

# Investigation on Water-Resistant Measures for Agricultural Pumping Stations Against Large-Scale Inundation

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-30 キーワード (Ja): キーワード (En): Drainage Pumping Stations, Water-resistance, Inundation, Disaster, Design Standard ‘Pumping Stations’ , Heavy Rainfalls 作成者: 関島, 建志, 桐, 博英, 安瀬地, 一作, 木村, 延明 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00001167">https://doi.org/10.24514/00001167</a>

© 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

National Agriculture and Food Research Organization, Japan

# 大規模浸水に対応した農業用排水機場の耐水化対策の事例

関島建志\* 桐 博英\* 安瀬地一作\* 木村延明\*

\* 水利工学研究領域沿岸域水理ユニット

## 要 旨

既往最大雨量を記録するような豪雨が日本各地で多発する中、農業用排水機場が浸水し機能停止に陥る事例が発生している。農業用排水機場は農地排水を目的に計画されているが、都市化・混住化が進んだ地域では、排水機場の機能停止は住民の被災に直結する問題であり、耐水化による減災対策の重要性が増してきている。平成30年5月に改定された設計基準「ポンプ場」に耐水化対策が明記され、新設、更新施設では耐水化がなされることとなるが、既存の施設への対応は今後の課題である。本報では、排水機場の耐水化対策の現状及び先行した取組事例について調査を行った。農業用排水機場では、過去に浸水被害を被った地域、機場で対策が行われている。また、大規模津波で電気、水道が途絶した場合の対策を計画している事例がある。河川等類似施設では、都市部を中心に耐水化対策が進められている。

キーワード：排水機場、耐水化、浸水、災害、設計基準「ポンプ場」、豪雨

## 1 緒 言

低平地や排水不良地域では、古くから農業用排水機場が整備され、農業用水の常時排水や洪水時の農地の湛水を防ぐことにより、農業振興に貢献してきた。農業用排水機場は、農地排水を目的に整備されているが、都市化・混住化によって都市排水を担っている事例が多く見られ、また、転作の進展は湛水した場合の被害が増加することから、排水に対する要求が高度なものとなってきている。

一方で、台風や発達した前線、線状降水帯による豪雨は、毎年、各地で甚大な被害をもたらしている。平成30年7月豪雨は、72時間降水量が全国122地点で観測史上最大となり、西日本を中心に全国で被害が発生した（気象庁、2018；内閣府、2018）。平成27年関東・東北豪雨では、茨城県鬼怒川で河川堤防の決壊による浸水が発生し、農業用排水機場が浸水する被害が発生している（川邊ら、2016）。また、東北地方太平洋沖地震では、津波により沿岸部の農業用排水機場が被災し、機能停止に陥ったため、浸水が長期にわたり継続し復旧・復興に支障をきたした（中矢ら、2013）。

大規模水害対策に関する調査会報告（内閣府、2010）では、氾濫拡大時においても、内水氾濫対策として配備されている排水ポンプや水門等を有効に活用できれば、浸水範囲や浸水継続時間を大幅に減少させる場合があること、浸水継続時間の短縮によって復旧・復興活動の開始時期を早め、被害の軽減に寄与するとし、耐水化等による排水機場等の機能継続性を図るべきとした。

この課題に対し遠藤ら（2016）は、農業用排水施設では改修や耐震化、ソフト対策が進んでいないことによる脆弱性があるとし、地域排水を担っている施設の一つとして耐

水対策や業務継続計画（BCP）の考え方に基づく対応について検討をしておくことが重要であると指摘している。

また、信濃川下流域では、北陸地方整備局、北陸農政局、新潟県、関係市町村、学識経験者等で構成される「水害に強い信濃川下流域づくり推進協議会」により、度重なる洪水被害を受けている信濃川下流域の減災のための取り組み方針を策定している。方針では、ゼロメートル地帯や河川に囲まれた広大な低平地を抱える特徴を踏まえ、ハード・ソフト対策に取り組むこととし、ハード対策では農業用排水機場の計画的な老朽化対策とともに、耐水化が有効な施設に位置付けられた大秋排水機場の老朽化・耐水化対策が盛り込まれている（水害に強い信濃川下流域づくり推進協議会、2018）。

