

# ダイナミックなクラウド選択のためSLAのXML 化手法

横谷, 百合 / YOKOTANI, Yuri

---

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院理工学・工学研究科

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編 / 法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編

(巻 / Volume)

55

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

4

(発行年 / Year)

2014-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00010506>

# ダイナミックなクラウド選択のための SLA の XML 化手法

## PROPOSAL OF XML-ED SLA FOR DYNAMICAL SELECTION OF THE CLOUD SERVICES

横谷百合

Yuri YOKOTANI

指導教員 金井 敦

法政大学大学院理工学研究科情報電子工学専攻修士課程

As the technology of cloud computing has been developed, the various architectures are proposed. Cloud Federation, which is the practice of interconnecting the cloud computing environments of two or more service providers, is well-known, for example. In order to use cloud resources more efficiently, the suitable cloud should be chosen by importance, availability or priority of purpose for each work. The method of selecting the suitable cloud storage service automatically by the evaluation values of documents and cloud services was proposed. In that method, evaluation of the cloud storage services was calculated based on SLA: Service Level Agreement. However, reading SLA is demanded yet to decide which cloud services is the suitable when users use them. In this paper, the method of XMLizing SLA is proposed and each clause of SLA can be used as XML parameter and processed automatically by XSLT.

**Key Words** : *Cloud Computing, SLA, MultiCloud, XML*

### 1. はじめに

クラウドコンピューティングが発展してきたことにより、従来のクラウドコンピューティングを利用したサービスを活用するための様々なアーキテクチャが考案されている。クラウドサービスの多様化が進み、価格競争も起こった[1][2][3]中で、ベンダロックインの回避や組織内の情報システムにおけるコンピュータリソースの効率化などのメリットを得られるような、複数のクラウドサービスを同時に利用するという考え方が普及してきた。

複数のクラウドサービスを利用するには、ユーザが利用している環境の設定を各ベンダで統一するのが難しいなど課題点が存在すると考えられ、それらに対する研究としてクラウドフェデレーション[4]やインタークラウド[5]と呼ばれるクラウドに関する技術やコンセプトが提案されている。さらに保存予定の文書ファイルに関する資産価値を算定し、利用しているクラウドストレージサービスの特性を測定し、パラメータ化しておくことで、その資産価値を持つドキュメントに対して適したクラウドサービスを選択するという手法が提案されている。[6]

今後、複数のクラウドサービスを同時並列的に利用するには、より効率的な利用を目指しダイナミックにクラウドサービスを使い分けることが望ましい。しかし、現状、使い分けるためには利用者が SLA と呼ばれる文書を参照し、自身で判断する必要がある。SLA(Service Level

Agreement)とはサービスレベル合意と呼ばれており、サービスの提供レベルに関する具体的内容が記載された文書である。この手法では、利用者が内容を吟味する必要がある SLA 文書の数が利用したいクラウドサービスの数だけ存在することになるため、ダイナミックかつリアルタイムなクラウド選択は事実上困難であるといえる。

ここで、SLA 文書を機械処理可能(マシンリーダブル)な形式とすることを考える。これによりクラウドのサービス内容や特性をプログラムによって自動処理することが可能になると期待できる。また、文書との親和性の高い XML を用いることで、以前のような文書としての閲覧を可能としながらも、XSLT による自動的な処理を可能とすることを旨とする。

### 2. 研究背景

#### (1) クラウドサービスとマルチクラウド環境

クラウドコンピューティングとは当初定義の曖昧なバズワードであったが、NIST(米国国立標準技術研究所)が 2011年にクラウドコンピューティングと関連するモデルに対しての定義付けを行っており[7]、知られている。本稿ではこれに従うものとし、以降、“クラウドサービス”とはクラウドコンピューティングのモデルを用いて提供されるサービス全般の呼称とする。

さらに今回マルチクラウドという概念を使用する。マ

ルクラウドを”パブリック、プライベートを問わず複数のクラウドサービスの提供を受けている状態”と定義する。

### (2) SLA 文書について

SLA (サービスレベル合意) とは、IT サービスの提供者と利用者との間で、IT サービスの契約を締結する際に、提供するサービスの範囲・内容及び前提となる諸事項を踏まえた上で、サービスの品質に対するサービスレベルを両者の合意に基づいて規定するとともに、合意内容が適正に実現されるための運営ルールを規定した文書である。サービス提供者と利用者双方の間でサービスレベルを明確化することで、適切なサービスレベル管理を実現する。これを行うことで、利用者と提供者との間でのサービス品質の認識を共通にした上でサービスレベル管理を行うことが可能になる。

