

OKI の社会インフラシステム

片桐 勇一郎

OKIは、消防システム、防災システム、航空管制システム、道路システムの4つの領域で、「安心・安全」の実現を目指した社会インフラを国・地方自治体などに提供している。社会インフラシステムの展開にあたっては、仕様策定段階から参加することができ、無線技術、ハードウェア開発、ソフトウェア開発、業務ノウハウ、運用ノウハウなどOKIにとってのコア技術として醸成することができてきた。また、それぞれの領域で、納入実績を上げることができた。

一方、2011年3月の東日本大震災以降、社会インフラシステムを取り巻く環境、とりわけ防災や減災に対する社会的なニーズは大きな転換をしたと認識している。このため、今後は、従来システムの更改などの機会において、OKIの技術を活かした技術開発や災害時においても事業継続可能な高信頼性の研究開発等に一層注力した商品開発が不可欠であると考えている。

本稿では、社会インフラシステムの現状と今後の取り組みについて紹介する。

消防システム

住民の命や財産を守る消防の分野では、無線や交換などの得意技術を活かした消防救急無線や消防指令センター

システムを提供し、人々の安心・安全に貢献している。

消防無線システム

消防救急無線は、消防指令センターと災害活動車両（消防車、救急車など）や災害活動部隊との間で通信を行うシステムである。消防救急活動の高度化および電波の有効利用などの観点から、現在のアナログ方式からデジタル方式に2016年5月末までに移行することが決定している。その実現に向け、2010年度に総務省消防庁が6消防本部を対象に実施した消防救急デジタル無線システム実証試験のうち、OKIは神戸市消防局と岐阜市消防本部の2つの実証試験に参加した。デジタル化した製品で初めて電波特性を確認し、音声通信の必須機能に加え、ショートメッセージなどデータ通信のオプション機能の調査に協力した。このうち岐阜市消防本部は、2011年6月、実証試験フェーズからの本格運用に移行し、国内最初の実運用をスタートした。

図1に、消防救急デジタル無線システムの構成を示す。

東日本大震災を機に、広域災害時の消防に関する情報共有や情報収集の重要性が再認識されている。東日本

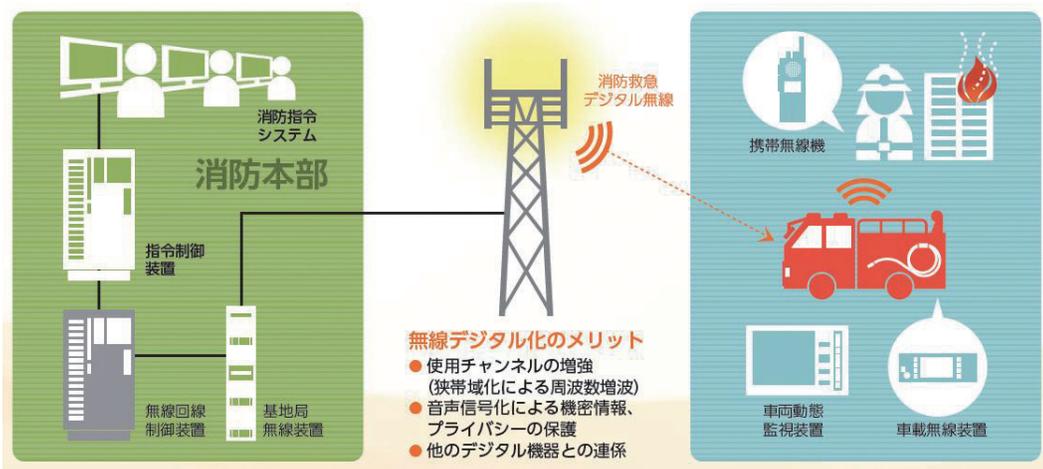


図1 消防救急デジタル無線システム

大震災の際には消防本部に加え、市町村の消防団や自主防災組織の献身的な支援活動が展開されたが、現在のアナログ無線では回線に限界があることもあり、これらの組織では消防指令センターから発信される情報を受信するだけで、現場の状況を発信することができなかった。

デジタル無線化が進み、使用できるチャンネルが増えれば、消防団などの双方向通信も可能となり、災害時の連携を強化することができると期待されている。

また、消防の活動において通信の秘匿性は非常に重要であるが、これまでのアナログ無線では、部外者が消防無線を傍受する事が可能であった。公的な無線では、消防無線だけがこのような状態であった。プライバシーの問題や、火災現場に消防車より先に野次馬が集まるなど、活動の邪魔になったりするケースもあった。デジタル化により、秘話性が向上したことにより、このような問題が回避できるようになった。

