

3.4 試験方法（試験 B-1、試験 C-1）

(1) 試験方法

試験 B-1、試験 C-1 の試験フロー図を図 3.7 に示す。試験状況を写真 3.1、写真 3.2 に示す。

①模型水路の製作

水路実験棟の勾配固定型のコンクリート水路内に水路模型を製作した。詳細は「3.2 試験水路の構造」を参照。

②水位計の設置、水位計の斜距離・水路幅の測定

水位計を模型設置区間に 3 箇所配置し、水位計の設置間斜距離および各断面の水路幅を測定した。水位計の設置位置は、試験 C-1 にてマーキングを行い、試験 B-1 も同じ位置となるようにした。

③水路底高の測定

模型設置区間の上下流および水位計設置箇所の水路底高を測定し、実勾配を確認した。

④下流堰の高さ設定

試験 C-1 にて流水を開始し、各水位計の水深がほぼ一定となる下流堰の高さ（堰高 0.25 m）を設定した。下流堰の高さは、試験 B-1 と試験 C-1 とともに、設定流量に関わらず 0.25 m に固定し、同一条件とした。

⑤流量の設定、実流量の補正算出

流量制御装置にて供給バルブの開度を調整し、設定流量を設定した。実流量は、試験 A の計量堰による実流量の算出結果から設定流量と実流量の補正係数を導き出して算出した。

⑥水位計による水深計測

水位計の変動を監視し、水面の変動が安定したことを確認した後、5 分間の水深計測を実施した。計画の流量ケースの水深計測を実施し、試験を完了した。

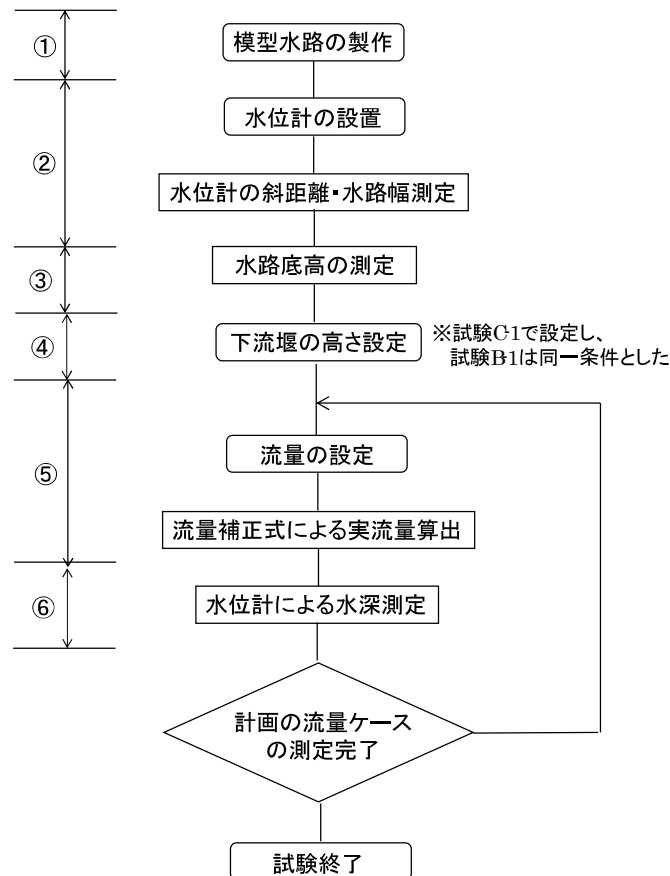
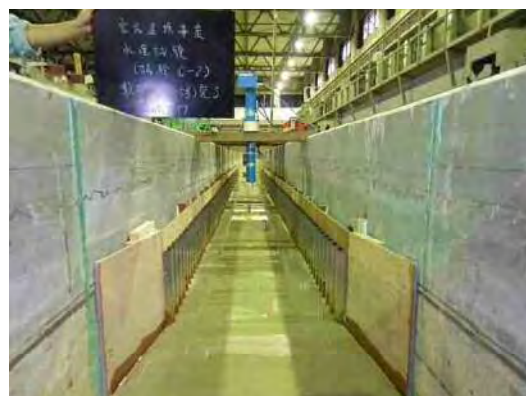


