる悪意を持った Web ブラウザ/CLI からの不正アクセスの可能性があります。
  ETERNUS AF S3 series は、ネットワーク上の情報を暗号化して通信する SSL（Secure Socket Layer）/SSH（Secure Shell）をサポートし、高い安全性を得ています。これにより、改ざん防止、情報漏洩を防ぐことができます。

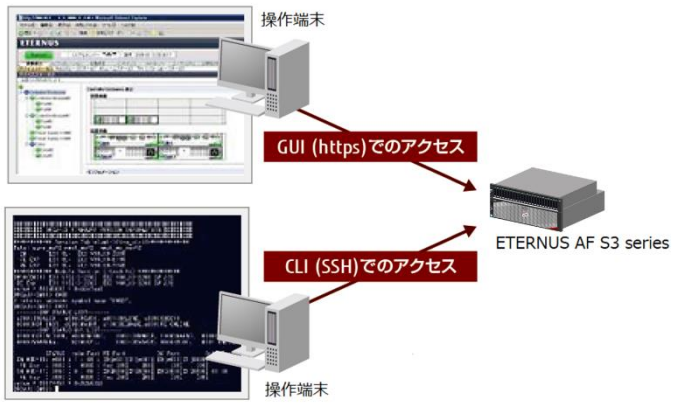

図 5-5 SSL/SSH による強固なセキュリティ

- **安全なアクセス制御**
  ストレージ装置は複数のサーバから利用できるため、秘密情報を扱う業務とその他の業務が同じストレージにアクセスする場合があります。当製品には、サーバごとにアクセス可能なボリュームを設定し、不要なアクセスを防止する機能があります。これにより許可のないサーバからのアクセスを制限し、重要なデータの機密性を保持します。

- **安全なデータ格納**
  持ち出しによる情報漏洩を防止するデータ暗号化には、ファームウェアの機能を利用した方法とフラッシュ自体が暗号化機能を持ちデータを書き込む際に暗号化する方法があります。自己暗号化機能を持つフラッシュの利用は、暗号化に伴うストレージシステムの負荷を軽減し、高速なアクセスを保つメリットがあります。
  ETERNUS AF S3 series から、FIPS 140-2 に準拠した自己暗号化ドライブを搭載できるようになりました。

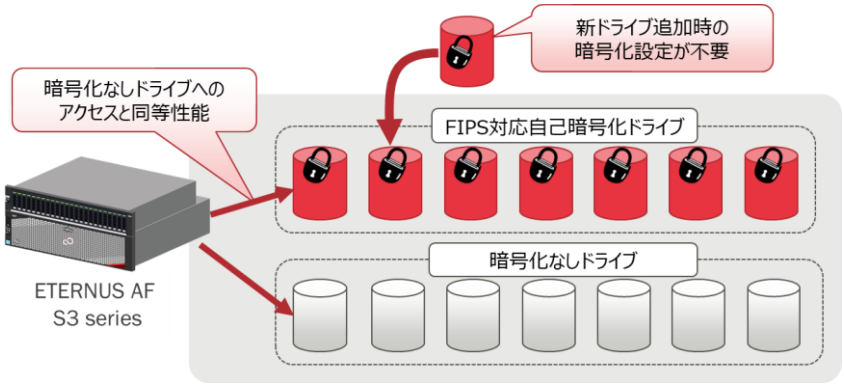

図 5-6 情報漏洩を防止するデータ暗号化

- **監査ログの取得**
  監査ログは、ETERNUS AF S3 series を利用した際に実行した操作とそれに伴うシステムの動作を記録した監査証跡情報のことで、不正なアクセスや操作がされていないか監査に必要となる情報です。
  監査ログ機能を使用すると、システムに影響を与える可能性のあるすべての操作および不正アクセスを監視できます。

Copyright 2019 FUJITSU LIMITED

5.4. Operating Assurance ：だれでもすぐ簡単に

- **スマート セットアップ ウィザードで構築が簡単**
  スマート セットアップ ウィザードを使用することで、ETERNUS AF S3 series のセットアップが"簡単・速く・正確に"実施できます。
  設定にかかる時間が短くなり、構築時間を大幅にカットすることができます。

