

後斜面上への規則波の遡上高さに関する実験的研究

大阪大学工学部 正員 榎本 亨
 大阪大学工学部 正員 若田 好一朗
 大阪大学大学院 学生員 森野 彭夫

1. 緒言. 著者らは、緩斜面上への現地の不規則波浪の遡上特性を明らかにすることと目的として、系統的な研究を進めているが、特に今回は、現地不規則波浪の遡上機構の基礎となる規則波による遡上高さについて、従来提案されていた遡上高さの実験式についての再検討、ついで法先水深の効果と考慮した新しい算定式を提案したので、これと報告する次第である。

2. 実験装置と実験方法. 実験は本学にある長さ80 m, 幅70 cm, 深さ95 cmの片面ガラス張り屋内水槽を用いて行なつた。この水槽の一端にフラップ式造波機が設置してあり、他端には木製の一樣傾斜面を設置した。斜面勾配は $S = 1/5, 1/10, 1/15, 1/20, 1/30, 1/40$ の6種類変えた。遡上波形は河線近傍の斜面上に設置された遡上計により測定した。この遡上計は、幅18 cm, 長さ50 cm, 厚さ2 mmのバークライト板上に幅0.8 cm, 長さ80 cmの銅等と0.8 cm間隔で2列に張りつらしたもので、一種の電気抵抗線式波高計である。また、造波板より9 m離れた一樣水深に電気抵抗線式波高計を1台設置して入射波高を測定した。なお、傾斜面法先水深はすべての実験ケースにわたり、80 cmと一定としている。実験結果の解析に際しては、波高計及び遡上計により得られた入射波形、遡上波形の時間記録とペン書きレコーダーによる読みとった。遡上高さの定義は、従来通り静水面から遡上波形の峰までの垂直変位を以て遡上高さ: R_{max} とし、平均遡上高さ: \bar{R} と得られた遡上波形を積分して求めた平均水位である。

3. 実験結果とその検討. 図-1は平均遡上高さ: \bar{R} と遡上高さ: R_{max} の比と沖波の波形勾配, $H/2L$ の関係を示したものである。斜面勾配が比較的小さいときは、 $H/2L$ の増加に伴って R_{max}/\bar{R} の減少する傾向が顕著に表われている。しかし、斜面勾配が急やかになると、 $H/2L$ による効果はほとんどなくなり、 $S = 1/30, 1/40$ については、それぞれ一定値を示し、 $R_{max}/\bar{R} \approx 1.02$ である。したがって、急やかな斜面上への遡上高さ: R_{max} は、その平均遡上高さ: \bar{R} によって十分表示可能であることがわかる。図-2は、沖波換算波高: H_c (無次元化した遡上高さ: R_{max}/H_c と $H/2L$ の関係を示したものである。同図には同時に h/L による実験式も示してあるが、従来実験誤差としてその取り扱いは無視されていた実験値のちらばりは、比水深: h/L をパラメータとすることによって明確に分類できることがわかる。

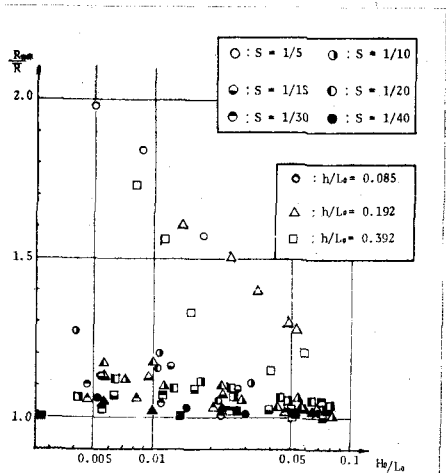


図-1

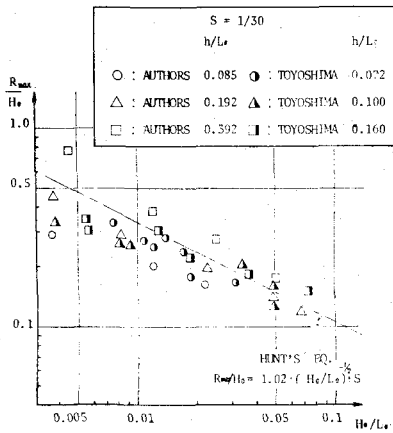


図-2

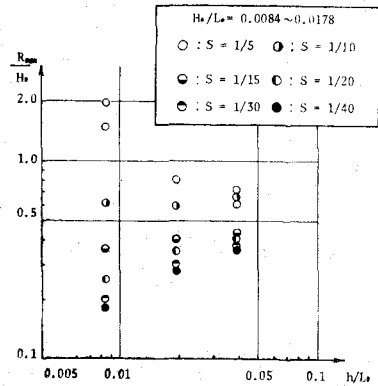


図-3

図-3は、この相対遊上高さ R_{max}/H_0 と相対水深 h/L_0 の関係を各傾斜勾配をパラメータとして示したものであり、この h/L_0 の R_{max}/H_0 に及ぼす効果は傾斜勾配によってさらに変化していることがわかる。すなわち、従来通り h/L_0 の効果が無視できるのは、 $S = 1/10$ の傾斜勾配についてのみであって、勾配がさらに緩勾配になるにつれて、 h/L_0 の増加に伴う R_{max}/H_0 の増加が顕著になる一方、 $S = 1/5$ の勾配については逆に h/L_0 の増加に伴って R_{max}/H_0 は減少する傾向を示している。以上の結果より、著者は相対遊上高さ R_{max}/H_0 に及ぼす各次元パラメータとして、従来考慮されていない相対水深 h/L_0 の効果を考慮することとし、Huntの式もあわせ考え、各傾斜勾配について13ケース、総計78ケースの実験結果から、緩斜面上への規則波の遊上高さを実験式と(1)式のようにあわせてみた。

$$R_{max}/H_0 = P(S) \cdot (H_0/L_0)^{0.5} \cdot (h/L_0)^{Q(S)} \quad \text{----- (1)}$$

ここに、 $P(S)$ 、 $Q(S)$ と実験値から整理してみると、図-4のよう表わされるので、図中の点線を用いて $P(S)$ 、 $Q(S)$ と(2)、(3) 式のように表わすことができる。

$$P(S) = 4.36 \times 10^{-2} \times S^{-0.233}, \quad 1/5 \leq S \leq 1/40 \quad \text{---- (2)}$$

$$Q(S) = 5.85 \times 10^{-3} \times S^{-1.246}, \quad 1/10 \leq S \leq 1/40 \quad \text{---- (3)}$$

$$= -0.421, \quad S = 1/5$$

最後に、本実験に御助力いただいた、本学大学院生、東俊夫君に謝意を表します。

参考文献

- 1). Hunt, I. A.: Design of sea-walls and breakwaters, Proc., ASCE, WW3., 1939.

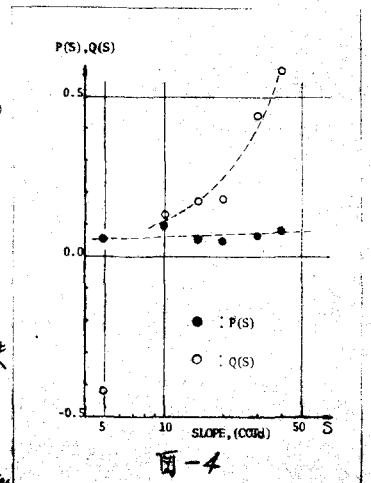


図-4