共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築
平成 23 年度採択研究代表者

H27 年度
実績報告書

苗村　健

東京大学大学院情報学環
教授

局所性・指向性制御に基づく多人数調和型情報提示技術の構築と実践

§1. 研究実施体制

(1) 東大グループ

① 研究代表者:苗村　健 （東京大学大学院情報学環、教授）

② 研究項目

研究項目1－1: ディスプレイの物理的制約への挑戦
- ◎ private と public を切り分けるディスプレイ
- ○ 実オブジェクトと情報を繋ぐディスプレイ
- ◎ 対面コミュニケーションのためのディスプレイ

研究項目1－2: 局所性・指向性制御に基づく空間的整合性の実現
- ◎ 局所性のある情報投影
- ○ 指向性のある情報投影
- ◎ 情報投影の多重化

研究項目2－1: インタラクションやコンテンツをデザインするための環境整備
- ○ インタラクションのためのツール
- ○ コンテンツデザインのためのツールと API

研究項目2－2: 実践的なユーザスタディ
- ◎ ゼミ形式講義の開講
- ◎ 日本科学未来館における常設展示
- ◎ 日本科学未来館の研究拠点における研究開発

＊東大は全ての研究項目に携わるが，中心となって行う課題を◎，他機関と協力して行う課題を○で示す。

（2）慶大グループ

① 主たる共同研究者：筧　康明 （慶應義塾大学環境情報学部、准教授）

② 研究項目

研究項目１－１：ディスプレイの物理的制約への挑戦

○ private と public を切り分けるディスプレイ

◎ 実オブジェクトと情報を繋ぐディスプレイ

○ 対面コミュニケーションのためのディスプレイ

研究項目１－２：局所性・指向性制御に基づく空間的整合性の実現

○ 局所性のある情報投影

○ 指向性のある情報投影

○ 情報投影の多重化

研究項目２－１：インタラクションやコンテンツをデザインするための環境整備

◎ インタラクションのためのツール

◎ コンテンツデザインのためのツールと API

研究項目２－２：実践的なユーザスタディ

○ ゼミ形式講義の開講

○ 日本科学未来館における常設展示

○ 日本科学未来館の研究拠点における研究開発

＊慶大は全ての研究項目に携わるが，中心となって行う課題を◎，他機関と協力して行う課題を○で示す。

（3）NICT グループ

① 主たる共同研究者：吉田　俊介 （国立研究開発法人情報通信研究機構ユニバーサルコミュニケーション研究所、主任研究員）

② 研究項目

研究項目１－２：局所性・指向性制御に基づく空間的整合性の実現

◎ 指向性のある情報投影

○ 情報投影の多重化

研究項目２－１：インタラクションやコンテンツをデザインするための環境整備

○ インタラクションのためのツール

○ コンテンツデザインのためのツールと API

＊NICT が携わる研究項目の中で，中心となって行う課題を◎，他機関と協力して行う課題を○で示す。

§2. 研究実施の概要

本研究は，多人数が集う場における人間調和型情報提示技術として，人々の直観的理解や対面コミュニケーションを重視しつつ，実世界に情報世界を重畳する技術の実現を目指している。本年度は，これまで培ってきた研究システムのコア技術を向上させ，その研究成果を学術雑誌にまとめるとともに，日本科学未来館との連携に継続して取り組んだ。

本年度の特筆すべき研究成果として，以下の3項目を挙げる。①日常的なテーブル面の上に直立空中像を浮かび上がらせる複合現実感システム EnchanTable，②可視光通信プロジェクタのデータ転送の高速化と光源制御による情報伝送の多重化を可能とするシステム RPVLC，③多人数が集う場であるミュージアムツアーにおいて感想共有を促すシステム CoPlet である。

