

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点

－アンケート調査の結果－

目黒 公郎

正会員 工博 東京大学助教授 生産技術研究所(〒153-8505 東京都目黒区 4-6-1)

本稿は、リアルタイム地震防災小委員会が 1999 年に開催した第 1 回リアルタイム地震防災シンポジウムで実施したパネルディスカッション(PD)「リアルタイム地震防災の現状と問題点」の基礎資料としてまとめたものである。すなわち、PD の司会を仰せつかった著者が、その時点で稼働したり、実システムに近い形までの開発が進んでいた幾つかのシステムについて、関連の深い 9 名の専門家に簡単なアンケート調査を行った結果である。なお 7 名の専門家からは、2000 年の 3 月末の時点での最新情報も頂戴しているため、本報の資料は現状のリアルタイムシステムの調査結果としては、最新のものと考えてよからう。

1. はじめに

土木学会地震工学委員会のリアルタイム地震防災小委員会では、1999 年に第 1 回リアルタイム地震防災シンポジウムを開催した。このシンポジウムでは、リアルタイム地震防災システムの現状と課題に関するパネルディスカッション(PD)を実施したが、本報はその基礎資料としてまとめたものである。すなわち 1999 年時点で、実際に稼働したり、完成に近い状況にあった幾つかのシステムについて、シンポジウムの講演発表者である各システムに詳しい専門家に質問して調査した結果である。

以下に質問項目とごく簡単な集計を報告する。

2. 質問項目

以下に示す(a)～(l)の簡単だがストレートな 12 の質問をして、リアルタイム地震防災システムの現状と課題を探った。専門家の皆様からは非常に率直なご意見をいただいた。具体的な回答については、添付の資料を参照していただきたい。

(a) 利用法について

誰(利用主体)が、いつ(適用/活用時期、絶対経過時間、時刻、フェーズ：緊急、応急、復旧、復興)、何を目的として(何を具体的にどうしたいのか)、ニーズの分析は十分か(デモンストレーションとしての利用に終始していないか)

(b) このシステムの 1 番の売りはどこか？

(新技術の導入、既存技術の見事な組み合わせ、安い、簡単...))

(c) とりあえず目をつぶっている点はどこか？

(できれば黙っていたい指摘されたくない点、次に修正しようと考えている点。)

(d) システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？

(システムの稼働信頼性、結果の信頼性、補完する他のしくみは?)

(e) このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？ 動機は？

(この技術革新があったので、他がやっているのやらないと格好がつかないから...))

(f) 時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？

(精度の確保は観測点高密度型か、観測データ修正型か、高度理論型か、それとも事前多数シミュレーション型か)

(g) 時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？

(いる。あった方がいいが現状では持っていない。そもそも不要。)

(h) 関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうなっているか？

(いる。使用目的上考えられない。これからぼちぼちと...))

(i) システムの日常的な管理体制/セキュリティは？

(j) 現在のシステムの完成度と今後の展開

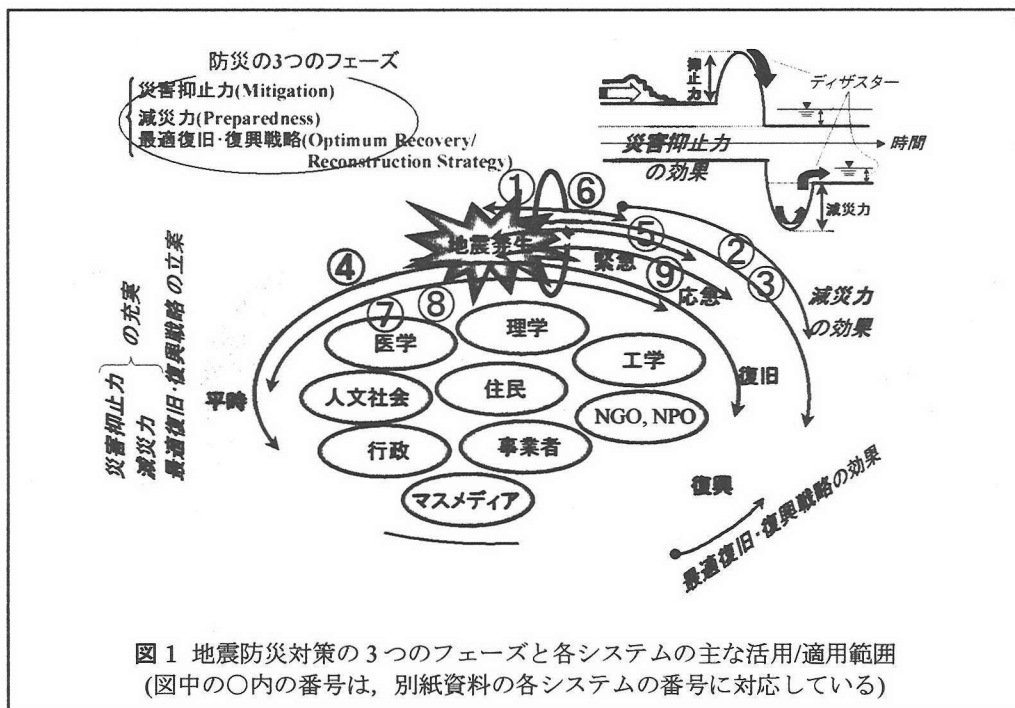
(k) 稼働実績

(l) その他(何でも)

