

イベント型W-phaseソースインバージョンシステムの現状

鶴岡 弘(東大地震研)

2015/01/09

研究会「揺れの即時の予測システム: 要なる高度化と新しい展開」

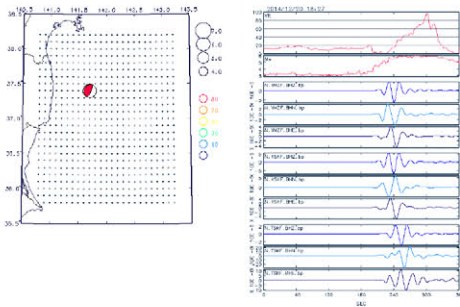
本システムの目的

長周期波動場のモニタリングシステム(GRiD MT with W-PHASE)においては, モニター対象領域でしか地震を検知できない

→

イベント情報を受けてからのトリガー型のシステムであるが, 完全自動で地震のモーメントテンソルを決定し, regional(日本)およびglobal(世界)の地震を対象とする.

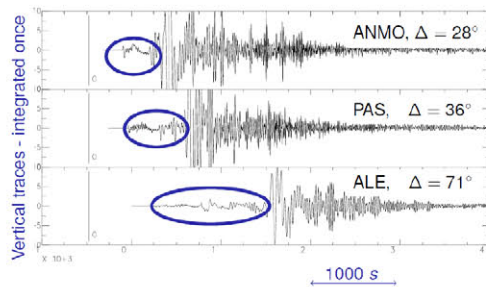
http://wwweic.eri.u-tokyo.ac.jp/GRiD_MT/



なぜW-PHASEなのか

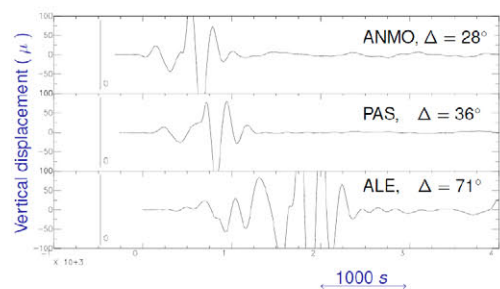
- 長周期の波であり, P波の後,S波の前の波を使うので, 振り切れにくい.
- 巨大地震の規模推定に強い.

W-phase Example: Nicaragua, 1992

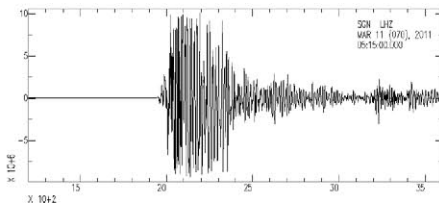


W-phase: Example: Nicaragua, 1992

Deconvolved + bp 200s-1000s

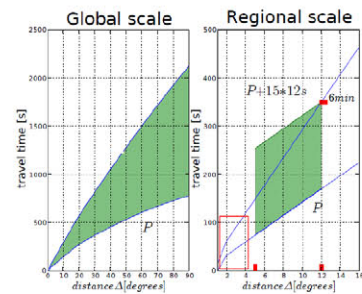


都留菅野観測点 LHZ成分



- データの飽和
- データの欠測(リアルタイム)
- 防災科研サーバへ依存(観測点特性)

W-phase time window



ベースとなるシステム

- W-PHASE SOURCE INVERSION (Kanamori and Rivera; GJI, 2008)
- 自動解析システム
- PDE(震源速報)の情報とSEEDファイル(地震波形データ+レスポンス情報)により解析実行
- グリーン関数は, PREMにより作成
- グローバル対応(SEEDファイル)

開発システム

- Regional + Globalの地震が対象
 - 地震波形データ収集システム
 - 日本: WINシステム
 - Global: slarchive(SEED系, MiniSeedで保存)
- 波形データは, SAC+レスポンス情報とした.

入力データ

```
20121014.0941 2012 10 14 09 41 59 48.304 154.5323 35.49 5.8
/home/autowp/WPHASE/global/EVENTS/pde20121014.0941/DATA.org
% ls -l
/home/autowp/WPHASE/global/EVENTS/pde20121014.0941/DATA.org
2012.288.09.11.59.0000.G.INU.00.LHE.D.SAC
2012.288.09.11.59.0000.G.INU.00.LHN.D.SAC
2012.288.09.11.59.0000.G.INU.00.LHZ.D.SAC
SAC_PZs_G_INU_LHE_00_2007.352.00.00.0000_2599.365.23.59.59.99999
SAC_PZs_G_INU_LHN_00_2007.352.00.00.0000_2599.365.23.59.59.99999
SAC_PZs_G_INU_LHZ_00_2007.352.00.00.0000_2599.365.23.59.59.99999
.....
```

