

3.7 電磁波計測研究所

研究所長 井口俊夫

【研究所概要】

電磁波計測研究所には、センシング基盤研究室、センシングシステム研究室、宇宙環境インフォマティクス研究室、時空標準研究室、電磁環境研究室の5つの研究室があり、これらの研究室において、電磁波を正確に計測する技術と電磁波を利用して種々の物理量や物体の性質・特徴などを計測する技術に関する研究を行っている。センシング基盤研究室では、ミリ波から、テラヘルツ波、光までの高い周波数の電磁波を用いて、大気の状態や大気中の微量成分の計測技術を中心に、構造物の非破壊センシング技術の開発も行っている。センシングシステム研究室では、最先端の地球環境計測技術開発として、衛星や航空機搭載のレーダシステムの開発や、その基盤技術の研究を行っている。宇宙環境インフォマティクス研究室では、短波通信や衛星からの電波の伝搬に影響を与える電離圏を中心とする地球近傍の宇宙環境の研究を行っている。時空標準研究室では、電磁波を用いて原子の遷移状態のエネルギー間隔を精密に測り、正確な周波数をつくりだす技術開発を進めるとともに、国内の標準時の供給を行っている。電磁環境研究室では、低周波から高周波に至る広範囲の周波数の電磁波の計測技術開発を進め、電磁波による機器や人体への影響を詳細に調べ、安心・安全に電磁波を利用するための基準作りに貢献している。さらに時空標準研究室及び電磁環境研究室では、法律で定められた業務として、国家標準等に基づいて周波数標準器や無線局点検用測定器の較正業務を行っている。

電磁波計測研究所では、NICTが通信省電気試験所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出し、安心して安全な社会の構築に不可欠な情報や社会に役立つ情報の発信を行っている。

【主な記事】

(1) 5つの研究室における平成26年度の特筆すべき研究成果の概略

- センシング基盤研究室では、3 THzで動作するテラヘルツ量子カスケードレーザ (THz-QCL) とホットエレクトロンポロメータミキサ (HEBM) を組み合わせたヘテロダイン受信機システムを構成し、光学系による付加雑音を含めた性能として受信機雑音温度 1,390 K (DSB) を達成した。また、欧州の木星圏探査衛星に搭載されるサブミリ波観測機器 (JUICE/SWI) のアンテナの開発に着手した。
- センシングシステム研究室では、航空機搭載合成開口レーダ技術の高度化として、海上移動体の速度検出手法の開発・実証、地形図や光学観測画像との照合を容易にする可視化ツール等を開発した。また、全球降水観測計画 (GPM) 主衛星搭載の二周波降水レーダ (DPR) について、初期の降水強度推定アルゴリズムを確定し、平成26年9月に観測データの一般公開を開始した。
- 宇宙環境インフォマティクス研究室では、宇宙天気現象の早期警戒システムとして平成25年度に完成した山川電波観測施設の太陽電波観測システムの試験観測を開始し、野辺山電波ヘリオグラフ等国内観測施設との連携によるオールジャパンの太陽早期警戒体制を構築した。
- 時空標準研究室では、日本標準時の供給として、テレホン JJY で月間14万アクセス、公開NTPサービスで1日3億アクセスを突破した。また、次世代周波数標準器の研究開発として、フェムト秒チタンサファイアレーザの真空紫外域での効率的な高次高調波発生を実現し、In⁺における新たな検出遷移の利用可能性を実証した。なお、Sr光格子時計の開発として、東大との光ファイバ伝送比較実験の成果が市村賞貢献賞を受賞した。
- 電磁環境研究室では、周波数30 MHz以下で用いるループアンテナの較正について、較正手順書の整備、ISO/IEC 17025認定取得のための申請、仲介用ループアンテナの製品化等を行った。また、超高周波計測技術の研究開発として、国内で初めて300 GHz帯通信のための無線局免許を取得し、同周波数帯における通信の実証実験を可能にした。さらに、超高周波帯における材料特性計測技術に関して、110～500 GHz帯にわたる誘電特性を原理の異なる2種類の測定法で連続的に計測できることを世界で初めて実証した。

