

資料1-3

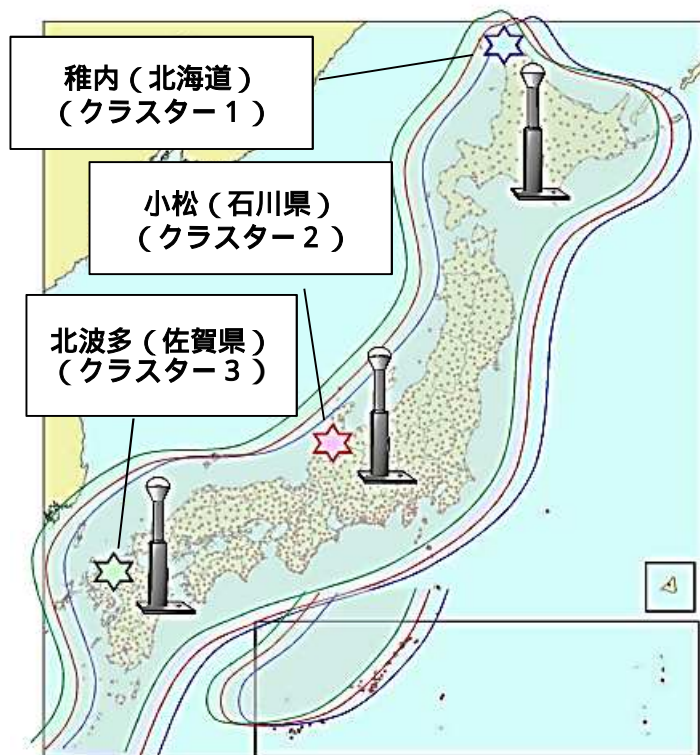
REGARD)の解析結果の津波警報への利用 (マグニチュードの活用方法)

気象庁

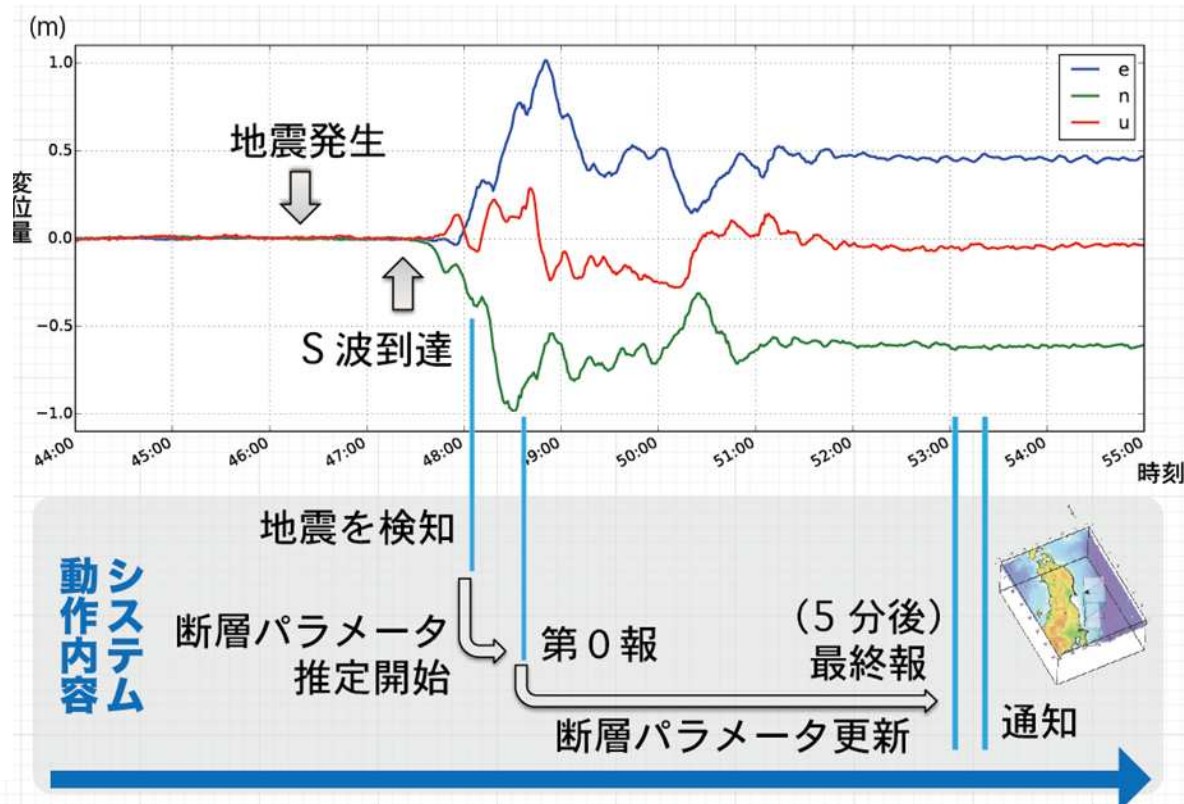
) REGARDとは、国土地理院が運用する地殻変動解析システム

電子基準点リアルタイム解析システム (REGARD)

GEONET観測点配置と解析固定点



例：東北地方太平洋沖地震時の変位(久慈(0027))

