

静岡市清水地区水源検討部会

(全4回を終えての検討結果報告)



(令和6年1月26日 静岡市上下水道事業経営協議会へ報告用)

静岡市清水地区水源検討部会 概要

静岡市清水地区水源検討部会

(静岡市上下水道事業経営協議会臨時部会)

令和5年度 開催スケジュール

開催	日時	議題(予定)
第1回	3月27日(月)	【午前】 ・委員紹介 ・水道事業概要説明(施設運用状況、経営状況等) ・承元寺取水口被災概要説明 【午後】 ・被災現場視察
第2回	7月10日(月)	・過年度の水源地調査実績等の説明 ・上記を踏まえた水源案を複数提示
第3回	9月29日(金)	・第2回の意見を踏まえた水源案の提示 ・費用対効果を踏まえた報告案の提示
第4回	11月24日(金)	・第3回の意見を踏まえた水源案の提示
静岡市上下水道事業経営協議会にて継続審議及び事業化予定		

臨時部会員

役職	氏名	経歴等
会長	長岡 裕 (ながおか ひろし)	現職 東京都市大学 建築都市デザイン学部 教授 研究キーワード 水環境工学 備考 水道技術に関する幅広い研究を行うと同時に、厚生労働省の新水道ビジョン策定検討会を始めとした数多くの公的機関・団体の委員を歴任、協会誌等での寄稿など多数
副会長	今井 滋 (いまい しげる) 東(公社)日本水道協会選出	現職 公益社団法人日本水道協会 水道技術総合研究所 主席研究員 備考 (公社)日本水道協会は水道事業の経営や技術等について調査研究を行うほか、全国の水道事業者の諸問題の解決・支援も実施
	平山 修久 (ひらやま ながひさ)	現職 名古屋大学 防災連携大学研究センター 准教授 備考 水道システムの災害対策・災害対応に関する研究のほか、環境省の協議会や京都市・名古屋市など公営企業の各種委員を歴任
	鈴木 学 (すずき まなぶ)	現職 龍谷大学 経営学部 教授 備考 静岡市上下水道事業経営協議会の現会長であり、本市の経営戦略や中期経営計画などにも精通
	青山 直司 (あおやま なおし) ※静岡県企業局選出	現職 静岡県企業局西部事務所 所長 備考 県内で大規模な水道事業を運営し市内にも施設を有している公営企業であり、本市水道事業との連携や施設運用、経営の観点から意見を伺う

目次

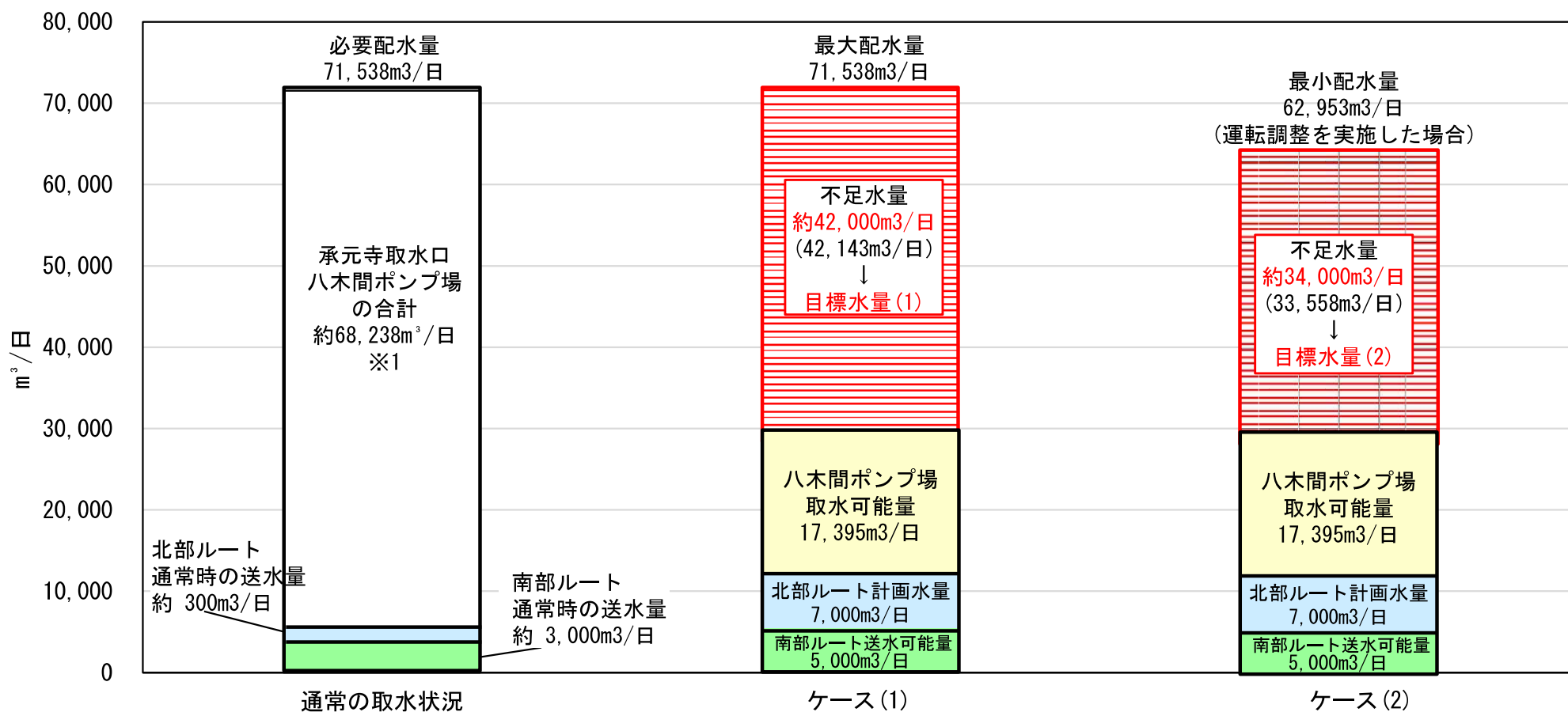
【報告】

(1) 目標水量の再確認

(2) 災害事象を考慮した検討

(3) 最適案の報告

(2) 清水地区(南部)の目標水量



ケース(1) : 承元寺取水口が停止した際の目標水量 (運転調整無しの場合)

