

名古屋大学 正会員 岩田 好一郎

同 学生員 ○福手 弘志 深谷 正明

1. はじめに： 不規則波の浅水・碎波変形を精度高く予測するには、不規則波の碎波限界を正確に与えなければならない。水理実験によると、不規則波の碎波限界は規則波に比して大きくばらつく事が指摘されている。⁽¹⁾⁽²⁾ 著者らは水理実験を行ない、不規則波と規則波の碎波の差異について検討を加えたので、その一部を報告する。

2. 水理実験： 実験は、名古屋大学土木工学教室の片面ガラス張りの2次元鋼製水槽(25m×0.7m×0.95m)で行なわれた。水槽の一端にはフラップ型不規則波造波装置、他端には1/5の一様勾配斜面が設置されている。図-1に示す碎波点及びその近傍の波の諸量は、16mmシネカメラ(64コマ/sec)で撮影し、写真をフィルムモーションアナライザーで解析して求めた。なお波は Zero-down crossing 法で定義した。また写真撮影と同時に、電気容量式水位計によって時間波形を記録し、写真による空間波形と対応づけた。実験波として、3種類のスペクトルの異なった波を発生させたが、今回観測した碎波型式は、ほとんど

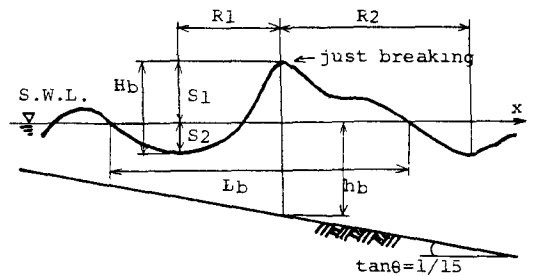


図-1 碎波時の波の諸量

plunging breaker であった。

3. 実験結果および考察： 不規則波と規則波の大きな違いは、いうまでもなく規則波では同一の波が継続するのに対して、不規則波では前後の波の大きさがまちまちなことである。そこで、本報では surf similarity parameter $\xi = \tan \theta / \sqrt{H/L_0}$, ここに $\tan \theta$; 水底勾配, H ; 波高, L_0 ; 沖波波長 (以後、先行波の ξ を ξ_p , 後続波の ξ を ξ_f と略す) を用い、碎波に及ぼす前後の波の効果について考察してみる。図-2, 3は、水深沖波波長比 h_b/L_0 と碎波波高水深比 H_b/h_b の関係を、それぞれ ξ_p , ξ_f をパラメーターとして示したものである。図中の曲線は、谷田の規則波に対する碎波指標の近似式を示している。図-2に示すように、 ξ_p が大きいほど H_b/h_b が小さ

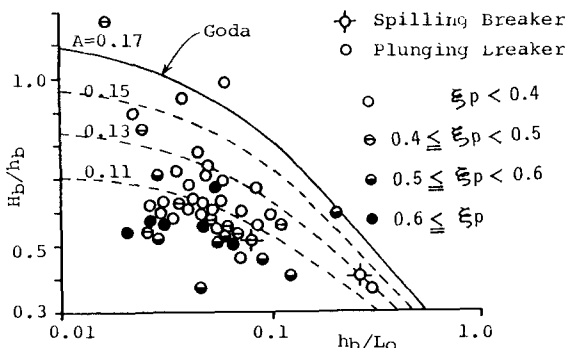


図-2 先行波の影響

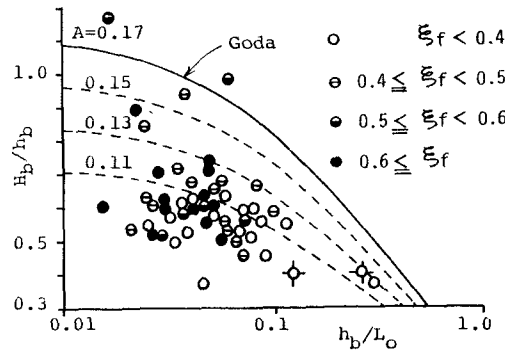


図-3 後続波の影響

くなり、また図-3に示すように、 $\bar{r}_f$ が大きいほど H_b/h_b が大きくなることがわかる。つまり、*plunging breaker* に対しては、同じ水深波長比 h_b/L_0 でも、 $\bar{r}_p$ が大きいほどまた $\bar{r}_f$ が小さいほど、砕波し易い傾向にあることが指摘できる。

