

プラント機器保守作業支援のための 拡張現実感システムの開発（１）

Development of Augmented Reality System for Plant Maintenance Work (1)

京大院 エネ科 ○下田 宏、 石井 裕剛、 新田 和弘、

Hiroshi SHIMODA, Hirotake ISHII, Kazuhiro NITTA,

京大院 エネ科 吉川 榮和、 東北大院 工科 北村 正晴

Hidekazu YOSHIKAWA

Masaharu KITAMURA

原子力プラントの保守点検作業を支援するための拡張現実感システムを試作した。本研究では、特に装着者の位置と視線方向を特定するためのトラッキング方法として、プラント機器保守作業に適用可能なハイブリッドトラッキング方法を提案した。

キーワード：機器保守，拡張現実感，作業支援，トラッキング

１．はじめに 原子力プラントのさらなる信頼性の向上、電力自由化、熟練作業員の定年退職等により、プラント機器の保守点検作業には、さらなる信頼性と効率の向上のための支援が望まれている。本研究では、近年発展が著しい拡張現実感(Augmented Reality; AR)技術を用いた保守点検作業支援システムを試作した。

２．トラッキング手法 AR システムでは、特に装着者の頭部の位置や視野の方向をリアルタイムで計測するトラッキングが重要である。現在、様々なトラッキング手法が提案されている^[1]が、どれも一長一短があり、単独でプラント機器保守作業に適用可能なトラッキング方法は提案されていない。本研究では、(1)人工マーカ、(2)自然特徴点抽出、(3)6 自由度の加速度・角加速度センサの 3 つの手法を組み合わせるハイブリッドトラッキング手法を開発した。本手法では、最初に保守対象機器に貼付した 8cm 角の人工マーカを CCD カメラで捉え、それを基準として装着者の位置と方向を計測する。同時に CCD カメラで捉えた周囲の映像から特徴点を抽出しておき、加速度・角加速度センサで得られた装着者の移動情報からステレオ視法によって特徴点の位置を計測しておく。人工マーカが CCD カメラの視界から外れた場合には、センサと特徴点の位置情報から装着者の位置と方向を推定する。本提案手法を用いることにより、少数枚の人工マーカを作業対象機器に貼付するだけで、装着者の位置と視野の方向のトラッキングが可能となる。

３．試作システムの概要 上述のトラッキング手法を用いて図 1 のような機器保守作業用 AR システムを試作した。システムは、ヘルメットに搭載した(a)加速度・角加速度センサ、(b)小型 CCD カメラ、(c)小型軽量光学シースルーHMD、(d)ヘッドセット、およびバックパックに入れた(e)モバイルパソコンとバッテリーからなる。このシステムにより、モバイルパソコンで合成された作業支援情報が光学シースルーHMD を通して作業対象機器の該当部分に重畳表示され、作業者は直観的に作業内容や支援情報を確認することができる。

４．おわりに 試作した AR システムでは、(i)CCD カメラの性能から、装着者の頭部動作が速いときに画像がぶれて正確なトラッキングが難しいこと、(ii)センサのドリフトにより位置ずれが起きること、が問題となった。今後は、これらの問題を解決するとともに、現場の意見を採り入れつつ情報提示方法や操作方法等のインタフェースも改良していく予定である。

参考文献 [1]R.Azuma et al, *Recent Advances in Augmented Reality*, IEEE Computer Graphics and Applications, 25(6):24-35, Nov-Dec 2001



図 1：試作した AR システムの外観