

# インターネット利用・緊急地震速報を用いた 学内地震減災システムの実証実験

澤 口 隆

## Earthquake disaster prevention system with Real-time Seismic Information at Shohoku College.

Takashi SAWAGUCHI

### Abstract

In order to prevent earthquake disaster at Shohoku College, we have begun to receive real-time seismic information from Japan Meteorological Agency via Real-time Earthquake Information Consortium (REIC). The real-time seismic information, originally binary-configuration file, are converted into XML-formatted data at REIC and sent to Shohoku College with the Internet. Although total 498 real-time seismic information were received at Shohoku College, no seismic information exceeded a seismic intensity of 4 on the Japanese scale during June 2006 ~ February 2007. The college should be making an effort to protect the students from earthquake disaster, not only by a real-time seismic information system but also usual consciousness and enlightenment of measures to protect from earthquake disaster.

## 1. はじめに

日本は世界でも有数の地震大国である。世界中の陸地面積に占める日本の国土面積の割合は約1/400であるにもかかわらず、世界中で発生する地震の約10%が日本とその周辺で発生している。また、関東・東海地方には、海溝型地震である東海地震のような巨大地震（M8クラス）が、今後30年以内に約87%の確率で発生するといわれている<sup>(1)</sup>。地震発生時の被害を最小限に止めるためには、建築構造物の耐震化などが重要であるが、地震の発生を予め知ることが出来れば（地震予知）、避難や対応策を講じることが可能である。地震予知の研究については電磁気学的変動を使った方法<sup>(2)</sup>や、地球化学的変動を使った方法<sup>(3)</sup>などがあるが、その信頼性は保証されていない。そのような現状のなか、気象庁では2004年2月より、緊急地震速報の

実用化に向けた試験運用を行っている。

## 2. 緊急地震速報

### 2-1 緊急地震速報の概要

「緊急地震速報」とは、地震災害の軽減のため、震源に近い観測点で得られた地震の初期微動を使って、震源や地震の規模、各地での主要動（大きな揺れ）の到達時刻や震度を推定し、主要動が到達する前にインターネットや専用線を用いて伝達される地震情報である。気象庁が2004年2月25日に試験運用・配信を開始した。海溝型の地震や比較的震源との距離がある地震の場合は、十数秒から数十秒前に速報が可能となると推定されている。この余裕時間を有効利用することで、地震発生時の大きな減災効果が期待できる。気象庁は2006年5月に、それまでの試験運用の経過をふまえた上で、

「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告を発表した<sup>4)</sup>。この中で気象庁は緊急地震速報の段階的提供を提言し、2006年8月1日から「現時点でも混乱なく緊急地震速報の利活用が行える分野」に対する緊急地震速報の先行的な提供を始めた。平成18年12月21日現在で、鉄道や建設、研究機関など284社・機関が参加している<sup>5)</sup>。

## 2-2 緊急地震速報の技術的境界

緊急地震速報にはその特性上、以下の点に関する技術的問題が存在する<sup>6)</sup>。

1. 情報提供から主要動到達までの猶予時間・・・内陸の浅い地震や震源直上およびその周辺での地震の場合、情報提供から主要動到達までの時間が短く、間に合わない場合がある。
2. 震源・マグニチュード・震度の推定・・・地震観測網から遠く離れた地震や、マグニチュードが大きい地震、深発地震（深さ100km程度より深い場所で発生する地震）などでは、震源情報の推定誤差が大きくなる可能性がある。
3. 複数同時地震への対応・・・複数の地震が時間的・距離的に近接して発生した場合、これを区別することが困難となり、的確な情報が提供できない場合がある。
4. 誤報・・・地震計への何らかの強い衝撃（事故、落雷など）や機器故障により誤報を発信する可能性がある。
5. 障害・メンテナンス・・・障害や保守の実施などで、観測点の一時的な中断がある場合、その観測点近傍で発生した地震では、情報の提供が遅れたり、制度が悪くなる場合がある。

## 3. 湘北短期大学における学内減災システムの実証実験

### 3-1 研究の目的

学校教育機関として、学生の安全の確保は重要な問題である。いつ起きてもおかしくない指摘されている東海地震（M8クラス）が発生した場合、湘北短期大学が位置する神奈川県中部では震度5強-6弱が予想されている<sup>1)</sup>。本研究の目的は、気象庁が発信する「緊急地震速報」を大学内に設置した端末で受信し、学内へその情報を伝えることによって、迅速な避難行動をとり、被害を最小限にとどめることである。また、地震発生時以外も、モニタ上に全国の地震情報を常時表示しておくことによって、学生・教職員の防災意識を高め、教育現場での安全性の向上に貢献できる。さらには、こうしたインターネットを利用した実用化システムを、学生のネットワーク学習の教材として用いることの教育効果もある。

