

II-126

越水に強い堤防裏法尻保護工に関する一検討

日本大学大学院工学研究科 学生会員 ○奥田 浩司

日本大学工学部 フェロー 高橋 迪夫

日本大学工学部 河村 徹

1. はじめに

近年、我が国では急速な都市化が進み、河川流域の堤防に隣接した土地利用が増えてきている。それに伴う堤防用地の制約が、河道拡幅や堤防断面の拡大を困難にしている。堤防は本来越流を考慮しないため、異常出水時の越流に対して破堤する事例が少なくない。また近年の気象変化から、集中豪雨は十分起こり得る状況にある。そのため、計画規模を上回る出水に対しても堤内地への被害を最小限に抑えるための堤防補強策が必要とされてきている。

本研究では、裏法尻の洗掘を防止し、越流水を減勢させる減勢工としての機能に加え、堤防法線に沿って排水する排水路としての機能を有する堤防裏法尻保護工に着目した。また、できるだけ安価な工法として法尻保護工全体が数個の排水溝のユニットからなる構造を提案した¹⁾。本報はこれらの機能を有する法尻保護工に関して、法面の被覆状況、減勢工形状等を変化させて実験的に検討したものである。

2. 実験概要

本報では、水路幅 0.5m、水路長 3.5m、水路高 1.0m の長方形断面水路の下流部に裏法勾配 2 割の堤体模型を設置して実験を行った。今回は法尻保護工に注目した実験を行うためにアクリル製堤体を用い、堤体の表面にはまさ土の吹き付け(裸地堤)、及び人工芝による植生(植生堤)を施した。実験装置の概要を図-1 に示す。また、法尻保護工は、図-2 に示すようにユニットの幅を変化させた。これらの法尻保護工を用いて表-1 に示す条件により、減勢効果及び排水性の面から法尻保護工の最適形状について、流況観察、水面形、流速データをもとに検討した。流速の測定にはプロペラ (φ3mm) 流速計を用いた。

3. 実験結果及び考察

図-3 は、各法面状況における流況写真を示す。Case 1-①、2-①は、Case 1-②、2-②よりも水面が乱れていることが分かる。

 $\lambda/k=1.05$ (Case 1-①) $\lambda/k=2.15$ (Case 1-②) $\lambda/k=1.05$ (Case 2-①) $\lambda/k=2.15$ (Case 2-②)

図-3 各法面の被覆状況及び減勢工形状における流況写真

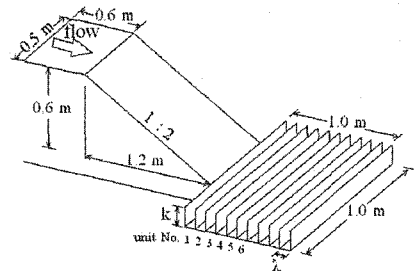


図-1 堤体及び法尻保護工

表-1 実験条件

法面の 被覆状況	減勢工形状			越水深 Δh (cm)	越流量 Q (l/s)	Froude数	Case No.
	λ (cm)	k (cm)	形式				
裸地	10.5	10.0	不透過型	6.0	14.12	6.8	1-①
	21.5	10.0	不透過型	6.0	14.12	6.8	1-②
植生	10.5	10.0	不透過型	6.0	10.47	2.8	2-①
	21.5	10.0	不透過型	6.0	10.47	2.8	2-②

