

# P in P 技術を活用した低速ネットワーク回線地域への遠隔教育手法の提案

## Approach of Distance Lecture for Low Speed Network Area with P in P

森下 孟<sup>\*1</sup>, 宮越 幸代<sup>\*2</sup>, 茅野 基<sup>\*3</sup>, 矢部 正之<sup>\*4</sup>

Takeshi MORISHITA<sup>\*1</sup>, Sachiyo MIYAKOSHI<sup>\*2</sup>, Kizuku CHINO<sup>\*3</sup>, Masayuki YABE<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup> 信州大学教育学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Education, Shinshu University

<sup>\*2</sup> 長野県看護大学

<sup>\*2</sup> Nagano College of Nursing

<sup>\*3</sup> 高等教育コンソーシアム信州

<sup>\*3</sup> The Consortium of Higher Education in Shinshu

<sup>\*4</sup> 信州大学高等教育研究センター

<sup>\*4</sup> Research Center for Higher Education, Shinshu University

Email: morisita@shinshu-u.ac.jp

**あらまし:** 低速ネットワーク回線を持つ発展途上国に対しテレビ会議システムを活用した遠隔授業配信を実現するため、P in P 技術を活用し講師映像とコンピュータ画像が同時に配信可能なシステムを構築した。複数のテレビ会議システムを A/V 接続することにより、我が国内での映像・音声品質は低下させることなく、低速ネットワーク地域でも講師映像とコンピュータ画像を同時に受信させることができた。

**キーワード:** 遠隔授業、テレビ会議システム、発展途上国、Picture in Picture

### 1. はじめに

2009年バヌアツ地震、2011年東日本大震災をはじめとする数々の震災をきっかけに、世界では災害看護に対する学習ニーズが高まっている。特に発展途上国では、医療に関する知識や技術が十分に確立されておらず、不十分な知識により医療行為がなされているケースも少なくない。そのため、発展途上国の看護教育機関では、学生らが災害発生時に正しい処置を施すための看護知識や技術を学ぶ機会の提供を、国際機関を通じて先進国に求めている。この知識や技術を学ぶ機会を提供する1つの手法としてテレビ会議システムを活用した遠隔授業が考えられる。

筆者らはテレビ会議システムを活用した大学間遠隔講義システムをこれまでに構築してきた<sup>(1)</sup>。そして、年間約400回の遠隔授業をネットワーク配受信し、大学間における遠隔授業の有用性や教育効果を明らかにした<sup>(2)</sup>。本研究では、これらのテレビ会議システムに関する知識や技術を活かし、国際協力機構(JICA)の協力のもと、発展途上国に対して災害看護に関する遠隔授業を配信することとした。

### 2. 問題点とその解決手法

しかし、発展途上国が持つネットワーク回線は遠隔授業に十分な品質のものとはいえない。よって、我が国の一般的な授業にて使用されるPowerPointなどのコンピュータ画像を、国内における遠隔授業のように講師映像と同時に受信することは困難である。

また、経済的な理由によりコンピュータ画面を受信することが不可能なテレビ会議システムを有する施設もみられた。この事実は、実際の症例などを多く例示したい看護教育において大きな問題となった。

そこで、筆者らはP in P (Picture in Picture: 画面の中にさらに小さい画面を表示させる) 技術に着目し、講師映像とコンピュータ画像を1つの映像にあわせて配信することとした。発展途上国のネットワークには大幅な帯域制限があるとはいえ、1画面で双方向のテレビ会議を実施できることは明らかである。従って、2つの映像を1つの映像にすることで、国内の遠隔授業と同様のスタイルにて授業が可能になると考えた。

### 3. 研究目的

本研究の目的は、低速ネットワーク回線を持つ発展途上国の受信会場において、我が国の遠隔授業と同様に、講師映像とコンピュータ画像を同時に受信することが可能なシステムを構築することである。

なお、本研究で述べる低速ネットワーク回線とは、具体的にはISDN (Integrated Services Digital Network) 回線のことを示し、128kbps以下の通信速度を持つネットワーク回線のことと定める。

### 4. 低速ネットワークに対応した遠隔授業システムの提案

本研究では、既存の大学間遠隔授業システムをベースとし、低速ネットワーク回線下にあるテレビ会議システムに対して講師映像とコンピュータ画像をP in Pにて配信するための中継用システム(以下、P in P変換システム)を提案する。

#### 4.1 既存の大学間遠隔授業システム

HD (High Definition) 画質の映像・音声及びコンピュータ画像が、一般のインターネット光回線や専用線を利用して配受信可能なテレビ会議システムを

各大学に設置した.各遠隔講義室には50インチ以上のディスプレイが2面以上設置されており,受信した講師映像とコンピュータ画像をそれぞれ表示することができる.なお,各大学へのネットワーク回線速度は10Mbps～1Gbpsであり,高画質・高音質の映像・音声でも十分に配受信することが可能であった.