### 3-2 緊急地震速報を受信するための手続き

気象庁が2004年2月25日に試験運用・配信を開始した緊急地震速報であるが、湘北短大においては、特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会（以下、REIC）を通じた第三者機関への提供に関する申請を行った。REICは、緊急地震速報の普及を目的とした特定非営利活動法人で、2004年8月から緊急地震速報の利活用実験への参加を募集している。また、REICでは緊急地震速報表示ソフトの開発も行っており、これらを活用することで低コストで緊急地震速報を利用することが可能である。湘北短期大学では、REICを通じて気象庁から許可を得て、2006年6月5日より緊急地震速報が受信可能となった。利活用実験への参加には、気象庁が定める「緊急地震速報の活用方策評価への参加規約」および、リアルタイム地震情

報利用協議会が定める「実証実験のための緊急地震速報利用規定」を厳守する必要がある。これらに基づき、学生・教職員への周知徹底を行うための準備期間をおいた後、6月20日に、緊急地震速報を用いた全学避難訓練を行い、同日より緊急地震速報活用の実証実験を開始した。

### 3-3 システム概要

緊急地震速報の受信および表示には、受信用端末 (OS:Windows) および緊急地震速報表示アプ

リケーション「まえぶれくん (有償版)」を使用した。受信端末は大学事務所カウンタに設置して常時起動状態にされており、それに接続された外部モニタは、分配機を通じて学生の目に触れるロビーに1台と、校内放送マイク設備前に1台の計2台設置してある (Fig.1, 2, 3)。受信にはインターネット回線とグローバルIPアドレス1つが必要となるが、受信端末にはプライベートIPアドレスを設定し、ルータでNATによるIPアドレス変換を行っている。



Fig.1 緊急地震速報表示モニタ (左：ロビー, 右：学内放送用設備上)

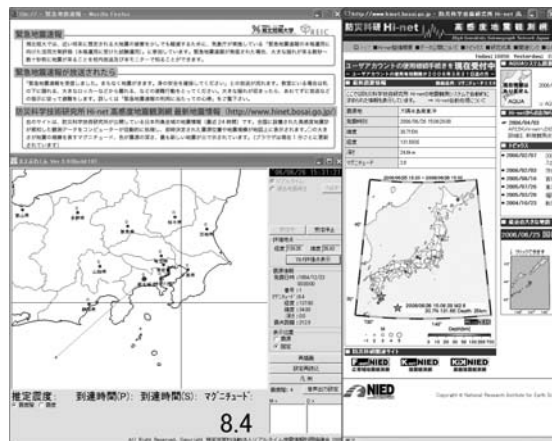


Fig.2 緊急地震速報表示画面 (緊急地震速報の説明, まえぶれくん, 防災科研Hi-netリアルタイム震源速報)

