

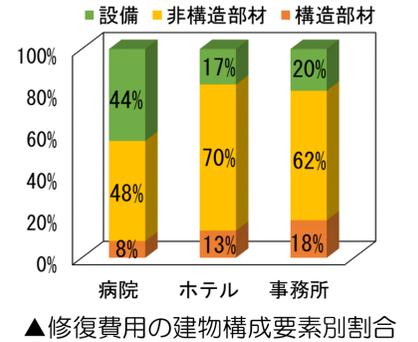
軽量鉄骨下地間仕切りの画像モニタリングによるフラジリティ曲線更新と修復費用評価

はじめに

近年、大地震発生後の継続使用性と修復性能を評価する**性能評価型設計**の重要性が指摘されている。また、これと並行して、建築分野においてセンシング技術やモニタリング技術など、様々な情報化技術が提案されるようになってきている。

特に、**非構造部材**は、建物用途によっては構造部材よりも修復費用が大きくなる調査報告もあることから、継続使用性や修復性能において大きな影響を与えるといえる。

情報化技術の活用 + 非構造部材の迅速かつ適切な修復性能評価が重要！

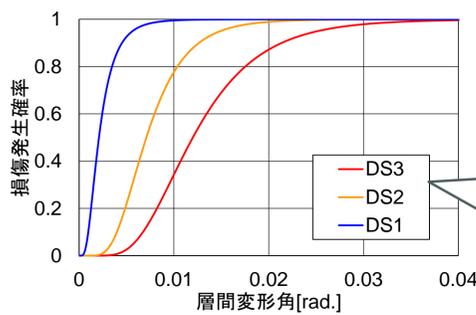


本研究の方針

本研究では、非構造部材モニタリングによるフラジリティ曲線更新がライフサイクル修復費用に与える影響を評価する。対象の非構造部材は**軽量鉄骨下地間仕切り壁**。供用期間中に複数回発生する地震による損傷が画像モニタリングされる状況を想定し、損傷の有無に応じてフラジリティ曲線を更新する場合に修復費用に与える影響を検討した。



▲軽量鉄骨下地(LGS)間仕切り壁
軽量鉄骨で骨組みを作り、そこに石膏ボードを貼って壁を作る非構造部材。遮音性や断熱性に優れ、用途に応じて空間を仕切る役割がある。



▲フラジリティ曲線の一例
非構造部材の損傷指標として用いる曲線で、対数正規分布関数に従う。中央値と変動係数を与えることで定められる。損傷指標を連続的に表すことができる。

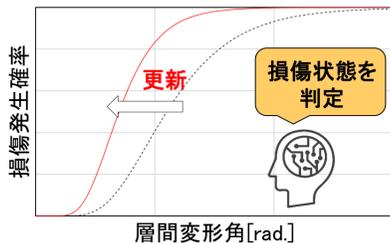


▼フラジリティパラメータ

損傷度	中央値[rad.]	変動係数
DS1	0.0021	0.60
DS2	0.0071	0.45
DS3	0.0120	0.45

画像モニタリングとフラジリティ更新による修復費用算出

- ①モニタリングにより特定階のLGS間仕切り壁の損傷状態を判定。
- ②特定階の損傷の有無に応じてフラジリティ曲線を更新。
- ③更新したフラジリティ曲線と各階に生じた層間変形角から建物全体の修復費用を算出。



