

産官学連携を活用したOKIの研究開発

久野 裕次

企業の成長に必要な源泉の1つである研究開発は、近年それをとりまく状況が変化している。具体的には

- ・顧客ニーズの多様化
- ・IT製品のコモディティ化への対応の遅れ
- ・自前主義からの脱却
- ・より短期的な成果を求める傾向

などである¹⁾。

OKIはこれまで情報通信技術 (ICT) の中でセンシング技術、ネットワーク技術、データ処理技術等を研究開発してきた²⁾。今後ますます広がるIoT (Internet of Things) 中心の社会に向けてオープンイノベーションを積極的に推進する必要がある³⁾。産官学連携はオープンイノベーションの1つの形態として位置づけられ、研究開発加速のため産官学連携は不可欠なものとなっている。

本稿では産官学連携への期待を述べると共に大学、国、企業および地域との連携などによって得られた研究成果を紹介する。

産官学連携への期待

OKIは以下のような効果を期待して産官学連携を推進している。

- ・自社では持っていない技術を大学等から導入することで研究開発の期間を短縮する。
- ・自社での開発とは別のアプローチを大学等に委託することで研究開発のリスクを下げる。
- ・公的な支援を活用することで研究開発のリスクを下げると共に開発期間を短縮する。
- ・自社とは異なる分野の企業・大学等と共同開発することで自社技術の新たな用途を発掘する。

以降ではOKIが産官学連携によって得られた成果としてIoTネットワーク技術、AI/センシング技術、次世代コミュニケーション技術、UI/UX技術、光応用技術、製造技術を紹介する。

IoTネットワーク技術

IoTネットワークを支える技術としてOKIは920MHz帯無

線センサーネットワークを用いて、老朽化する社会インフラの健全度をモニタリングし、インフラの予防保全や危機予測による防災への活用を試みている (図1)。このモニタリングシステムの開発にOKIは産官学連携を活用し、下記の活動を行っている。

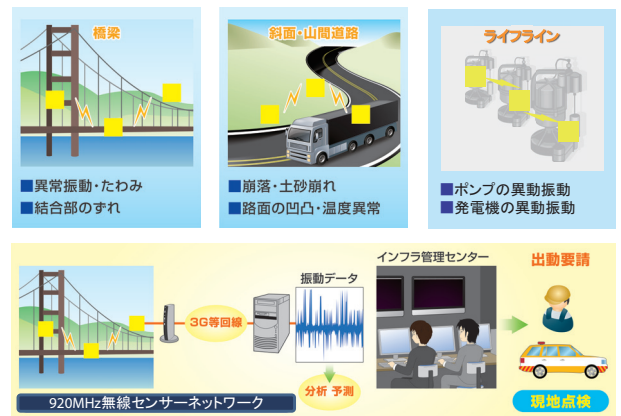


図1 920MHz帯無線センサーネットワークを用いた社会インフラモニタリングシステム

(1) 橋梁モニタリングシステム

橋梁に様々なセンサーを設置し、遠隔でセンサーデータを収集/分析することにより、橋梁の異常検知や予防保全に活用する。OKIは振動センサーと省電力無線モジュールを組み合わせたシステムを開発し、モニタリングシステム技術研究組合 (RAIMS: Research Association for Infrastructure Monitoring System)⁴⁾への参画により他社と共同で実橋でのフィールド評価を行っている。

(2) 省電力の無線モニタリングシステム

ライフラインを支えるポンプ等の健全性を安価に常時モニタリングするための、無線モニタリングシステムが有効である。OKIは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization) による研究開発プロジェクトに参画し、CR123A型電池2本でネットワークシステムの10年連続動作を目標とした省電力無線通信技術および輻輳回避技術を開発している。

