

## 減災のための多面的なネットワーク作り

名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻  
教授 福和 伸夫

### 1. はじめに

「防災ネットワーク」という特集での原稿依頼を受けたとき、この言葉から想起したのは、「災害に関わる情報ネットワーク」であった。編集委員会の方々もそれを意図されたかもしれない。しかし、本稿では、敢えて「防災」と「ネットワーク」という言葉を拡大解釈し、地震災害を主題として、被害を軽減するための多面的なネットワークについても考えることにしたい。東海地震・東南海地震の発生を前にして、防災力の向上は急務の課題である。立場の異なるネットワークが、相互にネットワークを形成することで真の災害対応力をつけることができる。以下に記すことは、筆者の経験不足と浅学さ故に、独りよがりな考えになっているかもしれない。その点をご容赦いただきたい。

本稿では、まず、筆者が関わってきた災害情報に関わるシステム作りについて、その開発動機を含めて時系列的にまとめてみる。これを通して、最近15年程度の災害情報に関わるシステム開発の流れを概観してみる。しかし、情報システムだけでは、災害に対する対応力をつけることはできない。真の防災力向上のためには、防災の担い手作りや住民の啓発、防災を支える研究の推進、そして防災のためのハード・ソフト対策が必要である。すなわち、ヒト・コト・モノ作りと、それぞれの中でのネットワーク、さらには相互のネットワークが大事になる。本論の後半では、これらのことに触れたい。

今世紀前半に確実に襲来すると言われる東海地震・東南海地震を前にして、今、すべきことは明快である。災害軽減のための耐震化の推進

と地域力の向上、発災後の対応力の強化としての、初動の早期立ち上げ、救命・救急・生活支援、効果的な復旧・復興の体制整備である。

耐震化や地域力を強化するために重要になるのは、ヒトの意識の高さである。防災意識を啓発し、防災行動に移すことを誘導するネットワーク作りが必要である。ここでは、情報だけでなく、ヒト、地域のネットなどが重要になる。

発災後は、正確な情報把握、救命・救急・消防・生活支援のための緊急輸送網の確保など、センシング・情報通信・交通などのネットワークが重要となる。

### 2. コンピュータ利用技術の進展

ネットワークから、少し話題がそれてしまうかもしれないが、情報ネットワークとコンピュータ利用技術の発達とは切り離して考えることができないので、最初に、筆者が目にしたコンピュータ利用技術の進展と地震防災との関わりについて触れてみたい。

筆者は、25年前に大学院を出て、建設会社に就職した。ちょうどこの時期は、計算機利用のあり方が大きく変化した時期でもある。1960年代に、宇宙開発と電子計算機開発が相補いながら進展し、高性能の大型計算機が次々と開発された。また、その間、60～70年代に、有限要素法をはじめとする構造解析技術が産み出された。筆者が大学教育を受けた70年代後半は、構造解析技術が成熟し始めた大型計算機全盛の時代であった。学部時代は、カードを使ったバッチ処理の時代で、大学院に入った時にTSSが導入され、タイムシェアリングの概念が入った。ちょうど、

この頃にパソコンが登場し、筆者も建設会社入社後に安月給をはたいてFM7を購入した記憶がある。ワープロが導入されたのも80年代前半である。当然、このころはスタンドアローンでの利用が前提だった。

建設会社入社後は、筆者は、構造物-地盤系の応答解析プログラムの開発に明け暮れていた。再利用可能で容易に成長できるシステムを実現するため、当時流行の構造化プログラミングの概念を利用した。その後、プログラムを部分的に取替え可能なパッケージの集合体としてシステム設計をする試みをした。後で分かったことであるが、オブジェクト指向プログラミングの考えに近いものをFortranで実現しようとしていたようだ。このころに開発した応答解析システムは、今でも現役で働いていると聞く。

1970年に、Xerox社がパロ・アルト研究所 (Palo Alto Research Center, PARC) を設立し、ここで、①ウィンドウシステムとマウス、②オブジェクト指向の考え方とsmalltalk、③ページ記述言語とベクトル・フォント、④ネットワークとLAN (イーサネット) の考え方を提示した。これらは、今のパソコンの根幹技術そのものである。Xerox社は、1981年、これらの技術を具現化したStarを開発した。ネットワーク環境を利用した本格的なワークステーションの登場である。

