

浄水場の耐震対策について

浄水場は安全で良質な水道用水を供給する水道施設の根幹であるが、全国的に、東日本大震災など大きな地震発生時には、大規模な液状化が発生して長期の断水を余儀なくされているなど甚大な被害が発生しており、耐震対策が喫緊の課題となっている。

このため、企業庁が所管している三つの浄水場について、平成22年度から平成25年度にかけて耐震診断を行い、耐震対策の考え方を取りまとめた。

1. 浄水場の諸元

単位(m³/日)

	吉川浄水場	馬淵浄水場	水口浄水場	計
給水開始	昭和53年	昭和54年	昭和59年	
施設能力	81,100	82,700	35,000	198,800
契約基本水量	81,100	77,100	34,530	192,730
日最大給水量(H25)	70,844	61,148	25,637	157,629
日平均給水量(H25)	58,800	53,200	22,200	134,200
給水人口	379,451	209,625	93,110	682,186
備考	工業用水道 施設併設			

2. 耐震診断結果

(1) 想定地震の考え方

耐震診断に用いる想定地震動は、「水道施設耐震工法指針(2009版)」に基づき、地震調査研究推進本部が選定している主要な活断層による地震、およびM6.9の直下地震の中から最も被害の大きいものを、各浄水場の最大地震動として選定し、精度が高い動的解析手法により耐震診断した。

(2) 耐震診断結果

断層名		吉川浄水場	馬淵浄水場	水口浄水場	南津田導水P	水口導水P
レベル1地震		5強 ×	5強 △	5強 ○	6弱 ○	5強 △
レベル2 地震	琵琶湖西岸断層地震 (M7.5)	6強 ××	6弱 △	5強 △	6弱 △	5強 △
	南海トラフ巨大地震 (M9.0)	6強 ××	6弱 △	5強 △	6弱 △	5強 △
	馬淵直下地震 (M6.9)	6強 ×	6強 ×	6弱 △	6強 △	6強 △
	木津川断層地震 (M7.3)	5弱 △	5強 ○	6強 ×	5弱 ○	6弱 △
備考						導水可能

凡例

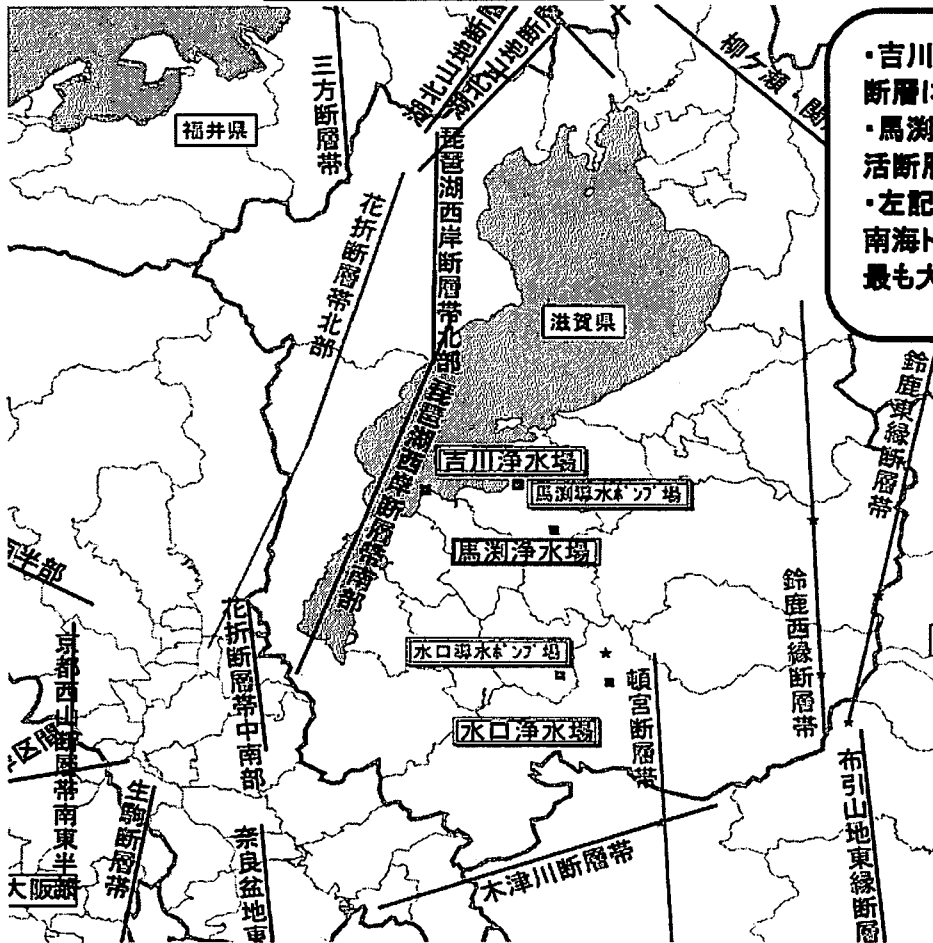
- ××：液状化して甚大な被害。応急復旧完了：地震後数ヶ月。
- ×：液状化なし。局所的な被害。応急復旧完了：地震後1ヶ月程度。
- △：軽微な被害。応急復旧完了：地震後10日程度
- ：無被害

