

富美山地区大規模雨水処理施設整備事業の概要

1. 整備目的

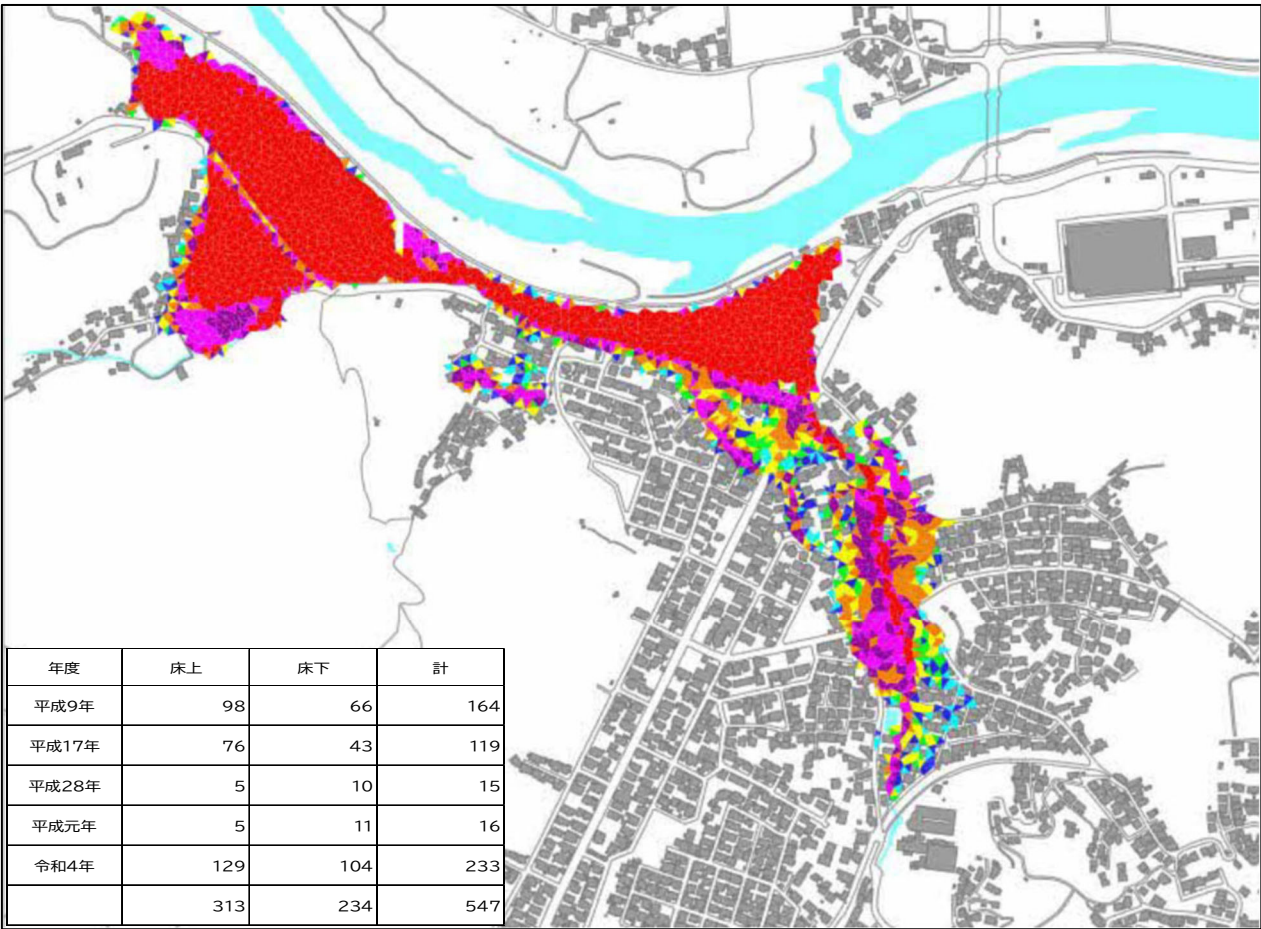
富美山雨水ポンプ場整備については、以前より台風時の大雨などによる家屋浸水被害が頻繁に発生する浸水常襲地区である富美山地区に「富美山第1 雨水ポンプ場(調整池ポンプ場)」、「富美山第2 雨水ポンプ場(堤防横ポンプ場)」を整備することで、家屋浸水被害等の解消を図ることを目的として整備を行います。

2. 地区状況

富美山地区は、五ヶ瀬川水系祝子川右岸に位置する住宅地で、祝子川の水位上昇時には、康芝園樋門を閉鎖することで地区内への河川逆流を防止しています。

しかし、当該地区にはポンプ場等の強制排水施設がないため、樋門が閉鎖した場合や、ゲリラ豪雨などのような集中豪雨が発生した際、水路を流下してきた雨水と宅地等の路面を流下した雨水が合流することで、一時的に流量が増加し浸水被害が頻発する浸水常襲地区となっています。

【令和4年9月台風14号による浸水区域】

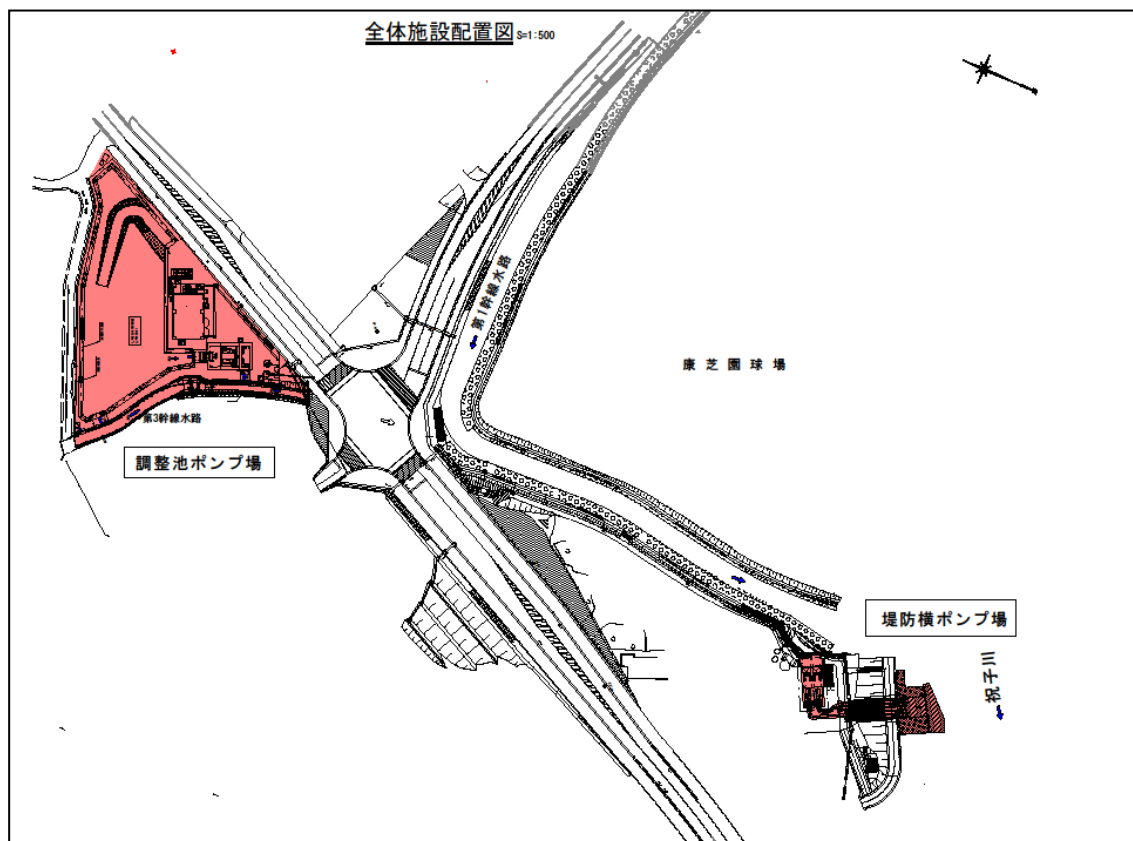


3. 整備概要

- 富美山第1雨水ポンプ場（調整池ポンプ場（仮称））
 - ・排水ポンプ能力 $5.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ($2.5 \text{ m}^3/\text{s} \times 2$ 基)
 - ・雨水調整池 面積 $A=1,250 \text{ m}^2$ 容量 $V=5,700 \text{ m}^3$
 - ・電気・機械室 1 棟

