

人工海浜－礫浜－に関する実験的検討

明石市 今池皓二 京都大学 酒井哲朗 明石市 福田成男
中央復建コンサルタンツ(株) 黒田隆行 東洋建設(株) ○倉田克彦 藤原隆一

1. はじめに

海辺での遊びや憩いあるいは海水浴等のための安全で自然に近い環境を提供する目的で、種々の構想・計画が提案されている。ここでは、その一つとして考えられた小石を敷き詰めた人工海浜－礫浜－と、大きな石を自然に似せて置いた人工磯の組み合わせについて述べる。この人工海浜と人工磯は図－1に示すような断面であり、沖側端には波浪制御と利用者の安全確保のための直立消波型透水式離岸堤を有している。これら構造物は海岸保全施設として分類されるので、背後の既設構造物に悪影響を及ぼさないよう、激浪時においても安定であり、波の打上げ高が許容範囲内あることが要求される。

小石を敷き詰めた人工海浜（以後、人工磯と呼ぶことにする）はその例がほとんどないので、その波浪による変形、および波の打上げ高等について、水理模型実験によって検討した。

2. 実験方法

実験は2次元不規則波造波水路（長さ60m×幅1m×深さ2m）を用いて行った。模型は幾何学的縮尺を1/30とし、フルードの相似則にしたがった。ただし、人工磯の構成材料である礫については沈降速度と波の水粒子速度の比が相似となるようにその粒径を選んだ。潮位および波浪条件は表－1に示すとおりである。

これらの諸元を持つ不規則波あるいは規則

波を作用させ、離岸堤高を+1.0m～+3.0mに変化させたときの、人工磯内の伝達波高、人工磯の安定性、打上げ高について検討した。また、人工磯内に設けた高さ1.0m、幅10.0mの礁の影響についても検討した。

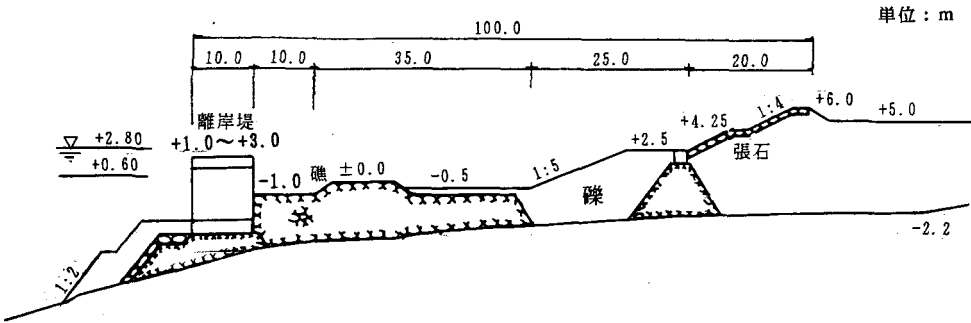
3. 実験結果

(1)人工磯内の伝達波高

伝達波高 H_T （人工磯内の波高）と離岸堤高の関係を図－2に示す。

表－1 潮位および波浪条件

	潮位 (m)	H_0' (m)	$T_{1/3}$ (s)
激浪時	+2.8	4.6	8.0
通常の時化	+0.6	2.0	6.0



図－1 人工磯

激浪時の場合、 H_T は離岸堤高にほぼ比例して低減する。離岸堤がないときには $H_T \approx 2.3\text{m}$ であり、離岸堤高が $+2.0\text{m}$ では $H_T \approx 1.6\text{m}$ 、 $+3.0\text{m}$ になると $H_T \approx 1.4\text{m}$ となる。また、礁のある場合は礁のない場合に比べて、伝達波高は約 0.1m 小さくなる。このとき伝達率 $K_T(=H_T/H_0')$ は、 $0.3 \sim 0.5$ 程度であった。