レベル1地震：当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの。

レベル2地震：当該施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち最大規模の強さを有するもの。

水道施設は、レベル1地震によって健全な機能を損なわないこと、レベル2地震によって生じる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないことが求められる。

浄水場近傍の活断層



・吉川、水口浄水場は主要活断層に近接。
 ・馬淵浄水場近傍には主要活断層は存在しない。
 ・左記活断層の他、海溝型の南海トラフ地震を比較検討し、最も大きい地震動を選定。

3. 耐震対策の考え方

(1) 実施方針

吉川浄水場

- ①既設施設の耐震補強は、次の施工上の課題があるため、拡張用地に新設する。
 - ・1/2系列を長期間停止して工事することが、給水量等から判断して困難なこと。
 - ・既設構造物の底版に穴をあけ、躯体の鉄筋を損傷せず液状化対策(地盤改良)が困難なこと。
- ②耐震施設の増設は、次の理由により工事を2期に分け、1期工事は半量(40,000m³/日)とする。
 - ・将来、2期工事時、増設する40,000m³/日を、水需要に応じた適正な施設に減少させることが可能であること。
 - ・レベル2地震発生時、40,000m³/日で不足する水量は、他の浄水場からの水運用で日平均給水量が確保できること。

馬淵・水口浄水場

- ①局所的な被害で、液状化しないため、既設施設の耐震補強とする。
- ②軽微な被害となる施設は、地震時、他の浄水場からの水運用で日平均給水量が確保できるため1/2施設の耐震対策とする。

南津田および水口導水ポンプ場

- ①東日本大震災の被災状況から判断して、必要な耐震対策を実施する。

(2) 対策概要と費用

	吉川浄水場	馬淵浄水場	水口浄水場
	耐震施設増設 1期 (40,000m ³ /日) 2期 (40,000m ³ /日)	既設施設耐震補強	既設施設耐震補強
対策概要	<ul style="list-style-type: none"> ・1/2施設を新設し、既存施設と併用。 ・2期工事: 既存施設の耐用年数経過後に増設(H48以降) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ過池は全ての施設(82,700m³/日)を耐震補強 ・他は1/2施設(41,350m³/日)を耐震補強 	<ul style="list-style-type: none"> ・1/2施設(17,500m³/日)を耐震補強
対策費用	約 95 億円(1期) (約40億円(2期))	約 7 億円	約 3 億円

	南津田導水ポンプ場	水口導水ポンプ場
	既設施設耐震補強	既設施設耐震補強
対策概要	<ul style="list-style-type: none"> ・導水ポンプ棟屋根改修 ・導水ポンプ吐出側フランジ補強 	<ul style="list-style-type: none"> ・沈砂池底版補強
対策費用	約5億円	約5百万円

