

平成20年度 第1回 四国地方整備局
事業評価監視委員会資料

資料-10

直轄地すべり対策事業 (怒^ぬ田^た・八^や畝^{うね}地区)

再 評 価

平成20年11月7日

国土交通省 四国地方整備局

再評価の概要

事業の概要	事業名	地すべり対策事業		事業種別	砂防事業	
	水系名等	怒田・八畝地区		河川名等	一級河川吉野川水系	
	事業主体	国土交通省		管理者名	国土交通省	
	市町村名〔事業区間〕	高知県長岡郡大豊町			面積	410.8ha
	事業採択年度	昭和57年度				
	事業期間	昭和57年度～				
	用地着手	昭和57年度	工事着手	昭和57年度		
	再評価実施理由	平成15年度に再評価実施後、5年を経過した時点で事業継続中。				
	全体事業費	約401億円(うち用地1.19費億円)				
事業の目的						
<p>怒田・八畝地すべりは、地すべり防止区域面積410.8haを有する日本でも最大級の破碎帯地すべりである。</p> <p>当該地すべりは、一級河川吉野川水系南大王川の両岸に位置しており、地すべりにより、地すべり地内だけでなく、地すべり土塊が南大王川を堰き止め、それが決壊した場合、段波により下流域に多大な被害をもたらすことから、地すべり防止施設の整備を行うものである。</p>						
構成施設(全体事業費)						
集水井工	3,590	m	排水トンネル	2	箇所	
集水ボーリング工	175,458	m				
排水ボーリング工	11,107	m				
水路工	23,055	m				
抑止杭工	33,589	m	他			
位置図						
<p>四国山地砂防事務所管内図(吉野川中流域)</p>						

【再評価の視点】

事業の必要性	事業を巡る社会経済等の変化	現状での課題	怒田・八畝地すべりは、昭和57年度から直轄事業にて対策を実施しているものの、目標とするレベルまでの対策が完了していないこと、未整備箇所があることを考えると、地すべりによる大規模な災害発生の危険度はまだまだ高い状況である。	
		災害発生時の影響	怒田・八畝地すべりが発生すると、地すべり地内の被害だけでなく、地すべり土塊より南大王川を堰き止め天然ダムを形成し、湛水による上流被害や天然ダムが決壊し南小川や吉野川下流域に甚大な被害が発生する。	
		過去の災害実績	昭和29年9月に当該地域及び周辺地域において地すべり被害が多発したほか、昭和20年9月、昭和40年9月、平成6年9月、平成9年9月、平成10年9月に人家の変状、道路や道路擁壁の損壊などの被害が発生している。	
		地域の状況	地域の開発の状況	当該地域周辺では、大きな地域開発は行われていないが、大豊町の地すべり危険箇所の分布密度は四国平均の約1.8倍と多く、地すべり対策事業が地域開発支援に重要な役割を担うものと考えられる。 また想定被害発生地域には年間90万人以上の観光客が訪れる大歩危・小歩危がある。
			地域の協力体制	当該地域住民は、過去に幾度となく地すべりによる災害を経験しており、事業に対して大変協力的である。
			評価の基となる需要予測	怒田・八畝地すべりにより被害が発生すると考えられる地域の中には、過疎化・高齢化の進行により人口は減少傾向を示しているところもあるが、今後も災害発生時の影響については、大きく変化しないものとして算出した。
	事業の投資効果	費用便益費	現在の費用便益費： $B/C=1.37$ (基準年:平成19年度 便益発生期間:施設完成後50年で算出) 総費用:333.9億円(社会的割引率考慮) 総便益:456.7億円(社会的割引率考慮)	
		事業の進捗状況	執行済み額(平成19年度末) 事業費:129.10億円(進捗率32.2%) うち用地費:0.38億円 【平成14年度末の進捗率:24.6%】	
	事業進捗の見込み(今後の見通し)		地元自治体、地元住民は協力的であり、今後も円滑な事業実施が望める状況である。 怒田・八畝地すべりは規模が大きく機構も複雑で、その対策には莫大な予算と高度な技術力が必要であるものの、1年でも早い完成を目指す。	

<p>コスト縮減や代替案の可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集水ボーリング保孔管材料及び継ぎ手工法の変更による削孔径の小径化。 ・ 調査観測の充実を図り、より詳細な地すべり機構解析を行うことでの計画施設の効率化を図る。 <p>などにより、コスト縮減を図っている。</p>
<p>団地方面の公意</p>	<p>四国直轄(吉野川・重信川)砂防事業期成同盟会において、怒田・八畝地すべり対策は最重点要望事項のひとつとされており、地元大豊町も当該事業の継続、早期完成を熱望している。</p>
<p>対応方針(案)</p>	<p>事業継続</p>

目 次

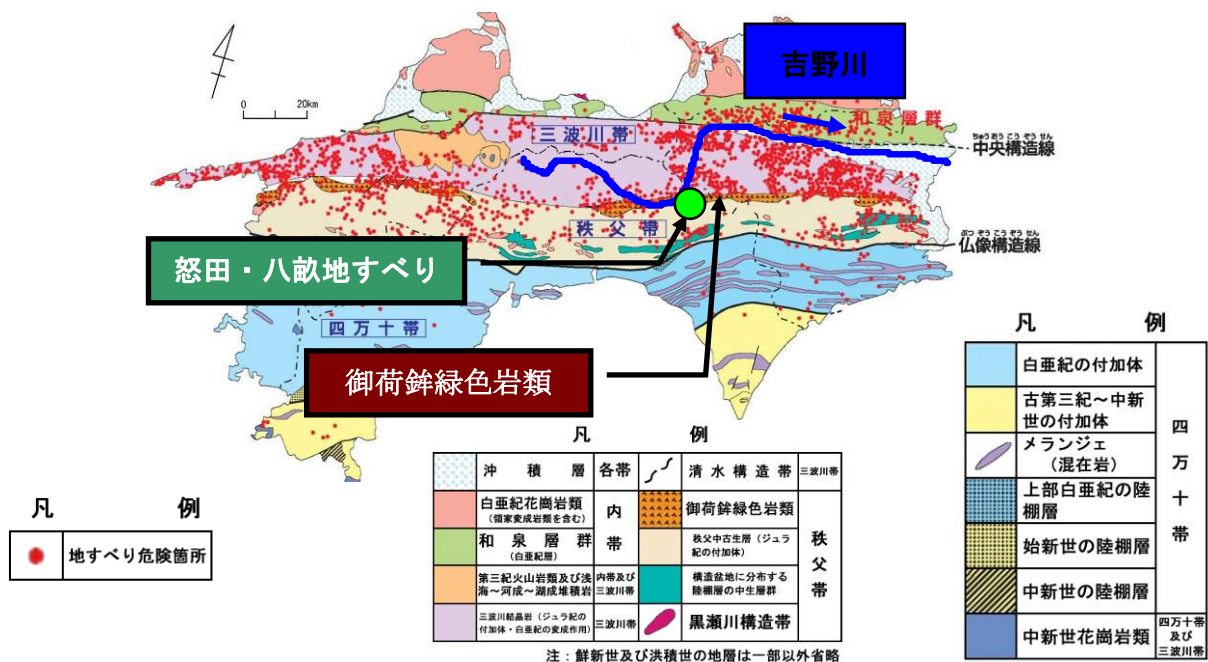
1. 怒田・八畝地すべりの概要	1
1.1 怒田・八畝地すべりの概要	1
1.2 怒田・八畝地すべりの機構解析結果	3
2. 事業の必要性	5
2.1.1 災害発生時の影響	5
2.1.2 過去の災害実績	7
2.1.3 災害発生危険度の危険度	8
2.1.4 地域開発の状況	8
2.1.5 地元の協力体制	9
2.2 事業の投資効果	10
2.3 事業の進捗状況	16
3. 事業の進捗の見込み	16

1. 怒田・八畝地すべりの概要

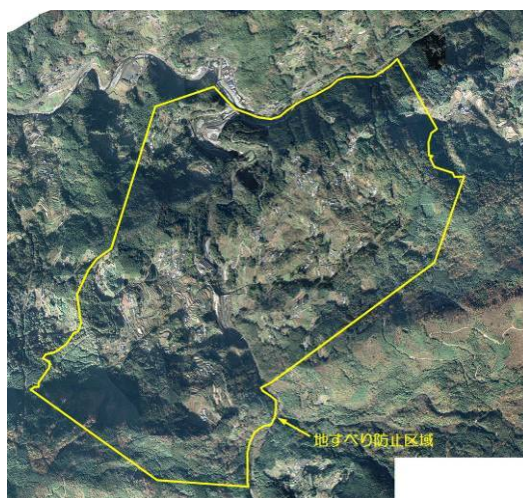
1.1 怒田・八畝地すべりの概要

怒田・八畝地すべりは、四国のほぼ中央部の高知県長岡郡大豊町怒田・八畝・立野地先に位置し、地すべり防止区域面積 410.8ha と全国の直轄地すべり対策箇所の中でも山形県の豊牧、新潟県の芋川等に次いで4番目に大きく、日本でも最大級の破砕帯地すべりである。

