

木造住宅耐震補強工法選択のための意志決定手法に関する研究
その2 意志決定手法の提案

既存木造住宅 耐震補強工法 コスト評価
工法選択表 低コスト

正会員 ○花井 勉*¹ 同 井戸田秀樹*²
同 川端 寛文*³ 同 石井 渉*⁴
同 河尻 出*⁴

1. はじめに

耐震補強工法の選択においては、構造性能、コスト以外に施工性、見栄え、居ながら施工出来るかなどが重要な情報となる。その2では、これらの評価を加えて、相対的な総合評価を行なう。

2. 総合評価

耐震補強工法選択の要因には、構造性能（ここでは壁強さ倍率：強度と表示）、コスト性の他に、居住したまま施工できるか、開口を閉鎖しないかなどの居住性、見た目はどうか、収まりの仕上がり具合はどうかなどの仕上性、施工のしやすさ、および特殊技能が必要ななどの施工性がある。

一般的な構造用合板による耐震補強を基準に、各要因を表1の評価基準に従って点数をつけることとする。

各要因を5つの軸に割り振って、対象とした各耐震補強工法の相対的評価を図1のようにレーダーチャートで示す。標準とした一般の工法構造用合板に比べ、各工法ともチャートのバランスに特徴が現れている。強度を優先するもの、居住性を優先するもの様々だが、グラフの面積からも構造用合板による部分開口補強工法の有効性が見て取れる。

表1 壁系耐震補強工法 評価基準

項目	基準評点	算出式
強さ	3	壁強さ倍率×0.6
コスト性	3	見積り額/壁強さ倍率UP 値 5点：1万円以下、4点：2万円以下、 3点：4万円以下、2点：6万円以下、 1点：6万円超
居住性	3	人が通れる：+2点、風が通る：+1点
仕上性	3	意匠性：+1、床天井解体無し：+1、 仕上げが壁より10mm以下の出：-1点、 90mmの出：-2点
施工性	3	特殊技能：-1点、特殊工具：-1点、 特殊納まり：-1点、 現場合わせ：-1点、 床天井解体無し：+2点

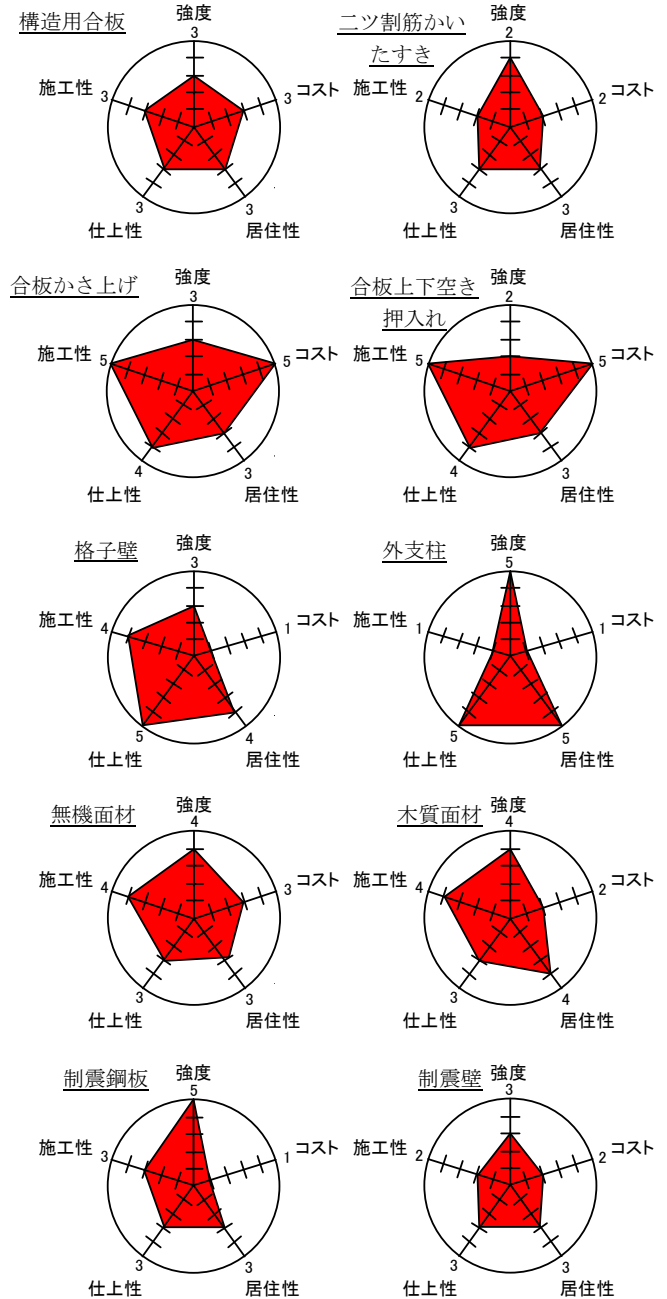


図1 壁系耐震補強工法 総合評価レーダーチャート

3. 耐震補強工法選択表

設計者には相対的評価としてのレーダーチャートを参考に家主と相談して対象建物の耐震補強工法を選択してもらおうことを想定しているが、設計者にとってさらに使

いやすいように評価軸のうち最も重要な強度とコストを行列に取り、その中に耐震補強工法を当てはめる表を作成する。表2は居住者にとってこだわりのある通風・採光の有無、天井・床解体の有無の欄も加えた耐震補強工法選択表である。一目で費用対効果の優劣が分かり、同一の列であれば低コストの欄よりその他の特徴を加味して選択していくことになる。

