

京阪奈三教育大学連携遠隔講義システムの導入

宇土 喬浩† 松井 聡治† 千原 歩† 佐藤 隆士‡ 伊藤 剛和*

†大阪教育大学 管理部総務企画課情報企画係

‡大阪教育大学 情報処理センター

*奈良教育大学 学術情報教育研究センター

{†uto@cc, †kmatsui@cc, †chihara@bur, ‡sato@cc}.osaka-kyoiku.ac.jp

* takekazu@nara-edu.ac.jp

概要: 近畿地区にある3つの教育大学(京都教育大学、大阪教育大学、奈良教育大学)の連携事業の一環として、ビデオ会議システムを中心とした遠隔講義システムの設計、導入から運用開始までについて報告する。講義室内のAV機器等の機器制御をあえてシンプルにした点、カメラを多数配置した点、連携本部を中心とした三大学連携用ネットワーク内で実施している点などに特徴がある。

キーワード: 大学連携, 遠隔講義, ビデオ会議システム, eラーニング

1 はじめに

全国的に、同一大学の大学キャンパス間あるいは異なる大学間の講義交流のためにビデオ会議システムを使用した遠隔講義システムが整備され運用が進められている[1-7]。

近畿地区にある3つの教育大学(京都教育大学、大阪教育大学、奈良教育大学:以下、京阪奈三教育大学という)に於いても、大学間連携事業の一環として、ビデオ会議システムを中心とした遠隔講義が計画され、そのシステムの運用が開始されたので、経緯について報告する。

2 背景

京阪奈三教育大学連携の目的には、「遠隔講義による講義交流」、「教員養成におけるICTスキルアップ」、「事務連携」等が挙げられている。このうち、遠隔講義による講義交流により、「遠隔講義を教育課程に反映する柔軟な単位の認定」、「教養教育や外国語科目等の選択科目の拡大」、「資格取得科目開設の負担軽減」、「非常勤講師の削減」等、多様化と効率化を図ることを目指している。京阪奈三教育大学連携推進協議会のもと、各大学に遠隔講義に関する教務関係の事項を検討する専門委員会と遠隔講義など情報基盤整備の検討をする専門委員会が設置され、各任務が並行して進められ

た。

3 システムの設計と仕様策定

京阪奈三教育大学連携システム(以下、連携システムという)は、H23年度に予算措置されたが、導入はH24年度にずれ込んだ。このため、本連携による遠隔講義がスタートしたのは、H24年度後期からとなった。

3-1 仕様策定の手順

連携システムは、遠隔講義システム、模擬授業教室システム、共同利用サーバ、ネットワークシステムから構成されている。以下のように分担して設計を行い、京阪奈三教育大学の会議で確認をしながら仕様が策定された。

- ・京都教育大学: ネットワークシステム
- ・大阪教育大学: 遠隔講義システムと模擬授業教室システム
- ・奈良教育大学: 共同利用サーバ

このうち、各大学に複数組導入される遠隔講義システムと模擬授業教室システムは、(個別仕様部分も含まれているが)基本的に共通仕様となっている。また、落札後に各大学で別途個別契約も行われている。

3-2 システムの特徴

連携システムの特徴をまとめておく。

(1)講義室内の AV 機器等の制御がシンプルである。

作りこみが必要となる操作コンソールを置かない構成で、室内の AV 機器は、マトリックススイッチャーのクロスポイントで入出力の組み合わせを直接選択している。また、音声はオーディオミキサーのつまみで直接各音源の音量を調整している。システムをシンプルなものとする利点を以下にあげる。

- ・作りこみがないためコストを抑えることができる。
- ・今後の機器の拡張が容易である。
- ・システムの把握が容易で機器故障時に応急対応しやすい。
- ・システム構成要素の機能が（コンソールの機能に制限されることなく）フルに利用できる。

電源 ON 時には、遠隔講義システムを使用しない通常の講義を想定した設定で起動するようにしている。このため、遠隔講義システム使用時には、マトリックススイッチャーの切り替えが必要となり、現在ティーチングアシスタント(TA)に切り替えをお願いしている。将来、マトリックススイッチャーやプロジェクタをネットワークに接続して、リモート操作を可能とするとともに、スケジュール運転することを検討している。

