

**「利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画」
変更事業の概要【参考資料】**

国土審議会 水資源開発分科会

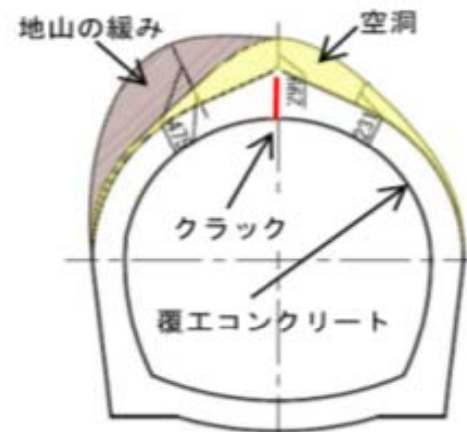
平成26年7月11日

【参考1-1】群馬用水緊急改築事業の緊急性について

○水資源機構では平成20年度から全水路施設のストックマネジメントを行うこととし、群馬用水施設では施設機能診断調査を平成20年度から開始した。平成23年度まで実施し、調査の結果、有馬トンネルは建設後45年経過しており、老朽化によるトンネル覆工コンクリートのアーチ部のひび割れ、漏水、覆工背面に空洞を確認した。

○詳細調査において、トンネル周辺の地盤は、地下水の影響で風化し易いこと、周辺地下水が存在していることが確認された。(土圧により変状進行の可能性もあり、突発的な崩落も懸念される。)

アーチ部に連続した縦断クラック、激しい地下水の浸入(漏水)が確認されている。



有馬トンネルの老朽化状況

【参考1-2】群馬用水緊急改築事業 主要工事

施設の概要

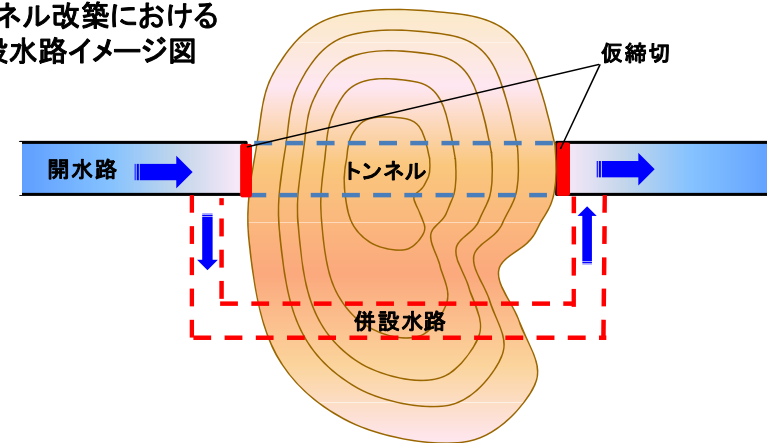
有馬トンネル

- 1)形式 標準馬蹄形 2R=2,800mm
- 2)延長 約2km

施工時の通水について

ひび割れや漏水が顕著な区間等について、トンネル補強を目的とした老朽化対策を実施するため、併設水路を設置し通水を確保する計画である。

トンネル改築における併設水路イメージ図



ひび割れが顕著な区間	漏水が顕著な区間	その他の区間
ひび割れの原因である土圧に対抗するための補強等を行う。	背面空洞の充填や、止水工、排水ボーリング工等を行う。	背面空洞の充填を行う。
<p>トンネル補強のイメージ図</p>	<p>トンネル補強のイメージ図</p>	<p>トンネル補強のイメージ図</p>

【参考1-3】群馬用水緊急改築事業 前歴事業(群馬用水施設緊急改築事業)

現行の利根川及び荒川水系に関する水資源開発基本計画に記載している群馬用水施設緊急改築事業は、老朽化等により低下した施設の機能を回復するため、PC管、水路橋・水管橋、開水路及び揚水機場の改築を緊急的に行ったものである。

○事業費;244億円

○事業工期;平成14年度から平成21年度(8カ年)

緊急改築事業概要図



番号 箇所名

[取水施設]

1	取水口
---	-----

[赤城幹線]

2	利根川サイホン
3	天竜開水路
4	天竜水路橋
5	八崎水路橋
6	東川サイホン
7	八崎開水路
8	山田川水路橋
9	真壁第1水路橋
10	真壁第2水路橋
11	漆沼水路橋
12	細ヶ沢水路橋
13	竜の口川サイホン
14	小暮水路橋

15	小坂子第1水路橋
16	小坂子第2水路橋
17	小坂子第3水路橋
18	小坂子第4水路橋
19	堀越水路橋
20	粕川サイホン
21	山伏川サイホン
22	兜川サイホン
23	山上第2暗渠
24	鹿沢川サイホン
25	山上第3暗渠
26	山上サイホン
27	鍋木川サイホン
28	大久保暗渠
29	大久保第1サイホン
30	大久保第2サイホン

[榛名幹線]

