

(報道発表資料)

2018年12月11日

情報・システム研究機構 国立情報学研究所

東日本電信電話株式会社

日本電信電話株式会社

## 世界最速の1波 600Gbps 光伝送と 587Gbps のデータ転送実験に成功

先端科学技術研究で得られるビッグデータ転送の高速化に向けた  
600Gbps 波長ネットワークとそのフル活用プロトコルの実現に目途

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（以下 NII、所長：喜連川 優、東京都千代田区）と東日本電信電話株式会社（以下 NTT 東日本、代表取締役社長：井上 福造、東京都新宿区）と日本電信電話株式会社（以下 NTT、代表取締役社長：澤田 純、東京都千代田区）はこのたび、東京都と千葉県に実証実験用として1波 600Gbps の伝送環境を構築し、そのフルスループット(伝送路で送受信可能な最大データ量)の確認、その上での汎用サーバを用いた 587Gbps データ転送の実現、光波長変更と伝送レート変更による伝送経路変更実験に成功しました。

本実験では、商用環境に1波長 600Gbps において世界最長となる約 102km の伝送環境を構築し、データ転送には NII が開発したファイル転送プロトコル「MMCFTP<sup>※1</sup>」(Massively Multi-Connection File Transfer Protocol) を用い、サーバ1台での世界最速の 587Gbps のデータ転送速度を記録しました。また光ネットワークの高信頼化に向けた伝送経路切り替えでは、伝送距離を考慮し、光波長の変更に加え 600Gbps から 400Gbps への伝送レート変更を行い、円滑な経路切り替えに成功しました。

### 【背景】

NII では、全都道府県や日米間を 100Gbps 回線で結ぶ学術情報ネットワーク SINET5<sup>※2</sup> を 2016 年 4 月から運用しています。素粒子物理学、核融合学、天文学などの先端科学技術分野では、国内外に設置された大型実験装置などで大量データが生み出されており、それを各研究機関に転送し分析を行っています。現在、多数の研究機関が 100Gbps インターフェースで SINET5 に接続していますが、そのデータ量の増加から、研究機関間で 100Gbps 回線を使い切るデータ転送が活発になされるなど需要が急増しており、100Gbps 超に向けた更なる高速化対応が望まれています。

一方、NTT グループの取り巻く環境として、ビッグデータや映像データの流通拡大、クラウド技術の進展に伴う基幹光ネットワークにおけるトラフィックの急激な増大が続いています。これらに対応するため、次世代の基幹光ネットワークについて、継続的な研究開発・設備導入を進めてきました。

## 【実証実験の概要】

今回の実験では、2018年11月に、NII（千代田区一ツ橋）と千葉県柏市の間に1波長で600Gbps伝送可能な光伝送ネットワーク環境を構築し、3種類の実験を行いました。

### 1. 実験 1

NII（一ツ橋）を起点に柏市で光ファイバーを折り返す形でネットワークを形成し、伝送実験を行いました（図1）。600Gbps伝送環境は、NTTが開発した世界最先端のデジタル信号処理技術、ならびに最大100GbE（ギガビットイーサ）を6本多重可能なOTUCn技術<sup>※3</sup>を1チップで実現（図2）することにより1波100Gbps～600Gbpsの伝送レート可変トランスポンダ<sup>※4</sup>を実現し、NTT東日本が600Gbpsでデータ転送可能なネットワーク（実験3では400Gbps経路も）を構築しました。600Gbps信号のフルスループットは試験用テスターで確認しました。商用環境において約102kmファイバーを介した600Gbps伝送の実証は世界初となります。

### 2. 実験 2

600Gbps伝送環境下にて、MMCFTPを用いて1台のサーバから2台のサーバへの転送、および2台のサーバから1台のサーバへのデータ転送を行いました（図3）。実験の結果、587Gbpsおよび590Gbpsのデータ転送速度で40TByteの大容量データを転送完了させることに成功しました。40TByteは一般的な25GByteのブルーレイディスクに例えると1,600枚分で、この大容量データを約9分で転送できることとなります。この結果により1組のサーバで587Gbpsのデータ転送を可能とする見込みを得ました。