3. 簡単な集計

本稿の別紙(3-12 ページ)に示すように、各システムに関する現状と課題についての回答を 9 人の専門家の方々から頂戴した。本章ではこの結果をごく簡単に紹介する。詳細については、別紙の各回答を参照されたい。

図1は地震防災対策の 3 つのフェーズと現状のリアルタイム地震防災システムが想定する主な活用/適用範囲である。地震発生直後から応急/復旧期までを対象とするものがほとんどであり、平時



の利用までを強く意識しているシステムは少ない。行政の自称リアルタイム防災システムにはその活用法が必ずしも明確でないものもあり、確認の取れていない推定災害情報に基づいて具体的なアクションをとることが難しい場合も少なくない。しかしここで取り上げているような特定目的型のシステムでは、システムのアウトプットに基づいて具体的なアクションをとるものが多い(図2)。また想定する時間的な適用範囲を地震発生直後の混乱期(あるいは混乱する前に)のみとしているシステムが多い点(図1)も、現時点で完成度の高いシステムの多くが特定目的型、しかも結果に基づく「ワンアクションタイプ」のシステムであることを反映している。このようなシステムでは、災害状況の変化を逐次更新していく必要がない場合も多いので、図3のような結果となる。しかしリアルタイム地震防災の基本概念は、「変化する災害状況を逐次モニタリングし、結果を更新しながら、それぞれの時点で有効な情報を提供することで、トータルとしての災害の影響の最小化を図ること」であるから、平時と復旧/復興期までの活用をにらんだ更新機能の意味は大きい。

今後の方向性を検討するには、現状のシステムの問題点を考えるのが有効と思われるが、現在のシステムで関係者が「目をつぶっている点」として挙げているものは、判定/推定精度、システムに必要な通信機能の性能とセキュリティ、そして関連機関/システムとの相互乗り入れ、などである(図4)。これらの点は、情報の共有化とセキュリティの問題という相反する2つの大きな課題を含むが、当然前向きに対処していかななくてはならない重要な点である。

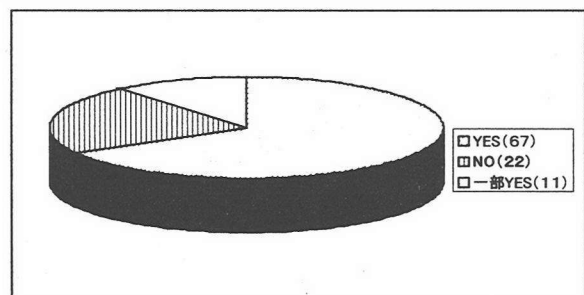


図2 システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか?(質問(d), ()内の数字は%)

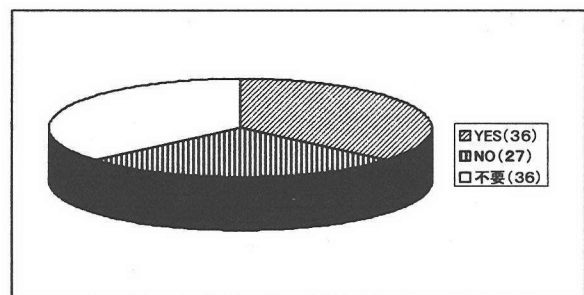


図3 変化する災害状況の更新機能を有しているか?(質問(g), ()内の数字は%)

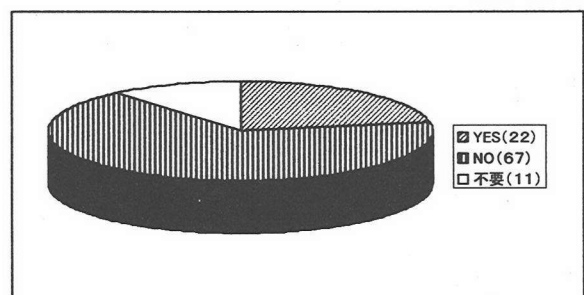


図4 関連する他のシステムとの乗り入れ体制はできているか?(質問(h), ()内の数字は%)

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (①：山崎文雄：東京大学)

