ダイナミックプロジェクションマッピングによる質感の変容

渡辺　義浩
東京工業大学

watanabe.y.cl@m.titech.ac.jp

EVENTS

Tokyo Station Vision

ADVERTISEMENT

Toyota 'Get Your Energy Back'

FASHION

New Balance Test by Hayoung Jung

CONCERT

Perfume: Cannes Lions International Festival of Creativity

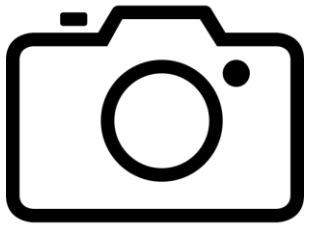
ROOM

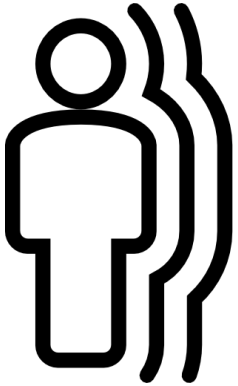
Mr.Beam - Living Room Projection

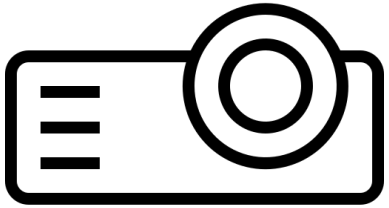
GAME

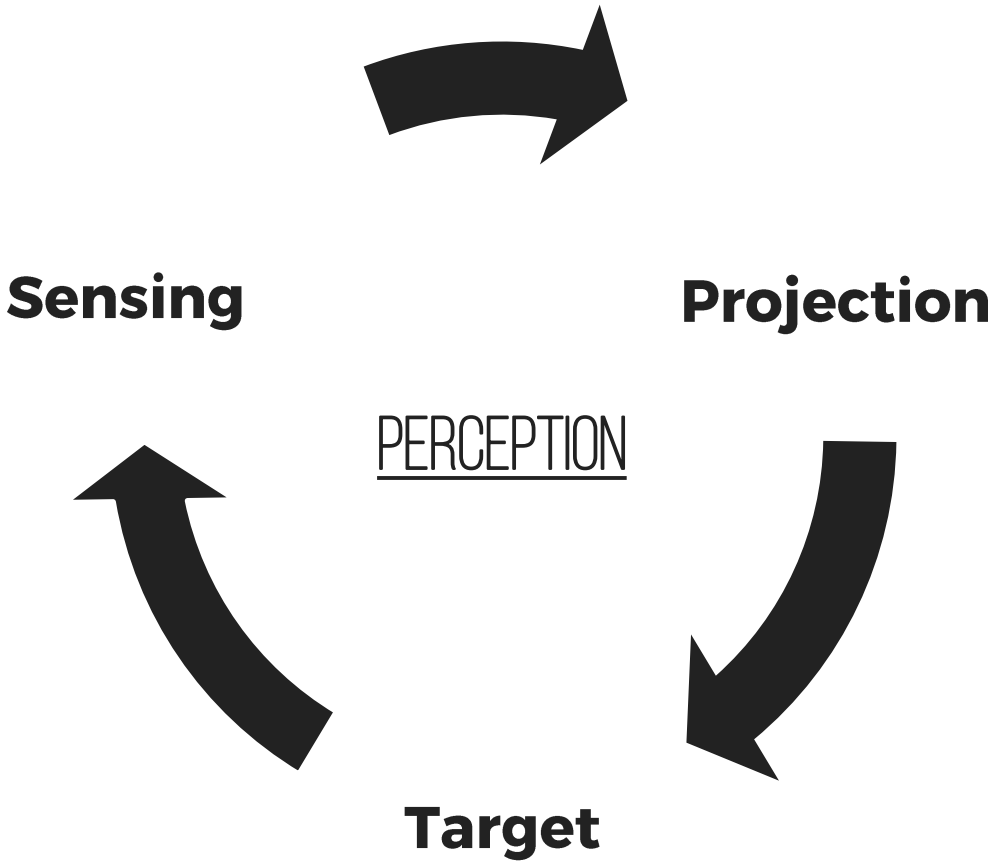
IllumiRoom, Microsoft

DYNAMIC PROJECTION MAPPING





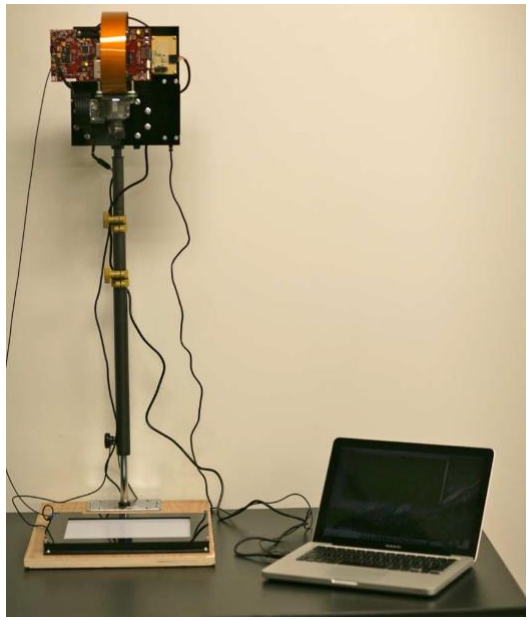



Sensing
Projection
PERCEPTION
Target

ずれる

Human can perceive

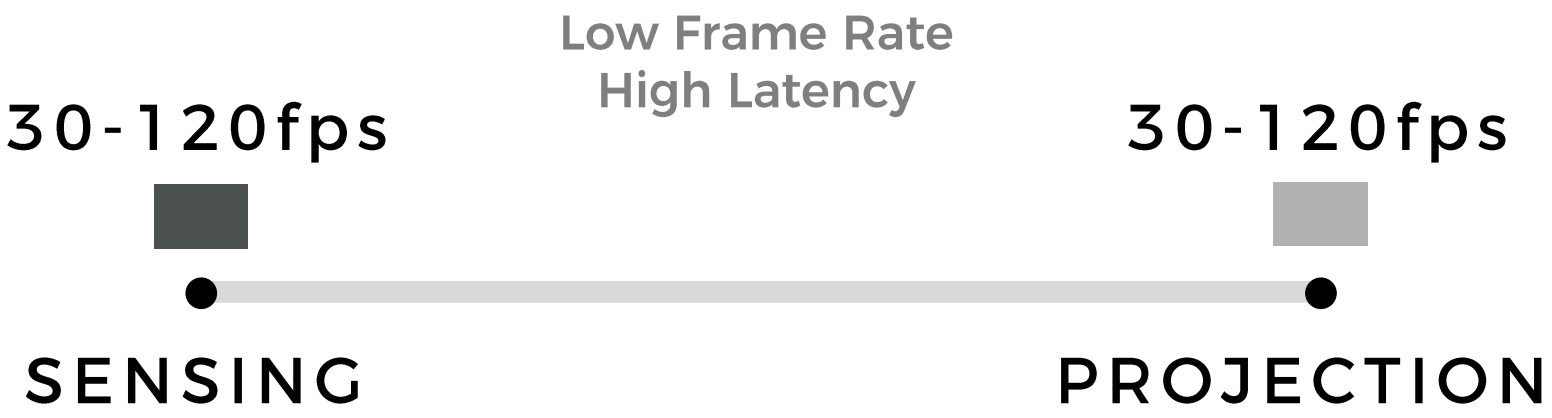
6.04ms projection delay [Ng, *et al*. 2012]

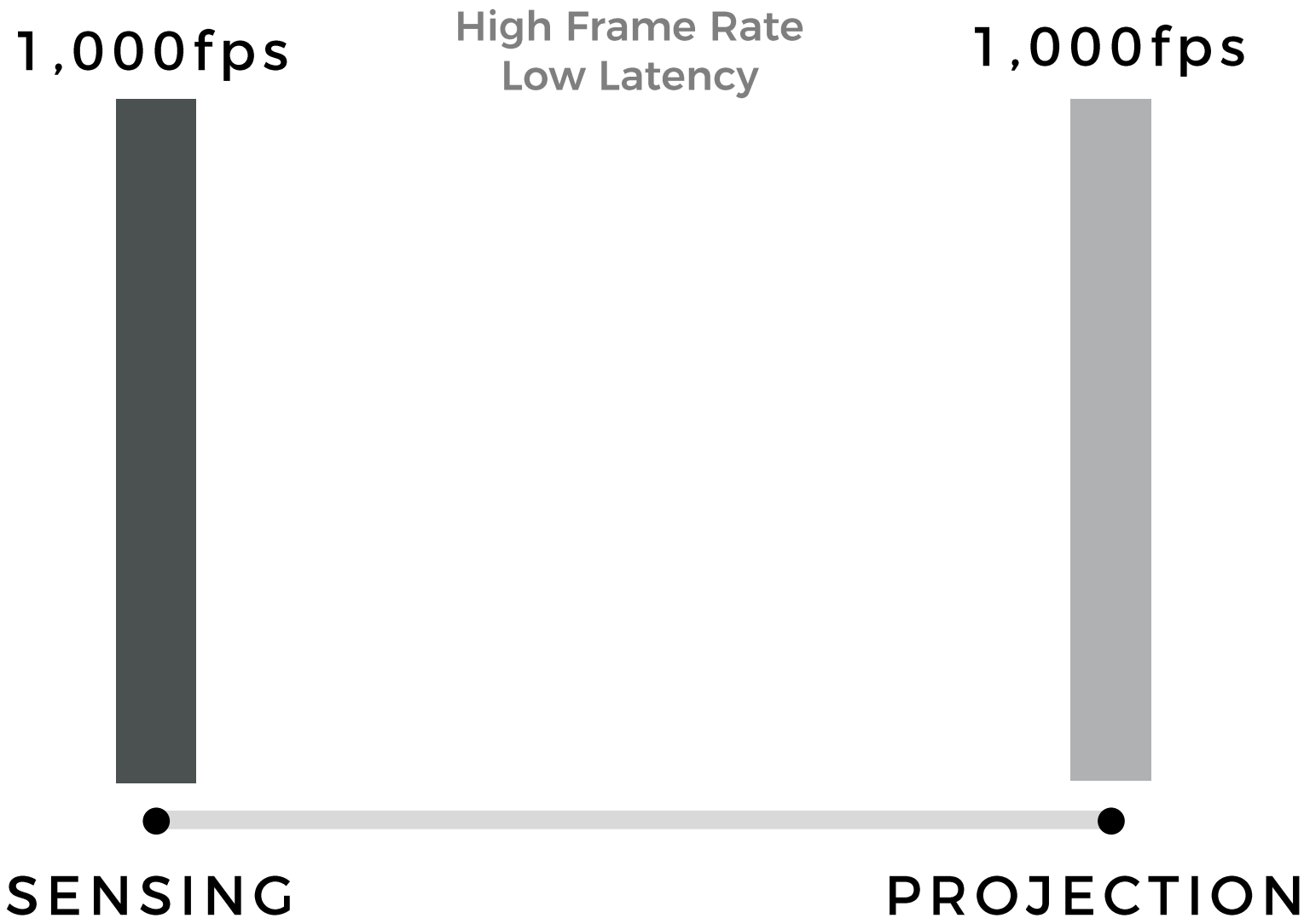


100ms delay

10ms delay

1ms delay


Low Frame Rate
High Latency
30-120fps
30-120fps
SENSING
PROJECTION


1,000fps
High Frame Rate
Low Latency
1,000fps
SENSING
PROJECTION

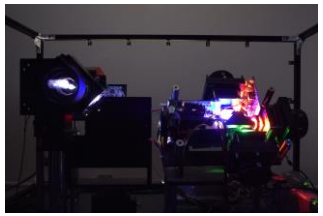
DEVELOPMENT HISTORY of 1,000-FPS PROJECTOR

