

II-137 床止め工の平面形状に関する実験的研究

建設省土木研究所 正員 長谷川賢市
 建設省土木研究所 正員 福岡捷二
 建設省土木研究所 正員 高橋 晃
 建設省土木研究所 正員 小谷裕司

1. はじめに

床止め工直下流部の局所洗掘について幾つかの報告がなされているが、その多くは床止め工の基本構造に対する下流の洗掘過程を調べた基礎的なものである¹⁾。現地で施工されている床止め工は、取付け擁壁周辺が洗掘を受け、被災する場合もある。本研究は、この点に着目し²⁾、取付け擁壁形状を含む種々の床止め工平面形状に対する流況特性と局所洗掘現象を急流・緩流各河川に対し、河床材料特性を考慮に入れ、局所洗掘が小さくなる床止め工の平面形状について検討を行なったものである。

2. 実験概要

実験に使用した水路は複断面水路で、長さ25m、低水路幅2.4m、河床勾配1/200、1/2000の急流及び緩流の直線河道模型に、落差4cmの床止め工を設置したものである。

実験条件は、実際河川のほぼ1/50対応の相似性を満足する条件に設定した。河床材料には、急流河川の場合、平均粒径 $d_m=0.8\text{mm}$ ($\sigma=2.8$)の混合粒径砂を用い、緩流河川の場合には、平均粒径 $d_m=0.3\text{mm}$ の石炭粉を用いて低水路満杯流量程度を通水した。床止め工は、水叩きと上下流護床工を有し、護床工には径約2cmの碎石を用いた。

図-1に示す様に、床止め工の平面形状は、一般形状タイプと取付け擁壁の直壁部を護床工端まで延した直壁タイプ等である。

3. 実験結果

(1) 急流河川を対象とした実験結果

① 一般形状タイプ（取付け擁壁を水叩き末端から護床工末端にすり付けたタイプ）

取付け擁壁周辺の流況及び河床変動状況を図-2、図-3に示す。河床勾配が急なため、水叩き上では射流で流れ、護床工下流部で跳水が発生する。

取付け擁壁部ではこの射流の流れが擁壁により急に河道中央に向かって曲げられ、護床工下流の河岸付近にこの流水の影響が集中して表われることになる。すなわち、取付け擁壁に沿った流水は、直進してきた流れと一緒に、さらに護床工直下流に発生する跳水と複合し、低水護岸前面には強い渦流が生じる。このため、図-3に示す様に護床工下流の低水護岸前面では、広範囲に洗掘が生じている。

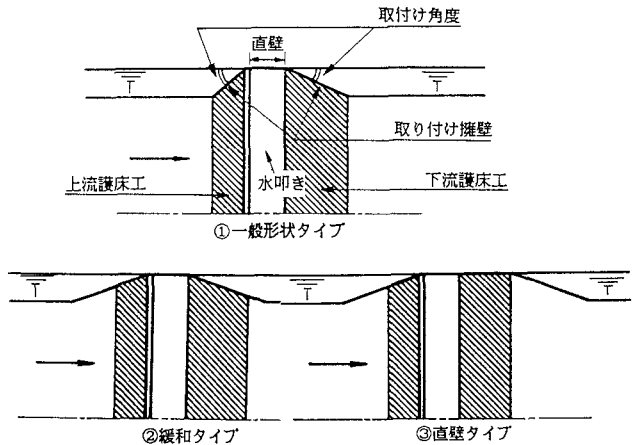


図-1 床止め工の平面形状

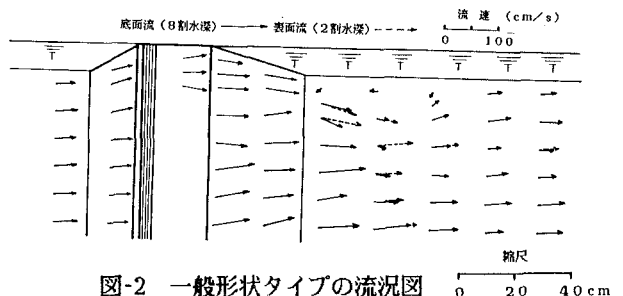


図-2 一般形状タイプの流況図

②取付け擁壁角度の緩和タイプ（取付け擁壁の取付け角度を小さくしたタイプ）

①の結果より、護床工下流河岸沿いの局所洗掘は取付け擁壁の取付け角度が大きいため、取付け擁壁に沿った流れが護床工直下流付近で集中するために生じることが明かとなった。そこで床止め工上下流の取付け角度を小さくし、流れの集中の緩和を図った。

