

駒澤大学

グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ

活動報告書

2017年5月

駒澤大学

グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ

目次

第1章	設置の趣旨	1
第2章	研究員	2
第3章	研究プロジェクト	3
第4章	オーバレイネットワークを用いた自律分散型デバイス連携研究	6
第5章	SHIBUYA DREAMSCAPE	12
第6章	GLOBAL MEDIA STUDIES と実践知：横浜市寿地区周辺の海外向け観光情報サイトの制作	13
第7章	GMS DIGITAL FABRICATION 普及プロジェクト	14
第8章	アジア・グローバル都市の消費社会・文化研究	17
第9章	スマートフォン等を利用したセンサーデータの収集・管理・利活用に関する研究	19
第10章	学生のキャリア支援ツール開発	21
第11章	ビジネスアーキテクチャの研究と実践	22
別紙1	汎用的データ収集・利活用による分野横断学術研究基盤	25
付録	駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ規程	28

第1章 設置の趣旨

グローバル・メディア・スタディーズ学部（GMS 学部）は、外部との共同研究の受け皿、対外的研究成果発信、社会的貢献の3点を目的として、「グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ（以下「ラボ」）」を設置した。2010（平成22）年に規程が設置され、2011（平成23）年度から実質的に活動を開始した。2014（平成26）年度から2016（平成28）年度にかけて、本ラボ内のプロジェクト数は8となり、活発な研究が展開された。GMS 学部、グローバル・メディア研究科、そして駒澤大学を通じての実質的な研究・教育・社会貢献が、今後、さらに発展することが期待される。

第2章 研究員

本ラボは GMS 学部の下に設置された組織であるので、GMS 学部の専任教員は、本人の希望により本ラボの研究員となることができる。2014（平成 26）年度から 2016（平成 28）年度の研究員は、次の通りである。

明田 守正（GMS 学部）

石川 憲洋（GMS 学部）

石橋 直樹（GMS 学部）

各務 洋子（GMS 学部）

川崎 賢一（GMS 学部）

絹川 真哉（GMS 学部）

Larry Kubota

Deborah Kubota

斎藤 信男

杉森 建太郎（GMS 学部）

槌屋 洋亮（青山学院大学）

西岡 洋子（GMS 学部）

服部 哲（GMS 学部）

廣瀬 毅士

松原 大悟（GMS 学部）

峰野 博史（静岡大学）

宮崎 淳（SBF-Consulting）

山口 浩（GMS 学部）

吉田 尚史（GMS 学部）

第3章 研究プロジェクト

本ラボでは、GMS 学部の専任教員を研究代表者とする研究プロジェクトを設置することができる。2016（平成 26）年度から 2017（平成 28）年度においては下記 8 件の研究プロジェクトが活動した。

(1) オーバレイネットワークを用いた自律分散型デバイス連携研究

研究目的：本研究では、デバイスが自律的にネットワークを構築し、メタデータを用いたデバイス間の知的協調活動を実現するための汎用的なメタデータおよびオーバレイネットワークのアーキテクチャを確立することを目的とする。

研究期間：2011 年 1 月 1 日～2017 年 3 月 31 日

研究代表者氏名・所属・職名：石川憲洋・GMS 学部・教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=35

(2) Shibuya Dreamscape

研究目的：渋谷を事例とした仮想空間の設計・実現とソーシャルメディアとしての応用の開発。

研究期間：2012 年 4 月 1 日～2017 年 3 月 31 日

研究代表者氏名・所属・職名：石橋直樹・GMS 学部・講師

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=67

(3) Global Media Studies と実践知：横浜市寿地区周辺の海外向け観光情報サイトの制作

研究目的：本プロジェクトは、GMS 学部生が日頃学んでいる英語・IT・メディア教育の成果を社会的課題の解決に生かす場を提供する。具体的には、GMS 学部生全体から 30 名程度募集し、横浜市中区寿地区のまちづくりに貢献しているソーシャルビジネス「Yokohama Hostel Village (YHV)」の活動を、情報発信の面からサポートするという課題を与える。YHV は寿地区の既存の簡易宿泊所を生かした宿泊所の運営を行っており、外国人観光客等を町に呼ぶこむことに成功している。英語による寿地区周辺の観光情報サイトを制作することで、外国人観光客の利便性を高め、YHV のまちづくりをより魅力的なものにしていく。なお、本プロジェクトは、株式会社富士通総研「実践知研究センター」と共同で行う。実践知研究センターは、経営学者の野中郁次郎氏（富士通総研経済研究所理事長、一橋大学名誉教授、カリフォルニア大学バークレー校経営大学院ゼロックス知識学特別名誉教授）のもとで富士通の次世代リーダーを育てる組織。実践知研究センターの研修ノウハウを活用し、GMS 学部生が大学で学んだ技術・知識を現実の課題解決に生かす知識創造のプロセス（実践知）を経験することが本プロジェクトの最大の目的である。

研究期間：2012 年 8 月 1 日～2015 年 3 月 31 日（2014（平成 26）年度は事情により活動中

止)

研究代表者氏名・所属・職名：絹川真哉・GMS 学部・准教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=97

(4) GMS DIGITAL FABRICATION 普及プロジェクト

研究目的：GMS 学部における 3D プリンターをはじめとした Digital Fabrication の普及を目的とした諸活動を行う。主な活動は、GMS 学部の教員ならびに学生を対象とした、1) 3D モデリングソフトウェアの使い方のチュートリアル機会の提供、2) 3D Systems Cube 2 を用いたラピッドプロトタイピングの体験機会の提供、3) Fablab Shibuya 見学会の実施、以上の 3 つとする。

研究期間：2014 年 8 月 1 日～2016 年 3 月 31 日

研究代表者氏名・所属・職名：槌屋洋亮・GMS 学部・助手（現在、青山学院大学）

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=169

(5) アジア・グローバル都市の消費社会・文化研究

研究目的：本プロジェクトは、シンガポールや上海といった東南アジア・東アジアの先進都市をフィールドとして、その消費社会・文化について実証的に研究することを目的とする。これら非欧米世界の人々の意識・行動に関する経験的データを収集・分析することで、グローバル消費社会における文化的多様性を多角的に検討していく。

研究期間：2014 年 10 月 15 日～2017 年 3 月 31 日

研究代表者氏名・所属・職名：川崎賢一・GMS 学部・教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=183

(6) スマートフォン等を利用したセンサーデータの収集・管理・利活用に関する研究

研究目的：多様なネットワーク、デバイスが混在する M2M/IoT 環境では、IP だけでなく非 IP ネットワークを統合する汎用的なプロトコル、多様なデバイスを統一的に記述するメタデータフレームワークが存在せず、分野ごとの標準化が乱立し、膨大なデータを収集、利活用する汎用的プラットフォームが存在しないため、それらを活用した分野を横断した学術研究は困難であった。そこで、本計画では、以下の 3 点を目標に掲げ、分野横断学術研究基盤を確立することを目的とする。第一は、PUCC 仕様リリース 3 を実装したスマートフォンアプリとセンサーデバイスの開発である。第二は、上記アプリとデバイスを活用して収集された膨大なセンサーデータなどのビッグデータを分野横断的に利活用するための統合的サーバ環境の開発である。第三は、上記で開発した分野横断学術研究基盤を活用した実証実験である。具体的な実証実験としては、自治体等と連携したエネルギー管理を含むスマートシティプロジェクトなどを実施する。当初 1 年間は上記の目標に向けた予備実験を実施する。

