



TOHOKU
UNIVERSITY

素人でもわかるVRシリーズ第2弾

スマホで簡単！ 現実空間のキャプチャに挑戦

国立大学法人東北大学

サイバーサイエンスセンター
センター長 菅沼 拓夫



• 菅沼拓夫

- 東北大学サイバーサイエンスセンター・センター長/教授
 - キャンパスNW・NWサービスの企画・運用・管理の仕事
 - NWアプリケーション, NW管理の研究開発
- 情報処理学会・マルチメディア通信と分散処理研究会・主査

• VRとの出会い (1994年)

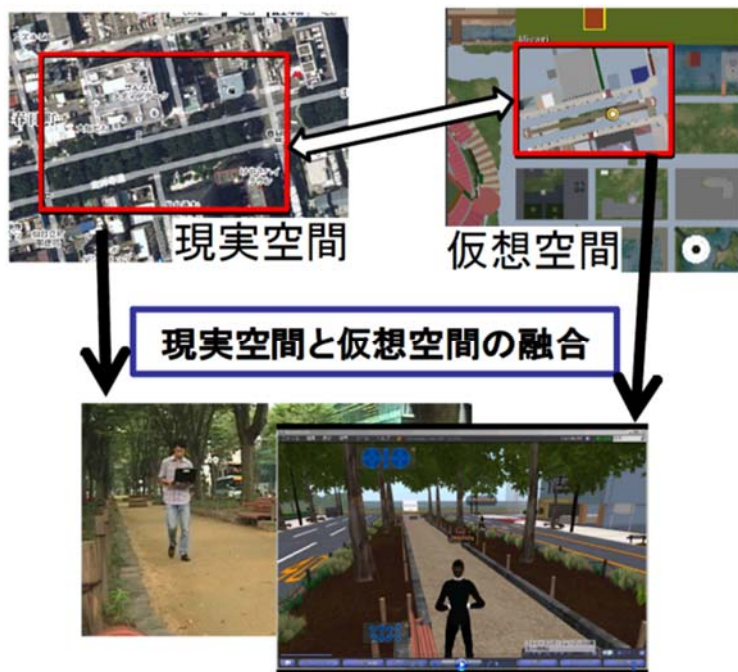
- VRML 1.0 (Virtual Reality Modeling Language)
- SGIのグラフィックスWSで初めて3D空間を体験

• Second Lifeでの覚醒 (2005年頃)

- 共生コンピューティングの概念提唱
- SLを用いた共生コンピューティングの実装にトライ
 - さまざまな空間をSL上で再現し, 現実空間と接続

• メタバース再開, MR/XR (2020年)

- デバイス, センサ, ネットワークの発展
- 開発環境, プラットフォームの進化・多様化



Second Life上に
仙台市の定禅寺通りを再現

アバタとリアルの人間の動作の
同期[1]

