3X-7

# SOA に基づくクラウド間連携アーキテクチャの提案

小島 弘誉† 岩本 勝也† 大倉 奨貴† 中道 上†‡ 青山 幹雄†‡
南山大学 数理情報学部 情報通信学科† 南山大学 情報理工学部 ソフトウェア工学科‡

## 1. 研究の背景と課題

クラウドコンピューティング(以下クラウドと略記)は，コンピュータの新しい利用形態として注目され，クラウド間やクラウド，オンプレミス間の連携が必要となっている．しかし，クラウド毎にサービス提供形態が異なるため，クラウド間の連携が困難となっている[4]．本稿では，クラウド間連携アーキテクチャを提案する．

## 2. 関連研究

現状のクラウドの連携方法として，コネクタを用いた連携方法が提案されている[5]．SaaS(Software as a Service)アプリケーション毎に，専用のコネクタを用いて，連携の組み合わせの数だけコネクタが必要となる．

## 3. アプローチ

### 3.1. コレオグラフィ連携モデルの適用

コレオグラフィ連携モデルは集中制御を持たず，各 Web サービスが実行を制御する[2]．コレオグラフィの適用により特定の制御方法に依らない連携が可能となる．

### 3.2. SOA の適用[3]

(1) クラウドを独立したサービスとしてとらえ，クラウド間の疎結合な連携を実現する．
(2) クラウドブローカ内の機能をサービスとしてとらえ，組換え可能にすることを構築方針とする．

## 4. SOA に基づくクラウド間連携アーキテクチャ

タイプベースフィルタリング型パブリッシュ/サブスクライブを用いたクラウドブローカのアーキテクチャを提案する(図 1)．提案アーキテクチャはメッセージ交換のタイミング，メッセージの型，プロトコルの整合をとり，クラウド間の疎結合な連携を実現する．

パブリッシュ/サブスクライブは空間的分離，時間的分離，同期的分離の三点の特徴によりクラウド間の送信元や受信先の振舞いに依存しないメッセージ交換を実現する[1]．タイプベースフィルタリングは，属性と階層構造を持つ型の静的なフィルタリングと属性値の動的なフィルタリングが可能である．よって，タイプベース型パブリッシュ/サブスクライブは不特定多数のクラウド間を仲介するクラウドブローカに適している．

A Cloud Integration Architecture Based on SOA.
†Hirotaka Kojima, Katsuya Iwamoto, Shoki Ohkura, Dep. of Information and Telecommunication, Nanzan University.
‡Noboru Nakamichi, Mikio Aoyama, Dep. of Software Engineering, Nanzan University.

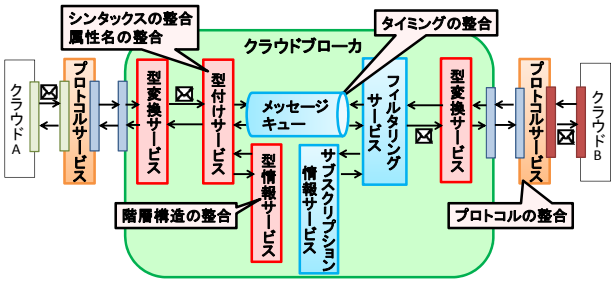


図 1 提案アーキテクチャ

### 4.1. 振舞いと型の整合

次の整合をとるアーキテクチャを提案する．

(1) タイミングの整合

メッセージキューで，異なるメッセージ交換のタイミングの整合をとる(図 2)．クラウド A から送られたメッセージをキューに登録する．その後クラウド B がメッセージを受信可能なタイミングで，メッセージを受信する．

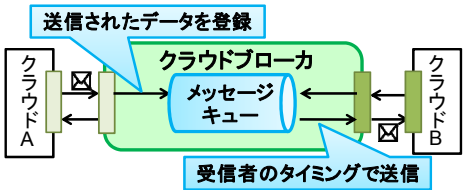


図 2 タイミングの整合

(2) メッセージプロトコルの整合

クラウドからの異なるメッセージプロトコルをプロトコルサービスで SOAP または REST に変換することで整合をとる(図 3)．クラウドブローカからのメッセージは処理されたのち，受信側に対応するメッセージプロトコルに変換する．

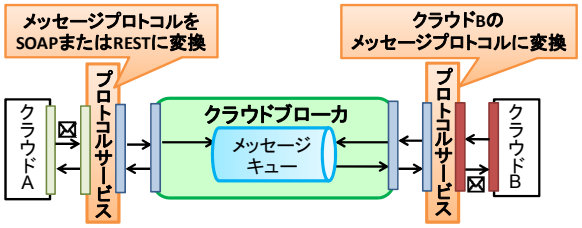


図 3 メッセージプロトコルの整合

(3) 型の整合

1) データシンタックスの整合

型変換サービスでクラウドのデータ型を標準のデータの型に変換することにより，データシンタックスの整合をとる．String の ID 型(0~9)，Integer の C_ID 型(0~9,A~Z)を String の Customer_ID 型(0~9,a~Z)に変換し整合をとる．



Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

2) データの属性名の整合

型変換サービスでクラウドの属性名を標準の属性名を変換することによりデータの属性名の整合をとる. クラウド A, B で ID と言う属性名に対して, クラウドの id か, 顧客の ID か判別できる属性名にする. 型変換サービスを介し, クラウドの id は C_ID, 顧客の ID は Customer_ID など属性名の整合をとる(図 4).

