

第3章 土木対策目標(土木対策フルプラン)の策定

土木対策目標(土木対策フルプラン)は、赤土等流出危険度マップを基に設定したゾーニング結果からほ場面の物理要因を改善する発生源対策、流出した赤土等を流域の末端部または中間部で捕捉する流出防止対策(排水路・沈砂池・浸透池等)を策定し、これら対策の要整備量を取りまとめて土木対策目標(土木対策フルプラン)とする。また、緊急の対策を要する外的要因発生箇所については、発生要因の分析並びに対策工法の概略検討を行なった。

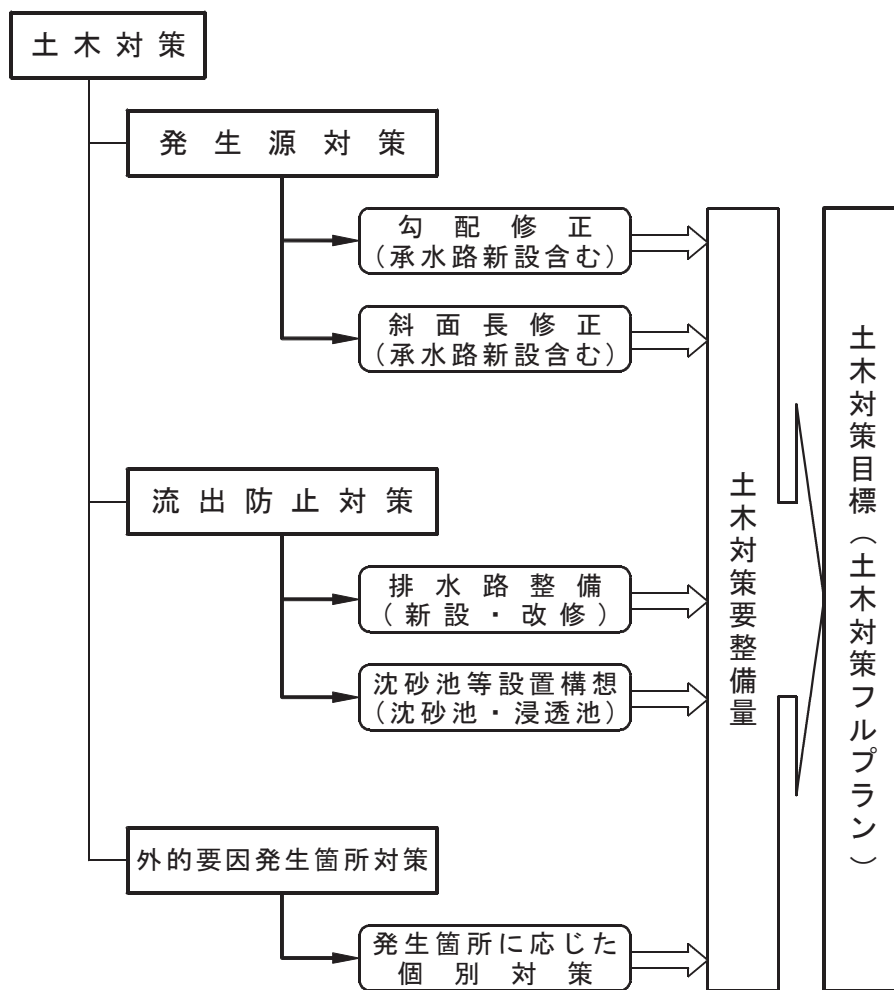


図2-12 土木対策目標の策定フロー

1. 発生源対策

発生源対策には、畑面勾配を緩和し斜面長を短縮することにより畑面からの赤土等の流出を防止する方法がある。本地区における発生源対策では、ゾーニングより勾配修正重点ゾーンと斜面長修正重点ゾーンの対象筆において対策を検討した。

また、ほ場面の勾配修正及び斜面長修正に併せて、ほ場下流部に承水路・集水路を配置する計画とした。



発生源対策

発生源対策における対策方法は、対策ゾーン毎に以下を基本として検討した。

○勾配修正重点ゾーン
 対策：対象筆の勾配→3%
 対象筆の勾配を3%とし、併せて、対象筆の斜面長を40m以下となるように分筆し、勾配修正をする。また、対象となる全筆の傾斜方向の片側長短辺に承水路、グリーンベルトを設置する。

○斜面長修正重点ゾーン
 対策：対象筆の斜面長→40m
 対象筆の斜面長を40m以下とするために分筆し、筆界に畦畔工を設置することとして、斜面長修正をする。また、対象となる全筆の傾斜方向の片側長短辺に承水路、グリーンベルトを設置する。

