

1. 地震と地震動

1.1 震源と震度分布

1.1.1 本震

平成20年6月14日午前8時43分頃、岩手県内陸南部で発生した地震は、北緯39度01.7分、東経140度52.8分、深さ8kmを震源とし、気象庁マグニチュードはM7.2であった¹⁾。気象庁の発表による震度分布と推計震度分布を図-1.1に示す。推計震度分布とは、観測した震度をもとに地盤の特性等を考慮して震度の面的な広がりを推定し、地図上に表示したものである。震央近傍は山間部のため震度計が設置されておらず、震央付近の震度は観測されていないが、岩手県南部、宮城県北部で強い揺れを示す分布となっており、岩手県奥州市、宮城県栗原市で震度6強、宮城県大崎市で震度6弱を観測したほか、図-1.2に示すように東北地方を中心に北海道から中部地方にかけて震度5強～1の揺れを観測した。この地震は逆断層型であり、わが国の内陸地殻内でM7.2以上の逆断層の地震が発生したのは1896年陸羽地震(M7.2)以来である(表-1.1)。

岩手県、宮城県で震度5弱以上を観測したのは、2005年8月16日に発生した宮城県沖の地震(M7.2)の際に宮城県で震度6弱、岩手県で5強を観測して以来であり、また、内陸部の地域で震度5以上の地震を観測したのは、1996年8月11日の地震(M5.8)の際に宮城県栗原市で震度5(現在の器械観測による震度ではなく、体感による)を観測して以来である。

