

# 防災科研ニュース

## 特集

- ・災害に強い病院づくりと医療活動への情報支援
- ・IT(情報技術)を活用した自治体の危機管理
- ・防災技術の情報化と共有環境の整備
- ・「役に立つ」防災技術情報の国際共有を目指す
- ・地震防災フロンティアで踏んだ新しいステップ

## 行事開催報告

- ・科学のまち・つくばの「真夏の防災教育」
- ・「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」のキックオフ会合を開催
- ・新庄支所一般公開

## 受賞報告

- ・森協理事が H22 年度日本地すべり学会論文賞を受賞



## 特集 地震防災フロンティア研究

1995年1月に発生した阪神・淡路大震災は、膨大な複合都市災害を引き起こし、現代の都市構造に潜む脆弱性を衝撃的な姿で顕在化させました。この災害は、ハードな耐震技術への依存が高かった地震防災体制全体を、物理的課題、社会的課題、情報課題を克服する総合的な防災の仕組みに再構築することが緊急課題であることを示しました。この認識のもと、科学技術庁長官(当時)から航空・電子等技術審議会へ諮問が行われ、1997年9月に提出された「地震防災研究基盤の効果的な整備のあり方について」に対する答申(航電審24号答申)では、地震防災研究拠点で推進すべき研究課題として以下の5課題が提言されました。

- ①震源近傍の強震動予測
- ②極限地震動下での都市基盤施設の破壊メカニズムの解明と耐震技術の検証
- ③地震時の災害情報システムと危機管理システムの構築

- ④人間工学・社会科学に基づく災害過程の研究
- ⑤地震防災データベースの構築と運用

これらの目的を実現するため、2つの主要な施策、すなわち世界最大の実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)の建設と地震防災フロンティア研究センター(EDM: Earthquake Disaster Mitigation Research Center)の設立が行われました。EDMは、理化学研究所の持つ流動的な研究の枠組みであるフロンティア研究システムの下、1998年1月に兵庫県立三木山森林公園内の「森の研修館」に開設され、その後、2001年4月に防災科研が独立行政法人となるのを機に、防災科研に移管されました。EDMは設立以来その名の通り、地震防災における「フロンティア研究」に取り組むことを使命とし、さまざまな新しい研究課題にチャレンジしてきました。本特集では、それらの内、2006年度からの第2期中期計画期間における取り組みについてご紹介します。

# 災害に強い病院づくりと医療活動への情報支援

GIS とデータベースを活用して被災地を支援する



前 地震防災フロンティア研究センター 研究員 池内淳子  
(現 摂南大学理工学部建築学科 准教授)

## すべては阪神・淡路大震災からはじまった…

阪神・淡路大震災（1995）では、被災地内の多くの病院や診療所に、地震発生直後から傷病者が押し寄せました。それは119番通報による救急搬送ではなく、ほとんどが徒歩での来院や近所の方に担ぎこまれての来院と、まさに「命をつなぐ行動」でした。一方、被災地内病院では建物が被害を受け、電気も水もない状況の中、「自分たちが最後の砦」と信じて目の前の傷病者に対応したそうです。このような活動にも係わらず、未曾有の被害は、被災者に十分な医療がいきわたらない現実を突きつけました。

## 現在の災害医療体制

現在の地震災害時における災害医療活動のイメージを図1で説明します。大規模な地震が発生すると、災害医療専門の訓練を受けた災害医療支援チーム（略称：DMAT）が被災地に派遣されます。また被災地内においては、災害拠点病院が主に重症・中等症の傷病者を受け入れ、DMATの支援を受けつつ、治療が困難な傷病者をヘリコプター等で被災地外病院へ搬送します。また、厚生労働省の運用するWebページ、災害救急医療情報システム（略称：EMIS）は、DMATの派遣状況や被災地内病院の情報を更新し続けます。これらはすべて阪神・淡路大震災の苦い経験から国レベルで整備された体制です。

さらに、東海・東南海地震などの大規模災害時には、傷病者を被災地近傍の飛行場から自衛隊の固定翼機で被災地外へ搬送する広域災害医療搬送計画が立てられています。地震防災フロンティア研究センター（EDM）では、地震災害発生時の被災地内医療支援活動を円滑にすることを目的し、「災害に強い病院づくり」と「災害医療活動への情報支援」に関する研究を実施しました。

## 災害に強い病院づくり

現在の災害拠点病院の指定要件は抽象的な記述にとどまり、具体的な備えは病院側が考えなければなりません。しかし、通常診療に忙殺される病院が、災害時にも備え続けるのは現実問題として難しいことです。そこでEDMでは、災害拠点病院を対象とした「現状の災害に対する備え」や、新潟県中越沖地震（2007）時など

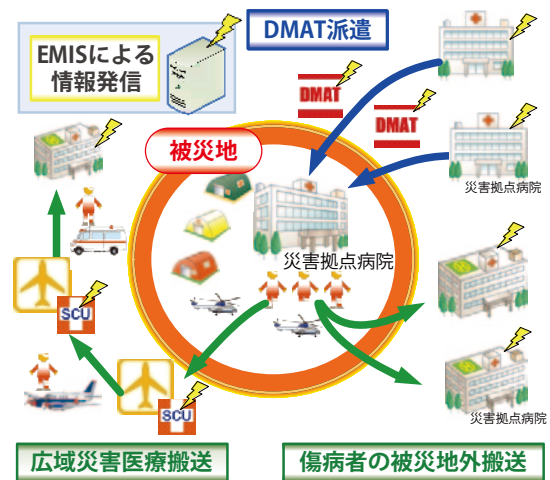


図1 現在の災害医療活動のイメージ（地震災害）



の医療に関する実情を調査しました。

病院調査結果は、災害拠点病院等データベースとして一元管理しています(図2)。これは、地震災害時に被災地近傍の災害拠点病院の情報をいち早く収集し配信する必要があるため、検索機能も強化しています。また各病院は、例えば井戸を使った給水確保、ガスのコジェネレーションを利用した電源確保、ベッドへの転用可能な待合室のいす、地域と連携した医療体制の確保など、独自の優れた取り組みを行っています。データベースは、これら優良事例を他病院へ紹介するための集積ツールとしても活用しており、その内容の一部をEDMのホームページで公開しています。

