

4.2 流入水量の予測

4.2.1 流入水量予測の目的

処理場の維持管理業務を従来どおり市との契約で発注方式は仕様発注、処理場・管渠の設計・建設業務は、DBにより実施する。これらの業務範囲や募集条件の検討、公共下水道事業の長期的な事業収支シミュレーションによる経営面でのリスク評価の基礎資料として流入水量を予測する。

流入水量予測の具体的な目的を表 4-12 に示す。

表 4-12 流入水量予測の具体的な目的

区分	具体的な目的
業務範囲や募集条件の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水処理施設 2 池目の増設時期を把握 ・ 募集条件で提示する未利用地の利用可能期間 ・ 汚泥発生量を把握し、瑞穂市全体の汚泥処理方針の検討
事業収支シミュレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理場の増設費用と処理場維持管理費の推移の把握 ・ 汚水管渠の整備費用と流入水量、使用料収入の見込みの把握

4.2.2 流入水量予測の条件

a) 行政人口

当面の人口増、その後の人口減を考慮する必要があることから、令和元年度の策定された全体計画での予測値（社人研平成 30 年度公表値）を使用する。

b) 水洗化人口

流入水量の予測にあたっては、合併処理浄化槽の普及率が 47.6%（R1 末）を考慮した水洗化人口の予測が必要である。下水道経営ハンドブックには、H29 決算統計の分析結果に基づく水洗化率の経年推移の事例が示されている。この事例から近似式により 10 年経過以降の数値を試算すると、80%前後で水洗化率は頭打ちになると想定される。全国平均の合併処理浄化槽普及率は 10%であり、10%が合併処理浄化槽設置済、残りが汲取または単独浄化槽での未接続となる。

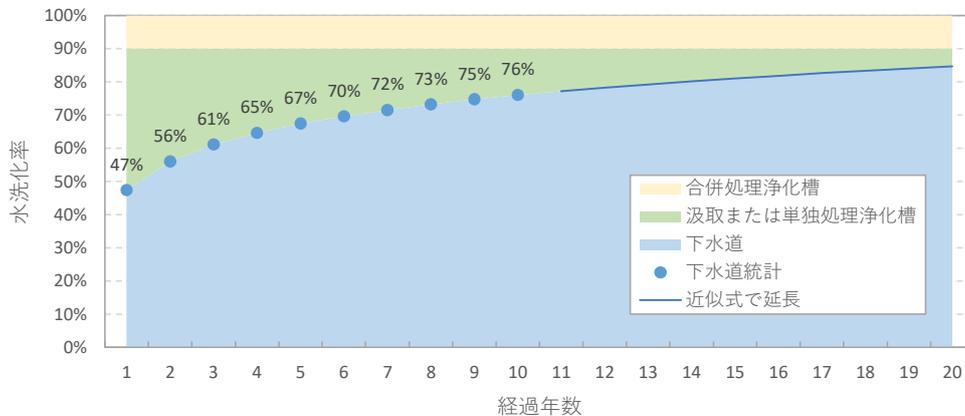


図 4-8 H29 決算統計の分析結果に基づく水洗化率の経年推移の事例

当該事例を瑞穂市に適用するため、瑞穂市内の合併処理浄化槽普及率の高さを考慮した水洗化人口の算出方法とする。

現在、供用中の特定環境保全公共下水道、コミュニティ・プラントの区域では、合併処理浄化槽から下水道への接続は家屋の建て替えに伴い年数件程度発生している。しかし、公共下水道の供用開始以降は、設置済の合併処理浄化槽の老朽化、浄化槽の騒音・臭気、メンテナンスの煩わしさ等の理由により現在よりも多く切替接続される可能性もある。

水洗化人口算出のイメージを図 4-9 に示す。現状の家屋建て替え時に切替接続が行われる場合を「中位の条件」、建て替え以外の要因も考慮し大きく切替接続が進む場合を「高位の条件」として水洗化人口を予測する。都市開発課ヒアリングによると、住宅着工件数の約 10～20% が建て替えに該当するとの結果であった。「中位の条件」には、住宅着工件数の 15% が建て替え分と想定し、建て替え分が合併処理浄化槽設置済で下水道整備区域内にある比率を算出し、平均世帯人口を乗じて建て替え分の水洗化人口として上乗せする。

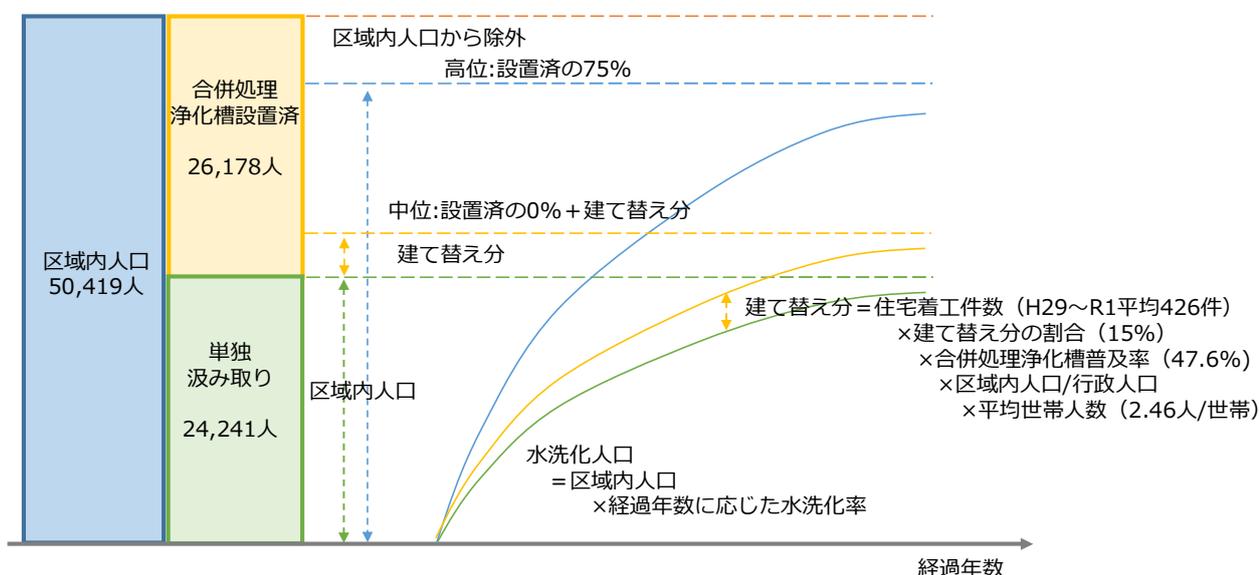


図 4-9 水洗化人口算出のイメージ

これらの設定により算出した水洗化人口は、表 4-13 に示す各種検討に適用する。

表 4-13 水洗化人口の各種検討への適用

区分	合併処理浄化槽からの切替接続	各種検討への適用
高位の条件	75%	収支シミュレーションにおける高位のシナリオに使用 想定よりも流入水量が増加し、水処理施設の増設が早まる場合の検討
中位の条件	家屋の建て替え時	収支シミュレーションにおける標準シナリオに使用

c) 整備計画

幹線系統、主要な地形地物によりブロック分割し、ブロック毎の優先順位を幹線整備計画、市街化区域、人口密度に基づき設定する。整備期間は令和5年度から40年間とする。

d) 区域内人口の配置

ゼンリン ZMAPTOWN（令和2年度）により計画区域内の宅地及び集合住宅の位置・戸数（20,482戸）を確認する。各年度の区域内人口は、全体計画（令和22年度）の区域内人口/行政人口（51,056人/55,711人）の比率により設定し、幹線の区画毎戸数に比例配分する（令和2年度は2.46人/戸=50,419人/20,482戸）。

e) 水量予測

全体計画の汚水量原単位を表4-14に示す。他の事例では日平均と日最大の比率を0.75:1.00としている事例が多いが、本市では給水実績の日平均と日最大の変動比から0.90:1.00としている。

表 4-14 全体計画の汚水量原単位

手法	単位	日平均	日最大	時間最大	備考
生活汚水量原単位	m ³ /日	260	290	435	比率 0.90:1.00:1.50、水道実績 261
営業汚水量原単位	m ³ /日	15	20	30	比率 0.90:1.00:1.50、水道実績 15
地下水量原単位	m ³ /日	45	45	45	比率 1.00:1.00:1.00

全体計画の計画汚水量を表4-15に示す。全体計画の計画汚水量を工場汚水量は工業排水量原単位に製造品出荷額を乗じて算出している。

表 4-15 全体計画の計画汚水量

手法	単位	日平均	日最大	時間最大	備考
計画面積	ha	1,286.5			
計画区域内人口	人	51,056			水洗化人口
生活汚水量	m ³ /日	13,274	14,806	22,209	比率 0.90:1.00:1.50
営業汚水量	m ³ /日	766	1,021	1,532	比率 0.90:1.00:1.50
工場汚水量	m ³ /日	1,441	1,441	1,441	比率 1.00:1.00:1.50
地下水量	m ³ /日	2,298	2,298	2,298	比率 1.00:1.00:1.00
合計	m ³ /日	17,779	19,566	28,921	
計画汚水量原単位	m ³ /日・人	348	383	566	

晴天時流入水量実績（降雨後1日まで除外）と全体計画の汚水量原単位の比較を図4-10に示す。第2期計画期間中に接続を予定しているコミュニティ・プラントの日平均汚水量の原単位は実績と全体計画は同程度であった。

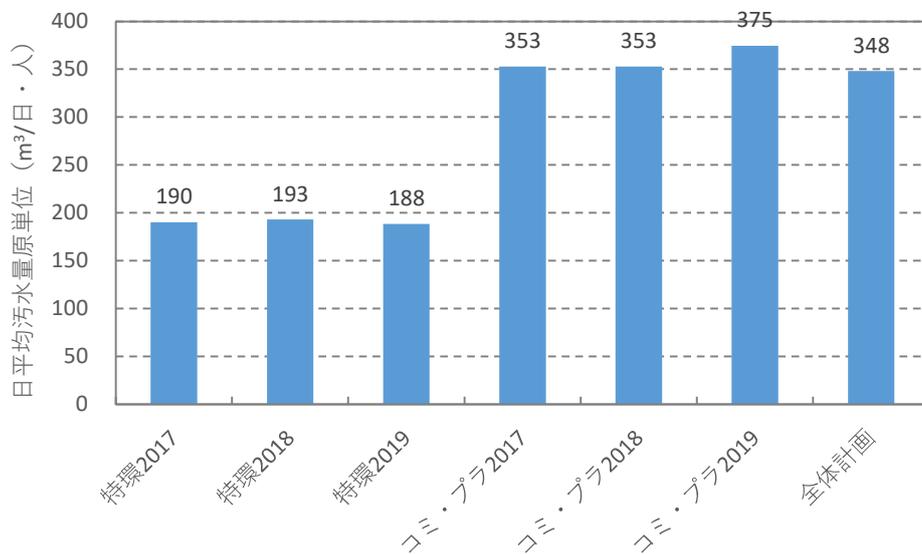
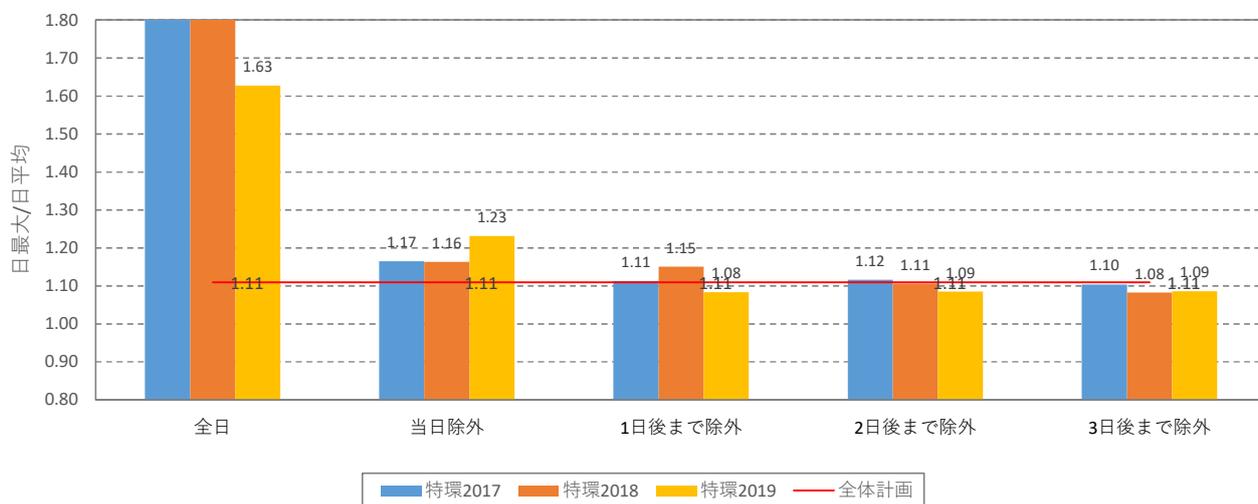


図 4-10 晴天時流入水量実績と全体計画の汚水量原単位の比較

特定環境公共下水道の日最大汚水量・日平均汚水量の比率を図4-11、過去3カ年分の流入水量及び降雨量を図4-12に示す。



項目	全日					当日除去				当日～1日後除去				当日～2日後除去				当日～3日後除去			
	日最大	日平均	比率	集計日数		日最大	日平均	比率	集計日数	日最大	日平均	比率	集計日数	日最大	日平均	比率	集計日数	日最大	日平均	比率	集計日数
特環	2017年	2,236	819	2.73	365	930	798	1.17	231	880	791	1.11	162	880	788	1.12	111	869	786	1.10	76
	2018年	1,865	838	2.23	261	928	798	1.16	164	910	791	1.15	120	872	788	1.11	91	849	784	1.08	70
	2019年	1,295	796	1.63	362	955	775	1.23	231	833	769	1.08	168	832	767	1.09	126	832	767	1.09	91
	3年最大	2,236	838	2.73	365	955	798	1.23	231	910	791	1.15	168	880	788	1.12	126	869	786	1.10	91
	3年平均	1,799	818	2.19	329	938	790	1.19	209	874	783	1.12	150	861	781	1.10	109	850	779	1.09	79

図 4-11 日最大汚水量・日平均汚水量の比率

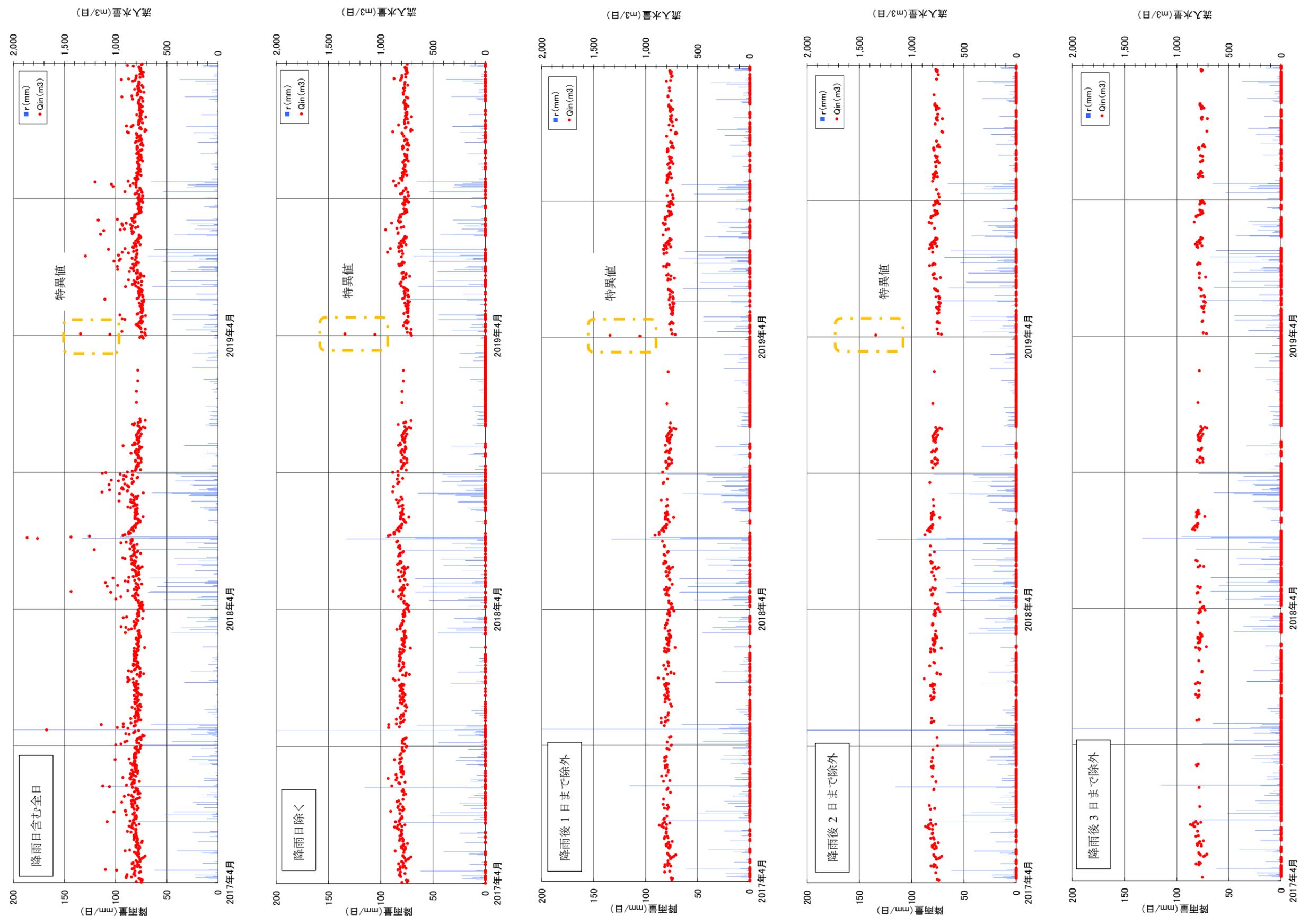


図 4-12 特定環境公共下水道の過去3カ年分の流入水量及び降雨量

過去3カ年の実績値との比較から、第2期計画期間中に接続を予定しているコミュニティ・プラントと公共下水道の全体計画の日平均汚水量原単位は実績値と同水準であることから、日平均汚水量原単位は全体計画の設定値を使用する。

日最大汚水量原単位は、降雨による影響を除いた日最大汚水量と日平均汚水量の比率の実績が全体計画を上回る場合が生じている。施設計画は、日最大汚水量が施設規模を超過しないよう定める必要がある。そのため全体計画の日平均：日最大比率（0.90：1.00）ではなく、降雨による影響が生じない実績値を切り上げた比率（0.85：1.00、日最大/日平均=1.18）を適用し、日最大汚水量を算出する。

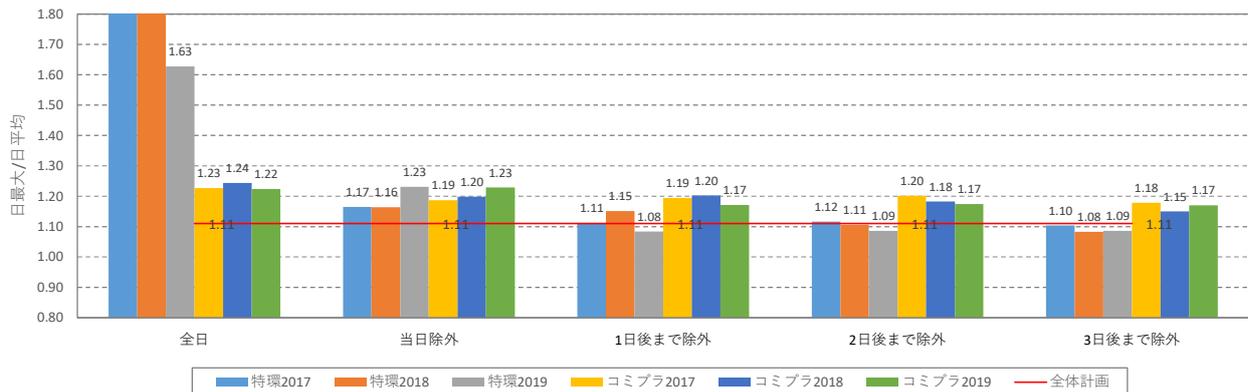


図 4-13 日最大汚水量と日平均汚水量の比率の実績

日平均汚水量の算出は、整備区域の用途地域による営業汚水量、工場汚水量の発生の有無を考慮し、表 4-16 に示す方法により行う。

表 4-16 用途地域毎の流入水量・有収水量の算出方法

用途地域		生活	地下水	営業	工場
市街化区域	住居系	・ 日平均汚水量		—	—
	商業系	(生活汚水量原単位 + 地下水原単位 = 305 m ³ /日・人) × 水洗化人口		全体計画の計画汚水量 (766m ³ /日) を面積で配分	—
	工業系	・ 有収水量 (生活汚水量原単位 = 265 m ³ /日・人) × 水洗化人口		—	全体計画の計画汚水量 (1,441m ³ /日) を面積で配分
市街化調整区域				—	—
日最大汚水量		日平均汚水量に特環実績による日最大/日平均の比率 1.18 を乗じる			

4.2.3 流入水量予測結果

a) 水洗化人口の予測結果

供用開始区域面積と区域内人口の推移を図 4-14、供用開始区域全体の水洗化率の推移を図 4-15 に示す。供用開始後 10～20 年までは全体計画の推定値を以下の理由により上回る見通しである。

- 全体計画では本田団地、別府処理区の区域内人口に対しても汚水整備済区域全体の水洗化率を乗じているが、今回の予測では 1 年目に本田団地は 100%（約 1,250 人で日最大約 380m³/日）、コミプラは 58%（現在の水洗化人口、約 2,000 人で日最大で約 700m³/日）と設定している。
- 全体計画では市内一律の人口密度を想定、今回は区域による人口密度の違いを考慮している。