筆者が勤務していた研究室 (82年設立) は、ペーパーレスオフィスを作るため、日本語版J-Starをいち早く導入し、ファイルサーバーやプリントサーバーをイーサネット経由で共同利用するLAN環境を整えた。このため、筆者は最も早い時期にネットワーク環境に触れるというチャンスに恵まれた。Starの考え方はその後、EWS, Macintosh, Windowsへと受け継がれていった。また、この時期に、人工知能の概念も出され、コンピュータが、単なる計算の道具から知的な仕事の協力者へと変化し始めていた。

80年代の末にはEWSやMacintoshが普及し、

電子メールも利用されるようになった。筆者もこの流れに遅れまいと、89年、米国出張の折りに、Macintosh SE30を購入し、マック・ワールドの中で、ネットワーク遊びに興じ始めた。ちょうどそのころに、数値地図情報も整備され始め、90年代に入って地理情報システム (GIS) の利用も促進された。

筆者が建設会社から大学に移動したのは、1991年である。この時期は、大学の計算機環境が激変する時に重なった。当時の大学は建物も研究環境も劣悪だった。学生は大型計算機センターを利用し、PCはワープロやTSS端末として利用するだけ。Macintoshユーザーも少なかったため、ネットワーク環境は無いに等しかった。筆者の大学での最初の仕事は、MacintoshのLocalTalkの敷設とEWSの導入、電子メール環境の整備だった。これらを促進するために、EWSを活用する研究を始め、オブジェクト指向や、GISなどに手を染めた。

さらに、兵庫県南部地震後、90年代後半には、携帯電話やホームページの利用が促進され、21世紀に入ると各家庭でインターネットを利用することが当たり前になった。誰もが、カメラ・GPS付携帯を使って、モバイル環境でコンピュータを利用している。このため、災害情報の環境も兵庫県南部地震の時とは一変した。

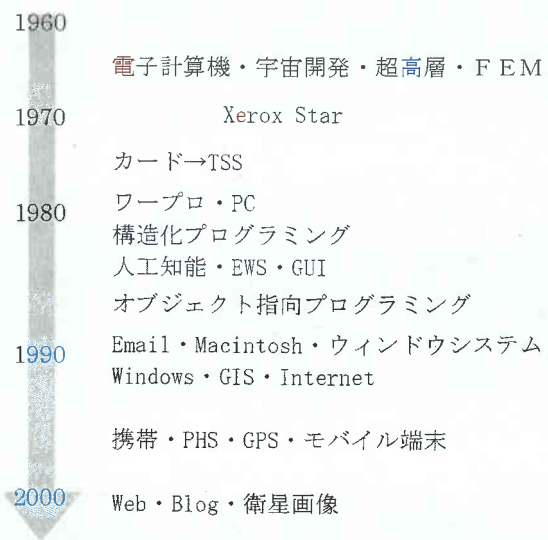


図-1 計算機環境の変化

### 3. 筆者周辺での情報システムの開発

筆者は、80年代後半に構造物と地盤との動的相互作用に関わる研究で学位を取得した。丁度この頃は、建設業冬の時代で、拡建築のため、ニューフロンティアの開拓を目指していた時期でもあった。当時の上司から、学位取得後は、研究テーマを変えるようにと指示を受け、宇宙建築の問題を手がけることになった。この中で、大型宇宙構造物の振動解析法を開発することになり、様々な解析法を勉強することになった。新しい研究成果を容易に取り込める成長可能な構造解析システムを作ることを目指して、知識工学を援用しながらオブジェクト指向でシステムを作成することになった<sup>2)</sup>。開発に当たっては、当時、普及し始めたEWS上で、GUI環境やネットワーク環境を最大限活用した。

オブジェクト指向の考え方は、ソフトウェア工学の世界から生まれたものであるが、概念や知識を整理するのに適しているため、近年ではオントロジーの世界でも利用が進んでいる。

ちょうど、オブジェクト指向の世界に足を踏み入れて数年たった時に大学に異動した。大学で最初に行ったのは、オブジェクト指向構造解析システムの開発<sup>3)</sup>や、オブジェクト指向と馴染みが良かった防災用地理情報システム (GIS)<sup>4~5)</sup>の開発である。GISと言っても、お絵かきに毛が生えたもので、地図をポリゴン化し、各ポリゴンをオブジェクトにして、クリックブルに情報を引き出すシステムである。市販のGISソフトが高価だったため、全て自作で、名古屋市や大学キャンパスを対象とした防災情報システムを作った。

