

# 桜 島 砂 防 事 業

平 成 1 8 年 1 2 月 7 日  
国 土 交 通 省 九 州 地 方 整 備 局

# 目 次

1. 事業の概要	
(1) 桜島流域の概要	河 - 1 - 1
(2) 桜島火山砂防事業の概要	河 - 1 - 2
2. 事業の必要性	
(1) 事業を巡る社会経済情勢等の変化	
1) 社会経済情勢の変化	河 - 1 - 7
2) 災害発生時の影響	河 1 - 9
3) 過去の災害実績	河 - 1 - 11
4) 災害発生の危険度	河 - 1 - 17
5) 地域開発の状況	河 - 1 - 18
6) 地元の協力体制	河 - 1 - 19
7) 関連事業との整合	河 - 1 - 21
8) 環境に配慮した取り組み	河 - 1 - 22
(2) 事業の投資効果	
1) 事業評価単位の取り方	河 - 1 - 23
2) 費用対効果分析	河 - 1 - 25
(3) 事業の進捗状況	河 - 1 - 27
3. 事業の進捗の見込み	
(1) 今後のスケジュール	河 - 1 - 27
4. コスト縮減や代替案立案等の可能性	
(1) 代替案の可能性の検討	河 - 1 - 28
(2) コスト縮減の方策	河 - 1 - 29
5. 対応方針(原案)	河 - 1 - 30

# 1. 事業の概要

## (1) 桜島流域の概要

桜島は、東西 12km、南北約 10km、面積約 77km<sup>2</sup>、周囲約 55km で、約 1 万 3 千年前に出現したと推定され、過去に幾度となく大規模な噴火災害を繰り返してきました。

現在の噴火は昭和 30 年の南岳噴火により活動を開始し、特に昭和 47 年以降活動が活発となり、爆発時に噴出される火山灰などにより山腹の荒廃が進み、これに伴い土石流が頻発するようになりました。

昭和 49 年には土石流により鹿児島県の砂防工事関係者が 8 名死亡するという災害が発生し、土石流対策は困難を極めました。

火山地域における土石流対策は、多額の費用を要するばかりでなく、活動中の火山という特殊な条件もあり、技術的にも困難な事業であった為、国による対策を求める声が大きくなり、昭和 51 年度から直轄砂防事業に着手し、現在、島内 19 河川のうち野尻川等の 10 河川において直轄砂防事業を実施しています。

桜島の各溪流の流域諸元

溪流名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	流路長 (km)	溪流名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	流路長 (km)
のしりがわ 野尻川	2.73	5.9	ありむらがわ 有村川	4.33	4.0
はるまつがわ 春松川	1.74	4.6	くろかみがわ 黒神川	8.72	6.7
もちきがわ 持木川	1.14	4.9	ふくらがわ 古河良川	3.24	4.8
だいにふるさどがわ 第二古里川	1.12	3.3	かなとこがわ 金床川	0.68	2.1
だいいちふるさどがわ 第一古里川	0.95	3.4	ひきのひらがわ 引ノ平川	7.41	4.9



## (2) 桜島火山砂防事業の概要

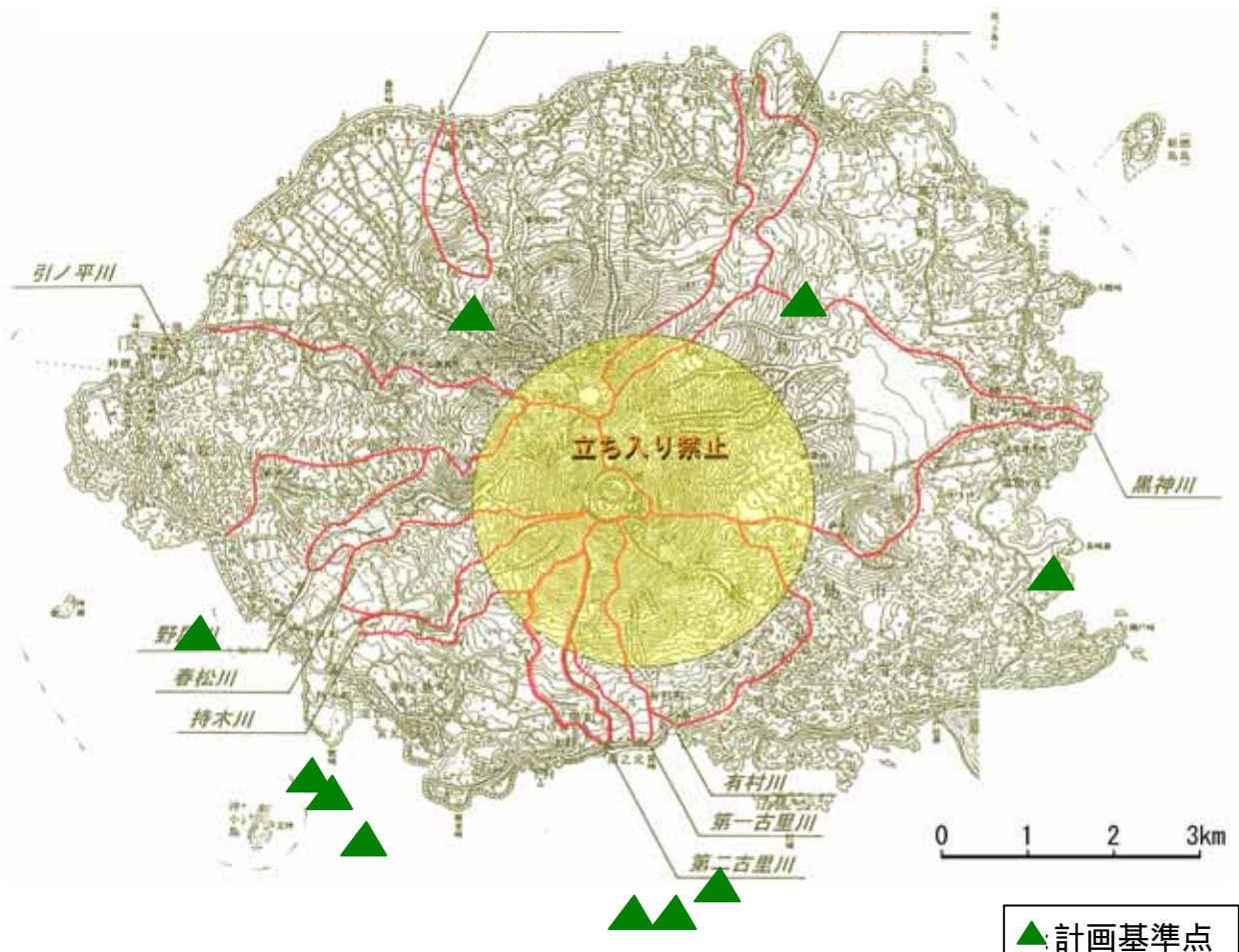
### 砂防計画概要

土石流生産源となる上流域の大半が立ち入り禁止区域に含まれているため、土石流を安全に海域へ流下させることを対策の基本としている。

各溪流の計画諸元

溪流名	計画対象 土砂量 (千 m <sup>3</sup> )	計画基準点	溪流名	計画対象 土砂量 (千 m <sup>3</sup> )	計画基準点
野尻川	1,120	第二野尻橋 (国道 224 号)	第一古里川	45	第一古里橋 (国道 224 号)
春松川	164	第一野尻橋 (国道 224 号)	有村川	273	第一有村橋
持木川	218	持木橋 (国道 224 号)	黒神川	1,346	第二黒神橋(主要地方道)
第二古里川	30	第二古里橋 (国道 224 号)	古河良川	399	1号えん堤 (主要地方道直上流)
			金床川	307.4	河口から約 300m 上流の橋梁
			引ノ平川	979	国道 224 号

下記は、各溪流の計画基準点を示す。





## 現状での課題

荒廃の著しい上流域は、火山活動が活発なため、立ち入り禁止となっており、砂防施設の配置が困難である、  
土石流の頻発により、施設破損を度々被り、この破損した施設の機能を維持するために補修を行いながら、事業を実施しなければならない、  
ということが挙げられる。



