

岸壁裏込め間隙水による動水圧について

大分工業高専 松尾春雄
山口大学 ○大原資生

1. 前回においてその一部を報告したように、岸壁の地震時安定性を考える場合に裏込め間隙水による動水圧が振動土圧とともに重要な要素であると考えられるので、この問題の理論的、実験的研究をつづけた。その場合、まず、この動水圧と振動土圧とを分離して考えてよいかどうか検討しなくてはならない。

前回にも述べたように、飽和した砂の振動土圧を総合して測定する場合には、受圧面変位型の普通の圧力計では、受圧面の移動は砂圧に支配されて水压変化には完全に追従することが出来ないと考えられる。よって測定される振動土圧の全振幅によらず、圧力記録曲線のプラス側圧力振幅のみに着目して実験結果を整理すべきだとこの結論に到達した。

図-1は上図の測定結果と振動土圧全振幅で、下図がプラス側圧力振幅で整理したものである。図において×印は飽和砂水圧と乾燥砂土との別々の測定値を代数和した値であり、実線は全圧力を測定したときの値である。

飽和砂水圧(動水圧)と乾燥砂土圧(振動土圧)との和は上図では飽和砂土より大きく振るわり、小さく振るわり(て一致しないが、下図では両者はほぼ一致している。

なお 図-1 のそれ以外の曲線は10回程度の同一条件での実験結果の平均値である。

図-2は振動初期に生ずる砂のゆり込みがほぼ終わった状態において振動土圧振幅とプラス

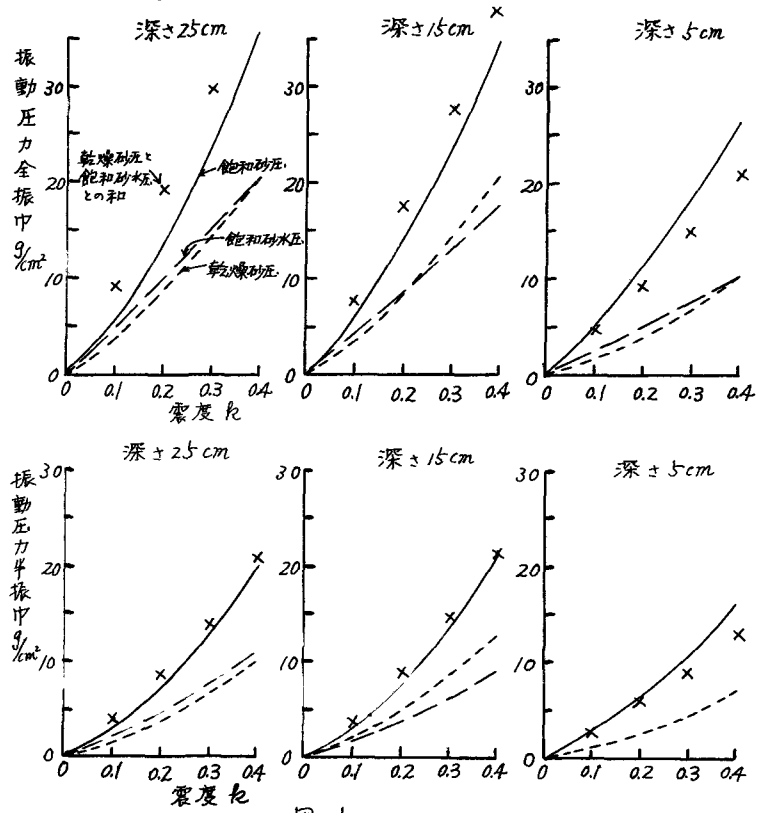


図-1

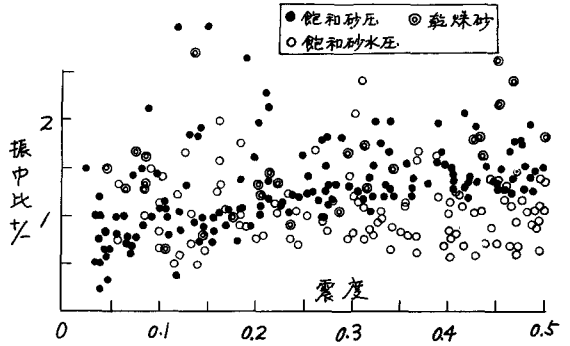


図-2

側, マイナス側に分けて, その比を縦軸に, 震度を横軸にとつて示したのである。この状態でも幾分, 巾り込みの影響が残っている。で点が散つてはいるが, 飽和砂の傾向は飽和砂水圧の傾向よりも乾燥砂の傾向に近いことがわかる。