

II-141

急勾配遡上域における波の反射について

日本大学大学院 学生会員 加藤 哉門・青柳 明
日本大学理工学部 正会員 久保田 進・竹澤 三雄

1. はじめに： 著者らはこれまでに前浜勾配を人工的に急にした現地観測を行い、疑似非線形長波理論に基づく入・反射波の分離法によって反射波の特性を調べてきた(久保田ら,1988,1989)。その結果、前浜勾配の急な場合やうねり性の入射波の場合には反射率がかなり大きくなることがわかった。ここでは、これまでの観測ケース中最も前浜勾配の急な条件下での観測結果について報告する。

2. 現地観測概要： 1997年9月2日に運輸省港湾技術研究所の波崎海洋研究施設付近において現地観測を行った。勾配約1/22の遡上域に盛砂をし、勾配約1/7の人工遡上域を造成した。入射波を測定するために、4m ポールの付いた架台に圧力計(PWG)を取り付けた装置と電磁流速計(EMCM)のセット2組を前浜のすぐ沖側に設置した(図-1)。これらのデータは0.2s間隔で取得した。碎波点はSt.2よりも沖側約80m付近であり、この地点の空中発射型超音波式波高計によれば $H_{1/3}$ は1.2~1.4m、 $T_{1/3}$ は8.5sであった。観測は14:30~16:30の張潮時2時間であり、人工遡上域では時間と共に侵食が生じ、約90分後には顕著な浜崖が生じた。

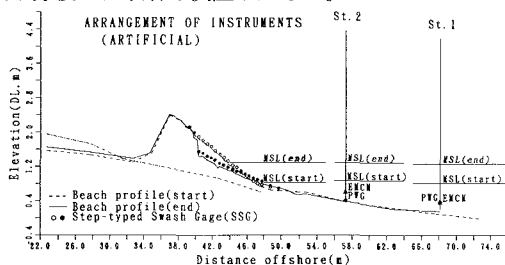


図-1 観測断面と計器の配置

3. 入・反射波の分離： 分離には久保田ら(1989)の疑似非線形長波理論に基づく方法を用いたが、水位変動データの代わりに水圧変動データを用いた。これにより分離式中の水位と流速の伝達関数の理論値と実測値の比である係数 α の値を1.0として良好な分離結果が得られた。分離に使用したデータの時

間帯は、浜崖の反射波に対する影響を調べる目的で浜崖の形成される前後の15:15~15:45および16:00~16:30の各30分間とした。

4. 分離結果： 図-2はSt.1とSt.2における分離後の入・反射波の相互相関係数で、例として浜崖の形成前の結果を示す。過去の水位変動データを用いた分離結果と比べて相関係数のピーク値は大きく、分離結果が良好であることが分かる。入・反射波の水圧波形の2乗平均値の比の平方根で定義される反射率は、浜崖の形成前がSt.1で0.44、St.2で0.81、浜崖形成後がSt.1で0.43、St.2で0.73であり、浜崖の形成により必ずしも反射率は大きくなっていない。個々の波で見ても大きな遡上波と小さな遡上波とで反射率に大きな違いはなかった。

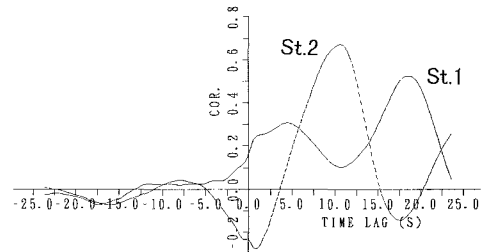


図-2 入・反射波の相互相関係数

図-3は分離後の入・反射波と遡上波を同一時間帯について示したもので浜崖形成前のケースである。図中の破線はゼロダウンクロス法による波の区切り点のうち、対応する点を結んだものである。波別解析時に入・反射波の対応を良くするために分離前の水圧データと流速データに0.047Hzのハイパスフィルターをかけている。上記波浪観測時にSt.1、St.2の水面付近を撮影したビデオテープにより入・反射波が対応する個々の波の碎波状態を調べ、①St.1とSt.2で共に碎波している場合、②St.1とSt.2の間で碎波する場合、③St.1とSt.2で共に非碎波の場合の3つのパターンに分類した。①のパターンで1つの波に複数の峰があって、St.1で碎波する峰以外

