

# クラウドコンピューティングの サービス品質モデルと課題

## シナリオ

クラウドのサービス品質問題  
クラウドのサービス品質(QoS)モデル  
まとめに代えて: 研究課題

青山 幹雄

南山大学 情報理工学部 ソフトウェア工学科

[mikio.aoyama@nifty.com](mailto:mikio.aoyama@nifty.com)

<http://www.nise.org/>

*We are NISE: Network Information and Software Engineering*

ウインターワークショップ2010・イン・倉敷

2010年 1月21-22日

# クラウドのサービス品質問題 問題事例

## 👉 サービスの一時中断

### 👉 Amazon EC2

👉 2009年12月9日: 落雷による停電によりバージニア州のセンターがサービス停止

### 👉 Google

👉 2009年2月24日: Gmailサービス2.5時間停止

👉 2009年5月14日: 1時間サービス応答遅延: 14%のユーザに影響

👉 2009年9月1日: Gmailサービス: 100分停止(インタフェース)

### 👉 Salesforce.com(CRM)

👉 2009年1月6日: 38分停止: 1.77億トランザクションに影響

## 👉 サービス停止(事業停止)

👉 Coghead: 2009年2月19日: 倒産により**即日**サービス終了(ユーザは4月30日までにデータを移行)[知財はSAPが買収]

## 👉 セキュリティ

👉 Amazon EC2: 2009年12月9日: Bot感染(マルウェア)

# クラウドのサービス品質問題 ダッシュボード

## Amazon EC2の障害例[2009年5月15日]

### Amazon Service Health Dashboard [<http://status.aws.amazon.com/>]

**[Post-Mortem] EBS Capacity Errors/Elevated API Error Rates**  
May 15, 3:28 PM PDT We want to share some information about what happened during the May 12th Amazon EBS event, as well as actions we are taking to address root cause.

**The Amazon EBS APIs were unavailable in the US-EAST-1 region on May 12th from 7:30 PM PDT to 9:43 PM PDT.**

The screenshot shows the AWS Service Health Dashboard in a Windows Internet Explorer browser window. The dashboard lists various AWS services with their status. A red box highlights a post-mortem message for "[Post-Mortem] EBS Capacity Errors/Elevated API Error Rates" dated May 15, 3:28 PM PDT. The message explains that the Amazon EBS APIs were unavailable in the US-EAST-1 region on May 12th from 7:30 PM PDT to 9:43 PM PDT. The root cause was a single Availability Zone that became capacity constrained, leading to difficulties in processing requests to create new Amazon EBS volumes. The message also mentions that a small number of volumes were unavailable while provisioning additional capacity due to hardware failures in that Availability Zone. A status history table at the bottom shows the status of various services over time, with a red circle highlighting a status change for Amazon Elastic MapReduce on May 12th.

Service	May 12	May 11	May 10
Amazon CloudFront	✓	✓	✓
Amazon Elastic Comp	✓	✓	✓
Amazon Elastic Comp	✓	✓	✓
Amazon Elastic ManReduce	✗	✓	✓

# クラウドのサービス品質問題 SLA

## ☞ IaaS/HaaSのSLA

☞ 例: Amazonの可用性(信頼性)

☞ プロセッサ: EC2のSLA(可用性)=99.95% [2008年10月23日以降]

☞ ストレージ: S3のSLA=99.9% [2007年10月1日以降]

☞ システム(EC2 & S3)のSLA=99.95\*99.9=99.8%

☞ 実際にはLoad Balancer, DBなどのSLAも考慮する必要がある

☞ 国内のクラウドサービス

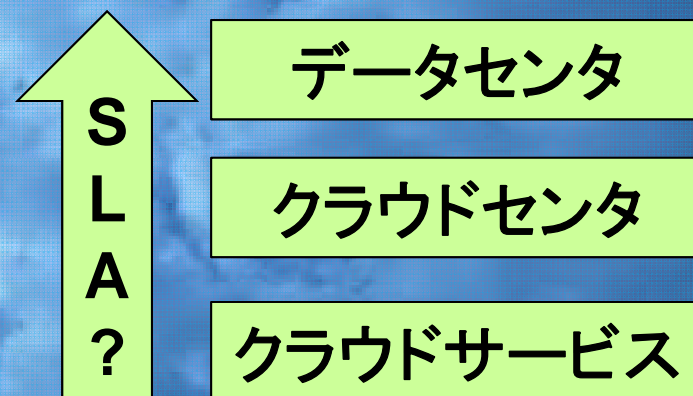
☞ SLAは非公開(ユーザ個別対応)

