

研究現場訪問

鹿島宇宙技術センター

01

次世代時空計測技術

02

超高速インターネット衛星
「きずな」(WINDS) プロジェクト

03

技術試験衛星Ⅷ型
「きく8号」(ETS-Ⅷ) プロジェクト

04

精密軌道技術



05 開催報告

テラヘルツ研究センター設置記念講演会「テラヘルツ波の産業応用の可能性」
ー大きく膨らむテラヘルツ技術への期待!ー

06

「災害・危機管理ICTシンポジウム2013」開催
および「第17回震災対策技術展」出展報告

07

NICT Entrepreneurs' challenge 2days

研究現場訪問 (鹿島宇宙技術センター)

1960年に電波研究所(現NICT)は、鹿島(茨城県)において直径30mのパラボラアンテナの建設に着手し、1964年5月に鹿島支所を開設し、その年の10月には東京オリンピックの国際衛星テレビ中継に成功しました。このような歴史のある鹿島宇宙技術センターにおける現在の研究を紹介します。

(取材: 株式会社フルフィル)



次世代時空計測技術

超小型VLBIシステムを構成する、直径1.6mアンテナ(左)と直径34mパラボラアンテナ(右)

一直径34mのパラボラアンテナを目の当たりにすると圧倒されますね。このアンテナを用いて原子時計の周波数差を計測しているそうです。

科学技術において欠かせない基本的な物理パラメータと言えば、位置座標と時間です。電波星から放射される電波の波形を複数のアンテナで精密に測定することにより、観測地点間の距離や観測に用いた時計のずれを正確に計測できる技術がVLBI (Very Long Baseline Interferometry: 超長基線電波干渉法) です。

我々は、各国の標準研究機関で開発されている次世代の周波数標準器の周波数を比較するため、VLBIを利用した超小型観測システムの開発を進めています。

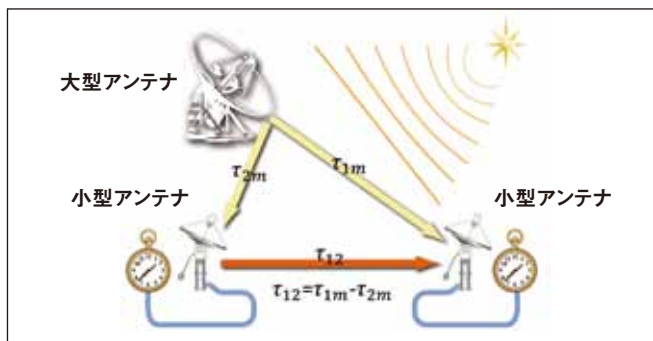
—NICT電磁波計測研究所 時空標準研究室の関戸衛副室長は続けてこう語ります。

VLBIでは、距離や観測に用いた時計のずれの計測精度は、電波星からの電波の波形をいかに高精度に観測するかによって異なります。具体的には、異なる2つの観測地点で使用するパラボラアンテナの直径の積と観測周波数幅などによって、電波の波形の観測感度が決まります。小型アンテナ同士の場合、S/N比が不十分ですが、大型アンテナと小型アンテナを組み合わせると観測することでS/N比を向上させることができます。

—超小型VLBIシステムとは具体的にどのようなものでしょうか。

鹿島の34mパラボラアンテナと、鹿島の1.6mアンテナおよびNICT本部(東京都小金井市)の1.5mアンテナとを組み合わせると、両者の観測量の差分をとると、小型アンテナ間の観測に使用している原子時計の周波数差を求めることができます。

これら3つのアンテナでの同時観測は、直径7mのパラボラアンテナの組み合わせに相当しますが、より高精度の測定を実現するため、観測周波数の広帯域化を行っています。VLBIの対象



超小型VLBIシステムによる周波数比較観測の概念図

観測帯域3~14GHzの中から、1GHz×4バンド×2偏波の観測が可能となるよう改修を行うことで、従来比で5.6倍にS/N比を向上させることを目指しています。これは直径17mアンテナの組み合わせに相当します。

