

令和 2 年度
民有林補助治山事業における
完了後の評価結果（案）

令和2年度 民有林補助治山事業 完了後の評価実施地区一覧表

【事業区分:地すべり防止】

整理 番号	都道 府県	事業実施地区名	主な事業内容	総事業費 (百万円)	主な便益 (※)	B/C	事業実施 主体
1	大分県	倉本 (くらもと)	集水井工:8基 アンカー工:1,843m 床固工:3基 土留工:11基	1,655	山地災害 防止便益	1.22	大分県

(※)主な便益は、中区分のうち評価額の最も大きいものを記載している。

完了後の評価個表(案)

整理番号	1
------	---

事業名	民有林補助治山事業 (地すべり防止)	都道府県名	大分県
事業実施地区名	倉本(くらもと)	事業計画期間	平成16年度～平成26年度(11年間)
関係市町村名	由布市(ゆふし)	事業実施主体	大分県
完了後経過年数	5年	管理主体	大分県
事業の概要・目的	本地区は、大分県中部の湯布院地方南部の標高600mから700mの北側斜面に位置し、地質は安山岩を主体とした火山砕屑物からなり、脆弱な地質構造を有している。 また、周辺地域では、熱水変質作用による地すべりが多発しており、本地区内においても、平成5年の台風第13号の豪雨による山腹崩壊が発生したため、復旧治山事業により、治山施設の設置等の対策を講じている。 しかしながら、平成15年の台風第10号の豪雨により、本地区を横断する県道湯平温泉線の路面に亀裂被害が発生したため、地質調査や対策の検討を進めたところ、歪み計や伸縮計に累積変動が確認され、また、亀裂の顕著な拡大や新たな亀裂が発生し、大規模な地すべりであることが明らかとなった。 このため、本地区を地すべり防止区域に指定し、地すべりの起因となっている地下水の排除や地すべり滑動の沈静化を図ることを目的に対策工事に着手した。 ・主な事業内容：地すべり対策工 8.33ha 抑制工(集水井工 8基、集水ボーリング工 2,607m、排水ボーリング工 1,259m) 抑止工(杭打工 36本、アンカー工 1,843m、法枠工 461m) 山腹工(土留工 11基、水路工 194m、法枠工 787㎡) 溪間工(床固工 3基、鋼製枠護岸工 39.4t等) (平成15年度の評価時点) 抑制工(集水井工 8基、集水ボーリング工 3,610m、排水ボーリング工 493m) 抑止工(杭打工 68本) ・総事業費：1,655,000千円(税抜き 1,576,190千円) (平成15年度の評価時点：1,010,000千円(税抜き 961,905千円))		
① 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	本事業の費用対効果分析における主な効果は、山地災害防止便益であり、地すべり対策工の施工により、地すべりの滑動を防止し、地すべりブロック上部及び下流域の人家、県道及び発電施設等を地すべり災害から保全する効果である。なお、人家戸数、県道及び発電施設等には特段の変化は見られない。 水源涵養便益については、地すべり防止区域内の荒廃地・荒廃移行地等の復旧整備を実施することにより、洪水防止、流域貯水、水質浄化に寄与する効果である。 便益に関しては、令和2年度の費用便益分析算定方法の見直しにより、人命保護便益を新たに算定したこと、事業内容の見直しに伴う対策工の追加により、事業対象区域及び保全効果区域の面積が増加したことから、総便益が増加している。 また、事業費の増額及び過去の事業費に対しデフレーターを用いて算出したことから、総費用が増加している。 総便益(B) 3,030,262千円(平成15年度の評価時点：1,700,420千円※) 総費用(C) 2,474,917千円(平成15年度の評価時点：1,473,738千円※) 分析結果(B/C) 1.22(平成15年度評価時点：1.15※)		

