

# 光波信号処理による光単側波帯光ファイバ通信

山形大学提供  
作成日 2016年2月19日  
更新日



## 研究者氏名

たかの かつみ  
高野 勝美

## 所属機関

山形大学大学院理工学研究科

## 関連キーワード(複数可)

デジタル信号処理, 光信号処理, 光ファイバ, 変復調技術, フォトニックネットワーク

## 主な研究テーマ

- ・光波離散時間信号処理
- ・光を用いたヒルベルト変換技術
- ・光ヒルベルト変換を用いた光単側波帯変調光通信
- ・光単側波帯変調光ファイバ通信性能の解明
- ・光単側波帯変調技術の光ネットワークへの応用

## 主な採択課題

- ・基盤研究(A)平成24~26年度(配分総額:49,010千円)  
課題名「全光ヒルベルト変換・逆変換を用いた光単側波帯変調方式」
- ・基盤研究(B)平成21~23年度(配分総額:18,330千円)  
課題名「光信号のヒルベルト変換を用いた光単側波帯変調方式の開発」

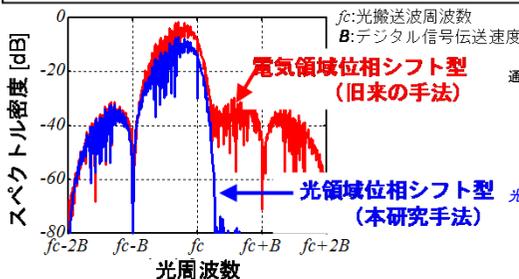
## ① 科研費による研究成果

情報を遠隔地に効果的に送るには、信号を光や電波で変調する必要があります。単純に変調すると、光や電波の周波数の上下それぞれに周波数に信号成分が纏わり付き(これを側波帯と言います)、光ファイバなど伝送ケーブル内では信号の最大周波数の2倍の周波数幅を使います。この周波数幅を2倍の幅ではなく1倍で済ませる技術が求められていました。また、光通信では、途中で一旦電気的な処理をすることは装置構成の観点からとても大変なことなので、全部光の処理で済ませることが目標とされていました。

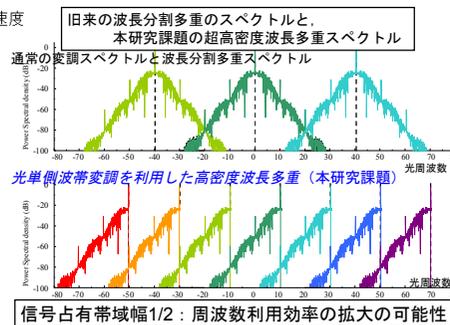
この研究では、ガラスの板に光を通る道筋を作って(これを光導波路と言います)、その道筋によって光の回路を作り、工夫を施すことでデジタル信号処理を可能にしました。その信号処理を使うことで、光通信信号の側波帯を一つだけにすることを可能にしました。

- ・光導波路技術をベースとした光信号処理技術の開拓(時間領域/周波数領域処理, 進行波型, 反射型)
- ・光信号処理を応用した光単側波帯変調光ファイバ伝送技術の開拓とその伝送性能の理論的な解明
- ・光処理のみによる光信号の単側波帯化とその逆処理方法の提案と実証およびそれを用いた光ネットワーク応用

### 電気領域位相シフト型光単側波帯(SSB)変調と光領域位相シフト型光SSBのスペクトル比較



光領域位相シフト型光SSBの利点:  
(1) 高速広帯域, (2) 大きな側波帯抑圧

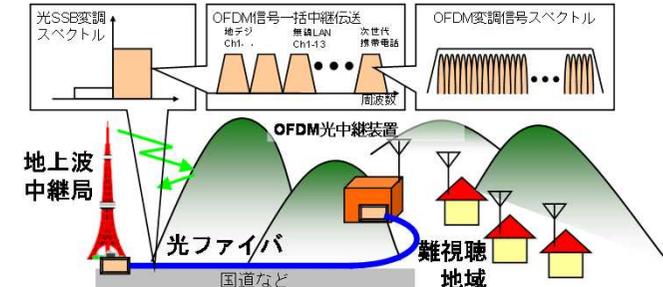


## ② 当初予想していなかった意外な展開

- ・光単側波帯変調光ファイバ通信技術は、離島や山間部等においてデジタル放送が受信困難である「難視聴」の解決に有効と考えられる。受託研究として実証実験を実施中。

+ 光ファイバ増幅中継伝送技術によって、地上デジタル放送波を100 km伝送することに成功

+ 地方のデジタルデバイド(情報通信技術の恩恵を受けられる人と受けられない人の間に生まれる格差)解消の一助に



## ③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- ・光ファイバ通信の大容量化  
+ 通信限界を引き上げることに伴い、人の対話通信だけでなくさまざまなセンサ情報をインターネットを通じて人工知能処理できるようになります。安全で安心な暮らしの情報と自動制御をもたらす可能性が広がります。