

8) その他

8) - 1 開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発

<被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案> 【基盤】

Research and Development on Mitigation of Earthquake Disasters by Non-engineered Houses in Developing Countries <Proposal of Framework of Activities and Seismic Designs>

(研究期間 平成 18~20 年度)

国際協力審議役
Senior Coordinator for International Cooperation

国際地震工学センター
International Institute of Seismology and Earthquake Engineering

材料研究グループ
Department of Building Materials and Components

楢府龍雄
Tatsuo Narafu

横井俊明
Toshiaki Yokoi

鹿毛忠継
Tadatsugu Kage

今井 弘
Hiroshi Imai

齊藤大樹 小山 信
Taiki Saitou Shin Koyama

Mitigation of earthquake disasters in developing countries caused by collapse of non-engineered houses is one of the keenest issues. This research and development is to propose a framework of activities to realize mitigation of disasters in actual situations and practical seismic designs which would be accepted and applied by local construction workers.

【研究目的及び経過】

開発途上国における地震被害には甚大なものがあり、特に所得の低い一般庶民層において被害が著しい。その被害の主要な原因となっているのは、技術者がほとんど関与することなく建設されている、ノンエンジニアドと呼ばれる一般庶民住宅の倒壊である。これらはこれまで工学分野からの研究の対象となることが少なく、また、開発途上国の社会経済条件も大きく影響していることから、まず、地震被害軽減を実現するために必要となる研究、活動などの全体像を明らかにするため、「被害軽減実現へ向けての枠組み」の提案を行う。ついで、被害軽減実現のポイントとなる、実践的な耐震工法についての提案を行うことを目的とする。

なお、本研究に先立ち、2005 年度においてフィジービリティスタディを実施している。また、実施に当たっては、平成 18-20 年度の文部科学省科学技術振興調整費「地震防災に関するネットワーク型共同研究」（研究代表機関：建築研究所）と連携を図るとともに、2004 年スマトラ沖地震、2005 年パキスタン北部地震、2006 年ジャワ島中部地震、2007 年ピスコ地震などの現地調査、住宅復興プロジェクトへ参加、協力から得られた成果の活用を行う。

【研究内容】

研究開発に当たっては、

- ①世界各国のこれまでの取り組みのレビューなどにより、被害軽減を実現するための方策がカバーすべき広がり
の把握、今後重点的な取り組みが必要な分野の明確化
等のための被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- ②種々の提案がなされいながら、工学的検証、現場での
施工性の検討等が不十分な耐震工法についての検討、
提案の取りまとめ

を行うこととし、以下の活動を行う。

- 1) これまでの取り組みの把握、経験、教訓等の共有化
- 2) 上記に基づく被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- 3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握（ペルー
及びインドネシアにおけるケーススタディ）
- 4) 実践的な耐震工法の検討、検証のための実験の実施、
提案の作成（開発途上国カウンターパート機関との協
力による）

【研究結果】

- ①被害軽減実現へ向けての枠組みの提案

これまでの取り組みの把握、国内、海外の協力研究者との経験、教訓等の共有化に基づき、図 1（概要）に示す枠組みの提案を行った。なお、この枠組みについては、第 1 回ヨーロッパ地震工学・地震学会議（2006 年 9 月、スイス、ジュネーブにおいて開催）において骨子を発表

し、その後の国内、国外の協力研究者等との検討をふまえて取りまとめた。

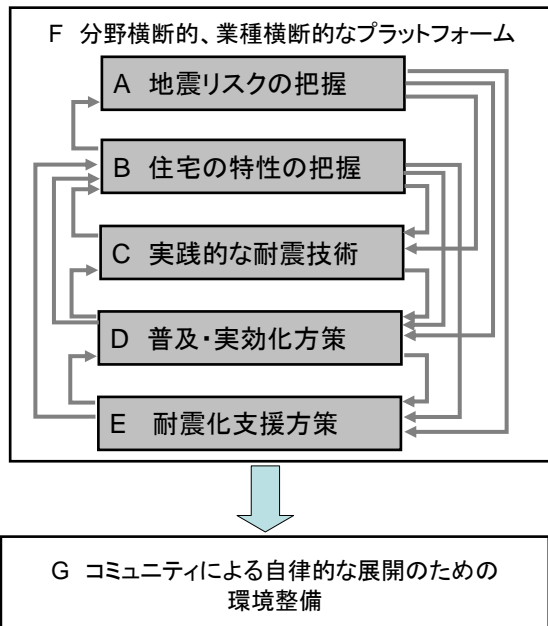


図 1 被害軽減実現へ向けての枠組みの提案(概要)

