

## 7) - 2 建物の強震観測とその利用技術【基盤】

### Strong Motion Observation for Building Structures

(研究期間 平成 24～26 年度)

国際地震工学センター

International Institute of Seismology  
and Earthquake Engineering  
構造研究グループ

Dept. of Structural Engineering

鹿嶋俊英

KASHIMA Toshihide

小山信

KOYAMA Shin

中川博人

NAKAGAWA Hiroto

向井智久

MUKAI Tomohisa

長谷川隆

HASEGAWA Takashi

Building Research Institute (BRI) is conducting strong motion observation for buildings since 1957. This study aimed at maintaining and improving the BRI strong motion network. Eight buildings were newly equipped with strong motion instruments in the last 3 years. Therefore, 85 stations are in operation in the BRI network at present. We have obtained 3,285 strong motion records from 844 earthquake events in the research period. Those were utilized in the research and development and nearly 50 research papers were published. The database of the strong motion records and related information are available at <http://smo.kenken.go.jp>.

#### 【研究目的及び経過】

建物を対象とした強震観測は、建物の地震時の挙動を実際に観測することにより、建物の動的な特性や耐震性能に関する知見を収集し、耐震設計技術の向上に資することを目的としている。建築研究所は 1957 年から建物を対象とした強震観測を行っており、これまで多くの記録を蓄積し、貴重な研究成果を挙げている。

一方で、近年の被害地震の観測事例を見ると、大加速度記録と建物への入力地震動の問題や長周期地震動と長周期構造物の応答の問題など現象面から取り組むべき課題が提示されている。また、建築基準法の性能規定化と限界耐力計算法の導入など新たな設計概念の登場により、実建物の振動特性や耐震性能の把握がより重要となっている。建物の強震観測はこれらの課題の解決に不可欠のものであり、継続的に取り組む必要がある。

このような背景から、本研究課題は、建築研究所が保有する強震観測網の維持管理と充実を行い、強震観測網で得られた観測記録の整理と分析、データベース化と公開、及び強震観測に関連する新しい観測技術や記録の利用技術の調査を行った。

#### 【研究内容】

本課題では以下の 3 つのサブテーマを設定した。

##### 1) 強震観測網の維持管理と充実

建築研究所が保有する強震観測網(図 1)の維持管理を図り、強震記録を着実に収録できる体制を構築する。観測記録の迅速な収集と処理を行い、データベース化を図る。併せて関連する建物や地盤の情報を収集整理する。

##### 2) 強震観測成果の普及

収集された強震観測記録を、ウェブ上のデータベースに掲載し、広く公開する。更に、大きな地震が発生した場合は、強震観測速報を刊行する。また、得られた強震記録の分析結果や記録を用いた研究成果を積極的に発信し、成果の普及を図る。