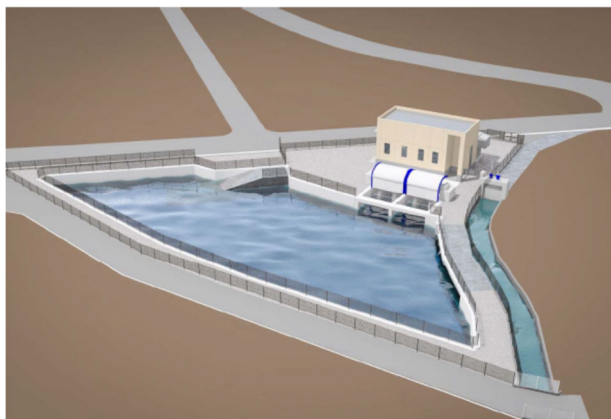
- 富美山第2雨水ポンプ場（堤防横ポンプ場（仮称））
 - ・排水ポンプ能力 $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($1.25 \text{ m}^3/\text{s} \times 2$ 基)

□全体施設図



【完成予想図】

○富美山第1雨水ポンプ場
（調整池ポンプ場：仮称）



○富美山第2雨水ポンプ場
（堤防横ポンプ場：仮称）



4. 事業費変更について

令和3年10月に行ったパブリックコメント時における事業費は、基本構想により算出した事業費を基に1,503,000千円(①)で行っていましたが、その後、建設地地下の詳細な土質状況を確認するための地質調査(ボーリング調査)を実施し、調整池構造等の検討や、ポンプ能力等、詳細について設計を行った結果、算出された事業費は2,430,000千円(②)となり927,000千円の増額となりました。

また、近年の物価上昇にともなう土木、建築資材及び機械・設備機器費の価格上昇分452,000千円(③:概算)を含めた総事業費は2,882,000千円(④)となり、当初計画時より1,379,000千円の事業費増(1.92倍:④/①)となりました。

なお、本事業実施による費用便益(B/C)については、1.32(前回1.50)となっており、事業における費用対効果は得られる結果となります。(6及び※別紙参照)

【事業費比較表】

上段:設計額
下段:増減額 単位:千円

項 目		工事費の比較				主な増額理由
		①基本構想 (前回意見募集)	②詳細設計 (増減額)	③物価上昇分 (増減額)	④今回変更事業費 (②+③) (増減額:④-①)	
富美山第1 雨水ポンプ場	土木工事	345,000	862,500 (517,500)	83,800 (83,800)	946,300 (601,300)	【1.土木工事:調整池】 意見募集後に行った詳細設計等において、調整池壁の構造について、鋼管矢板方式と決定しました。それに付随し調整池底面部の全面的な地盤改良が必要となったため。 【2.電気・機械工事:排水ポンプ】 詳細設計において、排水ポンプの運転水位条件が確定し、それに合わせた排水ポンプ能力及び、必要な電気設備の規格等が明確化されたため。 【3.建築工事:電気機械室建屋】 排水ポンプ規格が決定したことにより、建屋の必要面積等が確定したため。
	建築工事	16,000	139,500 (123,500)	12,800 (12,800)	152,300 (136,300)	
	電気 機械工事	592,000	917,600 (325,600)	249,500 (249,500)	1,167,100 (575,100)	
	小計	953,000	1,919,600 (966,600)	346,100 (346,100)	2,265,700 (1,312,700)	
	消費税 (10%)	95,300	191,960 (96,660)	34,610 (34,610)	226,570 (131,270)	
	計	1,048,300	2,111,560 (1,063,260)	380,710 (380,710)	2,492,270 (1,443,970)	
富美山第2 雨水ポンプ場	土木工事	174,000	51,300 (-122,700)	4,300 (4,300)	55,600 (-118,400)	【2.電気・機械工事:排水ポンプ】 詳細設計において、排水ポンプの運転水位条件が確定し、それに合わせた排水ポンプ能力及び、必要な電気設備の規格等が明確化されたため。
	電気 機械工事	240,000	238,800 (-1,200)	60,700 (60,700)	299,500 (59,500)	
	小計	414,000	290,100 (-123,900)	65,000 (65,000)	355,100 (-58,900)	
	消費税 (10%)	41,400	29,010 (-12,390)	6,500 (6,500)	35,510 (-5,890)	
	計	455,400	319,110 (-136,290)	71,500 (71,500)	390,610 (-64,790)	
事業費計 (申請額) ※千円止		1,503,000	2,430,000 (927,000)	452,000 (452,000)	2,882,000 (1,379,000)	

年度計画(百万円)

上段:(前回事業費)
下段:今回事業費

名 称	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	計
富美山第1雨水ポンプ場	(265) 457	(265) 465	(259) 605	(259) 965		(1,048) 2,492
富美山第2雨水ポンプ場			(131)	(162) 121	(162) 269	(455) 390
計	(265) 457	(265) 465	(390) 605	(421) 1086	(162) 269	(1,503) 2,882

5. 詳細設計による主な変更（増額）内容

【1. 土木工事：調整池】

- 調整池の側壁は「鋼管矢板による土留壁」を採用しています。

意見募集時には、調整池の必要容量のみが確定しておりましたが、今回詳細設計において構造等が決定しました。

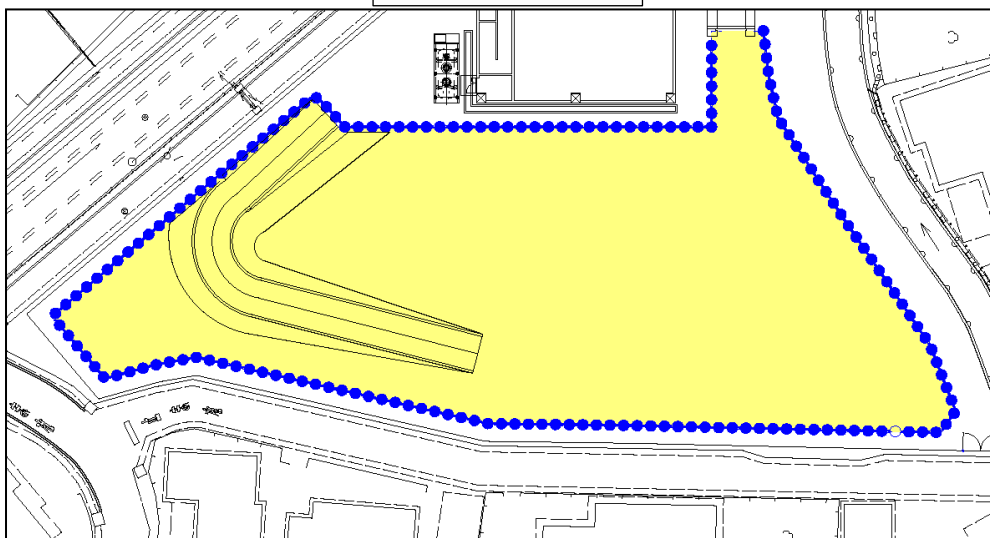
調整池については、周囲を市道や水路に囲まれており、掘削範囲等がこれに係ることは避けなければなりません。そのため、周辺家屋等への影響が少なく、調整池面積・容量も効率的に確保するため、調整池の壁については、ブロック積などの斜壁による構造ではなく直壁構造の形式を選定することとしました。

また、ポンプ場建設に伴い敷地内での施設配置計画を行った結果、調整池の形状が不定形であることから、その形状に沿って施工が可能である、直径 900 mm の「鋼管矢板による土留壁」としました。（下図参照）

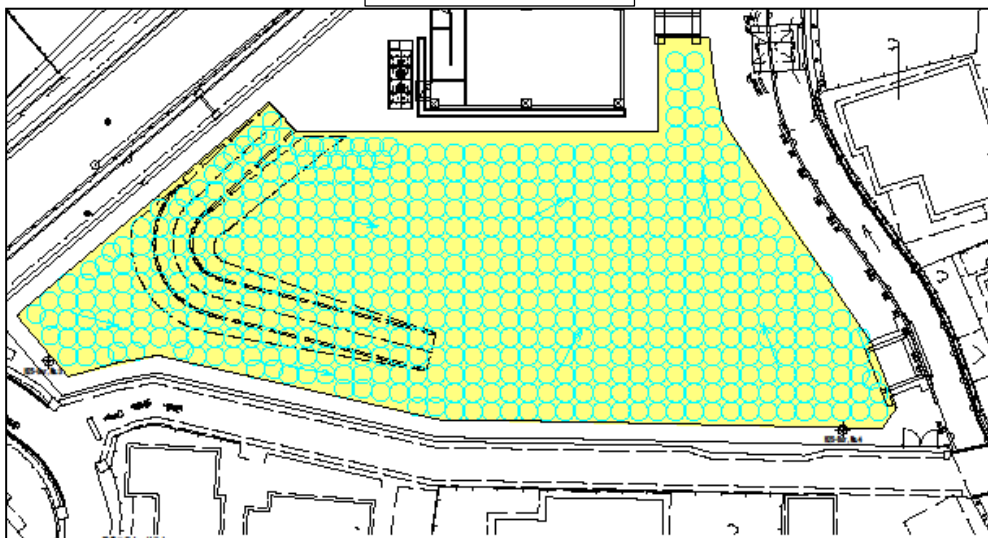
なお、鋼管矢板による土留壁を選定するにあたり、土留壁の水平方向への変位による周辺住家等への影響を抑制する為、調整池底板については全面地盤改良を行います。

