

緊急地震速報評価・改善検討会 利活用検討作業部会 (報告書)

図表集

令和5年4月

緊急地震速報評価・改善検討会 利活用検討作業部会

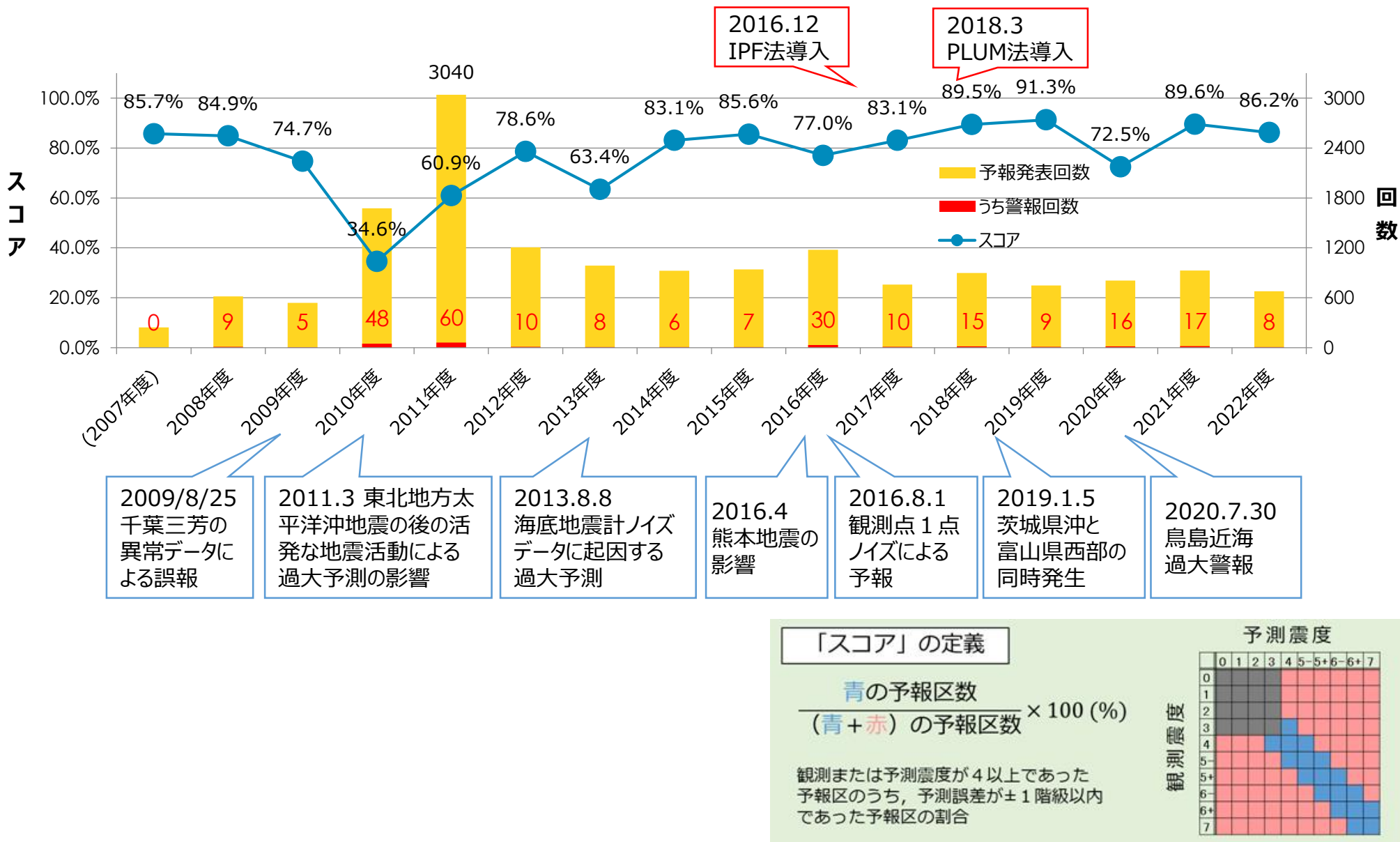


図2-1 緊急地震速報の発表回数と精度を示す「スコア値」の年度別推移
この15年間で緊急地震速報の精度に影響のあった事例を吹き出しで示す

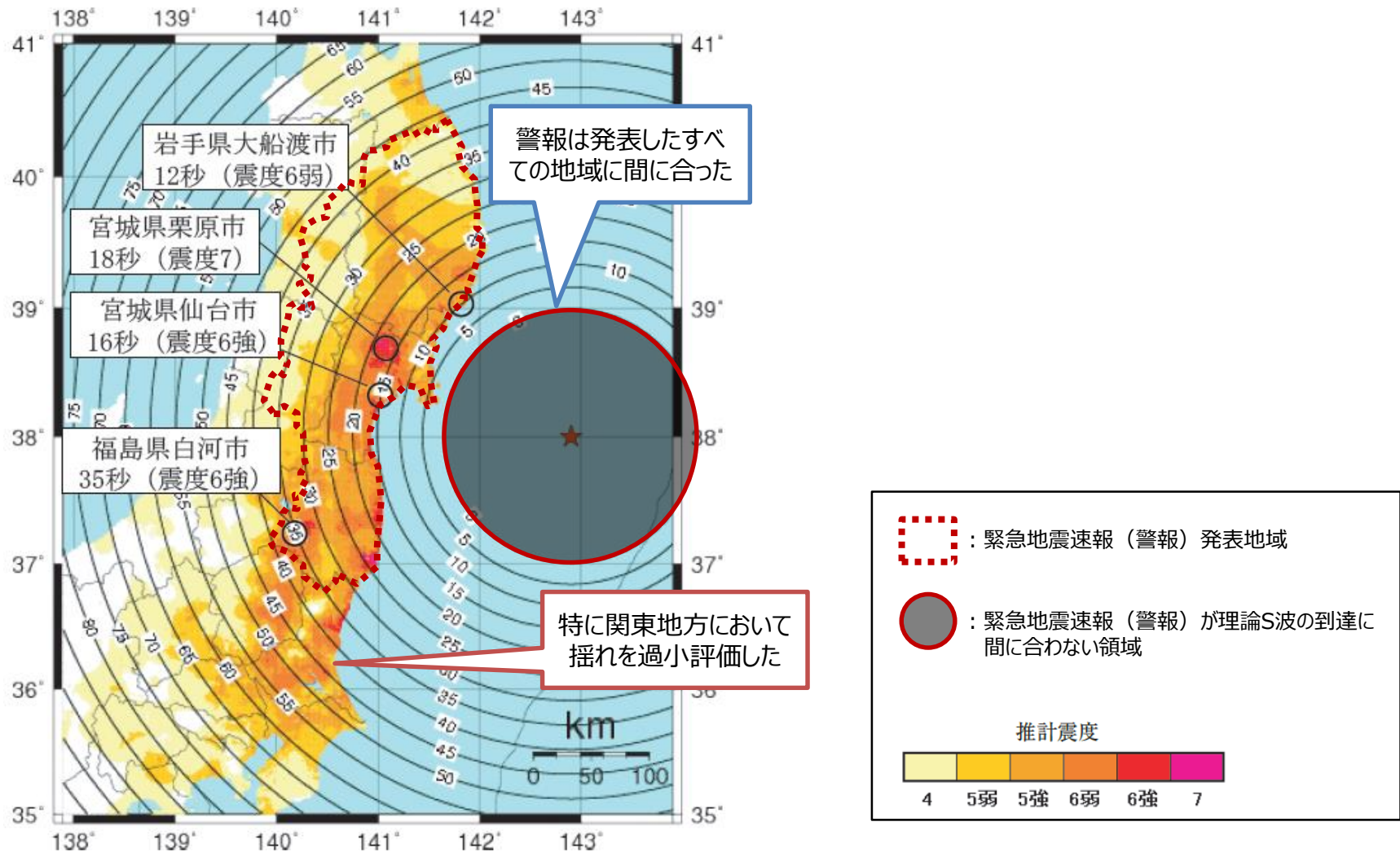


図2-2 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震における推計震度分布図と緊急地震速報(警報)の猶予時間・発表対象地域