土石流に含まれる岩石の巨大な破壊力により、施設は

激しく損傷している。

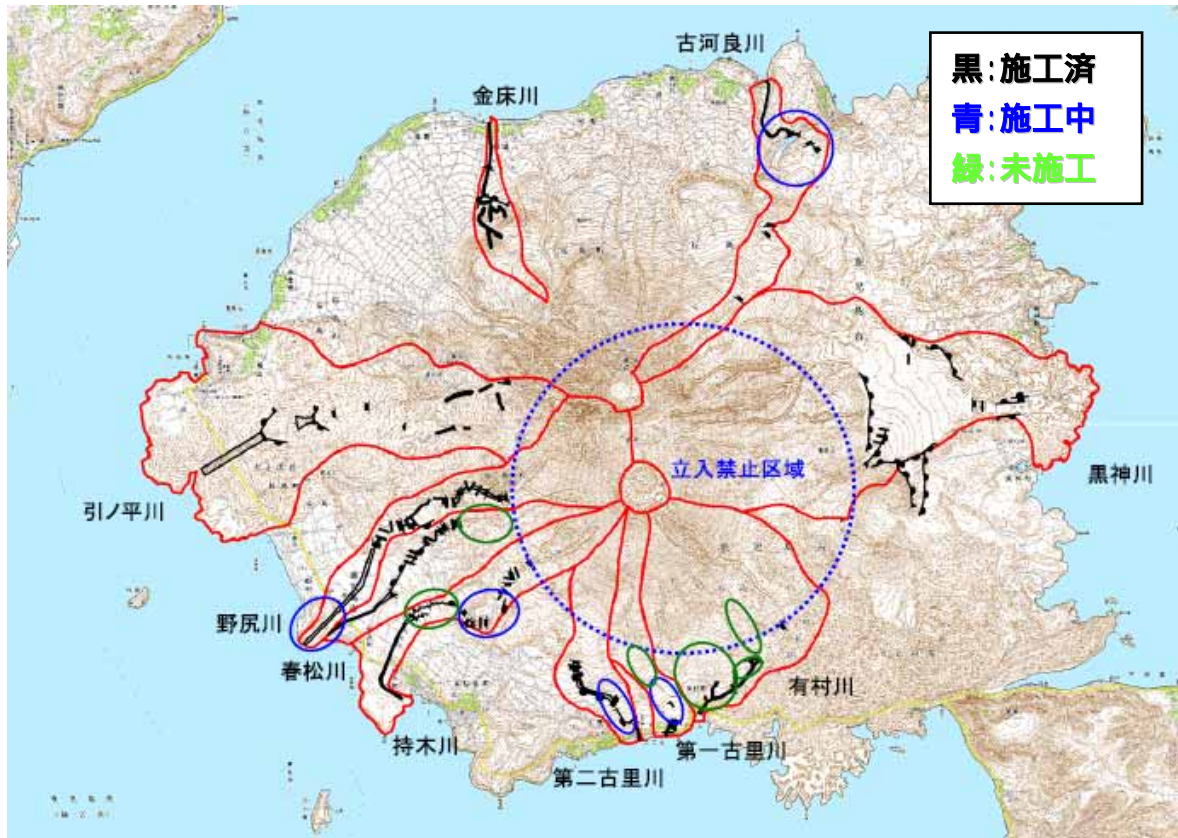


事業の経緯

年	主な事業経過
昭和 47 年	火山活動の活発化、土石流の頻発
昭和 49 年	砂防工事現場で土石流に巻き込まれ死者 3 名(第二古里川) 河道内で工事中、土石流に巻き込まれ死者 5 名(野尻川)
昭和 51 年	<b>桜島の直轄砂防事業に着手</b> <b>(野尻川、春松川、持木川、黒神川)</b> 土石流により死者 1 名、住宅全壊 1 戸、半壊 1 戸(野尻川)
昭和 52 年	<b>第二古里川が直轄に編入</b>
昭和 54 年	<b>第一古里川が直轄に編入</b>
昭和 55 年	<b>有村川が直轄に編入</b> 土石流により家屋の浸水 38 戸(金床川)
昭和 56 年	<b>金床川が直轄に編入</b>
昭和 58 年	ホテル・住宅被害、国道に 500m <sup>3</sup> 土砂氾濫(第二古里川)
昭和 59 年	流出土砂量約 30 万 m <sup>3</sup> を観測、野尻橋付近で 5 万 m <sup>3</sup> の土砂が氾濫 (野尻川他)
昭和 63 年	国道へ 3500m <sup>3</sup> の土砂が氾濫し、砂防施設が被災(野尻川)
平成 3 年	桜島で 20 分雨量 54mm、時間雨量 101mm を記録。各河川で土石流 が発生、野尻川で砂防施設が被災(野尻川他)
平成 6 年	<b>引ノ平川が直轄に編入</b> <b>金床川の整備が完了</b>
平成 9 年	<b>古河良川が直轄に編入</b>
平成 16 年	<b>黒神川、引ノ平川の整備が完了</b>

現在実施中の主要設備

	全体	施工済	施工中・未施工
砂防えん堤	70基	63基	7基
床固工	44基	36基	8基
導流堤	58箇所	54箇所	4箇所
護岸工	35箇所	34箇所	1箇所



凡	例
えん堤	
床固め	
護岸工	
導流堤	



## 事業の効果事例

国道224号線は、桜島フェリーを通じ、大隅半島と鹿児島市内を短時間で結ぶための重要交通網である。

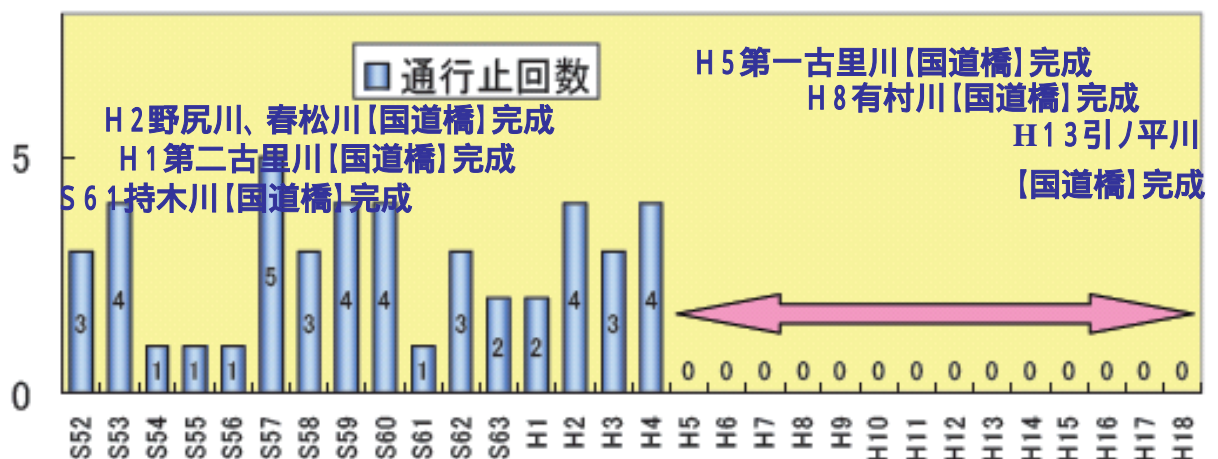
昭和50年代は頻発する土石流により、度々通行止めを余儀なくされていたが、砂防事業の進捗と国道の嵩上げにより、平成5年以降は通行止め回数が0となっている。

### (大隅半島～薩摩半島への主要経路の確保)



### (国道224号線の通行止め回数の推移)

## 土石流による国道224号線の通行止め回数





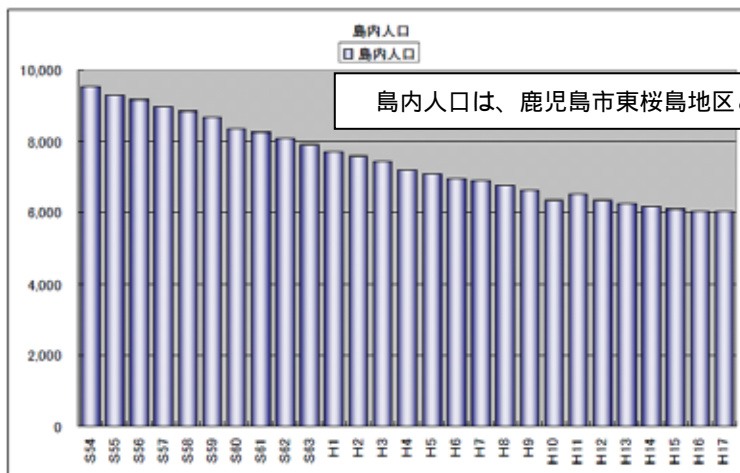
## 2. 事業の必要性

### (1) 事業を巡る社会経済情勢等の変化

#### 1) 社会経済情勢の変化

島内人口 約9千5百人(直轄編入当初) 約6千人。

人口は減少しているものの、**近年は横ばい状況**。砂防事業及び関連事業により安全・安心が確保されてきた結果である。



出典：

旧桜島町：(S54～H4) 桜島施設整備計画検討業務報告書 平成6年3月 P.27

：(H5～H15) 鹿児島市 統計データ 世帯数、男女別人口の推移 (S60～H16)

：(H16) 鹿児島市 統計データ 町・丁別推計人口-統計書-(平成2年度～16年度)

：(H17) 鹿児島市 統計データ 町・丁別推計人口-統計書-

鹿児島市東桜島地区：(S54～H1) 鹿児島市 統計データ 本庁、支所別人口の推移 (昭和54年～平成5年)

：(H2～H16) 鹿児島市 統計データ 町・丁別推計人口-統計書-(平成2年度～16年度)