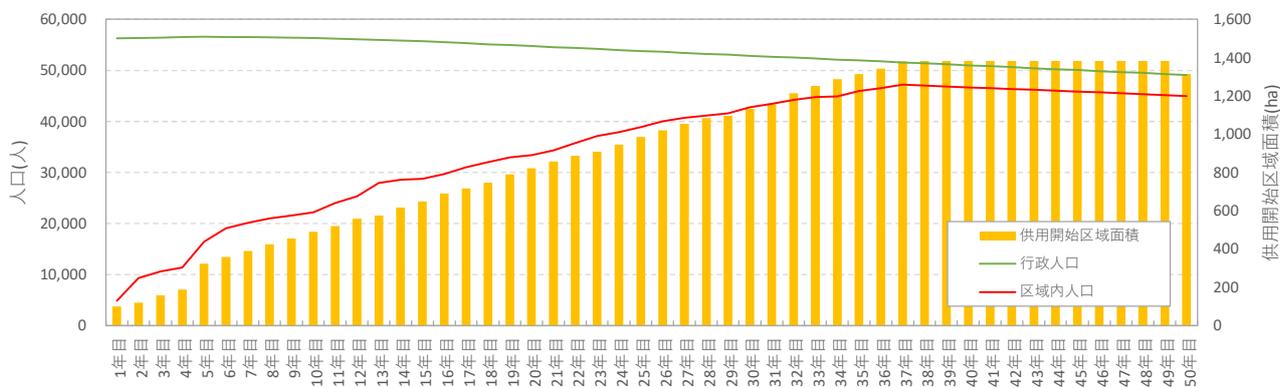


図 4-14 供用開始区域面積と区域内人口の推移

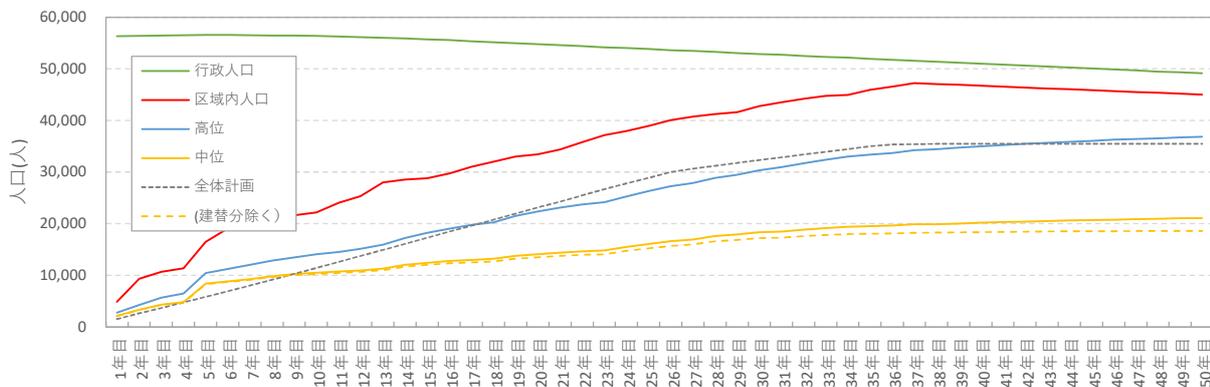


図 4-15 水洗化人口の推移

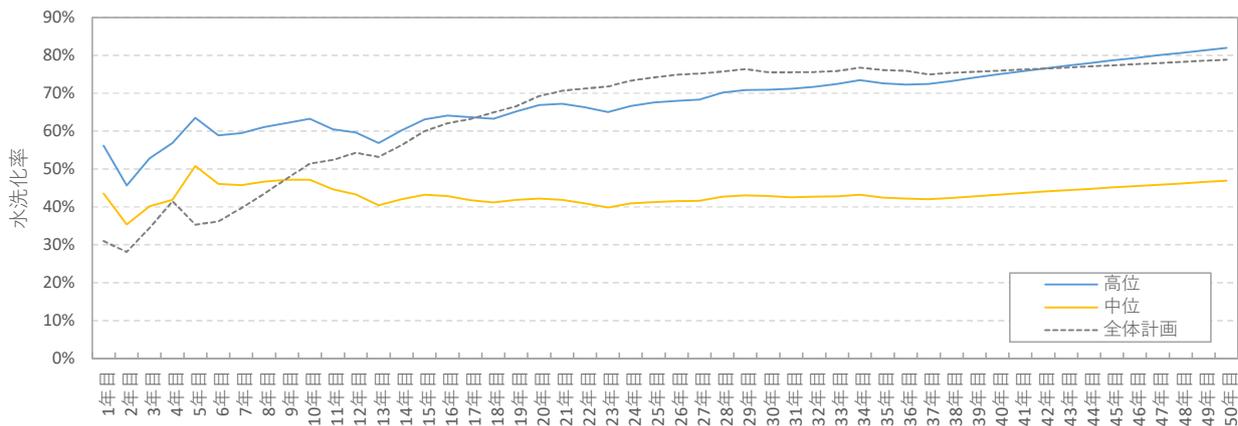


図 4-16 供用開始区域全体の水洗化率の推移

b) 流入水量予測の結果

流入水量予測結果として、日最大汚水量を図 4-17、図 4-18、図 4-19 に示す。

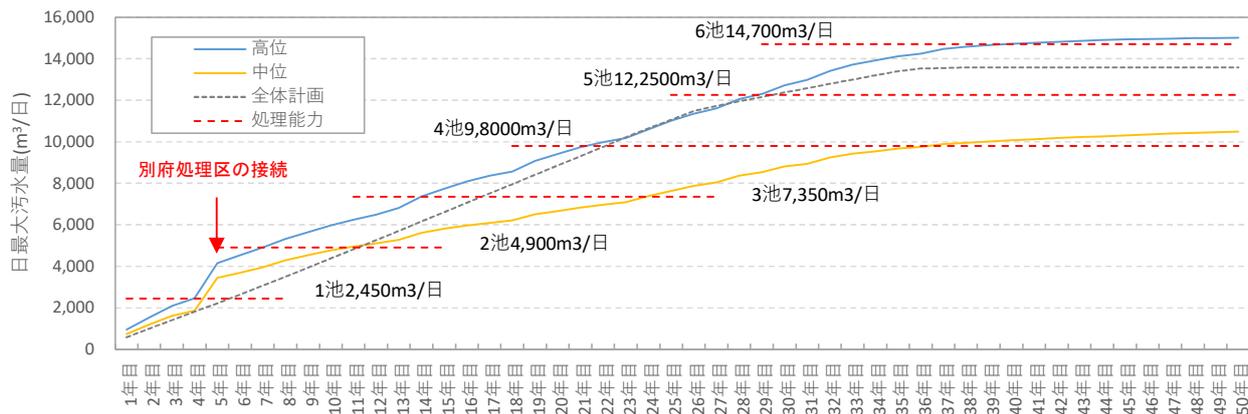


図 4-17 日最大汚水量の予測結果

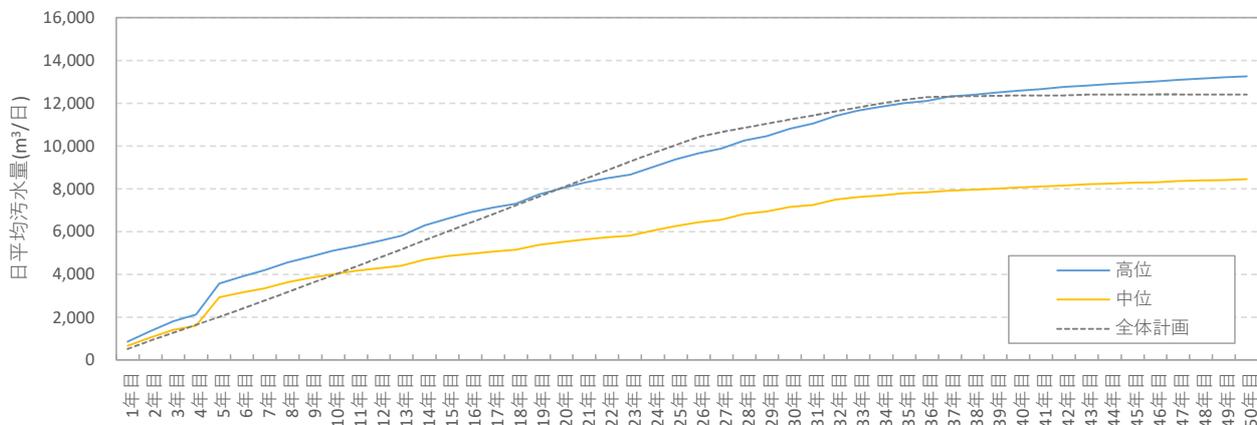


図 4-18 日平均汚水量の予測結果

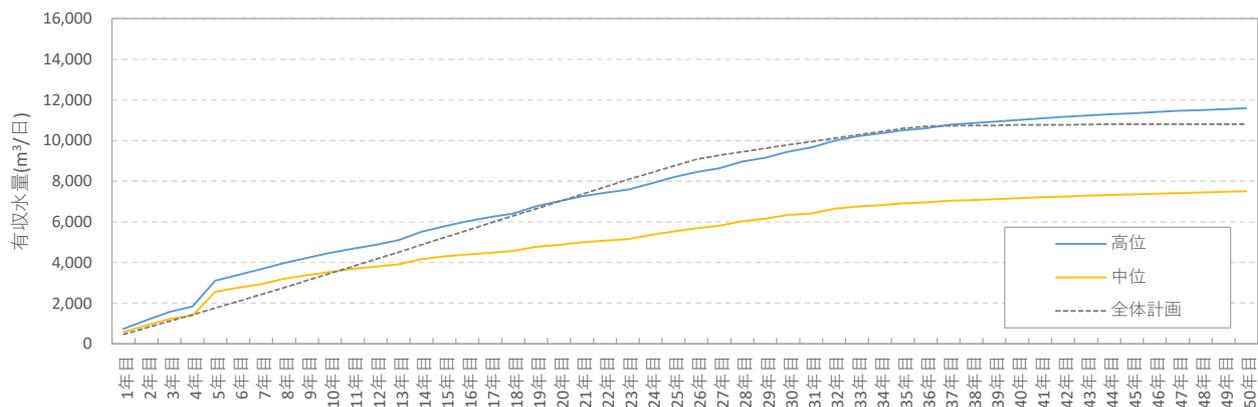


図 4-19 有収水量の予測結果

c) 水処理増設計画の見通し

流入水量の予測結果から、水処理施設増設の見通しは以下のとおりである。

- ・ 1 池で処理可能な期間は別府処理区接続までの 3～4 年間であり、別府処理区接続時期を前倒しする場合、それに合わせて 2 池目の増設が必要となる。
- ・ 別府処理区接続後、2 池で処理可能な期間は 3～6 年間程度である。
- ・ 4 池で処理可能な期間は供用開始から約 20 年以上、合併処理浄化槽からの切替が進まない場合さらに期間が延びる。
- ・ 水処理施設の半分を有効活用する場合、民間事業者による原状回復、用地造成の期間を考慮し、最低 18～19 年以上は有効活用可能な見通しである。
- ・ 合併処理浄化槽からの切替接続が大幅に進んだとしても、8 池目建設の必要性が生じない可能性がある。

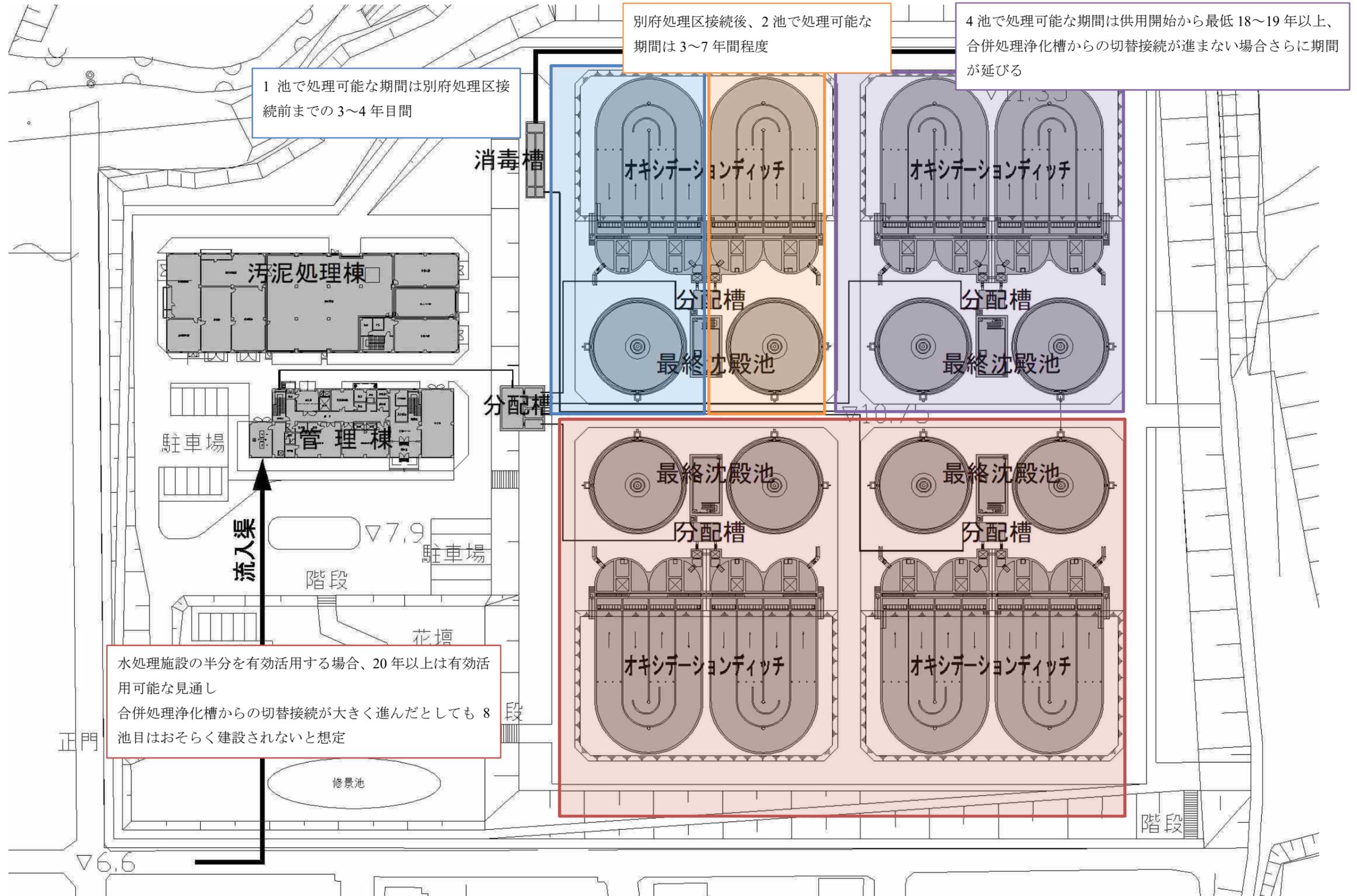


図 4-20 水処理施設増設の見通し

表 4-17 流入水量の予測結果

経過年数	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	21年目	22年目	23年目	24年目	25年目	26年目	27年目	28年目	29年目	30年目	31年目	32年目	33年目	34年目	35年目	36年目	37年目	38年目	39年目	40年目	41年目	42年目	43年目	44年目	45年目	46年目	47年目	48年目	49年目	50年目	
年度	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50	R51	R52	R53	R54	R55	R56	R57	
行政人口	56,281	56,352	56,423	56,494	56,569	56,529	56,489	56,449	56,409	56,365	56,235	56,105	55,975	55,845	55,711	55,524	55,346	55,126	54,939	54,751	54,563	54,375	54,187	53,999	53,811	53,623	53,435	53,247	53,059	52,871	52,683	52,495	52,307	52,119	51,931	51,743	51,555	51,367	51,179	50,991	50,803	50,615	50,427	50,239	50,051	49,863	49,675	49,487	49,299	49,111	
供用開始区域面積	100.2	120.8	158.2	189.2	324.3	360.1	390.6	426.1	455.8	490.3	520.8	559.3	576.7	617.3	649.3	689.8	718.2	746.6	791.0	823.1	857.3	886.4	908.8	945.8	986.1	1,021.5	1,053.4	1,084.2	1,095.6	1,132.1	1,158.1	1,213.6	1,252.2	1,286.1	1,313.2	1,342.7	1,380.1	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,315			
区域内人口	4,872	9,314	10,662	11,389	16,433	19,076	20,183	21,003	21,607	22,202	23,982	25,308	27,973	28,575	28,761	29,708	31,030	32,003	32,953	33,395	34,362	35,760	37,148	37,912	38,923	40,032	40,713	41,179	41,576	42,789	43,466	44,194	44,749	44,898	45,942	46,532	47,205	47,042	46,870	46,698	46,526	46,354	46,182	46,009	45,837	45,665	45,493	45,321	45,149	44,976	
水洗化人口 (人)	高位	2,572	4,086	5,464	6,306	10,268	11,076	11,839	12,669	13,261	13,874	14,332	14,938	15,738	17,050	17,998	18,874	19,578	20,073	21,320	22,184	22,928	23,542	23,981	25,095	26,140	27,055	27,662	28,716	29,297	30,184	30,785	31,538	32,234	32,834	33,199	33,483	34,062	34,285	34,448	34,586	34,692	34,783	34,858	34,923	34,973	35,010	35,044	35,067	35,082	35,091
	中位	1,962	3,150	4,152	4,642	8,244	8,724	9,177	9,776	10,204	10,506	10,781	11,066	11,438	12,197	12,648	12,999	13,272	13,533	14,177	14,544	14,889	15,187	15,389	16,163	16,759	17,354	17,746	18,478	18,842	19,342	19,532	19,965	20,328	20,630	20,836	21,009	21,297	21,441	21,568	21,685	21,799	21,897	21,992	22,077	22,161	22,240	22,313	22,384	22,451	22,513
	(建替分除く)	1,956	3,132	4,120	4,595	8,175	8,630	9,056	9,627	10,026	10,298	10,541	10,792	11,126	11,846	12,258	12,569	12,800	13,017	13,616	13,937	14,235	14,483	14,633	15,354	15,895	16,434	16,769	17,443	17,748	18,187	18,315	18,685	18,984	19,221	19,360	19,465	19,684	19,759	19,817	19,865	19,910	19,939	19,965	19,981	19,996	20,006	20,010	20,012	20,010	20,003
	(建替分)	6	18	32	47	69	94	121	149	178	208	240	274	312	351	390	430	472	516	561	607	654	704	756	809	864	920	977	1,035	1,094	1,155	1,217	1,280	1,344	1,409	1,476	1,544	1,613	1,682	1,751	1,820	1,889	1,958	2,027	2,096	2,165	2,234	2,303	2,372	2,441	2,510
全体計画	1,510	2,615	3,667	4,726	5,804	6,895	8,003	9,125	10,268	11,419	12,570	13,734	14,883	16,084	17,257	18,432	19,597	20,778	21,942	23,119	24,273	25,473	26,665	27,784	28,870	29,976	30,614	31,184	31,745	32,307	32,826	33,390	33,926	34,446	34,968	35,315	35,381	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460	35,460
水洗化率	高位	53%	44%	51%	55%	62%	58%	59%	60%	61%	62%	60%	59%	56%	60%	63%	64%	63%	63%	65%	66%	67%	66%	65%	66%	67%	68%	68%	70%	70%	71%	71%	71%	72%	73%	72%	72%	72%	73%	73%	74%	75%	75%	75%	76%	76%	77%	77%	78%	78%	
	中位	40%	34%	39%	41%	50%	46%	45%	47%	47%	47%	45%	44%	41%	43%	44%	44%	43%	42%	43%	44%	43%	42%	41%	43%	43%	43%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	46%	45%	45%	45%	46%	46%	46%	47%	47%	48%	48%	48%	49%	49%	49%	50%	50%
	全体計画	31%	28%	34%	41%	35%	36%	40%	43%	48%	51%	52%	54%	53%	56%	60%	62%	63%	65%	67%	69%	71%	71%	72%	73%	74%	75%	75%	76%	76%	76%	76%	77%	76%	76%	76%	75%	75%	76%	76%	76%	76%	76%	77%	77%	78%	78%	78%	79%	79%	
日最大汚水量 (m³/日)	高位	955	1,535	2,093	2,461	4,162	4,539	4,904	5,322	5,643	5,968	6,230	6,492	6,815	7,358	7,734	8,081	8,361	8,568	9,072	9,415	9,724	9,967	10,175	10,596	11,009	11,358	11,610	12,054	12,302	12,716	12,982	13,411	13,708	13,918	14,118	14,241	14,470	14,572	14,644	14,710	14,763	14,813	14,853	14,890	14,922	14,942	14,966	14,988	15,001	15,014
	中位	735	1,199	1,620	1,863	3,433	3,693	3,946	4,281	4,542	4,755	4,952	5,099	5,268	5,612	5,809	5,966	6,092	6,215	6,501	6,666	6,831	6,961	7,084	7,382	7,632	7,866	8,042	8,370	8,538	8,813	8,933	9,245	9,423	9,526	9,668	9,753	9,877	9,950	10,008	10,067	10,123	10,175	10,222	10,266	10,311	10,346	10,384	10,424	10,456	10,487
	全体計画	578	1,002	1,404	1,810	2,223	2,641	3,065	3,495	3,933	4,373	4,814	5,260	5,700	6,160	6,609	7,059	7,506	7,958	8,404	8,855	9,297	9,756	10,213	10,641	11,057	11,481	11,725	11,943	12,158	12,374	12,572	12,788	12,994	13,193	13,393	13,526	13,551	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581	13,581
日平均汚水量 (m³/日)	高位	809	1,301	1,774	2,086	3,527	3,847	4,156	4,510	4,782	5,058	5,280	5,502	5,775	6,236	6,554	6,848	7,086	7,261	7,688	7,979	8,241	8,447	8,623	8,980	9,330	9,625	9,839	10,215	10,425	10,776	11,002	11,365	11,617	11,795	11,964	12,069	12,263	12,349	12,410	12,466	12,511	12,553	12,587	12,619	12,646	12,663	12,683	12,702	12,713	12,724
	中位	623	1,016	1,373	1,579	2,909	3,130	3,344	3,628	3,849	4,030	4,197	4,321	4,464	4,756	4,923	5,056	5,163	5,267	5,509	5,649	5,789	5,899	6,003	6,256	6,468	6,666	6,815	7,093	7,236	7,469	7,570	7,835	7,986	8,073	8,193	8,265	8,370	8,432	8,481	8,531	8,579	8,623	8,663	8,700	8,738	8,768	8,800	8,834	8,861	8,887
	全体計画	525	910	1,276	1,645	2,020	2,399	2,785	3,176	3,573	3,974	4,374	4,779	5,179	5,597	6,005	6,414	6,820	7,231	7,636	8,045	8,447	8,855	9,279	9,669	10,047	10,432	10,654	10,852	11,047	11,243	11,423	11,620	11,806	11,987	12,169	12,290	12,313	12,340	12,345	12,367	12,371	12,376	12,402	12,405	12,409	12,411	12,414	12,406	12,408	12,409
有収水量 (m³/日)	高位	694	1,117	1,528	1,803	3,065	3,349	3,623	3,940	4,185	4,433	4,635	4,830	5,067	5,469	5,744	5,998	6,205	6,358	6,728	6,981	7,209	7,388	7,544	7,851	8,153	8,407	8,594	8,923	9,106	9,418	9,617	9,946	10,167	10,318	10,470	10,563	10,730	10,806	10,859	10,909	10,950	10,988	11,018	11,047	11,072	11,088	11,106	11,124	11,134	11,145
	中位	535	874	1,187	1,370	2,538	2,737	2,931	3,188	3,390	3,558	3,712	3,823	3,949	4,207	4,353	4,471	4,566	4,658	4,871	4,994	5,119	5,216	5,310	5,528	5,714	5,885	6,016	6,261	6,388	6,599	6,691	6,937	7,071	7,145	7,255	7,319	7,411	7,467	7,511	7,555	7,598	7,637	7,673	7,707	7,741	7,767	7,796	7,827	7,850	7,874
	全体計画	458	792	1,111	1,432	1,759	2,089	2,425	2,765	3,111	3,460	3,809	4,161	4,510	4,873	5,229	5,585	5,938	6,296	6,648	7,005	7,355	7,718	8,079	8,419	8,748	9,083	9,276	9,449	9,619	9,789	9,946	10,117	10,280	10,437	10,595	10,700	10,720	10,744	10,749	10,767	10,772	10,776	10,798	10,801	10,804	10,806	10,808	10,801	10,803	10,804
汚泥発生量 (wet-t/日)	高位	0.57	0.92	1.26	1.48	2.50	2.73	2.95	3.20	3.40	3.59	3.75	3.91	4.10	4.43	4.65	4.86	5.03	5.16	5.46	5.67	5.85	6.00	6.12	6.38	6.62	6.83	6.99	7.25	7.40	7.65	7.81	8.07	8.25	8.37	8.49	8.57	8.71	8.77	8.81	8.85	8.88	8.91	8.94	8.96	8.98	8.99	9.00	9.02	9.03	9.03
	中位	0.44	0.72	0.97	1.12	2.07	2.22	2.37	2.58	2.73	2.86	2.98	3.07	3.17	3.38	3.50	3.59	3.67	3.74	3.91	4.01	4.11	4.19	4.26	4.44	4.59	4.73	4.84	5.04	5.14	5.30	5.37	5.56	5.67	5.73	5.82	5.87	5.94	5.99	6.02	6.06	6.09	6.12	6.15	6.18	6.20	6.23	6.25	6.27	6.29	6.31
	全体計画	0.34	0.58	0.82	1.06	1.30	1.54	1.79	2.04	2.29	2.55	2.81	3.07	3.33	3.59	3.86	4.12	4.38	4.64	4.90	5.17	5.42	5.69	5.96	6																										