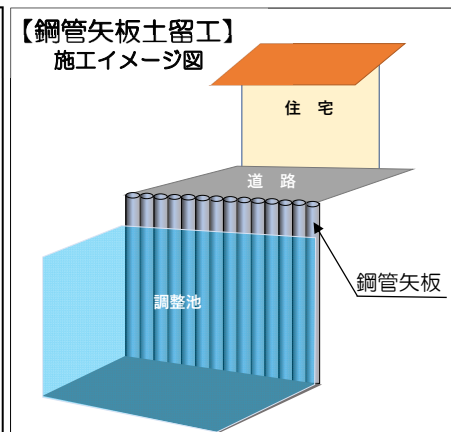
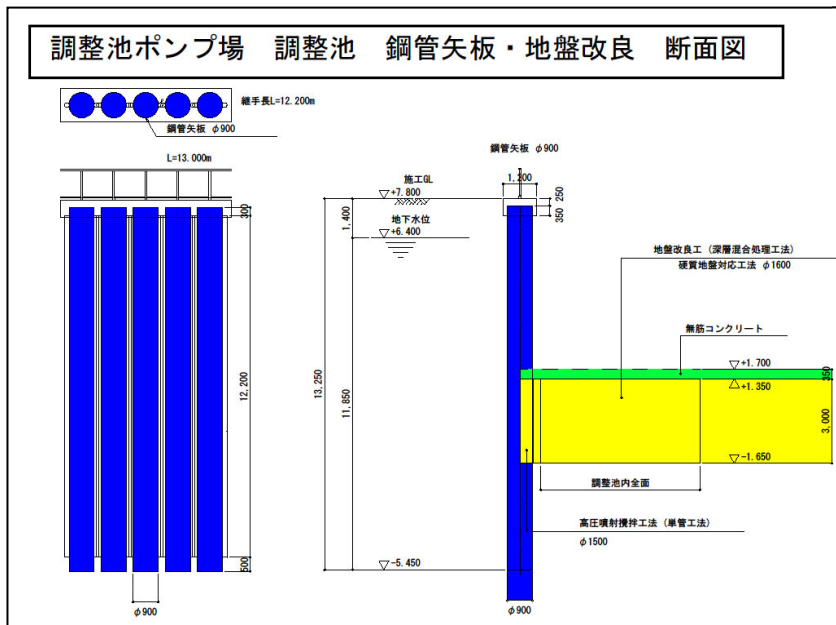
今回工事費：第 1 雨水ポンプ場 946,300 千円（前回工事費 345,000 千円）

鋼管矢板土留壁



地盤改良計画図





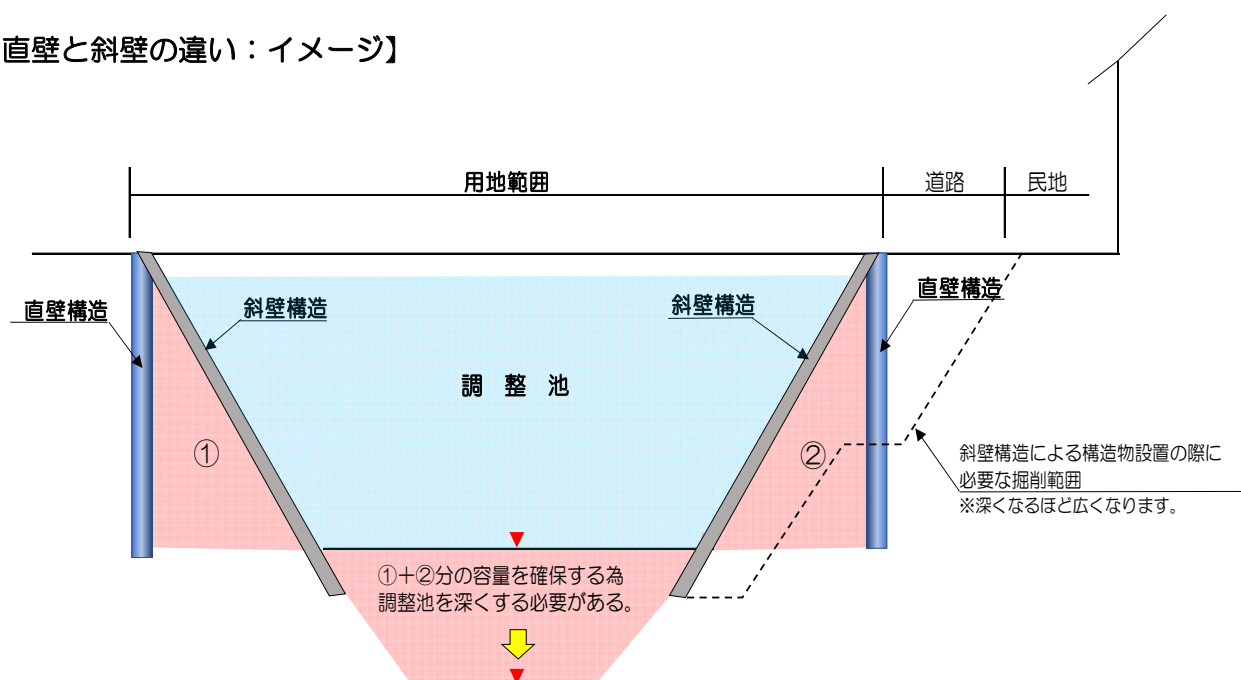
- 当初計画：鋼管矢板 直径 600 mm 長さ 12.0m
- 今回計画：鋼管矢板 直径 900 mm 長さ 13.0m・18.0m
- ※地質調査の結果を基に詳細設計を行った結果、鋼管の径及び長さが変更となりました

【直壁とすることの利点】

今回整備においては、用地に制限があり、且つ必要貯留量が決まっていることから、調整池壁を斜壁とした場合、調整池を深くし容量を確保する必要があります。

また、斜壁の施工には掘削を伴いますが、深くなる分掘削範囲も広がるため、掘削を伴わず用地も有効に活用できる工法である直壁構造を採用しました。

【直壁と斜壁の違い：イメージ】



【2. 電気・機械工事：排水ポンプ】

- ・ポンプ形式は「横軸軸流水中ポンプ」を採用しています。

前回の意見募集時には、ポンプの必要能力のみが確定しており、形式及び設置台数が未確定でありましたが、詳細設計において、低水位での運転が可能で、構造がシンプルであり維持管理性に優れた「モーター駆動横軸軸流水中ポンプ」に決定しました。

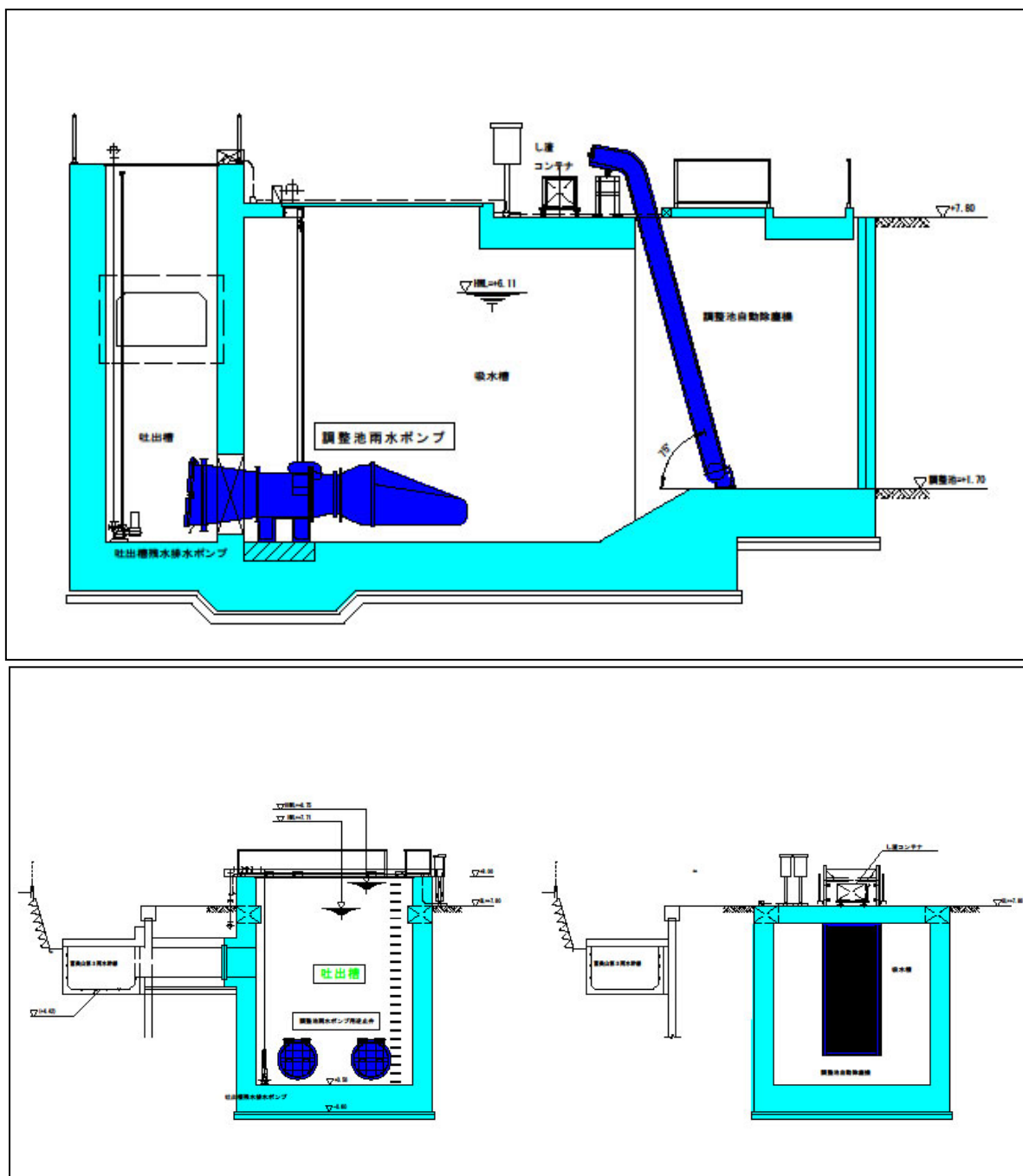
これにより、調整池の水位を最大限下げる事が可能となり、常に貯水容量を確保することが可能となっています。

