

# 長周期地震動による超高層建物のオフィス空間等の安全確保 検証実験の結果について（概要）

今世紀前半にも発生するとされている東南海・南海地震などの地震動による建築物等の被害の軽減をめざし、県では、三木総合防災公園に立地する実大三次元震動破壊実験施設（E - ディフェンス）を活用し、減災のための対策・研究を推進している。

想定南海地震により生ずる長周期地震動による超高層建物におけるオフィス空間等での、事務機器や家具・什器等の挙動と固定や転倒防止等の対策の効果などを検証するため、兵庫耐震工学研究センター（E - ディフェンス）や神戸大学等の協力のもと、下記のとおり実験を実施した。

## 1 実験概要

### (1) 実施施設

実大三次元震動破壊実験施設（通称：E - ディフェンス）

（独）防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター

兵庫県三木市志染町三津田西亀屋1501-21

### (2) 実施主体

兵庫県・（独）防災科学技術研究所 《共同実験》

### (3) 研究テーマ

長周期地震動による超高層建物のオフィス空間等の安全確保の検証

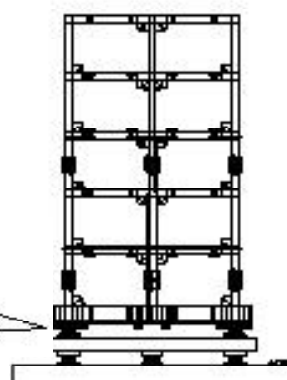
### (4) 実験日時

平成20年1月24日（木）15：00～

### (5) 試験体

鉄骨5階建試験体を用い、その直下に積層ゴム（2層）による長周期地震動の増幅装置を設置する。

積層ゴムによる長周期地震動発生



### (6) 入力地震動

南海地震を想定した長周期地震動により実験する。

(7) 主な検証項目

オフィス空間への影響

(ア)室内の事務機器、家具、什器等の挙動の解明

(イ)事務機器や家具等の配置や固定・転倒防止策による安心・安全空間確保の検証

ロッカー、机、書庫、キャビネット等の事務機器に転倒防止策を施した場合の効果の確認

避難路の確保と事務機器等の配置方法の確認

その他

ア．居住空間での家具等の挙動と対策（家具固定、転倒防止等）効果の確認

(ア)各用途空間の挙動の解明

(イ)家具等の配置や固定・転倒防止策による安心・安全空間確保の検証

家具等に固定・転倒防止策を施した場合の、その効果の確認

家具等の配置方法の確認

イ．屋外設置物の挙動と対策（転倒防止等）効果の確認

(8) 試験体各階の内容

試験体 1 階

設備配管耐震継ぎ手

試験体2階 対策の有無の比較

オフィス（机、ロッカー、コピー機等）

試験体3階

子供部屋（二段ベッド、ベビーベッド、本棚、学習机等）

試験体4階 対策の有無の比較

リビング（システムキッチン、テーブル、テレビ等）、寝室

試験体5階

ユニットバス、自動販売機

試験体屋上

樹木、パラボラアンテナ、空調室外機

3 実験の実施

(1) 結果

超高層建物の高層階では、事務機器・家具等の固定対策を講じなければ、揺れにより転倒し、人を直撃するなど、生命にかかわる事態が発生し、万全な対策を講じる必要性が確認された。

ア．対策の有無による比較

	各階の内容	固定対策有り	固定対策なし
2階	オフィス	ロッカー、キャビネット、机等は転倒せず、書類の飛び出しなし。	ロッカー、キャビネット、本棚は机に向かって座っている人を直撃し、机の上や床に転倒。 本棚から資料・書籍が飛び出し、床に散乱。
4階	ダイニングキッチン	食器棚、冷蔵庫、レンジ台、レンジ等移動・転倒なし。	すべて床に転倒し、キッチンにいる人を直撃し、食器棚・冷蔵庫等の物が飛び出し、床に散乱。
5階	自動販売機	転倒なし。	転倒。
その他	子供部屋、寝室	－	学習机は移動し、本棚は転倒。ダンスが就寝中の人を直撃。



