

3.2.9 E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヵ年の年次実施計画
- (e) 平成14年度業務目的

(2) 平成14年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
 - 1) E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画の作成
- (c) 業務の成果
 - 1) E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画の作成
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

(3) 平成15年度業務計画案

- (a) 試験体の基本設計
- (b) 縮小モデル三次元振動破壊実験の予備解析
- (c) 縮小モデル三次元振動破壊実験試験体の詳細設計

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験

(b) 担当者

所 属	役 職	氏 名
独立行政法人 防災科学技術研究所	特別研究員	陳 少華
総合防災研究部門	主任研究員	梶原 浩一

(c) 業務の目的

E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画を作成する。

(d) 5カ年の年次実施計画

1) 平成14年度：

- ① E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画を作成する。

2) 平成15年度：

- ① 実大実験試験体の基本設計を行う。
- ② 縮小モデルの三次元振動破壊実験の予備解析を行う。
- ③ 縮小モデルの三次元振動破壊実験試験体の詳細設計、加振計画および測定計画を行う。

3) 平成16年度：

- ① 縮小モデルの三次元振動破壊実験を行う。
- ② 実大実験試験体の詳細設計、加振計画および測定計画を行う。

4) 平成17年度：

- ① 実大試験体を製作し、実験を実施する。

5) 平成18年度：

- ① 実大試験体を製作し、実験を実施する。

(e) 平成14年度業務目的

- ① E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画を作成する。

(2) 平成14年度の成果

(a) 業務の要約

平成14年度は次の各項目を実施した。

- 1) E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画を作成した。

(b) 業務の実施方法

- 1) E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画の作成

a) 実験の目的

実験の目的は、以下の項目である。

- ・大地震下における鉄筋コンクリート建物の崩壊過程を再現すること。
- ・入力地震動と構造物の損傷限界、安全限界の関係を明らかにすること。
- ・耐震壁と柱の水平せん断力の分担を計測すること。
- ・鉄筋コンクリート構造の破壊メカニズムを解明すること。
- ・鉄筋コンクリート破壊解析シミュレーションシステムを検証すること。
- ・構造物および耐震壁部材の破壊形式に及ぼす3方向同時入力の効果、高次モードの影響を検証すること。

b) 試験体

E-ディフェンスの震動台テーブルのサイズは20m×15mである。鉄筋コンクリート建物の実験を行う場合、外回り幅3m程度のスペースを計測や建物の倒壊防止のためのフレーム設置エリアとし、試験体を設置するエリアは振動台中央の8m×14mとする(図1)。また、試験体の高さ制限は20mであり、実大建物の6層の高さに相当する。

実大鉄筋コンクリート建物の試験体は、横1スパン(5.4m)×縦2スパン(2×6m)、高さ6層(層高3m)とする。試験体の構造形式は、耐震壁を含むフレーム構造とし、構造平面図を図2に示す。なお、試験体のスパンは、横2スパン(2×5.0m)×縦2スパン(2×6m)、横2スパン(2×5.0m)×縦3スパン(3×5m)も可能である。

フレームが負担する荷重の床面積を軸の外周り2mまでとし、負荷する床面積は150.4㎡であり、6層の建物で延べ床面積は902.4㎡となる。1㎡当たりの地震荷重を1.2tonfとする場合、試験体の総重量は約1083tonfとなり、1㎡当たりの地震荷重を1.1tonfとする場合は993tonfである。震動台の最大荷重は1200tonfであるため、倒壊防止および計測フレームなどの重さを考慮し、試験体の総重量は1000tonf以内にするのが良いと考える。なお、上記の地震荷重には、試験体の自重を含んだものである。

