

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国 研究交流）

1. 研究課題名：「都市における超高層建物の耐震性評価および地震被害抑制技術に関する研究」
2. 研究期間：平成 22 年 4 月～平成 25 年 3 月
3. 支援額： 総額 21,620,000 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	笠井 和彦	東京工業大学	教授
研究者	和田 章	東京工業大学	名誉教授
研究者	緑川 光正	北海道大学	教授
研究者	元結 正次郎	東京工業大学	教授
研究者	山下 哲郎	工学院大学	准教授
研究者	蒲 武川	武漢理工大学	准教授
参加研究者 のべ7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	呂 西林	同濟大学	教授
研究者	李 剛	大連理工大学	教授
研究者	蔣 歆軍	同濟大学	教授
研究者	張 亜輝	大連理工大学	副教授
研究者	周 穎	同濟大学	講師
研究者	楊 迪雄	大連理工大学	副教授
参加研究者 のべ8名			

5. 研究・交流の目的

本研究・交流の目的は、日中それぞれの知識の提供と共同研究により、都市の超高層建築物における地震災害の評価・軽減方法の構築に貢献することである。日本では、現在殆どの新築の超高層建物にダンパーで揺れを減らす制振構造が用いられ、そのような先端構造の実績は世界で群を抜いている。中国は、現在世界 15 位までの高さの建物の半数以上を建てた実績がある。これらの両国の経験を共有することができる。

また、本研究・交流の最中に、2008 年四川大地震で損傷した 7 層鉄筋コンクリート(RC)建物の制振化による補修実施設計を中国側から日本側への情報提供がなされ、2011 年東北大地震時の 29 層鉄骨非制振建物の応答記録や今後の制振化による改修設計に関し、日本側から中国側へ情報提供も行われた。これらより、超高層建物や、日本で最近盛んに補修されている RC 建物も含め、制振改修を共に検討できたため、当初の計画以上の共同研究となった。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

まず、日本側の成果としては、中国の鉄筋コンクリート(RC)構造の日本と大きく異なる点や新旧の中国耐震構造基準や概念が、実施プロジェクトを通じて把握できた。また、中国のRC構造に日本の制振技術を導入する初めての詳細なケーススタディが、中国側の支援により成就し、日本側の制振理論や設計手法の汎用性が実証できた。中国側のRC構造の検討は、本研究・交流の申請時に「可能なら」と考えていたが、その計画以上の情報交換ができたと言える。

中国側の成果としては、日本の制振設計法、制振解析法の展開について特に中国の学生からの質問が多く、中国側にとって有意義だったこと、粘性ダンパーなど速度に敏感でかつ様々な部品からなるダンパーの日本側実験法は、多くの細かな配慮がなされており、その詳細情報は中国側に有用であったことだと思われる。また、東日本大震災での東京の超高層建物の揺れは、上海で中国側が多くの超高層建築群を検討するための有用な資料となっている。超高層建物の揺れの非構造損傷に関する日本側の分析結果と新たな知見は、中国側にも重要であると思われる。

中国側がRC構造の被災後に制振補修を実際に行い、その経験を日本側と共有したことは非常に重要である。このデータが無ければ制振部材の取り付け方やサイズの決め方など、日本側の改善案も実現せず、日本だけでは有り得なかった研究が成立したと言える。

一方、日本側も29層の超高層建物の観測記録の分析ほか、実際に用いられる予定のオイルダンパーを想定した制振改修の検討に集中し、中国側は他の代表的なダンパーである鋼材、粘性、粘弾性ダンパー3種を仮定した検討を行ったため、研究の幅を著しく拡張できた。

両国において制振改修物件が今後増加することは間違いない。RC構造や超高層建物の検討を行った今回の経験をもとに、将来も中国側研究者との共同体制を続けていく。

6-2 人的交流の成果

人的交流の成果としては、相手側との研究交流につながる人材育成の観点からは、日本側メンバーで当時ポストドクターであった蒲 武川博士が、プロジェクト終了前に武漢理工大学准教授として栄転したことが挙げられ、今後の上海、武漢とのつながりの更なる進展が確信できる。さらに、共同研究・交流に参加した同済大学の大学院生が、東工大の国際コース（博士後期課程）を志願する予定である。優秀な学生を積極的に受け入れ、今後の同済とのつながりを強化していきたい。

なお、本研究・交流の貢献もあり、同済大学の建設系専攻および1,000人以上が所属すると言われる同校建築設計院と東工大の建築系の連携協定が本年度結ばれた。これらから、我々の関係は、今後持続的に発展する可能性が高い。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

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	特記 事項
論文	Lu, X., Kasai, K., Weng, D., Pu, W., Zhou, Y. and Wada, A.: China-Japan (NSFC-JST) Research on Use of Dampers for Repair of RC Building Damaged During 2008 Wenchuan Earthquake Part 1: Analytical Simulation Based on Full-Scale Damper Tests, Proc. of 8th CUEE Conference, pp.1227-1236, Tokyo, Japan, March 7-8, 2011	共著
論文	Kasai, K., Lu, X., Pu, W., Weng, D., Wada, A. and Zhou, Y.: China-Japan (NSFC-JST) Research on Use of Dampers for Repair of RC Building Damaged During 2008 Wenchuan Earthquake Part 2: Design Method for RC Building Repair Using Dampers, Proc. of 8th CUEE Conference, pp.1237-1246, Tokyo, Japan, March 7-8, 2011	共著
論文	Xilin Lu, Kun Ding, Da-GenWeng, Kazuhiko Kasai, A.Wada: Comparative Study on Seismic Behavior of RC Frame Structure UsingViscous Dampers, Steel Dampers andViscoelastic Dampers, The 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Sep. 24-28, 2012	共著
論文	Xilin Lu, Kazuhiko Kasai, Ying Zhou, Dagen Weng, Kun Ding, Shunming Gong, Yue Jiang and Tetsuo Yamashita: Use of Three Kinds of Dampers for a Steel Tall Building Shaken by 2011 East Japan Earthquake--China-Japan Cooperation Program (Part 1), Proc. of 10th CUEE Conference, pp.1287-1294, Tokyo, Japan, March 1-2, 2013	共著
論文	Kazuhiko Kasai, Xilin Lu, Wuchuan Pu, Tetsuo Yamashita and Yousuke Arakawa and Ying Zhou: Effective Retrofit Using Dampers for a Steel Tall Building Shaken by 2011 East Japan Earthquake -- China-Japan Cooperation Program (Part 2), Proc. of 10th CUEE Conference, pp.1295-1302, Tokyo, Japan, March 1-2, 2013	共著