図 3.7 試験 B-1、試験 C-1 の作業フロー図

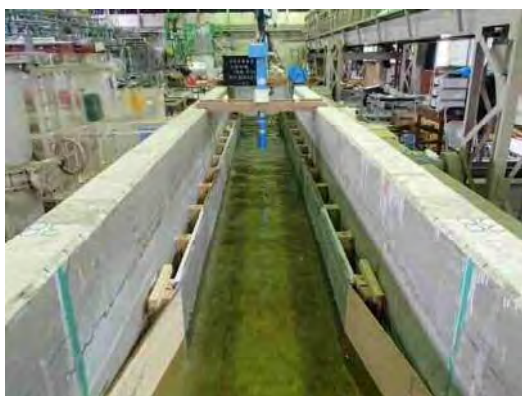


ストパネル水路模型 (試験 B-1)

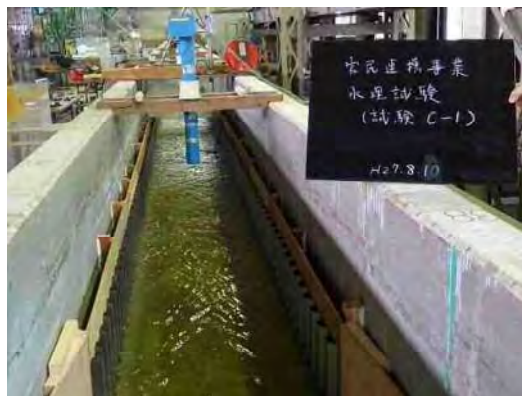


鋼矢板水路模型 (試験 C-1)

写真 3.1 模型水路の製作状況



ストパネル水路 (試験 B-1)



鋼矢板水路 (試験 C-1)

写真 3-2 試験状況

(2) 試験ケース

試験 B-1 と試験 C-1 の流況比較のため両試験で条件を同一とし、流量の設定 3 ケースを実施した (表 3.4)。

表 3.4 試験 B-1、試験 C-1 試験ケース (設定値)

試験名	ケース	水路底勾配 i	流量 Q (m^3/s)	下流堰の高さ
B-1	b1-1	1/1000	0.02	0.25
	b1-2		0.04	
	b1-3		0.06	
C-1	c1-1	1/1000	0.02	
	c1-2		0.04	
	c1-3		0.06	

(3) 試験データの整理

表 3.5 実験データの整理

No	作業	測定値	計算値	備考
1	水位計の斜距離 水路幅測定	水路幅 B 斜距離 L	—	
2	水路底高の測定	水路底高 z	水路底勾配 i	
3	流量の補正		流量 Q	試験 A の流量補正係数より算出
4	水位計による水深測定	水深 h	水位 H 水面勾配 I 流積 A 潤辺 P 径深 R	水深は測定時間 (5 分間) の平均値
5	粗度係数の算出	—	潤辺 P (平均) 径深 R (平均) 流速 v (平均) エネルギー勾配 I_e 粗度係数 n フルード数 レイノルズ数	測定 2 点間平均にて算出
6	粗度係数の実大換算	—	流量 Q 水深 h 水位 H 流積 A 潤辺 P 径深 R 流速 v (平均) 粗度係数 n	フルード相似測により算出

※粗度係数の算出方法は、「2.4 (4) 粗度係数の算出方法」による。

3.5 試験方法（試験 B-2、試験 C-2）

(1) 試験方法

試験 B-2、試験 C-2 の試験フロー図を図 3.8 に示す。試験状況を写真 3.3、写真 3.4 に示す。

①模型水路の製作

模型水路は、試験 B-1、試験 C-1 の試験後に河床砂を敷設した。詳細は「3.2 試験水路の構造」を参照。

②試験流量、下流堰の高さ設定

試験 C-2 において、試験流量および下流堰の高さを設定した。試験 C-2 の河床砂の敷設前に流水を行い、流速 0.3 m/s 以上で各水位計の水深がほぼ一定となる流量と下流堰の高さを調整した。この結果、流量 0.07 m³/s、下流堰高 0.2 m に決定した。試験 B-2 の流量および下流堰高は、試験 C-2 との比較のため同一条件とした。

