IoT技術研究センター

〔プロジェクト研究センター設置期間: 平成30年4月～令和10年3月(予定)〕

センター長　濱 﨑　利 彦（はまさき としひこ）／情報学部　情報コミュニケーション学科・教授

共同研究者（学　内）
秦　淑彦（はた としひこ）／情報学部　情報工学科・教授
加藤　浩介（かとう こうすけ）／情報学部　情報工学科・教授
大谷　幸三（おおたに こうぞう）／情報学部　情報工学科・教授
山岸　秀一（やまぎし しゅういち）／情報学部　情報コミュニケーション学科・教授
青木　真吾（あおき しんご）／情報学部　情報コミュニケーション学科・准教授
神垣　太持（かみがき　たもつ）／情報学部　情報コミュニケーション学科・講師
宗澤　良臣（むねさわ　よしおみ）／工学部　機械システム工学科・教授
八房　智顕　（やつふさ　ともあき）／工学部　知能機械工学科・教授

センターの概要

（1）主たる研究分野

【分　野】
情報学（計算基盤・情報学基礎）
【キーワード】
IoT、AI、DX、デジタルツイン

（2）研究概要

情報通信技術(ICT: Information and Communication Technology)の発展により、あらゆるモノをインターネットに接続することで、センサーシステムからのデータを収集・分析し、その結果を利活用するIoT(Internet of Things)の導入が拡がっている。一方、データ分析におけるAI(人工知能)技術の発展も著しく、製造業における生産性のみならず、流通・交通システムといった多くの分野で豊かで便利な暮らしの構築を目指し、その導入が加速されている。これらの技術は、政府が第6期科学技術・イノベーション基本計画(2021年3月)で掲げたDX(Digital Transformation)の究極の姿であるデジタルツイン、すなわちサイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出の構築による「超スマート社会」(Society5.0)の実現の原動力になっている。

図1　Society5.0 超スマート社会実現のイメージ
出典: 内閣府作成　第6期科学技術・イノベーション基本計画(関係資料)

その応用分野として最も成長が期待されているのは工場などの生産現場である。しかし、そこではユニット作業プロセスのデジタル技術による自動化に加えて、作業環境あるいは特殊技術の継承といった人にも関わる多岐にわたる課題解決が必要である。また本質的に生産と経営の融合を目指したデータ取得には、システムの仕組みそのものにイノベーションが求められている。一方、農林水産業など自然環境がその産業の成り立ちを左右する分野では、IoTの導入は比較的大規模な事業に限られている。

産業全般にわたって、市場はより多様性を増す方向に向かっており、マスカスタマイゼーションといわれるように、量産品であってもカスタム指向が強まり様々なライフスタイルが広がっている。従ってグローバルな視点に立った社会システム全体に関わるSociety5.0への確かなロードマップの作製は容易ではない。そこで本研究センターではSociety5.0に向けて、これから求められる高度なIoTシステムを構築するための先端技術の個々の研究に加えて、応用技術の調査・情報蓄積を系統立てて行うことを目的とする。具体的には、実世界の大規模データをもとにサイバー空間で将来を予測、その予測データをフィジカル空間にフィードバックする、というIoTのデータの流れに着目した技術を以下のように分類し；

（1）センシング技術
（2）データ収集技術
（3）データ分析技術
（4）データ活用技術

それぞれの領域で研究を進め学会等での発表と同時に先進技術の情報を幅広く積極的に収集し整理統合する。そこで得た知見を地域企業と連携、また研究会や講演会などの開催により共有し、社会へ貢献することを目指す。

超スマート社会:　必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、活き活きと快適に暮らすことのできる社会

研究成果等

（1）研究成果

平成30年から令和3年までの研究成果

公共交通機関あるいはインフラ保全におけるIoT展開あるいは、第一次産業(農林水産業)への展開を考えた調査及び研究を進めた。

まず、前者の調査を実施し、その成果はIEEE広島支部の活動に協力する形で、調査結果をIEEE Metro Area Workshop（協力: ひろしまサンドボックス推進協議会）のプログラムに取り込み、広島地域のIT企業から多数の参加者を得た。また、減災IoT分野で水害情報配信システムの研究を進めた。

後者については農業分野におけるセンサネットワーク構築支援システム、及び水産業に対しては広島湾における牡蠣養殖の生産性を高めるための広域情報取得無線システム、及び水中画像色相を用いた生育養分であるクロロフィル濃度の分析手法の研究を推進した。

