



SSDを活用できるストレージ自動最適化機能

EMCジャパン株式会社
テクニカル・コンサルティング本部
プロダクト・ソリューションズ統括部
マネジャー 竹内 博史

JDSF～JAVCOM2010年秋季技術交流セミナー
『SSDの最新情報から映像まで』
主催: JDSF技術交流WG
共催: JAVCOM技術研究委員会

アジェンダ

- EMCストレージのSSD(フラッシュドライブ)採用の歴史
- ストレージにおけるフラッシュドライブの効果
- フラッシュドライブを活用できるストレージ自動最適化機能の紹介
 - FAST(ストレージ自動階層化機能)
 - FAST Cache(フラッシュドライブをキャッシュとして利用)
- まとめ

EMC SSD (フラッシュドライブ) 対応済み プライマリ・ストレージラインナップ

EMCの優れたソリューション: 優位性、実証済みのテクノロジー、最高レベルの価値

Symmetrix

DMX-3とDMX-4

DMX-3 950
DMX-4 950



VMAX SE

VMAX

CLARiX

CX4 UltraScaleシリーズ



ファイバ・チャネル
およびiSCSI

AX4

Celerra (Unified Storage)

NS-480

NS-960

NS-120



NX4

統合型

ゲートウェイ型



NS-VG2 NS-VG8

容易な操作

電力効率性

情報中心型セキュリティ

投資保護

- ✓実績に裏付けられた高可用性はあらゆるミッションクリティカル業務に適用可能
- ✓スケールアウトアーキテクチャ採用でスモールスタートから超大規模(2400ドライブ)までの拡張性
- ✓充実したビジネス継続性(ローカル/リモート複製)機能群

- ✓ミッドレンジながら実績ベースで99.999%の稼働率を記録
- ✓接続性インタフェース(FC/iSCSI/FCoE)の柔軟な拡張
- ✓2世代前のモデルからのアップグレード可能
- ✓サーバ仮想化環境に対応した使いやすいインタフェース

- ✓サービスレベル維持と高い拡張性を両立した高可用性クラスター(Active-Standby, N:1 Cluster)
- ✓ファイルサーバ専用OSながらWindows環境との高い親和性
- ✓ポリシーベースのファイル圧縮や重複除外機能で高い容量効率を実現

EMC
where information lives®

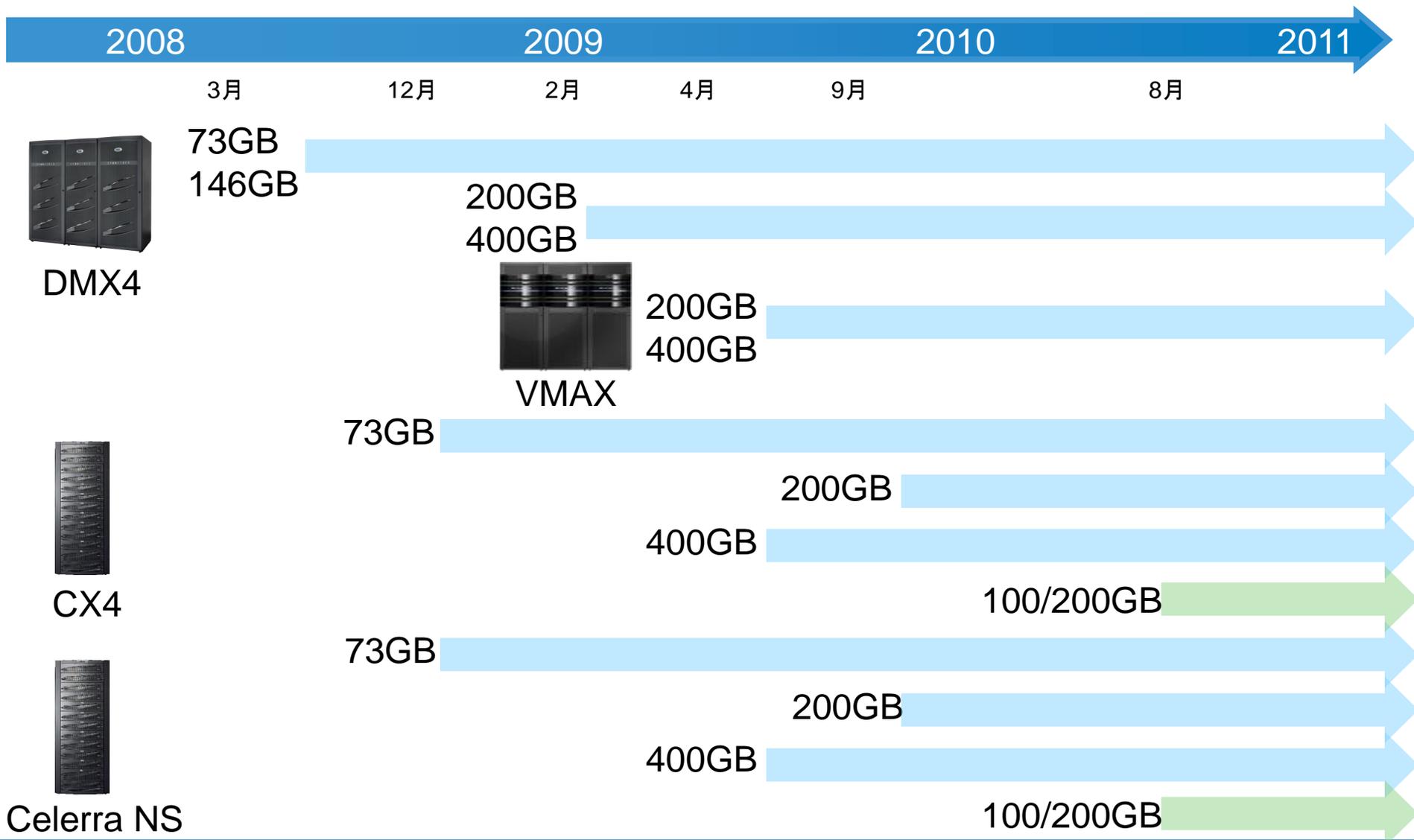
ストレージアレイが採用する フラッシュドライブとは？

エンタープライズ用途 SSD:

