

JT-M3070

エンドツーエンド  
クラウドコンピューティング管理の  
概要

Overview of end-to-end cloud computing  
management

第 1.1 版

2019 年 10 月 23 日制定

一般社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。  
内容の一部又は全部を(社)情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目 次

<参考>.....	5
1. スコープ.....	6
2. 参照資料.....	6
3. 定義.....	6
4. 略語.....	6
5. 規約.....	6
6. イントロダクション.....	6
7. 目標.....	8
8. 概念ビュー及び管理レイヤリング.....	8
8.1 クラウドコンピューティング管理レイヤリング.....	8
8.1.1 カスタマ管理レイヤ.....	9
8.1.2 製品管理レイヤ.....	10
8.1.3 サービス管理レイヤ.....	10
8.1.4 リソース管理レイヤ.....	10
8.2 サービス管理インタフェース.....	10
8.3 クラウドコンピューティング参照アーキテクチャ.....	10
9. E2Eクラウドコンピューティング管理のための共通モデル.....	12
10. クラウドコンピューティング管理機能.....	13
10.1 クラウドカスタマ管理機能.....	14
10.1.1 カスタマ要求実現機能.....	15
10.1.1.1 カスタマオーダー管理.....	15
10.1.2 カスタマ品質保証機能.....	15
10.1.2.1 カスタマ問題管理.....	15
10.1.2.2 カスタマSLA管理.....	15
10.1.2.3 カスタマ品質管理.....	15
10.1.3 カスタマリポジトリ機能.....	16
10.1.3.1 カスタマ情報管理.....	16
10.2 クラウド製品管理機能.....	16
10.2.1 製品要求実現機能.....	16
10.2.1.1 製品オーダー管理.....	16
10.2.2 製品品質保証機能.....	17
10.2.2.1 製品問題管理.....	17
10.2.2.2 製品性能管理.....	17
10.2.2.3 製品品質管理.....	17
10.2.2.4 製品試験管理.....	17
10.2.3 製品リポジトリ機能.....	17
10.2.3.1 製品カタログ管理.....	17
10.2.3.2 製品在庫管理.....	18
10.3 クラウドサービス管理機能.....	18
10.3.1 サービス要求実現機能.....	18

10.3.1.1	サービスオーダー管理	18
10.3.2	サービス品質保証機能	19
10.3.2.1	サービス問題管理	19
10.3.2.2	サービス性能管理	19
10.3.2.3	サービス品質管理	19
10.3.2.4	サービス試験管理	20
10.3.3	サービスリポジトリ機能	20
10.3.3.1	サービスカタログ管理	20
10.3.3.2	サービス在庫管理	20
10.4	クラウドコンピューティングリソース管理機能	20
10.4.1	リソース要求実現機能	21
10.4.1.1	リソースオーダー管理	21
10.4.2	リソース品質保証機能	21
10.4.2.1	リソース性能管理	22
10.4.2.2	リソース障害管理	22
10.4.2.3	リソース試験管理	22
10.4.3	リソース課金及び会計	22
10.4.3.1	リソース利用情報収集及び分類	22
10.4.4	リソースリポジトリ機能	22
10.4.4.1	リソースカタログ管理	22
10.4.4.2	リソース在庫管理	23
11	セキュリティの考慮	23
	参考文献	27

## <参考>

### 1. 国際勧告等の関連

本標準は、2016年3月に勧告化が承認された ITU-T 勧告 Y.3521/M.3070 に準拠している。

### 2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

#### 2.1 オプション選択項目

なし

#### 2.2 ナショナルマター項目

なし

#### 2.3 その他

##### 2.3.1 先行している項目

なし

##### 2.3.2 追加した項目

なし

##### 2.3.3 削除した項目

なし

##### 2.3.4 変更した項目

なし

### 2.4 原勧告と章立ての構成比較表

上記国際勧告との章立て構成の相違はない。

### 3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	2018年8月29日	・制定
第1.1版	2019年10月23日	・誤記修正

### 4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTC ホームページで御覧になれます。

### 5. その他

#### (1)参照している勧告、標準等

[ITU-T Y.3521/M.3070] ITU-T Recommendation Y.3521/M.3070(03/2016), Overview of end-to-end cloud computing management

### 6. 標準策定部門

網管理専門委員会

## 1. スコープ

本勧告は、エンドツーエンド(E2E)クラウドコンピューティング管理の概要を提供する。

本勧告は、以下を含む。

- 通信業界におけるクラウドコンピューティング管理の目標。
- 概念ビュー及び管理レイヤリング。
- マルチクラウド環境管理のための共通モデル。
- クラウドコンピューティング管理機能。

## 2. 参照資料

以下の ITU-T 勧告及びその他の参照資料には、この本文中で引用することにより、本勧告の構成要素となる。出版時には、示されたエディションが有効だった。全ての勧告及びその他の参照資料は改定の対象となる。従って、本勧告の利用者は、最新版の勧告及び下記の他の参照資料が適用される可能性を調査することを推奨する。現在有効な ITU-T 勧告の一覧が定期的に出版されている。本勧告内の文書の引用は、独立した文書で、勧告の状態を示すものではない。

[ITU-T X.1601] Recommendation ITU-T X.1601 (2015), Security framework for cloud computing.

[ITU-T Y.3502] Recommendation ITU-T Y.3502 (2014), Information technology – Cloud computing – Reference architecture.

[ITU-T Y.3510] Recommendation ITU-T Y.3510 (2016), Cloud computing infrastructure requirements.

[ITU-T Y.3511] Recommendation ITU-T Y.3511 (2014), Framework of inter-cloud computing.

[ITU-T Y.3512] Recommendation ITU-T Y.3512 (2014), Cloud computing – Functional requirements of Network as a Service.

[ITU-T Y.3520] Recommendation ITU-T Y.3520 (2015), Cloud computing framework for end to end resource management.

## 3. 定義

[ITU-T Y.3521/M.3070]の第3節を参照のこと。

## 4. 略語

[ITU-T Y.3521/M.3070]の第4節を参照のこと。

## 5. 規約

特になし。

## 6. イントロダクション

通信及びクラウドコンピューティングの両環境において、管理とは、カスタマへサービスを提供し、合意されたサービスレベル合意書(SLA)を満足する上で、管理された全リソースの可視化及び制御を維持する能力を指す。しかし、今まで、これらのアプローチは、異なっていた。

通信サービス及びネットワークの管理のために、通信事業者(通信業界の他のステークホルダ)は、標準的なフレームワーク及び技術として、成熟した通信管理ネットワーク(TMN)原則及び拡張テレコムオペレー

ションマップ(eTOM)を適用してきた。これにより、必要な通信管理機能を実現するため、一連の管理システム(例：エレメント管理システム(EMS)、ネットワーク管理システム(NMS)、ビジネスサポートシステム(BSS)またはオペレーションサポートシステム(OSS))が構築された。

情報技術(IT)及び通信技術(CT)産業の融合に伴い、通信基盤にクラウドコンピューティングが採用されている。通信事業者は、通信サービスプラットフォーム及び通信サポートシステムの最適化にクラウドコンピューティング技術を適用することに加えて、様々なクラウドサービスをユーザに提供している。

クラウドコンピューティングは、それ自身の個々の要素を通信管理システムへ公開していない点において異なる管理アプローチを採用している。むしろ、クラウドコンピューティングシステムは、独自の高度な管理機能を組み込んでおり、クラウドコンピューティングを一貫して管理することができる。したがって、クラウドコンピューティングは、カスタマに代わって実施される管理運用、及びネットワーク事業者に代わって実施される管理運用を区別しない。むしろ、クラウドコンピューティングは、クラウドサービスカスタマ(CSC)の役割及びクラウドサービスユーザ(CSU)の副次的役割を定義し、両方とも、エンドカスタマ及び通信事業者によって振舞われることが可能である。

本勧告は、これら2つの非常に異なるアプローチをまとめることの必要性に対応する。

多くのクラウドベースの仮想リソース及びサービスの生成及び利用は、もはや伝統的な「管理」活動とは扱われず、クラウドコンピューティングの性質により、タスクの「管理」証明書を必要としない CSC によりオンデマンドセルフサービス方法によって定期的に行われることと認識することが重要である。同様に、これらのタスクの多くは、電話機を管理することよりも、電話をかけることに似ている。

多くのクラウドコンピューティングのユースケースは、複数のクラウドサービスプロバイダ(CSP)及び複数のサービスにわたる。このような複数のクラウドエコシステムに従事する CSP は、他の CSP とのインタークラウドインタフェース[ITU-T Y.3511]の適切な管理能力を実現する必要がある。このようなシナリオでは、一つの企業が、自社の CSP として、別の CSP によって提供されるサービスの CSC として、及び CSP サービスの CSC としての役割を同時に果たしている場合がある。

仮想化された環境では、CSP は、E2E ネットワーク及びアプリケーションの性能を監視することに重点を置き、性能要件が変化したときに動的にリソースを追加したり、削減したりする能力が必要である。複数の技術ドメインが追加されていることを考慮すると、E2E 管理は、潜在的に複数の CSP にわたって、仮想及び物理基盤の両方を含む必要がある。

