

令和3年度

水道広域化推進プラン策定に係る
ハード連携シミュレーション業務

実施方法報告書

令和3年6月30日

目 次

1	業務概要	1
	(1) 業務名称	1
	(2) 業務の目的	1
	(3) 業務期間	1
	(4) 業務の概要	1
2	業務実施方法	3
2-1.	水運用連携シミュレーション	3
	(1) 浄水場集約ケース（浄水場集約による水運用の効率化）	3
	(2) 水源活用ケース（地下水などの豊富で良質な水源の活用）	19
	(3) 水運用連携結果を反映したシミュレーション地域の設定	32
2-2.	D×ハード連携シミュレーション	33
	(1) 浄水場の遠方監視制御の導入	33
	(2) 遠方監視制御以外のD×技術の導入可能性	37
2-3.	経営シミュレーション	39
	(1) 業務内容	39
	(2) 対象	39
	(3) 前提条件等	39
	(4) ソフト連携シミュレーション	40
	(5) ハード連携シミュレーション	42
	(6) 収支見通しの推計方法	43
	(7) 財政措置考慮のシミュレーション	44
	(8) 自治体別のカルテ作成	44

（別添1）水運用連携シミュレーションにおける建設費

（別添2）水運用連携シミュレーションにおける運営管理費

1 業務概要

(1) 業務名称

令和3年度水道広域化推進プラン策定に係るハード連携シミュレーション業務

(2) 業務の目的

本業務は、水道事業の基盤強化を図るため、広域連携の推進方法や具体的取組を定める「水道広域化推進プラン」を策定するにあたり、水道事業のハードに係る広域連携のシミュレーションを実施し、その効果を把握することを目的とする。

(3) 業務期間

令和3年5月20日（木）～令和4年3月16日（水）

(4) 業務の概要

・「水道広域化推進プラン策定マニュアル」（平成31年3月29日付け総財営第32号薬生水発第0329第7号総務省自治財政局公営企業経営室長、厚生労働省医薬・生活衛生局水道課長通知）や北海道水道ビジョン等を踏まえて、浄水場の集約などのハード連携のシミュレーションを実施するとともに、令和元年度の現状分析・将来推計業務や令和2年度のソフト連携シミュレーション業務の結果も踏まえた経営シミュレーションを実施する。

- ・対象自治体：道内で水道事業または水道用水供給事業を実施している全自治体（176自治体）
- ・対象期間：令和元年度～令和50年度

図表－1.1 検討業務内容

シミュレーション分類	検討ケース※1		対象
水運用連携シミュレーション	①浄水場集約ケース（浄水場集約による水運用の効率化）	ケースA 浄水場間の水融通	道内全域の浄水場
		ケースB 浄水場の共同設置	道内全域の浄水場
	②水源活用ケース（地下水などの豊富で良質な水源の活用）	ケースC 地下水源による浄水方式転換	道内全域の浄水場
		ケースD 地下水源活用による分散配置	道内全域の浄水場
③水運用連携結果を反映したシミュレーション地域の設定		176自治体	
DX ハード連携シミュレーション	①浄水場の遠方監視制御の導入		再配置後の浄水場
	②遠方監視制御以外のDX技術の導入可能性		道内全域
経営シミュレーション	①ソフト連携シミュレーション		176自治体
	②ハード連携シミュレーション+財政措置		176自治体
	③DXハード連携シミュレーション+財政措置		176自治体
	④ソフト連携+ハード連携+DXハード連携シミュレーション		176自治体

※1 ケースA～Dの4ケースにこだわらず効果が見込まれるケースがあれば適宜追加する。

2 業務実施方法

2-1. 水運用連携シミュレーション

(1) 浄水場集約ケース（浄水場集約による水運用の効率化）

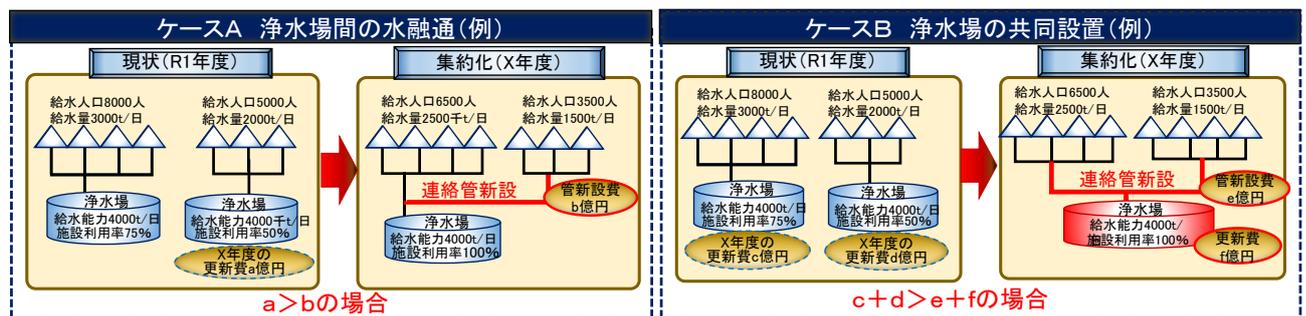
ア 業務内容

浄水場の集約化のコスト及び効果額を算定する。

イ 設定ケース

(ア) ケースA：浄水場間の水融通（既存浄水場の共同化）

(イ) ケースB：浄水場の共同設置（共同浄水場の新設）



図表-2.1 設定ケース例

ウ 前提条件等

図表-2.2 前提条件表

項目	前提条件
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・道内の水道事業・用水供給事業における全ての浄水場とする。 ・連絡管は浄水場間を基本に用水供給の分水施設も対象とする。
浄水処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト面で有利な「ろ過なし施設」は可能な限り維持する。 ・主体となる浄水場の処理方式は、現状維持かそれ以下とする(処理を高度化しない)。
集約化の時期	<ul style="list-style-type: none"> ・原則、更新時期の前倒しはしない。 ・原則、法定耐用年数(60年)^{※1}から実使用年数(73年)^{※2}の範囲に入る浄水場を対象とする。
施設能力	<ul style="list-style-type: none"> ・集約時点の給水量見込みによる。 ・水利権の増量は見込まず、既存浄水場の能力範囲内とする。

※1 法定耐用年数: 地方公営企業法施行規則における「構築物—水道用又は工業用水道のもの—浄水設備」より60年とする。

※2 実使用年数: 令和元年度水道広域化推進プラン策定に係る現状分析・将来推計業務(以下「令和元年度業務」という。)での更新周期設定(総論 67 項)と同様に、「アセットマネジメント簡易支援ツール(厚生労働省)」の「実使用年数に基づく更新基準の設定例(下記)より、土木構造物の実使用年数から73年とする。

○ 土木（実使用年数に基づく更新基準の設定例）

取組状況調査において、タイプ4またはタイプ3のアセットマネジメントを実施している水道事業者等では、65年～90年での更新を設定しています。また、土木構造物の更新実績については、関西水道事業研究会における調査事例¹⁾があり、平均使用年数は73年です。土木構造物については、例えば、実使用年数を73年と設定することが一案として考えられます。

エ 使用データ

(ア) 令和元年度業務で作成した地図及び水道地図（令和2年度版）

令和元年度業務で国土地理院の数値情報（上水道関連施設データ）及び平成27年度水道地図をもとに作成した地図について、令和2年度版水道地図の情報に更新し、浄水場等の位置を把握する。



図表-2.3 浄水場等位置図の一例

(イ) 浄水場調書

- ・令和2年度水道広域化推進プラン策定に係るソフト連携シミュレーション業務（以下「令和2年度業務」という。）にて、各自治体に浄水場の情報等をアンケート形式で収集したもの。
- ・浄水場位置、規模、処理方式、供用開始年度等の情報を把握する。