2015
DynaFlash
1st Prototype

2017
Dynamic Projection Mapping
Non-rigid surface

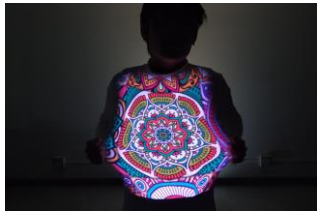
2017
Commercialization
from TED

2017
Artist collaboration
INORI –prayer-



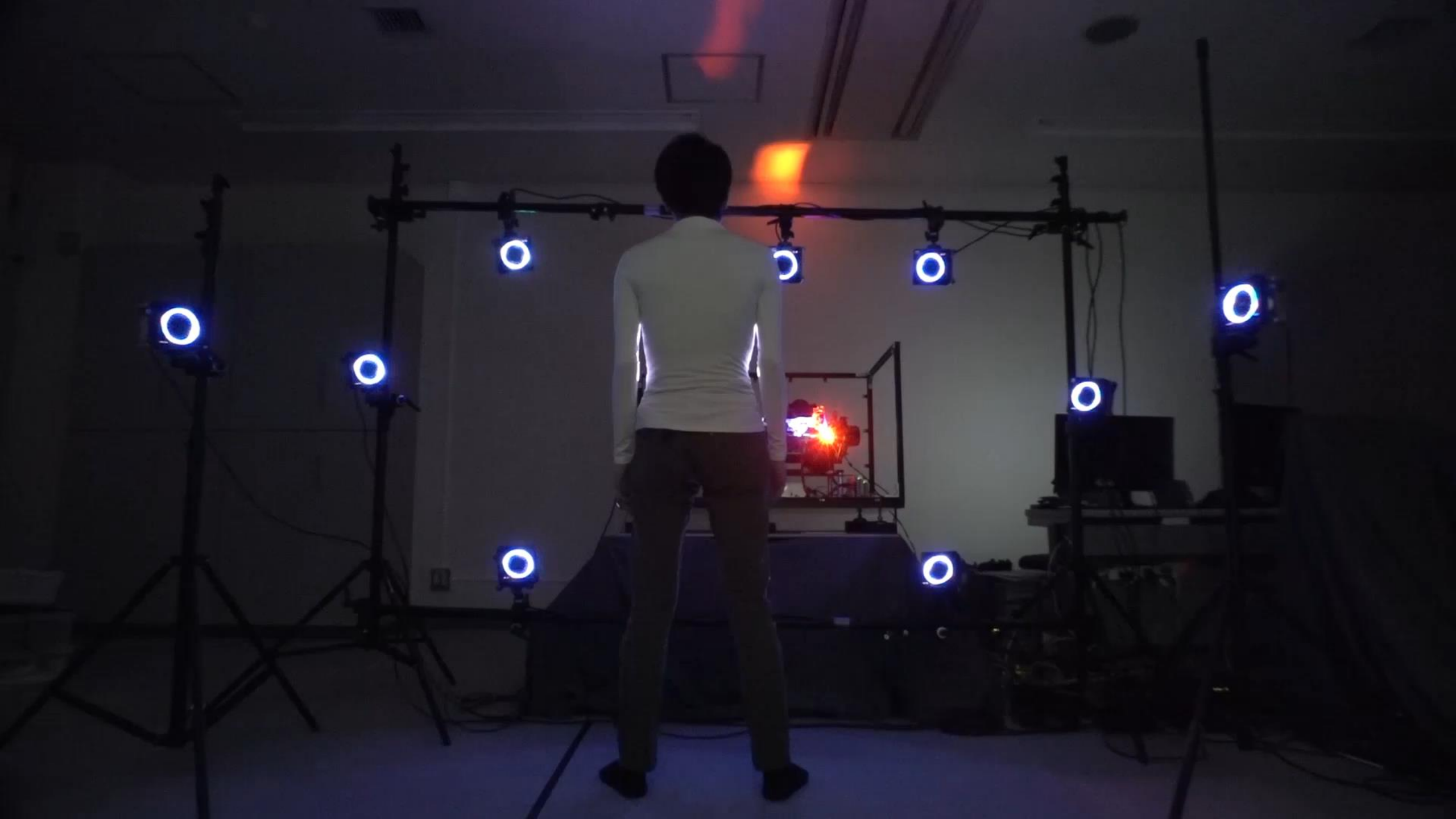
2018
DynaFlash v2
RGB projection

2018
Post Reality
Quasi-3D projection



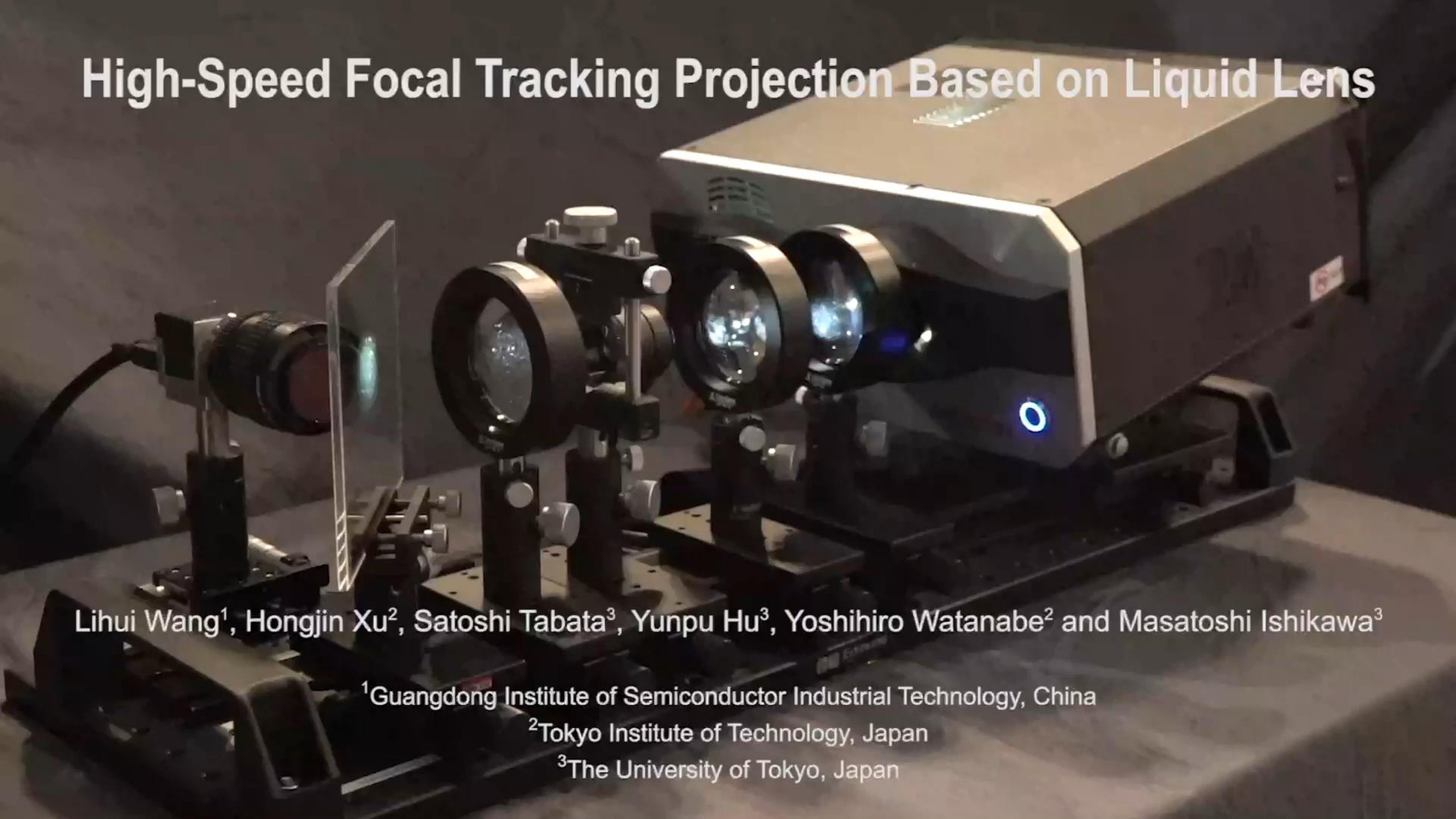
2019
DynaFlash v3
High Brightness

スパースモデリング
ARの教科書
Compressed Sensing
人間の許容限界事典
Computer Vision
リアルタイムレンダリング
CUDA
GENERATIVE DESIGN
光学I
計測工学ハンドブック
コンピュータビジョン
SIGMAKOKI
ロボット工学ハンドブック



