

2004 年度 SOI STUDIO プロジェクト活動報告

著者：工藤紀篤(kudo@sfc.wide.ad.jp)、堀場勝広(qoo@sfc.wide.ad.jp)

日付：2005 年 1 月 31 日

1. はじめに

近年、インターネット接続環境の広帯域化に伴いインターネットを用いた遠隔授業は一般的になりつつある。複数のキャンパス、大学間における授業共有や国外の大学との語学研修などが日常的に実施されている大学も少なくない。インターネットを用いた遠隔授業により、学習意欲を持つ学生に世界中から優れた学習機会を提供でき、各分野においてのさらなる普及が予想される。

しかし、遠隔授業では教室の機器やネットワークの不調により受講が困難または品質が著しく低下することがある。インターネットを用いた遠隔授業が、正規の授業として認められるようになってきたトラブルは許されない。トラブルなく遠隔授業を安定して運用するための工夫や専用の施設に対する期待が高まりつつある。

2. 問題意識

SOI WG では 2001 年度に SOI Global Studio プロジェクトとして、アメリカ合衆国メリーランド州カレッジパークとカリフォルニア州パロアルトに遠隔授業を目的とした SOI Global Studio を設置し遠隔授業中継の実証実験を行った。遠隔授業設備を常設したスタジオを設置し、授業の発信をすることで安定した授業中継を行っている。

カレッジパークとパロアルトのスタジオ運用より、常設スタジオのメリットが明らかになる一方で今後への課題として以下の問題が明らかとなった。

- ・ アメリカと日本との時差、祝日の違い
- ・ 遠隔授業実施時の運用コスト
- ・ スタジオのメンテナンスコスト

日本との時差は、東海岸に位置するカレッジパークスタジオでは 14 時間、西海岸のパロアルトスタジオでは 17 時間ある。日本の大学の授業へスタジオから授業を行うと深夜になる場合があり、現地でサポートをするスタッフへは大きな負担となる。同様に日本とアメリカの間で異なる祝日の取り扱いにより、現地のスタッフが授業サポートをすることが難しい。

スタジオからの授業発信には少なからぬスタッフが必要となる。スタッフの協力が難しい場合安定した遠隔授業をすることは難しく、場合によっては授業そのものをおこなうことができない場合もある。その他、遠隔地に設置された機器のメンテナンスを行う方法等が今後の課題としてあげられた。

SOI WG ではこれらの問題点を踏まえた新しい遠隔授業スタジオのデザインを進め、2005 年 1 月にカリフォルニア州サンフランシスコに新たなスタジオを設置し運用を開始した。

3. 2004 年度の目標

SOI STUDIO プロジェクトでは、時差に影響されず授業や会議を行える 24 時間 365 日使用可能な遠隔授業と遠隔会議スタジオを設置しその運営を開始した。本年度は、スタジオのデザインと運営を通し以下にあげる 3 点の実現を SOI STUDIO プロジェクト目的とした。

- ・ 遠隔授業スタジオ構築のガイドライン作成
- ・ 少スタッフ授業運営
- ・ 遠隔からのメンテナンスの実現
- ・ スタジオ設備の共有

授業スタジオに求められる機能は、カレッジパークとパロアルトのスタジオ構築時にも議論を行った。しかしそれらのスタジオが構築されてから 3 年が経過した。その間にネットワーク環境の変化、またスタジオが対象とすべき授業の多様化、そして授業以外の会議やイベントなどでの利用を考慮する必要性が生じている。こうした背景を踏まえ新たにスタジオに求められる機能の分析とデザインを行い、これらの要件をまとめたガイドラインの作成を目標とした。また、少ないスタッフもしくは教員のみでスタジオの設備を利用可能とする運用形態、また遠隔地にあるスタジオの機器のメンテナンスを行う手法の開発を目標とした。

また、スタジオからは世界中どこへでも授業発信や会議参加が可能である。この設備を独占せず共有し、多くのユーザに利用してもらえる運用体制の構築を目標とした。

4. スタジオの構築

4.1 スタジオレイアウト

図 1 にスタジオ内の配置を示す。スタジオの設計では、役割に応じてスタジオ内を以下の 3 つのエリアに分割した。

- ・ Speaker Area
- ・ Staff Area
- ・ Audience Area

Speaker Area は教員が授業を行うエリアもしくは、会議出席者が着席するエリアである。このエリアに教員がいることを前提に機材を配置し、スタジオ利用中にファン音等のノイズが収録音声に影響しないことを念頭においた。

