

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	㊦／乙第 号	氏 名	阿部 侑真
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	工学博士 足立 修一
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 内山 孝憲
		慶應義塾大学教授	工学博士 大森 浩充
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 眞田 幸俊
(論文審査の要旨)			
学士（工学）、修士（工学）阿部侑真君提出の学位請求論文は，“Resource and Network Management Framework for Large-Scale Satellite Communication Systems”（大規模衛星通信システムにおけるリソースとネットワーク管理に関する研究）と題し、全6章から構成されている。 この論文は、航空機や災害時の非常時通信などの幅広い場面で求められている衛星通信システムを対象としている。今後、多数の通信衛星を打ち上げて運用することにより、この衛星通信システムは大規模化していく。このような大規模衛星通信システムでは、ユーザからの通信要求や利用できる通信衛星の数とリソース量が時間的に変動するため、各ユーザへのリソース割当てとシステム全体のネットワーク構造を状況に応じてダイナミックに最適化する必要がある。本論文では、大規模衛星通信システムにおけるリソースとネットワークの管理方策を提案することを目的としている。 第1章では、本論文の研究の目的を述べている。 第2章では、本論文のもとになる衛星通信システムと制御理論の基礎を述べている。 第3章では、衛星ビームの周波数リソース割当てを柔軟に変更できる周波数フレキシビリティ機能に着目した周波数割当て法を提案している。提案法では、モデル予測制御とスパース最適制御を適用することにより、帯域損失と制御回数の低減を可能としている。数値例では時間変動する航空機の通信要求に提案法を適用し、有効性を示している。 第4章では、多数の通信衛星、ユーザ、ゲートウェイ局が存在する衛星通信システムにおけるネットワーク設計法を提案している。提案法は多数かつ異種の構成要素を統一的に管理することができ、制御目的に応じた評価関数を設定することで、さまざまな運用を可能とする。数値例では、時間変動するユーザ要求のもとで効率的なネットワークが設計できることを示し、さらには衛星数と性能の関係について解析している。 第5章では、確率的に時間変動するユーザの通信要求に対応するため、確率モデル予測制御の枠組みでリソース割当て法とネットワーク設計法を提案している。数値例では、ユーザの通信要求が確率的に変動する場合にも効率的にリソースが割り当てられ、ネットワークが設計できることを示している。 第6章は本論文のまとめである。 以上要するに、本研究の成果は、衛星通信にシステム制御の考え方を導入することにより、大規模衛星通信システムにおけるリソース割当てとネットワーク構造をダイナミックに最適化する方法論を提案したことであり、提案法は実用的であるばかりか、衛星通信理論とシステム制御理論の境界領域における理論的な貢献が大である。 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。			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員会で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 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。		