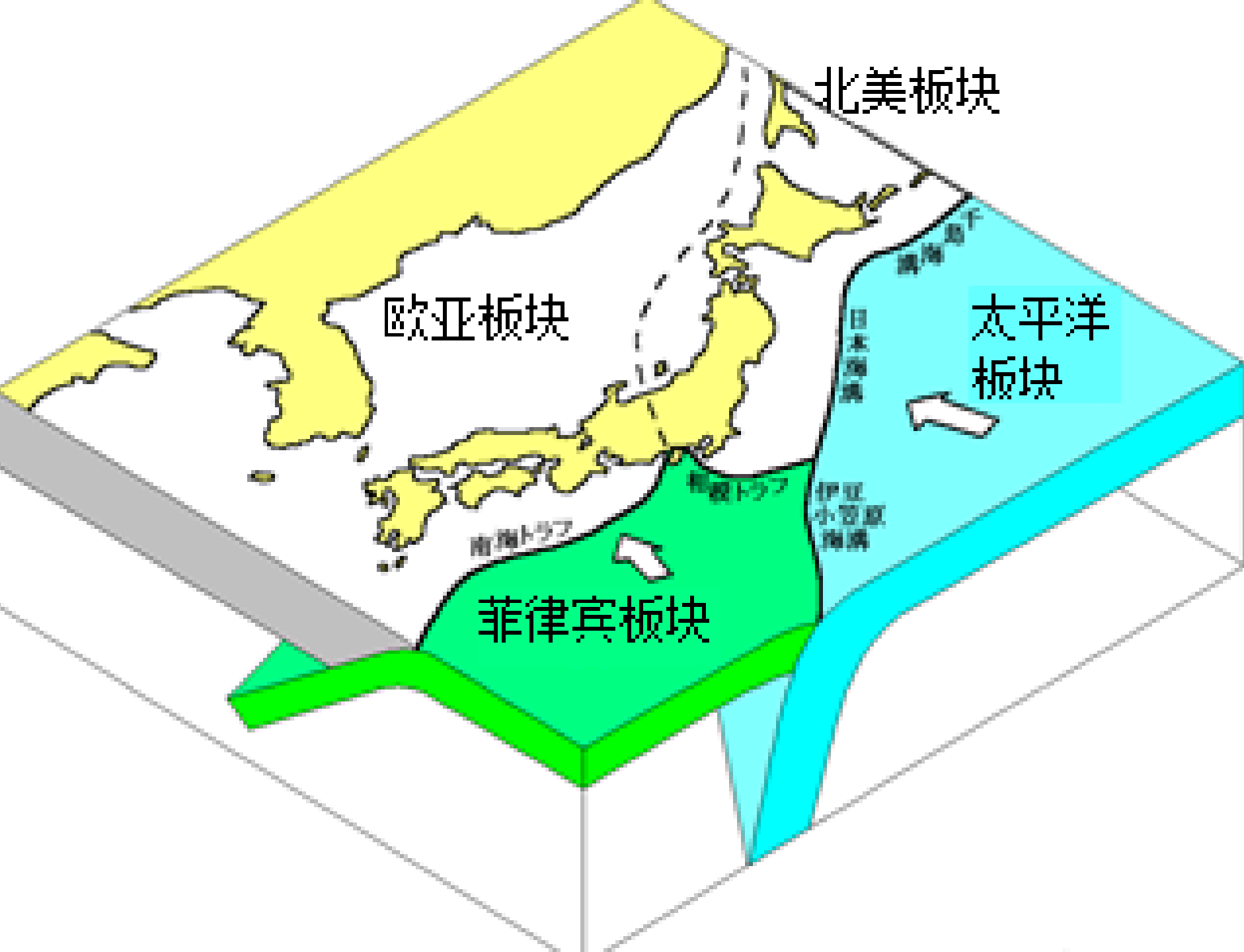
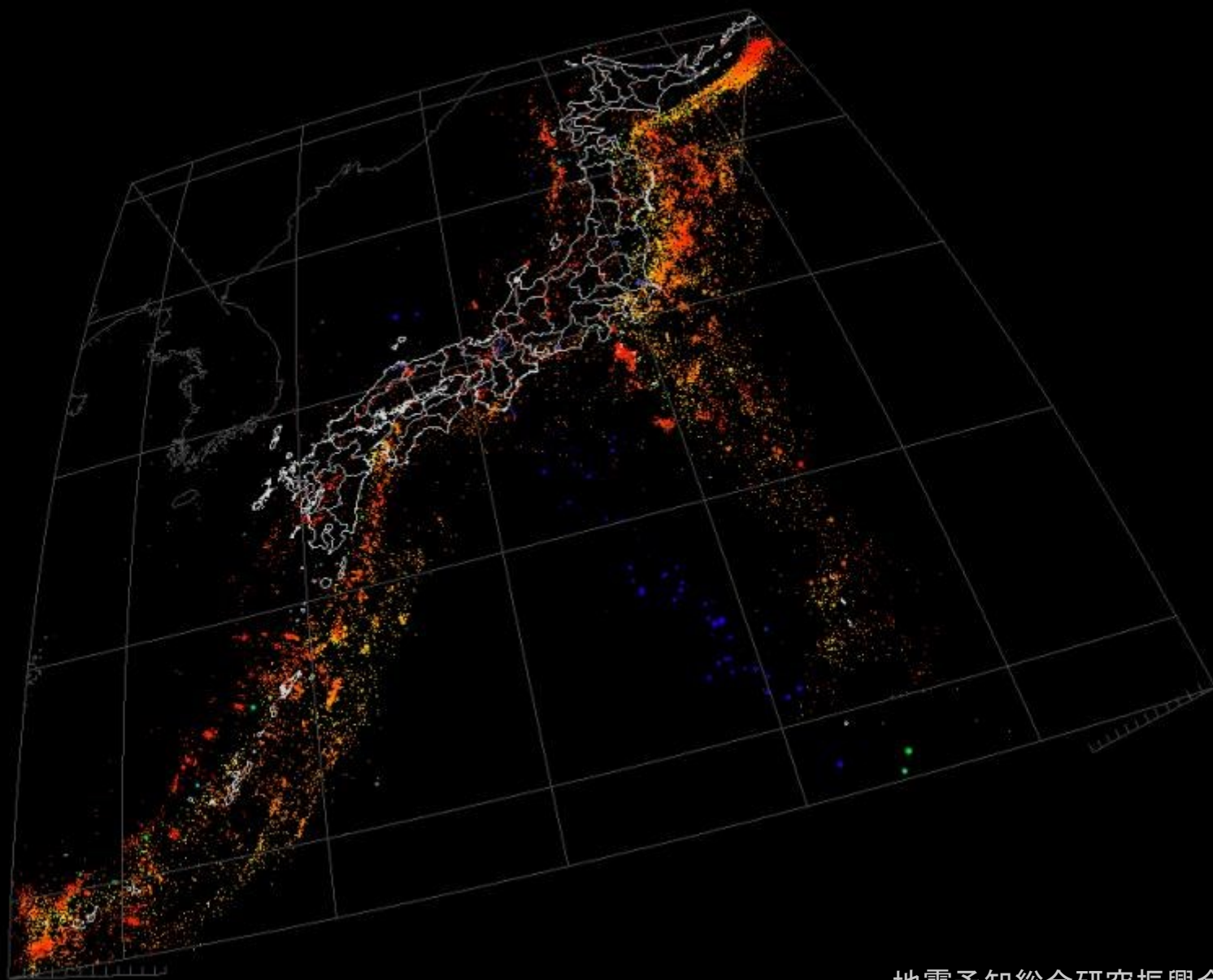




