

ノンエンジニアド住宅の地震被害軽減の取り組み
 <インドネシアにおける震災復興から全国施策への展開>
 Challenges to Mitigate Earthquake Disasters of Non-engineered Houses in Indonesia
 -Continuous Efforts from Reconstruction to National Policy-

○檜府龍雄¹, 白川和司², 木下真², 永見光三¹, 石山祐二³, 田中顕治¹,
 竹谷公男¹, 亀村幸泰⁴, 迫田恵子⁵, 松崎志津子⁶, 今井弘⁷
 Tatsuo NARAFU¹, Kazushi SHIRAKAWA², Makoto KINOSHITA², Kozo NAGAMI¹,
 Yuji ISHIYAMA¹, Kenji TANAKA¹, Kimio TAKEYA¹, Yukiyasu KAMEMURA⁴,
 Keiko SAKODA⁵, Shizuko MATSUZAKI⁶ and Hiroshi IMAI⁷

¹ 独立行政法人 国際協力機構

Japan International Cooperation Agency (JICA)

² 在インドネシアJICA長期専門家

JICA Long Term Expert stationed in Indonesia

³ 北海道大学名誉教授

Professor Emeritus, Hokkaido University

⁴ 国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)

⁵ 国連難民高等弁務官事務所

The Office of the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)

⁶ NPO法人 都市計画・建築関連OVの会

Ex-Volunteers Association for Architects (EVAA)

⁷ 独立行政法人 防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)

In reconstruction from 2006 Central Java Earthquake, Provincial Government of Yogyakarta took strategies for safer non-engineered houses not to repeat similar disaster with a simple technical guideline. The central government of Indonesia highly appreciate successful achievement of the reconstruction houses and adopted a national policy to duplicate similar scheme that the guideline is to be applied to all the houses on building permit system. This paper outlines the strategies and the process of both of the provincial and central governments and analyzes reasons why the strategy for emergency evolved to be national formal strategy, which will be a significant implication for a quite tough problem of safer non-engineered houses.

Keywords : earthquake, disaster mitigation, non-engineered houses, Indonesia, technical guideline

1. はじめに

2006年5月27日にインドネシア・ジャワ島中部のジョグジャカルタ特別州に発生したマグニチュード6.3 (国際連合衛星プロジェクト) の地震は、倒壊139, 859戸、大破190, 025戸という甚大な被害を発生させ、5, 779人もの犠牲者を出すこととなった (インドネシア調整庁2006年6月27日発表資料)。その復興に際して、同様の被害を繰り返すことがないように、被害発生時の主要な原因の一つである庶民住宅の耐震性の向上が取り組まれた。そのポイントは、簡易な構造技術基準を守らせるようにする、その手段として復興支援の補助金を梃にして、当該基準を遵守した設計により建築許可を取得させるというものである。その後、それまで技術基準とはほとんど無関係に建設されてきた庶民住宅の質の向上を図る手段としてこの手法が有効であるとの判断から、中央政府の公共事業省が評価するところとなり、公共事業省はモデル条例を作るなどして、各州に同様の制度の整備を働き

かけるに至っている⁽¹⁾。

地域の職人により建設される小規模住宅は、開発途上国では行政による関与が難しく、多くの国で野放しの状態にあり、それが大規模地震の際の甚大な被害に繋がっている中、インドネシアのこの取り組みは注目すべき事例である。本稿では、この取り組みの概要を紹介するとともに、このような展開が実現した要因の分析を行い、国際的に重要課題でありながら、極めて困難なためこれまで十分な成果を上げることができてこなかったノンエンジニアド住宅の被害軽減についての示唆を得ようとするものである。

2. 2006年ジャワ島中部地震災害復興事業

(1) 被害の概要

この地震災害の特徴の一つは被害額の大きいことである⁽²⁾。表1は、その内訳を示すものであるが、半分以上が住宅であることが分かる。本地震の震源は、州都ジ

ジョグジャカルタ市の東南 10 km 余、震源の深さ約 10 km (防災科学技術研究所) である。ジョグジャカルタ市の被害は軽微であり、同市の周辺の農村地域に被害は集中している。当該地域の住宅は、無補強あるいは枠組積造(小さな断面の鉄筋コンクリート部材により半枚積みのレンガ壁(レンガの短手方向が壁厚となる積み方)を囲った構造)がほとんどある。これらの住宅は、地場で製造されるレンガにより、地域の職人により建設されるもので、ほとんどは工学技術者が関与することなく、設計図書も作成されることなく建設されたものであり⁽³⁾、ノンエンジニアドと呼ばれることが多い。これらの住宅が甚大な被害を被ったもので、これらの耐震性の向上が復興の大きな課題であった。

