

防災科学

研究



National Research Institute

for

Earth Science

and

Disaster Prevention

防災科研
NEWS

Eーディフェンスの性能

—標準試験体による応答確認実験—

台風災害を振り返り、台風災害に備えよう

—台風災害データベースシステムの紹介—

関東地方の地震活動

—複雑な地下構造を反映—

医療機関の防護に関する研究

インドネシア大臣・南アフリカ大臣が防災科研を視察

真夏に雪が降る！

災害救助に一役「スマートクレーン」

中・高校生、防災科学と出会う。

—2005年「サイエンスキャンプ」「中学生ミニ博士コース」開催—



Eーディフェンスの性能 —標準試験体による応答確認実験—



兵庫耐震工学研究センター 研究員 佐藤 栄児

実験の概要

Eーディフェンスの本格的な運用が4月より開始されました。4月以前には、無負荷状態（震動台に何も搭載していない状態）で震動台の調整運転が終了しています。しかし、Eーディフェンスは、震動台上に最大でテーブルの質量の約1.5倍である1200tまでの試験体を搭載し実験を行うため、大規模な試験体による負荷状態と無負荷状態とでは、その加振性能に違いが生じます。

そこで、ここでは負荷状態での性能を確認するための標準試験体（下記参照）による応答確認実験を実施しました。実験の目的は、震動台に試験体が

搭載されたときに目標とする波形が正確に再現でき、試験体を思うように振動させることができるかを確認することです。また、本格的な破壊実験に備え、実験準備から加振実験、データの収録・解析・保存、試験体撤去までの一連の流れの確認および実験計測システム等のチェックも今回の目的としています。

実験では、7月の1ヶ月間（土日を除くほぼ毎日）に約140ケースの加振を実施しました。今回の実験は、防災科研がEーディフェンスに試験体を搭載して実施した初めての実験であり、震動台の性能の他、さまざまな問題点の抽出と今後の改善点等を確認できまし

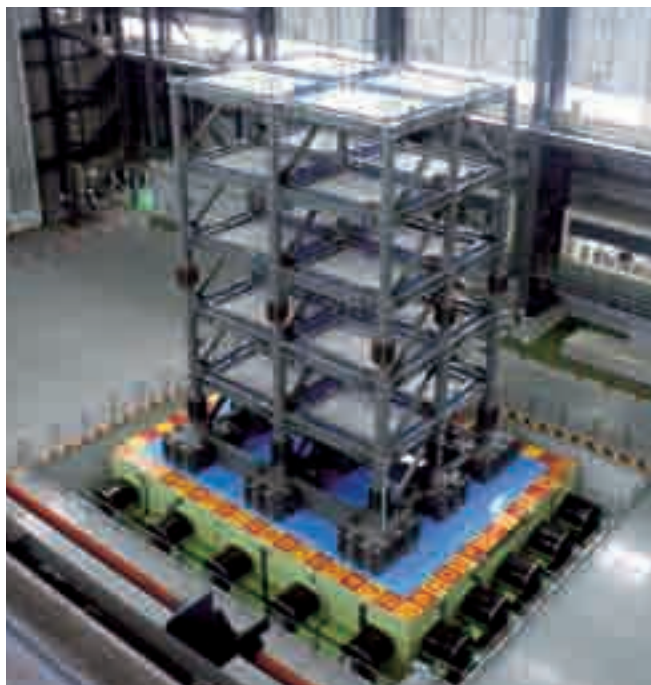


図1 標準試験体

た。これは、今後のEーディフェンスの運用において非常に有意なものとなります。

標準試験体

標準試験体は5層の鉄骨構造フレーム構造で約600t、高さ20m、幅12m、奥行き9mの大きさです（図1）。この標準試験体は震動台の性能を確認するためのものであり、各実験において同じ条件下で実施される必要があります。そのため加振中に変形や破壊しないように通常の構造物よりかなり頑丈に製作されています。また本試験体は水平方向の一方を比較的やわらかめに、もう一方をかために設定し、試験体の振動特性（固有振動数）の違いによる加振性能の違いを確認できるようにしています。本試験体は実験棟内で組み立て3ブロックに分割し、400tの天井クレーンを用い震動台テーブルに搭載されました。今後の実験における試験体も今回と同様に震動台テーブル以外の場所で製作し、その後天井クレーン等を用い震動台テーブルに搭載する計画です。

