

農村地域防災減災事業

緊急防災等工事計画書

たつのちく
龍野地区

		目 次		
第1章	目 的	-----	1	
	1. 必要性	-----	1	
	2. 緊急性	-----	1	
第2章	地域及び地積	-----	1	
	第1節 地域	-----	1	
	第2節 地積	-----	2	
第3章	現 況	-----	3	
	第1節 気象及び海象	-----	3	
	1. 一般気象	-----	3	
	2. 特殊気象	-----	3	
	3. 海 象	(該当なし)		
	第2節 土地状況	-----	4	
	1. 地形、土壌及び浸食の程度	-----	4	
	2. 土地分類	-----	4	
	3. 土地利用の状況	-----	4	
	4. 土地所有の状況	(該当なし)		
	第3節 水利状況	-----	5	
	1. 用水状況	-----	5	
	2. 排水状況	-----	7	
	3. 河川状況	-----	7	
	第4節 道路現況	(該当なし)		
	第5節 地域農業の概況	-----	8	
	1. 産業別就業人口	(該当なし)		
	2. 経営耕地広狭別農家数及び耕地の分散状況 並びに専兼別農家数	(該当なし)		
	3. 動力農機具及び主要家畜頭数	(該当なし)		
	4. 主要作物作付状況	-----	9	
	5. 農業の動向	-----	10	
	第6節 地域環境の概況	-----	10	
第4章	一般計画	-----	11	
	第1節 事業計画の要旨	-----	11	
	1. 要旨	-----	11	
	2. 事業別面積	-----	11	
	第2節 営農計画及び土地利用計画	(該当なし)		
	第3節 用水計画	(該当なし)		
	第4節 排水計画	(該当なし)		
	第5節 道路計画	(該当なし)		
	第6節 農用地造成計画	(該当なし)		
	第7節 洪水調節計画	(該当なし)		
	第8節 干拓計画	(該当なし)		
	第9節 農用地整備計画	(該当なし)		
	第10節 老朽ため池改修計画	-----	13	
	1. 洪水吐改修計画	-----	13	
	2. 堤体補強計画	-----	15	
	3. 取水施設改修計画	-----	16	
第5章	主要工事計画	-----	19	
	第1節 用水施設	(該当なし)		
	第2節 排水施設	(該当なし)		
	第3節 道路及び索道	(該当なし)		
	第4節 農用地造成	(該当なし)		
	第5節 洪水調節施設	(該当なし)		
	第6節 干拓施設	(該当なし)		
	第7節 農用地整備施設	(該当なし)		
	第8節 老朽ため池改修施設	-----	19	
	1. 貯水池	-----	19	
	2. 堤体補強施設	-----	19	
第6章	付帯工事計画	(該当なし)		
第7章	工事の着手及び完了の予定時期	-----	20	
	1. 工事の着手及び完了の予定	-----	20	
	2. 工程表	-----	20	
第8章	環境との調和への配慮	-----	21	
第9章	換地計画の概要	(該当なし)		
第10章	事業費の総額及び内訳	-----	23	
第11章	効用	-----	23	
第12章	関連する事業	(該当なし)		
第13章	現況・計画図面	-----	24	

第1章 目 的

1 必 要 性

龍野地区に位置する北池、すりばち池の2池は、たつの市龍野町中井の農地4.0haをかんがいしている当地域の主水源施設であり、地域の農業経営と防災安全上欠くことのできない施設である。

しかし、北池の堤体は余裕高不足（ $0.74\text{m} \leq 1.23\text{m}$ ）であり、洪水吐は排除能力不足（ $1.6\text{m}^3/\text{s} \leq 4.0\text{m}^3/\text{s}$ ）である。

また、すりばち池の、堤体も余裕高不足（ $0.42\text{m} \leq 1.22\text{m}$ ）であり、洪水吐も排除能力不足（ $0.76\text{m}^3/\text{s} \leq 3.2\text{m}^3/\text{s}$ ）である。

さらに、両池の取水施設においても機能低下が著しい。

このことより、早期改修を実施することで、かんがい施設の機能確保はもとより、豪雨に対する安全性の向上を図る。

2 緊 急 性

本地区の北池とすりばち池の堤体は、余裕高が確保できていないことと洪水吐の能力が不足していることから、決壊した場合は、農地を含めた下流域に及ぼす損害は膨大なものが予想される。

そのため、防災上及び維持管理上極めて危険な状態にあり、地域住民の不安感も日毎に増大しており、日常生活と農業生活の安定上早急な改修計画が必要である。

第2章 地域及び地積

第1節 地 域

(第1表)

事業名	地 域
農村地域防災減災事業	たつの市龍野町中井

第2節 地 積

(令和5年 10月現在)

(第2表)

事業名	現況地目	田	畑	原野	山林		計	備 考
	市町名	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)		(ha)	
農村地域防災減災事業	たつの市	4.0	-	-	-		4.0	北池、すりばち池 4.0ha

第3章 現況

第1節 気象及び海象

1 一般気象

(第3表-1)

観測所名	の場山観測所	かんがい期	非かんがい期	計又は平均	備考
観測期間	昭和51年～令和2年	6月～9月	10月～5月		
平均気温(℃)		24.1℃	9.4℃	14.3℃	
降水量	平均(mm)	618.2mm	626.0mm	1,244.2mm	
	基準年(mm)	319.0	724.5	1,043.5	
降水日数	平均(日)	40.4日	60.9日	101.3日	
	基準年(日)	36	70	106	
根雪期間		—月—日～—月—日(—日間)			
無霜期間		—月—日～—月—日(—日間)			
最多風向		N.W	最大風速(m/s)	29.3m/s	最多風向発生時期 8月～12月 最大風速発生年月日 平成24年4月3日

2 特殊気象

(第3表-2)

観測所名	第1位			第2位			第3位			第4位			第5位			備考
	数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率	
の場山観測所																
観測期間	昭和51年～令和2年															
最大日雨量(mm)	185.0mm	H23.9.3	/	151.0mm	H21.8.9	/	111.0mm	H25.9.24	/	97.5mm	H24.7.6	/	92.0mm	H7.7.13	/	
最大時間雨量(mm)	54.0mm	H19.8.22	/	50.0mm	H24.7.7	/	45.5mm	H26.6.24	/	45.0mm	H11.9.15	/	34.0mm	H17.6.29	/	
最大4時間雨量(mm)	103.0mm	H24.7.7	/	85.0mm	H9.9.16	/	73.5mm	H25.9.4	/	69.0mm	H19.8.22	/	68.0mm	H21.7.19	/	
最大連続雨量(mm)	241.0mm	H7.6.30 ～ H7.7.6	/	236.0mm	H23.9.1 ～ H23.9.4	/	218.0mm	H18.7.14 ～ H18.7.21	/	212.5mm	H25.6.18 ～ H25.6.25	/	205.0mm	H19.7.17 ～ H19.7.19	/	
最大連続干天日数(日)	38日	H7.7.23 ～ H7.8.29	/	34日	H22.8.13 ～ H22.9.15	/	32日	H21.8.11 ～ H21.9.11	/	25日	H14.8.13 ～ H14.9.6	/	24日	H24.7.20 ～ H24.8.12	/	

3 海象

該当なし

第2節 土地状況

1. 地形、土壌及び侵食の程度

(第4表-1-1)

事業名	地目		田					畑・その他					受益地標高		備考				
			1/1000	1/1000	1/100	1/20	1/11.5	計	3°以下	3° ～ 8°	8°～15°			15° ～ 20°		20°以上	計	最高	最低
	以下	～ 1/100	～ 1/20	～ 1/11.5	～ 以上	8°～ 10°	10°～ 15°				8°～ 15°								
農村地域防災減災事業	面積 (ha)	北池			4.0												33.3	25.0	
		すりばち池																	
	計			4.0			4.0												
	比率 (%)			100			100												

2. 土地分類

－地区附近の地形、地質の概要－

本調査地は、たつの市役所から東方向の約3.3km付近に位置する兵庫県たつの市龍野町中井地内にある北池、すりばち池である。調査地は、JR 姫新線「本竜野駅」より東方へ直線距離で2.3kmに位置する。たつの市西側の大半は山地及び丘陵地で占められ、所々標高500m級の山地がそびえるも、一般的には標高300～400m級の低山岳地帯で、山頂は平坦で準平原をなしている。本地域内で著しい山岳地帯を形成するところは、調査地北西部にある三濃山(508.6m)と船岩(507.5m)を結ぶ山地であるが、いずれも500mをわずかに超える程度のもので、それぞれが白亜紀-古第三紀の火山岩と深成岩からなる。このような山岳地帯も南側にむかうと400mを超えることはなく、次第に低地化している。調査地付近を構成する地層は、夜久野型複合岩体を基盤岩として、被覆層として新生代第四紀完新世の崖錐性堆積物及び沖積層が分布している。夜久野型複合岩体は、塩基性深成岩類を主とする岩体が西北西-東南東の方向へ帯状に布しており、その幅は最大4kmであるが、西方延長部の久崎付近で先細りとなり、下秋里付近で一時的尖滅し、その延長と思われる岩体が佐用町渡田付近に再び現れている。千種川沿いの赤松・楠付近にはかなり大きな岩体として現われており、龍野層群の上部がこの岩体の中に挟在し、岩体の北側は直接上月層に断層で接している。これら岩体はいずれも種々な斑レイ岩類を主とし、その他超苦鉄質岩・花崗岩質岩・輝緑岩質斑レイ岩の小侵入岩体が含まれ、さらに変成岩として角閃岩の挟在がみられる。崖錐性堆積物は山地の崩壊や土石流により山麓部へ移動した未固結土砂を指すもので、土質は粘土・砂・礫で構成される。沖積層は、千種川や揖保川のような大河川の流域ばかりでなく、大小の河川に沿って沖積地が発達している。これら沖積層は主に礫・砂・粘土から構成される。

3. 土地利用の状況

(令和5年 10月現在)

(第4表-3)

事業名	土地利用別 ため池	耕 地							山 林		採放 牧地	原 野	そ の 他	計	備 考	
		水 田		普 通 畑	果 樹 園	桑 畑	茶 園	そ の 他 の 樹 園 地	用 材 林	薪 炭 林						
		1毛作田 (ha)	2毛作田 以上 (ha)													(ha)
農村地域防災減災事業	北池															
	すりばち池	4.0													4.0	
	計	4.0												4.0		

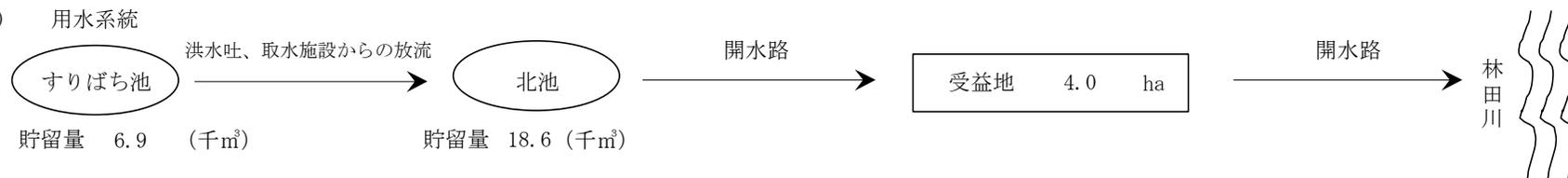
4. 土地所有の状況

該当なし

第3節 水利状況

1. 用水状況

(1) 用水系統



(2) 用水施設

(ア) 取水方法一覧表

(第5表-1)

