

## 補強土構造物の洗掘抑制対策工に関する研究

ヒロセ補強土 正会員 ○松山当也 志村直紀 高尾浩司郎  
 JFE 商事テールワン 正会員 新田武彦 須田悠晃 木村隆志  
 関西大学環境都市工学部 正会員 安田誠宏  
 京都大学防災研究所 正会員 川池健司

## 1. はじめに

近年の豪雨により、河川際に構築された補強土壁の被災事例が増加している。令和元年東日本台風（台風19号）時、河川堤防天端上に構築された道路の補強土壁が、計画高水位を越えた洪水流により道路ごと流出する被害が発生しており、洪水による洗掘対策が課題となっている。著者ら<sup>1),2)</sup>の実験による研究成果として、補強土壁の根入れを深くすること、補強土壁前面に根固めブロックを設置することが洗掘対策工として有効という知見を得た。それを受けて本研究では、根固工のみの対策ではなく補強土壁内部の対策として、補強土壁底面に土木シートを敷設することで、洗掘対策としての効果が発揮されるかについて検証する。対策を施していないケースと比較して、土木シートの規格や敷設長さ、敷設方法の違いによる洗掘対策効果について評価を行う。

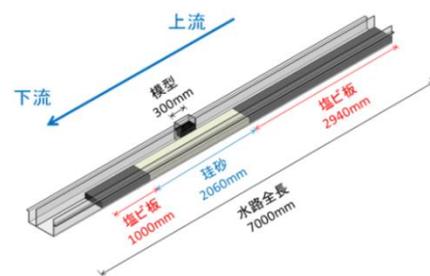


図-1 実験水路全体図

## 2. 実験水路および補強土壁模型

## (1) 実験水路

実験に用いた水路は、幅0.5m、高さ0.3m、延長7mの循環型の開水路である。水路の全体図を図-1、断面図を図-2に示す。補強土壁の模型設置に必要な空間を確保するため、水路幅をアクリル板で隔てることで0.5mから0.35mに狭めた。河床材料と補強土壁の盛土材には、平均粒径0.19mmの珪砂7号を用いた。また、補強土壁模型前面で洪水流を発生させるため、上流側端部に木製ブロックを設置して水路幅を0.06mに狭めた。また、河床の砂層厚の調整のため、水路床に厚さ25mmのコンパネを敷いた。

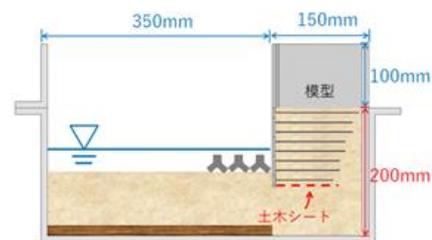
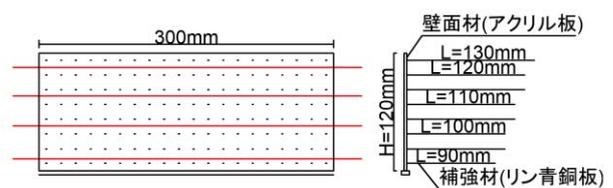


図-2 水路断面図（上流側視点）

## (2) 補強土壁模型

補強土壁模型は、図-3のように、実物大の壁高を6mと想定し、模型縮尺を1/50として、高さ $H=0.12\text{m}$ 、延長 $L=0.3\text{m}$ とした。補強材にはリン青銅板を用い、その長さは実際の補強土壁の設計に基づいて決定した。壁面材はアクリル製で、鉛直方向のみ分割し、5枚の壁面材で補強土壁を構築した。



(a) 正面図

(b) 断面図

図-3 補強土壁（テールアルメ）模型（縮尺 $S=1/50$ ）

表-1 流量条件

流量[l/s]	補強土壁前面の水深[cm]	作用時間[min]
3.22	13.0	30

## 3. 実験条件

流量条件を表-1に、実験ケースの一覧を表-2にそれぞれ示す。比較する項目は、土木シートの①材料②敷設長③結合条件④根固めブロック併用の4項目とした。しかし、本実験条件では、①材料や②敷設長の違いが結果に大き

キーワード 補強土壁、洗掘、吸出し防止、土木シート、根固め工

連絡先 〒135-0016 東京都江東区東陽4-1-13 東陽セントラルビル8F ヒロセ補強土 TEL 03-5634-4583

く寄与することは無かったため、③結合条件と④根固めブロック併用による洗掘軽減対策の効果についてのみ抜粋して以下に示し、考察する。

また、各対策工によって「盛土材の吸出しをどの程度防ぐことができたのか」を定量的に表すため、「吸出し防止率」という指標を設定した。詳細は以下の通りである。

$$\text{【吸出し防止率】} = \left( \frac{\text{【ケース1の吸出し量】} - \text{【各ケースの吸出し量】}}{\text{【ケース1の吸出し量】}} \right) \times 100 [\%]$$

