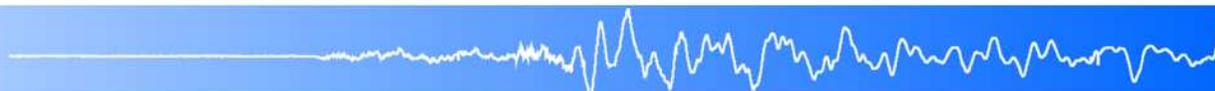


緊急地震速報の技術的改善 について



技術的改善の概要・新しい手法の導入 (1 / 3)

(IPF法で精度向上)
従来法



P波検出

震源を推定
震源を基に
マグニチュード算出

全域の
震度を予測

IPF法

- ・従来の手法の高度化
- ・複数の地震が同時発生した場合でも従来より適切に地震を分離して過大な警報発表を回避
- ・従来の手法と同じく、震源の位置やマグニチュードを推定して震度を予測

PLUM法
(巨大地震にも対応)



リアルタイム震度
(観測値)

周辺の観測値
から震度を予測
(震源推定せず)

PLUM(プラム)法

- ・現在の手法とは根本的に異なる手法
- ・震源推定を行わずに予測地点周辺の観測値(リアルタイム震度)から震度を予測

ハイブリッド法

- ・従来法(含IPF法)による震度予測とPLUM法による震度予測の大きい方を採用

:地震動の大きさを即時に算出したもの。(独)防災科学技術研究所による特許。
(「計測震度」は1分間の地震動データから震度値を算出)

技術的改善の概要・新しい手法の導入 (2 / 3)

現行の手法

(早ければ平成27年度後半に「IPF法」を導入し、震源・マグニチュードの推定精度向上を通じて改善を図る。これに伴う電文変更は無い)

- **従来法**
震源・マグニチュードから各地の震度を予想

+

早ければ平成28年度後半より

- **PLUM法も利用**
周辺の観測点で観測されたリアルタイム震度から、当該地点の震度を予想(これに伴い、電文の一部を変更)

||

両者を考慮(ハイブリッド)して
緊急地震速報を発表する

- (主な広報)
- ・「今後の緊急地震速報の技術的改善について」(H26.7.14報道発表)
http://www.jma.go.jp/jma/press/1407/14a/EEW_kaizen_201407.html
 - ・「緊急地震速報の技術的改善についての説明会」(H26.8.26 開催)
http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/nc/oshirase/20140807_eew_setsumeikai.html
 - ・「緊急地震速報講演会」(H26.10.15開催)
<http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/nc/kunren/2014/pre-event.html>
 - ・緊急地震速報の技術的改善について、「緊急地震速報利用者協議会総会」で説明(H27.2.12実施)

技術的改善の概要・新しい手法の導入（3 / 3）

■ 新しい予測手法を導入し、精度向上を図る。

- 平成23年東北地方太平洋沖地震と、その後の活発な余震において、
 - 関東地方などには緊急地震速報（警報）を公表せず
 - 震度予想が過大となる緊急地震速報を公表
- 平成25年8月8日には、過大な震度予想の警報を広域に発表。
- 精度を向上させるには、
 - 同時に複数の地震が発生した場合の分離や、
 - 巨大地震時の、広域に及ぶ地震動の把握 が重要。
- 前者についてはIPF法¹、後者についてはPLUM法²導入で改善。
（現在準備中）

■ 許可事業者・配信事業者等にも影響。

新しい手法のうち、PLUM法を導入することに伴い、

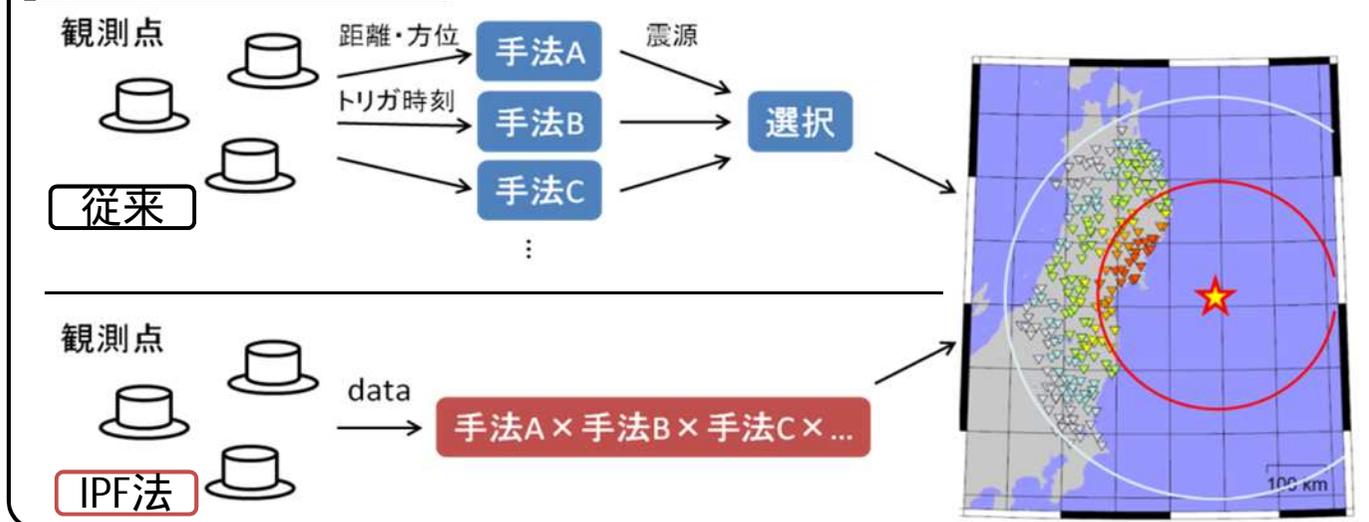
- 緊急地震速報電文を一部変更
- 新たな予報資料を提供
- 地震動の予報業務許可基準を改正

