

陸こう閉鎖方法技術提案事業の活用

四国建設コンサルタント(株)	正会員	藤川誠次
四国建設コンサルタント(株)	正会員	阿部宏一
四国建設コンサルタント(株)	正会員	岩永健志
徳島県庁	非会員	寒川美樹

1. はじめに

徳島県浅川港浅川地区は、V字形を呈した湾の最奥部に密集した集落と港湾施設があり、過去から津波による甚大な被害を受けてきた。今後30年以内の発生確率が70%程度の高い確率で予測されている南海トラフ巨大地震後に来襲する巨大津波に備えて、当地区では防潮堤(護岸)工事が鋭意進められている状況である。

本論文は、防潮堤(護岸)の開口部に設けた陸閘計画検討の一例を示すものである。

2. 陸閘計画の課題及び検討方針

2-1. 陸閘計画の課題

陸閘計画における課題は以下のとおり考えた。

対象陸閘は、頻繁に荷役作業のために港湾施設へ出入りしている車両通行の妨げになることから統廃合できず、常時閉鎖もできない状況である。また、「南海トラフ巨大地震」対策について(H25.5, 徳島県)¹⁾によると浅川港浅川地区の津波影響開始時間は11分とされており、安全な避難(津波到達時刻の10分前までに避難を完了)を考慮すると、現場操作員が閉操作を行う時間に余裕はないことから、安全性確保のために自動化する必要がある。



写真-1 浅川地区 2015年2月撮影
提供元：徳島県南部総合県民局

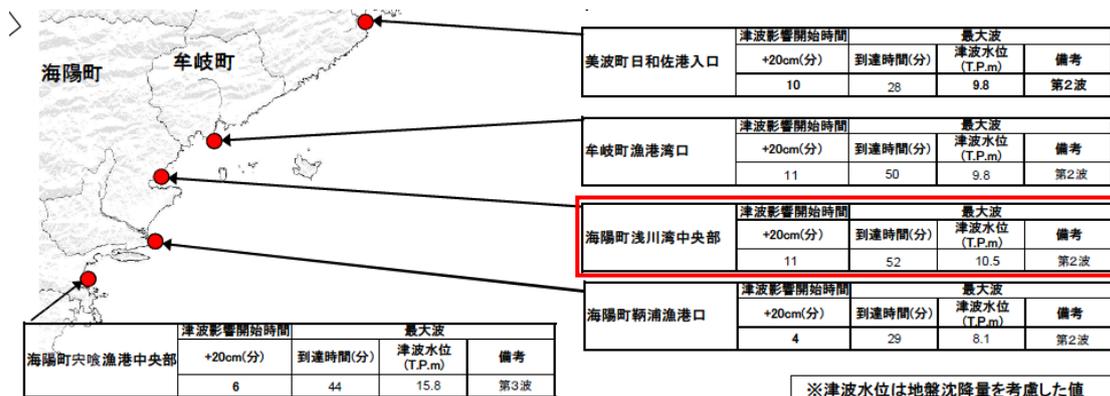


図-1 津波影響開始時間及び最大波到達時間¹⁾

2-2. 陸閘計画の検討方針

陸閘計画における検討方針は、「津波に対する水門・陸閘等の操作指針」(H25.3, 徳島県)²⁾に示されている「使用頻度が少ない施設については常時閉鎖とし、地理的条件や周辺の状況及び利用頻度などを勘案しつつ、水門・陸閘等の自動化、電動化及び統廃合について検討し、閉鎖作業の軽減、迅速化等適切な措置を講ずる。」
「水門・陸閘等の閉鎖活動は、現場操作員の安全を考慮し、津波到達予想時刻の10分前までを目安に避難を完了できる場合に行うものとする。」とした。

3. 陸閘計画の検討

短時間で来襲する津波に対しては、人為操作の必要なしに開口部を閉塞することができる開閉方式が望ましいため、以下に示す2案で比較検討を行った。(表-1 参照)

第1案:引き戸ゲート

第2案:浮力式自動開閉フラップゲート

比較検討の結果、以下の理由により「第2案」を選定した。1)人為的操作なしに自動開閉(特別な設備が不要)する。2)津波来襲直前まで避難路として開口部は使用可能である。3)当地区周辺は、徳島県内でも最大規模の震度を示すことから電源喪失等の事態の発生も考えられる。これらのことから、無動力で開閉する構造が望ましいと判断した。なお、「第2案」は徳島県の「陸こう閉鎖方法新技術提案事業」の実証実験³⁾で有効性が評価されている。

