



システム可用性の基準を 再定義

予測分析を活用してインストールベース全体で99.9999%を超える
可用性を実現するNimble Storageの事例

目次

- 3 はじめに
- 4 可用性の測定方法
- 4 InfoSight予測分析によるダウンタイムの回避
- 6 問題回避の基本理念



はじめに

バックエンドの運用から新しい製品、サービス、顧客体験の提供に至るまで、すべての分野の企業があらゆる処理をアプリケーションに頼るようになりつつあることから、インフラストラクチャシステムの可用性と計画外のダウンタイムを解消することが今までになく重要視されています。最近の調査によると、1時間のダウンタイムが発生した場合、平均で約50万ドルのコストが生じます¹が、各業界でデジタル化が進む中、こうしたコストは今後増加の一途をたどるものと思われる。

長年にわたり、卓越したストレージの可用性は、きわめて冗長性の高いハードウェアモデルをベースとした高額なオンサイトサービス契約を締結しなければ実現できませんでした。Nimble Storageは創設以来、このような状況を打破して製品の可用性を高めるだけでなく、長期間にわたってそれを向上させ続けるという、大きなミッションに取り組んできました。

現在ヒューレット・パッカード エンタープライズの子会社である **Nimble** は、2014年に当時画期的と言われた99.999%を超える実測可用性を実現したことを発表しましたが、そのわずか2年後に、インストールベース全体でそれをさらに上回る99.9999%超(99.999928%)の実測可用性を達成しました。これはつまり、1年間のダウンタイムが25秒未満となり、わずか2年で4倍の性能向上を達成したことを意味します²。

公表されている可用性については、すべてが同じ条件で測定されているわけではなく、その多くが単なる理論上の測定値であるという点を理解しておくことが重要です。可用性を実現する方法の詳細はそれぞれ異なり、それぞれの方法でビジネスリスクは軽減されますが、Nimbleが公表している可用性は、以下のようなものとなっています。

1. **理論上の予測ではなく、測定された実績値に基づいた数値。** 可用性のレベル予測は、過去のパフォーマンスの評価基準が明確で、実際のデータやお客様によって証明されている場合のみ信頼できます。
2. **すべてのモデルやOSリリースを含む、インストールベース全体で測定。** 最新の製品やOSリリースの改善点を紹介するのは容易ですが、通常では困難である既に稼働しているシステム全体の可用性実績を、6年以上にわたって測定しています。
3. **絶え間ない品質向上。** すでに他社より高い信頼性を実現していますが、6年以上にわたってインストールベースから有益な情報を得る中で可用性は向上し続けています。
4. **追加契約が不要な、全機能標準搭載。** Nimbleでは、特別料金を請求したり、特別なサービス契約や構成を求めたりすることなく、すべての製品に標準で最高の可用性が標準搭載されています。

¹『変化し続ける今日のITインフラストラクチャにおける仮想システムのアップタイムの維持』
The Aberdeen Group, 2016年

²『Nimbleが実現する99.999%の可用性』
Nimble, 2014年

イノベーションによる問題の解消 - Nimble のアプローチ

Nimble のシステムの信頼性は、ストレージシステムのアーキテクチャーが基盤となっており、そこに単一障害点は存在しません（冗長性の高いコンポーネントでフォールトトレランスを実現しています）。また、デュアルコントローラーによって、コントローラーの障害が発生してもパフォーマンスに影響を与えることなく、スムーズにアップグレードを行えるようにするとともに、フォールトトレラントなソフトウェアアーキテクチャーで、トリプルパリティ以上の RAID やエンドツーエンドの整合性検証を含む、圧倒的なデータ整合性を実現しています。

とはいえ、インフラストラクチャレイヤー全体が複雑であることから、システムの設計では解消できないある程度の予測不可能性は存在します。しかし Nimble は、このような状況の中でも可用性を大幅に向上させ続けてダウンタイムのないライフサイクルの実現に向けた歩を進めており、Nimble が提供するアレイの実測可用性は、予測分析、インストールベースからの情報の取得、およびサポートエクスペリエンスの変革に向けた取り組みによって向上を続けています。このようにして、Nimble は新たな基準を打ち立てています。

本書の以降のセクションでは詳細を掘り下げ、Nimble における継続的な可用性の向上とインストールベース全体にわたる 99.9999% 超の可用性の実現を可能にした独自のアプローチを明らかにしていきます。

