

# 小型衛星を用いた準リアルタイム地球観測システムの検討

## Near Real-time IP based disaster imaging data acquisition system using small satellite

鈴木健治<sup>†</sup>      西永望<sup>†</sup>      加藤博憲<sup>††</sup>      小元規重<sup>††</sup>      菅雄三<sup>†††</sup>  
Kenji Suzuki,    Nozomu Nishinaga,    Hironori Kato,    Norishige Omoto,    Yuzo Suga

<sup>†</sup>情報通信研究機構  
NICT

<sup>††</sup>有人宇宙システム株式会社  
JAMSS

<sup>†††</sup>広島工業大学  
Hiroshima Institute of Technology

### 1. まえがき

発生予測が困難な自然災害は、高度に発展した文明社会においても脅威である。アジア太平洋地域は激甚災害の多発地域であり、発生件数で世界の約 4 割、死者数、被災者数の 8 割以上、被害額で約 5 割といわれている。またこれらの被害の大半が低・中所得国に集中しており、これらの国が単独で防災・減災のためのシステムを構築することは極めて困難である。本研究は、現在社会的にも求められている次世代の安心・安全 ICT 技術のひとつとして、極めて低コストで準リアルタイムに衛星からの観測データが得られる防災・減災システムの基礎検討と通信ネットワークに関連する分野の研究開発および実証実験を行なうことを目的とする。

### 2. 全体研究計画

**衛星システム全体設計** 災害発生時から 1 時間以内に観測データを取得するための詳細な軌道条件と地球局配置による可視解析と搭載通信システム検討

**IP 化運用システムの検討** セキュアで確実なデータ伝送が可能なネットワーク検討（主にプロトコル部分，L3,L4）。異種地球局サポートのための L4 プロトコルや DTN（Delay Tolerant Network）等の検討。

**実証実験** NASA と共同で、現在軌道上にある UK-DMC 衛星を用いた実証実験の実施。将来 Smartsat-1 を用いた実証実験を検討。

**システム構築のための検討** アジア太平洋地域の各国が共同で構築できる防災減災システムの構築法の検討

### 3. 衛星システム全体設計

小型衛星による災害監視 DMC(Disaster Monitoring Constellation)計画では高度約 700km の太陽同期準回帰軌道に 5 個の衛星をコンスタレーションすることで毎日 1 回の可視観測を可能としているが、同様な軌道に衛星を配置して災害発生後 1 時間以内に観測データを得るには単純に 120 個の衛星が必要となってしまう。初動体制で必要とされるセンサーの分解能からセンサーの視野角、軌道の最適値から実現可能な衛星コンスタレーションの検討を行なう。

### 4. IP 化運用システムの検討

IP ルータを搭載した複数の小型の地球観測衛星や大型観測衛星に対して、ユーザは個別の観測衛星を意識することなく、観測データの欲しい災害発生地域等を指定するだけで、運用管制サーバが IP で結ばれた世界中の大小様々な地球局を選択し、観測可能な観測衛星で撮像及び観測データを最適な伝送レートでダウンロードし地上の IP ネットワークを介してセキュアに入手できるシステムを検討する。

### 5. 実証実験概要

NICT は NASA グレンリサーチセンターと共同で、British National Space Centre が所有する UK-DMC を用いた IP(Internet Protocol)伝送実験を計画している。UK-DMC にはアメリカ Cisco システムズが開発した IP ルータが搭載されている[1]、この IP ルータを用いて、衛星上で取得したデータを MobileIP および IPsec によって、複数の地上局をハンドオーバーしながら、1つの大容量地球観測データファイルを安全にダウンロードする実験を行なう（図 1）。

### 6. おわりに

本研究を行なうにあたり、ご協力頂いている関係各位に感謝致します。

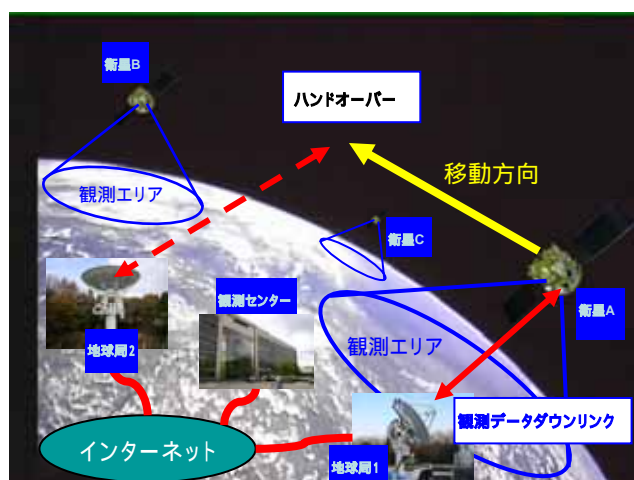


図 1 実証実験全体イメージ

**参考文献**： [1] William Ivancic, Dave Stewart, Dan Shell, Lloyd Wood, Phil Paulsen, etc., "Secure, Network-Centric Operations of a Space-Based Asset: Cisco Router in Low Earth Orbit (CLEO) and Virtual Mission Operations Center (VMOC)", NASA/TM-2005-213556, 2005-05.