

論文審査の要旨および担当者

報告番号	甲 第 号	氏 名	当麻 哲哉
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究科 教授 博士（工学）	小木哲朗
	副査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究科 教授 Ph. D.	春山真一郎
	副査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究所 顧問 工学博士	日比谷孟俊
	副査	慶應義塾大学理工学部/理工学研究科 准教授 博士（工学）	西宏章
	副査	慶應義塾大学医学部・解剖学教室准教授 博士（医学）	今西宣晶

(論文審査の要旨)

近年、医療の現場では、高精細デジタル映像を活用して患者の状態や患部の様子、病理検体の顕微鏡画像などを、現場にいない専門の医師に診断してもらったり、開腹せずに内視鏡による映像を見ながら検査や手術を行ったり、映像による迅速な分析、判断が必要となってきた。こうした環境の変化により、病院内の通信の高速化がとても重要な課題として挙げられている。

急速な高速化のニーズにより、メタルケーブルの本質的欠点である EMI 問題や信号のクロストークなどが、限界を迎えるのが間近となっており、伝送ケーブルの光化が必要な時代となってきた。医療に限らず、教育やビジネスの現場でも、あるいは一般の住宅でも同様で、屋内の高速通信が望まれていながら、現行の光ファイバーでは一般の利用者には取り扱いが難しく、簡単につながることができない。

本研究は、こうした屋内光通信のニーズに応えるための、「高速光毛細管ネットワーク」の実現に向けたシステムデザインの研究であり、本構想が実現すると、病院などの高度な画像技術を用いた検査や診断、緊急度の高い状況での迅速な分析、判断において、光通信が大きな威力を発揮する。一般のオフィスや住宅でも、遠隔診療や遠隔教育、エネルギーマネジメント、ゲームや映像のエンターテインメント、ライフログの記録と利活用など、様々な用途で高速通信の活用が期待される。

こうした社会の要求に応えるために、光化に当たってのひとつのハードルとなっている接続技術の研究に、本研究の多くを費やしている。一般利用者が扱い易い、柔軟で折れにくく高速な屈折率分布型プラスチック光ファイバーを、安価で簡単に接続する方式として、これまで無縁と思われてきたボールペンの製造技術を応用することを考案し、試作品を作製、映像伝送の検証を行った。

本論文は「高画質映像コミュニケーションに向けた高速光毛細管ネットワークのシステムデザイン」と題し、以下の7章から構成されている。まず第1章「序論」では、研究の背景と目的について、全体のシステムのアーキテクチャーと論文の構成を示した。続く第2章「社会的ニーズと解決のための要素技術」では、高画質映像を用いたリアルタイムコミュニケーションの必要性について述べたうえで、その社会的価値を示し、実現に必要な要素技術として屈折率分布型プラスチック光ファイバーの特徴をまとめた。第3章「簡単低コスト光接続技術の研究」では、ボールペン型光インターコネクットの開発により、要素技術をインテグレートするために必要な簡単低コスト光接続技術について、評価データを示しながらその特徴を説明した。第4章「高速光毛細管ネットワークの負荷予測」では、未来住宅スマートハウスを想定したミニプロトタイプを作製し、トラフィックのシミュレーションを行った。第5章「高画質映像の医療・医学教育への活用」では、医療や医学教育への応用について、実際に医師らの協力のもとで行われた実証実験による妥当性評価結果を示した。とくに皮膚科医を中心に行われた4K高精細映像伝送実験では、肉眼で見ると劣った映像が遠隔在宅診療の可能性を示唆した。そして、第6章「考察」で研究の考察と今後の課題を、第7章「結論」で本研究全体の結論を示した。

以上、本研究では、屋内光通信のニーズに対し、高速光毛細管ネットワークの概念を示し、これを実現するための簡単低コスト光接続技術の開発、未来住宅ハウスでの利用を想定した負荷予測、実証実験に基づく医療・医学教育分野での評価を行った研究であり、システムデザイン・マネジメント研究科における博士学位論文として、十分なレベルにあると判断し、「合格」と判定する。