

農 村 地 域 防 災 減 災 事 業

緊 急 防 災 等 工 事 計 画 書

す ぎ な た に お く い け ち く

杉 名 谷 奥 池 地 区

目

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	1
第 3 章	現 況	2
第 1 節	気象及び海象	2
1.	一 般 気 象	2
2.	特 殊 気 象	2
3.	海 象	該当なし
第 2 節	土 地 状 況	3
1.	地形、土壤及び侵食の程度	3
2.	土地分類	3
3.	土地利用の状況	3
4.	土地所有の状況	該当なし
第 3 節	水利状況	4
1.	用水状況	4
2.	排水状況	6
3.	河川状況	6
第 4 節	道路概況	該当なし
第 5 節	地域農業の概況	7
1.	産業別就業人口	該当なし
2.	経営耕地広狭別農業経営体数	該当なし
3.	主要家畜頭数	該当なし
4.	主要作物作付状況	8
5.	農業の動向	9
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

次

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	14
3.	取水施設改修計画	15
第 5 章	主 要 工 事 計 画	18
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
第 8 章	環境との調和への配慮	20
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	23

第1章 目 的

1. 必要性

杉名谷奥池は、地域の重要なかんがい用水源としての役割を果たしている。従来よりため池の維持管理に努めてきたが老朽化が進行している。ため池地震（レベル1）照査では上流側 $F_s=0.726<1.2$ 、下流側 $F_s=0.659<1.2$ と、どちらも堤体の安全率 $F_s\geq 1.2$ を満たしておらず、大規模地震が発生した場合は、決壊の恐れがあり、非常に危険な状態となっている。

洪水吐は、土水路のため、洪水流による洗堀により全壊の恐れがあり、安全性に欠ける。

取水設備は、上樋の出口付近に管内漏水による穴が開いている。底樋は木樋であり、泥土堆積により閉塞している。

このため堤体、洪水吐、取水施設等の改修を行なうことにより、緊急性の高いため池改修を推進し、定期的な施設の監視と水位管理を適切に行い、農業生産、生活環境の防災・減災を図る。

2. 緊急性

堤体は地震時に上流側 $F_s=0.726<1.2$ 、下流側 $F_s=0.659<1.2$ と、どちらも堤体の安全率 $F_s\geq 1.2$ を満たさない非常に危険な状態のため、緊急的な堤体改修が望まれる。また、法尻に漏水が見られ、漏水量は堤体100m当り $1.16\text{l/s}(=1[\text{l}]/1.62[\text{s}]\times 100[\text{m}]/53[\text{m}])$ と、許容値の堤体100m当り 1l/s を超える。現堤余裕高は0.69mであり、必要余裕高1.40mを満たさない。加えて、緊急放流施設が未整備のため、ため池の決壊が懸念される。

洪水吐は、土水路のため、洪水流による洗堀により全壊の恐れがあり、鉄筋コンクリート造三面張への改修が望まれる。

取水設備は、上樋の出口付近に管内漏水による穴が開いている。底樋は木樋であり、泥土堆積により閉塞しており、正常な維持管理ができない状況である。

このような状況から、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、日常生活及び農業生活の安定上、緊急な改修が必要である。

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	三木市 吉川町 実楽

第2節 地積

令和 7 年 3 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	三木市	3.9	-	-	-						3.9	
	計	3.9	-	-	-						3.9	

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	三木観測所	かんがい期	非かんがい期	計又は平均	備考
観測期間	1977年～2024年	5月～8月	9月～4月		
平均気温		23.1℃	9.0℃	14.9℃	
降水量	平均	716.0mm	501.0mm	1,217.0mm	
	基準年	mm	mm	mm	該当年なし
降水日数	平均	48日	50日	98.0日	
	基準年	日	日	日	該当年なし
根雪期間		—月—日～—月—日(—日間)			欠測または観測を行っていない
無霜期間		—月—日～—月—日(—日間)			
最多風向		—	最大風速(風向き)(m/s)	22.4—南南西	最多風速発生時期 一月～一月 最多風速発生年月日 2020年8月23日

資料：気象庁HP
(第3表－2)

