

# ユビキタス ID 技術の相互運用性に関する研究開発 (083103008)

## Research and Development of Interoperability of Ubiquitous ID Technology

### 研究代表者

越塚 登 株式会社横須賀テレコムリサーチパーク  
Noboru Koshizuka Yokosuka Telecom Research Park

### 研究分担者

新堂 克徳<sup>†</sup> 紙名 哲生<sup>†</sup> 高田 唯子<sup>†</sup> 橋本 隆志<sup>†</sup> 中西 奏<sup>†</sup> 強 埜奇<sup>†</sup> 石川 千秋<sup>†</sup>  
坂村 健<sup>††</sup> 石川 徹<sup>††</sup> 小林 真輔<sup>††</sup> 重定 如彦<sup>†††</sup>  
Katsunori Shindo<sup>†</sup> Tetsuo Kamina<sup>†</sup> Yuiko Takada<sup>†</sup> Takashi Hashimoto<sup>†</sup> So Nakanishi<sup>†</sup>  
Yaoqi Qiang<sup>†</sup> Chiaki Ishikawa<sup>†</sup> Ken Sakamura<sup>††</sup> Toru Ishikawa<sup>††</sup> Shinsuke Kobayashi<sup>††</sup>  
Yukihiko Shigesada<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>株式会社横須賀テレコムリサーチパーク <sup>††</sup>東京大学大学院情報学環 <sup>†††</sup>法政大学国際文化学部  
<sup>†</sup>Yokosuka Telecom Research Park <sup>††</sup>The University of Tokyo <sup>†††</sup>Hosei University

研究期間 平成 20 年度～平成 22 年度

### 概要

本研究は、ユビキタス ID アーキテクチャを ITU-T における国際標準として、国内外で広範に利用されるユビキタス・プラットフォームとするために、ISO/IEC JTC1 で標準化されている RFID 標準や、ISO TC211 の UBGi、EPCglobal、Place Identifier といった他の規格群との相互運用性を確保するためのインタフェース仕様を確立し、その仕様を実装することによって技術検証を行うことを目的とした。

### Abstract

The objective of this research is to develop interoperability techniques for other standards, such as RFID standards of ISO/IEC JTC1, ISO TC211 UBGi, EPCglobal, and Place Identifier, in order to realize that ubiquitous ID architecture is a ubiquitous platform widely used over the world. We have promoted ubiquitous ID architecture as an international standard of ITU-T. We have developed the specification and software for feasibility study.

### 1. まえがき

本研究のベースとなっているユビキタス ID 技術はユビキタスネットワークのプラットフォーム技術として世界をリードする立場にある。国内外を見てもユビキタスネットワークのプラットフォームに関する技術で、広く標準化のレベルまで達しているのは我々のユビキタス ID 技術と EPCGlobal のみである。ただし、EPCglobal は、応用を物流、SCM と非常にシャープに絞っており、いわゆるユビキタスネットワーク分野を汎用的に扱うプラットフォームというよりは、むしろ、RFID を利用した物流システムのプラットフォームである。ユビキタス ID 技術は、物流システムのみならず、空間情報や製品管理、トレーサビリティ、デジタルメディアなど幅広い応用を想定しており、各種実証実験や実用化を通じて多くの技術的な知見を得ている。標準化に関しては、ユビキタス ID 技術の国際標準化の状況として、ITU 勧告として F.771 と H.621 が採択されており、今回の研究内容もこの勧告を軸として展開を行った。これらは、NID(Networked ID)に関する勧告である。NID は RFID など書き込まれている ID をもとに、その対象物に関連する情報をネットワーク上のデータベースを通じて検索、取得する技術であり、まさに我々が提唱してきたユビキタス ID 技術そのものである。

本研究では、(1) ucode を既存の国際標準の電子タグである、ISO/IEC JTC1 による ISO18000、EPCGlobal Gen2 仕様 RFID、バーコード、二次元バーコード、赤外線マーカー、Bluetooth/Zigbee マーカーに対する、効率性の高い格納方式の確立、(2) ucode と、他の国際・国内標準であるモノや場所に対する識別子体系との間の相互運用性の方式を確立、(3) ucR (ucode Relation) Model を既存の

