

Ⅱ－19 河川改修計画における水理模型実験

愛媛県土木部河川港湾局 河 川 課 正会員 ○吉良美知宏
愛媛県八幡浜地方局建設部 建設第一課 村上 貴紀

1. 要旨

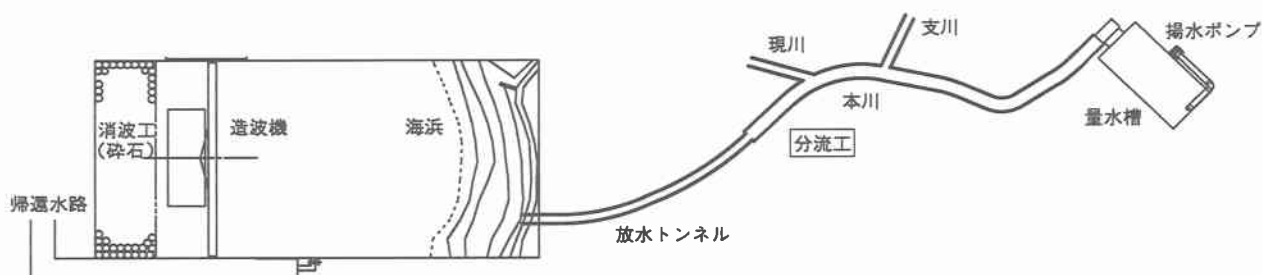
三崎大川は愛媛県佐田岬半島の突端に位置する三崎町を流れて三崎湾に注ぐ、流域面積約3km²の二級河川です。台風時の大雨などによって、三崎大川はたびたび氾濫し浸水被害が生じています。

三崎大川の河川改修は、現川を残しつつ新規に掘削する放水トンネルにて大部分の洪水を直接湾内に放流する計画となっています。洪水時の分流現象やトンネル内への波浪侵入などの複雑な水理現象を把握するために水理模型実験を実施し、水理構造物の必要な諸元を決定しました。

本論文は、洪水分流と放水トンネル内の水理現象について、河川流実験・波浪実験にて検討を行った結果の概要をまとめたものです。

2. 実験の概要

実験施設の概要を図－1に示す。模型は縮尺1／25の無歪みの固定床モデルとし、河川側上流の量水槽から必要な流量を与え、また湾内を想定した海域部では造波機にて計画波浪を与えています。



図－ 1 実験施設の概要（模型縮尺 1／25）

【水理条件】

- ①河 川 ：本川上流（支川合流後） $Q=43\text{m}^3/\text{s}$ に対して、現川 $Q=5\text{m}^3/\text{s}$ ・放水トンネル $Q=38\text{m}^3/\text{s}$ に自然分流させる。
- ②放水トンネル： $r=2.9\text{m}$ の扁平馬蹄形断面（幅 $2r=5.8\text{m}$ 、高さ $Z=4.64\text{m}$ ）
設計流量 $Q=49.4\text{m}^3/\text{s}$ ($Q=38\text{m}^3/\text{s}$ の1.3倍)
- ③波 浪 ：計画波浪は太平洋の外洋うねり波から換算沖波 $H_0'=2.2\text{m}$ 、 $T=13.8\text{sec}$

【制約条件】

- ①地 形 上 ：河川勾配や計画河道幅は地形的制約から現況規模を大幅に変更できない。
特に、放水トンネル勾配は呑口部付近の国道と吐口部の海岸道路の縦断形から、水路勾配を $I=1/500$ に設定している。

3. 実験結果

3. 1 分流工

洪水時の計画流量配分を満足させる分流工の形状は図－2に示すように、スムーズな分流流況が可能となるような河道湾曲線形のもとで、本川側に斜め配置のスクリーンの2m間隔で設置しました。