実験結果

通常の振動実験で用いられる地震波、ランダム波、正弦波等の目標波で加振

を行いました。計測項目としては震動台の加速度や変位、試験体の応答加速度、相対変位、震動台基礎の加速度等、約960chの収録を実施しました。これらの実験結果のうち地震波（兵庫県南部地震時神戸海洋気象台観測波：JMA神戸波）で加振したときの実験結果を図2に示します。目標波形と震動台上の計測データがよく一致し、また標準試験体も思うように応答しており、よい精度で加振できていることが確認できました。ここで紹介した結果はほんの一例ですが、今回の実験はさまざまな条件で実施され、そこで取得した各種のデータが今後のEーディフェンスでの実験に役立ちます。

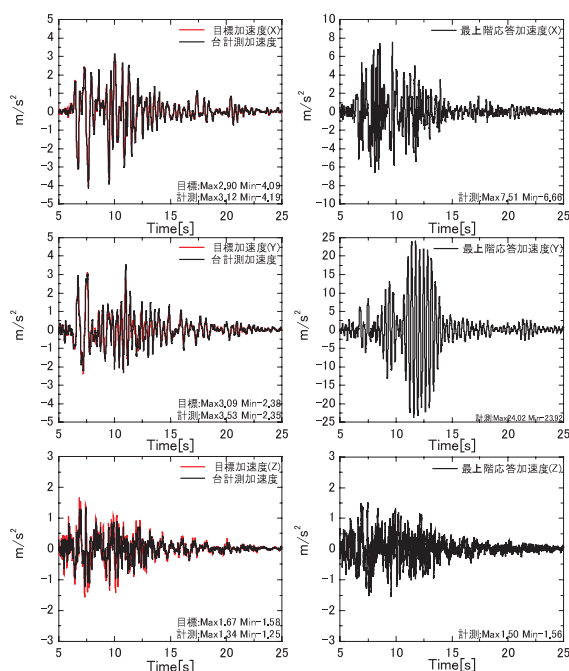


図2 実験結果（JMA神戸波 50%入力）

台風災害を振り返り、台風災害に備えよう —台風災害データベースシステムの紹介—



総合防災研究部門 特別研究員 湯本 道明

防災科学技術研究所の特定プロジェクト「気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究」では、過去の台風災害を調べる仕組みとして1951年以降に日本国内で発生した台風災害・被害に関する情報を扱う台風災害データベースシステムを構築しました。このシステムは平成17年6月30日からインターネット上で公開されています(<http://ccwd05.bosai.go.jp/DTD/>)。過去の台風災害を調べたい時、インターネットで台風災害データベースシステムにアクセスして頂ければ、誰でも「どの台風が、いつ、どこで、どんな災害や被害を起こしたか」を調べることができます。

台風災害データベースシステムには、気象庁による台風に関する資料、国や地方自治体などの行政や報道機関によ

って取りまとめられた災害や被害に関する資料に記された情報を台風別・被災地別に整理して登録されています。平成17年9月12日現在、日本に災害をもたらした414個の台風とのべ22,657地点・地域での台風災害・被害に関する情報の登録が完了しています。

このシステムは、インターネット上で地理情報システムを操作できるWebGIS（ウェブ・ジー・アイ・エス）機能を持っています。この機能により、1つの地図の上に台風の経路と災害や被害の発生位置が同時に表示されます。画面上に表示される地図の拡大や縮小することや、地図上に表示させる災害・被害の種類を選ぶことも可能です。

システムにログインした後に表示される「台風情報検索」画面は、そのWebGIS機能を利用したものの1つです(図1)。



図1 台風情報検索画面の例

この画面では、地図上で任意の場所を指定すると、その付近を通過した台風が表示されます。地図上で通過場所を指定する以外にも、緯度と経度の値を入力して通過場所を指定することもできます。これらの機能を利用すれば、例えば天気予報で伝えられる台風の現在位置と数時間後の位置を指定すると、過去に似た経路を進んだ台風が分かります。

