

II-83

砕波帯内の流速分布特性

東北大学工学部 学生員 ○河野 行秀
 東北大学大学院 学生員 河西 義人
 東北大学工学部 正 員 真野 明

1 はじめに

海浜地形変化を論じる上で、浅海域での流速を明らかにすることは重要である。砕波帯内の流速分布は砕波という複雑な現象のために予測が困難なものとなっている。本論文ではいまだに十分解明されたとは言えない砕波帯内の流速分布を水槽実験での可視化手法によって明らかにした。さらにその流速分布の特性について考察し、微振幅波理論や、既往の測定結果との比較検討を行った。

2 実験

図-1に示す一定勾配斜面を持った水槽内で造波器を用いて進行波をつくり砕波させる。水素気泡発生装置を用いて砕波帯内の任意の位置で気泡を発生させ、ビデオカメラとストロボを用いて水素気泡のタイムラインを撮影した。このとき、タッチセンサー、ビデオ信号、気泡発生、ストロボ発光のタイミングは、タイミングコントローラを用いて制御した。実験は条件（周期、波形勾配）を変えて二回行った。測定場所は破碎帯内で30cm毎とした。ビデオ映像はビデオメジャリングゲージを用いてモニター画面から数値データに変換した。

3 結果と考察

同条件、同位置、同位相のデータを4波分平均し、さらに水面付近でデータを得られなかった部分は、直線補外した。以下に示す結果は $T=1.96s$ 、沖波波形勾配 $H/L=0.014$ のものである。

図-2に $X/X_b=0.57$ における位相毎の流速分布を示す。砕波通過直後に水面付近で進行方向への大きな流れが起こり、戻り流れは3/5周期にわたって砕波直後まではほぼ一定に保たれている。同条件の微振幅波理論による波と比べると、砕波付近での流速分布の違いは大きいものの、トロフ付近での戻り流れは良く一致している。

図-3は一周期にわたって平均した流速分布を場所毎に示したものである。さらにこの流速分布をトロフまで積分して求めた質量輸送の実験値と微振幅波理論による質量輸送の値とを図-4で比較した。波高減衰の著しい $X/X_b=0.4$ 以前では大きく食い違っているが、それ以降の区間では良く一致している。

図-5には図-3で示した時間平均した流速分布を、無次元化し、トロフ以下で岡安(1987)の実験と比較した。 $X/X_b=0.57$ （岡安は0.51）では良く一致しているが、 $X/X_b=0.39$ では一致してとは言えない。これは砕波の影響による鉛直方向の流速成分の大きい $X/X_b=0.39$ では、LDVを用いた岡安の実験と、測定法による差が生じたと考える。

4 まとめ

砕波帯内においても、砕波にともなう鉛直方向の流速の影響の小さい、トロフ付近の位相での流速分布、汀線付近での質量輸送は微振幅波理論によって近似できる。

参考文献 岡安章夫、柴山知夫、堀川清司： 砕波帯内定常流速場の鉛直分布に関する研究、第34回海岸工学講演会論文集、pp. 31-35, 1987.