事業名	項目		かんがい面積						計	水利権		慣行水利権		延取水量 m ³ /s	備考
			100 ha以上		100~10ha		10 ha未満			箇所	ha	箇所	m ³ /s		
	箇所	ha	箇所	ha	箇所	ha	箇所	ha	箇所					m ³ /s	
農村地域 防災減災 事業	貯水池	北池					1	4.0	1	4.0				0.047	
		すりばち池													
	井堰														
	自然取入口														
	揚水機														
	その他														
計						1	4.0	1	4.0				0.047		

(イ) 改修を要する施設一覧表

(第5表-2)

事業名	項目 施設名	施設名 又は 箇所数	受益面積 (ha)	構造	規模	新設または 更新年	改修を必要とする理由	備考	
農村地域防災減災事業	貯水池 北池	堤体	4.0	均一型	堤高 5.84m 幅 3.50m 堤長 125.00m	不明	現況堤体は余裕高不足 (0.74m<1.23m) であり、浸食も見受けられるため、豪雨による決壊の防止のための堤体改修を行う。		
		洪水吐		水路流入式	水路平均幅 4.50 m	不明	断面構造(水路流入式)から、洪水排除不能で堤体決壊の危険性が大きい。※能力不足率：60%		
		取水施設		ため池栓	φ50	不明	堤体に設置されている取水施設は、老朽化が著しく維持管理が困難な状況にある。よって豪雨による決壊の防止のために行う堤体改修に伴い、撤去・更新する。		
	ヒューム管			φ400	不明				
	貯水池 すりばち池	堤体		均一型	堤高 4.23m 幅 2.30m 堤長 76.00m	不明			
		洪水吐		水路流入式	水路平均幅 3.30 m	不明	北池直下の農地が大規模開発により住宅となる等、耕作地の減少に伴い必要とする貯水量が減少しているため、洪水吐を切り下げ貯水機能を無くし廃止する。		
		取水施設		ため池栓	φ50	不明			
	ヒューム管			φ200	不明				
	井堰								
	自然取入口								
	揚水機								
	用水路								
	その他								
計			4.0						

(3) 用水に関する被害状況
該当なし

(4) ため池決壊等の場合の被害想定状況

(第5表-3-3)

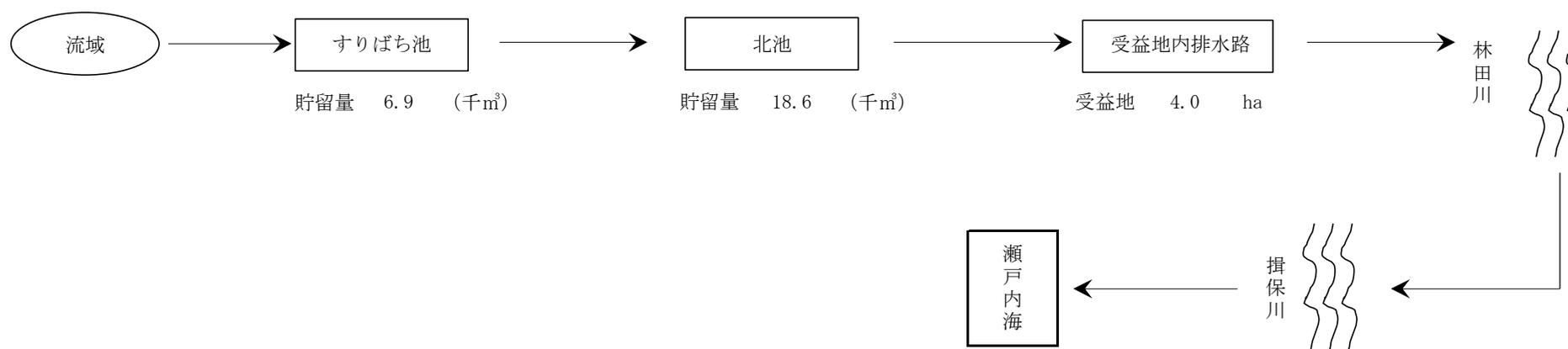
事業名	ため池	想定被害面積 (ha)				想定被害額 (千円)						人命 (人)
		水田	畑	その他	計	作物	農地	農業用施設	公共施設	家屋その他	計	
農村地域防災 減災事業	北池	14.0		11.9	25.9	4,259	5,591	317,835		248,531	576,216	0
	すりばち池	(14.7)		(11.9)	(26.6)							
合計		14.0 (14.7)		11.9 (11.9)	25.9 (26.6)	4,259	5,591	317,835		248,531	576,216	0

※()書きは、干ばつ被害面積を含む。

2. 排水状況



3. 河川状況



第4節 道路現況
該当なし

第5節 地域農業の概況

たつの市は揖保川の下流域に位置し、水田を中心に稲作、麦、大豆等の農業が盛んに行われている。また、揖保川地域のブランド化されたトマト、御津地域の成山新田で生産されたダイコン、ニンジン、綾部山梅林などの梅がよく知られている。

最近では、栄養価の高い小麦や、紫黒米などの地域の特産物や、瀬戸内の温暖な気候を利用した花の苗の生産、コスモス、紅花や菜の花なども栽培されている。また、農薬や化学肥料の使用量を減らした安全・安心な農作物の生産を目指している。

1. 産業別就業人口
(該当無し)

2. 経営耕地広狭別農家数及び耕地の分散状況並びに専兼別農家数
(該当無し)

3. 動力農機具及び主要家畜頭数
(該当無し)

4. 主要作物作付状況

(第7表-4)

市 町 名		たつの市		計	平均	作 付 率 (%)	備 考
総 耕 地 面 積 (ha)		2,830		2,830	2,830		
総 本 地 面 積 (ha)		2,360		2,360	2,360		
区 分		作付面積 (ha)	単位面積当り収量 (kg/10a)	作付面積 (ha)	単位面積当り収量 (kg/10a)		
田	表作	稲	1,200	544	1,200	544	42
	裏作	麦類	245		245		9
	小計		1,445		1,445		51
畑	春夏作	野菜類	130		130		5
	秋冬作	野菜類			0		0
	小計		130		130		5
樹園地	果樹		13		13		0
	その他				0		0
	小計		13		13		0
計			1,588		1,588		56
市町別延べ作付率 (%)		56		56			

出典：2020年「農林業センサス」、令和4年産「作物統計」

5. 農業の動向

(第7表-5)

項目 区分	農 業			土 地			主要作物			大 家 畜			動力農機具			地域指定等	備 考
		B	A		B	A	作物名	B	A	家畜名	B	A	農機具名	B	A		
（C年を100とする指数） 変化の状況	総農家数	83	64	耕地	92	85	稲	104	111	乳用牛	118	—	トラクター	79	—	A：令和2年 (2020年農林業センサス) B：平成27年 (2015年農林業センサス) C：平成22年 (2010年世界農林業センサス) 「—」A年、B年の調査値が秘匿のため指数が求められない項目	
	専業農家数	78	—	田	93	85	豆類	177	288	肉用牛	—	100	動力田植機	78	—		
	第一種兼業農家数	238	—	畑	91	105	野菜類	26	26	採卵鶏	—	91	コンバイン	80	—		
	第二種兼業農家数	73	—	樹園地	50	42	果樹類	—	43								
	農業従事者数	73	49				工芸農作物	—	—								
変化の理由	第1種兼業農家は増加傾向にあるが、それ以外の項目は減少傾向にある。			畑の面積は増加傾向にあるが、それ以外の項目は減少傾向にある。			水稻と豆類は増加傾向である。野菜類は、横ばいである。			乳用牛は増加傾向にある。採卵鶏は減少傾向にある。			農家数の減少にともない減少傾向が大きい。				

出典：2010年世界農林業センサス、2015年農林業センサス、2020年農林業センサス

第6節 地域環境の概況

本地区は、たつの市の東側に位置しており、西側に林田川が流れている。計画対象の北池、すりばち池は、上流側を森林に囲まれており、その麓に位置する谷池である。

希少な生物として、植物では、サイコクヌカボ(近畿RDB：Cランク、環境省RL：VUランク)、コカモメヅル(兵庫県RDB：Cランク)が確認されている

動物では、貝類のオオタニシ(環境省RL：NTランク)、昆虫類のナニワトンボ(兵庫県RDB：Cランク、環境省RL：VUランク)、ミヤマアカネ(兵庫県RDB：Cランク)、両生類のヤマアカガエル(兵庫県RDB：Cランク)、トノサマガエル(環境省RL：NTランク)が確認されている。

第4章 一般計画

第1節 事業計画の要旨

1. 要 旨
(北池)

項 目	事業を必要とする理由	改 修 補 強 工 事	備 考
取 水 施 設	堤体に設置されている取水施設は、老朽化が著しく維持管理が困難な状況にある。よって豪雨による決壊の防止のために行う堤体改修に伴い、撤去・更新する。	斜樋 スライドバルブφ250×1孔(取水・緊急放流孔兼用) スライドバルブφ200×1孔 ため池栓φ150×1孔(事前放流孔) 底樋 プレキャスト底樋管φ400 スライドゲート400×400	
洪 水 吐	断面構造(水路流入式)から、洪水排除不能で堤体決壊の危険性が大きい。 ※能力不足率：60%	洪水吐：鉄筋コンクリート造三面張 (B：5.3m、H：0.5m) 形 式：越流堰式洪水吐	計画洪水量 4.0m ³ /s 現況洪水吐能力 1.6m ³ /s
堤体または基礎からの漏水状況	堤体漏水は無し	現況堤体において漏水が確認されていないため、均一型工法にて堤体の増厚のみを行う。	
堤 体	豪雨による決壊の防止のための堤体改修を行う。 また、現況堤体は余裕高不足(0.74m<1.23m)であり、浸食も見受けられる。 ※断面変形率：2.4%	形式 均一型 法面保護工 上流：張ブロック 1：2.0 下流：土羽 1：2.0 嵩 上 高 0.10m	
その他被災歴、改修歴 ため池依存の状況等、 特記事項	北池上流には重ね池であるすりばち池が存在する。すりばち池は、残土処分地として活用するため、洪水吐を切り下げ貯水機能を無くし廃止する。切り下げ部には1/10年確率洪水量を流下可能な誘導水路(フリュームB1000×H500)を設置する。また、北池の残土約1,800m ³ を高さ0.83mにて盛土し、下流に向かって1.5%の縦断勾配を確保する。被災歴及び改修歴：なし		
他 事 業 関 係	該当なし		

2. 事業別面積

(第8表)

事業名 土地利用区分	農村地域防災減災事業（龍野地区）						備 考
	田 (ha)	普通畑 (ha)	果樹園 (ha)	その他 (ha)	水田転換 (ha)	計 (ha)	
ため池整備	4.0	-	-	-	-	4.0	

第2節	営農計画及び土地利用計画	(該当なし)
第3節	用水計画	(該当なし)
第4節	排水計画	(該当なし)
第5節	道路計画	(該当なし)
第6節	農用地造成計画	(該当なし)
第7節	洪水調節計画	(該当なし)
第8節	干拓計画	(該当なし)
第9節	農用地整備計画	(該当なし)