可用性の測定方法

Nimble がストレージアレイから収集するデータにより、マイクロ秒単位で可用性を測定できます。ほとんどのアレイでダウンタイムが発生することはありませんが、発生した場合はその期間の特定、分類、およびアーカイブが自動的に行われ、Nimble によってインストールベース全体だけでなく、ソフトウェアリリース、モデル、またはその他の範囲別に可用性を追跡することが可能です。これらの情報は正確に記録され、お客様に対する影響を正確に把握できるよう、すべてのダウンタイムについて調査が行われます。また、定期的に全体的な可用性の監視が行われるため、さらなる向上が可能な領域を特定できます。

可用性の追跡機能は非常に強力なツールとなるため、できる限り包括的なものにするのが重要です。この機能は、開発およびテスト用の内部システムを除くすべてのアレイ、そしてさらには、サードパーティの問題に起因するものも含めた、計画外のダウンタイムにつながるすべての問題をカバーします。なお、一般的な停電やお客様がアレイを新たな場所に移動するためにシャットダウンする場合など、アレイが使用できなくなることが見込まれる期間は除外されます。

InfoSight 予測分析によるダウンタイムの回避

Nimble は創設以来、ストレージアレイだけでなく、ストレージ以外のインフラストラクチャレイヤーに至るまでのオペレーショナルシステムの信頼性を大幅に向上させるため、すべてのシステムのコアアーキテクチャーに高度な分析機能を組み込んできました。一方、アプリケーション、インフラストラクチャ、および構成の複雑性と変動性はダウンタイムの原因となり、回避することがほぼ不可能な問題をもたらしてきました。

このような長年にわたる問題を解消するため、Nimble は独自のアプローチでコードのすべてのモジュールに最初から診断センサーを組み込み、リアルタイムの高度な稼働状況およびパフォーマンス分析の基盤を構築する取り組みを開始しました。今までに Nimble が開発したすべてのシステムには、数千のセンサーコレクターが搭載されており、InfoSight 予測分析によって、インストールベース全体にわたる数百万個のセンサーのデータポイントの収集と関連付けが毎秒行われるため、グローバルな可視化と情報の取得が可能です。

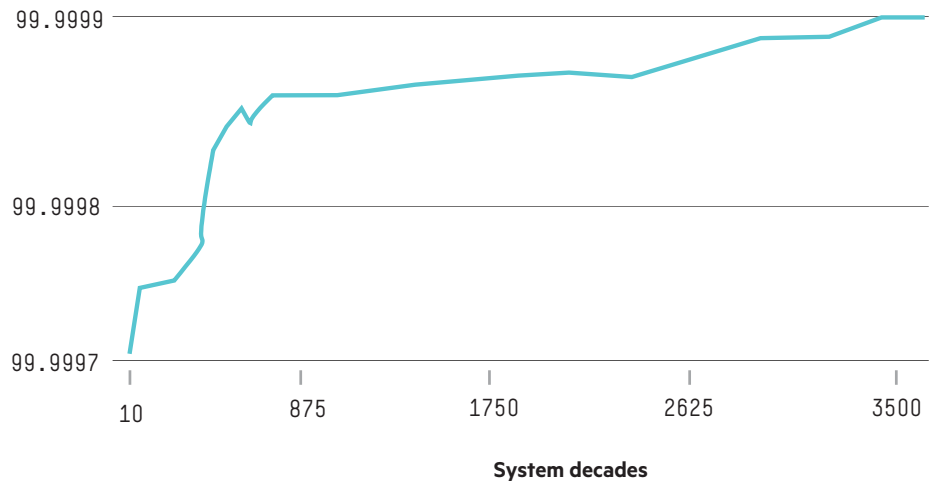


図 1. 長期間にわたるインストールベースの実測可用性

学習するインフラストラクチャ

InfoSight は、データサイエンスを活用してインフラストラクチャレイヤー全体の問題を特定、予測、回避します。インストールベースで新たな問題が発生すると、稼働状況の予測に関するシグネチャーが割り当てられますが、InfoSight は、パターンマッチングアルゴリズムをインテリジェントに活用して、システム全体で絶えずシグネチャーを探します。