—今後の展望をお聞かせください。

超小型VLBIシステムを活用して、海外の原子時計開発機関と連携して国際基線長での原子時計の周波数比較を行い、より高精度な時間の測定につなげていきたいと考えています。



関戸衛 (せきど まるる)
電磁波計測研究所 時空標準研究室 副室長



超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)プロジェクト

WINDS用車載地球局(左)と可搬型地球局(右)

いつでも、どこでもインターネットを利用できる情報通信環境の実現を目指して、超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)を利用した、次世代高速通信衛星技術に関する研究や実験を行っています。

—こう語るの、ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室の高橋卓研究マネージャーと大川貢主任研究員です。

「きずな」は、21世紀の高速衛星網の技術実証をするために、NICTとJAXA(宇宙航空研究開発機構)が共同で開発しました。NICTでは、衛星に搭載している高速スイッチングルータを設計したほか、電子走査ビームアンテナ(APAA)の要素技術の開発にも携わっています。さらに、1.2Gbps/622Mbpsの高速通信が可能な地上システムとして、高速バーストモデムも開発しました。

—どのような成果が得られたのでしょうか。

2009年には、国立天文台、NHK、JAXAと共同で硫黄島から皆既日食のハイビジョン中継を行い、2010年には心臓外科手術の3Dハイビジョンライブ映像を伝送して、遠隔地からの大容量通信の可能性を確認しました。また、平城遷都1300年祭会場から大極殿の4K映像を、NICTのマルチチャンネル映像伝送システムによって超高精細映像を伝送する実証実験を行いました。

2011年の東日本大震災後には、JAXAと協力して「きずな」の通信回線を提供し、現地に派遣された緊急消防援助隊や自衛隊との連絡網を確保することで災害対策活動支援を行いました。これにより災害時における仮設ブロードバンド通信網の有用性を確認することができました。

2012年には東京消防庁の震災訓練の様子を東京消防庁本庁へ伝送する実験や、衛星に搭載されたAPAAの照射端域で

あるハワイにおけるデータ伝送特性測定、ハワイ大学医学部と沖縄を結んだ遠隔医療教育実験を実施しました。

—今後の展望をお聞かせください。

WINDSは打ち上げ(2008年2月23日)から5年経ち、今後は、新規に開発した車載地球局等を用いて、災害対策実験(ワイヤレスメッシュネットワークとの接続実験など)や船舶から海洋資源探査等の情報を伝送する実験を実施していく予定です。このようなブロードバンド衛星通信技術は、将来発生が懸念される災害において大きく役立つことが期待されています。



高橋 卓 (たかはし たかし) / 写真: 右
ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 研究マネージャー

大川 貢 (おおかわ みつぐ) / 写真: 左
ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員



技術試験衛星Ⅷ型 「きく8号」(ETS-Ⅷ)プロジェクト

集魚用ブイ(高知県土佐黒潮牧場16号)

—ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室
山本伸一主任研究員に、ETS-Ⅷを用いた実験について話を
うかがいます。

ETS-Ⅷは、技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」として2006年12月に打ち上げられました。宇宙空間で、テニスコート1面に近い、長さ19m、幅17mの送信用と受信用の2枚の大型アンテナを展開しており、通信衛星としては世界最大級の大きさです。

—最新の実験結果を教えてください。

2012年に衛星センサネットワークの実験として、津波の早期検出を目的とした、海上ブイからのデータ伝送実験を行いました。高知県室戸岬沖約40kmに浮かぶ集魚用ブイ(直径8m)に小型センサと地球局を取り付け、波浪情報を「きく8号」を使って伝送し、茨城県の鹿島宇宙技術センターで受信、取得したデータを関係機関に地上回線リアルタイム配信する実験を行いました。この実験は、高知工業高等専門学校、東京大学地震研究所、日立造船株式会社、JAXA、そしてNICTの5機関共同で実施したものです。