台風災害や被害の検索結果もWebGIS機能を利用した画面で見ることができます（図2）。台風の経路と災害や被害の発生地点を1つの地図上に表現することで、台風の経路と被災地との位置関係が分かりやすくなります。災害や被害の種類を選んで表示することも可能ですので、地域によっては台風の接近時に起こりやすい災害や被害を知

ることができるかもしれません。

検索結果をWebGIS機能で地図表示する方法の他に、被災地ごとに災害や被害の種類とその規模などを一覧表形式で表示する画面や、台風の概要や天気図、台風の発生から消滅までの中心気圧や風速の値の変化を示すグラフを表示する画面も用意しています。これらの画面は、地図では表現できないような台風や災害、そして被害に関するより詳しい情報を提供します。

台風災害データベースシステムに登録された情報をうまく活用することによって、過去の台風災害や被害の履歴を様々な切り口で振り返る事ができます。過去の台風災害や被害から教訓を学び、次の台風に備える。台風災害データベースシステムが台風災害軽減にお役に立てれば幸いです。

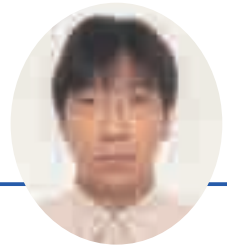


図2 災害被害情報表示画面の例

関東地方の地震活動

—複雑な地下構造を反映—

防災研究情報センター 総合地震観測管理主幹 堀 貞喜



最近、震度5以上を記録する地震が頻発しています。関東地方でも、7月23日に東京都足立区で震度5強を記録する地震が発生しました。しかしながら、震度の大きな地震が「頻発」しているのは、計測震度計の整備が進んだことによる見かけの現象であって、地震活動が最近になって特に活発になったということはないとのことです（例えば8月22日の地震予知連絡会防災科研提出資料）。とは言っても、全国的に見て関東地方が地震活動の活発な地域であることは事実で、からだに感じる地震が結構頻繁に起きていると言うことは、この地域の住民ならば誰でも知っていることです。本稿では、関東

地方で最近発生した地震に触れながら、この地域における地震活動の特徴について述べたいと思います。

図1は、昨年7月～12月に関東地方で発生した地震の震源マップです。各プロットの色分けは、震源の深さに対応しており、地殻内で起きている地震が赤～黄色、その下の上部マントルで起きている地震は緑～青色で表されています。この図を見ると、関東平野の下で起きるほとんどの地震が、上部マントルで発生していることが分かります。これは、この地域にはフィリピン海プレートと太平洋プレートと言う2つの海洋性プレートが陸側の地殻下に沈み込んでおり、それぞれの相対運動

