

平成21年3月31日現在

研究種目：基盤研究(A)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19206065
 研究課題名(和文) ジャワ島中部地震被災地における居住地環境の復興に関する総合的研究
 研究課題名(英文) Comprehensive Study on Reconstruction of Residential Environment in Disaster Area of Central Java Earthquake
 研究代表者
 重村 力 (SHIGEMURA TSUTOMU)
 神戸大学・大学院工学研究科・教授
 研究者番号：30116214

研究成果の概要：

1 被災前後の環境、被災・復興の諸過程図化、集落環境の物的復興と社会変化・支援制度の解析。2 住宅被害(人的被害)の実態解明と建築及び環境との関連の解明。3 最激甚被災地域における地盤条件の解明。4 枠組み壁組積造(Confined Masonry)の工法的妥当性の検討。5 伝統的木構造であり歴史的建造物であり、軸組的に脆弱な Pendopo の形態を損ねない制震技術の開発。6 竹造建築の可能性を追求しその実験モデルの現地建設。7 住宅復興過程の解明、外部支援供与宅の適合性の計画学的・環境工学的な検討。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	20,500,000	6,150,000	26,650,000
2008年度	14,000,000	4,200,000	18,200,000
年度			
年度			
年度			
総計	34,500,000	10,350,000	44,850,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：復興、地震、減災、住環境、農村計画、都市計画、インドネシア、国際研究者交流

1. 研究開始当初の背景

2006年インドネシア・ジャワ島中部ジョグジャカルタ市近郊を襲ったジャワ島中部地震は、倒壊家屋7万5千戸、5700人におよぶ死者など大きな被害をもたらした。本研究グループは、地震発生以来、すでに6回にわたる現地調査を行い、現地緊急医療支援を行った医学部とも連携をとり、現地におけるシンポジウム参加を進めた。また3回の国内における研究発表会、ガジャマダ大学の研究者招聘2回を行い復興に向けた被災研究を進

めてきた。

2. 研究の目的

本研究はこれらの緊急調査研究をふまえ、海外共同研究者としてガジャマダ大学を中心とする現地の ARCHQUICK RESPONSE グループと協力して、被災前状況をふまえ、被害、緊急対応、生活再建・耐震住宅普及・減災計画の復興初期のプロセスを調査すると共に、プロセスに介入しながら評価、分析・検討を行い、実現可能な提案作成を行な

い以下の項目を研究目的とした。

- (1)典型的集落空間の環境被災地図の作成と被災および対応状況の分析と評価・検討
- (2)住宅被害の解明
- (3)建物被災への地盤条件の影響
- (4)住宅再建スキームの実態・評価と検証・提案
- (5)伝統木造建築物の耐震化技術の開発
- (6)新たな選択肢としての竹造及び土壁の再導入の検討と提案
- (7)総合的復興シナリオ及び減災計画の調査と評価・提案の作成

3. 研究の方法

本研究は実際に進行する復興過程に直接に参加しながら、日本とインドネシア両国の大学（神戸大学、ガジャマダ大学、ジョグジャカルタ州立大学）が協力して進めた国際研究であり、参与型の研究である。また（建築・住宅・地域）計画学と（建築）構造工学・建築史学・環境工学・（土木）地盤工学の研究者の学際研究であり、上記各項目に対しこれら分野の学際協力で復興に有効な学術支援ソリューションを探求する方法を進めた。また日本・インドネシアの職人・被災地域住民との協働による研究でもあり、これら技能者・技術者・市民参加の研究でもあり、復興過程に対する学術支援のかたちを新たに提起する研究ともなった。

4. 研究成果

この研究では7つの目標をもって研究を進めた。

- (1)被災前後の環境、被災・復興の諸過程を集落レベルのGIS地図に可視化し、集落環境の物的復興と社会背景（社会変化・支援制度）を検討しつつ、その記述分析方法を探ること。
 - (2)震災にともなう住宅被害（人的被害）の実態を探求し、建築及び環境との関連を明らかにすること。
 - (3)もっとも大きな被害を受けた地域において地盤条件を検討すること。
 - (4)現地でもっとも普及している枠組み壁組積造(Confined Masonry)の工法的妥当性を検討すること。
 - (5)伝統的木構造であり歴史的建造物であり、軸組的に脆弱な Pendopo の形態を損ねない制震技術を開発すること。
 - (6)竹造建築の可能性を追求しその実験モデルを現地に建設すること。
 - (7)住宅復興シナリオを検討し、外部支援によって供与された住宅の適合性を計画学的・環境工学的に検討すること。
- の諸点である。