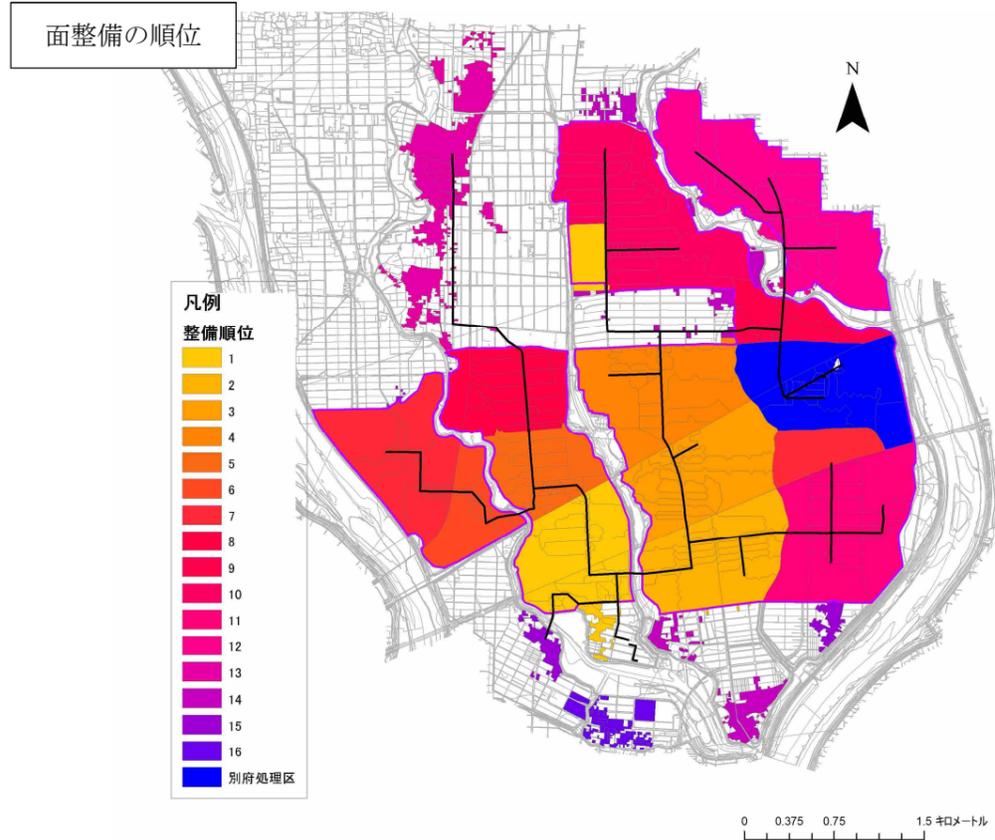
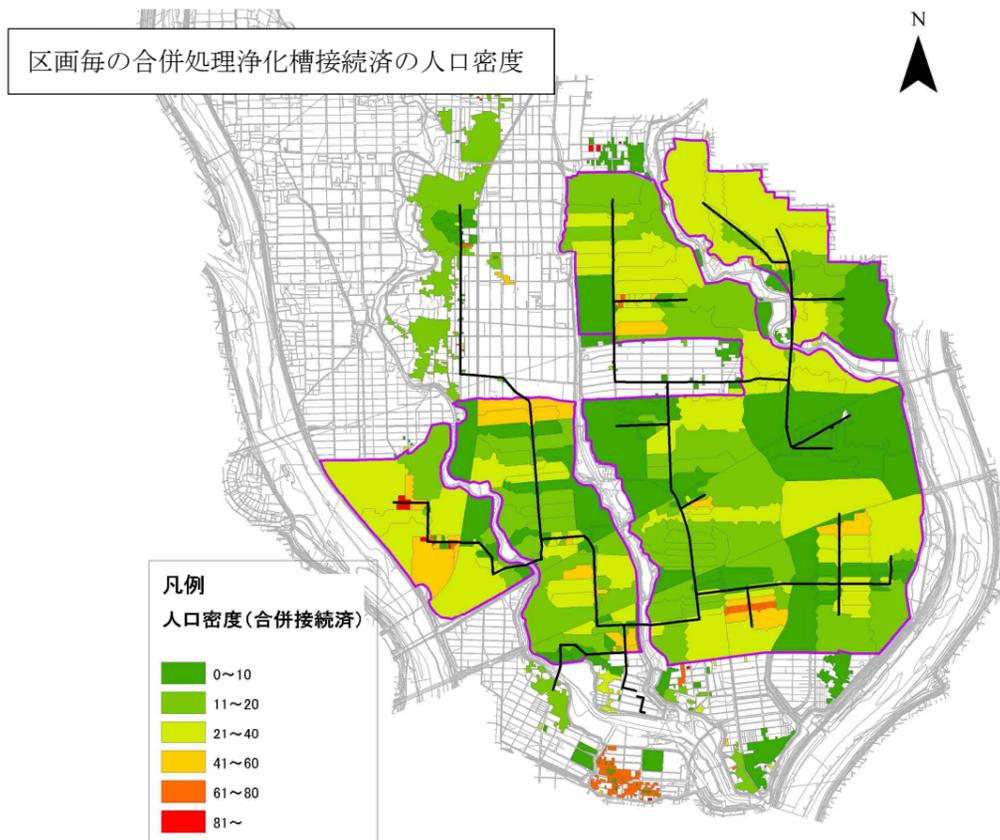
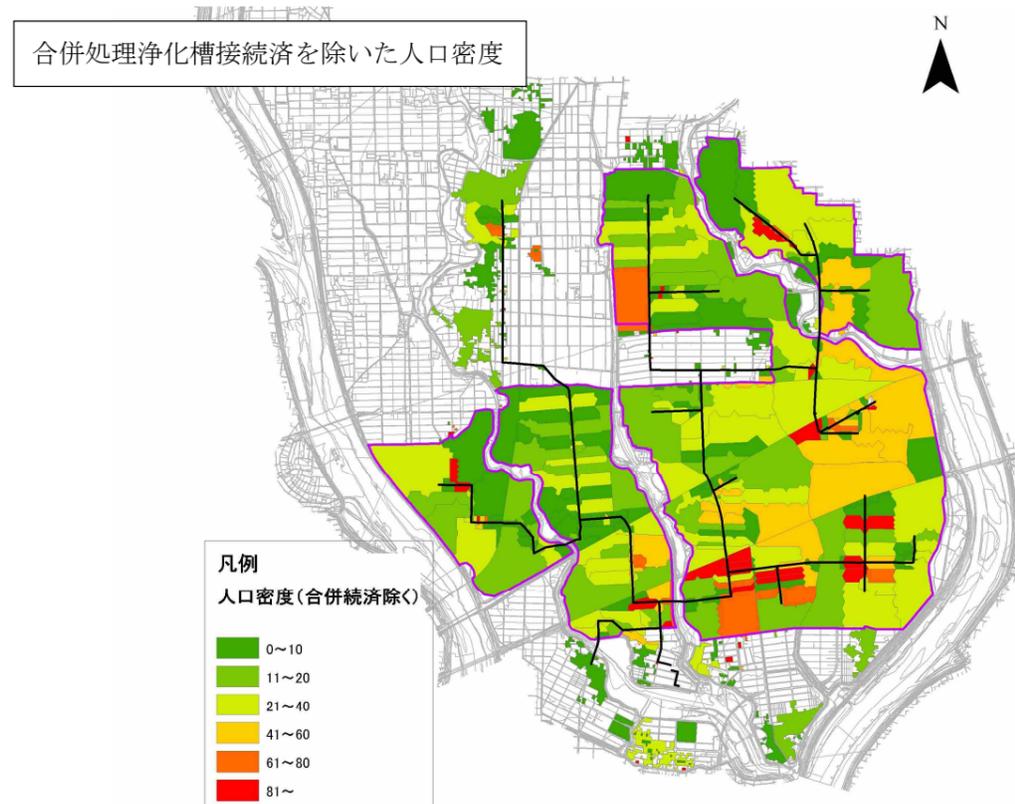
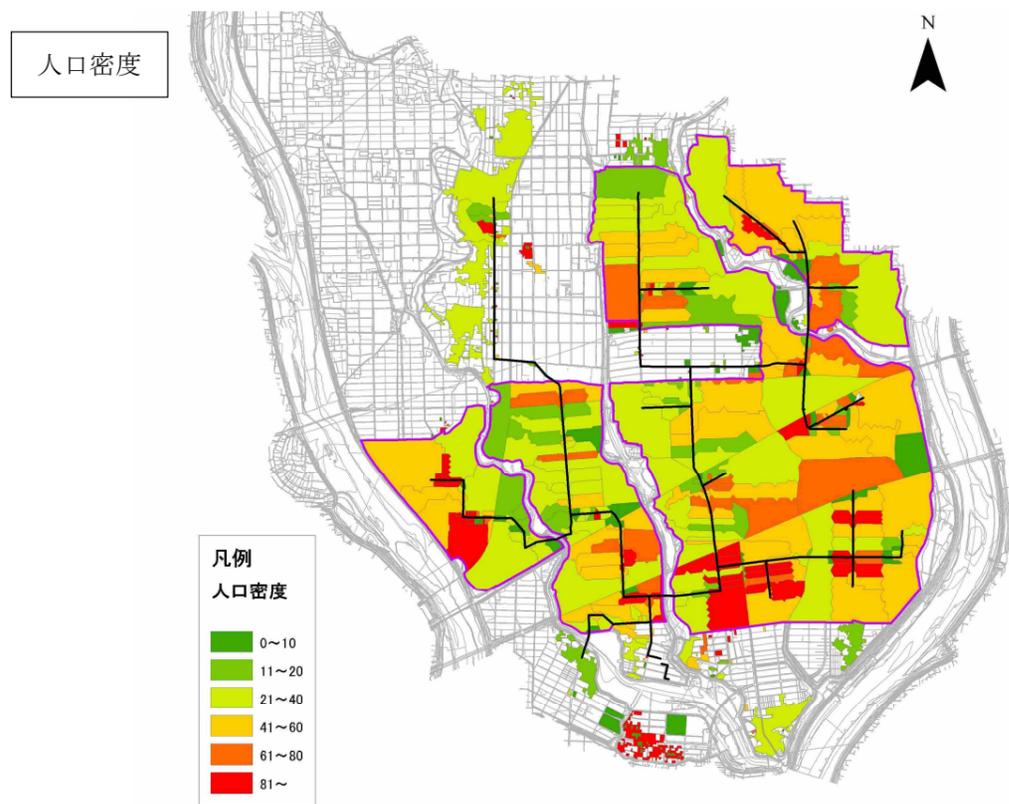


図 4-21 幹線管渠の区画毎の人口密度及び整備順序

4.3 汚泥処理・処分方法の検討

4.3.1 検討の目的

アクアパークみずほから発生する汚泥の安定処分、資源の有効活用を進めるにあたり、コスト低減の観点からスケールメリットを確保することから、アクアパークみずほの供用開始後の市内全体の汚泥処理・処分方法を検討する。検討結果に基づき、汚泥処理・処分の実現のための PPP/PFI 手法の適用について検討する。

4.3.2 現在の各污水处理施設の汚泥処理方法

令和元年度における各污水处理施設の汚泥処理方法を表 4-18 に示す。アクアパーク別府水処理センターでは、平成 30 年度に汚泥乾燥施設（施設概要は表 4-19）を場内に設置し、肥料製造している。

表 4-18 各污水处理施設の汚泥処理方法

施設名	汚泥発生量 ^{※1}	汚泥処分方法	汚泥処理単価（税込）		
			運搬費	処理費	合計
アクアパーク 別府水処理センター	0.39wet-t/日 (脱水ケーキ)	乾燥肥料 炭化肥料	非 公 表		
アクアパークすなみ	0.53wet-t/日 (脱水ケーキ)	セメント原料化 (住友大阪セメント)			
呂久クリーンセンター	0.33m ³ /日 (濃縮汚泥)	もとす広域連合 衛生施設			

注^{※1}：別府は現在、休止した水処理施設の汚泥引抜実施中のため H29 実績、他は R1 実績

非 公 表

表 4-19 汚泥乾燥施設の概要

概要	
処理能力	0.1wet-t/時間（脱水ケーキ）
稼働状況	平日の昼間、約 8 時間程度
業務体制	非 公 表
汚泥処理に係る委託費	

4.3.3 アクアパークみずほの供用開始後の汚泥処理の検討

a) 汚泥処理の方向性と検討事項

アクアパークみずほの供用開始後の汚泥処理の方向性と検討事項を表 4-20 に示す。汚泥処理の方向性は、第2期の事業計画期間中に予定されている別府処理区の瑞穂処理区への接続前と接続後に分けて検討する。

表 4-20 汚泥処理の方向性と検討事項

別府処理区の接続	汚泥処理の方向性	検討事項
瑞穂処理区への 接続前	<ul style="list-style-type: none"> ・ 供用開始直後はアクアパークみずほの汚泥発生量が少ないため、アクアパーク別府水処理センターでの集約処理または脱水ケーキによる場外搬出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アクアパークみずほ供用開始から別府処理区接続までの期間 ・ 既設乾燥施設の処理能力 ・ 受入施設の設置 ・ 他の汚水処理施設からの汚泥受入の可否（地元条件、法的制約） ・ 脱水ケーキによる場外搬出先の確保
瑞穂処理区への 接続後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 脱水ケーキによる場外搬出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 脱水ケーキによる場外搬出先の確保
	<ul style="list-style-type: none"> ・ アクアパークみずほへの既設の乾燥施設の移設、または新設 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既設の乾燥施設の処理能力と汚泥発生量の見通し ・ 新しい乾燥施設の設置
	<ul style="list-style-type: none"> ・ アクアパークすなみの脱水ケーキ受入 ・ 呂久クリーンセンターの濃縮汚泥受入 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他の汚水処理施設からの汚泥受入の可否（地元条件） ・ 受入施設の設置 ・ 現在の処分先との関係性
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水汚泥以外のバイオマスの受入 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バイオマスの受入の可否（地元条件） ・ 市内のバイオマスの発生状況と受入処理に対するニーズ ・ バイオマスの処理方法とコスト

b) アクアパークみずほ供用開始から別府処理区接続までの期間

アクアパークみずほ供用開始後、別府処理区の接続には、幹線管渠約 2.5km と水処理施設 2 池目の整備が必要である。

c) 既設乾燥施設の処理能力と汚泥発生量の見通し

既設乾燥施設の処理能力は、脱水ケーキベースで 0.1wet-t/時間である。現在の維持管理体制から、平日の昼間、約 8 時間程度とすると、処理可能量は 1 日で 0.8wet-t/日、年間で 193wet-t となる。

アクアパークみずほの流入水量予測（中位の予測値、脱水ケーキ量は全体計画の日平均汚水量 17,800m³/日と脱水ケーキ量 12.59wet-t/日の比率により算出）から、アクアパークみずほ供用開始後の汚泥発生量の見通しを図 4-22 に示す。ここでは、別府処理区の接続は令和 12 年度からと想定している。

別府処理区接続前を見ると、平日昼間の運転で既設乾燥施設には約 0.4wet-t/日の余力はあるが、アクアパークみずほの脱水ケーキ全量を処理するためには、運転時間を延長する必要がある。

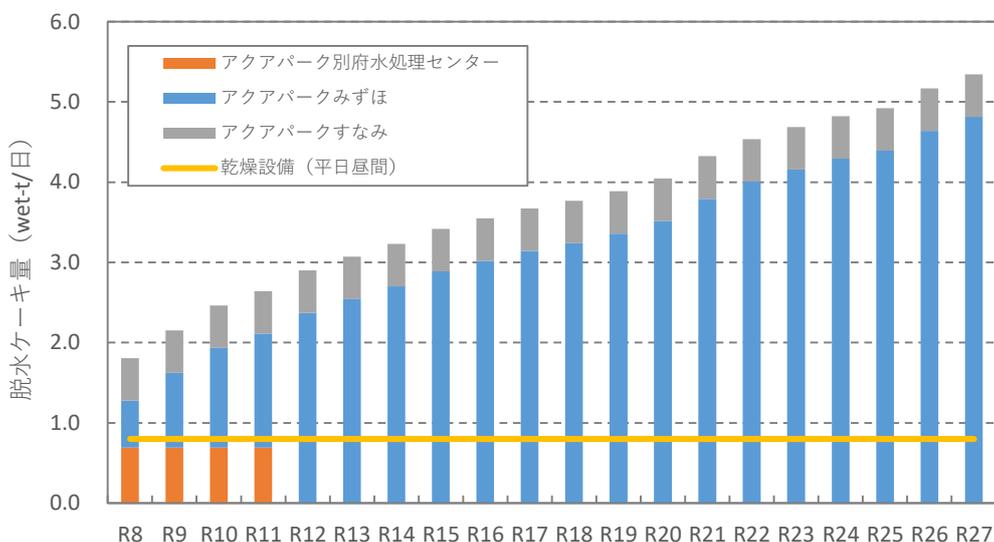


図 4-22 汚泥発生量の見通し

d) 受入施設等の設置

平成 30 年度に創設された下水道広域化推進総合事業は、汚水処理施設の広域化・共同化を一体的に支援することを目的としている。当該事業の採択を受けることで、下水道以外の汚泥も含めた汚泥処理施設の建設が可能であるが、この場合、「下水道の処理人口及び処理水量が全体の半分以上であること」が条件とされている。

下水道広域化推進総合事業の採択を受けてアクアパーク別府水処理センターの既設乾燥施設に下水汚泥の受入施設の設置を行う場合、アクアパークみずほに他の汚水処理施設やバイオマスの受入を行う場合、上記の条件を満たす必要がある。

e) 新しい乾燥施設の設置

焼却炉を始めとする汚泥減量化施設は、施設規模の大きな処理場で導入が進んでいることから、脱水ケーキベースで 10wet-t/日未満の小規模な処理場への導入を想定した技術は限られる。