図3に示す災害拠点病院防災力診断指標は、病院防災力について大きく8項目に分類し、項目ごとのスコアをレーダーチャートで示したものです。これは、EDM病院調査結果や阪神・淡路大震災時の病院被害に関する既往研究を用いて作成しました。但し、各災害拠点病院で規模などの条件設定が異なることに注意が必要で、病院間の優劣を比較することより、むしろ自病院のボトルネックを探り、対策の優先順位付けを行うことに適しています。

### 医療活動への情報支援

新潟県中越沖地震(2007)や能登半島地震(2007)における被災地では通信が途絶しました。被災地内の災害拠点病院では、「まるで陸の孤島のように」であったといいます。これは阪神・淡路大震災以降、現在でも「災害時の被災地内の情報孤立」が解決されていないことを示唆しています。EDMではこの問題の解決に向けて、IT化防災研究チームの時空間GISシステム(略称:DiMSIS)をベースとし、災害医療情報GISシステムを構築しました(図4の上図)。

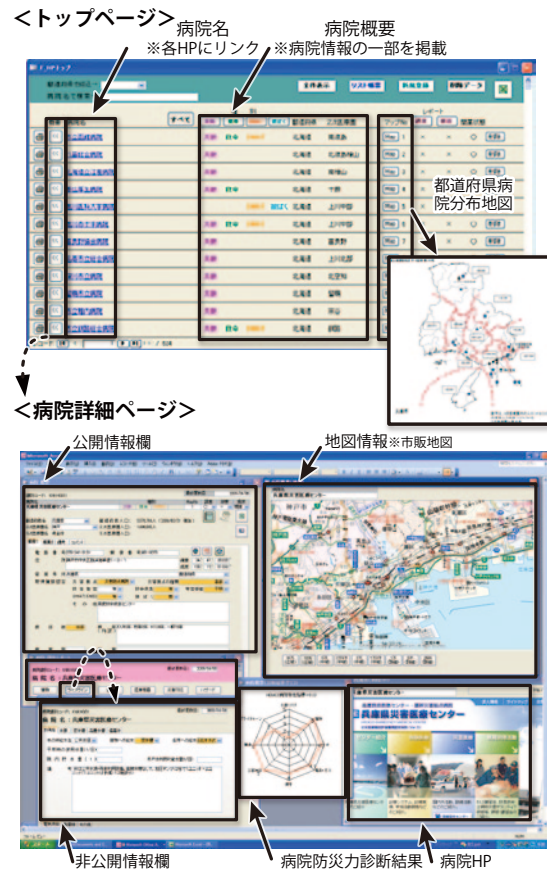


図2 災害拠点病院等データベース

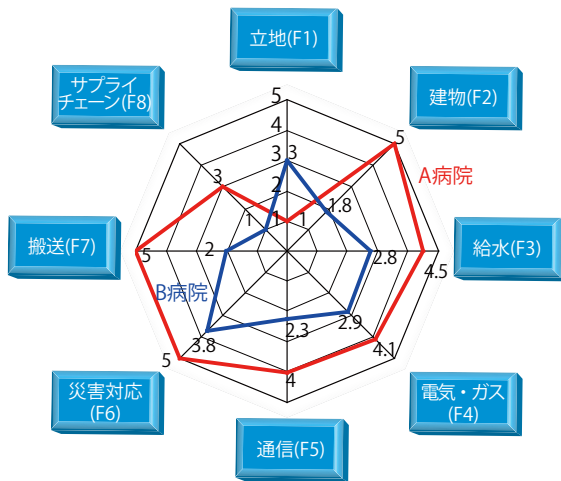


図3 災害拠点病院防災力診断指標

DiMSISには、日本のすべての病院(約9000病院)の位置情報と基本情報(住所・病床数・指定状況等)を搭載し、災害時にEMISに掲載される文字情報をGIS(地図)上で表す機能や

DMAT 等が収集した被災地内情報を集積する機能を付加しています。DiMSIS は Web 地図ではありませんので通信途絶地域でも使用可能で、さらに地図情報や入力情報がメモリースティックに格納できるという長所があります。よって、通信途絶地域でも使用できる GIS システムとして活用し、通信可能地域へは情報を電子媒体にコピーしバイク便で運ぶことを考えています(図4)。これは、阪神・淡路大震災において、被災地となった神戸と支援拠点である大阪間の運搬手段として、バイク便が活躍したことにヒントを得ています。

被災地の情報は、すぐさま被災地外の DMAT や支援者で共有する事が必要です。そこで、被災地外に運ばれた電子情報をグーグル地図に移行し、Web 配信する災害医療 GIS システム Web 版(図4の下図)を構築しました。つまり、被災地内では通信状況に左右されないスタンドアローン型 GIS システムを、被災地外ではより多くの災害医療従事者が情報共有できる Web 型 GIS システムを使うことで、被災地内病院の情報の孤立を防ごうと考えています。

実際の地震災害において、本システムを使用した実績はまだありません。しかし、特に Web 版に関しては、災害医療従事者への ID およびパスワード発行を通じて「使いやすさ」に関する意見集約を行っています。今後は、このようなユーザーへ周知活動を行いつつ、各種災害訓練での使用を予定しています。

## さいごに

EDM の研究は「災害に強い病院づくり検討会」を通じて、現場で活躍する災害医療従事者と共に培ってきました。私たち研究者の活動は被災者のためのものですが、実際に災害医療活動を行う方々の視点は、研究推進に無くてはな