ケース(2) : 承元寺取水口が停止した際の目標水量 (運転調整有りの場合)

※1 承元寺取水口と八木間ポンプ場の各取水量は、運用状況により異なる。

目次

【報告】

(1) 目標水量の再確認

(2) 災害事象を考慮した検討

(3) 最適案の報告

(1) 総合評価(案)

興津川において発生した災害事象の実績および特徴を整理する。

災害事象の項目

渇水	少雨等により表流水が減少し、取水しにくい状況とする。
風水害	昨年度の台風災害のように河川増水により取水機能が停止し、取水できない状況とする。
河川水汚染 (高濁度含む)	油や農薬、汚染物質等が河川へ流出し、表流水が取水できない状況とする。

※地震については線的または面的に整備、対策するものであり、基幹管路や水道施設の耐震化、給水拠点の整備などと合わせて総合的に判断するものである。

災害事象の実績 過去30年(平成5年度～令和4年度)の被災実績

災害事象	取水影響			配水影響	
	停止	制限	減少	断水	減圧
渇水	なし		平成7年度 平成10年度	なし	平成7年度:20日間 平成10年度:37日間
風水害	令和4年度 4日間	平成26年度		令和4年度 7日間	なし
河川水汚染 (高濁度含む)	なし	平成9年度		なし	なし

興津川の特徴

興津川は過去に渇水が発生した実績があり、また、河川水汚染については運転調整や水質監視の強化によって断水は発生していないが、油や農薬等の流出量・濃度によっては取水停止をする可能性も考慮する必要がある。

(1)総合評価(案)

災害事象の整理方法

本検討部会は、承元寺取水口が停止した場合における水源を検討しているため、災害事象により、承元寺取水口で取水できない場合における各手段の有効性が有る場合「有り」とし、有効性が無い場合「無し」と評価する。

ただし、渇水について、表流水を取水する手段は有効性が無いとして「無し」と評価する。

(補足)

平成7年度渇水の実績(河川流量53,000m³/日まで減少)に基づくと、河川維持流量19,000m³/日を差引いても34,000m³/日が取水可能であるが、近年の全国的な渇水状況を踏まえて取水できない場合も想定できるため、表流水を取水する手段の有効性は「無し」と評価する。

【報告】

(1) 目標水量の再確認

(2) 災害事象を考慮した検討

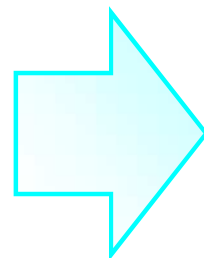
(3) 最適案の報告

(3) 最適案の報告

✓ : 最適案として採用した手段

【立案した24手段】

- (1-1) ダム(利水専用ダム)
- (1-2) ダム再開発(かさ上げ、掘削)
- (1-3) 他用途ダム容量の買い上げ
- (1-4) ダム使用権等の振替
- (2-1) 河道外貯留施設(貯水池)
- (2-2) ため池(取水後の貯留施設含む)
- (3-1) 新規河川取水
- (3-2) 流況調整河川
- (3-3) 取水口の複数化
- (3-4) 伏流水取水
- (4-1) 地下ダム
- (5-1) 海水淡水化
- (6-1) 新規河川の暫定取水
- (6-2) 他事業からの浄水受水
- (6-3-1) 多系統からの水融通 北部ルート of 増強
- (6-3-2) 多系統からの水融通 南部ルート of 増強
- (6-3-3) 多系統からの水融通 和田島ルート
- (6-4) 休止施設の使用
- (6-5-1) 井戸の新設
- (6-5-2) 民間井戸の活用
- (6-5-3) 予備井の使用
- (6-6) ポンプ車等の使用
- (7-1) 雨水、中水利用
- (7-2) 水源涵養林の保全



【選定となった9手段を基に、最適案を検討した】

- (3-3) 取水口の複数化
- (6-1) 新規河川の暫定取水
- ✓ (6-3-1) 多系統からの水融通 北部ルート of 増強
- ✓ (6-3-2) 多系統からの水融通 南部ルート of 増強
- ✓ (6-3-3) 多系統からの水融通 和田島ルート
- (6-4) 休止施設の使用
- ✓ (6-5-1) 井戸の新設
- ✓ (6-5-2) 民間井戸の活用
- ✓ (6-6) ポンプ車等の使用

(3) 最適案の報告

(3-3) 取水口の複数化

既存の承元寺取水口が取水不可となった場合、取水口を複数持つことにより、異なる場所の取水口から取水できるようにする。



(3) 最適案の報告

(6-1) 新規河川の暫定取水

富士川の表流水を工業用水の施設を借用して融通することで水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-3-1) 他系統からの水融通 北部ルートへの増強

