

公開資料

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）
平成28年度採択 プロジェクト企画調査
終了報告書

「人と情報のエコシステム」研究開発領域

「社会システムと情報システムの相互作用を促す共進型社
会実験プロジェクト管理手法の検討
～ITS（高速道路交通情報システム）の実用化を事例に」

調査期間 平成28年11月～平成29年3月

代表者氏名 手嶋 茂晴

名古屋大学未来社会創造機構 特任教授

目次

1. 企画調査の構想	2
2. 企画調査の目標	2
3. 企画調査の実施内容及び成果	3
4. 企画調査の実施体制	10
4-1. グループ構成.....	10
4-2. 企画調査実施者一覧.....	10
5. 成果の発信等	12

1. 企画調査の構想

社会システムと情報システムの共進化型社会実験プロジェクト管理の実践的な研究開発プロジェクトを実施するには、以下の要素を必要とする；

- ・共進化型社会実験プロジェクト管理の概念
- ・社会システム側の観測対象
- ・情報システム側の観測対象
- ・社会実験（仮）指標設定と観測手段
- ・指標の妥当性検討

我々は都市レベルでの道路交通最適化の社会基盤となる交通社会ダイナミックマップを豊田市に導入するという取り組みを対象事例に、上記構成要素を整備する。

- ・プロジェクト管理の基本概念として、プロセス、プロセスパスを定義し、以下に示す指標化の作業において概念の妥当性を検証する。
- ・社会システム側の観測対象として、豊田市での交通社会ダイナミックマップ運用組織体の立ち上げ企画を行なう。合わせて、社会実験参画団体や市民組織、個人へリーチできるよう地域内での活動を継続し、次年度以降の研究体制へ反映させる。
- ・情報システム側の観測対象としては、交通社会ダイナミックマップの開発主体である研究コンソーシアムDM2.0を立ち上げた。今後、社会システムとの相互作用の在り方を検討してゆく。
- ・社会実験（仮）指標設定と観測手段としては、本年度、事例検討を進める中で、初期実装を目指す。社会実験参画団体や市民組織、個人の行動の基になっている倫理や価値観の指標化の検討すすめるため、基礎データの収集を行なう。
- ・指標の妥当性検討については研究開発プロジェクトでの主要研究テーマである。企画調査においては国内他事例の情報収集を行なう。

これらにより、2017年度からの研究開発活動に必要な準備体制を整える。

2. 企画調査の目標

本グループは自治体（豊田市）と連携し、文科省COI stream事業の中で一部進めているが、社会システムGの2016年度に掲げた目標「豊田市での運用費用/事業構造の調査、運営主体（初期形態）立ち上げ準備」に関して、企画調査を実施する。この企画調査で、現状まだ十分でない事項に対して、次の目標1～目標3を掲げ、それに対応する実施内容について実施したい。

目標1：社会システム側の観測対象となるダイナミックマップ運営組織体（準備組織）の立ち上げ検討、および社会実験参加団体/市民組織/個人の活動を指標化対象とするための研究体制づくり。

目標2：豊田市における交通社会ダイナミックマップ社会実験を対象とする指標仮設定と観測手段の初期実装、および指標化手法の文書化。

目標3：プロセスパス視点からの分類のための他事例の情報収集。

3. 企画調査の実施内容及び成果

●記載目標に関する実施内容ならびに達成度について述べる

目標1から目標3に対応した実施内容1から実施内容3を実施する。

【実施内容1：ダイナミックマップ運営組織体（準備組織）の立ち上げ検討、研究体制づくり】

- ①社会実験の結果を基に、ダイナミックマップ運営のコストや収入の見積りを行う。
- ②また、本サービスの運営事業は前例がなく法制度、倫理において不確定性を有する。そのため、社会実験を介して、公民連携の企画提案や関係者に広く社会実験やワークショップへの参加を求め、不確定性緩和の方策を図る。
- ③この活動を通じて、関係者へリーチするとともに、参画団体や地域/個人の相互関係を研究対象とできるような研究体制を整備する。

