

緊急地震速報の利活用の例

- 緊急地震速報
ー新たに登場した地震防災情報ー
出典：海洋理工学会誌 Vol.13 No.1 2007 P.69～P.77 別冊

- 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト
ーリアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究ー
出典：高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト（平成19年度）報告書
文部科学省研究開発局 独立行政法人防災科学研究所

- 学童及び学校職員のための緊急地震速報を用いた防災教育支援システムの開発・研究
出典：高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト（平成19年度）報告書
文部科学省研究開発局 独立行政法人防災科学研究所

総説

緊急地震速報 —新たに登場した地震防災情報—

藤縄幸雄*1

*1 特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会, 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-14-4 ミツヤ四谷ビル5階

2008年2月4日受付, 2008年2月26日採録

Abstract

In Japan extensive seismic networks have been constructed nationwide composed of high sensitivity seismographic network (Hi-net), broadband seismographic network (F-net) and strong motion seismographic network (K-NET) as well as those by JMA and by universities. As a practical application of those data MEXT, JMA and NGOs are cooperating to develop an earthquake early warning system (EEW) since 2003 for the purpose of providing estimated seismic parameters to general public and prescribed users concerned with seismic risk reduction.

Once earthquakes occur those focal parameters are calculated as soon as enough number (smallest number is one) of observation sites sense seismic waves, and are revised successively as seismic signals are received at larger number of observation sites in time. The transmitted parameters are used by application systems at sites to arrival time and seismic strength information in order for automatic or semi-automatic actions of various disaster mitigation countermeasures.

Many of applications systems have been developed under the coordination of consortium of concerned organizations and private companies (Real-time Earthquake Information Consortium: REIC). At present we are in the full stage both of the prescribed utilization and of the general usage through television and radio starting from October 1. Full adoption of the system is thought to reduce a large portion of damages induced by major disastrous earthquakes (several tens percents).

Keywords : earthquake, mitigation, early warning, safety network, consumer systems

1. はじめに

地震発生直後から地震情報を出来るだけ早く提供して、自治体や企業の防災に役立てることを目的とした研究・開発が、1990年代から活発に行われるようになった。1995年の阪神淡路大震災の際に、被害の規模が半日近く不明であったことが救援・復旧対策の齟齬をもたらしたという認識から、横浜市、広島市などの先進的な地方自治体や企業で、いわゆるリアルタイム地震情報システムの導入・運用が行われた。実用化されている利用法として主なものは、大地震発生後に強震計データに基づいた即時的な被害予測である。例えば、横浜市のシステムでは、地震発生後3分で市が設置した地震計データにより震度情報を収集し、20分後には、被害が推定できる。すなわち、被害状況を直接に調査する前に、地震動のデータだけから被害の大まかな見積もりができるのである。

一方で、地震波の主要動が到達するまでの時間を活用するについては、我が国では最も早くは1960年代に、科学技術庁の主導で研究が開始された(目黒・藤縄, 2007 参照)。しかし、地震観測網が整備されていなかったなどの基本的な条件が整わなかったため、見るべき成果を上げることができなかった。

またJR各社によって新幹線の地震時安全確保の為に開発が行われ、1980年代には実用化が始まっている。しかし、国民レベルでの活用ではなく、あくまで一機関のためのシステムであった。

その様な状況は、1995年に発生した阪神・淡路大震災を契機に大きく変革を受けた。世界にも類がない規模

の地震観測網が整備され、また、リアルタイム地震学が発展し始めたのである。文部科学省・防災科学技術研究所でリアルタイム地震情報の伝達と利用に関する研究が平成13年度より開始され、さらに先行していた気象庁と鉄道総研との鉄道対応システムの開発も順調な発展を見せていた。

2. 実用化研究

このような状況を受けて、文部科学省、気象庁、防災科学技術研究所では、平成15年度より5ヶ年計画で「高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト(以下「LP」と略称)を開始した(Fig. 1)。その目的は、それぞれ、「リアルタイム地震情報」、「ナウキャスト情報」として推進してきた防災科学技術研究所と気象庁が、研究・開発を一本化して、実用化を図ることであった(文部科学省・防災科学技術研究所 2004, 2005, 2006; 目黒・藤縄(2007)参照)。警報の名称も、「緊急地震速報」と統一された。

1) 緊急地震速報解析システムの開発

担当行政機関である気象庁と防災科学技術研究所が、情報を作成・配信するシステムの開発を担当した。緊密な協力の下での成果によって、2004年3月から早くも実証実験が開始された。数十の機関がいろいろな防災対応システムをつかって実証実験に参加した。2006年8月からは、高度利用者向けに先行運用が開始され、2007年5月には、約500機関が開発目的あるいは、実利用を目的として、気象業務支援センタから受信するまでに盛り上がり、同年10月1日からは、懸案のテレビ・ラジオ

