

吉川浄水場の耐震対策について

1. 各浄水場浄水施設の耐震診断と耐震対策実施方針

(1) 耐震診断結果概要

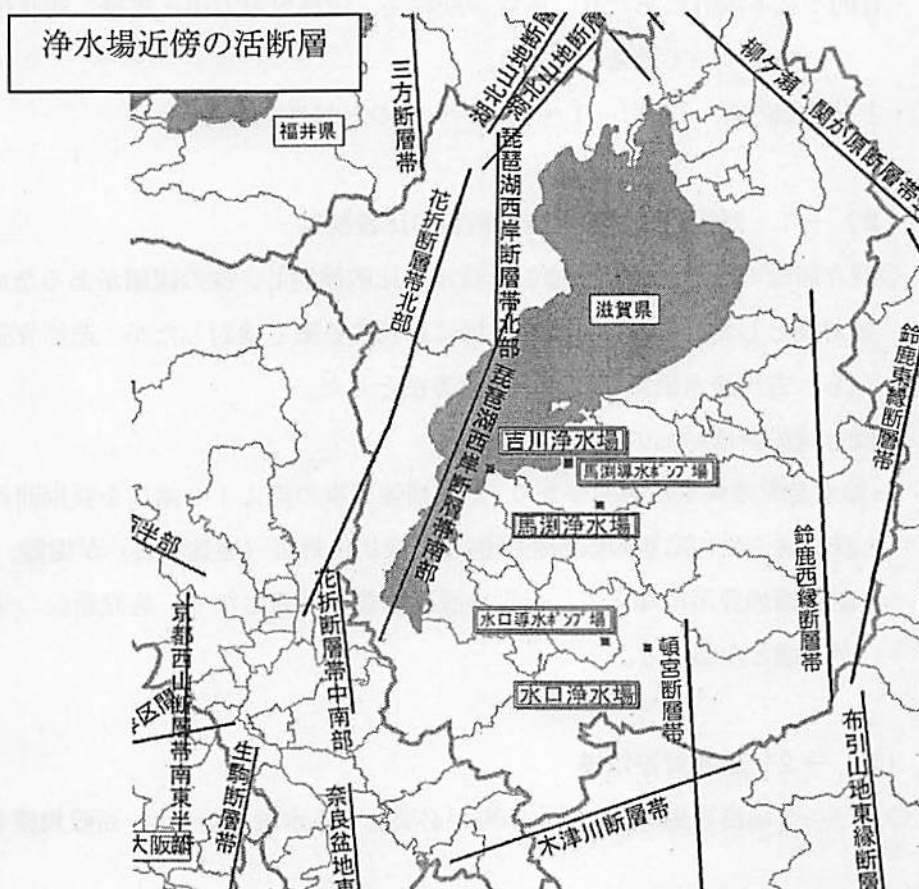
平成22年度から平成25年度にかけて、各浄水場浄水施設について、琵琶湖西岸断層帯地震等のレベル2地震に対する耐震診断を実施した結果は次のとおりであった。

	耐震診断結果(レベル2地震)	応急復旧必要期間
吉川浄水場	液状化して構造物浮上等の甚大な被害。	約4か月
馬淵浄水場	構造物に局部的な被害。液状化なし。	約1か月
水口浄水場	同上	約1か月
南津田導水ポンプ場	場内配管の損傷、ポンプ棟の損傷※	約10日間
水口導水ポンプ場	沈砂池の軽微な被害	約10日間

※南津田導水ポンプ場ポンプ棟は平成28年度に耐震補強実施。

(2) 耐震対策方針

吉川浄水場は被害が甚大で、応急復旧に4か月の長期間を要することから、最優先の耐震対策実施とし、その後、馬淵浄水場・南津田導水ポンプ場、水口浄水場・水口導水ポンプ場の順に耐震対策を実施する。



2. 吉川浄水場耐震対策

(1) 吉川浄水場耐震診断結果（地震毎の被害想定）

想定地震	液状化	被害規模	応急復旧 必要期間	30年以内 発生確率	被害概要	
レベル1地震	無	中	1ヶ月	—	液状化なし、浄水池被害大 沈殿池、ろ過池等局所的な被害	
東海・東南海・南海地震(M8.5)	発生	大	4ヶ月	70%	液状化して沈殿池等が浮上 浄水池被害大、構造物が局部被害	
レベル2	琵琶湖西岸断層地震 (M7.5)	発生	甚大	4ヶ月	ほぼ0%	液状化して構造物浮上等の甚大な被害
	南海トラフ巨大地震 (M9.0)	発生	甚大	4ヶ月	ほぼ0%	同上
	吉川直下M6.9地震	発生	甚大	4ヶ月	0.6%	同上