3.11大地震与 日本抗震设计 基本原理

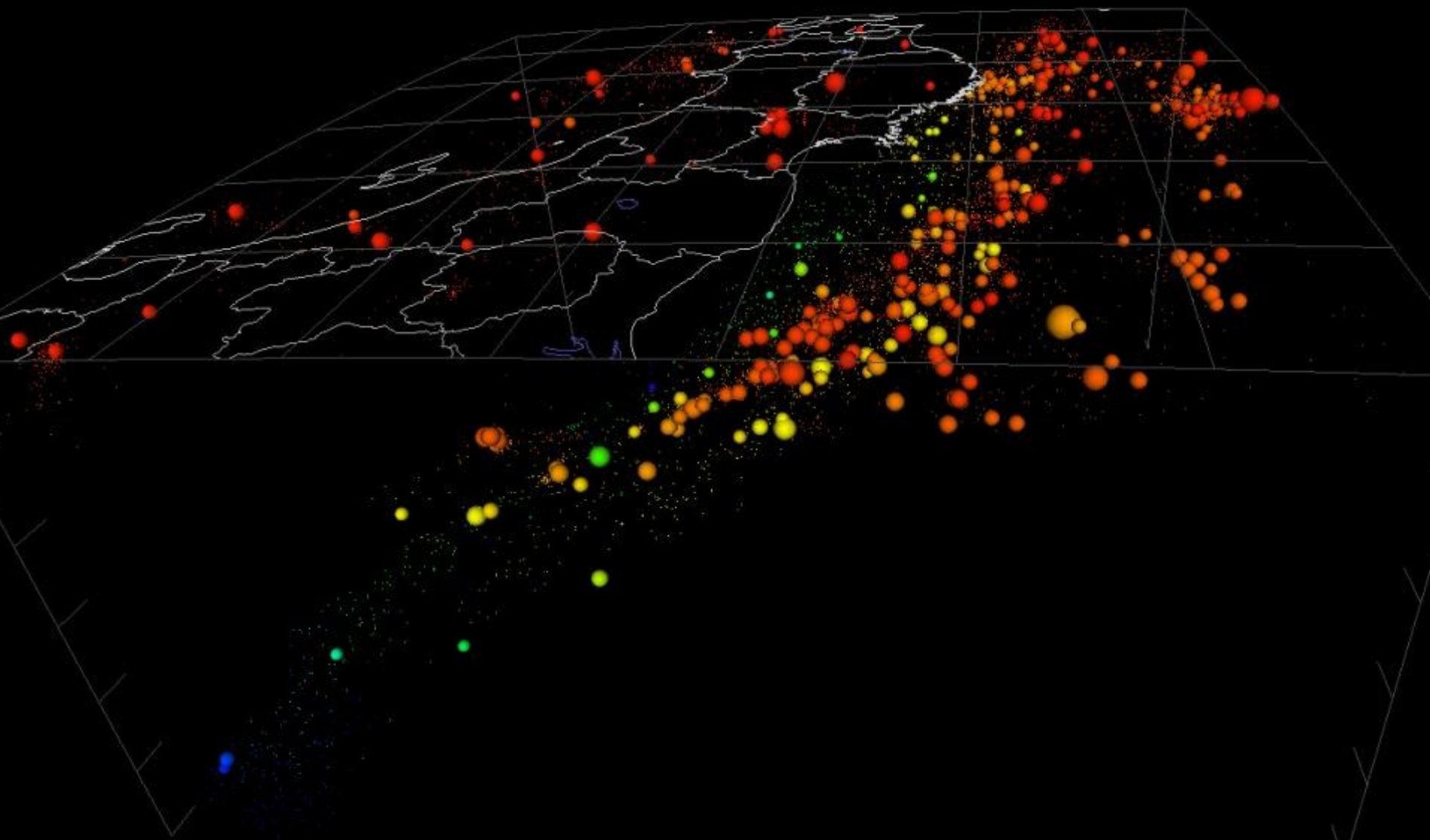
陳 沛山 教授
(Chen Peishan Dr.Eng)
2012年4月





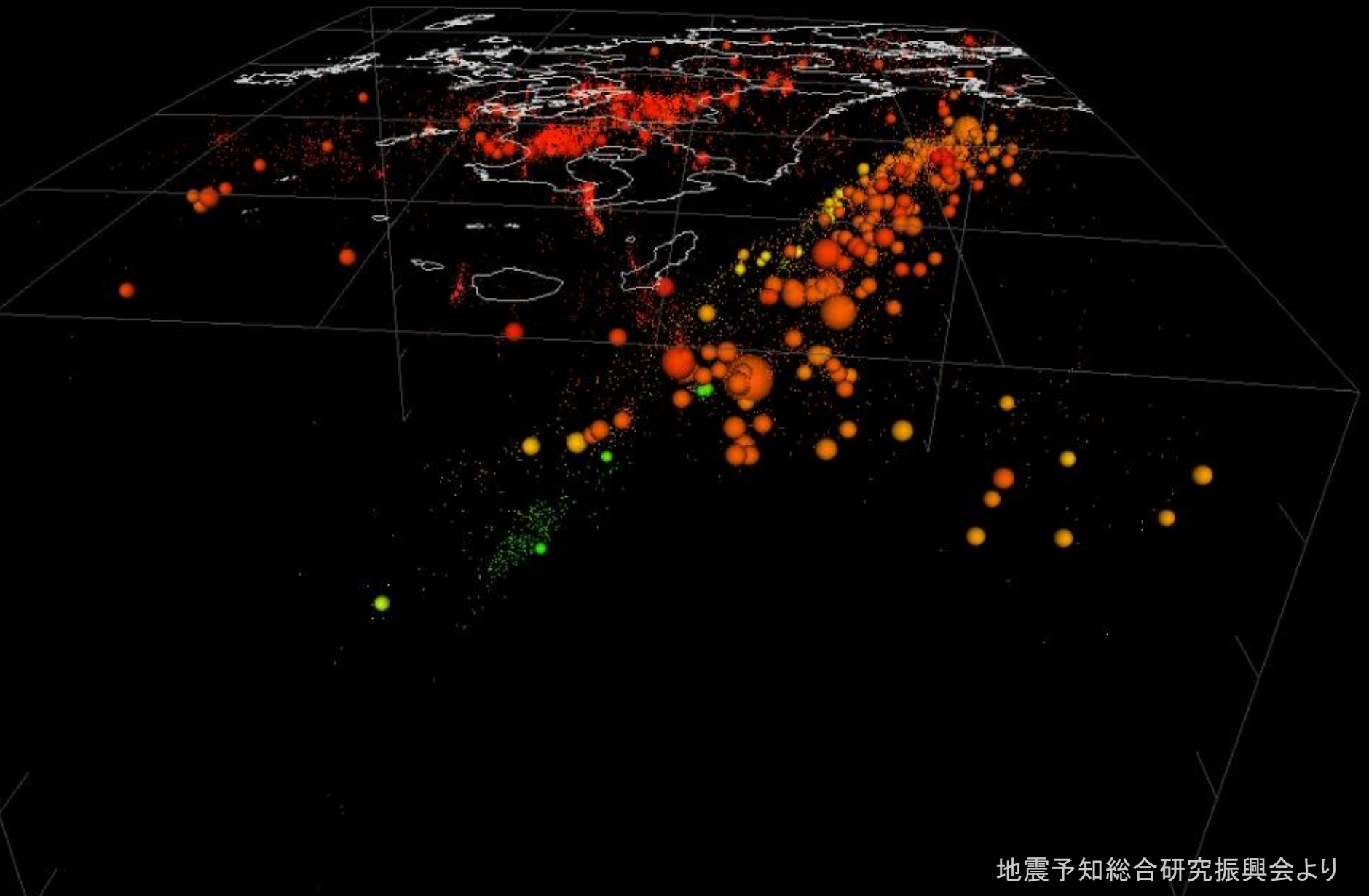
地震予知総合研究振興会より

Peishan Chen, Hachinohe Tech.



地震予知総合研究振興会より

Peishan Chen, Hachinohe Tech.



地震予知総合研究振興会より

Peishan Chen, Hachinohe Tech.

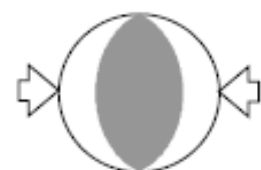
平成23年(2012年)东北地方太平洋冲地震(气象厅命名)

东日本大震灾(日本政府)

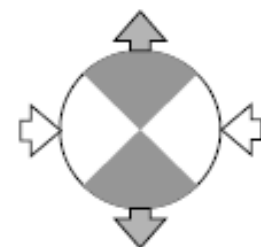
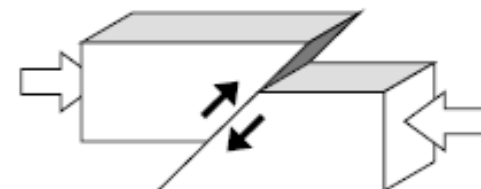
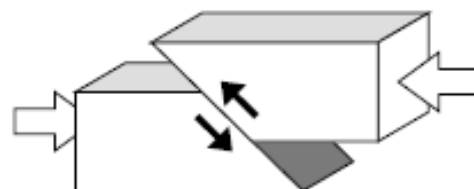
