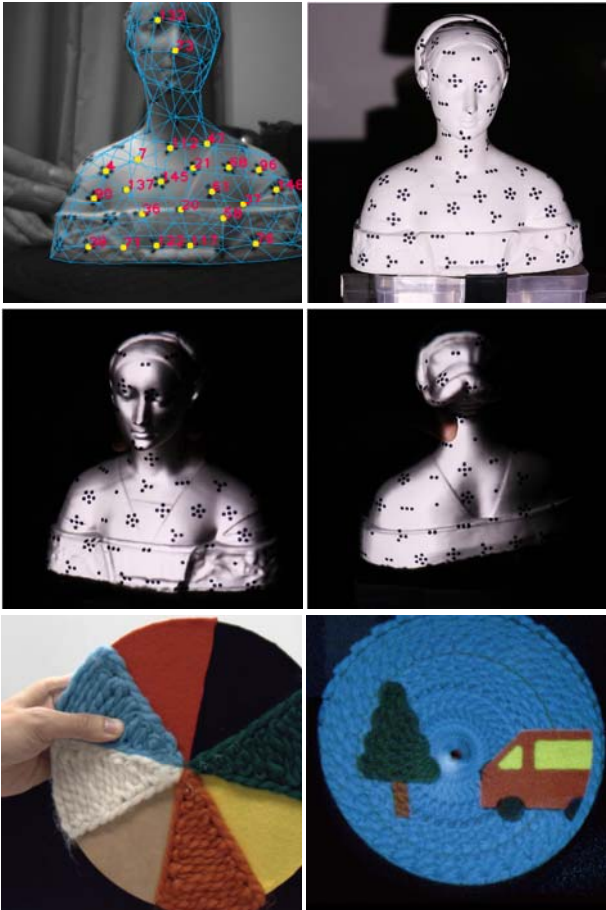


## 高速ビジョン・プロジェクタに基づいた動的質感再現

研究代表者 渡辺 義浩（東京大学大学院情報理工学系研究科・講師）



上段：3次元トラッキングの様子と投影対象。中段：プロジェクションマッピングに基づく動的質感再現。下段：実物体を用いた動的質感再現。

### ○研究の背景と目的

視点と物体と光源の配置を人間が能動的に変化させることで知覚される視覚情報は、質感の理解を深める上で重要な役割を担っています。しかし、このような動的に変化する視覚情報を、実世界上に自在に再現する技術の実現は困難でした。ボトルネックは、実世界や体性感覚と仮想的な再現情報の間で、時空間的整合性が崩れていることにあります。

本研究では、この限界を高速なセンシング・ディスプレイ技術によって打破します。具体的には、1,000fps・ms オーダ遅延の超高速視覚センシングとプロジェクタ技術を基盤として、動的に変化する実世界と仮想質感を、人間の知覚レベルで完全に融合させるシステム技術を創出します。人間の知覚限界を超える高速な性能を駆使するとともに、無拘束・

非接触の要請を満たしたシステム技術を構築することで、静的・準静的環境に制限されていた質感再現技術を次のレベルへ引き上げることを目指します。

### ○これまでに得られた成果

対象の3次元位置と姿勢を高速に取得可能なマーカー型3次元トラッキング技術を開発しました。本技術は速度性能が高いだけでなく、人間とのインタラクションによって遮蔽が生じる状況下でもこのようなトラッキングを維持することができます。

新たに開発したトラッキングと高速プロジェクタを用いて、プロジェクションマッピングに基づく動的質感再現を実現しました。左写真に示されるように、石膏製の対象物が光沢をもつ金属製の物体に見えることが確認できます。

このほかにも、プロジェクションマッピングとは異なるアプローチに基づいた動的質感再現も実現しました。これは、人間の臨界融合周波数を超える速度で変調された構造化光を利用することで、実物体を自由に再配置できるディスプレイとなっています。左写真のように、裸眼で視聴できる毛糸を用いたアニメーションを生成することに成功しています。

### ○関連する研究発表

#### 論文

1. 吉田貴寿, 渡辺義浩, 石川正俊: 周期運動する実物体と高速時分割構造化光を用いたリアリティックディスプレイの開発, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 22(9):229-240, 2017.

#### 学会発表など

1. Yoshihiro Watanabe, Toshiyuki Kato, Masatoshi Ishikawa: Extended Dot Cluster Marker for High-speed 3D Tracking in Dynamic Projection Mapping, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Nantes, France, 52-61, 2017.
2. Takatoshi Yoshida, Yoshihiro Watanabe, and Masatoshi Ishikawa: Phyxel: Realistic Display of Shape and Appearance using Physical Objects with High-speed Pixelated Lighting, Annual Symposium on User Interface Software and Technology, Tokyo, Japan, 453-460, 2016.