

平成27年度～29年度 住宅・建築物技術高度化事業

「地震後の継続使用性に資する
RC造非耐力壁の損傷低減技術の開発」

戸田建設 株式会社

株式会社 安藤・間

株式会社 熊谷組

佐藤工業 株式会社

西松建設 株式会社

前田建設工業 株式会社

建築研究所

京都大学

1. 背景・目的

東日本大震災や熊本地震では、RC造非耐力壁が大きく損傷し、地震後の継続使用性を阻害する要因となった。そこで、既存RC建物の当該壁部材の損傷を軽減できる効果的な補強工法を開発した。また、その補強効果を適切に評価するための性能評価手法やモデル化の手法についても合わせて提案する。



(a) 庁舎A



(b) 庁舎B



(c) 集合住宅C

写真 東日本大震災・熊本地震において被災した非耐力壁

(a),(b): 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震被害調査報告, 国土技術政策総合研究所資料第674号, 建築研究資料第136号, 2012.3

(c): 国立研究開発法人 建築研究所 ホームページ: 平成28年(2016年)熊本地震による建築物等被害第二次調査報告(速報)(木造住宅及び鉄筋コンクリート造等建築物を中心とした調査), 2016.5,

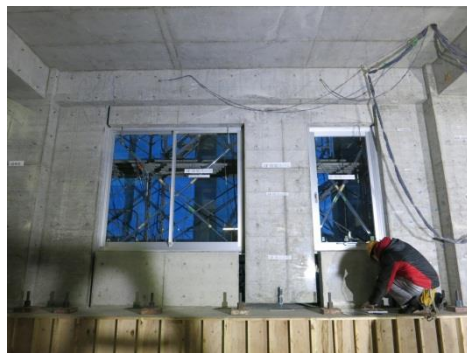
(<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2016/02-kumamoto-1.pdf>)

2. 技術開発の概要①

非耐力壁付き架構の
損傷・耐震性評価



- ①既存建築物: 脆弱な非耐力壁の損傷量評価
- ②新築建築物: 非耐力壁の耐震要素化



(a) 実大5層RC架構実験

(b) 2層2スパン架構実験

(c) 部材実験

(a): H26年度スリットつき実大鉄筋コンクリート造架構損傷量評価

(b): H25,26年度建築基準整備促進事業S5「鉄筋コンクリート造壁付き部材からなる建築物の強度・剛性・変形能に関する調査」

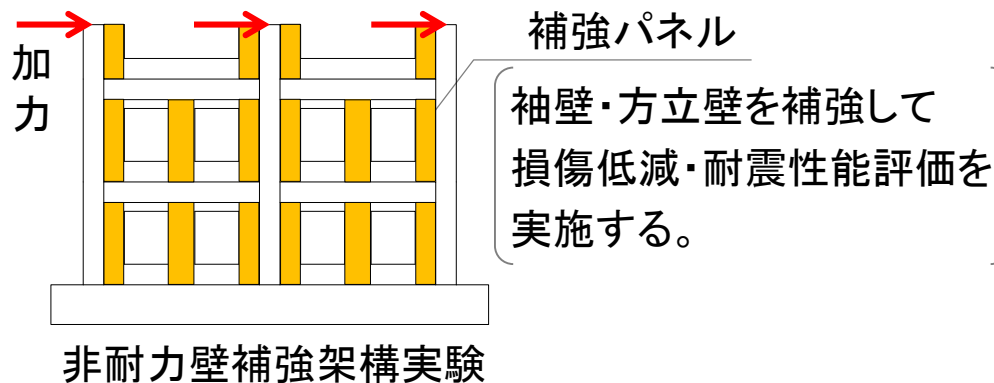
(c): 石岡拓ほか: RC造壁付き架構の構造特性と損傷状態に関する研究 その2, 第14回日本地震工学シンポジウム, pp.766-775, 2014.2

現状では、既存建築物の非耐力壁の耐震補強工法や、補強前後の損傷量・耐震性能を適切に評価する手法に関する検討が十分ではない。

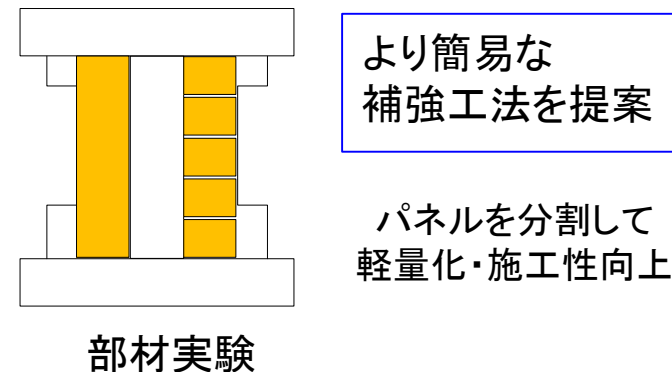
本技術開発では、既存建築物の非耐力壁の損傷低減、耐震性向上、施工性向上を目的として、新たな非耐力壁の補強工法を確立し、性能評価手法やモデル化の手法も合わせて提案する。