(ウ) 令和元年度業務で作成した将来給水量推計結果

令和元年度業務で作成した自治体ごとの将来の一日最大給水量推計結果から浄水場の施設能力等を算定する。

(エ) 地方公営企業決算状況調査（総務省自治財政局財務調査課）

「21 費用構成表」から各自治体における「4.動力費」、「9.薬品費」を確認し、シミュレーションでの費用の確認に用いる。

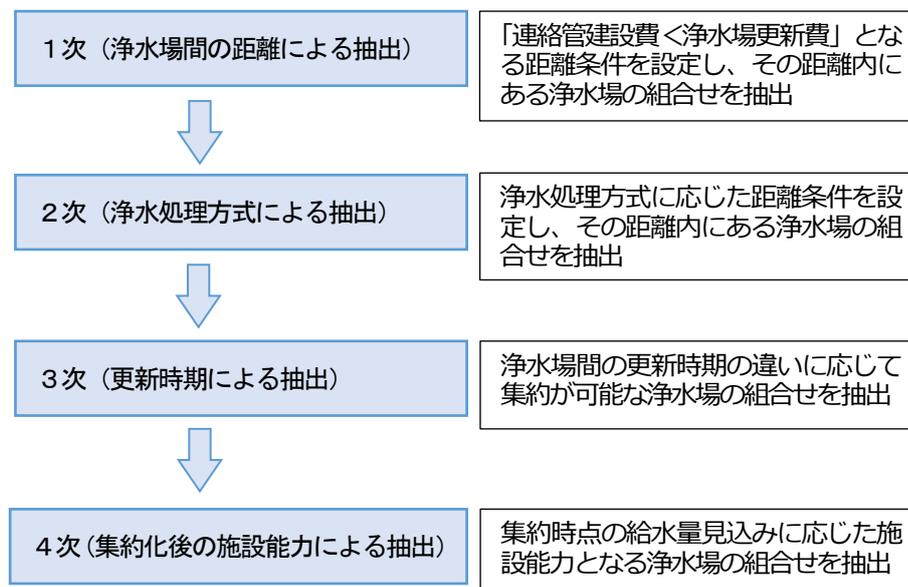
オ 予想される効果

(ア) 浄水場集約化による建設費の抑制

(イ) 浄水場集約化による運営管理費の抑制

カ 抽出条件の設定

次の1次から4次のふるい分けにより、コスト低減の可能性のある浄水場の組合せを抽出する。



図表-2.4 抽出フロー

（ア）1次（浄水場間の距離による抽出）

「連絡管建設費<浄水場更新費」となる距離条件を設定し、その距離内にある浄水場を抽出する。

① 処理方式の設定

浄水場調査より、道内のろ過施設のある浄水場の約半数を占める 急速ろ過方式とする。

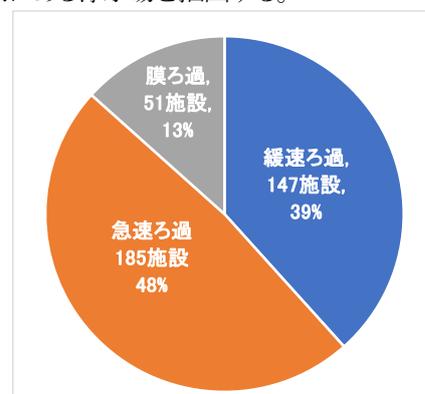
② 水量の設定

急速ろ過方式の浄水場の処理水量は16~650,000m³/日（平均12,308m³/日）と差が大きいことから、中央値1,980m³/日より 2,000m³/日とする。

③ 費用の算定

a 集約化に係る費用

- ・連絡管の口径は、水量を変数とした経済口径の算定式（水道施設設計指針1990）を準用し、口径200mmと算定する（別添1-2頁参照）。
- ・連絡管建設費は、厚生労働省の「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」における費用関数（以下、「厚労省費用関数」という）より、口径200mmの1m当たりの工事費を77千円として延長を乗じて算定する（別添1-2頁参照）。



図表-2.5 ろ過施設のある浄水場の処理方式比率

b 浄水場更新費

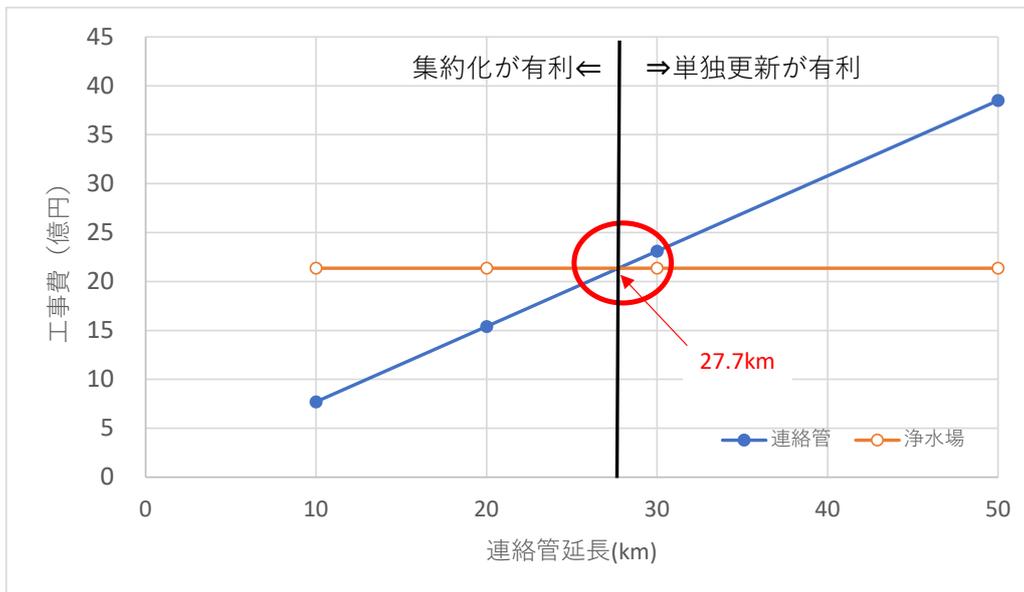
浄水場更新費は、厚労省費用関数による標準的な急速ろ過方式の工事費とし、21.36 億円と算定する（別添 1-6 頁参照）。

図表-2.6 浄水場更新費の算定結果（急速ろ過方式）

施設名称	水量 X (m ³ /日)	建築面積 場内面積 A (m ²)	発電機出力 P (kVA)	工事費 S					備考
				土木 (億円)	建築 (億円)	機械 (億円)	電気 (億円)	計 (億円)	
着水井	2,000			0.43		0.24	0.55	1.22	
急速攪拌池	2,000			0.43		0.08	0.11	0.62	電気90,000m ³ /日以下は一定
フロック形成池	2,000			0.47		0.21	0.10	0.78	
沈澱池	2,000			0.10		0.20	0.25	0.55	土木5,000、機械9,000、電気30,000m ³ /日以下は一定
急速ろ過地	2,000			0.73		0.99	1.07	2.79	
塩素混和池	2,000			0.47		0.15		0.62	
浄水池・ポンプ井	2,000			1.33				1.33	
送配水ポンプ施設(場内)	2,000			1.15		0.28	0.70	2.13	
排水池・排泥池	2,000			0.07		0.31	0.35	0.73	
濃縮槽	2,000			0.67		0.83	0.62	2.12	
天日乾燥床	2,000			0.32				0.32	
管理本館	2,000	927			2.42			2.42	建築261千円/m ²
薬品注入設備	2,000	158			0.53	0.72	0.43	1.68	建築334千円/m ²
中央操作施設	2,000						1.02	1.02	
自家発電施設	2,000	208	248		0.55		0.79	1.34	建築264千円/m ²
受配電設備	2,000						1.56	1.56	高圧
場内配管・場内整備	2,000	3,689		0.13				0.13	
								21.36	

