

(a)に示す。同図より対数分布則に従う順流部は、 $z/h=0.25$ で流向が逆転し、 $0.4 < z/h < 0.9$ でほぼ一様な逆流流速 U_r となる。吹送流の時間変動量 $u' (= \sqrt{u'^2})$ を u で無次元化した値 u'/u の鉛直分布を図-3の(b)に示す。同図より水表面の大きな乱れ強度は水深方向に減少し、逆流部 $z/h=0.4 \sim 0.95$ の範囲ではほぼ一様な値を取り界面で減少することが判る。乱れの積分スケール L 、乱れの周波数スペクトル $E_m(f)$ より求められる平均渦のスケール $L_0 (= U \cdot E(0) / 4u'^2)$ を求めた。 L, L_0 とも同程度の値を取ることが判ったので、 L_0 も参考にして L/h の分布を図-3の(c)に示す。かなりのばらつきがあるが逆流部の $z/h=0.4 \sim 0.95$ でほぼ一定の値となり界面で減少するものと判断される。これらのデータより界面直上 $z/h \approx 0.9$ の値をまとめ、式(2)を用いて求めた T_f を表-2に示す。同表には乱れを変化させた過去の実験結果も示した。

4. 連行係数の平均流表示 本実験の結果を用いて求めた E_m と Ri_m の関係を図-4に示す。同図には平均流をもつその他の二層流の連行速度の測定結果も示されている。吹送流の場合は U_m の代わりに逆流平均流速 U_r を用いている。同図にはこれまでに得られた T_f の値が記入されている。本実験で得られた結果も T_f をパラメータとして式(1)で表される事が判る。さらに式(1)を用いて求めた A の値と乱れ係数 T_f の関係を示したものが図-5である。同図より A は T_f によって一義的に定められ、 $1.4 \times 10^{-3} < T_f < 2.0 \times 10^{-1}$ の範囲で式(3)をほぼ満足していると言える。

5. 結言 本実験は式(1)～(3)の関係が Ri_m のより広い範囲で成立する事を確認する事ができた。しかし T_f の値は前回のRough(C) (直角三角柱粗度)の値と大差なく、今後さらに T_f の値を変化させた実験を行いたいと考えている。

最後に貴重な助言と討議を頂いた九州大学工学部・松永信博助手に謝意を表し、実験と資料整理に尽力頂いた九州工業大学工学部・西村直人技官、卒業生・岩永洋氏（現k.k.建設技術研究所）に謝意を表す。

表-2 界面直上の流れと乱れ特性量の値

Case		U_r/u	u'/u	u'/U_r	L/h	$T_f \times 10^2$
本 実 験 2cm Rough (D)	204	1.25	0.515	0.412	0.30	17.5
	202	1.52	0.674	0.442	0.26	22.8
	203	1.49	0.656	0.436	0.27	25.8
	205	1.35	0.580	0.442	0.27	27.2
Smooth	(A)	1.85 ± 0.30	0.65 ± 0.10	0.35	0.35 ± 0.05	$8.0 \sim 10.0$
Surfactant	(B)	1.85 ± 0.40	0.39 ± 0.15	0.21	0.20 ± 0.02	$2.5 \sim 3.5$
Rough	(C)	1.50 ± 0.15	0.82 ± 0.13	0.52	0.45 ± 0.05	$26 \sim 58$

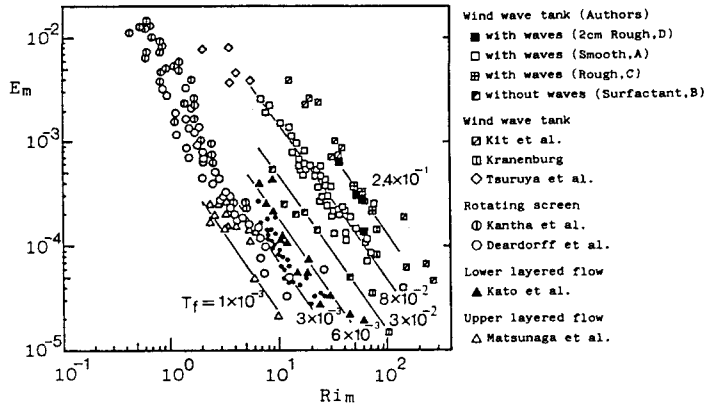


図-4 二層流の E_m と Ri_m の関係
(数値は乱れ係数 T_f の値)

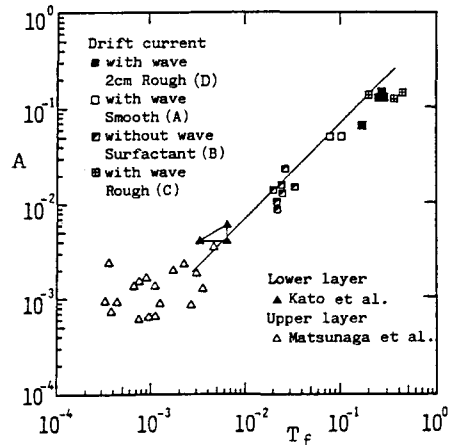


図-5 係数 A と乱れ係数 T_f の関係