ディレクトリサービスの実装である、DNS (Domain Name System) や LDAP (Light weight Directory Access Protocol) を利用した実装方式、また、EPCGlobal による ONS との相互運用性を実現することを行った。その中で本稿では、本研究の主な成果として Place Identifier との相互運用方式ならびに、国際標準が活動に関して述べる。

### 2. 研究内容及び成果

#### 2. 1. Place Identifier (PI) との相互運用方式

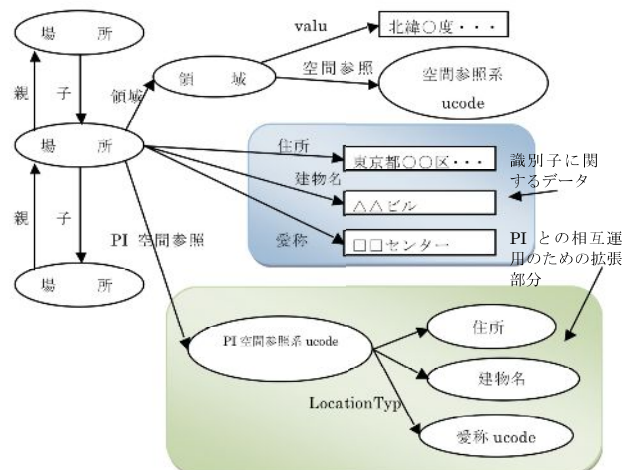


図 1 拡張空間情報基本スキーマ

ユビキタス ID アーキテクチャにおいては、ucR と呼ばれるデータモデルを提案しており、その中で空間情報を表現するための枠組みとして空間情報基本スキーマを提案している。空間情報基本スキーマでは図1の上半分のようなスキーマを用いて場所情報を表現する。空間情報基本スキーマに、図1の下半分のPI空間参照系に関するスキーマを拡張することによって、空間情報基本スキーマとPIとの間の相互運用を実現した。具体的には図1のスキーマとPI\_LocationInstanceに対応させることで、空間情報基本スキーマで記述されたデータをPIのデータとして扱うことができるようになる[誌上発表リスト[1]]。場所ucodeと場所識別子を結び関係ucodeをLocationType属性に対応させ、LocationType属性の種類はPI空間参照系ucodeの先に登録する。

本方式をAPI化し、ウェブインタフェースとして開発した。そして、それを実際にスマートフォン上で動作するGoogle Mapと我々の地理情報システムを相互運用させるアプリケーションの実装を行った。指定した場所から指定した距離の範囲内にある場所を検索するアプリケーションや建物の中の場所を検索するシステム等を構築し、有効性を示すことができた。

## 2. 2. 国際標準化活動

国際標準確立に向けた活動としては、ITU-Tにおいて、ユビキタス ID 技術を国際標準化する活動を進めている。ITU-T H.IDcode: “IDSchemes for multimedia information access triggered by tag-based identification” (Editor: N. Koshizuka, YRP UNL and J.Lee, Korea)、ITU-T H.IRP: “ID resolution protocols for multimedia information access triggered by tag-based identification” (Editor: N. Koshizuka, YRP UNL and J.Lee, Korea)の二つの活動を行っている。前者はucodeをベースとした、IDスキームに関する検討SGであり、後者はID解決プロトコルの検討SGである。

得られた成果としては、H.IDcodeにおいて、ucodeがITU-Tの標準になるための道筋をつけることができたことである。我々としてはucodeの標準化が最重要であり、ID解決方式に関しては本研究で既存の方式を応用する方式は別途検討済みであることから、このような協議を行うことができた。

またさらには、ISO/IECとの共同の標準となる見通しがあったことが活動の成果といえる。22年の3月には、あらたにH.ID-RA: Proposal for new draft Recommendation on registration procedure for ITU-T H.IDschemeも提案することで、コードの割り当て体制についても提言を行なっている。