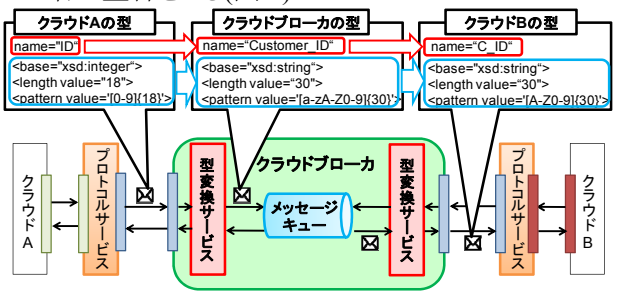


図 4 データの属性名の整合

3) データの階層構造の整合

型情報サービスでクラウドのデータ階層構造を標準の階層構造に再定義することで整合をとる. クラウド A, B で異なる階層構造の顧客データを保持するクラウドが連携するためにクラウドブローカで階層構造の整合をとる(図 5).

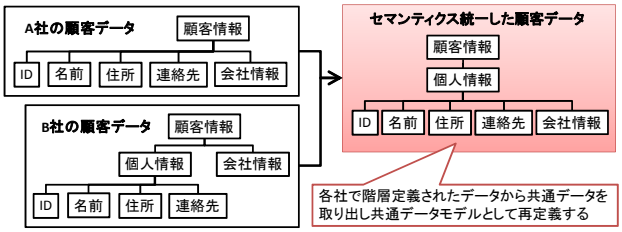


図 5 データの階層構造の整合

## 5. プロトタイプ

Salesforce.com と GoogleMaps の整合をとるクラウドブローカのプロトタイプを作成し, 評価する(図 6).

### 5.1. 実現する整合

(1) タイミングの整合

Salesforce.com のアウトバウンドメッセージはトランザクション終了毎にメッセージを送信する. GoogleMaps はリクエストした際にメッセージを送信するため, タイミングが異なる. MessageQueueService により整合をとる.

(2) メッセージプロトコルの整合

Salesforce.com のアウトバウンドメッセージは SOAP を用い, GoogleMaps は REST を用いている. クラウドブローカで SOAP, REST 間の整合をとる.

(3) 型の整合

Salesforce.com で二つのアプリケーションを作成し, 異なる型のメッセージを送信する. TypeBaseService で標準化することにより整合をとる.

### 5.2. クラウドブローカのプラットフォーム

クラウドブローカのプラットフォームには ServiceMix を使用し, コンポーネントの CXF, ActiveMQ により, クラウドブローカのプロトタイプを実装した. ActiveMQ でキューサービスを実装し, その他のサービスは CXF で作成する. 各サービスは SU (Service Unit)として定義し, ServiceMix に配置することで, 動作を確認する. クラウドブローカを実現する各機能をユースケースで示す(図 7).

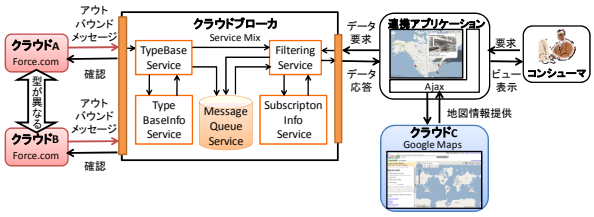


図 6 プロトタイプの仕様

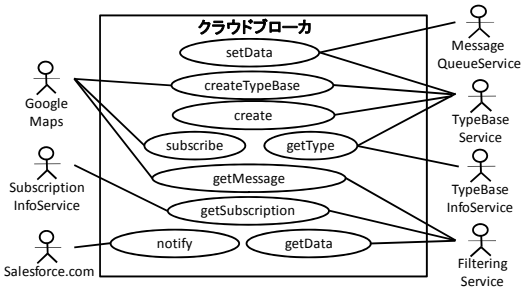


図 7 ユースケース図

## 6. 評価と考察

提案したアーキテクチャは疎結合な連携を実現した. コネクタと比較すると, パブリッシュ/サブスクライブアーキテクチャの適用により, 不特定多数の連携を可能にし, 振舞いと型に分離して整合をとったため, 組み換え可能なクラウド間連携を実現した. 疎結合な連携を実現するため, 振舞いの整合と型の整合を分離した. しかし, クラウドブローカの型が未定義であるため, 整合をとる型のモデルを定義する必要がある.

## 7. まとめ

クラウド間連携を実現するため, SOA に基づくクラウド間連携アーキテクチャを提案した. コレオグラフィ連携に着目し, パブリッシュ/サブスクライブを適用した. クラウド毎に異なるプロトコル, タイミング, メッセージの型を振舞いと型に分離し, 整合をとるクラウドブローカを提案した. プロトタイプを作成し, 評価した.

## 参考文献

[1]P. T. Eugster, et al., The Many Faces of Publish/Subscribe, ACM Computing Survey, Jun. 2003. pp. 114-131.

[2]M. B. Juric, Business Process Execution Language for Web Services, 2nd ed., PACKT, 2006.

[3]D. Krafzig, et al., Enterprise SOA, Prentice Hall, 2005.

[4]中田 敦 他, クラウド大全, 第 2 版, 日経 BP 社, 2010.

[5]山谷 正己, 図解でわかる SaaS の全て, オーム社, 2009.



Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.