

北電産業(株) 常務取締役 土木部長 正眞 裕松 敏夫 (技術士)
 北電産業(株) 土木部長 天谷 道夫
 北電産業(株) 土木部主任 正眞 O 伴 明満

1. まえがき

56年10月の土木学会年次講演会に於て、軟弱地盤基礎の地盤特性について研究発表したが、今回、B地点(新敷賀変電所)で実地震観測を実施し、数波の記録が得られたので、その内容と解析結果を報告する。

2. 地震観測概要

図-1は、地震計設置位置と地質概要を示す。B地点は、谷あいに堆積した腐植土の上に約15mの盛土を行った地盤で、基盤面には傾斜がみられる。地震計は、盛土表層(GL-1m)と基盤層(GL-33m)内に設置した。

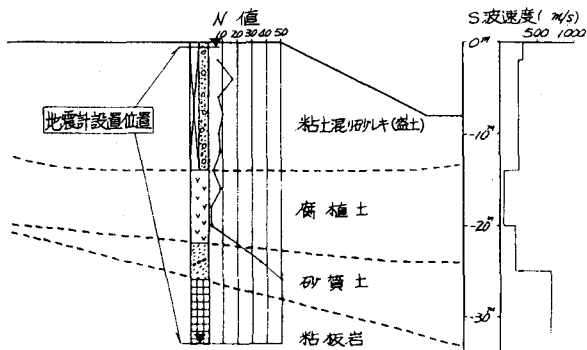


図-1 地震計設置位置

観測のシステムを、図-2に示す。

地震計の総合仕様は、次に示すとおりである。

観測成分数 6 成分
 観測可能範囲 0.001~1000Hz
 周波数特性 0.3 ~ 50 Hz
 S/N比 40dB以上

3. 観測結果

観測期間中に3個の地震が観測された。観測波の諸元を表-1に示す。震央距離は約300km (NO.1), 約60km (NO.2), 約60km (NO.3), マグニチュードは、6.7 (NO.1), 4.6 (NO.2), 3.2 (NO.3)であった。観測波形と、そのフーリエスペクトルの一部を、図-3, 4に示す。

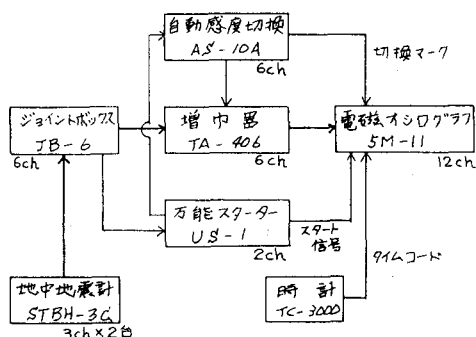


図-2 観測システム

次に、それぞれの地震について、地表と地盤のフーリエスペクトルの比をとり平均すると、図-5のようになった。

4. 理論解析

ボーリング、弾性波速度測定の結果等に基づき当地盤を図-6, 7のようにモデル化した。

A.Bモデルは、重複反射理論モデル、Cモデルは有限要素法モデルである。

NO	観測日時	基 盤			地 表			震源地等
		N-S	E-W	U-D	N-S	E-W	U-D	
1	1980. 6. 29	0.33	0.29	0.22	0.82	1.13	0.52	伊豆半島 東方沖
2	1980. 9. 11	0.97	0.75	0.72	1.97	2.35	1.98	滋賀県西部
3	1980.10.26	0.29	0.33	0.19	0.46	0.91	0.52	京都滋賀県境

