

性能評価・評価資料のデータベース化に基づく国内免震建物の現状について

正会員 ○田中佑治*¹ 同 福和伸夫*²
同 飛田 潤*³ 同 護 雅史*⁴

免震 評価 性能評価
データベース クリアランス

1. はじめに

1982 年に初めて免震建物が建設されてから、およそ 30 年が経ち、その間、免震建物の規模や、アイソレータ、ダンパーなどの免震部材、さらに設計方法など免震建物を取り巻く様々な環境が変化した。本論文では、そのような国内免震建物の変遷と現状の把握を目的とし、過去に評価を受けた国内免震建物の大多数を網羅する詳細なデータベースを、複数の資料から独自に構築した。さらに、そのデータベースを利用して、国内免震建物を取り巻く状況の推移や傾向などを分析する。

2. データベースの構築

本データベースの元となった既存データは、以下の 4 つである。

- ①『MENSIN』の国内の免震建物一覧表
- ②国土交通省公表の『構造方法等の認定に係る帳簿』
- ③ビルディングレターに記載の性能評価・評価シート
- ④日本免震構造協会による免震建物の詳細データ

これらのデータに含まれている各項目における名称は、既存の状態では全体としての統一がされていなかった。そこで、それらの統一などを行うことで、データベースとして分析可能な状態に整理した。本データベースにおける項目を、表 1 に示す。表 1 における No.30~32 の項目は免震装置の応答値を、No.33~36 の項目は上部構造の応答値を示している。

対象建物は、社団法人日本免震構造協会の発行する『MENSIN』の No.65 2009.8 号までの国内の免震建物一覧に記載された免震建物である。このうち、告示以前のものは日本建築センター評価完了の免震建物、告示以降のものは、ビルディングレター（日本建築センター発行）に掲載された免震建物、及び免震構造協会が独自で集積した結果による免震建物である。本データベースにおける総件数は 1565 件である。

表 1 免震建物データベースの項目

No.	項目名	No.	項目名	No.	項目名
1	認定番号	13	軒高	25	地下部分の水平震度
2	評価・評価番号	14	最高高さ	26	1次固有周期
3	完了・認定年月日	15	免震層位置	27	復元力特性
4	件名	16	免震部材	28	減衰定数
5	建築地	17	クリアランス	29	採用地震波
6	評価機関	18	基礎構造	30	最大相対変位
7	構造設計者	19	骨組構造	31	最大応答速度
8	用途	20	液状化	32	最大せん断力係数
9	構造種別	21	地盤種別	33	頂部最大絶対加速度
10	地上・地下階数	22	地盤周期	34	最下階最大せん断力係数
11	建築面積	23	上部構造固有周期	35	最大層間変形角
12	延床面積	24	設計用せん断力係数	36	最大応答速度

3. 国内免震建物の現状分析

3. 1 国内免震建物全体の動向

免震建物の性能評価・評価件数の推移を図 1 に示す。図 1 から、兵庫県南部地震後に件数が急激に増加していることが分かる。2000 年 10 月 17 日には、建設省告示第 2009 号『免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件』が施行され、免震建物の建設に、告示に記載された構造計算を行えば建設省大臣の認定を必要としない告示免震ルートが新設されたため、国内免震建物の実際の件数はさらに多いと考えられる。

3. 2 用途

データベース中で建物用途は 56 通りに細分類してあり、これを 20 通りにグループ化してある。ここでは、該当件数の上位 4 グループの共同住宅、事務所、病院、庁舎について考察する。図 1 から免震建物の用途として共同住宅が約半数を占めており、4 グループでは、全体の 8 割以上に及ぶことが分かる。それぞれの件数は、共同住宅が 730 件、事務所が 223 件、病院が 174 件、庁舎が 89 件である。用途別の件数の推移として、共同住宅、事務所は 1996 年のピークから減少傾向にある。しかし、病院、庁舎においてはその傾向は見られず、毎年、ほぼ一定の数が認定されていることが分かる。

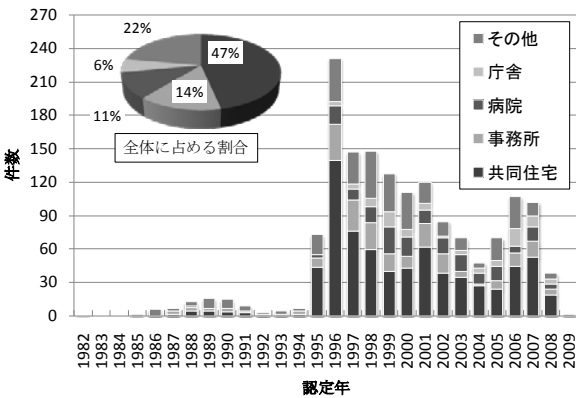


図 1 主要用途別免震建物の性能評価・評価件数の推移

3. 3 クリアランス

免震建物の性能を表す指標として、ここではクリアランスについて考察する。主要用途別に見たクリアランスの割合を図 2 に示す。図 2 から、45~50cm、55~60cm において 2 つの山が存在することが分かる。病院、庁舎のク

リアランスは、共同住宅、事務所と比べて、全体として広く確保されている傾向があり、災害拠点となる病院、庁舎は、比較的余裕をもって設計されていることが分かる。各主要用途のクリアランス平均値は、共同住宅が 55.0cm、事務所が 53.4cm、病院が 59.1cm、庁舎が 59.9cm である。

