

金沢星稜大学遠隔授業システムの有効活用による実践的な研究 —教授・学習行動の改善による相互交渉性の促進—

Practicing research on effective use of remote class system at Kanazawa Seiryō University
—Promotion of mutual negotiation by improvement of teaching and learned behavior—

岡部 昌樹
Masaki Okabe

〈要旨〉

遠隔授業に関する研究はシステムレベルからコンテンツ・授業研究の段階に入っている。日常的な授業実践レベルに最も求められることは、システムの簡便性・利便性とコンテンツの継続的な配信である。そこで、学生の使用も視野に入れた簡便なシステムを開発し（特に簡便な操作パネルの開発）、本学の学生と星稜短大の学生がインタラクティブな学習空間が共有できるよう、相互交渉性を促進する教授行動を多く取り入れた。その結果、「マルチメディア論」では学習空間の共有とモチベーションの持続には成功したが、「参画頻度」の分散値（1.27）・尖度（-0.15）から見る限り一部の学生に偏っており、改善の余地を残した。

〈キーワード〉

遠隔授業システム、授業改善、授業実践、教授・学習行動、相互交渉性

I はじめに

遠隔授業に関する実証研究は、2000年前後のWBTレベルから本格にスタートし、今日オンデマンドによるe-learningへと移行する中で、システムレベルから、既に授業実践研究（コンテンツ評価や授業評価）の段階に入っている^[1]。今日では、システムの全国普及率は既に50%を超えている^[2]。しかし、本学では残念ながら、システムレベルを含めて研究知見の蓄積はなされてこなかった。

2008年度に学園の大学と短大に整備された遠隔授業システムは、これまでのシステムレベルの研究知見を取り入れ、双方向によるハイビジョン映像の送受信を可能とするライブ方式である。且つ、フルオートシステムを実装することで、教員は操作レベルのスキルに左右されずに授業研究に専念できることを最も重視している。

本報告は、以下の目的のもとで試行した授業実践のP-D-C-Aである。

II 具体目標

・授業公開制度を活用し、他の教職員の視点から評価・助言を得て、遠隔授業における双方向コミュニケーション

を促進するための方術情報を蓄積する。

- ・授業をビデオ収録し（各月一回＝4本）、教授行動のカテゴリー分析を中心に授業が暫時改善されているか追跡・検証する。
- ・遠隔授業の運営方式について、短大の職員・学生との毎時のメール交換を通して得た情報に即時フィードバックし、学生の視点からも運用改善のノウハウを蓄積する。
- ・通常授業及び遠隔送信・受信授業中に発生したトラブルの原因を明らかにし、主に正面コントロールパネルの改良を産学連携で行う。

III 期待効果

- ・遠隔授業においても教授・学習行動を工夫することで、同じ学習効果が実現できることを実証する。
- ・課題・レポートの公開性と遠隔授業の特性（空間の共有）を連動させることで、大学・短大ともに学生のモチベーションを持続させることが可能であることを実証する。
- ・第三者評価の手段の一つとして、単位取得者には「マルチメディア検定」（CG-ARTS協会主催・文部科学省後援）を受験させ、70%以上の合格者をめざす。

IV 遠隔授業システムの概要と特色

教室内の正面左のスクリーンには、両大学とも、電子ホワイトボードに書いた内容や表示PC、DVD、VTR、教材提示装置（書画カメラ）の映像をリアルタイムで常時表示される（最大データレートは3Mbps）。大学側の右のスクリーンには、短大の受講生の様子（短大の右スクリーンには、大学での講義者の全体像）がHD-720P（最大解像度）でリアルに投影される（図1-1、1-2）。

誰もがメディアを日常的に活用するには、簡便性・利便性が最も求められる。そこで、教員・院生・基盤センター職員・メーカー（オーキッドシステムKK）と協働し、アナログ的な操作パネルを開発した（図2）。

授業開始時は、「A：主電源ボタンを押し、電源を入れる（ワイヤレスマイクが自動ON）。」⇒「B：授業形態（MODE）を選択する。（MODE-2を選択することで遠隔授業モードとなり、プロジェクター・スクリーンが自動設定される。）」⇒「E：提示教材の選択ボタンを押す（1＝電子ボード、2＝表示PC、3＝OHC）。等」授業終了時は、「G：終了ボタンを押す」⇒「A：主電源ボタンを押して電源を切る。」