複数のクラウド環境において、E2E 管理は、以下の構成を意味する。

- a) サービス及びリソース管理連携は、以下に跨る。
  - i) レイヤ。
  - ii) 複数の CSP。
- b) サービス及びリソース管理連携は、以下を含む。
  - i) CSC。
  - ii) クラウドサービスを提供している一つ以上の CSP。
  - iii) 非クラウドベースの通信設備。

詳細は、[ITU-T Y.3520]を参照のこと。

仮想リソースが提供されるプラットフォームは、一般的にクラウドコンピューティング管理システムで管理され、通信管理システムへ、直接、公開されない可能性がある。

従って、クラウドコンピューティングは、通信事業者の管理に新しい側面をもたらす。

- クラウドコンピューティングの役割及び副次的役割は、[ITU-T Y.3502]の第 7.2.2 節を参照のこと。
- クラウドコンピューティングマルチレイヤ機能は、開発環境、試験環境、及びクラウドコンピューティング OSS/BSS 機能とともに、[ITU-T Y.3502]の第 7.3.3 節を参照のこと。

- クラウドサービスは、[ITU-T Y.3502]の第 9.2.3 節を参照のこと。
- クラウドコンピューティングリソースは、[ITU-T Y.3502]の第 9.2.4 節を参照のこと。

## 7. 目標

通信業界の観点から、クラウドコンピューティングに関する以下の管理目標を考慮する必要がある。

- 既存の通信管理フレームワークとともに、クラウドコンピューティングリソース及びサービスの統合的管理の実現。効果的にクラウドサービスを提供するため、通信 BSS/OSS 及びクラウド BSS/OSS は、通信ネットワークとともに、クラウドコンピューティングリソース及びサービスの包括的な管理を支援するため、適切に協調する必要がある。
- クラウドコンピューティングのネットワーク管理要件の実現。ITU-T Y.3510 及び ITU-T Y.3512 で定義されるように、ネットワークリソース(例：帯域幅、スイッチング及びルーティング、ネットワークアドレス)は、拡張可能で、トラフィックに動的に適応する必要がある。通信事業者は、クラウドサービスの様々な要件を満たすため、自己管理型及びオンデマンド型のネットワーク能力を提供し、クラウドサービスまたは CSC の直接の要求に動的制御を適用し、通信ネットワーク上でのその設定(ネットワーク帯域幅、プロトコル、符号化、セキュリティ方式等を含む)を適合させる必要がある。
- E2E のサービス品質管理の実現。E2E のサービス品質管理は、クラウドコンピューティングのリソース及びサービスを利用して配備される通信サービスのために不可欠なものである。通信サービスは、高可用性、高セキュリティ、及び優れたサービス体験(例：短応答時間、高サービス成功率)を必要とする。通信事業者は、E2E 通信サービスの品質及び CSC 体験を保証する目的で、クラウドサービスのリソース及びサービスを制御及び管理できる必要がある。

## 8. 概念ビュー及び管理レイヤリング

本節は、クラウドコンピューティング参照アーキテクチャ[ITU-T Y.3502]、クラウドコンピューティング管理レイヤ及びサービス管理インタフェース(SMI)アプローチに基づいたクラウドコンピューティング管理の概念ビューを定義する。

### 8.1 クラウドコンピューティング管理レイヤリング

図 8-1 に、クラウドコンピューティング管理の包括的なビューを示す。

クラウドコンピューティングシステムの管理レイヤを以下に示す。

- カスタマ管理。
- 製品管理。
- サービス管理。
- リソース管理。



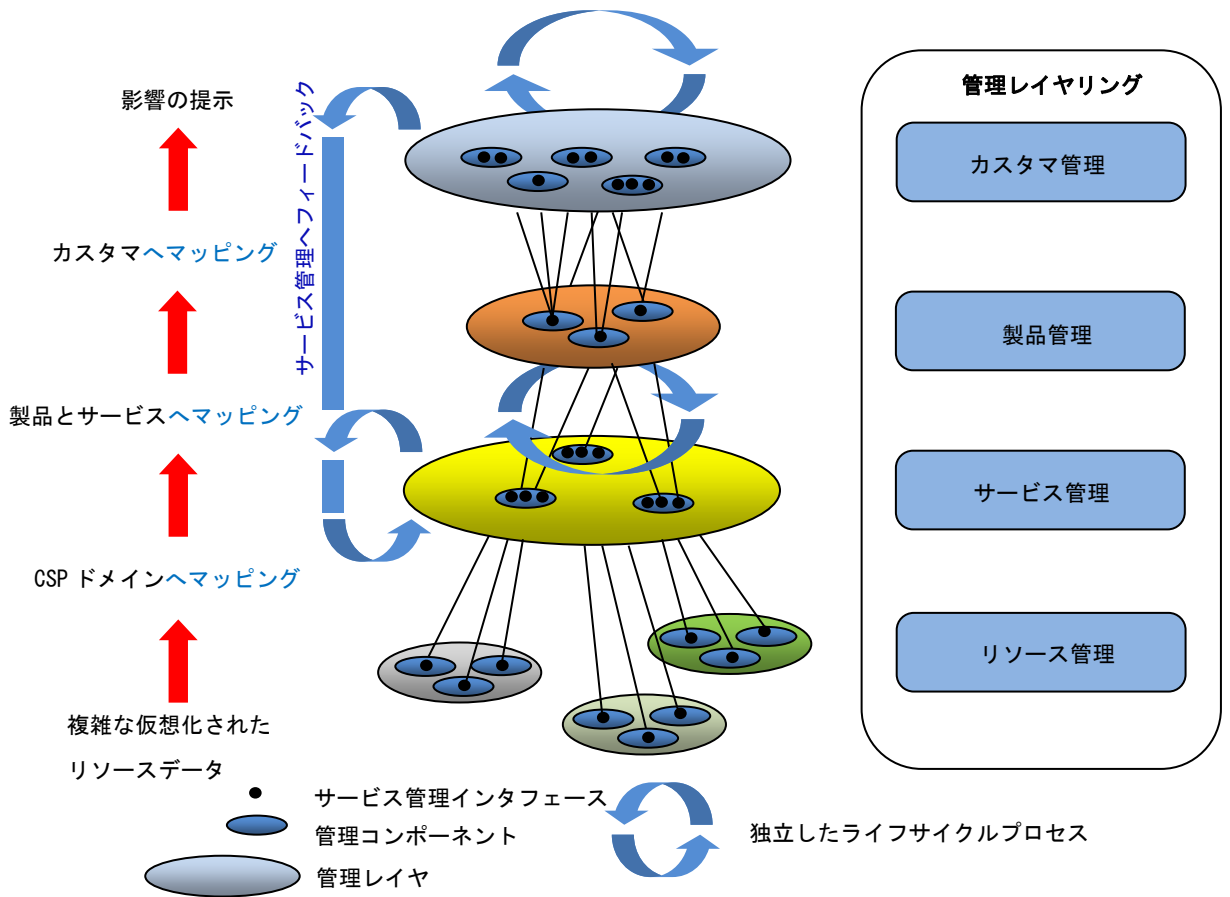


図 8-1 クラウドコンピューティング管理の包括的なビュー

図 8-1 に示すように、クラウドコンピューティング管理は、クラウドコンピューティングの参照アーキテクチャ [ITU-T Y.3502] で規定されたレイヤに関連付けて、完全な E2E 管理サービス連携を提供する SMI に基づいて実現される (第 6 節を参照のこと)。

管理レイヤは、管理システム内の抽象レベルを表現し、上位レイヤは低レベルの管理対象の要素またはコンポーネントと直接対話する必要はない。

ここで示す管理コンポーネントとは、管理レイヤ内の特定の領域を担当する管理機能の集合を示す。

SMI は、包括的な診断及び管理サービスが実現できるように、要素、コンポーネント、及びレイヤに管理情報及び測定情報 (テレメトリ) を一貫した問題内容として公開することを可能とする。

この概念を利用した複数のシナリオ例は、付録 I を参照のこと。

管理レイヤの目的を以下に記述する。

### 8.1.1 カスタマ管理レイヤ

カスタマ管理レイヤは、カスタマの要求に関する基礎知識を考慮し、カスタマとの関係の獲得、強化及び保持に必要な全ての機能を含む。

カスタマ管理レイヤの機能の詳細については、第 10.1 節を参照のこと。

### 8.1.2 製品管理レイヤ

製品管理レイヤは、既存の製品カタログを維持し、製品販売に必要な機能を提供するために必要な管理機能を含む。

製品管理レイヤの機能の詳細については、第 10.2 節を参照のこと。

### 8.1.3 サービス管理レイヤ

サービス管理レイヤは、クラウドサービスの知識に重点を置いており、カスタマから要求される、またはカスタマに提案するクラウドサービスの管理及び運用に必要な全ての機能を含む。焦点は、基盤となるリソース管理とは対照的に、クラウドサービスの提供と管理にある。

