

解説

緊急地震速報とは何か？

気象庁 地震火山部地震津波監視課

地震による災害を軽減する究極の技術は、地震の発生を事前に知る「地震予知」です。しかし、残念ながら現代の科学技術をもってしても、いつ、どこで、どれくらいの大ささの地震が起きるかという事を事前に確実に知ることは困難です。しかしながら、地震による「強い揺れ」がくることを事前に知らせるといふことは、現在の技術で可能になってきました。これを実現したものが「緊急地震速報」です。

緊急地震速報は、地震の発生を震源の近くの地震計で検知し、素早くそのデータを分析し、情報を発信することによって、事前に地震による強い揺れが来ることをお知らせする新しい情報です。

緊急地震速報の原理

達して地面を揺らすからです。この、地震による波にはP波とS波という2種類の波があります。

P波は、進行方向と同じ向きに振動する縦波で、揺れは大きくありませんが、地面の中を伝わる速さが速いという性質があります。S波は、進行方向に対して直交方向に振動する横波で、揺れはP波に比べて大きく、規模の大きな地震ではこの波によって被害がもたらされます。しかし、S波はP波に比べて伝わる速さは遅いという性質があります。

したがって、地震が起きたとき、私たちはまずP波による揺れを感じて、その後S波による強い揺れを感じるということになります。

地震による被害をもたらすのは主に後から伝わってくるS波であるため、先に伝わるP波を検知した段階で迅速に情報を出すことが出来れば、地震波の伝わる速度の差を利用して、S波が伝わってくる前に地震発生を知らせることが原理的に可能です。

また、現在、私たちが情報を伝えるために使う有線・無線の電気信号は原理的には光の速度（約30万km/秒）で伝わるため、非常に短い時間で遠距離まで情報を伝えることができます。一方、地震波は数km/秒程度の伝搬速度で、電気信号に比べれば非常に伝わる速さが遅いです。この速度の差を利用すれば、地震が発生した場所の近く

の地震計で地震波を検知し、それを電気信号で気象庁に伝え、気象庁から強い揺れを知らせる情報を再び電気信号で流すことによって、地震波が伝わってくる前に強い揺れが来ることを伝えることができます。

緊急地震速報はこの2つの速度の差P波とS波の伝搬速度の差、地震波と電気信号の伝搬速度の差を利用することによって、地震の揺れを「事前」にお知らせすることを可能にしています。

実は、このアイデアはそれほど新しいわけではありません。1868年のアメリカでは既にその萌芽的なアイデアが提案されています。それは、サンフランシスコ近郊のサンアンドレアス断層で発生した地震を検知して、それを電信を使ってサンフランシスコまで送り、教会の鐘を鳴らして市民に警戒を呼びかけるというものです。日本でも、1972年に海底地震計で揺れをキャッチし、都市が揺れ出す前に情報を出す「10秒前大地震警報システム」が提案されています。

実用化されたものとしては、日本では地震時にP波を検知して新幹線を止めるために用いられている鉄道総合技術研究所が開発したユレタス（JUEDAS）があります。また、メキシコでは、太平洋側の海溝型巨大地震の早期検知によりメキシコシティの人的被害軽減をめざしたSASシステムが運用されています。

緊急地震速報の実際の処理の流れ

緊急地震速報では、最初の1点目の地震波の検知から時間が経過し、地震波を検知する観測点が増えるとともに、震源を推定する手法を順次切り替えて、その時点で最も精度がよいと考えられる震源推定手法を用いています。

まず、観測点が1点だけの段階では、「B法・主成分分析法」または、「トリトリ法」という手法を使います。「B法・主成分分析法」とは、地震波形の特性を分析し、1点だけの地震波形の解析から震源までの距離と方位を算出する手法です。「トリトリ法」とは、地震波を最初に検知した観測点の周辺に震源があるという単純な原理に基づき、地震観測網の中で地震波を検知している観測点と検知していない観測点の情報から震源を推定する方法です。観測網が密な内陸地方では、「トリトリ法」で精度よく震源が推定できますが、観測点が少ない島嶼部や海などでは精度がよくないため、かわりに「B法・主成分分析法」が用いられます。

地震波を観測した点が2点になった段階では、主に「トリトリ法」が引き続き震源推定に使用されます。観測点が1点増えた分だけ震源の推定位置を絞り込むことができるため、推定精度が向上します。

