

1

巻頭言 JGN：10年間の総括と 飛躍への基盤整備

青山友紀^{*1}^{*1} 慶應義塾大学

//JGN：位置付けと役割 //

国全体をカバーし、研究開発目的であれば誰もが無料で利用できる実験ネットワークはその国の産学の研究開発プラットフォームとしてスーパーコンピュータなどと並び、国が支援すべき重要な研究施設である。現在の情報社会の基盤に成長したインターネットもそのオリジンは米国の DARPA、そして NSF（米国科学財団）が約 20 年にわたって予算を提供し運営した実験ネットワークであり、それに多くの研究者が参加して、ネットワークアーキテクチャ、プロトコル、アプリケーション、ビジネスを創造し、その基盤をベースに CISCO, Yahoo, Google, Amazon, などのベンチャーが創業し、それまで存在しなかった新しいインターネット産業を創出したのである。この実験ネットワークの存在が現在の米国の ICT 産業独り勝ちの状況をもたらしたのである。日本においてもこのような実験ネットワークの重要性は認識され、全国ベースの大規模ネットワークテストベッドとして総務省予算により、NICT が管理・運用する JGN (Japan Gigabit Network, 現時点では JGN2plus) と文科省予算により、NII が管理・運用する SINET (Science Information Network) が稼働している。JGN は新しいネットワーク技術とそのアプリケーション研究のためのテストベッドを主目的にしており、SINET は全国の大学間を接続し、文科系から理工学系の大学研究者のための大学共同施設としての役割を果たしている。両ネットワークテストベッドは海外のそれと接続され海外の研究者との共同研究が積極的に推進されている。

//JGN：創成から発展へ //

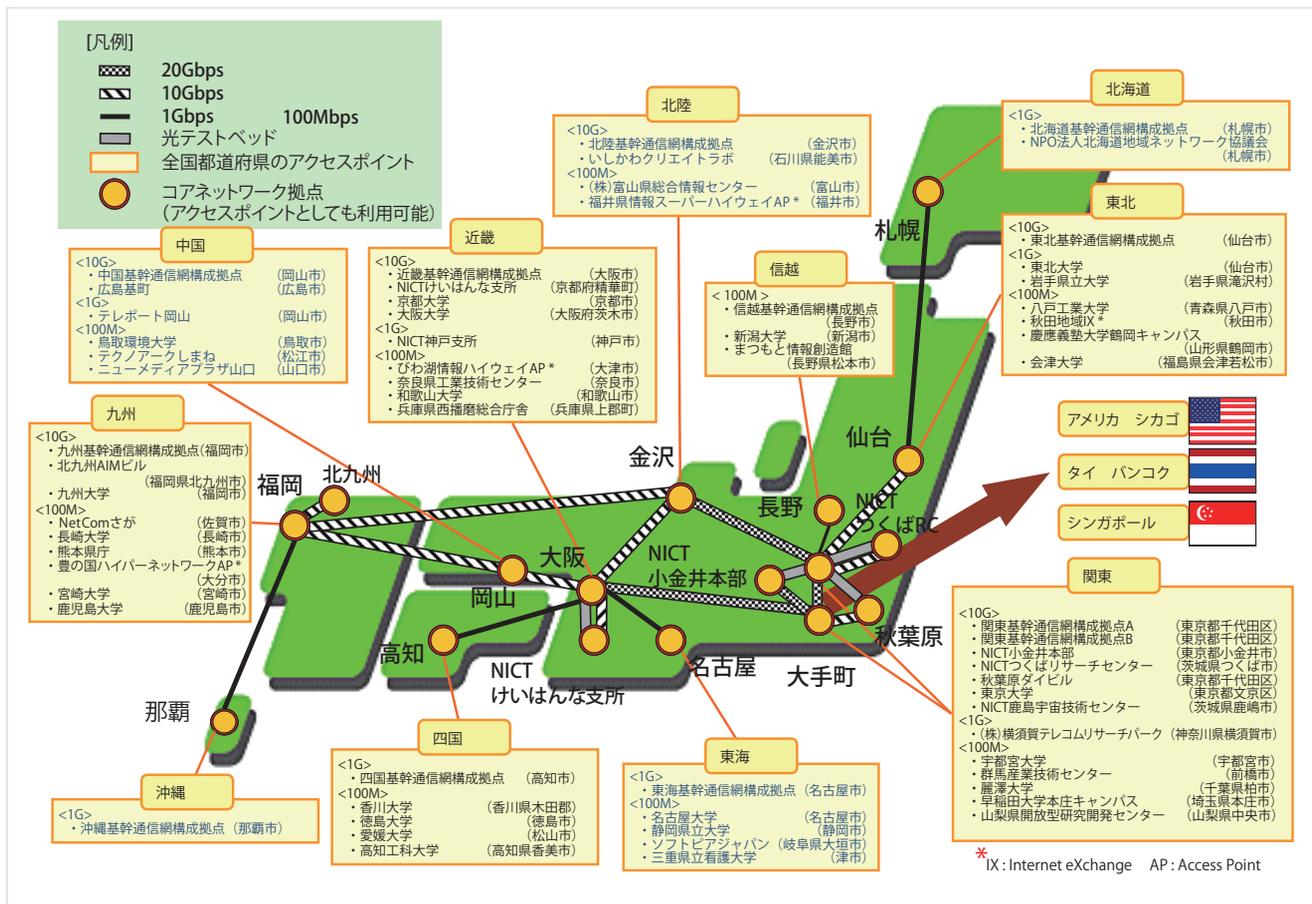
JGN は 1999 年度にスタートし、2004 年度まで 5 年間運用された。スタート時点では ATM (Asynchronous Transfer Mode) ベースの構成であったが、IP ネットワ

