

2. 河川水理模型について

技術支援課 杉原大介、高崎忠勝、大澤健二

1. はじめに

河川が有する水辺空間は、人々に潤いや安らぎを与えると同時に、レクリエーション、散策、水遊びなど身近に触れることができる対象である。一方、増水時の水の流れを見るのが難しい。このため、一般の方に対して、水の流れ等を説明する時に、理解してもらえず誤解を受けることがある。そこで、難しい理論や知識を抜きに、直感的に実際の水が流れを学ぶことができる河川水理模型を作成した。

この模型は、河川愛護活動などのイベント時に使用し、一般の方に対して河川への興味や理解の向上などを図ることを目的とする。本稿では、河川水理模型の機能、活用方法、活用事例について紹介する。

2. 河川水理模型の作成

(1) 河川水理模型の作成方針

河川水理模型を作成にあたり基本的な作成方針として、以下を設定した。

- ① 一般の方などに川の中で起きている基礎的な水の流れや現象が分かるようになっていること。
- ② 取水堰など河川整備上の留意点や河川整備事業について理解ができるようになっていること。
- ③ イベントなどで使用することから持ち運びが容易にできるようにすること。

(2) 河川水理模型の基本機能

作成方針に従って、基本的な機能として以下の項目を設定した。

- ① 材料は、透明アクリル板とし、横からでも水の流れが分かること。
- ② 縦横断勾配を、ジャッキアップなどにより変化することで、射流・常流などの水理現象を再現できること。
- ③ 断面は、矩形を基本とする。断面形状をシンプルな形とすることで、各種水理計算との比較が容易とする。
- ④ 断面急拡大部、急縮部、段落ち部などの水理現象を表現できること。
- ⑤ 小型ポンプにより、水理模型内に流れる水を循環できること。
- ⑥ 水路内を流れる水量は、スリット等により調整できること。
- ⑦ 人力での運搬が可能な重量とし、乗用車での運搬が可能な大きさとする。

(3) 河川水理模型の仕様

作成方針及び基本機能に従って、水理模型の仕様を以下のように定めた。

- ・水路延長：約 2.0m
- ・水路幅：15cm（側壁の影響を小さくできる水路幅の経験的目安が水深の 3～5 倍、粘性を無視できる水深が 3cm 以上のため、 $3\text{cm} \times 5 = 15\text{cm}$ と設定）
- ・総重量：約 30kg
- ・透明アクリル板の板厚：15mm

- ・水密性を保つために構造は一体型
- ・ジャッキにより、河床勾配の変化が可能。1cmのジャッキアップにより河床勾配は、約 1/250 変化する。
- ・水路内にユニットを配置することで、複数の水理現象の表現が可能。

- ・水量は、上流端のアンダーフロー部、下流端の堰上げ板、ホースのバルブにより調整が可能。
- ・水中ポンプ(12V バッテリー)を使用、ポンプ能力は約 70 リットル/min。

3. 河川水理模型の概要

河川水理模型の全体を表-1、写真-1～写真-3に示す。

表-1 河川水理模型のパーツ一覧

番号	パーツ名称	備 考
①	模型水路本体	アクリル製
②	模型水路設置台	折り畳み式 (設置時寸法(mm) : 幅 450×長さ 1800×高さ 700)
③	ジャッキ	河床勾配を調整、模型水路設置台にボルトで固定
④	水量調整堰用リール	水量調整、模型水路に固定 (ステンレスバンド固定)



写真-1 河川水理模型全景



写真-2 水路下のジャッキ



写真-3 水量調整堰用リール

4. 河川水理模型の活用例

河川水理模型では、急縮・急拡部、横越流部、段落部の水の流れ、円柱による水位変化、アンダーフローなどを見ることが出来る。そうした現象を分かりやすく説明することで、水理現象や河川事業の理解を促すことが可能となる。本稿では、横越流部の現象について紹介する。

図-1 のように、水路の側面に開口部となるユニットを挿入し、水が横方向に越流するようにする。写真-4 は、越流している状況である。点線が越流を開始する前の水位で、越流することで下流方向の水位を低下させることができたことが分かる。図-2 は、越流堤（調節池）の機能を説明したイメージ図である。