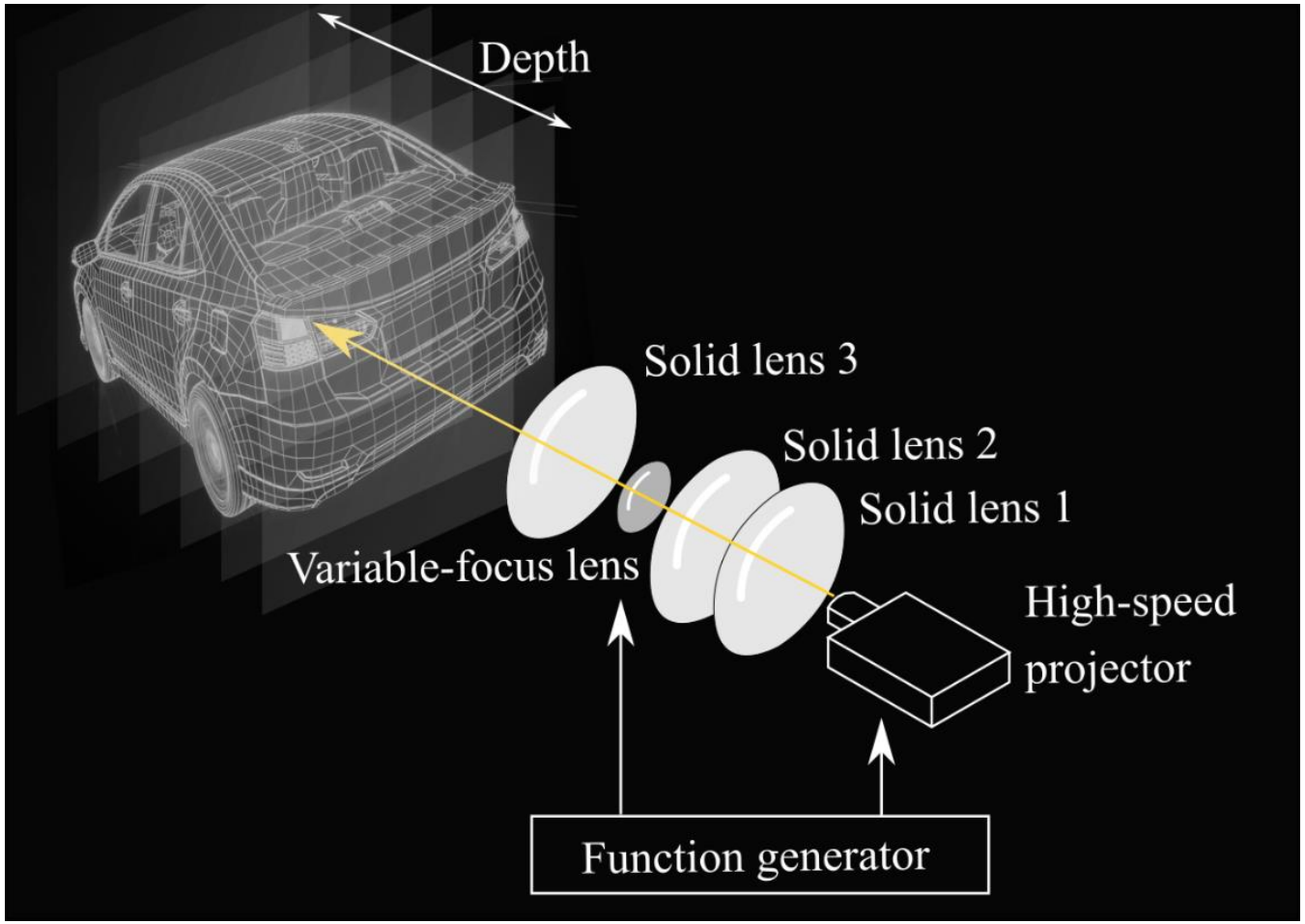
ぼける

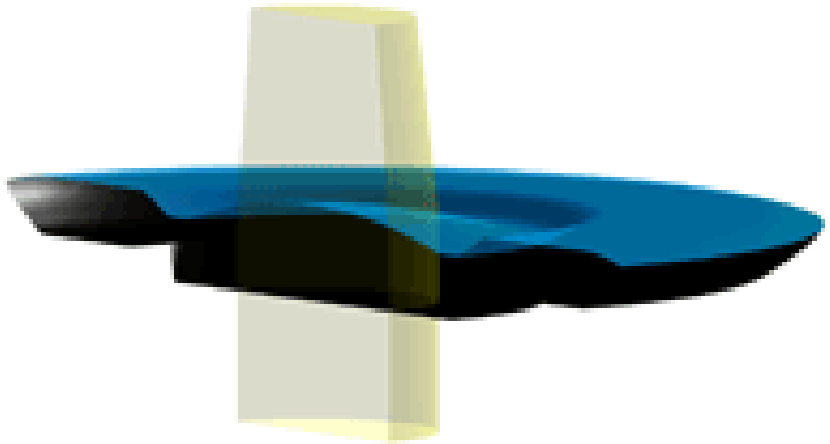
High-Speed Focal Tracking Projection Based on Liquid Lens



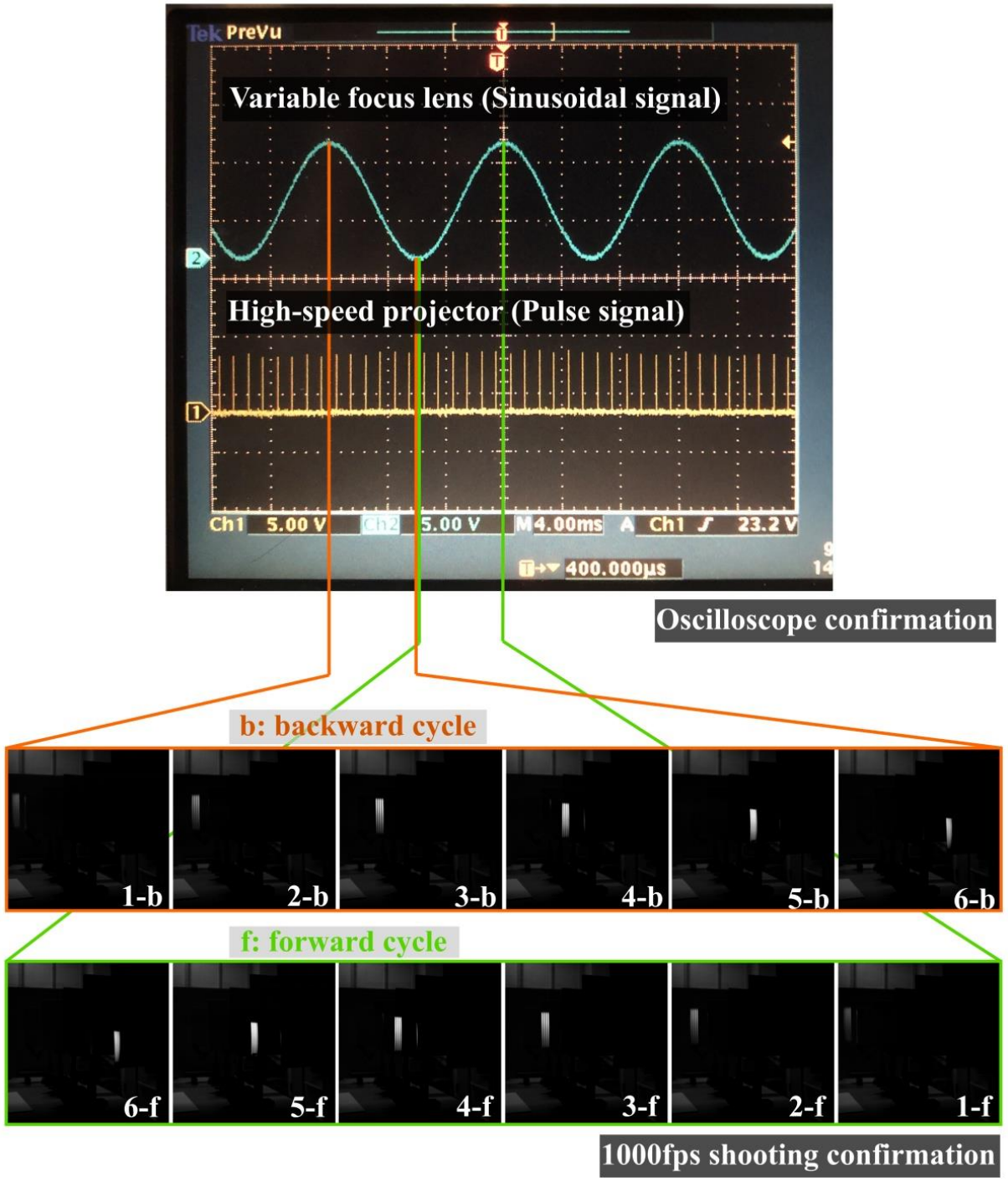
Lihui Wang[1], Hongjin Xu[2], Satoshi Tabata[3], Yunpu Hu[3], Yoshihiro Watanabe[2] and Masatoshi Ishikawa[3]

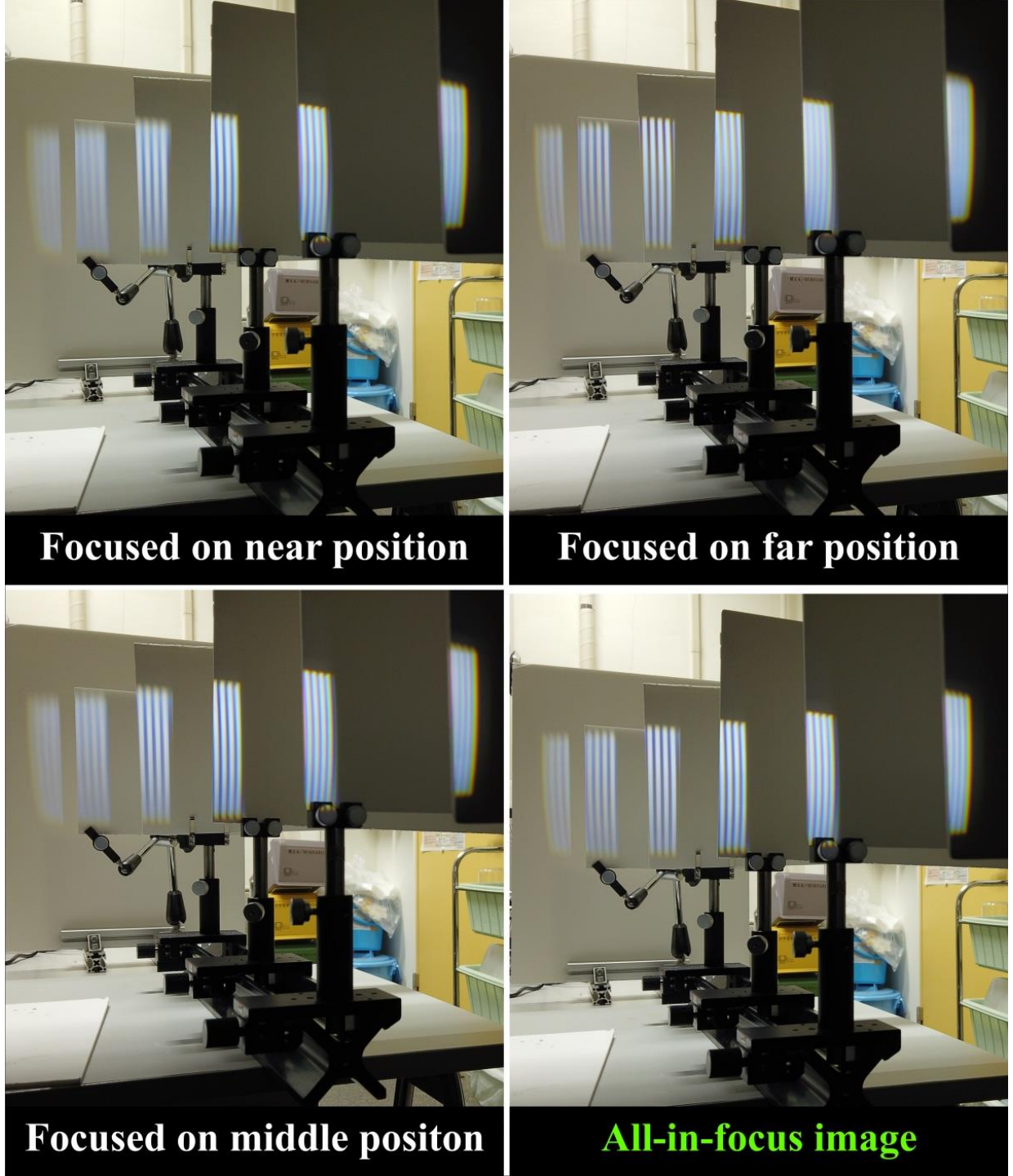
[1]Guangdong Institute of Semiconductor Industrial Technology, China
[2]Tokyo Institute of Technology, Japan
[3]The University of Tokyo, Japan


Depth
Solid lens 3
Solid lens 2
Solid lens 1
Variable-focus lens
High-speed
projector
Function generator