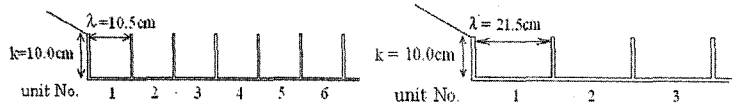


図-2 法尻保護工の側面図

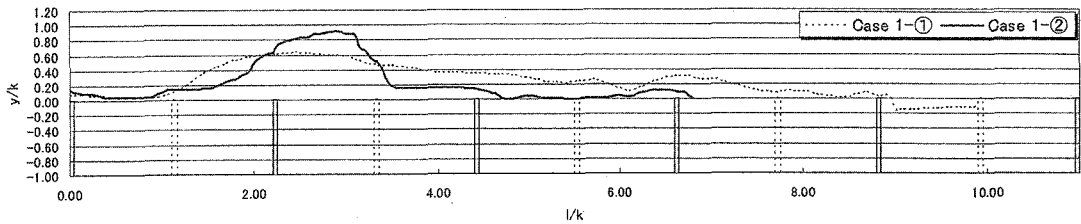
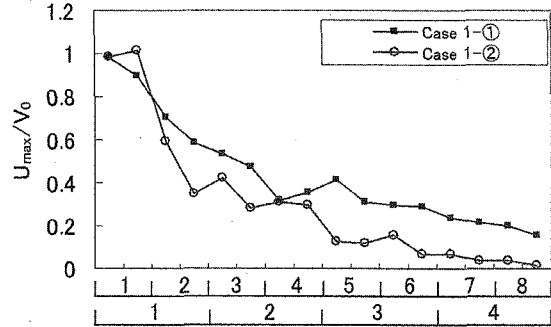


図-4 裸地堤 (Case 1-①, 1-②)における水面形

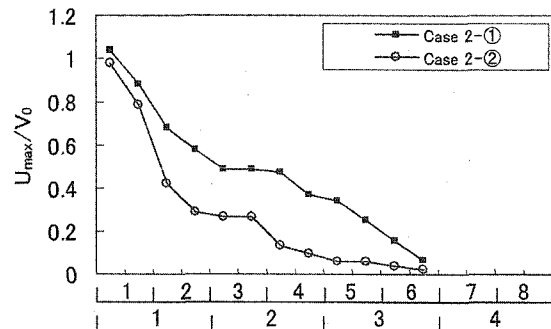
図-4 は、裸地堤における水面形を示したものである。Case 1-①ではユニット1の側壁上端を滑るように水が跳ねており、下流側においても水面の変動が大きく、この変動が下流方向に続くことが分かる。一方、Case 1-②では、法尻保護工始端より $l/k=2$ 程度で大きく水面が変動しているが $l/k=3\sim 4$ 付近からは比較的穏やかとなっていることが分かる。また、植生堤でも同様な傾向が見られた。

図-5 は、各法面状況における流速の減衰状況を示したものである。ただし、 U_{max} は任意のユニットの最大流速、 V_0 は法尻保護工始端の最大流速である。横軸には法尻保護工始端からのユニット数を示した。Case 1-①と 1-②を比較すると、Case 1-②はユニット1内から急激に減衰している。また、Case 2-①と 2-②を比較しても、同じ傾向が見られる。これより、 λ の幅を広くすることによって、より大きな減衰効果が得られることが分かる。

図-6 は、裸地堤における水深方向の流速分布を示したものである。ただし、 v は水深方向 y における流速である。この図からも $l/k=1$ では、同程度の流速であったものが下流方向に行くに従って Case 1-①より 1-②での減衰がより速やかに進行されていることが理解される。



裸地堤 (Case 1-①, 1-②)



植生堤 (Case 2-①, 2-②)

図-5 各法面の被覆状況における減衰状況

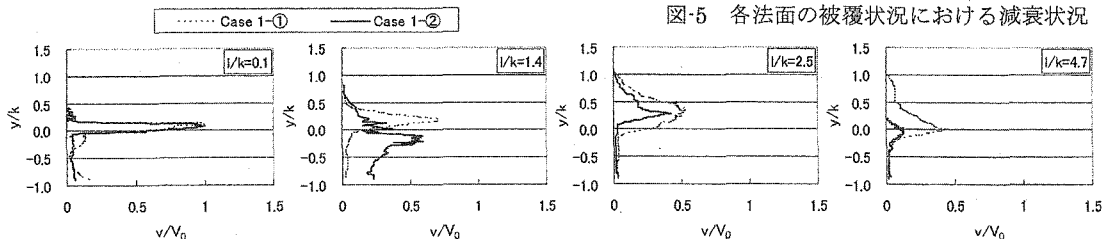


図-6 裸地堤 (Case 1-①, 1-②)における水深方向の流速分布

4. まとめ

実験結果より、流況観察、水面形、越流水の減勢の面から、裸地・植生堤ともにユニット幅の $l/k=1$ に比べて $l/k=2$ の方が流況がより安定することが分かった。

<参考文献> 1)高橋迪夫・山崎僚：排水機能を有する堤防裏法尻保護工に関する実験的検討，平成16年度土木学会東北支部技術研究発表会，II・47，pp.206~207，2005

謝辞：本研究は、日本大学総合研究「水域開発と環境保全に資する工法の総合研究」の助成を受けて実施されたものである。ここに記して謝意を表する。