2 特殊気象

観測所名		第1位			第2位			第3位			第4位			第5位			備考
三木観測所																	
観測期間		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	
1977 年～ 2024 年																	
最大日雨量	(mm)	275.5	2015. 7. 17		170.0	2011. 9. 20		157.5	2018. 7. 5		154.5	2018. 7. 7		154.0	1983. 9. 28		
最大時間雨量	(mm)	59.0	2008. 7. 8		57.0	2004. 9. 29		55.0	2021. 8. 3		54.0	2011. 8. 27		52.0	1988. 8. 20		
最大4時間雨量	(mm)	109.0	1988. 8. 20		93.5	2018. 8. 24		90.0	1984. 5. 14		90.0	2004. 9. 29		85.0	2014. 8. 10		
最大連続雨量	(mm)	400.0	2018. 7. 8		291.5	2015. 7. 18		247.5	2011. 9. 21		220.5	2013. 9. 16		202.0	1983. 9. 28		
最大連続干天日数	(日)	59	1980. 10. 25 ～ 1980. 12. 22		55	1980. 12. 24 ～ 1981. 2. 16		48	1995. 11. 21 ～ 1996. 1. 7		47	2009. 12. 12 ～ 2010. 1. 27		44	1988. 11. 24 ～ 1989. 1. 6		

資料：気象庁HP

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)

1. 地形、土壌及び傾斜の程度																	
事業名	地 目		田 (ha)					畑・その他 (ha)						受益地標高(m)		備考	
	傾 斜 区 分		1/1000	1/1000	1/100	1/20	1/11.5		3°	3°	8°	15°			最高		最低
			以下	1/100	1/20	1/11.5	以上	計	3° 以下	3° ～ 8°	8° ～ 15°	15° ～ 20°	20° 以上	計			
防 災 農 村 地 域 減 災 事 業	面積 (ha)	杉名谷奥池				3.9		3.9						-	116.65 m	100.00 m	
	比率 (%)		-	-	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. 土地分類

1) 地形

調査地は市役所の北東約15km、中国自動車道「ひょうご東条IC」の東方約1.5kmの吉川町実楽である。北東-南西に広がる新定丘陵内であり、小野台地と接している。丘陵地の西部には加古川水系の東条川、東部も同じ水系の北谷川が流れ、両河川は丘陵地～台地を開析しながら低地を形成している。調査地は北谷川へ注がれる小規模な谷筋部であり、その上流域のため池内である。

2) 地質

調査地の地質的は、新定丘陵から小野台地北部にかけては古第三紀の神戸層群を基盤としている。神戸層群は吉川累層と三田累層に区別され調査地付近では吉川累層に相当し、砂岩、泥岩及び礫岩からなる。また、東西の開析谷では完新世の沖積層が分布している状態である。神戸層群は花崗岩などの溶岩が固まった岩質ではなく、土砂が長い年月をかけて固まった堆積岩である。

3. 土地利用の状況

(令和 7 年3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	草 原	野	そ の 他	計
		水田		普 通 畑	牧 草 畑	果 樹 園	桑 園	茶 園	そ の 他 樹 園 地	用 材 林	薪 炭 林					
		1毛作田 (ha)	2毛作田 以上 (ha)													
農村地域防 災減災事業	杉名谷奥池	3.9													3.9	
計		3.9	-		-		-	-	-	-	-	-	-		3.9	

4. 土地所有の状況

該当なし

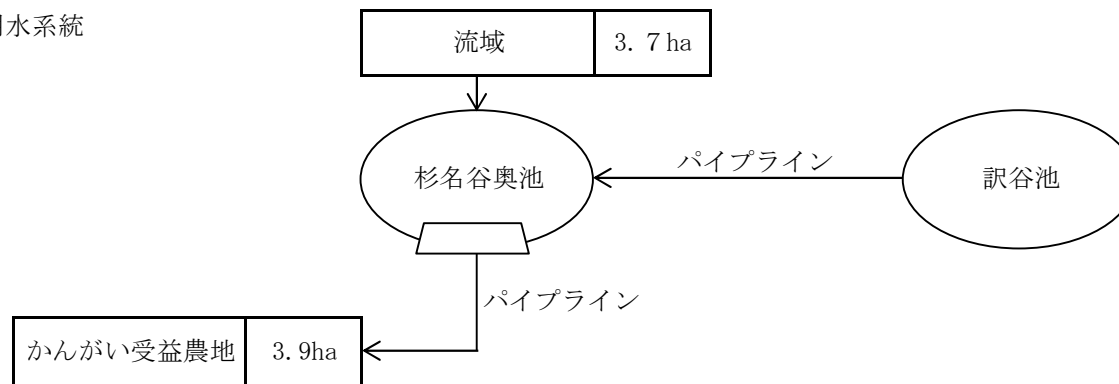
第3節 水利状況

1. 用水状況

杉名谷奥池の貯水は流域からの流入と訳谷池より送水管により流入している。

ほ場への用水は、本池取水施設からほ場内用水路を通じて受益地にかんがいされている。

(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 施設名	かんがい面積						計		水 利 権		慣 行 水 利 権		延取水量	備 考
		12ha以上		12～2.4ha		2.4ha未満									
		(箇所)	(ha)	(箇所)	(ha)	(箇所)	(ha)	(箇所)	(ha)	(箇所)	(m3/s)	(箇所)	(m3/s)	(m3/s)	
農村地域防災減災事業	貯 水 池	-	-	1	3.9			1	3.9	-	-			0.045	
	井 堰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	自 然 取 入 口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	揚 水 機	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	そ の 他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計	-	-	1	3.9			1	3.9	-	-			0.045	

