

台湾地震災害における建築物の耐震化と仏教慈濟基金会

Seismic Retrofitting for structures against Earthquake Disasters
and the Buddhist Tzu Chi Foundation in Taiwan

関西大学 社会安全学部

生 嶋 健太郎

Faculty of Societal Safety Sciences,
Kansai University

Kentaro IKUSHIMA

関西大学 社会安全学部

土 田 昭 司

Faculty of Societal Safety Sciences,
Kansai University

Shoji TSUCHIDA

SUMMARY

This study examined the roles of enhanced seismic standards and the support activities of the Buddhist Tzu Chi Foundation, a private organizations in Taiwan, in the context of the 0403 Hualien earthquake, revealing that their collaboration contributed to damage mitigation and recovery promotion. In addition to the structural damage reduction achieved through seismic reinforcement, Tzu Chi's support promoted victims' livelihood reconstruction. Taiwan has continued to strive to improve disaster prevention capabilities. however, they still had victims in disaster. Further strengthening of disaster resilience will be needed.

Key words

Hualien Earthquake, seismic resistance standards, Buddhist Tzu Chi Foundation, Structural Resilience, Disaster Recovery

1. はじめに

台湾では1999年9月21日から2024年4月3日までの間にマグニチュード6以上の地震が30回と頻発していた。特に、1999年9月21日に発生した921台湾集集地震（以下「921地震」）では、2,488名の死者を出し、20世紀アジアを代表する地震災害の一つとされている。921地震では、全壊建物は約52,000戸、半壊建物は約

54,000戸以上に達し、人的被害の多くは建物倒壊による圧死であった^[1]。また、国家地震研究中心によれば、過去の地震における死傷者の95%以上が建物の損壊や倒壊によるものであるとされている^[2]。このことから、台湾において地震被害を低減するには、建物構造の耐震化が重要な鍵を握ることが明らかであった。台湾では、これに対する対応がとられた。

921地震当時、台湾ではピロティ形式の伝統

的な建築様式が多く使用されており、被害は特にピロティ形式の建物に集中していた。また、飾り梁に空き缶が利用されているなど、梁や柱の接合部に施工不良が見られ、これが被害をさらに拡大させた要因とされていた^[3]。対して、2024年4月3日午前7時58分、台湾花蓮付近で発生した震度6、マグニチュード7.2の地震（以下「0403地震」）により、被害者として報告されたのは死者18名、行方不明者2名に留まった^[4]。この0403地震では、地震の規模や環境が異なるものの、一部にはビルの倒壊も見られたが、全壊家屋は32棟と被害は限定的であった^[5]。これは、921地震を契機とした台湾政府の耐震基準の強化が寄与したと考えられる。台湾においては、政府の寄与のみならず、それを補完する民間慈善団体の支援が大きく寄与していると指摘されている^[6]。

本研究では、0403地震における耐震化が建物被害の軽減に及ぼした効果を研究した論文を吟味し、財団法人中華民国仏教慈善事業基金会（以下「慈濟」）を例に民間慈善団体の支援活動を検討する。

2. 耐震化の評価

台湾は地震活動が非常に活発な地域であり、過去の921地震（1999）や台湾南部地震（2016）、花蓮地震（2018）の比較的大きな地震において、建物の倒壊や人命の損失など、甚大な被害が発生した。台湾では1974年には、建築技術規則が改正されており、その後2度改正がなされている。台湾政府は、1995年の阪神淡路大震災を受け、日本が耐震改修促進法を制定すると、1997年に建築技術規則から建築物耐震設計規範へと移行した^[7]。これにより従来よりも耐震に特化した規定を定めることになった。台湾は、日本に準拠するような形で、耐震基準の変遷をたどってきたといえる。しかしながら、建築物耐震

設計規範へと移行した2年後に921地震が発生し、建物倒壊による多くの死者が出てしまった。この地震を契機として、台湾政府は建物の耐震基準を大幅に引き上げる措置を講じた。活断層近傍の建築が制限されるのみならず、建築仕様や施工品質に関する規定も厳格化された。具体的には、921地震後に耐震基準が震度4から震度5相当以上に引き上げられ、2000年以降に建築される建物はこの基準を満たすことが義務付けられた^[8]。この取り組みにより、新築の建物は構造的強度が向上し、大地震に対する耐性が大幅に強化されることとなった。一方で、古い建物には耐震強度の不足が見られ、特に921地震以前に建設された建物では施工不良が多く指摘されている。そして0403地震での建物倒壊の多くは、これらの古い建物に集中しており、人命が失われた原因となった^[4]。

