

るみぺん2 Lumipen 2

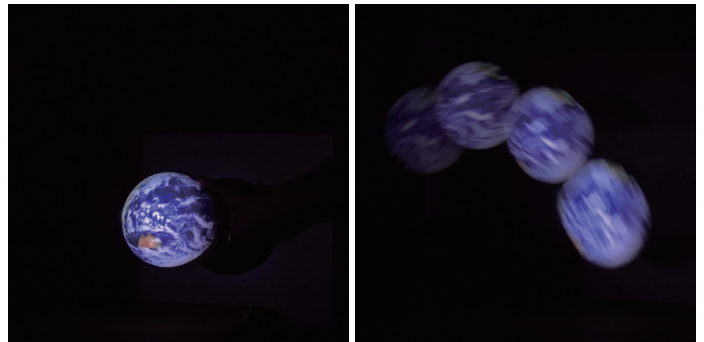
近年メディアアートなどで盛んなプロジェクションマッピングは、主に壁や床など静止したものを対象としています。しかし動くものを対象としたものは、システムの遅延から生じる対象と投影像の不整合により大きな違和感が生じるため、あまり行われていません。

Projection mapping, which has recently generated much attention, typically targets static objects such as walls and floors. Projection mapping for dynamic objects are not dealt with because large delay in the system causes a misalignment between the target and projection content, and great discomfort.

本研究室では高速ビジョンと高速ミラーを用いた高速光軸制御技術（1ms オートパン・チルト、るみぺん）を開発しています。特に「るみぺん」は動く対象への不整合を解決可能であり、ダイナミックプロジェクションマッピングを実現する性能をもつシステムですが、投影内容を含め照明条件に左右されやすく、安定した追従投影において技術的な課題がありました。

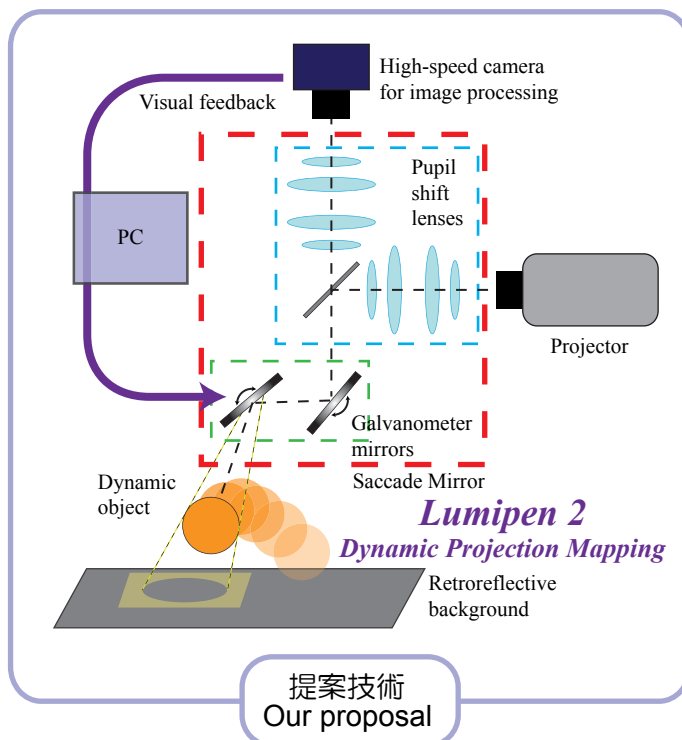
We developed high-speed optical axis control technique "1 ms Auto Pan-Tilt" and "Lumipen" with high-speed vision and mirrors. Especially, Lumipen has an ability to solve the misalignment of dynamic objects, and to achieve Dynamic Projection Mapping. However, tracking stability is sensitive to lighting conditions including projection content.