2. 技術開発の概要②

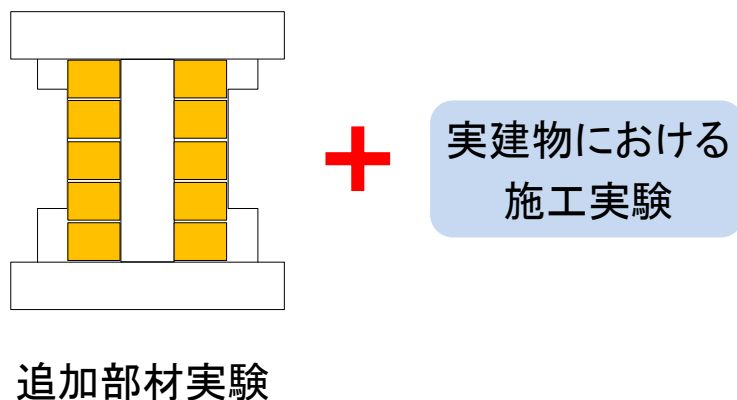
(1)RC壁の損傷低減型補強工法に関する技術開発(平成27年度)



(2)より簡易的な損傷低減型補強工法に関する技術開発①(平成28年度)



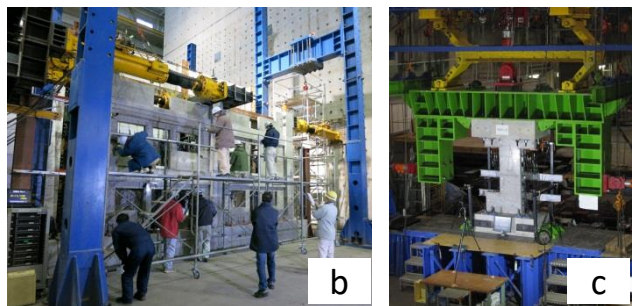
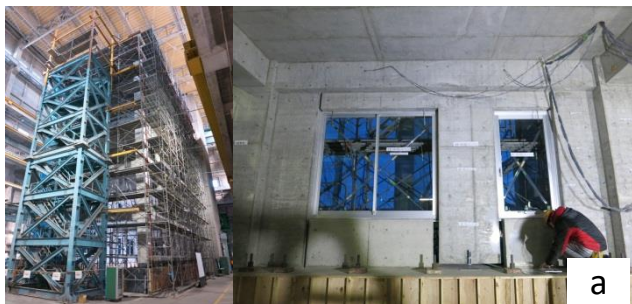
(2)より簡易的な損傷低減型補強工法に関する技術開発②(平成29年度)



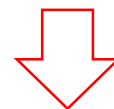
(3)実用化を目指した整備
(補助事業期間終了後)

- ・ 設計法の確立
- ・ 第3者機関での技術性能証明の取得
- ・ 成果の発表
(論文等への工法紹介)
- ・ 各建設会社において積極的に提案

3. 技術開発成果の先導性



東日本大震災以降に実施された非耐力壁を含めた架構・部材実験



現状では、既存建築物の非耐力壁の損傷低減に関して有効な対策がない。

耐震補強工法や、補強前後の損傷量・耐震性能を適切に評価する手法に関する検討が十分ではない。

(a): H26年度スリットつき実大鉄筋コンクリート造架構損傷量評価

(b): H25,26年度建築基準整備促進事業S5「鉄筋コンクリート造壁付き部材からなる建築物の強度・剛性・変形能に関する調査」

(c): 石岡拓ほか: RC造壁付き架構の構造特性と損傷状態に関する研究 その2, 第14回日本地震工学シンポジウム, pp.766-775, 2014.2

本技術開発では、既存建築物の非耐力壁を対象に、その損傷低減、耐震性向上、施工性向上を目的とした、新しい非耐力壁の補強工法を提案し、実験により実証すると共に、損傷や耐震性能の評価手法やモデル化の手法について検討を行った。