これらに対し以下の成果を得ている

*調査フィールドとして(1)、(2)、(3)、は被害の最も大きかった地区の一つブレンプタン地区に集中作業を行うことによって研究を進めた。災害前後の過程を図化し、集落社会の自主的対応およびNGO等支援団体の補助及び政府支援などをこの図上で解析することにより、コミュニティ復興と支援の関係および集落空間の復元力・集落社会の対応力などを明らかにした。

*また地盤の問題点を明らかにするとともに住宅による死亡被害の実態を解明し、再建住宅への反映を明らかにすることができた。これらはインドネシア側の大学と協働して行い成果を共有できた。

*Pendopo の木造仕口に粘弾性ダンパーおよび摩擦ダンパーを組み合わせてビルトインすることによりその有効性を確認し得た。今後の文化財保全及び文化景観保全に大いに期待できる知見を得ることができた。

*Confined Masonry の奨励モデルについてはシミュレーション実験を行うことによりその耐震性の条件を一定程度明らかにしえた。

*竹造はその材料の再生産性および加工組み立て技術の存在、一定の耐震性能、軽量で廉価であることなど大いに期待できる構造だが、長期耐久性に問題があると共にインドネシアでは昔の遅れた簡便で粗末な建築というイメージから附属屋や仮設的建築にしか普及していない。本研究では耐久性を持たず技術を応用しつつ、イメージ的に現代建築として活用しうる建築表現と技術の追求として、漆喰左官技術と組み合わせることを提案し、国内の篠山市においてワークショップを行い、竹と漆喰の実験家屋をつくり、現地のカソガン陶芸集落において同様の技術と表現を工夫した実験家屋をつくった。設計は神戸大学とガジャマダ大学のコラボレーションで行い、現地では地元集落と協働し、かつ現地竹棟梁、現地左官、日本左官、両大学及びインドネシア州立大学教員学生のワークショップにより新たな建築様式をつくり出し、実際にカソガンの陶芸ビクターセンターとして機能している。

*ンレペンの地滑り被災地にアメリカ及びアラブのNGOによる支援が得られ、まったく現地にはないタイプの住宅が供与されたが、その住宅の配置の工夫および住みこなし、増築や外構工事植栽による対応によって、徐々に現地の住環境として適合的な水準に近づきつつある。本研究ではその過程を計画・住まい方・空間変容として研究すると共に物理環境の変容をも検討した。

研究の方法と成果の関連

この復興過程では直近のスマトラ沖大地震

復興の混乱の反省から、復興が進行する過程において、コミュニティに基盤を置く復興が旗印となり、集落単位・地区単位の社会共助（自助・互助）を重視する GotongRoyong の復興政策がとられた。その過程で自主復興単位であり、また被支援単位でもある POKMAS を単位として種々の復興が進んだ。本研究はこの復興の政策決定や意志決定に関わる重要な支援団体と協力しつつ、これらに学術的知見を提供しながら研究を進めた。そのため上記の特色を持つ復興過程の大きな道筋とその細部を明らかにしつつ有効な技術開発支援においても一定の役割を果たせたのではないかと考える。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 8 件）

