

「ゲート設備の危機管理対策の推進について(提言)」の概要

河川用ゲート設備を取り巻く状況

- ・地球温暖化に伴う集中豪雨や大型台風による水害の発生
→**的確な河川管理**を行うことは極めて重要
- ・老朽化の進展(築30~40年の設備多し)→設備の**取替・更新の増加**
- ・現場担当者や熟練技術者の減少等 →設備管理の**ノウハウの承継への懸念**
- ・**事故や故障の発生**

- ・故障や事故の発生を**未然に防止**することが重要
- ・万一洪水時等にゲート設備が**正常に操作できなくなった際の対策**の検討が重要

I ゲート設備の現状

1. ゲート設備の主な故障原因

- ・「開閉装置」:動力伝達部の腐食・摩耗等、油圧回路の作動不良等
- ・「扉体」:異物の噛み込み、土砂堆積等
- ・「操作制御装置」:リミットスイッチやリレー・タイマの作動不良等

2. ゲート設計の現状

- ・最低限必要な機能はシンプルだが、制御装置など精密な性能や、機器構成の複雑化による操作や点検の複雑化が、確実な操作と相反する要素ともなっている。
- ・施設に求める機能によらず同じ設計思想。

3. 危機管理上の課題

1)ゲート設計上の課題

- ・二重化や保護装置のあり方、電力や動力が無くとも最小限必要となる機能を発揮できる設計のあり方の検討が必要。
- ・機能や目的、設置条件に応じた必要な要求性能、機器構成、使用材料について新しい発想に基づく設計思想・それに伴う技術開発が必要。

2)管理運用上の課題

- ・日頃の維持管理の徹底と、傾向管理による予防保全の実施等が必要
- ・万一の緊急時における機械関係企業、土木関係企業の支援を受ける体制の確立、現有機能を駆使し危機を回避するための対策が必要。
- ・ヒューマンエラーを起しにくいシステム設計が必要

3)ゲートが操作不能に陥った場合の次善の対策の課題

- ・洪水時に閉めることを目的とするゲートについては、重機や土嚢、ブロック等による土木的対策の検討が必要
- ・洪水時に開けることを目的とするゲートについては、例えば大型重機やジャッキ、チェンブロックによる強制開放の検討が必要

II 危機管理対策の方向性

1. 最小限確保すべき機能を明確化。

電源や動力の停止、地震等による変状の発生時にも機能が発揮できるような、**新しい設計思想**によるゲート整備が基本。

既設ゲートについても、**電力や動力の二重化**を含め緊急的対策を実施。

2. 予備品、代替品の供給の迅速化、現地対応の容易化のため、**設備・機器仕様の標準化**を検討。

3. **予防保全的な点検・補修**、緊急時の**支援体制**の構築、**ヒューマンエラー対策**、わかりやすいマニュアル等により故障・事故を回避。

4. 上記対策によっても機能が確保できなくなる場合に備え、重機等による**土木的対策**等によってゲートの**有すべき機能を緊急的に確保**する次善の対策を検討。

III 具体的な危機管理対策

1. 設計時の対策

- ・開けるべきゲート(堰)における対策(別紙1参照)
- ・閉めるべきゲート(水門、樋門等)における対策(別紙2参照)
- ・既設ゲート設備における緊急的な対策の実施
- ・地盤沈下等への対応(地盤の状況に応じ躯体、ゲートの軽量化)

2. 管理運用時の対策

- ・危機管理体制の明確化
- ・危機対策支援体制の確立 等

3. ゲートが操作不能に陥った場合の次善の対策

- ・土木的対策
- ・外部機器による対策 等

1. これまでの検討

●平成18年11月2日 「堰・水門等ゲート設備の危機管理に関する検討会」を設置

●平成19年2月22日 「第2回 堰・水門等ゲート設備の危機管理に関する検討会」を開催

主なご意見

- ・危機管理上、ゲート設備の必要な機能確保のために何をすべきかに絞る
- ・現行技術基準の改訂の際に検討すべき事項も明記
- ・危機対策を誰が実施するのかを明確に
- ・今後の技術開発の方向性を示す提言とすること etc

- 地盤沈下等への対応(躯体、ゲートの軽量化など)
- 簡易的なゲート設備の採用(フラップゲート等) ※操作遅れの解消
- 新しい設計思想によるゲート設備の設計
- 一部の技術をパイロット的に試行