④ 1次抽出範囲(距離)の設定

・水量 2,000m³/日の急速ろ過方式の場合、「連絡管建設費<浄水場更新費」となる連絡管延長の上限は 27.7km となる（図表-2.7(1)、(2)）。



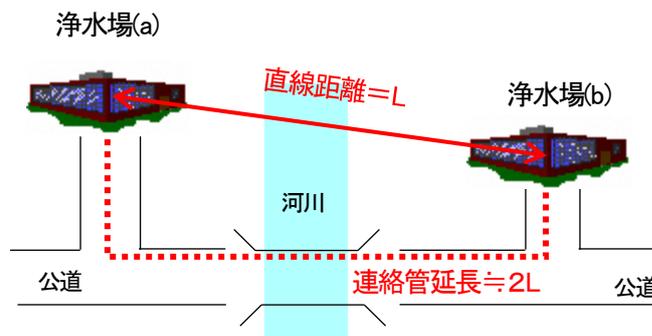
図表-2.7 (1) 急速ろ過方式2,000m³/日の場合の費用(図)

水量 m ³ /日 ①	集約化に係る費用		浄水場 更新費 億円 ④
	連絡管延長 km ②	連絡管 建設費 億円 ③ (φ 200mm)	
2,000	10	7.70	21.36
2,000	20	15.40	21.36
2,000	30	23.10	21.36
2,000	50	38.50	21.36

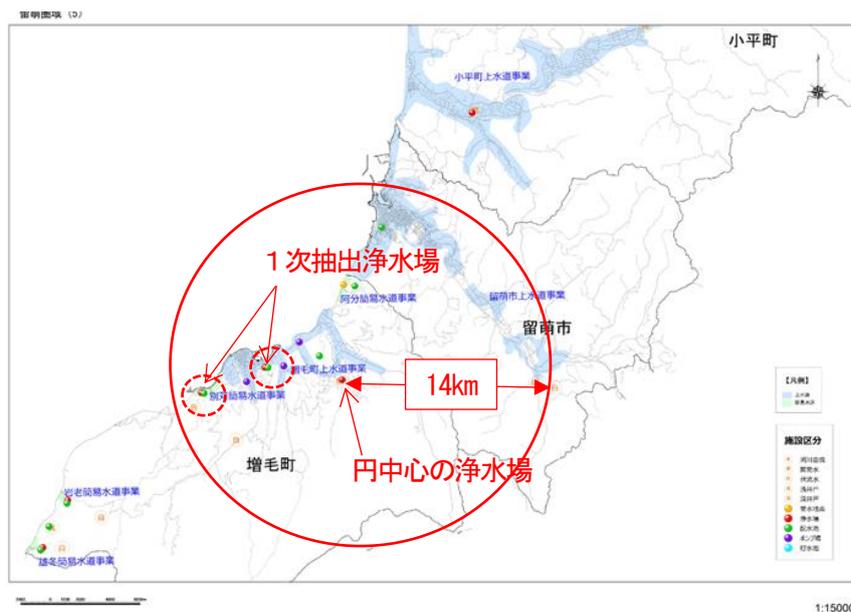
2,000	27.7	21.36	21.36
-------	-------------	-------	-------

図表-2.7(2) 急速ろ過方式2,000m³/日の場合の費用 (表)

・実際に浄水場間で連絡管を布設する場合、浄水場が河川上流域にあり、公道に沿って山などを迂回する機会が多いことから、図表-2.8 に示すように、浄水場間の距離は連絡管延長の 1/2 程度になると仮定し、連絡管延長 27.7km から $27.7 \div 2 = 13.9 \rightarrow 14\text{km}$ を半径とする円を 1 次抽出範囲とする。



図表-2.8 浄水場間に連絡管を布設する場合のイメージ図



図表-2.9 1次抽出の一例

(イ) 2次抽出（浄水処理方式による抽出）

- ・現状の浄水処理方式に応じた距離条件を設定し、その距離内にある浄水場の組合せを抽出する。
- ・急速ろ過以外の緩速ろ過、膜ろ過を対象として、1次抽出と同様厚労省費用関数を用い「連絡管建設費<浄水場更新費」となる距離条件を設定する。

(現状の浄水処理方式が緩速ろ過方式の場合)

① 水量の設定

緩速ろ過方式の浄水場の処理水量は34～45,000m³/日（平均1,464m³/日）と差が大きいことから、急速ろ過方式と同様に中央値545m³/日より、500m³/日とする。

② 費用の算定

a 集約化に係る費用

- ・連絡管の口径は、水量を変数とした経済口径の算定式を準用し、口径110mmと算定する（別添1-2頁参照）。なお、ここで用いる口径は水理計算結果によるものとし、実際の販売口径については考慮しない。
- ・連絡管建設費は、1次抽出と同様に厚労省費用関数より、口径110mmの1m当たりの工事費を61千円として延長を乗じて算定する（別添1-2頁参照）。

b 浄水場更新費

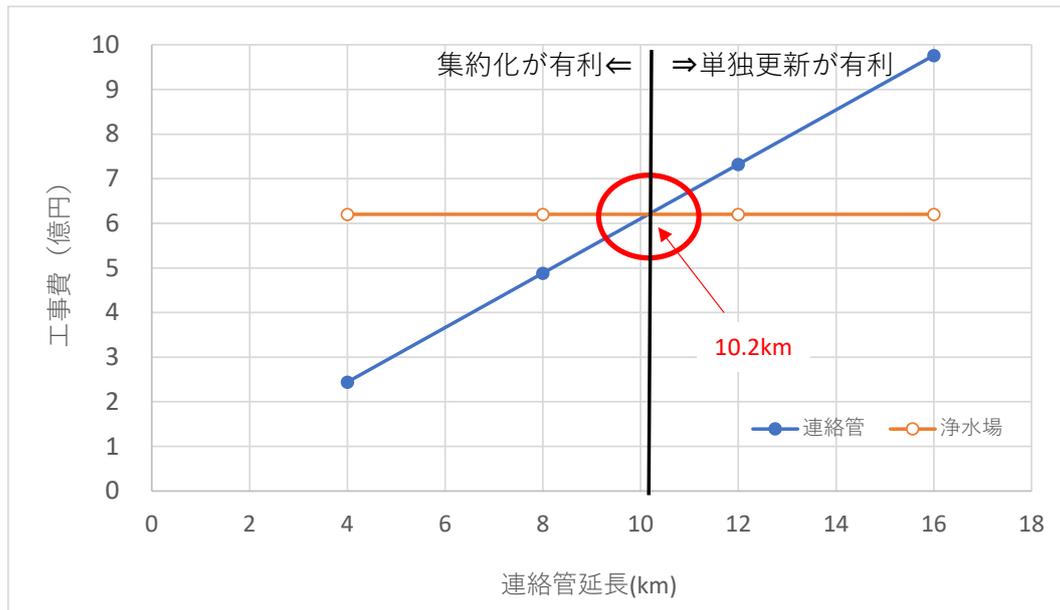
緩速ろ過方式の浄水場については、着水井、沈殿池、緩速ろ過、浄水池、薬品注入設備、場内配管・場内整備に係る工事費を見込むものとし、厚労省費用関数を用いて6.20億円と算定する（別添1-7頁参照）。

図表-2.10 浄水場更新費の算定結果（緩速ろ過方式）

施設名称	水量 W (m ³ /日)	建築面積 場内面積 (m ²)	発電機出力 (kVA)	工事費 S					備考
				土木 (億円)	建築 (億円)	機械 (億円)	電気 (億円)	計 (億円)	
着水井	500			0.43		0.23	0.55	1.21	
沈殿池	500			0.10		0.20	0.25	0.55	土木5,000、機械9,000、電気30,000m ³ /日以下は一定
緩速ろ過	500			1.35				1.35	
浄水池・ポンプ井	500			1.30				1.30	
薬品注入設備	500	158			0.53	0.72	0.42	1.67	建築334千円/m ²
場内配管・場内整備	500	2,810		0.12				0.12	
							計	6.20	

③ 2次抽出範囲(距離)の設定(緩速ろ過方式)

水量 500m³/日の緩速ろ過方式の場合、「連絡管建設費<浄水場更新費」となる連絡管延長の上限 10.2km から、10.2÷2=5.1→6km を半径とする円を抽出範囲とする (図表-2.11)。