リアルタイム地震動モニタリングシステム：関係したものは、多いが直接の担当者ではもちろんない。	
関係したもの：SIGNAL, SUPREME, 道路公団、東京都、東京消防庁、名古屋市、(国土庁)	
1	利用法：誰が 国レベルでは、気象庁、消防庁、科学技術庁、建設省、道路公団、北海道開発局 自治体レベルでは、例えば、東京都、横浜市、名古屋市、京都市、その他 地震の最中から直後、ただしデータの取り込みはシステムによって差がある。 何を目的として 地震動をモニタリングする。地震動の強度分布を知り、(被害の早期予測と)その結果に基づいたアクションをとるため。 ニーズの分析 基本的な目的である地震動のモニタリング機能は果たしていると思うが、観測されたデータが十分活用されているかどうかについては、もっと活用できるように努めるべきである。
2	このシステムの1番の売りはどこか？ 日本中で数千と言った地震計が設置されており、これはもちろん世界最高密度である。地震計の生産台数が飛躍的に増えたことや技術革新で、単価は随分安くなったようだ。また、K-NETのデータ公開性は、世界的に評価されている。
3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？ 各機関が独自に開発したもので、情報の相互乗り入れに関する部分は、これからと言うものが多いままシステムによって、地震動の特定なパラメータ値のみを記録し、貴重な波形データを捨てているものがある点については、改善していくべきであろう。地震計の設置条件が統一されていないものもあり、地震条件についても調査されていないものが多い。
4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？ 地震動モニタリングシステムであるので、その結果が即アクションにつながるものはない。ただし、国レベルのシステムはマクロに被害を評価するので、個々の被害対応と言うのではなく、被害の大半を踏まえた最初の第一歩のアクションには使われている。国土庁、気象庁、消防庁の間では、情報交換の仕組みはできている。
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？ 率直に言えば、兵庫県南部地震効果とも言うべき防災予算が各省庁や自治体ににわかについていたことが大きい。その点では、省庁間、あるいは自治体間での体裁、バランス感覚が強く作用していると考えられる。しかし短期間に多数の地震計を設置することが可能となった背景には、技術革新ももちろんある。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？ 地震動モニタリングに関する限り、現時点のトレンドは、高密度化による精度の向上である。しかし、自治体に1個所の地震計について、設置個所の揺れやすさを考慮して空間補間や推定を行うなどの工夫が必要と思う。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみは基本的に持っている。 主目的が、地震動のモニタリングなので災害状況をアップデートするしくみは基本的に持っている。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうなっているか？ いくつかのシステムで乗り入れが実現されているが、計器が違ふこと、記録指標が違ふことなどの問題がある。今後はより一層進めていく必要がある。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？ たとえば、K-NETなどでは記録を即座にインターネットで公開しているの、結果的に多くの目による監視がなされている状態になっている。その結果として、何か問題があるとすぐに指摘されるなど、日常的なシステムのメンテナンスに役だっている。ミラーステーションを有しているシステムもある。
10	現在のシステムの完成度と今後の展開 全国一律に密度を高めていくのは、現状で十分ではないだろうか？今後は比較的頻繁に得られる微小・中規模地震の記録を用いて、事前に高精度の地震モデルや地域ごとの地震動空間補間モデルを構築していくことであろう。加えて、システム相互のデータの補完体制の拡充であろう。
11	稼働実績 システムによって稼働開始時期が違ふが、実際に24時間体制で安定して稼働している。
12	その他(何でも) K-NET、横浜市、気象庁以外の地震計は、もともと研究目的を考えていないので、設置法、地盤調査、波形記録、記録保存、データ公開などが、不十分である。専門家がちゃんと付いていないため、記録が他のものと比べて特異ではないかなど、設置後のシステムの評価がなされていない。すくなくとも記録を定期的に回収し、専門家に解析を依頼するくらいはできないものだろうか。(現状では、ボランティアでやろうとしても、データを入力するまでに、多大な労力を要する。) また、日本、米国、台湾以外には、このように高密度な地震観測は行われていない。他の国の地震計ネットワークを推進するためにも、地震計ネットワークの有効性を示すとともに、どの程度の密度だとなくなりがわかるか(最低限、どの程度の台数が必要か)などを示すことが、重要と思われる。

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (②：清水善久：東京ガス)

SIGNAL 及び SUPREME :	
1	利用法：誰が いつ 何を目的として ニーズの分析は十分か
2	このシステムの1番の売りはど こか？
3	とりあえず目をつぶっている点 はどこか？
4	システムのアウトプットで具体 的にアクションをとるのか？
5	このシステムの具体化に際して キーとなった技術は？ 動機は？
6	時間と精度のトレードオフをど のように考えているか？
7	時々刻々変化する災害状況をア ップデートするしくみを持って いるか？
8	関連する他の組織/システムとの 乗り入れはどうか？
9	システムの日常的な管理体制/セ キュリティは？
10	現在のシステムの完成度と今後 の展開
11	稼働実績
12	その他 (何でも)

