

(29-2)

様式1-4-2

平成29年度研究開発成果概要書

採択番号：178A07

課題名：ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発

個別課題名：課題A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発

副題：はたらく車プロジェクト ～公用車等の徹底活用によるビッグデータ利活用モデルの構築～

(1) 研究開発の目的

地方自治体等の公用車、各種交通機関の交通車両、物流事業者等の民間企業が保有する業務車両等、公共性かつ稼働の高い“はたらく車”に着目。これらの車両走行情報等のデータを、都市経営基盤の維持管理等の高度化、各種課題解決に利用する為の、データ収集・蓄積の仕組みを作り、データの利活用モデルの構築を目的とする。

(2) 研究開発期間

平成26年度から平成29年度（4年間）

(3) 実施機関

株式会社ゼンリンデータコム<代表研究者>

国立大学法人東京大学

株式会社構造計画研究所

株式会社日建設計総合研究所

(4) 研究開発予算（契約額）

総額 135百万円（平成29年度 30百万円）

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目1：はたらく車プラットフォームの開発

1. 車両データ収集技術（(株)ゼンリンデータコム）
2. データ収集フィールドの拡充（(株)ゼンリンデータコム）
3. ビッグデータ利活用モデルの設計・運用（(株)ゼンリンデータコム）

研究開発項目2：収集車両データの評価

1. 車両データの有用性評価（国立大学法人東京大学）
2. 業務車両での道路保全業務に対するデータの有用性（(株)構造計画研究所）
3. 都市計画に対するデータの有用性（(株)日建設計総合研究所）
4. ゴミ収集車におけるゴミ積載の重量分析（(株)構造計画研究所）

研究開発項目3：データ収集・活用に対する実証実験

1. 業務車両でのデータ収集体制の作成（(株)ゼンリンデータコム）
2. はたらく車プラットフォームからのデータを活用（(株)ゼンリンデータコム）
3. オープンスマートシティを実現するソーシャルデータ利活用・環流基盤との連携（(株)ゼンリンデータコム）

## (6) 特許出願、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	1	1
	その他研究発表	9	4
	プレスリリース・報道	19	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## 研究開発項目1：はたらく車プラットフォームの開発

## 1. 車両データ収集技術（(株)ゼンリンデータコム）

平成26年度は車両からのデータ収集のためにOBD2インターフェースを利用した端末、およびデータ蓄積環境を開発、構築した。開発にあたっては項目2-2における路面劣化の分析に必要なデータを取得するため、GPSを1Hz、加速度を100Hzで取得できる仕様を定め、これを満たすことが出来た。平成27年度においては車両メーカーなどの規格の違いにより発生するOBD2端末の未対応車両をカバーするため、スマートフォンを用いたデータ収集技術を開発した。GPSと加速度の精度を同様に取得するため、スマートフォン機種に内蔵されるセンサーチップの比較検証、アプリの開発検討を重ね、同等の精度を実現した。27年度から28年度にかけては、開発した2種類の端末を自治体が保有する実際の業務車両へ設置を行うことが出来た。（加古川市、藤沢市、つくば市）

## 2. データ収集フィールドの拡充（(株)ゼンリンデータコム）

兵庫県加古川市：OBDⅡ 79台、スマホ93台

神奈川県藤沢市：OBDⅡ 46台、スマホ83台

茨城県つくば市：スマホ21台

## 3. ビッグデータ活用モデルの設計・運用（(株)ゼンリンデータコム）

項目1-1によって取得されたデータ、および項目2によって分析された活用モデルについて、自治体の実業務にて具体活用するためのサービスを開発、検証した。(1)路面劣化状況可視化ビューワーの開発路面の劣化箇所、劣化レベルを示すデータを用いて、年月や劣化度合いをパラメータとした可視化ビューワーを開発した。自治体の道路保全業務を行う担当課へのヒアリング、検証を行った。藤沢市においては2018年度予算化の可能性も得た。(2)防犯計画向け地図情報ツールの開発犯罪情報や防犯設備、パトロールルートなどの時空間的なデータを重畳し、自治体担当者が利用可能な分析ツールを開発した。定量データを用いることにより、防犯計画が高度化できることについて、自治体担当者から有用性の評価を得た。

## 研究開発項目2：収集車両データの評価

## 1. 車両データの有用性評価（国立大学法人東京大学）

公用車に関する長期のGPSから、稼働率やリンクカバー率を計算し、傾向を把握するとともに、加古川市と藤沢市の比較を行い、大まかな傾向は共通していることを把握した。とくに、リンクカバー率を分析することにより、1年程度、継続的にデータを取得し続けると、加古川市と藤沢市ともに、ほぼ全てのリンク（95%程度）の速度等のデータを把握できることがわかった。一方、個々の公用車に着目して分析すると、車両ごとに年間走行日数、リンクカバー率、地域カバー率が異なっており、車種や所属部署による特徴はあまり見られなかった。

また、稼働状況のデータからスケジューリング問題として、公用車の利用最適化を図る事により、加古川市では最大年間 450 万円、藤沢市では 372 万円の削減効果がある事が試算できた。また、最適化問題で削減した公用車の空き時間のうち、20% をカーシェアリングに活用したと考えると、最大で加古川市では 1470 万円、藤沢市では 1215 万円の収益を得られると資産できた。

