

2.18 新たな動き

2.18.1 統合データシステム研究開発室

(1) 背景

当室は、2011年(平成23年)に新たに設置され、世界科学データシステム(WDS)の国際プログラムオフィス(IPO)を室内に設置し運営することと、科学データに関する研究開発を行うことを目的としている。以下に、WDSやIPOが作られた経緯、当室がそこで果たしている役割、さらに当室で進めているデータベース構築と活用、サイエンスクラウドなどの研究開発について述べる。

国際的な科学技術セクターの代表、あるいは科学者の国連とも評される国際科学会議(ICSU: International Council for Science)は、国際的な学術組織の協団体として設立されて以来、学術分野の国際調整的役割など、様々な機能を担ってきた。その源流は19世紀末設立の国際アカデミー連盟(International Association of Academies)とされる。いくつかの組織改編ののち、1931年にICSU(International Council of Scientific Unions)、1998年に略称を変えずにInternational Council for Scienceとなった。世界中の141か国からの代表、及び31の国際学会・学術連合が加盟している。日本からは日本学術会議が加盟機関となっている。

近年、計測・データ収集技術の向上や情報通信技術の進展に伴い、生み出される科学技術データの種類やサイズが爆発的に増大しており、科学データが持つ貴重な知見が潜在的に増えている一方、科学技術データ資産の活用や保全是十分でないと言われている。例えば、過去の地球観測データ・歴史的なデータの散逸やアクセス不能になる等の問題も指摘されており、科学技術データの長期保全及び利用体制の構築・整備が国際的な課題になっている。また、2013年のG8会合で「オープンデータ憲章」が合意されたように、国際要請として科学技術データのオープン化及び利活用に向けて我が国も対応していく必要がある。

ICSUでは、2008年、新たな国際組織を作り、世界的な連携体制構築に向けた取組が進められている。

「世界科学データシステム(ICSU-WDS)」は、ICSU

の直轄事業・組織として、国際的科学技術データ事業を実施するために2008年に設置された。ICSU-WDS事業の前身は、1957～1958年の国際地球観測年(IGY)の頃に開始した世界資料センター(WDC)システム及び天文地球物理恒久事業連盟(FAGS)による継続的な科学データ基盤事業にある。WDCでは、国際的に認定された50か所のWDC(2006年時点)のうち、日本は7つのWDCを認定されており顕著な貢献をしてきた。ICSU-WDSの目標は、その憲章に書かれているように、品質管理された信頼できる科学データを長期間保全すること、領域を限定しない多分野について相互運用性をもったデータ共有を進めること、等である。その意思決定組織はICSU-WDS科学委員会(WDS-SC)であるが、決定事項の実施組織として2012年(平成24年)5月、国際プログラムオフィスが東京(独立行政法人情報通信研究機構統合データシステム研究開発室内)に設置された。

(2) 科学技術研究データベースの構築・利活用と国際流通

NICTは、ICSU-WDSの前身であるWDCやFAGSに電離層世界資料センターとして過去50年以上にわたって参画し、国立大学法人京都大学や大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所等とともに世界的な科学技術データ事業に貢献してきた。

近年のインターネット技術や情報処理技術の発展、普及に伴い、かつてのデータブックやマイクロフィルムによるデータの郵送・保存体制から、オンラインでのデジタルデータ利活用など、データ整備・利用体制に求められる役割・機能が変化してきている。これに対応するため2008年10月のICSU総会においてWDS設立が決定された。特に、情報学・図書館学の主張として、データを論文に並ぶ重要な研究成果物として位置付けるべき、という主張も聞かれるようになった。

信頼できる科学技術成果として科学技術専門家から社会へ提供するためには、論文や開発物だけでなく、その根拠となったデータがなければ、第三者による確認がとれない、と言う事態も生じ、すでに生命科学分野などで証拠が保全されていない研究論文業績の扱いが問題視さ