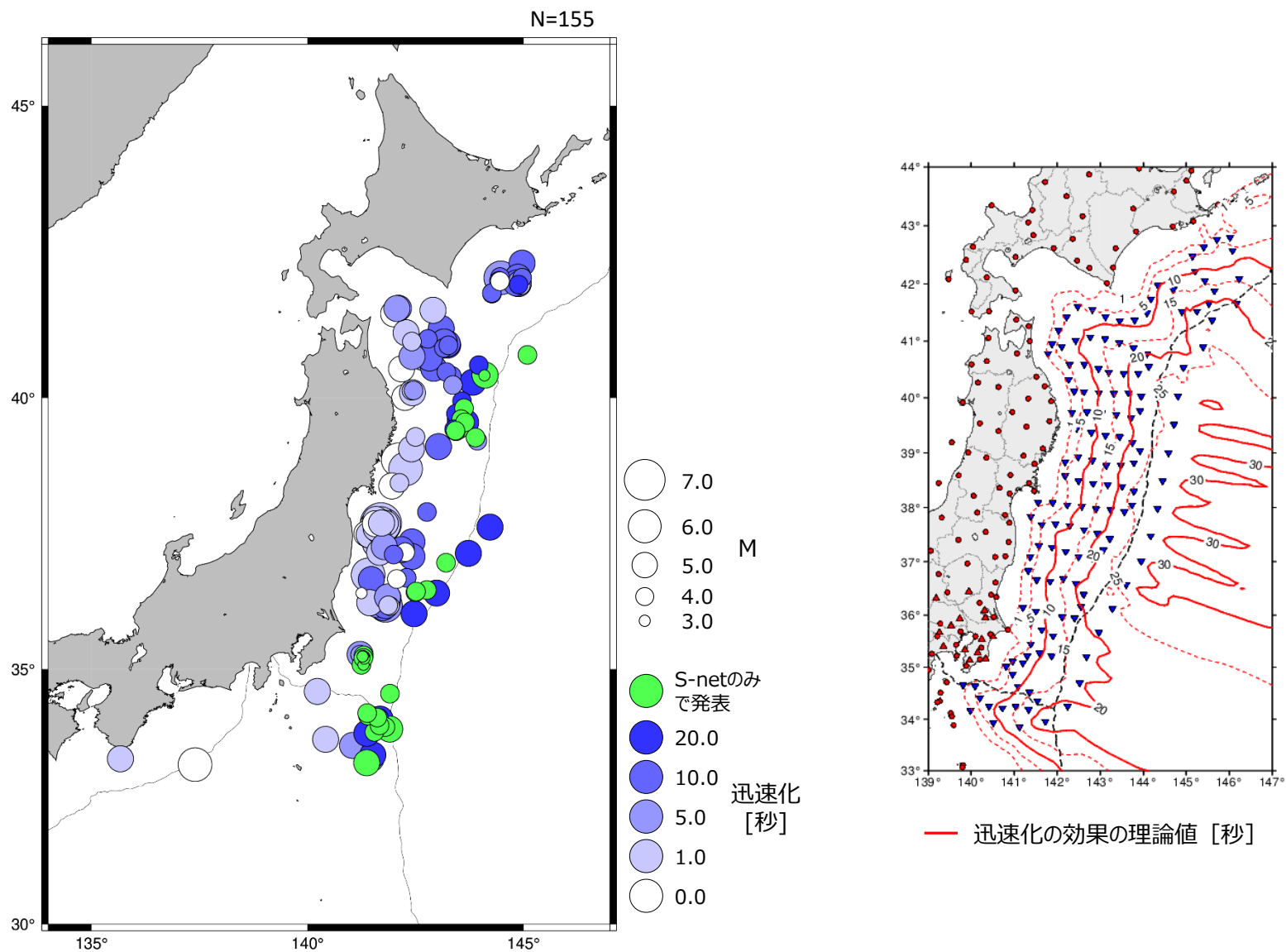
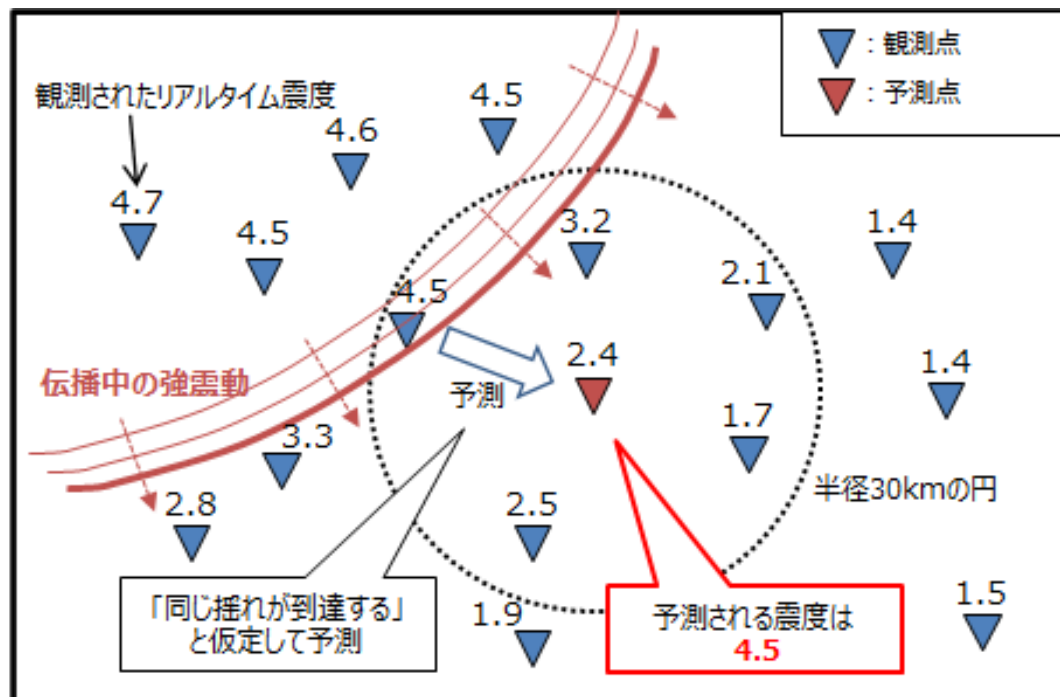
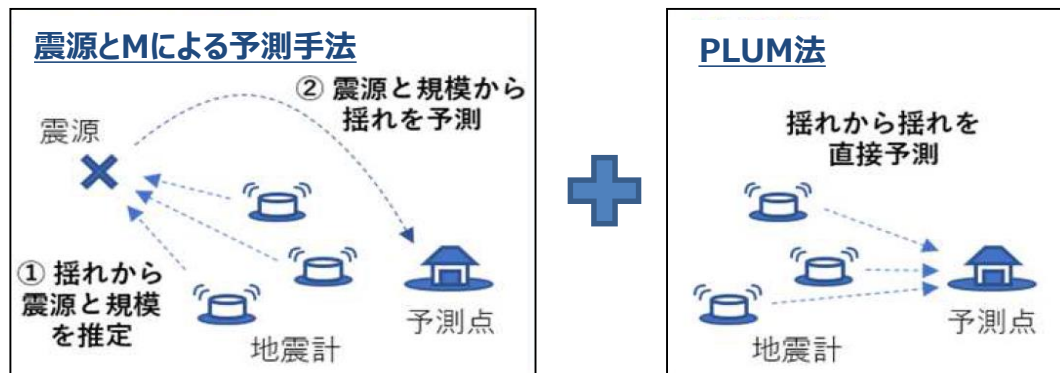


