

CIDIR Report

防災訓練とeラーニングの併用による災害拠点病院の災害対応力の強化



災害拠点病院とは、災害時に地域の医療救護所等で対応できない重症者を収容する病院であり、東京都内では67病院が指定されている。大規模災害が発生した場合、災害拠点病院は入院患者・外来患者および職員の安全を確保した上で、院外からの傷病者に対して適切な医療対応を行う必要がある。このためには、災害時に実行力のある防災マニュアルを平常時から整備するとともに、職員一人一人の災害対応力を向上させておくことが重要である。

東京大学医学部附属病院も、災害拠点病院の一つである。東京大学では、病院・環境安全本部関係者と学内の防災工学研究者が連携して「防災対策マニュアル及び地震時の東大病院の防災拠点としてのあり

方に関するワーキンググループ(WG)」を結成しており、CIDIRからは大原美保准教授が参加している。近年、東京大学医学部附属病院では、防災訓練と事前のeラーニングを併用しながら職員の災害対応力の向上を図っており、WGでは病院と本部が連携した訓練内容の検討やeラーニング・コンテンツの開発を行ってきた。多数の傷病者発生時に限られた医療資源の下で一人でも多くの傷病者への最善の治療を行うためには、傷病者の緊急度や重症度によって治療の優先順位を決める「トリアージ」を行う必要があり、訓練やeラーニングではこれらの技量の向上も図っている。

今年度は9月9日(火)午後1時半より病院全体での一斉防災訓練が開催された。「東京でマグニチュード7・震度6強の直下型地震が発生した」という想定で、病棟での患者・職員の安否確認や施設の被災状況の確認、火災時の避難訓練を行った。院内各所からの安全確認結果が災害対策本部に報告された後、院外から搬送された傷病者に対してトリアージを行う訓練を行った。傷病者役には特殊メイクを施した医学部学生が参加した。また、今年度は病棟の



トリアージ訓練の様子

被災データを集約して表示する「病棟被害表示システム」をWGにて開発し、災害対策本部で試験的に運用した。

事前のeラーニングとして、平成19年度は全診療科の医師・看護師を対象として災害時の初動対応に関する学習を行った。平成20年度は新たに救急外来向けのコンテンツを作成し、災害直後に集合して傷病者受入の準備をした後にトリアージを行うまでの流れをシミュレーションする学習を行った。今後は、学習終了者の感想に基づくeラーニング・コンテンツの改善と他病院でも利用可能な教材の検討を図るとともに、訓練とeラーニングを併用して災害対応力を確実に高める方法を検討していきたい。(大原)



救急外来向けeラーニングの画面例

防災コラム 仮想空間で災害調査

8月にカリフォルニア大学で開催された「環太平洋大学連合災害ワークショップ」で、没入型バーチャリアリティ(CAVE)を使った3次元可視化のデモが行われた。数メートル四方の空間の壁に映し出された仮想空間の中を、立体視ゴーグルをかけて自由に歩き回ることができ、視点に追従して絵がリアルタイムで書き換わる。サンタモニカで発生した、大規模な地滑りレーダ精密測量の立体画像は実にリアルであった。こうして、CAVEの中に浮かび上がった災害現場は、モノクロの世界ではあるが、木の葉の一枚一枚から、家の窓のカーテンの絵柄まで克明に再現されていた。急斜面に取り残された家屋の周りを歩いて損壊状況を調べたり、斜面の状態を確認するなど、仮想空間で安全な被害調査ができそうである。(古村)



編集後記 CIDIRの窓から

▲床から天井までをスクラップブックが占めている書架が、CIDIRの廣井文庫の一角にあります。地震や水害といった自然災害や原子力関係の事故をはじめ、防災に関する新聞記事が、一冊一冊、日を追って綴じられています。人命を守り、被災された方の生活を守ることに尽力された廣井先生の思いが強く感じられる場所です。CIDIRでは、これを引き継ぎ記事の収集・整理を続けています。(池谷)