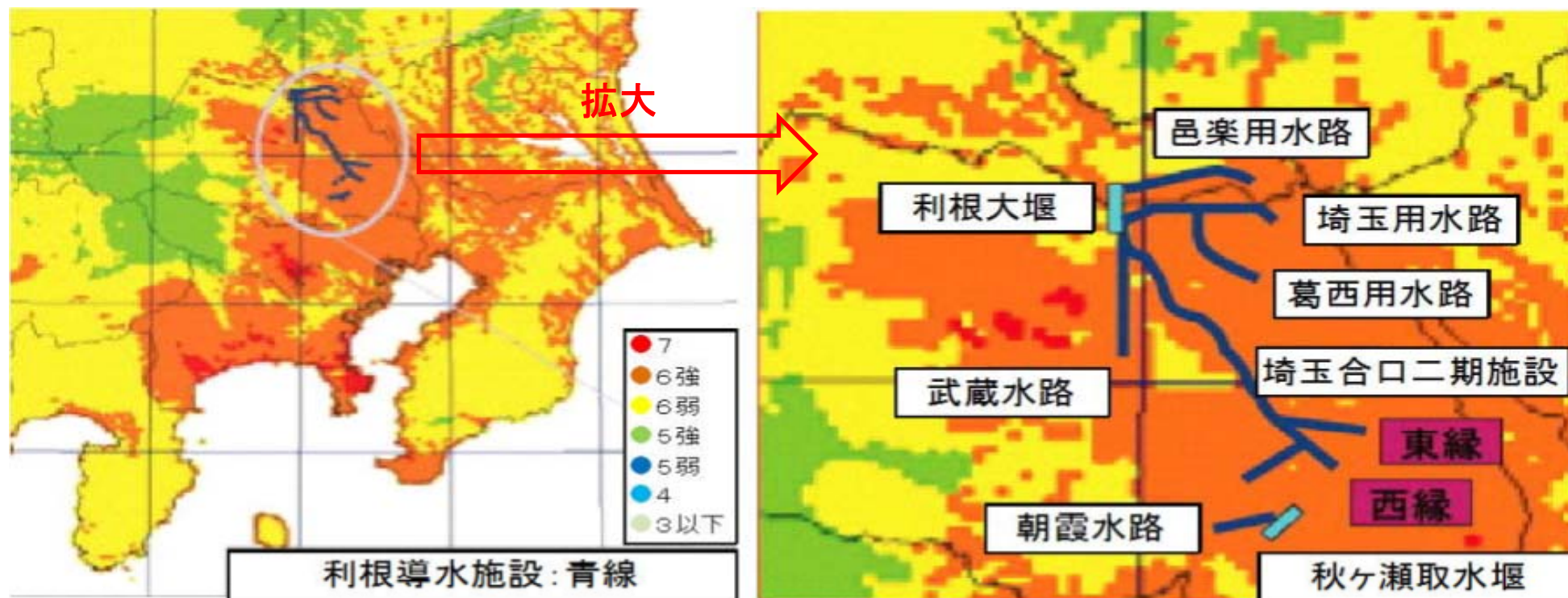
31	吾妻川サイホン
32	金沢川水路橋
33	熊沢川サイホン
34	上野田開水路
35	目害沢水路橋
36	大清水川水路橋
37	東明屋サイホン
38	榛名白川サイホン
39	金敷平サイホン
40	庫川サイホン
41	富岡サイホン
42	榛名調整池

[揚水機場]

P1	西部揚水機場
P2	東部第1揚水機場
P3	東部第2揚水機場
P4	相馬揚水機場
P5	十文字第1揚水機場
P6	十文字第2揚水機場

【参考2-1】利根導水路大規模地震対策事業の緊急性について

○平成16年8月の政府の地震調査委員会や平成17年9月の中央防災会議では、近い将来に南関東地域における大規模地震の発生（今後30年以内にM7クラスの大地震が発生する確率は「70%程度」）が危惧されている中（平成25年12月19日の首都直下地震対策検討WG最終報告においても同様）、利根導水路の施設は震度6強の範囲に位置している。このため、大規模地震発生時においても、首都圏の産業、生活基盤を支えるため、安定して用水を供給できるよう、利根導水路の耐震診断を実施したところ、事前の地震対策を実施する必要が生じた。



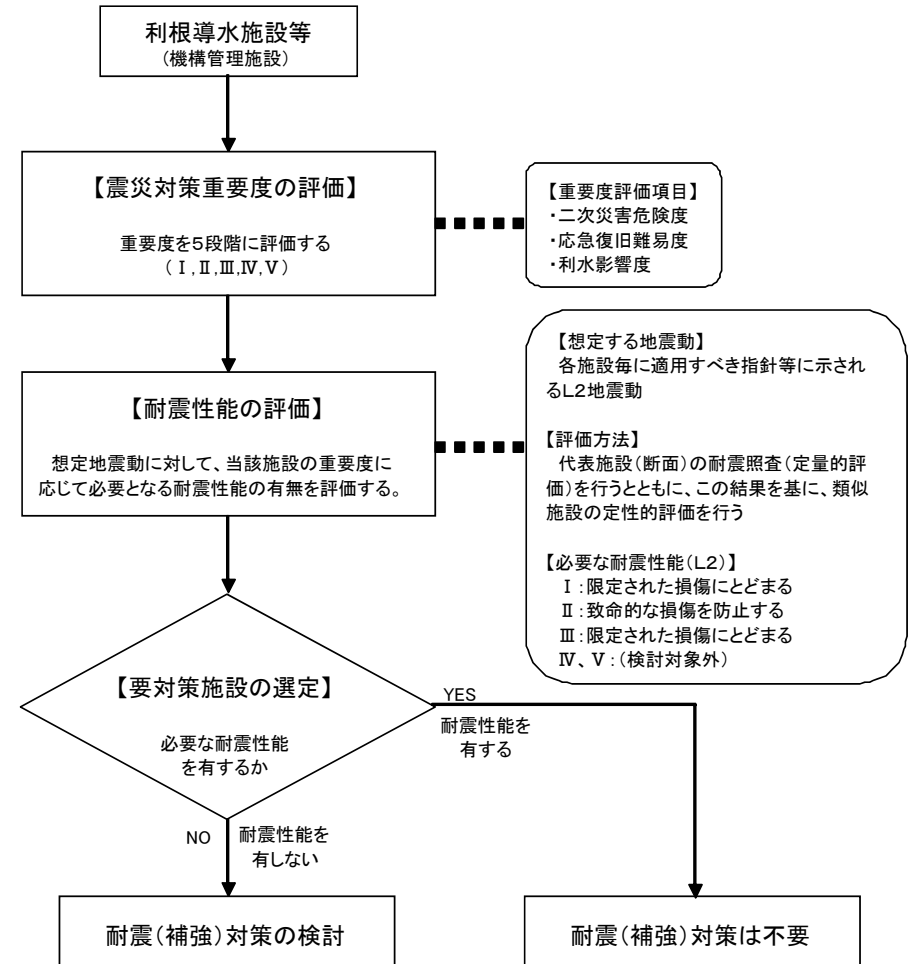
※上記資料は「地震WG報告(H16.11.17)」に掲載されている「予防対策用震度分布図」に水資源機構施設を重ね合わせたもの

