

戦略的国際科学技術協力推進事業
国際緊急共同研究・調査支援プログラム（J-RAPID）

1. 研究・調査課題名：「地震動による建築物被害の実態と被災メカニズムに関する国際共同研究」
2. 研究・調査期間：平成23年8月～平成25年3月
3. 支援額： 総額 3, 388, 000円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	塩原等	東京大学	教授
研究者	緑川光正	北海道大学	教授
研究者	笠井和彦	東京工業大学	教授
研究者	壁谷沢寿海	東京大学	教授
研究者	楠原文雄	東京大学	助教
研究者	前田匡樹	東北大学	教授
参加研究者 のべ 6 名			

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	John Wallace	カリフォルニア大学ロスアンゼルス校	教授
研究者	Mark Aschheim	サンタクララ大学	教授
研究者	Andrew Taylor	KPFF、コンサルタントエンジニア	代表
研究者	Geoff Bomba	Forell/Elsesser Engineers, Inc.	代表
研究者	James Ricles	リーハイ大学	教授
研究者	Dimitrios G. Lignos	マクギル大学	助教
参加研究者 のべ 11 名			

5. 研究・調査の目的

本研究では、地震により被災した建物の実態と要因を解明することを目指した。具体的には、日本側は被災建物の位置、被災状況、設計図書等の資料を収集して米国側に提供し、米国側は、実地調査のために来日して詳細な検討に必要なデータの収集を行い、被災状況や被災原因を調査検討した。また、設計基準の変遷と被害の関係についても着目した。さらに、耐震診断の結果や耐震補強の有無と被害の関係について明らかにした。実地調査と資料の収集ならびに被害データの分析を行い、その結果を日米で持ち寄り、今後の研究課題について討議した。両国の研究チームが相互補完的に取り組むことで、日米両国の耐震設計法や耐震補強法に留意すべき事項、今後解決すべき研究課題が明らかにされ、我が国のみならず、米国やその他の諸国の建築物の耐震性の向上に資することが期待された。

6. 研究・調査の成果

6-1 研究・調査の成果

日本側は、調査結果を基に日本建築学会の英文地震被害調査報告書の分担執筆、和文英訳、英文校閲を行った。報告書は、大手の出版社（Springer 社）から 2012 年 10 月に英文で出版され、2011 年東北地方太平洋沖地震における建築物の被災記録と、そこから得られる教訓として、世界にむけて発信することができた。具体的には、設計基準に関しては、現行基準を満たした建物の被害は小さいこと、旧基準による建物は一般に被害が大きいが、耐震補強したものについては一定の補強効果があったことが確かめられた。最近建設された免震・制震装置を備えた建物でも、実観測記録が得られ、設計の妥当性や性能が確かめる資料が得られた。

一方、これまでに知られていなかった鉄筋コンクリート造建物の被災要因のうち、震動被害により柱梁接合部が破壊する場合がある地震被害事例を仙台市で収集することができ、設計図書を用いて、構造設計の詳細な分析検討を行った。柱梁強度比が 1.0 に近い場合には、現行基準を満たして設計されている柱梁接合部にも破壊が生じた。つまり、従来の予測を下回る耐震性しか発揮できないということで実験的検証も実施した。またその構造特性を表すモデルを構築し、プログラムに組み込んで弾塑性地震応答骨組解析によるシミュレーションを行い、柱梁接合部の欠陥により起こる層崩壊の原因と要因を明らかにした。さらに想定を超える大きな地震動に対する建築構造物の地震動による倒壊余裕度を定量化し、柱梁接合部の破壊を考慮しない従来のシミュレーションでは倒壊余裕度が過大評価されることを明らかにして、今後の建築物の耐震性の向上に資するために設計規定の改定に取り組むことが重要であることを確認した。

7. 主な論文発表・特許等（5 件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	Hitoshi Shiohara, Reinforced Concrete Beam-column Joints : An Overlooked Failure Mechanism. ACI Structural Journal, Vol. 109, No. 1, January-February, 2012, pp. 65-74.	
論文	Architectural Institute of Japan, Preliminary Reconnaissance Report of the 2011 Tohoku-Chiho Taiheiyo-Oki Earthquake, Springer, 2012, 460pp. (ISBN 978-4-431-54097-7)	
論文	楠原文雄, 金秀禧, 塩原等. (2013). 接合部降伏する鉄筋コンクリート造骨組の地震応答解析. 日本建築学会構造系論文集, 第78巻, 第686号, 2013年4月, pp. 847-855.	