提言において
具体化

●平成19年7月 「ゲートの危機管理対策の推進について(提言)」のとりまとめ

2. 今後の進め方

○平成19年7月～ 下記技術についてのパイロット的に試行する箇所抽出

- 地盤沈下等への対応(躯体、ゲートの軽量化など)
- ゲート設備の簡素化技術(フラップゲート等の採用など)
- ゲート設備の軽量化技術(カウンターウエイト式ゲートの採用など)
- 新たな危機管理対策技術の取組み(ヒューズゲートの採用、自重降下方式(ディスクブレーキ)の採用など)

○平成19年9月～ 提言のフォローアップ



洪水時に開けるべきゲート設備(堰)



洪水時に閉めるべきゲート設備(水門・樋門等)

洪水時に開けるべきゲート【堰ゲート】における対策(例)

堰ゲート等については、洪水時には流下阻害とならないよう「開操作が確実にできること」が危機管理の基本であり、洪水時に容易に開けることができ、万一設備の一部が機能しない場合にも、強制的に開けることができる機能が必要である。

電源・動力の確保

予備電源・予備動力の確保

堰等の開けるべきゲートについては、次善対策が困難な場合が多く、電源の確保が重要。また、設備の規模、目的、設置条件等に応じて、予備動力によるバックアップが必要

予備品等

設備仕様の標準化・汎用品等の活用の推進
設備・機器の仕様を標準化することにより、危機発生時に予備品・代替品を共有することが可能になり、対策が容易になる。また、電動機等に汎用品を採用することにより、危機発生時の代替品調達を容易にする。

扉体形式

扉体重量の軽量化

軽量素材の活用により、開閉荷重を小さくする。
外部機器による対策時においても有効。

扉体形式

カウンタウエイトの活用検討 (引上げ式ゲート・ラジアルゲート)