整理番号	1
------	---

② 事業効果の発現状況	事業実施後から現在までの期間における本地区周辺での最大雨量は、令和2年7月豪雨により、時間雨量として54mm、24時間雨量として283mmの降雨が観測されたが、新たな地すべりの兆候は確認されていない。 したがって、地すべり滑動は抑制されており、保全対象である人家、県道、発電施設等の安全が保たれている。
③ 事業による整備された施設の管理状況	本事業により整備した地すべり防止施設等については、大分県において定期的に点検を行い、必要に応じて補修を実施して適切に管理している。
④ 事業実施による環境の変化	本事業の実施により地すべりブロックの再滑動が防止され、また、地すべりより発生した山腹崩壊箇所等も植生が回復し、周囲との調和が図られてきている。
⑤ 社会経済情勢の変化	社会経済情勢については、事業完了時から特段の変化はなく、本事業は地すべりによる被害の防止を主目的とする事業であり、本事業を実施することにより、地すべりブロック上部及び下流域の人家、県道、発電施設等の保全が図られている。 主な保全対象：人家 9戸、県道 2,800m、町道 200m、発電施設 1箇所
⑥ 今後の課題等	地すべり滑動の防止効果を永続的に維持する必要があるが、改善措置等の必要性は見られない。 今後は、定期的な施設点検と適切な維持管理に努めていく必要がある。 ・地元の意見 本事業の実施により、地すべりが沈静化し、地すべり地直下の倉本集落及び下流の湯平温泉のほか、地域の生活道路である県道と市道の安全が確保された。引き続き、地すべり防止施設の機能保全や、地域における災害防止のための治山対策の実施をお願いしたい。（由布市）
評価結果	・必要性： 過去の災害状況、今後の地すべり滑動の可能性を鑑み、地すべりによる被害を除却し又は軽減し、国土の保全と民生の安定に資するため、地すべり滑動の防止、荒廃地及び荒廃移行地の復旧整備が図られたことにより、事業の必要性が認められる。 ・効率性： 地すべり対策工の計画に当たっては、現地に応じた最も効果的かつ効率的な工種・工法で実施しており、事業実施に当たってもコスト縮減に努め、鋼管杭工の溶接施工の省力化工法や間詰工等における現地発生材の有効利用等により、約150百万円の工事費の削減が図られたことから、事業の効率性が認められる。 ・有効性： 地すべりブロックの滑動が沈静化することにより、地すべりブロック上部及び下流域の人家・県道等の保全が図られ、今後も事業効果の発現が見込まれており、民生の安定や道路通行の安全が確保されていることから、事業の有効性が認められる。

※平成15年度評価時点における数値については、消費税を含んだ数値である。

様式1

便 益 集 計 表
(治山事業)

事業名：地すべり防止事業
施行箇所：倉本地区

都道府県名：大分県
(単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 ^{かん} 便益	洪水防止便益	53,514	
	流域貯水便益	17,350	
	水質浄化便益	62,938	
災害防止便益	山地災害防止便益	2,896,460	
総 便 益 (B)		3,030,262	
総 費 用 (C)		2,474,917	
費用便益比	$B \div C = \frac{3,030,262}{2,474,917} = 1.22$		

評価箇所概要図

整理番号	1
------	---

大分県

事業名	地すべり防止事業	地区名	倉本地区
-----	----------	-----	------



費用集計表
(治山事業)

事業名：地すべり防止事業
施行箇所：倉本地区

都道府県名：大分県

(単位:千円)