【参考2-2】利根導水路大規模地震対策事業(事業概要)

○利根導水路施設については、平成16年度から20年度にかけて耐震照査(地震時保有水平耐力法や応答変位法などの静的解析等)を実施したところ、堰施設(門柱、堰柱、ゲート設備)や地中構造物(サイホン、樋管)等において、ひび割れ、せん断破壊、曲げ破壊、座屈等が発生する結果が出るなど、レベル2地震動に対する耐震性能が十分でなく、ゲート開閉に支障が生じることにより堰上流の水位維持ができなくなる事、取水への影響、二次災害のおそれがあることなどが明らかになった。



出典:水資源機構 作成



検討フロー

【参考2-3】地震による被災事例

○門柱の被災事例(新潟県中越地震(H16.10.23・震度7))



○水門・ゲートの被災事例(新潟県中越沖地震(H19.7.16・震度6強))



【参考2-4】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(利根大堰)

施設の概要

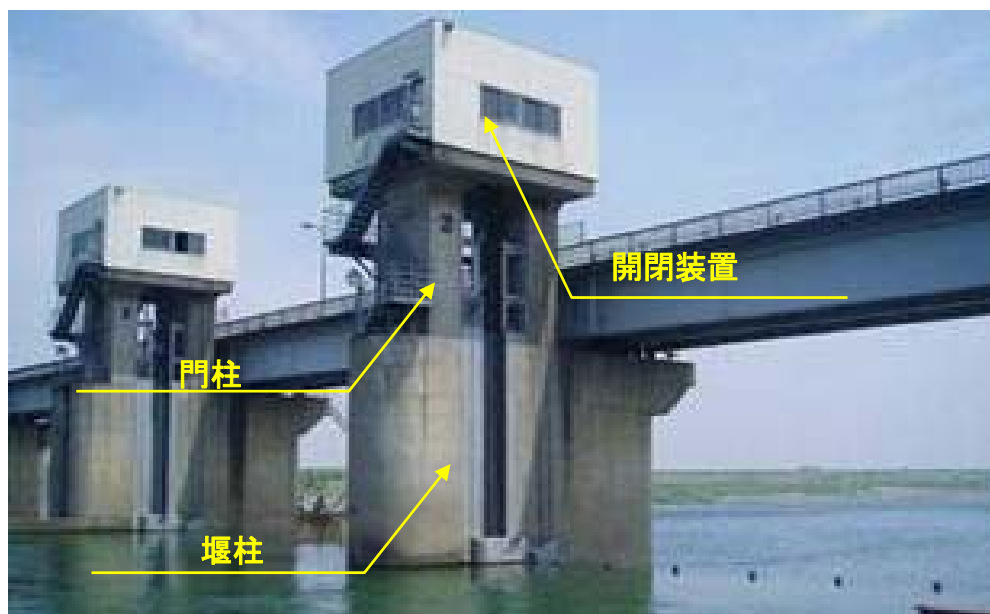
【利根大堰】

- | | | | |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------|--|
| 1)型式 | 可動式 | | |
| 2)堰長 | 総長691.7m(うち、可動堰幅490.8m) | | |
| 3)堰体積 | 鉄筋コンクリート 67,150m ³ | | |
| 4)ゲート | 土砂吐ゲート 鋼製ローラーゲート 2門 幅25m×高さ3.5m | 調節ゲート 鋼製ローラーゲート 4門 幅40m×高さ3.5m | |
| | 洪水吐ゲート 鋼製ローラーゲート 4門 幅40m×高さ3.2m~2.39m | 洪水吐ゲート 転倒ゲート 2門 幅42m×高さ1.1m | |

施工時の通水について

利根大堰については、段階的な締切により、堰機能を確保しながら、取水に影響が生じないように施工する計画である。

<対策箇所>



利根大堰



【参考2-5】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(須加樋管)

施設の概要

【須加樋管】

- 1) 延長 51.00m
- 2) 構造 鉄筋コンクリート
- 3) ゲート 鋼製ローラーゲート、主(河川側) 3門、副(堤内側) 3門

施工時の通水について

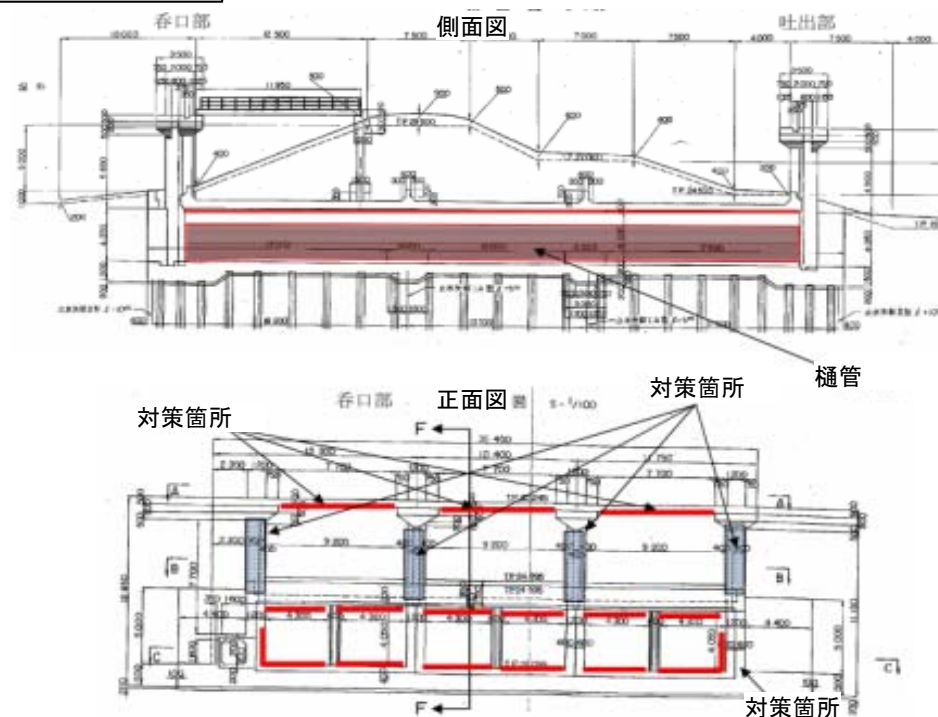
- ・ 須加樋管の最大導水量は、約134m³/s。
- ・ 3門ある樋管の一部を締め切り、段階的に通水しながら施工する計画である。
- ・ 取水量が少ない冬期に実施することから、必要な通水機能を確保しながら施工する計画である。