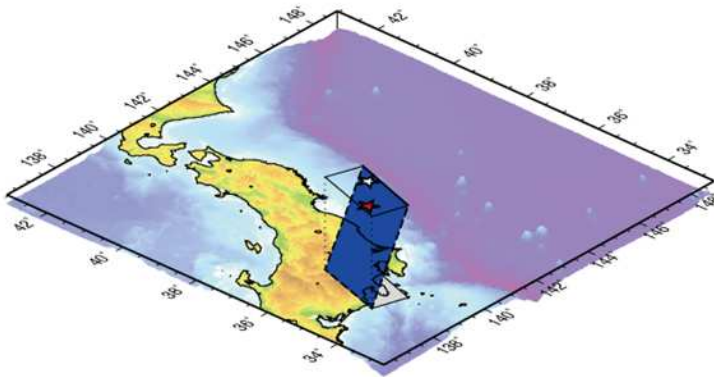


- GEONET観測点のうち約1,200点においてリアルタイム解析
- 解析固定点（3箇所）に応じて、**クラスター - 番号**を付与
- 1Hz変位データから**断層モデル**を自動推定
- 2016年4月から運用開始

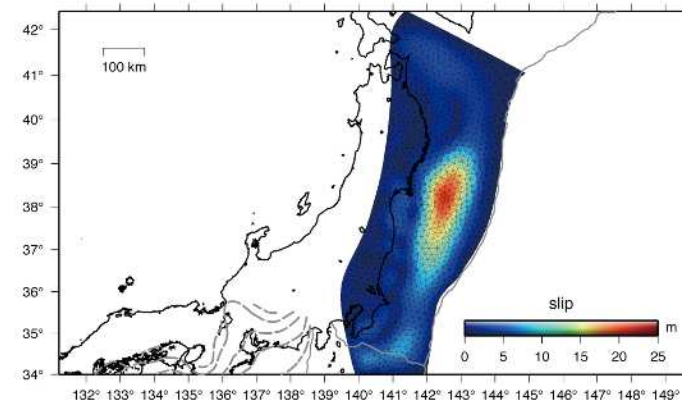
推定される断層モデル

二種類の断層モデルを推定

矩形断層モデル

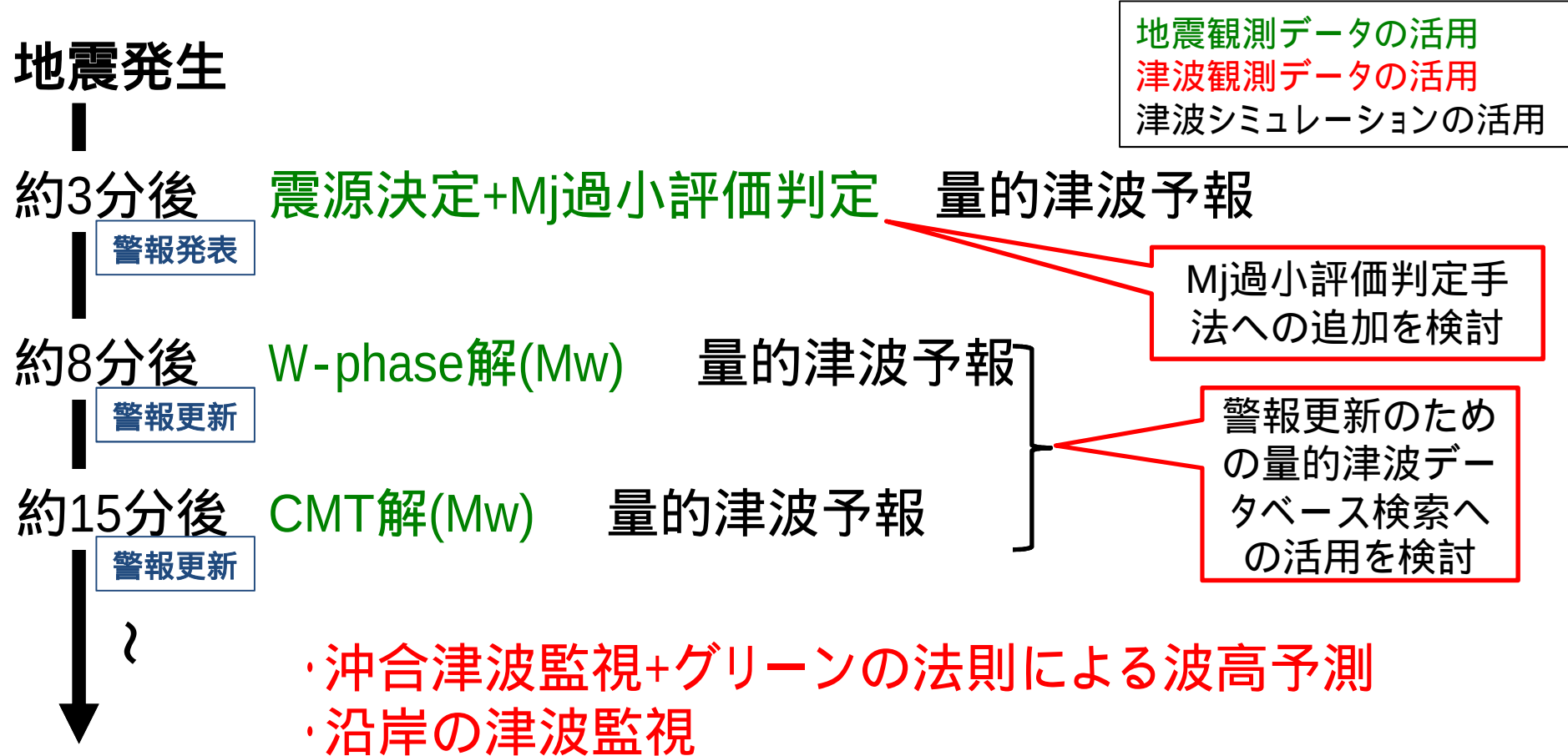


すべり分布モデル



	矩形断層モデル	すべり分布モデル
断層形状	自由	プレート境界面に固定
グリーン関数	矩形断層 (Okada, 1992)	三角要素 (Meade, 2007)
計算時間	2～30秒	約12秒
