

(特研様式5)

所属長印

早稲田大学総長 殿

2008年 10月20日

所 属：国際情報通信研究科  
資 格：教授  
氏 名：松本充司 印

## 特別研究期間研究成果報告書

1. 研究課題：光無線通信技術の研究
2. 研究期間：2008年 3月31日 ～ 2008年 9月19日
3. 研究場所(国/都市・機関名)：イタリア/ピサ・聖アンナ高等研究院および  
フォトニクス研究センター

### 4. 研究成果概要(2,000字以内)：..

最近のブロードバンド化の進展に伴い、光ファイバ通信網の建設が増大する一方、ファイバの建設が困難な状況が生じ、光無線システムの実現が要望されている。

当研究室では、ファイバ網と光無線との一体的な運用を実現する手段を提供するため、2004年より早稲田キャンパスと西早稲田キャンパス間で実用的な光無線とファイバの透過的システムの開発とその実証をNiCTとの連携で行い、光/電気変換を行わず光信号のまま光無線と光ファイバとを接続する新たな光無線技術を開発し、1.5  $\mu\text{m}$  帯の波長を変更せずに世界初の無線による10Gbps伝送に成功した。

今度の研究拠点の聖アンナ高等研究院(Scuola Superiore San't Anna: SSSA)はイタリア中部トスカーナ地方に位置するピサ市にある。ここは国立大学で政治、経済、社会科学研究科と医学、情報理工学等を含む実験科学研究科がある。学生数は少なく(350名、教員58名)少数精鋭の高等研究と教育が行われている。

報告者はサンタナ大学の光ファイバ通信ネットワークと技術領域のR&Dを推進する高度フォトニクス通信研究センターに客員教授として勤務した(なお、ピサ県Pontederaにはロボットデザイン研究に関し、早稲田大学との連携拠点がある)。この中の超高速光ファイバ通信のCOEであるCenter of Excellence for Information and Communication Engineering (CEICE)に所属した。ロケーションは国立学術研究センターの拠点であるCNRの一角を占めたビルの中にある。同一ビルにはCNIT(電気通信に関するイタリア大学間コンソーシアム)の一拠点でもある。さらに企業であるEricssonも同居し、産学連携研究も行われている。但し、Ericssonへの入室にはカードによる入室制限されている。CEICEは毎年約30名の大学院生(博士、修士)の多くに奨学金を提供する教育システムである。特にインドIITやチュニジアの学生を優先している。清華大学からの留学生も勉学していた。

上記の環境において、報告者はどのような貢献ができるかを検討した。すなわち、サンタナ大学のオール光ファイバシステムには無線技術が含まれていない。  
※研究終了後2ヶ月以内に提出してください。ワープロ原稿の貼付けも可。なお、学術研究活動情報(学術年鑑Web)のホームページに掲載しますので、電子メールでも研究支援課まで(tokkenseika@list.waseda.jp)ご提出くださるようご協力をお願いします。

報告者の研究室は光ファイバの情報を無線環境で伝送することから、両者を組み合わせ、国際的な光無線環境の構築の必要性に注目した。具体的には、SSSAの光ファイバリンクと早稲田大学GITSで進めている光無線リンクを接続する実証実験である。同じビルに同居するEricssonも強い関心を示した。

本研究計画を遂行するためには、光ファイバー無線間の接続インタフェースの技術面に加えて、日本からイタリアへの共同研究者の派遣問題、FSO端末装置等のハイテク機材の持ち込み手続き、実験場所の設定、税関通過の事務手続きの問題があり、これらの諸問題を一気に解決しなければならないが、時期が悪かった。夏季に入ると全ての動きが極端に鈍り、9月での実証実験の実施が危ぶまれたが、稀有な機会であり、実施に向けて努力した。この結果、サンタナ大学CEIICの教員および研究者の実現への熱意もあり、9月上旬実施に至った。報告者も19日には帰国のための準備も必要であり、忙しさが倍増したが、CNR構内のビル屋上間210mを折り返し、通信速度1.28Tbps(32chx40Gbps)光無線で伝送し、双方向光信号伝送実験で良好な伝送品質を得た。これはこれまで韓国で得られた160Gbitの約10倍の通信速度でした。

本件は多くのWeb Newsや地元の新聞(IL TIRRENO)、ToscanaTVに取り上げられた。今回の実験は「光無線」と「光ファイバ」とを接続し、世界最高速の伝送速度・容量をもつ可能性を示したもので、1秒間で30DVDsに同等な情報量を伝えるのを可能にしている。ピサの様に街中でも建築物や石畳で工事が困難な場所でも有効とみられている。しかし、光無線区間は大気の揺らぎや気候変動に耐えられる光送受信機的设计が必要で帰国後も共同実験者間でシステムの安定性、信頼性に向けて共同研究を続け、学会等への発表活動を続けている。

本実験を遂行するために多くの時間を費やした。特に夏季での事務手続きの遂行は困難であったが、サンタナ大学の教員・研究者の精力的な活動により、ワイヤレス区間で世界最高速の通信実験を実証でき、最終的には成功裏に終えることができた。特別研究期間を最大限有効に過ごすことができ、満足いく結果となった。

以上