##### 3) 強震観測の利用技術の検討

強震観測自体および強震観測で得られた記録の利用技術の調査・整理と関連する研究開発を行い、強震観測の普及に資する。

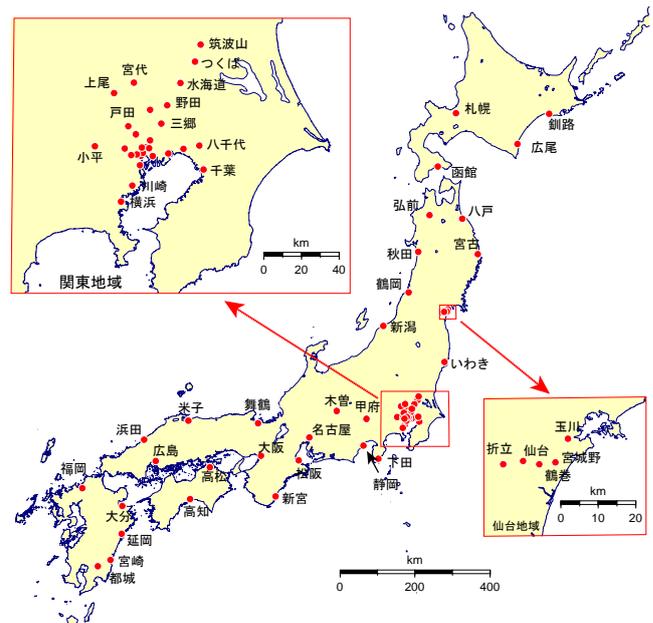


図 1 強震観測地点

【研究結果】

第一のサブテーマでは、強震観測網の良好な維持管理を実現した。更に、都営住宅東雲第 2 アパート、名古屋市 UR 星ヶ丘住宅、中央合同庁舎 7 号館、晴海トリトンオフィスタワー Z 棟及び地盤、名古屋市金山南ビル、千葉県庁本庁舎及び地盤、東雲公務員住宅、大阪合同庁舎 1 号館の計 8 棟 10 か所の観測地点を新設し、観測網の充実を図った。東雲公務員住宅と大阪合同庁舎 1 号館は免震建物、他は超高層建物である。これらの観測地点により、長周期地震動に対する建物応答の更なる知見の蓄積が期待できる。また、横浜第 2 合同庁舎及び都営南砂住宅の強震計の更新を行い、強震計の精度と信頼性の向上を実現した。また、取り壊しが決まった新宮市庁舎の強震計を新宮市保健センターに移設した。図 1 に全観測地点の位置を、図 2 に強震計を新設した金山南ビルの外観を、図 3 に強震計を移設した新宮市保健センターの外観を示す。

観測記録データベースの更新と公開については平均月 2 度の頻度で更新し、得られた強震記録を公開した。3 年間に公開した記録数は 844 地震 3,235 記録に及ぶ。また、3 年間で 12 地震について速報を発行した(図 4)。

強震記録の分析結果については、多くの論文や報告で公表した。論文・研究発表の数は 50 近くに上る。うち査読付き論文は 6 編、英文論文は 18 編である。また強震記録は、国際地震工学研修生の修士レポートにも活用された。また、2014 年 10 月からは、建物の強震記録の公開を新たに開始し、広く研究者や技術者の要望に応じている。

第三のサブテーマでは、強震記録が得られた場合迅速に分析を行い、その結果を示すことのできるように主な建物について解析モデルの構築とキャリブレーションを行い、レポートの雛形を作成した。また、2011 年東北地方太平洋沖地震以降、建物の健全性評価に関する関心が高まっており、建築研究所の長期にわたる建物の強震記録は、観測記録から建物の健全性を評価する基礎資料を与えるものである。このような要請に資するよう、振動特性の経年変化や振幅依存性、さらに被災による変動など多くの資料を提供し利用技術の促進を図った。また、ネットワーク型のセンサーを用いた連続記録システムは、加速度計型の強震計では扱いにくい長時間継続する地震動も確実に収録することができ、記録の新たな利用方法の可能性を広げるものである。連続記録システムを用いたモニタリングシステムを千葉県庁舎に導入し、今後ユーザーのニーズに合った改良を行う予定である。



図 2 金山南ビル



図 3 新宮市保健センター

Online documents  
• BRI strong motion network

Languages  
• English  
• 日本語

Related sites  
Building Research Institute (BRI)  
International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (IISEE)  
Kashima's office  
ViewWave

Home  
**Off Fukushima Pref. Earthquake of October 26, 2013 (M=7.1, h=56 km)**  
Submitted by admin on Mon, 2013-10-28 13:37  
Event  
2013/10/26 02:10:15 Off Fukushima Pref. (M=7.1, h=56 km)  
Site Location

List of Records

Code	Site	Δ (km)	LNG	Azim.	Loc.	Peak Acc. (cm/s <sup>2</sup> )			Notes
						H1	H2	V	
TWK	Iwaki City Hall	326	2.3	180°	09F	8	6	7	
					01F	16	15	13	
						12	12	7	

図 4 ウェブに掲載した強震観測速報の例