

老朽化した鋼矢板護岸の現状評価

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○木村美瑛子
(株)オリエンタルコンサルタンツ 川合 伸治
(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 中尾 毅

1. 背景・目的

埼玉県南東部地域の河川に設置されている鋼矢板護岸は、設置から相当年数が経過していることから、老朽化による安全性の低下が懸念されるが、設置状況や安全性の把握等がなされているとは言えない。

地震時等における鋼矢板倒壊による河川閉塞や周辺建物への被害や更新の集中等を避けるためには、点検・診断による安全性の確認や、計画的な修繕・更新の実施が必要であり、そのための計画を策定しておく必要がある。

本論文では、埼玉県全川における鋼矢板護岸設置状況の概括を整理した上で、改修履歴資料等の既往資料が豊富にある伝右川を対象に鋼矢板護岸の現状評価検討を行った。

2. 埼玉県における鋼矢板護岸設置状況の概括

昭和 40 年代、高度経済成長期に入り、人口急増による都市化は、都心へのアクセスが良い埼玉県南東部に著しく広がった。これに伴い、往年、農業排水が主な利用目的であった中小河川は、都市排水が利用目的となり、河川改修が急がれた。このことから、埼玉県南東部の河川改修では、施工性が良く経済的である鋼矢板が多く利用された。このような中、埼玉県における鋼矢板護岸の設置概括は以下のとおりである。

- 1) 鋼矢板設置状況に関する資料(設置範囲、設置年度、鋼矢板型式、鋼矢板全長、鋼矢板根入れ長、横断図等)が少ない。
- 2) 鋼矢板護岸は、昭和 40～50 年代に設置された延長が全体の半数以上を占め、施工から既に約 40 年が経過している。

3. 伝右川における鋼矢板護岸の問題点

伝右川では、大きく 4 つの問題点が抽出された(写真 1)。これら問題点は、多方面に影響を及ぼすため、早急な維持管理・更新手法の確立が必要である。

- ① 損傷箇所
- ② 載荷荷重の増加による鋼矢板の傾き(図 1)
- ③ 鋼矢板の腐食
- ④ 載荷荷重の増加による切梁設置

4. 伝右川における鋼矢板護岸の現状把握

(1) 概査

既往資料を収集した上で、既往資料(平面図)との整合性を図り、現地を俯瞰的に把握すると共に、点検実施の必要性判断のため、陸上からの目視点検を行った。護岸法線の歪み・損傷、天端工の損傷・劣化、背後地

の陥没・沈下、切梁設置箇所の確認を確認し、鋼矢板護岸設置区間において、図 2 に示すようにとりまとめを行った。



写真 1 伝右川に散見された鋼矢板護岸の問題点 (左上：破損、右上：傾き、左下：腐食、右下：切梁)

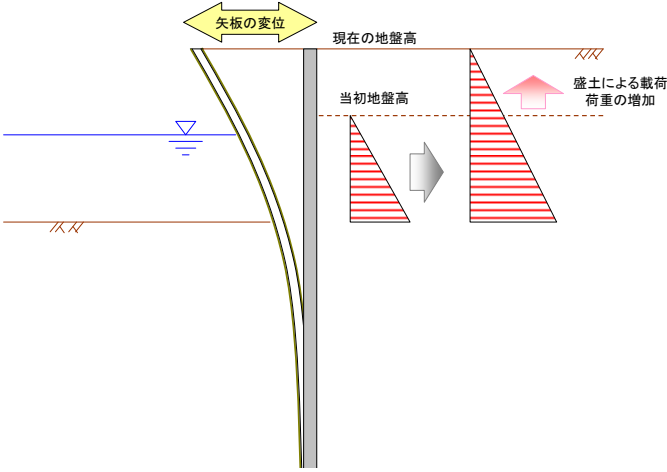


図 1 載荷荷重増加にイメージ図



図 2 概査のとりまとめ

(2) 点検

点検では、(1)概査より、護岸の歪みが見られた箇所、背後地の陥没が見られた箇所、切梁が湾曲している箇所を対象に、以下2点について、測定機器を用いた計測を実施した。

①鋼矢板護岸における傾斜の計測

②代表的な箇所における鋼矢板の肉厚測定

これらの評価方法は、以下のとおりとした。

■評価方法

①傾斜の評価

「災害復旧工事の設計要領」より、鋼矢板頭部の許容変位量 50mm を参考に評価。

②肉厚の評価

「河川事業関係係例規集 H22 年度版」より、腐食代両面 2.0mm (片面 1.0mm) を参考に評価。

5. 鋼矢板護岸の現状評価

(1) 検討箇所概要

点検結果より、評価基準を満たさず、対策の必要性が判断された箇所について、評価の妥当性を判断するため、以下計算モデルを構築し、検討を行った。本論文では、写真 2 の箇所に対する評価結果について論じる。本箇所は、背後地の載荷荷重の増加による鋼矢板の変位を抑えるために切梁が設置されているが、屈曲し、その変位はこの数年で大きくなっている。