(2)講義室内にカメラを目的別に複数台配置した。

ビデオ会議システムの主カメラ（「講師撮影カメラ」）に加え、ビデオ会議システムで切り換え可能な「室内モニタ前から後カメラ」を用意し、受講生の様子を前から写している。その他、固定 IP カメラも配置している。室内の様子、特に講師のプレゼン資料が受信側のスクリーンに映っているか確認するための「室内モニタ後から前カメラ」、板書のみを講義を想定した「黒板右半面カメラ」および「黒板左半面カメラ」である。

固定 IP カメラの映像はパソコンで受信し、マトリックススイッチャーで切り換えて、任意の出力先(左右モニタ/プロジェクタ、電子黒板)に送出可

能である[図 1], [図 2], [図 3]。

(3)SINET4 の L2VPN サービスを利用して、仮想的な京阪奈三教育大学のネットワーク内にシステムを配置した。

各大学のネットワークは、国立情報学研究所の運用する SINET4 に接続されている。各大学の学内 LAN の影響を受けないようにするため、各大学に別途「京阪奈三教育大学 LAN」を用意して、SINET4 の L2VPN サービスを利用しながら、これらを相互接続している。

4 導入

表 1 に主要な機器をまとめる。遠隔講義システムは、各大学に 3 ないし 4 システム、模擬授業教室システムは、各大学に 5 ないし 8 システム導入されている。共同利用サーバは、連携システム本部のある奈良教育大学に設置されており、仮想化基盤サーバに加え、ビデオ会議システム用の多地点接続装置(MCU)とレコーディングサーバからなっている。仮想化基盤サーバ上では、現在 LMS(moodle)がインストールされており、学術認証[8]を利用した認証連携を行う。H24 年度後期の授業から使用できるよう、共同利用サーバの認証連携の部分を除き、H24 年 8 月に納品を完了している。

5 運用

5-1 授業スケジュールと受講人数

H24 年度後期の遠隔授業スケジュールを表 2 にまとめる。授業開始時刻は授業発信大学の授業開始時刻に合わせているため、木曜 1 限の京都教育大学発信授業は、金曜 1 限の奈良教育大学よりも 15 分早く始めている。連携システムを利用して授業を受講している受講者の合計は（京阪奈三教育大学合計で）延べ 13 人（H24 年 10 月 1 日現在）であった。受講者の人数が少ない要因としては、遠隔授業の案内と受講者募集の開始が H24 年度前期授業終了後からとなり、学生への情報伝達が遅れたことが挙げられる。

5-2 実施手順

表 3 に連携システムによる遠隔授業実施手順をまとめる。

(1)授業開始前

授業開始 3 分前になると多地点接続装置(MCU)によりビデオ会議自動接続、授業のレコーディングが始まる仕組みとなっている。授業発信大学、授業受信大学共に教室内設備、スクリーンの準備を行った後は待機するだけでよい。

(2)授業中

授業中、授業発信大学はスイッチャーを使ってコンテンツの切り替えを行う。

(3)授業終了後

質疑応答等により授業時間が延長されることを考慮し、ビデオ会議及び授業のレコーディングは授業終了 3 分後まで行うようにしている。授業終了 1 分後にビデオ会議終了 2 分前を知らせるアナウンスが放送されるので、アナウンス放送後、授業発信大学は速やかに授業を終了させることにしている。

5-3 システムトラブル

H24 年 10 月 2 日の連携システム運用開始から H24 年 11 月 6 日までの授業数とシステムトラブル報告件数を表 4 にまとめる。システムトラブル報告件数は、第 1 週は 41 件であったが、第 2 週～第 3 週は 20 件程度、第 4 週は 10 件程度と、週を重ねるごとに減少している。第 1 週は担当者の操作ミスと音声トラブルが目立ち、音声トラブルについては、授業発信大学の音声聞き取りづらい、音量が安定しないなどのトラブルが報告された。これは、各大学ともメーカーの異なる既設音響設備を利用しているため、大学間における音声の調整が十分できていなかったことにあつた。授業開始前と終了後に大学間で音声テストを徹底して行った結果、音声トラブルは大幅に減少した。

次に、全システムトラブルの中で授業並びに授業の送受信に影響を与えたトラブルを重大トラブルとし、表 5 にその内容と影響をまとめる。これ

までに重大トラブルが発生した授業数は 3 回である。その内、H24 年 10 月 30 日、火 5 限の授業では、京都教育大学は授業受信不可、奈良教育大学はコンテンツ受信不可という状況に陥った。