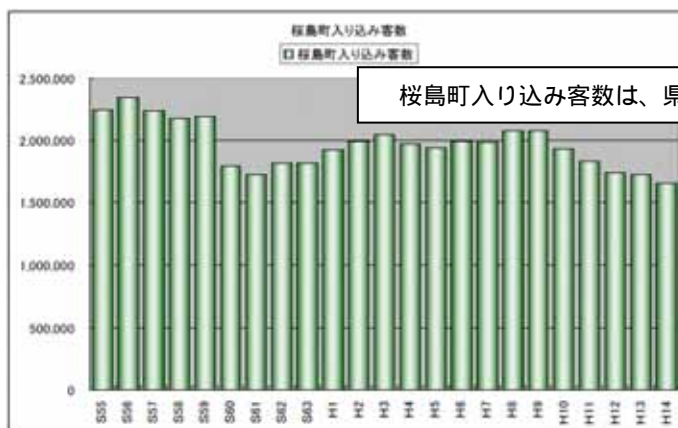
：(H17) 鹿児島市 統計データ 町・丁別推計人口-統計書-

### 観光客

**【日本を代表する火山の島】・【鹿児島県のシンボリック的存在】**

火山の恵み(温泉や雄大な自然景観等)を受け、

**年間入込観光客が150万人を超える。**



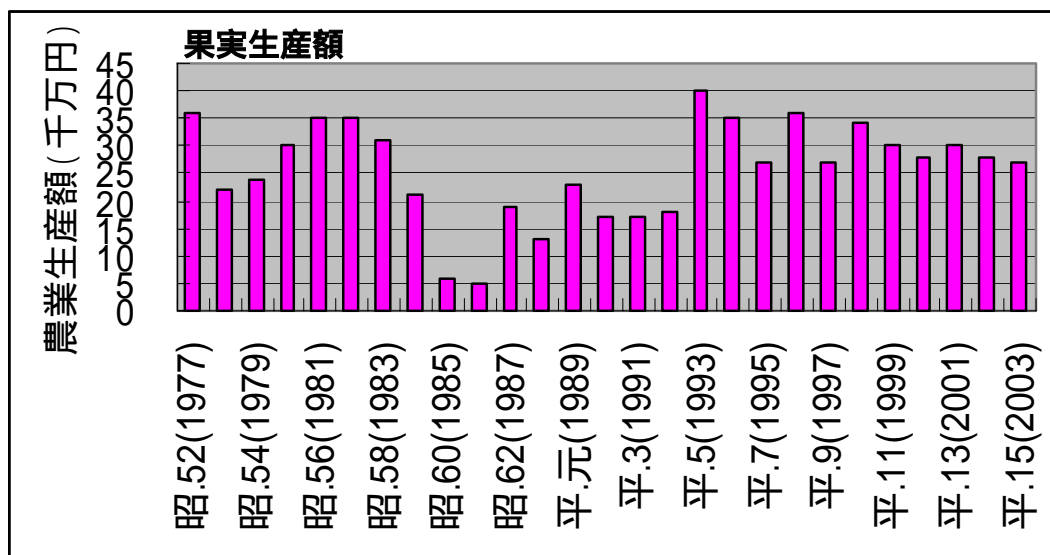
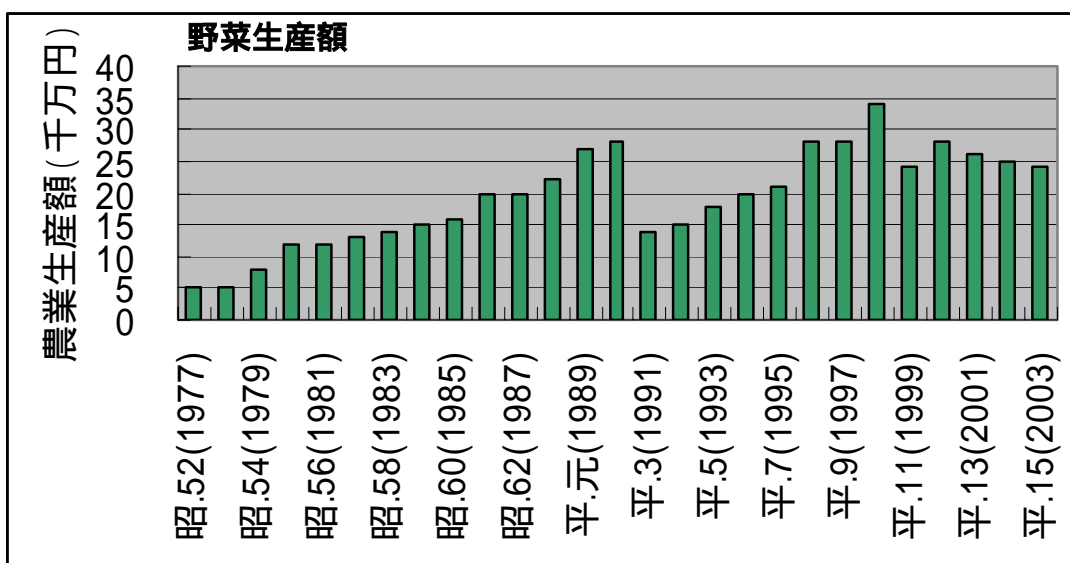
出典：旧桜島町観光課資料

## 産業（主に農業・漁業）

【桜島大根・桜島小みかんは、全国でも有名】

農業は、気象条件に大きく左右されるものの、直轄編入当初から現在を見比べても、減少傾向はたどっていない。

これは、砂防事業及び関連事業により安全・安心が確保されてきた結果であると考える。



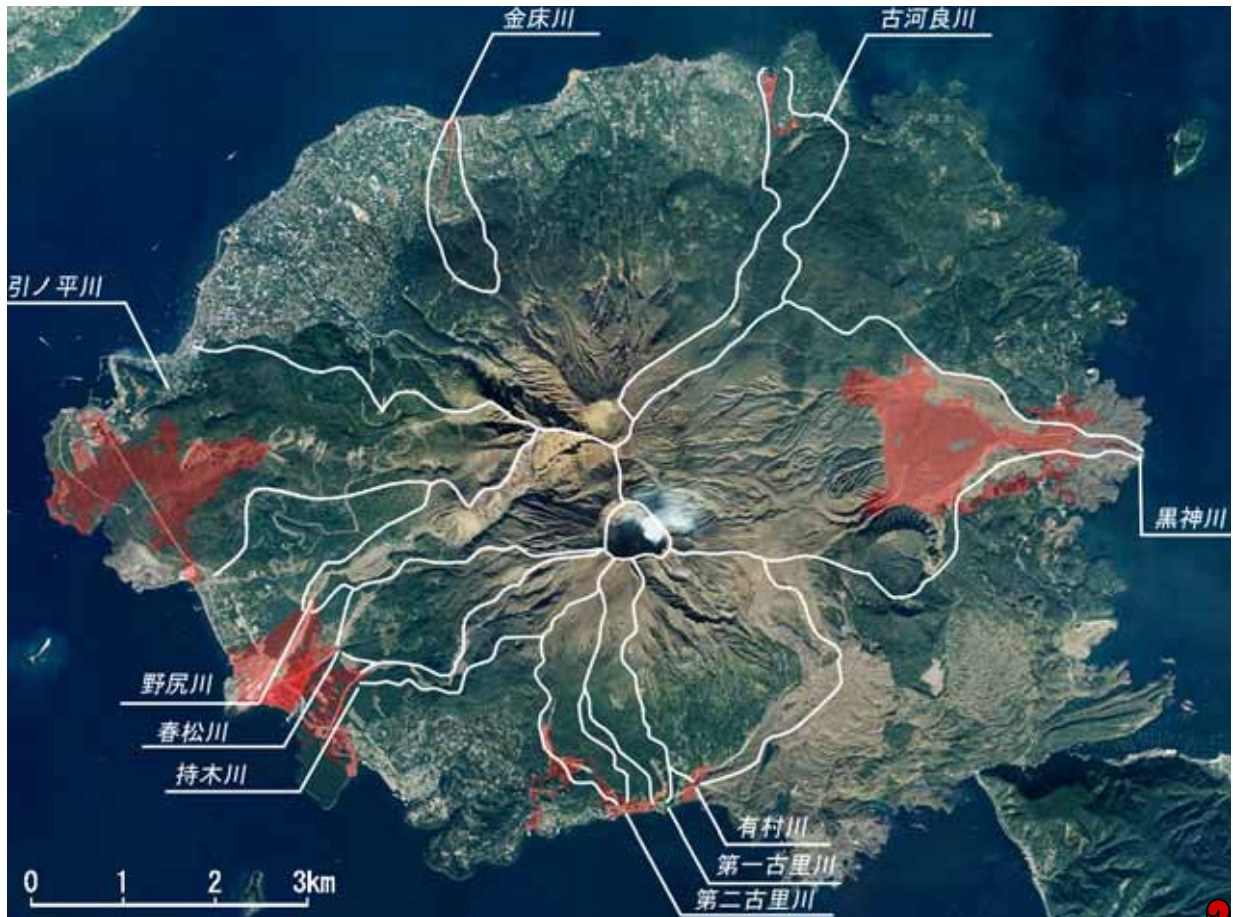
## 2) 災害発生時の影響 (氾濫シミュレーション)

土石流の氾濫(上図の赤色部分)により、以下の施設の被災が想定される。

想定氾濫面積	3.9km <sup>2</sup>
人口	713人
人家	257戸
事業所	49箇所
公共施設	26箇所
重要交通網	国道224号 主要地方道黒神線