観測点が3点以上になった段階で、「グリッドサーチ法」という手法で震源を推定し

ます。これは、地震波を最初に検知した観測点の周辺に緯度、経度、深さ方向に一定間隔で仮の震源を置き、それぞれの震源で観測値（具体的には各観測点での地震波の検知時刻）を説明できるかどうかを計算し、もっとも観測値をよく説明できる点を震源とするものです。

さらに2点以上のデータが利用できる段階では、防災科学技術研究所で開発された即時震源決定処理の結果も活用しています。即時震源決定処理では「着未着法」という「グリッドサーチ法」の一種を、防災科学技術研究所の高感度地震観測網（Earth）から

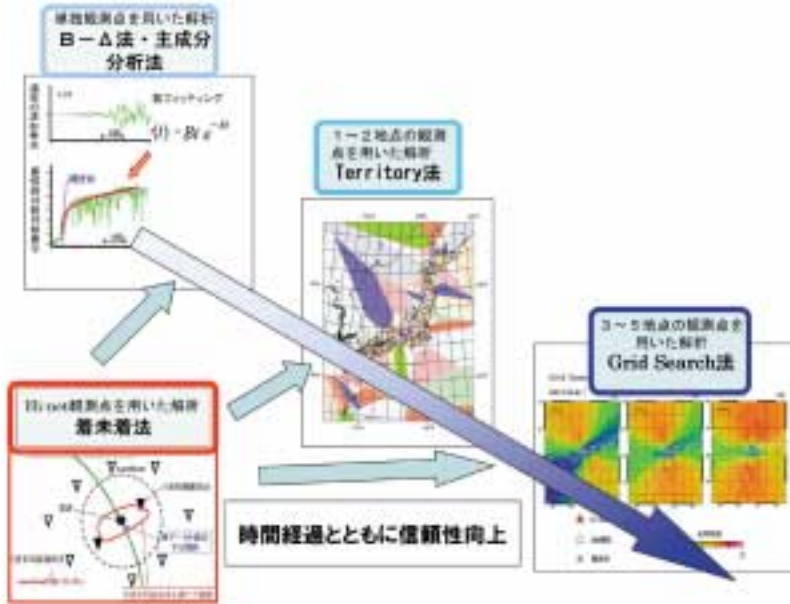


図1 緊急地震速報の震源推定の流れ

リアルタイムで収集された観測データに適して震源推定などを行っています。

図1に示すように、時間が経過するにも使用される震源推定手法が切り替えられ、震源精度も向上していきます。

緊急地震速報に使われている観測網

緊急地震速報は、震源のできるだけ近くで早期に地震を検知する必要があります。そのため、全国に展開されたできるだけ密な観測網が必要になります。現在、緊急地震速報で利用されている観測網は次のとおりです。

気象庁では、平成15年から17年にかけて、全国約200カ所の

緊急地震速報のための観測網を構築しました。この観測網を構成する地震計を我々は多機能型地震計と呼んでいます。通常地震の発生場所（震源）や地震の規模を知るためには、複数最低でも4点（の観測点の地震計のデータ）を地震データの処理中枢に