被災地内用スタンドアローン型GISシステム(DiMSIS)

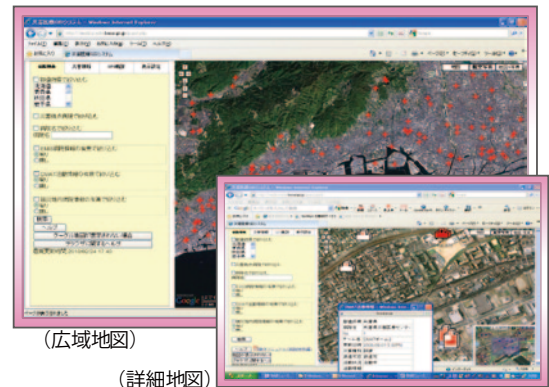


(広域地図)

(詳細地図)



バイク便で情報を交換



(広域地図)

(詳細地図)

図4 災害医療情報 GIS システム

らないものでした。現在、すべての災害拠点病院が十分な耐震性を満足しているわけではありません。また、都市部での大規模地震災害時には活動できる病院職員の確保が難しいとの課題も残っています。しかも、大規模な地震はいつ・どこで発生するかわかりません。異分野交流は難しい面もありますが、医療者と研究者が手を携えて課題に立ち向かうことで、被災者の命をつなぐ行動を手助けできると考えています。

これまでの EDM 医療防災研究に対し、ご協力頂きましたすべての医療機関および行政機関の方々に心からお礼申し上げます。

## IT(情報技術)を活用した自治体の危機管理

自治体の平常時システムによる災害対応を目指して

地震防災フロンティア研究センター 研究員 古戸 孝



### はじめに

地震防災フロンティア研究センター(EDM)の中のIT化防災研究チーム(以下、ITチーム)では、災害情報を位置と時間で管理する時空間情報処理技術により、地震を始めとする自然災害での被害軽減を目指した自治体支援、その先の住民支援を目的とした研究を行っています。

EDMにおける5年間は、阪神・淡路大震災を契機に開発され、新潟県中越地震などでの自治体支援を通じて改良を重ねてきたDiMSIS-Ex(Disaster Management Spatial-temporal Information System)を基本システムとして、災害対応も行える自治体情報システムの実用化へ向けた拡張を行ってきました。このシステムは、時空間管理を特徴とすることから、時空間情報システムとも呼んでいます。

### 自治体情報処理での課題

情報処理機器であるコンピュータの発展はすざましく、近年ではノート型のパソコンで従来の大型コンピュータ並みの処理が行えるようになってきました。現在では、多くの自治体が、住民サービスの向上を目指し、このコンピュータを業務に使用しています。昭和・平成と大合併が続き、処理すべき情報量が増加したことも導入のきっかけのひとつと考えられます。普段の業務に関しては、それぞれの機関や部署で効果的業務が行えるよう考えられていることから口

を挟む余地はないと思われます。窓口対応業務を始めとして、滞りなく業務が行われていることがそのことを裏付けています。

しかし、防災の観点で自治体の情報システムを見た場合、阪神・淡路大震災以降の災害対応経験から

- ①大量の情報整理や他機関・他部署との情報連携のため、位置と時間で情報管理する。
- ②出来る限り新しい情報で災害対応を行うため、平常時情報が災害時に利用できる。
- ③大量の処理が必要になるため、処理が分担でき、必要に応じて情報が統合できる。ネットワークが切れても稼動する。
- ④災害時のシステムへの要求は多様で、状況に応じて変化するため、その変化に答えられるシステムである。

ことなどが必要と考えられます。また、被災情報を集めることや住民の安否を確認することは多くの災害で必要であり、そのためのシステムを事前に準備しておくことは重要なことと考えています。①から③や被災情報収集については、新潟県中越地震などでの自治体支援を通じてシステムの改良を重ねてきました。

そこでEDMにおきましては、自治体の平常業務システムでの災害対応を目指し、汎用処理を重点的に、加えて、災害直後に人命救助に必要な安否確認の研究開発に取り組みました。



## 情報の時空間管理

まず、時空間情報システムの特徴である、情報の時空間管理について説明します。

位置を表す空間に関しては、地理情報システムいわゆる GIS でなじみが深いことと思いますが、緯度経度などの座標と高さで情報を管理します。時間に関しては、ちょっとした特徴があります。建物や属性情報などのオブジェクトの管理において、オブジェクトありきで時間属性を付与するのではなく、継続的な時間の流れの中にオブジェクトを存在させます。これにより、時間と共に変化する街の状況が視覚的・数値的に認識できます。災害時には、時間と共に時々刻々と変化する街の様子も表現でき、復旧復興状況の管理に有効に活用されています。なお、自治体での利用を考慮していることから、建設中の建物などが管理できるように、**図1**に示すように4つの時間で管理しています。

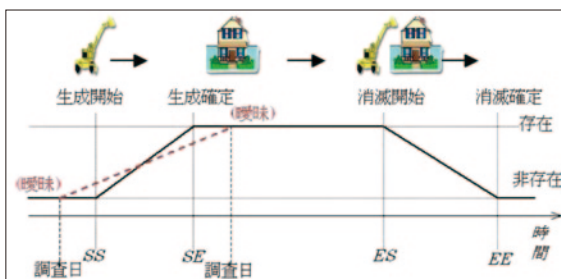


図1 時間管理方法

## 汎用処理

災害時の変化する要求に柔軟に対応できるようにするにはどうしたらよいでしょうか？ これまでの被災自治体支援活動では、事前に準備していた防災情報システムが、思うように機能しなかったことが聞こえてきます。システムに搭載されている情報が古かった、必要な情報が足りない、機能が合わない、項目が合わないな

ど様々な理由によりますが、その多くは、「想定外の災害」の一言で片付けられている様に思います。地震などの自然災害の時期や規模などを事前に正確に予測することは、現在の科学技術では困難です。災害対応に必要な情報も災害ごとに、災害対応の途中でも変化します。しかし、備えることは可能です。問題は備え方にあると考えられます。

