

DX化の取り組み

先端デジタル技術・AIによる建物被災状況の把握・可視化

㈱イー・アール・エスは、鹿島建設㈱と応用地質㈱の対等出資で設立された、不動産に関わる広範なリスクマネジメントサービスを、エンジニアリングの視点から提供するコンサルティングファームです。

RM
自然災害
地震／津波／液状化／BCP
洪水／土砂災害／高潮／噴火
様々な自然災害の影響評価、
建物・施設の調査と被害の定量的算定、
BCP支援策などをご提供します。

SE
土壌汚染
揮発性物質／自然由来／重金属／油
法令遵守／BROWN FIELD
正確性と厳密性を礎に、次の
土地利用をオーナー様と共に見据え、
合理的・効率的な調査・評価を行います。

DD
土地・建物
維持・保全／健康被害／法令遵守
経年劣化／法改正
不動産証券化の黎明期から、説明力と
中立性にこだわるエンジニアリング
レポートをお届けし続けています。

EM
エネルギー
CO₂排出／省エネルギー
再生可能エネルギー／未利用エネルギー
エネルギー最適化の評価・提案と、
多様化する再生可能エネルギー施設の
健全性・事業妥当性を評価します。

建物調査における空間スケール

大

小

位置認識

- ・GIS
- ・BCP-ComPAS
- ・建物カルテ
- ・建物DB

空間認識

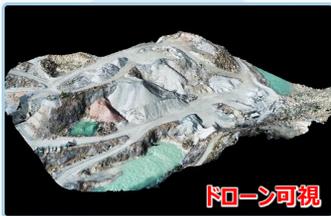
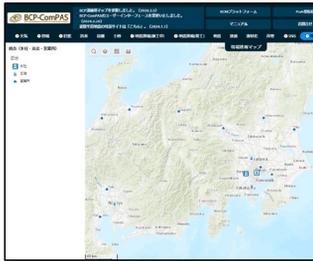
- ・建物VR
- ・可視画像・動画
- ・ドローン
- ・フォトグラメトリ
- ・自己位置認識

部位特定

- ・CAD
- ・BIM
- ・自己位置認識

部材特定・精査

- ・可視接近画像
- ・フォトグラメトリ
- ・3D_LiDAR



地震や水害などで被災した建物の調査では、様々な空間スケールの情報収集が重要になるマス。㈱イー・アール・エスは、様々な先端デジタル技術やAIを活用して、空間情報の可視化と定量的評価に取り組んでいます。

3Dデータの取得

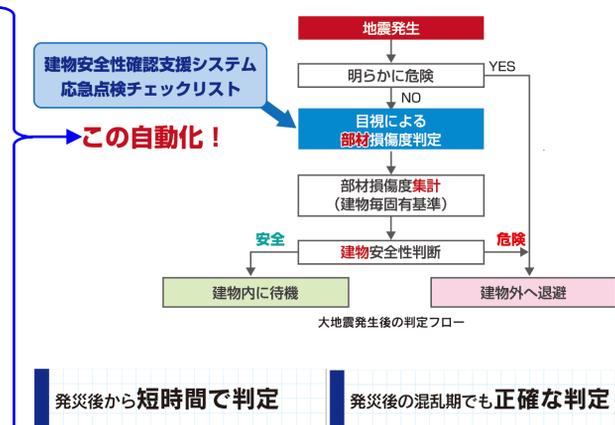
据え置き型のLiDARにより点群データを取得した事例と、ドローンによる可視画像をフォトグラメトリによりモデル化した事例です。LiDARは建物全体などの大空間や、被災前の精緻な形状データ取得が得意で、可視画像・動画からのモデル化はデータ取得位置の自由度が高く、機器の手軽さも特徴です。



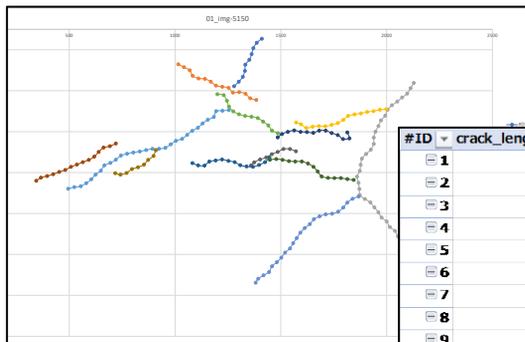
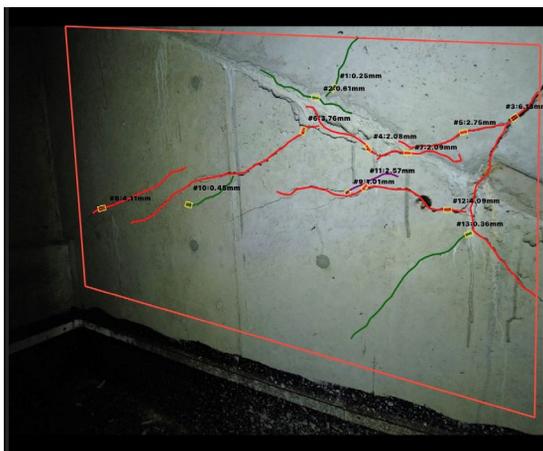
震災による建物部材被災状況の定量把握