地質は、四国の地質帯のなかでも最も地すべり地帯が多く分布する三波川帯の南縁（一部、秩父帯；御荷鉾緑色岩類の分布域）に属している。



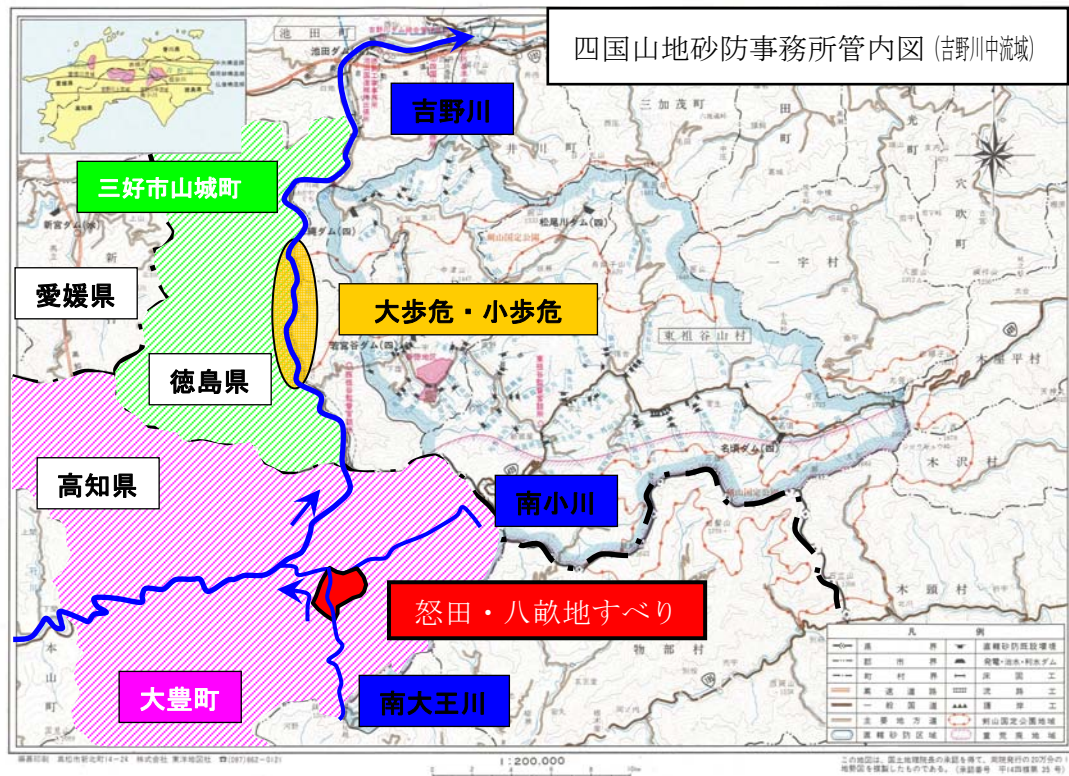
図一 四国の地すべり分布と怒田・八畝地区地すべりの位置



写真一 怒田・八畝地すべり全景

怒田・八畝地すべりは、かなり古くから活動しており、昭和35年度（地すべり防止区域は昭和35年3月に立野・八畝、昭和37年10月に怒田を指定）から高知県において地すべり対策を実施してきた。しかしながら、地すべりの規模が大きく、地すべり機構も複雑なうえ、災害発生時の影響が高知県と徳島県の2県にまたがることから、昭和57年度に直轄事業に編入された。

現在でも年間約15mmの移動が観測されている箇所がある。



図一 2 怒田・八畝地すべり平面図

表一 1 怒田・八畝地すべり概要一覧表

地すべり防止区域面積	410.8ha
最大斜面長	1,000m
幅	2,000m
平均斜面勾配	20°
直轄事業着手	昭和57年4月

1.2 怒田・八畝地すべりの機構解析結果

怒田・八畝地すべりは、大小いくつかの地すべりブロックにより構成されている。関連する小ブロックを統合していくと、怒田が5つ、八畝が4つ、立野が1つ、三津子野地区が1つの合計11の地すべりブロックに分けられることが、既往調査結果により判明している。各ブロックの概要は、下記のとおりである。

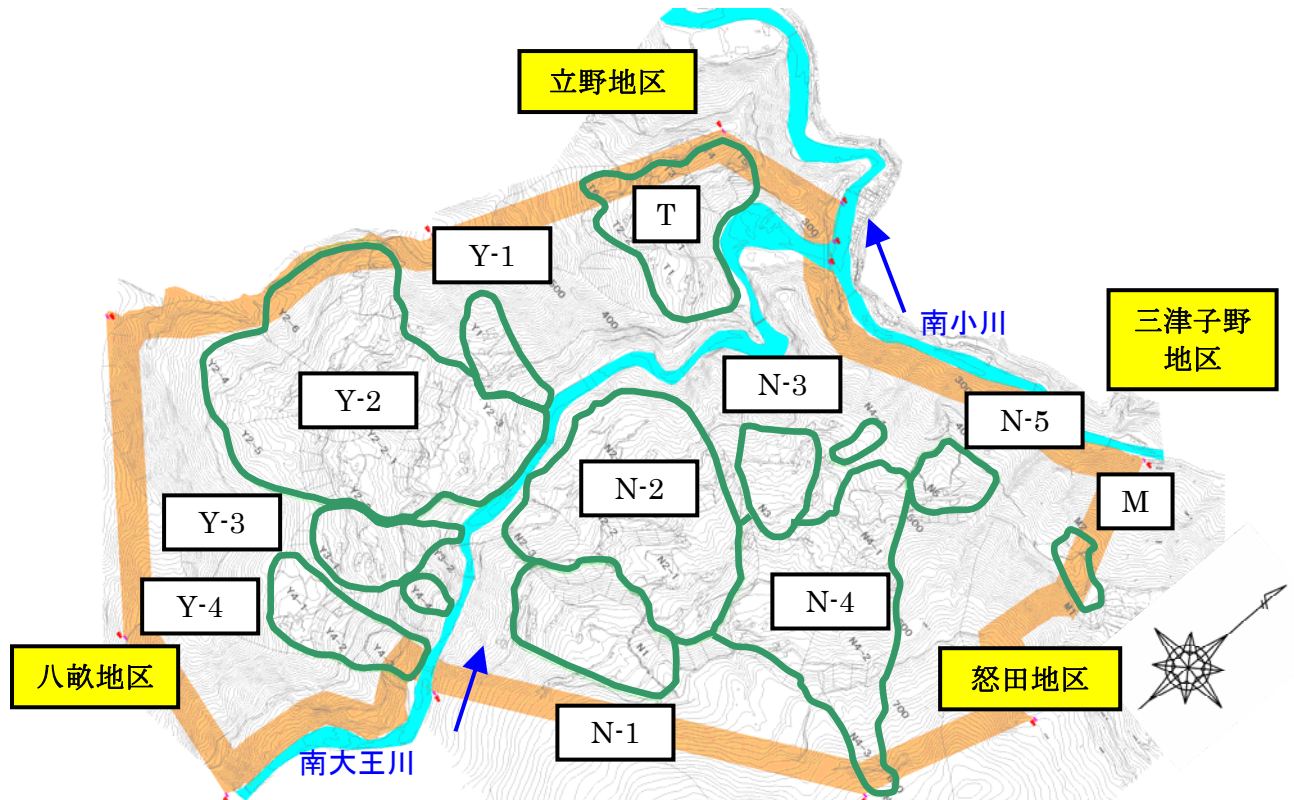


図-3 怒田・八畝地区地すべりブロック区分図

表-2 各地すべりブロックの諸元(1)

地すべりブロック名	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	Y-1	Y-2	Y-3
斜面長(m)	560	700	310	1,020	220	390	1,000	440
幅(m)	340	650	230	500	270	160	520	240
最大層厚(m)	66	50	23	50	42	40	43	24
面積(m ²)	190,300	418,400	71,900	360,300	57,200	63,100	610,100	81,700
地すべり土塊量(m ³)	8,373,200	10,001,600	1,102,500	6,693,700	1,601,600	1,472,300	14,115,800	1,217,600
保全人家戸数(戸)	6	19	6	11	3	9	27	4
公共施設等	林道	町道・林道 神社・集会所	林道	林道	林道	町道	町道・林道 公園・神社 公民館	町道
地すべりブロック名	Y-4	T	M					
斜面長(m)	490	420	220					
幅(m)	210	550	120					
最大層厚(m)	33	47	9					
面積(m ²)	97,100	188,100	22,000					
地すべり土塊量(m ³)	1,672,700	3,926,100	123,800					
保全人家戸数(戸)	3	12	2					
公共施設等	町道 水道施設	町道 NTT電話交換所	林道					

