

# SLAに基づくクラウドサービス選択のための要求工学プロセスの提案

森下 月菜<sup>†</sup> 米澤 麻衣子<sup>†</sup> 中道 上<sup>‡</sup> 青山 幹雄<sup>‡</sup>

南山大学 数理情報学部 情報通信学科<sup>†</sup> 南山大学 情報理工学部 ソフトウェア工学科<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

本稿では、コンシューマの要求定義に基づき、クラウドサービスの選択を支援する要求工学プロセスを提案する。

## 2. 研究課題

コンシューマの求めるサービスレベルを満たすサービスを選択するための要求定義プロセスが存在しないことが課題である。サービスを選択するには、提供されるサービスレベルを、SLA を用いて確認することが必要である。しかし、既存の要求工学プロセスでは、サービスレベルを含めた要求定義が困難である。

## 3. 関連研究

### 3.1. SLA

SLA のガイドラインが公開されているが、NIST のクラウド定義のクラウドの3層構造に関しては、まだ不十分である。

### 3.2. サービス選択に対するゴール指向要求アプローチ

クラウドサービス選択に対するゴール指向要求工学アプローチが提案されているが、クラウドへの SLA の利用方法が明確でない[4]。

## 4. アプローチ

コンシューマにとって最適なクラウドサービスを選択するために SLA を用いる。SLA を利用するためには、サービスレベルを要求として獲得する必要がある。そのために、要求工学プロセスを拡張し、SLA を取り扱えるようにする。機能要求と非機能要求を SLA と照合し、サービスを絞り込み、定量的に評価することで、最適なサービス選択を支援する。

## 5. 提案方法

### 5.1. 提案プロセス

REBOK[3]の要求工学プロセスに基づき、クラウドサービス選択のための新たな要求工学プロセスを定義する(図 1)。拡張するプロセスは、SLA 照合とサービス選択である。

SLA 照合では、SLA の項目とコンシューマの要求を照合し、サービスを評価する。サービス選択では、3 つの要素によるトレードオフによりサービスを選択する。

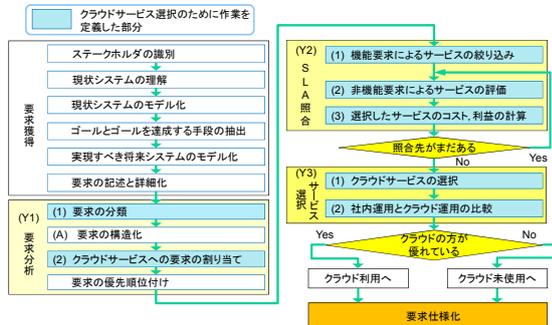


図 1 提案するクラウドサービス選択プロセス

Requirements Engineering Process for Selecting Cloud Services Based on Service Level Agreement  
<sup>†</sup>Tsukina Morishita, Maiko Yonezawa, Dep. of Information and Telecommunication Eng., Nanzan University.  
<sup>‡</sup>Noboru Nakamichi, Mikio Aoyama, Dep. of Software Eng., Nanzan University.

### 5.2. SLA のモデル化

現在 SLA には、一般的な SLA[1]と SaaS 向け SLA[2]の 2 つが存在する。しかし、これらは全てのサービス形態を網羅できていない。網羅できる SLA の要素を定義する必要がある。このような SLA の要素として、表 1 の 9 つを挙げる。

表 1 SLA の要素

No.	SLA の要素	要素の説明
1	前提条件	サービスを利用するために必要なものを記載。
2	役割と責任	ユーザとプロバイダの役割と責任を記載。
3	サービス内容の概要	何を行うサービスであるかを記載。
4	システム構成	システムの構成を表した図を記載。概要図も可。
5	ハードウェア、開発環境	サービスが提供する環境などについて記載。
6	サービスの詳細仕様	1の内容をより詳細に記載。
7	サービスレベル	各サービスレベル項目について、規定内容(定義と計算式)と測定単位、設定値、備考を記載。
8	サービスクレジット	サービスレベルを下回った場合の対応を記載。
9	サービスレベル補足	サービスレベル適用外の項目や7の補足を記載。

### 5.3. 要求分析

#### (1) 要求の分類

要求特性に着目し、要求を分類する。

ISO/IEC 25010 に基づき、非機能要求とサービスレベルの対応関係を定義する。主要な対応関係を、表 2 に示す。要求とサービスレベルとの対応付けは、図 1(Y1)-(A)で行う。