等を行うため、緊急地震速報電文を受信する事業者等は、利用方法に応じて対応が必要となる場合がある。

1：Integrated Particle Filter法。内閣府の最先端・次世代研究開発支援プログラムに採択された「東南海・南海地震に対応した正確な地震情報を提供する実用的早期警報システムの構築」（代表：京都大学防災研究所 山田真澄助教）の成果のひとつ。

2：Propagation of Local Undamped Motion 法。気象研究所重点研究「緊急地震速報高度化のための震度等の予測の信頼性向上技術の開発」研究代表者：干場充之氏（現：地震津波研究部第三研究室長）による手法の簡易版。

従来独立に行っていた複数のデータ(走時残差や振幅等)・推定手法を統合的に処理し、震源推定や同一地震判定を高度化。



< 目的 > 複数の地震が同時に発生した場合に、一つの大きな地震と誤認して過大な警報を出すことを避け、それぞれの地震に応じた適切な緊急地震速報を発表する。

< 効果 >

- 平成25年8月8日に、過大な震度予想を広域に発表した事例を回避
- 平成23年3月から4月に発表した、全21誤報事例を回避
- 平成23年4月の全データで、成績は52%から79%に改善

PLUM(プラム)法 Propagation of Local Undamped Motion 法

震源を推定せずに
震度予測を行う



PLUM法による震度予想は、近傍(半径30km以内)で強い揺れを観測して以降に可能なものであるため、猶予時間は短い。

:各地点の地盤の揺れやすさ = 増幅度 = も加味して 地点に対する予想値を計算する。

< 目的 > 震度の観測値 (リアルタイム震度) を基に震度を予測することで、震源推定に関係なく震度の予想を行う。

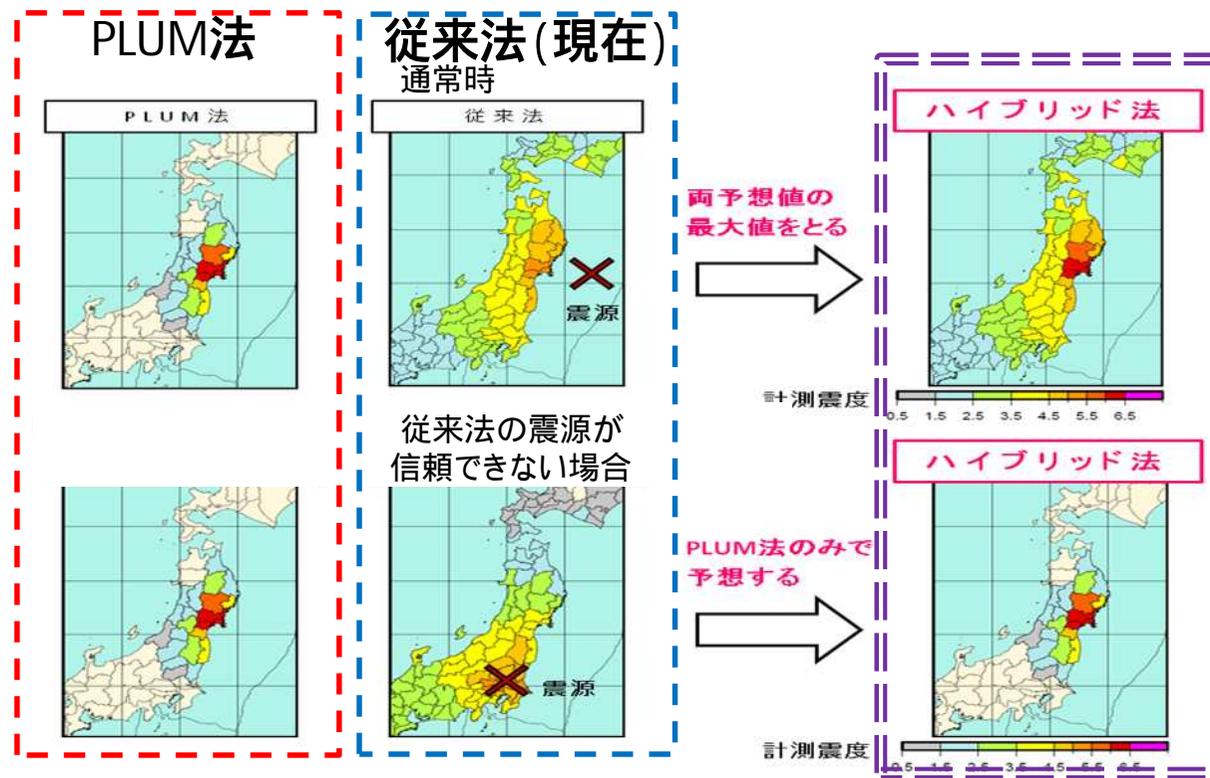
東北地方太平洋沖地震のような巨大地震の場合も、震源から遠い地域に対しても警報を発表する。

