



九州工業大学における SCS 関連設備の整備について

富重 秀樹¹

1 はじめに

SCS(スペース・コラボレーション・システム)は、1996年度より文部省(当時)が整備した「大学・研究機関の間で通信衛星を利用して映像・音声による双方向通信を可能にする大学間ネットワークシステム」[1]であり、ネットワーク全体を制御・監視する HUB 局(メディア教育開発センター(NIME))と、その下で動く小型地球局 VSAT(Very Small Aperture Terminal・複数の大学・研究機関)からなります。各 VSAT 局には、SCS アンテナや SCS 回線制御装置などの衛星通信機器とカメラやスクリーンなどの映像・音響機器が設置され、他機関と遠隔会議・講義を行うことができます。

九州工業大学では 1997 年 3 月に SCS 関連設備を導入し、同 4 月から VSAT 局としての運用を開始しました。本学に割り当てられた衛星通信機器は一式であったため、学内調整の結果、飯塚キャンパスに衛星通信機器を設置、飯塚で受信した後、学内 LAN (ISDN) を通して戸畑キャンパスに配信する形態をとりました。もちろん、戸畑キャンパスからも発信ができるような機材の導入も行いました²。

その後、若松キャンパスの発足、通信基盤としての学内 LAN や TV 会議システム(IP 系)、多地点接続装置の整備が行われ、3 キャンパスでの定常的な同時双方向利用が可能になっています。本稿では、3 キャンパスにおける SCS 利用を実現するための学内配信設備の整備について、歴史的経緯も踏まえて説明します。

2 学内への配信方法

2.1 ISDN コーデックの利用

本学における SCS 関連設備は、大きく SCS 衛星通信をつかさどる衛星通信機器、教室に設置された映像・音響機器(AV 機器)、学内配信を行うためのコーデックからなります。衛星通信機器は基本的に全国同一のものを使っており、AV 機器やコーデックは各大学独自の取り組みです。

1997 年当時に SCS を送受信する教室として整備したのは、飯塚キャンパス側は情報工学部一養棟・AV 講演室、戸畑キャンパス側は情報科学センター・ホセン A(当時・現在の AV 講義室)であり、液晶プロジェクタ、スクリーン、カメラ、ワイヤレスマイクなどの AV 機器を設置しました。それまでの遠隔授業等の経験を踏まえ、講義室前側に液晶プロジェクターと 100 インチスクリーンを 2 台ずつ設置することで、講師と資料の映像を同時に受講生が見られるようにするなどの工夫をしました。

¹情報科学センター 技術職員

²導入当時の詳細については [2] を参照してください



図 1: 飯塚キャンパス・AV 講演室

衛星通信機器のない戸畑キャンパスで SCS を利用するため、キャンパス間専用回線を経由し、戸畑キャンパスから飯塚キャンパスに設置された衛星通信機器へ音声・画像の送受信を行うことになりました。しかし、当時のキャンパス間専用回線容量は 1.5Mbps しかなく、SCS の通信帯域 (1.5Mbps) では通信帯域を圧迫してしまうため、ISDN コーデックを使うことになりました。ISDN コーデックには、当時事務部のテレビ会議システムで使わなくなった WG-V510(松下電器製) を使い、当初は 256kbps 1 本、128kbps 1 本で 2 チャンネルの同時配信を実現しました。その後キャンパス間接続が 6Mbps に増強されたのを機に、1997 年度末には 384kbps(2 本) で 2 チャンネルの同時配信を実現しました。

これらの機材は SCS を用いた学外との遠隔講義・会議に用いられるものでしたが、2 キャンパス間のみでも利用可能であったため、学内における遠隔講義・会議の利用促進にも効果がありました。特に 2001 年には新たに独立大学院を擁する若松キャンパスが発足し、異なるキャンパスを本拠地とする教員・学生から構成されていたため、学内の遠隔講義が頻繁に行われるようになりました。そのため、若松キャンパスの発足に伴い、ISDN コーデックも新しく WG-AV100 (松下電器製・表 1、図 2) に置き換え、3 キャンパス間接続を実現、現在に至っています。