研究期間：2016年3月22日～2018年3月31日

研究代表者氏名・所属・職名：石川憲洋・GMS学部・教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=208

(7) 学生のキャリア支援ツール開発

研究目的：学生向けのキャリア支援ツールを学生自身が開発することを通じて、自らのキャリア開発に関する意欲を高める手法を開発する。

研究期間：2016年4月1日～2017年3月31日

研究代表者氏名・所属・職名：山口浩・GMS学部・教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=212

(8) ビジネスアーキテクチャの研究と実践

研究目的：本プロジェクトの目的は、研究シーズの事業化、外部の先進企業との提携、M&A等といったビジネスプロセスを円滑に進める上で、そこで不可欠な構成要素群について、研究と実践を平行して行いながら明確にしていくことである。ビジネスアーキテクチャとは、例えば、医療、Smart home、Smart City その他のIoT(Internet of Things)領域におけるビジネスドメイン遂行に必要な構成要素の設計、設計手法の集合体である。

本プロジェクトでは、グローバルなビジネス状況を鑑みて、リファレンスとなる可塑的環境を準備し、グローバルマーケットを睨んで、ビジネスドメイン毎の顧客層、ビジネスモデルの明確化を行い、顧客のニーズに従って必要であれば、事業要素（システム構成、ビジネスモデル、オペレーションモデル等）のピボットティングを果敢に勧めることができる基本的なフレームワーク群を整備し、ビジネス遂行と平行して、順次それらのビジネスアーキテクチャをオープンラボ形式により、研究、開拓していく。

研究期間：2016年8月1日～2018年3月31日

研究代表者氏名・所属・職名：吉田尚史・GMS学部・教授

プロジェクトの WWW ページ：http://gmsweb.komazawa-u.ac.jp/Lab/?page_id=235

第 4 章 オーバレイネットワークを用いた自律分散型デバイス連携

研究

4.1 進捗報告

4.1.1 PUCG プロトコルを用いたスマートデバイスからの ECHONETLite 準拠家電制御システムの開発

家庭における消費電力の削減や、家電機器の利便性を向上させるための仕組みとして、ホームネットワークが注目を集めている。ホームネットワークを構築するための規格には ECHONET や DLNA などがあるが、これらの規格を利用して構築されたホームネットワークは各規格に閉じたネットワークであり、互いに互換性がなく、ホームネットワーク外部からのホームネットワーク上の機器の制御や、ホームネットワーク上の機器からのクラウドサーバへのデータ送信などできない。

一方、PUCG 規格は、HGW を介して様々な規格で構築されたホームネットワークを、外部から統一的に制御及び管理出来る規格である。そこで本プロジェクトでは、現在、ホームエネルギー管理システム (HEMS) などの分野で注目を集めている ECHONET Lite プロトコルを対象に、PUCG 規格を実装したスマートデバイスから、HGW を介して、ホームネットワーク上の ECHONET Lite 準拠家電を制御するシステムを開発し、その有効性を検証した。Echonet Lite 準拠のエアコンと照明を対象として開発したシステムの構成を図 4-1 に示す。スマートデバイスとしては、アンドロイド端末を使用した。アンドロイド端末上で動作する PUCG アプリケーションの画面を図 4-2 に示す。図 4-2(a)は、PUCG プロトコルを用いてデバイス探索を行い、照明とエアコンを発見した画面である。図 4-2(b)は、エアコンを選択した後のエアコン操作画面である。

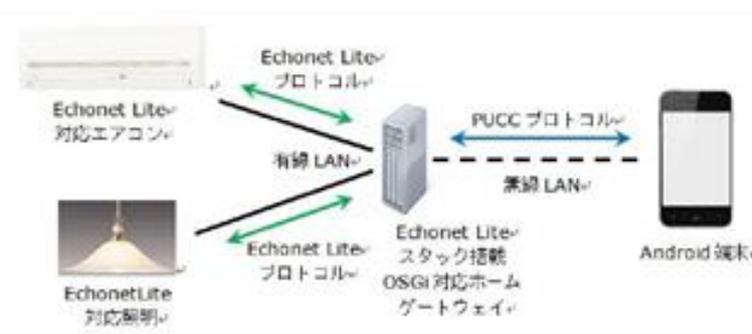


図 4-1 システム構成



図 4-2 Android アプリケーションの画面

4.1.2 非構造化 P2P/オーバーレイネットワークにおけるセキュリティ方式の提案と PUCG プロトコルへの適用

センサーや情報家電によるホームネットワークシステムなど、様々なデバイスが通信機能を搭載し、ネットワーク化され始めている。本プロジェクトでは異なるネットワークに属する複数のデバイス同士がアドホックにネットワークを構築する仕組みとして非構造化オーバーレイネットワークに着目し、そのセキュリティ方式について検討した。情報家電やセンサーなど多種多様なデバイスがネットワーク化されると、認証や暗号化のための電子証明書の登録や再配布が困難であったり、特定の GW 装置などを経由したアクセスのみ信頼する必要があるなどの課題がある。本研究ではユースケースとして、図 4-3 に示すように、スマートフォンなどを利用した遠隔からの家電制御や家電メーカーからの家電の遠隔診断などを想定した。外部ネットワークからホームゲートウェイ (HGW) を介しマルチホップで各家電デバイスにアクセスするオーバーレイネットワークを構築する。例えば、外部のスマートフォンから宅内の情報家電にアクセスする際には、スマートフォンから HGW を介して情報家電と認証を行い、マルチホップ通信によりセキュアな遠隔制御を行う。家電メーカーからの家庭内の家電の遠隔診断を行う場合も、メーカー側の診断サーバから HGW を介して家電の認証を行い、マルチホップ通信によりセキュア遠隔診断を行う。マルチホップ通信であることから、双方向でやり取りする場合でも HGW を介すことにより、宅内の機器へのグローバル IP の付与の必要がなく、HGW で不正なアクセスを検知することにより、セキュリティ上のリスクを軽減することができる。

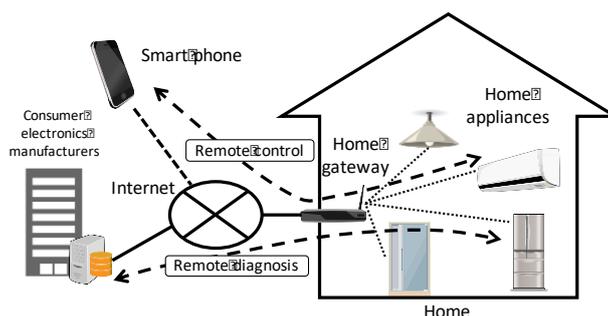


図 4-3 ホームネットワークの構成

上記課題を解決するために必要な、非構造化 P2P/オーバーレイネットワークのセキュリティ要求条件を以下に示す。

(1) デバイス及びユーザ単位での認証

各デバイス間、もしくは各デバイスを使用するユーザ単位で認証できるが必要である。また、デバイス識別子の付与を管理する中央サーバは想定していないため、各デバイスが GUID 等を用いてデバイス自身でグローバルに一意的なデバイス識別子を生成し、更にそのデバイス内でユーザを一意的に識別する識別子を付与することが必要である。

(2) 双方向認証

デバイスは P2P/オーバーレイネットワークにおいて対等であることから双方向認証を基本とし、リプレイアタック防止のため通信を開始するデバイス側から認証できることが必要である。