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (③：瀬古沢照治：日立製作所)

水道システムにおける水運用、管路状況管理、保守：災害時における他のライフライン（ガス、鉄道）への要請が、緊急遮断に基づくのに対し、水道システムでは、消火用水確保、冷却用水の確保など、多少の断水、管路破断状況でも緊急給水、応急給水の要請が強い。埋設管故に、破断検知が難しい。	
1	利用法：誰が いつ 何を目的として ニーズの分析 水道局本局、配水管理所、保守員（検査員、工事業者）、水運用センタ 地震災害時には、主に災害直後から、緊急、応急、復旧の段階で利用される。また、平常時には、管路保守作業にも利用できる。災害時と平常時のディアルユースシステム。 災害時の水運用（意志決定支援）、応急給水のための給水車配備、断水人口把握、断水量の把握、復旧計画の支援など 大震災以来、地方自治体の災害対策ニーズは多くなっているが、ハード面での耐久管路などへの投資が先で、ソフト面（本研究の範囲）への投資は、今後である。
2	このシステムの 1 番の売りは何か？ 技術的には、情報通信技術（モバイル端末＋サーバの組み合わせ）と水路管網解析技術（数理技術）の組み合わせであり、システムの組み立ては、地震動情報以外のプロセス情報などにも即座に対応するための情報通信技術の適用である。
3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？ 各水道事業体単独では、自前の地震計を設置していない場合が多いので、地震動計測系については、他システムからの情報提供が必要。
4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？ YES：災害発生後の水運用、管理に反映させる（水を何処で作り、どのように運び、どのように配るか）。また、応急給水の配備、応急復旧計画の支援情報として利用される。
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？ 情報通信技術（モバイル端末＋サーバの組み合わせ）と水路管網解析技術（数理技術）の適用。 水事業の経営効率化という機運によって、システムのディアルユース化を進めた。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているのか？ 一過性である地震動情報だけでなく、地震による被害影響を圧力、流量などのプロセス情報や、平常時の運転情報に基づいて時々刻々、精度向上を目指している。言いかえれば、プロセス情報を逐次利用した高度シミュレーション推定というところ。各種情報を集めて解析すれば精度が良くなるし、時間をかければ精度が良くなる。その定量的評価は持ち合わせていない。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデーターするしくみを持っているか？ YES:プロセスデータである、管路の圧力、流量情報、および、管路の破断確定情報、に基づき災害状況把握情報をアップデーターする。プロセス情報の利用や、巡視情報、通報情報をシステムの被害影響推定論理に取りこみ、エンドユーザやプラント側に有意義情報として提供する。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうか？ 一つの単体事業体を持つ範囲での広域情報化については実現しつつあるが、他システムとの相互乗り入れは未。 他のライフラインシステムからの地震情報や各システムの被災状況との連携が重要（電力、ガス、交通網）であり、電力、ガス、水道の共同自動検針などの通信インフラ整備が具体化するとシステム間の情報乗り入れが起こる。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？ 非常時には左記は、今後の重要な課題。非常時に慌てないためにもディアルユースの概念が要。今後益々、インター・インフラネットに代表されるオープン系の情報システムと従来の基幹制御系との連携が進む。単なる情報系のセキュリティだけで社会インフラは守れない、社会インフラ（例：プラント）を守るためのセキュリティを確保すべく、「プラントファイアウォール」の研究開発が重要。
10	現在のシステムの完成度と今後の展開 前記、9の方向。
11	稼働実績 水運用および配水制御は、多数の実績あり。
12	その他（何でも）

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (④)：朱牟田善治：電力中央研究所)