図 3 に ISDN 系のシステム構成図を示します。各キャンパス間の映像と音声は、ISDN コーデックから PBX(構内電話交換機) を経由して送受信されます。

2.2 IP 系 TV 会議システムの利用

ISDN による学内配信環境の構築 (SCS を含めて) は、キャンパス間の通信帯域が比較的狭い場合には有効な解であったと思います。

表 1: WG-AV100(松下電器製)の仕様

NTSC 映像入力/出力	コンポジット信号
S 映像入力/出力	Y/C 信号 S 端子
音声入力	専用マイクロホン ライン入力 VTR 再生入力
音声出力	モニター 録音用 (受信/送信)
データ (ISDN)	ITU-TS コネクタ 3 回路 データポート (RS-232C)
その他	MCU と接続可能



図 2: WG-AV100(松下電器製)

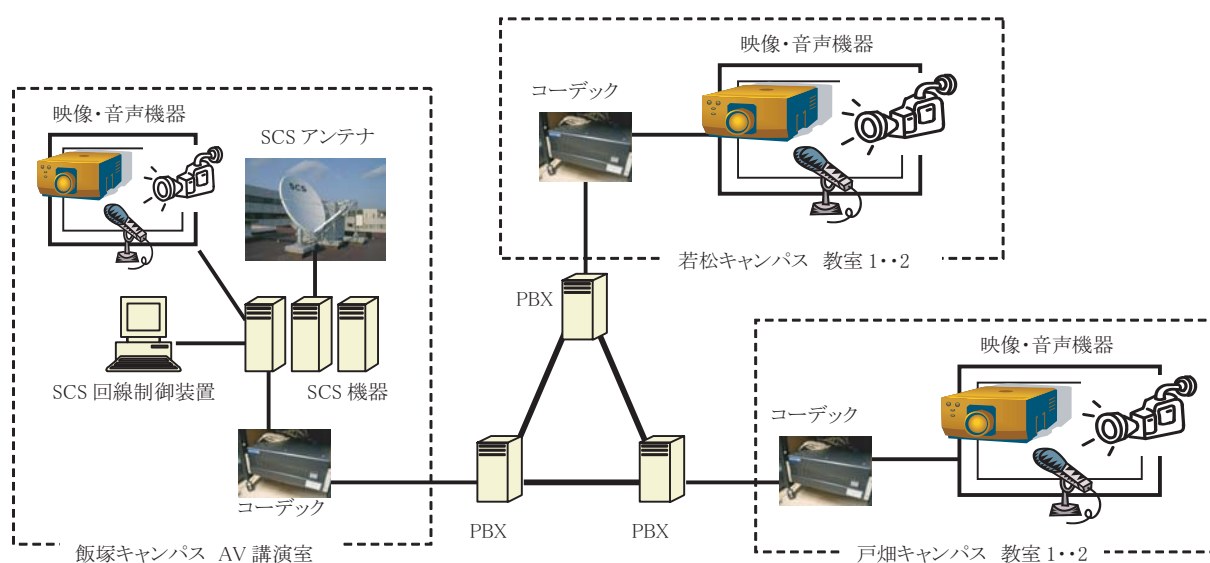


図 3: ISDN 系構成図

しかし、ISDN コーデックの利用については以下のような欠点がありました。

- ISDN コーデックそのものが比較的高価である
- 構内電話交換機に ISDN のための設備が必要になる
- 学内の IP 網に比べると ISDN 網は充実していないため、ISDN コーデックの設置場所 (= 遠隔講義・会議の実施場所) が固定される
- 通信帯域をあまり必要としないが、同時に (特に動画像については) 画像品質も高くない
- TV 会議を実現する製品群が ISDN 系から IP 系へシフトしており、IP 系が比較的安価に購入できるようになっている (特に多地点での遠隔会議・講義)

特に、本学で用いている構内電話交換機が古く、キャンパス間回線を制御する通信機器との連携がうまくいかなかったため、遠隔講義・会議の本格・定常的な利用を境に、ISDN コーデックが正常に動作

