

# Web ブラウザと全方位動画像を用いたテレプレゼンスシステム Telepresence System Using Web Browsers and Omnidirectional Video Streams

石川 智也 山澤 一誠 池田 聖 横矢 直和  
Tomoya Ishikawa Kazumasa Yamazawa Sei Ikeda Naokazu Yokoya

奈良先端科学技術大学院大学  
Nara Institute of Science and Technology (NAIST)

## 1. はじめに

近年、現実世界を仮想世界に取り込み、時間的・空間的に隔たった場所の事象を体験する技術であるテレプレゼンスの研究が盛んに行なわれている[1]。テレプレゼンスにおいて臨場感を高めるために、利用者が提示される映像の視線方向を自由に変えることのできる全方位動画像を用いたシステムが提案されている[2]。しかし、従来のシステムは没入型ディスプレイを用いたスタンドアロン型であり、一般的なネットワーク環境での実装には到っていなかった。

そこで我々は、ネットワーク環境下で利用者が簡単に全方位動画像を用いたテレプレゼンスが可能なシステムを開発した。本報告では開発したシステムについて述べ、さらにリアルタイム及び蓄積型の動画像を用いた実験について報告する。

## 2. 全方位動画像提示システム

本システムの概要を図1に示す。ネットワーク越しのサーバや PC 内に全方位動画像を格納し、利用者は Web ブラウザでコンテンツを鑑賞する。



図1：全方位動画像提示システム

### 2.1 Web ブラウザを利用した全方位動画像ビューア

本システムで全方位動画像を提示するソフトウェアは Web ブラウザにより起動され、全方位動画像は平面透視投影画像に変換された後、Web ページに提示される。利用者が全方位動画像コンテンツが提示される Web ページにアクセスすると全方位動画像ビューアが自動的にインストールされる。利用者は提示されている映像の上でマウスをドラッグすることによりインタラクティブに視線方向を変更することが出来る。ソフトウェアの導入から操作まで利用者は指定された Web ページを開くだけで行なうことが可能で、簡単に全方位動画像を鑑賞できる。

### 2.2 全方位動画像コンテンツ

全方位動画像は、あらかじめ動画像を符号化しネットワーク越しのサーバや PC 内に保存しておく蓄積型動画像とライブ中継のようにリアルタイムに画像を符号化し配信するリアルタイム型動画像に分けられる。本システムではその両方の動画像を扱うことが可能である。

## 3. 実験

提案システムを用いてリアルタイム型動画像と蓄積型動画像について実験を行った。また、画像の鑑賞には Pentium4-2GHz の CPU を搭載した PC を用いた。

### (a) リアルタイム型動画像

全方位カメラ HyperOmniVision[3]を搭載した車両(図2)で本学屋外の道路を走行し、Windows Media Encoder[4]によって HyperOmniVision で得られた動画像

(解像度:720×480,フレームレート:30fps)を符号化し、キャンパス内無線ネットワーク(IEEE802.11a)を介して配信する。利用者は本学屋内の PC で受信された動画像を鑑賞する。図3に実験時のブラウザ画面を示す。画像は受信した動画像と同様の 30fps で提示され、カメラの撮影と画像提示の間には約 10 秒の時間遅延があった。



図2：全方位カメラ搭載車両



図3：Web ブラウザ画面

### (b) 蓄積型動画像

全方位マルチカメラシステム Ladybug (図4)により得られた動画像を PC に格納し、その映像の鑑賞を行なった。Ladybug は下方方向を除く全天球の 75%の動画像(解像度: 3840×1920, フレームレート:15fps)が得られる。実験に用いた動画像は解像度を 1024×512 に縮小した。図5に実験時のブラウザ画面を示す。提示画像は 30fps で更新された。



図4：Ladybug



図5：Web ブラウザ画面

## 4. まとめ

本研究では、Web ブラウザを用いて全方位動画像のインタラクティブ鑑賞が可能な簡易型テレプレゼンスシステムを開発し、リアルタイム型動画像と蓄積型動画像のどちらでも扱え、その操作が容易であることを確認した。

## 参考文献

- [1] S.Moezzi, Ed., "Special issue on immersive telepresence", IEEE MultiMedia, vol.4, no.1, pp.17-56, Jan.-March 1997.
- [2] Y.Onoe, K.Yamazawa, H.Takemura, and N.Yokoya, "Telepresence by Real-time View-dependent Image Generation from Omnidirectional Video Streams", Computer Vision and Image Understanding, vol.71, No.2, pp.154-165, 1998.
- [3] 山澤一誠, 八木康史, 谷内田正彦, "移動ロボットのナビゲーションのための全方位視覚系 HyperOmniVision の提案", 電子情報通信学会論文誌, Vol.J79-D-II, No.5, pp.698-707, May 1996
- [4] Microsoft Corporation, Windows Media Encoder 9 Series, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/9series/encoder/default.aspx>