

## 人流・物流に“データ”の流通を託した“データの地産地消”応用を実証

## ■概要

ソーシャルICTシステム研究室は、平成28年度に発足したソーシャルイノベーション推進研究室が平成30年度より名称を改めた研究室である。当研究室が担当すべき第4期中長期計画における項目として、NICTが保有する技術的な強みやデータ等を結集し、分野横断的・産業横断的な統合・融合によって相乗効果を発揮させる新たなシステムの創発に基づくサービス基盤の研究開発を推進するとあるが、具体的な課題解決型のシステムの提案と実証的研究開発を実践することで上記目標を達成することに重点をおく点を、より明確に意識できる研究室名称に改めると同時に、得られた知見をNICTのテストベッド環境にフィードバックしやすくするために、研究室が属する上位組織についても総合テストベッド研究開発推進センター内の研究室として組織改編された。

地域における様々な社会課題をIoT技術の導入で解決する大きな戦略として、「“データの地産地消”で地域の課題は地域で解決」や「地域に浸透済みの資源をゆるくつなぐ」、「人流・物流に“データの流通”も託す」（図1）などを打ち出し、ICTやIoT技術を活用した新しいサービスやシステムの機能性を実証するのみでなく、それら技術の社会的受容性を高めるための導入や運用の方法までを研究開発の範疇としており、想定されるサービスの利用者と提供事業者と協同して実証実験の推進を行っている。



図1 人流・物流に“データの流通”も託す～“ながら力”を活用した共創型の地域IoTプラットフォーム～

## ■平成30年度の成果

平成30年度は、前年度に開発した、Wi-SUN互換の無線通信技術を用いる車両間すれ違い通信技術を営業中のタクシー65台に導入し、近隣を走行中のタクシードライバー間で乗客発見情報を共有するサービス（WiWi-Taxi）の開発と有用性検証を実践した。開発した実証用アプリケーションの画面と車載の様子を図2に示す。

ドライバーがタクシー待ち中と思われる見込み乗客を発見した際に、車載端末画面上の「乗客発見ボタン（左右の区別あり）」をタップすると、発見時刻と発見場所の情報が既定の時間、走行経路に沿って周辺に発信される仕組みであるが、左右の区別に加え、「乗客の真の立ち位置」とドライバーによる「乗客発見情報の登録位置」に幅があることを考慮した半円状の乗客発見エリアで表示することを特徴としている。有用性検証では、自らが“乗せられない”乗客発見の発生頻度を検証するために、営業中タクシー29台に運用を依頼したところ、最大で100箇所/日の貸走中乗客発見箇所をマークし（タクシー車両5台が貢献）、タクシー会社の収益増加につながる可能性を確認した。また、「乗客の真の立ち位置」と「乗客発見情報の登録位置」の差を計測・分析した結果、ほとんどの場合「乗客の真の立ち位置」を通り過ぎ



図2 タクシー乗客発見支援サービス（WiWi-Taxi）における貸走中乗客発見の様子

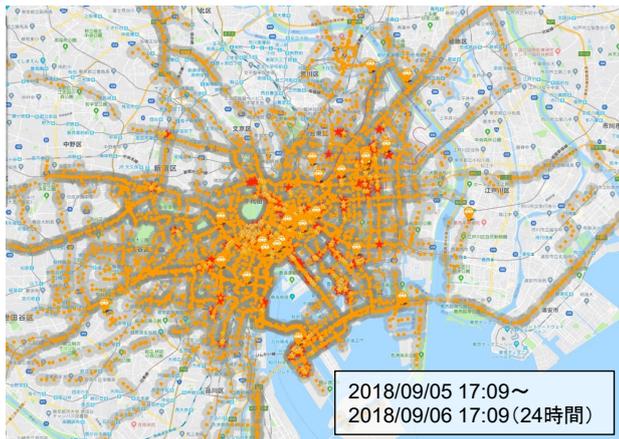


図3 データ一次蓄積型マルチホップ通信で12時間以内に400 km<sup>2</sup> 超えの情報伝搬能力を実証

る前に「乗客発見ボタン」を操作する傾向が確認され、それに基づいた乗客エリアの表示を行うことで、「乗客の真の位置」が含まれる可能性が60%以上となることを条件として、周囲のドライバーに通知する乗客存在位置の表示エリアの半径を74 mから29 mへと厳密化(61%縮小)することに成功した。

