

# 深層学習による木簡実測図の自動作成

スマホで撮って

大山 航 (埼玉工業大学) 畑野 吉則 (奈良文化財研究所) 馬場 基

すぐに見られる!

深層学習による画像変換モデル

最新

Webアプリ公開中!

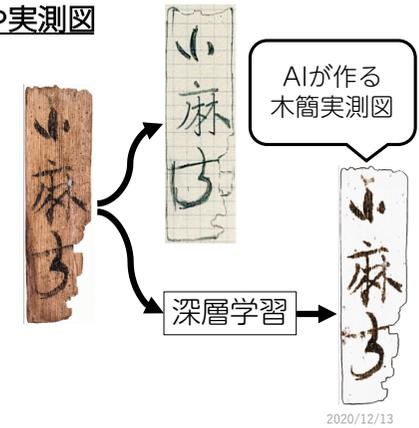
<http://bit.do/mokkan>

2020/12/13

1. 実測図自動作成手法の詳細
2. 実験用データセットの公開
3. すぐに試せるWebアプリ

# 研究の背景

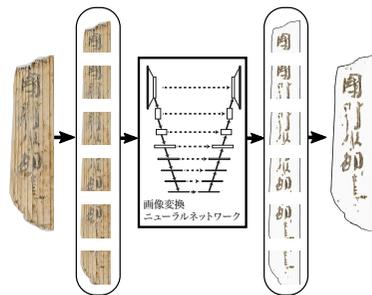
- 木簡積読の過程で作成される見取図や実測図
  - 木簡形状や墨跡、運筆などを記載
  - 目視・手作業で作成
  - 省力化、効率化、正確性の向上が課題
- 積読支援ソフトウェア
  - 例) Mokkanshopなど
  - 画像処理パラメータの手動設定が必要
- 深層学習による画像生成、画像変換
  - 高精度化・活用事例が蓄積されてきた
- 深層学習による実測図の自動作成を提案する。



# 本研究のアプローチ

**入力:**  
木簡1点をデジタルカメラやスマートフォンで撮影した画像

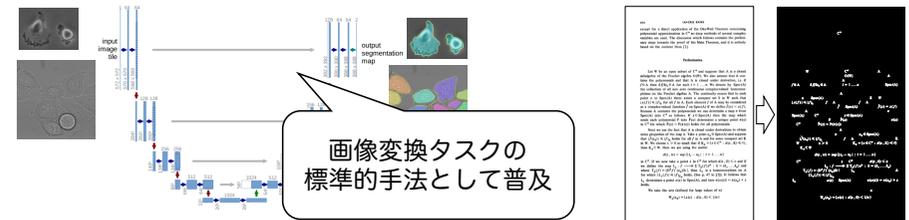
**出力:**  
手書き見取図と同様に木簡の形状、墨痕を含む画像



- 検討すべき要素:
1. どのような深層学習モデルを用いるか?
  2. 深層学習モデルの学習データは?
  3. 深層学習モデルの学習手順は?
  4. 使いやすいアプリとして提供

# U-Net (画像変換ニューラルネットワーク)

- 医用画像の領域分割のために開発されたニューラルネットワーク→画像変換の標準的手法
- 文書画像解析の分野でも文書画像の2値化に利用されている



[\*] O.Ronneberger, P.Fischer, T.Brox: **U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation**, in MICCAI2015

画像変換して数式だけ残す  
→ 数式検出 (大山, 2019)

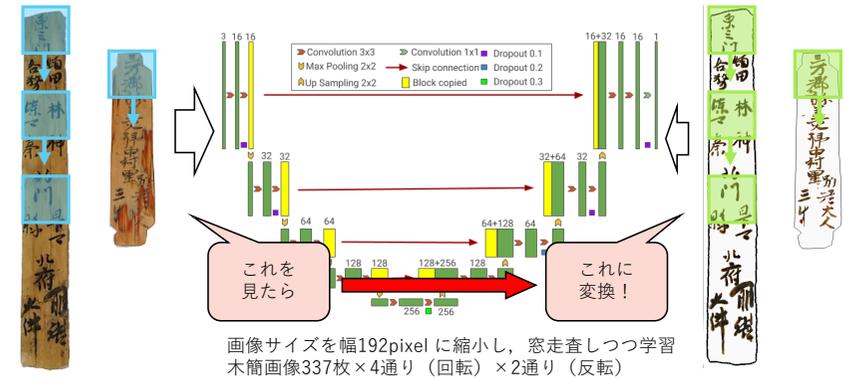
## 学習用教師画像の作成

- 保存処理済み木簡をデジカメ、スマートフォンで撮影
- 墨跡に手で赤色のアノテーションを付与
- アノテーションをもとに、教師用画像を生成
  - 木簡外型の輪郭線を描画する
  - 墨跡は現画像を残す
  - 木目地部分は消去し白色にする
- 200点の木簡に対してアノテーションを付与した



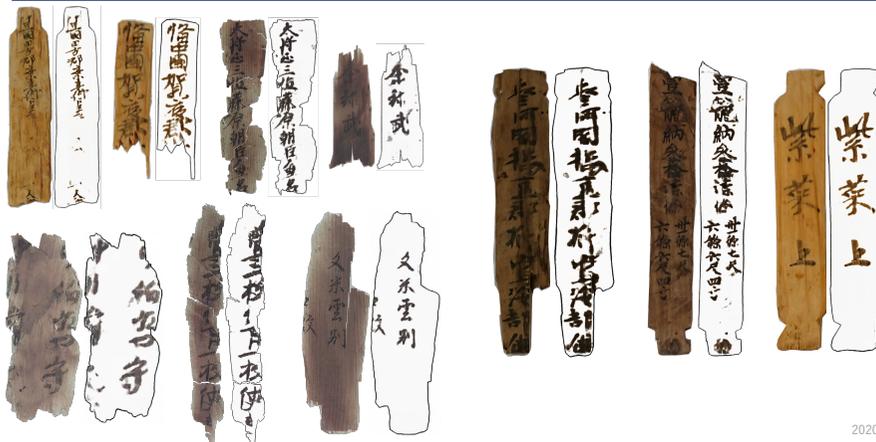
2020/12/13

## U-Netの学習



2020/12/13

## 実測図自動生成の結果



2020/12/13

## Webアプリ公開中!

- スマートフォンやタブレットで撮影した木簡を処理
  - 事前に撮影された木簡画像を処理
- 以下のアドレスで公開中

<http://bit.do/mokkan>



スマートフォン  
タブレットは  
こちらから



2020/12/13

## 今後の木簡研究への波及効果

1. 研究者は**詳細な木簡・木簡文字観察に集中できる**ようになる。  
→より質が高く多様な視点からの歴史情報収集が可能になる。
2. **視認性の高い文字サンプルを大量に収集**できる。  
→文字の「図像」としての研究を展開できる。
3. 現状で「**読めていない文字**」=文字コードを付与できていない**文字・図像も検討対象**とする可能性。
4. 木簡以外の**視認性の低い文字資料への援用**  
- 墨書土器・刻書土器・刻書瓦・石刻史料等
5. 機械学習の加速により、**木簡文字自動認識研究**の進展に期待。

2020/12/13

## まとめ

- デジタル撮影された木簡写真から、木簡の形状と墨痕を含んだ実測図を自動作成する手法を提案した。
- 実画像データを用いた実験により、提案手法が安定して実測図を自動作成できることが示唆された。
- 研究現場で容易に利用できるよう、Webアプリ化して公開中。



2020/12/13