れ、危機感が生まれている。

WDSの目的にもあるように、品質管理された科学データの長期的な保全と提供、相互運用性の向上等を通じた世界全体の科学技術研究事業の推進は、科学研究やICT技術にとって、また、更には一般社会にとって、重要な課題といえる。旧WDCでは地球・宇宙科学系が重視されたが、近年は災害や健康科学、遺伝学、人文社会科学等を含めた広範な科学技術分野のデータが重要であり、また最新の情報科学研究の成果を取り入れた世界体制実現のため、まず国際枠組みの構築から進めていくこととなった。実現可能なシステム像は、個々の機関が「ノード」としてそれぞれデータの保全や公開に責任を持つ分散型体制とされた。ただし、各ノードはデータ保有のほか、データ・カタログや可視化処理、2次プロダクト提供サービスなどの多様な機能のノードも含めた複合的なネットワークも想定されている。

NASA、中国科学院、国連機関、エルゼビア社等々、多様な機関が加盟(89機関、2014年9月)するWDSにおいて、その中核となる国際プログラムオフィス(IPO)は国際ネットワーク組織全体を調整して機能させるためにも不可欠な役割を担っている。NICTの統合データシステム研究開発室では、2012年(平成24年)4月より上記WDSの事務局となるIPOをホストしている。IPOでは国際学会議と連携しWDS関連事業を推進するとともに、国際関係機関のとりまとめや連携促進といった活動及び科学データの取り扱いに関する研究開発を行っている。国際的にはIPOの上位に位置するWDS科学委員会に、NICT統合データシステム研究開発室長が、ex officio 特別委員として参加し、国際戦略やIPO活動方針などの議論に加わっている。併せて、我が国における科学技術データ共有の基本方針決定の議論に参画し、また、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所、独立行政法人科学技術振興機構、国立国会図書館など科学技術情報関係機関との相互連絡をとりながら、国際動向の最新情報を国内の体制整備や最先端研究開発に反映させるための調整に努めている。

(3) NICT 観測データ等のデータベース・システム構築と活用実験の推進

NICTが保有する複数の地上設置型リモートセンシング装置を利用した観測データの自動取得・転送・アーカ

イブ・可視化を行う共通の基盤システムとして、環境計測データネットワークが1998年(平成10年)から開発、整備されている。電磁波計測研究所と連携して当室が主となって開発、利用を行っており、約20種類の計測データについて一般に公開している。このデータネットワークからは気象庁へも風のデータを配信しており、毎日の気象予報にも活用されている(図2.18.1)。また、異分野データのデータカタログ(メタデータ;100万件以上)作成や相互連携解析の試行ツールの開発を通じて、旧WDC機関とのメタデータ相互交換実験を進めて分散システム実現の試行を行いつつ、科学データユーザから見た利活用ユースケースや参照モデル構築のための調査研究などを行っている。

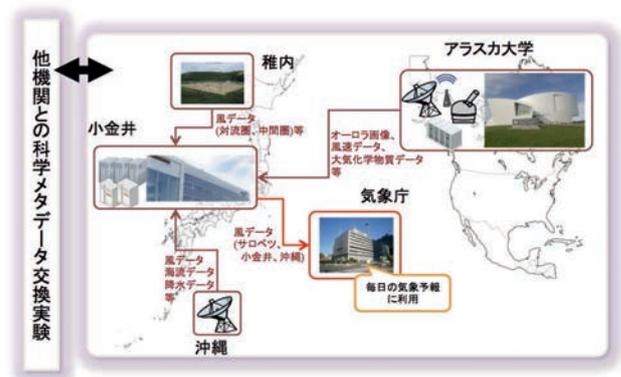


図2.18.1 環境計測データネットワーク

また国際組織WDS-IPOがNICTにあることの利点を活かし、NICTや国内グループの研究開発推進に寄与するため、国際事業目標や最先端の国際連携状況の調査を



図2.18.2 当面のWDS関連成果目標の概念図

行いながら、国内での成功目標の具体化案として、旧WDC 機関や国内研究開発プロジェクト・組織、サイエンスクラウド等の全体調和的な連携の具体化方策を検討してきた(図2.18.2)。