シグネチャーが検出されると、問題がストレージ以外で発生したものであっても、InfoSight はそれを未然に防止するか、規範的な解決策によってプロアクティブに解決します。このとき、機械学習によってインストールベース全体のパフォーマンスと動作が標準化されるため、誤ったアラートが生成されることはありません。

このように、インストールベースから情報を取得することで各システムのパフォーマンスが継続的に向上し、次第にダウンタイムが発生しなくなります。

不適切な構成やホスト、ネットワーク、または仮想マシン (VM) の問題といった、ストレージ以外の要因が I/O バスに影響を与えることもあります。InfoSight は、インフラストラクチャ全体のセンサーデータを関連付けてストレージ以外の問題を解決し、ストレージから VM へのデータ配信に影響を与える問題の根本原因を明らかにしますが、実際のところ、InfoSight が解決する問題の 54% はストレージ以外で発生しています。6 年以上にわたってこの点に着目してきた Nimble の InfoSight は、どのベンダーのソリューションよりも多くのセンサーの診断データと予測に関する有益な情報を保持しています。

InfoSight の予測分析を活用すれば、すべてのシステムで今すぐ 99.9999% を超える実測可能性を実現し、それを向上させ続けることが可能です。このレベルの可用性は、他のベンダーのように最新のモデルやソフトウェアバージョンだけに限定されるものではなく、Nimble のインストールベース全体で実現されます。

予測に関するユースケースの例

根本原因 - ネットワーク仮想インターフェイスカード (VIC) の相互運用性。Nimble は、ネットワーク VIC の潜在的な相互運用性の問題によってすべてのパスが停止してしまう壊滅的な状況を回避しました。Nimble のサポートエンジニアは、InfoSight のデータと分析を活用することにより、VIC の二重ポートの問題が原因でファイバーチャネルのリカバリメカニズムが機能しない可能性があることを突き止めました。そしてその回避策として InfoSight でシグネチャーのパターンマッチングを適用し、その他多くのお客様の問題を回避することに成功しました。

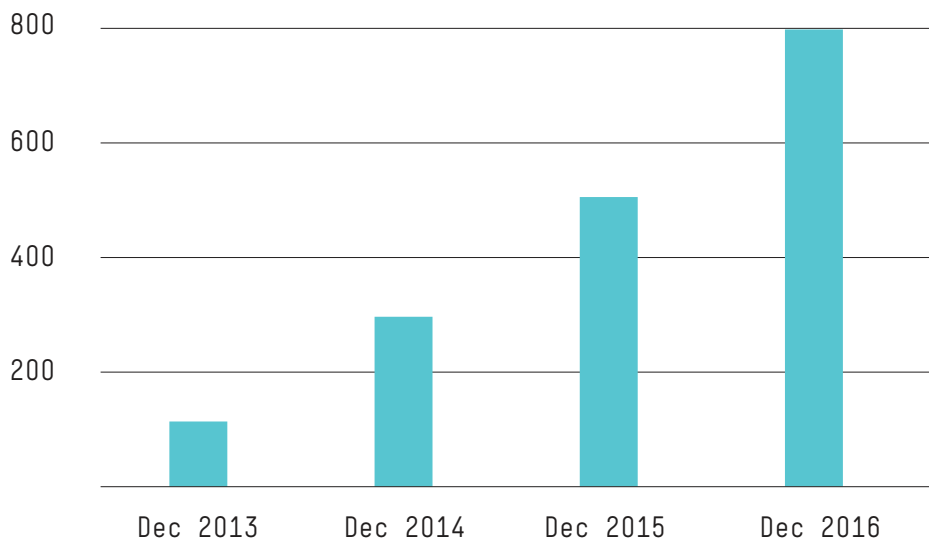


図 2.稼働状況の予測に関するシグネチャーの数

問題回避の基本理念

Nimble が問題を特定または把握した場合、根本原因がどれだけ複雑であるのか、またそれがどこに存在するのかにかかわらず、同じ問題をお客様の環境内で発生させてはなりません。Nimble ではこの基本理念に基づいて、問題やケースがストレージ以外で発生したものであっても、お客様が同じ問題を抱えることがないように、それらすべての根本原因を明確に把握することに重点を置いてきました。