Lumipen 2 Demo bouncing the earth



本技術るみぺん2では、安定した追従のため対象の背景に再帰性反射材という特殊なシートを導入します。対象周辺への投影光が直接高速ビジョンに戻ってくるため、対象のシルエットを鮮明に捉えることができ、安定した画像認識が可能となります。この認識方法が照明条件への頑健性を生み、多彩な投影内容や暗い環境でも追従投影が実現可能となります。ピッチャーの投球を火球に見せかけるなど、スポーツを含めたダイナミックな実環境において、演出や作業支援などの応用が期待されます。

"Lumipen 2" introduces retroreflective background for stable tracking. Projection light to the target around comes back directly to the high-speed vision, which provides a clear silhouette and enables stable image recognition. This tracking method generates robustness against illumination changes, and enables projection tracking with colorful projection content and in dark environment. Lumipen 2 is expected to be applied to various performance and visual work support in dynamic scenes including sports, such as visualizing a pitched ball as a fire ball.



詳細は以下を参照してください。 Please refer to the followings for further information.

Website 日本語 : <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/LumipenRetroReflection/index-j.html>
English: <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/LumipenRetroReflection/index-e.html>

YouTube Ver. 1: <http://www.youtube.com/watch?v=p7IL0Gvux7U>
Ver. 2: <http://www.youtube.com/watch?v=chFchB14pE0>

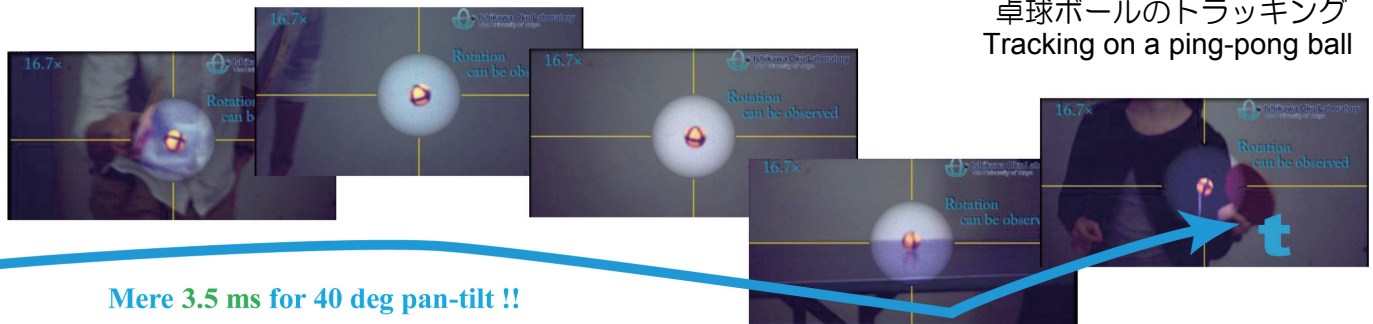
1ms オートパン・チルト／るみぺん

1 ms Auto Pan-Tilt / Lumipen

一般的なデジタルカメラの機能であるオートフォーカスに倣い、自動でカメラの視線方向を物体に向けることをオートパン・チルトと呼ぶとします。従来の重い電動雲台（カメラ用回転ステージ）の代わりに、軽量のミラーを駆動する特殊な光学装置（サッカードミラー）を高速ビジョンと組み合わせると、超高速な 1ms オートパン・チルトが可能となります。

By taking a term "auto focus", which is a function of general digital cameras, now we call some technology of directing a camera gaze toward a specific target as "auto pan-tilt." We developed a novel and high-speed optical device "Saccade Mirror", which actuates light mirrors in front of the camera instead of a conventional heavy electric rotational stage. Using the optical device with a high-speed vision enables high-speed "1 ms Auto Pan-Tilt."