表－3 各地すべりブロックにおける諸元（2）

ブロック名	ブロックの諸元		
	過去の災害など	保全対象物	現状
N-1	・平成9年9月16日の台風19号による豪雨により20mm/年(場所によっては約50mm/年)と動きが大きくなり道路擁壁等が被災。	林道	・近年は、大きな動きは観測されていない(1mm/年未満)。
N-2	・平成9年9月16日の台風19号による豪雨により地すべりブロックの中部から下部の動きが活発化(最大30mm/年 場所によっては約60mm/年)した。	町道 林道 神社 集会所	・災害関連緊急事業により対策を本格化してから、動きは次第に小さくなっている(1mm/年程度、局所的に11mm/年の変動有)。 ・町指定の避難場所である集会所があるため、事業実施優先度は高い。
N-3	・移動量は約5mm/年程度であり、対策はほとんど実施していない。	林道	・調査観測を継続し、動きが確認されれば対策に着手する必要がある。
N-4	・移動量が最大約20mm/年程度動いていたため、対策を実施した。	林道	・近年の変動は小さくなってきている(約3mm/年)。
N-5	・平成11年ごろまでは30mm/年の活発な変動がみられた。	林道	・近年は大きな変動は見られない。(1mm/年未満)。
Y-1	・平成2年8月の台風14号の降雨でブロック内の小溪流が浸食されるなどの被害が発生したため、表面排水路を施工したが、その他の対策は実施していない。	町道	・近年の移動量が約3mm/年程度である。
Y-2	・動きは活発(最大20mm/年)であったため、事業着手時より優先して整備をおこなっている。	町道 林道 公園 神社 公民館	・近年の変動は5～10mm/年程度、局所的には15mm/年程度である。 ・Y2-2-1ブロックに顕著な変状が出現している。
Y-3	・移動量が約5mm/年程度であり、対策はほとんど実施していない。	町道	・Y3-2ブロックでは12mm/年の変動があり、顕著な変状が出現しているため、対策優先順位は高い。
Y-4	・観測孔がほとんどなく、変動状況の把握ができていない。また、対策工はほとんどされていない。	町道 水道施設	・調査観測を行い、動きが確認されれば対策に着手する必要がある。
T (立野)	・直轄着手以前に高知県において比較的整備が進められていた。	町道 NTT 電話交換所	・近年は全体的に変動がほとんどなく、変動が顕著な場所でも変動量は2mm/年程度である。
M (三津子野)	・平成5年7月28日の台風5号の豪雨により、土砂流出が発生した。その後、5～10mm/年程度の変動が観測された。	林道	・平成18年度より対策が着手された。

2. 事業の必要性

2.1.1 災害発生時の影響

怒田・八畝地区で大規模な地すべりが発生すると、まず、地すべり地内の人家や道路、町指定の避難場所、田畑、林地に被害を与える。

また、南大王川を堰き止めた地すべり土塊(=天然ダム)により、上流側が湛水被害を受けるほか、天然ダムは、不安定な状態であるため湛水の水圧や越流水により、やがて決壊し貯留された水が一気に段波となって流れ下り、吉野川の下流域に甚大な被害を発生させる。



地すべりが豪雨等により滑動し、河道(南大王川)に土砂が流出し、河道(南大王川)を堰き止め、上流域を湛水させる。

河道閉塞が決壊し、下流域に洪水をひきおこす。

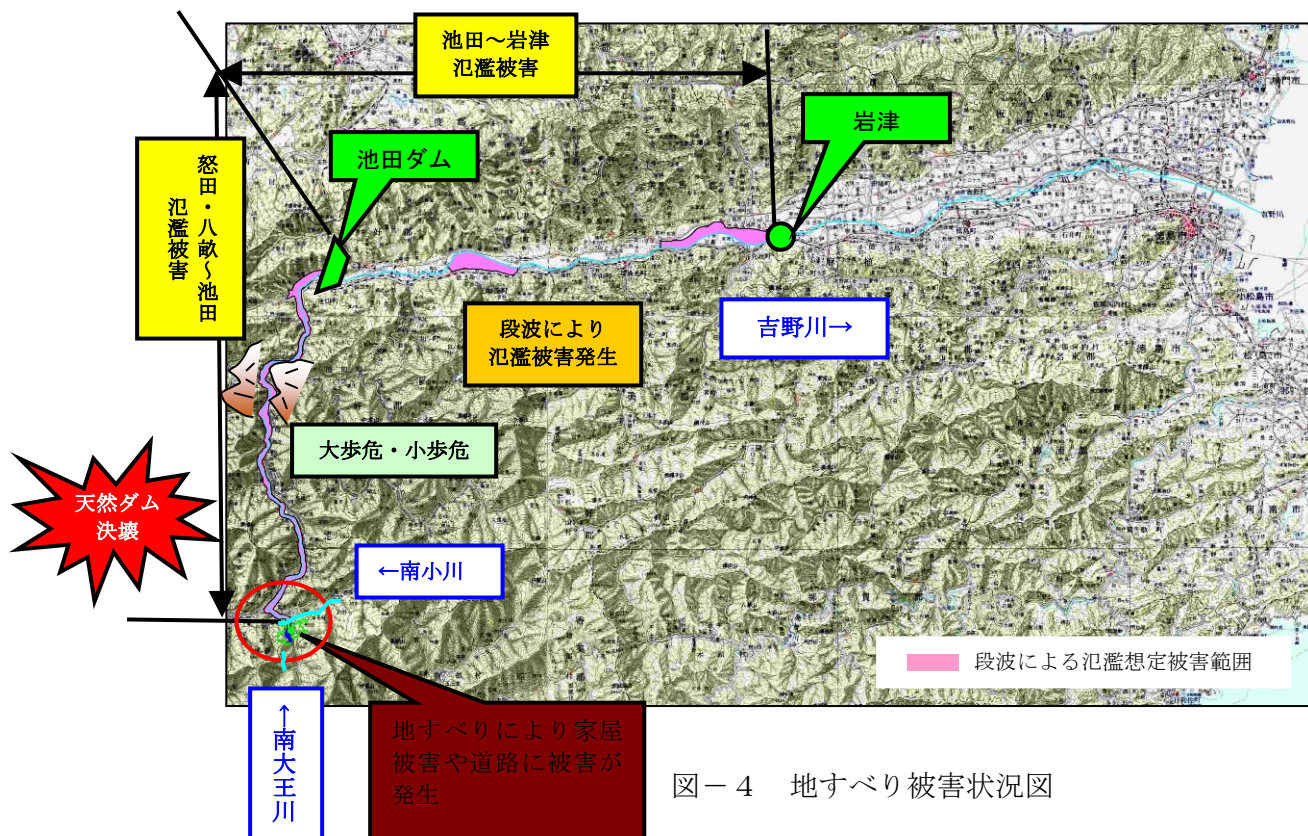


図-4 地すべり被害状況図

●地すべり地内

人家 102戸
町道その他 23.4km

●天然ダム湛水被害（最大の場合）

湛水面積 0.07km²
最大水深 約50m

●天然ダム決壊時の被害

氾濫区域面積 約53.3km²
影響市町数 7市町（4市3町）
大歩危・小歩危 年間来客者数 約96万人（H17年）

●地すべりにより道路が被災した場合の影響

地すべりにより、国道439号や町道が被災した場合、地すべり地内の住民も含め約1,000人（大豊町人口の約15%）の住民が影響を受けることとなり、町村合併を行わず単独自立する大豊町にとって大きな打撃となる。

想定被害区域の人口、事業所数については、最近の景気情勢及び過疎化の影響を受け、三好市池田より上流側については、昭和55年から見ると減少傾向となっているが、災害発生時の影響が広範囲（7市町）に及ぶことを考えると、事業の必要性は高いものである。

表-4 三好市池田上流側の人口・事業所数の推移

	昭和55年	平成18年
人口	41,148人	27,875人（-13,273人）
事業所数	2,598事業所	1,836事業所（-762事業所）

三好市池田上流：大豊町、三好市（西祖谷山村、山城町、池田町）
三好市池田下流：三好市（井川町、三野町）、東みよし町、つるぎ町、美馬市、吉野川市、阿波市

2.1.2 過去の災害実績

怒田・八畝地すべりは古くから活動しており、幾度となく被害が発生しているが、直轄事業着手以前（昭和57年）については、資料が十分に残っていないため、詳細が不明なものも多い。

