

資料 1

(第 2 回)
輪島浄水場更新方法の比較について

輪島市上下水道局

第1回のまとめ

- 浄水場の現状

輪島浄水場は、輪島市の基幹浄水場であり、建設年度（S42～S52竣工）から耐震基準を満たしておらず基幹施設として大きな課題がある。部分的な修繕では将来にわたり安定した運転を継続することが困難な状況となっている



3系急速ろ過池（S52竣工）₂

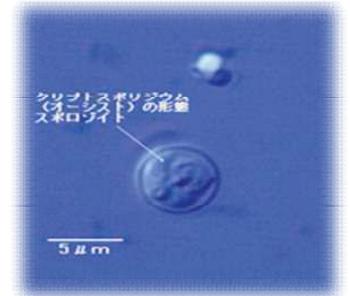
第1回のまとめ

- ・ 浄水場更新の必要性

強化される水質基準への対応として原水水質異常時の対応が難しく、表流水であるため、異常気象による高濁度、クリプトスポリジウムの対策が難しくなっている。

汚泥処理については、保健所から暫定措置として、仮設の汚泥処理設備として認められており、更新時には適正な処理設備を整備するよう指摘されている。

輪島市議会公共施設等調査特別委員会の活動報告で市民の安心・安全な水の提供のため浄水場の老朽化解消に向けての取り組みが急務であると指摘を受けております。



第1回のまとめ

・維持管理の課題

施設管理職員の定年退職による人員不補充（2名）により、専属で担当していた輪島上水道区域の施設点検や輪島浄水場の運転管理が事後保全となっている。

施設の老朽化に伴う輪島上水道区域の運転管理・同じく施設の老朽化や表流水の急激な変化等による輪島浄水場の運転管理は、年々事後保全対応では十分な対応が困難となっていており、場合によっては断水事故等が発生する大きなリスクを背負う状況にある。

・維持管理の解決

輪島地区の施設点検及び輪島浄水場の運転管理の維持管理体制強化が必須。→事後保全から予防保全への移行を目標とし、点検者の増員補強が必要不可欠。浄水場更新にあたっては整備後の維持管理を考慮した整備手法の検討が重要。

1. 浄水方式の検討条件

①輪島浄水場の施設規模

- ・ 計画 1 日最大配水量 8千m³/日 （現在施設能力 1 万 4 百m³/日）
（輪島市水需要予測作成業務（令和 3 年 3 月）より）

②浄水方式

整備位置の決定に際し、浄水方式は次の 2 通りを検討する。原水水質に適合した浄水方法とすることは当然であるが、整備後の維持管理の難易度も重要な決定要素である。

- ・ 急速ろ過方式（既設と同様）
- ・ 膜ろ過方式

浄水方式の特徴

急速ろ過方式

凝集沈殿池と急速ろ過池を中心とした方式であり、処理工程は凝集剤を注入し、原水中の粘土質、細菌、藻類等の懸濁物質等をフロックとして凝集し、沈殿・ろ過するもので、高濁度原水にも対応できる。但し、懸濁物質やクリプトスポリジウム等の確実な除去のため、**ろ過工程の前処理の良否が極めて重要であり、ジャーテスト等の結果をもとにした凝集剤の最適な注入など、運転管理に最新の注意が必要である。**

膜ろ過方式

有機もしくは無機の精密ろ過膜を用い、膜の孔径に応じて原水中の懸濁物質、細菌類、クリプトスポリジウム等を物理的に除去するものである。定期点検の他、膜の薬品洗浄、膜交換を要するが、**膜ろ過設備はユニット化されていることや自動化や遠隔制御等が可能なことから、運転管理は一般的に容易である。**

2. 整備位置の検討

- 浄水場更新の候補地については、次の3案で検討を実施した。
 1. 既設位置での整備案（現在稼働中の敷地内で新施設を建設する案）
 2. 更地更新案A（現在とは別の用地を確保し、新施設を建設する案）
 3. 更地更新案B（輪島浄水場から送水する第1配水池に隣接する市有地で建設する案）

整備位置での長所・短所について

	内 容	長 所	短 所	検討方針
既設位置での整備案	現在稼働中の施設敷地内で新施設を建設する案。	<ul style="list-style-type: none"> ・用地の確保が確実である。 ・導水管及び送水管は既設を使用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・稼働中の施設近傍での施工となるため施工上の制約が多い。 ・既設にない排水処理施設の配置が課題になる。 	検討実施
更地更新案 A	現在とは別の用地を確保し、新施設を建設する案。	<ul style="list-style-type: none"> ・稼働施設とは別の場所での施工となるため制約条件や不確定要素がない。 ・工期の短縮が見込まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・用地の確保が必要である。 ・導水管及び送水管は新設する必要がある。 	検討実施
更地更新案 B	浄水場を第1配水池に隣接する市有地で新設する案。	<ul style="list-style-type: none"> ・第1配水池を浄水池と兼用できる。 ・既設送水管を導水管として活用でき、水道施設を集約することで施設整備費用や維持管理の効率化が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・暫定的に仮設の配管整備が必要。 	検討実施
更地更新案 C	浄水場を河原田川の上流域の高台で整備する案。	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場を標高の高い地区に設置することで複数の送水ポンプ場の廃止が見込まれ維持管理の軽減が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河原田川上流域では八ヶ川ダムの水利4,000m³/日しか取水確実でない。他事業体との交渉の選択肢もあるが、時間を要することが明確である。 	廃案