(イ) 改修を要する施設一覧表

(第5表-2)

事業名	項 目		施 設 名 又 は 箇 所 数	受 益 面 積 (ha)	構造	規模	新 設 年 又 新 年	改修を必要とする理由	備 考
	施設名								
農村地域防災減災事業	貯水池	杉名谷奥池	堤体	3.9	均一型	堤高=7.29m 堤長=51.0m 堤頂幅=2.62m	-	耐震性不備となっている。 上流側Fs=0.726 < 1.2 下流側Fs=0.659 < 1.2 現堤余裕高が不足し危険な状態である。 現堤余裕高0.69m < 必要余裕高1.40m 漏水量が許容値を超える。 1.16ℓ/s/100m ≧ 1ℓ/s/100m	
			洪水吐		水路流入式	土水路 幅=1.6m	-	土水路のため、洪水流による洗堀により全壊の恐れがあり、安全性に欠ける。 現況堤体の改修により現況施設の利用ができない。	
			取水施設		ため池栓 サイフォン管 底樋	φ70×2門 φ50×1 木樋	-	取水施設は上樋の出口付近に管内漏水による穴が開いている。 底樋は木樋であり、泥土堆積により閉塞している。 現況堤体の改修により現況施設の利用ができない。	
	井 堰		-	-	-	-	-	-	
	自 然 取 入 口		-	-	-	-	-	-	
	揚 水 機		-	-	-	-	-	-	
	用 水 路		-	-	-	-	-	-	
	そ の 他		-	-	-	-	-	-	
	計		-	3.9	-	-	-	-	

(3) 用水に関する被害状況

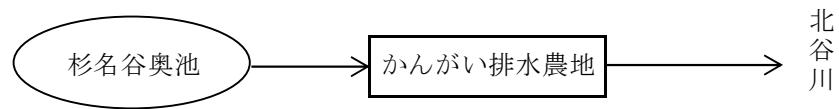
該当なし

(4) ため池決壊の場合の想定被害状況

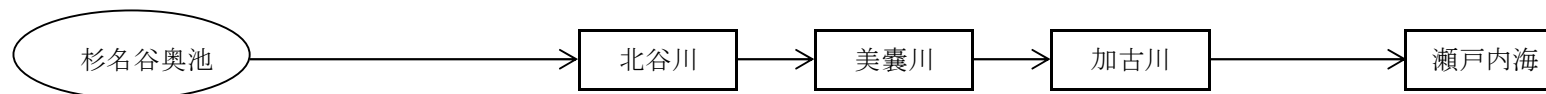
(第5表-3-3)

事業名	ため池	想定被害面積 (ha)				想定被害額 (千円)						人命 (人)
		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	杉名谷奥池	3.4		1.6	5.0	7,738	19,443	171,004		79,571	277,756	3 人
合 計		3.4		1.6	5.0	7,738	19,443	171,004		79,571	277,756	3 人

2. 排水状況



3. 河川状況



第4節 道路概況

該当なし

第5節 地域農業の概況

本市の農林水産業が、持続可能で魅力とやりがいのある産業となるためには、地域資源が持つ多面的な機能の活用と保全に努めるとともに、計画的な農林水産業の振興が必要となっている。

今後は、新たな担い手の育成、確保を図るとともに、農業経営の安定化や生産性の向上が求められている。また、農地には、食糧供給機能だけでなく、癒しの空間や自然学習の場としての機能などがあり、その維持保全が課題となっている。

1. 産業別就業人口

該当なし

2. 経営耕地広狭別農業経営体数

該当なし

3. 主要家畜頭数

該当なし

4. 主要作物作付状況

(第7表-4)

市 町 名		三木市				計		作付率	備 考
総 耕 地 面 積 (ha)		3, 020				3, 020			
総 本 地 面 積 (ha)		—		—		—			
区 分 作 物 名		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)	作付面積 (ha)	単位面積 当り収量 (kg/10a)		
田	表作 水 稲	2, 020	469			2, 020	469	67	
	裏作 野 菜	—	—			—	—	—	
	小 計	—	—			—	—	—	
畑	表作 野菜類	—	—			—	—	—	
	裏作 野菜類	—	—			—	—	—	
	小 計	—	—			—	—	—	
樹園地	果 樹	—	—			—	—	—	
	その他	—	—			—	—	—	
	小 計	—	—			—	—	—	
計		2, 020	—			2, 020	—	—	
市町別延べ作付率 (%)		67	—			67	—	—	