企業活動(業務)における、高レベルの要求に対応できる性能と信頼性を備えた、ハイエンドフラッシュドライブ。

	一般的なSSD 	エンタープライズ SSD 
搭載 フラッシュメモリ	MLC (Multi Level Cell) NAND or NOR	SLC (Single Level Cell) NAND
採用 インタフェース	USB or SATA	FibreChannel or SAS (デュアルポート)
性能・耐久性に関する 実装	・読み込みに最適化 ・バッドブロックのリマップ／リフォーマット	・マルチチャネルパラレルコントローラ ・ウェアレベリング

EMC フラッシュドライブ採用年表

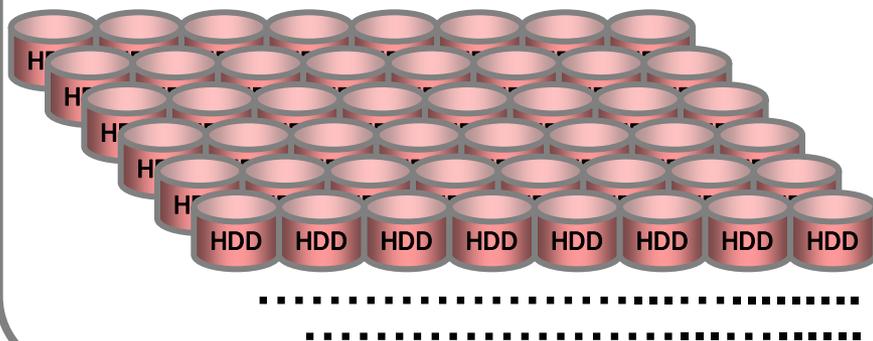


フラッシュドライブ採用により ストレージコスト削減は可能

- ランダムパターン, 高多重度, 小I/Oブロックの業務アプリ(データベースなど)
 - 高性能HDD(15Krpm): ドライブあたり 180 IOPS(I/O per second)程度*
 - フラッシュドライブ: ドライブあたり 3000 IOPS程度*
- 例) 48,000 IOPSのI/Oスループットを発揮するには?*

高性能HDDで構成

$$48000 \div 180 = 267 \text{ ドライブ}$$



フラッシュドライブで構成

$$48000 \div 3000 = 16 \text{ ドライブ}$$



- ✓初期導入コスト
- ✓設置面積
- ✓消費電力

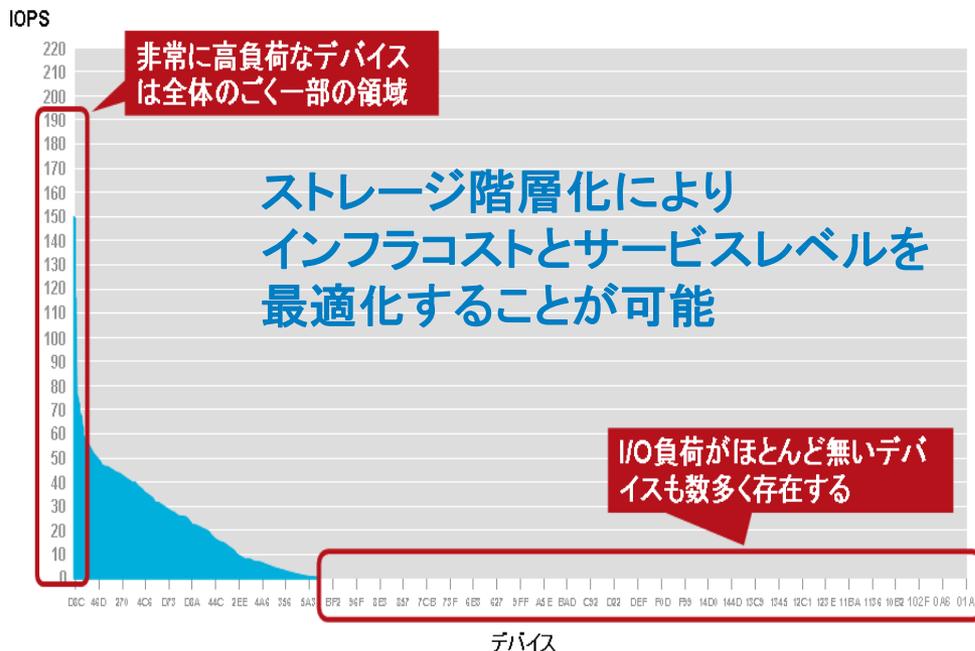


削減効果あり

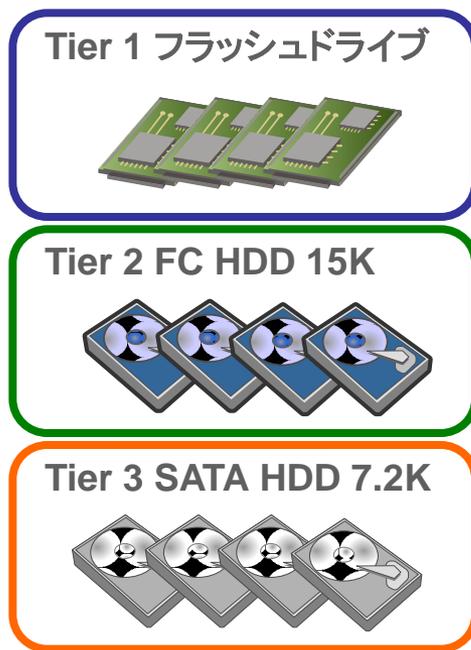
*4~8KBブロック ランダムRead 100%の場合

ストレージ階層化は意外と難しい

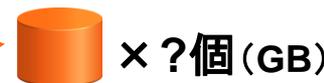
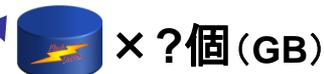
一般的なストレージ負荷分布