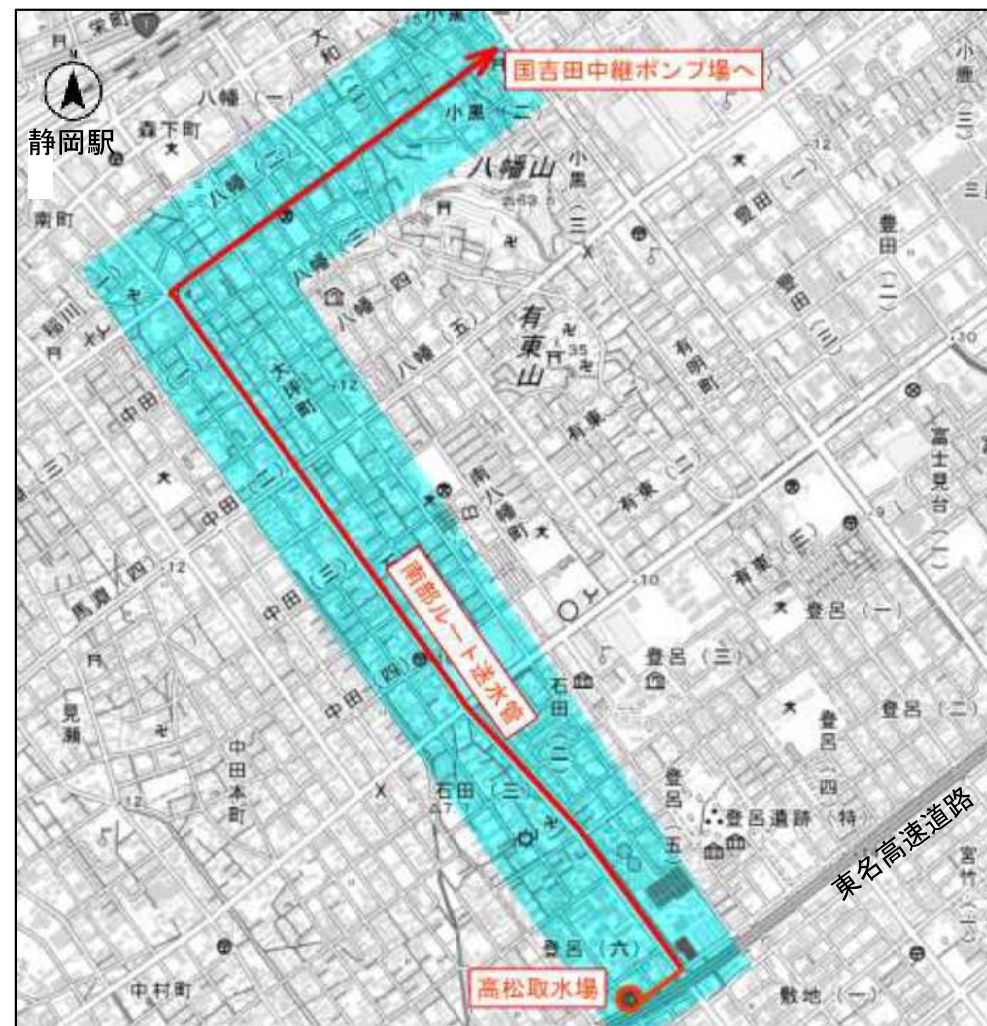
渇水対策を目的に計画水量7,000m³/日として整備した静岡地区(駅北)の牛妻水源地から清水地区(南部)の柏尾配水池へ送水する北部ルートを増強して水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-3-2) 他系統からの水融通 南部ルートへの増強

渇水対策を目的に整備した静岡地区(駅南)の高松取水場から清水地区(南部)の草薙配水池へ送水する南部ルートを増強して水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-3-3) 他系統からの水融通 和田島ルート

清水地区(北部)の和田島浄水場から清水地区(南部)の清水谷津浄水場へ送水することで水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-4) 休止施設の使用

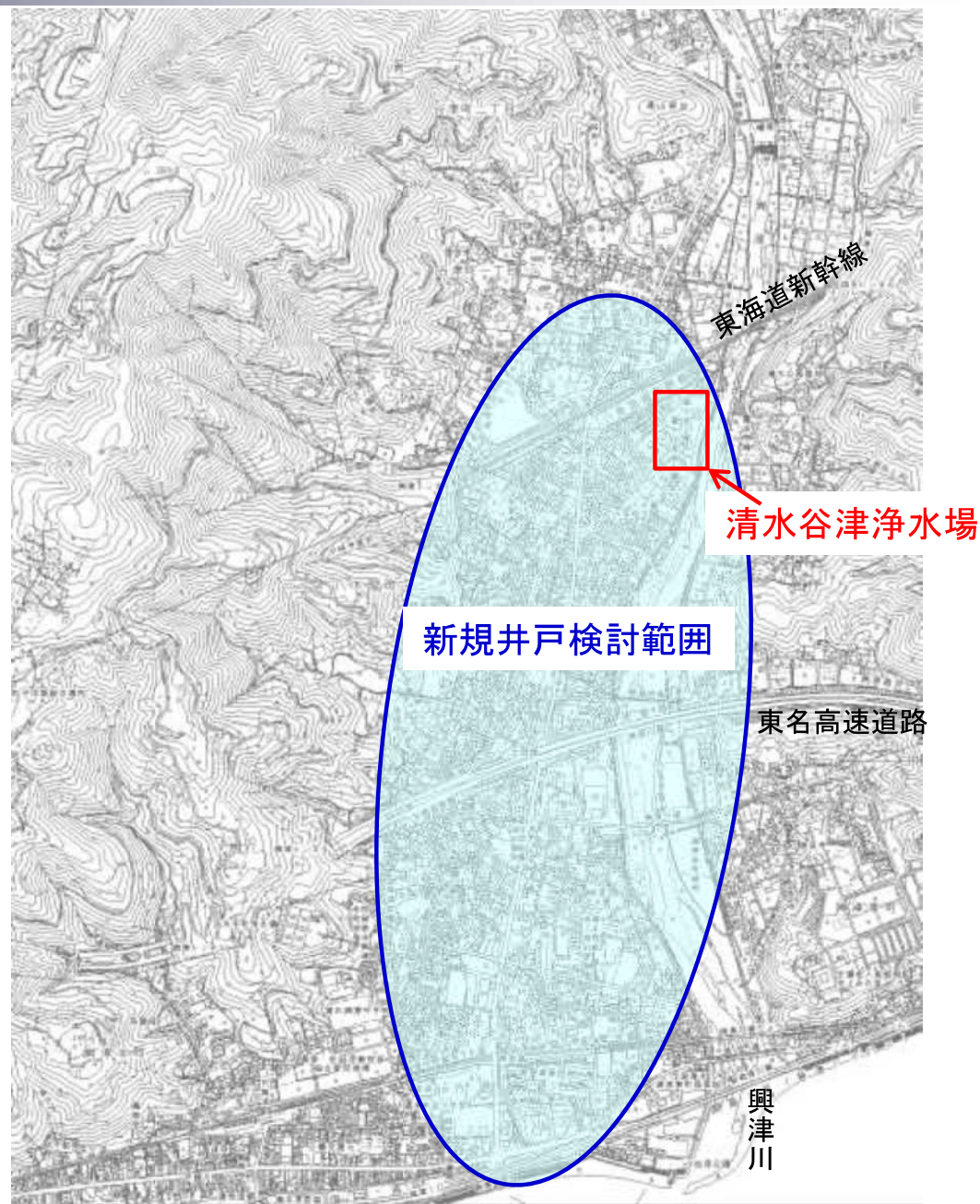
清地水源場の休止施設を非常時に稼働させて水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-5-1) 井戸の新設