(3) ネットワークアクセス認証方式の性能評価

省電力無線ネットワークの構築において、ネットワークアクセス認証は、安全性確保だけでなくネットワーク構築時間の短縮も重要になる。OKIは国立研究開発法人 情報通信研究機構（以降NICT:National Institute of Information and Communications Technology）との共同研究でそのテストベッドを活用し、センサーネットワーク認証技術の性能を評価している。

AI/センシング技術

OKIは画像、電波などによるセンシング技術とデータ分析などのAI技術を組み合わせて、社会インフラに関連する認識・検知・予測・制御といった分野への適用を目指している（図2）。この技術は主に大学と連携して研究開発を進めている。

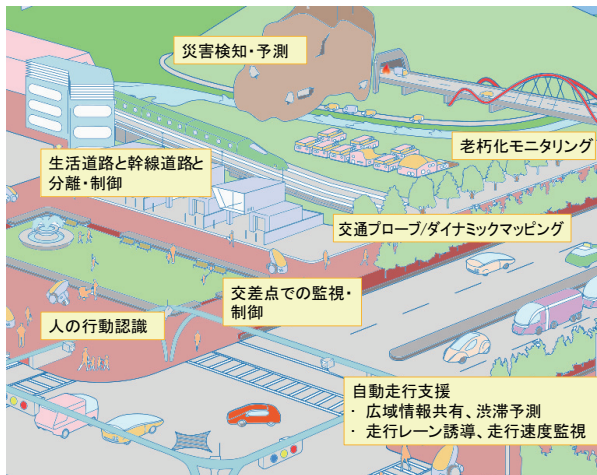


図2 OKIが目指すAI/センシング技術の適用領域

(1) 行動追跡技術

近年、防犯用途やマーケティング用途で、混雑状況下で一人ひとりの人物を追跡したいという需要が高まってきている。一般的な統計学習による追跡技術では、隠蔽による人物の多様な見え方の全てに対応することは困難であった。OKIは慶応義塾大学と共同で、物体の動きを表現する技術（オプティカルフロー）と類似領域をセグメンテーションする技術を組み合わせることで隠蔽が発生しても見えている領域だけで人物の追跡を継続する技術を開発している。これにより隠蔽に頑健な人物追跡が可能となる（図3）。

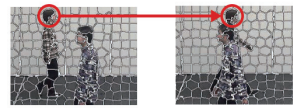
(2) データ分析技術

AIや統計データ解析技術の応用が急激に増える中、

OKIでは中央大学と、共同研究等の連携を通じ、センサーから得られるデータの分析、ビッグデータから価値を引き出すための統計学の適用等を行い、いくつかの研究成果を生んでいる。

隠蔽に強い行動追跡

人物を色と距離で小領域に分割、隠蔽があっても見えている領域だけで追跡を継続



広域行動追跡のイメージ（複数カメラ連携）

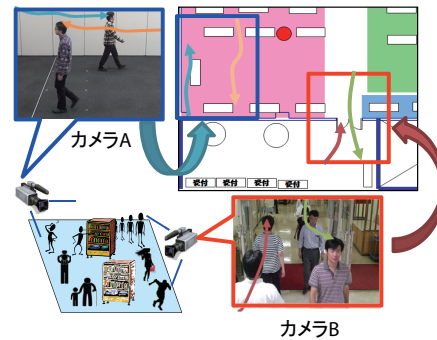


図3 行動追跡技術

次世代コミュニケーション技術

ネットワークの高速化、スマートデバイスの普及等を背景にOKIはそれらを活用した次世代コミュニケーション技術を研究開発している。具体的にはワークスタイルの変革やコミュニケーションの多様化を見据えた超臨場感テレワークシステムとその評価技術、無線機器の音質改善技術、ウェアラブルデバイスを利用した情報伝達技術等である。これらの技術にも産官学連携を活用している。