海上のブイは、波に揺られて絶えず動いています。しかし、ブイで使用できる電力量は限られているため、アンテナを衛星に自動的に追尾させる機構を使うことは難しく、実験では無指向性のアンテナを使用する必要性がありました。送信電力は0.8ワット、データの情報速度は50bpsという値でしたが、波浪情報を十分に伝送することができました。

—実験の成果はどのように活かされるのでしょうか。

この実験により、海上ブイからデータ伝送を行うための基礎データを含め多くの知見を得ることができました。今日、東南海トラフを震源とする大地震によって、津波の発生が心配されています。津波観測には100kmを越す沖合のデータが望まれます

が、衛星通信を利用することにより、陸地からの距離の制約なしに沖合での津波発生早期検出が可能となることが期待されます。また、被災地から遠く離れた場所にデータを伝送できるので、得られた情報を確実に発信することができます。今回の実験で得られた結果を災害の早期検出や、情報収集のためのシステム設計や運用等に役立てたいと考えています。



実験概念図(画像提供: 高知工業高等専門学校)



山本 伸一 (やまもと しんいち)
ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員



精密軌道技術

静止衛星監視用の口径35cmの望遠鏡

一 研究本館屋上には人工衛星の軌道を観測する2つの観測ドームがあります。ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 久保岡俊宏主任研究員に話をうかがいます。

人工衛星は、大きく分類すると静止衛星と周回衛星の2種類に分けられます。静止衛星と言っても、実際に静止しているわけではなく、地球の自転周期に合わせて周回しているため、地上からは衛星が静止して同じ位置にいるように見えます。しかしながら、地球が一様な球体ではないため、場所により重力が異なったり、太陽や月の引力、太陽光の放射圧などの影響により、人工衛星の軌道は微妙に変化し、静止軌道上の人工衛星もそれぞれ異なった動きをしています。そのため静止衛星の数が増えるにつれ、衛星の接近や電波干渉という問題が生じる可能性があります。

そこで、我々は光学望遠鏡とCCDカメラを使用した静止衛星軌道の監視技術の研究開発を行っており、現在は、地上約36,000km上空の静止軌道上で角度1,000分の1度、距離にして約700mの精度で位置を決定できるようになりました。静止衛星の観測画像や精密な軌道位置については、静止衛星を運用している事業者などの要望に応じて情報提供しています。

観測ドームが2つある理由は、静止衛星を監視しているときに、別の静止衛星が接近してきた場合に、2台の望遠鏡でそれぞれの衛星を同時に監視する必要があるためです。

一周回衛星の軌道確認も行っているのでしょうか。

新たな取り組みとして、低高度の地球周回軌道を周回する人工衛星と光衛星通信を行う実験を予定しています。周回衛星を追尾するため望遠鏡架台を高速かつ滑らかに駆動できるように改修しました。また、衛星の軌道決定を高精度に行うため、CCDカメラを高感度かつ高精細なものに変更し、シャッターの開閉時間を正確に測定するためのシャッター機構も改良しました。

これらにより、光学的な方法で低軌道光通信衛星の軌道決定を行う世界初の実験が可能となりました。

一 今後の予定をお聞かせください。

光通信装置を搭載した小型衛星の打ち上げが来年に予定されており、現在は、低高度を周回する国際宇宙ステーションなどを対象として、望遠鏡の追尾精度を向上するチューニング作業を行っています。