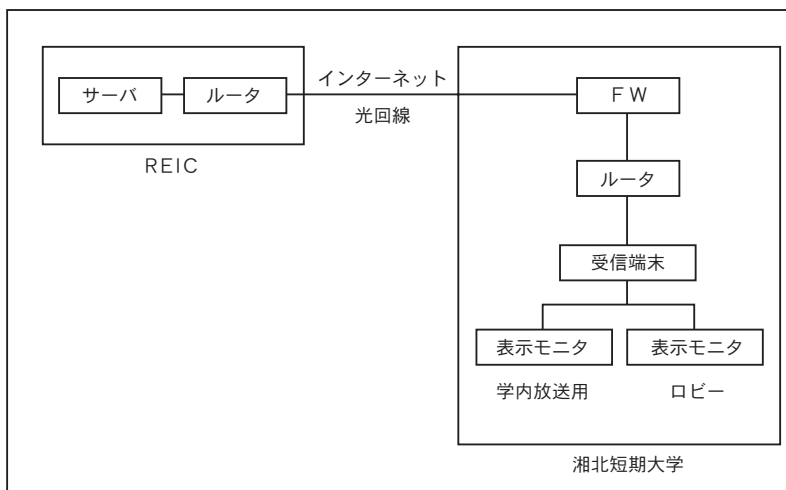


Fig.3 システム構成

### 3-4 受信データフォーマット

気象庁から発信される緊急地震速報電文は、REICのサーバで一旦受信された後、XML化されたうえで、再配信される。このXMLデータ形式は以下のようなものである。

```
-----
<?xml version=" 1.0" ?>
<reic_realtime type=" regular" jma=" 3" pattern=" 1" earthquake_code="
ND200604111659" sequence=" 1" >
  <send_time>2005-10-06T13:30:28.5+09:00</send_time>
  <hypocenter>
    <epicenter rank=" 1" >
      <code>570</code>
      <latitude>35.5</latitude>
      <longitude>133.0</longitude>
    </epicenter>
    <depth rank=" 1" >10</depth>
  </hypocenter>
  <trigger_time>2005-10-06T13:30:25+09:00</trigger_time>
  <tsunami>0</tsunami>
  <shaking>
    <max state="/" reason="/">5</max>
  </shaking>
  <epos epos_code="/" epos_sequence="/">
</reic_realtime>
-----
```

本パターン例の内容は以下の通りです。

通常情報、地震識別番号200510.0123, 1回目の情報

送信時刻:2005年10月6日13:30:28.5(JST)

トリガー観測点情報:北緯35.5° , 東経133.0°

トリガー時刻:2005年10月6日13:30:25(JST)

最大推計震度:5弱程度以上

(REIC作成 緊急地震速報配信フォーマットv6.0<sup>(7)</sup>より抜粋)

**3-5 緊急地震速報が発信された時の対応方法**  
受信端末が緊急地震速報を受信すると、表示ソフト「まえぶれくん」に推定震源情報（位置、発

生時刻およびマグニチュード)、湘北短期大学における推定予想震度、および予想到着時間までの残り時間が表示される。推定震度4以上の場合に限

り、警報音が発信されるよう設定し、この場合に限って学内一斉放送を使って避難を呼びかける。地震発生から学内一斉放送までの流れはFig.4のようになる。緊急地震速報の実験的運用においては、学校などにおける自動校内放送による緊急地震速報の伝達は許可されていない。このため受信端末から警報音が発信された場合、傍にいる職員が情報を確認し、すみやかに手動にて構内放送を行うことになる。

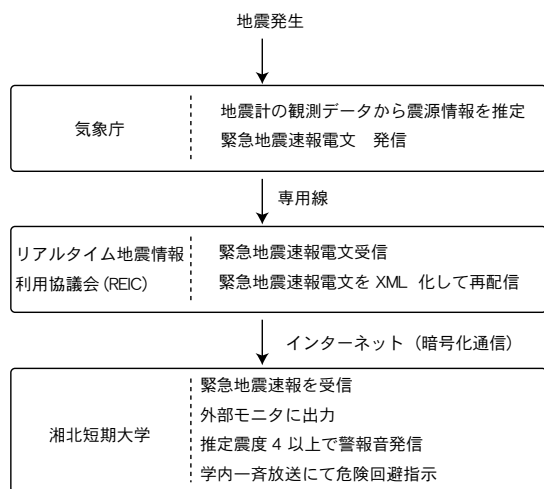


Fig.4 地震発生から緊急地震速報を受信するまでの流れ

### 3-6 緊急地震速報以外の情報

ロビーに設置されたモニタ上には、緊急地震速報の情報を表示するだけでなく、独立行政法人・防災科学技術研究所がインターネットで配信している「Hi-netリアルタイム震源速報 (<http://www.hinet.bosai.go.jp/>)」を表示させている (Fig.2)。このWebサイトには、最近24時間に発生した日本全域の地震情報が地図上に表示されている。ブラウザ上の表示画面は60秒に1回の頻度で更新するように設定してある。

## 4. 導入結果

### 4-1 緊急地震速報受信回数

2006年6月20日から2007年2月20日までの7ヶ月間の間に、湘北短期大学で受信された緊急地震速報の受信回数は498回であり、月平均に直すと62.3回/月の受信があった計算になる (Table 1)。

	期 間	緊急地震速報受信回数(回)
2006年	6月20日～30日	19
	7月1日～31日	77
	8月1日～31日	102
	9月1日～30日	100
	10月1日～31日	37
	11月1日～30日	37
	12月1日～31日	67
2007年	1月1日～31日	38
	2月1日～20日	21