一方、電子化時代の情報資産管理手法として、NICTからも参加する CODATA 国際タスクグループ等で策定されたデータ・サイテーション推進文書に基づき、国内WDC 機関保有データへ固有識別子である DOI を付与するシステムの設計を、国内WDC 機関(国立大学法人京都大学、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所、NICT 等)及び独立行政法人科学技術振興機構とともに行っている。今後の国際標準化をにらんで、このメカニズムから新たな情報価値を生産するためのデータ参照利活用技術の共同研究を NICT 情報利活用基盤研究室と進めている。

(4) サイエンスクラウド

WDS 規約に示された「各国の研究機関連携により達成すべき理念」である①品質管理された科学データの無償提供、②長期的視野に基づいた科学データ管理体制、③独立分散管理された科学データの共通化・相互運用、④特定地域に偏らない世界の科学データ活動、⑤異分野横断型研究対応の5つの目標を達成するためには、先端的情報通信技術の活用が有効である。統合データシステム研究開発室では、科学研究・科学データを対象

としたクラウド環境である「NICT サイエンスクラウド」(図2.18.3)の研究開発及び運用を行ってきた。

NICT サイエンスクラウドでは、高速ネットワークにより地域分散するデータサーバを接続し、大容量分散ストレージシステムやスーパーコンピュータ等の様々なリソースを活用した広域分散型研究環境を提供している。クラウド基盤要素技術をマッシュアップすることで、異分野横断的な科学研究を実現し、WDS の5つの理念を達成するための技術を提案または実運用することを目指している。平成22年度にシステム構築と先端的情報通信基盤技術開発に着手し、平成23年度にはユニバーサルコミュニケーション研究所敷地内にペタバイトクラスの大容量ストレージシステムを整備し、平成24年度にクラウド運用を開始した。平成24年3月には NICT サイエンスクラウドの第1回報告会を行い、平成24年度の利用実績として総利用者数が250名に上ることなどが報告された。平成24年度にはサイエンスクラウドの安定運用体制を整え、利活用基盤の充実を図った結果、平成25年度には電磁波計測研究を中心とした約30の研究プロジェクトが進められた。

NICT サイエンスクラウドを利用した成果として、平成25年度は学術論文(査読付き)36編、その他の論文17編が執筆された。平成24年度に比べて1.4倍に増えており、各プロジェクトでの利活用が進み、学術成果が挙がってきたことを示している。