対象	M7後半～M8前半の地震	M8以上の海溝型地震

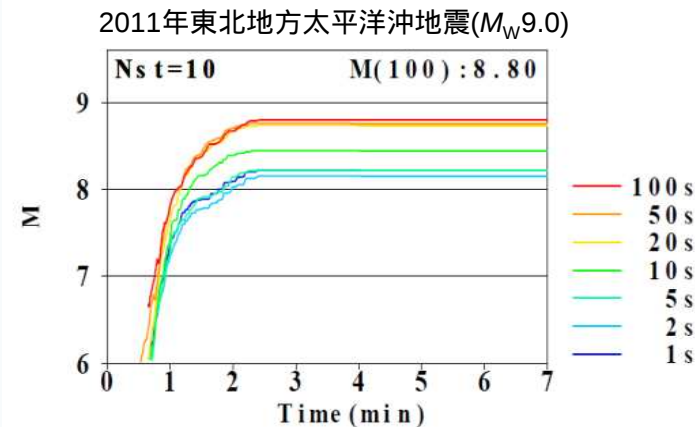
津波即時予測へのREGARDの活用可能性



地震規模の過小評価判定手法

様々な周期帯の波形データから推定 (M100s)

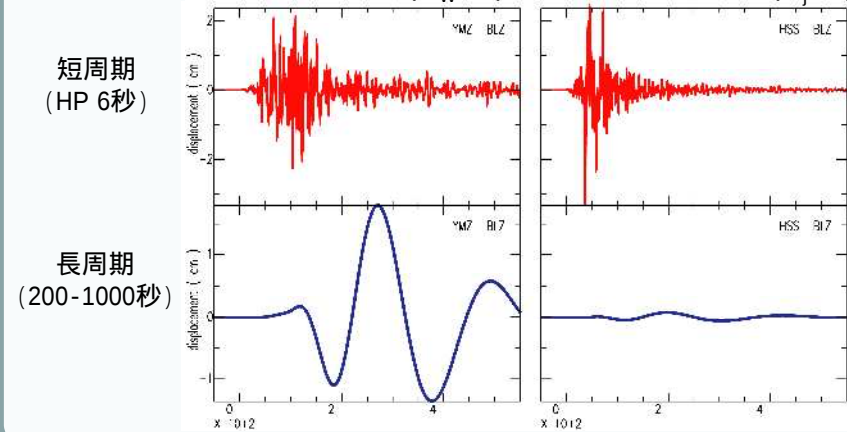
様々な周期帯の波形データを用いてMwを推定
(この例では、周期100秒帯で約2分20秒後にMw8.8に達する)



長周期成分の波形から推定 (長周期モニタ)

長周期波形の振幅から地震規模を推定
(短周期成分と比べ長周期成分では顕著な違いが見られる)

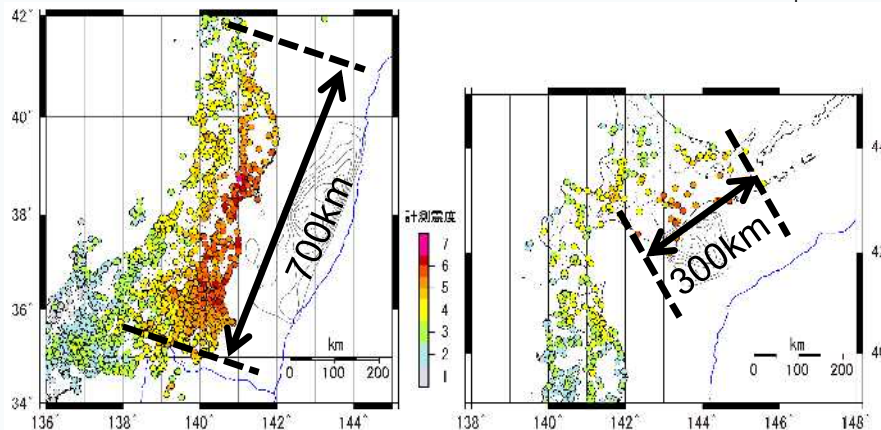
2011年東北地方太平洋沖地震($M_W 9.0$) 2003年十勝沖地震($M 8.0$)



