簡単に学べる

2nd HPE SimpliVity Special Edition

ハイパーコンバージド インフラストラクチャ

for dummies®



ITを簡素化して
TCOを削減

保護とパフォーマンスの
課題を解決

高い拡張性と
俊敏性を達成

提供：

Hewlett Packard Enterprise

intel

Scott D. Lowe

Hewlett Packard Enterpriseについて

Hewlett Packard Enterpriseは業界をリードするテクノロジー企業でお客様の成長と業務の高速化を実現します。業界で最も包括的なポートフォリオにより、クラウドをデータセンターや職場のアプリケーションまで広める同社のテクノロジーとサービスは、世界中のお客様のIT業務を効率化し、その生産性を高め、より安全なものにします。



Hewlett Packard
Enterprise

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。



ハイパーコンバージド インフラストラクチャ

2nd HPE SimpliVity Special Edition

Scott D. Lowe 著

for dummies®

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

Hyperconverged Infrastructure For Dummies®, 2nd HPE SimpliVity Special Edition

出版：

John Wiley & Sons, Inc.

111 River St.

Hoboken, NJ 07030-5774

www.wiley.com

著作権 © 2019 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

1976年著作権法の第107章、108章の下、出版社の書面による事前の許可がある場合を除き、本書のいかなる部分も複製してはならず、情報検索システムへの保管や電子、機械、コピー、録音、スキャンなどの形式を含む、いかなる手段での配信も一切認められないものとします。出版社に許可を依頼したい場合は、Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030宛てに郵送、(201) 748-6011まで電話、(201) 748-6008までファックス、またはオンライン（http://www.wiley.com/go/permissions）でお問い合わせください。

商標：Wiley、For Dummies、Dummies Manのロゴ、The Dummies Way、Dummies.com、Making Everything Easier、および関連するトレード ドレスは米国またはその他の国に所在するJohn Wiley & Sons, Inc.および/または関連会社の商標または登録商標であり、書面による許可がない限り、使用することは認められません。その他の商標は全て、各商標所有者の財産であり、John Wiley & Sons, Inc.と本書で言及した製品やベンダーとの間には何ら関係がありません。

責任の制限/保証の免責：出版社および著者は、本書の内容に関して、その正確性、完全性、および特定の目的に対する適合性を含み、また、これに限らず、一切の責任を放棄し、保証も一切致しません。また、本書の販売や販促物により保証が適用されたり、その範囲が拡大されるようなことはございません。本書に記載のアドバイスや戦略は、状況により適切でない場合がございます。出版社が法律、会計、その他の専門サービスについてアドバイスを提供する業務に従事していないことを購入者の皆様にご理解頂いていることを想定して本書は販売されております。専門家のアドバイスが必要な場合は、定評のある専門家にご相談ください。出版社および著者は、本書により生じた損害に対し、一切責任を負いません。引用および/または詳細な情報源として本書に記載されている企業やウェブサイトに関しましては、その企業やウェブサイトが提供または推奨する情報の正否を著者や出版者が保証するものではございません。また、本書に記載のインターネット ウェブサイトが、この本の執筆時から読まれるまでの間に、変更される、または無くなる場合がございますことをご理解ください。

ISBN 978-1-119-57484-2 (pbk); ISBN 978-1-119-57482-8 (ebk)

製作：アメリカ合衆国

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

弊社の他の製品やサービスの基本情報、また、御社の事業や部門に合わせた*「For Dummies」*シリーズの製作については、米国の事業開発部までお電話（877-409-4177）またはメール（info@dummies.biz）にてお問い合わせいただくか、www.wiley.com/go/custompubをご覧ください。*「For Dummies」*ブランドの商品またはサービスを提供するためのライセンス供与に関する情報は、BrandedRights&Licenses@Wiley.comまでお問い合わせください。

謝辞

本書の出版にあたりご協力いただきました皆様に心より御礼申し上げます。

プロジェクト エディター：
Elizabeth Kuball

アキジション エディター：Katie Mohr

エディトリアル マネージャー：
Rev Mengle

事業開発担当：Karen Hattan

プロダクション エディター：
Siddique Shaik

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

目次

はじめに 1

本書の概要 1
対象読者 2
本書で使用するアイコン 2
本書について 2
本書の読み方 2

第 1 章: **ハイパーコンバージェンスの基本** 3

ハイパーコンバージド インフラストラクチャの定義 3
ハイパーコンバージェンスの構造 4

第 2 章: **仮想化における課題** 7

インフラストラクチャのイノベーション 7
あまり使用されていないリソース 8
複数の管理インターフェイス 9
展開における困難と遅延 10
ストレージ 13
I/Oブレンダー 14
VDIブートストーム 15
状況の緩和 16
複数のタッチポイント 17
ポリシーの不整合 20
物理環境 20
仮想環境 20

第 3 章: **ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャへようこそ** 21

仮想化 22
自動化 22
サービスとしてのIT（IT as a Service） 23

第 4 章: **ビジネスがITに望むこと** 25

効率の向上 26
時間の有効利用 26
スキルとタスクの合致 26
リソースの賢い管理 27
予算に合わせる 28
リスクの低減 28
俊敏性の向上 29

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

第 5 章: **クラウドがいかにITを変貌させるか** 31
リソースの拡張および共有 32
ソフトウェア中心の設計 32
規模の経済 32
リソースの柔軟性 33
オートメーションの有効化 34
インフラストラクチャからのポリシーの抽象化 34
VM中心のアプローチ 35
クラウド経済を理解する 35

第 6 章: **コンバージド インフラストラクチャを理解する** 39
コンバージェンスの進化 40
統合されたシステム 40
コンバージド インフラストラクチャ 41
ハイパーコンバージド インフラストラクチャ 42
コンバージェンスの特性 42

第 7 章: **ハイパーコンバージド インフラストラクチャの俊敏性に対するネットワークの重要性** 45
従来のネットワーク構築における課題を理解する 46
デザインの制約 47
プロトコル境界の制約 47
地理的な制約 48
プライベートクラウドの性能を向上させる 48
主要な機能と利点について 50
長期的な成功を確実に 51

第 8 章: **ハイパーコンバージド インフラストラクチャが実現する10のこと** 53
ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ 54
一元化されたシステムと管理 54
俊敏性の向上 55
スケーラビリティと効率性 55
コスト効果の高いインフラストラクチャ 56
容易なオートメーション 56
仮想マシンを中心に 56
共有リソース 57
データ保護 58
すぐに結果を出せる 59

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

はじめに

ここ10年、ITおよびテクノロジー業界には、たくさんの変化がもたらされました。まず、何よりも、サービスの質とスピードの向上など、ビジネスリーダーによるIT機能への要求は増え続けており、効率性の改善に対する期待に至ってはキリがありません。

加えて、一部業界のトレンドがエンタープライズITに以下のような大きな影響を与えました。

- 専用デバイスの普及
- SDI（ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ）の台頭
- エンタープライズITを推進する重要な要素として、クラウドコンピューティング（またはクラウド原則や経済）が出現
- コンバージド インフラストラクチャの出現
- 特定のエンタープライズ　　アプリケーションにおけるフラッシュ ストレージの使用
- ソフトウェア・デファインド・ネットワークの普及

このようなトレンドの中心には、市場を席巻したコンバージェンス導入機会の次世代を担うハイパーコンバージド　インフラストラクチャがあります。ハイパーコンバージド　インフラストラクチャは、クラウド原則や経済、ソフトウェア主体のアーキテクチャを利用したデータ センター アーキテクチャです。ハイパーコンバージド　インフラストラクチャはx86ビルディングブロックにおけるサーバーのコンピューティング、ストレージ、ハイパーバイザー、データ保護、データ効率、グローバル管理、ソフトウェア・デファインド・ネットワーク、およびその他のエンタープライズ機能を一元管理し、ITを簡略化することで効率性を上げ、シームレスな拡張性を実現し、俊敏性を改善してコストを削減します。

本書の概要

ハイパーコンバージェンスの物語はさまざまな章で構成されます。本書では、現代のITをハイパーコンバージド　インフラストラクチャに導くトレンドについて説明します。また、ハイパーコンバージド　インフラストラクチャを基盤とするデータセンターを実装することで得られる技術的なメリットと事業的なメリットの両方を取り上げます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

対象読者

本書は、仮想化やクラウド　コンピューティングのトレンドやモデルに関する知識をある程度備えた方を想定して書かれています。そのため、本書は主にCIOやCTO、ITディレクター、テクニカルマネージャーなど、IT部門の役員やマネージャー向けとなっています。

本書で使用するアイコン

本書では、余白部分でさまざまなアイコンを使用しています。以下ではアイコンの意味を簡単に説明します。



<ポイント>アイコンは、記憶に留めておく価値のある内容を示します。



<技術情報>アイコンは、おまけの読みものを示します。できれば読んでもらいたいですが、とばして頂いても構いません。



<ヒント>アイコンは、役に立つ情報を示します。



<警告>アイコンは、注意すべきさまざまなリスクを示します。

本書について

限られたページ数でカバーできることはそれほど多くありません。本書を読み終えた後、ハイパーコンバージド　インフラストラクチャについてより詳しく知りたいと思った方は、www.hpe.com/info/hcをご覧ください。

本書の読み方

他の『*For Dummies*』シリーズと同様、本書はお好きな順序で読んで頂けるようになっています。一番関心がある章からスタートしても構いませんし、最初から順番に読んで頂いても構いません。ご購入頂いた本なのですから、ご自由にお読みください。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

» ハイパーコンバージド インフラストラクチャとは何かを理解する

» さまざまなハイパーコンバージェンスの形態について紹介する

第1章 ハイパーコンバージェンスの基本

新たなモデルが出現するたびに変わりゆくビジネスニーズに応えるため、企業技術は大きな変革を強いられます。本章では、現代の企業に特定の価値を提供するさまざまなトレンドの頂点であり、集合体でもあるハイパーコンバージド インフラストラクチャについて説明します。

ハイパーコンバージド インフラストラクチャの定義

では、ハイパーコンバージェンスとは何でしょう。究極のところ、データセンターに期待するパフォーマンスやレジリエンシ、可用性を妥協することなく、クラウドのような経済や拡張性を実現する方法のことです。ハイパーコンバージド インフラストラクチャにより得られる大きなメリットは以下の通りです。

» **データ効率：** ハイパーコンバージド インフラストラクチャを使用すれば、ストレージ、帯域幅、1秒あたりの入出力操作数（IOPS）に対する要件を抑えることができます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- **拡張性：**ハイパーコンバージド　インフラストラクチャはビジネスニーズに応じたリソースの拡縮を簡単にします。
- **ワークロード主体：**ハイパーコンバージド　インフラストラクチャなら、エンタープライズITの要であるワークロードに重点を置きながら、アプリケーションに特化した補助構成をすべて備えることが可能です。
- **データ保護：**重要なIT要件の一つでデータの損失や損傷時にリストアできる能力も、ハイパーコンバージド　インフラストラクチャなら非常に簡単です。
- **VM可搬性：**ハイパーコンバージド インフラストラクチャはアプリケーションやワークロードの可搬性を向上させます。
- **レジリエンシ：**ハイパーコンバージド　インフラストラクチャはレガシーシステムの可用性の上を行くデータ可用性を実現します。
- **コスト効率：**ハイパーコンバージド インフラストラクチャは持続可能な段階的経済モデルを提供し、無駄を省きます。

ハイパーコンバージェンスの構造

コンバージェンスはさまざまな形態で提供されます。基本的なコンバージェンスでは、既存の個別ストレージ製品やコンピューティング製品、ネットワーク　スイッチ製品が単一のソリューションとして展開されている事前テスト・実証済みの複数のソリューションに統合されますが、このレベルのコンバージェンスで簡略化されるのは、購入サイクルやアップグレードサイクルのみです。これでは、仮想化の到来とともに継続的に発生しがちなオペレーションにおける課題を解決することはできません。論理ユニット番号（LUN）の作成や広域ネットワーク（WAN）オプティマイザーの取得と構成、およびサードパーティ製のバックアップ製品とレプリケーション製品の購入・管理などの問題が残ります。

ハイパーコンバージド　インフラストラクチャは、コンピューティング、ストレージ、ネットワーキング、データ　サービスを単一の物理システムへとシームレスに組み合わせます。ハイパーコンバージェンスを実現するソフトウェアは、仮想化またはコンテナ化されたワークロードを稼働させる目的において業界標準のx86システムで稼働します。分散型アーキテクチャにより、サイト内およびサイト間の複数のシステムをクラス

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

タ化でき、パフォーマンスやキャパシティにおける高可用性やワークロードの可搬性、効率の良い拡張性を実現する共有リソースプールを形成できます。また、単一のインターフェイスで管理されることが多いハイパーコンバージド　インフラストラクチャにより、仮想マシン（VM）レベルまたはコンテナレベルでのポリシーの定義やアクティビティの実行が可能になります。

その効果は絶大で、インフラストラクチャにかかる初期費用を抑えられるため、資本的支出（CAPEX）を削減でき、運用費の削減や専門教育を受けた人員の必要性がなくなること、および新しいビジネスニーズにおける価値を生み出すまでの時間の短縮から運用費（OPEX）も抑えられます。技術面について言えば、ハイパーコンバージド　システムは、ITゼネラリスト（インフラストラクチャやビジネスニーズに関する幅広い知識を備えたITスタッフ）でも簡単にサポートできます。組織にとっても、データセンターの各面を管理するうえでリソース エンジニアを点在させておく必要がなくなります。

ハイパーコンバージェンスを完全に理解するには、業界を現在の状況まで導いたトレンドを理解することが大切です。これには、仮想化後の問題やソフトウェア・デファインド・データセンター（SDDC）の台頭、クラウド コンピューティングが含まれます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

