# 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
 ○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<sup>1)</sup> 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<sup>2)</sup>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

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は、現地の約1/14程度である.

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  $0.75\sim1.95$  s 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

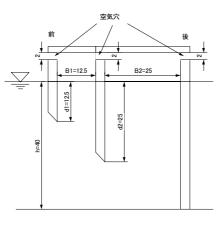


図-2 二重遊水室構造の模型

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

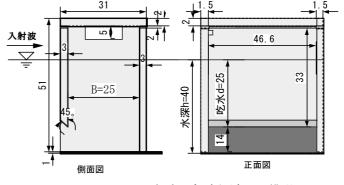


図-1 垂下版式反射波低減工の模型

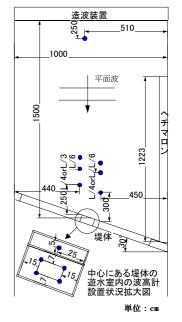


図-3 堤体および波高計の設置状況

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

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、直線配列された各場体において、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、ちょうど場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ー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.

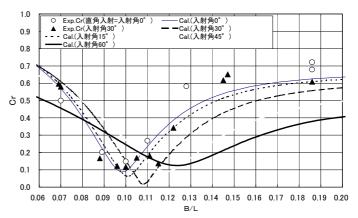


図-4 入射角による単一遊水室構造のときの反射率Crの変化 (H=10cm)

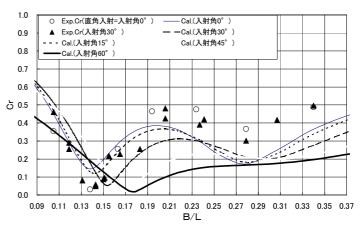


図-5 入射角による二重式遊水室構造のときの反射率Crの変化 (B=B1+B2=37.5cm, H=10cm)

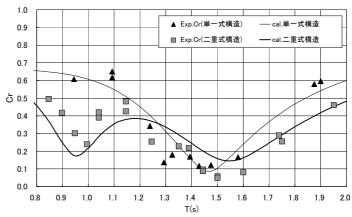


図-6 構造形式による反射率Crの変化 (H=10cm,入射角30°)