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。

(2) 耐震対策基本設計懇話会

- ・平成27年8月3日～平成28年7月12日まで5回開催
- ・委員：学識経験者3名、オブザーバー：各受水市町担当者
- ・目的：基本設計にあたり、耐震診断結果、耐震対策方法・規模、液状化対策、浄水処理方式等について意見を求める。
- ・主な協議内容：(2)－1～(2)－4のとおり。

(2)－1 既設耐震補強と施設新設の比較検討

◇既存施設の耐震補強案と施設新設案を比較検討し、次の課題があるため、施設新設による耐震対策とした。なお、馬淵浄水場に新設する案も検討したが、連絡管費用が必要となることから、吉川浄水場に新設する対策方法とした。

【既存施設耐震補強の課題】

- ・給水量を確保する必要があり、耐震補強工事の際に1/2系列を長期間停止することが困難。
- ・既設構造物の底版の鉄筋を損傷せず液状化対策（地盤改良）が困難。
- ・耐震補強費用に加えて、仮設施設建設費が必要となり、施設新設の場合よりも耐震対策費が高額となること。

(2)－2 耐震対策規模

◇レベル2地震発生時に各受水市町が必要とする水量に基づき、新設規模を設定（30,000 m³/日）

- ・施設新設と、馬淵浄水場および水口浄水場からの連絡管による水運用により必要水量確保。

【吉川浄水場被災時の受水市町への供給水量】

		供給水量(m ³ /日)
吉川浄水場（耐震化施設）		30,000
連絡管	馬淵浄水場から水運用	27,800
	水口浄水場から水運用	9,800
受水市町への供給可能水量合計		※ 67,600

※吉川地区市町が必要とする水量:64,330m³/日以上を確保

(2) - 3 浄水処理方式

◇現行と同じ急速ろ過方式と、比較的新しい方式である膜ろ過方式を比較検討した。懇話会委員からは、膜ろ過方式の方が、濁質除去性能が優れる旨の推薦意見もあったが、次のことを説明したところ、急速ろ過方式を選定する場合にあっては、送水管内の沈殿物の管理に留意が必要との意見が付された。

- ・急速ろ過方式は、建設コストおよび維持管理コストが、膜ろ過方式に比べて安価。
- ・膜ろ過方式は濁質除去性能が優位であるが、急速ろ過方式は当庁における安定した運転実績があり、水道水質基準を十分満足する水質が確保できる。

(2) - 4 構造物基礎の検討

◇杭基礎と地盤改良を比較検討し、次のことから地盤改良工法を選定。

- ・強度が高く安定した改良体を建造することで、耐震性に優れ、液状化防止が確実である。

(3) 耐震対策施設概要(新設)

懇話会での検討を踏まえ、次の耐震対策とした。

	概要	備考
新設規模	30,000m ³ /日	既設約4万m ³ /日施設(1系列)と併用運転
配置	吉川浄水場内将来施設用地	(別紙)
浄水処理方式	凝集沈殿+急速ろ過方式	
液状化対策	地盤改良	
概算費用	約94億円(8%税込)	87億円(税抜)

※平成28年9月1日 企業庁と受水市町で構成する湖南水道用水供給事業連絡協議会において、上記の吉川浄水場耐震対策実施について了承を得た。

(4) 実施スケジュール

	予 定 年 度
詳細設計	平成 29 年度～平成 30 年度
工 事	平成 31 年度～平成 33 (34) 年度

注) 工事期間は詳細設計において、工事工程を検討し設定する。

(5) 発注方式

◇浄水処理方式は、当庁における安定した運転実績があり、過去からの実績も多く中規模以上の浄水場で標準的な、急速ろ過方式とする。これに伴い、施工者固有の技術活用が少ないことから、発注方式については、設計・施工分離発注方式によることとする。

(参考)

発注方式には、公共工事で一般的な設計・施工分離発注方式と、民間企業の技術力を有効活用することを期待する方式として、近年実施されるようになった設計・施工一括発注方式がある。