集めて解析することが必要です。しかし、多機能型地震計は、先に述べたB法・主成分分析法」といふ手法に基づいて1点の

地震観測データから地震の発生場所やその規模を現地で推定し、その結果を中枢に伝送する

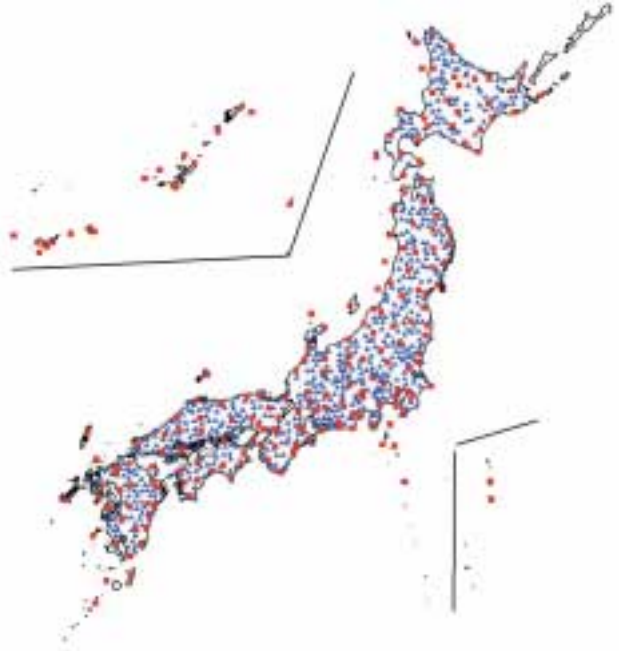


図2 緊急地震速報の観測網が気象庁の観測点、が防災科学技術研究所の観測点

網が整備された関東から九州東岸にかけての地域で緊急地震速報の試験提供が始まりました。試験提供の対象地域は17年3月には北海道・東北地方へも拡大され、18年3月には全国が対象地域になりました。一方で、17年6月からは、防災科学技術研究所の即時震源決定処理の結果の利用が開始されました。

機能があります。

一方で、「着未着法」で使用される高感度地震観測網（Earth）は、兵庫県南部地震以後に全国に整備された観測網で、離島部を除きおよそ20km間隔程度で日本全国を覆う形で約800点の高感度地震観測点で構成されています。

緊急地震速報開始までの経緯

緊急地震速報の技術開発は平成12年から気象庁と鉄道総合技術研究所との共同研究という形で開始されました。研究成果を取り入れた多機能型地震計の整備は15年度から17年度の3年間で行われました。多機能型地震計整備の途中段階の16年2月からは、観測

が進む中で、緊急地震速報の実際の運用に向けての問題点などを検討するために「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」（以下「検討会」）が17年11月に設置されました。検討会は19年10月の本運用開始まで8回開催されました。18年5月の第5回の検討会では中間報告がとりまとめられ、「広く国民への情報提供を直ちに開始した場合には混乱を生じるおそれがあることから、十分な周知・広報等を行った上で提供を開始する。一方、すぐにも適切な活用を図ることが可能な利用者に対しては、地震被害を少しでも軽減するという観点から、先行的に提供を開始すべきである」という提言がなされました。この提言を受けて、18年8月から限定した分野で緊急地震速報の先

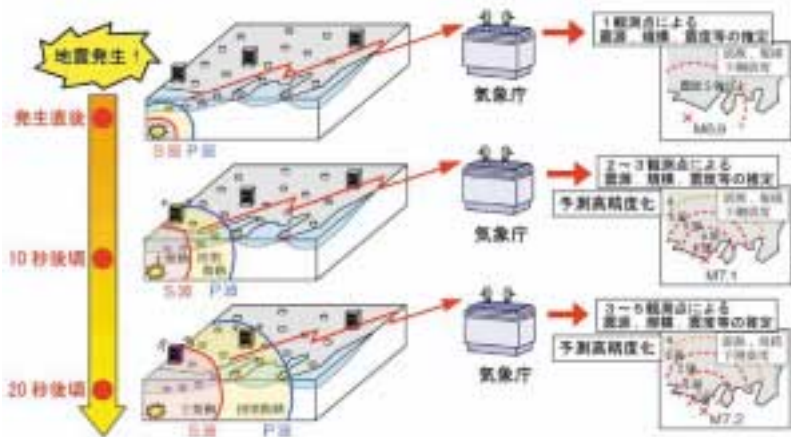


図3 繰り返し発表される緊急地震速報（高度利用者向け）

「ここまでは、緊急地震速報」と呼んできた情報には、平成19年10月の一般提供開始以後、2種類の情報がありません。

まず1つ目は「高度利用者」向けの緊急地震速報です。先述のとおり、緊急地震速報の処理では、地震波を観測する観測点数が増えるにしたがって、震源推定の手法を順次切り替えて行きます。このように震源推定の手法が切り替わるたび、あるいは推定結果が変化するたびにその時点での最新・最良の情報が発信されます。したがって、通常は1つの地震に対して何度も地震の情報が発信されることになり（図3）、これらの情報は、受け手側からすると秒単位で震源などの推定結果が変化することになるため、緊急地震速報の技術の特性や限界などをよく理解していないと利用することができません。したがって、これらの情報は「高度利用者」向けの緊急地震速報として、鉄道の運転制御や工場の自動制御などの分野を中心に利用されています。