オフィス（対策あり）



オフィス（対策なし）



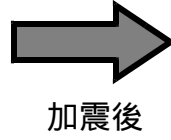
ダイニングキッチン（対策あり）



ダイニングキッチン（対策なし）

イ．加震後の状況

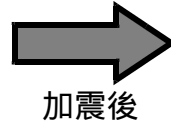
【4階リビング（耐震対策無し）】



加震後



【4階寝室（耐震対策無し）】



加震後



【1階設備配管耐震継ぎ手】



【3階子供部屋】



【5階自動販売機】



【屋上樹木、パラボラアンテナ、空調室外機】



## (2) マス・メディア関係

当日の報道機関への対応

ア．取材専用席の設置（見学席中央）

イ．記者会見の実施

ウ．実験結果の各社への提供（記録映像を DVD にて各社に配布）

実験当日の夜のテレビ放映用

エ．実験後の試験体内部への立ち入りと撮影の許可

記者会見

ア．日時

平成 20 年 1 月 24 日（木）

16:00～16:35

イ．場所

兵庫耐震工学研究センター

1 階ロビー

ウ．参加報道機関

(ア) テレビ局関係

NHK 神戸放送局、読売テレビ、関西テレビ、サテレビ、毎日放送

(イ) 新聞社関係

神戸新聞、読売新聞、日本経済新聞、毎日新聞、産経新聞、日刊工業新聞、共同通信社

エ．記者会見

(ア) 出席者

主催者

中島兵庫耐震工学研究センター長、梶原兵庫耐震工学研究センタープロジェクトディレクター、城戸兵庫県災害対策局災害対策課参事

研究協力者

大西一嘉神戸大学大学院准教授

(イ) 会見での主なコメント

〔中島兵庫耐震工学研究センター長〕

- ・全体として想定したことを再現できた。
- ・当施設では実物大で実施できる。模型にすると家具等の再現はできない。
- ・入力地震動については、30 階での変位 300cm（片振幅 150cm）、加速度 500 ガルを再現（地上での揺れは、1 / 3 程度で加速度は 200 ガル）。



- ・配管の継ぎ手(フレキシブルジョイント)については壊れたが、どの時点の揺れが影響したかを今後確認。
- ・今後も長周期、超高層建物をテーマに取り組み、3月には、構造物の柱の損傷を検証。

[ 梶原兵庫耐震工学研究センタープロジェクトディレクター ]

- ・入力地震動については最上階の30階の応答を計算して入力。
- ・地震発生後、最初の50秒は揺れず、その後揺れは約200秒継続。
- ・床の速度270cm/s(人は立ってられない状況)。

[ 大西一嘉神戸大学大学院准教授 ]

- ・今回の実験のねらいは2つ、1つは、対策が講じられていない場合を再現し、実験を記録し、一般の方への普及啓発、教育のための材料とすること。2つ目は対策の効果を検討することで、実験で様々な現象が起こり、そのデータを取ることが目的。
- ・実際の結果として、無対策のフロアで、想定通り大抵の物は倒れ、リアルな映像が得られた。対策が取られたフロアでは、完璧な対策が取れないものもあり、想定と違う結果も一部あった。
- ・机の下にもぐる場合、机が頑丈であれば、下の空間は守られる。通常、潜り込んだとしても、机自体が床を滑り、家具自体が飛んできることがある。
- ・キャスターの固定措置も必要。今回もコピー機が移動したため、机を動かす結果となった。キャスターのコロにストッパーを付ける対策では十分と言えない。
- ・実験では就寝中の人(マネキン)にタンスが直撃したが、人体のダメージを量るセンサーをマネキンに付けており、胸郭部、大腿部への衝撃度を分析する。
- ・超高層階の住人へのアドバイスとしては、配置している物の量を確認し、室内のバランスを考え、物を減らすこと。

報道状況

ア．テレビ報道

全国放送

NHK ニュース7

関西ローカル

NHK、毎日、朝日、関西、読売等の6時台のニュース

イ．新聞報道

産経（1面、カラー）、読売（2面、カラー）、神戸、毎日、日経  
（いずれも1月25日朝刊）

(3) 実験見学関係

主な出席者

〔文部科学省〕

渡邊淳地震・防災研究課防災科学技術推進室長

〔(独)防災科学技術研究所〕

岡田義光理事長、中島兵庫耐震工学研究センター長

〔E-ディフェンスを活用した減災対策推進委員会〕

岡田恒男委員長（東京大学名誉教授）、内田直樹委員（元神戸大学教授）、福本委員（福本武庫川女子大学教授）、中島委員（兵庫耐震工学研究センター長）

見学者

191名（南側3階の見学席のみ今回使用）

4 E-ディフェンスを活用した減災対策推進委員会の開催

(1) 日時

平成20年1月24日（木）14:00～15:40

(2) 場所

兵庫耐震工学研究センター2階大会議室

(3) 出席者

岡田委員長、内田委員、福本委員、中島委員

(4) 内容

平成19年度の実験内容

・「実験概要について」

中島正愛兵庫耐震工学研究センター長

・「実験手法について」

梶原浩一兵庫耐震工学研究センタープロジェクトディレクター

・「室内安全と機能性確保について」

大西一嘉神戸大学大学院准教授

実験視察