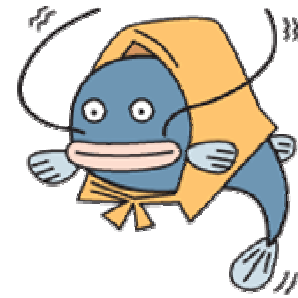


緊急地震速報 なまずきん

マンスリー レポート
2011年 12月号



発行元 株式会社 ハレックス

東北地方太平洋沖地震とその余震で発表された 緊急地震速報の技術的課題

3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震において、緊急地震速報(予報)は、地震波検知から約2分間に第15報まで発表されたのを始めとして、3月中(20日間)に約1,200回(それまでは月平均約50回)発表されましたが、それらの技術的課題が気象庁によりまとめられました。12月14日に気象庁で開催された説明会での地震動予報業務許可補足資料から、「緊急地震速報の課題」の概要を紹介いたします。(図は気象庁資料より)

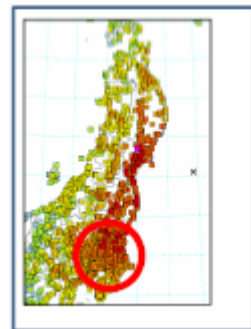
【課題1】地震規模(M)の推定

各地の震度は、震源位置と地震の規模から推定されます。下図は、警報、予報の発表地域と実際に観測した震度を示していますが、とくに で囲われた茨城県を中心とした地域では、震度4以下の予測でしたが、実際には震度5弱以上の強い揺れが観測されました。

警報、予報の発表地域

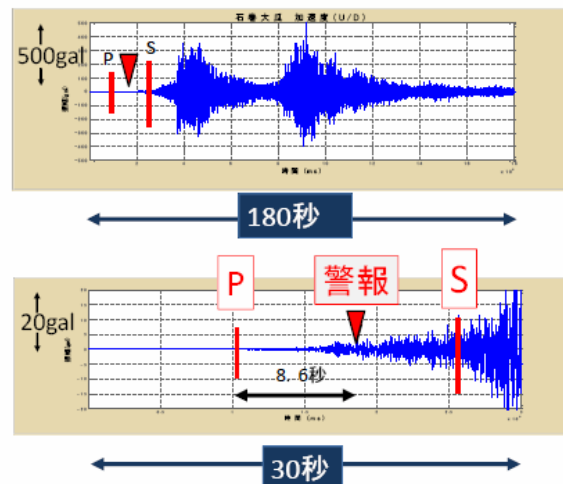


実際に観測した震度



右図は、最初に地震波が検知された石巻の地震計記録です。P波から5.4秒後に発表された第1報のMは4.3でしたので、最大予測震度は1以上と小さなものでした。地震波の振幅は徐々に大きくなり、8.6秒後にはM7.2、予測震度も4から5弱程度と予測され、警報発表となりました。しかし、第5報~7報では、他の観測点でのP波の最初の小さな振幅部分がM予測に用いられたため、第4報よりもMの予測が小さくなってしまいました。

た。第8報以降は、Mは徐々に大きく予測されていきましたが、最終報(第15報)においてもM8.1の予測に留まりました。



対策

Mを小さく見積もり、実際より小さな震度を予測してしまったことから、
・規模推定手法の改善を行うとともに、
・震源によらず、揺れの広がり直接予測する手法の導入を検討し、
「揺れ」をリアルタイムで示す新たなデータを準備中とのことです。

【課題2】観測データの確保

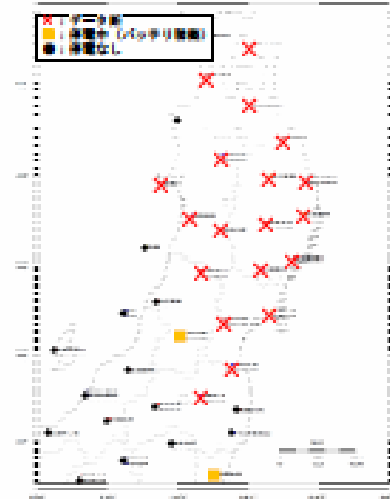
今回の地震では、本震直後に東北地方一帯で停電や通信障害が発生し、地震データが途絶してしまったため、緊急地震速報の予測精度が大幅に低下してしまいました。