2012年1月にまとめられた「東日本大震災を踏まえた今後の消防体制のあり方に関する答申」（消防審議会）においても、今後の大災害の発生に備え、全国の消防本部において消防救急無線のデジタル化を早急に進める必要を訴えている。

この市場については、2015年までに約1000億円以上の需要が見込まれ、2012年から本格的な導入が始まっており、2013～2015年にピークを迎える。すでに開発済みの製品のラインアップの拡充と他社との差別化のための機能追加をタイムリーに実施していき、シェアアップを目指している。

市場としては、国が推進する消防広域化の枠組みが2012年度末に決定される事により、システムの更改需要が活性化すると予測している。それに対応するため、消防の広域化とこれに対応した大規模消防向けの指令システムの開発も進めている。OKIは、お客様のニーズに即した実践的でより信頼性の高い消防指令システムの開発と提供に挑戦している。

消防救急無線デジタル化の推進とあわせ、地域の災害対応力の強化を支援し、今後もより安心で安全な社会インフラの整備に貢献していく。

防災行政無線システム

行政が住民に災害時の避難指示などを伝える、市町村防災行政無線システムも三十数年にわたり事業展開して

いる。親局設備と子局設備での双方向通信をはじめ、気象データの収集や文字情報の提供、他の防災情報システムとの連携など、多彩な機能と利便性を備え、住民の方々に災害情報や避難情報をいち早く伝えるシステムを、全国200カ所を超える自治体に納入している。

図2に、防災行政無線システムの構成を示す。

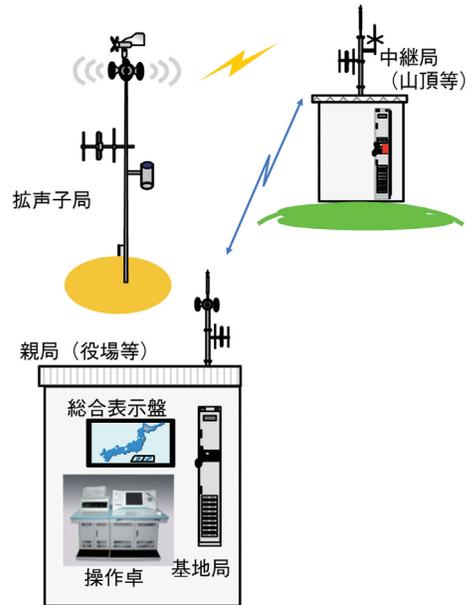


図2 防災行政無線システム構成

未曾有の被害をもたらした東日本大震災の被災地には、OKIの防災システムを利用されている自治体も多く含まれていた。

東日本大震災の発生により、全国各地で防災計画を見直す動きが急速に広がっている。地震発生直後、被災地では通信の輻輳や停電により一般電話や携帯電話は不通となり、テレビやパソコンなどの情報伝達機器もほとんど利用できなかった。また甚大な被害を受けた沿岸地区では頻発する余震の中、人命救助に携わる消防・防災関連機関の職員の方やライフライン復旧作業に携わる方への避難情報伝達手段も確保できない状況が続いていた。

こうした状況を受け、災害時に強い情報伝達手段として防災行政無線システムに高い関心が寄せられ、被災地以外の自治体でもシステムの新規導入や子局設備増設などの検討が盛んに行われている。OKIは、このような課題やニーズに対応するため、より安心で安全な防災行政無線システムの構築について、具体的な提案活動にあたっている。

今回の大震災で新たな課題として認識された防災行政無線システムの機能強化はもちろんのこと、さまざまな情報インフラや多種多様な情報端末を活用した災害情報の提供についても具体的なアイデアを出し合い、その中で必要とされる新しい技術の検討に着手している。

この市場では、年間300億円程度の需要（新設、アナログ方式からデジタル方式への更改）があると予測している。震災対策として、国の自治体への導入支援の施策などもあり、当面、増加傾向で推移すると見ており、シェアアップのため機能追加をタイムリーに行っていく。

航空管制システム

航空機の運航において最も優先すべきことは安全でありお客様が安心して搭乗できることである。OKIは、音声通信、気象情報表示、保守監視の三分野を柱とした航空管制システムを国土交通省航空局殿に提供し、航空機の安全な運航に貢献している。ここでは、音声通信システムの分野を紹介する。