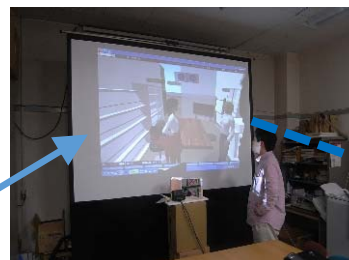
研究室公開を, リアルとサイバーで
同期開催

現実空間



忠実に再現

仮想空間



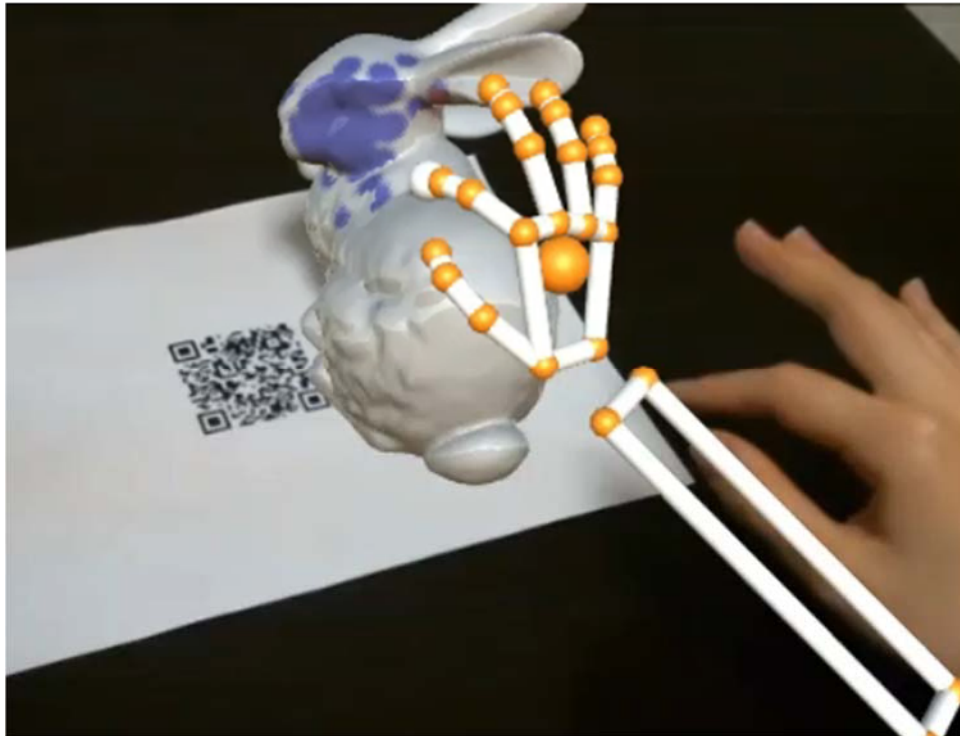
空間提示機能
(他方の空間の様子を
鏡のメタファで表現)
→共生感の提供



[1] H. Noguchi, T. Sukanuma and T. Kinoshita, "Perceptual Integration of Real-Space and Virtual-Space Based on Symbiotic Reality," *2010 International Conference on Broadband, Wireless Computing, Communication and Applications*, 2010, pp. 788-793, doi: 10.1109/BWCCA.2010.173.