なお主要な災害状況は、表-5に示す。

表-5 怒田・八畝地すべりの主要な災害実績

番号	発生時期		発生場所	発生要因	雨量等	被災状況
	年	月日				
①	安政元年	11月15日	T (詳細不明)	地震	—	安政の南海地震により立野地区を中心に大規模な変動が発生し、南大王川まで土砂が流出した。
②	昭和20年	9月	T (詳細不明)	不明	不明	立野地区の山頂部が大崩壊し、大きな地形変動を起した。
③	昭和29年	9月	詳細不明	台風12号	不明	当地すべり地区を中心とした東豊永地区で208箇所、36haの地すべり性崩壊が発生した。
④	昭和40年	9月	詳細不明	台風23号	不明	水路が未整備な箇所付近の土砂流出による誘発的な地すべり性被害が全域で発生した。
⑤	平成6年	9月30日	Y-2	台風26号	147mm (連続雨量)	町道が270mにわたって路面や擁壁にクラックが発生。人家3戸と倉庫1棟に変形や敷地の沈下など発生。
⑥	平成9年	9月16日	N-2	台風19号	343mm (連続雨量)	林道が40mにわたり陥没や亀裂が発生。人家基礎・土間コンの亀裂2箇所、神社一部破損1箇所。
⑦	平成10年	9月25日	T	秋雨前線	671mm (連続雨量)	町道が76mにわたり倒壊。約2年間全面通行止め

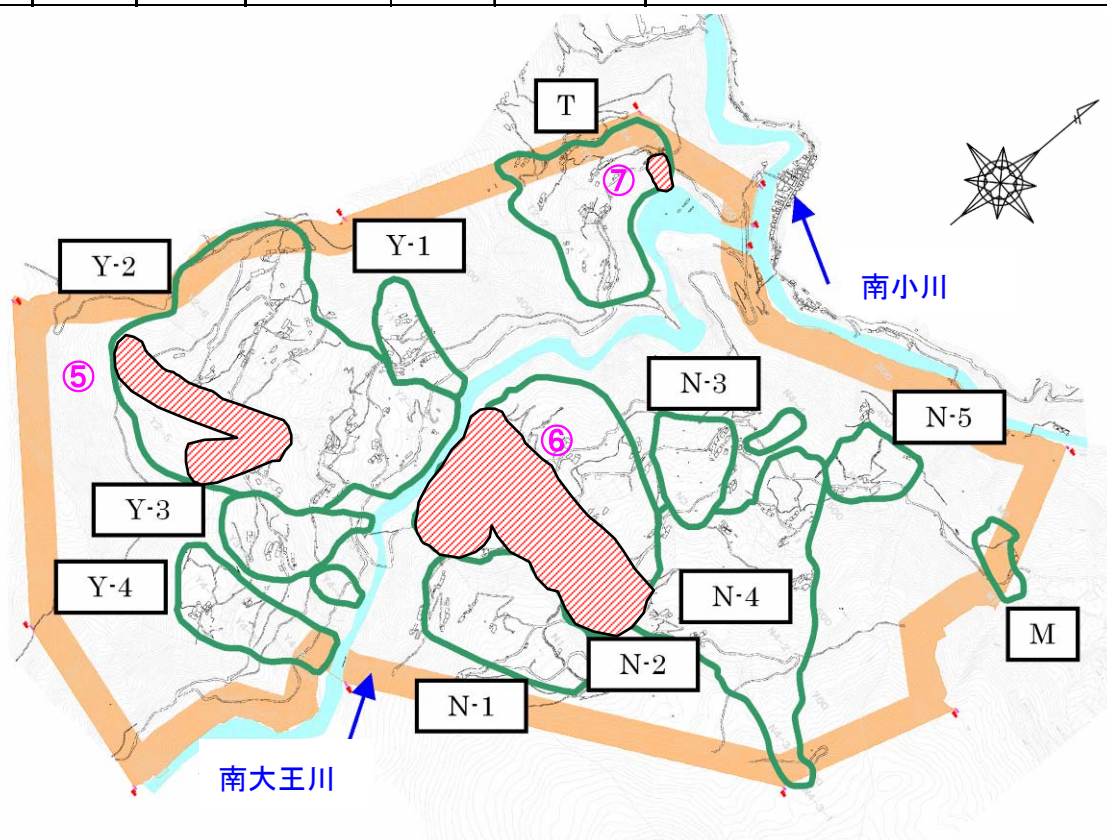


図-5 主要な災害履歴位置図（赤丸数字が表-5の番号にリンク）

2.1.3 災害発生危険度

怒田・八畝地すべりの直轄事業は、地すべりの動き、保全対象の重要度などからブロック毎に整備優先度を定め、集中投資を行ってきた。

このため、事業を集中的に実施したブロック（N-2、N-4、Y-2など）では、着実に地すべりの動きは小さくなっているが、進捗率は事業費ベースで32%（平成19年度末）と低く、未整備のブロックもあり、まだまだ災害発生の危険度は高い状況である。

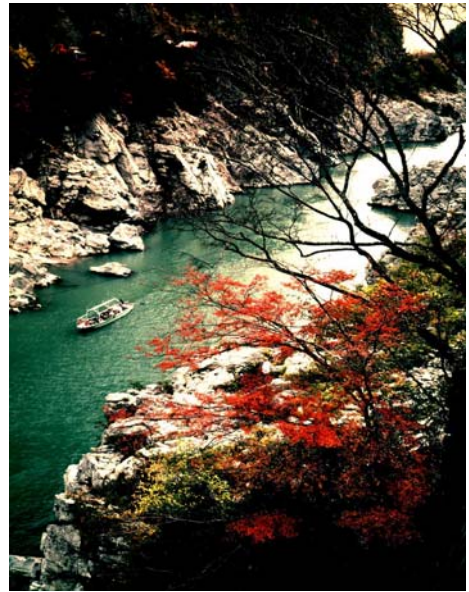
また、南海地震が発生する可能性が今後30年間で50%といわれており、その際の震度は5強と予測されているが、近年、国内外で地震による地すべり災害が発生している。怒田・八畝地区においても地震による地すべり災害が発生する可能性がある。

2.1.4 地域開発の状況

怒田・八畝地区周辺地域では、日本の原風景である棚田を利用した農業や大豊町の地場産業である林業などが行われているほか、美しい自然環境を活かした県立自然公園「梶ヶ森」、日本の滝百選の「龍王の滝」、西日本では他に例のない「福寿草」の群生地などの観光資源があるが、年間訪問者は約1万人程度（山荘梶ヶ森の宿泊者約3千人＋福寿草祭り参加者約7千人）である。

しかしながら、怒田・八畝地すべり下流の吉野川本川には、四国のみずべ88カ所に選定され、年間約90万人以上が訪れる名勝「大歩危・小歩危」や、特に最近のアウトドアブームの影響を受け急流を大型ボートで下るラフティングが人気を集め、京阪神をはじめ全国から年間約2万人が訪れ、その数は年々増加している。

また、大豊町の地すべり危険箇所の分布密度は四国の約1.8倍と多く、地すべり対策事業が地域の安全・安心の確保はもとより、地域開発支援のためにも重要な役割を担うものと考えられる。



写真－２ 大歩危峡（左：ラフティング，右：遊覧船）

2.1.5 地元の協力体制

大豊町は古くから地すべりによる被害が多いため、初代大豊村長は昭和32年以来全国地すべり市町村協議会副会長として「地すべり等防止法」（昭和33年制定）の制定に尽力された。

近年においても大豊町の怒田・八畝地すべり対策事業に対し、町長自らが四国直轄（吉野川・重信川）砂防事業促進期成同盟会の会長として、事業促進に大きく貢献し、非常に協力的である。