4. 技術開発の効率性

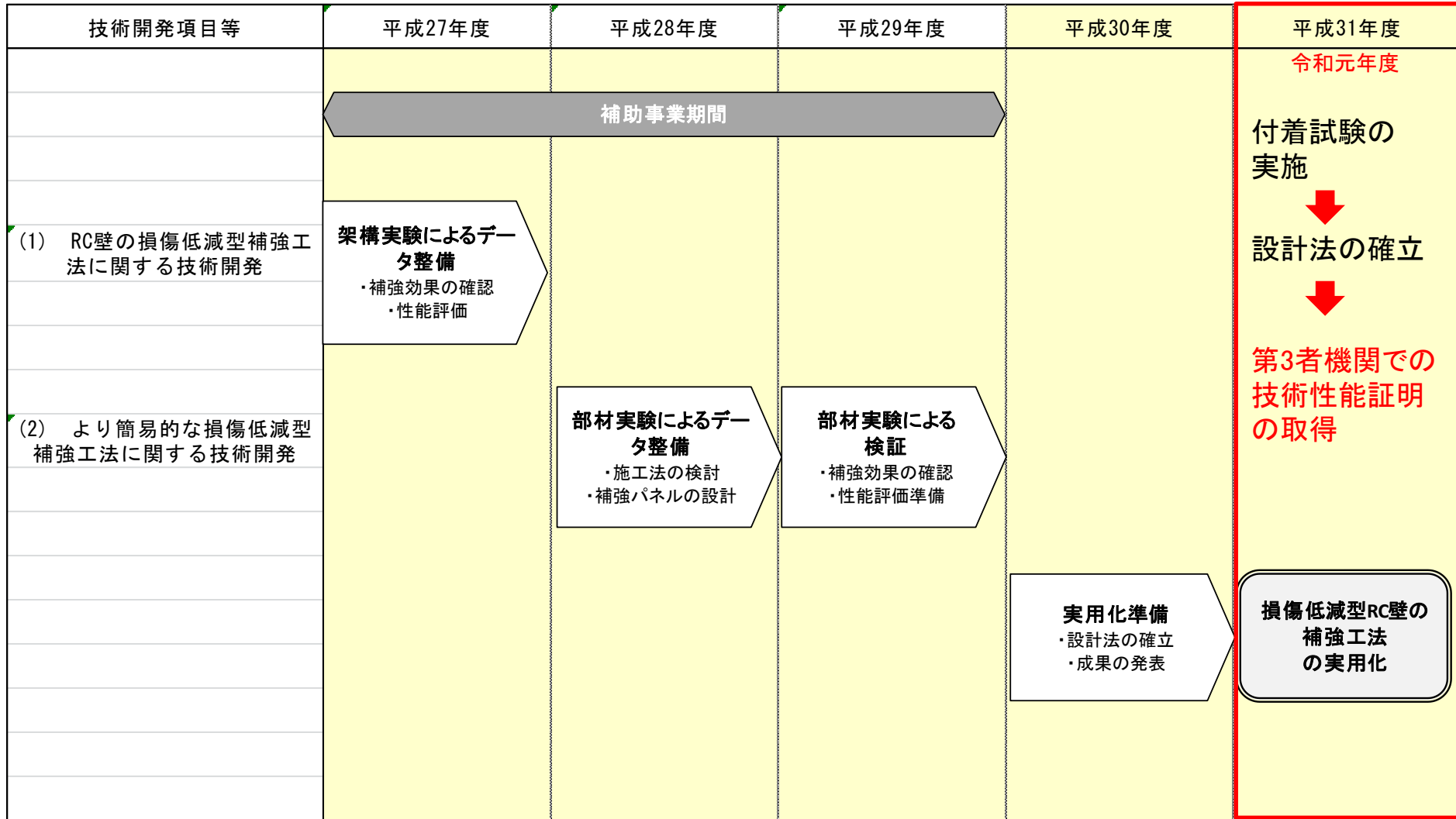
①実施体制について

豊富な設計及び施工に関する知見を有し、非耐力壁を含む実験の経験がある建設会社技術研究所の研究者および構造設計者を構成員とし、また、最新の知見を取り入れた非耐力壁の性能評価法を確立するために研究機関および大学の研究者を構成員としており、効率的に開発を進めることが出来た。

②研究資金について

技術開発に必要な資金は7団体で分担して実験費用の充実を図り、実験内容が重複しないように効率的に実験を実施した。

5. 実用化・市場化の状況および完成度・目標達成度



6.技術開発に関する結果(成功点と残された課題)

- 成功点

本技術開発では初年度に架構実験を実施しており、本補強工法の補強効果や課題を開発初期に具体的に確認できた点がよかったと考えている。2、3年目で実施した「より簡易的な」補強工法の部材実験計画を検討するうえで、初年度の架構実験の経験は役立った。

- 残された課題

架構実験、部材実験とともに施工実験を実施し、既存躯体コンクリートの補修の重要性を改めて認識したが、補修材の選定に関してと、補修材と接着剤との付着に関して課題が残っており、上述したように第3者機関への技術性能証明の申請準備の中で検討していきたい。

7.今後の見通し

第3者機関への技術性能証明の申請準備を現時点で実施しており、その中で課題として挙げられた

①設計法の確立

②既存躯体補修材の選定

③接着剤の付着性能確認

を解決していく予定である。

そして技術性能証明を取得後は、各建設会社において物件適用に向けて積極的にアピールしていきたい。