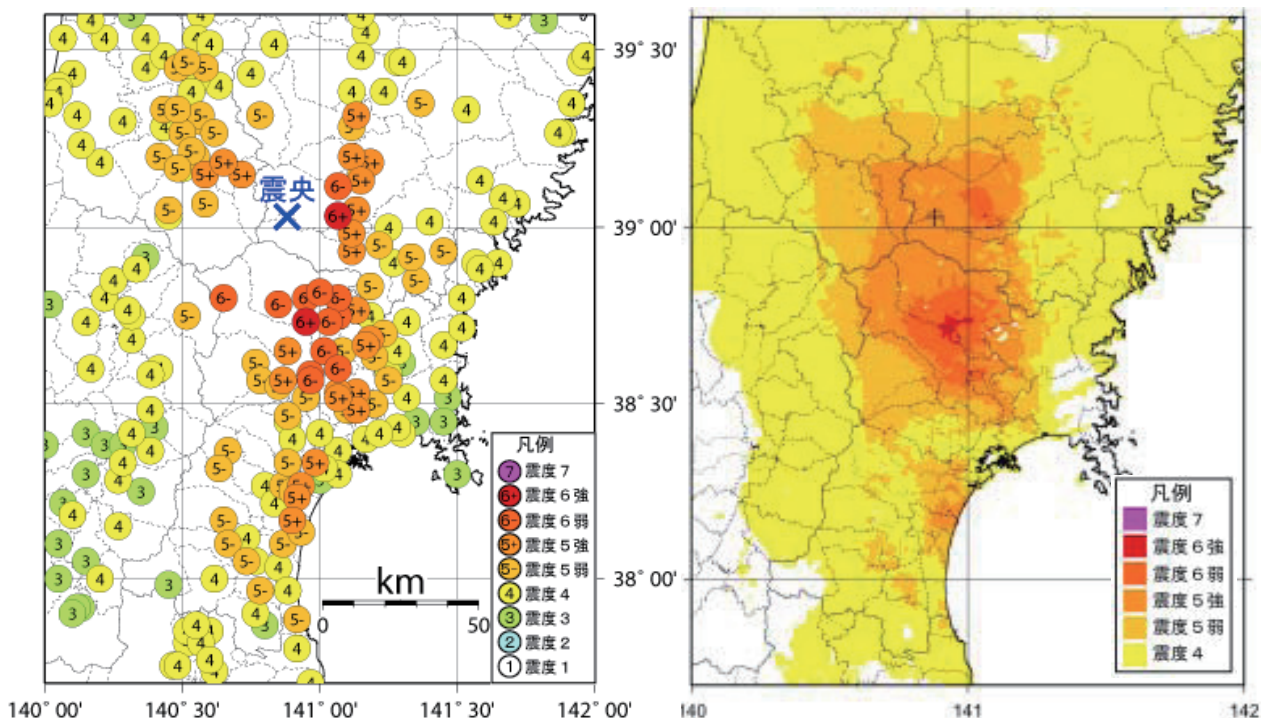


図-1.1 本震の震央近傍の震度分布¹⁾

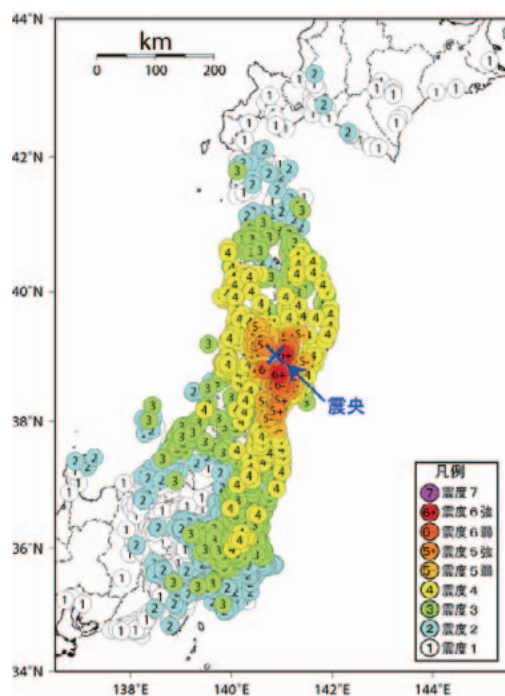


図-1.2 本震の東日本地域の震度分布¹⁾

表-1.1 1885年以降の内陸地殻内地震(M \geq 6.8)とそのタイプ (2) に追記)

地震	M	タイプ
1891年濃尾地震	8.0	横ずれ断層
1894年庄内地震	7.0	逆断層
1896年陸羽地震	7.2	逆断層
1900年宮城北部地震	7.0	不明
1909年姉川地震	6.8	横ずれ断層
1914年桜島地震	7.1	不明
1914年羽後仙地震	7.1	不明
1925年北但馬地震	6.8	不明
1927年北丹後地震	7.3	横ずれ断層
1930年北伊豆地震	7.3	横ずれ断層
1931年西埼玉地震	6.9	横ずれ断層
1943年鳥取地震	7.2	横ずれ断層
1945年三河地震	6.8	逆断層
1948年福井地震	7.1	横ずれ断層
1961年北美濃地震	7.0	傾斜断層
1974年伊豆半島沖地震	6.9	横ずれ断層
1978年伊豆大島近海地震	7.0	横ずれ断層
1984年長野県西部地震	6.8	横ずれ断層
1995年兵庫県南部地震	7.3	横ずれ断層
2000年鳥取県西部地震	7.3	横ずれ断層
2004年新潟県中越地震	6.8	逆断層
2005年福岡県西方沖の地震	7.0	横ずれ断層
2007年能登半島地震	6.9	逆断層
2007年新潟県中越沖地震	6.8	逆断層
2008年岩手・宮城内陸地震	7.2	逆断層

1.1.2 余震活動

本震発生以降の当該地域における震度1以上を観測した地震の発生回数を表-1.2に、本震および余震の震央の分布を図-1.3に示す。これより、今回の地震活動は、一般的な本震-余震型で推移しており、余震の震央は本震の震央より北東-南西方向に分布していることが分かる。

最大余震は本震発生から37分後(09時20分頃)に発生したM5.7の地震であり、宮城県大崎市で震度5弱を観測している。この最大余震以外には、震度5弱を観測する余震は発生していない。一方、図-1.4は、近年に内陸あるいは沿岸域で発生した浅い地震のうち主なものについて、M4.0以上の余震の発生回数を整理したものであるが、今回の地震は余震の発生回数がやや多い地震であることが分かる。

ただし、最大震度が大きい余震に着目した場合には傾向が異なる。本震発生から60日以内の最大震度5弱以上の余震の発生回数を比較すると、本地震が1回であるのに対して、平成16年新潟県中越地震：18回、福岡県西方沖の地震(平成17年)：1回、平成19年能登半島地震：5回、平成19年新潟県中越沖地震：1回、となっている。これは、前述の通り、震央近傍に震度計が設置されていなかったことが影響していると考えられる。

