

水理模型実験による分水施設用地の検討

兵庫県 姫路土木事務所 大西勝則
 灘 孝郎
 株式会社 建設技術研究所 正会員 松本良一
 正会員 ○ 黒田兆次

1. はじめに

船場川は兵庫県西部を流れる市川の氾濫原であり、地形上、高潮や洪水による被害が発生しやすく、近年では平成16年10月の台風23号により浸水面積約0.3km²(浸水区域内家屋917戸)、浸水家屋179戸の被害が発生している。治水対策として、公園利用されている姫路競馬場の中央グランド部分を調節池として利用する方式を採用した。これは、開削後の調節池底面のグランドを地役権設定により利用することで、現在の公園機能を概ね確保でき、用地補償費用が削減できるためである。

本稿では、計画中の調節池への分水施設の最適な位置と規模を水理模型実験により検討し、今後の詳細設計と用地取得に向けた住民説明への基礎資料として活用した事例を報告する。

2. 技術的な課題と解決の方針

調節池の計画諸元を表-1に、計画の概要として調節池と船場川の配置関係を図-1に示し、水理面での技術的な課題を(1)~(3)に列記する。

表-1 計画諸元

項目	諸元
降雨確率	1/15年
計画高水流量調節前	35m ³ /s
調節後	18.6m ³ /s
ピークカット量	16.4m ³ /s
治水容量	120,000m ³

(1) 分水施設の位置と諸元

分水施設の位置は、船場川の流下能力と洪水調節効果から、船場川とその支川である増位川との合流点が候補地となる。合流点の流れは複雑で、分水施設(横越流堤)の規模を机上検討で定めることは困難であり、用地範囲を設定できない。

(2) 洪水時の流れを地下に導水する施設

船場川の分水施設と調節池(姫路競馬場)との約600m区間には、人家が密集しているため、導水路は県道下へ設置することになり、取水量を安全に地下に導水する施設が必要である。

(3) 維持管理施設の配置

調節池は姫路競馬場の中央グランド部分を開削して利用するため、調節池の底面は地表面より-8mとなる。したがって、調節池と分水施設を結ぶ導水路は、人家や地下埋設物に支障がない深さに建設する必要があり、導水路の縦断勾配は、調節池から分水施設に向かって深くなるため、分水施設に排水ポンプを設置する必要がある。

上記の課題を解決するにあたって、基本設計により施設原案を設定した後に、複雑な流れを再現できる水理模型実験を行い、分水施設の諸元を決定した。



図-1 計画の概要

3. 水理模型実験

3.1 治水機能と経済性を高める越流堤諸元

分水施設の候補地は、図-2に示す2か所で、水理的に優れていて取得用地面積と立ち退き家屋が少ない地点を選定することが重要である。このため、水理模型実験により個々の地点における越流堤諸元(堤高と長さ)

キーワード 調節池 水理模型実験 越流堤 コスト縮減

連絡先 〒810-0041 福岡市中央区大名2丁目4-12 (株) 建設技術研究所 黒田兆次 TEL092-714-6136

を求めた後に、取得用地面積と立ち退き家屋および建設費用を総合的に比較検討した。

模型への再現範囲は、河道の湾曲や合流の影響を考慮して、分水施設の建設予定地点から河道幅の約10倍とし、縮尺は、越流堤を超える流れが粘性の影響を受けないように、模型上での越流水深を3cm以上できる1/10とした(写真-1)。