当該地域住民も、また非常に協力的で、用地取得にトラブルもほとんどなく事業も順調に進捗している。

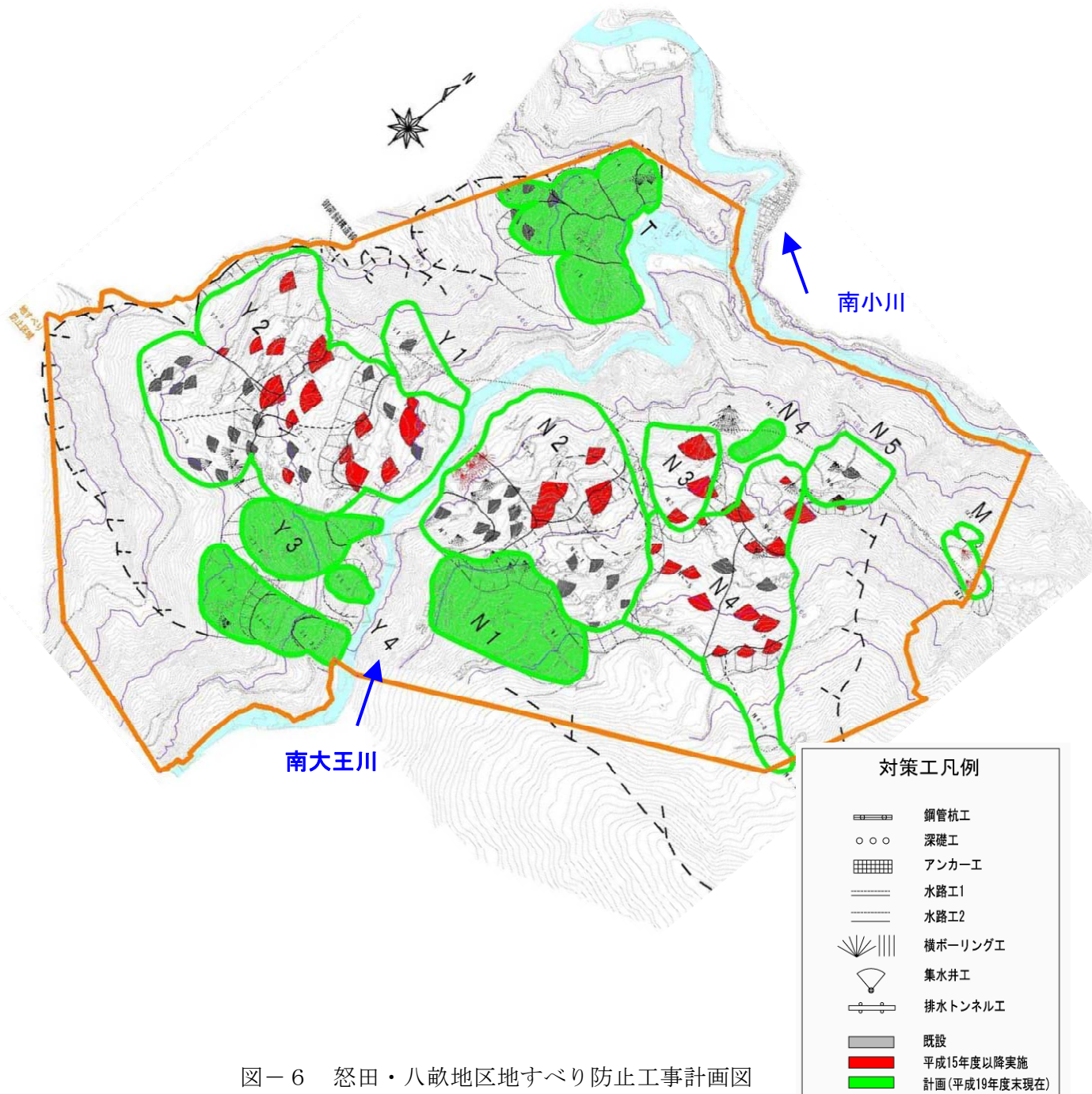
2.2 事業の投資効果

怒田・八畝地すべりは規模が大きく、その対策には莫大な費用（約289億円）が必要である。

怒田・八畝地すべりにおいて、現在までに実施した対策工は、集水井工、集水ボーリング工、排水ボーリング工、排水路工である。

投入事業費 約129億円（H19年度末現在）

（詳細については、P. 16の表-9を参照）



事業効果の早期発現や効率的な事業執行を図るため、地すべりの動きや保全対象の重要度などからブロック毎の整備優先度を定め事業を行ってきたことから対策が集中的に行われたブロック（N-2、N-4、Y-2など）については、地すべりの動きが沈静化に向かっている。

地すべり防止施設の整備を行うことで地すべりの動きを抑え、地域住民や河川下流域の住民の被害を軽減するとともに、地域経済活動等にさまざまな効果が得られる事が考えられる。

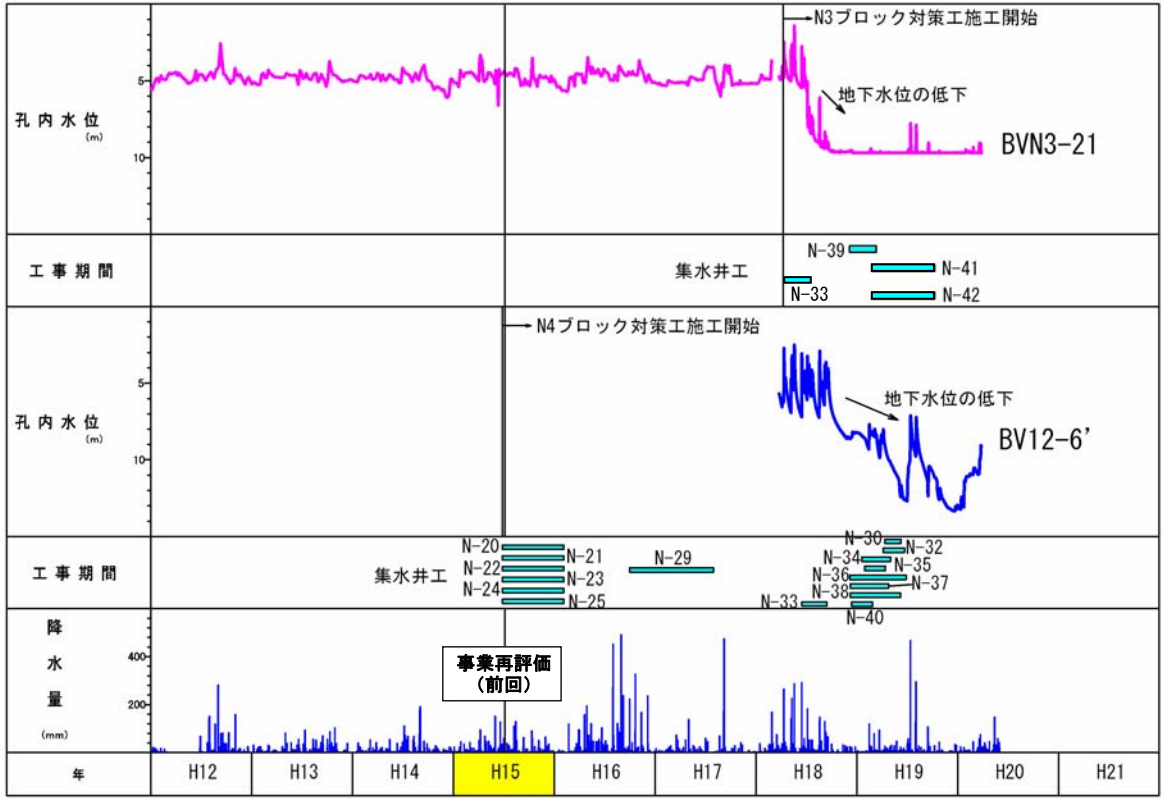
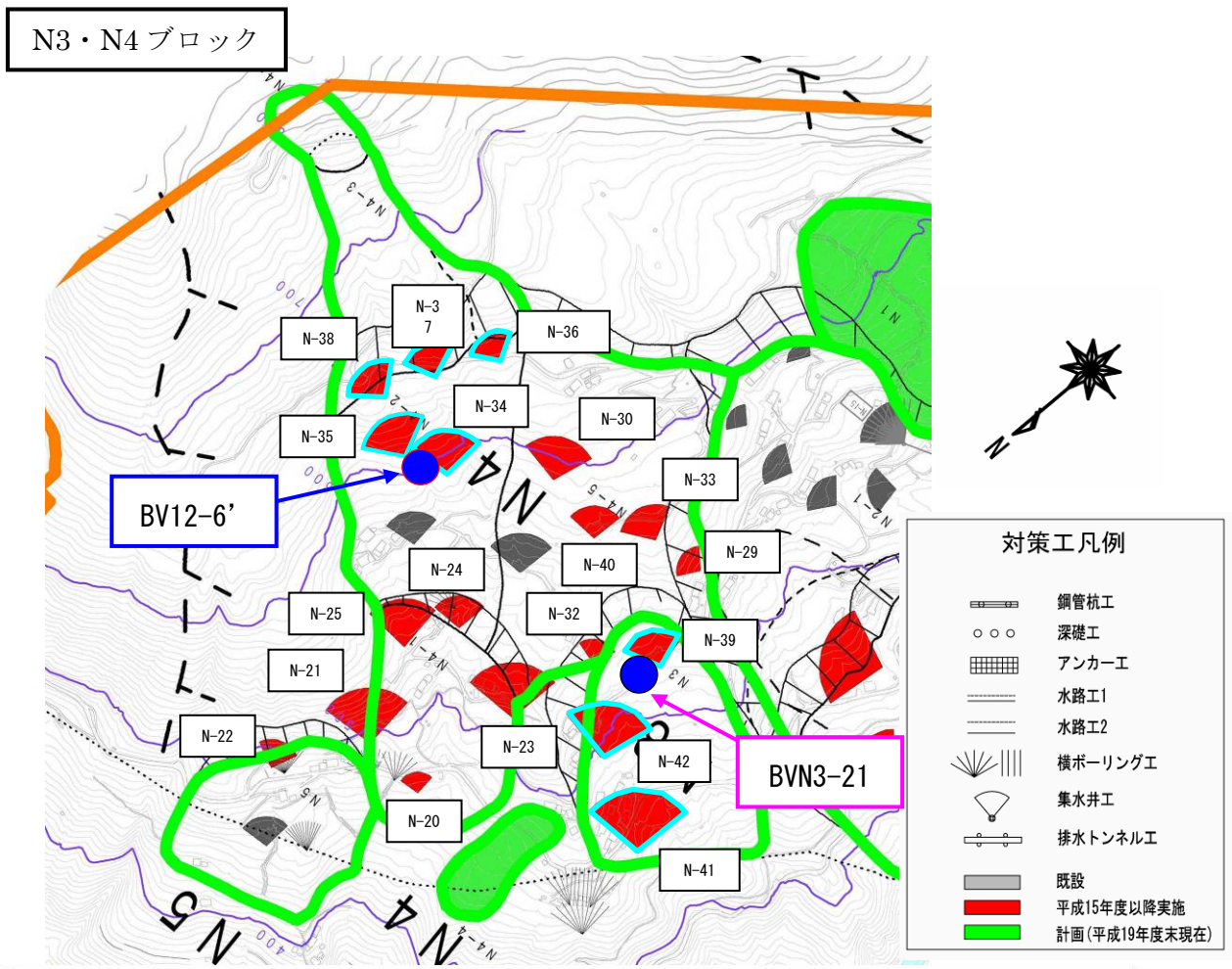