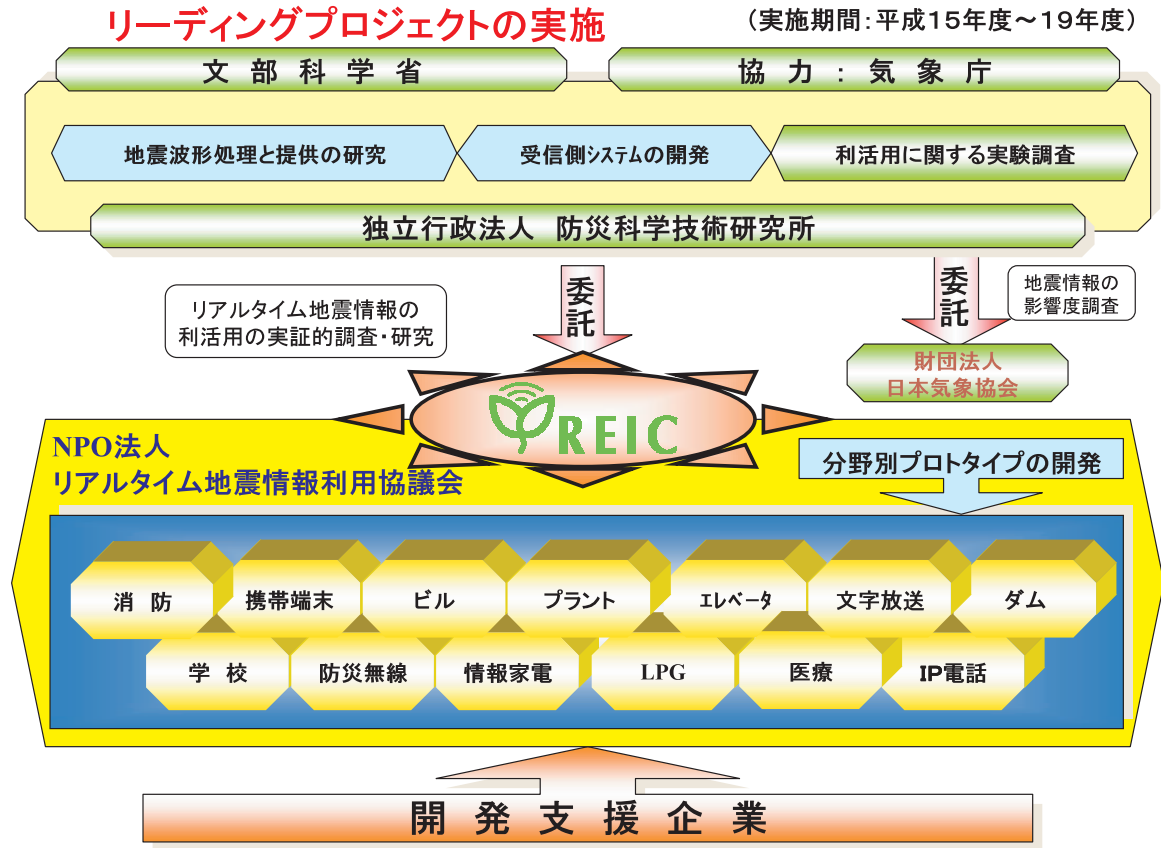


Fig. 1 MEXT's Project "Research Project for the Practical Use of Real-time Earthquake Information Networks" aims the practical utilization of Earthquake Early Warning. The Real-time Earthquake Information Consortium (REIC) has been consigned to the development of automatic and semi-automatic application systems for various fields disaster prevention.