リモコンを用いて、両大学のハイビジョンカメラを操作したり、天井の集音マイク等を操作したりすることも可能であるが、上記の手順の各段階は最適化されており、通常の授業スタイルにおいて操作することはまれであると想定した。また、各期の時間割が決定した段階で、教室の全てのメディアの予備電源が事前に入るようタイマー設定することで、主電源を入れてから、1分以内に授業がスタートできることを重視した。

A：主電源

主電源をONにすると音響機器は動作可能となり、ワイヤレスマイクの音量は自動調節される。

B：モード選択

モード1＝一般授業を選択するとプロジェクターの電源

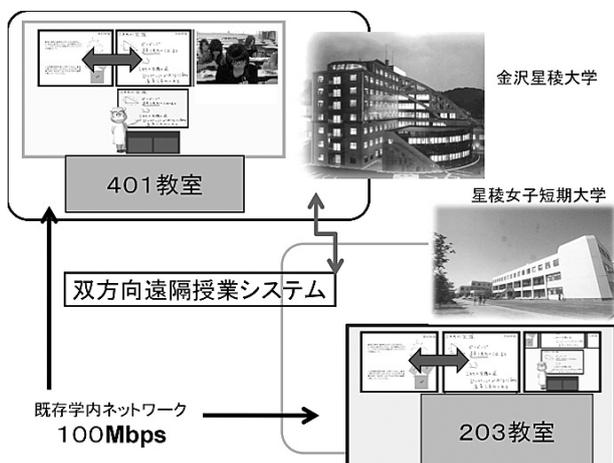


図1-1 学園ネットワークを活用した遠隔授業システム

が自動的にONとなり、スクリーンが降下する。また、PCやDVD/VTRも即利用可能状態となる。モード2＝遠隔授業・送信モードを選択すると、左右のスクリーンとプロジェクターが稼働し、遠隔システムに自動的に接続される。PCやDVD/VTRも即利用可能状態となる。モード3＝遠隔授業・受信モードを選択すると、左右のスクリーンとプロジェクターが稼働し、相手方より遠隔システムが自動的に接続される。

C：手動プロジェクター・スクリーン昇降

D：音量手動調整ボタン

送信会場のボリューム（▲▼）はCH1ボタンで、会場側は、CH2ボタンで同じように行う。

E：教材提示選択

- ① 電子ホワイトボード用PC
- ② 教材表示用PC（学内サーバーに接続）
- ③ 教材提示装置（書画カメラ）
- ④ 持ち込み用PC入力端子
- ⑤ DVDプレーヤ
- ⑥ VTR

F：DVD/VTRリモコン対応ボタン

① 巻き戻し (DVD/VTR)	⑧ メニュー (DVD)
② 停止 (DVD/VTR)	⑨ 戻る (DVD)
③ 一時停止 (DVD/VTR)	⑩ カーソル移動左 (DVD)
④ 再生 (DVD/VTR)	⑪ 決定 (DVD)
⑤ 早送り (DVD/VTR)	⑫ カーソル移動右 (DVD)
⑥ 逆スキップ (DVD)	⑬ カーソル移動上 (DVD)
⑦ スキップ (DVD)	⑭ カーソル移動下 (DVD)

G：授業終了

A：主電源を切る。



最大解像度	HD 720P
データレート	3 Mbps
多地点数	4 地点

図1-2 ハイビジョン対応テレビ会議システム

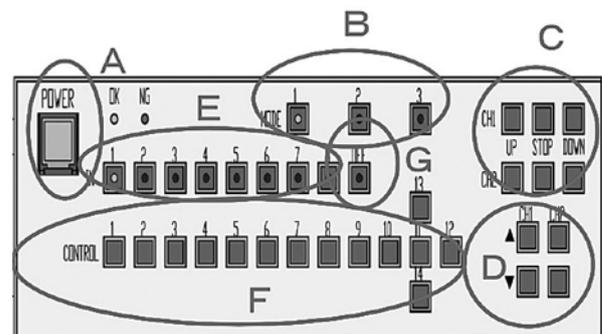


図2 簡便性・利便性を重視した操作パネル

遠隔受信側では、操作パネルの電源がONになっている状態でモード切り替スイッチ『遠隔授業・受信用』を選択すると、前方スクリーンが2面降下し、同時にプロジェクタ（2台）の電源がONになる。また、遠隔装置（LifeSize）が講師側に接続し、前方右側スクリーンに講師映像が映し出される。前方左側スクリーンには、講師側の電子ホワイトボード画面が表示される。