このような中、本年5月に土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「ポンプ場」が改定された（農林水産省、2018。以下「設計基準」という。「設計基準」では、想定しうる最大レベルの洪水、高潮、津波等を踏まえた浸水対策が新たに盛り込まれたほか、東北地方太平洋沖地震の経験を踏まえ、吐水槽の配置や建屋構造について追記がなされている。今後整備される施設については、浸水に対応した処置がなされることとなる。しかし、農業用排水機場は、基幹的な施設だけでも全国2,947機場が整備されており（農林水産省、2017）、中小規模の施設も含め、既存施設の耐水化対策は今後の課題である。なお、上記施設のうち約7割（2,129機場）は標準耐用年数を超過しており、更新時に耐水化対策を併せて実施されることと思われるが、そのためには、計画的な更新事業の実施が望まれる。

本報では、豪雨等により排水機場が被災、又は被災の恐れが生じたことを契機として、既存の農業用排水機場に耐

水化対策を行った事例を現地調査するとともに、河川における取り組み等を文献調査により整理した。

ことを考慮する必要があると示されている。

## 2 設計基準における耐水化対策

「設計基準」では、「想定しうる最大レベルの洪水、高潮、津波等により発生する浸水位についても検討し、最高吸込水位を超える場合には、ポンプ設備の早期の機能回復及び浸水被害の軽減を可能とする対策を講ずる必要がある」ことが明記された。想定しうる最大レベルの洪水等により発生する浸水位は、都道府県及び市町村が公表するハザードマップ等をもとに検討することとされている。耐水化対策の内容については、建屋の止水化・耐水化と機器類の高所化・耐水化が掲げられ、対策の具体例として **Table 1, 2** が明示された。また、津波により浸水する可能性がある場合には、吐出し水槽を建屋の海側に配置することにより、建屋にかかる津波波力の軽減が図られること、鉄筋コンクリート構造が鉄骨造に比べて津波の衝撃による損壊率が低い

## 3 農業用排水機場における耐水化対策の事例

### 3.1 福井県における取り組み

福井県では、平成16年福井豪雨による大規模な浸水被害を受け、県内53箇所の農業用排水機場について、集中豪雨時の湛水被害を防止するため、耐水化の検討を行った。その結果、37箇所で耐水化対策が必要と判断されたため、平成17年から5か年かけて、県単独事業による耐水化対策工事が行われた。

#### 3.1.1 対象降雨

平成16年福井豪雨は、日降水量及び最大時間雨量で既往の記録を大幅に上回る集中豪雨であったこと、対策当時は浸水ハザードマップ等の整備が進んでいなかったことから、想定浸水深については、福井豪雨の降雨量を用い、単位図法により排水機場地点の最大湛水深を求めた。

**Table 1** 災害を想定した浸水対策の事例 (設計基準より)

Examples of inundation countermeasures against disaster risks based on the design standard

項目	対策	内容・効果
①施設の配置・構造	建屋開口部の位置の工夫	吸込水槽や搬入口等の大きな開口部を海側、河川側に設けない。
	機器の高所化	
	機器の耐水化	
	立軸ポンプの採用	
②建屋構造	鉄筋・鉄骨鉄筋コンクリート化	津波等の衝撃に対する耐久性を高める。
	電気室等の高所化	
③マンホール	マンホールの屋外設置	マンホールからポンプ室内への水の侵入を防止する。
④窓、換気施設	高所化	
	耐久性向上	既設はガラスブロック等により閉塞する。
	配置・閉塞	海側・河川側には配置しない。既設はブロック等により閉塞する。
⑤資機材搬入口	角落し、止水板の設置	
	鉄扉化	
⑥管理者用出入口	高所化	昇降階段式の構造とする。
	鉄扉化	
	搬入口との兼用化	搬入口内の小扉とする。
⑦避難場所	避難場所設置	浸水における安全を確保する
	屋根への開口部設置	浸水時に舟等を使用した屋外への避難経路を確保する。
	※設計基準表 16-1 より転記、内容・効果は一部省略した。	