CIDIR Chronicle

- Jul.
 - 10~11 大原准教授、三重県尾鷲市で津波危険地域の現地調査
 - 27 敦賀市で突風によりイベント用大型テントが飛ばされる。死者1名、負傷者9名
 - 28 近畿地方、北陸地方等で大雨
 - *石川県大野川水系浅野川が氾濫、金沢市内20,739世帯、50,453人に避難指示
 - *神戸市の都賀川で増水により児童等が流され、5名が亡くなる
 - *富山県他で70か所の土砂災害、1府3県の4市2町で避難勧告
 - 29 金沢市の浅野川水害現地視察(須見特任教授)
- Aug.
 - 01 大原准教授、山形県東田川郡庄内町役場で緊急地震速報放送に関するヒアリング
 - 04 関東地方で激しい雷雨、山梨県内では約56万世帯が停電
 - 05 豊島区雑司ヶ谷で下水道工事中の5人が増水で流され死亡
 - 10 浅間山で小規模な噴火
 - 16 栃木県鹿沼市の大雨で冠水したアンダーパスで車両が水没し一人が死亡
 - 17 J-ALERTを介した緊急地震速報放送に関する住民へのグループインタビュー調査(山形県東田川郡庄内町役場、大原准教授、須見特任教授ほか)
 - 22 新燃岳(霧島火山群)で小規模な噴火
 - 26~30 「平成20年8月末豪雨」
 - *岡崎市岡崎では8月29日午前2時までの1時間に146.5mmの豪雨、2時10分、市内全世帯(約14万6千世帯)避難勧告
 - 伊賀川の洪水により2名が亡くなる
 - *名古屋市では、床上浸水1,149世帯、床下浸水8,060世帯。36万6千世帯に避難勧告
 - *八王子市では、京王電鉄高尾線が土砂流入により脱線。住宅全壊一戸、一部破損一戸
 - *1都2県の6市1町で、合計約51万4千世帯に避難勧告
 - 28~30 防災の日特集番組への古村教授出演(NHK首都圏ニュース、NHK国際放送What's on Japan、CBS特別番組)
 - 31 岡崎水害現地調査(須見特任教授)
- Sept.
 - 01 ハリケーン「グスタフ」ルイジアナ州に上陸 ニューオーリンズ市等沿岸部から190万人が避難
 - 04 IT強震計コンソーシアム設立総会開催 鹿野教授、共同研究参加企業は11社(9月現在)
 - 05 2008年度第2回巨大災害研究センターセミナーで田中センター長講演「災害情報に求められる時間的・空間的解像度」
 - 09 東京大学医学部附属病院一斉防災訓練に大原准教授が参画
 - 11 十勝沖でM7のやっつよい地震発生 浦幌町など4町で震度5弱 津波注意報一般向け緊急地震速報を発表 初めで全域で警報が間に合う
 - 12 JASI/CIDIR共催 公開ワークショップ「総合防災情報研究と事業・業務継続計画」開催
 - 12 第63回土木学会年次学術講演会、大原准教授が「災害リスク評価」セッションで座長
 - 17 第541回建設技術講習会(金沢市文化ホール)田中センター長講演「災害時の意志決定~情報共有と想像力~」
 - 21~22 APRU Research Symposium on "Multi-Hazards around the Pacific Rim" (UC Davis)に古村教授参加「An Integrated Simulation of Seismic Waves and Tsunami Generation and Propagation」を発表
 - 29 台湾精華大学学長ほか一行、CIDIR訪問
- Oct.
 - 01 第二回ライフライン・マスコミ連携講座「首都直下地震」
 - 12~17 第14回世界地震工学会議(北京)に大原准教授が参加「A Study on the Effect of Land Use Control by Active Fault Zoning in Japan」を発表
 - 21~23 7th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (北京)に大原准教授が参加「Development of e-Learning Contents for Increasing Emergency Response Capacity of Doctors and Nurses in Key Disaster Hospitals」を発表
 - 25~26 日本災害情報学会第十回学会大会、鹿野実行委員長のもと情報学環・福武ホールで開催

【特集】一般向け緊急地震速報から一年 page.2~3
 CIDIR 活動報告 page.2
 CIDIR News / CIDIR Report 1: 2008年夏の豪雨について page.3
 CIDIR Report 2: 防災訓練とeラーニングの併用による災害拠点病院の災害対応力の強化 page.4
 防災コラム: 仮想空間で災害調査 / 編集後記: CIDIRの窓から page.4

Contents

一般向け緊急地震速報提供から一年

2007年10月1日の提供開始から一年、その間、宮古島近海、茨城県沖、岩手・宮城内陸、沖縄本島近海、岩手県沿岸北部、十勝沖の地震で一般向けの緊急地震速報が出され、その社会的な認知が進むと同時に、様々な問題点が指摘されている。この緊急地震速報についてのCIDIRの取組を紹介する。

