

5 となっており消波効果は大きい。波の進行と逆方向の流れに対する入射波の進行の可否や波高の減衰は、波の群速度と逆流の流速によって決まる。

図-4 は、水深 $h = 90, 22 \text{ cm}$ （それぞれ、水槽の一樣水深部およびFLM模型の天端水深に対応）に対する入射波の群速度 C_G と天端上での流速 $U_{x=0}$ を示したものである。ただし、群速度は微小振幅波理論による計算値、流速は水深 5, 15 cm の2点の実測値の平均である。なお、図中の破線は $h = 22 \text{ cm}$ に対する群速度の 60% の値である。Yu (1952) らの報告によれば、波の進行と逆方向の流れがある場合、流速が波（深海波）の群速度の約 60% になると波高が減少し始め、群速度と等しくなると波が消滅することが実験により確認されている。模型天端上での流速 20, 55, 69 cm/s は天端上水深 22 cm に対する群速度 C_{G2} およびその 60% である C_{G2}^* よりも小さく、逆流による波高の減少は生じないと考えられる条件である。しかし、いずれの逆流の場合も流れのない場合に比べて透過率が著しく低下しており、マウンドまたはFLMのような変形・運動が影響していると考えられる。図-3 および図-4 から、FLMの天端上での流速が入射波の群速度の 15 ~ 20% 以上になると透過率が顕著に低下することがわかる。

図-5 は、 $U_m = -10 \text{ cm/s}$ の場合の不規則波に対する透過率特性を規則波の結果と比較して示したものである。ただし、不規則波の場合の L_f は有義周期に対する波長である。不規則波の場合も規則波の場合とほぼ同様な結果となっている。図-5 の $B/L_f = 0.6$ に対応する入射波と透過波のパワースペクトルの比較を図-6 に示す。図から透過波のエネルギーの低下を確認できる。

4. まとめ

流れのある水域における風波の消波対策としてFLMの適用性を模型実験により検討し、以下のような結論を得た。1) 波の進行と逆方向の流れ（逆流）のある場合、FLMの透過率は流れのない場合の結果に比べて著しく小さくなる。2) マウンドのない一樣水深の場合には全く波高減衰を生じないような流速に対し、FLMのようなマウンドを設置した場合には透過波高が顕著に減少する。逆流のFLMの消波効果に及ぼす影響は、流速が波の群速度の 15% 以上になると顕著に現われる。3) 波の進行に対し逆流の存在する河川のような水域における消波構造物として、FLMは極めて有効であることがわかった。なお、本実験は江戸川競艇場の競走水面施設の管理を担当している関東興業（株）からの受託研究として実施したものである。実施にあたっては、関東興業（株）から貴重なデータの提供および助言を戴きました。記して感謝申し上げます。

—参考文献—

Yu, Yi-Yuan (1952): Breaking of Wave by an Opposing Current, Trans. AGU, 33, No. 1, pp.49 - 51.

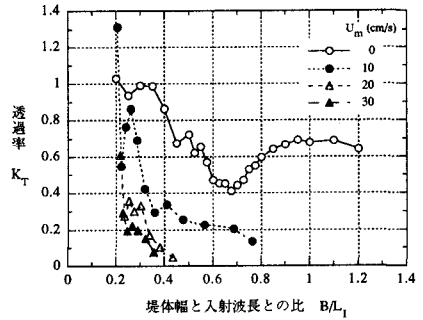


図-3 逆流に対する透過率特性（規則波）

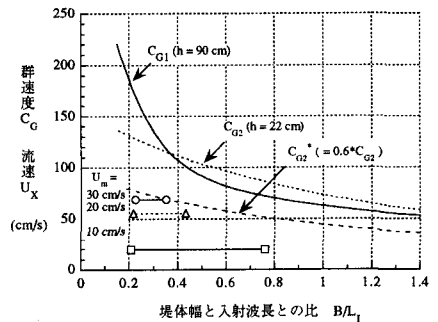


図-4 群速度とFLM天端上での流速

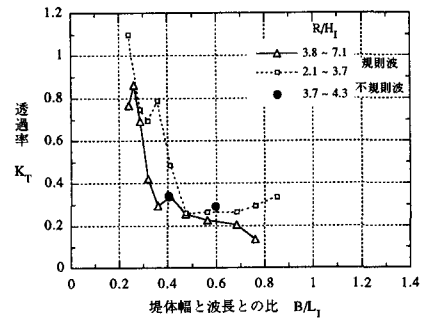


図-5 逆流に対する透過率特性（不規則波）

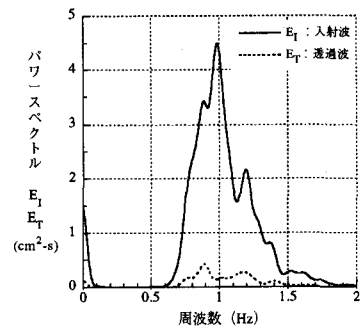


図-6 入射波と透過波のパワースペクトル（図-5 の $B/L_f = 0.6$ に対応）