

- 4 建築物の早期地震被害推定システムの開発

Development of an earthquake damage estimation system for buildings

(研究期間 平成15～17年度)

国際地震工学センター	福田俊文	古川信雄	田村昌仁
International Institute of Seismology and Earthquake Engineering	Toshihumi Fukuta	Nobuo Hurukawa	Masahito Tamura
	横井俊明	原辰彦	斉藤大樹
	Toshiaki Yokoi	Tatuhiko Hara	Taiki Saito
	鹿嶋俊英	八木勇冶	
	Toshihide Kashima	Yuji Yagi	

To promote the use of technical information and encourage developing countries to establish their own disaster prevention strategies, an earthquake damage estimation system that can take each country's technological conditions into account was developed. This damage estimation system is provided to developing countries through the "Information Network of Earthquake Disaster Prevention Technologies (IISEE-net)". Methods of earthquake damage estimation can be roughly divided into three categories; 1) earthquake source characteristic, 2) transmission and amplification of earthquake wave, 3) building response and damage, and respectively investigated and studied.

【研究目的及び経過】

途上国の地震災害を軽減するためには、途上国が自らの努力で地震対策を実施することができるように、支援していく必要がある。IISEE-Net で提供する技術情報は、そのための基礎データとなるものであるが、地震対策のノウハウに関する情報を提供するものではなかった。そこで、国際地震工学センターでは、IISEE-Net の一層の活用を目指して、地震直後あるいは事前に、建築物の地震被害を推定するためのノウハウを集めたデータベースを Web 上に構築することを目指して、研究プロジェクト「建築物の早期地震被害推定システムの開発」を開始した。このシステムは、被害推定に必要な方法論・手順をメニュー化し、途上国が Web 上で手法を選択できるようにすることを主眼としたもので、被害推定のための手法データベースという位置づけを持つ。

【研究内容】

地震被害推定の方法論は、震源特性推定、地震波の伝播・増幅推定、建築物の応答・被害推定に大別し、各々以下に示す調査検討を行っている。

震源特性推定：地震発生後に震源特性を推定する手法、及び、常時にシナリオ地震を設定する手法を系統的に整理し、各国の事情（観測網、通信手段等）を考慮して、手法の選択ができるようにする。

地震波の伝播・増幅推定：地震波の伝播・増幅特性について、耐震基準や経験則に基づく既存手法を系統的に整理し、使用可能なデータの多寡に応じて手法の選択ができるようにする。

建築物の応答・被害推定：開発途上国において数多く用いられている構造形式（とくに枠組み組積造）に着目し、実験データを収集した上で、これらの仕様と構造特性との関係を統計的に整理する。さらに、これらの結果を踏まえた上で、途上国の建築物に関する被害推定を簡易に行なうための手法を整理し、各国の事情に応じて手法の選択ができるようにする。また、対象国を絞り込んだケーススタディを実施する。

図1に被害推定システムの構成をフローチャートの形で示す。被害推定の手法は、地震発生前（常時）と地震発生後のそれぞれについて、途上国側のユーザーが、自分たちのレベルやニーズに合った方法を選べるようにグレード分けして提示する。図2は、被害推定のフローを、地震発生前の常時の場合について、グレードごとに示したものである。解析手法の精緻さに応じて、グレード1（簡易）、2（標準）、3（高度）に分けている。ユーザーは、インターネット上で自分に適した手法を選択することができるようになっている。

【まとめ】

国際地震工学センターでは、途上国の地震災害軽減に技術的な支援を行う目的で、情報インフラであるIISEE ネットの構築と整備、技術情報ツールである早期地震被害推定システムの構築を行ってきた。こうした経験、ノウハウ、ネットワークを活用し、国際間の技術協力を推進していくことで、建築研究所が世界の地震災害軽減において先導的な役割を果たすことが期待される。