これにより、洗掘深、洗掘範囲はかなり減少する結果が得られた。しかしながら、水叩き末端から直接取付け擁壁を取付けただけでは、取付け擁壁と低水路護岸の接合部前面には今なお流れの集中があり、局所洗掘が生じる結果となった。

③直壁タイプ（②の形状の直壁部を護床工末端まで延したタイプ）

護床工直下流の河岸沿いに生じる局所洗掘は、護床工上の射流の流れが取付け擁壁により急に曲げられ強い局所流が生じる為であることが①②の結果より明らかとなった。そこで、射流が生じる護床工区間まで直壁区間を延し、射流を滑らかに流下させ、断面内で一様な跳水を起こさせ、その後取付け擁壁で下流の低水路護岸に滑らかにすり付けることにより、護床工下流の河岸部における局所洗掘を軽減する案の検討を行なった。

図-4は、このタイプの流況を示したものである。直壁を延長したことによって、一般形状タイプの様な渦流は生じず、ほぼ一様な流れを呈する。また、図-5の河床変動図に示される様に、取付け擁壁前面に多少の局所洗掘は生じているが、一般形状タイプに比べその範囲及び洗掘深は軽減され、直壁を延長した効果が顕著に表われていることが分かる。

（2）緩流河川を対象とした実験結果

急流河川における実験結果を基に、砂河川を対象とした緩流河川に設置される床止め工の平面形状について石炭粉を用いて実験を行なった。

緩流河川では、河床勾配が緩いため水叩き上で跳水が生じる。このため急流河川の様に射流区間は長くはなく、護床工末端まで直壁を延す必要はない。しかし、河床材料が細かいため、取付け擁壁の取付け角度が大きいと擁壁に沿う流水の影響で河岸部に洗掘が生じる。よって、取付け擁壁の取付け角度を緩くし、洗掘の軽減を図った。緩流河川では、②の緩和タイプが効果的であることが明らかとなった。

4. おわりに

急流河川、緩流河川の河道特性を考慮に入れ、床止め工下流部の局所洗掘が小さくなる床止め工の平面形状を実験的に明らかにした。

参考文献

（1）鈴木・道上・川津：第26回水理講演会論文集、1982

（2）安藝・佐藤：土木試験所報告第49号

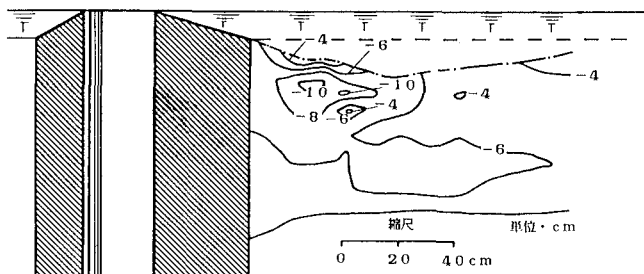


図-3 一般形状タイプの河床変動状況図

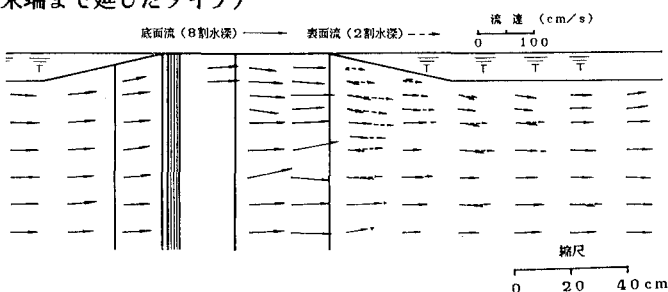


図-4 直壁タイプの流況図

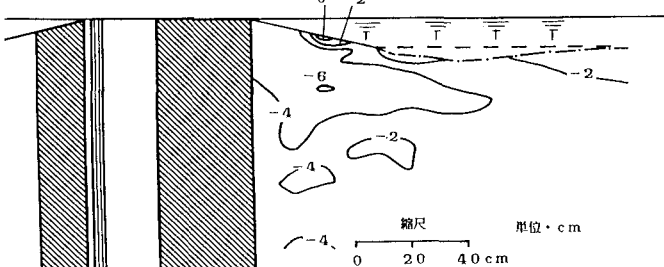


図-5 直壁タイプの河床変動状況図