

郡山市で実施した 2011 年東北地方太平洋沖地震の 余震観測記録の特性

日本大学工学部 正 中村 晋

1. はじめに

2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震により、福島県では甚大な被害が生じた。沿岸部は津波による被害が多いものの、内陸部、例えば郡山市では地震動に起因した被害が生じている。地震動の強さである PGA は、震源より離れた郡山市でも大きな値を示している。その原因として、震源特性、伝播特性および増幅特性の影響が考えられる。郡山市は比較的浅い位置に地震基盤を有しており、増幅特性も強い揺れをもたらした原因の一つと考えられる。そこで、郡山市内の地震動の増幅特性を明らかにするため、図-1 に示す 3 地点で余震観測を実施した。

ここでは、余震観測で得られた記録と、これまで防災科学技術研究所が実施している強震観測で得られた記録を加え、整理・分析を行い、郡山市における地震動特性の基本的な特性の分析を行った。

2. 余震観測および観測地震の概要

余震観測は、アンケート震度の分布に基づき震度 6 強を観測した虎丸町(2013 年 11 月 12 日～2014 年 8 月 9 日)、震度 6 弱の並木町(2013 年 10 月 19 日～現在)、菜根(2013 年 10 月 18 日～2014 年 8 月 11 日)まで行った。余震観測は、白山工業製の地震計(JU210)を用いて、南北(NS)、東西(EW)および上下(UD)の 3 成分観測を実施した。観測期間中に得られた記録は、気象庁の地震データベースと照合し、地震記録であることを確認した。

その結果、観測された記録に含まれる地震は、マグニチュード(Mj)が 7.0 から 4.4 の範囲の 19 地震であった。そのうち、3 地点で共通に観測された地震は 9 地震であり、マグニチュードや震源位置から、表-1 に示す 5 つの地震を抽出し、観測記録の基本的な性質について

次章にて分析を行った。ここで、表中の震源距離は余震観測点のほぼ中心に位置する開成山公園(K-NET)の観測点までの距離である。その 5 地震の震源位置の分布を図-2 に示す。



図-1 郡山市内の余震観測点配置

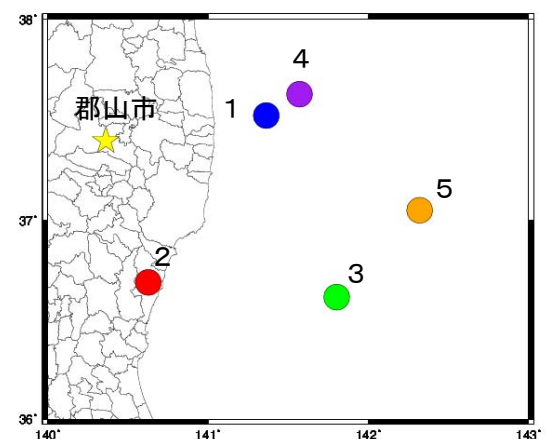


図-2 検討の対象とする余震分布

表-1 検討の対象とする余震の諸元

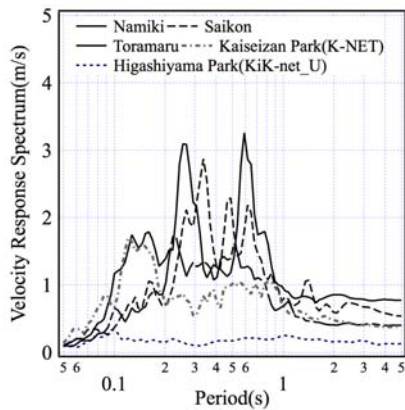
番号 (No)	地震発生日 (年. 月. 日)	震源名称	マグニ チュード (Mj)	深さ (km)	震源距離 (km)	最大 震度
1	2013.11.22	福島県沖	4.4	52	103	3
2	2013.12.31	茨城県北部	5.4	7	82	5
3	2014.6.16	茨城県沖	5.7	37	158	3
4	2014.6.27	福島県沖	4.7	51	120	3
5	2014.7.12	福島県沖	7.0	33	180	4

キーワード：2011 年東北地方太平洋沖地震，郡山市，余震観測

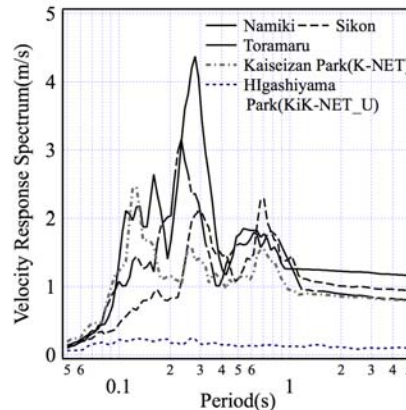
連絡先：〒963-8642 郡山市田村町徳定字中河原 1，E-mail:s-nak@civil.ce.nihon-u.ac.jp