設置台数につきましては、ポンプの故障時や、整備・改築時などにおいて長期間にわたり雨水排除能力が失われる事態等に備えるため、各ポンプ場2台設置することとしました。

今回工事費：第1雨水ポンプ場 1,167,100 千円（前回工事費 592,000 千円）

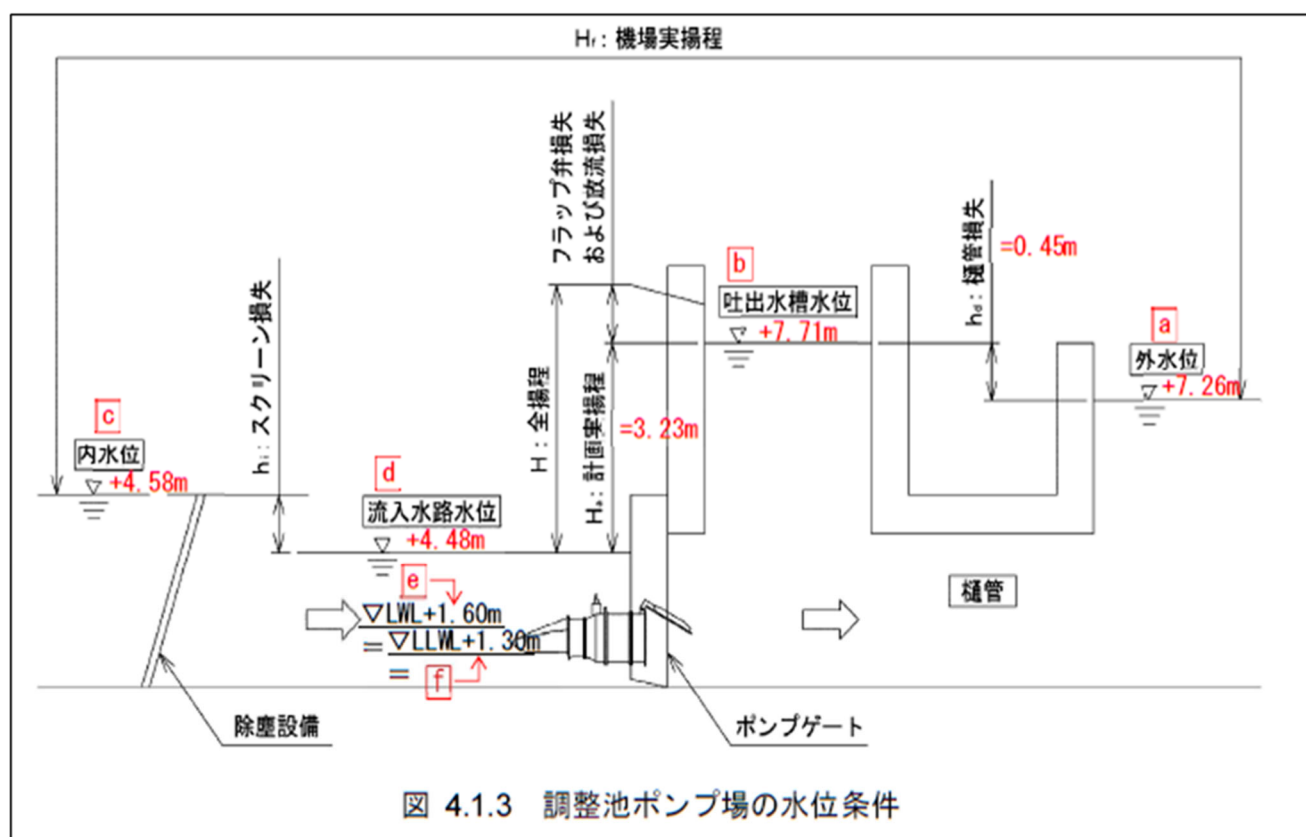
第2雨水ポンプ場 299,500 千円（前回工事費 240,000 千円）

【排水ポンプ概略図】



【ポンプ場操作設定水位】

水位条件	基本計画	詳細設計	備 考
(1) 計画外水位	7.687	7.260	(a) 第1幹線、第3幹線合流部におけるL1シミュレーションの結果
(2) 運転開始吸水槽水位	6.227	4.480	(d) (6)-0.1m：スクリーン損失
(3) 運転停止吸水槽水位	1.827	1.600	調整池底高-0.1m：スクリーン損失
(4) 運転可能最低吸水槽水位	1.527	1.300	(3) 運転可能最低吸水槽水位-0.3m
(5) 吐出水槽水位	-	7.710	(b) 計画外水位+吐出水槽下流損失水頭 $\Sigma h_f1=0.45m$
(6) ポンプ運転内水位	-	4.580	流入水路位置での水路高
(7) 計画実揚程	1.900	3.200	b-d：吐出先水槽水位-流入水路水位（※運転開始吸水槽水位）
(8) 全揚程	2.500	3.700	(7) + 損失係数：0.44



【3. 建築工事：電気機械室建屋】

意見募集時は、鉄筋コンクリート 1 階建ての電気・機械室を建設することとしておりましたが、確実に雨水排除を行う事で浸水被害の防止を図る事を目的として詳細設計を行い、調整池形状、ポンプ形式及び自家発電機等、設備の規格・規模等を決定し、それを基に電気・機械設備の配置を考慮した上で再度検討を行いました。

その結果、今回決定した自家発電機や操作盤等が、当初計画より大きくなったことから、当初の 1 階建てでは設備等の配置が困難であるため、鉄筋コンクリート造 2 階建てに変更となりました。

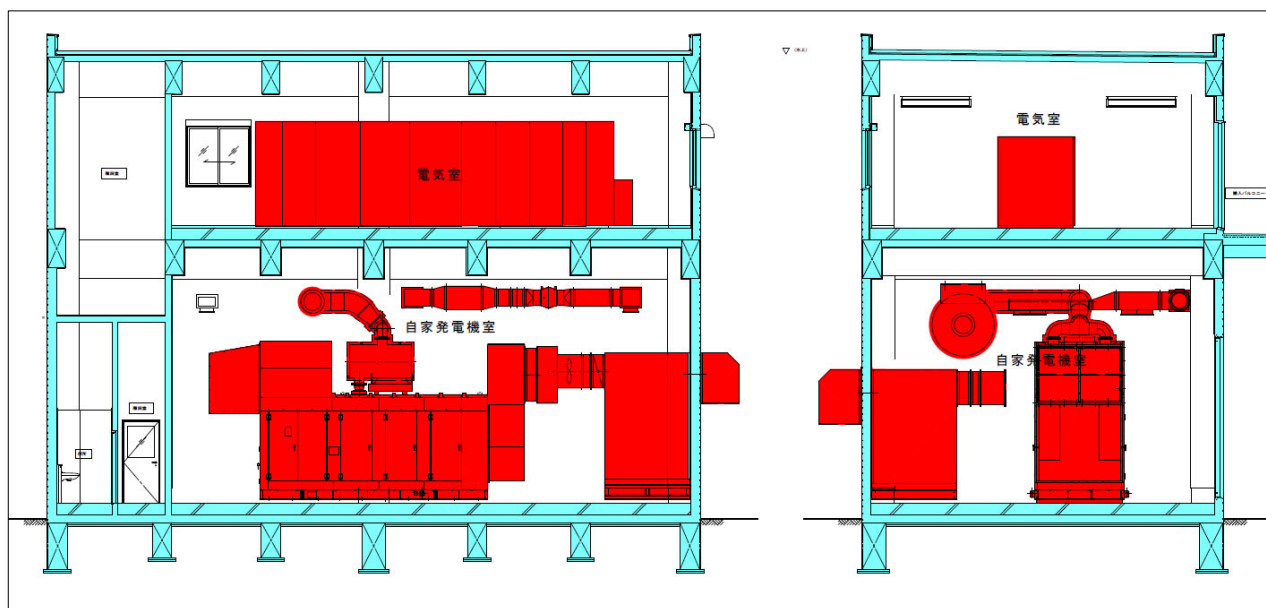
1 階は、自家発電機室、2 階は第 1 雨水ポンプ場及び第 2 ポンプ場の運転を行うための電気室となっています。