桜島の観光客入込数は、年間約150万人を超えており、(下図参考)、国道224号が横断する当該流域では、多数の観光客への影響も懸念される。

### シミュレーション結果による氾濫範囲(赤色部分)



土石流氾濫により、民家・病院・公共施設、道路、田畑等へ、影響。

鹿児島県のシンボルである桜島は、年間150万人を超える観光客が訪れる。  
不特定多数の人的影響。





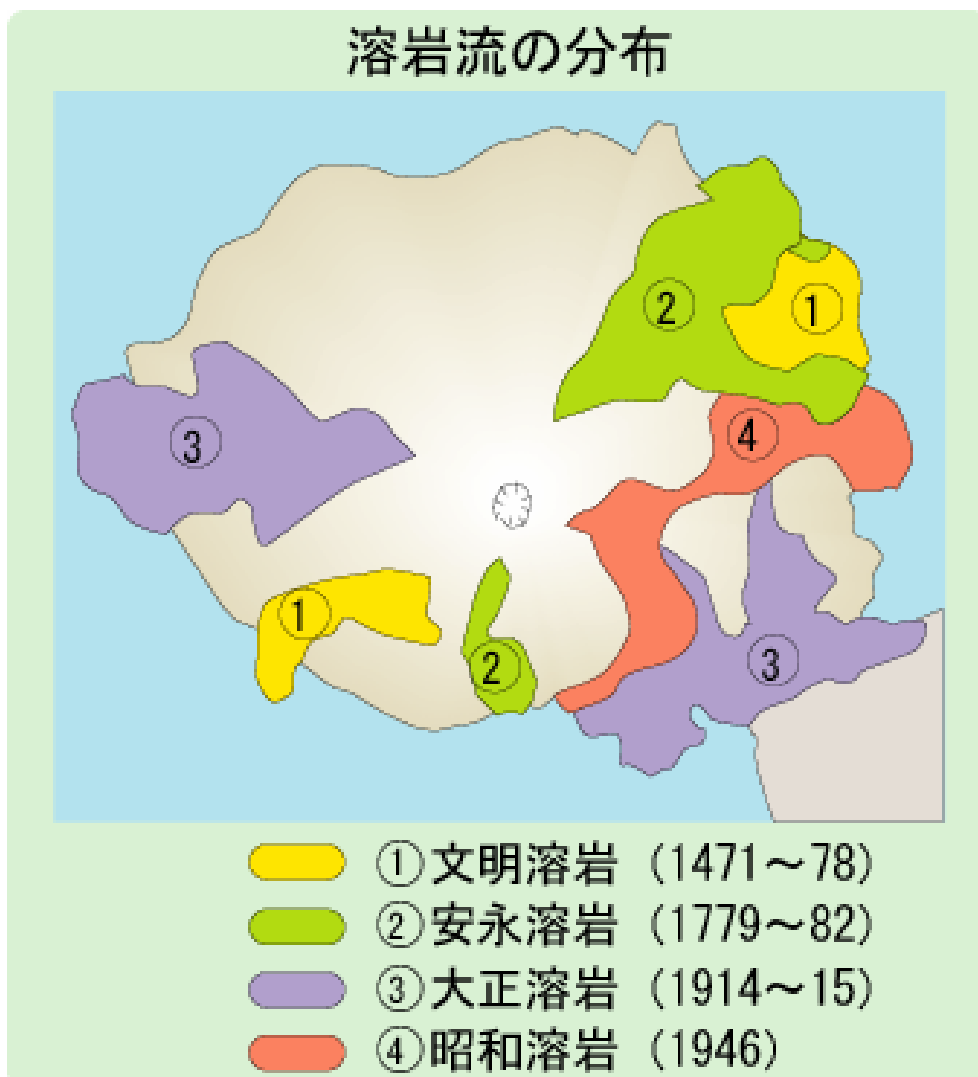


### 3) 過去の災害実績

#### 桜島の噴火災害

噴火災害記録		
火山災害	文明3~8年 (1471~1476)	火山爆発・溶岩流、人畜死傷・家屋埋没多数
	安永 8年(1779)	火山爆発・溶岩流、海底噴火・噴火津波、 新島燃島生成、死者153名、家屋耕地被害
	大正 3年(1914)	火山爆発・溶岩流、死者58名・負傷者112名、 消失家屋2268戸
	昭和21年(1946)	火山爆発・溶岩流、死者1名、村落埋没消失
	昭和30年(1955)	火山爆発、死者1名、負傷者7名、山林耕地被害
	昭和47年(1972)	古里町に巨大噴石が落下し、直径4mの陥没
	昭和59年(1984)	約30cmの噴石が民家に落下し、11件の火災が発生・ 民家近くの山手側に直径2mの噴石が落下。
	昭和61年(1986)	古里町のホテルに直径2mの噴石が落下。 重傷2名・中傷2名・軽傷2名

上記火山災害の内、溶岩流を流出した噴火は、過去に4回あり、その流出分布を下に示す。



【大正】

大正3年1月12日の噴火で溶岩が大量に流出。

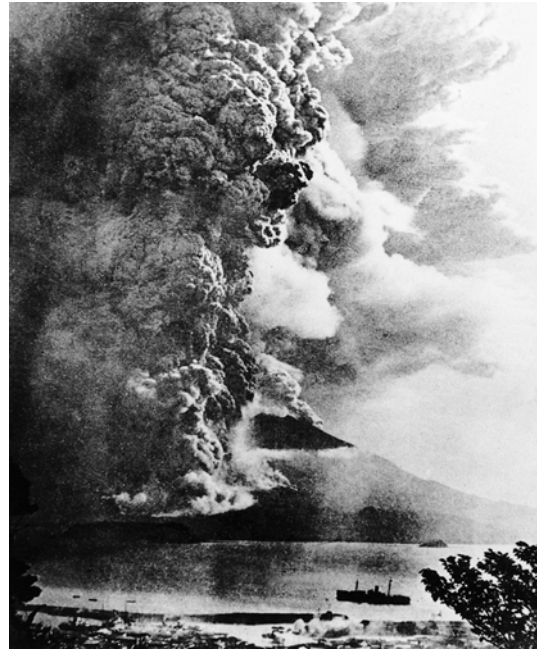
5つの集落が溶岩流に埋没。

3つの集落が火砕流で焼失。

大量の溶岩が海峡を埋め、大隅半島と桜島は陸続きとなる。



桜島西部を流下中の溶岩流(大正3年)  
鹿児島県立博物館所蔵



鹿児島市城山から見た噴煙(大正3年)  
鹿児島県立博物館所蔵

【昭和】

昭和21年の噴火で多量の溶岩が流出。

昭和47年から特に火山活動が活発化。

古里温泉街で巨大噴石落下。



火口から噴出されて間もない火山弾



昭和61年、ホテルに直径2mの噴石落下。



昭和62年、火山雷を伴った爆発的噴火噴煙  
(撮影、京都大学防災研究所附属火山活動研究センター)

【平成】

平成12年10月7日に噴煙高5000mの噴火発生。

袴腰付近に火山礫が落下し、車37台のガラスが破損。



噴煙高さ5000mの噴火状況



平成12年10月8日 産日本新聞

## 最近の噴火状況

58年ぶりに山腹斜面より噴火。(昭和火口)



噴火状況(H18.6.9)

気象庁が火山活動レベルを2から3へ引き上げた。(6/12~8/18)

桜島は現在も活動中の火山である。

- ★ 将来さらに活発化し、降灰が増える可能性。
- ★ 溶岩流出・火災流を伴う大規模噴火の可能性。



## 桜島の土石流災害

主な土石流発生日	主な被害状況
昭和 21 年 5 月 10 日	河川敷で土石流に巻き込まれ死者 1 名(第一古里川)
昭和 24 年 8 月 12 日	海岸での船の引き上げ中、土石流に巻き込まれ死者 1 名(有村川)
昭和 39 年 7 月 19 日	河口で薪拾い中、土石流に巻き込まれ死者 1 名(野尻川)
昭和 44 年 6 月 30 日	河川の橋桁破壊、国道に土石流氾濫(野尻川他)
昭和 49 年 6 月 17 日	工事現場で土石流に巻き込まれ死者 3 名(第二古里川)
昭和 49 年 8 月 9 日	河道内で工事中、土石流に巻き込まれ死者 5 名(野尻川)
昭和 55 年 11 月 13 日	土石流により家屋浸水 38 戸(金床川)
昭和 58 年 2 月 2 日	ホテル・住宅、国道 224 号に 500m <sup>3</sup> の土砂が氾濫。桜島国際ホテルでは、土砂の流入により約 2 週間の営業停止を余儀なくされた。(第二古里川)
昭和 59 年 4 月 19 日	国道 224 号に 1,500m <sup>3</sup> の土砂が氾濫。国道 224 号では、400m にわたって土砂が氾濫し、9 時間の全面通行止めを余儀なくされた。(第二古里川)
昭和 59 年 8 月 25 日	総流出土砂量約 30 万 m <sup>3</sup> の観測史上最大の土石流で、野尻橋付近では 5 万 m <sup>3</sup> の土砂が氾濫し、橋を破壊した(全島)
昭和 60 年 7 月 2~3 日	一連の雨量で観測史上最大、各河川で土石流(野尻川他)
昭和 63 年 8 月 22~23 日	国道へ 3500m <sup>3</sup> の土砂が氾濫し、砂防施設が被災(野尻川)
平成 3 年 6 月 28 日	短時間雨量の記録更新(時間雨量 101mm)、各河川で土石流発生(野尻川他)
平成 5 年 6 月~9 月	6~9 月間の総雨量が過去 5 年間の平均値の 2 倍に達する、各河川で土石流発生(野尻川他)