表-2 各地点の地震動強さの比較

余震 番号	地震動強さ(PGA/PGV/震度)				
	並木	菜根	虎丸	K-NET	KiK-net(地表)
1	7.27/0.27/2.4	6.01/0.30/2.2	8.49/0.33/2.5	5.24/0.25/2.1	12.59/0.15/2.6
2	42.87/1.34/3.5	17.70/0.90/3.1	24.93/0.79/3.2	26.33/0.79/3.4	37.67/0.57/3.6
3	21.07/0.87/3.4	14.68/0.75/3.1	19.42/0.91/3.1	15.07/0.67/3.1	10.64/0.28/2.7
4	11.73/0.43/2.5	7.72/0.35/2.3	9.30/0.35/2.6	8.35/0.42/2.5	10.68/0.17/2.8
5	34.62/2.78/3.6	28.93/2.03/3.5	28.93/2.04/3.5	33.28/2.73/3.7	16.71/0.78/2.9

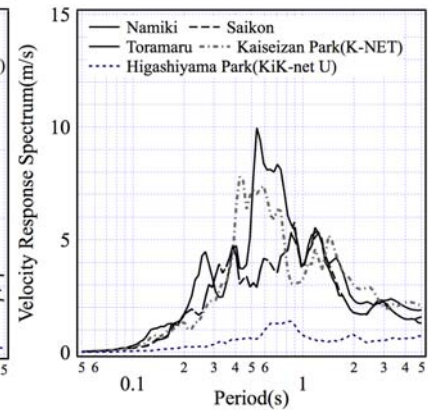


a)NS 成分



b)EW 成分

図-3 速度応答スペクトル(No. 2)



a)NS 成分

図-4(1) 速度応答スペクトル(No.5)

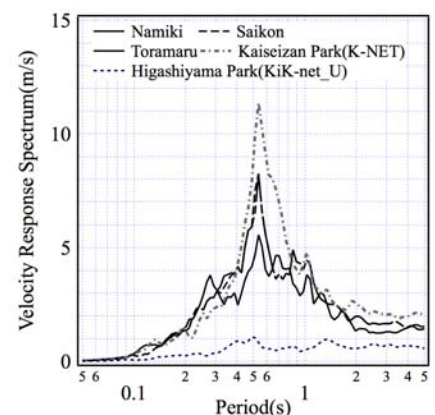
3. 余震観測記録の基本的性質の分析

まず、分析対象とした5つの余震記録の地震動強さとしてPGA、PGVおよび震度の比較を表-2に示す。比較には、既存の強震観測点である開成山公園(K-NET)および東山霊園(KiK-net)の観測データも加えて比較した。その中で市街地における最大を赤、最小を青で示している。概ね、表に示した5観測点と震源との距離は同定度であることから、その差異は各地点の増幅特性の差異と考えられる。これより、マグニチュードの大きなNo.5の地震では、硬質な地盤の東山霊園を除き、地震動強さはいずれも同定度となっている。一方、茨城北部で生じたNo.2の地震では開成山公園に対して並木町の地震動強さの1.6倍以上、菜根の地震動強さが0.7倍程度と異なっている。

次に、表-1に示した5地震のうち、5観測地点の地震動強さの傾向が異なるNo.2とNo.5の地震について、NS成分とEW成分の速度応答スペクトル($h=0.05$)を算出し、図-3にNo.2、図-4にNo.5の地震の比較を示す。図には、余震観測の3地点と開成山公園、さらに東山霊園の地中観測点の比較を示している。東山霊園の地中観測点は郡山市内の地震基盤相当の地層での観測記録であるため、それと他地点の比較は地点増幅特性と関係していると考えられる。まず、No.2の地震では、0.6秒および0.3秒周辺にてスペクトル値が大きくなっているが、地点によって両周期の卓越の程度が異なっている。一方、No.5の地震では、いずれの地点でも0.6秒周辺に顕著な卓越が認められる。

4. まとめ

郡山市の地震動増幅特性の検討を行うため、2011年東北地方太平洋沖地震の余震観測を市内3地点で実施した。観測により19地震が得られ、その中の5地震を対象として地震動強度やスペクトル特性といった基本的性質の分析を実施した。その結果、郡山市域の近接した地域でも地震動特性が異なり、その差異は地震の震源位置やマグニチュードによって異なることが明らかとなった。さらに、郡山市域の地震動は0.6秒、0.3秒にて卓越するという増幅特性と関連する特徴を有することも明らかになった。



b)EW 成分

図-4(2) 速度応答スペクトル(No.5)