

## 八戸市役所における強震記録を利用した 1994年三陸はるか沖地震と今回の地震との比較

弘前大学 片岡俊一

### はじめに

平成20年7月24日に岩手県沿岸北部で起きた地震（マグニチュード6.8）の際に青森県八戸市では震度6弱を観測した。しかしながら、同じ震度6弱であった1994年三陸はるか沖地震に比べると被害の程度が少なかった。震度が同じであっても被害が異なる理由は、地震動特性にあると言えるが、その明白な違いを示すことを考えた。

八戸市内には、1994年当時から複数の地点で強震観測が行われており、以前の記録との比較も容易であると思われる。ここでは、震度6弱を観測した八戸市内丸（K-NET 八戸、AOM012）に隣接している八戸市役所の記録を用いる。八戸市役所における強震観測は建築研究所によるもので、その歴史は長い。使用目的を建築研究所の鹿嶋俊英氏に説明したところ、快く貸与して頂いた。

建築研究所<sup>1</sup>によると八戸市役所では本館と新館で強震観測がなされている。新館は1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた庁舎建物を免震建築に建て直したもので、1994年当時は本館だけで観測が実施されていた。本館内の地下1階と6階、ペントハウス1階に強震計が設置されているが、ここでは観測地下1階の記録を用いる。

なお、1994年三陸はるか沖地震の際に震度6弱を発表したのは、八戸市湊町にある八戸測候所であり、今回の地震では同地点の震度は5強と発表されている。

### 波形の比較と計測震度

図-1は1994年三陸はるか沖地震の記録と今回の地震の記録を比較したものである。図では、同一の成分を並べて示してあり、波形の描く時刻は各地震で任意である。3成分の最大値を表-1にまとめる。図や波形から、今回の地震に比べて三陸はるか沖地震の記録の振幅が大きいことが分かる。

両記録から計測震度相当値を算出した。その結果も表-1に示す。三陸はるか沖地震の場合の計測震度相当値は5.8であるが、今回の地震の場合の計測震度相当値は4.9とあり、前者は震度6弱であるが、後者は震度5弱となる。前述したようにこの地点はK-NETと隣接しており、K-NETの記録から算出される計測震度は5.5である。この値が気象庁を通じて公表され、八戸市内丸で震度6弱となった。一般に建物内の地震動は通常の地盤（自

1 [http://iisee.kenken.go.jp/smo/index\\_ja.html](http://iisee.kenken.go.jp/smo/index_ja.html)