②耐震工法についての提案

開発途上国において広く採用されている枠組み組積造について、インドネシア及びペルーにおける庶民住宅の建設実態調査に基づき、現地の職人により、現地で調達可能な材料、工具類により容易に施工ができることを重視した、耐震工法の提案を取りまとめて、その耐震性評価のための、表 1 の 9 タイプの壁体 (3mx3m) の繰り返し水平加力実験をインドネシアのバンドン工科大学と公共事業省人間居住研究所との共同で行った (図 2)。その結果を踏まえて、工法の提案を行った。

[参考文献]

- 1) 日本建築学会:2006年ジャワ島中部地震災害調査報告、2007.2
- 2) 国際協力機構:ジャワ島中部地震災害復興支援プロジェクト ジェネラルアドバイザー報告書、2007.4
- 3) 榎府、迫田他:インドネシア・中部ジャワ地震の復興事業にみるノン・エンジニアド住宅の耐震性向上の可能性に関する研究、地域安全学会論文集 No.10、p.457-p.464、2008.11

表 1 繰り返し水平加力実験の試験体の概要

| 試験体 | 試験体概要 |
|-----|---|
| A | RC 部材 (柱、梁) の断面が小さいタイプ (現場でよく見られるタイプ) |
| B | 標準試験体 (中部ジャワ地震復興住宅の推奨タイプ) |
| C | RC 部材の断面を標準タイプと同一面積で、壁面と面(つら)を合わせたタイプ (施工の容易性を重視) |
| D | 柱と壁の間に鉄筋のアンカーを設置 (壁と RC 部材の接合を重視) |
| E | レンガ壁の側面、上面を凹凸 (トゥーシング) としたもの (壁と RC 部材の接合を重視) |
| F | 試験体 D のアンカー材のうち、開口部上下の位置のものを柱間連続としたもの (壁の水平方向補強) |
| G | 開口部上部位置に RC 梁を追加したもの (壁の水平方向補強) |
| H | 柱、梁の接合部に火打ち材を追加したもの (接合部の補強) |
| I | 柱と梁の接合部の主筋の定着を現場で見られる簡略なものにしたもの |



図 2 繰り返し水平加力実験の実施状況

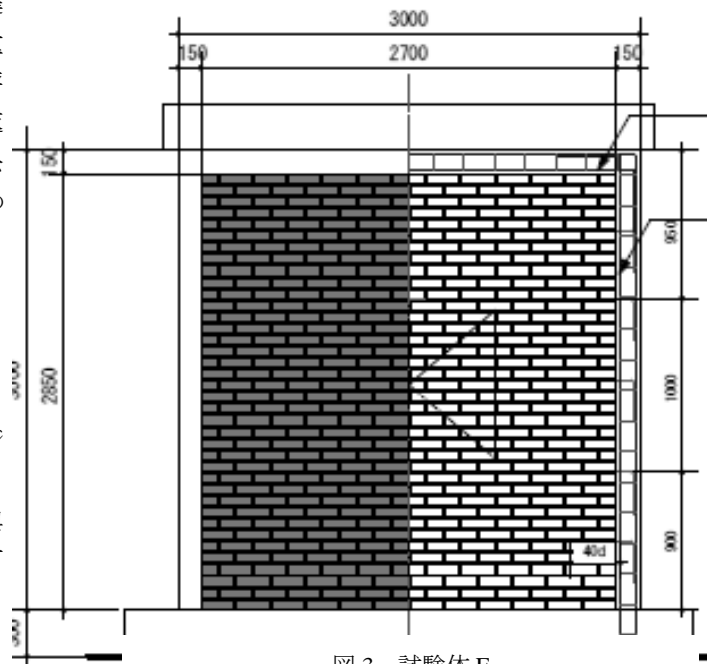


図 3 試験体 F