開閉荷重を小さくする方法として、旧来用いられていたカウンタウエイトを活用し、動力の小型化・簡素化が図れる。

扉体形式

折りたたみ式・ジャバラ式ゲートの開発

扉体の開閉方向を径間方向とし、開閉荷重の軽減と洪水流下断面確保の確実性を増加

扉体形式

フロートの活用検討

シェル構造等の箱型ゲートにエアバッグのようなフロートを設置しておき、危機発生時にエアを供給し、扉体に浮力を持たせ浮かせることにより、最小限の流下断面を確保。

施設計画

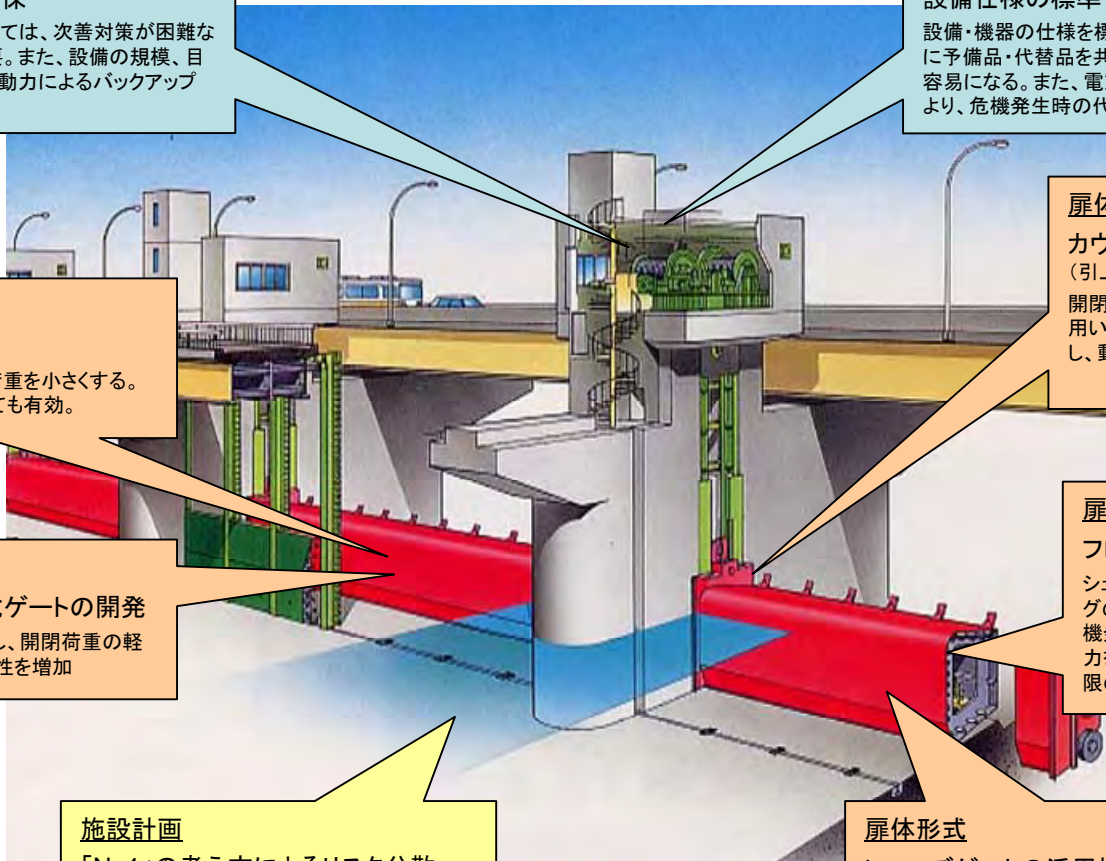
「N+1」の考え方によるリスク分散

重要な施設は、必要設備数(門数)+1門を、実際の建設数とし、危機発生時のリスク分散を図る思想。

扉体形式

ヒューズゲートの活用検討

従来、防潮水門等に適用されてきたヒューズゲート(扉体の一部に内水排除用の小フラップゲートを内蔵)を危機管理対策として堰ゲートに活用。



洪水時に閉めるべきゲート【水門・樋門ゲート】における対策(例)

水門・樋門ゲートについては、洪水時の本川の水位上昇に伴う支川や水路への洪水の逆流による氾濫・浸水を防止するため、「閉操作が確実にに行えること」が危機管理の基本であり、洪水時に容易に閉めることができ、万一設備の一部が機能しない場合にも、強制的に閉めることができる機能が必要である。

開閉装置

ラック式開閉装置の活用

自重降下機能が標準装備されているラック式開閉装置があるので、自重降下機能を有していないワイヤロープウインチ式開閉装置を更新する際にはラック式開閉装置に代えること等が考えられる。

予備品等

設備仕様の標準化・汎用品等の活用の推進
設備・機器の仕様を標準化することにより、危機発生時に予備品・代替品を共有することが可能になり、対策が容易になる。また、電動機等に汎用品を採用することにより、危機発生時の代替品調達を容易にする。

開閉装置【自重降下装置】

新しい制動機構の活用

従来の遠心ブレーキ、ファンブレーキ、油圧ブレーキ以外の自重降下用制動装置として、ディスクブレーキや発電ブレーキの利用が考えられる。

扉体形式

扉体重量の軽量化

扉体重量を軽減することにより、開閉荷重を小さくし、従来ワイヤロープウインチ式が一般的であった中形～大形ゲートにおいても、ラック式開閉装置の適用を可能にし、自重降下機能を確保する。



扉体形式

小規模施設へのフラップゲートの採用

下ヒンジのフラップゲートでフロート(浮力)を活用する無動力ゲートは、設置条件が許せば危機管理的にも有効である。



扉体形式

フロートの活用検討

フラップゲート開閉荷重の低減、引上げ式ゲート自重降下時の制動、着床時緩衝材等への適用の可能性が考えられる。

扉体形式

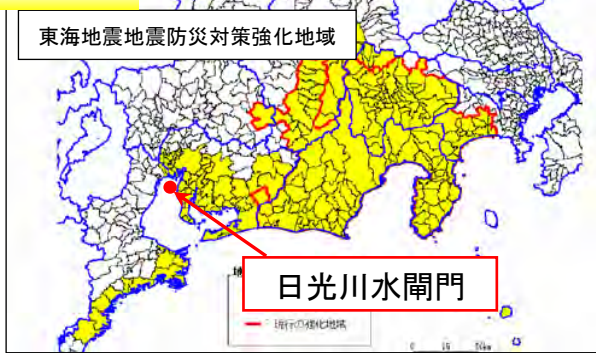
小規模施設へのフラップゲートの採用

開閉荷重を小さくし、小さな力で動作するよう工夫することにより、小さな水位差での確実な開閉が可能となる。

にっこうがわ すいこうもん
愛知県日光川水閘門について(参考)

