

# カスケード式頭首工における効果的な下流護床工の配置 Effective Arrangement of the Bed Protection Works on Cascade Type Head Works

小島 信彦\* 人見 忠良\*

Michihiko KOJIMA, Tadayoshi HITOMI

## 1. まえがき

和田島頭首工（静岡県興津川）は、3段のステージを有するカスケード式頭首工として施工された。各ステージの流況は河川流量が増大するのに伴い常流から射流へと変化する。ここで各ステージの流況は、下流の河床低下や局所洗掘の防止の観点からなるべく常流状態に保つことが望ましい。一方、その流況は水クッション部を有する下流護床工の構造の影響を大きく受けていることも明らかになっている<sup>1)</sup>。本研究は、前報<sup>2)</sup>に引き続き、下流護床工の設置条件を変えて、それに伴う水クッションの体積が各ステージの流況に与える効果について検討したものである。

## 2. 水理模型実験装置および実験方法

実験装置は、水路幅を 200mm、縦断方向および鉛直方向の縮尺はフルードの相似則により 1/10 とし、水路側壁にはアクリル板を使用し、水路底床、段落斜面、デфлекターおよび下流護床工はベニヤ製とした。実験装置主要部の水理諸元は Fig.1 に示すとおりである。

下流護床工は、Fig.2 に示すように、水クッション部の護床工 A と段上がり後の水平部である護床工 B からなる。実験条件は、護床工 B の高さを 40mm、60mm（原型相当）、80mm に変え、それぞれについて護床工 B の位置を上下流へ移動させ、ステージ体積と水クッション体積との比を Table 1 に示すように 5 通りに変化させた。

実験は、実験条件ごとに、実験流量を流下させ、流量を徐々に増加させていき、各ステージの流況が常流から射流へと移行したときの流量を測定した。

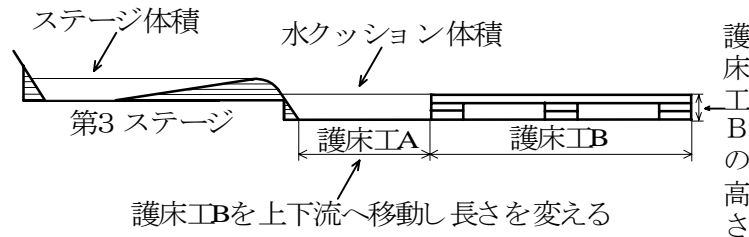


Fig.2 An Outline of Test Conditions

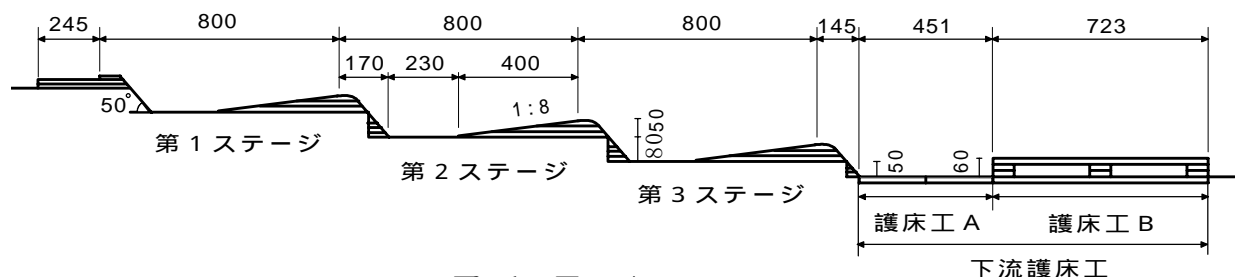


Fig.1 Test Apparatus

\*明治大学農学部 Faculty of Agriculture, Meiji University

[Keywords] カスケード式頭首工, 護床工, 水クッション

流況の変化の判断は目視により行ったが、水クッション内の流況を把握するため、適宜、水クッション部の写真撮影ならびにポイントゲージによる水面形の記録を行った。

### 3. 実験結果および考察

Fig.3 に各ステージが常流から射流へ移行するときの流量(原型換算)と体積比との関係を示す。第1, 第2ステージは、実験条件に関係なく同様の値と傾向を示したので、護床工Bの高さが60mmの場合のみ図示した。図より第1, 第2ステージは体積比に関わらず一定の流量で射流へ移行しており、第3ステージのみが下流護床工の影響を受けているといえる。第3ステージ