震災によって建物部材が受けた被災度ランクは下表のように評価され、比較的軽微な被害から中程度まではひび割れが主要な指標となり、中程度以上からは変形・変状を直接捉える必要があります。ERSは、被害の特徴に応じたAIにより被災度を自動的に判定し、建物全体の安全性・在館可否を目視によって判断するシステム「応急点検チェックリスト」に連動しています。

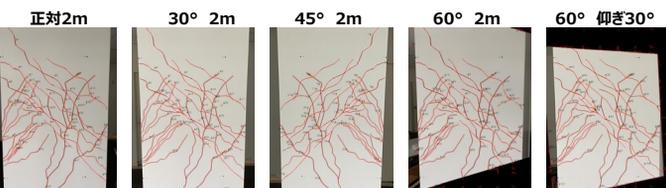
柱・耐力壁の損傷度	損傷内容
I ひび割れ	近寄らないと見えにくい程度のひび割れ (ひび割れ幅0.2mm以下)
II	肉眼でははっきり見える程度のひび割れ (ひび割れ幅0.2~1mm程度)
III	比較的大きなひび割れが生じているが、コンクリートの剥落は極くわずかである。 (ひび割れ幅1~2mm程度)
IV 大変形・変状	大きなひび割れ(2mmを超える)が多数生じ、コンクリートの剥落も著しく鉄筋がかなり露出している。
V	鉄筋が曲がり、内部のコンクリートも崩れ落ち、一見して柱(耐力壁)に高さ方向や水平方向に変形が生じていることがわかるもの。沈下や傾斜が見られるのが特徴。鉄筋の破断が生じている場合もある。



■ ひび割れ判定



#ID	crack_length(mm)	最大 / crack_width(mm)
1	206.2710728	0.252974959
2	323.5925381	0.611837231
3	723.8657723	6.130292687
4	266.8488229	2.076483081
5	338.1618703	2.751706505
6	658.6871806	3.756851951
7	305.189171	2.09253025
8	300.5883292	4.106697677
9	169.4643387	1.010596509
10	172.5315665	0.445818727
11	299.8215222	2.568654722
12	326.6597659	4.090075662
13	466.98544	0.355613182
	4558.66739	6.130292687

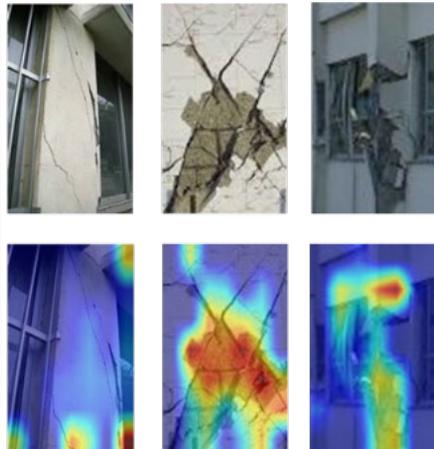


部材の撮影画像からひび割れを即時に抽出し、個々のひび割れの長さと幅を詳細にデジタル化します。CADや3Dモデル上でのひび割れ位置や程度の表示も容易に可能です。震災直後の被災部材へのアクセスの困難さや混乱した状況を考慮し、様々な距離・角度からの撮影結果からでも正確な判定・測定を可能とする正体補正機能を搭載している事が、ERSシステムの大きな特徴です。

■ 形状認識AIによる変形・変状判定



【AIが一時診断で変形・変状と認識した部位】



ERSがこれまで被災調査で蓄積した撮影データや、webから取得したデータをラベリングし、形状認識型の機械学習で被災度判定を行うシステムを構築しました。判定精度は90%に達しています。

【上段は可視画像撮影結果。下段はAIが画像のどの部分に着目・判定しているかを示すヒートマップ】