昭和 57 年 7 月に野尻川で確認された土石流。土石流を前から撮影した貴重な写真。



## 土石流土砂が道路に氾濫。

重要交通網が長期間寸断し、地域に深刻な被害をもたらした。



←昭和57年7月24日 野尻川  
右岸の国道224号線に土石流  
が氾濫している状況。**巨石が**  
**道路上に点在している。**



↓昭和57年9月21日 野尻川  
の河道が**全て閉塞**し、野尻橋  
付近で氾濫している様子。



←昭和58年2月2日 国  
道224号線 **古里温泉街**  
**に土石流が氾濫**し、重機  
にて土砂撤去作業してい  
る状況。



**民家の出入り口閉塞**



←↑昭和59年4月19日  
古里温泉街に氾濫した土  
石流。

昭和49年、土石流の巻き込まれ、

県工事関係者8名が死亡。

昭和49年 野尻川で工事従事者が犠牲に。



昭和59年 古里温泉街に氾濫した土石流。





#### 4) 災害発生危険度

##### 活動中の活火山

依然、活発な火山活動が続いており、本状況は将来に渡って続く。

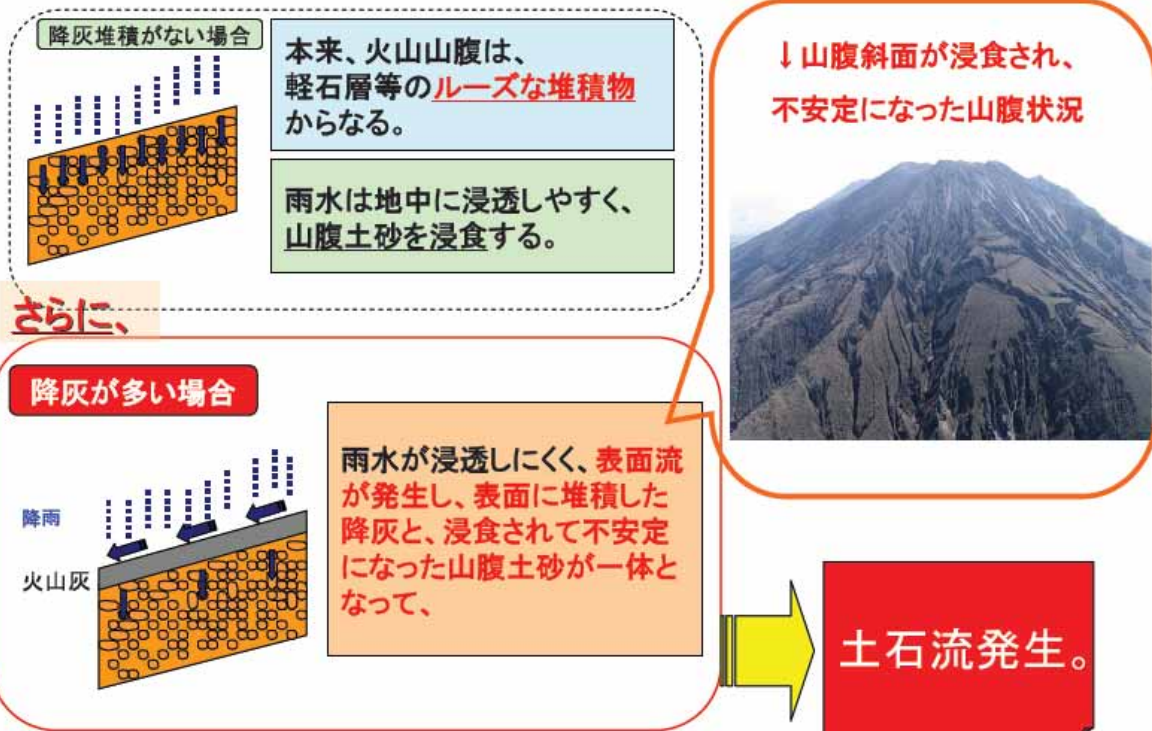
##### 不安定な山腹斜面

降灰が降り続き、表面流により山腹土砂を浸食し、不安定な山腹斜面が進行している。(生産源のほとんどが立入禁止であるため対策不能。生産源は無限)

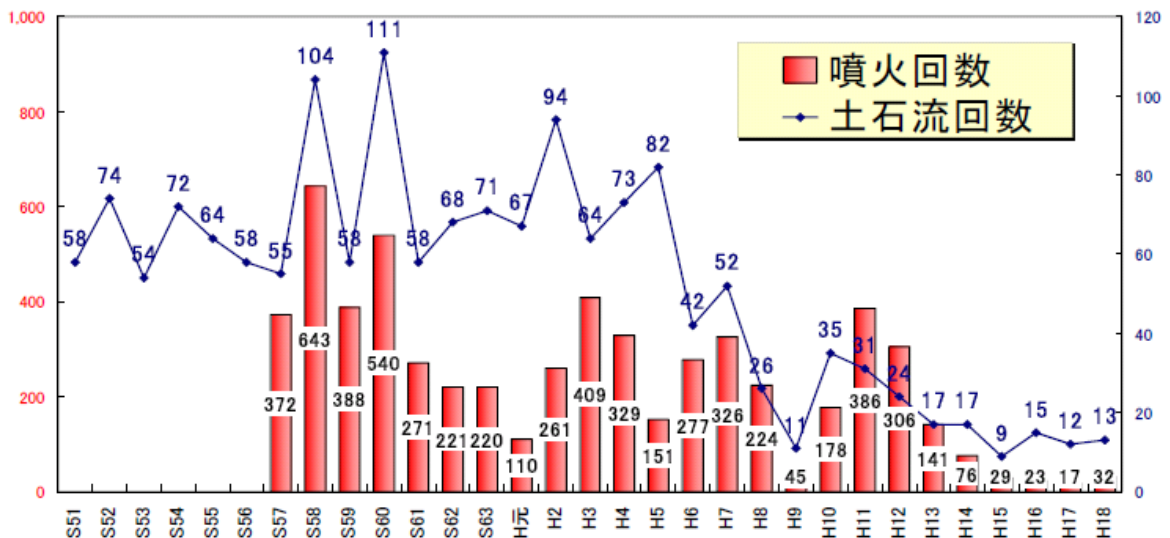
##### 施設の整備状況

現時点で未完成の施設があり、土石流への安全が十分に確保されていない。

### 土石流発生メカニズム



### 噴火と土石流発生の相関



## 5) 地域開発の状況

島内には多くの観光施設があり、桜島への観光客入込数は年間約 200 万人程度である。

第二古里川には、文学者「林芙美子」の記念碑が立つ「古里公園」があり、これを活用した観光・レクリエーション機能の充実が計画されている(第4次鹿児島市総合計画,平成14年12月)

桜島爆発時には、避難港からフェリーにより島外に脱出することになっている。そのため国道224号線は、避難道路(避難港への移動経路)として重要な役割を担っている。

国道224号線は、砂防工事の進捗により桜島全体の安全度が向上していることもあり、流通道路・観光ルートとしても重要度が増している。

漁業(養殖業)は桜島の主要産業であることから、土石流等による土砂流出に対して、海域環境も保全する必要がある。



地域の開発状況(第二古里川)



## 6) 地元の協力体制

地域の安全と安心を確保するとともに、地域が目指す町づくりを支援するため、「桜島の<sup>あす</sup>未来を考える会」の懇談会の開催やNPO団体と協力し、地元の人たちと対話と連携を図るための活動を実施しています。

**桜島の<sup>あす</sup>未来を考える会**：火山との共生をキーワードに、桜島における防災対策や地域活性化の観点から、桜島の現状と将来像を話し合う懇談会を実施している。

(平成13年度から、計13回実施)



【メンバー】

漁業関係者  
農業関係者  
観光関係者  
教育関係者  
地元関係者  
行政関係者



懇談会の成果 地元小学生との緑化活動



## NPO法人との連携事業

NPO法人と連携し、砂防事業だけでなく、桜島の自然・歴史・文化等について、大学の講師を招き一般向けに紹介する取り組みを行いました。

# 土石流の脅威体感

## 桜島で30人が砂防ツアー

桜島の土石流対策を学ぶ砂防体感ツアーが十一日、桜島であった。家族連れなど約三十人が参加し、南岳火口から最も近い砂防ダムなどを見学、

土石流の威力を感じた。毎月一回、桜島の自然や文化を学んでいる市民団体「桜島友の会」が、国土交通省大隅河川国道事務所と共催した。

参加者は鹿児島市野尻町の桜島国際火山砂防センターでビデオなどを見た後、バスで移動。危険なため普段、関係者以外は近寄れない野尻川中流にある一つの砂防ダムへ。南岳火口から半径約二キロの立ち入り禁止区域の境界にある八号ダムでは、荒々しく削られた山肌や上流から流れ出た巨大な岩を間近に見たり、堤防の中にある土石流観察用のトンネル内を見学した。

家族五人で参加した国分市の国分南小学校五年の鎌田理那ちゃん(〇)は「ダムは水をためると思ってたけど、砂もためると初めて知った。大きな石があって、怖かった」と話した。

### 桜島の地元NPO団体 「桜島ミュージアム」

桜島をまるごと博物館として考え、現地で本物を見て、体感して、楽しみながら学ぶことのできるシステム「エコミュージアム」をつくるという取り組みを実施。



## 7) 関連事業との整合

一般国道 224 号桜島改良事業は、幹線道路としての役割に加え、

- ・観光道路
- ・島内住民の生活道路

としての役割も併せもつ。さらに、

- ・避難港への移動経路(避難道路)

としても位置づけられ、多種多様な機能を発揮するように改良工事が進められている。このことから、道路改良工事と整合を図り、下位の写真に示す道路への土砂氾濫を軽減する。

