

事業再評価説明資料

高崎川水系砂防事業

平成18年12月7日

国土交通省

九州地方整備局

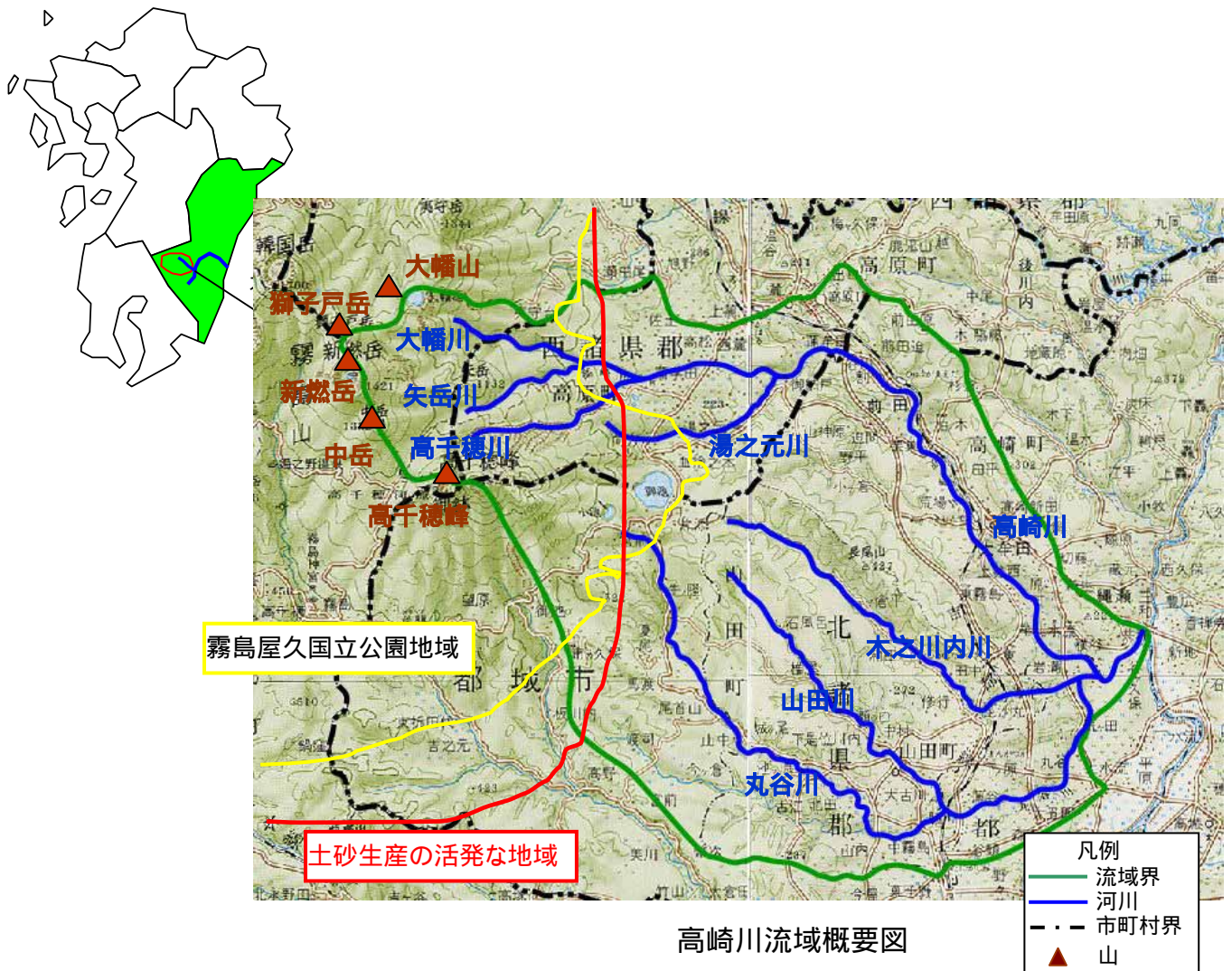
【目 次】

1 . 事業の概要	河川 - 2 - 1
(1) 流域の概要	河川 - 2 - 1
(2) 大淀川水系高崎川砂防事業の概要	河川 - 2 - 2
2 . 事業の必要性	河川 - 2 - 4
(1) 事業を巡る社会情勢等の変化	河川 - 2 - 4
1) 社会経済情勢の変化	河川 - 2 - 4
2) 災害発生時の影響	河川 - 2 - 5
3) 土砂災害の実績	河川 - 2 - 6
4) 災害発生の危険度	河川 - 2 - 8
5) 地域の開発状況	河川 - 2 - 9
6) 地域の協力体制	河川 - 2 - 10
7) 関連事業との整合	河川 - 2 - 13
8) 環境に配慮した取り組み	河川 - 2 - 14
(2) 事業の投資効果	河川 - 2 - 16
1) 事業単位の取り方	河川 - 2 - 16
2) 費用対効果分析	河川 - 2 - 16
(3) 事業の進捗状況	河川 - 2 - 19
1) 事業の経緯	河川 - 2 - 19
2) 現在実施中の整備	河川 - 2 - 20
3 . 事業の進捗の見込み	河川 - 2 - 21
(1) 今後のスケジュール	河川 - 2 - 21
4 . コスト縮減や代替案立案等の可能性	河川 - 2 - 22
(1) 代替案の可能性の検討	河川 - 2 - 22
(2) コスト縮減の方策	河川 - 2 - 22
1) 残存型砕工法の採用	河川 - 2 - 22
2) 現地発生材の利用	河川 - 2 - 22
5 . 対応方針（原案）	河川 - 2 - 23
参考資料	河川 - 2 - 24

1 . 事業の概要

(1) 流域の概要

高崎川は宮崎県南部に位置する大淀川の支川である。流域は霧島山系の高千穂峰（1,574m）中岳（1,332m）新燃岳（1,420.8m）獅子戸岳（1,428.4m）及び大幡山（1352.5m）と半円形状の水源を持ち、それぞれの溪流を形成している。流域面積は218.24km²に及び、流域内の市町村は都城市、小林市、高原町の2市1町にまたがっている。主に事業を行っているのが溪岸崩壊やガリ - 浸食などで土砂流出が進んでいる大幡川、矢岳川、高千穂川の3溪流だが、そのほとんどが国立公園区域に指定されていることから、事業を進める上で自然環境に配慮した整備が特段、必要となっている。



(2) 大淀川水系高崎川砂防事業の概要

【砂防計画の目的】

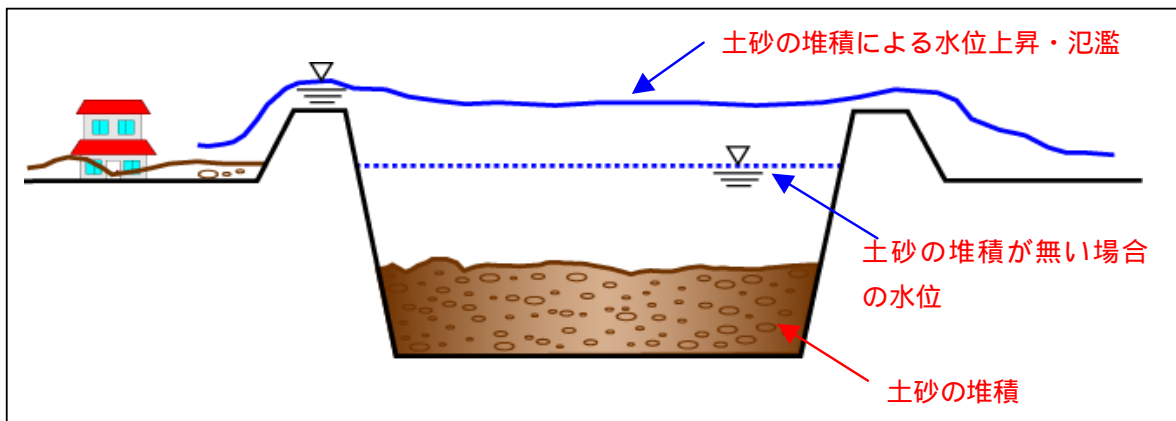
高崎川上流域の大幡川、矢岳川、高千穂川では土砂生産が活発で、過去に下流の高崎川で土砂災害を引き起こしてきた。このような災害を防ぐことが高崎川砂防事業の目的であり、内容は大きくわけて、

下流河川の河床上昇による洪水被害の防止(河床の安定化)

人家、公共施設等に対する直接的な土砂災害の防止

の2つがある。

高崎川流域ではこれまで、土砂の生産・流出が活発な大幡川、矢岳川、高千穂川に、上流からの流出土砂を抑制・調節し、下流へ土砂をコントロールして流すことを目的とした砂防施設を建設してきた。



砂防施設がない場合



砂防施設がある場合

上流域では、土砂の生産が活発な溪流に砂防えん堤を設置し、土砂の生産を抑制して、下流への土砂をコントロールして流す

下流域では、流れの乱れや偏りを防止するため、流路工・床固群を設置し、下流河川の河道の安定化を図る

高崎川流域でこれまで行った事業の効果事例

1) 砂防えん堤

砂防えん堤は、土砂を貯めることで、川底の侵食、山腹の崩壊を防ぐとともに、一度の大量の土砂が流出するのを防ぐなどの働きがある。

高崎川流域の砂防えん堤



蒲牟田第1砂防えん堤
(流出土砂の捕捉・調節)



東霧島第4砂防えん堤
(土石流・流木の捕捉)

2) 流路工・床固工群

流路工・床固工群は川底の勾配をゆるくするとともに、川岸や川底を掘られにくくして、洪水を安全に流す等の働きがある。

高崎川流域の流路工・床固工群



矢岳床固工群
(河床生産の抑制、溪岸侵食の防止)



蒲牟田流路工
(溪岸侵食の防止・河床勾配安定化)

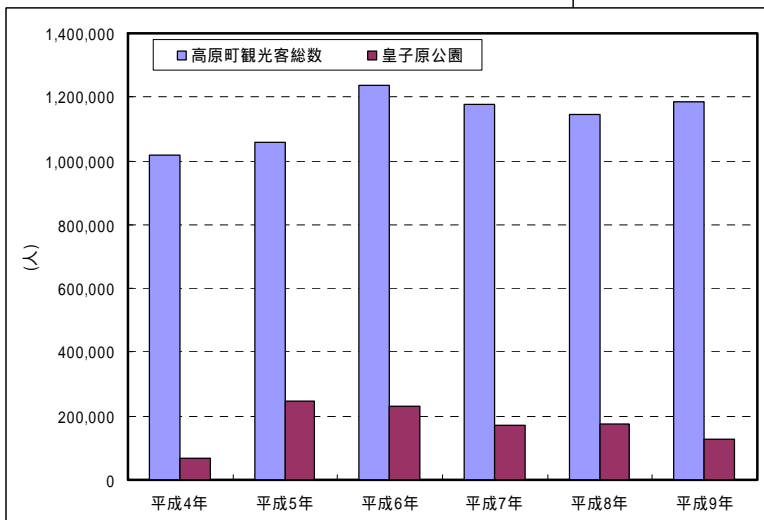
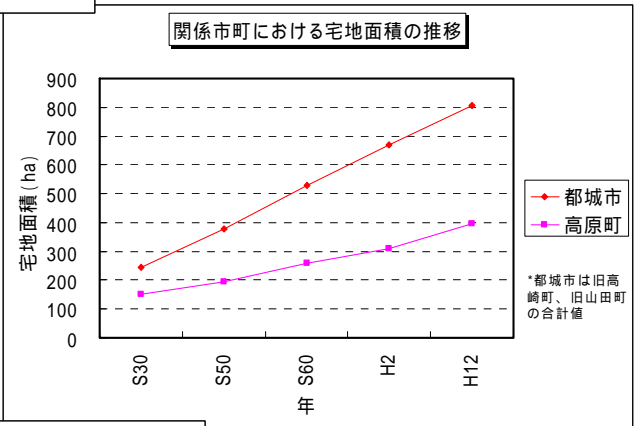
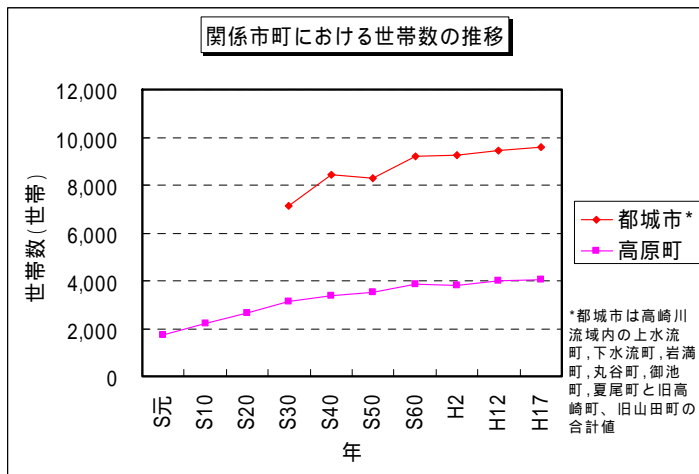
2. 事業の必要性

(1) 事業を巡る社会情勢等の変化

1) 社会経済情勢の変化

流域内関連市町村及び観光客の動向

高崎川流域に関連する都城市、高原町の世帯数・宅地面積は近年増加の傾向にある。流域内の観光施設や霧島山系の登山道の整備に伴い、年間120万人近くの観光客が高原町周辺の観光施設を訪れている。



