K-net,KiK-net を用いた福岡県西方沖地震の地震波分析

佐賀大学理工学部　学生会員　○津留　康宏
佐賀大学理工学部　正会員　坂井　晃

1. まえがき

観測によって得られた地震波の分析を行い各地域の振動特性を明らかにすることは、地震対策を検討するうえでも重要である。本研究は、防災科学技術研究所によって設置さている K-net（強震観測網）,KiK-net（強震基盤観測網）を用いて、北部九州における地表面と深さ方向の地震波の振動特性を明らかにした。

2. 地震波加速度

2005 年 3 月 20 日 10 時 53 分に福岡県西方沖を震源とする M7 の地震が発生し、福岡で震度 6 弱を記録した。図-1,表-1 は K-net で記録された最大加速度、図-2,表-2 は KiK-net で記録された最大加速度を示している。図-1 より沿岸部に大きな値が見られるが、図-3 (a)～(c)の時系列の加速度から分かるように、鎮西では一時的に大きな加速度が生じている。この傾向は、平戸においても見られた。また、表-1 からは唐津、前原、郷ノ浦の UD 方向の加速度が大きい。

図-2 に示される設置深度 200m 前後の最大加速度はほぼ震央距離に比例して減少している。ただし、白石は幾分大きな値を示しているが、Vs の値が他の観測点と比べて少し低い値（1350(m/s)）となっていることに寄因していると考えられる。図-3(d)～(e)は東背振における地表

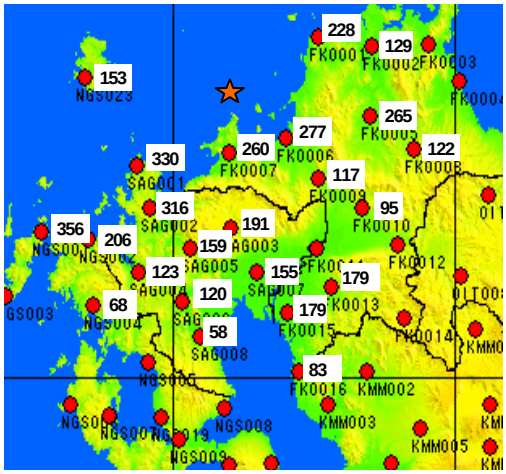

図-1　最大加速度分布図（K-net）

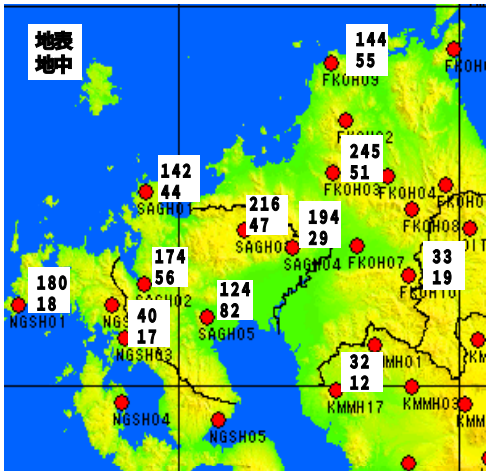

図-2　最大加速度分布図(KiK-net)

表-1　最大加速度表(K-net)

県	観測点コード	観測点名	標高(m)	最大加速度(gal) EW	NS	UD
佐賀県	SAG001	鎮西	49	330	118	97
	SAG002	唐津	205	269	316	291
	SAG003	富士	191	116	191	55
	SAG004	伊万里	32	123	85	46
	SAG005	厳木	48	159	157	87
	SAG006	武雄	8	120	60	34
	SAG007	佐賀	4	155	139	88
	SAG008	鹿島	7	58	48	23
福岡県	FKO001	玄海	34	228	228	121
	FKO002	中間	2	129	94	80
	FKO005	飯塚	28	175	265	88
	FKO006	福岡	3	239	277	138
	FKO007	前原	4	260	196	174
	FKO009	筑紫野	34	117	114	52
	FKO010	甘木	60	95	77	31
	FKO011	久留米	8	-	-	-
	FKO013	八女	32	170	179	50
	FKO015	柳川	3	179	118	64
	FKO016	大牟田	24	72	83	48
長崎県	NGS001	平戸	135	356	232	81
	NGS002	松浦	2	206	133	74
	NGS023	郷ノ浦	30	106	142	153

表-2　最大加速度表(KiK-net)

