

II-549

捨石潜堤による人工海浜の安定効果に関する実験

中部電力㈱ 正員 ○河島 宏治・岡本 正由
 中電工事㈱ 正員 佐藤 公己
 日本海洋計測㈱ 柴田 浩二

1. はじめに 近年、海岸環境の保全、特に海浜変形制御を目的とする構造物として潜堤が注目され、その波浪制御機能、漂砂移動制御機能について多くの研究例が見られる。このような中で、発電所の立地においても、海岸環境の整備を考慮して推進することが重要となる。本研究では、発電所建設の際に産出した掘削岩を有効利用した捨石潜堤を設け、周辺海岸にレクリエーションに適した人工海浜を造成することを考え、その潜堤の砂浜安定効果について、水理模型実験により検討した。

2. 実験装置および実験方法 実験は、反射吸収式造波装置を備えた図-1に示すような二次元造波水槽を用い、水深は一様水深部で60cm

とした。潜堤は粒径約3cmの碎石を用い、潜堤諸元を図-2に示した。実験で使用した砂は、侵食・堆積を相似とするための粒径縮尺¹⁾から、細砂 $D_{50} = 0.35\text{mm}$ の砂とし、厚さ10cmで敷均した。実験波は太平洋岸の代表波浪として宮崎県日南市油津港沖の波浪分布を参考とし、堀川・砂村ら²⁾による海浜変形タイプの判定基準値Cをもとに、潜堤が無い場合に明確に海浜変形タイプ（侵食型、中間型、堆積型）が表れるような波浪条件とした（表-1参照）。なお、実験ケースを表-2に示す。また、入射波高の測定は水深一様部で3本の波高計を用い入射波分離して行い、海浜変形の測定は、降下接触検出型の砂面計を5台使用し、それぞれを45cm間隔に設置し、移動間隔5cmで波の作用開始から1、2、4、8、16、32時間後にそれぞれ海浜の変形状況を測定した。

3. 実験結果および考察

(1) 潜堤の有無による海浜変形、漂砂量の比較（図-3）

潜堤が無い場合では、CASE 1は汀線が後退し、沖側にバー（沿岸砂州）が発達する侵食型であり、CASE 2は汀線から岸側にバーム（砂堆）、沖側にバーが発達する侵食・堆積の中間型である。また、CASE 3は汀線から岸側にバームが発達し汀線が前進しており、堆積型である。なお、漂砂量は正が岸向きを、負が沖向きを表し、左上がりには堆積、左下がりには侵食を示す。これに対し潜堤を設置した場合、CASE 4では、汀線付近に著しいバームが見られるようになるが、潜堤前面の法先から3m沖側あたりまで著しい侵食が認められた。漂砂量は堤内で $40\text{cm}^3/\text{cm}$ 程度の堆積が見られたが、これは潜堤前面の法先で侵食された砂が、沖方向への流出と堤内への供給に分かれたためと思われる。CASE 5では、堤内では著しい差はないが、潜堤背面で浸食量の軽減が見られた。また、潜堤前面の法先から1m沖側あたりまで著しい侵食が認められた。漂砂量は、 $10\text{cm}^3/\text{cm}$ 程度であるが堤外から堤内へ砂の供給が認められた。CASE 6では、潜堤を設置することで侵食量および堆積量は半減し、また汀線付近の堆積量は約1/3程度になり、海浜変形が低減する結果が得られた。これらより、潜堤を設置することで海浜の変形が低減でき、各ケースとも堤内の海浜変形のタイプは、堆積型へと移行することがわかった。



図-1 実験装置の概要図

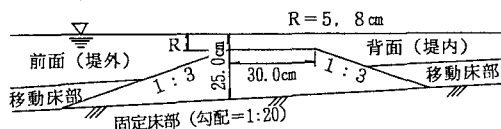


図-2 潜堤設置断面図

表-1 波浪条件

	周期(s)		波高(m)		波長(m)		H/L	C値	海浜変形
	現地	模型	現地	模型	現地	模型			
W1	9.9	1.8	5.0	0.167	153	5.10	0.0327	8.99	侵食型
W2	8.8	1.6	3.0	0.100	121	4.03	0.0248	5.82	中間型
W3	7.7	1.4	0.9	0.035	93	3.08	0.0114	2.22	堆積型

なお、W1: $C \geq 7$ 、W2: $7 > C > 4$ 、W3: $C \leq 4$ で定義

表-2 実験ケース

CASE	波浪条件	潜堤	天端水深	天端幅	潜堤前面の砂
1	W1	無	—	—	—
2	W2	無	—	—	—
3	W3	無	—	—	—
4	W1	有	5cm	30cm	有
5	W2	有	5cm	30cm	有
6	W3	有	5cm	30cm	有
7	W1	有	5cm	30cm	無
8	W1	有	8cm	30cm	無
9	W2	有	5cm	30cm	無
10	W3	有	5cm	30cm	無

(2) 潜堤前面の砂の有無による海浜変形、漂砂量の比較(図-4)

侵食型、中間型波浪では、前面に砂が無い場合(CASE 7、9)は堤内の砂は流出しているが、前面に砂が有る場合(CASE 4、5)は堤外から堤内へ砂が流入する結果が得られた。

