

徳島県内における排水機場の強靱化に対する取組

○四国建設コンサルタント 特別会員 大岩 史奈
 四国建設コンサルタント 特別会員 坂東 浩
 四国建設コンサルタント 特別会員 大井梨紗子

1. はじめに

近年, 気候変動の影響を受け, 豪雨・高潮・波浪等の自然災害が頻発化・激甚化している. そのため, 大規模な自然災害を受けてもインフラの機能が維持され, 地域住民の安全が保たれるようにインフラ施設強靱化の推進が必要である.

本稿では, 重要施設の中でも排水機場を対象に, 大規模水害時の耐水化対策についての方針と対策事例・対策に対する留意点を取りまとめた.

2. 排水機場の機能維持の重要性

排水機場とは, 洪水時の市街地・農地の湛水防止のため, 排水ポンプを用いて河川等へ排水する施設である.

排水機場が自然災害等により浸水することで機器や電気系統の故障等から機能不全に陥り, その地区の浸水被害を助長してしまう恐れがある.

実際に, 近年の大規模水害によりポンプ設備が浸水し機能停止したことによって, 救助や応急復旧の際に大きな障害となったと報告されている. このことから, 大規模な水害に備え排水機場の耐水化対策を行う必要がある.

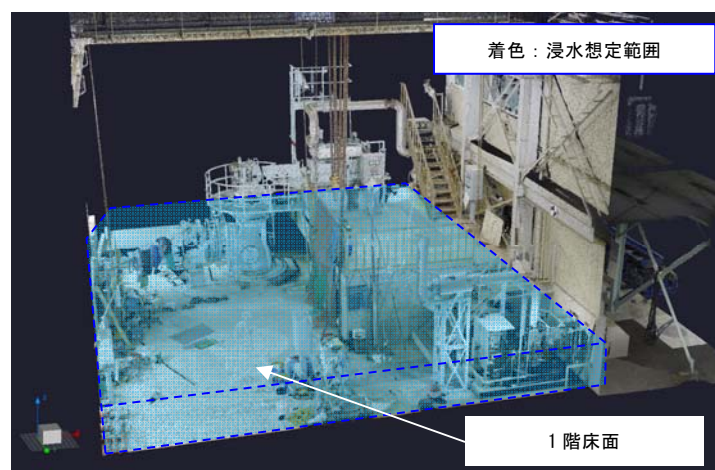


図-1 排水機場 屋内の一例 (3D レーザー測量)

3. 徳島県内の排水機場の対策手順

徳島県内では徳島県県土整備部河川整備課所管の排水機場に関して, 以下の手順で耐水化対策が進められている.

(1) 耐水化対策の対象となる浸水位の把握

排水機場毎に浸水位を把握し, その浸水位に対して排水機場の耐水化対策を実施する.

(2) 機器等の標高の整理

現地調査・測量結果により, 排水機場の機器等の標高の確認を行い, 浸水・漏電の恐れのある機器等を整理する.

(3) 各排水機場の特性を考慮した対策工の検討

対策対象となる機器を選定し, 対策工を検討する.

排水機場の耐水化対策は, 主に2つの対策に分類される. ①機器等の高所化による対策(電気設備・操作盤の嵩上げ等), ②建屋内の浸水を防止する対策(開口部の閉塞等)が挙げられる. 排水機場の形式(立軸ポンプ, 横軸ポンプ等)や, 各機器の配置状況を考慮し, 各排水機場に適した対策を選択する.

4. 対策事例と留意点

本稿で対策事例を示す排水機場では, 1階に設置されている自家発電機等がすべて浸水することから, 経済性・施工性の面で機器等の嵩上げは困難であると判断し, 建屋外に対策を行った. 主な対策としては屋外機器・電気設備の高所化, 窓の閉塞, 出入り口への防水壁, 防水扉の設置を行った. (図-2)

屋外機器では、除塵設備である除塵機、水平コンベアの駆動モーター、除塵機及びホッパーの機側操作盤が耐水化の対象となった。しかし、除塵設備を浸水しない高さに嵩上げするには建屋の改修、設備一式の更新が必要となり、非常に大がかりな改修工事が必要となる。このことから、今回の耐水化対策では、除塵設備の故障時においてもポンプ設備が稼働する点、シルトフェンスが設置されているため塵芥の進入が少ない点を考慮し、除塵設備の更新時期に併せてあらためて対策を行う計画とした。ただし、除塵設備の被害やこの電気設備への影響を軽減するため、除塵機及びホッパーの機側操作盤については浸水しない位置まで上方に移設する計画とした。（図-3）