#### 4. 洗掘軽減対策の効果

##### (1) 土木シートの結合条件による洗掘軽減対策の効果

結合条件別の吸出し防止率を図-4に示す。土木シートを固定したことで、土木シートと基礎間からの盛土材の吸出しを防止できたため、吸出し防止率が高くなったと考えられる。

##### (2) 土木シートと根固めブロックの併用による洗掘軽減対策の効果

根固めブロックの有無による吸出し防止率を図-5に示す。土木シートと根固めブロックを併用したケースでは、90%以上もの非常に高い吸出し防止率を得ることができた。また、各種土木シート敷設のみのケースと根固めブロック設置のみのケースを比較すると、根固めブロック設置のみのケースの方が吸出し防止率が高い結果となった。

#### 5. おわりに

本研究で得られた知見は、以下のとおりである。

- ・土木シートの敷設長の違いは結果に大きく寄与しなかったため、最小ストリップ長まで敷設するのが妥当である。
- ・土木シートをただ敷設するだけでは対策工としての効果は見込めないが、土木シートを基礎に固定することで、盛土材の吸出し防止効果は向上した。
- ・土木シートと根固めブロックの併用による対策工が最も高い効果を発揮した。根固めブロックは河床の洗掘を遅らせ、土木シートは河床の洗掘後でも盛土材の吸出しを遅らせており、両者間で異なる役割を担うためと考えられる。土木シートと根固めブロックの併用による洗掘対策工が最も望ましいといえる。

#### 参考文献

- 1) 松山当也, 田名綱毬乃, 安田誠宏, 志村直紀, 高尾浩司郎: 洪水流による補強土壁の被災機構に関する実験的研究, 第55回地盤工学研究発表会講演集, 2020.
- 2) 田名綱毬乃, 安田誠宏, 松山当也, 志村直紀, 高尾浩司郎: 洪水流による補強土壁の洗掘被災軽減対策に関する実験的研究, 第75回年次学術講演会講演概要集, 2020.

表-2 実験ケース一覧

ケースNo.	土木シートの仕様			敷設長	結合条件	根固めブロック
	材料	目合い(mm)				
		縦	横			
1	対策なし	—	—	—	—	—
2	防虫ネット	0.75	0.75	①	①	—
3				②	①	—
4				①	②	—
5				①	②	○
6				①	①	—
7	不織布	0	0	②	①	—
8				①	②	—
9				①	②	○
10				③	②	—
11	アクリル板	0	0	③	②	—
12	ジオテキスタイル	0	0	①	①	—
12	—	—	—	—	—	○

①最小ストリップ長  
【敷設長】②掘削面全域  
③背面排水層

【結合条件】  
①フリー  
②基礎に固定



写真-1 各対策工の実験終了後の洗掘状況（断面写真）

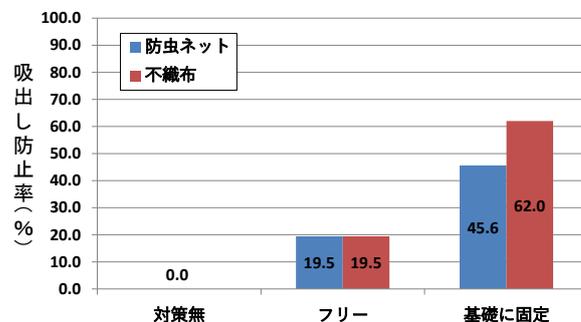


図-4 結合条件別の盛土材の吸出し防止率

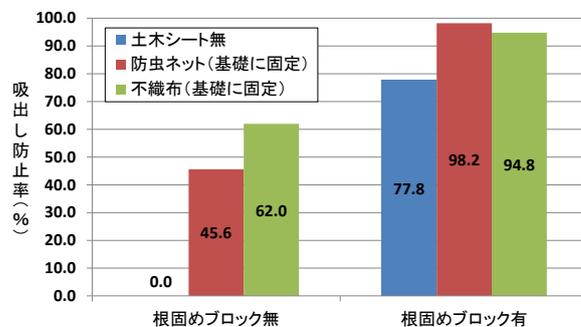


図-5 根固めブロックの有無による盛土材の吸出し防止率