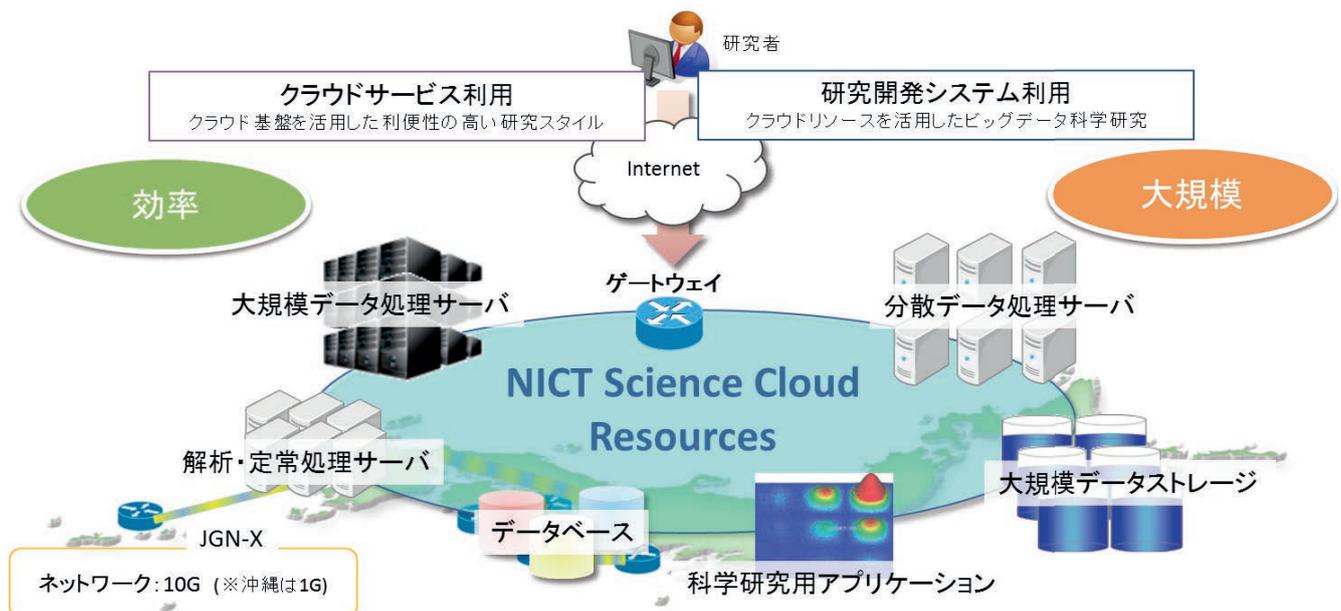


図2.18.3 サイエンスクラウドの全体イメージ

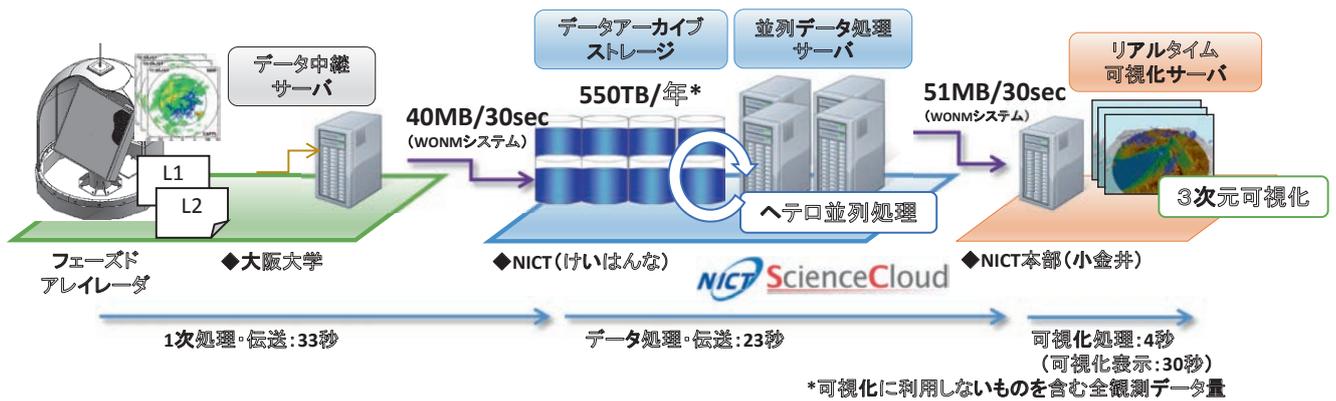


図2.18.4 NICTサイエンスクラウドによるフェーズドアレイ気象レーダー・リアルタイム3D可視化システム

当室では、NICTサイエンスクラウドを用いて独自に研究開発も行っている。代表的なものは、フェーズドアレイ気象レーダー・リアルタイム3次元可視化システムである。NICT電磁波計測研究所が開発したフェーズドアレイ気象レーダーは、竜巻やゲリラ豪雨の前兆現象の検出が期待できる一方、その高精細な観測データの処理時間が課題となっていた。本システム(図2.18.4)では、レーダー及びNICTサイエンスクラウドをJGN-Xと接続することにより、レーダーのある国立大学法人大阪大学(大阪府吹田市)からけいはんなでの伝送・並列処理を介してNICT本部(小金井市)での3次元可視化までを最短1分の遅れで実現できることを示した。

