

傾斜板列を前面壁とする直立消波工の効果について

愛媛大学工学部 正会員 中村孝幸
愛媛大学大学院 学生員 菊地一郎
愛媛建設コンサルタント 正会員 神川裕美

1. はじめに

これまでに、著者らは、反射波災害などの防止を目的として、不透過板を前面壁とする垂下板式の反射波低減工を提案している。しかしながら瀬戸内海のように潮位差が大きな海域では低潮時に垂下板の下端が空中に露出する場合も考えられる。中村・神川ら(1999)はこのような対策として前面壁を傾斜板列とする工法を提案している。ただしこの例では透過型のカーテン防波堤が対象にされており、直立不透過壁の場合に対して適用できるかどうかは知られていない。このため、本研究では前面壁を傾斜板列とする反射波低減工を採用して、主に反射波に及ぼす傾斜板の傾斜角の影響や、上部工の有無の影響および潮位の影響などについて検討する。

2. 実験方法

実験は、長さ28m、幅1m、高さ1.25mの二次元波造波水槽を用いて行った。堤体は、主に前面傾斜板列、上部工を想定した上床版および後面直立壁から構成されている。実験に用いた模型堤体は、図-1に示すもので現地の約1/16スケールである。実験に用いた水深は30.3cm、模型堤体に作用させた入射波は、波高 H が5cm、10cm、15cmの3種類、周期が0.75s~1.60sの間の12~16種類である。

3. 反射波の特性

図-2, 3は、それぞれ前面傾斜板列の傾斜角度が入射波の作用方向より見て上向き50度に設置したときと180度回転させて下向き50度に設置したときの反射率の堤体幅波長比 B/L による変化を示す。図中には、減衰波理論による算定結果も示す。算定では、図-2に代表例を示すように、各種の線形抵抗係数 fc を用いた検討の後に、実験結果との対応がよかった $fc=0.25$ を最終的に採用した。これらの図より、両堤体による反射率 Cr は、特定の

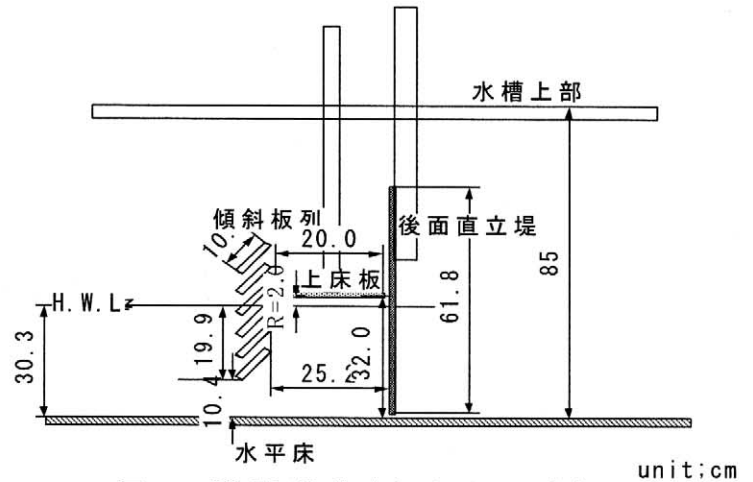


図-1 模型堤体(上向き50度)

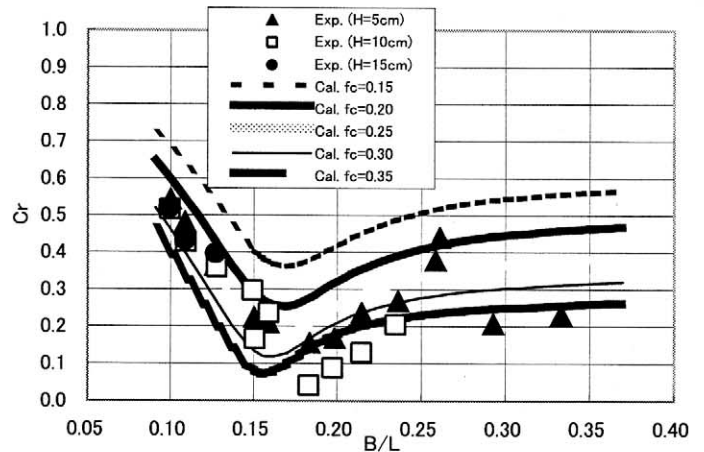


図-2 B/L による反射率 Cr の変化
($d=19.9\text{cm}$, $B=25.2\text{cm}$, $h=30.3\text{cm}$, 上床板無し, 上向き50°)

