

アジア・モンスーン地域住宅における 自然災害対応型一建設技術の開発・普及

田村 雅紀 建築学部・建築学科 教授

キーワード: アジアモンスーン、災害対応、住宅外壁、現地材料、フレキシブル補修補強

概要

アジアモンスーン地域の重要度は近年急速に高まる傾向にある。本研究は、世界第4位の人口を誇るインドネシアの住宅開発に焦点を当て、住宅等の社会資本形成が十分ではない地域に、日本の技術力を利用した風水害等への防御性が強い一般住宅を建設し、災害への安全性が確保された住宅の拡大普及を図る。建物の外壁材として一般化した軽量ブロックの接合部に3軸型ポリプロピレンメッシュシートをポリマーモルタルにより部分被着させ、水平・垂直方向への地震力に対する防御性・頑強性を確保し、安全・安心な資本形成を実現する。



a) アジア・モンスーン地域住宅開発地の例

アピールポイント

提案する工法は、既存の部材に対して大きなダメージや仕様の変更が発生することなく施工できる。つまり、対象建築物の持つ基礎力学的な要素を保ちながら、新たな自然災害対応型の建設性能を付加できる。加えて、補修工事は比較的小規模・安価に行うことができるので、規模な大きな建造物や補修個所の多い建造物群であっても経済的・環境的に有利といえる。

さらに、本工法はコンパクトな材料と人員により即時に施工することが可能である。施工で用いる樹脂は一般的なセメント系の材料であり、硬化までの時間を自由度高く調整することができる。従って、突発的な災害の発生時であっても柔軟に対応することができ、自然災害を中心とした予期せぬ損傷時にも被害の拡大を最小限に抑制することが期待できる。



b) 周辺の土地環境

利用・用途 応用分野

従来のアジアモンスーン地域は、社会資本形成の足取りと蓄積が未成熟である部分があった。それは気候風土の影響も多分に関係しているといえる。その結果、市中の住宅に対する安全性確保への法整備・技術投入も不十分であった。本技術の適用により、既存・新築の住宅を含め構造体自身の地震や風水害等に対する自然災害への防御性が高められ、健全で長期利用に資する様々な課題を大きく克服することができる。



c) 自然災害対応型一建設技術を適用する建物の様子



アジア・モンスーン地域住宅における

自然災害対応型一建設技術の開発・普及により以下の課題が実現できる

- レンガ外壁等の低耐震品質材料の補修・補強による使用状態の確保
- 各種の劣化した外内壁部材の補修による安全性確保と予防保全
- 地震災害で被災した建造物の部分補修や緊急補修
- 大量住宅供給に対する予防保全的建設技術の普及



d) 現地の外壁ALK工場の様子

関連情報

- 関連論文 = 岡健太郎, 田村雅紀, 後藤治: 建築物のLCMIにおける維持保全と保存的活用ストラテジー: その2 遺産的建造物の要素部材による健全度の検証, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2015
錦見勇, 田村雅紀, 後藤治: 伝統的建築物の左官壁に対する浸透性アクリル樹脂を用いた補修と材料劣化抵抗性の改善, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2015
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~dt40009/tamura/>
「工学院大学建築学科田村雅紀研究室ホームページ」

工学院大学 研究戦略部 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015

TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

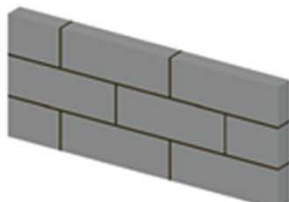
E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp URL:<http://www.kogakuin.ac.jp>

補修方法について

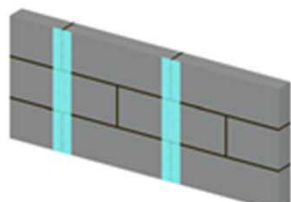


アジア・モンスーン地域住宅における自然災害対応型一建設技術の開発・普及では、現地のブロック積層造りの壁は、各層の境界面の付着が弱い傾向があり、災害や経年で剥落が起きる可能性がある。