階層ストレージ

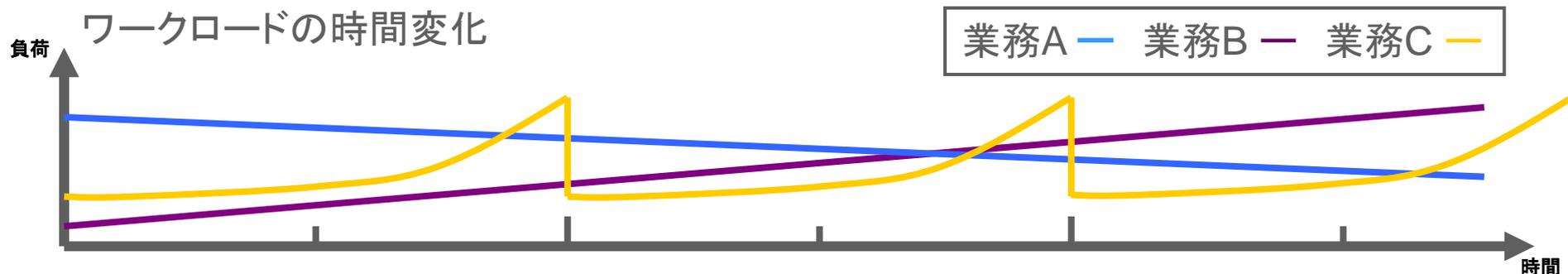


新規業務(データベース)
容量要件: 5TB
ピーク性能: 5000 IOPS

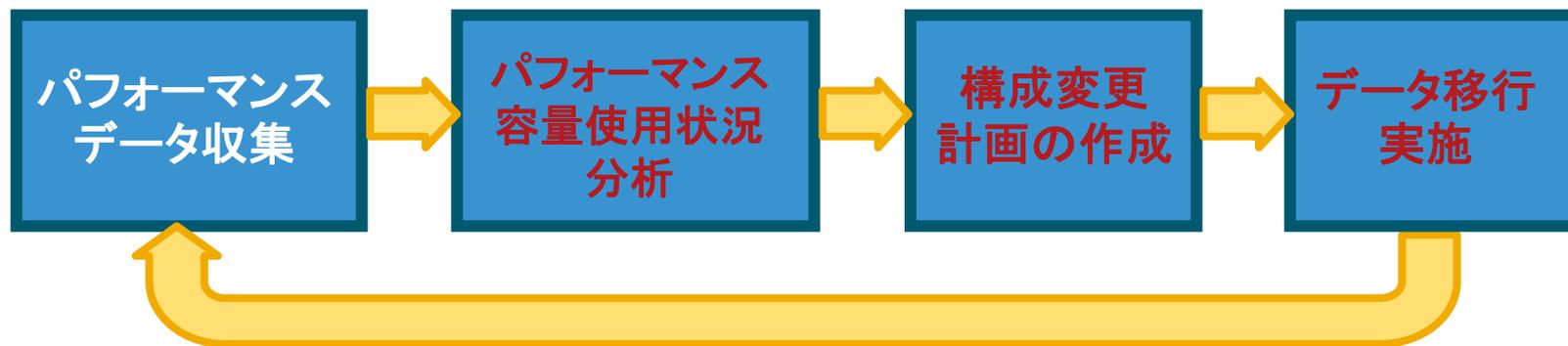


要求サービスレベルに効率良く対応(設計)するには、
ストレージに対する深い知識と多くの経験が必要

手動による最適な状態の維持は困難

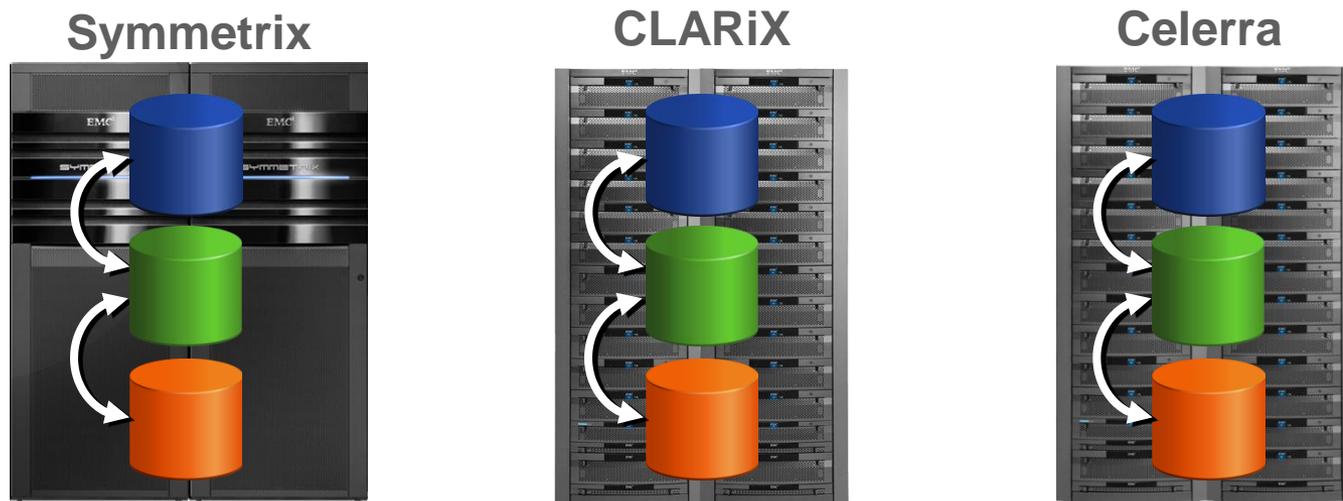


ストレージの最適化運用サイクル



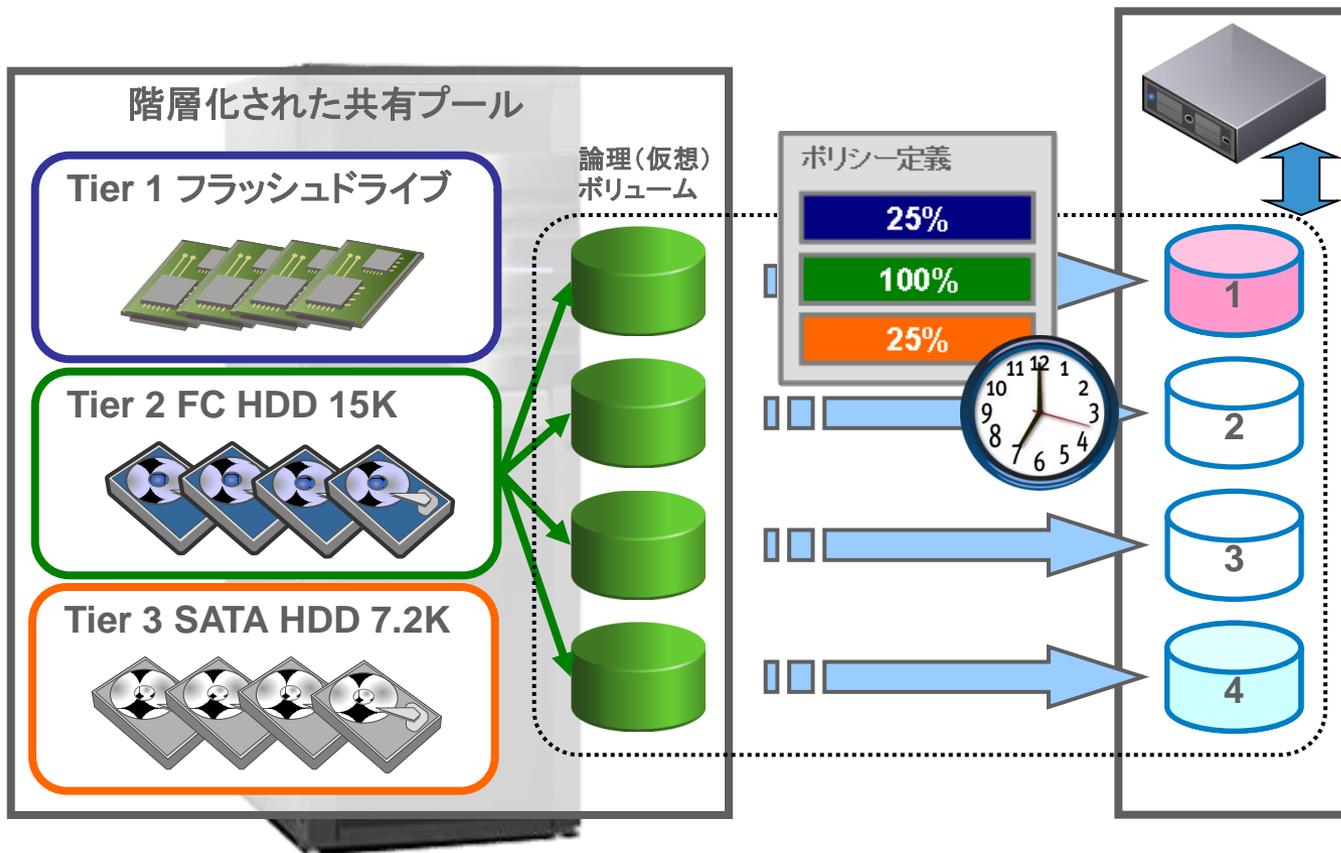