第10節 老朽ため池改修計画

1. 洪水吐改修計画

【北池】

(1) 計画基準雨量

計 画 降 雨	観測機関名	的場山観測所
	計画基準雨量	既往最大時間雨量 54 mm/hr 200年確率時間雨量 61 mm/hr (採用)
	降雨強度式	上記二つの数値より大なる方を基準雨量(61mm/hr)とし、降雨強度を算出する。
		降雨強度式(シャーマン式) $rt = \beta \times R$ $\beta = a/t^n = 3.8/t^{0.32}$ $t = \text{洪水到達時間 } 50.5\text{min}$ $R = \text{基準雨量 } 61\text{mm/hr}$
		係数の算定は加重平均によるものとする。(f=0.767, C=275) 洪水到達時間の計算には、角屋・福島公式を用いてこれを計算した。 $rt = 3.8/t^{0.32} \times 61 = 3.8/50.5^{0.32} \times 61 = 66.08\text{mm/hr}$ $tp = C \times A^{0.22} \times Re^{-0.35} = 275 \times 0.2341^{0.22} \times (0.767 \times 66.08)^{-0.35} = 50.5$ $Re = f \times rt = 0.767 \times 66.08 = 50.68$

(2) 計画洪水量

集水面積	直接	23.41 ha	合 計
	間接	0.00 ha	
計画洪水量	計算式	基本式 $Q = 1/3.6 \times f \times rt \times A \times 1.2$ $Q = 1/3.6 \times 0.767 \times 66.08 \times 0.2341 \times 1.2$ $= 4.0$	
	計画洪水量	満水面積/流域面積 = 0.80 / 23.41 $= 1/29.3$ となり、満水面積が1/30以上となるが、 本池は谷池であることから、洪水調節能力を考慮しない。 よって、上記計算式により計画洪水量Qを算出して $Q = 4.0$	

f : ピーク流出係数 0.767

地形	fp	地形別面積(ha)
山林	0.75	21.86
水田	0.75	0.00
平らな耕地	0.53	0.00
宅地	1.00	0.62
ため池	1.00	0.93
加重平均	0.767	

C : 流域の地形による係数 275

地形	C	地形別面積(ha)
山林	290.00	21.86
水田	200.00	0.00
平らな耕地	200.00	0.00
宅地	70.00	0.62
ため池	70.00	0.93
加重平均	275	

(3) 現況洪水吐排水能力

諸元	形式	水路平均幅	越流水深
	水路流入式	4.5 m	0.40 m(全高)
計算式	計算式	$Q=1.704 \times C \times B \times Hd^{3/2}$ ここに、 B= 4.5 m C= 0.820 (流入部直角) Hd= 0.40 m	
	排水能力	$Q = 1.704 \times 0.82 \times 4.5 \times 0.4^{3/2}$ = 1.6 m ³ /s	
判定	判定	洪水吐能力 1.6 m ³ /s	計画洪水量 4.0 m ³ /s NG

(4) 洪水吐改修計画

諸元	形式	越流幅	越流水深
	越流堰式	5.3 m	0.50 m
計算式	計算式	$Q=C \times B \times Hd^{3/2}$ ここに、 B= 5.3 m C= 2.146 Hd= 0.50 m	
	排水能力	$Q = 2.146 \times 5.3 \times 0.5^{3/2}$ = 4.0 m ³ /s	
判定	判定	洪水吐能力 4.0 m ³ /s	計画洪水量 4.0 m ³ /s 故に、断面は充足している。

2. 堤体補強計画

※対象は北池のみである。

(1) 補強（改修）計画の検討経過及び結果について
堤体規模を「兵庫県土地改良技術基準」に準拠し決定した。

1. 堤体断面の検討

改修工法については、漏水はないが断面変形を生じているため均一型工法により改修を行う。

2. 改修計画に先立っての調査

堤体の縦横断測量により、堤体の変形等を把握すると共に、設計計画に利用する。

堤体の地質調査により、現況堤体の強度を確認し地震時にも安定した断面となるよう検討を行った。

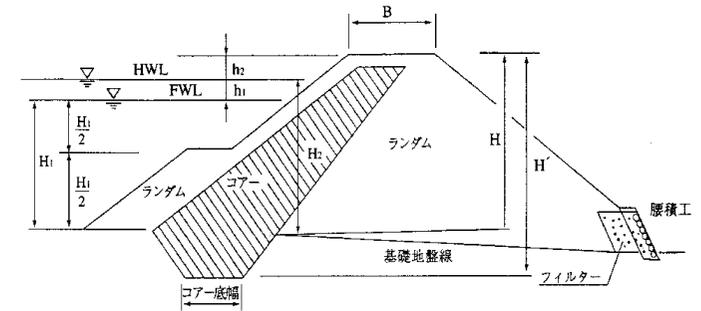


図3-1 堤体標準図

(2) 補強（改修）計画（堤頂幅，余裕高，断面決定等について）

1. 堤頂幅 $B=0.2H+2.0=0.2 \times 5.93 + 2.0 = 3.19 \text{ m} \rightarrow 3.20 \text{ m}$

2. 余裕高 $H2 = \text{計画洪水水位 (HWL)} - \text{土砂吐敷高 (LWL)} = 46.80 - 42.22 = 4.58 \text{ m}$
 余裕高 $= 0.05H2 + 1.00 = 0.05 \times 4.58 + 1.00 = 1.23 \text{ m}$

3. 斜面勾配 堤体断面の諸数値より決定する。

上流側 1: 2.0 下流側 1: 2.0

4. 制波護岸 張ブロックを施工し、波浪の浸食を防止する。

張ブロック天端高は波浪高までとする。

波浪高 $R = 0.35$ 上流斜面勾配 $= 1: 2.0$ 制波工天端高 $= \text{HWL } 46.80 + 0.35 = \text{EL } 47.15$

3. 取水施設改修計画

※対象は北池のみである。

(1) 斜樋取水孔径の決定

(イ) 取水量の算定

Q: 最大取水量 (m^3/s)

a: 受益 (かんがい) 面積 (ha) = 4.0 ha

a': しろかき最終日のしろかき面積 (ha) = 2.4

D: しろかき水深 = 0.135 m

d: しろかき期における減水深 = 0.015 m

f: 水路損失係数 = 0.85

$$Q = \frac{a' \cdot D + (a - a') \cdot d}{8.64 \cdot f}$$
$$= 0.047 \text{ m}^3/\text{s}$$

(ロ) 取水口断面

A: 孔口断面積

Q: 取水量 (m^3/s) = 0.047 m^3/s

C: 流量係数 = 0.62

g: 重力加速度 = 9.8 m/s^2

H: 孔中心までの水深 (m) = (満水位 - 取水高) / 孔数 = (46.30 - 43.30) / 2 = 1.50 m
(本工事では取水孔を2孔設置)

$$A = \frac{Q}{C \times \sqrt{2gH/2}}$$
$$= 0.020 \text{ m}^2$$

$$\therefore 0.018 \text{ m}^2 \text{ (}\phi 150\text{の断面積)} \leq 0.020 \text{ m}^2 \leq 0.031 \text{ m}^2 \text{ (}\phi 200\text{の断面積)}$$

(2) 底樋管の決定

a. 1/10年確率水量（かんがい期）・・・工事期間中の仮排水量

計画基準雨量

計 画 降 雨	観測機関名	的場山観測所
	計画基準雨量	$r = 35 \text{ mm/hr}$ 1/10年かんがい期1時間降雨強度 洪水到達時間(角屋福島式) $tp = C \times A^{0.22} \times Re^{-0.35}$ $tp = 36.6 \text{ min}$ $\beta = 6.2 / 36.6^{0.44} = 1.272$ 計画根拠 $rt = \beta \times r = 1.272 \times 35 = 44.5$ $tp = C \times A^{0.22} \times Re^{-0.35} = 277 \times 0.0278^{0.22} \times (0.765 \times 44.5)^{-0.35} = 36.6$ $Re = f \times rt = 0.765 \times 44.5 = 34.0$

計画洪水量

集水面積	直接	2.78 ha	合計
	間接	0.00 ha	
計画洪水量	計算式	基本式 $Q = 1/3.6 \times f \times rt \times A$	
	流出率	$f = 0.765 \quad A: 2.78 \text{ ha}$	
	計画洪水量	$Q = 1/3.6 \times 0.765 \times 44.5 \times 0.0278$ $= 0.27 \text{ m}^3/\text{s}$	

※すりばち池集水域からの排水は仮排水路を用いて流下させるため、底樋管設計洪水量の対象となるのは北池の集水域のみである。

b. 底樋管径の決定

底樋の管径は $Q' \geq Q$ となるように選定する。

$$Q' = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

底樋管は、工事時の仮排水路となるので、その断面は、1/10年確率降雨量による洪水量および緊急放流量を流下しうる断面構造とする。

仮排水流量 $Q = 0.27 \text{ m}^3/\text{s}$

$\phi 400$ での流下量は、

$$Q' = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

Q' : 底樋管流下量(m^3/s)

n : 粗度係数 = 0.013

$R^{2/3}$: 径深(m) = 0.236

I : 勾配 = 0.0143

A : 通水断面積(m^2) = 0.123

$$Q' = 1/0.013 \times 0.236 \times 0.0143^{1/2} \times 0.123$$

$$Q' = 0.27 \text{ m}^3/\text{s} \geq 0.27 \text{ m}^3/\text{s} \quad \dots \quad \text{OK}$$

よって、底樋管の管径は $\phi 400$ とする。次項に底樋の緊急放流能力の確認を示した。

f: ピーク流出係数 0.765

地形	f _p	地形別面積(ha)
山林	0.75	2.61
水田	0.75	0.00
平らな耕地	0.53	0.00
宅地	1.00	0.00
ため池	1.00	0.17
加重平均	0.765	

C: 流域の地形による係数 277

地形	C	地形別面積(ha)
山林	290.00	2.61
水田	200.00	0.00
平らな耕地	200.00	0.00
宅地	70.00	0.00
ため池	70.00	0.17
加重平均	277	

c. 取水孔の緊急放流能力の確認

本計画において、取水孔の一つ（第1取水孔）を緊急放流孔と兼用している。

まず、放流孔の位置を取水孔の位置として、以下の通りとする。

$$\text{緊急放流孔標高} = 44.40 \quad \text{m}$$

また、緊急放流量は計画貯水量算定表より、 $9,037\text{m}^3/\text{day}$

よって、 $9,037\text{m}^3/\text{day} = 0.105\text{m}^3/\text{s}$

以上より、取水孔の緊急放流能力を計算すると以下のとおりである。

・緊急放流孔標高： 44.40m

緊急降下水位は、「常時満水位-2.0m」と「常時満水位-(貯水深×1/3)」を比較し、いずれか高い水位とする。

$$\text{常時満水位} - 2.0\text{m} = 46.30 - 2.0 = 44.30 \quad \text{m} \quad \cdots \text{①}$$

$$\text{常時満水位} - \text{貯水深} \times 1/3 = 46.30 - 4.08 \times 1/3 = 44.94 \quad \text{m} \quad \cdots \text{②}$$

① < ②より、緊急降下水位は44.94mとなる。

・取水孔口径： $\phi 250$ (断面積 $A=0.0491 \text{ m}^2$)

・常時満水位： FWL. 46.30m

・緊急放流必要径とした場合

取水孔口径： $\phi 250$ (断面積 $A=0.0491\text{m}^2$)

$$Q1 = A \times C \times \sqrt{2g \times H/2}$$

A：孔断面積 0.0491

C：流入係数 0.62

g：重力加速度 9.8

H：水深 1.90 (常時満水位 FWL. 46.30-緊急放流孔標高44.40)

$$0.0491 \times 0.62 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 1.90 / 2} \\ = 0.131 \text{ m}^3/\text{s} \geq 0.105 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ---OK}$$