**Table 2** 高所化・耐水化の対象となる機器等 (設計基準より)

The equipment which should be set up to a higher place and be waterproof based on the design standard

対策	対象部	対象機器
機器の浸水を防ぐための高所化	機器本体	主ポンプ駆動設備 (原動機、減速機)、監視操作制御設備 (操作盤、制御盤、CCTV、計装設備)、系統機器設備 (燃料移送ポンプ、クーリングタワー、別置ラジエータ、オートストレーナ、空気圧縮機、潤滑油ポンプ)、電源設備 (受変電設備、自家発電設備、制御用電源設備)
	機器駆動部	防塵設備 (防塵機、コンベヤ、ホッパ)
	貯油槽・給油口	燃料貯油槽の給油口、通気口
	配線	配線・ケーブル接続部、プルボックス
	機器本体	水位計、補器類のポンプ、燃料貯油槽の蓋
機器の浸水を防ぐための耐水化	機器駆動部	ゲートや弁の電動駆動部
	機器端子箱	端子箱

また, 県内全域を対象としたため, 田面標高等は 1/2,500 地形図から取得するなど算定方法の簡便化が図られた。

### 3.1.2 耐水化工法

湛水により運転に支障が生じると判断された機場では, 以下の対策が検討された。

- ① 搬出入口, 管理用出入口  
シャッター, ドアに防水板を設置
- ② 窓, 開口部  
湛水位以下のものは防水工を施し, 換気扇を設置
- ③ 場内排水  
漏水排除のための排水溝, 釜場, 小口径ポンプを設置
- ④ 配電基盤  
コンクリート基礎による嵩上げ
- ⑤ その他付帯設備  
引込電線管等の防水処理

### 3.1.3 北中山排水機場

既往最大水位が, 計算による最大湛水深と比較して大きかったことからこれを採用し, 想定浸水深を 1.5m とした耐水化対策が行われている。

**Fig. 1** は機場が湛水している状況, **Fig. 2** は管理用出入口に設置された防水扉, **Fig. 3** は搬出入口の防水板である。本機場は, 機材搬出入口と管理用の出入口が分かれており, 通常時は機材搬出入口は防水板が取付けられ, 閉鎖されている。また, 窓などの開口部は, 鉄筋コンクリートにより閉塞された (**Fig. 4**)。機場内では, 電源設備が嵩上げされ (**Fig. 5**), 機場内への漏水を排除するための小口径ポンプが設置されている。



**Fig. 1** 排水機場周辺の湛水状況  
Inundation situation around the drainage pumping station



**Fig. 3** 防水板 (機材搬出入口)  
The waterproof board at the service entrance



**Fig. 4** 外壁開口部の閉塞  
Removal of the doors and windows on exterior wall



**Fig. 2** 防水扉 (出入口)  
The waterproof door at the entrance



**Fig. 5** 嵩上げ (電源設備)  
Raising the platform for the electricity facility

### 3.1.4 熊田排水機場

機場敷高に対する最大湛水深が 0.38m と想定されたため、水面動揺及び既製品対応から想定浸水深を 0.6m とした耐水化対策が行われている。Fig. 6, 7 は防水壁及び防水壁開口部に取り付ける防水板である。出入口での防水が検討されたが、本機場は機材用と操作員用の出入口が兼用されているため、防水板では日常の維持管理業務の支障となること、防水扉では開口部の間口が広くコストが高いことから、機場内部に防水壁を設置する構造とされた。なお、Fig. 6 左奥にある出入口には、人が跨げる幅の防水壁が設置されている。Fig. 8 は機場内の操作盤の嵩上げ、Fig. 9 は屋外の除塵機用操作盤の嵩上げである。