一 本日はありがとうございました。



久保岡 俊宏 (くぼおか としひろ)
ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員

開催報告

テラヘルツ研究センター設置記念講演会 「テラヘルツ波の産業応用の可能性」 —大きく膨らむテラヘルツ技術への期待!—



写真1 開演の挨拶（熊谷 博NICT理事）



写真2 講演会の様子

光と電波の間にあるテラヘルツ波（概ね0.1～10THz（テラヘルツ）の周波数帯）を用いるテラヘルツ技術は、テラヘルツ波の特性から非破壊検査、分光分析、超高速無線など、様々な産業での応用可能性が見え始めており、様々な研究開発プロジェクトが国内外で盛んに企画・実施されています。このような状況を踏まえ、テラヘルツ技術の研究開発をより一層推進するため、2012年6月にNICTにテラヘルツ研究センターが発足しました。これを記念し、総務省の後援を受け2013年1月16日に「テラヘルツ波の産業応用の可能性」講演会をイノベーション＆カンファレンスセンターにおいて開催しました。本講演会は、「イメージング」、「分野間融合」、「分光基盤」、「超高速無線通信」の4セッション（講演8件とポスター 40件）を設け、NICTの自主研究や委託研究、総務省の電波利用料による電波資源拡大のための研究開発や戦略的情報通信研究開発推進制度で実施しているテラヘルツ技術分野の研究開発を概観するとともに、今後の産業応用可能性を議論することを目的としたものです。

講演会では、製造業や情報通信系企業を始めとする民間企業や大学、官公庁などから約300名の参加があり満席となりました（写真1・2）。さらに会場ロビーではNICTフォトニックデバイスラボ成果報告会と共同で、ポスターセッション「分野間融合」を開催し、多くの来場者が詳しい研究内容を紹介した展示に足を止め、研究者による説明に熱心に聞き入っていました（写真3）。参加者アンケートでも多数の回答をお寄せいただき、参加者にとって満足いただける内容であったのではないかと考えています。また、休憩時間や終了後などに当研究センターへの多くの励ましと期待のお言葉をいただきました。当研究センターは、関係の諸機関との連携をより一層強め、今後の産業応用の早期実現に向け、研究開発を推進していく所存です。