表2-9 発生源対策構想整備量

地区名	対策名	勾配修正			斜面長修正			
		対策面積 (ha)	グリーンベルト工 (m)	承水路工 (m)	対策面積 (ha)	畦畔工 (m)	グリーンベルト工 (m)	承水路工 (m)
西表島		41.5	19,380	19,380	26.9	10,080	10,080	10,080

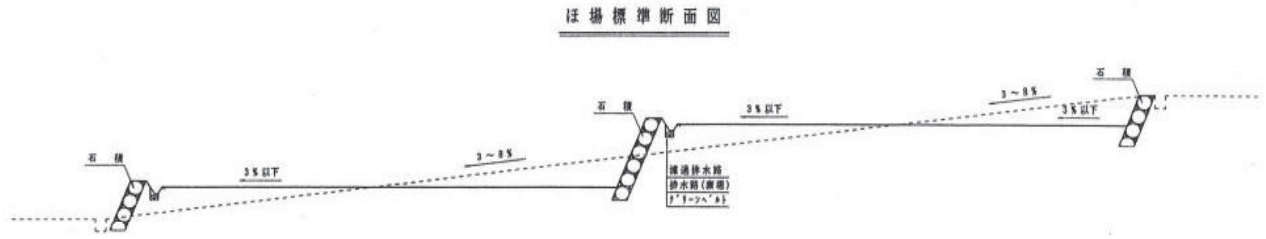


図2-13 勾配修正・斜面長修正イメージ図

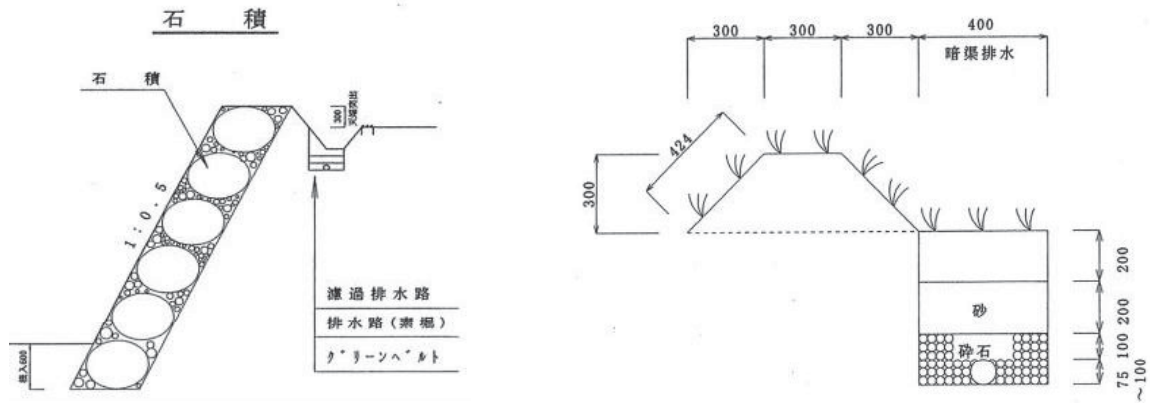
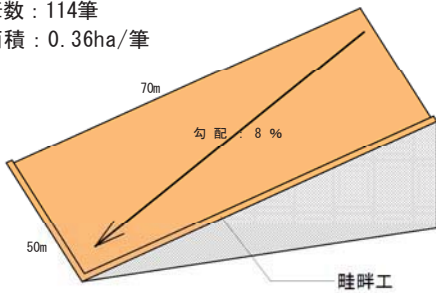


図2-14 石積み、畦畔工標準断面図

事業量算出方法

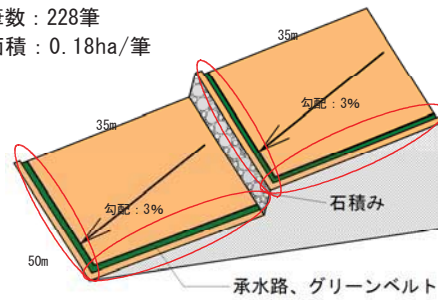
- ①一筆あたりの平均面積、平均斜面長を算出する。
- ②斜面長が40m以下となるように、区画割りの検討を行う。
- ③承水路、グリーンベルト、畦畔工数量を算出する。

