

住宅・建築物技術高度化事業
平成29年度～平成30年度

RC造方立壁の地震時損傷を低減する PCM塗壁補強と改良型方立壁の技術開発

株式会社 堀江建築工学研究所

学校法人 千葉工業大学

学校法人 東京理科大学

三和テクノス 株式会社

秩父コンクリート工業 株式会社

前田工織 株式会社

背景・目的

- 構造スリットのない既存RC造建物の方立壁は、大地震時に激しくせん断破壊し、建て替えられる建物も多い。
- 非構造壁にスリットを配したRC造建物は大きく変形し、仕上げ等に被害を生じる。



熊本地震における非構造壁の損傷

【本工法の目的】

- ①既存RC造方立壁を補強し、剛性や耐力を確保しつつ損傷低減を図る。
- ②新築RC造方立壁に改良型方立壁を施工し、非構造壁を建物の剛性や強度に寄与させ、さらに方立壁の損傷低減を図る。

技術開発の概要

- RC造住宅等の方立壁の地震時損傷の低減
 - 既存方立壁のPCM塗壁補強壁の開発
 - PCMを塗りこんだ改良型方立壁の開発
 - ⇒ 溶接組立鉄筋によるせん断補強
- 構造実験, 架構実験, 施工実験による確認
- 評価法の開発, 技術評価の取得
- 実用化

技術開発成果の先導性

- 地震後の建築物の継続使用に着目
 - ⇒ 必要性・緊急性の高い技術開発の実現

技術開発成果の効率性

- 耐震補強の技術を非構造壁（方立壁）に適用
 - ⇒ 実験による確認にて実現可能性が高い
 - ⇒ 開発者は既評定の取得メンバーにより構成（大学, コンサル, PCM製造会社）

技術開発のフロー

I) 構造実験

既存RC造方立壁・PCM補強方立壁・改良型方立壁の実験による損傷・剛性・耐力の比較



II) 架構実験・施工実験

架構・製造・施工確認

III) 評価法・技術評価

実験結果を元に評価法検討
技術評価を取得

PCM補強効果：損傷低減効果、強度指標C、靱性指標F、強度寄与係数 α
改良型方立壁の性能：Q_{mu}、Q_{su}、損傷低減、変形性能、減衰
第三者評価機関の技術評価取得

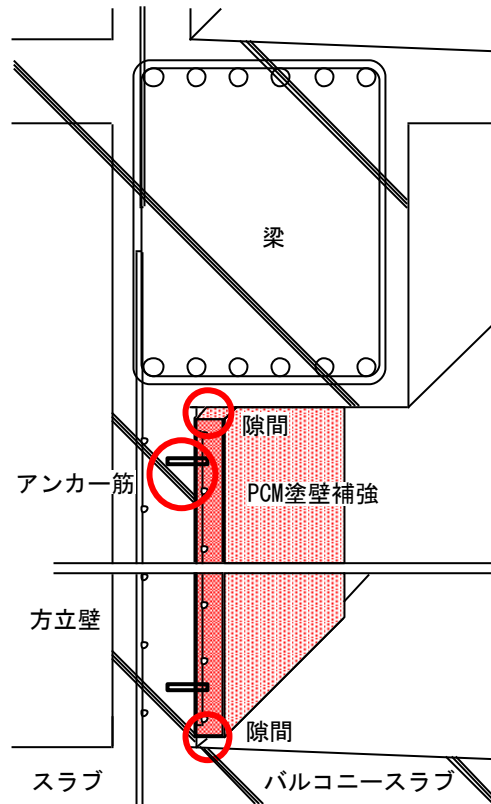
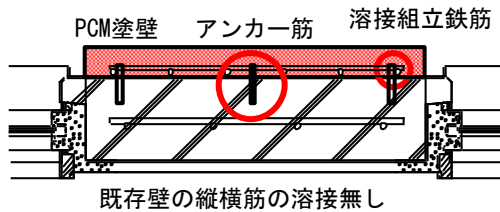
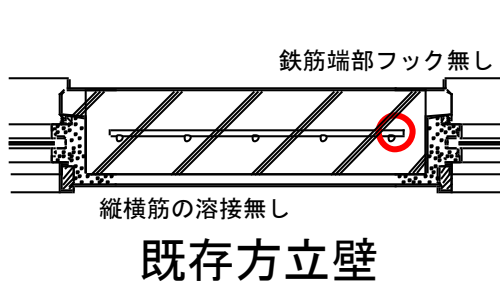