強震域の広がりから推定

震度観測から強震域の範囲を基に地震規模を推定

2011年東北地方太平洋沖地震($M_W 9.0$) 2003年十勝沖地震($M 8.0$)

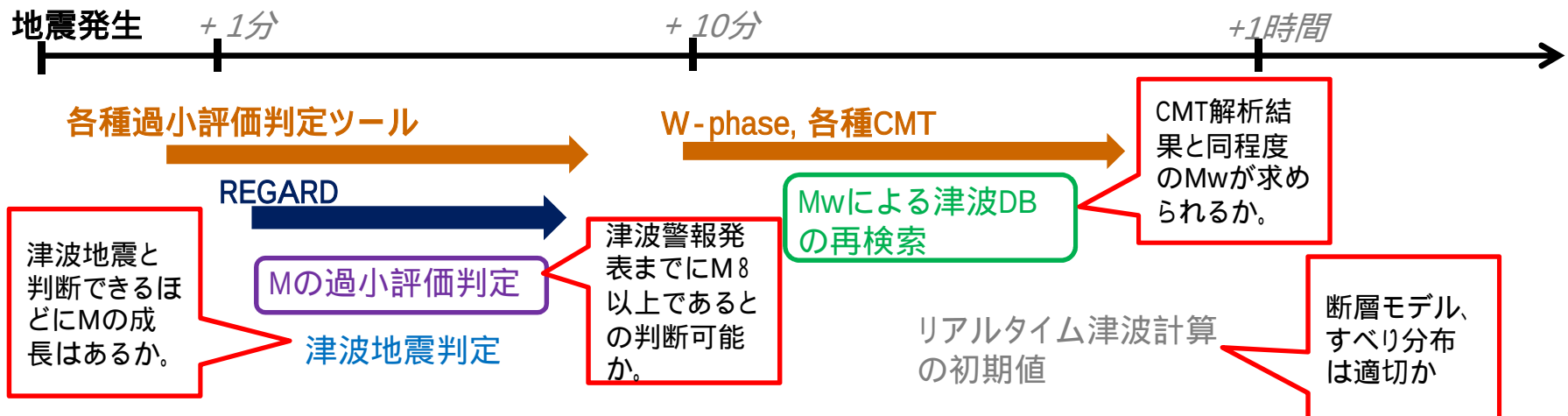
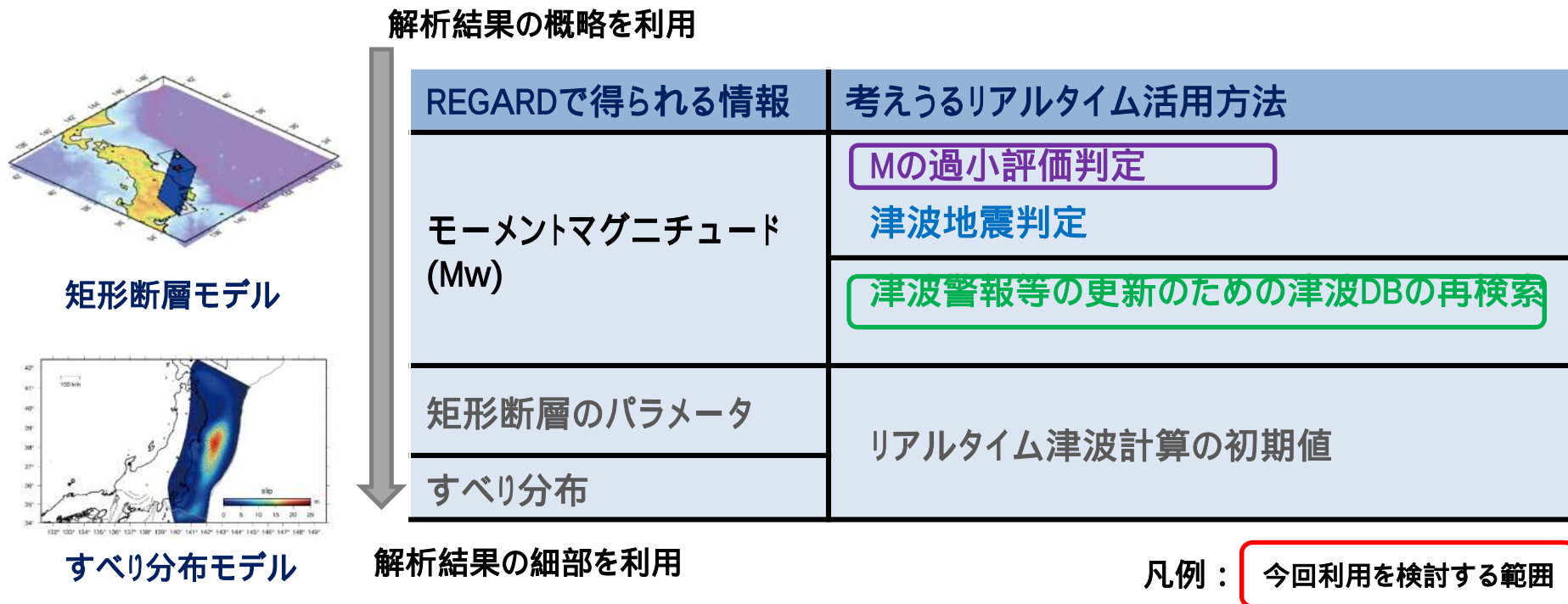