- (1) 山崎義人、田中貴宏、山口秀文、重村力、北後明彦、伝統的な建物配置や敷地構成の居住環境の再建への影響 -2006 年ジャワ島中部地震被災地であるプレンプタン集落を事例として-、日本建築学会計画系論文集 2009 年 5 月 第 74 巻 第 639 号（掲載決定）、査読有
- (2) 田中貴宏、山崎義人、山口秀文、重村力、北後明彦、2006 年ジャワ島中部地震後の農村集落における集落復興 GIS データベースの作成とその解析 -プレンプタン集落における建物とその周辺環境の復興を対象として-、日本建築学会技術報告集 2009 年 2 月 第 29 号、pp. 233-237、2009. 2、査読有
- (3) Tsutomu SHIGEMURA, Symbiotic Safety, Lessons from Reconstruction Processes of Earthquakes in Japan and Indonesia, , The 7th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia I, pp.51- 55, 2008.10、査読有
- (4) Hidefumi YAMAGUCHI, Tsutomu SHIGEMURA, Yoshito YAMAZAKI, Takahiro TANAKA, Akihiko HOKUGO, PROCESS AND THE SUPPORT INSTITUTIONS FOR HOUSING RECONSTRUCTION IN A RURAL VILLAGE AFTER THE 2006 CENTRAL JAVA EARTHQUAKE, The 7th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia I, pp.340-345, 2008.10、査読有
- (5) 重村力、安全と共生の都市学をめぐる国際交流、日本建築構造技術者協会 structure、No.106、pp.54-58、2008.4、査読無
- (6) 橘伸也、ジョコ・ソエラノ、飯塚敦、ジョグジャカルタ近郊集落における地盤条件の調査報告、都市安全研究センター報告、第 12 号、pp.33-42、2008.3、査読無
- (7) 林大造、北後明彦、重村力、山崎義人、山

口秀文、2006 年ジャワ島中部地震における住宅復興のあり方、神戸大学都市安全研究センター研究報告、No.12 号、pp.155-162、2008.3、査読無

(8) 重村力、共生的安全のすすめ（共生と減災） 日本建築学会総合論文誌第 6 号「地球環境と防災のフロンティア」、Vol. 123, No. 1572, pp. 9-12、2008. 2、査読無

〔学会発表〕（計 15 件）

- (1) 藤原圭祐、重村力、浅井保、竹造漆喰構法建築の実験的研究 -ジャワ島中部地震後におけるワークショップを通じて-、平成 21 年度日本建築学会近畿支部研究発表会、2009 年 6 月、大阪工業技術専門学校（予定）
- (2) 三田博貴、北後明彦、2006 年ジャワ島中部地震における住宅被害と復興時の減災に関する研究-プレンプタン集落における犠牲者遺族への聞き取り調査を通じて-、平成 21 年度日本建築学会近畿支部研究発表会、2009 年 6 月、大阪工業技術専門学校（予定）
- (3) 林大造、北後明彦、クルニアワン・ヘラワティ、重村力、2006 年ジャワ島中部地震における住宅再建制度と住民間相互扶助、日本災害復興学会 2008 年度大会、自由論題セッション II、2008 年 11 月 24 日、東京大学
- (4) Taizo HAYASHI, Akihiko HOKUGO, Tsutomu SHIGEMURA, Yoshito YAMAZAKI, Hidefumi YAMAGUCHI, A STUDY ON RESIDENTS' STRATEGY FOR HOUSING RECONSTRUCTION AFTER THE 2006 CENTRAL JAVA EARTHQUAKE, The 21st EAROPH World Congress and Mayors' Caucus at Himeji, Awaji and HYOGO, Referred Paper, Sesson5, 2008.10.24、Himeji (<http://www.earoph2008.jp/ronbun/pdf/5-6.pdf>)
- (5) 藤原圭祐、田中貴宏、山崎義人、山口秀文、重村力、北後明彦、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 1 プレンプタン集落における集落復興 GIS データベースの作成とその解析、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 20 日、広島大学
- (6) 北後明彦、山口秀文、山崎義人、重村力、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 2 住宅再建に関するヒアリング調査、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 20 日、広島大学
- (7) 横道沙織、山口秀文、山崎義人、田中貴宏、重村力、藤原圭祐、北後明彦、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 3 地震前後の建物配置と住まい方、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 20 日、広島大学
- (8) 山口秀文、山崎義人、田中貴宏、重村力、横道沙織、北後明彦、藤原圭祐、2006 年ジャ

ワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 4. 共同空間と公共施設のあり方からみた集落環境、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 20 日、広島大学

(9) 藤谷秀雄、今西亮、木質構造の粘弾性ダンパーと摩擦ダンパーを用いた制振補強による地震応答制御、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 20 日、広島大学