しないといったトラブルと頻繁に直面するようになりました。

また、2005年より戸畑・飯塚、戸畑・若松キャンパス間ともに回線容量が100Mbpsとなり、十分な通信帯域が確保できる環境になりました³。安価なIP系TV会議システムが学内にかなりの台数導入されるなど利用者環境も充実してきており、これを利用した多地点遠隔会議・講義の開催も現実的になってきました。

そこで、SCS利用環境としてもIPネットワークを利用して行うことを検討、そのためまず2005年に、SCS用のIP系コーデックとして、POLYCOM社ViewStationSP(以下、ポリコム)を飯塚キャンパス・AV講演室と戸畑キャンパス・情報科学センターAV講義室用に各2台ずつ導入しました。

表 2: ViewStationSP(POLYCOM 社製) の仕様

標準化方式	H320, H323
IP 通信速度	56 ~ 768Kbps
ISDN 通信回線	56 ~ 128Kbps
ビデオフォーマット	NTSC/PA
映像符号化方式	H.261, H.263+
音声符号化方式	G.711, G.722, G.728
その他	MCU と接続可能



図 4: ViewStationSP(POLYCOM 社製)

通信経路はIPコーデックと拠点内スイッチを接続し、学内キャンパス基幹スイッチを経由して接続します(図5)。

表 3: 接続場所の一覧

キャンパス	設置場所	設置機器
戸畑	情報科学センター AV 講義室 附属図書館 4階 記念講堂	ViewStationSP(POLYCOM 社製) WG-AV100(松下電器製) ViewStationSP
飯塚	AV 講演室 200人講義室 500人講義室	WG-AV100, ViewStationSP WG-AV100 ViewStationSP
若松	講義室 1 講義室 2 学長室	WG-AV100, ViewStation128 WG-AV100 ViewStationSP

表3に、学内でSCSを含む遠隔講義・会議を行える場所の一覧を示します。場所によっては、設置されているコーデックが異なっているため、利用の際には、機器の接続方法に注意が必要です。ポリコムはIP、ISDN共に接続可能ですが、WG-AV100はISDNのみです。場所および使用する機器については、事前に確認しておいてください。