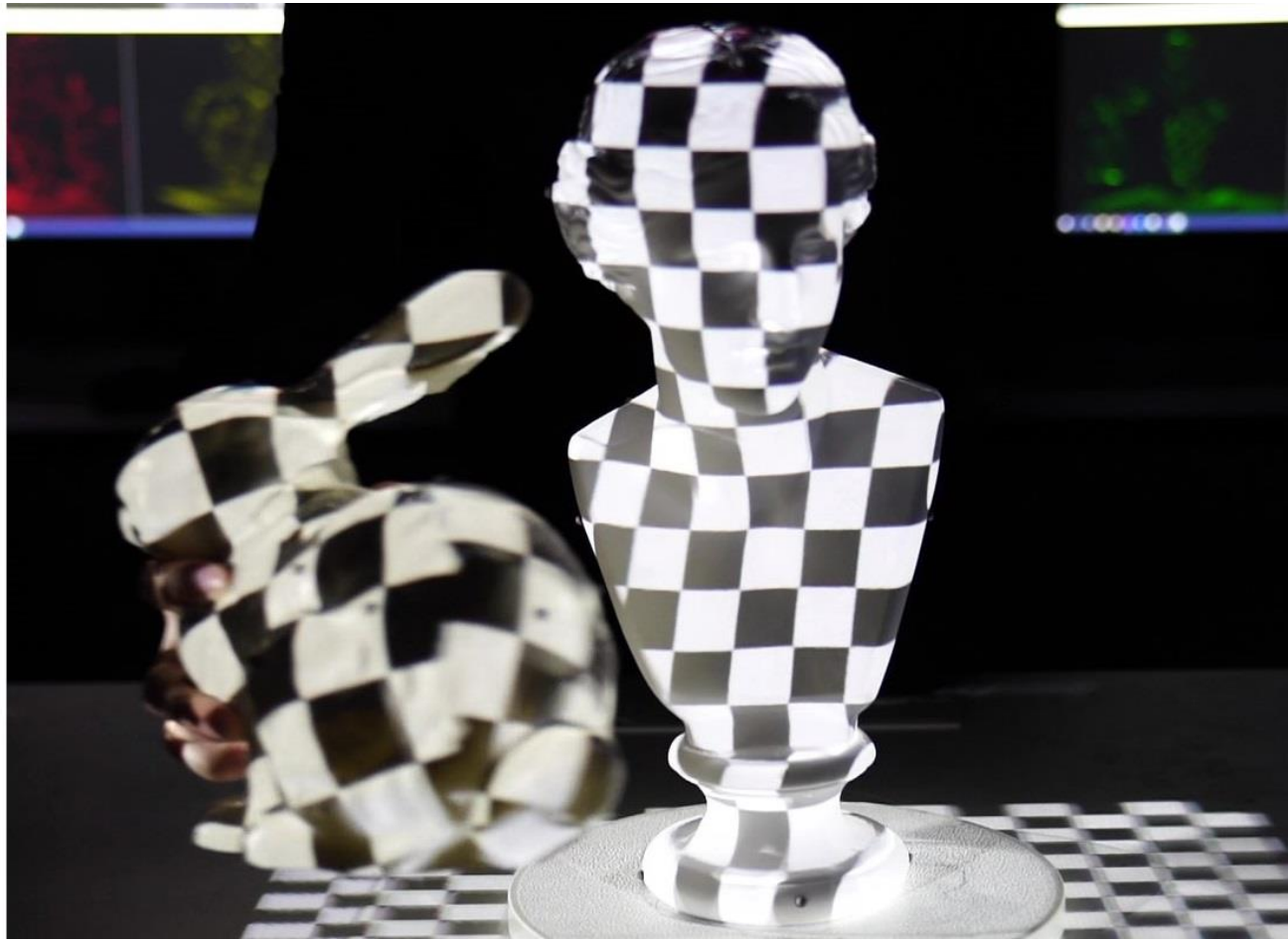


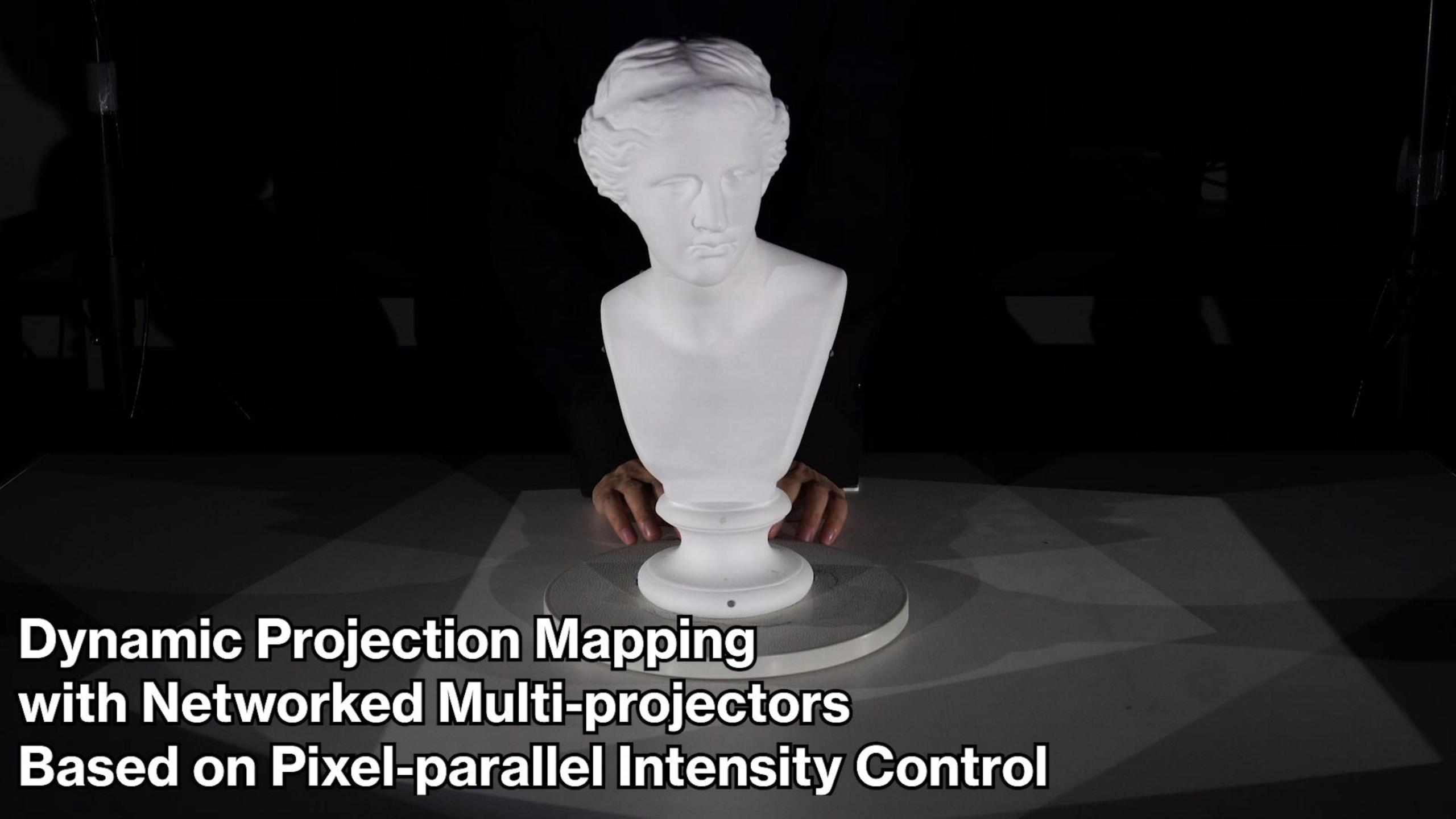
TR-CL Series
Lens Controller
Ser No. 641398
TR-CL180
GigE
inrevium
Tektronix
AFG1022


Tek PreVu
Variable focus lens (Sinusoidal signal)
High-speed projector (Pulse signal)
Ch1 5.00 V
Ch2 5.00 V
M 4.00ms
A Ch1 23.2 V
400.000µs
Oscilloscope confirmation
b: backward cycle
1-b
2-b
3-b
4-b
5-b
6-b
f: forward cycle
6-f
5-f
4-f
3-f
2-f
1-f
1000fps shooting confirmation


Focused on near position
Focused on far position
Focused on middle positon
All-in-focus image

