

津松阪港海岸における堤外地利用に配慮した陸閘の構造・施工検討

国土交通省 中部地方整備局 四日市港湾事務所 正会員 ○後藤 健太郎
 国土交通省 中部地方整備局 四日市港湾事務所 浅見 靖伸
 国土交通省 中部地方整備局 四日市港湾事務所 櫻井 日出伸
 国土交通省 中部地方整備局 四日市港湾事務所 前川 直紀

1. はじめに

津松阪港海岸の堤防は伊勢湾台風後に整備され50年以上が経過し、老朽化が進行するとともに、地震時の安全性が低下している。海岸堤防の背後には住宅や飲食店等が、堤外地では海水浴場やヨットハーバーが立地している。このため、海岸堤防の整備に際しては、堤外地の利用に配慮し、海岸へのアクセスを確保しつつ、防護機能を確保できるフラップゲート（起伏）式陸閘を採用することとした。本報告では、津松阪港海岸フラップゲート式陸閘について紹介する。

2. フラップゲート式陸閘の概要

(1) 設備概要・作動原理

フラップゲート式陸閘は浸水による浮力を利用し開口部を閉鎖するため、人為操作は不要であり、外部電源等も必要としない。

図-1に作動原理、図-2に陸閘扉体の起立イメージを示す。作動原理は、浸水時の浮力に加え、扉体両サイドの側部戸当り内部に格納したカウンターウェイトの起立補助力を利用して、扉体が旋回起立する。

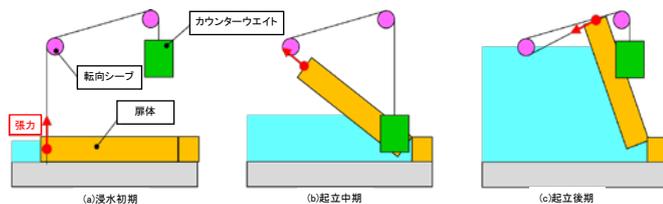


図-1 作動原理

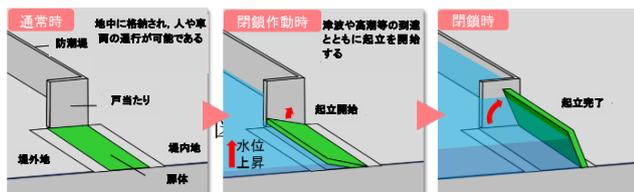


図-2 起立イメージ

本設備の構造概要は図-3に示す。開口部を閉鎖する扉体寸法は、高さ1.313m、幅20.6mであり、国内において最大の扉体幅を有する設備である。

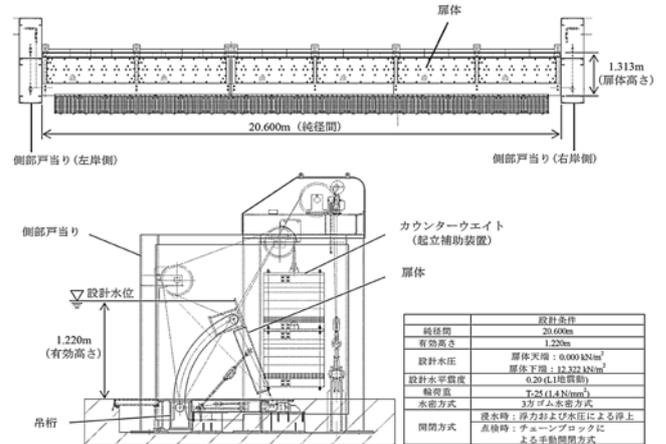


図-3 構造概要・陸閘の作動状況

3. フラップゲートの設計

(1) 陸閘の要求性能及び性能規定

津波、高潮及び地震に対する要求性能は以下のとおりである。

- 発生頻度の高い津波及び高潮時には、陸閘としての機能を損なわず、継続して使用出来ること。
- 発生頻度が極めて低い最大クラスの津波に対しては、倒壊しにくい「粘り強い構造」を目指す。但し、施設の要求性能に応じて、使用性や修復性、安全性を考慮した設計とする。
- レベル1地震動には、陸閘としての健全性を損なわずに継続して使用できること。
- 津波に先行するレベル2地震動（海溝型）には、陸閘としての機能を損なわないこと。
- 内陸側のレベル2地震動（活断層型）には、損傷が軽微であり、早期の復旧が可能であること。