バーチャルペインティングシステム

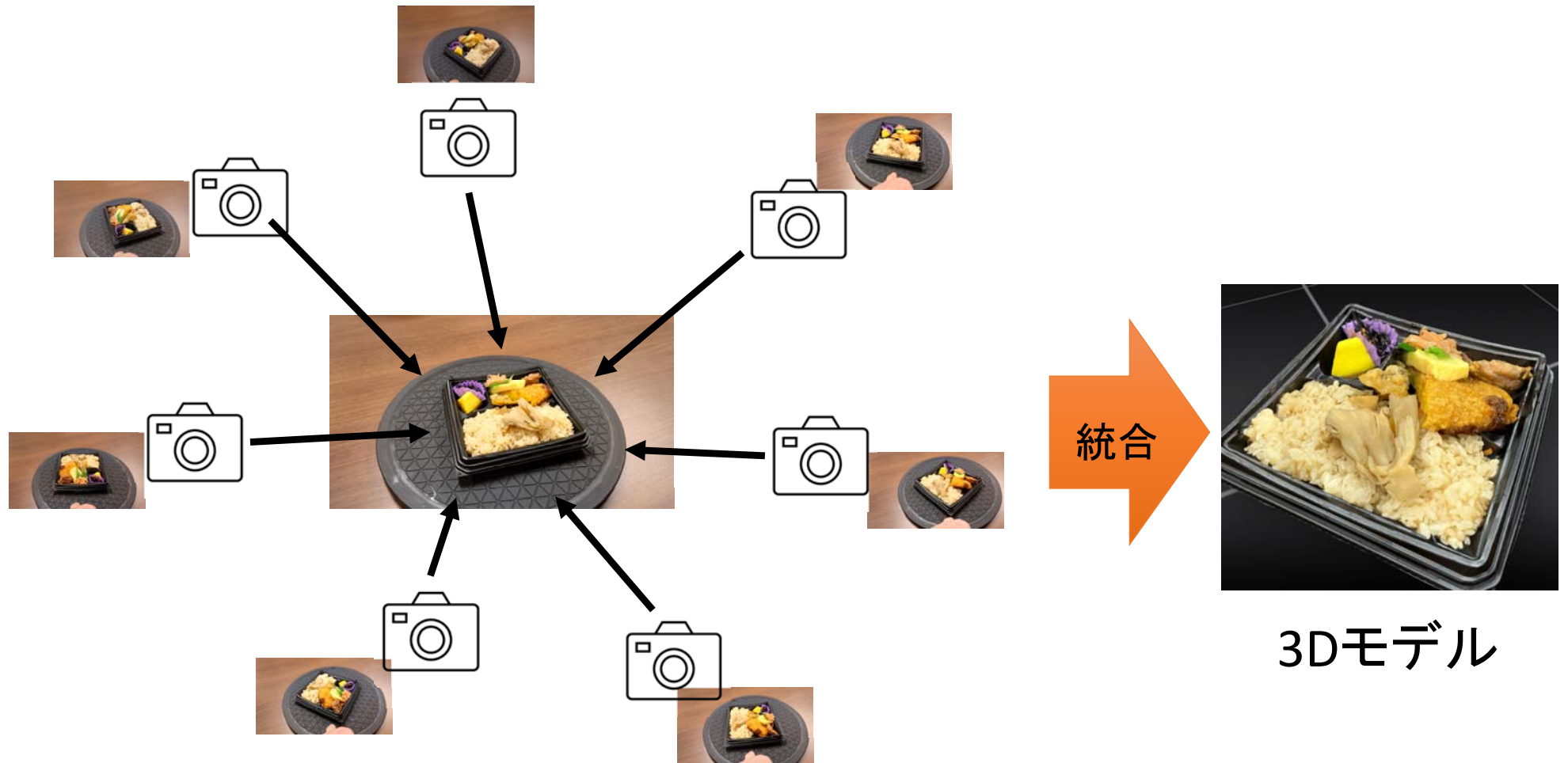


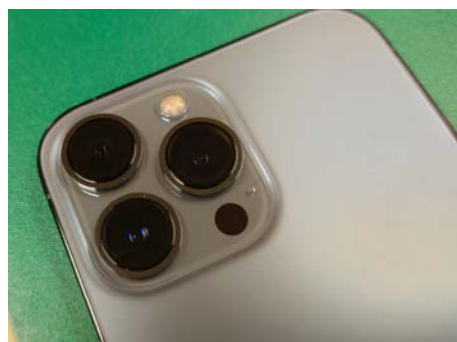
AR型ピアノレッスン支援システム





- 高機能スマートフォンの活用
 - 高解像度・高機能カメラ
 - LiDAR
 - CPU・ネットワークの高速化, 各種センサ
 - これまで数10万円~100万円程度かかっていた機材を
スマートフォンのみである程度代替できる可能性
- 様々なスマホアプリの登場
 - LiDAR+フォトグラメトリ
Metascan, Scanniverse, Polycam, 3d Scanner App,
WiDAR, Tmio Plus
 - LiDAR
EveryPoint, SiteScape
 - フォトグラメトリ
Tmio





LiDARスキャナ

レーザー照射

レーザー反射



対象物

時間差から距離を計測

• LiDARの活用

- 暗所でのポートレート, オートフォーカスの高速化
- 長さの計測
- 距離の計測
- ARアプリケーション



- スマートフォン (LiDAR, Photo)
 - iPhone 12Pro, **13Pro**, 14Pro
 - iPad Pro (2020年以降)
 - ※ フォトグラメトリのみであれば, LiDAR非搭載のもので可
- スマホアプリ
 - Metascan
 - 5,500円/年
 - ※ Android用のアプリもあるが未試用
- 回転テーブル
 - 220円 @100均ショップ
- スキャンするもの