国土交通省が推進する下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト) の採択を受けた「脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術実証事業」は、中小規模の下水処理場を対象とした脱水乾燥システム (脱水機が既設で設置されている場合も乾燥施設のみを新設することも可能) であり、10wet-t/日未満の処理場への導入も想定して開発された技術である。当該設備の機械設備工事の概算事業費は、1DS-t/日で約 3.6 億円 (含水率 82%で脱水ケーキ 5.6wet-t/日) である。

事業実施者

月島機械(株)、サンエコサーマル(株)、日本下水道事業団、鹿沼市農業公社、鹿沼市 共同研究体

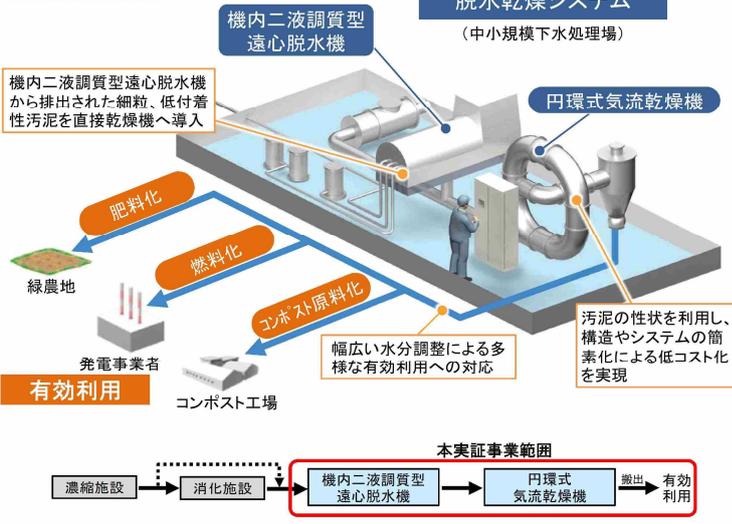
実証フィールド

栃木県鹿沼市黒川終末処理場

実証概要

中小規模の下水処理場を対象とした脱水乾燥システム(機内二液調質型遠心脱水機+円環式気流乾燥機)を用いて、乾燥汚泥を製造し、肥料化、燃料化などの多様な有効利用への適応性や、設備の性能、ライフサイクルコスト縮減等を実証する。

提案技術の概要



提案技術の革新性等の特徴

【新規性】

システムの簡素化、省スペース化、スマートオペレーション化により建設費、維持管理費を低減した脱水乾燥技術

- ・主要機器点数の低減(従来10点→提案4点)
- ・省スペース化(50%低減)
- ・自動制御によるスマートオペレーション化(人件費削減、運転管理の効率化)

【獨創性】

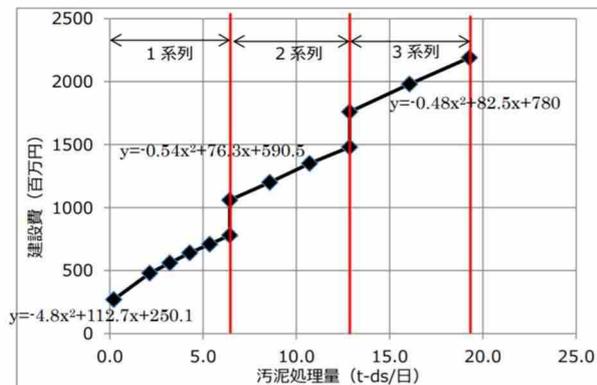
有効利用の用途に応じて幅広い乾燥汚泥含水率の調整を容易とした脱水乾燥技術

- ・脱水汚泥の性状(細粒状および低付着性)を利用し、かつ乾燥機内構造物がなく付着や摩耗のリスクがない

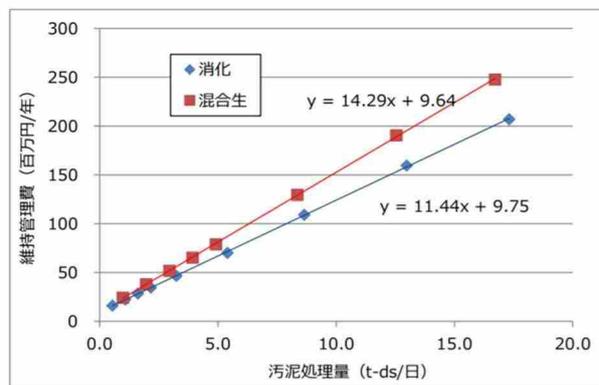
- ・多様な有効利用に対応した含水率(10~50%)の乾燥汚泥が製造可能

出展：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/content/001372497.pdf>

脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術を採用し施設を新設した場合のコスト評価を実施する。施設の建設費、維持管理費は以下に示すガイドラインの費用関数し、施設規模は1.0t-ds/日(含水率82%で5.6wet-t/日、24時間運転)に設定、その場合、建設費は358百万円、維持管理費は21百万円となる。なお、本技術は脱水機と乾燥施設を一体化したものであり、下記の建設費費用関数には脱水機の建設費が含まれているが、電気設備及び汚泥受入施設の建設費は含まれていない。



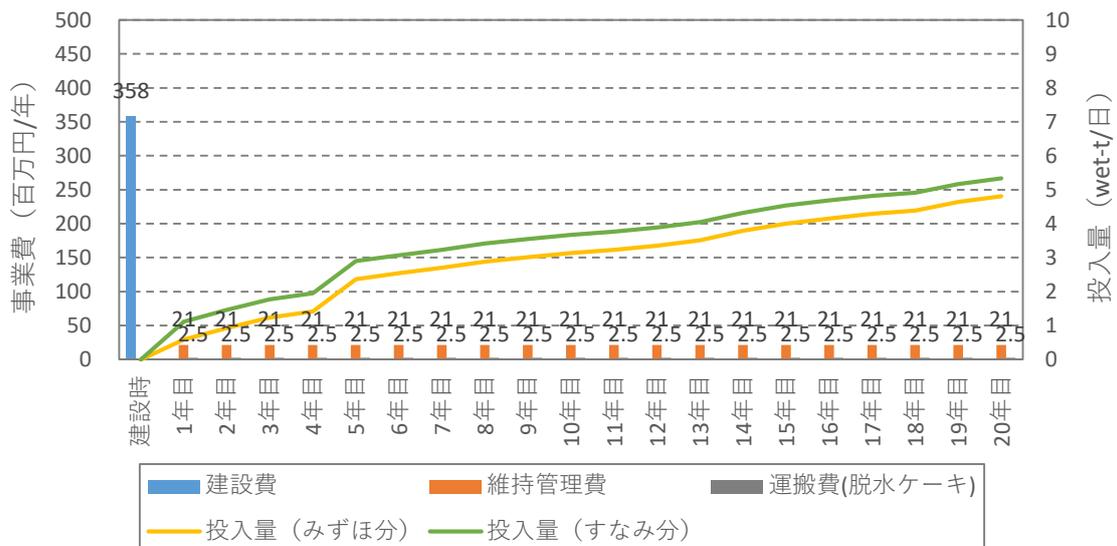
図資 2-1 建設費の費用関数 (混合生汚泥の場合)



図資 2-2 維持管理費の費用関数

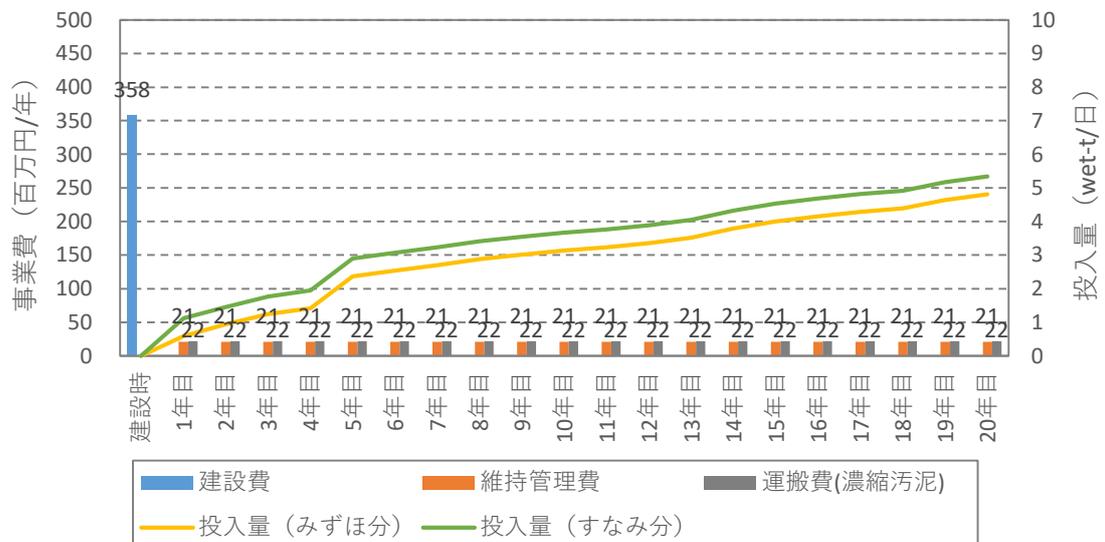
出展：B-DASH プロジェクト No.23 脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術導入ガイドライン (案)

乾燥施設を新設した場合の事業費と汚泥投入量の推移を図 4-23、図 4-24 に示す。



注※：建設費には脱水機含む、電気設備及び汚泥受入施設は含まず

図 4-23 事業費と汚泥投入量の推移（脱水ケーキで運搬）



注※：建設費には脱水機含む、電気設備及び汚泥受入施設は含まず

図 4-24 事業費と汚泥投入量の推移（濃縮汚泥で運搬）

施設の耐用年数を 20 年とした場合の汚泥処理費用の比較を図 4-25 に示す。現在行われている汚泥処理費用と比較して同等以下の結果となった。

なお、費用比較には汚泥受入施設の建設費が含まれておらず、アクアパークすなみ分の受入量 (0.53wet-t/日) を行う場合、特に脱水ケーキによる受入は受入量に対して汚泥受入施設の建設費が見合わない可能性がある。



図 4-25 汚泥処理費用の比較

f) 現在の処分先との関係性

呂久クリーンセンターの濃縮汚泥は、もとす広域連合衛生施設への搬出を継続しなければならない。

g) 脱水ケーキによる場外搬出先の確保

アクアパークすなみは、住友大阪セメント岐阜工場に搬出し、セメント原料として有効利用している。アクアパークみずほの供用開始後、アクアパークみずほ分の受入も可能か確認する。

h) 市内のバイオマスの発生状況と受入処理に対するニーズ

瑞穂市内には大規模な食品工場があり、工場内の污水处理施設から脱水ケーキが年間約 1,000wet-t/日発生している。現在は、工場側にて中間処理業者と契約を締結し、処理を委託している。

i) バイオマスの処理方法とコスト

下水汚泥以外のバイオマスは、その種類、性状により利活用の方法（メタン発酵、炭化、乾燥、堆肥化等）が異なる。受入施設、貯留・混合施設等、バイオマス受入のための施設建設費用に対して、見合うだけのバイオマス量が確保できるかが課題となる。また、発電や燃料の販売の収益のみで設備投資分の回収はできないため、受入費用の徴収が必要となる。

4.3.4 検討結果を踏まえた汚泥処理の方針（案）

検討結果を踏まえ、瑞穂市全体の汚泥処理の方針（案）を以下に整理する。

- ・アクアパークみずほの供用開始直後は、汚泥発生量が少ないことから脱水ケーキによる場外搬出を行うこととし、セメント原料化等の脱水ケーキの受入先を確保する。
- ・別府処理区接続後は、脱水ケーキの場外搬出と同等以下の費用で乾燥施設の建設、維持管理が可能な見通しである。そのため、アクアパークみずほに新たに乾燥施設を設置し、安定した汚泥処理と下水汚泥資源の有効活用に取り組む。
- ・アクアパークすなみからの汚泥受入は、汚泥量に対して運搬費及び受入施設の建設費が見合うものとなるか引き続き検討する。
- ・呂久クリーンセンターの濃縮汚泥受入は、現在の汚泥受入先であるもとす広域連合との関係性により決定する。
- ・バイオマスの受入は、処理場周辺の地元住民との関係性からバイオマス受入が可能な場合、市内の発生量や受入ニーズを踏まえ引き続き検討する。

4.4 企画調整を含む PPP/PFI 導入

4.4.1 瑞穂市の業務実施体制と業務範囲

検討の前提条件として、PPP/PFI 手法の導入後の瑞穂市下水道課の業務実施体制、業務範囲を想定する。

業務実施体制の想定を図 4-26 に示す。現行の業務実施体制（左）から PPP/PFI 手法導入後の業務実施体制（右）への移行を目指す。



図 4-26 現行の業務実施体制（左）と PPP/PFI 手法導入後の業務実施体制（右）

瑞穂市下水道課の業務範囲を図 4-27 に示す。業務はその性格により、①公の意思形成に深くかかわるもの、②公権力の行使を伴うもの、③公平な審査判断が必要となるもの、④下水道管理者が直接規制を受け又は義務を課せられるもの、⑤その他法令の定め5つに分類ができる。瑞穂市下水道課が必ず自らで行わなければならない業務は①と②であり、それ以外の業務は、民間委託の妥当性や実現性を判断する。企画・調整は、③～⑤の業務について何をやるかを考え、その実現のための提案をすることである。



図 4-27 瑞穂市下水道課の業務範囲

b) 合理化協定締結業者へのヒアリング

合理化協定締結業者に対して維持管理業務の仕様発注方式、性能発注方式それぞれの契約方法の説明を行い、契約方法の意向をヒアリングした結果、供用開始当初は「処理場の維持管理業務（水処理施設の運転管理、日常点検等の業務）は事業転換のための代替業務としての契約」を希望するとのことであった。

c) 第1期事業計画の契約方式

第1期事業計画の契約方式の選定結果を表4-22に示す。合理化協定締結業者へのヒアリングに基づき、処理場の維持管理業務（水処理施設の運転管理、日常点検等）を事業転換のための代替業務としての契約する場合、処理場の維持管理業務をDBO、PFI、DB+コンセッションの業務範囲に含め、設計・建設・維持管理を一体化する契約形態とすることができない。そのため、設計・建設と維持管理維持管理と分離し、設計・建設はDB（Design Build）により実施する。また、合理化協定締結業者は包括的民間委託の業務経験を有していない。そのため、供用開始当初の処理場の維持管理業務は、仕様発注方式による契約とする。

表 4-22 第1期事業計画の契約方式の選定結果

項目	評価	契約方式	
		設計・建設	維持管理
合理化協定締結業者との調整結果	事業転換のための代替業務としての契約を希望	DB	仕様発注方式
設計・建設・維持管理の一体化	上記により不可		
包括的民間委託の業務経験	なし		

d) 処理場維持管理業務への性能発注の導入

市内の他の汚水処理施設では、維持管理業務の契約は業務仕様が詳細に定められた「仕様発注方式」にて単年度契約で運用されており、供用開始当初のアクアパークみずほの維持管理業務も同様の方式で業務を開始する。第2期事業計画以降の契約方式には、受託事業者の裁量範囲を広げ複数年契約とする「性能発注方式」が想定される。しかし、裁量の広がりに応じて受託事業者の責任範囲も大きくなる。仕様発注方式では、仕様に定められた方法で業務を行っている限り、例えば放流水質が基準値を超過しても受託者の責任は問われない。しかし、水質基準の順守が要求性能に規定された性能発注方式では、受託者の履行責任が問われることとなる（下水道の管理責任は下水道管理者に残る）。また、性能発注の場合には、受託事業者には裁量を発揮しうる技術・ノウハウが必要となり、発注者（瑞穂市）には高度なモニタリングノウハウが求められるようになる。

性能発注の新規導入にあたって、以下の方法を採用する団体が多く、また、発注者が担うモニタリング

業務については、技術補完のためコンサル等（日本下水道事業団含）に委託化を図る事例もみられる。

- ① 性能規定の段階的な高度化（あるいは範囲拡大）による地元事業者の育成
- ② 性能発注業務の履行経験のある民間事業者と地元事業者のペアリング

第 2 期事業計画以降の処理場維持管理業務は、受託事業者の裁量範囲拡大による業務効率化を目的として、段階的に性能発注への移行を目指すこととし、併せて設計・建設と維持管理の一括化を検討する。

非 公 表

第 2 期事業計画以降の水処理施設・汚泥の有効利用事業等の契約方法を検討する上で考慮すべき事項を表 4-23 に示す。

表 4-23 第 2 期以降の契約方法で考慮すべき事項

別府処理区の接続	汚泥処理の方向性
仕様発注から 包括的民間委託への移行	<ul style="list-style-type: none"> ・裁量の広がりに応じて受託事業者の責任範囲も大きくなるため、性能発注で業務実施するためのノウハウを習得する必要がある。
建設業務と維持管理業務 との一体化	<ul style="list-style-type: none"> ・契約期間を長期化した場合、事業期間中に段階的な水処理施設、汚泥処理施設等の増設が生じるため、増設工事の契約方法や維持管理業務での業務範囲から変更方法を考慮する必要がある。

4.4.5 企画調整の担い手と PPP/PFI への段階的な導入

a) CM 方式による企画調整の支援

処理場・管渠の設計・建設業務は DB、処理場水処理施設の維持管理業務は当面の期間、仕様発注とすることから、その間の下水道事業全体の企画調整は瑞穂市が自ら行う必要がある。瑞穂市が自ら行うことが難しい場合、第3者の支援を受けて行う方法も想定される。

第3者の支援を受けて行う方法には、CM (Construction Management) 方式がある。CM 方式は、発注者の立場に立ったコンストラクション・マネジャー (CMr) が、プロジェクトの目標や、要求の達成を目指して、プロジェクトを主体的に進めていく建設生産・管理システムである。

CM 方式の概念図を図 4-29 に示す。CMr がプロジェクトの計画、設計、発注、施工、維持管理の各段階において、組織としての独立性を保ちつつ、発注者の代行者またはパートナーとしての立場から、設計の検討や工事発注方式の検討及び工程、品質、コストの管理等、各種マネジメント業務を行う。

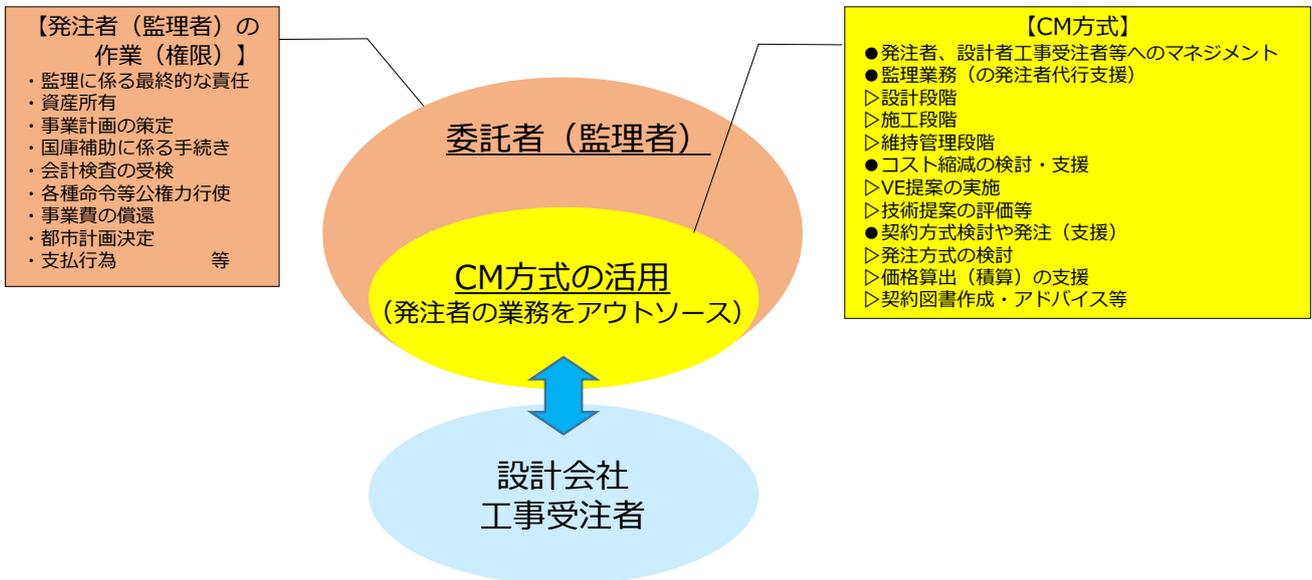
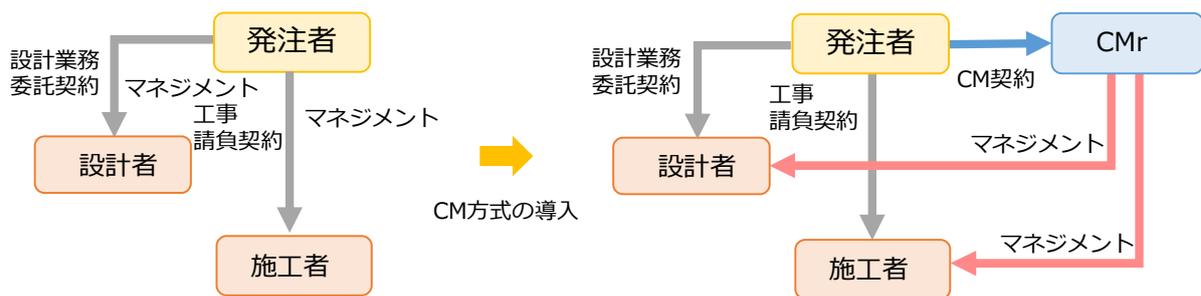