年度	事業費	割引率	デフレーター	現在価値額	年度	事業費	割引率	デフレーター	現在価値額
2003		1.9479							
2004	208,857	1.8730	106.1	366,486					
2005	150,857	1.8009	107.4	251,442					
2006	289,905	1.7317	107.6	463,770					
2007	409,524	1.6651	107.0	633,465					
2008	300,000	1.6010	104.1	458,615					
2009	47,619	1.5395	103.8	70,202					
2010	114,286	1.4802	105.1	159,992					
2011	0	1.4233	105.1	0					
2012	31,905	1.3686	104.5	41,534					
2013	14,160	1.3159	103.0	17,982					
2014	9,078	1.2653	99.9	11,429					
2015	0	1.2167	100.3	0					
2016	0	1.1699	100.7	0					
2017	0	1.1249	100.2	0					
2018	0	1.0816	99.9	0					
2019	0	1.0400	99.4	0					
2020	0	1.0000	99.4	0					
2021	0	0.9615		0					
2022	0	0.9246		0					
2023	0	0.8890		0					
2024	0	0.8548		0					
2025	0	0.8219		0					
2026	0	0.7903		0					
2027	0	0.7599		0					
2028	0	0.7307		0					
2029	0	0.7026		0					
2030	0	0.6756		0					
2031	0	0.6496		0					
2032	0	0.6246		0					
2033	0	0.6006		0					
2034	0	0.5775		0					
2035	0	0.5553		0					
2036	0	0.5339		0					
2037	0	0.5134		0					
2038	0	0.4936		0					
2039	0	0.4746		0					
2040	0	0.4564		0					
2041	0	0.4388		0					
2042	0	0.4220		0					
2043	0	0.4057		0					
2044	0	0.3901		0					
2045	0	0.3751		0					
2046	0	0.3607		0					
2047	0	0.3468		0					
2048	0	0.3335		0					
2049	0	0.3207		0					
2050	0	0.3083		0					
2051	0	0.2965		0					
2052	0	0.2851		0					
2053	0	0.2741		0					
2054	0	0.2636		0					
2055	0	0.2534		0					
2056	0	0.2437		0					
2057	0	0.2343		0					
2058	0	0.2253		0					
2059	0	0.2166		0					
2060	0	0.2083		0					
2061	0	0.2003		0					
2062	0	0.1926		0					
2063	0	0.1852		0					
2064	0	0.1780		0					

デフレーター：厚生労働省毎月勤労統計調査「実質賃金指数－決まって支給する給与（30人以上）」

水源涵養便益
洪水防止便益
事業対象区域

27,384 千円

$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times \frac{(f1-f2) \times \alpha \times A \times U}{360}$$

U:	治水ダムの単位流量調整量当たりの年間減価償却費(円/m ³ /sec)	4,190,000
f1:	事業実施前の流出係数 出典:「ダム年鑑2019」	浸透能大 平 要整備森林(疎林) 0.35
f2:	事業実施後の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能大 平 整備済森林 0.25
T:	事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数	10
α:	100年確率時雨量(mm/h)	87
A:	治山ダム水利計算(H24_No.1床固工) 事業対象区域面積(ha)	1.10 ~ 8.33
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	61
t:	経過年数(治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。) ※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i) ^t のt(年数)とは異なる。	
i:	社会的割引率(0.04)	