静岡県が実施した「平成27年度中部地域地下水賦存量調査」によると、利用可能量に対する揚水量に差があるため、その差を新規井戸として取得し水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-5-2) 民間井戸の活用

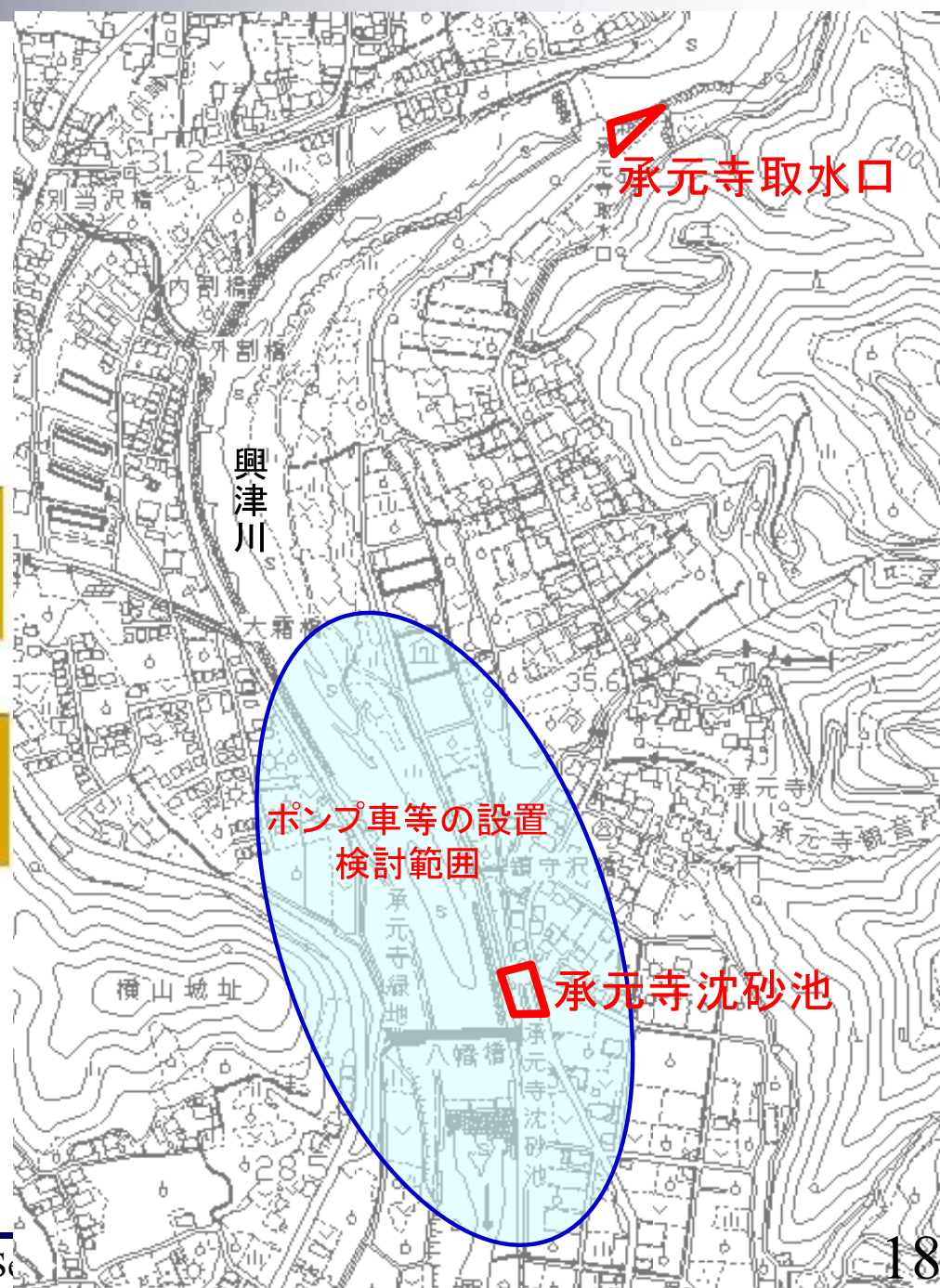
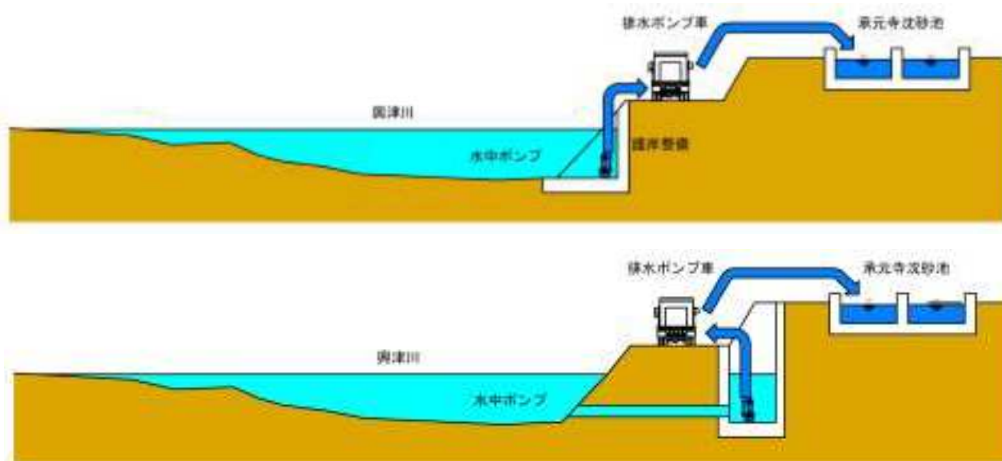
民間企業が所有する井戸を承継、または協定を結び水源とする。



