

I-615

アレー観測による表面波の伝播特性の検討

運輸省港湾技術研究所 正員 井合 進
 運輸省港湾技術研究所 正員○浦上 武
 運輸省第二港湾建設局 正員 片山 忠

1. まえがき

線状構造物の耐震性の検討にあたっては、地震動の位相差によって発生する地盤の歪を把握する必要がある。地盤の歪は、地震動の振幅が一定であるとした場合地震動の位相速度に反比例する。本研究では、東京国際空港のアレー観測網により得られた観測記録を用いて、表面波の伝播特性について検討した。

2. 記録の概要

解析に用いたデータは、1990年 2月20日、伊豆大島近海に発生した地震の記録である。地震諸元を表-1に示す。震央位置は図-1に示すとおりである。

3. アレー観測システム

解析に用いたデータは、東京国際空港において運輸省第二港湾建設局により実施されているアレー観測システムにより取得されたものである。このシステムでは、観測地点が図-2に示すように東京国際空港新A滑走路平行方向及び直交方向に十字型に展開されている。各観測地点には、図-3の断面図に示すように4台の地震計が配置されている。

表-1 地震諸元

発震時	1990年 2月20日
	15時53分
震源位置	伊豆大島近海
緯度	34° 42' N
経度	139° 16' E
震源深さ	17Km
地震規模	M 6.5

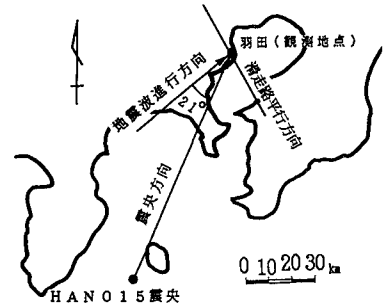


図-1 震央位置と地震波進行方向

4. 解析結果

4-1 観測記録

地表面での各地点の卓越方向成分の変位時刻歴波形を図-4に示す。また、No. 5地点の上下動成分の変位波形を図-5に示す。解析対象は比較的各波形の変化の小さい95sec～140secの部分とした。同一時間帯の上下動が小さいことから、この波はラブ波と思われる。卓越周期は約7secである。図-6は、No. 5地点地表面の解析対象部分の地震動変位軌跡である。一般にラブ波の地震動の卓越方向は、地震波の進行方向と直交する方向である。このことに基づき、図-1に変位軌跡から推定した地震波の進行方向を示す。図に示す様に、進行方向は震央方向と

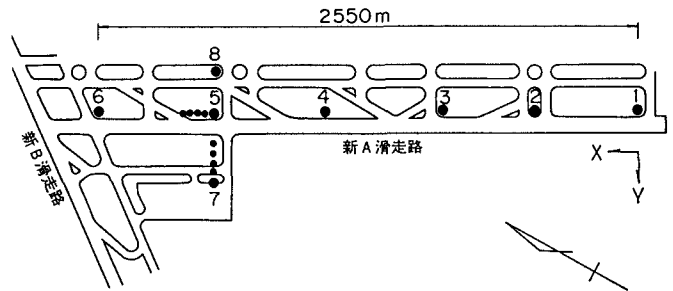


図-2 地震観測システム平面図

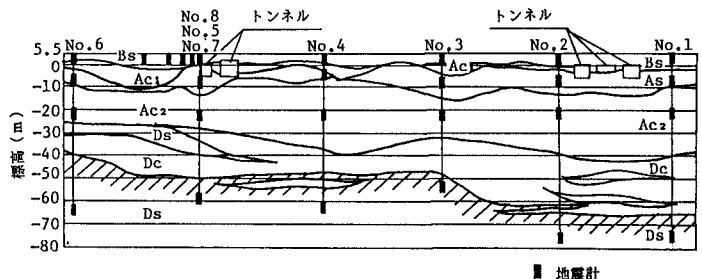


図-3 アレー観測システム断面図

一致していない。これは、ラブ波が神奈川県西部の地域において2次的に生成されたためと思われるが、詳細は明らかでない。同様の傾向は、過去の観測例にも見られる¹⁾。ラブ波の進行方向が滑走路にほぼ直角であることから、ラブ波位相速度は滑走路直交方向の3地点、No. 7地点、No. 5地点、及びNo. 8地点の波形ピークの到達時間差から求めた。これを、図-7に、また滑走路平行方向のピークの到達時間差を図-8に示す。位相速度の観測値はおおむね1.5 km/secであった。