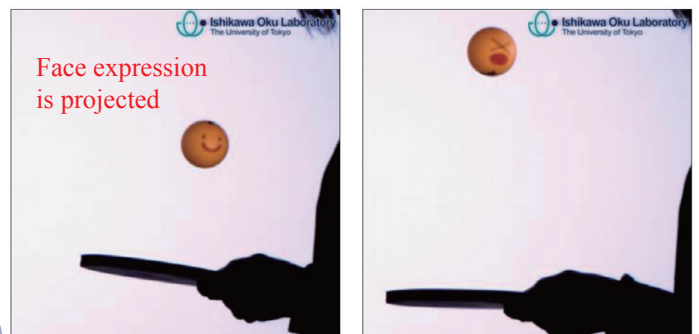
卓球ボールのトラッキング
Tracking on a ping-pong ball



本技術 1ms オートパン・チルトでは、たとえ撮影対象がスポーツのボールなど激しく動き回るものであっても、あたかも画像中心に固定されたかのように撮影することができ、運動中の物体の詳細な観察が可能となります。

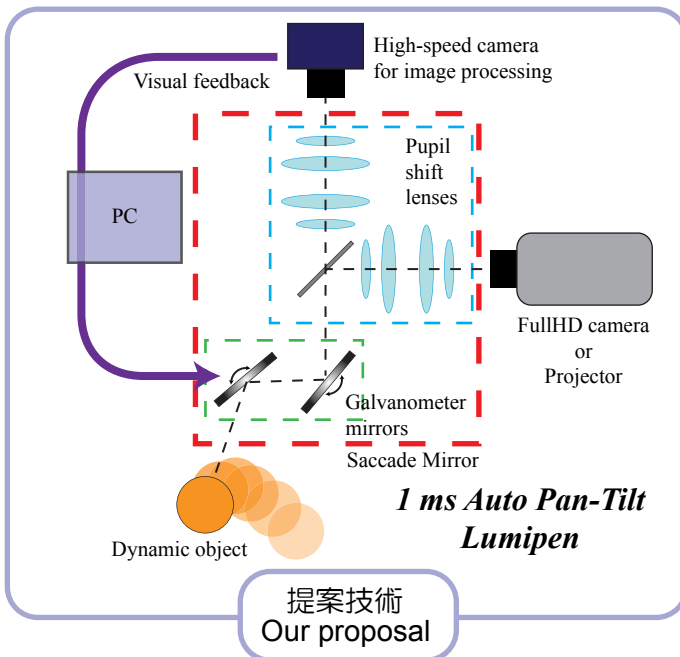
1 ms Auto Pan-Tilt enables image acquisition of even a dynamic object such as a sport ball almost at the center of the image, and detailed observation of objects in large motion.

Demo: LIVIN' PINGPONG



また、サッカードミラーにおいてプロジェクタを高速ビジョンと同軸に取り付けた「るみぺん」システムは、動的物体へのプロジェクションマッピングも可能にします。投影光軸を対象に向けて高速制御することで、これまで困難であったシステムの遅延から生じる対象と投影像間の不整合を解消し、動的物体にあたかも貼り付いたかのような投影が可能となります。

A novel "Lumipen" system, in which a projector and the high-speed vision are coaxially aligned with the Saccade Mirror, enables projection mapping aimed at moving targets. High-speed optical axis control to the target solves a problem of a misalignment between the target and projection content which was considered to be difficult, and provides projected images that are fixed on dynamic targets.



詳細は以下を参照してください。 Please refer to the followings for further information.

Website	1ms オートパンチルト (日本語)	http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/SaccadeMirrorFullHD/index-j.html
	1 ms Auto Pan-Tilt (English)	http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/SaccadeMirrorFullHD/index-e.html
	るみぺん (日本語)	http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/Lumipen/index-j.html
	Lumipen (English)	http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/mvf/Lumipen/index-e.html
YouTube	1ms オートパンチルト/1 ms Auto Pan-Tilt	http://www.youtube.com/watch?v=9QIcFZOgVo
	るみぺん/Lumipen	http://www.youtube.com/watch?v=ZuSUHuSceYc