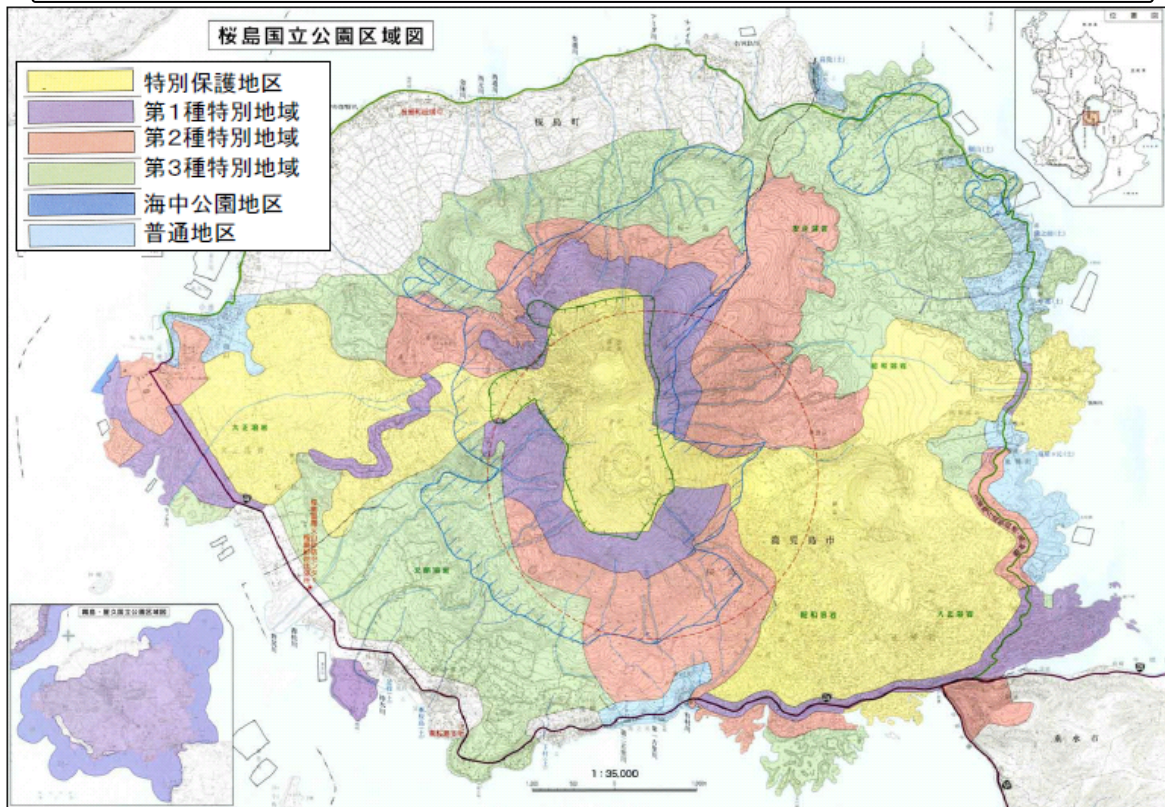
- 鹿児島市では、文学者「林芙美子」の記念碑が立つ「古里公園」を活用し、観光レクリエーション機能の充実を計画している。そこで、砂防事業としても市と調整し、自然河道を保全した砂防事業を進める。



林芙美子文学碑

## 8) 環境に配慮した取り組み

ほぼ全域が、霧島・屋久国立公園に指定されている。



周辺景観に配慮した事例 引ノ平川流路工





## (2) 事業の投資効果

### 1) 事業評価単位の取り方

#### 【桜島の各溪流は活火山を流下する溪流特徴を共有】

- ・ 桜島は、大正大噴火まで、錦江湾（鹿児島湾）に浮かぶ火山島。
- ・ 立入禁止区域（火口周辺半径 2 k m 圏内）が土砂生産源。
- ・ 各溪流は、いずれも、火口部（山頂部）から海域部（河口部）へ流れ下る急勾配の溪流であり、日頃は水無川。

#### 【桜島災害は土砂生産源が同一（火口周辺 2 k m 圏内）の土石流】

- ・ 土石流となる土砂生産源が火口周辺半径 2 k m 圏内の立入禁止区域
- ・ 火山活動の活発化にともない、土石流回数が増加。
- ・ 火山活動による無限の不安定土砂量の供給が継続。

#### 【桜島は活火山の恵みに育まれた経済活動が主な産業】

- ・ 火山の恵みに育まれた産業構造となっている。具体的には、桜島小ミカン・びわ桜島大根、温泉街・・・など。
- ・ 火山島特有の複雑な入り江を利用した養殖漁業。
- ・ 火山活動による特徴的な溶岩原、荒廃した地形、歴史的な火山活動による景観などを観光資源として活用。

#### 【桜島では土石流が同時発生し被害が全島に波及】

- ・ 降雨を起因として土石流が発生。
- ・ 土石流発生は、ひとつの溪流だけにとどまらず、複数溪流で発生し、しかも、同時発生する事例も確認。
- ・ 土石流発生により生活道路でもあり、観光ルートとなる国道 2 2 4 号への土砂氾濫による道路通行遮断が全島に影響を与える。

桜島特有の地域特性・災害特性・経済特性・発生災害の影響範囲などを考慮すると、桜島での砂防事業は、

桜島全溪流を対象として事業評価することが妥当と判断。

## 類似溪流特性による土石流災害

- ◆類似した溪流特性による土石留流災害が同時に複数河川で発生

## 産業経済圏として一体

- ◆産業形態は火山の恵みに育まれた産業構造で一体不可分

## 土石流被害が全島に波及

- ◆土砂氾濫による交通遮断被害が、観光業など全島に波及

桜島全島での安全・安心の確保が必要

桜島全河川を対象として事業評価

## 2) 費用対効果分析

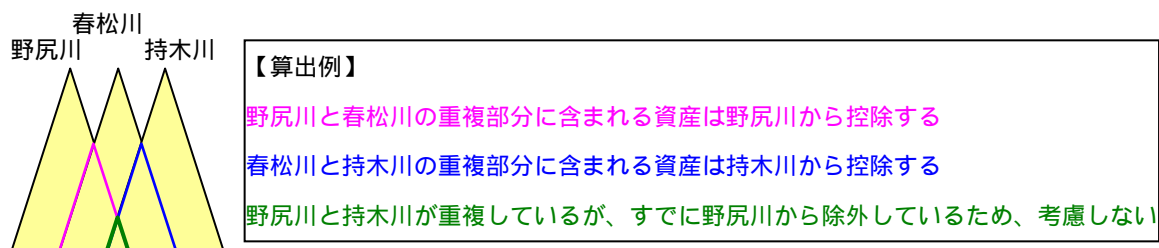
### 費用対効果の考え方

費用対便益の算出方法

費用対便益の算出方法は2パターンとした。

直轄 10 河川において、重複する資産を控除せずに算出する方法

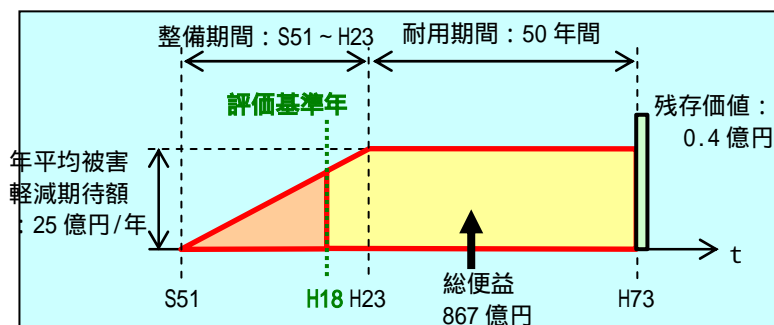
直轄 10 河川において、資産が隣接する河川と重複する場合は、どちらかの河川における資産を控除したうえで算出する方法



総便益(B)の考え方

- ・年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間に耐用年数(50年間)を加えた年数分、現在価値化したうえで計上する。なお、整備期間は、事業費に比例して増加すると考え、全体事業費に対する各年度までの累計事業費の比率を乗じることにより、年平均被害軽減期待額を算出した。
- ・対策施設および用地の残存価値を加え、河川単位の総便益(B)とする。

(例)野尻川の場合



- ・全河川の総便益は、上記の考え方により算出した直轄 10 河川の総便益を全て加えることで算出する。



## 経済効果の条件

**評価時点:** 直轄編入時点の施設状況で平成 18 年度に計画規模の土石流が発生したと仮定。

**想定被害区域:** 土石流氾濫シミュレーション結果を使用

**総便益(B):** 直轄 10 河川全ての総便益(B)を累計することで、評価対象期間の事業便益を算定した。

**総費用(C):** 直轄 10 河川全ての総費用(C)を累計することで、評価対象期間の総費用を算定した。

**復旧日数(道路不通期間):** 過去の土石流発生による道路復旧実績より推定

## 費用対効果分析

	総費用 (C)	総便益 (B)	B/C
全河川	1,085 億円	2,400 億円	2.2

被害額 (計画規模1/100年の場合)

◆総被害額 259 億円

【人命、一般資産、農作物、公共土木 等】



年平均被害軽減期待額 71 億円



総便益 2,400 億円

### (3) 事業の進捗状況

#### 事業採択年

昭和51年 野尻川、春松川、持木川、黒神川  
 昭和52年 第二古里川  
 昭和54年 第一古里川  
 昭和55年 有村川  
 昭和56年 金床川  
 平成7年 引ノ平川  
 平成9年 古河良川

#### 事業進捗状況

全体事業費 986億円  
 H18末 831億円  
 (進捗率 84.3%)

### 3. 事業進捗の見込み

#### (1) 今後のスケジュール

現時点(H18時点)では、工事の進捗率は84.3%に達しており、事業実施にあたって大きな支障はなく、平成26年度には現在計画の施設が概成する予定である。

河川名	整備期間																							
	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	中略	H6	H7	H8	H9	中略	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
野尻川																								
春松川																								
持木川																								
第一古里川																								
第二古里川																								
有村川																								
黒神川																								
金床川																								
引ノ平川																								
古河良川																								

