

複雑な性能設計を容易にする データ最適配置機能

iStorage PerforOptimizer

1. はじめに

「ビッグデータ」と呼ばれるデータ容量の巨大化は、「データをどこに保存し、利用するか」という従来の課題をよりいっそう複雑にしました。また、仮想環境の提供など、求められるサービスの内容にも変化が起きています。

こうしたシステム運用における現在の背景と課題について、次のようにまとめました。

1.1. SSD の登場

物理的な動作部分がないため消費電力が低く、ランダムアクセスに強いSSDは、ストレージ設計時における有力な選択肢となりました。

しかし、予測を超えたペースで年々等比級数的に増加するビッグデータの保存には、SAS、NL-SASといった容量あたりのコストの低い物理ディスクを視野に入れる必要があります。

I/O性能の高いSSD、コストパフォーマンスの高いSAS HDD(以降SASと表記)、ニアラインSAS HDD(以降NL-SASと表記)の中で、最適なものはどれか。SSDの登場は、ストレージ設計時における新たな難問を生み出しました。

1.2. 性能設計の複雑化

近年、システムは複雑化の一途をたどっています。ファイルサーバ、データベース、仮想化環境など、用途によってストレージに求められる性能は異なります。各物理ディスクにリソースをどのように分配するか、性能設計が必要です。

例えば、マルチテナント下で仮想化環境を提供するサービス形態を考えてみましょう。事前に各クライアントの利用状況が予測できない中で、適切な性能設計をすることは容易ではないでしょう。

さらに納期が短縮され、設計にかかる経費が削減される傾向にある中で、最適な性能設計を行うことは困難を極めます。

1.3. システムの安定稼働の必要性

適切に設計され、導入されたシステムにおいても、ある時間帯にストレージへのアクセスが集中し、予測不可能な「ホットスポット」が発生してレスポンスの低下が起こることがあります。性能低下などの問題が発生すれば、その原因を特定するためには新たにエンジニアの人件費などのコストがかかります。さらにサーバの無停止運用が当然となりつつあり、対応は無停止で行う必要があります。

また、例えば仮想マシンを一齐に起動させる際の一時的な負荷の増加や、ビッグデータへの大量のデータ参照など、従来の想定を超えるような状況も出てきており、一次キャッシュの追加など従来の対応だけでは限界がきつつあります。

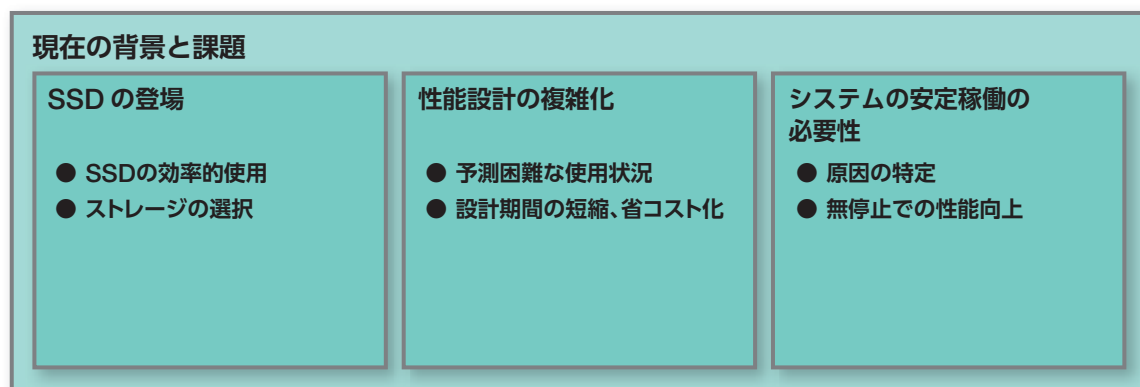


図1：現在の背景と課題

2. NEC が提案する解決策

NECは、これらへの解決策としてデータ最適配置機能「iStorage PerforOptimizer」とSSD二次キャッシュ機能「iStorage PerforCache」をご用意いたしました。