■検討箇所概要

- ・型式：Ⅱ型/H型鋼による切梁設置
- ・施工年度：昭和 47 年度
- ・左岸矢板長：8.5m
- ・右岸矢板長：8.5m
- ・地質状況：N=1.0 程度

(2) 計算モデル概要

現況矢板に作用する最大変位量及び最大応力度を推定することを目的とし、まず円弧すべりによるすべり面を推定し、矢板に作用する外力を算出した。その上で、現況矢板の状況(型式、根入れ)や地盤状況を考慮し、最大変位量及び最大応力度の推定を行った(図 3)。

①円弧すべり計算

円弧すべりの計算により、最小安全率となる時の半径 R 及び抵抗モーメント MR 、起動モーメント MD を算出した。

また、抵抗モーメント及び活動モーメントから、矢板に作用する外力を算出した。

②矢板の発生応力の計算

フレーム計算により現況矢板の最大変位量及び最大モーメントを算出する。また、最大モーメント値を断面係数で除すことにより、現況矢板の最大応力度を求める。

(3) 計算結果

①円弧すべり計算結果(表 1)

1) 最小安全率

鋼矢板に作用している外力を求めるため、鋼矢板を設



写真 2 検討箇所の現況

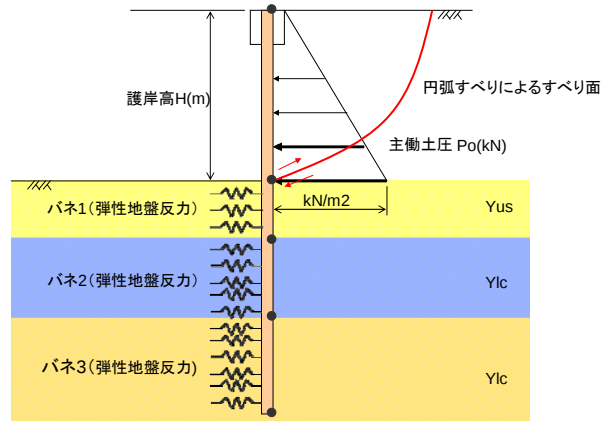


図 3 計算モデルの概要

表 1 円弧すべり計算結果

常時					
	最小安全率 FsMIN	半径R (m)	抵抗モーメント MR (kN/m)	起動モーメント MD (kN/m)	P0 (kN)
検討断面2 左岸	0.636	7.68	553.5	870.7	41.3
右岸	0.711	6.5	459.7	646.8	28.8

置せず、土羽の場合を想定した検討を行ったが、最小安全率が $F_s < 1$ となった。

2) 円弧すべり面

円弧すべり面は、河床とほぼ一致した。

②矢板の発生応力の計算

左岸において、最大変位量が基準値以上となった。

6. 考察

本検討断面で、最大変位量が大きくなった理由を以下に考察した。以下を踏まえると、背後地においても変位を起こしているため、護岸の補修を行った上で、切梁を撤去することが必要である。

①根入れ長比が小さい

本検討断面は、他断面と同様な土質定数であるが、根入れ長/護岸高比が、左岸で 1.2、右岸で 1.4 と小さい。

②護岸高が高い

本検討断面は、左岸護岸高 3.9m、右岸護岸高 3.6m と他断面より約 1.0m 高い。

7. 今後の課題

鋼矢板護岸の概査では、長距離延長が点検対象となることから、時間や費用が膨大にかかる。このため、対象河川を増やし、データを構築することで、S 県に見合った評価基準の設定や日常点検(河川巡視)も含めた、総合的な点検体系の構築が必要である。併せて、護岸更新が必要となった箇所については、箇所に見合った維持修繕方法の検討を行う必要がある。

表 2 矢板の発生
応力算結果

	検討断面2	
	左岸	右岸
鋼矢板型式	Ⅱ型	Ⅱ型
鋼矢板長 (m)	8.5	8.5
護岸長 (m)	3.9	3.6
根入れ長 (m)	4.6	4.9
根入れ長比	1.2	1.4
最大変位量 (mm)	75.1	47.4
応力度 (N/mm ²)	76.47	65.16