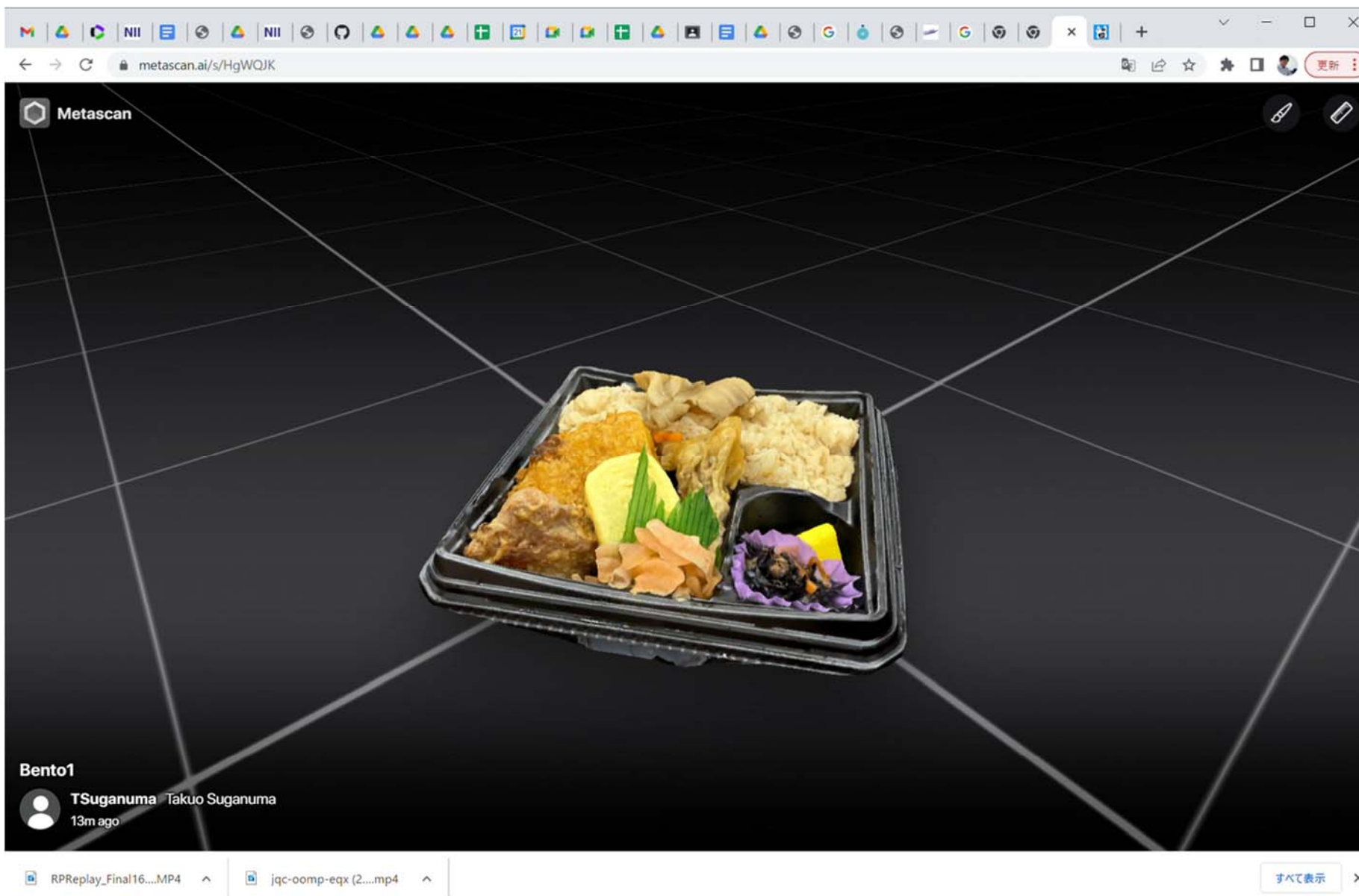




物体キャプチャの実演1 (フォトグラメトリ)