2005年宮城県沖地震における緊急地震速報の発信

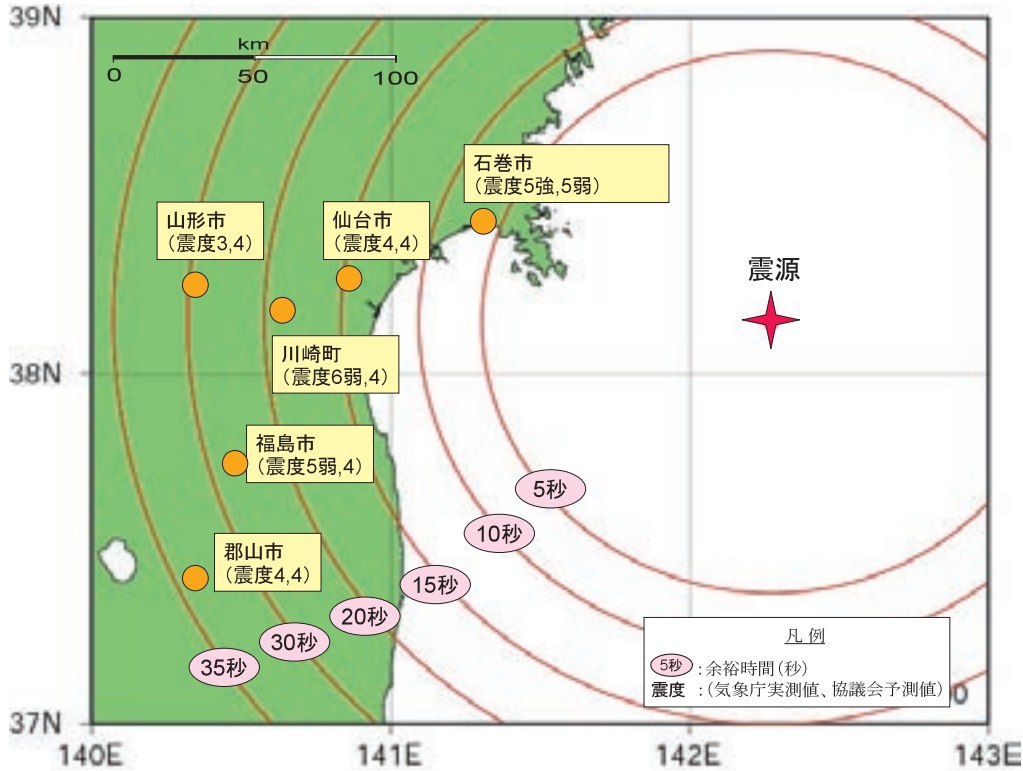


Fig. 2 Results of EEW in the case of the 2005 Miyagiken-oki Earthquake. For instance EEW information was obtained 15second before the S wave arrival at Sendai with seismic strength of 4 (JMA-scale) in agreement of the observed value.

を使った一般利用が開始され、本格運用の時代に入っている。

緊急地震速報の例を、以下に示す。

(1) 一つ目は、2005年8月16日におきた宮城県沖の地震の例である。

この時の緊急地震速報による各地の地震危険度（S波到達時間と地震の強さ）の推定値を、実測と比較したものが、Fig. 2である。余裕時間を同心円で、地震の強さを地名の下に付記した。大局的には良く合っていると見える。仙台市では余裕14秒で、震度4の予測に対して、実測4であった。

推定精度については、平成18年8月までの時点で、予測震度が±1程度との報告がある（気象庁、2006年）。これは、2観測点以上のデータを用い、最大震度が5弱以上と推定された場合で、震度4以上と推定された地域（137地域）において観測された震度との比較から得られものである。また、予測到達時間では、ほぼ±5秒である。

(2) 二つ目は、2005年7月23日に起きた千葉県北西部地震で、典型的な直下型地震である。

この時の、緊急地震速報による各地のS波到達時間と地震の強さを、代表的な評価点に対してもとめ、実測値と比較したものがFig. 3である。左半分の方に、地名、震央距離、P波・S波到達時間、緊急地震速報によるP波、S波到達までの余裕時間、予測震度・実測震度が示されている。また、右半分では、余裕時間4、4.5、5、6秒の場所を示す同心円と、代表値での実測震度を示す。

この地震は直下型地震ではあるが、震源の深さが70 kmと深かったことから、震源の真上にある千葉市でも3.6秒の余裕時間があった。この時間は、人の避難行動を考えると大変短い。しかし、電気・ガスの緊急遮断時間を1秒程度とすると十分長く、主要動の到達前に緊急遮断が可能であったはずである。

この種の情報の余裕時間は、生活感覚からいって決して長いものでなく、

千葉県北西部における緊急地震速報の発信状況(4)