Table 1. 湘北短期大学における緊急地震速報受信回数

幸い、この期間に推定震度4を超える緊急地震速報が発信されることはなかったため、学内一斉放送による避難指示放送を行うことはなかった。

## 5. 防災退避訓練

緊急地震速報が発信された場合を想定して、全学的な防災退避訓練を2回行った (2006年6月20日、10月27日)。緊急地震速報表示ソフト「まえばれくん」には、過去の地震データを再現するモードがあり、防災退避訓練では、1854年の東海地震の震源情報を用いた訓練を行った。この場合、警報音が発信されてから約60秒後に大きな揺れ (S波) が到着することになるので、「緊急地震警報。まもなく地震が来ます。机の下などに隠れて下さい。」「あと15秒で震度5の揺れが来ます。」などの学内一斉放送を行った。訓練では、調理実習室にて火災が発生したとの想定のもと、消火活動に移るまでの時間や行動が確認された (Fig.5)。



Fig5 緊急地震速報を用いた防災退避訓練  
(2006年6月20日)。調理実習室にて。

## 6. 今後の計画

気象庁では、2006年5月中間報告および、8月からの先行的な提供以降の状況を判断し、2006年12月22日に行われた気象庁での検討会の結果、2007年2月までには最終報告をまとめ、2007年9月からの本格的な緊急地震速報の国民への提供を始める予定である。今後は、テレビやラジオといったマスメディアへの提供や、これまで実験としてのみ許可されてきた学校における活用が開始される見通しである。

湘北短期大学においても、2006年度の実証実験結果を踏まえて、2007年度中には、緊急地震速報受信時の学内一斉放送自動化と学内エレベータ(4基)の自動停止機能の導入を予定している。また、日頃からの防災意識の向上や、いざという時の行動マニュアルをまとめた地震対応マニュアルの作成も準備中である。

## 7. まとめ

厚木市は人口20万人を超える都市である。湘北短期大学が位置する厚木市温水には、災害発生時

の広域避難場所として指定された「ぼうさいの丘」が整備され、緊急時の輸送路確保のための連絡道路の整備も進められている。緊急地震速報によって期待される人的被害の軽減は、実際に地震が発生した時の行動や対応だけではなく、平日頃からの防災意識の持続と準備・対策が相まってより効果的なものとなるであろう。

## 謝辞

本研究には、平成18年度湘北短期大学研究助成金を用いた。

## 参考文献

- (1) 地震調査研究推進本部・長期評価結果一覧(平成19年1月10日現在)  
(<http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ichiran.pdf>)
- (2) 例えば、<http://eq.ics.nitech.ac.jp/>や、<http://yochi.iord.u-tokai.ac.jp/eprcJ/>
- (3) 例えば、<http://e-pisco.jp/>
- (4) 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告 緊急地震速報の本運用に係る検討会 2006.5.
- (5) 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告 以降の進捗状況について(案) 緊急地震速報の本運用に係る検討会 2007.1
- (6) 緊急地震速報の先行的な利活用に関する手引き 気象庁地震火山部 2006.6.
- (7) 緊急地震速報配信フォーマットv6.0 リアルタイム地震情報利用協議会 2006.

## 付記

緊急地震速報の利用に当たっての心得(湘北短期大学版)

## 緊急地震速報の利用に当たっての心得

ソニー学園 湘北短期大学  
情報メディア学科 澤口 隆

### 1. はじめに

日本は世界でも有数の地震大国です。世界中の陸地面積に占める日本の国土面積の割合は約1/400であるにもかかわらず、世界中で発生する地震の約10%が日本とその周辺で発生しています。また、海溝型地震である東海地震のような巨大地震（M8クラス）が、今後30年以内で約87%の確率で発生するといわれています。

そこで、本学では地震の被害を少しでも軽減するために、気象庁が実施している「緊急地震速報の本格運用に向けた活用方策評価（本格運用に受けた試験運用）」に参加し、緊急地震速報の校内放送を実施しています。この緊急地震速報を活用（放送）することで、大きな揺れが来る数秒～数十秒前に地震が来ることを知る ことができます。この余裕時間を有効利用することで地震発生時の大きな減災効果が期待できます。

### 2. 緊急地震速報の放送

本学において、震度4以上の揺れが予測された場合、校内全館に「これから地震がきます」旨の一齐放送が行われます。放送される内容は以下のとおりです。”は約10秒ごとに繰り返します。現在は、校内放送を用いて手動で実施していますが将来的には自動化を行います。

