

# 「建物を対象とした強震観測」

## (平成21年度～平成23年度) 評価書 (中間)

平成23年2月18日 (金)

建築研究所研究評価委員会

委員長 深尾 精一

### 1. 研究課題の概要

#### ①背景及び目的・必要性

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。例えば1964年新潟地震の川岸町アパートの強震記録は、日本で得られた最初の被害地震の強震記録であり、地盤の液状化の様子を克明に捉え、その後の対策の契機となる役割を果たした。また1978年宮城県沖地震の東北大学の校舎でとれた記録は、仙台地域を代表する強震記録として、その後の設計用の地震動として用いられてきている。最近では、名古屋合同庁舎で得られた強震記録を用いて、その地域の長周期建造物の設計に対応できる設計用地震動(名古屋三の丸波)の作成が行われた。

一方で、近年の観測機器の高精度化や地盤上の観測網の充実、解析技術の高度化は、建物の耐震設計に新たな課題をもたらしている。例えば、最近の被害地震の観測事例を見ると、大きな加速度記録が得られることも多いが、その周辺の被害状況との不整合が散見される。また、中小の強震記録の蓄積と分析からは、遠地の地震でも都市部で長周期地震動が増幅し、長周期建造物の応答に大きな影響を与えることが明らかになりつつある。このような建物への入力地震動の問題や長周期地震動と長周期建造物の応答の問題など、社会から新たに提起されている課題に対しては建物の実際の挙動を観測することにより、現象の解明から取り組む必要がある。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更に重要となっている。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。

#### ②研究開発の概要

##### サブテーマ(1) 強震観測網の維持管理

建築研究所が全国に展開している強震観測網の維持管理を行い、そこから得られる強震記録の収集、整理、分析を行う。また、関連する建物や地盤の情報の収集と更新を続ける。

##### サブテーマ(2) 強震観測成果の普及

強震観測で得られた観測記録や観測記録の分析結果を、インターネットなどを通じて速やかに公開する。大きな地震発生した場合は適宜速報を発行する。また、日本における強震観測の普及に資する情報や技術を収集整理し、社会に発信する。

##### サブテーマ(3) 新たな強震観測体制の具体化

強震観測に関わる新しい技術の調査を調査し、強震観測の効率化に資するものは導入する。また、入力地震動検討用の観測方法を検討し、実現を図る。加えて、防災情報提供型強震計の検討を行い、試験的な観測を行う。

#### ③達成すべき目標

- ・ 強震観測装置の安定した稼動と、観測網の効率化及び信頼性の向上
- ・ 強震観測記録や分析結果から構成される公開されたデータベース

- ・ 強震観測の充実を目指した具体的観測網の提案と防災対策に利用できる技術の提案

#### ④達成状況

##### サブテーマ(1) 強震観測網の維持管理

強震観測網については4地点の観測地点の新設を行い、1地点を廃止した。現在76地点の観測地点が順調に稼働している。また2009年4月以降、253地震644強震記録を収録した。

##### サブテーマ(2) 強震観測成果の普及

##### 強震観測成果の普及

得られた強震記録については、過去の記録とともにデータベースを構築し、ウェブ上で公開した。現在強震記録の総数は5000件以上である。2009年4月以降の平均値では月約56,000件のダウンロードがあり、そのうち2割程度が一般からのアクセスと推定される。また、2009年8月9日東海道南方沖の地震(M6.8, h=333 km)と2009年8月11日駿河湾の地震(M6.5, h=23 km)では速報を作成し、ウェブ上で公開した。観測記録の分析結果の公表状況は、論文・学会発表が19件、講演会・シンポジウムが1件、雑誌・機関紙が1件となっている。

##### サブテーマ(3) 新たな強震観測体制の具体化

最新の技術として、LAN型強震計と携帯データ通信を導入した。これらの技術の導入によって、柔軟な観測システムの構築と、安定した観測機器の監視と迅速な観測記録の回収を実現した。また、これらの技術は導入コストの低減にも役立っている。また、つくば市庁舎へ強震記録表示システムを導入した。これは地震後に即座に得られた強震記録の情報を表示して、つくば市や市民への防災情報の提供を行うものである。

## 2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:地震工学分科会)

### (1) 所見

#### 所見①

- ・ 重要な事業である。これからも続けてほしい。

#### 所見②

・ 公開されたデータに非常に多くの人に関心を持っていることから、きちんとした成果が上がっているものと思われます。

#### 所見③

・ 新規観測数が制限されることを想定して、観測点の選定に、ある程度の、基準を作っておいたほうが良い。あえて観測点を増やすことを目標とせず、たとえば免震建物や超高層ビル、大深度地下構造物など、新しいあるいは特殊な構造物の観測に特化することも必要であろう。

#### 所見④

・ 強震記録がどのような研究に利用されているか調査することも、この課題の重要性がさらに明確になるので、検討してもらいたい。データ公開に対するアクセス件数は高いが、延べ人数ではなく実際の利用者数と利用目的・成果についても把握できるような仕組み作りが必要であろう。

#### 証券⑤

・ 利用者を増やすようなデータ公開の周知と、公開データの充実(地盤だけでなく、より関心の高い建物の振動のデジタルデータも)が望まれる。

### (2) 対応内容

#### 所見①、③に対する回答

・ 指摘された、観測対象の絞り込みについては、「入力地震動」や「長周期」など取り組むべき課題や、「宮城県沖」や「東海」、「東南海」など地震のひっ迫性を考慮して、常時見直しを図っていく予定である。

所見②、④に対する回答

・指摘された、観測データの外部での利用であるが、文献調査などを通じて更に使われ方の把握に努める。  
また、将来公開データの範囲を拡大する場合には、ユーザ登録制など、利用者を正確に把握できる体制を検討したい。

所見③、⑤に対する回答

・指摘された、公開データの充実に関しては、現在は共同研究の形で非公開データの利用を可能としている。  
将来的には可能なものから一般公開する範囲を広げて行きたいと考えている。

### **3. 全体委員会における所見**

建物の上部と下部に強震計を設置して地震動を計測し、記録を一般に公開しているのは建築研究所だけである点で重要な研究であり、提案の内容に応じて継続して実施すべきという分科会の評価を、全体委員会の評価としたい。

なお、記録された震動によって建物がどうなったかという結果を公表するとともに、強震観測の対象を広げるための仕組みについても検討されたい。

### **4. 評価結果**

- A 継続研究開発課題として、提案の内容に沿って実施すべきである。
- B 継続研究開発課題として、内容を一部修正のうえ実施すべきである。
- C 継続研究開発課題として、中止すべきである。