

開発途上国支援のための 地震防災技術情報ネットワーク

杉田秀樹¹・福田俊文²・小豆畑達哉³

¹独立行政法人建築研究所国際地震工学センター 上席研究員
(〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地)

E-mail:sugita@kenken.go.jp

²独立行政法人建築研究所国際地震工学センター長 (同上)

E-mail:Fukuta@kenken.go.jp

³独立行政法人建築研究所国際地震工学センター 主任研究員 (同上)

E-mail:azuhata@kenken.go.jp

地震発生帯には多くの開発途上国が位置している。しかしながら、これら途上各国では地震観測体制や調査体制が必ずしも十分でなく、地震防災研究に必要な情報が得られない場合も多い。建築研究所では、平成12年度から3ヵ年計画で、途上各国が自ら行う地震防災研究を支援するための「地震防災技術情報ネットワーク：IISSE-net」を構築した。途上各国の研究者は、地震観測網・強震観測網・地震被害履歴・建築耐震基準・マイクロゾーニング事例に関する世界各国の技術情報を、インターネット接続されたパソコンから常時無償で参照できる。本文では、IISSE-netの概要と運用状況について報告する。

Key Words : Earthquake disaster reduction, Internet, Developing country, Seismic network, Earthquake Damage, Seismic design code, Microzonation

1. はじめに

地震発生帯には多くの開発途上国が位置しており、地震に伴う建築物の損壊により、多くの人命・財産が失われてきた。近年では2001.6 Southern Peru, Peru, Earthquake, 2003.1 Colima, Mexico, Earthquake, 2003.5 Northern Algeria, Algeria, Earthquake等により甚大な被害が生じている。開発途上国における地震被害を軽減するためには、各国自らが国・地域等に固有の震源・地盤・建築構造等の特性を理解し、地震防災技術の研究開発に取り組むことが不可欠である。しかしながら、これら開発途上各国では地震観測体制や調査体制が必ずしも十分でなく、地震防災研究に必要な情報が容易に得られない場合も多い¹⁾。

『地震防災技術情報ネットワーク（以下、IISSE-netと称する）』は、途上各国が自ら行う地震防災研究に貢献するため、建築物の地震防災に関連する様々な技術情報をインターネットを通じて発信する仕組みである。建築研究所国際地震工学センター(IISSE)では、IISSE-netの構築を平成12年度から3箇年計画で進め、技術情報を掲載したWebpageを平成14年6月から一般に公開している。途上各国の研究者は、地震観測網・強震観測網・地震被害履

歴・建築耐震基準・マイクロゾーニング事例に関する世界各国の技術情報を、インターネット接続された手持ちのパソコンから常時無償で参照することができる。また、途上国支援に携わる関係機関は、各国の特性を確認し、途上国向け技術開発を進める際の参考情報を得ることができる。IISSE-netの利用イメージを示すと図-1の通りである。

