

赤外光の投影による作業過程の三次元形状計測

学籍番号：90193092 佐藤(宏)研究室 中村 太祐

1. はじめに

近年におけるコンピュータやネットワーク技術の発展により、画像通信を利用したアプリケーションの開発が注目されている。その中で作業空間の映像を遠隔地に伝送することで協調作業を行う研究が進められている。しかしその多くは通常のカメラを用いて映像を取得するものであり、奥行き情報が欠落した二次元的な映像から遠隔地の指示者が奥行きの変化を把握することは難しい。

本研究は、遠隔協調作業支援システムにおける形状情報の取得の必要性から作業者に意識されることなく計測するシステムの構築を目指すものである。

2. システムの構成

システム構成を図1に示す。プロジェクタから対象物体へグレイコードパターン光を投影し、その像をカメラで取り込むことで三角測量法に基づく距離計測を行う。プロジェクタとカメラ双方の前に赤外線フィルタを設置し、不可視の赤外光による作業者に知覚されない計測を行う。また、OpenGL によってCGを作成することでシーンの再現を行う。

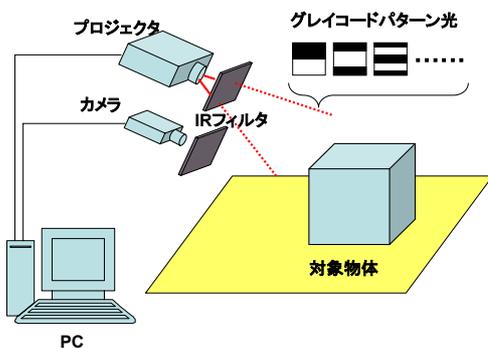


図1 システム構成

3. 作業過程の計測

本システムは、計測を行っても作業者に知覚されることがないことから、作業者が作業を行ったまま繰り返し計測を行うことで作業過程の立体形状を断続的に得た。しかし、計測のたびにシーン全体の三次元形状を計算するのは非効率的で計算機やネットワークへの負担も大きい。また作業のために動いている作業者は空間コードが正しく得られないことから計測できず、静止してい

た部位だけCGで再現しても不完全なもので、作業対象を観察するのに邪魔になってしまう。そこで、繰り返しの計測から得られる空間コードの振る舞いより、作業者やシーンの変化がないところと実際にシーンの変化が存在したところの判別を行った。また各画素でシーンの世界座標と輝度を保持し、世界座標については実際にシーンが変化した画素で更新を行い、テクスチャについては作業者を含んでいない画素で更新を行うことでシーンの変化を再現した。

4. 実験

構築したシステムを用いて作業過程の記録を行った。作業者はシステムを意識することなく作業を行うことができ、またシーンから作業者を取り除いたCGで再現することができた(図2)。

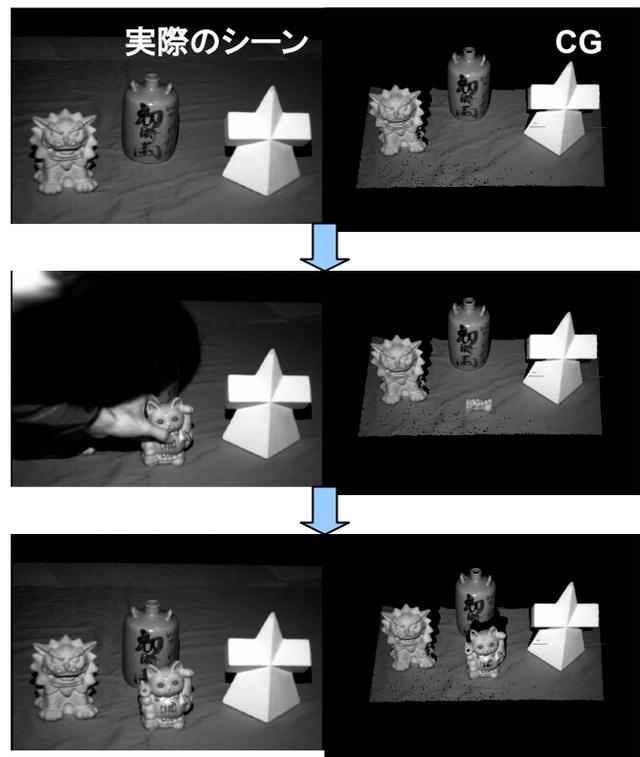


図2 CGによるシーンの再現

5. おわりに

本研究では赤外光の投影によりシーンの立体形状を作業者に知覚されることなく繰り返し計測し、得られた空間コードの振る舞いから作業者を判別し、シーン中で実際に変化があった部分のみ三次元形状を計算することで効率的な計測を実現した。