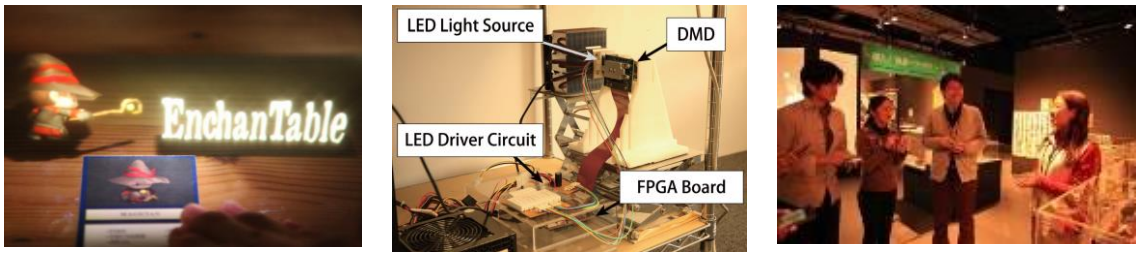

図 1 左：EnchanTable，中央：RPVLC，右：CoPlet

① EnchanTable

空中像光学系をテーブルの対面側に配置し，テーブル面の反射を利用することで，直立した空中像を表示するシステム EnchanTable を研究開発した。本成果は，経産省 Innovative Technologies 2015 を受賞し，国際会議 Interactive Tabletop and Surface で Best Demo Award を受賞した[1]。

② RPVLC：Reconfigurable Pixel-level Visible Light Communication with Light Source Control

可視光通信プロジェクタのデータ転送を高速化し，フルカラーの投影映像と付加情報が時々刻々と変化するような，高い表現力を有するインタラクティビティを実現した。本成果は日本バーチャルリアリティ学会論文誌へ掲載された[2]。

③ CoPlet：Museum Tour Support System Based on lmpression Sharing and Experience Archiving

多人数が集う場であるミュージアムツアーにおいて，簡易な感想共有を行うツール CoPlet を提案・実装した。これを日本科学未来館の館内ツアーに利用し，感想共有タイミングの解析を行い，参加者間の鑑賞同時性を高める効果を確認した。本成果は日本バーチャルリアリティ学会論文誌へ掲載された[3]。

以上の研究成果に加え，①外部との協力による実践的な研究や，②ハードウェアコア技術の高速化・小型化に取り組んだ。

① 株式会社リコーと協力してグループワーク講義において，エスノグラフィの取り込みを引き続き実践し，新たにグループワークにおける感想共有や映像共有に関する研究に着手した。さらに，研究成果のアウトリーチ活動として日本科学未来館スタッフとの連携による定常ツアーを実施し，研究成果を一般に広く公開した。
② 裸眼立体ディスプレイ fVisiOn や可視光通信プロジェクタ(PVLC)などのコア技術の向上に取り組んだ。NICT で開発中の fVisiOn に関しては，装置の可搬化，特殊な知識を持たずとも通常の作法でコンテンツを制作できるフレームワークを実現し，東京大学で展示するなど拠点間の連携を深めた。PVLC に関しては，受光信号の安定化による動きまわる受光器群の制御を実現した。

[1] Hiroki Yamamoto, Hajime Kajita, Naoya Koizumi, and Takeshi Naemura, “EnchanTable: Displaying a Vertically Standing Mid-air Image on a Table Surface using Reflection”, ACM Interactive Tabletop Surfaces (ITS2015), pp. 379-400, 2015. 11. [Best Demo Award 受賞 (2015.11.18)]
[2] 平木 剛史, 小泉 実加, 周 磊杰, 福嶋 政期, 苗村 健, ”可視光通信プロジェクタの表現力向上に向けたデータ転送と光源制御の研究”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, vol.21, no.1, pp.197-206, 2016. 3.
[3] 伊藤 香織, 小泉 直也, 苗村 健, “CoPlet: 感想共有・鑑賞体験記録に基づくミュージアムツアー支援システム”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, vol. 20, no. 2, pp.133-142, 2015. 3.