必要径は $\phi 250$ となる。

以上から、口径 $\Phi 250$ の斜樋に緊急放流能力を持たせることにより、

緊急放流量を適切に流下することが出来る。

第5章 主要工事計画

- 第1節 用水施設 (該当なし)
- 第2節 排水施設 (該当なし)
- 第3節 道路及び索道 (該当なし)
- 第4節 農用地造成 (該当なし)
- 第5節 洪水調節施設 (該当なし)
- 第6節 干拓施設 (該当なし)
- 第7節 農用地整備施設 (該当なし)

第8節 老朽ため池改修施設

※対象は北池のみである。

1. 貯水池

(第24表)

名称	北池				位置	たつの市龍野町中井					
堤体	形式	流域	堤高	堤長	堤体積	堤頂幅	貯水量	余裕高	法勾配	法面保護工	備考
	均一型	km ² 0.2341	m 5.93	m 134.0	千m ³ 12.0	m 3.2	千m ³ 14.9	m 1.23	上流 1: 2.0 下流 1: 2.0	上流 張ブロック 下流 表土貼付け	
洪水吐	計画洪水量	越流水深	洪水吐能力	構造		形式	備考	計画 満水位 面積	FWL= 46.30 0.80 ha	備考	
	m ³ /s 4.0	m 0.50	m ³ /s 4.0	鉄筋コンクリート 造三面張		越流堰式	B= 5.3 m				
取水施設	斜樋			底樋			取水量	樋の位置	備考		
	構造	径	長さ	仮排水量	径	長さ					
	スライドバルブ	mm φ250×1孔 φ200×1孔	m — —	m ³ /s 0.27	プレキャスト底樋管 mm φ400	m 22.5	m ³ /s 0.047	スライドバルブ φ250×1孔 (取水・緊急放流孔兼用) スライドバルブ φ200×1孔 (取水用)			
	ため池栓	φ150×1孔			スライドゲート 400×400			ため池栓 φ150×1孔 (事前放流孔)			

2. 堤体補強施設

(1) 法面保護施設

- 上流法面保護工
- 下流法面保護工

小段高より波浪高まで制波ブロックにより侵食を防止する。
表土貼付け

(2) 漏水防止工

構造物には止水壁を施し、浸透路長を延す。

第6章 付帯工事計画 (該当なし)

第7章 工事の着手及び完了の予定時期

1 工事の着手及び完了の予定

着手予定 令和 8年 10月
完了予定 令和 11年 3月

2 工程表

事項		年度			
		令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
北池	堤体工		=====		
	堤体付帯工				=====
	洪水吐工			=====	
	取水施設工			=====	
北池 すりばち池	仮設工		=====		
北池 すりばち池	仮設道路撤去工				=====
すりばち池	廃止工		=====	=====	
北池 すりばち池	実施設計	=====	※埋蔵文化財協議		
北池 すりばち池	埋蔵文化財調査		=====		
計					

※R8.10～R11.3は営農者に休耕について了解を得ており、通年施工を行う。

※埋蔵文化財調査については、実施設計後の協議となり、調査の有無が現時点では未定であるため、破線で記載している。なお、法94条の提出は残土処分地として活用するすりばち池のみ必要となっているため、令和10年度完了に支障はない予定である。

第8章 環境との調和への配慮

1. 基本方針

農村部の少子・高齢化や担い手不足が進む中、耕作放棄や山林化が進み、山林部の手入れも出来なくなり荒廃化しつつある。このような状況で、生き物の生息・生育環境にも変化が生じており、生態系の保全を図り、生き物の生息・生育環境を再生していくことが重要である。たつの市では田園環境整備マスタープランの環境保全のテーマとして、「食と農を育む山・川・海と人をつなげるまちづくり」のもと、3つの目標を定めている。①山・川・海のネットワークによる多様な生き物の保全、②農業生産基盤の整備等による田園環境の保全、③みんなで守る 持続可能な田園環境・景観づくりである。本市の自然環境は、清流揖保川、中国山地、鶏籠山、瀬戸内海などの豊かな自然に恵まれ、県下でも野生生物の希少種が豊富な地域であり、農業農村整備事業の実施に際しては現在の環境・景観を適正に保全・保護していくことを取り決めている。今回の事業対象ため池にも、多種多様な生物が確認されており、保全対象となる生物の保護はいうまでもなく、それ以外の動植物についても可能な限り保護を行っていくことを心がけるものとする。

2. 当該地域の生態系の現況

＜環境調査結果一覧表＞

■環境調査結果の概要

【現地調査】 堤体の植物・・・チガヤ、ネザサ、ノブドウ、サイコクヌカボ、コカモメヅルなど 水生の植物・・・イグサ、イボクサなど 魚 類・・・コイ、ブラックバス(特定外来生物)、ブルーギル(特定外来生物) 貝 類・・・オオタニシ 両 生 類・・・ヤマアカガエル、トノサマガエル 昆 虫 類・・・ナニワトンボ、ミヤマアカネ、アメンボなど	北池	すりばち池
保全対象生物、景観等 * (確認された生物等のうち、保全対象とする生物又は景観等について、整備対象施設別に選定するとともに選定理由を整理)	植物:サイコクヌカボ・・・近畿RDB Cランク 環境省RL VUランク コカモメヅル・・・兵庫県RDB Cランク 貝類:オオタニシ・・・環境省RL NTランク 昆虫:ナニワトンボ・・・環境省RL VUランク 兵庫県RDB Cランク 両生類:ヤマアカガエル・・・兵庫県RDB Cランク トノサマガエル・・・環境省RL NTランク	貝類:オオタニシ・・・環境省RL NTランク 昆虫:ナニワトンボ・・・環境省RL VUランク 兵庫県RDB Cランク ミヤマアカネ・・・兵庫県RDB Cランク
保全対象生物の生息・生息環境の特徴 * (保全対策生物の生息・生息環境について、その特徴を整理)	サイコクヌカボ・・・タデ科の1年草で、湿地に生育する。 コカモメヅル・・・ガガイモ科の草原生植物で、手入れが行き渡った土手などに生育する。 オオタニシ・・・流れの少ない、あるいは止水環境を好む。 ヤマアカガエル・・・自然度の高い丘陵地やその近くの田んぼに生育し、湿地や浅い水溜りに産卵する。 トノサマガエル・・・主に田んぼに生息する。繁殖期は4月から6月で水田や河川敷などの浅い止水域で産卵する。 ナニワトンボ・・・分布が瀬戸内海周辺に限られ、兵庫県でも局地的にしか生息していない。 ミヤマアカネ・・・7月頃に羽化し11月ごろまで見られる。用水路などの水深の浅い穏やかな流れがある箇所を好む。	

3. 当該地区における環境配慮の方法

< 環境配慮対策一覧表 >

■ 環境配慮対策の概要

<p>事業実施による環境影響</p> <p>* 事業実施により想定される環境影響（内容、程度）を整理</p>	<p>ため池工事によって、池を落水するため、乾燥により影響を受ける種があると考えられる。また、堤体の改良や洪水吐の改修による影響を受ける種があると考えられる。特に、タニシ類については、工事影響範囲外で確認されたが、乾燥が長期化すると死滅する可能性も考えらるため、留意する必要がある。</p>
<p>環境配慮対策</p> <p>* 地区としての環境配慮のコンセプト、影響緩和（ミティゲーション）の方法及び選定理由、具体的な環境配慮対策工法を整理</p>	<p>北池堤体で確認されたコカモメヅル(兵庫県：準絶滅危惧種C)を計画下流法面に貼付けを行い、従前の環境を保全する。</p> <p>すりばち池においては、素掘り水路部等に少しの段差を付けることによりわずかに水がたまる環境を創設し、ナニワトンボなどの水生昆虫の生育場所を確保する。また、ブラックバスやブルーギルといった特定外来生物に対しては、工事前に落水する際、下流水域へ拡散する恐れがあるため排水口に捕獲用網を設置して駆除を行う。</p>

第9章 換地計画の概要（該当なし）

第10章 事業費の総額及び内訳

総額 193,200,000 円

<総括表>

単位：千円（第26表）

区分	項目	事業費		
		北池	すりばち池	計
工事費		112,200	26,000	138,200
	堤体工	28,300		28,300
	洪水吐工	14,100		14,100
	取水施設工	36,100		36,100
	仮設工	19,400	7,900	27,300
	制波工	14,300		14,300
	廃止工(土工)		15,900	15,900
	廃止工(水路工)		1,700	1,700
	廃止工(撤去工)		500	500
	測量試験費	11,000	4,000	15,000
	工損調査費	30,800		30,800
	事業費計	154,000	30,000	184,000
	事務費	7,700	1,500	9,200
	総事業費	161,700	31,500	193,200

事務費=事業費計×5.0%（県営事業）

第11章 効用

（地区全体）

（単位 千円）

事業名		年総効果 (便益) 額	年増加農業所得額		現況年総 農業所得額	
				うち機能向上分		
農村地域 防災減災 事業	食料の安定供給の確保に関する効果	△ 162	-			
	作物生産効果	-	-			
	営農経費節減効果	-	-			
	維持管理費節減効果	△ 162	-			
	農業の持続的発展に関する効果	14,910	-			
	災害防止効果（農業関係資産）	14,910	-			
	農村の振興に関する効果	11,308	-			
	災害防止効果（一般資産）	11,308	-			
	多面的機能の発揮に関する効果	0	-			
	災害防止効果（公共資産）	0	-			
	計	26,056	-		1,206	総費用総便益比 3.60

（備考）

総便益額（現在価値化）・・・ 535,421 千円

第12章 関連する事業 (該当なし)

