

# 深層学習を用いた地震損傷の真偽を判断する画像分類器の構築

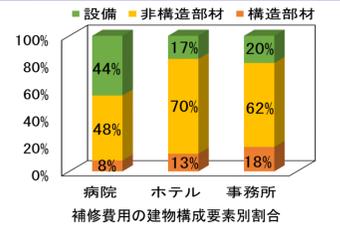
## はじめに

地震後の損傷を迅速に評価することは、建物の復旧・復興支援に必須である。しかし、被災後の人的支援には限界がある。そこで、深層学習を用いた画像検出プログラムを構築することで、（従来からある物理量モニタリングによる構造性能評価とあわせて）画像モニタリングによる損傷状況の自動取得を実施することで地震損失評価が自動化できるように、当該技術の基盤となる深層学習器の構築を試みた。



構造被害  
(安全性・耐震性)

物理量モニタリング



非構造被害  
(経済性・早期機能回復性)

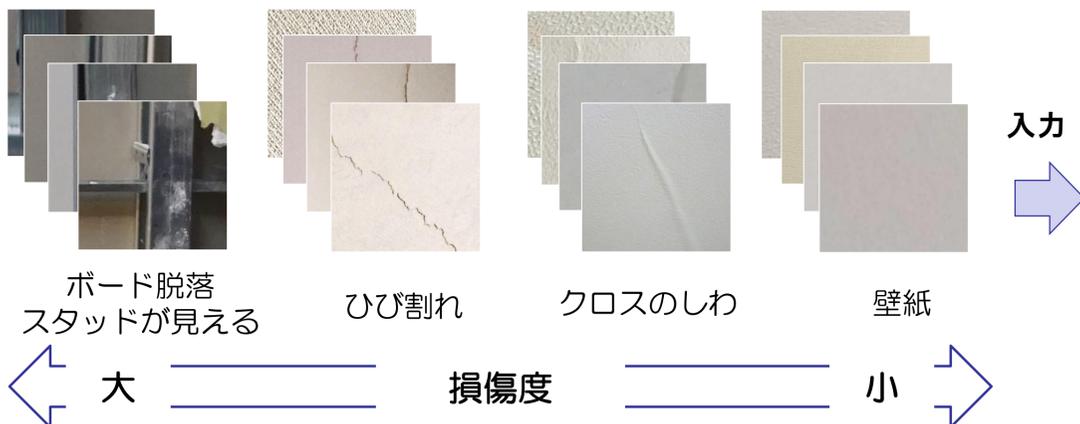
画像モニタリング



## 深層学習を用いた地震損傷画像の分類

深層学習を用いて地震損傷画像の分類を行った。深層学習では学習した画像データの特徴（色、エッジ）の特徴量に基づいて検証画像の損傷を判別している。間仕切壁に表れる地震損傷分類器を構築し、画像内の損傷を正しく認識・分類できるかを確認した。

学習用データセット(学習用・検証用各100枚)



分類器に学習させた損傷クラスレベル

損傷度	損傷内容	クラス
DS3	ボード脱落	Fallen
DS2	ひび割れ	Crack
DS1	クロスのしわ	Wrinkle
DS0	損傷なし	Wall

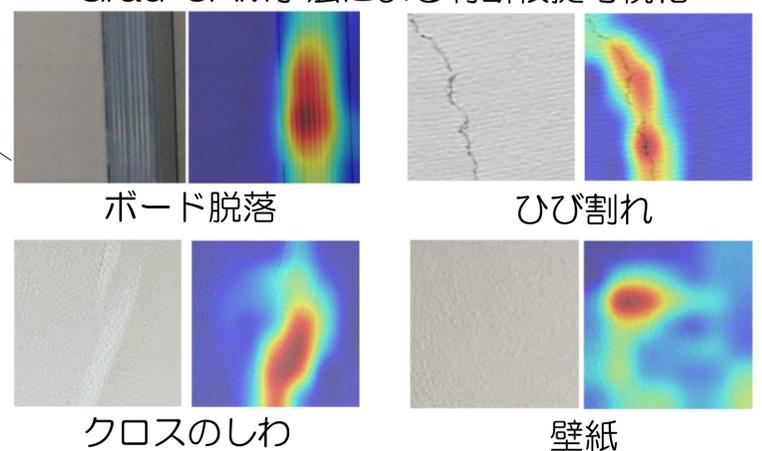
## 分類器の判別精度

		予測されたクラス			
		ボード脱落	ひび割れ	クロスのしわ	壁紙
正解のクラス	ボード脱落	100	0	0	0
	ひび割れ	0	100	0	0
	クロスのしわ	0	2	96	2
	壁紙	0	0	0	100

皺やひびに反応

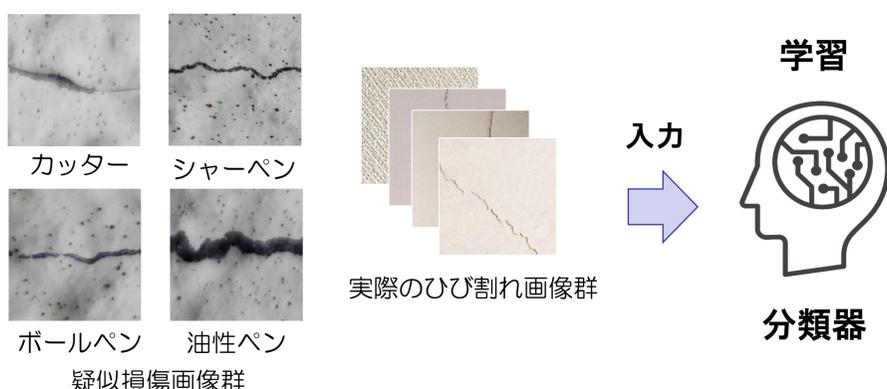
正答率 ⇒ 99.0%

Grad-CAM手法による判断根拠可視化



## 疑似損傷を見分けられるか？

「地震で生じた損傷」と「ひび割れに似た汚れ等」が正確に分類できないと、当該技術を用いた地震被災調査結果の信頼性は低下する。そこで「疑似損傷」を「実際の損傷」と区別可能かを現在検証している。



- ① カッター、シャープペンシル、ボールペン、油性ペンから一つを選び、ひび割れを模した模様を描く
- ② 描いたひび割れがどれだけ実際のひび割れと分類器に判断されたか比較してみる

➡ 損傷分類器が「ニセモノ」のひび割れを「ニセモノ」と判別できるか確認してみよう