

電波利用の更なる多様化により実現される 将来像に関する調査票

海外・国内動向概要

平成21年2月24日

野村総合研究所 横澤 誠

米国、欧州での先進的取組

米国では、国防高等研究局(DARPA)、全米科学財団(NSF)、航空宇宙局(NASA)、国土安全保障省(DHS)を中心に、「ソフトウェア無線」、「モバイル・アドホック・ネットワーク」、「ワイヤレス・センサー・ネットワーク」といった分野に主眼を置いたR&D活動が展開されている。また、欧州では、第7次フレームワーク・プロジェクト(FP7)を中心に、高速無線通信などの基礎研究や応用研究に主眼を置いたR&D活動が展開されている。

【米国】

●国防高等研究局(DARPA)

モバイルなアドホック型ネットワーク分野の研究として、「ITMANET」、「CBMANET」といったプログラムが実施されている。

「ITMANET」に対して、2009年に**\$11.494百万の予算**を配分。また、「CBMANET」に対して、2009年に**\$12.500百万の予算**を配分。

ITMANET (Information Theory for Wireless Mobile Ad-Hoc Networks) : モバイル・アドホック・ネットワーク情報理論

CBMANET (Control-Based Mobile Ad-Hoc Networks) : 制御ベース・モバイル・アドホックネットワークング

●全米科学財団(NSF)

NITRD(ネットワークング及び情報技術の研究開発)に基づき、「NeTS」、「FIND」等のプログラムからなる「Large Scale Networking」領域に対して2009年に**\$95.79百万の予算**を配分。

NeTS (Networking Technology and System) : プログラム可能な無線ネットワーク、センサ・システム・ネットワークング、広義ネットワークング

FIND (Future Internet Design) : 新しいネットワークアーキテクチャや要素技術

【欧州】

●第7次フレームワーク・プロジェクト(FP7)

FP7 (2007～2013)において、€9050百万の予算規模でIST (Information Society Technologies) プログラムを推進。詳細にみると、「Network and Service Infrastructures」に対して、2007-2008年に**€85百万の予算**を配分。また「Cognitive System ,Interaction ,Robotics」に対して、2007-2008年に**€193百万の予算**を配分。

2009-2010年のプログラムでは、「Pervasive & Trustworthy Network and Service Infrastructures」、「Cognitive System ,Interaction ,Robotics」などを研究領域としている。

海外・国内での先進的取組(1/4)

1. 無線ネットワークのブロードバンド化に伴うシンクライアント端末等、「多様な無線端末」の実現

【米国】

- 700MHz帯の一部を端末、アプリケーションに対し、オープンプラットフォームの提供ができるブロードバンド網とするよう義務付け。(2007年7月、FCC)
- FINDと呼ぶ研究プロジェクトを設立し、新しいネットワークアーキテクチャや要素技術を研究。(2006年、全米科学財団(NSF))
- TV White Spaceを利用したWireless Regional Area Network (WRAN: IEEE802.22)、及びWiFi on steroidの規格検討が本格化。

【欧州】

- FP7を設立し、高速無線通信などの基礎研究や、応用・商用化に近い研究を実施。(2007年、EC)
- 2010年までにEU加盟国間の周波数帯を統一し、各国の端末を自由に利用できるように検討中。(EU)
- 3Dフォログラム液晶の開発。(2008年、SeeReal Technologies)

【アジア】

- WiBro Evolutionによる高速伝送実験。(韓国)

【日本】

- スマートフォンに対応したモバイルシンクライアントサービスを提供(2007年11月、NTTコミュニケーションズ)
- HDDレコーダーとパソコンを内蔵したホーム・サーバーとシンクライアント端末からなる家庭ユーザ向け製品群「Lui」を提供(2008年4月、NEC)

2. 柔軟な装着を可能とし、多様な無線通信方式に対応する「無線チップ」の実現

【米国】

- 無線通信チップセット「Snapdragon」(CDMA2000 1x/CDMA2000 1x EV-DO、W-CDMA/HSDPA/HSUPA、ブロードキャスト/マルチメディア放送、Wi-Fi、Bluetoothなどの各種無線通信技術に対応)のサンプル出荷を開始。(QUALCOMM、2007年第3四半期)
- 受信部離散時間アナログ信号処理の開発、全デジタルPLLによる小面積化。(Texas Instruments、IEEE ISSCC2004)
- GSM方式の携帯電話機の送受信機能を、1チップのCMOS ICに集積化する見込み。(Texas Instruments)

