

# テトラック法尻ブロックの 対応流速と越流水深について

P.E.C.協会

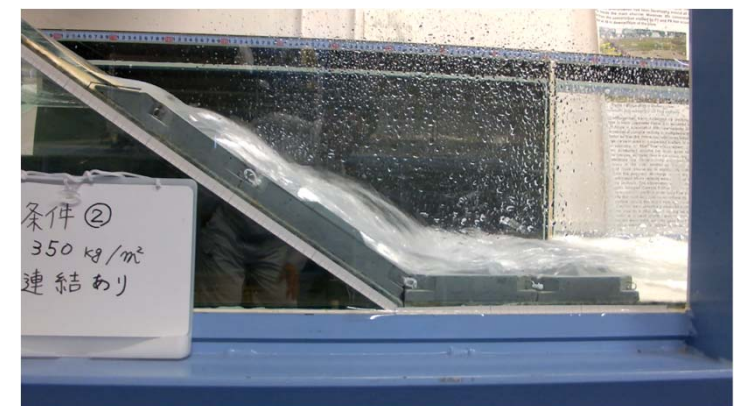
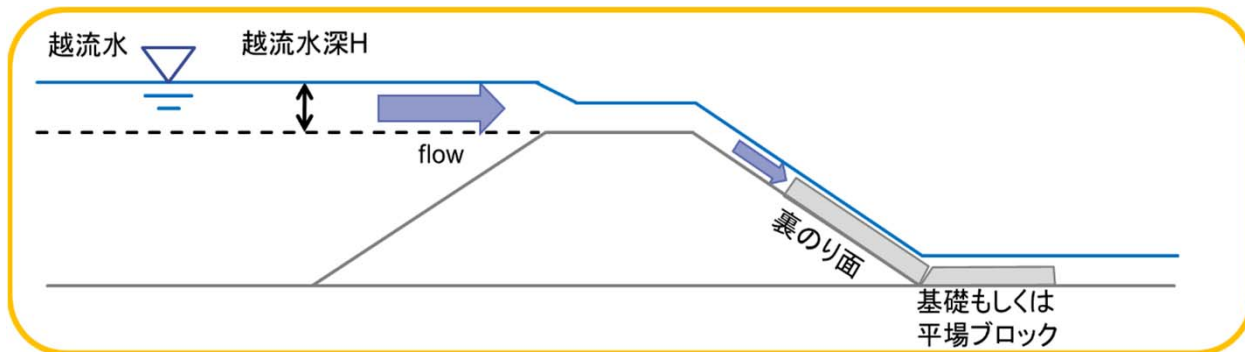
## 1. 目的

5年計画の3年目をむかえ、営業の中で法尻ブロックの重量選定に関する問い合わせが増加しており、国土技術政策総合研究所の研究からも「掘削で取り除いた土の重量以上とする」との記述のみとなっている。

そこでテトラック法尻ブロックにおける越流水深と法尻ブロック重量及び対応流速に関する水理試験を行うことにより、事業主体および設計コンサルタントに設計根拠となる試験を行った。

## 2. 模型水路概要

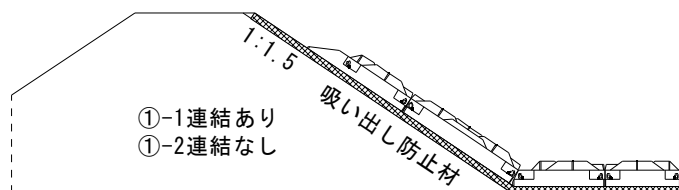
- ・模型スケール : 1/6
- ・法面勾配 : 1:1.5および1:2.0
- ・越流水深 : 1.7~6.7cm 実スケール10cm~40cm(任意に変更)
- ・ブロック形状 : テトラック法尻ブロック
- ・ブロック質量 : 350kg/m<sup>2</sup> H230型  
300kg/m<sup>2</sup> H210型  
250kg/m<sup>2</sup> 該当規格なし模型のみ
- ・越流水深 : 模型水路の流量を少しずつ上げていき、  
ブロックが崩壊した時点で越流水深を測定した