4. 実施スケジュール

(1) 対策の優先順位

1 番目: 吉川浄水場

・レベル2地震時、液状化により壊滅的な被害となり、応急復旧に4ヶ月を要し、レベル1地震時でも被害が出るため。

2 番目: 馬淵浄水場・南津田導水ポンプ場

・レベル2地震時、局部的な被害にとどまるが、レベル1地震時でも被害がでるため。

3 番目: 水口浄水場・水口導水ポンプ場

・被害が一番軽微なことから、レベル1地震時、被害が出ないため。

(2) 実施スケジュール

現時点での実施スケジュールは下記のとおり

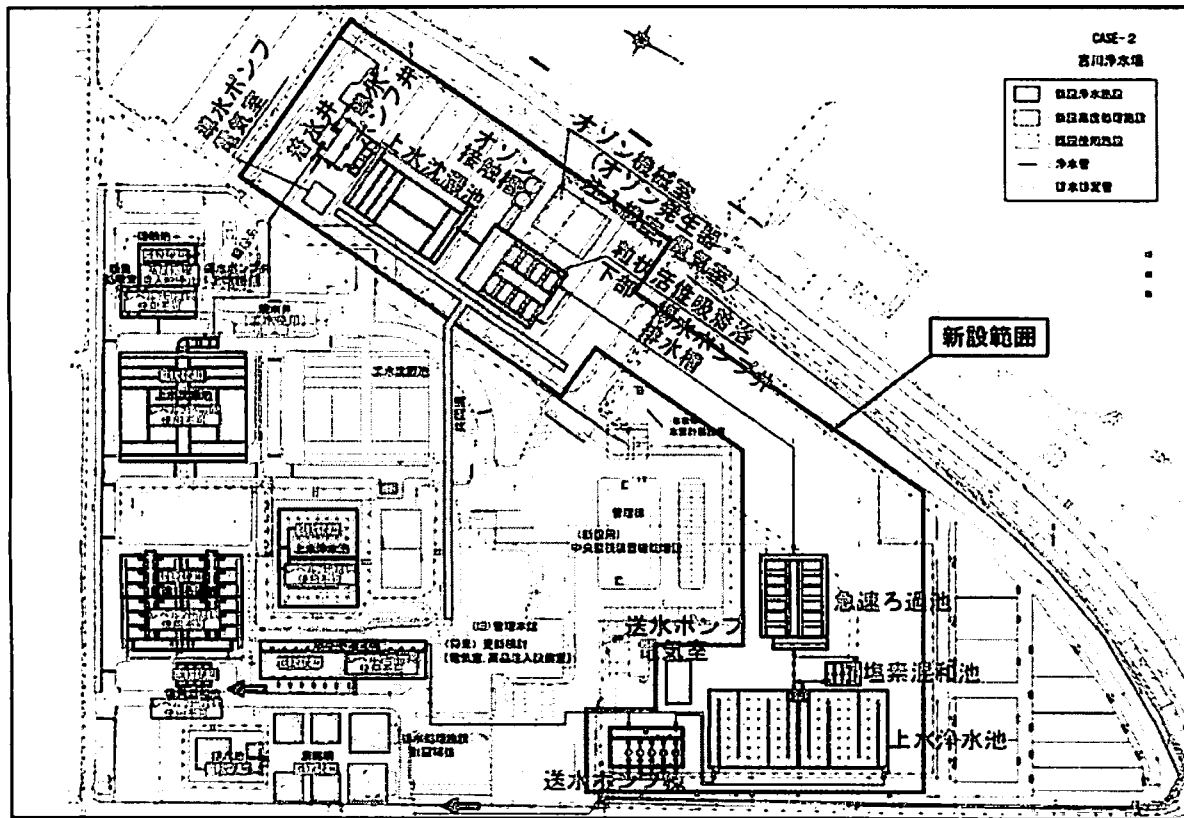
(馬淵・水口浄水場は、管路更新と合わせ、アセットマネジメント計画で調整。)