レスポンス情報について

- ローカルに保存し, 外部サーバに依存しないことが重要.
- 定期的なアップデートの仕組みを構築

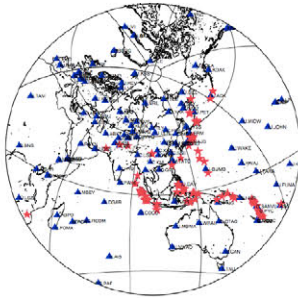
トリガー情報

- regional (日本)
 - 緊急地震速報
- global
 - WEBから情報を定期的にpullする.
 - <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/feed/csv/4.5/week>
 - メールよりも速く情報を得る

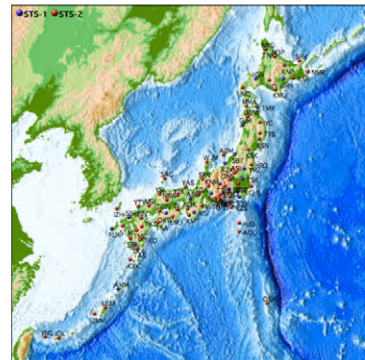
地震波形データ取得

- regional(日本)
 - WINで流通しているデータを保存・使用
- Global
 - ```
STNS="IU_*.LH?,IL_*.LH?,IC_*.LH?,G_*.LH?,PS_*.LH?"
./slarchive -S $STNS -p -SDS GLOBALDATA
rtserve.iris.washington.edu:18000 > /dev/null
```

## global 観測点



## Regional (F-net)観測点



## W-PHASE SOURCE INVERSION

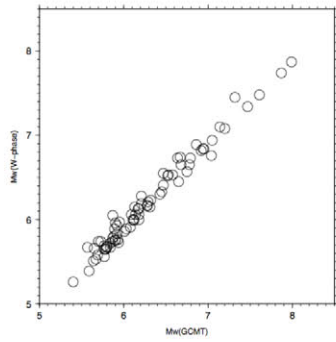
- 震源速報を利用するので、不確定性を考慮し、以下の2段階のグリッドサーチを実施している。
  - Time Shift グリッドサーチ
  - 空間(2次元)グリッドサーチ
    - 深さ方向は今のところしていない
  - 解析周期帯
    - Mw=5 50-150sec
    - Mw=8 200-600sec
    - \*大きな地震ほど長周期を使う

## 解析結果の情報発信・公開

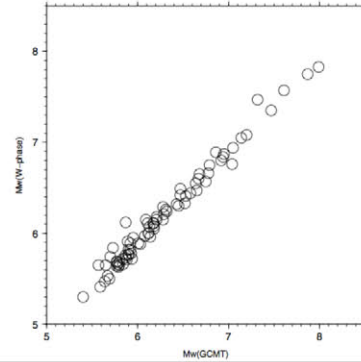
- メール
- WEB
  - <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/WPHASE/global/>
  - <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/WPHASE/japan/>



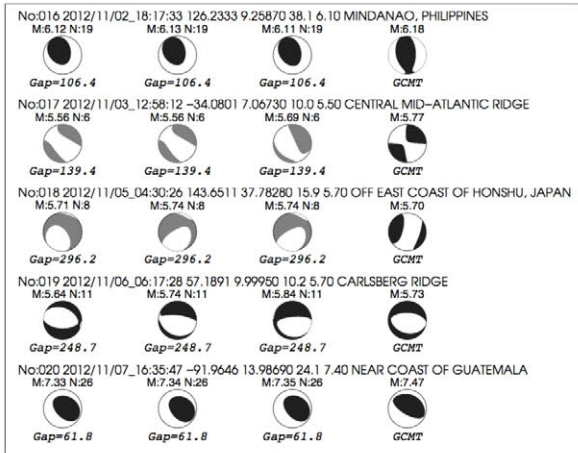
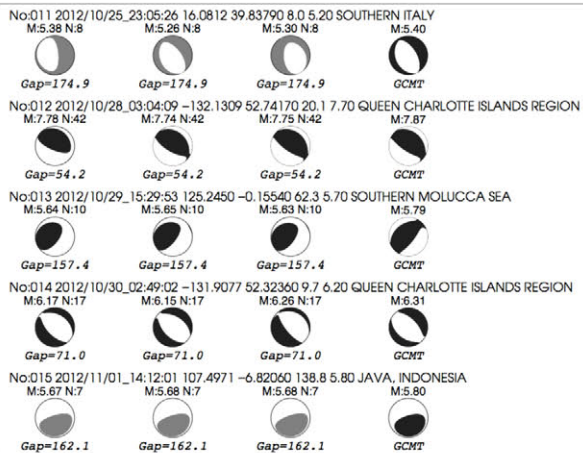
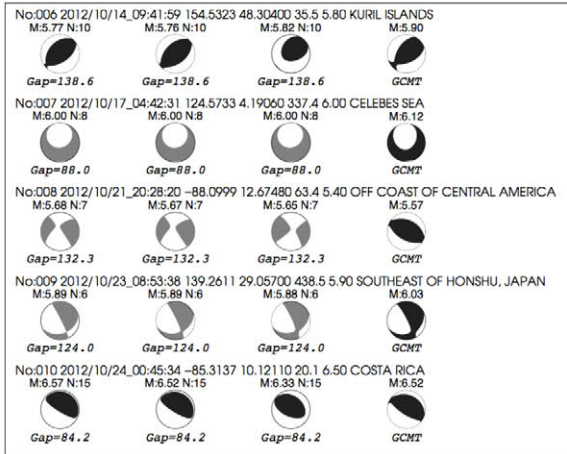
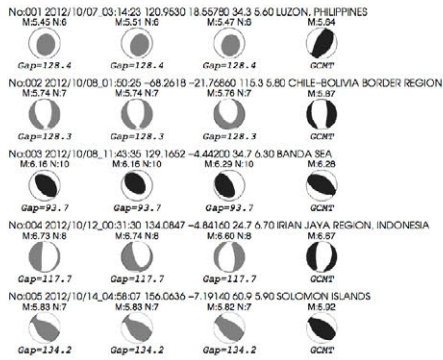
## GLOBAL Mwの比較(time shift)