事業効果面積 経過年ごとに発生する事業対象区域面積に対して、それぞれ流出係数等の安定する期間(t/T)を考慮して面積に換算して年度ごとに累計した面積

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479	0.00	0.00		
2004	1.8730	1.10	0.11	11	21
2005	1.8009	1.90	0.30	30	54
2006	1.7317	3.43	0.64	65	113
2007	1.6651	5.59	1.21	123	205
2008	1.6010	7.18	1.92	195	312
2009	1.5395	7.43	2.67	271	417
2010	1.4802	8.03	3.47	353	523
2011	1.4233	8.03	4.28	435	619
2012	1.3686	8.27	5.10	518	709
2013	1.3159	8.27	5.92	602	792
2014	1.2653	8.33	6.65	676	855
2015	1.2167	8.33	7.29	741	902
2016	1.1699	8.33	7.78	791	925
2017	1.1249	8.33	8.05	818	920
2018	1.0816	8.33	8.17	831	899
2019	1.0400	8.33	8.26	840	874
2020	1.0000	8.33	8.29	843	843
2021	0.9615	8.33	8.32	846	813
2022	0.9246	8.33	8.32	846	782
2023	0.8890	8.33	8.33	847	753
2024	0.8548	8.33	8.33	847	724
2025	0.8219	8.33	8.33	847	696
2026	0.7903	8.33	8.33	847	669
2027	0.7599	8.33	8.33	847	644
2028	0.7307	8.33	8.33	847	619
2029	0.7026	8.33	8.33	847	595
2030	0.6756	8.33	8.33	847	572
2031	0.6496	8.33	8.33	847	550
2032	0.6246	8.33	8.33	847	529
2033	0.6006	8.33	8.33	847	509
2034	0.5775	8.33	8.33	847	489
2035	0.5553	8.33	8.33	847	470
2036	0.5339	8.33	8.33	847	452
2037	0.5134	8.33	8.33	847	435
2038	0.4936	8.33	8.33	847	418
2039	0.4746	8.33	8.33	847	402
2040	0.4564	8.33	8.33	847	387
2041	0.4388	8.33	8.33	847	372
2042	0.4220	8.33	8.33	847	357
2043	0.4057	8.33	8.33	847	344
2044	0.3901	8.33	8.33	847	330
2045	0.3751	8.33	8.33	847	318
2046	0.3607	8.33	8.33	847	306
2047	0.3468	8.33	8.33	847	294
2048	0.3335	8.33	8.33	847	282
2049	0.3207	8.33	8.33	847	272
2050	0.3083	8.33	8.33	847	261
2051	0.2965	8.33	8.33	847	251
2052	0.2851	8.33	8.33	847	241
2053	0.2741	8.33	8.33	847	232
2054	0.2636	8.33	8.33	847	223
2055	0.2534	8.33	8.33	847	215
2056	0.2437	8.33	8.33	847	206
2057	0.2343	8.33	8.33	847	198
2058	0.2253	8.33	8.33	847	191
2059	0.2166	8.33	8.33	847	183
2060	0.2083	8.33	8.33	847	176
2061	0.2003	8.33	8.33	847	170
2062	0.1926	8.33	8.33	847	163
2063	0.1852	8.33	8.33	847	157
2064	0.1780	8.33	8.33	847	151
合計					27,384

水源涵養便益
洪水防止便益
保全効果区域

26,130 千円

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{(f_1 - f_2) \times t \times \alpha \times A \times U}{Y \times 360 \times (1+i)^t}$$

U:	治水ダムの単位流量調整量当たりの年間減価償却費(円／m ³ ／sec)	4,190,000
f1:	出典:「ダム年鑑2017」 保全効果区域において事業を実施しない場合の将来の流出係数	0.35
f2:	出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979) 保全効果区域内の現在の流出係数	0.25
α:	出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979) 100年確率時雨量(mm/h)	87
A:	治山ダム水利計算(H24_No.1床固工) 保全効果区域面積(ha)	18.10
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	61
i:	社会的割引率(0.04)	