県	観測点コード	観測点名	地表標高(m)	地表最大加速度(gal) EW	NS	UD	設置深度(m)	地中最大加速度(gal) EW	NS	UD
佐賀県	SAGH01	鎮西	118	142	125	65	200	30	44	26
	SAGH02	伊万里	40	174	107	61	102	56	32	15
	SAGH03	富士	375	202	216	198	103	47	36	41
	SAGH04	東脊振	55	115	194	71	200	29	24	17
	SAGH05	白石	18	124	80	38	203	82	45	22
福岡県	FKOH03	宇美	74	203	250	120	100	37	51	27
	FKOH09	玄海	25	144	140	57	200	55	40	31
	FKOH10	浮羽	190	33	31	17	200	17	19	12
長崎県	NGSH01	平戸	30	180	110	61	207	18	18	13
	NGSH03	佐世保黒	10	40	36	22	200	11	17	12
熊本県	KMMH17	玉名	55	32	28	20	100	10	12	7

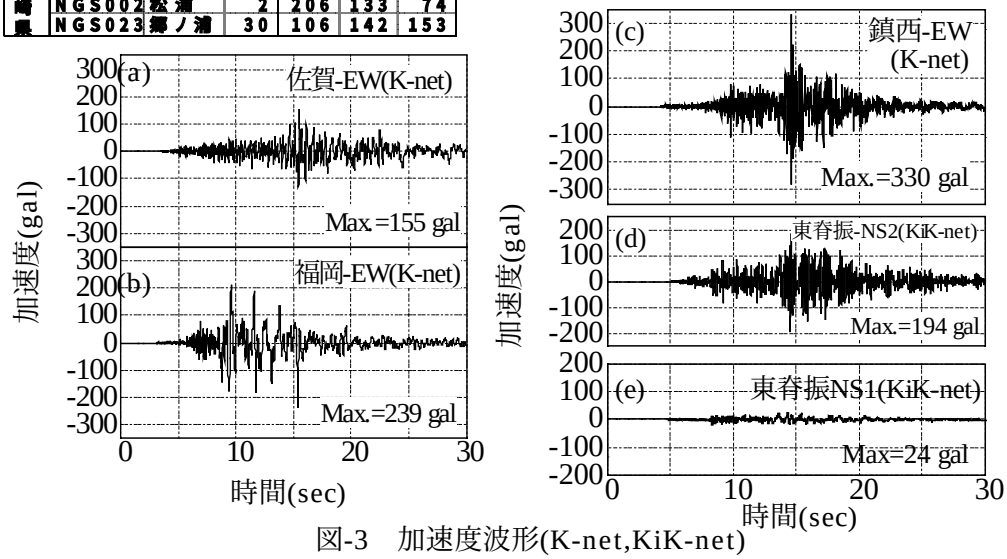

図-3　加速度波形(K-net,KiK-net)

と地中の加速度波形を示しており、15sec 付近に大きな増幅傾向が見られた。また、K-net で見られた沿岸部の大きな値は、KiK-net の地表では見られなかった。

3.各観測地点における地震波分析

(1)応答スペクトル

図-4 は最大加速度で除した正規化加速度応答スペクトルを示している。福岡観測点は 0.6sec 付近に大きな値が見られた。硬い地盤である唐津,玄海は 0.2sec 付近の短周期に卓越が見られ、軟弱地盤である柳川,松浦は 0.5sec～1.0sec 付近にかけて大きな値が見られた。ただし、軟弱地盤と考えられる佐賀観測点ではあるが、長周期でなく短周期に大きな値が見られた。図-5 は、トリパータイト応答スペクトルである。福岡観測点では、0.5sec～5.0sec 付近で大きく卓越しており、震源に近いため応答が大きい。一方、硬い地盤である唐津は 0.2sec 付近の短周期、軟弱地盤である柳川は 0.8sec 付近にかけて大きな値が見られた。

