

3Dスキャンと3Dプリンターを利用した家具制作

既存環境への適応的接合手法として伝統的な光付け技術の再定義

愛知産業大学造形学部建築学科 寺嶋 利治

背景・目的

大工の伝統技能「光付け」は、不定形な既存物（石・木等）に新たな部材を隙間なく接合する高度な加工技術であるが、熟練技能への依存から継承が難しい（図1）。本研究では、光付けを「既存環境への適応的接合」として再定義し、**3Dスキャンと3Dプリンターを用いたデジタル光付けの設計・製作手法を提案**すると共に、その技術的課題と適用可能性を検討する。

研究・制作の流れ

不定形な既存資源を加工することなく家具へ転用する方法を検証する。本ポスター発表時点では、②の試作まで完了している。

- ① 庭石を**3Dスキャン**し、その点群データから石の上面形状を**モデリング**する（図2）。
- ② 石との接触面に適合する専用**治具**を設計し、**3Dプリンター**で出力する（図3,図4）。
- ③ **製作した治具へ木材（デッキ材等）を固定**することで、石を脚部としたベンチやテーブルを製作する。

アプリ・ソフト・機器の選定

使用した3Dscanアプリ：scaniverse -3Dscanaer

選定ポイント

- ・汎用的で誰でも使える
- ・スキャンが容易（スマホ1台で完結している、操作が容易）
- ・**スキャンデータをメッシュや点群データへエクスポート可能**



使用したモデリングソフト：Rhino

選定ポイント

- ・**メッシュや点群データを編集可能**
- ・3DP(.stlや.3mf)やCNC(.aiや.stp)加工用のデータに変換可能
- ・UIが分かりやすく、建築やプロダクトのモデリングに適する。



使用した3DP：Prusa MK4

選定ポイント

- ・家庭用3DPであり、**比較的安価**。完成品で約17万円
- ・**造形精度がよい**
- ・FDM方式（熱溶解積層法）で、機器や材料の扱いが容易
- ・**小さな造形に適する**（産業用大型3DPは細かな造形に不向）