(3) 最適案の報告

(6-6) ポンプ車等の使用

排水ポンプ車を設置し、河川より沈砂池に直接汲み上げる。



(3)最適案の報告

事業期間及び費用は概算を記載

水源を確保する手段	検討状況	開発水量 (m ³ /日)	水源種別	事業 期間 (年間)	建設 費用 (億円) ※3	年当り 維持管 理費用 (億円/年)	目標水量42,000m ³ /日を確保する方策 ※4							災害事象別の評価結果を 有効性が有り/無しで記載				
							a	b	c1	c2	c3	c4	d	渇水	風水害	河川水汚染 (高濁度含む)		
1-1	ダム(利水専用ダム)	--	--	--	--	--												
1-2	ダム再開発(かさ上げ・掘削)	--	--	--	--	--												
1-3	他用途ダム容量の買上げ	--	--	--	--	--												
1-4	ダム使用種等の修繕	--	--	--	--	--												
2-1	河運外貯留施設(貯水池)	--	--	--	--	--												
2-2	ため池(取水後の貯留施設を含む)	--	--	--	--	--												
3-1	新規河川取水	--	--	--	--	--												
3-2	流況調整河川	--	--	--	--	--												
3-3	取水口の複数化	選定	42,000	原水 (興津川表流水)	7~10	24	0.05	✓								無し	有り	無し
3-4	伏流水取水	非選定	--	--	--	--	--											
4-1	地下ダム	非選定	--	--	--	--	--											
5-1	漏水浸水化	非選定	--	--	--	--	--											
6-1	新規河川の暫定取水※1	選定	--	--	--	--	--											
6-2	他事業からの浄水受水	非選定	--	--	--	--	--											
6-3-1	他系統からの水融通 北部ルート ^の 増強	選定	3,000	浄水 (安倍川表流水)	4	4	0.03			✓				✓	✓	有り	有り	有り
6-3-2	他系統からの水融通 南部ルート ^の 増強	選定	1,400	浄水 (地下水)	2	2	0.01			✓						有り	有り	有り
6-3-3	他系統からの水融通 和田島ルート	選定	5,400	浄水 (地下水)	2	0.3	0.01			✓		✓			✓	有り	有り	有り
6-4-a	休止施設の使用	選定	10,200	原水 (興津川表流水)	13	79	0.18				✓	✓	✓	✓		無し	有り	無し
6-5-1	井戸の新設	選定	3,900	原水 (地下水)	4	3	0.01			✓	✓				✓	有り	有り	有り
6-5-2	民間井戸の活用	選定	21,000	原水 (地下水)	5	10	0.02			✓	✓	✓	✓	✓		有り	有り	有り
6-5-3	手掘井の使用	非選定	--	--	--	--	--											
6-6	ポンプ車等の使用※2	選定	10,000~42,000	原水 (興津川表流水)	2~5	0.5~1.5	0.09	(✓) 災害支援	✓	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) 災害支援	無し	有り	無し
7-1	雨水・中水利用	非選定	--	--	--	--	--											
8-1	水源地森林の保全	非選定	--	--	--	--	--											
		開発水量 合計(m ³ /日)		42,000	10,000~ 42,000 =ポンプ車	42,000 = 34,700 +ポンプ車	42,000 = 35,100 +ポンプ車	42,000 = 36,600 +ポンプ車	42,000 = 34,200 +ポンプ車	43,500								
		事業完了までの期間(年間)		7~10	2~5	5	13	13	13	13								
		建設費用 合計(億円)		24	0.5~1.5	20.8	93.5	90.8	94.5	96.3								
		災害事象別の 開発水量		渇水	0	0	34,700	24,900	26,400	24,000	33,300							
				風水害	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	43,500								
				河川水汚染(高濁度含む)	0	0	34,700	24,900	26,400	24,000	33,300							

※1 富士川の表流水を融通する「6-1新規河川の暫定取水」は、非常時に国及び県に働きかけるが、融通の可否が状況により異なるため計画水量へは見込まない
 ※2 ポンプ車等の使用を採用した場合、水源の補給に加えて内水氾濫の排水等に用いることができるため多目的に活用が可能である。
 ※3 費用は、費用関数(水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引きH23.12厚生労働省)を基にして、デフレータ(国土交通省)により補正をかけて算出した。