2つ目は、19年10月から提供が開始された「一般向け」の緊急地震速報です。テレビやラジオなどを通して不特定多数の方へ緊急地震速報を伝える場合、高度利用者向けの緊急地震速報のように、1つの地震に対して秒単位の間隔で何度も情報を伝えることは現実的ではありません。そこで、一般向けの緊急地震速報では、原則として1つの地震に対して一定の精度以上と考えられる情報が1回だけ発信されます。具体的には、2つ以上の観測点で地震波が検知され、予想される最大震度が5弱以上となる地震で一般向けの緊急地震速報が出されます。

図4は、平成19年3月25日の能登半島地震の緊急地震速報の猶予時間を示した図です。ここで猶予時間というのは、緊急地震速報が発信されてから実際に強い揺れ（S波）が到着するまでの時間のことを言います。能登半島地震では、震度5強を観測した珠洲市で7秒、震度6弱を観測した石川県能登町では5秒の猶予時間がありましたが、一方で震

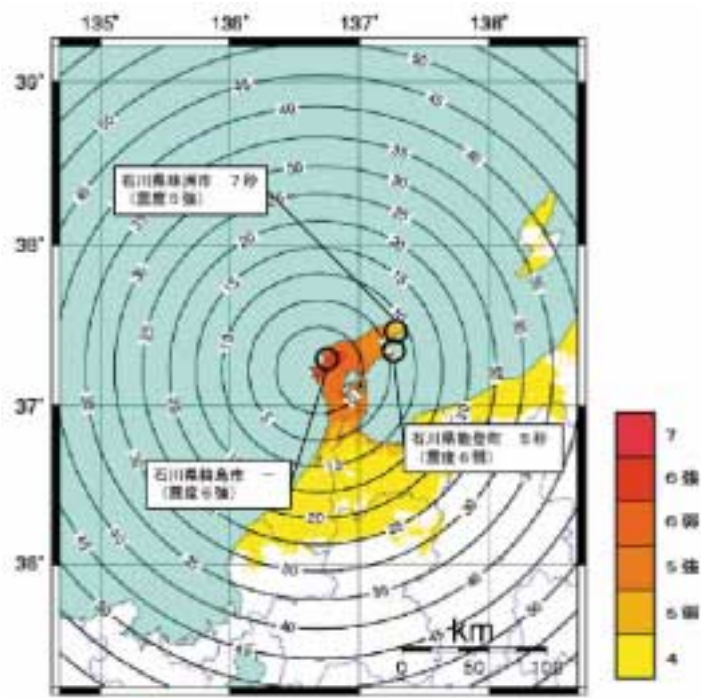


図4 平成19年能登半島地震の緊急地震速報の猶予時間

行的な提供が開始されました。

平成19年2月の第7回の検討会後に最終報告がとりまとめられました。最終報告書では、「広く国民への情報提供開始までに約6カ月の間、緊急地震速報の特徴・限界および利用の「心得」について、重点的な広報活動が必要とされました。また、19年3月20日に行われた政府の中央防災会議において、会長である安倍内閣総理大臣（当時）より、緊急地震速報の活用方策についての検討および政府一体となった国民への普及・啓発への取組みについて指示がありました。

これらの動きを受けて、内閣府に「緊急地震速報の周知・広報及び利活用推進関係省庁連絡会議」が設置され、関係各省庁全体で緊急地震速報に関する周知・広報および利活用の促進が図られました。

2種類の緊急地震速報

「ここまでは、緊急地震速報」と呼んできた情報には、平成19年10月の一般提供開始以後、2種類の情報がありません。

まず1つ目は「高度利用者」向けの緊急地震速報です。先述のとおり、緊急地震速報の処理では、地震波を観測する観測点数が増えるにしたがって、震源推定の手法を順次切り替えて行きます。このように震源推定の手法が切り替わるたび、あるいは推定結果が変化するたびにその時点での最新・最良の情報が発信されます。したがって、通常は1つの地震に対して何度も地震の情報が発信されることになり（図3）、これらの情報は、受け手側からすると秒単位で震源などの推定結果が変化することになるため、緊急地震速報の技術の特性や限界などをよく理解していないと利用することができません。したがって、これらの情報は「高度利用者」向けの緊急地震速報として、鉄道の運転制御や工場の自動制御などの分野を中心に利用されています。