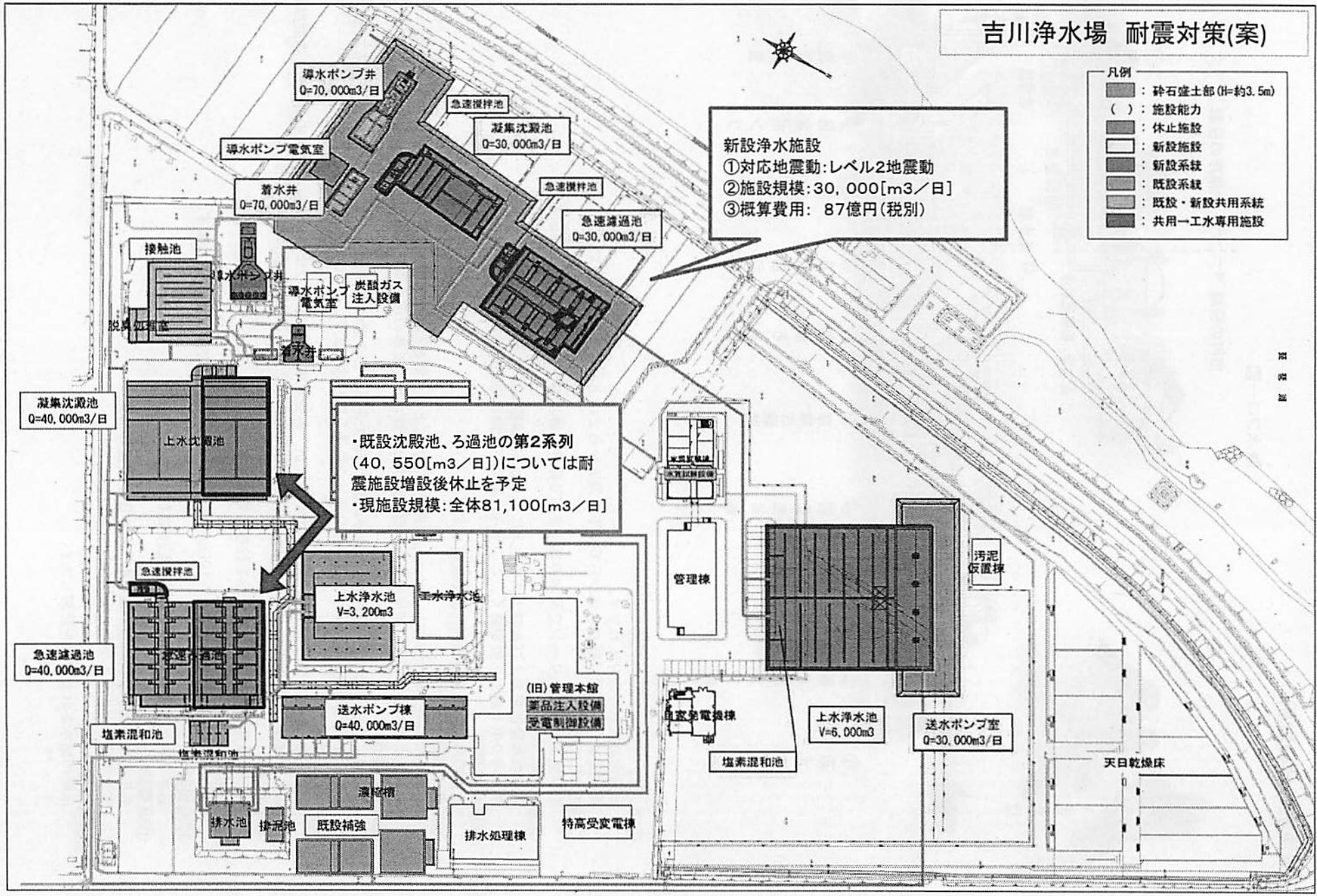
設計・施工分離発注方式	設計・施工一括発注方式
<ul style="list-style-type: none">・設計成果により、工事発注前に工事目的物および費用を明確にすることができる。・公共工事での標準の方式。	<ul style="list-style-type: none">・特殊または複雑な施工条件や工場製作が大半を占める設備工事などに適用することで、施工者のノウハウを活用することができ、合理的な設計・施工が可能になる。・水道施設では、敷地が狭く工事に際して仮設が複雑な浄水場の場合や、膜ろ過方式の浄水施設工事での事例が多い。

吉川浄水場 耐震対策(案)

- 凡例
- : 砕石盛土部 (H=約3.5m)
 - () : 施設能力
 - : 休止施設
 - : 新設施設
 - : 新設系統
 - : 既設系統
 - : 既設・新設共用系統
 - : 共用一工水専用施設

