

マルチクラウド ホワイトペーパー

バージョン1.2 - 2022年10月

要約：クラウド内でのデータの保存が定着し、成熟するにつれ、多くの組織がマルチクラウド戦略を導入するようになってきた。単一のクラウドプラットフォームへの依存から脱却することが急務であり、それによって、信頼性の向上、可用性の向上、性能の向上、ベンダーロックインの回避、特定のベンダーの脆弱性の回避などのメリットが得られる。

SNIA Cloud Data Management Interface (CDMI™) v2.0は、ISO/IEC標準のISO/IEC 17826である。CDMIは、ストレージ抽象化レイヤーを提供することによって、クラウドソリューションベンダーがクラウド内に保存されたデータの相互運用に対する高まるニーズを満たすことを可能にする。このレイヤーは、基礎となるクラウドプロバイダーのインターフェイスからアプリケーションを分離し、アプリケーションを複数のクラウドで容易に使用できるようにする。

本書は、SNIAによって承認され、公開されたものである。SNIAでは、本書に記載されたアイデア、方法論、およびテクノロジーがSNIAの目標を正確に表しており、広範な配布に適していると考えている。改訂に関する提案は、sniatc@snia.org宛てに送付されたい。

この SNIA ホワイトペーパーの公開は SNIA によって承認されている。本書は、SNIA Technical Council が合意した用途に関する安定した提案書となっている。SNIA では、本提案書を記載された用途以外の目的で使用することを推奨していない。本提案書は優先的なモードであるとは限らず、SNIA はいつでも競合する提案書を更新、交換、または公開する可能性がある。このリリースの対象読者がリエゾン標準化団体の場合は、本提案書の今後のサポートや改訂が SNIA の管理外のものになることがある。改訂に関する提案は、snia-tc@snia.org 宛てに送付されたい。

使用にあたって

Copyright © 2022 SNIA. All rights reserved. その他の商標または登録商標は、すべて各々の所有者の財産である。

SNIA では、本書の使用を個人に対しては個人的利用に限定して許可し、法人およびその他の事業主体に対しては社内利用（社内での複製、配布、および掲示を含む）に限定して許可する。ただし、次の要件が満たされていることを前提とする。

1. テキスト、図、チャート、表、または定義を複製する場合は、変更を加えずに全体を複製すること。
2. 本書からの資料（または本書の一部）を複製した印刷文書または電子文書は、その資料に対する SNIA の著作権を表示し、SNIA から再利用の許可を得ていることを明示すること。

上記で明示的に規定されている場合を除き、本書の商業的利用、本書の一部または全部の販売、または本書の第三者への配布を行ってはならない。明示的に付与されていないすべての権利は、明示的に SNIA に留保されている。

上記以外の目的での本書の使用の許可は、tcmd@snia.org に電子メールを送付して要請する。要請する個人および/または法人の識別情報と、要請する使用の目的、性質、および範囲の簡単な説明を含めること。

この SNIA 文書内のすべてのコード、スクリプト、データテーブル、およびサンプルコードは、次のライセンスに基づいて利用できる。

免責事項

この文書に含まれる情報は、事前の通知なく変更される場合がある。SNIA はこの仕様書に関していかなる種類の保証も行わない。これには商品性および特定の目的に対する適合性の暗黙的保証が含まれるが、これらに限定されない。SNIA は、本書に含まれる誤りあるいはこの仕様書の交付、履行、または使用に関連した偶発的または結果的損害に対して責任を負わない。

改訂に関する提案は <https://www.snia.org/feedback/> で行う必要がある。

Copyright © 2022 SNIA. All rights reserved. その他の商標または登録商標は、すべて各々の所有者の財産である。

要約

単一のクラウドプラットフォームへの依存から脱却することが急務であり、それによって、信頼性の向上、可用性の向上、性能の向上、ベンダーロックインの回避、特定のベンダーの脆弱性の回避などのメリットが得られる。

しかし、マルチクラウド環境に課題がないわけではない。複雑さを増やすことなくメリットを享受するためには、アプリケーションがクラウド固有のテクノロジーに密接に結び付けられていないことを保証する戦略が必要である。アプリケーションを基礎となるクラウドプロバイダーのインターフェイスから分離するストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、アプリケーションを複数のクラウドで簡単に使用することができる。また、あるクラウドに固有のストレージ機能を標準化された方法で公開することや、データを必要に応じて透過的にアクセスまたは移行できるようにすることができるため、アプリケーションがクラウド固有の機能を利用するために基礎となる仕組みを意識する必要がなくなり、特定のクラウドの制限や脆弱性を低減または排除することができる。相互運用性が必要な場所や標準化が最適な場所の包括的な説明については省略する。