実施内容1-①：社会実験の継続実施ならびにダイナミックマップ運営のコストや収入の見積り【達成】

・社会実験の目的について

豊田市における交通安全市民運動（12月1日～10日）に合わせて、小学生、立哨参加者等の位置情報をスマートフォン等で確認できることで、安全・安心、快適な移動を可能とするダイナミックマップシステムの社会実験を行った。その際に、小学生にBLEビーコン、立哨参加者や主要な場所にスマートフォン（BLEスキャナー：（図1））を置き、それぞれの位置情報についてスマートフォンを介して提供できるようにした。



図1 様々な場所にスマートフォン（BLEスキャナー）を設置した。
設置にあたり豊田市教育委員会、参加小学校、体育協会、等の協力を得た。

・構築したシステム（サーバや端末）の特長について

それぞれの位置情報は、スマートフォン端末のGPS等から現在位置情報（緯度、経度、速度、移動方向）を取得し、指定された時間間隔でサーバにアップロードするように設定されている。

また過去の社会実験で行った利用者の同時アクセスとサーバ対応（CPU数1 Memory 1 Gバイト、CPU数2 Memory 2 Gバイト、CPU数4 Memory 8 Gバイト）から、CPU数4 Memory 8 Gバイトならば1200台に対して、最新の情報を1秒以内で把握することができる（図2）。

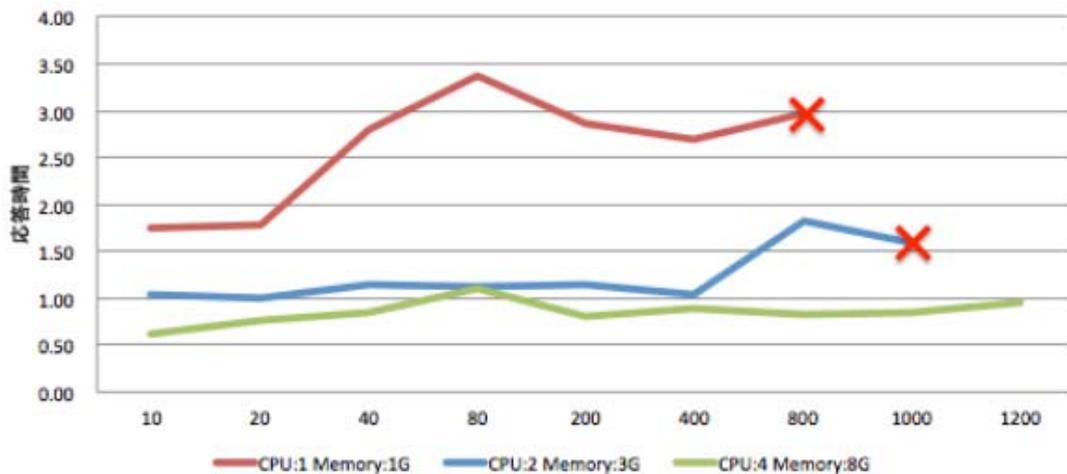


図2 同時アクセス数とサーバ応答時間の比較

以上のようなシステムを構築することで、ほぼリアルタイムに周辺の状態を把握できる。

・運用コストについて

システムのコストについて述べる。今回利用した高性能サーバ（CPU数4、メモリー8GByte、レンタル費用約12000円）の場合、移動対数が1200程度まで収容できると予想する。また端末の通信費用は1台あたり800円/月（データ容量1GByte）、BLEビーコンは約1000円/台であった。

よって今回の規模の社会実験では、高性能サーバ（12000円）、端末20台、BLEビーコン75台のレンタルしたとして、計103,000円（=12000+20×800+75×1000）と計算できる。

一方で今後このシステムを運用するにあたり、管理者の人的費用をあまりかけずに、利用者からの利用料負担への依存を少なすることも考えないといけない

以上のように、事業化のためには、

- ・初期導入の企画・調整にかかる手間、人件費、導入コストを下げるための対策
 - ・運用費用を徴収する仕組み（例えば、法人と個人で価格を変える等）や利用者に対するサポート方法
- 等を考える必要がある。

実施内容 1-②：社会実験を介して、公民連携の企画提案並びに関係者に広く社会実験やワークショップ開催・参加【達成】

・公民連携の企画提案について

エコプロダクト2016（2016年12月8日～10日）のイベントに参加し、市民との協働による市政運営や町づくりに生かすことができるプロト版交通ダイナミックマップ、ならびにそれを利用するサービスを一般に公開した。

