

## パイプ式直立透過堤の水理特性

－ 反射率・透過率・エネルギー損失率 －

大阪市立大学工学部 正会員 小田一紀  
 大阪市立大学大学院 学生員 ○志村友行 大東秀光  
 大阪市立大学工学部 山中 悟

1. まえがき 近年、港内の水質保全への配慮から海水交換を促進し、同時に港内および防波堤前面水域の静穏度をも確保しようとする考えから多目的な透過式防波堤の開発要請が高まっている。本研究は、それらの機能を具備した新しいスタイルの透過式防波堤の一つとして、漸縮・漸拡型絞り部を有するパイプ式直立透過堤を取り上げ、その反射率・透過率・エネルギー損失率、並びに、それらにおよぼす絞り部の位置と形状の影響を明らかにすることを目的としている。実験は、長さ 50 m、幅 1 m の二次元造波水槽を用いて行った。水深は 1 m である。また模型堤体は、図-1 に示すようにその下部が高さ 0.6 m の箱型透過ケーソン（開口率 40 %）で、上部が直径 10 cm の孔を開けた一辺 12.5 cm のコンクリートブロック 5 段で構成されている。

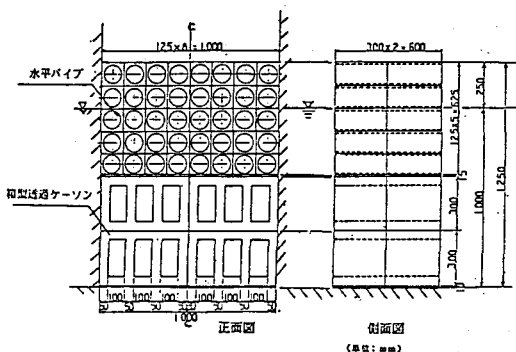


図-1 模型堤体図

2. 実験結果 堤体の水理特性に影響をおよぼす因子として、次の2点を取り上げ、影響を調べた。

### ①絞り部の位置

### ②絞り部の形状

2. 1 絞り部の位置と形状の影響 図-2 は、絞り部の取り付け位置を前後3段階に変化させて実験を行い、反射率・透過率を比較したものである。反射率については、絞り部を堤体の岸側に設置したときと中央に設置したときとでは顕著な差はみられない。しかし、沖側に設置するとこれらの場合に比べてやや高い反射率を示している。その差は最大で 0.15 程度である。透過率については、ほとんど有意な差は見られない。以上のことから、絞り部は堤体の中央から岸側に設置することが望ましいといえる。

図-3 は、絞り部の断面形状の違いが反射率・透過率におよぼす影響を比較したものである。ここでは、いくつか試みた絞り部の中から断面形状の違いが顕著であると考えられる2つのタイプについてその水理特性を比較・検討した。但し、縮流部の開口率は両者とも同一である。

まず反射率に関しては、どの点においても明確な差は見られず、ほぼ同一の値を示している。透過率に関しても、特に顕著な差はみられないが、

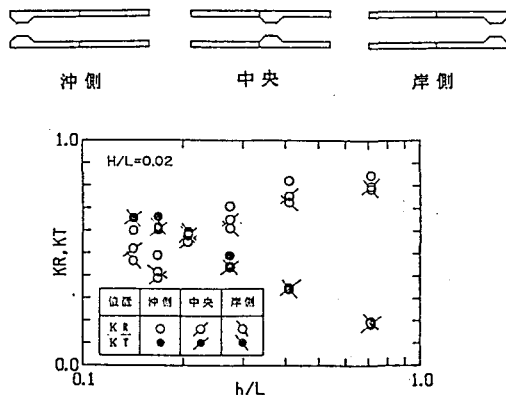


図-2 絞り部の位置の影響の比較

Kazuki ODA, Tomoyuki SHIMURA, Hidemitsu DAITO, Satoru YAMANAKA

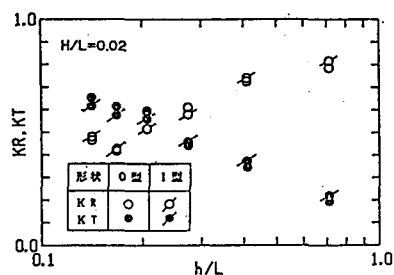


図-3 絞り部の形状の違いによる比較  
(反射率・透過率)

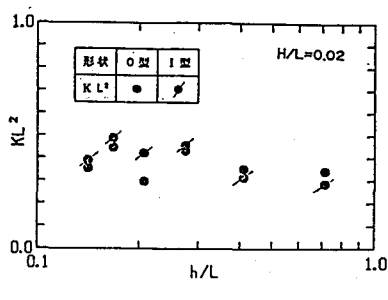


図-4 絞り部の形状の違いによる比較  
(エネルギー損失率)

長周期側では若干ではあるが O型の方が高い値を示すようである。

これをエネルギー損失率の面から見たものが図-4である。比較的長周期側では、I型の方が大きな損失率を示している。しかし、短周期側ではO型の方がやや大きな値を示しており逆転している。消波効果をエネルギー損失の値から評価すると、I型の方がやや優れているといえる。

2. 2 絞り部の効果 絞り部を持たない水平パイプのみで構成されている透過堤の研究例<sup>1)</sup>はいくつか見られる。しかし、本研究における透過堤は、水平パイプ内に設置した絞り部によってより大きなエネルギー損失を期待するものである。したがって、絞り部を設けることによって反射率・透過率をどの程度抑えることができるのかを知る必要がある。

図-5は絞り部のない場合とO型絞り部を岸側に設置した場合の反射率・透過率の違いを比較したものである。また図-6はエネルギー損失の面から比較したものである。これらの比較を見ると、絞り部を設置すると反射率については顕著な差はみられないが、透過率については明らかに絞り部のある方が低くなっている。その差は、最大 0.2 前後、最小でも 0.1 程度で長周期側ほどその差は大きい。エネルギー損失率の面からみても、絞り部の効果は明らかである。

3. まとめ 以下に、現段階までに得られた主な結論を述べる。

- ① パイプ内に設置した漸拡・漸縮型絞り部は、パイプ式透過堤の消波効果を高める上で有効である。
- ② パイプ内の絞り部の位置は、岸側に取り付けると有効である。
- ③ 絞り部の形状についてはここでは2タイプしか示していないが、エネルギー損失の点からみれば若干I型が有利であるといえる。

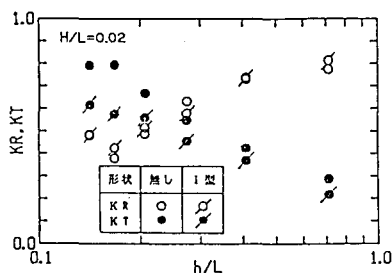


図-5 絞り部の有無による比較 (反射率・透過率)

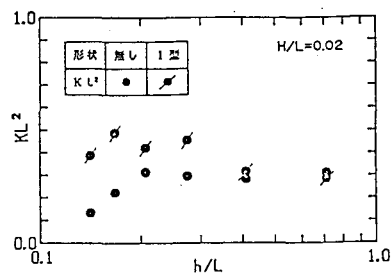


図-6 絞り部の有無による比較 (エネルギー損失率)

#### <参考文献>

- 1) たとえば、宇多高明他；海域制御構造物に関する実験的研究、土木技術資料 29-2, 1987