そのうち、本稿では、「iStorage Mシリーズ」のデータ最適配置機能「iStorage PerforOptimizer」について説明します。

2.1. 性能の異なるディスクを効率的に使用

性能・コストの異なるSSD/SAS/NL-SASを組み合わせることで階層プールを構築。現在の資産を活かしながら性能とコストを両立するストレージを構築可能です。プールには後から物理ディスクを追加することもできるため、複雑な性能設計は不要です。

2.2. 無停止で導入可能、柔軟なシステム変更

階層プール、論理ディスクはiStorageManagerを使用して簡単操作で構築可能。既存のプールから階層プールへの論理ディスクの移動や容量比率の変更も、iStorage PerforOptimizerによりシステム無停止で実現可能です。

2.3. 利用状況に応じてファイル・ブロックを自動的に移動

アクセス頻度、転送量などを分析し、ファイル・ブロックを自動的に移動。通常の運用では、操作は一切不要ですので、運用コストを削減できます。I/O性能の高いSSDには、自動的に使用頻度の高いファイル・ブロックを配置し、効率的に活用できます。

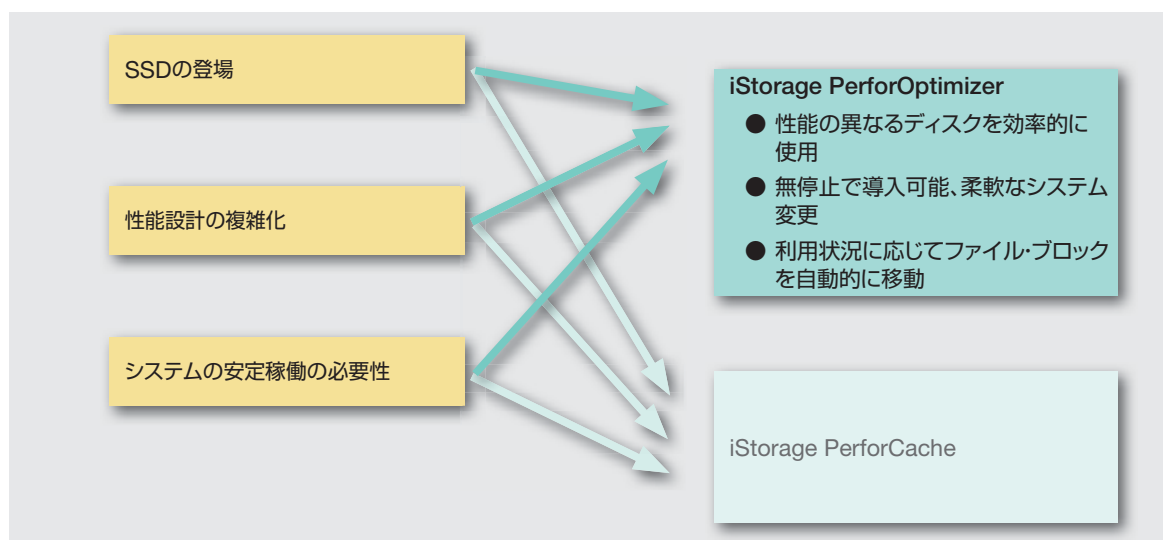


図 2：NEC が提案する解決策

「iStorage PerforOptimizer」の導入により、設計から運用までのコストを大幅に削減します。

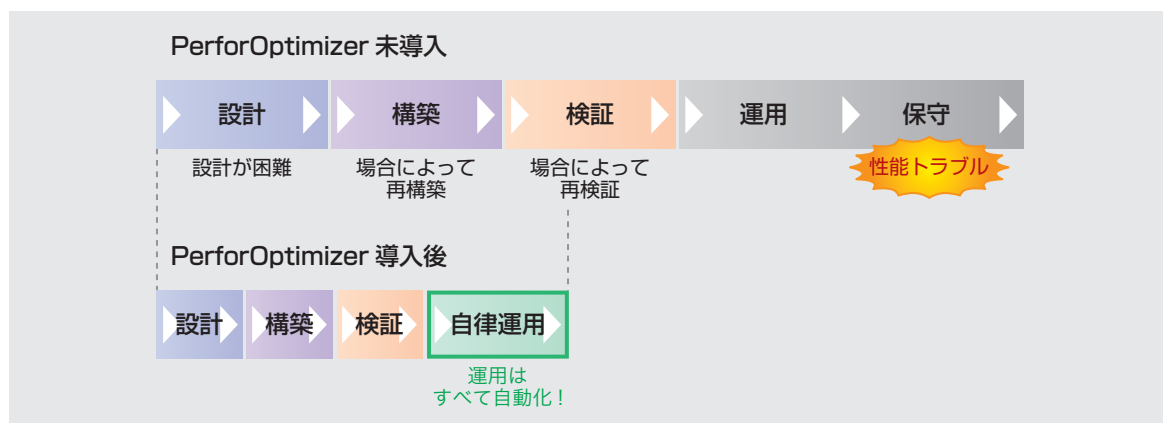