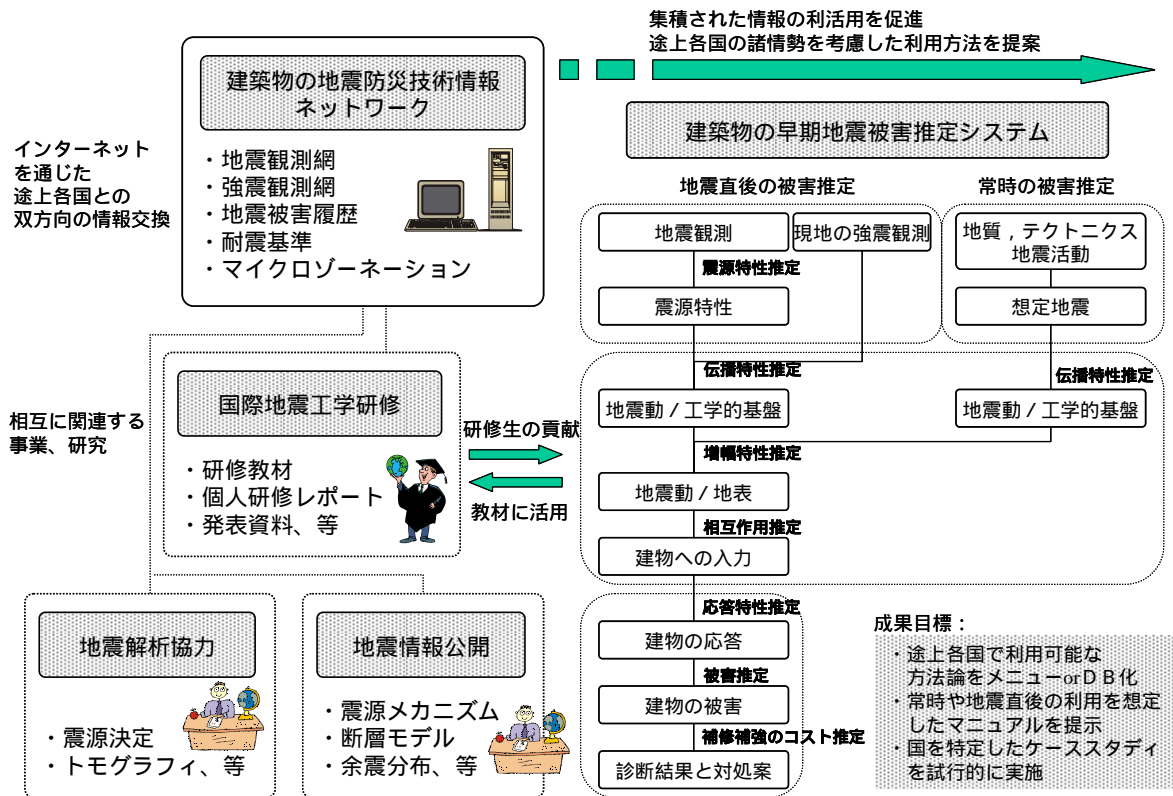


図1 建築物の早期地震被害推定システムの構成

被害推定フロー	必要な解析作業	データ整備状況に応じた解析手順と入出力			
		グレード	グレード	グレード	番外
地質,テクトニクス,地震活動		地震活動度,地震構造 地盤条件	加えて 大地震の発生履歴	加えて 活断層の活動履歴	加えて 地殻変動 データ
↓	1. 想定地震の設定	震央位置,マグニチュード	震央位置,マグニチュード	震央位置,マグニチュード 断層面の走行方向 破壊の伝播方向	
↓	2. 地震動伝播特性の推定	距離減衰	距離減衰	波動計算(1次元モデル)	
↓	3. 地震動増幅特性の推定	震度分布	加速度分布,速度分布 地盤条件	増幅係数 応答計算(1次元速度構造)	
↓	4. 動的相互作用の推定	(影響を省略)	(影響を省略)	固有周期と減衰定数を補正	解析モデル に考慮
↓	5. 構造物応答特性の推定	震度分布 建築様式,建築年次,規模	加速度分布,速度分布 構造条件,地盤条件	線形構造解析	非線形解析
↓	6. 被災可能性の推定	複数パターンから選択 壁量	地震力を計算 推定ベースシア	部材断面力,変形量	
↓	7. 補修補強法とコスト推定	被害開数(壁量,実壁量) 定性的に判定 (大破,中破,小破,無被害)	ベースシア(推定量,設計量) 定量的に判定 (全体系の被災確率)	応答量(推定量,許容量) 定量的に判定 (構造要素毎の被災確率)	限界量
↓		複数パターンから選択 工法	複数パターンから選択 工法	複数パターンから選択 工法	

図2 早期地震被害推定システムのグレード分けと被害推定フロー(常時の場合)