(出典:兵庫県農林水産統計年報 令和5～6年)

5. 農業の動向

(第7表-5)

項目 区分	農業経営体			土 地			主要作物			主 要 家 畜			その他	地域 指定等	備 考
		B	A		B	A	作物名	B	A	家畜名	B	A			
変化の状況 C 年 を 100 とする指数	農業 経営体数	89	77	耕地	94	86	水稻	88	78	乳用牛	—	54			A・・・農林業センサス 令和元年 (2020) B・・・農林業センサス 平成27年 (2015) C・・・世界農林業センサス 平成22年 (2010)
	個人 経営体数	88	76	田	94	86	雑穀	70	20	肉用牛	109	—			
	団体経営体 (法人) 数	47	49	普通畑	94	94	豆類	78	46						
	団体経営体 (非法人) 数	—	—	樹園地	94	58	野菜	87	47						
変 化 の 理 由	農業と他産業との収益格差によって農業離れが進み、農業経営体数は減少傾向にある。			耕地面積は、農家の減少に伴い減少していると考えられる。			豆類、野菜ともに増加傾向にある。水稻については大幅な減少傾向にある。			2020年の農林センサスでは販売農家のデータが開示されていない。					

第6節 地域環境の概況

本ため池が位置する三木市は、瀬戸内海式気候で雨が少なく、農業用水を確保することが困難であった。そのため、古くからかんがい用水を貯留するため池が、当池をはじめ多数設置されている。近年では、ため池等を農村の主な環境特性として捉え、それらの貴重な水環境を後世に継承していくことが重要とされている。下流域にかんがい受益地である水田および畑地が山腹から下流に向かって形成されており、都市住民と農村との交流も盛んである。ため池は農業用のかんがい用水を貯えるために作られた人工的な水辺であるが、農村の生活と景観にとけこみ生きものの生息地としても重要な役割を果たしている。杉名谷奥池の環境調査では、ため池水生生物の外来種であるブルーギル（特定外来生物）、アメリカザリガニ（条件付特定外来生物）が確認されたほか、重要種であるシマヒレヨシノボリ（環境省：準絶滅危惧、兵庫県：要調査種）、フタスジサナエ（環境省：準絶滅危惧）、オグマサナエ（環境省：準絶滅危惧）、トノサマガエル（環境省：準絶滅危惧）が確認された。

第4章 一 般 計 画

第1節 事業計画の要旨

1. 要 旨

項 目	事業を必要とする理由	改修補強工法	備 考
堤 体	必要とされる耐震性を有していないため、大規模地震により決壊の恐れがある。 安定解析 $F_s=0.726$ (上流) <1.2 、 $F_s=0.659$ (下流) <1.2 余裕高が不足している。 現堤余裕高 $0.69\text{m}<$ 必要余裕高 1.40m	堤体工 $L=55.2\text{m}$ 法面保護 上流側：張ブロック $1:2.0$ 下流側：表土貼付 $1:2.0$	
堤体又は基礎からの漏水状況	堤体法尻からの漏水量は $1.16\ell/\text{s}/100\text{m}$ で、許容値 $1.00\ell/\text{s}/100\text{m}$ を超えている。	前刃金工法により漏水防止を図る	
洪水吐	土水路のため、洪水流による洗堀により全壊の恐れがあり、安全性に欠ける。 堤体改修により現況施設の使用ができない。	越流堰式 鉄筋コンクリート造三面張 減勢工 (USBR III型) $B=1.6\text{m}$	
取水施設 緊急放流施設	取水施設は上樋の出口付近に管内漏水による穴が開いている。 底樋は木樋であり、泥土堆積により閉塞している。 堤体改修により現況施設の使用ができない。 緊急放流施設の整備がされていない。	斜樋： スライドバルブ $\phi 125\times 1$ (緊急放流孔兼用取水孔) ため池栓 $\phi 100\times 1$ (事前放流孔兼緊急放流孔) 底樋： スライドゲート $\square 600\times 600$ 底樋管 HP $\phi 500$	
その他被災歴、 改修歴、ため池 依存の状況等、 特記事項	過去にパイピングがあり、補修を行っている。 当ため池は、当地区の主水源である。 地域の重要なかんがい用水源であるため、ため池に対する依存度は高い。		
他事業関係	該当なし		

2. 事業別面積

(第8表)

事 業 名		農村地域防災減災事業(杉名谷奥池地区)						備 考
土地利用区分 事業目的		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	杉名谷奥池	3.9	—	—	—	—	3.9	
	計	3.9	—	—	—	—	3.9	

