3PAR／COPAN／CTC

CO_2や消費電力を劇的に削減してストレージ分野のグリーンITを実現

地球温暖化をはじめとした環境問題へ関心が高まる中、ICT分野においても環境問題を考慮した「グリーンIT」への取り組みが進んでいる。伊藤忠テクノソリューションズ（CTC）は、グリーンITの実現に向けた取り組みの一環として、データーセンターのエネルギー効率改善を目的に発足した米国IT業界の非営利団体「グリーン・グリッド」への加入をはじめ、ICTによるCO_2排出量の削減や省エネルギー化に効果的なソリューションを積極的に提供している。

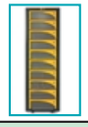
以下では、CTCがストレージ分野のグリーンITソリューションとして注力している、3PARとCOPAN Systemsの製品を紹介する。

【3PAR®】パフォーマンスを維持しながらストレージ資源を有効活用

3PARは、ユーティリティ・コンピューティングのために設計された、高度に仮想化された階層型のストレージ・アレイ「ユーティリティ・ストレージ」のリーディング・プロバイダーである。3PARユーティリティ・ストレージの特長として「シンプル」「効率性」「スケーラブル」の3つがあげられる。図1は3PARが提供している3PAR InServ®ストレージ・サーバ・ファミリーの概要である。様々なシステム資源を統合するとともに、管理をシンプルに、可用性を高め、負荷分散を自動化するフルメッシュ型のバックプレーンが特長の3PAR InSpire®アーキテクチャを基盤としたInServストレージ・サーバは、シンプルでありながら、拡張性に優れ、強力なストレージ・アレイを構築するストレージ・サーバである。その最大の特長が、独自のデータ配置手法によって可能となったストレージ資源の有効活用である。

従来のディスク・ストレージは、物理ドライブを最小の単位として、これらをRAIDによって束ねて論理ドライブ（LUN）を構成している。ここで採用する物理ディスクやRAIDレベルは、アプリケーションに必要なサービス・レベルに従って決定される。しかし、高速な物理ドライブやコントローラを搭載していても、RAIDを構成する物理ドライブの台数が少なければ、データ転送速度やI/O性能を高めることはできない。これに対して3PAR InSpireアーキテクチャは、データを物理ディスクに広く分散させることでアクセス性能を高めた。具体的には、物理ディスクをさらに細かいチャンクレット（仮想物理ディスク）という単位に分割する。そして、InServストレージ・サーバの物理ディスクを256MBの均一サイズのチャンクレッ

同一アーキテクチャと機能を有した階層型ストレージ



	E200	S400	S800
コントローラ・ノード	2	2–4	2–8
Fibre Channel ホスト・ポート iSCSI ホスト・ポート（オプション）	0 –12 0–4	0 –64 0–8	0 –128 0–16
ディスク・ドライブ	16–128	16–640	16–1,280
ドライブ・タイプ	147GB FC、300GB FC、750GB NL	147GB FC、300GB FC、750GB NL	147GB FC、300GB FC、750GB NL
最大容量	96TB	300TB	600TB
スループット／IOPS（ディスクから）	700（MB/s）／20,000	1,400（MB/s）／90,000	2,800（MB/s）／180,000
SPC-1 ベンチマーク結果			100,045 SPC-1 IOPS