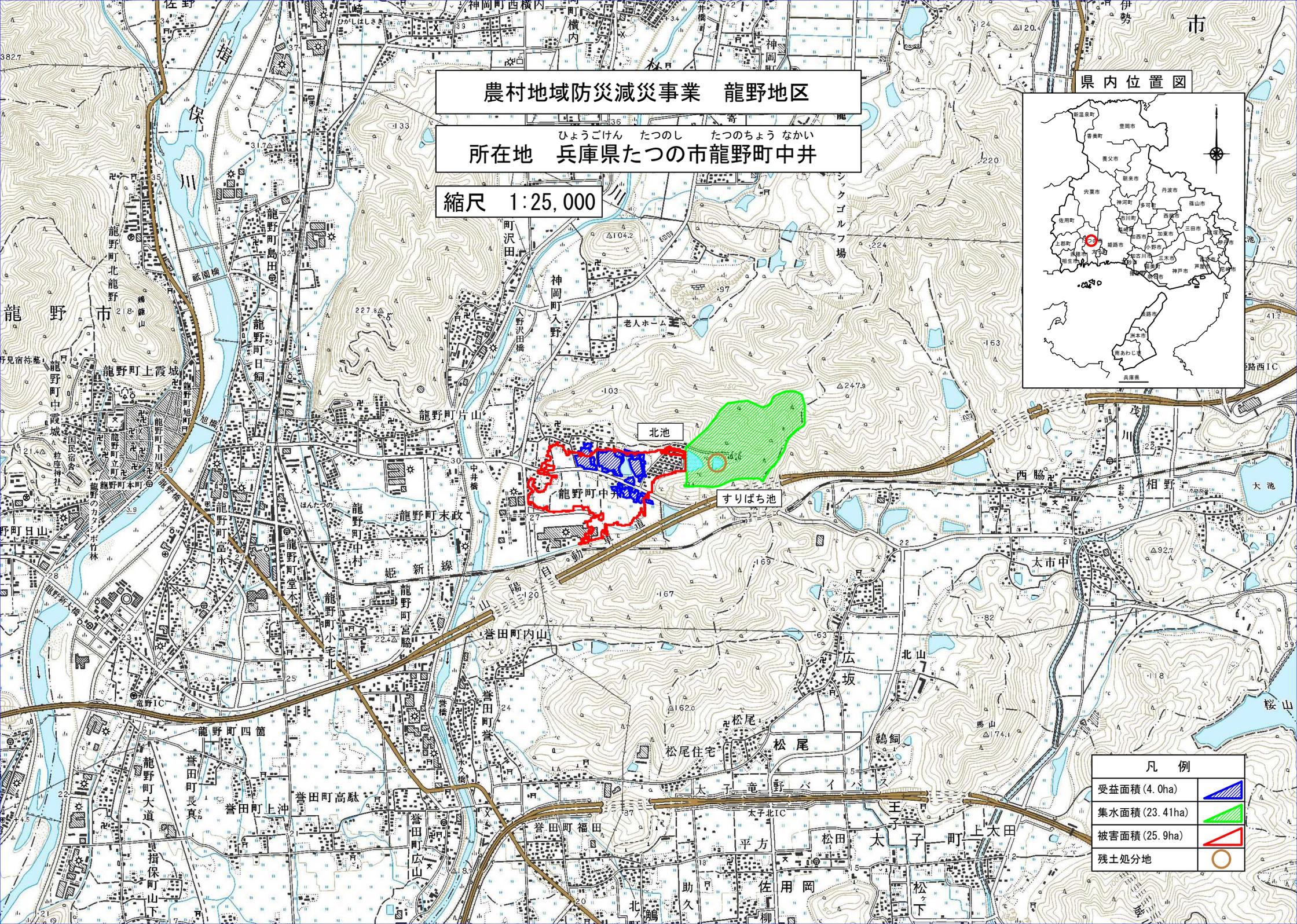
第13章 現況・計画図面
別図のとおり

位置図

農村地域防災減災事業 龍野地区

所在地 ひょうごけん たつのし たつのちょう なかい
兵庫県たつの市龍野町中井

縮尺 1:25,000

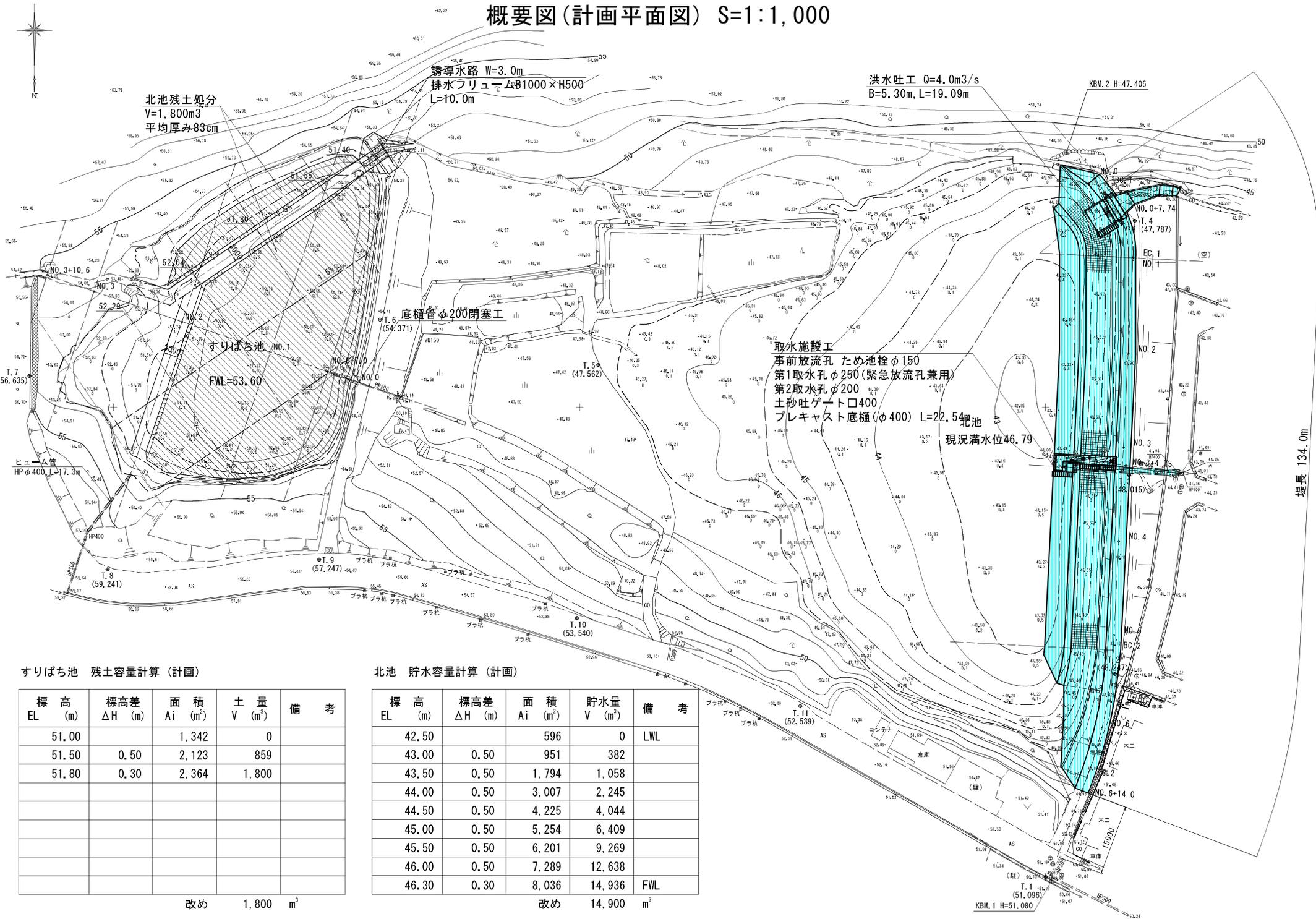


凡例	
受益面積 (4.0ha)	
集水面積 (23.41ha)	
被害面積 (25.9ha)	
残土処分地	

一般計画図

北池 計画概略図

概要図(計画平面図) S=1:1,000



すりばち池 残土容量計算 (計画)

標高 EL (m)	標高差 ΔH (m)	面積 Ai (m ²)	土量 V (m ³)	備考
51.00		1,342	0	
51.50	0.50	2,123	859	
51.80	0.30	2,364	1,800	

改め 1,800 m³

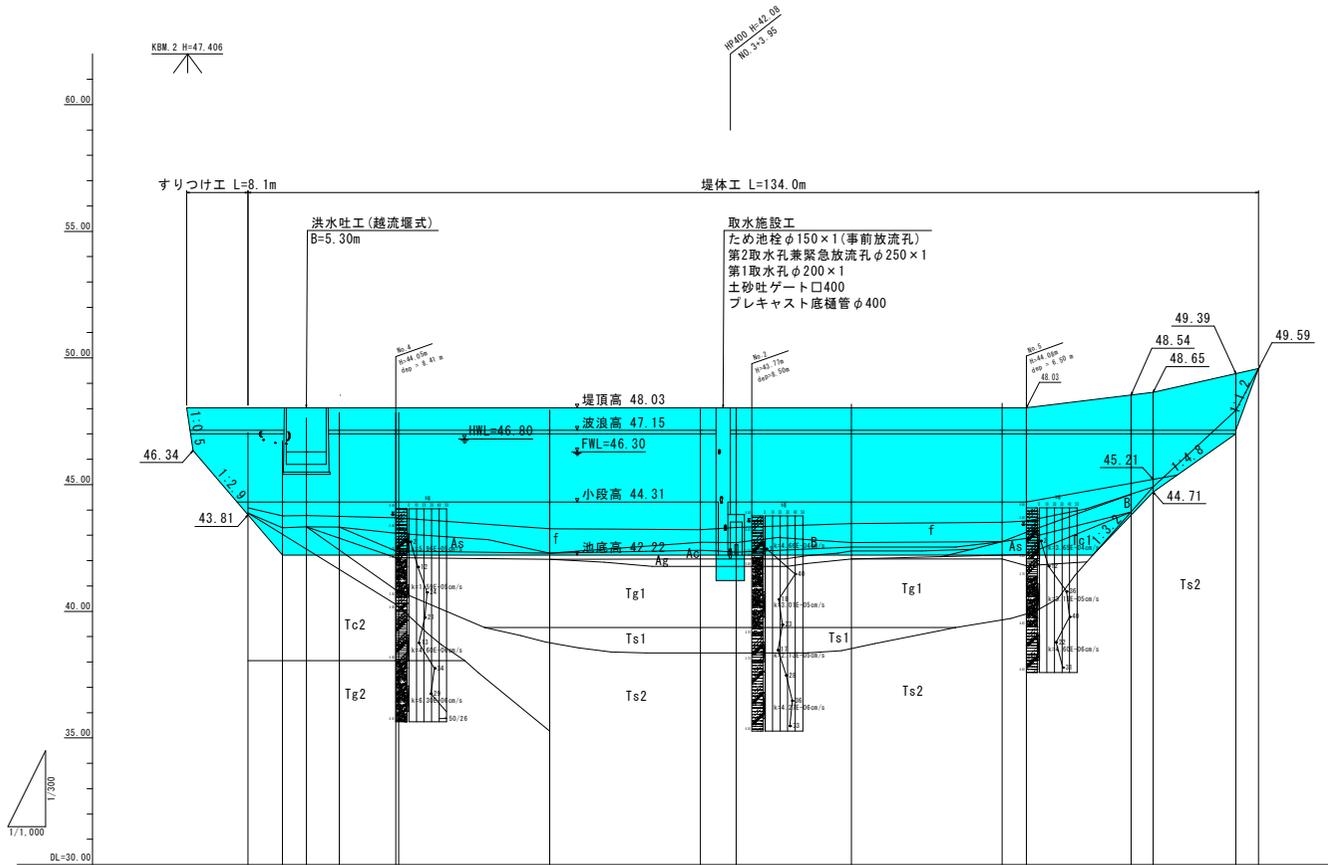
北池 貯水容量計算 (計画)

標高 EL (m)	標高差 ΔH (m)	面積 Ai (m ²)	貯水量 V (m ³)	備考
42.50		596	0	LWL
43.00	0.50	951	382	
43.50	0.50	1,794	1,058	
44.00	0.50	3,007	2,245	
44.50	0.50	4,225	4,044	
45.00	0.50	5,254	6,409	
45.50	0.50	6,201	9,269	
46.00	0.50	7,289	12,638	
46.30	0.30	8,036	14,936	FWL