年度	社会的割引率	t/Y	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479				
2004	1.8730	0.0164	2.40	4	7
2005	1.8009	0.0328	4.13	14	25
2006	1.7317	0.0492	7.46	37	64
2007	1.6651	0.0656	12.16	81	135
2008	1.6010	0.0820	15.61	130	208
2009	1.5395	0.0984	16.15	162	249
2010	1.4802	0.1148	17.47	204	302
2011	1.4233	0.1311	17.47	233	332
2012	1.3686	0.1475	17.99	270	370
2013	1.3159	0.1639	18.00	300	395
2014	1.2653	0.1803	18.10	332	420
2015	1.2167	0.1967	18.10	362	440
2016	1.1699	0.2131	18.10	392	459
2017	1.1249	0.2295	18.10	422	475
2018	1.0816	0.2459	18.10	452	489
2019	1.0400	0.2623	18.10	483	502
2020	1.0000	0.2787	18.10	513	513
2021	0.9615	0.2951	18.10	543	522
2022	0.9246	0.3115	18.10	573	530
2023	0.8890	0.3279	18.10	603	536
2024	0.8548	0.3443	18.10	633	541
2025	0.8219	0.3607	18.10	664	546
2026	0.7903	0.3770	18.10	694	548
2027	0.7599	0.3934	18.10	724	550
2028	0.7307	0.4098	18.10	754	551
2029	0.7026	0.4262	18.10	784	551
2030	0.6756	0.4426	18.10	814	550
2031	0.6496	0.4590	18.10	845	549
2032	0.6246	0.4754	18.10	875	547
2033	0.6006	0.4918	18.10	905	544
2034	0.5775	0.5082	18.10	935	540
2035	0.5553	0.5246	18.10	965	536
2036	0.5339	0.5410	18.10	995	531
2037	0.5134	0.5574	18.10	1,026	527
2038	0.4936	0.5738	18.10	1,056	521
2039	0.4746	0.5902	18.10	1,086	515
2040	0.4564	0.6066	18.10	1,116	509
2041	0.4388	0.6230	18.10	1,146	503
2042	0.4220	0.6393	18.10	1,176	496
2043	0.4057	0.6557	18.10	1,206	489
2044	0.3901	0.6721	18.10	1,237	483
2045	0.3751	0.6885	18.10	1,267	475
2046	0.3607	0.7049	18.10	1,297	468
2047	0.3468	0.7213	18.10	1,327	460
2048	0.3335	0.7377	18.10	1,357	453
2049	0.3207	0.7541	18.10	1,387	445
2050	0.3083	0.7705	18.10	1,418	437
2051	0.2965	0.7869	18.10	1,448	429
2052	0.2851	0.8033	18.10	1,478	421
2053	0.2741	0.8197	18.10	1,508	413
2054	0.2636	0.8361	18.10	1,538	405
2055	0.2534	0.8525	18.10	1,569	398
2056	0.2437	0.8689	18.10	1,599	390
2057	0.2343	0.8852	18.10	1,629	382
2058	0.2253	0.9016	18.10	1,659	374
2059	0.2166	0.9180	18.10	1,689	366
2060	0.2083	0.9344	18.10	1,719	358
2061	0.2003	0.9508	18.10	1,749	350
2062	0.1926	0.9672	18.10	1,780	343
2063	0.1852	0.9836	18.10	1,810	335
2064	0.1780	1.0000	18.10	1,840	328
合計					26,130

水源涵養便益
流域貯水便益
事業対象区域

8,883 千円

$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{i=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times \frac{(D2-D1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400}$$

A:	事業対象区域面積 (ha)	1.10 ～ 8.33
P:	年間平均降水量 (mm/年) 気象統計(観測所:湯布院)2000年～2019年	1,965
D1:	事業実施前の貯留率 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)	0.51
D2:	事業実施後、T年経過後の貯留率 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)	0.56
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	10
U:	開発水量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m ³ /S) 出典:「ダム年鑑2019」	1,058,000,000
Y:	評価期間	61
t:	経過年数(治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。 ※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i)tのt(年数)とは異なる。)	
i:	社会的割引率(0.04)	
10:	単位合わせのための調整値	
365:	1年間の日数	
86400:	1日の秒数	