※かんがい受益面積

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

(1) 計画基準雨量

計画降雨	観測機関名	三木観測所
	計画基準雨量	既往最大時間雨量 59mm/hr 200年確率時間雨量 80mm/hr (採用) 上記二つの数値より大なる方を基準雨量(80mm/hr)とし、降雨強度を算出する。
計画降雨	降雨強度式	降雨強度式 = シャーマン式 $rt = \beta \times R$ 、 $tp = C \cdot A^{0.22} \cdot Re^{-0.35}$ $\beta = a/t^n = 7.7/t^{0.50}$ a、n=地域特性係数 a=7.7 n=0.50 t=洪水到達時間 26.86min A=流域面積 3.70 ha R=基準雨量 80mm/hr 係数の算定は加重平均によるものとする。(f= 0.773 ,C= 270) 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。 $rt = 7.7/t^{0.50} \times 80 = 7.7/26.86^{0.50} \times 80 = 118.86\text{mm/hr}$ $Re = fp \times rt = 0.773 \times 118.86 = 91.88\text{mm/hr}$ $tp = C \times A^{0.22} \times Re^{-0.35} = 270 \times (3.70/100)^{0.22} \times 91.88^{-0.35} = 26.86 \text{ min}$

(2) 計画洪水量

集水面積	直接	3.70 ha	合計
	間接	— ha	3.70 ha
計画排水	計算式	Qp=1/360×fp×rt×A 集水面積/流域面積= 0.34 / 3.70 = 1 / 11 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を算出する。 Qp=1/360×0.773×118.86×3.70= 0.94m ³ /s fp= 0.773 Q=Qp×1.2 rt= 118.86mm/hr Q=0.94×1.2 A= 3.70ha	
	計画洪水量	Q= 1.2 m ³ /s	

fp：ピーク流出係数 0.773

地形	fp	地域別面積(ha)	積
急峻な山地	0.83		
三紀層山地	0.75	3.36	2.52
起伏のある土地	0.63		
平らな耕地	0.53		
かんがい中の水田	0.75		
山地河川	0.80		
平地小河川	0.60		
流域の半ば以上が平地である大河川	0.63		
市街地、ため池	1.00	0.34	0.34
合計		3.70	2.86
加重平均	0.773		

C:流域の地形による係数 270

地形	C	地域別面積(ha)	積
丘陵・山地	290	3.36	974.4
放牧地・水田	200		
ゴルフ場	140		
開発後粗造成地	100		
市街地・ため池	70	0.34	23.8
合計		3.70	998.2
加重平均	270		

(3) 現況洪水吐排水能力

諸元	型式	水路幅	越流水深
	水路流入式	1.60 m	0.80 m
計算式	計算式	$Q = 1.704 \times C \times L \times hd^{3/2}$ ここに L= 1.60 m C= 0.820 hd= 0.80 m	
	排水能力	$Q = 1.704 \times 0.82 \times 1.60 \times 0.80^{3/2} = 1.6 \text{ m}^3/\text{s}$	
判定		洪水吐能力 1.6 m ³ /s	計画洪水量 1.2 m ³ /s … OK!

現況洪水吐の能力は満足している。

(4) 洪水吐改修計画

諸元	型式	水路幅	越流水深
	越流堰式	1.60 m	0.50 m
計算式	計算式	$Q = C \times L \times h_d^{3/2}$ ここに $L = 1.60 \text{ m}$ $C = 2.146$ $h_d = 0.50 \text{ m}$	
	排水能力	$Q = 2.146 \times 1.60 \times 0.50^{3/2}$ $= 1.2 \text{ m}^3/\text{s}$	
判定		洪水吐能力	計画洪水量
		$1.2 \text{ m}^3/\text{s}$	$\geq 1.2 \text{ m}^3/\text{s} \dots \text{OK!}$

現況洪水吐は土水路のため、洪水流による洗堀により全壊の恐れがあり、安全性に欠ける。
また、堤体を改修により法勾配が緩傾斜化するため現況の洪水吐の再利用が難しい。
よって、洪水吐施設の改修を計画する。

2. 堤体補強計画

- (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

安定計算においても所定の安全率を満足する。
前刃金工法により漏水防止を図る。

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。

- (2) 補強（改修）計画（堤頂幅、余裕高、断面決定等について）

$$1) \text{ 堤頂幅 } B = 0.2 \times H + 2.0 \text{ (m)} = 0.2 \times 7.90 + 2.0 \text{ (m)} = 3.58 \text{ (m)} \approx 3.60 \text{ (m)}$$

$$2) \text{ 余裕高 } h_2 = 0.05 \times H_2 + 1.0 \text{ (m)} = 0.05 \times 6.50 + 1.0 \text{ (m)} = 1.325 \text{ (m)} \approx 1.40 \text{ (m)}$$

$$3) \text{ 斜面勾配 } \text{安定計算で安全性を確認} \quad \text{上流 } 1 : 2.0 \quad \text{下流 } 1 : 2.0$$

$$4) \text{ 前刃金工法 } \text{安定計算で安全性を確認} \quad \text{前面 } 1 : 2.0 \quad \text{背面 } 1 : 1.5$$

$$5) \text{ 堤高 } H = 7.90 \text{ m} \quad \text{満水位 } 126.54 \text{ m} \quad - \quad \text{基礎地盤 } 120.54 \text{ m} \quad + \quad \text{越流水深 } 0.5 \text{ m} \quad + \quad \text{余裕高 } 1.400 \text{ m}$$