筆数：114筆
面積：0.36ha/筆



土木対策後

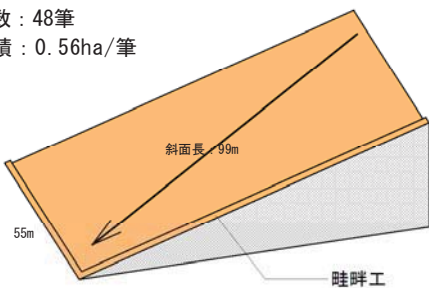
筆数：228筆
面積：0.18ha/筆



○：新規設置石積み・承水路・グリーンベルト

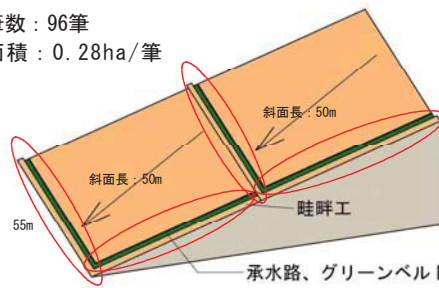
図2-15 勾配修正の考え方

筆数：48筆
面積：0.56ha/筆



土木対策後

筆数：96筆
面積：0.28ha/筆



○：新規設置畦畔工・承水路・グリーンベルト

図2-16 斜面長修正の考え方

2. 流出防止対策

畑面から流出した赤土等を含む上流の雨水を直接下流に流すことは、海域の赤土等汚染につながる。そのため、流出防止対策として水路整備や排水路の中間部又は末端部に沈砂池を設置するなどの赤土等流出防止対策が必要となる。

また、水路の未整備又は能力不足により、外的要因の誘発が懸念される水路では、十分な通水断面を有する排水路を整備する必要がある。

流出防止対策の検討は、土木対策のうち沈砂池等設置構想及び排水路整備に区分して行う。

沈砂池等設置構想

沈砂池及び浸透池の整備は、赤土等流出危険度マップによる小流域毎の単位土砂流出量(現況USLE計算値)及び流域の状況などに配慮し、設置位置を選定した。また、「土地改良事業等における赤土等流出防止対策設計指針」(平成7年10月 沖縄県農林水産部)(以下「H7赤土指針」という)策定以前に事業採択された地区の沈砂池については、必要容量が不足している可能性があるため要改修とした。

沈砂池及び浸透池の要整備量は、設置(改修)箇所数と下記に示す必要容量によって表現する。沈砂池及び浸透池の規模は「H7赤土指針」に基づき算定した。

- ・ 沈砂池の必要容量 . . . 70m³/ha(必要堆積土砂容量)
- ・ 浸透池の必要容量 . . . 230m³/ha(流入量と浸透量との時間差容量)

表2-10 沈砂池及び浸透池の構想要整備量

		構想要整備量		備 考
		箇所数	必要容量	
沈砂池	新 設	73 基	17,792 m ³	
	改 修	143 基	21,979 m ³	
	小 計	216 基	39,771 m ³	
浸透池	新 設	8 基	10,384 m ³	
	改 修	3 基	3,390 m ³	
	小 計	11 基	13,774 m ³	
計		227 基		

ほ場からの排水が幹支線排水路や河川に流入する前に、沈砂池等で土砂を沈降させることは、海域への赤土等流出防止につながる。

さらに、排水の地下浸透を促す浸透池の設置により下流排水路への負担軽減も可能である。

第2編 流域対策目標策定

本地区の一部では透水性の高い島尻マーヅが分布している地域があり、地形条件や土壌条件等の調査によって浸透池の適地がある場合は、浸透池の設置を検討すべきである。

また、地形条件等で配置が可能ならば、水生植物により土砂の捕捉と流速の低減を図り土砂の沈降を促進させ、沈砂池からの濁水流出を抑える植生沈砂池の検討も必要である。

沈砂池及び浸透池は、既存沈砂池等の配置状況、赤土等流出危険度マップを基にした流域状況及び既存の排水系統などを考慮し、設置位置を選定した。具体的には、次の条件に該当する箇所を優先的に配置した。

【沈砂池等の設置位置条件】

- ① 下流に既存の沈砂池及び浸透池が配置されていない流域。
- ② 被覆変化植生農地が集中している区域の下流部。
- ③ 当該地域において沈砂池及び浸透池の計画がなされている箇所。

