

Development of Networking Technology using Satellite Communication Systems

衛星通信を利用した新しい 情報通信ネットワーク構築技術の開発

プロジェクトリーダー 立居場 光 生

九州大学

大学院システム情報科学研究院 教授



1. 研究の目的

衛星通信は、船舶や航空機への通信、テレビ放送、データ・音声の通信などで既に利用されていますが、最近ミリ波帯を用いた大容量の衛星放送、通信や中、低軌道衛星間通信を利用した展開が計画され、その特徴を積極的に活かした移動体・携帯電話に代表されるパーソナル通信やマルチメディア通信への応用が検討され始めています。

衛星通信は、①放送形態での広域同報性、②通信コストの一定性、③耐災害性、④回線設定の柔軟性など、地上網にない特徴があり、これらを積極的に活かしたネットワーク構築への社会的要求が高まっています。近年、VSAT（超小型地球局）が実用化され、これを利用した企業間の小容量データ通信や自治体の災害時緊急通信などに用いられていますが、ネットワーク構築技術に対する本格的な研究開発とそれを担う若手技術者の育成の必要性が指摘されています。

本研究院は、平成5年1月にVSAT衛星通信の実験局の免許を取得し、ビット誤り率、受信信号レベル、降雨強度等を常時観測して降雨と飛行機の影響を明らかにしてきました。一方、コンピュータネットワークおよびデジタル移動通信についても我が国で指導的な役割を果たしてきました。

本プロジェクトでは、これまでの研究実績を基に、将来のマルチメディア通信に対する様々な社会的要求に対応できる新しい衛星通信ネットワークの構築技術を研究開発します。この研究は、本研究院の情報工学部門が通信工学と計算機科学の両方について研究する他に類のない部門であることを活かし、通信のOSI参照モデルでいう低層（物理）から高層（応用）までを漏れなくカバーする4名の教授で研究の核を担当し、各層からの提案を討議統合して最終目標を達成する体制で行っています。



2. 研究の内容

衛星通信のもつ広域同報性、回線設定の柔軟性、耐災害性等の特徴を活かし、地上回線と協調したマルチメディア通信等の様々な社会的要求に対応できる新しい衛星通信ネットワークを実現するために、以下の研究を行います。

1. 降雨、飛行機による回線環境の予測システムとその予測に基づく通信方式のインテリジェント化

無線通信は有線通信と比べ、その回線品質が変動しやすいという欠点があります。回線品質に応じて安定した通信路を構築することは、重要な課題です。そこで気象観測衛星による気象データ、降雨強度計による地点降雨量、複数局の信号減衰量を実測・データ化し、それに基づく衛星通信回線の通信品質予測モデルの提案を行います。飛行機によって生じるビットエラーを近接する複数局を用いた観測により定性及び定量的に明らかにし、データ修復を迅速に行うための通信方式の開発を目指します。これらのデータを統計的に解析し、通信途絶に強い通信方式やこの影響を抑圧または回避するシステムを開発します。

2. 移動端末から無線 LAN を介して衛星通信ネットワークに効率良く接続する技術

マルチメディア通信では様々な種類のデータを取り扱うため、そのデータに応じて通信路の特性を柔軟に変化させる必要があります。一方、無線 LAN に使用される周波数には限りがあるため、割り当てられた周波数を効率よく利用することも重要です。更に、衛星との接続を考えた場合、伝搬距離の関係上、伝搬遅延の問題を考慮する必要があります。これらの問題に対応した無線 LAN を構築するために、適応チャネル選択マルチキャリア伝送方式、パケット多重アクセス方式、有線・無線結合方式の開発を目指します。

