

衛星通信ネットワーク

1. まえがき

大学設置基準の見直しにより、「遠隔授業」による単位認定が可能になり、衛星通信やインターネットなど情報通信技術を駆使した新しい授業展開が可能となった[1]。このようなニーズに対応できる情報通信技術の一つとして VSAT(Very Small Aperture Terminal)システムに基づく SCS(Space Collaboration System)がある。文部省メディア教育開発センター主催の SCS は最も規模が大きく、その整備は平成 10 年度現在、国立大学等 79 組織 89 局、私立大学 10 大学 11 局となっており、平成 11 年度中に新たに 2 私立大学が参加予定である。私立大学に対する支援制度としては、複数の大学を SCS などネットワークできる「私立大学ジョイント・サテライト事業」による補助金がある。一方、全国に分散したキャンパスを持つ大規模な私立大学などでは、独自の学内ネットワークとして衛星通信ネットワークを構築・運営しているところもある。

本稿では、まず SCS と参加および課題について述べ、ついで独自に大学間で衛星通信ネットワークを構築する場合の留意点について簡単に解説する。

2. VSAT と SCS

複数の大学が対等かつ容易に教育・研究交流ができるネットワークを目指して、平成 7 年度より SCS の構築が開始された。SCS は、メディア教育開発センターに置かれた中央局(ハブ局)により回線制御される参加大学の小型衛星地球局 VSAT を用いたネットワーク構成となっている。通信衛星地球局の運用には、電波法の規定に基づき一般には無線従事者が要求されるが、アンテナ利得を押さえ、無線従事者のいる他のハブ局から制御される場合は VSAT 局として無線従事者を不要とすることが出来、参加・運用を容易にしている。その特徴は、情報伝送速度 1.5Mbps、ハブ局制御の VSAT システム、複数局による 2 チャンネルの切替共用を基本運用モード、などである。コアサービスは TV 会議機能であり、圧縮方式は 1.5MbpsH.261 方式、VSAT 局のアンテナ径 2.4m となっている。

3. SCS への参加

VSAT 局設置のための設備・工事費は平均して約 1.2 億円となっている。公的資金補助として、SCS 参加の場合には文部省補助金「私立大学ジョイントサテライト事業」の適用により導入経費(送受信設備・AV 機器購入、設置工事費)の 1/2 が補助される。1 時間あたりの衛星通信回線使用料(1.5Mbps)は、SCS 全体で毎月平均 180 時間程度の利用がある場合には約 5 万円/時となっており、私学の場合、複数の大学による利用の場合にはそのセッションの利用料金を等分負担することになっている。公的資金援助として、経常費補助金特別補助「教育学術情報ネットワーク」に平成 9 年度から SCS 利用の回線利用料金が補助対象となっている。現状の SCS には他の衛星ネットワークを中継する設備がハブ局に準備されていないから、相手先は SCS 参加大学に限られる。

4. SCS の課題

SCS は基本設計から 5 年経過しており、最新の情報通信ネットワークへの対応に遅れがある。システムの更新については将来性を十分考慮し、また更新時の大学側の負担を軽減する方向で検討される必要がある。現状の SCS の伝送容量は 1.5Mbps であり、品質としては動きの少ない人物像等を取り扱うには支障の無い程度であるが、高精細動画像の伝送には容量不足で、芸術系、医学系等の授業には不十分である。SCS をあらゆる分野の授業で利活用するためには伝送容量を 3～6Mbps に増強する必要がある。伝送容量向上に伴う最も大きな問題は回線使用料であり、現行の 1.5Mbps から 3Mbps に増強した場合は約 2 倍、6Mbps では約 4 倍となる。衛星通信利用料金は電気通信事業法により郵政大臣に届け出て定められるもので、衛星通信回線会社と顧客との間で独自に料金を取り決めることはできない。教育利用へのディスカウントを実施するためには、先ず法制度の改正等を実現する必要がある。

SCS を利用するための正規の利用予約は半年前に申し込む必要があり、それ以降は予約空き時間に申し込むこととなる。年度前半（4 月～10 月）の利用は前年度の 10 月に申し込むこととなり、カリキュラムが決定する前に利用を検討することは不可能である。今後、十分な通信容量が確保され、遠隔授業等の展開が柔軟にできる余裕も必要である。また、広範な連携の可能性を持たせるのであれば、複数の衛星通信ネットワークに対応する新たな衛星通信ネットワークシステムを構築する必要がある。

5．独自の衛星通信ネットワーク

大学間で独自の衛星通信ネットワークを構築して教育・研究に供する場合、実施する大学間での綿密な連携がまず前提となる。技術的には、使用する衛星、使用帯域、情報伝送速度が両者で一致していることが条件となり、原則、同一設備を整備しなければならない。多数の相手先候補から随時に合同授業を実施するには問題があるが、特定の相手先と長期にわたり連携する場合には、SCS のように事前予約申請等の手間、通信速度の制約、その他機能的な制約に拘束されることがなく期待される効果は大きい。

開局のためには CSC の場合に比べて複雑な免許申請が必要となる。また、相手先によって使用する衛星が異なる場合や、同じ衛星でも使用するサービス（伝送容量等）が異なる場合には、その都度別の免許が必要となる。また、実施場所に国家資格を持った無線従事者を配置することが義務づけられている。ただし、試験は比較的平易で教職員に資格を持たせることは可能と思われる。今日では外注することも可能なので解決策は複数選択できる。

初期費用としては、使用する設備の程度等によって価格は変化するものの、アンテナ設置経費を含めると VSAT をかなり上回る経費は必要となる。なお、設置時において、参加ネットワーク（あるいは複数の連携先）が決まっていれば「私立大学ジョイントサテライト事業」補助金の適用を受ける可能性がある。衛星通信回線使用料について、随時使用契約にて使用する場合は、使用する伝送速度と当月の利用時間によって料金は変化する。例えば 6Mbps の伝送速度で月 10 時間程度の利用なら当月請求額は、約 45 万円/時×10 時間=450 万円となり、相手先と折半しても 200 万円強の負担となるが、補助金等公的資金援助を得る可能性はある。

6．あとがき

以上、SCS の概要と独自に衛星通信ネットワークを構築する場合の留意点について述べた。

今日、学内の情報資源は学内情報ネットワーク上のサーバ等に蓄積され、授業中に必要に応じて端末から情報を検索し使用することが一般化しつつある。SCS など衛星通信ネットワークを活用して遠隔授業を行う場合にも学内の情報資源を同様に扱えることが必要である。しかし、現状では送受信装置と学内情報ネットワークを結び付けるインターフェイスが一般的でないため、授業準備のための教員の負担が余計にかかっており利用促進を大きく阻害している。

衛星通信の大きな特徴として、1 対 n の送信方法またはマルチキャストによりキー局から多数の参加局に対してデータを一斉送信（ファイル転送、授業のライブ放送等）することが挙げられる。商用利用可能ないわゆる「衛星インターネット」で可能なことが衛星通信ネットワークではいまだ実現されていない。近い将来の実現を目指して研究が実施されているようであるが、上述の学内情報ネットワークとの融合が解決されることが是非とも必要である。

文献

- [1] 衛星通信教育振興協会編：遠隔教育の統合システム，1998 年 10 月
- [2] http://www.nime.ac.jp/nnl/no01/10_11p.html 中の写真より引用