施設の運転・操作については基本的には自動運転としており、操作員等による操作を必要とせず、急激な水位上昇等に対しても即座に調整池及びポンプ場を稼働させることが可能な施設となっています。

施設の動力については、通常時は商用電源による運転を行います。自家発電機、燃料タンクを備えた施設となっており、仮に停電となった場合にも、確実な雨水排除が可能な施設となっています。

今回工事費：第 1 雨水ポンプ場 152,300 千円（前回工事費 16,000 千円）

【建屋及び電気・機械配置図】



6. 事業実施に伴う費用効果分析（費用便益：B/C）

下水道などの社会資本整備に関しては、公的資金を用いて国民や社会全体の便益向上のために実施されるものであり、その執行手続きにおいては、透明性及び客観性の確保、効率性の一層の向上が求められています。

そのため、今回事業においても施設整備における費用効果分析を行い整備効果の検証を行っています。本事業実施において、国が求めている費用対効果については、1. 1 以上とされており、今回計画変更に伴い再度算出した結果、費用対効果は 1. 32（前回 1. 40）となっています。

《別 紙》

費用便益算定表

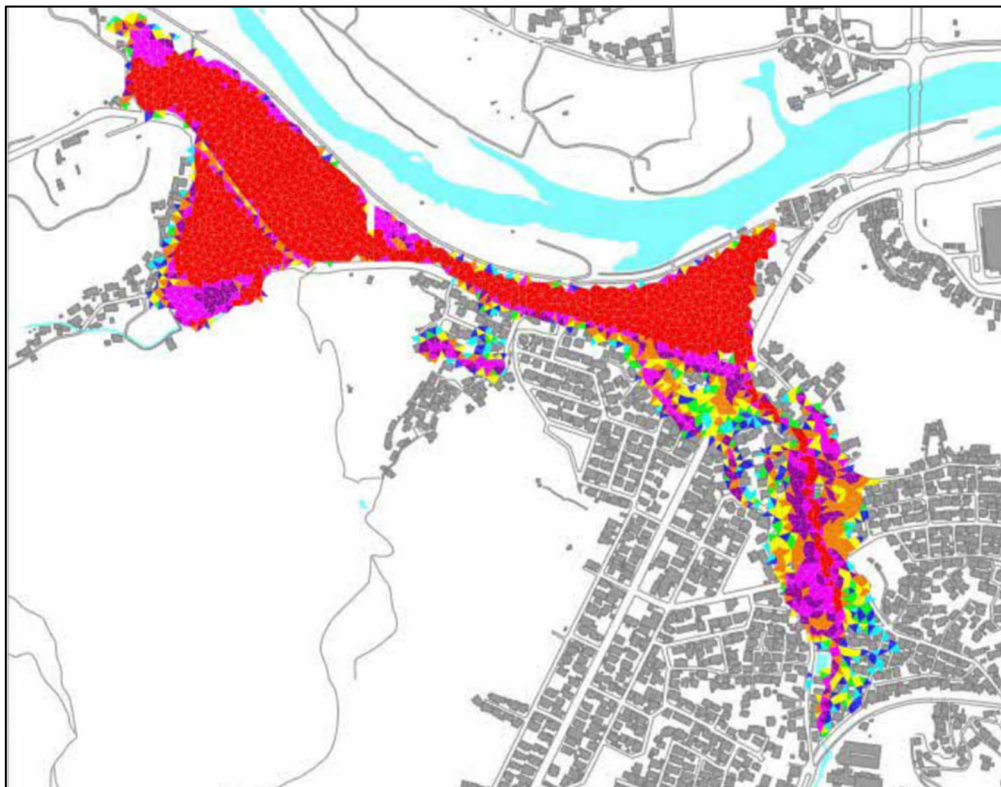
年次	t	年度	便益 B (百万円)				費用 C (百万円)								費用 管理費	純現在 価値 (百万円)		
			便益①		残存価格	計	建設費③		改築費④		維持管理費⑤		計 ③+④+⑤					
			便益	現在価値			②	①+②	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	費用		現在価値	B/C
整備期間	1	R4	0.0	0.0	マニユアルの20ページに示された「対象期間経過時点において耐用年数を経過していない施設の費用」の式で算定	0.0	457	457					0.0	0.0	457.0	457.0		
	2	R5	0.0	0.0		0.0	465	447					0.0	0.0	465.0	447.1		
	3	R6	0.0	0.0		0.0	605	559					0.0	0.0	605.0	559.4		
	4	R7	0.0	0.0		0.0	1,086	966					0.0	0.0	1,086.0	965.5		
	5	R8	0.0	0.0		0.0	269	230					0.0	0.0	269.0	229.9		
6	R9	242.5	199.3	199.3				0.0	0.0	8.8	7.2	8.8	7.2	8.8	7.2			
7	R10	242.5	191.6	191.6				0.0	0.0	8.8	7.0	8.8	7.0	8.8	7.0			
8	R11	242.5	184.2	184.2				0.0	0.0	8.8	6.7	8.8	6.7	8.8	6.7			
9	R12	242.5	177.2	177.2				0.0	0.0	8.8	6.4	8.8	6.4	8.8	6.4			
10	R13	242.5	170.3	170.3				0.0	0.0	8.8	6.2	8.8	6.2	8.8	6.2			
11	R14	242.5	163.8	163.8				0.0	0.0	8.8	5.9	8.8	5.9	8.8	5.9			
12	R15	242.5	157.5	157.5				0.0	0.0	8.8	5.7	8.8	5.7	8.8	5.7			
13	R16	242.5	151.4	151.4				0.0	0.0	8.8	5.5	8.8	5.5	8.8	5.5			
14	R17	242.5	145.6	145.6				0.0	0.0	8.8	5.3	8.8	5.3	8.8	5.3			
15	R18	242.5	140.0	140.0				0.0	0.0	8.8	5.1	8.8	5.1	8.8	5.1			
16	R19	242.5	134.6	134.6				0.0	0.0	8.8	4.9	8.8	4.9	8.8	4.9			
17	R20	242.5	129.5	129.5				0.0	0.0	8.8	4.7	8.8	4.7	8.8	4.7			
18	R21	242.5	124.5	124.5				0.0	0.0	8.8	4.5	8.8	4.5	8.8	4.5			
19	R22	242.5	119.7	119.7				0.0	0.0	8.8	4.3	8.8	4.3	8.8	4.3			
20	R23	242.5	115.1	115.1				0.0	0.0	8.8	4.2	8.8	4.2	8.8	4.2			
21	R24	242.5	110.7	110.7				0.0	0.0	8.8	4.0	8.8	4.0	8.8	4.0			
22	R25	242.5	106.4	106.4				0.0	0.0	8.8	3.9	8.8	3.9	8.8	3.9			
23	R26	242.5	102.3	102.3				0.0	0.0	8.8	3.7	8.8	3.7	8.8	3.7			
24	R27	242.5	98.4	98.4				0.0	0.0	8.8	3.6	8.8	3.6	8.8	3.6			
25	R28	242.5	94.6	94.6				0.0	0.0	8.8	3.4	8.8	3.4	8.8	3.4			
26	R29	242.5	91.0	91.0				0.0	0.0	8.8	3.3	8.8	3.3	8.8	3.3			
27	R30	242.5	87.5	87.5				0.0	0.0	8.8	3.2	8.8	3.2	8.8	3.2			
28	R31	242.5	84.1	84.1				0.0	0.0	8.8	3.1	8.8	3.1	8.8	3.1			
29	R32	242.5	80.9	80.9				1,034.0	344.8	8.8	2.9	1,042.8	347.7	8.8	347.7			
30	R33	242.5	77.7	77.7				269.0	86.3	8.8	2.8	277.8	89.1	8.8	89.1			
31	R34	242.5	74.8	74.8				0.0	0.0	8.8	2.7	8.8	2.7	8.8	2.7			
32	R35	242.5	71.9	71.9				0.0	0.0	8.8	2.6	8.8	2.6	8.8	2.6			
33	R36	242.5	69.1	69.1				0.0	0.0	8.8	2.5	8.8	2.5	8.8	2.5			
34	R37	242.5	66.5	66.5				0.0	0.0	8.8	2.4	8.8	2.4	8.8	2.4			
35	R38	242.5	63.9	63.9				0.0	0.0	8.8	2.3	8.8	2.3	8.8	2.3			
36	R39	242.5	61.4	61.4				0.0	0.0	8.8	2.2	8.8	2.2	8.8	2.2			
37	R40	242.5	59.1	59.1				0.0	0.0	8.8	2.1	8.8	2.1	8.8	2.1			
38	R41	242.5	56.8	56.8				0.0	0.0	8.8	2.1	8.8	2.1	8.8	2.1			
39	R42	242.5	54.6	54.6				0.0	0.0	8.8	2.0	8.8	2.0	8.8	2.0			
40	R43	242.5	52.5	52.5				0.0	0.0	8.8	1.9	8.8	1.9	8.8	1.9			
41	R44	242.5	50.5	50.5				0.0	0.0	8.8	1.8	8.8	1.8	8.8	1.8			
42	R45	242.5	48.6	48.6				0.0	0.0	8.8	1.8	8.8	1.8	8.8	1.8			
43	R46	242.5	46.7	46.7				0.0	0.0	8.8	1.7	8.8	1.7	8.8	1.7			
44	R47	242.5	44.9	44.9				0.0	0.0	8.8	1.6	8.8	1.6	8.8	1.6			
45	R48	242.5	43.2	43.2				0.0	0.0	8.8	1.6	8.8	1.6	8.8	1.6			
46	R49	242.5	41.5	41.5				0.0	0.0	8.8	1.5	8.8	1.5	8.8	1.5			
47	R50	242.5	39.9	39.9				0.0	0.0	8.8	1.4	8.8	1.4	8.8	1.4			
48	R51	242.5	38.4	38.4				0.0	0.0	8.8	1.4	8.8	1.4	8.8	1.4			
49	R52	242.5	36.9	36.9				0.0	0.0	8.8	1.3	8.8	1.3	8.8	1.3			
50	R53	242.5	35.5	35.5				0.0	0.0	8.8	1.3	8.8	1.3	8.8	1.3			
51	R54	242.5	34.1	34.1				457.0	64.3	8.8	1.2	465.8	65.5	8.8	65.5			
52	R55	242.5	32.8	32.8				465.0	62.9	8.8	1.2	473.8	64.1	8.8	64.1			
53	R56	242.5	31.5	31.5				605.0	78.7	8.8	1.1	613.8	79.8	8.8	79.8			
54	R57	242.5	30.3	30.3				1,086.0	135.9	8.8	1.1	1,094.8	137.0	8.8	137.0			
55	R58	242.5	29.2	29.2				269.0	32.4	8.8	1.1	277.8	33.5	8.8	33.5			
合計				4,452.5	323.3	4,775.8	2,882.0	2,658.9	4,185.0	805.3	440.0	161.4	7,507.0	3,625.6	1.32	1,150.2		

