

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

実施結果報告書

令和4年3月

目 次

1	業務概要	1
2	水運用連携シミュレーション	3
2-1.	浄水場集約ケース（浄水場集約による水運用の効率化）	3
2-1-1.	前提条件等	3
2-1-2.	ケースA（浄水場間の水融通）・ケースB（浄水場の共同設置）	5
2-2.	水源活用ケース（地下水などの良質な水源の活用）	22
2-2-1.	前提条件等	22
2-2-2.	ケースC（地下水源による浄水方式転換（ろ過施設有り⇒無し）	24
2-2-3.	ケースD（地下水源による分散配置（飛び地等の解消）	36
2-3.	その他	41
2-3-1.	複数組合せの検討	41
2-3-2.	感度解析	43
2-3-3.	効果のレベル分け	51
2-4.	考察	55
2-5.	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	57
3	D×ハード連携シミュレーション	58
3-1.	浄水場の遠方監視制御システムの導入	58
3-2.	遠方監視制御以外のD×技術の導入可能性	71
4	経営シミュレーション	79
4-1.	前提条件等	79
4-2.	ソフト連携シミュレーション	80
4-3.	ハード連携及びD×ハード連携シミュレーション	82
4-4.	収支見通しの推計方法	85
4-5.	収支見通しの推計結果	86
4-6.	考察	95
資料-1	浄水場集約ケースA・B抽出図（1次・2次）	
資料-2	浄水場集約ケースA・B抽出表	
資料-3	浄水場集約ケースA・B効果額一覧表	
資料-4	水源活用ケースC抽出図（1次・2次）	
資料-5	水源活用ケースC抽出表	
資料-6	水源活用ケースC効果額一覧表	
資料-7	水源活用ケースD抽出表	
資料-8	水源活用ケースD効果額一覧表	
資料-9	複数組合せ効果額一覧表	
資料-10	先進技術（D×技術）の収集結果一覧表	
別添資料	水運用連携シミュレーションにおける各種根拠資料	

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(2021)年5月20日(木)～令和4(2022)年3月16日(水)

(4) 業務の概要

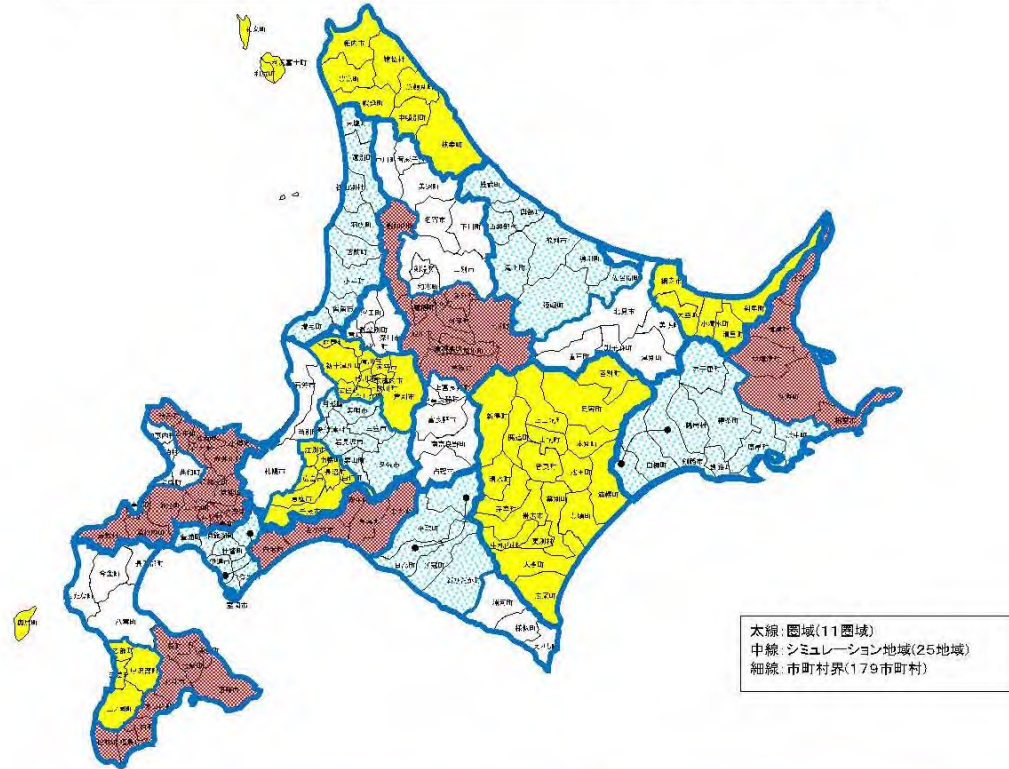
- ・「水道広域化推進プラン策定マニュアル」(平成31年3月29日付け総財営第32号薬生水発第0329第7号総務省自治財政局公営企業経営室長、厚生労働省医薬・生活衛生局水道課長通知)や北海道水道ビジョン等を踏まえて、浄水場の集約などのハード連携のシミュレーションを実施するとともに、令和元年度の現状分析・将来推計業務や令和2年度のソフト連携シミュレーション業務の結果も踏まえた経営シミュレーションを実施する。
- ・対象自治体：道内で水道事業または水道用水供給事業を実施している全自治体(176自治体)
- ・対象期間：令和元(2019)年度～令和50(2068)年度