2つ目は、19年10月から提供が開始された「一般向け」の緊急地震速報です。テレビやラジオなどを通して不特定多数の方へ緊急地震速報を伝える場合、高度利用者向けの緊急地震速報のように、1つの地震に対して秒単位の間隔で何度も情報を伝えることは現実的ではありません。そこで、一般向けの緊急地震速報では、原則として1つの地震に対して一定の精度以上と考えられる情報が1回だけ発信されます。具体的には、2つ以上の観測点で地震波が検知され、予想される最大震度が5弱以上となる地震で一般向けの緊急地震速報が出されます。

緊急地震速報の特性と限界を理解して利用

図4は、平成19年3月25日の能登半島地震の緊急地震速報の猶予時間を示した図です。ここで猶予時間というのは、緊急地震速報が発信されてから実際に強い揺れ（S波）が到着するまでの時間のことを言います。能登半島地震では、震度5強を観測した珠洲市で7秒、震度6弱を観測した石川県能登町では5秒の猶予時間がありましたが、一方で震

源の近くで震度6強を観測した石川県輪島市では緊急地震速報は間に合いませんでした。

このように、緊急地震速報は、情報を発信してから強い揺れ（S波）が到達するまでの時間は、長くても数秒から数十秒と極めて短く、震源に近いところでは情報が間に合わないことがあります。また、迅速な情報提供のため、ごく短時間のデータだけを使った情報であることから、誤報の可能性や予測された震度に誤差を伴うなどの限界もあります。

したがって、利用者は緊急地震速報のこのような特性や限界を理解した上で活用する必要があります。

緊急地震速報の精度評価

気象庁 地震火山部地震津波監視課

緊急地震速報は、できるだけ迅速に情報を発信するため、少ない観測データから地震の位置や規模を推定しています。そのため、情報の内容の精度については自ずと限界があります。緊急地震速報を有効に利用するにはあたっては、その精度について正しく理解する必要があります。

ここでは、平成19年10月1日から運用が開始された一般向けの緊急地震速報の発表条件および発表内容を踏まえて、現在の緊急地震速報の精度評価を行った結果を示します。精度評価の対象とした緊急地震速報は、16年2月25日の試験運用開始から19年8月31日まで提供された1713例です。

誤報の発信事例

緊急地震速報は、少数の観測点の極めて限られたデータから地震の検知を行うため、地震以外の要因の現象を地震と誤認してしまつ可能性があります。

これまで発信された1713例の緊急地震速報のうち、誤報（落雷など地震以外の原因で発信される緊急地震速報）が30例ありました。これらはすべて1観測点のデー

誤報が発信された原因	第1報の最大予測震度					合計
	5弱	5強	6弱	6強	7	
機器の初期不良や操作手順の誤り	3	0	1	0	0	4
観測点機器の障害やノイズ混入	3	0	0	0	0	3
	合計					7

表1 誤報のうち、最大予測震度が5弱となった事例の原因

タを用いている段階で発信されたもので、2点以上の観測点のデータを用いた段階での誤報の発信事例はありません。また、この30例のうち推定された最大震度が5弱以上となったものは7例で、その原因別の回数は表1のとおりです。

なお、初期に多く見られた「機器の初期不良や操作手順の誤り」による誤報については、機器の改修やマニュアルの整備を行い再発防止のための対策を図つた結果、現在ではほとんど発生していません。また、落雷などのノイズによる現象をより確実に識別できるように、気象庁では現在も技術開発を継続し、誤報をできるだけ少なくするように努力しています。