図1　3PAR InServストレージ・サーバ・ファミリーの概要

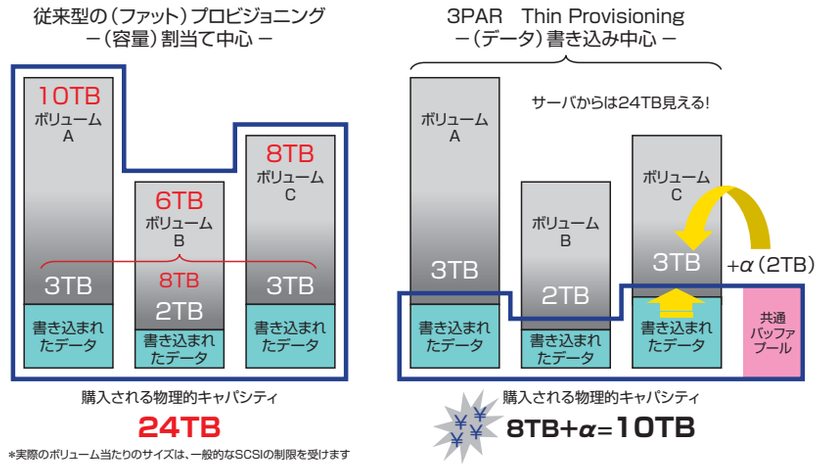


図２　従来のプロビジョニングと3PAR Thin Provisioningの違い

トのプールとして仮想化する。このチャンクレットを利用することで、強力な並列処理と柔軟かつ簡単なボリューム構成が可能となり、ストレージ資源の活用不足がなくなる。さらに、チャンクレット・レベルの資源競合を回避する機能を持つ3PAR System Tunerを利用して、パフォーマンスを常に最適なレベルで維持することができるようになる。

運用コストとサービス・レベルのバランスを最適化

3PARでは、パフォーマンスを最適なレベルに保ちながら、アプリケーションとビジネス要件に最適なデータのサービス・レベルと運用コストのバランスを調整する機能を持つ3PAR Dynamic Optimizationを提供している。これまでは、ストレージ・アレイ間のデータ移行によりサービス・レベルの最適化を図る手法であり、サービス停止を伴うだけでなく、時間がかかり複雑なプロセスが求められるため、ピーク時の要件に備えて過剰なプロビジョニングを行うことや、ストレージとプロセッサの使用率を向上するために部分的に最適化を繰り返すことが必要だった。しかし、１つのコマンドで無停止のまま簡単にサービス・レベルを最適化するDynamic Optimizationを利用することで、過剰なプロビジョニングや部分最適を繰り返す必要がなくなった。

物理容量の無駄を省いて資源の過少利用を解消

3PARの高度なプロビジョニング技術とシン・テクノロジーの基本となっているのが3PAR Thin Provisioningである。

従来型のプロビジョニングでは、アプリケーションが将来的に必要な物理容量を予想して割り当てるため、後で容量を拡張する手間を回避したり、途中でサービス・レベルが低下するのを恐れて、あえて過剰な容量を割り当てる（購入する）ケースが多々ある。この場合、アプリケーションで使用されていない余剰部分は、全て無駄なコストである。一方3PAR Thin Provisioningは、3PARのdedicate-on-write（書き込み時供給）技術により、アプリケーションのライフタイムに対して必要な容量が、購入したストレージの共有プールから自動供給される。つまり、アプリケーションに割り当てられたボリューム内で実際に書き込んだデータに必要な物理容量だけが共通プールから支給されるため、無駄なコストが生じないのである。これにより、従来システムに見受けられた割当容量と購入容量との関連付けが解消され、資源の過少利用の問題が解決された。それに加えて、バックアップ用の3PAR Virtual Copyや災害対策用の3PAR Remote Copyを3PAR Thin Provisioningと併用することにより、購入資源の利用効率はさらに高められる。

また、高度に仮想化された3PARユーティリティ・ストレージをサーバ仮想化製品と組み合わせることで、完全なユーティリティ・コンピューティング・ソリューションを実現することができる。例えば、3PARとVMwareを併用した場合、「ストレージのTCOを50％以上削減（ストレージの統合）」、「サーバのTCOを70％も削減（サーバの統合）」など、様々なメリットが生じる。このように、高精度なサーバとストレージの仮想化に基づき、シームレスな拡張性、シンプルな操作、ビジネスの敏捷性の向上、および購入したリソースの最大限活用が可能である。