水量 m ³ /日 ①	集約化に係る費用		浄水場 更新費 億円 ④
	連絡管延長 km ②	連絡管 建設費 億円 ③ (φ 110mm)	
500	4	2.44	6.20
500	8	4.88	6.20
500	12	7.32	6.20
500	16	9.76	6.20
500	10.2	6.20	6.20

図表-2.11 緩速ろ過方式 500m³/日の場合の費用

(現状の浄水処理方式が膜ろ過方式の場合)

① 水量の設定

膜ろ過方式の浄水場の処理水量は9～7,800m³/日(平均1,407m³/日)と差が大きいことから、急速ろ過方式と同様に中央値608m³/日より、600m³/日とする。

② 費用の算定

a 集約化に係る費用

・連絡管の口径は、水量を変数とした経済口径の算定式を準用し、口径120mmと算定する(別添1-2頁参照)。なお、ここで用いる口径は水理計算結果によるものとして、実際の販売口径については考慮しない。

・連絡管建設費は、1次抽出と同様に厚労省費用関数より、口径120mmの1m当たりの工事費を62千円として延長を乗じて算定する(別添1-2頁参照)。

b 浄水場更新費

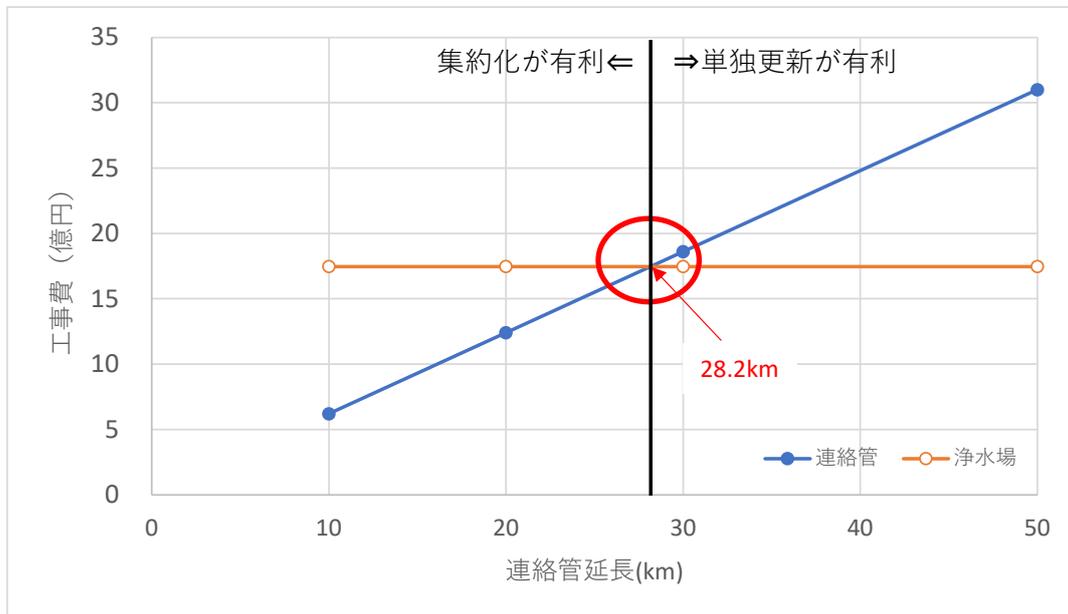
浄水場更新費は、厚労省費用関数による標準的な膜ろ過方式の工事費とし、17.47億円と算定する(別添1-7頁参照)。なお、水量が600m³/日と標準に比べ小さいため受電設備は「特別高圧(特高)」ではなく「高圧」とする。

図表-2.12 浄水場更新費の算定結果(膜ろ過方式)

施設名称	水量 W (m ³ /日)	建築面積 場内面積 (m ²)	発電機出力 (kVA)	工事費 S				備考	
				土木 (億円)	建築 (億円)	機械 (億円)	電気 (億円)		計 (億円)
着水井	600			0.43		0.23	0.55	1.21	
膜処理施設	600							4.41	
浄水池・ポンプ井	600			1.30				1.30	
送配水ポンプ施設(場内)	600			1.12		0.25	0.68	2.05	
排水池・排泥池	600			0.04		0.30	0.35	0.69	
管理本館	600	914			2.39			2.39	建築261千円/m ²
薬品注入設備	600	158			0.53	0.72	0.42	1.67	建築334千円/m ²
中央操作施設	600						0.82	0.82	
自家発電施設	600	206	230		0.54		0.75	1.29	
受配電設備	600						1.52	1.52	高圧
場内配管・場内整備	600	2,869		0.12				0.12	
							計	17.47	

③ 2次抽出範囲(距離)の設定(膜ろ過方式)

水量 600m³/日の膜ろ過方式の場合、「連絡管建設費<浄水場更新費」となる連絡管延長の上限 28.2km から、28.2÷2=14.1→15km を半径とする円を選定範囲とする(図表-2.13)。



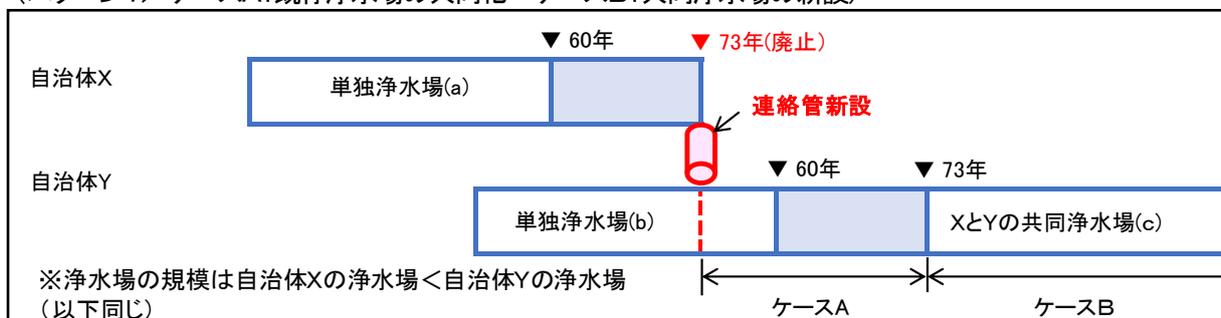
水量 m ³ /日 ①	集約化に係る費用		浄水場 更新費 億円 ④
	連絡管延長 km ②	連絡管 建設費 億円 ③ (φ 120mm)	
600	10	6.20	17.47
600	20	12.40	17.47
600	30	18.60	17.47
600	50	31.00	17.47
600	28.2	17.47	17.47

図表-2.13 膜ろ過方式 600m³/日の場合の費用

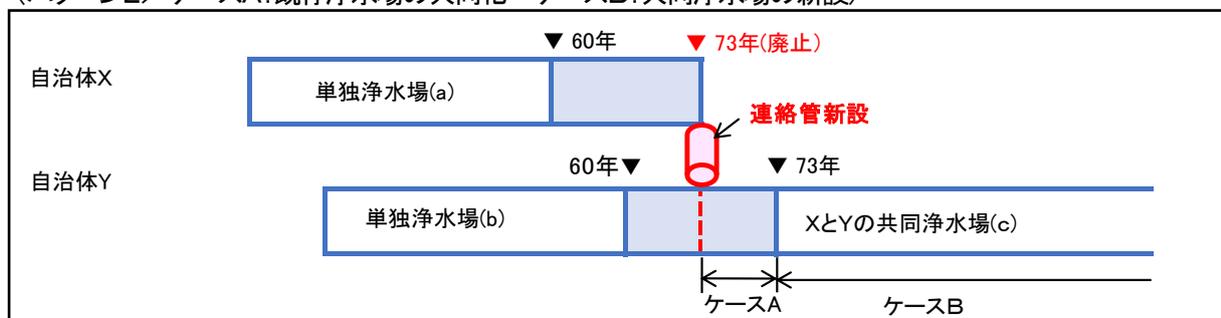
(ウ) 3次（更新時期による抽出）

浄水場間の更新時期の違いに応じて集約化が可能な浄水場の組合せを抽出する。抽出方法は以下のとおりとする。

(パターン1/ケースA: 既存浄水場の共同化⇒ケースB: 共同浄水場の新設)