表 2 非機能要求とサービスレベルの対応関係

非機能要求 (ISO/IEC 25010)		サービスレベル	
品質特性	品質副特性	サービスレベル項目	分類
セキュリティ	秘匿性	通信の暗号化レベル	セキュリティ
	非否認	アプリケーションに関する第三者の評価	
	アカウントビリティ	情報取り扱い環境、公的認証取得の要件	
互換性	相互運用性	情報取得者の制限	拡張性
	外部接続性	カスタマイズ性	
保守性	変更性	障害監視間隔	信頼性
	解析性	平均故障間隔	
信頼性	成熟性	平均回復時間	性能
	回復性	平均復旧時間	
効率性	時間効率性	オンライン応答時間、バッチ処理時間	性能
	資源効率性	システム資源使用率	

#### (2) クラウドサービスへの要求の割り当て

NIST のクラウド定義より、SaaS は機能、PaaS は開発言語/ツール、IaaS はプロバイダ OS に対する要求が必要である。サービス形態毎に必要な要求を表 3 に示す。要求の割り当てを終えた後は SaaS の選択を対象として以降のプロセスを適用する。

表 3 サービス形態毎に割り当てる要求

要求項目	SaaS	PaaS	IaaS
機能	要求する機能 (例) スケジュール	-	-
開発言語/ツール	-	自社開発で使った言語/ツール (例) Java	-
プロバイダ OS	-	自社開発で用いていたサーバの OS (例) Windows Server 2008	-
クライアント OS	社内で使用している OS (例) Windows Vista Business Edition(32bit)		
非機能	要求する非機能 (例) CPU:2GHz, メモリ:1GB		

### 5.4. SLA 照合

#### (1) 機能要求によるサービスの絞り込み

分類した要求のうち、機能要求と非機能要求の制約を用い、SLA と照合してサービスを絞り込む。

#### (2) 非機能要求によるサービスの評価

非機能要求と絞り込まれたサービスの SLA 項目を照合し、サービスを評価する。

SLA 項目の状態に対する評価値を SLA 項目評価値と呼ぶ。SLA を評価した値を SLA 評価値と呼ぶ。

SLA 評価値の算定式を以下のように定義する(式 1).

$$\sum_{k=1}^n (\text{優先順位 } k \text{ の SLA 項目評価値}) \times (\text{優先順位 } k \text{ の逆数}) \quad (1)$$

(3) 選択したサービスのコスト, 利益の計算

現在選択している SLA を提供しているクラウドサービスのコスト, 利益を見積る.

### 5.5. サービス選択

(1) クラウドサービスの選択

サービスの機能と非機能の制約, SLA 評価値とその内容, サービスにかかるコストのトレードオフを行い, コンシューマにとって最適であると考えられるサービスを選択する.

(2) 社内運用とクラウド運用の比較

選択したサービスを利用する場合と, 社内運用をしていた場合とのコスト, 利益を比較する. 比較の結果, クラウドサービスが優れていると判断できれば, 利用を決定する.

## 6. 提案プロセスの検証

### 6.1. 検証範囲と検証方法

要求獲得と要求分析は, REBOK の要求工学プロセスに準拠しているため, 検証の範囲を SLA 照合とサービス選択の 2 つのプロセスとし, 検証を行った.

本稿では, クラウドの 3 層構造のうち SaaS を対象とする.

### 6.2. 要求

SaaS への要求とその優先順位を以下に示す(表 4).

表 4 SaaS に対する要求の優先順位

優先順位	機能要求	非機能要求(サービスレベル)		クライアント OS の制約
		要素	要求する値	
1	設備予約	稼働率	月間 99.95%	Windows Vista Business Edition(32bit 版)
2	カレンダー	カスタマイズ性	有	
3	タイムカード	回線速度	1GB	
4		通信の暗号化レベル	SSL	
5		オンライン応答時間	平均 3 秒以内	
6		CPU	2GHz	
7		メモリ	1GB	
8		外部接続性	有	
9		ディザスタリカバリ	有	
10		バックアップ	有	
11		ストレージ	100GB	

### 6.3. 検証結果

検証に用いたサービスは, CyberMail Σ, Google Apps, OfficeForce, desknet's の 4 つである(注 1).

(1) 機能要求によるサービスの絞り込み

機能として「設備予約」を備え, かつクライアント OS の制約である「Windows Vista Business Edition(32bit 版)」で利用できるサービスは, OfficeForce と desknet's である(表 5).

