

## 実大建物の加振実験データを用いたヘルスマニタリング技術の 検討について

### 1. 目的

住宅のスケルトン（構造・共用設備）の健全性評価に、先導的技術であるヘルスマニタリングの適用を検討するため、実大建物の加振実験において計測・記録される波形データ等を用いて、住宅にも適用可能なヘルスマニタリングシステム設計のための技術資料を整備する。

### 2. 加振実験の概要

別紙、(財)防災科研 20081225 プレス配付資料 参照

### 3. 平成 20 年度の研究内容

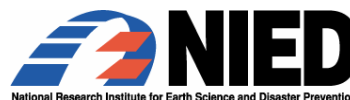
20 年度は、一連の加振実験の内、耐震建物実験において計測・記録された加速度センサの波形データを用いて構造物の振動特性を把握し、加振時の振動データから構造物各部材の状態（損傷の程度及び場所）を推定する逆解析手法の検討を行い、どこまでの状態把握と損傷推定ができるかについて、技術的知見を得る。

### 4. 平成 21 年度以降の研究内容

構造設計の詳細に関する情報や、加速度センサ以外の計測データを用いて、逆解析手法の検討、診断精度の検証を行う。なお、扱うデータ等の詳細については、国総研と防災科研との共同研究の 21 年度以降の実施計画において調整する。

### ※備考

実大建物の加振実験データを用いたモニタリング技術の検討は、約 1 年半に渡る事前打合わせを経て国総研と防災科研が共同研究を結び、E-ディフェンスで実施した実大規模建築構造物の振動台加振実験において計測・記録された波形データ等の一部を活用したモニタリング手法の検証を行うものであり、扱うデータの種類、量、活用範囲、使用する者は両者合意の基に設定されている。



## E-ディフェンスを用いた地震災害時における 医療施設の機能保持評価のための震動台実験

(独) 防災科学技術研究所

### 1. 研究背景・目的

文部科学省の「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」では、大地震時の重要施設（医療施設・通信施設等）の機能保持の研究を進めていますが、特に大地震時における救急救命、被災後の生命維持の拠点となる医療施設は、建物の健全性と共にその医療機能を震災時にも維持することが求められます。

そこで本研究では、医療施設を模擬した RC 造 4 階建ての実大試験体を製作し、機能保持性能を評価するための E-ディフェンスによる震動実験を実施します。

実験では、標準的な方法により設置された様々な医療機器について、地震時の挙動や損傷状況等を確認します。また、病院建築物については近年新たに建設されるものに免震構造が採用される場合が多いことから、従来の耐震構造によるものに加え、免震構造による病院建築物についても実験を実施します。

実験を通じて医療施設の地震による被害の様相を明らかにするとともに、地震時における医療機能の継続性を確保するのに有用な実験データを収集します。また、病院建物内の情報通信室での実験データは病院施設のみならず一般の重要施設の防災対策にも活用されます。

### 2. 試験体概要

試験体は、病院を模擬した RC 造 4 階建ての建物（高さ約 18m、各階床面積 80m<sup>2</sup>（8m×10m））で、内部に撮影室、診察室、人工透析室、スタッフステーション、手術室、ICU 室、病室、情報通信室を設け、それぞれの室内に撮影装置、手術室内精密機器、人工透析装置、医療棚、情報通信機器等を設置しています。また屋上階には高架水槽および室内に給水配管、スプリンクラー等の設備も設置しており、本格的な医療施設を再現しています。（図 1～図 10）

本試験体は第 1 回の実験では、免震医療施設について機能保持性能および損傷状況等を検証・評価します。

また、第 2 回の実験では、試験体から免震装置を取り除き、耐震構造の医療施設として機能保持性能および損傷状況を検証・評価します。

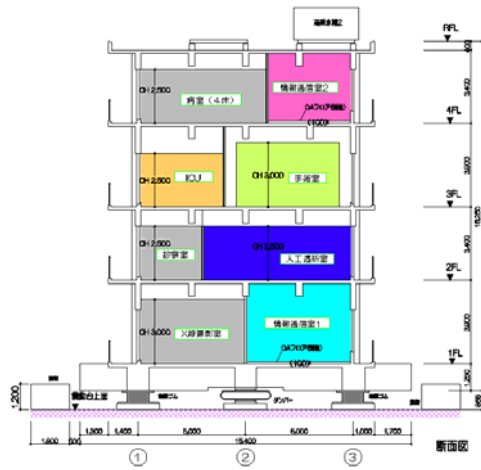


図1 免震構造概略図

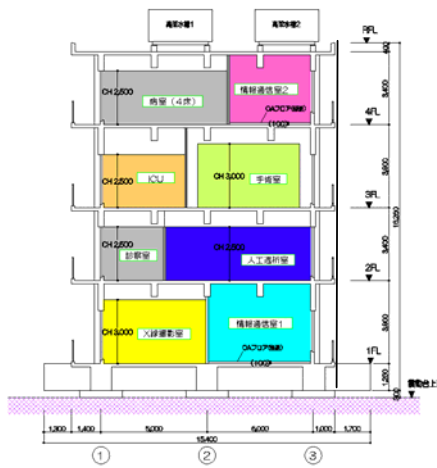


図2 耐震構造概略図



図3 免震構造試験体



図4 撮影室 (1階)