が射流へ移行する流量は護床工Bの高さが40mmの場合は体積比に関わらずほぼ一定であり、60mmの場合は体積比が1:1.0までは増加し、それ以上では一定の値を示した。80mmの場合、全体的に大きな流量を示し次第に増加していることがわかる。

それぞれの流況をみると、40mm, 60mmでは水クッション部で跳水が発生し減勢が行われている。一方、80mmの場合には流下水脈は流量の増加に伴い水クッション内へ潜り込まなくなり、第3ステージが射流へと移行する流量よりも小さい流量で、跳水を生じることなく減勢されずに高速流のまま流下するようになる。

以上の結果ならびに流況の観察から、減勢効果、堤体の耐磨耗性、施工費用の面において有利な下流護床工の配置は、護床工Aの長さを変えても跳水の発生位置がほぼ一定であり、跳水の渦が護床工Bに及ばない、護床工の高さ60mmで体積比が1:1.25~1.5であるとの知見を得た。

### 4. あとがき

本実験では、護床工Aから第3ステージデフレクター天端にいたる段落高さを100mmで行ったが、汎用化にあたっては、段落高さに関する検討も必要である。カスケード式頭首工は利水や治水といった本来の目的に加え、維持管理が容易で河川環境保全や親水面で非常に優れているという特徴を有しており、今後様々な河川条件下での応用が望まれる。謝辞：本研究の一部は、科学研究費補助金、奨励研究(A)(課題番号12760166)の補助を得た。記して謝意を表す。

<引用文献> 1) 小島信彦(2000):カスケード式頭首工の水クッション内の流況( ),農土年講集, pp.144~145 2) 小島信彦, 佐藤文彦(2001):カスケード式頭首工における下流護床工の効果, 農土年講集, pp.28~29

Table 1 The Test Conditions

体積比		護床工Aの長さ				
		1:0	1:0.5	1:1.0	1:1.5	1:2.0
護床工B の高さ	40mm	0mm	265.1mm	546.9mm	828.8mm	1110.7mm
	60mm	0mm	162.7mm	350.6mm	538.5mm	726.5mm
	80mm	0mm	107.4mm	248.3mm	389.2mm	530.2mm

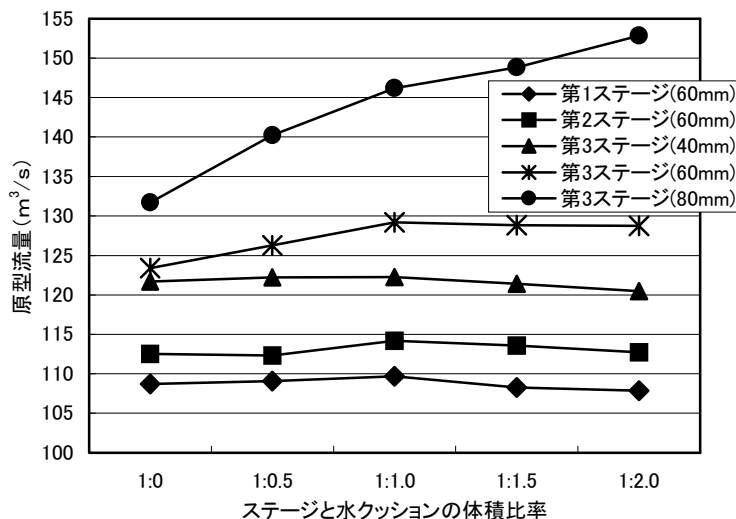


Fig.3 The Discharges that flow changed to a Shooting Flow in each stage