

波浪変形における海底摩擦係数と粗度について (II)

愛媛大学工学部 正 員 神沼忠男
愛媛大学工学部 正 員 伊福 誠
愛媛大学工学部 学生員 ○井内国光

1. まえがき

著者らは、昨年度の講演会において沖と岸の2台の水圧式波高計の波浪記録から、有義波の海底摩擦係数を算出し、Jonsson, 提浦およびKamphuisが得た経験式との比較検討を行ない、底質が砂あるいは岩について、それぞれ、Nikuradseの相当粗度を90%粒径の2倍あるいはheightに取った場合、前述した三者の経験式よりも海底摩擦係数は大さめであるが、似た傾向を示すことを得た。Bagnoldは、セルロイド板に人工粗度を取り付けた振動流による実験から、粒径および密度が異なる底質での砂遣のpitchを求め、また、本間・堀川・鹿島は、碎波帯外での波による浮遊砂についての実験から、種々の粒径を使い、砂遣の発達の状態を調べ、砂遣の形状を算定する式を導いている。

2. 解析結果

図-1は、日吉津および二色の浜海岸では、汀線から沖合方向の、それぞれ、9および11点での底質資料から得た50および90%粒径をもとに、Bagnoldの実験結果を用いて砂遣のhalf pitchを算出して、これをNikuradseの相当粗度とし、中手海岸では、half pitchを相当粗度として、海底摩擦係数と相対粗度との関係を示したものである。図中の角印および丸印は、それぞれ、50および90%粒径の場合である。この図をみると、中手のものは、Jonssonの曲線と比較的よく一致し、日吉津および二色の浜のものは、50%粒径および90%粒径とも、多少のばらつきはあるが、Jonsson, 提浦およびKamphuisの曲線と比較的よく一致しているようである。また、日吉津の50%粒径のものは、比較的よく一致しているが、90%のそれは、三者の曲線より小さめである。

図-2は、本間・堀川・鹿島の波による浮遊砂の実験結果をもとに得た相対粗度と海底摩擦係数の関係を示したもので、図中にはBagnoldの実験から50%粒径をもとに得た結果も丸印で示してある。この図をみると、両者の実験装置は異なるが、観測結果は、三者の曲線にかなりよく一致していることがわかる。

図-3は、相対粗度と波のReynolds数との関係を示したものである。図中の二点鎖線は、Sleathが海底での局流の安定性を論じた実験結果によるものである。各曲線の右下方がrough turbulentの領域であり、左上方は、局流、遷移およびsmooth turbulentの領域である。

この図をみると、50%粒径および90%粒径をもとにして得た結果および中手の結果ともrough turbulentの領域にあり、波のReynolds数が大きくなると相対粗度も大きくなることばわかる。さらに、KamphuisおよびJonssonの曲線と似た傾向を示していることがわかる。

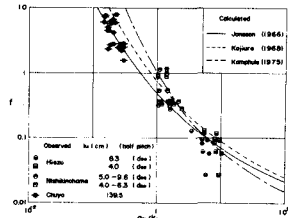


図-1 海底摩擦係数と相対粗度

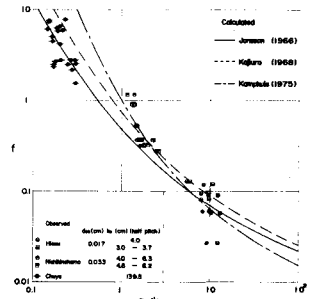


図-2 海底摩擦係数と相対粗度

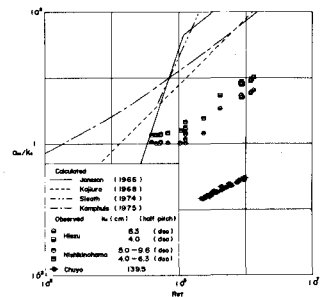


図-3 相対粗度と波のReynolds数