#### 凡例

- 直轄編入年
- 評価基準年
- 整備完了年
- 整備期間

## 4. コスト縮減や代替立案等の可能性

### (1) 代替案の可能性の検討

活動中の火山であり、土砂の発生源の対策が困難であること。

島内では、土砂を捕捉、調節できる空間は限られており、次々と流出する土石流に対応できないこと。

これらの理由により、土石流を海域へ安全に流下させる現在の計画が最適である。

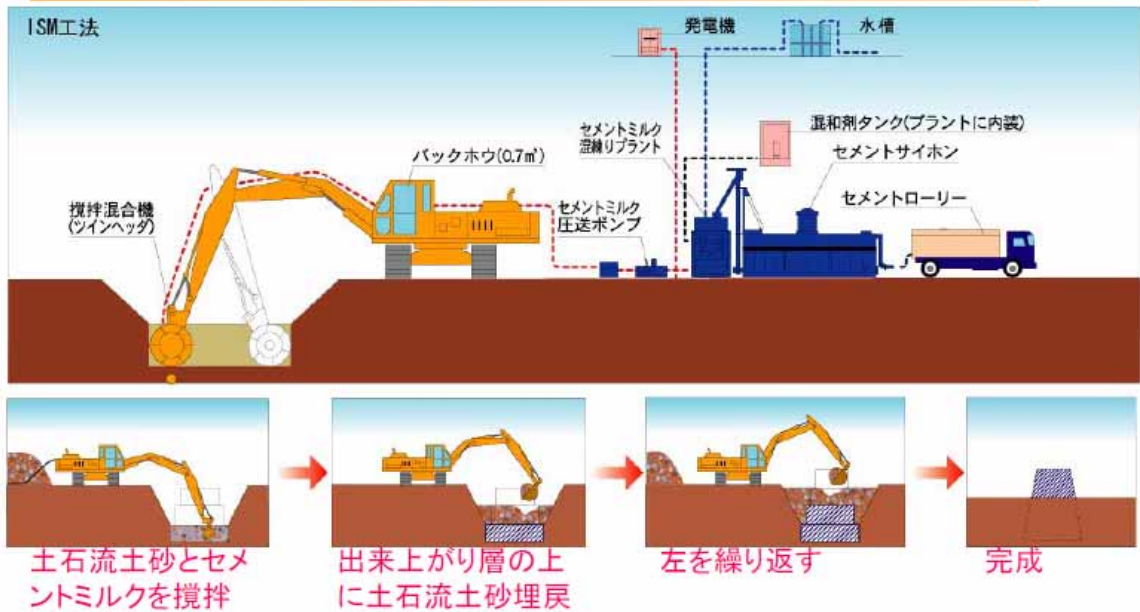


## (2)コスト削減の方策

コスト削減・建設廃棄物削減、そしてより効果をも高めるために、新技術・新工法を積極的に活用しています。

現地にて、コンクリートを造ります。

### 土石流土砂の有効活用 (ISM工法)



従来工法に比べ、**18%のコスト削減。**



ISM工法にて実施した鍋山谷止工(黒神川)

## 5. 対応方針(原案)

### 対応方針(原案) 事業継続

◆桜島の火山活動が終息していない状況を踏まえると、土石流は今後も断続的に発生する可能性がある。

◆桜島火山砂防事業は、島内住民の生命財産を守り、安全を確保する事業である。

さらに観光資源としての価値を保全するとともに、地域経済の維持と発展に寄与している。

◆このため、発生した土石流を氾濫させることなく海域へ安全に流下させることを基本に、今後も事業を継続していく必要がある。

# 桜 島 砂 防 事 業

(参考資料)

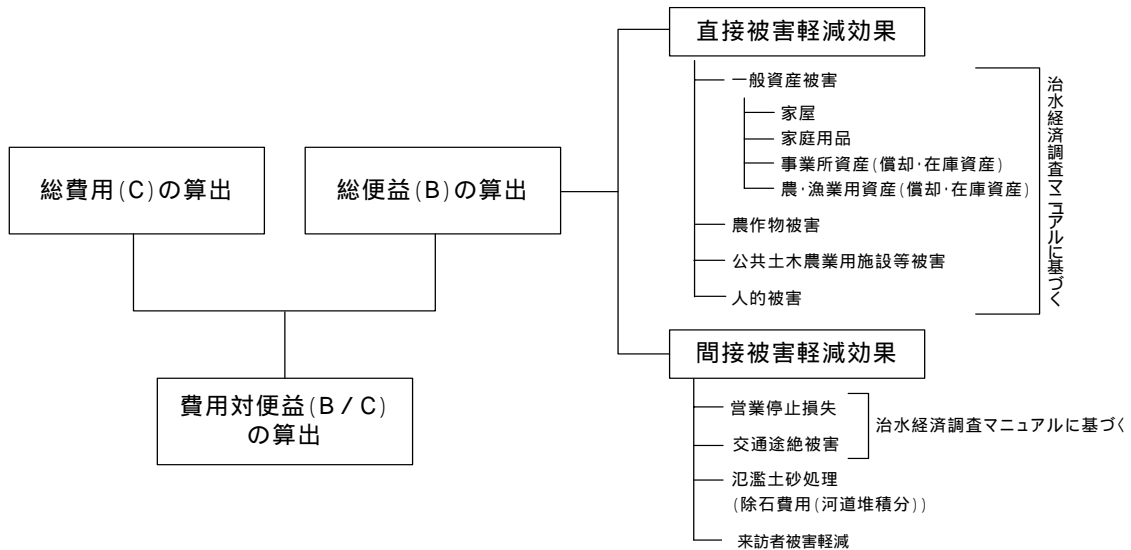
平成 1 8 年 1 2 月 7 日  
国土交通省 九州地方整備局



## 目 次

1. 費用対効果の考え方 .....河 - 1 - 33
2. 経済効果の条件 .....河 - 1 - 34
3. 総便益 ( B ) の算定 .....河 - 1 - 35
4. 総費用 ( C ) の算定 .....河 - 1 - 37
5. B / C 算定結果 .....河 - 1 - 39

# 1. 費用対効果の考え方

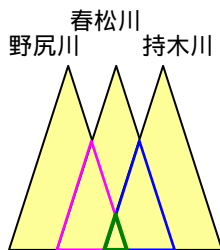


## 費用対便益の算出方法

費用対便益の算出方法は2パターンとした。

直轄 10 河川において、重複する資産を控除せずに算出する方法

直轄 10 河川において、資産が隣接する河川と重複する場合は、どちらかの河川における資産を控除したうえで算出する方法



### 【算出例】

野尻川と春松川の重複部分に含まれる資産は野尻川から控除する

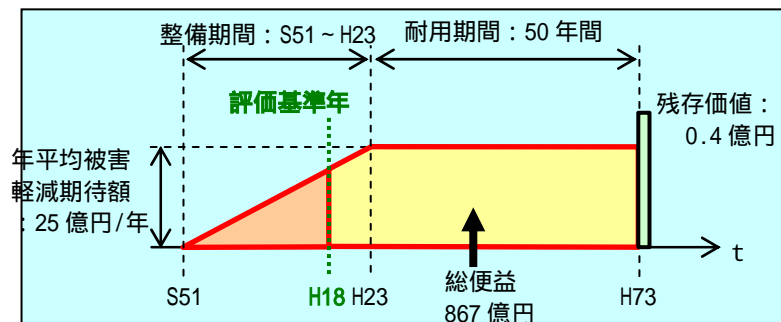
春松川と持木川の重複部分に含まれる資産は持木川から控除する

野尻川と持木川が重複しているが、すでに野尻川から除外しているため、考慮しない

## 総便益(B)の考え方

・年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間に耐用年数(50年間)を加えた年数分、現在価値化したうえで計上する。なお、整備期間は、事業費に比例して増加すると考え、全体事業費に対する各年度までの累計事業費の比率を乗じることにより、年平均被害軽減期待額を算出した。

・対策施設および用地の残存価値を加え、河川単位の総便益(B)とする。



・全河川の総便益は、上記の考え方により算出した直轄 10 河川の総便益を全て加えることで算出する。

## 2. 経済効果の条件

**評価時点:** 直轄編入時点の施設状況で平成 18 年度に計画規模の土石流が発生したと仮定。

**想定被害区域:** 土石流氾濫シミュレーション結果を使用

**総便益(B):** 直轄 10 河川全ての総便益(B)を累計することで、評価対象期間の事業便益を算定した。

**総費用(C):** 直轄 10 河川全ての総費用(C)を累計することで、評価対象期間の総費用を算定した。

**復旧日数(道路不通期間):** 過去の土石流発生による道路復旧実績より推定



### 3. 総便益(B)の算定

砂防事業の便益として計測する項目は、次の準拠資料に基づき表1に示す項目とした。

**【準拠資料】**

治水経済調査マニュアル(案) 平成17年4月 建設省河川局  
土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)

平成12年2月 建設省河川局砂防部

**表1 便益の計測項目**

効果項目		効果の説明
直接被害軽減効果	(1)一般資産被害軽減効果	土石流及び土砂、洪水の氾濫等により、家屋や家庭用品、事業所等が被害を受けるといった一般資産被害、田・畑・山林などの生産資源が被害を受け、それに伴い農作物の減少をもたらす農作物被害、道路や橋梁が被害を受けるといった公共施設被害を軽減する効果
	(2)農作物被害軽減効果	
	(3)公共土木施設等被害軽減効果	
	(4)人的被害軽減効果	
間接被害軽減効果	(5)営業停止損失被害軽減効果	流域内の生産施設が土砂災害により営業停止の被害を受けることを軽減する効果
	(6)氾濫土砂処理費用軽減効果 (河道堆積土砂除石費用)	計画規模の土石流により生産された土砂の除石に掛かる費用を軽減する効果
	(7)交通途絶被害軽減効果	土石流氾濫を防止することにより、道路を保全し、道路の正常な機能を維持する効果
	(8)来訪者被害軽減効果	被害区域内の観光施設に居合わせた来訪者に対する被害が軽減される効果
残存価値		適切な維持管理により、評価基準年以降も価値を有する施設および用地の評価期間末の価値