複数のクラウドを使用する理由

リスクの抑制

ロックインの回避

単一のクラウドからしか提供されないテクノロジーや機能に基づいて構築されたアプリケーションはそのクラウドプロバイダーに密接に結び付けられている。別のクラウドに移行するためには、完了までに多くの費用と時間を要する開発作業が必要になる。機能が別のクラウド上に存在しない場合は、そのテクノロジーをアプリケーション内に再実装するか、そのテクノロジーに依存している機能を別のクラウドに移行する前に削除する必要がある。

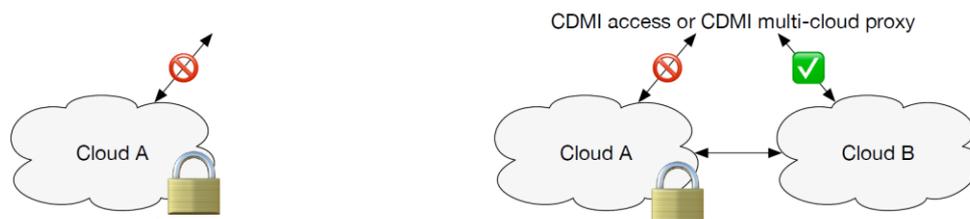


Figure 1: Avoid single-cloud lock-in

アプリケーションを基礎となるクラウドプロバイダーのインターフェイスから分離するストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば（複数のクラウドと通信する CDMI プロキシサーバを使用する方法や各クラウド上で CDMI プロキシを使用する方法などがある）、1 つのアプリケーションを複数のクラウドで使用できるようになるため、特定のクラウドから撤退するためのコストを削減または排除できる。また、アプリケーションがクラウド固有のテクノロジーに密接に結び付けられていないことを保証することによってリスクが抑制される。

単一障害点の回避

単一のクラウド上で構築されたアプリケーションは、そのクラウドの信頼性や可用性に左右される。複数のクラウドにまたがることによって、信頼性、可用性、および性能を向上させることができる。

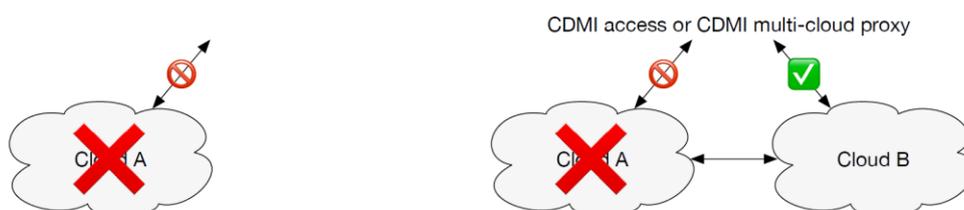


Figure 2: Avoid single-point of failure

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、アプリケーションで複数のクラウドにわたってデータを保存してアクセスできるだけでなく、アプリケーションを変更することなくデータの配置を透過的に変更することもできる。これにより、コストと信頼性、可用性、および性能のトレードオフをうまくコントロールすることができる。

政治上の制約、規制上の制約、コンプライアンス上の制約

規制上の制約、コンプライアンス上の制約、および政治上の制約は常に変化しているため、どのクラウドが組織にとって現実的な選択肢となるかは、急に変化することがある。



Figure 3: Avoid Regulatory Compliance Violations

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、アプリケーションを変更することなくデータをクラウド間で透過的に退避することや移動することができる。例えば、規制要件が異なるデータをそれぞれの規制に準拠している異なるクラウドに配置することや、クラウドストレージで受け入れられないデータをオンプレミスで保存することができる。

コストの削減

運用コストの削減

単一のクラウド上で構築されたアプリケーションは、そのクラウドプロバイダーから提供されるサービスしか利用できない。複数のクラウドプロバイダーから提供されるサービスを選択することができるれば、アプリケーションのニーズを満たすより低コストのサービスを利用可能なクラウドを見つけることができる。