Fig. 6 防水壁 (機場内)  
The waterproof walls in the station

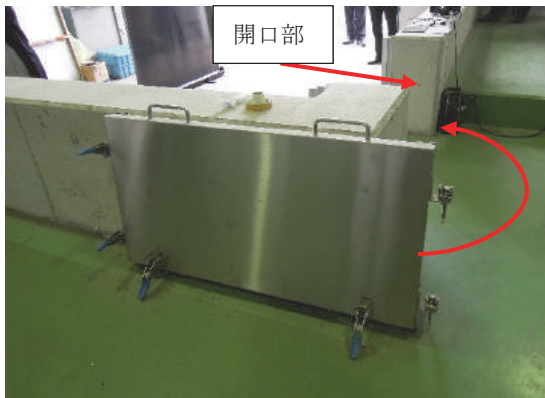


Fig. 7 防水板 (Fig. 6 の開口部に取り付け)  
The waterproof board for the opening on the wall, seen in Fig. 6



Fig. 8 嵩上げ (機場内操作盤)  
Raising the platform for inner operation devices



Fig. 9 嵩上げ (屋外操作盤)  
Raising the platform for the outdoor operation devices

### 3.2 新潟県白根郷地区における防水壁の設置事例

白根郷地区は、信濃川と中ノロ川に囲まれた輪中地帯であり、地域の排水はすべて機械排水に依存している。平成23年新潟・福島豪雨では地区内 1,100ha の農地が湛水する被害が発生し、排水機場周辺も内水位が上昇した。洪水時排水を担う中部排水機場、萱場排水機場では、屋外に設置された変電設備の湛水、開口部からの浸水の恐れがあったため、土嚢を積んで被害を防いだ。変電設備が湛水した場合には、排水機場が機能停止に陥ることから、中部排水機場既設機場の屋外にある変電設備を囲む防水壁 (H=0.6m) が設置された (Fig. 10)。



Fig. 10 防水壁 (屋外変電設備)  
Waterproof wall at out-door type substation

### 3.3 愛知県における取組み

#### 3.3.1 電気・水道インフラの被災対策

愛知県では広大なゼロメートル地帯において常時排水を行っている農業用排水機場が多く存在し、地域の排水も担っている。南海トラフ地震の発生が高い確率で予測されている中、地震後の地域の排水機能を確保すること等を目的として平成30年1月に「電気・水道の被災を想定した農業用排水機場の対策マニュアル」(愛知県農林水産部, 2018)

が策定された。大規模災害が発生した場合、排水機場本体が被災を免れても、ライフラインの被災により電気、水道の供給が断たれば、排水機場の運転は困難となり、流域は湛水による二次被害を招く恐れがある。本マニュアルでは、市町村が定める業務継続計画（BCP）に定められた電気・水道インフラの復旧に要する期間については、排水機場が継続して稼働できるようにすることとされている。具体的には、自家発電設備を設置するとともに、主ポンプの軸受け等無給水仕様に変更、主原動機、減速機、真空ポンプ、発電機の水冷設備の容量の増加、水冷式から空冷式へ変更するとしている。

### 3.3.2 津波避難階段の設置

干拓地として拓かれた海拔ゼロメートル地帯にある孫宝排水機場（愛知県弥富町）は、周辺に高台や高い建造物が無く、周辺集落に津波が襲来した場合の避難場所がなかったため、県の補助により避難階段が設置された。避難階段は、排水機場の屋上へ通ずる外階段として整備され、災害発生時における地域の安全対策となっている（内閣官房, 2017）。この取り組みは隣接する蟹江町の善太第三排水機場などでも行われており、地域の指定避難場所となっている（愛西市, 2016）。Fig. 11 は善太第三排水機場に設置されている避難用外階段である。

