

基準等の整備に関わる研究への協力 国土交通省との共同研究事例の紹介

地震減災実験研究部門 主任研究員 中村 いずみ
副部門長 井上 貴仁



はじめに

Eーディフェンスは、防災科研が独自に行う研究のみならず自治体や民間企業等との共同研究、施設貸与による実験でも活用されています。特に、他省庁との共同研究は、さまざまな構造物の耐震基準の高度化や設計手法の整備を目的としていることが多く、比較的短い期間で実験の成果が社会に還元されるという特徴があり、継続的に実施しています。

本稿では、国土交通省（以下、国交省）との共同研究事例の一つとして、CLTを用いた木造建築基準の高度化推進事業（国交省住宅市場整備推進等事業）で実施した実験について紹介します。

CLTパネルを用いた建築物の性能検証実験

CLT（Cross Laminated Timber、クロス・ラミネイティド・ティンバー）は、挽き板（ラミナ）を層ごとに直交するよう積層し、接着してパネ

ル化した木質材料です。日本にはCLTを用いた中高層建物を建てるための基準がなかったため、新たに構造設計法を構築する必要がありました。そこで、平成26年度、平成27年度に、新たな木造建築物の構造設計法構築を目的とし、CLTパネルを用いた建築物の構造性能検証震動台実験（以下、CLT建物実験）がEーディフェンスで実施されました。

平成26年度の実験では、建物を建てる際に比較的高度な計算を行って設計をする場合の検証を中心に検討を行いました。平成27年度の実験では、一般的な計算で建物を設計した場合に、高度な計算を行った場合と同等の耐震安全性を確保するための仕様規定のあり方と妥当性の検討を主目的としました。写真1に実験状況を示します。CLT建物実験では、2ヶ年にわたり計5体の試験体に対して震動台実験を行いました。



(a) 平成26年度実験
(試験体：A棟)



(b) 平成27年度実験
(試験体：D棟・E棟)



写真2 開口入隅部の破壊
(試験体：B棟)

写真1 Eーディフェンスにおける実験状況

実験では、建築基準法で規定される地震動の入力レベルにおける加振を行い、試験体の性能確認を行いました。その後、試験体に損傷が生じるまでの加振を行い、それぞれの試験体の終局強度までの耐震性能を調査しました。写真2に試験体の損傷状況の例を示します。2ヶ年の実験を通じ、CLTを用いた建築物の地震等に対する安全性検証に必要な技術的知見の収集を行いました。

これらの実験結果は、国土交通省より告示された「CLTを用いた建築物の一般設計法」(平成28年4月1日公布・施行)の根拠の一つとなっています。

大型耐震実験施設との連携

CLT建物実験では、Eーディフェンスにおける実験とともに、防災科研がつくば本所に所有する大型耐震実験施設(以下、大型耐震)における加振試験も実施しました(写真3)。大型耐震では、Eーディフェンス実験実施前の事前検討実験を行い、その知見をEーディフェンス実験用の試験体に反映しました。また、Eーディフェンス実験で確認された現象を検証するため、Eーディフェンスで使用した実大試験体の耐力壁部分を取り出した要素実験を実施しました。要素実験では、CLTで製作された耐力壁単

体に対し振動実験(動的載荷)と静的載荷を行い、耐力壁の挙動に対する動的効果を検証しました。このように実験施設を連携させ、それぞれの施設がもつ特長を活かした実験を実施することで、信頼性の高い実験データを効果的に蓄積できました。

おわりに

本稿で紹介したCLTを用いた木造建築物の実験のほか、Eーディフェンスでは、長周期地震動に対する各種構造物の安全性検証に関する実験(建築基準法整備促進事業、平成23年度～平成25年度)(写真4)などを実施してきました。

平成29年度からは、国交省国土技術政策総合技術研究所と新しい木質材料を活用した混構造建築物についての共同研究を5ヶ年の計画で実施する予定です。こちらの研究でも、Eーディフェンスや大型耐震実験施設を用いた検証試験を行い、新たな構造物を建設できるようなガイドライン整備に協力する予定としています。

今後も国交省をはじめとした他省庁との共同研究により各種構造物の基準等の整備に貢献し、Eーディフェンス実験結果の社会への還元に努めたいと思います。



写真3 大型耐震で実施した要素実験の実験装置外観



(a) 20層縮尺RC実験



(b) 免震部材実験

写真4 長周期地震動に対する限界性能検証実験(平成23年度実施)