4. 選定した陸閘の構造概要

図-2 に浮力式自動開閉フラップゲートの構造図を示す。津波等による浸水時に浮力を利用して扉体を旋回起立することができる構造である。

5. 選定した陸閘の効果

東日本大震災では、陸閘や水門、樋門の閉鎖活動に従事された多くの操作員の方々の尊い命が失われた。当地区のように津波到達時間が短時間の箇所では、選定した陸閘の設置により、現場操作員の津波に対する危険性が解消される。また、津波作用により発生する浮力を利用して防潮堤の開口部を閉鎖することから、事前閉鎖が不要で、津波が到達する直前まで避難路として利用できる効果も考えられる。

6. まとめ

今後少子高齢化が顕著となり、現場操作員が減少することが考えられるため、住民合意の下、統廃合し陸閘箇所を減らすことや常時閉鎖状態にしておくことが重要である。しかし、日常の利用面を考慮すると、常時閉鎖することが困難な状況もある。このため、今回採用した陸閘は、従前どおり荷役作業時には通行ができ、発災時には、現場操作員の安全確保は当然のこと、地域の防災・減災対策に大きく寄与するものと期待する。

謝辞

本稿の作成にあたり、徳島県南部総合県民局<美波庁舎>の関係者の皆様に多大な御協力を頂きましたことに心から感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) <http://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2013050100017/files/siryout2.pdf>
- 2) <http://www.pref.tokushima.jp/docs/2013032900048/files/sousashisin.pdf>
- 3) 徳島県の陸こう閉鎖方法新技術提案事業(<http://www.pref.tokushima.jp/docs/2014060200186/>)

表-1 陸閘構造比較検討

		アルミ合金製引き戸式ゲート	ステンレス鋼製浮力式自動開閉フラップゲート
概略図			
	設備内容	扉体、戸当り、走行装置 電源引込 機側操作	扉体、戸当り、補助駆動装置 電源引込 機側操作(いずれも点検用)
構造上の特徴	長所	近年の陸閘自動化で施工例が最も多い。 電動モーターでラックピニオンを回転し、扉体正面のラック棒を介し扉体を走行するため開閉の確実性が高い。	扉体全体をフロート・下部にヒンジを設置し、開閉は津波・高潮の浮力で起立、自重による倒伏するため、動力が不要である。 扉体起立は津波来襲時であるため、津波来襲直前まで避難路として利用できる。
	短所	地震時及び暴風時の開閉には、扉体に作用する荷重を考慮しておく必要がある。	近年防災用に開発されたもので、施工例が少ない。
		扉体が横移動するため有効幅の約2.5倍の長さが必要となる。 別途、自動化が必要となる。	扉体が起立し、津波・高潮等によるゴミが堆積すると扉体は倒伏しなくなる。 設置位置に頻繁に水位(高潮・残留水位)が到達する箇所は自動起立構造であるため採用したい。
維持管理	動力源は商用電源、電動式のため定期点検が重要である。 電動式のため、年2回程度の運転が望ましい。	無動力であるので、年1回程度の点検が良い。 無動力であるので、年1回程度の運転が良い。	
開閉時間	5分程度(調整可能)	津波・高潮による水位変動に追従	
評価			

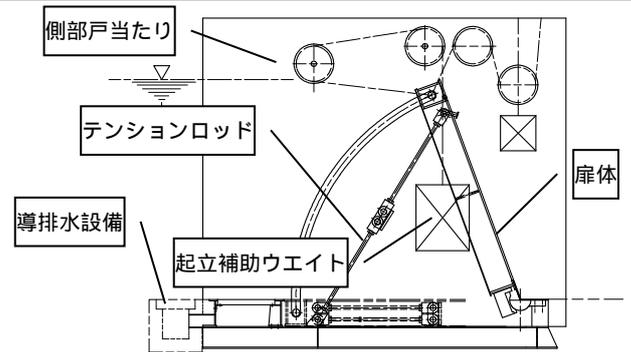


図-2 浮力式自動開閉フラップゲートの構造図