自治体の災害対応業務で、文書作成ソフトや表計算ソフトは自治体職員の手で活用されています。防災情報システムや GIS との違いは、自らの手で作り出すことと予め用意されたものにあるのではないのでしょうか？ 災害対応業務を情報処理の目で見ると、管理しているものの多くは文字や写真であることに気がきます。そして、システムが使えないと判断し混乱するのは、登録や参照の画面にほしい項目が足りないことです。そこで、IT チームでは、**図2**に示すような、文字や写真が簡単に登録・参照でき、システムを変更することなく職員自らの手で項目設定ができる機能を構築し、新潟県中越地震で被災した川口町（現長岡市）に協力頂き評価・改良を行ってきました。

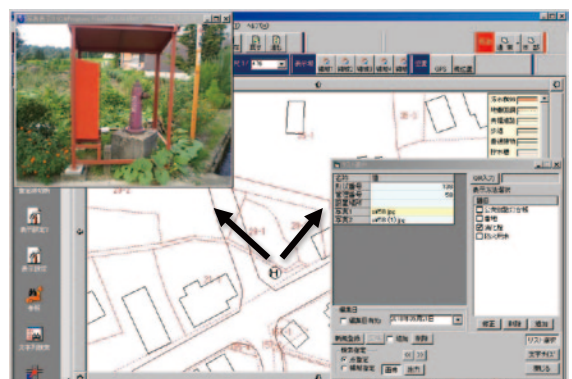


図2 川口町での利用例（防災設備管理）

項目設定が簡単に行えることから、現在町では、ライフライン情報管理などにも本機能を利用しています。被災経験のある自治体ですが、

普段の業務を職員の手で設定・運用することで、次の災害などの緊急対応が自分達で対応できる感触を得ていただいています。これにより、研究テーマとして掲げている、平常時システムでの災害対応に一步近づいたのではないかと思います。

## 安否確認

災害発生直後に行われる安否確認に関しても、研究開発を行ってきました。安否確認システムはその名の通り、その地域に住んでいる方の安否を確認するものです。災害時、住民は近くの避難所に避難し物資供給などの支援を受けますが、安否確認の最も重要な意味は、災害直後の人命救助にあります。即ち、安否を確認することにより、何らかの理由で確認できない人を特定し、救助などに繋げることです。規模にもよりますが、被害が大きい地区からの避難所への避難者は少ない傾向にあります。これは、怪我をして動けないだけでなく、隣近所で救助活動を行っていることが多いからです。阪神・淡路大震災時、隣近所の人が救助した人数が、消防や警察が救助した人数より圧倒的に多いことがそのことを物語っています。しかし、多くの救援があることが望ましいことは当然です。そのためにも、被害が大きい、大きそうな地域の特徴が災害直後は急務になります。そこで、地図を使った情報システムでの安否確認に取り組みました。

時空間情報システムで、避難者一人ずつ家と名前を確認しシステム上にプロットすることで、未避難地域、即ち被害が大きい地域をあぶりだすことができました。避難者一人ずつ地図上で確認することで、救助遅れを招く間違いはなくせることが確認できました。しかし、実際に防災訓練で使用すると長蛇の列ができてしまい、

実用には程遠い状況でした。

試行錯誤を繰り返し、QRコード(二次元バーコード)を印刷したQRカードを住民に携帯いただき、安否確認で利用することにたどり着きました。コードには、住まいの位置のみを格納しており、安否確認時に本人と住まいを対応付けます。個人情報保護も安心です。さらに、家族単位での安否確認も可能とすることで、現在では、防災訓練での安否確認の停滞は解消傾向にあります。また、QRカードの携帯性向上を目指し、地域のイベントでのシステム利用や外出先での安否確認などへも取り組んでいます。

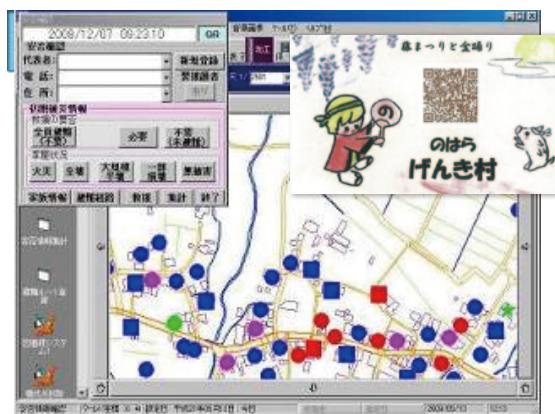


図3 安否確認システムとQRカード

## 今後の展開

現在、新潟県川口町を始めとして複数の自治体で本システムを利用頂いています。また、安否確認システムも横浜市桂小防災拠点や三重県大紀町野原地区など複数地域で毎年利用頂いております。しかし、平成の大合併や情報機器の発達により、自治体で処理する情報は増加の一途をたどっており、情報量問題や高速性など実用化へ向けた課題は山積みです。課題を一つずつクリアし、平常時システムでの災害対応を始めとして、情報システムによる防災に取り組みたいと思います。

# 防災技術の情報化と共有環境の整備

自然情報・被害情報に続く防災情報の国際プラットフォーム

防災システム研究センター 主任研究員 根岸弘明



## はじめに

現在、テレビやインターネット等を通し、私たちは実に様々な防災情報に触れることができます。私たちの研究所も、防災に結びつく様々な研究を行い、その成果を発信しています。一般的に「防災情報」といったときに思い浮かべるのは、地震の震源や震度分布、台風の進路と風速・雨量といった、災害を引き起こす自然現象についての情報や、どのような被害が発生する(した)かといった情報が多いのではないのでしょうか。科学技術の発展と観測網の整備等によるデータの増加により、このような災害を引き起こす自然現象とそれによる被害に関する情報は近年飛躍的に増え、また簡単に手に入るようになってきました。