表 1 ジャワ島中部地震による被害額、復旧費用

分野	被害額	復旧費用
住宅	15,300	7,000
社会(教育, 医療)	4,000	2,800
経済(農, 商工業)	9,000	1,300
インフラ(通信, 運輸, 水道)	600	400
分野横断	300	200
計	29,200	11,700

2006年6月14日支援国会議資料 単位: 10億ルピア

(2) 住宅の耐震性の向上の取り組み

① 復興住宅建設支援の概要

2004年12月のインド洋地震・津波災害の際のアチェ特別州の状況とは異なり、州都の被害が軽微であり、州政府が有効に機能していたこと、多くのドナー、NGOなどが無秩序に活動したアチェの復興事業についての反省(材料、構造、発注主体、発注方式などが種々ばらばらであり、混乱を生じた)などから、中部ジャワでは、州政府の主導で、補助金を活用した住民による復興住宅建設がすすめられた。

住宅復興を支援するため、最低限必要とされる住宅を、面積 36m² と設定し、その建設コスト(基礎、上部構造及び屋根。壁は含まれない。)として算出された 1500 万ルピア(約 20 万円。当時。)が、各世帯に補助金として支給されることとなった。その支給にあたり、確実に、被災者に届き、かつ、復興住宅建設に充当されるよう、①10-15 世帯により再建組合(POKOMAS と呼ばれた)を結成 ②組合名義の銀行口座を開設 ③中央政府からの資金を州政府に移管し、そこから直接組合の銀行口座に振り込むという方法が採られた。

また、住宅に関する工学的な知識がなく、補助金申請、建築許可申請などの行政手続きに不慣れた組合が円滑に復興住宅の建設が行えるよう、州政府は、建築、構造、社会科学の 3 分野の知識を有する専門家や学生を、ハウジングファシリテーターという呼称で雇用し、3 名一組のチームで組合を支援した⁽⁴⁾。その後、建築許可申請書類の作成などについてファシリテーターによる支援が十分機能していないことが明らかとなったことから、建築許可の事務を本来の県事務所から一段住民に近いレベルの 17 か所の郡事務所に移管するとともに、建築技術支援センター(POSYANIS と呼称)を併設し、許可申請を行政側からも

支援することとなった⁽⁵⁾。

補助金は、復興住宅の耐震性などの質を確保するため、建築許可を受けたのちに支給することとしたが、上述のような申請の遅延、申請を受けた後の行政側の審査、許可証の発行などの業務の遅延と、政府の早期の予算執行の方針とにより、建築許可の申請を以て補助金を支給することになった。

② 簡易な技術基準の採用

インドネシアの建築関係の基準は、耐震設計、材料の品質などについての基準が整備されていたが、オフィスビルやショッピングセンターなど大規模な建築物を念頭においたものであり、小規模の平屋である復興住宅の実情に必ずしも馴染みのよいものではなかった。また、ほとんどの庶民住宅は、設計図書が作成されることはなく、建築許可を申請することもなかった。こうした中、復興住宅の耐震性能を向上させるために、建築許可制度を遵守させようとした場合、従来の建築基準を適用するには無理があったことから、急遽、復興住宅のみに適用する簡易な構造関係の基準を作成することとなった。緊急を要する復興住宅のため、技術基準は、既存の種々のガイドラインを参考にして、インドネシアの学識経験者と日本の専門家が協力する形で作られた。その基本的な考え方は、建設に当たる職人の知識、技術レベルで理解でき、低所得者が多い施主に負担可能な低コストのものとするというものである。これを模式的に表したのが図 1 である。即ち、種々の事項についての要素技術のうち、小規模、平屋建ての住宅においても優先的に守るべき、対費