また、飲料自動販売機とタクシーの双方が搭載したIoT無線ルータを活用した見守りサービス実証用のプラットフォームを更に拡張展開した。具体的には見守りサービス実証によるおける子供等の検出率の向上を目的として、IoT無線ルータを取り付けた墨田区内における飲料自販機を25台(平成29年度末)から53台(平成30年度末現在)へと拡張した。見守りサービスにおける子供等の検出率向上が期待できる、タクシー及び飲料自販機が搭載するIoT無線ルータ用通信ソフトウェアとして、データ一次蓄積型マルチホップ通信(Store-Carry-Forward-based Multi-hop Communications)ソフトウェアを独自に開発した。これにより、IoT無線ルータ間のすれ違い通信により、IoT無線ルータが過去に受信した情報が自動的に共有され、その情報がさらに他のIoT無線ルータとのすれ違い通信で伝搬していく仕組みを構築した。

上記データ一次蓄積型マルチホップ通信機能を実際に搭載した営業中タクシー26台による“ながら”業務としての情報配信サービスの実証では、お台場付近にて実際に検出した情報を12時間以内に400 km<sup>2</sup>を超えるエリアまで配信できることを確認した(図3)。また、平成31年度中にテストサービスを行う予定となっている東京墨田区内の塾から、見守り用のWi-SUNタグを保持する子供が最寄り駅まで徒歩で帰宅することを想定した場合に、IoT無線ルータを設置予定の存在する自動販売機の位置と過去のタクシー移動履歴データの双方を使った、



歩行者用ユニット	車載用ユニット
加速度検知機能	GPS測位機能
920MHz帯送信、受信機能	920MHz帯送信、受信機能
USB充電/駆動	USB充電/駆動
ブザー音出力機能	音声出力機能
サイズ 50x50x27mm	サイズ 50x50x27mm

図4 交通事故低減を目指した小型低消費電力型の注意喚起システム(WiWi-Alert)を開発

帰宅途中の子供の存在が最低一度でも検知される確率についてシミュレーション検討を行った。その結果、タクシーのみで帰宅途中の子供を検知できる確率がおよそ40%であったのに対し、IoT無線ルータを搭載した自動販売機も併用することで(塾から最寄りの駅間に自動販売機は約10箇所存在)子供の検知確率が80%以上に改善できることを確認した。

上記のタクシー乗客発見支援サービスと飲料自動販売機・タクシー連携による情報配信サービス実証の成果を、アジア最大級のIT技術・エレクトロニクスの国際展示会CEATEC2018(会期:10月16~19日、会場:東京ビッグサイト)等の展示会において広く展開し、300部を超える独自アンケートの集計の結果、96%のブース来場者から「売上の一部を使い、地域課題を解決する地域IoTネットワークも提供する企業に好感を持てる」という回答を得て、社会的に受容性が高いことも確認した。

さらには、子供の飛出しによる車両との交通事故低減を目指した小型低消費電力型の注意喚起システム(WiWi-Alert)を開発した。外観を図4に示す。子供が携帯することを想定した小型の携帯用デバイスと、車両が搭載することを想定した車載用デバイスから構成され、携帯用デバイスは内部に振動センサを含み、子供が携帯している場合には、子供の走行相当の振動パターンに反応して920 MHz帯Wi-SUN互換の固有の無線ビーコン信号が自動発信される仕組みとなっている。他方、車載用デバイスは上記無線ビーコンを受信する機能に加え、内部に低消費電力型のGPSチップとマイクロプロセッサチップを内蔵しており、上記無線ビーコンを受信した際の車両の移動速度を確認し、一定の速度以上で走行していると判断された場合には、上記無線ビーコン送信元デバイスに注意喚起信号を応答することで、携帯型デバイスはブープ音にて携帯する子供等に注意喚起することが可能な仕組みとなっている。