図 3：iStorage PerforOptimizer の導入効果

3. iStorage PerforOptimizer の機能

iStorage PerforOptimizerを使用して、階層プールと、階層構造を持つ論理ディスクを構築できます。各論理ディスクや論理ディスク内のブロックはアクセス頻度などに応じて適切に自動配置され、コストパフォーマンスが向上します。

また、分析とデータ再配置のスケジュールは、お客様の運用にあわせてポリシーとして設定することも可能です。

3.1. 階層プールから論理ディスクを構築

階層プールはSSD/SAS/NL-SASなどの性能の異なる物理ディスク、RAID1/RAID5(4+P)/RAID6(4+PQ)などの異なるRAIDタイプを組み合わせで構築します。

論理ディスクは階層プールから構築します。容量比率を変更することで、ひとつの階層プールから性能の異なる論理ディスクを構築できるため、運用後に事前の予測よりも高い性能が必要だとわかった場合などでも、別のプールを作成したり、データを移行する必要はありません。

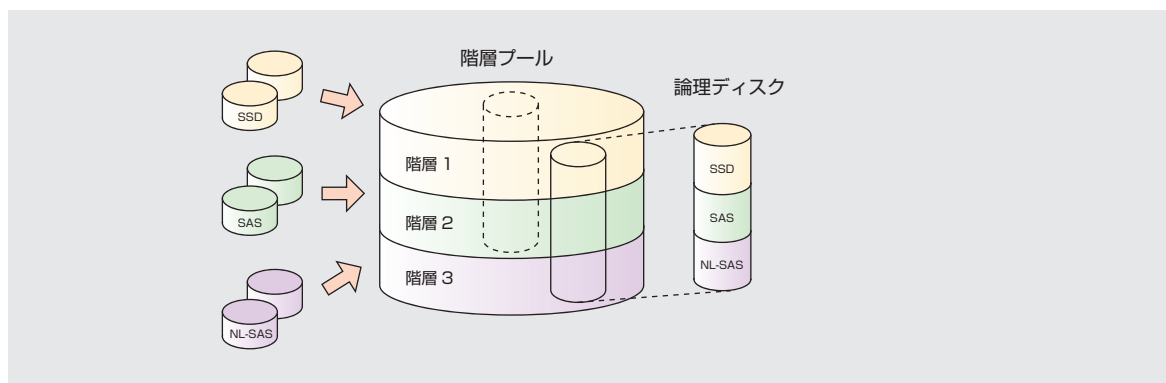


図4：階層プールの概念図

3.2. アクセス状況に応じてデータを自動再配置

論理ディスク内のファイル・ブロックは、各階層の性能とアクセス状況を加味して配置されます。アクセス頻度だけでなく、転送量やアプリケーション特有のアクセスパターン(ランダム/シーケンシャル、リード/ライト)を時間単位で分析し、反映します。