耐水化対象となる窓の閉塞にあたり建屋の建築用途及び延べ床面積を確認した結果、無窓階に該当したため消防法に準拠し、誘導灯の設置を行った。

車両の搬入口としても使用される出入り口については、前面に組立式の防水壁を設置した。組立式とすることで、機器等の搬入・搬出時に撤去できる構造とし、出入りに支障をきたさない対策とした。耐水化対策検討にあたり考慮した各対策の留意点を表-1に示す。

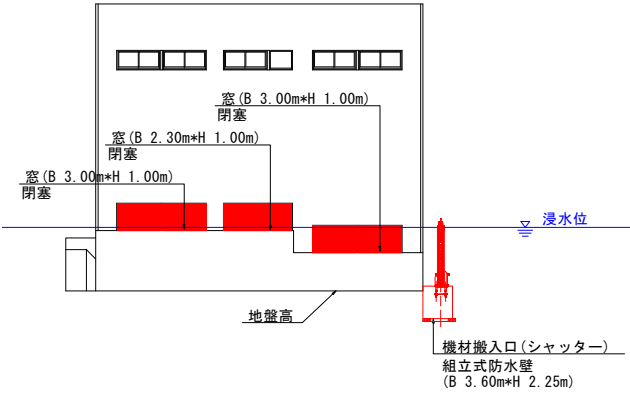


図-2 耐水化対策 立面図

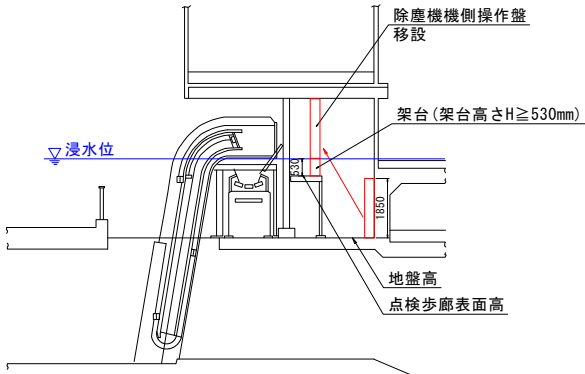


図-3 除塵機機側操作盤移設 側面図

表-1 各対策の留意点

対策	留意点
機器等の嵩上げ	・機器の移動を伴い、大幅な変更となるため、費用が高額。施工に時間を要し、ポンプが稼働できない時間が長くなる。 ・基礎コンクリートの重量が増加するため、機体躯体の安定、構造検討を行う必要がある。
電気設備、操作盤の高所化	・高所化する高さによっては今後の操作に影響を及ぼすため、操作方法等を事前に確認する必要がある。
窓、ガラの閉塞	・ガラの閉塞によりエンジン・自家発電機に必要な酸素の供給量を満足しない場合があるため、閉塞後の酸素の供給量を確認する必要がある。 ・建物の用途・面積によっては、窓等の開口部を塞ぐことで新たに消防設備が必要となる場合があるため、消防法に準拠しているかを確認する必要がある。
出入り口への防水壁、防水扉の設置	・出入りに支障をきたさない計画が必要である。

5. 3Dレーザー測量の活用

今回、排水機場の機器等の標高を把握する際に3Dレーザー測量を活用した。排水機場内には多くの機器が存在し、各機器によって基礎の高さが異なるため、従来の測量方法により各機器の標高を調査すると、膨大な労力と時間を要することになる。ここで、3Dレーザー測量の活用により数多くある機器等の標高を容易に把握することが可能となった。また、点群データとして取り込んでいることにより、繰り返し確認することができるため、測量漏れによる再測の必要がなくなり、様々な角度から立体的に機場内の構造や機器の配置を確認することも可能となった。3D点群データから現地の情報を可視化することで、検討時の現地調査の手間と時間が省略され、作業の効率化につながることから、今後も積極的に取り入れていきたいと考えている。

6. おわりに

大規模水害時、機器等の浸水により排水機場の機能が停止することで、湛水時間が長くなり、甚大な被害が発生する恐れがある。このことから、事前に排水機場の強靱化を行う必要がある。対策を進めるにあたり、各排水機場の形式や機器等の配置状況を把握し、各排水機場に合わせた対策を進めていくことが重要となる。

排水機場の耐水化については、徳島県で初めての取組として検討を実施した。耐水化対策により災害時の施設機能が維持可能となり、防災・減災に強いまちづくりの実現につながるため、対象となる全施設の強靱化に向け積極的に関わっていきたいと考えている。