

平成 26 年度クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証別冊

クラウド環境構築ガイドブック（案）

2015 年 3 月

目次

はじめに.....	1
1. ガイドブックの目的及び概要.....	2
1.1 ガイドブックの目的.....	2
1.2 学習・教育クラウド・プラットフォームの概要.....	2
1.3 ガイドブックの適用範囲および前提条件.....	2
2. 学習・教育クラウド・プラットフォームにもとめる要件.....	4
2.1 可用性.....	4
2.1.1 継続性.....	4
2.1.2 耐障害性.....	4
2.2 性能・拡張性.....	5
2.2.1 業務処理量.....	5
2.2.2 リソース拡張性.....	6
2.2.3 性能品質保証.....	7
2.3 運用・保守性.....	7
2.3.1 通常運用.....	7
2.3.2 保守運用.....	8
2.3.3 障害時運用.....	9
2.4 セキュリティ.....	9
2.4.1 前提条件・制約条件.....	9
2.4.2 不正追跡・監視.....	10
2.4.3 ネットワーク対策.....	10
2.5 システム環境・エコロジー.....	11
2.5.1 システム制約/前提条件.....	11
2.5.2 機材設置環境条件.....	11
2.5.3 環境マネジメント.....	12

はじめに

本書は、平成 26 年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証」において、技術仕様検討の一環として作成した、事業者向けの「クラウド環境構築ガイドブック」である。

1. ガイドブックの目的及び概要

1.1 ガイドブックの目的

「クラウド環境構築ガイドブック」(以下、「ガイドブック」)は、平成 26 年度「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証」において検討を行った学習・教育クラウド・プラットフォームについて、事業者が構築する際に満たすべき要件を示すことを目的とする。