IV) 実用化

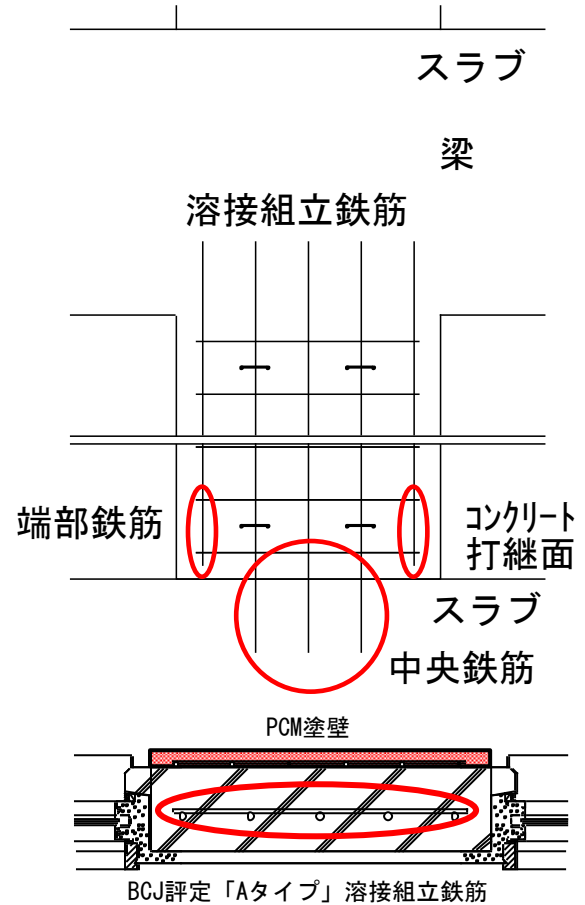
構造設計事務所・施工会社・管理組合・大規模修繕施工者・居住者への普及活動
事業主体(大学・材料メーカー・設計事務所)の活用(品質・施工管理・設計・販売)

