

2011 年東北地方太平洋沖地震による震源付近の地震動の特徴

(独) 港湾空港技術研究所 正会員 ○野津 厚

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震 (M9.0) では、各地で非常に強い地震動が観測された。この地震では、気象庁発表の震源 (東経 142.9 度, 北緯 38.1 度) 付近の海底に約 24m の水平変位と約 3m の隆起が生じたことが海上保安庁の調査でわかっており¹⁾, 津波の生成との関連が考えられるが, 土木構造物の被害に直結すると考えられる地震動の周波数成分 (0.2-2Hz) が震源域のどこで生成されたかを明らかにすることは, 今後, 同様の巨大地震を想定して他の地域で強震動予測を行う上で重要と考えられる。ここでは主に震源付近の地震動の位相特性について簡単な解析を行い, この地震の震源について推察されることをとりまとめた。

2. 震源付近の波形の特徴

図 1 は, 震源に近い観測点のうち, KiK-net²⁾ 志津川 (MYGH12) の地中で観測された加速度波形を示したものである。波形は二つの部分に分かれており, 少なくとも二つのサブイベントの破壊が MYGH12 の波形に対して寄与していることは明らかである。これを積分して速度波形にすると, 波形が二つの部分に分かれていることがより明確になる (図 2)。この波形に対し, 60 秒-80 秒の範囲でテーパーをかけて前半部分と後半部分に分けたものが図 3 である。各々の部分は比較的シンプルな形をしていることがわかる。さて, 各々の部分に対し, フーリエ振幅はそのままに保ち, フーリエ位相だけを 2009 年 8 月 1 日福島県沖の地震 (M5.0) のものに置き換えた波形 (置換波) を, もとの波形と比較した結果が図 4 である。もとの波形の特徴は概ね置換波においても再現されている。同様の検討を震度 7 を記録した K-NET³⁾ 築館 (MYG004) の波形を対象に行った結果が

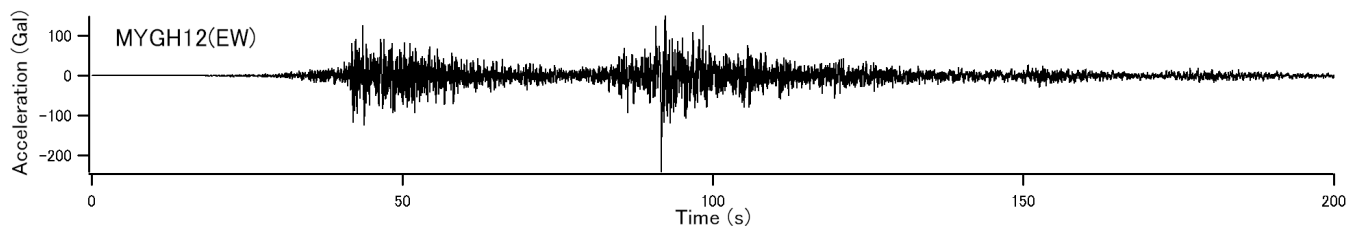


図 1 KiK-net 志津川 (MYGH12) の地中で観測された加速度波形 (EW 成分)

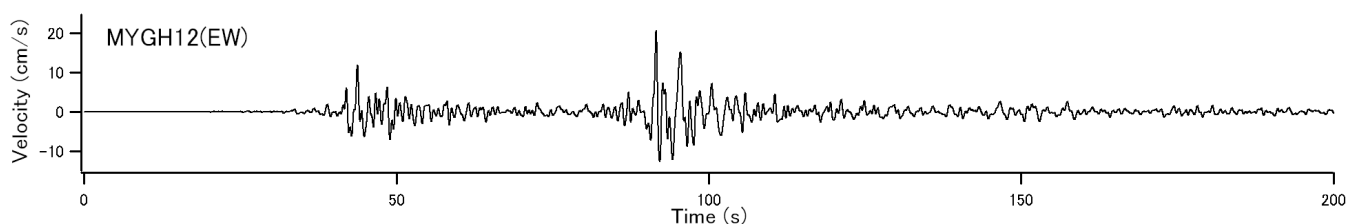


図 2 KiK-net 志津川 (MYGH12) の地中の速度波形 (EW 成分, 0.2-2Hz)