システムトラブルについては、授業終了後、各大学のシステム管理者が連携システム本部に報告し、連携システム本部がシステムトラブルを集計している。システムトラブルの件数は減少傾向にあるが、ネットワーク障害、機器障害等授業並びに授業の送受信に影響を与えるトラブルに対するトラブルシューティングと経験が少ないため、現在も全ての授業においてシステム管理者含め複数人体制で授業に立ち会っている状態である。

6 おわりに

本報告では、京阪奈三教育大学連携システムの設計、導入、運用に関する報告を行った。連携システムは講義室内の AV 機器等の制御がシンプルである、講義室内にカメラが目的別に複数台配置されている、SINET4 の L2VPN サービスを利用し、仮想的な京阪奈三教育大学のネットワーク内に連携システムを配置している等の特徴を有している。特に AV 機器等の制御がシンプルであることは、今後の機器の拡張が容易である、機器故障時に応急対応しやすい等の利点の他、授業実施時の機器操作が煩雑でない等の利点もある。

連携システムは近畿地区四教育大学附属図書館連携事業や教員採用試験対策講座等にも活用されており、遠隔授業も H25 年度は 10 科目程に増える予定である。今後連携システムを有効活用するためには、システムトラブル等運用の問題点の解決を計り、連携システムを安定に稼働させることが必須であり、同時に今後の課題である。

謝辞

本システム運用開始に当たり、設計等に携わって頂いた京阪奈三教育大学の関係者の方々に感謝します。

参考文献

- [1] 森下,茅野,鈴木,長井,新村,矢部: 大学間遠隔講義システム及び遠隔講義収録・配信システムの自動制御と制御デバイスの拡張, 学術情報処理研究, No.15, pp.70-81 (2011-09).
- [2] 岡山オルガノン公式ホームページ, <http://okayama-organon.jp/>
- [3] 山口大学・鹿児島大学「共同獣医学部」の設置について, <http://www.yamaguchi-u.ac.jp/page.php/index/page/id/1587>
- [4] e-Knowledge コンソーシアム四国, <https://www-ek4.cc.kagawa-u.ac.jp/>
- [5] 北陸地区 6 国立大学双方向遠隔授業システム, <http://www.kanazawa-u.ac.jp/news/05/0519.html>
- [6] 連合農学研究科, <http://ja.wikipedia.org/wiki/連合農学研究科>
- [7] 林,馬越,太田: 複数拠点を有する大学情報システムの構築と運用, 大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会論文集,B11-16 (2011-12).
- [8] 学術認証フェデレーション, <https://www.gakunin.jp/ja/>

表 1 機器一覧

品名		メーカー	型名
プロジェクタ用スクリーン	80型電動スクリーン	OS	SEP-080WM-TSW1-WG103
	100型電動スクリーン	OS	SEP-100WM-TSW1-WG103
プロジェクタ	WUXGAプロジェクタ	SONY	VPL-FH30
電子黒板	70型タッチパネルシステム	SHARP	PN-L702B
スライド式電子黒板		EPSON	EB-485WT
ビデオ会議システムカメラ	旋回型カメラ	(ビデオ会議システム本体にカメラを含む)	
	固定型カメラ	AXIS	Q1775 0304-005
		SONY	SNC-CH220
ビデオ会議システム本体		Polycom	HDX 8000-1080 (EagleEye3)
外部入力パネル		特型	
スイッチャー	スイッチャー	IMAGENICS	DVAX-84
	フレームシンクロナイザー	IMAGENICS	RS-1550A
ミキサー		Roland	FM-186
電源制御ユニット		TOA	PD-150
確認用モニタ		iiyama	E2273HDS-B
調整卓		特型	

表 2 H24 年度後期 遠隔授業スケジュール

曜日	時限	授業発信大学	授業受信大学(受講者数)	授業時間帯
火	3限	奈良	大阪(2)	13:00~14:30
火	5限	大阪	京都(2), 奈良(2)	16:35~18:05
木	1限	京都	大阪(5), 奈良(1)	8:45~10:15
金	1限	奈良	大阪(1)	9:00~10:30