グリーンITの一環として カーボン・オフセットを実施

3PARがこれまでに出荷したシステムのThin Provisioning、Virtual CopyやRemote Copyなどを含む利用状況をもとに、従来型のストレージ・アレイ技術を使ったと仮定して算出した場合、約60％の物理容量が削減できていることが分かる。仮に、従来型ストレージ・アレイで出荷される物理容量が30ペタバイトとすると、3PAR Thin Provisioningが適用された場合は、わずか12ペタバイトの物理容量で30ペタバイト相当のシステムが運用されることになる。つまり、物理容量の購入量を約18ペタバイトも節約することができる。これにより、年間約400万ドル相当の電力コストが節約される。また、これによる原油の節約量は、およそ74,000バレルと推定され、自動車約4,000台の1年分のガソリンに相当する。この原油の節約量により削減されるCO_2は約32,500トン。これは1年間に8,000台以上の自動車が排出するCO_2の量に匹敵する。

さらに3PARでは、CO_2排出権取引ビジネスを推進している米国テラパス社と協力して「カーボン・オフセット」に取り組んでいる。テラパス社が推進しているCO_2排出権取引ビジネスとは、例えば、個人の年間の自動車走行により排出されるCO_2を計算して、個人がそれに見合った排出権取引額を支払い、支払われた金額をテラパス社が風力発電やバイオマス等に投資して、排出したCO_2を相殺するというものである。3PARは、テラパス社から実際に販売した物理テラバイトあたりのクレジット（排出権取引額）を購入し、テラパス社を通じて投資を行っている。

3PARは、「Think Thin. Think Green. Think 3PAR.」というメッセージのもと、環境保全に関連した取組みも進めている。

【COPAN Systems】 Enhanced MAID技術に基づいた長期保存型データ専用のソリューション

グリーンITの実現に向けて、ストレージ分野で注目されている技術にMAID（Massive Array of Idle Disks）がある。これは、Write Once Read Infrequently（WORI）向けのアプリケーション（バックアップ＆アーカイブ）用に米国コロラド大学で開発されたもので、I/O要求（リード・ライト）のある時だけディスクを回転させて（電源オン）、アクセスが無い時は無回転（電源オフ）とすることで消費電力を削減するストレージ技術である。COPAN Systemsのソリューションは、このMAIDをエンハンスした技術（特許技術）を基に、「Persistent data（長期保存型データ）」向けに専用設計された業界唯一のプラットフォームである。これにより、消費電力の劇的な削減、フロアスペースの大幅な節約、ドライブの稼働寿命の劇的な延びを実現した。

2002年、COPAN Systemsが設立された当時「バックアップ・データに対して出来るだけオンラインで簡単にアクセスしたい」というニーズが高まっていたが、「テープはバックアップおよびリストアまでも時間がかかり、運用負荷も高い」、「有事にデータをキチンと戻せるか心配」「ディスク・ソリューションは高価でスケールアップが難しい」「電源容量もフロアスペースも不足」など、既存の技術では解決できない状態だった。そのため「長期にわたって確実に保持できる」アプリケーション主導型の新たなアーキテクチャが求められていた。COPAN

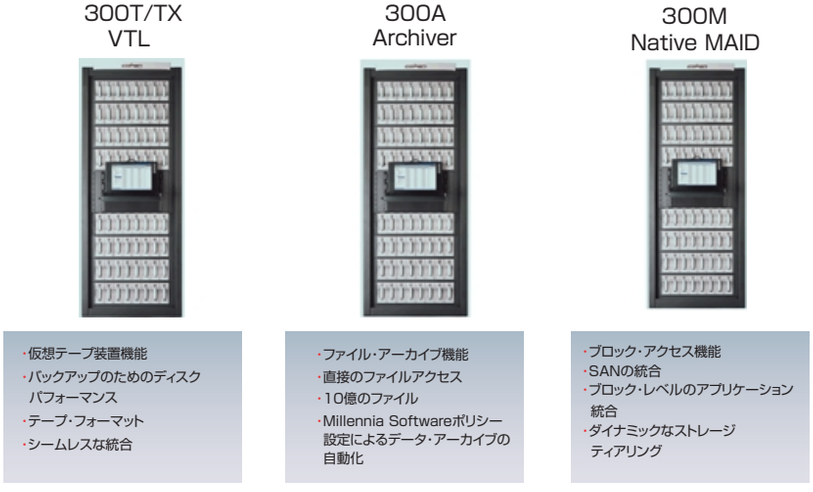


図3　Revolution300シリーズ上で多目的機能を実現

Systemsは、この課題を解決するソリューションの開発に取組み、MAID技術に情報を長期保存するための特長を追加・改善したEnhanced MAIDアーキテクチャを開発。これを基盤とした「Revolution300シリーズ」を発表した。MAID技術をエンタープライズレベルで活用できるCOPAN Systemsのプラットフォームは、現在、医療、金融、通信、政府・官公庁、メディア、サービス等の幅広い業種の企業・組織において、バックアップ、リストア、アーカイブ、災害対策などの領域で活用されている。

