



E-Defense

E-Defense Today

(Published by E-Defense, NIED, April 24, 2019, Vol.15 No.1)

「第4期中長期計画」の4年目を迎えて

防災科研の第4期中長期計画は4年目を迎えました。

防災科研によるブランディングの推進により、2月の成果発表会では、以下に示す標語と新しいマークが紹介されました。今後の所全体の業務運営・研究に反映されます。NIEDの読み方は、「エヌ・アイ・イー・ディー」に統一されたことも追記します。

生きる、を支える科学技術

SCIENCE FOR RESILIENCE

地震、津波、噴火、暴風、豪雨、豪雪、洪水、地すべり。

自然の脅威はなくなるらない。

でも、災害はなくすことができると、

私たち防災科研は信じています。

この国を未来へ、持続可能な社会へと導くために。

防災科学技術を発展させることで

私たちは人々の命と暮らしを支えていきます。

さあ、一秒でも早い予測を。一分でも早い避難を。

一日でも早い回復を。



防災科研

NIED

地震減災実験研究部門には、以下が求められます。

- 耐災害性強化に向けた研究の推進及び耐災害性の評価の実施
- 物理的被害の低減を実現する技術の開発
- 実験施設の整備・運用

上記の整備・運用については、更に安全性を高めたEーディフェンスの長期活用を目指し、今年の12月上旬より約4ヶ月の期間を用いて老朽化対策工事を行います。この工事準備に並行して、今年度の業務を完遂するために、加振系装置、制御系装置、油圧系装置、高圧ガス製造設備の定期点検と日常点検を実施し、効果的・効率的な運用を目指します。施設・設備・装置等の改善、改良及び性能向上に資するための検討も進める予定です。

Eーディフェンスでは、これまでの実験数が100件に至りました。平成18年4月より継続されている無災害記録が平成30年度末に206万時間を超え、実験データの公開件数は63件に達しました。今年度は1件の施設貸与実験を含む5件の実験を予定しています。大型耐震実験施設では、外部研究機関等への施設の共用、構造物や地盤・土構造物等を対象とした13件の実験実施を計画しています。首都圏

における有用な実験施設として利活用を継続すべく、老朽化した施設の維持管理も重要な課題として対応を進めます。

平成 31 年度の「Eーディフェンス等研究基盤を活用した地震減災研究」では、「防災科学技術を発展させること」に研究の主眼を置き、これまで以上の努力をもって、将来の国難に対応するための研究・業務を推進しなくてはなりません。

特に、以下の課題に注視し、資源の範囲と内外有識者との協調を得て計画しています。地震による国難に向けて、実験による評価だけではなく、経済活動の継続や地震防災減災に係る事業も見据えられる成果展開、先導技術の開発・提案を目指すものです。

- 1) 持続可能な社会に導く新技術開発への挑戦と基礎研究
- 2) 大規模センシングデータ解析による構造物性能の評価手法の高度化
- 3) 実験等で取得される膨大な時刻歴データの解析技術の高度化
- 4) 加速度センサ・画像を援用した建物継続利用判断と見える化技術の研究
- 5) 構造物の継続利用と長寿命化に向けた新構造と新材料適用の研究
- 6) 都市規模の技術・資源投下の効果を評価する CPS プラットホーム研究
- 7) 国際連携&国内連携の体制構築と内外への PR

具体的な例としては、昨年度実施した中層 RC 建物実験の課題、機能維持システムに関する課題、社会基盤構造物に関する課題、次世代免震技術に関する課題について取り組みます。また、Eーディフェンス等実験施設の活用による構造物等の耐震性実証・評価実験を継続的に実施するための標準的手法構築に関する検討と、映像を含む実験データの活用を意識した、情報プロダクツの作成に取り組みます。さらに、文部科学省から委託された「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」における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・整備に関する、鉄筋コンクリート建物の実験を実施する予定です。また、シミュレーション技術の高度化と、産学官でのエネルギー施設の耐震性評価のためのシミュレーションソフトの共同開発を進めます。

これらの実施では、地震減災実験研究部門・兵庫耐震工学研究センターの研究者、職員との連携と協調、所内の他部門・部署、外部研究機関、有識者との連携と協調を図りつつ、社会還元の視点を持って進めていきます。

