

奥田隆史

多元情報通信システムのトラヒック設計法に関する研究

音声，データ，画像等の複数メディアの通信サービスを総合的に提供することを目的とし，サービス総合デジタル網（ISDN）で代表される多元情報通信システムの構築が進んでいる．さらに，21世紀のインフラストラクチャとして，より多様なサービスを可能にするためATM（非同期転送モード）交換を用いる広帯域ISDN（BISDN）の実現が期待されている．ATM網では種々のサービスごとに異なる要求条件を満たすようなトラヒック設計ならびに制御手法が必要である．ATM網の設計ならびに制御では，リアルタイムに，各情報源からのバースト性（非ランダム）を有するセルの到着過程の同定，多元トラヒックシステムの呼種別性能評価を行わなければならない．

本論文では，以上の背景の下に，多元情報通信システムの設計ならびに制御に関しての課題点に指針を与えることを目的とする．第2章では，バースト性を有し非再生的なモデルとしてマルコフ変調ポアソン過程（MMPP）を入力とするMMPP/G/1システムの解析手法について述べる．また，実際のシステムの解析に有用な2位相MMPP/G/1に関し，レベル横断法を用いた簡単で効率的な性能評価手法を示す．

第3章では，バースト性トラヒックを2位相MMPPで近似する簡単で実用的な手法を提案する．従来の分散指数に加えて新たに歪度指数を導入し，各指数の保存則，各指数の極限值，分散指数の原点での微係数を用いMMPPのパラメータを決定する手法を提案する．この手法は，従来，パラメータ決定に要した，スーパーコンピュータレベルでの数値逆ラプラス変換と繰り返し演算を不要とする．その結果，MMPPのパラメータの決定に要した計算機時間を大幅に削減しパソコンレベルでの性能評価が可能となる．

第4章では，バースト性多元トラヒックシステムの簡単な呼種別性能評価手法を提案する．先ず2種類のバースト入力加わるモデルを想定し， $MMPP_1+MMPP_2/G/1$

の呼種別平均待ち時間の近似解析手法を与える。提案手法は、等価2位相MMPPの解析結果を用いるもので、良好な精度を与え、計算時間を厳密解析に比較し大幅に削減しパソコンレベルでの性能評価が可能となる。

BISDNのサービス品質(GOS)は呼レベルとセルレベルとで考えられ、例えば呼レベルでは呼損率、セルレベルではセル遅延等がある。したがって、BISDNでは両レベルでのGOSを同時に満足するような制御が必要である。そこで、第5章では、遅延可能な呼を制御する呼受付制御の一手法を提案している。呼レベル品質評価にはポテンシャル関数法による学習、実時間性の要求されるセルレベル品質評価には4章で提案した手法を用いる制御手法を提案する。数値例として、画像とデータを統合するシステムに本手法を適用し、有効性を示す。

第6章では、本論文を総括し、本研究で得られた主な知見をまとめ、今後の研究課題について述べる。