表3 耐震補強工法（壁系）選択表

A: 通風採光なし						
壁強さ倍率	2.5~4.0kN/m		4.0~6.0kN/m		6.0kN/m超	
床天井解体	有	無	有	無	有	無
1万円以下		押入れ		上下あきかさ上げ		
2万円以下						
4万円以下			構造用合板			無機面材
6万円以下			制震壁		筋かい	木質面材
6万円超					制震鋼板	

B: 通風採光あり						
壁強さ倍率	2.5~4.0kN/m		4.0~6.0kN/m		6.0kN/m超	
床天井解体	有	無	有	無	有	無
1万円以下						
2万円以下						
4万円以下						
6万円以下						
6万円超			格子壁			外支柱

4. 低コスト耐震補強設計フロー

作成したレーダーチャート、耐震補強工法選択表を用いた低コスト耐震補強のための設計フローを図2のように作成した。まず、大規模リフォーム、屋根の葺き替え、および基礎や接合部の全面的な補修・改修は大掛かりな改修工事であり、コストもかかることから専門家による個別補強設計で詳細に検討するものとする。次に耐震診断結果より必要壁強さ倍率を算出し、耐震補強工法評価シート、レーダーチャート、耐震補強工法選択表を参考に家主と相談しながら耐震補強壁（壁系）の配置計画を行なう。

補強設計での耐震診断値と概算コストで合意が得られたら、正式に工事見積りを依頼し、契約、施工への流れとなる。その際にも参考となる見積例と耐震補強工法ごとの施工シートを用意している。

5. まとめ

その2では5つの評価した軸を用いて対象とした耐震補強工法間で相対評価が容易となるようレーダーチャート、耐震補強工法選択表を作成し、これを用いた低コスト耐震補強設計フローを提案した。

客観的、相対的に評価された耐震補強工法とコストが結びつくことで、瞬時に希望する補強設計での概算コストが提示できるため、意思決定が容易となり、耐震改修の促進につながるものと期待する。

謝辞

本実験は、愛知建築地震災害軽減システム研究協議会（会長：椋山女学園大学、小野徹郎教授）の活動の一環として実施した。貴重なご意見を賜った関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 日本建築防災協会：木造住宅の耐震診断と補強方法，2004
- 2) 井戸田秀樹，山崎和浩：面材に開口を有する木造耐力壁の耐震性能 その1～2，日本建築学会大会学術講演梗概集，2008 投稿中

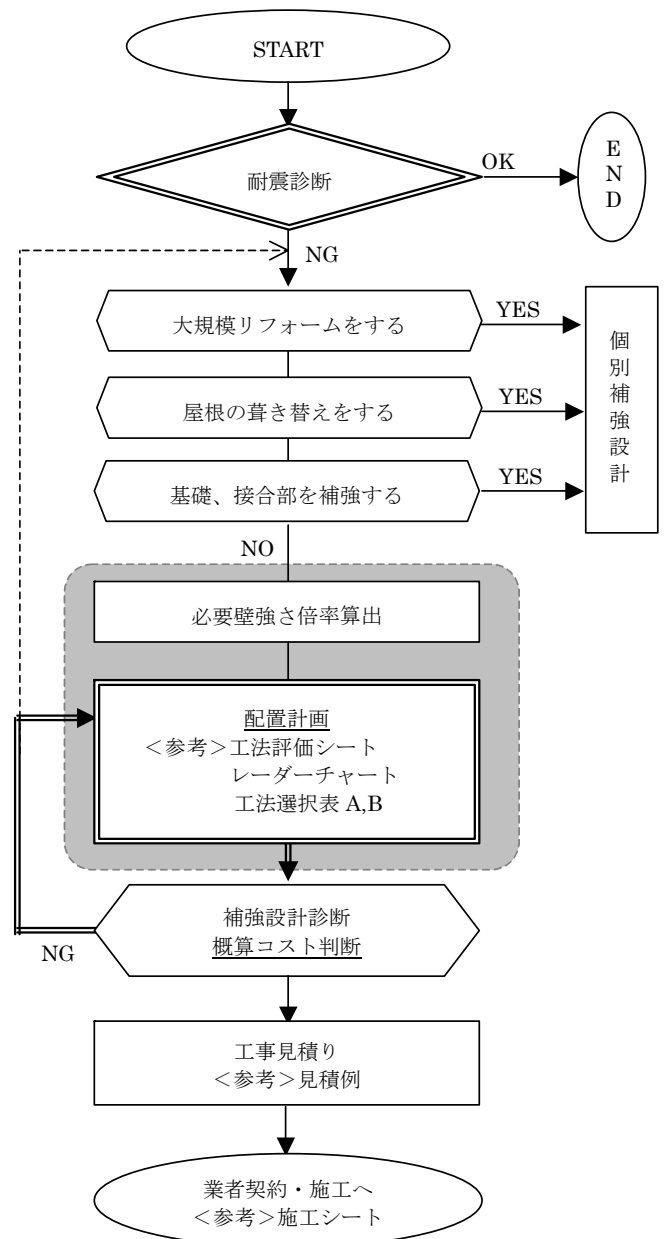


図2 低コスト耐震補強 設計フロー

*1 えびす建築研究所 代表取締役・工博
 *2 名古屋工業大学 准教授・工博
 *3 愛知県建築指導課
 *4 日本システム設計

*1 President, Ebisu Building Laboratory Co., Dr. Eng
 *2 Assoc.Prof., Nagoya Institute of Technology, Dr. Eng
 *3 Aichi Prefectural Office.
 *4 Nihon System Sekkei