このレイヤは、サービスインスタンス管理のようなクラウドサービス提供、及びサービス監視及び問題処理のようなクラウドサービスの運用及びサービス品質の保証に責任を負う。

サービス管理レイヤの機能の詳細については、第 10.3 節を参照のこと。

### 8.1.4 リソース管理レイヤ

リソース管理レイヤは、リソース(アプリケーション、コンピューティング及びネットワーク基盤)の知識を維持し、カスタマから要求される、またはカスタマに提案するクラウドサービスを提供及び支援するために利用されるリソース(例：ネットワーク、IT システム、サーバ、ルータ)を管理することを担う。

リソース管理レイヤの機能の詳細については、第 10.4 節を参照のこと。

## 8.2 サービス管理インタフェース

SMI ベースのアプローチは、従来の通信環境及びクラウドコンピューティング環境を統合するため、CSP の異なるドメインにまたがって、公開されるクラウドコンピューティングサービスの一貫した E2E 管理を可能とする手段を提供する。

SMI の能力は、以下を含む。

- クラウドサービスの活性化、すなわち、クラウドサービスを特定のコンテキストに利用可能にすること(クラウドサービスインスタンスを配備すること)。
- クラウドサービスのプロビジョニング、すなわち、クラウドサービスインスタンスの設定構築。
- クラウドサービスインスタンスの状態監視、すなわち特定のクラウドサービスインスタンスのライフサイクル管理に関して、履歴及び現在の状態の照会。
- クラウドサービスインスタンスの利用監視、すなわちクラウドサービスインスタンスからの利用メトリックスの照会、利用メトリックス報告または警報の取得(例：メトリックス状況が通知を意味する場合)。
- クラウドサービスインスタンスのヘルス監視、すなわちクラウドサービスインスタンスからのヘルスメトリックスの照会。
- クラウドサービスインスタンスの更新、すなわちクラウドサービスインスタンスの設定またはライフサイクル管理状態の変更。
- クラウドサービスの非活性化、すなわちクラウドサービスを利用不可能とすること。

様々なクラウドコンピューティングの参照アーキテクチャのレイヤにわたり、SMI ベースのモデルをどのように利用できるかの詳細な説明は、付属資料 A に示す。

## 8.3 クラウドコンピューティング参照アーキテクチャ

図 8-2 に、第 8.1 節で説明した管理レイヤと[ITU-T Y.3502]で定義されたクラウドコンピューティング参照

アーキテクチャの BSS 及び OSS コンポーネントとの関係を記述する。

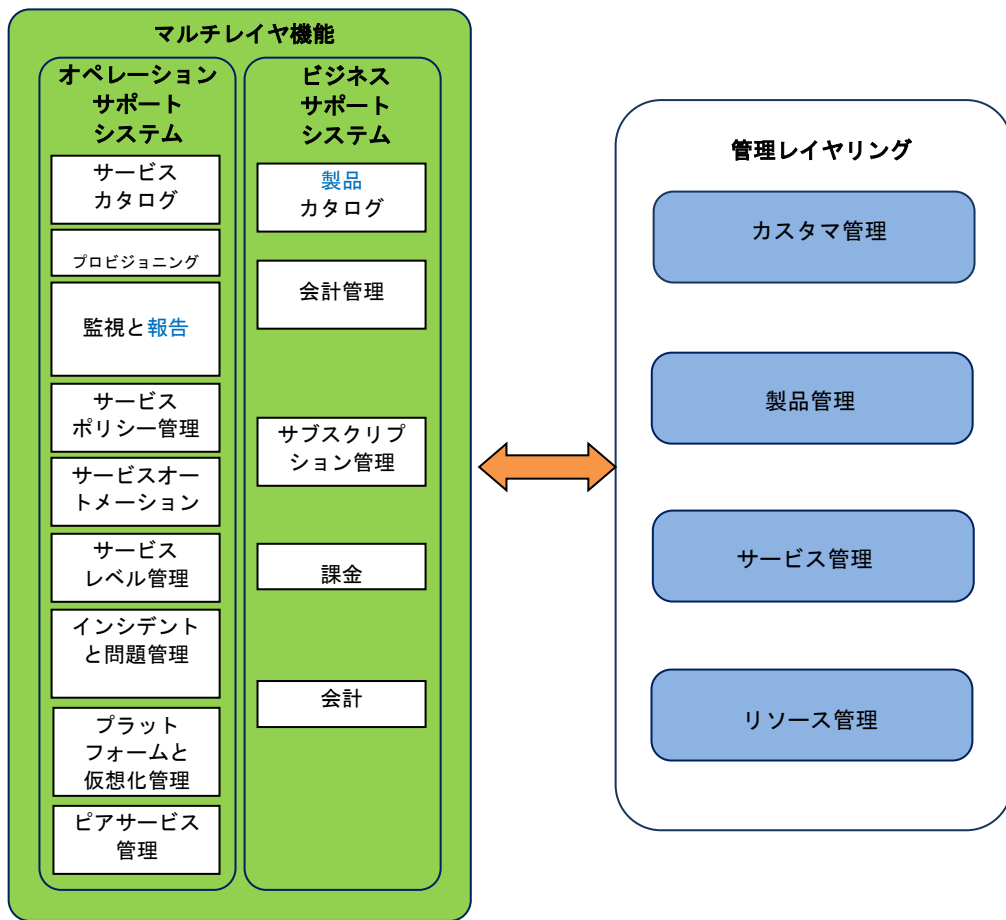


図 8-2 BSS/OSS コンポーネントと管理レイヤリングとの関係

クラウドコンピューティング管理レイヤは、クラウドコンピューティングのリソース及びサービスを提供、運用及び管理するためのクラウドコンピューティングの管理要件を支援し、カスタマ管理、製品管理、サービス管理及びリソース管理で構成される。OSS の機能コンポーネントには、カスタマに提供されるクラウドサービスを管理及び制御するために必要な運用関係の管理機能が含まれる ([ITU-T Y.3502]の第 9.2.5.3 節を参照のこと)。BSS の機能コンポーネントには、カスタマ及び支援プロセスを扱う一連のビジネス関連の管理機能が含まれる ([ITU-T Y.3502]の第 9.2.5.4 節を参照のこと)。

図 8-3 は、クラウドコンピューティング参照アーキテクチャの OSS 及び BSS コンポーネントが、第 8 節のクラウドコンピューティング管理の概念ビューの異なる管理レイヤで更に分割されることを示す。

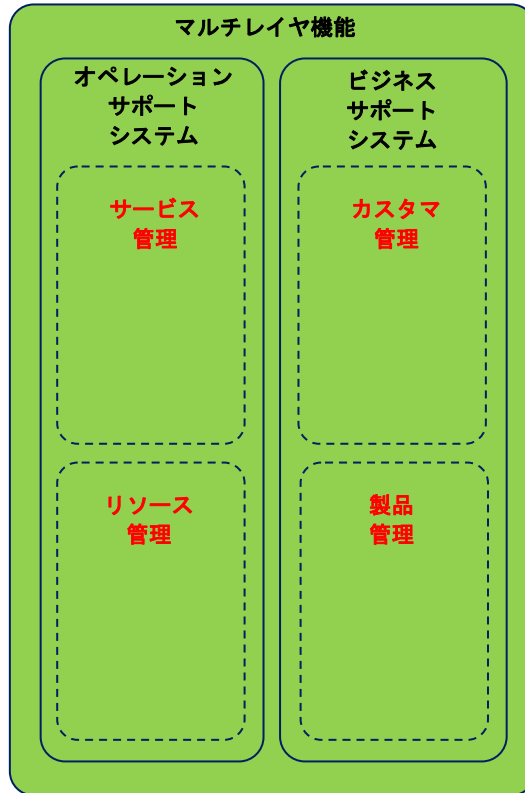


図 8-3 管理レイヤ上の BSS/OSS コンポーネントの割当

### 9. E2E クラウドコンピューティング管理のための共通モデル

本節で、クラウドコンピューティング参照アーキテクチャの全レイヤのための、SMI に基づいた共通管理モデルについて記述する。これにより、ソリューション開発のための技術、ランタイム、プログラミング言語、ツールの選択とは独立して、マルチクラウドコンピューティング環境における E2E クラウドコンピューティングアプリケーション及びソリューションの管理が可能となる。この共通管理モデルは、E2E クラウド統合通信管理の概念も示している。

