

国内の免震レトロフィット事例に関する統計的研究

免震レトロフィット 統計 アンケート

D3-02072 馬場 和晃

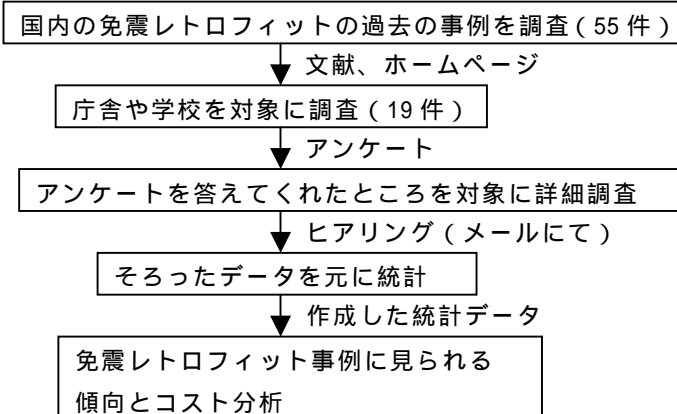
1.はじめに

免震レトロフィットとは既存の建物をそのまま免震化する考え方で、建物の最下層又は中間層に免震装置を組み込むことで地震入力を大幅に減少させるものである。ほとんど上部構造を補強する必要がなくなるので既存のデザイン・機能を損なうことなく安全な建物を実現できる。現在、歴史的・文化的に価値がある建物や病院・学校・庁舎・消防署などのように特に人の安全や建物の機能維持が重要な建物は世代を越えて後世へ残していくことが時代のニーズとなっている。

研究の背景としては、免震レトロフィットは阪神・淡路大震災から 10 年余りが経過し、国や地方自治体では、新耐震構造基準(昭和 56 年)以前に建てられた建物の耐震補強工事を行うケースが増えており、特に免震レトロフィット工法を採用した工事が多くなってきている。耐震補強工事として免震レトロフィットが採用される背景には、他の工法に比べ、建物をそのまま使用しながら工事が進められ、改修後も今までどおりの業務スペースが確保できる点が挙げられるが、地方自治体にとっては、特に建て替えよりも免震化の方が工事費を安く押さえられる点が評価されており、今後もさらに免震化の動きが増えてくるものと考えられる。しかし、そういう動きがある中で過去の事例をまとめられたデータが少ない。

研究の目的としては、過去の免震レトロフィット事例を統計的に調査することで、過去の事例にみられる免震レトロフィットの傾向について考察する。さらに用途の中で多かった庁舎や学校を対象とした詳細調査を行いコスト分析を行う。

2. 研究の流れ



3. 研究結果 (文献調査)

本研究により免震レトロフィット事例は 55 件まで調べられている。調べている項目としては、住所、建築年、施工期間、用途、構造種別、構造形式、建築面積、延べ床面積、建物階数、基礎形式、免震層、免震部材、免震装置数、工事費用、耐用年数、施工会社、設計会社、工事中の耐震対策、リノベーション、免震レトロフィット工法、採用された地震波等の項目がある。図 1 ~ 図 4 に文献調査結果の数例を示す。

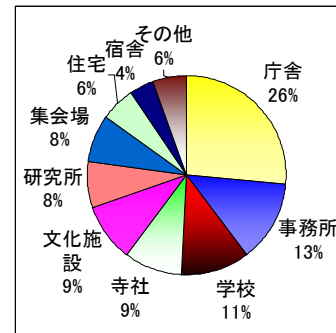


図 1 建物用途

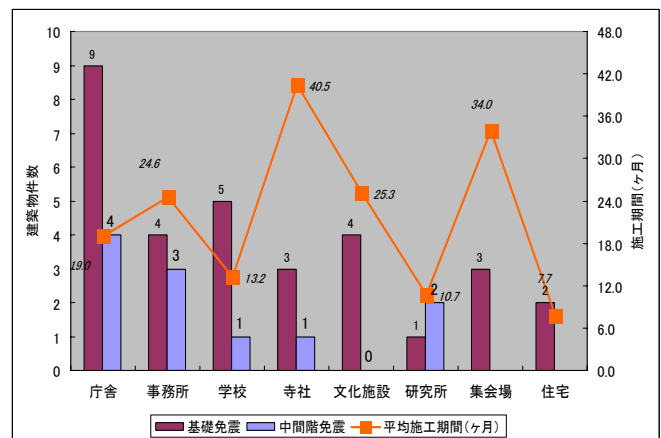


図 2 建物用途別平均施工期間と免震層

図 1 から現在免震レトロフィットされている建築物の用途は庁舎や学校といった公共の建築物が多いことがわかる。図 2 からは寺社や集会場などが比較的施工期間が長いことがわかった。これは国の重要文化財がいくつか含まれているためと考えられる。逆に研究所や住宅は規模が小さいため施工期間が短くなっていると考えられる。さらに中間階免震より基礎免震の方が多く利用されていることがわかった。

