

深層学習 (Deep Learning) を用いた 木造住宅の損傷量評価に関する研究

はじめに

大規模地震、度重なる余震や少子高齢化に伴う判定活動人員不足等により応急危険度判定や罹災証明の発行が長期化する傾向にある。特に熊本地震では顕著なものとなり、以下の事項が問題視され、判定の迅速化が求められている。

- ➡ 『被災者の避難生活の長期化、それに伴う感染症』
- ➡ 『倒壊に巻き込まれる等の2次災害の増加』
- ➡ 『地震保険等の生活再建支援の長期化』
- ➡ 『南海トラフ地震では甚大になると懸念』

既往の研究と本研究の方針

既往の研究では、深層学習を用いた画像診断技術により、以下の情報が獲得可能となっている。











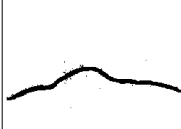

- ➡ 『倒壊しているか否か』
- ➡ 『被害箇所がどこにあるのか』
- ➡ 『損傷量の算定(モルタルの剥落)』

本研究では、被害箇所の特定に加え、その損傷の割合を定量的に評価することで各種判定や地震保険料・修復費用の算定に資する情報を提供することを目標としているため、損傷量算定を行う対象を増やした。

深層学習による損傷検出器の構築と損傷量評価

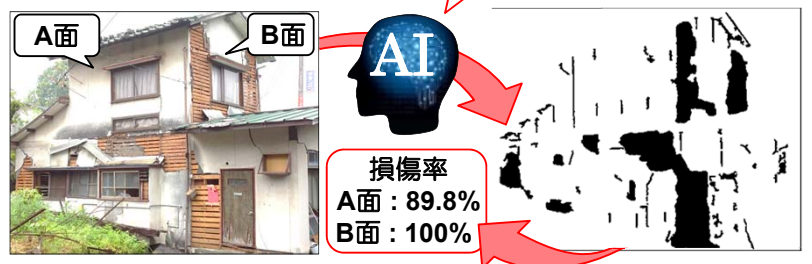
本研究では、既往の研究に引き続いて検討対象としてモルタル系外装材の剥落に加え、モルタル系外装材・サイディングボード類・基礎コンクリートのひび割れを検討した。

元画像 (Original image) の損傷箇所の正解値 (Ground Truth) と損傷検出器による損傷検出結果 (Predicted) を比較すると概ね一致していることが確認できた。

	Spalling	Mortar Crack	Board Crack	Foundation Crack
Original image				
Ground Truth				
Predicted				

構築した損傷検出器を用い、前年モルタル系外装材のみで算定した損傷率に、ひび割れの検出結果を加えることで、より詳細かつ実際の判定基準に近い損傷量算定を可能とした。

A面では損傷率89.8%となり、B面では100%となり、応急危険度判定において「危険」と判定された結果との整合性も確認できた。



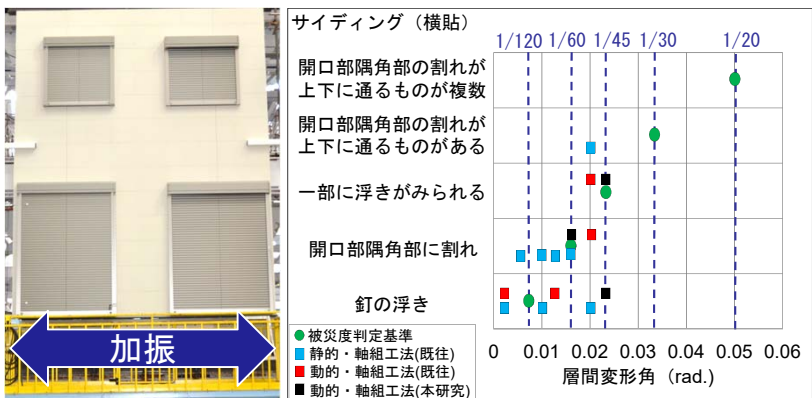
今後は、全方向からの損傷量評価を行うことで実際の判定結果との整合性をより細かく検討する予定である。

外観損傷量評価から工学量への展開

木造住宅は外装材で躯体を覆い隠してしまうという性質上、柱・梁・筋交いなど画像診断では評価できない構造上重要な箇所がある。

そこで、本研究では被災度区分判定に用いられている、経験最大層間変形角の推定を活用することで、外観損傷量の評価結果に基づく工学量 (層間変形角) への展開を試みている。

現時点で、実大木造加振実験を2回行い、外観損傷量と層間変形角の関係性を精査し、データベース構築を行っている。



- ✓ 深層学習を用いたより詳細な損傷量の定量的評価を行った。
- ✓ 構造躯体や層間変形角等の情報が得られることで本技術のさらなる発展が期待される。