図 4-29 CM 方式の概念図

CM 方式のスキームを図 4-30 に示す。発注者は CMr と CM 契約を締結し、CMr は技術的な中立性を保ちつつ、発注・設計・工事の各段階でプロジェクトのマネジメントを主体的に実施する。



発注者が専門家でない場合、事業推進が難しい場合が多い

発注者主体の事業推進の実現

CMrが発注者の立場に立ってパートナーとして事業を主体的に推進

設計者や施工者への的確な指示ができない場合や、両者との調整がうまくいかない場合が多い。(意図した設計にならない、コストが折り合わない等)

コスト・品質・スケジュールの最適化

CMrが中立的立場から設計者と施工者の役割分担や意見調整を行い、コスト・品質・スケジュールをマネジメント

発注者と施工者は利益相反の関係にあるため、様々な局面で専門的な知識を要する交渉・協議が必要

発注者の意思決定支援と、発注業務能力の補填

発注者に求められる様々な専門的知識を要する意思決定に際し、CMrが情報整理や助言を行い、意思決定を支援

出展：一般社団法人日本コンストラクション・マネジメント協会 HP

図 4-30 CM方式のスキーム

なお、CM方式を採用する際には、以下の点について留意する必要がある。

- ・ 監督職員と工事受注者の間に CMr が介在するため、最終的な判断・意思決定の手続きが、一時的に滞る可能性がある。
- ・ 設計業務・工事の監督に際して、発注者と CMr それぞれの権限範囲について明確化し、その内容を設計業務・工事の受注者に対して明示・周知する必要がある。
- ・ CMr からの助言が結果的に不適切であった場合、その責任の多くは発注者が負うことになる。

CM方式は、「ピュア型CM方式」と「アットリスク型CM方式」に大別され、その特徴を表4-24に示す。アットリスク型の場合、CMRから設計会社、施工会社に業務や工事を発注する形態となることから、本事業ではピュア型の導入を想定する。

表 4-24 ピュア型とアットリスク型の相違

項目		ピュア型	アットリスク型
定義	共通	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトに際し、委託者・発注者や設計者・工事受注者とは別にCMR (Construction Manager : CMRは企業体、CMrは管理技術者) を置く。 プロジェクトの基本計画、設計、施工、維持管理の各段階において、設計の検討や工事発注方式の検討及び工程、品質、コストの管理等を実施する。 各種の業務を委託者・発注者とCM方式の対象業務の設計者、工事受注者等に対してマネジメント業務を行う方法である。 	
	相違	<ul style="list-style-type: none"> CMRは独立性を保ちつつ、委託者・発注者の代行的な役割を果たす。 	<ul style="list-style-type: none"> CMRから設計会社、施工会社に業務や工事を発注する。 発注者の施工に関するコストオーバーランリスクをCMRへ移転する。
事業スキーム		<p>委託者と設計契約もしくは発注者と工事請負契約している設計者もしくは工事受注者とは別に、委託者とCMRとの間でCM契約(準委任)を締結する。</p> <ul style="list-style-type: none"> CMRは、委託者・発注者並びに設計者や工事受注者に対してマネジメントを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 発注者とCMR間で工事全体(調査、設計を含む場合もある)について一括でCM契約(請負)を締結する。 CMRと設計会社もしくは施工会社との間でそれぞれ契約(委託、請負)を締結し、CMRが発注者並びに設計者や工事受注者に対してマネジメントを実施する。
契約方法		準委任契約	請負契約
責任範囲	善行注意義務(※1)	○	○
	再建不履行(※2)	○	○
	契約不適合(※3)	—	○

※1 善良なる監理者の注意義務

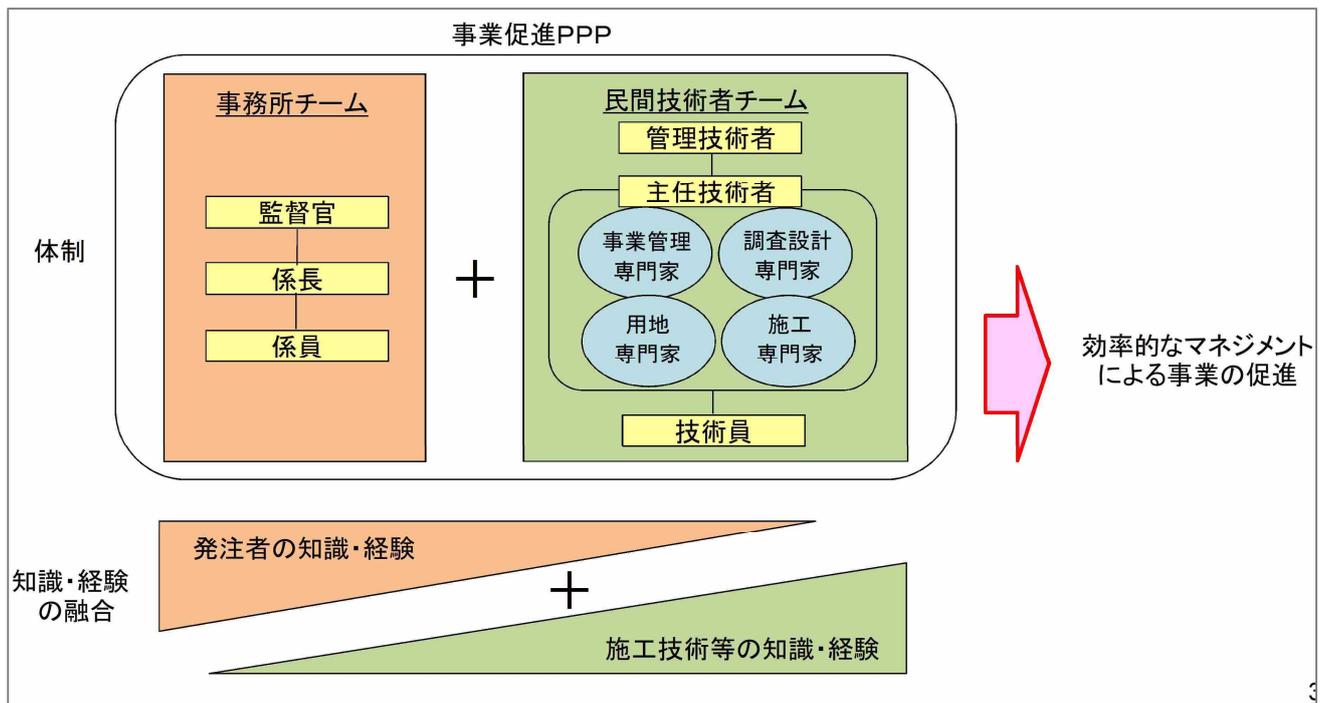
※2 仕様に定めた作業を定めた期間内に遂行する責任

※3 仕様に定めた作業を定めた期間内で遂行し、かつ仕様に定めた成果物の品質を管補する責任

(出典) 2019年2月「CM方式活用の手引き(案)【改定版】」JCCA

b) CM方式と他の支援方式との比較

その他の支援方式として、仕様に基づく発注支援業務と事業促進 PPP がある。事業促進 PPP のスキームを図 4-31 に示す。事業促進 PPP は、事業促進を図るため、直轄職員が柱となり、官民がパートナーシップを組み、官民双方の技術者が有する多様な知識・豊富な経験を融合させながら、事業全体計画の整理、測量・調査・設計業務等の指導・調整、地元及び関係機関等との協議、事業管理、施工管理等を行う方式である。



出展： <https://www.mlit.go.jp/common/001281437.pdf>

図 4-31 事業促進 PPP のスキーム

CM方式と他の支援方式との比較を表 4-25 に示す。CM方式は、事業促進 PPP方式、仕様に基づく発注者支援業務と比較して、より主体的に業務のマネジメントを実施する。

表 4-25 CM方式と他の支援方式との比較

業務内容	マネジメント業務		仕様に基づく 発注者支援業務
	CM方式	事業促進 PPP方式	
委託者・発注者の業務管理の代行的支援 (集中的業務への対応) ・設計の検討支援 等 ・品質管理のチェック等	◎	◎	○
コスト削減の実現 ・VE提案の実施 ・技術提案の評価 等	◎	○	△
契約方法検討・発注支援 ・発注方式の提案 ・価格算出(積算)の支援 等	◎	○	△

◎：業務実施者が主体的に実施、○：委託者と業務実施者が協働で実施、△：発注者の指示で実施

c) CM方式による業務支援の内容

CM方式による業務支援の内容を表 4-26 に示す。

表 4-26 CM方式による支援業務の内容

期間	支援業務の内容	
	企画調整	DB
第1期 事業計画期間	・第2期事業計画期間の施設整備計画の立案	・DBの設計監理、施工監理 ・複数のDBの業務間の各種調整
第2期 事業計画期間	・事業の経営状況の評価及び施策提案 ・第3期事業計画期間の施設整備計画の立案 ・処理場維持管理業務への性能発注の導入	・DBの設計監理、施工監理 ・複数のDBの業務間の各種調整

d) CM方式からPPP/PFIへの企画調整への段階的な移行

処理場の維持管理業務は段階的に性能発注の導入を目指すこととし、CM方式による企画調整からPPP/PFIによる企画調整の移行を進める。移行は、処理場の維持管理業務への性能発注の導入、運営権設定に合わせて段階的に実施する。

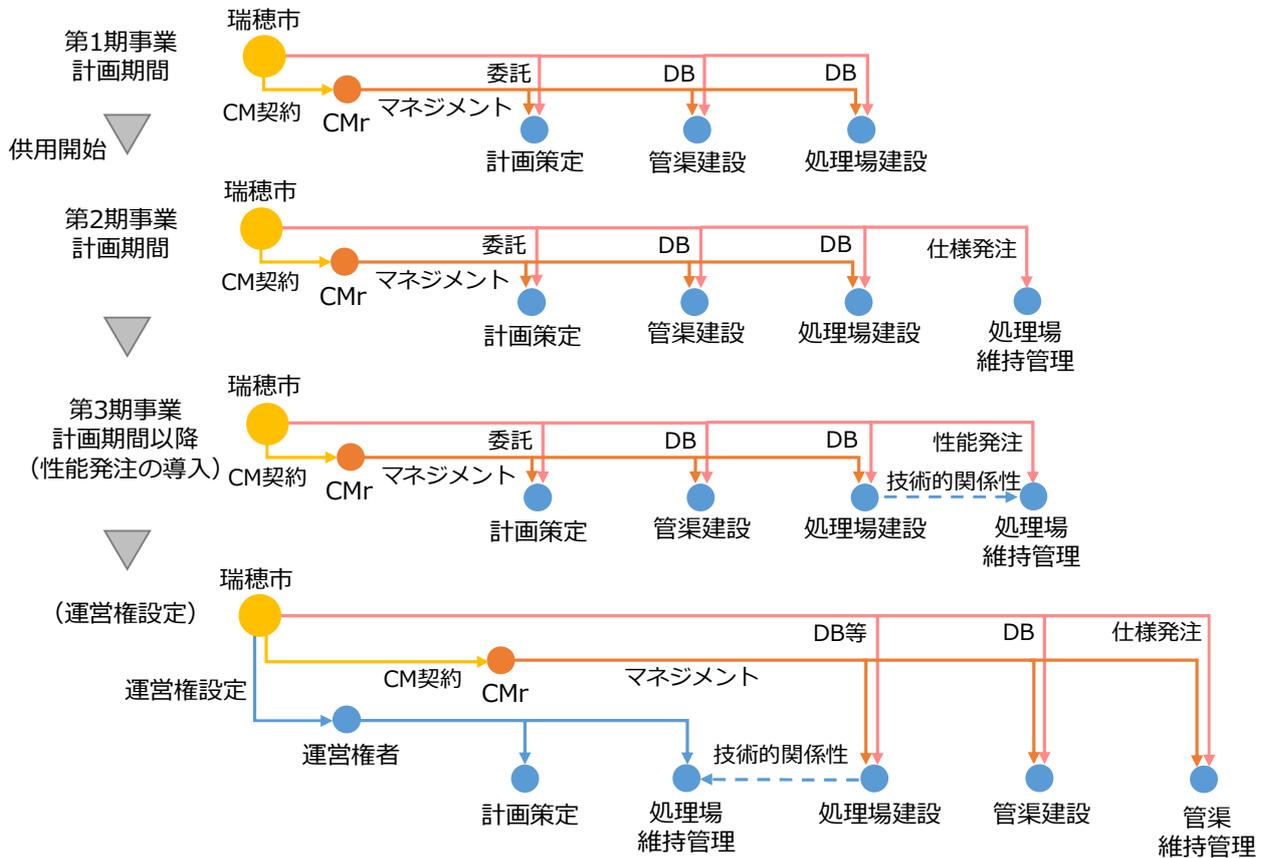


図 4-32 CM方式による企画調整からPPP/PFIによる企画調整への段階的な移行

処理場の維持管理業務への性能発注の導入と企画調整の担い手の推移を図 4-33 に示す。処理場の増設時期は、流入水量予測の標準シナリオの試算結果により設定している。

処理場への維持管理業務は、2 池目の増設、汚泥有効利用が業務範囲に含まれるタイミングで包括的民間委託への移行を目指す。汚泥有効利用は DB により官側が施設を建設し運営を民側に委託する方法の他、施設の建設・運営を全て民側に委ねる BOO (Build Own Operate) 方式が想定される。BOO は、脱水ケーキによる場外搬出で汚泥を有効利用した場合の費用を上限として、その費用以下でアクアパークみずほに民間事業者側の資金で施設を建設、運営を担わせる方法である。BOO の場合、民側が施設を所有し続けるため、施設建設の財源として国庫補助の投入ができない反面、施設の方式、仕様等は全て民側の裁量で決定することができることから、DB 以上に民側の創意工夫は期待できる。DB、BOO それぞれメリット・デメリットを有することから、汚泥有効利用に関するサウンディング調査を実施し、費用比較等の検討を行う。

3 池目の増設に際して、包括的民間委託を継続、または DBO 等、建設と維持管理を一体化した業務形態に移行を検討する。建設と維持管理を一体化した業務形態に移行した場合、企画調整の担い手も市・CMr から移行の移行を目指す。

		第1期				第2期					第3期					第4期～					
		R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R22
対象施設・業務						供用開始				2池目供用 別府接続						3池目供用					
企画調整		市（CMr支援）										市（CMr支援）またはSPC									
処理場	第1期施設	DBにより建設				仕様発注による維持管理					包括的民間委託					包括的民間委託 または DBO、PFI、DB+コンセッション、 新設コンセッションのいずれかにより 企画調整、建設、維持管理を一体的に実施					
	汚泥有効利用					DBまたはBOOによる施設建設、運営															
	2池目の増設					DBにより建設															
	3池目の増設																				
管路	第1期の区域	DBにより建設				市による維持管理					市による維持管理					市による維持管理					
	第2期の区域					DBにより建設															
	第3期の区域										DBにより建設										
	第4期の区域																				
第1期	処理場・管路	処理場の維持管理業務は合理化協定に基づく転換業務として契約 ⇒ 処理場・管路の施設建設はそれぞれDBにより実施																			
第2期	処理場	合理化協定締結業者は性能発注未経験、流入水量、ユーティリティ使用量の予測が難しい ⇒ 供用開始当初は仕様発注で契約、ユーティリティは市が調達																			
		別府処理区の接続により流入水量、汚泥発生量が増加 ⇒ 2池目の施設建設をDBで建設、汚泥有効利用施設はDBまたはBOOを検討 ⇒ ・DBで施設建設した場合、汚泥有効利用用途は市で検討が必要																			
	管路	施設の技術的な特徴、流入水量、ユーティリティ使用量が把握できている ⇒ 既存施設と新たに建設した施設の維持管理に包括的民間委託（レベル2、ユーティリティ調達）を目指す ⇒ ・合理化協定締結業者の性能発注業務実施に対する技術支援 ・転換業務のあり方に関する合意形成（性能発注、契約額）																			
第3期	処理場	供用開始から10年経過し、第1期施設の分解整備が発生 ⇒ 包括的民間委託の継続または3池目の増設に合わせて建設と維持管理を一体的に実施することとし、企画調整を含めた形でDBO、PFI、DB+コンセッション、新設コンセッションのいずれかを導入を目指す ⇒ ・合理化協定締結業者のSPC参画への合意形成 ・契約期間中の施設建設や改築更新の可能性の有無、PFI法の改正による新設コンセッションの考え方を踏まえ検討 ・事業規模が小さく、OD法のため創意工夫によるコスト削減余地が小さい																			
	管路	下水道課職員の増員は難しい ⇒ 管路の施設建設はDBにより実施 ⇒ ・管路施設の維持管理（管渠閉塞、腐食箇所点検等）は市で実施																			

図 4-33 処理場の維持管理への性能発注導入と企画調整の担い手の推移

4.5 第1期事業計画期間中の事業スキーム

4.5.1 処理場維持管理業務の検討

a) 契約方式

アクアパークみずほの維持管理業務は「事業転換のための代替業務」として、仕様発注方式による契約とする。

b) 維持管理業務の業務範囲

アクアパーク別府水処理センターの維持管理業務の内容を表 4-27 に示す。OD 処理場において一般的に発生する維持管理の内、委託業務範囲に含まれていない業務は、ユーティリティの調達、設備の修繕（消耗品の交換除く）が挙げられる。

表 4-27 アクアパーク別府水処理センターの維持管理業務の内容

業務区分	具体的な内容
運転業務	① 水処理センターの監視及び記録 ② 水処理センター施設の各種機器の巡回点検 ③ その他業務上必要な諸作業
保守点検業務	① 水処理センターの設備機器（機械設備、電気設備、計装設備、建築附帯設備）の巡回点検及び保守 ② 水処理センターの設備機器の調整、交換、修理及び塗装
水質分析業務	① 水処理センターの運転管理上で必要となる日常的及び定期的な水質分析、汚泥分析、法定試験 ② 異常時における水質分析 ③ 分析結果の記録及び報告書の作成
環境整備業務	① 業務範囲の清掃及び整理・整頓 ② 環境整備の記録及び報告書作成
保全管理業務	① 施設の整備・装置及び機器等の性能及び機能を確保するために行う保全計画の策定及び設備関連台帳の管理
物品管理業務	① 設備・装置及び機器等の潤滑油脂類・消耗品等の管理
緊急時の対応	
臨機の処置	

ユーティリティは、現在、瑞穂市が市内の全ての汚水処理施設に必要な電力・薬品を調達している。アクアパークみずほのユーティリティ調達は、供用開始前の段階でユーティリティの使用量の見込みが分からないため、当初は市で管理し、段階的に業務範囲を拡大して、将来は性能発注に移行するのが望ましい。

修繕（消耗品の交換除く）は、高度な専門技術や外部からの技術者の応援が必要となり、その多くは設備の製造メーカーに依存する。そのため、修繕（計画的なもの、事後で行うもの、消耗品の交換除く）は、

処理場を設計・建設する民間事業者に随意契約で発注する。

c) アクアパーク別府水処理センターとの契約一体化

アクアパークみずほが供用開始後、別府処理区を瑞穂処理に接続するまでの数年間は、アクアパークみずほとアクアパーク別府水処理センターの維持管理を同一業者に委託することとなる。そのため、両者の契約を一体化した場合のメリットについて検討する。

契約一体化により想定されるメリットを表 4-28 に示す。業務効率化が期待できるのは、水質試験、事務、物品調達、諸経費の 4 項目である。水質分析は、アクアパーク別府水処理センターで集約することで、アクアパークみずほ側での水質分析用の機器・資器材の整備が不要となる。アクアパーク別府水処理センターを瑞穂処理区への接続後は、それらの機器・資器材を移設し、継続使用を検討する。表 4-28 に示したメリットの他、契約件数の削減により双方の契約事務の効率化も期待できる。

表 4-28 契約一体化により想定されるメリット

経費	業務	想定されるメリット
直接 業務費	保守点検	非 公 表
	運転操作 監視	
	水質試験	
	事務	
	その他	
	乾燥設備	
直接経費		
技術経費		
間接業務費		
諸経費		

4.5.2 処理場・管路の設計・建設業務の検討

a) 発注ロット

瑞穂処理区の事業着手へ PPP/PFI 手法の導入にあたり、企画調整を業務範囲に含め、民間企業の技術力、人材、アイデア等を最大限に活用するためには、施設の設計・建設と維持管理を一体化して民間事業者が行う契約形態が望ましい。施設の設計・建設と維持管理を一体化した場合、「施設建設の遅れによる供用開始の遅れ」は民間事業者側の収益面での大きなリスクであることから、「供用開始に必要な処理場、幹線管渠の設計・建設と維持管理」を一体化し、施設の早期供用に対する民間事業者側のインセンティブが働く形態を検討していた。

施設の設計・建設と維持管理の一体化の実現に向け検討・調整を進めたが、現時点での一体化は困難であり、維持管理業務は単体で従来通りの契約形態とせざるを得ないとの結果となった。そのため、処理場と幹線管渠の設計・建設を一体化させる場合の上記メリットが不要となったことから、設計・建設業務のパッケージ化に対する考え方を再検討する。

パッケージ化再検討の観点と評価を表 4-29 に示す。事業規模の確保、事業の担い手の観点からは、処理場・幹線管渠・面整備の全てを一体化することも可能である。分割する場合、その組み合わせは、事業の要求事項や設計・建設上の最適化の観点で考える必要がある。

表 4-29 パッケージ化再検討の観点と評価

観点	評価
パッケージ化のメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・パッケージ化により事業規模を確保し、スケールメリットを働かせることでコスト削減の可能性 ・契約件数を減らすことで、契約事務の軽減や業務の履行監視コストの低減が可能
事業の担い手	<ul style="list-style-type: none"> ・県内土木業者からは一体化、ゼネコンやプラントメーカーからは分割の要望が多い ・県内土木業者からは処理場・幹線管渠・面整備の一体化に対しても好意的な意見が出されている <p>⇒一体化、分割の双方の要望が出されており、事業に対する参入意欲も高いことから、どちらも事業の担い手は確保される見通し</p>
事業の要求事項	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場・幹線管渠・面整備の施設整備を進める上で、各施設の要求事項が異なる場合、発注を一体化すると、各施設の個別の提案要素で最も優れた事業者が選定できない可能性がある。各施設の要求事項対して最も優れた事業者を選定するためには、施設の要求事項が異なる施設は分割して発注する必要がある。
設計・建設の効率化	<ul style="list-style-type: none"> ・設計・建設の効率化の観点から、施工内容や施工場所が同一のものは一体化することが望ましい。