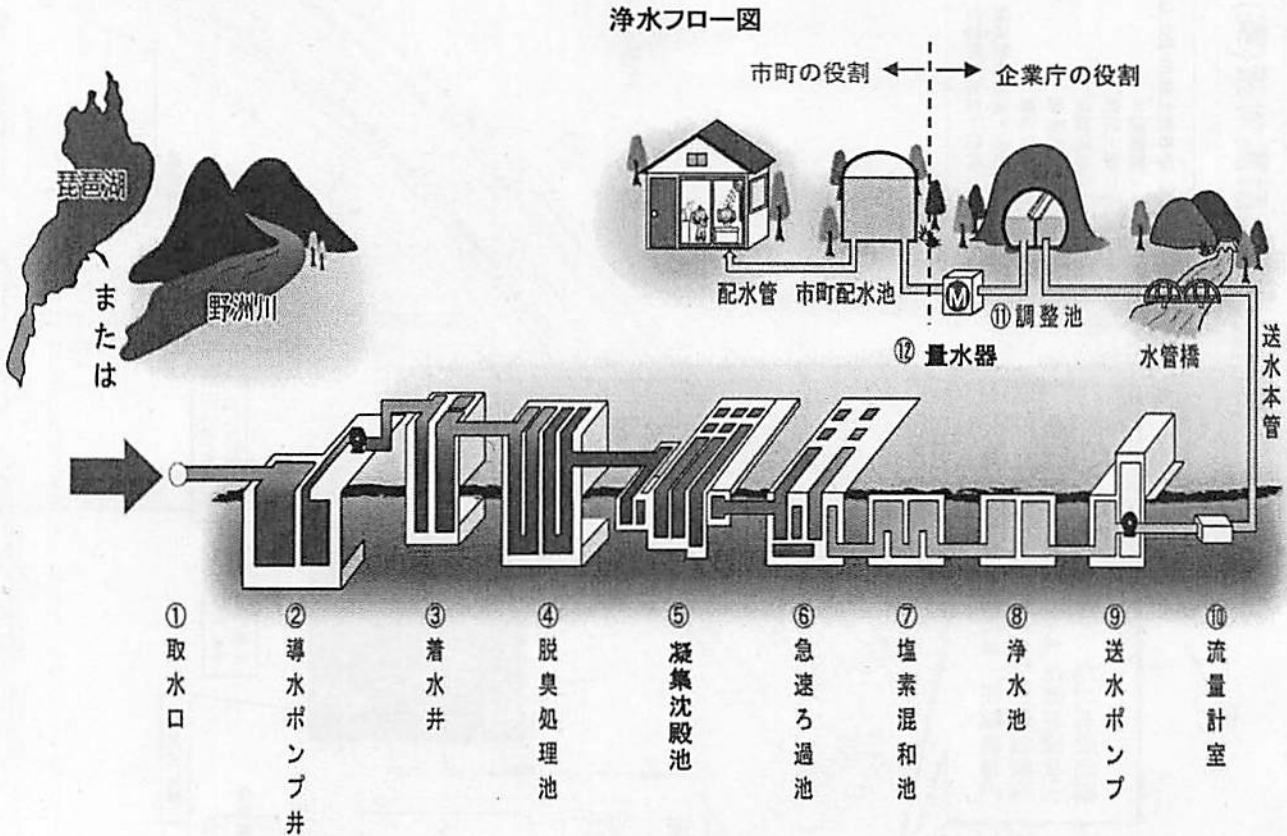
新設浄水施設
 ①対応地震動: レベル2地震動
 ②施設規模: 30,000[m³/日]
 ③概算費用: 87億円(税別)

・既設沈殿池、ろ過池の第2系列 (40,550[m³/日])については耐震施設増設後休止を予定
 ・現施設規模: 全体81,100[m³/日]



5

■浄水処理の説明



①取水口

水道水の原水を取り入れます。

琵琶湖は、中間層（概ね水面から6m下、湖底から2m上）の水を取水しています。

②導水ポンプ井

除塵機またはスクリーンで原水のゴミを取り除き、導水ポンプで着水井に送ります。

③着水井

取水の水量調整および炭酸ガスの注入によりpHを調整します。

浄水場の中で最も水位が高く、ここから自然流下で順次処理施設に水を送ります。

④脱臭処理池

原水の異臭物質を粉末活性炭で吸着します。

⑤凝集沈殿池

薬品（ポリ塩化アルミニウム等）を注入し攪拌することにより、電荷作用により濁りを凝集し沈殿させます。

池の底に沈んだ汚泥は、機械脱水や天日乾燥床で乾燥させ、工事の埋め戻し土等として活用します。

⑥急速ろ過池

この池には直径0.6mm～1.0mm程度の砂が敷き詰めてあり、この砂の層（厚さ60cm～70cm）を水が通ることにより、沈殿池で除去できなかった微細な濁りの粒子を取り除きます。

⑦塩素混和池

これまでの処理で濁り等は、除去されていますが、各受水市の配水タンクまでの衛生を確保するため、次亜塩素で消毒し安全な水にします。この施設からは衛生状態を確保するために地下施設になります。

⑧浄水池

地下に設置された消毒された水を貯留する池です。

⑨送水ポンプ

浄水処理された水を浄水場から100m程度高い位置に設置された調整池に送ります。

⑩流量計室

送水された流量を計測する計器が配置されています。

⑪調整池

各市町が設置する受水池へ送る水量と水圧を調整します。

施設規模：吉川浄水場系 18,750m³

⑫量水器

市町に給水された水量を計測します。