丁度これらのソフトの開発中に、兵庫県南部地震が発生した。阪神淡路大震災の復旧過程でGISがうまく利用されたこともあり、防災の世界でGISが脚光を浴びた。時期を前後して、ウェブやJAVAが普及しはじめた。筆者らはGISをオブジェクト指向で自作していたことが功を奏して、いち早くGISソフトをJAVAに書き換

えることができ、今流行の防災Web-GIS開発の先鞭をつけることができた<sup>6)</sup>。

阪神淡路大震災では、行政機関の初動体制遅滞が問題になった。このため、地震後、危機管理型の災害情報システムが多数開発された。GISと地震計の震度情報を活用したリアルタイム地震被害予測システムが脚光を浴び、震災前に整備されていた川崎市のシステムを範として、横浜市・名古屋市など多数の自治体で初動対応型の被害予測システムが導入された。筆者らも、この種のシステムを作り<sup>7~8)</sup>、環境振動モニタリングなどの日常利用<sup>9)</sup>にも適用した。

これらの開発の中で、センシングとの融合、情報の双方向性や階層性の重要性に気づいた。そこで、災害対応用の携帯端末「安震君」とWeb-GIS「安震ウェブ」を開発し、災害情報システム「安震システム」を試作した<sup>10)</sup>。このシステムは、この時期に普及した携帯電話、GPS、ノートパソコン、デジタルカメラ、GISなどを総合的に活用したもので、発災前の備えから、発災後の初動対応、復旧・復興対応を連続的に行うことのできるプロトタイプとなった。

さらに、小学校の防災拠点化、理科教育・防災教育の改善、防犯機能の強化、地域の高密度環境モニタリングなどを目指して、「安震システム」を改良して、「安心ステーション」を開発した<sup>11)</sup>。ここでは、気象センサーとライブカメラを「安震君」に付加することにより、電子百葉箱と防犯の機能を備えている。さらに、WebGIS上でのデータ入力機能を加えることにより、災害図上訓練 (DIG) を電子化した「安心DIG」としても利用できるように進化させた<sup>12)</sup>。

しかし、この時期に、筆者は、情報ネットワークシステムに疑問を感じはじめていた。情報の利用技術ばかりが進み、情報の中身が空洞化していることに気づいたからだと思う。このため、一時期、足下を固めるために、地盤データ<sup>13)</sup>や常時微動データのデータベース作り<sup>14)</sup>、強震観測ネットワーク作り<sup>15~16)</sup>に奔走した。また、

計算機上でのバーチャルな空虚さを補うために、安価な地震計の開発<sup>17)</sup>や単純な模型実験道具作りに勤しんだ<sup>18)</sup>。

最近では、これらのデータ・センサー・道具を活用しながら、様々なセンシング機能や各種データベースをWeb-GIS上で共有し、さらに、eラーニング機能をも備えた、双方向の災害情報システムを作りつつある。また、大学内の部局間や、地域の大学間、或いは地域防災を支える自治体間の協働を促進するための総合的な情報システムや、協働の場作りなども試みている<sup>19)</sup>。

図-2にその一例を示す。このシステムは、大学内外のインターネット上に地震計とライブカメラを接続してテレメータ方式で揺れと画像をリアルタイムモニタリングしたり、緊急地震速報(ナウキャスト地震情報)を配信したり、個別建物の環境・エネルギー消費・揺れをモニタリングしたりできる。これにより、災害情報システムのリアルタイム性を高め、日常利用を