< 効果 >

- 東北地方太平洋沖地震の事例で、関東地方に強い揺れを適切に推定。(5弱以上を観測した全41予報区中、予測が2階級以上ずれたのは3予報区のみ)

ハイブリッド法 Hybrid法

PLUM法と従来法の
の長所を生かし、
組合わせて活用



< 目的 > 地震発生当初は従来法、巨大地震の場合はPLUM法の特徴を生かして迅速・確実な緊急地震速報の発表が可能。
PLUM法の予測値だけで緊急地震速報の発表が可能。

< 効果 >

- 東北地方太平洋沖地震以後2011年12月までに、警報を発表した全94地震について、予報区域別に見た場合、予想した震度が ± 1 階級に収まる割合が76%から88%に改善

事業者における新しい手法の影響

【PLUM法（ハイブリッド法）の導入以降】

- 緊急地震速報(予報・警報形式)の電文フォーマットは変えず、一部項目の内容やフラグの定義を変更。
- 緊急地震速報(予報形式・警報形式)の発表回数が増加。
- 事業者が気象庁のPLUM法（ハイブリッド法）と同様の地震動予測が行えるよう、「新たな予報資料」を提供。
- 地震動の予報業務許可事業者や緊急地震速報電文の受信者は、利用方法に応じて対応が必要となる場合がある。

PLUM法（ハイブリッド法）で予報業務を行う場合の地震動予報業務許可基準や手続き等詳細については現在検討中。

：観測点に対応した、リアルタイム震度観測値および気象庁がPLUM法で予測した予測値。

なお、IPF法、PLUM法（ハイブリッド法）の導入によっても、地震の規模や震度を過大に予測する事例や、強い揺れを見逃す事例等が完全に無くなるわけではない。

新しい手法の運用面での特徴

1. PLUM報による震度予測では、猶予時間は長くても十秒程度。

2. PLUM法のみによる震度予測では、震源の位置・マグニチュードの値を仮定値とする。

PLUM法のみで震度予想を行った場合は推定震源がないが、電文フォーマットを維持するため、最初の地震を検知した観測点の緯度経度・深さと、それを基に算出したマグニチュードを代入。

3. PLUM法（ハイブリッド法）導入により、警報・予報の発表（続報）回数が増加。

3.11東北地方太平洋沖地震のシミュレーション

- ・ 現行の手法 警報：2通 予報：約15通(警報発表60秒制限なしの場合)
- ・ ハイブリッド法 警報：4通 予報：約50通
- ・ PLUM法のみ 警報：7通 予報：約100通

緊急地震速報の技術的改善スケジュール

気象庁では、緊急地震速報の高度化と迅速化による地震被害の軽減を目的として、平成27年度内から新たな手法（IPF法及びPLUM法(ハイブリッド法)）の導入を順次進める計画です。

また、並行して長周期地震動予報の開始に向けた準備を進めます。

これは最も早い場合のスケジュールを示している

項目	導入時期	H26(2014)年度				H27(2015)年度				H28(2016)年度				H29(2017)年度			
		6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3
地震動予測手法 (気象庁)		現行の手法				IPF法を活用した手法				IPF法・PLUM法を活用した手法(ハイブリッド法)							
IPF法の運用		IPF法開発・動作確認				導入				導入							
PLUM法の運用		PLUM法(ハイブリッド法)開発・動作確認															
説明会等		8/26説明会 アンケートによる意見募集(~9月末) 随時意見照会・説明会															
・既存電文の一部変更 ・新規予報資料配信						電文(案)提示(H27.1) 電文確定(年度内予定)				緊急地震速報(警報)(予報)の 電文を一部変更実施							
地震動 予報業務許可						許可の方針 (案)提示 パブリックコメント を経て決定				新規予報資料を提供開始							
(参考) 長周期地震動予報						有識者検討会(提供内容検討)、関係事業者への説明等				電文形式確定(予定)							
										提供開始目標							