内外の関係各位には、引き続きのご高配とご尽力をお願い申し上げる次第です。

(文責：地震減災実験研究部門長 梶原 浩一)

高耐震鉄筋コンクリート造建物を用いた実大震動台実験

国立研究開発法人防災科学技術研究所（防災科研）では、「実大三次元震動破壊実験施設を活用した社会基盤研究」の一環として、現行基準に従って設計した 4 階と 10 階建て鉄筋コンクリート造建物を用いた震動台実験を 2010 年と 2015 年に実施し、耐震性能の評価を行いました。これらの実験では、兵庫県南部地震の記録波に対して倒壊を免れましたが、補修が非常に難しい柱梁接合部の損傷が先に発生し、梁の損傷が先に発生する設計概念が十分に実現できませんでした。このことから、首都圏近傍を震源とした直下型地震のような巨大地震が発生した場合、倒壊には至らない耐震性能を持っていたとしても、大きな損傷が生じることで、継続使用ができなくなるものがあることも予想されます。

防災科研では、大地震に襲われても継続使用ができる質の高い建物の技術開発を目指し、2010年と2015年実験の知見を踏まえて検討した方針に基づき、実大10階建て鉄筋コンクリート造建物の試験体を新たに製作して実験を行いました。

実験で使用した試験体（写真1）は、10階建て鉄筋コンクリート造建物試験体（基準階平面形状：13.4m×9.4m、高さ：27.42m、建物試験体の重量：約930t）です。長辺方向は柱と梁で構成される純フレーム構造、短辺方向は1階から7階に連層耐震壁を持つフレーム構造です。震動台実験に用いられる実大規模建物試験体としては、世界最大規模の高さです。柱梁接合部の損傷を避けるため、アメリカコンクリート学会の規定を参考し検討した方針で試験体を設計しました（図1）。この試験体の耐震性能を確認する震動台実験を2019年1月に行いました。また、建築物の耐震性能を向上させる実用性が高い技術として開発している建物の基礎底に鋳鉄支承（鋳鉄製の鉄板）を設置した基礎すべり構法（図2）の耐震性能を確認する震動台実験を、基礎を固定せず、2018年12月に行いました。入力波は、兵庫県南部地震で神戸海洋気象台にて観測された地震動（JMA神戸波）を使用しました。

2015年に行いました基礎すべり構法の実験（鋳鉄支承：16カ所）では、1次設計に相当する中小地震規模となるJMA神戸波25%の加振から滑り、JMA神戸波100%の加振時には大きく水平移動しましたが、2018年実験（鋳鉄支承：8カ所）のJMA神戸波10%と25%の加振では、建物が滑らせず、建物が持っている性能で地震に耐えていました。2次設計に相当する大地震規模となるJMA神戸波50%加振からは、建物が浮き上がりを伴い滑ることで、建物の損傷発生を軽減しました。

基礎を固定して行った2019年1月のJMA神戸波100%加振では、試験体に生じた損傷が2015年実験で生じた損傷より少なく、今回検討した詳細設計の効果を示す結果となりました。これまでに実施できなかったJMA神戸波100%加振を3回行いましたが、致命的な部分に大きな損傷が発生しませんでした。今回検討した詳細設計を用いれば、実験で入力した規模の大地震を受けても容易に補修でき、継続使用できる建物を建設できると考えています。

