

エンタープライズ・プライベート・クラウドの アーキテクチャーと導入ロードマップ

プライベート・クラウドは、
効率的で自動化された
仮想化インフラストラクチャー上に
構築される、共有型マルチテナント
環境です。

Sudip Chahal

インテル IT 部門
プリンシパル・エンジニア

Jay Hahn-Steichen

インテル IT 部門
システムエンジニア

Das Kamhout

インテル IT 部門
エンジニア

Rick Kraemer

インテル IT 部門
エンタープライズ・アーキテクト

Hong Li

インテル IT 部門
プリンシパル・エンジニア

Chris Peters

インテル IT 部門
マネージャー

概要

インテル IT 部門では、機敏性と IT 効率の向上を重視したプライベート・エンタープライズ・クラウドのアーキテクチャーと導入ロードマップの定義を行いました。

プライベート・クラウドは、効率的で自動化された仮想化インフラストラクチャー上に構築される、共有型マルチテナント環境です。プライベート・クラウドのその他の主要な要素として、サービスとして提供される標準化されたアプリケーション・プラットフォームと、各部門がアプリケーション用のキャパシティの要求と管理を実行できるセルフサービス・ポータルが挙げられます。

インテル IT 部門は、プライベート・クラウド・アーキテクチャーの設計に当たって、シリコン設計に使用される大規模マルチテナント環境であるグリッド・コンピューティング・システムを構築した際の多くの経験を活用しました。

インテルのオフィス / エンタープライズ・プライベート・クラウドには、次のような利点が期待されます。

- プロビジョニングの所要時間の大幅な短縮など、機敏性の向上
- リソース利用効率の向上による省電力化など、効率性の向上

- 業界標準規格に基づくハードウェアおよびソフトウェアの機能強化を利用して、追加コストを最小限に抑えた高可用性
- 新しいビジネス・インテリジェンス・ツールを利用した、キャパシティ管理の向上

この構想は広範囲にわたるため、インテル IT 部門では、今後 3 年以上にわたってプライベート・クラウド機能を段階的に提供していく予定です。クラウド機能が増強された段階では、極めて要求の厳しいミッション・クリティカルなビジネス・アプリケーションも、クラウド上でホスティングする予定です。

目次

概要.....	1
背景.....	2
インテル IT 部門の クラウド・コンピューティング戦略	3
インテル IT 部門による プライベート・クラウドの 予想される利点.....	3
機敏性の向上	3
インフラストラクチャーの効率化 ..	4
高可用性とセキュリティ	4
インテル IT 部門のプライベート・ クラウド・アーキテクチャー	4
Infrastructure as a Service (IaaS)	5
Platform as a Service (PaaS)	6
セルフサービス・ポータル.....	6
IT サービス管理と運用管理機能 ..	7
運用管理機能	8
セキュリティ	8
プライベート・クラウドの 導入計画	9
インフラストラクチャー・ キャパシティの フェーズごとの導入.....	9
アプリケーションの フェーズごとの移行.....	10
まとめ.....	11
詳細情報	11
略語.....	11

IT@Intel

IT@Intel は IT プロフェッショナル、マネージャー、エグゼクティブが、インテル IT 部門のスタッフや数多くの業界 IT リーダーを通じ、今日の困難な IT 課題に対して成果を発揮してきたツール、手法、戦略、ベスト・プラクティスについて詳しく知るための情報源です。詳細については、<http://www.intel.co.jp/jp/go/itatintel/> を参照してください。あるいは御社担当のインテル社員までお問い合わせください。

インテル IT 部門のクラウド・コンピューティングの用語

クラウド・コンピューティングは、複数のテナントを同時にサポートする弾力性の高い共有型インフラストラクチャーを利用して、認証されたデバイスとユーザーにセキュアなサービスとデータを必要に応じて提供する、可用性の高いコンピューティング環境として定義されます。

クラウド・コンピューティングと従来のコンピューティングは、以下の特性によって区別されます。

- オンデマンド型セルフサービス
- 幅広い機器からのネットワーク・アクセス
- リソースプーリング
- 迅速な弾力性
- 従量制サービス
- 複数のテナントによる共有

クラウド・コンピューティング・サービスには、現在のところ以下の 3 つの主なカテゴリーがあります。

Infrastructure as a Service (IaaS) : 通常は仮想化環境によってクラウドサービスとして提供される、サーバー、ストレージ、ネットワークなどのコンピューティング・インフラストラクチャー。

Platform as a Service (PaaS) : アプリケーションの開発と導入に使用できるプラットフォーム。

Software as a Service (SaaS) : ホステッドサービスとして導入され、インターネット経由でアクセスされるソフトウェア。

背景

現在、インテル IT 部門は約 78,000 名のインテル従業員をサポートし、約 10 万台のサーバーで構成される大規模な世界的コンピューティング環境を運用しています。

インテルのサーバーの約 20% は、インテルの従業員、顧客、パートナーに各種のオフィス / エンタープライズ・コンピューティング・サービスを提供する用途で使用されています。このオフィス / エンタープライズ環境は、オンライン・コラボレーション、電子メール、スケジュール管理用アプリケーションのほか、ERP ソフトウェアなどの大規模なビジネス・アプリケーションで構成されます。

これまではこの環境でインテルのニーズに対応できていましたが、ますますスピードアップするビジネスは、刻々と変化するビジネス需要へのさらに迅速な対応を促しています。同

時に、インテル IT 部門は、常にコスト削減を求められています。

従来のコンピューティング手法では、こうしたニーズへの対応能力が限られていました。例えば、従来のエンタープライズ・コンピューティングでは、サーバーは特定のアプリケーション専用割り当てられ、各サーバーの処理能力はアプリケーションの成長とピーク時の需要に合わせて決定されます。その結果、物理サーバーの利用率が低下し、新たなサーバー・キャパシティを迅速にプロビジョニングすることも難しくなります。また、新しい IT プロジェクトに対応したキャパシティ・プランニングは、構成や購入履歴などの情報を手動で収集する必要があるため、複雑な作業が必要とされます。