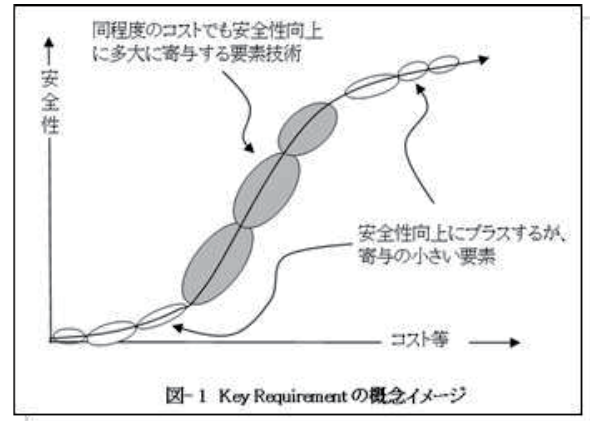


図 1 簡易な技術基準(キーリクワイアメント)の概念図

表 2 震災復興と全国施策への展開の比較

項目	2006中部ジャワ地震復興プロジェクト	公共事業省によるノンエンジニアド住宅の耐震性向上の取り組み
技術基準	基準の技術的検討	学識経験者による議論により応急的に作製
	法令上の位置づけ	復興住宅の特例基準
	対象住宅	新築の小規模地震復興住宅
建築許可制度	根拠法令	復興事業の特例
	周知措置	復興事業の一環として実施(被災コミュニティへの広報活動、ハウジングファシリテーターへの周知など)
	許可取得のインセンティブ	住宅再建資金支給の条件
備考	緊急を要する復興事業の一環として実施。復興事業であることによるメリットを活用。(住宅再建資金、ハウジングファシリテーターなど)	制度全体を一般制度として構築(技術基準、法令など)。制度の周知措置、許可取得のインセンティブなどを構築することが必要。

用効果の高い事項についてのみの規定とするというもので、耐震性実現のキーとなる事項という趣旨からキー・リクワイヤメントと名付けられた。具体的な基準は、ポスター1枚に収録することが可能なものとなった。(図2参照)

③復興住宅建設の評価

上述のような、現地の実情に即した制度の構築及び運用、ジョグジャカルタ特別州政府、同州バントゥール県、地元の大学などの関係者の尽力などにより、ばらつきのある大きな施工水準などの課題は残しながらも、従前と比較して耐震性能の向上した復興住宅の建設を、被災後1年8か月程度の間、再建が必要とされる戸数の99%を超える174,193戸の建設を終了した(ジョグジャカルタ特別州公共事業局資料)ことは、評価に値する。

3. 復興住宅建設の成果の継承、発展の動き

(1) ジョグジャカルタ特別州における取り組み

前章の復興住宅の取り組みは、緊急を要する復興住宅の建設を推進するため随所に弾力的な取り組みが行われている。小規模、平屋建ての住宅に限定したシンプルな建築基準であるキーリクワイヤメントはその典型的なものである。従来、建築許可制度、建築基準は存在したものの、実際に基準を遵守し、建築許可の申請を行うものは、①建物を使用する営業の許可を得るために建築許可が必要とされる店舗、事務所、②融資機関が建築許可を得ることを求める大規模建築物などに限定されており、こうした制約の無い個人の専用住宅はほとんど建築許可を取ることがなかった⁽⁶⁾。また、実態的にこうした住宅は技術者の関与がなく、設計図書が作成されないことが一般的であり、建築許可申請ができない状況にあったこともある。こうした中、今回の取り組みにより、これまで行政側からは手を付けることが困難と思われていたノンエンジニアド住宅についても、建築許可制度による建築基準の遵守を求めることが可能であることが実証された。

(2) 中央政府の取り組み

ジョグジャカルタ特別州の取り組みは、建築許可制度を所管する中央政府である公共事業省の注目するところとなった。ノンエンジニアド住宅の建築許可の問題は全国共通であり、同様の取り組みを全国的に展開するこ

ととなった。折しも、公共事業省では、建築許可制度の改善を図るため、2002年に建築法、2005年に同法実施政令を制定するなどの取り組みを進めてきており、この流れにも合致するものであった⁽⁷⁾。これまでに、モデル条例を作成し、全国の州政府に対して条例化を働きかけてきている。また、緊急を要する災害復興の中で十分な技術的な検証を行うことができないまま、言わば机上の議論により定められてきたキーリクワイヤメントについて、構造実験を行い、その結果により内容を精査することも併せて行ってきた。

一方、許可制度の社会への定着については、災害復興プロジェクトの場合には、①被災直後であり地域社会に強い地震リスクの認識が存在する、②住宅建設に対する補助金の支給を梃にすることができる、③災害復興活動の一環として制度の周知を図ることが可能などの有利な環境があるのに対して、公共事業省の取り組みにはこうしたことが期待できない。このため、