スクリーンはパイプ径250mmをH.W.L.の高さまでとして、異常洪水時にはトンネル側に流下させます。

また、現川には水理的な支配断面を発生させ、下流水位いかに拘わらず確実に所定の分流ができるようにフリーム断面（ $B=2.5\text{m}$ ）を設けました。

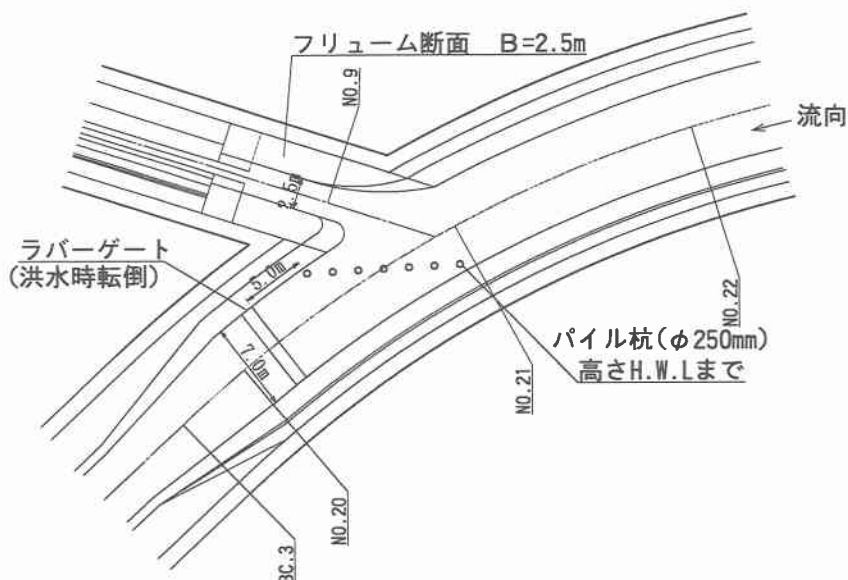


図-2 分流部の河道平面形状

3. 2 放水トンネル吐口部

トンネル吐口部の敷高は $TP-0.75m(M.W.L. \quad TP-0.05m)$ で水路底は常時水没する状態で、波浪も侵入します。計画上のうねり波が来襲すると、トンネル内が一時的にも閉塞するような波浪侵入現象が生じました。この場合には、トンネル内壁に内圧が作用したり波浪遡上による繰返し荷重が作用し、構造的弱点となります。従って、吐口部沖には図-3の示す透過性の消波構造物を配置して、計画波規模での暴浪時でもトンネル内の閉塞現象は避ける構造としました。

消波構造物の規模は何案かの検討から、沖方向に離岸堤を置きかつトンネル吐口部の両側には導流堤を複合的に配置した案を水理実験から決めました。この導流堤は海岸堤防に衝突した波が海岸線に平行な流れに変化し、この流れが直接トンネル内に侵入するのを防ぐ効果を持ちます。

また、これらの消波構造物(透過性)によって下流水位が堰上がりトンネル流下能力低下の影響についても調べた結果、トンネル設計流量を安全に流下できることを確認しました。

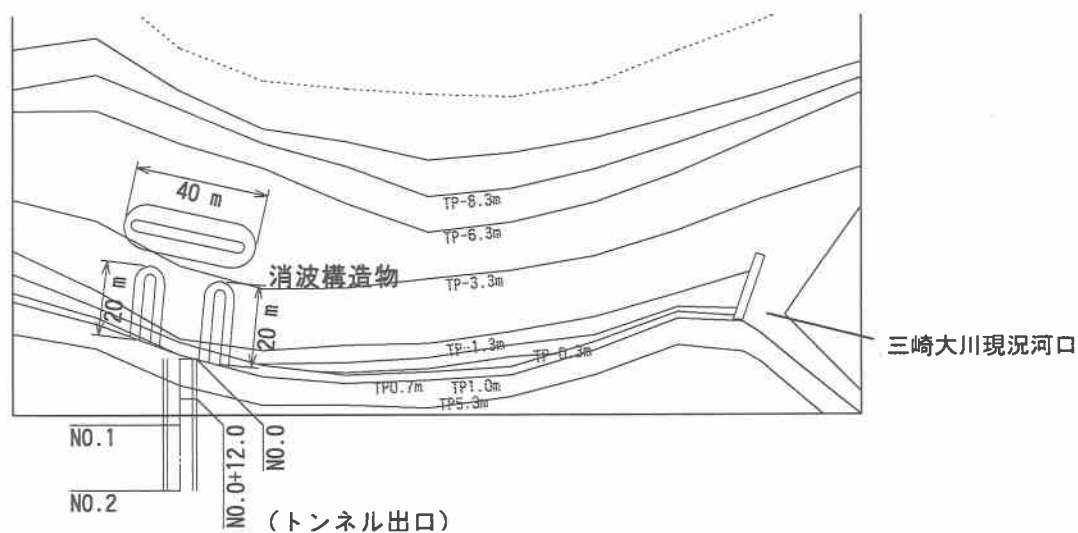


図-3 トンネル吐口部沖の消波構造物

4. まとめ

河川改修計画上、重要な水理構造物の形状や規模・平面配置などについて水理模型実験から結論を以下に示す。

- ①計画流量配分を満足するため、分流工部には本川側にスクリーン(パイル径 250mm)を斜め配置、現川側にフリウム断面($B=2.5m$)を設けました。
- ②トンネルには波浪が侵入します。このため計画波浪規模でもトンネル内が閉塞しない対策としてトンネル沖に流下能力上も支障とならない規模の透過性消波構造物を配置しました。