

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	(甲)／乙第 号	氏 名	林谷 昌洋
論文審査担当者：			
主査	慶應義塾大学教授	工学博士	山中 直明
副査	慶應義塾大学教授	工学博士	笹瀬 巖
	慶應義塾大学教授	工学博士	天野 英晴
	慶應義塾大学教授	博士（工学）	津田 裕之
George Mason University Ph.D in Electrical Engineering Bijan Jabbari			
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士（工学）、修士（工学）林谷昌洋君の学位請求論文は、「Optical Access/Intra Data Center Network with High Energy Efficiency and Reliability（省電力化および高信頼化を実現する光アクセス/イントラデータセンタネットワーク）」と題し、全6章から構成される。</p> <p>近年、クラウドサービスの進展により、データセンタに流入するトラフィックおよびデータセンタ内のトラフィックが急増している。トラフィックの増加により、データセンタネットワークの消費電力の増大および故障発生時の影響の拡大が想定される。上記背景を踏まえ、データセンタにアクセスするネットワーク（以下、アクセスデータセンタネットワーク）およびデータセンタ内ネットワーク（以下、イントラデータセンタネットワーク）において、ネットワーク省電力化およびミッションクリティカルに対応する高信頼化を達成するネットワーク構成を確立する必要がある。</p> <p>本論文では上記の要求を実現するため、光スイッチ技術を導入したデータセンタネットワークに焦点を当てている。動的制御が可能な空間分割型光スイッチを導入した光アクセスデータセンタネットワークおよび動的制御が可能な光パケットスイッチを導入した光イントラデータセンタネットワークをベースに、省電力化および高信頼化を達成する研究を行っている。本論文は以下のように構成される。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景および課題を明らかにし、論文の概要を説明している。</p> <p>第2章ではデータセンタネットワークの基盤技術、データセンタネットワークの省電力化および高信頼化の関連技術を提示し、これらに対する本研究の位置づけを明確化している。</p> <p>第3章、第4章、および第5章では具体的な研究内容について述べている。第3章では、光アクセスデータセンタネットワークにおける省電力化について提案している。光アクセスデータセンタネットワークにおいて、ユーザの通信状態に応じた局側終端装置の稼働数最小化および時間スロットの集約的な割り当てによる宅内側終端装置のスリープ機会を最大化させる制御手法を提示している。計算機シミュレーションにより、従来アクセスネットワークと比較してネットワークの消費電力を最大47%低減可能であることを示している。</p> <p>第4章では、光イントラデータセンタネットワークにおける省電力化について提案している。光イントラデータセンタネットワークにおいて光スイッチのバッファ部分の消費電力が多くを占める。そこで、仮想マシン稼働状況およびネットワーク状況からデータセンタ性能を維持するように仮想マシンの集約および分散を行い、光スイッチのバッファ稼働数を最小化するデータセンタ制御手法を提示している。計算機シミュレーションにより、提案のデータセンタ制御手法を導入することにより、ネットワークの消費電力を最大40%低減可能であることを示している。</p> <p>第5章では、光イントラデータセンタネットワークにおける高信頼化について提案している。光イントラデータセンタネットワークにおいて、故障発生時に低優先サービスの停止に時間を要することで中優先サービスの復旧が遅れる問題がある。そこで、故障パス上の全ノードを経由する故障通知により低優先サービスを高速に停止させ、低優先サービスの影響を受ける中優先サービスの高速復旧を行う故障回復手法を提示している。計算機シミュレーションにより、低優先サービスの送出状況にかかわらず、中優先サービスの通信遮断時間が一定値に抑制されることを示している。</p> <p>第6章は結論であり、本研究により得られた結果を総括している。</p> <p>以上要するに、本論文は低消費電力かつ高信頼性を備えた光アクセス/イントラデータセンタネットワーク確立のために、装置稼働数最小化・スリープ機会最大化を行うネットワーク制御手法、光スイッチのバッファ稼働数を最小化するデータセンタ制御手法、低優先サービスの高速停止による中優先サービスの高速故障回復手法について提示している。これらの研究内容は、将来の社会インフラとしてのデータセンタネットワークの継続的発展を実現する上で、工学上・工業上寄与する所が少なくない。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		