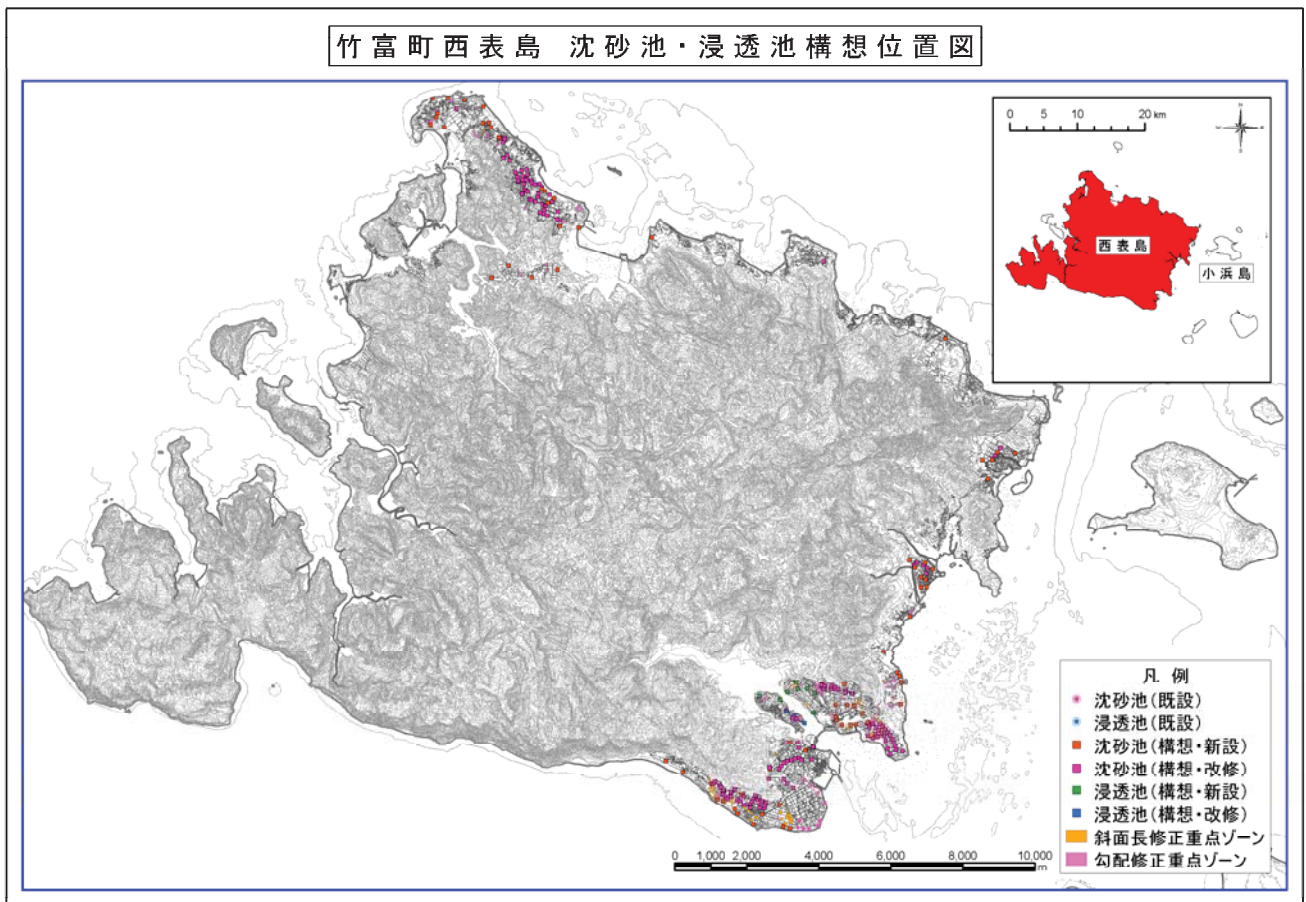


図2-17 沈砂池及び浸透池構想位置図

沈砂池の規模

沈砂池及び浸透池の規模決定は、「H7赤土指針」に基づき行う。

- ① 沈砂池の規模・形状は、地形条件、支配面積および降雨条件等によって異なるため、原則として地区の実状に応じたものとする。この場合、沈砂池の長さ、幅及び深さ等の諸元は、洪水量や沈降理論に基づいた計算式より求める。

また、裸地状態の期間に土砂流出量が集中することも考慮し、平均的に年1回程度の体積土砂の除去を行うものとして、次の必要堆積土砂量を確保する。

・ 沈砂池の必要堆積土砂容量 … 70m³/ha

- ② 浸透池の規模は、集中豪雨による流入量を浸透池の容量と浸透量で補い、持続的な降雨による流入量はその浸透量で補う状態が望ましい。「H7赤土指針」では、浸透池の容量は次の値を基準としている。

・ 浸透池の必要容量 … 230m³/ha

(ただし、透水係数 $k=8.0 \times 10^{-3}$ cm/sec以上)