図-7 対策工の効果

怒田・八畝地すべりの対策における費用対効果分析（現在価値化）は、次のとおりである。

(1) 総事業費の算定について

昭和57年度以降の既投資額はデフレーター換算（H19）したものに社会的割引率を考慮した。また、残事業費は社会的割引率を考慮した。

表-6 総事業費の算定結果

種別	金額	金額 (デフレーター、割引率考慮)	備考
既投資額	129.1	177.9	H19年度末
残事業費	272.1	145.1	事業完了までの投資額
小計	401.2	323.0	
維持管理費	100.3	10.9	事業費の0.5%×50年
合計	501.5	333.9	

(単位：億円)

(2) 効果額の算定について

他の公共施設の耐用年数を参考に地すべり防止施設の耐用年数を整備完了後50年と考え、便益発生期間を50年とした。

便益については下記事項を算定し、社会的割引率を考慮した。

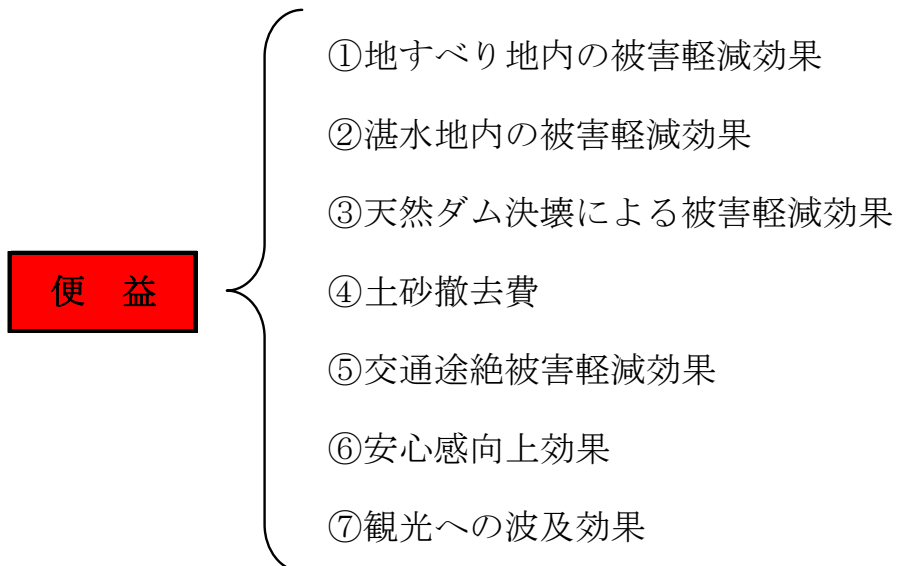
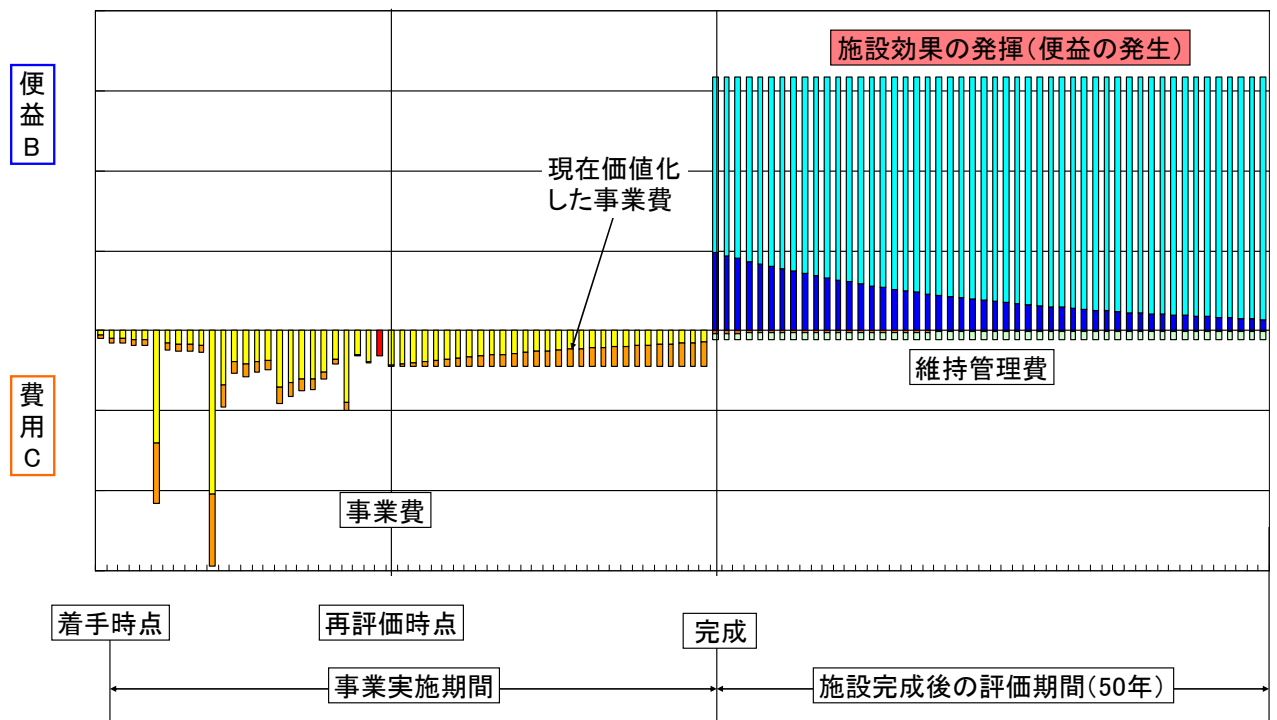


図-8 効果額算定事項



図－9 事業費及び効果額

便益の算定手法は、以下の通りとした。

- ・ ①②③の項目については、治水経済調査マニュアルに準じて算出した。
- ・ ④は、天然ダムを形成している土量を撤去する費用で代替した。
- ・ ⑤は、H17年の交通センサスの交通量をもとに、道路が通行可能となるまでの期間の迂回損失（時間的損失額＋走行経費損失額）とした。
- ・ ⑥は、H12年度に当事務所で実施した住民アンケート結果（CVM）
- ・ ⑦は、大歩危・小歩危峡のラフティングや舟下り等における損失額は、1シーズンとして算出した。

● 便益算定結果

表－7 便益算定結果表

効果額内訳	効果額
地すべり地内の被害防止効果	8.7
湛水池内の被害防止効果	0.0
天然ダム決壊による被害防止効果	438.5
土砂撤去費	6.6
交通途絶被害軽減効果	0.0
安心感向上効果	0.7
観光への波及効果	2.1
総便益	456.6

(単位：億円)

(3) 費用対効果分析

表－8 費用対効果分析結果表

名 称	金 額
総事業費(C)	333.9
総便益(B)	456.7
費用対効果(B/C)	1.37
経済的内部収益率 ($B \div C$ となる割引率)	4.6%

(単位：億円)

