

「E-ディフェンス 災害拠点建物の安全度即時評価および
継続使用性即時判定に関する実験見学会」のご案内

主催：日本地震工学会

日本地震工学会では、地震・耐震工学に関連する国内実験施設についての知識を深めるため、「E-ディフェンス震動台実験見学会」を下記の通り開催いたします。

令和元年度は、「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト サブプロ C 非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備」の一環として国立研究開発法人 防災科学技術研究所が国立大学法人東京大学とともに実施する「災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定に関する実験」の、3 階建て鉄筋コンクリート建物の加振実験を見学できることとなりました。

見学申し込み、プログラムにつきましては、下記要領をご覧の上、奮ってご応募くださるようお願いいたします。

- 日 時： 令和元年 12 月 4 日（水） 12:30～15:30（終了時間は見込み）
会 場： 国立研究開発法人 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 実験棟
案内地図： <http://www.bosai.go.jp/hyogo/access/access.html>
集合・解散： JR 新神戸駅 E-ディフェンスまでは送迎バス利用
申込方法： 別紙の申込書により、電子メールまたは FAX でお申し込み下さい。

（申込先）日本地震工学会 E-ディフェンス公開実験見学会事務局
E-mail: office@general.jacee.gr.jp まで
電話 03-5730-2831 FAX 03-5730-2830

（実験内容の問い合わせ先）国立研究開発法人防災科学技術研究所 中村宛
E-mail: izumi@bosai.go.jp

スケジュール：

- 12:30 新神戸駅出発
- 13:15 E-ディフェンス到着
- 14:00 実験開始
- 14:45 E-ディフェンス出発
- 15:30 新神戸駅到着・解散

定員： 40 名（申し込み多数の場合は会員優先、先着順とさせていただきます）

参加費： 正・法人会員、一般学生：2,000 円、学生会員：1,000 円、会員外：3,000 円

※ 参加費には新神戸駅-見学会場までの往復バス代金が含まれます。

申し込み締切： 令和元年 11 月 29 日（金）正午

Eーディフェンス公開実験のお知らせ

－災害拠点建物の災害時機能継続性を検証する－

1. はじめに

国立研究開発法人防災科学技術研究所では、文部科学省地球観測システム研究開発費補助事業「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」(※1)の一環として、国立大学法人東京大学との連携により、大地震が発生した際の早期の被害推定及び都市機能の速やかな回復を目指し、都市を構成する建物の機能保持及び建物倒壊までの崩壊余裕度に関するデータの収集・分析・解析により建物の予防力向上を図る研究を実施しています(※2)。

今回の公開実験では、地震発生後に、市役所など災害対応の拠点となる建物が継続して使用可能か否かを迅速に判定する手法を確立するため、防災科学技術研究所が所管する世界最大の「実大三次元震動破壊実験施設(Eーディフェンス)」を活用して、耐震構造の3階建て鉄筋コンクリート(RC)造建物を対象とする大型振動台実験を実施します。具体的には、①天井・窓・外壁仕上げタイル・屋上配管などの非構造部材を含む建物の機能を検証するとともに、構造体及び非構造部材の損傷把握システムの開発に資するデータを収集・整備するほか、②実験の対象となる建物としては、前述のとおり災害拠点建物を想定していますが、巨大地震時の損傷の抑制と地震後の機能継続性を達成する新たな柱・梁部分の施工方法及びその有効性について検証を行います。

※1：自然災害に対し、安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築することを目標とするプロジェクト(参考資料2参照)

※2：研究課題「災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定」

2. 実験概要

①災害対応の拠点となるRC造建物(非構造部材を含む)の機能検証及びデータの収集・整備

今回の実験の対象となる建物は、災害拠点となる役所建物を想定した3階建てのほぼ実物大の建物です(図1)。設計は、災害拠点設計ガイドライン^{注1}に従って設計しています。階高は、一般的な役所建物を参考に、1階部分は4m、2階以上は3.2mとしています。平面の大きさは、およそ5m×10mとしており、今回の実験では長辺方向に加振します。