³2006年4月より3キャンパス間回線容量は10Gbpsとなる予定です

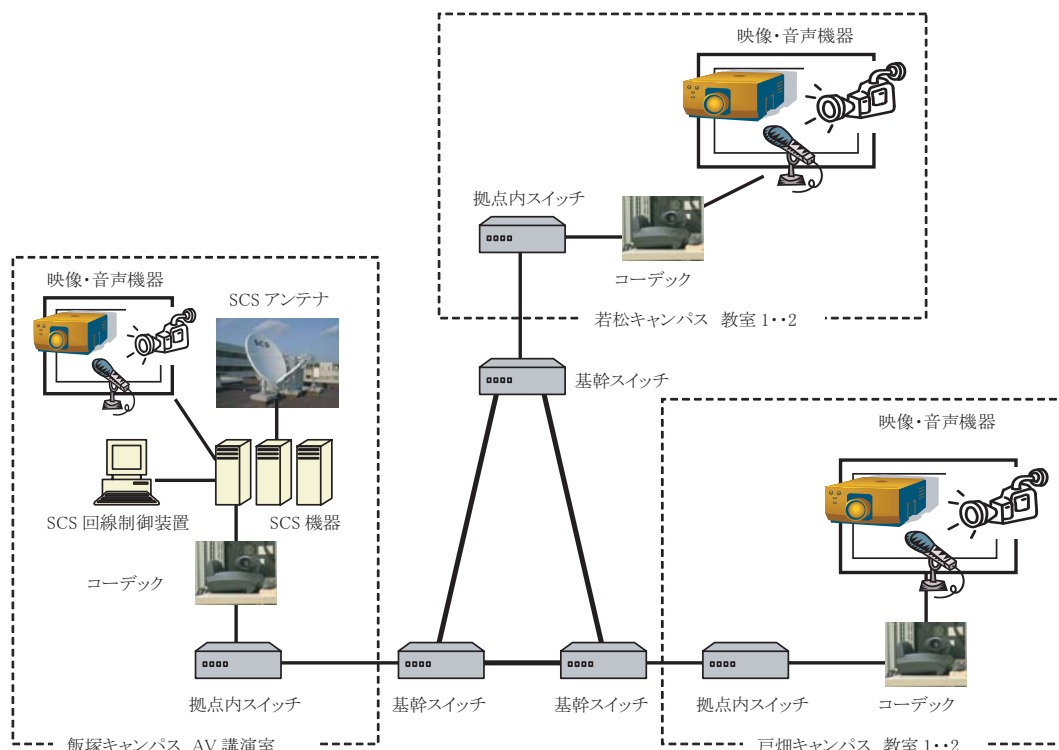


図 5: IP 構成図

3 多地点接続装置 (MCU) の導入

多地点接続装置 (MCU) とは一つの通信 (映像・音声) を同時に複数の拠点に配信する装置で、一対多の双方向通信を可能にします。若松キャンパス発足時 (2001 年), 若松キャンパスに ISDN 系 MCU が設置されており, 3 キャンパスの WG-AV100 を接続した遠隔講義・会議はこれを用いて行うことができます。

コーデックの通信インフラが ISDN から IP に変わりつつあることから, IP ネットワークに対応した MCU も導入して, 多拠点の IP 対応コーデックと同時接続を行うマルチセッションでの利用を試みることにしました。2005 年に導入した DSTMEDIA Technology 社 MCS-1008 は, ハードウェア処理による安定した性能を持ち, 多くの映像・音声フォーマットに対応します。また, 筐体は 1U サイズのラックマウントタイプなので場所効率がよく, 加えて本体のセットアップは約 1 時間で完了し短時間で稼働させることができました。



図 6: MCS-1008

表 4 に MCS-1008 の仕様を示します。

表 4: MCS-1008 の仕様

標準化方式	H.323
IP 通信速度	64Kbps ~ 4096Kbps
最大接続数	16 拠点 (1 拠点 128Kbps 通信時)
画面分割	標準 4 分割 (オプションの VPM CP カード使用時に最大 9 分割可)
映像プロトコル	H.261, H.263, H.263+, H.264, MPEG4
音声プロトコル	G.711a, G.711u, G.722, G.728
通信プロトコル	TCP/IP
接続端末の種類	POLYCOM, VCON, TANDBERG, VTEL, SONY, AETHRA, BUZZVC

MCS-1008 には画面分割機能があります。図 7 に示すとおり、1 つの画面に多地点からの接続映像を分割して表示する機能です。



図 7: 4 画面分割

仕様では最大接続数は 16 拠点となっていますが、その場合 1 拠点の通信帯域は 128Kbps しか確保されません。このように接続数が増えるに従い 1 拠点あたりの通信帯域は小さくなります。4 画面分割の場合では 384Kbps の通信帯域を確保し、実用上、映像と音声に支障のない送受信ができることを確認しています。

MCS-1008 を用いた多地点接続には、接続端末の事前登録 (端末名と IP アドレス、通信速度の登録)、会議スケジュールの設定などを行う必要があります。その設定を行う MCS 管理ソフトウェアは、Web ベースであるので操作やすく、200 件以上の接続端末が登録可能です。

4 SCS 関連機材の利用

遠隔講義・会議は、実際に SCS 衛星回線を利用して他組織と行う場合と、衛星回線を利用せず学内 3 キャンパス間で行う場合、学内ストリーミング配信を利用する場合の、大きく 3 つの運用形態があります。また、遠隔講義・会議の利用者は、大きく主催者と一般利用者に大別されます。主催者は各種予約、機器操作を行う必要があります。

4.1 SCS 衛星回線を利用する場合

SCS の衛星回線を利用して他組織と遠隔講義・会議を行うには、1. 事前に衛星回線の予約、2. 学内講義室等の予約、3. 当日の機器操作が必要です。

ただし、既に本学で受信予定となっている SCS セッションについては 1. ~ 3. の作業は既に対応済、または対応者が決まっているので、一般利用者が行う必要はありません。本学で受信予定の SCS セッション情報の URL を以下に示します。利用の際は、受信できる場所や時間、プログラムなどを研究協力課 SCS 担当に確認してください。