右図の×印は本震の翌日データ断となった観測点を示しています。

対策

電源の72時間無停電化を図るとともに、衛星回線によるバックアップにより通信回線の強化を行うこととしています。

本震翌日の地震計の稼働状況



【課題3】地震多発時の誤報

実際には長野県北部に起きた地震なのに、千葉県に緊急地震速報が発表されたなどといったことが、しばしば起こりました。

これは、計算システムが同時に発生した2つの地震を1つの地震と見なし、震源やMを誤って推定してしまったからです。

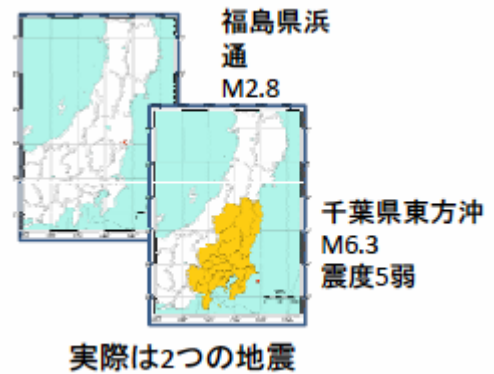
下図は、4月12日8時08分の地震に対する緊急地震速報の警報発表地域です。震源は福島県浜通でM7.5、最大予測震度は7という緊急地震速報が発表されましたが、実際は、同時刻に、福島県浜通を震源とするM2.8の微小地震と千葉県東方沖を震源とするM6.3(最大震度5弱を観測)が発生(右下図)してしまっただけで、誤報となってしまいました。

対策

計算システムに組み込まれた「地震の識別・分離処理」の作動精度を高めるため、年度末までに段階的に計算システムの改修が実施される予定です。



4月12日8時08分の地震



【課題4】迅速化、予報精度の向上に向けて

陸域の地震観測点(188ヶ所)に加え、新たに50ヶ所に新設するほか、海底地震計の活用が図られます。

【課題5】利用拡大に向けて

このたびの地震により、「緊急地震速報」の名称はかなり広く知られるようになったものと考えられますが、今後、避難訓練等を通じて、より広く利用されるよう啓発していく必要があります。

なまずきんの働き (2011年11月)

【発信数概要】

3月11日14時46分頃に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)により、岩手県から千葉県の沿岸及び東方沖を震源とする領域で11月も引き続き多数の余震が発生しました。気象庁によると12月8日16時現在の規模別の数は、M7.0以上が6回(前月と同数)、M6.0以上が96回(前月と同数)、M5.0以上は576回となっています。

緊急地震速報が発信された地震は、警報は2個、予報135個で発信の総数は約679通でした。なお、東北地方太平洋沖地震とその余震での警報発表はありませんでした。

先行運用が始まった2006年(平成18年)8月から今月までの月平均データと比較しますと、地震数、発信数とも約2.5倍でした。

緊急地震速報で予測震度4以上と報じた地震は13個で、前月の7程度。平均的な数の2.5倍程度でした。

また、予測震度3と報じた地震は26個で、前月の11個より減少しました。

Table.1には2011年11月に震度4以上と予測された、あるいは観測した地震数、また、Table.2には緊急地震速報で最大震度が3と予測された地震数を示します。

Table.1 震度4以上と予測された、または観測した地震(2011年11月1日~30日)

	予測震度4以上の発表回数	警報発表回数
東北地方太平洋沖地震と余震	5回	0回
その他	8回	2回

Table.2 緊急地震速報で最大震度が3と予測された地震(2011年11月1日~30日)

	予測震度3の発表回数
東北地方太平洋沖地震の余震	15回
その他	11回

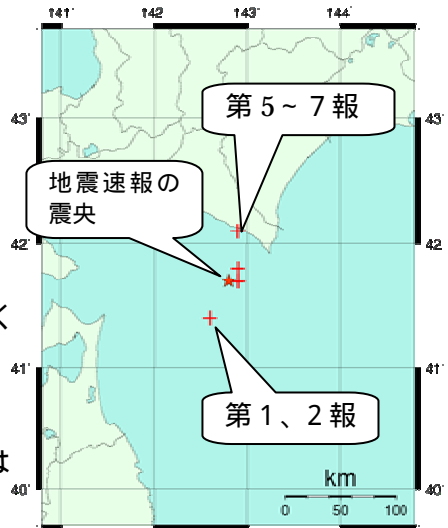
【24日19時25分の浦河沖の地震】

11月24日19時25分に発生した浦河沖の地震(M6.1、深さ30km)で緊急地震速報が発表されました。この地震で浦河町潮見では最大震度5弱を観測しました。

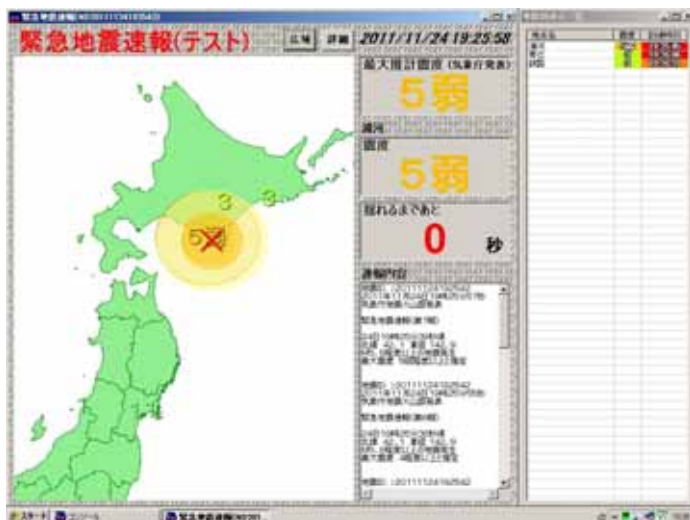
Table.3は、緊急地震速報の発信状況です。

緊急地震速報の第1報は地震検知から3.2秒後に発表されました。右図は、第1報から13報までの震央位置を示したのですが、第1、2報は最も南に推定されたため、マグニチュード(M)も7.1と大きく推定されました。第5報~7報においては、震央が浦河町付近に推定されたため、Mが小さくなったものの、第7報で最大震度が5弱と推定されたため、警報が発表されました。