➡ **ストレージの性能状況分析と最適化（データ再配置）には深い知識と経験に加え多大な時間が必要**

EMC FAST (Fully Automated Storage Tiering) 概要



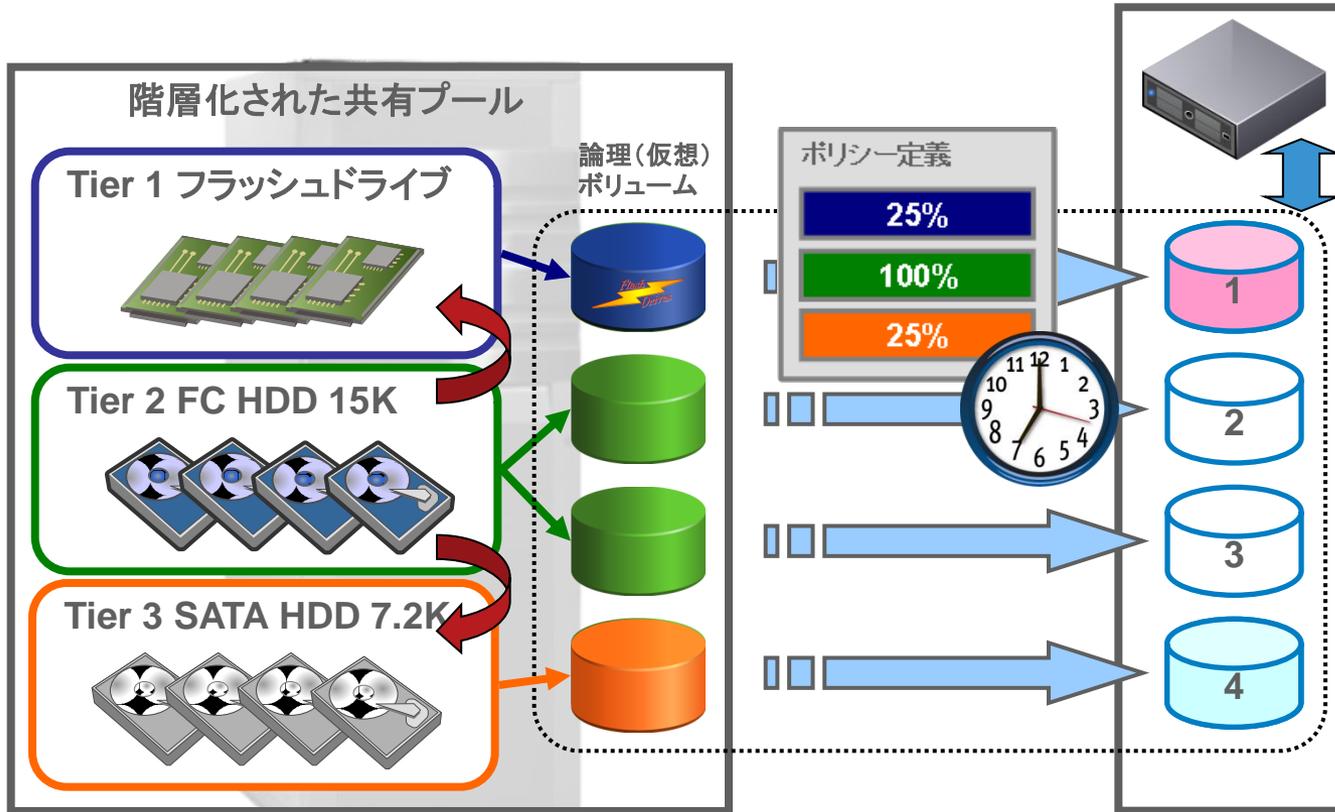
- ✓ I/O要求とユーザ設定ポリシーに応じて、階層間のデータ最適化（再配置）をストレージが自動的に行う機能
- ✓ EMCの全てのプライマリストレージ製品に実装（2009年12月リリース）
- ✓ 実績ある各種ストレージ機能を集約してFASTを実現