- 发生时刻：2011年3月11日14时46分左右
- 震中(震央)：三陆冲(牡鹿半岛东南130km)，
北纬：38度6分12秒、东经142度51分36秒
- 震源深度：24km
- 震级：Moment magnitude Mw9.0
- 断层规模：长度约450km、宽度约200km
断层错动约20-30m ,逆断层(西北—东南)
- 3次群发性地震，强震持续了3分钟左右
- 最大烈度：震度7(宫城县 栗原市筑馆)

発震機構解〔CMT解〕について

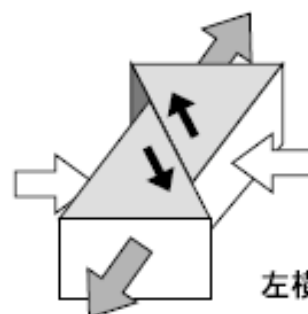
圧力軸に注目した場合の例



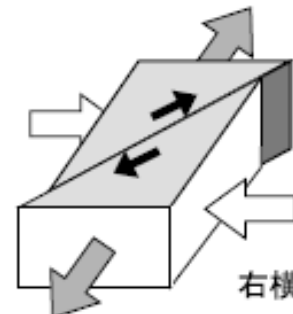
逆断層型



横ずれ断層型

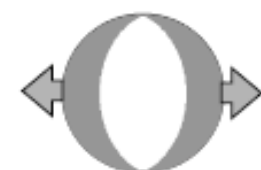


左横ずれ

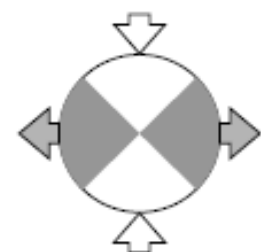
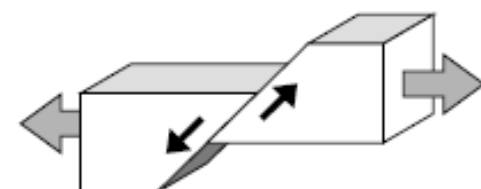
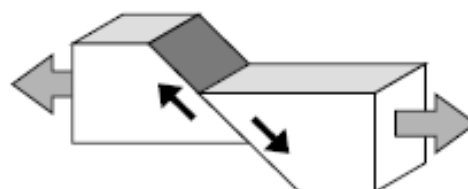


