

様式 F - 7 - 1

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成24年度）

1. 機関番号 

3	2	6	9	2
---	---	---	---	---

      2. 研究機関名 東京工科大学
3. 研究種目名 基盤研究(C)      4. 補助事業期間 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号 

2	3	5	6	0	4	7	5
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題 超広帯域サービスを経済的に提供可能な光アクセスネットワーク構成法に関する研究

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 3 6 7 2 0 0	ウエダ ヒロミ 上田 裕巳	コンピュータサイエンス学部	教授

## 8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

## 9. 研究実績の概要

研究代表者は、より高速で経済的な光アクセスネットワークの実現を目指して、ユーザデータをデジタル変調して伝送するSDM-PON (Subcarrier Digital Modulation Passive Optical Network)を提案し、その実現性について研究を行っている。

今年度では、各ONUとOLTの伝送路距離が10 kmから20 kmで種々異なるSDM-PONについて、先に提案したクリップ送信方式を用いて、8台のONUからOLTに同時にPRBSを伝送して特性を評価した。このとき、ユーザデータ速度を常時1 Gbpsとし、デジタル変調は16-QAMとし、復調用のBPF (Band Pass Filter)は歪の少ないベッセルフィルタを用いた。その結果、OLTは各ONUからの伝送距離が異なり、受信レベルが異なっているにもかかわらず、各ONUからの送信信号をビット誤りなしに復号できることを示した。ユーザが利用できる帯域について、TDM型のPONは最大伝送路帯域をシェアした帯域となるのに対して、SDM-PONは常に1 Gbpsを保障しているところに大きなメリットがある。

更にクリップ送信方式と従来のバイアス送信方式の平均光送信電力の定量的な比較を同じビット誤り率のもとに行った。ビット誤り率10の-12乗で評価した場合、クリップ送信方式は約8 dBだけ光送信電力の低減が図られることを示した。この結果、提案したクリップ送信方式はONUの消費電力技術として有効であることが分かった。

## 10. キーワード

(1) PON	(2) QAM	(3) クリップ	(4) サブキャリア
(5) 光送信電力	(6)	(7)	(8)

## 11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

本年度は、クリップ送信方式による16-QAMを用いたSDM-PONについて、OLTと各ONUとの伝送距離が10 kmから20 kmで種々異なる場合に対してシミュレーションにより伝送特性を評価した。この結果、常時1 Gbpsのユーザデータ速度を前提に、ONU 8台までを収容するシステムの実現性を示すことができた。更に、クリップ送信方式とバイアス送信方式の同一ビット誤り率での平均光送信電力を比較し、クリップ送信方式の平均光送信電力の低減量を具体的に明らかにすることができた。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

SDM-PONにおけるクリップ送信方式の実現性について継続的に追求していく。この中でのポイントはONUの台数の増加をねらって研究を進めることである。シミュレーション時間の関係上16台を目標に、32台も視野に入れて進める。このため、復調用のBPFについて、従来適用しているベッセルフィルタより急峻な特性を実現できるパタワース等の異なる種類のフィルタについても適用して評価する。SDM-PONに誤り訂正符号の適用を行い、効果を評価する。クリップ送信方式における光送信電力について、本年度ではTIFの雑音を0として評価したが、雑音を考慮した場合の定量的な評価を行う。これまで、PONの上り方向(ONUからOLTの方向)を検討してきたが、下り方向としてSDM-PONと同様の変調を用いる点で相性のよい10FDMAを適用した場合について検討する。

(次年度の研究費の使用計画)

これまでの成果を国際会議や国内の研究会や大会で発表するための旅費、参加費、別刷代等に使用する。また、シミュレーション実施にかかる謝金等に当てる。

## 13.研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

〔学会発表〕計(9)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題		
上田裕巳, 坪井利憲, 高将士		Subcarrier Digital Modulation Based Passive Optical Network		
学会等名	発表年月日	発表場所		
APSITT 2012	2012年11月06日	チリ大学(チリ, サンチアゴ)		

発表者名		発表標題		
上田裕巳		周期関数に対する標本化定理とOFDM信号への適用		
学会等名	発表年月日	発表場所		
電子情報通信学会 技術研究報告 通信方式研究会 CS2012-69 (招待講演)	2012年11月21日	北湯沢温泉湯元名水亭(北海道)		

発表者名		発表標題		
本間拓哉, 覺張佑亮, 上田裕巳		クリップ送信方式に基づくSDM-PONに関する伝送特性評価		
学会等名	発表年月日	発表場所		
電子情報通信学会 技術研究報告 通信方式研究会 CS2012-134	2013年03月15日	慶應大学鶴岡キャンパス(山形県)		

発表者名	発表標題	
上田裕巳	フーリエ級数の意味でマイナス成分をもたない周期関数に対する標本化定理	
学会等名	発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-10	2013年03月19日	岐阜大学(岐阜県)

発表者名	発表標題	
樽川正拡, 上田裕巳	TCP Renoと各種輻輳制御方式の親和性の一評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-11	2013年03月19日	岐阜大学(岐阜県)

発表者名	発表標題	
本間拓哉, 上田裕巳	SDM-PON における異なる伝送距離に対する特性評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-44	2013年03月20日	岐阜大学(岐阜県)

発表者名	発表標題	
覺張佑亮, 栗山宜巳, 上田裕巳	SDM-PONにおけるマイナス成分クリップ信号伝送方式の送信電力評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-45	2013年03月20日	岐阜大学(岐阜県)

発表者名		発表標題	
宮崎真也, 栗山宜巳, 上田裕巳		過渡時用と定常時用の伝達関数を切替える光バースト受信部の提案	
学会等名		発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-46		2013年03月20日	岐阜大学(岐阜県)

発表者名		発表標題	
村上貴紀, 栗山宜巳, 上田裕巳		光バースト受信部の結合回路に対する感度解析	
学会等名		発表年月日	発表場所
2013年電子情報通信学会 総合大会 B-8-47		2013年03月20日	岐阜大学(岐阜県)

(図書) 計(0)件

著者名		出版社		
書名			発行年	総ページ数
			---	

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計( 0 )件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 15.備考

東京工科大学 教員業績

<http://gsdatabase.teu.ac.jp/teuhp/KgApp?kyoinId=ymdggsoegy>