音声通信システムは、空港や全国4拠点（札幌、所沢、福岡、那覇）の航空交通制御部の航空管制官とパイロットが離陸から巡航そして着陸までの全ての運航に渡って無線交信によって通話をする最も重要なシステムである。また、有線回線によって、空港をはじめとする航空保安関係機関とのホットライン通話をする機能も有している。

音声通信システムの歴史は、1972年に太平洋上を航行する航空機と交信するOE-47型というHF（短波）の通信卓を成田空港に創製したことがはじまりである。以来、羽田、成田、関空などの大規模空港や地方の空港で航空機の離陸、着陸を管制する空港管制システム、航空交通制御部から上空の巡航を管制する航空路管制システム、全国8空港のフライトサービスセンターに配置され、多くの離島空港を離着陸する航空機に気象状況など必要な情報を遠隔通信で提供する運航情報システムなど、地上同士のホットライン通話や地上と航空機が交信する音声通信システムを提供している。

音声交換技術はOKIの得意技術の変遷を最大限に活用している。

1970年代は、リレー部品を用いた論理回路でアナログ音声の経路切替えを実現していた。1990年代に入ると

国内各空港の航空交通量が増大し、航空管制システムに要求されるシステム容量や処理能力の向上と無瞬断で運用する性能が必要となった。そこで、OKIはiOX（電子交換機）の技術を活用して全デジタル化を行い機能別に分散したCUP（音声交換処理部）を冗長構成にしてソフトウェア制御で音声交換を実現した。同時に音声品質の向上、バラツキの減少、調整と試験の自動化も図った。また、お客様が保守作業を実施することに配慮し保守性向上にも取り組み、管制卓へ回線データのオンライン反映、システムの稼動状況（障害情報等）の集中監視を実現するとともに、運用を継続しながら部分的な保守作業を可能にした。

2000年代は都市部の空港を主とした航空交通量の増大が加速するとともに、羽田、中部、関空、那覇などのように24時間運用を継続する空港が増加してきた。同時に航空管制をはじめとする航空保安業務の効率化を促進し、複数の空港の空域を一つの空港から管制して航空機の発着誘導を一元化する広域管制が開始され、今後も増加することが予想される。

現在では、2010年に羽田から成田空域を、2011年に関空から大阪、神戸、八尾の近畿地方の空港と高知、高松などの四国地方の空域を、同じく那覇から宮古、石垣、下地の先島地方の空域が広域管制を実施している。

これに対応するために、CPUとソフトウェアの方式を刷新しデジタル音声交換の性能を向上させ、音声交換機能を一拠点に統合し、複数の空港に配置する管制卓や無線機を遠隔制御する機能を実現した。また、無瞬断運用の確実性を一層高めるために冗長構成を充実させた。更に、航空管制官の運用業務を研究して蓄積したHMI（ヒューマンマシンインタフェース）のノウハウを管制卓の筐体や操作表示器類のデザインや動作に採り入れ、通常業務を長時間継続できる使い易さと緊急事態における迅速且つ確実な操作性を向上した。保守監視機能は、冗長機能を有するシステムであってもMTTR（平均復旧時間）を重視して、装置の稼動状態と故障発生部位を瞬時にテキストメッセージとグラフィック表示で明示し、不具合部分を自動で切り離しシステムの運用を継続しながら補修を可能とした。この方式の航空管制システムは国内の多くの空港と全ての航空交通制御部で活躍している。

写真1は、羽田空港管制塔内部である。



写真1 羽田空港管制塔内部

現在、2015年に「統合航空管制システム」と称する次世代の航空管制システムの実現に向けて、種々の観点から調査と研究が続いている。音声通信の技術はVoIP(Voice over Internet Protocol)化が大きなテーマである。航空管制業務では聞き取り間違いは許されない。そのためにはIP化に付随する遅延やゆらぎへの対処も不可欠である。OKIが最も得意とするVoIPの技術を最大限に活用し、更なる技術開発を重ねて、「次世代の航空管制システムも絶対にOKI」を誇示できる商品開発を目指していく。

以上、航空管制システムのなかの音声通信分野に絞ってご紹介したが、航空機の安全な航行には絶対に必要な気象情報を適切に提供する分野、ならびに、全ての航空管制システムの稼働状況を監視する保守監視分野においても、多くの実績と蓄積された技術ノウハウおよび新たな有効技術を活用して次世代のシステムでもトップシェアを維持していく。