下図は警報発表時の「なまずきん」の画面で、浦河市での予測震度は5弱で、主要動はすでに到達していることを示しています。



地震速報と推定された震央の位置 (気象庁資料より)



緊急地震速報第7報受信直後の浦河市に着目したときの「なまずきん」による再現表示。×印が震央。外側の円(薄い黄色)がP波、内側の円(橙色)がS波(主要動)の拡がり。大手町を中心とした2つの円は、P波(外側)とS波(内側)の距離限界円。距離限界とは、緊急地震速報よりも地震波の方が早く到達すると推定される距離の限界のことです。

Table.3 緊急地震速報(警報)の発信状況 (気象庁資料より)
 (緊急地震速報(警報)は背景が灰色[第7報]の時に発表)

提供時刻等		震源要素等					予測震度
		地震波検知からの経過時間(秒)	震源要素				
			北緯	東経	深さ	マグニチュード	
地震波検知時刻	19時25分42.5秒						
1	19時25分45.7秒	3.2	41.4	142.6	10km	7.1	1
2	19時25分49.9秒	7.4	41.4	142.6	10km	7.1	2
3	19時25分52.7秒	10.2	41.8	142.9	40km	6.2	3
4	19時25分53.1秒	10.6	41.8	142.9	40km	6.2	4
5	19時25分55.4秒	12.9	42.1	142.9	30km	5.1	5
6	19時25分55.7秒	13.2	42.1	142.9	30km	5.8	6
7	19時25分57.4秒	14.9	42.1	142.9	20km	5.8	7
8	19時26分03.0秒	20.5	41.7	142.9	40km	5.7	8
9	19時26分07.7秒	25.2	41.7	142.9	40km	6.3	9
10	19時26分12.1秒	29.6	41.7	142.9	40km	6.3	10
11	19時26分22.6秒	40.1	41.7	142.9	40km	6.3	11
12	19時26分42.2秒	59.7	41.7	142.9	30km	6.4	12
13	19時26分52.8秒	70.3	41.7	142.9	40km	6.4	13

- 1 震度5弱程度以上
震度4程度以上
日高地方東部
青森県下北、日高地方中部、十勝地方南部、青森県三八上北、日高地方西部、渡島地方東部、岩手県沿岸北部、胆振地方中東部、青森県津軽北部、岩手県内陸北部、石狩地方南部、十勝地方中部、渡島地方西部、胆振地方西部、十勝地方北部、空知地方南部、釧路地方中南部、石狩地方中部
- 2 震度5弱程度以上
震度4程度以上
日高地方東部
青森県下北、日高地方中部、十勝地方南部、青森県三八上北、日高地方西部、渡島地方東部、岩手県沿岸北部、胆振地方中東部、青森県津軽北部、岩手県内陸北部、石狩地方南部、十勝地方中部、渡島地方西部、胆振地方西部、十勝地方北部、空知地方南部、釧路地方中南部、石狩地方中部
- 3 震度4程度
震度3から4程度
十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部、日高地方東部
胆振地方中東部、十勝地方中部
- 4 震度4程度
震度3から4程度
日高地方中部、日高地方西部、日高地方東部、十勝地方南部
胆振地方中東部、十勝地方中部
- 5 震度4程度
日高地方東部
- 6 震度4程度
日高地方東部、日高地方中部、十勝地方南部
- 7 震度5弱程度
日高地方東部
震度4程度
日高地方中部、十勝地方南部
- 8 震度4程度
日高地方東部
- 9 震度4程度
震度3から4程度
日高地方東部、十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部
胆振地方中東部、十勝地方中部
- 10 震度4程度
震度3から4程度
日高地方東部、十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部
胆振地方中東部、十勝地方中部
- 11 震度4程度
震度3から4程度
日高地方東部、十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部
胆振地方中東部、十勝地方中部

- | | | |
|----|------------------------------------|--|
| 12 | 震度4から5弱程度
震度4程度 | 日高地方東部
十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部、胆振地方中東部、
十勝地方中部 |
| 13 | 震度4から5弱程度
震度4程度

震度3から4程度 | 日高地方東部
十勝地方南部、日高地方中部、日高地方西部、胆振地方中東部、
十勝地方中部

青森県下北 |