図1は、0403地震後に、緑（安全）、黄（要注意）、赤（危険）、のステッカーが貼られた79棟の建物を建築年代別に集計したものである。建築が1999年以前に注目すると赤のステッカーの割合は比較的高く、1975年から1982年に建

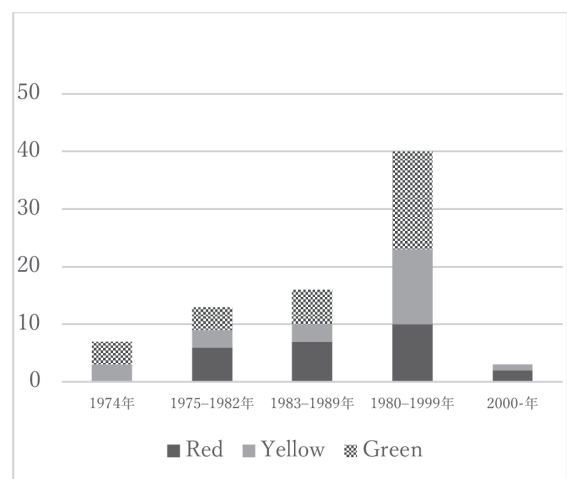


図1 0403地震時に貼られた建築ステッカー（79棟）の建築年代別の統計^[9]

（緑：安全、黄：要注意、赤：危険）
歐昱辰、吳俊霖、柴駿甫、姚昭智（2024）を基に筆者作成

設された建物は全体に対する赤と黄の合計の割合が最も高い。国家地震研究工程研究中心は、0403地震における建築物の倒壊は、既存不適格に加え、建物の老朽化をはじめとする様々な要因が重なり合っているのではないかと述べている^[9]。2000年以降に建てられた建物に関しては、赤のステッカーが貼られた建物はなく、3分の2以上が緑とされている。耐震性が大幅に向上したことが示されている。また、河本ら^[10]は、現在の台湾の建物の大半が鉄筋コンクリート造であることを指摘し、さらに柱のRC巻き立て補強や新設壁・袖壁の増設といった耐震補強が施されていると述べている。その結果として、2018年の花蓮地震における現地調査では、建物の被害はほとんど確認されなかったという^[10]。このように被害軽減の背景には、921地震を契機に耐震基準が大幅に引き上げられ、多くの建物が鉄筋コンクリート造へと転換し、耐震化が進んだことが大きく寄与しているといえる。

3. 官民連携による住宅再建と耐震化の推進

花蓮県は1600を超えるボランティア団体と協定を提携し、また、政府が民間団体を指定することで、災害後のスムーズな復旧・復興活動を確立している^[5]。県が民間団体を指定し、集まった義捐金を基に住宅の建設を支援するという形をとった。民間団体は慈濟仏教基金会、中華民国紅十字会（台湾赤十字社）、台湾世界展望会（ワールドビジョン）の三つの団体が主に活動した^[11]。また、建築の専門家を要する新故郷文教基金會空間組は、住民参加型の小学校建設運動も行っている。ただし、新故郷文教基金會空間組は、直接的に事業というかたちで関わることは一部の人の利益に寄与することで、「公共性に反する」として慎重な姿勢を示している^[12]。課題はあるものの、台湾では官民が連携することで建物の再建や耐震化を進めている点が特徴的

である。

慈濟は、921地震以降、耐震化を含むさまざまな支援活動を通じて、被災者の生活再建を支えてきた。耐震補強が施された建物が増えた結果、0403地震における建物被害は限定的となり、それによって人的被害の大幅な軽減が実現した^[13]。加えて、慈濟は被災地での心のケア活動や地域社会の復興支援にも尽力し、災害対応の重要な一端を担っている^[14]。

4. 仏教慈濟基金会による学校の再建と耐震化

慈濟は、50を超える国と地域に500万人を超える会員数を要する世界最大の仏教系NGOである。慈濟の活動内容は、医療事業や教育事業、国際援助事業など多岐にわたる^[15]。慈濟は、1969年、台東での住民の火事を機に災害援助を開始した。その中には、学校の再建や修復に取り組む活動も含まれている。慈濟の創設者である證嚴法師は「学校と病院は倒れてはならない」とし、学校と病院の耐震化に特に励んでいる。