使用予定の樹脂：ASA（アクリロニトリル・スチレン・アクリレート）

選定ポイント

- ：耐候性が高い、経年劣化しづらい、**屋外利用に適する**
- △：造形がやや難（反りや層間剥離が生じる、高温造形が必要）

今後の方針

製作過程を通じて、以下の課題を導出した（図5,図6）。

石材と出力したオブジェクトに**隙間が発生**

- ・点群データの精度を高める3Dスキャン方法の検討
- ・3Dプリンターの造形精度の検証

樹脂材料の**耐候性・耐熱性の検証**

・樹脂材料の屋外耐候性の検証のための暴露試験の実施（図モデリングデータの**寸法と水平面の設定方法**）

- ・3Dスキャン時にガイド（下げ振り、水準器など）を同時にスキャンするなど寸法・水平面の設定方法の検討



図1：大工の伝統技能「光付け」
出典：一般社団法人岡山県南部古民家再生協会WEB

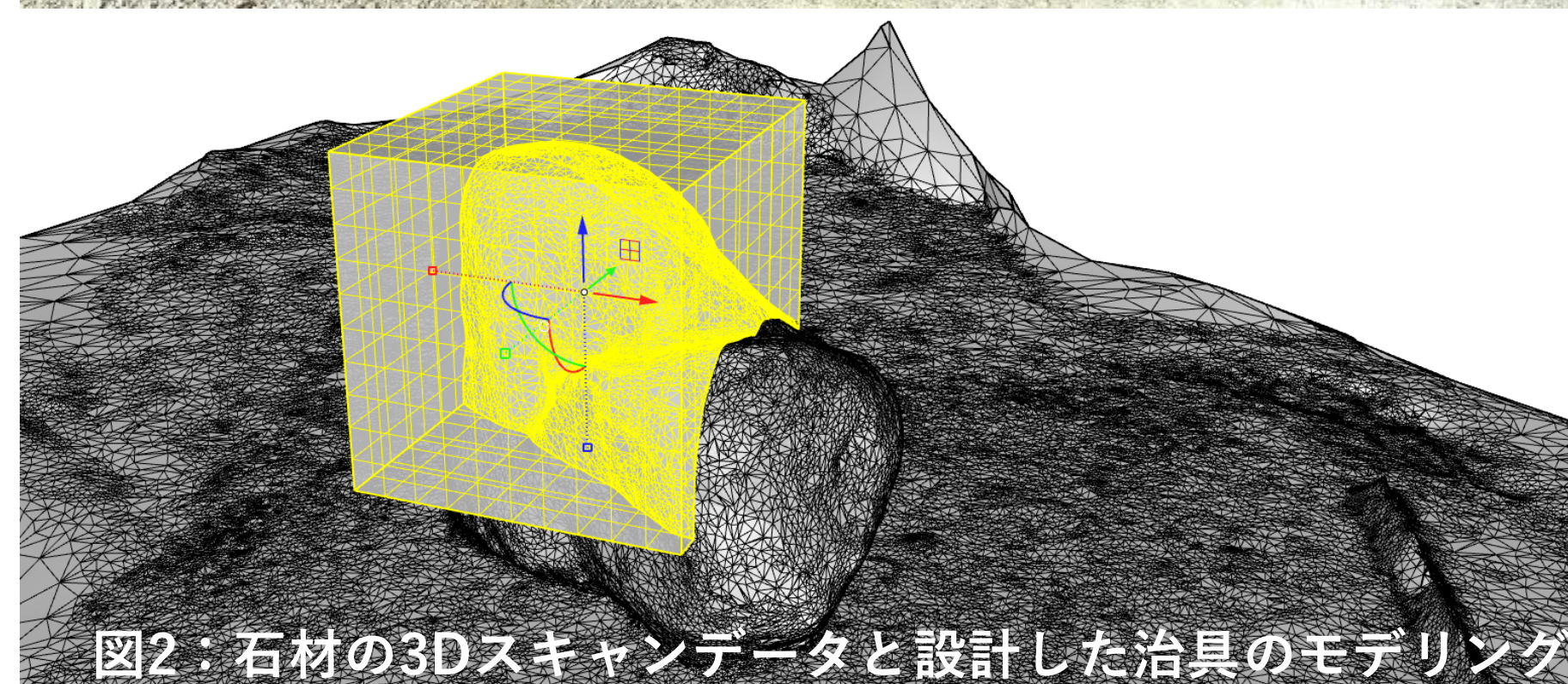


図2：石材の3Dスキャンデータと設計した治具のモデリング

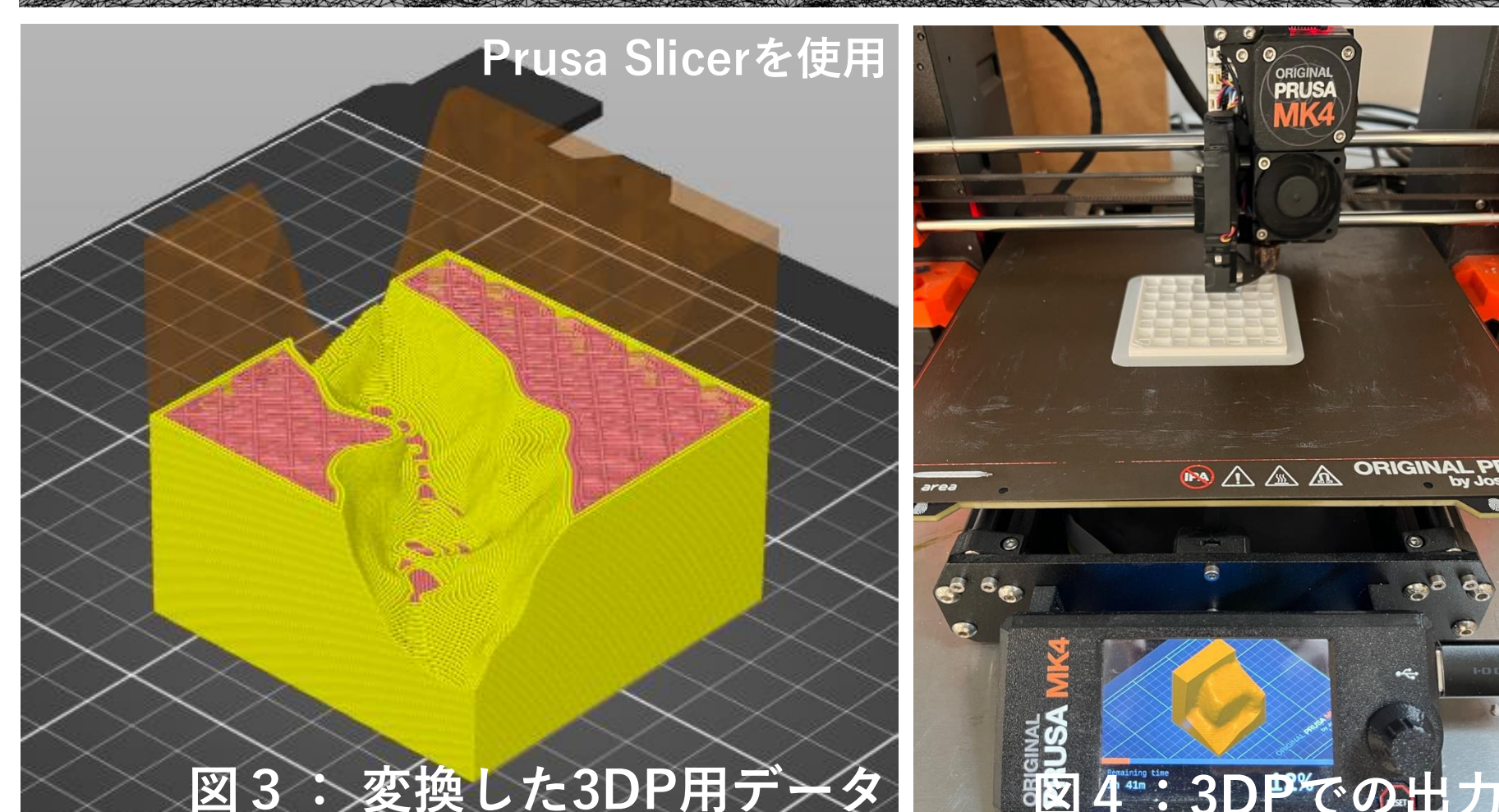


図3：変換した3DP用データ
図4：3DPでの出力



図5：出力した治具の検証

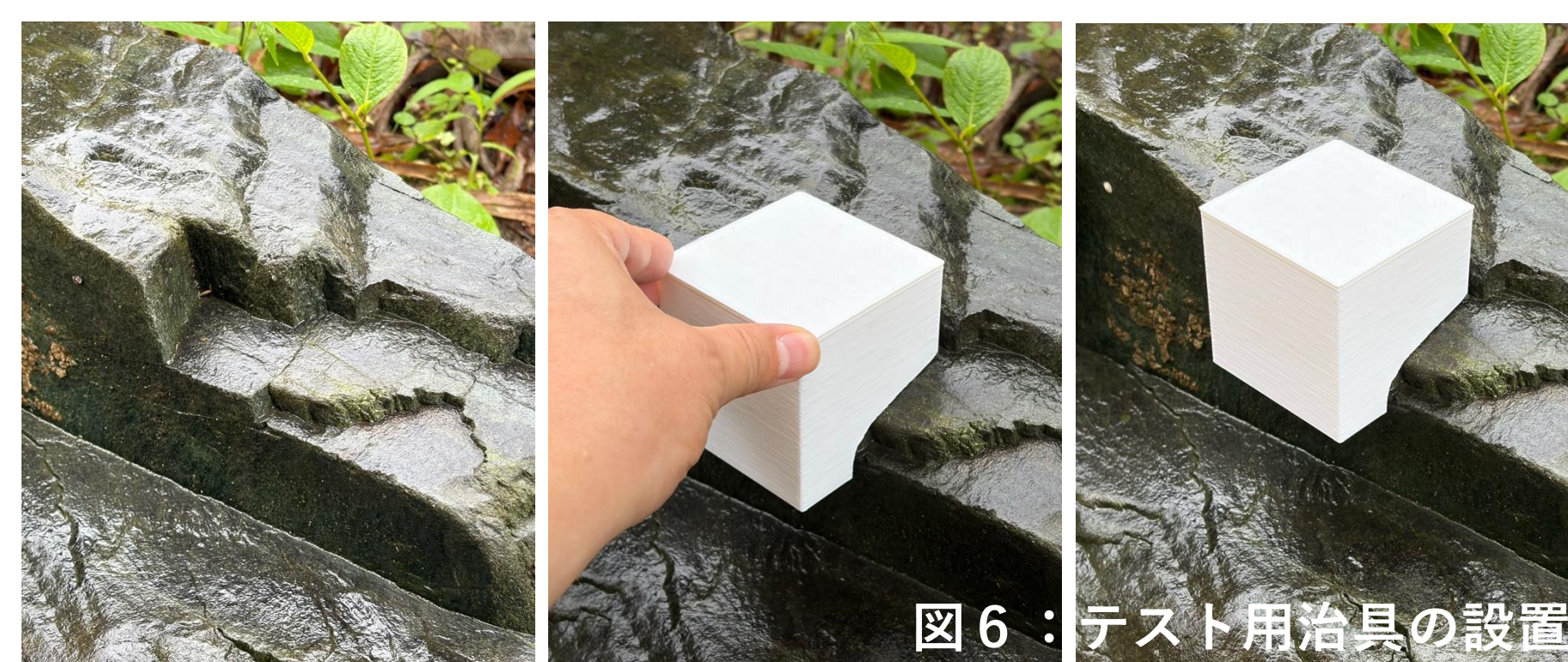


図6：テスト用治具の設置