(2) 次世代安心・安全 ICT フォーラムの活動

「次世代安心・安全 ICT フォーラム」は、情報通信技術 (ICT) を利用した安心・安全社会の実現を目指した取組を、産学官の連携により推進することを目的として平成 16 年に設立された。電磁波計測研究所では、平成 22 年度からワイヤレスネットワーク研究所、耐災害 ICT 研究センター等と連携しながら事務局として活動している。

平成 27 年 2 月 6 日には、「災害・危機管理 ICT シンポジウム 2015 —豪雨・火山噴火被害の観測と予測—」をパシフィコ横浜アネックスホールにて開催し、東北大学の佐藤源之教授と、内閣府の西條正明政策統括官付参事官による基調講演をはじめ、10 件の講演を行い、自治体等の防災担当者・大学・防災機器製造事業者等、約 160 名が参加した。

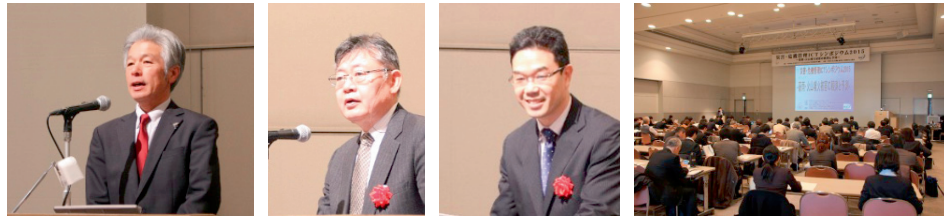


図 1 左から富田副会長、2名の基調講演者(佐藤教授、西條参事官)、講演会場の様子

(3) 主な外部出展

(ア) 第 1 回「震災対策技術展」大阪

平成 26 年 6 月 17・18 日にグランフロント大阪コングレコンベンションセンターにおいて開催され、「フェーズドアレイ気象レーダによるゲリラ豪雨・竜巻等の災害監視」、「小型無人飛行機を利用したネットワーク孤立地域との中継技術」、「早期津波検出を目的とした技術試験衛星Ⅷ型を用いた海洋ブイデータの衛星経由伝送」、及び「メッシュ型防災ネットワークシステム」を出展した。

(イ) 危機管理産業展 (RISCON TOKYO) 2014

平成 26 年 10 月 15～17 日に東京ビッグサイト 西 1・2 ホールにおいて開催され、「フェーズドアレイ気象レーダで観測した局地的豪雨の 3 次元表示」、「航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2) による御嶽山観測」、「電磁波を用いた建造物非破壊センシング技術」を出展した。

(ウ) 第 19 回「震災対策技術展」横浜

平成 27 年 2 月 5・6 日にパシフィコ横浜で開催され、「航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2) による御嶽山観測」、「フェーズドアレイ気象レーダによる局地的大雨の観測」、「赤外線二次元ロックインアンブを用いた建造物非破壊検査」、「電磁波を用いた建造物非破壊センシング技術」、「ダジックアースを用いた地球環境のモニタリング」を出展した。

(4) 広報活動

(ア) 取材対応

報道発表 8 件、取材対応 66 件を行い、TV・ラジオ報道 35 件の他、新聞や雑誌にそれぞれ 131 件、14 件掲載された。

(イ) 施設見学・視察対応

国内外の政府機関の要人や職員、大学や研究機関・企業などの研究者、一般の方々など計 107 件、1,951 名が日本標準時、航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2)、フェーズドアレイ気象レーダ、宇宙天気予報などを視察した。また、沖縄電磁波技術センターにおいては、11 月 22 日 (土) に開催した施設一般公開での来場者数が 147 名、展示室の年間来場者数が 189 団体 785 名であった。