(10) 當谷有平、塩崎賢明、ジャワ島中部地震におけるドーム型復興住宅に対する住民の評価意識に関する研究、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 19 日、広島大学

(11) 堀 靖幸、塩崎賢明、ジャワ島中部地震におけるドーム型供給住宅群の外部空間利用に関する研究、2008 年度日本建築学会大会（中国）学術講演会、2008 年 9 月 19 日、広島大学

(12) 田中貴宏、山崎義人、山口秀文、重村力、北後明彦、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 1 - プレンプタン集落における集落復興 GIS データベースの作成とその解析-、平成 20 年度日本建築学会近畿支部研究発表会、2008 年 6 月 21 日、大阪工業技術専門学校

(13) 小野田俊夫、北後明彦、重村力、山崎義人、山口秀文、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 2 住宅再建に関するヒアリング調査、平成 20 年度日本建築学会近畿支部研究発表会、2008 年 6 月 21 日、大阪工業技術専門学校

(14) 山口秀文、山崎義人、田中貴宏、重村力、北後明彦、小野田俊夫、2006 年ジャワ島中部地震における集落復興過程に関する研究 その 3 -地震前後の建物配置と住まい方、公共施設・共同空間に着目して-、平成 20 年度日本建築学会近畿支部研究発表会、2008 年 6 月 21 日、大阪工業技術専門学校

(15) Tsutomu SHIGEMURA, Lessons from Reconstruction Processes of Earthquakes in Rural Area of the cases of Japan and Indonesia (Mid-Java), 2008 International Forum on Urban Development and Planning & the 1st Expo on Urban Planning and Construction, 2008.6.19-20, Langfang, Hubei, China

〔図書〕（計 2 件）

(1) 塩崎賢明、西川榮一、出口俊一、クリエイツかもがわ、世界と日本の災害復興ガイド、2009、198 頁

(2) 地盤工学会設計用地盤定数の決め方 - 土質編 - 編集委員会 編、地盤工学会、設計用地盤定数の決め方 - 土質編 -、2007、233 頁

〔その他〕

神戸大学地盤工学研究室 HP

<http://www.research.kobe-u.ac.jp/rcuss-geo-env/top1.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

重村 力 (SHIGEMURA TSUTOMU)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：30116214

(2) 研究分担者

塩崎 賢明 (SHIOZAKI YOSHIMITSU)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：20127369

飯塚 敦 (IIZUKA ATSUSHI)

神戸大学・都市安全研究センター・教授

研究者番号：40184361

北後 明彦 (HOKUGO AKIHIKO)

神戸大学・都市安全研究センター・教授

研究者番号：30304124

藤谷 秀雄 (FUJITANI HIDEO)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：10344011

浅井 保 (ASAI TAMOTSU)

神戸大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：70311777

山崎 義人 (YAMAZAKI YOSHITO)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所
・講師

研究者番号：60350427

難波 尚 (NAMBA HISASHI)

神戸大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：30314503

森山 正和 (MORIYAMA MASAKAZU)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：70047405

田中 貴宏 (TANAKA TAKAHIRO)

広島大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：30379490

山口 秀文 (YAMAGUCHI HIDEFUMI)

神戸大学・大学院工学研究科・助手

研究者番号：60314506

足立 裕司 (ADACHI HIROSHI)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：60116184

田淵 基嗣 (TABUCHI MOTOTSUGU)

神戸大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：20031130

上西 幸司 (UENISHI KOJI)

神戸大学・都市安全研究センター・准教授

研究者番号：60311776

(3) 研究協力者

久住 章 (KUSUMI AKIRA)

桜デコ・左官職人

藤田勝行 (FUJITA MASAYUKI)

篠山市左官技術研究会・会長

人見正美 (HITOMI MASAMI)

篠山市左官技術研究会・副会長

イカプトラ (IKAPUTRA)

ガジャマダ大学

ニザム (NIZAM)

ガジャマダ大学

シタ (SITA)

ガジャマダ大学

モリスコ (MORISCO)

ガジャマダ大学

ジャトミカ (JATMIKA)

ガジャマダ大学

レトナヒダヤー (RETNAHIDAYAH)

ジョグジャカルタ州立大学