表-1.2 震度1以上を観測した地震の日別の発生回数¹⁾ (本震発生～7月3日24時)

期 間		最大震度別回数								震度1以上を観測した回数	
日付	経過日数	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	回数	累計
6月14日	1	132	61	26	8	1				228	228
6月15日	2	54	14	6	1					75	303
6月16日	3	27	8	2	1					38	341
6月17日	4	19	11	3						33	374
6月18日	5	11	2	2						15	389
6月19日	6	8	2							10	399
6月20日	7	13	2							15	414
6月21日	8	3	1							4	418
6月22日	9	5	2							7	425
6月23日	10	4	1							5	430
6月24日	11	8	3							11	441
6月25日	12	5	1							6	447
6月26日	13	4	1	3						8	455
6月27日	14	7	2	3						12	467
6月28日	15	6	1							7	474
6月29日	16	4	1	1						6	480
6月30日	17	2	2							4	484
7月1日	18	5	1	1						7	491
7月2日	19	3								3	494
7月3日	20	4								4	498

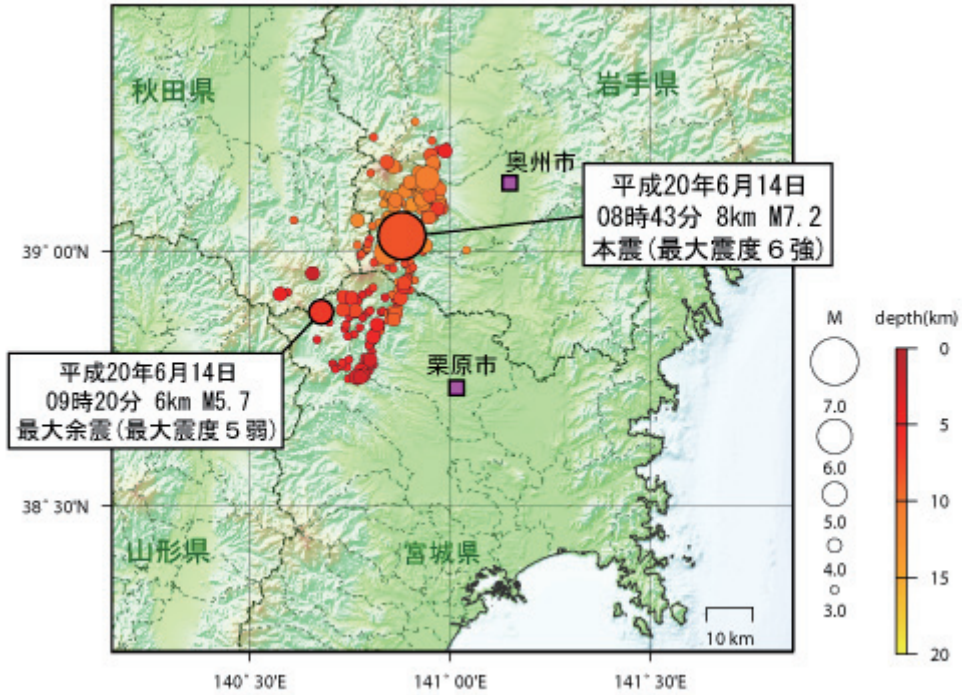


図-1.3 本震および余震の震央分布図¹⁾

(本震発生～2008年7月18日、深さ20km以浅、M: 3以上)