V 授業試行（マルチメディア論を事例として）

1 授業概要（マルチメディア論:2年次2単位）

① 授業意図

今日、マルチメディアに象徴されるデジタル技術及びインターネットに象徴される通信技術の発展は、ユビキタス社会の出現を促しつつある。一方では、WebコンテンツやWebサイトに関する新しいビジネスも盛んになりつつある。

マルチメディアに関する周辺知識は、日常生活を送る一個人としても、また、ビジネスパーソンにとっても不可欠なものとなりつつある。既存のマルチメディア関連の知識を再統合し、来るユビキタス社会をラジカルに考察する。

② 具体目標

- ・通信技術とマルチメディア技術の結びつきが人間の情報環境をどのように変えたか論述できる。
- ・「デジタル」と「インタラクティブ」の関係性について具体事例を通して述べるができる。
- ・WebコンテンツやWebサイトに関する新しいビジネスの特色と課題が指摘できる。

2 授業の実際

本学の学生と星稜短大の学生がインタラクティブな学習空間を共有する授業展開法として、学習過程が相互に意識化し易い、チラーの5段階教授法（予備・提示・比較・総括・

応用）を原則とした。さらに各段階に相応しい、教授行動（主に発問、質問、課題提示、+のKR情報）、及び学習行動（課題発表、質疑・討議）に留意することで、相互交渉性の高まりによる空間の共有に努めた（写真1,2）。

VI 授業評価

1 授業観察者の評価

本学では、2008年度より管理教員によって年一度全ての教員を対象に授業観察を実施している。

本授業に対しては、職員・院生を含め、誰でもいつでも授業観察できる「公開授業」と位置づけ、全教員に学内メールで参観を呼びかけた。その際、同一の「授業参観シート」(表1)による評価を依頼した（4月:14名, 5月:8名, 6月:7名, 7月:18名, 参観者延べ人数は47人。本「授業参観シート」の回収延べ人数は32人（図3）。

表1 教授・学習行動の評価視点と5段階評定

教授行動評価視点	
1	学習課題・ねらいを明確にしている。
2	メディアを効率的に活用している。
3	テキスト・資料を効果的に活用している。
4	参画活動を促している（対応行動の促進）。
5	雰囲気向上に努めている。
学習行動評価視点	
1	学習参加の構えができている。
2	学習に不必要なものを持ち込んでいない。
3	規律正しい態度で授業に参加している。
4	授業に集中している。
5	積極的に授業に参画している。

4月中に記入にあった10名（教員4名, 院生2名, 事務職員4名）と7月中に記入のあった10名（教員6名, 院生1名, 事務職員3名）の授業観察シートから「教授・学習



写真1 金沢星稜大学から星稜短期大学へ配信



写真2 星稜短大の学生による話題提供

様式1 【授業観参シート】 年 月 日

観覧者	印 (サイン)
-----	------------

授業科目名	【 】			担当者	
授業規模	A-1 大 100人以上	B-1 中 50~99人	B-2 中 20~49人		
	O-1 小 10~19人	O-2 小 4~9人	O-3 小 数名		
形態	A 講義	B 演習	C 実習		
時間帯	A はじめ	B 中ごろ	C 終わりがち		

(授業観覧は原則30分以上 記号を○で囲む)

1 授業観覧・評価の視点と主観的評定

(1-1 教授行動)

