

1. はじめに

現在の海岸構造物に対する設計方法は、構造物の滑動，転倒，基礎地盤の支持力に対する安全率により検討されている．しかしながら，波浪が作用する構造物の周辺地盤では強度が低下し，構造物の不安定化に影響を及ぼすことも示唆されている¹⁾．そこで，本研究では離岸堤²⁾を対象に，数値波動水路³⁾を用いて，構造物に波力が作用する際の地盤に作用する水圧と流速を調べ，構造物の不安定化に与える要因について検討した．

2. 波浪場における構造物および支持地盤に作用する外力検討

2.1 検討概要

図-1 に示す 3 つの構造物モデルを対象に，コンクリート方塊に作用する波力，構造物下の海底地盤に作用する圧力および流速を計測し，離岸堤の不安定化に及ぼす外力作用の経時変化を分析する．図-2 に計算に用いる海岸モデルを，表-1 に波浪場の条件について示す．本条件は，台風による荒天時を想定している．図-3 には各物理量の計測位置を示す．

2.2 計算結果および考察

本稿では，構造物に作用する第 1 波目（25～40s）に着目して現象を考察する．グラフの符号について，波力に関しては右向きと上向きにかかる力を正とする．モーメントの場合は構造物の沖側最低部の頂点を対象として右回りの力を正とする．

2.2.1 コンクリート方塊に作用する外力

図-4 にコンクリート方塊に作用する水平波力を示す．各ケースにおいて，水平波力の最大値はおおよそ 120kN である．Case1, 2 ではおおよそ $t = 29s$ で Case3 は $t = 30.3s$ で最大を迎える．次に，図-5 にコンクリート方塊に作用する鉛直波力を示す．各ケースともに最大値がおおよそ 200kN となった．Case1 は $t = 29.2s$ で，Case2 は $t = 28.9s$ で，Case3 は $t = 30.3s$ でそれぞれ最大を迎える．最後に，図-6 にコンクリート方塊に作用するモーメントを示す．各ケースともに，

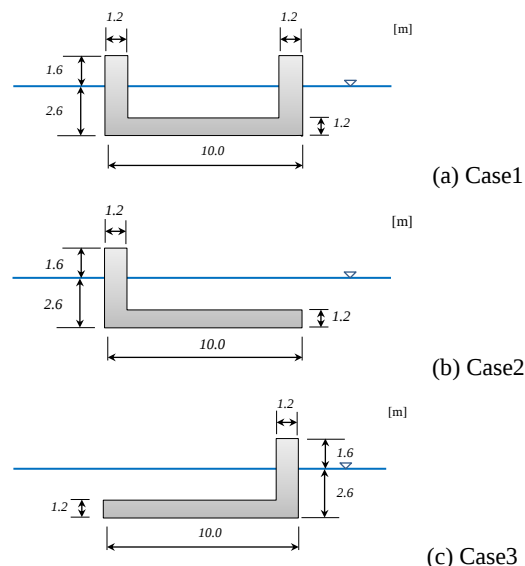


図-1 離岸堤モデル

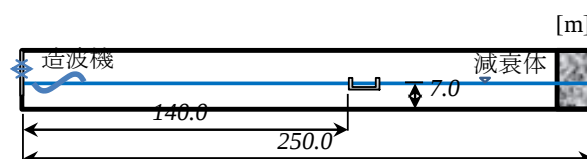


図-2 数値波動水路による海岸モデル

表-1 波の条件

水深 $h(m)$	波高 $H(m)$	周期 $T(s)$
7.00	6.00	16.0

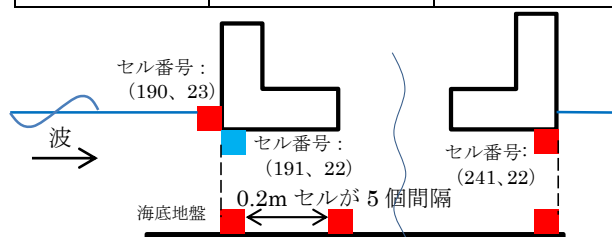


図-3 各物理量の計測位置

最大値はおおよそ 2000kN・m である．Case2,3 は $t = 30.3s$ ，Case1 は $t = 30.6s$ に最大を迎える．

2.2.2 海底地盤に作用する外力

図-7 に海底地盤表層に作用する水圧の経時変化を示す．各ケースにおいて，構造物中央から沖側では，水圧の最大が $t = 29s$ で一致しており，最大作用外力も大凡 20kPa となった．Case1,2 においては，海底地盤岸側に向かって水圧の最大値は低下する．しかし，