遮る

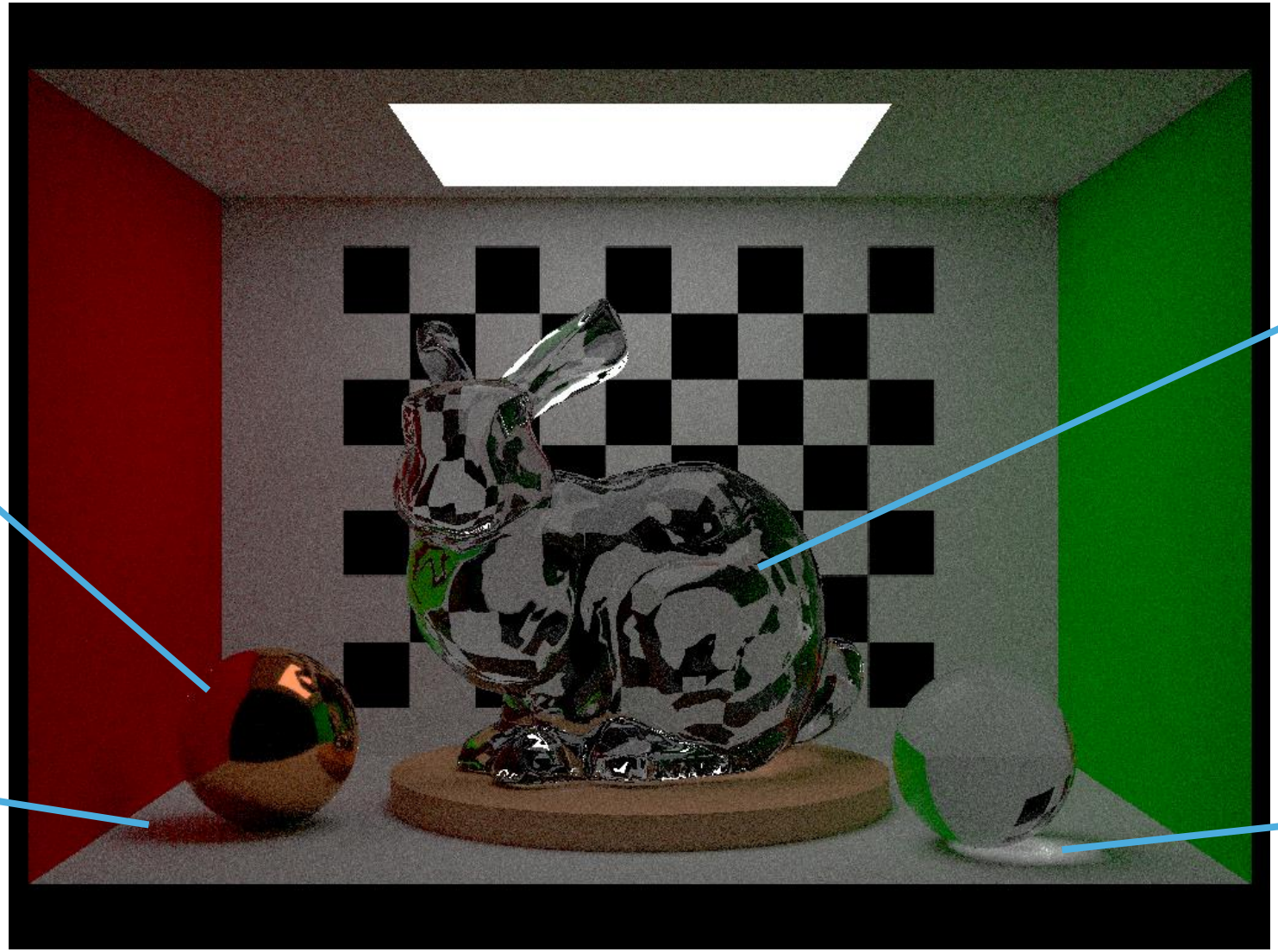


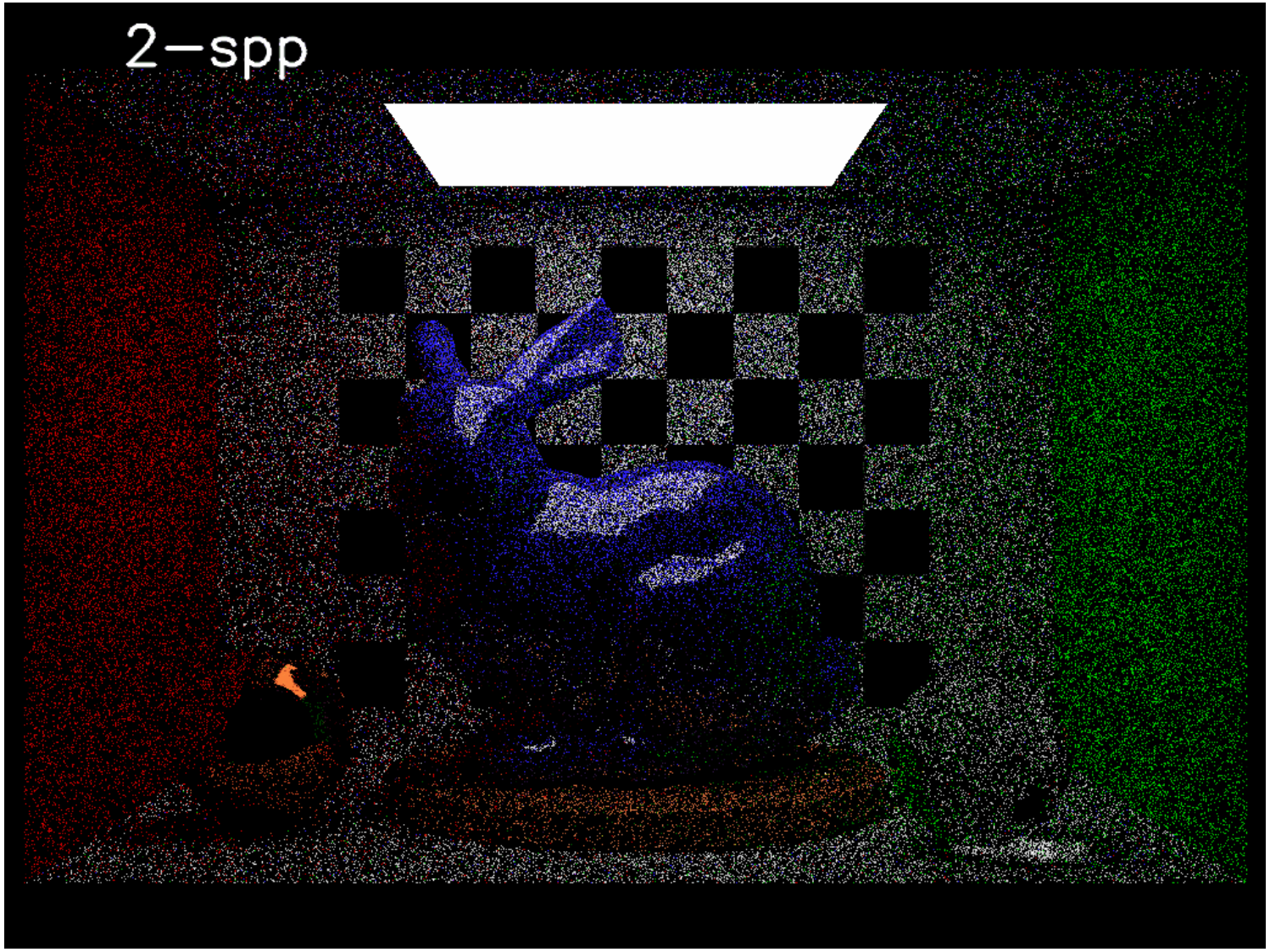


Dynamic Projection Mapping with Networked Multi-projectors Based on Pixel-parallel Intensity Control

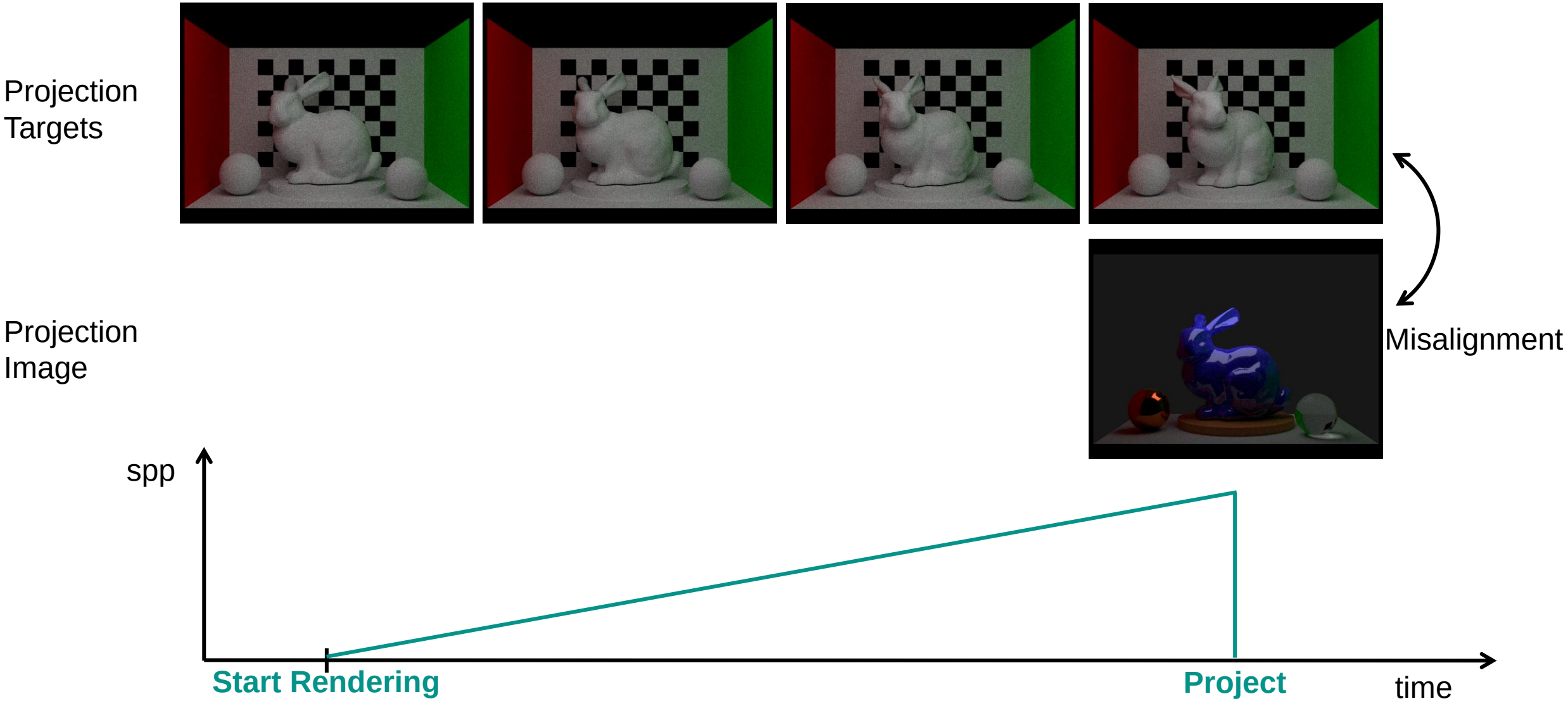
化ける

反射する

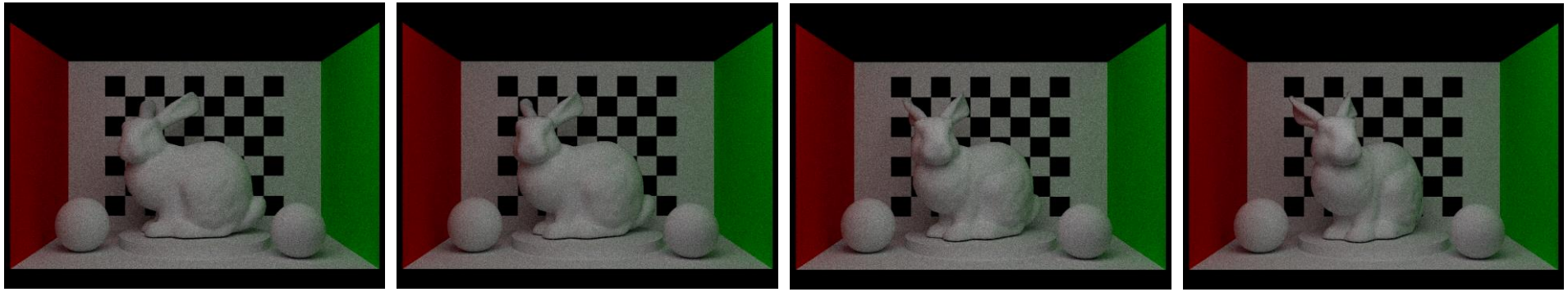

Refractions
Reflections
Soft Shadows
Caustics



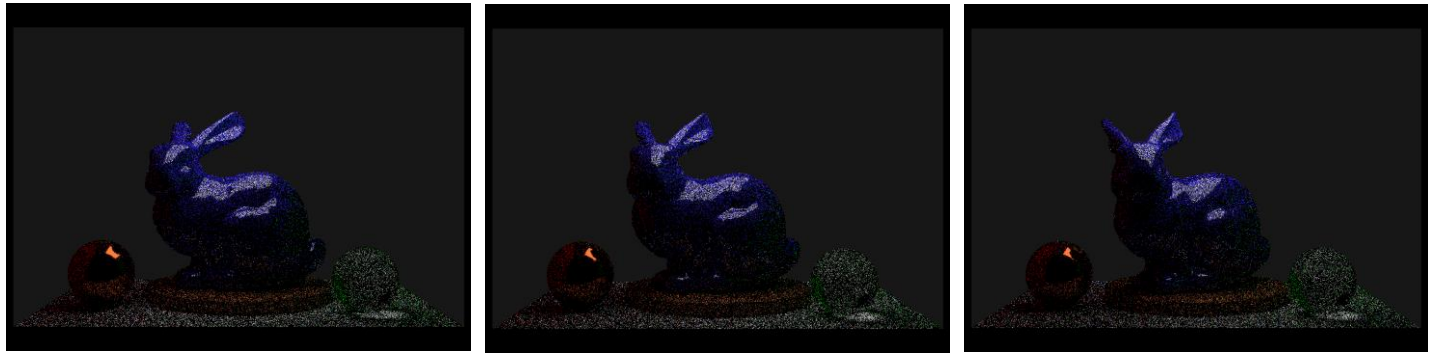
Sample Per Pixel (spp)

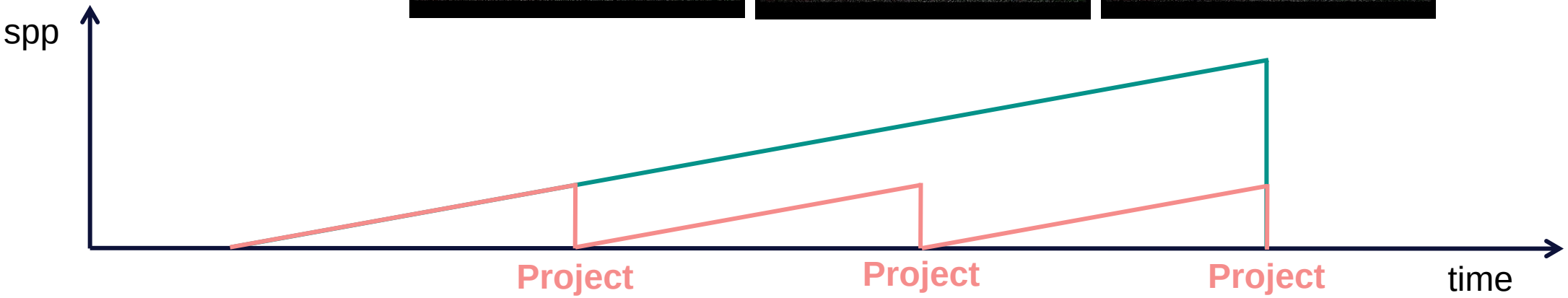

Projection Targets
Projection Image
Misalignment
spp
Start Rendering
Project
time