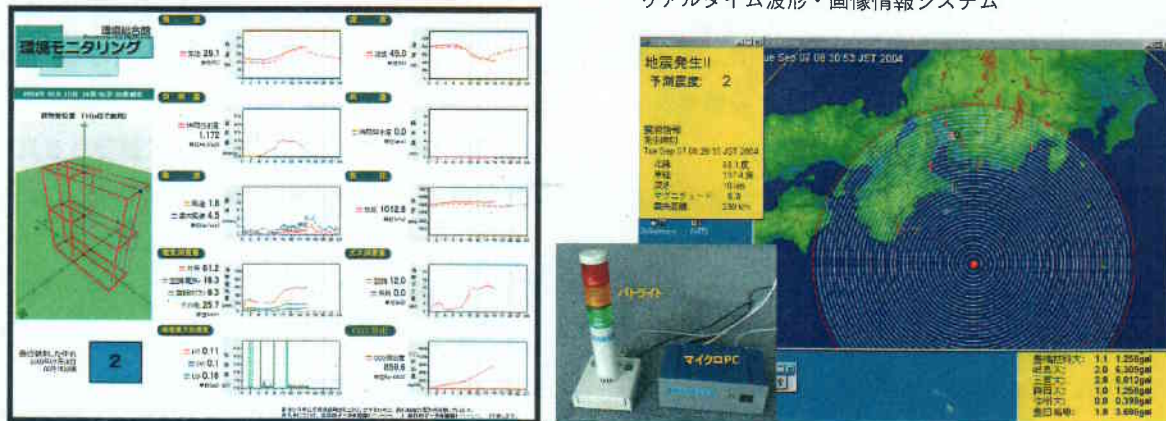
促進することができる。このシステムは、自治体衛星通信網の端局としての衛星通信設備、多様な情報を提示するマルチビューア設備、資料・教材を備えたアーカイブ機能、教材や研究資料の展示スペース、様々な防災活動の打ち合わせスペースなどと組み合わせて利用しており、平時の啓発活動から発災時の災害対応まで、一貫して行える環境を整えている。名古屋大学環境総合館4階にお越し頂ければご覧頂ける。

さらに、最近では、航空写真と地図情報を重ね、そこに地盤情報や建物・設備情報を組み込んだ施設管理用WebGIS<sup>20)</sup>(図-3)や、ポータル機能やeラーニング機能を充実させた災害・防災情報ポータルサイトのプロトタイプ(図-4~6)を作りつつある。

図-3は、名古屋大学キャンパスにおける建物・設備・地盤調査などの既存資料を自由に閲覧できるWebGISである。ここでは、キャンパス内建物の耐震性、設備配管位置、身体障害者向け



リアルタイム波形・画像情報システム



気象・振動・エネルギー消費量モニタリングシステム

ナウキャスト地震情報の利用

図-2 名古屋大学における防災力向上のためのリアルタイムシステム



図-3 名古屋大学キャンパスの施設管理用ウェブシステム

のトイレや公衆電話の位置、既存の地盤調査位置などを容易に確認・検索することができる。さらに、既存の地盤調査資料をコンパイルして、キャンパス内の任意断面の地盤構造を推定したり、新旧の航空写真を3次元地形データと組み合わせることでバードビューできるようにしている。これにより、地形の改変を実感できる。これらは、日常時にも有用な情報であり、災害時には、緊急地震速報などを相互活用することで、大学の防災力向上に役立てることができる。

図-4は、辞書機能を備えたWiki, WebGISと連動したBLog, 自然言語処理システムCAIWA, などを利用したeラーニングである。

Wikiは、ネットワーク上のどこからでも、誰でもが文書の書き換えができるので、コラボレーションツールとも呼ばれており、複数の専門家が共同で知識ベースを作成するのに向いている。Wikiでは、辞書登録した言葉に自動的にリンクを張ることができるため、防災のような広範な研究が総合化された問題の知識整理に向いている。

Web上のフリー百科事典「ウィキペディア (Wikipedia)」は有名である。図-4には、在名ラジオ局が毎日放送している防災番組の原稿アーカイブ、研究成果資料のアーカイブ、用語集などをWikiで参照した例を示している。

また、Blogの機能を利用することにより、地域住民自らが、気軽に知識を増やしていくことも可能になる。ここでは、BlogとWeb-GISを連動させる試みも行っており、地域の防災マップ作りにも活かせるようにしている。普及の著しいBlogを活用することにより、住民自らが知識を追加することが容易になる。

図-4右に示しているのは、ユーザーが知りたいことを自然言語で入力すると、仮想の専門家があたかも会話をしているようにして、回答したり、関連ウェブページを自動的に開いてくれるeラーニングである。自然言語知識処理システム「CAIWA」を利用して知識ベースを構築しており、音声認識や自動翻訳の機能を付け加えれば、パソコンが苦手なお年寄りや、目の

