

河道湾曲部の床固め工の河床変動特性

岐阜大学工学部	正 員	河村 三郎
岐阜大学工学部	正 員	中谷 剛
岐阜大学工学部	正 員	水上 精栄
岐阜大学工学部	学生員	○水野 俊丈

1. まえがき

山地河川の河床変動を制御するために床固め工が設置されるが、この床固め工による河床変動特性は十分解明されておらず床固め工の合理的な配置計画、防災機能の評価手法の確立がなされていない。そこで本研究では、河道湾曲部を対象として床固め工の土砂水理学的特性を移動床水理実験によって明らかにし、床固め工の配置による局所洗掘特性について検討する。

2. 実験方法および実験ケース

実験水路として幅40cm、高さ30cm、長さ12mの亚克力製の湾曲水路を用いた。湾曲部分は曲率半径2m、中心角60°を使用し、上流側に4m、下流側に6mの直線部分を設けた。河床は移動床とし水路全域に1号硅砂($d_{50}=3.5\text{mm}$, 比重2.627)を均一に敷くことで流下方向に1/100の勾配をもたせた。また給砂は行わず流量8.0(1/s)で通水し、安定河床勾配における流速、水面形、河床形状の測定を行った。なお床固め工天端は初期河床高に一致させた。また設定流量は床固め工上流部の等流水深区間ではほぼ限界掃流力状態である。通水時間はケース1で24時間通水後を安定河床勾配とみなし、ケース2は3時間30分、ケース3は4時間でそれぞれ安定河床勾配となった。図-1、表-1に実験ケースについて示す。

3. 実験結果

ケース1からケース3の実験結果より得られた河床の等高線図を図-2に示す。この図からケース1とケース2では、湾曲部全域における河床形状はケース2の場合の床固め工の影響から違いが見られるが、湾曲部外岸側の河床形状においては洗掘範囲に若干の差はあるものの同じような河床形状を示し、最大洗掘深もほぼ同じ値が示されている。ケース3においては、測線N0.10の床固め工上流部の河床変動はほとんど見られないが、下流部において顕著な局所洗掘が認められる。このことは湾曲部外岸側の河床の縦断変化(図-3)においても示される。床固め工を設置しない場合のケース1と床固め工を2基設置したときのケース2において同じような最大洗掘深を示す理由として、湾曲部上流端での水理条件の違いが挙げられる。湾曲部上流での河床形状、流速分布を図-4に示す。この図からケース1では河床断面の中央部が深く、中央部の流速が速くなっていることが認められる。それに対しケース2においては床固め工により河床が安定し流速ともに一様化がみられ、ケース1に比べ流速は速い傾向にある。にもかかわらず同じ洗掘特性を示すのは床固め工の影響によるものであると考えられる。ケース3においては、床固め工を一基増設したことでその上流側での河床の安定範囲が広がるが、一方その下流部では局所洗掘が発達している。図-5に示す流速分布からも外岸側での流水の集中による流速の増加の影響であると考えられる。また図-6に示した最大洗掘深の時間的变化から、ケース2およびケース3はケース1に比べて収束速度が速い傾向にあることが認められ、床固め工の影響であると考えられる。

4. あとがき

防災機能面から床固め工の配置計画を考える場合、局所洗掘深を軽減させるということは重要である。そのためには局所洗掘を発生させる水流によるエネルギーを分散させるような配置法が大切ではないかと考える。また実験ケース1に見られるように、床固め工を配置しない場合においても自然の河床形成によって床固め工を設置した場合と同じ河床変動特性がみられることから、床固め工の断面形状を変えることで意図的に整流を行い防災上の安全性を向上させることが期待できる。

参考文献

- 1). 建設省土木研究所河川部河川研究室：床止め工に関する調査報告書，土木研究所資料第2760号

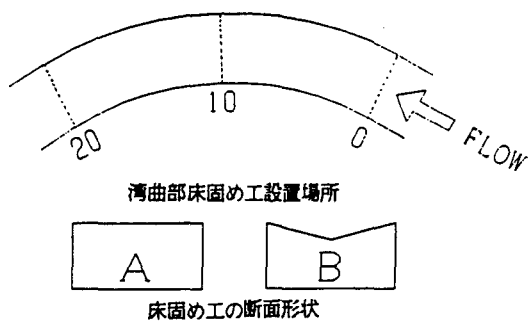


図-1

表-1 実験ケース

実験ケース	床固め工の個数	設置場所	断面形状
ケース1	0		
ケース2	2	0, 20	A
ケース3	3	0, 10, 20	A
ケース4	3	0, 10, 20	B