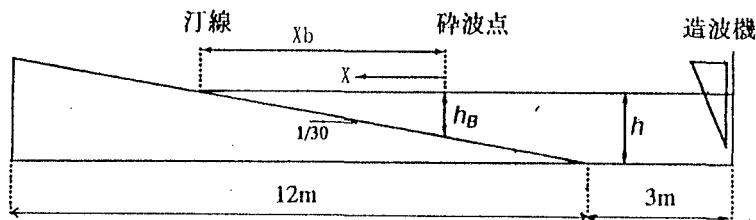


図-1 実験水路

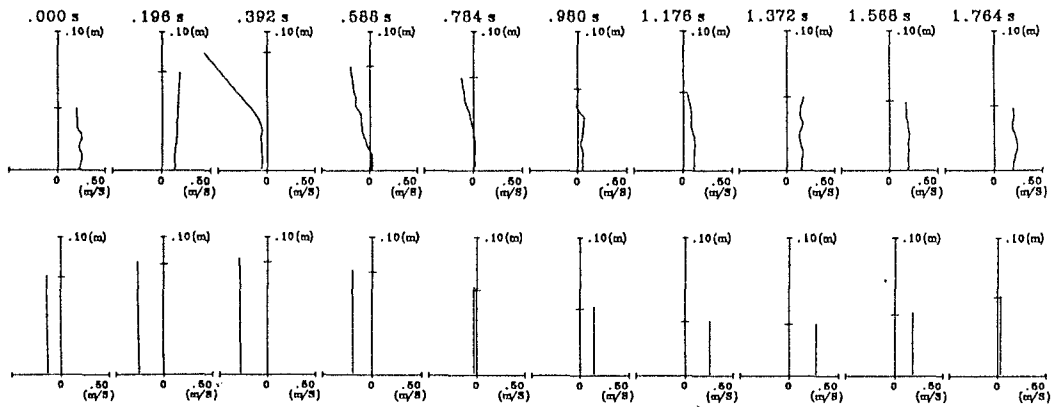


図-2 $X/Xb = 0.57$ における一周期にわたる流速分布（上段は本実験，下段は微小振幅波理論による値。）

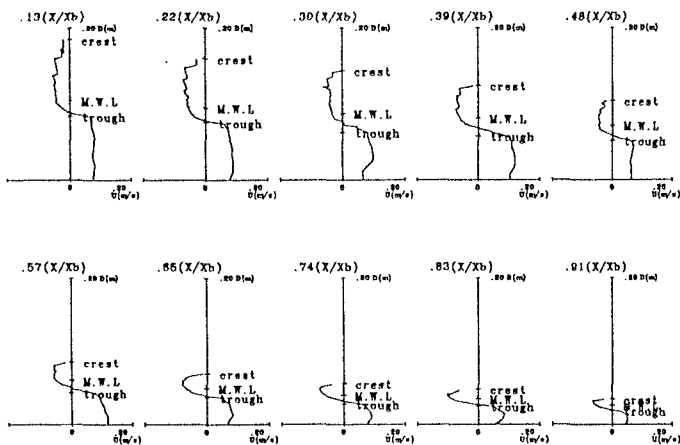


図-3 一周期平均流速分布

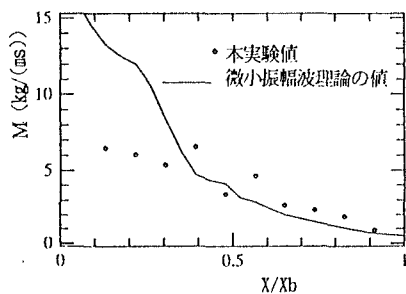


図-4 M: 質量輸送
X: 砕波点からの距離
Xb: 砕波点から汀線までの距離

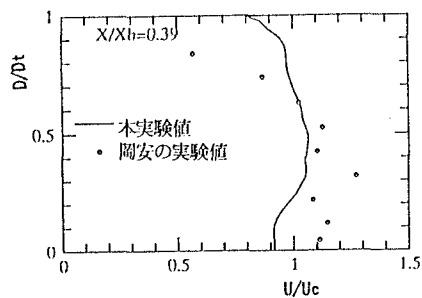
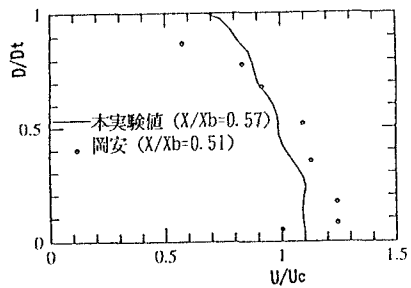


図-5 U: 一周期平均流速
Uc: トロフまでの断面平均流速
D: 底面からの距離
Dt: 底面からトロフまでの距離