(3) 電子証明書に非依存

各家庭などに設置する情報家電や多数のセンサーデバイスへの電子証明書の登録や再配布は運用効率面、コスト的面から困難であり、また、非 IP ネットワークのような通信環境においては必ずしも CA（認証局）にアクセスできないため、電子証明書の正当性が確認できない。そのため、認証や暗号化には CA（認証局）を利用した電子証明書を利用しない方式が要求される。

(4) 経路情報を含めたセッション管理

情報家電やセンサーデバイスの利用形態から、HGW やセンサーGW 経由の通信やユーザが所有するスマートフォンからの直接接続など、特定のデバイス経由のアクセスの可能性が高いと判断できるため、通信経路が重要である。そのため通信経路の中継デバイスの認証などを含めてマルチホップセッション単位での認証、暗号化する仕組みが必要である。

本研究では、上記の要求条件を満足する方式として、パスワードベースの認証によるセキュアなマルチホップセッション構築を可能とするセキュリティ方式の提案を行う。

上記のセキュリティ要求条件に基づき、メッセージの通信経路を含む、マルチホップセッションの概念を導入する、図 4-4 のように特定の経路 R_i ($A \rightarrow C \rightarrow B$) の経由した通信単位でセキュアセッションを確立し、認証、暗号化を管理する。なお、マルチホップセッションの概念は、シングルホップセッション（例えば、 $A \rightarrow C$ ）のケースも含む。また、別の経路 R_j ($A \rightarrow D \rightarrow B$) の経路を用いた通信に対しては、再度、セキュアセッションの確立が必要となる。

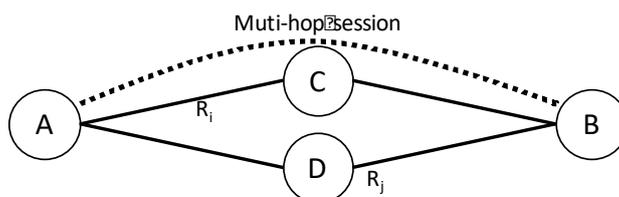


図 4-4 マルチホップセッションの概念

上記のセキュリティ要求条件に基づき、CA（認証局）を利用した電子証明書や中央サーバでの認証を前提としないため、PSK（Pre-Shared Key）及びチャレンジレスポンス認証をベースとした認証方式の検討を行った。ノード ID 単位、またはユーザ ID 単位で PSK を設定するものとし、総当たり攻撃ができないように十分長いものを利用すること前提とする。中間ノードによる PSK 漏洩の可能性があるため、チャレンジレスポンス認証を用いる。双方向認証を基本とし、リプレイアタック防止のため通信開始側から認証する方式を検討した、図 4-5 に提案方式の認証シーケンスを示す。

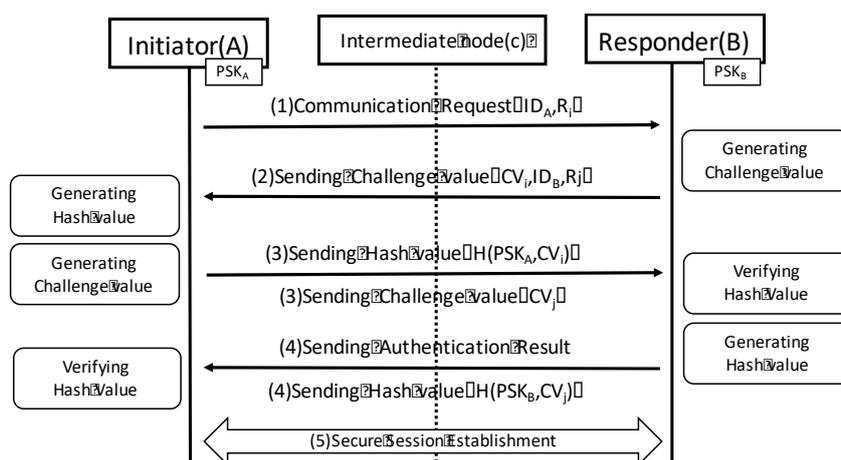


図 4-5 認証シーケンス

上記の要求条件に基づき、電子証明書を用いた公開鍵暗号を使用せず、事前に設定及び共有されている PSK を用いたパスワードベース暗号により生成する共通鍵 CK を利用してメッセージの暗号化を実現する方式を検討した。図 4-6 に提案方式における共通鍵生成の手順

を示す、鍵生成はパスワードベース暗号における PBKDF2 などの鍵生成機能を用いる。認証フェーズにおいて受信側が生成したチャレンジ値 CV_j をソルト値とし事前に決定された繰り返し回数により PSK からを生成することで、相互認証されたノード間で共通鍵 CK が生成できる。

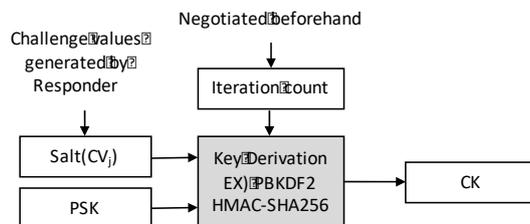


図 4-6 共通鍵生成手順

実際のデータの暗号化、復号化にはセッション鍵 SK_i を用いる。セッション鍵は擬似乱数生成器により双方のノードでそれぞれ生成する。図 4-7 に示すようにセッション鍵は共通鍵 CK により暗号化され、セッション鍵で暗号化されたデータとともに送信する。セッション鍵は認証フェーズで決定された回数使用されると更新する必要がある。

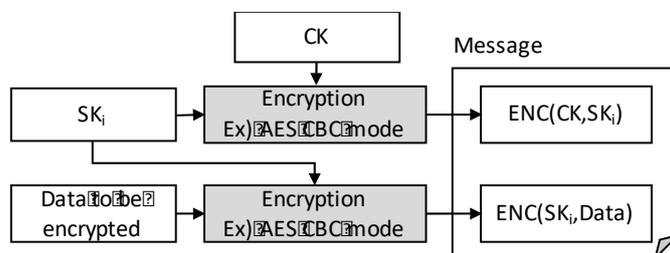


図 4-7 暗号化通信手順

P2P/オーバーレイネットワークを流れるメッセージは、中間ノードが参照する必要がある経路情報などの平文が含まれるため、メッセージ全体の完全性と送信者の正当性を担保する必要がある。提案方式では図 4-8 に示すように、共通鍵 CK を用いてメッセージ認証符号 $MAC(CK, Data)$ を生成し、メッセージ認証を行うこととした。

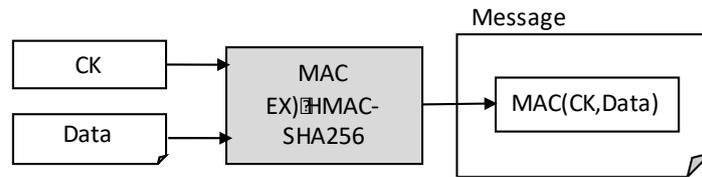


図 4-8 メッセージ認証方式

提案方式の有効性を検証するために、非構造型 P2P/オーバーレイネットワークプロトコルの具体例として、PUCC (P2P Universal Computing Consortium) で規定されている XML ベースの PUCC プロトコルにマルチホップセッションの概念を導入し、PUCC プロトコル上で、上記の提案方式に基づくセキュリティプロトコルの設計、実装、性能評価を行った。