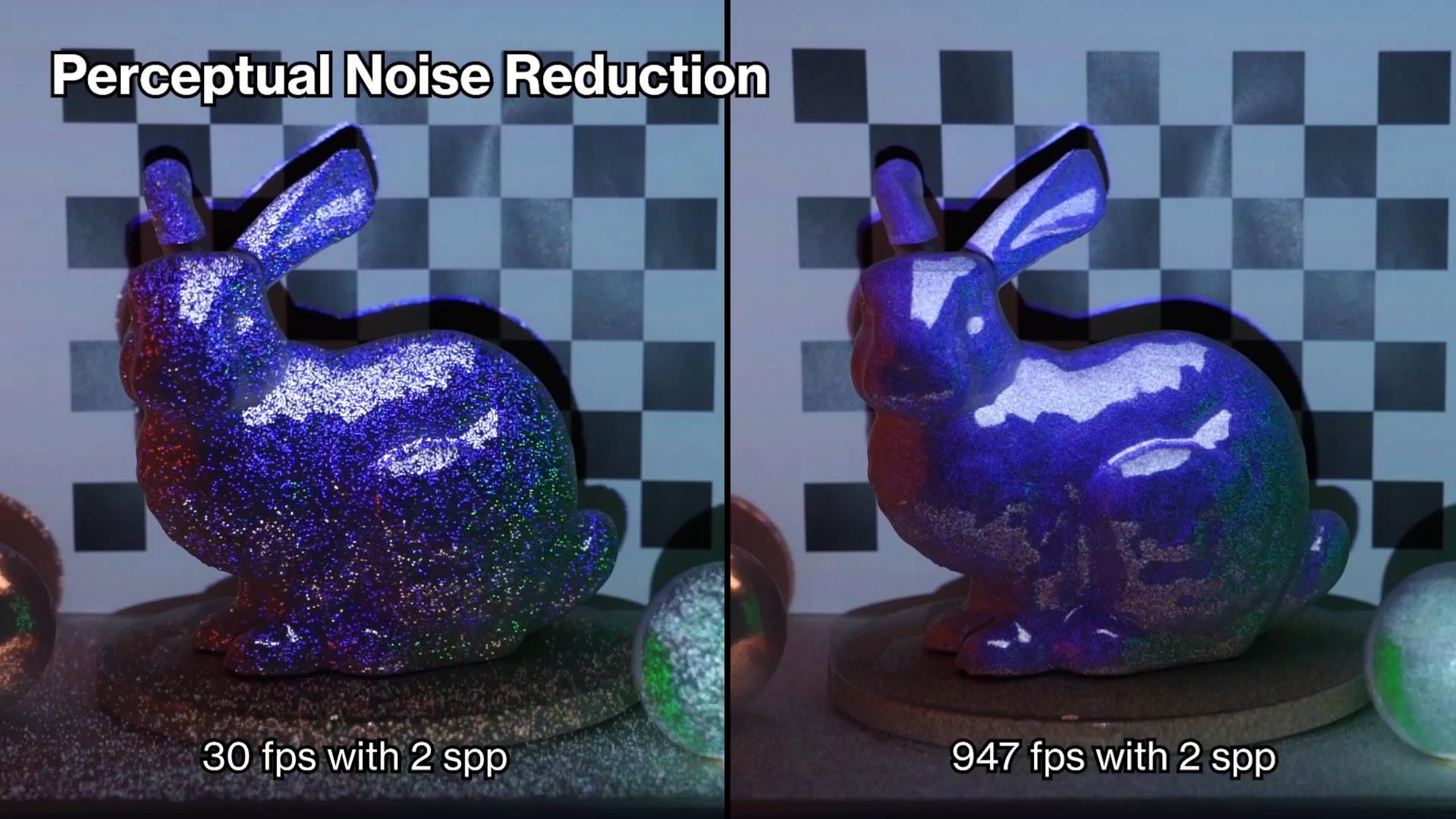
Projection Targets

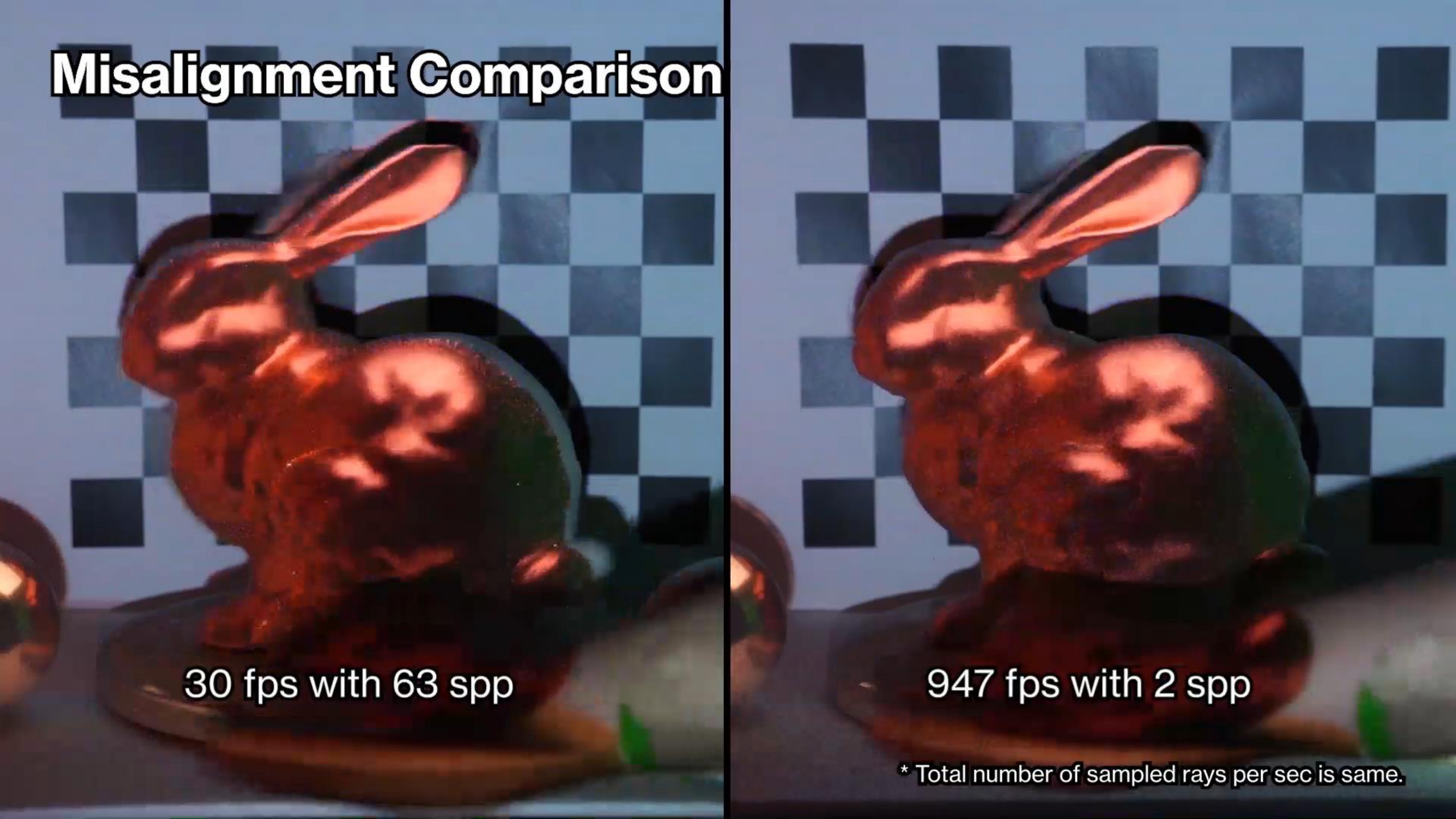


Projection Images






Perceptual Noise Reduction
30 fps with 2 spp
947 fps with 2 spp


Misalignment Comparison
30 fps with 63 spp
947 fps with 2 spp
* Total number of sampled rays per sec is same.

色づける

ミチクサ先生（89）

伊集院 静
福山 小夜 画

その日、授業を終えて家に帰ると、米山保三郎と出版社の人が待っていた。

米山保三郎と出版社の人は、「吉田茂の『私』」の原稿の完成を祝いに来ていた。

「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

米山保三郎は、「原稿を書き上げて、ようやく完成までにこぎつけたのです。金子先生は、一人でよくやってくれました。先生がいらっしゃらなかったら、この原稿は完成しなかったでしょう。ありがとうございました。」

西松建設
未来を創る開発力

"世界経済の成長"を"あなたの資産の成長"に！
投信積立キャッシュバックキャンペーン

毎月のお買付金額合計50万円まで
購入時手数料実質0円

【キャンペーン期間】2019年1月4日(金)～2023年12月29日(金) 約定日ベース
【概要】キャンペーン期間中に対象銘柄を「投信積立」でお買付けいただいた場合、毎月のお買付金額合計50万円までの購入時手数料相当額をキャッシュバックします。
（キャッシュバック時期：お買付けの翌月下旬を目途に証券口座に入金いたします。）
【対象のお客様】個人のお客様

対象銘柄
キャピタル世界株式ファンド（限定為替ヘッジ）／キャピタル世界株式ファンド
ティー・ロウ・プライス世界新興成長株式ファンド Aコース／Bコース
ワールド・バリュー・アロケーション Aコース／Bコース
グローバル・ストック Aコース／Bコース
グローバル・ハイクオリティ成長株式ファンド（限定為替ヘッジ）／（為替ヘッジなし）
モルガン・スタンレー グローバル・プレミアム株式オープン（為替ヘッジあり）／（為替ヘッジなし）
野村未来トレンド発見ファンド Aコース／Bコース

●本キャンペーンにはさまざまな条件があります。詳しくは最寄りの営業店もしくはお近くの野村證券までお問い合わせください。

総合ダイヤル 0570-077-000
【利用できない場合】042-303-8100
平日 8:40～19:00
土・日 9:00～17:00
（祝日・年末年始を除く）

【ご投資にあたっての手数料等・リスクについて】 投資信託のお申込み（一部の投資信託はご換金）にあたっては、お申込み金額に対して最大5.5%（税込み）の購入時手数料（換金時手数料）をいただきます。また、換金時に信託財産留保額をご負担いただく費用として、換金時の基準価額に対して最大2.0%の信託財産留保額をご負担いただく場合があります。投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用として、国内投資信託の場合には、信託財産の純資産総額に対する運用管理費用（信託報酬）（最大5.5%（税込み・年率））のほか、運用成績に応じた成功報酬をご負担いただく場合があります。また、その他の費用を間接的にご負担いただく場合があります。外国投資信託の場合も同様に、運用会社報酬等の名目で、保有期間中に間接的にご負担いただく費用があります。投資信託は、主に国内外の株式や公社債等の値動きのある証券を投資対象とするため、市況悪化の影響により基準価額が変動します。従って損失が生じるおそれがあります。投資信託は、個別の投資信託ごとに、ご負担いただく手数料等の費用やリスクの内容や性質が異なります。また、上記記載の手数料等の費用の最大値は今後変更される場合がありますので、ご投資にあたっては目論見書や契約締結前交付書面をよくお読みください。

野村證券株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第142号 加入協会／日本証券業協会、一般社団法人 日本投資顧問業協会、一般社団法人 金融先物取引業協会、一般社団法人 第二種金融商品取引業協会