Figure 4: Select lowest cost services

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、必要なサービスレベル目標（SLO）を最も厳密に満たしているストレージサービス上にデータを配置することができるため、不要な SLO レベルへの余分な支払いを最小限に抑えることができる。また、料金体系や SLO が変更された段階で、データをクラウドサービス間で透過的に移動することもできる（クラウドから下り(外向き)のデータ転送にかかるコストが想定するコストを下回る場合）。

撤退コストの削減

単一のクラウド上で構築されたアプリケーションは、そのクラウドの使用を停止することができない。複数のクラウドをサポートすることによって、アプリケーションは、サービスを代替クラウドに移行することを選択したり、その運用を中断することなく特定のクラウド上のサービスの使用を停止することを選択したりできる。

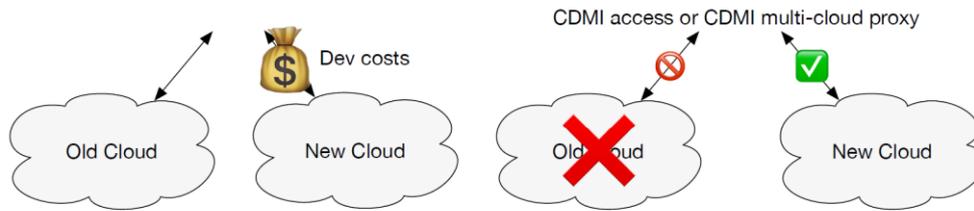


Figure 5: Lower cost to switch cloud providers

Kubernetes などのコンテナオーケストレーションソリューションは、作業負荷のパッケージ化とクラウド間の移動を可能にする。マルチクラウドのストレージ抽象化レイヤーは、このような作業負荷の移行をさらに透過的にする。

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、特定のクラウド上に保存されたデータを退避（またはアーカイブ）するためのデータ移動をアプリケーションに対して透過的に行うことができる。また、データ移動を最もコスト効率の良い場所から行うこともできる。

複数のクラウド上での並列処理

単一のクラウド上で構築されたアプリケーションは、データが保存されているクラウドと同じクラウド内でデータを処理する必要がある。複数のクラウドをサポートすることによって、データをパッケージ化して複数のクラウドに展開し、コンピューティングコスト、使用可能なコンピューティングリソース、およびコンピューティングリソースの種類を有効に利用することができ、複数のクラウドで並列的に処理を実行することも可能である。ただし、このアプローチは、クラウド上のアプリケーションがデータセットの全体にアクセスする必要がある大規模なデータセットに対してはうまく機能しない。

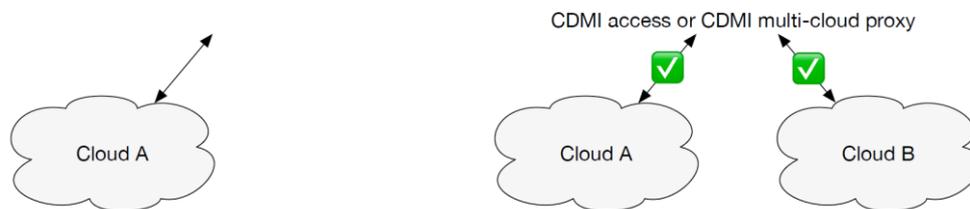


Figure 6: Run workloads in multiple clouds

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、データのコレクションをまとめて同じクラウド上に保存することができるため、そのクラウド上で実行する処理は、ローカルに保存されたデータに対して実行することができる。また、抽象化レイヤーは、任意のクラウド上で実行する処理のために、リモートに保存されているデータへのアクセスを透過的に提供することもでき、処理をクラウド間で移動させる時にデータを透過的に移行することもできる。

ハイブリッドクラウド／突発的なクラウド利用の開始

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、オンプレミスとクラウド上で一様なデータアクセスが可能になる。また、オンプレミス容量が枯渇した場合やクラウドリソースを使用してリモートバッチ実行を可能にしたい場合のクラウドへの突発的な利用の開始が容易になる。

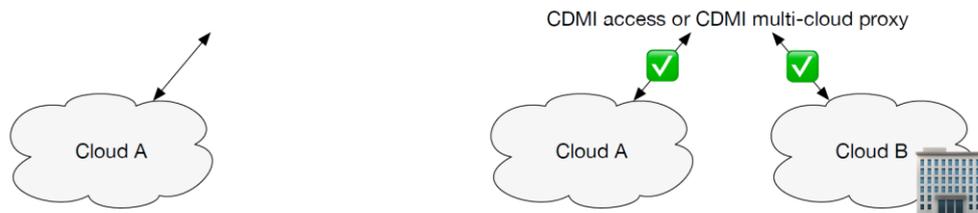


Figure 7: Run workloads across on-prem as well as public clouds

機能／性能へのアクセス

クラウド固有の機能へのアクセス

単一のクラウド上で構築されたアプリケーションは、そのクラウドから提供される特定の機能に制限される。複数のクラウドをサポートすることによって、特定のクラウド上にしか存在しない機能も利用でき、そのクラウドを排他的に使用する必要はない。