(1) 超臨場感テレワークシステム

少子高齢化等の社会課題解決のための手段として、離れたところにあるオフィスをつないで仕事をするテレワークという働き方が話題となっている。介護等のために常に離れた場所で働くようなテレワークでは、同僚の様子がわからないことからコミュニケーションすることが難しくなる。その結果、情報伝達が遅れたり、疎外感を感じたりするという課題がある。OKIはこの課題に着目し、大部屋オフィスと同じように相手の様子をうかがって話しかけることができる機能を備えた、超臨場感テレワークシステムを開発した（図4）。本研究開発の一部はNICTの委託研究として行われ、複数団体（大学・企業）が連携するフォーラムも結成されている⁵⁾。

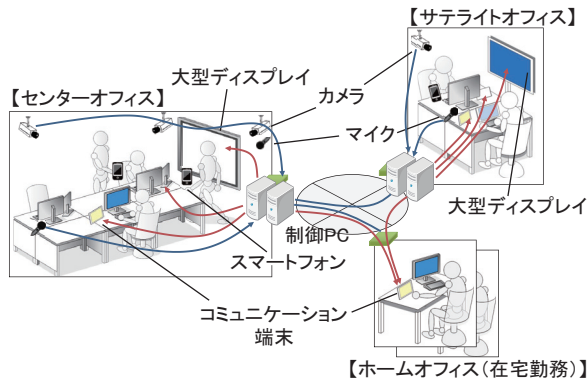


図4 超臨場感テレワークシステム

更にこの超臨場感テレワークシステムを長期間テレワーク環境下で実証的に利用してユーザー評価を進めてきた。その結果、本システムがコミュニケーションの量の変化とソーシャルキャピタル (Social Capital) の醸成効果をもたらすことが示されている。この一部は東京工業大学との共同研究およびNICTの委託研究として行われた。

(2) 音質改善技術

携帯電話が普及する現在も、放送事業用連絡無線は災害時など携帯電話が輻輳して使えない時にも確実に連絡が取れる手段として、取材現場、中継現場に欠かせない設備となっている。放送事業用連絡無線は数年前にアナログ方式からデジタル方式に変更されたが、狭い周波数の中に多数のチャンネルを確保するために圧縮率の高いボコーダーを用いなければならず、音声が機械的な音になる問題があった。そこで、OKI、日本テレビ放送網株式会社、株式会社JVCケンウッドの3社は、デジタル連絡無線の音質改善技術を共同開発し、色々な環境でのフィールドテストおよび試験運用を行っている。

(3) 身体による情報伝達技術

OKIは筑波大学とウェアラブルデバイス、AR/VRやロボット技術を応用した遠隔コミュニケーション、人とロボットのインタラクションに関する共同研究を進めている。遠隔コミュニケーションにおける視点の共有、身体方向の変化といった身体の情報伝達に着目している。この研究成果はウェアラブルデバイスを活用した遠隔作業支援システムなどにも活用されている。

UI/UX技術

OKIはATM、プリンター等の端末機器を開発している。

そこではリアルな世界 (人) とバーチャルな世界 (端末に接続されたネットワーク) とを結ぶ接点部分としてUI (User Interface) およびUX (User Experience) 技術が必要不可欠なものとなっている。

(1) セルフメンテナンスのためのユーザー支援技術

近年、複合機では、消耗品をユーザー自ら交換する「セルフメンテナンス」が行われるようになってきた。しかし、初心者ユーザーや高齢者ユーザーには操作の理解が難しく、わかりやすい操作マニュアルが求められている。また、モバイル端末の普及により、操作マニュアルは動画での提供が重要視されている。OKIは、認知心理学をベースに、複合機のセルフメンテナンス操作における初心者ユーザー支援方式を研究している。理解を促進する方式として、動画や擬人化エージェントを用いることが検討されており、筑波大学と共同でその効果を検証している。

