

# 研究装置設備の紹介・成果報告

## 大容量コンテンツ転送用光波長多重システム (2006 年度購入)

情報科学科 光通信網研究室 小口 喜美夫

本設備は 2006 年度の文部科学省補助金事業による研究装置整備計画により 2007 年 3 月に導入されたものであり、本稿ではその構成と概要を述べる。

### 1. はじめに

近年、ブロードバンドアクセスネットワークは ICT (Information Communication Technology: 情報通信技術) を利用する人々に新しいライフスタイルを提供してきている。通信ネットワーク上を行き交うコンテンツは、従来のテキストからイメージ等へと大容量化してきており、さらに、家庭内のセキュリティの向上や遠隔医療サービスなどの実現のために、家庭向けの通信端末や白物家電がネットワークに接続される傾向にある。そのためアクセスネットワークでは、大容量なデータ伝送を可能とする光通信技術がより需要を増すと考えられる。

一本の光ファイバ内に波長の異なる複数の光信号を通して信号多重する WDM (Wavelength Division Multiplexing: 光波長分割多重) 技術は、従来広域光ネットワークで長距離伝送に主に利用されていたが、近年では、各波長に宛先を割り当てて通信する超高速な波長ルーティングネットワークとしての研究が活発化している<sup>[1]</sup>。

光通信網研究室は、2004 年度に新たに設置された研究室であり、次世代のホームネットワークに関して、上記の WDM 技術を用いたネットワーク構成から、ネットワークを使用したアプリケーションに至るまで幅広い研究を実施している。本導入装置は、WDM 技術と光ルーティング技術による大容量光通信ネットワークを実現し、品質評価機能を含めた次世代通信プラットフォームの研究開発に必要な基盤システムとして位置付けられ、今後の研究に大きく貢献できるものとする。

以下、本装置の特長、装置の構成と概要を記述する。

### 2. 装置の特長

主な特長は以下の通りである。

#### ・多地点接続の光高速・大容量ネットワークの実現

一芯双方向 WDM 技術と光ルーティング技術の組み合わせによりフルメッシュ接続が可能であり、10GbE にも拡張ができる。この結果、超高速データレートにより世界トップレベルの多地点間高速・大容量通信ネットワーク構築が可能となる。

#### ・セキュアでフレキシブル、かつ構築コストを軽減

光のまま経路を振り分けるため、光-電気変換後に経路振り分けを行う場合に比較して、高速かつ信頼度の高いネットワークが構築可能となる。

GbE や 10GbE 等、波長パス毎にビットレートを選択でき、かつ混在して利用することも可能である。また、通信に利用するプロトコルは任意に選択可能なため、さまざまな用途に適応可能となる。

多地点間をスター型網構成で接続された光ファイバ網により論理的フルメッシュ通信を構成可能なため、物理的なフルメッシュ網構成により光ファイバ網を構築する場合に比較して網構築コストの低減が可能となる。さらに、波長数やルーティング情報を容易に設定変更できるため、柔軟なネットワーク運用が可能となる。

#### ・4K の超高精細映像のネットワーク配信にも対応した品質評価機能を実現

超高速 WDM 光伝送部を介して送信されてきた映像データの評価を行うための再生機能を提供する。35mm フィルム映画と同等品質 (800 万画素) を持つ大容量コンテンツを再生し、その品質評価が可能な環境を提供できる。

### 3. 装置の構成

本装置は、超高速 WDM 光伝送部と超高精細コンテンツ評価部から構成されている。各部のさらなる構成と概要は以下の通りである。

#### ・超高速 WDM 光伝送部

波長ルーティング部、ギガビット信号終端部 (図 1 参照)、信号転送制御部、JPEG2000 信号変換部 (図 2 参照) から構成されており、スター型の物理構成を用いて、フルメッシュ型の論理ネットワークを構成可能である。論理ネットワークは WDM 技術により、完全に分離可能であり光で経路振り分けを行うため高速・高品質、更に高信

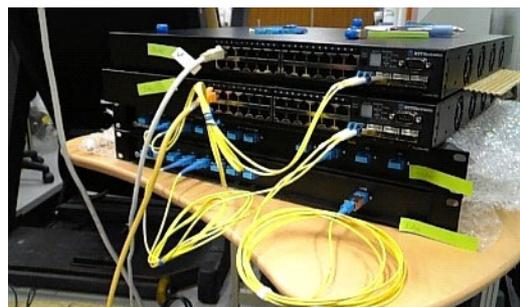


図 1 波長ルーティング部とギガビット信号終端部

頼である。将来的な高セキュリティ要求にも対応可能な構成である。

#### ・超高精細コンテンツ評価部

超高精細コンテンツ評価信号投影部（図3参照）と超高精細画像表示スクリーンから構成されており、HDTV (High Definition TV)の4倍の解像度（4096×2160画素）を投影可能となっている。本仕様は Digital Cinema Initiative の定めた DCI 規格<sup>[2]</sup>に準拠しており、超高精細CG(Computer Graphics)の可視化、既存映画フィルムのアークタイプ映像評価などに適用可能となっている。

#### 4. まとめ

装置導入後、様々な調整を経て、基本機能の確認実験を開始し、所要特性を満足していることを確認した（図4参照）。その基本構成については国際会議の場で発表<sup>[3]</sup>し、参加者に大いに興味を持たれた。今後本装置を用いて、既に提案している新たな光ネットワーク構成<sup>[4]</sup>を構築し、その機能検証、また、新たな転送プロトコルの検討等、を実施する予定である。



図2 JPEG2000 信号変換部



図3 超高精細コンテンツ評価信号投影部

#### 参考文献

- [1] H. Yoshimura and K. Oguchi : “Future trend in optical devices for photonic networks”, NTT Review, vol. 4, no.3, pp. 4-8, May 2002.
- [2] Digital Cinema Initiatives, “Digital Cinema System Specification”, <http://www.dcinovies.com/>
- [3] Shohei Terada, Kunio Tojo, Teruyuki Taniguchi, Takashi Kawakami, and Kimio Oguchi : ”Next generation home network and its applications”, Proc. of Plastic Optical Fibers (POF2007), pp.268-271, Turin, Italy, Sept. 10-12, 2007
- [4] 岡田 耕平・小口 喜美夫 : 「波長伝達マトリクス法を用いたWDMネットワークにおける波長ルーティング機能の確認」, 成蹊大学理工学研究報告, Vol.43, No.2, pp.75-81, Dec. 2006



図4 実験風景