

津波警報・注意報のためのCMT解析

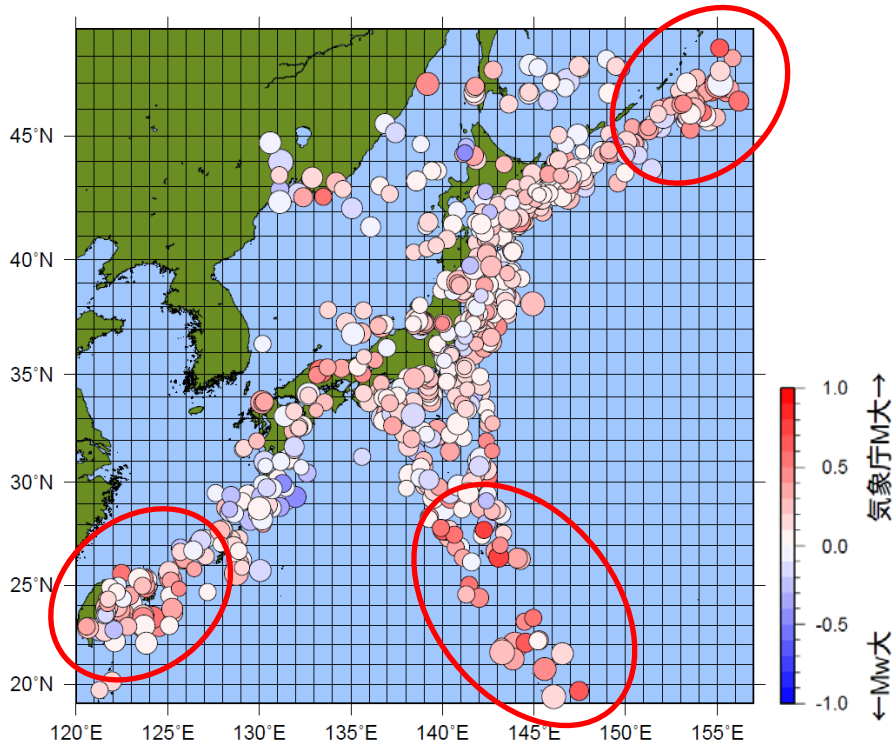
平成23年3月11日

地震予知情報課

1. CMT解析の特徴

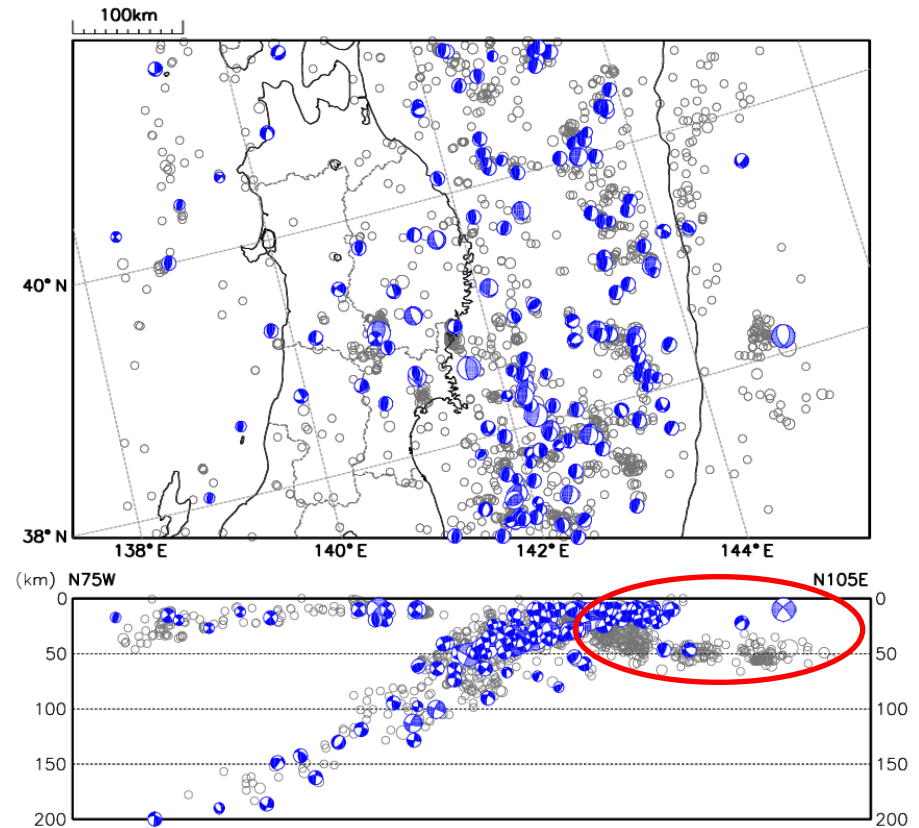
CMT解析で得られる結果から、メカニズム解・Mw・震源の深さを緊急作業で利用するように取り組んでいる。