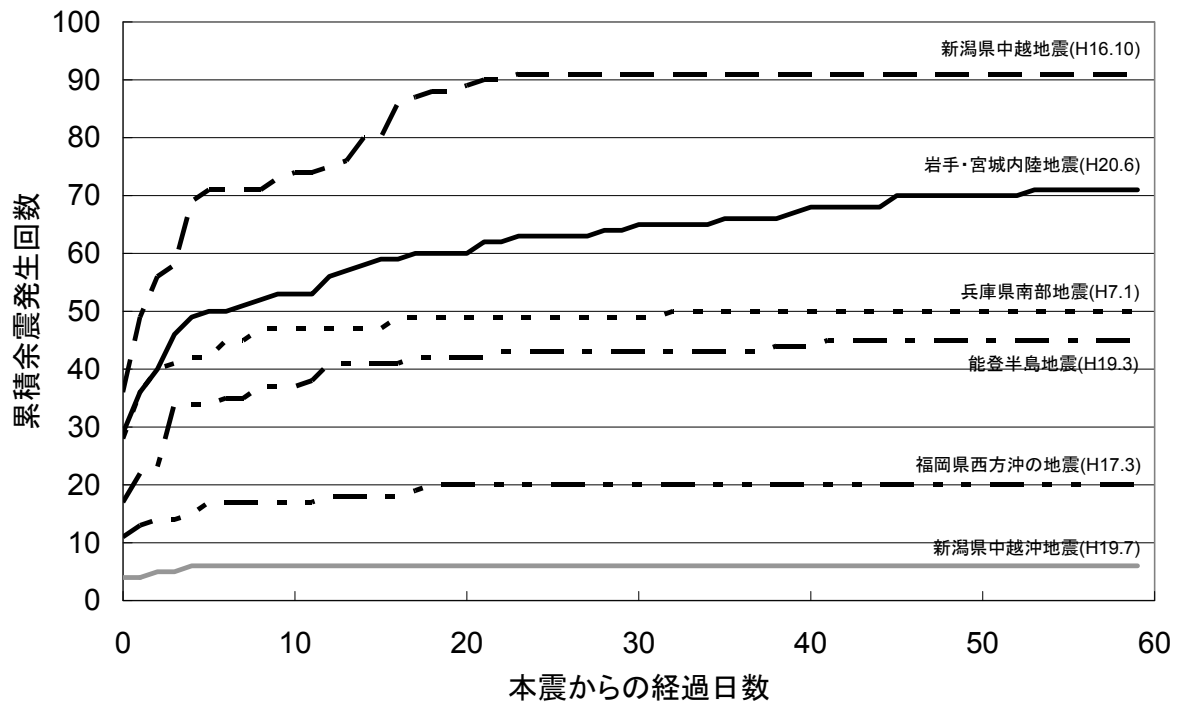


図-1.4 余震発生回数の比較

(本震発生～60日、M:4.0以上 気象庁震度データベース³⁾より作成)

1.2 地震計ネットワークの観測記録

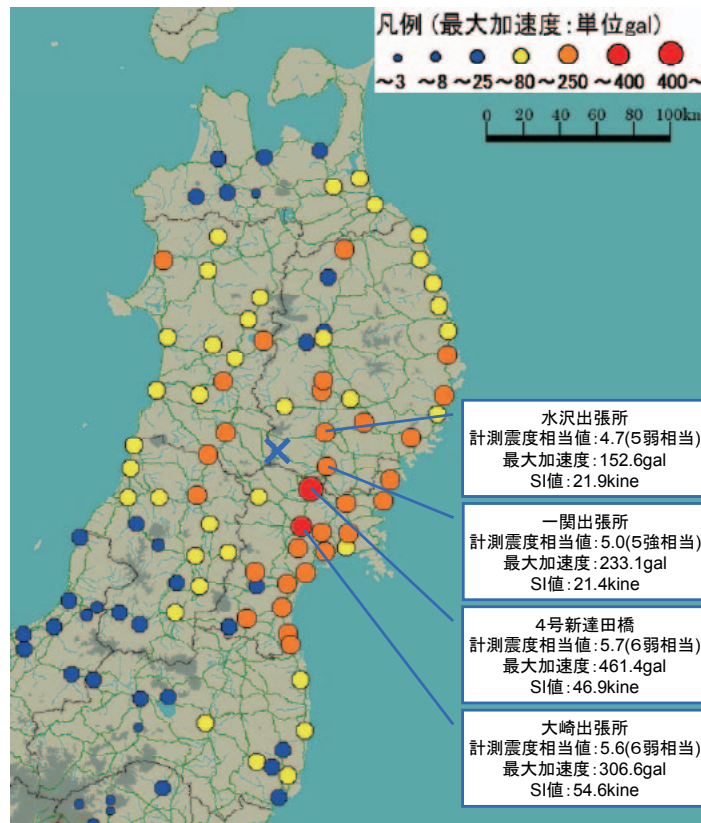
国土交通省では、施設の管理を目的として全国約700箇所に地震計を設置し、地震発生直後に観測した地震動の代表値を伝送する、地震計ネットワーク(以下：地震計NW)を整備している。

