

『想定を上回る洪水に耐えうる排水機場の耐水化対策の取組み』

株式会社 フジヤマ 東京支店 事業部

春 名 佑 一 鈴 木 光 波 小 林 巧 人

1. はじめに

近年、想定を上回る規模の豪雨災害が頻発・激甚化しており、気候変動の影響が顕在化していることを実感する。

令和元年東日本台風（以降、「今次台風」と記載する）による豪雨災害は、関東・東北地方を中心として、河川の氾濫やがけ崩れ等が発生し、甚大な被害が広範囲で発生した。飯盛川の放流河川である越辺川では、0.0k地点の小畔川合流点付近において右岸側堤防が破堤し、高齢者施設や障害者施設が浸水するなどの被害が生じた。また、川崎市中原区のタワーマンションでは、多摩川の内水氾濫で孤立するとともに電気設備がある地下3階の浸水で全棟停電に見舞われ、電気設備の機能不全による被害も発生した。

このような災害リスクに備えるには、既存施設の治水能力を上回る外力（豪雨）に対しても、事前防災対策を図ることで、人命被害を回避し、早期に復旧・復興を実現し、経済活動が機能不全に陥らない努力が必要である。

本稿では、飯盛川排水機場の耐水化対策に向けた検討事例を紹介するとともに、今後の課題について述べる。

2. 飯盛川排水機場の概要

飯盛川は、埼玉県のほぼ中央に位置し、鶴ヶ島市と坂戸市の市街地を流れ、越辺川に合流する流域面積 23.5km²、流路延長 4.3km の一級河川である^{※1}。飯盛川排水機場は飯盛川の流末排水施設として越辺川の合流点に位置し、洪水時には坂戸市

内の浸水を防ぐため計画排水量 7m³/s により越辺川へ強制排水を行う排水機場である。

飯盛川排水機場は、南側の旧堤防（霞堤）と北側の越辺川堤防に囲われた箇所に位置し、ひとたび浸水すると施設が孤立してしまうとともに、排水機場の機能不全が懸念される。

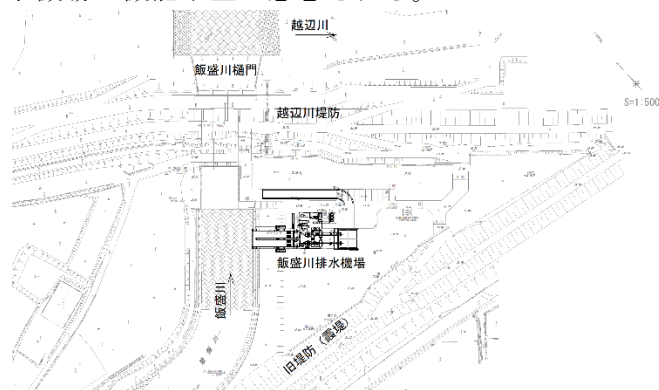


図-1：飯盛川排水機場平面図

今次台風では、飯盛川流域において総雨量 342mm（気象庁：鳩山観測所）^{※2} を記録し、流下能力不足と越辺川の背水の影響で浸水面積 250.1ha、床上浸水 4 戸、床下浸水 17 戸の浸水被害が生じた。飯盛川排水機場では敷地地盤高 AP+18.00m を上回る AP+18.03m（ピーク水位）まで浸水した。^{※3}



写真-1：令和元年東日本台風による浸水状況

図-4：飯盛川排水機場の耐水化対策案

4-3 屋外施設の耐水化対策

排水機場の屋外にある設備のうち、浸水すると即座に排水機場の機能不全となりうる設備は、必ず耐水化・高所化対策を行う必要がある。

(1) 引込計器盤の高所化

排水機場の敷地外に設置されている引込計器盤は、今次台風による浸水により、もう少しのところで配電がストップ状況であった。このため、引込計器盤は早期的な高所化を提案した。

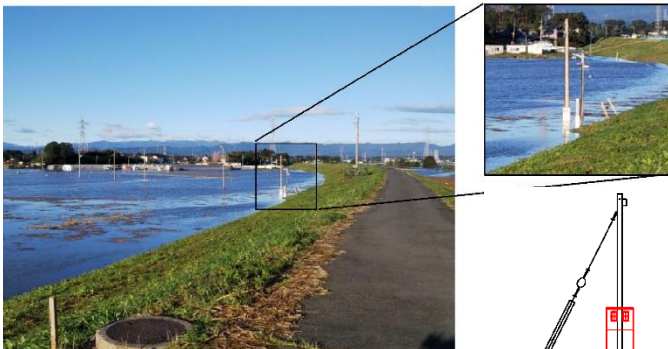


写真-5：今次台風による引込計器盤の状況

(高所移設イメージ)

(2) 除塵機操作盤の高所化

排水機場の稼働中は自動除塵機により、ポンプ羽車へ流入するゴミを除去している。除塵機操作盤が浸水すると、除塵機の配電がストップし、ごみの流入で主ポンプ設備も同時に停止するため、除塵機操作盤の高所化を提案した。

