

### - 3 アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の 開発とその体系化に関する研究

#### -建築物を主たる対象とする地震災害調査法-

#### Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region:

#### -Survey Method of Earthquake Disaster Related with Buildings and Houses-

研究期間（平成 11～13 年度）

国際基準研究調整官	緑川 光正		
Research Director for International Codes and Standards	Mitsumasa Midorikawa		
建築研究プロジェクト統括官	水野 二十一		
Supervising Director for Building Research Project	Hatsukazu Mizuno		
国際地震工学部	福田 俊文	古川 信雄	松原 毅
International Institute of Seismology and Earthquake	Toshihumi Fukuta	Nobuo Hurukawa	Takeshi Matsubara
Engineering	杉田 秀樹	田村 昌仁	小豆畑 達也
	Hideki Sugita	Masahito Tamura	Tatsuya Azuhata
	鹿嶋 俊英	芝崎 文一郎	原 辰彦
	Toshihide Kashima	Bunichiro Shibazaki	Tatsuhiko Hara
企画部	横井 俊明		
Dep. of Research Planning and Management	Toshiaki Yokoi		
構造研究グループ	大川 出	福山 洋	平出 務
Dept. of Structural Engineering	Izuru Okawa	Hiroshi Fukuyama	Tsutomu Hirade

Synopsis- Systematizing the actual situation of the survey methods for earthquake damage related with buildings in Asia-Pacific Region, we have edited and published a guideline for the surveys. The guideline is expected to be used by researchers and practitioners related with the earthquake damage on buildings to discuss and to establish their own survey methods in their own countries. Several international cooperative researches with the institutions in China, Indonesia and Mexico have been conducted to provide additional information and data.

**【研究目的及び経過】**本研究は地震災害調査項目の体系的な整理を行い、調査法の標準化の要件を整理することである。研究目標として、現地調査およびパイロット的な共同実験・計測の実施などを通じて、地震災害調査法ガイドラインおよびこの調査活動を支える災害調査ネットワークの構築も行う。なお、建築物の地震災害を主な研究対象とする。本研究で作成する、ガイドラインは関係三カ国に加え日本の資料を主に扱うが、他のアジア・太平洋諸国に対してはこれを例として自力で同様の資料が作成されることを期待するものである。想定される利用者と利用方法は各国の実務者・研究者であり、彼らが自国で発生した震災に対して調査・研究を行う際の手引書として利用することを目指す。

**【研究内容】**本年度は、ガイドラインを完成させた。ガイドラインでは、既存の様々な調査・研究手法に対して、時点（事前・発災時・直後・復旧期間・平常時等）目的

（危険度把握・被害把握・二次災害防止・復旧・恒久対策・学術調査等）等に着眼して体系化し、各々に収集すべき資料の質・量、収集手段、整理手法を明確化し、事例紹介を合わせて記述するスタイルを採った。更に、インドネシア・中国・メキシコ・日本を調査対象として地震被害に関する情報・資料を収集し、上記ガイドラインを補完する地震災害調査法データベースの為の事例研究として、上記3カ国と以下の国際共同研究協力を実施した。

#### 1) 中国

- ・唐山・麗江地震等を事例とした組積造、口-カル・伝統住宅の被害調査法の収集・分析
- ・日中両国の耐震設計及び関連分野における、技術基準・コードの比較研究
- ・地震被害に対応した各地点での入力地震動レベルの簡易推定方法の策定

## 2) インドネシア

- ・表層地盤の震動特性の評価
- ・インドネシア国内データと全世界データの両方を用いた大地震の余震の精密震源決定
- ・建築構造システムの分類と地震被害パターンの分析

## 3) メキシコとの研究協力

- ・補修後の建物内での強震観測
- ・杭基礎の被害調査における Integrity 試験法の適合性
- ・空間自己相関法による地下構造の推定法のメキシコへの適用

**【研究結果】**本年度は、「建築物を主たる対象とする地震災害調査法ガイドライン」(英語名: Guideline for Damage Survey Methods of Earthquake Disaster Related with Buildings and Houses) を完成した。

共同研究の具体的内容(概要)を以下に示す。

### 1. 中国

- (1) 組積造、ローカル・伝統的な住宅構法の地震被害調査法の比較研究: 都市地域の無補強組積造における日中の被害調査の方法について比較検討を行った。また、木造軸組構造にアドベ壁を充填した住宅構法、アドベ構法の被害調査法についても検討を加えた。
- (2) 耐震設計及び関連分野における、技術基準・コードの比較研究: 被害調査のために、日中米国等の関連技術基準の比較検討を行った。また、地震被害調査結果の基準・規準への反映についても調査した。
- (3) 強震記録の活用とマイクロゾーンネーション: 強震観測の現状について歴史、実施機関、観測点、データ処理等について調査した。また、地盤条件による差異について我が国の地震地域係数再評価に資するハザードマップ作成に関する情報交換を行った。

### 2. インドネシア

- (1) 表層地盤の振動特性の評価
  - ・強震観測: 強震計を設置して地震記録を得た。
  - ・微動測定による地震時の表層地質の挙動の分類: 地震記録だけでは十分にカバーできない地盤震動特性を、常時微動を用いて把握した。
- (2) 地震被害調査法の策定に係る建築構造の分類および破壊パターンの研究
  - ・壁柱構造実験を新たに実施してれんが造壁柱の破壊過程データを収集し、地域特性を考慮した地震災害調査法のガイドラインの策定及びデータベースの整備に活用した。
  - ・インドネシアの建築物で採用されている構造形態に関する既往の構造実験データを整理し、地震による実際の建物破壊パターンとの関係を整理・検討した。

- ・既往の地震被害評価法や地震被害調査の文献を通じてインドネシアで現在用いられている地震被害評価法について整理・分析した。
  - ・地震被害発生時には調査を実施し、建築構造システムと被害パターンの整理・分析を行った。
- (3) インドネシア国内データと全世界データの両方を用いた大地震の余震の精密震源決定: 気象・地球物理局の観測網で得られたデータと全世界のデータを合わせ、「大地震の位置を精度よく決定する手法」をスマトラ沖の大地震に適用し、断層面を求めた。

### 3. メキシコ

- (1) 日本とメキシコの典型的な建物での強震観測を例に取り、両国の建物資料と観測記録を交換し、振動性状の相互比較を行った。
- (2) 補強部材の特性評価や建物系としての耐震性能評価について技術的知見の交換を行った。
- (3) 軟弱地盤の沈下対応に用いられているコントロール杭を使用した現地建物で杭基礎の被害調査法としての非破壊検査法を実施した。収集データから杭長及び損傷位置が判断出来、非破壊検査法を用いた杭基礎の被害調査法が、メキシコのコントロール杭に適用可能であることを確認した。
- (4) 応急危険度判定の手法に関して、他国の規準類を自国の状況に合わせて修正する過程について情報交換を行った。
- (5) 微動のアレイ観測データを空間自己相関法により処理することによる深部地盤までのS波速度構造の推定法がメキシコの自然・社会条件に適合することを観測・調査により確認した。

**【備考】**本研究は、国土技術政策総合研究所 犬飼瑞郎 建築研究部主任研究員、小山 信 建築研究部主任研究員、後藤哲郎 住宅研究部主任研究員との共同研究である。なお、本研究の詳細については以下の報告書を参照のこと。

- 1) 建築研究所 EQTAP チーム: アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究-建築物を主たる対象とする地震災害調査法-平成13年度報告書、2002.3.
- 2) 建築研究所 EQTAP チーム: Guideline for Damage Survey Methods of Earthquake Disaster Related with Buildings and Houses、2002.3.