今回の地震においても東北地方整備局を中心に関東、北陸、中部地方整備局管内の約230箇所で地震動を観測した。観測された記録の最大加速度及びSI値(最大加速度は水平成分を合成して算出、SI値は水平2成分のうち大きい方)は国総研ホームページ⁴⁾にて公開中である。

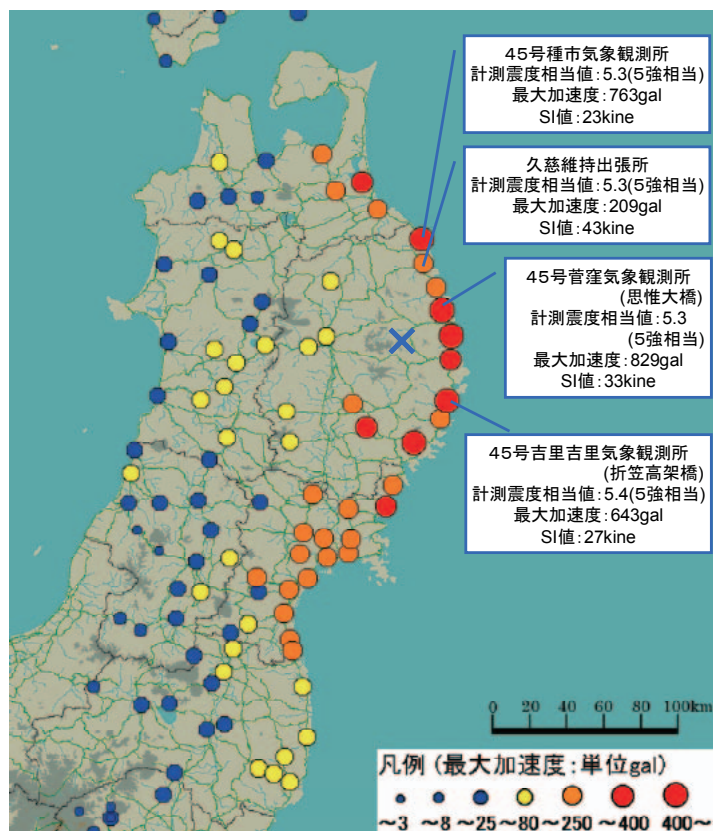
図-1.5(a)は岩手・宮城内陸地震の際に得られた地震計NWの観測記録の最大加速度分布を示したものである。最大加速度については、国道4号新達田橋(震央距離約20km)が最も大きく、461.4galであった。一方、地震動の強さを表し、一般的な構造物に与える被害と相関が高い指標であるSI値については、大崎出張所(震央距離約40km)で観測した値が最も大きく、54.6kineであった。また、気象庁より発表される震度に相当する計測震度相当値については、国道4号新達田橋で5.7(震度6弱相当)、大崎出張所で5.6(震度6弱相当)であった。

図-1.5(b)には、7月24日0時26分頃に発生した岩手県沿岸北部の地震(M6.8、震源深さ108km)の際に得られた地震計NWの観測記録の最大加速度分布を示す。図-1.5(a)と比較すると、岩手県沿岸北部の地震では大きい最大加速度が観測された地点が多い一方で、SI値や計測震度相当値は相対的に小さく、短周期成分が卓越する地震動の特性を表すものとなっている。

新達田橋と大崎出張所における観測記録について、図-1.6に加速度時刻歴波形を、図-1.7に加速度応答スペクトル(EW成分)を示す。加速度応答スペクトルは比較のため、平成7年(1995年)兵庫県南部地震(M7.3)の神戸海洋気象台における観測記録(NS成分、気象庁の観測による)も示している。大崎出張所で観測された加速度時刻歴波形にはやや周期の長い後続波群がみられ、図-1.7からも、大崎出張所では周期約3秒以上の成分が比較的大きいことが分かる。

