

(27-1)

平成 27 年度研究開発成果概要書

課 題 名 : 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発

採 択 番 号 : 167 ア 01

個別課題名 : 課題ア モノのネットワークとクラウドを融合するネットワークサービス基盤の研究
開発

副 題 : スマートシティにおける市民の影響力を拡張する Cloud of Things 基盤技術

(1) 研究開発の目的

現代の都市は、エネルギー管理の効率化、経済成長と開発、生活の質と安心安全など、多様な問題に直面している。こうした問題の解決に資する主要な ICT 技術として、近年、モノのインターネットとクラウドコンピューティングが脚光を浴びている。ClouT は、インターネットに接続する人・モノ・サービスをクラウドコンピューティングを基盤として融合する、効率的な協調プラットフォームである。あらゆる人・モノ・サービスから得られる情報を活用して、都市をよりスマートにする事が本研究の目的である

(2) 研究開発期間

平成 25 年度から平成 27 年度 (3 年間)

(3) 実施機関

【日本】

- ・東日本電信電話株式会社<代表研究者> (NTTE)
- ・学校法人慶應義塾大学 SFC 研究所 (実施責任者 教授 徳田英幸) (Keio)
- ・大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 (実施責任者 教授 本位田真一) (NII)
- ・日本電信電話株式会社 (NTTRD)
- ・パナソニック システムネットワークス株式会社 (Panasonic)

【欧州】

- ・Commissariat à l' énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)
- ・Engineering Ingegneria Informatica SpA (ENG)
- ・University of Cantabria (UC)
- ・STMicroelectronics S.r.l. (STM)
- ・Santander City Municipality (Santander)
- ・Genova Municipality (Genova)

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 146 百万円 (平成 27 年度 51 百万円)

※百万円未満切り上げ

(27-1)

(5) 研究開発課題と担当

WP2 : City Infrastructure as a Service (ClaaS)

- Task2.1.2 : Abstracting IoT Devices (NTTRD)
- Task2.2.2 : Sensorization and actuatorization of legacy devices and social networks (Keio)
- Task2.3.2 : Semantic Sensor Data Interoperability (NTTRD)
- Task2.4.2 : Universal Service Descriptions (Keio)

WP3 : City Platform as a Service (CPaaS)

- Task3.1.2 : Dependable service composition (NII)
- Task3.2.2 : Self-healing for data/event streaming (NII)
- Task3.3.2 : Dependability tools for accessing city data (Keio)

WP4 : City application Software as a Service (CSaaS) and field trials

- Task4.1.2 : Social event detection and leveraging (Keio)
- Task4.2.2 : Care giving with participatory sensing and city data (NTTE)
- Task4.3.2 : Smart public space management (Panasonic)
- Task 4.4.2 Field trials in Japan (NTTE)

WP5 : Dissemination, Exploitation, Business Modelling

- Task5.1.2 : Business model analysis and development in Japan (Panasonic)
- Task5.2.2 : Exploitation and IPR management for ClouT-JP (NTTE)
- Task5.3.2 : Dissemination in Japan, newsletters, press releases and scientific dissemination (NII)

WP6 : Project Management

- Task6.1.2 : Administrative project management in Japan (NTTE)
- Task6.2.2 : Quality management in ClouT-JP (NTTE)
- Task 6.3.2 Impact management and planning of future collaborations in Japan (NTTE)

(6) これまで得られた成果 (特許出願や論文発表等)

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	11	3
	その他研究発表	101	30
	プレスリリース・報道	17	7
	展示会	36	9
	標準化提案	1	1

(7) 具体的な実施内容と成果

WP2 : City Infrastructure as a Service (ClaaS)

- Task2.1.2 : Abstracting IoT Devices (NTTRD)
藤沢市公共車両（産廃収集車，産廃パトロールカー）を用いた大気環境センシング実証において、昨年度構築したセンサデータ・モニタリング用ソフトウェア（Control Center）経由でセンサノード上のプログラムを遠隔で書き換える機構を設計・開発した。
また、通信時の遅延やプログラム送信エラーに対するリカバリ機能を搭載し、複数種のセンサデータの選択的送信およびサンプリングレートの変更等を加えたプログラムを実証環境下で安全に更新できることを確認した。
- Task2.2.2 : Sensorization and actuatorization of legacy devices and social networks (Keio)
昨年度構築した WEB Sensorizer 機能を拡張し、自動センサライズ、分散型センサライズ機能を実装。現在10万個程度の仮想センサをセンサ化してきた。これにより、WEB 空間の情報を用意に IoT データ・ソースとして活用でき、各種フィールドトライアル・ハッカソンでも活用することができた。
- Task2.3.2 : Semantic Sensor Data Interoperability (NTTRD)
メタデータのフォーマット(JSON)に対し、スキーマとして JSON Schema を採用し、メタデータフォーマットのスキーマを記述した。これにより、スキーマの文法エラーを機械的にチェック可能にした。また、このスキーマを活用したエディタを構成し、入力の補完などの編集サポートを可能とし、メタデータ編集の効率化を進めた。
また、三鷹フィールドトライアルのサーバから慶応大学作成の XMPP サーバにデータ変換を行い、転送するモジュールをプロトタイプし、インターコンチネンタルフィールドトライアルにて活用し、安定性、応答性などの検証に活用した。
- Task2.4.2 : Universal Service Descriptions (Keio)
様々なセンシングリソースを統一的に表現可能とするため、Sensor-Over-XMPP 仕様を拡張し、参加型センシング等のセンシングにも応用。本仕様に基づき、様々なセンサデータが流通可能となり、他プロジェクトのデータの流通も可能となった。