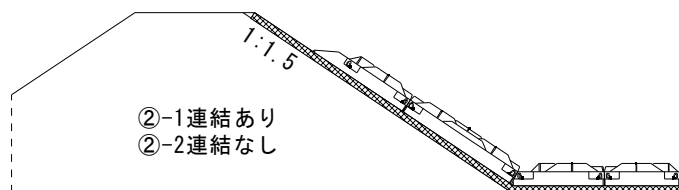
### 3. 設置ブロックの条件

#### 【法面勾配1 : 1.5】

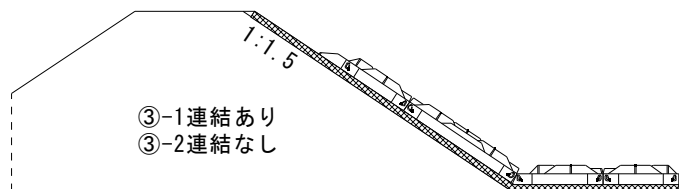
条件①平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量350 kg/m<sup>2</sup> H230型



条件②平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量300 kg/m<sup>2</sup> H210型

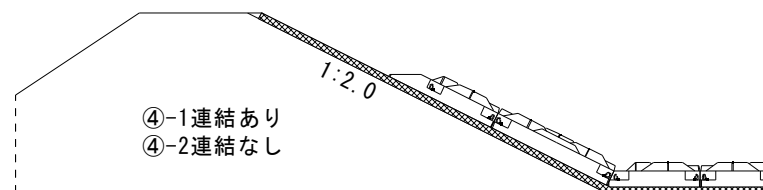


条件③平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量250 kg/m<sup>2</sup>

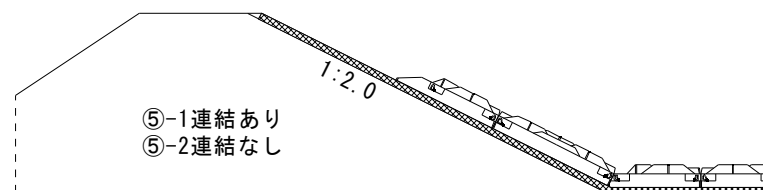


#### 【法面勾配1 : 2.0】

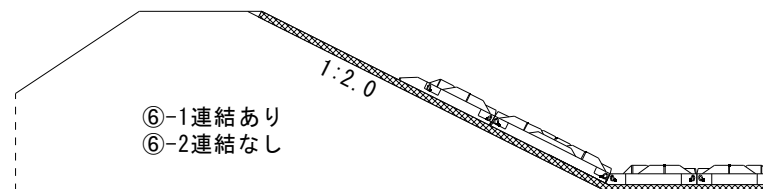
条件④平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量350 kg/m<sup>2</sup> H230型



条件⑤平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量300 kg/m<sup>2</sup> H210型



条件⑥平場有（標準+すり付+平場C+平場A）  
ブロック重量250 kg/m<sup>2</sup>



## 4. 実スケールと流速推定方法について

### (1) 模型水路試験結果から実スケールへの計算

フルードの相似則の縮尺比率に基づき実スケールを算出した。

縮尺比率1/6の場合

- ・模型越流水深 × 6 = 実スケール越流水深
- ・模型流速 ×  $\sqrt{6}$  = 実スケール流速

フルードの相似則の縮尺比率

物理量	次元	縮尺比率
長さ, 高さ, 幅	L	1:n
水深	L	1:n
時間	T	1:n <sup>1/2</sup>
流速	L/T	1:n <sup>1/2</sup>
流量	L <sup>3</sup> /T	1:n <sup>5/2</sup>
圧力	M/LT <sup>2</sup>	1:n
粗度係数 (マンニング)	L <sup>-1/3</sup> T	1:n <sup>1/6</sup>

### (2) 流速推定について

マンニングの式より流速を算出した。

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

V: 平均流速

R: 径深(水理学的平均水深) = A/S

I: 動水(水面)勾配

n: マンニングの粗度係数

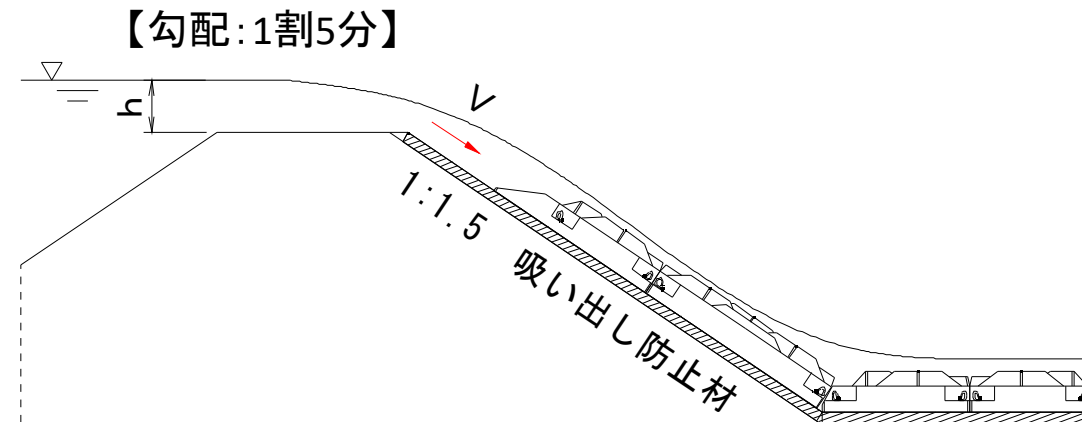
A: 通水断面 (W × h)