また、沈砂池及び浸透池は永久的な施設とし、堆積土砂の除去が機械搬出できる構造とし、管理用道路や保安施設等も併せて設置する。

沈砂池標準図

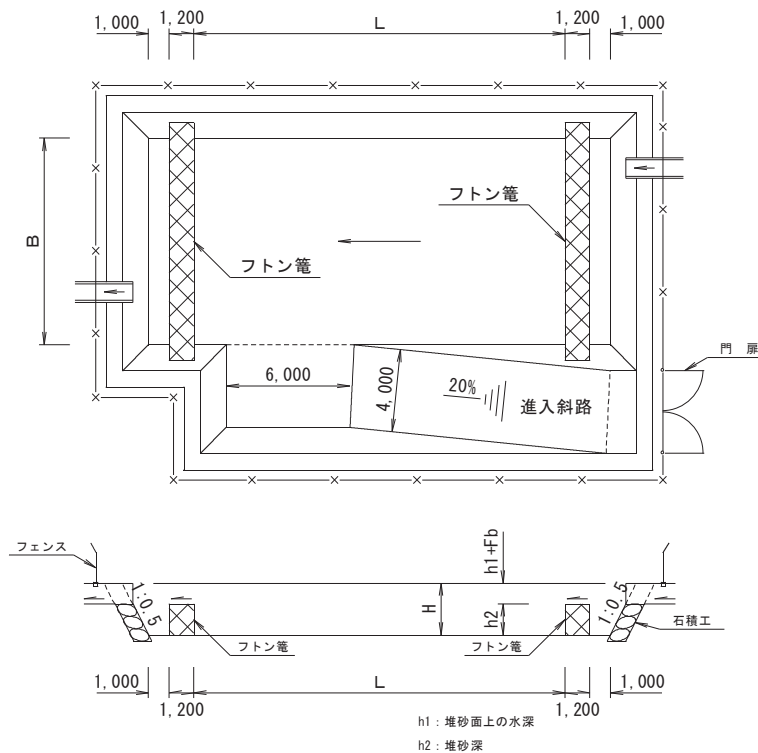


図2-18 沈砂池の標準断面図

排水路整備

排水路は、防災上の重要な施設であり、赤土等流出防止対策上も重要な施設となるため、計画洪水量に対して十分な断面、規模、配置等を確保する必要がある。

本地区における排水路の要整備量は、西表島における水質保全対策事業(耕土流出防止型)の実績などの既存資料をもとに、単位面積当たりの排水路整備量を求め、これを各設定地区面積に乗じて算出した。

計算の結果、排水路の要整備量は、L=51kmとなる。

排水路の構想事業量(要整備量)は、次の手順により算定した。

要整備量算出方法

- 1) 既存の水質保全対策事業地区における排水路整備延長及び対象流域面積から、単位面積当たりの排水路整備量を算出。

$$\text{単位面積当たりの排水路整備量(m/ha)} = \text{排水路整備延長(m)} \div \text{対象流域面積(ha)}$$

- 2) 要整備量算出対象面積(畑面積)に単位面積当たりの排水路整備量を乗じて、要整備量を求める。

$$\text{要整備量(m)} = \text{地区別畑面積(ha)} \times \text{単位面積当たりの排水路整備量(m/ha)}$$

表2-11 排水路の要整備量算出

地区名	畑面積(ha)	要整備量(m)	備考
西表島	542	50,914	
計	542	50,914	≒ 51,000

表2-12 最近年の西表島・小浜島における県営水質保全対策事業(耕土流出防止型)の排水路整備量

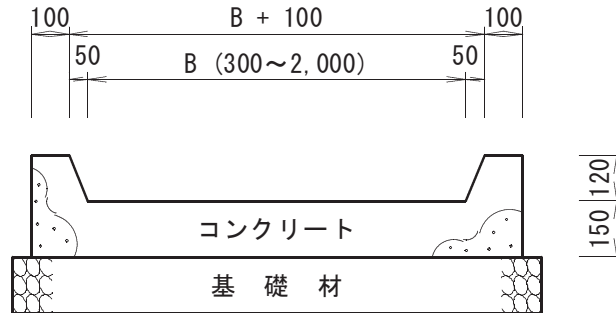
地区名	事業工期	受益面積 ha	流域面積 ha	排水路延長 m	備考
西表第1地区	H16~H22	72	83	13,415	
小浜地区	H23~H28	89	124	6,145	
計		161	207	19,560	
単位面積当たりの排水路整備量			19,560m ÷ 207ha = 94m/ha		