緊急地震速報提供までの所要時間

地震波を最初の観測点が検知してから、緊急地震速報がどれくらいの時間で発信されるかを調査しました。

最大震度4以上を観測した地震120例を対象に評価したところ、地震の検知時刻

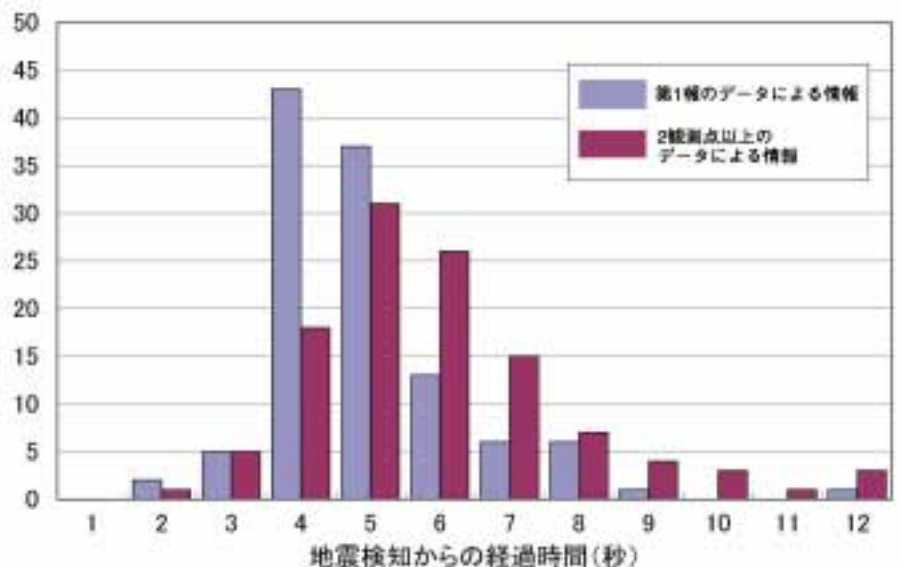


図1 震源に最も近い観測点で地震を検知してからの経過時間
2点以上の観測点データを用いたもので、地震の検知から情報発信まで12秒以上を要したものが3例ある。

から、1観測点のデータを用いた情報が提供されるまでの時間は平均5・2秒でした。一般向けの緊急地震速報は2点以上の観測点のデータを用いることが発信条件の1つになっていますが、ここでの調査で2点以上の観測点のデータを用いている場合の所要時間は平均6・1秒でした(図1)。

なお、ここに示す所要時間は地震の検知から緊急地震速報発信までの時間を表してお

		一般利用者向け緊急地震速報					
		4	5弱	5強	6弱	6強	7
観測された震度	1以下	11	1				
	2	24					
	3	96	4	1			
	4	106	16	5			
	5弱	27	12				
	5強	4	7	1			
	6弱		1	2			
	6強	1		1	1		
7			1				

緊急地震速報の予測震度が4以上	
合計	322
一致	37%
±1階級以内	83%

表2 一般向け緊急地震速報の条件で見た推定された最大震度と観測された震度の比較

表2では、予測された震度が5弱以上と大きいものでもかかわらず、観測された震度が2以下となるような地域が1地域ありました。これは、観測点密度の低い鳥嶼部で発生した地震による事例でした。この事例については、観測点の増設や技術改善を検討中です。

(2) 震度の評価
一般向けの緊急地震速報で発表対象とされる地域(推定された震度が4以上の地域)ごとに、推定された最大震度と観測された最大震度の差を検証しました。その結果は表2に示すとおり、推定された最大震度が4以上となった322地域のうち268地域(83%)で震度階級±1以内の誤差でした。

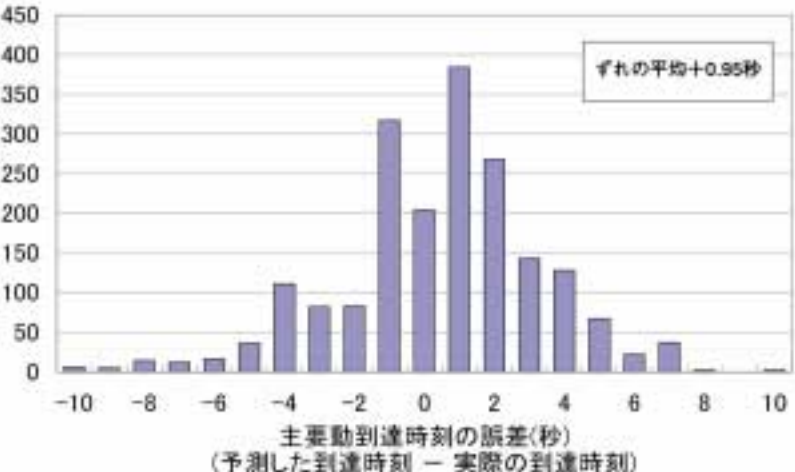


図2 観測された最大震度が4以上となった地点における主要動到達予測時刻の誤差

今後、緊急地震速報の精度向上の努力は続きます。

り、利用者が情報を入力するまでには、情報の伝達に要する時間がこれに加わります。
「震度5弱以上を観測した地震」または「緊急地震速報で震度5弱以上を予測した地震」についての評価
(1) 情報提供時間
1713例の緊急地震速報のうち、「震度5弱以上を観測した地震」または「緊急地震速報で震度5弱以上を予測した地震」に