では、皆さんは、これらの情報から実際にどのような災害対策を行っていますでしょうか。案外「で、実際にはどうすればいいの?」となってしまう方が少なくないのが実情だと思います。これは、防災情報の持つ多面性によるものです。

## 防災のための情報とは

地震等の災害を引き起こす自然現象(Natural Hazard)が発生すると、それに対して建物倒壊などのような被害(Disaster)が発生します。原因となる地震や台風などは純粋な自然現象であるのに対し、発生する被害は人間生活や社会の状態を反映します。同じ規模の自然現象で

も、対策をとり、社会基盤を安定させる事で被害は小さくなります。このように、被害は、要因となる自然現象に対して社会の持つ脆弱性(Vulnerability)というフィルターを掛け合わせた結果であると見なす事が出来ます(図1)。そして、防災とは、この変換を小さくするための行動であると言えます。

そのように考えますと、災害対策が脆弱性の部分を対象とするのに対し、多くの防災情報が、その前後にある入力、出力の部分を対象としていることがわかります。このギャップが、一般的な防災情報と実際の行動との乖離につながっているとと言えます。実際に災害を軽減させるために、何をどうすれば良いのか、その行動に関する防災情報が、現在新たに求められているのです。災害対策として効果のある手法や実施内容、対策を有効にするために必要な事などを、情報化し、データベース化し、世界中で共有する事で、実際の防災行動に結びつき、防災・減災が進むと私たちは考えています。

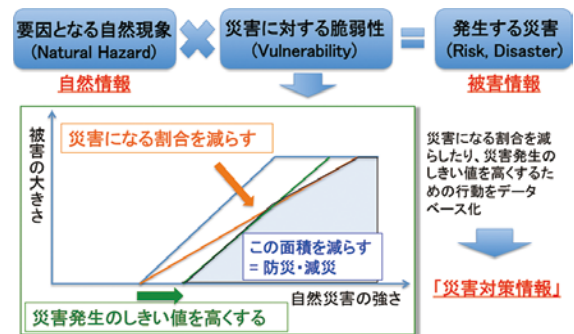


図1 自然現象、被害と災害対策の関係



## 「何をしたら良いか」をデータベース化

災害対策技術の情報というときに思い浮かべるのが「成功事例」です。過去の災害で、このように行動をしたら効果があったという成功事例は、もちろん有効な情報です。しかし、過去の成功事例というのは、「ある自然現象に対し」「ある社会基盤で」「ある被害を軽減した」という、個別条件での結果であり、そのまま今後発生する自然現象に適用できるものではありません。また国際的な展開を考えると、文化や宗教の違いによる「災害」の認識の違いや、生活様式の差による影響もあります。費用や労働力の事も考えなければなりません。過去の成功事例をそのまま情報化するのではなく、内容を分析し、有効であった部分を抽出し、実施に必要な要素を解明して整理することで、初めて有効な災害対策技術の情報化と言えます。

そこで、地震防災フロンティア研究センター(EDM)では、国連の国際防災戦略(ISDR)や世界各国の政府・NGOといった実務レベルの防災関係者の協力のもと、災害対策技術を情報化するためのテンプレートを開発しました(図2)。これはあらゆる種類の自然現象を対象としており、必要事項を記入する事で、対象とする自然現象と軽減したい被害の明確化、有効性の検証

図2 災害対策技術を情報化するためのテンプレート (DRH Template ver 7.3)

の度合い、実行に必要な具体的情報などが整理されるようになっていきます。

実際の例として、マングローブ等の海岸林による津波被害軽減というものがあります。2004年12月のインドネシア・スマトラ島沖地震により、広い範囲で津波による被害が発生しました。その中で、海岸林の陰になったことで家屋全壊を免れたという事例が報告されました。この段階ではまだ「成功事例」です。しかし、この調査を行った研究者は、数値解析やモデル実験を行い、有効性や効率的な植林の仕方などを研究し、実際に津波対策のための海岸林を作るときに必要なノウハウをまとめてガイドライン化しました。そしてこのガイドラインを基に、インドネシア国内14カ所で実際の植林が進められています。このように、単なる事例で終わらずに、今後同じ目的を達成するためにはどうすればよいかという情報が、災害対策技術の姿です。

## 知恵を世界中で共有

このような災害対策技術というのは、最先端の科学技術を駆使したものや古くからの伝統的技術、普段の住民同士の対話活動など、多種多様なものが世界中に存在します。そしてこれらは、一部を除き、特定の地域やコミュニティ内で発展したものが多く、その存在自体を別の地域に住む人々が知る事は難しいのが実情です。

そこでEDMでは、有効な災害対策技術を共有するためのプラットフォームシステムとして、「Disaster Reduction Technologies Accumulation Web-system (Tech-DRAW)」というウェブアプリケーションを開発しました。現在このシステムは、「アジア防災科学技術情報基盤の形成」という国際プロジェクトにより運用されている「Disaster Reduction Hyperbase (DRH)」で使用



図3 災害対策技術データベースのウェブサイト“Disaster Reduction Hyperbase”(http://drh.edm.bosai.go.jp/)

されています(図3)。本件に関する一連の開発は、このプロジェクトと密接な連携のもとに実施され、EDMが先述のテンプレート開発やウェブシステム改良を行うにあたり、このプロジェクトから出された意見を多く取り入れることで、利用者の声を反映した使いやすいシステムにする事が出来ました。このサイト上では、世界各地の自治体やNGO、災害対策の研究者などが、実際に効果のあった、または十分に効果が認められる、様々な災害対策技術を、テンプレートを使って情報化して発信し、また他の地域の有効な情報を取り入れる、ということを行っています。この国際的な取り組みの詳細については、今回の特集の亀田による記事をご参照ください。