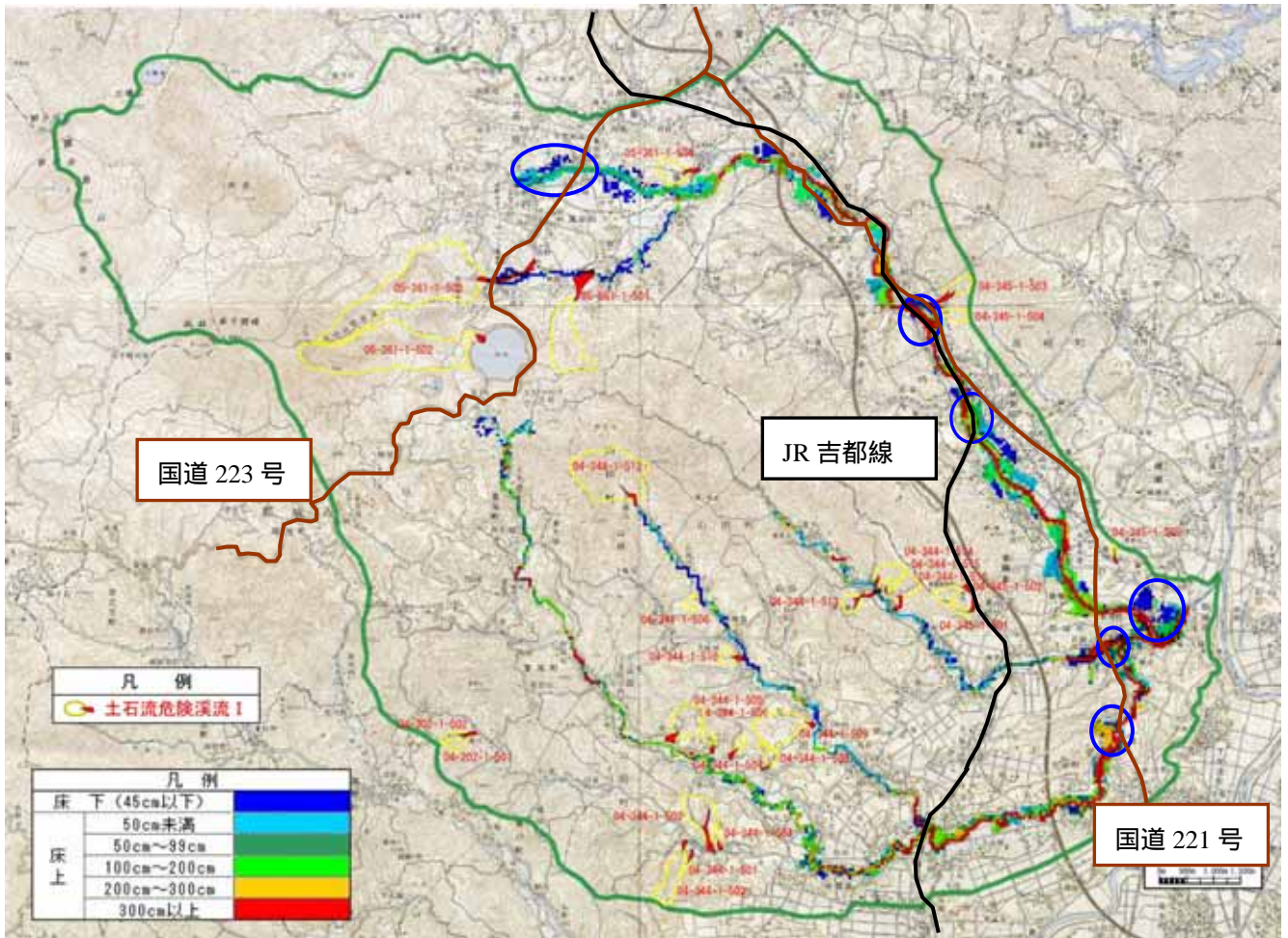
高原町観光商工課調べ


2) 災害発生時の影響

水系砂防計画で想定されている約100万m³の土砂と土石流対策事業で想定されている土砂が流出した場合、河川の氾濫により、以下の被害が想定される。

想定氾濫区域内被害数量

想定氾濫面積	1,273ha
人口	約1420人
世帯数	約460戸
事業所	約50箇所
重要交通網	国道221号 国道223号 JR吉都線



凡例
 : 浸水する集落

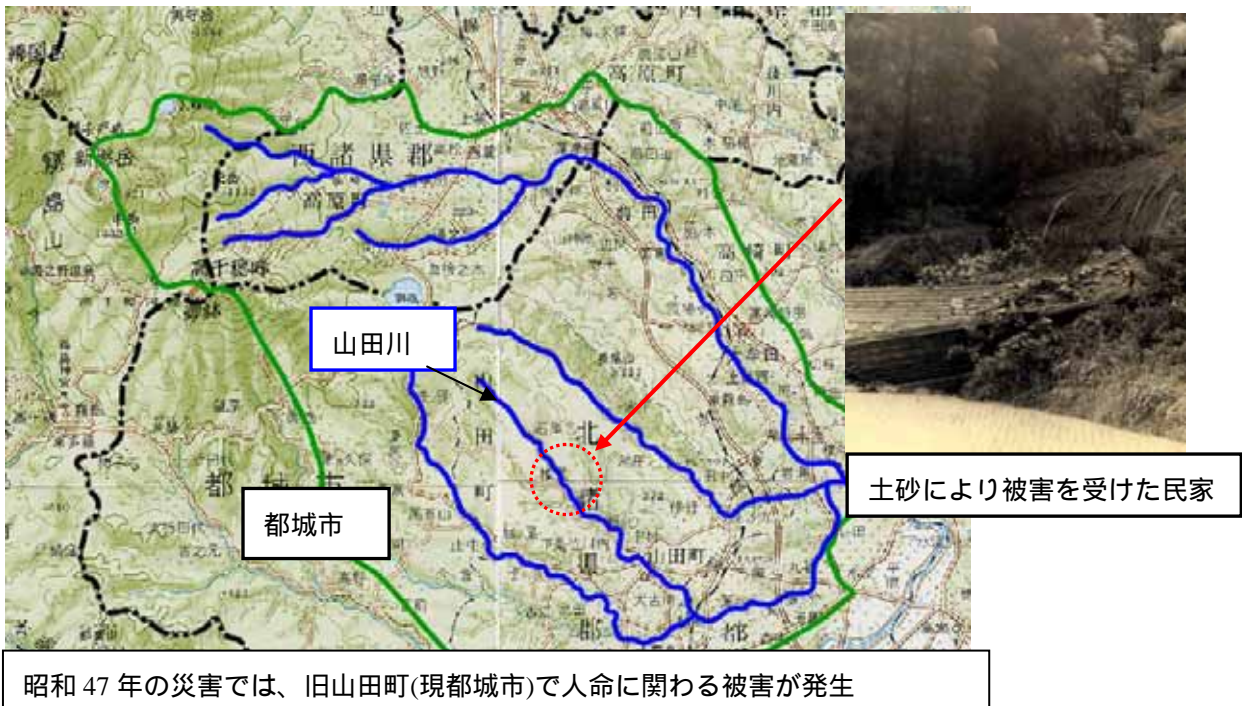
高崎川想定氾濫区域図
 (最大流動深図)

3) 土砂災害の実績

高崎川流域での過去に発生した災害とその被害内容は以下に示すとおりである。
上流からの土砂流出により下流河道内で土砂の堆積や流れの乱れ、偏り等が起こり、
河川施設被害から人災に至るまでの災害を繰り返してきたことがわかる。

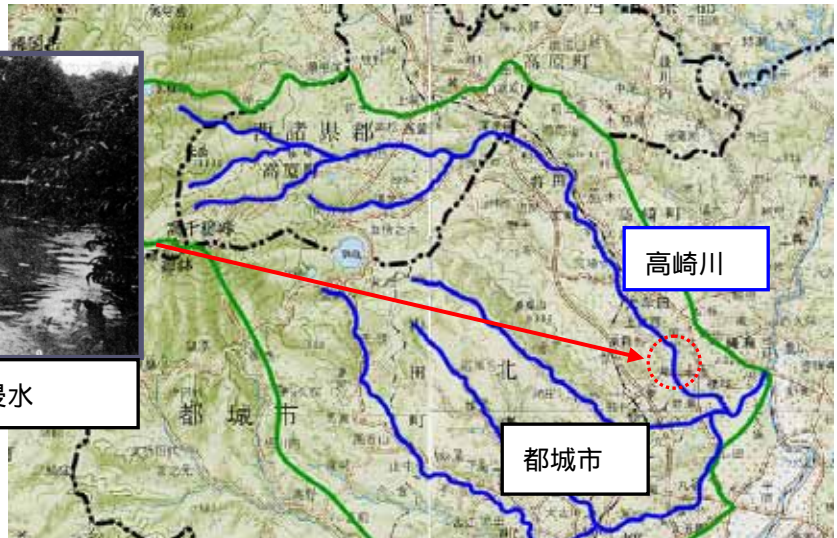
高崎川流域災害一覧表

発生年月日（気象原因）	被害内容
昭和20年（台風）	蒲牟田川花堂付近左岸堤防が決壊し、田畑1haが埋没
昭和41年 6月22日（梅雨前線）	高原町全壊家屋2戸、床上浸水20戸、床下浸水230戸、頭首工決壊、農地5ha埋没
昭和43年 6月29日（梅雨前線）	山田町 頭首工3箇所決壊
昭和47年 7月 5日（梅雨前線）	山田町で死者2名、全壊家屋6戸、床上浸水6戸、床下浸水96戸
昭和54年 7月17日（梅雨前線）	高崎川堤防（割付付近）決壊、床上浸水40戸、床下浸水58戸、高崎小学校浸水、旧国鉄吉都線9箇所崩壊及び土砂流入
平成 2年10月 7日（台風21号）	高崎川堤防（蒲牟田）崩壊、下川原橋（町道）流出、下川原頭首工（高原町）埋没
平成 5年 8月 1日（集中豪雨）	山田町で全壊家屋5戸、床上浸水12戸、床下浸水28戸、橋梁流出8箇所
平成 5年 9月 3日（台風13号）	蒲牟田橋（町道）流出、下川原頭首工（高原町）埋没及び下流左岸堤防決壊
平成 8年 7月18日（台風）	高崎川上流域で溪岸浸食、斜面崩壊が発生、多量の礫が下流へ流出
平成 8年 8月14日（台風）	高崎川上流域で土石流発生（蒲牟田川、矢岳川）
平成 9年 9月16日（台風19号）	蒲牟田川砂防堰堤護岸被災





高崎川の堤防決壊により浸水



昭和 54 年の災害では、旧高崎町(現都城市)で洪水氾濫による床上・床下浸水被害



矢岳川での土石流



蒲牟田橋流出

平成 5 年には、台風 13 号の影響で橋梁の流出、浸水被害が発生



蒲牟田川砂防施設被災状況

平成 9 年には台風 19 号の影響で堤防の決壊による浸水被害が発生

4) 災害発生の危険度

流域の荒廃状況

高崎川本川上流域の水源域は火山地帯であり、かつ、崩壊・侵食による土砂災害を受けやすい地質であるため、多量の生産土砂の供給源となっている。

高崎川本川上流域の水源域である霧島山は、火山地帯であり、地質的にも第四期の安山岩類が主で、全体的に比較的新しい地質である。このため、崩壊・侵食による土砂災害を受けやすく、過去多くの災害を引き起こしている。水源域は、土砂生産が著しく激しい地域(20.4km²)および土砂生産が激しい地域(26.8km²)で占められ、高千穂峰の裸地、ガリー侵食(写真-1)に加え、中岳、新燃岳のガリー侵食(写真-2)、大幡山一帯の山腹崩壊(写真-3)等荒廃が著しく多量の生産土砂の供給源となっている。



写真-1 高千穂のガリー侵食



写真-2 大幡川上流のガリー状谷



写真-3 矢岳川上流部の溪岸崩壊

5) 地域の開発状況

高崎川上流域には「皇子原公園」、「御池キャンプ場」、「高原温泉郷」等の観光施設や霧島山系の登山道の整備に伴い、年間120万人近くの観光客が高原町周辺の観光施設を訪れている。



皇子原公園での釣りの様子



御池キャンプ場

6) 地域の協力体制

一般の住民の方々には砂防事業について理解していただくとともに、行政、高崎川流域を取り巻く関係者の方々から、それぞれの立場で自由な意見や助言を頂くことを目的として「大淀川水系砂防懇談会（さぼこん）」を設置し、砂防事業を進めている。

また、国土交通省宮崎河川国道事務所と宮崎県、鹿児島県では、2県にまたがる霧島火山群（活火山）において、静穏期の現在火山防災体制の確立することが重要と考え、今後の火山防災のあり方について、関係市町、气象台、さらには霧島火山や火山防災に関し研究されている学識者の方々とともに「霧島火山防災検討委員会」を設立し、検討を進めている。

大淀川水系砂防懇談会（さぼこん）

大淀川水系砂防懇談会（さぼこん）メンバー

団体名		役職名	代表者名
活動団体	えびの高原ボランティアレンジャー会	会長	石井 久夫
	町おこし活動団体（屋久会：高原町商工会）	会長	原田 武寛
	地区住民	-	寺前 怜子
行政	宮崎県土木部砂防課	課長	児玉 幸二
	国土交通省 宮崎河川国道事務所	事務所長	藤原 要
学識者等	宮崎大学 農学部	砂防学	教授 谷口 義信
	宮崎大学 農学部	森林生態学・樹木生態生理	教授 中尾 登志雄
	国土交通省自然環境アドバイザー	-	中島 義人



さぼこんの様子(平成 17 年)

設立趣意の概要

霧島火山群は宮崎県 - 鹿児島県の県境に位置し、北西～南東方向に長い 20×30km の楕円形の地域を占めており、加久藤カルデラの南縁付近にあたる古い火山体からなる基盤地質の上に、大小 20 あまりの若い火山が噴出しています。

霧島火山群においては御鉢および新燃岳が有史以降活発な噴火活動を断続的に発生しており、気象庁は継続的に観測を続けています。

一方、2000（平成 12）年に相次いで発生した 2 つの噴火活動（有珠山および三宅島）においては、ハザードマップの整備と防災情報の周知・徹底、および火山監視・観測体制の整備が火山防災対策上極めて重要であることが改めて認識されました。

霧島火山群においても 2003 年の御鉢の火山活動活発化において、県をまたいだ情報の伝達体制の構築が急務であることも認識されています。

また、火山防災の基本となる火山災害予測図の作成、住民への周知・啓発方法や火山砂防計画の位置づけの明確化、火山監視・観測システムの整備と運用、さらには地域防災計画への反映等を含めた具体的な火山防災対策の方向性を明示することにより、各機関の進むべき目標が明確化されます。

そこで、学識経験者や各防災関係機関担当者の意見を広く聴取し、霧島火山群における火山防災の方向性と包括的な防災対策の検討を行うため「霧島火山防災検討委員会」を設置するものです。

霧島火山防災検討委員会の今後の予定

年度	討議内容(案)
平成17年	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火履歴について ・火山災害予測図の作成方針 ・噴火シナリオについて
平成18年	<ul style="list-style-type: none"> ・火山災害予測図について ・総合的な防災対策の方針 ・火山防災の啓発方針について ・住民・観光客啓発用火山防災マップ作成方針 ・火山防災マップに付随する住民・観光客啓発用資料 ・住民・観光客啓発プログラム
平成19年	<ul style="list-style-type: none"> ・指摘事項をふまえた火山災害予測図 ・噴火シナリオの各段階での行政の対応事項 ・火山防災マップ ・住民・観光客啓発プログラム



霧島火山防災検討委員会(平成 17 年度)

住民の安全確保のため、地域の方から整備が要望されている。

地元からの陳情書

これまでに、地域住民の生活基盤である水田、畑地、林野の防護等、生活安定のため、河川改修事業、治山事業、農地保全事業の実施を求める陳情書が出されている。

陳情書（抜粋）

趣旨：東部霧島水系総合防災計画として河川改修事業、治山事業、農地保全事業を実施していただきたい。

理由：降雨時は一時に河川に土、石、木竹等を含み流入し、護岸の決壊をまねき、水田の流失、埋没等甚大なる被害を与え災害を受けておる現状である。

地域住民の生活基盤である水田、畑地、林野の防護等、生活安定のために東部霧島水系総合防災計画として、この流域全体の河川改修事業、治山事業、農地保全事業、その他事業等を早急にご計画いただきますよう特段のご高配を賜りたく陳情申し上げる次第である。

昭和48年11月26日 宮崎県西諸県郡高原町長 今西 周助

7) 関連事業との整合

緑の砂防ゾーン事業との連携

高原町「町営皇子原公園」整備と連携を図り、河川利用に配慮した「高千穂流路工（緑の砂防ゾーン）」が設けられ、夏期には周辺のキャンプ場、公園等利用者が訪れ、河川利用が図られている。