それ。野村にきいてみよう。 野村證券 人生100年パートナー

在る

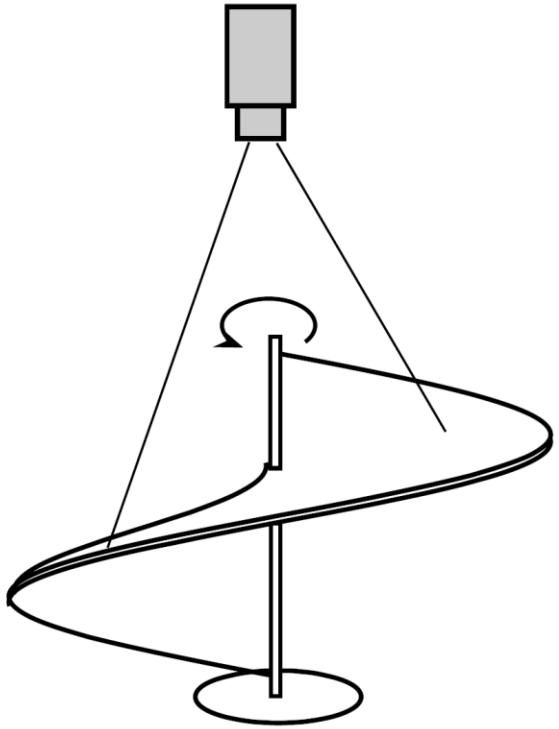
http://www.telyuka.com/

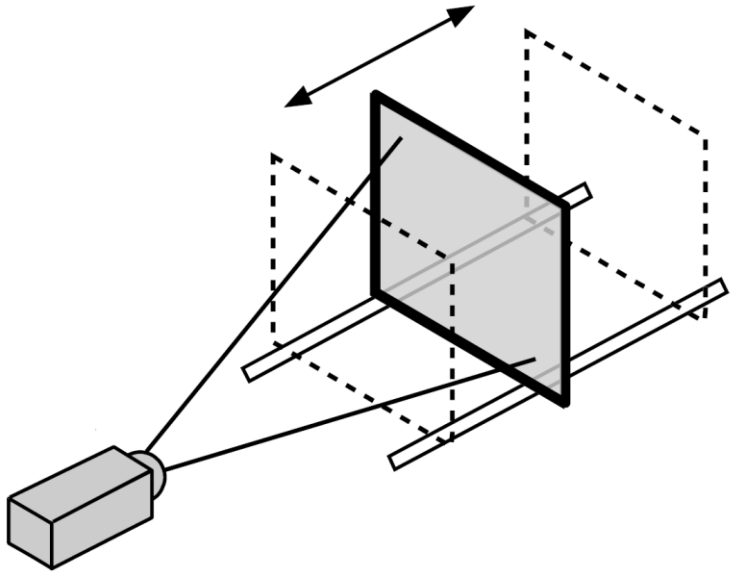
COMPUTER GRAPHICS

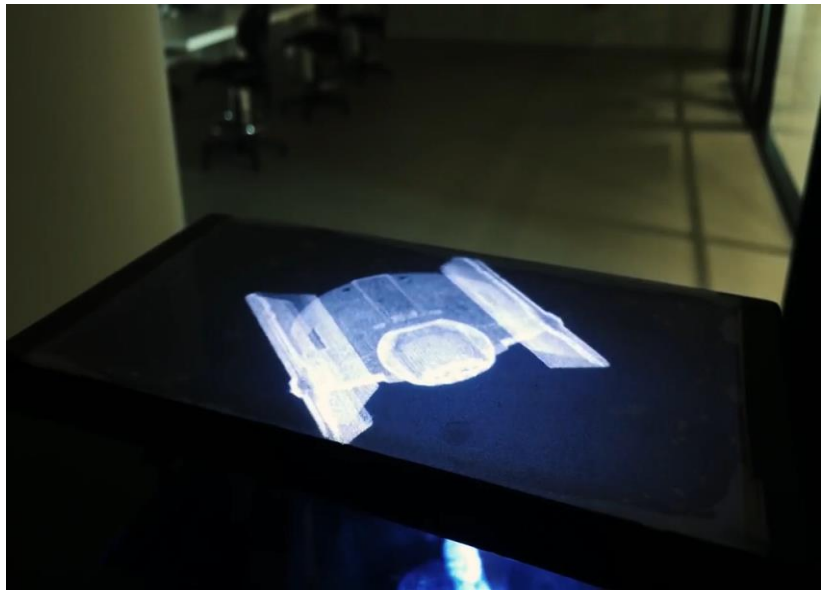
STOP MOTION

YouTube: Kubo and the Two Strings: Behind the Scenes Time Lapse

Swept volume display

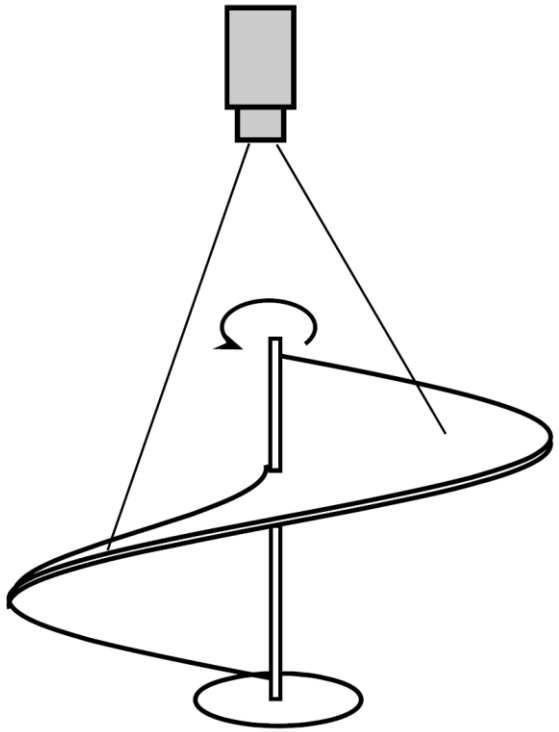






[VOXON PHOTONICS]

Screen with physical materials



Voxel resolution and texture reproduction

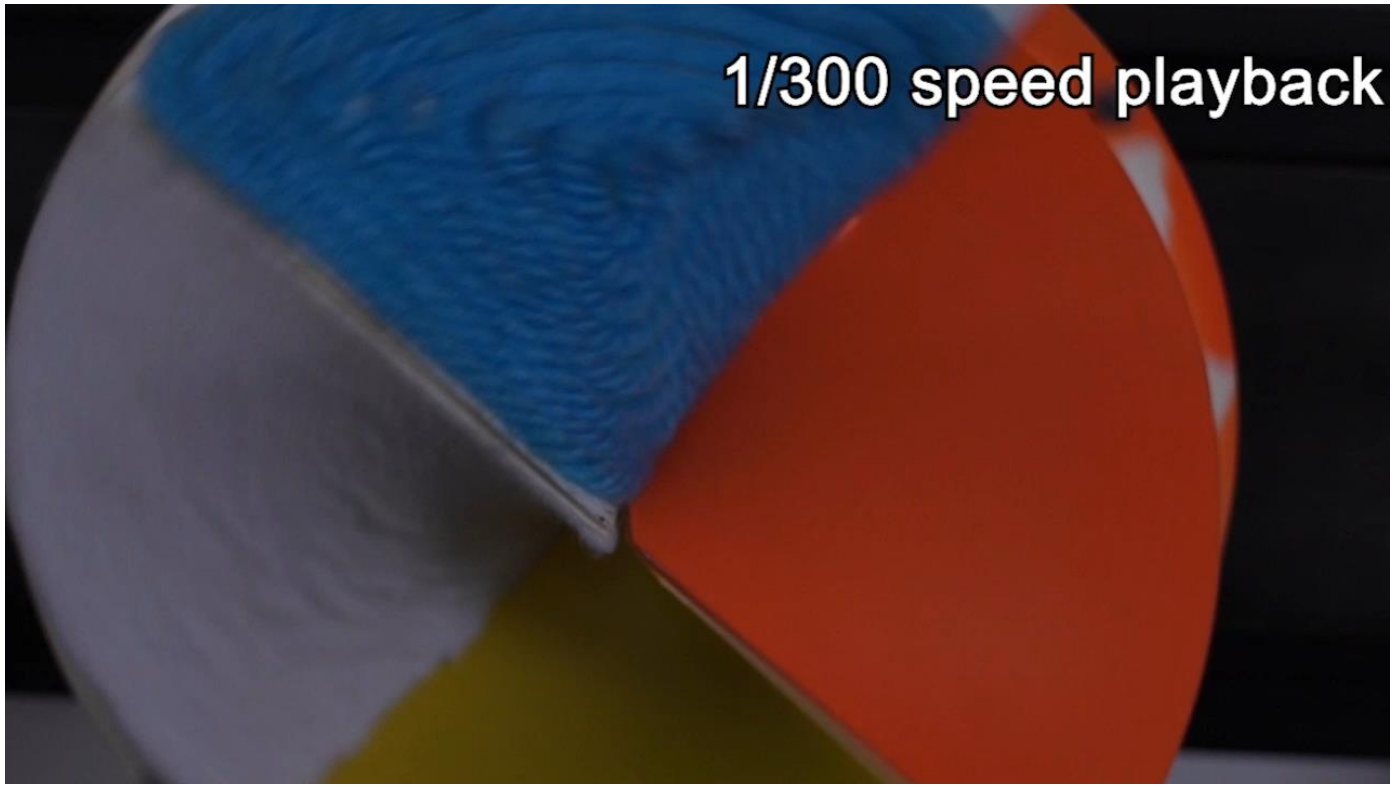
	HI-RES	LOW-RES
Voxel size of blue wool	0.67 mm	3.33 mm
Voxel size of white felt	0.67 mm	3.33 mm
Display image		

Blue wool

White felt

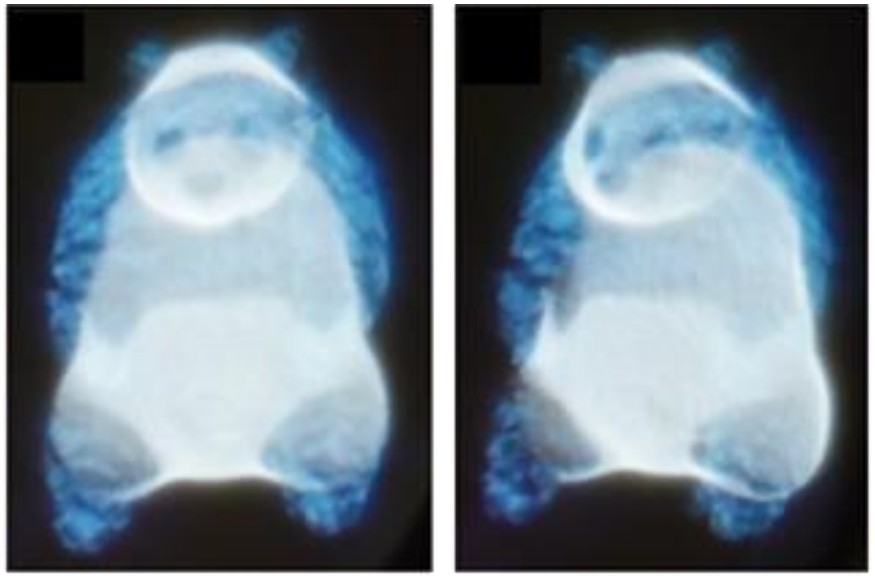
Adaptive voxel control for each material