3. 衛星回線をうまく利用し地上回線と組み合わせて情報を効率良く伝送し制御するネットワーク制御方式

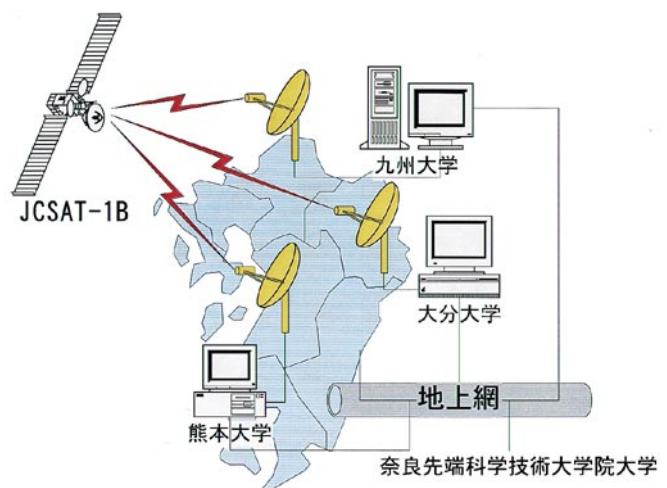
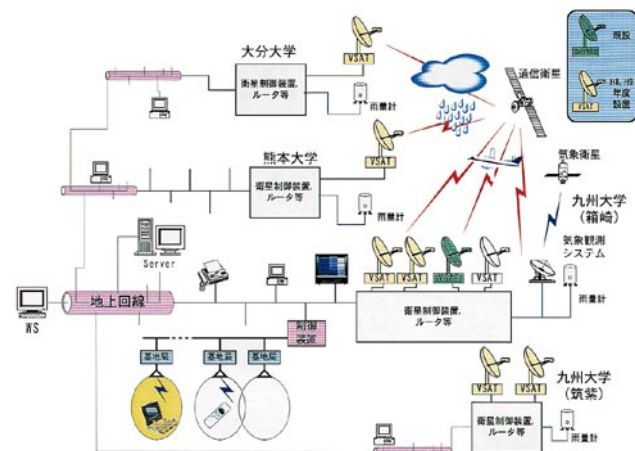
降雨などにより通信の品質が変化する衛星回線の性質を考慮し、その時の状態に合わせて効率的にデータを転送する方式を考案し、実装して利用実験を行います。さらに、衛星回線と地上回線を組み合わせて利用することで、それぞれの回線の特性を生かした通信ネットワークの構成及び処理の方式を考案し、実装とそれの上での利用実験を行います。また、衛星回線と地上回線を組み合わせて構成された通信ネットワークを利用して、双方向型で実時間性の高い制御技術を必要とするシステムを構築する際に必要となる基本方式の開発を目指します。

4. マルチメディア通信で要求される大容量のデータを高速かつ効率良く伝送するための通信方式

マルチメディア通信では、データの品質 (QoS: Quality of Service) を保証することが重要な課題となります。この問題を研究するために、まず衛星通信ネットワークにルータや各種サーバを接続し、画像や音声等のマルチメディアデータの通信及び処理を行うためのコンピュータネットワークを地上網と組み合わせて構築します。このネットワーク上で、データの特性に依存した QoS 経路制御方式を開発し、実装を行います。更に、衛星通信を利用したモバイル環境、3次元映像の高速配送・高品質描画方式、マルチメディア通信システムの高信頼性化を目指します。

これらの研究を行うために、九州大学本研究院 (箱崎と筑紫) を拠点とし、熊本大学、大分大学の VSAT を用いて衛星通信ネットワークを構築します。また、奈良先端科学技術大学院大学を加え、既存のインターネットとの連携も含めて、より広範囲で大規模なネットワークを構築します。

以上の研究に大学院生を積極的に参加させ、国内外における将来の指導者の育成を図ります。



3. 研究の体制

期 間：1996年10月～2001年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、コアメンバー3名、研究協力者21名 (内日本学術振興会研究員1名) で構成されています。この他、研究室に所属する大学院学生が多数この研究に参加しています。

実施場所：この研究の主拠点は九州大学ですが、他大学との協力方式でプロジェクトを進めています。九州大学、熊本大学、大分大学、奈良先端科学技術大学院大学、九州工業大学に所属する研究協力者が緊密な連絡をとってプロジェクトを進めています。