

## 首都直下地震防災・減災プロジェクトのアウトカム

Eーディフェンスによる実験成果の防災教育への展開

兵庫耐震工学研究センター 副センター長 井上 貴仁



### はじめに

防災科研が、平成19年度から23年度に取り組んだ文部科学省委託研究「首都直下地震防災・減災プロジェクト ②都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究」では、医療施設の機能保持のための対策手法および超高層建物の耐震性を、実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）を活用し総合的に検証しました。

ここでは、Eーディフェンスによる震動実験の概要とともに、その成果を地震防災・減災に活用できる分かり易い資料として取り纏め、社会に発信している状況を紹介します。

### 医療施設の機能保持性能向上実験

実験では、医療施設を模擬した鉄筋コンクリート造4階建ての試験体(写真1左)(高さ約18m、各階床面積80㎡(8m×10m))を建設し、スタッフステーション、手術室、病室等を配置しました。室内(写真1右)には、手術用機器、医療棚、ベッド等の医療機器を設置しました。これらの医療機器に対しては、通常の使用状況にあわせ、特に地震対策を実施しない場合と、様々な地震対策を実施した場合を設定しました。また、建物の構造形式として、“耐震構造”に加え、1995年の兵庫県南部地震以降、医療施設への導入が進んでいる“免震構造”を採用しました。さらに、建物を揺らす地震動として、兵庫県南

部地震で観測された短周期地震動と海溝型地震で想定される長周期地震動を用いました。



写真1 試験体全景及び室内状況

実験の結果、地震対策を実施していない場合、耐震構造では短周期地震動に、また、免震構造では長周期地震動に遭遇した時、医療機能を著しく低下させる被害が発生しました。

地震対策を施した場合、耐震構造では、震度5強程度の短周期地震動に対しては地震対策の効果が確認できましたが、兵庫県南部地震のように極めて稀に発生する地震動(震度6強から7の揺れ)に対しては機能を健全かつほぼ無損傷に保つためには、まだ多くの課題があることが解りました。一方、長周期地震動の揺れに対し、免震構造では、地震対策を施すことで、地震後においても医療機能が十分に保持されることが解りました。

### 病院スタッフのための地震対策ハンドブック

本実験で明らかとなった事実に基づき、将来

起こりうる地震被害に備えて、このままではどうなるか、それを回避するためには今何をすべきで、どう具体的な行動をすべきかの答えを探る助けになる、ハンドブックを作成しました(図1)。また、震動実験の動画データから、地震対策の必要性、対策方法及びその効果が理解でき、防災教育や啓発に利用できるDVDを作成しました。

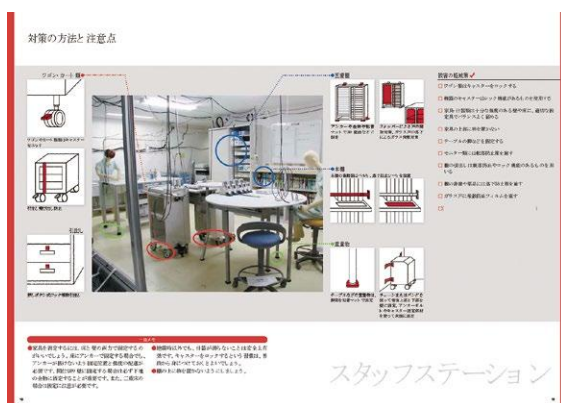


図1 ハンドブック記載内容の一例

## 超高層建物の被害軽減実験

実験では、長周期地震動を受ける超高層建物の耐震性及び室内の被害様相を解明するため、建物の骨組を再現した試験体(写真2)と、内部空間を再現した試験体(写真3)を用いました。

実験の結果、長時間振動することによって設計で想定されていた値の数倍以上のエネルギーが骨組部分に加わることが解り、現在の設計法で要求される接合条件を満たしていない溶接接合部に破断が生じやすい事が明らかになりました。また、耐震改修を想定した骨組に対する補強方法を提案し、その効果を実証しました。

室内空間を再現した実験では、オフィス空間や住宅の被害様相を明らかにするとともに、対策方法とその有効性を検証しました。また、天井や空調設備の損傷、家具の転倒等、建物の継続使用性評価に資するデータを蓄積しました。



写真2 骨組の耐震性に関する実験用試験体



写真3 内部空間に関する実験用試験体

## 安全な超高層建物の実現にむけたパンフレット

本実験で明らかとなった内容を、超高層建物が大地震に見舞われた時の被害想定、被害軽減、機能保持を検討する際に参考となる、超高層建物の耐震性評価・向上、室内の地震被害軽減に関わる技術資料集を取り纏めるとともに、地震防災意識の向上に寄与するパンフレット(図2、3)を作成しました。

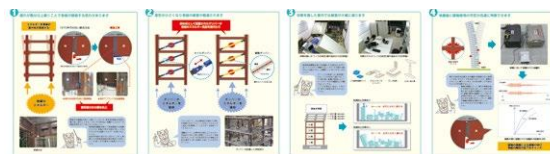


図2 安全な高層ビルの実現に向けた耐震対策



図3 地震時の高層ビルの機能維持と室内安全のための地震対策

## おわりに

ここで挙げた本プロジェクトの成果が地震防災・減災対策の一層の進展に繋がることを願っています。なお、実験詳細及びハンドブック、技術資料及びパンフレットの入手方法は、以下のURLを参照下さい。

<http://www.bosai.go.jp/hyogo/syuto-pj/index.html>