③河床砂の敷設

②の作業後に水路内の水を排除し、渠底に河床砂を敷均した。図 3.9 および図 3.10 に河床砂の敷設状況を示す。河床砂は表 3.6 に示す珪砂 5 号を使用した。

河床砂の敷設厚さは 5 cm とした。水路模型擦り付け部の上下流の水路底に砂止め用の角材 (□5 cm) を設置し、このエリア内に珪砂を投入、水締めによって均等に敷き均した。

尚、試験時の砂の流れ止めとして、模型水路の下流 2 箇所にも砂止め用角材を設置した。

④河床砂の敷設体積の計量

各箇所での河床砂の敷設厚さを確認し、河床砂の敷設面積と厚さから、珪砂の使用体積を算出した。

⑤水位計の設置、水位計の斜距離・水路幅の測定

水位計を模型設置区間に 3 箇所配置し、水位計の各設置間の斜距離および各断面の水路幅を測定した。尚、水位計の設置位置は、試験 B-1、試験 C-1 でマーキングを行った位置に設置した。

⑥水路底高の測定

河床砂敷設後の水路底高を測定した。河床砂厚 5 cm から、試験 B-1、試験 C-1 の水路底高+5 cm であることを確認した。

⑦試験前流下（事前流下）

試験前流下として流量 0.04 m³/s（試験流量の約 2/3）の通水を開始、徐々に流量を増加し、40 分間で試験流量 0.07 m³/s に到達させた。

流量は、試験 B-1、試験 C-1 と同様に流量制御装置にて供給バルブの開度を調整し、補正により実流量を算出した。

⑧流量の設定（試験開始）

試験流量 0.07 m³/s に到達とともに試験を開始。この後、420 min 流下を続けた。

流量は、試験 B-1、試験 C-1 と同様に流量制御装置にて供給バルブの開度を調整し、補正により実流量を算出した。

⑨水位計による水深計測

⑧の流下中に水深計測を 8 回実施した。

測定間隔は、流下開始後 30、60、120、180、240、300、360、420 min の 8 回である。各測定における測定時間は 5 分間である。

⑩河床砂の流下量の計量

所定の時間（420 min）を経過した後、ポンプを停止。水路内の流水が停止した後、下流堰を下げずに水中ポンプにて水を除去した。試験翌日に河床砂の砂紋の観察と下流堰に流下した河床砂を採取し体積を計量した。