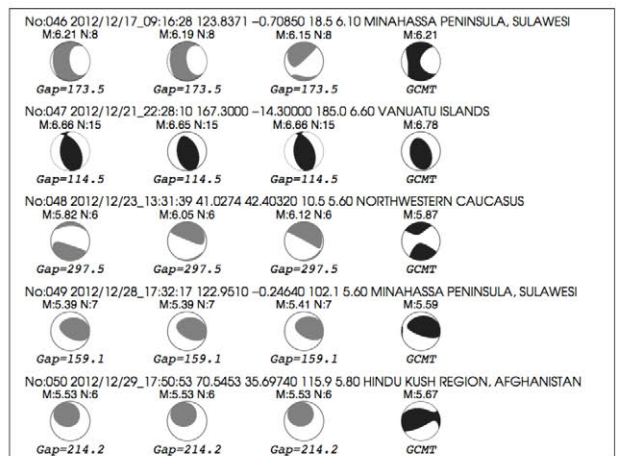
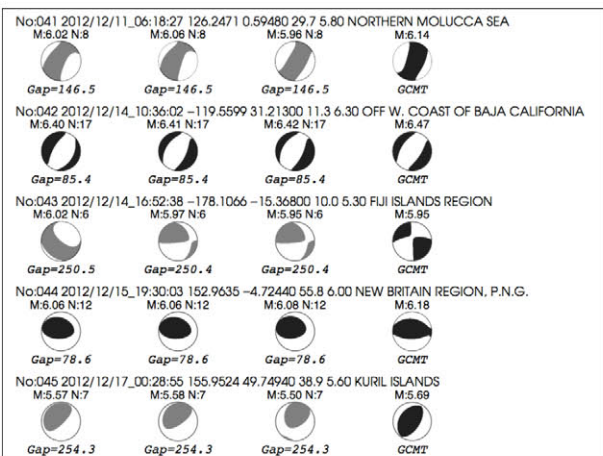
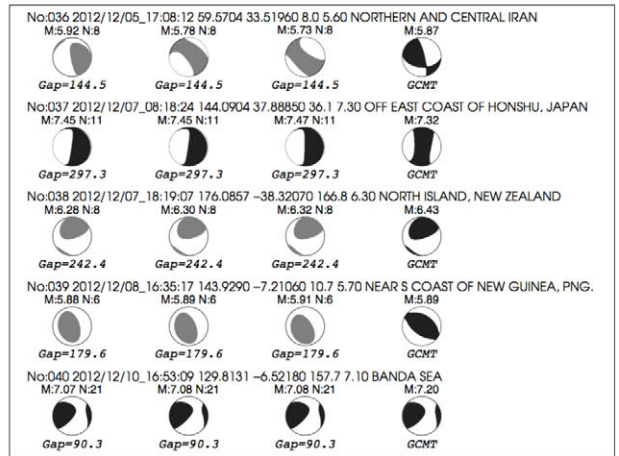
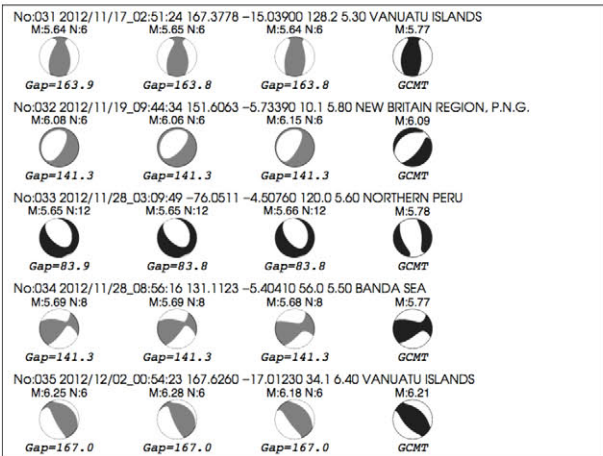
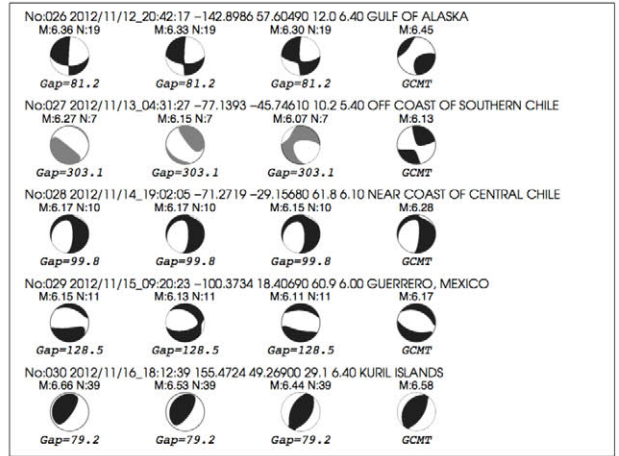
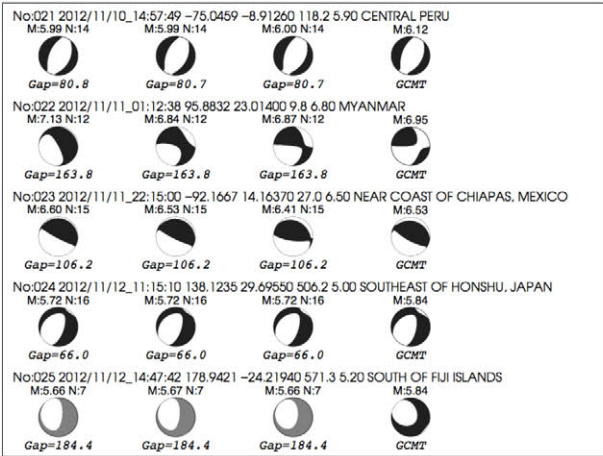