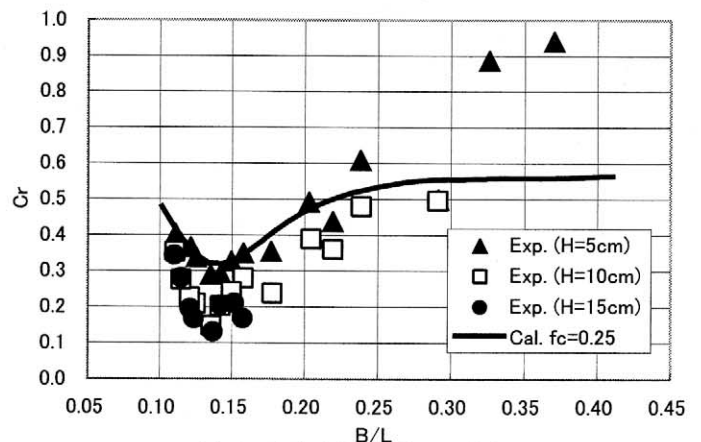


図-3 B/L による反射率 Cr の変化
($d=19.9\text{cm}$, $B=25.2\text{cm}$, $h=30.3\text{cm}$, 上床板無し, 下向き50°)

キーワード：反射波低減工、傾斜板列、ピストンモード共振、模型実験、数値解析

連絡先：〒790 松山市文京町3番、Tel 089-927-9835、Fax 089-927-9851

B/L の条件下で一旦低下して極小値を示すという傾向が見られ、その傾向は高波高条件の方がより顕著である。また反射率が極小値を示す B/L の条件に着目すると、傾斜角度が上向き 50 度では B/L = 0.17 付近であるのに対して、下向き 50 度では B/L = 0.12 付近と長周期側に移行する様子が認められる。次に、減衰波理論による算定結果と実験結果を比較すると、両堤体とも、定性的な傾向はほぼ一致している。

図-4, 5 はそれぞれ傾斜板列の傾斜角度が上向き 50 度および下向き 50 度の堤体に、上部工を想定した上床板を設置したときの反射率の B/L による変化を示す。これらの図から、上床板を設置すると、そのないときに比較して、B/L による変化が全体的に緩やかになることや上向き 50 度と下向き 50 度では反射率におよぼす上床版の有無の影響は異なることなどが認められる。例えば、上向き 50 度では、上床版があると反射率は上昇傾向であるのに対して、下向き 50 度では下降傾向にあるなどである。

図-6 は、減衰波理論に基づく算定により、前面壁を不透過カーテン壁とする堤体および傾斜板列を前面壁とする堤体の両者について、反射率 Cr の比較を示す。算定では、潮位変化を想定して、水深を 3 種類に変化させてある。ここで、両堤体形式とも遊水室幅 B、前面壁下端の開口長は一定とした。この図から傾斜板列型の堤体による反射率 Cr は、潮位変化に関係せず B/L = 0.16 ~ 0.19 付近で極小値を示すのに対して、不透過カーテン壁を前面壁とする堤体では、潮位が低下するにつれ短周期側に移行することが分かる。このことから傾斜板列型の堤体では、カーテン壁に比べて潮位条件に関係なく目的とする消波対象周期で反射率を低減できることがわかる。

4. 結語

(1) 傾斜版列の傾斜角度を、波の入射方向より見て下向き 50 度にとすると、上向き 50 度のときに比較してより長周期の波に対して効果的である。(2) 上部工を想定した上床板を設けても、反射率はそれほど有意に変化しない。(3) 傾斜板列型の低減工では、潮位差による反射波の低減効果はそれほど有意な変化が見られず、潮位差の大きい海域でも利用できる。

参考文献；中村孝幸・神野光輝(1999)：海岸工学論文集第 46 巻、pp. 797~800

中村孝幸・神川裕美(1999)：海洋開発論文集、第 15 巻、pp. 13~18.