事業効果面積: 経過年ごとに発生する事業対象区域面積に対して、それぞれ貯留率等の安定する期間(t/T)を考慮して面積に換算して年度ごとに累計した面積

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479	0.00	0.00		
2004	1.8730	1.10	0.11	4	7
2005	1.8009	1.90	0.30	10	18
2006	1.7317	3.43	0.64	21	36
2007	1.6651	5.59	1.21	40	67
2008	1.6010	7.18	1.92	63	101
2009	1.5395	7.43	2.67	88	135
2010	1.4802	8.03	3.47	114	169
2011	1.4233	8.03	4.28	141	201
2012	1.3686	8.27	5.10	168	230
2013	1.3159	8.27	5.92	195	257
2014	1.2653	8.33	6.65	219	277
2015	1.2167	8.33	7.29	240	292
2016	1.1699	8.33	7.78	256	299
2017	1.1249	8.33	8.05	265	298
2018	1.0816	8.33	8.17	269	291
2019	1.0400	8.33	8.26	272	283
2020	1.0000	8.33	8.29	273	273
2021	0.9615	8.33	8.32	274	263
2022	0.9246	8.33	8.32	274	253
2023	0.8890	8.33	8.33	275	244
2024	0.8548	8.33	8.33	275	235
2025	0.8219	8.33	8.33	275	226
2026	0.7903	8.33	8.33	275	217
2027	0.7599	8.33	8.33	275	209
2028	0.7307	8.33	8.33	275	201
2029	0.7026	8.33	8.33	275	193
2030	0.6756	8.33	8.33	275	186
2031	0.6496	8.33	8.33	275	179
2032	0.6246	8.33	8.33	275	172
2033	0.6006	8.33	8.33	275	165
2034	0.5775	8.33	8.33	275	159
2035	0.5553	8.33	8.33	275	153
2036	0.5339	8.33	8.33	275	147
2037	0.5134	8.33	8.33	275	141
2038	0.4936	8.33	8.33	275	136
2039	0.4746	8.33	8.33	275	131
2040	0.4564	8.33	8.33	275	126
2041	0.4388	8.33	8.33	275	121
2042	0.4220	8.33	8.33	275	116
2043	0.4057	8.33	8.33	275	112
2044	0.3901	8.33	8.33	275	107
2045	0.3751	8.33	8.33	275	103
2046	0.3607	8.33	8.33	275	99
2047	0.3468	8.33	8.33	275	95
2048	0.3335	8.33	8.33	275	92
2049	0.3207	8.33	8.33	275	88
2050	0.3083	8.33	8.33	275	85
2051	0.2965	8.33	8.33	275	82
2052	0.2851	8.33	8.33	275	78
2053	0.2741	8.33	8.33	275	75
2054	0.2636	8.33	8.33	275	72
2055	0.2534	8.33	8.33	275	70
2056	0.2437	8.33	8.33	275	67
2057	0.2343	8.33	8.33	275	64
2058	0.2253	8.33	8.33	275	62
2059	0.2166	8.33	8.33	275	60
2060	0.2083	8.33	8.33	275	57
2061	0.2003	8.33	8.33	275	55
2062	0.1926	8.33	8.33	275	53
2063	0.1852	8.33	8.33	275	51
2064	0.1780	8.33	8.33	275	49
合計					8,883

水源涵養便益
流域貯水便益
保全効果区域

8,467 千円

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D2-D1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400 \times Y \times (1+i)^t}$$

A: 保全効果区域面積 (ha)

18.10

P: 年間平均降水量 (mm/年)

1,965

D1: 気象統計 (観測所: 湯布院) 2000年～2019年
保全効果区域を放置した場合に想定される将来の貯留率
出典: 「森林の間伐と水収支」 (近嵐ら、1987)

0.51

D2: 保全効果区域内の現在の貯留率
出典: 「森林の間伐と水収支」 (近嵐ら、1987)

0.56

U: 開発水量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m3/S)
出典: 「ダム年鑑2019」

1,058,000,000

Y: 評価期間

61

i: 社会的割引率 (0.04)