計算された気象庁マグニチュードについて、それぞれの手法を用いて過小評価判定を実施

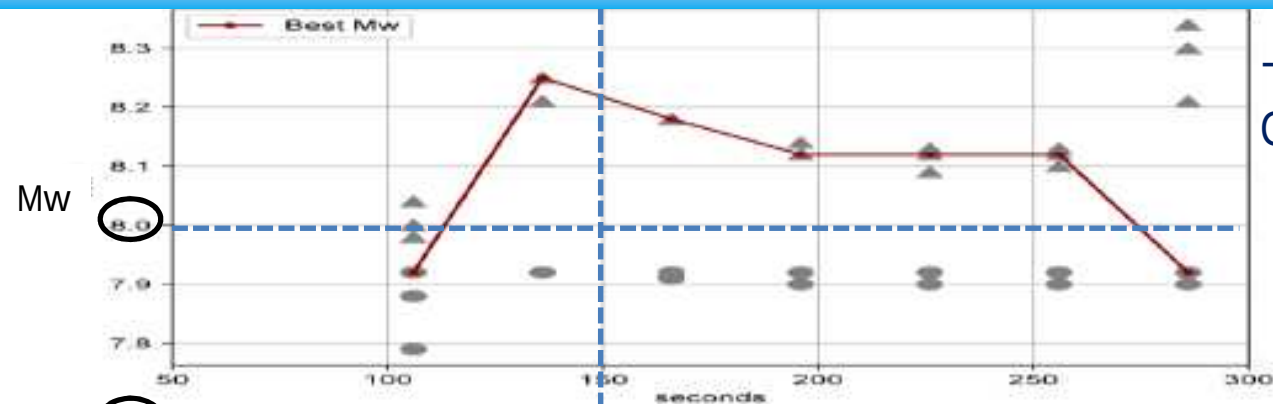
いずれかの手法で過小評価の可能性があると判定

当該海域で想定されている地震の想定断層 または 想定最大のマグニチュードを用いて津波を予測

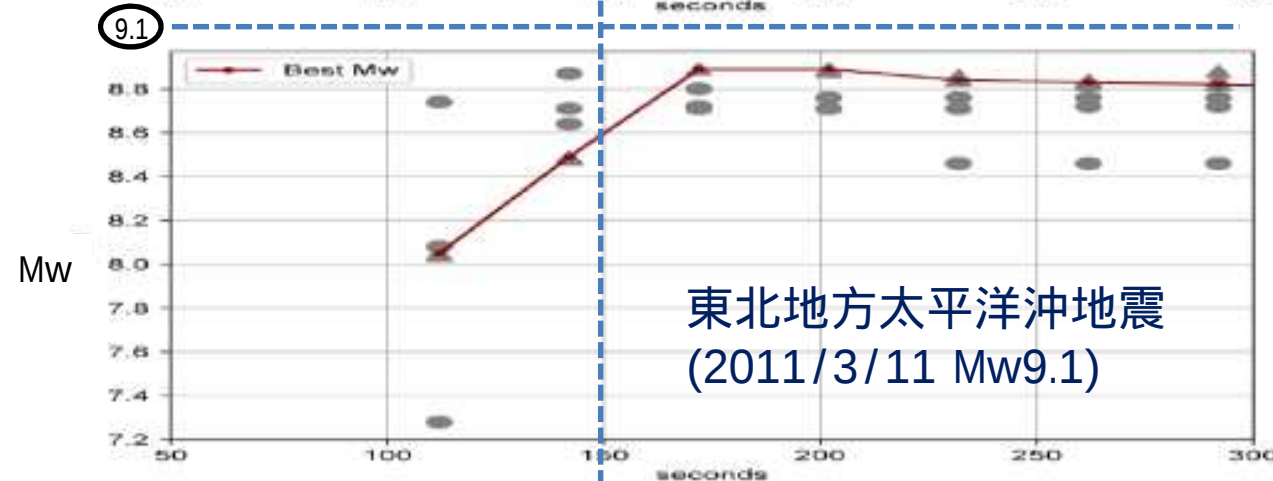
REGARDで得られる情報、タイミング、考えるリアルタイム活用方法



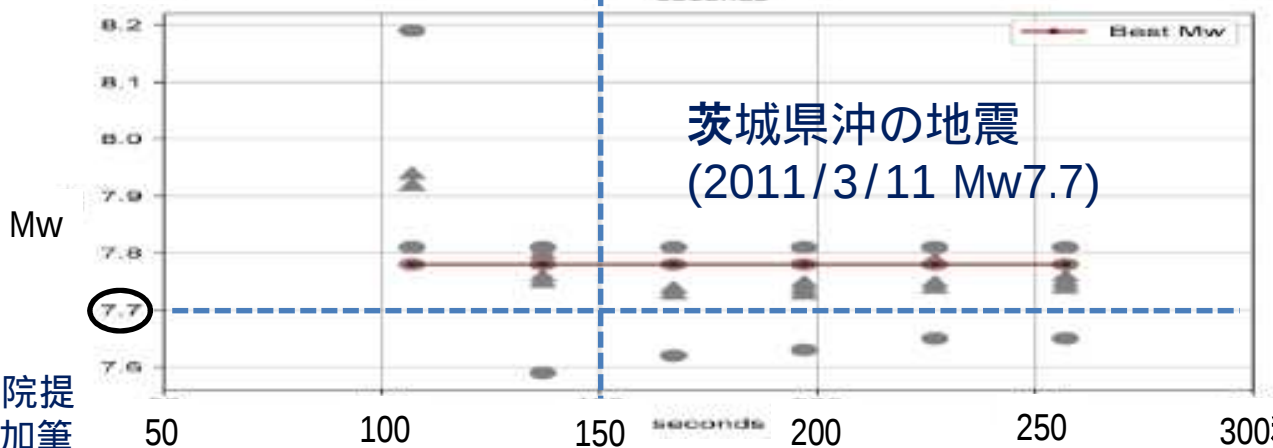
REGARDの解析テスト結果の例 Mwの成長曲線



十勝沖地震(2003/9/26
CMT解による Mw8.0)