右横ずれ

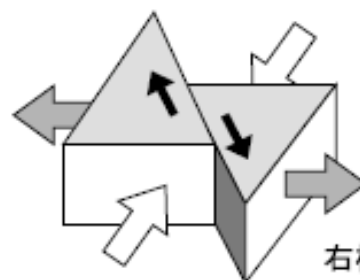
張力軸に注目した場合の例



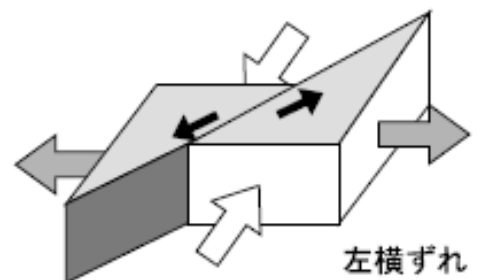
正断層型



横ずれ断層型



右横ずれ



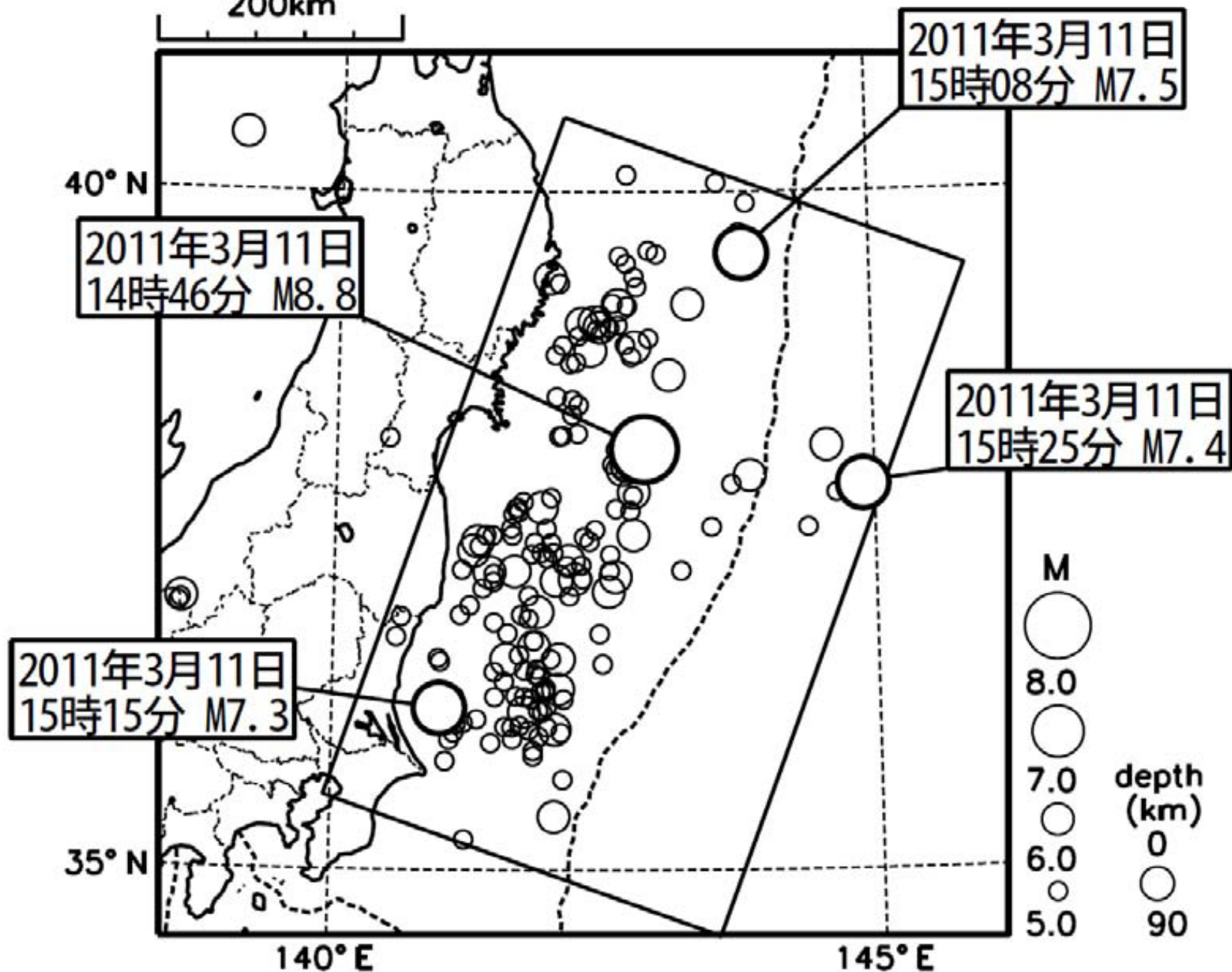
左横ずれ

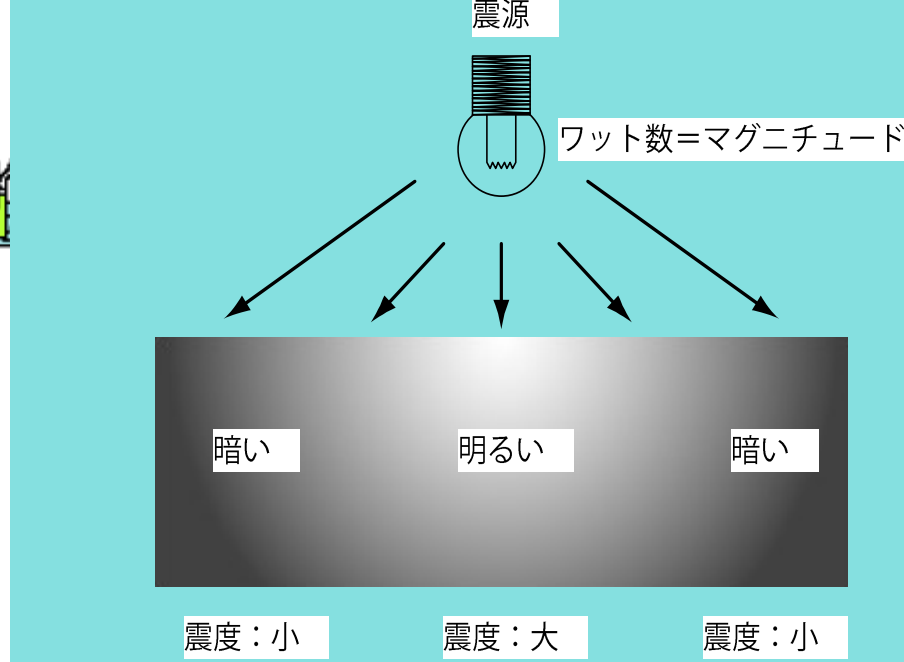
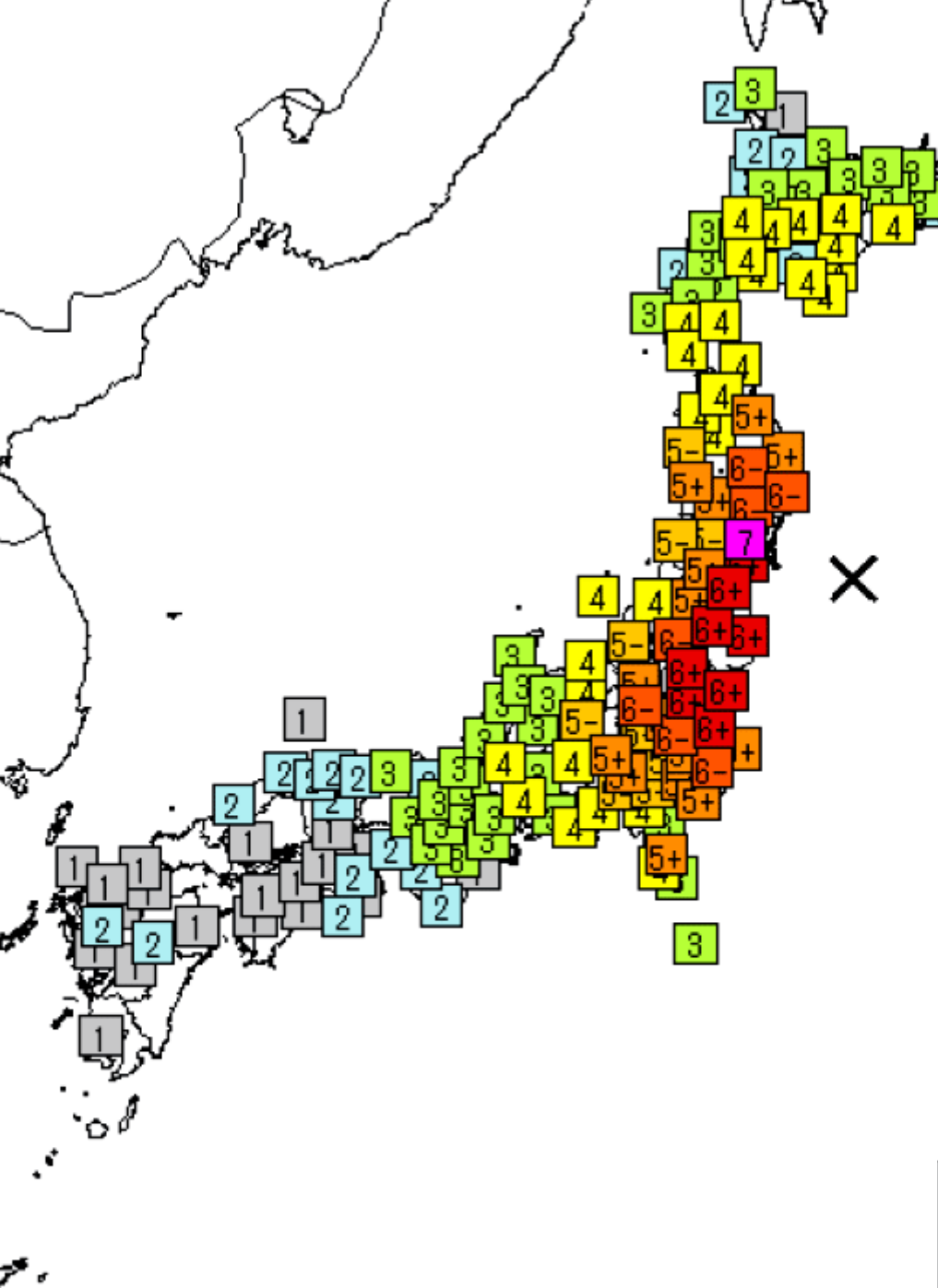
➡ ➡ 圧力（押す力）