WP3 : City Platform as a Service (CPaaS)

- Task3.1.2 : Dependable service composition (NII)
Task3.1.1 との連携が行えることも要件とし、ECA ルールとモデル検査器の入出力の相互変換を実現し、試用実験を行った。
- Task3.2.2 : Self-healing for data/event streaming (NII)
センサデータ自己修復コンポーネントを実装し、ClaaS 内の XMPP サーバ経由でサンタデル市のセンサとの接続実験を行った。
- Task 3.3.2 : Dependability tools for accessing city data (Keio)
システムのディペンダビリティに関する非機能要求を網羅的かつ静的に分析し、その達成状況を動的に監視するシステム D-Case Monitor を開発し、大規模な IoT+Cloud システムでも適用可能とした。

WP4 : City application Software as a Service (CSaaS) and field trials

- Task4.1.2 : Social event detection and leveraging (Keio)
ClouT プラットフォームで得られた情報、および SNS などから得られた情報をもとに、都市内のイベントの検知と分類を行った。特に、SNS データから共通のフォロイーを抽出し、そのフォロイーの属性を分析することで、検知だけでなく多次元での分類を可能とした。
- Task4.2.2 : Care giving with participatory sensing and city data (NTTE)
アクティブシニア（モニタ、）に対して、有益かつ行動を誘発するような情報を提供することにより、健康推進を目的とした外出支援および、利用者間による参加型センシングを活用したコミュニティ創出に導く実証実験を実施した。
- Task 4.3.2 : Smart public space management (Panasonic)
慶應義塾大学が開発した Web Sensoriser が収集し、XMPP Server へ Publish したデータを、Specific API によって取得し、デジタルサイネージシステム（NMstage）に投影するコンテンツとして取り込み、配信する実証実験を実施した。
- Task 4.4.2 Field trials in Japan (NTTE)
H27 年度は、三鷹市をフィールドとした個別実証実験と、日欧の 4 都市をフィールドとした共同実証実験を行った。三鷹市では、市民から街の魅力情報を収集するため、スマートフォン用のアプリを開発し、市民が気に入った箇所の写真を撮り投稿する実証を行った。また同時に、50~70 代の 30 名にも同様のアプリを用いた外出支援・コミュニティ形成を行う実証も行った。日欧共同実証実験では、日欧それぞれの研究グループが開発・実証してきたシステムを ClouT アーキテクチャが定める API により接続し、日欧 4 都市の大気、気象などのセンサデータを一元的に収集、管理、加工、可視化する技術検証を行った。

WP5 : Dissemination, Exploitation, Business Modelling

- Task5.1.2 : Business model analysis and development in Japan (Panasonic)
ビジネスモデル定義に先立って、日本国内のスマートシティ市場分析、関連技術の動向先行取り組み事例、および自治体による社会課題認識等につき、文献調査を行った。
ClouT ビジネスモデルを定義にあたっては、ビジネス観点からの評価検討を行うとともに、欧州側と協議の上、日本側モデルのとりまとめを行った。
- Task5.2.2 : Exploitation and IPR management for ClouT-JP (NTTE)
日欧研究者間の知的財産権の取り扱いや争議に発展した場合の対応方法について調整を行い、合意した。実証実験協力したステークホルダーに関しては、実証実験の内容確定後、別途契約書、依頼書等を締結し、個人情報取り扱い等を規定した。
- Task5.3.2 : Dissemination in Japan, newsletters, press releases and scientific dissemination (NII)
本研究開発の目標や成果を WEB サイトで公開するとともに、フィールドトライアルの情報を広くしらしめるため、プレスリリースやニュースレターを発行した。また、広くフィールドバックを受けるために国際ワークショップを企画、実施し、本研究開発によって生まれた研究成果を発表した。

WP6 : Project Management

- Task6.1.2 : Administrative project management in Japan (NTTE)
- Task6.2.2 : Quality management in ClouT-JP (NTTE)
 - 月 1 回、国内研究者のみの定例会及び日欧研究者合同定例会を設定し、国内、国外相互で進捗状況等の確認を実施した。さらに半年に一度日欧のコンソーシアムが集合した Face to Face のミーティングを開催し、相互理解およびコミュニケーションの深度向上を図った。また情報共有アプリケーションを活用することによってプロジェクトの進捗管理、成果物の品質管理を行った。
- Task 6.3.2 Impact management and planning of future collaborations in Japan (NTTE)
 - 策定した ClouT アーキテクチャに基づき、日欧の研究者が個別開発を行っていた各種コンポーネント (ClaaS、CPaaS) の実装、相互接続を行った。また、日欧の都市で利用可能なアプリケーションを開発し、日欧 4 都市 (三鷹市、藤沢市、サンタンデル市、ジェノバ市) にて同時期に実証実験を実施、ClouT アーキテクチャの技術検証を行った。
 - 検証結果より課題を特定するとともに、プロジェクト成果のビジネス化に向けた取り組み方法を検討した。