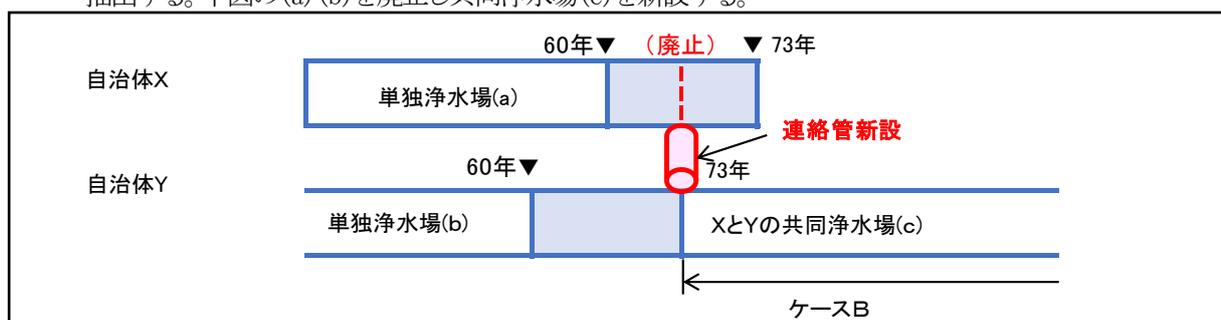


(パターン2/ケースA: 既存浄水場の共同化⇒ケースB: 共同浄水場の新設)

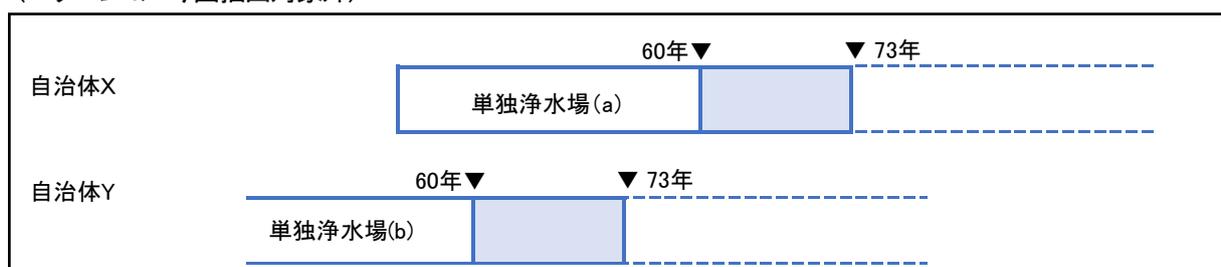


(パターン3/ケースB: 共同浄水場の新設)

- 更新時期の前倒しはせず、法定耐用年数(60年)から実使用年数(73年)の範囲に入る浄水場の組合せを抽出する。下図の(a)(b)を廃止し共同浄水場(c)を新設する。



(パターン4/今回抽出対象外)



図表-2.14 3次選定イメージ

(エ) 4次（集約化後の施設能力による抽出）

- ・自治体ごとの将来給水量推計結果から、集約時点の給水量見込みに応じた施設能力となる浄水場の組合せを抽出する。
- ・なお、自治体内に複数の浄水場がある場合には、対象浄水場の将来水量を以下のとおり按分して算定する。

$$\text{対象浄水場の将来水量} = \text{集約時点の給水量見込み} \times \frac{\text{対象浄水場の年間浄水量実績(R1)}}{\text{自治体内の浄水場の年間浄水量実績の合計(R1)}}$$

(オ) 追加抽出

抽出漏れを防ぐため、1～4次の抽出条件に近い浄水場の組合せを再検証し、集約効果が見込まれる組合せを抽出する。なお、1カ所も抽出されない地域については、同一自治体内の浄水場を含めて再検証を行い、抽出条件に近い浄水場の組合せを抽出する。

キ 効果の検証

(ア) 概略施設計画

抽出した浄水場の組合せを対象として、概略の施設計画を立案し集約化後の経費を算定する。

① 連絡管のルート選定

地図上で公道最短ルートを選定する。

② 水理計算に基づく連絡管口径及びポンプ規模の設定

- ・標高データは国土地理院の電子地図を活用し、水理計算を行う。
- ・用水供給事業の場合には、分水施設も対象とする。

③ 浄水処理方式・施設能力の設定

4次抽出までの内容を再検証し、浄水場処理方式及び施設能力を設定する。

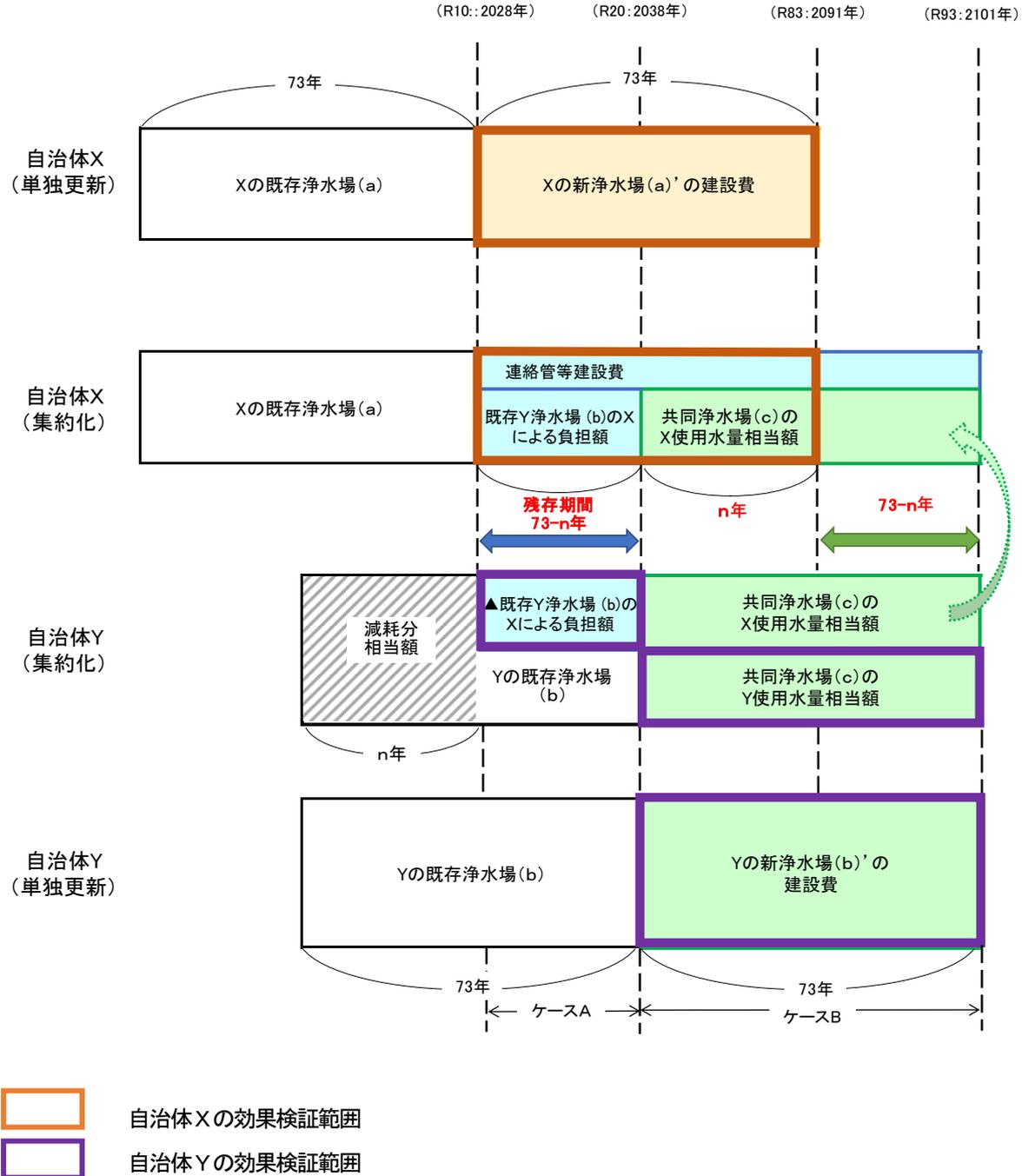
④ 概算費用の算定

上記で設定した施設計画による建設費及び運営管理費を算定する。

(イ) 効果の検証

① パターン1、2(ケースA:既存浄水場の共同化⇒ケースB:共同浄水場の新設)