そこでインテルは、機敏性と効率性の向上を求めるビジネス要件に対応するため、クラウド・コンピューティング・アプローチに基づく

新しいエンタープライズ・アーキテクチャーへの移行を決定しました。

インテル IT 部門のクラウド・コンピューティング戦略

図 1 に示すインテル IT 部門のクラウド・コンピューティング戦略は、機敏性の向上やリソース利用率の向上などの利点を重視して設計されています。

インテル IT 部門の主な戦略は、クラウド・コンピューティングを内部から外部へと拡張していくことです。インテル IT 部門では、電力効率と柔軟性に優れた高度な仮想化環境を基盤として、オフィス / エンタープライズ・コンピューティング用プライベート・クラウドを構築しています。この手法により、インテルの重要なアプリケーションとデータをファイアウォールの外側でホスティングするリスクを

冒すことなく、機敏性と効率性の向上など、パブリッククラウドと同様の多くの利点を実現できます。また将来、クラウドの標準規格の確立、テクノロジーの成熟、コストの低下、セキュリティなどの課題が解決された段階で、パブリッククラウドにスムーズに移行できるという利点があります。

同時に、インテル IT 部門では、外部プロバイダーが提供する特定のパブリック・クラウド・サービスを必要に応じて利用しています。例えば、経費精算ツールやタイムカード・ツール、健康管理アプリケーション、ソーシャルメディア・アプリケーションなどの Software as a Service (SaaS) アプリケーションがすでに導入されています。

このプライベート・クラウド・プロジェクトは広範囲にわたるため、インテル IT 部門では、プライベート・クラウドを数年間にわたって段階的に導入していく予定です。

インテル IT 部門によるプライベート・クラウドの予想される利点

インテルのプライベート・クラウドは、インテル IT 部門とインテルの従業員の双方に大きな利点をもたらすことが予想されます。これらの利点には、機敏性の向上、インフラストラクチャーの効率化、可用性の向上などがあります。

機敏性の向上

インテル IT 部門の目標は、ビジネス要件により迅速に対応することです。プライベート・クラウドにより、各部門および開発者は、各自のクラウド・キャパシティーの取得と管理を迅速に行えるようになり、事前に定義された許容範囲内で、アプリケーションの必要に応じてリソースを動的に拡張できます。

現在の仮想化プロジェクトでは、従来のコンピューティング環境では数カ月を要したプロビジョニング時間を数週間に短縮できること

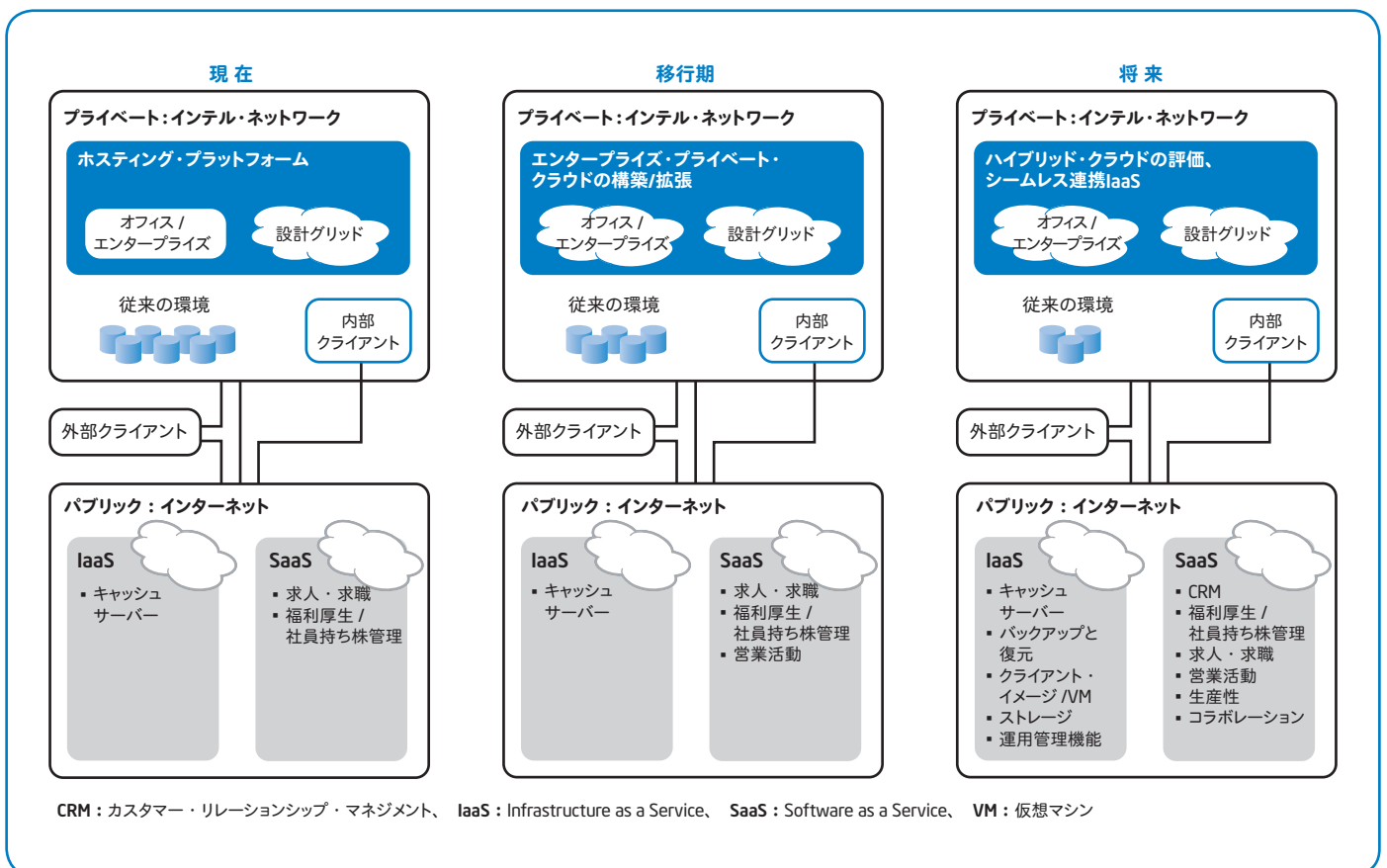


図 1. クラウドを内部から外部へと拡張していくインテル IT 部門のクラウド・コンピューティング戦略

がすでにわかっています。新しいプライベート・クラウド環境は、このプロジェクトを基礎として進化したものです。

セルフサービス・ポータルと自動化されたワークフローにより、プロビジョニングの所要時間はさらに短縮される見込みです。最終的には、ユーザーは必要なインフラストラクチャー・キャパシティをわずか数分で取得できるでしょう。

