

免震建物の地震リスクを考慮した経済性

■ 免震建物は地震リスクを考慮すると経済的

免震建物の初期建設費は、耐震建物と比較すると建物の階数が多くなるほどその差は小さくなるものの、免震層の構築や免震装置の設置により高くなる傾向があります。建物のライフサイクルにおける費用は、初期建設費だけでなくその後の修繕費、改修費なども含めて評価されます。日本のように自然災害が多い国では、災害により受ける恐れがある損害についても計画時点で想定する必要があります。自然災害の中で、大地震による損害は大きく経営や日常生活に大きな影響を与える恐れがあり、ライフサイクルにおける建物の費用を評価する上では、地震リスク（地震による損失額）を評価することが必要です。

地震リスクの評価方法としては、想定地震に対する損失期待値、90%非超過損失（不動産で用いられるPML値、最大損失）、および、建物の供用年数における地震ライフサイクルコストなどがあります。これらの評価を行うことにより、地震リスクを考慮した免震建物のライフサイクルにおける経済性を評価することができます。

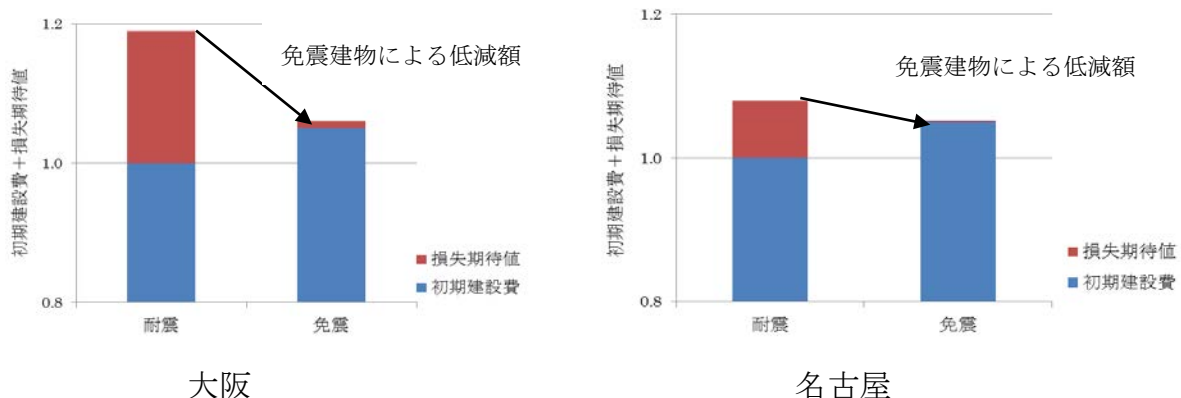
(1) 新築建物の評価

建物のライフサイクルにおける費用は、初期建設費、修繕費、改修費および地震による損失額の合計となります。修繕費、改修費は構造によらずほぼ同じなので、ここでは初期建設費に大地震による損失期待値を加えた合計で評価し免震建物と耐震建物を比較します。

今後発生が懸念される地震としては、M8～9の南海トラフの地震（30年間の発生確率70%程度）や南関東におけるM7クラスの地震（30年間の発生確率70%程度）などがあります。

「免震建物と地震リスク」では、鉄骨造10階建てで、東京、名古屋、大阪に建設された建物について、南海トラフの巨大地震における損失期待値および90%非超過損失（PML値、最大損失）を評価しています。

南海トラフの地震における耐震建物の損失期待値の損失率は、地域により異なり、震源

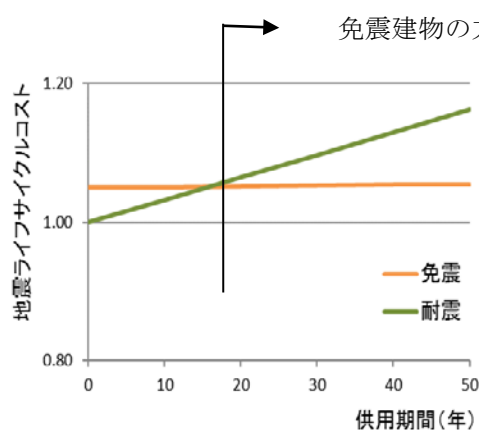


縦軸は初期建設費を1とした場合の初期建設費+損失期待値の合計（共通）
南海トラフの巨大地震における（初期建設費+損失期待値）

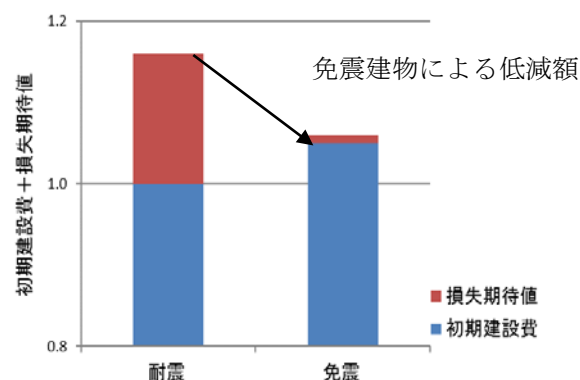
に近い大阪で最も大きく約 19%、名古屋では約 9%となっています。一方、免震建物の損失率はそれぞれ約 1%、0.3%に大幅に低減します。鉄骨造 10 階建ての建物を免震構造とすることによる建設費のアップ率を 5%とすると、初期建設費と損失期待値を加えた合計は、大阪、名古屋でいずれも免震建物の方が小さくなり、地震リスクを考慮すると経済的であると判断できます。最大損失で比較するとこの差はさらに大きくなります。

東京では南海トラフの地震に対して予想損失は小さく、耐震建物の方が経済的となりますが、「免震建物と地震ライフサイクルコスト」に示すように、初期建設費に供用期間の期待損失値を加えた地震ライフサイクルコストを比較すると、免震建物は耐震建物と約 17 年で交差し、17 年以上使用すれば免震建物の方が経済的であることがわかります。供用期間 50 年における損失期待値では、耐震建物では約 29%であるのに対して免震建物では約 1%で、この差は免震建物の初期建設費のアップ率 5%を超えており、50 年使用する上では免震建物の方がはるかに経済的であると判断できます。

さらに、被害を復旧させる期間には操業や営業を行うことができず、これによる機会損失、営業損失額も加えて評価すると損失額の差はさらに大きくなります。



供用期間との関係



供用期間 50 年の場合

縦軸は初期建設費を 1 とした場合の初期建設費+損失期待値の合計 (共通)

東京における地震ライフサイクルコスト (初期建設費+損失期待値) の比較

(2) 耐震改修建物の評価

耐震改修の場合は、耐震改修、免震改修の改修工事費が初期建設費となり、改修を行わない場合には初期建設費はかかりませんが、地震リスクは低減されず損失額は大きいままとなります。それぞれの改修方法ごとに、初期建設費に、大地震時または供用期間の損失期待値の合計を加えることにより、新築建物と同様に経済性を評価することができます。免震改修の初期建設費に損失期待値を加えた合計が、他の方法より小さい場合には、免震改修が経済的にも最も適当であると判断をすることができます。