# 深層学習活用型画像診断システムの開発~2021年福島県沖の地震への適用~



東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻 適応設計工学研究室

Takahashi Lab.

#### はじめに

大規模地震が発生すると、建物の危険性や継続使用性を判定するため、地震被害調査が行われる。しかし、超高齢化社会を迎える我が国では、判定活動に必要な人員の不足が問題となっており、判定の自動化や迅速化が求められる。 そこで、近年発展が目覚ましい人工知能(特に深層学習:ディープラーニング)と普及率の高いスマートフォンに着目した画像診断技術の開発を行っている。



## 既往の研究と本研究の方針

既往研究では、画像分類: Classification技術を用いた 被害画像分類の研究が盛ん

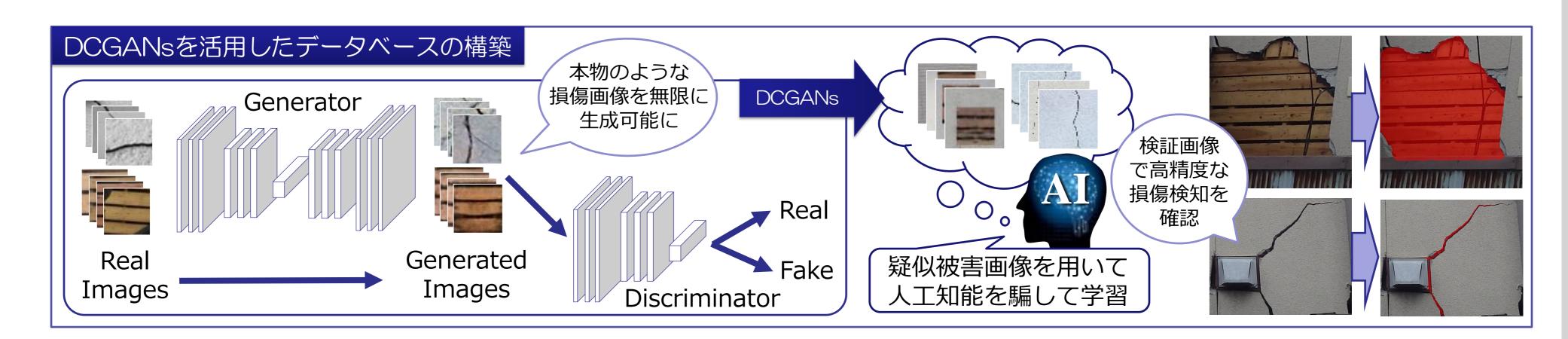


本研究では、領域分割: Segmentation技術を用いた 損傷領域の抽出、損傷量の評価を行う

## 深層学習データベースの構築と検証画像の検知

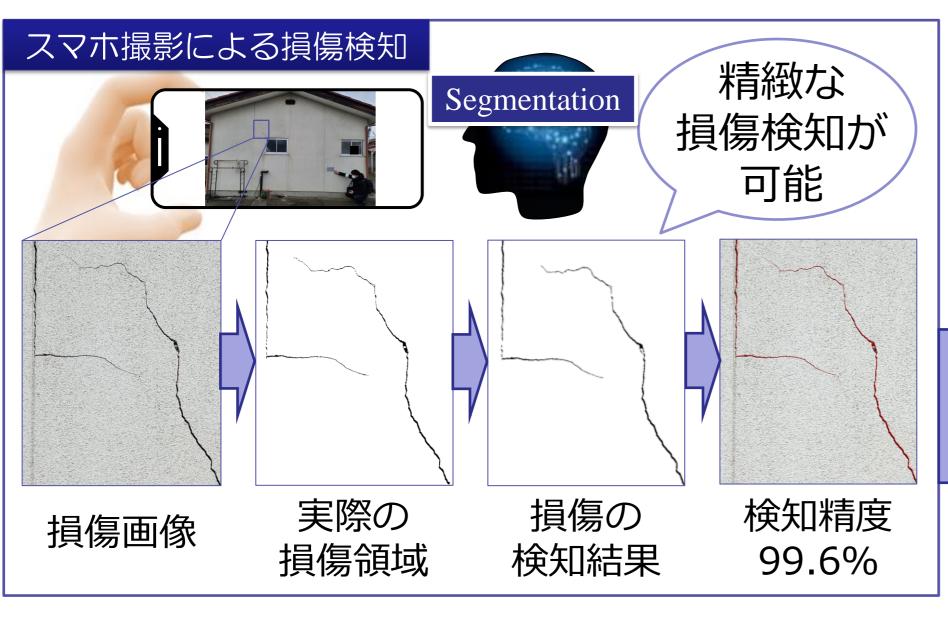
ディープラーニングを行う上で、学習データベースは不可欠であるが、地震損傷画像を収集するのは困難であり、収集できたとしても画角や画質などの画像情報が異なるため、データベースに適さない場合が多い。そこで、本研究ではこれまでにクロマキー合成を提案してきたが、合成素材となる損傷画像にも限界はあるため、損傷画像素材として疑似損傷画像を生成するためにDeep Convolutional Generative Adversarial Networks(DCGANs)を採用した。