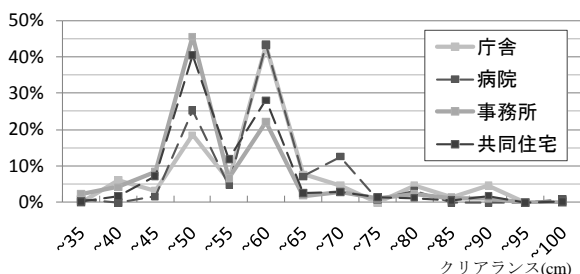


図2 主要用途別クリアランスの割合

次に、各主要用途における各年のクリアランス平均値の推移を図3に示す。図3から、共同住宅、事務所においては、年々増加しており、近年、クリアランスを大きく確保する傾向が見られる。一方、病院、庁舎では、以前からクリアランスを大きく確保していたことが分かる。

設計件数上位5位の構造設計者におけるクリアランスと用途の割合を図4に示す。なお、これらの構造設計者は、いずれも設計件数50件以上である。図4より、確保したクリアランスの大きさや、設計した建物の用途にそれぞれ特徴があることが分かる。病院、庁舎の設計を行っている設計者の方がクリアランスを大きく確保する傾向にあり、用途との関連性も見受けられる。

3. 4 免震建物情報閲覧システム

免震建物データベースの構築により免震建物の詳細な建築場所を特定することが可能となった。そこで Google Earth を利用して国内免震建物のデータベース化した情報を地図上で閲覧可能な状態とした。名古屋市の震度分布と免震建物の位置情報を重ね合わせたものを図5に示す。これにより、今後、それぞれの土地に応じた免震建物の状況を示すことで、そこにおける免震建物設計の参考となるようなシステムの構築も可能であると考えられる。

図5において、■は本研究グループで観測している免震建物を示し、●はその他の一般的な免震建物を示す。

4. まとめ

本論では、国内免震建物の現状分析を行った。それにより、特に、クリアランスと用途には関連性が見られ、公共性の高い建物では、クリアランスは比較的大きめに確保される傾向にあることが分かった。また、構造設計者にもそれぞれ特色があることが分かった。

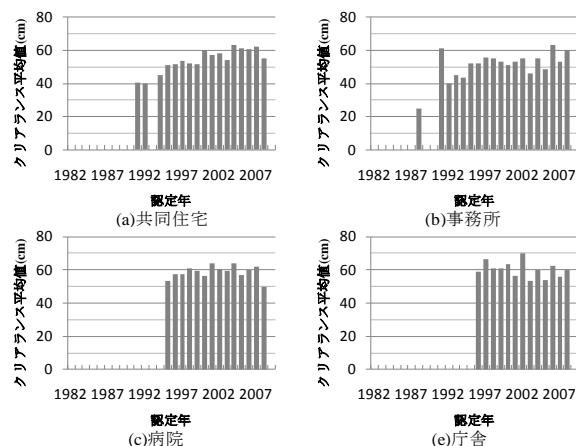


図3 主要用途別クリアランス平均値の推移

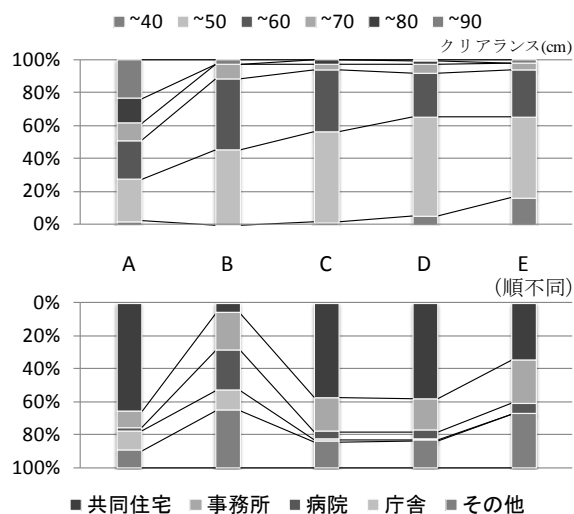


図4 構造設計者におけるクリアランスと用途の割合

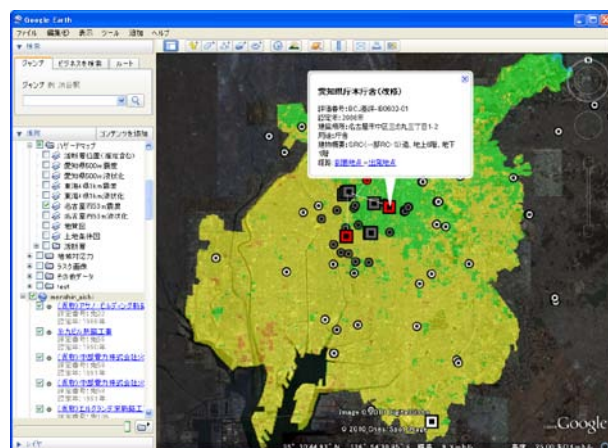


図5 名古屋市における震度分布との重ね合わせ

謝辞

本論で用いた国内の免震建物データ提供など、データベース構築に御協力して下さった免震構造協会の見長英氏、増田陽子氏に記して深く感謝致します。

参考文献

(財)日本建築センター：ビルディンググレーター

*1 名古屋大学大学院環境学研究科 大学院生
*2 名古屋大学大学院環境学研究科 教授・工博
*3 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・工博
*4 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・博士 (工学)

*1 Grad.Student, Grad.School of environmental Studies, Nagoya Univ.
*2 Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.
*3 Assoc. Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.
*4 Assoc. Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.