

2022 年福島県沖地震 (M_J7.4) で観測された地震波の周波数特性の分析

長岡技術科学大学 北園和磨
清水建設技術研究所 津田健一
長岡技術科学大学 池田隆明

1. はじめに

日本では毎年多くの被害地震が発生することから、そこからの被害をできるだけ減らすことは重要な課題であると考えられる。地震により生成される地震波は、建物に大きな影響を与えることから、観測記録にみられる周波数特性を理解することは必要である。

そこで本研究では、今年3月に発生し、鉄道等の多くのインフラ構造物に被害をもたらした福島県沖地震 (M_J7.4) で観測された記録を解析し、その記録の持つ周波数特性の分析を行った。

2. 地震観測記録

1995 年の兵庫県南部地震以降、日本では多くの地震観測網が整備された。特に防災科学研究所の強震観測網は全国規模で整備され、地震発生後に Web で公開される観測記録はその利便性から様々な工学分野で活用されている。また、観測点の設置状況(地盤条件)も地点によって異なることから、それらの地点で得られた観測記録の特徴を分析することは大切である。

本研究では、2022 年 3 月 16 日に発生した福島県沖地震で観測記録が得られている観測点の中で、震源からの距離の異なる K-NET 新宿 (TKY007)、仙台 (MYG013)、長岡 (NIG017) を対象に、観測された記録の特徴の分析を行った。

3. 解析方法及び使用データ

防災科学技術研究所 (NIED) の HP より、2022 年 3 月 16 日に発生した福島県沖地震の K-NET 長岡 (NIG017)、新宿 (TKY007)、仙台 (MYG013) の地震データをダウンロードし、防災科学技術研究所 (NIED) によって、整備された強震動分析ツール (SMDA2) を使用して、波形記録と、その周波数特性を分析するために、ランニングスペクトルを計算した。そして 3 地点における計算の結果を比較し、それぞれの特徴を分析し、考察を行った。図-1 には対象地震と観測地点の地図、表-1 に対象地震、表-2 に震源地との距離、観測点のパラメータを示す。

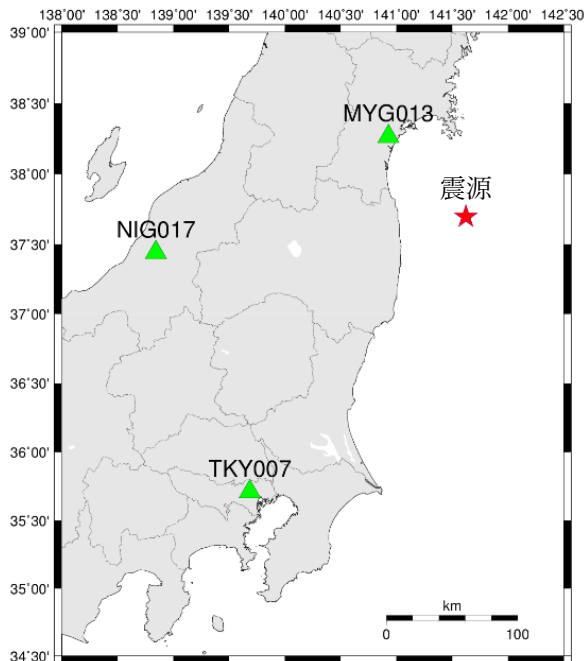


図-1 対象地震の震源と解析対象地点の位置

表-1 対象地震の観測記録

	緯度(°)	経度(°)	震源の深さ(km)	M _J
2022年3月16日 福島県沖地震	37.698	141.623	55.58	7.3

表-2 対象地点のパラメータ

観測名	観測点コード	緯度(°)	経度(°)	震源距離(km)
仙台	MYG013	38.266	140.929	87.92
新宿	TKY007	35.711	139.686	280.57
長岡	NIG017	37.441	138.843	246.97