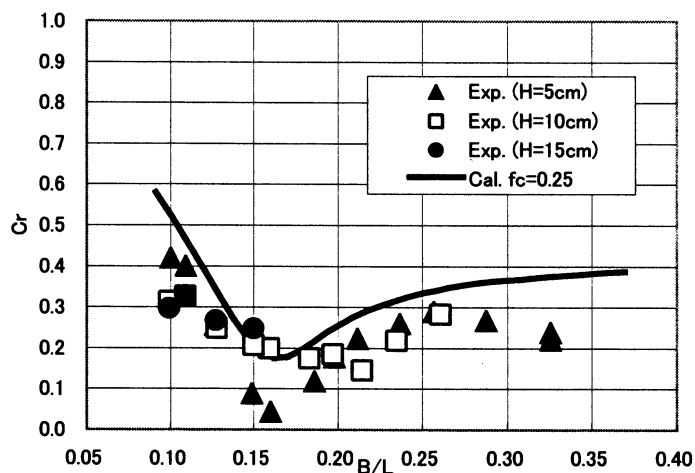


図-4 B/Lによる反射率 Cr の変化
($d=19.9\text{cm}$, $B=25.2\text{cm}$, $h=30.3\text{cm}$, 上床板有り, 上向き 50°)

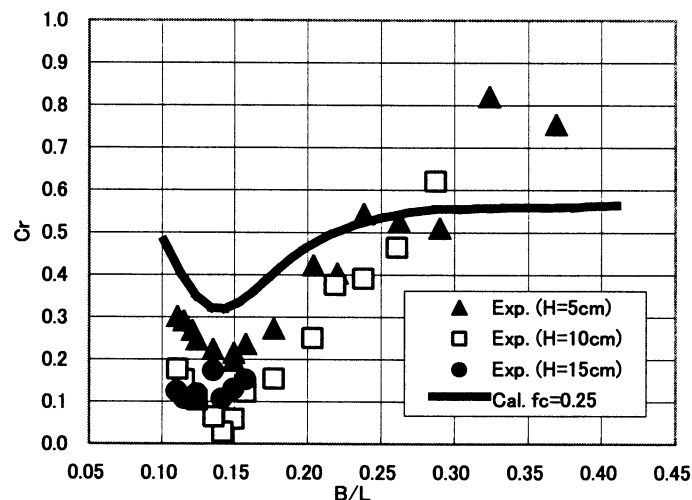


図-5 B/Lによる反射率 Cr の変化
($d=19.9\text{cm}$, $B=25.2\text{cm}$, $h=30.3\text{cm}$, 上床板有り, 下向き 50°)

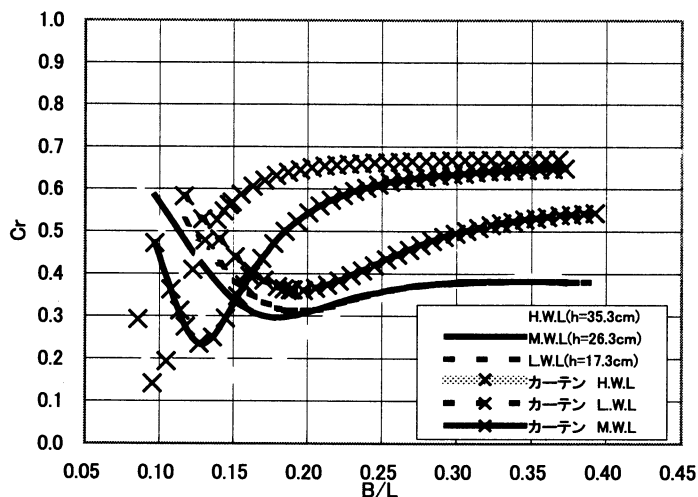


図-6 潮位差によるカーテン壁との比較
($fc=0.25$, 上向き 50°)