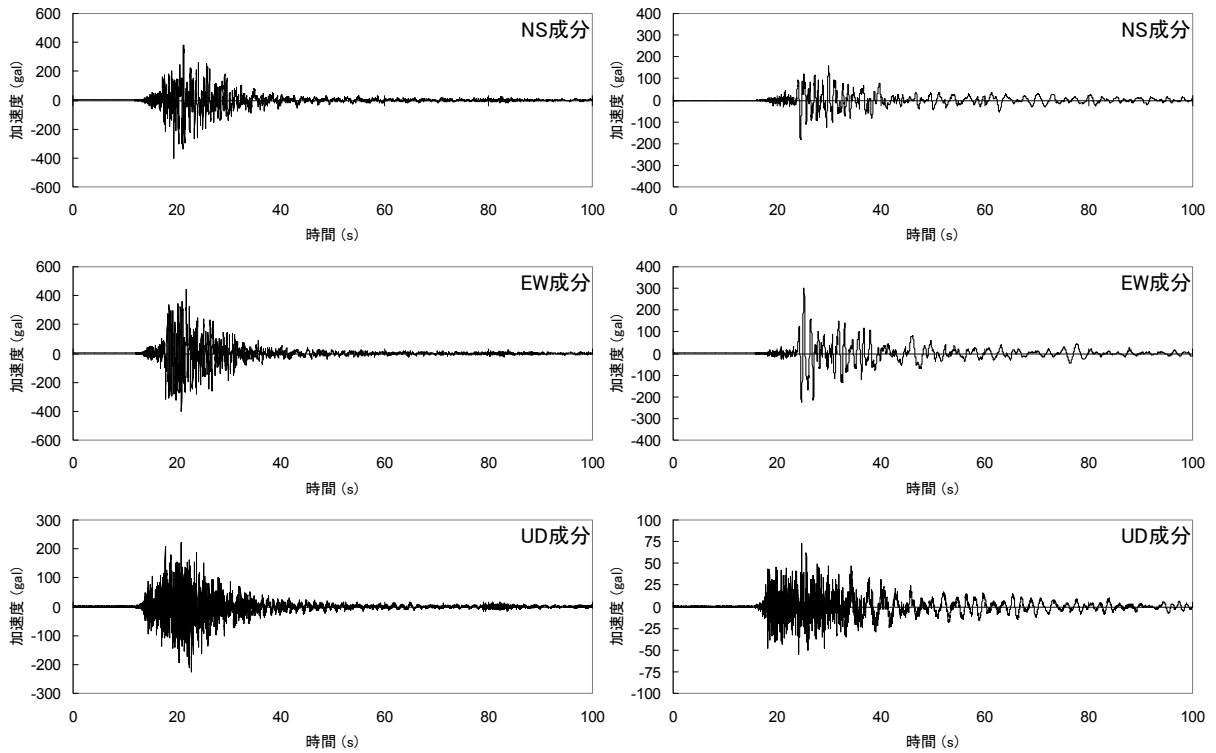


(a) 岩手・宮城内陸地震



(b) 岩手県沿岸北部の地震

図-1.5 地震計NWで観測された最大加速度分布



(a) 国道4号新達田橋 (b) 大崎出張所

図-1.6 観測された加速度時刻歴波形

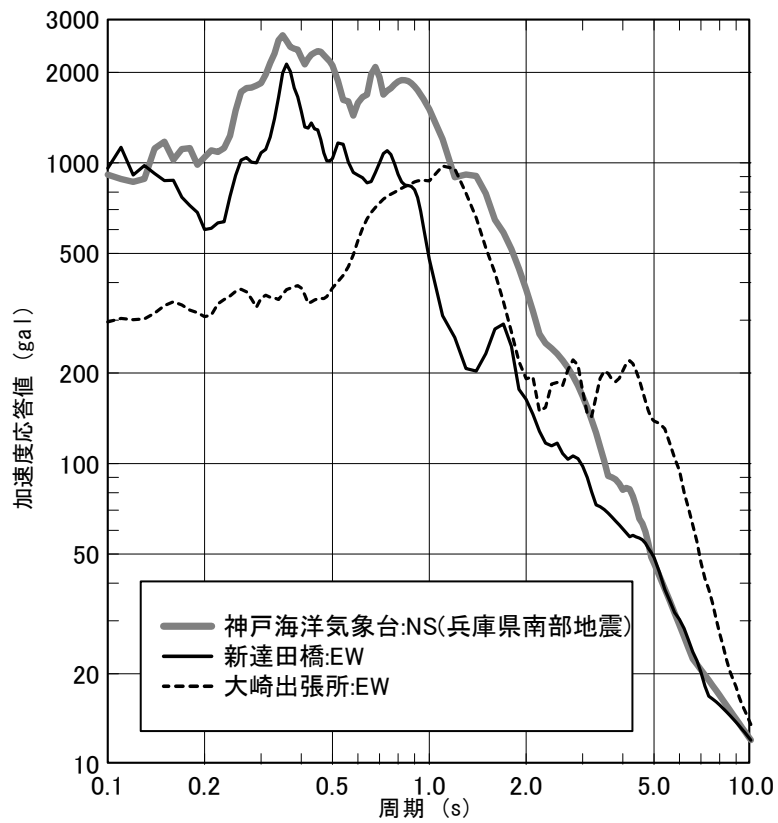


図-1.7 加速度応答スペクトル (減衰定数 0.05) の比較

1.3 建築研究所の強震ネットワークの観測記録