	電力流通システムを対象とするリアルタイム地震防災システム：当所においては、電力流通システムを対象として事後対策の合理化を主な目的とするリアルタイム地震防災システムを提唱している。すなわち、地震情報を活用する地震情報システム、系統運用に必要なオンライン情報を活用するキャリア情報システム、および人間系（巡視等）により収集される被害情報を活用するオフライン情報システム、を統合する概念としてリアルタイム地震防災システムを定義し実用化に向けて基礎的な研究を行っている。以下の回答は、理想とする電力流通システム版、リアルタイム地震防災システムのあるべき姿、と展望という観点からの記述である。	
1	利用法：誰が いつ 何を目的として	電力会社 事前（地震情報システム）、事故直後（地震情報システム）、キャリア情報システム（キャリア情報中（キャリア情報、オフライン情報システム） 地震情報システム：地盤特性、構造物の耐震性研究の高度化、2次被害防止のための緊急制御、地震予知研究の高度化 キャリア情報システム：電力系統の状況把握、地震後の供給支障範囲の把握、復旧時間推定 オフライン情報システム：被害箇所の特定、復旧時間推定
2	このシステムの1番の売りはどうか？（すでに実用化しているものもあれば、技術的な課題が残されているシステムも含んでいる）	地震情報システム：地震事前検知研究が進展すれば同システムを用いて緊急対応をとる時間をかせぐことができる。 キャリア情報システム：地震直後に供給支障の範囲を瞬時に把握することが可能となる。また、需要家からニーズの高い復旧予測時間の推奨 オフライン情報システム：確実に事故箇所を特定できる。地震時には、事故箇所を特定することに多くの時間が割かれるので、同システムを用いた事故箇所検知の迅速化により復旧時間の大幅な短縮が可能となる。
3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？ この質問は、今後の課題は何かという意味で回答します。	地震情報システム：同システムを活用した地震事前検知研究は、いまのところ実用化の目処がたっていない。 キャリア情報システム：キャリア情報は、地震直後に停電時間の概略推定を行ううえで、地震情報システムよりも確度の高い情報を提供できる可能性がある。しかしながら、キャリア情報を用いた停電時間予測に関する研究はあまり進んでいない。 オフライン情報システム：巡視などに代表される人間系により集められる情報がほとんどのため、情報の確度は、もっとも高いが、情報収集に非常に時間がかかる。
4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？	はい、いずれのシステムも具体的なアクションをとる。
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？	近年、リアルタイム地震防災システムのブームが到来して、ユーザーや目的のはっきりしない「リアルタイム地震防災システム」が数多く存在するようになった。電力分野においても「リアルタイム地震防災システム」の技術的展望が読めない閉塞した状況を迎えている。このため、事後対策の合理化という観点から、地震情報ばかりでなく、キャリア情報やオフライン情報をうまく活用できるリアルタイム地震防災システムの基本コンセプトを提唱し、今後の技術展望を明確にしようとした。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？	被害が起こる前に事故状況の推定ができ、かつ事後にはできるだけ早く事故状況を把握できることが、事後対策の迅速化の観点からは重要。現状のシステムでは、まだまだ不十分と考えている。具体的には、地震情報システム：地震情報システムを用いた地震事前検知情報が実用上は、もっとも有効な情報と考える。ところが、現状の地震情報システムは、この意味で実用化レベルまで達していない。 キャリア情報システム：供給支障の範囲の情報はほぼリアルタイムで入手できる。ただし、この情報からは、被害箇所の特定を行うことは困難（特に、地震時）。 オフライン情報システム：確実な情報を得るための現状での唯一の方法。ただし、現段階では巡視による情報収集がほとんど。このため、情報収集にもっとも時間がかかる。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？	持っている。災害時には、キャリア情報のほかにオフライン情報も活用して、ある程度災害情報をアップデートしている。ただし、一個所にアップデート情報が集約されているのではなく営業所など、実際に復旧している単位ごとに情報を持っている。なお、アップデートするしくみがシステム化されているかどうかはレベルや地域による。

8	関連する他の組織/システムとの 乗り入れはどうか？	災害時に必要な情報は、電力会社内では、すべて集約するようになっている。ただし、上記3つのシステムからのメタ情報や細かい内容は、各担当部署のみが把握している。
9	システムの日常的な管理体制/セ キュリティは？	常時に活用しているのではほぼ万全。
10	現在のシステムの完成度と今後 の展開	実用段階のものと、基礎研究の段階とまちまち。今後は、電力会社からのニーズがあるかどうかで決まる。
11	稼働実績	ここで提唱しているリアルタイム地震防災システムとしてはない。
12	その他（何でも）	

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (⑤：杉田秀樹：建設省土木研究所)

建設省地震計ネットワークと即時被害予測システム：	
1	利用法：誰が 道路・河川・ダム等所管施設の管理者 いつ 地震計ネットワーク：地震直後の緊急対応段階（発震～数分後） 即時被害予測システム：地震直後の緊急対応段階（数分～数十分後） 何を目的として 地震計ネットワーク：管理施設近傍の地震動の大きさを広範囲に把握して、①緊急点検の必要性、②優先的に点検が必要な地域、を判断する材料として用いる。危機的状況下における緊急点検の効率的な実施を支援する。 即時被害予測システム：液状化と道路橋・河川堤防被害の可能性を概略推計して、①施設被害の分布、②二次災害の発生可能性を判断する材料として用いる。資機材・人員の運用、被災地域外からの応援等の意思決定を支援する。 目覚ましい新技術を導入している訳ではない。施設近傍の地震観測情報と既存の管理施設情報を組み合わせることで、緊急点検の遂行を待たずに施設被害の全体像を概略把握できる点がポイント。
2	このシステムの1番の売りはど こか？
3	とりあえず目をつぶっている点 はどこか？
4	システムのアウトプットで具体 的にアクションをとるのか？ 緊急点検の判断基準として、気象庁情報と併せて活用。
5	このシステムの具体化に際して キーとなった技術は？動機は？
6	時間と精度のトレードオフをど のように考えているか？ 技術的検討は関東東地方を例題にして平成2年度から実施。阪神淡路大震災で施設被害の全容把握に長時間（約24時間を要したこと）を契機に具体化。なお地震計ネットワークは、建設省防災無線網のデジタル化を背景に実現した。 地震動分布の推計精度：観測点以外での地震動強度は、工学的基盤位置での補間計算により推計（観測データ修正型）。

