

## 2次元傾斜海浜上における戻り流れの鉛直分布のモデル化(II)

大阪府立工業高等専門学校 正員 平山 秀夫

太陽工業

学生員 〇林島 和彦

首都高速道路公団

学生員 堀口 両

1. はしがき: 本研究では、第1報に引き続いて、渦動粘性モデル式に基づいた砕波帯内における戻り流れの鉛直分布のモデル化の確立を目指すものである。ここではまず、第1報に示した戻り流れの理論値と実験値との適合性に鑑み、その理論の改善を行う。すなわち、砕波帯内でのレイノルズ応力( $\tau$ )の分布を2次関数で表示するとともに、新たに底面条件として底面質量輸送速度の理論値(平山, 1987)を適用して、理論の再構築を行う。次に、このようにして得られた理論値の妥当性を検証するために、従来示されている岡安ら(1987)の実験値との比較検討を行うと共に、前報(1992)に示したconduction eq.に基づく理論結果との適合性をも調べる。

2. 砕波帯内におけるレイノルズ応力( $\tau$ )の鉛直分布の表示法及び戻り流れの理論解析: (1)レイノルズ応力の表示式の修正: 第1報に示したように、 $\tau$ の表示法として、1次関数表示式を用いて戻り流れの鉛直分布の理論解析を行った結果、その理論では、従来の実験値を十分に説明できなかった。そこで、本報では新たに $\tau$ の表示式を2次関数表示式に修正して理論解析を試みる。

まず、岡安らの実験結果に基づいて渦動粘性係数( $\nu_t$ )と周期(T)との関係を検討した結果、 $\nu_t$ は次式のようなTの関数で表示されることが明かとなった。

$$\nu_t = 0.0065 T c z \quad \text{----- (1)}$$

ここで、 $c = \sigma/k$  ( $\sigma$ : 各周波数,  $k$ : 波数),  $z$ : 底面を基準として鉛直上を正とした鉛直座標である。

次に、 $\tau$ は2次関数形( $a z^2 + b z + c$ )で表示され、いま、底面( $z=0$ )では $\tau=0$ 、トラフ位置( $z=d_t$ )では、岡安らの実験結果に基づく1次関数表示式により得られる値と同値になるとすれば、 $\tau$ の表示式は、次式のように与えられる。

$$\tau = a z^2 + \left( -a d_t + 0.0019 \frac{\rho c^2}{d_t} \right) z \quad \text{----- (2)}$$

ここで、 $a$ は未知定数で、また、 $d_t \approx h - (H/2)$ とする。

(2)レイノルズ応力( $\tau$ )の2次関数表示式に基づく戻り流れの鉛直分布の理論解析: ここでは、第1報と同様の手法で、基礎式として渦動粘性モデル式を適用して、戻り流れの鉛直分布に関する理論展開を行う。いま、渦動粘性モデル式は、次式のように表れる。

$$\tau = \rho \nu_t \frac{\partial U}{\partial z} \quad \text{----- (3)}$$

( $\rho$ : 流体密度)

次に、この式(3)に、渦動粘性係数( $\nu_t$ )とレイノルズ応力( $\tau$ )として、それぞれ、前述の式(1)及び式(2)を代入し、整理すれば、戻り流れの鉛直分布を支配する基礎方程式が次式のように表される。

$$U = \frac{a}{2\rho C_2} z^2 + \left( \frac{-a d_t + \rho C_1}{\rho C_2} \right) z + C_3 \ln z + C_4 \quad \text{----- (4)}$$

ここで、 $C_1 = 0.0019 c^2 / d_t$ ,  $C_2 = 0.013 c$ ,  $a$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ : 未知定数である。

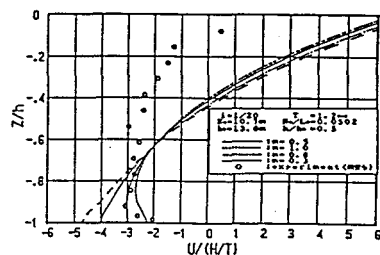


図-1  $U_s$  の変化による  $U$  の鉛直分布の変化

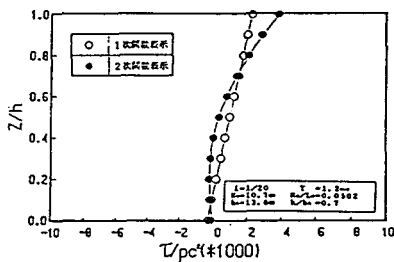


図-2  $\tau$  の鉛直分布の変化

II - 82 - 2