

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 及川義則

本論文は、「交換システムにおける通話路系装置の構成法に関する研究」と題し、通話路系装置を構成する加入者回路のデジタル化時の構成法、高機能化の研究と、通話路の高速広帯域化、分散化の研究について論じている。全体で7章からなる。

第1章では、研究の経緯と本研究の内容を述べている。加入者回路に関しては、交換機のデジタル化に対応して研究を開始し、大きく3世代に分類して開発の契機と目的を示している。また通話路に関しては、映像通信の高まりから高速広帯域化とLANの高速化に対応した分散通話路について構成する上での主要な要因を明確にして研究対象を示している。

第2章では、加入者回路の創成期および基本構成の完成期である第1世代の加入者回路の設計指針、構成条件、LSI化の研究内容について述べている。本研究により最終的に主要LSIを2チップで構成された加入者回路は1983年からD70デジタル交換機用加入者回路として全国導入され、約15年に渡り、デジタルLS交換機の主力部品として全国約6,000万の加入者へのサービス提供用として導入されてきた。本加入者回路の開発は日本の電話網のオールデジタル化の達成のための重要な位置を占めている。

第3章では、光化に対応するため、さらなる小形化、低消費電力化、高機能化を狙った第2世代目のパーチャネル形高機能加入者回路の構成技術について述べている。本加入者回路の重要な特徴は半定電流給電方式の採用と簡易媒体試験機能の内蔵化である。半定電流給電方式を採用することにより、低消費電力化に効果があるだけでなく、等価的に線路損失変動を縮小することができ、各端末機器に対して均一の品質を提供することが可能となる。また、簡易媒体試験の内蔵により試験系のコストがかなり削減されるという効果がある。本加入者回路は第1世代の加入者回路に取って代わって現在全国の交換機に導入されている。

第4章では、多様なサービスに迅速に対応するために遠隔からのサービス変更が可能にできるような新サービス提供法について述べているとともに、第3世代の加入者回路であるサービス共用形ラインカード(共用LC)の構成技術について示している。共用LCはファームウェアにより制御可能な汎用のハードウェアを持っており、遠隔からの制御により提供サービスを変更することが可能となる。これにより、ラインカード品種の統一による資材管理業務の簡素化、遠隔からのサービス変更によるサービス性の向上、保守性の効率化が図れている。本共用LCは、次世代の加入者回路として既に全国導入が開始されている。

第 5 章では、高速広帯域通話路に関して、アナログ通話路とデジタル通話路双方について構成技術を述べている。広帯域アナログ通話路は特に多重漏話を留意する必要がある、その多重漏話を考慮した実際的な通話路の設計法を示している。本通話路は次期の通信システム構築のために三鷹で実施されたモデルシステムに使用されて、実用性が実証された。高速デジタル通話路に関しては、600Mb/s デジタル信号の交換、分配を目的にその通話路構成法、波形整形技術について述べている。本研究を基に、ビット位相同期回路の LSI 化を行い、600Mb/s 回線交換システムのプロトタイプを試作し、その実用性が確認された。本通話路構成技術は、その後の ATM 交換機、光交換機の基本的な技術として継承されている。

第 6 章では、マルチメディアサービスの実現に向けて、専用の中継網の前段に速度別、接続形態別に情報を振り分ける機能の実現手段として多元の情報を扱うことが可能な高速バスで構成される分散通話路を用いた構成法を提案している。本通話路においては、Bch レベルから H4(156Mb/s)レベルまでの多元交換が可能となり、試作機(スループット:1Gb/s)によりその実用性を確認した。また、高速で高信頼の光ファイバ伝送路を用いて、比較的広いサービスエリア内の多様な通信を可能とする大規模構内光伝送方式において、分散通話路としての設計法を示している。本装置は電話に代表される同期系とデータ通信の非同期系を共通のループ伝送路で制御する必要があり、このため同期/非同期伝送領域の割り当てを同期端末間通信の要求に基づいて変更し、伝送路の効率的使用をはかる方式を提案している。

第 7 章では本論文の結論を述べている。

以上を要するに、本論文は交換システムの通話路系装置の中でネットワークの高度化、マルチメディア化、高速広帯域化の流れに沿って、加入者回路および通話路の最適な構成法を明らかにするとともに実際にその研究成果をベースとしたシステムは実用導入され、特に 3 世代にわたる加入者回路は全国 6,000 万加入者を対象に約 20 年間にわたり逐次導入されており、デジタル交換システム技術ならびに電子情報通信工学の発展に寄与するところは極めて大きい。よって、本論文は、博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。