建築研究所は、主に建物を対象とした強震観測ネットワークを保有し、全国に 74 箇所の観測地点を展開している。平成 20 年岩手・宮城内陸地震では、東北地方から関東地方にかけての 33 箇所の観測地点で、強震記録を採取した。主な観測地点で得られた計測震度と最大加速度を図-1.8 に示す。

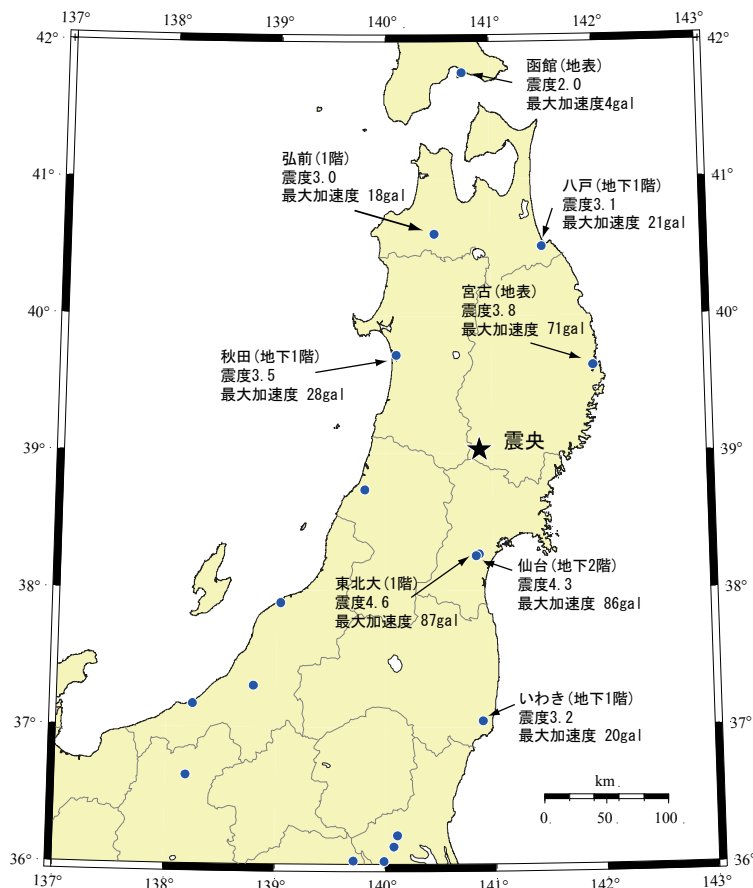
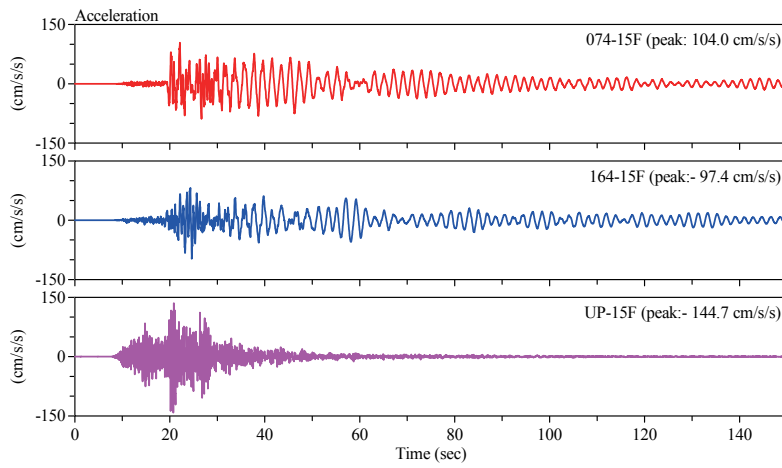


