

氏名(本籍)	田中郁昭(佐賀県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第6439号
学位授与年月日	平成25年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	光通信線路のビットエラーフリー切替技術に関する研究

主査	筑波大学教授	工学博士	岡本栄司
副査	筑波大学教授	工学博士	金野秀敏
副査	筑波大学教授	博士(工学)	山口喜教
副査	筑波大学准教授	工学博士	片岸一起
副査	筑波大学助教	博士(工学)	金岡晃

論文の内容の要旨

高度情報ネットワークを支える FTTH (fiber-to-the-home) システムのサービスが一時的にも停止した場合、その被害は甚大であることから、通信設備に対するリスク管理の重要性は益々高まっている。特に、冗長系を有さないアクセス設備では、支障移転やケーブル更改といった業務において、その非効率な設備運用が大きな課題となっている。このため、サービスを安定して提供し続け、一瞬の通信品質低下も引き起こさせないアクセス系独自の冗長化技術の考案が要望されている。

本論文では、上記課題を解決するため光アクセス系通信設備に適応した Bit Error-free 切替技術について検討し、その実用化を目指している。まず今日のブロードバンドサービスの普及状況と当該サービスを支える通信設備の動向について説明し、冗長化率の低いアクセス系通信設備の弱点やその運用が抱えている課題を提示している。そのうえで FTTH を支える PON システムの通信サービスを途絶させない通信線路切替技術として、二重化線路による切替方法を提案し、通信継続条件を満足させながら通信線路を切り換えるための要素技術を機能ごとにまとめている。さらにそれらを実際に試作して、IP 系の GE-PON と V 系の VCAST に適用し、一連のケーブル切替作業を通して、懸念される通信を二重化するプロセス、光路長を伸縮するプロセス、あるいは波長変換に伴う通信品質の劣化について定量的に評価し、今回検討を進めてきた Bit Error-free 切替技術の有効性を明らかにしている。

審査の結果の要旨

従来、困難とされてきた「光媒体による通信経路の Bit Error-free 切替技術」を実現させたことの意義は大きい。通信設備の冗長化を図ることで通信サービスの信頼性を向上させる手法は、伝送容量の大きい中継系を中心にこれまでにも実用化されてきた。しかしながら、従来技術はいずれも冗長系への切り換えの際にサービス停止が避けられなかった。今回、伝達媒体上で現用側と全く同じような信号を複製することで通信を途絶させないようにしており、技術的価値は大きい。本手法により、今後、安定的に通信サービスを提供する

ことが可能となり、信頼性の高い FTTH の構築と設備の運用コスト削減に大きく貢献できると期待できる。
したがって、本研究は博士論文として十分なレベルにあるとみられる。

平成 25 年 1 月 31 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。