	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
吉川浄水場	←—————→												
馬淵浄水場							←————→						
水口浄水場											←————→		
南津田導水P場	↔		↔						←————→				
水口導水P場											←————→		

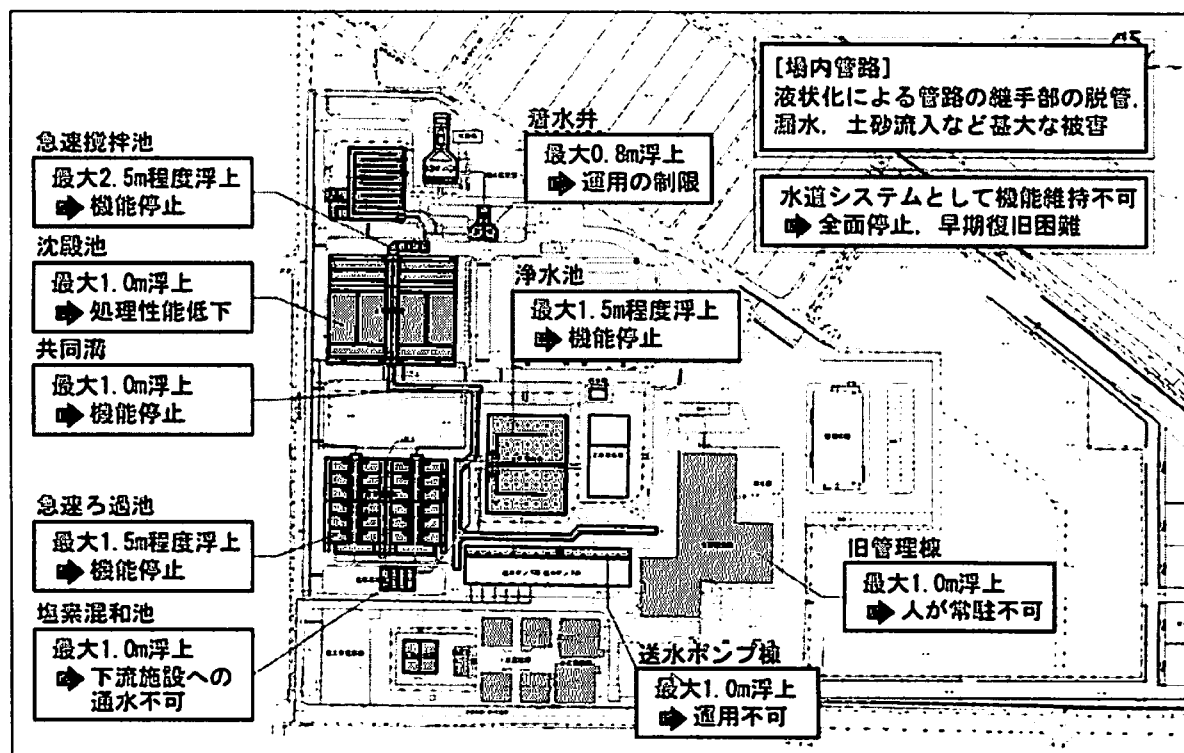
5. その他