不自由な人、外国人などの情報弱者にも対応できるナビゲーションシステムとなる。

図-5は、eラーニングを補う体感型教材「ぶ

るる」のウェブページである。ウェブ上に、建物の振動性状や倒壊性状を理解できるように、様々な振動実験のビデオ画像を用意し、建物の構造

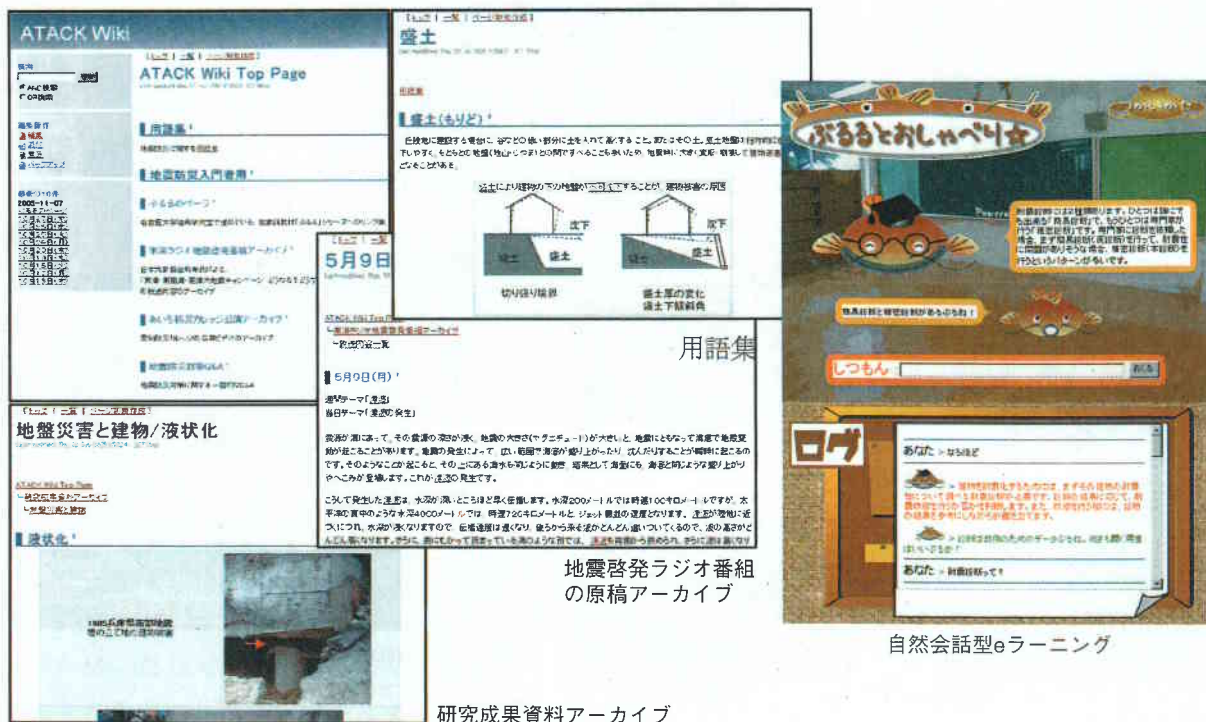


図-4 防災力向上のためのeラーニングシステム



図-5 eラーニングと連動した体感型振動教材

と耐震性との関係をビジュアルに説明している。また、簡単に振動実験できるペーパークラフトの建物模型や、木造倒壊状況をパラパラ漫画で見せる原図などをダウンロードできるようにしており、ユーザーが自分の手でモノを組み立てて体感できるようにしている。

さらに、同図右下に示すのは、マウスの左右の動きを地震の際の地面の揺れとして与える振動シミュレーターであり、建物の周期や減衰と共振の実感できるようにしている。このような体感型の教材は、バーチャルな世界でのeラーニングを補完する上で有用である。

図-6は、住民が身の回りの危険度を実感できるようにするために、地理情報システムと、ハザードマップ・航空写真や、建物倒壊シミュレータ・家具転倒シミュレータなどを融合させた災害情報システムである。左右2面に異なる情報を表示することで対比学習を容易にしている。地域の様々な防災情報を検索することに加え、行政が作成したハザードマップと過去・現在の航空写真を左右で比較することにより、我が家

