

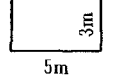
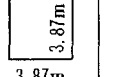
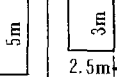
中部電力(株) 正員 河島 宏治・渡辺 増美
中電工事(株) 正員 佐藤 公己・若松 正文

1. はじめに 近年、電力需要の増加に対する電源開発としての立地スペースの確保が困難になっており、立地多様化へ向けての研究が必要である。海域を有効に利用する立地手法の一つとして、沖合人工島方式による発電所構想が考えられる。沖合人工島を計画する場合、その周辺海域の波浪や海浜流の変形等を考慮した人工島形状および配置の検討が重要である。本研究では同じ面積を有する矩形単体型と複体型の人工島を想定した水理模型実験を行い、構造物周辺の波高および流速分布について比較・考察した。

2. 実験方法 実験水槽は長さ30m、幅23m、造波水深60cmの平面造波水槽を用い、模型縮尺を1/150とした。人工島形状は表-1に示すような単体型3タイプ複体型1タイプとし、汀線から人工島前面までの離岸距離 $R=9\text{m}$ とその位置での水深 $h=20\text{cm}$ は固定し、1/50勾配の模型床の上にコンクリート製の模型を設置した。また、人工島前面および側面には消波ブロック（径2cm程度の砕石）を1:4/3勾配で設けた。なお、入射波は有義波高3.3cm、有義波周期1.06sの不規則波を用い、波高分布を容量式波高計により、流速分布を電磁流速計により測定した。なお、複体型の場合、人工島の間隔は、人工島前面での有義波長の約1.5倍に相当する。

3. 実験結果および考察 波高分布は構造物設置前における沖波換算波高 H_o' で無次元化し、背後の静穏域について各ケースの波高分布図より $H/H_o' \leq 0.2$ になる静穏域面積 S_2 と、 $H/H_o' \leq 0.4$ となる S_4 をそれぞれ求め、構造物によって遮蔽される背後の海域面積 S に対する比を静穏面積率 $A_2 (=S_2/S)$ および $A_4 (=S_4/S)$ と定義した（図-1参照）。また、流速分布は各測点の残差流速を用い、人工島背後の内、汀線付近で左右から中央へ流れてくる沿岸流速を U_y 、汀線から人工島背後へ集中する離岸流速を U_x 、人工島近傍の中央から左右へ流れる沿岸流速を U_{xy} と定義した（図-2参照）。図-3および図-4に代表例として単体型のタイプAと複体型のタイプDの波高分布図と流速分布図を示す。

表-1 検討形状

単 体 型			複 体 型
タイプA	タイプB	タイプC	タイプD
			

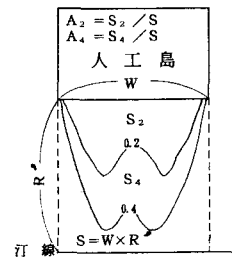


図-1 静穏面積率の定義

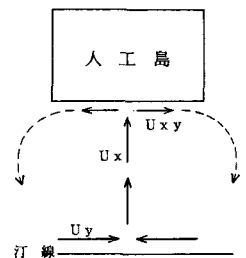


図-2 人工島背後の海浜流況

4に代表例として単体型のタイプAと複体型のタイプDの波高分布図と流速分布図を示す。

(1) 波高分布の比較 人工島前面の波高は図に示す通り、単体・複体型ともに消波護岸の効果で、 $H/H_o'=1.2$ 程度に増大しただけで形状による違いはほとんど見られなかった。その結果、図-5に示す通り、静穏面積率 A_2 は複体型を含む4タイプではほぼ等しい値であったが、 A_4 については、単体型に比べ複体型の方がかなり大きい値を示した。これは開口部における岸沖方向の消波護岸の効果でもあり、 $X=-2\text{m}$ の地点ですでに $H/H_o'=0.4$ 程度まで減衰されており、開口部から背後海域への波の侵入がないためであると考えられる。

(2) 流速分布の比較 人工島周辺の海浜流は図-2に示す通り、基本的に離岸堤による海浜流況と類似している。3タイプの単体型の場合、 U_y 、 U_x 、 U_{xy} とも顕著に現われ、背後で一對の循環流が形成された。ただし、複体型の場合には、開口部を有するため、単体型のように循環流は一對にはならず、背後中央部での沖向きの流れが開口部に流入する結果となった。背後海域に発生するこれらの流速値を各タイプで比較し図-6に示す。単体型では U_y は人工島の沿岸延長が長いほど大きく、単体型タイプAと複体型タイ

