

第1回リアルタイム地震防災シンポジウム開催にあたって

主旨説明

地震工学委員会
リアルタイム地震防災研究小委員会
委員長 野田 茂

第1回リアルタイム地震防災シンポジウム開催に当たり、関係各位のご尽力・ご支援に対し土木学会地震工学委員会リアルタイム地震防災研究小委員会委員長と致しまして、ここに厚くお礼を申し上げます。

地震工学の分野は、震害、地盤震動、液状化、構造物（橋梁、基礎、ダム、タンク、地下施設、都市施設など）の耐震・地震応答解析、免震・制震、地震防災、耐震設計法など、多岐にわたっています。またその範囲は次第に広がってきています。地震工学といえば、これまでは構造物を耐えるように構築するというハード面のイメージが強かったわけですが、最近では避難行動、復旧戦略、ライフラインのシステム制御のようなソフト面の概念が大切になってきています。

こうしたことから、土木学会耐震工学委員会は、阪神・淡路大震災後の対応の反省も踏まえ、組織・運営方式の抜本的見直しをはかり、事業小委員会・研究小委員会を設けて活動をより活発化させ、1997年4月より、装いを新たに地震工学委員会（土岐憲三委員長）として生まれ変わりました。その経緯は土木学会誌（1997年1月号）に詳しく述べられています。研究小委員会の一つとして「リアルタイム地震防災研究小委員会」の設置が認められ、本委員会は1997年8月1日から3年間の予定で活動をしています。

これまで地震が起こる度に様々な現象が見い出され、それを教訓として地震工学に関する研究と実務が精力的に行われてきました。その結果、耐震技術は社会の安全性向上に大きく貢献してきました。しかしこれまでの成果はオフライン処理が中心であり、地震発生時におけるあるいは発生直後からの動的状況の変化に対応した高精度な防災技術の確立までには至っておりませんでした。こうしたことから阪神・淡路大震災を教訓として、多くの仮定に基づくことなく、今まさに起こっている情報を活かしたリアルタイム震災制御システムの構築が求められるようになりました。

近年のシステム技術、例えば、計測、同定、更新、制御、最適化などの技術の進展により、地震防災分野では、地震発生直後における早期被害把握用地震動モニタリングシステムの構築、地震災害制御技術の確立などが、さらには避難・復旧対策・システム制御などをオンラインで実施することが必要となってきています。そこで本小委員会では、今日の観測・通信・解析技術や電子計算機の進展状況を背景とし、更なる地震災害軽減を目指す一つの方向性として、時々刻々変化する現象に対応したリアルタイム地震防災研究のあり方を探求することを目的に発足致しました。

現在、小委員会では次の検討項目を中心に活動しております。

- 1) 地震記録をリアルタイムに処理して、地震諸元、地震波到来後の地盤震動などの時空間分布をできる限り正確に求めること。
 - 2) 都市基盤システムなどの被害推定と制御をリアルタイムにかつ動的に行うこと。
 - 3) 2次災害防止のために適切なオンライン復旧と避難戦略などを策定すること。
 - 4) インターネットによる関連情報のリンク、小委員会活動のホームページ作成、情報発信。
- 3年間には次に示す活動内容の検討を予定しており、現在部分的には実現しつつあります。
- 初年度は国内外におけるリアルタイム地震防災システムの現状調査を行い、システムの機能、考え方、特徴などを整理する。また、ブレーンストーミング方式により問題点、改善点をとりまとめ、リアルタイム地震防災学を確立するための方法論の枠組みを整理する。
 - 各年度には各委員の個々の研究発表を通して本研究課題を科学的に総合化し、リアルタイム地震防災に関する技術論の展開、その活用のあるり方を検討する。特に推定結果とともに観測事実の活用、地震直後からの時間推移に応じた更新理論の導入、マクロからミクロへの変化（推定精度の向上）、物理的状況から機能的状況の把握、時空間変化の直接的考慮など、これまでにない新しい種子研究であるリアルタイム地震防災の考え方と方法論を提示する。
 - 最終的には、本小委員会の活動結果を総合報告書として刊行するとともに、講習会あるいはシンポジウムを開催し、新しいパラダイムとしてのリアルタイム地震防災研究を啓蒙・提案する。
 - インターネットのホームページを開設し、土木学会地震工学委員会のホームページにリンクをはる。内容としては、まず、上記研究項目1)～3)に関連した国内外の情報とアドレスを整理する。すなわち、a) 震源情報・地震動、b) 被害推定、c) 地震防災、d) 復旧などに関連したアドレスの一覧表をまと