- **ストレージ基盤ソフトウェア FUJITSU Storage ETERNUS SF で運用管理が簡単**
  ETERNUS SF は、ETERNUS AF S3 series を含めたすべての ETERNUS AF/DX series に対して共通の GUI 操作により、ストレージシステムの運用管理や高速バックアップ、ディザスターリカバリーなどを簡単に実施できます。
  主要製品である、ETERNUS SF Storage Cruiser/ETERNUS SF AdvancedCopy Manager は共通のソフトウェアとして提供することによって、以下の特徴を備えています。
  ・ETERNUS AF S3 series を含めた ETERNUS AF/DX series に対する統一されたグラフィカルユーザーインターフェイス（GUI）
  ・管理機能の一元化、修正プログラムの一元化による運用管理コストの削減
  ・多様なプラットフォームへの対応（Windows, Linux, Oracle Solaris 環境での運用が可能）
  ・ライセンス入力により、各製品の機能が利用可能

  ETERNUS AF S3 series の運用管理には、ETERNUS SF 16.8 で対応しています。
  わかりやすい操作で簡単にストレージが利用できる"Quick Launch 機能"に加え、以下の機能強化により、利便性の向上を図っています。
  ・性能グラフの改善による視認性・操作性の向上、さらにリアルタイムの状況確認が可能
  ・スナップショット機能の強化による、バックアップ運用管理コストの負担軽減

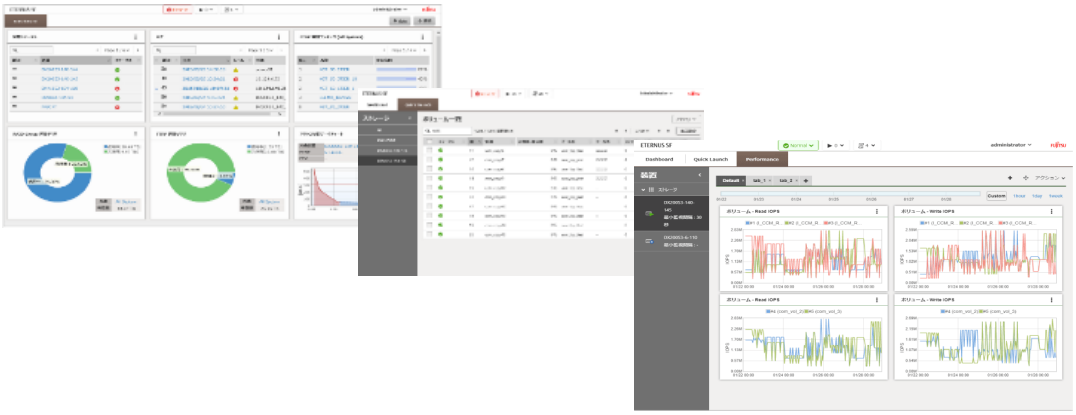

図 5-7 ストレージ基盤ソフトウェア FUJITSU Storage ETERNUS SF

- **OpenStack 連携で操作が簡単**
  ETERNUS OpenStack VolumeDriver によって、OpenStack との連携を行います。 ETERNUS AF S3 series 上へ Volume の作成、作成した Volume を VM インスタンスへの割り当てなどの作業が、OpenStack のダッシュボード（標準インターフェイス）から操作できるため従来と変わらないインターフェイスで利用できます。

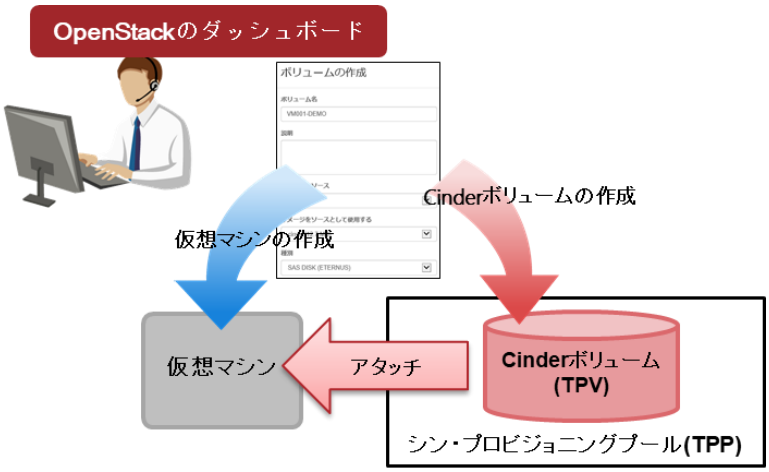

図 5-8 OpenStack ダッシュボードの操作

- **VMware 連携で運用監視が簡単**
  VMware との連携には豊富なオプションがあり、多くの Plug-in で連携されています。ETERNUS vCenter Plug-in では VMware vSphere Web Client のユーザーインターフェイスを拡張し、ETERNUS AF S3 series の様々な情報を VMware vSphere Web Client 上に表示することができます。ストレージサイドの情報がより可視化され、従来まで ETERNUS Web GUI でのみ表示可能な情報が VMware vSphere Web Client 上で確認可能となり、利便性を向上します。