自治体Xが自治体Yの既存浄水場(b)を共同使用し、(b)の実使用年限到達後、X・Yの共同浄水場(c)を新設



図表-2.15 パターン1及び2の効果検証イメージ図(建設費)

図表-2.16 パターン1及び2の効果検証

自治体	費目	単独更新		集約化		摘要	
X	建設費	73年	X浄水場(a)'の建設費	連絡管等建設費		連絡管+ポンプ場(別添1-3頁参照)	
				残存期間73-n年	Yの浄水場(b)に係るX負担額 ^{※1, ※2} = (b)浄水場建設費-減耗分相当額) × Xの使用水量割合 = (B-B×n/60) × X使用水量割合 ただしn≥60年の場合には負担額は0とする。	浄水場等建設費は厚労省費用関数による	
				共同期間n年	共同浄水場(c)に係るX使用水量見合 =(c)浄水場建設費×X使用水量割合×Xの(a)浄水場の実使用年数到達までの期間割合n/73		
	運営管理費	浄水場(a)'維持管理費×73年		浄水場(c)維持管理費のX使用水量相当×73年		令和2年度業務(ソフト連携)の費用関数による(別添2-1頁参照)	
		上記に係る動力費、薬品費		上記に係る動力費、薬品費		自治体ヒアリングによる(別添2-3~5頁参照)	
	計1	(ア)		(イ)			
	財政措置を考慮						
計2	(ア)'		(イ)'				
Y	建設費	73年	Y浄水場(b)'の建設費	残存期間73-n年	▲Y浄水場(b)に係るXの負担額 ^{※1, ※2}	浄水場等建設費は厚労省費用関数による	
				73年	共同浄水場(c)建設費のY使用水量見合 =(c)浄水場建設費×Y使用水量割合		
	運営管理費	浄水場(b)'維持管理費×73年		浄水場(c)維持管理費のY使用水量相当×73年		令和2年度業務(ソフト連携)の費用関数による(別添2-1頁参照)	
		上記に係る動力費、薬品費		上記に係る動力費、薬品費		自治体ヒアリングによる(別添2-3~5頁参照)	
	計1	(ア)		(イ)			
	財政措置を考慮						
	計2	(ア)'		(イ)'			

※1 Yの浄水場(b)に係るXの負担額は、配管等の移設補償費算出に一般的に用いられる減耗分相当額算定式(下記)を用いる。

・ 減耗分相当額 = $B \times ((1-R) \times n / (n+n'))$

ここで、B: Yの浄水場(b)建設費、R: 法定耐用年数(60年)満了時における残価率(=0)

n: 共同化時におけるYの浄水場(b)の経過年数(ただし60年以上の場合は60)

n': Yの浄水場(b)の法定耐用年数までの残存耐用年数(=法定耐用年数60-n)

以上から

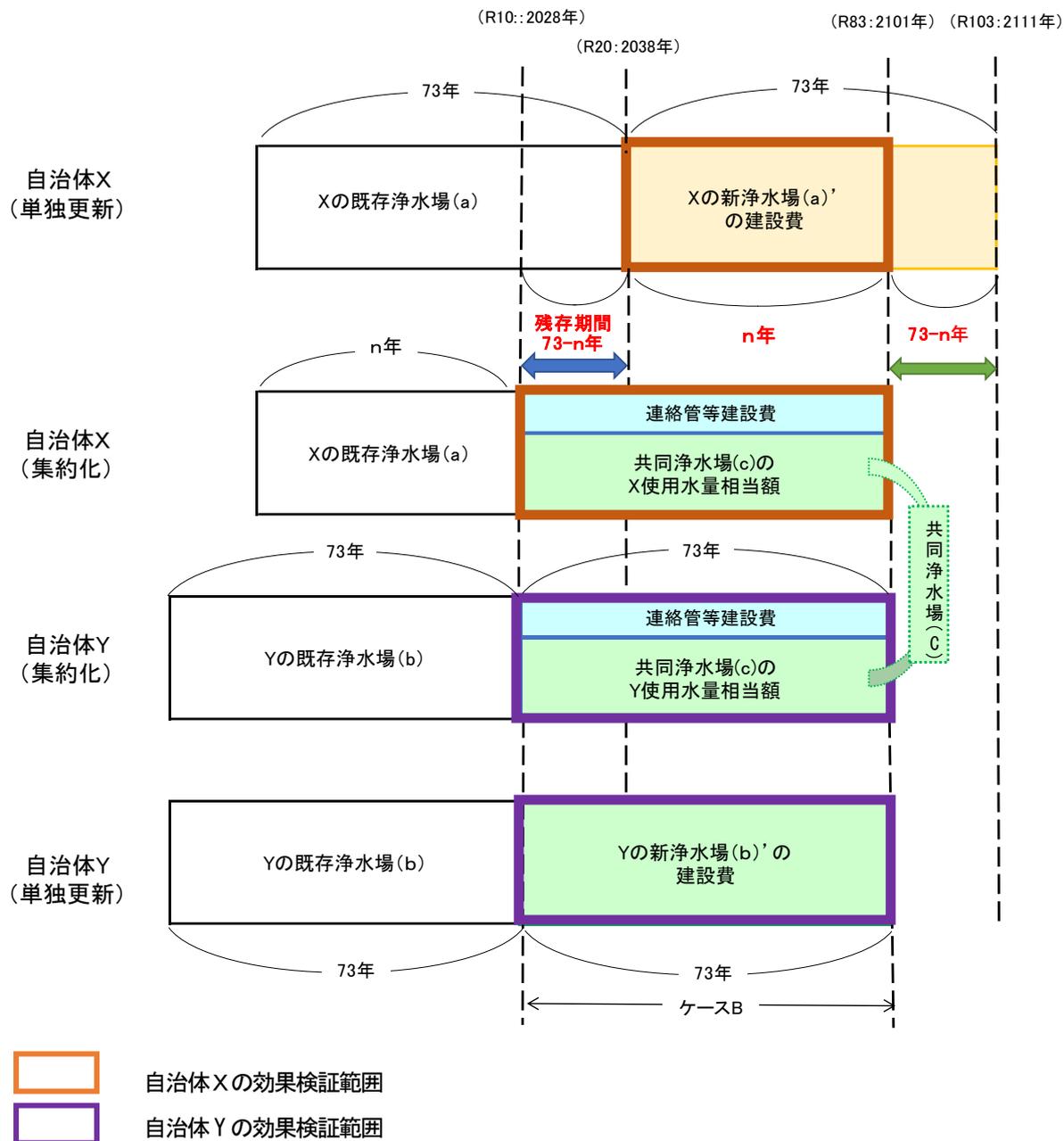
・ 減耗分相当額 = $B \times ((1-R) \times n / (n+n')) = B \times ((1-0) \times n / (n+60-n)) = B \times n / 60$

