

常時微動観測による米子空港地下構造と鳥取県西部地震被災の関係

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 ○長尾 毅
 国土交通省国土技術政策総合研究所 西守男雄

1. 概要

2000年10月7日に発生した鳥取県西部地震により、米子空港(美保飛行場)においては液状化が発生し、滑走路にクラックが生じるなどの被害が生じた。特に滑走路先端部分の被害が大きかったため、地下構造と被害程度の差の関係を調査するため、常時微動アレー観測を実施した。観測は、2000年10月10日19:30より同22:50の間に実施した。解析結果より微動H/Vスペクトルおよび基本モードレイリー波位相速度を算出し、各地点における結果を相互比較した。

2. 観測内容

米子空港は埋立により造成された空港であるが、1991年に滑走路の延伸のために再度埋立が行われている。滑走路先端の埋立部分においては必要に応じて地盤改良が行われた。鳥取県西部地震により米子空港においては広範囲にわたり液状化を伴う被害を受けたが、特に新規埋立の滑走路先端部分における被害が大きかった。微動観測は、液状化により広範囲に噴砂が認められた滑走路先端埋立部分から旧護岸法線内側のそれぞれについて、図-1に示す箇所を対象に行った。ただし、観測時点において復旧工事が行われており、旧護岸法線内側部分については、あまり内側で観測することはできなかった。3成分観測は図中Mと標記した箇所で行っており、アレー観測は図中Aと標記した部分で行った。

3. 解析結果

解析結果を図-2～3に示す。図-2には3成分観測より得られたH/Vスペクトル、図-3にはアレー観測より得られたレイリー波位相速度を示している。これらの結果より以下が考察される。

図-2のH/Vスペクトルより得られる固有周期は1.1～1.2秒でほぼ一定であり、今回観測を行った地点でそれほどの違いはない。このことは、海底面以下の地盤が平行成層構造であり、かつ滑走路延長のための埋立がかなり均一な材料及び工法により行われ、S波速度構造において旧護岸法線内側と大きな違いがない状態であったことを示唆するものと考えられる。H/Vスペクトルのピーク値については、2.3～3.7程度で大差がないことも、この推定結果を裏付けると判断される。

図-3の位相速度において、周期0.2秒以上の周波数帯では2つの観測地点で大きな違いは認められない。この結果は、図-2の結果と調和的である。すなわち、2つの地点の地下構造に表層30m程度以深では大差がないと考えられる。ただし、周期0.2秒以下の位相速度にはかなり明瞭な違いが見られるため、表層10～15m程度の V_s はA1地点の方が小さく、A2と比較してより軟弱であると考えられる。よって、被害のコントラストは、地盤の最表層部分の V_s の違いによる可能性が高い。なお、今回の微動観測においては、観測中に復旧工事が行われていたことから、微動波形に多少の乱れが認められ、このため観測位相速度も多少乱れが認められる。

4. まとめ

米子空港において地震被害に違いの見られた2地点について、H/Vスペクトルにおいては違いは見られなかったが、位相速度より、最表層の V_s には違いがある可能性が高いことがわかった。今後は地下構造の推定を行う予定である。観測にあたっては、運輸省第三港湾建設局境港湾空港工事事務所および運輸省大阪航空局美保空港事務所(機関名は観測当時)の協力を得ました。ここに記して感謝します。

キーワード：常時微動，位相速度，卓越周期，液状化

連絡先：239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 e-mail:nagao@cc.phri.go.jp phone0468-44-5028 fax0468-44-0839

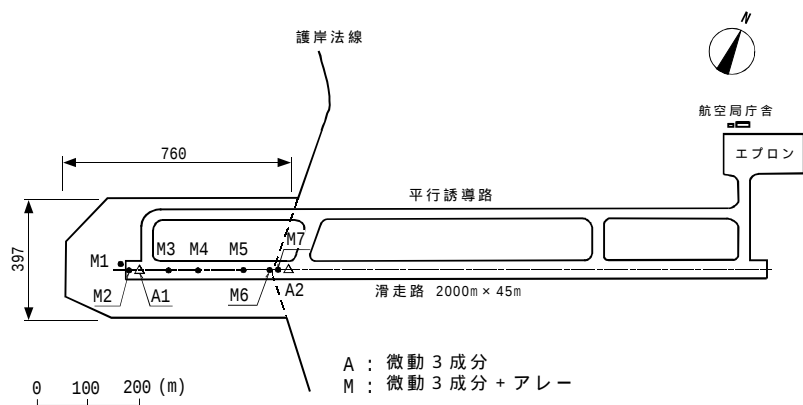


図 - 1 観測箇所 (三保飛行場 (米子空港))