<http://www.isc.kyutech.ac.jp/scs/cal-time/>

以下に、各種予約、機器操作の方法を説明します。

1. 衛星回線の予約 (主催者 本学 (研究協力課) NIME)

- SCS を利用した講義・研究会・会議を主催する場合

本学研究協力課 SCS 担当 (tel:093-884-3092) からメディア教育開発センター (NIME) に衛星回線の利用申請を行います。講義・会議の主催者が直接 NIME に申し込む事はできませんので、主催者は余裕をもって研究協力課に申し込んでください。

先行申込 (第一次利用申込):

年 1 回 NIME に一括申請するもので、年度の全期分 (4 月 1 日 ~ 3 月 31 日) を、前年度の 10 月 ~ 1 月に申込みます。この申込方法は、講義や研究会など、かなり事前に日程を決められる場合に適しています。全国から来る利用申込を審査基準に基づき調整するため、日程希望が通らない場合もありますのでご注意ください。

一般申込 (第二次利用申込):

第一次申込の調整が行われた後、NIME が申込順に受け付ける申請方法です。この申込は自由度が高いので事前に日程が決まらない場合に適しています。申込は開催日の 8 日前までですが、緊急の場合は 2 業務日前まで申込可能です。

詳細については以下をご覧ください。

http://www.nime.ac.jp/SCS/person/person_yoyaku.html

● 他組織が開催を予定しているセッションに参加する場合

他組織が主催する会議・研究会のSCSセッションには、あらかじめ決められた組織以外は参加不可の場合があります。まず、本学が参加予定があるかどうか、参加予定がない場合は参加可能かどうかを、セッションを主催する組織に確認してください。

参加可能で参加予定がない場合は、研究協力課SCS担当に申し出てください。この場合、基本的に申込者がSCSセッションの学内での主催者となります。

NIME サイトではSCSで受信できる公開セミナーなどの予定を広報しています。こちらもご利用ください。

http://www.nime.ac.jp/SCS/index_j.html

2. 学内の講義室等の予約 (主催者 各講義室等の管理組織)

衛星回線の予約の他に、事前にSCSを利用する部屋の予約を行う必要があります。部屋の空き状況については以下の組織にご確認ください。なお、2006年4月より、戸畑キャンパスや情報科学センターの講義室等については、学内ノーツサーバ上で講義室予約システムが稼動しますので、そちらをご利用ください。

表 5: 管理組織の一覧

キャンパス	利用可能な部屋	管理組織
戸畑	情報科学センター AV 講義室 附属図書館 4階 記念講堂	情報科学センター事務室 (tel:093-884-3470) http://www.isc.kyutech.ac.jp/room/reservation.html 附属図書館 (tel:093-884-3074) 工学部・総務係 (tel:093-884-3080)
飯塚	AV 講演室 200人講義室, 500人講義室	情報工学部・総務係 (tel:0948-29-7500) 情報工学部・学務係 (tel:0948-29-7512)
若松	講義室 1, 講義室 2, 学長室	生命体工学研究科・総務係 (tel:093-695-6000)

3. 当日の機器操作 (主催者)

衛星通信機器, AV 機器, コーデック (MCU 含む) を, 主催者自身が操作する必要があります。これらの機器を初めて利用する場合は, 事前に操作方法を教えますので申し出てください。

機器操作の手順は以下の通りです。

- (a) 飯塚キャンパス・AV 準備室/AV 講演室に設置された衛星通信機器を立ち上げます。
- (b) 飯塚キャンパス・AV 講演室の AV 機器を立ち上げ, 外部接続先と通信できているか, 画像・音声の確認を行います。
- (c) 受信する部屋に設置された AV 機器を立ち上げます。
- (d) 飯塚キャンパス・AV 準備室及び受信する部屋に設置されたコーデックを立ち上げ, 接続を確立します。
- (e) キャンパス間接続確立後, 音声や画像の確認・調節を行います。