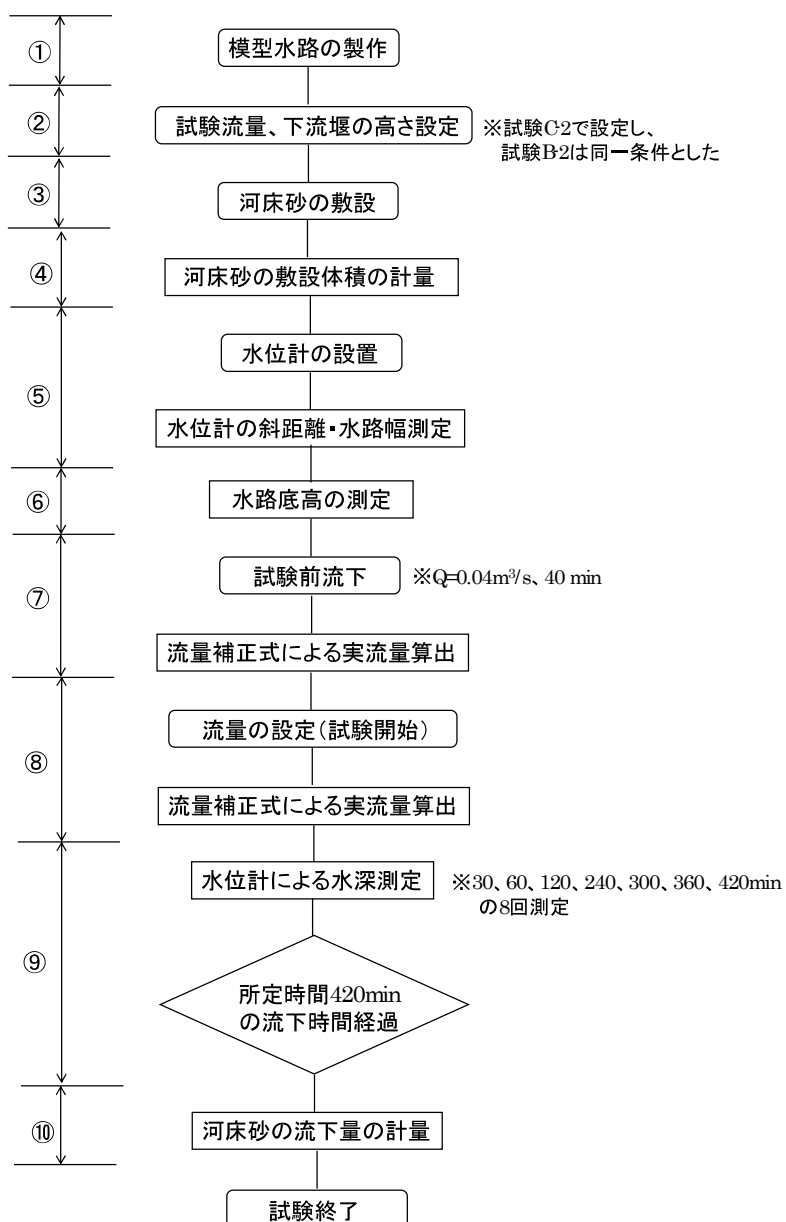
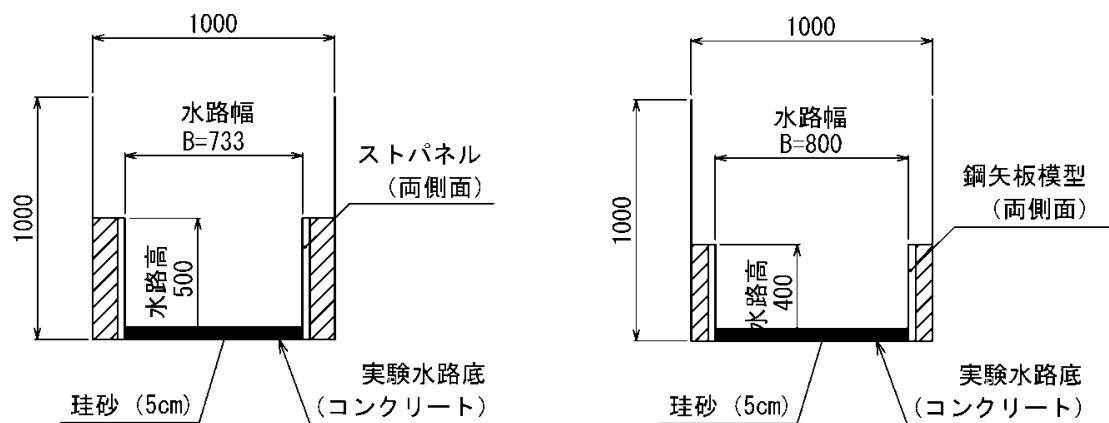


図 3.8 試験 B-2、試験 C-2 の作業フロー図



試験 B-2 : ストパネル水路

試験 C-2 : 鋼矢板水路

図 3.9 河床砂の敷設図 (断面図)