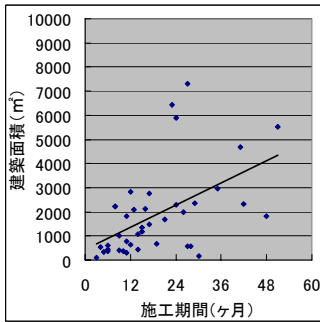


図3 建築面積と施工期間

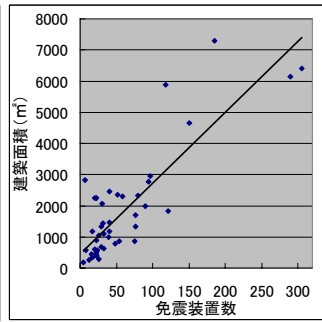


図4 建築面積と免震装置数

図4から建築面積と施工期間の関係はほぼ比例関係にあると言える。さらに図5から建築面積と免震装置数もほぼ比例関係にあると言える。

4. 研究結果 (アンケート)

もうひとつの研究でアンケート対象物件数19件中15件(有効回答率78.9%)から得られたデータをもとに統計した。図5～図6に文献調査結果の数例を示す。

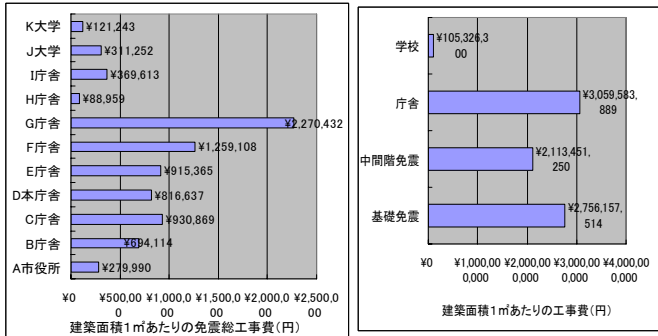


図5 用途と免震層別建築面積1㎡あたりの工事費

図5の左の図から免震工事費の1㎡あたりの工事費用は約70～80万円であった。しかしG庁舎は多すぎるのはまだ設計中ということでまだ検討しているためであると考えられる。さらに右の図から基礎免震と中間階免震では基礎免震の方が工事費がかかり、庁舎、学校別にみると庁舎の方がかかっていることがわかった。

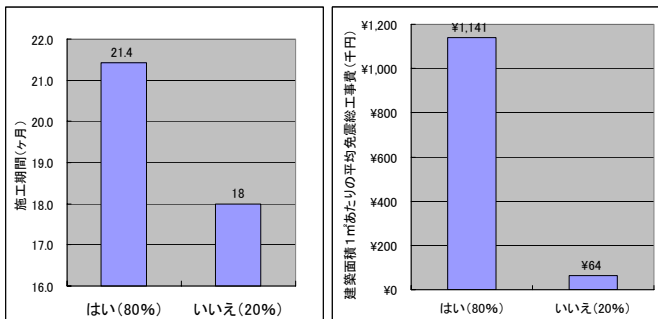


図6 居付き工の有無別建築面積1㎡あたりの免震工事費

この図より居付き工をしている割合が8割だとわかる。居付き工を行った方が施工期間が長く、工事費用

がかかることがわかる。

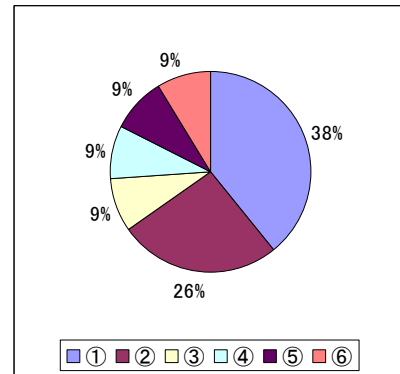


図8 免震レトロフィット採用理由

は工事対象の建物に居付き工が出来て、住民へのサービス力を維持できるという理由である。は、財産が保全でき、地震後すぐに業務を再開できるという理由である。は阪神・淡路大震災での耐震安全性の確保が免震でできると評価したという理由である。は免震レトロフィットの方が在来工法よりコストを抑えられる、又はほぼ同じである理由である。は免震レトロフィットの方が建て替え新築よりコストを抑えられるという理由である。は建物を移動したいとかのその建築物の都合のためである。これを見ても居付き工が理由の決め手になっているのがわかる。

5. まとめ

統計した結果、現在の免震レトロフィットの傾向は多少コストが高くなるが居付き工を行って、建築面積によって施工期間と免震装置数は変わり、庁舎や寺社といった公共建築物中心に行われていると考えられる。免震レトロフィットが未だ圧倒的に少ない理由として、工事期間が長いことと工事費用が高いことが言える。今後の課題としては、本研究ではコスト分析を行えたが、いかに費用対効果をだすかだと考える。

6. 謝辞

本論文の作成にあたり、久田先生をはじめ、博士課程の鱒沢曜氏には大変多くの時間と労力をさいた熱心なご指導・ご協力をいただきまして心より感謝いたします。

7. 参考文献

- 1) ビルディングレター、1997年3月～2005年9月
- 2) 性能時代の建築リノベーション ～33事例に学ぶ改修のノウハウ JARAC建築耐震設計者連合監修 日経アーキテクチュア編
- 3) 構造レトロフィット 特殊耐震・免震・制震改修の事例 (社)日本建築構造技術者協会 編
- 4) 近代建築 2003.1月号 (株)近代建築社