表 3 遠隔授業実施手順

	授業発信大学	授業受信大学
授業開始5分前	教室内設備 電源ON スクリーン準備 準備終了後、待機	教室内設備 電源ON スクリーン準備 準備終了後、待機
授業開始3分前	ビデオ会議 接続 (自動) レコーディング開始 (自動)	
	ビデオ会議 接続確認	ビデオ会議 接続確認 室内モニタ前から後カメラにカメラ切り替え
講義中	コンテンツ共有・切替等	
授業終了後	スクリーン格納 教室内設備 電源OFF	スクリーン格納 教室内設備 電源OFF
授業終了1分後	ビデオ会議終了2分前アナウンス (自動)	
授業終了3分後	ビデオ会議 切断 (自動) レコーディング終了 (自動)	

表 4 システムトラブル報告件数

	日付(H24)	授業数	トラブル 報告件数
第1週	10/ 2~10/ 5	3	41
第2週	10/ 9~10/12	3	19
第3週	10/15~10/19	4	24
第4週	10/22~10/26	4	12
第5週	10/29~11/ 2	3	7
第6週	11/ 5~11/ 8	4	4

表 5 重大トラブル一覧

日付(H24)	トラブル内容	影響
10/16 火5限	ビデオ会議システムの予定外再起動(大阪)	開始時間遅延(10分)
10/30 火5限	ネットワーク障害(京都) 電子黒板へのコンテンツ表示不可(奈良)	授業受信不可(京都) コンテンツ受信不可(奈良)
11/6 火5限	コンテンツ送信トラブル(大阪)	開始時間遅延(10分) コンテンツ受信不可(奈良・京都) 開始時間遅延(10分)