高千穂流路工（緑の砂防ゾーン）



高千穂流路工（緑の砂防ゾーン）



夏期の河川利用状況

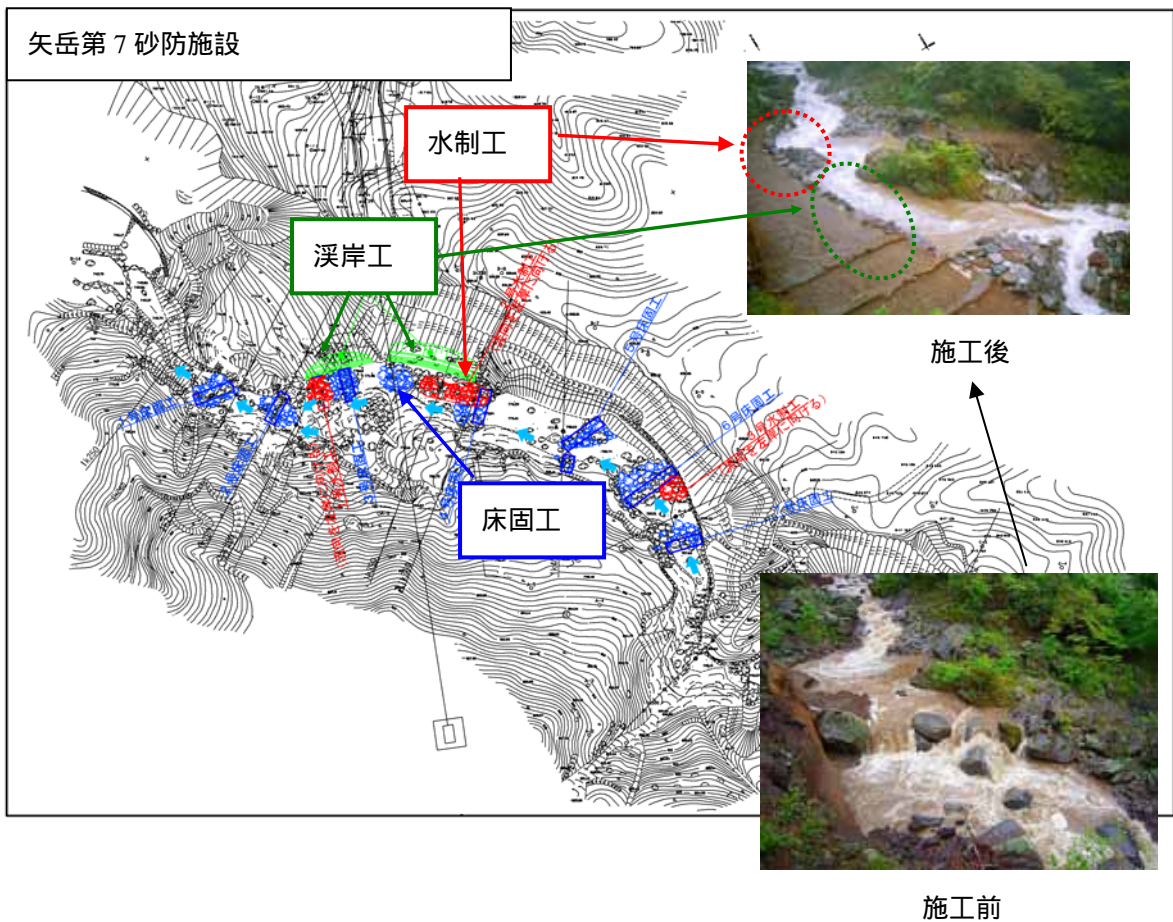
8) 環境に配慮した取り組み

環境に配慮した施工方法（矢岳第7砂防えん堤の代替施設）

矢岳第7砂防えん堤として、従来計画では高さ約15mのコンクリートえん堤の建設が予定されていたが、土砂生産源からの発生を抑制するために、溪岸保護工を施工した。なお、周辺の景観や生態系に配慮した施設整備を実施している。

巨木の保全と貴重種の移植（大幡第4砂防えん堤）

大幡第4砂防えん堤の施工箇所に直径約1m程度のイチイガシが生息（樹齢100年以上）した。通常は伐採だが、この現場では学識経験者にアドバイス頂き、巨木をそのまま保全した。さらに、この現場では貴重な植物を約60箇所同じような生息環境の場所に移植する試みも行っている。



大幡第4砂防えん堤の環境対策



イチイガシの巨木

移植によって残された着生ラン（セッコク）

大幡第4砂防えん堤



宮崎大学農学部中尾教授のアドバイス

(2)事業の投資効果

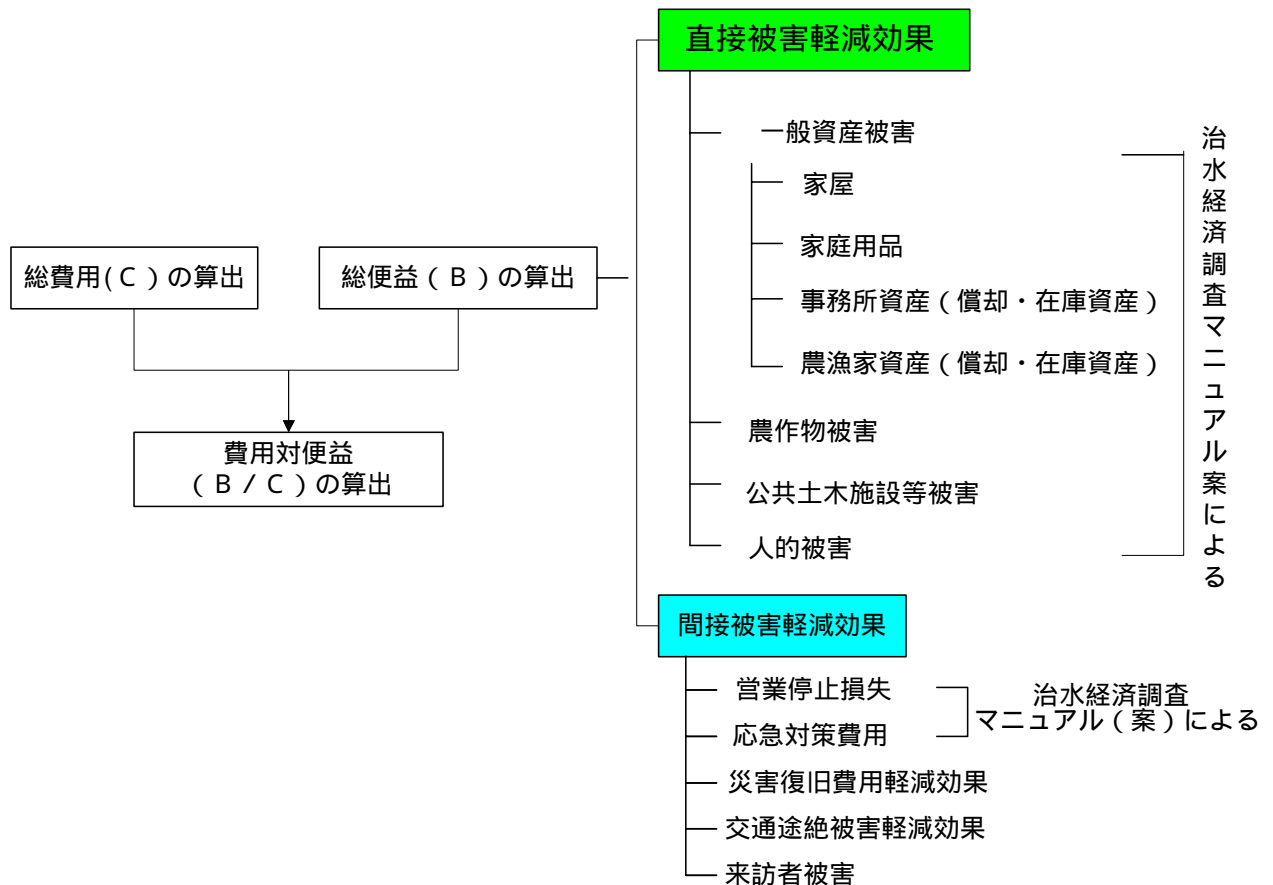
1) 事業単位の取り方

高崎川では下流河川の河床上昇による洪水被害の防止と人家・公共施設等に対する直接的な土砂災害を防止するため、水系砂防事業と土石流対策事業を足し合わせた事業単位とする。

2) 費用対効果分析

費用対効果の考え方

高崎川流域砂防事業の費用対便益については、事業着手から計画完成後 50 年間を対象として、総費用(C)と、下流河川の河床上昇に伴う洪水氾濫に対する被害軽減額である総便益(B)を算出し、その比により求めた。



経済効果の条件

評価時点

経済効果の評価時点は平成 17 年度末時点とした。

直轄編入時点の施設状況で、河床上昇に伴う洪水氾濫については平成 17 年度末に計画規模 (1/100) および中間規模 (1/30, 1/60) の土砂災害が、土石流については平成 17 年度末に計画規模(1/100)の土砂災害が発生した場合を想定した。

想定被害区域

河床上昇に伴う洪水氾濫：平面二次元氾濫シミュレーション (土砂考慮)

土石流：土石流危険渓流調査結果における土石流危険区域

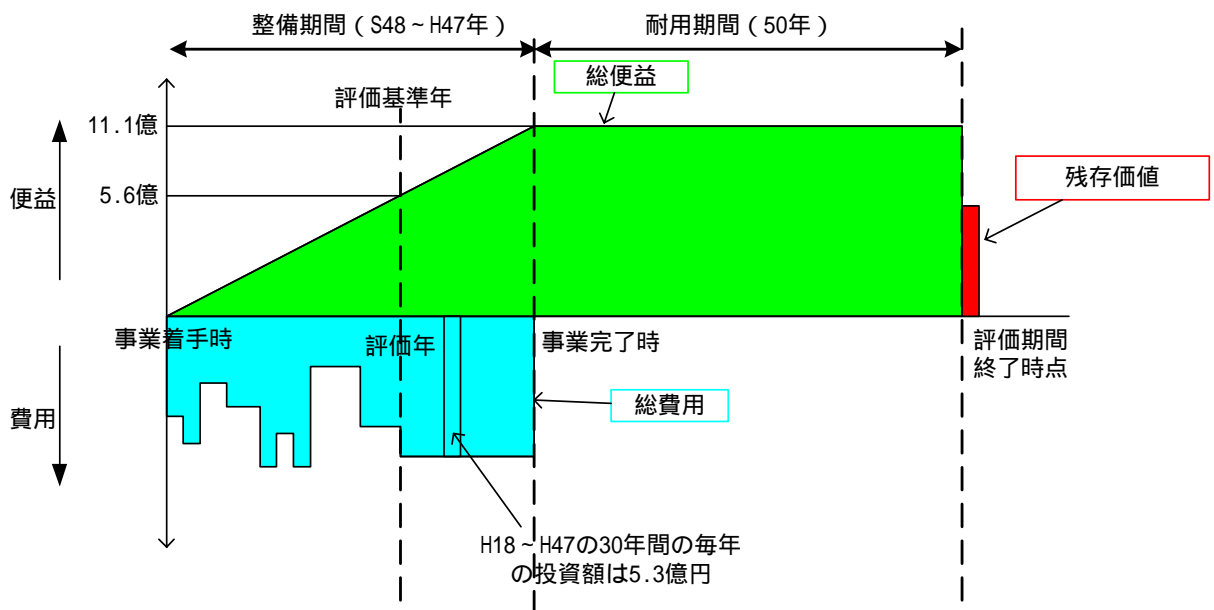
総便益 (B)

河床上昇に伴う洪水氾濫については中間規模 (1/30, 1/60) および計画規模 (1/100) での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+耐用期間(50年間)を対象として総便益を算出した。土石流については1/10, 1/20及び計画規模 (1/100)での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+耐用期間(50年間)を対象として総便益を算出した。

総費用 (C)

総費用 = 総事業費した。

総事業費については、現在までの事業費を物価上昇率を考慮して治水事業費指数 (デフレーター -) を乗じて算出し、完了時までの全体事業費を整備土砂量比で算出した。



費用対効果

総費用(C)	総便益(B)	費用対便益(B / C)
354億円	378億円	1.1

高崎川砂防事業の効果 = 総便益 / 総費用 = 378億円 / 354億円 = 1.1

【被害額の内訳(計画規模1/100年)】

直接被害軽減額	197.3億円
・一般資産(家屋、家庭用品、事業所資産等)	52.6億円
・農作物	5.4億円
・公共土木	101.7億円
・人的被害	37.6億円
間接被害軽減額	94.2億円
・営業停止損失	1.2億円
・応急対策費	1.4億円
・災害復旧費用	71.3億円
・交通途絶被害	2.7億円
・来訪者被害	14.0億円
総被害額(計画規模1/100年)	288億円

【総便益の内訳】

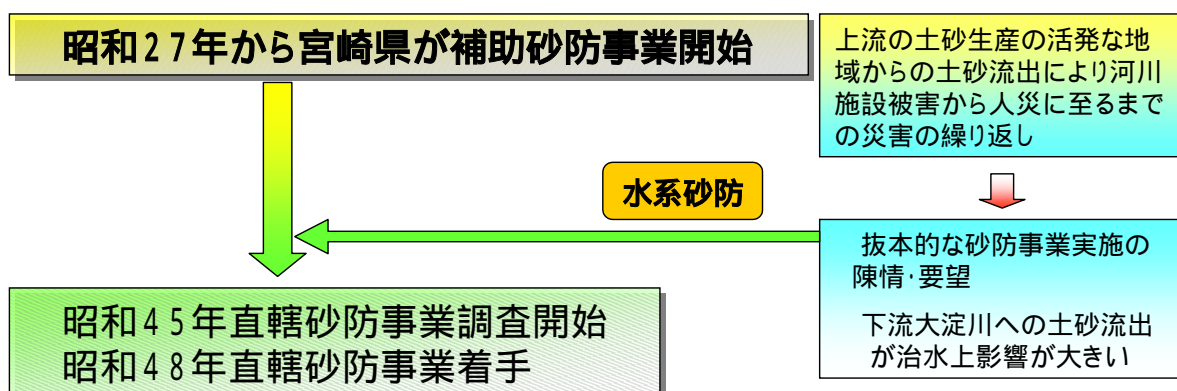
総便益	378億円
・被害軽減効果による総便益(整備期間+50年)	375億円
(年平均被害軽減期待額)	17億円)
・残存価値	3億円

(3) 事業の進捗状況

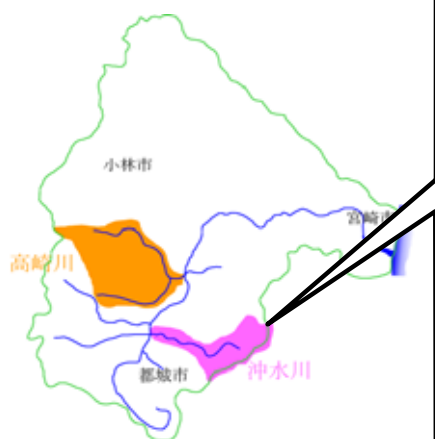
1) 事業の経緯

【砂防事業の経緯】

当地域の事業は、昭和 27 年から宮崎県により補助砂防事業として進められてきたが、抜本的な砂防事業実施の陳情・要望があり、下流大淀川への土砂流出が治水上の影響が大きいことから、昭和 45 年に直轄砂防事業調査を開始し、昭和 48 年に直轄事業として着手している。



年代	内容
昭和 25 年 5 月	大淀川砂防出張所を宮崎県北諸郡三股町大字椋山に開設し、大淀川支川「沖水川」の砂防事業に着手
昭和 45 年	高崎川直轄砂防事業調査の実施
昭和 48 年 12 月	高崎川砂防事業着手（蒲牟田第 1 砂防えん堤、高千穂第 1 砂防えん堤）
昭和 49 年 3 月	沖水川砂防事業概成(砂防えん堤 9 基、床固 27 基)
昭和 49 年 11 月	大淀川(高崎川)砂防出張所開設
昭和 53 年 4 月	大淀川(高崎川)砂防出張所を宮崎県高原町大字西麓字大迫 1847-1 に新設移転