東北地方太平洋沖地震
(2011/3/11 Mw9.1)



茨城県沖の地震
(2011/3/11 Mw7.7)

各々3通りの固
定点で解析

凡例：

- 矩形断層モデル
- ▲ すべり分布モデル

最良解の時間変化

矩形断層とすべり分布モデルの誤差・測定可能範囲の推定

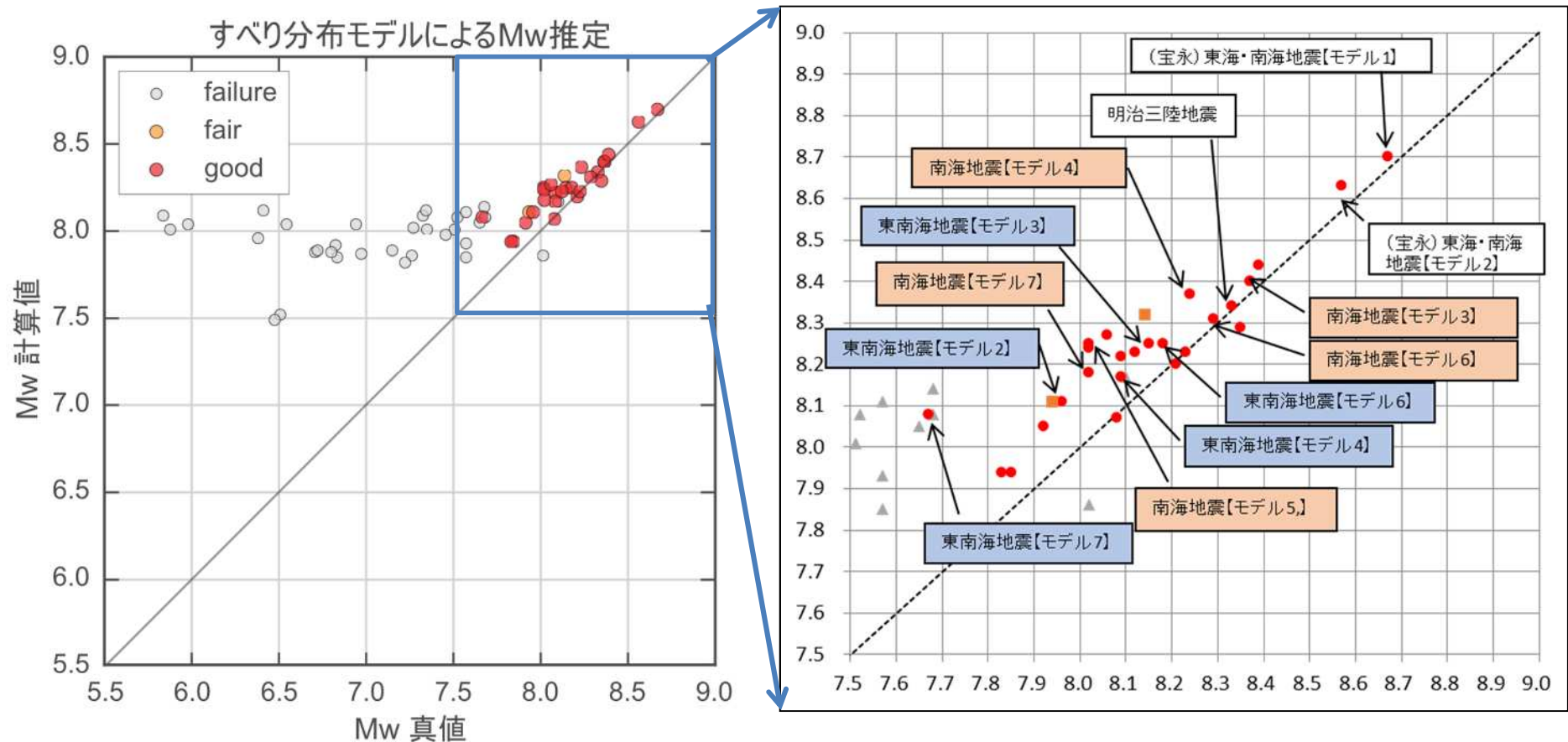
- 調査内容

- 日本の地震断層パラメター・ハンドブック(佐藤他、1989)に掲載されている61の海溝型地震について矩形断層モデル及びすべり分布モデルを推定
- ハンドブックのモーメントマグニチュードと推定したモーメントマグニチュードを比較
- 結果をVariance Reduction(VR)に応じて品質評価

