

I-B 321

滑動への水平、上下動の効果

運輸省港湾技術研究所 正 外山進一

1 目的

水平振動に上下動が加わった時、滑動現象に与える影響を明らかにする。一質点系の滑動モデルを用いて感度分析を行い、現象の特性を検討する。地震力が作用する時の重力式構造物の挙動の理解を助ける。

2 理論

簡明に一質点系の滑動モデルを作成する。水平振動方程式に摩擦力と側方土圧を加える。摩擦力の鉛直加速度に重力加速度の他に上下動加速度も加える。時系列解析を実施する。

3 結果

モデルとしてケーソンを念頭に置いて質点としている。水平、上下とも基準加速度として周期1秒、振幅0.5Gの正弦波を用いている。変数としている以外は基準値のままで感度分析をしている。指標として滑動量を用いている。程度の差はあるが、水平と上下加速度は同様な挙動を示している。

(1) 防波堤のように横力のない場合

1) 加速度振幅変化が滑動量に与える影響 図1

両方とも0.3g以降大きくなるが、0.5g以降の延びが顕著である。水平動の方が大きくなる。

2) 周期変化が滑動量に与える影響 図2

両方とも0.1-0.5sではほとんど動かないが、1sで0.6mのピークを取り、2sではほぼ0となり、3sでは反対側に動いている。

3) 位相変化が滑動量に与える影響 図3

両方とも -180° で $-0.6m$ から -90° で0、 0° で0.6m、 90° で0、 180° で $-0.6m$ と対称形の変化をしている。

(2) 岸壁のように側法土圧のある場合

常時横力が作用しているため滑動は一方向へ促進される。

1) 加速度振幅変化が滑動量に与える影響 図4

両方とも0.1gから滑動量是有り、加速度が大きくなるに従い滑動量も大きくなるが、水平加速度の方が伸び率が高くなっている。

2) 周期変化が滑動量に与える影響 図5

両方とも不規則な変化をしているが、長周期化により滑動量は大きくなる傾向がある。水平加速度の方が上昇率は高くなる。

3) 位相変化が滑動量に与える影響 図6

両方とも -180° で0から、 0° で3.71mのピークに達し、 180° の0に戻る。

参考文献 1 T. Sugano: Experimental study on dynamic earth pressure of caisson model during seismic loading, Proceedings of the international workshop on wind and earthquake engineering for offshore and coastal facilities, University of California at Berkeley, pp.155-167, Jan. '95

2 Juan W. Chavez & Gregory L. Fenves: Earthquake analysis of concrete gravity dams including base sliding, Earthquake eng. struct. dyn., Vol24, pp.673-686, '95

Horizontal and vertical vibration effect on sliding, PHRI, Sinichi TOYAMA