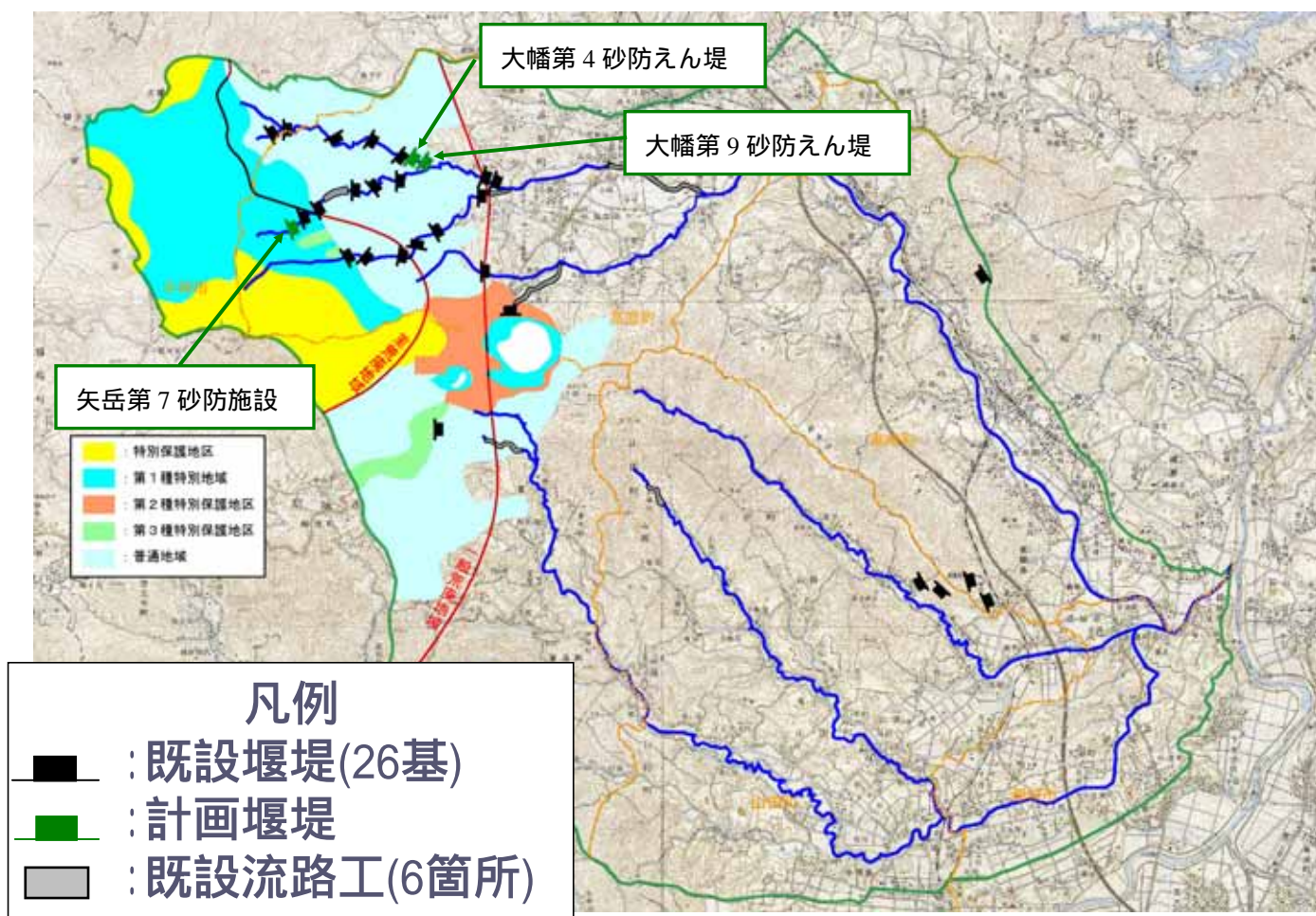


沖水川流路工

2) 現在実施中の整備

高崎川流域にはこれまでに大幡川、矢岳川、高千穂川といった土砂生産の活発な流域に砂防施設を建設してきた。2006年3月時点で流域内に砂防施設は32基設置されている。当面の整備予定施設として、矢岳川に1箇所(矢岳第7砂防施設)、大幡川に2箇所の計画施設(大幡第4砂防えん堤、大幡第9砂防えん堤)がある。

流域	堰堤(基)	流路工(箇所)	計
大幡川	5	0	5
矢岳川	5	1	6
高千穂川	6	1	7
蒲牟田川	2	1	3
丸谷川	1	1	2
その他	7	2	9
合計	26	6	32



3 . 事業の進捗の見込み

(1) 今後のスケジュール

高崎川水系砂防計画の整備対象土砂量は約 100 万 m³ であり、既往施設により約 50% の整備が完了している。これまでの事業の進捗状況を考慮すると、約 10 年後には当面の目標である約 70% の整備が終了し、30 年後には事業が完了する予定である。

表 高崎川水系砂防の事業費と進捗率

年度	事業費(百万円)	進捗率	年度	事業費(百万円)	進捗率
昭和48年度	85.1	0%	平成18年度	532.5	53%
昭和49年度	151.4	1%	平成19年度	532.5	55%
昭和50年度	251.9	1%	平成20年度	532.5	57%
昭和51年度	210.0	2%	平成21年度	532.5	58%
昭和52年度	386.0	3%	平成22年度	532.5	60%
昭和53年度	428.0	5%	平成23年度	532.5	61%
昭和54年度	441.0	6%	平成24年度	532.5	63%
昭和55年度	443.2	7%	平成25年度	532.5	65%
昭和56年度	436.0	9%	平成26年度	532.5	66%
昭和57年度	441.0	10%	平成27年度	532.5	68%
昭和58年度	435.8	11%	平成28年度	532.5	69%
昭和59年度	429.4	12%	平成29年度	532.5	71%
昭和60年度	429.4	14%	平成30年度	532.5	73%
昭和61年度	440.0	15%	平成31年度	532.5	74%
昭和62年度	645.0	17%	平成32年度	532.5	76%
昭和63年度	577.3	19%	平成33年度	532.5	77%
平成元年度	540.9	20%	平成34年度	532.5	79%
平成2年度	466.0	22%	平成35年度	532.5	81%
平成3年度	519.8	23%	平成36年度	532.5	82%
平成4年度	761.0	26%	平成37年度	532.5	84%
平成5年度	584.5	27%	平成38年度	532.5	86%
平成6年度	810.9	30%	平成39年度	532.5	87%
平成7年度	857.7	33%	平成40年度	532.5	89%
平成8年度	864.0	35%	平成41年度	532.5	90%
平成9年度	751.0	37%	平成42年度	532.5	92%
平成10年度	954.0	40%	平成43年度	532.5	94%
平成11年度	934.0	43%	平成44年度	532.5	95%
平成12年度	754.0	45%	平成45年度	532.5	97%
平成13年度	621.0	47%	平成46年度	532.5	98%
平成14年度	70.0	47%	平成47年度	532.5	100%
平成15年度	290.0	48%			
平成16年度	575.0	50%			
平成17年度	552.0	51%			

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



高崎川上流域では砂防えん堤、流路工で整備を進めているが、上流の砂防えん堤の代替施設として下流域に遊砂地を設置することが挙げられる。しかしながら、遊砂地を設置する場合、大規模施設となるため、火山砂防との位置づけも含め、検討を行う必要がある。

(2)コスト縮減の方策

1) 残存型枠工法の採用

残存型枠工法を用いることにより、コンクリート打設時の足場工の設置撤去・型枠の解体作業を省略可能にし、コスト縮減・工期短縮を図る。

型枠工法比較表

	従来の型枠工法	残存型枠工法
作業状況写真	 足場が必要	 足場が不要
コスト	$4000\text{m}^2 \times 7,100 \text{ 円/m}^2$ (足場工込) $= 2,840 \text{ 万円 [1.00]}$	$4000\text{m}^2 \times 6,700 \text{ 円/m}^2$ $= 2,680 \text{ 万円 [0.94]}$
工期	200 日/1000 m^2 [1.00]	150 日/1000 m^2 [0.75]

コストに工期短縮による経済効果は含まず
 工期は、1パーティの場合

2) 現地発生材の利用

水叩き部や水通し部へ現地発生材の転石を植石することにより、コンクリートの削減が可能となり、水叩き部の強度も増す。



矢岳床固工群に堆積した巨石

5 . 対応方針（原案）

対応方針(原案) 事業継続

高崎川の源頭部は、土砂生産の活発な地域で占められ、依然として多量の生産土砂の供給源となり下流地区への土砂災害を繰り返す可能性がある。

- 高崎川水系砂防事業は、住民の安全を確保し、霧島の観光資源としての価値を保全すると共に、地域経済の維持と発展に資する事業である。
- このため、引き続き本事業を効率的に進め、今後も事業を継続していく必要がある。

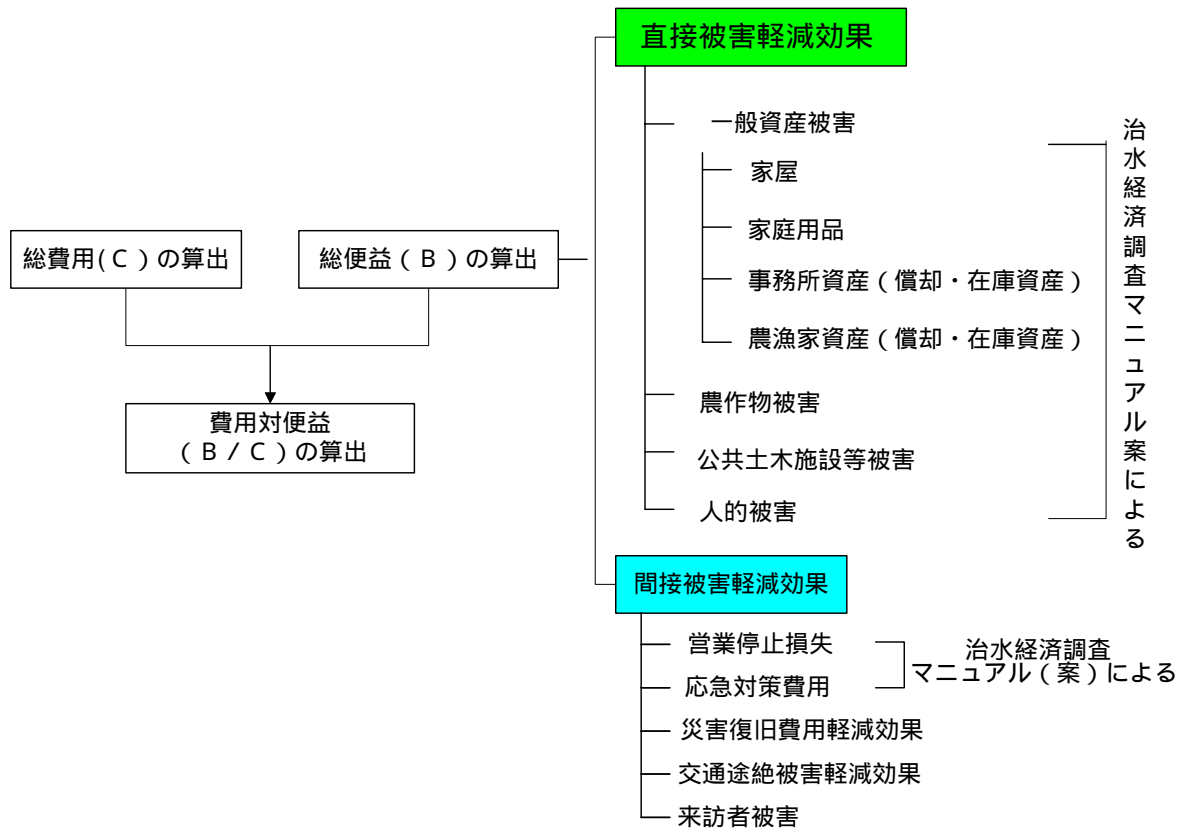
参考資料

【参考資料目次】

1 . 費用対便益の考え方	河川 - 2 - 2 6
2 . 経済効果	河川 - 2 - 2 7
1) 経済効果 (B / C) の条件	河川 - 2 - 2 7
2) 総便益 (B) の算定	河川 - 2 - 2 8
計測項目毎の便益算出結果	河川 - 2 - 2 8
年平均被害軽減額	河川 - 2 - 3 4
総便益 (B) の算定	河川 - 2 - 3 5
3) 総費用 (C) の算定	河川 - 2 - 3 5
事業費 (平成 1 7 年度末)	河川 - 2 - 3 5
全体事業費	河川 - 2 - 3 6
総費用 (C)	河川 - 2 - 3 6
4) B / C 算定結果	河川 - 2 - 3 8

1 . 費用対便益の考え方

高崎川流域砂防事業の費用対便益については、事業着手から計画完成後50年間を対象として、総費用(C)と、下流河川の河床上昇に伴う洪水氾濫に対する被害軽減額である総便益(B)を算出し、その比により求めた。



2 . 経済効果

1) 経済効果 (B / C) の条件

評価時点

経済効果の評価時点は平成 17 年時点とした。

直轄編入時点の施設状況で、河床上昇に伴う洪水氾濫については平成 17 年現在に計画規模 (1/100) および中間規模 (1/30 , 1/60) の土砂災害が、土石流については平成 17 年現在に計画規模(1/100)の土砂災害が発生した場合を想定した。

想定被害区域

河床上昇に伴う洪水氾濫：平面二次元氾濫シミュレーション(土砂考慮)
土石流：土石流危険渓流調査結果における土石流危険区域

総便益 (B)

河床上昇に伴う洪水氾濫については中間規模 (1/30、1/60) および計画規模 (1/100) での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+事業完成後50年間を対象として総便益を算出した。土石流については1 / 10 , 1/20及び計画規模(1/100)での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+事業完成後50年間を対象として総便益を算出した。

総費用 (C)

総費用 = 総事業費とした。

総事業費については、現在までの事業費を物価上昇率を考慮して治水事業費指数 (デフレーター -) を乗じて算出し、完了時までの全体事業費を整備土砂量比で算出した。

残存価値

以下に示すダムの場合の算定式(法定耐用年数による原価償却(定額法)の考え方)により算出し、便益に計上した。

$$D_{S+50} = 0.9 \times \left(1 - \frac{50}{80}\right) \times \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}} + 0.1 \times \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}}$$

d_t : 用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く毎年の建設費、 r : 割引率(0.04) , S : 整備期間(年)

2) 総便益（B）の算定

計測項目毎の便益算出結果

砂防事業の便益として計測する項目および便益の算定方法については、次の準拠資料に基づき、下表に示す項目を計測した。また、次頁以降に各項目の算出結果を示した。

[準拠資料]

治水経済調査マニュアル（案） 平成17年4月 国土交通省河川局
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

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	河床上昇に伴う洪水氾濫、及び土石流等により、家屋や家庭用品、事務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、道路や橋梁等が被害を受けるといった公共施設被害等を軽減する効果。
	(2)農作物被害軽減効果	
	(3)公共土木施設被害軽減効果	
	(4)人的被害軽減効果	
間接被害軽減効果	(5)営業停止損失軽減効果	流域内の生産施設が氾濫により営業停止の被害を受けることを軽減する効果。
	(6)応急対策費用軽減効果	家屋、家庭用品の清掃・修復、及び家庭、事業所における飲料水の購入、通勤の代替交通等にかかる費用を軽減する効果。
	(7)災害復旧費用軽減効果	計画規模の土砂流出により堆積した土砂の除石にかかる費用を軽減する効果。
	(8)交通途絶被害軽減効果	河床の上昇に伴う洪水氾濫により、橋梁の破損等が生じて道路が寸断された場合、迂回することによる走行時間、走行費用、及び交通事故の増加にかかる費用を軽減する効果。
	(9)来訪者被害	土石流氾濫区域内の来訪者が死亡、あるいは負傷すると仮定した被害を軽減する効果。

