

Title	遠隔地間での共同作業に向けた多視点裸眼立体映像の双方向通信
Sub Title	Full-duplex communication of full-parallax auto-stereoscopic 3D images for collaborative work between remote locations
Author	内田, 早紀(Uchida, Saki) 加藤, 朗(Kato, Akira)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2013
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2013年度メディアデザイン学 第297号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002013-0297">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002013-0297</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2013 年度（平成 25 年度）

遠隔地間での共同作業に向けた  
多視点裸眼立体映像の双方向通信

慶應義塾大学大学院  
メディアデザイン研究科

内田 早紀

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に  
修士(メディアデザイン学) 授与の要件として提出した修士論文である。

内田 早紀

審査委員：

加藤 朗 教授 (主査)

稲見 昌彦 教授 (副査)

奥出 直人 教授 (副査)

修士論文 2013 年度（平成 25 年度）

## 遠隔地間での共同作業に向けた 多視点裸眼立体映像の双方向通信

カテゴリー：サイエンス / エンジニアリング

### 論文要旨

本論文では，遠隔地にいる人と目の前の空間を共有することを目的として，3D 映像のリアルタイム双方向通信手法を提案する．

Skype や Polycom のようなオンラインビデオ通話サービスの普及により，気軽に遠隔地間での 2D 映像のリアルタイム双方向通信が可能となった．一方で，3D プリンターや 3D スキャナーの出現により，遠隔地への 3D オブジェクトの伝送は可能となったが，遠隔地間での 3D オブジェクトのリアルタイムな共有は難しい．

そこで，遠隔地にいる人と目の前の空間内にある 3D オブジェクトを 3D 映像として共有するため，3D 映像のリアルタイム双方向通信手法を提案する．本手法に必要な装置の設計要件として，3D 映像の提示と撮影を同時に行うことが可能であること，裸眼立体視が可能であること，そして，3D 映像の実空間への重畳が可能であることの 3 点を挙げる．

そして，この設計要件を満たす装置を実装するため，RePro3D の基本設計を用いた．RePro3D は，実空間への重畳が可能な多視点裸眼 3D 映像を提示するディスプレイである．RePro3D の複数の投影レンズの前にハーフミラーとカメラをそれぞれ設置することで，3D 映像を提示しながら 3D オブジェクトの多視点からの映像を撮影することができ，一方の装置で撮影した 3D オブジェクトの多視点映像をもう一方の装置へ送り 3D 映像として提示することを 2 台の装置間で双方向に行うことで，多視点裸眼立体映像のリアルタイム双方向通信が可能となる．

まず，2 眼式 3D 映像送受信装置のプロトタイプを 2 台実装し，視点固定による裸眼 3D 映像のリアルタイム双方向通信を実現した．そして，多眼式 3D 映像送受

信装置のプロトタイプを1台実装し，その装置が期待通りの機能を果たすかどうかを検証することで，視点移動可能な裸眼3D映像のリアルタイム双方向通信の可能性を示した．

キーワード：

遠隔コラボレーション, 裸眼3Dディスプレイ, 3D映像伝送, 複合現実感

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

内田 早紀

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2013

Full-duplex Communication  
of Full-parallax Auto-stereoscopic 3D Images  
for Collaborative Work between Remote Locations

Category: Science / Engineering

Summary

The propose of this thesis is to propose a way to allow full-duplex transmission of 3D objects for remote collaboration.

On-line video call services such as Skype and Polycom allow real-time full-duplex communication of 2D images between remote locations. On the other hand, 3D printers and 3D scanners allow the transmission of 3D objects to a remote location, but it is difficult to share 3D objects between remote locations in real time manner.

In order to share the 3D objects as 3D images in the space in front of the people in two remote locations, a real-time full-duplex communication method of 3D images is required. There are 3 points in the design requirements. The first is to present and photograph 3D images at the same time. The second is to watch 3D images with the naked eye. And, the third is to superimpose 3D images on the real space. In order to implement the system, we use RePro3D as the base design. RePro3D displays full-parallax auto-stereoscopic 3D images imposed with the real local objects. It is enhanced to allow full-duplex communication by adding half-mirrors and cameras in front of the projection lenses in RePro3D. The design can present 3D images and photograph multi viewpoint images of 3D objects at the same time. The system is composed of a pair of equipments. One of the equipments photograph the local 3D objects and transmits the images to the other equipment to present the object as 3D images remotely.

In this thesis, a prototype of the 3D images transceiver for two eyes, realizing the real-time full-duplex communication of auto-stereoscopic 3D images by fixing the viewpoint is introduced first. Then, another prototype of the 3D images transceiver for multi eyes is introduced with their prototypes respectively. The thesis demonstrates the functionality of the systems. The possibility of the real-time full-duplex communication of auto-stereoscopic 3D images capable of moving the viewpoint is discussed as well.

Keywords:

Remote Collaboration, Auto-stereoscopic Display, 3D Image Transmission, Mixed Reality

Graduate School of Media Design, Keio University

Saki Uchida