

組積造耐力壁の構造特性に関する調査分析と耐震補強方法に関する振動台実験 (1)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員 小豆畑達哉

はじめに

国際地震工学センターでは、1960年代以来、約半世紀に渡り、開発途上国の研究者・技術者を対象とした地震学・地震工学・津波防災の研修に取り組んでいる。2017年現在で、研修修了生は100か国・地域の1,815名までに達している。

このような国際地震工学研修の充実を図るため、当センターでは、研修にて伝えるべき我が国の減災技術の現地適用化と情報共有化に関する研究を行っている。

Number and Nationalities of Ex-Participants

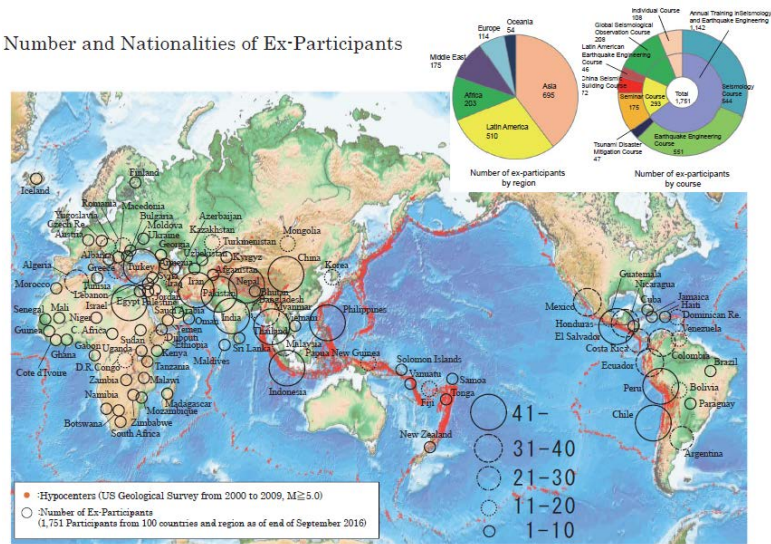


図1 研修修了生の数と出身国

研修ニーズの最近の傾向(地震工学分野)

国際地震工学研修[通年研修]の修了時に提出が求められる修士論文の昨年度のタイトルを表1に示す。

研究テーマは、地盤 - 構造物の動的相互作用[1]、免震[3]、超高層 [9] まで、多岐に及ぶが、“Masonry”を含むタイトル[4,5,7]が多いことが分かる。また、これ以外でも、研究対象とする建築構造は組積造の住宅であるか[6]、又は、RC造であっても組積造の壁を含むものである[2, 8]。我が国の減災技術の組積造への適用、展開が望まれる。

表1 研究レポートタイトル一覧

修士論文タイトル、及び、国名 (2016-2017)	
1	Non-Linear Soil-Structure Interaction Analysis Based on the Substructure Method by an Approximate 3D Approach (アルジェリア)
2	Comparative Study of Seismic Performance between Conventional RC Building and RC Building with Light Weight Components in Bangladesh (バングラデシュ)
3	Application of Seismic Isolation System for Retrofitting of an Existing Building in Bangladesh (バングラデシュ)
4	Seismic Evaluation and Retrofitting of a Weak 8 Storied RC Building in Bangladesh and Effect of Masonry Infill Wall (バングラデシュ)
5	Effect of a Middle Tie Beam in the Seismic Behavior of Confined Masonry Walls (エルサルバドル)
6	Seismic Safety Improvement of Housing Sector in the Historical Center of the City of Santa Tecla in El Salvador (エルサルバドル)
7	Seismic Safety Evaluation of Masonry Dwellings through Fragility Functions (エルサルバドル)
8	Seismic Performance Evaluation of a Typical Low-Rise Reinforced Concrete Building in the Philippines (フィリピン)
9	Improving Displacement Performance of Multi-Story Building with U-Shaped Shear Wall by Various Methods (トルコ)

組積造耐力壁の構造特性に関する調査分析と耐震補強方法に関する振動台実験 (2)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員 小豆畑達哉

組積造耐力壁の構造特性に関する調査分析

組積造耐力壁を、表2のように分類し、それぞれについて実験データを文献調査等により収集し、復元力特性を図2に示すようにモデル化する上で必要な**耐力**(最大耐力、曲げ降伏耐力、ひび割れ耐力)、**変形**(限界変形、最大耐力時変形、曲げ降伏時変形、ひび割れ時変形)の特性値について**破壊形式**(曲げ、せん断、曲げせん断)毎に回帰分析を実施している。これにより実験式が得られるが、これらを用いれば構造性能の定量的な評価や既存の設計式の精度検証が行えるようになる。結果の一例を図3に示す。

本調査分析結果は、組積造壁を有する建築物の耐震設計、耐震診断、応急危険度判定等に幅広く活用できると考えられる。また、これらを研修に活用することで、研修生による修論等のレベル向上にもつながれると考えられる。

表2 組積造壁の分類

補強組積造壁(RM)	全充填型
	部分充填型
枠組組積造壁(CM)	レンガ造
	ブロック造
あと施工枠組み組積造壁(MI)	レンガ造
	ブロック造

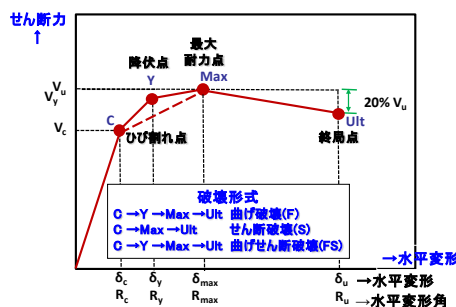


図2 復元力特性のモデル化

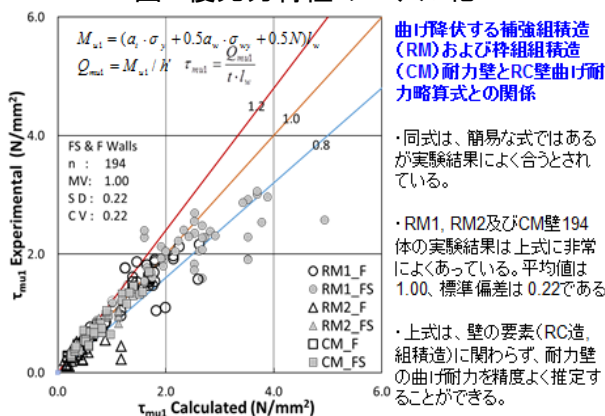


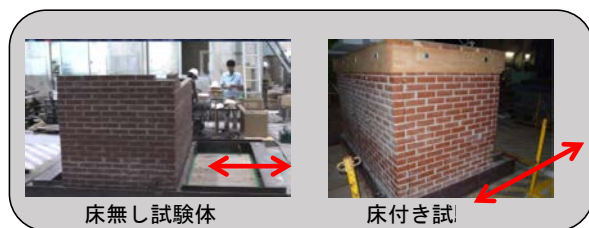
図3 分析結果例 (RM, CM, 曲げ降伏, 最大耐力)

組積造耐力壁の耐震補強方法に関する振動台実験

無補強の耐力壁とこれを耐震補強した耐力壁の動的特性に関する実験データを得るために、図4に示す振動台実験を実施している。耐震補強については、金網の取り付け方、床の有無等をパラメータに金網補強の効果を検証している。

研修生は、毎年、この振動台実験を見学しており、これにより組積造壁の地震時の振動性状や脆さを実感しているように思われる。

(金網補強)



床は地震力を加振方向の壁に分配させる効果をするため、補強効果は床付きの方が得られやすい

図4 組積造耐力壁の振動台実験