6) 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。

$$\text{波浪高} R = 0.35 \text{ m} \quad \text{上流側斜面勾配} = 1 : 2.0 \quad \text{天端高} = H.W.L + R = 127.04 + 0.35 = 127.39$$

3. 取水施設改修計画 (杉名谷奥池)

(1) 斜樋取水孔径の決定

(i) 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) = 3.9 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 = 0.90 (パイプラインの場合)

$$Q = \frac{a' \cdot D + (a - a') \cdot d}{8.64 \cdot f}$$

$$= 0.045 \text{ m}^3/\text{s}$$

(ii) 取水口断面

A: 孔口断面積

Q: 取水量 (m^3/s) = 0.045 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) = 5.40 m (FWL: 126.54m ~ 第一取水孔高121.14m)

$$A = \frac{Q}{C \sqrt{2gH/2}}$$

$$= 0.0100 \text{ m}^2$$

$$0.0079 \text{ m}^2 \quad (\phi 100 \text{ の断面積}) \leq 0.0100 \text{ m}^2 \leq 0.0123 \text{ m}^2 \quad (\phi 125 \text{ の断面積})$$

斜樋取水孔径は、 $\phi 125$ とする。

(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	三木観測所
	計画基準雨量	10年確率時間雨量 41mm/hr
計画降雨	降雨強度式	降雨強度式 = シャーマン式 $rt = \beta \times R$ 、 $tp = C \cdot A^{0.22} \cdot Re^{-0.35}$ $\beta = a/t^n = 8.1/t^{0.51}$ a、n=地域特性係数 a=8.1 n=0.51 t=洪水到達時間 35.44min A=流域面積 3.70 ha R=基準雨量 41mm/hr 係数の算定は加重平均によるものとする。(fp= 0.773 ,C= 270) 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。 $rt = 8.1/t^{0.51} \times 41 = 8.1/35.44^{0.51} \times 41 = 53.83\text{mm/hr}$ $Re = fp \times rt = 0.773 \times 53.83 = 41.61\text{mm/hr}$ $tp = C \times A^{0.22} \times Re^{-0.35} = 270 \times (3.70/100)^{0.22} \times 41.61^{-0.35} = 35.44 \text{ min}$

fp：ピーク流出係数 0.773

地形	fp	地域別面積 (ha)	積
急峻な山地	0.83		
三紀層山地	0.75	3.36	2.52
起伏のある土地	0.63		
平らな耕地	0.53		
かんがい中の水田	0.75		
山地河川	0.80		
平地小河川	0.60		
流域の半ば以上が平地である大河川	0.63		
市街地、ため池	1.00	0.34	0.34
合計		3.70	2.86
加重平均	0.773		

計画洪水量

集水面積	直接	3.70 ha	合計
	間接	— ha	3.70 ha
計画排水	計算式	$Qp = 1/360 \times fp \times rt \times A$ $Qp = 1/360 \times 0.773 \times 53.83 \times 3.70 = 0.43\text{m}^3/\text{s}$ $Q = Qp \times 1.2$ $Q = 0.43 \times 1.2$ fp= 0.773 rt= 53.83mm/hr A= 3.70ha	
	計画洪水量	Q= 0.60 m ³ /s	

C:流域の地形による係数 270

地形	C	地域別面積 (ha)	積
丘陵・山地	290	3.36	974.4
放牧地・水田	200		
ゴルフ場	140		
開発後粗造成地	100		
市街地・ため池	70	0.34	23.8
合計		3.70	998.2
加重平均	270		

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、工事中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を流下しうる断面構造とする。

$$\text{仮排水流量 } Q = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

φ 500 の流下量は、

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

$$Q' : \text{底樋管流下量 (m}^3/\text{s)}$$

$$n : \text{粗度係数} = 0.013$$

$$R^{2/3} : \text{径深 (m)} = 0.276$$

$$I : \text{勾配} = 0.0286$$

$$A : \text{通水断面面積 (m}^2) = 0.192$$

$$Q' = 1/0.013 \times 0.276 \times 0.0286^{1/2} \times 0.192$$

$$Q' = 0.69 \text{ m}^3/\text{s} \geq 0.60 \text{ m}^3/\text{s} \quad \cdots \quad \text{OK}$$