避難階段の設置は排水機場の運転機能に関係するものではないが、東日本大震災において竣工したばかりの牛橋第二排水機場の最上階に近隣住民が避難することで救われた事例もあり、農業用施設の地域貢献として有用であると考えられる。

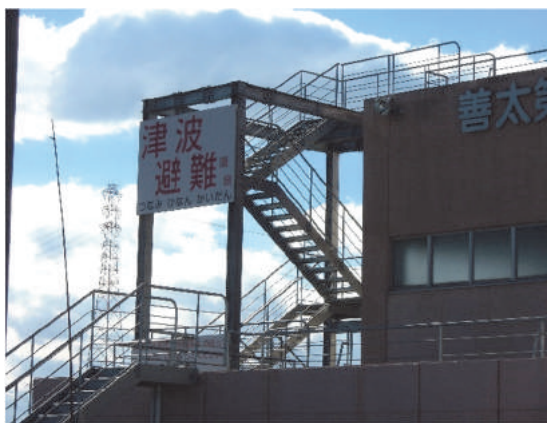


Fig. 11 避難階段  
The evacuation staircase

## 4 類似施設における取組み

大規模水害対策に関する専門調査会報告（内閣府, 2010）では、排水ポンプ等の機能継続性確保の対策として、燃料確保体制の整備、孤立化の回避、排水施設の防水対策を挙げている。燃料確保体制の整備としては、燃料の備蓄及び燃料供給事業者との協定等の締結による供給体制の整備

を、孤立化の回避としては、大規模水害時にも水没しないアクセス道路の確保及び複数化、遠隔操作の整備を、排水施設の防水対策としては、排水ポンプの設置位置に留意するとともに、適切な防水対策を検討することとし、計画的な防水対策を推進することとされている。

ここでは、地域排水を担う河川、下水道などで実施・検討されている排水機場の耐水化対策から、特に重要と思われる点を整理した。

### 4.1 燃料油対策

関東地方整備局が行った管内の河川、下水道、農業用の排水機場の耐水化調査では、松戸排水機場（江戸川河川事務所管理）、古ヶ崎排水機場（同上）において、隣接する堤防天端に通常時用とは別に、災害時用の給油口が設置されていた。また、浸水時のアクセス経路として、堤防天端道路の利用を想定したタンクローリーの通行の可否についても考察している（阿部, 2013）。

農業用排水機場の燃料貯油量については、「設計基準」において降雨時における連続運転に支障をきたさないように決定することとされているが、想定しうる最大レベルの災害にあつては、災害対応中に燃料補給を行うことが必要となる場合があると考えられる。

### 4.2 操作員の安全確保

平成 17 年に米国ニューオーリンズ市を中心とする都市圏を襲ったハリケーン・カトリーナは、高潮と高波による大規模な洪水被害をもたらした。排水機場 71 か所のうち 34 か所が被害を受けた。被害拡大の要因の一つとして、操作員の避難、電源の喪失、冷却水の不足などのために排水機場が十分機能しなかったほか、排水機場が機能していれば湛水時間をもっと短縮できたと評価された。このため、排水機場の設置高を堤防高と同等以上とした復旧が行われ、特に操作室はピロティ化などにより耐水性を強化して安全に操作できるよう環境整備が図られた（原, 2010；荒牧, 2010）。

職員が常駐せず、災害時に職員、操作受託者がポンプの起動や監視を現地で行う排水機場では、浸水発生中の移動は危険が伴うことを認識し、あらかじめ災害時のアクセス経路の確認を行っておくことが必要である。