表 5 サービスの絞り込み結果(注 2)

絞り込み項目	絞り込み対象	desknet's	CyberMail Σ	Google Apps	OfficeForce
機能	設備予約	○	×	×	○
クライアント OS	Windows Vista Business Edition (32bit 版)	○	○ (指定あり)	○	○ (指定あり)

(2) 非機能要求によるサービスの評価

OfficeForce と desknet's の SLA 評価を行った(表 6).

表中の順位は, 非機能要求の優先順位を表し, 評価対象は, 非機能要求を表す. また, キーワード評価は, SLA 項目の状態を表す.

(3) 選択したサービスのコスト, 利益の計算

OfficeForce と desknet's のコストの見積りを, 表 7 に示す.

注 1: CyberMail Σ, <http://www.cybersolutions.co.jp/>, Google Apps, <http://www.google.com/apps/>, desknet's, <http://www.desknet.com/applitus/>, OfficeForce, <http://www.nec.co.jp/StarOffice/OfficeForce/>

注 2: 「○」は, 絞り込み対象が提供されていることを表す. 「×」は, 提供されていないことを表す. 「(指定あり)」とは, OS の指定があることを表す.

表 6 OfficeForce と desknet's の SLA 評価値

照合項目		OfficeForce		desknet's	
順位	評価対象	キーワード評価	SLA 項目評価値	キーワード評価	SLA 項目評価値
1	稼働率	記載なし	0	十分	2
2	カスタマイズ性	記載なし	0	必要十分	3
3	回線速度	記載なし	0	必要十分	3
4	セキュリティ	十分	2	必要十分	3
5	オンライン応答時間	記載なし	0	記載なし	0
6	CPU	記載なし	0	記載なし	0
7	メモリ	記載なし	0	記載なし	0
8	外部接続性	記載なし	0	記載なし	0
9	ディザスタリカバリ	記載なし	0	記載なし	0
10	バックアップ	必要十分	3	必要十分	3
11	ストレージの容量	満たさない	1	満たさない	1
		OfficeForce SLA 評価値		desknet's SLA 評価値	
		0.89		5.64	

表 7 OfficeForce と desknet's のサービスコスト

OfficeForce	desknet's
98,000 円/月	162,750 円/月

(4) クラウドサービスの選択

照合を終えた 2 つのサービスに対し, それぞれ SLA 評価値, 機能と非機能の制約, サービスのコストといった, これら 3 つの要素が抽出されていることを確認する(図 2, 表 8).

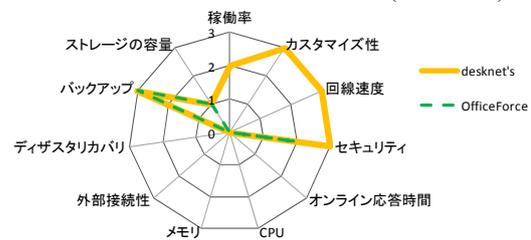


図 2 SLA 評価の結果一覧

表 8 トレードオフの要素群

トレードオフの要素	OfficeForce	desknet's
要求に一致する機能	設備予約, カレンダー	設備予約, カレンダー, タイムカード
SLA 評価値	0.89	5.64
サービスのコスト	98,000 円/月	162,750 円/月

## 7. 提案プロセスの評価と考察

「SLA 照合」により, SLA を絞り込み, サービスの評価を数値として表すことで, 段階的に SLA とコンシューマの要求を照合可能となった. また, 「サービス選択」により, 提案プロセスを適用することで, コンシューマはトレードオフを体系的に行い, 最適なクラウドサービスを選択可能となった. コンピュータの支援を用いることで, 効率の良い作業が可能になると考えられる.

## 8. まとめ

コンシューマにとって最適なクラウドサービス選択を行うために, SLA を利用することに着目した. コンシューマの要求と SLA に記述されているサービスレベルとを対応付けるための要求工学プロセスを提案した. これにより, コンシューマにとって最適なクラウドサービスの選択を支援可能にした.

### 参考文献

- [1] 古川 博康, SLA の作成法～サービス・レベル・アグリーメント～, ソフト・リサーチ・センター, 2008.
- [2] 経済産業省, サービスレベルアグリーメントの書き方, 2008, <http://www.meti.go.jp/press/20080121004/20080121004.html>.
- [3] REBOK 企画 WG, 要求工学知識体系 第 1 版, 近代科学社, 2011.
- [4] S. Zardari, et al., Cloud Adoption: A Goal-Oriented Requirements Engineering Approach, Proc. of SECCLOUD'11, ACM, May 2011, 7pages.