○MjmaとMwとの比較



内陸から離れた島嶼部で気象庁Mが大きい傾向が見られる

○深さ方向の比較

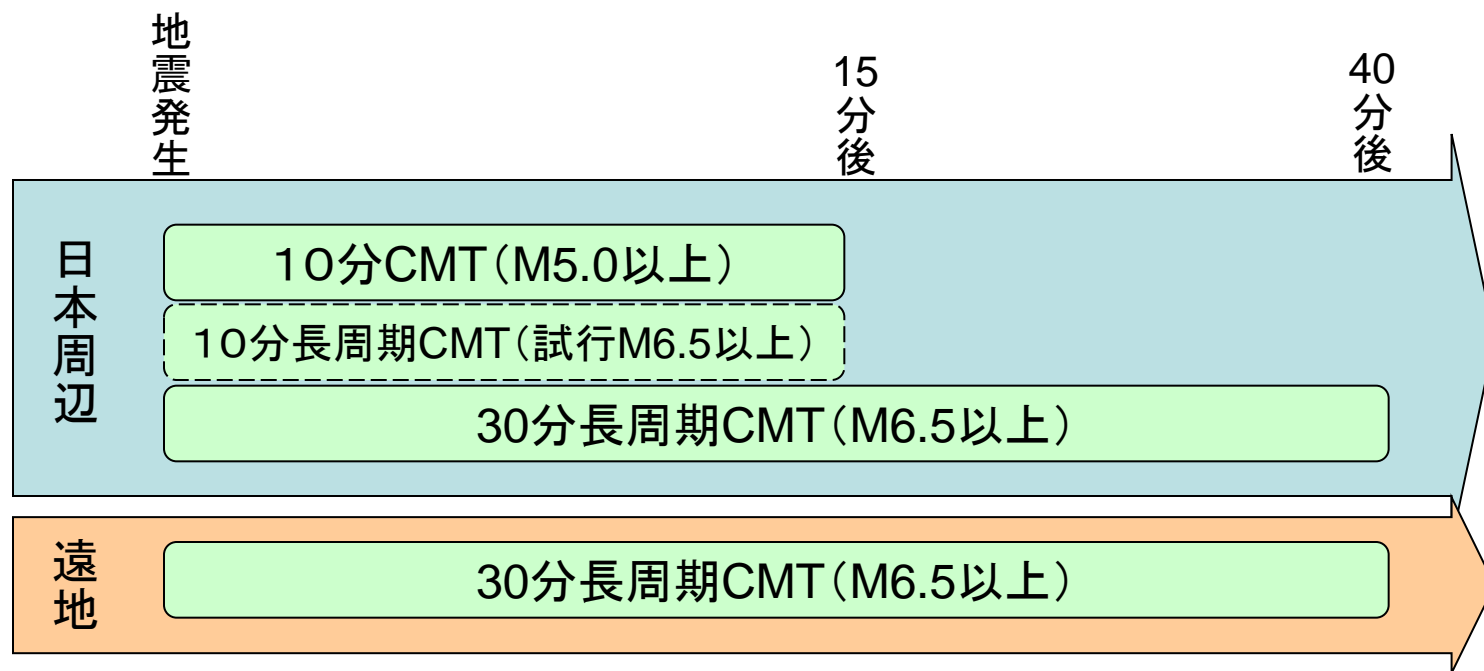


東北地方の一元化震源では東経143度より東の地震の深さ精度は低いですが、CMTでは適切な深さになっている

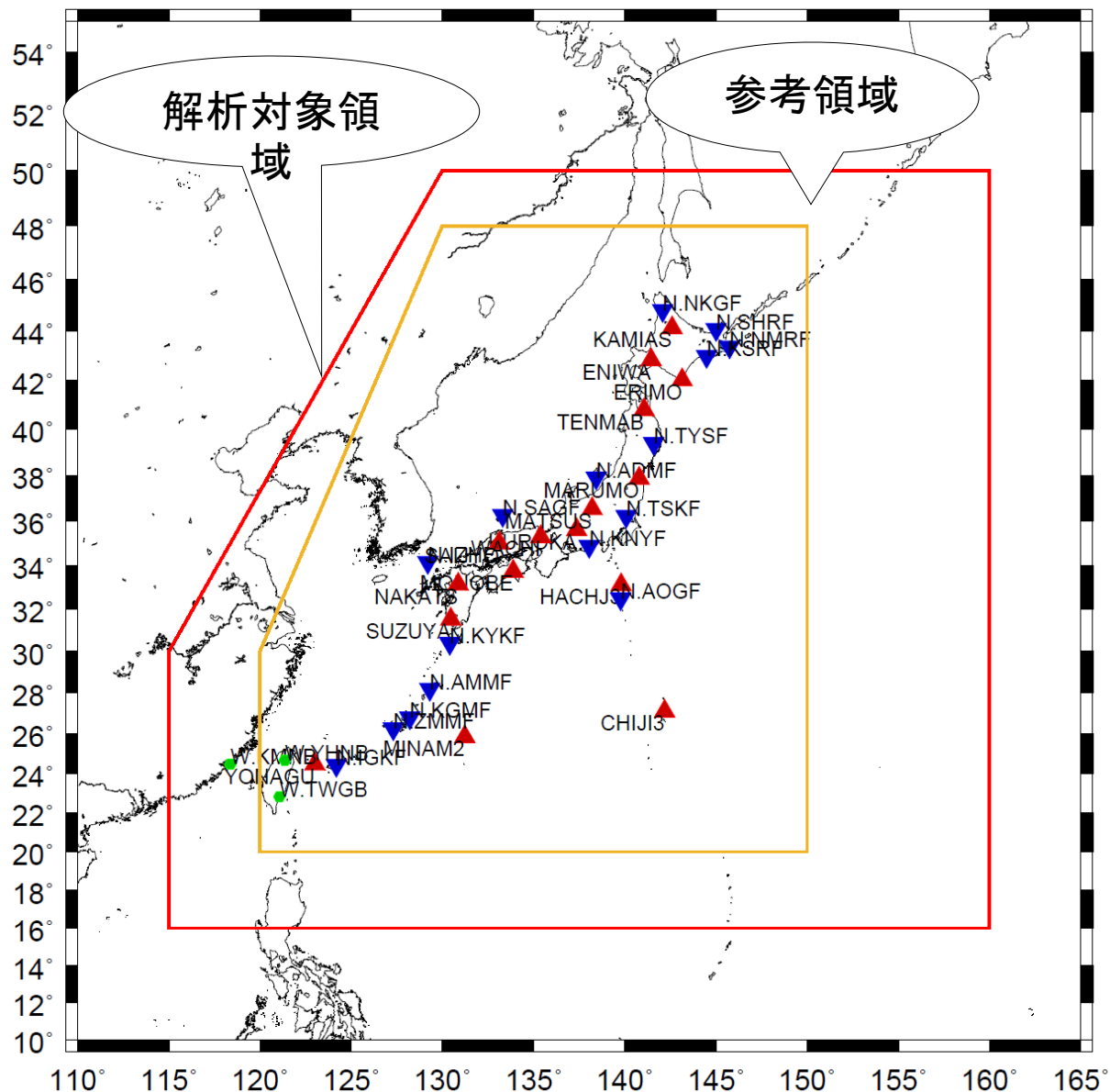
2. 気象庁で行う自動CMT解析

解析対象地震と解析時間

- ・ 本邦及びその周辺で発生した地震
 - マグニチュード5.0以上→10分CMT
 - マグニチュード6.5以上→10分長周期CMT
 - 解析に要する時間：約15分
- ・ 世界の地震
 - マグニチュード6.5以上→30分長周期CMT
 - 解析に要する時間：約40分



対象領域、観測点(日本周辺)