処理場・幹線管渠・面整備それぞれの要求事項を図 4-34 に示す。それぞれ共通の要求事項として「コスト」「品質」「工期」「安全」「環境」があり、さらに処理場は「水処理方式の工夫」「未利用用地・上部利用」、面整備は牛牧地区の「水洗化促進」、本田団地の「既設管の撤去」が挙げられる。幹線管渠は、処理場・面整備のような個別の要求事項で大きなものはないため、設計・建設の効率化の観点から、施工内

容や施工場所による一体化が可能である。

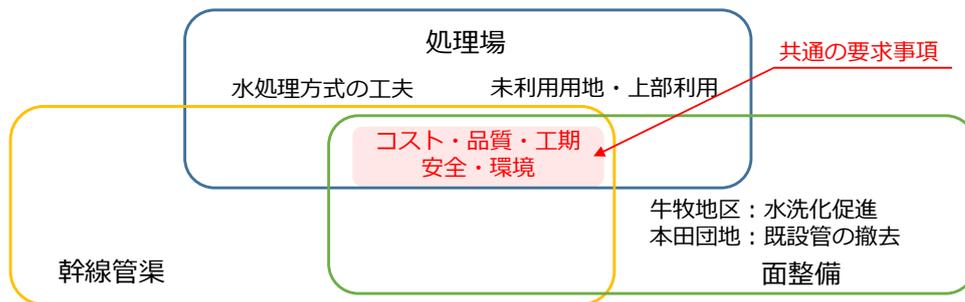


図 4-34 処理場・幹線管渠・面整備の要求事項

「事業規模の確保」「事業の要求事項」「管渠整備の設計・建設上の最適化」の3つの観点から、図 4-35 のとおり処理場と幹線管渠・面整備で分割、幹線管渠・面整備を2工区に分割するのが最もバランスが良い。これまでの管路 DB の事業規模の事例（最大 15 億円）を見ると、「管路 2」は事業規模が大きいため、国道 21 号線の南北で分割することも想定される。

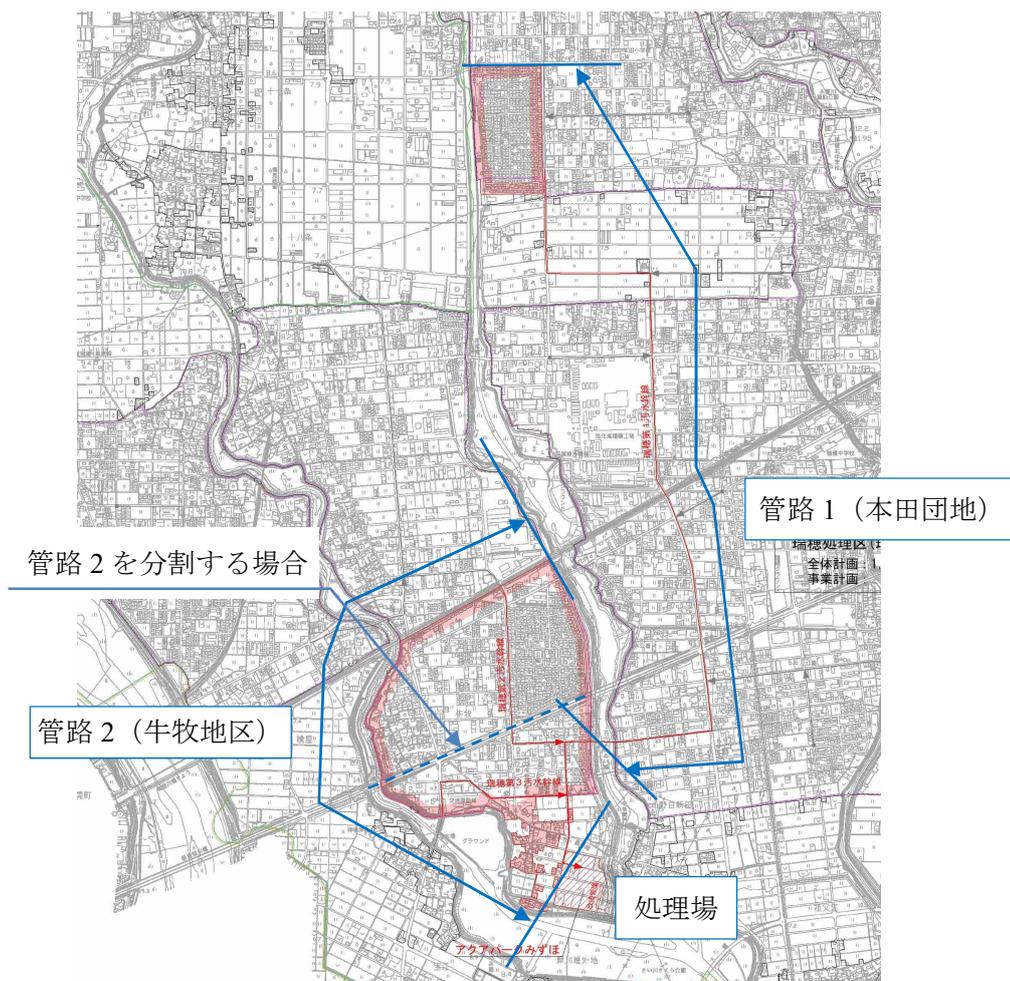


図 4-35 設計・建設業務のパッケージ化（案）

b) 契約方式

処理場の維持管理業務を「事業転換のための代替業務」として、処理場、管渠等の施設建設とは別契約とすること、処理場の供用開始後に必要となる年次点検・修繕・分解整備は処理場を設計・建設する民間事業者を担い手とするため、処理場の設計・建設業務はDB+M (Design Build + Maintenance)、管渠の設計・建設業務は、DB (Design Build) とする。

c) 処理場 DB の応募グループの構成

処理場 DB の応募グループの構成には、甲型 JV (共同施工方式) と乙型 JV (分担施工方式) のいずれかが想定される。甲型 JV と乙型 JV の比較を表 4-30 に示す。

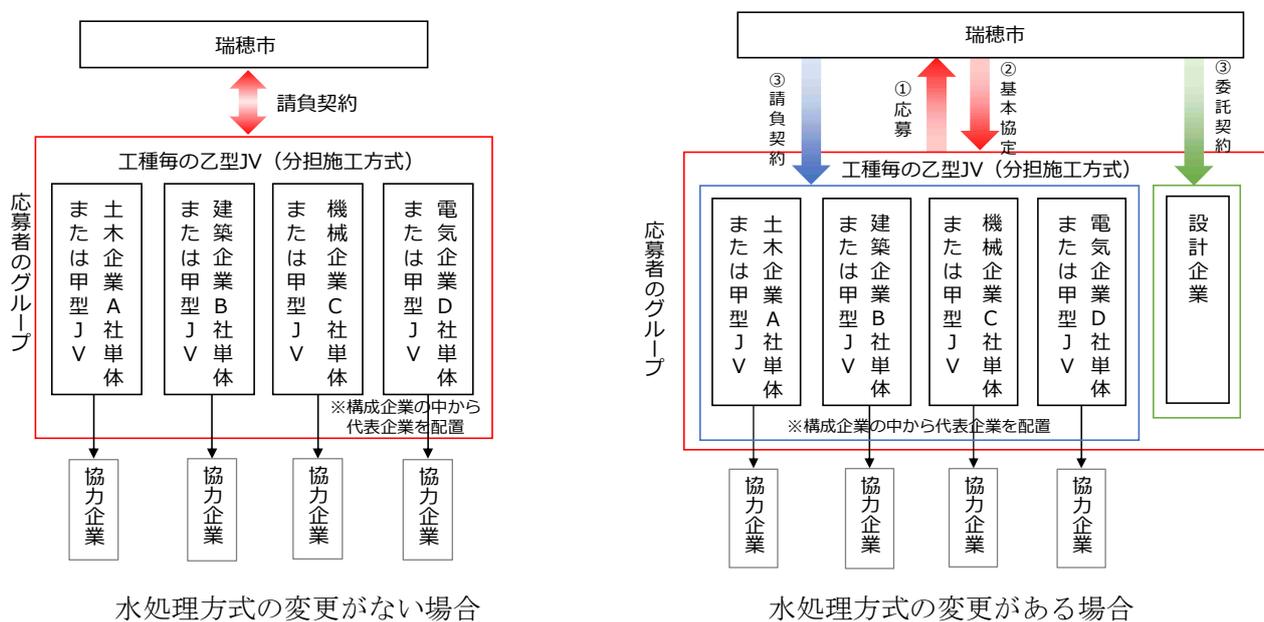
表 4-30 甲型 JV と乙型 JV の比較

方式	甲型 JV (共同施工方式)	乙型 JV (分担施工方式)
考え方	<ul style="list-style-type: none"> 全構成員が各々あらかじめ定めた出資の割合に応じて資金、人員、機械等を拠出して、一体となって工事を施工する方式 	<ul style="list-style-type: none"> あらかじめ工区に分割し、各構成員は、それぞれの分担した工事について責任をもって施工する方式 分割は工区、工種により行われる
契約構成		

処理場 DB の対象施設は第 1 期事業期間の施設全てであり、土木・建築・機械・電気の全工種で構成されている。また、水処理施設は、下水道法事業計画で想定している凝集剤併用型オキシデーションデイチ法以外の水処理方式も提案可能としている。水処理方式の変更提案がなされた場合、処理場全体の施設配置が大きく変わるため、詳細設計後に建設費も変動することが想定される。

以上のことから、工種毎の乙型 JV (分担施工方式) を基本とした上で、水処理方式の変更の有無により応募グループの構成を図 4-37 のとおりとする。水処理方式の変更がある場合、設計業務を工種に追

加し、構成員としての設計企業の参画を定める。また、参加資格要件を有する場合、複数の工種を兼ねる（土木と建築、機械と電気を想定）ことを容認する。



水処理方式の変更がない場合

水処理方式の変更がある場合

図 4-36 処理場 DB の応募グループの構成 (案)

d) 管路 DB の応募グループの構成

管路 DB による事業実施においては、従前に事業を実施してきた地元企業の参画について留意する必要がある。下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル【官民連携事業導入編】（平成 30 年 3 月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部）では、以下に示す考え方により、建設企業と設計企業による構成の企業体による応募が望ましいとされている。

1) 従来方式における管路布設工事を実施している地元企業の参画

管路布設に関して、従前に事業を実施してきた地元企業の参画について留意する必要がある。

従来の管路布設工事では、仮設計画や管路布設の位置などを含む詳細設計は完了し、関係機関との調整が実施済、かつ工事内容については仕様書に基づく施工を受託しているものが大半である。しかし DB などの官民連携を用いた事業においては、民間事業者の柔軟な設計ノウハウを登用し、仕様に縛られない施工方式などを導入する事業方式である。そのため、DB 方式の特性を發揮する上では設計業務の役割について留意する必要がある。

具体的には、大手建設企業は自社設計部門を持っているが、中小規模を中心とする地元企業においては設計部門を持っていない企業が多く、設計企業を複合させた企業構成でないと、地元企業は本事業への参画が困難となり、従前に実施している未普及解消事業の実施者が排除される可能性もある。

また、大半の従来業務を実施している地元建設企業においては設計ノウハウがほとんどなく、かつ設計企業のマネジメントが難しい状況である。

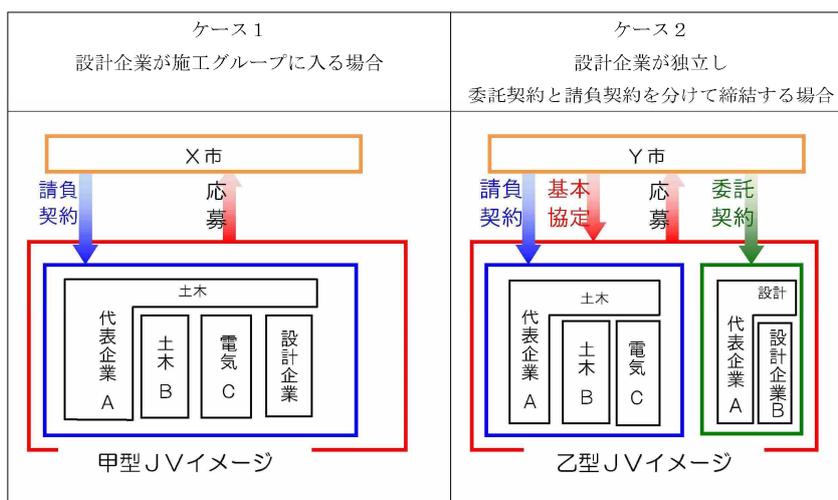
このような理由により、建設企業と設計企業による混成の企業体による応募が望ましいと考える。混成の企業体を構築する上では、JV での組成が一般的であり、事業全体に占める費用割合の大きい建設企業を代表企業とした混成の企業体を構成するのが適当である。

なお、建設企業と設計企業の関わりについては、地方公共団体による事業者向けの説明会実施を細分にするなどの配慮が必要である。

出展：下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル【官民連携事業導入編】

（平成 30 年 3 月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部）

応募グループの構成は、図 4-37 に示す 2 方式が想定されている。



出展：下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル【官民連携事業導入編】

(平成 30 年 3 月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部)

図 4-37 管路 DB における応募グループの構成

管路 DB として建設企業と設計企業による構成の企業体とすることで、従来の設計・施工分離方式と比較して、実施設計時の変更が発生した場合の対応期間の短縮が可能である。

実施設計時の変更発生への対応における甲型 JV と乙型 JV の比較を表 4-31 に示す。

表 4-31 実施設計時の変更発生への対応における甲型 JV と乙型 JV の比較

項目	甲型 JV	乙型 JV
設計会社の建設期間中の介入による変更対応期間の短縮化	<ul style="list-style-type: none"> 設計企業は工事請負契約の内容に従うため設計会社は JV 内に留まる 	<ul style="list-style-type: none"> 設計期間の終了に伴い委託契約が終了するため建設期間中も継続的に事業に関わりを持たせるため、工事監理等の業務を別途契約するなどの対応が望ましい
設計変更時の対応	<ul style="list-style-type: none"> 施工は公募条件に従うことが前提となるため、設計変更に対する適応が難しい 	<ul style="list-style-type: none"> 当初に設計企業との委託契約を締結し実施設計終了後に建設企業との請負工事を見積もって請負契約を締結することが可能

出展：下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル【官民連携事業導入編】

(平成 30 年 3 月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部)

これまでの管路 DB の事例における応募グループの構成を表 4-32 に示す。これまでの事例では、乙型または乙型併用（甲型 JV で請負契約、委託契約を締結）が採用されている。

管路 DB の応募グループの構成（案）を図 4-38 に示す。設計企業に工事監理を委託する場合、甲型 JV は工事請負契約の当事者になるため、技術的な中立性の観点から問題がある。そのため、乙型 JV として、工事請負契約からは除外した形で委託する。水道の移設を行う建設（水道）の企業と水洗化促進活動の戸

別訪問、排水設備工事見積あっせんの担い手として想定される排水設備工事指定工事店は応募グループには含めず、応募者が必要に応じて協力会社として事業に参画させる。

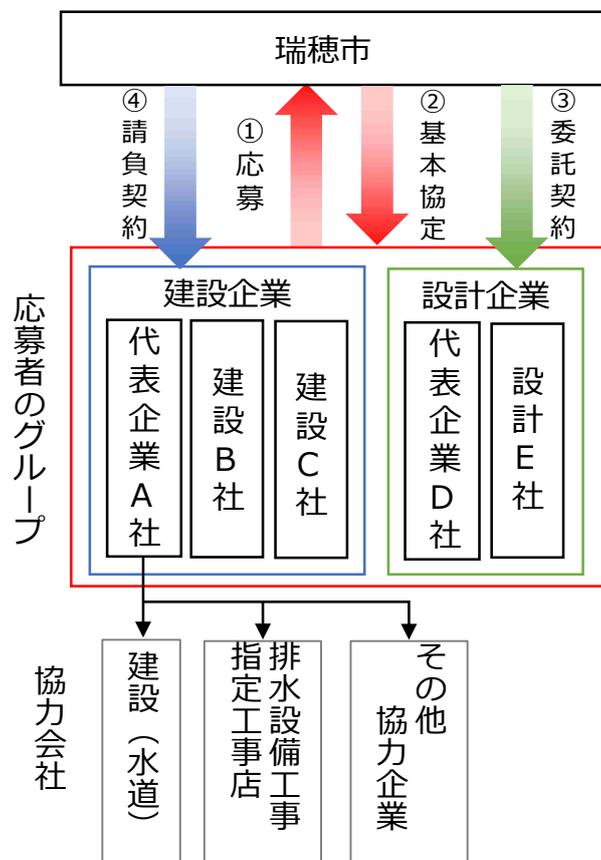
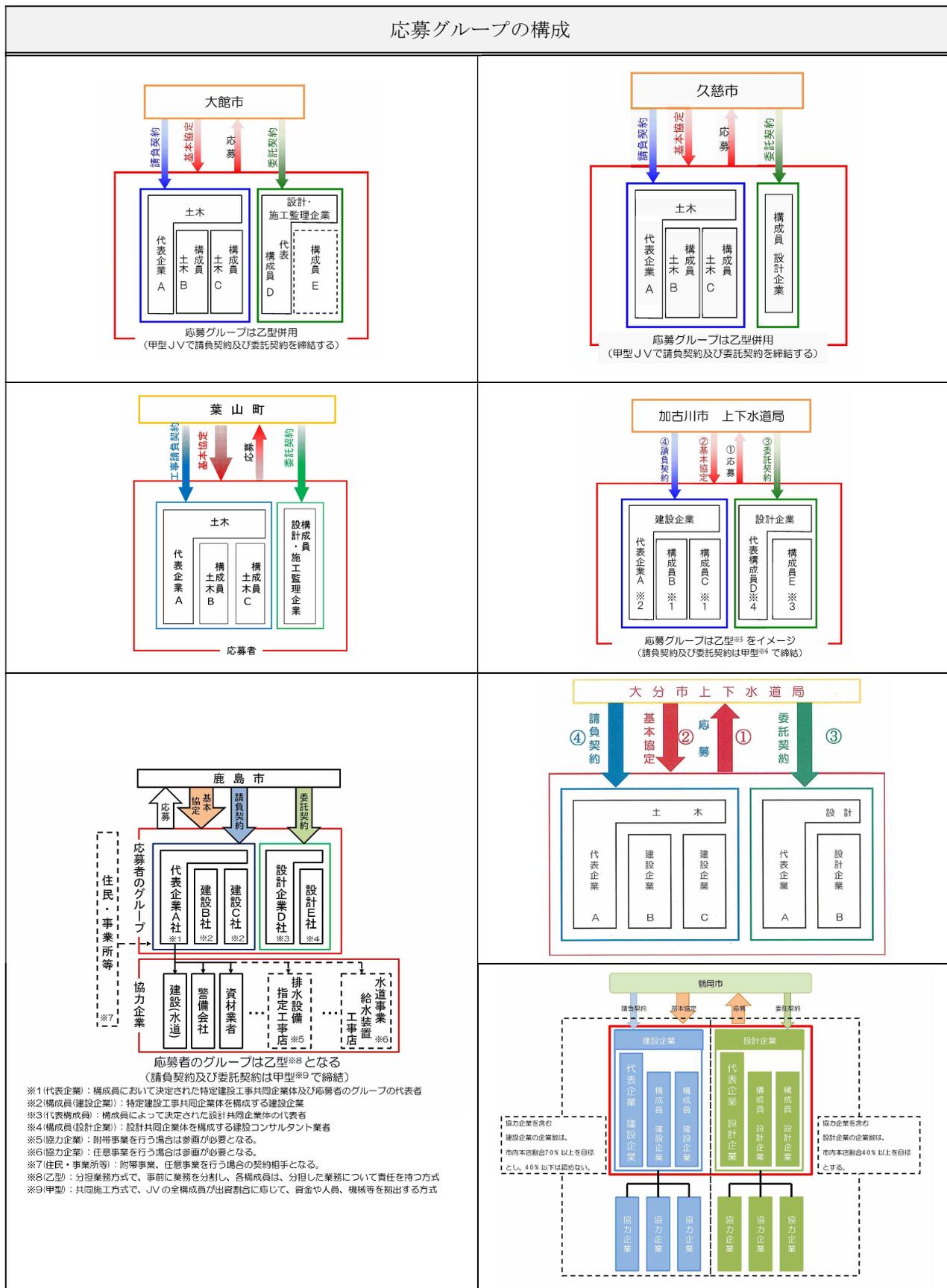


図 4-38 管路 DB の応募グループの構成 (案)

表 4-32 これまでの事例における応募グループの構成



e) 処理場 DB における提案範囲

処理場の設計・建設に DB を導入するにあたり、民間事業者からの提案範囲を図 4-39 に示す。流入水量予測に基づく初期対応の検討対象となる沈砂池・ポンプ施設・汚泥濃縮槽・脱水機、維持管理方法により施設計画が定められる管理棟、処理場周辺の環境対策として必要となる緩衝緑地は、基本設計に基づき設計・建設する。民間事業者からの提案範囲は、水処理施設の水処理方式、施設の構造・設備、上部利用、未利用用地の活用とする。