ついでのもは50例ありました。この50例のうちで、2点以上の観測点のデータを用い震度5弱以上を予測した緊急地震速報が、震源に最も近い地点に主要動が到達するまでに提供できた例は8例ありました。一般的に、海域に震源がある場合は震源域から陸地まである程度の距離があるため、事前に緊急地震速報を提供できる可能性が高いのですが、内陸に震源がある場合は、S波の強い揺れが到着する前に緊急地震速報を提供することが困難です。

(3) 主要動到達予測時刻の精度
観測された最大震度が4以上となった地点について、緊急地震速報の主要動到達予測時刻と実際の主要動到達時刻との誤差を検証しました。その結果は図2に示すとおりで、全体としては主要動が予測よりも早く到達した事例が多く見られ、全体の平均では+0.95秒のずれとなっています。ずれが±1秒の範囲内に全体の半分が含まれますが、一方でずれの最大のものでは10秒早く到達した例もあり

精度向上へ向けて
地震による災害を防ぐため、緊急地震速報はできるだけ早いタイミングで、できるだけ正確な内容で出されることが重要です。そのために気象庁では、例えば、観測点が少なく震源決定精度が低い鳥嶼部での観測点の増設や東海中に新設されるケーブル式海底地震計の活用を検討したり、震源決定や震度予測の手法の改善のための技術開発を行うことなどにより対応しています。

緊急地震速報の提供開始に向けた取り組み

～試験運用から先行的な提供まで～

気象庁 地震火山部管理課

緊急地震速報の段階的な運用

気象庁では平成19年10月1日から、緊急地震速報の一般への提供を開始しました。これにより、緊急地震速報はテレビやラジオでの放送のほか、全国瞬時警報システム（J-ALERT）を利用した防災行政無線施設などの館内放送、携帯電話や専用受信機などさまざまな伝達手段を利用して提供されることになりました。

気象庁では、この10月1日の一般提供に向けて、試験運用やモデル実験などにより緊急地震速報提供における課題の抽出・改善や活用方策の検討に取り組んできました。また、できるだけ早期に緊急地震速報の提供を開始し、利活用を図ることが地震被害の軽減に寄与すると考えられることから、混乱なく利用できる分野に限り、先行的な提供も行ってきました。

ここでは、緊急地震速報の一般提供開始

に向けた取り組みについてご紹介します。

試験運用

試験運用は平成16年2月から、希望する機関に対し試験的に緊急地震速報を提供し、機器・設備などの制御への活用、人間の危険回避行動への活用、情報伝達システムの実用化の検証の3つの観点から活用方策の検討を行いました。

試験運用には、国、地方公共団体などの行政機関、鉄道事業者、報道機関、通信事業者、建設・製造分野、電力分野、医療分野、学校、研究機関などの公的機関、民間企業などに参加していただきました。それぞれの機関では、機器・設備などの制御への活用方策として、列車の運行制御や緊急停止、エレベーターの管制運転、工場における生産ラインの制御が、また、危険回避行動支援として、危険作業従事者や学校、家庭における危険回避などが検討されました。

この結果、緊急地震速報を有効に活用できる分野があること、事前に十分な訓練や周知・教育を行えば混乱なく利用できることなどが確認されました。

気象庁では、これらの成果などを踏まえて、平成18年8月から緊急地震速報の先行的な提供を開始しました。先行的な提供の

対象となる機関についてはこれをもって試験運用を終了しましたが、学校や家庭など対象外となる機関については一般提供開始まで試験運用を継続しました。

モデル実験

モデル実験は緊急地震速報を広く国民の皆様へ提供するための準備の一環として実施したもので、設定した対象地域内の住民の方々などに緊急地震速報を伝達することにより、緊急地震速報の有効性の検証や課題の抽出を行いました。

例えば、気象庁本庁では、外来者を含め気象庁本庁庁舎にいる全員を対象に、気象庁本庁庁舎で震度3以上の揺れが想定される場合に館内放送を行うとともに、月1回の訓練を実施し、その都度アンケートを行いました。