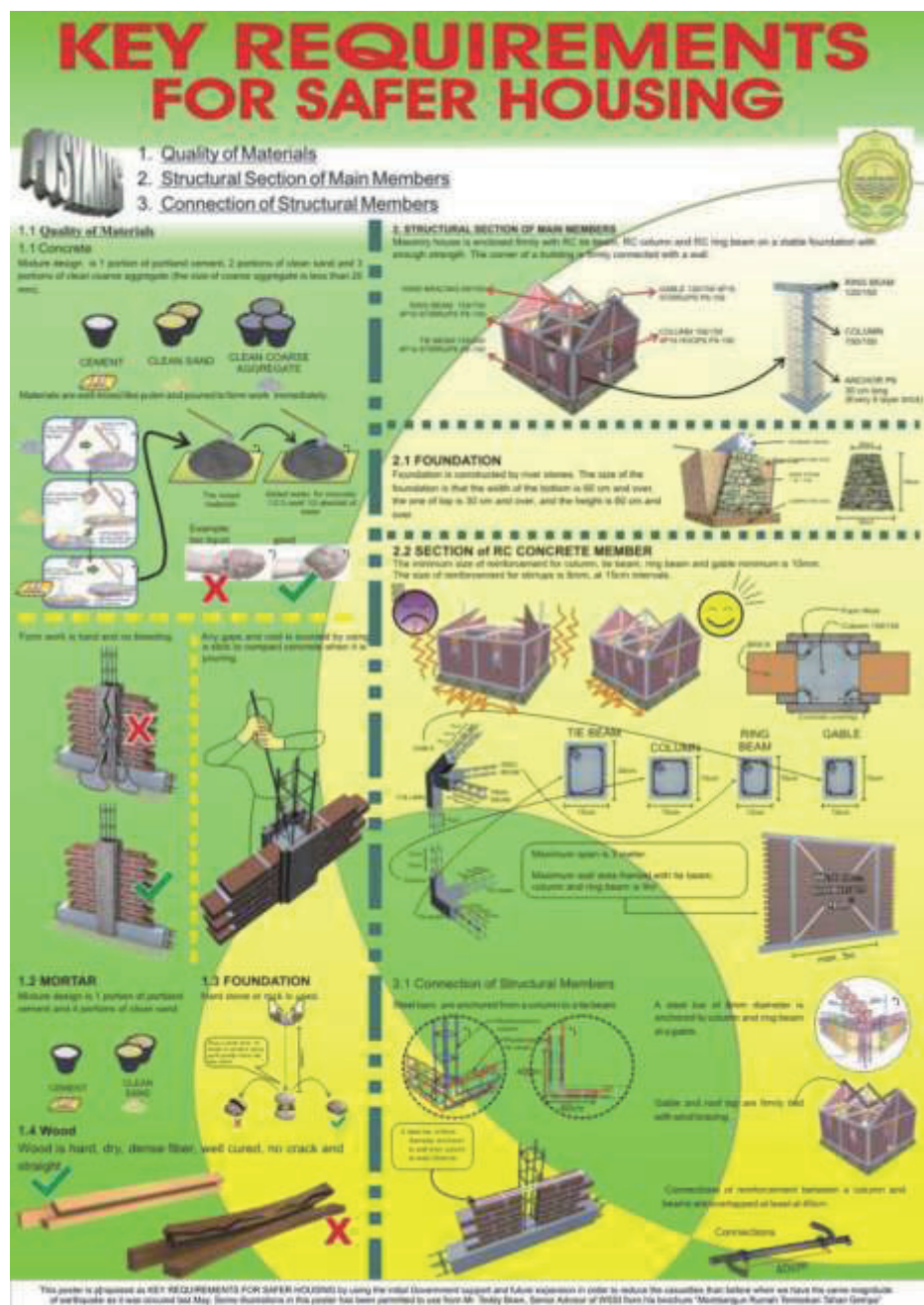


図2 簡易な技術基準(キーリクワイヤメント)の内容を示すポスター

制度の周知措置，建築許可申請を行うことについてのインセンティブの構築が大きな課題となっている⁽⁸⁾。これらの2つの取り組みについての相違を整理したものが表2である。

4. 考察

(1) 復興対策のノンエンジニアド住宅の地震被害軽減の取り組みが全国施策へと展開された要因

ノンエンジニアド住宅の地震に対する脆弱性は，開発途上国の甚大な被害の主要な要因であるにも関わらず，これまでの取り組みは，国際機関，NGOによるパンフレット配布，セミナーなどの広報活動や，職人のトレーニングなどのモデルプロジェクトに留まってきた。こうした中，インドネシアでの，災害復興から全国的な政策への展開の取り組みは注目すべきものであり，その要因は次のように整理できる。

- ・中部ジャワ地震の甚大な被害が耐震性の向上とそのための建築基準の重要性を再認識させた
- ・建築基準の社会への普及について，復興事業の経験により，建築許可制度が有効であることが実証された
- ・一方，建築行政を所管する公共事業省は，建築法を制定するなど，かねてより建築許可制度を普及，充実させようとしていた。その中で，これまでほとんど申請がされてこなかった小規模住宅について建築許可制度を定着させたいとの意向があった
- ・政府全体としても，度重なる地震被害から防災対策を重点としており，その方針に沿った活動であった⁽⁹⁾
- ・その流れの中で，防災に知見を有する日本への技術協力の要請が行われ，日本の専門家による支援が，復興事業から全国施策の展開に至るまで継続的に実施された