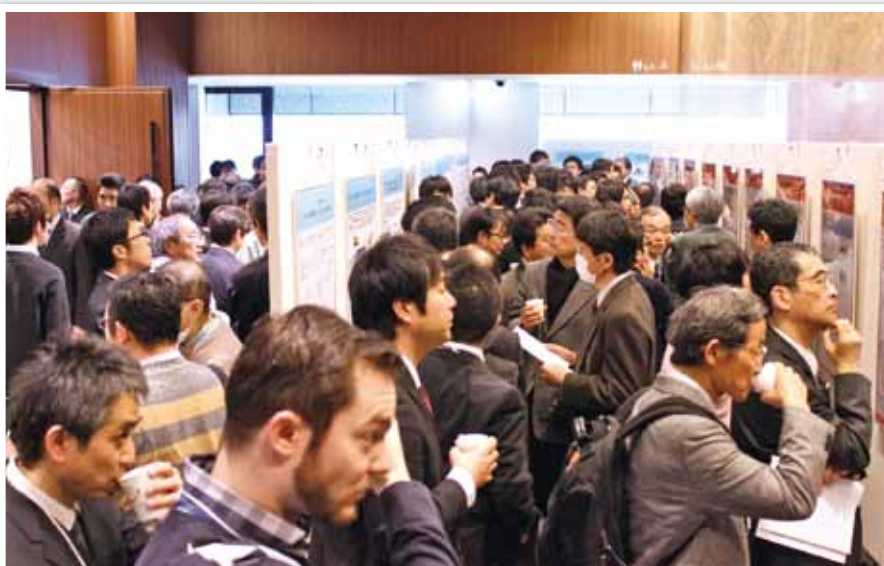


写真3 ポスターセッション

「災害・危機管理ICTシンポジウム2013」開催 および「第17回震災対策技術展」出展報告

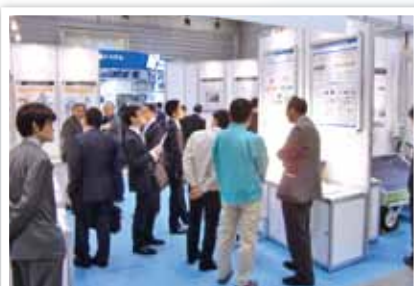


シンポジウムにおけるパネルディスカッションの様子

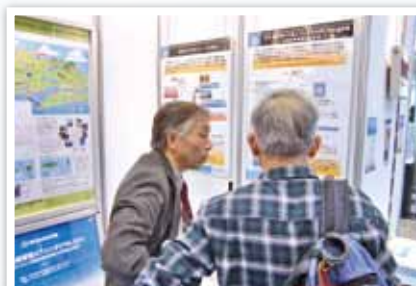
NICT電磁波計測研究所および次世代安心・安全ICTフォーラムは、2013年2月8日にパシフィコ横浜アネックスホールにおいて「災害・危機管理ICTシンポジウム2013 ―通信・センシング技術の震災対策への応用と実用化―」を開催しました。

シンポジウムでは、次世代安心・安全ICTフォーラム企画部会長である熊谷博NICT理事による主催者挨拶の後、来賓として総務省情報通信国際戦略局研究推進室の松井俊弘室長にご挨拶いただきました。次に、仙台市総務企画局情報政策部の今井建彦部長に「東日本大震災からの課題と対応の現状（自治体ICTの側面から）」と題して基調講演をいただき、続けてNICT耐災害ICT研究センターの根元義章センター長が「耐災害ICT研究の取組み」と題して研究センター設立の経緯や目的、研究設備の概要などについて講演を行いました。その後、日本電気（株）、高知工業高等専門学校、日本電信電話（株）未来ねっと研究所の講師の方々にご講演をいただきました。引き続き行われた井口俊夫NICT電磁波計測研究所長をモデレーターとするパネルディスカッションには自治体・官庁の防災担当者、大学関係者、防災機器製造事業者など約200名が参加し、今後の震災対策として必要な技術開発課題とその研究体制、利用可能な技術の実用化への道筋についての討論を行いました。

また、2月7・8日にパシフィコ横浜で上記シンポジウムと同時開催された「第17回 震災対策技術展」において展示ブースを出展しました。ブースでは、「衛星センサネットワーク及びETS-VIIを用いた海上ブイからのデータ伝送実験」、「フェーズドアレイ気象レーダ」、「スマートユーティリティネットワークを用いた放射線量計」、「赤外線二次元ロックインアンプを用いた建造物非破壊検査技術」、「東日本大震災による被災家屋の電磁波計測ケーススタディ集」、「分散型地域無線ネットワークNerveNet」、「光ファイバ同士をレーザービームでつなぐ乾電池駆動のブロードバンド光無線装置」、「WINDS可搬型フルオート地球局」などのパネルや実機による展示を行うと共に、次世代安心・安全ICTフォーラム会員による災害対応への取り組みに関するパネル展示を行いました。本展示会の来場者数は15,000名超で、NICTブースにも多くの来場があり、NICTの震災・災害対策技術への高い関心をうかがい知ることができました。



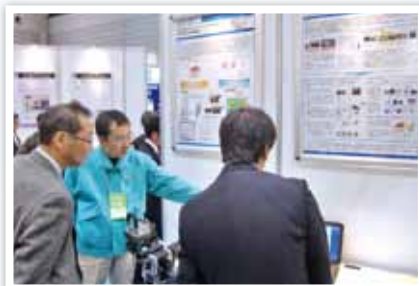
NICTブースの様子



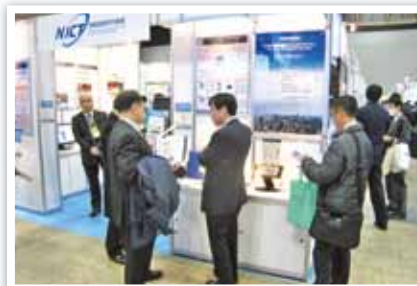
海上ブイからのデータ伝送実験



次世代安心・安全ICTフォーラム会員による
災害対応への取り組み



赤外線センサを用いた建造物非破壊検査技術



電磁波計測ケーススタディ集

NICT Entrepreneurs' challenge 2days

第2回 起業家甲子園

起業家候補生によるビジネスプランコンテスト全国大会!