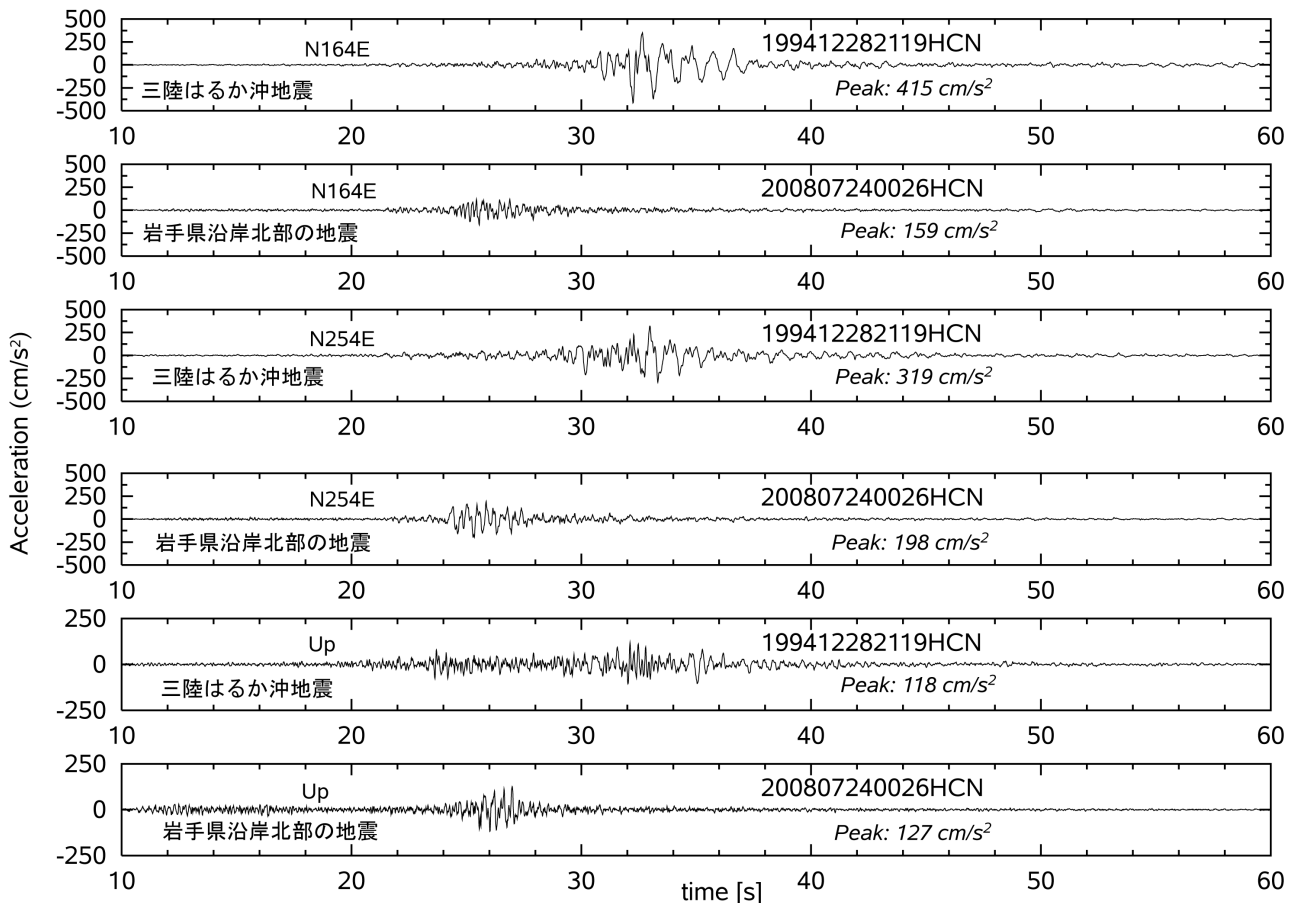


図-1 八戸市庁舎における1994年三陸はるか沖地震と2008年7月24日の岩手県沿岸北部の地震の記録の比較。

由地盤)に比べると建物の影響を受けるため高い振動数の振幅が小さくなるが、その影響で計測震度の値が大きく異なっていると考えられる。

表 1 三陸はるか沖地震と岩手県沿岸北部の地震の最大加速度と計測震度相当値との比較

	最大加速度 (cm/s/s)			計測震度相当値
	N164E	N254E	Up	
三陸はるか沖地震	415	319	118	5.8
岩手県北部沿岸の地震	159	198	127	4.9

## 応答スペクトルの比較

水平2成分を独立に扱って減衰定数5%の1自由度系の応答を求め、各成分のベクトル和の時刻歴の最大値を各周期毎に算出した結果を図-2に示す。ここでは、この応答スペクトルを2次元応答スペクトルと称する。