表-1 観測波諸元

これらのモデルに基盤で観測された地震波形を入力し、地表での応答波形を求めると、図-8~10のようになった。

なお、各モデルの固有周期を表-2で示す。

モデル 次数	A	B	C
1	1.08	0.57	1.02
2	0.19	0.12	0.39
3	0.10	0.08	0.31
4	0.08	0.07	0.27

表-2 固有周期

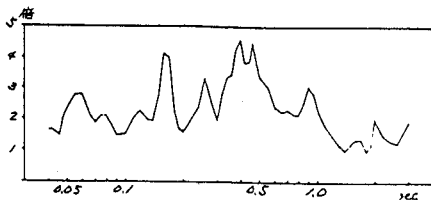


図-5 伝達特性

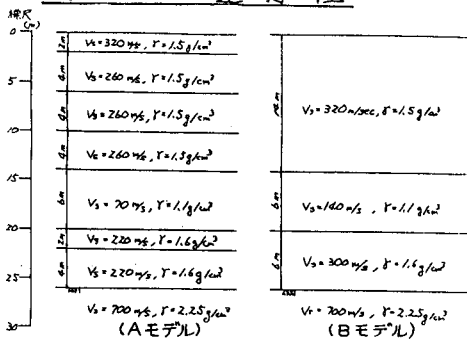


図-6 重複反射モデル

5. 考察

観測された3地震について、地表での観測波形(図-3等)と各モデルの応答波形(図-8~10等)を比較すると、最大値は比較的似た値となったが、全般的にあまり良い一致は示さなかった。

これは、基盤が3次元的に傾斜していることが予想され、一次元波動理論、二次元有限要素法では解析しきれない為と考えられる。

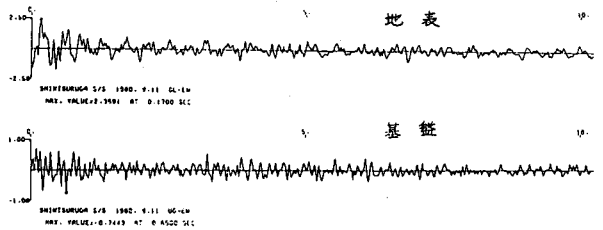


図-3 観測波形例

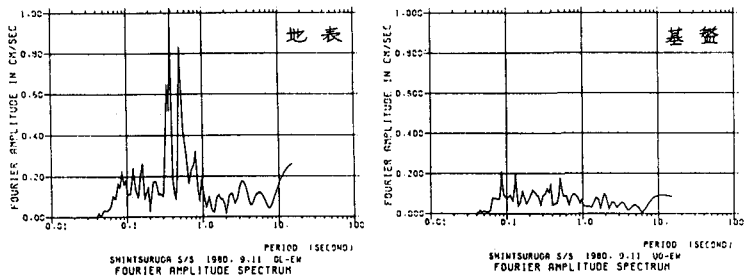


図-4 フーリエスペクトル

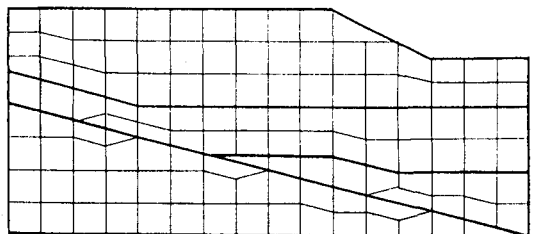


図-7 FEMモデル(Cモデル)

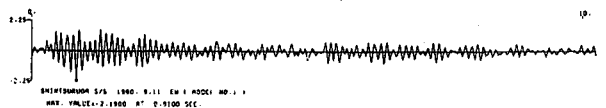


図-8 応答波形(Aモデル)

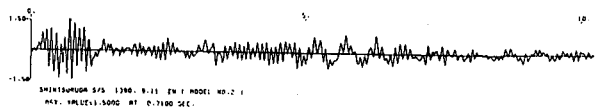


図-9 応答波形(Bモデル)

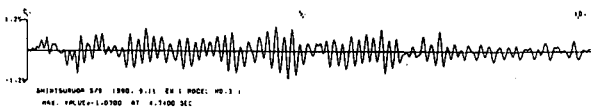


図-10 応答波形(Cモデル)