日光川水閘門は、名古屋市等の高潮対策及び排水対策のため昭和37年に完成しましたが、計画流量に対し洪水流下阻害になっており、また、老朽化の進行や地盤沈下などにより機能が低下し、著しい障害が生じる恐れがあることから、愛知県によってH19年度より計画的かつ重点的に改築が行われます。

位置図



伊勢湾台風により甚大な被害が発生

日光川流域の40% (約120km²) はゼロメートル地帯伊勢湾台風では甚大な被害

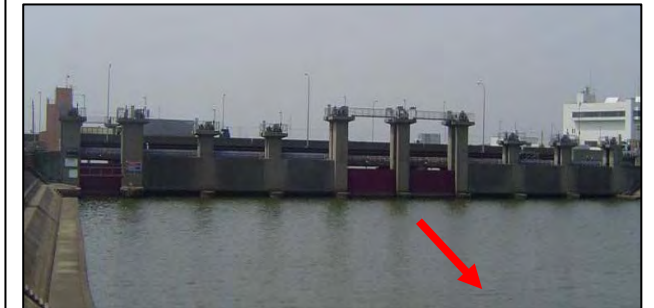
【伊勢湾台風による被害状況】

- 床上浸水 53,560戸
- 床下浸水 62,831戸
- 死者 3,168人
- 負傷者 59,045人

* 全体被害 (日光川流域以外含む)



現在の水閘門



洪水流下の阻害。地盤沈下や老朽化が進行。

■洪水流下能力不足■

- 計画河床高よりも底版高が高く流下を阻害。
- 地盤沈下が進行し本体が流下阻害。

■耐震性不足■

- 東海地震などの大規模地震に対する耐震性が不足。

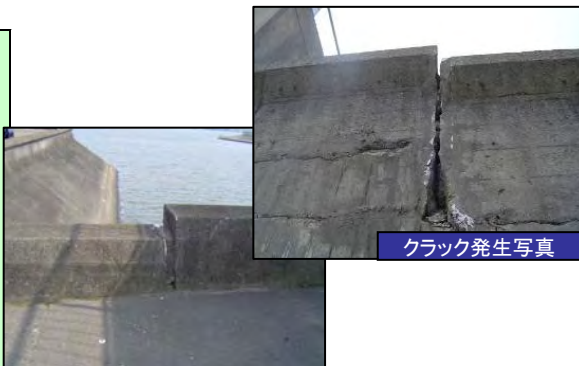
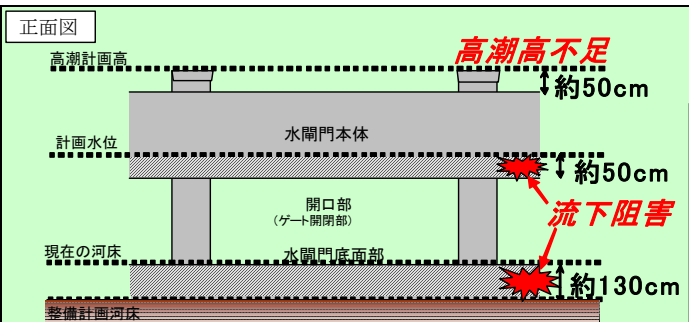


■高潮高不足■

- 地盤沈下が進行し高潮計画高に対し高さ不足。

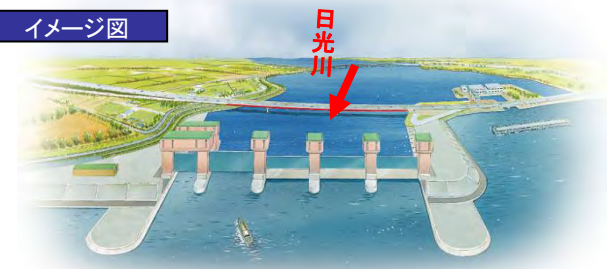
■老朽化・維持費増大■

- 老朽化が進行し、維持管理費が増大。
- 地盤沈下の影響と思われる段差やクラックが発生。



水閘門の改築を実施

イメージ図



事業効果

対策により、当面の整備目標である30年に1回程度発生すると想定される降雨に対し、浸水戸数が大幅に軽減。

浸水家屋数