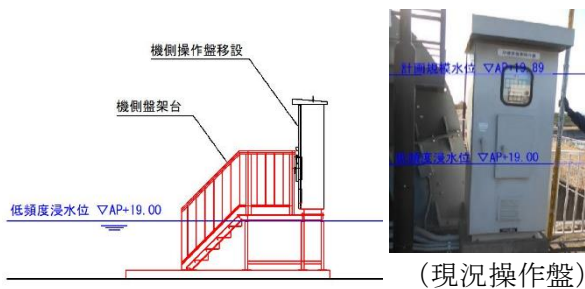


図-5：除塵機操作盤の高所化

(3) 給油設備の高所化

飯盛川排水機場の燃油設備は、計画運転時間24hr に対して貯蔵量 5000L の給油タンクが、敷地内に設置されている。今次台風では連続運転 19 時間を記録し、計画運転時間に迫るほどであった。

燃油設備の給油口は、浸水時でも給油可能とな

るように堤防天端に設置されている事例がある。飯盛川排水機場においても、既往事例を参考に給油口の高所化対策を提案した。



写真-6：給油口の高所化事例（古ヶ崎排水機場）

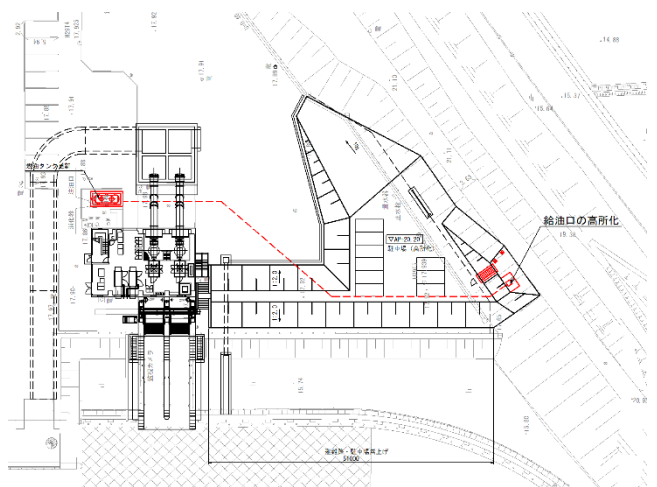


図-6：給油口の高所化

4-4 応急的な対策による耐水化

排水機場の耐水化は、すべての対策工が整備完了するまで長期間を要す。一方、想定を上回る自然災害は、いつ発生するか不明である。

耐水化対策の整備完了までの期間は、簡易的な対策工で応急的な耐水化を図ることが望ましい。



写真-7：スリーブ埋設

写真-8 ユニット梯子

このため、飯盛川排水機場では、今次台風の浸水被害を踏まえ、簡易止水版による浸水防止対策が先行的に整備された。



写真-9：簡易止水版による対策

4-5 整備効果の検討

この業務の耐水化対策は、下記に示す3水位を対象に検討を行った。

- ・最大想定規模浸水位：AP+21.01m（1/1000）
- ・計画規模浸水位：AP+19.89m（1/100）
- ・低頻度浸水位：AP+19.00

※（ ）内は年超過確率を示す。

検討の結果、最大想定規模浸水位での耐水化対策は建設費が嵩み、事業効果が低い。また、低頻度浸水位による対策では、ポンプ設備の主要機器（発電機、エンジン等）が浸水してしまうため、計画規模浸水位 AP+19.89m（1/100）を目標として整備を進めるのが効果的であると整理した。

5. 今後の課題

5-1 今後の気候変動に向けた取り組み

現在、温室効果ガスの排出抑制が世界的に進められる中、治水計画に反映すべき外力は、産業革命前と比べた世界平均気温の上昇度に対し、気候変動シナリオ毎でその規模が異なる。 ※5

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

※ 2℃、4℃上昇時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度がそれぞれ2℃、4℃上昇した世界をシミュレーションしたモデルから試算

※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の流量の変化倍率の平均値

※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値（例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる）

このため、気候変動に伴う水災害は激化する傾向にあり、今後も継続した治水対策が強いられる。水災害における防災・減災対策は、ハード対策とソフト対策を一体として、流域のあらゆる関係者が協働した流域治水への転換が必要不可欠である。

5-2 排水機場関係者の安全確保

平成23年東日本大震災では、水門や陸閘の閉鎖に従事した水防団等の多くの方が犠牲となってしまったことは記憶に新しい。

今次台風による飯盛川の氾濫でも、排水機場の操作員が危険に晒された。耐水化対策による排水機場の機能確保は治水上重要なものであるが、排水機場の運転操作に係わる関係者の安全確保が最優先である。

6. おわりに

一級河川飯盛川では、飯盛川流域の減災対策に向けた取り組みとして、排水機場の増設、調節池の整備などの計画がある※3。これらの計画の完了までは、既設の排水機場の耐水化対策を行いながら水災害に対応していく必要がある。

この論文で紹介した排水機場の耐水化対策は、飯盛川減災対策の第一歩である。今後、河川管理者をはじめ、流域に係るあらゆる関係者が協働されとともに、飯盛川減災対策の一日も早い実現を願います。以上

〈参考文献〉

※1. 荒川水系 河川整備計画【埼玉県 県土整備部 河川砂防課】
(<https://www.pref.saitama.lg.jp/a1007/kasen/seibikeikaku2.html>)

※2. 気象庁_過去の気象データ
(<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>)

※3. 一級河川飯盛川における減災対策
【飯能県土整備事務所 河川砂防担当】
(<https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/212688/r4-7-jimotosetsumeikai-iimorigawa.pdf>)

※4. 入間川流域緊急治水対策プロジェクト【荒川上流河川事務所】
(<https://www.ktr.mlit.go.jp/arajo/arajo00886.html>)

※5. 気候変動を踏まえた治水計画のあり方（提言）
【国土交通省水管理・国土保全局】
(https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/index.html)