また、岩手県釜石市におけるモデル実験では、2点以上の観測点のデータを用いた解析の結果、「岩手県沿岸南部」（釜石市を含む）で震度5弱以上の揺れが推定された場合に、J-ALERTを利用した防災行政無線により緊急地震速報を放送することとしていました。期間中基準に達する地震は発生せず、実際の地震による緊急地震速報の放送は行われませんでした。平成19

年9月29日の岩手県釜石市の防災訓練において地震発生のお知らせが緊急地震速報によって行われました。防災訓練後のアンケートでは、多くの方が「緊急地震速報は大きい地震が起こったことをすばやく伝える情報である」と認識されている一方、「揺れの強さの予測には誤差がある」、「自分に関係のある情報は場合によっては何年も発表されないこともある」といった緊急地震速報の特徴については「知らなかった」との回答が4割を超えました。また、緊急地震速報に期待する意見とともに、実際の効果やいざという時の対応への不安、伝達方法の改善を望む声などが寄せられました。

（独）国立病院機構災害医療センター（東京都立川市）におけるモデル実験では、同センターで推定される震度が4以上となった場合に放送が行われました。平成19年（2007年）新潟県中越沖地震の際には、7月16日10時13分の本震と、15時37分の最大余震の2回にわたり震度4以上が推定され、実際に館内放送が行われました。緊急地震速報の放送時にセンター内にいた人を対象としたアンケートでは、2回目の地震の方が放送の理解度が高く、放送を聞いて動揺した人の割合が少ないなどの結果が得られ、立て続けではあったものの、実際に経験することで落ち着いた行動を取ることができ

ることが示されました。

これらの結果は、緊急地震速報を広く国民に提供するための効果的な周知方法および伝達方法、課題の整理、提供開始時期の判断など、提供に向けた検討の重要なテーマとして活用されました。

先行的な提供

緊急地震速報の先行的な提供は、平成18年5月の「緊急地震速報の本運用に係る検討会」の中間報告を受け、設備などの制御や工事現場などの訓練された作業員の安全確保など、混乱を生じないと考えられる分野において利用を希望する機関に対し、8月から開始されました。情報を混乱なく有効に活用していただくため、先行的な提供を受ける機関には、提供を受けるにあたり、利用マニュアルの作成や、緊急地震速報の受信者への教育・訓練の実施が必須とされました。

この期間に先行的な提供を受けるために

必要な手続きを完了した機関数は最終的に746機関に上り、さまざまな伝達手段・利活用方法が実用化されました。また、広く一般への提供開始に向け、施設などにおける対応の検討・準備が行われました。

利活用の促進に向けて

気象庁では試験運用、モデル実験、先行的な提供などの取組みを通じて提供先との協力、連携の下、緊急地震速報の提供方法や、利活用における課題の抽出を行うとともに、伝達方法の拡充、利活用の促進を図り、一般提供に向けた準備を行ってきました。

10月1日から一般提供を開始しましたが、緊急地震速報が確実に伝達され、有効に活用されるためには、さまざまな手段による伝達経路が確保されることに加え、事前の訓練、啓発などの準備が必要です。気象庁では、これまでの取組みの成果を踏まえ、さらなる周知・広報を行うとともに、訓練実施の支援、マニュアルの整備などにより利活用の促進を図っていくこととしています。

緊急地震速報「利用の心得」

周囲の状況に応じて あわてずに まず身の安全を確保する!

緊急地震速報は見聞きしてから、強い揺れが来るまでの時間が数秒から数十秒しかありません。その短い間に身を守るための行動を取る必要があります

家庭では 頭を保護し丈夫な机の下などに隠れる
あわてて外へ飛び出さない



人がおおぜいいる施設では
係員の指示に従う
落ちついて行動
あわてて出口に走り出さない



自動車運転中は
あわててブレーキをかけない
ハザードランプを点灯し、
揺れを感じたらゆっくり停止



屋外(街)では
ブロック塀の倒壊等
看板や割れたガラスの落下に
注意し、ビルのそばから離れる



鉄道・バス乗車中は
つり革、手すりに
しっかりつかまる



エレベーターでは
最寄りの階で
停止させずに
降りる



山やがけ付近では
落石やがけ崩れに注意



緊急地震速報「利用の心得」。試験運用等で見えてきた問題点が反映されました。