φ 500で流下能力を満たした。

c. 取水孔の緊急放流能力の確認

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。

緊急放流孔標高=121.14 m

また、緊急放流量は計画貯水量算定表より、

緊急放流量Q= 5,500m³/day= 0.0637m³/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： 121.14m=取水孔
- ・取水孔口径： ϕ 125 (断面積A=0.0123 m²)
- ・常時満水位FWL： 126.54m

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

A：孔断面積 0.0123

C：流入係数 0.62

g：重力加速度 9.8

H：水深 5.40 (常時満水位 FWL126.54-緊急放流孔標高121.14)

$$Q1= 0.0123 \times 0.62 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 5.40 / 2}$$

$$= 0.0555 \text{ m}^3/\text{s} < 0.0637 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ---NG}$$

取水孔の放流能力で不足する放流量は、緊急放流孔より放流する計画とする。

$$Q2= Q-Q1$$

$$= 0.0637 - 0.0555$$

$$= 0.0082 \text{ m}^3/\text{s}$$

d. 緊急放流孔の決定

緊急放流時のため池水位は常時満水位に設定し、緊急降下の目標水位は満水位-2.0mもしくは、満水位-(貯水深×1/3)のいずれか高い方の水位とする。

$$\cdot \text{満水位}-2.0\text{m} \quad 126.54 - 2.00 = 124.54 \text{ m}$$

$$\cdot \text{満水位}-\text{水深} \times 1/3 \quad 126.54 - (6.00 \times 1/3) = 124.54 \text{ m}$$

緊急放流孔の設置高は目標水位より空気連行等による吸い込み損失を防ぐための水没深を考慮して以下のとおりとする。

$$\cdot \text{緊急放流孔標高} = 124.22 \text{ m}$$

以上より、緊急放流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： 124.22m
- ・緊急放流孔口径： Φ 100 (断面積A=0.0079 m²)
- ・常時満水位FWL： 126.54m

$$A=Q2/C \times \sqrt{2g \times H/2}$$

Q2：取水孔で不足する放流量 0.0082

C：流入係数 0.62

g：重力加速度 9.8

H：水深 2.32 (常時満水位 FWL126.54-緊急放流孔標高124.22)

$$A= 0.0082 / 0.62 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 2.32 / 2}$$

$$= 0.0028 \text{ m}^2 < 0.0079 \text{ m}^2 \text{ ---OK}$$

- ・緊急放流孔は、必要径として ϕ 100×1孔となる。

以上から、口径 ϕ 125の斜樋1孔と口径 ϕ 100のため池栓1孔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

1. 貯水池

(第24表)

名称	杉名谷奥池				位置	三木市吉川町実楽					
堤体	型式	流域	堤高	堤長	堤体積	堤頂巾	貯水量	余裕高	法勾配	法面保護工	備 考
	前刃金 工法	km2 0.037	m 7.90	m 55.2	千m³ 5.8	m 3.6	千m³ 8.8	m 1.40	上流 1：2.0	上流 張ブロック	—
									下流 1：2.0	下流 表土貼付	
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	FWL126.54m 0.34ha		
	1.2m³/s	0.5m	1.2m³/s	鉄筋コンクリート造三面張		越流堰式	B=1.6m				
取水施設	斜樋又は縦樋			底樋又は上樋				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	φ125×1孔	0.5m	0.6m3/s	HP φ500		31.9m	0.045m3/s	中央部	スライドバルブ φ125×1孔 (緊急放流孔兼用取水孔、パイプライン直結)	
	ため池栓	φ100×1孔			スライドゲート 600×600						

2. 堤体補強施設

(1) 法面保護施設

上流側法面保護工 張ブロックを施工し、波浪による浸食を防止する。
下流側法面保護工 表土貼付をする。

(2) 漏水防止工

前刃金工法で改修する。
構造物には止水壁を施し、浸透路長を延ばす。

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 令和9年10月
完了 令和12年3月

2. 工程表

年度		令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度		
工種							
	実 施 設 計						
	堤 体 工						
	洪 水 吐 工						
	取 水 施 設 工						
	仮設工						

第8章 環境との調和への配慮

1. 基本方針

三木市の農村地域における環境保全の基本的な考え方は三木市田園環境整備マスタープランに記載されており、「やすらぎのふるさと“ガーデンシティみき”」の基本理念の下、3つの基本方針を図っていく。