災害復旧費用軽減効果

事業を実施しない場合に、河道の内外に土砂が堆積し除去する必要がある。ここでは堆積土砂量を掘削・運搬、そして大淀川合流点付近に仮置きする費用として算定し、事業の便益として計上する。運搬距離は河川ごとに異なるため、大淀川合流点付近までの距離に応じて設定した。これらにかかる費用は、以下の式で算出した。

災害復旧軽減効果

$$= (\text{計画対象土砂量}) \times (\text{掘削・運搬・仮置き費用の積み上げ単価})$$

計画対象土砂量：計画規模(1/100)の場合 973,445m³、中間規模(1/60)の場合 666,000m³、中間規模(1/30)の場合 368,440m³

掘削・運搬単価：(長距離)6,138 円/m³、(近距離)3,047 円/m³ (平成 16 年度国土交通省土木工事標準積算基準、平成 17 年 1 月)

工種	直接工事費単価 (円/m ³)	間接費込み単価 × 1.5	事業費単価 × 1.5
掘削・積込	171	256	384
ダンプ運搬 (上；長距離、下；近距離)	2,394 1,020	3,591 1,530	5,387 2,295
敷均し	88	131	197
仮置き借地料	76	114	171
合計	2,728	4,092	6,138
(上；長距離、下；近距離)	1,354	2,031	3,047

借地料の算定は以下の条件から算出した。

土地代

盛土高：3m

盛土量：973,445m³(氾濫土砂全量)

面積：973,445m³/3m = 324,482m² = 32.4ha

借地期間：1年

借地料：0.039 千円/m²/年

(出典：丸谷川床固群仮設道路建設の際に山林を借地したときの実績費用、宮崎河川国道事務所)

$$= 0.039 \text{ 千円/m}^2/\text{年} \times 324,000\text{m}^2 \times 1 \text{ 年}$$

$$= 12,655 \text{ 千円}$$

借地による農作物の補償

農作物単価：1,890(千円/ha)

面積：973,445m³/3m = 324,482m² = 32.4ha

農作物被害額：1,890(千円/ha) × 32.4(ha) = 61,327(千円)

上記土地代と借地による農作物補償額の合計を仮置き費用とする。

$$1\text{m}^3 \text{ 当り} = (12,655 \text{ 千円} + 61,327 \text{ 千円}) / 973,445\text{m}^3 = 76 \text{ 円/m}^3$$

交通途絶被害軽減効果

道路の不通による代替補償

検討対象洪水により国道221号線は不通になると考えられる。国道221号線の利用者は宮崎自動車道を利用する費用を算定し、事業の便益として計上する。

$$\begin{aligned} \text{国道221号線の不通による被害} &= \text{交通量} \times \text{高速料金} \times \text{不通日数} \\ &= 10,765 \text{ 台/日} \times 700 \text{ 円} \times 4 \text{ 日} = 30,142 \text{ (千円)} \end{aligned}$$

交通量：10,765台/日（国道221号柏木での24時間の交通量）

高速料金：700円（高原～都城間の普通車高速）

不通日数：4日（浸水日数3日+復旧日数1日）

鉄道の不通による代替補償

検討対象洪水によりJR吉都線は不通になると考えられる。利用客はバスによる代替輸送を行う費用を算定し、事業の便益として計上する。

$$\begin{aligned} \text{鉄道の不通による被害} &= \text{JR吉都線利用客数} \times \text{一人当たりの運賃} \times \text{不通日数} \\ &= 2,000 \text{ 人/日} \times 670 \text{ 円/人} \times 180 \text{ 日} = 241,200 \text{ (千円)} \end{aligned}$$

JR吉都線利用客数：2,000人（平成16年度）

運賃：670円/人（高原～都城：高速バス利用）

日数：180日

来訪者被害額

土石流氾濫区域内の来訪者が死亡あるいは負傷すると仮定し、土石流氾濫区域の来訪者数から、土石流災害範囲内の来訪者のうち死者と負傷者を区分し、それぞれの被害単価を乗じて算出する。

来訪者被害額

$$\begin{aligned} &= (\text{土石流氾濫区域内の来訪者数}) \times (\text{死者の割合}) \times (\text{死者生産源単価}) \\ &+ (\text{土石流氾濫区域内の来訪者数}) \times (\text{負傷者の割合}) \times (\text{負傷者生産源単価}) \\ &= 245 \times 0.179 \times 31,512 + 245 \times 0.821 \times 61 \\ &= 1,397,000 (\text{千円}) \end{aligned}$$

土石流氾濫区域内の来訪者数 (1日あたり)

$$\begin{aligned} &= (\text{H9年・高原町内宿泊施設の来客数}^{1)}) / 365\text{日} \\ &\times (\text{土石流氾濫区域内の宿泊施設数}) / (\text{高原町内の宿泊施設数}^{1)}) \\ &= 208,991\text{人} / 365\text{日} \times 3 / 7 \\ &= 245\text{人} \end{aligned}$$

¹⁾高原町町政要覧

高原町内の宿泊施設：御池キャンプ村、皇子原温泉健康村、極楽温泉、湯之元温泉、蓮太郎温泉、サンヨーフラワー温泉、幸福温泉

土石流氾濫区域内の宿泊施設数：東霧島温泉、御池キャンプ場、霧島ラドン温泉センター

死者の割合：0.179

負傷者の割合：0.821

(宮崎県の平成8年から平成12年の間の災害の死者、負傷者比率による)

死者生産源単価：31,512 (千円/人)

(ホフマン係数を用いて算定、都城市、高原町、高崎町、山田町の比率をもとに年齢別人口を算定し死者生産源単価を算定)

負傷者生産源単価：61 (千円/人)

(10日程度の休業期間の所得減少を加えた値)

死者生産源単価算定表

年齢	人口	人口比	生産原単位	人的被害額 ×
67～	36,689	0.218	1,985.2	433
66	2,197	0.013	3,880.2	51
65	2,197	0.013	5,692.7	74
64	2,059	0.012	8,491.8	104
63	2,059	0.012	10,397.8	127
62	2,059	0.012	14,612.8	179
61	2,059	0.012	13,995.1	171
60	2,059	0.012	15,696.9	192
59	1,901	0.011	24,285.2	274
58	1,901	0.011	26,509.6	299
57	1,901	0.011	28,662.3	324
56	1,901	0.011	33,310.0	376
55	1,901	0.011	35,500.7	401
54	2,517	0.015	41,094.7	614
53	2,517	0.015	43,350.6	648
52	2,517	0.015	49,047.2	733
51	2,517	0.015	51,345.3	768
50	2,517	0.015	53,583.0	801
49	2,492	0.015	53,602.9	794
48	2,492	0.015	55,646.3	824
47	2,492	0.015	57,639.8	853
46	2,492	0.015	59,585.9	882
45	2,492	0.015	61,486.8	910
44	2,213	0.013	60,560.4	796
43	2,213	0.013	66,204.1	870
42	2,213	0.013	63,995.7	841
41	2,213	0.013	65,658.3	863
40	2,213	0.013	67,248.6	884
39	1,863	0.011	63,889.3	707
38	1,863	0.011	65,339.0	723
37	1,863	0.011	66,760.1	739
36	1,863	0.011	68,154.0	754
35	1,863	0.011	69,521.6	770
34	1,668	0.010	57,160.6	567
33	1,668	0.010	57,327.8	568
32	1,668	0.010	58,355.8	578
31	1,668	0.010	59,365.7	588
30	1,668	0.010	61,301.3	608
29	1,812	0.011	46,455.1	500
28	1,812	0.011	47,181.8	508
27	1,812	0.011	47,869.5	515
26	1,812	0.011	48,599.8	523
25	1,812	0.011	49,291.8	531
24	1,636	0.010	32,218.3	313
23	1,636	0.010	32,650.8	317
22	1,636	0.010	33,076.7	322
21	1,636	0.010	33,496.2	326
20	1,636	0.010	31,196.8	303
19	2,043	0.012	25,877.5	314
～18	34,383	0.204	26,180.4	5,348
	168,321	1.000	-	31,512

(人口は、平成12年国勢調査人口の年齢(5歳階級)における、都城市、山田町、高崎町、高原町の合計値)

来訪者被害額は施設の存在する土石流危険溪流「04-345-1-501」「05-361-1-501」および「05-361-1-502」の確率規模1/100の被害額に計上する。

以上の計算により洪水に氾濫による被害軽減額は、以下のとおりとする。

被害軽減効果項目及び被害軽減額

(単位：億円)

	項目	中間規模 確率規模 1/30	中間規模 確率規模 1/60	計画規模 確率規模 1/100
直接被害	(1) 一般資産被害額軽減効果	31.0	33.6	39.6
	(2) 農作物被害軽減効果	4.5	5.1	5.3
	(3) 公共土木被害軽減効果	52.5	56.9	67.1
	(4) 人的被害軽減効果	15.8	16.6	25.5
間接被害	(5) 営業停止損失被害軽減効果	1.0	1.1	1.2
	(6) 応急対策費用軽減効果	1.1	1.2	1.4
	(7) 災害復旧費用軽減効果	18.4	33.2	48.5
	(8) 交通途絶被害軽減効果	2.7	2.7	2.7
	合計	126.9	150.4	191.3

以上の計算により土石流による被害軽減額は、以下のとおりとする。

(単位：億円)

	項目	計画規模 確率規模 1/100
直接被害	(1) 一般資産被害額軽減効果	13.0
	(2) 農作物被害軽減効果	0.1
	(3) 公共土木被害軽減効果	34.7
	(4) 人的被害軽減効果	12.1
間接被害	(5) 営業停止損失被害軽減効果	-
	(6) 応急対策費用軽減効果	-
	(7) 災害復旧費用軽減効果	22.7
	(8) 交通途絶被害軽減効果	-
	(9) 来訪者被害額	14.0
	合計	96.5

年平均被害軽減額

年平均被害軽減期待額（便益）は、ある流量規模と次の流量規模との間の流量の年平均生起確率を、当該流量に応ずる想定被害額に乗じて当該流量規模の年平均想定被害額とし、これを流量規模の最小段階から最大の流量規模の段階まで順次累計することにより算出した。

現況河道の流下能力（＝改修計画流量）を河川別に確率規模で評価すると高崎川で1/4、丸谷川で1/20、高崎川丸谷川合流後で1/7相当である。計画許容流砂量を現況河道で流送可能な土砂量として設定していることから、無害流量の確率規模は河川別に設定した。

以上の計算により、河床上昇による洪水氾濫の年平均被害軽減額は、以下のとおりとした。

年平均被害軽減額(高崎川)

（単位：億円）

確率規模	被害額			年平均超過確率	年平均生起確率	年平均被害額	年平均被害軽減額	累加年平均被害軽減額
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額					
4年	0.0	0	0.00	0.250				
30年	64.5	0	64.5	0.033	0.217	32.3	7.0	7.0
60年	83.9	0	83.9	0.017	0.017	74.2	1.2	8.2
100年	113.1	0	113.1	0.010	0.007	98.5	0.7	8.9

年平均被害軽減額(丸谷川)

（単位：億円）

確率規模	被害額			年平均超過確率	年平均生起確率	年平均被害額	年平均被害軽減額	累加年平均被害軽減額
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額					
20年	0.00	0	0.00	0.050				
30年	59.4	0	59.4	0.033	0.017	29.7	0.5	0.5
60年	63.7	0	63.7	0.017	0.017	61.5	1.0	1.5
100年	74.1	0	74.1	0.010	0.007	68.9	0.5	2.0

従って高崎川流域全体の年平均被害軽減額は、以下のとおりとした。

$$\begin{aligned} (\text{流域全体}) &= (\text{高崎川}) + (\text{丸谷川}) + (\text{合流後}) \\ &= 8.9(\text{億円}) + 2.0(\text{億円}) + 0.2(\text{億円}) = 11.1(\text{億円}) \end{aligned}$$

土石流の年平均被害軽減額は各溪流の年平均被害軽減額を足し合わせて算定した。

$$\begin{aligned} (\text{流域全体}) &= (\text{高崎川}) + (\text{丸谷川}) \\ &= 2.7(\text{億円}) + 3.0(\text{億円}) = 5.7(\text{億円}) \end{aligned}$$

総便益（B）の算定

評価対象期間における総便益については、将来の便益を割引いて評価する。

年平均被害軽減期待額をb，整備期間をS，評価対象期間をS + 50年間，割引率をrとすると、整備着手時点からS + 50年間の総便益Bを次式により算定する。

$$B = \sum_{t=0}^{S+49} \frac{b}{(1+r)^t}$$

ここに、

河床上昇による洪水氾濫：b = 1,110（百万円）

土石流：b = 566（百万円）

r = 4%（「社会基本整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針」建設省 H11.3）以上より、

河床上昇による洪水氾濫：総便益 B=28,738 百万円

土石流：総便益 B=8,818 百万円

3) 総費用（C）の算定

総費用 = 総事業費 とする。

事業費（平成17年度末）

平成17年度までの事業費に、物価上昇率を乗じた換算事業費を次に示す。物価上昇率は治水事業費指数を用い、平成17年度を1.0として算定した。

全体事業費累計(水系)

	事業費累計 (百万円)	換算後 事業費累計 (百万円)
高崎川	14,916	15,722
丸谷川	2,220	2,104
流域全体	17,136	17,826

全体事業費累計(土溪流)

	事業費累計 (百万円)	換算後 事業費累計 (百万円)
流域全体	647	615

全体事業費

高崎川水系全体事業費は、整備土砂量(土渓流も含む) 1 m³当たり事業費(完成した砂防施設を対象)を計画整備土砂量に乗じて算定する。単位土砂量当たり事業費、全流域事業費を下表に示す。

単位整備土砂量当たり事業費(水系)

	換算後 事業費累計 (百万円)	整備済 土砂量 (千m ³)	単位整備土砂量 当たり事業費 (円/千m ³) = /
高崎川	13,762	402,175	34,220
丸谷川	2,104	53,535	39,305

全流域事業費(水系)

	単位土砂量 当たり事業費 (円/千m ³)	計画整備 土砂量 (千m ³)	全体事業費 (百万円) = ×	換算後 全体事業費 (百万円)
高崎川	34,220	899,600	30,800	24,415
丸谷川	39,305	73,845	3,000	2,620
流域全体	-	973,445	33,800	27,035

単位整備土砂量当たり事業費(土渓流)

	事業費累計 (百万円)	整備済 土砂量 (千m ³)	単位整備土砂量 当たり事業費 (円/千m ³) = /
流域全体	615	17,800	34,545

全流域事業費

	単位土砂量 当たり事業費 (円/千m ³)	計画整備 土砂量 (千m ³)	全体事業費 (百万円)	換算後 全体事業費 (百万円)
流域全体	34,545	383,600	13,467	8,325

総費用(C)

以上より、

河床上昇による洪水氾濫：総費用(C) = 27,035 (百万円)

土石流：総費用(C) = 8,325 (百万円)

全体事業費(水系)

