

Epistula

えびすとら



特集 国際地震工学研修：トピックスを絞り込んだ短期研修コース

はじめに

開発途上国における地震災害の拡大を背景とする国際的な強い要請を受け、建築研究所では、(独)国際協力機構(JICA)との協力により、開発途上国の研究者や技術者を対象に、地震学、地震工学、津波防災に関する最先端の知見・技術を取り入れ、国際地震工学研修を実施してきました。えびすとら Vol.63 では、表1の全コースの概要を紹介しました。Vol.70 では、実施期間2ヶ月である短期研修コースを紹介します。

表1に示す研修コースのうち、通年研修に分類される地震学・地震工学・津波防災各コースは、主として若手の研究者や技術者に、1年間かけて基礎からじっくり学んでもらうことを目的としています。セミナーとは、特定のテーマに絞り込んだ内容を数ヶ月の期間で実施する研修で、通年研修の元研修生や中堅技術者・研究者の知識のブラッシュアップを目的としています。これは、1980年に開始され、隔年実施で2000年まで継続しました(表1ではフォローアップに相当)。その後、中堅以上の研究者、技術者にとっては通年研修に参加するために1年も職場を離れるのは実際上難しいのでセミナーを再開して欲しいという開発途上国からの声に加えて、既に実務の中心に居る研究者や技術者への研修で期待される即効性を考慮して、2009年に中国耐震建築コースを開始しました。

中国耐震建築コースは、2008年5月12日に中国四川省で発生した汶川(ウエンチュアン)地震による甚大な被害に対する日本の復興支援策として、国際協力機構が実施した中国「耐震建築人材育成プロジェクト」(2009-2012)の一環として実施されました。国際地震工学研修としては初めて英語以外の指導言語として中国語を使用して、帰国後に母国で耐震建築の設計・診断・補強のできる技術者を育成する役割を担う中核的人材の育成と、中国語教材の作成を同時に行いました。この教材を使って、建築研究所での研修を受けた72名の参加者が講師となり、324名の中国国内での技術講習会の講師を育成し、さらに、この講師陣が中国ほぼ全土で8,833名に技術移転するという壮大なプロジェクトとなりました。

■表1 国際地震工学研修コース分類

研修コース		定員	期 間	開始終了年	研修生修了者数	
通 年	地震学	10	1 年	1960-	531	1098
	地震工学	10		2006-	530	
	津波防災	6			37	
セミナー	フォローアップ (地震学/地震工学)	10~20	1~2ヶ月	1980-2000	175	261
	中国耐震建築	20	2ヶ月	2009-2012	72	
	中南米地震工学	16	2ヶ月	2014-	14	
グローバル地震観測		10	2ヶ月	1995-		197
個 別	地震学/地震工学	-	-	1968-		108

合計1,664名(2015年4月30日現在)

2014年からは、指導言語をスペイン語とする中南米地域対象の研修である中南米地震工学コースを開始しました。詳細は、2ページに記述されています。

一方、グローバル地震観測コースは、他の研修とは異なり、核軍縮推進のための国際貢献として、建築研究所が気象庁、日本気象協会及びJICAと協力して外務省の依頼に応じて実施しています。研修内容は、地震学的知見と地震観測技術を利用した核実験監視です。詳細は、3ページに記述されています。



■写真1 中国耐震建築コース

中南米地震工学コース

概要

建築研究所・国際地震工学センターにおいて、2014年6月5日～7月31日にスペイン語による第1回の中南米地震工学コースが実施されました。

中南米諸国は地震が頻発する地域ですが耐震建築の技術普及が遅れており、地震による建物倒壊でこれまで多くの人的・物的被害が発生しています。このため、建築研究所は、JICAの協力を得て、2014年度から短期型の中南米諸国に特化した耐震工学分野の研修である中南米地震工学コースを実施しています。本コースでは、研修生が耐震設計・施工・診断・補強の技術と制度を講義・構造実験・現場見学において学ぶことにより、自国での耐震建築の普及を図り、また、同諸国の耐震建築技術者の育成により、将来の地震発生時の被害を軽減することを目標としています。



