

研究テーマ：宇宙科学観測のための超高速ネットワークに関する 研究開発（1/2）（プロジェクト番号JGN- P11410）

研究機関： 京都大学情報学研究科、大阪工業大学情報科学部、財団法人日本
宇宙フォーラム調査研究部

研究の概要： 宇宙科学観測では、画像データ等の多量の観測データを遠隔の研究施設で処理・解析するために、高速通信回線の利用が望まれている。本研究は、宇宙科学観測を主たる対象として、観測・研究施設をギガビットネットワーク（JGN）に收容するために、衛星通信アクセス系を利用したシステムの研究開発を行っている。

研究の目的： JGN のアクセス系として、広域をカバーする衛星回線の利用が有効と考えられる。現在、宇宙利用を行う上で大きな問題となっている宇宙デブリを観測するための施設の整備が岡山県で進められている。本研究は、ギガビットネットワークにおけるアクセス系として衛星回線を利用し、宇宙デブリ観測データを観測施設と各研究施設間で相互に転送するシステムの実現方法について検討することを目的としている。システムの想定構成を図1に示す。衛星回線としては、高速通信に対する帯域確保が可能な Ka バンドを利用することとした。

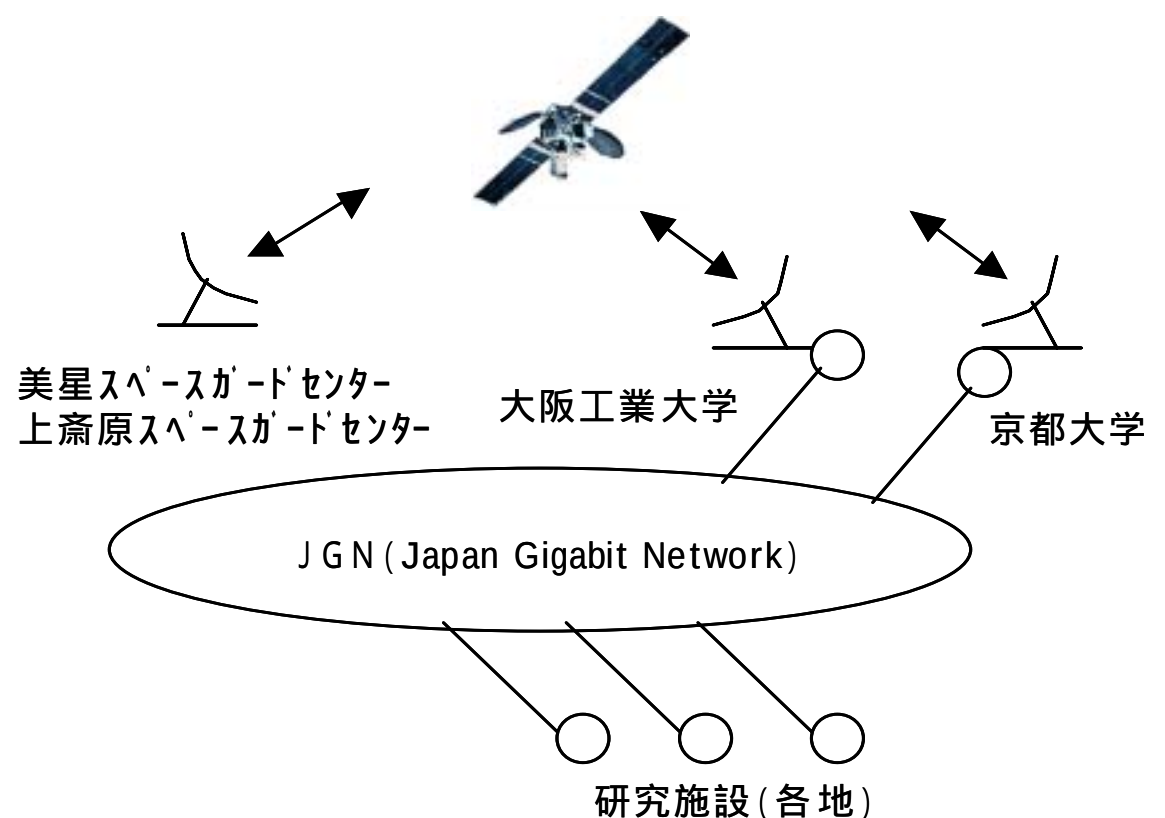


図1 システムの想定構成

実験機器構成： 衛星として、JSAT(株)のN-Star衛星・Kaバンドミッションを利用している。従来、Kaバンドを利用するためには降雨に対するマージン確保が大きな課題であったが、開発したシステムでは、地球局の小型化を優先し、降雨マージンは最小限に設定し、この範囲での特性、利便性を実験的に検証することを主題としている。使用した地球局の諸元を表1に示す。

表1 開発した地球局の諸元

項目	仕様
送受信周波数	29.505 ~ 30.425 / 18.505 ~ 19.425GHz
アンテナ	オフセットパラボラ(開口径1.2m)
最大送信出力	40W
受信雑音温度	200K
変調形式	QPSK
誤り訂正方式	外符号：リードソロモン(204,188) 内符号：畳み込み符号 / ビタビ復号
データ速度	K=7(1/2, 2/3, 7/8) 1.5Mbps ~ 60 Mbps

研究開発状況： 衛星通信アクセス系、データ伝送方式、ネットワーク利用の三項目に関して研究開発を進めた。衛星回線用地球局は、京都大学に送受信局、大阪工業大学に受信専用局を設置した。地球局屋外ユニットおよび屋内ユニットを図2(a), (b), (c)に示す。また、京都大学と通信・放送機構けいはんな情報通信研究開発支援センターとの間のJGNを利用し、