年次	年	t	割引率	デフ レータ	高崎川流域全体(水系)			
					事業費(百万円)			
					費用	累計	現在価値	累計
	S48			44.6	85.1	85.1	177.3	177.3
	S49			54.6	151.4	236.5	257.5	434.8
	S50			55.9	251.9	488.3	418.6	853.4
	S51			59.6	210.0	698.3	327.3	1180.7
	S52			64.3	386.0	1084.3	557.7	1738.4
	S53			70.4	428.0	1512.3	564.8	2303.2
	S54			77.1	441.0	1953.3	531.4	2834.6
	S55			85.7	443.2	2396.5	480.4	3315.0
	S56			86.6	436.0	2832.5	467.7	3782.7
	S57			87.2	441.0	3273.5	469.8	4252.5
	S58			86.8	435.8	3709.3	466.4	4718.9
	S59			87.7	429.4	4138.7	454.9	5173.8
	S60			83.9	429.4	4568.1	475.5	5649.3
	S61			84.9	440.0	5008.1	481.5	6130.8
	S62			86.5	645.0	5653.1	692.7	6823.5
	S63			88.5	577.3	6230.5	606.1	7429.6
	H1			92.5	540.9	6771.4	543.3	7972.9
	H2			95.9	466.0	7237.4	451.4	8424.3
	H3			98.4	519.8	7757.2	490.7	8915.0
	H4			99.5	761.0	8518.2	710.5	9625.5
	H5			99.6	584.5	9102.7	545.2	10170.7
	H6			99.8	810.9	9913.6	754.8	10925.5
	H7			100.0	857.7	10771.3	796.8	11722.3
	H8			99.9	864.0	11635.3	803.4	12525.7
	H9			100.8	751.0	12386.3	692.2	13217.9
	H10			99.1	954.0	13340.3	894.3	14112.2
	H11			98.2	934.0	14274.3	883.6	14995.8
	H12			96.4	754.0	15028.3	726.6	15722.4
	H13			94.0	621.0	15649.3	613.6	16336.0
	H14			92.5	70.0	15719.3	70.3	16406.3
	H15			92.0	290.0	16009.3	292.8	16699.1
	H16			92.9	575.0	16584.3	575.2	17274.3
	H17	0	1.000	92.9	552.0	17136.3	552.0	17826.3
	H18	1	0.962		532.5	17668.7	512.2	18338.5
	H19	2	0.925		532.5	18201.2	492.5	18831.0
	H20	3	0.889		532.5	18733.6	473.3	19304.3
	H21	4	0.855		532.5	19266.1	455.2	19759.5
	H22	5	0.822		532.5	19798.6	437.6	20197.1
	H23	6	0.790		532.5	20331.0	420.7	20617.8
	H24	7	0.760		532.5	20863.5	404.7	21022.5
	H25	8	0.731		532.5	21395.9	389.2	21411.7
	H26	9	0.703		532.5	21928.4	374.3	21786.0
	H27	10	0.676		532.5	22460.8	360.0	22146.0
	H28	11	0.650		532.5	22993.3	346.1	22492.1
	H29	12	0.625		532.5	23525.8	332.8	22824.9
	H30	13	0.601		532.5	24058.2	320.0	23144.9
	H31	14	0.577		532.5	24590.7	307.2	23452.1
	H32	15	0.555		532.5	25123.1	295.5	23747.6
	H33	16	0.534		532.5	25655.6	284.3	24031.9
	H34	17	0.513		532.5	26188.0	273.1	24305.0
	H35	18	0.494		532.5	26720.5	263.1	24568.1
	H36	19	0.475		532.5	27252.9	252.9	24821.0
	H37	20	0.456		532.5	27785.4	242.8	25063.8
	H38	21	0.439		532.5	28317.9	233.7	25297.5
	H39	22	0.422		532.5	28850.3	224.7	25522.2
	H40	23	0.406		532.5	29382.8	216.2	25738.4
	H41	24	0.390		532.5	29915.2	207.6	25946.0
	H42	25	0.375		532.5	30447.7	199.7	26145.7
	H43	26	0.361		532.5	30980.1	192.2	26337.9
	H44	27	0.347		532.5	31512.6	184.8	26522.7
	H45	28	0.333		532.5	32045.1	177.3	26700.0
	H46	29	0.321		532.5	32577.5	170.9	26870.9
	H47	30	0.308		532.5	33110.0	164.0	27034.9
合計					33,110		27,035	

整備期間

評価年

4) B / C 算定結果

費用対効果 (億円)

	総費用 (C)	総便益 (B)	便益比 (B / C)
高崎川直轄砂防事業	354	378	1.1

高崎川砂防事業の効果

$$= \text{総便益} / \text{総費用} = 378 \text{ 億円} / 354 \text{ 億円} = 1.1$$

【被害額の内訳】

被害額 (1/100 計画規模)

直接被害軽減額	197.3 億円
・一般資産 (家屋、家庭用品、事業所資産等)	52.6 億円
・農作物	5.4 億円
・公共土木	101.7 億円
・人的被害	37.6 億円
間接被害軽減額	94.2 億円
・営業停止損失	1.2 億円
・応急対策費	1.4 億円
・災害復旧費	71.3 億円
・交通途絶	2.7 億円
・来訪者被害	14.0 億円
<hr/>	
総被害額	288 億円

【総便益の内訳】

総便益	378 億円
・被害軽減効果による総便益 (整備期間+50 年)	375 億円
(年平均被害軽減期待額	17 億円)
・残存価値	3 億円

費用対効果算定表(水系)

年次	年	t	割引率	治水事業指数 (砂防)	便益(百万円)		事業費(百万円)		残存価値 (百万円)	総便益 (+) (百万円)	費用対効果比 B/C
					便益	現在価値	事業費				
							費用	現在価値			
	S48			44.6	2.9	2.9	85.1	177.3			
	S49			54.6	2.9	2.9	151.4	257.5			
	S50			55.9	7.9	7.9	251.9	418.6			
	S51			59.6	16.4	16.4	210.0	327.3			
	S52			64.3	23.4	23.4	386.0	557.7			
	S53			70.4	36.3	36.3	428.0	564.8			
	S54			77.1	50.7	50.7	441.0	531.4			
	S55			85.7	65.5	65.5	443.2	480.4			
	S56			86.6	80.3	80.3	436.0	467.7			
	S57			87.2	94.9	94.9	441.0	469.8			
	S58			86.8	109.7	109.7	435.8	466.4			
	S59			87.7	124.3	124.3	429.4	454.9			
	S60			83.9	138.7	138.7	429.4	475.5			
	S61			84.9	153.1	153.1	440.0	481.5			
	S62			86.5	167.9	167.9	645.0	692.7			
	S63			88.5	189.5	189.5	577.3	606.0			
	H1			92.5	208.9	208.9	540.9	543.2			
	H2			95.9	227.0	227.0	466.0	451.4			
	H3			98.4	242.6	242.6	519.8	490.8			
	H4			99.5	260.0	260.0	761.0	710.5			
	H5			99.6	285.5	285.5	584.5	545.2			
	H6			99.8	305.1	305.1	810.9	754.8			
	H7			100.0	332.3	332.3	857.7	796.8			
	H8			99.9	361.1	361.1	864.0	803.5			
	H9			100.8	390.0	390.0	751.0	692.1			
	H10			99.1	415.2	415.2	954.0	894.3			
	H11			98.2	447.2	447.2	934.0	883.6			
	H12			96.4	478.5	478.5	754.0	726.6			
	H13			94.0	503.8	503.8	621.0	613.6			
	H14			92.5	524.6	524.6	70.0	70.3			
	H15			92.0	526.9	526.9	290.0	292.8			
	H16			92.9	536.6	536.6	575.0	575.2			
	H17	0	1.000	92.9	555.9	555.9	552.0	552.0			評価年
	H18	1	0.962		574.4	552.6	532.5	512.2			
	H19	2	0.925		592.3	547.9	532.5	492.5			
	H20	3	0.889		610.1	542.4	532.5	473.4			
	H21	4	0.855		628.0	536.9	532.5	455.3			
	H22	5	0.822		645.8	530.8	532.5	437.7			
	H23	6	0.790		663.7	524.3	532.5	420.6			
	H24	7	0.760		681.5	517.9	532.5	404.7			
	H25	8	0.731		699.4	511.3	532.5	389.2			
	H26	9	0.703		717.2	504.2	532.5	374.3			
	H27	10	0.676		735.1	496.9	532.5	359.9			
	H28	11	0.650		752.9	489.4	532.5	346.1			
	H29	12	0.625		770.8	481.8	532.5	332.8			
	H30	13	0.601		788.6	473.9	532.5	320.0			
	H31	14	0.577		806.5	465.4	532.5	307.2			
	H32	15	0.555		824.3	457.5	532.5	295.5			
	H33	16	0.534		842.2	449.7	532.5	284.3			
	H34	17	0.513		860.0	441.2	532.5	273.2			
	H35	18	0.494		877.9	433.7	532.5	263.0			
	H36	19	0.475		895.7	425.5	532.5	252.9			
	H37	20	0.456		913.5	416.6	532.5	242.8			
	H38	21	0.439		931.4	408.9	532.5	233.7			
	H39	22	0.422		949.2	400.6	532.5	224.7			
	H40	23	0.406		967.1	392.6	532.5	216.2			
	H41	24	0.390		984.9	384.1	532.5	207.7			
	H42	25	0.375		1002.8	376.1	532.5	199.7			
	H43	26	0.361		1020.6	368.4	532.5	192.2			
	H44	27	0.347		1038.5	360.4	532.5	184.8			
	H45	28	0.333		1056.3	351.7	532.5	177.3			
	H46	29	0.321		1074.2	344.8	532.5	170.9			
	H47	30	0.308		1092.0	336.3	532.5	164.0			
	H48	31	0.296		1109.9	328.5					
	H49	32	0.285		1109.9	316.3					
	H50	33	0.274		1109.9	304.1					
	H51	34	0.264		1109.9	293.0					
	H52	35	0.253		1109.9	280.8					
	H53	36	0.244		1109.9	270.8					
	H54	37	0.234		1109.9	259.7					
	H55	38	0.225		1109.9	249.7					
	H56	39	0.217		1109.9	240.8					
	H57	40	0.208		1109.9	230.9					
	H58	41	0.200		1109.9	222.0					
	H59	42	0.193		1109.9	214.2					
	H60	43	0.185		1109.9	205.3					
	H61	44	0.178		1109.9	197.6					
	H62	45	0.171		1109.9	189.8					
	H63	46	0.165		1109.9	183.1					
	H64	47	0.158		1109.9	175.4					
	H65	48	0.152		1109.9	168.7					
	H66	49	0.146		1109.9	162.0					
	H67	50	0.141		1109.9	156.5					
	H68	51	0.135		1109.9	149.8					
	H69	52	0.130		1109.9	144.3					
	H70	53	0.125		1109.9	138.7					
	H71	54	0.120		1109.9	133.2					
	H72	55	0.116		1109.9	128.7					
	H73	56	0.111		1109.9	123.2					
	H74	57	0.107		1109.9	118.8					
	H75	58	0.103		1109.9	114.3					
	H76	59	0.099		1109.9	109.9					
	H77	60	0.095		1109.9	105.4					
	H78	61	0.091		1109.9	101.0					
	H79	62	0.088		1109.9	97.7					
	H80	63	0.085		1109.9	94.3					
	H81	64	0.081		1109.9	89.9					
	H82	65	0.078		1109.9	86.6					
	H83	66	0.075		1109.9	83.2					
	H84	67	0.072		1109.9	79.9					
	H85	68	0.069		1109.9	76.6					
	H86	69	0.067		1109.9	74.4					
	H87	70	0.064		1109.9	71.0					
	H88	71	0.062		1109.9	68.8					
	H89	72	0.059		1109.9	65.5					
	H90	73	0.057		1109.9	63.3					
	H91	74	0.055		1109.9	61.0					
	H92	75	0.053		1109.9	58.8					
	H93	76	0.051		1109.9	56.6					
	H94	77	0.049		1109.9	54.4					
	H95	78	0.047		1109.9	52.2					
	H96	79	0.045		1109.9	49.9					
	H97	80	0.043		1109.9	47.7					
	合計				88,357	28,738	33,110	27,035	70.3	28,808	1.07

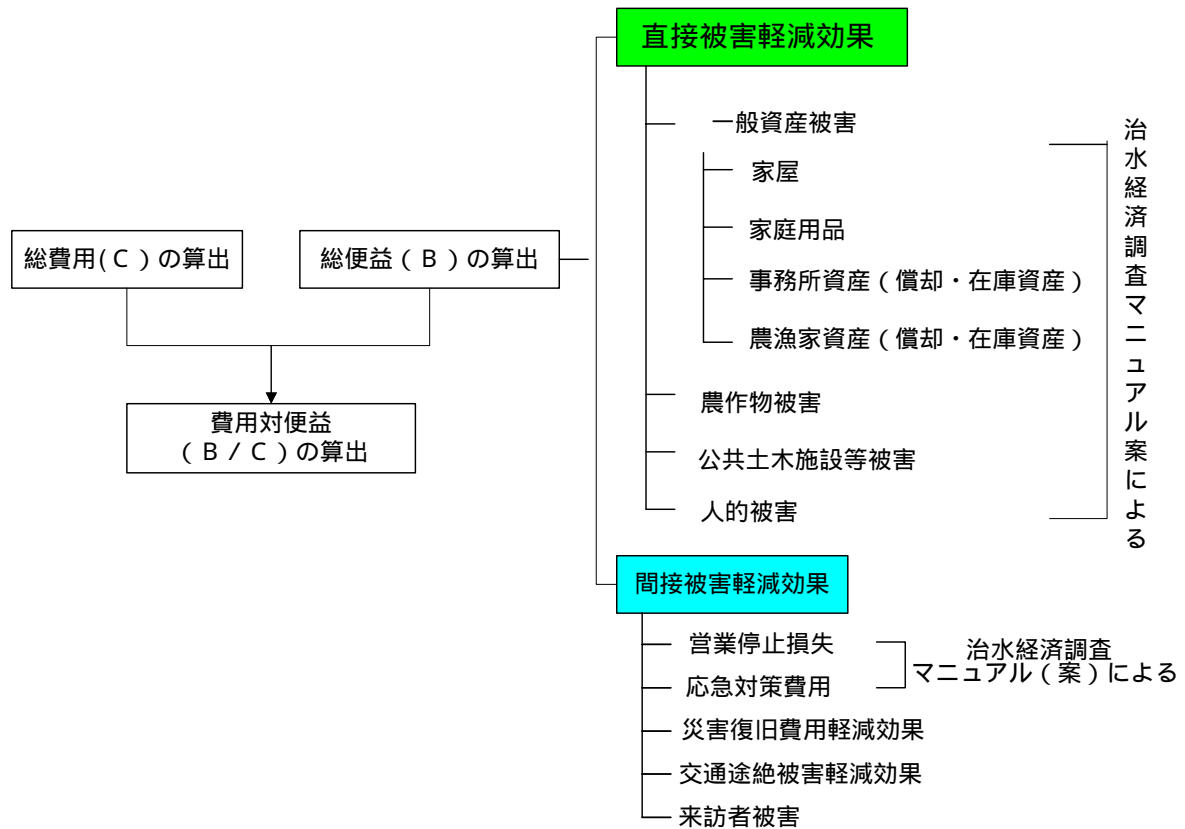
参考資料

【参考資料目次】

1. 費用対便益の考え方.....	河川 - 2 - 2 6
2. 経済効果	河川 - 2 - 2 7
1) 経済効果 (B / C) の条件.....	河川 - 2 - 2 7
2) 総便益 (B) の算定.....	河川 - 2 - 2 8
計測項目毎の便益算出結果	河川 - 2 - 2 8
年平均被害軽減額	河川 - 2 - 3 4
総便益 (B) の算定	河川 - 2 - 3 5
3) 総費用 (C) の算定.....	河川 - 2 - 3 5
事業費 (平成 1 7 年度末)	河川 - 2 - 3 5
全体事業費	河川 - 2 - 3 6
総費用 (C)	河川 - 2 - 3 6
4) B / C 算定結果	河川 - 2 - 3 8