・公民連携の社会実験について

豊田マラソン（2016年11月20日）、豊田市交通安全市民運動（2016年12月1日～10日）、中部地方整備局主催の超小型モビリティ実験（2017年1月）、とよたビジネスフェア（2017年3月16-17日）での展示デモを実施し、関係者と意見交換を行い、下記の意見をいただいた。

- ・今回のシステムによって、実験参加関係者の位置の把握が可能となり、便利である。
- ・公的性を反映できれば、多くの人が賛同してくれると思う。
- ・個人の直接的なプライバシーを侵害しなければ、社会実験を進める上では特に問題ない。
- ・今回のシステムは、各種社会実験のプラットフォームとして利用できる。

・ワーキングについて

豊田市商工会議所主催の「誰もが安全・快適な移動モデルWG COMS改造1、2 (2017年2月7日、16日、計2回)」に参加し、社会実験の依頼ならびに意見交換を行った(図3)。その際に下記の意見をいただいた。

- ・社会課題を「技術」でどう解決するか。他方、「技術」主導の取り組みの限界をどう越えるか。
- ・実験参加に関して、市民への巻き込みが弱いのでどのように今後アピールするのか。



図3 協議会ワーキングの様子

実施内容1-③：関係者へのリーチ並びに参画団体や地域/個人の相互関係を研究対象とできるような研究体制を整備【達成】

研究推進にあたり、研究グループだけでなく、豊田市つながる社会実証推進協議会等と連携して研究体制を構築している。

【実施内容2：指標仮設定と観測手段の初期実装】

①プロトタイプシステム(情報システム)と社会実験の準備/運用(社会システム)および、実験の主体となり地域コミュニティの活動を以下の観点から指標化を試みる；

- ・適用規模：利用者数、観測データ量
- ・技術レベル：成熟、調達可能、先行、最先端
- ・包括度：用途、サプライチェーン、バリューチェーン、エコシステム複雑度
- ・コミュニティの価値軸の種別：地域の誇り、安全安心、付き合い、利便性、興味など
- ・コミュニティ人脈、活性：キーパーソン、規模、会議、SNS、資金

これらから社会実験およびワークショップから観測可能であるものを仮指標として設定し、指標観測や可視化のツール/手法を初期実装する。その結果を文書化する。

実施内容2：豊田市実験の指標化【ほぼ達成】

今回指標化にあたり、フェーズ、規模、技術レベル、作用領域、ステークホルダー、価値という仮の指標で考察する。

1. フェーズについての指標

フェーズについて、Ph. 1 Labレベル、Ph. 2 施策検討レベル、Ph. 3 技術的なフィールド実験レベル、Ph. 4 事業性を考えるフィールド実験レベル、Ph. 5 試行的な事業レベルの5段階で分類した。

2. 規模についての指標

規模についてはS1 小規模サービス、S2 地域の一部のみを利用したサービス、S3 地域全体で行うサービス、S4 各都道府県やインターネットを利用したサービス、S5 全国的・世界的なサービスの5段階で分類した。

3. 技術レベルの指標

技術に関して、T1 使い古されたレベル、T2 普通のレベル、T3 ある程度のお金を出せば手に入るレベル、T4 特定の一部の研究所等のみで開発されている先進的レベルの4段階に分類した。

4. 作用領域の指標

産業構造進化、法改正・規制緩和、技術進化、行動変容の4つに分類した。

5. ステークホルダー/利用者

ステークホルダーをサービスプロバイダー、一般利用者、サプライヤー、既得権者の4つに分類した。

6. 価値

何に価値観を持つかについて、個人・家族・近所、地域、仏教・儒教、近代・合理主義、大量生産・金融資本主義、スマート社会の6つに分類した。

以上の指標を用い、今回の豊田市における交通社会実験は下図のような指標で表せる。
・フェーズPh2、3（施策検討、技術的フィールド実験）、規模S1（小規模）、技術レベルT2、T3