10

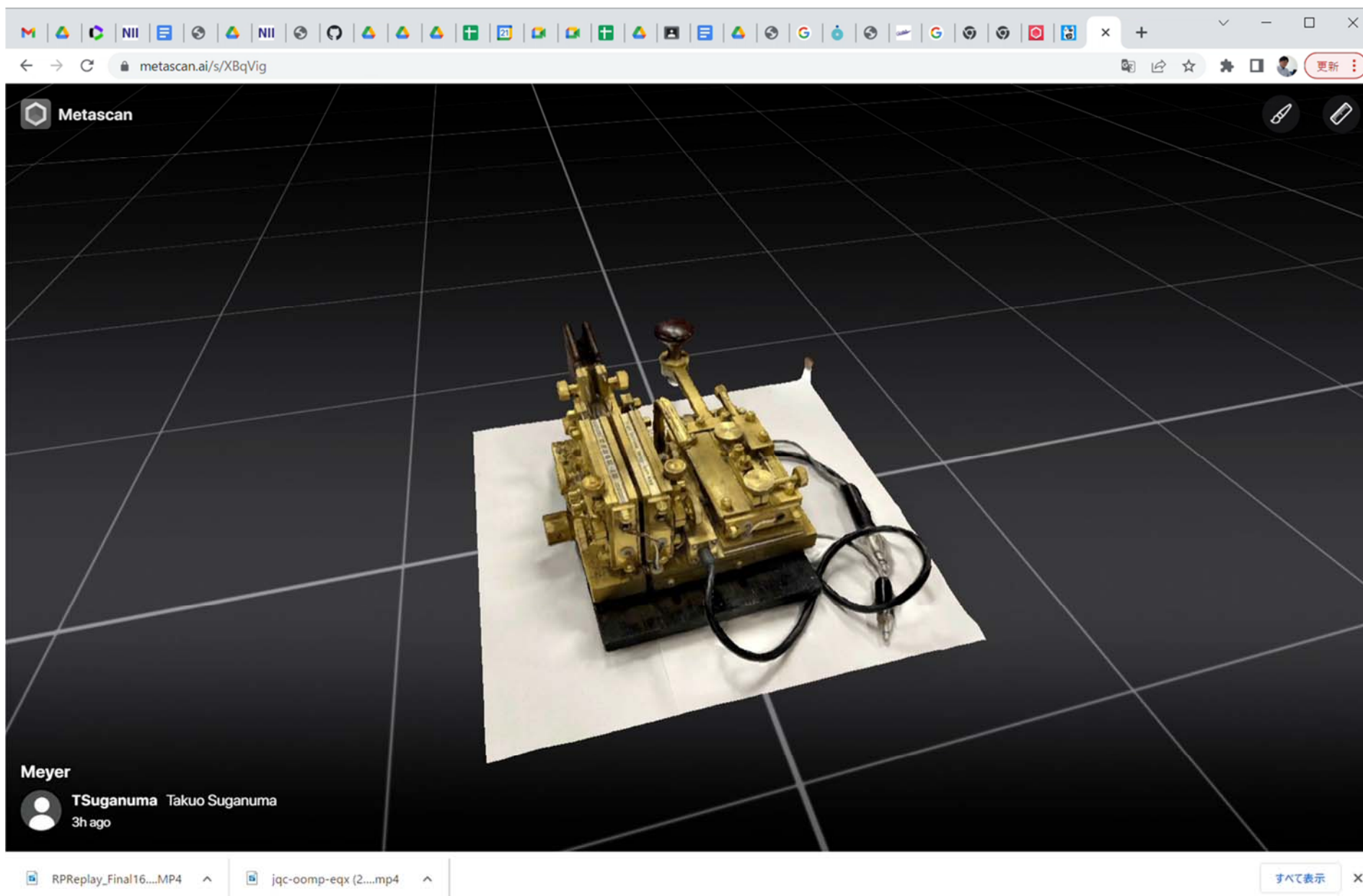
<https://metascan.ai/s/HgWQJK>