1.費用対便益の考え方

高崎川流域砂防事業の費用対便益については、事業着手から計画完成後50年間を対象として、総費用(C)と、下流河川の河床上昇に伴う洪水氾濫に対する被害軽減額である総便益(B)を算出し、その比により求めた。



2. 経済効果

1) 経済効果 (B / C) の条件

評価時点

経済効果の評価時点は平成 17 年時点とした。

直轄編入時点の施設状況で、河床上昇に伴う洪水氾濫については平成 17 年現在に計画規模 (1/100) および中間規模 (1/30 , 1/60) の土砂災害が、土石流については平成 17 年現在に計画規模 (1/100) の土砂災害が発生した場合を想定した。

想定被害区域

河床上昇に伴う洪水氾濫：平面二次元氾濫シミュレーション(土砂考慮)
土石流：土石流危険渓流調査結果における土石流危険区域

総便益 (B)

河床上昇に伴う洪水氾濫については中間規模 (1/30、1/60) および計画規模 (1/100) での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+事業完成後50年間を対象として総便益を算出した。土石流については1/10, 1/20及び計画規模(1/100)での被害額より、年平均被害軽減期待額を算出し、整備期間+事業完成後50年間を対象として総便益を算出した。

総費用 (C)

総費用 = 総事業費とした。

総事業費については、現在までの事業費を物価上昇率を考慮して治水事業費指数 (デフレーター -) を乗じて算出し、完了時までの全体事業費を整備土砂量比で算出した。

残存価値

以下に示すダムの場合の算定式 (法定耐用年数による原価償却 (定額法) の考え方) により算出し、便益に計上した。

$$D_{S+50} = 0.9 \times \left(1 - \frac{50}{80}\right) \times \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}} + 0.1 \times \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}}$$

d_t : 用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く毎年の建設費、 r : 割引率 (0.04) , S : 整備期間 (年)

2) 総便益 (B) の算定

計測項目毎の便益算出結果

砂防事業の便益として計測する項目および便益の算定方法については、次の準拠資料に基づき、下表に示す項目を計測した。また、次頁以降に各項目の算出結果を示した。

[準拠資料]

治水経済調査マニュアル (案) 平成 1 7 年 4 月 国土交通省河川局

土石流対策事業の費用便益分析マニュアル (案)

平成 1 2 年 2 月 建設省河川局砂防部

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	河床上昇に伴う洪水氾濫、及び土石流等により、家屋や家庭用品、事務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、道路や橋梁等が被害を受けるといった公共施設被害等を軽減する効果。
	(2) 農作物被害軽減効果	
	(3) 公共土木施設被害軽減効果	
	(4) 人的被害軽減効果	
間接被害軽減効果	(5) 営業停止損失軽減効果	流域内の生産施設が氾濫により営業停止の被害を受けることを軽減する効果。
	(6) 応急対策費用軽減効果	家屋、家庭用品の清掃・修復、及び家庭、事業所における飲料水の購入、通勤の代替交通等にかかる費用を軽減する効果。
	(7) 災害復旧費用軽減効果	計画規模の土砂流出により堆積した土砂の除石にかかる費用を軽減する効果。
	(8) 交通途絶被害軽減効果	河床の上昇に伴う洪水氾濫により、橋梁の破損等が生じて道路が寸断された場合、迂回することによる走行時間、走行費用、及び交通事故の増加にかかる費用を軽減する効果。
	(9) 来訪者被害	土石流氾濫区域内の来訪者が死亡、あるいは負傷すると仮定した被害を軽減する効果。

災害復旧費用軽減効果

事業を実施しない場合に、河道の内外に土砂が堆積し除去する必要がある。ここでは堆積土砂量を掘削・運搬、そして大淀川合流点付近に仮置きする費用として算定し、事業の便益として計上する。運搬距離は河川ごとに異なるため、大淀川合流点付近までの距離に応じて設定した。これらにかかる費用は、以下の式で算出した。

災害復旧軽減効果

$$= (\text{計画対象土砂量}) \times (\text{掘削・運搬・仮置き費用の積み上げ単価})$$

計画対象土砂量：計画規模(1/100)の場合 973,445^m³、中間規模(1/60)の場合 666,000^m³、中間規模(1/30)の場合 368,440^m³

掘削・運搬単価：(近距離)6,138 円/^m³、(長距離)3,047 円/^m³ (平成 16 年度国土交通省土木工事標準積算基準、平成 17 年 1 月)

工種	直接工事費単価 (円/ ^m ³)	間接費込み単価 × 1.5	事業費単価 × 1.5
掘削・積込	171	256	384
ダンプ運搬 (上；長距離、下；近距離)	2,394 1,020	3,591 1,530	5,387 2,295
敷均し	88	131	197
仮置き借地料	76	114	171
合計	2,728	4,092	6,138
(上；長距離、下；近距離)	1,354	2,031	3,047

借地料の算定は以下の条件から算出した。

土地代

盛土高：3m

盛土量：973,445^m³(氾濫土砂全量)

面積：973,445^m³/3m = 324,482^m² = 32.4ha

借地期間：1年

借地料：0.039 千円/^m²/年

(出典：丸谷川床固群仮設道路建設の際に山林を借地したときの実績費用、宮崎河川国道事務所)

$$= 0.039 \text{ 千円}/\text{m}^2/\text{年} \times 324,000\text{m}^2 \times 1 \text{ 年}$$

$$= 12,655 \text{ 千円}$$

借地による農作物の補償

農作物単価：1,890(千円/ha)

面積：973,445^m³/3m = 324,482^m² = 32.4ha

農作物被害額：1,890(千円/ha) × 32.4(ha) = 61,327(千円)

上記土地代と借地による農作物補償額の合計を仮置き費用とする。

$$1\text{m}^3 \text{ 当り} = (12,655 \text{ 千円} + 61,327 \text{ 千円}) / 973,445\text{m}^3 = 76 \text{ 円}/\text{m}^3$$

交通途絶被害軽減効果

道路の不通による代替補償

検討対象洪水により国道221号線は不通になると考えられる。国道221号線の利用者は宮崎自動車道を利用する費用を算定し、事業の便益として計上する。

$$\begin{aligned} \text{国道221号線の不通による被害} &= \text{交通量} \times \text{高速料金} \times \text{不通日数} \\ &= 10,765 \text{ 台/日} \times 700 \text{ 円} \times 4 \text{ 日} = 30,142 \text{ (千円)} \end{aligned}$$

交通量：10,765台/日（国道221号柏木での24時間の交通量）

高速料金：700円（高原～都城間の普通車高速）

不通日数：4日（浸水日数3日+復旧日数1日）

鉄道の不通による代替補償

検討対象洪水によりJR吉都線は不通になると考えられる。利用客はバスによる代替輸送を行う費用を算定し、事業の便益として計上する。

$$\begin{aligned} \text{鉄道の不通による被害} &= \text{JR吉都線利用客数} \times \text{一人当たりの運賃} \times \text{不通日数} \\ &= 2,000 \text{ 人/日} \times 670 \text{ 円/人} \times 180 \text{ 日} = 241,200 \text{ (千円)} \end{aligned}$$

JR吉都線利用客数：2,000人（平成16年度）

運賃：670円/人（高原～都城：高速バス利用）

日数：180日

来訪者被害額

土石流氾濫区域内の来訪者が死亡あるいは負傷すると仮定し、土石流氾濫区域の来訪者数から、土石流災害範囲内の来訪者のうち死者と負傷者を区分し、それぞれの被害単価を乗じて算出する。

来訪者被害額

$$\begin{aligned} &= (\text{土石流氾濫区域内の来訪者数}) \times (\text{死者の割合}) \times (\text{死者生産源単価}) \\ &+ (\text{土石流氾濫区域内の来訪者数}) \times (\text{負傷者の割合}) \times (\text{負傷者生産源単価}) \\ &= 245 \times 0.179 \times 31,512 + 245 \times 0.821 \times 61 \\ &= 1,397,000 (\text{千円}) \end{aligned}$$

土石流氾濫区域内の来訪者数 (1日あたり)

$$\begin{aligned} &= (\text{H9年・高原町内宿泊施設の来客数}^{1)}) / 365\text{日} \\ &\times (\text{土石流氾濫区域内の宿泊施設数}) / (\text{高原町内の宿泊施設数}^{1)}) \\ &= 208,991\text{人} / 365\text{日} \times 3 / 7 \\ &= 245\text{人} \end{aligned}$$

¹⁾高原町町政要覧

高原町内の宿泊施設：御池キャンプ村、皇子原温泉健康村、極楽温泉、湯之元温泉、蓮太郎温泉、サンヨーフラワー温泉、幸福温泉

土石流氾濫区域内の宿泊施設数：東霧島温泉、御池キャンプ場、霧島ラドン温泉センター

死者の割合：0.179

負傷者の割合：0.821

(宮崎県の平成8年から平成12年の間の災害の死者、負傷者比率による)

死者生産源単価：31,512 (千円/人)

(ホフマン係数を用いて算定、都城市、高原町、高崎町、山田町の比率をもとに年齢別人口を算定し死者生産源単価を算定)

負傷者生産源単価：61 (千円/人)

(10日程度の休業期間の所得減少を加えた値)

死者生産源単価算定表

年齢	人口	人口比	生産原単位	人的被害額 ×
67～	36,689	0.218	1,985.2	433
66	2,197	0.013	3,880.2	51
65	2,197	0.013	5,692.7	74
64	2,059	0.012	8,491.8	104
63	2,059	0.012	10,397.8	127
62	2,059	0.012	14,612.8	179
61	2,059	0.012	13,995.1	171
60	2,059	0.012	15,696.9	192
59	1,901	0.011	24,285.2	274
58	1,901	0.011	26,509.6	299
57	1,901	0.011	28,662.3	324
56	1,901	0.011	33,310.0	376
55	1,901	0.011	35,500.7	401
54	2,517	0.015	41,094.7	614
53	2,517	0.015	43,350.6	648
52	2,517	0.015	49,047.2	733
51	2,517	0.015	51,345.3	768
50	2,517	0.015	53,583.0	801
49	2,492	0.015	53,602.9	794
48	2,492	0.015	55,646.3	824
47	2,492	0.015	57,639.8	853
46	2,492	0.015	59,585.9	882
45	2,492	0.015	61,486.8	910
44	2,213	0.013	60,560.4	796
43	2,213	0.013	66,204.1	870
42	2,213	0.013	63,995.7	841
41	2,213	0.013	65,658.3	863
40	2,213	0.013	67,248.6	884
39	1,863	0.011	63,889.3	707
38	1,863	0.011	65,339.0	723
37	1,863	0.011	66,760.1	739
36	1,863	0.011	68,154.0	754
35	1,863	0.011	69,521.6	770
34	1,668	0.010	57,160.6	567
33	1,668	0.010	57,327.8	568
32	1,668	0.010	58,355.8	578
31	1,668	0.010	59,365.7	588
30	1,668	0.010	61,301.3	608
29	1,812	0.011	46,455.1	500
28	1,812	0.011	47,181.8	508
27	1,812	0.011	47,869.5	515
26	1,812	0.011	48,599.8	523
25	1,812	0.011	49,291.8	531
24	1,636	0.010	32,218.3	313
23	1,636	0.010	32,650.8	317
22	1,636	0.010	33,076.7	322
21	1,636	0.010	33,496.2	326
20	1,636	0.010	31,196.8	303
19	2,043	0.012	25,877.5	314
～18	34,383	0.204	26,180.4	5,348
	168,321	1.000	-	31,512

(人口は、平成12年国勢調査人口の年齢(5歳階級)における、都城市、山田町、高崎町、高原町の合計値)

来訪者被害額は施設の存在する土石流危険溪流「04-345-1-501」「05-361-1-501」および「05-361-1-502」の確率規模1/100の被害額に計上する。

以上の計算により洪水に氾濫による被害軽減額は、以下のとおりとする。

被害軽減効果項目及び被害軽減額

(単位：億円)

	項目	中間規模 確率規模 1/30	中間規模 確率規模 1/60	計画規模 確率規模 1/100
直接被害	(1) 一般資産被害額軽減効果	31.0	33.6	39.6
	(2) 農作物被害軽減効果	4.5	5.1	5.3
	(3) 公共土木被害軽減効果	52.5	56.9	67.1
	(4) 人的被害軽減効果	15.8	16.6	25.5
間接被害	(5) 営業停止損失被害軽減効果	1.0	1.1	1.2
	(6) 応急対策費用軽減効果	1.1	1.2	1.4
	(7) 災害復旧費用軽減効果	18.4	33.2	48.5
	(8) 交通途絶被害軽減効果	2.7	2.7	2.7
	合計	126.9	150.4	191.3

以上の計算により土石流による被害軽減額は、以下のとおりとする。

(単位：億円)

	項目	計画規模 確率規模 1/100
直接被害	(1) 一般資産被害額軽減効果	13.0
	(2) 農作物被害軽減効果	0.1
	(3) 公共土木被害軽減効果	34.7
	(4) 人的被害軽減効果	12.1
間接被害	(5) 営業停止損失被害軽減効果	-
	(6) 応急対策費用軽減効果	-
	(7) 災害復旧費用軽減効果	22.7
	(8) 交通途絶被害軽減効果	-
	(9) 来訪者被害額	14.0
	合計	96.5

年平均被害軽減額

年平均被害軽減期待額（便益）は、ある流量規模と次の流量規模との間の流量の年平均生起確率を、当該流量に応ずる想定被害額に乗じて当該流量規模の年平均想定被害額とし、これを流量規模の最小段階から最大の流量規模の段階まで順次累計することにより算出した。

現況河道の流下能力（＝改修計画流量）を河川別に確率規模で評価すると高崎川で1/4、丸谷川で1/20、高崎川丸谷川合流後で1/7相当である。計画許容流砂量を現況河道で流送可能な土砂量として設定していることから、無害流量の確率規模は河川別に設定した。

以上の計算により、河床上昇による洪水氾濫の年平均被害軽減額は、以下のとおりとした。

年平均被害軽減額(高崎川)

（単位：億円）

確率規模	被害額			年平均超過確率	年平均生起確率	年平均被害額	年平均被害軽減額	累加年平均被害軽減額
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額					
4年	0.0	0	0.00	0.250				
30年	64.5	0	64.5	0.033	0.217	32.3	7.0	7.0
60年	83.9	0	83.9	0.017	0.017	74.2	1.2	8.2
100年	113.1	0	113.1	0.010	0.007	98.5	0.7	8.9

年平均被害軽減額(丸谷川)

（単位：億円）

確率規模	被害額			年平均超過確率	年平均生起確率	年平均被害額	年平均被害軽減額	累加年平均被害軽減額
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額					
20年	0.00	0	0.00	0.050				
30年	59.4	0	59.4	0.033	0.017	29.7	0.5	0.5
60年	63.7	0	63.7	0.017	0.017	61.5	1.0	1.5
100年	74.1	0	74.1	0.010	0.007	68.9	0.5	2.0

