

大阪大学工学部 出口 一郎
大阪大学工学部 樺木 亨
大阪大学工学部 李 宗爰

1. はじめに：最近海岸の環境整備を目的とした人工養浜が各地で施工されている。一方、海岸侵食あるいは越波防止といった防災上の見地からも人工養浜のもつ消波機能が注目されている。いずれにしろ、人工養浜がその機能を保ち続けるためには、その水理特性を考慮した上で決定された計画養浜断面が維持されなければならない。そのためには、人工養浜上の波浪及び海浜流の実態と、養浜砂の移動特性を十分に把握しておく必要がある。

本研究は、試験施工された潜堤及び人工養浜から成る人工海浜上の波浪及び海浜流に対して、従来の海浜流予測モデルを適用した解析を行ない、人工養浜上で実測された波浪及び海浜流等の結果と比較して、その妥当性及び問題点を明らかにするものである。

2. 解析対象海岸の特性と人工海浜の諸元：解析対象海岸としては兵庫県によって昭和58年～昭和59年に淡路島の慶野松原海岸に試験施工された潜堤及び人工養浜から成る人工海浜を対象とした。慶野松原海岸は図1に示すように、長さ約3kmの直線状海岸で、広い前浜を持つ。なお、図1は人工海浜施工前の測量結果（昭和58年6月）に基づき、D.L.±0を基準に等深線を示したものであるが、図より明らかなように、D.L.-5m以浅の等深線はほぼ平行となっているのに対し、D.L.

-7m及び-6mの等深線は江線方向に1km～1.2kmの波長を持つ大きな変動を示している。また江線付近（以後、M.W.L.=D.L.+1.2mを江線と言う）の平均的な海底勾配は $1/4 \sim 1/10$ 、D.L.-2m以深は約 $1/30$ であり、主な水深変化はD.L.+2m～-5mの間で生じており、この間の平均的な底質粒径は0.2～3mmとバラツキが大きい。

昭和58年12月に、図1に示す測線No.12を中心に水深D.L.-2～-3mの範囲に幅10m、長さ80m、天端水深D.L.-1mの試験潜堤が施工され、ついで、昭和59年9月に潜堤背後に約3000m²の人工養浜（養浜砂中央粒径1.2mm）が施工された。

なお、この潜堤及び人工養浜の断面形状は、あらかじめ移動床二次元実験を行ない、高波浪が来襲する確率の高い冬の風浪に対しては養浜断面が大きく変化しない断面を選定し決定されたものである。

図2は養浜施工後約3か月を経過した1月21～22日にかけて行なわれた浅深測量結果に基づいて、図1に示す測線0～25の区間の海底地形を描いたもので、4で述べる数値計算はこの地形に対して行なった。

3. 波浪及び海浜流調査について：昭和60年1月～3月にかけて、兵庫県港湾課によって人工海浜周辺の波浪、海浜流、底質等に関する追跡調査が行なわれた。調査項目は、圧力式波高計による沖波の測定（図1に示す位置に設置）、ポール列を写真撮影することによる浅海波の測定（図2に示す測線No.12+10m及びNo.18上）、フロ