インテル IT 部門では、ビジネス要件に合わせて全体的なクラウド・キャパシティを迅速に調整できるように、戦略的キャパシティ・プランニングを支援し、短期的な需要変動と長期的なトレンドのモニタリングを向上させる、ビジネス・インテリジェンス (BI) 機能を開発しています。

インフラストラクチャーの効率化

プライベート・クラウドの基盤になるのは、共

有型の仮想化インフラストラクチャーです。コンピューティング・リソースは仮想化環境でプールされ、マルチテナント・モデルに基づいてすべての部門に提供されます。その結果、各プール内のリソース利用率が向上し、効率性の向上をもたらすことが予想されます。電力効率の低い古いサーバーのワークロードを、電力効率の高い少数の新しいサーバーに統合することで、全体的な消費電力の削減が可能になります。これにより、データセンターのキャパシティ増強が不要となり、コストを削減できます。

高可用性とセキュリティ

プライベート・クラウドの構築により、インテルの重要なアプリケーションとデータをファイアウォールの外側でホスティングするリスクを冒すことなく、パブリッククラウドの利点を実現できます。プライベート・クラウドにより、コストのかかる専用ハードウェアとソフトウェアを使用せずに、すべてのアプリケーションで

可用性のさらなる向上を実現できる見込みです。こうした成果は、仮想化ソフトウェアが将来サポートする高可用性機能や、業界標準規格に基づくハイエンドサーバーに搭載されるマシン・チェック・アーキテクチャー・リカバリーなどのミッション・クリティカル機能によって実現されます。

インテル IT 部門のプライベート・クラウド・アーキテクチャー

インテル IT 部門では、インテルのプライベート・クラウドの全体的な方向性を確立し、今後の開発とイノベーションの基盤を提供するために、プライベート・クラウド・アーキテクチャーの定義を行いました。

インテルのクラウド・アーキテクチャーの主な要素には、仮想化されたインフラストラク

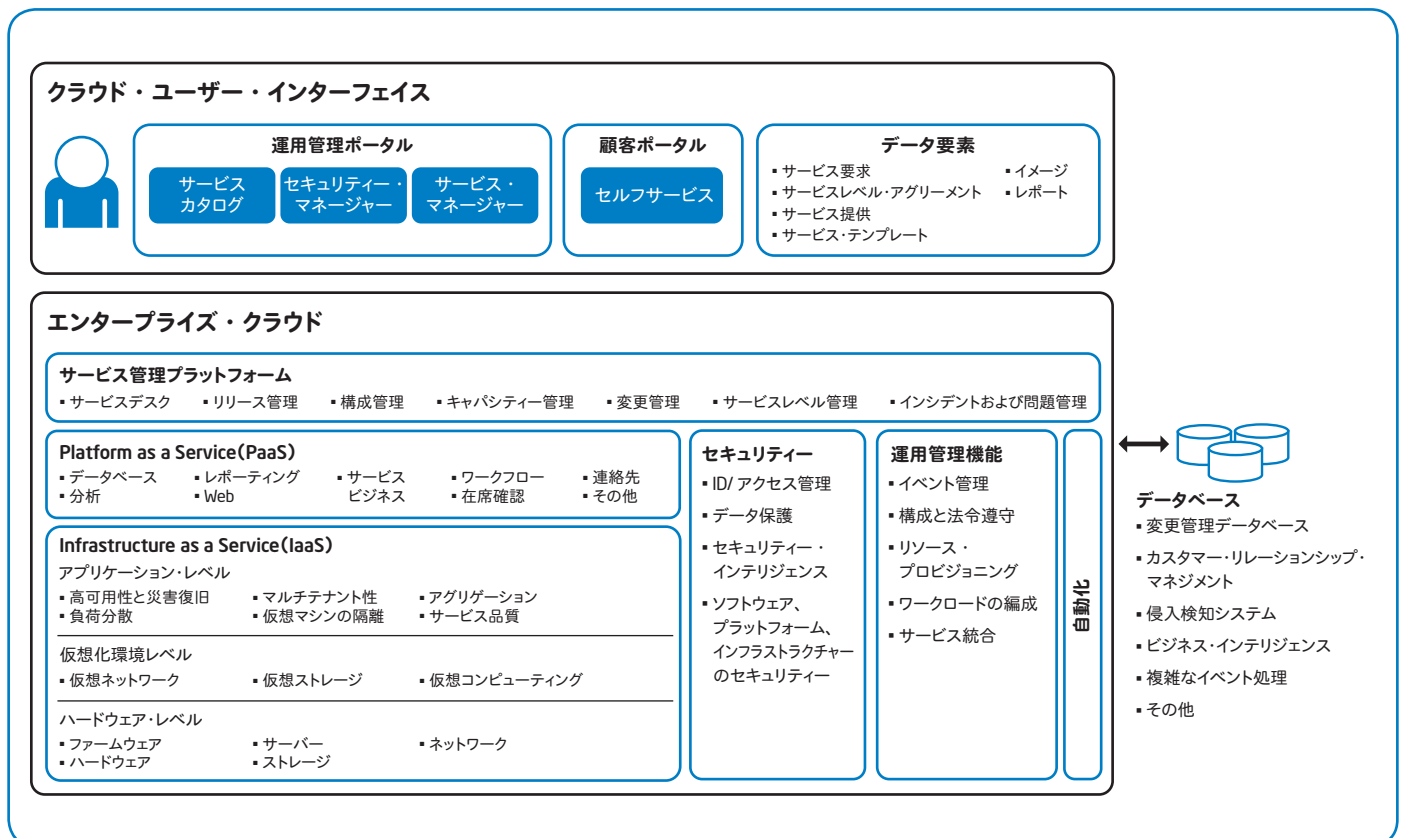


図 2. インテル IT 部門のプライベート・クラウド・アーキテクチャーの主要要素

チャーに基づく動的に拡張可能なリソースを提供する Infrastructure as a Service (IaaS)、IaaS 上に構築され、広範囲にわたるアプリケーションが使用する標準化されたサービススタックを追加することでアプリケーション開発を簡素化する Platform as a Service (PaaS)、各部門がクラウドリソースの要求、管理、追跡を行えるセルフサービス・ポータルなどがあります。また、このクラウドには、内部でホスティングされる SaaS マルチテナント・アプリケーションも含まれます。この SaaS 要素は将来拡張され、Intel と他社とのコラボレーション機能の向上と、内部 / 外部ハイブリッド・クラウド・ホスティング・サービスをサポートします。