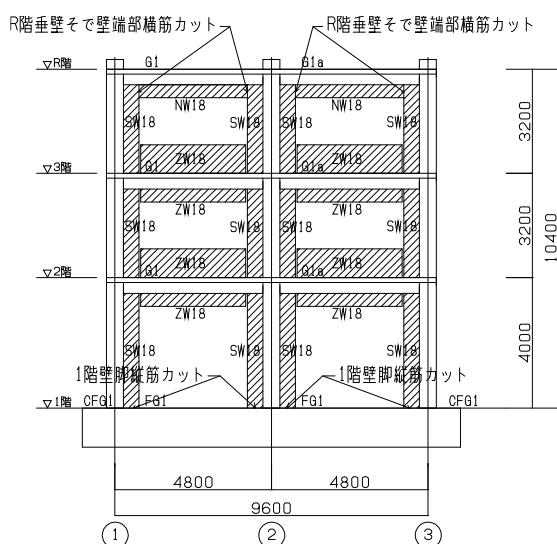


写真 試験体の施工状況

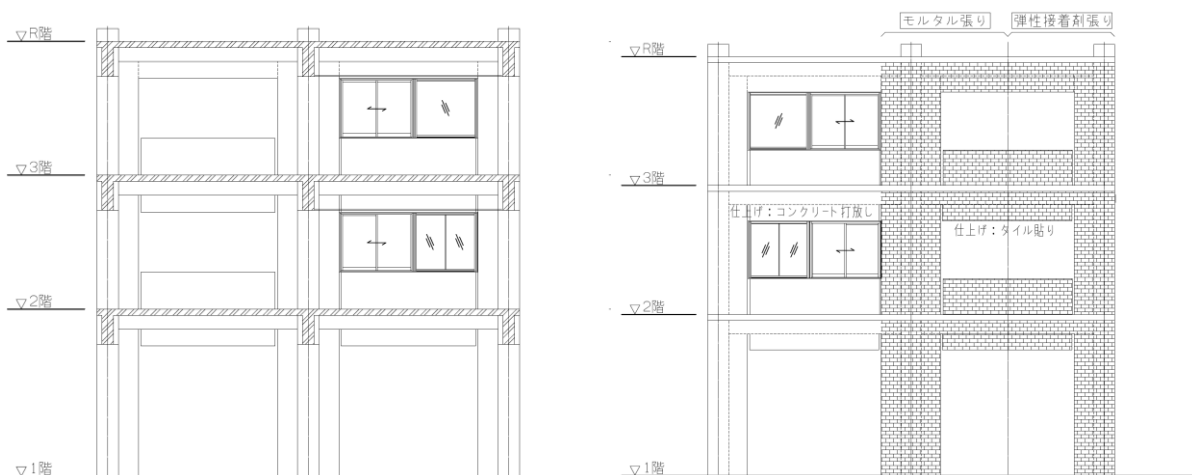
図1 試験体の立面図

建物の2階及び3階には、天井が施工されています。3階の天井は耐震天井^{注2}であり、2階は特別な対策が取られていない非耐震天井です。天井の被害を把握するため、天井には加速度センサが貼付されています。また、屋根裏および床から画像を記録しています。

同じく2階及び3階には、窓が設置されています(図2(a))。3階は耐震性の低い窓ガラス、2階は耐震性の高い窓ガラスになっています。いずれの窓ガラスも、飛散防止のためにシートが貼られています。ガラスの損傷は変形に依存するため、変位計が取り付けられています。

外壁には仕上げのタイルが貼られています(図2(b))。タイル仕上げは、通常のもルタルで貼り付けたものと、変形に追従しやすい弾性接着剤で貼り付けたものが、梁の中央で左右に分かれています。タイルの浮きを自動把握するために、光ファイバーケーブルが貼り付けられています。

屋上についても、熊本地震などで確認された、屋上の配管用の置き基礎の転倒の被害とその対策^{注3}の実用性を確認するために、屋上には対策を講じた置き基礎と対策を講じていない置き基礎が配置されています。



(a) 窓の配置

(b) 仕上げタイルの配置

図2 非構造部材の設置計画

一連の実験では、災害拠点として設計された建物の耐震性能と継続利用性を、地震の大きさを変えながら確認します。また、非構造部材に関しては、地震の大きさと被害の関係を把握し、非構造部材の被害と継続使用性、及び復旧の容易さを確認します。