1.2 学習・教育クラウド・プラットフォームの概要

学習・教育クラウド・プラットフォームの概要を図 1-1 に示す。

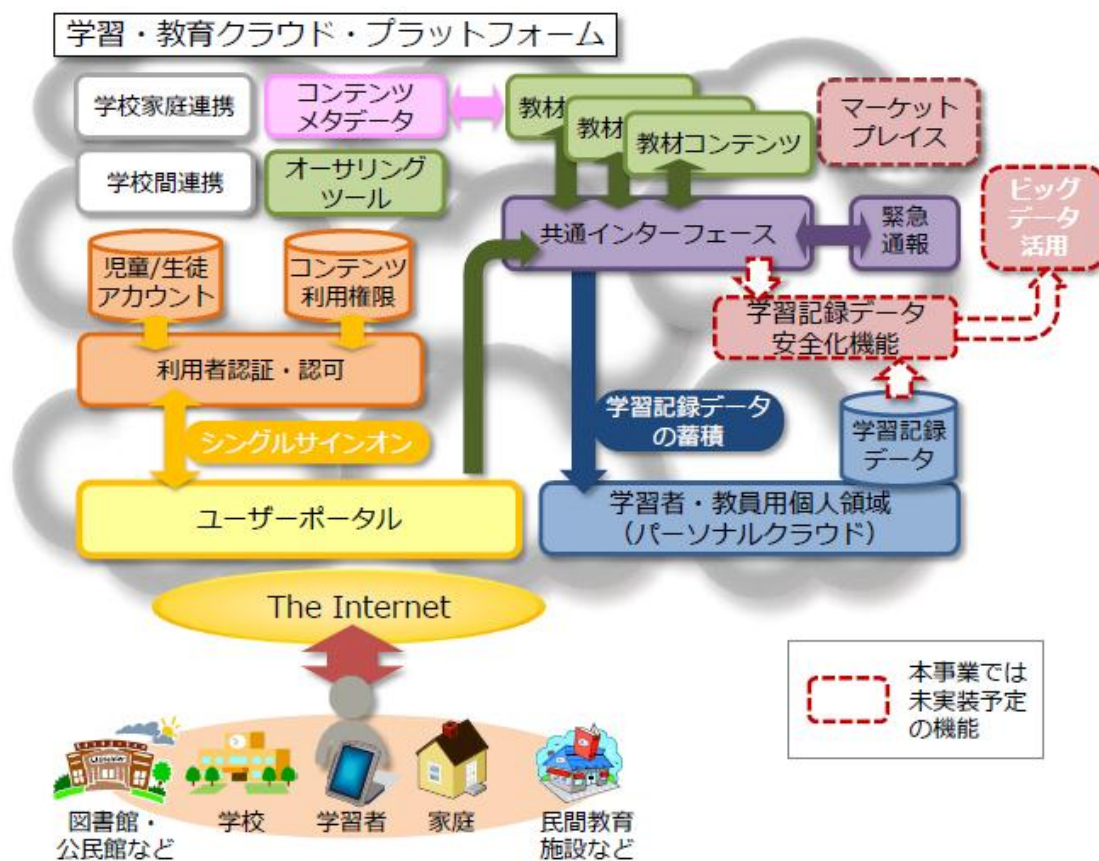


図 1-1 学習・教育クラウド・プラットフォームの概要

1.3 ガイドブックの適用範囲および前提条件

学習・教育クラウド・プラットフォームは、前項で示した各機能をパブリック・クラウドサービス (IaaS) 上で実現することを前提とする。

ガイドブックでは、パブリック・クラウドサービス (IaaS) に対して、特に非機能要件に

平成 26 年度クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証別冊
クラウド環境構築ガイドブック

対する考え方や求める要件を示すこととする。

非機能要件の項目については、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) が公表している「非機能要求グレード」で定められた項目の中から、パブリック・クラウドサービス (IaaS) の要件と考えられる項目を選択した。

2. 学習・教育クラウド・プラットフォームにもとめる要件

2.1 可用性

2.1.1 継続性

(1) 運用スケジュール

運用時間	
要件	運用時間は、24 時間 365 日稼働とすること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームでは、一般的なパブリック・クラウドサービス（IaaS）を想定するため、IaaS の基盤に対しては 24 時間 365 日の運用を想定する。

(2) 稼働率

稼働率	
要件	稼働率は、99.9%（1 年間に合計 9 時間弱の停止を許容）以上とすること。
考え方	SLA（サービス・レベル・アグリーメント）として、IaaS には 99.9%以上の稼働率を求めることとする。 学習・教育クラウド・プラットフォームでは、IaaS 上に OS やミドルウェア、アプリケーションなどを稼働させるため、それらの障害やメンテナンスのために、プラットフォーム全体の稼働率は IaaS の稼働率よりも低くなる。

2.1.2 耐障害性

(1) ネットワーク

回線の冗長化	
要件	回線の冗長化は、インターネット接続回線について冗長化構成を取ること。
考え方	クラウドサービスにおける可用性確保において、インターネット接続回線の耐障害性は重要な要素である。クラウドサービス全体の可用性は稼働率で担保されると考えられるが、インターネット接続回線については冗長化構成を求めることで、インターネット側の障害に起因する不具合の可能性を軽減できる。

(2) データ

バックアップ方式	
要件	バックアップ方式は、オンラインバックアップを定期的を取得すること。
考え方	障害の発生に備えて、データのバックアップを定期的を取得する必要がある。クラウド環境で用意されているバックアップ機能を用いてオンラインバックアップを取得することが望ましい。

データ復旧範囲	
要件	データ復旧範囲は、仮想マシンおよび業務データを含むすべてのデータを対象とすること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームでは、クラウドサービス（IaaS）上に各種ミドルウェアおよびアプリケーションを搭載して運用することが想定される。このため、障害発生時の復旧において、業務データのみならず、ミドルウェアやアプリケーションのデータもバックアップから復旧することで、早期の復旧を目指すことが可能となる。

2.2 性能・拡張性

2.2.1 業務処理量

(1) 業務量増大度

データ量増大	
要件	データ量増大に対しては、必要に応じて業務データ領域およびログデータ領域を拡張できること。
考え方	運用を開始した仮想マシンについて、配信するコンテンツ数や学習記録データの増加などによりディスク容量を増やす場合に、仮想マシンのタイプを変更したり、ディスクを追加したりするだけで、スケールアップによりデータ領域が拡張できるクラウド環境が望ましい。

(2) 保管期間

ログデータの保管期間	
要件	ログデータの保管期間は、12 年間以上とできること。
考え方	ログデータの保管については、長期間にするとその分のログ記録領域がひつようになり、それらの分析にも多くのリソースが必要となるため、適切に設定する必要がある。 一方、学習・教育クラウド・プラットフォームにおいては、ビッグデータ活用の観点から、可能な限りログデータを蓄積することも考慮する必要がある。

ここでは、学習・教育クラウド・プラットフォームを利用する児童・生徒が、小学校・中学校・高等学校の合計 12 年間を過ごす間のログデータが消されずに蓄積できることを考慮した。

2.2.2 リソース拡張性

(1) CPU 拡張性

CPU 拡張性	
要件	CPU 拡張性は、業務開始当初に選択した仮想マシンと比較して、高速な CPU や追加のコア数を選択できること。
考え方	多様な教育 ICT サービスや教材コンテンツの開発が促されるよう、選択可能な CPU の幅が広いクラウド環境が望ましい。 また、運用を開始した仮想マシンについて、アクセスの増加などにより CPU リソースを増やす場合に、仮想マシンのタイプを変更するだけで、スケールアップにより CPU が拡張できるクラウド環境が望ましい。