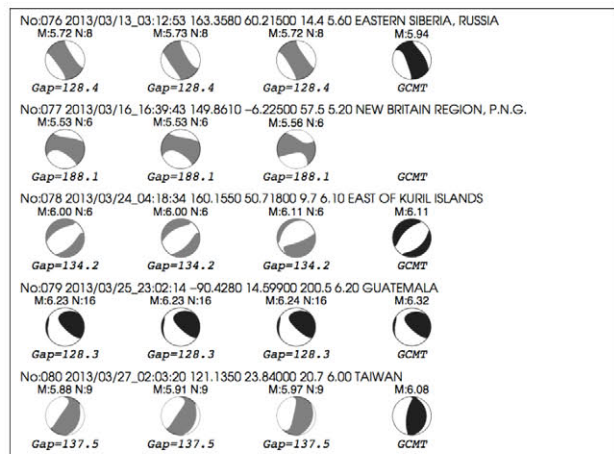
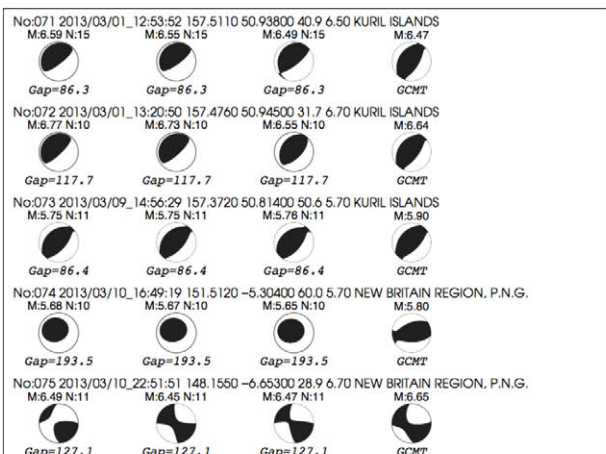
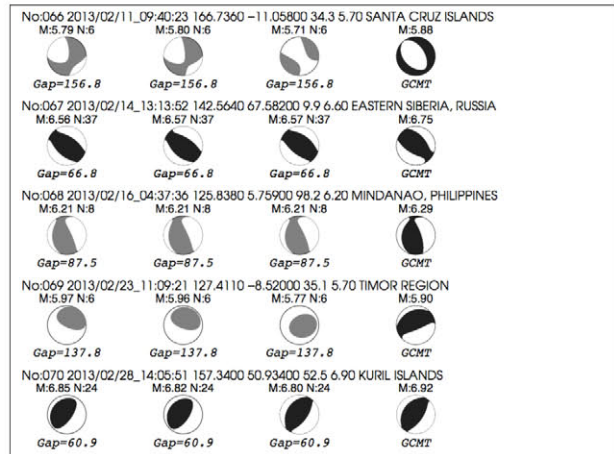
## GLOBAL Mwの比較(2D grid search)