【環境保全の3つの基本方針】

- ①自然と田園と都市が共生するガーデンシティの創造
- ②やすらぎのある住空間の創造と高効率化農業の展開
- ③人と自然にやさしい循環型社会の創造

本池は環境配慮区域に該当し、環境に配慮した農村環境及び田園環境づくりを図っていくものとする。

【環境配慮区域における環境保全対策の方法】

- ①環境に調和した土地利用計画 … 水と緑のネットワークの形成
- ②環境に配慮した土地改良施設整備 … 農村景観に配慮したため池の整備
- ③環境への負荷の軽減対策 … 施工に際し、一時的な動植物の捕獲・移動、環境負荷に配慮した工法、低騒音作業機械の使用

【ため池の整備にあたっての配慮事項】

- ・堤体改修後の法面には、現況植生の表土を利用する等、十分配慮する。
- ・動植物に配慮して丁寧な工事を採用し、一時移植するなどの方法を採用するとともに、工事時期にも十分配慮する。
- ・生息環境の維持に努める等、周辺植生、生息動物に十分配慮する。

平成14年4月：三木市田園環境整備マスタープラン

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

堤体および周辺の植物：91種を確認（重要種該当なし）

ため池の水生生物：魚類2種、底生動物10種、両生類2種を確認（重要種はシマヒレヨシノボリ、フタスジサナエ、オグマサナエ、トノサマガエルの4種）

（外来種はブルーギル（特定外来生物）、アメリカザリガニ（条件付特定外来生物）の2種）

その他の生物：陸上昆虫類15種、爬虫類1種、哺乳類1種、鳥類6種を確認（重要種はアオゲラ、キビタキの2種）

整理項目	対象施設等	杉名谷奥池	備 考
保全対象生物、景観等		保全対象生物は、確認された重要種のうち4種の水生生物とする。 ・シマヒレヨシノボリ（環境省：準絶滅危惧、兵庫県：要調査種） ・フタスジサナエ（環境省：準絶滅危惧） ・オグマサナエ（環境省：準絶滅危惧） ・トノサマガエル（環境省：準絶滅危惧）	
※（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）			
保全対象生物の生息・生息環境の特徴		・シマヒレヨシノボリ（魚類） 流れの緩やかな河川やため池に生息する。 ・フタスジサナエ、オグマサナエ（水生昆虫類） 樹林に隣接する池沼等に生息する。 ・トノサマガエル（両生類） 池沼や水田、用水路等に生息する。	
※（保全対象生物の生息・生息環境について、その特徴を整理）			

3. 当該地域における環境配慮の方法

■環境配慮対策の概要

整理項目	対象施設等	杉名谷奥池	備 考
事業実施による環境の影響 ※（事業実施により想定される環境影響（内容程度）を整理		・ため池の水生生物 ため池改修工事による落水により、生息環境が影響を受ける。 ・草原性在来種 堤体改修により地区外から新たな表土を搬入すると植生は遅れる。	鳥類の重要種（アオゲラ、キビタキ）の生息環境の樹林については、事業による影響はほとんどないと考えられる。
環境配慮対策 ※（地区としての環境配慮のコンセプト、環境緩和（ミディゲーション）の方法及び選定理由、具体的な環境配慮対策工法を整理）		・ため池の水生生物 池内に土のう等で簡易な仮堰堤を設け、工事期間中も水辺生物生息可能な湿潤場所を創出する。 ・草原性在来種 該当箇所の表土を深さ20cm～30cm剥ぎ取り、工事終了後に貼り付けることで、在来種の早期繁殖を図る。 ・外来種の駆除 工事開始前の落水時に発見した外来種は駆除する。 (ブルーギル、アメリカザニガニ)	

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 249,480,000円 円
＜総括表＞

単位：千円 (第26表)

区分	事業費			
	杉名谷奥池			計
工事費				
堤体工	111,400			111,400
洪水吐工	9,900			9,900
取水施設工	30,900			30,900
仮設工	57,900			57,900
撤去工	—			
測量試験費	25,300			25,300
用地補償費	2,200			2,200
事業費計	237,600			237,600
事務費	11,880			11,880
総事業費	249,480			249,480

事務費＝事業費×5.0%以内

第11章 効 用

(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	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	△ 33	—	—	—	—
	作物生産効果	—	—	—	—	—
	営農経費節減効果	—	—	—	—	—
	維持管理費節減効果	△ 33	—	—	—	—
	農業の持続的発展に関する効果	8,661		—	—	—
	災害防止効果（農業関係資産）	8,661		—	—	—
	農村の振興に関する効果	3,477		—	—	—
	災害防止効果（一般資産）	3,477		—	—	—
	多面的機能の発揮に関する効果	—		—	—	—
	災害防止効果（公共資産）	—		—	—	—
	計	12,105		—		総費用総便益比 1.33

(参考)

総便益額（現在価値化） 248,744 千円

第12章 関連する事業

該当なし

第13章 現況・計画図面

別途添付