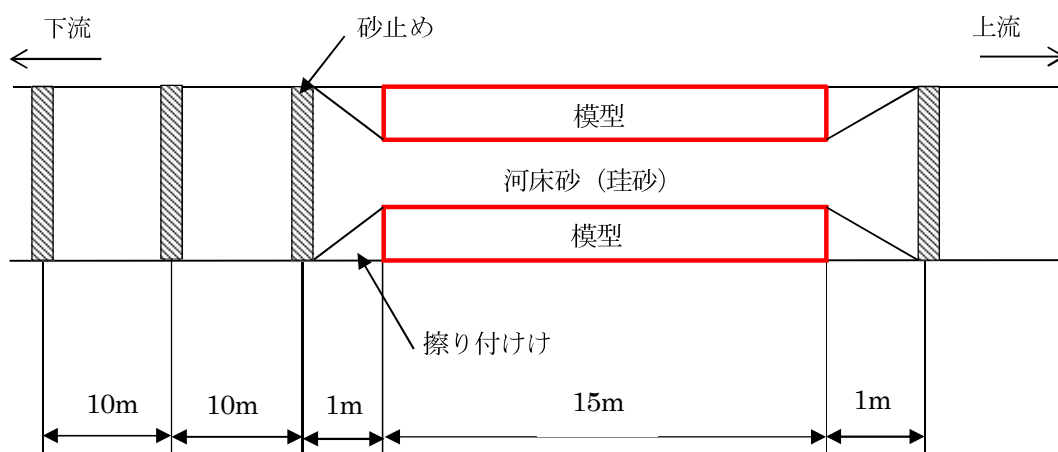


図 3.10 河床砂 (珪砂) の敷設図 (平面図)

表 3.6 珪砂の諸元

品名	規格	産地	真比重	見掛比重
乾燥珪砂	5号	山形県大石田産	2.62	1.50



ストパネル水路模型（試験 B-2）



鋼矢板水路模型（試験 C-2）

写真 3.3 河床砂の敷設状況



ストパネル水路模型（試験 B-2）



鋼矢板水路模型（試験 C-2）

写真 3.4 試験状況

(2) 試験ケース

試験 B-2 と試験 C-2 の比較のため両試験で同一条件とした。設定条件は、各試験 1 ケースである（表 3.7）。尚、両試験の水深計測は、流下時間中に 8 回実施した（表 3.8）。

表 3.7 試験 B-2、試験 C-2 試験ケース

試験名	水路底勾配 i	流量 Q (m^3/s)	下流堰の高さ
B-2	1/1000	0.07	0.2
C-2			

表 3.8 試験 B-2、試験 C-2 水深計測間隔

流量 Q	計測時の経過時間	計測回数	備考
($0.04 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$)	※40 min で流量上昇	—	試験前流下
$0.07 \text{ m}^3/\text{s}$	0 min	—	試験開始
	30 min (0.5 h)	1 回目	
	60 min (1.0 h)	2 回目	
	120 min (2.0 h)	3 回目	
	180 min (3.0 h)	4 回目	
	240 min (4.0 h)	5 回目	
	300 min (5.0 h)	6 回目	
	360 min (6.0 h)	7 回目	
	420 min (7.0 h)	8 回目	試験終了

(3) 試験データの整理

表 3.9 実験データの整理

No	作業	測定値	計算値	備考
1	水位計の斜距離 水路幅測定	水路幅 B 斜距離 L	—	
2	水路底高の測定	水路底高 z	水路底勾配 i	
3	流量の補正		流量 Q	試験 A の流量補正係数より算出
4	水位計による水深測定	水深 h	水位 H 水面勾配 I 流積 A 潤辺 P 径深 R	水深の測定間隔は、0、30、90、150、210、270、330、390 min の 8 回 水深は測定時間（5 分間）の平均値
5	河床砂の質量（体積） 計量	試験前：敷設質量 試験後：流下質量		
6	粗度係数の算出	—	潤辺 P（平均） 径深 R（平均） 流速 v（平均） エネルギー勾配 I_e 粗度係数 n フルード数 レイノルズ数	測定 2 点間平均にて算出
7	粗度係数の実大換算	—	流量 Q 水深 h 水位 H 流積 A 潤辺 P 径深 R 流速 v（平均） 粗度係数 n	フルード相似測により算出

※粗度係数の算出方法は、「2.4 (4) 粗度係数の算出方法」による。