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		対象
水運用連携シミュレーション (ハード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

シミュレーションに係る連携範囲

※道立保健所管内を基本として設定



圏域	シミュレーション地域 (道立保健所名)	関係自治体	
		水道事業	水道用水供給事業(構成団体)
空知・石狩	1 滝川	芦別市、赤平市、中空知広域水道企業団(滝川市、砂川市、歌志内市、新井江町)、上砂川町、西空知広域水道企業団(浦臼町、新十津川町、雨竜町)	
	2 深川	深川市、妹背牛町、秩父別町、北竜町、沼田町	北空知広域水道企業団(深川市、妹背牛町、秩父別町、北竜町、沼田町)
	3 岩見沢	夕張市、岩見沢市、美幌市、三笠市、栗山町、月形水道企業団(月形町、新穂津村)、長幌上水道企業団(南幌町、長沼町)、由仁町	桂次水道企業団(岩見沢市、美幌市、三笠市)
	4 千歳	恵庭市、千歳市、北広島市、 長幌上水道企業団(南幌町、長沼町、由仁町、江増町)	石狩東部広域水道企業団(恵庭市、千歳市、北広島市、長幌上水道企業団、由仁町)
	5 江別	石狩市、当別町、江別市、 札幌市	石狩西部広域水道企業団(札幌市、石狩市、当別町、小樽市)
	(本庁)	札幌市 (※保健所設置市)	石狩西部広域水道企業団(札幌市、石狩市、当別町、小樽市)
後志	(本庁)	小樽市 (※保健所設置市)	
	6 倶知安	島牧村、茅渚町、黒松内町、麓越町、ニセコ町、真狩村、留寿都村、高西別町、京極町、倶知安町、樺丹町、古平町、仁木町、余市町、赤井川村、 小樽市	
	7 岩内	共和町、岩内町、油村、神恵内村	
胆振	8 室蘭	室蘭市、登別町、伊達市、豊浦町、社管町、洞爺湖町	
	9 苫小牧	苫小牧市、自老町、厚岸町、安平町、むかわ町	
日高	10 浦河	浦河町、様似町、えりも町	
	11 静内	日高町、平取町、新冠町、新ひばり町	
渡島・松山	(本庁)	函館市 (※保健所設置市)	
	12 渡島	北斗市、松前町、福高町、知内町、木古内町、七飯町、虻田町、真町、 函館市	
	13 八雲	八雲町、長万部町、今金町、せたな町	
	14 江差	江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、奥尻町	
上川	(本庁)	旭川市 (※保健所設置市)	
	15 上川	鹿追町、東神楽町、当麻町、比布町、登別町、上川町、美瑛町、桜井内町、 旭川市	
	16 名寄	士別市、名寄市、和歌町、剣淵町、下川町、美深町、音威子府村、中川町	
17 富良野	富良野市、上富良野町、中富良野町、南富良野町、占冠村		
留萌	留萌市、常呂町、小平町、吉岡町、羽根町、初山別村、遠別町、天塩町		
宗谷	稚内市、猿払村、浜頓別町、中頓別町、枝幸町、豊富町、礼文町、利尻町、利尻富士町、樺盛町		
オホーツク	29 網走	網走市、斜里町、清里町、小清水町、大空町	
	21 北見	北見市、美幌町、津別町、訓子府町、置戸町	
22 紋別	紋別市、佐呂間町、遠軽町、湧別町、流山町、興部町、西興部村、雄武町		
十勝	23 帯広	帯広市、音更町、土佐町、上士幌町、標延町、新得町、清水町、芽室町、中札内村、更別村、大揚町、広尾町、喜別町、池田町、喜多町、本別町、足寄町、陸別町、浦幌町	十勝中部広域水道企業団(帯広市、音更町、芽室町、中札内村、更別村、喜別町、池田町)
	24 釧路	釧路市、釧路町、厚岸町、浜中町、標茶町、弟子屈町、釧路村、白糠町	
釧路・根室	(根室)	根室市	
	25 中標津	別海町、中標津町、標津町、羅臼町、 釧路市	

シミュレーション地域(25地域)
 ①基本は道立保健所(HC)管内
 ②保健所設置市は近傍HC管内に組み込む。
 札幌市⇒江別HC 小樽市⇒倶知安HC
 函館市⇒渡島HC 旭川市⇒上川HC
 ③石狩東部広域水道企業団の構成団体である
 江別市、長幌上水道企業団、由仁町は、
 千歳HCに組み込む。
 ④根室HC管内は根室市のみであることから
 中標津HC管内に組み込む。
 ⑤石狩西部広域水道企業団は江別HCに組み込む。