※資料提供：八重山農林水産振興センター農林水産整備課。

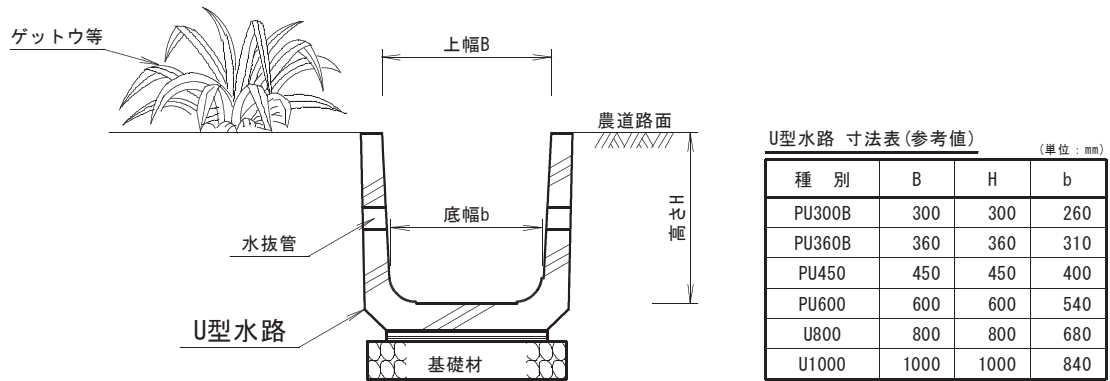
第2編 流域対策目標策定

排水路の構造については、原則として承水路を巾広水路で、集水路をU型水路等で適宜整備する。また、既設道路との接続などの条件が揃えば水兼農道も検討する必要がある。以下にそれらの標準図を示す。

a. 承水路標準断面図(例：巾広水路)



b. 集水路標準断面図(例：U型水路)



c. 水兼農道標準断面図

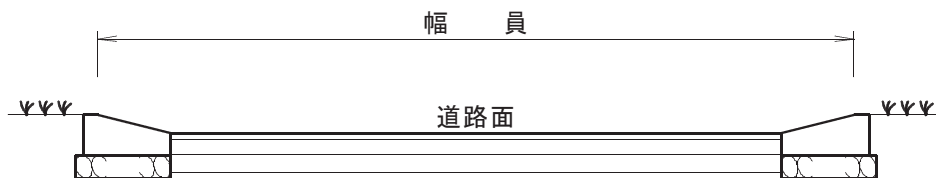


図2-19 承水路・集水路・水兼農道標準断面図

3. 外的要因発生箇所対策

水路・道路・背後地等からのほ場への雨水流入などの外的な(二次的)要因による赤土等流出を外的要因発生箇所とする。

外的要因発生箇所の発生要因は、USLE式では判別できないものであり、実際に現地の流出状況などからその対策を検討する必要がある。特に外的要因発生箇所は緊急の対策を要するものが多く、赤土等流出の重要な要因の一つとなっている。