授業観覧・評価視点	主観的評定
1 学習課題・ねらいを明確にしている。	5 4 3 2 1
2 メディア(機器・黒板等)を効率的に活用している。	5 4 3 2 1
3 教科書・テキスト・資料を効果的に活用している。	5 4 3 2 1
4 授業への参画活動を促している(対応行動の促進)。	5 4 3 2 1
5 厳格且つ明るい雰囲気づくりに努めている。	5 4 3 2 1

(1-2 学習行動)

6 学習に必要なもの(テキスト・ノート等)を揃えている。	5 4 3 2 1
7 学習に不必要なものを持ち込まない。	5 4 3 2 1
8 私語を慎み、規律正しい態度で授業に参加している。	5 4 3 2 1
9 授業に集中している。	5 4 3 2 1
10 積極的に授業に参画している。	5 4 3 2 1

(数字を○で囲む)

2 教授・学習行動に関する観覧者の特記事項

教授行動(教員)	学習行動(学生)

図3 授業参観シートフォーム(様式I)

行動の評価」(各5項目・5段階評定:様式1)を取り出し、グラフ化して比較考察した。

4月段階では、教授行動の評価に対して、学習者行動の「集中度」(4.2)や「参画頻度」(3.2)の結果から、授業改善の

余地が多く残されていることが指摘された(図4-1)。そこで、空間の共有と相互交渉性をさらに促進するため、「予備・比較・総括」の段階で発問を絞ったり、応用課題に対する解答者を事前に指名したり、「+KR情報」を意図的に増やす等、相互の意見交換が深まるよう教授行動の改善に留意した。

その結果、7月段階では、教師の「促進行動」(4.4)の評価に比例して、学習者の「参画頻度」(3.8)に対する評価も向上した(図4-2)。

2 教授行動の分析

授業記録ビデオを分析して、教授・学習行動の変容を確認した。教授行動の分析にあたっては、OSIAシステムの簡易版を用い、教員2名と院生1名がカウントした出現頻度数の平均をグラフ化した。その結果、観覧者の評価に呼応するような教授行動の変化が確認できた(図5)。

3 学生の遠隔授業に対する評価

遠隔授業による疲労感や緊張感、資料理解の差はほとんど見られず、大学生と短大生の間で学習空間の共有に成功しているといえる。しかし、「問6:参画頻度」の平均値が低く、しかも分散値・尖度から見る限り、相互交渉性は一部の学生に偏っており、授業改善の余地を残しているといえる(表2-1,2)。この結果は、他の遠隔授業科目においても同じような傾向が見られた(表3-1,2)。

