

- **世界に先駆け二つの光変調方式間の直接変換に成功**
～光通信システムの高速・大容量化に貢献～
- 平成17年4月8日

独立行政法人情報通信研究機構(以下NICT。理事長:長尾 真)は、世界に先駆け、周波数シフトキーイング(FSK)から位相シフトキーイング(PSK)への光信号処理による変調変換方式を開発し、容量10Gbps(Giga bit per second)のFSK光信号を、電気信号に変換することなく直接PSK光信号に変換することに成功しました。次世代光通信システムでは様々な光変調方式が提案されていますが、これらをシームレスに統合させることを可能にする技術です。

<背景>

光を利用して通信を行う光通信システムは、高速・大容量通信に適しています。現在このシステムでは、様々な光通信の仕組み(光変調方式)の特徴を活かすため、システム毎に多種多様な光変調方式が検討されています。そのためシステム間接続には、異方式間の光信号の橋渡しをする仕組み(光変調変換)が必要になります。従来、光変調変換は、光信号を一旦電気信号に変えた後、再度光信号に戻す方法で行われていました。しかし、この方法は光通信システムを複雑化するだけでなく、電気信号の変換処理に時間を要するため、伝送容量・伝送距離拡大の支障となり、光通信システムの高速・大容量化のための大きな課題とされていました。

NICTは平成16年度に、FSKと呼ばれる光変調方式(FSK方式)による光変調器開発に成功し、製品化に成功しました(補足資料図1参照)。FSK方式は、低価格な受信装置が使用できるので、光通信システムのユーザーに近い末端経路に適しています。一方、PSKと呼ばれる光変調方式(PSK方式)は特殊な装置を用いることなく光変調装置を作ることが可能なために、多くの研究機関がPSK方式による光通信システムの研究を行っています。PSK方式は、高速・大容量伝送が要求される光通信システムの幹線経路に適しています。NICTはこれら両方式の特徴(用語解説参照)を活かしたシステム開発に取り組んできました。

<今回の成果>

この度NICTは、光強度変調器と光フィルタを組み合わせた変換装置を開発し、FSK方式で変調された容量10Gbpsの光信号をPSK方式で変調された光信号に直接変換することに成功し(補足資料図2参照)、光通信の高速・大容量化へ大きく貢献しました。従来の変換装置では光非線形性(強い光との相互作用)を利用していたことで、強力な光源が必要になり装置が複雑になることが欠点でした。今回開発した変換装置は光非線形性を用いておらず、装置を簡素化することにも成功しました。

<今後の予定>

ハイビジョン動画像伝送などの大容量通信に備えて、さらに大容量(数テラビット以上)の光信号処理を目指して研究を進めます。また、PSK方式からFSK方式への変換の研究も行います。なお、関連研究を5月22日から27日まで米国ボルチモア会議センターで開催される国際会議CLEO2005にて発表する予定です。

今回の研究成果の一部は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「平成16年度産業技術研究助成事業」によるものです。

<問い合わせ先>

情報通信研究機構 総務部 広報室
奥山利幸、大野由樹子
Tel: 042-327-6923、Fax: 042-327-7587

<研究内容に関する問い合わせ先>

情報通信研究機構 基礎先端部門
光情報技術グループ
川西哲也
Tel: 042-327-7490、Fax: 042-327-7938

光変調方式

光通信では光の3つの要素: 振幅(明るさ)、位相(タイミング)、周波数(色、波長とも同義)のいずれかを変化させることで信号を生成するが、その変化を生じさせる方法のこと。

周波数シフトキーイング(FSK)

周波数を切り替えることで情報を伝送する方式。従来の方式では、高速の光変調が困難であったが、NICTが昨年開発した光FSK変調器により、高速な光変調が可能となった。光パケットシステムでのラベル信号発生に利用できる。受信装置が低価格化できるワイドバンドFSK方式と、高速大容量伝送に適したナローバンドFSK方式の2種類の方式がある。今回の成果はワイドバンドFSK方式によるもので、低コストが要求されるシステムへの応用が期待できる。

参考Webページ: <http://www2.nict.go.jp/pub/whatsnew/press/040302/040302.html>

位相シフトキーイング(PSK)

位相を切り替えることで情報を伝送する方式。超長距離伝送に適している次世代の高速・大容量光通信システムとして注目されている方式である。FSK方式と同じくラベル信号発生にも利用できるが、信号検出に光の波動性を利用した方法が必要で、レーザの安定性が要求される。

補足資料