※費用対効果分析とは

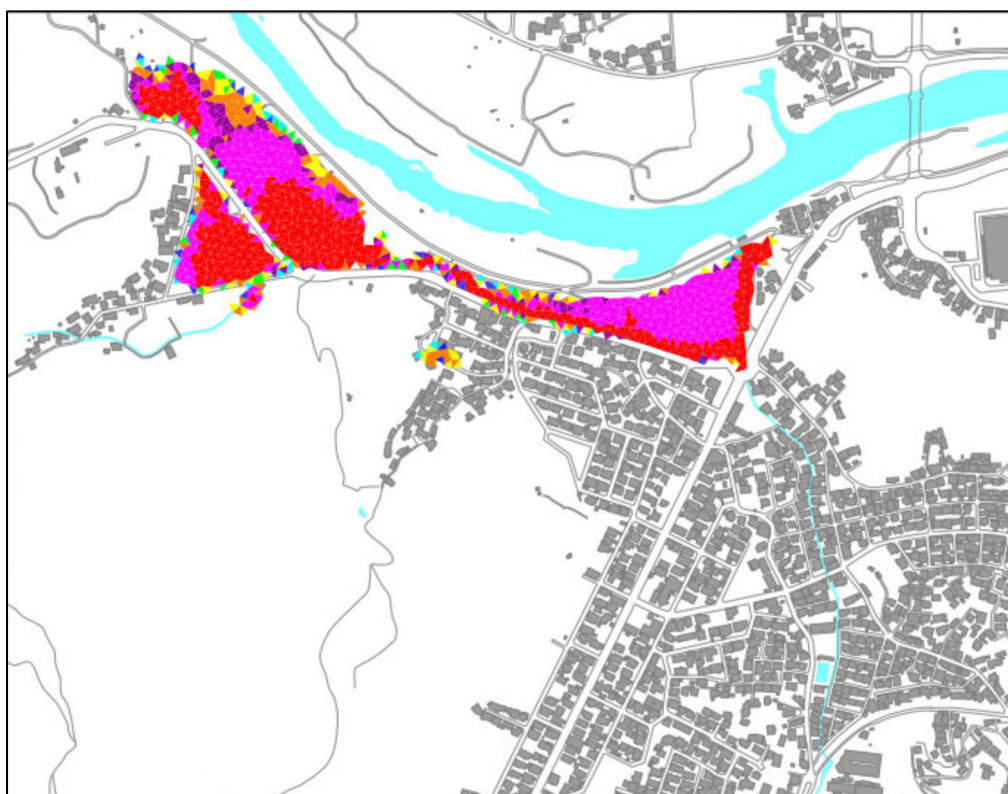
事業の実施に要する費用＜C＞(建設費、維持管理費等)に対し、その事業の実施により社会的に得られる便益＜B＞(事故・災害の減少による人的・物的損失の減少等)の大きさがどのくらいあるかを見るもの。