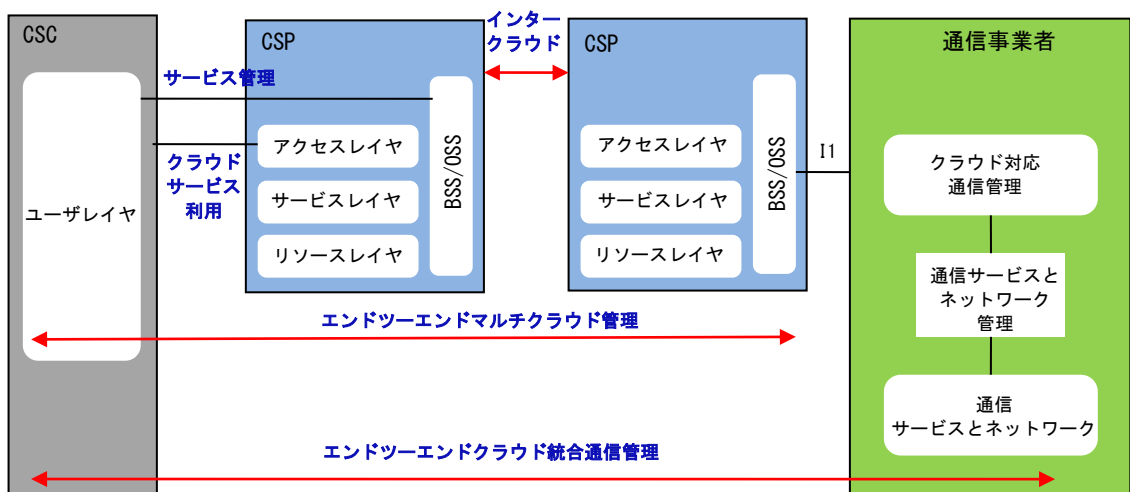


図 9-1 E2E クラウドコンピューティング管理の共通モデル

図 9-1 は、CSC、1 つ以上の CSP、及び通信事業者のサービス及びリソース管理連携に基づいている。ブラックアウトラインの四角いボックスは、E2E クラウドコンピューティング管理の一般的なモデルに係る様々な関係者を表している。

「インタークラウド」という用語は、[ITU-T Y.3511]に従って利用され、2 つ以上の CSP のクラウドサービスの統合を意味する。

本勧告で利用されている「マルチクラウド」という用語は、特定のクラウドサービスを提供する 1 つ以上のクラウドサービスプロバイダの全体的な E2E 管理を含む([ITU-T Y.3502], [ITU-T Y.3520], [ITU-T X.1601]を参照のこと)。

「クラウド対応」という用語は、ここでは、クラウドベースの設備を管理できる通信管理の要件を表現するために利用される。この能力は、CSP の BSS/OSS からクラウド対応の通信管理システムへの必要な情報を提供する管理インタフェース” II” を通じて、実現できる。管理インタフェース” II” は、本勧告の一連の SMI にあたる。

通信事業者は、クラウドサービスプロバイダとしての役割を持つかもしれない(図 9-2 を参照のこと)。

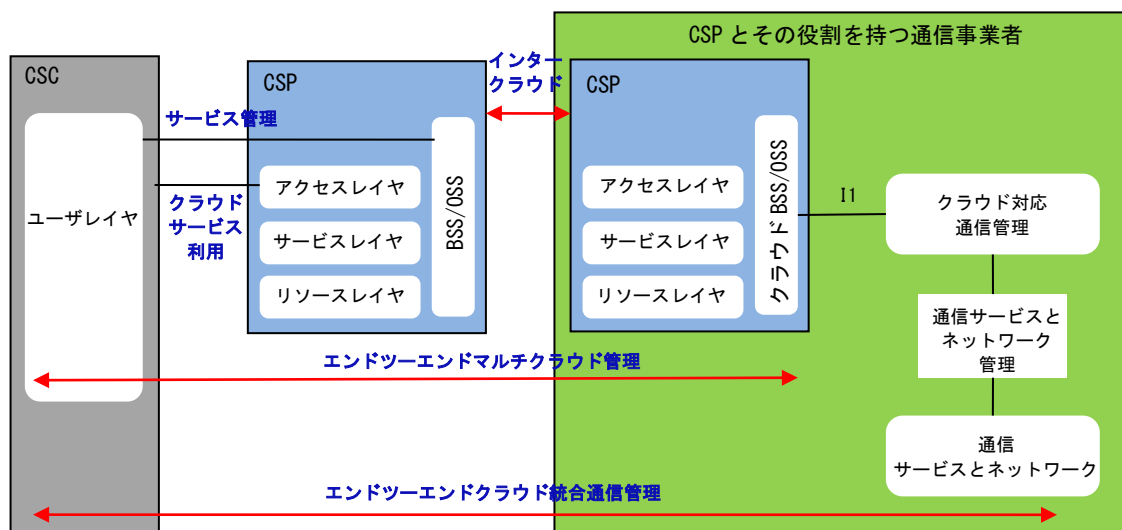


図 9-2 CSP としての役割を持つ通信事業者と E2E クラウドコンピューティング管理の共通モデル

この場合、” II” インタフェースは、通信事業者の内部に存在する。

E2E クラウドコンピューティング管理の共通モデルは、インタークラウド接続の特定の配置を意味するものではない。例えば、CSP の役割を果たす通信事業者は、CSC 及び他のクラウドサービス間、または[ITU-T Y.3511]に示される他のインタークラウドの役割の中間 CSP として役割を果たすことができる。

管理アーキテクチャは、この影響を受けない。

## 10. クラウドコンピューティング管理機能

本節は、クラウドコンピューティング管理のための機能を示す。図 10-1 に示すクラウドコンピューティング管理機能の高次の構成は、第 8.1 節で示したカスタマ管理、製品管理、サービス管理、及びリソース管理を含む管理レイヤリングに基づく。



図 10-1 クラウドコンピューティング管理機能の高次の構成

### 10.1 クラウドカスタマ管理機能

本節は、カスタマ要求実現、カスタマ保証及びカスタマリポジトリ機能を含むクラウドカスタマ管理機能を示す。クラウドカスタマ管理の詳細な機能は、図 10-2 に示す。

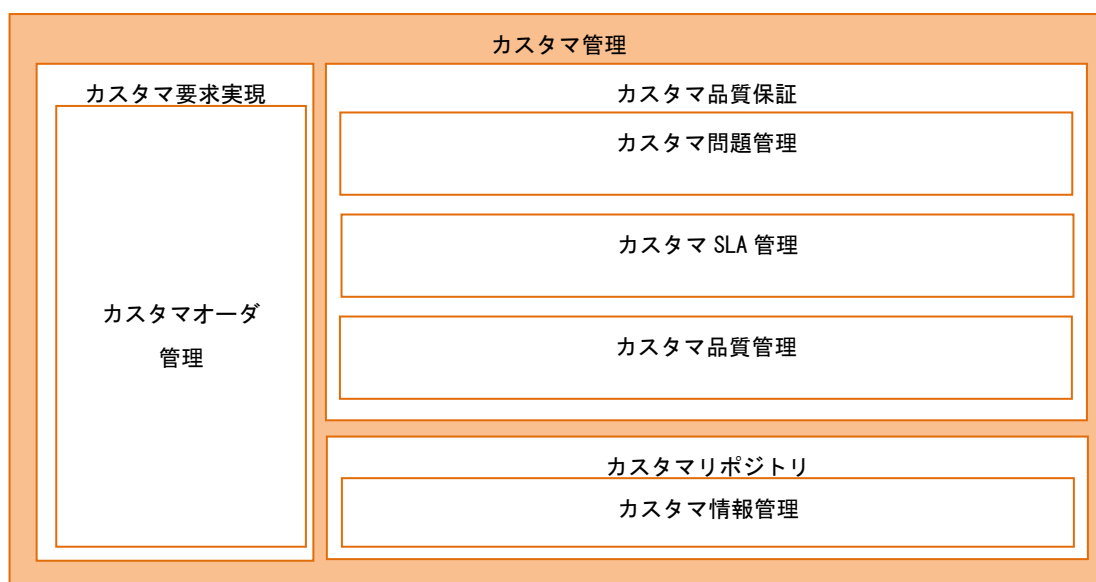


図 10-2 クラウドカスタマ管理に関する機能

### 10.1.1 カスタマ要求実現機能

これは、クラウドサービスカスタマの要求実現管理のための一連の機能を含む。これらの機能は、カスタマオーダー管理を含む。

#### 10.1.1.1 カスタマオーダー管理

カスタマオーダー管理は、製品に対するカスタマ要求の E2E ライフサイクル管理を担う。これは、カスタマオーダーの成立(ステップガイド、データ収集及び検証)、カスタマオーダーの発行、カスタマオーダーオーケストレーション及び全体的なカスタマオーダーライフサイクル管理を含む。

カスタマオーダー管理機能は、以下を含む。

- 1) カスタマオーダー成立。この機能は、製品に対するカスタマオーダーの獲得を担う。
- 2) カスタマオーダー分類。この機能は、カスタマオーダー要求を製品要求に分解する(例：バンドルデコンポジション)。
- 3) カスタマオーダー発行。この機能は、有効で完全なカスタマオーダーを発行し、そのオーダーを適切な在庫に格納する。
- 4) カスタマオーダー追跡及び管理。これは、カスタマオーダー分類によって分解されて分類された要求を追跡及び管理するために必要な機能を提供する。
- 5) カスタマオーダーオーケストレーション。この機能は、カスタマオーダー管理全体のワークフロー及びオーケストレーション能力を提供する。
- 6) カスタマオーダーライフサイクル管理。これは、成立から取消までのカスタマオーダーの追跡及び管理のために必要な機能を提供する。