- » イノベーションについていく
- » リソースを効率良く使用する
- » 管理インターフェイスの説明
- » タッチポイントの紹介
- » 効率的なポリシーの設定

第2章
仮想化における課題

事実：仮想化はITとデータセンターを根本から恒久的に変えてしまいました。現在では、多くのサービスが仮想環境で稼働しており、IT部門も「仮想第一」の手法を新しいアプリケーションやサービスの展開に採用しています。というのも、管理者は新しいアプリケーションを稼働させるために、物理環境を新しく構築するよりも仮想環境の構築を検討することが多いからです。

仮想化は多くの恩恵をもたらしますが、ビジネスを推し進めるうえでIT部門が乗り越えるべき課題も同時にもたらします。本章では、こういった課題について説明していきます。

インフラストラクチャのイノベーション

新興企業が素晴らしい新製品をリリースするたびに、企業は急いでそのソリューションを導入しようとします。その結果普及した専用デバイスにより、無駄に複雑性が増し、データセンターは混沌とした状態になっているのです。

イノベーションは素晴らしいものであり、当然継続していくべきですが、このままではデータセンターのデータが増えるばかりで、いずれ管理できなくなってしまいます。まさに今、クローゼットを一掃するタイミングなのです。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

過去10年間、IT部門はストレージ容量の問題を解決することに全力を注いできました。容量という魔物を手なずけようと、広域ネットワーク（WAN）の最適化、バックアップ重複排除装置といった、あらゆるテクノロジーを展開してきたのです。その結果、データ効率テクノロジーが標準機能として多くの製品に搭載されるようになりました。

こういった製品をデータセンターで連携させるとどうなると思いますか？データが様々なデバイスを行き来するにつれて、ハイドレーションと重複排除を休むことなく行うことになるでしょう。まず、ストレージがデータの重複を排除し、ハイドレーション（バックアップ　アプリケーションが理解できる状態に戻すこと）を行って自身でデータを読み込み、バックアップした後、バックアップ　データ　パスで再度重複排除を行うこともよくあります。同じデータの再処理にかかる中央処理装置（CPU）の費用は莫大で、ハイドレーションを行ったデータすべての帯域幅にかかる費用は言うまでもありません。


ポイント

*重複排除*とは、データに共通ブロックがないか精査するプロセスです。検出された共通ブロックは、極めて小さなポインターに置き換えられ、ディスクにすでに保存されているデータの一意のコピーに加えられ、ストレージに書き込まれる際の容量を大幅に削減できます。重複排除はストレージ容量の節約に大きな影響を与えます。また、ディスクへの書き込み回数が減るため、1秒あたりの入出力操作数（IOPS）が節約できることも重要です。*ハイドレーション*とは、データの重複排除に対応していない新しいシステムにデータを移行する場合などに重複排除プロセスを元に戻すことを意味します。

この課題については本章の後半で詳しく説明します。

あまり使用されていないリソース

仮想化は、多数のサーバーを統合し、一つの共通プラットフォームであるハイパーバイザー　ソフトウェア層で運用することを可能にしました。その結果、IT部門はサーバーリソースをより上手く活用できるようになったのです。仮想化前の一般的なサーバー使用率は平均15パーセントほどでした。仮想化がこの平均を大きく押し上げたことで、現代の組織はサーバー投資対効果を大きく改善させることができたのです。また、昔ほど物理サーバーをたくさん購入する必要もありません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

サーバーリソースという観点で、仮想化は大きな変革をもたらしました。残念ながら、IT部門では、様々なハードウェアリソースを、それぞれ専用のグループが管理しなければならない場合も多くあります。例えば、あるグループがストレージを、別のグループがサーバー側を、3つ目のグループがネットワーキングを担当することがあります。何か問題が発生すれば、それぞれが別のグループに責任を押しつけようとすることもよくあります。

また、新たなワークロードにより、リソースの問題が発生し、IT部門はサービスベースで使用できるインフラストラクチャ環境の開発を迫られています。例えば、仮想デスクトップ　インフラストラクチャ（VDI）環境には、サーバー仮想化プロジェクトからの幅広いリソース使用パターンを抱えています。ユーザーがVDIに寄せる期待に応えるため、IT担当者は、サーバーからストレージまで、完全に分離された環境を実装することもよくあります。

仮想化が解決すべき本当の問題はリソースの孤立化ではないのでしょうか。リソースの孤立化はリソース未活用の最大の原因です。仮想化の本来の目的は、アプリケーションニーズに応えるためのリソースを見つけ出すための単一のリソースプールとなり、リソースを最大限活用することなのです。

複数の管理インターフェイス

ストレージ　デバイス。オプティマイザー。ハイパーバイザー。ロードバランサー。これらの共通点は何でしょう。それぞれ全く異なるコンポーネントですが、どれも独自の管理インターフェイスを備えているのです。単一の一元化された使いやすい管理システムではなく、それぞれ異なる管理コンソール（およびポリシーエンジン）を備えた複数のコンポーネントを使用する場合、以下のような課題に直面する可能性があります。

- 何か問題が起こった場合にベンダーが責任を押し付けあう
- データセンター環境の簡単かつ直線的拡張ができない
- ITコンポーネントとワークロードの比率にポリシーや管理が結び付けられるため、複雑性が増す
- 更新サイクルが止まらない　—　あるコンポーネントの更新やアップグレードを終えたと同時に別のコンポーネントの更新やアップグレードが始まる

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

展開における困難と遅延

新しいアプリケーションやサービスの展開における問題を解決できない最大の原因はリソースに関する課題であり、僅差で2位なのが管理費です。説明しましょう。

リソース面では以下のような課題があります。

- **I/Oブレンダー：**仮想マシン（VM）の統合は、ストレージにデータを読み書きするための独自パターンをそれぞれ備えた入出力（I/O）ワークロードのランダム化につながります。（I/Oブレンダーについては本章の後半で詳しく説明します。）
- **容量：**もう1つの課題は、組織の成長に合わせて適切な容量を確保することです。リソースが分配され、リソースの孤立化がデータセンターにはびこる中、業務を遂行するうえで十分な容量を日々管理するのはますます難しくなっています。
- **費用：**新しいアプリケーションを展開するのに十分なリソース（前述の箇条書きを参照）を用意できたとしても、プロセスにかかる管理費の問題は別物です。
  - 新しいアプリケーションをサポートするには新規論理ユニット番号（LUN）の作成が必要。ストレージが何層にもわたる場合、作業がいくつかの段階に分かれる可能性もある。
  - 1台以上の新規仮想マシンが必要。
  - 上記の新規仮想マシンのためのネットワーク設定が必要。
  - ロードバランサーおよびWAN最適化デバイスを管理し、新規仮想マシンをサポートする必要がある。
  - 新しいサービスにデータ保護メカニズムを実装する必要がある。

フーッ！やらなければならない作業が山積みです。それぞれに時間がかかり、しかも、個々の作業にIT部門の別々のチームが関与しなければなりません。健闘を祈ります！

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

フラットなITへの移行

従来のデータセンターは多くの点で非常にデリケートです。どのレベルに変更を加えたとしても、全体の構成を乱す可能性があります。大手クラウドベンダーから得た教訓や戦術を参考に、ハイパーコンバージェンスは、階層化されリソースがサイロ化したデータセンターを非常にフラットなITストラクチャに置き換えています。これまで分離されていたデータセンターのハードウェアのすべてがハイパーコンバージド環境に事実上組み込まれるにつれて、IT部門はその重点分野を見直し、リソース構造やスキルセットの変革に注力できるようになります。ハイパーコンバージェンスによって、各リソース分野の対象項目に関する深い知識を持つスタッフを配置するかわりに、インフラストラクチャのジェネラリストが生まれます。

インフラストラクチャのジェネラリストは個々のリソースに関する深い知識は持ちませんが、あらゆるリソース分野の幅広い知識を持っています。彼らに深い知識は必要ありません。ハイパーコンバージェンスの世界では、最も複雑な部分は表に出ない内部で処理されます。ハイパーコンバージェンスがインテリジェント ネットワークファブリック上にある場合、ITジェネラリストは特別なトレーニングを受けることなく管理できます。ITの世界でますます価値のあるリソースとして、インフラストラクチャのジェネラリストは、ビジネスニーズを満たし、単一の管理インターフェイスを介して環境全体を管理する十分な幅広い知識を持つ必要があります。多くの点において、こうしたジェネラリストは、一つの専門を持ったアイランド型の前任者より遥かにアプリケーションを重視します。彼らに必要なのは、個々のアプリケーションのニーズに合ったインフラストラクチャリソースの適用方法に関する知識だけです。

こうした変化はITオペレーションをビジネスニーズに合わせることに苦労しているIT部門にいくつかの良いニュースをもたらします。

- この新しい構造が、ITで出現してきた非効率的なリソース管理のための孤立化を排除するための一歩になります。
- インフラストラクチャエンジニアリングのグループが管理するフラットなデータセンターは、旧型のリソース孤立型と比較して規模の経済性を向上させます。
- インフラストラクチャのジェネラリストは昔のスペシャリストより遥かにアプリケーションに近い存在です。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

高速プロセッサとオールフラッシュアレイ

ハイブリッドインフラストラクチャの基盤となるハードウェアの能力を知ることが重要とされる一方で、最近のプロセッサ技術は、現代のインフラストラクチャ製品をあらゆる面で進歩させるための長い道のりを経てきました。Intelはこの分野をリードしています。Intelのアーキテクチャに基づいて構築されたハイパーコンバージェンス・ソリューションは、サーバーごとのワークロード密度の大幅な増加を可能にします。これにより、インフラストラクチャの複雑さを軽減し、総所有コスト（TCO）を削減することができます。

Intel Xeon Scalable プロセッサファミリーは、サーバーあたり最大8ソケットをサポートし、ソケットあたり最大28コアに対応するプロセッサの可用性を通じて、ハイパーコンバージドインフラストラクチャで驚くべきワークロード密度と規模を提供します。メモリの面では、Intelの最新プロセッサが6TBのシステムメモリを搭載しています。こうしたシステムは、この10年間にIntelが最大のプラットフォームの進歩を遂げたことを表しており、その成果は顧客が達成した業績に明確に表れています。

サーバー交換プログラムは、以前のように1対1で処理されることはなくなりました。Intelの最新プロセッサファミリが提供している密度とスケーラビリティの向上により、ITは5年前の4台のサーバを1台のIntel Xeon Scalable プロセッサベースのサーバに置き換えることができ、5年間のTCOを最大60パーセント削減できます。

パブリッククラウドインフラストラクチャを選択する場合でも、プライベートクラウド展開用に独自のデータセンターを更新する場合でも、Intel Xeon Scalable ファミリーで稼働するクラウドを選択すれば信頼性の高いパフォーマンス、レジリエンス、スケーラビリティを実現できます。Intel Xeon Scalable ベースのプラットフォームは、インテリジェントなテレメトリ、世界クラスのプラットフォームレジリエンス、その稼働時間という特性により、次世代ハイブリッドクラウドのスケーラブルなパフォーマンスの威力を解き放ちます。

しかし、プロセッサの進歩は、ITがハイパーコンバージドインフラストラクチャ環境でさらに多くの負荷の高いワークロードを実行する際に役立つ唯一の要因ではありません。現在の市場のストレージメディア販売会社の多くは、過去数年間にストレージ管理者が享受してきたルネッサンスに貢献してきました。現代のデータワークロードは、ストレージのコスト、容量、パフォーマンスを再定義したフラッシュストレージメデ

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

ィアのイノベーションから大きな恩恵を受けています。ストレージの価格が下落するにつれ、新しい高速のフラッシュベースの製品はどのような規模の組織にも突然手に入りやすいものになりました。こうした製品の中には、もともと単一アプリケーションの問題を解決するために設計されたものもありましたが（VDIやビッグデータ分析がその例として挙げられる）、他の多くのエンタープライズワークロードがハイパーコンバージドソリューションのオールフラッシュストレージから恩恵を受けることが近年明らかになってきています。ですが、現実を直面すると、顧客がすぐに出る成果を*希望する*だけでなく*要求する*ようになった今の世の中では、システムの高速化はどんな方法であっても大歓迎です。また、わずかなラックスペースで数十万、さらには数百万のIOPSを達成する必要のあるアプリケーションでは、オールフラッシュストレージを超えるものはありません。

オールフラッシュストレージは、ハイパーコンバージドインフラストラクチャの内部に安全に収容された場合、さらに優れたものになります。スタンドアロン型のオールフラッシュアレイは超高速ですが、インフラストラクチャの「サイロ」問題を悪化させることがあります。ハイパーコンバージェンスと組み合わせると、オールフラッシュの優れた機能をすべてのワークロードに拡張して使いながら、かつてない規模のスケーリング能力を即座に引き出すことができます。

ストレージ

仮想化はストレージに大きく依存しますが、このリソースははじめに%の仮想化の達成を目指して奮闘する企業に大混乱をもたらします。理由を説明しましょう。

従来の物理サーバベースのワークロードを考えてみましょう。アプリケーション環境を構築する際、個々のアプリケーションの固有の要件を満たすよう、各サーバを慎重に構成しなければなりませんでした。データベースサーバには2枚のディスク（データベースファイル用に1枚とログファイル用にもう1枚）があり、異なる独立ディスク構造の冗長アレイ（RAID）を備えていました。ファイルサーバは容量を最大化するためRAID 5を搭載する一方で、データ保護機能も備えなければなりません。

次に、仮想環境を考えてみましょう。慎重に構築されたアプリケーション環境を単一の共有ストレージ環境に放り込みました。各アプリケーションにはまだ特定のストレージ要件がありますが、基本的にストレージにすべてを委ねることになり、いつも上手くいくとは限りませんでした。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