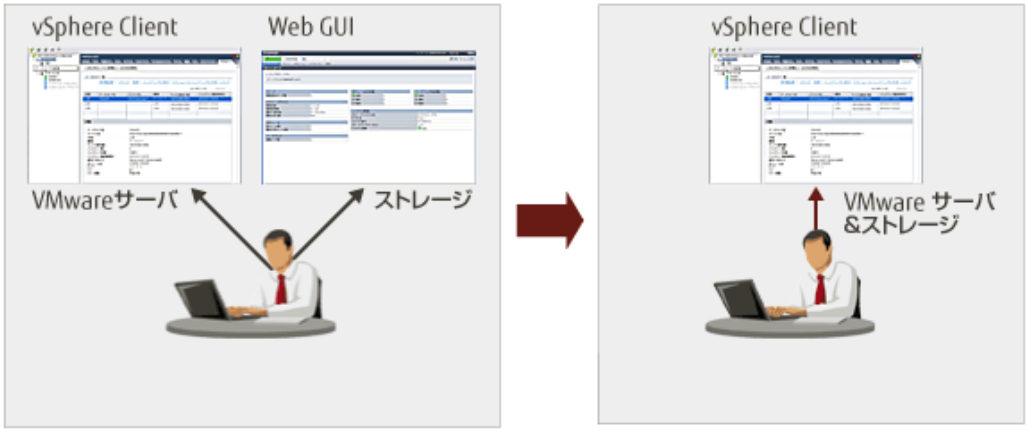

図 5-9 VMware 連携による GUI の統合

6. まとめ

FUJITSU Storage ETERNUS AF S3 series はインメモリデータベースなどの高速処理の情報基盤として、性能と信頼性を最大限に追及しています。
お客様のデータ格納に最適な、優れたオールフラッシュアレイです。
高速で処理できるボリュームとデータ容量を効率よく格納できる重複排除／圧縮ボリュームを同時にご利用いただけます。
Veeam Backup & Replication + FUJITSU Plug-In for Veeam Backup & Replication で、お客様の業務からストレージに負荷をオフロードしたバックアップは、"いつでも、どれでも、何にでも"柔軟なバックアップをご提供致します。
FUJITSU Storage ETERNUS AF S3 series は、Quality・Performance・Operating Assurance・Security を最高のバランスでご提供致します。
簡単にフラッシュの性能を最大限に活用できる、最高のストレージ装置である FUJITSU Storage ETERNUS AF S3 series を是非ご検討ください。

関連サイト

- FUJITSU Storage ETERNUS AF series オールフラッシュアレイ
  https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/all-flash-arrays/af/

Contact
インターネット情報ページ
https://www.fujitsu.com/jp/eternus/

製品・サービスについてのお問い合わせは
富士通コンタクトライン（総合窓口） 0120-933-200
受付時間 9 時～17 時 30 分
（土曜・日曜・祝日・当社指定の休業日を除く）

富士通株式会社
〒105-7123
東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター

■商標登記について
Intel、Xeon は、米国インテル社の登録商標または商標です。
Veeam は Veeam Software 社の登録商標です。VMware は VMware, Inc.の米国およびその他の国における登録商標または商標です。 Microsoft、Microsoft Windows、Windows Server、および Hyper-V は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。なお、本書に記載されているシステム名、製品名等には、必ずしも商標表示（R）、（TM）を付記していません。その他、一般製品名・社名は、各社の商標または登録商標です。
Oracle と Oracle Solaris は、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。
Linux（R）は米国及びその他の国における Linus Torvalds の登録商標です。

■本書について
本書は、技術情報として提供するものであり、本書に記載されている内容は改善のため、予告なく変更することがあります。 記載内容に誤りがあれば、富士通株式会社までお知らせください。

■免責事項について
富士通株式会社は、本書の内容に関して、いかなる保証もしません。また、本書の内容に関連したいかなる損害についてもその責任は負いません。