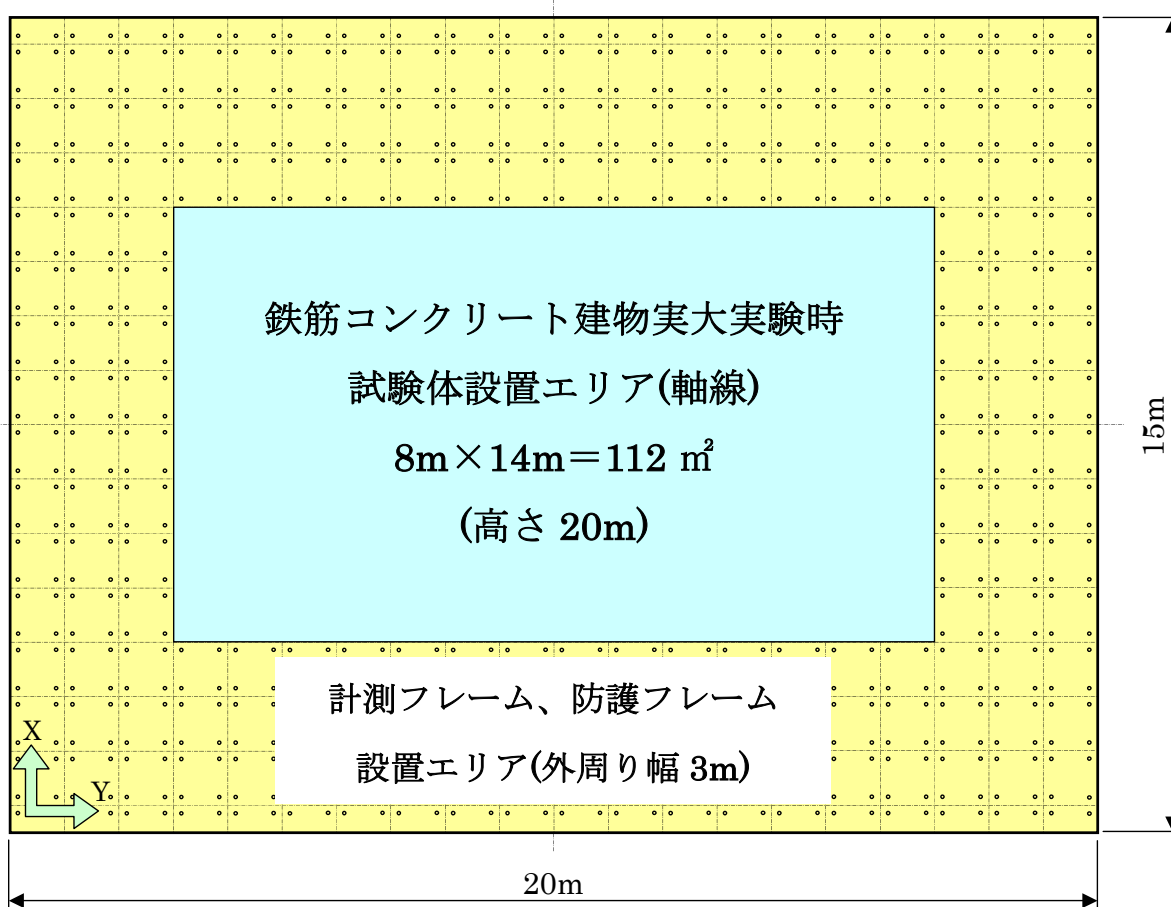


図1 E-ディフェンスによる建物実験の試験体の設置エリア

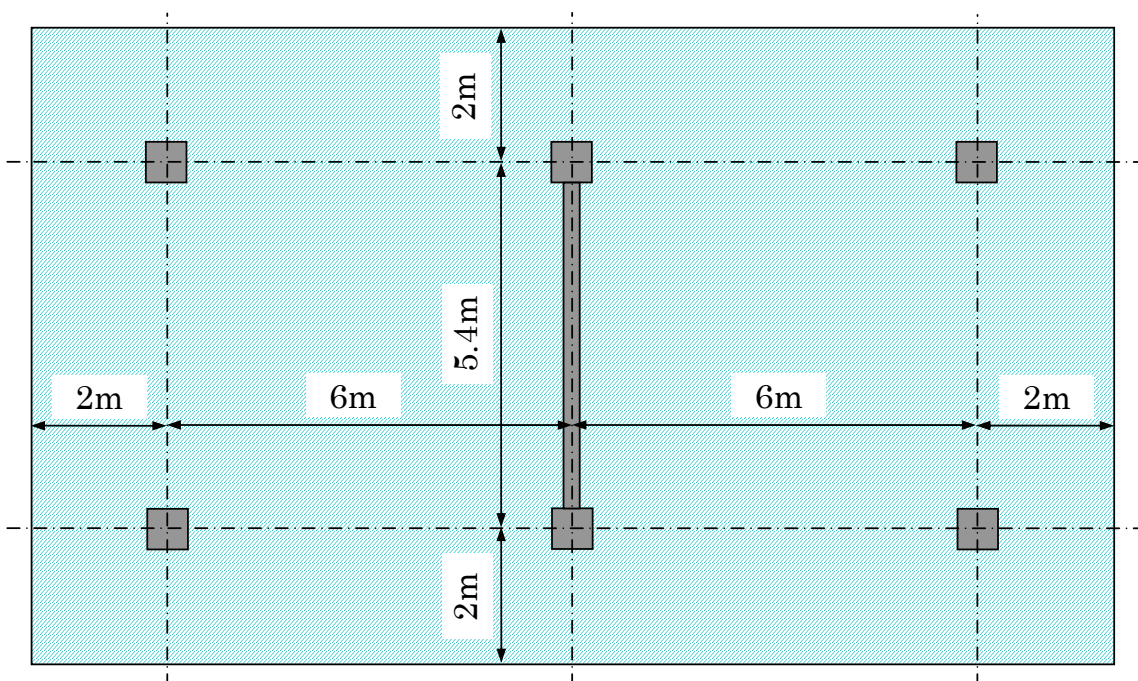


図2 構造平面図および負荷する床面積

c) 基礎の固定形式および破壊形式について

鉄筋コンクリート実大建物試験体の基礎の固定形式は、完全固定とする。鉄筋コンクリート実大建物の震動破壊実験は、最下層の耐震壁の曲げ降伏を先行し、せん断破壊に至るものとし、最下層の耐力が低下して崩壊するまで実施する。なお、当実験の目的のひとつは基礎より上部の構造の破壊メカニズムを解明することであるため、基礎、試験体組み立てのための接合部、ロードセルと主筋の接合部などにおける損傷（エネルギーの吸収）および破断（エネルギー伝達経路の変更）がないように設計・施工するべきである。

d) 計測について

実大建物の振動実験では、各節点の x、y、z 方向の変位及び加速度を計測し、1 階および 3 階の単独柱が負担する力（軸力、せん断力、曲げモーメント）を測定する。また、柱の軸変形、はりの軸変形および撓み（8 分割点）、最下層の耐震壁のせん断変位、柱と耐震壁の脚部の拔出し、鉄筋のひずみなどを計測対象とする。

(c) 業務の成果

- 1) E-ディフェンスによる実大鉄筋コンクリート建物の三次元震動破壊実験に関する実験計画の作成

実験の目的、試験体（構造、荷重）、基礎の固定形式および破壊形式、計測などに関して実験計画を作成した。

(d) 結論ならびに今後の課題

- 1) 試験体の構造形式や荷重などを計画したが、より詳細な検討を行い見直す必要がある。
- 2) 計測については、三次元的な変形や大変形などを確実に計測できるように十分な検証を行う必要がある。

(e) 引用文献

なし

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

- 1) 論文発表

著者	題名	発表先	発表年月日
なし			

- 2) 口頭発表、その他

発表者	題名	発表先、主催、発表場所	発表年月日
なし			

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

名称	機能
なし	

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成15年度業務計画案

(a) 試験体の基本設計

1) 試験体の基本設計を行い、構造形式、寸法、断面寸法などを決める。

2) 各階の床に設定する荷重を決定する。

3) 試験体の基礎および震動台テーブルへの設置方法を設計する。

(b) 縮小モデル三次元振動破壊実験の予備解析

1) 縮小モデル三次元振動破壊実験の予備解析を行う。

(c) 縮小モデル三次元振動破壊実験試験体の詳細設計

1) 試験体の詳細設計を行う。

2) 計測の詳細設計を行う。