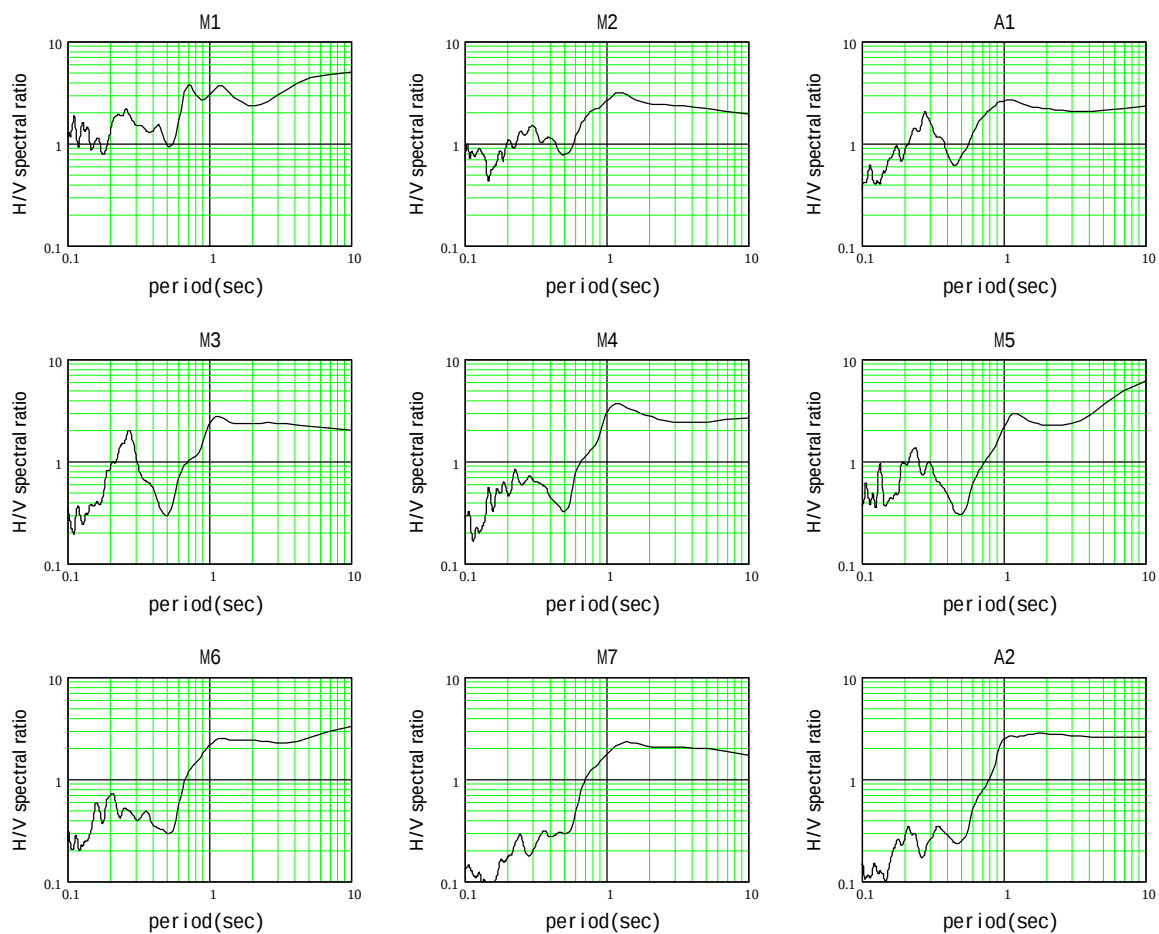


図 - 2 H/V スペクトル

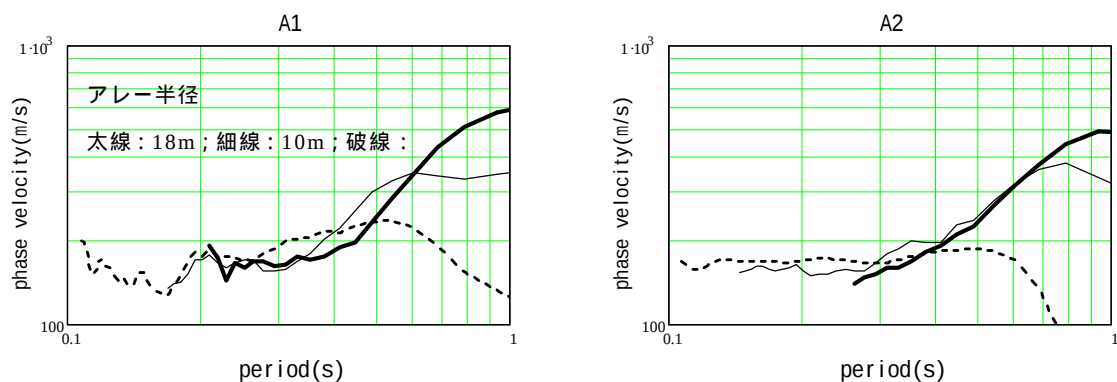


図 - 3 レイリー波位相速度