#### 4.2 P in P 変換システム

図1はP in P 変換システムを含む低速ネットワークに対応した遠隔授業システムの概要図である.一重線はネットワーク接続を示し,二重線矢印はA/V(Audio/Video)接続とその信号の向きを示す.

P in P 変換システムでは,2つのテレビ会議システムを,変換器を経由しA/V接続している.つまり,テレビ会議システムは入力されたカメラ映像を本来配信するが,本システムでは変換用テレビ会議システムにてP in Pにした映像を出入力し配信する.この手法により,講師映像とコンピュータ画像は1映像となり,低速ネットワーク下にあるテレビ会議システムやシステム上2画面に出力することができない場合でも受信可能となる.加えて,カスケードに関する知識や複雑な設定を要さず,異なるセグメント下にあるシステムを接続することが可能となる.

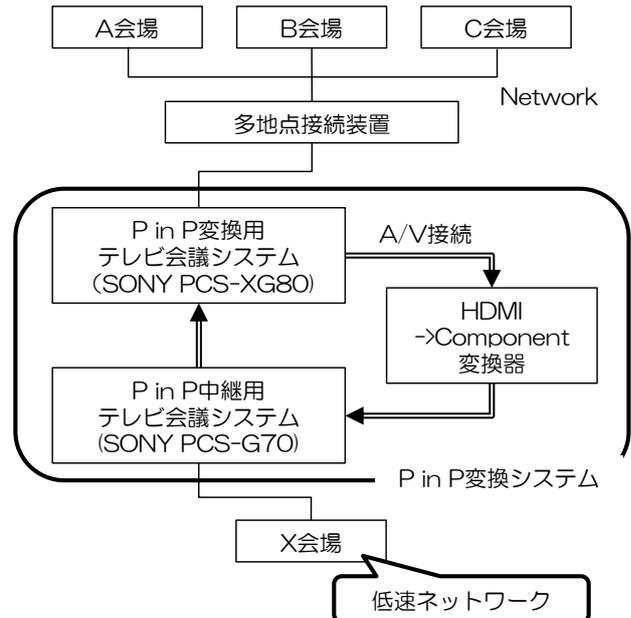


図1 低速ネットワークに対応したシステムの概要



図2 遠隔授業実践の様子 (長野県看護大学)

### 5. 低速ネットワーク会場との遠隔授業実践

提案手法に基づき,低速ネットワーク回線である海外会場との遠隔授業を次の通りに実施した(隅付括弧の値はネットワーク回線速度の最大値を示す).

実施日時:2012年3月9日 11:30～13:00 (JST)

配信会場:長野県看護大学 【10Mbps】

受信会場:信州大学松本キャンパス 【1Gbps】,

JICA バヌアツ支所 【128Kbps】

参加者:長野県看護大学…5名(うち講師2名),  
信州大学松本キャンパス…1名

Vanuatu Nursing College 3年生…26名,

なお,言語は英語を使用し,PowerPoint及び配布資料はあらかじめ英語に翻訳して利用した.

図2は実際の様子を示したものである.

接続後の映像及び音声は比較的鮮明であり,双方向性を持った遠隔授業を円滑に実現できた.また,講師映像とコンピュータ画像を組み合わせたP in P画像もバヌアツにて正常に受信でき,我が国のテレビ会議システムの品質を低下させることなく,手元の資料とあわせて通常の授業と遜色なく学習できた.

しかし,開始から約30分後,P in P変換用テレビ会議システムの音声入力がフリーズしてしまい,JICAバヌアツ支所にて音声を受信できなくなった.

### 6. まとめ

本研究では,低速ネットワーク地域への遠隔授業を実施するため,講師映像とコンピュータ画像をP in P技術を用いて配信するための仕組みを提案した.

実践の結果,テレビ会議システムの障害により30分間しか実施できなかったものの,低速ネットワー

ク地域の参加者が講師映像とコンピュータ画像を同時に受信することを可能とした.しかし,低速ネットワークでは音声の遅延が目立ち,ターンテイキングのタイミングが難しいことが明らかになった.

今後は発話タイミングに留意し低速ネットワーク地域への配信ノウハウを蓄積することが課題である.

#### 謝辞

本実践にご協力頂きましたJICAシニア海外ボランティア・宮井様,バヌアツ支所・茂木様に感謝申し上げます.本研究は平成20年度文部科学省「戦略的大学連携支援事業」の助成を受け実施されました.

#### 参考文献

- (1) 森下孟, 茅野基, 鈴木彦文, 永井一弥, 新村正明, 矢部正之: “高等教育コンソーシアム信州における大学間遠隔講義システムを活用した遠隔講義「K<sup>3</sup>茶論」の実践”, 学術情報処理研究, Vol.14, pp.105-116 (2010)
- (2) 森下孟, 新村正明: “大学間遠隔講義システムを活用した複数の授業担当教員らによる遠隔授業実施の評価”, JSET論文誌, Vol.35, Suppl., pp.65-68 (2011)