【欧州】

- 受信部デジタル化(ベースバンドアナログフィルタのデジタル化)、送信部デジタル化(RF-DACによりアナログ部の削減)(STMicro、IEEE ISSCC 2008)
- GSM通信モジュールを米アストラタ・グループの車両管理とホームセキュリティ用の小型テレマティクス装置に提供する複数年契約。(独Cinterion Wireless Modules2008年)

【アジア】

- 全デジタルPLLによる小面積化(MediaTek、IEEE ISSCC2008)

【日本】

- 多様な無線規格に1チップで対応可能なソフトウェア無線用のアナログベースバンドLSI技術を開発(2008年2月、NEC)
- 世界各国での通話を可能にするUMTS/GSM/EDGE通信方式に1チップで対応する携帯電話用デュアルモード1チップRF(高周波)LSIを開発(2008年3月、松下電器産業)

3. 異なるシステム間連携や電波の柔軟な利用を可能とする「コグニティブ無線」の実現

【米国】

- TV放送の空き周波数を通信用途利用を検討する方針・規格(IEEE802.22)を決定。2008年11月には未使用周波数を開放(FCC、White Spaces Coalition)
- APCO Project 25にて、従来のアナログ、異なるPhase、将来のシステムの中で相互運用性が検討中。異なる無線システム間のGatewayを一部運用中。
- 次世代のスペクトルアクセス手法を検討するDARPA XG(Defense Advance Research Project Agency The Next Generation Program)(2001~2006年)

【欧州】

- E2R/E3を中心とした、ロードバランシングや周波数帯域の共有と動的分配に関する研究やIEEE 1900.4の標準化。
- FP7 projectsによるコグニティブ無線の検討(E3、Oracle、Sendra等)
- Reconfigurable Radio Systems (RRS)が規格策定中(2008年、ETSI)

【アジア】

- SCC41 P1900.4に参加するなど本分野への取組を本格開始(2008年、台湾ITRIや韓国等)

【日本】

- 総務省「コグニティブ無線通信技術の研究開発(H17~H19年度)」(KDDI、日立製作所、三菱電機、ATR)
- コグニティブワイヤレスネットワーク(CWN)の研究開発(2006-2010)(NiCT)

海外・国内での先進的取組(2/4)

4. システムのアップグレードや多様な無線インターフェースへの柔軟な対応が可能な「ソフトウェア無線」の実現

【米国】

- ハード/ソフトの接続性を確保するインタフェース仕様(SCA)を軍事部門主導で策定推進。
- SDR用マルチコアDSPチップの開発(Sandbridge Technologies社)
- LNA負荷共振型可変BPFの開発(Broadcom, TI)

【欧州】

- ソフトウェアにより、対応する方式を切り替え可能なLTE基地局の製品化(ノキアシーメンスネットワーク)
- IC内蔵RFトランキングフィルタ、マルチコアDSPチップの開発(Inferion Technologies社)
- 規模拡張容易なアレー配置型マルチコアDSPの開発(picoChip社)

【アジア】

- 韓国で、HY-SDRリサーチセンターを設立。政府主導で、研究開発を実施中。

【日本】

- W-CDMAと無線LANを切替え、シームレス通信が可能なソフトウェア無線試作装置を開発すると共に、UHF帯から6GHz帯をカバーするマルチバンドRF回路を開発(NICT)
- CDMA2000 1xEV-DOとモバイルWiMAXを切替可能なソフトウェア無線試作装置を開発(KDDI)

5. ITSの高度化、公共・自営・防災無線システムのブロードバンド化、高機能化による「安全・安心ワイヤレス」の実現

【米国】

- WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments)の実証実験(2010年予定、VII)
- 700MHz帯の一部を「公共安全ブロードバンド周波数」とし、公共安全部門の利用網と相互運用性のある全国網の構築を義務付け。(2007年7月、FCC)
- 次世代への拡張を見込んだ車載機器用システム「Onstar」(GM)、「Sync」(Ford、マイクロソフト)を提供中。

【欧州】

- ETSI TC-ITS、COMeSafety、C2C-CC(Car to Car Communication Consortium)、eSafety ForumなどでのITSへの取り組み。
- 車載電子制御ユニットと携帯端末とのインターフェースの標準化。(CE4A(Consumer Electronics for Automotive))
- 公共保安及び災害救助(PPDR)、ブロードバンド災害救助(BBDR)、次世代公共保安及びセキュリティ通信に関する取り組み(CEPT)