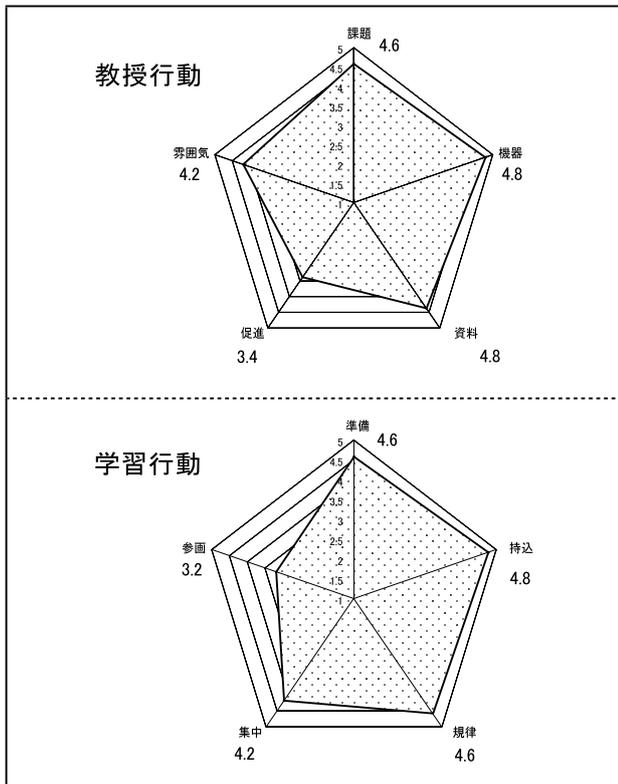


図4-1 4月段階の教授・学習行動の評価

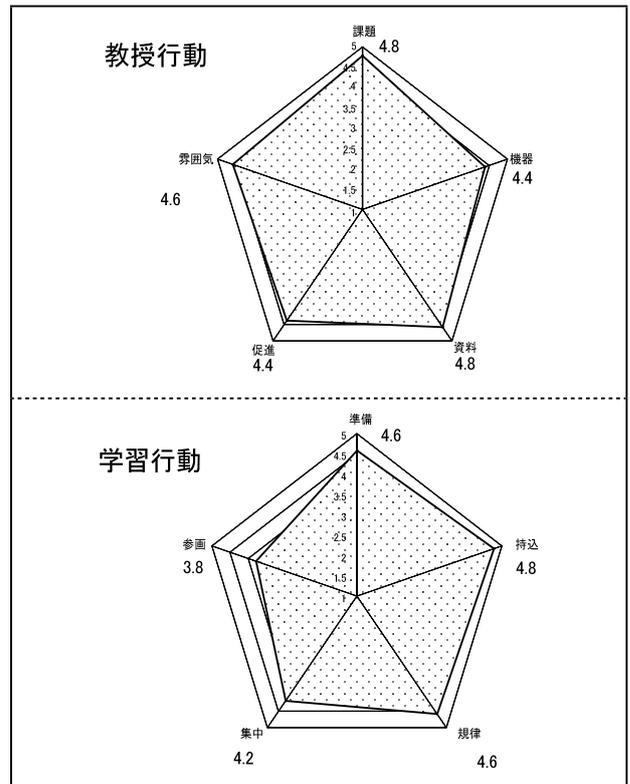


図4-2 7月段階の教授・学習行動の評価

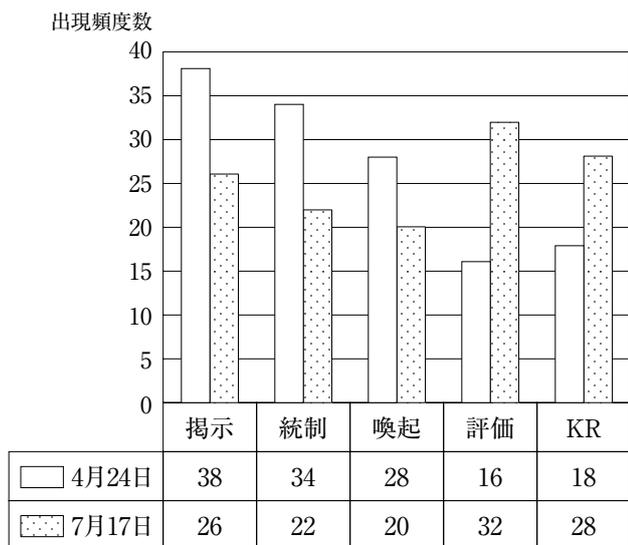


図5 教授行動の変容

表3-1 大学生の遠隔授業に対するアンケート

(教育学概論)

	問1	問2	問3	問4
	授業理解	疲労感	緊張感	資料理解
平均	4.01	3.53	3.48	4.12
S D	0.97	0.96	1.09	1.09
分散	0.94	0.92	1.18	1.19
尖度	-0.63	0.06	0.18	0.18
	問5	問6	問7	
	音感度	参画頻度	遠隔好感	
平均	3.85	2.67	3.58	
S D	1.14	0.92	1.13	
分散	1.30	0.84	1.28	
尖度	-1.58	-0.12	-0.38	

(5 検法・大学側学生99名, 回収率96% ; 7月21日)

表2-1 大学生の遠隔授業に対するアンケート

(マルチメディア論)

	問1	問2	問3	問4
	授業理解	疲労感	緊張感	資料理解
平均	4.20	3.87	3.26	4.26
S D	0.83	1.04	0.98	0.92
分散	0.69	1.09	0.96	0.86
尖度	-0.66	-0.73	0.20	-1.05
	問5	問6	問7	
	音感度	参画頻度	遠隔好感	
平均	3.67	3.05	3.64	
S D	1.15	1.13	1.13	
分散	1.33	1.27	1.28	
尖度	-1.52	-0.15	-0.74	

(5 検法・星稜大学学生110名, 回収率95% ; 7月24日)