キーワード フラップゲート、陸閘、海岸保全施設整備事業

連絡先 〒510-0064 三重県四日市市新正3丁目7番27号 四日市港湾事務所 TEL 059-359-0510

(2) 課題

当該陸閘の施工に伴う主な課題は以下のとおりである。

①カウンターウェイトによる起立補助力を扉体に伝達するため、扉体天端に連続して取り付けられた吊り桁の幅が輸送制限を超え、現場での接合が生じる。

接合面の出来形精度が吊り桁の出来形及び接合強度に大きく影響すること。また、扉体幅が過去に例がない最大幅であったため、扉体の自重による部材のたわみを考慮した吊り桁のそり（以下、製作キャンバーという）も大きくなる。

②近接するヨットハーバー利用者の交通導線を常時確保するため、全面通行止めを回避する必要がある。

③車両の走行路面に必要な扉体天端の出来形を確保するうえで、接合面の出来形制度確保に十分な配慮が必要である。

4. 課題を踏まえた施工上の工夫

前項に掲げた課題に対し、部材製作、現場施工時の各段階にて次の工夫により施工した。

①部材製作において、維持管理費削減の観点から、二相系ステンレス鋼板を採用したが、炭素鋼に比べひずみが大きく、非常に大きい扉体幅のため約80mmの製作キャンバーを吊り桁に設けた。

また、吊り桁に製作キャンバーを設ける方法として、加工場所からの輸送費等の経済性に加え、組立後の溶接ひずみ除去を行う加熱矯正により実施した。

②利用者の交通導線確保を目的に、扉体を分割し長期に渡る全面通行止めを回避した。扉体の分割施工を図-4に示す。

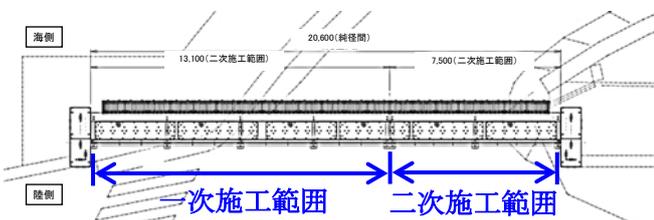


図-4 扉体の分割施工

③現場施工において、扉体製作時の出来形を現場で再現できるよう、仮組立による床板の出来形寸法を計測し、現場組立時の出来形管理値とすることにより、表-1で示す許容値の50%以下（許容値 $\pm 10\text{mm}$ に対し誤差 $+5\text{mm}$ ）の確保に繋げることが可能となった。

表-1 据付精度確認結果

単位：mm

測定項目	測定箇所	規格値	許容値	現場実測値	
				実測値	誤差
基準対角長の差	L	18606	—	18603	-3
	R	18606		18603	-3
	L-R	0		10	差0
純径間	上流側	20600	± 10	20603	+3
	下流側			20605	+5

5. 維持管理

当該陸閘の定期点検時に必要となる手動での扉体の起立、倒伏が容易となるよう操作改良を実施し、維持管理面における操作性向上に繋げた。

また、設備の異常や故障等の早期発見、早期対策を目的とした点検要領を策定した。点検要領では、定期的な目視、触診による「巡視（日常見回り点検）」、年1回程度の作動確認を行う「定期点検」、災害発生後に設備の異常の有無を確認する「緊急巡視」などの各種点検を実施する。

巡視（日常見回り点検）においては、図-5に示す扉体の起立を妨げる側部戸当りの倒れや変形、導排水部の目詰まり有無等を定期的に確認する。

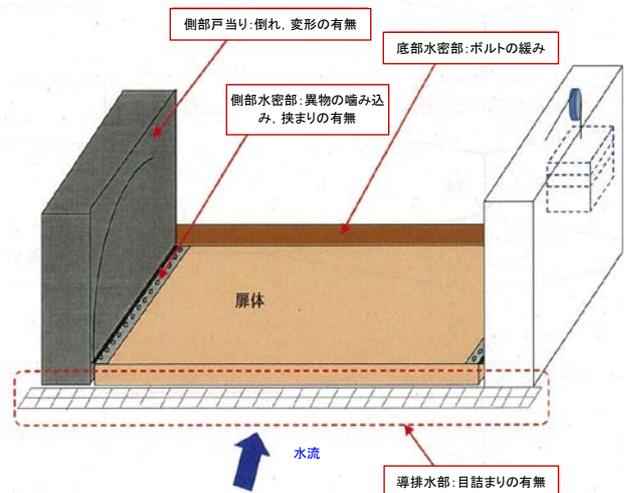


図-5 巡視による確認箇所

6. おわりに

昼夜問わず当該陸閘を利用する地元住民やヨットハーバー利用者への影響を極力回避しつつ、高潮等の浸水時には確実に陸閘が機能するよう前述する対策を実施した。

今後も地方自治体や民間と連携しつつ、防災・減災、国土強靱化の取り組みを推進していく。