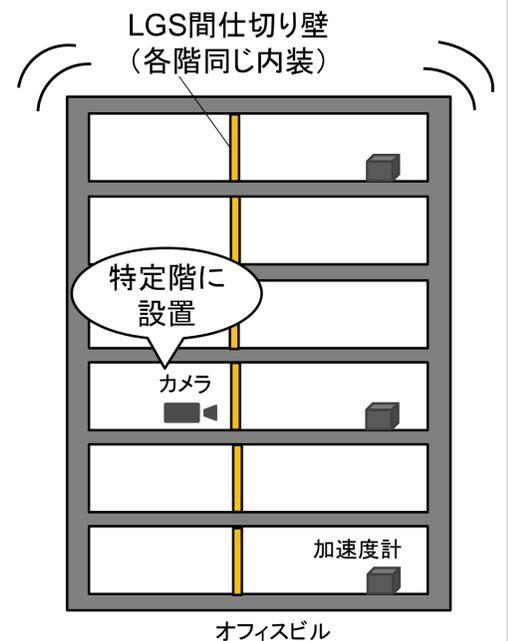
損傷情報を元にフラジリティ曲線更新



計測した層間変形角



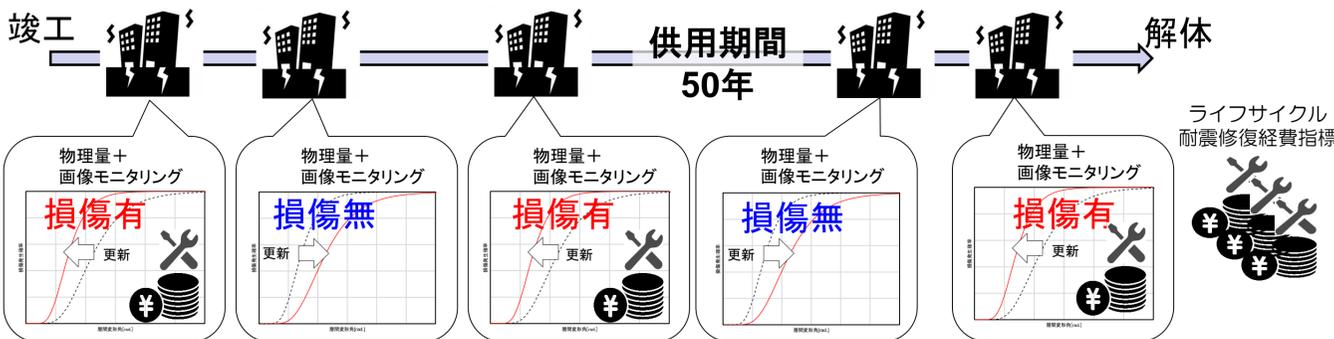
建物全体の修復費用算出



- 利点1：地震後に人の目により建物全体のチェックをする必要がなく、迅速に建物全体の修復費用を推定できる。
- 利点2：地震後に実際に発生した損傷情報を元にフラジリティ曲線を更新するので、より適切な修復費用を推定できる。

供用期間を通じたフラジリティ曲線更新と修復経費指標の算出

本研究では、ライフサイクル地震動のうち**上位5つ**の大地震動のみを考慮し、**DS1レベルの損傷の有無**を想定した。供用期間を通じたフラジリティ曲線の更新イメージ図と、DS1レベルの損傷の有無のケース分けを以下に示す。



▲フラジリティ曲線更新のイメージ図 (ケースCの場合)

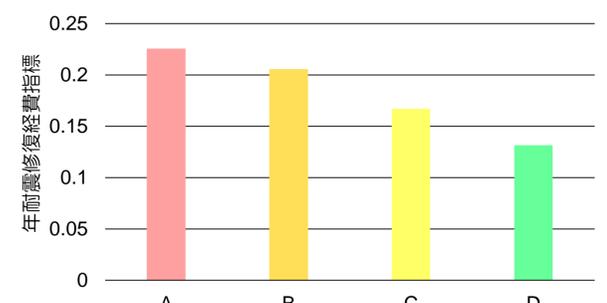
▼DS1レベル損傷の有無のケース分け

ケース	期間1位	期間2位	期間3位	期間4位	期間5位
A	有	有	有	有	有
B	有	有	有	有	無
C	有	有	有	無	無
D	有	有	無	無	無

修復経費指標の算出結果

各ケースの損傷の有無ごとにフラジリティ曲線を更新しながら、修復経費指標を算出した。年耐震修復経費指標をグラフ化したものを右に示す。

損傷の有無に応じて、修復費用に変動があることが確認できた。小さい地震動から損傷発生経験があるケースAでは、修復経費指標が大きい。大きい地震動まで損傷発生経験がないケースDでは、修復経費指標が小さい。



▲各ケースの年耐震修復経費指標