## ☞ SaaSのSLA

☞ 例: Salesforce.comの可用性(信頼性)と性能

☞ 可用性(信頼性)=99.9%

☞ トランザクション処理時間: 300 msec



出典: Amazon EC2 Service Level Agreement, <http://aws.amazon.com/ec2-sla/>.  
Amazon S3 Service Level Agreement, <http://aws.amazon.com/s3-sla/>.

# クラウドのサービス品質(QoS)モデル 品質問題の背後にあるアーキテクチャ特性

👉 品質特性=クラウドの特性 × サービス提供/利用モデル

👉 クラウドの特性

👉 プラットフォーム性/階層性: ハードウェアからアプリケーションまで

👉 SaaS(Software), PaaS(Platform), IaaS(Infrastructure)

👉 直接結合性/即時性: プロバイダがコンシューマのビジネスに直結

👉 オンデマンド, サービス提供の継続性

👉 エラスティシティ(伸縮性: スケールのダイナミックなアップ/ダウン)

👉 サービスプーリング

👉 マルチテナント/カスタマイズ性

👉 単一コードベース(Salesforce.com, Google Gmail)

👉 メタデータによるカスタマイズ

👉 セキュリティ

👉 処理モデル: 非ACIDトランザクションモデル, インタフェースモデル

# クラウドのサービス品質(QoS)モデル

## クラウドのサービス提供/利用モデル(ユースケース)

### ☞ コンシューマサービス

☝ (パブリック/プライベート)クラウド⇒(パブリック/プライベート)コンシューマ

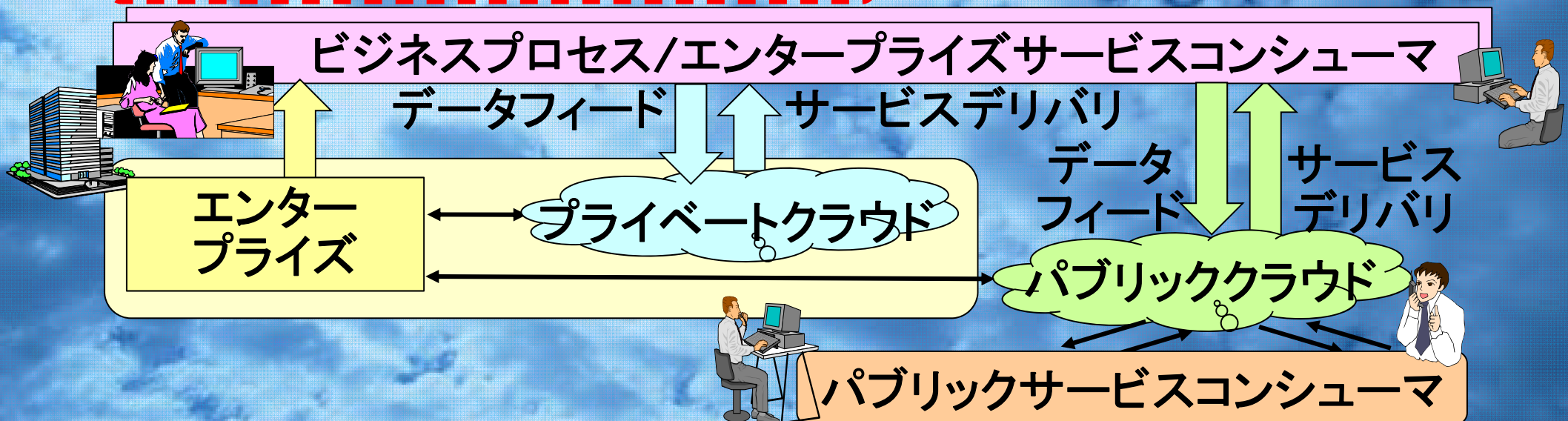
### ☞ クラウドとエンタープライズが連係したコンシューマサービス

☝ エンタープライズ⇒(プライベート/パブリック)クラウド⇒コンシューマ

☝ (プライベート/パブリック)クラウド⇒エンタープライズ⇒コンシューマ

### ☞ インタークラウド/インターエンタープライズ

☝ クラウド⇒エンタープライズ⇒クラウド⇒エンタープライズ



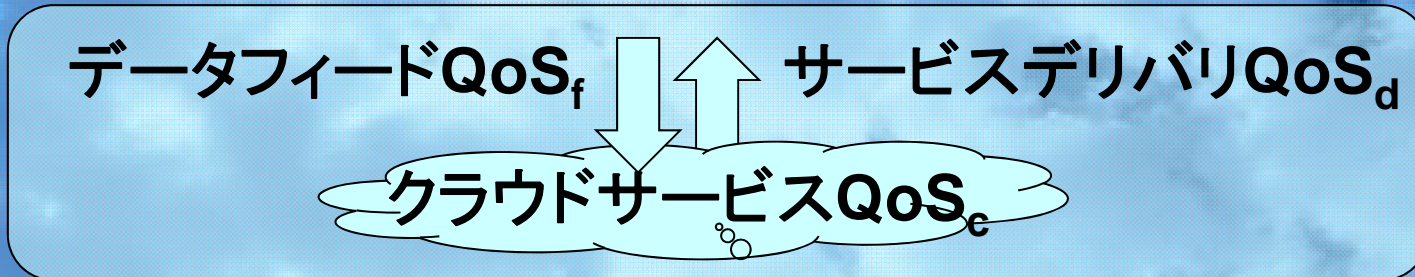