10: 単位合わせのための調整値

365: 1年間の日数

86400: 1日の秒数

年度	社会的割引率	t/Y	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479				
2004	1.8730	0.0164	2.40	1	2
2005	1.8009	0.0328	4.13	4	7
2006	1.7317	0.0492	7.46	12	21
2007	1.6651	0.0656	12.16	26	43
2008	1.6010	0.0820	15.61	42	67
2009	1.5395	0.0984	16.15	52	80
2010	1.4802	0.1148	17.47	66	98
2011	1.4233	0.1311	17.47	75	107
2012	1.3686	0.1475	17.99	87	119
2013	1.3159	0.1639	18.00	97	128
2014	1.2653	0.1803	18.10	108	137
2015	1.2167	0.1967	18.10	117	142
2016	1.1699	0.2131	18.10	127	149
2017	1.1249	0.2295	18.10	137	154
2018	1.0816	0.2459	18.10	147	159
2019	1.0400	0.2623	18.10	156	162
2020	1.0000	0.2787	18.10	166	166
2021	0.9615	0.2951	18.10	176	169
2022	0.9246	0.3115	18.10	186	172
2023	0.8890	0.3279	18.10	196	174
2024	0.8548	0.3443	18.10	205	175
2025	0.8219	0.3607	18.10	215	177
2026	0.7903	0.3770	18.10	225	178
2027	0.7599	0.3934	18.10	235	179
2028	0.7307	0.4098	18.10	244	178
2029	0.7026	0.4262	18.10	254	178
2030	0.6756	0.4426	18.10	264	178
2031	0.6496	0.4590	18.10	274	178
2032	0.6246	0.4754	18.10	284	177
2033	0.6006	0.4918	18.10	293	176
2034	0.5775	0.5082	18.10	303	175
2035	0.5553	0.5246	18.10	313	174
2036	0.5339	0.5410	18.10	323	172
2037	0.5134	0.5574	18.10	333	171
2038	0.4936	0.5738	18.10	342	169
2039	0.4746	0.5902	18.10	352	167
2040	0.4564	0.6066	18.10	362	165
2041	0.4388	0.6230	18.10	372	163
2042	0.4220	0.6393	18.10	381	161
2043	0.4057	0.6557	18.10	391	159
2044	0.3901	0.6721	18.10	401	156
2045	0.3751	0.6885	18.10	411	154
2046	0.3607	0.7049	18.10	421	152
2047	0.3468	0.7213	18.10	430	149
2048	0.3335	0.7377	18.10	440	147
2049	0.3207	0.7541	18.10	450	144
2050	0.3083	0.7705	18.10	460	142
2051	0.2965	0.7869	18.10	469	139
2052	0.2851	0.8033	18.10	479	137
2053	0.2741	0.8197	18.10	489	134
2054	0.2636	0.8361	18.10	499	132
2055	0.2534	0.8525	18.10	509	129
2056	0.2437	0.8689	18.10	518	126
2057	0.2343	0.8852	18.10	528	124
2058	0.2253	0.9016	18.10	538	121
2059	0.2166	0.9180	18.10	548	119
2060	0.2083	0.9344	18.10	557	116
2061	0.2003	0.9508	18.10	567	114
2062	0.1926	0.9672	18.10	577	111
2063	0.1852	0.9836	18.10	587	109
2064	0.1780	1.0000	18.10	597	106
合計					8,467

水源涵養便益
水質浄化便益
事業対象区域

32,208 千円

$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times (D2-D1) \times A \times P \times u \times 10$$

$$u = \frac{U_x \times Q_x + U_y \times Q_y}{Q_x + Q_y}$$

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	8.50 億立方
Qy:	全貯留量－Qx	54.86 億立方
A:	事業対象区域面積(ha)	1.10 ～ 8.33
P:	年間平均降水量(mm/年) 気象統計(観測所:湯布院)2000年～2019年	1,965
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	10
D1:	事業実施前の貯留率 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)	0.51
D2:	事業実施後、T年経過後の貯留率 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)	0.56
Ux:	単位当たりの上水道供給単価(円/m3) 由布市水道ビジョン	132.60
Uy:	単位当たりの雨水浄化費(円/m3) 出典:「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか	120.00
u:	単位当たりの水質浄化費(UxとUyを用いてQxとQyで比例按分して算出)	121.69
Y:	評価期間	61
t:	経過年数(治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。 ※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i)tのt(年数)とは異なる。	
i:	社会的割引率(0.04)	
10:	単位合わせのための調整値	