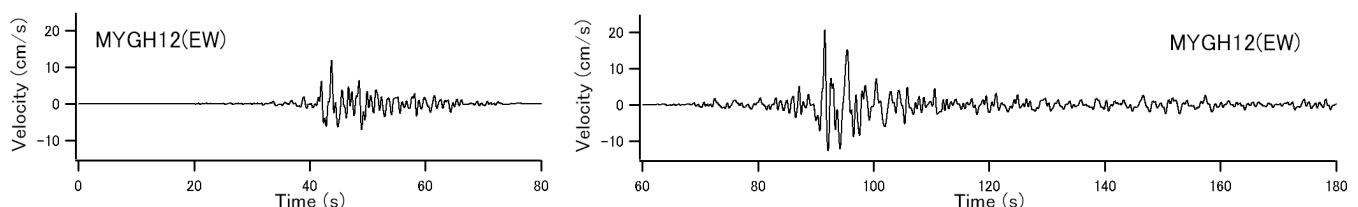


図 3 KiK-net 志津川 (MYGH12) の地中の速度波形 (EW 成分, 0.2-2Hz) を前半部分と後半部分に分けたもの

キーワード 2011 年東北地方太平洋沖地震, 震源, 位相特性

連絡先 〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 (独) 港湾空港技術研究所 地震動研究チーム TEL 046-844-5058

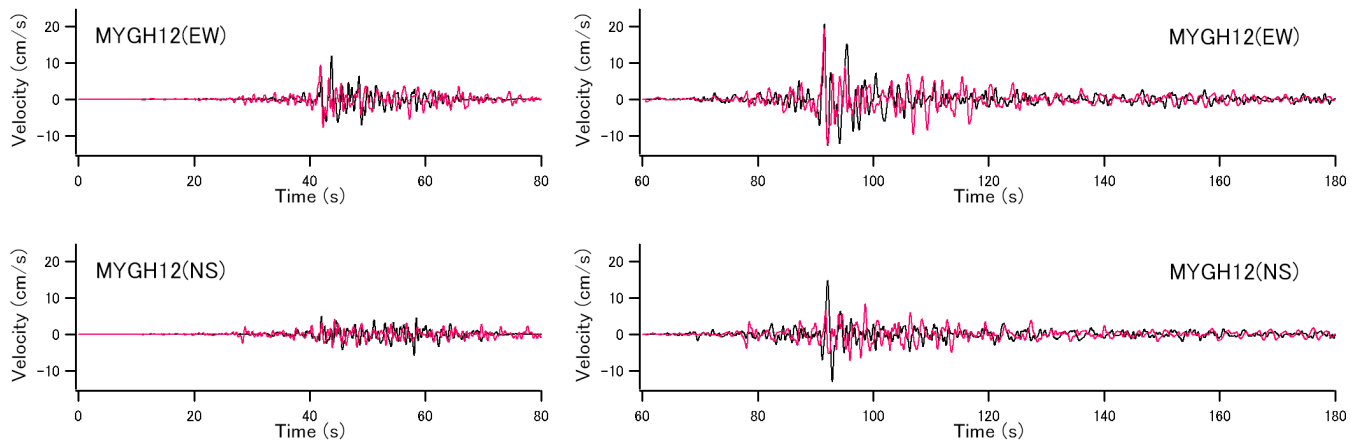


図4 KiK-net 志津川 (MYGH12) の地中の速度波形 (0.2-2Hz) の前半部分と後半部分について、フーリエ位相を2009年8月1日福島県沖の地震 (M5.0) のものに置き換えた波形 (赤) ともとの波形 (黒) との比較

