

# ユビキタスクラウドにおける品質評価指標の提案

江上 公一<sup>†1</sup> 井垣 宏<sup>†1</sup> 中村 匡秀<sup>†1</sup>

「いまだけ・ここだけ・あなただけ」を目的とする個人に即した適応型ユビキタスサービスが人と情報環境の円滑な関係構築のために求められている。我々は、ユーザの要求や状況に応じて資源をサービスとして調達するクラウドのコンセプトを導入した、適応型ユビキタスサービス基盤（ユビキタスクラウド）の実現を試みている。ユーザの要求に応じて適切なセンサ・インタフェース・Webアプリケーション（以後サービス資源と呼ぶ）等を動的に調達することで、多様なユーザのための適応型ユビキタスサービスを実現する。また、ソフトウェアの品質特性を利用し、従来のユビキタスサービスと適応型ユビキタスサービスの比較を行った。

## A Proposition of Quality Evaluation Measurement in Ubiquitous Cloud

KOUICHI EGAMI,<sup>†1</sup> HIROSHI IGAKI<sup>†1</sup>  
and MASAHIDE NAKAMURA<sup>†1</sup>

Generally, most of conventional ubiquitous services can't be changed easily after their development. Therefore, it is difficult for those ready-made services to meet demands of the various users requirement flexibly. In our research, we propose "ubiquitous cloud" to provide adaptive ubiquitous services. In the adaptive ubiquitous service, every component is treated as a service. The ubiquitous cloud procures dynamically adequate service components from service resource registry including many interface services and sensor services. In this paper, we explain about our ubiquitous cloud and evaluate qualitatively the difference between adaptive ubiquitous services and conventional ones based on software quality characteristics.

### 1. はじめに

現在、ユビキタスサービスは「いつでも・どこでも・誰にでも」を目的に、大多数のユーザが持つ興味やニーズ、環境を踏まえて開発・提供されている。既存のユビキタスサービスでは、サービスが利用する「モノ」の組み合わせや、取得する実世界情報、サービスの提供インタフェースやサービスロジックは開発者が決定する。そのため、サービス開始後に、ユーザのサービス利用環境の変更やユーザ要求そのものの変更に対応することは困難である。従って、今後は「いまだけ・ここだけ・あなただけ」を目的とする個人の状況や利用環境に適応したユビキタスサービス（適応型ユビキタスサービスと呼ぶ）も人と情報環境の円滑な関係を築くためには重要となる。そこで我々は、サービスが利用するセンサやインタフェースまでを個人に合わせて動的に調達する、適応型ユビキタスサービスの構築基盤（ユビキタスクラウド）の実現に取り組んでいる。クラウドとは、ネットワーク上に存在する様々な IT

資源を、その実体を意識せずにサービスとしてユーザがオンデマンドに調達できる新しいコンピューティング形態である<sup>1)</sup>。ユビキタスクラウドは、クラウド外からの調達要求に応じて適切なサービス資源の調達を行い、調達結果を返却する。本稿では、我々のユビキタスクラウドによって構成される適応型ユビキタスサービスと従来のユビキタスサービスを ISO 9126 に定められるソフトウェア品質特性<sup>2)</sup>に基づいて比較した。

### 2. ユビキタスクラウド

ユビキタスクラウドとは、一人一人に適したユビキタスサービスの創出・合成を可能とする適応型ユビキタスサービス基盤である。クラウドのコンセプトをユビキタスサービス環境に応用し、ユーザ要求に応じて必要なサービス資源を調達することで、適応型ユビキタスサービスの実現を目指す。具体的には、図 1 に示す以下の構成要素によってユビキタスクラウドを構成する。