4.2 発表論文

- (1) 齊藤匠平、石川憲洋、槌屋洋亮：PUCC プロトコルを用いたスマートデバイスからの ECHONET Lite 準拠家電制御システムの開発、情報処理学会研究報告、2014-CDS-11, No.1 (2014)
- (2) N. Ishikawa: Overlay Networking Protocols and Device Metadata for Controlling and Managing Home Networks and Appliances, Invited Paper, 2014 IEEE 3rd Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2014), pp.553-557 (2014)
- (3) S. Saito, N. Ishikawa and Y. Tsuchiya: Development of ECHONET Lite-Compliant Home Appliances Control System Using PUCC Protocols from Smart Device, 3rd IEEE International Workshop on Consumer Devices and Systems (CDS 2015), The IEEE 39th Annual International Computers, Software & Applications Conference (COMPSAC 2015), pp.200-204 (2015)
- (4) 加藤剛志、石川憲洋、吉田尚史：非構造化オーバーレイネットワークにおけるセキュリティ方式の提案と PUCC プロトコルへの適用、情報処理学会研究報告、2016-DPS-166 No.32/2016-CSEC-72 No.32 (2016)
- (5) T. Kato, D. Matsubara, N. Yoshida and N. Ishikawa: Management of OSGi Device Using PUCC Protocols and Metadata, 4th IEEE International Workshop on Consumer Devices and Systems (CDS 2016), The 40th IEEE International Conference on Computers, Software and Applications (COMPSAC 2016), pp.306-311 (2016)

第5章 Shibuya Dreamscape

研究代表者: 石橋直樹(駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部)

研究分担者: ラリー・クボタ(駒澤大学 GMS ラボ研究員)

齋藤信男(駒澤大学 GMS ラボ研究員)

デボラ・クボタ(駒澤大学 GMS ラボ研究員)

明田守正(駒澤大学 GMS ラボ研究員)

本プロジェクトは、渋谷を事例とした仮想空間の設計・実現と、ソーシャルメディアとしての応用の開発を目的としたものである。

2008年より、仮想空間の設計、仮想空間の応用の検討、Virtual Reality や Augmented Reality の応用可能性などの検討を行ってきた。また、2012年11月に国際シンポジウムを実施し、国内外の研究者や実務関係者を招き、本プロジェクトの可能性について検討を行った。

2013年以降は、サーバ構築、仮想空間構築、クライアント構築など実装を行うための経済的コストが課題となっているため、本学駒澤キャンパスと米国カリフォルニア州のラリー・クボタ事務所を拠点として、ファンドレイジング活動に注力している所である。

第6章 Global Media Studies と実践知：横浜市寿地区周辺の海外 向け観光情報サイトの制作

2014（平成26）年度は事情により活動中止のため、2014年3月公開の本ラボ報告書を参照。

第7章 GMS DIGITAL FABRICATION 普及プロジェクト

本プロジェクトでは、GMS 学部において 3D プリンタをはじめとしたデジタル工作機械によるものづくり（デジタルファブリケーション）の普及を目的とした諸活動を進めてきた。諸活動を通じ、グローバル・メディア・スタディーズという学際的な学部における、デジタルファブリケーションの意義について検討を進めてきた。具体的には、1) 3D プリンタ体験講習会の実施、2) 関東近辺の Fab 施設等の見学・調査、3) GMS 学部 10 周年記念グッズ製作、4) Arduino センサーデバイス制作ワークショップの開催、以上の諸活動を行なった。以下、それぞれ詳細について報告する。

1) 3D プリンタ体験講習会の実施

3D Systems Cube を利用した 3D プリンタの体験講習会を実施した。本プロジェクトへの参加希望を申請した学生を中心に 10 名程度参加した。体験講習会では、3D プリンタの使い方、および、プリントアウトするための 3D モデリングソフトウェア（Autodesk 123D Design, Google Sketchup）のチュートリアルを行なった。



2) 関東近辺の Fab 施設等の見学・調査

関東近辺にあるデジタルファブリケーション関連の施設訪問やイベントへの参加を行なった。まず、本プロジェクト参加者で Fab Lab Shibuya を訪問し、全世界に展開するファブラボについて伺い、またレーザーカッターやミリングマシンなどの様々なデジタル工作機械についてのデモンストレーションを受けた。また、研究代表者である榎屋は、Makers Base Tokyo, Fab Lab Fujisawa などのファブ施設の訪問、あるいは Maker Faire Tokyo などのイベントへの参加の折、関係者への聞き取り等を通じて国内におけるデジタルファブリケーション・メイカームーブメントの普及状況について把握した。



3) GMS 学部 10 周年記念グッズ制作

2015 年度に GMS 学部が 10 周年を迎えるにあたり、本プロジェクト参加学生を中心として、3D プリンターを活用した記念品グッズの制作を行なった。具体的には、GMS 学部 10 周年記念のロゴを模したクッキー制作を行い、ロゴの形状のクッキーを作るための型抜きを 3D プリンターで制作した。記念品は同窓会にて配布を行い、GMS 学部卒業生からも概ね好評であった。



4) Arduino センサーデバイスワークショップの開催

GMS 学部の学生を対象としたセンサーデバイス制作ワークショップを開催した。あらかじめ教員(樋屋)のほうで、センサーデバイスのハードウェアとソフトウェアの制作、Arduino からのセンサーデータを取得して可視化する iPhone アプリを制作し、ワークショップ参加者にはセンサーデバイスを実際に組み立て、制作したデバイスを使ってデータを収集する作業を体験した。ワークショップ参加者からは、自らセンサーデバイスを制作する体験によってセンサーデバイスや、あるいはデジタルファブ리케이션に対する意識が肯定的に変化することを確認した。



プロジェクトの総括と今後の展望

本プロジェクトは、研究代表者（榎屋）が GMS 学部助手として在籍していた間、2014年8月から2016年3月まで進めてきた。プロジェクトを通じて、大学の情報教育、特に文科系の学部所属する学生に対する情報教育としてデジタルファブリケーションは、様々な可能性を秘めていることを確認することができた。たとえば、GMS 学部 10 周年記念グッズの制作は、プロジェクト主催者からではなく、プロジェクトに参加する学生が 3D プリンタの体験講習会を通じて、自らアイデアを提案し、形にしたものである。また、センサーデバイス制作ワークショップのような機会に触れることで、文科系の学生であってもデバイス制作等に積極的に参加するインセンティブを持たせることができた。

近年、プログラミング教育、あるいは STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) 教育が注目されている。STEAM 教育は、文科系の大学、特に学祭性とグローバルな現場で活躍する人材の育成を掲げる GMS 学部においても積極的に取り入れてゆくべきであると思われる。本プロジェクトは、そのとっかかりとして最適な「教材」であったといえよう。今後の GMS 学部での展開に期待したい。

第8章 アジア・グローバル都市の消費社会・文化研究

8.1 2016年度研究報告

本年度は、上海・シンガポールを中心に、短期間に、ウィーン(7月)・東南アジア(バンコク・クアラルンプール・シンガポール、8月)、シリコンバレー(8月から9月)、上海(9月)、と訪問・調査し、グローバル化の進展を経験してきた。また、本年2月には再び、シンガポールで調査をして、ここ数年のまとめをする準備に入った。

具体的には、まず、シンガポールの現状を、2015年に亡くなった元首相のリークアンユーの死を中心に据えて、マクロな変化をまとめてみたのが以下の論文である。

- (1)川崎賢一、2016、リー・クアンユーの死とシンガポールの文化政策・文化制度の将来、
Journal of GMS No.17/18, p.p.159-170, Komazawa University

