

秋田大学 土木工学科 ○学生員 松本 仁
秋田大学 土木工学科 正会員 松富 英夫

1. まえがき

ダム破壊問題や津波の陸上遡上問題では波先端条件が重要な課題の一つとして残っている。今後、より精密な波先端条件を誘導する必要があるが、そのためには波先端部の諸特性を知っておくことが重要と思われる。そこで、本研究は現地海岸の波打帯での簡単な観測を行な、て得られた若干の波先端部に関する結果を報告するものである。

2. 現地観測

現地観測は昭和57年9月2日茨城県阿字ヶ浜海岸で行、た。観測項目は波打帯での波先端部動速度 $u(x, t)$ 、水表面粒子速度 $u_s(x, t)$ と水位空間分布 $\eta(x, t)$ である。それ等の観測は波打帯に波峰線と直角に16本のミニ・スタッフを0.2m間隔で設置し、波襲来時に浮子を水表面に投入することで行なわれた。記録は3台の16mmカメラで行ない、それより0.2秒ごとに諸データを読み取、た。また、以下のデータ整理に当、て必要な時間・空間微分は中央差分的に行っている。

3. 観測結果とその考察

Fig. 1 は観測地点の縦断形を示す。ミニ・スタッフ設置地点の平均底勾配は $\lambda = 0.051$ である。Fig. 2 はそこでの砂の粒径加積曲線を示す。中央粒径は $d_{50} = 0.165 \text{ mm}$ で比重は $\rho_s = 2.67$ である。Fig. 3(a), (b) と(c) は各々無次元水表面粒子速度、断面平均流速と水位分布を示す。ここで、 x' は波先端からの水平距離である。但し、断面平均流速 $\bar{u}$ は次式で評価した。

$$\bar{u} = u_s \left(1 - \frac{1}{\ln \frac{d_{50}}{d_{10}}} \right) \text{----- (1)}$$

Fig. 3(b) より波先端部の断面平均流速は流れ方向にほぼ一様であることが伺われる。Fig. 4 は運動方程式の各項の重要性を示したものである。この図より、波先端部ではほぼ次のように言える。

$$\left| g \frac{\partial \eta}{\partial x} \right|, \left| \rho g \right|, \left| f \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} \right| > \left| \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} \right|, \left| \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} \right| \text{----- (2)}$$

ここで、 g は重力加速度で f は抵抗係数である。Fig. 5 は非定常流の抵抗係数を示す。その定義は $\tau = \rho f \bar{u}^2$ である。同図中には白丸印で小川・首藤(彼等の f_1 に当る)のデータと実線で定常流の抵抗則が乗わされている。この図より、非定常流の抵抗係数は定常流のそれよりかなり大きくなることが予想される。Fig. 6 は波先端部の抵抗係数の空間分布を示す。図中の白丸印は次式で評価したもので

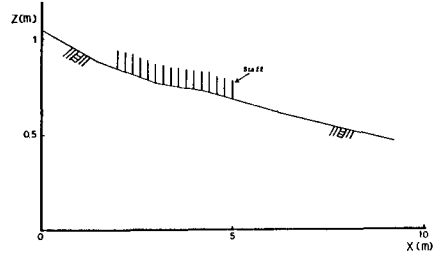


Fig. 1

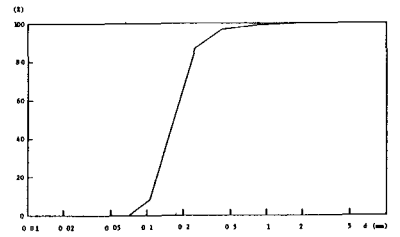


Fig. 2

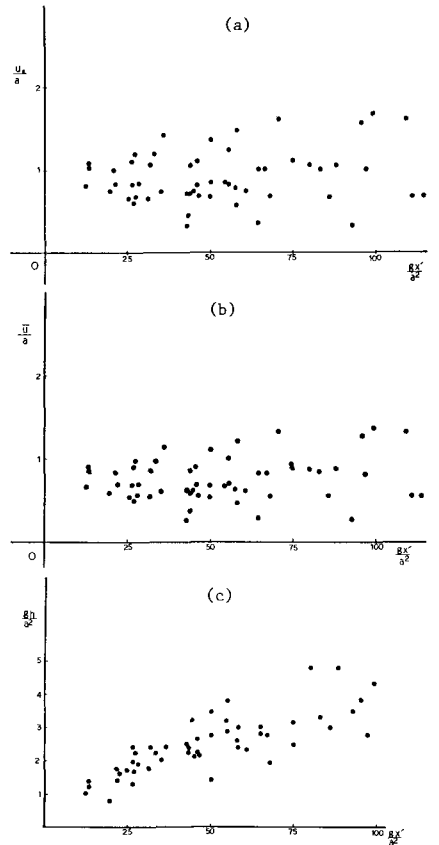


Fig. 3

定常流的な考え方によるものである。

$$f = \frac{K^2}{\left(\ln \frac{30k}{d_{50}} - 1\right)^2} \text{----- (3)}$$

ここで、 K はカルマン定数である。この図からも、非定常流のそれよりかなり大きいことが伺える。また、この図より抵抗係数は流れ方向にはほぼ一樣であることが推測される。Fig. 7は底面剪断力の空間分布を示す。図中の白丸印は次式で評価したもので、やはり定常流的な考え方によるものである。

$$\tau_0 = \rho_w \left(\frac{K U_s}{\ln \frac{30k}{d_{50}}} \right)^2 \text{----- (4)}$$

