

# スマートグラスのAR表示による 遠隔フィールド作業支援システムの開発

はじめに  
提案するシステム  
システムとしての  
評価  
おわりに

高田 知樹

富山県立大学 電子・情報工学科

2023 年 06 月 09 日

## 背景

一般的な建設現場では、ヒューマンエラーを防ぐ取り組みとして、複数の作業員による二重確認や指差喚呼などが行われているが、複数の作業員が現場に集合するまで作業ができないという問題がある。



図 1: フィールド作業が抱える課題

## 目的

遠隔フィールド作業における現場作業者と遠隔指示者との間で、迅速な状況把握および正確な指示理解を行える、作業支援システムの開発を目的とする。

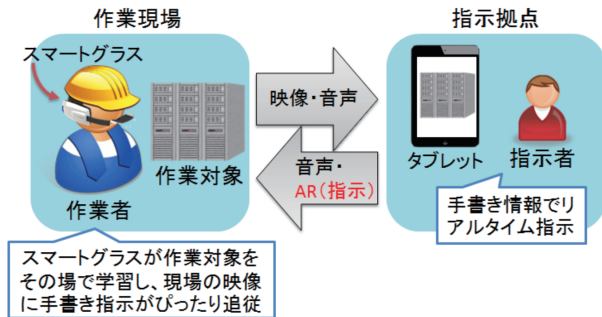


図 2: システム構成と機能概要

## システムの利点

スマートグラスを装着した作業者は、遠隔の指示者から AR による指示を意識しながらハンズフリーで効率的かつ確実に作業することができる。

## システムの主な機能

- 遠隔映像伝達
- スタンドアローン動作
- ハンズフリー
- オンサイト学習

はじめに  
提案するシステム  
システムとしての  
評価  
おわりに

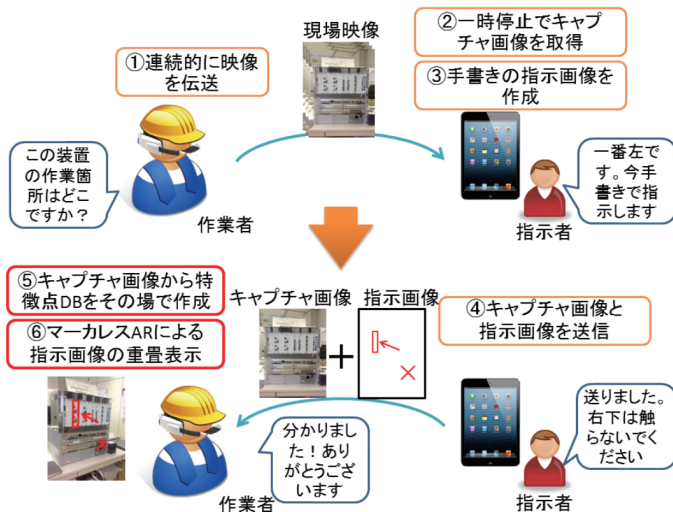


図 3: AR 指示の処理フロー

# 従来システムとの違い

6/10

## 従来システムの課題

- 視点変化への頑健性
- 処理負荷

## 本システム

視点変化に頑健な局所画像特徴量データベース構築に基づく姿勢推定手法ならびに移動推定に基づく姿勢追跡手法を新たに確立し，事前準備をしていない現場であっても即応的かつ柔軟な運用を可能とした．

はじめに

提案するシステム

システムとしての  
評価

おわりに

## 課題解決

データベースサイズの小さいバイナリ特徴を利用しつつ、複数視点からの画像生成

$$\begin{aligned} P &= A[R|t] \\ &= A[\text{rod}(\arccos(e_z \cdot e_p) \frac{e_z \times e_p}{|e_z \times e_p|}) | (0, 0, t_z)^T] \end{aligned}$$

$P$  投影パラメータ

$t_z$  参照画像からの距離

$e_z, e_p$  それぞれの方向の単位ベクトル

$\text{rod}(-)$  Rodrigues変換

$A$  カメラの内部パラメータ

## 本システムの特徴 2

8/10

はじめに  
 提案するシステム  
 システムとしての  
 評価  
 おわりに

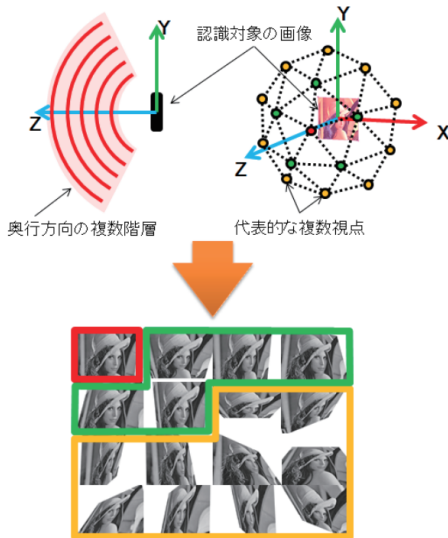


図 4: 視点配置と代表画像生成



社内展示会や意見交換会などでのでも展示において、現場の担当者や顧客から有効性や使い勝手等についてコメントをもらった。

## 実際のコメント

- 作業品質向上，誤作業防止，ミスの低減につながる
- 海外での工場補助などに使える
- AR の実用的な使い方に感銘を受けた

## 結果

映像・音声・AR 技術を応用した直感的な指示を伝送することで、離れた作業現場との円滑なコミュニケーションを実現するシステムを開発した。

## 今後

熟練者の不足に伴い、コストの増加を最小限に抑えつつ、通信設備拠点での安全、保安などを維持する一助として、同システムが期待される。