(2) メモリ拡張性

メモリ拡張性	
要件	メモリ拡張性は、業務開始当初に選択した仮想マシンと比較して、容量の大きなメモリサイズを選択できること。
考え方	多様な教育 ICT サービスや教材コンテンツの開発が促されるよう、選択可能なメモリ容量の幅が広いクラウド環境が望ましい。 また、運用を開始した仮想マシンについて、アクセスの増加などによりメモリ容量を増やす場合に、仮想マシンのタイプを変更するだけで、スケールアップによりメモリ容量が拡張できるクラウド環境が望ましい。

(3) ディスク拡張性

ディスク拡張性	
要件	ディスク拡張性は、業務開始当初に選択した仮想マシンと比較して、容量の大きなディスクを選択できること。
考え方	多様な教育 ICT サービスや教材コンテンツの開発が促されるよう、選択可能なディスク容量の幅が広いクラウド環境が望ましい。 また、運用を開始した仮想マシンについて、配信するコンテンツ数や学習記録データの増加などによりディスク容量を増やす場合に、仮想マシンのタイプを変更したり、ディスクを追加したりするだけで、スケールアップによりディスク容量が拡張できるクラウド環境が望ましい。

2.2.3 性能品質保証

(1) 帯域保証機能の有無

帯域保証	
要件	帯域保証の設定は、サーバ毎に設定できること。
考え方	帯域保証機能については、アプリケーションの重要度に応じて設定できることが望ましい。例えば、コンテンツ視聴に帯域を占有されて、ポータルサイトへのアクセスに支障が出ないように、サーバ毎に設定できることが望ましい。

(2) スパイク負荷対応

トランザクション保護	
要件	一斉アクセスに係るピーク分散等を踏まえ、最適なリソースにて運用を行うこと。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームの利用者の特性から、学校での授業開始時などに想定を超えたアクセスが集中する可能性がある。このようなピーク特性を考慮して、リソースの配置・運用を考慮する必要がある。

2.3 運用・保守性

2.3.1 通常運用

(1) バックアップ

バックアップ自動化の範囲	
要件	バックアップ自動化の範囲は、仮想マシン単位で自動的にバックアップが取得できること。
考え方	一般的なクラウド環境では、仮想マシンのバックアップ（スナップショット）を定期的を取得する機能が備わっている。バックアップの自動化は、当該スナップショット機能を用いて定期的を取得することを想定する。

バックアップ取得間隔	
要件	バックアップ取得間隔は、日次以上の頻度で取得できること。
考え方	スナップショット機能を用いたバックアップを日次で実施した場合、障害発生時には前日時点までの復旧が容易となる。 一方、スナップショット機能で取得したバックアップを、何世代前まで保持す

るかによって、バックアップ用に必要なデータ領域が大きくなる。このため、バックアップの頻度と保管する世代数を適切に設定する必要がある。

(2) 運用監視

サーバの監視	
要件	サーバの監視について、仮想マシンの死活監視がリアルタイム（分単位）でできること。
考え方	クラウド環境（IaaS）に対しては、仮想マシンまでが運用監視の対象となることから、仮想マシンの死活監視までを求めることとする。 一方、学習・教育クラウド・プラットフォームの全体的な運用監視については、仮想マシンの死活監視に加えて、アプリケーションレベルでの監視を行うことが望ましい。

ネットワークの監視	
要件	ネットワークの監視について、障害や通信量の監視がリアルタイム（分単位）でできること。
考え方	ネットワークの監視については、障害の監視（死活監視）に加えて、通信量の監視を行うことで、ネットワーク輻輳の予兆などが確認できることが望ましい。

(3) 時刻同期

時刻同期設定の範囲	
要件	時刻同期設定の範囲は、仮想マシンや仮想ネットワーク機器(FW やロードバランサなど)、監視機能を含めること。
考え方	障害発生時のログの確認のためには、クラウド環境（IaaS）全体で時刻同期が行われている必要がある。

2.3.2 保守運用

(1) 計画停止

計画停止	
要件	計画停止は、1 ヶ月前に通知すること。ただし、停止時間は稼働率に含めないこととする。
考え方	クラウド環境（IaaS）の計画停止（メンテナンスなど）については、学習・教育クラウド・プラットフォーム利用者への周知期間や、他事業者のリソースへの再配置作業などを考慮して、事前に通知される必要がある。

(2) 定期保守頻度

定期保守頻度	
要件	定期保守頻度は、月 1 回程度以下とすること。
考え方	仮想マシンの停止を伴う定期保守（計画停止）は、その頻度が高くなると、学習・教育クラウド・プラットフォーム全体の稼働率を下げる要因となるため、必要最小限に抑える必要がある。