I/Oブレンダー

かつて、ストレージシステムはLUN管理を通して最適化されていました。LUNは１つのストレージアレイのコントローラから他のアレイのコントローラに接続されたLUNに複製されました。ストレージシステムはLUNのスナップショットを作成し、LUNは１つのホストから別のホストに移動することができたのです。

現在、サーバーは仮想マシン（VM）に置き換えられ、多くのVMが単一ホストで実行され、数多くのホストが単一のLUNを使用してVMを保管しています。つまり、ストレージシステムには同じLUNに格納されている数十、数百もの論理サーバー（VM）があるのです。ストレージシステムの観点からすれば、単一のアプリケーション、ホスト、VMを管理することはもはやできません。

VM中心のプラットフォームは、この*I/Oブレンダー*（混在するI/Oパターンが限られたストレージリソースを取り合う環境を表現するために作られた用語）を通過して、個々のVMを最適化することができます。ポリシーを各VMに適用すること、またパフォーマンスを各VMに最適化することもできます。VMごとにバックアップを管理し、VMごとに複製を構成することもできます。

一定のパターンがあると思いませんか？

すべてのアプリケーションが同じLUN上で連携して処理を始めると、I/Oブレンダーが発生します。一般的なサービスでI/Oブレンダーが発生する方法は以下の通りです。

- **データベース：**データベースではランダムなI/Oパターンが生成されます。システムは、ディスク全体の検索処理を行わなければなりません。
- **データベース　ログファイル：** ログファイルはシーケンシャルな特徴を持っています。通常、ログファイルに順次書き込みを行います。
- **ランダム　ファイル　ストレージ：** ファイルサーバーはI/Oに関しては非常にランダムです。ユーザーがいつ新しいファイルを保存するか、古いファイルにアクセスするかは予測できません。
- **エンタープライズレベルのアプリケーション：**Microsoft ExchangeやSharePointなどのアプリケーションはストレージ構成に敏感で、各アプリケーションでランダムI/Oとシーケンシャル I/O が混在することがよくあります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- **仮想デスクトップ（VDI）：** VDIは、ストレージ市場における主な混乱要因の一つです。VDIストレージのニーズは多岐にわたります。ユーザあたり10〜20 IOPSしか必要ない場合もあります。一方では、ブートストームやログインストームを処理する場合など、IOPSのニーズが飛躍的に高まる場合もあります。
- **DevOps：** DevOps（デブオプス）環境では、本番環境からテスト/開発環境を迅速かつ簡単に更新したり、環境のクローンを作成したりする機能は非常に重要ですが、I/Oを多量に生成する可能性があり、本質的にはランダムになることがよくあります。
- **データ保護：** 従来のデータ保護ツールは著しいI/Oの出力変動をもたらすことがあり、バックアップの構成法によっては、時によってシーケンシャルI/Oまたはランダム I/Oとして発生する可能性があります。

過去数年に産業界がやったことは、こうした多様なワークロードを全てまとめることでした。言いかえれば、環境を統合しようとする努力がストレージモンスターを生み出してしまったのです。こうしたI/Oブレンダーのために大きな問題を抱えるストレージエリアネットワーク（SAN）ベースのストレージ環境が多くあります。

- 仮想マシン（VM）の持続的な統合は、ストレージにデータを読み書きするための独自パターンをそれぞれ備えた入出力（I/O）ワークロードのランダム化につながります。
- VMがストレージリソースを求めて競い合うため、非常にランダムなI/Oストリームが全体のパフォーマンスに悪影響を及ぼすことになります。

VDIブートストーム

比較的新しいストレージの現象をよく表している状況の一つに、多くのユーザーが仮想デスクトップを同時に起動しようとする時に起こる*VDIブートストーム*があります。その結果、ストレージデバイスが、膨大な数の要求を処理しきれなくなります。

始業時、ストレージに最も負荷がかかります。コンピュータが起動すると、オペレーティングシステムは大量のデータを読み込んでメモリに移動し、システムを使用可能にします。ここで、数百人あるいは数千人のユーザーが仮想デスクトップを同時に起動するとどうなるか想像してください。従来のストレージシステムはI/O過重で崩壊し、ユーザーがシステムを完全に起動するまで長い時間がかかることもあります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。


ヒント

こうした状況は、ソリッドステートストレージをキャッシングレイヤーとして使用することで大幅に軽減されます。このようなサービスを管理上の非効率性を考慮せずに追加することが長期間にわたって標準的に行われてきており、これがVDIを運用する際にリソースの孤立化が起こる主な理由の一つです。

状況の緩和

管理者が共有ワークロードで発生する深刻なI/O問題を解決するために従来型環境で行える様々な方法があります。購入できるもの

- 各アプリケーションをサポートするための別途の環境
- 自動階層化機能を搭載した高度なスタンドアロン型ストレージデバイス
- 複数のストレージ階層を購入し、個別に管理する

これらの緩和策の共通点は何でしょう？管理者がストレージを過大に見積もらなくてはならず、ストレージハードウェアへの投資が増大します。また、管理者は構成と管理にさらなる時間を費やす必要があります。こうしたモデルから始めることは効率的ではなく、最終的に持続不可能になる恐れもあります。

読み取り／書き込み I/O

ストレージを共有する従来のデータセンター環境では、データの読み取りと書き込みのパフォーマンスの差は驚異的なものです。読み取りは通常は迅速で、単一のI/O操作で処理できます。一方、データの書き込みには、完了するのに6つのI/O操作が必要となります。

データ保護を強化するため、管理者がRAID 5からRAID 6に移行するにつれて、ストレージの均等化に追加のオーバーヘッドが必要になりました。RAID 6の書き込み操作には6つのI/Oが必要です。この理由は、書き込まれるデータだけでなく、パリティ情報を何度もRAID 6に書き込む必要があるからです。RAIDの計算処理には、データ保護に必要な実際のパリティ計算をするため多くのCPUオーバーヘッドが必要となる傾向があります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

複数のタッチポイント

仮想化された環境で何度もデータに接触することはよくありません。以下のシナリオを考えてみましょう。従来の、しかし大幅に仮想化されたデータセンターでは、多くのサーバーがSANに接続されています。SANにはデータ重複排除メカニズムがあります。企業はローカル ディスク・ツー・ディスク・ツー・テープ方式を使用してデータをバックアップします。これにより、特定のVMがリモートデータセンターに毎日コピーされます。この方法で、企業はローカルバックアップを維持し、ディザスタリカバリ（DR）機能を備えることができます。

このシナリオには相当な冗長性があります。図 2-1 は、このシナリオの様々なプロセスを通っていくデータの移動経路を説明しています。

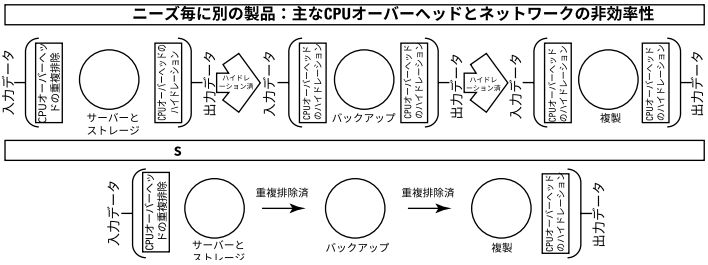


図 2-1：ハイパーコンバージドインフラストラクチャが必要とするCPU処理能力とネットワーク帯域幅は、非コンバージドシステムよりもはるかに少ない。

データをハイドレーションする必要性が生じ、その後、別のコンポーネントに向かう際に再度重複排除処理が行われる都度、CPUを使用する必要があります。重複排除は高額のオペレーションになることもあり、様々な場所で常にデータ処理を行うことには以下の欠点があります。

- データを何度も処理することでCPUが使用され続けると、環境内で使用できるVMの数が制限される。
- サービス間を移動する間、データは圧縮されていないため、ネットワークを通過するのに時間がかかる。
- データが圧縮されずに広域ネットワークを介して移動する場合、WAN帯域幅のコストが大きくなる。

この状況は悪化します。多くのストレージシステム（データ保護関連のシステムを含む）は、*インライン*重複排除プロセスではなく、*後処理*重複排除方式を採用しています。この後処理重複排除とは、データがディ

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

スクに実際に書き込まれるまで重複排除されない方式です。手順は以下の通りです。

1. **重複排除されていないデータをディスクに書き込みます。**

   使用可能な容量が必要となり、IOPSが使用されます。

2. **その後ディスクからデータを読み出します。**

   後処理重複排除エンジンで再度データに接触し、IOPSとCPUリソースをさらに消費します。

3. **重複排除または圧縮にCPUを使用します。**

   データを読み込んだ後、さらに多くのCPUを使用して再処理する必要があります。

つまり、重複排除の前にデータが複製され、その後、プライマリサイトとディザスタリカバリサイトの両方で容量節約のための全ての重複排除作業が行われる必要があります。このプロセスにより、CPU、IOPS、容量、ネットワーク帯域幅などの追加リソースが消費されるのです。後処理重複排除は、こうした全てのリソースを利用してストレージ容量を削減します。このトレードオフは好ましくありません。

最終的にはコストが増大し、効率が低下します。どのような環境でも、ディスクへの書き込みが発生する前に書き込みを排除することが最良の方法です。ハイパーコンバージド環境では、ランダムアクセスメモリ（RAM）にキャッシュされるため、多くの操作でストレージに接触する必要がありません。

現代のデータセンターでは、データ効率はストレージ容量ではなく、IOPSとWAN帯域幅にかかっています。より容量の大きなドライブ（16TB以上）が利用できるようになり、容量は十分となりました。もともとデータ効率化技術はバックアップ市場向けのものでした。その目的はテープベース技術に代わる手段を提供することでした。経済的な観点から見たその主な目的は、バックアップに必要なスループットを提供しながらディスクにより多くのデータを格納することでした。要するに、20キロ分のデータを5キロ用の袋に詰め込むということです。当時はこれが適正なソリューションとされていました。

回転ディスクの容量はますます増加してきましたが、ディスクのパフォーマンスには未だ課題が多く、これがオールフラッシュシステムが主流になりつつある主な理由です。一般的に、企業が直面するのはストレージ容量の問題ではなく、IOPSの問題であり、これがパフォーマンス低下を引き起こします。管理者の中には、キャッシング層や(高額な)高速不揮発性メモリ（NVMe）ストレージを追加してパフォーマンスの問題解決を図ろうとする人もいます。残念ながら、こうしたパッチワーク的

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

なソリューションはさらなる複雑さを生んだり、アーキテクチャに他の問題を引き起こしたりする可能性があります。パッチワークアーキテクチャは理想的なシナリオとは言えません。

ストレージとネットワーク構築はますます混在化してきています。ハイパーコンバージドインフラストラクチャに関して言えば、ネットワークは長い間除外されてきました。ハイパーコンバージェンスはサーバーやストレージを簡単に取り扱えるのに対し、ネットワークはノード間通信に限られてきました。現在、ネットワークは様々な理由から注目されるべきです。まず、今では遠隔地やクラウドへのディザスタリカバリがほとんどの顧客の環境で求められているため、ハイパーコンバージドプラットフォームに上手く統合された堅牢なネットワークソリューションの必要性が高まっています。WAN帯域幅への需要も高まってきて、帯域幅確保の課題に直面しています。重複排除のようなデータ削減技術はこうした現状に対処する助けとはなりますが、初めの一歩にすぎません。

一級品としてのネットワークをハイパーコンバージェンス競争に参加させるには、システムへのストレスを軽減し、より俊敏性とパフォーマンスの高い環境を実現するためのインテリジェントネットワークファブリックの展開が必要です。こうしたソフトウェア定義型ネットワーキングシステムが提供するのは、現代のデータセンターのオンデマンドサービス、ダイナミックワークロード、多様なトラフィックフローを処理できる、プログラム可能で適応可能なネットワークサービスです。一元管理と自動プロビジョニングの機能を持ったネットワークをハイパーコンバージドシステムに不可欠な要素として扱うことで、IT組織はクラウドの俊敏性、スケーラビリティ、シンプルさをデータセンターに提供できます。

ストレージの観点に戻ると、プライマリストレージ環境では、インフラストラクチャには容量やスループットではなく、パフォーマンスとレイテンシの最適化が必要です。これにより、新しいテクノロジーやシステム全体のデータ効率改善の取り組みが必要となります。これこそがハイパーコンバージドインフラストラクチャの特徴の一つです。

インライン重複排除処理は求められる効率性を提供しますが、データの処理と書き込みという2つのステップだけで構成されます。インライン重複排除はCPUを1回だけ使用し、IOPS、WAN帯域幅、ストレージ容量を削減します。これらは重要なリソースであり、データ効率がインラインで提供される場合にのみ節約されます。

現代のデータセンターでは、データ効率は可搬性やデータ保護の点からも重視され、特にオンラインバックアップや回復の際に重要になります。データ効率化によって、バックアップや回復時に従来必要とされていた全てのI/Oが削減できます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

ポリシーの不整合

仮想化を採用した企業は、パフォーマンスの課題に加えて、物理環境と仮想環境の両方において、ポリシーに関する課題を抱えています。

物理環境

物理サーバーは、アプリケーションからサーバー、ストレージアレイ、LUN、そしてストレージポリシーまで直接マッピングします。その結果、アプリケーションポリシーがストレージアレイの内部構成に直接リンクされる環境になります。抽象化はされません。このアプローチにより、ストレージのアップグレードが非常に複雑になります。たとえば、IPアドレスYのストレージアレイXのLUNに複製ポリシーが適用され、そのLUNをIPアドレスBのストレージアレイAに複製するよう指示するとします。2つの場所に2つのアレイがあり、複製ポリシーが込み入った状況でアレイを交換する複雑さを想像してください。ITにこんなに多くのストレージ管理者がいるのも当然と思われるでしょう。