めるとともに、情報の収集・分析を行う。また、小委員会活動の詳細をホームページで公開する。

小委員会はほぼ2ヶ月ごとに開催しており、委員あるいは外部講師による話題提供、フリーディスカッション、各委員提出資料に対する議論などを毎回行っています。以下には参考のため、過去8回の開催日時、開催場所、話題提供者、提供話題のタイトルを示します。

- 1) 第1回小委員会(1997年8月1日, 東京ガス(株)緊急対策室, 出席者21名)
 - ・目黒公郎委員「リアルタイム地震防災を念頭に置いて最近考えていること」
 - ・SIGNALシステム(東京ガス)の見学
- 2) 第2回小委員会(1997年10月20日, 東京大学地震研究所, 出席者22名)
 - ・菊地正幸委員「震源の破壊過程と早期地震情報の提供」
 - ・東京大学地震研究所の施設見学
- 3) 第3回小委員会(1997年12月8日~9日, 東京ガス軽井沢山荘, 出席者22名)
 - ・各委員による自由発表と討議
 - ・リアルタイム地震防災に関するKJ法の分析に向けたデータ収集と整理
- 4) 第4回小委員会(1998年2月2日, 東京大学生産技術研究所, 出席者19名)
 - ・山崎文雄委員「地震動モニタリングと早期地震被害推定システムの現状と課題」
- 5) 第5回小委員会(1998年4月6日, 土木学会, 出席者20名)
 - ・川上英二委員「地震観測記録を含む時空間確率過程の内挿とシミュレーション」
- 6) 第6回小委員会(1998年6月4日, 電力中央研究所, 出席者16名)
 - ・朱牟田善治委員「電力システムの地震防災研究の現状と課題」
 - ・加藤博光氏(瀬古沢照治委員代理)「水道管理情報システムと地震被害推定情報の更新」
- 7) 第7回小委員会(1998年9月2日, 土木学会, 出席者17名)
 - ・伯野元彦委員「10秒前大地震警報システム」
 - ・中村 豊委員「常時微動特性と耐震評価」
- 8) 第8回小委員会(1998年11月4日, NTT日比谷ビル, 出席者19名)
 - ・座間信作委員「地震被害情報を効率的に収集するためのフレームワークの提案」
 - ・中野雅弘委員「地域防災と情報通信」
 - ・本田健一委員・橋本博明氏(NTT災害対策室)「NTTの災害対策に関する現状システムと新システムMARIOS」

本小委員会では活動報告や関連リンク集などを掲載したホームページを作成して公開しています。詳細につきましては下記のhttpアドレスをご覧願えば幸いです。

<http://incede.iis.u-tokyo.ac.jp/rt-bosai/>

研究小委員会の活動の一環として、これまでは、リアルタイム地震防災システムの現状把握、新しい防災システムの考え方、その開発などに関する情報や意見の交換を行ってきました。本シンポジウムではその成果の中間報告を行うとともに、この方面に関心の高い研究者・実務者との意見交換の場に致したいと考えております。またこの分野の先駆者としてご高名な東濃地震科学研究所の太田 裕先生に「スタティック地震防災からダイナミック地震防災へ」の題目で招待講演をお願いしています。ご講演内容は本小委員会の方向付けを決める上で、またリアルタイム地震防災のあり方、防災レベルの現状・改善策を認識し、今後の防災哲学を確立する上で、関係各位に大いに役立つに違いありません。

リアルタイムに地震動を評価することは地震防災対策を行う上での基本であり、その重要性がますます増しています。ここではまず、地震動のモニタリングシステムとその利用法、都市基盤施設、国・自治体におけるシステム運用制御と地震動のリアルタイム利用、防災システム開発の現状などを紹介しています。次にこのような総合防災技術確立の上での要素技術に関して、最先端の理論的方法・研究事例を紹介しております。例えば、地震断層の即時推定、地盤データ整備とその利用技術、地震動の空間補間、リモートセンシングを活かした被害把握、システム遮断、人間行動の制御、情報過程の更新理論、インターネット GISなどに関して新しい考え方を示しています。現状における研究レベルを把握し、今後の研究を実施する上で少しでも参考になれば幸いと考えております。