### (3) 現状のクラウド選択について

今のところクラウドサービスの特性や具体的な内容を明記してあるものは SLA 文書のみである。そしてこれは人が読んで理解できる形の手紙である。よって使い分けられる場合には、少なくとも契約しているクラウドサービスの数だけの SLA 文書の内容を吟味した上で、利用者の行う各業務に対して適するクラウドサービスを選択する必要がある。つまり、利用者は作業で利用するクラウドを選択しようとする度に、SLA 文書を参照する、もしくはクラウドサービスのサービス内容を覚えておく必要がある。これはクラウドサービスの数だけ比例して利用者の負担が増える。

ここで、自動的に複数のクラウドサービスを選択することができれば、利用者の負担を減らすことが可能になる上に、コストやセキュリティ面において適切な処理を行える。情報システムの効率化を見込めることが考えられる。

### (4) 文書の資産価値によるクラウドサービス選択について

2.3 で述べたようなクラウドサービスの動的な選択に向けて、電子ドキュメントの資産価値を算定し、それに応じた適切なクラウドストレージサービスへの保存を提案するという方式が検討・提案されている。その方式ではクラウドストレージサービスを想定環境としており、保存したい電子ドキュメントに対してその資産価値の評価を行う。またクラウドサービスに関して SLA を基準に評価を行った結果を XML ファイルとして作成し、マッチングを行う。この時、クラウドサービスの評価は手動で行われる。SLA を評価者が読み内容を理解した後に一定のルールで各項目に対して 3 段階の評価をするようになっている。ここで、SLA 文書を XML 化して、その評価値を算出できれば、クラウドサービスの自動的な選択が可能になると期待できる。

## 3. 本研究の概要

### (1) 本研究の目的

本稿では、文書の形式である SLA 文書をマークアップ言語である XML を利用することでマシンリーダブルな形式にすることを提案する。これによりクラウドサービスの選択が自動的に行えるようになり、最適なクラウドを選択可能にすることをねらいとする。

また、XML ファイルで表現した SLA を、文書として再現することも同時に行う。本研究で目指す SLA ファイル利用の流れを以下図 1 として示す。図中赤い枠で囲まれた部分が、クラウド選択の自動化に XML 化した SLA を利用するという様子を示しており、青枠では同じ XML 化した SLA を従来の同様ユーザが参照可能な形式にするという様子を示している。

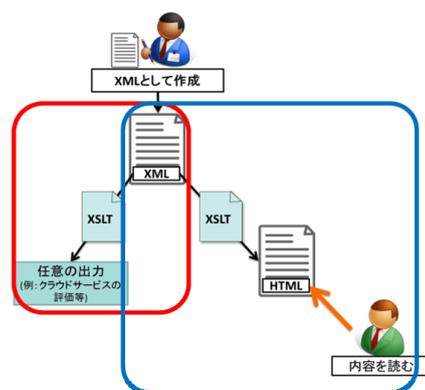


図 1 本研究で目指す文書利用の流れ

### (2) 利用する SLA

電子情報技術産業協会によって発行された、民間向け IT システムにおける SLA ガイドライン SaaS 追補編[8]に記載されている付録 1 をベースに XML 化を行う。こちらの文書内では、業務要件からサービスレベルを設定すべき項目とシステム要件からサービスレベルを設定すべき際の項目を付録として例示している。

今回は、利用者側がクラウドを利用する際の判断に用いるということから業務要件からのものに関して、XML 化の対象とした。

### (3) XML 化の手順

ガイドライン内の項目一覧には、項目名や備考など様々な項目が存在する。この中で実際 SLA 文書に引用されるものは、“サービスレベル項目”とその“設定例”であると考えられる。この 2 つの関係性は、設定されるべき項目名とその項目が持つ内容の関係であるので XML 化の際には項目名を要素ノードとし、設定例をその要素の内容であるテキストノードとした。また基幹業務とその他の業務などで設定が異なる場合は業務の種類を子要素とし、テキストノードを設定例となるようにした。