高等専門学校生、大学生、大学院生などの若い方を対象として、ICTに係る商品・サービスの開発やPRプランの作成などを通して全国の起業家の卵を発掘・育成するビジネスコンテストです。

開催日・会場

2013年3月7日(木)

株式会社 サイバーエージェント・ベンチャーズ
(東京・赤坂)

発表チーム(予定)

- チーム名「米子高専プロコンチーム」
米子工業高等専門学校/全国高等専門学校第23回プログラミングコンテスト
- チーム名「ShinBunet」
沖縄工業高等専門学校/全国高等専門学校第23回プログラミングコンテスト
- チーム名「相田真吾」
会津大学大学院/会津産IT技術認定会議(北海道・東北地区・福島)
- チーム名「チームインキュベータ」
横浜国立大学/第7回YNUビジネスプランコンテスト(関東地区: 神奈川)
- チーム名「今年の冬こそストックに生きるって決めたから」
中央大学/野島記念Business Award2012(関東地区: 東京)
- チーム名「アイティ」
デジタルハリウッド大学/ベンチャー特論科目選抜(関東地区: 東京)
- チーム名「チーム☆ひとりでするもん」
電気通信大学大学院/一般・学生アイデアコンテスト(関東地区: 東京)
- チーム名「わたしの親孝行」
関西学院大学/立命館大学学生ベンチャーコンテスト(関西地区: 京都)
- チーム名「モクとも」
同志社大学/第9回同志社大学ビジネスプランコンテスト(関西地区: 京都)

プログラム

- 14:00 開会
- 14:20 発表者からのプレゼンテーション
(途中休憩)
- 17:00 表彰式 交流会

平成24年度 情報通信ベンチャー ビジネスプラン発表会 ICT Venture BusinessPlan Contest



ICT分野のベンチャー企業、創業を目指している個人の方を対象として、技術・事業提携、資金調達、人材確保、販路拡大などのビジネスマッチングを促進するためのベンチャービジネスプラン発表会です。

開催日・会場

2013年3月8日(金)

WTCコンファレンスセンター [世界貿易センタービル 38F]
(東京・浜松町)

参加費
無料

発表企業(予定)

- 有限会社アグリフューチャー(宮城県)
- 株式会社Gclue(福島県)
- 株式会社シュアール(神奈川県)
- 株式会社アクロスソリューションズ(石川県)
- 株式会社喜乃紀(愛知県)
- 株式会社間チルダ(岐阜県)
- ソフトネットジャパン株式会社(広島県)
- 株式会社リーボ(福岡県)

プログラム

- 12:00 受付開始
- 13:00 開会
- 14:00 発表者からのプレゼンテーション
(途中休憩)
- 17:00 表彰式 情報交流会

一般聴講申込

参加ご希望の方は、下記URLからお申し込みください。
満員になり次第、締め切ります。
<http://www.venture.nict.go.jp/event/bp>

一般
聴講
募集中

お問い合わせ

独立行政法人情報通信研究機構 産業振興部門事業化支援室

<http://www.venture.nict.go.jp/>
MAIL: sougyo@ml.nict.go.jp

USTREAMによるライブ配信も予定しています!!

Channel 起業家甲子園 kigyokakoshien
ビジネスプラン発表会 nict-bp

読者の皆さまへ

2月号は、都合により、8ページとさせていただきました。
次号は、NICTにおける暗号技術の研究について、取り上げます。

NICT NEWS 2013年2月 No. 425

ISSN 1349-3531 (Print)
ISSN 2187-4042 (Online)

編集発行
独立行政法人情報通信研究機構 広報部
NICT NEWS 掲載URL <http://www.nict.go.jp/data/nict-news/>

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1
TEL: 042-327-5392 FAX: 042-327-7587
E-mail: publicity@nict.go.jp
URL: <http://www.nict.go.jp/>

編集協力 株式会社フルフィル

〈再生紙を使用〉