データ配置は最適な性能を発揮できるよう、NEC独自のアルゴリズムにより自律的に行われます。通常の運用では一切の操作が不要なため、ランニングコストを大幅に削減することができます。

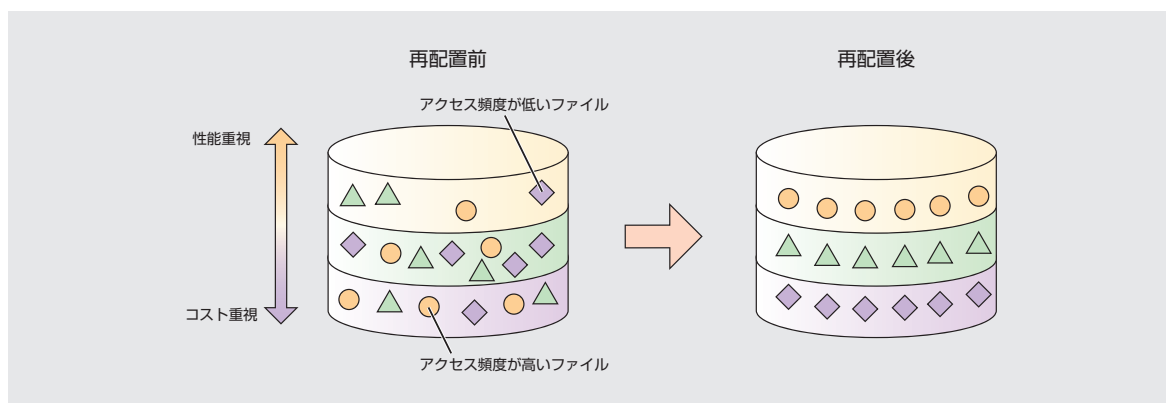


図5：データ再配置の概念図

3.3. 業務に合わせて分析・再配置をスケジュールリング

デフォルト設定では8:00～19:00のアクセス状況をデータ最適配置のための分析対象時間帯とし、翌1:00に分析を開始、3:00にデータ再配置を開始するスケジュールになっています。前日のアクセス状況を翌日にすぐ反映する必要のあるオンライン業務などに利用できます。

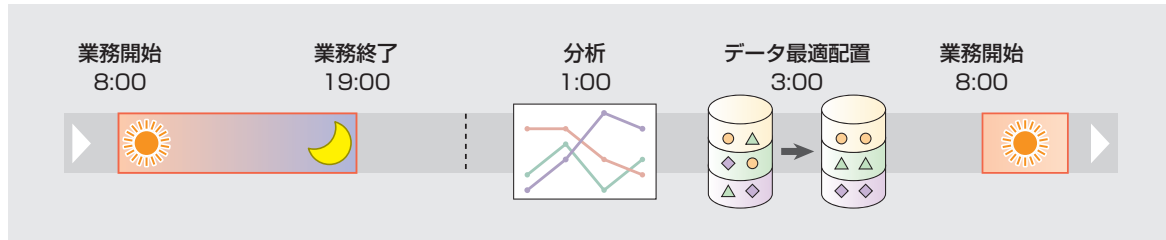


図 6：デフォルトのポリシーの設定

ポリシーは論理ディスクごとに詳細設定が可能です。例えば日中の業務を分析対象として土曜日にまとめて分析・データ最適配置を行うパターンや、日中オンライン・夜間バッチ業務の24時間稼働体制で日曜日にまとめて分析・データ最適配置を行うパターンなど、業務に応じてきめ細かいカスタマイズを行うことができます。