改め 14,900 m³

堤長 134.0m

概要図(縦断面図) SV=1:300, SH=1:1,000

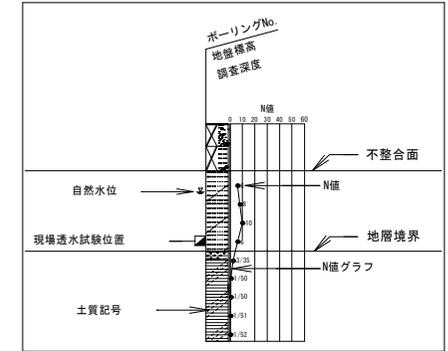


堤頂高	48.03																			
計画池底高	42.22																			
床底高	42.22																			
地盤高	0.00	4.585	4.585	7.740	7.740	4.352	7.307	20.000	40.000	48.177	20.000	3.192	13.885	2.912	10.884	3.016				
追加距離	0.000	4.585	3.155	7.740	4.352	7.307	20.000	4.750	15.250	20.000	3.192	13.885	2.912	10.884	3.016					
単距離	0.000	4.585	3.155	7.740	4.352	7.307	20.000	4.750	15.250	20.000	3.192	13.885	2.912	10.884	3.016					
測点	NO.0	BC.1	NO.0	NO.1	SP.1	EC.1	NO.2	NO.3	NO.3	NO.4	NO.5	BC.2	SP.2	NO.6	EC.2					
曲線	L=4.585 R=∞				TP.1 IA=43-00-50 R=20.000 TL=7.881 CL=15.015 SL=1.497				L=83.593 R=∞				JP.2 IA=12-41-31 R=90.000 TL=14.007 CL=27.790 SL=1.083				L=3.016 R=∞			

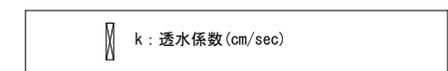
地層凡例

地質年代	地層区分	記号	層相
現世	堤体盛土	B	礫混り粘土質砂
	池底堆積物	f	粘土質砂
完新世	谷底堆積物(沖積層)	As	礫混り粘土質砂
		Ac	砂混り粘土
		Ag	粘土質砂礫
新生代 第四紀	山麓緩斜面堆積物	Tg1	シルト質砂礫
		Ts1	礫混り粘土質砂
		Ts2	礫混りシルト質砂
		Tc1	砂質粘土
		Tc2	礫混り砂質粘土
		Tg2	粘土質砂礫

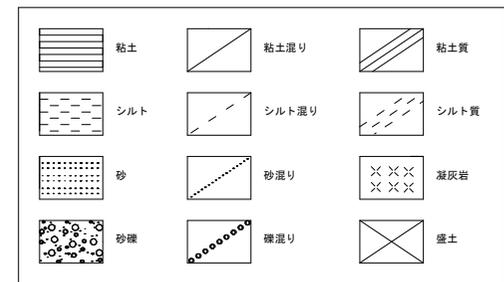
柱状図凡例



試験値凡例



土質記号凡例

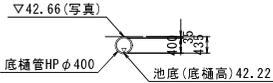
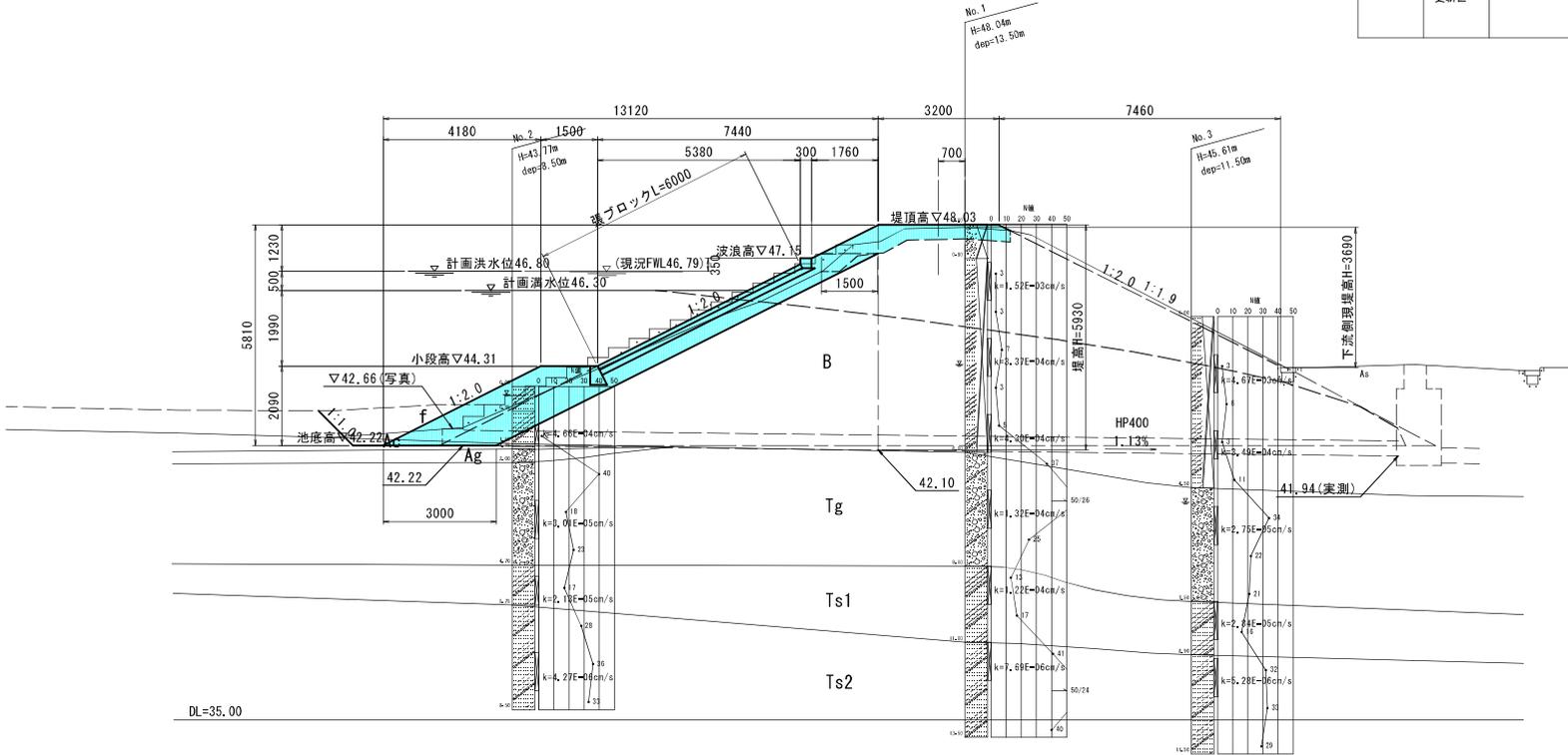


概要図(標準断面図) S=1:200

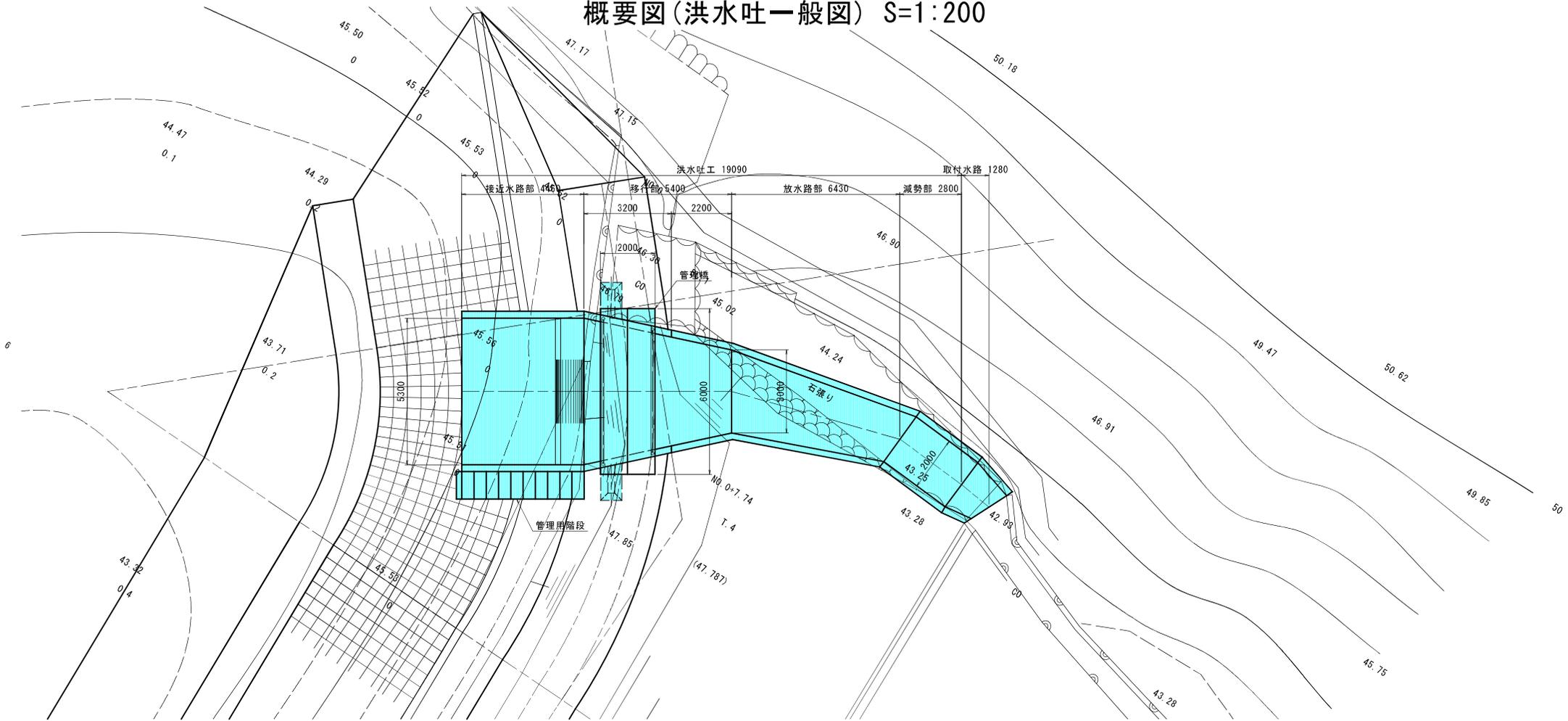
北池堤体
GH=47.96
FH=-

地層凡例

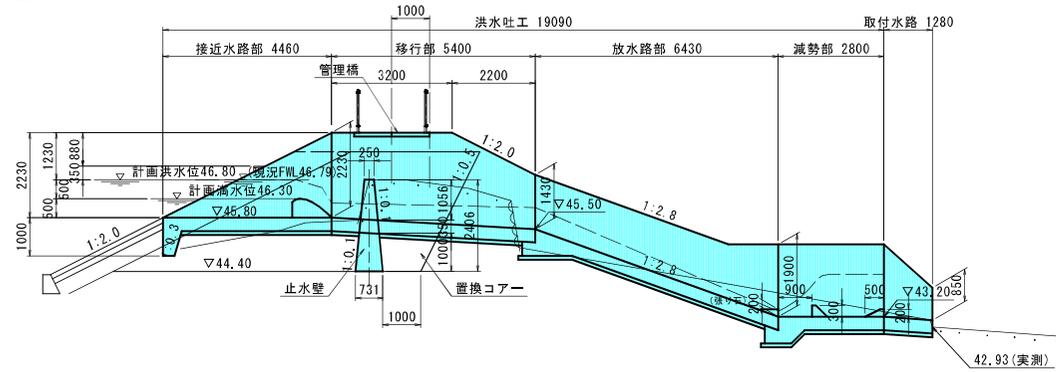
地質年代	地層区分	記号	層相	
新生代 第四紀	堤体盛土	B	礫混り粘土質砂	
	池底堆積物	f	粘土質砂	
	完新世	谷底堆積物(沖積層)	Ac	砂混り粘土
			Ag	粘土質砂礫
後期 更新世	山麓緩斜面堆積物	Tg	シルト質砂礫	
		Ts1	礫混り粘土質砂	
		Ts2	礫混りシルト質砂	