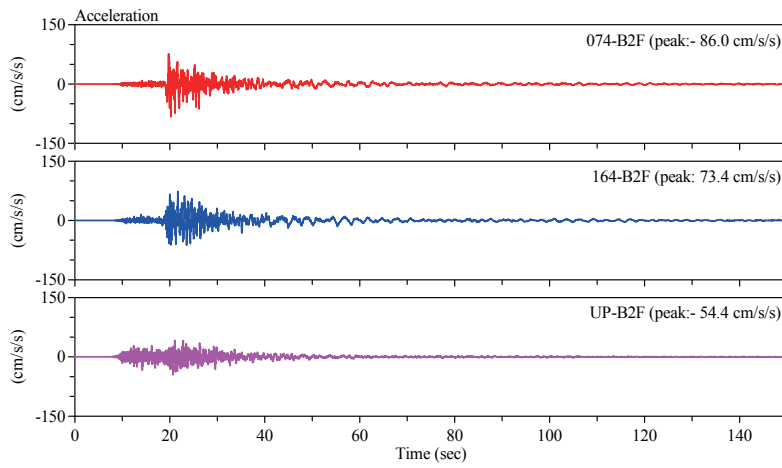
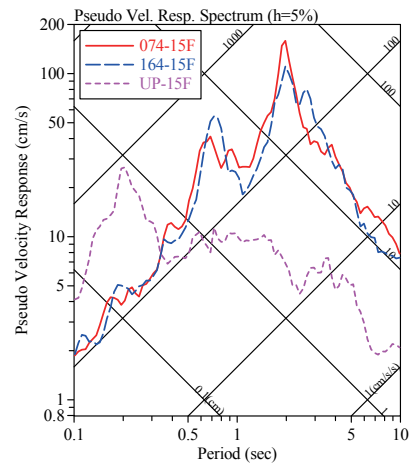
図-1.8 建築研究所の強震観測網で得られた主な記録

このうち、仙台市街地にある鉄骨造 15 階建ての事務所建物で得られた加速度記録を図-1.9 に示す。下段(b)が地下 2 階、上段(a)が 15 階で得られた記録である。それぞれ加速度記録の右側には、減衰定数 5%の擬似速度応答スペクトルを三軸表示で示している。地下 2 階の記録を見ると、仙台市内の地震動は 1 秒弱と 3 秒から 4 秒の周期成分が卓越している。15 階の加速度記録からは、この建物の固有周期は 2 秒程度であり、後続の長周期成分に反応して、建物の揺れが 2 分以上継続したことがわかる。



Record Time: 2008/06/14 08:43:52, Site: SND: Sendai Government Office Bldg. #2, Seismic Intensity: 4.3

(a) 15階



Record Time: 2008/06/14 08:43:52, Site: SND: Sendai Government Office Bldg. #2, Seismic Intensity: 4.3

(b) 地下2階

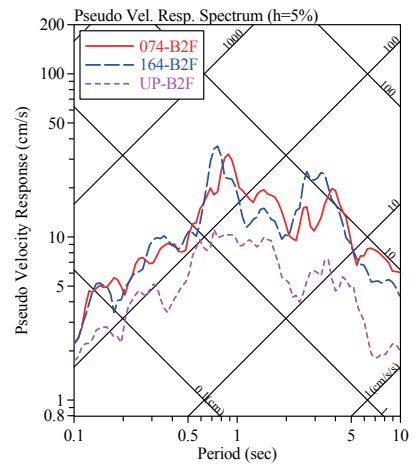


図-1.9 仙台市街地にある鉄骨造15階建て事務所建物で得られた強震記録

参考文献

- 1) 気象庁ホームページ(「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の特集)
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2008_06_14_iwate-miyagi/index.html
- 2) 片岡正次郎、日下部毅明：内陸地震の規模・タイプと地表地震断層の特性との関係、
土木学会論文集、No. 801/I-73、21-32、2005
- 3) 気象庁ホームページ(震度データベース検索)
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html
- 4) 国土技術政策総合研究所ホームページ：河川・道路等施設の地震計ネットワーク情報
<http://www.nilim.go.jp/japanese/database/nwdb/index.htm>