⬅ ⬅ 張力（引く力）

↔ 断層がずれる方向

2011 03 11 12:00 -- 2011 03 13 07:00
200km

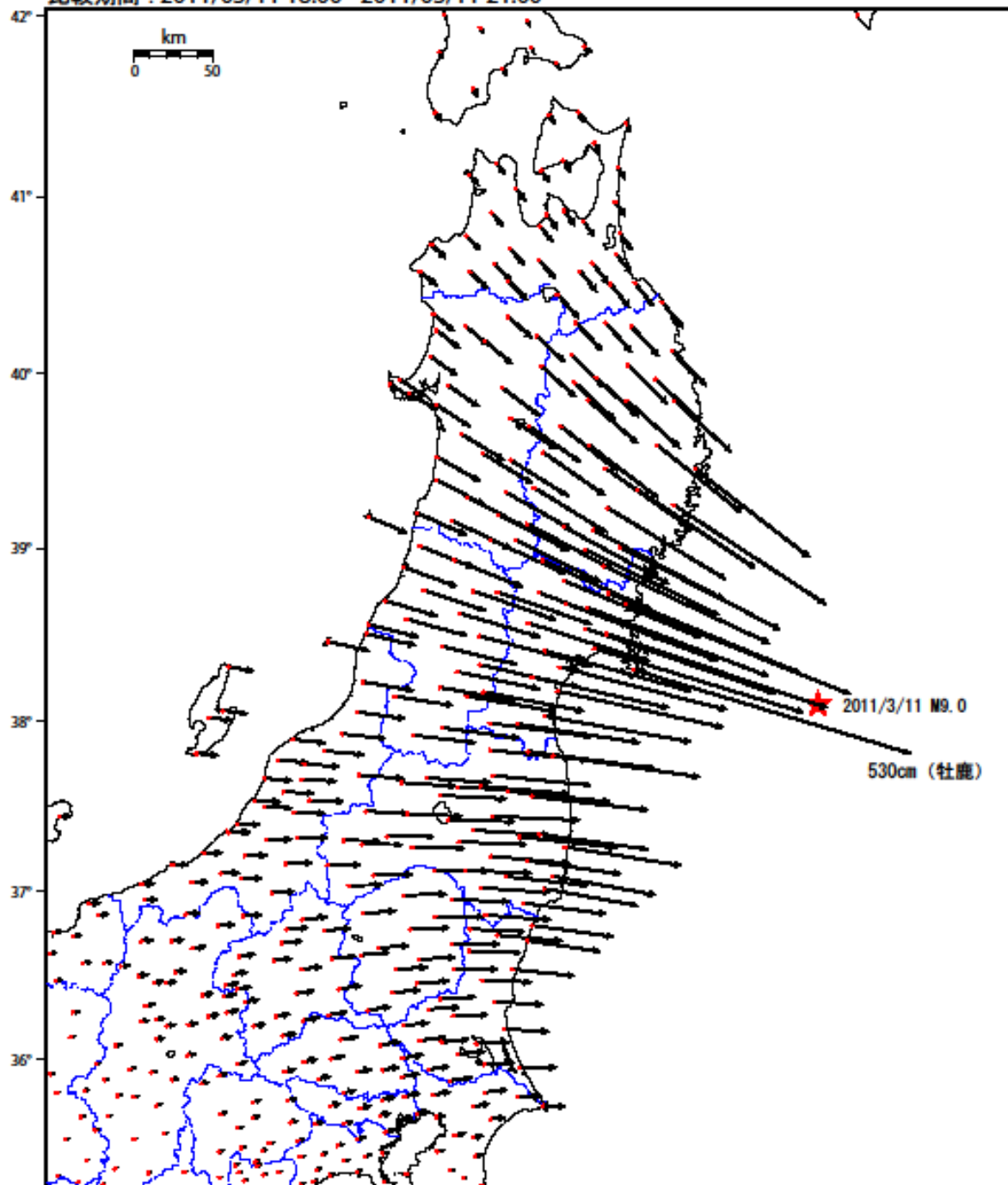




烈度=(日本)震度级
 1996年起用震度级速报
 系统
 震度级有10各级别
 1, 2, 3, 4, 5弱, 5强, 6弱,
 6强, 7, 8

震度6弱
 震度6弱

基準期間：2011/03/01 21:00 - 2011/03/09 21:00
比較期間：2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 21:00