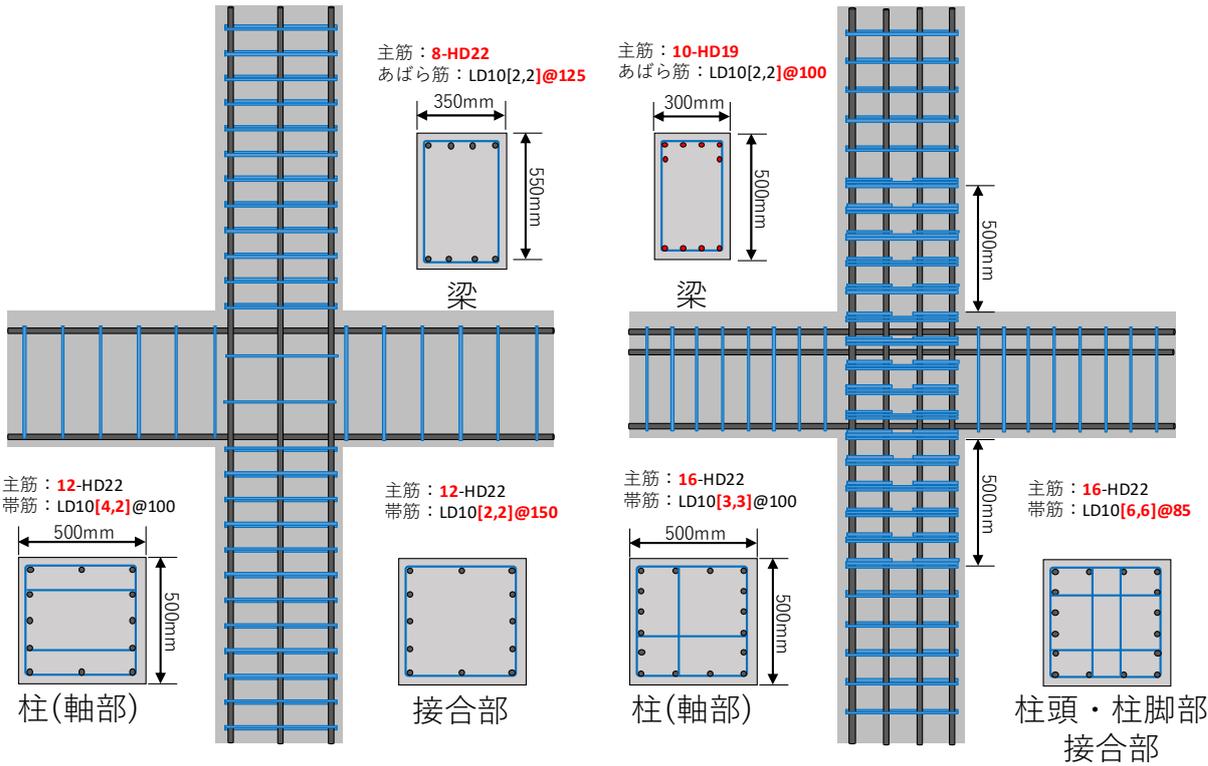
今後は、取得したデータを分析して基礎すべり構法と高耐震鉄筋コンクリート造の普及に繋げるための資料を作成していく予定です。



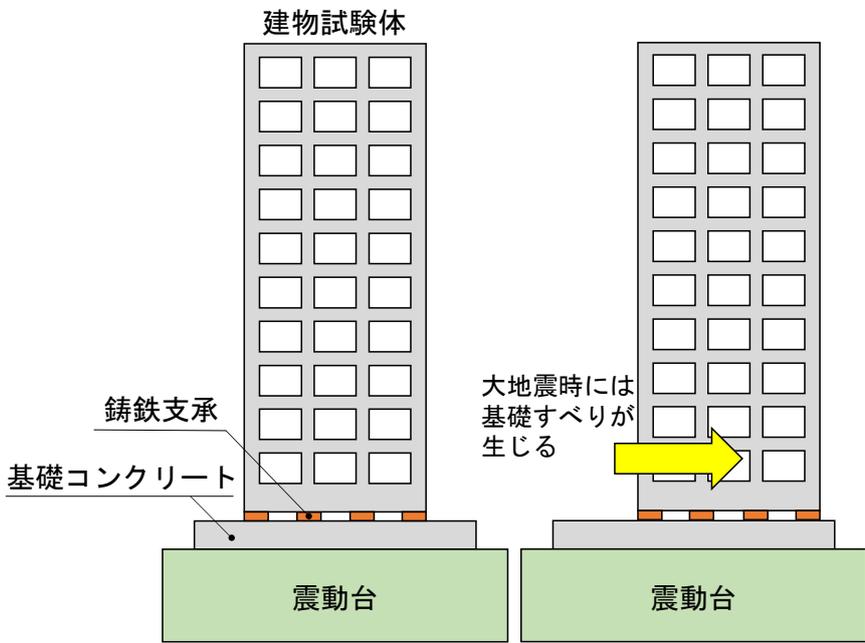
【写真1 試験体】

2015年試験体

2018年試験体



【図1 7階柱梁接合部周辺の配筋】



【図2 基礎すべり構法】

(文責：研究員 姜 在道)