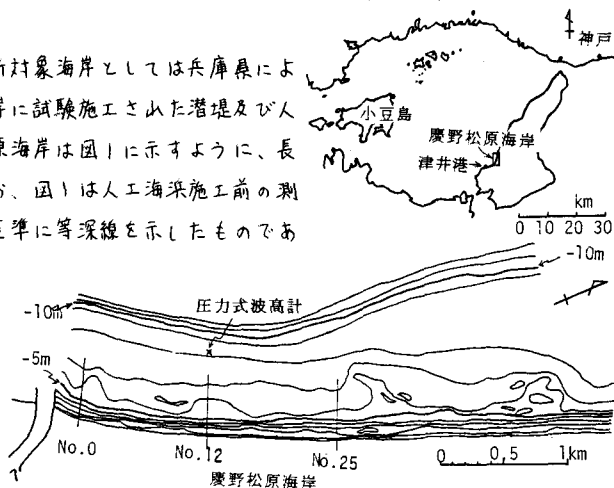


図-1

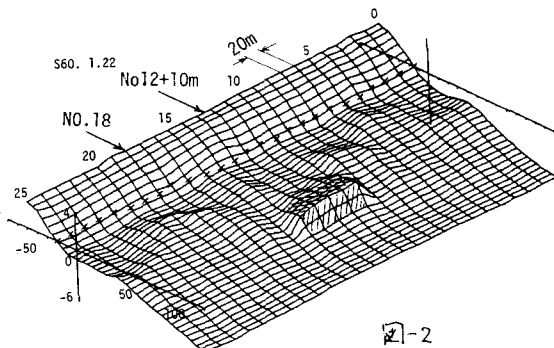


図-2

ート追跡による海浜流（図2に示す測線No.9～No.20の間）、遡上波の測定（測線No.12+10m及びNo.18上）、
深浅測量（測線No.0～No.25の間）等である。これらの調査結果のうち、本研究においては、1月11日から1月
22日の間に行なわれた調査結果に基づいて解
析を行なう。

まず、図3に慶野松原海岸に接する津井
港（図1参照）において測定された風向、風
速及び圧力式波高計で測定された沖波波高の1
月12日16時から22日23時までの毎正時におけ
る時系列を示す。なお、図中には比較のため
慶野松原海岸において手持ち風向風速計によ
って測定された風向と風速及び目視観測され
た波向の値も示してある。図3より、津井港
において測定された風速は、慶野松原海岸において測定される風速よりも50～90%程度小さい値を示すが、風
向はほぼ等しいことがわかる。さらに、津井港において風速が5 m/sec以上の風が経続して吹かなければ、慶野松
原海岸には有意な波が来襲していない。

フロート追跡による海浜流の測定及びポール列を写真撮影することによる浅海域の波高測定は、1月21日に行
なわれた。その結果を図4に海底断面とともに示す。図4(a)に示す測線No.12+10mにおける波高は11時から、図
4(b)に示す測線18における波高は12時からそ
れぞれ測定が行なわれていて、海浜流の測定
は13時から行なわれているが、図3よりこの
時間における沖波波高はH₀が0.7mとほぼ定
常状態で入射しており、さらに風向、風速と
も大きな変動は示していない。なお、図中
にはそれぞれの測線における波高測定時の潮位
及び最高遡上高さも示してある。まずこれら
の図から明らかなように、実測波高は砕波帯
内の波高分布は捕らえられてはいない。さら

に、人工海浜上の測線No.12+10mにおいては、着床天端水深に比較して入射波高が小さいことから、着床上で入
射波の強制砕波が生じておらず、図4(b)に示す測線No.18と同様な波高分布を示し、平均水位も顕著な変動がみ
られない。

4. 人工海浜上の波浪及び海浜流に対する数値計算：3. で述べた人工海浜上の波浪変形及び海浜流に対して、
波数保存、エネルギーフラックスの保存、運動量保存及び質量保存式に基づいた従来の海浜流予測モデルを適用
した数値計算も行なった。計算結果を図4に実測値と比較して示してある。まず波高の計算結果は、砕波帯内
における実測結果が無いことから十分な検討は行なえないが、砕波帯外においては人工海浜上（No.12+10m）及び自
然海浜上（No.18）とも実測波高と良い一致を示している。しかし、数値計算から求まる沿岸流は、外力となる
ラジエーション応力の勾配が大きい砕波帯内に限って大きい値を示すのに対し、実測流速は砕波帯外においても
約20 cm/sec程度の大きい値を示している。この原因については、現在のところ明らかにできなかったが、図3
に示すように海浜流調査期間の約24時間前から最大10 m/secの比較的強い風が経続して吹いており、フロートの風
による移動あるいは吹送流等の影響も考慮しなければならぬものと考えられる。

最後に、貴重な調査資料を提供していただいた兵庫県土木事務所港湾課に謝意を表しておく。