### 10.1.2 カスタマ品質保証機能

これは、クラウドカスタマの品質保証管理のための一連の機能を含む。これらの機能は、カスタマ問題管理、カスタマ SLA 管理及びカスタマ品質管理を含む。

#### 10.1.2.1 カスタマ問題管理

この一連の機能は、カスタマから報告された問題を管理し、カスタマ(顧客)満足度のために問題を解決し、必要に応じて、カスタマへ、意味のある状態を提供することを担う。これらの機能は、カスタマ問題受付及び確認、カスタマ問題ライフサイクル管理、カスタマ問題診断、カスタマ問題解決及びカスタマ問題報告を含む。

#### 10.1.2.2 カスタマ SLA 管理

カスタマ SLA 管理は、CSC 及び CSP 間で作成されたクラウド SLA が確実に満たされるための必要な機能を含む。これは、他の場所で実施された測定の処理、測定値の確認、合意内容が満たされなかったときの適切な処置を含む。これらの機能は、カスタマ SLA 問題受付、カスタマ SLA 分析、及びカスタマ SLA 報告を含む。

#### 10.1.2.3 カスタマ品質管理

カスタマ品質管理により、CSP は、CSC との取引、対話及び活動から得られたカスタマ(顧客)洞察力を活用し、CSC に個別化された方法で対応し、独自のカスタマ体験の提供を可能とする。これらの機能は、カスタマプロファイリング(例：カスタマプロファイル照会、カスタマ行動追跡、予測)、カスタマ体験監視、カスタマ(顧客)満足度検証及びカスタマ運用意思決定を含む。

### 10.1.3 カスタマリポジトリ機能

この一連は、カスタマ情報管理の機能を含む。

#### 10.1.3.1 カスタマ情報管理

カスタマ情報管理は、矛盾無く、正確で、完全なカスタマの CSP ビューを保証する。これは、カスタマサブスクリプション管理、カスタマプロフィール管理(例：カスタマの関心や詳細の管理)及びカスタマ対応収集及び保存を含む。

### 10.2 クラウド製品管理機能

本節は、製品要求実現、製品品質保証、製品リポジトリを含むクラウド製品管理機能を示す。クラウド製品管理の詳細な機能は、図 10-3 に示す。

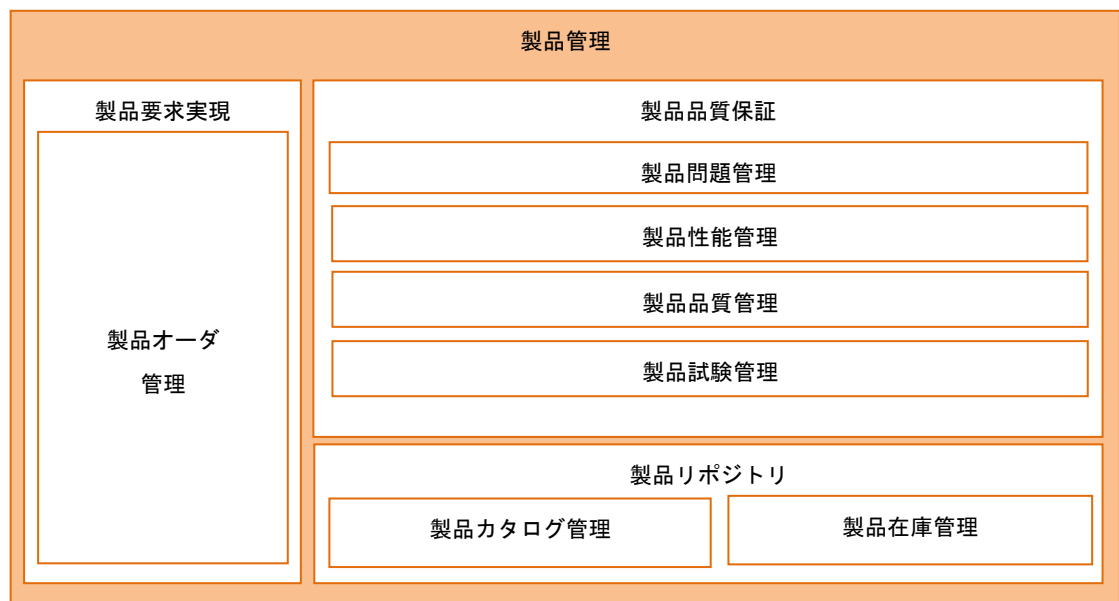


図 10-3 クラウド製品管理に関する機能

#### 10.2.1 製品要求実現機能

これは、クラウド製品の要求実現管理のための一連の機能を含む。これらの機能は、製品オーダー管理を含む。

##### 10.2.1.1 製品オーダー管理

製品オーダー管理は、製品オーダーのエンドツーエンドのライフサイクル管理を担う。

製品オーダー管理機能は、以下を含む。

- 1) 製品オーダー成立。この機能は、製品オーダー要求の獲得を担う。
- 2) 製品オーダー分類。この機能は、製品オーダーをサービスオーダー要求に分解し、各サービスオーダー要求を適切なサービスオーダー管理機能に分類する。
- 3) 製品オーダー発行。この機能は、有効で完全な製品オーダーを発行し、そのオーダーを適切な在庫に保存する。
- 4) 製品オーダー追跡と管理。製品オーダー分類によって分解されて、分類された要求を追跡及び管理するため



に必要な機能を提供する。

- 5) 製品オーダオーケストレーション。この機能は、製品オーダ管理全体のワークフロー及びオーケストレーション能力を提供する。

## 10.2.2 製品品質保証機能

これは、クラウド製品の品質保証管理のための一連の機能を含む。

### 10.2.2.1 製品問題管理

この一連の機能は、CSP サービス問題と同様に、製品に影響する CSC 問題への対処を担う。これらの機能は、製品問題について追跡及び報告し、効率的な方法で問題を分析及び解決する。

### 10.2.2.2 製品性能管理

製品性能管理は、それらの製品の属する市場の性能に基づいた、製品の効率性に関するデータや課題、製品そのものを収集及び分析する仕組みやツールを含む。

この一連の機能は、製品性能に関する監視、分析及び報告することを担う。これは、以下の機能を含む。

- 1) 性能監視。この機能は、製品パラメータごとの製品性能データの収集、監視を行う。
- 2) 性能分析。この機能は、製品性能の分析、評価を担う(製品性能監視から受け取ったデータの分析)。性能分析の例は、キャンペーンまたは製品容量分析に関する市場における性能に基づき製品性能を追跡することを含む。
- 3) 性能報告。この機能は、製品性能の報告(製品売上またはコスト報告など)を定期的またはオンデマンドで作成する。

### 10.2.2.3 製品品質管理

この一連の機能は、製品品質の監視と管理することを担う。これらは、確立した製品に対する品質関連の測定値を収集、比較することを可能とする。これは、以下の機能を含む。

- 1) 製品品質モデリング。この機能は、監視対象となる製品、製品品質の監視方法を設定する。
- 2) 製品品質監視。この機能は、確立した製品品質モデルによって決定される製品品質を収集及び監視する
- 3) 製品品質分析。この機能は、CSP によって提供される製品の品質を分析及び評価する。
- 4) 製品品質報告。この機能は、製品の品質に関する様々な報告を定期的またはオンデマンドで作成する。

### 10.2.2.4 製品試験管理

この一連の機能は、CSP に製品の品質試験を可能とする。これらの機能は、品質と性能に関連する指標を収集して比較する。その結果は、利害関係者に任意で利用可能とする。

## 10.2.3 製品リポジトリ機能

この一連は、製品カタログ管理と製品在庫管理の機能を含む。特定の機能の役割は、以下に示す。

### 10.2.3.1 製品カタログ管理

この一連の機能は、CSP に利用可能な製品とその関連特性(製品提供の特性、製品提供の有効期間、製品提供の説明など)を一覧化して管理することを可能とする。

### 10.2.3.2 製品在庫管理

この一連の機能は、CSPに既に配備され提供されているクラウド製品についての情報を維持することを可能とする。また、サービスの関係(他のサービスやサービスコンポーネントへのマッピング)を保存及び管理することを可能とする。