ブDは $U_y = 7.0\text{cm/s}$ とほぼ等しくなった。 U_x は3タイプの単体型で $U_x = 6.5\text{cm/s}$ とほぼ等しいが、複体型タイプDは単体型より小さい値を示した。また、 U_{xy} は単体・複体型ともほぼ等しい流速であった。

次に、各タイプの U_x より求めた人工島背後の単位幅当りの海浜流量を図-7に示す。図より、単体型では沖岸方向に長いタイプCでの流量が最も多く、複体型タイプDでの流量が最も少くなり、開口部の存在が大きく影響していると考えられる。ただし、その絶対流量では沿岸延長が長いほど大きくなり、流域断面幅の広さがきいてくる。

4. まとめ 以上の結果をまとめると、同じ占有面積を有する単体型と複体型の人工島を比較すると、複体型の方がその開口幅が背後の静穏域へ影響を与えない範囲であれば、背後の利用スペースも広く、汀線から人工島へ向かう海浜流量も少い結果となった。今後は、さらにひし形、円形、楕円形といった形状効果をプラント配置、建設コスト等も考慮したうえ検討していく予定である。

最後に、本研究を実施するに当たり貴重な御指導、御助言を戴いている電力中央研究所 池野正明氏、松山昌史氏に対し深甚なる謝意を表します。

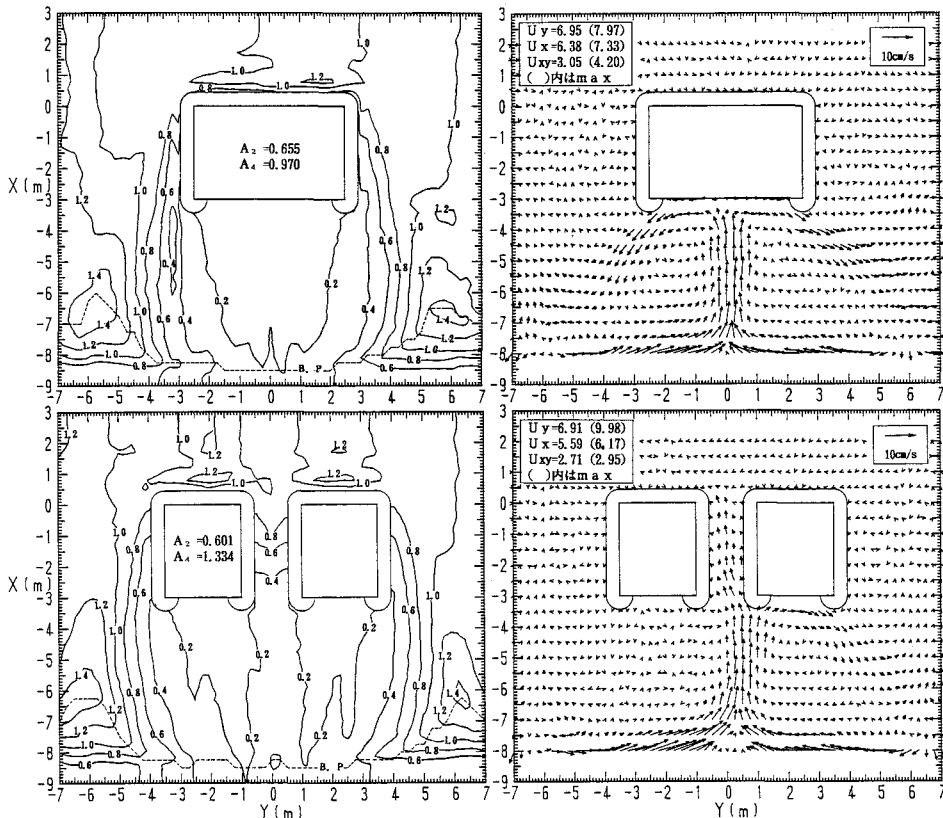


図-3 波高分布図

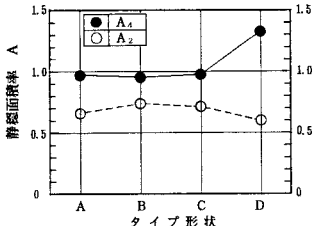


図-5 静穏度の比較

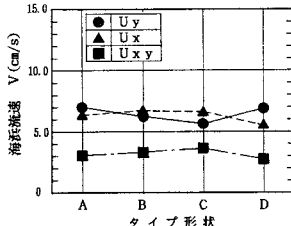


図-6 海浜流速の比較

図-4 流速分布図

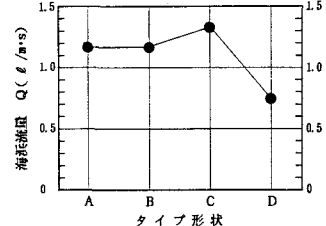


図-7 海浜流量の比較