ーク接続可能な構成にバージョンアップされ、さらに IPv6 転送機能も追加され、IPv6 の大規模テストベッドとして世界で最も早く稼働した実験網であった。JGN は全国に 49 のアクセスポイントと 5 カ所の共同利用施設、2 カ所のリサーチセンタを保有し、最速の伝送速度は 2.4Gb/s であった。これを利用したプロジェクトは 162 にのぼり、さまざまな実験が行われた。筆者も幕張リサーチセンターにおいて実験に参画した。JGN の成果は情報処理学会誌 43 巻 11 号 (2002 年 11 月) の特集¹⁾にまとめられている。

JGN は 2005 年 4 月から第 2 期テストベッド JGN2 としてバージョンアップされ、その最大速度は 2×10Gb/s に拡大された。全都道府県にわたって計 64 アクセスポイントを設置し、IPv4/IPv6 デュアルスタックによる L3 接続サービスに加えて L2 接続サービス、10Gb/s 接続サービス、OXC 接続サービスや光テストベッドサービスを提供するなどさまざまなネットワーク技術とアプリケーション技術の実験に利用可能とした。また全国 7 カ所にリサーチセンタを設置し、JGN2 を活用した先端的なネットワークとアプリケーション技術の研究を推進した。さらに、海外接続もシカゴの Starlight に 10Gb/s で接続し、シンガポール回線 (156Mb/s)、バンコク回線 (45Mb/s) を設置して、欧米・アジアの研究者との共同研究が積極的に行われた。JGN2 の全体構成を図-1 に示す。

//JGN2：成果の概要 //

JGN2 の積極的な活用と効率的な運用を目指して次世代高度ネットワーク推進会議のもとに幹事会と 3 つの部会を設置し、定期的に会合を開催してユーザが利用しやすい環境を整備するとともに、新しいユーザの発掘に努めた。3 部会の活動は本特集で紹介される。その結果、参加プロジェクト数は JGN の 162 に比べて JGN2 は



●図-1 JGN2の構成

175件に増加し、延べ参加機関数618機関、延べ参加研究者数1,820人に上った(2008年1月末時点)。参加プロジェクトを分野別に分類(複数カウント)すると、ネットワーク技術分野91件、ミドルウェア技術分野27件、アプリケーション技術分野80件、となっている。また海外との共同・連携プロジェクトは23件に上っている。

JGN2の成果は(1)先端的研究開発、(2)ICTアプリケーションの開発・実証、(3)国際競争力の向上と国際連携強化、(4)地域における研究交流の活性化、(5)ICT人材育成への貢献、(6)産業の活性化、(7)リサーチセンタによる研究開発、の7つに分類することができる。本特集ではこれらの成果のうちのいくつかが紹介されるが、紙数の関係で全部を網羅することはできない。JGN2の成果は毎年開催されたJGN2シンポジウムの発表論文集^{2)~5)}や研究発表された学会大会、研究会、論文誌論文を参照されたい。

///JGN2: 飛躍への挑戦 //

JGN2を活用した実証実験においては、世界初、世界最速、などの最先端の研究成果がもたらされる一方、地域の自治体、専門学校、高専など従来高速ネットワークテストベッドによる実験に参画しなかった機関がJGN2

を利用して実験やイベントを行い、人材育成に大きな貢献をした。それらの中から優れた成果を選定し、JGN2アワードとして表彰し、また若手研究者や学生を対象に研究開発アイデアコンテストを実施して表彰するなど、研究者のインセンティブ向上施策を進めた。商用インターネットはブロードバンド化が加速しており、日本のFTTHユーザ数は1,200万を超え世界のトップを走っており、コアネットワークにおいては波長当たり40Gb/sの光伝送システムの導入が始まっている。そのようなブロードバンドインターネットを利用し、Web2.0サービスが普及しつつあり、インターネットトラフィックは10年で1,000倍に拡大している。さらに既存電話網、携帯電話網をIP化するNGN(Next Generation Network)の導入が日本では2008年3月末にスタートし、IPTVなどの新しいサービスの登場が期待されている。一方、2020年頃にはIPネットワークの延長ではない新しいアーキテクチャとプロトコルを有する新世代ネットワーク(NWGN: New Generation Network)が登場すると考えられており、米国ではGENI⁶⁾と呼ばれるNSFのファンドによる新世代ネットワーク用テストベッドの構築がスタートしている。またEUにおいても2007年にスタートしたFP7プログラム⁷⁾において新世代ネットワークに関する研究プロジェクトがスタートしている。日