Webpage URL: <http://iissee.kenken.go.jp/net/index.htm>



図-1 地震防災技術情報ネットワーク：IISSE-net

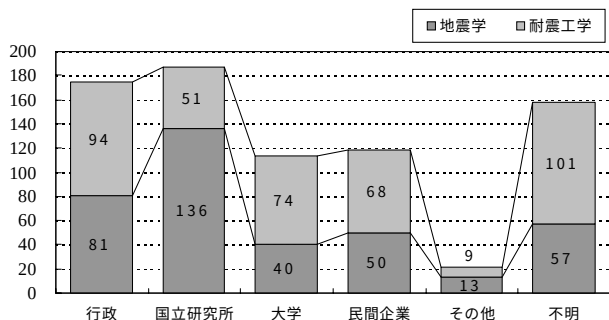
2. 途上国研究者に対する国際地震工学研修²⁾

開発途上国の地震学・地震工学研究者に対する研修事業は、1960年の第2回世界地震工学会議の場で重要性が提起され、海外技術協力事業団の協力を得て東京大学生産技術研究所で開始された。研修事業を恒久化するための関係各位の尽力の下、1962年には建築研究所内に新設された国際地震工学部（現在は国際地震工学センター）に研修の場が引き継がれた。この後、研修事業が軌道に乗るのに伴い、日本政府とユネスコ（国際連合教育科学文化機構）の共同事業、日本政府の単独事業と枠組みが変化し、併せて時代の要請に応じたコース内容の見直しと拡充が行われてきた。研修事業の創設から40余年を迎えた現在、地震学・地震工学の基礎・応用技術を修める一般コース（約11ヶ月間、毎年20名程度）、特定の課題解決を図る個別コース（期間任意、数名）、核実験抑制のための地震観測技術を修めるグローバル地震観測コース（約2ヶ月、毎年10名程度）を、関係省庁や関係学協会との支援の下、JICA（国際協力事業団）と共同で実施している。現在の研修事業の詳細については、国際地震工学センターのホームページ（<http://iisee.kenken.go.jp/>）を参照されたい。

平成15年3月現在、89カ国1,164名の修了生が地震学や耐震工学の研究者や教育者として、また、地震防災対策を担当する行政官や実務者として自国の第一線で活躍している。研修修了生の国別分布、及び、一般コース修了生の出身機関の内訳を示すと図-2の通りである。



(a) 研修修了生の出身国の分布



(b) 一般コース修了生の所属先
図-2 国際地震工学研修の修了生

3. IISEE-netの概要

(1) 人的ネットワークの活用

IISEE-netに掲載する技術情報は、主として国際地震工学研修で蓄積された資料と、研修修了生の人的ネットワークを活用して収集した。ここで、IISEE-netは単に情報発信のための仕組みではなく、途上各国の研究機関や研究者との双方向の情報交換の場としての特徴を有する。国際地震工学センターから一方的に発信するだけでなく、途上各国から最新の情報を入手することで情報の風化を防ぎ、また情報量を継続的に拡大することができる。途上各国からの情報収集やIISEE-netの利用促進に際して、研修修了生との緊密な人的ネットワークが果たす役割は大きい。

平成15年8月現在、IISEE-netには途上各国を中心に約120カ国の技術情報を掲載している（図-3参照）。これら技術情報のうち、地震観測網・地震被害履歴・建築耐震基準・マイクロゾーニング等に関する技術情報の一例を、以下にページ画面を引用して報告する。



World Map	世界地図から情報を参照したい国を選択
Country Index	国名リストから選択

Seismic Design Code	耐震基準名、発行年、発行元、ベースシヤの算出法、補正係数を説明
Seismic Network and Seismic Activity	地域地震観測網、地震活動状況を国毎に説明
Seismic Damage	主要な被害地震リスト、被災概要を国毎に説明
Microzonation	マイクロゾーニングやハザードマップの作成手法、各国事例を説明

Contact Us	メールによる連絡先
Download	情報提供のフォーマットをダウンロード可能
Newsletter	ニュースレターのバックナンバーを参照可能
WWW Links	リンク集
Members' Area	研修生用掲示板等

図-3 IISEE-netのTop PageとSite Map

(2) 地震観測網

研修修了生のカントリーレポートを基に、地震観測網、地震活動、テクトニクス、マクロゾーニング等の情報を約50箇国分掲載している。途上国における地震観測網の情報が網羅的に掲載されているデータベースは他に無く、国際地震観測協力において重要な情報を提供するものである。一例として、Philippinesの地震観測網を図-4に示す。



図-4 地震観測網の例 (Philippines)
(右下：地震観測網、左下：周辺の地震活動)

(3) 地震被害履歴

途上国約120箇国分の地震被害の履歴を、東京大学地震研究所で公開されていたデータベース「世界の被害地震の表」を基に掲載している。「世界の被害地震の表」は宇津徳治東大名誉教授がコンパイルした被害地震のデータベースである。宇津先生からデータベース引継ぎの申し入れがあり、国際地震工学センターが今後、アップデートを含めて、データと検索プログラムを管理運営することになっている。