応答スペクトルを比較すると、周期0.4秒付近までは今回の地震と三陸はるか沖地震の

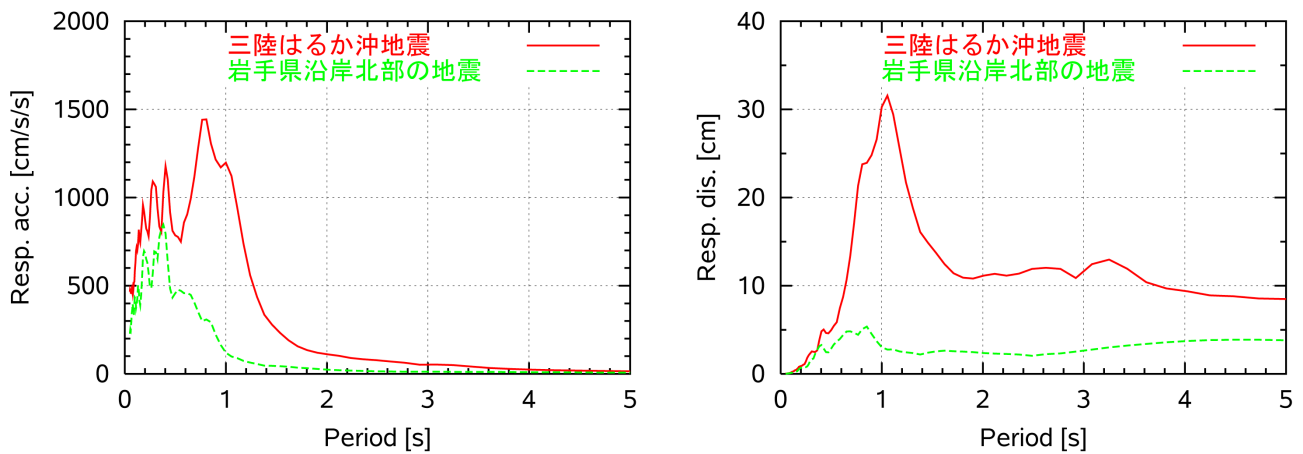


図-2 八戸市役所で観測された地震動記録の2次元応答スペクトル（減衰定数は5%）。  
左：絶対加速度応答，右：相対変位応答。

際の違いは大きくないが、それ以上の周期になると違いは大きくなる。これは、三陸はるか沖地震の記録が周期1秒前後に大きなピークがあることに起因している。周期1秒の応答値を比較すると、三陸はるか沖地震の際の揺れは今回の地震の10倍程度になる。

なお、1994年三陸はるか沖地震の際に卓越した周期1秒の波の生成原因についての検討例はあるが、確定した説明はまだないと思われる。

## 建物の内外での比較

八戸市役所の強震計とK-NET（八戸内丸）は極めて近い場所にあるが、両者の振幅は異なっている。つまり、八戸市役所の地震動記録はK-NETに比べて小さい。この主たる原因は、建物内に設置されていることである。ここでは本題からやや離れ、今回の地震の記録のスペクトルを比較してみる。初動から40.96秒の区間を取り出し、水平2成分を用いて、各振動数毎に水平面内の楕円長軸を求めた[1]。スペクトルの平滑化はバンド幅0.6HzのParzenウィンドを用いた。

結果を図-3に示す。図から、2Hz以下のスペクトル振幅は2地点でほぼ等しいが、振動数が高くなるにつれて、市役所内の地震動の振幅が小さくなることが分かる。

## まとめ

（独）建築研究所が管理運営している八戸市役所における強震観測のデータを利用して、1994年三陸はるか沖地震と今回の岩手県沿岸北部の地震との比較をした。その結果、次のことが指摘できた。ただし、八戸市役所のデータは、地下1階で観測されたものであり、市庁舎の影響を含んだ比較であることに留意が必要である。

- 1) この地点では、計測震度相当値は今回の地震では4.9であるが、三陸はるか沖地震では5.8であった。

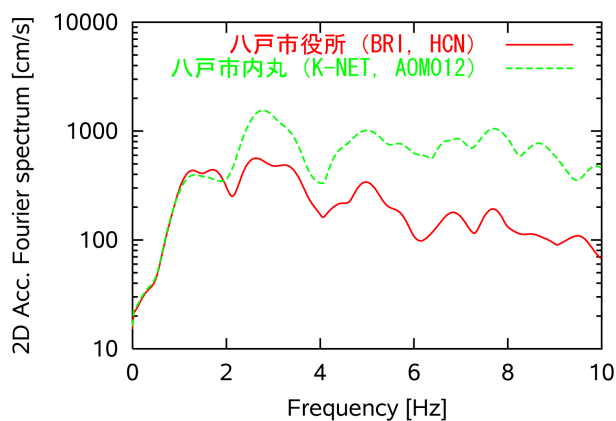


図-3 八戸市役所周辺で取られた岩手県沿岸北部の地震の記録のベクトルスペクトル.

- 2) 応答スペクトルで比較すると、どの周期帯域でも三陸はるか沖地震の方が大きいですが、特に周期 0.4 秒よりも長い周期帯域でその違いが大きい。

## 参考文献

- [1] 中村晋：ベクトルスペクトルによる地震動の増幅特性評価とその適用，土木学会論文集，No.519/I-32，161-173，1995.

以上