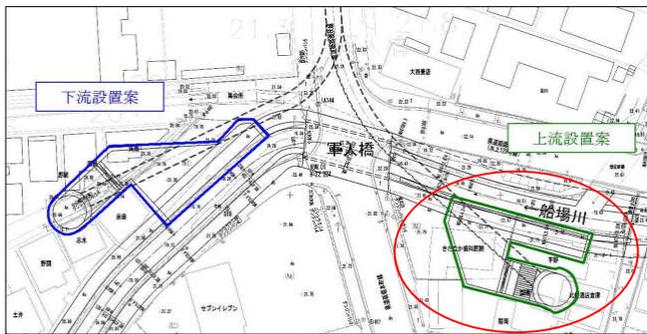


図-2 分水施設の候補地

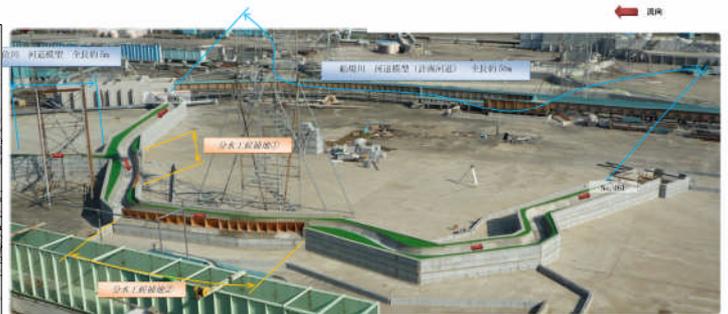


写真-1 模型全景

実験は、堤高と長さの組み合わせにより行った。その結果、2カ所の候補地共に洪水調節機能としてのピークカット機能を確保できるが、上流案は合流点正面に越流堤が位置しており、写真-2 に示す合流点形状により、写真-3 に示すように流向を越流堤全体に分散して取水機能が高まるため、合流点上流の船場川水位を0.3m低下できる。一方、下流案は0.07mの低下に留まり、HWLを超えるため上流案を採用した。

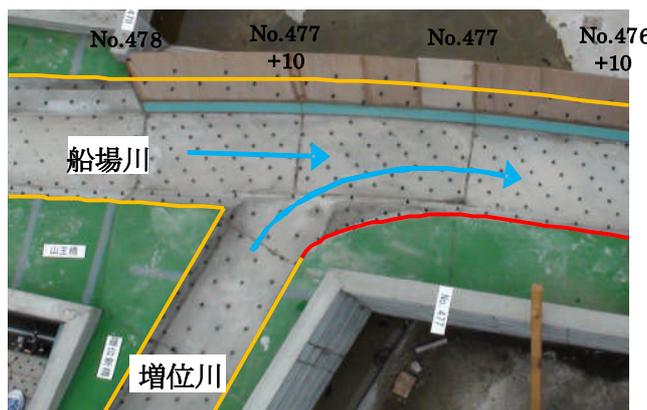


写真-2 増位川合流点の形状

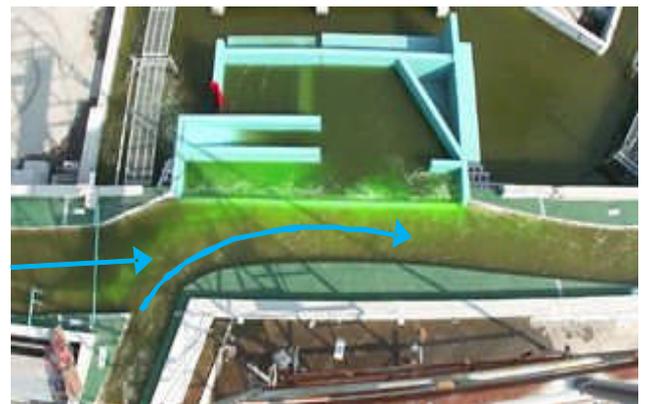


写真-3 合流点の形状による効果

3.2 維持管理に配慮した地下への導水施設

地下に河川水を導水する高落差処理方式の中から、船場川では機能性と経済性に優れたガイドウォール方式を選定した。㈱建設技術研究所が開発したガイドウォール方式は、水流を立坑壁面に沿って落下させるため、内部構造が簡単で立坑規模を小さくでき、必要な用地範囲を少なくできるためである。ただし、標準設計法がないため、写真-4 に示す縮尺1/10の模型実験により諸元を定めた。



写真-4 模型全景

4. まとめ

水理模型実験により洪水調節機能を確保できる最適な分水施設の位置と諸元、維持管理に配慮した地下への導水施設の諸元を決定して、住民との合意形成と建設および維持管理コストの縮減を達成した。

今後の都市における治水事業への知見として、用地取得に向けた住民との合意形成やコスト縮減に水理模型実験の活用が望ましい。

以上