<対策箇所>



須加樋管

須加樋管概要図



【参考2-6】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(埼玉合口二期施設)

施設の概要

【埼玉合口二期施設:末田須賀堰】

- 1)型式 可動堰
- 2)堰長 75m
- 3)ゲート 調節ゲート 起伏ゲート付ローラーゲート 2門 幅20.7m×高さ4.56m
洪水吐ゲート ローラーゲート 1門 幅20.7m×高さ4.56m
土砂吐ゲート 2段式ローラーゲート 1門 幅4.0m×高さ5.22m

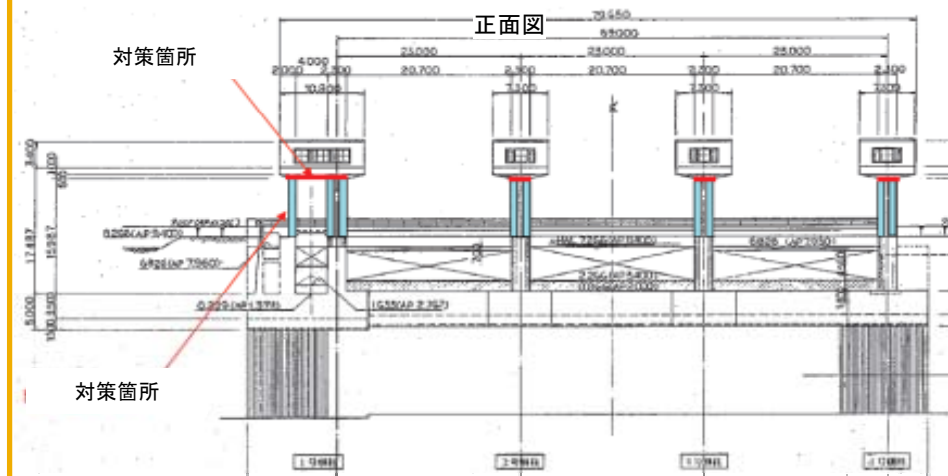
施工時の通水について

水面より上部の施工であり、また、非かんがい期に実施し、農業用水の取水に影響がないように、施工する計画である。



末田須賀堰

末田須賀堰耐震対策工概要図



【参考2-7】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(埼玉合口二期施設)