仮想環境

仮想化された世界では、ホスト上に多数のアプリケーションが存在し、単一LUN上に多数のホストが存在します。LUNが多くのアプリケーション（およびホスト）のデータを扱う場合、単一のLUNへのポリシー適用は効率的ではありません。ハイパーコンバージド環境では、バックアップポリシーと複製ポリシーが個々のアプリケーション（またはVM）に直接適用されます。LUNやRAIDの管理は必要ありません。複製ポリシーは、インフラストラクチャから抽象化した宛先（この場合はデータセンター）を指定します。これにより、管理者はポリシーの再設定やデータ移行をせずにプラットフォームのアップグレードを実行することができるため、効率が向上し、リスクが減少します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

» あらゆるものの仮想化

» 自動化の導入

» IT as a Service の利用

第3章 ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャへようこそ

素晴らしいコンセプトでしょう？現代のデータセンターのためのソフトウェアなんて。

たった10年前を思い出してください。従来のデータセンターはハードウェア中心の世界でした。ストレージ業者は、独自のチップとユニットを製造して顧客に出荷していました。ネットワーキングベンダーも同様のアプローチをとり、独自の回路とアレイで商品を製造していました。このアプローチは必ずしも悪くありませんでしたが、結果として、ハードウェア製品は比較的柔軟さに欠き、柔軟性のあるソフトウェアレイヤーが補助的な役割を担っていたのです。

本章では、新しいデータセンターの標準について、つまり、ソフトウェア・デファインド・データセンター（SDDC）および その内部で稼働するソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ（SDI）について検討します。こうした環境では、ソフトウェアはハードウェアより重視されます。SDIには、仮想化、自動化、「サービスとしてのIT（ITaaS）」の使用などの明確な特性があるため、これらについて詳しく説明します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

仮想化

すべてのSDI環境は高度な仮想化を採用しており、サーバの仮想というレベルを超えています。ストレージ、サーバー、ロードバランサー、広域ネットワーク（WAN）最適化デバイス、重複排除エンジンなどのサポートサービスでさえも、すべてが仮想化という名の掃除機に吸い込まれています。仮想化されないものはありません。これにより、従来はディスクへのバックアップデバイス等の単一目的のデバイス内にロックされていた中央処理装置（CPU）、メモリ、ストレージ、ネットワークリソースの孤立化がなくなり、ビジネスアプリケーションやインフラストラクチャアプリケーションの両方に対応する単一の共有リソースプールができあがります。

仮想化はデータセンターのハードウェアコンポーネントを抽象化し、共有のソフトレイヤー、つまり基盤となるハードウェアを管理する仮想化レイヤーでオーバーレイします。ハードウェアは雑多なコンポーネントの組み合わせで混乱しがちですが、仮想レイヤのおかげで、もはやそのような問題はありません。データセンター管理者は、アプリケーションが期待通りに動作するかだけを心配すればいいのです。仮想化レイヤーがやっかいな部分を担当してくれます。

自動化

今日、より少ない予算でより多くを達成することが役員会議で中心となる議題です。効率の向上（およびコスト削減）を達成する最短の方法の一つは、可能な限り日常業務を自動化することです。

これまで、従来型ITアーキテクチャは非常に多様かつ複雑で、自動化は夢のまた夢でした。SDIはその夢を一歩実現に近づけます。

データセンターのアーキテクチャをソフトウェアで正規化することで、高度な自動化が実現されるのです。さらに、ソフトウェアレイヤー自体に、アプリケーションプログラミングインターフェース（API）などの自動化ヘルパーが多く存在します。こうした支援によって、自動化ははるかに容易になります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

サービスとしてのIT（IT as a Service）

リソースがハードウェアから抽象化され、多くの自動化テクノロジーが整備されると、企業は多くのITサービスをまさに「サービス」として扱うことができると実感するでしょう。

すべての他のサービス同様、ITaaSを採用する企業は、以下のような期待を抱いています。

- **予測可能性：**サービスは予測可能な方法とコストで利用するべきです。SDIはこの期待に応えます。
- **スケーラビリティ：**現在のビジネスニーズは明日には大きく変化する可能性があり、拡張が必要になる前にデータセンターが阻害要因になってはなりません。むしろ、データセンターはビジネスの拡大を*可能にする*ものでなければなりません。
- **稼働率の向上：**企業は購入するサービスから最大限の利益が得られることを期待しています。ハイパーコンバージェンスで稼働するSDIは、インフラストラクチャアプライアンス内に閉じ込められていた孤立したリソースを排除する共通コンポーネントを基盤として構築されているため、非常に簡単に高い稼働率を実現できます。
- **生産性の向上：**SDIを使用すると、運用スタッフはデータセンターの効率性を上げることができます。その理由は単純明快です。SDIは、従来の孤立したリソースを最新のソフトウェアが駆動するマトリックスに置き換えていくからです。実際、IDCによると、HPE SimpliVity ハイパーコンバージドインフラストラクチャ ソリューションを使用している組織の60%以上が、スタッフの生産性を向上させる方法を模索していました。これは業績を上げる可能性に直結します。HPE SimpliVity の顧客は、HPE SimpliVity 導入前はイノベーションと新規プロジェクトにわずか14.8%の時間を費やしていましたが、HPE SimpliVity 導入後は28.1%の時間をあてるようになり、91%の成果を上げました。
- **プロビジョニング時間の短縮：**ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャに投資する企業は、ビジネス上の利益が出ることを期待しています。SDIは俊敏性と柔軟性を提供し、事業部が要求する新規サービスのプロビジョニング時間を短縮します。ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ導入でプロビジョニング時間は大幅に短縮されます（第7章参照）。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

ソフトウェアの世界におけるハードウェア

*ソフトウェア・デファインド・データセンター*と聞くと、まず頭に浮かぶ疑問は恐らく、SDIのソフトウェアはどこで実行されるかということでしょう。答えは簡単です。ソフトウェアレイヤーがハードウェア上で稼働するのです。

しかしSDIがソフトウェア中心だというなら、なぜ依然としてハードウェアが必要なのでしょうか。この答えも簡単です。SDIをハードウェアなしに運用することができないからです。

とはいえ、SDIのほとんどのハードウェアは、従来の環境のハードウェアとは大きく異なるものです。従来のデータセンターでは、無数のデバイスを管理するための独自のハードウェアが多数存在していましたが、SDIではより少ない数の、統合された、効率性の高いハードウェアコンポーネントを使用します。

SDIに専用のハードウェアがあるとしたら、ソフトウェアはそれを使用して、主要な機能を実行します。ハイパーコンバージェンスの世界では、この種のハードウェアが基本的にデータセンターの標準オペレーションの一部となります。これはハードウェアが全く同じであるため（各デバイスに専用でない）、新規のアプライアンスがデータセンターに追加された際の拡張が容易です。このような環境でもソフトウェアは依然としてリーダーであり続けますが、ハードウェアなしでは何も始まりません。そして、ハードウェアの性能が良いほど、ソフトウェアも上手く稼働します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

» 効率の向上

» リスク低減

» 俊敏性の実現と維持

第4章
ビジネスがITに望むこと

IT部門はテクノロジーに対応するためだけに存在するのではないということをご存知でしょうか。恐らく誰も知らなかったでしょう。ますます重要な地位を占めるようになったこの部門にとって、マシンから目を離して、ビジネスに目を向けることが重要になってきています。

この焦点の転換は素晴らしい考えであるだけでなく、重要なニーズを抱えたCEOや事業部長に重視されているトレンドなのです。先手必勝を望むプロの技術者は、ビジネスセンスを磨いておく必要があるでしょう。

大規模なデータセンター投資に対する高いリターンの期待はますます高まっており、進んでリスクを抱える企業はあまりありません。企業がデータセンターに望む3つの特性は以下の通りです。

» 運用上の効率向上

» ビジネス上のリスク低減

» 変化するビジネス　ニーズを支援するに十分な柔軟性および俊敏性

本章ではこうした特性について考察します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

効率の向上

上司があなたのオフィスにやってきて、このように切り出すことはありませんか?

> 「君のパフォーマンスについて少々話があるのだが。君はあまりにも効率が良すぎる。少しトーンダウンしてもらえないかな。土曜日に処理してもらえると*ありがたい*んだけどね。」

ありえませんね。それどころかIT部門に対する効率性を*高めろ*というプレッシャーは高まるばかりです。効率性の改善とは、一般的に、小規模の修正から大規模なイニシアチブに至るまで、ITの運用方法の変更を意味します。



ヒント

ハイパーコンバージドアーキテクチャの最大の利点の一つは、効率性というメリットを生み出し、運用を合理化することです。

時間の有効利用

詩人デルモア・シュワルツの言葉にあるように、「時間という名の炎の中で我々はめらめらと燃やされる」のです。繰り返しばかりのありふれた仕事に毎日辛抱強く取り組む人には、これほど相応しい言葉はないでしょう。ビジネスにおいては、ルーチンワークに浪費される時間が燃やされる時間であり、ビジネス目標を進展させるために費やせたかもしれない時間なのです。

経営陣はIT部門に賢い時間の使い方をして欲しいと望んでいます。従来のIT業務ではこの期待に応えられません。長期にわたる製品評価や統合プロセス、多すぎる投資収益率（ROI）基準もありえません。IT部門はこれまで以上に速く、効率を重視して仕事をしなくてはなりません。

スキルとタスクの合致

サーバー、ハイパーバイザー、ストレージデバイス、ネットワークアクセラレーター、バックアップソフトウェア、バックアップアプライアンス、複製テクノロジー等、ITスタッフが日常的に対処しなければならない作業について、一歩引いて客観的に考えてみてください。この大量の機器がデータセンターに及ぼす物理的な影響については、一旦忘れてください。むしろ、それが人に与える被害について考えてみましょう。先述のデバイスはどれも個別の管理コンソールを備えており、オペレーターは使い方を学ぶ必要があります。また、実際問題として、すべてのデバイスが他のデバイスとうまく連携するわけではありません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

各デバイスの使用に全く異なる幅広いスキルが必要な場合、トレーニングを継続して受けるしかありません。仮にデータセンターのすべてを管理できるようにトレーニングを受けたITスタッフがいたとしても、そのスタッフが職場を離れれば、同じスキルを持った人材を探すのに苦労するかもしれないのです。

さらに、固有のリソースを環境に導入するたびに、管理するスタッフが必要となります。そのリソースが増加するにつれ、ワークロードをこなし続けるために、さらに多くのスタッフが必要になります。要するに、新しいことを始めるたびに孤立したリソースが形成されていくのです。



ポイント

リソースの孤立化は本質的に非効率的です。IT環境の幅を広げるほど、業務のスケールメリットを実現するのが容易になります。

結論：ITスタッフは、従来型インフラストラクチャの重圧に押しつぶされています。固有のリソースにはそれぞれ専用のスキルが必要とされるにもかかわらず、ITスタッフの増員が技術的ニーズのペースに追いつかないのです。

リソースの賢い管理

ITの世界は物理法則に抗えません。データセンターを歩きまわると、この自然の摂理が実感できるでしょう。

- 2つの物体が同時に同じ空間を占めることはできないということが分かるでしょう。機器が別々のラックに置かれているのはこのためです。
- ラックの後ろに回れば熱気が吹き出していて、熱力学の法則を実感するでしょう。冷却装置の下を歩けば、涼しく感じるはずです。
- 電力消費の大きいハードウェアが音を立てて作動していれば、電磁気学も実感できます。（少なくともLEDランプがチカチカ光るライトショーは楽しんでいただけるでしょう。）

こうしたあらゆる物理的なリソース（スペース、電力、および冷却装置）が稼働し続けるにはコストがかかります。データセンターに追加されるすべての機器は、こうした全てのリソースを使用しなければ稼働しません。



警告

リソースの使用を考慮せずに機器を追加し続けることは、全体の効率を上げる役には立ちません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

予算に合わせる

最初の仮想化プロジェクトを思い返してください。着手した理由は何でしょう。リソースをより有効に活用し、わずか15%だったサーバーの平均稼動率を向上させたかったからではないでしょうか。

あらゆる機器を妥当に利用していないなら、別の新しいプロジェクトや技術革新のために利用できるお金を無駄にしてると言えるでしょう。非常に高額な投資をしたとしても、大きな成果が得られていないかもしれません。


ヒント

データセンターのサービスの提供方法を再考することで、IT予算の効率化とビジネスの向上を目指すことができます。個々のリソースをそれぞれ独立したものだと考えるのはやめましょう。もっと高いレベルで考えるのです。個々のリソースにこだわるのではなく、すべてのリソースから成るスケール全体を基本的なオペレーティング業務として検討してください。

リスクの低減

リスクは、以下のような様々な場面で完璧なITシステムに忍び寄ってくる可能性があります。

- **調達：**データセンターでは非常に多くのハードウェアを保守するため、細部に気付くのが難しい場合もあります。新しい機器を購入する前に、以下の点を検討してください。
  - 選択したストレージ エリア ネットワーク（SAN）は、十分なテラバイト容量とIOPS（秒毎I/O操作）パフォーマンスを備えていますか？
  - 既存のシステムを拡張する場合、その拡張によってダウンタイムやデータ損失のリスクは生じますか？
  - 既存のストレージアレイをアップグレードする場合、すべてのコンポーネントのファームウェア改訂版が同じか、新しいハードウェアでサポートされていますか？
- **運用：**一般的に、データセンターでビジネスが求める可用性レベルを維持するためには、すべてが2つずつ必要となります。この冗長性がないと、経営陣が嫌がる長時間におよぶ運用停止が発生する危険性があります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。