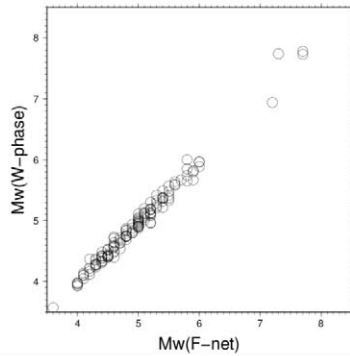
## GLOBAL MT解の比較







## Regional Mwの比較



## Regional MT解の比較

|    |                       |      |                          |  |
|----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 1  | 2012/07/3007:05:04.00 | 5.38 | E_OFF_IWATE_PREF         |  |
| 2  | 2012/08/0612:28:21.00 | 5.32 | NEAR_AMAMI-OSHIMA_ISLAND |  |
| 3  | 2012/08/1119:30:07.00 | 4.27 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 4  | 2012/08/1411:59:42.00 | 7.78 | SOUTHERN_SEA_OF_OKHOTSK  |  |
| 5  | 2012/08/1412:00:15.00 | 7.73 | SOUTHERN_SEA_OF_OKHOTSK  |  |
| 6  | 2012/08/1618:59:18.00 | 4.28 | NORTHERN_AKITA_PREF      |  |
| 7  | 2012/08/1708:46:45.00 | 4.72 | W_OFF_AMAKUSA_ISLAND     |  |
| 8  | 2012/08/1716:24:37.00 | 4.95 | E_OFF_AOMORI_PREF        |  |
| 9  | 2012/08/1720:37:31.00 | 4.17 | E_OFF_IBARAKI_PREF       |  |
| 10 | 2012/08/1801:23:55.00 | 4.48 | NEAR_TOKARA_ISLANDS      |  |





















|    |                       |      |                         |  |
|----|-----------------------|------|-------------------------|--|
| 11 | 2012/08/2020:42:47.00 | 5.05 | SOUTHERN_IBARAKI_PREF   |  |
| 12 | 2012/08/2101:42:48.00 | 5.05 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF    |  |
| 13 | 2012/08/2210:33:05.00 | 5.18 | HIDAKA_MOUNTAINS_REGION |  |
| 14 | 2012/08/2402:10:01.00 | 4.10 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF    |  |
| 15 | 2012/08/2523:16:16.00 | 5.80 | HIDAKA_MOUNTAINS_REGION |  |
| 16 | 2012/08/2603:36:59.00 | 5.12 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF    |  |
| 17 | 2012/08/2822:55:06.00 | 4.74 | FAR_E_OFF_IBARAKI_PREF  |  |
| 18 | 2012/08/3004:05:11.00 | 5.42 | E_OFF_MIYAGI_PREF       |  |
| 19 | 2012/09/0810:41:25.00 | 4.52 | AKINADA_SETONAIKAI      |  |
| 20 | 2012/09/0903:38:30.00 | 3.57 | SW_SHIZUOKA_PREF        |  |





|    |                       |      |                          |  |
|----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 21 | 2012/09/1019:43:53.00 | 4.41 | SE_OFF_TOKACHI           |  |
| 22 | 2012/09/3010:39:25.00 | 4.14 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |
| 23 | 2012/10/0203:40:48.00 | 5.24 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 24 | 2012/10/0206:27:36.00 | 4.12 | E_OFF_IBARAKI_PREF       |  |
| 25 | 2012/10/0210:51:32.00 | 4.31 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |
| 26 | 2012/10/0318:39:59.00 | 4.84 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |
| 27 | 2012/10/0517:13:14.00 | 4.97 | NW_OFF_MIYAKOJIMA_ISLAND |  |
| 28 | 2012/10/0601:19:01.00 | 4.68 | NORTHERN_AKITA_PREF      |  |
| 29 | 2012/10/1005:49:35.00 | 4.45 | HYUGANADA_REGION         |  |
| 30 | 2012/10/1213:57:20.00 | 5.29 | NORTHERN_CHIBA_PREF      |  |

|    |                       |      |                          |  |
|----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 31 | 2012/10/1420:11:25.00 | 5.42 | FAR_E_OFF_NORTH_HONSHU   |  |
| 32 | 2012/10/1622:39:24.00 | 5.10 | SATSUMA_PENINSULA_REGION |  |
| 33 | 2012/10/1918:12:57.00 | 4.42 | E_OFF_IWATE_PREF         |  |
| 34 | 2012/10/2210:43:13.00 | 4.71 | E_OFF_IWATE_PREF         |  |
| 35 | 2012/10/2218:27:09.00 | 4.42 | SE_OFF_MIYAGI_PREF       |  |
| 36 | 2012/10/2317:53:37.00 | 6.00 | W_OFF_OGASAWARA          |  |
| 37 | 2012/10/2416:05:40.00 | 4.40 | E_OFF_IBARAKI_PREF       |  |
| 38 | 2012/10/2519:32:26.00 | 5.58 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |
| 39 | 2012/10/2619:36:29.00 | 4.63 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |
| 40 | 2012/10/2704:44:37.00 | 4.35 | MID_KOCHI_PREF           |  |