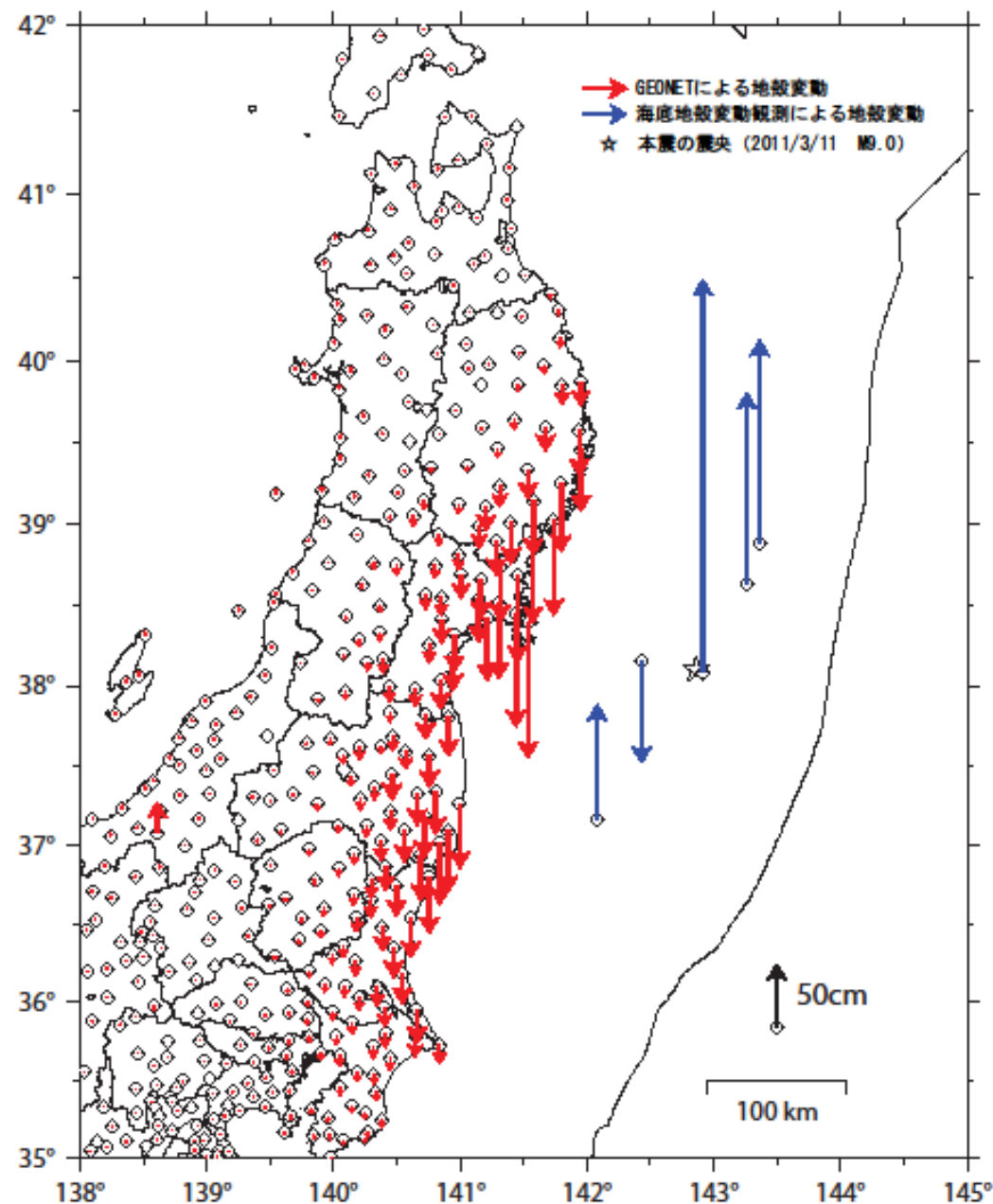


地壳 水平位移

資料源：日本国土地理院

Peishan Chen, Hachinohe Tech.

東北地方太平洋沖地震の陸域及び海域の地殻変動(上下)