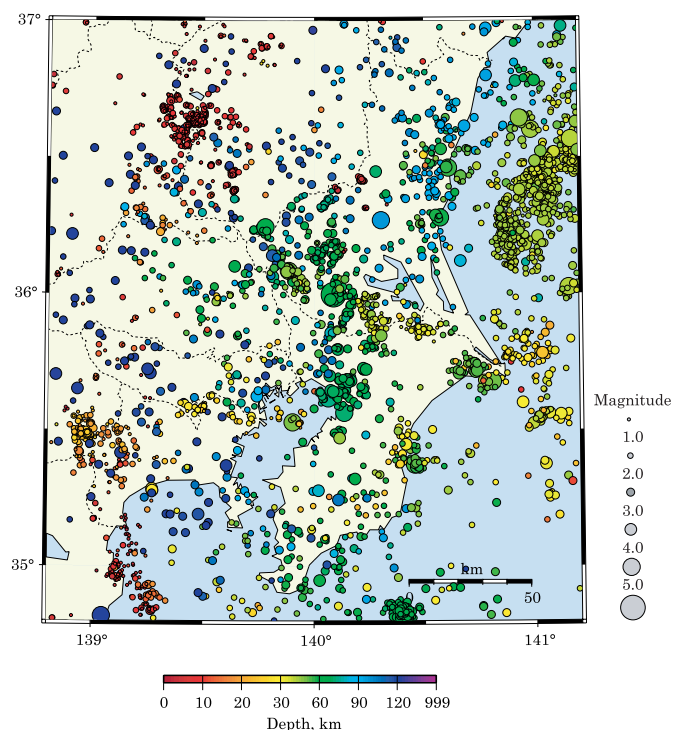


図1 関東地方の震源マップ（2004年7～12月）

が、この地域の上部マントル地震の発生に強く影響しているためです。

図2は、この地域における各プレートの位置関係と地震の発生場所について、模式的に示したもので、上の図が東西方向、下の図が北西－南東方向の断面図を表しています。まず、①で示した☆はフィリピン海プレートと陸側プレートの境界付近で発生する地震を表しており、茨城県南西部をはじめ、千葉県の九十九里海岸付近などで発生しています。今年になってからも、2月16日にM5.4の地震が茨城県南西部で起きていますが、6月1日に東京羽田沖で発生した地震(M4.3)も、このタイプの地震と考えられます。②と③はフィリピン海プレートの上部和下部の比較的広い範囲で発生する地震です。ここではそれ程大きな地震は起きませんが、まれに②'で示す様な、スラブを縦に割る地震が発生して被害を伴う場合があります(例えば1987年12月17日の千葉県東方沖地震、M6.7)。④はフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界付近で発生する地震で、茨城県南西部から千葉県北西部にかけて点在する震源密集域や、千葉県銚子付近の震源密集域などで発生しています。4月11日に銚子付近で発生した地震(M6.1)や、7月23日に千葉県北西部で発生した地震(M6.0)は、このタイプのものと考えられています。⑤と⑥は太平洋プレートの内部で起きる地震で、②や③と同様、広範囲に分布しています。②'と同

様、スラブを縦に割る地震(⑤')が時折発生して、被害を生ずることがあります(例えば1992年2月2日の浦賀水道付近の地震、M5.9)。

この様に、関東地方直下では複雑なプレート構造を反映してさまざまな地震が発生しています。大部分は、ここで説明したようにそのメカニズムが判明していますが、関東地震(1923年)の様な巨大地震や、西埼玉地震(1931年)の様な内陸直下型地震の発生を予測する観点からすると、GPSなどから得られる地殻変動に加えて、こうした地震活動を考慮したモデリングが不可欠であり、その意味でも、長年この地域における地殻活動に関する研究を続けている当研究所の役割は、大きな意味を持っていると言えるでしょう。

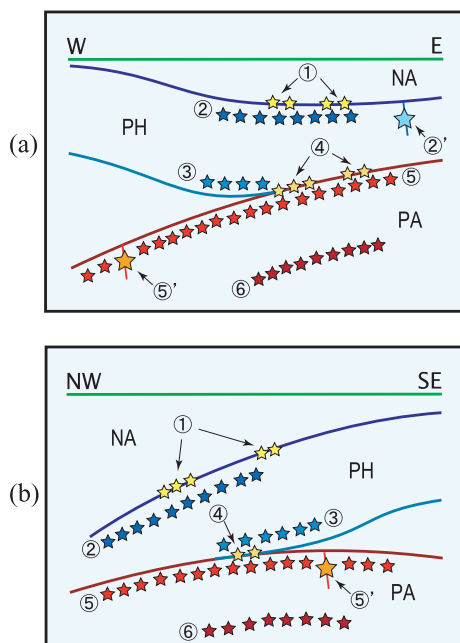


図2 プレートの構造と地震発生場所の模式図。(a)東西断面図。(b)北西－南東方向断面図。NA: 陸側プレート。PH: フィリピン海プレート。PA: 太平洋プレート。