FAST 基本動作 (Symmetrix VMAX)



A) 設定したモニタリング時間帯(ポリシーに定義)に、ストレージがI/O統計情報を取得。

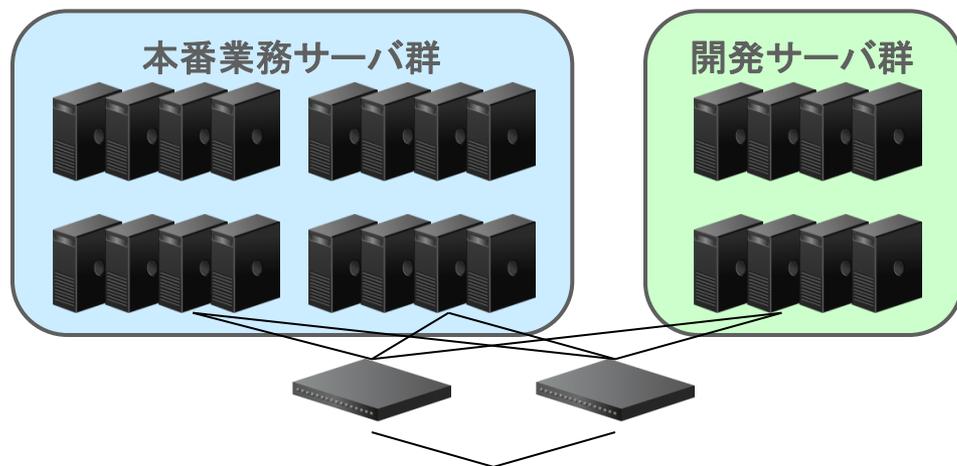
FAST 基本動作 (Symmetrix VMAX)



- A) 設定したモニタリング時間帯(ポリシーに定義)に、ストレージがI/O統計情報を取得。
- B) 設定したポリシーと取得した統計情報を元に、指定した時間にストレージがデータを最適配置(階層間のデータ移動)を実施。

- ① サービスレベルとコストがバランスできる階層化
- ② 自動的に最適な階層間データ配置を実現

FAST 実装例 (国内流通業)