- センサクラウド：ユーザのサービス要求に対応して、適切なセンサデバイスを用いて必要な実世界情報を収集し、標準的な形式に加工・提供するク

<sup>†1</sup> 神戸大学  
Kobe University

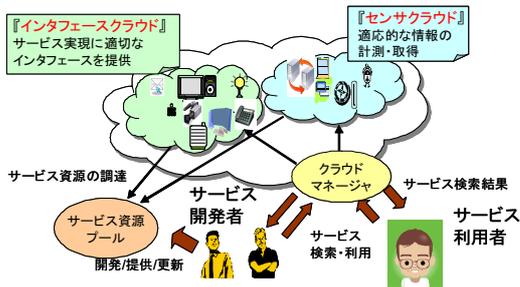


図 1 ユビキタスクラウドの全体イメージ

## クラウド

- インタフェースクラウド：ユーザのサービス要求に対応して、サービス提供のための最適なインタフェースデバイスの選定を行うクラウド
- クラウドマネージャ：ユビキタスクラウドを利用するためのマネージャ
- サービス資源プール：ネットワーク上から利用できる様々なサービス資源を管理しているプール  
これらを連携することで、ユーザ要求やコンテキストに応じた適切なサービス資源の調達を実現し、ユーザ要求やコンテキストにもとづくオンデマンドなサービス構築や情報提示を行う。

### 3. 適応型ユビキタスサービスの品質特性

我々の提案するユビキタスクラウドによって作成される適応型ユビキタスサービスは、従来のユビキタスサービスと多くの点で異なっている。以降では、ソフトウェアの品質特性<sup>2)</sup>に基づいて、従来のユビキタスサービスと適応型ユビキタスサービスの比較を行う。なお、以降では適応型ユビキタスサービスの構成要素となる各サービスがユビキタスクラウドの求める標準に適合しているという前提をおく。

#### 機能性・使用性

通常、既存のユビキタスサービスも適応型ユビキタスサービスも特定のユーザ要求に基づいて作成される。そのため、目的性や正確性といった品質副特性においては同等である。また、既存のユビキタスサービスでは通常そのサービス内部でしか相互運用性が考慮されない。一方で、適応型ユビキタスサービスでは、サービス資源プールに含まれる数多くの他サービスと相互運用が可能である。

また適応型ユビキタスサービスは、従来のものと比較し、ユーザ個別の細かい要求に対応することが可能である。そのため、従来型ユビキタスサービスと比較すると、高い理解性や習得性を比較的実現しやすい。運用性に関しては、適応型サービスでは構成サービス

の運用コストの和がそのサービス群を利用する適応型サービス群全体の運用コストになる。そのため、適応型サービスの数が増えたとしてもトータルの運用コストは変わらない可能性が高い。一方で従来ユビキタスサービスでは、新たにサービスが開発されるたびに運用コストが増加する。

#### 信頼性・効率性

成熟性に関して、従来のユビキタスサービスではそのサービスそのものの可用性等の指標がそのままユビキタスサービス全体の成熟性を示す指標となる。一方で適応型ユビキタスサービスでは、その構成要素の成熟性を重ね合わせたものとして算出する必要があるため、測定が困難であり、品質低下の可能性も高い。また、障害許容性や回復性といった副特性においても、品質の低いサービス要素を含む適応型ユビキタスサービスはサービス全体の品質も低下する可能性がある。そのため、一定以上の信頼性を持ったサービスコンポーネントを選択し、適応型ユビキタスサービスを構成することが非常に重要である。この問題は効率性についても同様のことがいえる。

#### 保守性・移植性

適応型ユビキタスサービスは従来サービスと比較して移植性については非常に優れている。特にユビキタスクラウドのコンセプトにおいて、特にその置換性が重視されている。また、サービス単位での解析性も高く、代替サービスとの置き換えも容易であるため安定性も高いといえる。試験性については、試験を行うための特別な枠組みを考える必要があると思われる。

### 4. おわりに

クラウド環境によるスケーラブルなソフトウェア開発により、ソフトウェアエンジニアの開発コストの削減が実現されつつある。我々はユビキタスクラウドにより、エンドユーザにとっても容易に利用が可能で、改修/運用コストの削減を目指している。

### 参考文献

- 1) 湯川 抗, 前川 徹: 大企業のクラウドコンピューティングへの取り組みに向けた考察, 富士通総研 (FRI) 経済研究所研究レポート, No. 337  
<http://jp.fujitsu.com/group/fri/report/research/2009/report-337.html> (2009).
- 2) 東 基衛 "ソフトウェア品質評価ガイドブック" 日本規格協会 1995/04