👉 既存方立壁の【損傷低減】と【補強】の効果
 特徴：方立壁・スリットなし・耐力向上・耐火性・遮音性

👉 新築方立壁の地震【損傷低減】と【耐力コントロール】
 特徴：方立壁・溶接組立鉄筋・耐火性・遮音性



PCM塗壁補強



改良型方立壁

技術開発の完成度，目標達成度

➤ 構造実験・架構実験・施工実験

- 達成度：100%

➤ 評価法・技術評価

- 達成度：90%

⇒技術評価用の資料は作成済み

「組立鉄筋（Aタイプ）を使用したそで壁付柱の耐震補強工法（第三者評価機関の評価取得済み）」に組み込む

実用化，市場化の状況

➤ 評価法・技術評価の取得

- 準備中
- 確認開発期間終了後に追加実験を実施
⇒PCMの付着性能の確認のため，施工試験を兼ねて実施

➤ 実用化

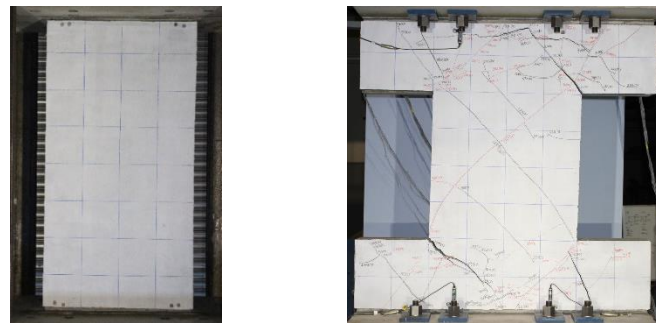
- 準備中

H29部材実験とH30架構実験

中地震における損傷の検討、大地震後の継続使用性、柱の損傷との比較

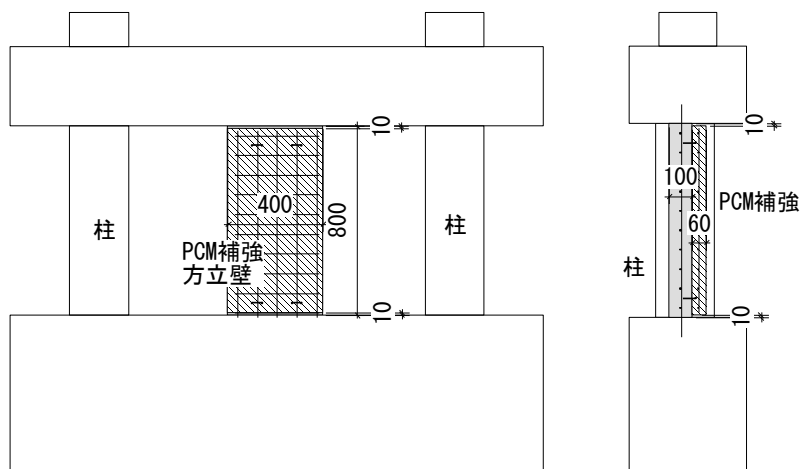


RC方立壁の損傷は激しく、せん断破壊となる。

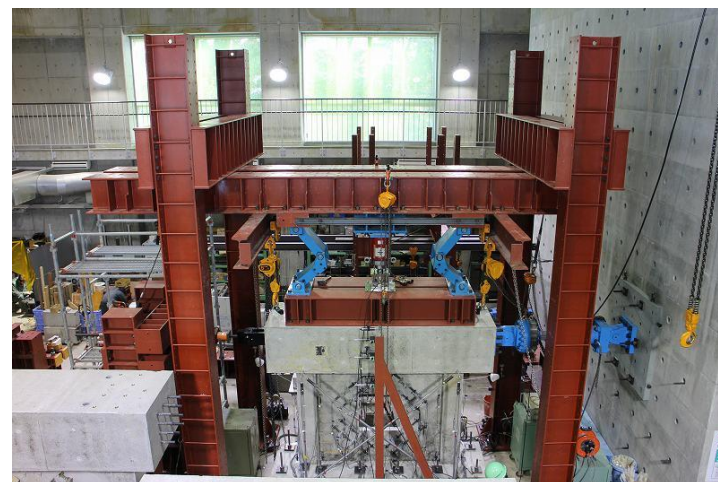


PCM補強方立壁は損傷が少なく、曲げ破壊モードとなる。

H29年度 部材試験結果



H30年度 架構試験



載荷装置

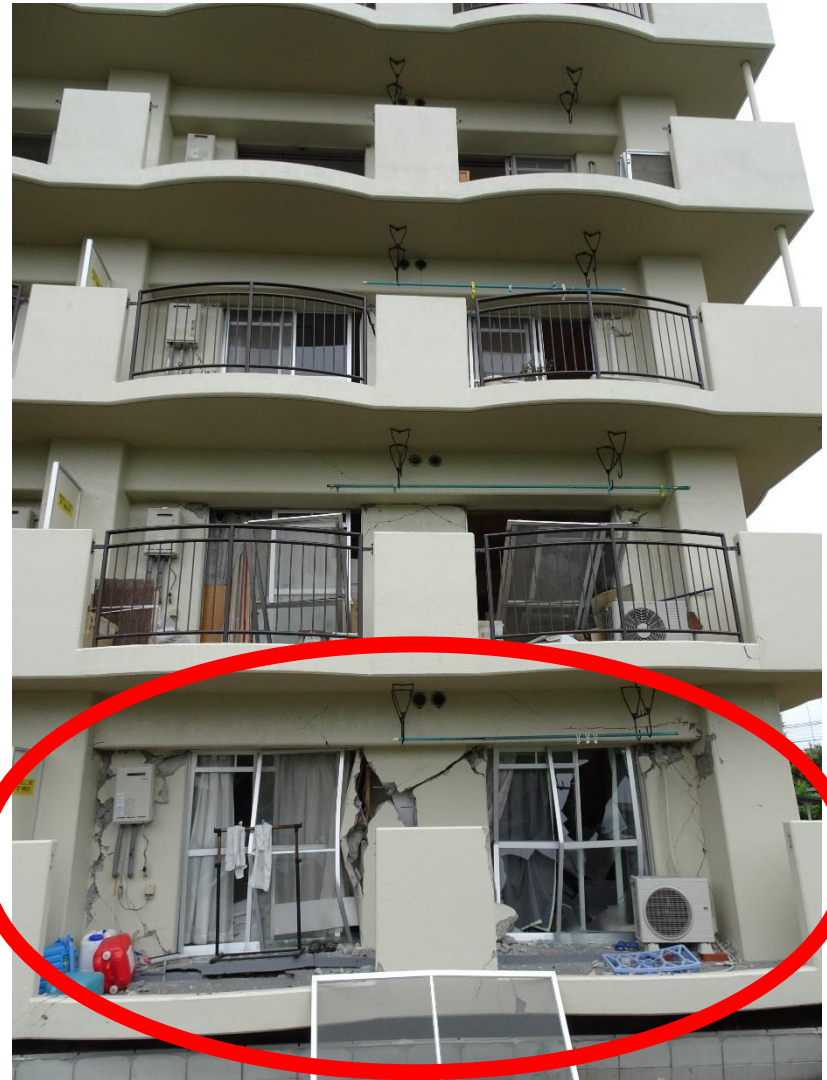
RC無補強試験体とPCM補強試験体の比較



PCM補強試験体



無補強試験体



地震時の破壊状況

技術開発等に関する結果

➤ 成功点

- 平成29年度に実施の方立壁の部分実験
 - ① 既存方立壁の損傷低減と補強効果の確認
 - ② 設計手法への活用
- 平成30年度に実施の架構実験
 - ① RC無補強試験体における地震時の方立壁の破壊状況の再現
 - ② PCM補強試験体における方立壁の損傷コントロールと落下防止

➤ 残された課題

- 第三者評価機関による技術評価の取得

今後の見通し

- 第三者評価機関への技術評価の申請
- 各方面、集合住宅の居住者に対する啓蒙活動
 - ⇒ 説明会の実施、プロモーションツールの利用
- 開発された工法の普及促進活動
 - ⇒ 施工する技能工への教育訓練
- 実施工による施工性・工期・コストの検証