## 10.3 クラウドサービス管理機能

本節は、サービス要求実現、サービス品質保証、サービスリポジトリを含むクラウドサービス管理機能を示す。サービス管理の詳細な機能は、図 10-4 に示す。

注 — 「サービスオーダー管理」は、CSPにより提供されるクラウドサービスのためのCSC要求の取得、整理、追跡及び満足するプロセスに対応する。

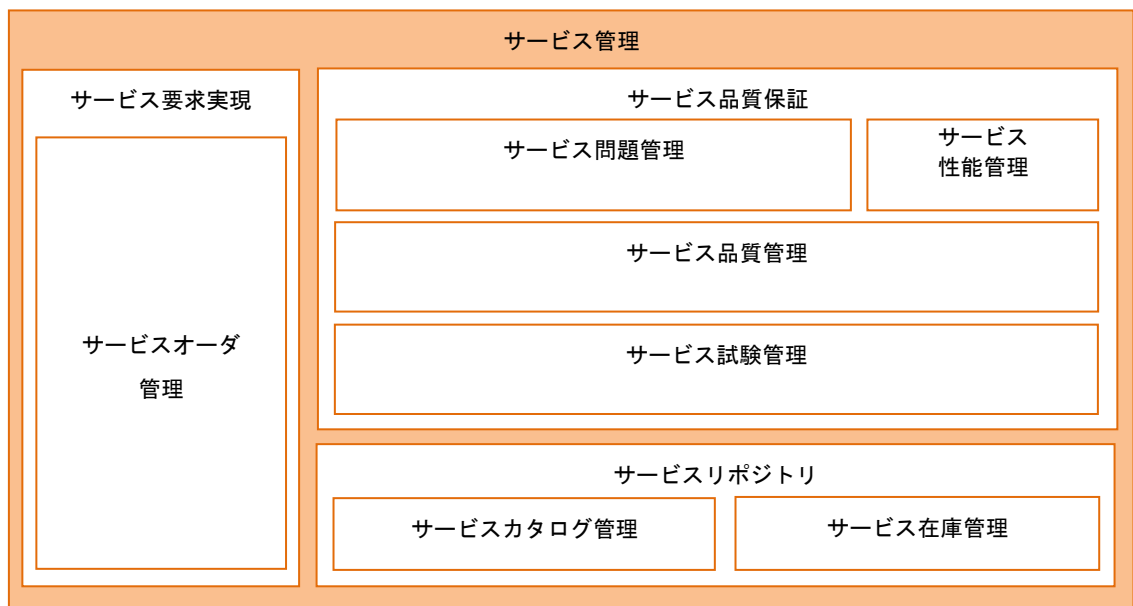


図 10-4 クラウドサービス管理に関する機能

### 10.3.1 サービス要求実現機能

これは、クラウドサービスの要求実現のための一連の機能を含む。これらの機能は、サービスオーダー管理を含む。

#### 10.3.1.1 サービスオーダー管理

サービスオーダー管理は、CSC要件(例：クラウドSLA)を考慮したクラウドサービスの管理に一連の機能を提供する。この一連は、以下の機能を含む。

- 1) サービスオーダーのオーケストレーションと分類。この機能は、サービスオーダー管理全体のオーケストレーションを提供する。クラウドサービスオーダーをリソースオーダー要求に分解し、サービスオーダーをプロビジョニングするための各要求に分類する。また、これらの分類された要求を追跡及び管理するために必要な機能を提供する。例：様々なリソースオーダーを完了するまで追跡し、必要に応じてリソースオーダーのプロビジョニングを行い、サービスオーダー全体の状態を提供する。
- 2) サービス割当。この機能は、サービスを支援するために必要な設備の利用可能性を決定する。
- 3) サービスオーダー追跡とライフサイクル管理。この機能は、有効で完全なサービスオーダーを発行し、サー

ビスオーダーを適切なリポジトリに保存する。

- 4) サービスオーダー成立。この機能は、完全で有効なサービスオーダーを確定する。サービスカタログとインストール基盤、及びプロビジョニング規則に従って、クラウドサービスのオーダー要求を検証する。また、サービスオーダーで指定されたクラウドサービスが、CSP プラットフォームや基盤の観点から利用可能及び実行可能であることを検証する。
- 5) サービス活性化。この機能は、特定のサービス設定に基づいたクラウドサービスの活性化を担う。

### 10.3.2 サービス品質保証機能

これは、クラウドサービスの品質保証管理のための一連の機能を含む。これらの機能は、サービス問題管理、サービス性能管理、サービス品質管理及びサービス試験管理を含む。

#### 10.3.2.1 サービス問題管理

この一連の機能は、CSP 基盤障害と同様に、サービスに影響する CSC 問題を受けることを担う。これらの機能は、サービスの問題を効率的な方法で解決し、これらの問題を追跡及び報告する。これは、以下の機能を含む。

- 1) サービス問題受付。この機能は、サービスに影響を及ぼすと判断された問題を受け付ける。
- 2) サービス問題監視。この機能は、クラウドサービスの運用状態を監視する。
- 3) サービス問題分析。この機能は、サービスの問題を診断する。CSC の問題とリソース障害を関連付け、サービス問題を適切に優先付ける。
- 4) サービス問題修復と解決。この機能は、サービス問題を可能な限り効率的に通常運用状態に復元する。
- 5) サービス問題追跡と管理。この機能は、サービス問題が割当、調整、効率的な復元、及び必要に応じてエスカレーションが行われることを保証する。
- 6) サービス問題報告。この機能は、サービス問題の状態を報告する。これは、運用報告、管理報告、様々な指標に対する報告、その他の関連する管理機能及び運用機能に必要な情報を含む。

#### 10.3.2.2 サービス性能管理

この一連の機能は、E2E サービス品質の監視、分析、報告作成することを担う。これは、以下の機能を含む。

- 1) 性能監視。この機能は、サービスの性能パラメータを収集して監視する。
- 2) 性能分析。この機能は、サービス性能の分析と評価(サービス性能監視から受け取ったデータの分析、変化原因の特定、性能調整操作の提供)を担う。
- 3) 性能報告。この機能により、定期的またはオンデマンドでサービス性能を報告する。

#### 10.3.2.3 サービス品質管理

この一連の機能は、エンドツーエンドのサービス品質の監視と管理することを担う。これらは、確立したサービスに対して品質関連の測定値を収集、比較することを可能とする。その結果は、任意で利害関係者に公開する。これは、以下の機能を含む。

- 1) サービス品質モデリング。この機能は、サービス品質の観点から何をどのように監視するかを確立する。これは、サービス品質モデルの定義と、定義に必要な主要品質指標(KQI)とサービスレベル目標(SLO)を確立し、CSC 契約またはサービス定義からの内容を受け入れ、監視するためのデータソースを確立することを含む。
- 2) サービス品質監視。この機能は、確立したサービス品質モデルによって決定されるサービス品質を収集

及び監視する。

- 3) サービス品質分析。この機能は、CSP によって提供されるサービスの品質を分析及び評価する。
- 4) サービス品質報告。この機能により、サービス品質に関する様々な報告が生成され、定期的またはオンデマンドで利用可能とする。

#### 10.3.2.4 サービス試験管理

この一連の機能は、CSP にサービスの品質を試験することを可能とする。これらは、品質と性能に関連する指標を収集して比較することを可能とする。その結果は、利害関係者に任意で利用可能とする。これは、以下の機能を含む。

- 1) サービス試験戦略とポリシー管理。この機能は、様々なサービス試験を実行するための戦略を定義するルールを管理する。
- 2) サービス試験ライフサイクル管理。この機能は、サービス試験のエンドツーエンドライフサイクルを管理する。
- 3) サービス試験コマンド及び制御。この機能は、サービス試験環境へのアクセス、コマンド、及び制御方法を提供する。
- 4) サービス試験サービス。この機能は、試験能力にアクセスする手段を提供する。

#### 10.3.3 サービスリポジトリ機能

この一連は、サービスカタログ管理とサービス在庫管理の機能を含む。  
特定の機能の役割は、以下に示す。

##### 10.3.3.1 サービスカタログ管理

この一連の機能は、CSP に利用可能なサービスを一覧化して管理することを可能とする。

##### 10.3.3.2 サービス在庫管理

この一連の機能は、CSP に既に配備され、提供されているクラウドサービスについて情報を維持することを可能とする。また、サービスの関係性(特定のサービスを実装するために使用されるリソースへのマッピングだけでなく、他のサービス及び/またはサービスコンポーネントへのマッピング)を保存及び管理することを可能とする。

#### 10.4 クラウドコンピューティングリソース管理機能

本節は、クラウドサービスの支援のためのリソース管理に関する機能を示す。これは、リソース要求実現、リソース品質保証、リソース課金と会計及びリソースリポジトリを含む。リソース管理に関するこれらの機能は、図 10-5 に示す。