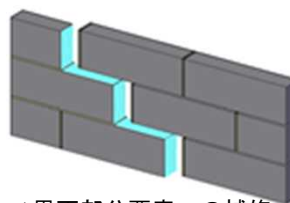
特に、現地で使用されているALC材料や低品質のレンガを用いた材料に対して、自然災害に対応する工法であることがもとめられる。そのために、破損の可能性が高い領域に各層を貫く形で仕上げ面側から下記a)に対して、b)c)d)に該当する境界部分に表面被覆処理を施し、セメント系樹脂モルタルで仕上げを行う。硬化した表層面は外的作用力の抵抗・復元力確保の役割を果たし、層間変形を抑えることが期待できる。



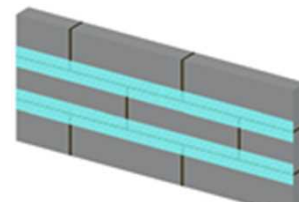
a)既存の外壁(レンガ、ALC)



b)鉛直作用力への補修



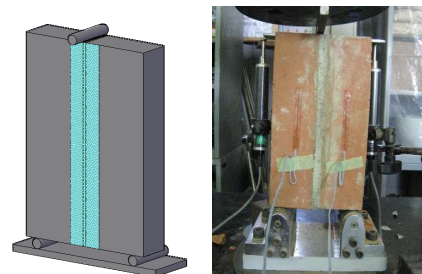
c)界面部分要素への補修



d)水平作用力への補修

住宅外壁の軽量ブロックの施工後に、補強用のメッシュシートを外部から被着させる技術を適用することで、新築を中心に、年間100万戸建設される住宅群が自然災害対応型の資本に更新される可能性がある。

日本の技術を海外移転する場合、現地での重要な要求性能にスムーズに対応する技術が必要であり、本技術は技術的にシンプルな方法で、長期的な性能確保が現地建物の仕様にあわせて確保できる点が優れている。

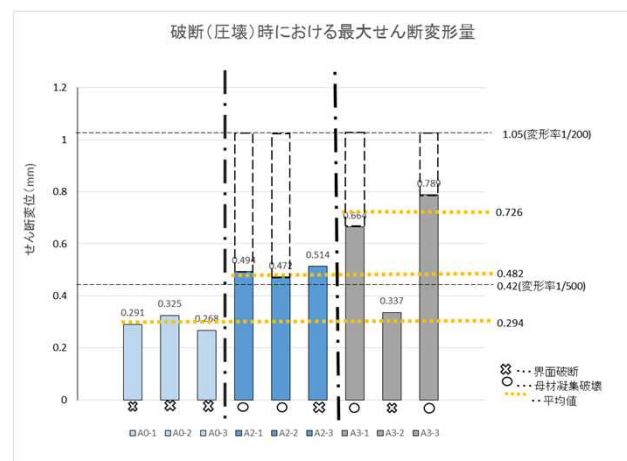


試験結果について



補修状況と試験結果を示す。この試験は壁に水平力が作用した状況を模擬し、各種の補修方法を適用した上で、アムスラー型試験器により強度試験をおこなったものである。表層補修の方法により、破壊モードを変えることができ、A母材凝集破壊、Bモルタル凝集破壊、C界面破壊に向かうにつれて、補強効果が低下することが挙げられるが、本工法による補修により、C界面破壊から、A母材破壊に向かうように最終的に補修効果が発揮され、本来水平や垂直外力による慣性抵抗力と原位置に戻る復元力の乏しいレンガ、ALCブロック外壁においても、良好な変形抵抗性を持ち得ることを示した。

今後は、AACおよびレンガ造による外壁等に対し、施工及び劣化状況に配慮した補修計画の検討が必要となることから、現地での調査および施工方法の実態調査をし、実施工方法を具体化し、普及可能な方法を検討する。



工学院大学 文科省・私大研究ブランディング事業 (平成28～平成32年度)

「巨大都市・複合災害に対する建築・情報学融合による エリア防災活動支援技術の開発と社会実装」

本パネル情報は、上記の関連研究であり、大都市中心エリアにおける既存の防災拠点施設(超高層建築などの重要施設や地域活動拠点となる避難所・体育館など)を対象として、大地震時の機能継続・早期復旧を目的とする構造・非構造部材の効果的な補強法と総合的な耐震性能評価法を開発に貢献するテーマとなる。現在、本パネル情報は、株式会社アーネストワンとの共同で研究を進めている。