の災害危険度の高さの理由を実感することができる。その上で、自宅の位置する地盤の揺れシミュレーション、建物の倒壊シミュレーション、家具の転倒シミュレーションを実際に体験させる。これと連動して、建物の簡易耐震診断や、耐震補強の方法、家具固定の方法を示したり、行政の耐震診断・補強補助事業を紹介する。このような形で、災害の発生を身近に感じさせ、防災行動を誘導するメニューを揃えることにより、耐震化や家具固定を促進することができる。

普段から有り難みがある情報を提供したり、地域の防災マップを容易に作れるシステムがあれば、学校での地域学習や、地域の街づくり運動と連動でき、自然に地域防災力が向上していく。Web上でのDIGや防災マップ作りにより、地域の安全・危険情報をボトムアップ的にデータベースに追加できるようになり、データベースの自律的な成長も可能となる。

これらのシステムが、防災に係わる人のネットワークと相互作用すれば、地域の防災力は格段に向上すると期待される<sup>21)</sup>。



図-6 防災マップ・航空写真・ハザードを対比しながら我が家の安全診断を行うWebGIS

家屋情報の入力

#### 4. 防災を支えるヒト・コト・モノ・カネ

防災を支える構造は、ヒト・コト・モノ・カネの四極構造である。大学に居ると、カネの問題を議論しにくいので、ヒト・コト・モノの三極構造でものを考えがちである。筆者は、ヒトは教育、コトは研究、モノは地域貢献にマップングして考えている。一方、民間会社では、ヒト・モノ・カネの三極を考える場合が多い。情報をコトと解釈すれば、ヒト・モノ・コト・カネの四極構造となる。



図-7 防災問題の四極構造

防災を考える上では、防災を担う研究者・行政マン・防災リーダー作りや住民の啓発（ヒト作り）、防災の基礎となる研究開発や情報活用・方法論の確立（コト作り）、防災を支える様々なシステムやハード技術（モノ作り）、が三位一体となって進むことが大事であり、これを支える資金的な裏付け（カネ）が重要となる。すなわち、人作りと人のネットワーク、個別の研究推進と様々な研究分野の研究成果の連携、そして、研究成果を具体的技術やハード設備に具現化させる総合化が必要となる。ヒト・コト・モノの個々で閉じたネットワークと、三者の間でのネットワーク作りが大事である。

当然のことではあるが、情報システムのハード・ソフトのネットワークや、地震計を始めとする各種センサーのネットワーク、救命・救急・消防・救援物資のための交通ネットワークなどでは、リダンダンシーの確保が課題となる。しかし、一般に、平時に考えたものは災害時には完璧に動作しない。また、スピードと精度のトレードオフの中で、発災時の決断には、精緻さではなく、ラフな概数が必要となる。いざというときに、手間のかかるシステムは使えない。災害現場では、

簡単にめくれる紙や、手書き情報が有用であり、FAXと電話は捨てがたいと言う。ローテクの冗長性とハイテクと効率性を兼ね備え、トップダウンとボトムアップの双方向性を持ったシステムが災害時には強い。こういったことも忘れないでおきたい。

防災や環境などの総合的な課題で、TPOや5W1Hを考えてみると、頭を整理しやすい。備忘録代わりに書き留めておこう。

例えば、人（Who）であれば、防災を生業とする専門家、住民、そして両者の間を介在する人たちが居る。専門家には、研究者・技術者・防災行政マンが、仲介者には教育者・メディア・一般行政マン・企業の防災担当者・防災リーダーなどが存在する。幾ら専門家が声を大にして防災の大事さを訴えても、数に限りのある専門家では、全ての住民を啓発することはできない。住民と専門家とを媒介するメディアや教育者の力が必須である。

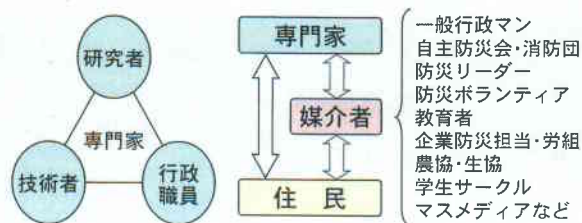


図-8 防災に係わるヒトの連携

健常者だけでなく、災害時に色々なハンディキャップを持つ人たち（身体的に不自由な人、老人、乳幼児、外国人など）も居る。災害時要援護者にとって、ヒトのネットワークは健常者以上に重要となる。