このウェブシステムでは情報の収集と公開の両方を行えるようになっていました。収集のときに必要なのが、投稿された情報の確認と評価です。投稿された技術を第三者により確認し、議論し、情報の整理と改善を行う機能を持ちます。これはデータベースとして公開されてからも行う事ができ、意見を述べたり、その技術を利用した人が結果を示したり、また他の人が参

照したりといったことができます。このように、災害対策を研究する立場、実施する立場、受益する立場のそれぞれの人々が関わる事により、データベース自体が新陳代謝と発展を進めることができ、業務管理の分野でいう「PDCAサイクル」のような発展性をもつ「自己成長するデータベース」として継続していく事が出来ます。

掲載情報本体は英語が基本となっていますが、操作に必要な部分については多言語対応しており、現在、国連公用語及びアジア地域言語の計14カ国語による表示が可能です。実際、このサイトの開設以降、アジアを中心とした11カ国からの投稿があり、19カ国以上の国から、議論を行うためのユーザー登録が行われています。また、国連のウェブサイトとの情報連携の仕組みの開発や、システム自体をバングラデシュなど海外へ提供し独自に利活用してもらい取り組みなど、データベース自体の国際展開を進める事で、Sustainability(持続可能性)を高める試みも行っています。

## おわりに

災害対策技術というと難しく聞こえるかもしれませんが、皆さんの身近にも有効な技術は存在します。また、社会や文化の異なる海外の災害対策技術に触れる事で、独自の対策を思いつくかもしれません。日本では災害対策にはお金と科学技術が必要であるという風潮がありますが、世界に目を向けると地道な活動や数百年前の技術で有効なものがある事に気がつきます。逆に、五重塔の構造のように日本独自の発展をとげた技術も多くあり、それを発信する事で世界のどこかで命が救われる可能性もあります。もちろんそのためには、災害対策を実行に移す事が必要です。皆さんもこの情報に触れ、そして実際に行動を起こしてみませんか。

## 「役に立つ」防災技術情報の国際共有を目指す

EqTAP (研究開発) から DRH (知識ベース) への国際ネットワーク

地震防災フロンティア研究センター 客員研究員 亀田弘行



### はじめに

地震防災フロンティア研究センター (EDM) は、1998年の発足当初から、「役に立つ防災技術」の開発を目指して活動してきました。

EDM が中心となり実施した国際プロジェクトで、これをどのように追求してきたかを論じます。

### 「役に立つ防災研究」の探求 (EqTAP プロジェクト)

阪神・淡路大震災 (1995) は地震防災への大きな国際的関心を引き起こし、これを機に、アジア・太平洋地域 (APEC) の 13 カ国 (日本を含む) の研究者が参加する国際プロジェクトが実施されました。主財源は文部科学省の科学技術振興調整費によります。正式題名「アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究」の英訳を縮めて、EqTAP (エクタップ) と呼びます。

1998～2003年度にわたるプロジェクトで、2004年3月に終了しました (成果の詳細はウェブサイト (<http://eqtap.edm.bosai.go.jp/>) や文献 (亀田、2004) へ)。

EqTAP では、地域で本当に役立つ防災技術の研究・開発をいかに実行すべきかを問い続けました。その結果、「現場への適用戦略を持つ防災研究」という共通認識が形成され、その規範を提言しました (亀田、2004)。

図1はEqTAPの多くの研究成果の一例です。このテーマは、日中の共同研究者により、地域が真に必要としている課題として選ばれました。成果は中国の耐震基準の向上に役立てられました。EqTAPの理念を表す典型的な例です。

#### EqTAPの成果の例 (現場への適用戦略を持つ防災研究) + 複合組積造 (煉瓦) 建物の耐震性改良技術

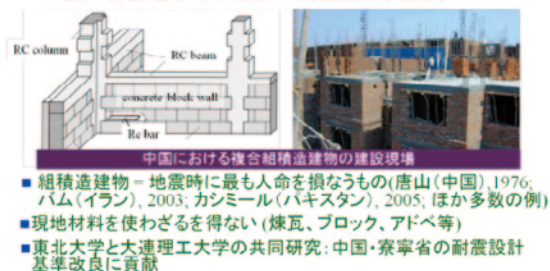


図1 組積造建物の耐震強化法研究 (EqTAP)

### 「役に立つ防災技術」の集積へ (DRH プロジェクト)

EqTAPで培われた防災研究の理念は2005年1月の国連防災世界会議 (WCDR 2005) で検証され、日本政府の「防災ポートフォリオ」の提言を経て、「役に立つ防災技術」の知識ベースをウェブ上に構築し、広く国際的に共有することを目的として、科学技術振興調整費による新たな国際プロジェクトを発足させました。

第I期1年 (2005年度: DRHの概念構築と国際ネットワークの形成) と第II期3年 (2006～2008年度: DRHの具現化) で、2009年3月に終了しました。第II期のプロジェクト名「アジア防災科学技術情報基盤の形成 (Disaster



Reduction Hyperbase – Asian Application)」から、「DRH プロジェクト」と呼びます。アジアを中心とする11カ国（日本を含む）の研究者・NGO リーダー、および国連国際防災戦略 (ISDR) などとの共同研究として進めました（Kameda ほか、2010）。

## DRH に関する概念構築

・「役に立つ防災技術」の定義：DRH に収録すべき防災技術はいかにあるべきか、DRH プロジェクトにおける入念な国際討議は、EqTAP の理念をさらに発展させ、「実践適応技術 (Implementation Technology)」として、次の3種類の技術・知恵からなると規定しました。

- ①現場への適用戦略を持つ科学技術 (IOT: Implementation oriented technology)
- ②プロセスの技術 (PT: Process technology)
- ③地域に根ざして発達し他地域へも広く適用可能な防災の知恵 (TIK: Transferable indigenous knowledge)

