
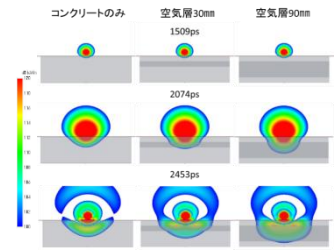
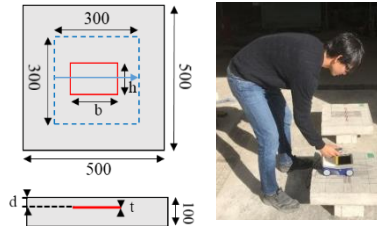
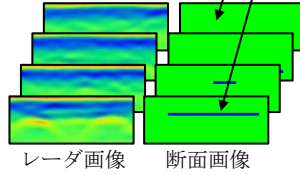


受賞者氏名	山本 佳士	
所属	デザイン工学部 都市環境デザイン工学科	
受賞年月日	令和3年11月29日	
国内・国外	国内	
授与機関等名称	土木学会	
受賞名	AI・データサイエンス奨励賞	
受賞(研究)内容詳細	<p>受賞論文タイトル：GAN および FDTD 法を用いたレーダ画像からの内部欠陥推定手法の高度化</p> <p>研究内容：経年劣化したコンクリート構造物の残存する耐震性能等を正確に評価するためには、目視点検では分からない、構造物内部のひび割れの位置、長さ等の幾何情報を精度良く効率的に取得可能な手法の確立が望まれる。著者らは、深層学習の一種である敵対的生成ネットワーク(GAN)の応用技術である pix2pix を用いて、構造物表面を走査したレーダ画像から、構造物内部のひび割れ幾何情報を断面画像として再構成する手法を提案している。これまでの研究で、提案手法はひび割れの位置、寸法をある程度再現できるものの、ひび割れ位置が深く、また小さくなるほど、骨材等のコンクリート内部の非均質性に起因する不要散乱波と比較して、ひび割れからの電磁波の反射が相対的に小さくなり、結果として推定精度が低下することが分かっていた。</p> <p>一方、深層学習モデルの精度向上のためには、有効な学習データが大量に必要であるが、実験や現場計測等による学習データの取得はコストが非常に大きい。そこで著者らは、有限時間領域差分法(FDTD 法)による電磁波伝播シミュレーションを用いてレーダ画像を再現し、学習データセットを大量生成することを試みている。ただし、現状では、市販レーダのアンテナの計算モデルの再現性が十分でなく、またコンクリート内部の材料非均質性モデルの再現が難しいことから、実際のレーダ画像を正確に再現できてはいない。</p> <p>詳細は省略するが、本研究では、実現現象とシミュレーション結果との間に一部乖離があったとしても、新たに別の深層学習モデルを用いることで、シミュレーションによるレーダ画像を学習データとして効果的に利用できる手法を提案している。同手法により、有効な学習データを低コストで生成することが可能になった。</p> <p>(次ページに図があります。)</p>	

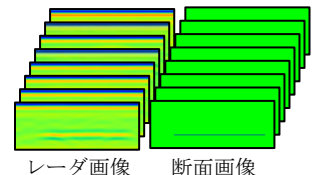
Unit : mm



緑：コンクリート
青：ひび割れ（空気層）



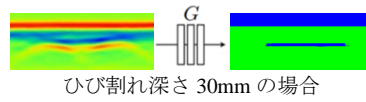
レーダ画像 断面画像



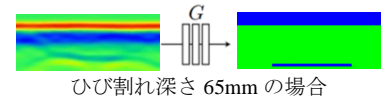
レーダ画像 断面画像

人工ひび割れを含むコンクリート供試体の
レーダ試験により取得した学習データの例

FDTD 法により取得した学習データの例



ひび割れ深さ 30mm の場合



ひび割れ深さ 65mm の場合

ひび割れ情報を含むコンクリート構造断面の推定例