注 — 「リソースオーダ管理」は、CSP が提供するクラウドサービスのためのリソース要求の取得、整理、追跡及び満足するプロセスに対応する。

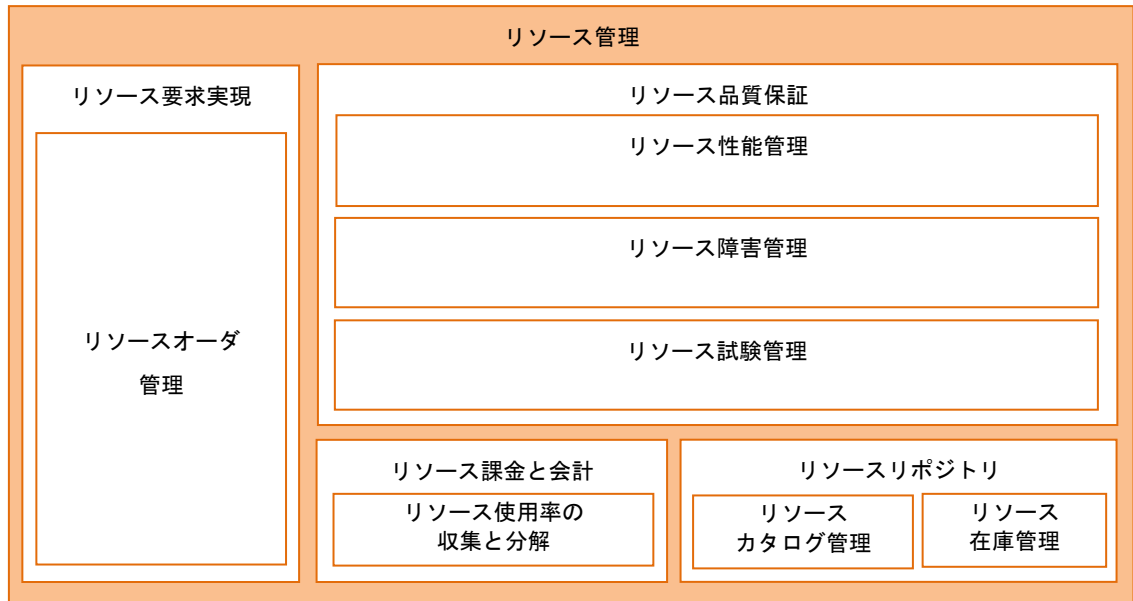


図 10-5 クラウドコンピューティングリソース管理に関する機能

#### 10.4.1 リソース要求実現機能

これは、クラウドサービスを支援するためのリソース要求実現管理のための一連の機能を含む。これらの機能は、リソースオーダー管理を含む。

##### 10.4.1.1 リソースオーダー管理

この一連の機能は、リソースオーダー要求のエンドツーエンドライフサイクルを管理する。これは、リソースの利用可能性及びリソースオーダー要求の検証を含む。

注 リソースオーダー管理機能は、通常、サービスオーダー管理及びリソースレイヤ機能と通信する。リソースオーダーオーケストレーション処理中(特に完了時)に、サービスオーダー管理機能に通知を出すことを可能とする。その通知は、サービスオーダー管理機能の他の手順(例:リソースオーダー完了)のトリガーとなる。リソースオーダー管理機能は、以下を含む。

- 1) リソースオーダーオーケストレーションと分類。この機能は、リソースオーダー管理全体のワークフロー及びオーケストレーション能力を提供する。この機能は、リソースオーダーを分類する機能を含む。また、全体的な順序を追跡するのと同様に、リソース全体の順序を追跡及び管理する機能を提供する。
- 2) リソースオーダー検証。この機能は、契約、カタログ、及びプロビジョニングルールに基づくリソースオーダー要求を検証する。
- 3) リソースオーダートラッキングとライフサイクル管理。この機能は、有効で完全なリソースオーダーを発行し、そのオーダーを適切なリポジトリに保存する。
- 4) リソース割当。この機能は、サービスオーダーを支援するために必要なリソース設定を決定する。

#### 10.4.2 リソース品質保証機能

この一連の機能は、クラウドサービスを支えるリソースの品質保証管理を含む。これらの機能は、リソース性能管理、リソース障害管理及びリソース試験管理を含む。特定の機能の役割は、以下に示す。

#### 10.4.2.1 リソース性能管理

この一連の機能は、CSP リソースの性能監視、分析、及び報告を行う。

これは、以下の機能を含む。

- 1) リソース性能監視。この機能は、データ収集及び CSP リソースの性能監視を支援する。
- 2) リソース性能分析。この機能は、様々な CSP リソースの性能を分析する。
- 3) リソース性能管理レポート。この機能は、CSP リソースの性能についての報告を生成する。

#### 10.4.2.2 リソース障害管理

この一連の機能は、CSP リソースに関連した障害の管理を担う。

これは、以下の機能を含む。

- 1) リソース障害監視。この機能は、リソースレイヤの運用状態を収集し監視する。
- 2) リソース障害分析。この機能は、リソースレイヤにおける様々な障害イベントを関連付け分析する。
- 3) リソース障害修復及び回復。この機能は、障害したリソースの修繕または交換を担う。
- 4) リソース障害レポート。この機能は、リソースレイヤ内部における様々な障害についての報告を提供する。

#### 10.4.2.3 リソース試験管理

この一連の機能は、様々なリソースが適切に動作していることを確認することに重点を置いたものである。

これは、以下の機能を含む：

- 1) リソース試験戦略及びポリシー管理。この機能は、様々なリソース試験の実施戦略を定義するルールを管理する。
- 2) リソース試験ライフサイクル管理。この機能は、リソースの試験の E2E ライフサイクルを管理する。
- 3) リソース試験コマンド及び制御。この機能は、リソース試験環境へのアクセスとコマンドを提供し、当該環境を制御する。
- 4) リソース試験サービス。この機能は、試験能力へのアクセス手段を提供する。

#### 10.4.3 リソース課金及び会計

この一連の機能は、サービスのリソース利用管理を含む。これは、利用情報収集及び分類を含む。

##### 10.4.3.1 リソース利用情報収集及び分類

この一連の機能は、リソースから様々なプロセス(課金、法的コンプライアンス、及びサービス品質保証など)への利用イベントの流通に用いられる。利用イベントレコードは、収集され、処理され、編集され、関連付けられ、情報付加され、整形された上で上位機能へと分配される。

#### 10.4.4 リソースリポジトリ機能

これは、サービスのリソースリポジトリのための一連の機能を含む。これらの機能は、リソースカタログ管理及びリソース在庫管理を含む。

##### 10.4.4.1 リソースカタログ管理

この一連の機能は、CSP 内のリソース一覧のリポジトリを定め、新しいエンティティと支援データを設計、作成、強化及びマッピングする機能を含む。

#### 10.4.4.2 リソース在庫管理

この一連の機能は、サービス及び製品の実現のため、利用可能な全 CSP リソースの情報を管理する。

##### 1 1. セキュリティの考慮

クラウドコンピューティング環境(インタークラウドコンピューティングを含む)におけるセキュリティの側面は、[ITU-T X.1601]の CSP のセキュリティの課題によって対応される。[ITU-T X.1601]は、セキュリティの脅威と課題を分析しており、これらの脅威を緩和し、セキュリティの課題を解決する能力について述べている。

付属資料 A

様々なクラウドアーキテクチャレイヤに跨る SMI ベースモデルの利用  
(本付属資料は、本勧告の構成の一部である)

本付属資料では、様々なクラウドコンピューティングアーキテクチャレイヤを跨って使われうる SMI ベースのモデルについて述べる。

下図に、E2E SMI の概念からクラウドコンピューティング参照アーキテクチャ[ITU-T Y.3502]へのマッピングの例を示す。

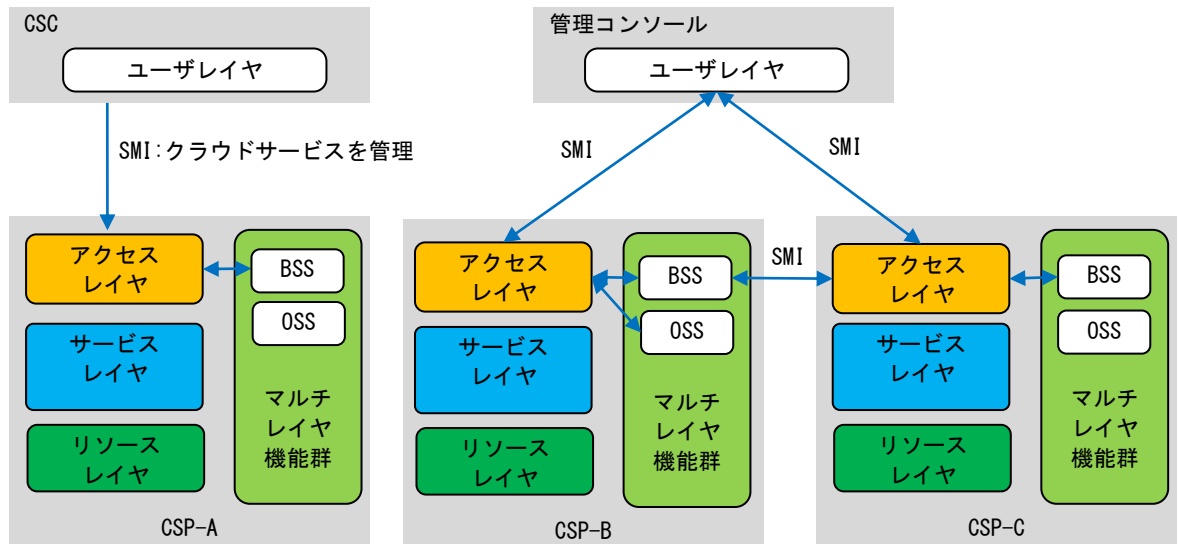


図 A.1 –SMI からクラウドコンピューティング参照アーキテクチャへのマッピング例

図 A.1 に複数 SMI の例を示す。

第一に、企業 CSC のクラウドサービスへの管理インターフェース([ITU-T Y.3520]で“クラウドサービスを管理”と記載)は、SMI として実現される。本インターフェースは、接続とアクセス制御を目的に、アクセスレイヤを経由して、ルーティングされる。