図 2 は Intel のクラウド・アーキテクチャーを示しています。主な重点領域について以下に説明します。

Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS は、Intel のプライベート・クラウドの基盤となる仮想化されたマルチテナント・インフラストラクチャーです。IaaS インフラストラクチャーは、通常は仮想マシン (VM) の

形式でコンピューティング・サービスを提供し、それに関連するストレージとネットワーク接続も提供します。これにより、異なる部門が所有する複数のアプリケーションが、サーバーやストレージなど、基盤となる共通の物理リソースを透過的に共有できます。IT 部門の社内顧客は、物理サーバー、ソフトウェア、データセンター・スペース、ネットワーク機器を購入する代わりに、これらのリソースを仮想マシンとして受け取ります。

Intel IT 部門では、IaaS インフラストラクチャーの構築のために、仮想化環境の導入を促進しています。現在、オフィス / エンタープライズ・コンピューティングに使用されるサーバーの 15% が仮想化環境で運用されています。IT 部門の目標は、約 2 年以内にオフィス / エンタープライズ・サーバーの仮想化比率を 70 ~ 80% に引き上げることです。

サーバーの更新に合わせて、多数の古いサーバーのワークロードを新しい高性能な Intel® Xeon® プロセッサ搭載サーバー上の仮想マシンに統合することで、この目標を達成する予定です。同時に、図 3 に示すように、サーバー、ストレージフレーム、

ネットワーク帯域幅などの物理リソースを大規模なプールに集約・統合する作業も進められています。

これにより、各プール内のリソース利用率が向上し、インフラストラクチャーの効率化を達成できます。また、複数の物理サーバーやストレージフレーム間の負荷分散など、より高度なサービスの導入も可能になります。負荷分散は、リソースプール内の物理リソース間で仮想化されたアプリケーションを移行する、仮想マシンのライブ・マイグレーションによって実現されます。このプロセスはユーザーに対して透過的であり、アプリケーションが提供するサービスを中断しません。

また、仮想マシンの自動化された再起動などの機能とネットワーク・ストレージの設計を組み合わせ、ほとんどのアプリケーションで高可用性を実現できる見込みです。

Intel IT 部門では、OS やアプリケーションに依存しない共通の災害復旧アーキテクチャーを導入する予定です。このアーキテクチャーは、災害の発生時にリソースプール内の指定したすべてのアプリケーションを他の

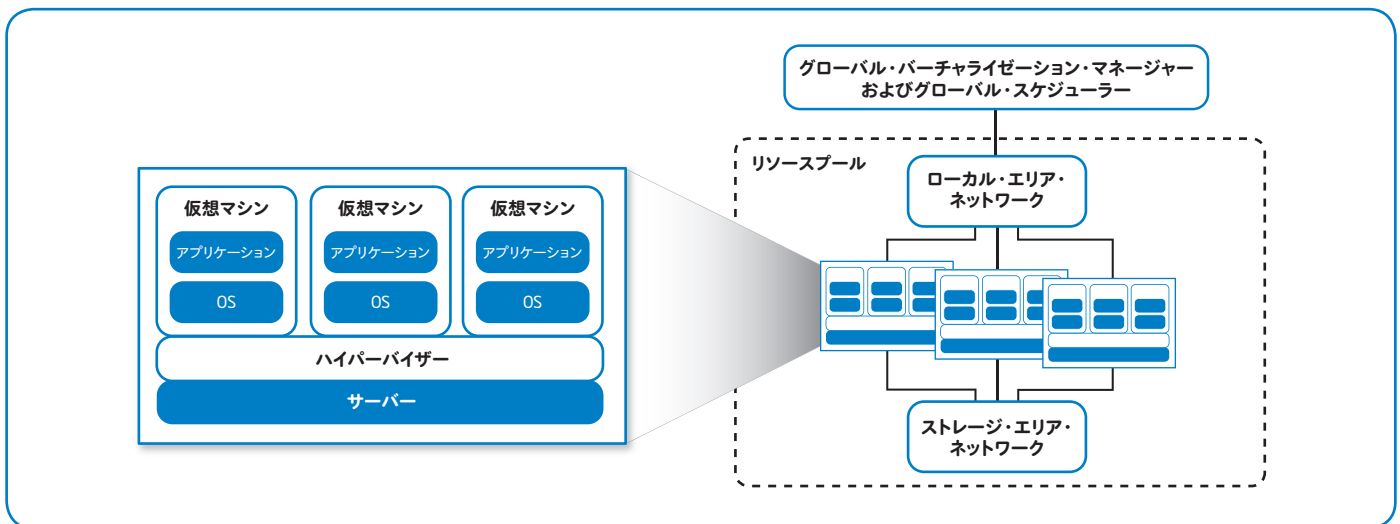


図 3. プライベート・クラウド IaaS : 仮想化インフラストラクチャーに基づく大規模なリソースプールによる柔軟性と効率性の向上。各物理ホストのリソースは仮想化され、複数の OS とアプリケーション・インスタンスを動作させる複数の仮想マシンとして提供されます。プライベート・クラウド IaaS は、複数のホストおよびストレージフレームにわたる仮想化リソースのプール (コンピューティング、メモリー、ストレージ、帯域幅) で構成されます。共有型の物理インフラストラクチャー上では、マルチテナント性 (複数の顧客に個別のリソースプールを提供) が実現されます。