4-2 伝播速度の理論値

Haskellの方法にしたがい²⁾、東京国際空港でのラブ波の位相速度の理論値を計算した。その結果、周期7 secの場合の理論値は、0.92 km/secであった。この値は、観測値と比較してやや遅いが、設計上は安全側である。

5. 結論

- 1) 東京国際空港での、卓越するラブ波周期は7 secであった。
- 2) ラブ波の進行方向は、震央方向と一致しなかった。
- 3) ラブ波位相速度の観測値は、1.5 km/secであった。これに対して、理論値は0.92 km/secであり、設計上安全側の値であった。

参考文献 1) 倉田栄一、井合進：表面波は直進するか—アレー観測による軌跡の比較—、第20回地震工学研究発表会、1989年7月、pp101-104

2) N.A.Haskell: The Dispersion of Surface Wave on Multilayered Media、Bull.Seism.Soc.America、Vol.4、No.2、1953年

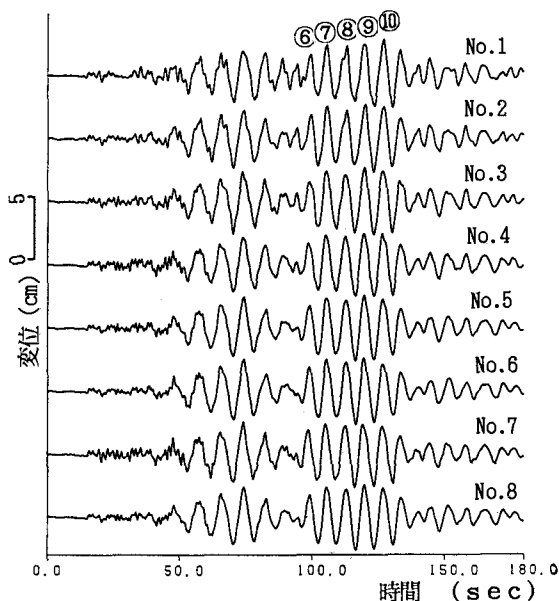


図-4 卓越方向成分変位時刻歴波形

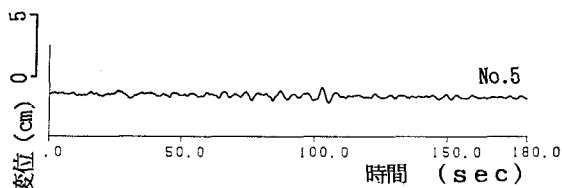


図-5 上下動成分変位時刻歴波形 (No.5地点)

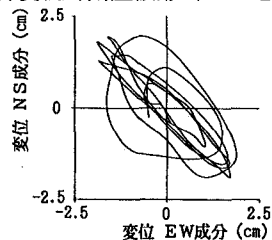


図-6 ラブ波変位軌跡

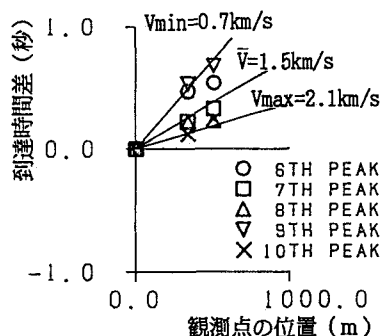


図-7 ラブ波位相速度
(滑走路直交方向)

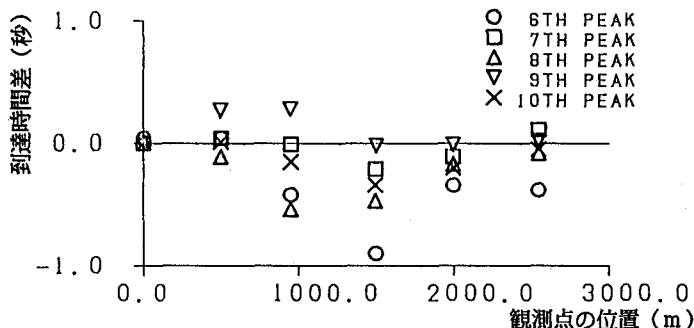


図-8 ラブ波位相速度 (滑走路平行方向)