これにより、先進国から途上国への一方通行ではない双方向の知識ベースが形成されています。

・DRH の基本構造：DRH サイト (<http://drh.edm.bosai.go.jp/>) の基本構造は、

- ① DRH データベース：DRH コンテンツを収容
- ② DRH フォーラム：DRH コンテンツの討議
- ③ DRH リンク：DRH 以外の有力な防災情報基盤への接続

なる3本柱に加え、

- ④ DRH プロジェクト：DRH プロジェクトの活動と、生成された主な文書へのアクセス

とし、DRH の3+1 構造と呼んでいます

## DRH のウェブシステム

DRH のウェブシステムは、EDM の固有研究課題として開発された Tech-DRAW を DRH に適用する形で実現しました（今回の特集の根岸による記事参照）。そこでは、DRH プロジェク

トから生まれた上述の基本概念が実体化されています。このウェブシステムは、EDM 国際チームにより、なお改良が続けられています。

## DRH コンテンツの集積

防災知識ベースとしての DRH の要は、DRH データベースに収録される防災技術情報（DRH コンテンツ）にあります。DRH プロジェクトの期間、国際ネットワークを通して、DRH コンテンツが形成され、収録されました。その努力はプロジェクト終了後も続けられていて、現在までに58件の投稿があり、うち38件がデータベースに収録済みです。



図2 DRH コンテンツの例 (IOT, PT, TIK)

DRH コンテンツの例を図2に示します。IOT の先端技術から、PT の現場への適用技術、TIK の知恵まで、幅広い概念の知識ベースが形成されています。

- ・亀田弘行(2004)：EqTAP プロジェクトの総括報告—現場への適用戦略による防災研究の革新—、地域安全学会梗概集、No.15
- ・Kameda, et al (2010): “DRH & Alliance”, CD-ROM Proc. IDRC Davos 2010, paper no. 520. ([http://drh.edm.bosai.go.jp/Project/post/en/events/26\\_IDRC\\_Davos2010/6.7\\_HK\\_EA.pdf](http://drh.edm.bosai.go.jp/Project/post/en/events/26_IDRC_Davos2010/6.7_HK_EA.pdf))

## 地震防災フロンティアで踏んだ新しいステップ

ユーザーから出してもらってユーザーに返す

地震防災フロンティア研究センター センター長 東原紘道



### 難関 user-barrier

学際と国際の方向で問題解決型研究を志した地震防災フロンティア研究をご紹介します。

言うまでもなく独法の研究には成果の社会還元が強く求められます。しかし研究室で作ったモノを現場に持ち込んでもまずユーザに相手にされず使われもしません。これは当たり前のことで、市場調査や宣伝を大々的に行う巨大企業ですらしばしばマーケットで躓きます。つまりところニーズはそれほどにヒットし難いということであり、user-barrier は第一級の難関です。

### user-driven な GIS 研究

GISの防災活用をめざすITチームは自らGISエンジンの製作者でもあります（ここには大きな発展余力があります）。大震災直後の神戸で開発着手して以来、彼らはこのシステムを協力自治体に持ち込み、職員に使ってもらっては改良することを繰り返して性能を高めてきました。そしてこの活動に対して、文科省は形をいろいろ替えながら10年間に亘り支援してくれました。

### user-born な災害医療研究

ITチームは強力な独自ツールを持ち、圧倒的な技術力を振りどころにすることができました。しかし医療チームはそうはいきません。何と言ってもここでのユーザは高度の専門家であり、研究員の方が素人からのスタートでしたから。

実行の僅かな可能性が“唯一”あることはわかっていました。徹頭徹尾ユーザの懐でやり、ユーザに作業をしてもらうことです。もちろんこれは難関でした。ところが研究員はそれをやっていたのです（それで私は外国で売り込むときはuser-bornと呼んでいます）。この努力は興味深い成果をもたらしました。例えば開発したシステムはユーザのDNAをもって生まれたごとくで、ユーザの拒絶反応を免れているのです。もちろんシステムにはまだまだ改良の余地がありますが、このrejection freeは稀有の特性であり、今後の大きな可能性を予感させます。

### さあメインエンジン点火

応用研究への国の補助には年限があるべきです。つまり補助金はスペースシャトルのブースターです。ブースターで勢いがある間にメインエンジンに点火できるか？10年選手であるGIS研究の最大のポイントがこれでした。

ここでメインエンジンは利益の享受者です。我々の成果の直接のユーザは病院であり自治体ですが真の受益者は地域住民です。しかも現在、病院・自治体に費用負担の余裕はありません。ですから住民こそがメインエンジンです。

住民が判定できる鮮明で明白な費用対効果は災害専用システムでは無理です。しかし平常時と災害時を一括するならば可能です。文科省が手を差し伸べてくれ、(中期計画からはみ出るため防災科研の外で)研究は成功裡に進んでいます。

## 科学のまち・つくばの「真夏の防災教育」

### ■はじめに

防災科研では、毎年、関係機関と連携し、夏休み期間中に小中高生を対象に「防災教育」を行っており、今夏も猛暑のなか実施しました。

### ■つくば市内の小学生、「ちびっ子博士」

つくば市教育委員会の主催で、つくば市や近隣の小学生に、科学技術に関心を高めてもらう目的で開催されています。各研究機関をスタンプラリーして廻り、ある個数のスタンプを集めると「ちびっ子博士」に認定されます。

当研究所には、今年も夏休みの7、8月に8回のDr.ナダレンジャーの「真夏の自然災害科学実験教室」を開催し、昨年を上回る、1820名の子どもたちと家族の方々が来所しました。

ユーモアたっぷりのDr.ナダレンジャーのお話に子どもたちは釘付けとなり、雪崩、落石、突風、地盤液状化など自然災害の仕組みや怖さを学びました。最後の発泡スチロールのブロックを40段積み重ねたダイナミックな固有振動の実験をハラハラどきどきしながら体験していきました。