これは飽和砂水圧の測定値は水圧より砂水圧が支配的であることを意味し, 前述の飽和砂の実験では圧力計の受圧面の移動は砂水圧に支配されると言うことを証明する実験結果の一つであると考へられる。以上のことと, 図-1 の下図の結果から, 飽和砂の裏込側の振動水圧は振動土圧と間隙水の動水圧との和に等しいと考へるのが妥当であると思ふ。

1 / sec

2. 図-3 は間隙水の動水圧を壁面水圧計他に埋込水圧計3つを使用して, 壁面からの距離がそれぞれ5, 20, 50 cmの点の間隙水動水圧を測定したときの記録である。

50 cmの点は振動砂箱の長さ方向の1/2点である。

壁面からの距離が大になるにしたがつて波形が変化しており, 50 cmの点ではおなじも周期が半分に変わったような波形が得られている。これは振動によって砂層に剪断変形が生じることに

よつて発生する dilatancy が原因と思ふ。すなわち, 図-4 に示すように1周期に2回の剪断変形が生じ, それぞれの場合に間隙水圧が負となるので, 間隙水圧は1周期に2回変化することになる。

結局, 動水圧とこの種の負の間隙水圧とが合成された波形が埋込水圧計に現われる波形である。両者の大小の関係が図-5 に示す2種類の波が得られる。

この関係を用いて記録波形から逆に両者の振幅 x , y を求めることができる。その結果が図-6 である。

動水圧および負の間隙水圧の振幅の箱の長さ方向に対する減少, 増加の状態は理論的な考察の結果とよく一致することがわかる。

この負の間隙水圧が岸壁および構造物の耐震性に影響があるか, また可動壁の場合にどうなるかについては現在研究中である。

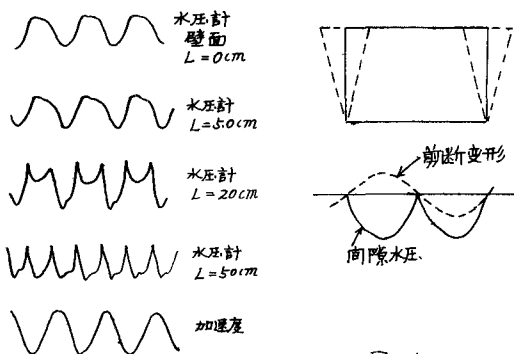


図-3

図-4

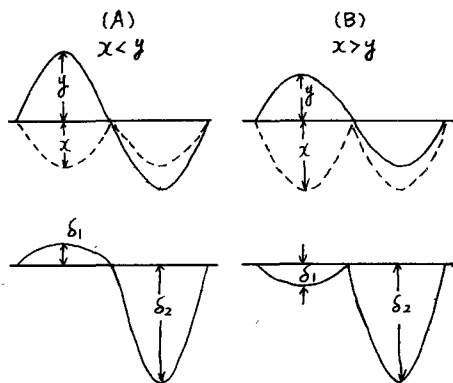


図-5

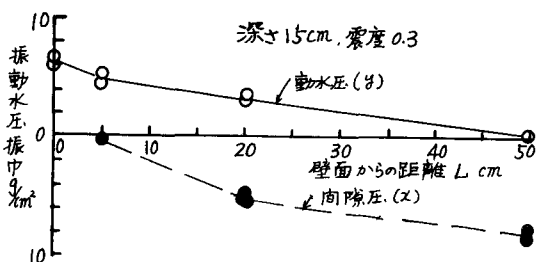


図-6