7. 雨水排水ポンプ場整備による効果

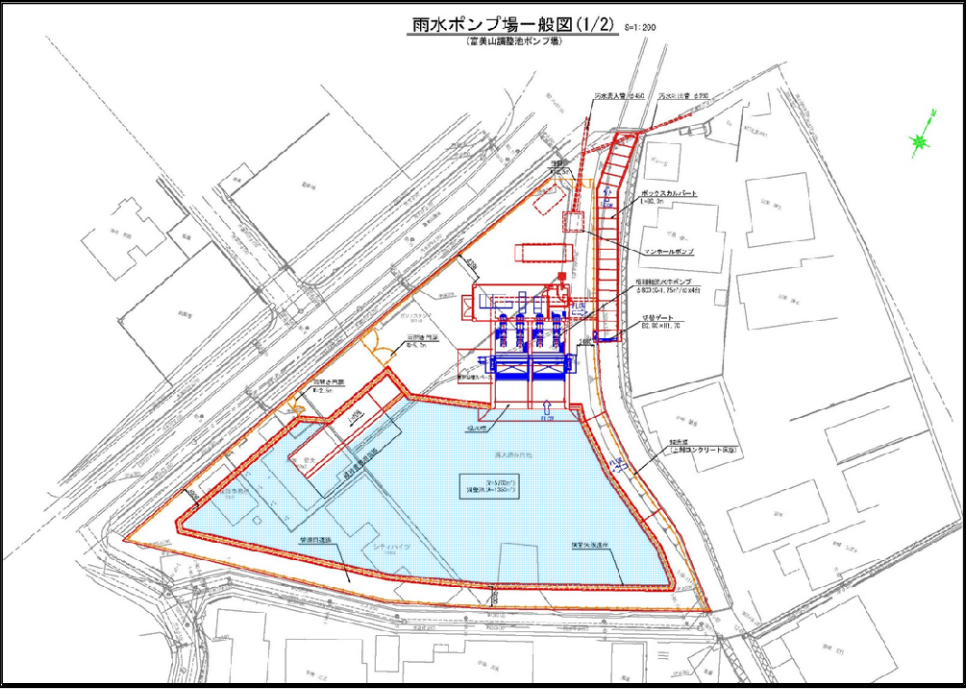
【整備前：令和4年9月 台風14号による浸水状況】



【整備後：排水ポンプ場完成後】

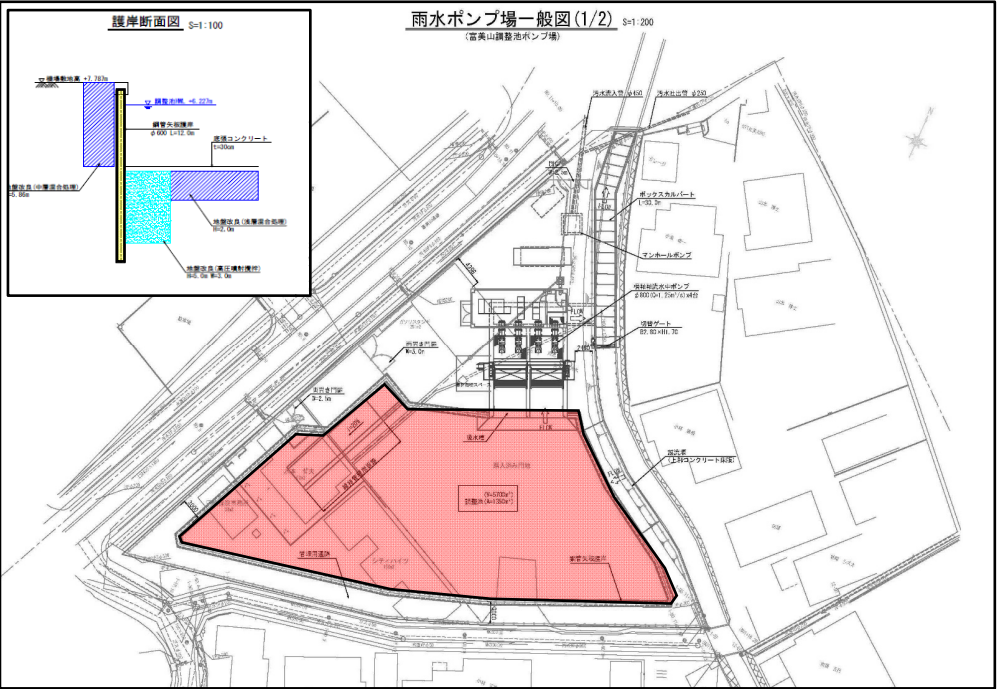


基本構想：R3.10/パプコメ時



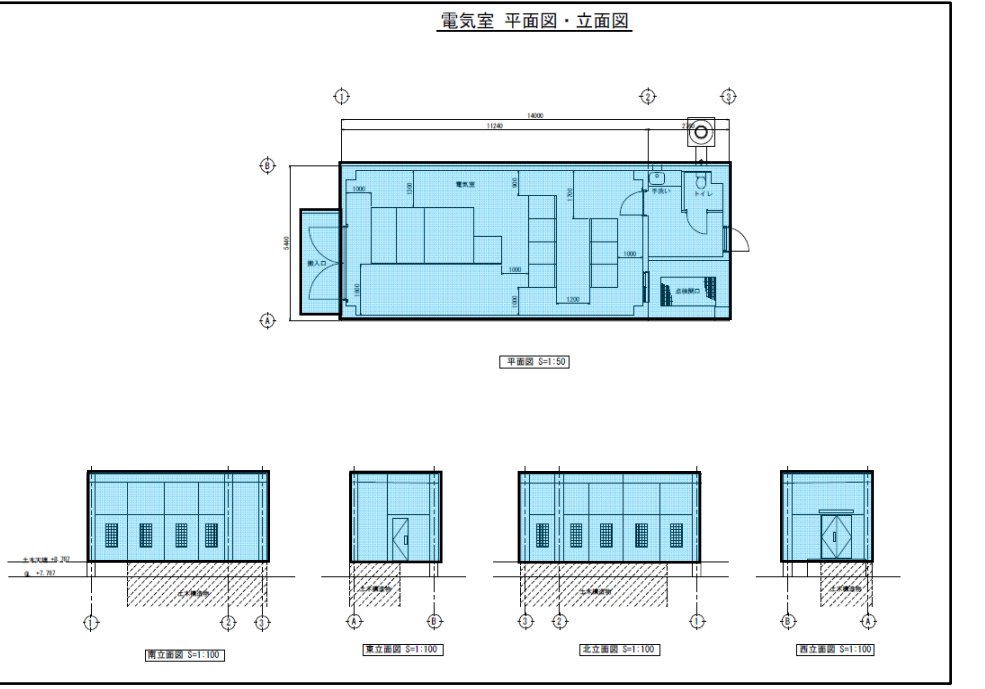
調整池	面積 A=1,350㎡	容量 V=5,700㎡	H=4.22m
排水ポンプ	ポンプ形式：縦軸式（コラム型）		
	必要能力：5.0m³/s（1.25m³/s×φ800×4台）		
吐出先水路	PCボックスカルバート布設 L=30.0m		

基本構想：R3.10/パプコメ時



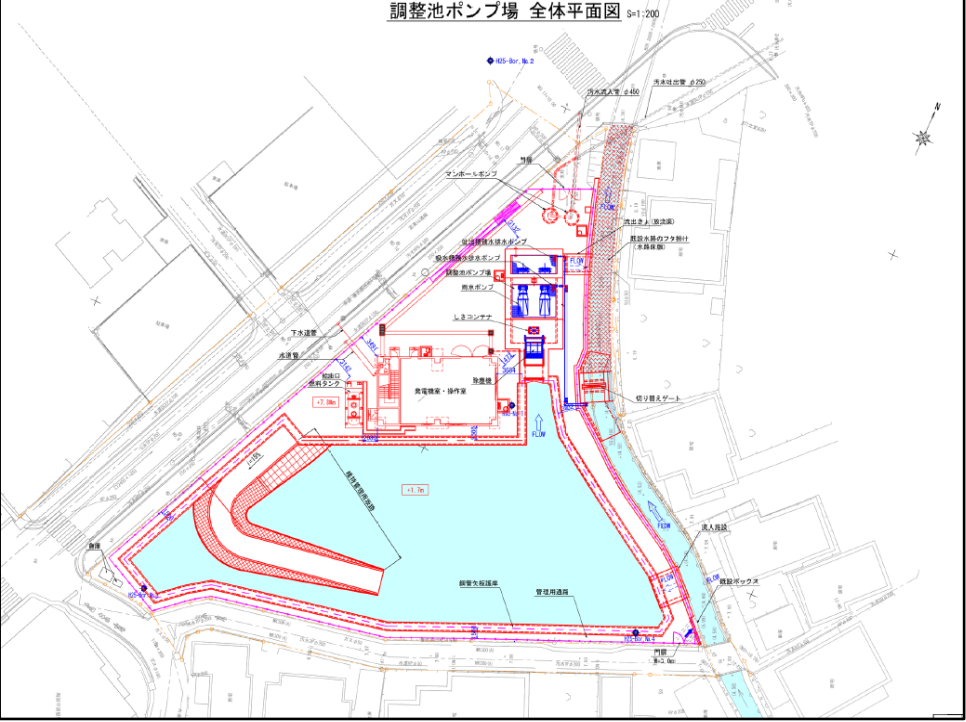
鋼管矢板	Φ600 H=12.0m L=149m
地盤改良	背面（中層混合）A=441㎡ 前面（深層混合）A=446㎡
	底盤（中層混合）A=873㎡
底板コンクリート	A=1298㎡ t=0.3m V=389㎡

基本構想：R3.10/パプコメ時



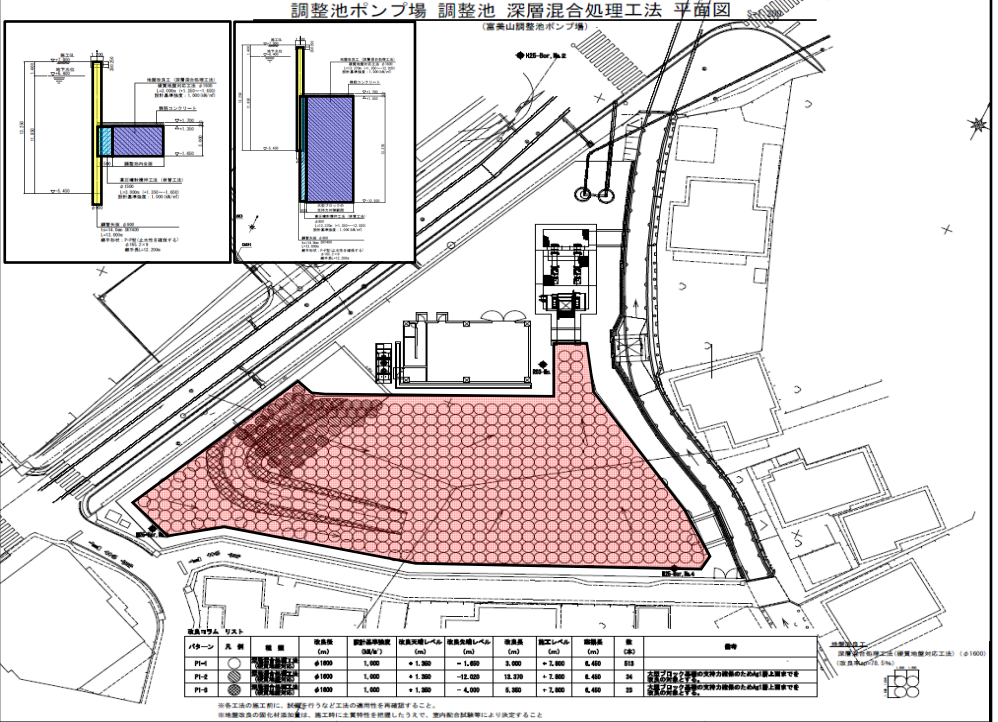
電気室	RC造1階建て A=7.6㎡
-----	----------------