### 4.3 重点化区画の設定と作業動線の確保

滋賀県では、豪雨による浸水で下水道ポンプ場が水没し、機能停止したため、下水道使用の自粛要請をした経験から下水道ポンプ場における耐水化計画が策定された。計画では、経済性を考慮して大規模改修を伴わないこととして止水壁、止水扉、開口部閉塞等の組合せによる対策が行われている。その際、ポンプ場の内部区画や設備の配置によって重点化区画を設定し、重点化区画以外は軽微な設備の高所移設により浸水を許容し、対策コストを抑えている。また、出入口の防水対策として、防水板は防水扉より安価であるが、設置・取外しに手間がかかり、日常の維持管理の

支障となることから、防水扉を設置することとしている。この検討では、防水壁に階段やスロープを設置し作業動線を確認する方法が提案され、コスト比較が行われている(手塚・細溝, 2018)。

#### 4.4 建屋の外壁対策

北海道開発局石狩川開発建設部では、外壁がALCパネルで腰壁がない構造の排水機場建屋においては、パネル継目部での水密性が期待できないことから、建屋全体にRC構造の囲い壁(止水壁)を設置した(瀬見・五十嵐, 2007)。木造や鉄骨造の建屋の場合、外壁の水密性を確認する必要がある。

## 5 結言

浸水災害における防災・減災対策として進められている排水機場の耐水化について、農業用排水機場及び類似施設の実施事例を整理した。概要を以下に示す。

1. 対象とする災害は、市町村等が作成する浸水ハザードマップ等による既存資料を活用できる。
2. 既存の農業用排水機場では、以下の対策が行われていた。
  - ① 出入口への防水扉、防水板の設置
  - ② 窓等開口部の閉塞
  - ③ 電気設備、操作盤の嵩上げ
  - ④ 場内排水ポンプの設置
  - ⑤ 屋外電気設備の嵩上げ、防水壁の設置
3. 災害時の電気、水道供給の停止対策として、自家発電機の設置、機器の無給水化を行うマニュアルが策定されている事例があった。
4. 農業用排水機場の建屋の高さ、耐震性を活かし、避難用外階段の設置した地域貢献の事例があった。
5. 河川等類似施設においては、以下の事例が重要と考えられた。
  - ① 浸水が継続した場合を想定した燃料油補給方法及びアクセス道路の検討
  - ② 浸水発生時における操作員の安全対策
  - ③ 建屋外壁の水密性確認
  - ④ 日常の維持管理業務を考慮した耐水化対策

今回調査した施設では、設置場所、設備、配置等に応じた対策が実施されていた。今後、大規模浸水を想定した防災・減災対策の一環として、農業用排水機場における耐水化対策が進められると見込まれるが、既存施設が多く存在する農業用排水機場は、機場ごとにその役割や想定される災害が異なることから、点検・実施の指標となるマニュアル類の整備が望まれる。