データベースの引継ぎに際しては、途上各国での利用を想定して以下の変更を行った。a)オリジナルの日本語版に加えて英語版を新規作成して公開した、b)検索ページ(<http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index> 日本語版, http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index_eng 英語版)へのアクセスはac.jpとgo.jpに制限されていたが、宇津先生と検索ページを管理されていた吉井先生のご了解を頂いて制限を外した、c)図化处理機能を追加した、d)国際地震工学センターが独自の情報を持っている場合はリンクを設けた。

一例として、Algeria における被害地震の検索結果と図化处理結果を図-5 に示す。今後は検索プログラムのインターフェースの改良と、データベース・検索プログラムのCD-ROMでの配布を検討する。

(4) 耐震設計基準

耐震基準を保有する途上国約45箇国について情報を掲載している。また参考情報として、Euro CodeとISOに関する情報、及び、我が国の建築基準法改訂の要点や建築基礎の詳細な耐震設計法を英訳して掲載している。設計基準名、発行年、発行元その他、設計地震力の算出法を要約しており、各国の耐震設計の基本的な考え方や各種補正係数を容易に相互比

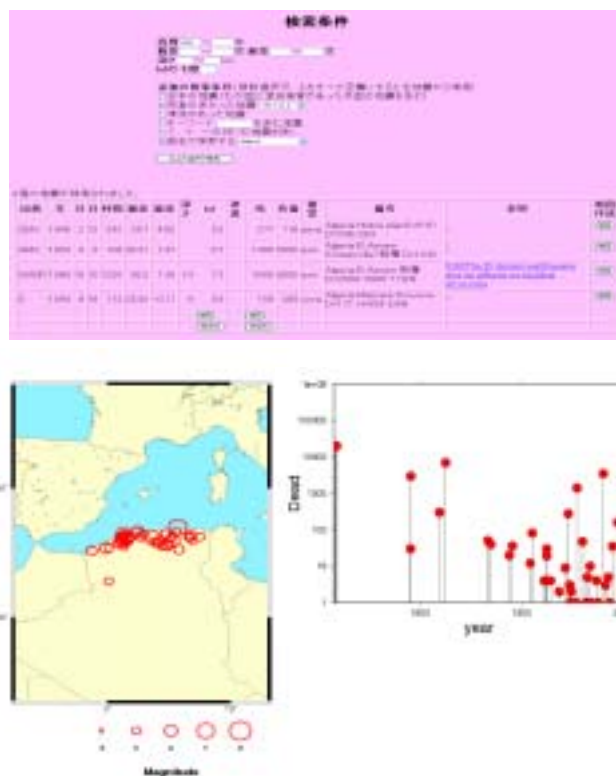


図-5 Algeriaにおける被害地震の検索
(左下：被害地震の分布、右下：死者数の時系列)

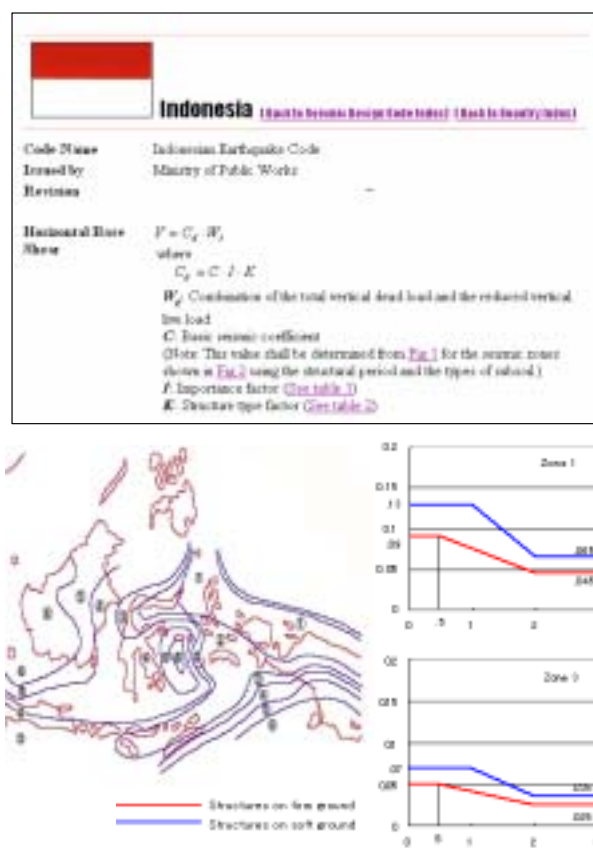


図-6 設計地震力の算出法の例 (Indonesia)
(左下：ゾーンマップ、右下：標準設計震度)