医療機関の防護に関する研究



地震防災フロンティア研究センター センター研究員 馬場美智子

命と安全を守る医療機関

地震の発生による建物の倒壊や家具の転倒で負傷したりすると、医療機関に行き治療をしてもらうことになりませんが、そんな時とても不安になる方も多いと思います。医療機関が地震で壊れたり、水や電気が停止したりしていないだろうか、医療機関に医師はいるのか、あるいは、医療機関に傷病者が殺到して、治療に非常に時間がかかるのではないかなど。阪神・淡路大震災では、倒壊した医療機関、ライフラインが停止し医療機能に支障をきたした医療機関、薬品の確保に困った医療機関などがありました。その約10年後に発生した新潟県中越地震でも同様な被害がみられました（写真1）。医療機関は災害による傷病者や入院患者の命と安全を守るという重要な任務を持っていますが、医療機関自体が被害を受けると、その役目を果たせなくなって

しまいます。私たちは、災害による被害から医療機関を守り、医療活動を継続させるための研究を行っています。

守るべき機能

医療機関が医療活動を継続するためには、守らなければならない要素と、必要な要素機能があります（図1）。守らなければならない要素としては、建物・設備・機器類などのハードがあげられます。医療活動の継続に必要な要素としては、人・物資・情報などのソフトがあります。

医療機関の建物は壊れないことは第一条件です。災害時に救急患者を受け入れることは重要ですが、まず入院患者の生命と安全を守らなければなりません。医療機器は治療を行うのに必要ですが、壊れていないというだけでは使用できません。医療機器の多くは、使用するための電気や水を必要としま



写真1 新潟県中越地震における医療機関の被害

す。すなわち、電気や水を守るための配管や設備の被害を防ぐことも同時に考える必要があります。

ソフト面では、医師や看護師などの医療スタッフが充分であるか、薬品・食料品などの物資の備蓄があるかなど、医療機関の組織や運営に関わる要素があります。また、災害被害の規模や傷病者がどれくらい発生したか、物資や人が足りない場合、どこでいつ調達できるかなどの情報も非常に重要です。このように人・物資・情報などを必要な場所に効率的に届けるための考え方をロジスティックスといいます。

私たちは、理工学的な観点から建物・設備などの防災技術について、また社会科学的な観点から、災害医療活動を支援するための情報システムや救急患者の広域搬送システムに関する研究を行い、より質の高い災害医療の実現に貢献したいと考えています。

災害時に必要な情報の発信

一方で、災害時に一般の人々にとって一番知りたい情報は、どの医療機関に行けばいいかということでしょう。地震発生後、いくつかの医療機関に傷病者が集中するという状況が過去の地震で見られましたが、そのような事態は医療スタッフや傷病者への負担を増加させます。一般の人々に医療機関の受入状況を知らせるシステムがあれば、そのような混乱は軽減され、重傷者の治療を少しでも円滑に行うことが可能

となり、治療を受けるのに長時間待つこともなくなると思います。また、市民に救急処置に関する知識を持ってもらうことも重要でしょう。軽症の場合は自分で応急処置ができる方法を教えたり、災害時の医療機関の対応の大きさを知らせたりすることによって、一人一人ができることを見つけて行動し、多くの人の命と安全を守ることにつながっていくと考えています。

シンポジウムの開催

地震防災フロンティア研究センターでは、医学、理工学、社会科学分野の研究者、実務者が集り災害医療について横断的に討議する「医療機関の防護シンポジウム」を開催しています。2004年6月に第一回目が開催され、2005年4月に開催された第二回目のシンポジウムでは、新潟県中越地震の被害と対応に関する調査・研究成果が報告されました。

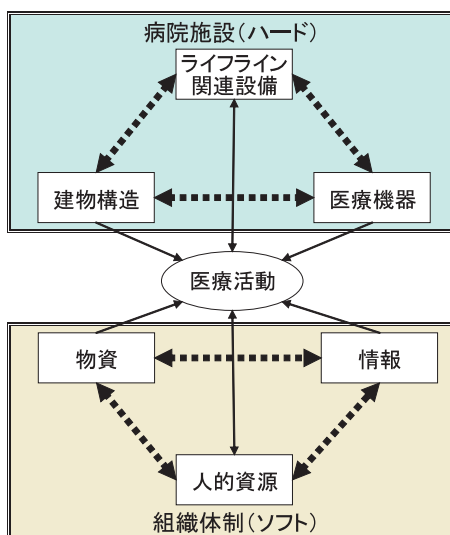


図1 医療活動継続の要素

インドネシア大臣 南アフリカ大臣 が防災科研を視察

5月9日にインドネシア研究技術大臣が、当研究所をご視察されました。インドネシアでは、2004年12月26日に発生したスマトラ島沖地震により甚大な被害を被ったことから、地震・津波に関する研究内容を中心に意見交換を行いました。