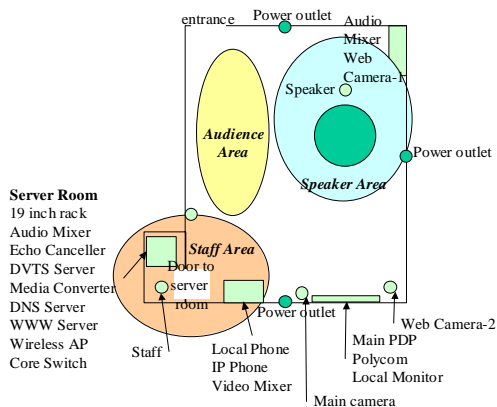


図 1 スタジオ配置図

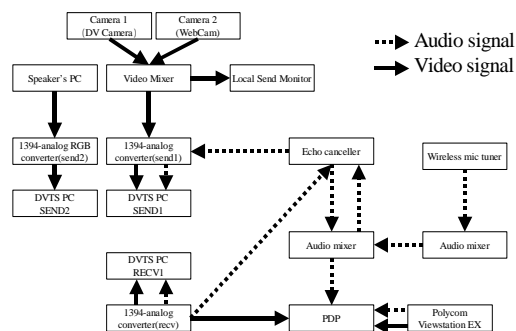


図 2 AV 機器接続図

Staff Area は、授業運営スタッフと機材設置用のエリアとした。ネットワーク機器やラックマウント型コンピュータは AV 機器と比較して大きなノイズを発生させる。これらのノイズ発生させる機器は Server room 内に設置することで Speaker Area に設置されるマイクへのノイズを軽減した。また音声の調整をはじめとした授業中の機器操作は staff area 内で完結するものとし、少ないスタッフでの運用を容易にした。

Audience Area では、教員や会議参加者以外の見学者がいる場合の見学者エリアである。この際、授業や会議の進行を妨げない位置で見学しスタッフの動線を妨げないように、スタジオの入り口近くに配置した。

4.2 スタジオ機能と AV 機器

スタジオの利用目的を、1)講義スタイルの遠隔授業、2)ディスカッションスタイルの遠隔授業/会議、3)同時通訳を伴うシンポジウムなどのイベント、の3種類として映像音声機器のデザインを行った。

図 2 に、スタジオ内に設置した映像音声機器の接続状況を示す。スタジオ内とスタジオの外の間では以下の3種類の映像音声を送受信される。

- (1) 参加者の映像音声(送受信)
- (2) 授業用の資料映像(送信のみ)
- (3) バックアップ用映像音声(送受信)

(1)ではスタジオからは教員の映像音声は DVTs を用いて送信され、遠隔教室の参加者の映像音声を DVTs で受信し、表示用のプラズマディスプレイパネル(PDP)に表示する。(2)の授業用の資料映像は、教員が利用するラップトップの画面をスキャンコンバータでダウンコンバートしたものを送信し、遠隔の教室との間で授業資料の共有に用いる。(3)は DVTs にトラブルが発生した場合または、遠隔の教室の設備が DVTs に対応していない場合に映像音声の送受信を行うためのバックアップである。

4.3 ネットワーク

図 3 にスタジオのネットワーク構成を示す。対外線は同じ建物内に収容されている WIDE プロジェクトのネットワークを利用した。WIDE プロジェクトのバックボーンに直結されることで、特に日本との遠隔授業において安定した授業を提供できる。

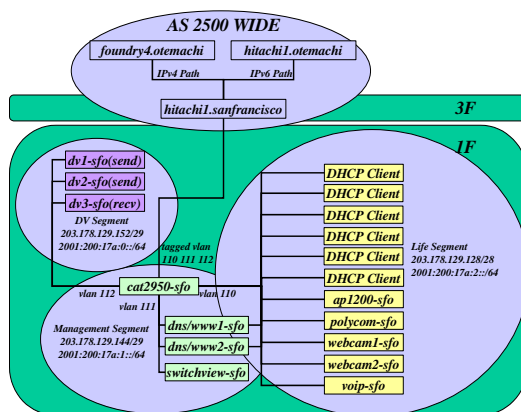


図 3 スタジオネットワーク

スタジオ内では、ネットワークを以下の 3 セグメントに分割した。

- ・ DV segment
- ・ Management segment
- ・ Life segment

DV segment は、授業の映像音声の伝送に利用される DVTS 等の会議用システム用セグメントである。広帯域なアプリケーションを利用し、また場合によってはマルチキャストを利用するため、他のセグメントとは独立したセグメントとした。