第二に、[ITU-T Y.3520]に示されているようにインタークラウドシナリオ[ITU-T Y.3511]の支援するため、各 CSP は別の CSC として振る舞うことにより、上記の第一と同様の SMI を用いることができる。上の図の CSP-B(CSU として振る舞う)の BSS と CSP-C のアクセスレイヤの間の SMI がこれもあたる。これは、必要に応じて、追加の CSP を通じてカスケード接続も可能である。

第三に、オペレータの管理コンソールは、異なる複数サービスやプロバイダのため複数の SMI を用いてもよい。参照アーキテクチャにおいては、このようなコンソールは CSC としても振る舞う。ただし、この CSC は、かなり特殊な CSC である。

このように同じ SMI の概念[ITU-T Y.3520]が、いずれの場合でも用いられている。



## E2E クラウドコンピューティング管理の実施例

(本付録は、本報告の構成要素ではない)

### I.1 イントロダクション

本付録は、第 8 節と第 9 節の概念ビューと共通モデルを受けてクラウドコンピューティング管理システムが実際どのように機能するかを示すものである。

### I.2 垂直的管理 対 水平的管理

本報告は、図 8-1 の BSS/OSS 内における垂直的關係とともに、第 9 節で各管理レイヤ内の CSP 間の水平的關係についても述べている。

垂直的インタフェースも水平的インタフェースも SMI として実現されるが、単一 CSP のシステムにおける管理レイヤ間の垂直的インタフェースは、独自の実現となる可能性がある。

### I.3 オーケストレーションされた管理の振る舞い

E2E クラウドコンピューティング管理の実現のために、オーケストレーションが複数のレベルで求められる。各々のケースにおいて、これは、上位レイヤ構成の実装手段として、複数の管理オブジェクトの生成または管理からなる。オーケストレーションは、直接的にはサービスレイヤで動作するが(例えば、インフラストラクチャズアサービス(IaaS)サービス内での仮想マシン(VM)の生成に関連して、VM を支援するために必要なストレージオブジェクトを自動生成させてもよい)、これは管理システムの上位レイヤにおいても動作する可能性がある。下記の例(I.5 節)がそのケースに該当する。

### I.4 監視及び診断

SMI インタフェースは、単一のクラウドコンピューティングシステム内の監視及び診断に用いることもでき、また、([ITU-T Y.3520]の)複数クラウドシナリオにも拡張可能である。これは、複数クラウドサービス全体の集計された性能測定、報告、障害検出、及び根本原因分析を可能とする。

### I.5 E2E クラウドコンピューティング管理の例

この例では、複数の企業カスタマに研修コンテンツを届ける目的で設計されたビデオストリーミングサービスの場合をとり上げる。

あるクラウドサービスプロバイダでは、カスタマに対して“ビデオストリーミングプラットフォーム”製品を提供している。この製品は、以下を提供する。

- 1) コンテンツ管理、カタログ作成、メタデータ管理を含むビデオコンテンツを格納するためのストレージプラットフォーム(ライブラリ)。
- 2) 様々なフォーマットのビデオをライブラリに格納するために、変換コーディングし、アップロード可能とするビデオインジェクションサービス。
- 3) デジタル著作権管理、サブスクリプション、支払、与信、及び課金を含むサブスクリプション管理システム。
- 4) 統計、トレンド、及びユーザ行動を含むサービス利用監視。
- 5) コンテンツ配信ネットワーク経由のコンテンツのクラウドへのアップロード、及びエンドユーザに対する効率的なコンテンツのストリーミングの両方のための管理されたネットワークの接続性。

これらサービスをバンドルにて購入したい企業は、容量、スループット等の様々な選択を含む単一の製品オーダーを行うだけでよい。

図 I.1 に E2E クラウドコンピューティング管理の実施例を示す。

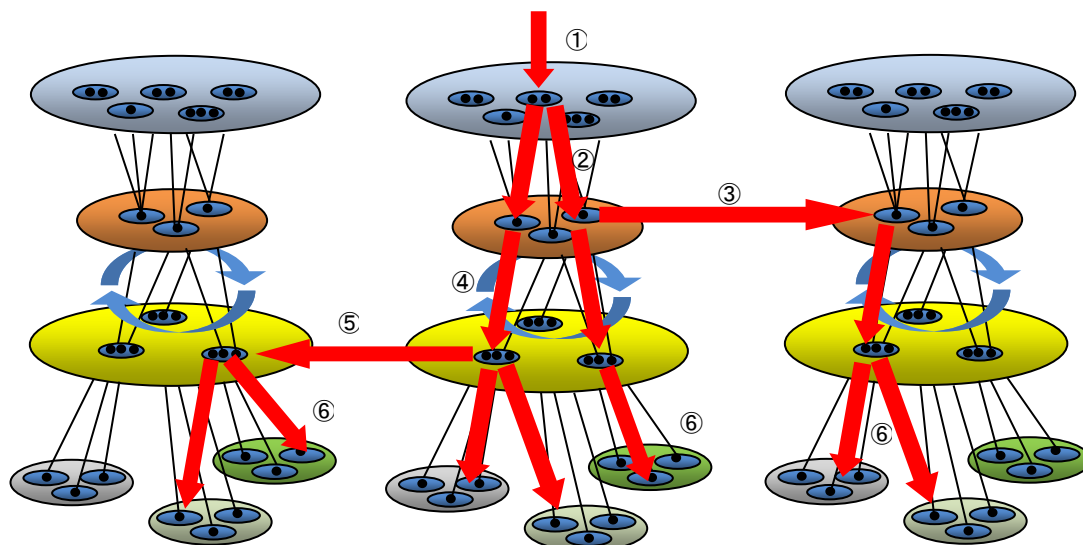


図 I.1 E2E クラウドコンピューティング管理の実施例

注 一この図はクラウドコンピューティング管理の包括的なビューに基づくものである。第 8 節を参照のこと。

図 I.1 の各段階を以下に示す。

- 1) CSC がパッケージ全体の注文を行う。
- 2) カスタマ管理がオーダーの有効性を確認し、パッケージ全体に適用すべき SLA を決定し、製品管理レイヤにおける各製品オブジェクトを起動する。これらは、ネットワーク製品とクラウド製品の 2 つがある。
- 3) ネットワーク製品管理がサービス全体として必要な端点とネットワーク特性を特定し、CSP サービスレイヤにおいてネットワークアズアサービス(NaaS)を生成する。また、別の CSP から広域通信の接続性を含む NaaS サービス生成の要求も行う。これは、NaaS サービスのインスタンス化をもう一方の CSP において SMI ベースで要求することでなされる。その上で、内部及び外部の NaaS インスタンスは、全体目的に適用 SLA にて合意済みの端点と相互接続される。
- 4) ビデオクラウド製品は、クラウドサービスの集合のオーケストレーションを行う。このサービスの集合には、ビデオプロセッシング、ストレージ、コンテンツ管理、課金やサブスクリプション業務のソフトウェアアズアサービス(SaaS)等が含まれる。
- 5) ビデオ処理サービスは、カスタマから要求された一部のビデオフォーマットを直接扱う能力を持たないため、専門のプラットフォームアズアサービス(PaaS)にその能力を要求する。この PaaS は、コンテンツプラットフォームで動作する必要なコードが提供される。
- 6) 起動された各サービスは、必要なクラウドコンピューティングリソースの生成と管理を担う。これらは、コンピュート、ストレージ、及びネットワーキングのリソースも含む。各サービスは、また、それらのリソースの機能の監視、及び利用や性能、障害、SLA 違反の報告と、それを上位の管理レイヤにおける集約分析のため提供することも担う。

ビジネスと運用の目的のため、このように巨大かつ複雑なクラウドベースソリューションが要求され、インスタンス化され、全体管理が行われる。各 CSP 内ではオーケストレーションのロジックが差別化の鍵であるが、比較的単純な管理アーキテクチャとするため、個々の管理インタフェースは一般的な SMI アプローチに従う。

## 参考文献

[b-ITU-T M.60] Recommendation ITU-T M.60 (1993), Maintenance terminology and definitions.

[b-ITU-T M.3010] TTC 標準 JT-M3010 「通信管理ネットワークの原則：通信管理ネットワークの概要」第2版（2001年11月27日制定）

[b-ITU-T M.3050.0] TTC 標準 JT-M3050.0 「eTOM イントロダクション」第1版（2010年5月26日制定）

[b-ITU-T Y.3500] Recommendation ITU-T Y.3500 (2014), Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary.

[b-ITU-T Y.3501] Recommendation ITU-T Y.3501 (2013), Cloud computing framework and high-level requirements.

[b-TMF TR198] TM Forum TR198, Multi-Cloud Service Management Pack – Simple Management API (SMI) Developer Primer and Code Pack, V2.2. <<https://www.tmforum.org/?s=TR198>>