

## Smart City の Digital ecosystem 構築のためのプラットフォームに関する研究拠点

### ① 計画の概要

様々なセンサーがインターネットに繋がる IoT によって都市にまつわる様々なデータのデジタル化、すなわち収集、集約、分析が進み、AI による効率化が可能になってきている。これにより、エネルギー利用最適化、交通の最適化、防災、防犯の効率化や強化、ユビキタスな情報によるヘルスケアなど様々な都市課題を解決することが試みられている。これら、Smart City に関する取り組みは、現在世界中でバラバラに行われており、そこで使われている技術もバラバラである。このままでは都市を超えて情報や手法が共有され、世界規模での最適化が進まない可能性がある。このような様々な試みが共有され、検証され、発展していくことが望ましい。そのためには、smart city の様々な試みと技術が共有され、プラットフォームの相互接続によって、都市にまつわる様々なデータが流通する Digital Ecosystem を構築していく必要がある。また、都市間の複雑なサービスの連携、実現においては、新しい情報処理システム技術が必要である。

本研究では、Smart City が連携して Digital Ecosystem を構築するための新たなプラットフォームアーキテクチャとそのために必要な技術を開発し、実際の Smart City や Smart Campus での実証を通じて発展進化させていくことを狙う。また、都市における様々な stake holder との調整や合意形成を取り込むことで、社会科学を含む様々な科学の Digital Transformation も狙う。

### ② 学術的な意義

本研究は社会科学と最先端の情報科学が密接に絡みながら進めていく極めて学際的、かつ社会実装を含む実践的な研究である。

情報科学的側面としては、自己進化・適用型の超大規模センサーネットワークの構築技術に加えて、動的で柔軟なインフラを実現するための技術である SDN (Software Defined Network) や Cloud/Fog/Edge Computing 技術、さらに無線を組み合わせた 5G などが盛んに研究開発されている。特に、クラウド分野では小さなサービスを組み合わせる多様なサービスを動的に作り上げ、進化させていくサービスメッシュ技術や Dataflow Platform が整いつつある。これら最先端の ICT とデータに基づく AI/機械学習による分析による最適化は極めて重要かつ喫緊のテーマである。

また、AI/機械学習を適用する際の倫理、法的問題(ELSI)は非常にホットな分野であり、本研究では Smart City での実証実験を通じて、この問題に学際的に取り組もうとする。このことは、最終的には、ICT を本質的な形で社会科学に取り込んだ社会科学の digital transformation をもたらすと考えられる。

また、Smart City サービスの相互接続により、マイクロサービスの共有による様々なサービスのマッシュアップや連携が可能になり、データの標準化やオントロジーなども実現されることから Smart City サービスの飛躍的な発展を期待することができる。

### ③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

現在世界には SDGs で代表されるような様々な課題がある。その様々な問題を都市レベルで解決しようとするのが、Smart City の取り組みと言える。様々な取り組みの中でも米国の標準化機関である NIST が主導して進めている GCTC (Global City Team Challenge) は新世代ネットワークの研究開発(GENI や US Ignite)が発展して統合されていった取り組みである。欧州委員会でも FP8 (Horizon 2020)において、センサーネットワークを活用した医療、エネルギー、環境、交通分野における社会的課題への取り組みに関連する研究プロジェクトが多数推進されている。わが国でも、官民における IoT/ビッグデータ/人工知能に対する取り組み推進し、データの利活用に取り組むため、民主導の「IoT 推進コンソーシアム」が平成 27 年 10 月に設立され、ワーキンググループの中で様々な活動が統合的に行われている。また、第 5 期科学技術基本計画で「超スマート社会」の形成を世界に先駆けて目指すことが謳われており、提案研究はその中核をなすネットワーク技術の開発を目指すものである。

### ④ 実施機関と実施体制

大阪大学、京都大学、東京大学、九州大学、九州工業大学、広島大学、国立情報学研究所 (NII)、情報通信研究機構 (NICT)、AIST、京都産業大学、立命館大学らが我が国をあげて進めていく。これらの中から、Infrastructure 研究部門、Service 研究部門、Society 研究部門、拠点間連携支援部門を構築し、研究を進めていく。ネットワークコミュニティが中心となり、研究推進、実装、社会科学の巻き込みを行っていく。また、本学術振興会インターネット技術第 163 委員会 ITRC を通じて全国のネットワーク研究者と協力しながら研究を進めていく。さらに、本研究課題と密接に関連する特別専門委員会が電子通信学会「通信ソサイエティ」に設立の予定であり、研究会参加メンバーの大学や企業とも連携を進めていく。



## ⑤ 所要経費

総予算 90 億円 (初期投資 : 10 億円、運営費等 : 毎年度 8 億円 \* 10 年間で 80 億円)

初期投資は、研究推進のための研究拠点の形成、Smart City/Campus の実証実験基盤整備を行い、SINET および JGN と連携して Cloud/Fog/Edge 環境を整備し、実験拠点間の相互接続を行う。

運営費は研究拠点の運営経費・研究者雇用のための人件費、研究者の研究経費などに用いるほか、協力機関との連携、システム・ソフトウェアの開発、開発システムの運用・管理、実証実験のために用いる。研究者および運用・開発者として雇用は各年 30 名程度を想定し、研究期間を 10 年間としている。そのうち 1/3 程度の研究者は、米国、欧州、アジアなどの Smart City から招聘する予定で国際的な連携を深めることで、プロトコルや連携方式の国際標準化やデファクトスタンダード化を目指した研究を実施する。

## ⑥ 年次計画

2020-2030 (具体的な計画)

2020-2021 : 研究推進のための研究拠点を設立し、研究体制を整える。また、我が国各地域の Smart City, Smart Campus と連携して SINET, JGN を通じた Smart City 基盤を構築するとともに Cloud/Fog/Edge テストベッドの構築を開始し、相互接続を行う。さらに、Infrastructure 研究部門、Service 研究部門、Soceity 研究部門、拠点間連携支援部門毎に 7-8 名、合計で 30 名程度 (1/3 程度は欧米、アジアからの研究者) を雇用し、国際連携や国際標準化を見据えた人材の登用を行う。

2022-2023 : Cloud/Fog/Edge でのサービス最適配置、それに合わせたネットワークの動的再構成、マイクロサービスの動的再構成、データ利活用ポリシーの検討、利用者合意のあり方などの研究を行う。さらに、Smart City 基盤における様々なサービスをマイクロサービスとしてサービスマッシュで実現し、実証実験を進めていく。ネットワーク再構成の JGN でのトライアル。Pragma-ENT などを通じた国際連携を開始する。社会科学の研究者との共創を開始する。

2024-2025 : マイクロサービスのマイグレーション、相互連携を進める。海外拠点とのさらなる連携も進める。動的再配置、ネットワーク再構成の SINET 上での実現を行う。

2026-2029 : 海外の Smart City でのデータ連携の実験を行う。

## ⑦ 社会的価値

本研究は Society 5.0 の中核となる都市におけるデータの流通基盤を構築するものであり、それによってエネルギー利用最適化、交通の最適化、防災、防犯の効率化や強化、ユビキタスな情報によるヘルスケアなど様々な都市課題を解決し、SDGs に貢献するものである。

## ⑧ 本計画に関する連絡先

下條 真司 (大阪大学サイバーメディアセンター)