斜め入射波に対する垂下版式反射波低減工の効果

愛媛大学	正会員	〇中村	孝幸
------	-----	-----	----

- ㈱三柱 正会員 西川 嘉明
- ㈱三柱 正会員 加藤 孝輔

1. まえがき

既に著者ら¹⁾は、遊水室前面のスリット壁や多孔壁などに代わり、水面付近のみを不透過カーテン版で遮 断する垂下版式の反射波低減工を提案した。この低減工は、遊水室内のピストンモードの波浪共振を利用して 垂下版下端部に強い渦流れを発生させ、結果的に反射波エネルギーを逸散する機構を採用しており、必要とさ れる遊水室の幅は、従来の透過壁構造の場合に比較するとほぼ半減できることなどが確認されている。

ここでは、このような垂下版式反射波低減工の斜め入射波に対する効果を,直角入射波の場合と比較すると 共に,既に著者らが明らかにしている斜波条件下での減衰波理論²⁾の適用性についても検証する。

2. 実験装置および実験方法

図-1に示す両側に側壁を有するユニット形式の垂下版式低反射工の模型を用いて、直角入射および3 0度斜め入射の条件下で、反射率などを水理実験によ

り測定した。これに加えて、図-2に示す垂下版が2 枚の二重遊水室のものも用いた.後者の模型は、反射 <u>入射波</u> 波の低減効果がより広い周期帯で現れるようにと採用 マしてある。

斜め入射波に対する実験は、図-3に示すように水 産庁水産工学研究所の幅10m,長さ30mの平面水 槽を使用した.そして、特に斜め入射波に対しては、 遊水室内のピストンモードの出現状況を検討するため、 複数台の波高計により遊水室内の波面モードについて も観測した。想定した模型堤体の縮尺

実験で用いた水深hは40cmと一定にし、模型に作用させた入射波は、波高H が約10cm、周期Tは0.75~1.95sの範 囲の規則波である.

3. 単一遊水室のときの結果

図-4は、この場合の反射率 Cr の 実験結果をB/L(B:遊水室幅,L: 波長)による変化で示す.図中には、 減衰波理論による算定結果も併せて

減衰波理論による算定結果も併せて ^{図-2 二重递水室構造の模型} 示す.理論算定では、実験で用いた以外の入射角に対する結果も示し てある.

この図より,反射率 Cr の実験結果は,直角入射と30度入射のとき でほとんど差異が見られない.一方,算定結果では,入射角が大きく

図-1 垂下版式反射波低減工の模型



図-3 堤体および波高計の設置状況

キーワード 斜め入射波,反射率,反射波低減工,垂下版式 :連絡先 〒790-8577 松山市文京町3番 愛媛大学工学部

B1=12.5

11 = 12.5

4

B2=25

なると、反射率が極小となる条件が順次に短周期側に移行するなど、実験と異なる傾向を予測する.こ の原因としては、算定で考慮されていない側壁の影響と考えられる.事実、実験では、直線配列された各堤 体において、側壁の存在により独立したピストンモードの波面運動が発生し、ちょうど堤体の横幅を持った階 段状の波がピアノの鍵盤のように順次変動する様子が観測された.そして理論算定では、このような離散的な 波面モードではなく、正弦波的な連続的な変化を仮定しているため、実験結果との相違が現れたと考えられる.

4. 二重遊水室構造のときの結果

図-5は、この構造のときの反射率の入射角による変化を遊水室幅・波長比の変化で示す.このとき、遊水 室幅Bは、前後の遊水室長の和とした.

実験結果では、やはり前出の単一遊水室構造 のときと同様に、入射角による有意な変化は見 られず、算定結果との相違が認められる.これ は、やはり側壁の影響によるものといえる.そ して、遊水室を二重式構造にすると、反射率は 異なる2ヶ所の周期条件で極小値を示すよう になり、反射波が低減できる有効周期帯が拡大 できることが分かる.このような傾向は、実験 波の周期Tによる反射率の変化を示す図-6 から明白である.そして、斜め入射の条件下で も、遊水室を二重式構造にすると、直角入射の ときとほぼ同様の反射波の低減効果が期待で きることが分かる.

5. 結語

側壁を有する垂下版式の反射波低減工で は、入射角の影響をほとんど受けず、その効 果はほぼ直角入射に対する結果で代用でき る。これは、側壁の存在の影響によるもので、 低減工の各ユニットではそれぞれ独立した ピストンモードの波動運動が生じることに よる.そして、このような結果の予測は、両 側壁の影響が考慮できない斜波中の減衰波 理論では不十分で、厳密な意味での3次元理 論による算定が必要である。

参考文献 1) 中村・神野・西川・小野塚
(1999):渦流れの増大現象を利用した垂下版式の反射波低減工について,海岸工学論文集,第46巻,
pp797-800. 2) 中村孝幸・井手義彦 (1997):波の逸散現象を利用した隅角物体まわりの波変形と作用波力の算定法,海洋開発論文集,第13巻, pp177-182.





0.0

0.8

0.9

1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0