

- 光強度比を100万:1に変化させる高速光制御技術の開発に成功
  - 平成17年9月1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、住友大阪セメント(株)と共同で世界最高の光強度制御性能を持つ高速光デバイスの開発に成功しました。

光の強度を変化させるデバイス(光変調器)のオンとオフのときの光の強度差(消光比)が100万を超えるという超高精度光制御技術を実現しました。既存デバイスでは消光比は100から1000程度ですので、これらを圧倒的に凌駕する革新的な成果です。次世代光通信システム、計測システムでの利用が期待できます。

## <背景>

現在、光通信システムでは電気信号を光信号に変換する部分で、高速光変調器が広く使われています。光変調器の基本的な機能は電気信号の変化に応じて、光をオンオフするというものですが、オフとした場合にも出力を完全にゼロとすることは不可能で、わずかに光が残ります。この残った光と、オンにしたときの光の強さの比が変調器の性能を表す重要な指標となっていて、消光比と呼ばれています。消光比が小さければオンとオフのときの強度の差が小さく、雑音などの影響を受けやすくなります。次世代光通信システムや、高度計測システムでは消光比のさらなる向上が期待されていますが、従来型の光変調器では製造時の誤差などの影響で消光比100~1000(20~30dB)程度となっていました。

## <今回の成果>

高速光変調器の内部に製造誤差を補正する機構をもつデバイスを開発し、これにより消光比10万~100万(50~60dB)を実現しました。昨年度、開発に成功しすでに製品化されている光FSK変調器をベースとしており、実用性の極めて高いものです。60dBの消光比を実現した変調器の動作可能速度は20ギガビット/秒に対応できるもので、高速動作性能も高いものです。

## <今後の予定>

40ギガビット/秒(每秒400億ビット)という高速通信への対応や、変調器の自動制御システムの実現に向けて開発を進めてまいります。次世代光通信システムや高精度計測への応用を目指します。なお、関連研究を8月26日に開催された電子情報通信学会光通信システム研究会で発表いたしました。また、さらに詳細の内容を9月25日から27日まで英国スコットランド会議センターで開催される国際会議ECOC2005にて発表する予定です。

\* 今回の研究開発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」の支援を受けて実施しました。

## <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

---

## 【用語解説】

**消光比**

変調器で光をオンオフする場合の、オンのときの光出力と、オフのときの光出力の強度の比。複雑な波形を扱うときには他にも強度の比が必要となるときもあるので、それとの区別が必要な場合にはオンオフ消光比という。

光変調器の性能を表す重要な数値の一つ。他に変調帯域(スイッチングの速度)、半波長電圧(スイッチングに必要な電力)などが重要な指標となる。

**dB(デシベル)**

比の表示法のひとつ。10dB増えるごとに、エネルギーが10倍になる。例えば、30dBはパワーの比が1000倍。

**光周波数**

光の振動の回数のことで、波長で光を特徴づけるのと物理的には同義である。光通信の分野ではその利便性から周波数で表現することが多くなっている。

**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。NICTで独自に開発した光FSK変調器を用いると高速の信号伝送が可能。光パケットシステムでのラベル信号発生に利用可能。高速大容量伝送にも適している。

<http://www2.nict.go.jp/pub/whatsnew/press/040302/040302.html>

## 補足資料2

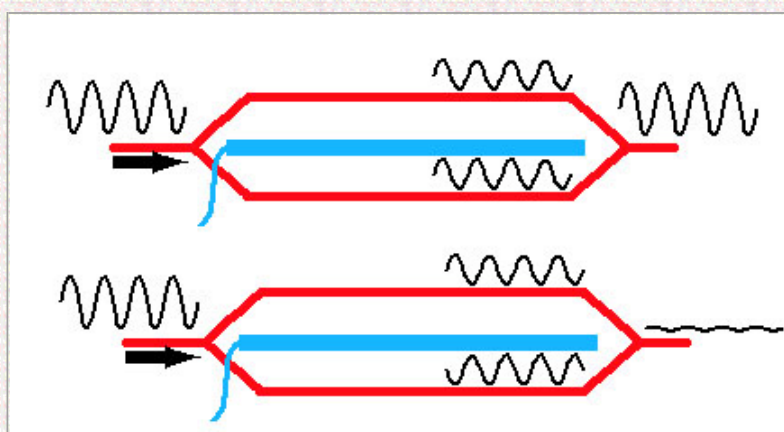


図1 光変調器の原理。2つに光(波の性質を持つ)を分けて、波のタイミングを変化させて再び重ねあわせる。重ね合わせるときに波の山と山が一致していれば出力最大(上図)、山と谷が一致していれば出力ゼロとなる(下図)。しかし、山と谷を一致させても2つの光の大きさにばらつきがあると、その分が打ち消されずに残る。波のタイミングは電極(青線)の電圧で変えられる。

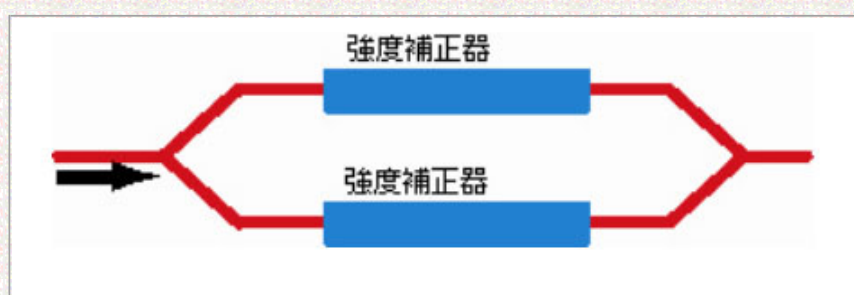


図2 高消光比変調器の構造。2つの光の強度を補正する機能を持つ。

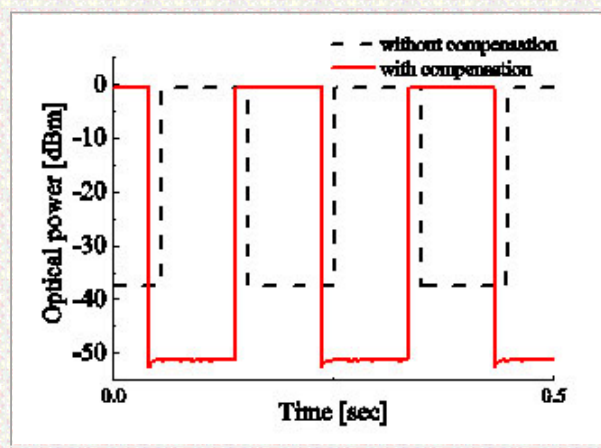


図3 高消光比変調器の消光比測定例。実線補正あり、波線補正なし(消光比50dB以上)。