- ① 警告音のあと
- ② あと何秒で震度Xの揺れが到達します。身の安全を確保してください。
- ③ 間もなく揺れます。

### 3. 緊急地震速報の放送を聞いた場合の対応

緊急地震速報の放送を聞いた場合、あわてずに落ち着いた危険回避行動を取ることが重要です。あせって行動してしまうと、逆に混乱を招き、怪我をしてしまう可能性があります。自治体などが公表している「大地震時の心得」等を参考にして対応してください。

- ① 大きなロッカーなどから離れ、丈夫な机の下などに隠れる。
- ② 吊り下がっている証明の下から離れる。コンロのそばから離れる。
- ③ あわてて外に飛び出さない。
- ④ 余裕があれば火の始末、扉をかけて避難路を確保する。

なお、気象庁にて「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」を開催し、その中間報告（平成18年5月）が取りまとめられました。その中間報告に記載されている、「一般向け緊急地震速報の利用の心得（案）」を参考資料として添付します。この心得（案）を含め、ご質問・ご要望等がございましたら下記の問い合わせ先までEメールにてご連絡をお願い致します。

### 4. お問い合わせ先

連絡先 : 湘北短期大学 情報メディア学科 澤口 隆  
電話番号 : 046-247-3131 Eメール : tsawa@shohoku.ac.jp

<sup>1</sup> 地震が発生すると、P波（初期微動）及びS波（主要動、大きな揺れ）と呼ばれる2つの波が地中を伝播します。この波の伝播速度はP波の方がS波より早いため、地震が発生すると、震源の近くに設置した地震計にP波が先に到達します。そのP波の情報から震源、マグニチュード、震度を計算し、迅速に利用者に伝達し、主要動が到達する前の数秒～数十秒の時間を利用し、身の安全を図るなど何らかの対策を講じることができれば、地震による被害の軽減が期待できます。

<sup>2</sup> 緊急地震速報の限界として、①震源からの距離が近いと放送が間に合わない、②震度等の誤差、③誤報（落雷等の地震以外の現象を地震計が地震と判断してしまう）などの課題もあります。

参考資料（「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告資料）

### 一般向け緊急地震速報の利用の心得（案）

住民や施設管理者等が適切な避難行動を図るため、緊急地震速報の利用にあたっての「心得」は、『あわてずに、まず身の安全を確保する』ことである。以下に、さまざまな場面における情報受信時の行動（案）を示す。

#### 1 家庭での心得

- あわてずに、まず身の安全を確保する。
  - ・大きな家具からは離れ、丈夫な机の下などに隠れる。
  - ・あわてて外へ飛び出さない。
  - ・余裕があれば火の始末、扉を開けて避難路を確保する

#### 2 不特定多数の者が出入りする施設での心得

##### (1) 施設管理者の心得

施設利用者等がパニックを起こさないように、落ち着いた行動を呼びかける。

また、地震発生時の誘導に準拠し、利用者等の適切な誘導を行うことができるよう、対応マニュアルを作成するとともに、店員等の教育・訓練を行う。

(放送の例)

- ・(報知音)ただいま地震が発生しましたが、当館は耐震化されていますので、落ち着いて係員の指示に従ってください。
- ・(報知音)ただいま地震が発生しました。念のため吊り下げ物の下や倒れそうなもののそばから離れて、揺れがおさまるのを待ちください。

##### (2) 施設利用者の心得

- あわてずに、まず身の安全を確保する。
  - ・あわてて出口・階段などに殺到しない。
  - ・吊り下がっている照明などの下からは退避する。

#### 3 屋外での心得

- あわてずに、まず身の安全を確保する。
  - ・ブロック塀の倒壊や自動販売機の転倒に注意し、これらのそばから離れる。
  - ・ビルからの壁、看板、割れたガラスの落下に備え、ビルのそばから離れる（離れることが困難なときはビルの下に避難）。
  - ・丈夫なビルのそばであればビルの中に避難する。

#### 4 自動車を運転中の心得

- あわてずに、まず身の安全を確保する。
  - ・急ブレーキは踏まずに、ゆっくりスピードを落とし大きな揺れを感じたらすぐに止まれるように安全を確保する。
  - ・後続の車が情報を聞いていないおそれがあることに注意する。
  - ・余裕があればハザードランプを点灯する。