【アジア】

- 中国では、交通情報提供システムSTAR WINGSへ取り組みを強めている。

【日本】

- 緊急警報放送を常時待ち受けできる携帯端末の研究開発、緊急地震速報により受信機を自動的に起動表示できる伝送方式の検討。
- 官民連携した安全運転システムの大規模な実証実験・検証・評価が公道を用いて行われた(2007年)

6. 他のロボットの存在を認識し、ロボット同士の連携や制御を行う「ワイヤレスロボティクス」の実現

【米国】

- 幼虫にチップを埋め、無視のサイボーグを育成IROBOT:お掃除ロボット“ルンバ”(DARPA)
- 軍用自律ロボットの開発。(IEEEネットワークロボット技術委)
- 音声で制御できるロボット車いすを開発中(MIT)

【欧州】

- UNRUS(Ubiquitous Networking Robotics in Urban Settings)
- 欧州のロボットに関する共通のプラットフォームと標準規格Rostaの促進を実施中。

【アジア】

- 深海6000メートル級の深海探査用ロボットが南シナ海での試験を成功と発表。(2008年、中国)
- 「世界初」ロボットテーマパークの建設計画を発表。(2007年、韓国)

【日本】

- 総務省ネットワークロボットプロジェクトが大阪ユニバーサルシティウオークでの実証実験を実施。
- 次世代ロボット連携群、環境情報構造化プラットフォームの実証実験を公開(2008年1月、内閣府とロボットラボラトリー)

海外・国内での先進的取組(3/4)

7. 音声通信の高機能化や種々の通信環境情報のセンサー化による「ワイヤレス臨場感」の実現

【米国】

- Virtualized Reality(自由視点映像)の研究(カーネギーメロン大学)
- 実写映像からの3次元映像生成するStanford Immersive Television Projectの取り組み(スタンフォード大学)
- Holo Video(動画ホログラフィ)の研究(MIT)

【欧州】

- 触覚による遠隔地とのインタラクション技術の研究開発を行うImmerSenceプロジェクトの実施。(2006~2009年)
- 立体映像技術に関して、MUTED(2006年~):4ヶ国7機関、ATTEST(2002~2004年):6ヶ国8機関、3DTV(2004~2008年):7ヶ国19機関にて検討中。

【アジア】

- 立体映像技術に関して、146億ウォン(18億円)で、SmartTV 3D-AV(2002~2006年)を実施した他、3 Division2010(2007~2011年)など実施中。(韓国)
- 3D光学素子から大型/小型3Dプロジェクション、立体カメラ、裸眼式立体映像(投射)装置(韓国クァンウン大学次世代3Dディスプレイ研究センター)

【日本】

- 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムを設立(2007年3月)
- t-Room:遠隔の人、異なる時刻にいる人、仮想空間の人たちとあたかも実世界の同じ空間にいるかのような感覚でコミュニケーションできる未来の電話(NTT)

8. 簡易かつセキュアな「ワイヤレス認証」サービスの実現

【米国】

- RFIDチップを組み込んだパスポートを発行(2006年)
- CardSpaceの標準化:「カード」のメタファアイデンティティ情報を管理する技術であり、IE7に標準装備され、オープンソースも公開済み(Microsoft等)
- Liberty Allianceの標準化:「連携」モデルに基づくアイデンティティ管理の技術仕様を推進する団体(Sun Microsystems等)

【欧州】

- スウェーデンとノルウェーではパスポートに生体情報を付加した生体認証パスポートを導入。(2006年8月)
- 上位版Mifare plus発表し交通機関などの自動料金収集(AFC)やアクセスコントロール市場に投入していく予定と発表。(2008年)

【アジア】

- SIMカードによる電子マネーサービス(モバイルTマネー)の実現により、クレジット、交通系プリペイド、電子マネーが端末を変更しても利用可能。(韓国)
- 2005~2009年の第2回身分証更新にRFIDチップを組み込んだ身分証を発行。(中国)

【日本】

- suicaとpasmoの相互利用や電子チケット・電子マネー機能の携帯電話への搭載。
- 端末プラットフォーム技術に関する研究開発。(NiCT)

9. 大容量の情報伝送を可能とする「非接触型のブロードバンド近距離無線」システムの実現

【米国】

- 免許無しで利用可能な60GHz帯を使ったAV機器向けのHD映像無線伝送規格Wireless HD 1.0が決定(2008年、米国)
- HDMIの無線伝送を実現するWirelessHD規格対応のミリ波CMOSチップセットを開発し、据え置きAV機器に搭載(SiBEAM社)
- SiGeで高速無線伝送用60GHz帯フロントエンドを試作(IBM社)