(3)最適案の報告

事業期間及び費用は概算を記載

水源を確保する手段	検討状況	開発水量 (m ³ /日)	水源種別	事業 期間 (年間)	建設 費用 (億円) ※3	年当り 維持管 理費用 (億円/年)	目標水量42,000m ³ /日を確保する方策 ※4							災害事象別の評価結果を 有効性が有り/無しで記載			
							a	b	c1	c2	c3	c4	d	濁水	風水害	河川水汚染 (高濁度含む)	
3-3 取水口の複数化	選定	42,000	原水 (興津川表流水)	7~10	24	0.05	✓								無し	有り	無し
6-3-1 他系統からの水融通 北部ルート ² の増強	選定	3,000	浄水 (安倍川表流水)	4	4	0.03			✓				✓	✓	有り	有り	有り
6-3-2 他系統からの水融通 南部ルート ² の増強	選定	1,400	浄水 (地下水)	2	2	0.01			✓						有り	有り	有り
6-3-3 他系統からの水融通 和田島ルート ²	選定	5,400	浄水 (地下水)	2	0.3	0.01			✓		✓		✓		有り	有り	有り
6-4-a 休止施設の使用	選定	10,200	原水 (興津川表流水)	13	79	0.18				✓	✓	✓	✓	✓	無し	有り	無し
6-5-1 井戸の新設	選定	3,900	原水 (地下水)	4	3	0.01			✓	✓				✓	有り	有り	有り
6-5-2 民間井戸の活用	選定	21,000	原水 (地下水)	5	10	0.02			✓	✓	✓	✓	✓	✓	有り	有り	有り
6-6 ポンプ車等の使用※2	選定	10,000~42,000	原水 (興津川表流水)	2~5	0.5~1.5	0.09	(✓) 災害支援	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) 災害支援	✓	無し	有り	無し
開発水量 合計 (m ³ /日)							42,000	10,000~ 42,000 +ポンプ車	42,000 = 34,700 +ポンプ車	42,000 = 35,100 +ポンプ車	42,000 = 36,600 +ポンプ車	42,000 = 34,200 +ポンプ車	43,500				
事業完了までの期間 (年間)							7~10	2~5	5	13	13	13	13				
建設費用 合計 (億円)							24	0.5~1.5	20.8	93.5	90.8	94.5	96.3				
災害事象別の 開発水量	濁水						0	0	34,700	24,900	26,400	24,000	33,300				
	風水害						42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	43,500				
	河川水汚染(高濁度含む)						0	0	34,700	24,900	26,400	24,000	33,300				

※2 ポンプ車等の使用を採用した場合、水源の補給に加えて内水氾濫の排水等に用いることができるため多目的に活用が可能である。

※3 費用は、費用関数(水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引きH23.12厚生労働省)を基にして、デフレーター(国土交通省)により補正をかけて算出した。

※4 1つの手段で42,000m³/日を開発する方策は、方策a,bとなる。

複数手段で42,000m³/日を開発する方策について、方策dは、「6-6ポンプ車等の使用」を採用しない場合であり、方策c1~c4は、「6-6ポンプ車等の使用」を採用する場合である。

