

● 研究室紹介



エジプト文化財三次元計測：
階段ピラミッド前にて計測隊記念撮影

大阪大学

大学院基礎工学研究科
システム創成専攻

佐藤研究室

佐藤宏介

1. はじめに

VR や MR システムにおいて、物理世界の情報、とりわけ三次元情報の獲得は必要不可欠です。私たちの研究室では、前々任の櫻井良文教授、前任の井口征士教授の時代より、約 50 年にわたって三次元情報を中心とする様々な物理世界情報の入力技術を研究してきました。現在では、この技術的蓄積を活かし、物理空間とサイバースペースとを視覚的かつ動的に橋渡しする技術へ様々なアプローチしています。私たちは、三次元計測技術に関わる基礎から応用までを包含した学問領域を三次元工学と呼び、以降に挙げるような多様な研究プロジェクトを推進しています。

研究室は、教授・助教各 1 名と、博士後期課程 2 名、同前期課程 14 名、学部生 6 名の計 22 名の学生とで構成されています(2010 年 4 月時点)。また、日浦慎作教授(広島市大)、金谷一朗准教授(大阪大)、堀井千夏准教授(摂南大)との連携により研究を進めています。

2. 研究紹介

三次元工学に関する様々な研究プロジェクトを推進しています。具体的には、センサネットワークにおけるセンサノードの三次元位置を自己同定する分散センシング法、立体形状の高速入力法、高効率なパターン認識の基礎研究や、それを基に工業デザインやヒューマンインタフェースを高度化する応用研究を行っています。以降では、特に当学会に関連する研究について紹介します。

2.1 投影型複合現実感

私たちは、コンピュータ上で生成・加工した仮想像をビデオプロジェクタより投影し、実空間中の物体と光学

的に重畳させる投影型複合現実感の研究プロジェクトを数多く遂行してきました。基礎研究として、コンピュータビジョン及びコンピュータグラフィックスの技法を駆使して、投影対象の見た目の色・質感・形状等の表面属性を自在に操作する技術を提案し、それらに基づく応用研究を行っています。

見た目の色を操作する技術では、対象の表面の模様をキャンセルすることができます。これを応用し、色の劣化した文化財の色再現を提案しています(図 1)。劣化文化財に適切なテクスチャ画像を投影して、劣化前の色を文化財上で再現することができます。このような、複合現実感技術を利用した博物館展示を複合現実博物館と呼び、他にも様々なプロジェクトを遂行しています。

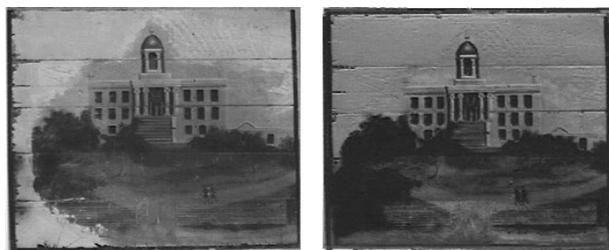


図 1 補正光投影による文化財の複合現実的色再現：
(左)劣化画像(投影対象)、(右)投影結果
*口絵にカラー版掲載

見た目の質感や形状を操作する技術の応用として、造形デザイン支援システムを提案しています。モックアップ上で形状や質感を操作できるようにすることで、形状評価と変更要求に必要な時間とコストの削減を目指しています(図 2)。

日常活動を支援する投影型インタフェースへの応用も多数提案しています。図 3 に示すのは、机上の物理

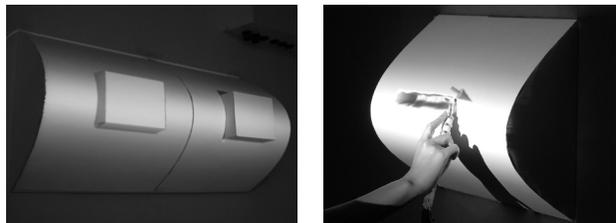


図2 陰影投影による複合現実的の形状変形：
(左)物理的には存在しない凸形状の表示，(右)加工操作

文書を仮想的に透明化することで、その探索を支援するシステムです。また、ユビキタスプロジェクションに関する研究も行っています(図4)。具体的には、手に持った文書に対して動的なアノテーションを付与する、掌をリモコンにする等のインタラクション技法を提案しています。近年では、手持ちプロジェクタのためのポインティングインタフェースや、物理世界中のあらゆる表面をインタラクティブにするための接触検出技術の開発も行っています。



図3 触れば仮想的に透明化する文書による机上書類探索支援



図4 ユビキタスプロジェクション：(左)システム外観、
(中央)印刷物へのアノテーション，(右)掌リモコン

2.2 三次元デジタルアーカイブ

文理融合の学際研究として、国内外の考古遺跡・遺物のデジタル化保存のような文化財保護にも協力しています。近年最も力を入れているのは、エジプトに点在する遺跡の三次元形状計測です(図5)。最近では、人類最古のピラミッドと呼ばれるサッカラの階段ピラミッドの形状計測を行いました。



図5 エジプト文化財三次元計測：(左)神殿遺跡形状計測風景、
(右)背負型三次元デジタイザによる階段ピラミッド形状計測風景

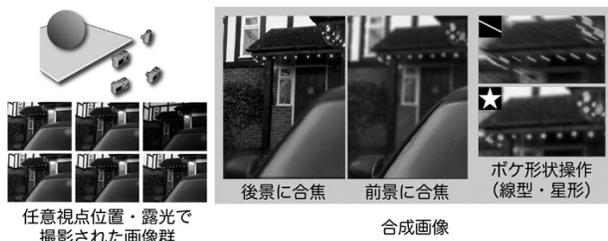


図6 任意複数視点画像群からの写実的ボケ生成
*口絵にカラー版掲載

2.3 コンピューショナルフォトグラフィ

画像計測の基礎研究を中心に、二次元画像に三次元のリッチな物理世界情報を反映する手法について研究しています。図6に示すのは、コンパクトデジタルカメラで撮影された画像群から、高級中判カメラで撮影したかのような美しいボケを生成する研究の成果です。

3. おわりに

私たちの所属する研究科には、「科学と技術の融合による科学技術の根本的開発 それにより人類の真の文化を創造する」という創設理念があります。バーチャルリアリティに関する様々な研究プロジェクトを通じて、文化の創造に貢献するべく学生らと一緒に教育研究活動を行っています。

【連絡先】

大阪大学 大学院基礎工学研究科
佐藤研究室
〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3
電話：06-6850-6372, FAX: 06-6850-6341
E-Mail: sato@sys.es.osaka-u.ac.jp
URL: <http://www.sens.sys.es.osaka-u.ac.jp/>