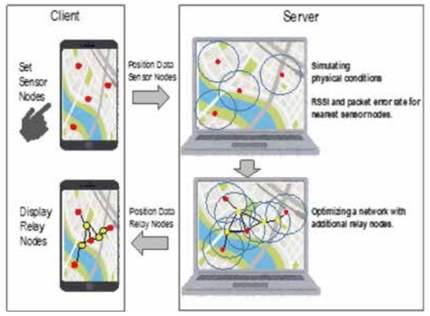

図2　開発した農林業向けセンサネットワーク構築支援アプリ

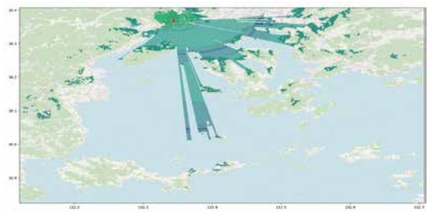

図3　開発した水産業向け広域無線電波伝搬シミュレータ

令和4年の研究成果

中小製造業における技術継承も視野に入れたDX推進の支援を目的として、特注品に代表されるクラフト製品の生産工程デジタル化のためのフレームワークの研究を進めた。デジタル化の第一ステップは一連の製造プロセスの正確な分析と各要素ステップを価値連鎖として描くことから始まる。次に最も価値が創造されるプロセス現場に対して撮像システムを設置し、将来のAI化を念頭にした画像分析のワークフローを提案した。これらの研究成果は「マスカスタマイゼーションにおけるDXの推進」をテーマとして県下で実施されたビジネス会合、イベント等で発表した。

また、DX時代において製品価値を高めるためには、製品単独の性能に加えてIoTを用いたサービスの創造がある。現代において、一般消費財から長寿命の産業機器に至るまで、価値は商品そのものよりもむしろこのサービスによって生まれていると言っても過言ではない。この視点から産業機器におけるメンテナンスサービスのためのIoT技術を新たな研究課題として、取り組みを開始した。

（2）今後の展開・応用分野等

Society5.0は部分的なデジタルツインが重なりネットワーク化していくことで実現していくものと考えられる。そしてその概念の浸透にはIoT技術による各システムの実証が鍵となる。そのキーテクノロジーは、進化する種々の通信ネットワークの適切なシステム構成、及びデータ処理と意思決定をサポートするAI機能の設計・配置である。従って、こういったソリューションを提供するビジネスが様々な形で生まれてくるはずである。

本センターはこのような考え方から、上記した2つのキーテクノロジーそれぞれに対して応用研究を進める。その成果は学会などでの発表・議論で内容を深め、その知見を企業に発信し、同時に課題を発掘し積極的にビジネス展開の可能性を探索する。

（3）実績（論文・特許・共同研究・産学連携・補助金）等

支援研究会／
IEEE Metro Area Workshop,「Mobileが創り出すIoT, IoTが加速するMobility」, 2020年10月16日　広島
JASA中国地域交流セミナー　「～ IoTがつなぐ未来(あした) ～」　2023年1月26日　広島
産学連携・補助金／
経産省令和4年度「地域新成長産業創出促進事業費補助金」地域デジタルイノベーション促進事業採択
共同研究／
広島県内民間企業3社
発表論文／
吉冨和樹、大谷幸三、“無線センサネットワークを利用した水害情報配信システムの開発　～複数地点からのデータ収集と情報配信に関する検討～、”2020年度電気・情報関連学会中国支部連合大会、2020.10.24 (電気学会中国支部奨励賞受賞)
市場広樹、河内洸貴、濱崎利彦、”920MHz帯低消費電力無線システムを用いた島影における回折伝搬の分析”　2020年度（第71回）電気・情報関連学会中国支部連合大会、2020.10.24 (電気学会中国支部奨励賞 受賞)
K. Kawauchi, E. Oda, and T. Hamasaki, “Long distance propagation characteristics on the sea using a 20mW 920MHz wireless system”, 2020 USNC-CNC-URSI North American Radio Science Meeting.
他、IoT関連国際会議発表　2020年1件、2021年3件、経済団体、官公庁、企業からの依頼講演　DXに関して広島商工会議所流通委員会、広島経済同友会、広島県等10件