変更はiStorageManagerのコマンドにより無停止で実施し、即時に反映できます。

4. iStorage PerforOptimizer の導入

iStorage PerforOptimizerを導入するには、まずiStorageManagerで階層プールを構築し、その後論理ディスクを構築します。それぞれウィザード形式で簡単に構築できます。

4.1. 階層プールの構築

既存のプールに階層を追加するだけで、階層プールの構築は完了です。必要に応じて複数の階層を追加したり、データを再配置する際のサイズを256MB/512MB/1GBの3種類から選択することもできます。

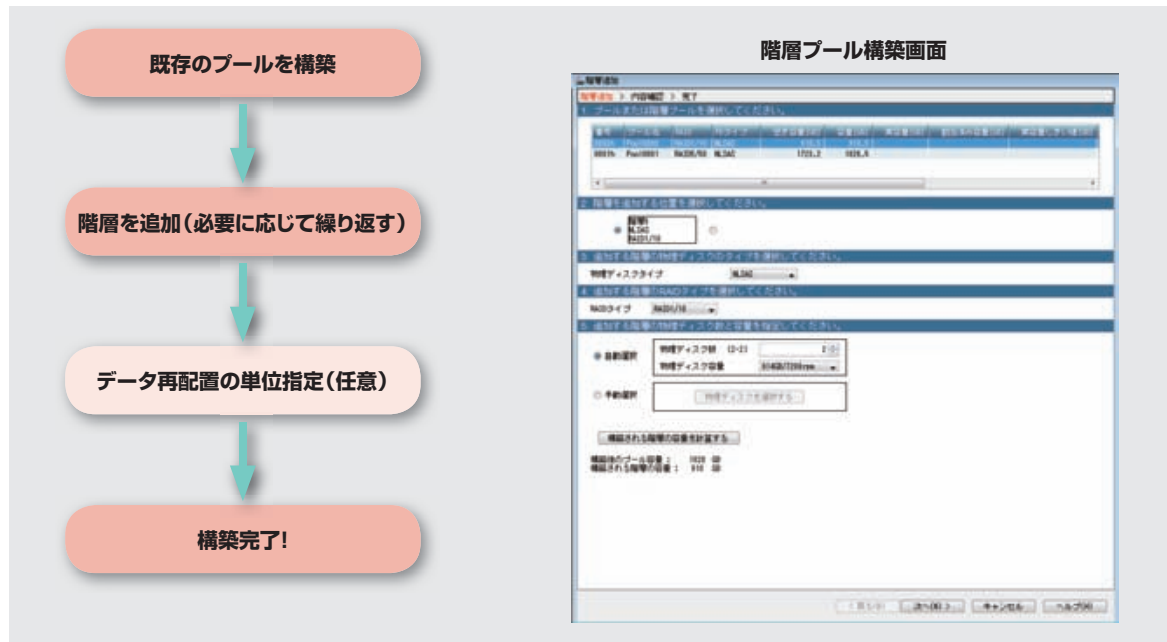


図7：階層プールの構築フローと画面例

4.2. 論理ディスクの構築

論理ディスクの構築は、既存のプールの場合と同様です。必要に応じて、容量比率を設定することもできます。

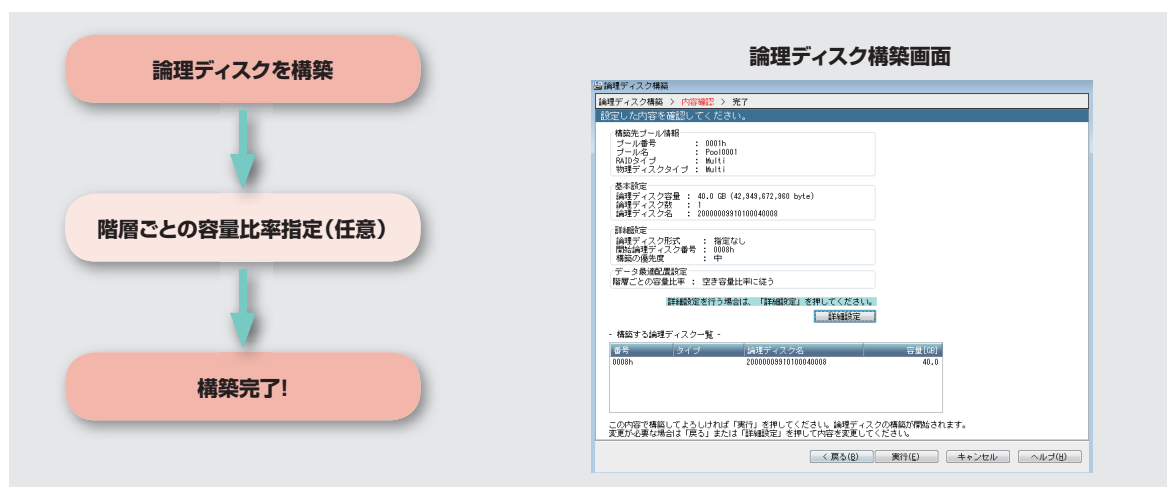


図8：論理ディスクの構築フローと画面例

5. システム構成例（データベース向け）

データベース向けの階層プール構築例と、その導入例を示します。

5.1. データベース向け階層プールの構築例

データベースの構築に際し、データベース全体の容量やアクセス状況が予測できないためストレージの性能設計が困難な場合があります。

このような場合には、SSDとSASで2階層のプールを構築します。最適配置により、アクセス頻度の高いインデックス領域とアクセス頻度の高い表領域のデータはSSDに、アクセス頻度の低い表領域のデータはSASに配置され、最適な性能を引き出します。

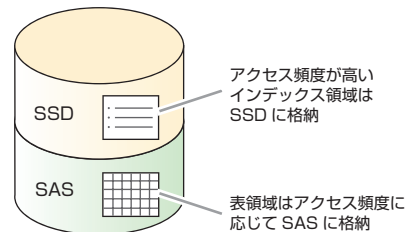


図9：データベース向け階層プールの構築例

5.2. トランザクションの増加

図10はデータベースの運用を想定して、iStorage PerforOptimizerを導入し、SSDの容量比を10%、20%と変化させたときのトランザクション数を比較したグラフです。SSD容量比10%で約32%、SSD容量比20%で約38%処理数が増加しており、SSDの容量が多い方が性能向上していることがわかります。