(2) ユーザー行動に合わせた情報提示技術

近年、モバイル端末等の普及により、ユーザーはアプリケーションを介して様々な情報を取得することが可能である。しかし、ユーザーの行動状況と適合しない情報提示は、時として不親切になることもあり得る。OKIは、千葉工業大学と共同でユーザーの行動状況を考慮し、かつユーザーが親切な情報提示と感じられるように親切感仮説モデルを研究している。そして、そのモデルに基づき、ユーザーの行動状況に応じて情報提示を変更する駅構内案内アプリの簡易プロトタイプを作成し、検証実験も行っている。

光応用技術

ICTの基盤技術である光応用技術はIoTのネットワークへの適用が期待されている。OKIはこの光応用技術としてシリコンフォトニクス技術とコヒーレント検波技術に産官学連携を活用している。

(1) シリコンフォトニクス技術

シリコンフォトニクスは、光回路を超小型に低コストで製造できる技術であり、IoTネットワーク向けの光トランシーバーにこれを適用することで、桁違いの小型化と、部品点数の大幅な削減によるコスト低減が期待できる。この研究開発では、複数の企業、機関による技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 (PETRA: Photonics Electronics Technology Research Association) ⁶⁾ を結成して、シリコン半導体製造設備を共同利用して開発を進めているところが特徴である。

(2) コヒーレント検波技術

コヒーレント検波技術は、複雑なコヒーレント光信号の簡易な品質モニタリングや位相情報を活用した高感度光ファイバーセンサーへの応用が期待されており、NICTからの委託研究プロジェクトでは、参画機関が分担して、高安定・高精度光位相同期の実現を目指した検波回路技術の開発並びにシリコンフォトリソグラフィを用いた超小型光電集積回路を開発している。

製造技術

OKIグループの関連企業の1つである長野OKIが立地する長野県小諸市では、市内企業の研究開発促進を目的とした助成事業として信州大学-小諸市産学官連携協議会が設立されている。本協議会では、信州大学との共同研究実施に向けたコーディネーターや、研究費の一部を助成する取組みを行っている。長野OKIではこれまでに本助成事業を活用した共同研究を実施している。

おわりに

今後世の中では色々な分野でオープンイノベーションの動きがますます活発になると予想される。OKIとしても本稿で述べた産官学連携だけでなくベンチャー企業等とも積極的に連携し幅広い分野でオープンイノベーションを推進していく予定である。

なお本稿で概説した内容の詳細は該当記事を参照されたい。◆◆

参考文献

- 1) 経済産業省 産業技術環境局、イノベーションを推進するための取組について、http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/006_s01_00.pdf (2017年2月17日)
- 2) 中澤修：安全で快適な社会を実現するICT ～ OKIの取り組み～、OKIテクニカルレビュー224号、Vol.81、No.2、pp8-11、2014年10月
- 3) 竹内敏尚：デジタルトランスフォーメーション特集に寄せて、OKIテクニカルレビュー228号、Vol.83 No.2、pp2-3、2016年12月
- 4) モニタリングシステム技術研究組合RAIMS、<http://www.raims.or.jp/>(2017年2月16日)
- 5) 超臨場感コミュニケーション産官学フォーラム、<http://reality.ei.tuat.ac.jp/urcf/index.html> (2017年2月16日)

- 6) 技術研究組合光電子融合基盤技術研究所PETRA、<http://www.petra-jp.org/> (2017年2月16日)

● 筆者紹介

久野裕次：Yuji Kuno. 情報・技術本部 研究開発センター 企画室長

TIPo 【基本用語解説】

技術研究組合

産業活動において利用される技術に関して、組合員が自らのために共同研究を行う相互扶助組織（非営利公益法人）。各組合員は、研究者、研究費、設備等を出しあって共同研究を行い、その成果を共同で管理し、組合員相互で活用する（経済産業省HPより引用）。

http://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/kenkyuu/01.html

ボコーダー

通信用の音声圧縮技術のこと。デジタル方式で音声を伝送する場合、音声の波形を直接送ろうとすると大きな帯域が必要となるため、波形をパラメータ化して送る。