そして、その成果をもとに、今年度は3か所で発表をした。第一に、

- (2)Kenichi Kawasaki, 2016, After the death of Lee Kuan Yew Freedom of Art Expressions are Possible in Singapore?, 12 July 2016, RC37, 3rd ISA Forum of Sociology,
International Sociological Association

で、これはオーストリアのウィーンで開催された国際社会学会で発表したもので、ほぼ同じ内容のものを、2015年9月に上海で開催された Urban Transition 2016 という国際学会でも発表をした。

と同時に、この内容をもう少し広い文脈で分析したものを、上海社会科学院の依頼で以下の論文として同学院において9月に報告をした。

- (3)Global Creative Cities, Cultural Institutions, and Urban Transition-- Singapore after the death of Lee Kuan Yew—,Urban Transition Global Summit 2016(Shanghai), 8 September 2016

さらに、日本に戻ってから、シリコンバレーとシンガポールとの比較を試みた研究内容を、依頼のあった中京大学において発表して、現在その成果を論文としてまとめているところである。

- (4)「ポストリークアンユーの文化制度とグローバル化：シンガポールの検閲制度を題材にして」、(2016年度第1回セミナー型講演会:中京大学社会科学研究所) 2016年10月21日、中京大学名古屋キャンパス

また、これらとは別に、近年の青年文化について、特に、中国の青年文化と日本の青年文化を比較したものを以下の共著として刊行した。

(5)川崎・浅野(編)、「<若者>の溶解」、勁草書房、2016年10月
<若者>の溶解」、勁草書房、2016年10月

8.2 研究分担者

廣瀬毅士・GMS ラボラトリ 研究員 (駒澤大学・非常勤講師)・理論研究、調査企画、データ分析

第 9 章 スマートフォン等を利用した利用したセンサーデー

タの収集・管理・利活用に関する研究

9.1 進捗報告

9.1.1 Bluetooth Low Energy を利用したセンサーデバイスからのデータ収集方式

近年、センサーデバイスにより収集されるデータの利活用へ注目が集まっており、センサーデータ収集方式についても様々な提案がなされている。しかしながら、その多くはスマートフォンに搭載されたセンサーからのデータ収集方式でありその先に接続するセンサーデバイスについては考慮されない。また、スマートフォンと接続してデータを送信するセンサーデバイスも出回ってはいるが、製品ごとに独自に用意されるデータ蓄積方法の煩雑さや、搭載センサーの制約があり、利用者にとっては柔軟性に欠ける。この課題に対して、本プロジェクトでは Bluetooth Low Energy (BLE) とスマートフォンを利用したセンサーデータ収集方式について提案、試作した。提案方式のアーキテクチャを図 9-1 に示す。具体的には、様々なセンサーに対応可能で BLE モジュールを搭載した Arduino センサーデバイスの試作 (図 9-2)、およびそのセンサーデバイスから BLE を介してデータを取得し、クラウドサーバへ蓄積するためのスマートフォンアプリを試作した (図 9-3)。アプリの基本的な機能は、(1)BLE を介したセンサーデータの受信、(2)受信したセンサーデータのリアルタイムでの可視化、(3)センサーデータを蓄積するクラウドサーバへのセンサーデータを送信、の 3 つである。本方式により、ユーザの目的に応じた柔軟でスケーラブルなセンサーデータ収集基盤の構築が可能となる。

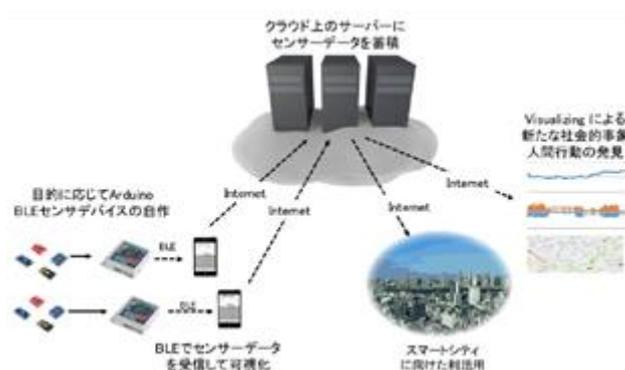


図 9-1 提案方式のアーキテクチャ



図 9-2 試作したセンサーデバイス



図 9-3 システム構成

9.1.2 汎用的データ収集・利活用による分野横断学術研究基盤の提案

2017年度以降の計画として、「汎用的データ収集・利活用による分野横断学術研究基盤の提案」を日本学術会議マスタープラン 2017 に提案し、採択された（別紙 1 及び下記の URL を参照）。

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-23-t241-1.html>

9.2 発表論文

(1) 樋屋洋亮、石川憲洋： Bluetooth Low Energy を利用したセンサーデバイスからのデータ収集方式、情報処理学会研究報告、2016-MBL-80 No.1/2016-CDS-17, No.1（2016）

第10章 学生のキャリア支援ツールの開発

本プロジェクトは、パターンランゲージの手法を使って学生の関心が高い就職活動に資する暗黙知を形式知化するとともに、それをかるたとしてゲーム化して親しみやすく学べるものを作ることを目的とする。今年度は、パターンランゲージに造詣の深い山口由美子氏の指導を受け、ゼミ生有志が身の回りの就職活動経験者などから聞き取った就職活動のポイントを聴取し、それをパターンランゲージとして仕上げていく作業を行った。

氏名	所属	役割
山口浩	駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部	研究代表者
山口由美子	(株)FUJITSU ユニバーシティ ビジネス研修グループ	学生指導
小川恵美	GMS 学部3年次	パターンランゲージ開発
笠原嘉高	3年次	パターンランゲージ開発
根本悠花	3年次	パターンランゲージ開発
山本真唯	3年次	パターンランゲージ開発

その結果、「就活パターン」がいくつか作成されたが、かるたにするにはまだ数が少なかったため、新たな参加者を募って次年度に作業を継続し、ゲームとして完成させる計画である。

第 11 章 ビジネスアーキテクチャの研究と実践

11.1 目的

本プロジェクトの目的は、日本企業が不得意としている研究シーズの事業化、シリコンバレー企業に対する提携、M&A 等といったビジネスにおいて、ビジネスを円滑に進める上で、ビジネスに不可欠な構成要素群について、研究と実践を平行して行いながら明確にしておくことである。

ビジネスアーキテクチャとは、例えば、医療、Smart home、Smart City その他の IoT 領域におけるビジネスドメイン遂行に必要な構成要素の設計、設計手法の集合体である。研究シーズからの事業化の場合、大企業を除くと、日本企業では例えば IoT センサーの要素技術は持っていても、De Facto となるビッグデータ層、解析層に繋がる見通しのよいシステムアーキテクチャを十分に用意することは難しい。逆に、シリコンバレー側の De Facto プラットフォーム群は、日本企業が豊富持つ現場の生のデータ、ビジネススキームに到達することはほとんどできていない。

本プロジェクトでは、以上のグローバルなビジネス状況を鑑み、リファレンスとなる可塑的環境を準備し、グローバルマーケットを睨んで、ビジネスドメイン毎の顧客層、ビジネスモデルの明確化を行い、顧客のニーズに従って必要であれば、事業要素（システム構成、ビジネスモデル、オペレーションモデル等）のピボットティングを果敢に勧めることができる基本的なフレームワーク群を整備し、ビジネス遂行と平行して、順次それらのビジネスアーキテクチャをオープンラボ形式により、研究、開拓していく。