3. 整備位置の検討結果

更地更新案A（現在とは別の用地を確保し、新施設を建設する案）については、浄水場建設に必要なまとまった面積を確保する候補地の選定が不確定であること。更地更新案Bと比較すると新たに導水管及び送水管を設置する必要があるため、同じ更地更新案として、比較しても条件が劣るため、更地更新案Aを廃案とする。

検討案は、既設位置での整備案と更地更新案Bの2案で検討を進める。

4. 整備位置

既設位置での整備案



更地更新案B

整備位置の選定

整備位置の選定については、LCC（ライフサイクルコスト）で比較する。

※LCCとは、設備や構造物について、企画、設計に始まり、竣工、運用を経て、修繕、耐用年数の経過により、解体するまでを建物の生涯と定義して、その全期間に要する費用を意味するもので耐用年数で割り返すことで、総合的な判断指標となる。

初期建設費であるイニシャルコストと、エネルギー費、保全費、改修費などのランニングコストにより構成される。

4. LCCと建設期間について

	既設更新案 (千円/年)	更地更新案B (千円/年)	備考
急速ろ過方式	375,352	374,436	差引 916
(内訳)			
イニシャル	266,078	259,192	
ランニング	49,274	55,244	
業務委託費 A	60,000	60,000	
建設期間	2 + 8 = 10年	2 + 5 = 7年	設計2年 + 工事期間
膜ろ過方式	423,277	419,282	差引 3,995
(内訳)			
イニシャル	337,354	326,874	
ランニング	60,923	67,408	
業務委託費 B	25,000	25,000	
建設期間	2 + 8 = 10年	2 + 5 = 7年	設計2年 + 工事期間

業務委託費 A：浄水場の運転管理と輪島上水道区域の水道施設の運転管理を平日日勤として3人程度民間に業務委託した場合の費用。この体制構築には、最低7名程度の人員確保が必要になる。

業務委託費 B：浄水方式が膜ろ過である場合、警報に依存する体制が可能となることから、輪島上水道区域の水道施設の保全管理に平日日勤として2人程度民間に業務委託した場合の費用。この体制構築には、最低3名程度の人員確保が必要になる。

5. 更新位置の選定（考察）

通常、既設更新案においては、設備工事及び土木工事共に仮設費用が嵩むことから更地で施設を築造する場合より高額となる事が考えられる。

ただし、今回の計画における更地案については、敷地造成費及び原水を既設浄水場より第一配水池まで導水するためのポンプ施設（主として電気設備）を新設する必要がある事がほぼ同額となった要因である。

更地更新案Bを採用した場合、既設とは独立した工事が可能となり、通常の水運用に支障をきたさないことから、建設期間の短縮及び事業期間中のトラブル発生確率は非常に低くなると考えられる。

一方、既設更新案を採用した場合、汚泥処理の一部を第一配水池に設置することになるため、維持管理の負担が大きくなる。

これらを踏まえ更地更新案Bを最適な案と考えます。

6. 浄水方式の選定

更地更新案B（輪島浄水場から送水する第一配水池に隣接する市有地に建設する案）について、急速ろ過方式と膜ろ過方式でLCC（ライフサイクルコスト）により比較検討する。

	急速ろ過方式（千円/年）	膜ろ過方式（千円/年）	備考
LCC（千円/年）	374,436	419,282	差引 44,846
（内訳）			
イニシャル	259,192	326,874	
ランニング	55,244	67,408	
業務委託費 A	60,000		
業務委託費 B		25,000	

業務委託費 A：浄水場の運転管理と輪島上水道区域の水道施設の運転管理を平日日勤として3人程度民間に業務委託した場合の費用。この体制構築には、最低7名程度の人員確保が必要になる。

業務委託費 B：浄水方式が膜ろ過である場合、警報に依存する体制が可能となることから、輪島上水道区域の水道施設の保全管理に平日日勤として2人程度民間に業務委託した場合の費用。この体制構築には、最低3名程度の人員確保が必要になる。

7. 浄水方式の選定（考察）

浄水方式については、急速ろ過方式が有利である。懸念されるのが維持管理性である。維持管理体制の構築が課題であるが、浄水場の維持管理を全員専属で民間委託して急速ろ過方式を採用する案と現在の維持管理体制に近い事後保全による管理体制で膜ろ過方式を採用する案を比較すると前者が有利になる。

つまり、急速ろ過方式において懸念される前処理及び薬注設備に起因するリスクは、浄水場の制御や計装・監視設備を充実させることだけでなく、民間委託による維持管理体制を充実させる費用も含め総合的に判断しても、膜ろ過方式と比較し有利である。

従って、急速ろ過方式が最敵な案と考えます。

8. まとめ

早期の更新完了及び工事期間の安全性を考慮し、更地更新案が有利である。また、維持管理体制構築への課題があるが、浄水場の維持管理を民間に委託する体制を構築しても急速ろ過方式が経済性に有利である。

従って、更地更新による急速ろ過方式が最適な案と考えます。

次回の審議について

輪島浄水場の発注方式の検討について

一般的な業務仕様に基づく工事発注の他、官民連携による工事発注について検討し、資料提出しますのでご審議をお願いします。

資料は以上です。お疲れさまでした。