本地区では、既存資料及び現地調査などをもとに、外的要因発生箇所について要因及び対策工法を概略検討した。

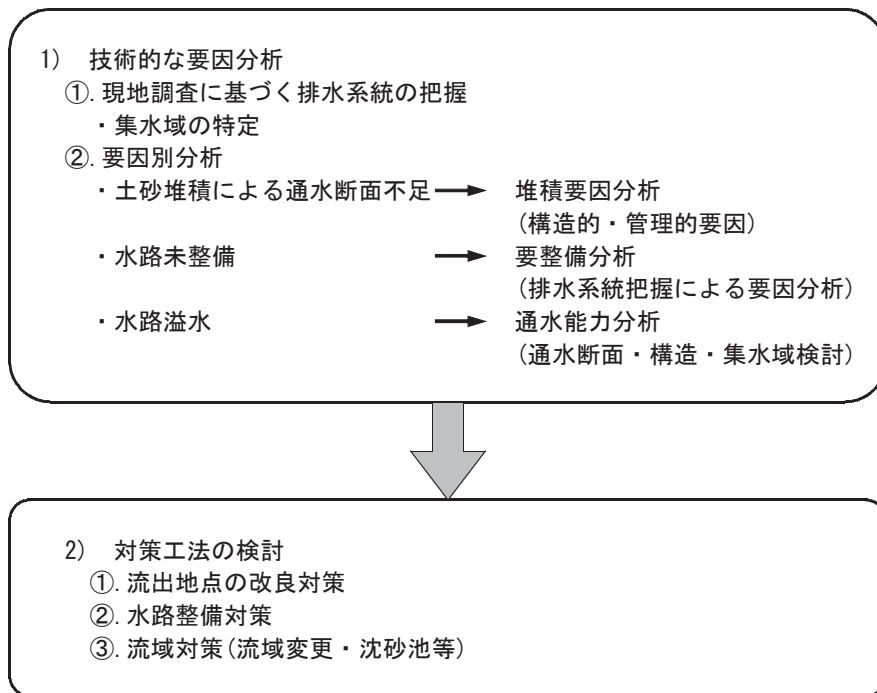


図2-20 外的要因発生箇所の検討

表2-13 外的要因発生箇所検討の総括表

地点番号	地区	流域	発生源	発生状況	外的要因箇所の概要	要因分析				対策工法検討						備考				
						堆積要因		要整備		通水能力		水路整備対策			維持管理対策			流域対策		
						構造的 要因	管理的 要因	施設 未整備 要因	断面的 要因	構造的 要因	集水域 要因	新設	改良 断面	改良 平面	土砂 除去		破損 修復	流域 変更	沈砂池 浸透池	
a-1	a-2	b-1	c-1	c-2	c-3	d-1	d-2	d-3	d-4	e-1	e-2	f-1	f-2							
1	南風見仲	後港川流域	一次要因	ガリ浸食	排水路が未整備で植生密度が粗いため、ほ場の浸食が見られる。	○	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-			
2	南風見	仲間川流域	一次要因	ガリ浸食	排水路が未整備でほ場が急勾配、且つ斜面長が長いいため、ほ場の浸食が見られる。	○	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-			
3	南風見	仲間川流域	一次要因・道路	ガリ浸食	排水路が未整備で植生密度が粗いため、ほ場の浸食及び道路の土砂堆積が見られる。道路からの土砂流入も見られる。	○	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-			
4	南風見仲	後港川流域	一次要因	ガリ浸食	排水路が未整備でほ場が急勾配斜面のため、ほ場の浸食が見られる。	○	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-			
5	南風見	大原流域	一次要因・排水路	ガリ浸食	道路側溝の土砂堆積により溢水し、ほ場面を浸食している。	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	南風見	大原流域	上流側畑からの土砂流入	ガリ浸食	排水路未整備の上流側畑（牧草地）からの土砂流入で道路側溝が閉塞状態にあり、ほ場からの地表水が道路側溝に流入できず、さらにガリ浸食を拡大させている。	-	○	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-			
7	南風見	豊原流域	一次要因	ガリ浸食	排水路が未整備でほ場の斜面長が長く急勾配斜面のため、ほ場の浸食が見られる。	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	南風見	豊原流域	一次要因	ガリ浸食	道路側溝の土砂堆積により溢水し、ほ場面を浸食している。	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
9	古見	後良川流域	一次要因	ガリ浸食	排水路未整備のため、ほ場の浸食及び道路の土砂堆積が見られる。	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10	古見	後良川流域	一次要因・道路側溝	ガリ浸食	裸地のため、道路側溝に土砂等が堆積し、雨水の流入によりガリ浸食を起している。	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○			
11	南風見	豊原流域	一次要因	ガリ浸食	排水路際のガリ浸食の進行により、ほ場からの地表水が排水路に流入できず、さらにガリ浸食を拡大させている。	-	○	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-			
12	南風見	豊原流域	一次要因	ガリ浸食	裸地で斜面長が長く、急勾配斜面のため、ほ場面を浸食している。	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
13	上原	上原西部流域	一次要因	ガリ浸食	排水路際のガリ浸食の進行により、ほ場からの地表水が排水路に流入できず、さらにガリ浸食を拡大させている。	-	○	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-			

