

# 多地点 IP 通信によるリアルタイム型遠隔対話環境 において受信バッファリング制御が主観品質と返答 時間に及ぼす影響

深谷 和義\*, 山田 祐也\*\*, 田坂 修二\*\*

## The Effect of Receiver-Buffering Control on Subjective Quality and Response Time of Real-Time Distance Interactive Environments in Multipoint IP Communications

Kazuyoshi FUKAYA\*, Yuya YAMADA\*\*, Shuji TASAKA\*\*

This paper evaluates subjective quality and response time of real-time distance interactive environments in multipoint IP communications. Buffering control at receiver terminals is effective in improving intra-stream and inter-stream media synchronization quality, while it may degrade the inter-destination synchronization quality. By experiment, we quantitatively clarify factors which affect the subjective quality and response time when the buffering control is exerted. We then see that the overall subjective quality and response time are affected by the inter-destination synchronization quality. Furthermore, we show that the improvement of subjective quality and response time enhances the inter-destination synchronization quality.

キーワード：多地点 IP 通信，遠隔対話環境，バッファリング制御，主観品質，返答時間，端末間同期品質

### 1. まえがき

遠隔地を双方向に結ぶテレビ会議システムは、移動時間と場所の制約を取り除くので、教育の分野でも利用されている。古くには、1981年に、東京工業大学の二つのキャンパス間を光ケーブルで結んで遠隔講義が行われている<sup>(1)</sup>。また、1999年には、京都大学とUCLAの間をATM回線で結んで約三カ月にわたって遠隔講義を行った例がある<sup>(2)</sup>。しかし、これらは専用のシステムであるので、多額の設備費用が必要であり、一部の高等教育機関においてのみ行われたものである。

近年、初等中等教育機関においても、ICT環境の整備とともに、テレビ会議システムを利用した遠隔授業

が行われるようになっている。例えば、文献(3)は、ISDN回線により音声・ビデオをリアルタイムに伝送して、日本と中国における中学生同士の国際交流学习の実践例を示している。また、文献(4)では、IPネットワークにより高精細動画を伝送して、中学生に対する遠隔授業の実践例を示している。

多地点テレビ会議システムは、複数個所を同時接続できるので、多地点接続の遠隔授業を可能にする。多地点接続の遠隔授業には、共同学習や交流学习などが挙げられる。共同学習は、自分たちとは考え方や習慣の異なる環境の人たちと取り組む場合に特に有効である。例えば、離島の子供たちは普段少人数環境にいるため、テレビ会議システムを用いた複数個所との共同学習は有意義である。文献(5)では、USBカメラに

\* 椋山女学園大学教育学部 (Sugiyama Jogakuen University)

\*\* 名古屋工業大学大学院工学研究科 (Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology)

受付日：2008年9月1日；再受付日：2008年12月4日；採録日：2009年1月6日