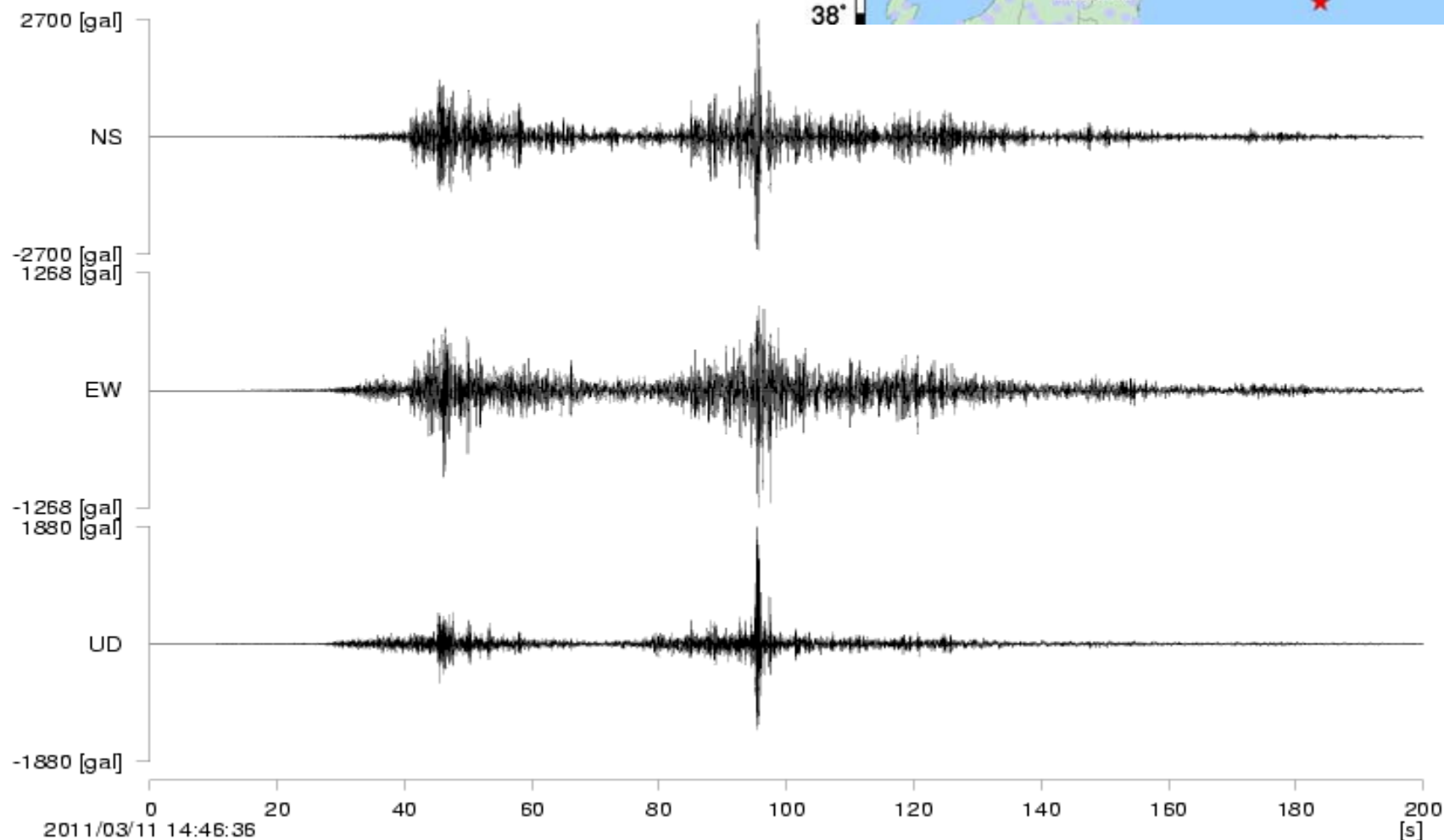
地壳的鉛直 方向位移

資料源: 日本国土地理院

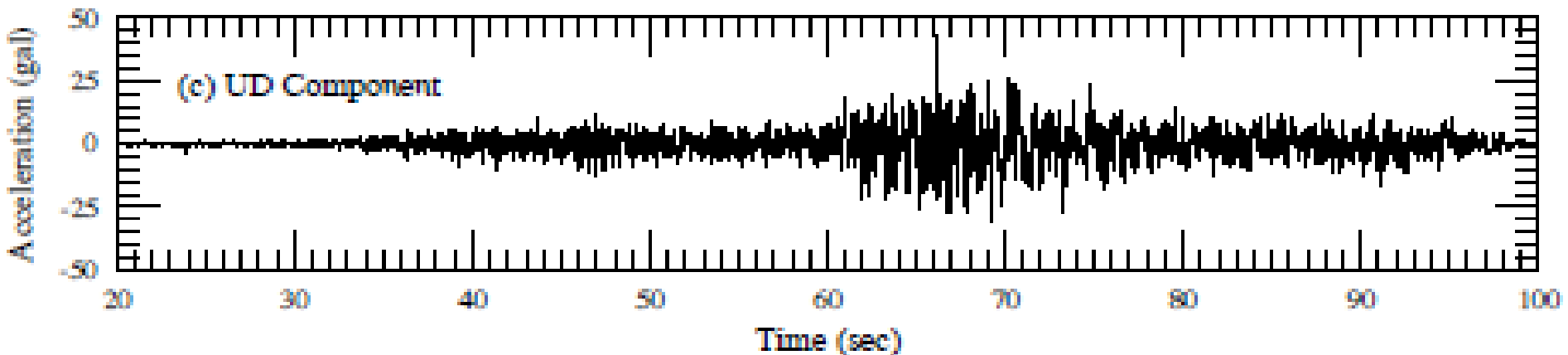
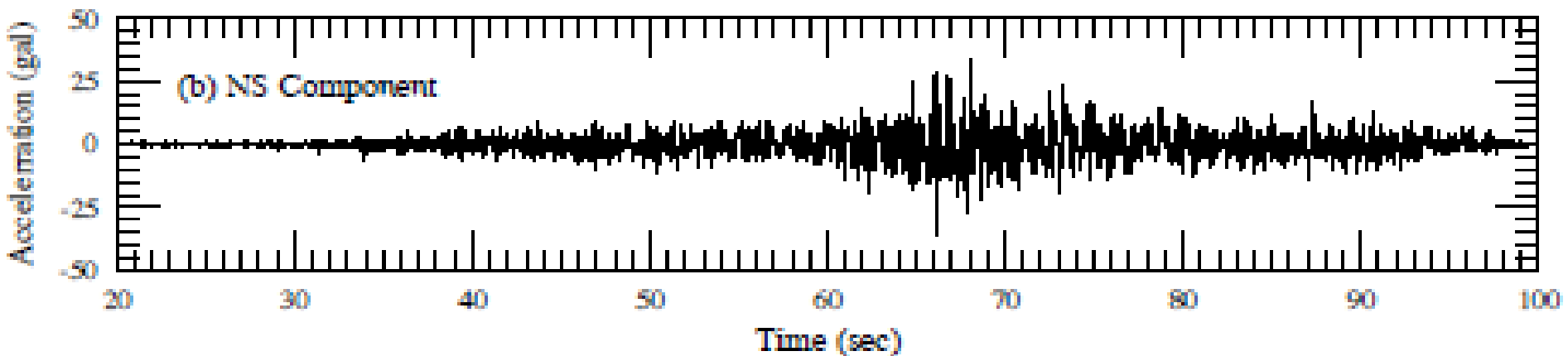
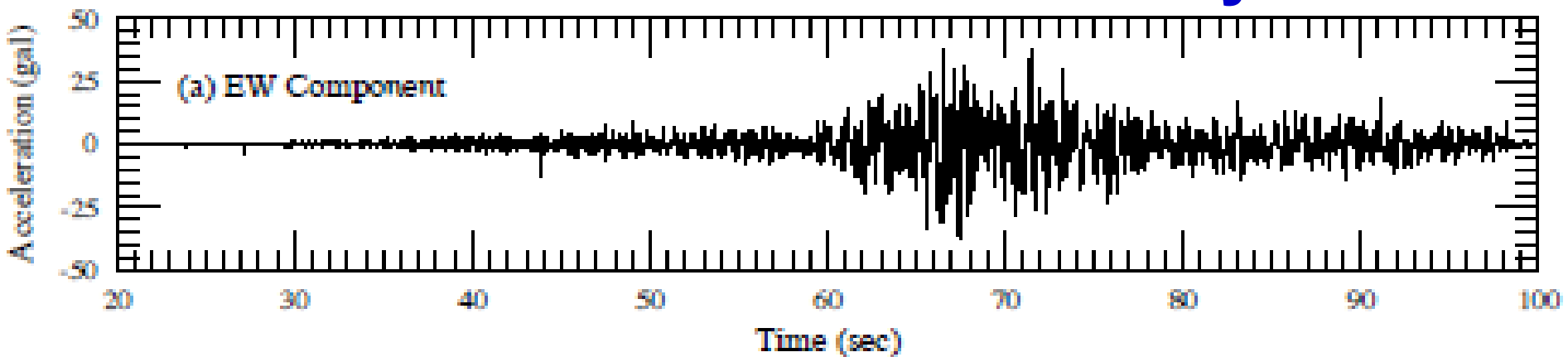
・陸域は国土地理院のGPS連続観測 (GEONET)、海域は海上保安庁海洋情報部の海底地殻変動観測によって得られた地殻変動を示しています。陸域と海域では観測条件が異なるため、観測手法や観測時期 (期間) 等が異なっています。このため、得られた地殻変動の観測精度や基準は、厳密には異なることにご留意ください。

