I -334

ー主に波形処理	についてー
---------	-------

Penstoke Line

Undergro

Fig.1

House

電源開発(株)	正 員	青木	信也
電源開発㈱	正 員	市川	芳忠
電源開発(株)	正 員	清水	秀昭

Gr

Legend

Liparite

Fault

Granite(partially Diorite)

Ground Surface

11.00 0.5km/sec

Rhyolitic tuff breccia

and Welded tuff

まえがき

これまで当社では、地下構造物の耐震設計 (特に,原子力発電所の地下立地方式に関する 研究)の基礎資料を得るため、1976年度以来 既設地下式水力発電所(沼原・池原・御母衣) で地震動の地上・地下の観測を行ってきており、 地下地震動の特性について幾つかの点から検討 を行ってきている。

本報は,どの様な種類の地震波のどの成分が 地下構造物に対して影響を与えるものかを判定

するための一資料を得る目的で、観測波の波形処理を行ったものである。

波形処理

地震波形のN−S, E−W, U−Dの各成分波形をそれぞれN(t), E(t), Z(t)(t : 時刻)とし, 北向き, 東向き, 上向きを正とすると, N(t),

EL.

1000 m

900

800

700

*====

E(t)の水平座標変換は次式で _

示される。

 $L(t) = N(t)\cos\theta + E(t)\sin\theta$ $T(t) = -N(t)\sin\theta + E(t)\cos\theta$ ここで, θ は北から時計回り に測った方位角である。

今,観測地震の震央方位 θ sが既 知の時,上式で $\theta = \theta$ sとおいて縦 方向(Radial direction)と横方向 (Transverse direction)の成分に 分解できる。縦成分とU-D成分 を掛け合せる(L(t)・Z(t))と, P 波はゼロ線の片側のみに, SV波 の振動は他の側のみに,レイリー 波の振動は両側にまたがって起り, 三者を分離できるとされている。 解析例

Fig.1 は観測場所(沼原発電所 栃木県)の地質断面図である。 Table.1 は,解析に用いた観測地

Table.1								
	Time		Lat.	Long.	Epicentral distanc e	Depth	Magni- tude	Azimuth of epicenter
No.6	1978.3.20	19:24'30"	36°05'	139°53'	124	50	5.5	182°49'
8.oV	1978.6.12	17:15'00"	38°09'	142°10'	233	40	7.4	64 ° 49'
No.13	1979.7.11	10:58'50"	36°36'	141°19'	141	40	5.9	109°52'
No.35	1981.4.13	12:05'00"	37 °1 6'	142°21'	217	30	5.7	86°03'





Fig.3 (No.35)

震波のリストである。震央距離が 100 km以上の比較的遠距離の地震 を対象に、4例を掲載した。Fig. 2~5に各々、N(t)、E(t)、Z(t)、 L(t)、T(t)、L(t)・Z(t)の波形を示す。 (N(t)、E(t)、Z(t):地下変位記録) Na 6 及びNa 13 では P 波、SV 波、レ イリー波の分離が認められるが、 他の 2 波については、分離の様子 がはっきりしない。

これは,個々の地震によってそ の発振機構や伝播特性等に違いが あり,さらに,観測地点付近での 反射波の影響などが大きいためと 思われる。従って,分離をよくす。 るためには,これら諸要素の影響 を取り除いて行う必要があろう。

比較的分離が明瞭なNo.6とNo.13 のL(t)・Z(t)の波形に対し、ランニ ングスペクトルをとると、Fig.6 ~7の様になる。なお,地上と地 下の波形を比較するために, 上段 に地上, 下段に地下のL(t)・Z(t)の ランニングスペクトルを示してお く。このスペクトル図で、卓越す る振動数がそのまま地震波の卓越 振動数を示すものではないが, 観 測地震波の成分波を判別するのに は十分と思われる。すなわち, P 波, SV波, レイリー波の到来毎に そのスペクトル形状が著しく異っ ており, 三者の判別がさらに明瞭 になっていることがわかる。さら



に,地上と地下のスペクトルを比較してみると,地下のスペクトル形状が地上に比べて非常に単純化されており, 短周期成分がカットされている様子が認められる。

あとがき

観測地震波の波形処理では、波によって分離に難易があり必ずしも全てに可能とは言えないが、地震波の特徴 がかなり把握できるようになった。今後もさらに検討を行っていきたい。最後に、終始御指導頂きました久保慶 三郎先生に厚く感謝の意を表します。

〔参考文献〕 1) 宇津徳治 "地農学"(共立全書)

2) 竹山,柴田,関,佐藤 "地震波形の処理に関する研究(1)"気象研究所研究報告第23巻4号 S47.12