ポイント

冗長性はITの標準ですが、高価な標準となります。さらに、各製品に同梱された多種多様な高可用性機能を保守する専門技術を持つ人材が必要となります。

- **データ保護：**あまりにも多くの企業が、データ保護メカニズムを慎重に計画しておらず、様々な企業が提供する多くのサービスに依存しています。結果として、不測の事態が発生したときに責任のなすりあいが始まります。データ復旧が第一であり、責任の所在に関してベンダーが争うのは避けたいでしょう。留意点：データ保護はバックアップよりもデータの*回復*が肝心なのです。

最高情報責任者（CIO）およびITスタッフは組織のリスクの低減を望んでおり、特にランサムウェアやサイバーアタックが増加してきた昨今では特に重要です。システムおよびアプリケーションは高可用性を維持しなければならず、データは安全でなければなりません。残念ながら、より多様なハードウェアが導入されるにつれ、こういった重要な目標を達成することはより困難になっていきます。



ヒント

企業はハイパーコンバージド インフラストラクチャを採用することでリスクを低減することができます。ハイパーコンバージド システムには従来型ソリューションの複雑性がなく、データセンターを運用する上で必要なあらゆるコンポーネントが装備されています。

俊敏性の向上

多くの場合、新製品やサービスの迅速な市場投入はビジネスに長期的なメリットをもたらします。今日の商取引市場は熾烈な競争にさらされており、ITの問題で重要な業務に支障をきたすわけにはいきません。これがパブリック クラウドがビジネスユーザーにとって魅力的に映る理由の1つでしょう。

ビジネスニーズを満たす際に遅延が発生すると、ビジネスにおいてITの問題、いわゆる「影のIT」問題が思ったより頻繁に発生します。これは、ビジネス側がIT部門で対応できない機能やサービスを要求した場合、彼らはクレジットカードをスワイプしてITを関与させずにクラウドベースのサービスを調達する、あるいはクラウド上のIT知識を購入することができるということです。この影のITが実施されることにより、リスクが発生する恐れがあります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

事業部が求めるスピードと俊敏性を実現するため、多くのIT部門は、ますます大規模な、しかし柔軟性がなく管理が難しいインフラストラクチャを構築することに終始します。最終的には、そういったシステムは砂上の楼閣となり、ちょっとした問題ですべてが吹き飛んでしまう可能性があります。このようなシナリオでは、ITインフラストラクチャの俊敏性を証明することはできません。


ポイント

*俊敏性*および*スピード*はあらゆるIT人員が取り入れるべき事柄です。ビジネスニーズに対応して新しいアプリケーションやサービスを迅速かつ容易に導入するため、IT部門がインフラストラクチャの俊敏性を確保することは極めて重要です。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

- 共有でき、スケーラブルなリソースの採用
- 自動化のすすめ
- クラウド経済を理解する

第5章 クラウドがいかにITを変貌させるか

仮想化はデータセンターを変貌させました。クラウドの目的はIT全体の変革であり、これは順調に進んでいます。以下を検討してください。

- ハイブリッドクラウドは新しい標準になった。何らかの用途でクラウドを活用していない会社よりも、ワークロード支援戦略としてクラウドを採用した企業の方が多くみられるようになりました。
- クラウドを採用した当初の主な動機は、経費の把握と処理の容易さでした。現在では、新しいサービスの価値実現までの時間を短縮し、費用を最適化し、幅広いワークロードの機会を創出することを目的としています。
- ActualTech Media の調査によれば、54%の企業がハイブリッドクラウド　アーキテクチャを採用済みです。この割合は今後数年で80%あるいは90%にまで上昇すると予測する調査会社もあります。予測値は人々がクラウドをどう定義するかにもよりますが、ハイブリッドクラウドが新しい標準になった事実に変わりありません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- ハイブリッドクラウド環境のオンプレミス部分は、運用性を高めるため、パブリッククラウドの特徴を持ったアーキテクチャになっています。このような形で、パブリッククラウドは最新のハイブリッドクラウドの世界に影響を与えたのです。
- 現在市場に出回っているすべてのデータセンターアーキテクチャは、さまざまなパブリッククラウドプロバイダとの連携機能を搭載しており、オンプレミスとパブリッククラウド環境の両方にまたがるシームレスなハイブリッドクラウドファブリックを実現しています。

ハイパーコンバージド　インフラストラクチャに関連するのは最後の点だけで、本章でそれを解説しています。

リソースの拡張および共有

GoogleやFacebookの環境の特徴は、真のスケーラビリティと手頃な経済性です。こうしたクラウド原則の多くは小さい環境での使用を前提として採用され、あらゆる企業が購入できるハイパーコンバージド製品にパッケージ化されています。

ソフトウェア中心の設計

3章で触れたように、データセンターでハードウェアに取って代わったソフトウェアは、とても嬉しい結果をもたらす可能性があります。Googleなどの企業は、数年前にこの潜在的な可能性を見出し、ハードウェアという野獣をソフトウェアの層で包み込むことで飼いならしたのです。Googleのデータファイルは、大規模に分散されたソフトウェアベースのグローバルファイルシステムによって管理されています。このファイルシステムは基盤となるハードウェアを選びません。ソフトウェア層に適用されたルールに従うだけなので、ファイルは適切なデータ保護レベルで保存されます。Googleのインフラストラクチャを拡張しても、管理者はそのファイルがどこにあるか心配しなくても済むのです。

規模の経済

従来のデータセンター環境では、個々のハードウェアの独自の特性により、環境の拡張にかかるコストが高くなる可能性があります。環境が多様化するにつれ、管理が難しくなるためです。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

コモディティ ハードウェア

GoogleやFacebookといった企業は、高価な専用コンポーネントに頼ることなく環境を拡張しています。そうした企業は*コモディティ*ハードウェアを活用しているのです。データ センター環境においてコモディティという言葉が使われる場合、*廉価版*あるいは*信頼性の低い*ものとみなす人もいるかもしれません。お察しのとおり。ある意味、それは正しいでしょう。



ポイント

しかし、ハイパーコンバージド環境でコモディティ ハードウェアの役割を検討する際は、ハードウェアがソフトウェアの後ろに鎮座していることに留意してください。この環境では、ソフトウェアレイヤーは、ハードウェアは故障する可能性があり、(最終的には) 故障するものであることを理解した上で構築されています。パフォーマンスを最適化し、障害の可能性を低減するために最適なハードウェアを展開したいと考えるとしても、ソフトウェアベースのアーキテクチャは、発生するハードウェアの障害を予期して処理するように設計されています。

一口サイズのスケーラビリティ

データセンターのテクノロジー、特にストレージやサーバー以外の機器をどのように調達するか考えてみてください。機器に期待されるライフサイクルを想定し、必要となるであろう馬力と容量をできるだけ購入した上で、「もしもの場合」に備えて余分な容量も購入するでしょう。

購入済みの容量すべてを使い切るのにどのくらいの時間がかかるでしょうか。恐らく一度も使い切らないでしょう。なんともったいない！しかしその一方、予想よりも早く環境を拡張する必要が出てくる場合もあるでしょう。クラウドを採用した企業では、事業展開するたびに複雑なインフラストラクチャ更新計画を作成したりしません。インフラストラクチャの標準化されたユニットを環境に追加するだけのことです。これがスケールモデルです。必要に応じ、インフラストラクチャに少しずつ次のレベルのインフラストラクチャを増やすことが可能なのです。

リソースの柔軟性

ハイパーコンバージド インフラストラクチャは、データセンターのスケーラビリティに対し、一口サイズのアプローチをとります。顧客はその都度コンポーネントあるいはハードウェアラックを拡張する必要がなくなり、同じ環境にアプライアンスベースのノードを追加するだけでよくなりました。環境全体が1つの巨大な仮想リソースプールなのです。顧客は必要に応じ、手頃な値段でこのプールを素早く簡単に拡張することが可能です。経済性を叶える方法といえます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

オートメーションの有効化

一般的なクラウドプロバイダーがデータセンターに対して変更を加えたり機器を追加する度に、個々のポリシーやプロセスを再構築するために多くの時間を費やしていると思いますか？もちろん違います。クラウドでは常に変更が加えられるため、中断することなく確実に変更を行うことが重要となります。エンタープライズITの世界でも同じようにすべてが機能するべきです。データセンターハードウェアに変更があっても、すべての仮想マシンとポリシーを再構成する必要はありません。

インフラストラクチャからのポリシーの抽象化

ソフトウェア・デファインド・データセンター（SDDC;　第3章を参照）はハードウェア主体ではないのに、特定のハードウェアデバイスに対するポリシーを定義する理由は何でしょうか。また、エンタープライズワークロードは仮想マシン（VM）を基本構成として使用するのに、インフラストラクチャコンポーネントに紐づけられたポリシーにVMが従うのはなぜなのでしょうか。

複製目的で特定の論理ユニット番号（LUN）間でワークロードを移動するポリシーを定義するシナリオを考えてみましょう。そのポリシーを千倍にしてみてください。影響を受けるLUNを交換する際、LUN-LUNポリシーが絡まった状態になってしまいます。そうなると、個々のポリシーを探し出し、新しいハードウェアを示すように再構成する必要があります。

インフラストラクチャで細かい設定を行うには、ポリシーを大幅に一般的化する必要があります。例えば、LUNポリシーで具体的に指定するのではなく、ポリシーを「サンフランシスコにVMを複製する」のようにシンプルにしなければならないのです。

それでどんな効果があるのでしょうか。一般化されたポリシーを使用すると、データを移行したり、ポリシーを再設定することなしに、サンフランシスコでテクノロジーを完全に更新できるのです。ポリシーはデータセンター　レベルで定義されるため、すべてのインバウンドおよびアウトバウンドポリシーがそのまま維持されることになります。素晴らしいですね。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

VM中心のアプローチ

クラウドではワークロードが中心となります。エンタープライズITの場合、ワークロードは個々のVMです。クラウドベース環境のポリシーについて言えば、VMは世界の中心です。LUN、共有、データストア、またはその他の構成ではなく、VMにポリシーを適用するだけで構いません。VM中心のVM管理者の苦難を考えてみましょう。管理者がバックアップ、サービス品質、複製ポリシーをVMに割り当てることができないのはなぜでしょうか。

個々のリソースドメインすべてでポリシーを適用する必要性は、基本的なIT運用上の問題を引き起こします。クラウドおよびハイパーコンバージェンスの世界では、ポリシーは単にポリシーと呼ばれます。LUNポリシー、キャッシングポリシー、複製ポリシーなどはなく、単にポリシーなのです。

クラウド経済を理解する

クラウドプロバイダーと企業のIT部門は、非常に異なる経済モデルで環境を運用しています。最高情報責任者（CIO）は、企業のITインフラストラクチャが長年存続することを期待しているため、長期的な使用に耐えうる十分な容量とパフォーマンスを購入します。しかし多くの場合、インフラストラクチャのポテンシャルをフルに活用することはありません。多くの場合、CIOは、製品寿命までもつ容量を過剰購入しているのです。

逆に、CIOによるインフラ投資は設計上あるいは勘違いにより、不十分である場合もあります。すると、リソースが不足し始めた際に、個別にリソースを継ぎ足す必要が出てきます。これにより、企業は個々のリソースを絶えず監視しつつ、必要に応じて対応し、既存の製品の寿命が来ないよう祈ることになります。

5年ごとに多額の投資を必要としないクラウドベンダーについて考えてみましょう。それらが検討に値しない理由は以下の通りです。

- 前もって*大量*のハードウェアを購入する必要がある。
- この種の環境で、3〜5年分のリソースニーズを正確に計画することは不可能に近い。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

一方、クラウドを採用した企業は成長するにつれて購入を行います。操作規模と同質性がクラウドプロバイダーのDNAの中核部分であるため、必要に応じて標準的なリソースを追加するだけで構わないのです。

パブリッククラウドは企業にとって非常に魅力的です。インスタントオンサービスには柔軟性があり、1時間に数セントしかかかりません。これ以上何が望めるでしょうか？　ただし、すべてのアプリケーションに最適なわけではなく、特にコストの予測可能性に関しては、大きな課題が残されています。パブリッククラウドの真のコストは、予測可能なストレージパフォーマンス、高可用性、バックアップ、ディザスタリカバリ、プライベートネットワーキングなどのコストと比べて劇的に高くなります。IT部門は結局、稼働率15%のサーバーに費用を払ってしまい、クラウドプロバイダーはこれらのVMを単一のホストにまとめることで利益を得ています。

ITアプリケーションは、高可用性インフラストラクチャ、ディザスタリカバリ、バックアップとリカバリ、その他の必要なサービスを前提として設計されています。（この点において社内IT部門はFacebookやGoogleと異なります）ITアプリケーションはインフラストラクチャに様々な種類の要求を出します。したがって、ハイパーコンバージド　インフラストラクチャはこうした要求を満たすことが必須です。

事業部は上記の状況を理解していない可能性があり、よく分からないままクラウドサービスを購入させられる可能性もあります。影のITとよばれる非IT部門による独自のシステムの構築（第　4章を参照）は実際に起こっており、クラウドがこの傾向を作り出しています。しかし、影のITが存在するのは、事業部が求めるサービスタイプをIT部門が提供できない、またはIT部門の対応スピードが遅いからです。このため、事業部は、個々のニーズを満たすためにクラウドに頼り、断片化されたサービス、潜在的なセキュリティ侵害、全体的なデータ品質に関わる問題などを引き起こしています。