■ 写真2 建築研究所（つくば市）での講義後



■ 写真3 建築研究所での送別会



■ 写真4 UCAでの壁実験（加力中）



■ 写真5 研修修了生による母国での研修実施の報告

本邦研修

本邦研修は、岡田恒男東京大学名誉教授や和田章東京工業大学名誉教授に講義を御願いした耐震工学概論（写真2）から始まり、各種構造の耐震設計・診断・補強までの広い範囲をカバーしています。また、視察先として、生コンクリートおよびコンクリートブロックの製造工場、兵庫県三木市のE-ディフェンス（防災科学技術研究所）、名古屋大学滅災館、都内の工事現場等を訪れました。研修生の視察レポートによると、実際に建設中のビルの内部に入り、写真撮影をすることができ、大変感激しました。等の意見が多数寄せられました。本邦研修終了日には、送別会（写真3）が開催され、研修生との親睦を深めることが出来ました。

在外研修

在外研修は、2014年7月21日～7月31日までエルサルバドル共和国サンサルバドル市にある国立エルサルバドル大学（UES）と私立ホセ・シメオン・カニャス中米大学（UCA）で実施されました。講義は、エルサルバドルで使用される建築材料を用いた構造実験等であり、コンクリートブロックを用いた枠組積造壁等、建築物の構造体を模擬した試験体が、地震を想定

した外力により破壊されるまでの経過をみる実験（写真4）であり、通年研修の研修修了生が中心となって、UESまたはUCAの教授等が指導しました。2014年7月31日にUESにて、全研修生、エルサルバドル及び国際地震工学センターの関係者が参加して閉講式が挙行されました。

研修生は、各国の耐震建築・技術普及を担当する政府機関、同分野の大学・技術者養成機関に所属する技術関係者の中から選ばれました、ドミニカ共和国2名、エルサルバドル4名、ニカラグア4名、ペルー4名の計14人です。研修は、中南米諸国の共通語であるスペイン語通訳を介して行われ、また、研修効果を上げる方策として、研修中に実施する構造実験を、参加国の一つで実施することとなりました。これにより、現地の材料と条件で実験を行うこととなり、帰国した研修生が実験や研修の成果をより早く自国にもたらすことができます。こうして本研修は建築研究所で実施する講義を主とした本邦研修と、構造実験を主とした在外研修（エルサルバドル）の2つで構成されることとなりました。

した外力により破壊されるまでの経過をみる実験（写真4）であり、通年研修の研修修了生が中心となって、UESまたはUCAの教授等が指導しました。2014年7月31日にUESにて、全研修生、エルサルバドル及び国際地震工学センターの関係者が参加して閉講式が挙行されました。

研修修了後

研修終了時から半年経過の2015年1月頃に、多くの修了生から、研修での成果を、母国での業務に生かした活動報告が、送られて来ました。写真5は、エルサルバドルのセメント・コンクリート協会から参加した研修修了生が、2014年10月頃に、エルサルバドル国内各地で実施した研修のうちの1つです。

これから

このコースは3年間実施される予定です。2015年5月25日には、第2回研修が始まり、ドミニカ共和国（2名）、エルサルバドル（4名）、ホンジュラス（1名）、メキシコ（2名）、ニカラグア（4名）、ペルー（3名）の6ヶ国16名が参加しています。建築研究所では、今後も中南米諸国の地震被害軽減のためにより有効な研修内容へと工夫を続けているところです。

グローバル地震観測コース

概要

グローバル地震観測コースは、核実験に対する検証体制の確立に貢献するために日本政府によって設置されました。毎年、1月から3月までの約2か月間、途上国における地震解析者10名程度を対象に実施されます。包括的核実験禁止条約（Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty、CTBT）発効に向けた取り組みが国内外で進められています。これと並行して、CTBTの遵守を検証するための国際監視制度（IMS）の整備が進められています。国際監視制度は核兵器の実験的爆発又は他の核爆発が実施されたか否かを監視するための制度で、地震学的手法を用いた監視技術はその重要な柱の一つです。国際地震工学センターは外務省より依頼を受け、核軍縮推進の



■ 写真6 実習風景



■ 写真8 研修旅行（気象庁・松代地震観測所）

100ヶ国目の参加国

国際地震工学研修には、昨年度までに99の国と地域から1,664名の研修生が参加しています。この中には、地震被害を受けたことのある開発途上国ほぼ全てと、グローバル地震観測コースに参加した、地震のあまり起こらない国々が含まれています。最近では、ジャマイカ（97ヶ国目、2010-11、地震学コース）、ハイチ（98ヶ国目、2011-12、地震工学コース）、コートジボアール（99ヶ国目、2012、グローバル地震観測コース）が新たに参加しています。2015年5月25日開講の中南米地震工学コースには、100ヶ国目となるホンジュラスから研修生が参加しています。ホンジュラスも頻繁に地震が発生し、被害が出ている国ですので、どうして今まで御縁がなかったのか不思議ですが、これを端緒として今後交流が広がっていくことを期待します。