※2 なお、水の使用に係る負担額(いわゆる受水費)は、自治体間の協議により決定するものであるため、本シミュレーションでは考慮しないものとする。

上表において、(ア)' > (イ)' の場合に効果ありとし、(ア)' - (イ)' を効果額とする。

② パターン3（ケースB：共同浄水場の新設）

自治体X、Yが共同浄水場(c)を新設



図表-2.17 パターン3の効果検証イメージ図（建設費）

図表-2.18 パターン3の効果検証

自治体	費目	単独更新	集約化	摘要
X	建設費	Xの浄水場(a)'の建設費× 浄水場(a)'の実使用年数までの 割合 $n/73^{※3}$	連絡管等建設費	連絡管+ポンプ場(別添1-3頁参照)
			共同浄水場(c)建設費×Xの使用 水量割合	浄水場等建設費は厚労省 費用関数による
	運営管理費	浄水場(a)維持管理費×(73-n)年 浄水場(a)'維持管理費×n年	浄水場(c)維持管理費のX使用水 量相当分×73年	令和2年度業務(ソフト連 携)の費用関数による(別 添2-1頁参照)
		上記に係る動力費、薬品費	上記に係る動力費、薬品費	自治体ヒアリングによる(別 添2-3~5頁参照)
	計1	(ア)	(イ)	
	財政措置を考慮			
計2	(ア)'	(イ)'		
Y	建設費	Yの浄水場(b)'の建設費	連絡管等建設費	連絡管+ポンプ場(別添1-3頁参照)
			共同浄水場(c)建設費×Yの使用 水量割合	浄水場等建設費は厚労省 費用関数による
	運営管理費	浄水場(b)'維持管理費×73年	浄水場(c)維持管理費のY使用水 量相当×73年	令和2年度業務(ソフト連 携)の費用関数による(別 添2-1頁参照)
		上記に係る動力費、薬品費	上記に係る動力費、薬品費	自治体ヒアリングによる(別 添2-3~5頁参照)
	計1	(ア)	(イ)	
	財政措置を考慮			
計2	(ア)'	(イ)'		

注記) 上表はYの既存浄水場(a)が実使用年数73年を満たさず共同浄水場(c)を建設した場合。

※3 n:共同浄水場(c)新設時におけるXの浄水場(a)の経過年数。ただし、原則 $n \geq 60$ 。

上表において、(ア)' > (イ)' の場合に効果ありとし、(ア)' - (イ)' を効果額とする。

(ウ) 効果検証において考慮する財政措置

広域化に関する事業に係る財政措置(国庫補助、交付税)のうち、効果検証に反映するものは以下のとおりとする。

図表-2.19 ハード連携の「効果の検証」に反映する国庫補助及び地方財政措置

	国庫補助事業区分			国庫補助採択基準	補助率	地方財政措置	効果の検証への反映	
	大事項	中事項	小事項				国庫補助	地方財政措置
国庫補助事業	水道事業運営基盤強化推進等事業	水道事業運営基盤強化推進事業	広域化事業	事業開始後5年以内に事業統合または経営の一体化を実現する簡水、上水、用水供給事業者が行うもの 市町村を越えて3以上(半島、離島、過疎地域においては2以上)の広域化、かつ給水人口5万人以上など 資本費要件あり	1/3	地方負担額の1/2を一般会計出資債、その60%に交付税措置	×	×
			運営基盤強化等事業	広域化事業に係る運営基盤強化のための施設整備	1/3		×	×
			水道施設共同化事業	将来的に3事業体以上で事業統合または経営の一体化をする2事業体以上の広域化で上水、用水供給事業者が行うもの 資本費要件あり	1/3		×	×
			水道施設再編整備推進事業	同一系統において3施設以上の廃止を伴う施設の統合整備事業 資本費要件あり	1/3		×	△
	水道施設等耐震化事業	生活基盤近代化事業	基幹改良	簡易水道施設の更新等	1/4 1/3 など	企業債元利償還金の55/100に交付税措置	○	○
地方単独事業	水道広域化プランに基づき実施する地方単独事業(プラン策定前の場合は都道府県による「確認書」)					地方負担額の1/2を一般会計出資債、その60%に交付税措置	△	○
	簡易水道の建設改良に要する経費					企業債元利償還金の55/100に交付税措置	△	○
簡易水道施設(簡易水道施設であった水道施設を含む)に係る過疎債						元利償還金の70%に交付税措置	△	○

※ 道内では、現時点で確実に見込まれる事業統合または経営の一体化がないため、見込まない

(2) 水源活用ケース（地下水などの豊富で良質な水源の活用）

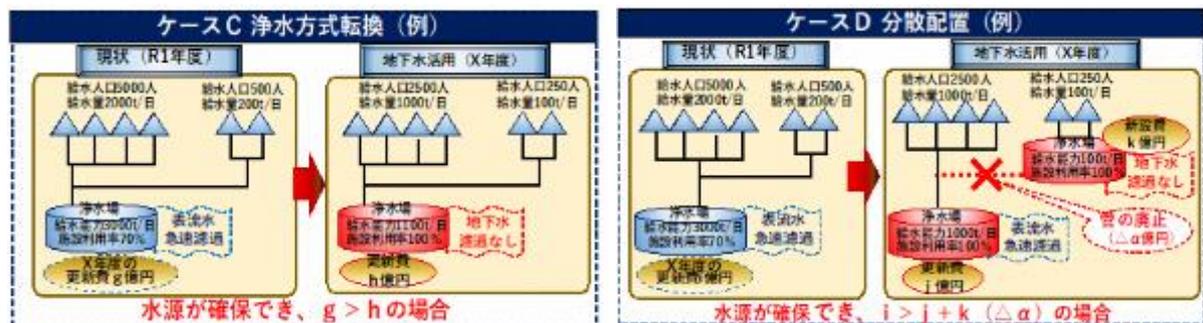
ア 業務内容

地下水などの良質な水源の活用によるコスト及び効果額を算定する。

イ 設定ケース

(ア) ケースC：地下水源による浄水方式転換（ろ過施設有⇒無）

(イ) ケースD：地下水源による分散配置（長距離連絡管廃止）



図表-2.20 設定ケース例

ウ 前提条件等

図表-2.21 前提条件表

項目	前提条件
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・道内のろ過（急速、緩速、膜）施設を持つ浄水場とする（ケースC）。 ・長距離連絡管による飛び地給水区域などとする（ケースD）。
浄水処理方式	コスト面で有利な「ろ過なし施設」もしくは、道内の実績が多数ある除鉄・除マンガン処理等の費用が安価で運転管理が容易な方式とする。
改修の時期	<ul style="list-style-type: none"> ・原則、更新時期の前倒しはしない。 ・原則、対象期間内に実使用年数（73年）^{※1}に達する浄水場を対象とする。
施設能力	<ul style="list-style-type: none"> ・改修時点の給水量見込みによる。 ・地下水情報による揚水量の範囲を基本とする。
地下水源	道内のろ過なし浄水場等の水源及び北海道水理地質図に係る情報によるものとし、自治体内外の所有権の有無に関わらず活用可能と仮定する。

※1 実使用年数：令和元年度水道広域化推進プラン策定に係る現状分析・将来推計業務（以下「令和元年度業務」と言う。）での更新周期設定（総論67項）と同様に、「アセットマネジメント簡易支援ツール（厚生労働省）」の「実使用年数に基づく更新基準の設定例」より、土木構造物の実使用年数から73年とする。

エ 使用データ

(ア) 令和元年度業務で作成した地図及び水道地図（令和2年度版）

- ・浄水場集約ケースと同じデータを使用し（4項参照）、浄水場及び水源等の位置を把握する。
- ・道内のろ過なし浄水場等の水源に関する位置・水量等を地下水情報として使用する。

(イ) 浄水場調書

浄水場集約ケースと同じデータを使用し、浄水場位置、規模、処理方式、供用開始年度等の情報を把握する。

(ウ) 令和元年度業務で作成した将来給水量推計結果

令和元年度業務で作成した自治体ごとの将来の一日最大給水量推計結果から浄水場の施設能力等を算定する。

(エ) 地方公営企業決算状況調査（総務省自治財政局財務調査課）

浄水場集約ケースと同じデータを使用し、シミュレーションでの費用の確認に用いる。

(オ) 北海道水理地質図及び水理地質図幅説明書（以下「水理地質図」という。） 第1号から第15号

（北海道立地下資源調査所（現地方独立行政法人北海道立総合研究機構産業技術環境研究本部エネルギー・環境・地質研究所、以下「エネルギー・環境・地質研究所」という。）作成）