図2-3 海底地震計の活用により予報第1報の迅速化が確認された発表事例の震央分布図と、S-netの活用による迅速化の効果の理論値



※観測地点と予測地点の揺れやすさを考慮した上で予測地点の揺れを予測している

図2-4 PLUM法の震度予測の原理の模式図

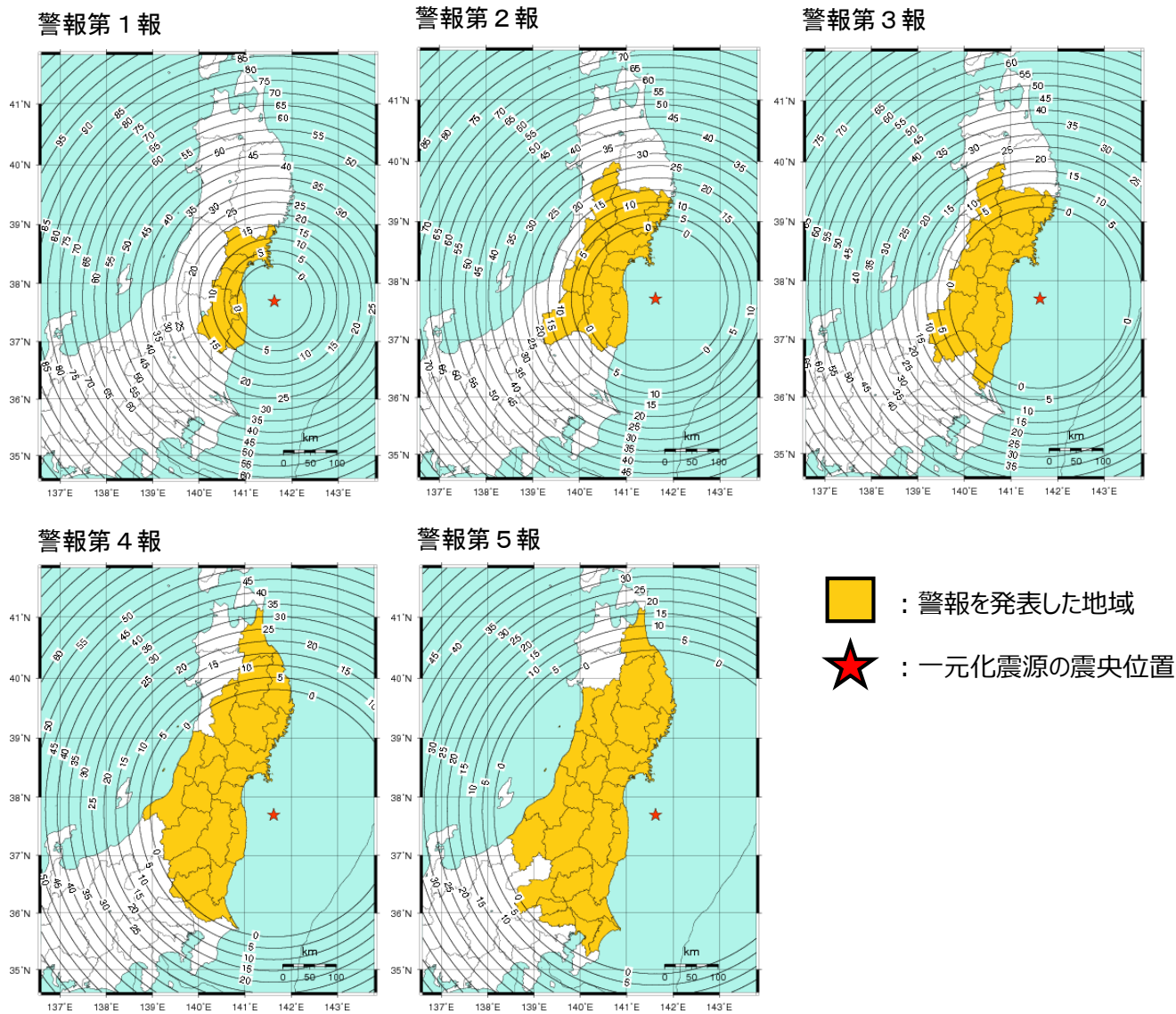
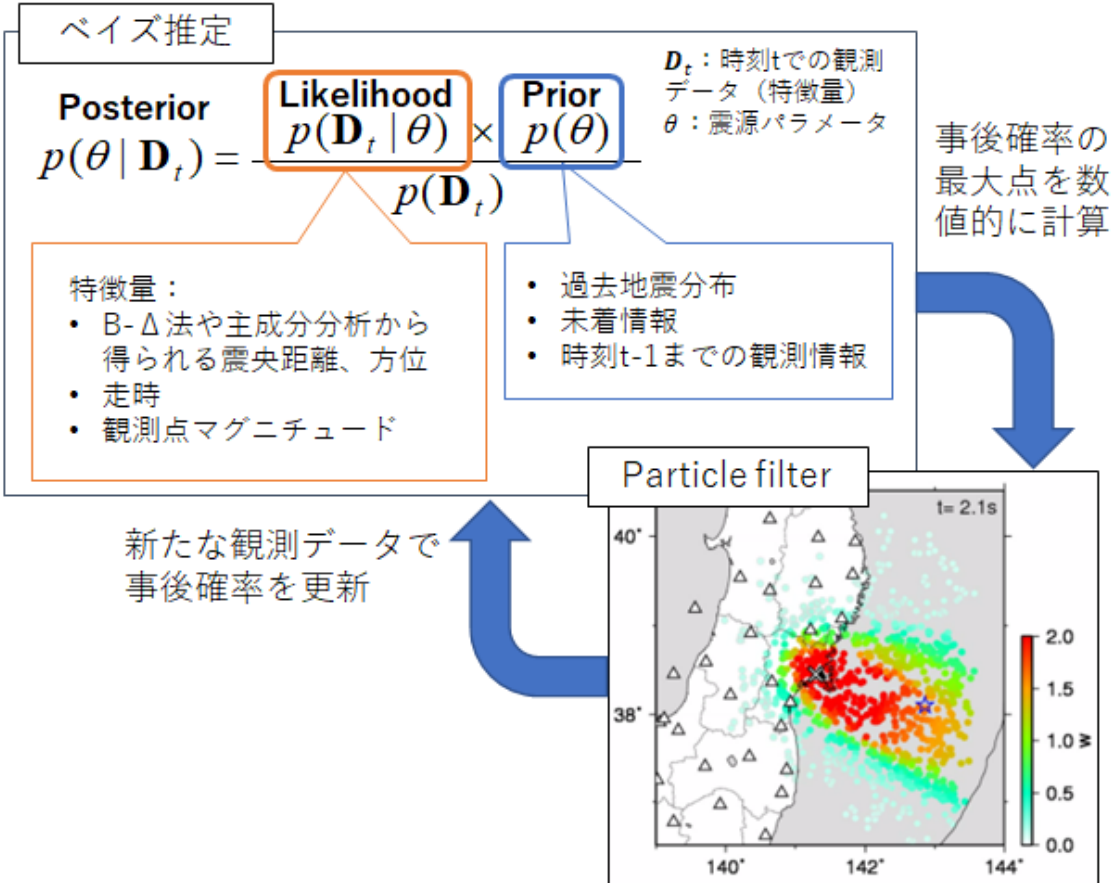


図2-5 2022年3月16日に発生した福島県沖の地震(M7.4)に対して発表した緊急地震速報(警報) PLUM法のみで警報を計5回発表している
 コンターは一元化震源からの理論走時から推定される猶予時間を示す