ハイパーコンバージェンスは、パフォーマンス、信頼性、可用性を損なうことなく、クラウド型の使用に基づくインフラストラクチャの経済性と柔軟性をエンタープライズITにもたらします。数年に一度の巨額のIT投資を行う必要はなく、インフラのビルディングブロックを必要に応じてデータセンターに追加するだけで構いません。このアプローチによって、拡張された環境ではより迅速にTime-to-Value（価値創造の時間短縮）を図ることができます。

図 5-1 は統合されたシステム（大規模な拡張、第 6章を参照）と、 ハイパーコンバージェンス（一口サイズの拡張、第 6章および第 8章を参照）を比較しており、波線の上部分が無駄を示しています。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

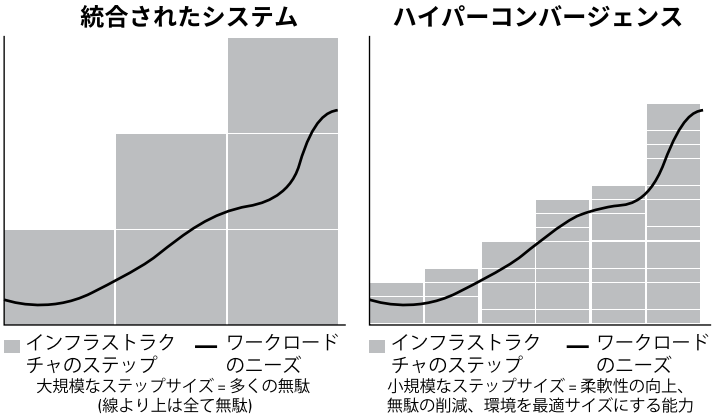


図 5-1：拡張規模は経済に大きな影響を及ぼす。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

- » コンバージェンスの進化
- » ハイパーコンバージド インフラストラクチャの導入
- » 違いを最大限に活用する

第6章 コンバージド インフラストラクチャを理解する

Tインフラ市場はこれまでにない変化を遂げています。最も重要な変化は、2つの主要なトレンドであるコンバージェンスとソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ（SDI）に見ることができます。どちらのトレンドも、インフラストラクチャの混乱や複雑性、および高いコストといったITの現実に対する答えであり、ITを簡素化し、インフラストラクチャの所有コスト全体を削減しようとするものです。近年のデータセンターイノベーションによって、従来の分散型インフラストラクチャ環境が集約され、統合が図られてきました。もちろん、こうした従来型の環境は未だに存在しますが、コンバージェンスやハイパーコンバージェンス、また他のソフトウェア中心のインフラストラクチャにどんどん取って代わられています。

伝統的なインフラストラクチャよりも、こうした現代的なアプローチの方が利点があることは明らかです。特に、何が従来の環境を動かしているかを確認するため、その構成要素の幾重にもなったレイヤーを剥がしていくときに実感できるでしょう。こうした環境は通常、多様なベンダーが提供する8〜12個のハードウェアやソフトウェア製品からなり、各製品は異なる管理インターフェイスを提供し、それぞれ異なるトレーニングが必要です。なんというカオスでしょうか。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

さらに厄介なことに、従来型のスタック内の各製品は、常駐アプリケーションの断続的なピークワークロードに対処するため、独自のリソース（中央処理装置（CPU）、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）、ストレージなど）を使用して大幅に過剰プロビジョニングされていることが多いのです。サーバー仮想化によって提供される単一の共有リソースプールの価値は、依然としてサーバーレイヤーだけに限られています。他のあらゆる製品は、共有されていない過剰にプロビジョニングされた孤立リソースとなっています。このため、スタック全体の稼動率が低いと、調達、スペース確保、および電力コストが連鎖的に増大します。簡単に言うと、今日の従来型環境では、あまりにも多くのリソースが無駄になっているのです。

本章では、コンバージェンスという先進的なソリューションについて説明します。これが最終的にはハイパーコンバージェンスにつながります。

コンバージェンスの進化

以下のセクションでは、過去数年間のコンバージェンスの進化について説明していきます。

統合されたシステム

初期のインフラストラクチャ　コンバージェンス　ソリューションは、完全なネットワーク、コンピューティング、ストレージ、および仮想化機能を備えています。しかし、多くの場合、既存のハードウェアとソフトウェアの複合体に過ぎず、活用される製品機能にイノベーションはほとんど、あるいは全く見られません。未だに現役のソリューションもあるものの、こうしたタイプのソリューションは、より高機能のソリューションの登場とともに急速に廃れていきます。

しかし、統合システムにはいくつかの利点もあり、それらは多くの最新ソリューションに引き継がれています。最も注目に値するのは、顧客がインフラストラクチャを購入してから使用終了まで、一つの問合せ窓口を利用できるようになったことです。こうしたシステムは常にテストされ、通常はラックに収納されてケーブル接続までされて顧客の元に届けられるので、すぐに使用を開始できます。

欠点としては、こうしたシステムはステップサイズが大きい場合が多く、それに見合う価格がついているということです。パワーを増やす必要があれば、大規模なのインフラストラクチャを購入しなければなりま

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

せん。また、こうした製品は数多くの組織が直面する深刻な問題を解決できるとは限らないのです（第2章を参照）。

コンバージド インフラストラクチャ

コンバージド　インフラストラクチャ製品は、サーバーおよびストレージコンポーネントを1つのアプライアンスに統合するため、専用ストレージエリア ネットワーク（SAN）ベースのストレージは不要となります。

これらのシステムは、ローカライズされた単一のリソースプール ソリューションを提供し、管理の簡素化と展開までの時間を短縮します。また、効果的にストレージレイヤーを仮想化し、仮想化プラットフォームで実行できるようにしました。全体的な調達コストは低くなり、（少なくともサーバーおよびストレージリソースの）管理はしやすくなります。結果として、従来のアイランドベースのインフラストラクチャよりも全体的なリソース稼働率が向上します。

ただし、コンバージド　インフラストラクチャには以下のような制限があります。

- システムには、多くの場合、サーバーとストレージリソースコンポーネントだけが含まれます。
- 基本的なデータ管理の課題の多くはまだ解決されていません。従来のストレージアレイの機能が仮想化プラットフォームに移行された形態です。
- リソース比率（CPU：ストレージ：ネットワーク等）が固定値であるため、一部の企業が必要とする柔軟性を提供できない場合があります。
- 必ずしも既存のインフラストラクチャで使用可能であるとは限りません。言い換えれば、既存の従来型システムからコンバージドインフラストラクチャ　アプライアンスのストレージを使用できない可能性もあるのです。実質、別の孤立化したリソースを作らざるを得なくなります。

このような理由から、コンバージドインフラストラクチャ　　システムでは、すべての従来型インフラストラクチャでのパフォーマンスの問題に十分対処しきれません。

同様に、データ面では、すべてのデータ効率アプライアンスが統合されているわけではなく、システムはすべてのデータ問題に対応することができません。管理は改善できますが、一元的なグローバル管理ではありません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

ハイパーコンバージド インフラストラクチャ

インフラストラクチャ　コンバージェンスの進化において次に当然来るべきステップは、*ハイパーコンバージド インフラストラクチャ*とも呼ばれるハイパーコンバージェンスの登場です。ハイパーコンバージェンスは、効率的で柔軟性の高い　x86　リソースプール上で実行される単一のインフラストラクチャ　スタックにすべての必要な機能を統合することによって、簡素化および節約を実現します。基盤となるデータアーキテクチャは完全に再構築され、データ管理の根本的な簡素化を実現します。その結果、ハイパーコンバージド　　インフラストラクチャは、SDDCに期待される成果を技術水準で提供します。また単一の共有リソースプールといったコンバージェンスのメリットももたらします。

ハイパーコンバージェンスは、サーバーやストレージの機能をはるかに超えており、一部のIT環境に存在するスタンドアロンのアプライアンスやサービス（以下の具体例を参照）を時代遅れにしてしまう統合された数多くの機能を備えています。

- データ保護製品（バックアップ、複製）
- 重複排除アプライアンス
- ソリッドステート ドライブ（SSD）アレイ
- SSDキャッシュアレイ
- パブリッククラウド ゲートウェイ
- 複製アプライアンスまたはソフトウェア
- インテリジェントネットワーク最適化サービスに置き換えられた特定のネットワーク アプライアンス

第8章では、　ハイパーコンバージェンスがデータセンターでのコンバージェンスをどのように次のレベルに到達させ、ITとビジネスの両方に多大な利益をもたらすかを説明します。

コンバージェンスの特性

上記で示した各種のコンバージェンスは互いを基盤として構築されており、それぞれに大きな違いがあります。図　6-1　はそれぞれのコンバージェンスのタイプを定義する上位レベルの特性を示しています。

それぞれの特性は、現代のITが追い求める経費を削減しつつ、パフォーマンスを損なわないという理想を実現するために重要となります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

	技術的特性			組織の利点	
	データ効率	単一の共有リソースプール	グローバルマネジメント	TCO改善点	簡素化
統合されたシステム	□	□ サーバ層限定のリソースプール	□	□	⊡ 展開までの時間と管理上の利点
コンバージェンス	□	⊡ プライマリサーバーとストレージリソースに限定：他のリソースは含まれない	□	⊡ TCO向上は主に従来の機器の削減によるもの：バックアップ、複製、DRには非対応	⊡ 管理する製品の減少
ハイパーコンバージェンス	▣ データアーキテクチャは、データの1回限りの重複排除、圧縮、最適化から始まる	▣ あらゆるデータセンターリソースがリソーススタックに取り込まれる	▣ あらゆるインフラストラクチャリソースおよび仮想マシンの完全な管理：一元的な管理	▣ ハードウェアリソースの削減、運用合理化、自動化によるTCOの大幅な向上	▣ データセンター全体に散在するハードウェアを削減、管理の簡略化、VM主体
□ *非対応*		⊡ *部分的に対応*		▣ *完全に対応*	

図 6-1：コンバージェンスの進化にともなう改善点の比較

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

- 既存のネットワークが目標達成を支援できない理由を理解する
- 障壁や問題の把握とそれらの解消方法
- ビジネスと共に拡張可能なインテリジェントファブリックを展開する
- いくつかの簡単な手順で長期的な成功を確実にする

第7章 ハイパーコンバージド インフラストラクチャの俊敏性に対するネットワークの重要性

従来のネットワークソリューションと分散型の管理方法では、ハイパーコンバージド インフラストラクチャ ソリューションを大規模に採用することは困難です。ハイパーコンバージェンスに関しては、これまでネットワークは天気のようなものでした。マーク・トウェインの有名な言葉に、「誰もが天気について話すが、誰もそれを変えようとしない」というものがあります。理由は、ハイパーコンバージェンスの機能や俊敏性を高めるようなインテリジェントネットワークの良い選択肢がなかったからです。ソフトウエア・デファインド・インフラストラクチャ（SDI）の世界の持続的なイノベーションのおかげで、すべてが変わりつつあります。いまや多くの企業は、ハイパーコンバージド インフラストラクチャの取り組みを計画する際に、データセンターネットワークの可能性や要件を考慮するようになっています。もっともな理由は、インテリジェント ネットワーク ファブリックは、リソースの利用レベルを高め、ワークロード支援とセキュリティを確保しながら俊敏性を向上させ、ビジネスと足並みをそろえた拡張を可能にします。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

過去には多くの企業において、別々の管理ツールや手法を使う異なるチームが管理するネットワークを、分散したテクノロジーのサイロのように運用してきましたし、未だに運用を続けている場合さえ多くあります。たいていの場合、ネットワークインフラストラクチャは、コンピューティングやストレージインフラストラクチャから独立して展開され、プロビジョニングされてきており、多くの時間と人員を必要としました。

このような従来型データセンターネットワーク ソリューションや分散した管理手法ではITサービスの俊敏性が損なわれますし、大規模なハイパーコンバージェンスの採用の障壁となってしまいます。ハイパーコンバージド インフラストラクチャは迅速な展開と拡張機能を提供しますが、新しいアプリケーションやプロジェクトをサポートするために関連のネットワークインフラストラクチャを立ち上げるには数日から数週間かかることもあります。さらに厄介なことに、従来のクライアントサーバーアプリケーションをサポートするように設計された従来型データセンターネットワークは、現在のデータセンターで主流となった動的ワークロードや幅広いトラフィックフローを処理することができません。

要するに、旧来のITインフラにおいては、ネットワークこそが最新のデータセンターの機会を妨げるバリアになっているのです。ハイパーコンバージェンスの利点をすべて獲得するため、ネットワークを現代に合ったものにする時が到来しています。現代のデータセンターには、最新のデータセンターネットワークが必要です。

従来のネットワーク構築における課題を理解する

顧客の需要によって、ハイパーコンバージド インフラストラクチャやプライベートクラウドに対する俊敏性、拡張性、コスト、そしてパフォーマンスに求める要件が高くなっています。現在、ほとんどのデータセンターネットワークは、図 7-1に示すように、個別のトップオブラック（ToR）スイッチとアグリゲーションスイッチで構成される従来の*リーフ&スパイン型トポロジ*に基づいています。

こうした2段階構造ネットワークのデザインはそれ自体が非効率的かつ柔軟性に乏しく、多くの制約があります。これについて次のセクションで説明します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