施設の概要

【埼玉合口二期施設】

- ・水位調節堰 5箇所
- ・十六間堰
- ・サイホン: 柴山サイホン(L=121m)、瓦葺サイホン(L=55m)
- ・前田樋管: 2連

施工時の通水について

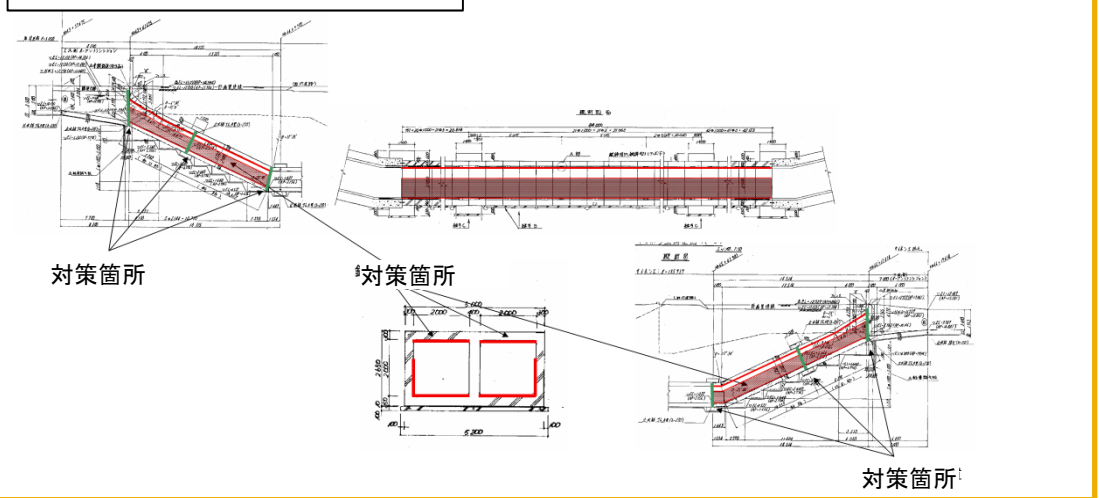
【水位調節堰、十六間堰】

水面より上部の施工であり、また、通水量が少ない冬期に実施することから、必要な通水機能を確保しながら施工する計画である。

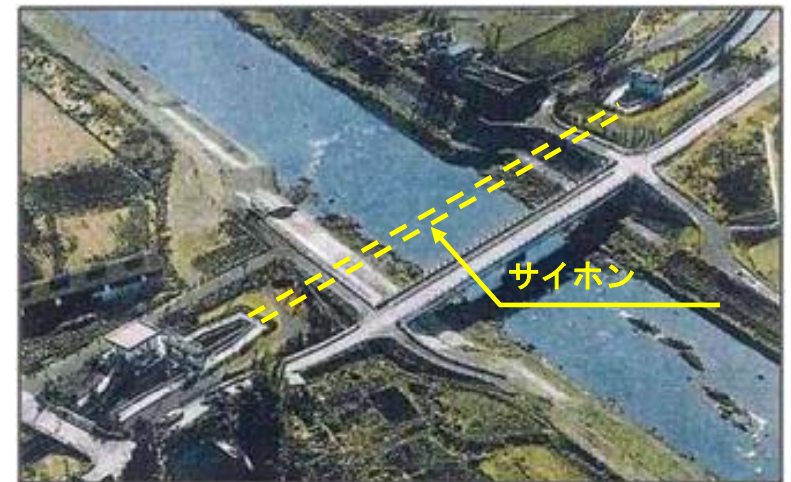
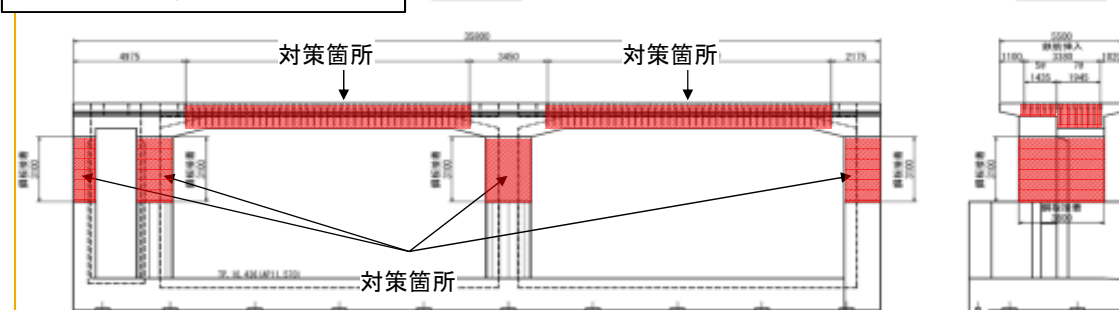
【サイホン、樋管】

水路は二連の構造であり、通水量が少ない冬期に施工し、片側通水等で必要な通水量を確保しながら、施工する計画である。

柴山サイホン耐震対策工概要図



十六間堰耐震対策工概要図



柴山サイホン

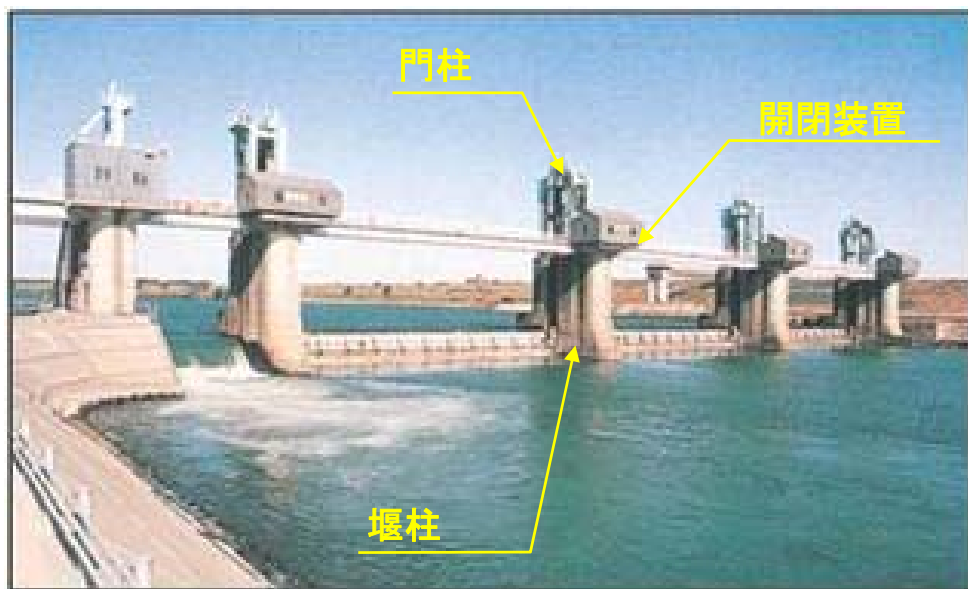
【参考2-8】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(秋ヶ瀬取水堰)

施設の概要

- 1)型式 可動堰
- 2)堰長 127m
- 3)堰体積 鉄筋コンクリート 15,000m³
- 4)ゲート 調節ゲート 2段式越流型鋼製ローラーゲート 1門 幅10.0m×高さ6.1m
洪水吐ゲート シェル構造鋼製ローラーゲート 3門 幅34.0m×高さ6.4m