シリコン設計支援用グリッドシステム環境の構築から得られた教訓

インテル IT 部門は、オフィス / エンタープライズ・プライベート・クラウドの開発に当たって、2006 ～ 2008 年にシリコン設計業務用の大規模なクラウド型グリッド・コンピューティング環境を構築したときに得られた多くの経験を活用しました。この設計環境は、効率性と機敏性の向上など、オフィス / エンタープライズ・クラウドで目指している利点と同様の効果をすでに実現しています。

この設計グリッドは、複数の施設に配置された数万台のサーバーで構成されるコンピューティング・リソース・プールを構築します。これらのリソースを複数の施設で共有することで、キャパシティをより効率的に利用し、インテルの世界規模のコンピューティング・リソースを個々のシリコン設計プロジェクトに適用できます。

現在、インテルの設計者はこの設計グリッドにジョブを送信し、グリッド内の利用可能なキャパシティがある施設のサーバー上で処理しています。ユーザーが使用されるハードウェアの場所と種類を意識することはありません。

このグリッドの使用により、設計コンピューティング・サーバーの利用率は世界全体で平均 80% まで向上しました。この設計グリッドに積極的なサーバー更新を組み合わせることで、データセンターのキャパシティ増強が不要になり、データセンターの新設コストを回避できたため、数年間で約 2 億米ドルのビジネス価値が創出されました。

また、設計グリッドの開発時に考案された手法と技術から、オフィス / エンタープライズ・クラウドにも応用される貴重な教訓が得られました。これには、包括的なビジネス・インテリジェンス機能を使用して利用率の分析とキャパシティ・プランニングを行うこと、セルフサービス手法によってユーザーが自分でキャパシティのプロビジョニングとリソース利用率の管理を行えるようにすること、広範囲にわたる自動化によって環境全体で標準化とデータ品質を確保することなどがあります。インテル IT 部門では、設計グリッドの構築に携わった主要な IT スタッフを起用して、内部クラウド・プロジェクトを推進しています。

施設に移動できるように設計されています。

インテル IT 部門は、継続的に進化するテクノロジーを利用して、このような共有型マルチテナント環境で運用されるアプリケーションのセキュリティとサービス品質をさらに向上させていきます。

Platform as a Service (PaaS)

このプロジェクトの目標のひとつは、インテルの開発者がシステム・エンジニアリング作業に費やす時間を減らし、アプリケーションの開発に集中できるようにすることです。これを実現するために、インテルの PaaS ソリューションは、アプリケーション開発用の標準プラットフォームを開発者に提供し、パッチ適用、構成、モニタリングなど、サーバー OS のメンテナンスに従来必要とされた作業の大部分を不要にします。

この PaaS ソリューションは、基盤となる IaaS 環境の上に構築されました。これにより、PaaS プラットフォームは、IaaS 機能を

利用して需要に動的に対応できます。このプラットフォームは、アプリケーションが利用できる標準サービスです。プラットフォームの各コンポーネントは、アプリケーションのライフサイクルの各フェーズで、必要に応じて拡大、縮小されます。

インテルの PaaS アーキテクチャーは、インテルの最も重要なアプリケーション環境の標準化を促進することを意図しています。主な PaaS プラットフォームとして、少なくとも 2 種類が提供されます。ひとつは業界標準規格に基づくエンタープライズ・コンピューティング・スタックをベースとするプラットフォームであり、もうひとつはオープンソース・テクノロジーをベースとするプラットフォームです。各スタックは、標準的な機能セットを開発者に提供します。これらの機能は、当初はデータベース、Web サーバー、認証および承認サービス、アプリケーション・サーバーの役割で構成されます。将来は、分析とレポートなどのサービスも追加される予定です。

アプリケーション開発者は、次の項で説明するセルフサービス・ポータルから、PaaS アプリケーション・プラットフォームの要求と管理を行います。開発者は、各アプリケーションの要件に基づいて、サーバー・プラットフォームまたはソフトウェア・スタック全体を選択します。

すべての PaaS 機能をフルに活用するには、開発者は刻々と変化する条件に対応できるようにアプリケーションを調整する必要があります。そのためには、アプリケーションの中から API コールによって適切な IaaS/PaaS サービスを呼び出す必要があります。例えば、アプリケーションは、予想を超える数の Web データ要求を受信した場合、Web フロントエンド・サーバー数の迅速な拡充を要求できます。

セルフサービス・ポータル

セルフサービス・ポータルが提供するグラフィカル・インターフェイスを使用して、各部門は、ビジネス要件と需要に合わせてプライベート

ト・クラウド・サービスおよびキャパシティの要求、管理、追跡、解放を直接実行できます。

2008年に、インテル IT 部門は、まず IT 部門のオフィス / エンタープライズ・アプリケーション開発者向けの基本的なセルフサービス・ポータルを導入しました。既製のツールを使用して開発されたこのカスタムポータルにより、開発者は、アプリケーション開発中に短期的に使用できる仮想マシンを迅速に作成できました。このポータルは、自動化されたワークフローを使用してプロビジョニング・プロセスを効率化し、所要時間を短縮します。

2009年後半には、エンタープライズ・プライベート・クラウドのより幅広い要件に対応するため、ポータルを拡張してアプリケーションのライフサイクル全体をサポートするようにしました。2010年には、この新しい環境の最初のサイクルが完了しました。開発者はわずか数回のクリックで標準化されたプラットフォームを取得できます。このポータルは、割り当てられたクラウドリソースの量に対する実際の各リソース消費量の比率もレポートします。

このポータルにより、ユーザーは、従来の手法よりはるかに迅速にキャパシティを取得できます。ポータル使用 1 年目の控えめな目標は、開発者が要求の送信から 3 時間以内に、完全に構成された一連の仮想マシンを取得できることです。既存の仮想化環境では、この作業に数週間を要しています。将来は、この所要時間を数時間から数分へと短縮していく予定です。その他の主な利点として、複数のテスト環境を作成し、テスト作業を並行して実行することで、開発サイクルの短縮が可能になります。

2010年後半には、すべての開発 / テスト用プライベート・クラウド環境でこのポータルを使用できるようにし、次に、実稼動アプリケーション用に IaaS キャパシティを要求する際の標準インターフェイスとして確立する予定です。アプリケーション所有者は、ライフサイクルに沿って開発から実稼動へとアプリケーションを移行することができ、面倒な手作業のプロセスが不要になります。基盤となる環境が、ライフサイクル・ステージの要件