道路システム

道路交通インフラ分野では、安心・安全に加え、快適な道路走行を目指し、システムを提供している。ここでは、ITS（高度道路交通システム）を構成するETCシステム（ノンストップ自動料金収受システム）とITSスポットサービスについて紹介する。

ETCシステム

2012年4月14日、御殿場JCTから三ヶ日JCT間の約162Km（10インターチェンジ、3サービスエリア）にわたる新東名高速道路が開通した。この開通にあわせて、OKIの納入したETCシステム60式が稼働を開始した。高速道路史上最長の開通であり、また、60式のETCシステムを一斉に運用開始という前例の無い機会を得た。

また、サービスエリア等に設置されるETC専用のインターチェンジであるスマートインターチェンジ向けETCシステムも納入した。

図3に、ETCシステムのゲートイメージを示す。

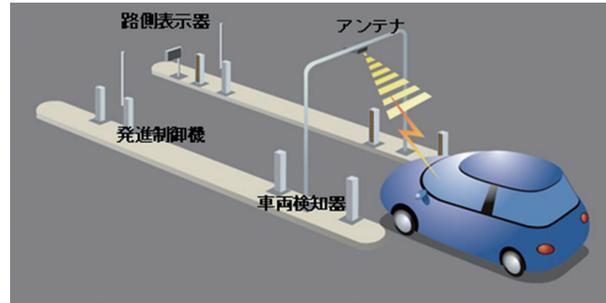


図3 ETC システムのゲートイメージ

OKIが納入した新東名高速道路におけるETCシステムにおいては、道路利用者の利便性向上とともに料金所業務の効率化を実現する、以下の機能改善がなされている。

- (1) 道路利用者の利便性向上
 - ・ETC車線表示板の視認性向上
 - ・ETCカード未挿入時の利便性向上
- (2) 料金所業務の効率化
 - ・複数料金所の管理を集中化
 - ・出入口閉鎖用阻止棒の復旧自動化
 - ・遠隔遮断機の遠隔制御の安全性向上

近年、ETCの利用は一般化し、利用率は約90%に達している。OKIは、今回の新東名高速道路へのシステム納入実績を踏まえ、社会インフラである高速道路を支えるべく、安心・安全で利便性の高いサービスを実現する商品の提案や開発を今後とも続けていく。

ITSスポットサービス

また、OKIは、ITSにおいては快適性の実現を目指したITSスポットサービスの全国整備においても社会に貢献している。ITSスポットサービスは、1996年にサービスを開始したVICSサービス（VICS：道路交通情報通信システム）の発展版であり、それまで2.5GHz帯の無線通信を用いた片方向であったサービスを、ETCと共通の5.8GHz帯の無線通信により高速化・双方向化することにより、新たなITSサービスの実現をするためのプラットフォームとなることを目指したものである。

新たなITSサービスとしては、従来からの道路交通情報提供サービスの高度化に加え、インターネット接続サービスや駐車場やドライブスルー等での決済サービス、走行車両からのアップリンクデータを活用したプローブサービス等が予定されており、OKIは国土交通省が2004年度に「ITSセカンドステージへの提言」を受け公募を行った官民共同研究を始め、研究段階から積極的に参加・活動を行っている。

さらに、東日本大震災以降、ITSのさらなる適用として、防災分野での活用として、全国に整備されている道の駅などを災害時の拠点化するためのシステム研究・開発を続けていく。

図4にITSスポットサービスの防災利用イメージを示す。

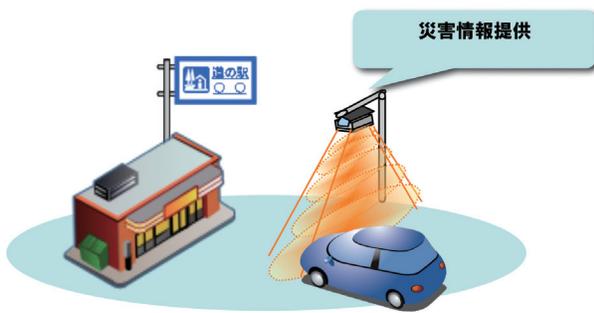


図4 ITSスポットサービスの防災利用イメージ

社会インフラシステムを支える無線技術

消防救急無線、市町村防災行政無線、ITSスポット、ETCなどOKIの得意な無線技術がコア技術となり製品化されてきた。多くの無線技術者が、芝浦とYRP(横須賀リサーチパーク)の研究センターで研究開発に従事している。ITS関連の無線技術者は、YRPを拠点としてフィールド実験の効率化など地域環境を最大限に活かし研究開発を推進している。