水処理の方式について、DB の提案でメーカー独自の新たな水処理方式を受け入れた場合、DB の契約瑕疵以外のリスクを市が担うこととなる。そのため、公的に認められた処理方式（指針、B-DASH、JS 等）に限定し、長期的な処理性能を担保する。

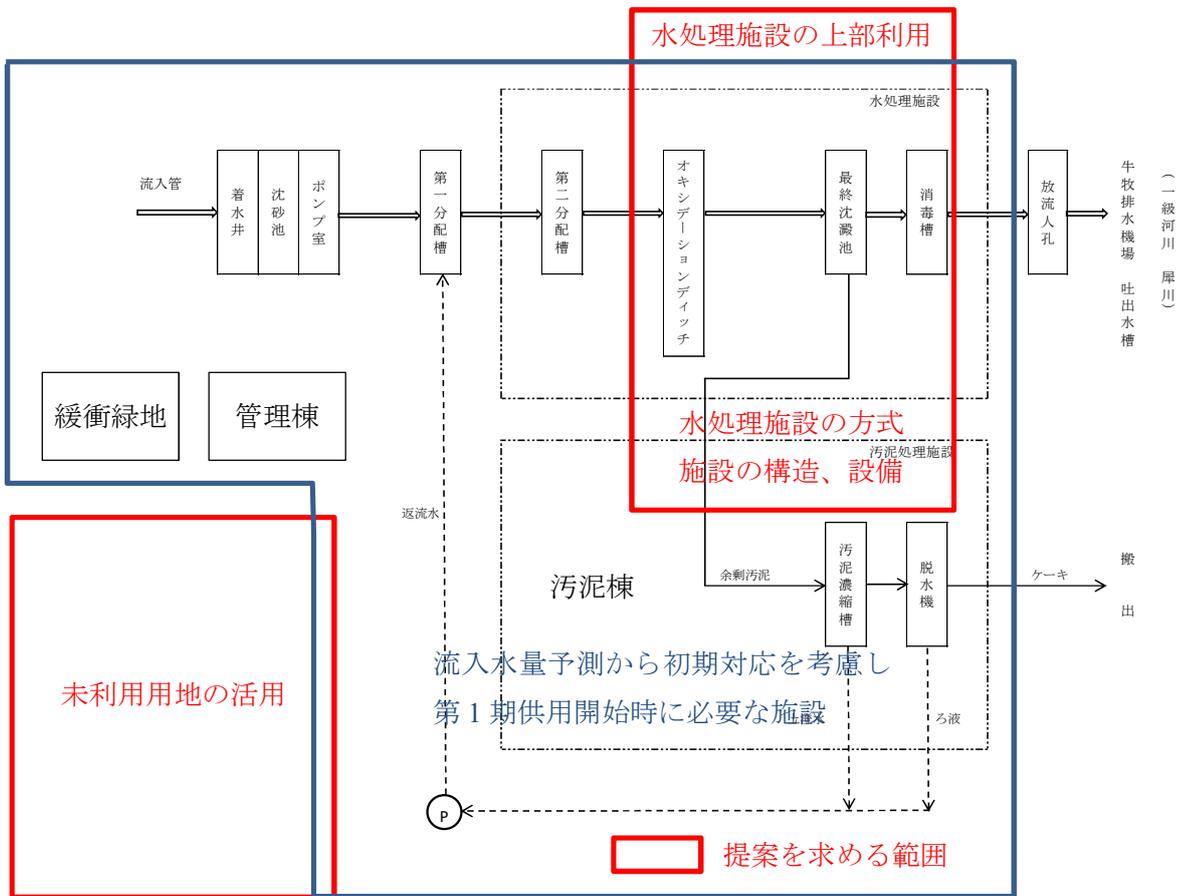


図 4-39 処理場 DB の提案範囲

f) 未利用用地の活用、水処理施設の上部利用

未利用用地の活用や水処理施設の上部利用を進めるにあたり、地元要望や都市計画マスタープランを始めとする市の各種施策を踏まえ、これらへの民間提案の自由度や費用負担の考え方を設定する必要がある。都市計画マスタープランにおいて処理場周辺は図 4-40 に示すとおり「河川環境の保全、親水空間の整備」「土地の有効、高度利用」「地域生活環境の形成」が重点施策として定められている。

河川環境の保全、親水空間の整備の一環として、五六閘門、清流みどりの丘公園、さい川さくら公園にかかる犀川遊水地を、国が進める「グリーンインフラ水辺空間の良好な環境と賑わいの創出事業」として、国・県・市が連携し「(仮称)犀川遊水地グリーンインフラ事業」の構想を有している。



出展：瑞穂市都市計画マスタープラン

図 4-40 牛牧地区の地域構造及び重点施策図

なお、処理場建設予定地は市街化調整区域であることから、処理場の未利用用地の活用や水処理施設の上部利用として何らかの建築物を建設する場合には、岐阜県開発許可事務の手引きに従い開発行為を行う必要がある。

- 2 法第34条による立地基準
- (1) 公益上必要な建築物又は日常生活に必要な物品販売等を営む店舗等の開発行為
 - (2) 鉱物資源等の有効利用に関する開発行為
 - (3) 農産物等の処理等に関する開発行為
 - (4) 農林業等活性化基盤施設に関する開発行為
 - (5) 中小企業の事業の共同化等に関する開発行為
 - (6) 既存工場に関連する工場施設の開発行為
 - (7) 危険物の貯蔵等に関する開発行為
 - (8) 沿道施設及び火薬類製造所に関する開発行為
 - (9) 地区計画区域内又は集落地区計画区域内における開発行為
 - (10) 市街化区域に隣接等する区域内における条例で定める一定の開発行為
 - (11) 市街化を促進するおそれがない等と認められる条例で定める開発行為
 - (12) 既存権利者の届出を行った者が行う開発行為
 - (13) その他やむを得ない開発行為

出展：岐阜県開発許可事務の手引き

第11 法第34条第14号の取扱い基準（岐阜県開発審査会提案基準）

岐阜県開発審査会提案基準について

都市計画法第34条第14号、都市計画法施行令第36条第1項第3号ホの規定に基づき、岐阜県開発審査会に付議等する際の提案基準の項目は、次のとおりである。提案基準は、旧通達、運用指針、岐阜県における過去の取扱い実績をもとに、岐阜県開発審査会に諮ったうえで定めている。

提案基準番号	項 目	運用指針	頁
第2号	農家世帯の分家に伴う住宅等	Ⅲ－7(1)	123
第3号	収用対象事業に係る代替建築物等	Ⅲ－7(2)	124
第4号	社寺仏閣及び納骨堂	Ⅲ－7(3)	125
第5号	事業所の業務従事者の住宅及び寮等	Ⅲ－7(5)	126
第6号	既存集落におけるやむを得ない自己用住宅	Ⅲ－7(7)	127
第7号	地区集会所その他法第29条第1項第3号に規定する施設に準ずる施設である建築物	Ⅲ－7(8)	128
第8号	既存建築物の建替等に係る建築行為	Ⅲ－7(9)	129
第8-2号	既に宅地として造成された土地における建築物の建築行為等	無	130
第9号	災害危険区域等に存する建築物の移転に係る代替建築物等	Ⅲ－7(10)	131
第10号	レクリエーションのための施設を構成する建築物	Ⅲ－7(11)	132
第11号	大規模既存集落内における開発行為等	Ⅲ－7(14)	133
第12号	産業振興を図る必要があると認められる市町における開発行為等	Ⅲ－7(12)	135
第13号	幹線道路の沿道等における大規模な流通業務施設	Ⅲ－7(13)	136
第14号	有料老人ホーム	Ⅲ－7(14)	137
第15号	法第34条第14号の規定により許可を受けた事業所の従業員住宅等	Ⅲ－7(18)	138
第16号	介護老人保健施設	Ⅲ－7(15)	139
第19号	ゴルフ練習場	無	140
第20号	大学等の学生下宿	無	141
第21号	観光資源の有効な利用上必要な建築物	無	142
第22号	市街化調整区域内にある事業所の建替等に伴う開発行為	無	144
第23号	不適格建築物の移転に伴う開発行為	無	145
第24号	1ヘクタール未満の特定工作物の管理用建築物を建築するための開発行為等	無	146
第25号	市民農園整備促進法の従業員住宅等による市民農園施設に係る開発行為等	無	147
第26号	既存建築物（農家住宅）に係る建築行為等	無	148
第27号	既存建築物（分家住宅）に係る建築行為等	無	149
第28号	建築物の用途変更等	Ⅲ－7(20)	150
第29号	既存住宅の増築等のためのやむを得ない敷地拡大	Ⅲ－7(20)	152
第30号	旧提案基準等の許可を受けた土地における開発行為等	無	153
第31号	保健調剤薬局の建築を目的とした開発行為等	無	154
第32号	都市計画区域マスタープランに位置づけられた開発行為等	無	155
第34号	線引き前からの宅地における開発行為等	無	156
第35号	社会福祉施設等	Ⅲ－7(17)	157
第36号	医療施設	Ⅲ－7(18)	158
第37号	学校	Ⅲ－7(19)	159

出展：岐阜県開発許可事務の手引き

未利用用地の活用、水処理施設の上部利用として民間事業者サウンディング調査で寄せられたアイデアを表 4-33 に示す。寄せられたアイデアの内、水処理施設の上部利用による可能性があるものは、附带事業による **非公表** であった。

表 4-33 民間事業者サウンディング調査で寄せられたアイデア

アイデアの区分	具体的な内容
非公表	

下水道施設は行政財産であり、未利用用地の利活用、水処理施設の上部利用を民間事業者に行われるためには、表 4-34 に示す目的外使用、貸付の 2 つの方法のいずれかにより行う必要がある。目的外使用は、更新は可能であるが貸付期間が原則 1 年であり更新手続きが煩雑であることから、貸付により使用させることとなる。

表 4-34 行政財産を民間事業者を使用させる方法

方法	根拠法令	期間	契約終了時の建物
目的外使用	地方自治法第 238 条の 4 第 7 項	原則 1 年 (更新可、公募の場合最長 5 年)	民間事業者により原状回復
貸付	地方自治法第 238 条の 4 第 2 項 地方公営企業法施行令第 26 条の 5	長期貸付が可能	民間事業者により原状回復

未利用地の活用と水処理施設の上部利用の利用条件の比較を表 4-35 に示す。未利用用地の活用は利用期間が水処理施設の増設時期までに限定されるものの、利用可能面積を 4 池分確保が可能である。一方、水処理施設の上部利用は 30 年以上の長期の利用が可能であるものの、利用可能面積が最大 2 池分に限定される。

表 4-35 未利用地の活用と水処理施設の上部利用の利用条件の比較

項目	未利用地の活用	水処理施設の上部利用
利用期間	水処理施設の増設時期までに限定	30 年以上の長期の利用が可能
利用可能面積	未利用地面積 (5~8 池目までの 4 池分)	上部利用施設と同時に建設される水処理施設の範囲 (最大で 2 池分)
原状回復	民間事業者による原状回復	民間事業者による原状回復、両者の協議により残置も可能
借地料	利用面積に応じて発生	利用面積に応じて発生
下水道施設の補強	なし	上部利用に伴い必要となる基礎補強に要する費用は民間事業者が負担

水処理施設の上部利用を民間事業者の任意事業として建物を所有し、事業を実施する場合には借地権契約を締結する必要がある。借地権の種類には表 4-36 に示すものがある。

表 4-36 借地権の種類

借地権	存続期間	利用目的	契約方法	借地関係の終了	契約終了時の建物
一般定期借地権	50年以上	用途制限なし	公正証書等の書面で行う。 ・契約の更新をしない	期間満了による	原則として借地人は建物を取り壊して土地を返還する。
事業用定期借地権	10年以上 50年未満	事業等建物 所有に限る (居住用は不可)	・存続期間の延長をしない ・建物の買取請求をしない という3つの特約を定める。	期間満了による	原則として借地人は建物を取り壊して土地を返還する。
建物譲渡特約付借地権	30年以上	用途制限なし	30年以上経過した時点で建物を相当の対価で地主に譲渡することを特約する。 口頭でも可	建物譲渡による	建物は地主が買取る 建物は収去せず土地を返還する。 借地人または借家人は継続して借家として住まうことができる。
普通借地権	30年以上	用途制限なし	制約なし 口頭でも可	法定更新される。 更新を拒否するには正当事由が必要。	建物買取請求権がある。 買取請求権が行使されれば建物はそのまま土地を明け渡す。借家関係は継続される。

g) 業務範囲

これまでの管路 DB の事例における業務範囲を表 4-37 に示す。埋設物調査、移設協議、工事監理、発注工区割、住民説明補助、断通水作業等の補助、GIS データ作成、周辺環境調査対策は、団体によって業務範囲に含まれている場合と含まれない場合に分かれる。また、附帯事業、任意事業が含まれているのは佐賀県鹿島市のみである。

表 4-37 管路DBの業務範囲

業務		秋田県 大館市	岩手県 久慈市	神奈川県 葉山町	兵庫県 加古川市	佐賀県 鹿島市	大分県 大分市	山形県 鶴岡市
調査	試掘調査			○	○	○	○	○
	土質調査	△	△	△	○	○	○	○
	測量調査	△	△	○	○	○	○	○
	埋設物調査	○	○	○	○	○	○	○
	詳細設計	○	○	○	○	○	○	○
	設計に伴う各種申請書類の作成補助	○	○	○	○	○	○	○
	移設協議				○	○		○
	工事監理	○		○	○	○	○	○
	発注工区割				○	○	○	○
	住民説明補助				○	○	○	○
設計・ 工事監理	断通水作業等の補助				○	○		
	GIS データ作成							○
	土木工事（下水道）	○	○	○	○	○	○	○
	土木工事（水道）				○	○	○	○
	建設に伴う各種許可の申請	○	○	○	○	○	○	○
	住民説明補助				○	○	○	○
	周辺環境調査対策	○	○	○	○	○	○	○
	排水設備工事					○		
	リフォーム（水洗化工事）					○		
	給水設備工事					○		
任意事業	リフォーム（内装工事）					○		

△：実施済であるがその他設計施工に必要な部分が生じた場合に実施

管路 DB の業務範囲（案）を表 4-38 に示す。

表 4-38 管路 DB の業務範囲（案）

業務区分		内容	牛牧 地区	本田 団地
調査	試掘調査	・設計施工に必要な場合は設計変更により実施	○	○
	土質調査	・設計施工に必要な部分の土質調査		
	測量調査	・設計施工に必要な部分の測量調査	○	○
	埋設物調査	・設計施工に必要な部分の埋設物調査	○	○
設計・ 工事監理	詳細設計	・業務対象施設の設計	○	○
	設計に伴う各種申請書類 の作成補助	・各種申請等の手続きに必要な書類の作成	○	○
	移設協議	・設計施工に必要な埋設管等の移設協議を実施する	○	○
	工事監理	・業務対象施設の工事監理	○	○
	発注工区割	・工事に必要な工区割の設定	○	○
	住民説明補助	・設計に必要な公共ます位置調査を実施、地元住民への事業説明 ・必要に応じて住民が改装設計を依頼している建築士との協議	○	○
	断通水作業等の補助	・住民への断水通知、仕切弁操作、洗管作業の補助等	○	○
	GIS データ作成	・下水道管路竣工図について GIS データを作成する		
工事	土木工事（下水道）	・業務対象施設（下水道）の土木工事	○	○
	土木工事（水道）	・業務対象施設（水道）の土木工事		○
	建設に伴う各種許認可 の申請	・各種申請等の手続きに必要な書類作成を市との協議の上、作成	○	○
	住民説明補助	・市が行う住民への事業説明の補助	○	○
	戸別訪問	・公共ますを設置する住民への個別訪問	○	○
	排水設備工事見積あっせん	・個別訪問を実施した住民から依頼があった場合は排水設備工事見 積をあっせん	○	○
	周辺環境調査対策	・必要な場合は、建設工事に伴う騒音、振動、臭気、地盤沈下等の周 辺環境対策に関する事前及び事後調査を実施	—	—
附帯事業	排水設備工事	※業務範囲外とする	—	—
	既設污水管撤去	・既設污水管の撤去、埋め殺し及び舗装復旧	—	△
任意事業	事業者提案			

△：団地側組合と引き続き協議し決定

h) 牛牧地区の面整備における水洗化促進活動

1) 水洗化促進活動の担い手

瑞穂市内で合併処理浄化槽の普及が進んだ状況を踏まえ、牛牧地区の面整備における課題は水洗化の促進となる。瑞穂市では、水洗化促進施策として工事資金の助成等の取組を行っているが、民間事業者のアイデアによる水洗化促進の取り組みを期待し、PPP/PFI の業務範囲に含めることが可能か検討する。

水洗化促進活動の担い手は瑞穂市の他、面整備の民間事業者、排水設備工事業者が想定される。水洗化促進活動のそれぞれの担い手のメリットと課題を表 4-39 に示す。

表 4-39 水洗化促進活動の担い手のメリットと課題

担い手	想定されるメリット	課題
瑞穂市	下水道使用料収入の増加	・既に様々な取組を実施済みであり、新たな取組を始めるための職員・財源確保が必要
排水設備工事業者	排水設備工事による収入の増加	・工事収入の増加につながることから水洗化促進活動に対する大きなインセンティブが既に存在している ・個別の営業活動が過剰に行われると市民の不安感が高まる恐れがあることから、野放図な営業活動が展開されないようコントロールが必要
面整備の民間事業者	なし	・通常の面整備工事の場合、水洗化促進によるメリットはないことから、新たなインセンティブ付与が必要

2) 排水設備工事業者を水洗化促進活動の担い手とする場合

排水設備工事業者は水洗化促進活動の成果が収入増加に直結し、活動に対する大きなインセンティブが既に存在する。佐賀県鹿島市の管路 DB（污水管面整備の設計施工一括発注方式）では、面整備のコンソーシアムに排水設備工事業者を組み込み、積極的な水洗化促進活動の展開を期待して、以下に示す取り組みがなされている。

※佐賀県鹿島市の事例（未普及地域に対する面整備の詳細設計付設計施工一括発注方式）

本事業の民間事業者が、附帯事業として工期中に同地区の排水設備工事を実施した提案した場合、排水設備工事を実施した事業所・一般住宅の 1 年間の下水道使用料をインセンティブとして事業者を支給する。

インセンティブが付与される条件は以下のとおり。

- ・本事業の対象区域内の排水設備工事であること。
- ・本事業の工期内に排水設備確認申請書が提出され、同工期内終了後 1 年以内に排水設備確認検査に合格した排水設備工事であること。

出展：鹿島市祐徳門前地区未普及解消事業募集要領（令和元年 8 月）より作成

本事例を適用した場合の留意事項は、排水設備工事は基本的に民民契約が基本であるが、当該区域については、業務の事業者（または、構成企業、協力企業）のみが交渉権を有する形となり、他の事業者の排水設備工事への参入を阻害する形となっていることが挙げられる。また、水洗化促進に対する取り組みを行わなくても、一定数の排水設備工事が発生するため、取組と取組の成果の関係性が不明確な状態でインセンティブが付与されることが挙げられる。

3) 面整備の民間事業者を水洗化促進活動の担い手とする場合

民間企業へのアンケート調査において、「水洗化促進」に対する意見徴収を行ったところ、市民が行う排水設備工事に対する支援、リフォーム企業との提携などの水洗化促進に対するアイデアや、何らかいんセンティブ付与と水洗化が十分に進まない場合のリスク分担に対する配慮に対する意見が出されている。

水洗化促進を義務事業に位置付ける場合の課題と対応（案）を表 4-40 に示す。水洗化率を向上させるための具体的な取組は、民間事業者が自ら企画し実行するものである。そのため、水洗化促進をより実効性のある形で実現するためには、要求水準書で業務範囲に含めた上で、事業者選定の評価項目に位置付け、提案される取組の有効性や実現性を評価することが必要である。

表 4-40 水洗化促進を義務事業に位置付ける場合の課題と対応（案）

区分	考え方
要求水準の位置付け	<ul style="list-style-type: none"> ・水洗化促進の取組方針を記載する ・取組が成功した場合のインセンティブのみ規定し、取組に十分な効果が認められなかった場合のペナルティは規定しない
取組の効果確認	<ul style="list-style-type: none"> ・供用開始後 1 年間で接続を効果確認の対象期間とする ・供用開始後 1 年間に取組がない場合の水洗化率を基準値とし、それを上回る接続件数を取組による効果と認定する
取組に対するインセンティブ	<ul style="list-style-type: none"> ・基準値を上回る接続件数 1 件あたりの成功報酬を設定する
インセンティブの財源	<ul style="list-style-type: none"> ・収益的収入の内、営業外収益の他会計補助金とする

4) 供用開始前に行う水洗化促進活動

接続方策マニュアル（日本下水道協会、平成 28 年 9 月）によると、事業段階区分毎の接続方策の分類と具体的な取組が表 4-41 のとおり示されている。

供用開始前の期間に実施できる取組は、「広報活動」「工事資金負担軽減制度」「公共ます設置促進、私道対策」「低地無接道対策」「個別訪問」「未接続台帳」の 6 つの分類に属するものである。

・工事資金負担軽減制度

瑞穂市では、工事資金の助成（通常 5 万円、R1. 10 からの 5 か年は 10 万円に増額）、融資あつ旋、利子

補給を実施している。制度の拡充を考える場合、生活扶助世帯への補助、低所得者に対する助成、廃止した浄化槽の雨水貯留施設への転用補助が想定される。

- ・戸別訪問

接続方策マニュアルによると、「戸別訪問は様々な要因を把握するための最も有効な手段であり、阻害理由を一つ一つの整理し解決していく最良の方法である」とされている。戸別訪問するための手法として普及相談員制度がある、相談員は、接続促進を担当する職員が直接に実施するのが最適であるが、職員による実施が難しい場合、指導員の囑託、外郭団体や指定工事店への委託により実施している事例もある。