に基づいてプラットフォームを自動的に最適化し、キャパシティの使用状況に関する情報を提供します。また、ユーザー間で再利用と共有が可能な仮想マシン・テンプレートの作成機能など、その他の新しい機能についても計画中です。

このポータルは、その他の重要なビジネスプロセスの改革も可能にします。最初に最も重要なのは、手作業で作成した予測に頼るのではなく、キャパシティ需要を直接モニターできる機能です。開発、テスト、実稼動のサイクル全体へとポータルの使用を上げるとともに、特定のアプリケーションと部門の平均スループットを示すデータの収集を始める予定です。インテル IT 部門は、需要シグナルを理解し、IaaS キャパシティのサブライチェーンを確立するための主要な手段として、このポータルを使用できるようになります。

IT サービス管理と運用管理機能

インテル IT 部門のプライベート・クラウドは、高度に自動化された動的な仮想化環境です。この環境を管理するには、IT サービス管理の手法を大幅に変更する必要があります。IT サービス管理は、IT サービスの運用に使用される IT ビジネスプロセス、ポリシー、役割として定義されます。また、インフラストラクチャーとアプリケーションのモニタリングと管理に使用されるツールなど、運用管理機能も大きく変更される予定です。

IT サービス管理

インテル IT 部門は、Information Technology Infrastructure Library (ITIL[®]) の手法に基づく IT サービス管理フレームワークを使用して、顧客サービス用のビジネスポリシーとビジネスプロセスの作成、運用管理機能の設計、各サービスの状態に関する情報の収集を行っています。

プライベート・クラウドが導入されても、このフレームワークは引き続き使用されます。例えば、仮想化環境の作成と削除は、標準的な変更として処理され、既存の変更管理データベースに記録されます。

ただし、一部のビジネスプロセスについては、大幅な変更が予定されています。

キャパシティ管理

プライベート・クラウド内のキャパシティ管理は、従来のコンピューティング環境内のキャパシティ管理とは根本的に異なります。

2010 年前半から、集中型クラウド・インフラストラクチャー・チームは、クラウド全体の全体的キャパシティの管理と、必要に応じて個々のアプリケーションに割り当てられる未使用キャパシティ・バッファの維持を担当しています。セルフサービス・ポータルにより、各部門は、ビジネス需要に基づいて事前に定義された許容範囲内で、個別アプリケーションのキャパシティの要求と管理を行います。キャパシティの上限は、サービスレベル・アグリーメントで定義されたポリシーに従って指定されます。

インフラストラクチャー・チームは、必要に応じてプライベート・クラウド・インフラストラクチャーを追加し、キャパシティの不足がビジネスに影響を与えることを防ぐとともに、最適な利用率を維持します。将来は、インフラストラクチャー・チームが応答性と効率性をさらに引き上げられるように、自動化された運用管理機能を導入する予定です。主な目標は、プライベート・クラウド全体で使用されていないキャパシティを非常に低い水準に保ち、必要なインフラストラクチャー・キャパシティをジャストインタイムで追加することで、インフラストラクチャーのコストを最小限に抑えることです。

ビジネス・インテリジェンス (BI)

プライベート・クラウドには包括的な BI 機能が組み込まれるため、IT 部門は、従来は大量の手作業が必要だったデータ収集作業を、迅速かつ自動的に実行できます。こうした機能により、より高度な機能の提供が可能になります。例えば、利用率データと需要シグナルに基づいて最適なクラウド・キャパシティ・バッファを維持するには、信頼性の高い BI ツールが必要です。

消費履歴と購入履歴、パフォーマンスと利用率のトレンド、アラートおよびセキュリティ関連イベントの集計を迅速に分析できる BI ツールにより、IT 部門は、さまざまなシナリオに使用可能な情報を入手できます。

ノートブック PC とクラウド・コンピューティング

多くの大企業で、クラウド・コンピューティングは、最適なビジネス・クライアント・コンピューティング戦略に関する新たな問題を提起しています。クラウドから提供されるサービスが増えるにつれて、クライアント・プラットフォームとサービス・デリバリー・モデルをどのように組み合わせれば、ユーザーと IT 部門のニーズに最もよく応えられるかが問われます。

現在、インテルの IT 環境には、従来のコンピューティング・サービスとクラウド・コンピューティング・サービスが混在しています。これらのサービスは、主にノートブック PC に対して提供されるほか、一部のハンドヘルド機器にも提供されています。サービスが社内で管理されるか、クラウドにアウトソーシングされるかを問わず、ノートブック PC は、最高のユーザー体験が得られる上に、インテルの多様な従業員がさまざまなアプリケーションを利用できるだけの柔軟性を提供します。ノートブック PC だけが、インテルの環境内のすべてのサービスデリバリー手法をサポートします。また、ノートブック PC は、オフラインでも機能する完全なモバイル・コンピューティング環境をユーザーに提供します。

さらに、インテル IT 部門では、継続的な IT のコンシューマー化と従業員の要求に応じて、増え続けるモバイル・コンパニオン・デバイスのコア・ビジネス・ツールとしての使用についての評価を進めています。これらの機器は、インテルの標準であるノートブック PC と組み合わせて使用され、従業員はさまざまな端末からクラウドベースの情報とサービスにセキュアにアクセスできるようになります。

インテル IT 部門は現在、クライアント・ホスト型デスクトップ仮想化の評価を行っています。これは、ノートブック PC 上でのローカル実行から得られる性能面の利点と、集中型管理の効率面の利点を組み合わせて、ユーザーがローカルにインストールされたアプリケーションとクラウドベースのアプリケーションの両方を利用できるようにするコンピューティング・モデルです。このモデルでは、インテル® バーチャライゼーション・テクノロジーなど、インテル® Core™ プロセッサ搭載 PC のハードウェア機能を利用して、セキュリティーの強化と仮想マシンの隔離の強化を実現します。