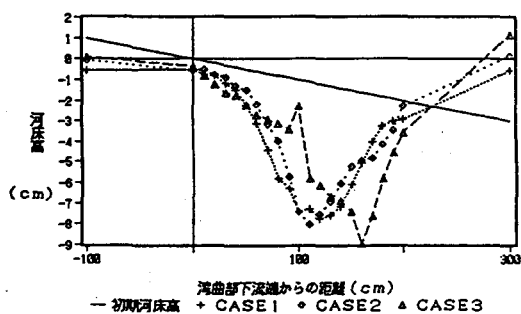


図-3 湾曲部外岸河床の縦断変化

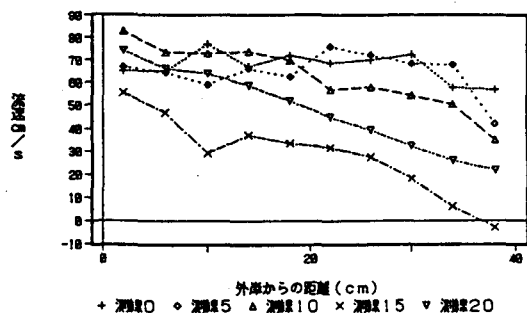


図-5 流速分布 (ケース3)

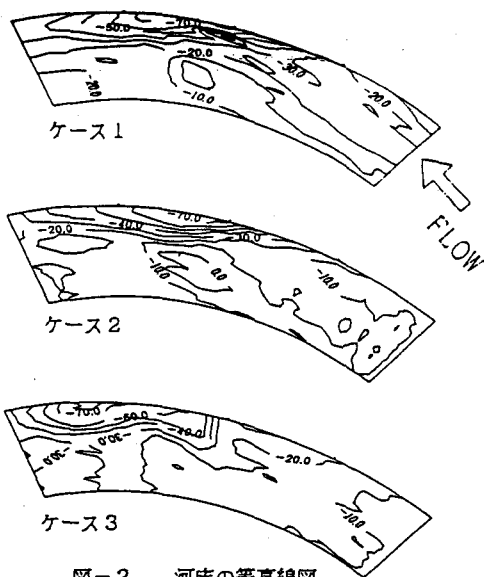


図-2 河床の等高線図

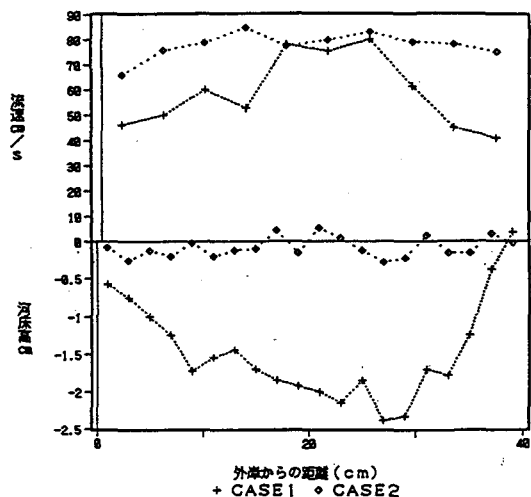


図-4 湾曲部上流端の河床形状と流速分布

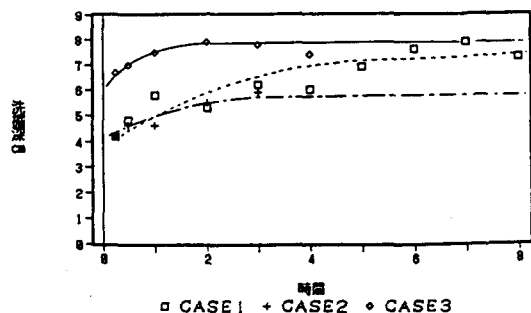


図-6 最大洗掘深の時間変化