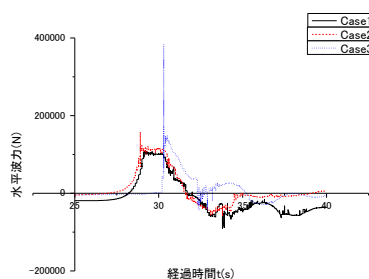


図-4 コンクリート方塊に作用する水平波力

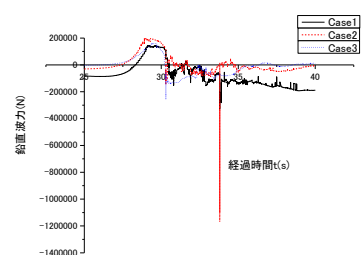


図-5 コンクリート方塊に作用する鉛直波力

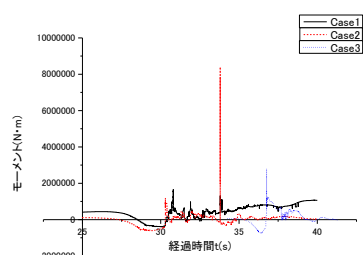


図-6 コンクリート方塊に作用するモーメント

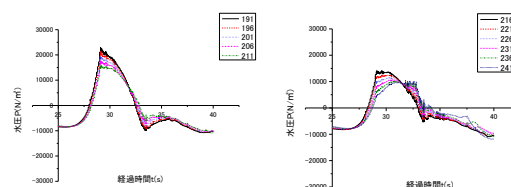
Case3 は $t = 32.5s$ あたりから再び大きな水圧が作用している。これは、波に対して垂直な壁面に波が衝突した際に、一時的にその地点の水位が上がることで岸側壁面に作用する水圧が増大したためと考える。次に、海底地盤表層の流速について検討する。図-8 は海底地盤表層の流速を示す。流速はどのケースにおいても、構造物の中心に近づくにつれて速くなっていることが分かる。海底面表層に作用する水圧が最大となったのちに流速が岸向きに最大となる時刻は、どのケースも $t = 31.5s$ であった。

3. 結論

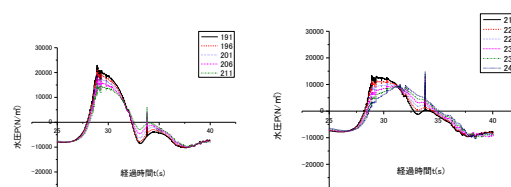
3つのケースを解析したことにより、構造物と構造物下の海底地盤に作用する力が最大値を迎える時刻にはズレが生じ、構造物の形状によって時間のずれ方や、構造物だけでなく海底地盤に作用する水圧にも変化がすることが分かった。

参考文献

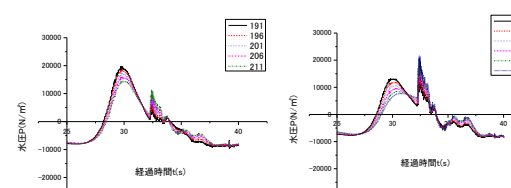
1) 三浦均也他：第49回地盤工学シンポジウム(2004)



(a)



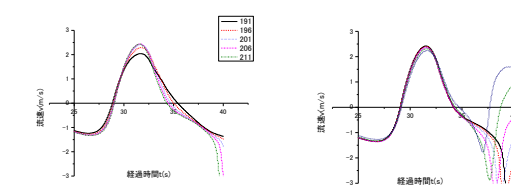
(b)



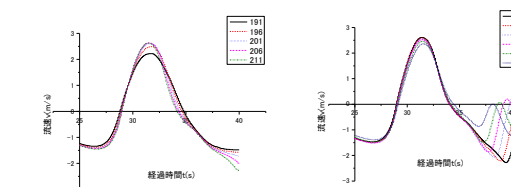
(c)

図-7 地盤表層における水圧: Case1, (a); Case2, (b); Case3,

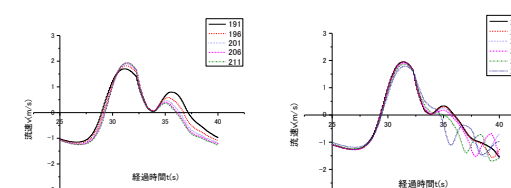
(c)



(a)



(b)



(c)

図-8 地盤表層における流速: Case1, (a); Case2, (b); Case3,

(c)

2) 国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所：
http://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/03_kaigan/index.html (参照 2015-11-20)

3) 財団法人 沿岸開発技術研究センター：
CADMAS-SURF 数値波動水路の研究・開発数値波動水路の耐波設計への適用に関する研究会報告書、沿岸開発技術ライブラリーNo.12.