研究開発期間の後ではあるが、平成23年4月の会議においてISO/IEC側でITU-T側から出した修正要求に関して、ISO/IEC内部の会議で行うボーティングの項目に追加することができた。これにより、現状考えられる最短のスケジュールとして、23年11月での採択に向けて着実に進展することができることとなった。以上のように、種々の議論を経ながら提案しているucodeに関する標準化を着実に進めている。他の提案内容との整合性をとりつつ、我々の主張も含めた形で審議を進めており、今後の議論をすすめて、採択されるまで進めていく予定である。

## 3. むすび

本研究では、(1) ucodeを既存の国際標準の電子タグである、ISO/IEC JTC1によるISO18000、EPCGlobal Gen2仕様RFID、バーコード、二次元バーコード、赤外線マーカー、Bluetooth/Zigbeeマーカーに対する、効率性の高い

格納方式の確立、(2) ucodeと、他の国際・国内標準であるモノや場所に対する識別子体系との間の相互運用性の方式を確立、(3) ucR (ucode Relation) Modelを既存のディレクトリサービスの実装である、DNS (Domain Name System) やLDAP (Light weight Directory Access Protocol) を利用した実装方式、また、EPCGlobalによるONSとの相互運用性を実現することを行った。

また、国際標準化活動を推進した。ITU-T、ISO/IECにおける標準化活動が順調に推移しており、最短で23年中に標準として成立する見通しとなっている。標準として成立した場合、当然のことながら標準技術を用いたシステムの開発が進められていくことになる。また、ユビキタス技術を使ったシステム構築を行う側は、高い相互運用性が保証されることによって、技術規格の差異を強く意識せずに安心してシステム開発を行うことが可能になり、未来にわたってのシステムの再利用性が高くなるといった波及効果が想定される。ユビキタス ID 技術は、ucode及びUCRモデルを使った現実世界のタギング及び状況記述技術、ID解決技術、更にそれを位置依存型の情報サービスや、食品・製品のトレーサビリティに利用する応用技術に関して、国際的優位性を持ち、世界展開が可能となる。

## 【国際標準提案リスト】

- [1] ITU-T SG16, “Reply LS to ISO/IEC JTC1/SC31/WG6 on ToR of Collaborative Team,” March 25, 2011.
- [2] ITU-T SG16, “Proposed ToR of the Collaborative Team with ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 6 on mobile item identifiers and resolution protocol,” March 25, 2011.
- [3] ITU-T SG16, “H.IRP “Identifier resolution protocol for multimedia information access triggered by tag-based identification”: Updated text,” March 24, 2011.

## 【参加国際標準会議リスト】

- [1] ITU-T・SG16, Geneva, 2011年3月14日-25日
- [2] ITU-T・SG16 WP2 (work package 2)、Research Triangle Park, North Carolina, USA, 2010年10月
- [3] ITU-T・SG16, Geneva, 2010年7月19日-30日

## 【誌上発表リスト】

- [1] Yukihiro Shigesada, Shinsuke Kobayashi, Noboru Koshizuka and Ken Sakamura, “ucR Based Interoperable Spatial Information Model for Realizing Ubiquitous Spatial Infrastructure”, 34th annual IEEE Computer Software and Applications Conference 2010.
- [2] Shinsuke Kobayashi, Yukihiro Shigesada, Noboru Koshizuka, and Ken Sakamura, “Interoperable Spatial Information System Architecture Based on Ubiquitous ID Infrastructure,” The 4th IEEE International Workshop on Service Science and Systems (SSS2011)
- [3] Chiaki Ishikawa, “Novel Applications and Services of the IoT”, CASAGRAS2, Wuxi, China, 22 – 25 Feb 2011.

## 【受賞リスト】

- [1] 越塚登、第37回日本ITU協会賞・国際活動奨励賞、2009年5月
- [2] 34th Annual IEEE Computer Software and Application Conference (COMPSAC2010) Best Paper Award、2010年7月

## 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.uidcenter.org>