また、有義波の諸元を持つ規則波の伝達波高は不規則波のそれとほぼ等しい。この結果は合田ほか(1974)によるように、不規則波と有義波の諸元を持つ規則波の伝達率が同じと見なせることを示している。

なお、通常の時化の場合、礁の有無に関係なく伝達波高は $H_T \leq 1.0\text{m}$ となる。このとき伝達率は約 $0.1 \sim 0.4$ である。

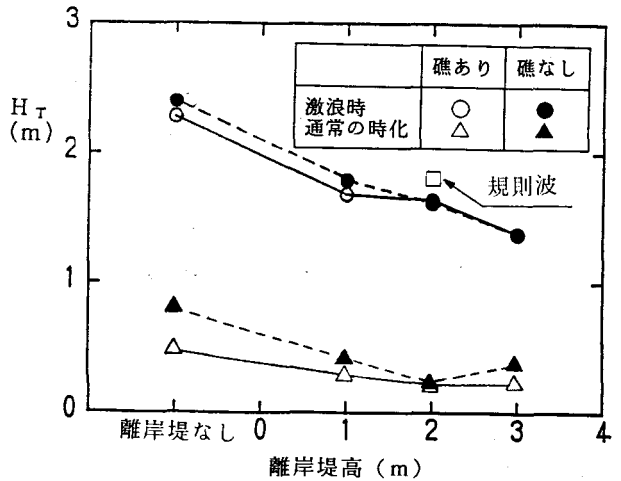


図-2 伝達波高

(2) 人工礁の安定性

激浪時の場合、図-3にその例を示すように波の作用に伴い汀線付近の底質が打上げられて、岸側の張石部付近でステップ状に堆積した。堆積部の天端高はほぼ $+5.0\text{m}$ であり、汀線から天端間の勾配は約 $1:2 \sim 1:3$ と急勾配となる。

通常の時化の場合、離岸堤を設置しない状態では静水面以下の底質が岸側に打上げられるが、その変化量は小さかった。また、離岸堤を設置すると前述のように人工礁への伝達波高が 1.0m 以下と小さいため、礫浜の変形は見られなかった。

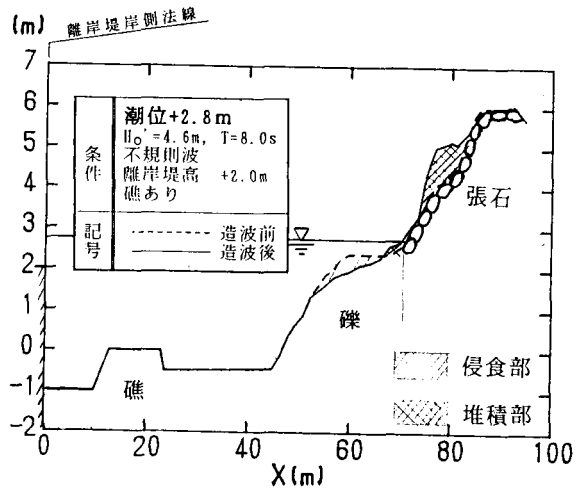


図-3 地形変化：離岸堤高 $+2.0\text{m}$ ，礁あり，激浪時

(3) 打上げ高

離岸堤高 $+2.0\text{m}$ で礁がある場合について、有義波の諸元を持つ規則波の打上げ高の検討を行った。このときの打上げ高は 2.1m であり、張石部天端以下となった。なお、不規則波の打上げ高は規則波のその約 1.5 倍とほぼ最大波高／有義波高の比と同じとなったが、底質が打上げられてステップ状に堆積した後では、波はこの堆積部によってその進行を妨げられるようになり、堆積部天端以上には遡上しなかった。

4. おわりに

本実験の実施ならびに結果のとりまとめにあたり、関係各位のご指導、ご意見をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

合田良実・鈴木康正・岸良安治(1974)：不規則波実験とその特性について，第21回海岸工学講演会論文集，pp. 237～242。