重複する資産を控除して算出した結果、総便益は以下のとおりとなる。

表2 被害軽減効果項目及び被害軽減額(重複控除)  
(億円)

効果項目	野尻川	春松川	持木川	第二古里川	第一古里川
<b>直接被害</b>					
一般資産被害軽減効果 (家屋、家庭用品、事業所資産 農・漁家資産)	8.13	12.35	10.17	5.83	0.95
農作物被害	0.03	0.16	0.24	0.15	0
公共土木施設被害軽減効果 (道路施設、公益事業施設、 供給施設)	36.70	9.08	4.43	4.94	0.29
人の被害軽減効果	2.19	7.53	5.60	3.01	0.75
<b>間接被害</b>					
営業停止損失被害軽減効果	0.31	0.13	0.03	0.07	0.02
氾濫土砂処理費用軽減効果	1.64	1.39	1.22	0.89	0.24
交通途絶被害軽減効果 (走行時間・走行経費 短縮)	0.74	0.74	0.76	0.47	0.54
来訪者被害軽減効果	0	0	0	10.93	0
<b>残存価値</b>					
施設	0.42	0.07	0.10	0.04	0.03
用地費	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<b>年平均被害軽減期待額</b>	25.19	3.86	9.17	11.91	1.12
<b>総便益</b>	867.5	142.6	299.8	412.9	32.5

効果項目	有村川	黒神川	古河良川	金床川	引ノ平川	全河川
<b>直接被害</b>						
一般資産被害軽減効果 (家屋、家庭用品、事業所資産 農・漁家資産)	0.52	3.49	5.35	5.48	9.80	62.08
農作物被害	0	0.20	0.06	0.01	0	0.85
公共土木施設被害軽減効果 (道路施設、公益事業施設、 供給施設)	2.68	8.11	1.68	3.75	41.57	113.18
人の被害軽減効果	0.34	3.74	2.61	3.40	5.16	34.33
<b>間接被害</b>						
営業停止損失被害軽減効果	0	0.02	0.03	0.07	0.16	0.84
氾濫土砂処理費用軽減効果	1.28	5.78	0.78	0.07	8.16	21.44
交通途絶被害軽減効果 (走行時間・走行経費 短縮)	1.25	0	0	0	8.26	12.76
来訪者被害軽減効果	0	0	0	0	2.36	13.29
<b>残存価値</b>						
施設	0.05	0.06	0.03	0.08	0.05	0.93
用地費	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
<b>年平均被害軽減期待額</b>	2.98	9.33	0.73	0.88	5.46	70.62
<b>総便益</b>	71.2	302.6	18.7	34.8	156.9	2,339.7

## 4. 総費用(C)の算定

総費用は、昭和 51 年(直轄事業化年)～平成 18 年までの実績事業費と、平成 19 年以降の将来事業費、事業完成以降 50 年間の維持管理費の和として算出した。

表 3 総費用

(単位:億円)

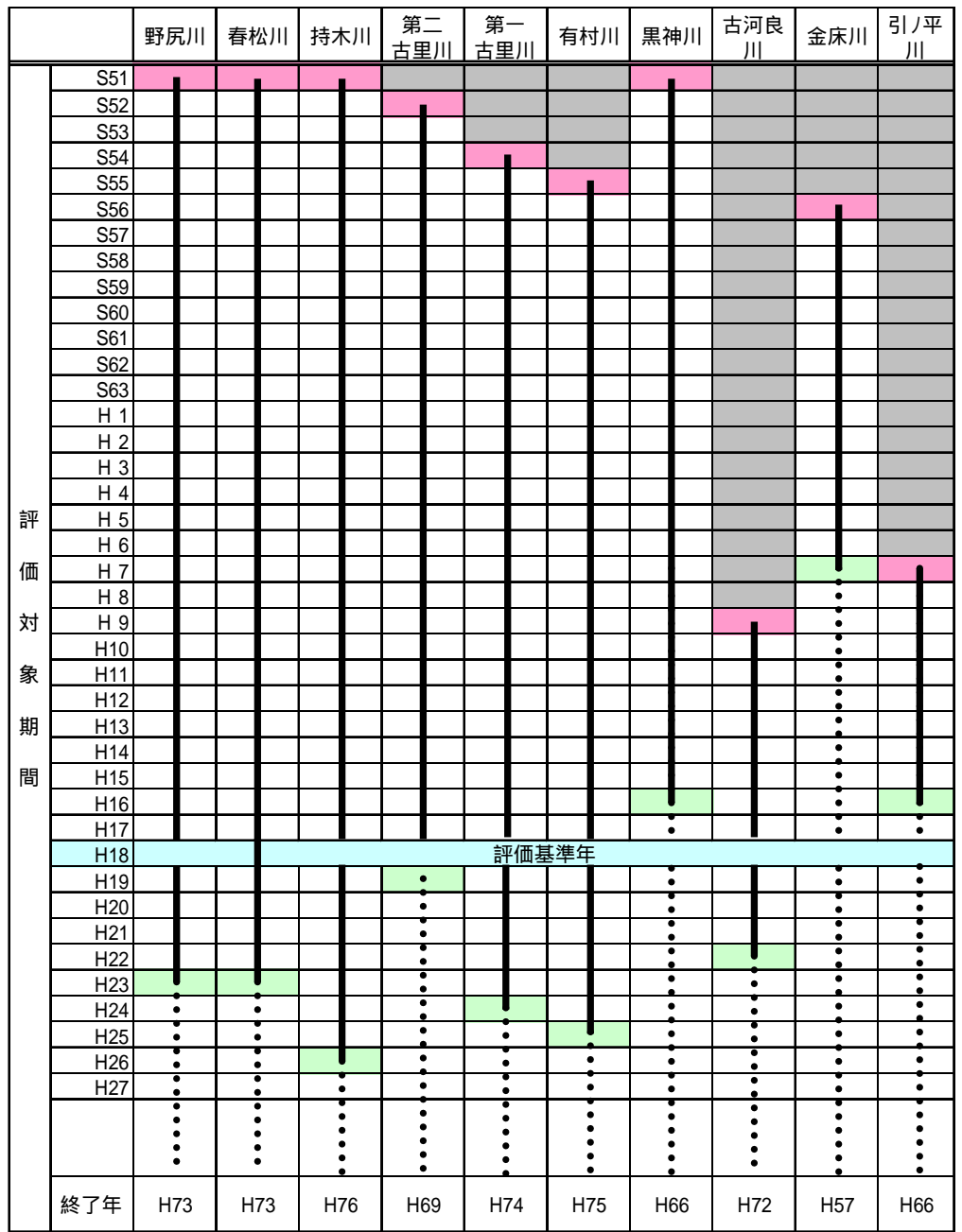
河川名	事業費			全体 事業費
	実績事業費	将来事業費	維持管理費	
野尻川	100.53	37.58	36.88	329.4
春松川	37.79	18.55	0.84	57.2
持木川	45.33	33.10	2.37	80.8
第二古里川	91.15	6.18	0.55	97.9
第一古里川	57.85	20.30	0.23	78.4
有村川	6.53	23.42	10.85	40.8
黒神川	141.00	0	11.18	152.2
古河良川	58.54	15.58	9.11	83.2
金床川	32.63	0	15.03	47.7
引ノ平川	105.72	0	11.51	117.2
全河川	677.07	154.71	98.55	1084.7

実績事業費は、平成 18 年までの砂防事業費を現在価値化して計上

将来事業費は、河川ごとに整理された当面のスケジュールに従い、平成 19 年度以降の事業費を現在価値化して計上

維持管理費は、河川ごとに整理された「災害復旧事業費」「災害関連緊急復旧事業費」の合計を維持管理費とし、単年あたりの維持管理費を算出したうえで、事業完成後の 50 年間(耐用期間)に維持管理費を現在価値化して計上





- 凡例
- 直轄編入年
  - 評価基準年
  - 整備完了年
  - 整備期間
  - 耐用期間

図1 直轄10河川の評価対象期間

## 5 . B / C 算定結果

表 4 全河川(重複控除)の砂防事業効果

(単位:億円)

	総費用 (C)	総便益 (B)	B / C
全河川 (重複控除)	1,085	2,400	2.2

<b>全河川 (重複控除) の効果 (試算)</b>	
=被害 (便益) 額 / 事業費 = 2,339.7 億円 / 1,084.7 億円 = 2.16	
<b>【総被害額の内訳】</b>	
<b>直接被害額</b>	
一般資産 (家屋、家庭用品、事業所資産、農・漁家資産) .....	62.1 億円
農作物被害 .....	0.9 億円
公共土木 (道路施設、公益事業施設、供給施設) .....	113.2 億円
人的被害 .....	34.3 億円
<b>間接被害</b>	
営業停止損失被害 .....	0.8 億円
氾濫土砂処理 .....	21.4 億円
交通途絶被害 (走行時間・走行経費 短縮) .....	12.8 億円
来訪者被害 .....	13.3 億円
<b>【総便益の内訳】</b>	
年平均被害軽減期待額 .....	70.6 億円
総便益 (整備期間 + 50 年) .....	2,339.7 億円