4. 結果及び考察

対象とした 3 地点の中で、震源に最も近い仙台 (MYG013) の結果を図-2,図-3 に示す。この観測点は、震源距離が最も短いため 20 秒付近に見られる P 波の到達と 30 秒付近 S 波の到達時間の差があまりない。また、40 秒付近の主要動部分で短周期の揺れが大きい。特に図-2 から 25 秒~40 秒で 3Hz 付近の帯域の成分が卓越しており、大きな揺れの原因と考えられる。

次に、新宿 (TKY007) の結果を図-4,図-5 に示す。仙台地点に比べ、地震動の主要動の継続時間が長いことが

分かる。ランニングスペクトルの計算結果では、仙台に比べて低周波数の成分が卓越している。こうした特徴は、地震波が関東平野のような柔らかい地盤を通過してきたことによるものと考えられる。

最後に長岡(NIG017)の結果を図-6,図-7に示す。3点の中で最もP波の到達からS波の到達までの時間が長く、地震動の継続時間も長い。一方、ランニングスペクトルの計算結果では、高周波数帯域の成分が卓越していないことが分かる。また、震源距離が新宿とあまり変わらないものの、観測された地震動の大きさは、新宿の1/5程度となっている。こうした地震波の伝播経路特性の

特徴の違いを検討することで、震源距離が異なる地点での観測記録に見られる周波数特性の違いの理解につながるものと考えられる。今後は地震数を増やすことによって、伝播経路の違いに関する検討を進めて行く予定である。

5. 参考文献

- 1) 防災科学技術研究所強震網 KNET
<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>
- 2) 防災科学技術研究所, 強震動分析ツール, SMDA2
https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/share/utility_top.html