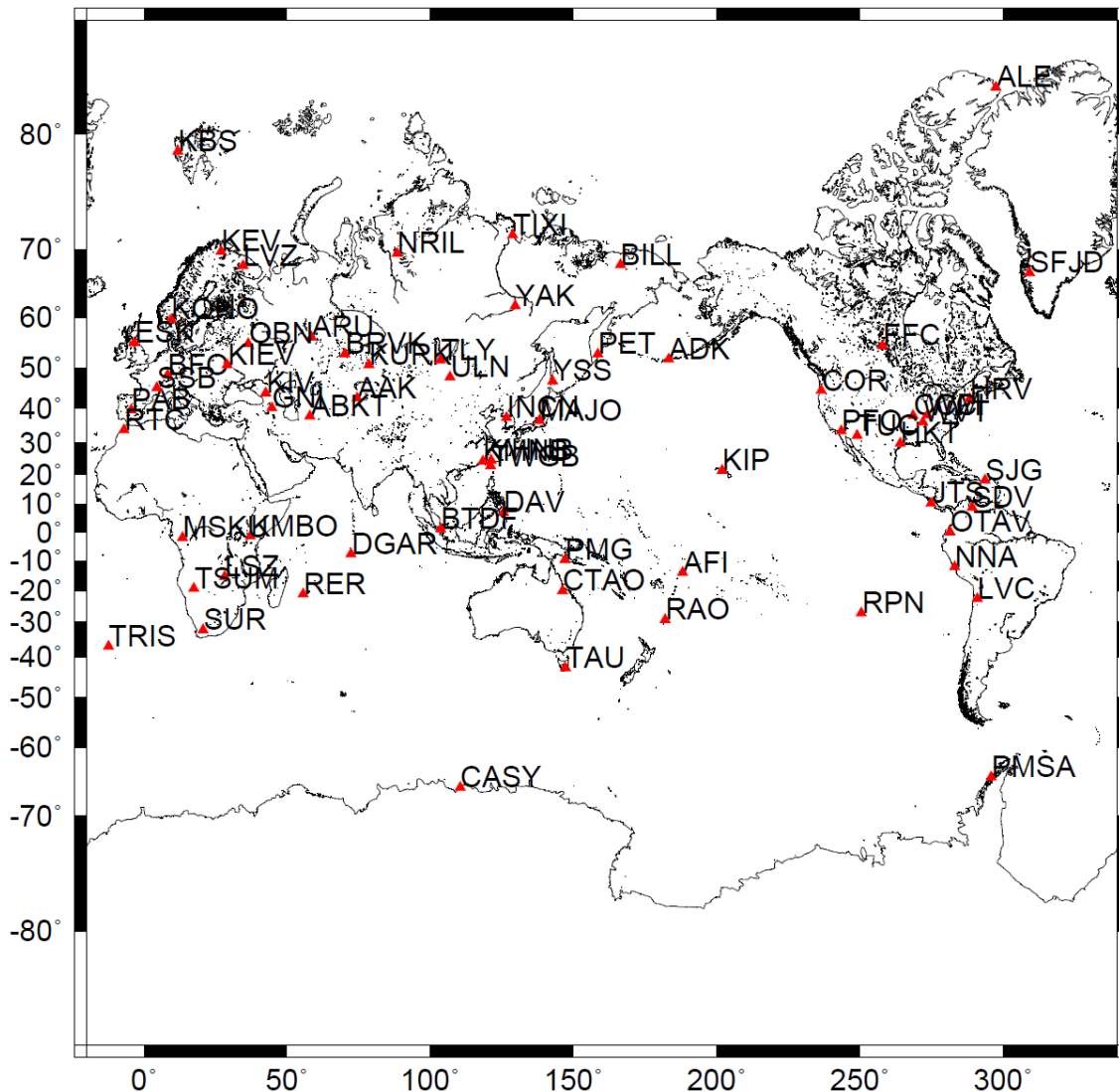
観測点：

- ▲ JMA STS2 (16点)
- ▼ F-net STS2、STS1 (16点)
- 台湾等 STS2の一部 (3点)

10分CMT(M5.0以上)
 データ長: 10分
 バンドパス: 35~100秒

10分長周期CMT(M6.5以上)
 データ長: 10分
 バンドパス: 83秒~333秒

観測点(全世界)



30分長周期CMT(M6.5以上)
データ長:30分
バンドパス:83秒~333秒

自動CMT解析の流れ

地震発生

震源決定 (初期値決定)

CMT計算用波形
取得&変換

S/N比による波形選別①

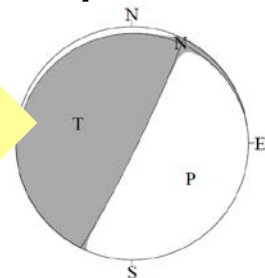
CMT計算

合致度による波形選別②

CMT計算

解の自動評価

最終結果



解の自動評価

評価は3段階：GOOD、参考、BAD

BADにする基準

- ・解析に使用した波形数
6成分未満
- ・観測波形と理論波形の合致度
(VR: Variance Reduction)
全成分のVRの平均値が50未満
- ・初期震源とセントロイドの距離差
60km超
ただしMw7.2以上は宇津の式 $10^{(0.5Mw-1.8)}$ による断層面長を超えた場合
- ・(Origin-time)-(Centroid time) < 0
で大きすぎる場合
-5.0秒より負の方向に大きい