一般に、優れた情報ネットワークは、その裏側にしっかりした人間のネットワークがあり、情報提供者間での信頼関係が築かれている。

時間（Time, When）については、日頃の備え（予防）から、発災後の応急対応、そして、復旧・復興といった発災前後の時間のことが頭に浮かぶ。そして、昼間と夜間、平日と週末・祝日などの災害発生時間なども想定できる。



場所 (Place, Where) であれば、災害に出会う場所が家庭 (戸建住宅・集合住宅)・学校・職場 (ビル・工場・建設現場)・通勤通学途中 (電車・バス) のどこなのか、出張地や観光地 (山・海) だったらどうなるだろうか。

地域間の連携も大事になる。都会と田舎、平野と海岸や中山間地では災害要因が異なる。これらは、災害時には互いに補完関係にある。地域特性の異なる地域の間で連携を促進すれば、災害発生時の相互救援体制が整えられる。南海トラフでの巨大地震のように広域が被災する場合には、既存の自治体の行政区分では対応不可能であり、広域連携が災害対応の前提となる。

防災・減災での究極の目的 (Objective) は明快であり、人的・物的被害を最小化することである。ただし、その最終目的に達するための中間経路には様々な短期的な目的が存在する。

また、災害時に発生する事象 (What) については、人・時間・場所に応じて様々な事柄が想定できる。揺れ・液状化・山崖崩れ・家屋倒壊・家具転倒・火災・津波・救命救急・避難生活などなど、被害想定項目は広範に及ぶ。

そして、何故 (Why)、そのような事象が発生するか、その理屈を知ることが、災害発生時の抑止のための対策に繋がる。学校教育や生涯学習の中で、防災教育は重要である。対象と目的に応じた良いカリキュラムが必要である。

表-1に示すように、防災教育では、「命を守るために」、「社会と地域」を知ると共に、災害発生時の「理屈」を知り、具体的な「備え」の方法論を知った上で、「実践」をする必要がある。それぞれ、保健体育、社会、理科、家庭科、総合学習などの既存科目が中心となる。しかし、常に他の教科科目と連携した取組が必要となる。教科の縦割りを廃した生きた実践教育の場が大事である。

そして、どのようにすれば (How)、災害を抑止することができるのか、具体的な対策を構築・整理することが大事である。しかし、防災の問

題では、正解が無い場合が多い。こういった場合には、様々な事例を整理して示すことが有用となる。

## 5. まとめ

地域の防災力を向上するために望まれる防災情報システムは、安全・安心な地域社会を実現し、地域での協働を進め、地域住民の防災行動を促すシステムである。人 (知識レベル)・時間 (発災前後の時間)・場所 (被災地の内外、室内外) に応じて、利用者の目的 (勉強・啓発・発災対応) に相応しい、最適かつ最小の情報を双方向で発受信できるシステムである。

土地勘を十分に持った地図ベースの情報として、良質のコンテンツ (データ) を持ち、分かりやすいナビゲーション機能で、表現力豊かに情報提供し、常時自己学習しながら成長する、五感 (センシング・会話機能) を持った防災ポータル Web-GISであると考えられる。

これを実現するには、地域志向で、地域の人の協働・連携や防災行動を促進する、地域の底上げを目指したシステムであり、コンテンツとしての地域の基礎データを重視し、住民の実践・啓発を重視した、脇役としての情報システムが必要である。日常の意識啓発や備えを重視したもので、ボトムアップ型で双方向性を持つことにより住民が参加意識を持ち、普段でも有難味のある身近な情報がふんだんに有り、人間関係が透けて見える情報システムである。こういった情報システムを行政主導で作ることは容易ではない。地域の防災の担い手が草の根的に協働し、