(3) 最適案の報告

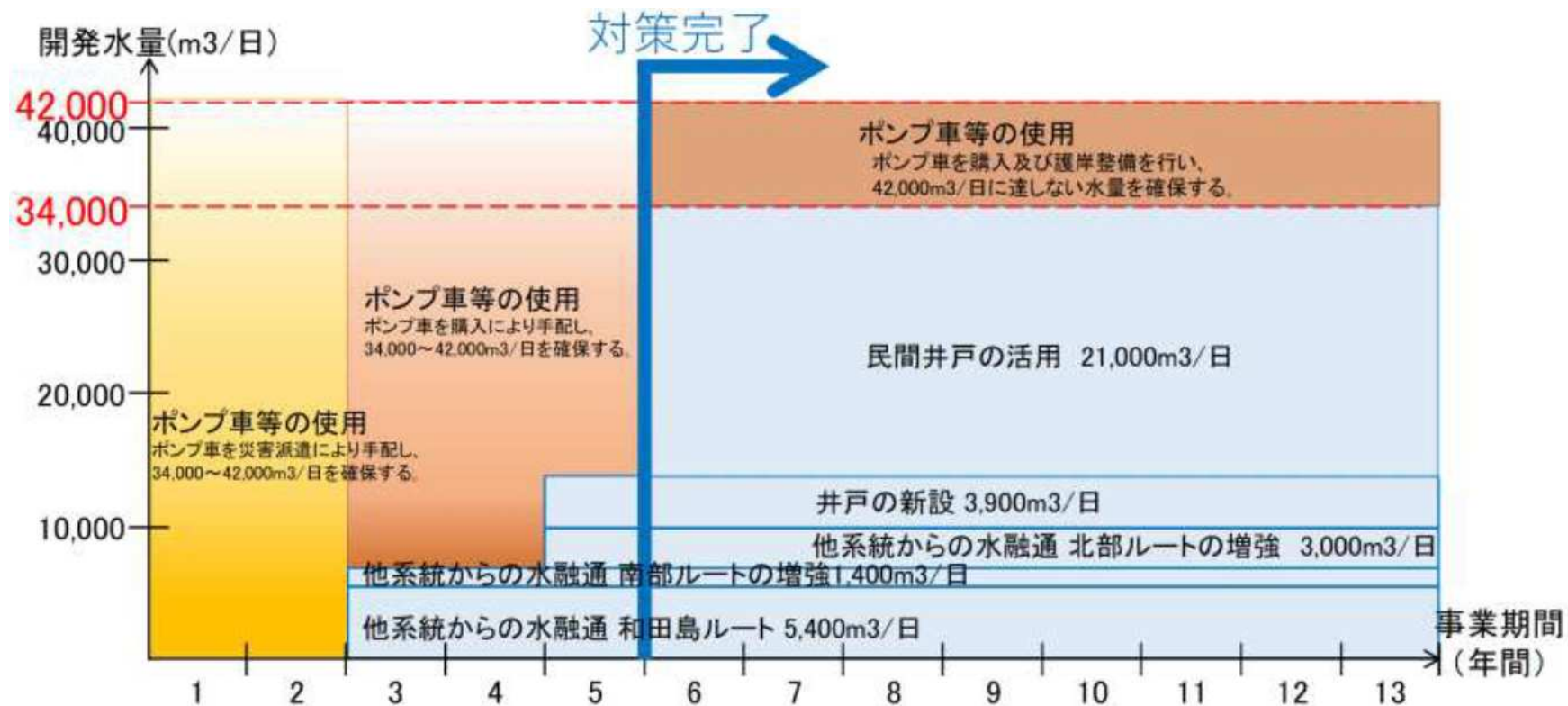
方策	水源を確保する手段	開発水量 (m ³ /日)	事業期間 (年間)	建設費用 (億円)	時間経過に伴う開発水量	方策案の評価
a	取水口の複数化	《湧水》 0 《風水害》 42,000 (対策完了までの期間はポンプ車の災害支援で対応) 《河川水汚染》 0	7~10	24		<ul style="list-style-type: none"> 既存取水口の更新は、他の案と同様に必要である。 建設費用は、既存取水口を残置した状態で新たに取水口を建設した場合の費用を計上しており、既存取水口の撤去及び更新費用は別途必要である。 既存取水口は老朽化に伴い、更新を予定しているが、取水口の複数化を採用した場合、取水口を建設し複数化した後に既存取水口を更新するため、既存取水口の更新時期は遅れる。 =====事象を考慮した評価===== 《湧水》 開発水量が0m ³ /日で目標水量を満たさないため、有効ではない。 《風水害》 開発水量が42,000 m ³ /日であり目標水量(1)を満たし、有効である。 《河川水汚染》 開発水量が0m ³ /日で目標水量を満たさないため、有効ではない。
b	ポンプ車等の使用	《湧水》 0 《風水害》 42,000 《河川水汚染》 0	2~5	0.5~1.5		<ul style="list-style-type: none"> 費用を抑えて目標水量を開発可能である。 ポンプ車の手配を購入または災害支援のどちらを採用するかにより初期費用が異なる。 取水するための護岸整備及びポンプ車配置のための道路整備が必要であるが、河川状況及び交通規制を実施した場合、事業期間途中でもある程度の取水を確保できる。 =====事象を考慮した評価===== 《湧水》 開発水量が0m ³ /日で目標水量を満たさないため、有効ではない。 《風水害》 開発水量が42,000m ³ /日であり目標水量(1)を満たし、有効である。 《河川水汚染》 開発水量が0m ³ /日で目標水量を満たさないため、有効ではない。
c1	他系統からの水融通 北部ルート増強 他系統からの水融通 南部ルート増強 他系統からの水融通 和田島ルート 井戸の新設 民間井戸の活用 ポンプ車等の使用	3,000 1,400 5,400 3,900 21,000 10,000 ~ 42,000	5	20.8		<ul style="list-style-type: none"> 複数の手段を組み合わせた方策の中では費用を抑えて目標水量を開発可能な方策である。 事業が完了した計画案から開発水量が順次確保できる。 =====事象を考慮した評価===== 《湧水》 開発水量が34,700m ³ /日で目標水量(2)を満たし、有効である。 《風水害》 開発水量が42,000 m ³ /日で目標水量(1)を満たし、有効である。 《河川水汚染》 開発水量が34,700m ³ /日で目標水量(2)を満たし、有効である。 他の方策と比較して事業期間が短く、複数の手段を採用することで災害事象に対してもリスク分散が図られており、複数の手段を採用した方策の中ではコストを抑えられているため、方策c1を最適案として提案する。

(3) 最適案の報告

方策	水源を確保する手段	開発水量 (m ³ /日)	事業期間 (年数)	建設費用 (億円)	時間経過に伴う開発水量	方策案の評価
c2	休止施設の使用	10,200	13	93.5		<ul style="list-style-type: none"> ・事業が完了した計画案から開発水量が順次確保できる。 ・方策案 c1 と比較すると事業期間、建設費用ともに劣る。 ・休止施設の使用について、整備内容により事業期間及び建設費用が異なる。 <p>====事象を考慮した評価====</p> <p>(濁水) 開発水量が 24,900m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p> <p>(風水害) 開発水量が 42,000 m³/日で目標水量(1)を満たし、有効である。</p> <p>(河川水汚染) 開発水量が 24,900m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p>
	井戸の新設	3,900				
	民間井戸の活用	21,000				
	ポンプ車の使用	10,000 ~ 42,000				
c3	他系統からの水融通 和田島ルート	5,400	13	90.8		<p>同上</p> <p>====事象を考慮した評価====</p> <p>(濁水) 開発水量が 26,400m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p> <p>(風水害) 開発水量が 42,000 m³/日で目標水量(1)を満たし、有効である。</p> <p>(河川水汚染) 開発水量が 26,400m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p>
	休止施設の使用	10,200				
	民間井戸の活用	21,000				
	ポンプ車等の使用	10,000 ~ 42,000				
c4	他系統からの水融通 北部ルートの増強	3,000	13	94.5		<p>同上</p> <p>====事象を考慮した評価====</p> <p>(濁水) 開発水量が 24,000m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p> <p>(風水害) 開発水量が 42,000 m³/日で目標水量(1)を満たし、有効である。</p> <p>(河川水汚染) 開発水量が 24,000m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p>
	休止施設の使用	10,200				
	民間井戸の活用	21,000				
	ポンプ車等の使用	10,000 ~ 42,000				
d	他系統からの水融通 北部ルートの増強	3,000	13	96.3		<ul style="list-style-type: none"> ・事業が完了した計画案から開発水量が順次確保できる。 ・方策案 c1 と比較すると事業期間、建設費用ともに劣る。 ・休止施設の使用について、整備内容により事業期間及び建設費用が異なる。 <p>====事象を考慮した評価====</p> <p>(濁水) 開発水量が 33,300m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p> <p>(風水害) 開発水量が 43,500 m³/日で目標水量(1)を満たし、有効である。</p> <p>(河川水汚染) 開発水量が 33,300m³/日で目標水量を満たさないため、有効ではない。</p>
	他系統からの水融通 和田島ルート	5,400				
	休止施設の使用	10,200				
	井戸の新設	3,900				
	民間井戸の活用	21,000				