活動	ステークホルダ	価値参加意義	作用領域
交通安全街頭運動(立哨)	PTA、地域	地域や子どもの安全	
	企業・事業者	企業倫理・付合	
	運転者(個人)	×(参加意義なし) 背反: 交通違反の低い 罪悪感速く、楽な移動	行動変容
挙母まつり	主催者(保存会)	混雑対応、警備	産業構造変化
おいでん祭り	主催者	効率的イベント運用	
エコ交通を進める会(2015年度実験)	企業、参加者	企業: 企業倫理・付合 個人×個人の問題と考 えない	行動変容

【実施内容3：標妥当性検討、共進化プロセスパス分析の基となる他事例情報の収集】

- ・国家プロジェクトとして当初から目的/対象を明確にして計画的に投資がなされるもの
- ・技術指向で技術実証に成功するものの、社会実装に至らなかったもの。
- ・小規模な実験から開始し、ボトムアップで広がり、社会的影響を持つようになったもの等が考えられる。このような分類に利用することを想定し、過去のITS社会実験の事業に関する情報を収集。

実施内容3：過去のITS社会実験の事業に関する事例調査【達成】

高度道路情報システム国内取組み（G空間×Lアラート、UMEGLE-CHARI、ちよくる、ITS Connect、ETC2.0、ドコネ）の事例についてフェーズ分類、規模、技術レベル、作用領域、ステークホルダー、価値の観点でまとめた。

その他：情報システム設計グループとして進め、ダイナミックマップレベルの定義について検討した。

●来年度の提案を具体化するに当たり、当初の想定や仮説と異なる結果、調査を通して新たに気づいた点について記載する。

・社会実験による「人と情報の共進化」を測る試みは、Transition Management(東京大 城山先生から紹介)の中で、考え方を整理する必要性を感じた。我々の実験では、人のマイン

ドセットは立場やペルソナによって変化し、人は複数の社会的立場を持つため、根底には複数のマインドセットを持ちえる。レジュームが変わる/レジュームを変えるプロセスの中での 優位なマインドセットがどうでどう変わってゆくのか、それを測ることが進化を促す上で課題となりえる。

- ・国領領域総括からの「社会は設計できない、社会のPlatformは設計できる」という考え方の提示は示唆に富む。社会と社会のPlatformを分けて考えることで社会の持つ不確定性や、そこから起因される会実験設計の難しさの問題整理に使える可能性がある。社会実験における共進化の概念整理に参考としたい。

- ・自動走行やITSの研究が人文科学研究の方々に理解されていないことが良く分かった。我々サイドから人文科学系の先生方に対する情報発信の弱さもある。これは現在の技術の正確な状況が見せることができていないことによる。これに対する克服方法として文理を超えたワークショップを行う必要が在る。

- ・我々は、社会実験を時系列で扱うプロセスパスの考え方を提唱している。事例調査の中から、時系列的な進化もあるが、同じ場を利用し並行する社会実験が相互に影響しあう形の進化があることが分かった。社会実験における共進化の考え方整理に反映させたい。

●企画調査で実施した主なミーティング等の開催月日、名称、場所、参加人数、目的や内容などを下記の表にまとめて記載する。

主なミーティング等の開催状況

開催年月日	名称	場所	概要
2016年 11月21日	意見交換会	豊田市役所	12月実験に向けて豊田市関係部署に説明
2016年 11月24日	名古屋COI全体 カンファレンス	名古屋大学 NIC6階	カンファレンスにてポスター発表 (参加者人数120名)
2016年 12月5日	豊田市つながる 社会 実証推進協 議会	豊田市役所	支援業者トーマツと打ち合わせ
2016年 12月9日	意見交換会	福岡市	福岡市の取組みについて意見交換
2016年 12月19日	豊田市つながる 社会 実証推進協 議会	豊田市役所	実務者による会合
2016年 12月27日	意見交換会	アイシン精機	アイシン精機 (株) 技術企画部と 意見交換