従って高崎川流域全体の年平均被害軽減額は、以下のとおりとした。

$$\begin{aligned} (\text{流域全体}) &= (\text{高崎川}) + (\text{丸谷川}) + (\text{合流後}) \\ &= 8.9(\text{億円}) + 2.0(\text{億円}) + 0.2(\text{億円}) = 11.1(\text{億円}) \end{aligned}$$

土石流の年平均被害軽減額は各溪流の年平均被害軽減額を足し合わせて算定した。

$$\begin{aligned} (\text{流域全体}) &= (\text{高崎川}) + (\text{丸谷川}) \\ &= 2.7(\text{億円}) + 3.0(\text{億円}) = 5.7(\text{億円}) \end{aligned}$$

総便益（B）の算定

評価対象期間における総便益については、将来の便益を割引いて評価する。

年平均被害軽減期待額をb，整備期間をS，評価対象期間をS + 50年間，割引率をrとすると、整備着手時点からS + 50年間の総便益Bを次式により算定する。

$$B = \sum_{t=0}^{S+49} \frac{b}{(1+r)^t}$$

ここに、

河床上昇による洪水氾濫：b = 1,110（百万円）

土石流：b = 566（百万円）

r = 4%（「社会基本整備に係る費用対効果分析に関する統一の運用指針」建設省 H11.3）以上より、

河床上昇による洪水氾濫：総便益 B=28,738 百万円

土石流：総便益 B=8,818 百万円

3) 総費用（C）の算定

総費用 = 総事業費 とする。

事業費（平成17年度末）

平成17年度までの事業費に、物価上昇率を乗じた換算事業費を次に示す。物価上昇率は治水事業費指数を用い、平成17年度を1.0として算定した。

全体事業費累計(水系)

	事業費累計 (百万円)	換算後 事業費累計 (百万円)
高崎川	14,916	15,722
丸谷川	2,220	2,104
流域全体	17,136	17,826

全体事業費累計(土渓流)

	事業費累計 (百万円)	換算後 事業費累計 (百万円)
流域全体	647	615

全体事業費

高崎川水系全体事業費は、整備土砂量(土渓流も含む) 1 m³当たり事業費(完成した砂防施設を対象)を計画整備土砂量に乗じて算定する。単位土砂量当たり事業費、全流域事業費を下表に示す。

単位整備土砂量当たり事業費(水系)

	換算後 事業費累計 (百万円)	整備済 土砂量 (千m ³)	単位整備土砂量 当たり事業費 (円/千m ³) = /
高崎川	13,762	402,175	34,220
丸谷川	2,104	53,535	39,305

全流域事業費(水系)

	単位土砂量 当たり事業費 (円/千m ³)	計画整備 土砂量 (千m ³)	全体事業費 (百万円) = ×	換算後 全体事業費 (百万円)
高崎川	34,220	899,600	30,800	24,415
丸谷川	39,305	73,845	3,000	2,620
流域全体	-	973,445	33,800	27,035

単位整備土砂量当たり事業費(土渓流)

	事業費累計 (百万円)	整備済 土砂量 (千m ³)	単位整備土砂量 当たり事業費 (円/千m ³) = /
流域全体	615	17,800	34,545

全流域事業費

	単位土砂量 当たり事業費 (円/千m ³)	計画整備 土砂量 (千m ³)	全体事業費 (百万円)	換算後 全体事業費 (百万円)
流域全体	34,545	383,600	13,467	8,325

総費用(C)

以上より、

河床上昇による洪水氾濫：総費用(C) = 27,035 (百万円)

土石流：総費用(C) = 8,325 (百万円)

全体事業費(水系)

年次	年	t	割引率	デフ レータ	高崎川流域全体(水系)			
					事業費(百万円)			
					費用	累計	現在価値	累計
	S48			44.6	85.1	85.1	177.3	177.3
	S49			54.6	151.4	236.5	257.5	434.8
	S50			55.9	251.9	488.3	418.6	853.4
	S51			59.6	210.0	698.3	327.3	1180.7
	S52			64.3	386.0	1084.3	557.7	1738.4
	S53			70.4	428.0	1512.3	564.8	2303.2
	S54			77.1	441.0	1953.3	531.4	2834.6
	S55			85.7	443.2	2396.5	480.4	3315.0
	S56			86.6	436.0	2832.5	467.7	3782.7
	S57			87.2	441.0	3273.5	469.8	4252.5
	S58			86.8	435.8	3709.3	466.4	4718.9
	S59			87.7	429.4	4138.7	454.9	5173.8
	S60			83.9	429.4	4568.1	475.5	5649.3
	S61			84.9	440.0	5008.1	481.5	6130.8
	S62			86.5	645.0	5653.1	692.7	6823.5
	S63			88.5	577.3	6230.5	606.1	7429.6
	H1			92.5	540.9	6771.4	543.3	7972.9
	H2			95.9	466.0	7237.4	451.4	8424.3
	H3			98.4	519.8	7757.2	490.7	8915.0
	H4			99.5	761.0	8518.2	710.5	9625.5
	H5			99.6	584.5	9102.7	545.2	10170.7
	H6			99.8	810.9	9913.6	754.8	10925.5
	H7			100.0	857.7	10771.3	796.8	11722.3
	H8			99.9	864.0	11635.3	803.4	12525.7
	H9			100.8	751.0	12386.3	692.2	13217.9
	H10			99.1	954.0	13340.3	894.3	14112.2
	H11			98.2	934.0	14274.3	883.6	14995.8
	H12			96.4	754.0	15028.3	726.6	15722.4
	H13			94.0	621.0	15649.3	613.6	16336.0
	H14			92.5	70.0	15719.3	70.3	16406.3
	H15			92.0	290.0	16009.3	292.8	16699.1
	H16			92.9	575.0	16584.3	575.2	17274.3
	H17	0	1.000	92.9	552.0	17136.3	552.0	17826.3
	H18	1	0.962		532.5	17668.7	512.2	18338.5
	H19	2	0.925		532.5	18201.2	492.5	18831.0
	H20	3	0.889		532.5	18733.6	473.3	19304.3
	H21	4	0.855		532.5	19266.1	455.2	19759.5
	H22	5	0.822		532.5	19798.6	437.6	20197.1
	H23	6	0.790		532.5	20331.0	420.7	20617.8
	H24	7	0.760		532.5	20863.5	404.7	21022.5
	H25	8	0.731		532.5	21395.9	389.2	21411.7
	H26	9	0.703		532.5	21928.4	374.3	21786.0
	H27	10	0.676		532.5	22460.8	360.0	22146.0
	H28	11	0.650		532.5	22993.3	346.1	22492.1
	H29	12	0.625		532.5	23525.8	332.8	22824.9
	H30	13	0.601		532.5	24058.2	320.0	23144.9
	H31	14	0.577		532.5	24590.7	307.2	23452.1
	H32	15	0.555		532.5	25123.1	295.5	23747.6
	H33	16	0.534		532.5	25655.6	284.3	24031.9
	H34	17	0.513		532.5	26188.0	273.1	24305.0
	H35	18	0.494		532.5	26720.5	263.1	24568.1
	H36	19	0.475		532.5	27252.9	252.9	24821.0
	H37	20	0.456		532.5	27785.4	242.8	25063.8
	H38	21	0.439		532.5	28317.9	233.7	25297.5
	H39	22	0.422		532.5	28850.3	224.7	25522.2
	H40	23	0.406		532.5	29382.8	216.2	25738.4
	H41	24	0.390		532.5	29915.2	207.6	25946.0
	H42	25	0.375		532.5	30447.7	199.7	26145.7
	H43	26	0.361		532.5	30980.1	192.2	26337.9
	H44	27	0.347		532.5	31512.6	184.8	26522.7
	H45	28	0.333		532.5	32045.1	177.3	26700.0
	H46	29	0.321		532.5	32577.5	170.9	26870.9
	H47	30	0.308		532.5	33110.0	164.0	27034.9
合計					33,110		27,035	

整備期間

評価年

4) B / C 算定結果

費用対効果 (億円)

	総費用 (C)	総便益 (B)	便益比 (B / C)
高崎川直轄砂防事業	354	378	1.1

高崎川砂防事業の効果

= 総便益 / 総費用 = 378 億円 / 354 億円 = 1.1

【被害額の内訳】

被害額 (1/100 計画規模)

直接被害軽減額	197.3 億円
・一般資産 (家屋、家庭用品、事業所資産等)	52.6 億円
・農作物	5.4 億円
・公共土木	101.7 億円
・人的被害	37.6 億円
間接被害軽減額	94.2 億円
・営業停止損失	1.2 億円
・応急対策費	1.4 億円
・災害復旧費	71.3 億円
・交通途絶	2.7 億円
・来訪者被害	14.0 億円
<hr/>	
総被害額	288 億円

【総便益の内訳】

総便益	378 億円
・被害軽減効果による総便益 (整備期間+50 年)	375 億円
(年平均被害軽減期待額	17 億円)
・残存価値	3 億円

費用対効果算定表(水系)

年次	年	t	割引率	治水事業指数 (砂防)	便益 (百万円)		事業費 (百万円)		残存価値 (百万円)	総便益 (+) (百万円)	費用便益比 B / C
					便益	現在価値	事業費				
							費用	現在価値			
	S48			44.6	2.9	2.9	85.1	177.3			
	S49			54.6	2.9	2.9	151.4	257.5			
	S50			55.5	7.9	7.9	251.9	418.6			
	S51			59.6	16.4	16.4	210.0	327.3			
	S52			64.3	23.4	23.4	386.0	557.7			
	S53			70.4	36.3	36.3	428.0	564.8			
	S54			77.1	50.7	50.7	441.0	531.4			
	S55			85.7	65.5	65.5	443.2	480.4			
	S56			86.6	80.3	80.3	436.0	467.7			
	S57			87.2	94.9	94.9	441.0	469.8			
	S58			86.8	109.7	109.7	435.8	466.4			
	S59			87.7	124.3	124.3	429.4	454.9			
	S60			83.3	138.7	138.7	429.4	475.5			
	S61			84.9	153.1	153.1	440.0	481.5			
	S62			86.5	167.9	167.9	645.0	692.7			
	S63			88.5	189.5	189.5	577.3	606.0			
	H1			92.5	208.9	208.9	540.9	543.2			
	H2			95.9	227.0	227.0	466.0	451.4			
	H3			98.4	242.6	242.6	519.8	490.8			
	H4			99.5	260.0	260.0	761.0	710.5			
	H5			99.6	285.5	285.5	584.5	545.2			
	H6			99.8	305.1	305.1	810.9	754.8			
	H7			100.0	332.3	332.3	857.7	796.8			
	H8			99.9	361.1	361.1	864.0	803.5			
	H9			100.8	390.0	390.0	751.0	692.1			
	H10			99.1	415.2	415.2	954.0	894.3			
	H11			98.2	447.2	447.2	934.0	883.6			
	H12			96.4	478.5	478.5	754.0	726.6			
	H13			94.0	503.8	503.8	621.0	613.6			
	H14			92.5	524.6	524.6	70.0	70.3			
	H15			92.0	526.9	526.9	290.0	292.8			
	H16			92.9	536.6	536.6	575.0	575.2			
	H17	0	1.000	92.9	555.9	555.9	552.0	552.0			評価年
	H18	1	0.962		574.4	552.6	532.5	512.2			
	H19	2	0.925		592.3	547.9	532.5	492.5			
	H20	3	0.889		610.1	542.4	532.5	473.4			
	H21	4	0.855		628.0	536.9	532.5	455.3			
	H22	5	0.822		645.8	530.8	532.5	437.7			
	H23	6	0.790		663.7	524.3	532.5	420.6			
	H24	7	0.760		681.5	517.9	532.5	404.7			
	H25	8	0.731		699.4	511.3	532.5	389.2			
	H26	9	0.703		717.2	504.2	532.5	374.3			
	H27	10	0.676		735.1	496.9	532.5	359.9			
	H28	11	0.650		752.9	489.4	532.5	346.1			
	H29	12	0.625		770.8	481.8	532.5	332.8			
	H30	13	0.601		788.6	473.9	532.5	320.0			
	H31	14	0.577		806.5	465.4	532.5	307.2			
	H32	15	0.555		824.3	457.5	532.5	295.5			
	H33	16	0.534		842.2	449.7	532.5	284.3			
	H34	17	0.513		860.0	441.2	532.5	273.2			
	H35	18	0.494		877.9	433.7	532.5	263.0			
	H36	19	0.475		895.7	425.5	532.5	252.9			
	H37	20	0.456		913.5	416.6	532.5	242.8			
	H38	21	0.439		931.4	408.9	532.5	233.7			
	H39	22	0.422		949.2	400.6	532.5	224.7			
	H40	23	0.406		967.1	392.6	532.5	216.2			
	H41	24	0.390		984.9	384.1	532.5	207.7			
	H42	25	0.375		1002.8	376.1	532.5	199.7			
	H43	26	0.361		1020.6	368.4	532.5	192.2			
	H44	27	0.347		1038.5	360.4	532.5	184.8			
	H45	28	0.333		1056.3	351.7	532.5	177.3			
	H46	29	0.321		1074.2	344.8	532.5	170.9			
	H47	30	0.308		1092.0	336.3	532.5	164.0			
	H48	31	0.296		1109.9	328.5					
	H49	32	0.285		1109.9	316.3					
	H50	33	0.274		1109.9	304.1					
	H51	34	0.264		1109.9	293.0					
	H52	35	0.253		1109.9	280.8					
	H53	36	0.244		1109.9	270.8					
	H54	37	0.234		1109.9	259.7					
	H55	38	0.225		1109.9	249.7					
	H56	39	0.217		1109.9	240.8					
	H57	40	0.208		1109.9	230.9					
	H58	41	0.200		1109.9	222.0					
	H59	42	0.193		1109.9	214.2					
	H60	43	0.185		1109.9	205.3					
	H61	44	0.178		1109.9	197.6					
	H62	45	0.171		1109.9	189.8					
	H63	46	0.165		1109.9	183.1					
	H64	47	0.158		1109.9	175.4					
	H65	48	0.152		1109.9	168.7					
	H66	49	0.146		1109.9	162.0					
	H67	50	0.141		1109.9	156.5					
	H68	51	0.135		1109.9	149.8					
	H69	52	0.130		1109.9	144.3					
	H70	53	0.125		1109.9	138.7					
	H71	54	0.120		1109.9	133.2					
	H72	55	0.116		1109.9	128.7					
	H73	56	0.111		1109.9	123.2					
	H74	57	0.107		1109.9	118.8					
	H75	58	0.103		1109.9	114.3					
	H76	59	0.099		1109.9	109.9					
	H77	60	0.095		1109.9	105.4					
	H78	61	0.091		1109.9	101.0					
	H79	62	0.088		1109.9	97.7					
	H80	63	0.085		1109.9	94.3					
	H81	64	0.081		1109.9	89.9					
	H82	65	0.078		1109.9	86.6					
	H83	66	0.075		1109.9	83.2					
	H84	67	0.072		1109.9	79.9					
	H85	68	0.069		1109.9	76.6					
	H86	69	0.067		1109.9	74.4					
	H87	70	0.064		1109.9	71.0					
	H88	71	0.062		1109.9	68.8					
	H89	72	0.059		1109.9	65.5					
	H90	73	0.057		1109.9	63.3					
	H91	74	0.055		1109.9	61.0					
	H92	75	0.053		1109.9	58.8					
	H93	76	0.051		1109.9	56.6					
	H94	77	0.049		1109.9	54.4					
	H95	78	0.047		1109.9	52.2					
	H96	79	0.045		1109.9	49.9					
	H97	80	0.043		1109.9	47.7					
合計					88,357	28,738	33,110	27,035	70.3	28,808	1.07