- ・私道対策

公道に面していない家屋の場合、私道部分の整備は市道利用者等が整備するのが原則的である。しかし、土地所有者も含めた利害関係により整備ができない事例が発生している。そのため、一定の適用条件に適合した場合には、下水道管理者が公費で整備ができるよう要綱を定めている事例がある。

- ・未接続家屋台帳の整備

未接続家屋台帳は、処理区域内の未接続家屋を把握するための基礎となるものである。未接続家屋台帳では、所在地、土地情報、建物情報、汚水処理方式、未接続率理由、給水種類、土地見取図といった基本的な情報を整理した上で、戸別の勧奨記録を追加するものである。未接続家屋台帳の整備にあたっては、汚水処理に関する関係部局との連携により汚水処理施設の普及促進、適正管理を進めるため整備済の合併処理浄化槽、単独処理浄化槽台帳、下水道管渠台帳と一元的に整備・運用できるのが望ましい。

表 4-41 事業段階区分毎の接続方策の分類と具体的な取組

区分	接続方策の分類							その他接続 方策
	広報活動	工事資金 負担軽減制度	公共ます設置 促進 私道対策	低地無接道 対策	戸別訪問	仲介あっせん	未接続台帳	
具体的な取組	住民説明会 相談コーナー 施設見学会 印刷物配布 マスメディア 各種イベント等	貸付制度 融資あっせん制度 奨励金制度 助成金制度 生活扶助世帯補助 制度 下水道貯金等	公共ます設置促進 対策 私道対策	ポンプ設置助成制 度	普及相談員制度	仲介あっせん制度	未接続家屋台帳 備	接続指導制度 し尿処理等の手 料改定 し尿浄化槽廃止に 関わる条例制定 関係機関との連携
事業計画時								
工事着手時		→	→	→	→			
供用開始告示前		→	→	→	→			
供用開始告示時		→	→	→	→			
設置期限内		→	→	→	→			
期限経過後	→	→	→	→	→			→

出展：接続方策マニュアル（日本下水道協会、平成 28 年 9 月）を元に加筆

□：供用開始告示前に実施可能 赤字：民間事業者で対応が可能と想定

i) 本田団地における集中浄化槽から公共下水道への切替

本田団地は、昭和40年代に整備された開発団地で、団地内4箇所に設置された集中浄化槽により団地内で発生するし尿処理が行われている。これらの集中浄化槽は老朽化が著しいことから、瑞穂処理区の第1期整備区域に位置付け、アクアパークみずほの供用開始と同時に各家屋が集中浄化槽から下水道への切替ができるよう団地内の面整備の完了を目標としている。切替後は、既設管渠が陶管で整備されており、ひび割れ、破損が著しいことから、団地側で下水道への切替後にそれらを撤去することとしている。

本田団地の集中浄化槽から公共下水道への切替フローを図4-41に示す。管路DBでの施工範囲は、区域全体の污水管の新設（取付管含む）までであり、以降の宅内の排水設備工事、既設の単独浄化槽の撤去、既設管の撤去は業務範囲外となる。本田団地の面整備における課題は、牛牧地区の課題（水洗化の促進）とは異なり、後に予定されている既設管の撤去を踏まえた污水管新設時の工夫の余地である。この課題に対して、民間事業者からの提案を求める形とする。

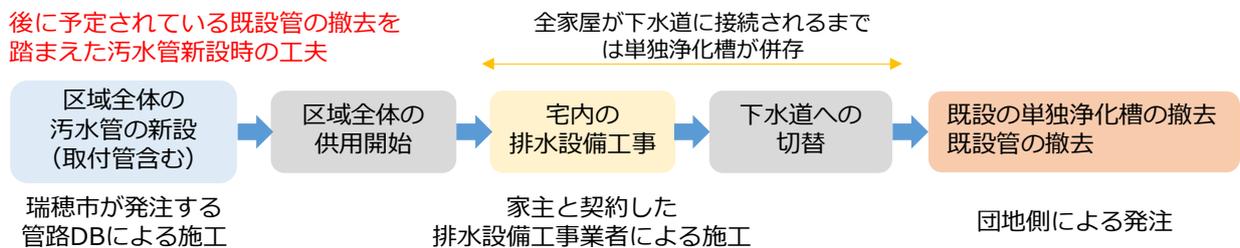


図 4-41 集中浄化槽から公共下水道への切替フロー

j) 污水管整備に伴う水道工事をDBに含めた場合

污水管整備に伴う水道工事をDBに含めた場合、従来の方法と比較して図4-42のとおり業務フローが変わる。水道工事の設計費・工事費は下水道課から支払われるため、上水道課負担分を下水道課が受け取り、代表企業に支払われる形になる。また、応募者グループの協力企業が行う業務に対する設計照査、現場確認について、上水道課側の関与方法の調整が必要となる。

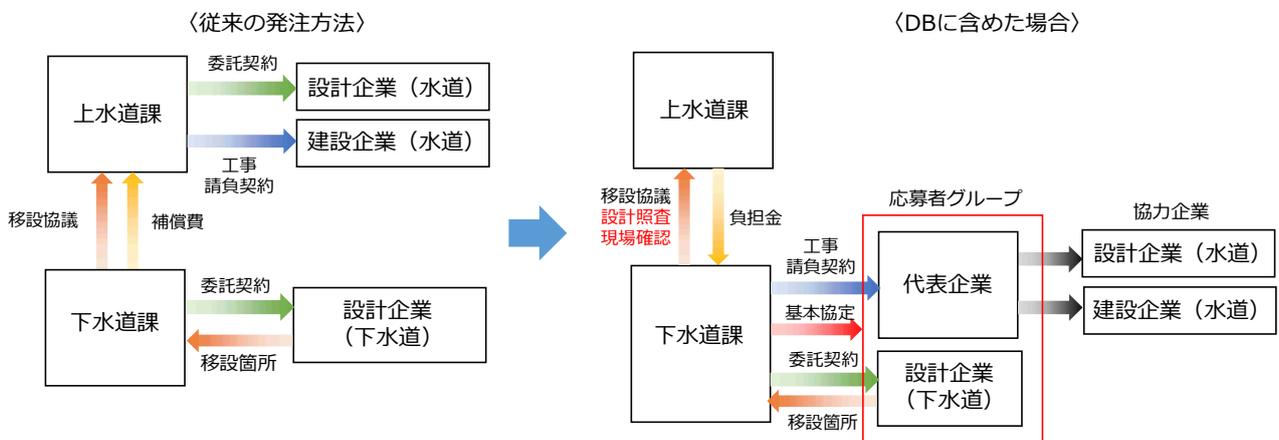


図 4-42 污水管整備に伴う水道工事をDBに含めた場合の業務フロー

4.5.3 処理場 DB の業務概要

a) 業務範囲

処理場 DB の業務範囲（案）を表 4-42 に示す。

表 4-42 処理場 DB の業務範囲（案）

業務区分		内容
設計	事前調査	・ 測量・地質・周辺環境調査等事業実施に必要な調査
	詳細設計	・ 業務対象施設の設計
	設計に伴う各種申請書類の作成補助	・ 各種申請等の手続きに必要な書類の作成を市との協議の上作成
	住民説明補助	・ 市が行う住民説明を必要に応じて補助
工事	処理場工事	・ 業務対象施設の処理場工事
	工事に伴う各種許認可の申請	・ 各種申請等の手続きに必要な書類の作成を市との協議の上作成
	周辺環境対策	・ 必要な場合は、建設工事に伴う騒音、振動、臭気、地盤沈下等の対策に関する事前及び事後調査の実施
	総合試運転	・ 業務対象施設の供用開始に必要な総合試運転の実施
	完成図書の作成	・ 業務対象施設の完成図書の作成
	住民説明補助	・ 市が行う住民説明を必要に応じて補助
任意事業	民間事業者による提案	

b) 施設規模及び対象施設

事業用地の概要を表 4-43、処理場 DB の施設規模を表 4-44、対象施設を表 4-45 に示す。

表 4-43 事業用地の概要

区分	内容
事業場所	瑞穂市牛牧字起証田地内
用途地域	市街化調整区域
防火地域	指定なし
財産形態	行政財産
容積率	10 分の 20
建ぺい率	10 分の 6
駐車場	約〇m ²

表 4-44 施設規模

敷地面積	計画流入水質	計画放流水質	処理方式	処理能力
約 4.2ha	BOD:188mg/L DD:141mg/L T-N:41mg/L T-P:5mg/L	BOD:15mg/L T-N:15mg/L T-P:1.5mg/L	凝集剤併用型高度処理 オキシデーションディッチ法	2,450m ³ /日 変動率 (0.9:1.0:1.5)

表 4-45 対象施設

施設の名称	数	構造	能力
主ポンプ	2 台	吸込スクリーン付水中汚水ポンプ	φ 200×3.7m ³ /min×25m
除塵施設	1 基	裏搔連続式(破碎機付ユニット)	目幅 2.5mm
第 2 分配槽	1 槽	鋳鉄製手動可動堰	
オキシデーションディッチ	2 池	鉄筋コンクリート造	HRT : 24 時間、2 池目は土木躯体のみ
曝気装置	1 基	昇降式縦軸型機械式曝気装置	φ 2,500mm、30kW、VVVF 制御
最終沈殿池	2 池	鉄筋コンクリート造	水面積負荷 8m ³ /m ² /日
終沈汚泥かき寄せ機	1 基		
凝集剤添加装置	1 式	FRP 製丸型タンク	有効容量 4m ³
紫外線消毒装置	1 基	低圧開水路水平設置型	処理水量 7,200m ³ /日
汚泥脱水機	1 台	多重板型スクリーンプレス脱水機	60kg-DS/時
脱臭施設	1 塔	活性炭吸着塔	30m ³ /分
管理棟	1 棟		事務室・会議室・水質試験室棟
汚泥処理棟	1 棟		汚泥搬出室・ホッパー室・脱水機室等
自家発電設備	1 台		
場内整備	一式		

c) 応募グループの構成

処理場 DB の対象施設は第 1 期事業期間の施設全てであり、土木・建築・機械・電気の全工種で構成されている。また、水処理方式変更の提案を求めることから、処理場 DB の応募グループの構成には、工種毎の乙型 JV (分担施工方式) とした上で、処理方式の変更の有無により応募グループの構成を図 4-43 のとおりとする。参加資格要件を有する場合、複数の工種を兼ねる (土木と建築、機械と電気を想定) ことを容認する。

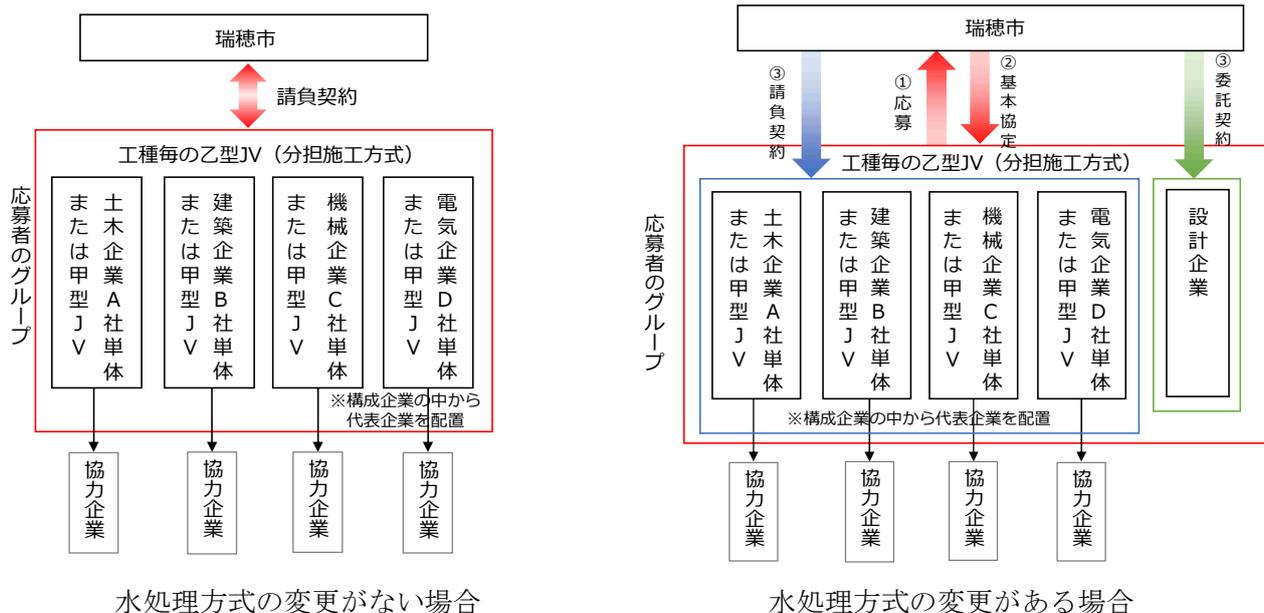


図 4-43 処理場 DB の応募グループの構成 (案)

d) 未利用用地の有効活用、及び水処理施設の上部利用

行政財産（土地）の貸付として行う未利用用地の有効活用は、民間事業者の提案に基づく独立採算の任意事業として実施する。未利用用地の有効活用の募集条件を表 4-46、上部利用の募集条件を表 4-47 に示す。

表 4-46 未利用用地の有効活用の募集条件

区分	内容
利用可能期間	供用開始から 20 年間 20 年経過時点で流入水量の状況から、5 池目の増設が当面予定されていない場合、双方の協議により利用期間の延長を可能とする
面積	水処理施設 5～8 池の将来増設予定地
有効活用の用途	当該地域は、「河川環境の保全、親水空間の整備」の一環として、五六閘門、清流みどりの丘公園、さい川さくら公園にかかる犀川遊水地を、国が進める「グリーンインフラ水辺空間の良好な環境と賑わいの創出事業」として、国・県・市が連携し「(仮称)犀川遊水地グリーンインフラ事業」の構想を有している。そのため、有効活用は「水辺空間の良好な環境」「賑わいの創出」に資する用途とする。
施設整備の範囲	所定の地盤高まで造成、整地までは義務実施、以降の有効活用のための施設整備は任意事業で実施
借地料	瑞穂市行政財産の目的外使用に係る使用料徴収条例に従い算出（以下、条例の抜粋） ・使用する土地の台帳価格(財産台帳に記載された価格の 1 平方メートル当たりの価格にその使用に係る部分の面積を乗じて得た額)に 100 分の 3 を乗じて得た額。この場合において、所在の実情により 100 分の 2.4 から 100 分の 5 までの範囲内において乗率を変更することができる。

表 4-47 水処理施設の上部利用の募集条件

区分	内容
根拠法令	地方自治法 238 条の 4（行政財産の管理及び処分）、地方公営企業法施行令第 26 条の五（地方公営企業の用に供する行政財産である土地の貸付け）
利用可能期間	借地借家法（平成 3 年法律第 90 号）第 23 条第 1 項の規定による事業用定期借地権設定による 30 年以上 50 年未満の期間とし、具体的な期間は上部利用者（応募者）の提案による。上部利用者は、この期間中に上部利用施設の建設及び管理運営を行うものとする。なお、本市と上部利用者が締結する事業用定期借地権設定契約については、契約の更新及び建物の築造による存続期間の延長がなく、また上部利用者は期間満了時の建物の買取りを請求できないものとする。
面積	水処理施設 1～2 池の将来増設予定地
有効活用の用途	処理場を設置する牛牧地区は、都市計画マスタープランにおいて「河川環境の保全、親水空間の整備」「土地の有効、高度利用」「地域生活環境の形成」が重点施策として定められている。処理場周辺には、五六閘門、清流みどりの丘公園、さい川さくら公園があり、河川事業と連携した親水空間、地域の交流拠点としての施設整備を行う。
施設整備の範囲	所定の地盤高まで造成、整地までは義務実施、以降の有効活用のための施設整備は任意事業で実施
借地料	瑞穂市行政財産の目的外使用に係る使用料徴収条例に従い算出（以下、条例の抜粋） 使用する土地の台帳価格(財産台帳に記載された価格の 1 平方メートル当たりの価格にその使用に係る部分の面積を乗じて得た額)に 100 分の 3 を乗じて得た額。この場合において、所在の実情により 100 分の 2.4 から 100 分の 5 までの範囲内において乗率を変更することができる。
施設補強費用	上部利用を行うために必要となる施設補強費用は、提案者による負担とする
原状回復	上部利用者は、事業用定期借地権設定契約期間が終了した場合、又は契約解除となった場合、若しくは本市が定める用途以外の建築物を建築及び運営し契約解除となった場合は、上部利用者の負担により上部利用施設を収去し、事業用定期借地権設定契約を締結した時の状態に復して、事業用地を本市に返還しなければならない。ただし、本市から無償による上部利用施設の残置の求めがあり、上部利用者がこれに応じる場合は、この限りでない。

4.5.4 管路 DB の業務概要

a) 業務範囲

管路 DB の業務範囲（案）を表 4-48 に示す。

表 4-48 管路 DB の業務範囲（案）

業務区分		内容	牛牧 地区	本田 団地
調査	試掘調査	・設計施工に必要な場合は設計変更により実施	○	○
	土質調査	・設計施工に必要な部分の土質調査		
	測量調査	・設計施工に必要な部分の測量調査	○	○
	埋設物調査	・設計施工に必要な部分の埋設物調査	○	○
設計・ 工事監理	詳細設計	・業務対象施設の設計	○	○
	設計に伴う各種申請書類 の作成補助	・各種申請等の手続きに必要な書類の作成	○	○
	移設協議	・設計施工に必要な埋設管等の移設協議を実施する	○	○
	工事監理	・業務対象施設の工事監理	○	○
	発注工区割	・工事に必要な工区割の設定	○	○
	住民説明補助	・設計に必要な公共ます位置調査を実施、地元住民への事業説明 ・必要に応じて住民が改装設計を依頼している建築士との協議	○	○
	断通水作業等の補助	・住民への断水通知、仕切弁操作、洗管作業の補助等	○	○
	GIS データ作成	・下水道管路竣工図について GIS データを作成する		
工事	土木工事（下水道）	・業務対象施設（下水道）の土木工事	○	○
	土木工事（水道）	・業務対象施設（水道）の土木工事		○
	建設に伴う各種許認可 の申請	・各種申請等の手続きに必要な書類作成を市との協議の上、作成	○	○
	住民説明補助	・市が行う住民への事業説明の補助	○	○
	戸別訪問	・公共ますを設置する住民への個別訪問	○	○
	排水設備工事見積あっせん	・個別訪問を実施した住民から依頼があった場合は排水設備工事見 積をあっせん	○	○
	周辺環境調査対策	・必要な場合は、建設工事に伴う騒音、振動、臭気、地盤沈下等の周 辺環境対策に関する事前及び事後調査を実施	—	—
附帯事業	排水設備工事	※業務範囲外とする	—	—
	既設污水管撤去	・既設污水管の撤去、埋め殺し及び舗装復旧	—	△
任意事業	事業者提案			

△：団地側組合と引き続き協議し決定

b) 対象施設

管路 DB の対象施設を表 4-49 に示す。

表 4-49 管路 DB の対象施設

工種	区分	業務区分	数量※	備考	
土木工事	下水道	管	開削工	23,247m	φ 150～200mm
		渠	開削工 (圧送管)	—	
		工	推進工	5,198m	φ 150～900mm
			合計	28,445m	
		立坑工	—		
		マンホール工	—		
		取付管及びます工	—		
	水道	開削工	—	移仮設・復旧	
機械・電気設備工事	マンホールポンプ		—	—	

注※：本田団地、牛牧地区の合計数量

c) 応募グループの構成

応募グループの構成 (案) を図 4-44 に示す。

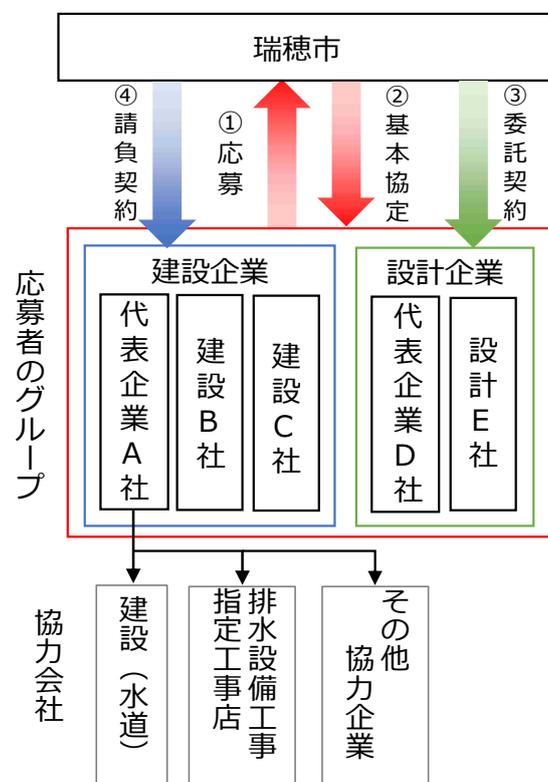


図 4-44 管路 DB の応募グループの構成 (案)

d) 水洗化促進活動へのインセンティブ付与

水洗化促進活動は、戸別訪問、排水設備工事見積あっせんを業務範囲に位置付けると共に、事業者選定において民間事業者からの提案を求める。効果的な水洗化促進活動を期待するため、成功報酬によるインセンティブを付与する。インセンティブの設定方法を表 4-50 に示す。

表 4-50 インセンティブの設定方法

区分	考え方
取組の効果確認	<ul style="list-style-type: none">・ 供用開始後 1 年間で接続を効果確認の対象期間とする・ 供用開始後 1 年間に取組がない場合の水洗化率を基準値とし、それを上回る接続件数を取組による効果と認定する
取組に対するインセンティブ	<ul style="list-style-type: none">・ 基準値を上回る接続件数 1 件あたりの成功報酬を設定する
インセンティブの上限額	<ul style="list-style-type: none">・ 接続件数の目標を定め、インセンティブの上限額を設定する