# クラウドのサービス品質(QoS)モデル

## サービス品質モデル

👉 サービス提供/利用モデル(ユースケース)⇒品質モデルの拡張

$$QoS_s = QoS_f \times QoS_c \times QoS_d$$

$QoS_f$ : データフィードQoS,  $QoS_c$ : クラウドQoS,  $QoS_d$ : サービスデリバリQoS



品質特性	エンタープライズ	プライベート	パブリック
$QoS_f, QoS_d$	不変	不変~低下	低下(大)
$QoS_c$	不変	向上(小)	向上(大)
コスト	不変	削減(小)	削減(大)
エラスティシティ	小	中	大
カスタマイズ性	大(コスト大)	中(コスト中)	小(コスト小)
セキュリティリスク	?	中?	?

# まとめに代えて 研究課題

- 👉 オンプレミスとクラウド/複数クラウドの統合モデルの構築
- 👉 クラウド統合アーキテクチャの構築
- 👉 統合モデルとユースケースに基づくビジネス/サービス品質モデルの構築
- 👉 ビジネス/サービス品質のモデルとメトリクス
- 👉 ビジネス/サービス品質の管理モデル, 管理技術, 管理システムの設計方法
- 👉 ビジネス/サービス品質の測定と評価の方法
- 👉 ビジネス/サービス品質の改善方法
- 👉 実システムへの技術の応用や開発, 運用の経験の収集, データの収集と分析

## \*参考文献

近藤 洋介ほか, ビジネスプロセスによるSaaSインテグレーションの提案と評価, Mar. 2010(発表予定)

S. Bandari ほか, SaaS/クラウドサービス間のメッセージ連携方法の提案と評価, Mar. 2010(発表予定)



## 参考資料: 関連国際会議/論文誌

- ➡ IEEE ICWS(Int'l Conf. on Web Services)
- ➡ IEEE SCC(Service Computing Conference)
- ➡ IEEE CLOUD (Cloud Computing)
- ➡ ICSOC(Int'l Conf. on Service Computing)
  
- ➡ IEEE TCS(Trans. on Service Computing)
- ➡ JWSR(Journal on Web Service Research)