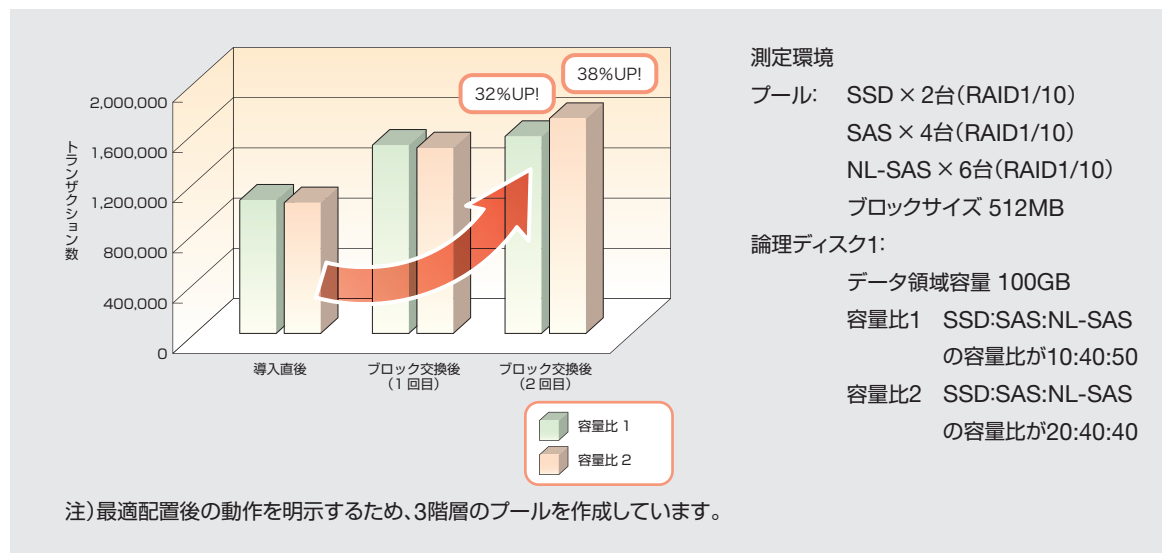


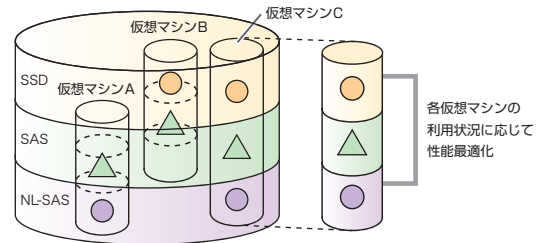
図10：トランザクション数の変化

6. システム構成例（仮想化環境向け）

仮想化環境向けの階層プール構築例を示します。

6.1. 仮想化環境向け階層プールの構築例

仮想化環境、特にマルチテナント案件では、クライアントの利用状況が予測しにくく、ストレージの性能設計が難しい場合があります。そういった場合には、どのような利用にも対応できるよう、SSD、SAS、NL-SASで3階層のプールを構築します。仮想マシン群を階層プール内に配置することで、利用状況に応じて各マシンが最適配置され、合理的な性能配分を実現します。



6.2. VMware 上の Guest OS から見たディスクパフォーマンスが向上

図12はVMware上のGuest OSから見た転送レートと応答時間のグラフです。3回の最適配置実施後、転送レートが上昇していることと、応答時間が緩やかに短縮していることがわかります。

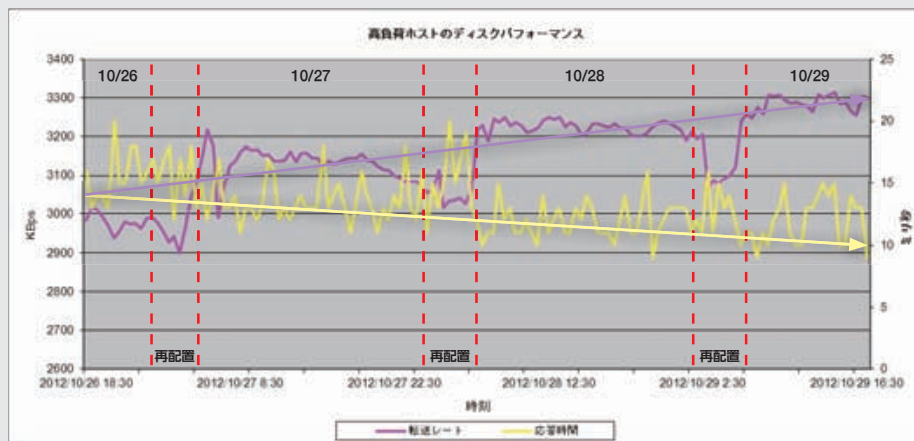


図 12: トランザクション数の変化

お問い合わせは、下記へ

NEC プラットフォーム販売本部(ストレージお問い合わせ)

〒108-8424 東京都港区芝五丁目33番8号(第一田町ビル)
TEL: 03(3798)9740

問い合わせURL <http://www.nec.co.jp/contact>
国内向け製品URL <http://www.istorage.jp>

●本ホワイトペーパー内の社名、商品名は各社の登録商標または商標です。
●製品の仕様は、都合により予告なしに変更することがあります。