2.18.2 耐災害ICT研究センター

平成23年3月11日の東日本大震災時、情報通信システムは大きな被害を受け、その機能を充分には発揮でき



図2.18.5 耐災害ICT研究センター研究棟

なかった反面、社会インフラとしての重要性が強く認識された。このような背景から、NICTでは災害に強い情報通信技術の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目的とし、平成24年4月1日に国立大学法人東北大学の協力を得て世界トップレベルの研究拠点「耐災害ICT研究センター」を同大学片平キャンパス内に設置した。平成25年12月25日に耐災害ICT研究センター研究棟(図2.18.5)が竣工し、平成26年3月3日に開所式を同研究棟で、開所記念シンポジウムを同大学片平さくらホールで開催した。

当センター内には次に示す3つの研究室を設置し、災害に強い情報通信技術を評価する試験設備(テストベッド)を整備し、産学官連携による研究開発を実施している。

① ロバストネットワーク基盤研究室：「光ファイバ通信ネットワークにおける耐災害性向上に向けて」

光ファイバ通信ネットワークに障害が発生した場合にその影響が他の地域に波及することを防ぎ、通信の輻輳などが起きないようにするための技術、障害を応急復旧する技術の研究を行う。

② ワイヤレスメッシュネットワーク研究室：「災害に強いワイヤレスネットワークの実現を目指して」

広範囲に分散配置された無線端末が自律的に協調動作する無線メッシュネットワーク技術や、通信衛星や自動車、航空機等といった移動体上のワイヤレスシステムを含む、より広範囲で通信の断絶が起きにくい柔軟なワイヤレスネットワークを実現するための技術の研究を行う。

③ 情報配信基盤研究室：「インターネットを用いた災害対応情報配信基盤の構築」

東日本大震災では、国民が災害時に迅速かつ正確

に状況を把握することが大変難しいという教訓を得た。災害時に発生する大量の災害関連情報を収集し、これまで NICT が培ってきた情報分析技術を用いて、より適切な状況把握・判断を行うための情報を提供する情報配信基盤技術の研究を行う。

同センターに所属する企画室では、産学官の共同研究による組織・体制の構築、研究環境の整備、テストベッドの利用等に対する支援業務を行うとともに、広報活動、渉外対応を実施している。

国立大学法人東北大学とは平成24年1月19日に連携・協力に関する協定及び「耐災害性強化のための情報通信技術の研究に関する基本協定書」を締結し、上記研究分野における共同研究を実施してきた。新研究棟には光パケット・光パス統合ネットワークテストベッド、ワイヤレスメッシュネットワークテストベッド／WINDS 衛星地球局、情報配信基盤テストベッドを整備したほか、産学官連携研究室、地域連携研究室を整備した。また、NICT、総務省、国立大学法人東北大学及び耐災害 ICT 研究を実施する民間企業や大学関係者等の間の連携・協力を推進し、その成果が社会において最大限に活用されることを目的とした「耐災害 ICT 研究協議会」を設立し、地方自治体等への研究成果の導入促進、標準化及び広報活動の促進等の活動を行った。

2.18.3 情報収集衛星研究開発

平成10年8月に北朝鮮が発射したミサイル(テポドン)が日本上空を飛び越えて太平洋に着弾する事態が発生し、これを契機に情報収集衛星を導入することが平成10年度に閣議決定された。情報収集衛星の開発は関係機関の緊密な連携、協力の下、政府が一体となって適切に対応することとされ、情報収集衛星の研究開発が始まった当初(平成10年度)から NICT は情報収集衛星の開発に参加してきた。これは、NICT の衛星通信技術・レーダ技術等の実績が評価されたことによる。

NICT の開発体制としては、当初、衛星通信関連の研究室で対応していたが、平成11年度に情報収集衛星計画推進本部を発足した。平成17年度に業務の拡大に伴い体制を強化し、情報収集衛星本部に改組した。さらに平成24年度に情報収集衛星研究開発推進室を設置して対応している。