

未来社会創造事業 探索加速型
「世界一の安全・安心社会の実現」領域
年次報告書（探索研究）

H30 年度 研究開発年次報告書

平成 29 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：木村建次郎]

[神戸大学 数理データサイエンスセンター・教授]

[研究開発課題名：スーパーセキュリティゲートの実現]

実施期間 : 平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

§ 1. 研究開発実施体制

(1) 「神戸大学」グループ (国立大学法人 神戸大学)

① 研究開発代表者：木村 建次郎 (神戸大学数理データサイエンスセンター、教授)

② 研究項目

項目 2-1・凶器を映像化する再構成ソフトウェア

項目 3-1. 室内実験

(2) 「IGS」グループ (株式会社 Integral Geometry Science)

① 主たる共同研究者：木村 憲明 (株式会社 Integral Geometry Science 代表取締役)

② 研究項目

項目 1-1, 超高感度磁気センサアレイ

項目 1-3: 制御システム

項目 3-1. 室内実験

§ 2. 研究開発実施の概要

本研究では、都市に溶け込むリアルタイム非侵襲画像検査システムを開発し、犯罪者が気づかない状態で衣類や鞆、体内に隠しもった危険物をリアルタイムで画像化、危険情報をシェア、市民を危険から安全な地域にナビゲートし、犯罪を未然に防ぐスーパーセキュリティゲートシステムを実現することを目的としている。スーパーセキュリティゲートシステムでは、銃器や刃物から発生する磁場の空間分布を計測し、これらのデータを境界条件として逆問題を解析的に解き、これら危険物の近傍の磁場の空間分布を再構成、2次元映像化し、この画像をもとに危険物を判定する。2018年度では、1次元に超高感度磁気センサを配列したセンサアレイを1次元走査しながら映像化するスーパーセキュリティゲートシステム試作機1号機の、磁気分布検出性能を向上、再構成画像を高品質化し、より刃物等の特徴を抽出しやすく、危険物の判定精度を増加させた。また、再構成可能な最大空間周波数とダイナミックレンジの関係を定式化し、再構成パラメータを自動調整が可能なアルゴリズムを構築した。最終的なシステムとしては、深層学習を用いた画像分類がなされ、危険物の危険度合いが判定されるが、深層学習の判定精度と、上記逆問題を解き再構成された画像の空間分解能の関係を整理するために、深層学習のプログラムを試作し、動作確認を進めた。さらに、中間評価にて指摘された、本技術の様々なアプリケーションへの可能性について、多数の企業と共同研究を進めるなかで、インフラ非破壊検査と自動運転技術、食品等の異物検査においてその有用性が高いことが実証実験について示された。これらの一連の取り組みのなかで、応用物理学会での本プロジェクトの研究発表が、第46回(2019年春季)応用物理学会講演奨励賞(「超高感度磁気計測および画像再構成理論に基づく埋め込み型防犯ゲートシステムの開発」)を受賞した。また、神戸大学理学部が主催する、研究発表会において、第9回サイエンスフロンティア研究発表会 優秀発表賞(「超高感度サブサーフェスイメージングと深層学習を用いた画像分類に関する研究」)を受賞した。さらに、京都大学にて開催される全国発明コンテスト『テクノアイデアコンテスト”テクノ愛 2018”』において、優秀賞(「超高感度磁気計測と画像再構成法を用いた世界初の次世代防犯検査システム」)を受賞した。これらの一連の取り組みの期待により、多くの投資家の関心を得て、本事業の分担者である大学発スタートアップのIGS社が時価100億円を超える国内でも有数のNEXTユニコーン企業として評価されるようになった。