S: 潤辺 (W+2h)

シートの粗度係数(n)については  
「平野の小流路、雑草、灌木有」

0.030を採用

※法覆工の流水に対する検討から妥当性を確認



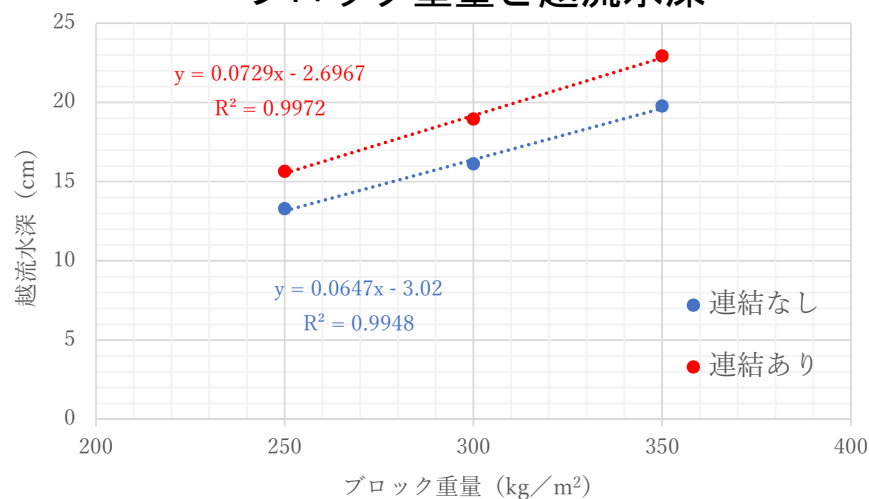
## 5. 【法面勾配1 : 1.5】の結果

ブロックが流された時の越流水深と流速

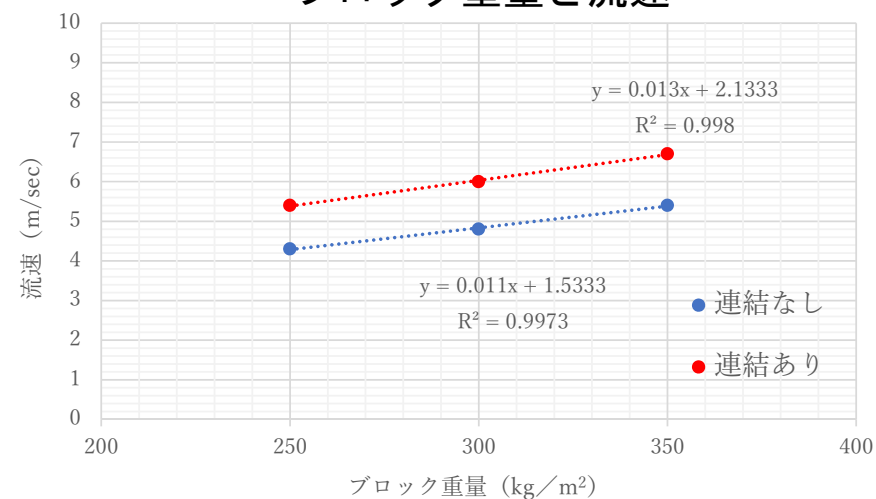
	連結	越流水深 cm	流速 m/sec	破壊状況
条件① 350kg/m <sup>2</sup>	なし	19.76	5.4	めくれ後滑動
	あり	22.93	6.7	めくれ後滑動
条件② 300kg/m <sup>2</sup>	なし	16.12	4.8	めくれ
	あり	18.95	6.0	めくれ後滑動
条件③ 250kg/m <sup>2</sup>	なし	13.29	4.3	めくれ
	あり	15.64	5.4	めくれ後滑動