参考にする基準

- ・浅くて極端に低角な解のMwは補正する(Mwが大きくなりすぎる傾向)
セントロイドが20km以浅で
Dipが10度以下
- ・ノンドブルカップル成分が大きい時はMwだけ使用する
絶対値が0.25より大
- ・解の信頼度の低い領域は参考程度
前述

事例紹介－2010年10月4日宮古島近海の地震－

緊急震源で、Mjma6.4
震源の深さ0km
津波注意報発表

CMT解析結果

緊急10分計算

GOOD

Mw6.3

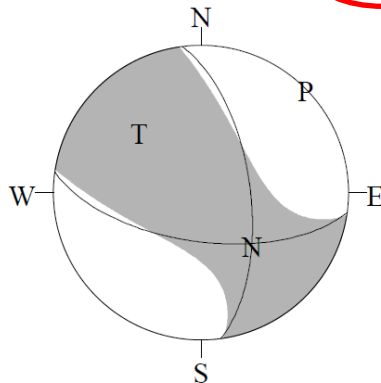
(Mj6.4)

<報知>

モーメントマグニチュード (Mw) が小さくなりました

2010/10/04 22:28:38.0 宮古島近海

セントロイドの深さ：**36km**



注意報早期解除の検討

事例紹介－2010年12月22日父島近海の地震－

緊急震源で、 $M_{jma}7.4$
震源の深さ10km
津波警報発表

緊急作業でMの決定に時間を要した。
最大振幅を検測する位置、計算に
使用する観測点によりマグニチュード
が不安定となる。

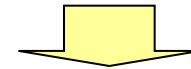
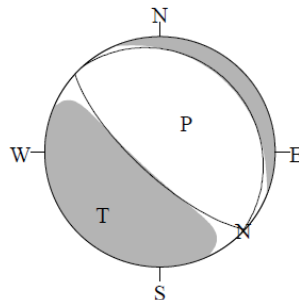
CMT解析結果

緊急10分計算

GOOD

$M_w7.3$
($M_j7.4$)

2010/12/22 02:19:47.0 父島近海
セントロイドの深さ：10km



早期 M_w 推定の必要

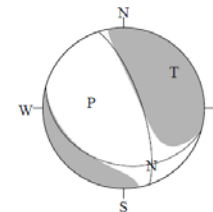
(5分CMT試行中)

開発5分計算

GOOD

$M_w7.4$
($M_j7.4$)

2010/12/22 02:19:47.0 父島近海
セントロイドの深さ：10km

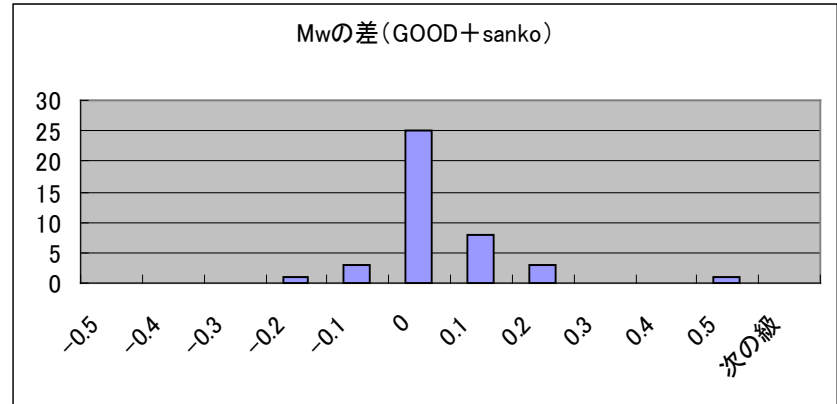


今後の技術開発 ～Mwの早期推定に向けて～

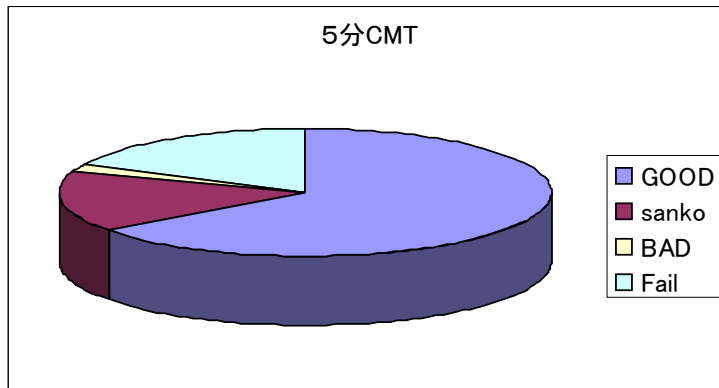
5分CMT

計算手法

- ・F-net、気象庁、台湾(IRIS)の全ての観測点を使用し
- ・震央からの距離800kmまで
- ・周期35秒～100秒
- ・データ長5分
- ・対象とする地震規模～M7.0程度まで