ための国際貢献として、CTBTに対する体制が整っていない開発途上国に地震観測・解析技術を移転し、地震学の専門家を育成するために、グローバル地震観測コースをJICA 集団研修として1995年から実施しています。2015年5月現在、70か国より計197名が本コースに参加しました。

研修を通じて研修生は、CTBT体制および国際監視制度における地震学の役割についての知識を習得します。その他、核実験と地震を監視するためのグローバル地震観測技術および核実験と自然地震を識別するデータ分析技術について学びます（写真6）。また研修プログラムの最後に、帰国後に実施するためのアクションプランを作成します。

研修旅行・視察

グローバル地震観測コース研修生は、広島と神戸を訪問します。研修生は、広島平和記念資料館を視察し世界平和を持続することの重要性を学びます（写真7）。また、神戸市の人と防災未来センター防災未来館や野島断層記念館（北淡震災記念公園）を見学し、阪神淡路大震災からの教訓を学びます。国際監視制度における主要観測所である松代における地震観測施設の見学も行います（写真8）。

研修生からの意見

2014年のコースに参加したイランのマスメ・エスカンダリ氏からは以下のようなコメントを頂きました。「当研修は、国際地震工学センターの先生、気象庁、日本気象協会、包括的核実験禁止条約機関（CTBTO）その他の機関の専門家たちを講師に迎え、数々の素晴らしい講義で構成されており、大変興味深い内容でした。すべての講義は、核拡散防止のために応用できるモニタリング技術についての知識と見解を深めてくれるものでした。地震観測の知識と経験は、自国の人々の安全を守るために地震学を応用するうえで大変参考になりました。研修に参加したことは、人生における素晴らしい経験となりました。研修を通じて特に学んだことは、地震観測技術を向上することが人々の身を核兵器から守ることに貢献できるという点です。その実現を私たちに託してくれた日本に感謝いたします。日本国と日本の皆さんが、今後も平和であり続けるようお祈り申し上げます。」