表-1 防災教育カリキュラムの構成

目的	学習項目	HR 防災訓練 数値学習	理科		社会		技術 家庭	保健 体育	国語	英語	園工 美術
			地学	物理	地理	歴史					
命を守る	地震時の対応 避難 消火方法 避難生活 救命 救急方法	○					△	◎			
理屈を知る	地球の成り立ちと地震 活断層の成り立ちと震れ 地震、津波の発生 過程の仕組み		◎	○			○				
社会・地域を知る	都市圏と災害 災害時 文化形成 防災行政 暮らし作り 地域の災害	△			◎	○					○
備える	避難経路 教科書 (防災) 防災 我が家の耐震対策 防災マニュアル作り	○		△			◎		△		○
実践する	防災ボランティア活動 防災ワークショップ 防災マップ作り 避難訓練	◎			△	△	○	△			

防災NPO的組織が中心になって作っていくことにより、行政が提供する情報システムと相補的に使われていくと思われる。

なお、本論に示した成果の一部は文部科学省防災研究成果普及事業で実施したものである。

#### 引用文献

- 1) 渡辺宏一他 (1989) 3次元非線形振動解析システムDAC3Nの開発, 第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム, 181-186.
- 2) S. Nakai et al. (1992) A Knowledge-Based Structural Analysis Based on Object-Oriented Approach, Microcomputers in Civil Eng., No.7, 15-28.
- 3) 石田栄介他 (1994) 静的線形有限要素解析のオブジェクト指向分析と設計, 構造工学論文集, Vol.40B, 243-252.
- 4) 石田栄介他 (1996) 都市地震防災に関わる情報活用のためのGIS構築に関する研究, GIS-理論と応用, Vol.4, No.1, 1-10.
- 5) 福和伸夫他 (1996) GISを用いた広域施設群の総合振動分析システム～名古屋大学東山キャンパスへの適用事例～, 日本建築学会技術報告集, 第2号, 192-197.
- 6) 石田栄介, 福和伸夫 (1997) JAVAによる都市防災情報統合GISのインターネットへの展開, 日本建築学会技術報告集, 第5号, 287-291.
- 7) 福和伸夫他 (1996) オンライン強震観測・地震被害想定・振動実験システムの構築, 日本建築学会技術報告集, 第3号, 41-46.
- 8) 福和伸夫他 (2000) 名古屋市地震被害予測システムの構築, 第35回地盤工学研究発表会, 2379-2382.
- 9) 福和伸夫他 (1997) 学内LANの利用による環境振動モニタリングシステム, 日本建築学会技術報告集, 第5号, 158-162.
- 10) 福和伸夫他 (2001) 双方向災害情報システム「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」, 日本建築学会技術報告集, 第12号, 227-232.
- 11) 飛田潤他 (2002) 双方向災害情報伝達に基づく地域防災拠点支援システム, 第11回日本地震工学シンポジウム.
- 12) 飛田潤他 (2003) 災害図上訓練・地域防災マップ作成システム「安震DIG」, 日本建築学会学術講演梗概集, B-2, 115-116.
- 13) 福和伸夫他 (1999) GISを用いた既存地盤資料を活用した都市域の動的地盤モデル構築, 日本建築学会技術報告集, 第9号, 249-254.
- 14) 中村仁他 (2000) 常時微動計測に基づく名古屋市の地盤震動特性と地盤構造推定に関する研究, 構造工学論文集, 413-421.
- 15) 飛田潤他 (2001) オンライン強震波形データ収集システムの構築と既存強震計・震度計のネットワーク化, 日本建築学会技術報告集, 第13号, 49-52.
- 16) 小島宏章 (2003) 建物強震観測DB公開用webシステムの構築, 日本建築学会技術報告集, 第17号, 553-558.
- 17) 福和伸夫他 (2003) 建物観測用の普及型低コスト地震計の試作, 日本建築学会学術講演梗概集, B-2, 871-872.
- 18) 福和伸夫他 (2005) 建物耐震化促進のための振動実験教材の開発, 地域安全学会論文集 No.7, 23-34.
- 19) 飛田潤他 (2004) 地域防災協働態勢を支援するシステムと防災拠点の構築, 日本建築学会技術報告集, 第20号, 367-370.
- 20) 高橋広人他 (2005) 防災・安全情報を提供する施設管理システムの構築, 日本建築学会技術報告集, 第22号, 559-562.
- 21) 福和伸夫, 飛田潤, 鈴木康弘: 中京圏における地震防災力向上のための大学研究者による実践研究, 地域安全学会論文集, No.6, 223-232.