地域	地点	P波			S波			予測震度		実測震度(JMA)
		震央距離(km)	到達時間(秒)	余裕時間(秒)	到達時間(秒)	余裕時間(秒)	A&N	S&M		
1	東京 足立区伊興	40.3	12.7	-0.3	22.2	9.2	5.2	4.8	5強	
2	大田区本羽田	43.8	13.0	0.0	22.5	9.5	5.1	4.7	5強	
3	東京 東京	19.5	13.4	0.4	23.2	10.2	5.0	4.7	4	
4	多摩市関戸	68.1	14.9	1.9	25.9	12.9	4.6	4.2	4	
5	町田市役所	68.2	14.9	1.9	25.9	12.9	4.7	4.4	3	
6	埼玉 草加市高砂	43.2	12.9	-0.1	22.5	9.5	5.1	4.8	5弱	
7	さいたま中央区下落合	57.5	14.0	1.0	24.3	11.3	5.0	4.7	4	
8	熊谷市桜町	94.7	17.5	4.5	30.4	17.4	4.9	4.5	3	
9	千葉市 市川市八幡	27.4	12.0	-1.0	20.9	7.9	5.5	5.1	5弱	
10	木更津市役所	35.8	12.5	-0.5	21.7	8.7	4.8	4.4	5弱	
11	千葉中央区中央港	6.7	11.4	-1.6	19.9	6.9	5.3	4.9	4	
12	茂原市道表	21.1	11.8	-1.2	20.5	7.5	4.9	4.5	3	
13	神奈川 横浜中区山下町	53.1	13.6	0.6	23.7	10.7	5.3	4.9	5弱	
14	厚木市酒井	77.7	15.8	2.8	27.4	14.4	4.9	4.5	4	
15	相模原市大島	74.7	15.5	2.5	26.9	13.9	4.5	4.2	3	
16	茨城 つくば市谷田部	49.2	13.3	0.3	23.2	10.2	5.2	4.8	4	
17	水戸市中央	85.0	16.5	3.5	28.7	15.7	4.7	4.4	3	
18	栃木 佐野市高砂町	96.6	17.7	4.7	30.8	17.8	4.6	4.3	4	
19	日光市中宮祠	137.9	22.2	9.2	38.8	25.8	4.0	3.6	3	
20	静岡 熱海市網代	116.8	19.8	6.8	34.6	21.6	4.1	3.8	4	
21	静岡清水区庵原町	168.4	25.8	12.8	45.2	32.2	4.2	3.9	3	
22	宮城県 丸森町鳥屋	261.1	37.2	24.2	65.3	52.3	3.1	2.7	3	
23	福島県 表郷村金山	161.5	25.0	12.0	43.7	30.7	3.8	3.5	3	
24	群馬県 前橋市粕川町	134.7	21.9	8.9	38.2	25.2	4.4	4.1	3	
25	新潟県 塩沢町塩沢	200.2	29.7	16.7	52.0	39.0	3.5	3.2	3	
26	山梨県 山中湖村山中	123.1	20.5	7.5	35.8	22.8	4.1	3.8	3	
27	長野県 長野南牧村海ノ口	160.9	25.0	12.0	43.6	30.6	3.8	3.5	3	

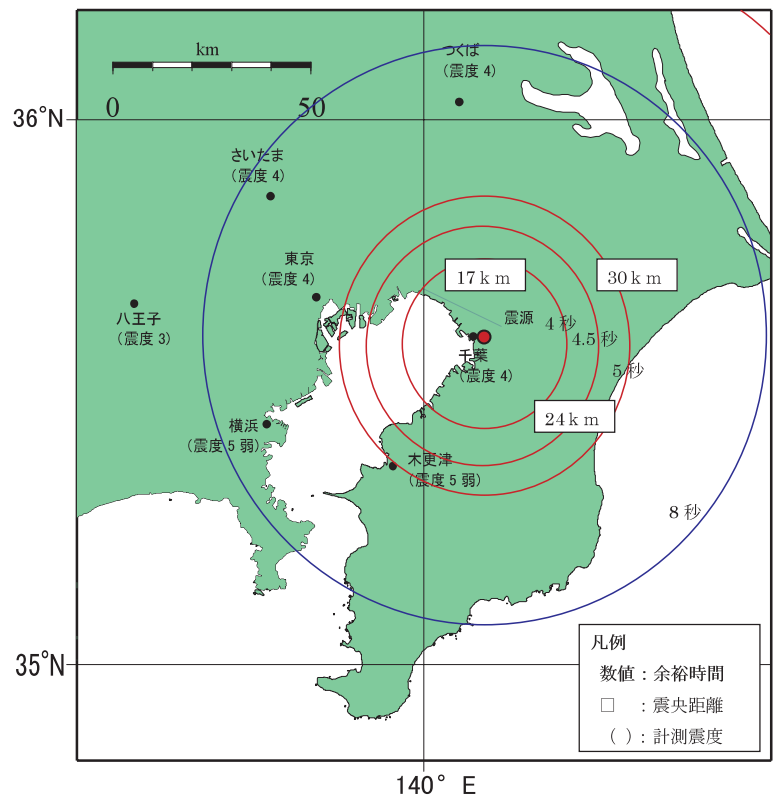


Fig. 3 Another example of seismic hazard estimation before arrival S-wave at the time of 2005 July 23 Chibaken-Hokuseibu Earthquake occurred in the crust.