- Variance Reduction(VR)による品質評価

- good: VR 90%
- fair: $90 > VR$ 80%
- failure: $VR < 80\%$

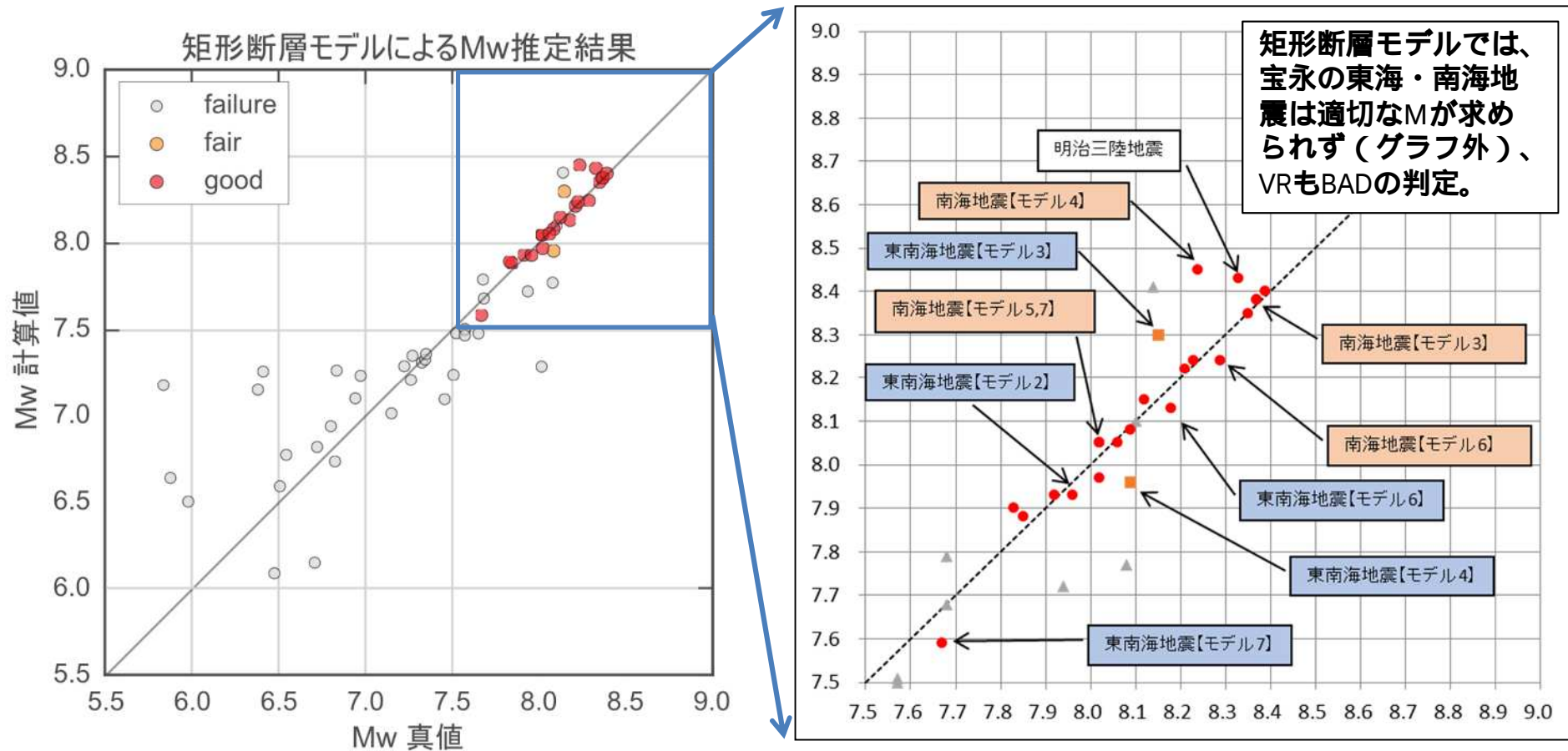
断層モデルのVRによる事後評価 (すべり分布モデル)



断層モデルパラメータハンドブックのモデルから逆推定

- Variance Reduction (VR) 80%で信頼できる解に
- 国土地理院提供
資料を加筆・修正

断層モデルのVRによる事後評価 (矩形断層モデル)