特に学校に関しては、慈濟は過去20年間で77の学校を再建している。921地震後には298校の公立小中学校のうち、51校を慈濟が主体となって再建した（表1）。

台湾の多くの学校では老朽化が進行しており、教育省は2009年から耐震補強事業を進めているものの、資金不足により多くの校舎が未着手の

表1 慈濟による受災学校の再建数

	再建主体		学校数(校)
	公立小・中学校	民間団体が再建主体	
他の民間団体			61
小計			112
政府が再建主体		186	
	小・中学校計		298
公立高校・職業学校	政府が再建主体		94
総計			392

（出典：村島健司^[15]）

ままとっていた。このような状況を受けて、民間慈善団体である慈済は、政府の支援が行き届かない学校に対し、自ら支援を行っている。その一例が国風中学校である。同校は花蓮・台東地区において最大規模の生徒数とクラス数を誇り、全校生徒は約1,500人に上る。しかし、かつて田んぼや沼地だった土地に建設されているため地盤が軟弱であり、地震が頻発する花蓮においては、とくに高いリスクを抱えていた。学校側はこれまで政府に改築費用を求めてきたが、あまりにも高額であったため、改築費用を得ることができないままであった。こうした状況を見た慈済は、独自に支援を決定し、校舎の修繕・耐震補強を実施した。また、慈済によれば付近に活断層がある場合には、政府の基準よりも高い安全係数を設定し、建築強度をさらに高めることもあるという^[6]。

これに対して、日本の公立学校の耐震化について、照本ら^[16]は、PEI（民間資金調達）や寄付金を募るといった新たな取り組みが見られたと指摘している。しかし、慈済のように民間組織が自ら公立学校の校舎の修繕から耐震化までを一貫して担った例は、日本では見当たらない。

また耐震化のみならず、体育館内部のレイアウトを変えることで、より過ごしやすい環境への配慮など被災者の心の問題についても対応している^{[6]（注1）}。これらの学校に対する取り組みは、子供たちの命と学校での快適な学習環境を確保することは前提として、災害が起きたときの避難所としての機能を高めるために行ってきたともいえるであろう。実際に0403地震では、慈済のスピーディーな避難所設営とその充実性が国内外に評価されている。倒壊しないだけでなく、その後の復興支援までを見越した活動となっている^[17]。

5. まとめ

本稿では、0403花蓮地震において耐震基準の引き上げと、民間団体である慈済を例に、それぞれの支援活動が果たした役割を分析した。その結果、耐震化の進展が建築物の構造的被害を抑制したことが示され、慈済は政府の支援を補完する形で被害軽減および復興促進に寄与したことが明らかとなった。さらに、慈済による心理的支援が被災者の生活再建を後押しした点も一定の成果を上げたと推測される。

台湾では、このように自らの対応力の強化に努めている。しかしながら、減少したとはいえ、被災者が出ていることは事実である。

今後、さらに防災能力を高めていくことが期待されている。

謝辞

本稿は、2024年8月に台湾花蓮県消防局、財団法人中華民国仏教慈善事業基金会本部、国立東華大学台湾文化学系などへの聞き取り調査を行ったことに端を発している。多くの便宜をいただいたKUO HuiYing氏（台湾台北市在住）に深謝申し上げる。

注

仏教慈済基金会による心理的支援

耐震化によって被害が限定的となったが、これは地震による一時的な物理的被害を防ぐに過ぎない。被災者の心理的な影響や不安を軽減するには、耐震化と並行して心理的支援が不可欠である。近年の日本においても、「災害関連死」という言葉がメディアで度々取り上げられるようになり、PTSDをはじめとするストレスによる身体への影響が深刻な問題となっている。心理的支援は、一時的な物理的被害を免れた被災者が、二次被害からも免れるために必要不可欠であり、被災者が安心感を取り戻し、地域社会としての結束を強める上で重要な役割を果たす。さらに、こうした支援によって復興プロセスが円滑化され、物理的復旧にとどまらず、社会的・精神的な復興も実現することが期待される。