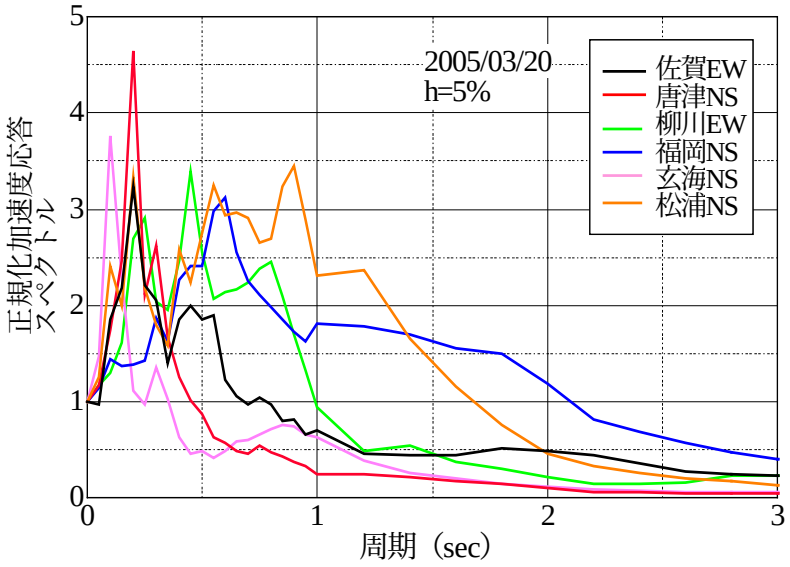

図-4 正規化加速度応答スペクトル

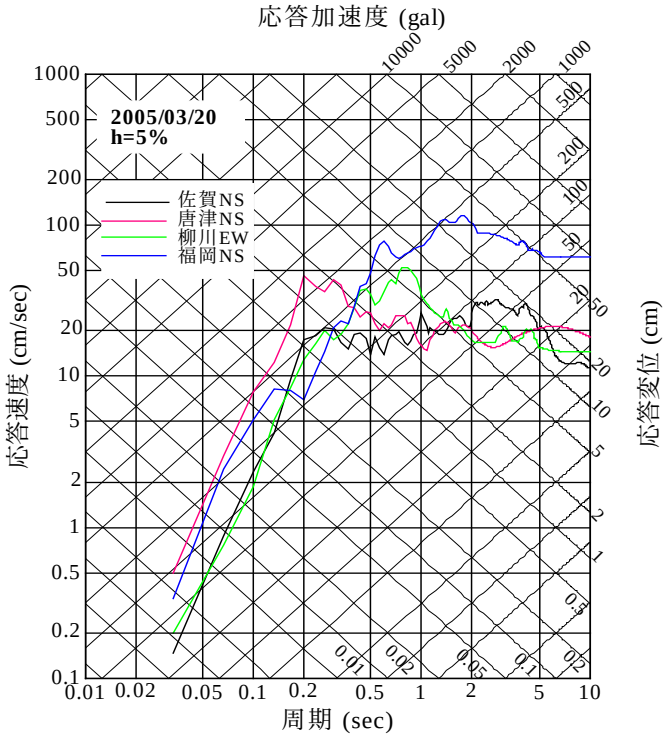

図-5　トリパータイト応答スペクトル

(2)SI 値

図-6 は、各観測点の EW・NS 方向に対する SI 値（固有周期 0.1 秒～2.5 秒の平均応答速度）を示している。震源に近い福岡は、大きな SI 値を示しているが、軟弱地盤である佐賀,柳川は震源からの距離に対して、比較的大きな SI 値を示している。加速度に一時的な大きな値が見られた沿岸部の鎮西,平戸は、それほど大きな SI 値は得られず、最大加速度との相関は見られない。

4.あとがき

K-net,KiK-net による福岡県西方沖地震の地震波分析を行うことによって、北部九州の各地域の振動特性を明らかにした。加速度に関しては沿岸地域の一部に突発的に大きな値を示す波形が表れているが、SI 値はそれほど大きな値を示していないことから、大きな被害に結びついていないと考えられる。また沿岸部の地域に比較的大きな上下方向の加速度が見られる。

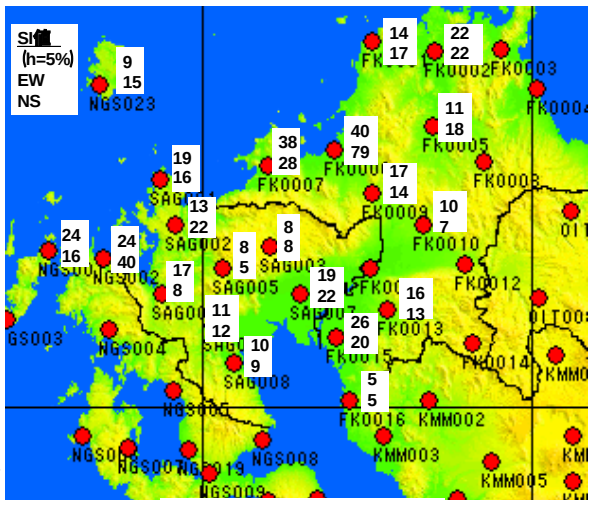

図-6　SI 値分布図

参考文献

1)　防災科学技術研究所の K-net,KiK-net により観測された強震記録

2)　福岡県西方沖地震における被害調査報告　(社)地盤工学会福岡県西方沖地震地盤工学会調査団,2005,6