また、排水機場の排水能力を上回る浸水が発生した場合や不幸にも被災し機能が停止した場合には、速やかに災害応急ポンプの支援を要請することが必要である。

謝辞：排水機場の現地調査にあたっては、地方農政局、福井県、新潟県、愛知県並びに土地改良区の関係者に現場での対応、情報提供を賜った。関係者各位へ感謝申し上げます。

## 引用文献

- 阿部国治 (2013) : 大規模水害時における排水機場の耐水化について、平成25年度スキルアップセミナー関東、一般(安全・安心1)部門-06
- 愛西市 (2016) : 災害に強い地域づくり(日光川西悪水土地改良区)、広報あいさい 平成28年9月号、[https://www.city.aisai.lg.jp/contents\\_detail.php?co=scr&frmId=8763](https://www.city.aisai.lg.jp/contents_detail.php?co=scr&frmId=8763) (閲覧日: 2018年10月11日)
- 愛知県農林水産部 (2018) : 電気・水道の被災を想定した農業用排水機場の対策マニュアル～施設管理者が実践すべき具体的な取り組み～、<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/nochi-keikaku/inframanual.html> (閲覧日: 2018年10月5日)
- 荒牧英城 (2010) : 米国ルイジアナ州のハリケーン対策【要約版】、国建協情報, **831**, [http://www.idi.or.jp/wp/wp-content/uploads/2018/05/201207\\_831.pdf](http://www.idi.or.jp/wp/wp-content/uploads/2018/05/201207_831.pdf) (閲覧日: 2018年10月11日)
- 遠藤知庸, 吉田 明, 永田浩章 (2016) : 超過降雨を考慮した農耕地域の排水対策について、水土の知, **84(4)**, 263-266
- 原 一儀 (2010) : ハリケーン・カトリーナに学ぶ濃尾平野の高潮防災対策, 防災, **728**, 8-19
- 気象庁 (2018) : 平成30年7月豪雨(前線及び台風7号による大雨等)
- 川邊翔平, 安瀬地一作, 中田 達 (2016) : 「平成27年9月関東・東北豪雨」に係る鬼怒川洪水による農地・農業用施設の被災状況報告,
- 内閣官房 (2017) : 農業用排水機場への津波避難階段の設置, 国土強靱化民間の取組事例集, 592
- 内閣府 (2010) : 大規模水害対策に関する専門調査会報告 首都圏水没～被害軽減のためにとるべき対策とは～, 114-115
- 内閣府 (2018) : 平成30年7月豪雨による被害状況等について
- 中矢哲郎, 桐 博英, 丹治 肇 (2013) : 沿岸部排水機場の津波減災対策の検討, 土木学会論文集 B2(海岸工学), **69(2)**, I\_841-I\_845
- 農林水産省 (2017) : 農業生産基盤の整備状況について
- 農林水産省 (2018) : 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「ポンプ場」
- 瀬見 大, 五十嵐師友 (2007) : 水防施設の自然災害対策について - 自然災害に備えた水防施設のあり方 -, 寒地土木研究所平成18年度技術研究発表会, 安-31
- 水害に強い信濃川下流域づくり推進協議会 (2018) : 「水防災式社会再構築ビジョン」に基づく信濃川下流域の減災に係る取組方針, <http://www.hrr.mlit.go.jp/shinage/oshirase/sssgtskk> (閲覧日: 2018年10月11日)
- 手塚 聡, 細溝雅宏 (2007) : 下水道中継ポンプ場における浸水対策について, 平成30年度近畿地方整備局研究発表会論文集, 一般部門(安全・安心)II-14

## Investigation on Water-Resistant Measures for Agricultural Pumping Stations Against Large-Scale Inundation

SEKIJIMA Kenji\*, KIRI Hirohide\*, AZECHI Issaku\* and KIMURA Nobuaki\*

\* Coastal Hydraulics Engineering Unit, Division of Hydraulic Engineering

### Abstract

Agricultural drainage pumping stations have been built for the sake of draining surplus water of farmlands. Drainage pumping stations have been often damaged recently because of severe flood events caused by new-recorded torrential rains in any regions over Japan. Urbanization and the mixture state of rural and urban characteristics have been advanced in agricultural areas. In those areas, the drainage pumping stations for agricultural uses are potentially exposed to disaster risks and countermeasures for disaster risk reduction on the stations are urgently required by making the stations water resistant. The design standard, Pumping Stations, revised in May 2018 mentions that new and improved pumping stations should be built with water-resistant measures. However, existing pumping stations without water-resistance are necessary to satisfy the standard afterward. In our report, we investigated how the drainage pumping stations with water-resistance are in reality in the fields and reviewed past studies to see how they were. Our study revealed that the countermeasures were performed for the stations or the areas that were actually damaged by past floods. In addition, there are some advanced countermeasures against disasters on the pumping stations. For example, some countermeasures are ready on the assumption that electricity and water supply are stopped due to a potential Nankai Trough Earthquake. Nowadays, the pumping stations are improved with water-resistance on the management sectors for rivers and sewerages mainly in the urban areas.

**Key words:** *Drainage Pumping Stations, Water-resistance, Inundation, Disaster, Design Standard 'Pumping Stations', Heavy Rainfalls*