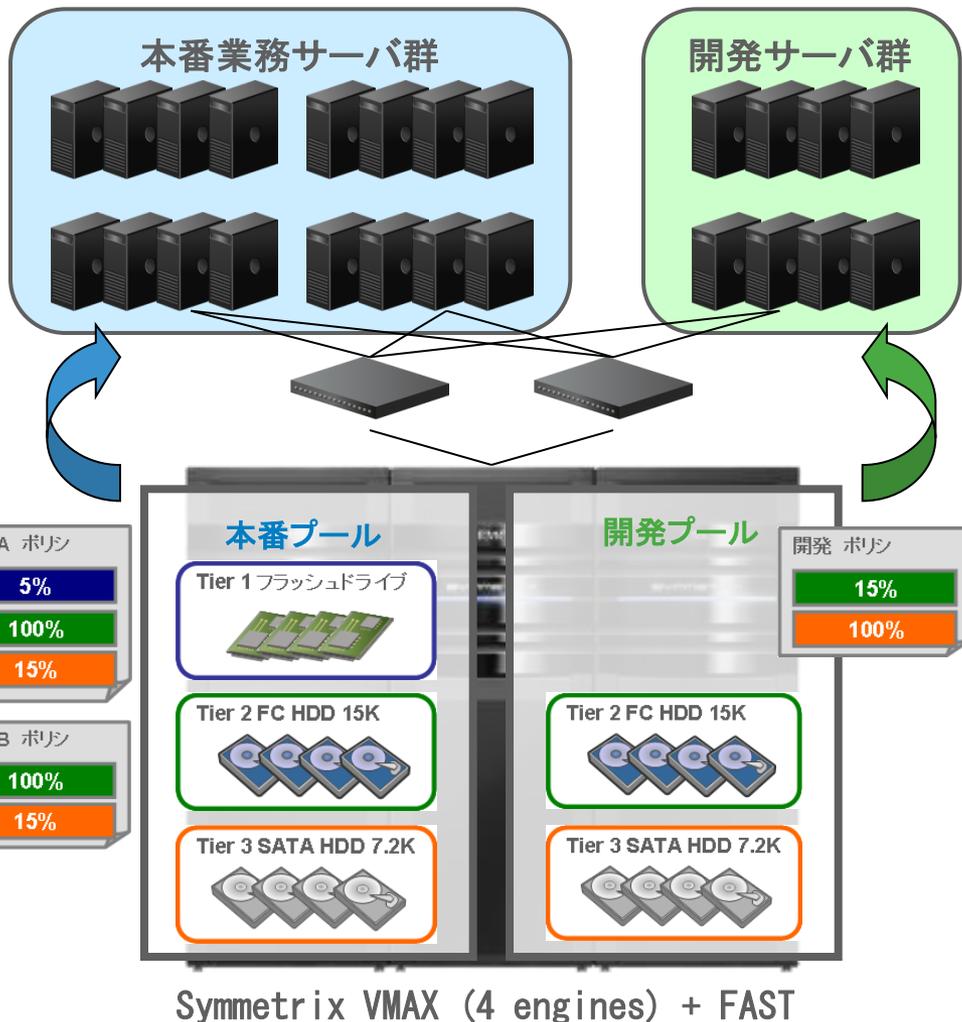


Symmetrix VMAX (4 engines) + FAST

• ユーザの課題

- 20以上の業務に対し、サービスレベルに応じてハイエンド、ミッドレンジストレージ3台を使い分けていたが、容量効率が低く運用コストが高い。
- サービスレベルの時間変化に対応できず、過剰な設備を長期間使用。
- 情報系業務のデータ容量が数年後に倍増が見込まれる。

FAST 実装例 (国内流通業)



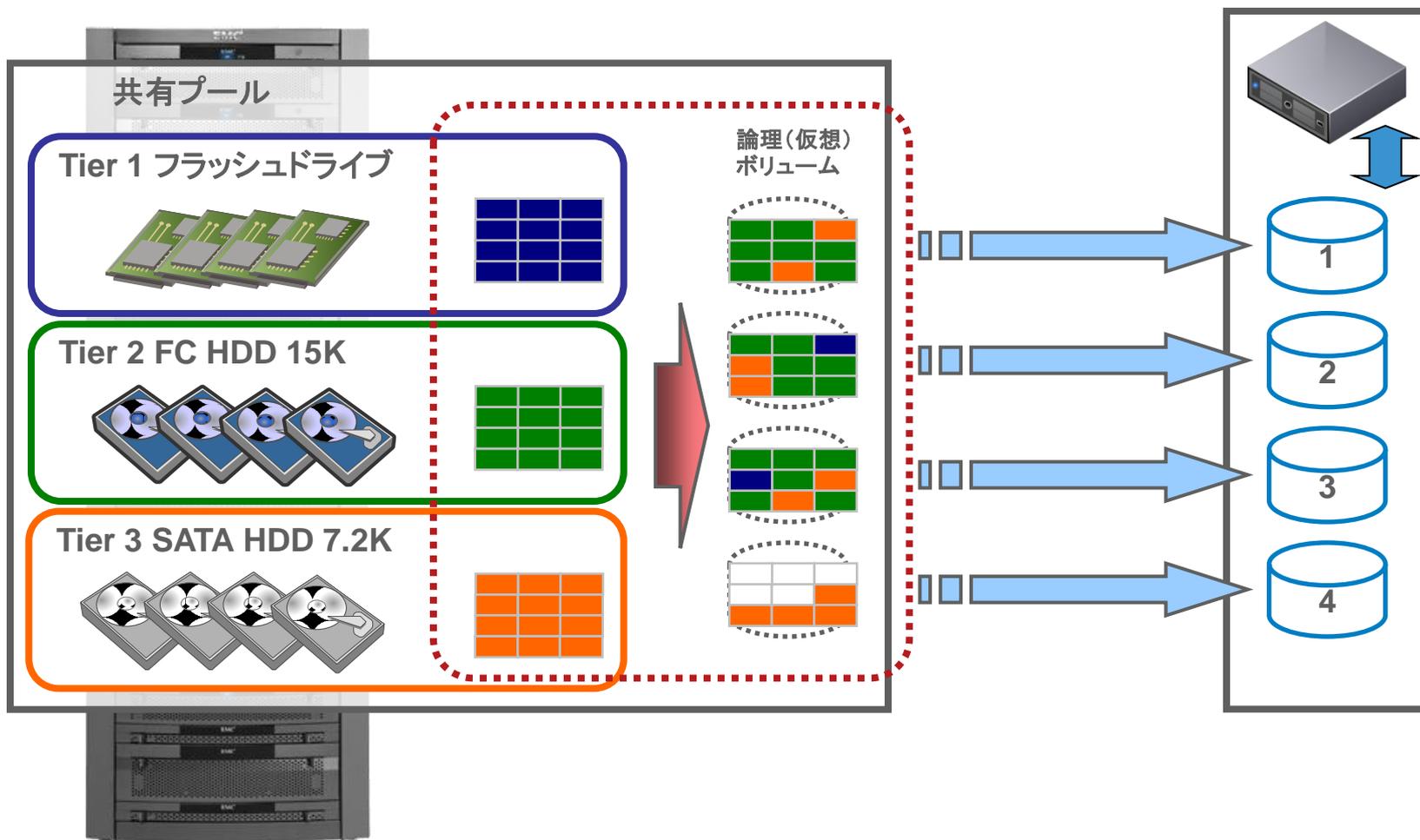
• ユーザの課題

- 20以上の業務に対し、サービスレベルに応じてハイエンド、ミッドレンジストレージ3台を使い分けていたが、容量効率が低く運用コストが高い。
- サービスレベルの時間変化に対応できず、過剰な設備を長期間使用。
- 情報系業務のデータ容量が数年後に倍増が見込まれる。

