

A21

# 建物改修時の耐震補強技術に関する調査・研究

## Investigation on Seismic Retrofit Methods for Rehabilitation Buildings

芳村 学 (教授)

北山 和宏 (助教授)

森田 真司 (研究員)

Manabu YOSHIMURA (Prof.), Kazuhiro KITAYAMA (Assoc. Prof.),  
And Shinji MORITA (COE Researcher)

### ABSTRACT

Various techniques and methods have been developed for seismic retrofit of existent buildings since Hyogoken-Nanbu Earthquake in 1995. The retrofit methods, however, are not always employed appropriately on the basis of those structural characteristics and mechanics. The project investigated properties of many seismic retrofit methods through questionnaire to construction companies, such as advantages, earthquake resistant performance, the duration and cost of specific construction work and the possibility of successive occupation of the building during retrofitting works. Evaluation of respective methods contributes to optimum application of the method which is suitable to strengthen each existent building.

キーワード：耐震補強、建物改修、工法調査

Keywords: Seismic Retrofit, Rehabilitation, Method Survey

### 1. はじめに

#### 1.1 調査の目的

兵庫県南部地震以降、耐震性能の劣った既存建物を補強することの重要性が再認識され耐震診断および耐震補強が積極的に推進されるようになった。それにとともに、さまざまな耐震補強技術・工法が開発されて実用に供されているが、それぞれの力学的な特性・特徴に基づいた適正な使用が為されているかどうか疑わしい事例も散見される。そこで本プロジェクトでは、さまざまな耐震補強技術・工法を調査し、その特徴・利点、補強設計時に注意すべき事項および使用例を整理する。これによって既存建物の構造特性を生かした最適な耐震補強工法を選定するための方法・手法を構築し、あわせて耐震補強技術の一層の発展に役立てる。

#### 1.2 アンケート調査結果の概要

本研究では耐震改修工法のアンケート調査および工法の適用事例について取りまとめを行った。アンケートは建設実務を担っている建設業界を対象に実施し、34社(61件)の回答を得た。アンケート調査結果から、現在の耐震改修工法は強度補強、靱性改善を狙ったものが過半数を占め、床スラブ撤去時に適用できる可能性がある工法は全体の8%程度であった。また居付き補強に着眼したアンケート調査結果から、居付き補強に拘らない場合、部材補強工法から工法を選定し、居付き補強したい場合、フレーム補強工法・免震補強工法から工法を選定すべきであることを示した<sup>1)</sup>。

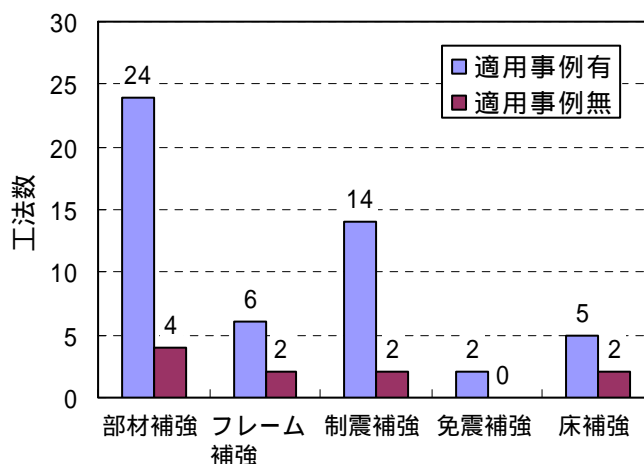


図 - 1 工法種別ごとの適用事例の有無

### 2. アンケート調査結果の分析

#### 2.1 適用事例の有無

アンケート調査結果のうち、適用事例の有無および各工法が適用された建物種別に着眼して調査結果の分析を行った。各工法分類における適用事例の有無の内訳を図 - 1に示す。工法の適用事例は、強度靱性型の部材補強、強度靱性型のフレーム補強、制震補強、免震補強、床補強に分類して示した。アンケートに回答のあった全61工法のうち、51件については改修の事例があり、10件については事例がなかった。適用事例が無い工法は開発途中であること、開発直後の工法であることが適用事例の無い理由であった。

## 2.2 工法の適用事例

各工法が適用された建築物の内訳を図-2に示す。ここでは、住宅（共同住宅、社員寮など）、官公庁・学校建物、オフィスビル、工場、銀行、病院、その他（商業施設、寺院など）に分けて示した。部材補強工法は、柱・梁・壁などに対する補強であることから、様々な建物に適用されており24工法（63件）で適用事例があった。このうちオフィスビルに適用された事例が最も多く全体の22%であり、次いで官公庁・学校建物への適用事例が19%であった。部材補強工法が住宅に適用された事例は全工法種別の中で7件と最も多かった。フレーム補強工法は、6工法（6件）で適用事例があった。フレーム補強工法は、主に大学等の学校建築への適用であった。また住宅への適用例が1件、工場への適用例が1件あった。制震補強工法は、14工法（27件）で適用事例があった。オフィスビルへの適用事例が多く、住宅へ適用された事例は5件あり、部材補強工法に次いで多い結果となった。免震補強工法は、2工法（2件）の適用事例があった。住宅1件およびオフィスビル1件への事例であった。床補強工法は、5工法（11件）の適用事例があった。官公庁・学校建物への適用事例が4件で最も多く、次いでオフィスビルへの事例が2件あった。