図5 人工透析室 (2階)



図6 スタッフステーション (2階)



図7 ICU室（3階）



図8 手術室（3階）



図9 病室（4階）



図10 情報通信室（1、4階）

### 3. 実験で用いる地震動

平成20年12月25日の免震建物実験では、東海・東南海地震を想定した名古屋市での長周期地震動（三の丸波）（震度5強）による加振を行います。

平成21年1月22日の耐震建物実験では、兵庫県南部地震時に観測された直下型地震波（神戸海洋気象台観測波（80%レベルを予定）（震度6強））による加振を行います。

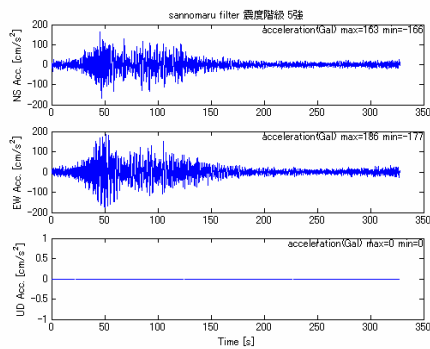


図11 三の丸波

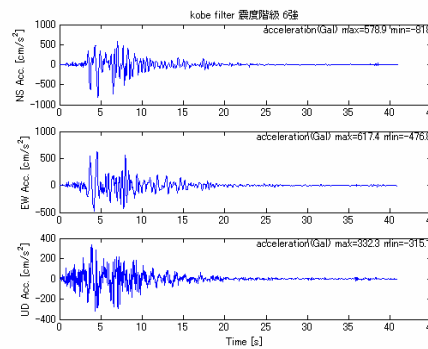


図12 神戸波（80%レベル）

### 4. 建物と内部機器

免震構造および耐震構造の比較実験を行いそれぞれの機能保持性能を評価する予定です。

建物内部には、撮影装置などの重量物やベッド、手術室内精密機器などのキャスター付き機器が設置されており、これらの移動や転倒が想定され機器の損傷や施設の機能低下について評価します。病院機能として重要な給排水設備として、新旧の高架水槽や複数の材質による給排水配管（鋼管、塩ビ管、ステンレス管など）等を設置し、また火災対策としての消火設備として、複数のスプリンクラーヘッドおよび消火配管などを設置し、それぞれの機能保持性能について評価します。

また病院に良く設置されているスライド式の扉を含め各階に扉が設置されており、地震時の挙動や避難性にかかわるドアの開閉等の評価も行います。



図13 高架水槽（新・旧）



図14 給排水管



図15 スライド式ドア



図16 扉

## 5. 首都直下地震防災・減災特別プロジェクトと参画機関

「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」とは、文部科学省が昨年度から着手した5カ年間の研究開発プロジェクトのことで、地震による被害の大幅な軽減と首都機能維持に資することを目的としており、以下の3つのサブプロジェクトからなります。

- ①首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等
- ②都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究
  - (1) 震災時における建物の機能保持に関する研究開発
  - (2) 長周期地震動による被害軽減対策の研究開発
- ③広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究

サブプロジェクト②は、首都直下地震に対する都市施設の被害を軽減し、建物の包括的な継続性を維持するための防災・減災対策を、実大三次元震動破壊実験施設Eーディフェンスを用いて推進するものです。本実験はサブプロジェクト②うち(1)「震災時における建物の機能保持に関する研究開発」の一環として行われるもので、下記の参画機関および協力機関の元に実施されます。

### 【参画機関】

国立保険医療科学院、東京農工大学、京都大学

### 【協力機関】

株式会社イトーキ、エア・ウォーター防災株式会社、株式会社岡村製作所、川崎エンジニアリング株式会社、攝陽工業株式会社、株式会社セントラルユニ、株式会社竹中工務店、東レ・メディカル株式会社、ニプロ株式会社、株式会社日本シューター、パラマウントベッド株式会社、株式会社ブリヂストン、文化シャッター株式会社、美和医療電機株式会社、有限責任中間法人 JISART