2017年 1月18日	意見交換会	名古屋大学	京都ASTEM所長と意見交換会
2017年 2月2日	誰もが安全・快適な移動モデルWG	豊田市商工会議所	豊田市商工会議所に実験協力依頼
2017年 2月7日	誰もが安全・快適な移動モデルWG	豊田市商工会議所	豊田市商工会議所に実験協力依頼
2017年 2月16日	誰もが安全・快適な移動モデルWG	豊田市商工会議所	豊田市商工会議所に実験協力依頼
2017年 2月20日	情報・システム研究機構シンポジウム	東京大学 伊藤謝恩ホール	情報収集
2017年 2月21日	RISTEX S3fire 記念フォーラム	東京大学 伊藤謝恩ホール	情報収集
2017年 2月24日	名古屋COIシンポジウム開催	名古屋大学坂田平田ホール	ポスター展示（参加者人数290名）
2016年 11月25日	DM2.0運営委員会	名古屋大学	進捗報告会
2016年 12月22日	DM2.0運営委員会	名古屋大学	進捗報告会
2017年 1月5日	DM2.0運営委員会	名古屋大学	進捗報告会
2017年 1月26日	DM2.0運営委員会	名古屋大学	進捗報告会
2017年 2月24日	DM2.0運営委員会	名古屋大学	進捗報告会

4. 企画調査の実施体制

4-1. グループ構成

本プロジェクトを推進するにあたり、全体統括である研究代表の下、2つのグループ（社会システムグループ、情報システム設計グループ）と名古屋COI拠点（名古屋大学、豊田市、6企業）が連携して、本企画調査を実施した。

A. 社会システムグループ

担当：手嶋茂晴、大野沙知子、久木田水生、清水智哉

- 内容：1. 運用組織体（準備組織）の立ち上げ企画と研究体制づくり
- ・ダイナミックマップの運用主体立ち上げに向けての調査/企画
 - ・参画団体や地域/個人の相互関係を研究対象とできるような体制づくり
2. 社会実験指標の仮設定と観測手段の初期実装
- ・指標、社会実装の共進化プロセスモデル立案、観測システム開発
3. 指標検討、プロセスパス分析に必要な他事例の情報収集

B. 情報システム設計グループ(文部科学省COI Streamの研究プロジェクトとして実施)

担当：高田広章、渡辺陽介

- 内容：1. 社会実験に向けて、多様な技術選択肢、技術ビジョンの提示
2. 情報システムに係る指標検討

4-2. 企画調査実施者一覧

●研究開発実施者一覧

研究グループ名：社会システムグループ

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)	研究参加機関			
					開始		終了	
					年	月	年	月
手嶋 茂晴	テシマ シゲハル	名古屋大学	未来社会創造機構	特任教授	28	11	29	3
大野 沙知子	オオノ サチコ	名古屋大学	未来社会創造機構	特任助教	28	11	29	3
久木田 水生	クキタ ミナオ	名古屋大学	大学院情報科学研究科	准教授	28	11	29	3
清水 智哉	シミズ トモヤ	豊田市	環境モデル都市推進課	担当長	28	11	29	3

研究グループ名：情報システムグループ

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職	研究参加機関	
					開始	終了

				(身分)	年	月	年	月
高田 広章	タカダ ヒロアキ	名古屋大学	未来社会創造機構	教授	28	11	29	3
渡辺 陽介	ワタナベ ヨウスケ	名古屋大学	未来社会創造機構	特任准教授	28	11	29	3

●研究協力者一覧

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)	研究参加機関			
					開始		終了	
					年	月	年	月
森川 高行	モリカワ タカユキ	名古屋大学	未来社会創造機構	教授	28	11	29	3
佐藤 仁美	サトウ ヒトミ	名古屋大学	未来社会創造機構	特任講師	28	11	29	3
安藤 真介	アンドウ シンスケ	NPO法人位置情報サービス研究機構		理事	28	11	29	3
石川 要一	イシカワ ヨウイチ	豊田市	経営戦略室	政策監	28	11	29	3
富田 竜太郎	トミタ リュウタロウ	名古屋大学	学術研究・産学官連携推進本部	URA	28	11	29	3

5. 成果の発信等

(1) 口頭発表

- ①招待、口頭講演 (国内 1件、海外 0件)
- ②ポスター発表 (国内 5件、海外 0件)
- ③プレス発表 2件

(2) その他

今回の研究成果を踏まえ、市民の協働について補完するプレゼンをCOI若手連携研究の公募面接にて行い、下記の研究テーマが採択された。

・COI 若手連携研究調査課題 (FS)

代表者 : 大野沙知子

研究テーマ : 交通ダイナミックマップと都市OS の連携による市民協働型交通安全
アプリケーションの創出