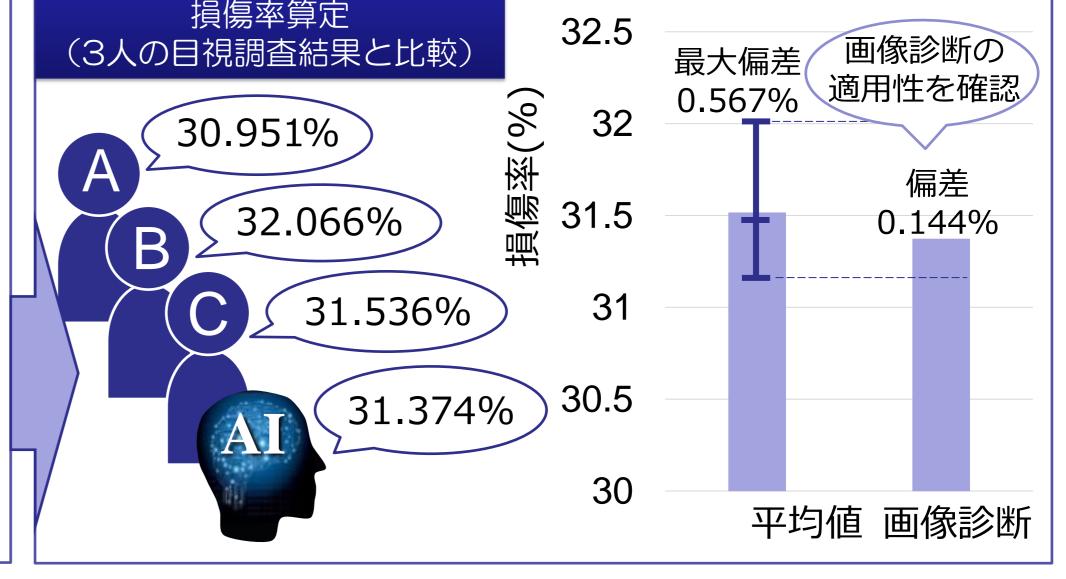
DCGANsを活用することで、本物のような疑似被害画像を無限に生成することが可能となり、これらの画像をもとに学習データベースを構築した。疑似被害画像により人工知能を騙して学習を行った結果、検証用画像における損傷を精緻に検知可能な損傷検出器の構築に成功した。



#### 深層学習活用型画像診断システムを実際の被害調査へ適用

ディープラーニングを活用した画像診断システムを構築し、実際の地震(2021年福島県沖の地震)の被害調査に適用した。の被害調査において、スマートフォンによる撮影を行い、診断システムによる損傷の検知・損傷率の算定を行った。細かなひび割れに対しても精緻な損傷検知が可能なことを確認した。また、3人の調査者の目視計測結果との比較を行ったところ、目視計測と大差ない診断結果が得られることが確認された。





- ✓ 深層学習活用型画像診断システムにより、軽微なひび割れ損傷も精緻に検知・評価可能なことを確認した。
  ✓ 独書調本の北東即常 〈民体表など〉がスコートコーン/により面偽診察を行るまなが理事味を思えてきた。
- ✓ 被害調査の非専門家(居住者など)がスマートフォンにより画像診断を行う未来が現実味を帯びてきた。