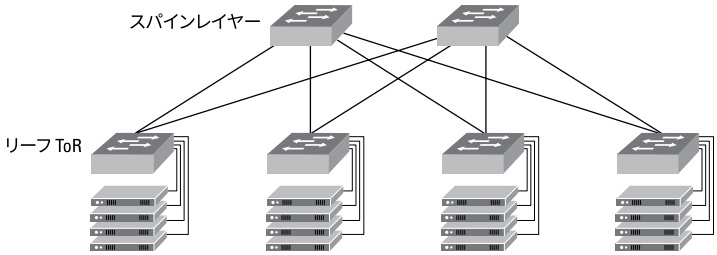


図 7-1：従来のリーフ＆スパイン型ファブリック

デザインの制約

まず、ネットワークのデザイン自体に限界があります。一連のToRリーフノードを使用する従来型データセンターのリーフ＆スパイン型構造は、ラック中心のサーバーやストレージの集合体です。リーフスイッチはラック全体のスパインレイヤーに接続され、他のホストへの接続性を提供しています。この種のデザインは、ラックに限定して存在するワークロードに適しています。ラック間のトラフィックが増大するような課題に直面すると、ノードの1つが帯域幅が利用可能になるまで待たなければなりません。帯域幅の混雑は転送時間、レイテンシ、潜在的なリンクタイムアウトを増大させ、アプリケーションに支障が出ます。

残念なことに、このデザインはロードバランシングの障害も招く可能性があります。等コストマルチパス（ECMP）のような基本的な負荷分散プロトコルはアプリケーションに対応していません。ECMPは、アプリケーションの要件、傾向、またはパフォーマンス特性を考慮することなく、ネットワークコストに基づいてトラフィックを任意に分配します。その結果、アップストリームトラフィックは不均等に分散されることが多く、ホットスポット、障害、サービス品質の低下につながります。

プロトコル境界の制約

従来のアプローチには、プロトコル境界による制約もあります。多くの企業は、ロードバランシングを簡素化する目的で、リーフ層にレイヤー2プロトコルを、スパイン層にレイヤー3プロトコルを使用しています。しかし、このアプローチでは、データセンター全体でワークロードを分散または移動するときに、IPアドレスの不一致が発生する恐れがあり、ITチームは、「オーバーレイ」ネットワークを構築してアプリケーションや仮想マシン（VM）が表面上は同じネットワークに属すようにしなければなりません。こうしたオーバーレイはさらなるレイヤーの複雑性を生み、専門家による管理が必要になります。図 7-2 はこの状況を示しています。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

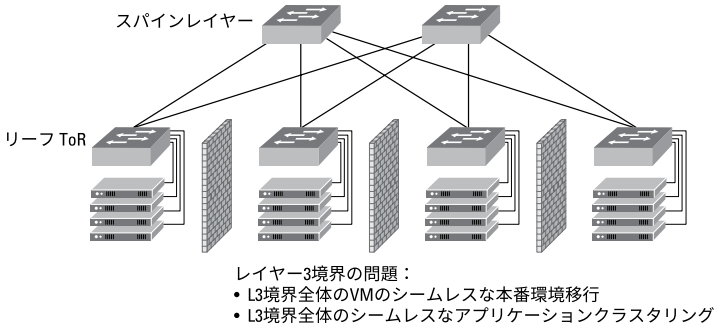


図 7-2：レイヤー2/レイヤー3 ラック境界

地理的な制約

最後に、最大の問題の1つである地理的な制約について説明します。過剰なレイテンシのため、地理的に離れた場所にあるデータセンターで水平拡張アプリケーションとワークロード可動性を妨げる可能性がある制約に対処することは困難です。ディザスタリカバリのためにハイパーコンバージドインフラストラクチャを展開しているIT組織は、複雑な措置を講じなければアクティブワークロードの負荷分散のため複数のデータセンターを利用することができません。

プライベートクラウドの性能を向上させる

プライベートクラウドは、統合されたインテリジェントデータセンターネットワーキングでより優れたパフォーマンスを発揮します。従来のアプローチではそれは不可能です。既にお気づきかもしれませんが、解決策はあります。ソフトウェア・デファインドの、*コンポーザブル　ネットワーキング　　ファブリック*を採用せずに、従来のリーフ＆スパイン型モデルから脱却する技術があります。このソフトウェア中心のアプローチは、ネットワーク管理、ワークフローの自動化、動的および多目的パスセグメンテーションを可能にし、コモディティハードウェアと統合ソフトウェアのノータッチによる拡張性が手に入ります。

図7-3では、データトラフィックパターンが、ハードウェアに制約のあったマルチティアネットワークから、リーフ＆スパイン型アーキテクチャになり、そして最終的には非常に俊敏性に富む、コンポーザブルなファブリックネットワーキングへと進化した様子を示しています。ソフトウェア・デファインド・ネットワークは、従来のリーフ＆スパイン型データセンター　ネットワークのアーキテクチャ上の制約とコストパフォーマンスの課題を解消します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。



図 7-3： ハードウェア制約からソフトウェアデファインドネットワーキングへのトラフィックパターン進化

この進化した手法が大きな成功と期待の実現を約束できるのは、ソリューションのネットワークコンポーネントがもはや後付けではなく、コンピューティング、ストレージ、*ネットワーキング*を含むハイパーコンバージド スタックとして検証を受けた統合コンポーネントだからです。これが鍵となるポイントです。さらに素晴らしいのは、単一の管理インターフェースですべてが管理される点です。ファブリックを単一層に統合することで、物理ネットワークの複雑さが解消され、管理が容易になり、全体的なコストが削減できます。これにより、多様なアプリケーションやワークロードを効率的にサポートする、俊敏性の高い統合されたネットワークファブリックも可能になります。プログラマブル ネットワーク ファブリックはリアルタイムで適応し、従来のワークロードはもとより次世代アプリケーションに優れたサービス、高い信頼性とパフォーマンスを提供できます。

コンポーザブルファブリックは、各ToRスイッチが仮想スパインレイヤーを使用して直接相互接続される、効率的なネットワークトポロジをサポートします。このアプローチでは、物理的なアグリゲーションスイッチが不要になり、ラック境界によって生じてしまったワークロード制限が解消され、アプリケーションのパフォーマンスとワークロード可動性の向上が加速します。ネットワークを個別のデータプレーン、制御プレーン、統合プレーンに効果的に分解し、究極のスケーラビリティ、柔軟性、および拡張性を提供できるのです。

これは、ハイパーコンバージェンスにとって朗報になります。このアプローチにより、ネットワークの監視によるディザスタリカバリが実現でき、ゼロタッチ設定と自動ワークロード最適化によって遠隔地のオフィスや支店（ROBO）へのより迅速な展開が可能になります。英語では、データセンターや遠隔地で、より速く、低価格で、より少ない労力で、ハイパーコンバージド インフラストラクチャ ソリューションを展開できることを意味します。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

主要な機能と利点について

インテリジェントなソフトウェア・デファインド・ネットワーキング（SDN）とハイパーコンバージド インフラストラクチャ ソリューションの統合には多くの利点があります。

- **価値創造までの時間を短縮：**IT分野のジェネラリストは、SDNを活用して完全なハイパーコンバージド インフラストラクチャ プラットフォームを迅速かつ簡単に実現でき、プライベートクラウドの起動時間を数時間から数分に短縮できます。.
- **オンデマンドサービスのアクティベーション：**オペレータ、開発者、テストエンジニアは、アプリケーションのライフサイクル管理を合理化するためにITサービス（ネットワーク接続を含む）を迅速にプロビジョニングできます。
- **任意のネットワーク設計：**SDNトポロジでは、物理的なアグリゲーションスイッチが不要になり、ラック境界が作り出したワークロード制限が解消されます。
- **プログラム可能・適応可能なネットワークファブリック：**SDNは、インフラストラクチャの特定のアプリケーションのニーズと変更を満たすために自動で帯域幅を調整する、動的なネットワークファブリックを提供します。
- **エラスティック リソースプール：**オペレータは必要に応じていつでも、どのラックにでもノードを追加できます。SDNは、リアルタイムのアプリケーション要件とワークロードの需要を満たすため、ネットワークリソースを自動的にプロビジョニングします。
- **真の「システム規模に応じた支払い」を実現：**スケールアウト設計により、先行投資を最小限に抑え、使用中の機器や運用経費をビジネスのニーズにぴったりと合わせます。
- **円滑なオペレーション：**オペレータは、サービスを中断することなく、インフラストラクチャを透過的に拡張およびアップグレードし、新しいプロジェクトを展開し、アプリケーションを開発からテスト、本番へとスムーズに移行できます。
- **管理を大幅に簡素化：**SDNを他のインフラストラクチャと統合管理することで、不効率な回転イス式管理、労働集約的なエラーが発生しやすい設定、およびトラブルシューティングの作業が不要になり、究極のシンプルさと利便性が手に入ります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

長期的な成功を確実に

SDNとハイパーコンバージド インフラストラクチャを統合管理すると、長期的なハイパーコンバージェンスの成功につながります。企業は、プライベートクラウドの取り組みを迅速に開始し、デジタル変革を加速するために、ハイパーコンバージド インフラストラクチャに注目しています。残念ながら、従来型データセンターネットワーク ソリューションや分散した管理手法ではITサービスの俊敏性が損なわれますし、大規模なハイパーコンバージド インフラストラクチャ展開の障壁となってしまいます。

この状況を打破しましょう！ハイパーコンバージド インフラストラクチャを展開するエンタープライズアーキテクトは、ハイパーコンバージド インフラストラクチャ展開を長期的にも成功させるため数多くの方策を取ることができます。

- ハイパーコンバージド インフラストラクチャ クラスタと実装を設計する際には、ネットワーク設計をその要素に含めます。これにより、パフォーマンスと信頼性が確保されます。
- システムパフォーマンスに関するアプリケーションとワークロードの情報が提供できるよう、すべてのハイパーコンバージド インフラストラクチャ ベンダーに、ネットワークオペレーティングシステムとの統合を義務付けます。
- ネットワーク設計を、ハイパーコンバージド インフラストラクチャ展開とサポートされるアプリケーションの特性に合わせて図式化します。

これらの手順を実行すれば、高速かつ堅牢で、費用対効果が高く、管理も容易で、高い拡張性を備えたインフラストラクチャを展開することができます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

本章の内容

- » ソフトウェア中心
- » 管理の一元化
- » データ保護の強化

第8章 ハイパーコンバージド　インフラストラクチャが実現する10のこと

ハイパーコンバージド　インフラストラクチャは、エンタープライズITが対処に苦労するような重要なトレンドをどのようにまとめていくのでしょうか。その展望は以下の通りです。

- » **ハイパーコンバージェンスは、ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ（SDI;　第3章参照）の実施形態です。**ソフトウェアを基本にしているため、ビジネスがITに求める柔軟性や俊敏性を提供します。
- » **クラウドオペレーターは経済モデルを熟知しています。**　ハイパーコンバージェンスは、企業ITにクラウドのような経済モデルをもたらし、データセンターへの投資から価値創出までの時間を短縮し、ソリューション全体の総所有コスト（TCO）を削減します。ハイパーコンバージド インフラストラクチャは、クラウドの経済的メリットを提供しつつ、企業が要求するパフォーマンス、可用性、信頼性を提供するのです。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- **フラッシュはパフォーマンスの問題を解決しますが、すべての問題に対応できるわけではありません。**ハイパーコンバージドのソリューションはストレージ、帯域幅、1秒あたりの入出力操作数（IOPS）の要件を軽減し、孤立化したリソースを排除し（第2章を参照）全体的なインフラストラクチャの性能や効率を高めます。
- **コンバージド　インフラストラクチャ市場は、調達、実装、運用、さらにネットワークに対しても単一ベンダーのアプローチを提供しています。**ベンダー同士の責任の押し付け合いはなくなり、データセンターで問題が発生したときに問い合わせる電話番号は1つだけとなります。

本章では、ハイパーコンバージェンスをもう少し掘り下げ、仮想化されたデータセンターに内在する課題を解決する10の方法を説明します（第2章を参照）。

ソフトウェア・デファインド・インフラストラクチャ

ハイパーコンバージェンスはSDI（第 3章を参照）の代表例です。ソフトウェアベースのハイパーコンバージェンスは、インフラストラクチャ　コンポーネントを取り除いて変更する必要がなく、現在および将来のビジネスニーズを満たすために必要な柔軟性を提供します。さらに素晴らしいのは、ベンダーがソフトウェアアップデートをリリースする際に新機能を追加しても、顧客はハードウェアを変更することなく、新機能の利点を即座に得られることでしょう。

一元化されたシステムと管理

充実したハイパーコンバージド　インフラストラクチャでは、あらゆるコンポーネント（コンピューティング、ストレージ、インテリジェントネットワーク、ディスク バックアップ、クラウド ゲートウェイ機能等）が、ハイパーバイザー　テクノロジーを備えた単一の共有リソースプールに統合されます。このシンプルで効率的な設計により、ITは単一の連合システムとして、個々のノード間で集約されたリソースを管理することができます。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

管理レベルにおいても大幅な一元化と統合が行われます。物理リソースがどれだけ広範囲に拡散していても、ハイパーコンバージド　システムは、あたかもすべてが隣合って存在しているように扱います。複数の物理データセンターに分散されたリソースは、単一の一元化されたインターフェースから管理されることになります。あらゆるシステムおよびデータ管理機能がこのインターフェースで処理されます。

俊敏性の向上

今日のIT部門において俊敏性は非常に重要です。ビジネスは新しいニーズが発生した際、IT部門が迅速に対応することを期待しますが、従来型の環境では大量のリソースを使ってそのニーズを満たさなければなりません。ハイパーコンバージド インフラストラクチャの導入により、IT部門は好ましい成果をより迅速に提供することができます。

俊敏性の一環として、必要に応じてワークロードを移動させる能力があります。ハイパーコンバージドの世界では、あらゆる物理的データセンターのあらゆるリソースが単一の傘下にあります（前セクションを参照）。このような環境でのワークロード移行や自動化されたDevOpsプロセスのサポートは簡単です。特に、ハイパーコンバージドソリューションでは、中心的機能として、一貫した重複排除が提供されます。縮小されたデータは、完全に拡張されたデータよりもはるかに作業が容易であり、IT部門はより迅速に業務をこなすことができます。ハイパーコンバージド インフラストラクチャがインテリジェントなコンポーザブルファブリック（第7章を参照）に展開される場合、IT分野のジェネラリストはたった一つのコンソールからシステム全体を管理することができます。