コスト情報

ユーザーがセルフサービス・ポータルからキャパシティーを要求すると、IT 部門は、要求されたキャパシティーのコストに関する情報をユーザーに提供します。これにより、ユーザーにチャージバックが発生することはありません。この情報は、インテルの従業員とその管理者がインテルの共有資産をどの程度効率的に使用しているかを理解してもらうための詳細なレポートです。IT 部門の経験では、コストデータのレポートだけで、ユーザーはその情報に基づいた判断を下すことができます。各部門は、プロジェクトの計画中に機能選定を行うときや、システムの運用中に経費削減の方法を考えるときに、コストデータを利用します。

運用管理機能

動的なマルチテナント仮想化環境が導入されると、新たに多くの運用管理機能の必要性と可能性が出てきます。必要な機能には、仮想化されたワークロードの最適なランタイ

ム配置、仮想マシンの包括的な性能モニタリングと診断機能などがあります。

ワークロードのメタデータ内で定義された優先度と効率ポリシーに基づいて、IT 環境全体でさまざまな実行の代替手段を比較できるように、また最小限の人手による操作で、サービスを中断することなく、必要に応じてワークロードを他の場所に移動できるように、現在の機能を拡張するツールも必要です。

プライベート・クラウド導入の初期段階で、アプリケーションのパフォーマンス問題の原因を特定することは特に重要です。これにより、ユーザーは安心して新しい環境を利用でき、必要な性能を確保するために必要以上のキャパシティーを要求することがなくなります。しかし、プライベート・クラウドは高可用性機能が組み込まれた仮想化インフラストラクチャー上に構築されるため、OS よりも下のレベルの障害を検出することは、これまでのように緊急の条件ではありません。かつて

は、インフラストラクチャーの一部に障害が発生した場合、そのインフラストラクチャーに密接に関連付けられるアプリケーションにも障害が発生しました。

セキュリティー

クラウド戦略の策定と実施において、インテルのデータとアプリケーションのセキュリティーは引き続き最も重視される条件です。インテル IT 部門は、情報がどこに格納または使用されるかを問わず、企業の知的財産と個人情報のセキュリティーと保全性を確保する責任を強く意識しています。

プライベート・クラウドとパブリッククラウドは、リソースの隔離、セキュリティー・イベントの管理、データ保護などの領域に新しいセキュリティー問題を生み出します。非仮想化環境では、物理インフラストラクチャーの隔離によって、アプリケーションとデータに一定レベルの保護が提供されます。仮想化に基づく共有型マルチテナント環境の利用が増える

につれて、各部門には、データの分類と重要性に基づく差別化されたセキュリティ・ポリシーが必要になります。また、クラウド内のセキュアなデータフローの可視性の向上と、業務固有のセキュリティ・ポリシーがどのように適用されているかを認識できることが求められます。

セキュリティの主な重点領域には、データの暗号化と隔離、仮想マシンの隔離、仮想マシンの安全な移行、仮想ネットワークの隔離、セキュリティ・イベントとアクセスのモニタリングなどがあります。ビジネスパートナーや消費者からアクセス可能な外部接続アプリケーションは、特に重要な領域です。外部接続アプリケーションのセキュリティ手法については、今後さらに詳しく規定する予定です。

プライベート・クラウドの導入計画

インテル IT 部門では、今後 3 年以上にわたってフェーズごとにプライベート・クラウド機能を導入していきます。プライベート・クラウドが成熟した段階で、アプリケーションを従来の環境からクラウド環境へと順次移行していく予定です。

インフラストラクチャー・キャパシティーのフェーズごとの導入

インテル IT 部門は、実際の手法でエンタープライズ・プライベート・クラウドを導入します。他の IT 部門と同じように、インテル IT 部門のリソースは限られています。したがって、引き続き従来の環境をサポートしながら、必要なクラウド機能に優先順位をつけ

て、時間をかけてフェーズごとに導入しなければなりません。

この手法には、業界標準規格に基づくハードウェアとソフトウェアに組み込まれる新しい関連テクノロジーが利用されます。大規模なプライベート・エンタープライズ・クラウドの構築を可能にするこれらの関連テクノロジーとして、仮想化ソフトウェアとインテル® Xeon® プロセッサ搭載サーバーの拡張性の大幅な向上が挙げられます。拡張されたインテル® バーチャライゼーション・テクノロジーと既製の仮想化ソフトウェアの組み合わせにより、低コストでの高可用性の実現、仮想マシンの隔離の強化、アプリケーションのサービス品質の向上が実現可能になります。

表 1. プライベート・クラウド・インフラストラクチャー機能のフェーズごとの導入

	短期	中期	長期
業務改革	<ul style="list-style-type: none"> オンデマンド・セルフサービス 従量制サービス 	<ul style="list-style-type: none"> 自動化されたワークフロー キャパシティー・プランニングの改革 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスの意思決定を可能にする IT ビジネス・インテリジェンス・ソリューション
コンピューティング、耐障害性	<ul style="list-style-type: none"> デフォルトでの仮想化 仮想マシンの自動化された再起動 	<ul style="list-style-type: none"> クロスサイト災害復旧 マシン・チェック・アーキテクチャー・リカバリー 	<ul style="list-style-type: none"> ロックステップ方式の仮想マシン ネイティブ環境に近い仮想化性能
ストレージ	<ul style="list-style-type: none"> シン・プロビジョニング データ・デデュプリケーション 統合されたバックアップと復元 	<ul style="list-style-type: none"> ストレージ・リソース・プールとサービス品質 永続的な増分バックアップ / リカバリー 	<ul style="list-style-type: none"> ソリッドステート・データセンター 継続的なデータ保護
ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> 10GbE 分散型仮想スイッチ 	<ul style="list-style-type: none"> ユニファイド・ファブリック <ul style="list-style-type: none"> - コンピューティング - ストレージ 	<ul style="list-style-type: none"> 40GbE
セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> 非武装地帯 (DMZ) 内の非実稼動仮想マシン イベント / アクセス・モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> 仮想マシンのセキュアなライブ・マイグレーション 仮想マシンの隔離 	<ul style="list-style-type: none"> パブリッククラウドとのシームレスな連携 広範囲にわたる暗号化
運用管理	<ul style="list-style-type: none"> インフラストラクチャーの資産管理と健康状態 基本的なビジネス・インテリジェンス: 利用率、パフォーマンス、健康状態 自動化されたパッチ / プロビジョニング 	<ul style="list-style-type: none"> エンドツーエンドの自動ライフサイクル管理 	<ul style="list-style-type: none"> クラウドベンダーの利用とシームレスな連携 プライベート・クラウドとパブリッククラウド間のライブ・マイグレーション
データセンター	<ul style="list-style-type: none"> 仮想化による省電力化 	<ul style="list-style-type: none"> クロスプラットフォームの電力管理とデータセンター管理 	<ul style="list-style-type: none"> ほぼ直線状の電力スケーリング PUE (電力使用効率) の向上
クライアント	<ul style="list-style-type: none"> クライアント仮想化 ノートブック PC とハンドヘルド機器の組み合わせ 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯端末機器のサポートの拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 各種のクライアントに最適化されたクライアント適応型サービス