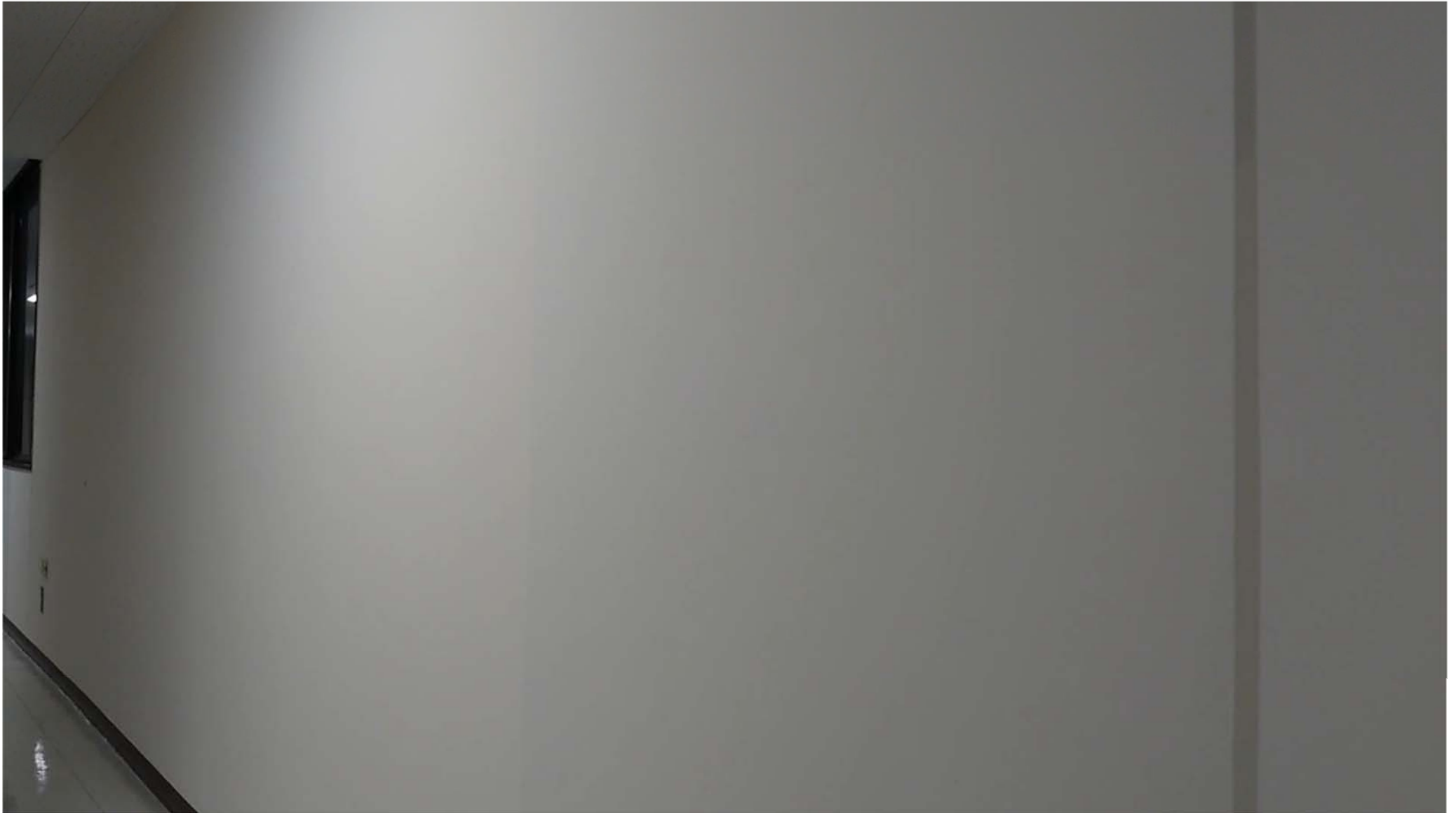




物体キャプチャの実演2 (フォトグラメトリ)