表3-2 短大生の遠隔授業に対するアンケート

	問1	問2	問3	問4
	授業理解	疲労感	緊張感	資料理解
平均	3.75	3.50	2.83	4.02
S D	1.06	1.31	0.83	0.49
分散	1.11	1.73	0.70	0.24
尖度	-0.64	0.31	-2.74	-0.65
	問5	問6	問7	
	音感度	参画頻度	遠隔好感	
平均	4.08	2.67	4.08	
S D	1.00	1.23	0.90	
分散	0.99	1.52	0.81	
尖度	-1.22	-0.17	-1.87	

(5 検法・短大生12名, 回収率100% ; 7月21日)

表2-2 短大生の遠隔授業に対するアンケート

	問1	問2	問3	問4
	授業理解	疲労感	緊張感	資料理解
平均	3.85	3.70	2.93	4.67
S D	1.04	1.32	0.93	0.59
分散	1.21	1.98	0.66	0.34
尖度	-0.86	0.41	-2.92	-0.65
	問5	問6	問7	
	音感度	参画頻度	遠隔好感	
平均	4.08	2.67	4.08	
S D	1.00	1.23	0.90	
分散	0.82	1.42	0.92	
尖度	-0.28	-0.27	-1.22	

(5 検法・星稜短大生8名, 回収率100% ; 7月24日)

要望意見は少なかったが、「問5：音感度」欄では、集音マイクを通しての声はその時々によってかなり変化するため、一定の音量に保って欲しいという意見が数件あった。通常は雑音の送受信を相互に防ぐため、天吊集音マイクは、ミュート状態になっている。質問等があった場合は、瞬時に適音量に合わせるのは極めて困難であった。そこで、質問や発表に際して、学生は教師側の立ち位置まで来てハンドマイクを通して話すこととした。しかし、この方法は事前に予告する等の状況でしか対応できないため、通常の授業より「発問」が「閉じた系」に偏りやすい。2009年度は、相互交渉性の質を高めるため、提示する情報量を減らし、短大と大学の意見交換よりも同一教室内での意見交換を重視することとした。遠隔による相互交渉性の頻度は少なくなるが、発問の「開かれた系」を保証することができる。

VII 操作パネルの改良による簡便性の追求

2008年度に最も改善要求の多かったのは、ボリュームスイッチであった。そこで、さらにアナログ的な“調整つまみ”(VCA調整ミキサーの音量つまみ)に改良した(図6)。

各スイッチ一個は、25ステップ(1ステップは60ビット)からなっており、異なるRS-232CポートやIRポート、制御端子に連続して制御命令を出すことができることから、他大学・機関とマルチモードの遠隔授業・テレビ会議にも十分対応できる。また、本ハイビジョン対応テレビ会議システムは、4地点で同時に送受信ができることから、Proxy Serverの追加のみで、外部拡張・送受信も可能である。

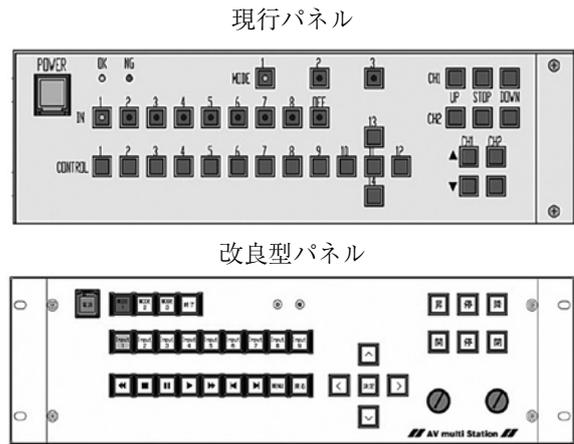


図6 産学協同による調整パネルの改良

<参考文献>

1. Bolliger, D.U (2004) *Key Factors for Determining Student Satisfaction in Online Courses*. International Journal on E-learning, Vol.3, No.1, pp.61-67

2. メディア教育開発センター (2004) .全国高等教育機関におけるIT利用実態調査,2004年度版.

http://www.nime.ac.jp/~itsurver/pub/it-use/graph/it-use_2004/