Figure 8: Access features not supported by all clouds

ストレージ抽象化レイヤーをサポートすれば、あるクラウドに固有のストレージ機能を標準化された方法で公開することや、データを必要に応じて透過的にアクセスまたは移行できるようにすることができるため、アプリケーションがクラウド固有の機能を利用するために基礎となる仕組みを意識する必要がなくなる。

レイテンシの削減

同じファイルを複数のクラウド上に保存すると、そのファイルに対する要求をそれらのクラウドのそれぞれに対して発行することができる。応答はクラウドごとに異なるが、最初の応答を要求の成立に使用できる。他の要求を破棄することによって下り(外向き)のコストを節約することができる。この処理をプロキシ CDMI サーバの背後に隠すことで、アプリケーションの動作に変更を加える必要がないようにすることもできる。



Figure 8: Selectively access clouds based on latency

スループットの増加（並列処理）

オンプレミスに保存されたオブジェクトを複数のクラウドからアクセス可能にできる。一般的に、特定のクラウドが特定の時刻にオンプレミスのオブジェクトを処理可能な速度には限界がある。オンプレミスのオブジェクトを複数のクラウドで並列処理することによって、このような限界を超え、総スループットを増加させることができる。

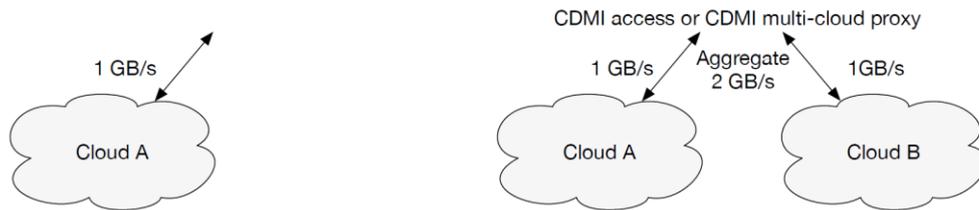


Figure 9: Increase throughput across multiple clouds.

ストレージオブジェクトは、シャーディングと消失訂正符号(Erasure Coding)を行うことで、各シャードを異なるクラウド上に保存することができる。各クラウドへの並列要求によってシャードが返される。十分な数のシャードが返されたら、オブジェクトを再構成できる。これにより、個々のクラウドプロバイダーの帯域幅制限を回避できる。また、シャーディングでは、1つのクラウドにすべてのデータが集まることがないため、セキュリティが強化される。

下り(外向き)コストの削減

下り(外向き)のデータ転送にかかるコストはクラウドプロバイダーによって異なる。プロバイダーによっては下り(外向き)のコストがかなり高く、データの取得が非常に高価なものになるが、下り(外向き)に全く費用がかからないプロバイダーもある。複数のクラウドを使用してデータを保存することによって、下り(外向き)のコストが最も安いクラウドを使用してオブジェクトを取得することができる。



Figure 10: Reduce cost by retrieving from lower cost cloud

まとめ

複数のクラウドを使用することが多くの組織で標準になっている。マルチクラウド戦略によって、組織は、リスクと単一クラウドプラットフォームへの依存を減らすことができる。

CDMI は、クラウドソリューションベンダーがクラウド内に保存されたデータの相互運用に対する高まるニーズを満たすことを可能にする。CDMI は、すべての種類のクラウド（プライベート、パブリック、およびハイブリッド）に適用される。この標準は、エンドユーザにデータの運命をコントロール可能な能力を提供し、データアクセス、データ保護、そしてクラウドサービスプロバイダー間のデータ移行を保証する。

CDMI の仕様は、次の SNIA の Web サイトからダウンロードできる。

<https://www.snia.org/sites/default/files/technical-work/cdmi/release/CDMI-v2.0.0.pdf>

CDMI の仕様は、次の国際標準化機構の Web サイトからダウンロードできる。

<https://www.iso.org/standard/83451.html>