緊急地震速報のアンケートから

緊急地震速報は、2008年4月の宮古島近海の地震から、9月11日の十勝沖の地震まで一般向けに8回発表されている。

この緊急地震速報に関しては、「揺れに間に合わない」、「推定震度に誤差がある」、「適切な対応行動に結びついていない」などの指摘がなされている。しかし、伝わっていたかの問題が看過されているように思う。TBSと本センターの共同調査では、緊急地震速報を聞いた人は、宮古島近海の地震と茨城県沖の地震では、共に2割に満たなかった。2008年6月14日宮城・岩手内陸地震では、朝ということで、49%が聞いていた。しかし、サーベイリサーチセンターの調査によると、会社や学校、屋外にいた人に情報は伝わっていない。常に全員が視聴できるわけではないTVに期待するには限界がある。

もうひとつ、伝達にかかる時間にも留意が必要だ。図に6月14日に発生した、岩手・宮城内陸地震のNHK放送を例に伝達内容と時間経過を示した。宮城・岩手内陸地震では、気象庁は、地震発生から10秒後の8時43分55秒に、緊急地震速報を発表した。画面左上の時刻を見ればわかるが、NHKは43分台、1秒以内に放送を開始している。盛岡や仙台にこの地震の主要動が到達したのは、10秒後の44分10秒前後だったこ

とが観測からわかっている。10秒位の余裕があったはずだ。しかし、調査結果では緊急地震速報を聞いた段階で「大きな揺れが来ていた」人、「殆ど余裕はなかった」人が共に3割近くと多く、10秒位くらい余裕があった人は6.5%、5秒くらいが15.1%に止まった。この地震ではP波の揺れが強く、主要動の到着前から大きく揺れていたことも理由のひとつだろう。

もうひとつ、図に示したどの時点の情報で揺れに気がついたかも原因のひとつだろう。最初の画面から、警報音、2回の自動音声、キャスターの肉声まで、15秒の時間差がある。

改めて緊急地震速報の伝達の難しさを痛感させる結果だ。携帯電話や専用端末の活用も視野に入れ、伝達の仕組みも真剣に考えなければならない。

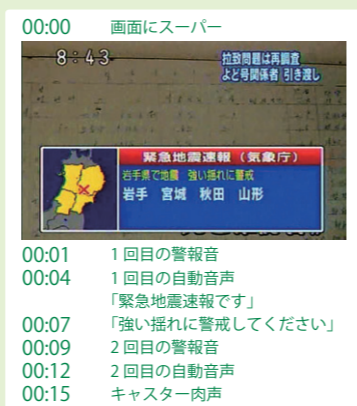
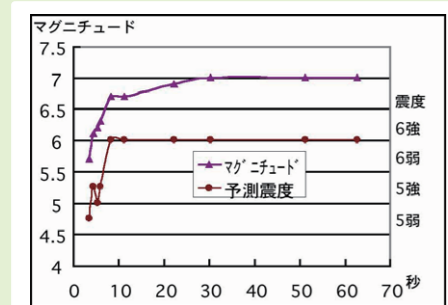


図 緊急地震速報TV画面と経過時間

大地震ではなぜ予測震度が徐々に大きくなるのか？

緊急地震速報では、発表される予測震度が徐々に大きくなることしばしば起こる。岩手・宮城内陸地震のときに実際に観測された最大震度は6強だったが、緊急地震速報の第一報は震度5弱、第二報でも震度5強で地震検知後8.4秒後の第五報になって震度6弱から震度6強の予測が出された。



なぜもっと早く正確な予測が出せないのだろうか？ その理由の一つは、大地震ほど地震断層の破壊に時間がかかるためである。

岩手・宮城内陸地震

岩手・宮城内陸地震の際の緊急地震速報の予測震度とマグニチュードの時間的変化。気象庁が公表しているホームページの資料から作成

では、震源で破壊が開始してから断層上を破壊が進行して終了するまでに10秒～15秒程度がかかった。緊急地震速報は最初に地震が検知されてから数秒で出すので、まだ断層が破壊している途中の記録で出されることになる。このため、最初の情報ほど地震の規模が小さく、予測震度も低くなってしまふのである。

大地震の場合は、最初の数秒の記録で最終的な地震の規模あるいは観測点での最大震度を正確に推定することは原理的に見ても大変難しい問題だ。このため、時々刻々新しい記録で再計算して改訂した情報を出すという情報提供方法が必要になる。