既に当所ではインドネシアにおいて地震観測網の整備を進めていることから、その現状と今後の計画に関する説明を行いました。また、インドネシア側からは、現在の政府の取り組みをご紹介頂きました。その上で、今後の地震・津波観測と防災教育の必要性に

ついて、インドネシア大臣や局長らと熱心な討論が行われました。

6月3日に南アフリカ大臣及び大使が、当研究所をご視察されました。

当所からは、国内外の地震観測網及び大型降雨実験施設、地震観測データに基づいた即時的地震情報に関する研究成果等を中心に紹介を行いました。南アフリカは、地震がほとんど起こらないことに加え、他の自然災害も比較的少ない地域に該当しますが、当所の研究内容について非常に関心を持ち、多くのご質問を頂きました。



インドネシア大臣（右から2番目）が、リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究成果の説明を受けている様子



南アフリカ大臣（右から1番目）が、片山理事長の説明を聞く様子

真夏に雪が降る！

8月5日、長岡雪氷防災研究所新庄支所で一般公開が行われました。多くの家族連れなど、200名を超える方々に見学頂き大盛況でした。

氷点下10度に設定された低温実験室に人工降雪装置から舞い落ちてくる真夏の雪に、大人も子供も大感激の様子でした。

過冷却水を一瞬で凍らせたり、ダイヤモンドダストを発生させたりする実



氷点下10度の部屋に舞い落ちる雪

験にも驚きの声が聞こえました。

多数の方々のご参加、ありがとうございました。

災害救助に一役「スマートクレーン」

防災科研は、東京電機大学、東京農工大学、日立プラント建設株式会社と共同で災害時の人命救助支援用として「スマートクレーン」を開発しました。

このクレーンは、鎖を引く力を感知して電動アシストにより手への負荷を10分の1にするため、わずかな力で重いものを持ち上げられます。

最大125kgを1.2kg程度の力で持ち上げが可能です。

スマートクレーンの仕様

巻上容量	125 kg
揚 程	5 m
最大巻上速度	70 mm/sec
外 形	279×192×108 mm
装置質量	7.5 kg
駆動電圧	24 V



スマートクレーン外観

中・高校生、防災科学と出会う。

—2005年 「サイエンスキャンプ」「中学生ミニ博士コース」開催—

7月25日から27日にかけて高校生を対象にした「サイエンスキャンプ2005」、8月3日から5日にかけて中学生を対象にした「中学生ミニ博士コース」を開催しました。

高校生は、全国から25名。中学生は、茨城県内から15名が参加しました。

両イベントとも、受講者全員が、猛

暑にも負けず、研究者の講義や実験を通して、自然災害のおこる仕組みや、それを知る技術などについて学びました。皆、充実した3日間で最先端の防災科学を学び、キラキラした瞳に微笑ましい笑顔で帰って行ったのが印象的でした。



理事長や講師を囲んで記念撮影



ビーコンを使って雪崩搜索シミュレーション



牛乳パックを燃料に空き缶でご飯を炊きました。苦労したかいがあり、とても美味しいご飯が炊けました！



ペットボトルを使って手作り地震計を作りました。最後はみんなでジャンプして揺れを起こし、性能試験です。

編集・発行／



独立行政法人 防災科学技術研究所

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 ☎029-851-1611(代)

企画課直通☎029-863-7789 Fax.029-851-1622

E-mail◆toiawase@bosai.go.jp ホームページ◆<http://www.bosai.go.jp>

発行日／2005.10.1