(1) 尤度計算



(2) 検測値の同一判定

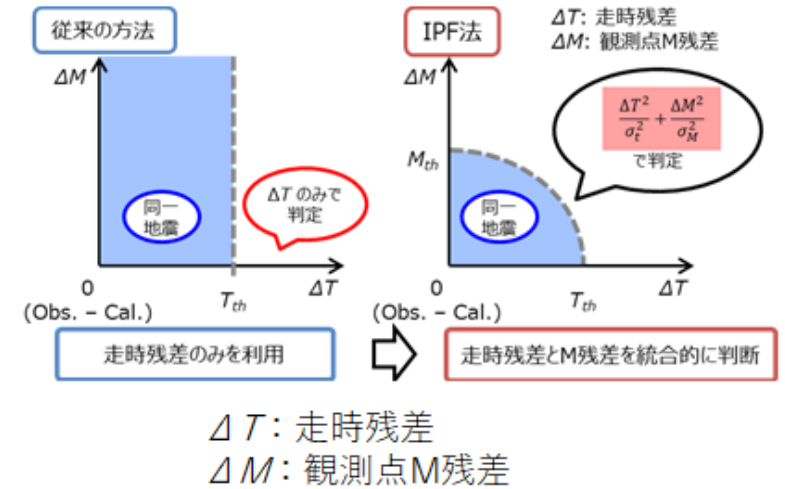
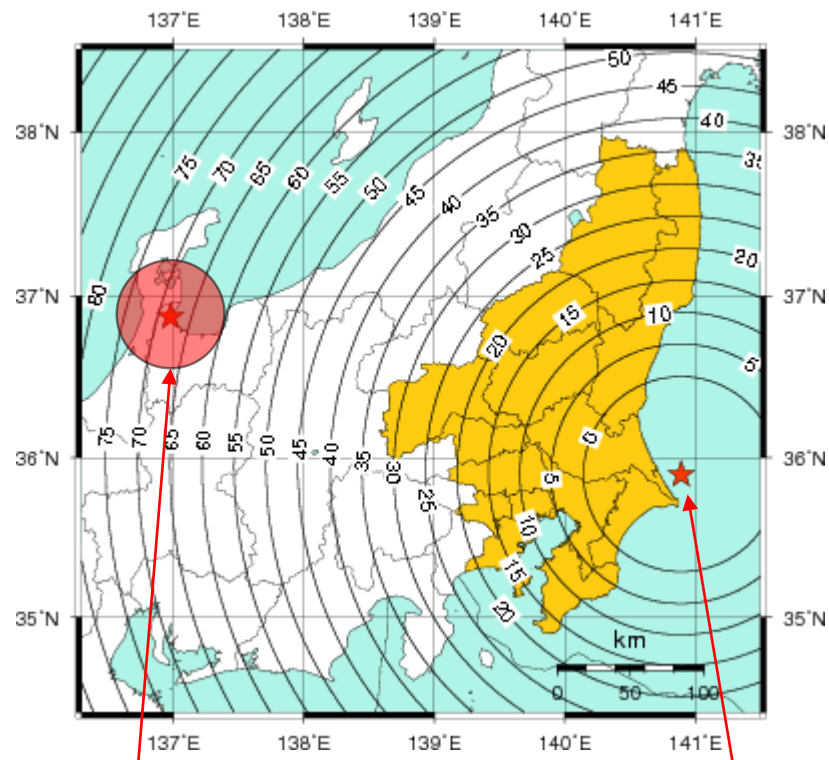
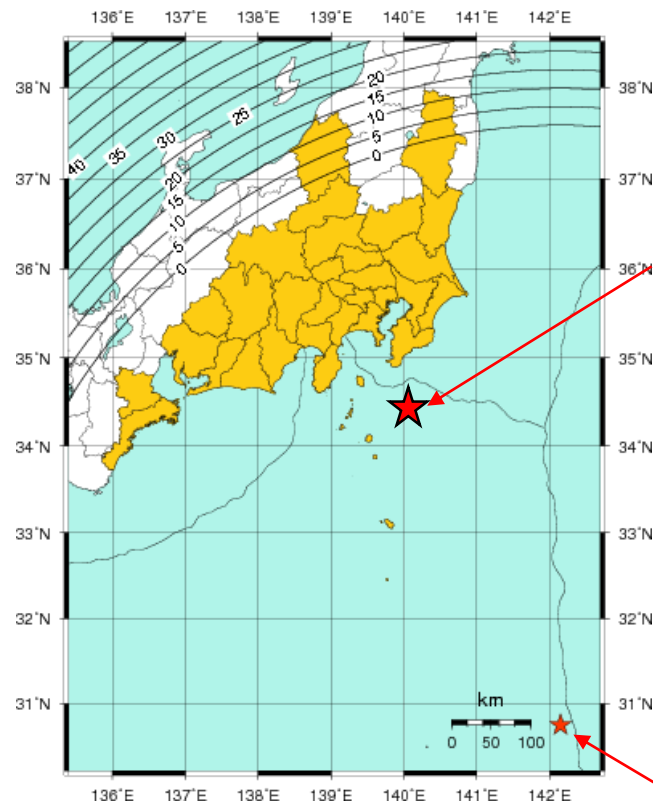