【欧州】

- EU国際標準化団体傘下のECMA TC48において、高速無線(最大6.4Gbit/s)を検討中。2008年3月にドラフト作成。
- 擬似非圧縮伝送の標準化活動(WHDI)

【アジア】

- ワイヤレス・ホーム・デジタル・インターフェース(WHDI)の開発(AMINON)
- ミリ波CMOSフロントエンドを発表(台湾国立大学)

【日本】

- 総務省「電波資源拡大のための研究開発」:未利用周波数帯における基盤技術の研究開発検討。(H17~23年度)(NiCT、Panasonic、富士通、三菱電機、日立製作所等)
- 60GHz帯において、10Gbit/s以上の超高速伝送を実現する装置や、1cc級の広帯域アンテナ一体型小型・高集積無線モジュール実現に向けての研究開発。(NTT)

海外・国内での先進的取組(4/4)

10. 屋内外・地下街を問わず位置、時刻情報を受信・活用可能な「ワイヤレス時空間基盤」の実現

【米国】

- AGPSとWi-Fiハイブリッドポジショニングシステム(XPS)の開発(Skyhook Wireless社)
- UWB測位システムボストン大学「SmartLight」プロジェクト(MSSI, Ubisense等)

【欧州】

- 衛星無線航法プロジェクトである「EGNOS」と「Galileo」の継続で2007年～2013年までECで34億円負担予定。「Galileo」は2013年から本格利用見込み。
- Assisted GPSを含むLBS(Location Based Service)を3GPPで標準化(ETSI)

【アジア】

- 中国、イスラエル、ウクライナ、インド、モロッコ、サウジアラビア、韓国はEUの「Galileo」に協力。

【日本】

- 緊急通報位置通知(2007年4月～、ドコモ、au、ソフトバンクモバイルの3社が提供開始)

11. 電磁誘導等により家電に電力を供給する「ワイヤレス電源供給」による完全コードレス化の実現

【米国】

- 高効率レクテナや準光学的電力合成技術の研究(Caltech, UCLA, UCSB, ミシガン大, コロラド大等)
- 携帯やノートPCを置いて充電できる「パワーマット」POWERMATの実現(POWERMAT USA)
- 一枚のシートを使って複数の携帯機器を同時に充電する技術を開発(Mojo Mobility Inc.)
- 60Wで2mの磁気共鳴型ワイヤレス給電を実現(2007年、MIT)、60Wの磁気共鳴型ワイヤレス給電を実現(2008年、Intel)
- テスラコイルを使って800Wを実験的に伝送(Nevada Lightning Laboratory)

【欧州、アジア】

- 高効率レクテナの研究(独EADS、韓KERI等)

【日本】

- 高効率レクテナ、アクティブ集積アンテナアレイの研究(京都大学)

12. 長期間利用可能な「低電力/自立型センサーネットワーク」によるシステム制御、環境・ライフログ収集等の実現

【米国】

- 環境観測や軍事目的が主の科学技術推進施策である「NITRD 計画」を実施(全米科学財団(NSF)、国防総省高等研究計画局(DARPA))
- IEEE802.15 SG-WNAN(アンライセンズバンドによる公共サービス)

【欧州】

- 街中にCCTV(警備カメラ)の設置が進んでいる。(イギリス)
- センサーモジュールの開発(ギリシャコンピュータサイエンス研究所)

【アジア】

- 政府が年間約14億人民元を投入している国家プロジェクト「CNGI(China Next Generation Internet)」でセンサネットワークの利用が進む。(中国)

【日本】

- 無線センサネットワークシステム(ZigNET)(日立製作所)

13. 体内のナノロボット・ナノセンサーとの高精細画像等の医療情報の無線通信を行う「ボディエリア無線」の実現

【米国】

- デジタルヘルス等、医療への取り組み強化(Intel)
- 人体通信の先端研究を推進(MIT、ワシントン大)

【欧州】

- ナノテクノロジー分野の全体戦略(Towards a European Strategy for Nanotechnology)を策定し、研究開発に注力。(EU)
- eHealthやOulu大学での取り組み強化(IMEC)

【アジア】

- ハイテク研究発展計画「863計画」の重点課題の一として「無線胃腸検査ロボット重要技術研究」を挙げ国の審査に合格。(2005年8月、中国)

【日本】

- ナノテクノロジー、バイオテクノロジー及びITを融合した、ヒトの機能を代替・補助する生体適合性材料・五感センサー等を開発研究。(文部科学省、大学・機構、メーカー等多数。