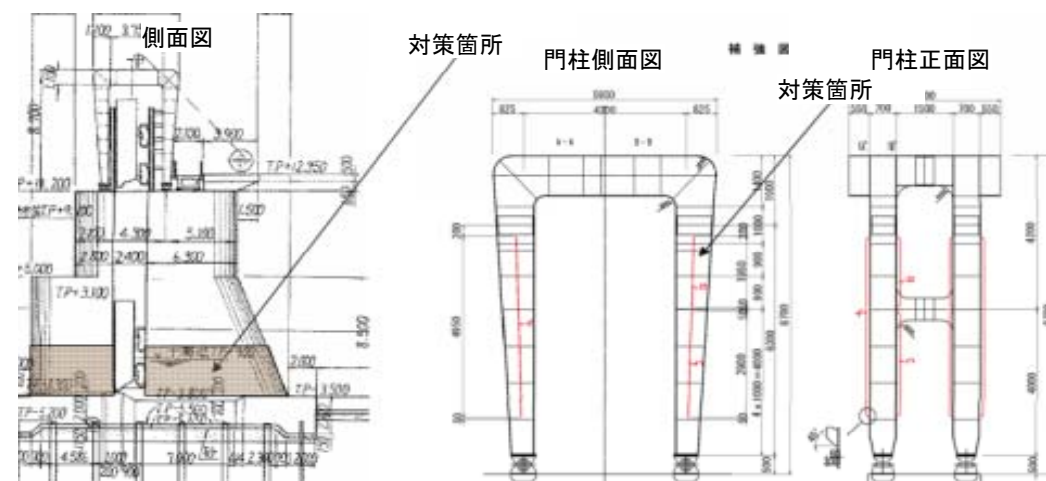
施工時の通水について

秋ヶ瀬取水堰については、段階的な締切により、堰機能を確保しながら、取水に影響が生じないように施工する計画である。



秋ヶ瀬取水堰

秋ヶ瀬取水堰耐震対策工概要図



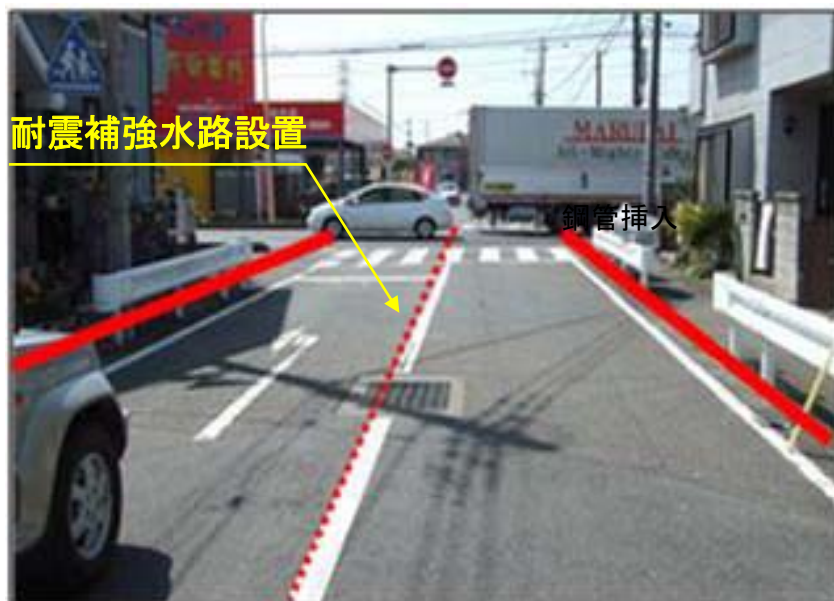
【参考2-9】利根導水路大規模地震対策事業 主要工事(朝霞水路)

施設の概要

- 1)形式 鉄筋コンクリート矩形暗渠
- 2)延長 約1.7km
- 3)分水口等 分水口(2カ所)、宗岡樋管(荒川)等

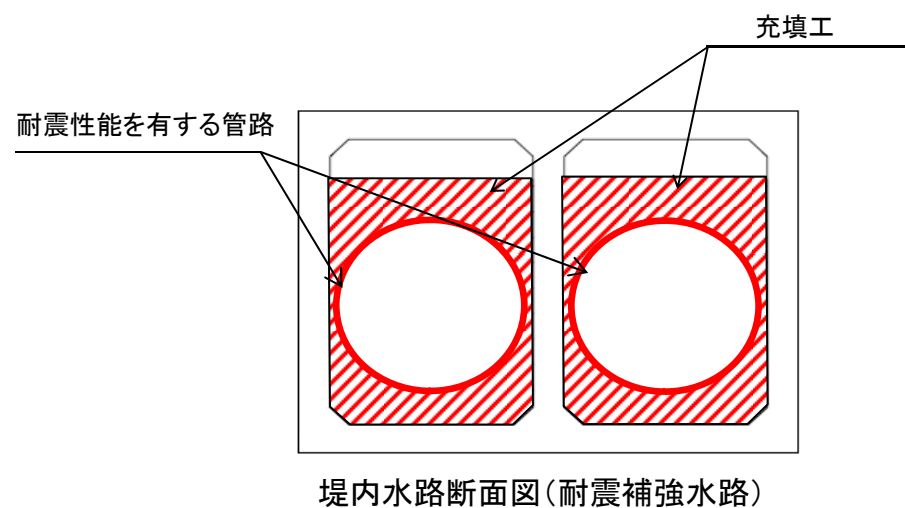
施工時の通水について

施工する旧朝霞水路について、堤内地側では、ボックスカルバート(水路)の内部に耐震性能を有する管路を設置する。堤外地側ではボックスカルバート(水路)は撤去されているため、耐震性能を有するボックスカルバート及び樋管を新設するため、現在の朝霞水路の通水には支障が生じないように施工を計画している。



耐震補強水路(旧朝霞水路)ルート(志木市道)

朝霞水路耐震対策工概要図



【参考3-1】房総導水路施設緊急改築事業の緊急性について(老朽化対策)

○房総導水路は、施設設置後35年以上が経過している。これまで、定期的な保守点検、分解整備等を行ってきたが、経年劣化に伴う不具合が多発してきている。電気設備は、交換部品が既に製造中止になり入手不可能で、代替部品で対応する場合にも改造が伴うため、緊急の対応ができない状況にあり、ポンプ等の機械設備も壊食等が進み、保守・整備による延命化の限界を迎えている。



劣化により発熱溶解したホーロー製抵抗器



ポンプ羽根車の壊食

○土木施設についても、トンネル天頂部の空洞化やクラックの発生、コンクリートの中酸化等により、崩壊の危険性を呈している。



トンネル覆工コンクリートの縦断クラック



トンネル打ち継ぎ目側壁からの湧水

【参考3-2】房総導水路施設緊急改築事業の緊急性について(老朽化対策)

《大網揚水機場での障害事例》 特別高圧受変電設備

発生日時:平成25年10月1日(火)

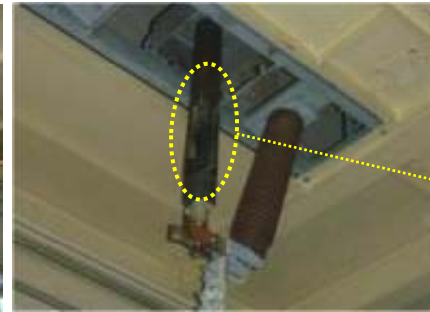
【障害発生状況】

特別高圧電力を受電中に断路器(主変圧器2号)が焼損し、機場全体が停電となり、ポンプ運転も停止した。

約5時間後に主変圧器1号に切り替え、受電を再開し、ポンプ運転を開始した。

【対応状況】

焼損した断路器は製造が中止されており、代替品が無いため、断路器なしで直結した状態で電力を受電していることから、点検、整備の際の電力遮断等に支障が生じている。



大網特別高圧受変電設備の断路器破損



※原因は部材の劣化と考えられる

《大網揚水機場での障害事例》 変圧器

発生日時:平成24年2月4日(土)