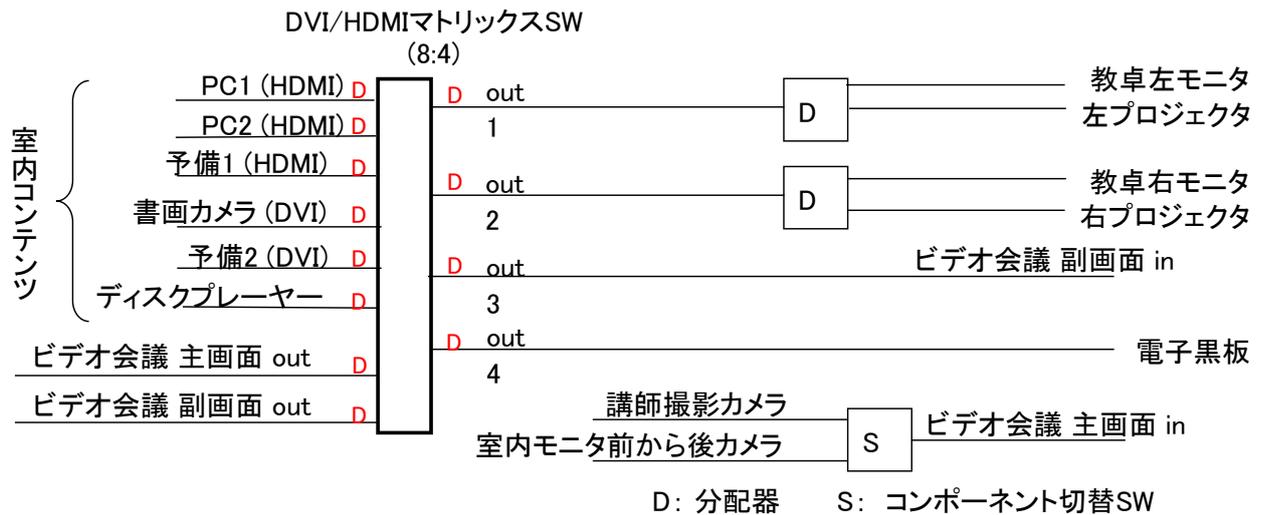


図1 遠隔講義室の入力・画面切替

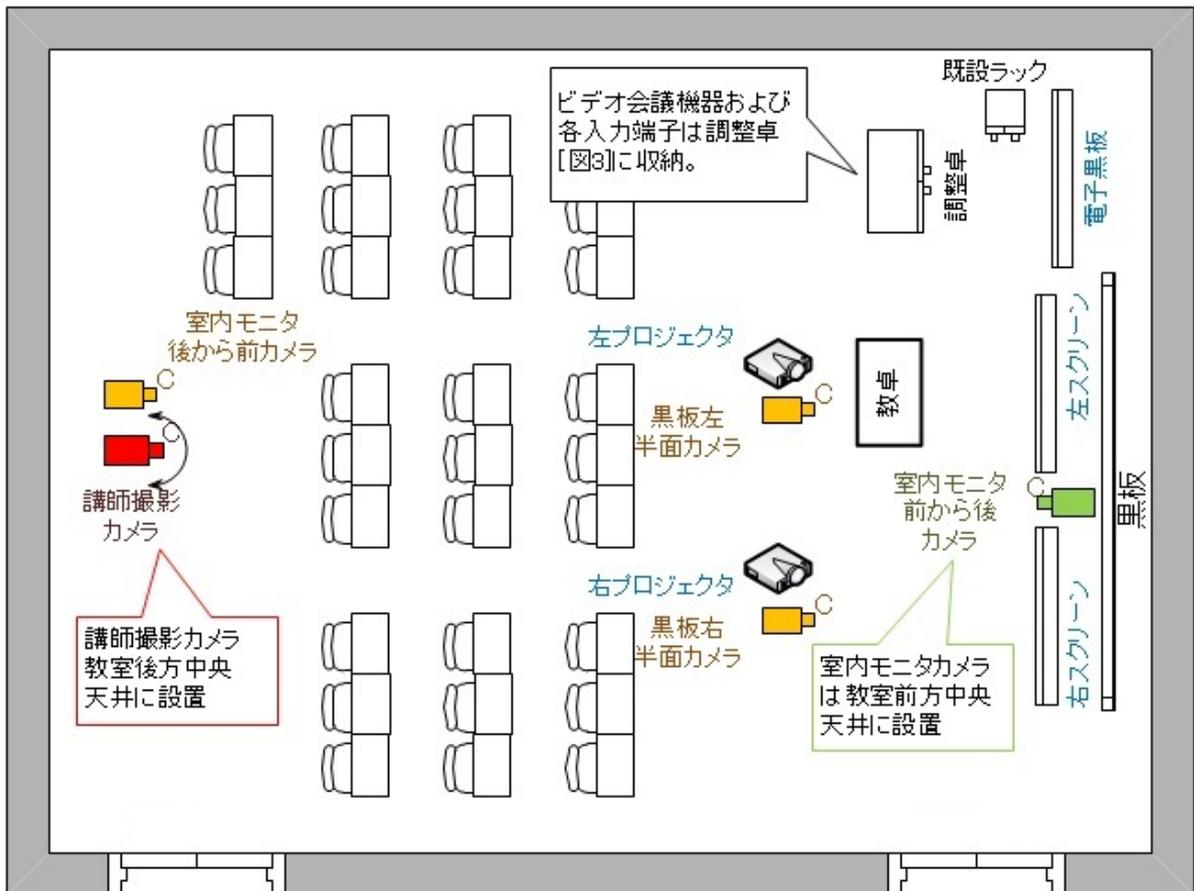
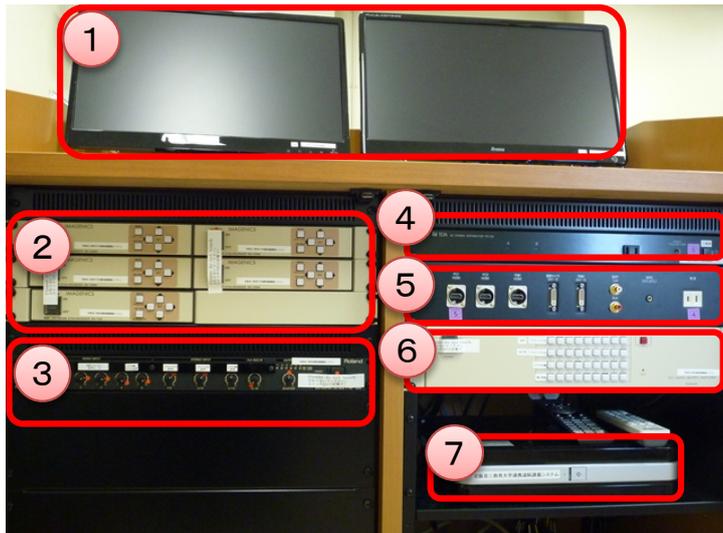


図2 遠隔講義室内レイアウト



- | | | | |
|---|--------------|---|-------------|
| 1 | 確認用モニタ | 4 | 電源ユニット |
| 2 | フレームシンクロナイザー | 5 | 外部入力パネル |
| 3 | ミキサー | 6 | スイッチャー |
| | | 7 | ビデオ会議システム本体 |

図 3 調整卓内機器