ここで、 ρ_w は水の密度である。この図から、底面剪断力についても抵抗係数と同様のことが言えることが判る。

4. おさひ

現地観測により得られた波先端部の主な結論を以下に箇条書きにする。i) 断面平均流速は流れ方向にはほぼ一樣である。ii) 物流項と局所項は残りの他の項と較べて小さい。iii) 非定常流の抵抗係数は定常流のそれに較べて十分大きい。換言すれば、非定常流の底面剪断力は定常流のそれに較べて大きい。iv) 抵抗係数は流れ方向にはほぼ一樣である。この結果とi)の結果を組み合わせれば、底面剪断力についても同じことが言えよう。

謝 辞

東北大学首藤伸夫教授と秋田大学浅田宏教授は本研究を遂行するための現地観測の機会を与えて下さった。また現地観測に際しては東北大学河川水理学研究室諸兄の助力を得た。ここに記して深甚なる感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小川由信・首藤伸夫：波打帯の水理特性について，第29回海講論文集，pp. 135～139，1982。

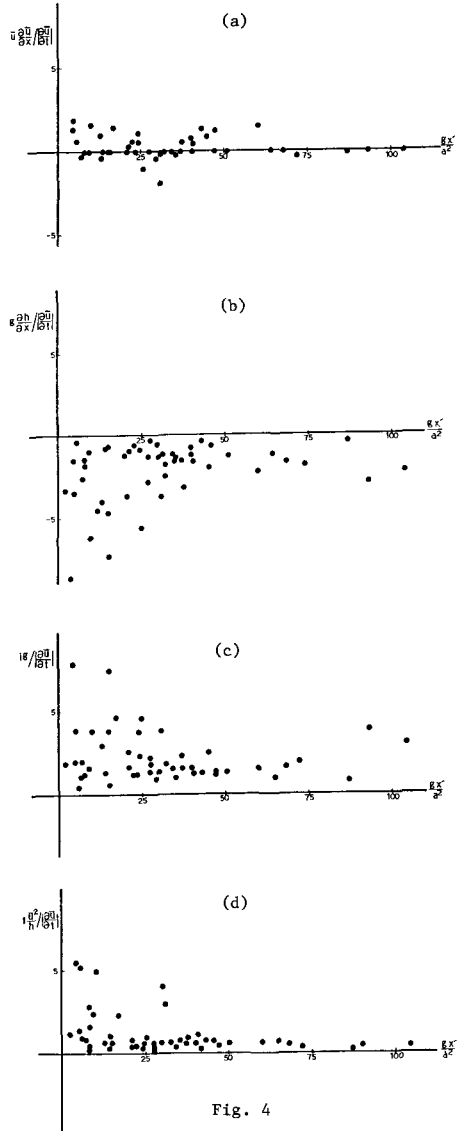


Fig. 4

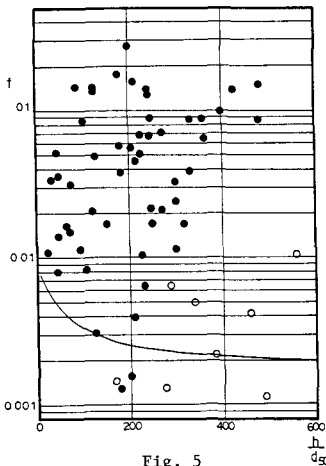


Fig. 5

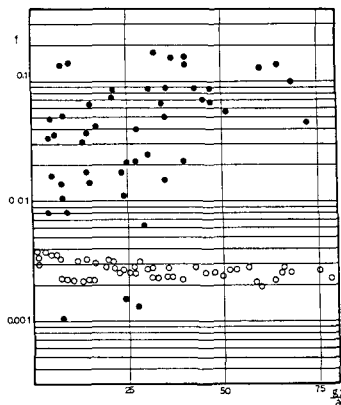


Fig. 6

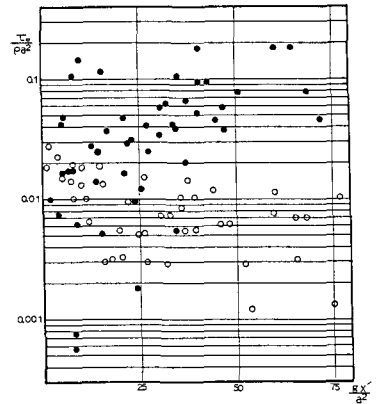


Fig. 7