|    |                       |      |                        |  |
|----|-----------------------|------|------------------------|--|
| 51 | 2012/11/2202:42:37.00 | 4.99 | KINKAZAN_REGION        |  |
| 52 | 2012/11/2308:26:46.00 | 4.42 | E_OFF_IWATE_PREF       |  |
| 53 | 2012/11/2400:51:48.00 | 4.38 | SW_IBARAKI_PREF        |  |
| 54 | 2012/11/2405:21:28.00 | 5.03 | E_OFF_MIYAGI_PREF      |  |
| 55 | 2012/11/2410:29:59.00 | 4.74 | E_OFF_MIYAGI_PREF      |  |
| 56 | 2012/11/2417:59:47.00 | 4.94 | CENTRAL_CHIBA_PREF     |  |
| 57 | 2012/12/0705:32:05.00 | 4.75 | CENTRAL_CHIBA_PREF     |  |
| 58 | 2012/12/0717:18:17.00 | 7.74 | FAR_E_OFF_NORTH_HONSHU |  |
| 59 | 2012/12/0721:05:19.00 | 5.08 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF  |  |
| 60 | 2012/12/0721:57:59.00 | 4.87 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF  |  |























|    |                       |      |                       |                                                                                   |                                                                                   |
|----|-----------------------|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 41 | 2012/10/3113:28:01.00 | 3.96 | KINKAZAN_REGION       |  |  |
| 42 | 2012/11/0307:34:13.00 | 4.80 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF  |  |  |
| 43 | 2012/11/0505:49:52.00 | 4.34 | E_OFF_IBARAKI_PREF    |  |  |
| 44 | 2012/11/0513:30:20.00 | 5.57 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF |  |  |
| 45 | 2012/11/0606:59:02.00 | 3.93 | E_OFF_IBARAKI_PREF    |  |  |
| 46 | 2012/11/0912:51:52.00 | 5.12 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF  |  |  |
| 47 | 2012/11/0922:22:25.00 | 3.94 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF  |  |  |
| 48 | 2012/11/1007:35:14.00 | 4.42 | NORTHERN_MIYAGI_PREF  |  |  |
| 49 | 2012/11/1617:25:50.00 | 5.22 | E_OFF_BOSO_PENINSULA  |  |  |
| 50 | 2012/11/2109:02:19.00 | 4.11 | E_OFF_IWATE_PREF      |  |  |

|    |                       |      |                          |                                                                                     |                                                                                     |
|----|-----------------------|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 51 | 2012/12/0806:36:28.00 | 4.50 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF    |  |  |
| 52 | 2012/12/0807:59:53.00 | 5.14 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF    |  |  |
| 53 | 2012/12/0911:34:12.00 | 5.20 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF    |  |  |
| 54 | 2012/12/0923:42:07.00 | 4.84 | FAR_E_OFF_MIYAGI_PREF    |  |  |
| 55 | 2012/12/1209:19:34.00 | 4.41 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |  |
| 56 | 2012/12/1505:37:14.00 | 4.80 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |  |
| 57 | 2013/02/1312:57:43.00 | 5.33 | E_OFF_TANEGASHIMA_ISLAND |  |  |
| 58 | 2013/02/1518:18:52.00 | 3.98 | AKAISHI_MOUNTAINS_REG    |  |  |
| 59 | 2013/02/1610:32:48.00 | 4.60 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |  |
| 70 | 2013/02/1707:17:20.00 | 5.38 | E_OFF_HOKKAIDO           |  |  |

|    |                       |      |                          |                                                                                     |                                                                                     |
|----|-----------------------|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 71 | 2013/02/1921:27:32.00 | 5.36 | E_OFF_BOSO_PENINSULA     |    |    |
| 72 | 2013/02/2200:34:09.00 | 4.43 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |    |    |
| 73 | 2013/02/2323:40:10.00 | 4.58 | E_OFF_BOSO_PENINSULA     |  |  |
| 74 | 2013/02/2413:55:15.00 | 4.24 | EASTERN_FUKUSHIMA_PREF   |  |  |
| 75 | 2013/02/2516:23:53.00 | 5.74 | NORTHERN_TOCHIGI_PREF    |  |  |
| 76 | 2013/02/2601:00:14.00 | 5.21 | NEAR_AMAMI-OSHIMA_ISLAND |  |  |
| 77 | 2013/02/2621:46:11.00 | 4.79 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |  |
| 78 | 2013/03/0605:32:45.00 | 5.11 | NEAR_OKINAWAJIMA_ISLAND  |  |  |
| 79 | 2013/03/0921:16:32.00 | 4.93 | KUSHIRO_REGION           |  |  |
| 80 | 2013/03/1005:11:30.00 | 5.01 | OFF_NEMURO_PENINSULA     |  |  |

|    |                       |      |                          |                                                                                       |                                                                                       |
|----|-----------------------|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 81 | 2013/03/1114:34:56.00 | 4.88 | SATSUMA_PENINSULA_REGION |    |    |
| 82 | 2013/03/1118:34:49.00 | 5.33 | HYUGANADA_REGION         |    |    |
| 83 | 2013/03/1306:32:25.00 | 4.90 | E_OFF_IWATE_PREF         |  |  |
| 84 | 2013/03/1405:02:58.00 | 4.88 | CENTRAL_CHIBA_PREF       |  |  |
| 85 | 2013/03/1806:53:39.00 | 4.29 | NORTHERN_IBARAKI_PREF    |  |  |
| 86 | 2013/03/2114:34:34.00 | 4.57 | NORTHERN_IBARAKI_PREF    |  |  |
| 87 | 2013/03/2620:48:22.00 | 4.42 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |  |
| 88 | 2013/03/2620:55:15.00 | 4.22 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |  |
| 89 | 2013/03/2710:25:40.00 | 4.95 | NE_OFF_HOKKAIDO          |  |  |
| 90 | 2013/03/3116:46:18.00 | 5.08 | KINKAZAN_REGION          |  |  |