ブロック重量と越流水深



ブロック重量と流速



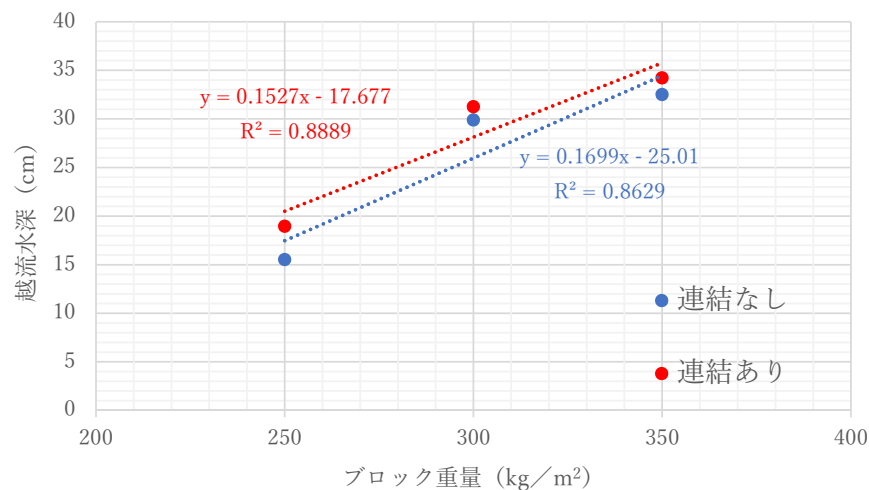
## 6. 【法面勾配1：2.0】の結果

ブロックが流された時の越流水深と流速

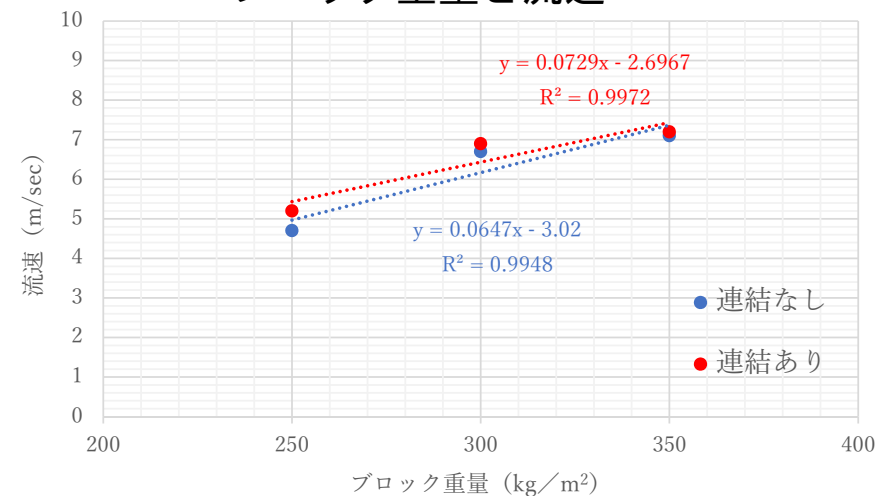
	連結	越流水深 cm	流速 m/sec	破壊状況
条件④ 350kg/m <sup>2</sup>	なし	32.50	7.1	めくれ
	あり	34.21	7.2	めくれ後滑動
条件⑤ 300kg/m <sup>2</sup>	なし	29.78	6.7	滑動
	あり	31.25	6.9	滑動
条件⑥ 250kg/m <sup>2</sup>	なし	15.51	4.7	めくれ
	あり	18.94	5.2	めくれ後滑動



ブロック重量と越流水深



ブロック重量と流速



## 7. まとめ

### (1) 越流水深について

#### ①法面勾配 1 : 1.5

- ・越流水深20cmを超える条件は、ブロック重量350kg/m<sup>2</sup> (H230型) のみであった。

#### ②法面勾配 1 : 2.0

- ・ブロック重量300 (H210型) および350kg/m<sup>2</sup> (H230型) において越流水深30cmを超える結果となった。
- ・ブロック重量250kg/m<sup>2</sup> (該当規格無し) では越流水深20cmを超えなかった。

### (2) 対応流速について

- ・本試験よりテトラック法尻ブロックの設計根拠となる対応流速は以下の数値となった。

【ブロック (連結あり) 破壊時の越流水深と流速】

	1:1.5		1:2.0	
	越流水深 cm	流速 m/sec	越流水深 cm	流速 m/sec
350kg/m <sup>2</sup> (H230型)	23	6.7	34	7.2
300kg/m <sup>2</sup> (H210型)	19	6.0	31	6.9
250kg/m <sup>2</sup> (該当規格なし)	16	5.4	19	5.2