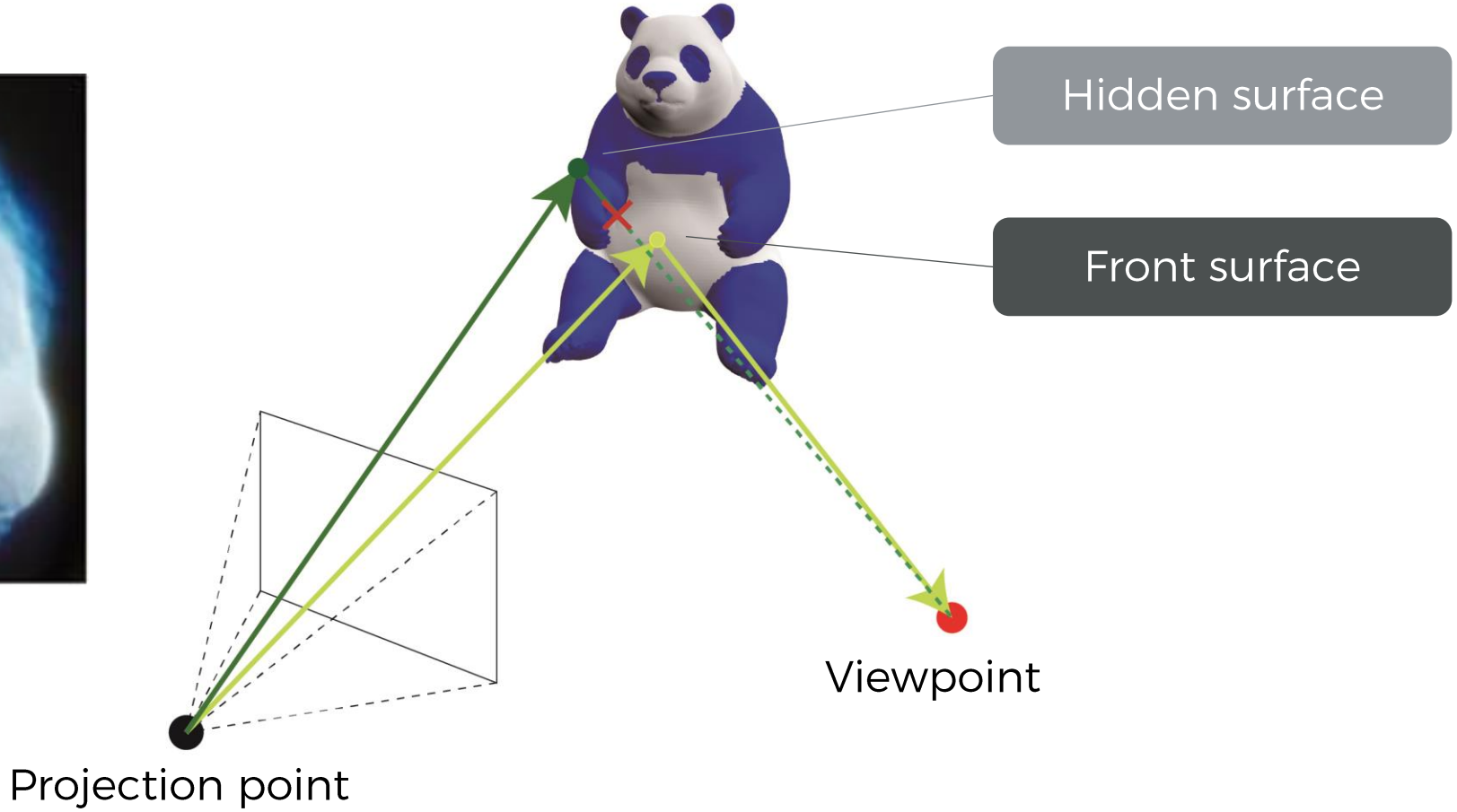
	Adaptive-RES
Voxel size of blue wool	3.33 mm
Voxel size of white felt	0.67 mm
Display image	

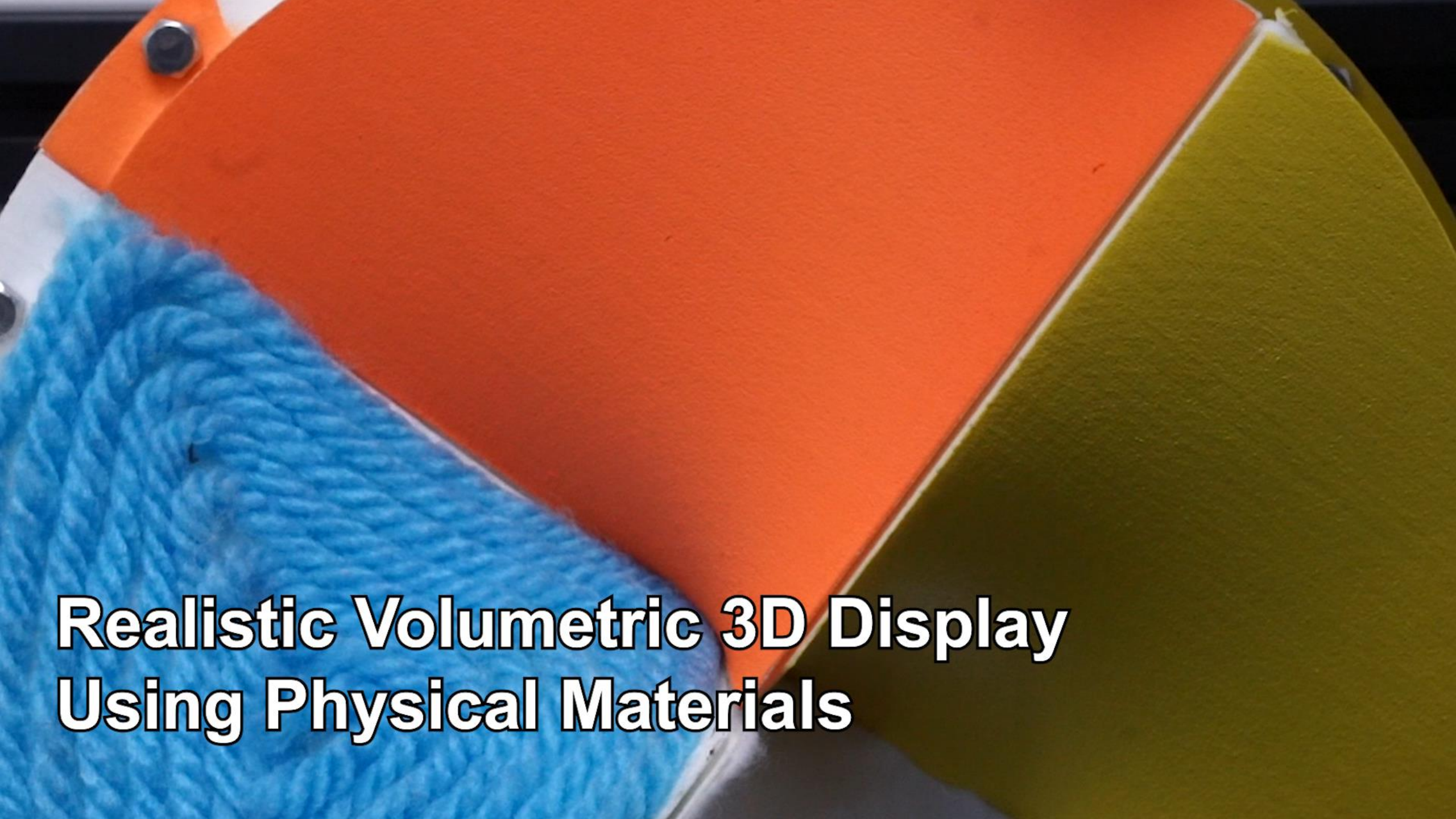


Hidden-surface removal through ray-tracing approach

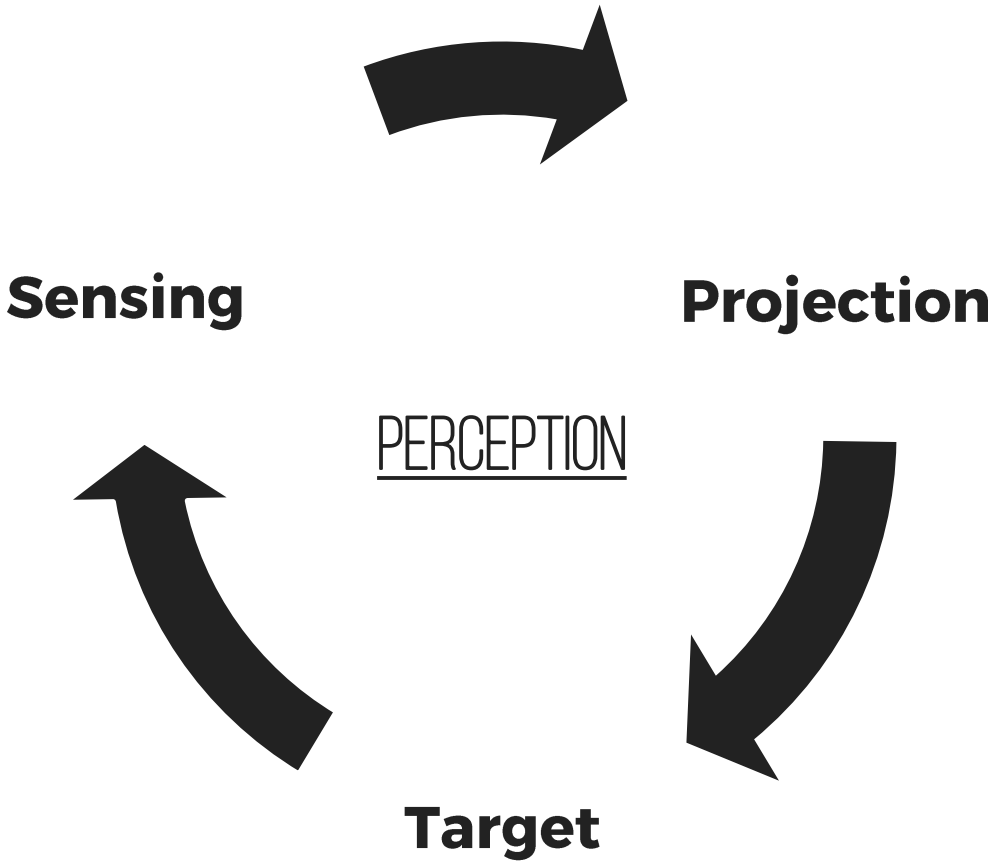
- Our algorithm leverages the ray-tracing concept and can run at high speed on GPU.






Realistic Volumetric 3D Display
Using Physical Materials

消える


Sensing
Projection
PERCEPTION
Target

CONTRIBUTORS

GAKU NARITA
SATOSHI TABATA
NORIAKI ENDO
TAKATOSHI YOSHIDA
NOBUMICHI ASAI
TOSHIYUKI KATO
LEO MIYASHITA
HIKARU AMANO

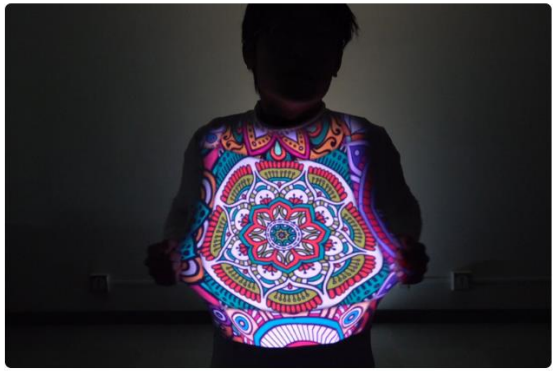
LIHUI WANG
MASATOSHI ISHIKAWA
HAO-LUN PENG
TAKASHI NOMOTO
RAY ASAHINA
WANLONG LI
HONGJIN XU
KENGO SATO

WATANABE Lab / Tokyo Tech

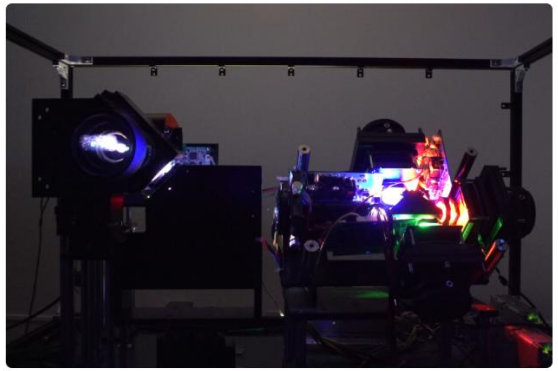
PROJECTS MEMBERS PUBLICATION CONTACT JAPANESE

Latent Sense

We explore the possibilities to invoke a new sense of reality based on the advanced technology centering on visual sensing. The key is speed transcending the human capabilities. We believe the next reality is driven by the technological control of the unseen moment.



Dynamic Projection Mapping
toward post reality



High-speed Projector
8-bit projection at 1000fps

WEB: 東京工業大学　渡辺研究室

http://www.vision.ict.e.titech.ac.jp/