問題を特定したら、すべての環境でそれを回避

InfoSight では、データサイエンスとインテリジェントなケース自動化を活用して、インストールベースで発生したことがある既知の問題が起きる可能性を最小限に抑えられるようにするという、これまででない優れたサポートエクスペリエンスが提供されますが、こうしたエクスペリエンスを実現するには、PEAK エンジニアが不可欠です。インフラストラクチャレイヤーに関する専門知識を持った特別なチームのメンバーである PEAK エンジニアは、問題がお客様に影響が及ばないように、ケースのアセスメント、迅速かつ確実な根本原因分析、ケース自動化のルール定義、および問題解決までの状況の監視を行います。以下の図に、このチームの標準的な作業手順の概要を示します。

- 1. データ分析:** InfoSight が、グローバルなインストールベース（1 万社を超えるお客様の数百万台のセンサー）から得られるセンサーのテレメトリを秒単位で絶えず監視して分析します。
- 2. ケース作成:** InfoSight が潜在的な問題を予測するか、お客様がケースを作成します（注記：ケースの 90% は自動作成され、86% はお客様が問題に気付く前に自動的に解決およびクローズされます）。
- 3. 根本原因分析:**（ストレージ以外の問題を含む）複雑な問題については、専任の PEAK エンジニアが割り当てられ、そのエンジニアがエンジニアリング機能と InfoSight を使用して根本原因を迅速に診断します。また、OS、パフォーマンス測定基準、アプリケーションとワークロードのプロファイル、サードパーティの構成といったパラメーターを特定するシグネチャーが作成されます。
- 4. 問題解決:** PEAK エンジニアが問題の解決に向けた計画を立て、問題が解決されたことを確認したらケースをクローズします。
- 5. インストールベースの問題の回避:** InfoSight が、問題を特定および予測し、他のシステムで同じ問題が起きないようにするためのシグネチャーにパターンマッチングアルゴリズムを適用します。

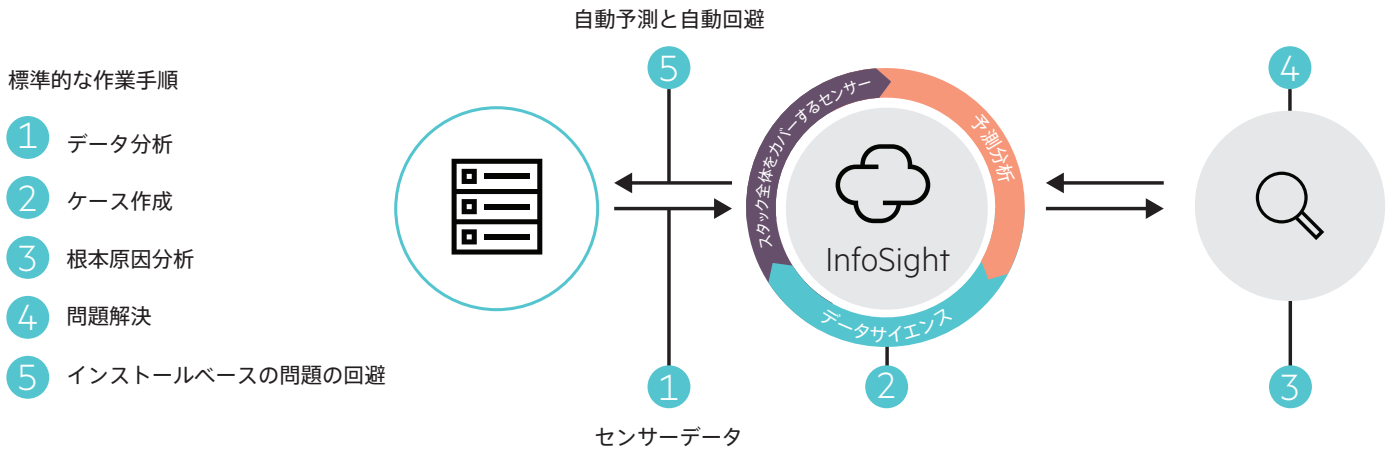


図 3. 自動的に問題を回避するための迅速な根本原因分析

予測に関するユースケースの例

根本原因 - ハイパーバイザー。あるケースでは、NimbleOS のアップデート中にお客様のボリュームが突然オフラインになりました。この問題に関して、PEAK チームがハイパーバイザーのバグに根本原因があることを突き止め、Nimble が短時間で回避策を立てました。そしてその後、ハイパーバイザーのバグを修正できるようになるまで、同じハイパーバイザーのビルドを使用するお客様が NimbleOS のバージョンにアップグレードしてしまう事態が、InfoSight によって自動的に回避されました。また、InfoSight にシグネチャーが追加され、多くの機能停止が回避されました。