図2-6 IPF法の処理概要

2018年1月5日茨城県沖（M4.5）、
富山県西部（M4.0）の同時地震発生
による過大警報（最大震度3）



2020年7月30日鳥島近海（M6.0）の
地震による過大警報（有感地点なし）



発表震源 **M7.3**
（M計算は母島
観測点の振幅を
使用）

鳥島近海の地震の震源

M計算に使用した観測点

発表震源 **M6.4**

図2-7 IPF法の運用開始以後に発生した2つの過大警報

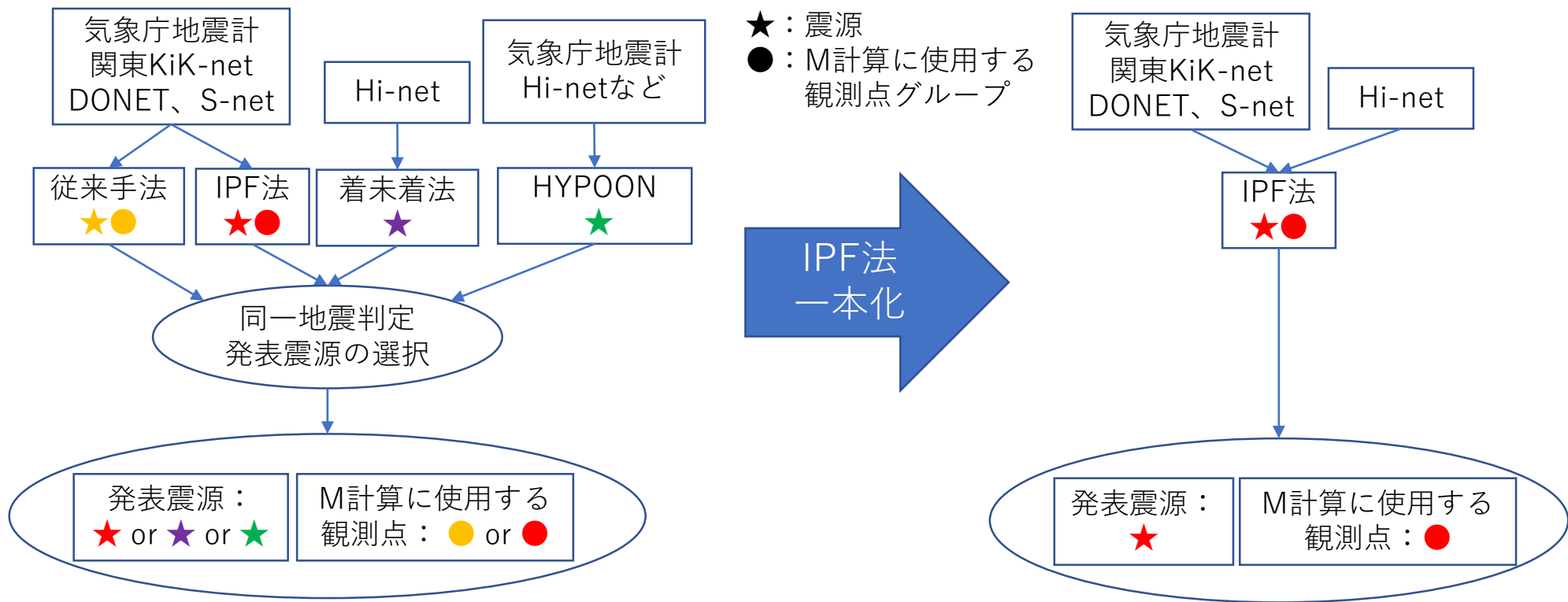


図2-8 既存のシステムとIPF法一本化後のシステム

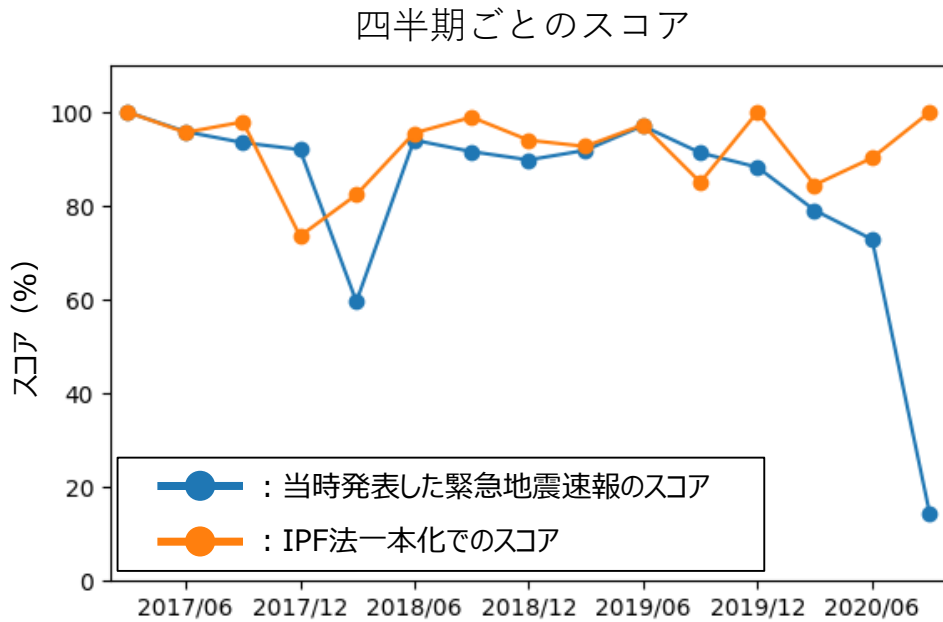


図2-9 事例検証における当時の発表事例とIPF法一本化後でのスコアの推移の比較

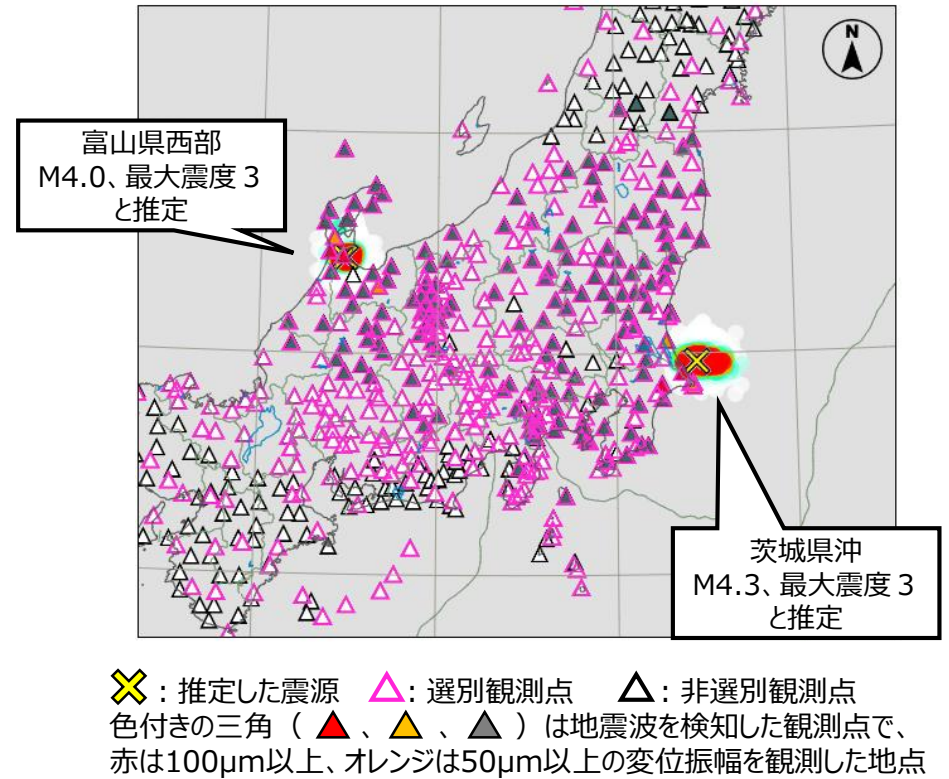
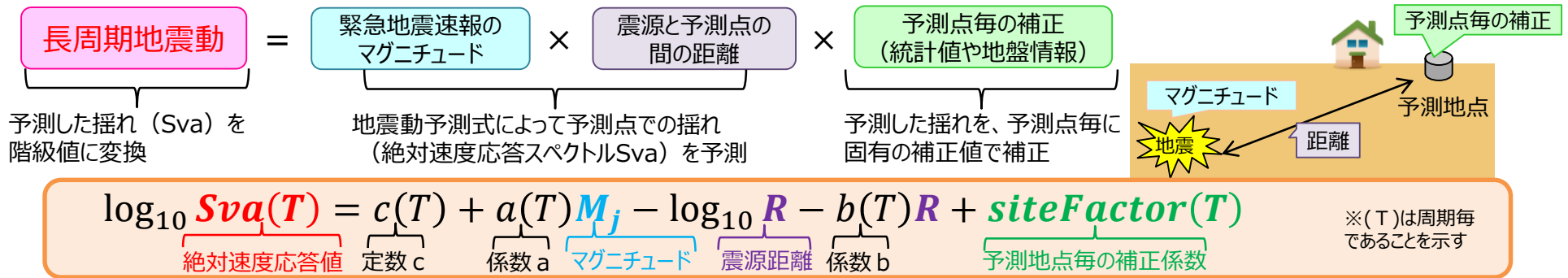
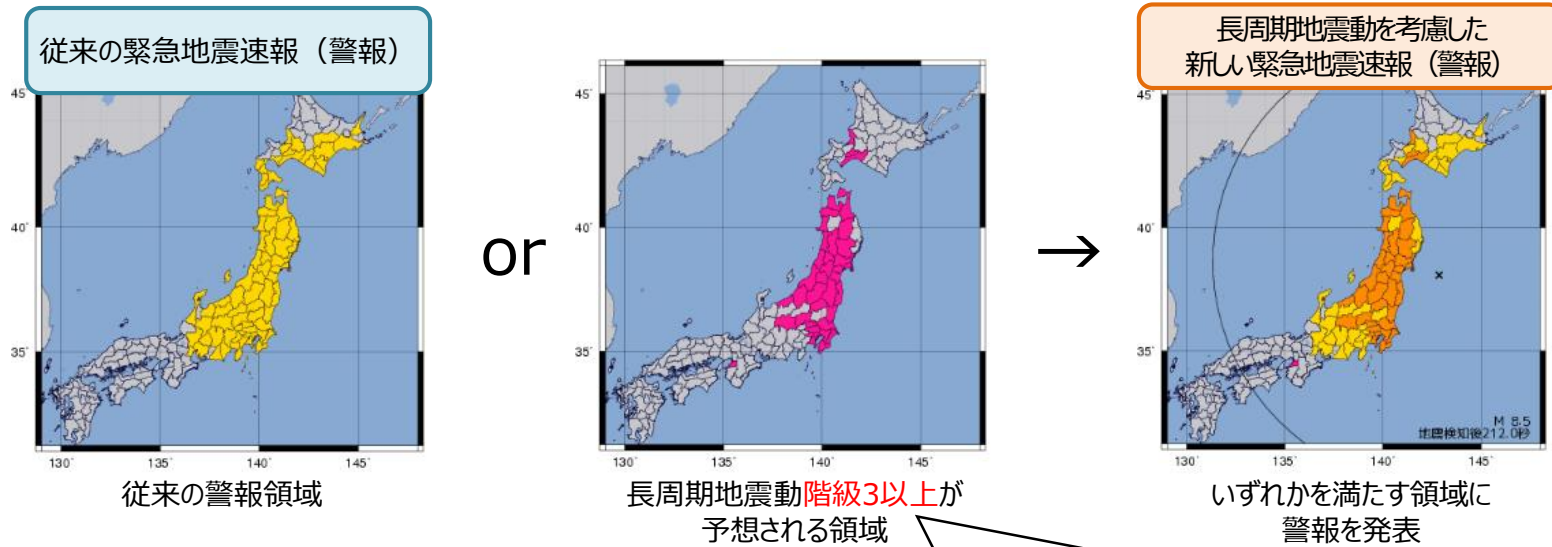


図2-10 2018年1月5日の茨城県沖と富山県西部の地震のIPF法一本化状態での検証結果



（国研）防災科学技術研究所によるSva距離減衰式（Dhakai et al., 2015）
 ※有識者による検討会「長周期地震動に関する情報検討会」平成28年度報告書より

図2-11 長周期地震動の予測手法概要と気象庁が用いる予測式

「警報」

テレビ、ラジオ、携帯電話・スマホ（緊急速報メール）、防災行政無線

震度5弱以上を予想
(震度4以上の地域に発表)
または長周期地震動階級3以上を予想
※1地点のみの観測では発表しない

- ・地震の発生時刻
- ・震源の推定値
- ・地震発生場所の震央地名
- ・強い揺れが予想される地域など
(警報対象となる領域を震度と長周期地震動階級の基準を区別せずに発表)

人が強い揺れから身を守るために活用
広く一般向け



「予報」

専用受信端末、スマホ（アプリ）、PC等（民間の配信事業者等が提供）

マグニチュード3.5を推定
震度3以上を予想
または長周期地震動階級1以上を予想
※1地点のみの観測でも発表する

- ・地震の発生時刻
- ・震源の推定値
- ・地震発生場所の震央地名
- ・地震の規模
- ・地域ごとの予想震度、予想長周期地震動階級、強い揺れの到達予想時刻など