2.3 事業の進捗状況

怒田・八畝地すべりの対策事業の進捗状況は、下記のとおりである。

なお対策は、前述したように地すべりの動きや保全対象の重要度などから整備優先度を定め事業を実施してきたことから、対策のほとんどがN-2、N-4、Y-2ブロックとなっている。

表-9 怒田・八畝地すべり対策事業の進捗状況表

(単位：百万円)

	全体計画		整備済量(平成19年度末現在)		進捗率 (%)
	数量	金額	数量	金額	
集水井工	3,590 m	4,129	1,644 m	2,264	54.8
集水ホ-リンク	175,458 m	6,782	76,607 m	3,143	46.3
排水ホ-リンク	11,107 m	681	5,660 m	350	51.3
水路工	23,055 m	7,754	9,720 m	5,228	67.4
抑止杭工	33,589 m	11,656	0 m	0	0.0
排水トンネル	2箇所	3,385	0箇所	0	0.0
その他	1式	2,150	1式	994	46.2
工事関係費計		36,537		11,979	32.8
事業費計		40,118		12,910	32.2

(災関含み)

3. 事業の進捗の見込み

今後の事業実施にあたっては、従来からの地すべり動き、保全対象の重要度による整備優先度に基づく集中投資を継続して行い、効率的な事業の実施に努めて行く。

現在のところ約32%の進捗であるが、施設的设计段階や施工段階においてさらなるコスト縮減などにより効率化を図り事業の早期効果発現を目指す。

なお全体計画については、現在までも行っているが、観測の充実・継続により、定期的に学識経験者の意見を踏まえ地すべり機構の解明・検証を行い、その結果に基づき効率的な施設配置を検討し、逐次見直しを行っていく。

怒田・八畝地すべり検討会 委員名簿(学識経験者のみ記載)

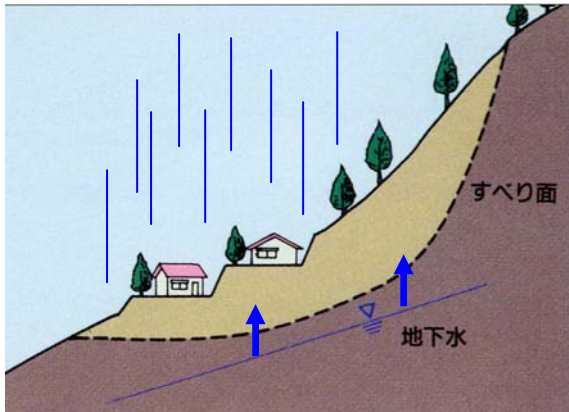
委員長	藤田 壽雄	社団法人 日本地すべり学会 顧問
委員	笹原 克夫	高知大学農学部 教授
	長谷川 修一	香川大学工学部 教授
	末峯 章	京都大学防災研究所 准教授
	藤澤 和範	独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 上席研究員

< 参考資料 >

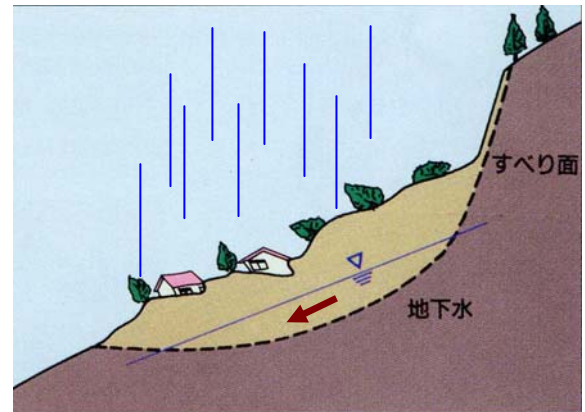
<参考資料-1>

・地すべりとは？

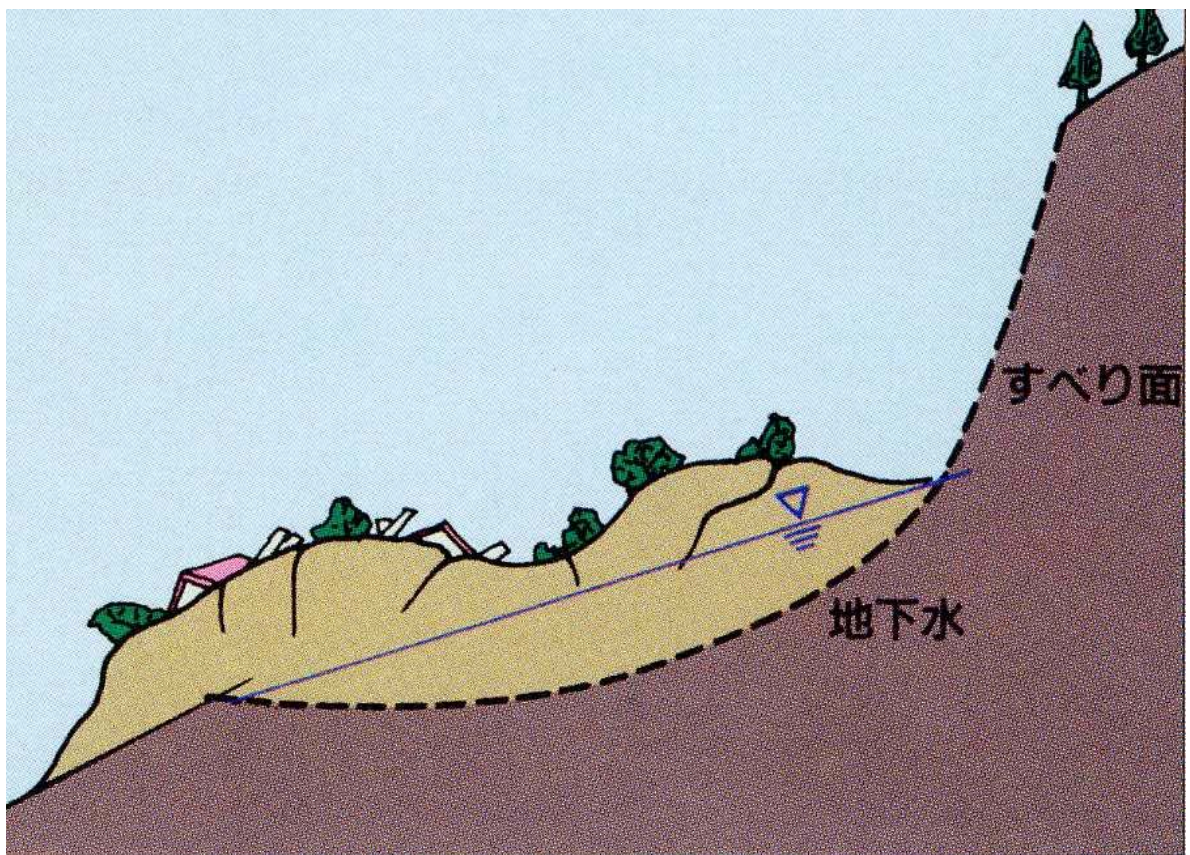
「地すべり等防止法」（昭和33年3月31日法律第30号）による地すべりの定義は、第2条に『この法律において「地すべり」とは、土地の一部が地下水等に起因してすべる現象』とあり、下図に示すような現象をいう。



地すべり地に雨が降ると地下水位が徐々に上昇する。



地下水位が上昇することにより間隙水圧が発生し、土塊がすべり始める。



地すべりにより、多くの被害が発生。

<参考資料-2>

・地すべり対策とは？

地すべり対策には大きく分けて2種類に分けられる。

① 抑制工

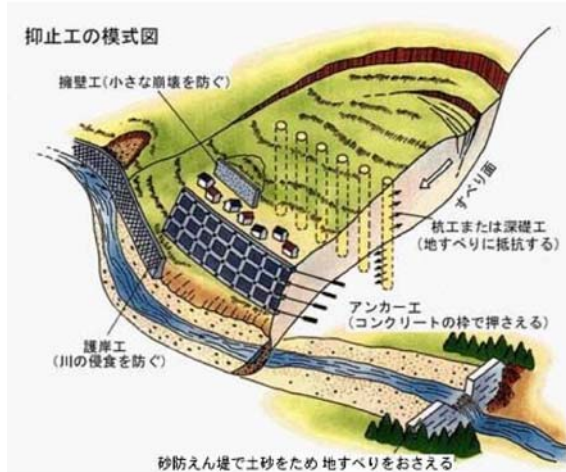
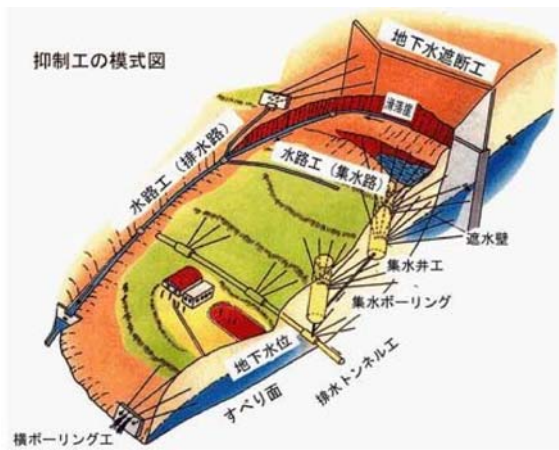
地すべりを引き起こす地下水の上昇を抑えたり、頭部の地すべり土塊を除去したり足元に重し（盛土など）を置いて、地すべりの動きを抑制するもの。