消費電力と空調費を約85％も削減

Enhanced MAIDアーキテクチャは、長期保存型データがディスクに格納されている場合、そのアクセスの特性上、全てのディスクを常時回転させる必要は無いというMAID技術の基本原則を基に開発されていおり、その特長により、次のようなことが可能となった。

- 常時ストレージ全体の25％以下のドライブのみが電源オン（75%以上がオフ）
- 業界No.1のストレージ高集積度と拡張性
- 85%以上の電力および空調費の削減（熱がこもらない）
- 85%以上のフロアスペースの削減

COPAN Systemsは、Enhanced MAIDアーキテクチャを基盤としたRevolution300シリーズを基本に、ユーザーのニーズや目的に合わせて多機能で幅広い製品群を提供している（図3参照）。

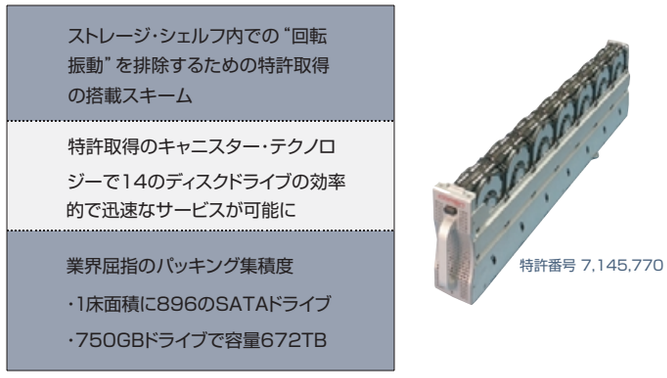


図4　COPAN Systemsのキャニスター

設置フロア面積を約1/7に環境にやさしいエコ・ストレージ

the green grid™ member

また、Revolution300シリーズは、SATAディスク・ドライブを採用し、これを14個収容できる独自設計のカートリッジ「キャニスター」に組み込んでいる。このSATAドライブとキャニスター・テクノロジーにより、スペース効率が大幅に向上し、従来のストレージ・システムの約1/7となるフロアスペース節約を実現した（図4参照）。

さらに、Enhanced MAID技術により適切なパフォーマンスを提供しながら発熱と振動を抑える「POWER MANAGED RAID®ソフトウェア」、および予防／監視機能／ディスク（HDD）管理機能、によってHDDを常に最適な状態に保つ「DISK AEROBICS®ソフトウェア」などの技術を開発して（特許技術）、一度書き込み、その後は頻繁では無いが必要時にのみアクセスする、という長期保存型データの特性に対応している。

このような特長を持つCOPAN Systemsのソリューションは、スケーラビリティ、可用性、パフォーマンス、コスト効率などの面から、従来のテープやディスク・ベースのシステムでは対応できない、データ量の急速な増加という課題を解決した、エンタープライズ市場向けに最適な情報プラットフォームであり、消費電力やフロアスペースを大幅に削減できる、環境にやさしいGREENエコ・ストレージである。

CTCは、3PAR社とCOPAN Systems社とのパートナーシップをより一層強化して、ストレージ分野におけるグリーンITの実現に向けた最新鋭のソリューションを積極的に提供していく。

お問い合せ先

3PAR㈱
TEL：03-3221-3938（代表）
URL：http://www.3per.jp/

COPAN Systems日本支社
TEL：03-6717-2701
URL：http://www.copansys.com/

伊藤忠テクノソリューションズ㈱
テレコム企画開発部
TEL：03-6203-5231
E-mail：telbizmarcom@ctc-g.co.jp
URL：http://www.ctc-g.co.jp/