キーワード 遡上域、入・反射波の分離、反射波
連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14 Tel 03-3259-0677 Fax 03-3293-3319

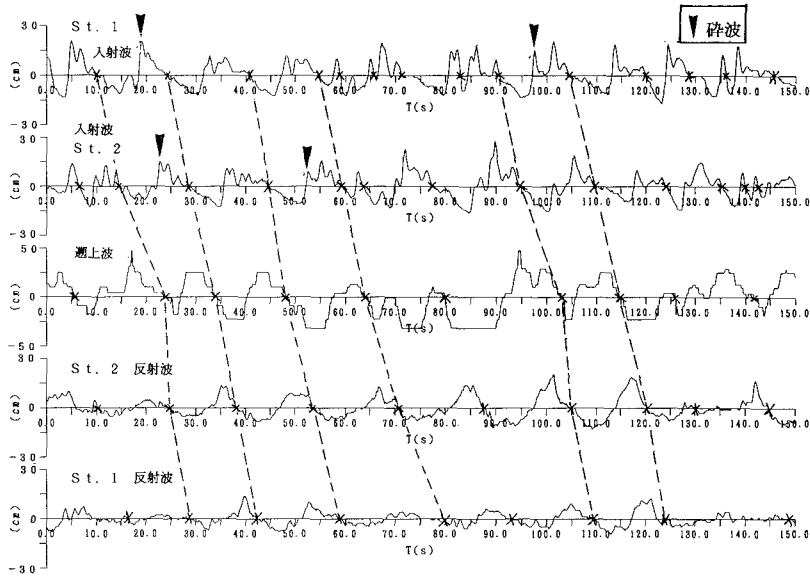


図-3 分離された入射波と反射波の水位変動

の峰により St.2 で波高が決まるような波は除外した。入射波高は、①のパターンでは St.1 から St.2 で小さくなり、③のパターンでは St.1 から St.2 で大きくなり、②のパターンではどちらの場合も存在した。反射波高は①～③のいずれのパターンにおいても St.2 から St.1 で小さくなっていった。結果として、個々の波の反射率は反射波の減衰が利いて、いずれの場合にも St.2 よりも St.1 の方が小さくなった。

最後に、③のパターンの St.1、St.2 と②のパターンの St.1 の波（非碎波状態）の反射率を波形勾配に対してプロットして図-4 に示す。久保田ら（1988）の結果に比べれば若干 Battjes（1974）の反射率に近い結果となっているが、ばらつきも多く明瞭な関係は見いだせない。

5. おわりに：得られた結論を以下に示す。

①疑似非線形長波理論による入・反射波の分離において、水位変動データではなく水圧変動データを用いた方が、より合理的で良好な分離結果が得られることがわかった。

②個々の波の反射率は遡上域から沖に離れるほど小さくなっていったが、今回の観測条件下では反射波の減衰によって生じたものと考えられる。

謝辞：波崎海洋研究施設の利用に当たっては運輸省港湾技術研究所の職員各位にお世話になった。

参考文献：

- 1)久保田ら（1988）：急勾配前浜海岸における遡上波の現地観測，第35回海岸工学講演会論文集，pp. 118-122
- 2)久保田ら（1989）：現地遡上域における反射波の特性，第36回海岸工学講演会論文集，pp. 119-123
- 3)Battjes（1974）：Surf similarity, Proc. 14th Coastal Eng., pp. 466~480, 1974.

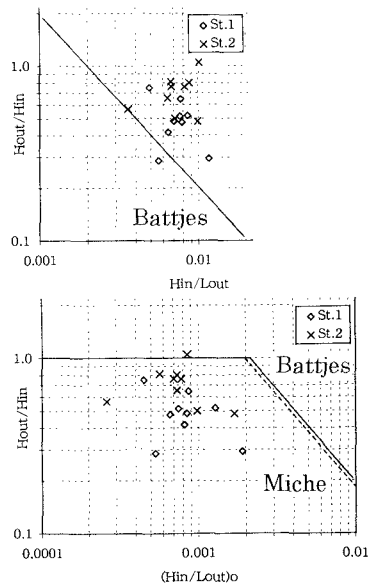


図-4 波形勾配と反射率