こうしたイメージ図を、パネルとして、水理現象ごとに作成し、模型と見比べることで、水の流れを観察する。

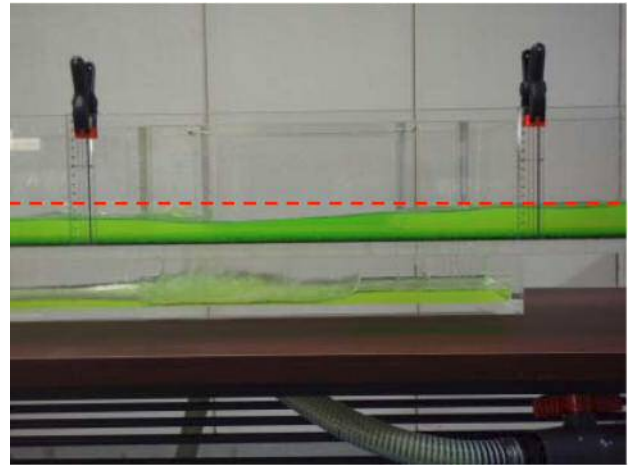


写真-4 横越流に水位変化の様子

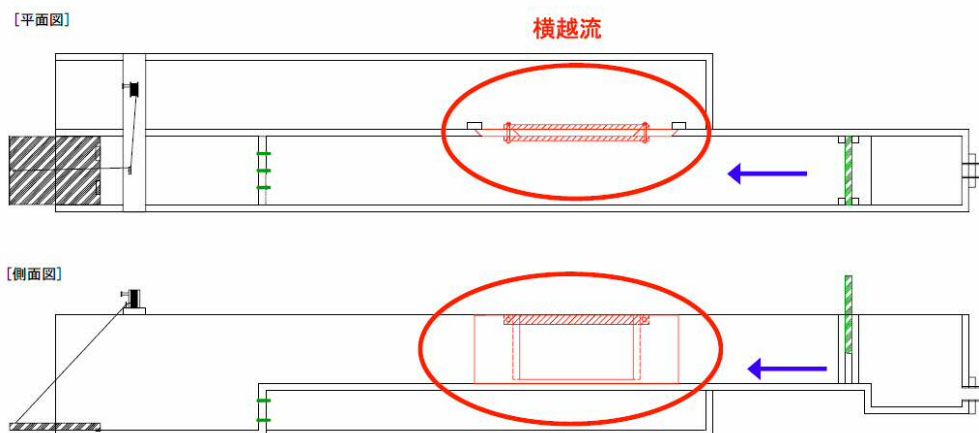


図-1 横越流時の水路の平面図、断面図

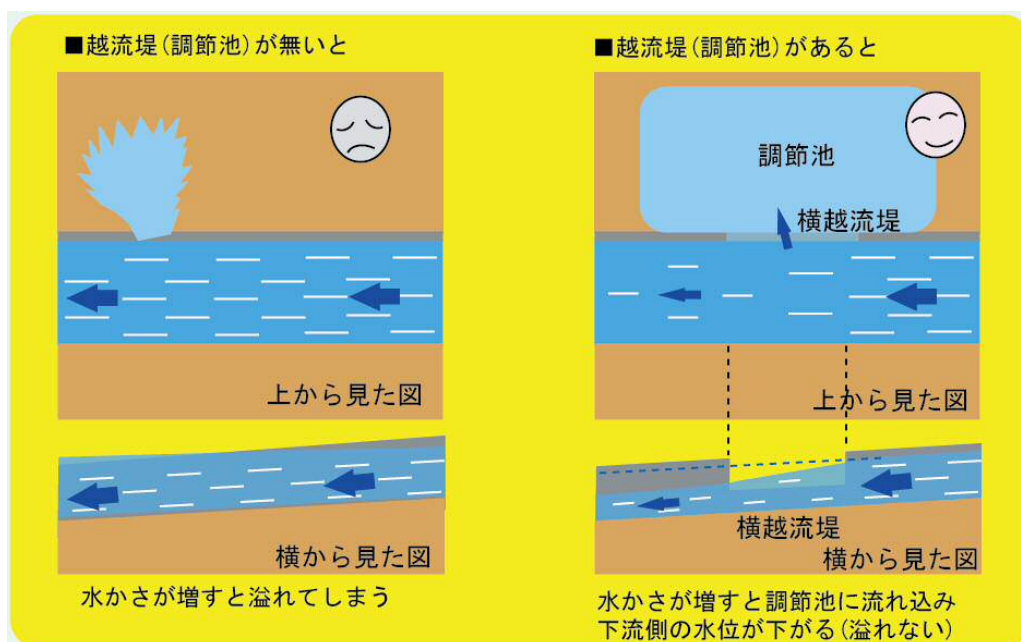


図-2 越流堤（調節池）の機能のイメージ図

5. 河川愛護活動での使用状況

(1) センター公開日での状況

平成23年4月22日に、当センターを都民などに一般公開するイベントが開催した。

写真-5は、その時に河川水理模型を紹介した様子である。見学者に、小さい浮きを投げてもらい、流れの速さの変化などを参加者自身に経験していただいた。大学生などから急縮・急拡の水流れや落差工の流れについて関心が寄せられ多くの質問をいただいた。

(2) 夏休み多摩川教室での状況

平成23年7月26,27日に、国土交通省京浜河川事務所主催「夏休み多摩川教室」が開催された。

東京都建設局河川部ブース内で、河川水理模型を展示した。「夏休み多摩川教室」は、多摩川の河川敷を開放し、多摩川周辺の自治体やNPOなどが河川愛護にちなんだイベントなどを行うもので、家族連れなど多くの方が見に来られた。

写真-6は、その時の様子である。真夏の暑さなかに水の流れに触れること自体が子供たちの関心と呼び、多くの子たちが集まってきた。子供たちは、水の中に手を突っ込んで、流れを体験したり、浮きやスーパーボールを流して、流れの変化を観察して楽しんでいた。



写真-5 センター公開日の様子



写真-6 夏休み多摩川教室の様子

6. おわりに

河川水理模型を活用することで、川の流れや河川事業について多くの関心を持ってもらえた。また、普段の業務ではなかなか聞くことができない、貴重な意見や質問をいただいた。

河川水理模型は、単なる川の現象を説明するものだけではなく、コミュニケーションツールの一つであるという発見が、イベントを通じて得た成果の一つであった。

今後ともこうした活動を通じて、一般の方などに対して河川への興味や、河川事業への理解が得られる取組みを図っていきたい。