学校の再建や耐震化を例に慈済の物理的援助を述べたが、慈済の本来の支援の中心は、被災者に対す

計画段階	援助項目	詳細	総額	ボランティア/援助を受けた被災者の総数
緊急救援段階	緊急義捐金の配布	「即時」の原則で被災地に入って被災者リストを作成し、義捐金を死傷者ごとに5000元、2万円を渡した。	5000万円 (9月21日～9月30日)	
	食料・物資の援助	各被災地に救援調整センターが設立し、飲食、テントなどの生活必需品を提供した。	5000万円 (9月21日～9月30日)	ボランティア：10万人 被災者：26万人
	緊急医療援助	員林、埔里、太平、中台医専、大里、鹿港、集集、草屯、竹山、などの地域に医療巡回をし、約1万人が無料診療を受けた。	1000万円	慈濟病院に所属する医師・看護師 661名が参加
	死者の安置	冷凍コンテナ 10 個、遺体袋 1600 個を提供し、また遺体処理（確認、清めなど）、遺族に慰安し、経理、葬式などを援助した。	30万円	ボランティア：1500人
中間段階	安身	17 箇所の村に 1900 軒の仮設住宅を建てて、3000 戸の低収入の世帯に家再建の補助金を提供した。	7 億円	ボランティア：18 万人以上が参加
	安心	家庭訪問：慰安と情報提供 新りの集い：14 回開催して、被災者 1 万八千人が参加 カウンセリング	78,700,000 元	
	安生	長期間にわたる貧困家庭への生活援助		
復興再建段階	「希望工事」	学校の再建：45 ヵ所全壊した中、小学校の復興、損害を受けた校舎や家の修復を行った。また、1800 名の学生の給食を提供し、貧しい学生への奨学金の提供した。	金額が膨大で 予算超過の状態であり、約 百億円が必要 という予測	
	「健康工事」	通常の医療サービス：外来患者診療、患者の移送システムの設立、地域医療システムの復旧 公共衛生：疾病監視システム カウンセリング	1 億 2 千万元	
	地域文化と公共工事	地域文化の振興、地域の街作りへの協力、道路・橋の復旧、緊急救助通信システムの寄付		

図 2 集集大地震時での慈濟の活動の詳細^[18]

る炊き出しやケアなどの直接的な人道支援である^[12]。慈濟の方針は「大愛」という言葉に象徴され、見返りを求めない愛を基本倫理としている。慈濟は貧困層への支援を特徴としており、特に援助を求めることが難しい人々に対して積極的に支援を行っている。慈濟は家庭訪問を通じて住民と直接的なコミュニケーションを図り、個別の状況や必要とされる支援内容を詳細に把握することに努めている。921 地震時には、図 2 に示すように、災害発生の中間段階のみならず、復興再建段階においても継続的なカウンセリングが実施されていた。

一方、慈濟によると 0403 地震においては、2018 年の花蓮地震とは異なり、慈濟は独自にカウンセラーを雇い、毎日訪問ケアを行うことで災害後のケアに努めた。被災した家屋では、タイルの剥落が見られたが、ボランティアは慎重にタイルを剥がして再利用するなど、丁寧な作業を行い、元の美しさを保った。また、亀裂の入った壁の修繕や床のタイルの修理を実施し、物理的な修繕工事と長期的な訪問ケアを組み合わせることで、住民に安全と安心を提供し、慈濟に対する信頼を獲得している^[19]。慈濟は、「安心」（心理的ケア）、「安身」（耐震化や仮設住宅などの建て組などの生活基盤の再建）、「安生」（被

災者に対して生きる意味の再発見を伝える）の 3 つの柱で、救援・復興プログラムを今もなお継続している。仮設住宅の建て組のような短期的なハード面の強化だけでなく、長期的な支援というソフトな面の強化も重要視している^[18]。建物の再建や耐震化に加え、慈濟が本来得意とする人道的支援を組み合わせることで、日本では行政が行う支援と民間団体の活動範囲を一つの団体が包括的に担い、幅広い支援を実現している。一方で、慈濟の支援活動に対して一部で異なる見方も存在している。例えば、復興住宅区に設置されたモチーフや独特の雰囲気について、「被災者の文化が尊重されていない」とする声がある。また、慈濟会の信徒が訪れることが多く、記念撮影を行う場面が見受けられ、被災者が見世物のように扱われているといった意見もある。さらに、慈濟会が基本方針として禁酒や菜食を推奨するため、先住民の文化との衝突が生じている。慈濟は入居者に強制はしていないものの、禁酒の呼びかけや飲酒禁止の規制が行き届き、文化的な摩擦を引き起こしているとの指摘もある^[15]。