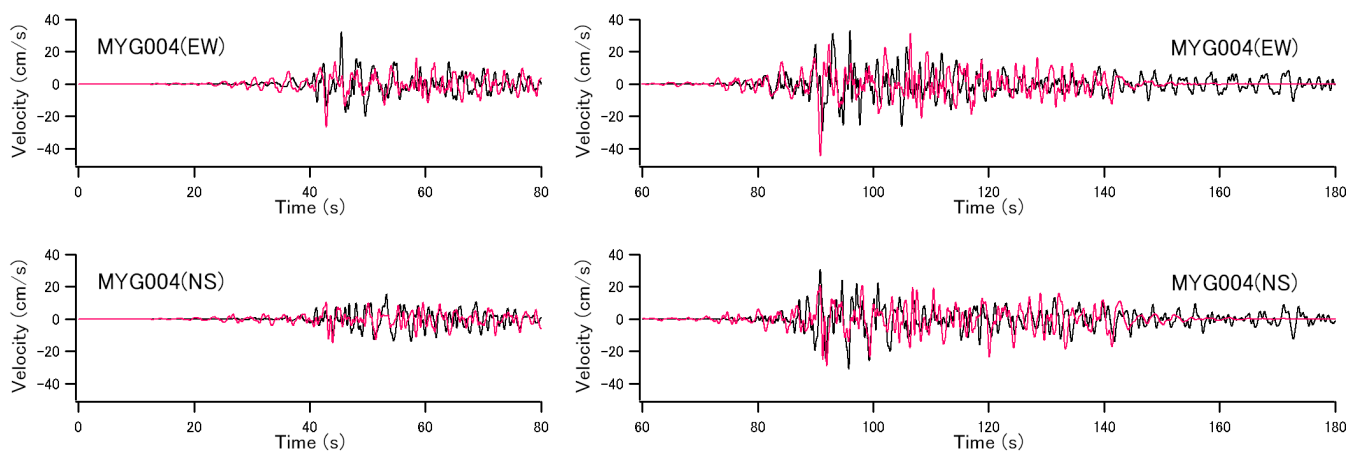


図5 K-NET 築館 (MYG004) の速度波形 (0.2-2Hz) の前半部分と後半部分について、フーリエ位相を2009年8月1日福島県沖の地震 (M5.0) のものに置き換えた波形 (赤) ともとの波形 (黒) との比較

図5であるが、ここでも本震波形の特徴は置換波においても概ね再現されている。ここで用いた2009年8月1日の地震はM5.0とあまり規模の大きいものではなく、その震源はほぼ点震源とみなすことができると考えられるが、そのフーリエ位相により本震記録の各部分の特徴が再現されるということは、本震記録の各部分に対応するサブイベントが、内部に著しい不均質性を有するものでは無かったことを意味する。なぜなら、各サブイベントの内部に著しい不均質性が存在する場合、観測波形の各部分のフーリエ位相は、M5.0と規模の小さい地震のフーリエ位相では近似できなくなると考えられるからである。なお、ここで用いた2009年8月1日の地震はF-netのメカニズム解からプレート境界地震と考えられる。また紙面の関係で示すことができないが、2009年8月1日の波形と本震波形の後半部分の位相特性の類似は福島県を含め広い範囲で認められる。

3. まとめ

ここでは、2011年東北地方太平洋沖地震 (M9.0) による震源に近い観測点での波形について、主に位相特性に着目した簡単な解析を行った。その結果、波形の前半部分と後半部分のフーリエ位相は、より規模の小さい地震 (M5.0) のフーリエ位相で近似できることがわかった。このことは、前半部分と後半部分に対応するサブイベントが、内部に著しい不均質性を有さないものであったことを示すと考えられる。

謝辞：本研究では独立行政法人防災科学技術研究所の強震記録とCMT解を利用しています。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 海上保安庁：宮城県沖の海底が24メートル動く―東北地方太平洋沖地震に伴う海底の動き―，海上保安庁海洋情報部記者発表資料，2011年4月6日。2) Aoi, S., K. Obara, S. Hori, K. Kasahara, and Y. Okada (2000), Eos Trans. Am. Geophys. Union, 81, 329. 3) Kinoshita, S. (1998), Seim. Res. Lett., Vol. 69, pp. 309-332.