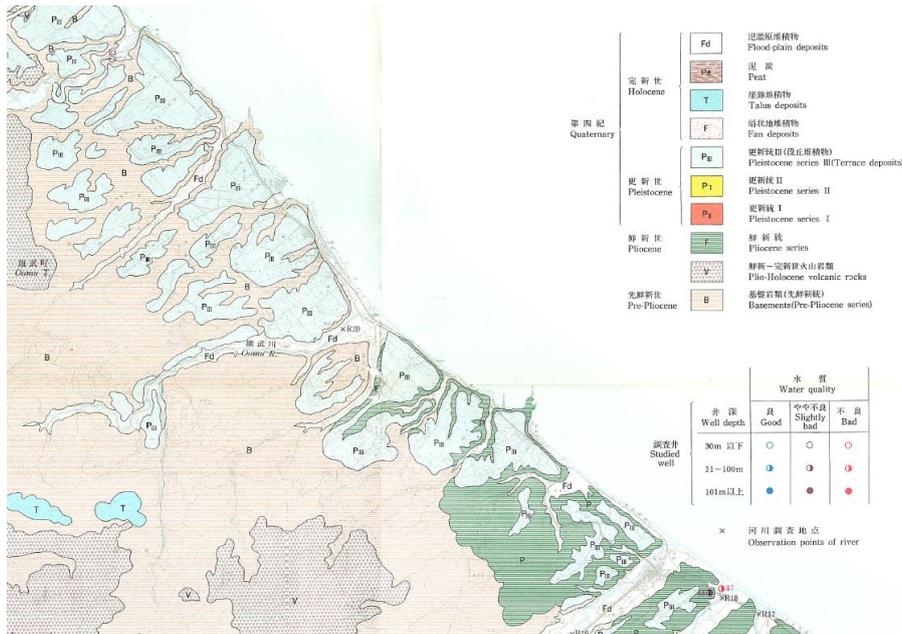
- ・水理地質図から、良質な容水地盤や調査井などに係る情報を把握する。
- ・良質な容水地盤の位置を確認し、エネルギー・環境・地質研究所からの助言を参考に北海道と受託コンソーシアムで判断の上、地下水情報として使用する。
- ・水質良否の判定基準に基づき、すべて「良」又はFe(鉄)成分のみが「やや不良」（他成分は「良」）の範囲内にある調査井などの位置・水質・揚水量等を確認し、地下水情報として使用する。

図表-2.22 水理地質図 水質良否の判定基準

成分	使用する地下水情報		
	良	やや不良	不良
Cl (mg /L)	200 以下	201～500	501 以上
Fe (mg/L)	0.30 以下	0.31～1.00	1.01 以上
COD (mg/L)*	10.0 以下	10.1～30.0	30.1 以上
色度 (度)	5 以下	6～20	21 以上

※文献で整理されたCODはKMnO₄消費量によるものである。

出典:水理地質図幅説明書



出典:北海道水理地質図 第2号 名寄

図表-2.23 水理地質図の一例

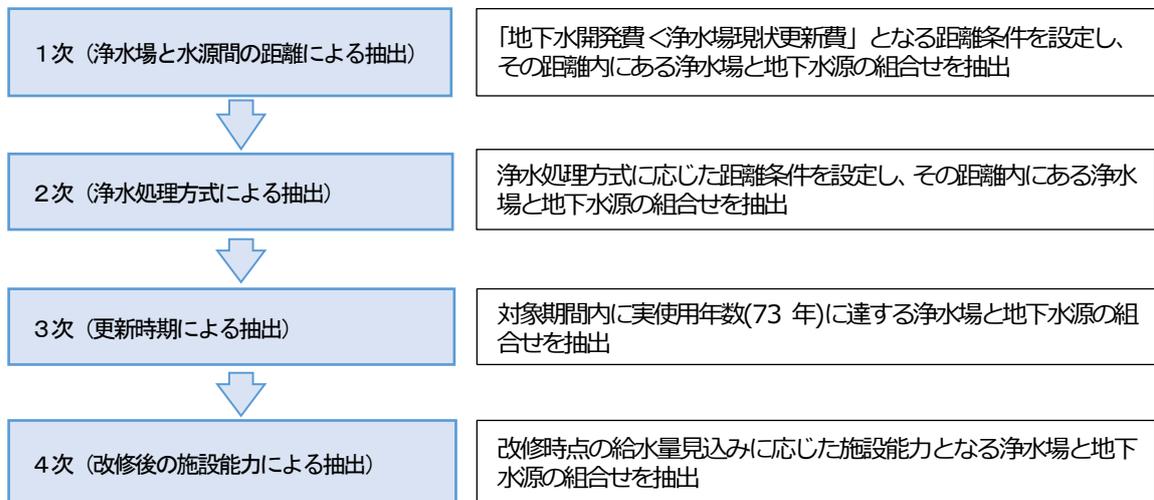
オ 予想される効果

- (ア) 地下水源活用による建設費の抑制
- (イ) 地下水源活用による運営管理費の抑制

カ 抽出条件の設定

【ケースC（地下水源による浄水方式転換（ろ過施設有⇒無））】

次の1～4次のふるい分けにより、コスト低減の可能性のある浄水場と地下水源の組合せを抽出する。



図表-2.24 抽出フロー（ケースC）

(ア) 1次（浄水場と水源間の距離による抽出）

「地下水開発費<浄水場更新費」となる距離条件を設定し、その距離内にある浄水場と地下水源の組合せを抽出する。

① 処理方式の設定

浄水場集約ケースと同様、道内のろ過施設のある浄水場の約半数を占める急速ろ過方式とする。

② 水量の設定

水源活用ケースは、地下水源の揚水量に左右され、小規模なケースが多くなると考えられることから、道内のろ過なし施設 179 施設の処理水量の中央値 496m³/日より、500m³/日とする。

図表-2.25 ろ過なし施設の処理水量

項目	施設数	処理水量 (m ³ /日)			
		平均	MAX	MIN	中央値
ろ過なし施設	179	1,198	13,000	5	496
内、井戸系	97	1,047	13,000	30	455
内、湧水・伏流水系	82	1,371	8,570	5	621

③ 費用の算定

a 地下水開発費

- ・導水管の口径は、水量を変数とした経済口径の算定式（水道施設設計指針 1990）を準用し、口径 110mm と算定する（別添 1-2 項参照）。なお、ここで用いる口径は水理計算結果によるものとし、実際の販売口径については考慮しない。
- ・導水管建設費は、厚労省費用関数により、口径 110mm の 1mあたりの工事費を 61 千円として延長に乗じて算定する（別添 1-2 項参照）。
- ・井戸の建設費は、水源を深井戸とし、厚労省費用関数を用いて、0.39 億円と算定する（別添 1-5 項参照）。なお、水源の深さは以下のとおり 75m と設定する（図-2.26）

◇ 北海道水理地質図の地下水源データに基づき、地下水源(井戸)の深さを図表-2.26 のとおり整理した。全道での地区別の平均深さは 20~120m と差が大きく、全道平均で 80m、中央値で 70m であった。また、各地区の最大揚水量の井戸の深さをみると 5~198m と差が大きいが平均して 75m であることから、モデル水源は全道平均値、中央値の間となる最大揚水量の井戸深さの平均値より 75m を採用する。

図表-2.26 地下水源（井戸）の深さ

地区	井戸深（m）				最大揚水量 m ³ /日	最大揚水量の 井戸深（m）
	最小	最大	平均	中央値		
稚内	4.5	153	60	70	3,532	70
名寄	2.5	190	60	54	4,176	190
滝川・留萌	2.1	240	30	10	1,050	40
旭川	1	185	40	30	7,200	5
北見	1.2	175	50	37	1,880	20
斜里	2.7	250	120	100	26,500	湧水
倶知安	5.3	200	80	70	2,160	70
札幌	7.4	270	80	76	5,000	60
帯広	3	300	110	103	3,500	70
釧路	2.7	420	120	112	4,900	75
根室	2.7	2000	100	80	3,710	30
伊達・八雲	8.5	302	90	87	4,546	50
苫小牧・室蘭	20	198	120	138	740	198
浦河	2.3	60	20	18	2,910	50
函館	5	414	70	55	1,800	120
計	1	2000	80	70	26,500	湧水
最大揚水量平均					4,907	75