2.3.3 障害時運用

(1) システム異常検知時の対応

システム異常検知時の対応可能時間	
要件	システム異常検知時の対応可能時間は、24 時間 365 日とすること。
考え方	クラウド環境（IaaS）の稼働時間として 24 時間 365 日を求めることから、対応（問い合わせ受付、障害回復への対処、など）も同様とする必要がある。

2.4 セキュリティ

2.4.1 前提条件・制約条件

(1) 情報セキュリティに関するコンプライアンス

遵守すべき法令等	
要件	遵守すべき法令等については、個人情報保護法を遵守すること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームでは、利用者の個人情報が格納される可能性があるため、基盤として使用するクラウド環境にも個人情報保護への対応を求める必要がある。

クラウド環境の設置場所	
要件	クラウド環境の設置場所は、日本国内のデータセンターで運用設置されていること。取り扱うデータは、日本国内のみで管理できること。
考え方	クラウド環境が海外で運用設置された場合、設置場所の法令等で強制的にデータ開示がなされる可能性がある。そのため、児童・生徒の個人情報を保管する学習・教育クラウド・プラットフォームでは、日本国内で運用されているクラウド環境を選択する必要がある。

クラウド環境を提供する事業者	
要件	クラウド環境を提供する事業者は、特定のクラウド事業者によるロックインを

	抑止し、3 者（子会社、関連会社を除く）以上により提供されるクラウド環境とすること。
考え方	クラウド環境については、特定のクラウド事業者によるロックインにより、当該事業者の状況に依存する恐れがある。そこで、学習・教育クラウド・プラットフォームでは、複数社のクラウドを連携させて使うことで、一部のクラウド事業者に支障が生じた場合でも、運用を継続できる方策を講じることが望ましい。

2.4.2 不正追跡・監視

(1) 不正監視

不正監視	
要件	不正監視については、ネットワークに対する不正アクセスなどを監視すること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームは、利用者はインターネットからのアクセスが前提となる。インターネットにおける昨今のサイバーセキュリティ上の脅威を考慮して、クラウド環境のネットワークに対する不正アクセスを適切に監視する必要がある。

2.4.3 ネットワーク対策

(1) ネットワーク制御

ネットワーク制御	
要件	ネットワーク制御は、不正なネットワークへのアクセスを制御（抑制）できること。
考え方	クラウド環境のネットワークに対する不正アクセスについては、検知をするとともに、抑制（不正アクセス元のホストからのアクセスの遮断など）できることが望ましい。

(2) サービス停止攻撃の回避

ネットワーク輻輳対策	
要件	ネットワーク輻輳対策は、ネットワーク停止攻撃に対して制御（抑制）できること。
考え方	クラウド環境のネットワークに対するサービス不能（DoS）攻撃については、検知するとともに、抑制（不正アクセス元のホストからのアクセスの遮断など）できることが望ましい。

2.4.4 マルウェア対策

(1) マルウェア対策

マルウェア対策実施範囲	
要件	マルウェア対策実施範囲は、クラウド環境全体とすること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームのセキュリティ対策を行う観点から、その基盤になるクラウド環境においてもマルウェア対策を施す必要がある。

2.5 システム環境・エコロジー

2.5.1 システム制約/前提条件

(1) 運用時の制約条件

運用時の制約条件	
要件	運用時の制約条件は、個人情報保護法およびプライバシーマークに準拠すること。
考え方	学習・教育クラウド・プラットフォームでは、利用者の個人情報が格納される可能性があるため、基盤として使用するクラウド環境にも個人情報保護への対応を求める必要がある。

2.5.2 システム特性

(1) 特定製品指定

特定製品採用の有無	
要件	特定製品採用については、仮想マシン上で稼働させる OS は、学習・教育クラウド・プラットフォームで必要な OS を選択できること。
考え方	多様な教育 ICT サービスや教材コンテンツの開発が促されるよう、選択可能な OS の種類の幅が広いクラウド環境が望ましい。

2.5.3 機材設置環境条件

(1) 耐震/免震

耐震

要件	耐震については、震度 7 相当（1000 ガル）を想定すること。
考え方	クラウド環境としては、日本国内への設置を求めることから、耐震対策が必要となる。

(2) 電気設備適合性

停電対策	
要件	停電対策は、72 時間以上を想定すること。
考え方	クラウド環境は、日本国内のデータセンターへの設置を想定し、適切な停電対策（非常用発電装置など）が施されていることが求められる。

2.5.4 環境マネージメント

(1) エネルギー消費効率

エネルギー消費の目標値	
要件	エネルギー消費の目標値は、PUE 値が 1.8 以下であること。
考え方	環境配慮の観点から、学習・教育クラウド・プラットフォームで利用するクラウド環境についても、適切なエネルギー消費の目標値を設定する必要がある。