今回の岩手・宮城内陸地震では、地震検知後約8秒間で震度6弱から6強の予測が出た。さらにより早く正確な震度を推定する研究も行われており、今後の成果が期待される。

CIDIR 活動報告

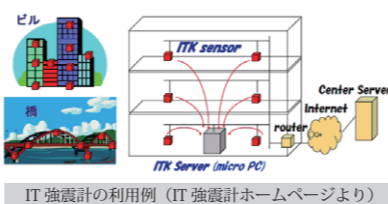
大地震による災害を軽減するためには、日頃の小さな地震の時に、地域の人々自らが、住宅や会社、学校などの身近な場所について、それが実際にどのように揺れるのかを調べてその弱点や劣化度合いを探り、効果的な耐震対策をすることが有効と考えられます。IT強震計は、このような目的のために、安価でかつ専門家だけでなく一般の方でも簡単に設置して利用できるように開発されました。

IT強震計コンソーシアムは、これまで約2年間のIT強震計研究会での活動の成果をもとに、東京大学を中心として、複数の民間企業や研究機関等による産学連携共同研究を実施する新しい組織として設立されました。本年4月10日発起人会が結成され、9月4日に11社の一般会員（企業・団体）と6名の賛助会員（大学研究者）が集まり設立総会が開催されました。

IT強震計コンソーシアムの紹介

コンソーシアムでは、IT強震計の実用化を目指して、IT強震計関連の研究開発、ならびに、その普及とネットワーク化などを産学連携の共同研究や共同観測により実施します。また、IT強震計の標準仕様の策定とネットワーク化を推進し、新しい地震防災情報システムとして、大地震などの自然災害の軽減に資することを目指します。

本活動に賛同いただける参加企業や協力研究者を募っておりますので、ぜひ「IT強震計コンソーシアム」のホームページにて詳細をご確認ください。



IT強震計の利用例 (IT強震計ホームページより)

J-ALERTによる緊急地震速報の初放送

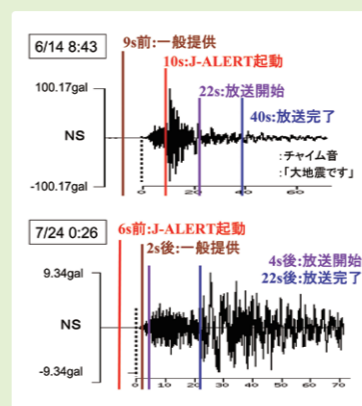
大原美保 准教授

2008年6月14日の岩手・宮城内陸地震では、J-ALERT（全国瞬時警報システム）による緊急地震速報の防災行政無線放送が初めて行われた。J-ALERTとは、衛星通信と市町村の同報系防災行政無線を利用して緊急情報を住民へ瞬時に伝達するシステムであり、消防庁が国民保護の目的で普及を進めている。2008年6月25日現在で、全国56の市区町村で住民への情報伝達が行われている。

岩手・宮城内陸地震では、宮城県栗原市・宮城県陸前高田市・山形県東田川郡庄内町の3市町において、J-ALERTを利用した防災行政無線からの緊急地震速報の放送が行われた。CIDIRでは、庄内町のご協力を仰ぎ、今回の放送の効果に関する調査を進めている。

6月14日の岩手・宮城内陸地震と7月24日の宮城県北部を震源とする地震でのJ-ALERT起動から放送までの流れを図に示す。地震波形は新庄に設置されたK-NETのデータである。6月には「受信地域の予測震度が5弱以上」でJ-ALERTが起動するよう設定されていたが、6月末から起動基準が「最大5弱以上で受信地域が4以上」に下げられたため、7月の時点では予測震度4で起動している。6月の地震では、庄内町が予測震度5弱となったのは緊急地震速報の第7報と遅かったため、J-ALERTの起動は庄内町役場本庁舎への地震到達の10秒後となり、チャイム音と「大地震です、大地震です」（8秒間）という放送の終了は揺れ到達から40秒後となった。揺れがおさまった時点で住民が放送を聞いたと考えられる。一方、7月の地震では、テレビ等による緊急地震速報の一般提供よりも早く、揺れ到達の6秒前にJ-ALERTが起動した。放送開始は揺れ到達の4秒後となり、概ね主要動到達直前に放送できた。放送基準を「受信地域が4以上」に下げたことが、より早い情報伝達につながったと考えられる。しかし、今回は残念ながら揺れ到達の前に放送を流すことができなかった。今後、さらに迅速に放送を行うためには、技術的課題の改善により情報伝達や起動に要する時間の短縮を図る必要がある。