研究テーマ：宇宙科学観測のための超高速ネットワークに関する 研究開発（2/2）（プロジェクト番号JGN- P11410）

研究機関： 京都大学情報学研究科、大阪工業大学情報科学部、財団法人日本
宇宙フォーラム調査研究部

150MbpsPVC-ATM回線と衛星通信回線を接続した．これらの衛星回線およびJGNを利用し各種の実験的検討を行った．

研究開発成果： 衛星通信アクセス系に関しては，JGN 等の高速地上ネットワークとの接続性について検討するとともに，Ka バンド衛星通信回線に関して，物理，ATM，ネットワーク各レイヤにおける基本特性データを集積した．また，衛星通信における効率的なマルチアクセス方式として，同期および準同期 CDMA 方式を取り上げ，この適用性について検討を行った．データ伝送方式に関しては，サイトダイバシティに適した伝送プロトコルを提案し，この動作を実際に衛星回線を利用して，実証評価した．さらに，衛星回線において蓄積型データの高速転送を行なう際の通信プロトコルとして，TCP および UDP を用いた場合のスループットの向上策について検討を行った．ネットワーク利用に関しては，大容量科学データの提供のあり方についての考察を行い，美星スペースガードセンターを1つのモデルケースとして，システム構築の検討を行った．また，岡山に建設予定のレーダのモデルとして京都大学 MU レーダを用いて，しし座流星群の観測および軌道決定を行い，今後の同種観測におけるデータ量の見積もりや，ネットワークを介した分散データ解析システムの検討のための基礎資料を集積した．また，衛星回線と JGN を利用した MPEG2 テレビ会議実験を行った．

今後の予定： 高速ネットワークにおけるアクセス系として衛星通信を利用するための基本技術について，引き続き検討を進める．

将来の展望： 今後さらなる発展が期待される高速ネットワークを利用して，全国あらゆる地点で均質なサービスを実現するためには，各種伝送媒体の特徴を生かした組み合わせ利用が効果的である．‘いつでも，どこでも’を実現するための有力な手段として，衛星通信の適用領域の拡大と利用技術の開拓が重要と考えられる．



図2(a)送受信用屋外ユニット



(b)受信専用屋外ユニット



(c)屋内ユニット