図表-1.2 シミュレーション地域

2 水運用連携シミュレーション

2-1.浄水場集約ケース（浄水場集約による水運用の効率化）

2-1-1.前提条件等

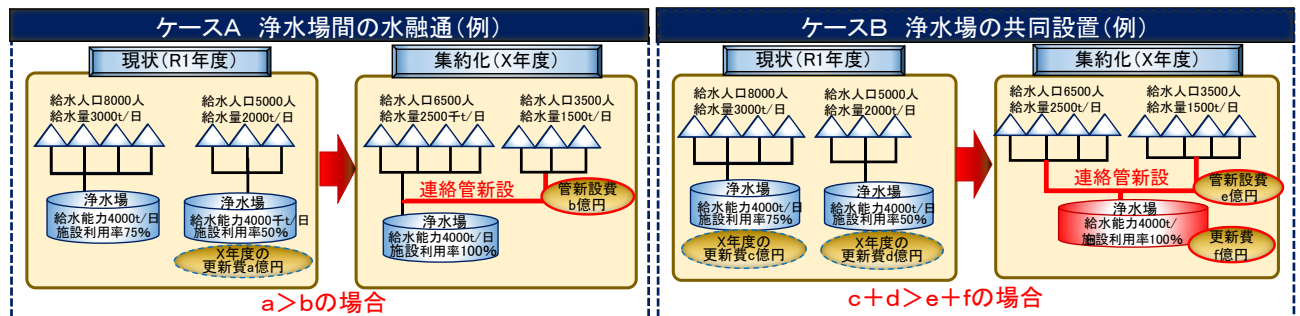
ア 業務内容

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-2.1.1 設定ケース例

ウ 前提条件

図表-2.1.2 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。 ・対象期間は令和 50 年度(2068 年度)までの集約化を対象とする。
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。

(実使用年数に基づく更新基準の設定例)

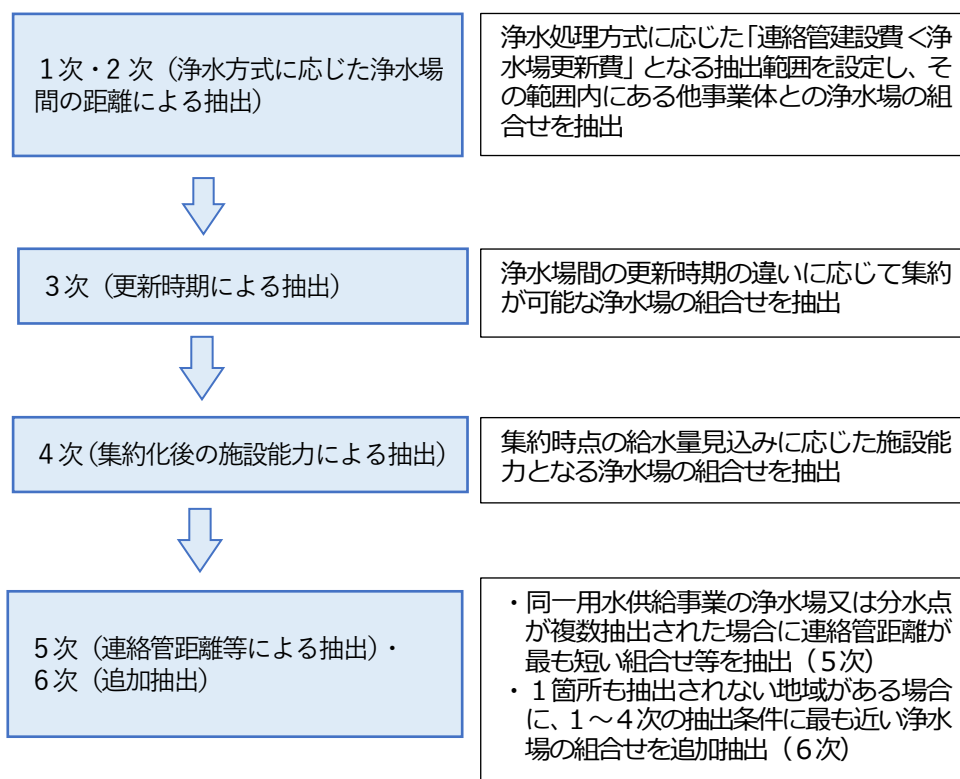
○ 土木

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。

2-1-2. ケース A（浄水場間の水融通）・ケース B（浄水場の共同設置）

(1) 抽出フロー

次の1次から6次により、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-2.1.4 抽出フロー

(2) 浄水場の組合せ抽出

ア 抽出方法

(ア) 1次・2次（浄水方式に応じた浄水場間の距離による抽出）

浄水場処理方式ごとに「連絡管建設費<浄水場更新費」となる抽出範囲を設定し、その範囲内にある他事業者の浄水場を抽出する。

①現状の浄水処理方式が急速ろ過方式の場合

- ・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。
- ・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 と算定し、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。
- ・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（図表-2.1.5）。
- ・「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 とする（図表-2.1.6）。
- ・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-2.1.7 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 $27.7 \div 2 = 13.9 \rightarrow 14$ km を半径とする円を抽出範囲とする。