【障害発生状況】

3台あるポンプは、2台の速度制御装置(インバータ変圧器)で制御しており、ポンプを起動した際、速度制御装置(インバータ変圧器)の2号盤の真空遮断機から発煙したことから、ポンプの運転を停止した。

急遽、速度制御装置(インバータ変圧器)を1号系に切り換え送水を行ったため通水障害には至らなかったが、真空遮断機は同時期に設置していることから、同じ障害がいつ発生するとも限らない状況下での運転となった。

【対応状況】

代替品の手配及び取替工事に要した日数は23日間。

その間、1系統での速度制御装置の運用が続き、安定送水への影響が懸念された。



インバータ変圧器2号盤



盤内部(他の真空遮断器実装)



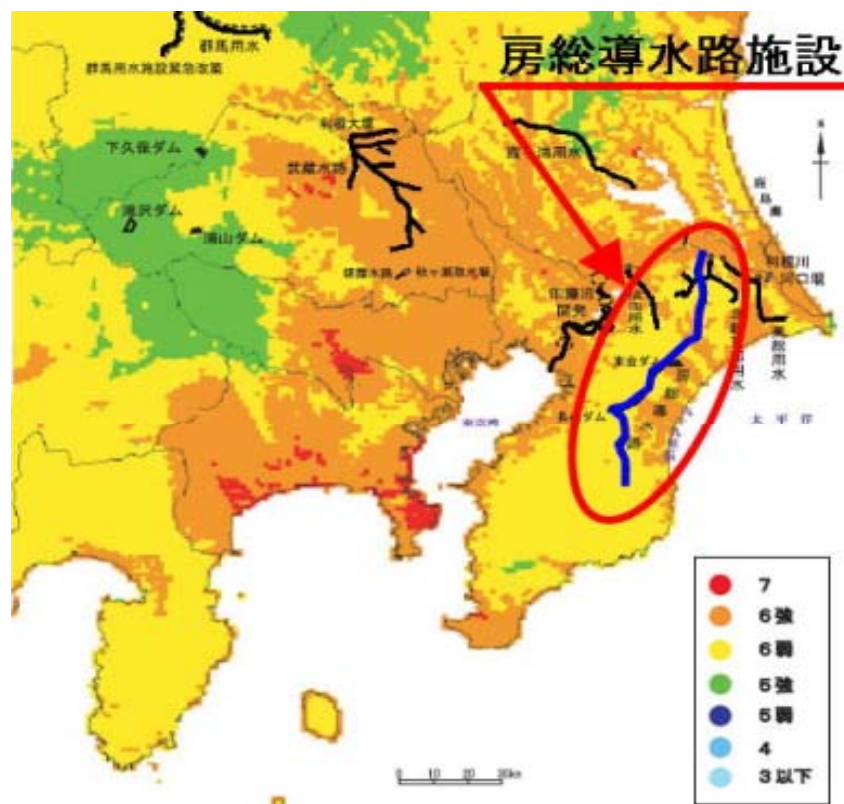
励磁コイル焼損



励磁コイル焼損(拡大)

【参考3-3】房総導水路施設緊急改築事業の緊急性について(大規模地震対策)

○平成16年8月の政府の地震調査委員会や平成17年9月の中央防災会議を受け、近い将来に南関東地域における大規模地震の発生(今後30年以内にM7クラスの大規模地震が発生する確率は「70%程度」)が危惧されているなか、房総導水路の施設は震度6強の範囲に位置している。大規模地震発生時においても、千葉県内の産業、生活基盤を支えるため、安定して用水を供給できるよう、事前の地震対策を実施する必要がある。



※上記資料は「地震WG報告(H16.11.17)」に掲載されている「予防対策用震度分布図」に水資源機構施設を重ね合わせたもの

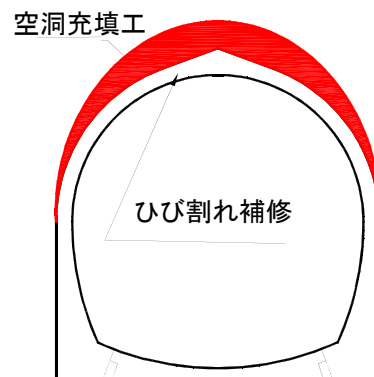
【参考3-4】房総導水路施設緊急改築事業 主要工事

施工時の通水について(トンネルの老朽化・耐震対策)

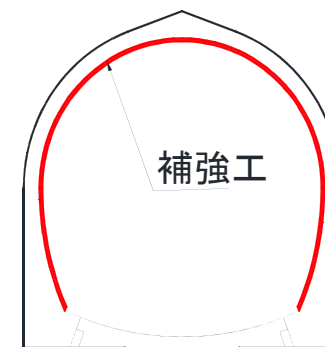
トンネルのひび割れ補強等の老朽化対策や耐震対策を施工する期間中は、通水停止がとなるが、長柄・東金ダムの貯留水を活用することで、施工期間中の利水供給を確保する計画としている。



トンネル構内



トンネル改築標準図



トンネル耐震補強標準図

施工時の通水について(水管橋の耐震対策)

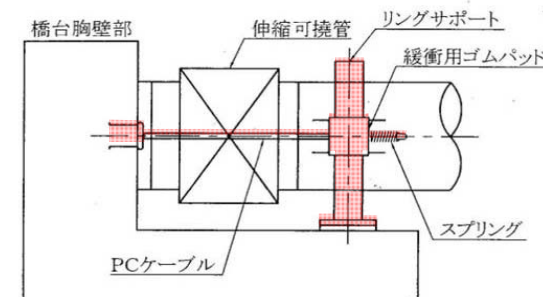
水管橋耐震補強工事は、落橋防止装置の取り付けなど外側の施工のため、通水を確保しながらの施工を計画している。