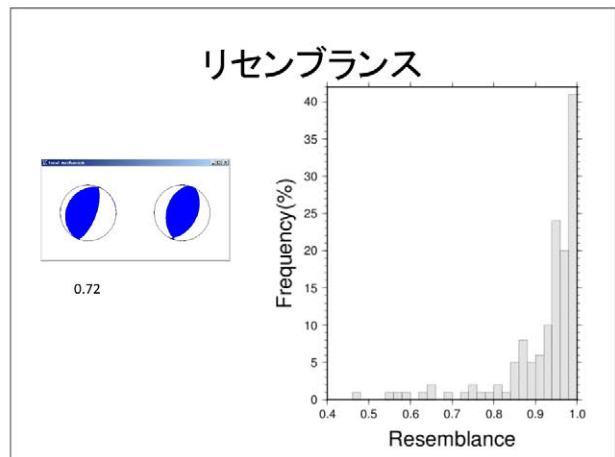
|     |                       |      |                          |                                                                                     |                                                                                     |
|-----|-----------------------|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 91  | 2013/04/0203:53:11.00 | 5.89 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |  |
| 92  | 2013/04/0205:04:27.00 | 5.19 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |  |
| 93  | 2013/04/0211:08:43.00 | 5.48 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |  |
| 94  | 2013/04/0223:52:42.00 | 4.33 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |  |
| 95  | 2013/04/0413:42:37.00 | 4.83 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |  |
| 96  | 2013/04/0604:24:57.00 | 4.75 | OFF_NEMURO_PENINSULA     |  |  |
| 97  | 2013/04/0605:00:49.00 | 4.91 | E_OFF_IBARAKI_PREF       |  |  |
| 98  | 2013/04/0723:09:14.00 | 4.97 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |  |
| 99  | 2013/04/1209:28:09.00 | 4.40 | E_OFF_BOSO_PENINSULA     |  |  |
| 100 | 2013/04/1305:33:18.00 | 5.85 | AWAJISHIMA_ISLAND_REGION |  |  |

|     |                       |      |                         |                                                                                       |                                                                                       |
|-----|-----------------------|------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 101 | 2013/04/1410:22:05.00 | 4.64 | EASTERN_SAITAMA_PREF    |  |  |
| 102 | 2013/04/1422:25:01.00 | 5.37 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF    |  |  |
| 103 | 2013/04/1711:13:56.00 | 4.53 | NEAR_MIYAKEJIMA_ISLAND  |  |  |
| 104 | 2013/04/1717:57:16.00 | 5.65 | NEAR_MIYAKEJIMA_ISLAND  |  |  |
| 105 | 2013/04/1721:03:32.00 | 5.82 | KINKAZAN_REGION         |  |  |
| 106 | 2013/04/1823:08:33.00 | 5.49 | NW_OFF_ISHIGAKIJIMA_IS  |  |  |
| 107 | 2013/04/1912:06:07.00 | 6.94 | KURILE_ISLANDS_REGION   |  |  |
| 108 | 2013/04/1923:11:08.00 | 4.27 | NEAR_CHOSHI_CITY        |  |  |
| 109 | 2013/04/2112:22:41.00 | 5.97 | NEAR_TORISHIMA_IS       |  |  |
| 110 | 2013/04/2415:21:12.00 | 5.11 | NEAR_HACHIJUJIMA_ISLAND |  |  |

|     |                       |      |                          |  |
|-----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 111 | 2013/04/2922:01:44.00 | 5.67 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |
| 112 | 2013/05/0208:13:00.00 | 5.37 | FAR_E_OFF_CENTRAL_HONSHU |  |
| 113 | 2013/05/0622:14:29.00 | 4.99 | FAR_E_OFF_FUKUSHIMA_PREF |  |
| 114 | 2013/05/0710:04:17.00 | 4.42 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 115 | 2013/05/1204:31:42.00 | 4.54 | NW_OFF_ISHIGAKIJIMA_IS   |  |
| 116 | 2013/05/1307:42:28.00 | 5.19 | E_OFF_HOKKAIDO           |  |
| 117 | 2013/05/1814:47:59.00 | 5.96 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 118 | 2013/05/1915:24:01.00 | 4.73 | FAR_E_OFF_CENTRAL_HONSHU |  |
| 119 | 2013/05/2103:48:13.00 | 3.97 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 120 | 2013/05/2110:04:08.00 | 4.48 | FAR_E_OFF_NORTH_HONSHU   |  |