このように、前後の波の大小関係により砕波の限界が異なるが、不規則波の場合、波速の速い波が波速の遅い先行波に追いついて、波高が増大し砕波する現象が認められた（以後、この現象を追いつき砕波と称す）。追いつき砕波は、16 mm 写真とこの写真と対応づけられた4本の水位計の時間波形により決定できる。その一例を図-4に示す。同図に示すように後続波が先行波に追いつき砕波する状況が判明する。この追いつき砕波と、それ以外の“規則波的”な砕波とを区別したのが図-5である。図中●は判断が難しく中間型としたものである。この図より追いつき砕波の場合は、砕波時の H_b/h_b は小さくなることがわかる。この一原因として、この現象では2つの波が重なり合い、見かけ上波長が長くなる事が挙げられよう。

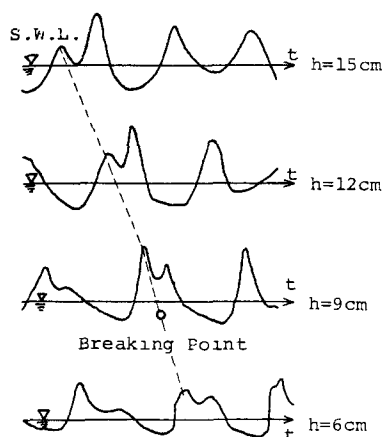


図-4 追いつき砕波の一例

つぎに、砕波時の波形の非対称性と砕波時の H_b/h_b の関係について若干考察してみる。図-6は水平方向の非対称性を示す量として、 $R1/R2$ （記号は図-1を参照）を考え、砕波限界 H_b/h_b に及ぼす効果を示した一例である。なお図-6の横軸の L_0 は、水深 h_b での波長 $L = R1 + R2$ として、微小振幅波理論によって沖波の波長に換算した値である。この図より $R1/R2$ の比が小さく、波形の非対称性が強いほど、砕波限界 H_b/h_b がばらつくことが認められる。なお、鉛直方向の波形のみずみ $S1/S2$ については、 H_b/h_b に及ぼす $S1/S2$ の定性的な傾向は認められなかった。

4. 結論： 以上、水理実験に基づき、不規則波の砕波は規則波の砕波と異なり、前後の波の影響、特に波速の速い波が波速の遅い波に追いついて砕波する現象が生じる事、そしてこうした前後の波の大小関係あるいは非対称性の強弱により、砕波限界値が異なることが、指摘された。今後、*spilling breaker* についても検討し、不規則波の砕波限界を明らかにしていく所存である。

参考文献： 1) 岩垣・木村・岸田；第24回海岸工学講演会論文集，2) 榎木・岩田・石井；第27回海岸工学講演会論文集，3) 合田；港湾技術研究所報告；1975年。

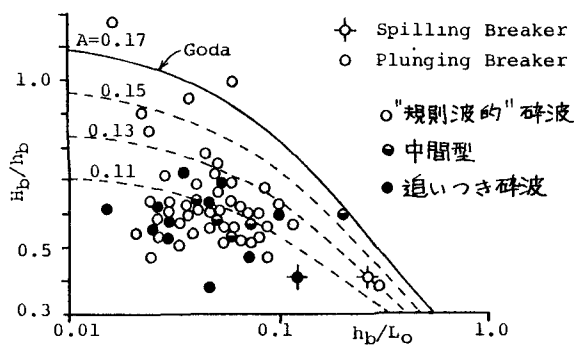


図-5 追いつき砕波の分布

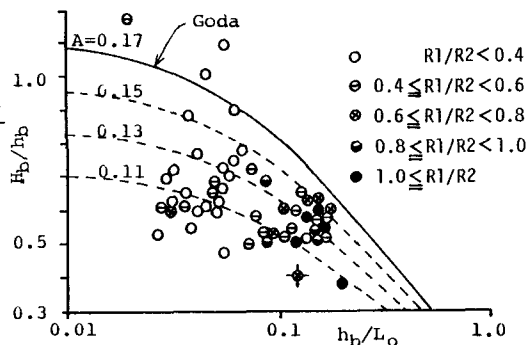


図-6 $R1/R2$ の分布