Management segment は、スタジオ関連の DNS や WEB サーバを収容するセグメントとした。

Life Segment は教員やスタッフがスタジオ内での作業を行うためのセグメントで 802.11b によるワイヤレス接続と、DHCP でのアドレス取得が可能とした。

スタジオの 3 つセグメントは Staff Area に設置された Cisco Systems の Catalyst2950 に収容されている。Staff Area と Speaker Area、Audience Area の間は RJ45 のパッチパネルと壁面情報コンセントで結ばれており必要に応じてスタジオ内に延長可能とした。

5.今年度のスタジオ利用

2004 年度には、スタジオから行われた遠隔授業を表 1 に示す。2004 年度はスタジオのデザインと構築が主に行われたため、2 件の授業中継を行うにとどまった。

表 1 2004 年度遠スタジオ利用状況

日時(EST)	授業名	担当者	対象
2005/01/10 23:00-2430	Advanced Internet Technology II: Case study (2)	加藤朗 東京大学	SOI-ASIA パートナ(7 カ国 11 組織) 受講者数： 教室：各大学
2005/01/11 1715-1845	コンピュータネットワーク	加藤朗 東京大学	東京大学理学部情報科学科 3 年生 受講者数：約 30 名 教室：情報基盤センタ遠隔講義室

2005 年 1 月 10 日に実施された「Advanced Internet Technology II」は、SOI-ASIA プロジェクトで運営される 13 回の連続講義の第 12 回である。当初、授業担当者は東京大学から授業を行う予定だったが出張によりスタジオからの授業となった。受講側は SOI-ASIA プロジェクトのパートナーサイトである。スタジオからは、双方向の DVTS を用いた映像音声配信システムで日本の慶応大学湘南藤沢キャンパス(SFC)との間で映像音声を配信した。SFC では SOI-ASIA プロジェクトの VIC,RAT を用いた再配信用のシステムを利用して SOI-ASIA パートナへ配信を行った。

授業内容は、前半は講義型授業で授業担当者からの講義が主だったが、後半には質疑応答が行われディスカッションスタイルの遠隔授業となった。スタジオ側のスタッフ編成は、音声担当 1 名、カメラ 1 名、DVTS 操作担当 1 名の合計 3 名が担当した。

2005 年 1 月 11 日に実施された「コンピュータネットワーク」は、東京大学で行われる予定だった授業が授業担当者の都合によりスタジオから実施された。受講側は、東京大学情報基盤センタの遠隔講義室で、双方向 DVTS による映像音声の配信を行った。またバックアップとして Polycom 社の Viewstation を用いた。

授業内容は、東京大学の理学部 3 年向けの授業で講義型の授業だった。主にスタジオの授業担当者の講義を日本の受講者が受講する形をとった。スタジオ側のスタッフ編成は前日と同様の音声担当 1 名、カメラ担当 1 名、DVTS 操作担当 1 名の合計 3 名だった。

両日とも 3 名のスタッフで中継を行ったが、DVTS 操作や音声の調整は授業中の調整は基本的に不要だった。よって今後の授業中継は、役割の兼任もしくは遠隔からの操作によりスタジオ側の人的負荷を下げられる。

6. 今後の予定とまとめ

2004 年度には遠隔授業スタジオのデザインと構築を行い、カリフォルニア州サンフランシスコへスタジオが構築された。また少ないながらも実際に遠隔授業での利用が始まりスタジオ運営の一步を踏み出した。

次年度は同時通訳への対応や地点数の多い遠隔授業への対応などスタジオ機能の拡充と、スタジオ設備の共有を行える体制の構築を行う予定である。本プロジェクトを通じて得られるノウハウ元に遠隔授業ガイドラインの作成を行い、インターネットを利用した遠隔授業環境の改善を目指す。