### 3. 実験 3

柏市にも伝送装置を設置して伝送距離の異なる2つの伝送経路を構成し（図4）、伝送路の障害を想定した経路切り替え実験を行いました。伝送装置の経路変更機能、光波長変更機能および伝送レート変更機能を用いて、経路切り替えに合わせ、波長変更を行った上で1波600Gbpsから1波400Gbpsへの速度変更を行い、通信回線が再確立されることを確認しました。データ転送では、経路切り替え前には600Gbps波長で580Gbpsを計測し、経路切り替え後には、データ転送が再開され、400Gbps波長で393Gbpsのデータ転送速度を計測しました。

なお、本実験の一部は、総務省の委託研究「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」により得られたデジタルコヒーレント光伝送技術を利用しています。

## 【今後の取り組み】

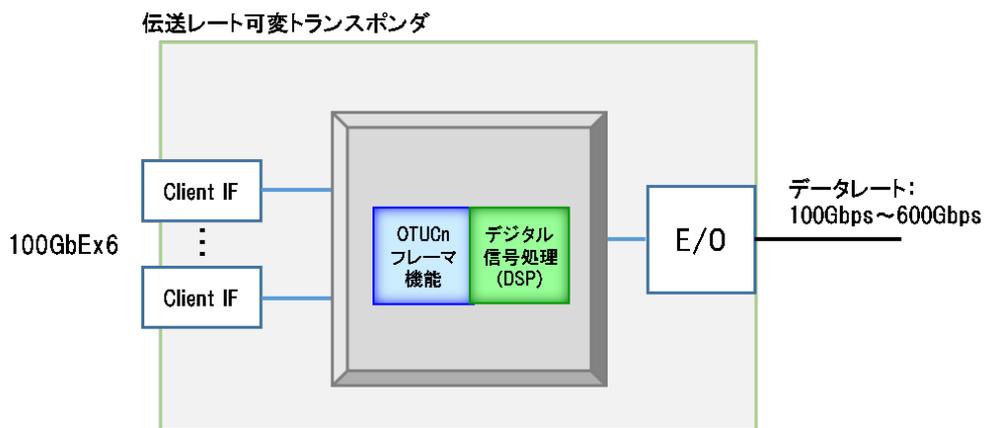
最先端の学術研究では、実験装置の大型化・高性能化、ハイパフォーマンスコンピュータを用いたシミュレーション、さらにはIoTなどから収集されるビッグデータなど、扱うデータ量が爆発的に増加し

ています。NII では、データ流通や大量の各種観測データを効率的に行うためにも、MMCFTP を先端科学の発展のために提供し、実利用を通じて安定化と更なる高速化を図っていく予定です。

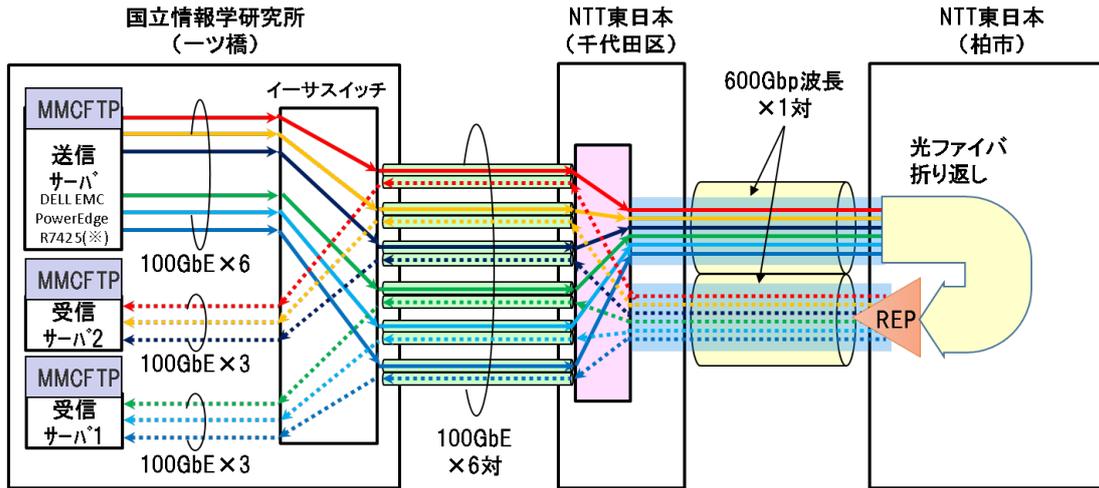
NTT 東日本、NTT は、これからも伝送容量の増大に対応するため、大容量伝送技術開発を引き続き推進していく予定です。