また、実験においては、簡易で安価な普及型センサ、光ファイバーや画像解析による計測を行い、構造体及び非構造部材の損傷把握システムの開発に資するデータを収集・整備します。センシング技術の向上を図ることにより、即時の建物応急危険度判定^{注4}及び自治体の早期被害把握と即時災害対応への支援・連携を意識した、建物の構造体と非構造部材を含めた耐震性能判定システムの開発研究を実施していきます。

②巨大地震時の損傷の抑制と地震後の機能継続性を達成する新たな柱・梁部分の施工方法及びその有効性の検証

一般的な建物には、柱の横に袖壁、梁の上には腰壁、梁の下には垂れ壁といった、薄い壁（2次壁と呼ばれます。）が取り付けられます（図3（a））。2次壁は、構造上の主要な部分とはならない壁ですが、部分的に地震力などに対する抵抗を増大する効果があります。

しかし、大きな引張り力で鉄筋が伸び、更に圧縮力が作用すると鉄筋がくの字に曲がり、周りのコンクリートを傷めます。災害拠点建物では、大きな地震の後でも継続してその機能を維持する必要がありますが、こうした損傷が生じると、継続利用性が損なわれます。

そのため、これまでの設計では、図3（b）のように、構造スリットという隙間を設けます。しかしこの方法では、折角の2次壁の効果を捨てることとなります。

そこで、本研究課題では、新たに図3（c）の様に圧縮側の力だけをコンクリートに負担させ、鉄筋は柱表面で切断し、引張力を負担しないことでコンクリートの損傷を低減する新しい配筋方法を提案しています。

今回の公開実験では、新しい配筋方法の有効性を比較検証するため、1階と最上階では図3（c）の配筋を、それ以外の階では図3（b）の配筋を採用しています。

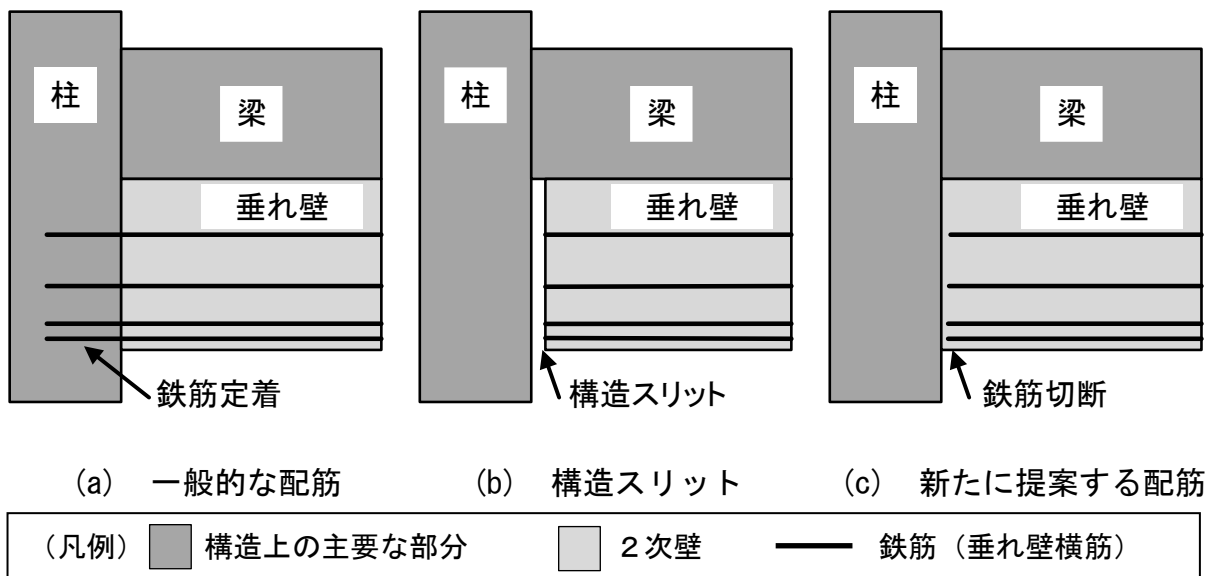


図3 2次壁端部の処理

3. 留意事項

- ・見学にあたっては、現場の係員の指示に必ず従って下さい。安全には細心の注意を払っていますが、防災科学技術研究所に明らかに瑕疵があった場合を除き見学者の怪我、機材破損等の責任は負いかねますのでご了承下さい。
- ・工程の都合上、実験の予定が変更される場合があります。
- ・試験体内部並びに振動台上にはお入りいただけませんのでご了承下さい。
- ・加振5分前からライト、フラッシュ等は禁止です。
- ・当施設には、食堂売店が無く、コンビニエンスストア等も近傍に有りません。
- ・施設敷地内では禁煙へのご協力をお願いいたします。
- ・実験棟内では、ヘルメットを必ず着用して下さい。