表 2. インテル IT 部門のエンタープライズ・プライベート・クラウド・アプリケーションのフェーズごとの導入

	内部 / 外部での使用	短期	中期	長期
ネットワーク、ホスティング、セキュリティ、運用管理性などのインフラストラクチャー・サービス	内部および外部で使用	実稼動前のアプリケーションと一部の实稼動アプリケーション	すべて	すべて
業務アプリケーションと部門内アプリケーション	内部専用	すべて	すべて	すべて
	外部接続アプリケーション	すべて	すべて	すべて
ミッション・クリティカル	内部専用	実稼動前のアプリケーションと一部の实稼動アプリケーション	すべて	すべて
	外部接続アプリケーション	なし	実稼動前のアプリケーション	すべて

表 1 は、短期、中期、長期での選択された機能を示しています。これらの機能について以下に説明します。

短期（現在～18 カ月）

インテル IT 部門は、セルフサービス・ポータルの使用を実稼動環境へと広げるのに伴い、ポータル機能を拡張していきます。自社環境への仮想化の導入の促進に伴うサーバー更新により、省電力化とコスト削減が進む見込みです。また、環境全体でデフォルト機能として高可用性を提供する予定です。

中期（18 カ月～3 年）

インテルの基幹業務アプリケーションの大半がプライベート・クラウド上で運用可能になります。新しい BI 機能を使用した、ジャストインタイムの集中型キャパシティ・プランニングが導入される見込みです。プライベート・クラウドの防御策として、アプリケーションに依存しないクロスサイトの災害復旧機能を導入する予定です。新しいセキュリティ機能として、仮想マシンのセキュアなライブ・

マイグレーションと仮想マシンの隔離の強化が挙げられます。その他の計画中の機能には、複雑性とコストの削減を可能にするコンピューティング / ストレージのユニファイド・ファブリックがあります。

長期（3 年以上）

プライベート・クラウドとパブリッククラウドが成熟した段階で、クラウドベンダーや、パブリッククラウドとシームレスに連携した ID 管理など、効率性と柔軟性を向上させるサービスが利用できるようになります。その他の予想される機能として、継続的なデータ保護、ソリッドステート・ストレージ、ネイティブ環境に近い仮想化性能、広範囲にわたる暗号化によるセキュリティの強化があります。インテル IT 部門では、手作業を必要とする領域での自動化を進めていきます。

アプリケーションのフェーズごとの移行

一般的に、ミッション・クリティカルなアプリケーション、要件の厳しいアプリケーション、

競争力に直結するアプリケーション、機密データを含むアプリケーションは、パブリッククラウドにはアウトソーシングされず、今後もインテル社内でホスティングされます。

プライベート・クラウドのテクノロジー機能が増強されるにつれて、従来のコンピューティング環境からプライベート・クラウド環境に移行するアプリケーションの数は増加する見込みです。将来は、外部接続アプリケーションなど、表 2 に示すような最も要求の厳しい内部の実稼動アプリケーションの一部は、プライベート・クラウド上でホスティング可能になります。

同時に、一部のアプリケーションについては、外部クラウドへのアウトソーシングが進められます。一般的に、競争力に影響のないアプリケーション、インテルの外部で低コストで運用可能なアプリケーション、ミッション・クリティカルでないアプリケーション、緊密情報を含まないアプリケーションなどが、アウトソーシングの候補になります。

まとめ

インテルのエンタープライズ・プライベート・クラウドは、プロビジョニングの所要時間の短縮、リソース利用率の向上、高可用性、キャパシティー管理の向上など、重要なビジネス利益をもたらすように設計されています。

この構想は広範囲にわたるため、インテル IT 部門では、今後 3 年以上にわたってプライベート・クラウド機能を段階的に提供していく予定です。クラウド機能が增強された段階では、極めて要求の厳しいミッション・クリティカルなビジネス・アプリケーションも、クラウド上でホスティングする予定です。

詳細情報

その他の IT@Intel ホワイトペーパーについては、<http://www.intel.co.jp/jp/go/itatintel/> を参照してください。

- 『エンタープライズ・クラウド・コンピューティング戦略の策定』
- 『Architecting Software as a Service for the Enterprise』(英語)
- 『クラウド・コンピューティングにはリッチ・クライアント PC』
- 『Intel Cloud Computing Taxonomy and Ecosystem Analysis』(英語)
- クライアント・ホスト型およびサーバーホスト型デスクトップ仮想化に関する調査: フェーズ 2

協力者

Uttam Shetty
Ravi Subramaniam

略語

BI	ビジネス・インテリジェンス
IaaS	Infrastructure as a Service
PaaS	Platform as a Service
SaaS	Software as a Service
VM	仮想マシン

最新トピックに関するインテルの IT リーダーのコメントについては、<http://www.intel.co.jp/jp/go/itatintel/> を参照してください。

この文書は情報提供のみを目的としています。この文書は現状のまま提供され、いかなる保証もいたしません。ここにいう保証には、商品適格性、他者の権利の非侵害性、特定目的への適合性、また、あらゆる提案書、仕様書、見本から生じる保証を含みますが、これらに限定されるものではありません。インテルはこの仕様の情報の使用に関する財産権の侵害を含む、いかなる責任も負いません。また、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとよらずにかかわらず、いかなる知的財産権のライセンスも許諾するものではありません。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Core、Xeon は、アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。

* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-1-1
<http://www.intel.co.jp/>

©2011 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
2011年3月

323007-001JA
JPN/1103/PDF/SE/IT/NT

