

⑩成果報告書などの概要

国土交通省 令和7年度「住宅建築技術国際展開支援事業」 [対象国フィリピン・インドネシア]についての実施報告

一般社団法人 日本免震構造協会

1. はじめに

当協会では、2015年度より毎年国土交通省の支援を受け、日本の耐震・免震・制振技術について国際展開支援事業を実施してきました。

2015年度トルコ、2016年度ルーマニア、2017年度マレーシア/インドネシア/インド、2018年度中国/カザフスタン、2019年度フィリピン/エクアドル/ペルー/アゼルバイジャンにて実施致しました。

Covid-19の影響で、2020年度は、キルギス/ウズベキスタン/エジプト/イラン/メキシコ、2021年度は、エルサルバドル/グアテマラ/コロンビア/チリ/アルゼンチンにおいてオンラインにて耐震ワークショップを実施しました。2022年度は、アルバニア/北マケドニア/モロッコ/アルジェリアにて、耐震ワークショップを実施しました。2023年度は一時中断しましたが、2024年度は、トルコ、2025年度は、フィリピン及びインドネシアを対象とし、免震・制振構造の視察を含む耐震技術交流を実施しましたので報告します。

2. 耐震技術交流概要

今回の技術交流では、フィリピン政府の公共事業道路省、インドネシア政府の公共事業省の協力を得て、両国から各5名を日本に招請、日本側から各5名が両国に渡航しました。フィリピンからは自費参加者8名も訪日するなど関心の高さが示されました。

3. プログラム

3.1 両国技術者の来日

両国技術者18名が来日し、10月20日～24日迄、東京周辺の免震建物を見学、10月22日は、三木市に設置されているE-Isolationを見学しました。10月24日は、当協会にて、耐震セミナーを開催し、日本側から4題、フィリピン側から1題、インドネシア側から2題の講演がありました。

10月20日(月)

●慶應義塾図書館旧館：免震改修



当該建物は、1912年竣工の煉瓦造地下1階、2階建、一部3階、書庫6階の国の重要文化財で、2017年より免震改修工事を行い2019年に竣工しました。

●Port Puls：木造免震構造



当該建物は、2022年竣工、地上11階建て、純木造耐火建築物としては、国内最高となる高さ44m(11階建て)で、基礎免震構造です。

10月21日(火)

●THK 本社ビル：免震構造



当該建物は、地上7階のS造・SRC造の基礎免震構造で、免震層は、積層ゴム、すべり支承、ベアリング支承、オイルダンパーなど免震の主要部材が設置され、見学者用の展示スペースとなっています。

10:50：免震構造の計画・設計・詳細

吉田 治：大林組

13:00：免震設計基準の国際統合化に向けた取り組み

齊藤大樹：豊橋技術科学大学

13:50：日本における免震技術の開発と導入・

免震建物での地震観測記録と地震時性能

高山峯夫：福岡大学

14:50：DND（国防総省）ビル設計

トメルフォ・P・メントーサ・ジュニア：ペトロジックン代表

15:20：インドネシア津波早期警報システム

BMKG：気象・気候・地球物理学庁ビル

エカ・フプタ・ウィグナ：PT・デヴィスカムコンサルタント

15:50：建物の耐震補強における免震システムの活用に関

する比較研究インドネシアと日本の基準と実践に
準拠した設計と解析手法

セーラル・マワール・オクタヴィナ：

インドネシア土木構造技術者協会(HAKI)

16:20：討議及び閉会の辞



セミナー終了後の集合写真

3.2 フィリピン訪問

当協会より5名が、11月18日～21日にマニラを訪問し免震構造などの見学と意見交換を行いました。

11月19日(水)

●パークリンクス北タワー：制振構造住宅



当該建物は、地上55階の住宅で、近接した柱を設置し、それを結んで中央に制振材料と鉄板とを複数サンドイッチ構造とした制振装置付きの鉄骨梁を多段設置（写真では2段）しています。下層階は店舗などが入居する予定で、現在工事中です。

●バンバートンセンタービル：免震構造事務所ビル



当該建物は、地上19階地下4階の事務所兼商業ビルとして建設中で、高層ビルではフィリピンで初めて免震構造を導入しており、地下階と上階の間に積層ゴムと鉄骨の形鋼を用いたフェイルセーフ装置を設置しています。