- ・排水トンネル工、集水井工、表面排水路工、集水ボーリング工、排土工、押え盛土工等

② 抑止工

地すべりの動きを力で抑止するもの。

- ・鋼管杭工、アンカー工、深礎工等



参考図 地すべり対策工概念図



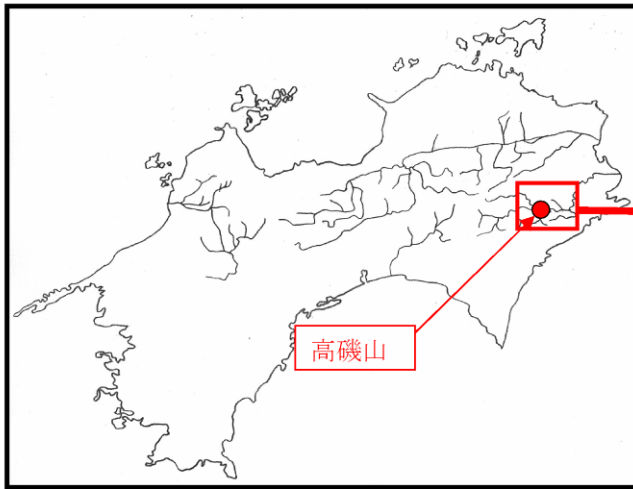
抑制工写真：集水井工（怒田N-2ブロック）



抑制工写真；表面排水路工（怒田N-2ブロック）

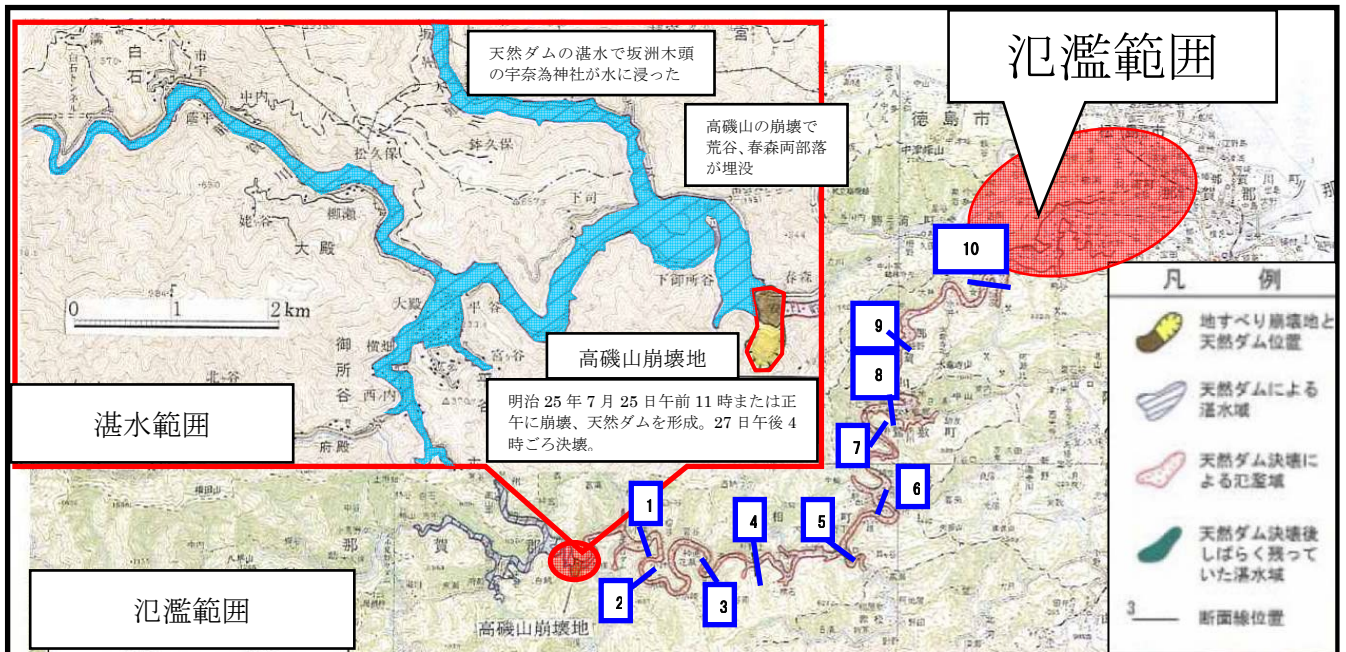
怒田・八畝地すべりでは、地すべりが大きいため杭工やアンカー工が大規模となる。杭やアンカー施工中に地すべりが発生すると、施工中の杭やアンカーが途中で折れたり切れたりして、無駄な投資となる可能性があるため、排水トンネル工，集水井工などの抑制工により、地すべりの動きを小さくしてから抑止工に着手を行う。

<参考資料-3：四国地方の河道閉塞と大災害事例 高磯山の崩壊と河道閉塞現象>



河道閉塞決壊直後の写真
(徳島県立木写真館撮影・所蔵)

- ・徳島県那賀郡上那賀町大戸 高磯山
- ・明治25年7月25日午前11時頃崩壊発生
- ・崩壊規模：長さ500m、幅300m、厚さ20m
- ・崩壊土砂量：400万 m^3
- ・河道閉塞部：高さ71m、総湛水量7,500万 m^3
湛水面積：約3.2 km^2
- ・河道閉塞部決壊日時：同年7月27日午後4時



測量結果による洪水高さ（番号は参考図の測量断面位置）
 1：H=31m 2：H=31m 3：H=28m 4：H=29m 5：H=20m
 6：H=15m 7：H=10m 8：H=16m 9：H=14m 10：H=10m

参考図：河道閉塞による湛水範囲・氾濫範囲平面図

<参考資料-4：災害写真>（写真番号は再評価資料 p.7の表-5にリンク）

●平成6年9月の被災状況（⑤）



県道の被災状況



県道擁壁の被災状況



人家基礎の沈下状況



人家の変状状況

●平成9年9月の被災状況（⑥）



町道の陥没状況



町道擁壁の被災状況



神社玉垣の被災状況



人家土間コンのクラック状況

●平成10年9月の被災状況 (7)



町道擁壁の被災状況

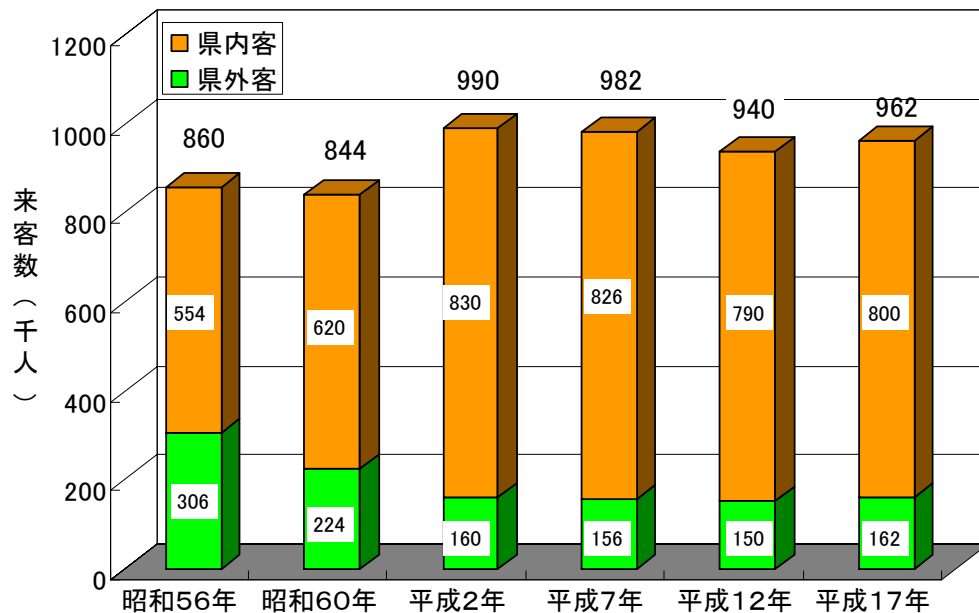


町道の被災状況



町道の被災状況

<参考資料－5：大歩危・小歩危観光客推移状況>



<参考資料－6：地すべり危険箇所分布密度>