断層モデルパラメータハンドブックのモデルから逆推定

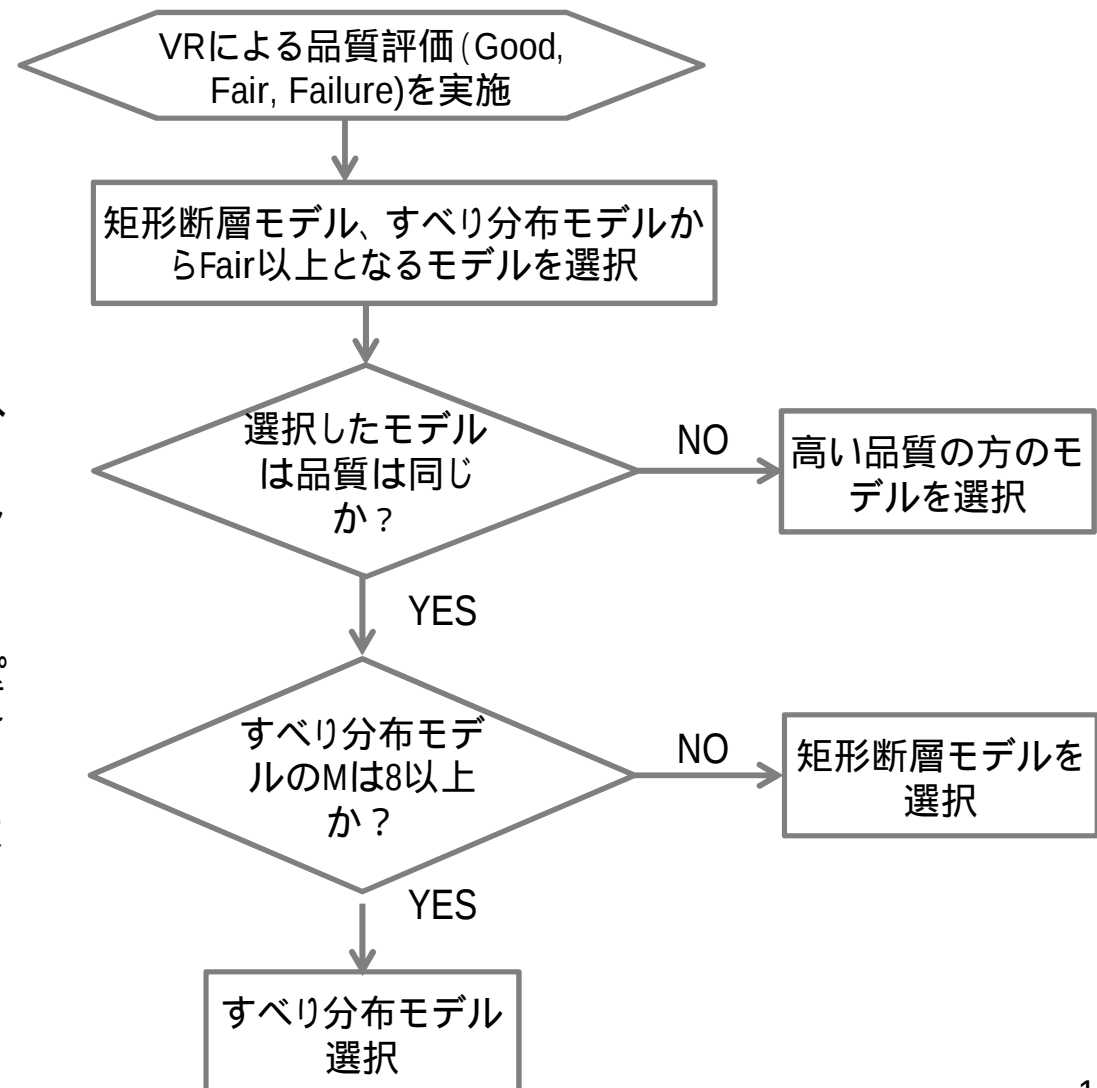
- Variance Reduction (VR) 80%で信頼できる解に

最良な断層モデル選別方法(案)

- M7後半の地震については、VR 80%の閾値でMw0.3未満の推定誤差に抑えることが可能。
- M8クラスの地震では、すべり分布モデルも安定的にMを推定。

手順:

1. VRによる品質評価 (Good, Fair, Failure)を実施。
2. 矩形断層モデル、すべり分布モデルから、Fair以上となる最も高いモデルをそれぞれ選択。
3. 2. で選択されたモデルのうち、品質が高い方を選択。
4. 両者ともGoodなど、同品質であった場合、すべり分布でM8を超えていた場合はすべり分布を、それ以外は矩形断層モデルを選択



まとめ

- モーメントマグニチュードの活用から開始する
 - 気象庁マグニチュードの過小評価判定手法のひとつに追加
 - REGARDのMwによる量的津波予報データベースの検索
 - CMT解析の結果が活用できない場合には、REGARDのMwを量的津波予報データベースの検索に活用
- 矩形断層モデル、すべり分布モデルの活用の検討
 - 矩形断層モデル、すべり分布モデルの妥当性を評価のうえ、以下のような活用を検討する。
 - tFISHが推定した津波波源の評価
 - リアルタイム津波シミュレーションとしての初期値としての利用