<https://metascan.ai/s/XBqVig>

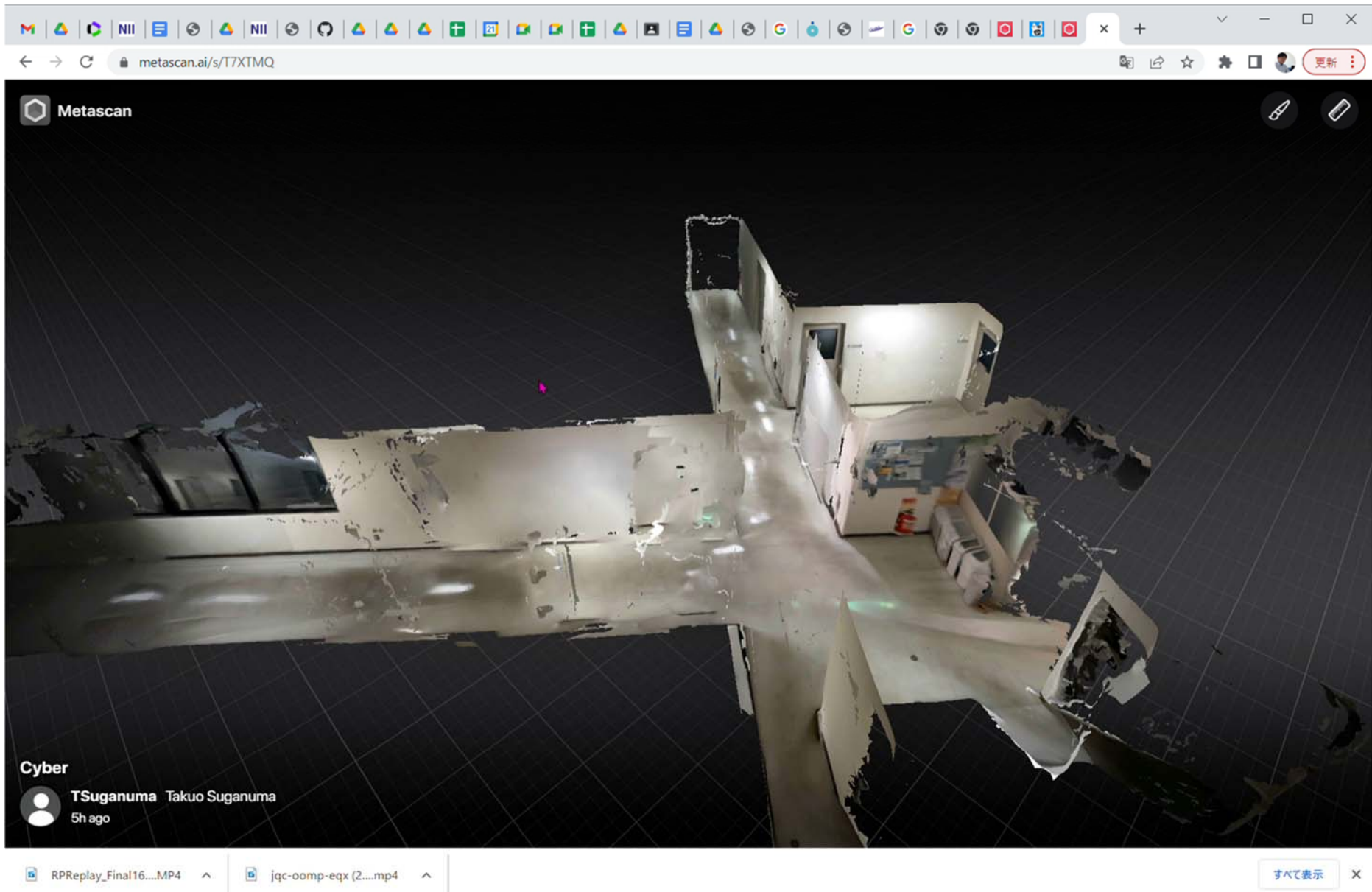






空間キャプチャの実演1 (LiDAR)