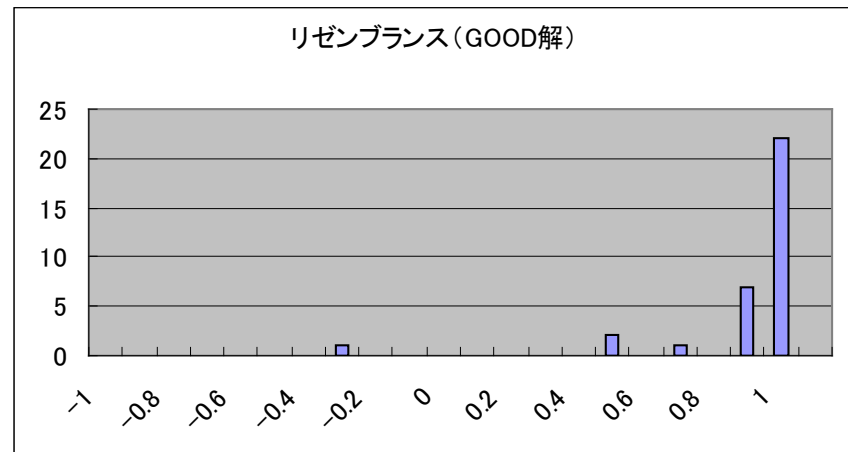
Mwはすべて±0.2の範囲



GOOD:65% 参考:15%

Mwなら8割利用可能!

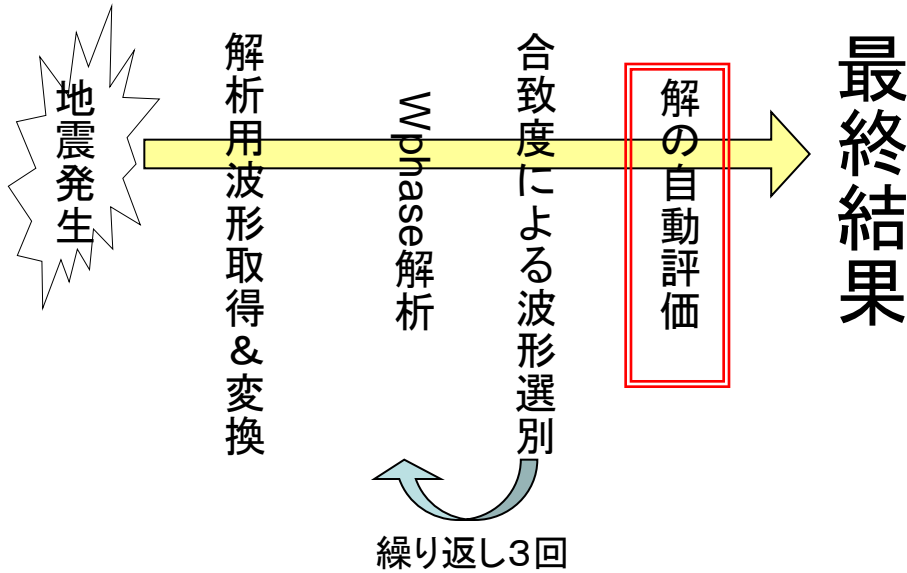
(2009年10月ー2010年7月のM5.0以上)



メカニズム解も基本的にはあってるが、
10回に1回程度の割合で正しくない解あり

自動W-phase解析に向けて

自動W-phase解析の流れ



課題

- ・緊急震源の震源精度が低い影響はどの程度あるか
- ・震源位置のグリッドサーチを行うと計算に時間がかかる



Grid wphaseとの組み合わせるか？

2010年の解析結果比較

			自動Wphase				手動CMT	
日時	震央	緊急M	Mw	観測点	Gap	Mw(JMA)		
2010/7/5	岩手県東方沖	6.3	6.2		12	198	6.2	
2010/10/4	宮古島近海	6.4	6.1		5	333	6.3	
2010/12/22	父島近海	7.4	7.2		18	333	7.3	