研究期間は 2016 年 8 月 1 日～2018 年 3 月 31 日であり、研究組織は次の通りである。

- ・研究代表者

吉田尚史（駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部教授）

- ・研究分担者

氏家豊（SBF-Consulting CEO）

宮崎淳（SBF-Consulting CTO、P&A LLC CTO、Co-Project Leader）

11.2 初年度の研究成果

初年度は、基本アーキテクチャ（図 11-1）を設計し、国際会議 The 20th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2016, July 5 - 8, 2016 - Orlando, Florida, USA.[14] において発表予定である。

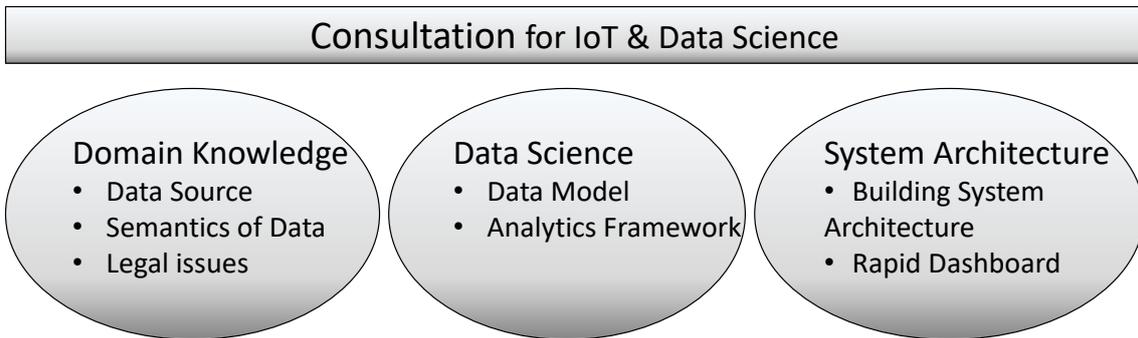


図 11-1 : 学際ビジネスアーキテクチャのための役割[14]

このアーキテクチャにおいては、ドメイン知識、データサイエンス、システムアーキテクチャ、コンサルテーション、の4種類の役割（図 11-1）が、図 11-2 のようにプロジェクトの進行に応じて、コラボレーションする。詳細は[14]に示している。

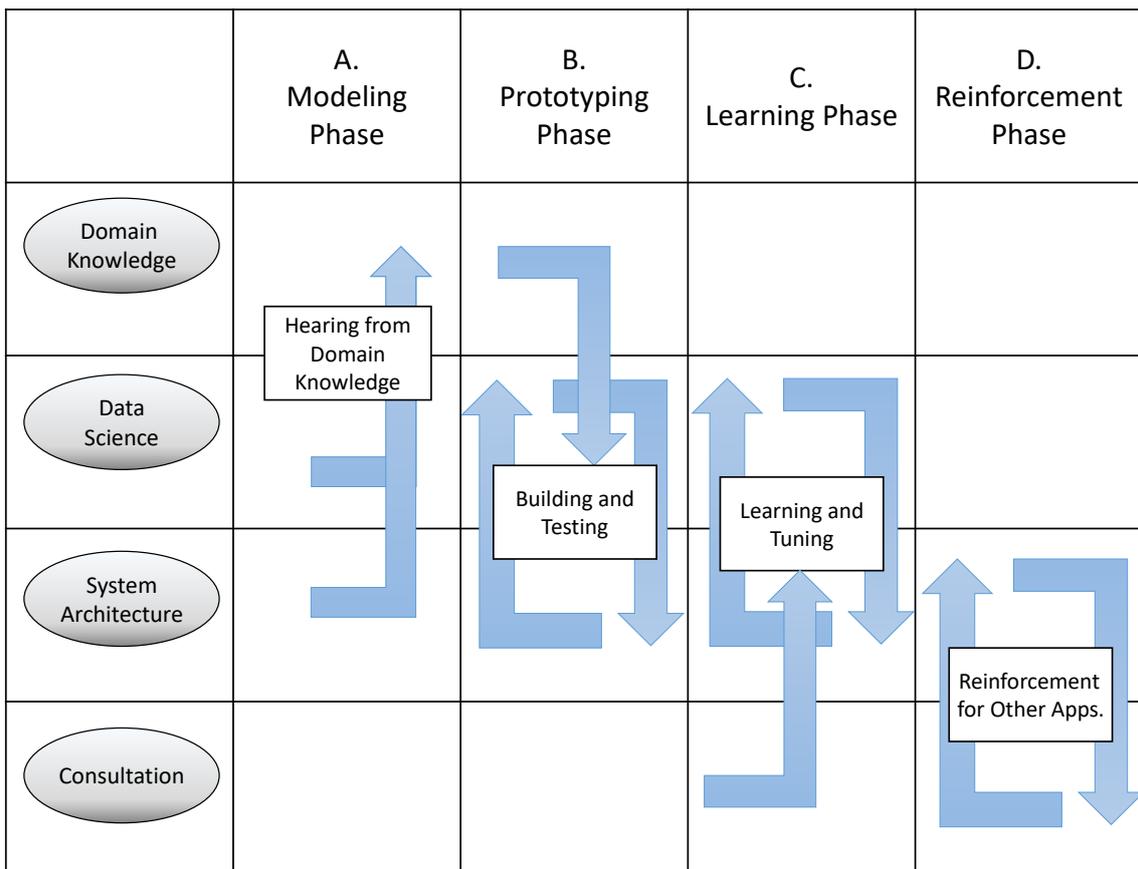


図 11-2 : 本ビジネスアーキテクチャにおける役割と分野[14]

11.3 参考文献

- [1] Kevin Ashton, "That 'Internet of Things' Thing," RFID Journal, July 2009.
- [2] Naofumi Yoshida, Jun Miyazaki, "A Novel Approach to Time-Space-Direction Algebra for Collaborative Work in Ubiquitous Environment," In proceedings of International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech 2006), pp.48 - 53, Jul. 2006.
- [3] Wenxing Peng, Taro Terao, Yoshihiro Masuda, Naofumi Yoshida, Jun Miyazaki: "Document History System and its Application to Abnormal Document Access Pattern Detection with a Probabilistic Model," In proceedings of 22nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2008), pp. 486-493, Mar. 2008.
- [4] Amazon, Amazon Web Services, <https://aws.amazon.com/>
- [5] CUDA, NVIDIA CUDA Toolkit, <https://developer.nvidia.com/cuda-downloads>
- [6] Machintosh, <http://www.apple.com/mac/>
- [7] Docker on Windows, <https://docs.docker.com/docker-for-windows/>
- [8] TensorFlow --- an Open Source Software Library for Machine Intelligence ---, <https://www.tensorflow.org/>
- [9] Non-contact Vital & Motion Sensor Module, Sharp Corporation, http://www.sharp-world.com/products/device/lineup/selection/rf/micro_ha/index.html?_ga=1.4522293.768516262.1480747085
- [10] Andy Liaw and Matthew Wiener: Classification and Regression by randomForest, R News, The Newsletter of the R Project, Vol. 2, December 2002.
- [11] L. Breiman: Random Forests. Machine Learning, Springer, Volume 45, Issue 1, pp 5–32, 2001.
- [12] OpenCV, <http://opencv.org/>
- [13] 氏家豊著,「イノベーション・ドライバーズ:IoT時代をリードする競争力構築の方法」, 白桃書房, 2016年6月
- [14] Naofumi Yoshida, Jun Miyazaki, "A Multi-Disciplinary Approach of Business Architecture and its Business Intelligence Applications for IoT Big Data", The 20th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2016, July 5 - 8, 2016 – Orlando, Florida, USA. (to appear)