|     |                       |      |                          |  |
|-----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 121 | 2013/05/2123:51:42.00 | 4.90 | NE_OFF_HOKKAIDO          |  |
| 122 | 2013/05/2511:11:42.00 | 4.22 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 123 | 2013/05/2904:24:21.00 | 5.30 | FAR_S_OFF_BOSO_PENINSULA |  |
| 124 | 2013/06/0417:33:20.00 | 4.64 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 125 | 2013/06/0612:28:56.00 | 5.13 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |
| 126 | 2013/06/0801:38:02.00 | 5.67 | NW_OFF_ISHIGAKIJIMA_IS   |  |
| 127 | 2013/06/1322:24:42.00 | 5.64 | NEAR_OKINAWAJIMA_ISLAND  |  |
| 128 | 2013/06/2319:20:15.00 | 4.37 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |
| 129 | 2013/06/2702:12:05.00 | 4.69 | FAR_E_OFF_SANRIKU        |  |
| 130 | 2013/06/2908:51:50.00 | 5.60 | TAIWAN_REGION            |  |

|     |                       |      |                          |  |
|-----|-----------------------|------|--------------------------|--|
| 131 | 2013/06/3014:01:55.00 | 4.05 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 132 | 2013/07/0118:28:04.00 | 4.39 | S_OFF_URAKAWA            |  |
| 133 | 2013/07/0400:06:08.00 | 4.75 | E_OFF_FUKUSHIMA_PREF     |  |
| 134 | 2013/07/0607:00:46.00 | 4.57 | NEAR_CHOSHI_CITY         |  |
| 135 | 2013/07/1014:22:15.00 | 4.91 | NORTHERN_IWATE_PREF      |  |
| 136 | 2013/07/1303:31:20.00 | 4.37 | E_OFF_MIYAGI_PREF        |  |
| 137 | 2013/07/1522:41:39.00 | 4.96 | NEAR_ISHIGAKIJIMA_ISLAND |  |
| 138 | 2013/07/1623:09:27.00 | 5.01 | OFF_NEMURO_PENINSULA     |  |



## まとめ(1)

- W-PHASE SOURCE INVERSIONを用いた regional および globalの地震に対して自動でモーメントテンソル解を決定するシステムを構築した。
- 地震発生後 regionalな地震に対しては、10分、globalな地震に対しては30分でモーメントテンソル解が得られる。
- 結果は、メールおよびWEBにて公開される。

## まとめ(2)

- Global
  - Mwは、GCMTと+0.1である
  - メカニズムはほぼ等しい
- Regional(Japan)
  - Mwは、F-netと+0.1である。
  - メカニズムもほぼ等しい
- 決定規模
  - Regional Mw>5.0 約30個/3ヶ月
  - Global Mw>6.0 約30個/半年

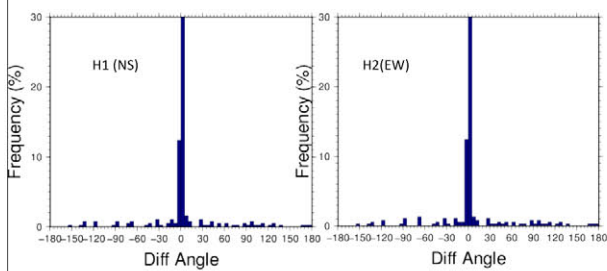
## システム維持・改良について

- 1) IRIS地震波形3成分の修正への対応  
– UD, NS, EW → UD, H1, H2
- 2) データ収集にかかる遅延に対する対応

## 1) IRIS地震波形3成分の修正への対応

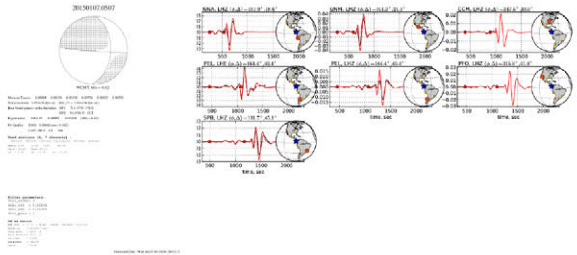
- 2012年あたりからUD, NS, EWから, UD, H1, H2へほぼ移行してしまった.
- G, IC, II, IUネットワーク
- LH1, LH2 → 228点
- LHN, LHE → 25点

## 設置角度



## 問題点

- 水平動の記録を活用できなくなってしまった.



## 対応

- Luis氏による新パッケージを (wphase\_parallel\_r245.tgz) 導入すればよさそうであるが, 一部のスクリプトの修正が必要 (→ 2年前なので忘れている. . .)
- H1, H2 をrotateして EW, NSにする

## 2) データ収集にかかる遅延に対する対応

- WINシステムでの収集は問題なし.
- GLOBALネットワークのほうは, かなり遅れて (10分以上) 波形データが収録されている. → 30分後, 1時間後と同じ震源パラメータに対して複数回解析を実行する.

## まとめ

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/WPHASE/global/>

における解析結果は水平動がうまく活用されていない。データ遅延の影響で初回の解析は観測点数が少ない。

- \* 今後は次回合同大会を目標に改良する予定。
- \* W-phaseを用いたGRID MTシステムの運用開始？