JGNプロジェクトマイルストーン



●図-2 JGNのロードマップ

本においても NICT が中心となり、新世代ネットワーク推進フォーラム⁸⁾の設置、NICT 競争的助成金の提供、NICT 自身の新世代ネットワーク研究である AKARI プロジェクト⁹⁾の推進、が行われている。このように産業界はブロードバンドインターネットと NGN の実用化に邁進し、NICT や大学を中心として新世代ネットワークの研究を欧米との競争と協調のスタンスで推進しており、ネットワークテストベッドの重要性は一層大きくなっている。それに対応するため本年4月より JGN の第3期として JGN2plus がスタートした。JGN2plus は図-2 に示すように 2011 年度にスタートすると想定される新世代ネットワーク用テストベッドの本格版に移行する前段階のテストベッドと位置づけられ、AKARI プロジェクトや NICT 委託研究プロジェクトの成果を実証するテストベッドでもある。AKARI プロジェクトと JGN2plus については本特集で紹介される。

以上のように JGN2 は情報社会のインフラとして成長しているインターネットに関する技術開発と人材育成に大きな貢献をした。その経験に基づき JGN2plus の運用は大きな改善が図られており、その成果が期待される。そして Clean-slate Design Architecture による新世代ネットワークの研究開発に対する世界的競争と協調に貢献し、我が国発の革新技术が将来の世界情報基盤の構築に資することを目指して活動することを期待したい。

最後に JGN2 予算を提供した総務省、JGN2 の構築・運用・管理を実施した NICT と幹事会、JGN2 のオペレーションを実行した NTT コミュニケーションズ、KDDI、そして JGN2 を活用してさまざまな成果を上げ

たりサーチセンタと各プロジェクトに参加した産学官のすべての関係各位に深い感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 江崎 浩, 齊藤忠夫, 青山友紀, 他: 特集 ジャパングガビットネットワーク, 情報処理, Vol.43, No.11, pp.1149-1203 (Nov. 2002).
- 2) JGN2 シンポジウム 2005 in 大阪 ~新たな Value を創出する JGN2~ (Jan. 2005).
- 3) JGN2 シンポジウム 2006 in 仙台 ~あらゆるリソースを繋ぐ「知の創発」~ (Jan. 2006).
- 4) JGN2 シンポジウム 2007 in 広島 ~JGN2 が拡大する知のフロンティア~ (Jan. 2007).
- 5) JGN2+AKARI シンポジウム 2008 in 秋葉原 (Jan. 2008)
- 6) <http://www.geni.net/>
- 7) <http://cordis.europa.eu/fp7/>
- 8) <http://forum.nwgn.jp/>
- 9) <http://akari-project.nict.go.jp/>

(平成 20 年 8 月 31 日受付)

青山友紀(正会員)

aoyama@dmc.keio.ac.jp

昭和 44 年東大電気修士修了。同年日本電信電話公社入社。以降電気通信研究所において情報通信システム、広帯域ネットワークなどの研究に従事。昭和 48 年より 1 年間 MIT 客員研究員。平成 6 年 NTT 光エレクトロニクス研究所所長、平成 7 年 NTT 光ネットワークシステム研究所所長。平成 9 年より東京大学大学院工学系研究科教授。平成 18 年慶應義塾大学に転じ、現在デジタルメディア・コンテンツ統合研究機構教授、兼(独)情報通信研究機構プログラムコーディネータ。工学博士、日本学術会議会員、IEEE Fellow。電子情報通信学会フェロー、同学会次期会長。超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会会長、NPO デジタルシネマコンソーシアム理事長、ユビキタスネットワークフォーラム副会長、新世代ネットワーク推進フォーラム副会長、NPO 映像情報産業機構理事。次世代高度ネットワーク推進会議幹事会代表幹事を務める。第 9 回電気通信普及財団テレコムシステム技術賞(平成 6 年)、平成 12 年度情報通信月間志田林三郎賞、第 47 回前島賞(平成 13 年)、電子情報通信学会論文賞(平成 14 年および平成 16 年度)、電子情報通信学会業績賞(平成 16 年度)、情報通信技術委員会・情報通信技術賞・総務大臣賞(平成 16 年度)、平成 19 年度情報化月間・情報化促進部門・総務大臣賞、受賞。