

## 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。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、電磁波による周辺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。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。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。さらに当研究所では、法律で定められた業務として、国家標準に基づく無線機器の較正業務を行っている。

当研究所では、NICTが逡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、各研究分野における革新機能創成を目指すとともに、安心で安全な社会の構築に不可欠な電磁波を安全に利用するための計測技術およ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、成長し続けるネットワーク技術やコミュニケーション技術を取り入れ、社会に役立つ情報の発信を行っていく。

### 【主な記事】

#### (1) 5つの研究室における平成25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、光アクティブセンシング技術(ライダー技術)として、目に安全な波長 $2\mu\text{m}$ のレーザ光を用いたモバイルシステムの制御部の開発を進め、連続発振(CW)レーザにおいて9Wの発振出力、パルス発振レーザにおいて6W級の発振出力を実現した。また、3THz近傍において連続発振するテラヘルツ量子カスケードレーザ(THz-QCL)の開発を進めるとともに、3THzにおいて応答するホットエレクトロンポロメータミキサ(HEBM)の試作と評価を行い、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1,930K(DSB)を確認した。
- センシングシステム研究室関連の研究では、2月28日に全球降水観測計画(GPM)の主衛星が種子島から打ち上げられた。この衛星には当研究室がその開発に携わってきた二周波降水レーダ(DPR)が搭載されている。軌道上において、DPRが、降雨強度推定アルゴリズムの開発およびその検証を行うためのデータを順調に取得していることが確認された。
- 宇宙環境インフォマティクス研究室では、太陽風観測衛星データ受信システムおよび太陽電波観測システムの整備を完了した。太陽風観測衛星データ受信システムについては、次世代衛星への対応を可能とする改修を行うことによって長期的に利用できる観測体制を整えたほか、太陽電波観測システムでは、時間分解能等で世界最高レベルの観測を可能とした。
- 時空標準研究室では、世界でも最長基線(約9,000km)となるNICT-PTB(ドイツ)間にて搬送波位相(キャリアフェーズ)方式を用いて衛星双方向周波数比較実験を行い、国内短基線と遜色ない測定精度( $0.2\text{ps}@1\text{s}$ )を得た。また、同基線においてSr光格子時計直接比較を実施し、不確かさ $1.6\times 10^{-15}$ での周波数一致を確認した。これは世界初の大陸間の光標準直接比較実験であり、このことにより大陸間規模の周波数比較で、16桁の精度(平均化時間1日程度)の評価技術を確立した。
- 電磁環境研究室関連では、最近の無線周波数利用の拡大に対応するために、高周波減衰量の較正範囲、高周波電力計の較正範囲等の拡張を行った。特に、世界に先駆けてDバンド(110~170GHz)の高周波電力計の較正業務を開始した。

## (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」(以下フォーラム)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り組みを、産学官の連携により推進することを目的として設立された。当研究所では、平成 22 年度から他研究所等と連携しながら事務局として活動している。

平成 25 年度は、火山礫・火山灰・噴煙の監視予測と PM2.5、花粉等の監視予測のための、災害・環境監視技術検討会を設立して、活動を積極的に進めるとともに、平成 26 年 2 月 7 日には、「災害・危機管理 ICT シンポジウム 2014 ー危機管理のためのセンシング技術と情報伝達ー」をパシフィコ横浜アネックスホールにて開催した。シンポジウムでは富田(NICT 理事/フォーラム副会長)による主催者挨拶の後、京都市防災危機管理室の町田善軌防災課長による「平成 25 年台風 18 号における災害対応について」、マルチメディア振興センタープロジェクト企画部の吉田正彦部長による「公共情報コモンズとは ー最近の動向と今後の展望ー」と題した基調講演を始め 6 名の講演を行った。自治体・官庁の防災担当者、大学、防災機器製造事業者など約 160 名が参加した。



図 1 富田 (NICT 理事/フォーラム副会長)、町田課長、吉田部長、講演会場の様子

## (3) 主な展示・講演等

### (ア) 公開シンポジウム「ゲリラ豪雨研究の最前線」

平成 25 年 9 月 5 日、大阪大学中之島センターで公開シンポジウム「ゲリラ豪雨研究の最前線」(共催：大阪大学大学院工学研究科、次世代安心・安全 ICT フォーラム)を開催し、260 名以上の来場があった。

### (イ) ITU 世界テレコム 2013

国連の専門機関の 1 つである国際電気通信連合 (ITU) が主催する ITU 世界テレコム 2013 が平成 25 年 11 月 19 ~ 22 日にタイ・バンコクで開催され、電磁波計測研究所では「赤外線 2 次元ロックインアンプを用いた建造物非破壊検査技術」を出展した。

### (ウ) 第 18 回「震災対策技術展」横浜

平成 26 年 2 月 6・7 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) による桜島緊急観測～新開発の機上処理によりデータ提供時間の大幅短縮を実現～」、「フェーズドアレイ気象レーダ」、「赤外線 2 次元ロックインアンプを用いた建造物非破壊検査技術」を出展した。

## (4) 広報活動

### (ア) 取材対応

報道発表 5 件、取材対応 49 件、新聞報道 133 件、TV 報道 24 件、雑誌掲載 19 件の対応を行った。

### (イ) 施設見学・視察対応

平成 25 年度の 1 年間、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 79 件、977 名が日本標準時・合成開口レーダ・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、視察・見学を含む展示室の年間来場者数が 251 団体 907 名あった。