ここで、表内の設定例を見て、設定例の表現形式によって二種類に分けることができる。

(1) 単位を伴った数値

例：（システム稼働率・基幹業務） 99.9%  
（同・その他の業務） 90%

(2) 文字からなる単語・文章

例：（情報取扱者に関する制限） ユーザのデータに  
アクセスできる社員等はセキュリティ管理者  
の許可を得たものに限る。

まず、(1)単位を伴った数値に関しては、ガイドライン表内の測定単位にその単位が明確に示されているものに加え、設定例内で数値として表記されているものが含まれる。また測定単位が有無となっている箇所に関しては、今回 XML 化したガイドラインに存在している項目であるものの、SLA としては規定がなされていない場合のことを考慮し属性値として扱うこととした。したがって、(1),(2)を具体的に例示すると以下ようになる。

(1)<稼働率>

```
<基幹業務 unit="percent">99.9</基幹業務>
<その他業務 unit="percent">90</その他業務>
</稼働率>
```

(2)<情報取り扱い環境 support="yes">

ユーザのデータにアクセスできる社員等はセキュリティ管理者の許可を得たものに限る。

```
</情報取り扱い環境>
```

このような手順で XML 化を行った。その一部を図 2 として示す。画像の中央部にサービス稼働率に関する項目が確認できる。

```
<Availability>
<OperatingRatio>
<MissionCriticalSector unit="percent">99.99</MissionCriticalSector>
<OtherSector unit="percent">90</OtherSector>
</OperatingRatio>
<SupportOfDisasterRecovery support="yes">
```

図 2. XML 表現した SLA の一部（稼働率など）

#### 4. 評価

(1) クラウドの自動選択に関する手法による確認

2.4 にて言及した電子ドキュメント資産価値によるクラウド自動選択のシステムを利用し、その動作を確認する。これによりマルチクラウド環境下で自動的にクラウドを複数選択できるということが確認できる。

自動選択の為に、保存する架空のドキュメントとその資産価値の値が含まれる XML ファイルを用意する。次に異なるサービスレベルをもつ架空のクラウドストレージサービスが 3 社あると仮定する。これを SP\_A, SP\_B, SP\_C とし、その SLA 文書を元に SLA を XML 化する。その後、XML ファイルの各パラメータを 3 段階に評価するような XSLT を実装する。これにより提案手法における入力にあたるクラウドサービスの評価値に関する XML ファイルを得る。その後は提案手法に則り架空のドキュメントの資産価値に適したクラウドサービスを決定する。その結果を、以下に図 3 として示す。

3 個あるクラウドサービスのうちその要素を評価した結果、SP\_A と SP\_B が選択されたことがキャプチャ画像よりわかる。SLA を XML 化することで XSLT による SLA の内容を自動的に評価し出力することが可能になった。

SP名	信頼性	可用性	保守性	健全性	安全性	応答性	確実性	性能	拡張性	年額/容量	link
SP_A	2.596	2.562	2.882	2.608	2.496	2.91	2.606	2.732	2.898	¥4790 / 100GB	<a href="http://www.SP_A.com/">http://www.SP_A.com/</a>
SP_B	2.739	2.162	2.382	2.163	2.296	2.577	2.856	2.399	2.231	¥12480 / 100GB	<a href="http://www.SP_B.com/">http://www.SP_B.com/</a>

図 3. ドキュメントの資産価値によるクラウド選択を実行した結果

(2) SLA を HTML として表示

XML 化されたものが既存の文書のように利用できるか確認するため XSLT を作成し、確認した。XML 化した文書ではパラメータであったところを文書として読みやすいよう、要素ノードとテキストノードになっている項目名とその内容をつなげて一覧に表示すると同時に、属性ノードが単位もしくは規定の有無になるため項目の一部として表示を行った。結果の一部を以下の図 4 として図示する。

以下の図のように、HTML 形式で出力することで今までどおり SLA 文書としての利用も可能である事がわかる。

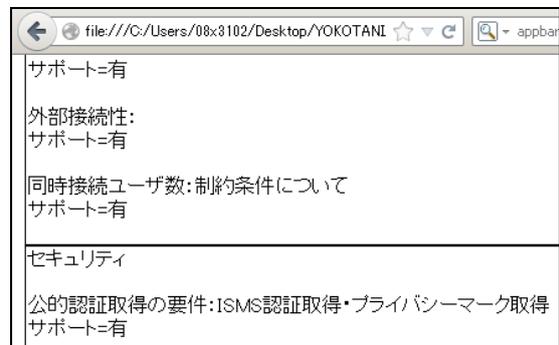


図 4. HTML として表示した時の様子

#### 5. 考察

前章で示した結果により、SLA を XML 化することによって、提案されているクラウドの自動選択手法を利用することが確認できた。また HTML で表示することで SLA を文書として閲覧することが出来た。