7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？	施設被害の推計結果は地震発生後数分～数十分間の利用が主眼。これ以降は、緊急点検に基づく実被害情報が重要となるため推計結果のアップデートは必要ない。 地震防災情報システムとしては、緊急対応段階に重点を置きつつ、平常時・緊急対応段階・応急復旧段階・本復旧段階の対策活動を連続的に支援できることが理想。災害状況や活動状況のアップデートは必須の機能と考える。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどのようなっているか？	緊急点検等による災害状況や対策活動の情報は、防災基本計画等に従い関連組織に情報提供される。施設被害の推計結果は緊急点検の参考情報であり、現状ではシステムの相互乗り入れは行われていない。 組織内外での情報共有は、地震防災情報システムの効率的な整備・運用やリスク分散の観点から重要と考える。今後、情報共有を実現するためのシステム構造、情報の構造化、相互アクセス技術、セキュリティ技術の検討を進める必要がある。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？	システムの耐災害性は、通信回線の二重化、バックアップの整備により確保。 外部からの進入に対する安全性は、省内イントラネットの一部として議論されている。
10	現在のシステムの完成度と今後の展開	地震計ネットワーク：平成7～9年度で観測点の整備が概ね完了し、平成10年度から運用開始。 即時被害予測システム：関東地方を対象としたプロトタイプシステムを、平成10年4月から関東地方建設局で試験運用中。他地域への導入は試験運用状況を鑑みて今後検討予定。
11	稼働実績	地震計ネットワーク・即時被害予測システムとも試験運用段階であり、現在まで比較的大規模な地震が生じていないことから、実地震での活用実績はない。
12	その他（何でも）	

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点（⑥：中村豊：SDR）

JRの地震動モニタリングシステム、NEWS、UrEDAS など：

1	利用法：誰がいつ何を目的として	現在は JR など鉄道事業者 警報発令時間は、NEWS など警報地震計は強震動（概ね 40Gal 以上）の到来直後であり、UrEDAS は P 波検知後 3 ～ 4 秒の後、コンバクトユレダスは概ね P 波検知後 1 秒程度。非常停止に利用するとともに、地震動の大きさやユレダスによる地震の規模・位置などは運転再開のための巡回手順の確定に利用。 きるだけ早く走行中の列車を停止させ、揺れ動く中を走り続けることによる不測の事態が起こりにくくする。地震後は的確な情報に基づいてるようにする。
2	ニーズの分析は十分かこのシステムの 1 番の売りはどこか？	原始的な警報地震計の利用実績、実際の被害状況などを勘案して実用システムを構築。 NEWS は、トリガーレベル超過による 3 段階の警報発令と最大時振動加速度の即時通報機能 UrEDAS は、多点ネットワークを構成する必要が無く、単一観測点の地震動のみを使った地震規模と震央位置、深さの推定と、これによる被害地域推定と警報発令に特徴。 コンバクトユレダスは、地震動の持つ発災強度 DI に基づく P 波警報および通常の S 波警報を組み合わせた、迅速かつまた高信頼性の警報発令に特徴。
3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？	地震諸元推定精度など