<https://metascan.ai/s/T7XTMQ>

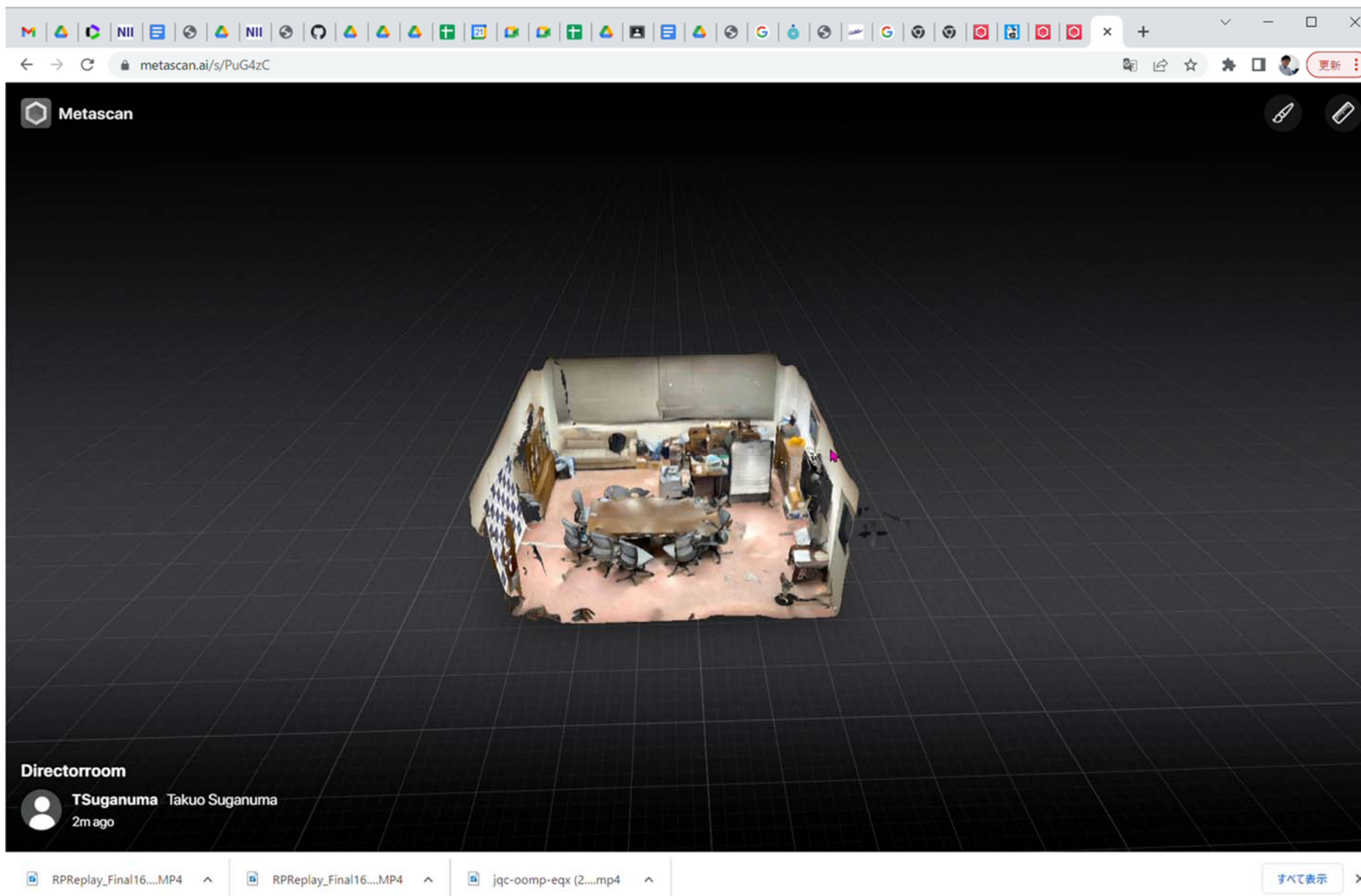






空間キャプチャの実演2 (LiDAR)

<https://metascan.ai/s/PuG4zC>





- 3Dモデルは様々な形式で出力可能
 - USDZ, OBJ, GLTF, FBX, STL
 - Point Cloud (LAZ, PLY, XYZ)
- LiDARについて
 - 照射距離は比較的短くて5m程度
 - 照射密度が低いため、細かいものはスキャンできない
- フォトグラメトリについて
 - キャプチャの品質は、一眼レフカメラや専用ソフトと比較すると低い
 - アプリ外の写真は使えない
 - 撮影枚数に上限がある
 - 透明・半透明なもの、光沢のあるものに弱い
 - 動いているものは不可能