図5は無線技術のロードマップを表している。OKIの無線技術はVHF帯からミリ波帯までの広範囲の技術を有し製品開発に寄与している。無線の技術トレンドである大容量化、高速化の研究を基礎に、OKIの無線事業領域に特化したRF回路の高性能化、変調方式の高度化・多値化、MAC方式・誤り訂正方式の最適化などに取組んできた。特にITSの新たな技術領域となる車々間通信の分野では、電波伝搬解析、アクセス方式検討、通信品質向上対策、実験装置による無線特性の評価などで技術開発をリードしてきた。これらの研究実績により、高い通信性能と信頼性を確保した製品を市場に投入し続けている。

今後の取組みについて

このようにOKIの社会インフラシステムは、国や地方自体といった御客様に防災関連システムや管制システムを納入することで、安心・安全な社会の実現に貢献して

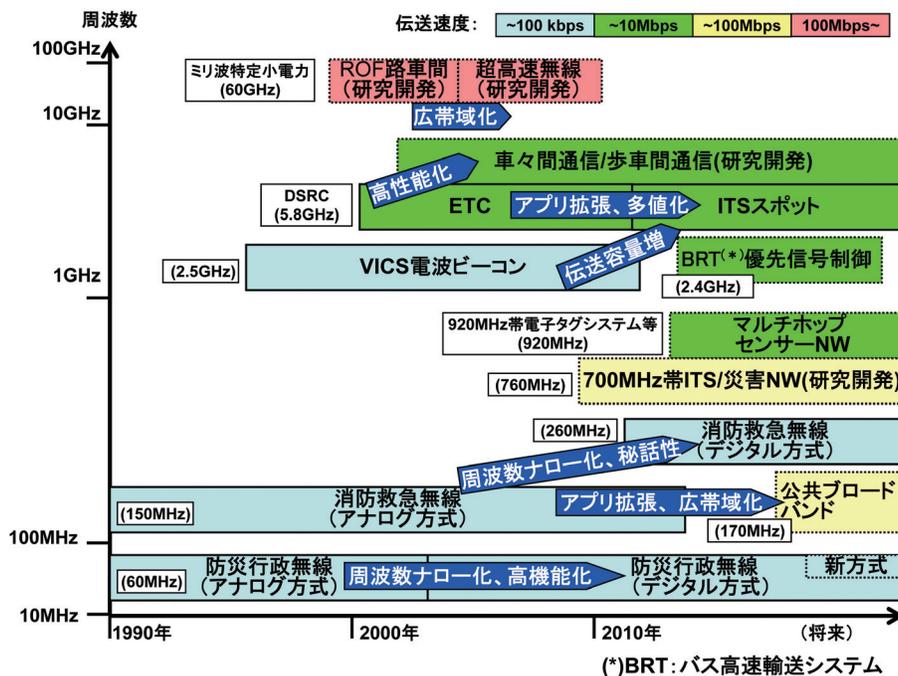


図5 無線技術ロードマップ

きた。一方、東日本大震災以降、社会インフラシステムに求められる機能にも変化がみられ、OKIとしても従来からのシステムに加え、広く社会インフラとしてのシステム、ソリューションの具体化を加速していく必要があると考えている。

当面の注力する取組みは、単独のシステムとして稼働している既存システムを連携することによる面的なシステム化への取組み、災害時においても運用確保が可能となる事業継続性を考慮したモノづくりの強化である。

現在、映像処理技術を用いて運転中のドライバの状態を監視するシステムや交通量の計測等を実施するシステム、車同士の通信（車車間通信）を用いて自動運転・隊列走行を実現するシステムや災害時のためのネットワークを実現するシステムなどを研究・開発している。

ライフラインシステム等新商品の開発などを考えて、商品ラインナップの拡充を予定している。

あ と が き

OKIが提供する安心・安全の社会インフラについてご紹介した。これらの商品をベースに、更に社会の安心・安全に貢献できる商品ラインナップを拡充していく予定である。◆◆

■参考文献

- 1) OKI 社会・環境レポート2011
<http://www.oki.com/jp/csr/report/2011/>
- 2) OKI社会・環境レポート2012
<http://www.oki.com/jp/csr/report/2012/>

●筆者紹介

片桐勇一郎：Yuichiro Katagiri. 社会システム事業本部 交通・防災システム事業部長