4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？	走行列車の自動停止、数分で出力された巡回指示書の確認と実施など、マニュアルに規定された行動に結びついている。
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？	専門家などの反対を受けながら当時の地震自動処理システムの行き方とは全く異なる手法を採用、ものごとを単純化して成功した。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？	多少広い範囲でも構わないからまず迅速な警報、次に精度をあげて情報推定、警報の必要性を逐次判定、地震後、必要な地震情報を当事者に提示して震後対応を支援する。このとき、事前の耐震性調査などの情報を有効に利用する。地震動をいくらか精度良く推定しても被害推定には直結しないので無意味と考える。各種構造物およびその基礎地盤の被災しやすさを事前に把握しておくことが重要。人に対する警報の前提としては、警報時の行動マニュアルを含む教育が不可欠。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？	復旧のためには災害状況のアップデートが必要だが、警報システムには不要。時間が勝負。復旧支援システムの場合にはリアリティのある担当者とシステムインテグレイターの共同作業が必要で、その作業の中で災害状況の取り込みをどのようにするか決まる。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうなっているか？	JR 東海から JR 西日本へユレダス警報情報が送られ利用されている。また、JR 東海では新幹線のためのユレダス警報情報を在来線にも利用しているし、JR 西日本も同様な計画を推進中である。これらは同一の組織といえなくもない。警報は責任が伴うので、相互利用は難しいと思われるが、情報ならば相互利用できると考える。すなわち、受信した情報を受信者側が責任を持って警報として利用する形態ならば相互乗り入れは可能かもしれない。しかし、逆に言うところからの情報は来ない場合もあるということに覚悟せねばならず、本当に必要なものであれば自前で設備し管理するというものになってしまうものと思われる。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？	これについては現実には使用しているシステムであり、具体的な言及は避けたい。
10	現在のシステムの完成度と今後の展開	こうした警報システムは常に未完成であり、経験を積み周辺技術革新を取り込みながら時々の用途プラスアルファのシステムとしていくことが重要と考えている。
11	稼働実績	NEWS は 15 年、UrEDAS は 7 年、青函トンネルシステムは 11 年、兵庫県南部地震をはじめとする多くの地震に対して警報発令。
12	その他（何でも）	

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 (⑦：本田健一：NTT)

	NTT における防災関連システム（アクセス系地下ルート耐震性評価 AP など）	シンポジウム論文集では、防災関連の 3 つのシステムを紹介しているが、その中でも代表的な、アクセス系地下ルート耐震性評価アプリケーション（AP）についての現状、問題点を記載させていただきます
1	利用法：誰がいつ何を目的として ニーズの分析は十分か	NTT 支店の設備部門、関連グループ会社の設備マネジメント部門 平常時（弱点箇所把握）及び災害発生直後（半日を目的とする緊急対応） 設備整備計画作成時に弱点箇所解消の参考、及びマクロの被災状況を把握して、初動対応の参考情報とするため 社内の「大都市激甚災害対策委員会」の中で検討のうえ開発し、全国支店に展開
2	このシステムの 1 番の売りは何か？	ビジュアルな表示ができ、解りやすい。既存の社内 DB を活用してシステム立ち上げ時の初期データベース構築稼働を不要に出来た。

3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？	地震の尺度が計測震度対応になっていない（震度階対応になっている）
4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？	日常時：設備計画審議会の資料として使用 災害時：現地調査の参考資料として使用
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？	社内に導入されていたDBシステム（MARIOS）にアプリケーションプログラム（AP）を追加整備した。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？	災害発生後約半日の間の情報が不足する状態で、マクロに被災状況を把握することを目的としている。さらに、3～4日程度でミクロに被災状況を把握する。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？	あった方がいいが現状では持っていない
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうか？	無い。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？	システム、ネットワークはグループ会社が管理。クライアント・サーバ方式で、サーバへのアクセスの権限、PWを設定。DBは年間数回定期更新
10	現在のシステムの完成度と今後の展開	現行バージョンは、本格運用段階。Windows-NT版の作成完了は2000.4月末予定。さらに地震情報のDB整備を今後進める予定（現在は、東名版エリアで80%整備済み）
11	稼働実績	日常時の利用として東名版エリア13設備センタの地下ルート耐震性の評価を実施
12	その他（何でも）	通信システムの運転状況監視・制御については、定期的に回線状況のテストリングをしており、日常、非常時ともに回線異常の有無を遠隔で把握できているが、いざ災害で異常が発生した場合に、回線の異常は確認できても面的に広がったネットワークのどこでその異常が発生したのか、特に、地下設備の場合、具体的な場所の特定が難しい。 アクセス系地下ルート耐震性評価APは、そのために開発されたもので、阪神・淡路大震災までに経験したこれまでの地震被害で得られた設備別、地盤種別別被災状況をもとに被災箇所を推定を可能としたものである。

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点 ⑧：座間信作：消防庁消防研究所）

自治体における地震防災システム： 幾つかの自治体の地震防災システムの紹介であること、我々の方で考えている情報収集のシステム構想との併記であることのため、回答しにくい所が多々あります。以下の回答では、A：自治体 B：我々の構想と分けることとします。但し、Aについては確認したわけではなく、紹介記事やパンフレットから判断したものであり、また全てに共通と言うことでは必ずしもありません。	
1	利用法：誰が、いつ、何を目的として ニーズの分析は十分か A：自治体職員、地震直後（通常時もあり）から応急時、適切な応急対応に資する B：消防庁職員、自治体職員、自治会員など、地震直後から応急時、適切な応急対応、広域応援 A・Bのいずれも？
2	このシステムの1番の売りはど こか？ A：既存技術、DBの組み合わせ；意志決定支援 B：個々の要素技術の組み合わせ；現場からの発信、情報の共有、効率性

