



Title	高機能デジタル交換システムの構成に関する研究
Author(s)	村上, 孝三
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37801">https://hdl.handle.net/11094/37801</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	むら 村 かみ 上 こう 孝 そう 三
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 9 9 3 5 号
学位授与年月日	平成 3 年 10 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	高機能デジタル交換システムの構成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 寺田 浩詔 (副査) 教 授 手塚 慶一 教 授 児玉 慎三 教 授 白川 功

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は筆者が行った高機能デジタル交換システムの構成に関する研究成果を、6章構成でまとめた。

第1章序論においては、デジタル交換方式に関する研究開発の発展、歴史にふれ、低速から高速にわたる種々の特性を持ったトラヒックを対象とする高機能デジタル交換システム実現上の問題点をあげ、本研究の目的と意義を明らかにするとともに、本研究の位置づけを行った。

第2章では、次世代通信網として期待されている広帯域サービス総合デジタル網（広帯域 I S D N）を実現するための基本技術として、国際標準化されつつある非同期転送モード（A T M）により運ばれる多種多様な情報を一元的に交換するための交換方式として、非同期で到着する情報ブロック毎に自己ルーティングすること、また非同期性から発生する同一ルートへの衝突、待合せ、情報廃棄を抑制するためにマルチステージ型のスイッチ構成により多ルート化することを特徴とする A T M 交換方式を提案し、経済性、トラヒック特性、実現性の各面からその有効性を示した。

第3章では、可変速度通信サービスを早期に経済的に実現するために有効なデジタル交換方式として、3～4種の速度の異なる呼に対して、速度別のスイッチ群を配置することにより、すべての速度に対して、単一スロットによる交換が可能なことを特徴とするシングルスロット型時分割交換方式を提案した。これにより、速度の異なる複数の呼を一元的に交換する場合に、従来問題となっていた内部呼損率の増大に対して、異速度呼の相互干渉による内部閉塞の増大をおえることが出来ることを示した。

第4章では、デジタル交換システムの大容量化、高速化のための有力な技術として、光ファイバ伝送路より送られて来る光信号を、電気に変換することなく、光信号のままに交換する光交換システム

ムの必要性を述べ、その構成法の提案と実験モデルの構築によりその実現性を示した。

第5章では、デジタル交換システムの制御方式について、特にバーストラヒックを含む多種多様なトラヒックを扱う中で、安定な通信品質を得るために必要となるトラヒック制御方式について検討し、発呼時のトラヒック申告と、それに基づく呼受付アルゴリズムおよびデータベースの配置により網全体を効率的に制御するインテリジェントルーティング方式を提案した。

第6章は結論であって、本研究により筆者が新しく得た成果をとりまとめ、合わせて今後の課題について述べた。

## 論文審査の結果の要旨

広帯域ISDN方式は、動画像、データあるいは音声通信などを総合し、将来予想される新しいサービスに適応しうる一貫的な通信環境を提供するものであり、現在、世界的に集中的な研究対象となっている課題である。本論文は、広帯域ISDNの交換機能の構成法を広い視野からとりあげ、幾つかの新しい技術を提案している。すなわち、

- (1) 入・出力ハイウェイ間に複数の経路を有する、マルチステージ型自己ルーティング・スイッチを提案し、この構成によれば、90%程度の高ハイウェイ負荷状態においても、端末間でのセル廃棄率が10%程度に抑えられかつ遅延時間が30ms程度までしか増大しないことを解析的に示すと同時に、高機能交換システムを試作し、実験的にも確認している。
- (2) 数種のビット・レートを持つ異種呼を効率的に扱える交換システムを早期に導入する一手法として、すべての速度を単一スロットで交換できる、シングルスロット型時分割交換方式を提案し、この構成により、マルチ・スロット交換で生じるブロッキング確率の増大や呼処理の複雑化を回避できることを示している。すなわち、内部ブロッキング確率が0.01程度の実用的条件の下で、最大150Mb/sまでの任意の速度の呼を交換でき、かつ、ハイウェイ・スループットが1Gb/sの場合には、150Mb/sの呼が50%以上存在しても、ブロッキング確率が0.01以下に抑えられることを明らかにしている。
- (3) 将来の光交換方式として、接続経路と無関係に挿入損失が一定となる、導波路型マトリクス型光空間スイッチ構成を提案し、さらに、具体的な回路構成を示している。また、この導波路型光スイッチと光双安定半導体レーザによる時間スイッチとの組合せによって、時分割型光交換システムを試作し、現時点では世界最高速の、512Mb/sで動作可能であることを立証している。
- (4) 高機能デジタル交換システムの制御方式として、多様なサービスに対して品質クラスを一元化しかつ、交換機の待ち合わせバッファの状態を常時監視して呼の受付の可否を判断する、新しい呼受付アルゴリズムを提案している。さらに、網内に分散配置されたデータベースを用いる、知的ルーティング制御アルゴリズムを提案し、データベースの具体的な構成を示している。また、本アルゴリズムによれば、現在の技術水準でも、我が国の全電話網に相当する規模の網に十分対応で

きることを示している。

以上のように本論文は、高機能デジタル交換方式に関して多くの新しい手法を導入し、その性能を画期的に向上させるなど多くの重要な新知見を含み、情報通信工学に寄与する所が極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。