注 1 災害拠点ガイドライン

自治体の災害対策本部が置かれるなど災害応急対策の拠点となる建築物が、被災時においてもその機能を継続して発揮できるようにするため、設計に当たって配慮すべき事項を平成 30 年に国土技術政策総合研究所が国総研資料としてまとめたものです。正式名称は「災害拠点建築物の設計ガイドライン（案）」です。その後国土交通省は同年に別途「防災拠点等となる建築物に係る機能継続ガイドライン」をまとめています。

注 2 耐震天井

地震による天井脱落などの被害に鑑みて、天井脱落対策の規制ができました。建築基準法施行令等は平成 25 年 7 月 12 日に、関連告示は平成 25 年 8 月 5 日に公布されました。この新基準により、耐震性を高めた天井を耐震天井と呼びます。

注 3 配管用の置き基礎

屋上には防水材が仕上げとして塗布されています。配管等を止めるためのアンカーを打設すると、この防水仕上げに穴をあけてしまうこととなり、漏水の原因となります。その為、配管の基礎部は、屋上に置いてあるだけであるのが一般的です。大きな揺れを受けても転倒しにくくするため、1か所当たりの脚の数を2本から4本に増やしています。

注 4 建物応急危険度判定

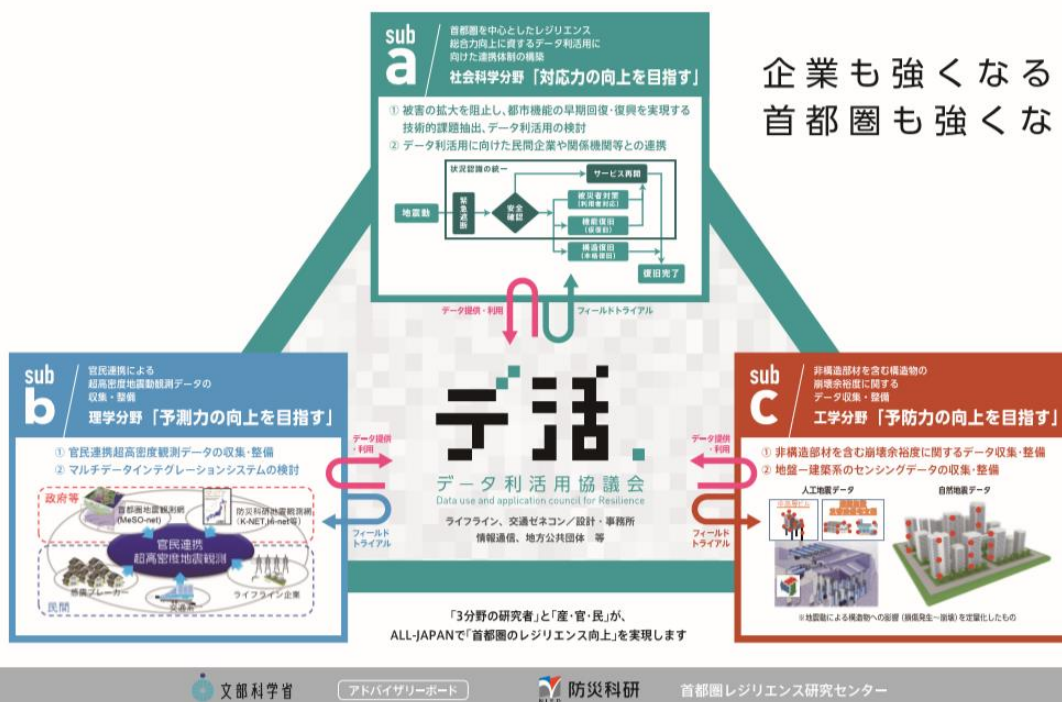
地震被害を受けた建築物の現地調査を行い、余震による倒壊や落下物等の危険度を判定ステッカーで表示し、人命に関わる二次災害の防止を目的としています。



