

Dynamic Resource Control in Optical Access Networks for Diverse Applications

メタデータ	言語: en 出版者: Shizuoka University 公開日: 2024-06-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Kozaki, Seiji メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/0002000651

(課程博士・様式9)

審 査 要 旨

専攻 情報科学 学籍番号 55045020 学生氏名 小崎 成治

論文題目 Dynamic Resource Control in Optical Access Networks
for Diverse Applications

本論文は、異種アプリケーションのための光アクセスネットワークにおける動的リソース制御に関する方法論をまとめたものである。具体的には、光アクセスネットワークの普及と適用領域拡大に向け検討したアーキテクチャを ITU-T SG13 にて国際標準化し、1G クラスから 10G クラスへの大容量化移行にともなう転送遅延やスループットの課題を解決する PON の動的帯域割り当て方式を提案・検証した。また、移動体通信基地局の収容を目的にモバイルフロントホール (MFH) の低遅延転送要件に対応した帯域割り当て方式を試作評価し、ITU-T で標準化したアーキテクチャを MFH に適用した際の異種ネットワーク間に共通のリソース割り当て制御方式を検証した。さらに、動的に要件が変化するアプリケーションの収容に対応したリソース割り当て制御方式の提案とシミュレーションで有効性検証を行い、研究成果をまとめている。

第 1 章では、FTTH の世界的な普及を支えた PON 方式を中心とした光アクセスネットワークの普及・発展状況、基本的な構成・特徴、技術トレンドを述べ、モバイルサービスの劇的な普及増と高速化をはじめとした収容アプリケーションの多様化に対応するために動的な要件変化への対応が必要となることを示し、研究の位置づけをまとめている。

第 2 章では、産業用途を中心としたネットワークの利用形態の変革を踏まえたアクセスネットワークで、動的リソース制御を実現するアーキテクチャについて検討している。また ITU-T SG13 へ提案し ITU-T 勧告 Y3151 として国際標準化したことを述べている。

第 3 章では、1G/10G ユーザ混在収容対応の PON システムにおける課題を解決する帯域割り当て方式を検証し、従来方式比 1/10 のデータ転送時間を達成したことについて述べている。

第 4 章では、3GPP で推奨される MFH の転送遅延時間要件である $250 \mu s$ を満足する帯域割り当て方式の試作評価を行い、 $150 \mu s$ 以下の転送遅延時間を確認したことをまとめている。

第 5 章では、有線無線統合ネットワークにおけるリソース制御方式として、第 2 章の成果である ITU-T 勧告 Y3151 のアーキテクチャをベースとした抽象リソース制御方式を提案・検証し、30 個の通信パス要求時の処理時間 $0.5ms$ の動的割り当てを達成したことを述べている。

第 6 章では、動的要件変化に対応したリソース制御方式として、監視トラヒックからの予測とアプリケーション連携によるスケジュール情報を利用した方式を提案し、電車・路線バス上の移動体トラヒック収容における有効性を示している。

第 7 章では、本論文をまとめると共に、今後の展望について述べている。

以上のように本論文は、様々な適用拡大を想定した際に必要となる光アクセスネットワークのリソース制御に関する方式提案とその有効性を示した。いずれの方式も従来方式との相互運用性を確保し、他システムとの連携・結合に対応しつつ性能を改善できることを確認し、産業用途を含めた今後のアクセスネットワークの適用拡大と適用システムの価値向上への貢献が極めて大きい。よって、本論文は博士 (工学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。