汎用的データ収集・利活用による分野横断学術研究基盤

① 計画の概要

多様なネットワーク、デバイスが混在する M2M/IoT 環境では、IP だけでなく非 IP ネットワークを統合する汎用的なプロトコル、多様なデバイスを統一的に記述するメタデータフレームワークが存在せず、分野ごとの標準化が乱立し、膨大なデータを収集、利活用する汎用的プラットフォームが存在しないため、それらを活用した分野を横断した学術研究は困難であった。そこで、本計画では、以下の 3 点を目標に掲げ、分野横断学術研究基盤を確立することを目的とする。第一は、PUCG 仕様リリース 3 を実装した汎用的かつスケーラブルなミドルウェアプラットフォームの開発である。第二は、上記プラットフォームを活用して収集された膨大なセンサデータなどのビッグデータを分野横断的に利活用するための統合的サーバ環境の開発である。第三は、上記で開発した分野横断学術研究基盤を利活用した実証実験である。具体的な実証実験としては、自治体等と連携したエネルギー管理を含むスマートシティプロジェクトなどを実施する。

本計画の学術的意義は、分野横断学術研究基盤をオープンソースとして提供することにより、多様な学術分野、例えば、エネルギー・資源工学、農学、環境学、医学、薬学、生態学などの分野での研究基盤として提供である点である。

更に、今回開発した分野横断学術研究基盤の海外展開を図ることにより、国際的なデファクト化を進めることが可能となる。

② 目的と実施内容

本計画では、IP と非 IP ネットワークを統合する汎用的なオーバーレイプロトコルと、分野横断的な汎用デバイスメタデータフレームワークを規定した、PUCG 仕様リリース 3 (図 1) を活用し、以下の 3 点を目標に掲げ、分野横断学術研究基盤を確立することを目的とする (図 2)。第一は、PUCG 仕様リリース 3 を実装した汎用的かつスケーラブルなミドルウェアプラットフォームの開発である。第二は、上記プラットフォームを活用して収集された膨大なセンサデータなどのビッグデータを分野横断的に利活用するための統合的サーバ環境の開発である。第三は、上記で開発した分野横断学術研究基盤の有用性を検証するための実証実験である。本実証実験は、大学等の研究機関だけでなく、地方自治体、企業を含む産官学の連携体制として実施する。具体的な実証実験の例としては、モバイル・クラウド・センシングなどを活用したエネルギー管理を含むスマートシティプロジェクト、環境モニタリングによる防災プロジェクト及びスマート農業プロジェクトなどを実施する。上記の分野横断学術研究基盤は、オープンソースとして提供し、分野を横断して多種多様なデバイス群を活用する新たな学術研究基盤を創出する。

③ 学術的な意義

本研究の学術的な意義は、(a) オーバーレイ・ネットワークによって既存のネットワークやプロトコルを活用したまま上位層に新たなネットワークを構築することにより、シームレスに汎用ネットワークを構築できる点、(b) デバイスのメタデータとして、静的データ・状態変数・サービス定義・行動条件の規則を与えることにより、応用のロジックを一切記述することなくサービスを定義できる点、(a) 及び (b) を実装した分野横断学術研究基盤をオープンソースとして提供することにより、多様な学術分野、例えば、エネルギー・資源工学、農学、環境学、医学、薬学、生態学などの分野での研究基盤として提供である点である。更に、今回開発した分野横断学術研究基盤の海外展開を図ることにより、国際的なデファクトプラットフォーム化を進めることが可能となる。この成果により、学術研究のみならず国やメーカーを超えてデバイスを連携させた新たなサービスやアプリケーションの創出が可能となる。また、本研究の成果を、2004 年から産

官学が連携して推進し国際的な先導性の高い PUCC を通じてデファクト標準化に貢献する。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

本研究の主要な適用分野であるスマートシティに関しては、EU では、2014 年から新しい研究助成計画「ホライズン 2020」の下で、10 のパイロットプロジェクトが選定され、約 50 の都市が参加している。これは総合的な技術サービスを活用し、交通、エネルギー管理などの公共インフラ分野に適用することによりスマートな社会の実現を目指している。また、IEEE では、2014 年に Smart City Initiative を設立し、日本を除く 10 都市を選定し、スマートシティの実現を支援している。これらは応用志向であり、本研究の目的である共通ミドルウェアプラットフォームの構築を狙いとしていない。M2M/IoT の標準化動向としては、oneM2M、IEEE 2413 などの標準化団体があるが、多数の団体が乱立し、まだ方向性が定まっていない段階である。

⑤ 実施機関と実施体制

京都大学、東北大学、早稲田大学、静岡大学、慶應義塾大学、神奈川工科大学、駒澤大学、PUCC を中心となる実施機関とし、東京大学、大阪大学、長崎大学、岩手県立大学、立命館大学、同志社大学、千葉工業大学、愛知工業大学、国際医学情報センター、京都高度技術研究所、日立、富士通、三菱電気、東芝、NTT ドコモ、KDDI などが参加して研究を実施する。

主な実施組織の役割は以下の通りである。京都大学及び神奈川工科大学は、本研究の主要な実証実験であるエネルギー管理を含むスマートシティプロジェクトの中心的組織となる。東北大学及び早稲田大学は、防災プロジェクトの実証実験の中心的組織となる。静岡大学は、東海地域で他大学、関連企業などとも協力し、エネルギー・資源工学、農学、環境学などの他の学術分野と協力した実証実験の中心的組織となる。慶應義塾大学は、研究成果の国際的な普及を目指して、W3C、IETF などにおける国際標準化に関して中心的な役割を果たす。駒澤大学は、センサ・デバイスのメタデータ設計、本研究プロジェクトの実施計画の立案、プロジェクト実施の進捗管理を行う。PUCC 及び駒澤大学は、PUCC 仕様リリース 3 に基づいたミドルウェアプラットフォーム及び統合的サーバ環境の開発と、他学術分野と連携した実証実験における大規模な実験環境の構築と運用に関して中心的な役割を果たす。

他の研究機関は、ヘルスケア、エネルギー管理、環境モニタリングなどの個別分野での研究開発を担当するとともに、それぞれの地域で、地方自治体などと連携した実証実験を行う。また、研究成果の社会及び日本経済への貢献に向けて、官公庁、自治体、企業などと連携して、速やかな研究成果の提供、社会への普及に向けた活動も実施する。