K-NET筑馆 (MYG004) 观测点 纪录的强震

MYG004 2011/03/11-14:46:51



八戸工业大学 自由地盘GL-20m By 滝田



地震灾害概要

- 大津波造成多数人员伤亡和房屋毁坏。
 - 地基液化喷砂, 房屋倾斜下沉。
 - 部分交通设施道路中断, 部分电力设施破坏(800万户停电, 180万户断水)。部分通讯设阻碍; 福岛第1发电站发生氢气爆炸(核污染)
 - 死亡和行方不明者约1万9000人, 40万以上人避难,
 - 房屋全坏·半坏者38万户,
 - 由于地震振动造成房屋倒塌和人员伤亡的数量极少, 非结构构件的损伤严重。
-
- 青森県災害対策本部统计:
死亡: 3人(八戸, 津波); 行方不明者: 1人; 重伤10人; 轻伤37人
住宅全坏: 307栋; 半坏: 854栋 (津波)
非住宅全坏508栋; 半坏685栋(津波)

宫城县柴田村田町的地面失稳滑坡



資料源：日本建築学会

东北大学土木环境研究楼



資料源: 日本建築学会

3层的角柱的住脚破坏

1969竣工, SRC, 9层, 下部3层+上部6层



資料源: 日本建築学会

仙台市的一个展示厅

2层, RC, 25m x 25m

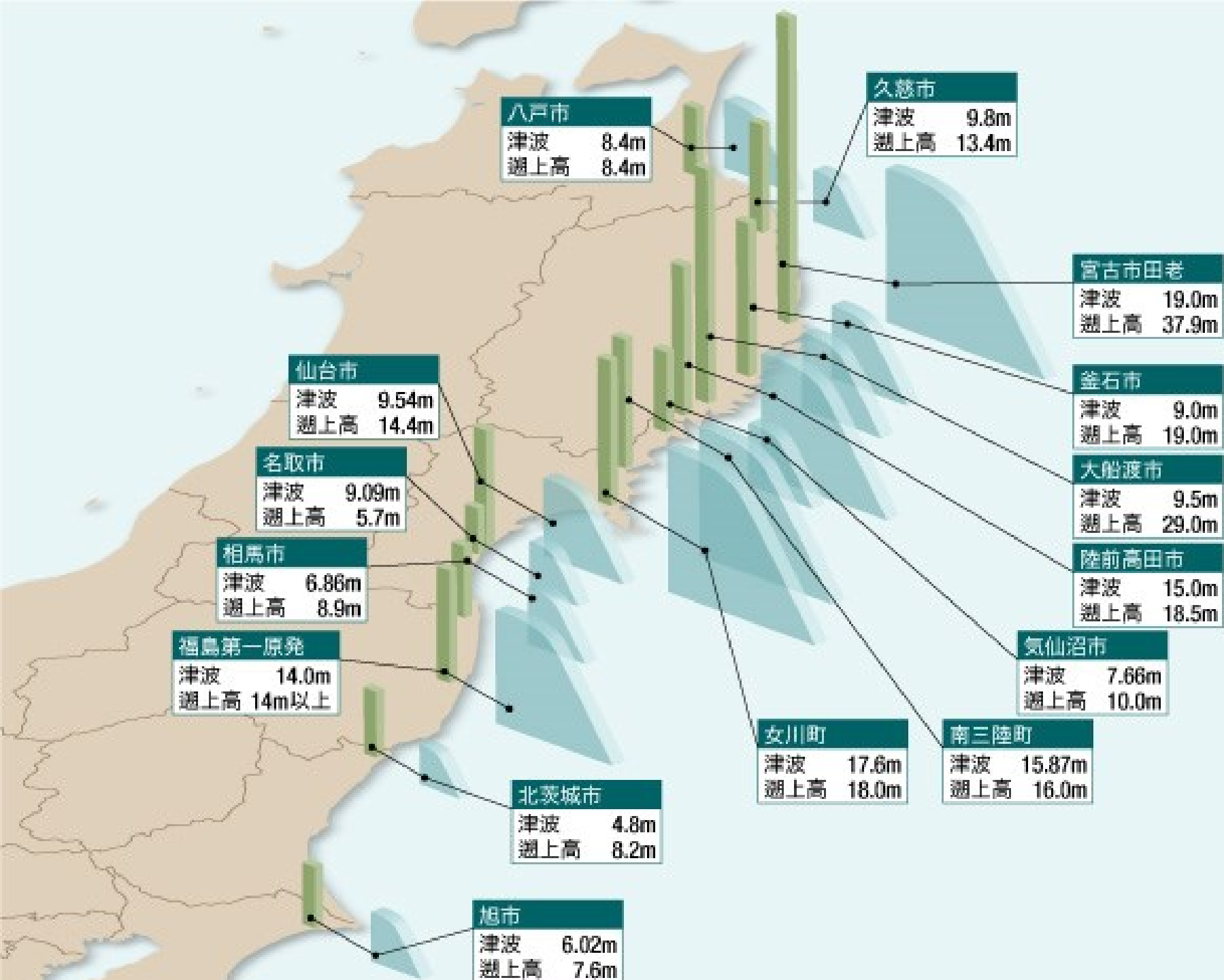


資料源: 日本建築学会

1楼柱子墙体破坏



資料源: 日本建築学会



津波推翻的水产公司的办公楼

3-4层钢结构建筑



資料源: 日本建築学会



岩手 野田村(1)



岩手 野田村(2)



岩手 野田村(3)



岩手 野田村(4)



岩手 野田村(9)



手 野田村(7)



岩手 野田村(8)







A photograph of a two-story building with a damaged roof and a concrete drainage structure in the foreground. The building has a white upper section and a red brick lower section. A concrete staircase leads up to the building. A red and white warning sign is visible near the stairs. The background shows a residential area with other houses and trees.

久慈市、久喜地区漁業集落排水 処理施設



久慈市、久喜地区漁業集落排水 処理施設



久慈市、久喜地区漁業集落排水 処理施設



ふなつきさわはし



ふなつきさわはし

久慈市, 久喜地区漁業集落



久慈市, 久喜地区漁業集落





久慈,小袖 地区漁業集 落排水処理 場

久慈,小袖地区漁業集落排水処理場







地基的土砂流失



アルナ嵯峨商店



アルナ嵯峨商店



半崎地区(水族館もぐらんぴあ、国 家石油備蓄基地、北日本造船)



半崎地区(水族館もぐらんぴあ、国 家石油備蓄基地、北日本造船)





種市



階上町，小舟渡漁港





追越漁港



燕島



蕪島



蕪島



鮫漁港, 八戸港付近, 築港街





鮫漁港, 八戸港付近, 築港街

2011/04/17 14:11



2011/04/17 14:15

鮫漁港, 八戸港付近, 築港街



鮫漁港, 八戸港付近, 築港街

2011/04/17 14:26



鮫漁港, 八戸港付近, 築港街



鮫漁港, 八戸港付近, 築港街



鮫漁港, 八戸港付近, 築港街

松原2丁目～一丁目，防波堤











Thank you !

日本ハル