列車や機器の
制御等に活用
高度利用者向け



図3-1 気象庁が発表する緊急地震速報の警報・予報について

人間（身を守る行動）

【テレビ・ラジオ】
放送で身を守る行動を呼びかけ

【スマートフォン】
緊急速報メール、防災アプリ

【自治体、学校】
職員、児童生徒向けの館内放送

【病院等の施設】
患者、職員向けの館内放送
集客施設での館内放送

【空港】
管制塔や空港施設管理での利用

機械（自動制御）

【公共交通機関】
鉄道・バスの減速・停止

【工場及び事業所】
LPGプラントの遮断弁を緊急停止

【集客施設、マンション】
エレベーター制御による閉じ込め防止

事後対応としては震度情報や推計震度分布等を利用し人の判断で復旧（自動復旧は難しい）

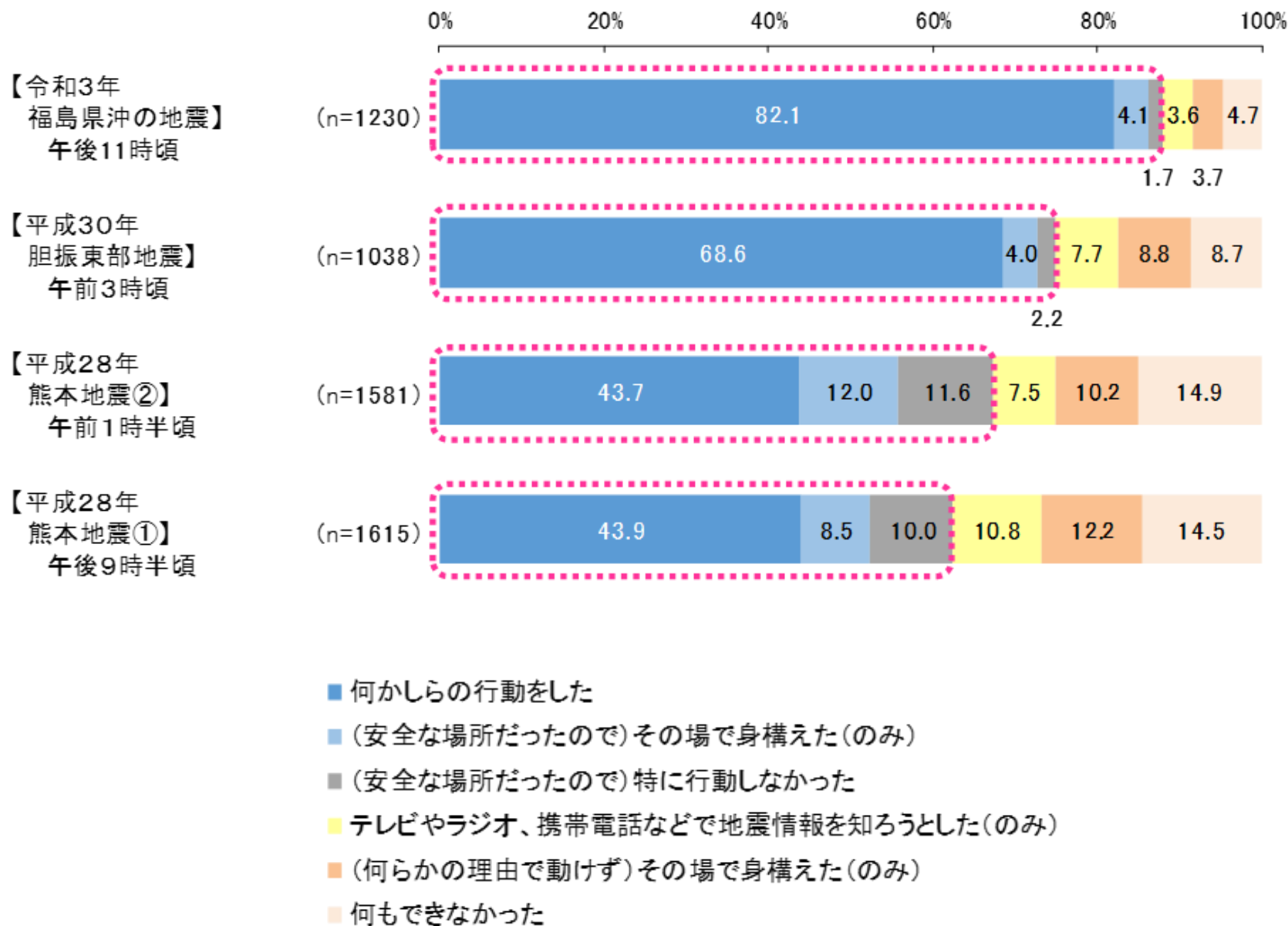


図3-3 緊急地震速報を入手して行動をした人の割合

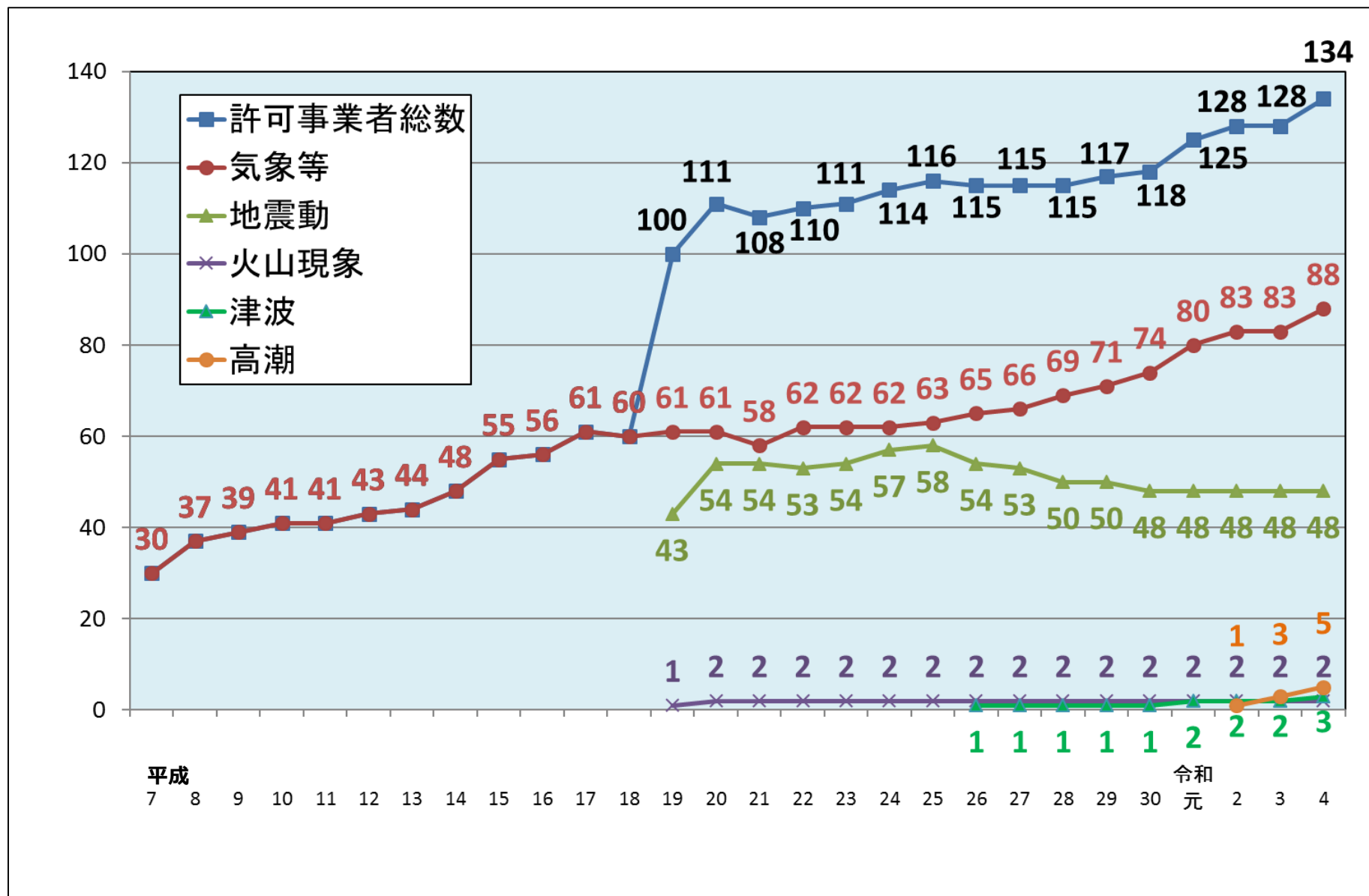
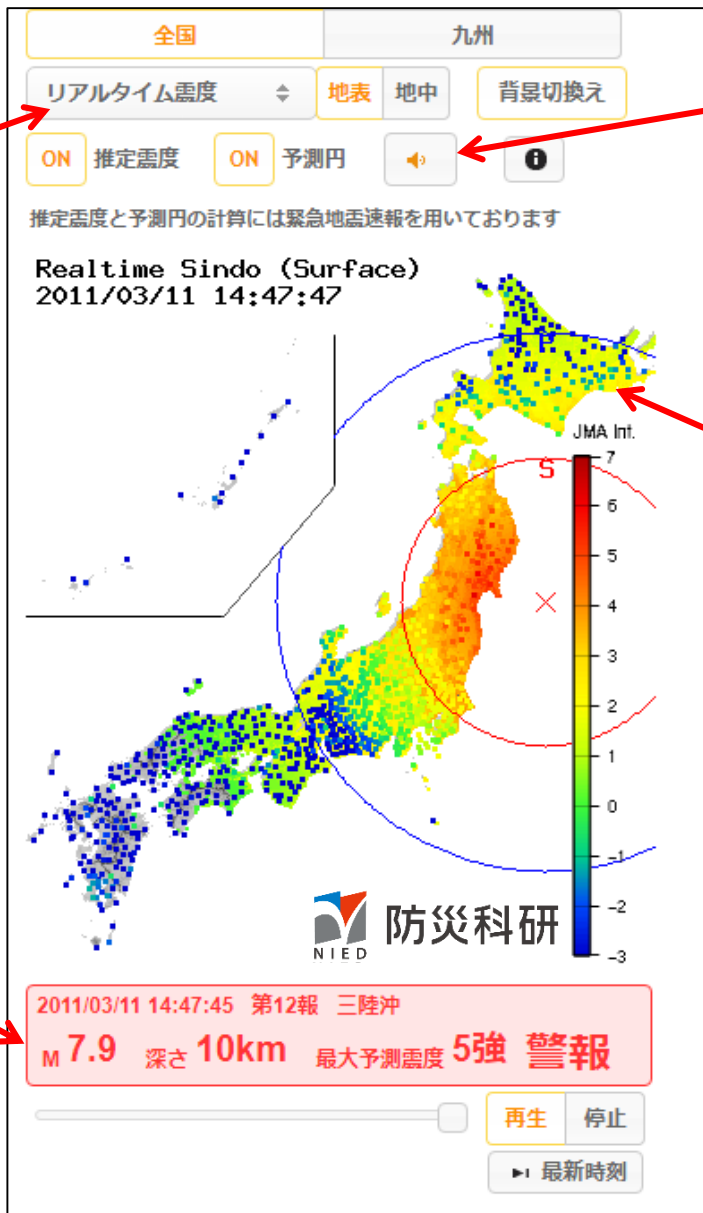