スケーラビリティと効率性

ハイパーコンバージェンスは、まるでLEGOのようにユニットを追加して拡張を実現するスケーラブルなビルディングブロック アプローチです。きめ細かいスケーラビリティは、このインフラストラクチャの特性の1つです。大規模な投資を必要とすることも多い統合システム製品とは異なり、ハイパーコンバージドソリューションに必要なステップサイズはずっと小さくなります。ステップサイズとは、インフラストラクチャを次のレベルに到達させるために企業が購入する必要のあるインフラストラクチャの量を指します。ステップサイズが大きいほど大きな先行投資になります。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。


ヒント

ステップサイズが大きいほど、拡張で追加した新しいリソースを十分活用できるようになるまでに時間がかかります。ステップサイズが小さいほど、リソースの利用効率を大幅に上げることができます。新しいリソースが必要となる際も、ハイパーコンバージド インフラストラクチャなら簡単にノードを追加できます。コンポーザブルネットワークは、新たにデバイスを追加する度にそれを認識し設定し直してくれます。

まるでスタートレックのボーグのようですね（良い意味で)。

コスト効果の高いインフラストラクチャ

ハイパーコンバージド システムは、統合システムの同等製品や従来型インフラストラクチャと比較して、導入コストが低く、総所有コスト（TCO）も低く抑えられます。(統合システムの詳細については、第 6章を参照)

容易なオートメーション

自動化はSDIの主要コンポーネントであり（第 3章を参照）、ハイパーコンバージェンスと連携するものです。すべてのリソースが完全に結合され、一元管理ツールや堅牢なアプリケーション プログラミング インターフェース（API）が整備されている場合、管理機能にスケジューリングとスクリプト オプションが含まれます。最新のインフラストラクチャ ソリューションは、プログラムインターフェイスを介してソリューションの持つ機能のほとんどまたは全てを公開する拡張可能なAPIを備え、それが自動化を簡単にしています。

IT部門にとっては、異なるメーカーや製品ラインのハードウェアを使用してオートメーション構造を作る心配がなくなります。きれいで整然とした環境の中にすべてが収まっているのです。

仮想マシンを中心に

仮想化はSDI（第 3章を参照）の基盤です。ハイパーコンバージド システムでは、仮想マシン（VM）を環境の最も基本的な構成として採用しています。他のすべてのリソース（ストレージ、バックアップ、複製、ロード バランシングなど）は、個々のVMをサポートします。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

結果、従来型環境のサードパーティ ツールで定義されることが多いデータ保護ポリシー等、システムで使用可能なあらゆる管理オプションと同様、ハイパーコンバージド環境のポリシーは仮想マシンを中心に展開されます。ハイパーコンバージェンスの世界では、統合されたデータ保護ポリシーおよび制御が仮想マシンレベルで即座に実行されます。(データ保護については本章の後半で解説します。)

仮想マシン中心主義は、異なるデータセンター間およびバックアップや複製等のサービス間でワークロードを移動する必要がある場合にも明白です。管理者は、データセンターでも、ストレージ等の基礎サービスでもなく、常に仮想マシン中心に作業を進めることになります。

共有リソース

ハイパーコンバージェンスの導入により、企業は、VM性能を損なう脅威的存在のI/Oブレンダー効果（第2章を参照）を心配することなく、単一の共有リソースプールに多種多様なアプリケーションを展開することができます。

オールフラッシュ ストレージシステムがあれば、I/Oブレンダーはもう必要ないのではないでしょうか？そうでもありません。オールフラッシュストレージはI/Oブレンダーを一定の側面において排除しました。回転ディスクの持つ機械的特性のために存在していた要素は実際に姿を消しました。しかしそれに代わって、コントローラやストレージファブリック自体など、アーキテクチャ内に他の問題が発生します。従来のストレージ設計では、ストレージトラフィックの起点を知らせるテクノロジーが存在せず、ブロックベースのストレージレイヤーではワークロードの発生元についての詳しい情報が得られないため、依然としてそれらを組み合わせ、共通の方法で処理しているのです。

優れた設計のハイパーコンバージド インフラストラクチャ ソリューションを使用すると、ハイパーバイザーとその基盤となるストレージレイヤーとの密接な結合によって入出力（I/O）ブレンダーが排除されます。実際、ハイパーコンバージド ストレージは、ランダムとシーケンシャルの両方のワークロードを処理します。オールフラッシュ ハイパーコンバージド インフラストラクチャ ソリューションの特性は、仮想デスクトップインフラストラクチャ（VDI）起動やログインストームなど、最も負荷の高いワークロードをサポートするのに十分すぎるほどの1秒あたりの入出力操作数（IOPS）を備えていることです（第 2章を参照）。

共有リソースプールを使用すると、仮想化への最初の取り組みで行ったサーバー統合作業と同様に、リソースを効率的に使用してパフォーマン

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

スと容量を向上させることもできます。しかし、その過程で、前述したような仮想化実施後の問題によって新しいアイランドが出来上がったかもしれません。孤立化したリソースには、従来の物理環境と同様に利用上の課題があります。ハイパーコンバージェンスを使用すれば、特定のアプリケーションのI/Oニーズを満たすために孤立化したリソースを作る必要は全くありません。環境自体が中央処理装置（CPU）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、容量、およびIOPS割り当てをすべて処理し、場合によってはグラフィック プロセッシング ユニット（GPU）機能も含まれるため、管理者はアプリケーションに集中すればよく、個々のリソースのニーズを気にする必要がありません。

ソフトウェア　デファインド　アーキテクチャを基盤とするオンプレミス型ITを適切に組み合わせることで、パブリッククラウドのリスクを回避しながら、IT as a Service（ITaaS）をビジネスに提供できます。これにより、全体のサービスが改善されると同時に、ITコストが低減されるというビジネス上のメリットが実現されます。パフォーマンス面において、この環境は従来のインフラストラクチャよりもはるかに多様なワークロードを処理できます。ITは、テクノロジーにはそれほど重点を置かず、ビジネスに軸を移すことにより、パフォーマンスを向上させることができます。

データ保護

この世で最も楽しい仕事とは言いませんが、データ保護は非常に重要です。しかし、残念なことに、多くの組織では重要なデータを保護するために必要最小限の取り組みしかしていません。何故かというと、包括的なデータ保護にかかるコストが高く、複雑であるためです。

従来型システムでデータ保護機能を提供するには、多くの意思決定と幅広い製品の購入が必要になります。しかし、ハイパーコンバージド環境では、バックアップ、リカバリ、およびディザスタリカバリ機能が既に内蔵されています。これらの機能はインフラストラクチャの一部であり、サードパーティ製の製品を統合後に購入する必要はありません。

ハイパーコンバージェンスには次のような明らかな利点があります。

- 包括的なバックアップ能力とリカバリ能力、および手頃なディザスタリカバリ能力
- データの再ハイドレーションや再重複排除処理、およびその結果生じるリソースの非効率的な使用を避けられる、効率的な保護機能

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- IT部門の迅速な対応を実現する一元化された管理コンソール
- プライマリサイトからセカンダリサイトへのワークロードのフェイルオーバーとフェイルバックを自動化し、復旧プロセスのエラー低減を実現する、ディザスタリカバリの自動化ツールやオーケストレーションツール
- ハードウェア障害の際にトラフィックを自動でリダイレクトするインテリジェントなネットワークファブリック

すぐに結果を出せる

ハイパーコンバージェンスの優れた点は、すぐに価値を実現するために既存のインフラを取り換える必要がないところです。今すぐにハイパーコンバージド インフラストラクチャのの利点を得ることができます。

- **サーバーやデータセンターを統合する：**新しい統合プロジェクトや新規データセンターの構築に取り組んでいますか？大手ハイパーコンバージェンスベンダーは、既存の環境とシームレスに統合する製品、そして、複雑さを増した環境でシステムを計画、展開するのに役立つサービスを提供します。
- **テクノロジーのスムーズな近代化：**ハイパーコンバージェンスの素晴らしい点は、他の作業を中断することなく実装が可能なことです。ハイパーコンバージド環境はIT環境全体の一部です。古い要素を廃止しながら新規アーキテクチャを導入できるため、資金に合わせた実装および拡張が可能です。従来型環境のアプリケーションにハイパーコンバージド環境が提供するストレージ性能が必要になったら、こうしたリソースを活用できるのです。
- **ティア1の新規アプリケーションを展開する：**既存の環境は、ティア１の提供する新しいワークロードに対応していますか？時代遅れの環境に次々とリソースを投入するのではなく、新しいワークロードをハイパーコンバージド環境に展開して、本質的な運用上の利益を獲得します。
- **サイトを遠隔管理する：**ハイパーコンバージド環境では、単一の管理システムがインフラ全体をコントロールします。遠隔サイトのスタッフに、バックアップ実行、論理ユニット番号（LUN）やサービス品質ポリシーの作成などのマニュアル作業をさせる必要はありません。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

- **テストと開発の運用：**多くの組織では、欠陥コードが本番にリリースされないようテスト環境と開発環境（test/dev）を運用しています。ハイパーコンバージェンスはtest/devおよび本番環境でのニーズをサポートしており、その管理ツールはこうした各環境機能を論理的に仕分けるのに役立ちます。
- **バックアップ機能の更新とディザスタリカバリの実装：**バックアップもディザスタリカバリも満足に装備できていない場合は、悠長にしている時間はありません。すぐにインフラアーキテクチャとしてハイパーコンバージェンスを導入してください。

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

WORLD'S MOST RESPONSIVE DATA CENTER SSD[1]



Intel® Optane™ SSD DC P4800X Series

- 5-8x faster at low Queue Depths[2]
- Up to 2.8x more Total Bytes Written at similar capacity[3]
- Up to 40x faster response time under workload[1]
- Up to 60x better at 99% QoS[2]

Learn more at **intel.com/optane**

1. Responsiveness defined as average read latency measured at Queue Depth 1 during 4k random write workload. Measured using FIO* 2.15. Common configuration - Intel 2U Server System, OS: CentOS 7.2, kernal 3.10.0-327.el7.x86_64, CPU: 2x Intel® Xeon™ E5-2699 v4 @ 2.2GHz (22 cores), RAM: 396GB DDR @ 2133MHz. Intel drives evaluated - Intel® Optane™ SSD DC P4800X 375GB and Intel® SSD DC P3700 1600GB. Samsung* drives evaluated: Samsung SSD PM1725a, PM1725, PM963, and PM953. Micron* drives evaluated: Micron 9100. Toshiba* drives evaluated: Toshiba ZD6300. Test: QD1 Random Read 4K latency, QD1 Random RW 4K 70% Read latency, QD1 Random Write 4K latency using FIO 2.15.
2. Common configuration - Intel 2U PCSD Server ("Wildcat Pass"), OS: CentOS 7.2, kernal 3.10.0-327.el7.x86_64, CPU: 2x Intel® Xeon™ E5-2699 v4 @ 2.2GHz (22 cores), RAM: 396GB DDR @ 2133MHz. Drives evaluated - Intel® Optane™ SSD DC P4800X 375GB and Intel® SSD DC P3700 1600GB. Performance measured under 4K 70-30 R/W, QD1-16 using FIO 2.15.
3. Comparing Intel® Optane™ SSD DC P4800X 750GB spec to Intel® SSD DC P3700 Series 800GB spec. Total Bytes Written (TBW) calculated by multiplying DWPD x warranty duration x 365/year.

Benchmark results were obtained prior to implementation of recent software patches and firmware updates intended to address exploits referred to as "Spectre" and "Meltdown". Implementation of these updates may make these results inapplicable to your device or system. Tests document performance of components on a particular test, in specific systems. Differences in hardware, software, or configuration will affect actual performance. Consult other sources of information to evaluate performance as you consider your purchase.

© 2018 Intel Corporation. All rights reserved. Intel, the Intel logo, Xeon, and Optane are trademarks of Intel Corporation in the U.S. and/or other countries. *Other names and brands may be claimed as the property of others.

これらの内容は当社が著作権を保有しています。ⓒ 2019 John Wiley & Sons, Inc. いかなる公開、配 布、および不正使用も厳禁します。

ハイパーコンバージェンス でデータセンターを変革

ワークロードを統合したら、次はインフラストラクチャに着手しませんか？IT全体を一つのハイパーコンバージドシステムに統合すれば、運用を合理化できます。ハイパーコンバージェンスは相互運用性の課題を解決、管理方法を簡素化してコストを削減し、クラウド並みの効率性をもたらします。この冊子は全てを網羅しています。

本書から学べること：

- ハイパーコンバージェンスのすべて - 単なるサーバーとストレージではない
- VM主体のアプローチ
- 新たな経済モデルの導入
- 新水準の効率性を達成
- サイロ化されたインフラストラクチャにおける、仮想化の課題を特定
- ハイパーコンバージェンスがいかにコンバージェンスより優れているかを知る

Hewlett Packard Enterprise | intel

Scott D. Lowe は、The 1610 Group の元 CIO、設立者、経営コンサルタントであり、ActualTech Media の共同設立者です。Scott はこれまでに数多くの出版物で数千の記事を執筆し、VirtualizationSoftware.com および EnterpriseStorageGuide.com に定期的に寄稿しています。

Go to Dummies.com®
for videos, step-by-step photos, how-to articles, or to shop!

ISBN：978-1-119-57484-2
Not For Resale

for dummies®

Also available as an e-book

WILEY END USER LICENSE AGREEMENT

Go to www.wiley.com/go/eula to access Wiley’s ebook EULA.