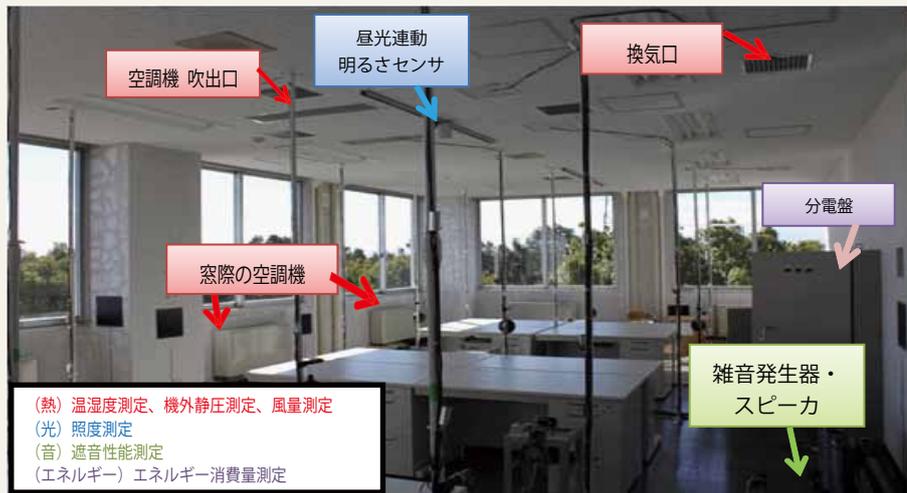
■ 写真7 研修旅行（広島・原爆ドーム前）

おわりに

これからも、今回紹介したトピックスを絞り込んだ短期研修コースを通じて開発途上国からの要請にきめ細かく対応し、国際貢献をしていく所存です。

模擬オフィス実験室を用いた省エネルギー性能と室内環境の総合評価法開発

建築物における省エネルギーの重要性が高まる中、平成25年に省エネルギー基準が改正されました。この基準は実際に建てられた多くのオフィスビルにおける実態調査結果がもとになっていますが、オフィスビルの計測は制約が多く、色々な省エネルギー技術が実際のところどのような性能を発揮しているのか検証する必要があります。一方、執務空間の省エネルギーを実現し、さらに快適な室内環境とするための技術については解明されていない課題が多く残っています。そこで、建築研究所環境研究グループでは、模擬オフィス実験室を構築し、熱・光・音のすべてを考慮した省エネルギー性と快適性を検討することができる室内環境の総合評価法の開発を進めています。写真に示すように、昼間の執務室を想定した実験室において、熱・光・音環境の測定環境を同時に構築し、建物外皮の壁面断熱改修や、様々な窓・空調・照明の仕様や設定を変えることで、それらがエネルギー消費と室内環境にどのような影響を及ぼすかについて、詳細に測定・実験を行います。この実験により、例えば昼間の室内の快適な温度や湿度の熱環境、窓がまぶしくなく眺望と明るさが確保できる光環境、騒音の少ない快適な音環境を確保しながら、空調・照明エネルギーを削減できるオフィスの外皮仕様と設備設定などについて示すことが可能になります。この成果は、今後、総合評価法としてわかりやすくとりまとめ、公開していく予定です。



Q & A コーナー

Q: 建築研究所を応援したいのですが、どんな方法があるでしょうか。

A: 本誌でもご案内していますが、当所では広報活動の一環として定期的に施設の一般公開をしており、ご参加いただくことが所員の励みにもなります。

また、専門の方におかれましては、各種出版物をご利用いただくことが成果の普及に繋がりますし、有償になりますが、実験施設を貸し出しておりますので、ご利用いただくことが施設の有効利用に繋がります。

さらに、寄付金の受け入れも行っており、直接、個別の研究活動等を応援いただくことも可能です。

各種手続きについては当所のホームページで紹介していますので、興味を持たれ方におかれましては、ご参照ください。

● Q&A コーナーは、読者の方から頂いたご質問にお答えするコーナーです。ご質問は、epistula@kenken.go.jp までお知らせ下さい。

編集後記

2015年4月25日にネパールで発生したゴルカ地震(Mw7.8)では、主として脆弱な老朽化した無補強組積造建物等の崩壊により甚大な被害をもたらしました。一方で工学的配慮のなされた建物には倒壊等の重大な被害は報告されていません。また、現地の厳しい状況の中から幾つも電子メールを貰い、ネパール産業省鉱山地質局国立地震センターやネパール都市開発省都市開発建設局等に勤務する元研修生が業務を継続している様子を知ることができました。悲劇的な震災ではありましたが、彼ら元研修生が復興再生への中核となって母国に貢献することを願います。(T.Y.)

「2015つくばちびっ子博士」に伴う施設公開のご案内

建築研究所では、つくば市教育委員会が主催する「つくばちびっ子博士」事業に賛同し、研究所の実験施設と展示館を公開します。本事業は、全国の小中学生を対象として実施されているもので、子供達が、つくば市内の研究・教育機関において科学技術に触れることにより、科学に対する関心を高めることを目的としています。子供達は、各研究機関等を見学しながらスタンプラリーを楽しみます。

実験施設の公開は、7月25日(土)(10:00~16:40)と7月29日(水)(13:00~16:40)の2日間実施します。見学は、1コース2施設程度を回るツアー形式で行い、防耐火実験棟や建築環境実験棟などの実験棟で、担当の研究者が実験を見せながら、その施設で行っている研究を分かりやすく説明いたします。また、25日はつくば市のゆるキャラである「ツクツク」と「フクン船長」が参加します。

見学ツアーは、電話による事前予約制です。予約方法・ツアー内容等の詳細については、建築研究所ホームページ(<http://www.kenken.go.jp/>)に掲載いたしますのでそちらをご覧ください。定員になり次第受付を終了させていただきます。また、7月21日(火)~8月31日(月)までの平日(10:00~16:00)は、展示館のみ自由見学を随時受け付けております。

出版のご案内

建築研究資料165号

東日本大震災における災害公営住宅の供給促進のための計画に関する検討
一災害公営住宅基本計画等事例集一



花蓮
Photo by M.Kato

Epistula

えびすたら



第70号 平成27年7月発行

編集：えびすたら編集委員会

発行：国立研究開発法人 建築研究所

〒305-0802 茨城県つくば市立原1

Tel.029-864-2151 Fax.029-879-0627

●えびすたらに関するご意見、ご感想は

epistula@kenken.go.jpまでお願いいたします。

また、バックナンバーは、ホームページでご覧いただけます。

(<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html>)