詳細設計：（今回パプコメ）



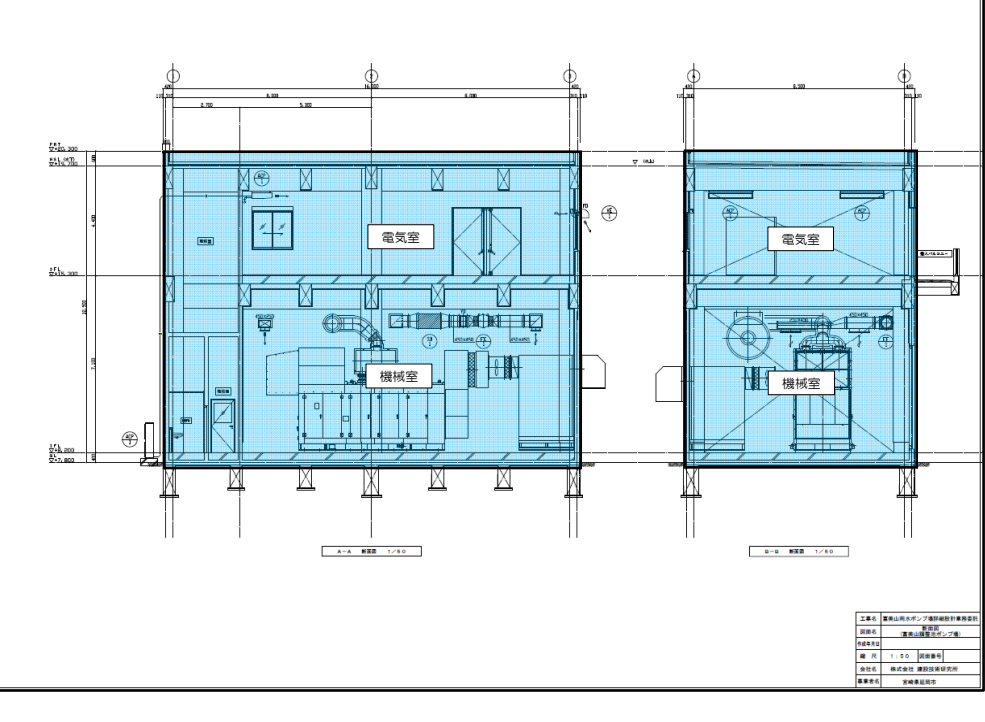
調整池	面積 A=1,251㎡	容量 V=5,700㎡	H=4.56m
排水ポンプ	ポンプ形式：横軸型（低水位）		
	必要能力 5.0m³/s（2.5m³/s×φ1,000×2台）		
吐出先水路	既設水路蓋改修 RCスラブ L=30.0m		

詳細設計：（今回パプコメ）



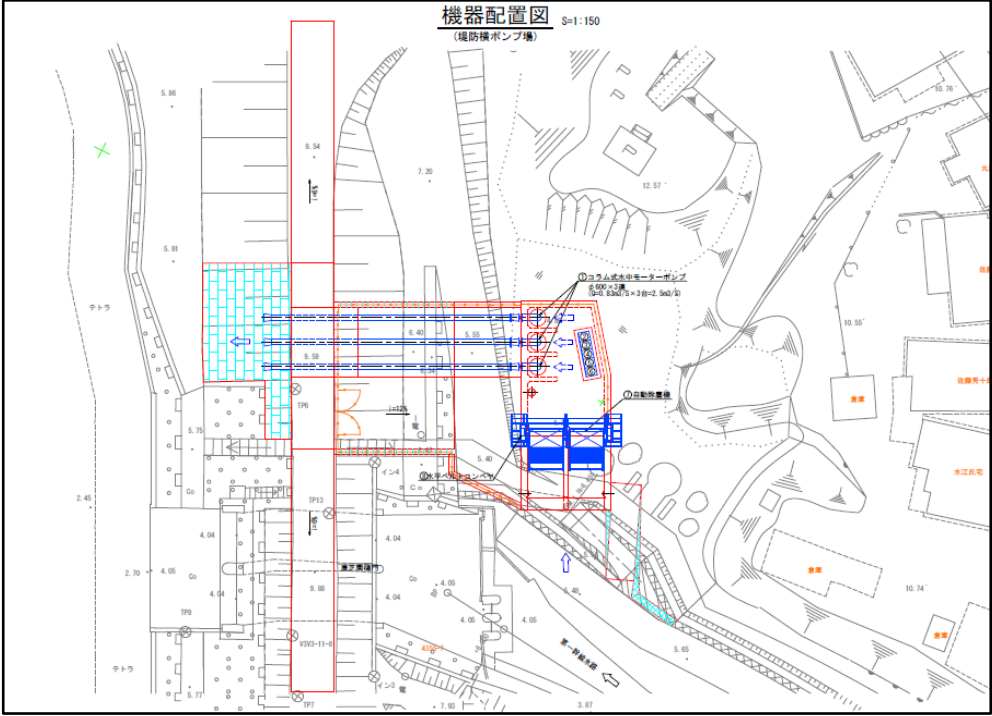
鋼管矢板	Φ900 H=13m・18m L=189m
地盤改良	底盤（深層混合Φ1000・1600）A=974㎡
	〓（高圧噴射攪拌Φ1500）A=284㎡
底板コンクリート	A=1298㎡ V=454㎡

詳細設計：（今回パプコメ）



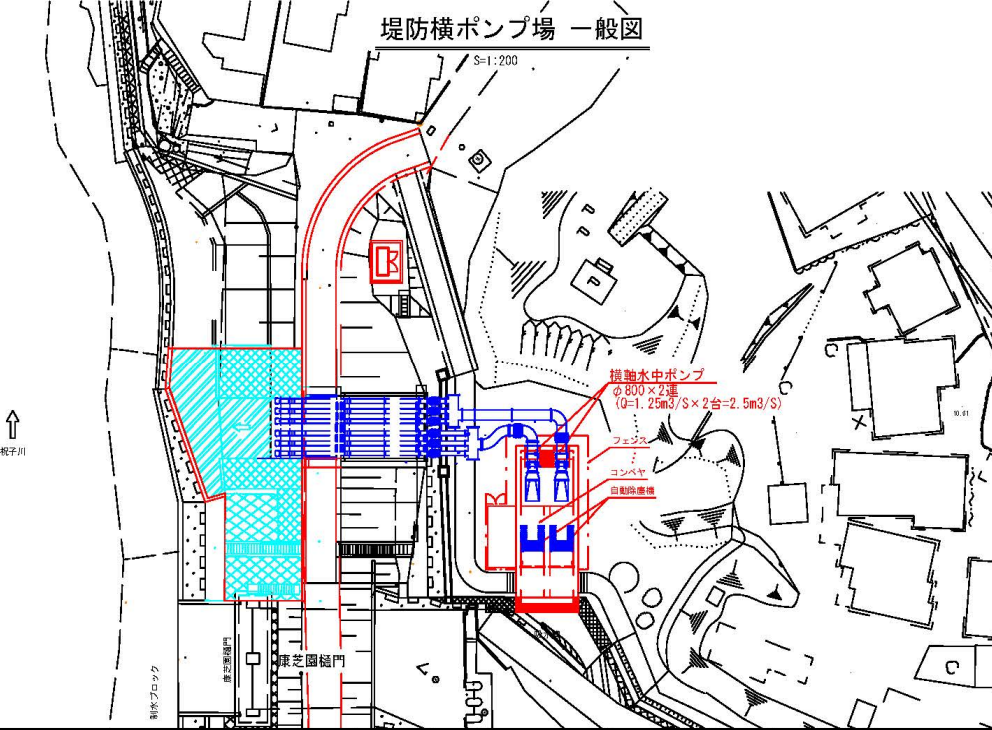
電気・機械室	RC造2階建て A=136㎡
--------	----------------

基本構想：R3.10パプコメ時



排水ポンプ
吐出配管
必要能力 2.5m³/s (0.83m³/s×φ600×3台)
φ500×3条

詳細設計：(今回パプコメ)



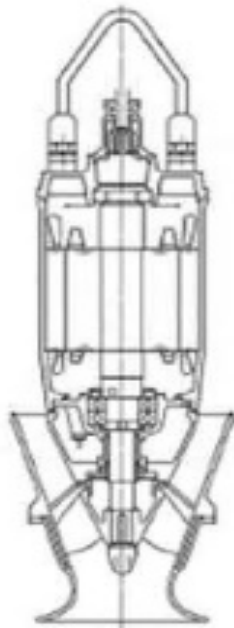
排水ポンプ
吐出配管
必要能力 2.5m³/s (1.25m³/s×φ800×2台)
φ450×6条

基本構想：R3.10パプコメ時

【ポンプ外観】



【構造断面例】



【特 徴】

電動機の軸端に羽根車を取り付け、水中に没水させるポンプで、敷地に制約がある場合に有効である。

詳細設計：(今回パプコメ)

【ポンプ外観】



(出典：製造会社H.P.)

【構造断面例】



(出典：製造会社H.P.)

【特 徴】

- ・シンプルかつコンパクトなポンプ構造であるため、設備が小さく敷地に制約がある場合は有効であり、また軽量である。
- ・吸込水位が吸込口径より低い場合でも運転が可能（低水位運転）である。