「ちびっ子博士」Dr.ナダレンジャーの実験教室

### ■茨城県内の中学生、「理数博士教室」

茨城県教育庁が主催し、公募で選ばれた茨城県内の中学生に、科学する喜びや楽しさを体験し科学への興味・感心を高めてもらうため、大学や研究機関で研究者から直接指導を受ける教室です。

当研究所には、8月18日から3日間、13名の中学生が来所し、「自然災害について学ぼう」というテーマの下、講義と実習を受けました。

土砂災害の実験教室、竜巻の発生原理、ペッ

トボトル地震計の製作、火山噴火の起こる仕組み、災害時のサバイバル・メシタキ体験、地震・雪崩などの自然災害をミニチュアで再現する実験教室など、さまざまな講義と実習を通して、自然災害の発生メカニズムを熱心に学びました。

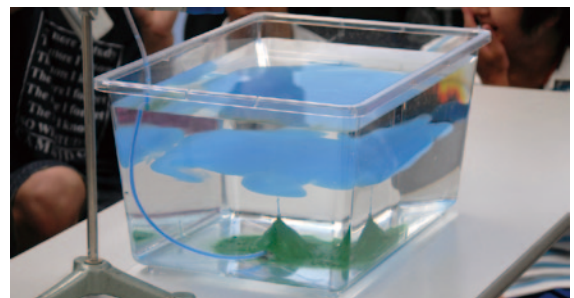


「理数博士教室」を終えて講師と記念撮影

### ■全国の高校生、「サイエンスキャンプ」

科学技術振興機構(JST)が主催する、高校生のための先進的科学技術体験合宿プログラムです。今年も全国各地から選抜された20名の高校生が来所し、7月26日から3日間、最先端の研究に携わっている研究員から自然災害の発生メカニズムを学びました。

初日の7月26日の夕方は、猛烈な雷雨でしたが、当研究所の豪雨をリアルタイムに観測できるMPレーダの情報を活かし、間隙を縫ってサバイバル・メシタキの炊飯を行う場面もありました。高校生たちは、今夏の記録的な猛暑のなか、学校の授業では得られない貴重な実習体験をとおして、自然災害の最前線について学ぶ充実した3日間を過ごして行きました。



「サイエンスキャンプ」の火山噴火の実験



## 「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」のキックオフ会合を開催

当所は、7月30日に、東洋大学白山キャンパスで、科学技術振興調整費「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム」の一環として採択された「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」(総括責任者 岡田理事長、研究代表者 真木水・土砂防災研究部長)のキックオフ会合を開催しました。

同プロジェクトは 気候変動により増加が懸念されるゲリラ豪雨等の極端気象に強い都市創りのため、理学・工学・社会科学の研究者で構成される研究チームにより、首都圏に稠密気象観測網を構築して極端気象の発生プロセス、メカニズムを解明し、現象を早期に検知しエンド

ユーザーに伝達する「極端気象早期検知・予測システム」を開発し、関係府省・地方公共団体・民間企業・住民との連携のもとで社会実験をおこなうものです。また、開発したシステムは他の都市域へも適用できることを示すとともに社会実験から提起される諸問題を議論し、関係府省や自治体への提言としてまとめることにより社会の変革を図ることを目的としています。

今回開催されたキックオフ会合には、本プロジェクトに参画する24機関の約70名の研究者、技術者および自治体担当者等が参加し、本プロジェクトの成功に向けて入念な情報交換と熱心な意見交換を実施しました。



写真1 開会挨拶をする岡田理事長



写真2 全体計画について説明する真木研究代表



写真3 建設現場の安全管理への適用実験も計画されている(キックオフ会場より望む東京スカイツリー、高さ400mを超えるところ)

防災科研ニュースに掲載された記事につきまして、ご意見・感想を募集しております。①発行号のNo.、②記事名、③投稿者の所属・氏名、④Web掲載の場合の匿名希望の有無、を明記の上、[k-news@bosai.go.jp](mailto:k-news@bosai.go.jp) までメールにてお送り下さい。お送りいただいたご意見・感想は執筆者にフィードバックいたします。また、当所のWebページにて、ご紹介させていただく場合がございます。

## 新庄支所一般公開



雪氷防災研究センター新庄支所(山形県新庄市)の一般公開が8月6日に実施され、269名が来場しました。～あつい夏に真冬の体験～と称し、真夏の開催が恒例となっています。蝉時雨の中、氷点下10℃(外気との温度差が40℃以上)に冷やされた世界最大規模の雪氷防災実験棟実験室内で、人工降雪装置による吹雪を体験するなど、大人も子供も歓声を上げていました。また、ティンダル像(氷の中にできる花模様)の観察や雪崩レスキュー用具の解説、ダイヤモンドダストの作成実験、研究成果のパネル展示なども行い、来場者は雪の結晶やダイヤモンドダストの美しさに驚くとともに、雪や氷の不思議について楽しく学んだ様子でした。

## 受賞報告

### 森協理事が H22 年度日本地すべり学会論文賞を受賞

森協理事が7月7日の日本地すべり学会総会ならびに研究発表会(那覇)で、日本地すべり学会から H22 年度日本地すべり学会論文賞(対象論文:「斜面崩壊の発生メカニズムと崩土の流下・堆積特性」に関する一連の研究)を受賞しました。

今回の受賞にあたっての審査では、「豊富な崩壊実験の成果が活用され、理論と実験結果、野外の事例を結びつけている点で特に優れている。また、研究業績は今後の地すべり防止技術の向上に欠かせない発生メカニズムの解明と発生後の被害範囲を知るために重要な指標を与える内容となっている。」と評価されています。



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 企画部広報普及課

TEL.029-863-7783 FAX.029-851-1622

URL : <http://www.bosai.go.jp/> e-mail : [toiawase@bosai.go.jp](mailto:toiawase@bosai.go.jp)



発行日

2010年11月31日発行 ※防災科研ニュースはホームページでもご覧いただけます。