2. 業務車両での道路保全業務に対するデータの有用性（（株）構造計画研究所）  
業務車両より取得した位置情報と紐づけられた加速度センサーのデータを利用して、路面状態の評価値算出の具体的な正規化手法についての検討と、路面状態評価を実現するために必要なデータの取舍選択方法の条件を明らかにし、「エリアブロック集計」と「分散値による路面状態評価値算出方法」を考案し、同一地点での月単位での状態と経時変化を可視化することに成功した。また、精度向上のための比較材料としては、現行の道路保全業務の実態を鑑み、「路面監視センサー」を用いずに加古川市、藤沢市で取得した路面性状計測車のデータと比較検討を行った。検討により、データクレンジング方法を明らかにし、IRI との相関係数は 0.4 程度から 0.53 まで改善することができた。最終年度においては、藤沢市を対象に、構築した評価手法を用いて作成した「凸凹路面および凸凹進展路面マップ」を用いて、点検計画の参考資料として利用していただいた。平成 30 年度以降も生活道路路面性状診断サービスとして「凸凹路面および凸凹進展路面マップ」の作成と運用を検討していただいている。
3. 都市計画に対するデータの有用性（（株）日建設計総合研究所）  
加古川市を対象フィールドとして、市が特に注力する施策のひとつである「防犯まちづくり」に焦点を当て、短期での防犯性向上が期待できる、公用車データ（パトロール車両等）を活用してソフト面からのアプローチを検討した。本検討の主な成果は以下に示す通り。
  - 1) 定量（GIS）データの整理・活用  
加古川警察より受領した犯罪発生情報（直近3年間）を整理。加えて、市のパトロールルートの経由地や各種施設情報、見守りカメラ設置位置、防犯灯等のデータを一元的に GIS 整理し、以降の検討にて活用。
  - 2) 本研究を契機とした新規事業展開  
本研究を契機として、市の独自事業として、H29・30 年度の 2 箇年での移動系（公用車：約 270 台）及び固定系（約 1,500 台）の見守りカメラ、見守りサービス等の実装を展開中（弊社も本事業に関与）。本研究が市独自の取組みを後押し・拡大し、本研究のデータも最大限活用することで、加古川市における防犯まちづくりの高度化に寄与。
  - 3) 防犯まちづくりに資する評価・分析環境の構築  
罪発生状況を考慮したパトロール車両のルート見直しを行い、2) も加味して、対策後の犯罪力カバー率の改善状況（対策後カバー率 90%）を確認。また、「防犯分析ビューワー」も活用することで、日常のパトロール車両の状況確認やルート見直しが可能。
4. ゴミ収集車におけるゴミ積載の重量分析（（株）構造計画研究所）  
H27 年度成果をベースに、「スペクトル凶心の変動抽出」を独自に考案し、重量変化の大きい箇所のデータベース構築プログラムを実装した。プログラムを使用し、ゴミ収集車を対象としたエリアブロック毎の重量変化について集計し、実際の収集経路の情報と突き合わせ、取得したデータのばらつきについて検討した結果、検討手法を用いた重量分析に関する有意な情報を得るには本研究で使用した振動データ以外の情報も併用するなどのさらなる工夫が必要であるという結論に至った。また、藤沢市を対象に市のゴミ収集業務における本技術の活用方法についてヒアリングを実施した結果、現時点で構築したデータベースについて、具体的な利活用に関する回答は得られなかったが、引き続き、具体的な利活用方法を明確にするための調査を継続する。

1. 業務車両でのデータ収集体制の作成（(株)ゼンリンデータコム）

平成 26～27 年度にかけて、項目 1-1 にて開発した OBD2 端末、およびスマートフォン端末を、加古川市（172 台）、藤沢市（128 台）に取り付けを行うことが出来た。平成 28 年度においては、つくば市での研究会の取組にも参画し、自治体の運営する乗り合いタクシー「つくタク」の全車両（19 台）に取り付けを行うことが出来た。

2. はたらく車プラットフォームからのデータを活用（(株)ゼンリンデータコム）

OBD2 およびスマートフォンで取得したデータは週次での管理を行い、研究者向けのクラウド上のストレージ環境（AWS S3）を構築し、常に過去全てのデータを参照、取得出来る体制を構築した。

3. オープンスマートシティを実現するソーシャルデータ利活用・環流基盤との連携（(株)ゼンリンデータコム）

項目 2-1 において、加古川市と藤沢市のデータ有用性について比較検討を行った。項目 2-2 において、3 市（加古川市、藤沢市、つくば市）のデータを用いた路面性状の分析を行った。つくば市では研究会の取組の中で異なる分析技術との比較も行い、分析精度の検証を新しい視点で比較を行い精度の検証を図ることが出来た。課題番号 178B04 との連携により異なるセンサーによって取得されたデータについても分析の検証を行った。センサー仕様が異なるものの項目 2-2 の分析において必要な加速度 100hz の要件を満たし、欠損率の低さも確認ができ、分析技術の汎用性について検証することが出来た。外部プラットフォームを利用したオープンデータ化により他都市や他研究によるデータ活用を目指し、自治体との調整を行った。G 空間情報センターや SOX 基盤などの基盤を用いたオープン化を行える見込みを得た。