参考文献

- [1] 中林一樹 (2003). 阪神・トルコ・台湾における住宅と都市の震災復興過程に関する比較研究 総合都市研究 第80号 2003
- [2] 邱世彬, 邱聰智, 林凡茹, 林克強, 林旺春, 林瑞良, 翁元滔, 陳威中, 柴駿甫, 張毓文, 黃世建, 黃百誼, 游忠翰, 鄧崇任, 劉郁芳, 盧志杰, 鍾立來, 簡文郁 (2021). 建築物耐震設計指南, 國家地震工程研究中心.
- [3] 西川孝夫 (2000). 921集集大地震 (台湾中部地震) の強震動特性と建物被害, 総合都市研究 第72号51-59, 2000.
- [4] 中央氣象署. 第019號 4月3日7時58分 規模7.2 花蓮縣政府南南西方 14.9 公里 (位於花蓮縣壽豐鄉) <https://u-note.me/note/47488449> (2024年11月16日確認)
- [5] 山村武彦 (2024). 2024年台湾東部沖地震 (花蓮地震) / 現地調査写真レポート (速報), 防災システム研究所, <https://www.bo-sai.co.jp/2024taiwanjin.html> (2024年11月20日確認).
- [6] 楊舜斌. 「減災を第一に」 慈濟ものがたり. <https://web.tzuchiculture.org.tw/?mptcj=5787> (2024年11月22日確認)
- [7] 木村江里 (2024). 台湾東部沖地震 (0403花蓮地震) と台湾の耐震基準の変遷, 東京海上デ

- イアール株式会社, <https://www.tokio-dr.jp/publication/column/111.html> (2024年11月20日確認)
- [8] ワイズコンサルティング (2018). 《18年花蓮地震》耐震住宅わずか27%, 地震教訓に対応加速へ. <https://www.ys-consulting.com.tw/news/75486.html> (2024年11月20日確認)
- [9] 歐昱辰, 吳俊霖, 柴駿甫, 姚昭智 (2024). 2024年4月3日花蓮地震勘災報告, 地震研究工程研究中心.
- [10] 河本孝紀 (2022). 台湾における鉄筋コンクリート造建物の耐震補強工法の研究開発 コンクリート工学 60巻2号 208-209頁
- [11] 邵珮君 (2013). 台湾における災害型移転再建の変遷と課題 集集大震災 (1999), 七二水害 (2004) と八八水害 (2009) を事例として 都市計画論文集 47巻 (2012) 3号.
- [12] 木村明子, 服部くみ恵 (2015). 第6章 台湾地震の復旧・復興過程と社会的課題 早稲田大学.
- [13] まもるんぱー. 台湾東部沖地震における耐震基準の課題と解決策. <https://www.mamorumper.com/disaster-prevention/eastern-taiwan-earthquake.html> (2025年8月7日確認)
- [14] 内閣府 (2024). 海外の避難所運営について令和6年能登半島地震を踏まえた災害対応検討ワーキンググループ資料1-1. https://www.bousai.go.jp/jishin/ното/taisaku_wg_02/pdf/siry04_1_1.pdf (2025年8月7日確認)
- [15] 村島健司 (2017). 宗教による災害復興支援とその正当性—台湾仏教による異なる二つの災害復興支援を事例に— 関西学院大学先端社会研究所紀要 第14号.
- [16] 照本清峰, 近藤誠司 (2009). 公立小中学校の地震防災対策に関する現況の課題, 日本建築学会技術報告集 15巻 (2009) 31号
- [17] 葉子豪 (2024). 0403台湾花蓮地震. 慈濟月刊. <https://tcmonthly.tzuchiculture.org.tw/?p=58463> (2025年8月7日確認).
- [18] 高玉潔, 渥美公秀, 加藤謙介他 (2005). 台湾集集大地震における慈濟功德会の活動 ボランティア学研究 p.147-161.
- [19] 慈濟真善美記録ボランティア (2024). 0403台湾花蓮地震で損壊した家屋を修繕—安全な住まいのために専門ボランティアが結集, 慈濟ものがたり <https://tcmonthly.tzuchiculture.org.tw/?p=59488> (2024年11月26日確認)

(原稿受付日: 2025年1月20日)