耐震対策に伴う負担軽減のため国庫補助を活用したいところであるが、採択要件に合わず
→ 国への提案や水道事業体で構成する団体を通じた要望を行う予定

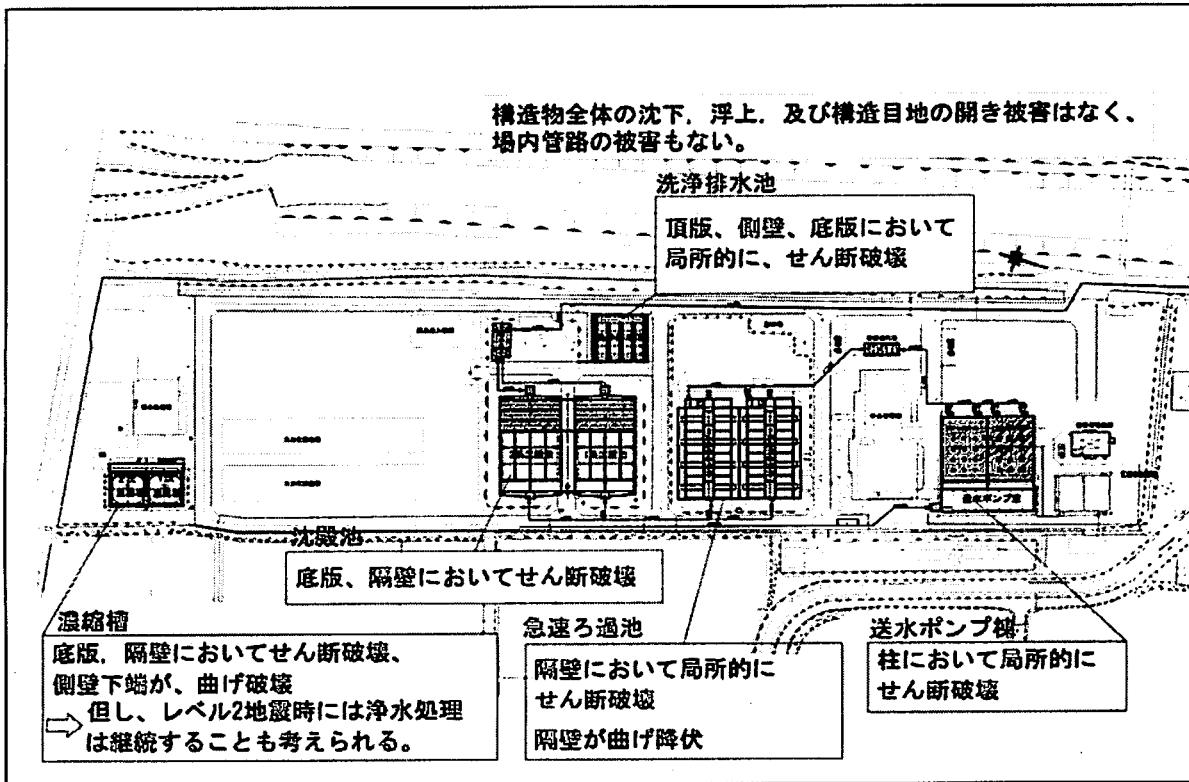
吉川浄水場 耐震計画



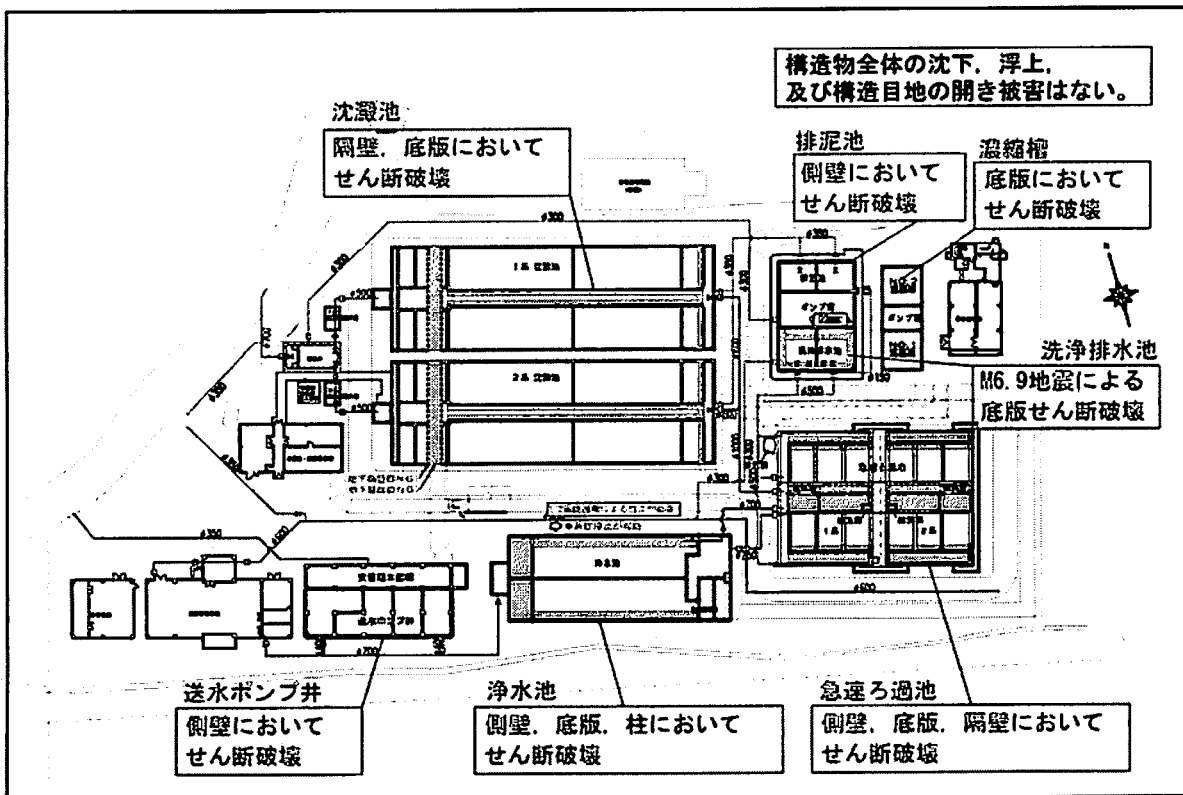
吉川浄水場 耐震診断結果(構造物の変位に対する評価) 琵琶湖西岸断層(南海トラフ巨大地震も同様)



馬淵浄水場 耐震診断結果(損傷に対する評価)
馬淵直下のM6.9地震