較することができる。一例として、Indonesiaの建築耐震基準における設計地震力の算出法を図-6に示す。

(5) マイクロゾーネーション

国際防災の10年（UN-IDNDR）主導で実施されたRADIUSプロジェクトを代表的な例として、開発途上国のMicrozonation事業は現在進行中であり、幾つかの国々では首都を含む大都市の事業成果が報告されている。IISEE-netには、研修生や修了生を通じて得られた5箇国分の事例を掲載した。また、我が国の各都道府県が実施している被害想定資料を基に、代表的な手法を選別して掲載し、途上各国が参照できるようにした。一例として、Iranの首都圏におけるMicrozonation事例を示すと図-7の通りである。



図-7 マイクロゾーネーションの事例（Iran）
（左下：想定震度分布，右下：建物被害想定結果）

4. IISEE-netの運用と展望

IISEE-netの開設から1年余りが経過し、途上各国を始め先進諸国の研究者や技術者から利用の声が届

くようになった。Webpageへのアクセス件数を整理すると図-8の通りである。途上各国のインターネット環境が急速に改善の方向にあること、また、技術情報の入手が容易でない途上各国にとって、国際地震工学センターは継続的な情報発信センターとしての役割が期待されていることを鑑みると、IISEE-netの利用は今後も促進されると期待している（図-9参照）。IISEE-netに蓄積された技術情報には未だ不十分な点も多いが、各方面のご協力のもと、継続的に拡充を図ることが重要と考える。

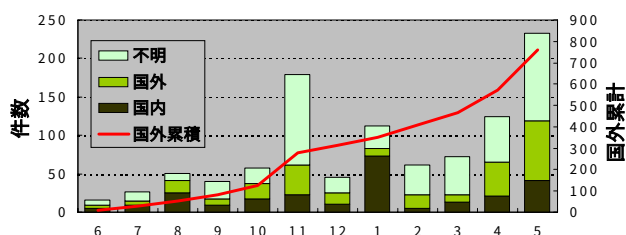


図-8 Webpageへのアクセス件数（2002.6-2003.5）

継続的な情報収集の望ましい方法（複数回答可，人）



IISEEに期待すること（複数回答可，人）

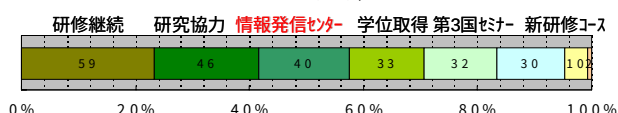


図-9 研修修了生の意識調査結果

謝辞：IISEE-netの研究開発に際しては、独立行政法人建築研究所研究評価委員会（委員長：松尾陽明治 大学理工学部教授）及び地震工学分科会（分科会長：石田瑞穂 防災科学技術研究所研究主監）において種々有益なご指摘を賜った。ここに記して厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1)例えば、IISEE, 'Individual Studies by Participants at IISEE, Vol.38, 2002, 2)
- 独立行政法人建築研究所：国際地震学および地震工学研修年報, Vol.29, 2003.4 (2003.9.2受付)

Development of IISEE-net for Earthquake Disaster Mitigation of Developing Countries

Hideki SUGITA, Toshibumi FUKUTA and Tatsuya AZUHATA

A large number of the world's developing countries are located in earthquake zones. Lack of technical information related to seismology and earthquake engineering is thought to be one of the major reasons for the catastrophic loss of lives and properties. For contributing worldwide earthquake disaster mitigation, the IISEE has developed and operates an internet website named 'IISEE-NET' since June 2002. The website includes technical information on seismic networks, seismic damages, seismic design codes and microzonation results of approx. 120 earthquakes prone countries.