⑥ 所要経費

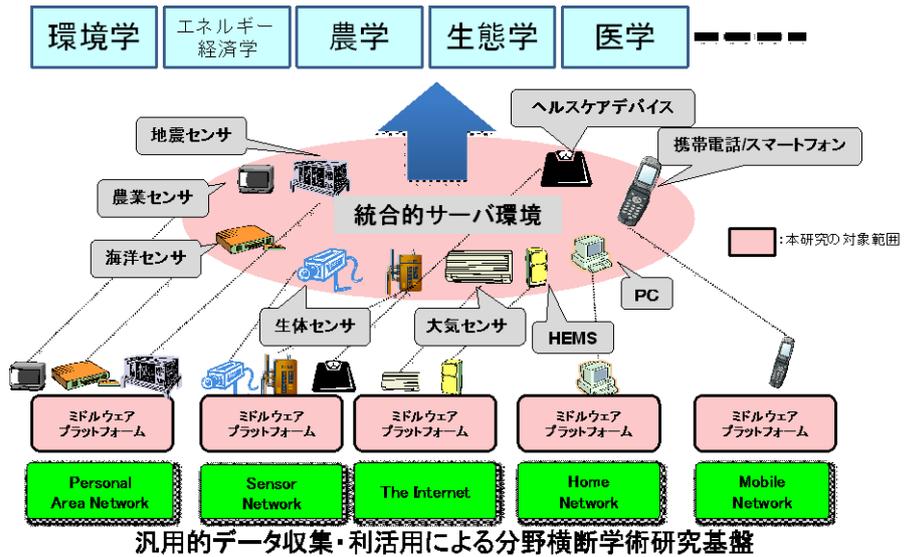


図2: 本研究の全体像

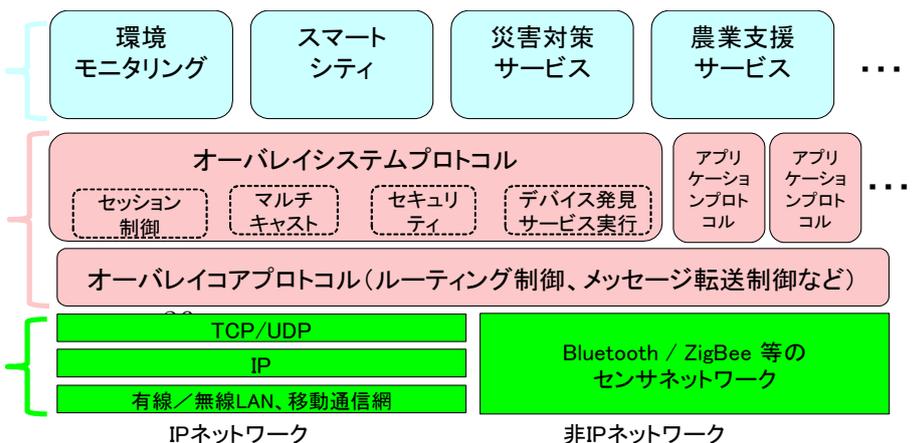


図1: PUCC仕様リリース3のプロトコル構成

所要経費は、年間 8 億円、研究期間は 5 年であるので、研究費総額は 40 億円である。内訳は、研究費として年間 4 億円（実証実験の要員を含む研究員人件費、設備及びネットワーク費用、旅費、施設賃貸料、その他）、設備・備品費として年間 3 億円（外注費、実証実験に必要な設備を含む設備費、試作費）、管理費として年間 1 億円である。

⑦ 年次計画

具体的には 1～2 年目の計画として次の A、B を行い、1～5 年目の計画として C を、4～5 年目の計画として D を進める。

A PUCG 仕様リリース 3 を実装した汎用的かつスケーラブルなミドルウェアプラットフォームを、PC、サーバだけでなく、家電、スマートデバイス、ホームゲートウェイ（HGW）などの様々なデバイス上で開発する。

B 上記のミドルウェアプラットフォームを活用して収集された膨大なセンサデータなどのビッグデータを分野横断的に利活用するための統合的サーバ環境を開発する。

C 1～2 年目の活動として、スマートシティプロジェクト、防災プロジェクト及びスマート農業プロジェクトなどの実施計画を立案するとともに、その要求条件を A、B のシステム開発にフィードバックする。3～5 年目の計画として、立案した実証実験を実施する。

D 4～5 年目の活動として、国際標準化提案、海外での実証実験計画の立案を行い、グローバル展開を図る。

⑧ 社会的価値

本計画は、ネットワークの乱立する規格の直接的な影響を受けている国民に直接的な利益をもたらす。共通のセンサ機器からデータを収集する基盤が欠けているため、アドホックに相互接続を行うため、現状では相互接続できない個別基盤構築に多くの費用が費やされている。現在の開発済みの基盤を、本計画に沿って相互接続すると同時に、新規に開発される情報収集、分析、解析基盤に本計画を用いる事で、資金を本来の研究に集中的に投下することが可能になる。

また、本計画の成果は、オープンソースソフトウェアと一般に公開することにより、この分野での世界的な主導的な立場を築くと同時に知的価値の向上をはかる事が可能となる。

また公開されるオープンソフトウェアを利用する事で、多数の新しい産業が起こると考えられる。

⑨ 本計画に関する連絡先

石川 憲洋（駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部）

付録 駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ規程

平成 22 年 4 月 1 日制定

(名称・設置)

第 1 条 本ラボラトリは、駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ・ラボラトリ（以下「ラボ」という。）と称し、駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部（以下「本学部」という。）の下に設置する。

(目的)

第 2 条 ラボは、駒澤大学(以下「本学」という。)建学の理念及び本学部のポリシーに基づき、グローバル・メディア・スタディーズに関連する研究及び関連する活動を推進する。

(事業)

第 3 条 前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 研究会、講演会及び各種イベントの開催
- (2) 機関誌などの刊行
- (3) インターネット等の各種メディアを用いた情報発信
- (4) 外部の研究団体、機関又は企業組織等との共同研究及び協力
- (5) 学外組織等に対する社会的貢献
- (6) 研究を通じた人材育成
- (7) その他上記各号の目的を達成するために必要な事項

(運営委員会)

第 4 条 ラボには、運営に関するすべての事項を審議し決定するため、運営委員会を置く。

2 運営委員会は、所長、副所長及び運営委員 5 名以内をもって構成する。

(委嘱)

第 5 条 所長、副所長及び運営委員は、本学部教員又は本学部以外の本学教員の中から、運営委員会で決定し、本学部長が委嘱する。

2 所長及び副所長は、運営委員の中から互選によって決定する。

(所長及び副所長)

第 6 条 所長は、ラボを代表し、ラボの管理・運営・経理を統括する。

2 副所長は、所長の職務を補佐する。

(主任)

第 7 条 所長の職務を補佐し、ラボにおける事務及び会計事務を統括するため、主任を置くことができる。

2 主任は、運営委員会の議を経て運営委員の中から所長がこれを委嘱する。

(任期)

第 8 条 所長、副所長及び運営委員の任期は、2 年とする。ただし、再任を妨げない。

(顧問)

第9条 運営委員会に必要な助言を与え、事業の円滑な運営をはかるため、ラボに若干人の顧問を置くことができる。

2 顧問は、運営委員会が推薦し、所長がこれを委嘱する。

(研究員)

第10条 ラボには、研究員を置くことができる。

2 研究員は、本学部教員、運営委員会によって決定される研究計画に参加を希望する本学教員、本学学生及び学外者から研究継続期間若しくは年度を単位として委嘱する。

3 前項の委嘱については、運営委員会の議を経て、所長がこれを行うものとする。

(運営費)

第11条 ラボの運営費は、外部資金・研究会等の会費・寄附金その他をもって充てる。外部資金の取り扱いについては、駒澤大学受託研究に関する規程、駒澤大学学外共同研究に関する規程、駒澤大学奨学研究寄付金に関する規程及び駒澤大学寄付講座に関する規程等に従う。

(規程の改廃)

第12条 この規程の改廃は、運営委員会の議を経て、本学部が大学の承認を得てこれを行う。

(施行細則)

第13条 ラボの運営に関する細則は、運営委員会の議を経て別にこれを定める。

(事務所管)

第14条 ラボの事務所管は、教務部とする。

附則

この規程は、平成22年4月1日から施行する。

以上