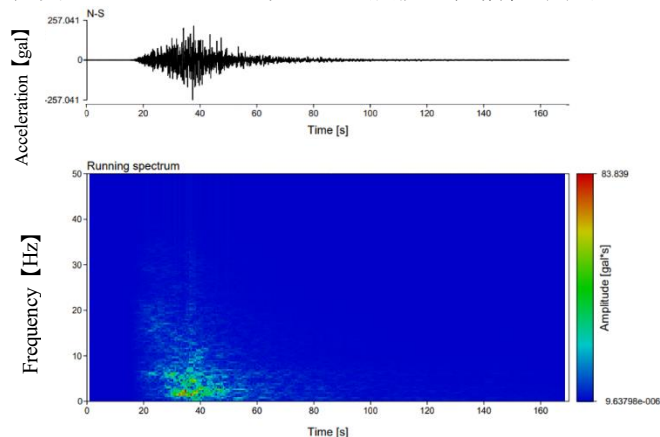


図-2 仙台 MYG017 NS 方向

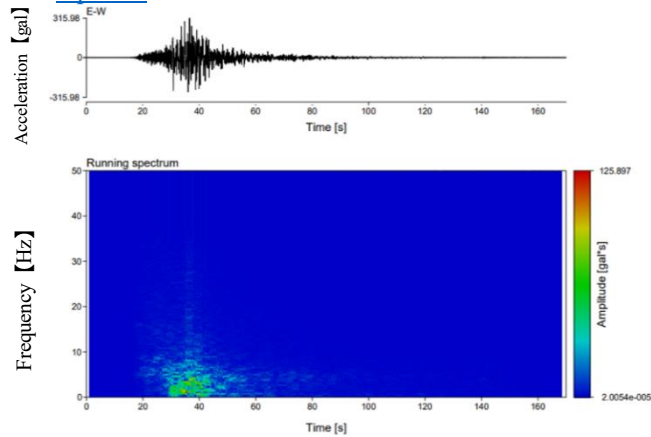


図-3 仙台 MYG017 EW 方向

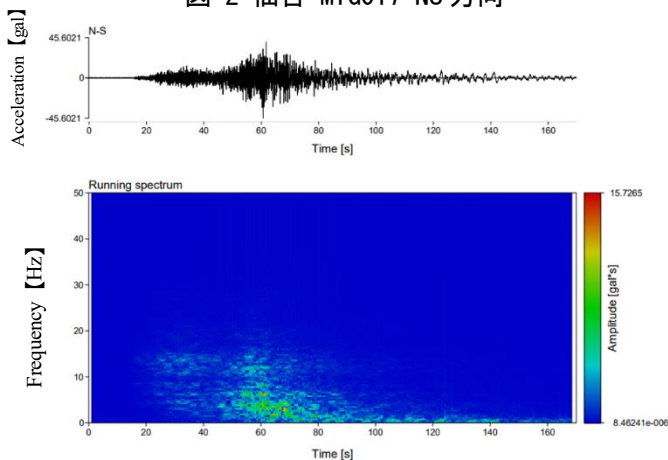


図-4 新宿 TKY007 NS 方向

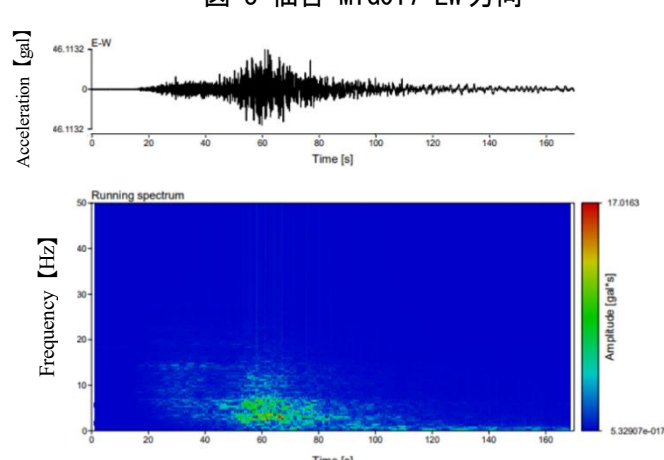


図-5 新宿 TKY007 EW 方向

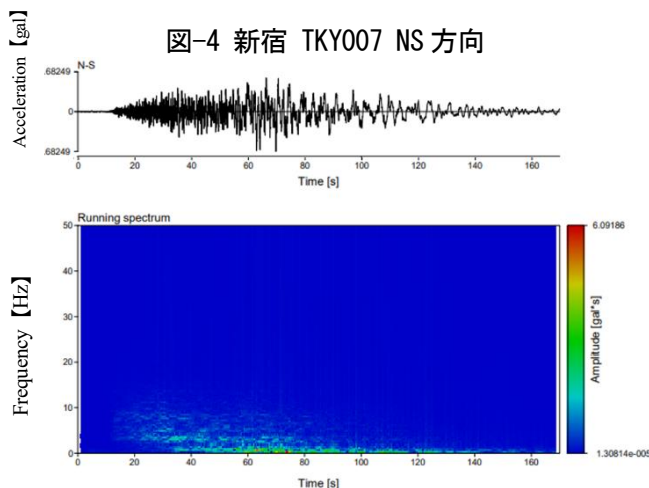


図-6 長岡 NIG017 NS 方向

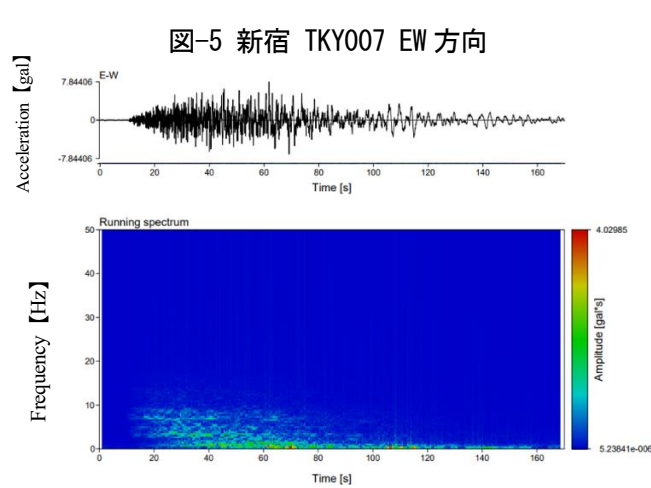


図-7 長岡 NIG017 EW 方向