水管橋全景



水管橋橋台部



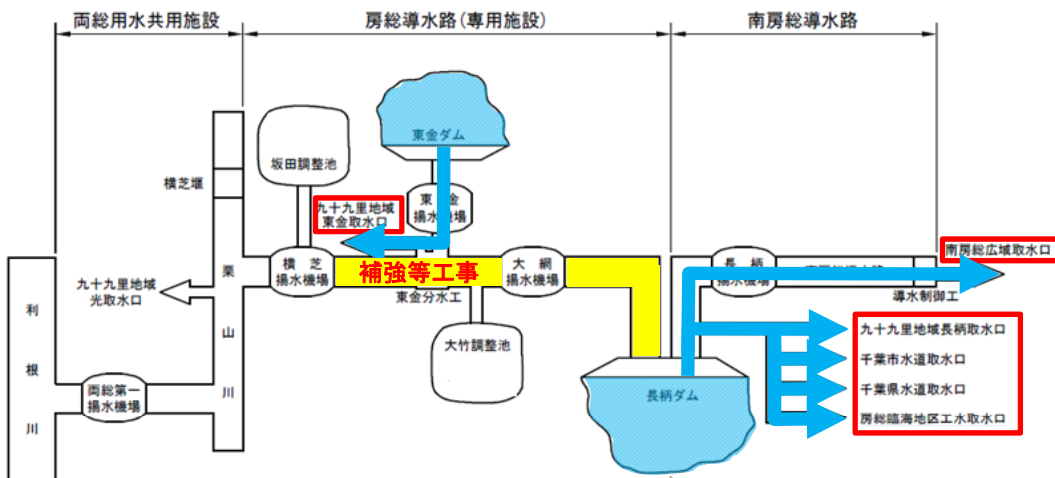
落橋防止装置(イメージ)

【参考3-5】房総導水路施設緊急改築事業 主要工事

施工時の通水について(サイホンの耐震対策)

- 房総導水路には水源・貯留設備として東金ダムと長柄ダムがあり、両ダムから利水者に直接供給出来るシステムとなっている。
- 両ダムの貯留水を活用することで、トンネル、サイホンの補強等工事による送水停止期間中の利水供給を確保する計画としている。

■房総導水路模式図



■東日本大震災(平成23年3月11日)直後の13号サイホン付近の状況



サイホン上部の沈下状況



サイホン上部の沈下状況



液状化による噴砂状況

■考えられる被害及び対策工(イメージ)

考えられる被害(事象)

伸縮可とう管の破損
漏水・断水の発生

管が破損し、漏水が発生

φ2,400 鋼管
引用：平成23年(2011年)東日本大震災水道施設被害等現地調査団報告書

漏水が周辺土砂を浸食
緊急輸送道路及び走行中の車に影響

緊急輸送道路
13号サイホン

対策工

伸縮可とう管の改良更新

既設伸縮可とう管を想定される変位量に対応可能な伸縮可とう管へ取り替えることで漏水・断水の発生を防止する。



可とう管の変位及び取替状況(成田用水H24. 11. 30)

【参考3-6】房総導水路施設緊急改築事業 主要工事

施工時の通水について(電気設備、機械設備の老朽化対策)

房総導水路は、施設設置後35年以上が経過している。これまで、定期的な保守点検、分解整備等を行ってきたが、経年劣化に伴う不具合が多発してきている。電気設備は、交換部品が既に製造中止になり入手不可能で、代替部品で対応する場合にも改造が伴うため、緊急の対応ができない状況にあり、ポンプ等の機械設備も壊食等が進み、保守・整備による延命化の限界を迎えている。そのため、施設機能診断を踏まえて、老朽化が進行していたり、施設保全に問題が生じている施設については、更新等により機能保全を図る。ポンプの更新は、複数台あるポンプを、取水機能を確保しつつ、順次実施する計画としている。

横芝揚水機場

ポンプ

最大損傷深さ: 14mm
羽根車肉厚: 約20mm

速度制御装置

電気部品(セルビウスの構成部品)焼損

現状説明

- ・設置後35年以上経過しており、機器等が老朽化し、不具合等が発生
- ・インペラの著しい損傷、ケーシングの腐食
- ・速度制御装置等の電気部品の焼損、故障
- ・機器製造中止のため故障時の部品入手不可

大網揚水機場

ポンプ設備全景

速度制御装置

電気部品(セルビウスの構成部品)焼損

現状説明

- ・設置後35年以上経過しており、機器等が老朽化し、不具合等が発生
- ・速度制御装置等の電気部品の焼損、故障
- ・機器製造中止のため故障時の部品入手不可

長柄揚水機場

ポンプ設備全景

速度制御装置

電気部品(電極劣化状況)

現状説明

- ・設置後20年以上経過しており、液体抵抗器が老朽化し、ポンプ効率が低下
- ・液体抵抗器の冷却器が閉塞し、液体抵抗器液温が異常上昇する不具合が発生

①調整水槽工事

調整水槽(ファームポンド)は、送水側(幹線水路及び支線水路)と需要側(ほ場)において生じる通水とかんがい時間の差を調整するための容量を確保する施設であり、本地区においては、19箇所計画されており、1箇所は未着工である。

〔未着工:7号調整水槽
(平成27年度工事着手予定)〕

調整水槽完成イメージ



②中央管理所・八街揚水機場^{やちまた}

本地区全体の水管理を行う中央管理所及び本地区下流域への送水を担う八街揚水機場、末端受益地への配水施設となる9号調整水槽は、コスト面及び管理面での合理性を考慮し同一の敷地内での建設を行う計画としている。

中央管理所・9号調整水槽完成イメージ