飯塚キャンパス・AV 講演室以外の利用でも (a) (b) の操作が必要なのでご注意ください。

飯塚キャンパス・AV 講演室のみで利用する場合は (c) (d) (e) の作業は不要です。

これらの機器起動の詳細手順や最新の情報については、SCS ホームページにも詳しく掲載していますのでご覧ください。

<http://www.isc.kyutech.ac.jp/scs/av-touch/av-touch-panel.html>

講義や大学として主催しない研究会等での利用は、講義担当者や研究会担当者が主催者として機器操作を行うこととなりますが、大学としての取り組む遠隔講義・会議など、事務局が主催、窓口となっていくものについては、情報工学部・技術部、生命体工学研究科・技術室、本部事務部などが機器操作を請け負うことができます。利用前にご相談ください。

なお、情報工学部・技術部に対する依頼については、以下のサイトに「中継業務依頼書」がありますのでご覧ください。

<http://www.tech-i.kyutech.ac.jp/request/request.html>

4.2 SCS 衛星回線を用いない場合：学内での遠隔中継

SCS の衛星回線を利用せずに学内でキャンパス間の遠隔講義・会議を行う場合、衛星回線は利用しないため研究協力課への連絡は不要ですが、事前に学内講義室等の予約、当日の機器操作は必要です。4.1 節の 3. (a) (b) を除き、SCS の衛星回線を利用する場合と同様に行ってください⁴。

4.3 学内へのストリーミング配信

会議には参加しなくても手元の PC で視聴だけしたいという場合には、学内ストリーミング配信を利用する事ができます。学内ストリーミング配信を行うためには、飯塚キャンパス・AV 準備室に設置している動画配信用 PC 上にあるソフトウェア HelixProducer、受信するためには RealPlayer を用います。

詳しい配信方法は、以下をご覧ください。

<http://www.isc.kyutech.ac.jp/scs/campus-lan/realplayer.html>

受信する側は、PC 上に RealPlayer を立ち上げ、「開く」を以下の URL で実行します。

<rtsp://real2.vu.kyutech.ac.jp/broadcast/scs-live.rm>

5 おわりに

本稿では、SCS および学内遠隔講義・会議の利用を促進するために導入したポリコムと多地点接続装置 (MCU) について概説しました。今回の導入により、コーデックの通信インフラが IP 化したことで、

⁴ただし、飯塚キャンパス・AV 講演室は、衛星通信機器と AV 機器が連動していますので、必ず衛星通信機器と AV 機器を同時に立ち上げる必要があります。

解説

安定した通信環境が実現できました。また、学内の他部署に設置されているポリコムとも接続が可能になり、多くの拠点に SCS 配信、もしくはキャンパス間中継を行うことができるようになりました。

このような機材の充実に加え、2006 年 4 月より、情報基盤の充実と情報環境の整備等を推進する組織として、全学情報基盤室が発足する予定です。各学部の情報基盤室や技術室、技術部、情報科学センターとタイアップし、SCS を含むテレビ会議及び遠隔講義の管理運営を支援するようになります。

より一層の活用を期待しています。

謝辞

小林史典理事(教育・情報担当)には、教育研究支援全般に関していつもご指導いただいています。研究協力課の本多光二郎さんには、SCS 運営の事務手続きを担当していただいています。情報工学部技術部の加来郁子さん、生命体工学研究科技術室の初田智明さん、情報科学センターの皆さんには、中継業務だけでなく機器テストなど運用面でいつもお付き合いいただいています。これらの方々にはこの原稿作成に際しても有意義なコメントをいただいております。あわせて皆さまに感謝の意を表します。

また、日頃 SCS や遠隔講義・会議を利用している学内の方々に対しては、感謝と共に、今後とも引き続きのご利用をよろしく願いいたします。

参考文献

- [1] メディア教育開発センター：“SCS について知りたい！”，
http://www.nime.ac.jp/SCS/about/about_nani.html
- [2] 小林史典, 中村順一: “スペースコラボレーションシステム (SCS)”, 情報科学センター広報第 10 号, pp.17 – 30(1997.11).