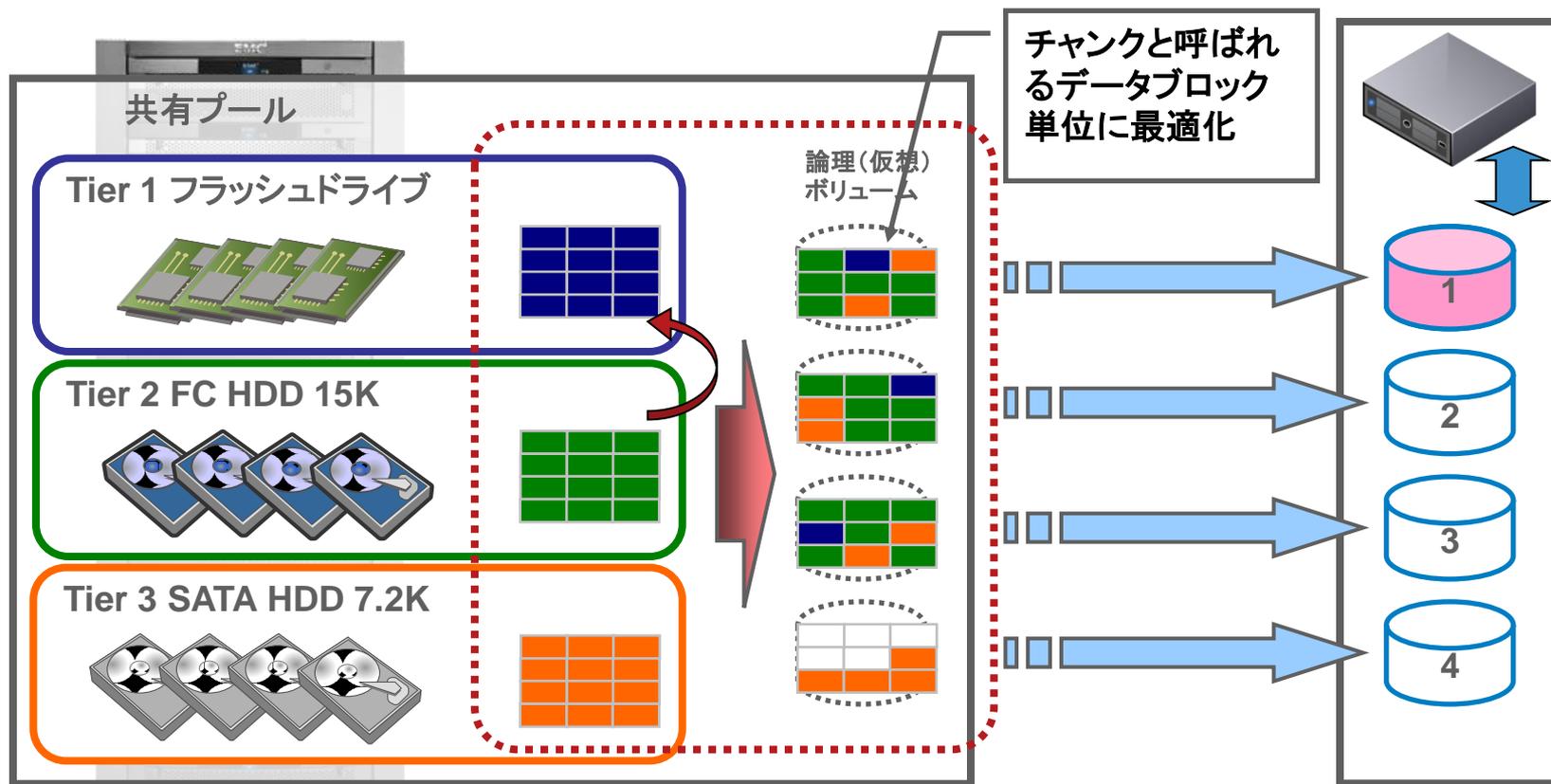
• Symmetrix VMAX+FAST効果

- ✓ 増設容量(既存の約3倍)を確保しつつ運用コスト削減。(設置面積, 消費電力共に削減)
- ✓ FASTにより業務のサービスレベルの変化に柔軟に対応可能。
- ✓ 運用の簡素化により、ストレージ管理の内製化が現実的になり、俊敏性の向上が期待される。

CLARiX FAST 最新バージョン概要 (Sub-LUN単位の最適化)



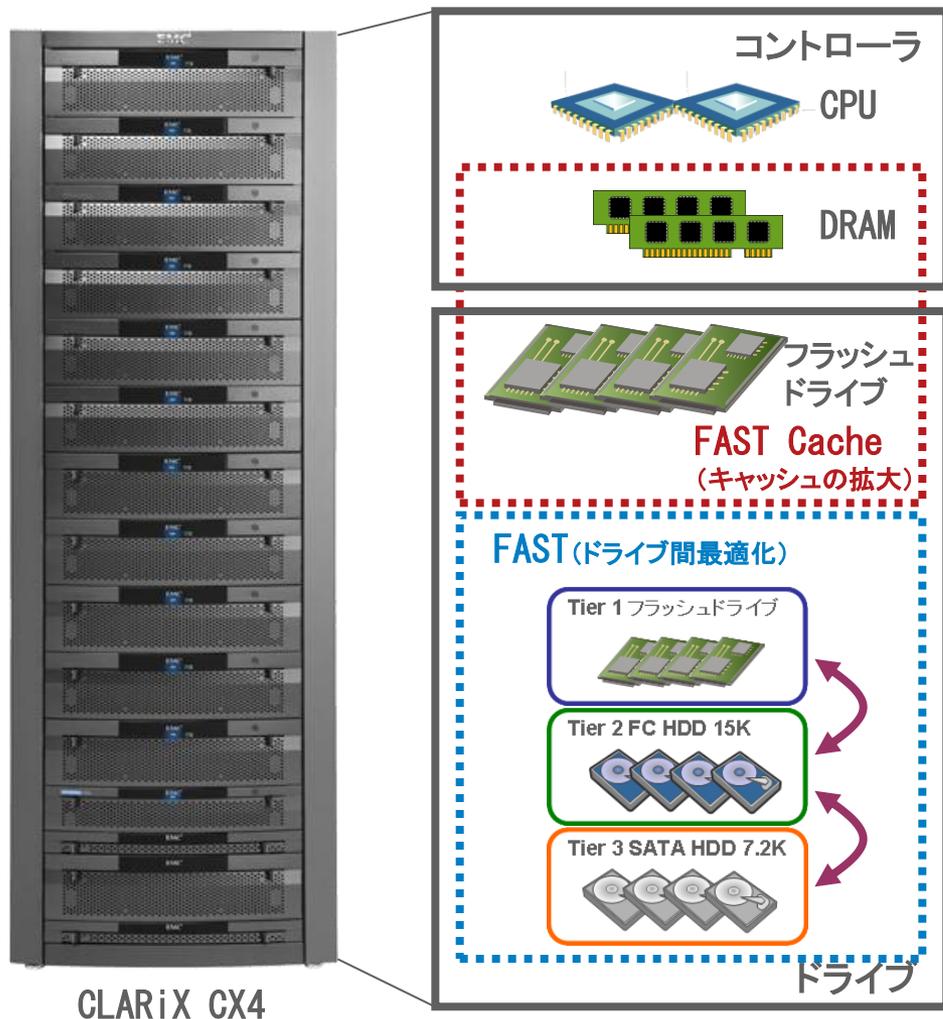
CLARiX FAST 最新バージョン概要 (Sub-LUN単位の最適化)