最初に、マルチクラウド環境下での自動的なクラウドサービス選定を実現するという点に関して、提案されている手法を利用しその動作を確認できた。今回はクラウドサービスの評価値を SLA から導出するような処理を XSLT により記述した。今回の提案ではこのような評価値の導出にかぎらず、そのパラメータの内容プログラムで自由に処理することが可能になる。例えばあるクラウドサービスの実際の稼働率等が SLA 文書で定義された数値の通りであるかなどをリアルタイムで比較することも

可能になると考えられる。

また、より簡単に SLA 文書が XML として作成できるという機構に関して、その手順の提案が行えたという点では一部が達成できたとも言えるが、SLA 作成時に項目に対応するフォームの入力欄を作成するなど具体的な手法も考えられる。これに関しては今後の課題として検討していきたい。

## 6. おわりに

クラウドサービスの低価格化などが進み、プライベート／パブリック共に複数持つ際のコスト面での負担が軽減されてきた。その中で複数のクラウドを持ち管理することによってトータルコストの削減やベンダロックインの排除などが期待できる為、マルチクラウド環境というのは今注目されている。

現状クラウドサービスを使い分けるには、SLA 文書と呼ばれるサービス内容が記載された契約文書の一部を利用者が直接読むことで判断を行っている。しかし、マルチクラウド環境でのクラウド管理に向けて自動化が進む中で、自動的かつリアルタイムに利用すべきクラウドを選ぶというのは事実上困難といえる。

よって今回、クラウドのサービス内容が記載されている契約文書の一部である SLA を XML 化することでそのサービス内容に関してパラメータ化を行った。これにより、SLA を HTML として表示可能にし、文書として閲覧可能性を保持し、また XSLT によって事前に提案されているクラウドの自動処理を利用し動作の確認を行った。

今後の課題としては SLA の XML ファイルを作成する際にユーザに対して入力フォームを用意するなどしてより簡易に SLA を XML 化可能にするような機構が必要になることが挙げられる。

## 謝辞

本稿の作成にあたり、ご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。ご尽力いただき本当にありがとうございます。

## 参考文献

1) Google Official Enterprise Blog, “Google Cloud Storage brings more storage solutions to the enterprise”  
<http://googleenterprise.blogspot.jp/2012/03/google-cloud-storage-brings-more.html>

2) Microsoft Windows Azure Team Blog, “Announcing Reduced Pricing on Windows Azure Storage and Compute”  
<http://blogs.msdn.com/b/windowsazure/archive/2012/03/08/announcing-reduced-pricing-on-windows-azure-storage-and-compute.aspx>

3) WIRED - INNOVATION INSIGHT, “Burger Wars? Microsoft Slings New Cloud Price Cuts”  
<http://www.wired.com/insights/2012/03/azure-cuts/>

4) Karin Bernsmed, Martin Gilje Jaatun, Per H<sup>o</sup> akon Meland, Astrid Undheim, “Security SLAs for Federated Cloud Services”, SINTEF ICT, Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security, 2011.

5) Kevin Kelly, “A Cloudbook for the Cloud”  
[http://kk.org/thetechnium/archives/2007/11/a\\_cloudbook\\_for.php](http://kk.org/thetechnium/archives/2007/11/a_cloudbook_for.php)

6) 藤巻文孝, 金井敦, 佐藤典明, 谷本茂明, 佐藤周行: “情報資産価値を用いた最適保存先決定手法”

7) NIST, “The NIST Definition of Cloud Computing”  
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

8) 社団法人電子情報技術産業協会, “民間向け IT システムの SLA ガイドライン—追補版: SaaS 対応編”  
[http://home.jeita.or.jp/is/committee/solution/guideline/080131/080131SaaS\\_a.pdf](http://home.jeita.or.jp/is/committee/solution/guideline/080131/080131SaaS_a.pdf)