3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？	A：？ 費用対効果か？ B：費用対効果、構想の妥当性に関するバックデータ
4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？	A：それぞれの応急対応、人間が介在 B：様々な応急対応、既存収集体制有り
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？	A：ネットワーク技術、コンピュータ、兵庫県南部地震 B：ネットワーク、モバイルコンピュータ、GPS、移動体通信、兵庫県南部地震
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？	A：被害の把握という面では、大勢を知るに止まる。 B：観測データ修正型を目指す。
7	時々刻々変化する災害状況をアップデートするしくみを持っているか？	A：兵庫システムあり、人間によるデータ入力 B：目指す。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうなっているか？	A：していない B：めざす
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？	A：？ B：議論をしている最中
10	現在のシステムの完成度と今後の展開	A：記述してあるものはOK。横浜のように実情報を取り入れる動きもある。 B：要素技術開発の段階。モデル地区でのシステム構築、稼働試験を2年以内に。
11	稼働実績	A：本文参照 B：なし。
12	その他（何でも）	地震被害の広域化を念頭に置いた自治体システムの共有化。被災時にシステムが稼働しないことを前提としたシステムの必要性。費用対効果に関する研究の必要性。

リアルタイム地震防災システムの現状と問題点（⑨：桐山孝晴：国土庁防災局）

地震防災情報システム（DIS）：	
1	利用法：誰が いつ、何を目的として 政府（国土庁および関係省庁） 地震被害早期評価システム（EES）：地震発生直後に被害規模の概略を把握し、政府の初動対応（災害対策本部の設置の有無等）の検討に資する。 いつ、何を目的として 応急対策支援システム（EMS）：地震発生後数時間から数日間における、各種の応急対策活動の計画立案を支援する。
2	このシステムの1番の売りはどこか？ EES：被害規模を概略ではあるが早く把握することができ。 （地震発生後30分以内） EMS：政府内の情報共有手段（関係省庁間の連携）GISを活用したビジュアルな状況把握、情報処理
3	とりあえず目をつぶっている点はどこか？ EES：被害推計の精度（推計は概略が把握できればよいと考えているので、精度にはあまりこだわらない。また、被害実績のデータが必ずしも多くないので、あまり精度を上げることができない。しかし、今後、新たなデータが入手できれば推計式の修正も考えている。）

4	システムのアウトプットで具体的にアクションをとるのか？	とる。関係省庁の代表からなる政府の緊急参集チームが官邸に参集し、EESの推計結果に基づいて政府の災害対策本部の設置の有無等を検討する。また、関係省庁においては、EESの推計結果を参考に出動の準備を行う。政府の災害対策本部は、EMSを使用して各種の応急対策活動の計画立案を行い、関係省庁はそれに基づいて活動する。
5	このシステムの具体化に際してキーとなった技術は？動機は？	阪神・淡路大震災の際、現地の状況把握に時間がかかり、政府の初動対応が遅れた。また、関係省庁の連携が十分ではなかったという反省からこのシステムに取り組んでいる。パソコンやGISの進歩等の技術的要因もある。
6	時間と精度のトレードオフをどのように考えているか？	時間を優先し、大雑把でよいからできるだけ早く推計することを目指している。(地震発生後30分以内)
7	時々刻々変化する災害状況をアップデイトするしくみを持っているか？	EES：あった方がいいが現状では持っていない。現状では、現地の実際の災害状況から推計値の妥当性を判断する。今後は、人工衛星等を活用した現地の災害状況調査方法を検討していく。 EMS：時々刻々変化する災害状況を入力していくためのシステムである。
8	関連する他の組織/システムとの乗り入れはどうなっているか？	DISは関係省庁との情報共有手段として整備しており、各省庁に端末を設置することになっている。また、将来的には各省庁、関係機関のシステムとの乗り入れも検討する。
9	システムの日常的な管理体制/セキュリティは？	システムの障害を未然に防ぐため定期的に点検を行っている他、障害発生時には24時間体制で対応している。現在は、独立したシステムなので特にセキュリティは意識していないが、今後のネットワーク化の進展につれて検討が必要になってくる。
10	現在のシステムの完成度と今後の展開	EESはほぼ完成したものと考えている。EMSはまだ開発途上であり、今後、ネットワーク化やアプリケーションの開発を行っていく予定である。
11	稼働実績	EESは平成8年4月から稼働しており、これまでに100回以上の稼働実績がある。(震度4以上に稼働) EMSは開発途上であり、訓練において活用しているところである。
12	その他(何でも)	EESは自動的に稼働する単純なシステムであるのに対し、EMSは人間が情報を入力することによって初めて稼働するシステムである。そのため、EMSの開発にあたっては、情報を入力していただく関係省庁の協力を得るのに苦労がある。