外的要因発生箇所

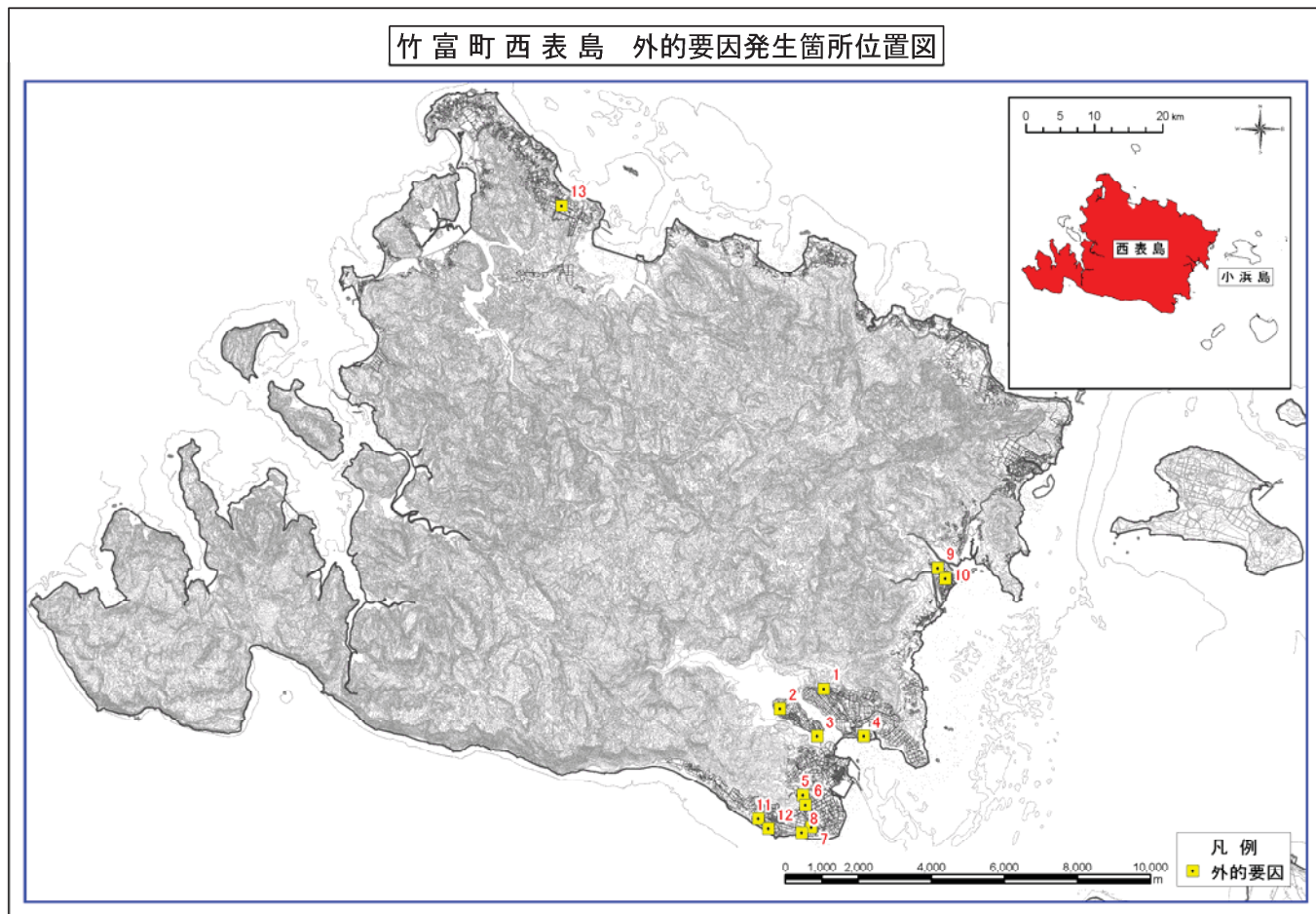


图2-21 外的要因発生箇所位置图

4. 土木対策目標(土木対策フルプラン)

土木対策目標(土木対策フルプラン)

土木対策目標(土木対策フルプラン)は、ゾーニングで区分した勾配修正重点ゾーン、斜面長修正重点ゾーンと、沈砂池等設置構想、排水路要整備量及び外的要因発生箇所対策から考えられる最大の構想事業量(要整備量)とする。

表2-14 土木対策目標(土木対策フルプラン)

対策内容		単位	要整備量	備考	
発生源対策	勾配修正	勾配修正	ha	42	
		グリーンベルト	m	19,380	
		承水路	m	19,380	面整備に伴って新設
	斜面長修正	斜面長修正	ha	27	
		畦畔工	m	10,080	
		グリーンベルト	m	10,080	
		承水路	m	10,080	面整備に伴って新設
流出防止対策	沈砂池	新設	m ³	17,792	73 基
		既設改修	m ³	21,979	143 基
	浸透池	新設	m ³	10,384	8 基
		既設改修	m ³	3,390	3 基
	排水路整備	m	51,000	≒50,914	
外的要因対策箇所		箇所	13		

5. 要整備構想(フルプラン)

要整備構想図

要整備構想図は、ゾーニングで区分した勾配修正重点ゾーン、斜面長修正重点ゾーン及び営農対策ゾーンと、沈砂池等設置構想、外的要因発生箇所を図示したものである。

発生源対策ゾーン(勾配修正、斜面長修正)に加えて、営農対策ゾーンでの「第2章 営農対策目標(営農対策フルプラン)の策定」による営農対策フルプランを適用することによって、本地区の要整備構想(フルプラン)となる。