(2) 考察

従来，インフォーマルセクターによるノンエンジニアド住宅について，建築許可制度のようなフォーマルなアプローチは馴染まないと考えられがちであった。特に，ドナーコミュニティにおいてガバナンスが期待しづらいとされてきたインドネシアにおいて，こうしたアプローチは困難と考えられていたように思われる。今回は，前節で述べたような要因がいくつか重なることにより，震災復興という応急的な取り組みが，全国的な恒久制度の取り組みへとスムーズな展開が図られたことは注目すべきものであり，ノンエンジニアド住宅に対するフォーマルアプローチの適用可能性を示すものと考えられる。建築許可制度と建築基準を社会的に定着させ，地震被害の軽減を実現するためには，前章第2節に述べたような困難な課題が山積している。今後，社会的定着を目指して，より広範囲の人々による，フォーマル，インフォーマルを問わず，あらゆる可能性を追求した取り組みが期待される。

補注

- (1) 独立行政法人国際協力機構（JICA）は，ジャワ島中部地震災害復興について多面的な支援を行ってきており，復興住宅の耐震性向上のための技術支援をその一環として行った。また，その後の中央政府によるこの制度の全国普及についても技術協力を行っている（建築物耐震性向上のための建築行政執行能力向上プロジェクト フェーズ1：2007年9月—2011年3月，同フェーズ2：2011年7月—2014年6月）。なお，この間の2009年9月に発生したパダン沖地震

の復興に際しても同様の方式により支援を行った。

- (2) 参考文献1）参照。
- (3) 参考文献2），4）参照
- (4) 全体で，1500チーム，4500人を雇用するとしていたのだが，実績については確認できていない。
- (5) 建築技術支援センターは，地元のガジャマダ大学がボランティア活動として先行して行っていたものをモデルとして実施されたものである。なお，建築許可事務を郡役所に移したことは，膨大な数の申請を迅速に処理するという意図もある。その際，人員増，職員に対するインセンティブ付与も行われた。
- (6) 参考文献6）参照。
- (7) 建築法制定以前には，一部の地方政府が独自に建築許可制度を実施していた。1997年に内務省が地方税・手数料法を定めて，同法に基づく手数料条例を定めなければ手数料徴収ができないこととした後は，ほぼ全州において，手数料条例が定められ，これに基づき建築許可を行っていた。詳細は，参考文献6）参照。
- (8) これまで，地域の大学，技術者団体等を通じての普及活動，耐震工法の効果を示す公開実験，その映像を活用したDVD，学校教育で活用できる教材作成などを実施してきている。また，融資などの独自の助成制度，現在，許可取得のインセンティブとなっている他の制度の許可，金融機関からの要求に類する仕組みの構築，低所得層に対する生活環境，公衆衛生環境の改善などを目的とする他のプログラムやNGO活動などとの連携が検討されている。
- (9) 国政全体として地方分権化がすすめられる中，法令に基づくガバナンスが大きな政策目標となっており，この取り組みがそれに合致していることも要因（法令整備とそれに基づく条例による地方行政の実施）となっていると考えられる。

参考文献

- 1) 檜府龍雄：インドネシア，ジャワ島中部地震（2006年5月）の現地調査報告，2006年8月「住宅」，（社）日本住宅協会，pp.38-47
- 2) 檜府龍雄他：開発途上国の地震災害復興事業における住宅の安全性向上の可能性に関する研究—2006年ジャワ島中部地震のケース・スタディー，2008年11月地域安全学会論文集No.10，pp.457-464
- 3) 竹谷公男他：ジャワ島中部地震災害復興支援報告（住宅の耐震化），2007年10月「住宅」，（社）日本住宅協会，pp.56-66
- 4) 迫田恵子：「発展途上国の住宅建設における品質管理手法に関する研究—インドネシア・ジョグジャカルタ，中部ジャワ地震の復興事例を中心に」，2008年2月，京都工芸繊維大学大学院修士論文
- 5) 亀村幸泰他：中部ジャワ復興支援とJICA耐震性向上プロジェクト：2009年9月「建築防災」（財）日本建築防災協会，pp41-46
- 6) 檜府龍雄他：開発途上国における建築許可制度の枠組み及び運用実態に関する調査研究 その1インドネシア，2011年8月日本建築学会大会梗概集 pp.1355-1356