図3-4 予報業務許可事業者数の変遷

強震モニタ

揺れの指標は10種類から選択可能

2011年東北地方太平洋沖地震の再現



緊急地震速報受信時に音声でお知らせ

観測された揺れの指標を1秒間隔で表示 (点による表示)

緊急地震速報が出されると予想される震度を面的に表示

緊急地震速報の表示 (警報時は赤色になります)

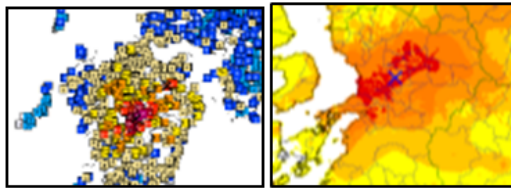
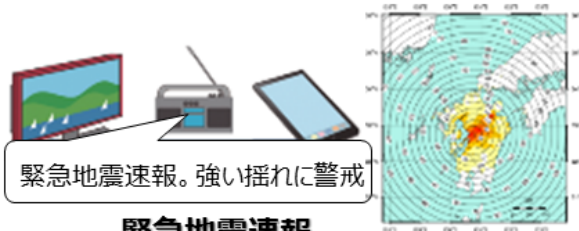
青と赤の円で緊急地震速報にもとづくP波とS波の到達予想円を表示

図3-5 防災科学技術研究所の提供するリアルタイム連続強震記録

目標① 防災行動・防災対応を支援するため、揺れの状況や今後の地震活動の見通しを提供

◎ 揺れの状況をわかりやすく提供することで、利用者の置かれている状況に応じた防災行動が可能に。また、長期間にわたる防災活動を支援するため、地震活動や地殻変動の推移を的確に評価し、今後の見通しについてより具体的に情報提供。

現在



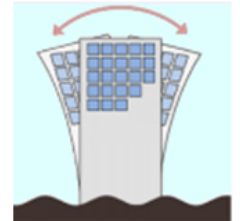
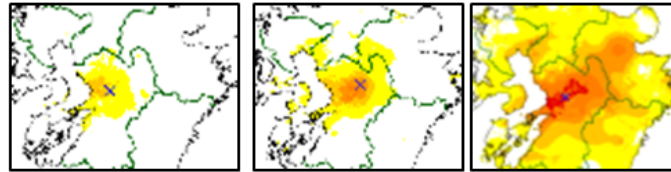
1週間程度の間と同程度の地震が続発した事例があることから、地震発生から1週間程度は震度5強程度の揺れに注意。

今後の地震活動の見通し

2030年

➤ 面的な揺れの広がり予測を提供するとともに、震度だけでなく、長周期地震動階級も合わせ、揺れの状況を様々な指標により提供。

緊急地震速報で面的な揺れの予測



➤ 自動処理震源データの活用や各種地震活動指標等の開発により、地震活動の推移を的確に評価し、より具体的な見通しに関する情報を提供。また、地震活動や地殻変動を的確に評価することで、南海トラフ地震に関する適時的確な情報提供を実施。