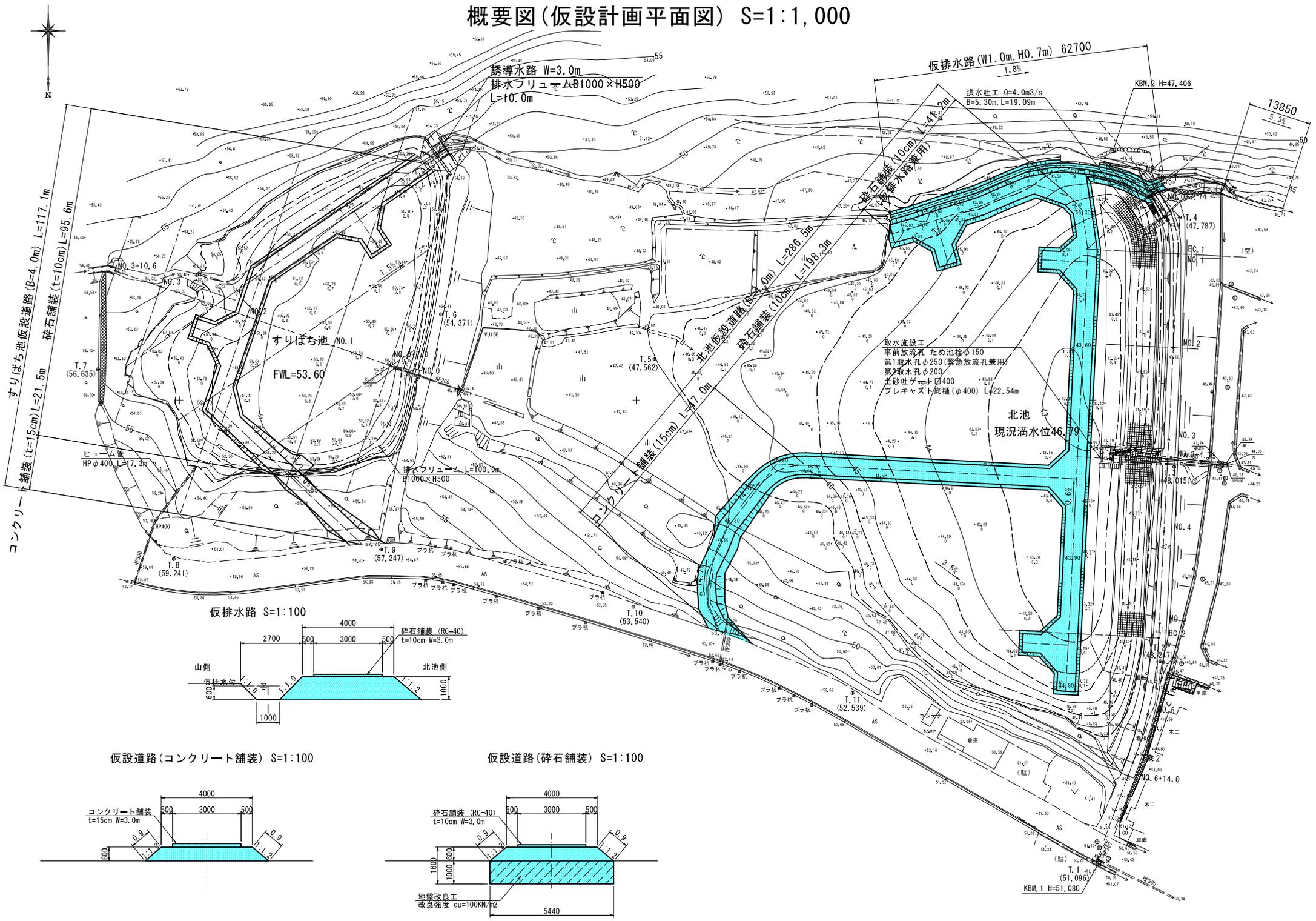
概要図(洪水吐一般図) S=1:200



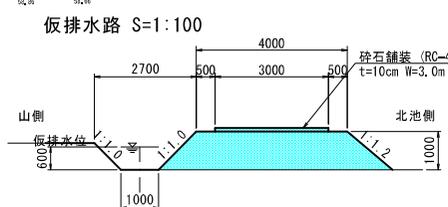
縦断面図



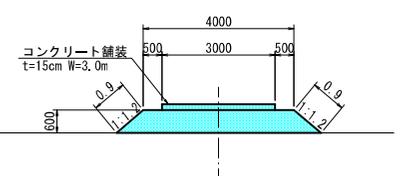
概要図(仮設計画平面図) S=1:1,000



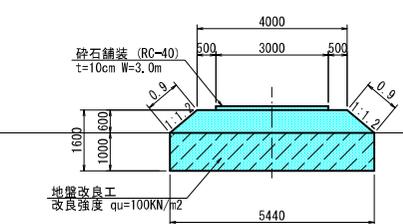
すりばち池仮設道路 (B=4.0m) L=117.1m
 砕石舗装 (t=10cm) L=95.6m
 コンクリート舗装 (t=15cm) L=21.5m



仮設道路(コンクリート舗装) S=1:100



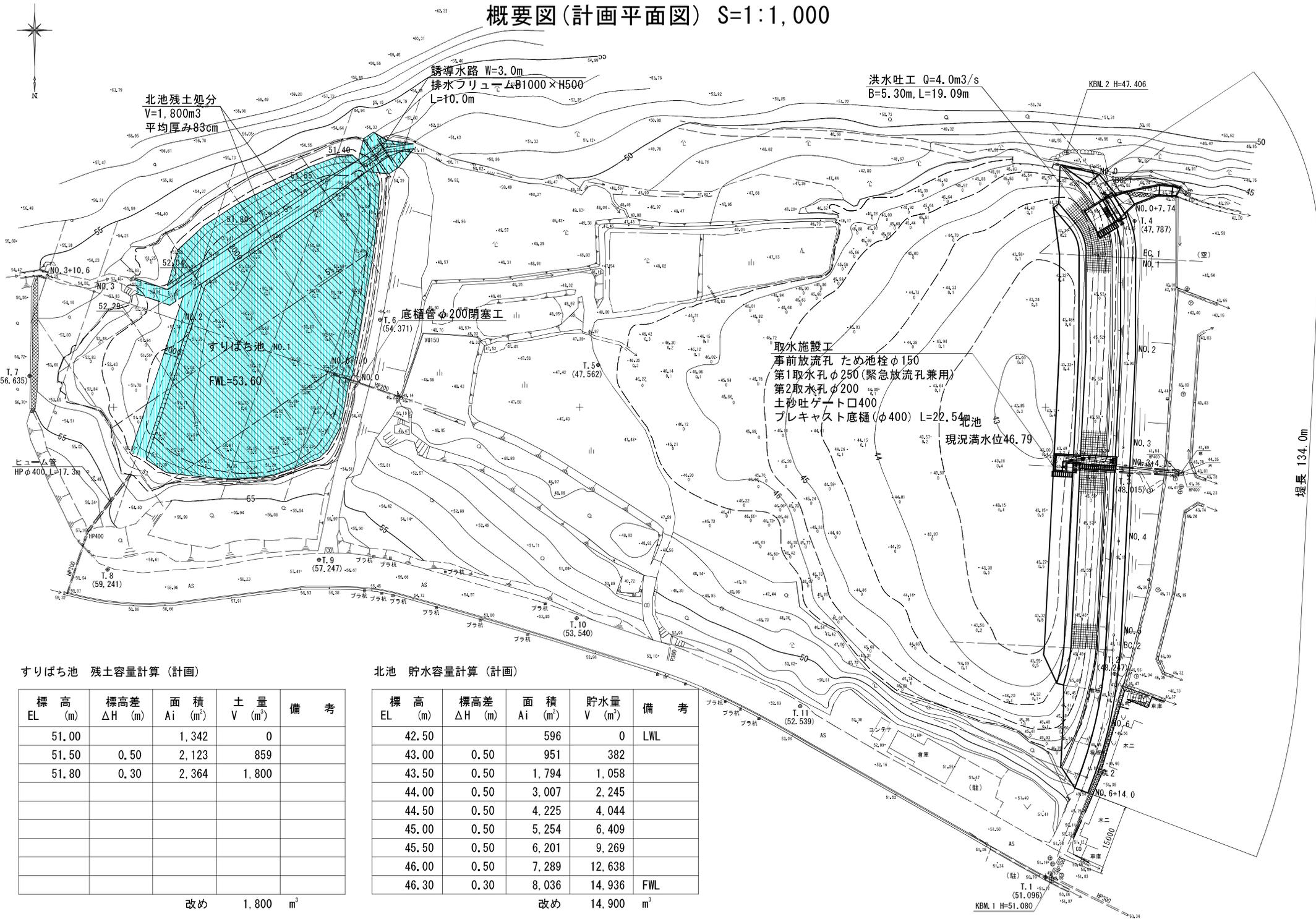
仮設道路(砕石舗装) S=1:100



KBM. 1 H=51,080
 T. 11 (52,539)
 T. 10 (53,540)
 T. 9 (57,247)
 T. 8 (59,241)
 T. 7 (56,635)
 T. 6 (54,371)
 T. 5 (47,562)
 T. 4 (47,787)
 T. 3 (48,015)
 T. 2 (48,247)
 T. 1 (51,096)
 T. 0 (54,371)
 T. 11 (52,539)
 T. 10 (53,540)
 T. 9 (57,247)
 T. 8 (59,241)
 T. 7 (56,635)
 T. 6 (54,371)
 T. 5 (47,562)
 T. 4 (47,787)
 T. 3 (48,015)
 T. 2 (48,247)
 T. 1 (51,096)
 T. 0 (54,371)

すりばち池 計画概略図

概要図(計画平面図) S=1:1,000



北池残土処分
V=1,800m³
平均厚み83cm

誘導水路 W=3.0m
排水リュウ径φB1000×H500
L=10.0m

洪水吐工 Q=4.0m³/s
B=5.30m, L=19.09m

KBM. 2 H=47.406

すりばち池 NO.1
FWL=53.60

底樋管φ200閉塞工
T.6 (54.371)

取水施設工
事前放流孔 ため池栓φ150
第1取水孔φ250(緊急放流孔兼用)
第2取水孔φ200
土砂吐ゲート口400
プレキャスト底樋(φ400) L=22.54
池栓
現況満水位46.79

HPφ400 L=17.3m

堤長 134.0m

すりばち池 残土容量計算(計画)

標高 EL (m)	標高差 ΔH (m)	面積 Ai (m ²)	土量 V (m ³)	備考
51.00		1,342	0	
51.50	0.50	2,123	859	
51.80	0.30	2,364	1,800	
改め			1,800 m ³	