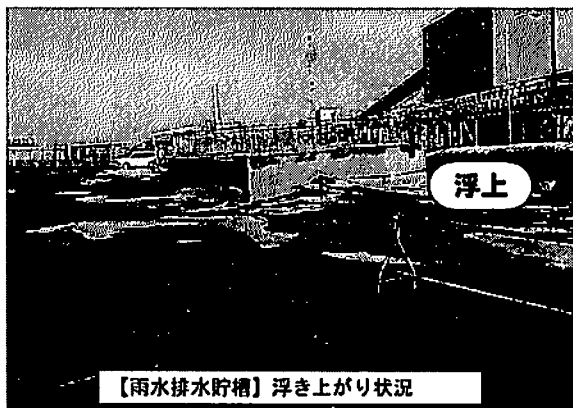
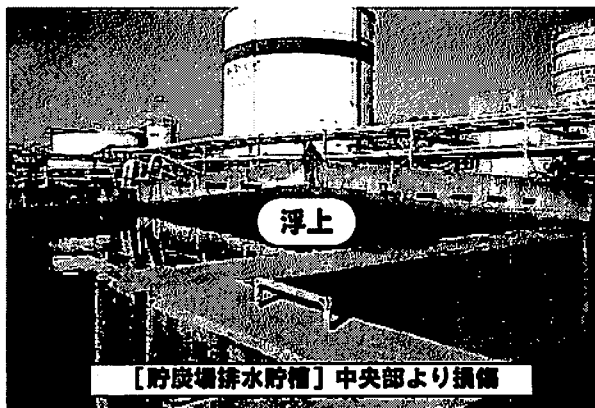


水口浄水場 耐震診断結果(損傷に対する評価)
木津川断層



(参考) 吉川浄水場 被害想定
液状化に伴う構造物変位による被害

(東日本大震災)
(常陸那珂火力発電所)



液状化に伴う構造物変位 (取り合い管路) の被害 (茨城県 鯨川浄水場)



液状化に伴う構造物変位 (管廊内部) の被害 (茨城県 鯨川浄水場)