情報発表にあたって考慮していくデータ

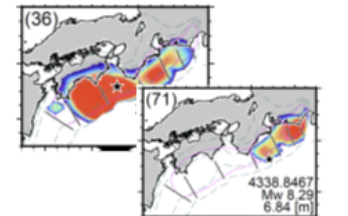
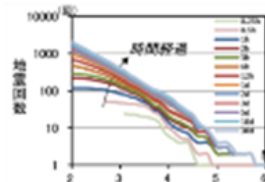
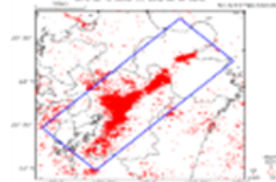
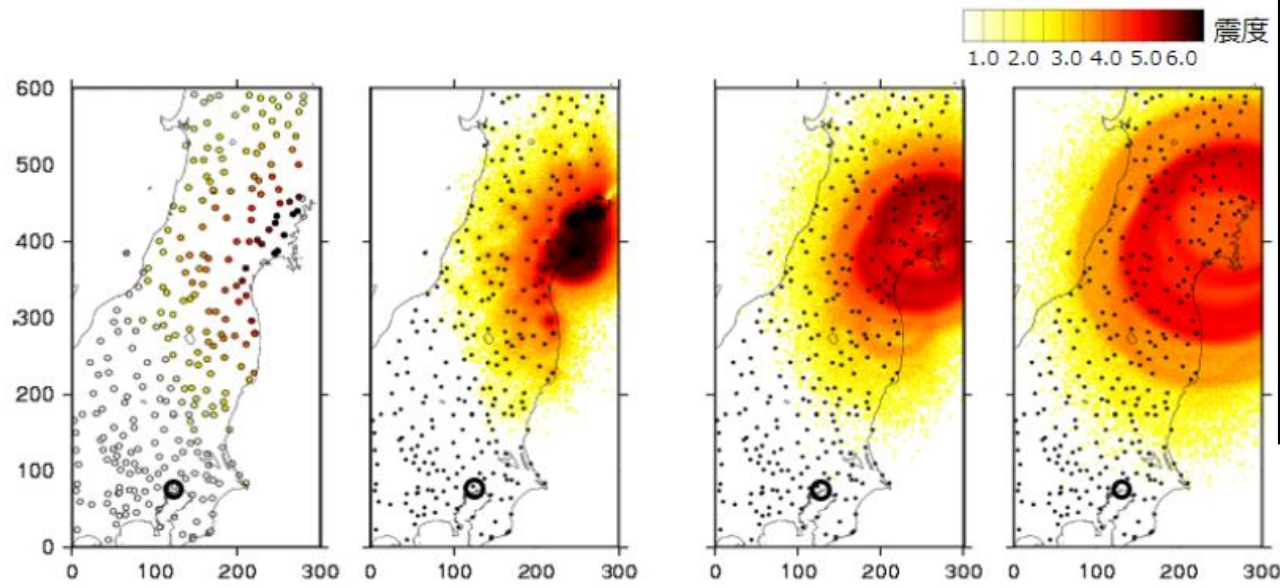
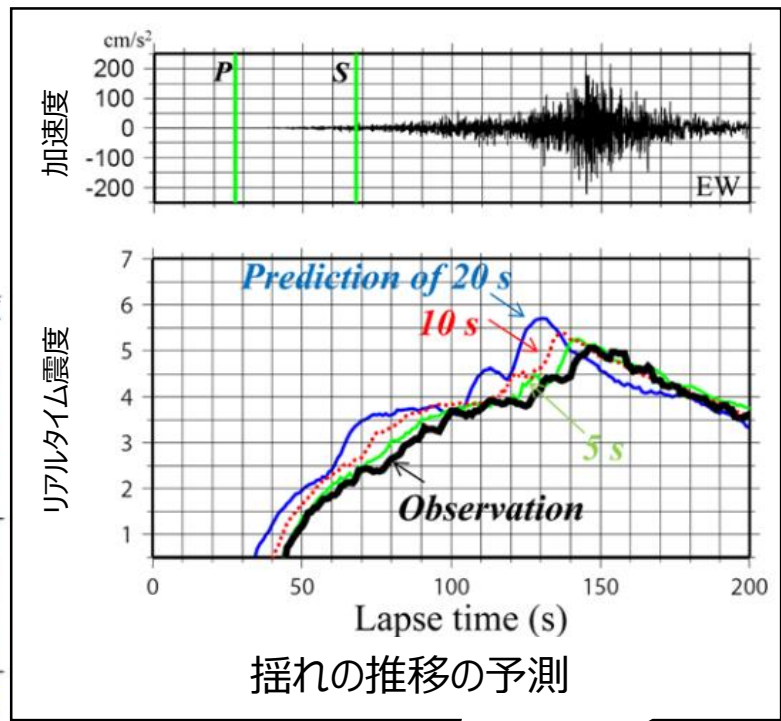


図4-1 交通政策審議会気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」目標と取組の具体的内容【地震】より

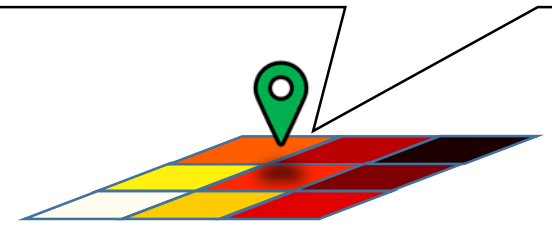


リアルタイム震度 (サイト補正後) データ同化による揺れの実況把握

10秒後の予測 20秒後の予測



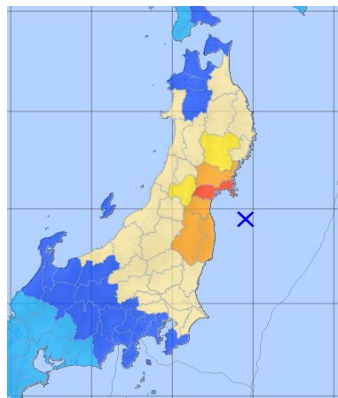
揺れの推移の予測



面的な揺れの予測 (メッシュデータとしての活用)

図4-2 将来の「面的な揺れの広がりの予測」の提供イメージ

現在の情報と利活用例

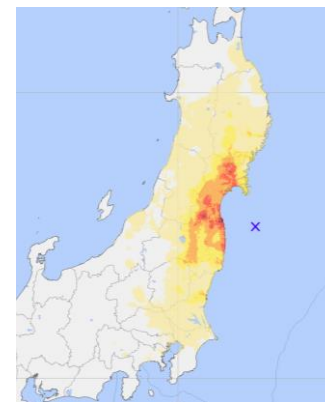


予測

- ・人間（身を守る行動）
 - ・機械（自動制御）
- 揺れの最大（震度等）
→停止させる

観測

- ・人間（復旧判断）
- 被害状況の把握
→復旧させる



推計震度分布（観測）

（地震発生）

（揺れ到達）

（揺れ終わり）

（復旧）

今後の情報と利活用例

予測と観測をシームレス化してゆく

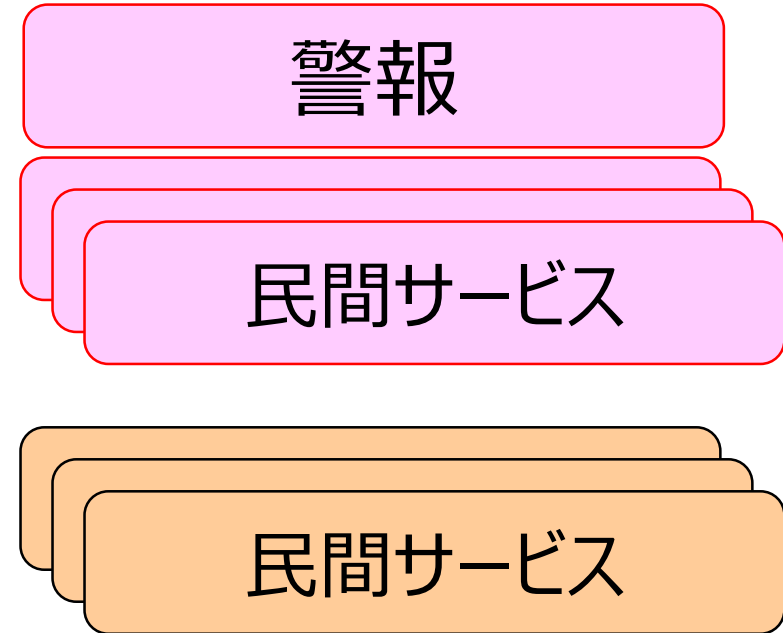
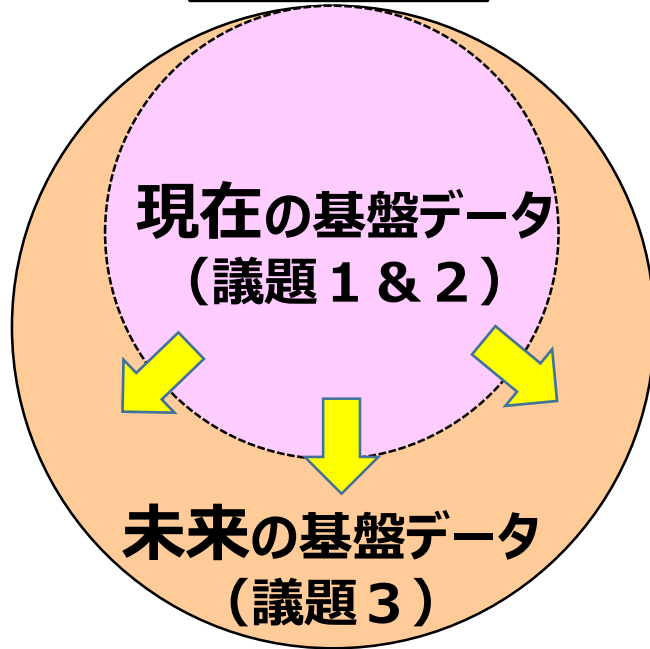
- ・揺れの推移の把握
- ・自動制御
- ・復旧の自動化 →停止から復旧の一連の流れを高度化

図4-3 予測情報と観測情報の利活用

気象庁

データ提供の形態

ユーザー



※基盤データ：緊急地震速報の作成過程で生成されるデータ
(例：観測点ごとの予測値、逐次更新されるデータ、リアルタイム震度)

図4-4 緊急地震速報の今後のデータ提供のイメージ