首都圏レジリエンスプロジェクトの構成

3つのサブプロジェクトの推進、データ利活用協議会の運営を行ない、これらの有機的連携を通じて、官民一体の総合的な事業継続や災害対応、個人の防災行動等に役立つデータの収集・整備を目指す

総括
防災科学技術研究所 参与/
東京大学地震研究所 教授
平田 直



■「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」

（総括：平田 直 防災科学技術研究所 首都圏レジリエンス研究センター長/東京大学 地震研究所 教授）

【デ活】防災分野における企業・組織の課題解決、事業継続能力の向上に資することを目的とした「データ利活用協議会」を立ち上げ、運営。

※上記プロジェクトは以下のサブプロ【a】～【c】により構成しており、本研究課題（「災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定」）は、サブプロ【c】として実施。

サブプロ【a】首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上に資するデータ利活用に向けた連携体制の構築では、（1）被害の拡大を阻止し、都市機能の早期復旧・復興を実現する技術的課題抽出、データ利活用策の検討をするとともに、（2）データ利活用に向けた民間企業や関係機関等との連携を模索する（社会科学を中心とした防災研究）。16の研究機関・大学（22名）と6つの企業・団体（6名）が研究開発を実施。（統括：田村 圭子 新潟大学 危機管理本部 危機管理室 教授、上石 勲 防災科学技術研究所 首都圏レジリエンス研究センター副センター長）

サブプロ【b】官民連携による超高密度地震動観測データの収集・整備では、（1）官民連携超高密度観測データの収集・整備と、（2）マルチデータインテグレーションシステムの検討を行う（理学を中心とした防災研究）。3つの研究機関・大学（27名）と1つの企業・団体（1名）が研究開発を実施。（統括：酒井 慎一 東京大学 地震研究所 観測開発基盤センター 准教授、青井 真 防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター長/総括主任研究員）

サブプロ【c】非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備では、（1）非構造部材を含む崩壊余裕度に関するデータ収集・整備、（2）地盤-建物系のセンシングデータの収集・整備を行う（工学を中心とした防災研究）。13の研究機関・大学（27名）と2つの企業・団体（3名）が研究開発を実施。（統括：西谷 章 早稲田大学 理工学術院 建築学専攻/建築学科 教授、梶原 浩一 防災科学技術研究所 地震減災実験研究部門（兵庫耐震工学研究センター）部門長/総括主任研究員）

集合場所のご案内

【集合時間】 令和元年12月4日(水) 12:25
(11:50より受付開始, 12:30新神戸駅出発)

【集合場所】 JR新神戸駅 一階 (下図★参照)

【参加費】 2,000円(正・法人会員、一般学生)、1,000円(学生会員)、
3,000円(会員外)

おつりが無いようご準備ください



※ 集合場所★から送迎バスまでご案内致します。バスには「日本地震工学会」のステッカーが表示されています。お間違えのないようご乗車下さい。

緊急連絡先 : 日本地震工学会事務局 03-5730-2831

□ F A X 送信：日本地震工学会事務局→03-5730-2830

□ E-mail: office@general.jaee.gr.jp

見学会 参加申込書（令和元年 12 月 4 日開催）			
行事名	「Eーディフェンス 災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定に関する実験見学会」		
参加者氏名 <small>(ふりがな)</small>	(複数記名可能)		
会員区分 参加費	該当箇所☑をつけてください <input type="checkbox"/> 日本地震工学会会員（・ <input type="checkbox"/> 正会員・ <input type="checkbox"/> 法人会員） <u>2,000 円</u> <input type="checkbox"/> 日本地震工学会学生会員 <u>1,000 円</u> <input type="checkbox"/> 一般学生 <u>2,000 円</u> <input type="checkbox"/> 非会員(上記以外) <u>3,000 円</u> 但し、本会会員を優先とし、定員未満の場合は受付ます。		
勤務先名		所属部 署	
所在地	〒		
	Tel :	FAX :	E-mail :
支払方法	※ 当日の緊急連絡のため、なるべく携帯電話番号をお知らせ下さい		
通信欄	当日現地集合場所でお支払い下さい		