《図 1》 実証実験ネットワークの構成

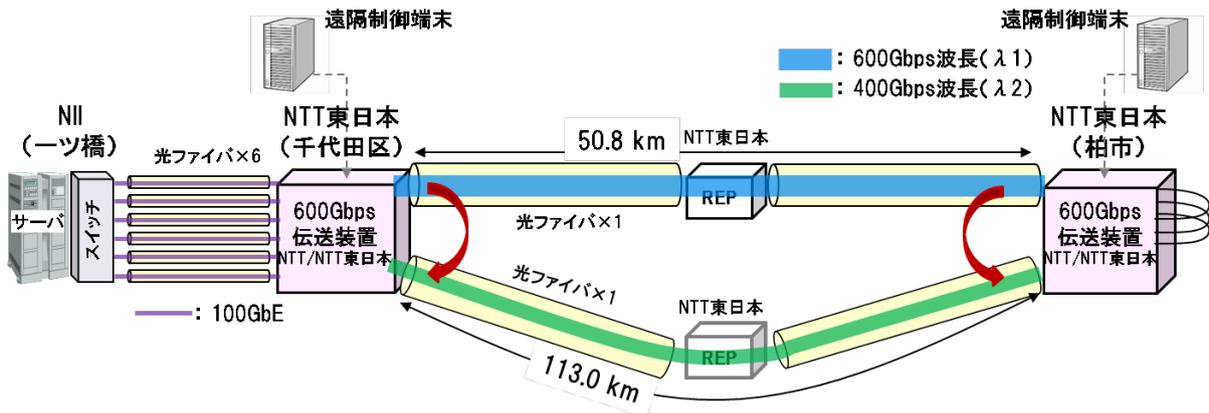


《図 2》 世界最先端のデジタル信号処理技術と OTUCn 技術



(※)本実験におけるNII側機材の一部は、デル株式会社・日本コムシス株式会社の協力により貸与頂きました

《図3》データ転送実験



《図4》伝送経路切り替え実験の構成

**【用語解説】**

(※1)「MMCFTP」:ビッグデータを転送する際は同時に多くのTCPコネクションを使用することが特徴。MMCFTPは遅延の大きさやパケットロス率などのネットワークの状況に応じてTCPコネクション数を動的に調整することで、安定した超高速データ転送を実現するファイル転送プロトコル。

(※2) SINET5:大型実験施設等の共同利用、各研究分野での連携力強化、世界各国との国際連携、学術情報の発信やビッグデータの共有、大学教育の質的向上、地方創生や地方大学の知識集約型拠点化・産学連携等のための学術専用のネットワーク。全都道府県にノード(ネットワークの接続拠点)を設置して100Gbps回線で結び、約900の大学、研究機関等に対してサービスを提供している。

(※3) OTUCn 技術 : 100Gbps 超のサービス (超高速イーサネット信号等) を収容し、光ネットワーク上を高信頼にデータ伝送する技術。

(※4) トランスポンダ : 光信号を送信、受信する機能を有する装置。

#### 【関連するニュースリリース】

370Gbps でのデータ転送実験に成功/400Gbps 技術の実用化へ道

<https://www.nii.ac.jp/news/release/2016/0524.html>

以上

※本ニュースリリースは、情報・システム研究機構国立情報学研究所、東日本電信電話株式会社、日本電信電話株式会社との共同発表です。NII から文部科学記者会と科学記者会に資料提供しているほか、それぞれの関係メディアの方々にもお送りしています。同一メディアの複数の部署・記者の方に重複して配信される場合がありますことをご了承お願いいたします。

〈メディアの皆様からのお問い合わせ先〉

**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**  
総務部企画課 広報チーム

TEL : 03-4212-2164    E-mail : media@nii.ac.jp

**東日本電信電話株式会社**

広報室 報道担当

TEL : 03-5359-3711    Email : houdou-gm@east.ntt.co.jp

**日本電信電話株式会社 情報ネットワーク総合研究所**

企画部 広報担当

TEL : 0422-59-3663    Email : inlg-pr-pb-ml@hco.ntt.co.jp