(3) 最適案の報告

最適案のロードマップ(最短で実施した場合)

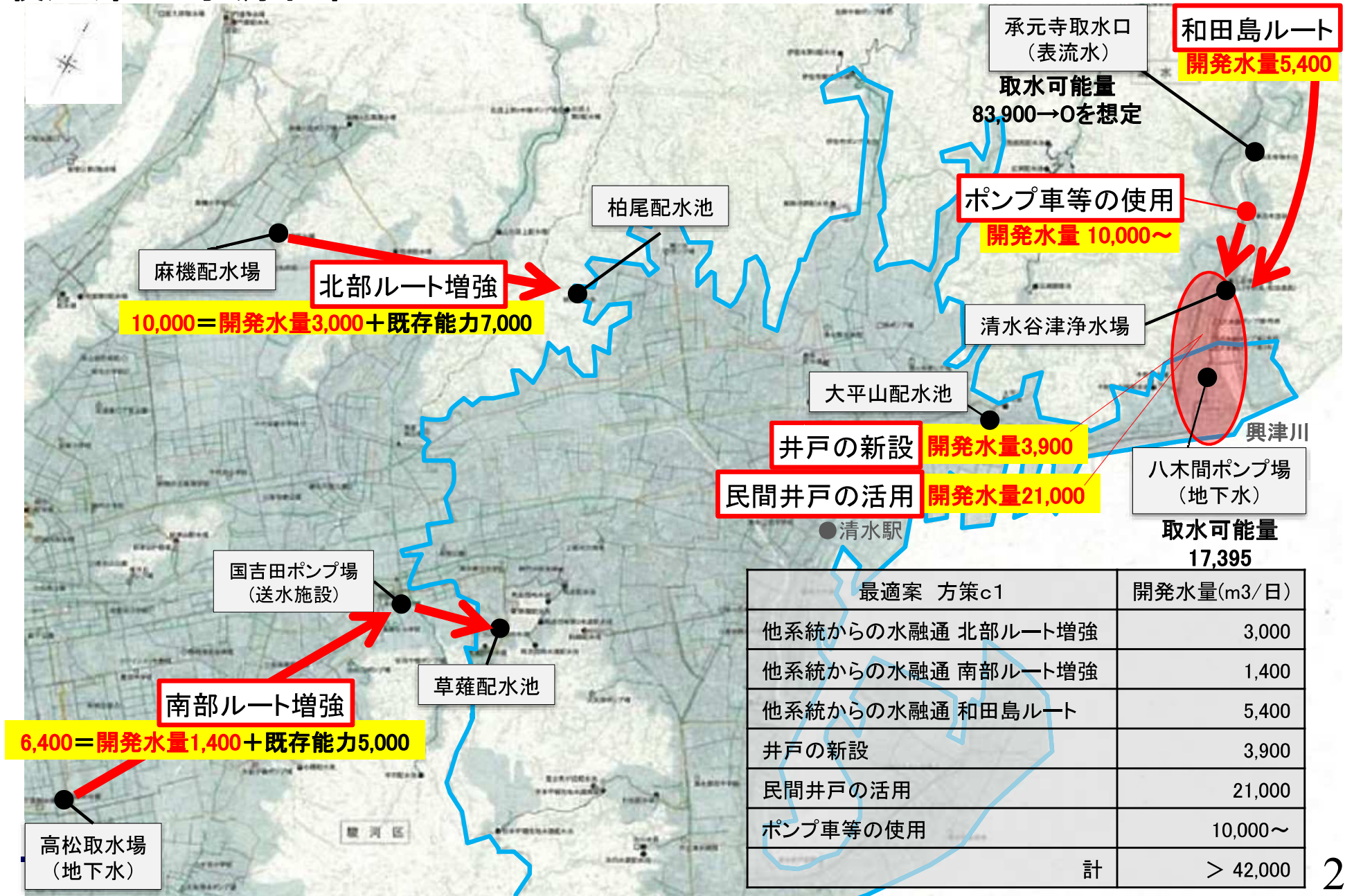


水量1m³あたりの単価及び事業期間等を考慮して優先順位を決めて実施していく。

(3) 最適案の報告

最適案の水源位置

数値の単位は、全てm³/日



最優案 方策c1	開発水量(m ³ /日)
他系統からの水融通 北部ルート増強	3,000
他系統からの水融通 南部ルート増強	1,400
他系統からの水融通 和田島ルート	5,400
井戸の新設	3,900
民間井戸の活用	21,000
ポンプ車等の使用	10,000~
計	> 42,000