第3回の小委員会では一泊2日の合宿を行い、本小委員会活動と各委員の役割の明確化、現状のリアルタイム地震防災システムにおける問題点の洗い出しと今後の展望に関して集中的な討議を行いました。その際実施したリアルタイム地震防災に関するKJ法の分析結果につきましては能島幹事が本シンポジウムで中間報告を行っています。最後にはリアルタイム地震防災のあり方に関する私見を述べさせて頂いております。

地震発生直後の迅速かつ適切な対応決定には、最新の情報通信技術を駆使した早期被害把握システムや救援・避難誘導・制御システムなどの開発整備が必要です。このためには新しい技術を積極的に導入することも重要ですが、事前準備、バックアップ体制の確立、社会的評価など、今後とも取り組むべき課題も多いと

考えられます。本小委員会ではこれらの点を勘案した上で最終的な取りまとめを目指し、以下の検討を引き続き実施していく予定です。今後とも関係各位のご協力・ご支援をお願い申し上げます。

- 1) 昨年度の合宿で KJ 法により作成した関連図を多角的に検討し直し、問題点、改善点をとりまとめ、リアルタイム地震防災学を確立するための方法論の枠組みを整理する。
- 2) 委員による話題提供、外部講師の講演を継続して行い、活動目標に対する委員相互のコンセンサスを得る。
- 3) リアルタイム地震防災に係わる諸問題の発掘・整理・方向付けをさらに行うとともに、必要な方法論・技術論の拡充を図る。
- 4) 昨年度作成した小委員会のホームページを充実させ、学会員をはじめとする社会へ周知徹底させる。
- 5) 各委員の個々の研究発表だけでなく一般公募を含めたシンポジウムを開催し、委員会活動、成果を公表するとともに、本研究課題に関する情報交換を積極的に行う。

最後に本シンポジウムの準備に当たっては幹事を含めたワーキンググループメンバーのご協力を得ました。特に原稿の取りまとめに際しては清野幹事長に大変お世話になりました。ここに深甚なる謝意を表します。

リアルタイム地震防災研究小委員会の組織・構成

委員長	野田 茂 (鳥取大学工学部社会開発システム工学科)
幹事長	清野純史 (京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻)
幹事	石田栄介 (日本技術開発 (株) 環境防災事業部地震防災部)
幹事	香川敬生 ((財) 大阪土質試験所技術コンサルタント部)
幹事	能島暢呂 (岐阜大学工学部土木工学科)
委員	石井 晃 (鹿島建設 (株) 土木設計本部設計技術部)
委員	磯山龍二 (日本技術開発 (株) 環境防災事業部地震防災部)
委員	井上涼介 (茨城大学工学部都市システム工学科)
委員	蛭沢勝三 (日本原子力研究所地震情報伝達研究特別チーム)
委員	片岡俊一 (清水建設 (株) 技術研究所計画技術開発部防災工学グループ)
委員	川上英二 (埼玉大学工学部建設工学科)
委員	菊地正幸 (東京大学地震研究所地震予知情報センター)
委員	座間信作 (自治省消防庁消防研究所地震防災研究室)
委員	塩野計司 (長岡工業高等専門学校環境都市工学科)
委員	清水善久 (東京ガス (株) 防災・供給センター)
委員	朱牟田善治 ((財) 電力中央研究所地盤耐震部)
委員	杉田秀樹 (建設省土木研究所耐震技術研究センター防災技術課)
委員	杉戸真太 (岐阜大学工学部土木工学科)
委員	瀬古沢照治 ((株) 日立製作所システム開発研究所第 1 部 105 研究ユニット)
委員	富岡 透 ((社) 日本水道協会工務部技術課)
委員	中野雅弘 (NTT 関西法人営業本部地域開発推進部)
委員	中村孝明 (前委員 鶴澤哲史) ((株) 篠塚研究所)
委員	中村正博 ((株) フジタ土木本部営業部)
委員	中村 豊 ((株) システムアンドデータリサーチ)
委員	伯野元彦 (東洋大学工学部環境建設学科)
委員	原田隆典 (宮崎大学工学部土木環境工学科)
委員	福和伸夫 (名古屋大学先端技術共同研究センター)
委員	本田健一 (NTT アクセス網研究所シビルシステムプロジェクト光基盤システムグループ)
委員	目黒公郎 (東京大学生産技術研究所国際災害軽減工学研究センター)
委員	矢代晴実 (東京海上火災保険 (株) リスクマネジメント業務部)
委員	山崎文雄 (東京大学生産技術研究所第 5 部)
委員	山本明夫 (応用地質 (株) 技術本部土質技術部)
オブザーバー	古本吉倫 (岐阜大学工学部土木工学科)