カスタマイズされたアップグレードパス

PEAK エンジニアは、ブラックリストメカニズムを使用して、同じような構成の環境で特定された問題に関連がある、特定の NimbleOS バージョンについて、お客様がアップグレードしないように設定することが可能です。また、InfoSight はそれぞれのお客様に合わせてカスタマイズされたアップグレードパスを作成します。つまり、特定された問題がすでに解消されているため、お客様は使用可能なアップグレードが安全であるということに確信を持つことができます。

既知の問題の回避に重点を置く Nimble と InfoSight 予測分析を組み合わせることにより、お客様に関係するサポートケースが前年比で 19.3% 減少しました⁵ が、こうした成果は、同じ期間に顧客ベースが 900% 増加したにもかかわらず実現されました。そして最終的にはダウンタイムが回避され、お客様は貴重な時間をメンテナンス、トラブルシューティング、および問題の解決ではなく、ビジネス価値の向上に費やすことができます。

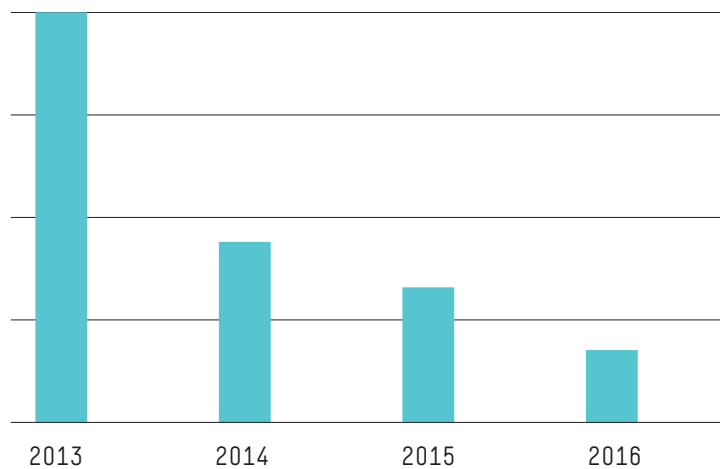


図 4. お客様に関するケースが前年比で 19.3% 減少

⁵ Nimble の社内では、毎月手動で作成されたケースを追跡しています。



インフラストラクチャは投資です。減価償却する資産ではなく、長期間にわたって実質的に価値が向上する資産を選択することが重要です。

今日では、多くの企業がソフトウェアアプリケーションに頼るようになりつつあり、ごくわずかなダウンタイムでも多大な影響が生じる可能性があるため、フラッシュテクノロジーを組み込んだ堅牢な設計が不可欠となっています。とは言え、システム的设计だけで計画外のダウンタイムを引き起こすインフラストラクチャの複雑性を解消することはできません。

Nimble は、堅牢なシステム設計と予測分析を組み合わせることでストレージ業界で最高の実測可用性を実現し、サポートエクスペリエンスに変革をもたらしています。コアアーキテクチャーに最初から予測分析を組み込めば、導入してからどれだけの期間が経っていたとしてもインフラストラクチャに学習機能を持たせることができますが、このことは以下のような事実で反映されています。

- 1 万社を超えるお客様の環境で実測可用性が 99.9999% 超 (99.999928%) となり、アップタイムが向上しています。
- 86% を超えるサポートケースが InfoSight によって自動的に解決され、診断やトラブルシューティングに費やす時間とコストが削減されています。
- InfoSight が解決する問題の 54% はストレージ以外で発生しており、インフラストラクチャのアップタイムに影響を与えるあらゆる問題が解決されています。

システムが老朽化すると信頼性が低下し、問題が発生する可能性が高くなるというのは誰もが思うところですが、Nimble Storage は、InfoSight 予測分析によってそうしたパラダイムを覆してきました。

詳細情報

<https://www.hpe.com/jp/ja/storage/nimble.html>



Make the right purchase decision. Click here to chat with our presales specialists.