●フィリピン構造技術者協会等との懇親会



構造技術者協会(ASEP)関係者および公共事業道路省(DPWH)の技術者、フィリピンの日系企業関係者との意見交換会が開催されました。

11月20日(木) <耐震セミナー>

フィリピン公共事業道路省(DPWH)および構造技術者協会(ASEP)の協力を得て耐震セミナーを開催しました。出席者は約120名で、盛会となりました。

<プログラム>

09:50：開会の辞：沢田研自：日本免震構造協会顧問

10:00：硬質免震構造「建物の固有周期に応じた免震部材の最適減衰と最適剛性の設定」

西村 功：東京都市大学

10:50: 超高層ビル向けの新規振動制御技術「BILMUS」

小槻祥江：清水建設

13:00： 免震制振レトロフィットとその事例

東野雅彦：元竹中工務店

13:50： 日本での免震の普及活動と球面すべり支承の紹介

杉原啓輔：日鉄エンジニアリング

14:50： DND（国防総省）ビルの設計

トールフォ・P・メントーサ・ジュニア：ペトロジックン代表

15:20： 球面すべり支承を用いた 10 階建て基礎免震建物の技術的実現可能性調査

ジョセ・A. サイ：SY² アソシエイツ

15:20： 討 議

15:50： 閉会 アデマール C. パマ：パマエンジニアリングコンサルタント



耐震セミナー会場

3.3 インドネシア訪問

当協会より 4 名が、12 月 2 日～5 日にジャカルタおよびバンドンにて、免震構造などの見学と意見交換を行いました。

12 月 3 日（水）

●インドネシア津波早期警報システム (Ina TEWS)

気象・気候・地球物理学庁 (BMKG) ビル：免震構造



当該施設は、インドネシア全域の地震や津波などを 24 時間監視しており、緊急の通報は一般市民がスマホで常時見ることができるシステムが備えられています。写真の部屋では、大型モニターで地震等を常時監視しています。球面すべり支承を用いた基礎免

震構造を採用しています。建設工事では、支承の納入が間に合わず、とりあえずコンクリートを打設し、免震レトロフィットの施工と同様に、コンクリートを研り、支承を据え付けていました。

●マグダタマ マルチ インダストリ：免震部材製造



当該工場は、ジャカルタとバンドンの中間点カラワン県の工業団地に設置されており、2019 年より国の要請で国家インフラ向け支承として鉛プラグ入り積層ゴム支承を製造しています。球面すべり支承も試作をしています。実大の免震支承の動的試験が可能な試験機が設置されており、最大鉛直力 25,000kN、最大水平力 3,000kN、最大速度 100kine の試験が可能としています。民間企業 1 社でこの規模の動的試験機を所有していることに開発の意欲を感じました。

12 月 4 日（木）＜耐震セミナー＞

インドネシア公共事業省 (MPW) およびインドネシア土木構造工学会 (HAKI) の協力を得て、バンドン市の公共事業省にて耐震セミナーを開催しました。出席者は、会場に約 40 名でしたが、Web 参加者は最大 240 名程度となっており盛会となりました。

＜プログラム＞

9:15 開会の辞

フェリ・エコ・プトラ：公共事業省

齊藤大樹：豊橋技術科学大学

ルティ・セティアジ・アグスティニヤス：公共事業省

9:30 免震設計基準の国際統合化に向けた取り組み

齊藤大樹：豊橋技術科学大学

10:20 先進的な制振システムを用いた耐震補強と

免震建築の実例

村松晃次：大成建設

11:10 日本の高層建築におけるレジリエント構造
設計の最新動向と田町タワーの実用設計事例
堀田祐介：三菱地所設計

13:30 インドネシアにおける基礎免震の応用
アリス・アリアント：バンドン工科大学

14:20EN15129 に基づく LRB の製造と試験
フレックス・ホッタマ：マダタマルチンダストリ

15:00 質疑応答、15:30 閉会



公共事業省会場

4. 耐震技術ワークショップを終えて

日本免震構造協会とフィリピンとの関係は、2019年にマニラにて開催以来6年ぶり、フィリピン最初の基礎免震による高層建物の建設や、日本の技術による制振構造の高層ビルの建設が行われており、今後とも日本免震構造協会とフィリピン公共事業道路省や構造技術者協会との協力関係が深まることが期待されています。

日本免震構造協会とインドネシアとの関係は、2017年にバンドン工科大学にて耐震ワークショップを開催して以来8年ぶりです。インドネシアでは、国の要請で免震用の支承の製造が始まり、メーカー独自で実大免震支承の動的試験が可能な試験機を所有するなど、免震分野で大きな進歩を遂げています。

バンドンからジャカルタまでの帰路は、完成して2年となる高速鉄道 Woosh に乗車しました。1時間に2本運行し、始点と終点合わせて4駅、営業区間140kmで最高時速350km、乗車時間は約46分、静かで揺れが少ない印象でした。バンドンもジャカルタも交通渋滞が激しく、車でバンドン市内から駅まで1時間ジャカルタの駅から空港まで2時間かかりました。

5. おわりに

今回の耐震ワークショップの開催において、ご支援いただいた国土交通省、フィリピン公共事業道路省(DPWH)、フィリピン構造技術者協会(ASEP)、インドネシア公共事業省(MPW)およびインドネシア土木構造工学会(HAKI)、日本国内の見学にご協力を頂いた関係各位、フィリピン及びインドネシア国内の見学にご協力を頂いた関係各位に深く感謝申し上げます。