更に高い効率を実現

- ✓より少ないフラッシュドライブ, より多くのSATAドライブで同一サービスレベルを実現
- ✓シン・プロビジョニング機能と併用可能

CLARiX FAST Cache 概要



- FAST Cacheは短時間のI/O要求変動に柔軟に対応
 - フラッシュドライブをキャッシュ (Read/Write) として使用しI/O性能を改善
 - 最大2TBまで拡張可能



短時間の変動にはFAST Cache, 中長期トレンドにはFASTで最適化

CLARiX CX4

FAST CacheをOracle環境で使用した効果例

Source: Leveraging EMC FAST Cache with Oracle OLTP Database Applications - Applied Technology (EMC White Paper)

FAST Cache構成の有無で性能(TPM)を比較

検証構成

- DELL R900 x 1台
 - Oracle 11g R2
 - Oracle ASM
 - DB Size 1.2TB
- Brocade 5100B x 2台
- CX4-960 x 1台
- RAID構成 R5 (4+1)
- ディスク構成

基本構成

- 600GB FC Drive x 45本

Case1 (FCD45)

- 73GB Flash Drive x 8本
- 600GB FC Drive x 45本

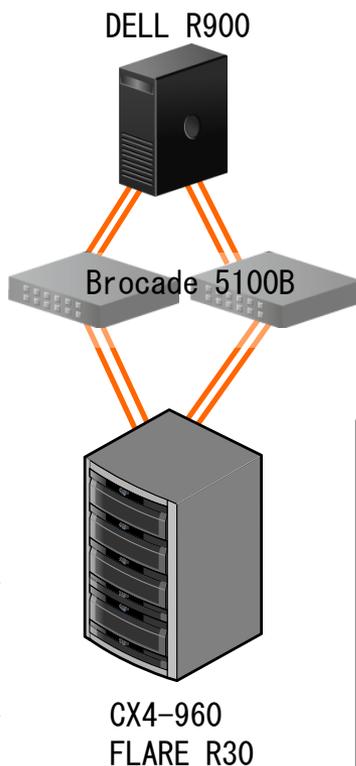
Case2 (FCD25)

- 73GB Flash Drive x 8本
- 600GB FC Drive x 25本

Case3 (SATA45)

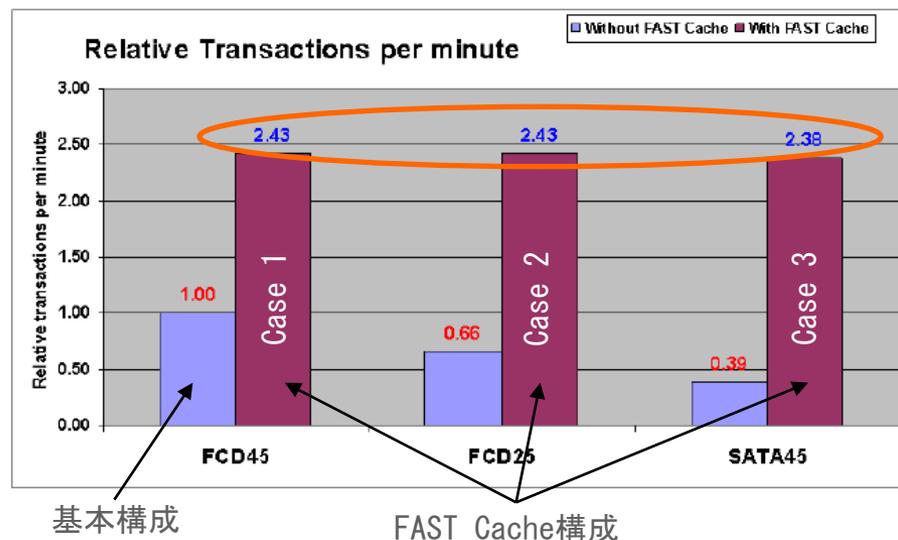
- 73GB Flash Drive x 8本
- SATA Drive x 45本

- Online Redo LogはFAST CacheをDisableに設定



検証結果

- 基本構成とFAST Cache構成を性能比較すると**約2.4倍** FAST Cache構成で性能が向上した
- FAST CacheにI/Oがヒットしているためどのディスク構成パターンでもほぼ同等の性能が得られる結果となった



まとめ

1. EMCはいち早くストレージにSSD(フラッシュドライブ)を採用し、多くの顧客の業務効率化に貢献しています。
2. ストレージインフラのサービスレベルとコストの最適化を追求し、フラッシュドライブや大容量SATAドライブを積極的に活用する階層化が普及し始めています。
3. 階層化の考え方をより推し進めるため、EMCではFASTやFAST Cacheの様な、ストレージにインテリジェンスを実装し、最適化運用を自動化する機能を他社に先駆けて提供しています。

THANK YOU