各工法が適用された建物種別から判断すると、住宅に対する工法としては部材補強・制震補強工法、学校建物等には部材補強・フレーム補強・制震補強工法、オフィスビルには部材補強・制震補強工法が適用されることが多い。これは集合住宅ではラーメン構造に近いものが多くピロティ柱の補強等が容易であること、学校建物では片廊下型建物が多いなど建物種別ごとに特徴的な構造特性があるためである。これらの建築種別ごとに適した工法が単独または複合的に使用されることによって効率的に耐震性能を向上させることができると考えられる。

## 2.3 居付き補強との関係

居付き補強したい場合に選定すべき工法としてフレーム補強工法および免震補強工法を挙げた<sup>1)</sup>。これら2工法の適用事例は合わせて8件あったが、このうち居付き補強が最も重要である住宅への適用事例はわずか2件であった。また、完全に居付きで行われた改修事例はなかった。完全居付き補強を前提として耐震改修を進める場合の工法については、今後の施工技術の向上が必要不可欠である。

## 3. 調査結果のまとめ

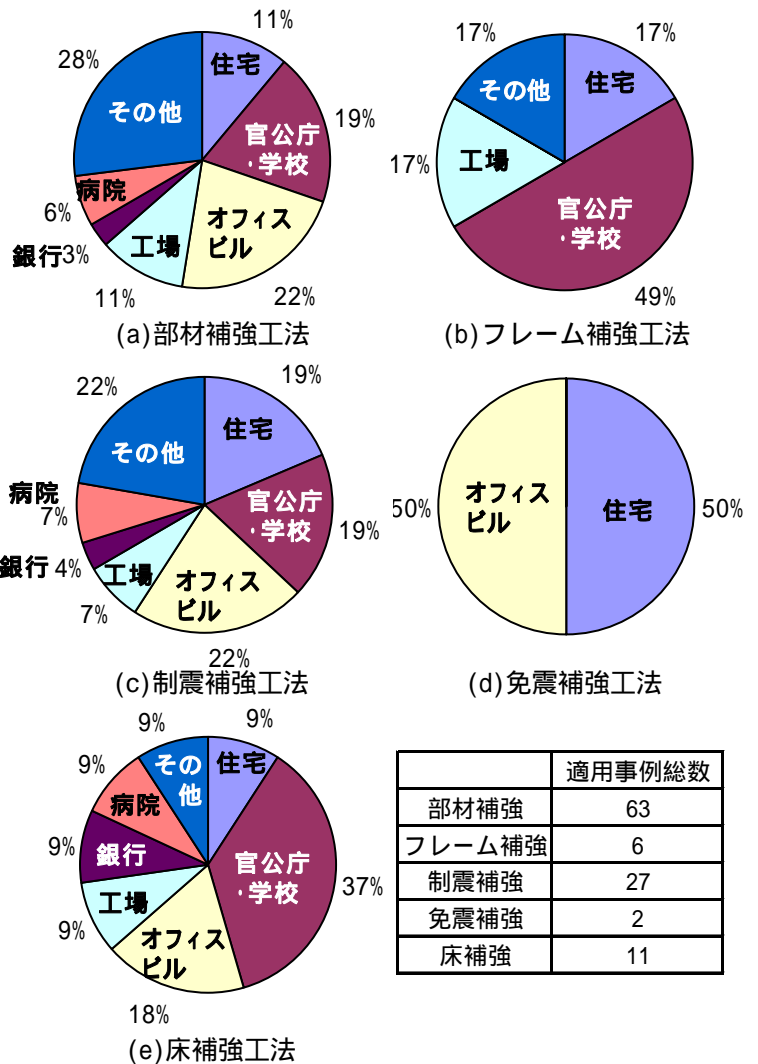


図-2 適用事例の内訳

工法の適用事例に着眼したアンケート調査結果の分析を行った。この結果、部材補強工法および制震補強工法は様々な建物へ適用事例があり、他の工法と複合的に使用できる可能性があった。また完全に居付き補強を実施した事例はなかった。居付き補強に付いては、施工技術の向上や各工法の複合的な適用の検討などが必要である。

今後は、耐震改修工法による耐震性能向上を定量的に把握するため、耐震改修工法を適用した学校建物を対象とした3方向骨組解析を実施していく予定である。

謝辞 本研究は独立行政法人建築研究所及び都市基盤整備公団と共同で行ったものである。

### 参考文献

- 1) 芳村学、北山和宏、森田真司他：建物改修時の耐震補強技術に関する調査・研究、東京都立大学21世紀COEプログラム「巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成」平成15年度成果報告会梗概集、pp.22-23、2004.6.