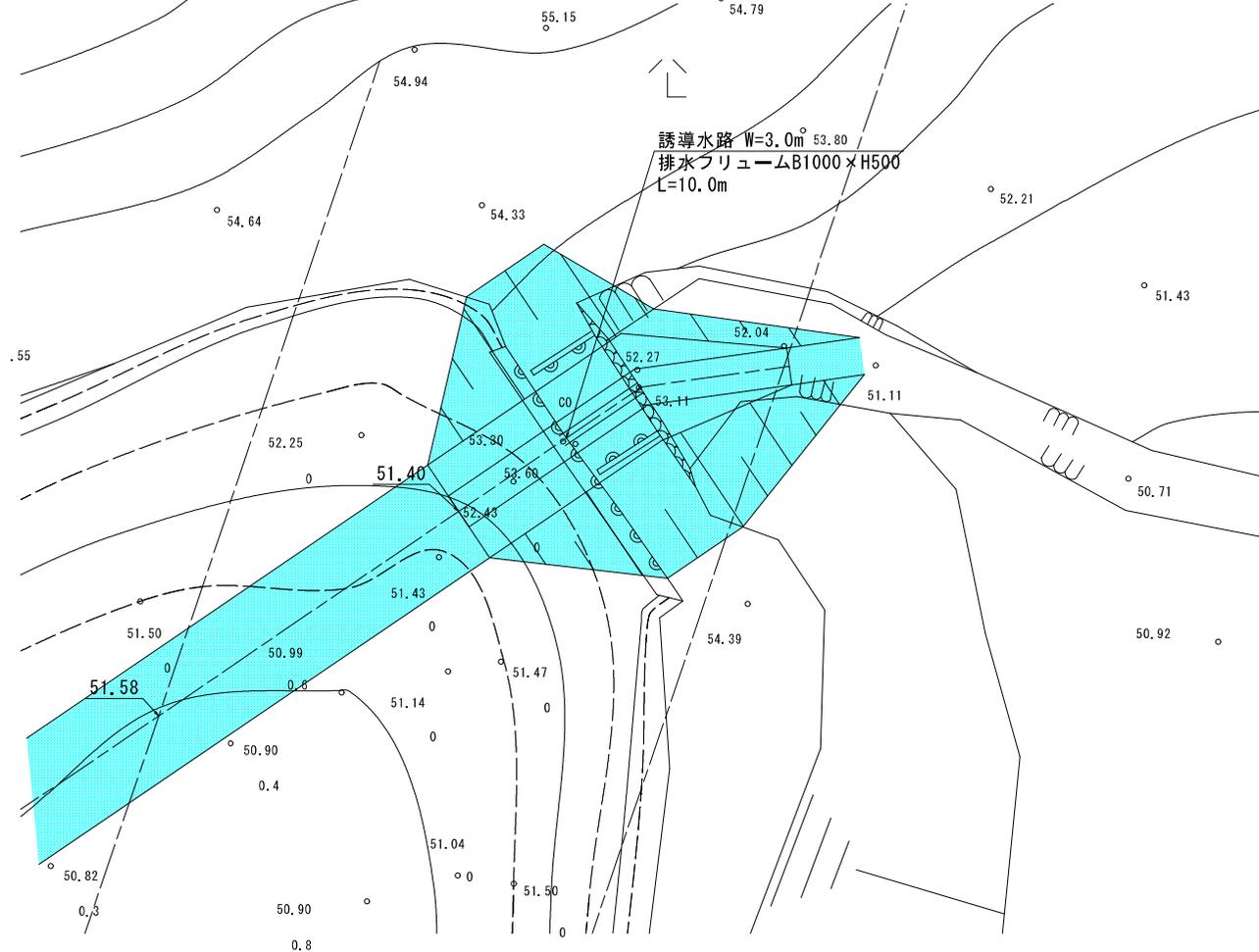
北池 貯水容量計算(計画)

標高 EL (m)	標高差 ΔH (m)	面積 Ai (m ²)	貯水量 V (m ³)	備考
42.50		596	0	LWL
43.00	0.50	951	382	
43.50	0.50	1,794	1,058	
44.00	0.50	3,007	2,245	
44.50	0.50	4,225	4,044	
45.00	0.50	5,254	6,409	
45.50	0.50	6,201	9,269	
46.00	0.50	7,289	12,638	
46.30	0.30	8,036	14,936	FWL
改め			14,900 m ³	

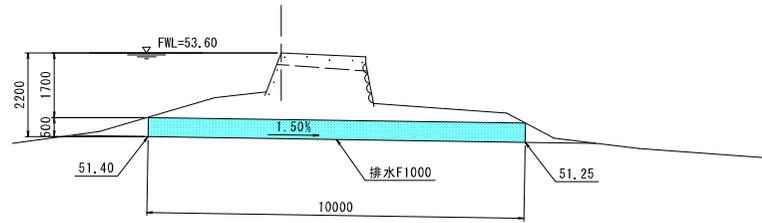
KBM. 1 H=51.080

誘導水路平面図

概要図(すりばち池廃止工計画図) S=1:200

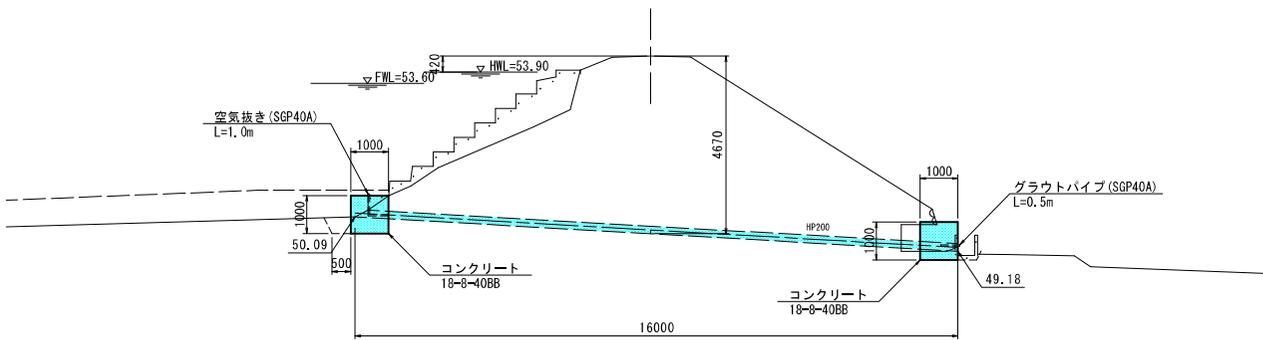


誘導水路断面図

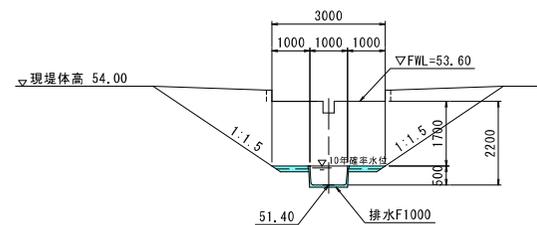


DL=45.00

取水施設閉塞工

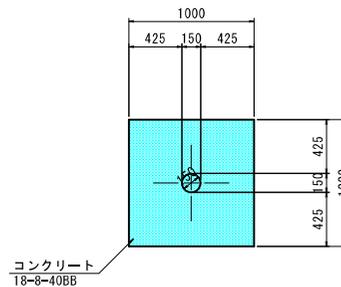


DL=45.00

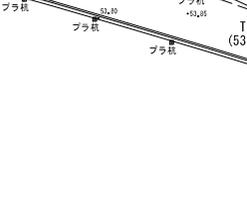
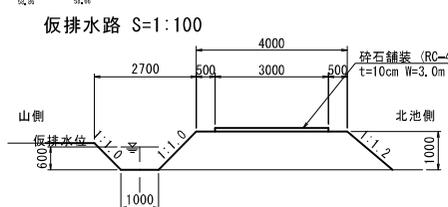
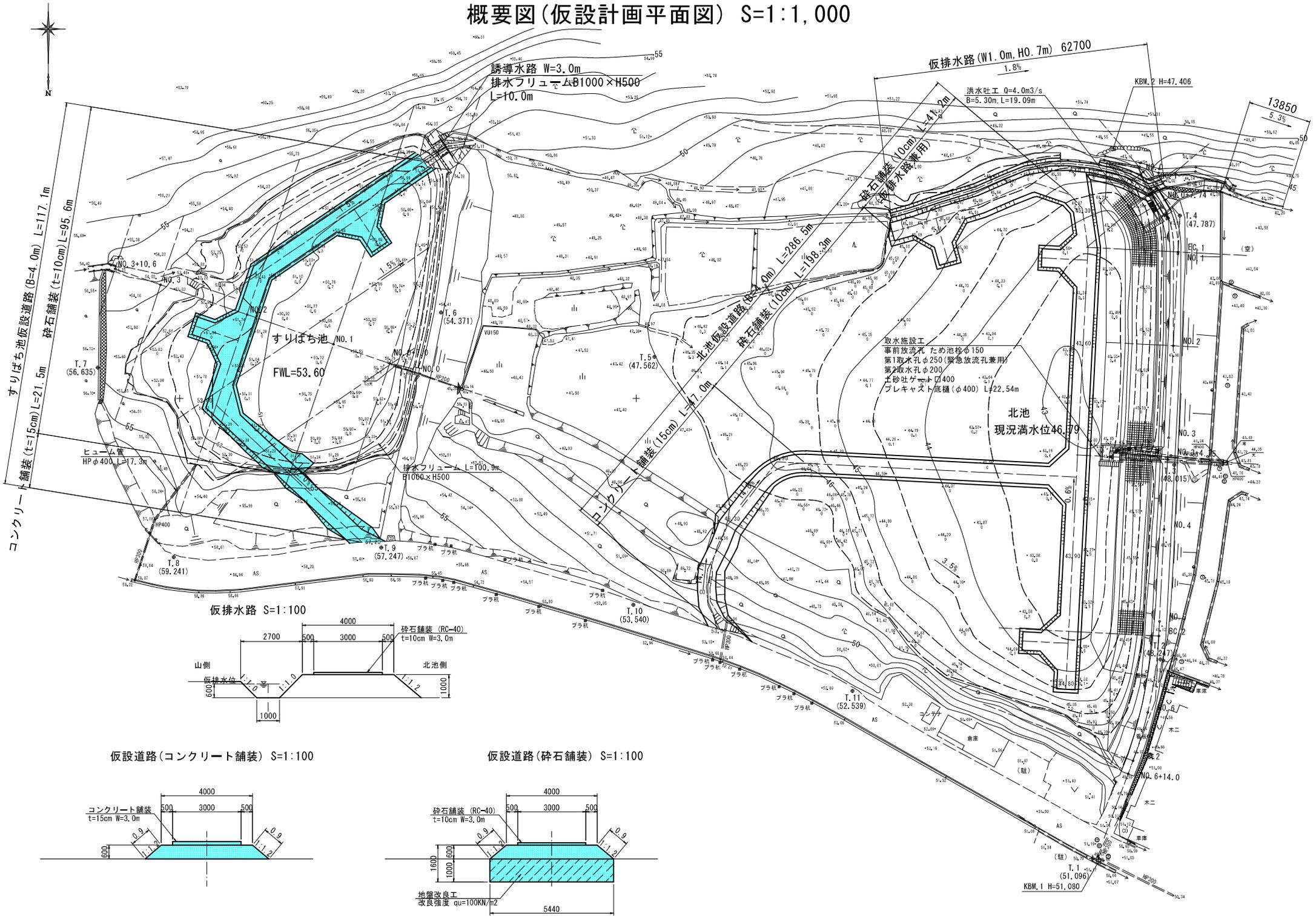


樋管閉塞工断面図

S=1:30

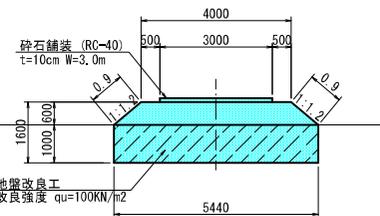
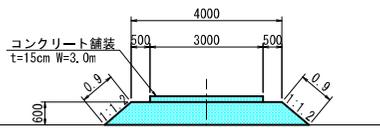


概要図(仮設計画平面図) S=1:1,000



仮設道路(コンクリート舗装) S=1:100

仮設道路(砕石舗装) S=1:100



KBM.1 H=51.080