CIDIRでは、8月末に住民代表の方へのグループインタビューを行い、地震時の防災行政無線放送に関する意見を伺った。この結果、「大地震です」だけでなく行動を指示してほしいという意見が多い、J-ALERT及び緊急地震速報の認知度が低い、などの現状を把握することができた。これらを踏まえて、庄内町との協力により地震時の防災行政無線放送に関するアンケート調査を行っており、結果は次号で報告予定である。



地震時のJ-ALERTによる放送時間と地震動の関係

CIDIR News

「総合防災情報研究と事業・業務継続計画」を開催しました

9月12日（金）10時から、東京大学赤門総合研究棟第7教室において、CIDIRと社会情報学会（JASI）の共催による公開ワークショップ「総合防災情報研究と事業・業務継続計画」を「日本社会情報学会合同研究発表会」の一環として開催しました。近年、企業や行政などで取組が進められている事業・業務継続計画（BCP）を、総合防災情報研究の視点から議論することを目的に行ったものです。ワークショップでは、三菱総合研究所社会安全マネジメントグループの木根原良樹リーダー、藤沢市の須藤俊明企画部担当部長、名古屋大学災害対策室の林能成助教のお三方から取組の状況などについてご発表いただき、CIDIR田中淳センター長の講演の後、全員によるディスカッションを行いました。ディスカッションでは「BCPに被害想定が必要なのか必要ないのか」、「BCP作成をコンサルタントに任せればいいのか」など、ホットな論点も飛び出し様々な意見が交わされ議論が深まりました。会場では、50セット用意した資料集がほとんどなくなるような状態で、質疑応答も熱心に行われ、聴取者の関心の高さも伺えました。（須見）

CIDIR Report 1 2008年夏の豪雨について

7月28日、金沢市では浅野川上流で降った豪雨により市街地が氾濫、神戸市の都賀川では突然の増水で児童らが流された。8月5日、豊島区で下水道工事の作業員5人が増水に襲われた。8月16日、鹿沼市のアンダーパスで車が水没し女性が亡くなった。8月28日、岡崎市、深夜の豪雨で2人が死亡、名古屋市では床上床下浸水が約一万世帯に発生した。

今年の豪雨の特徴は、狭い範囲で激しい雨が降り、短時間で道路が冠水し、水路や川が増水・氾濫するというパターンである。これらの被害をもたらす雨には、熱雷と呼ばれる単発の雷雲によるものと、湿った空気の下層での不安定な気象条件で発生した局地性の豪雨によるものがあり、それぞれ被害の様相が異なる。単発の雷雲は、時として一時間に100mmを超す雨をもたらすこともあるが、その範囲は2～3kmに限られている。一方で岡崎市や金沢市の豪雨は帯状の連続した雨域によるもので、金沢市芝原橋では時間雨量114mmと111mmの雨が連続し、岡崎市岡崎では時間雨量146.5mmという激しい雨が降った。単発の雷雲であれば雨域も狭く、道路の冠水や水路からの溢水による被害はあるが、河川が氾濫することはあまりない。雨域が広がるに従って、流入してくる水量も多くなり河川が氾濫する危険性が増してくる。さらに利根川のような大河川ともなると、単発の雷雲や局地性豪雨では洪水は発生せず、雨域の広い台風や前線性の豪雨によりはじめて洪水となる。

このように災害をもたらす雨域の大きさや災害の発生する河川の集水域の広さは関連性が高い。例えば、前線性の豪雨によりもたらされた2004年の新潟水害は、破堤した五十嵐川の集水面積は240km²、刈谷田川が310km²であるが、今夏の水害に関しては、越水した浅野川の集水面積が80km²、伊賀川が約10km²であり、いずれも100km²以下である。単発の雷雲で被害が生じた神戸市の都賀川、豊島区の雑司ヶ谷下水道幹線の集水域は10km²未満である。集水面積が小さくなればなる程、水が集まってくる時間は短くなるため対策を講じるための時間が少なくなることに加え、舗装や屋根により浸透能力が低くなっている市街地では洪水の流出が早くなることも問題を難しくしている。

このような小河川では洪水予測モデルによる正確な流量予測や洪水予報は困難である。避難勧告などの防災情報を適切な時期に流すためには、集水域に降った雨から水害の危険性を大雑把でもよいから迅速に把握する必要がある。簡単な数値モデルの利用なども検討すべきだろう。日本災害情報学会の豪雨調査団も結成された。今後さらなる検討を進めたい。（須見）