また、侵食型波浪では汀線付近のバームは前面の砂の有無によってほとんど変化していないが、中間型波浪では、前面に砂が有る場合の方が侵食量は少なくなった。一方、堆積型波浪では、海浜変形、漂砂量は前面の砂の有無によって顕著な差はなかった。

これらより、前面の砂の有無が堤内の海浜変形に顕著な影響を与えることはないが、前面に砂が有る方が、堤内へ砂が流入して堤内の海浜が安定することが予想される。なお、それぞれのケースの汀線位置の移動量および海浜変形の推移を図-5、図-6に示した。

(3) 天端水深の違いによる海浜変形、漂砂量の比較(図-7)

R = 5 cm と 8 cm における海浜変形は両者とも、汀線付近の堆積部分のピークが沖に移動し、潜堤背後の侵食および砂の流出は R = 8 cm の方が大きくなった。これは、R = 8 cm の方が波浪抑制効果が小さいためと考えられる。

4. まとめ 従来の研究例の多くは、波浪減殺効果を扱っていたが、本研究では潜堤の砂浜安定効果について検討し、人工海浜造成における計画・設計の基礎資料を得ることができた。今後は、本実験と同時に実施した固定床実験、平面実験の結果を踏まえて、総合的に潜堤の評価を行う予定である。最後に、本研究に御協力を頂きました電力中央研究所清水主査研究員に謝意を表します。

参考文献 1) 清水隆夫：岸沖海浜変形実験の相似性，電中研報告書，1988
2) 堀川、砂村ら：波による海浜変形に関する一考察，第20回海工論文集，1973

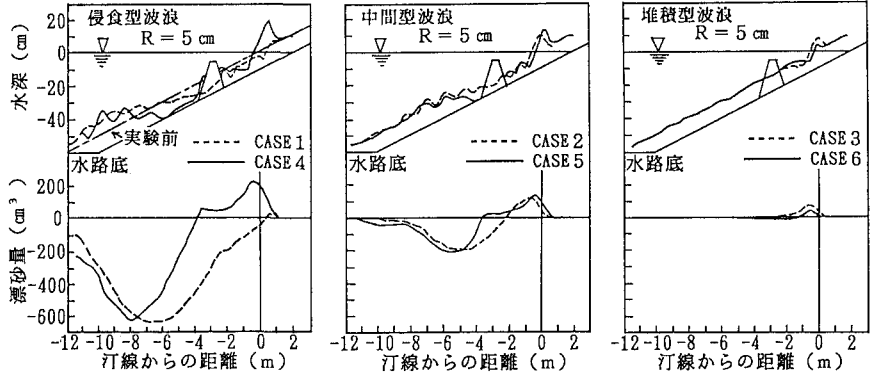


図-3 潜堤の有無による海浜変形および漂砂量の比較(32時間作用後)

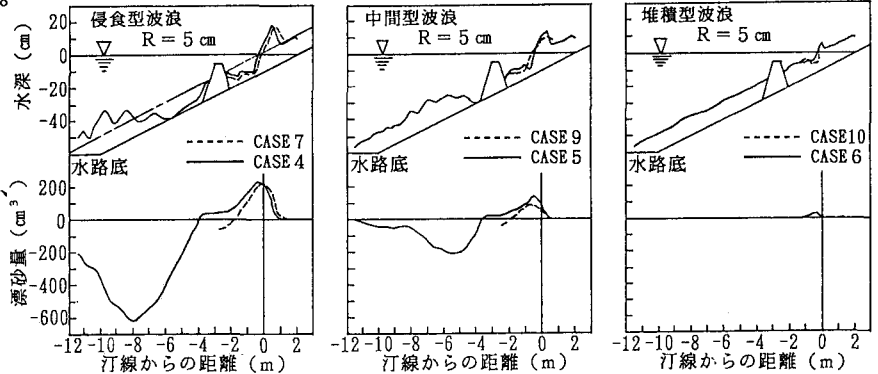


図-4 潜堤前面の砂の有無による海浜変形および漂砂量の比較(32時間作用後)

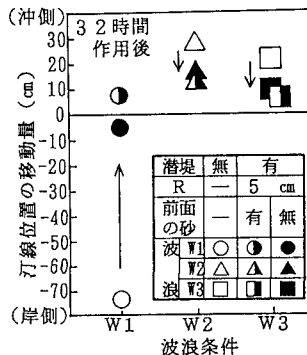


図-5 汀線位置の移動量

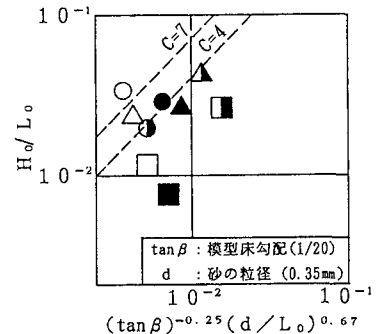


図-6 海浜変形の推移

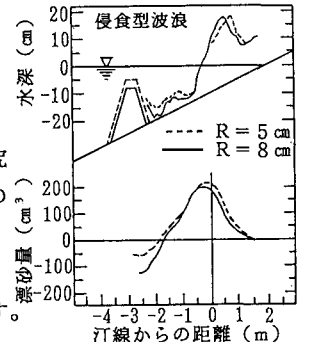


図-7 天端水深の違いによる比較