事業効果面積: 経過年ごとに発生する事業対象区域面積に対して、それぞれ貯留率等の安定する期間(t/T)を考慮して面積に換算して年度ごとに累計した面積

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果 面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479	0.00	0.00		
2004	1.8730	1.10	0.11	13	24
2005	1.8009	1.90	0.30	36	65
2006	1.7317	3.43	0.64	77	133
2007	1.6651	5.59	1.21	145	241
2008	1.6010	7.18	1.92	230	368
2009	1.5395	7.43	2.67	319	491
2010	1.4802	8.03	3.47	415	614
2011	1.4233	8.03	4.28	512	729
2012	1.3686	8.27	5.10	610	835
2013	1.3159	8.27	5.92	708	932
2014	1.2653	8.33	6.65	795	1,006
2015	1.2167	8.33	7.29	872	1,061
2016	1.1699	8.33	7.78	930	1,088
2017	1.1249	8.33	8.05	962	1,082
2018	1.0816	8.33	8.17	977	1,057
2019	1.0400	8.33	8.26	988	1,028
2020	1.0000	8.33	8.29	991	991
2021	0.9615	8.33	8.32	995	957
2022	0.9246	8.33	8.32	995	920
2023	0.8890	8.33	8.33	996	885
2024	0.8548	8.33	8.33	996	851
2025	0.8219	8.33	8.33	996	819
2026	0.7903	8.33	8.33	996	787
2027	0.7599	8.33	8.33	996	757
2028	0.7307	8.33	8.33	996	728
2029	0.7026	8.33	8.33	996	700
2030	0.6756	8.33	8.33	996	673
2031	0.6496	8.33	8.33	996	647
2032	0.6246	8.33	8.33	996	622
2033	0.6006	8.33	8.33	996	598
2034	0.5775	8.33	8.33	996	575
2035	0.5553	8.33	8.33	996	553
2036	0.5339	8.33	8.33	996	532
2037	0.5134	8.33	8.33	996	511
2038	0.4936	8.33	8.33	996	492
2039	0.4746	8.33	8.33	996	473
2040	0.4564	8.33	8.33	996	455
2041	0.4388	8.33	8.33	996	437
2042	0.4220	8.33	8.33	996	420
2043	0.4057	8.33	8.33	996	404
2044	0.3901	8.33	8.33	996	389
2045	0.3751	8.33	8.33	996	374
2046	0.3607	8.33	8.33	996	359
2047	0.3468	8.33	8.33	996	345
2048	0.3335	8.33	8.33	996	332
2049	0.3207	8.33	8.33	996	319
2050	0.3083	8.33	8.33	996	307
2051	0.2965	8.33	8.33	996	295
2052	0.2851	8.33	8.33	996	284
2053	0.2741	8.33	8.33	996	273
2054	0.2636	8.33	8.33	996	263
2055	0.2534	8.33	8.33	996	252
2056	0.2437	8.33	8.33	996	243
2057	0.2343	8.33	8.33	996	233
2058	0.2253	8.33	8.33	996	224
2059	0.2166	8.33	8.33	996	216
2060	0.2083	8.33	8.33	996	207
2061	0.2003	8.33	8.33	996	199
2062	0.1926	8.33	8.33	996	192
2063	0.1852	8.33	8.33	996	184
2064	0.1780	8.33	8.33	996	177
合計					32,208

水源涵養便益
水質浄化便益
保全効果区域

30,730 千円

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D2 - D1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

$$u = \frac{U_x \times Q_x + U_y \times Q_y}{Q_x + Q_y}$$

Qx: 全貯留量のうち生活用水使用相当量

8.50 億立方

Qy: 全貯留量－Qx

54.86 億立方

A: 保全効果区域面積 (ha)

18.10

P: 年間平均降水量 (mm/年)

1,965

D1: 気象統計(観測所:湯布院)2000年～2019年
保全効果区域を放置した場合に想定される将来の貯留率

0.51

D2: 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
保全効果区域内の現在の貯留率

0.56

Ux: 出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
単位当たりの上水道供給単価 (円/m³)

132.60

Uy: 由布市水道ビジョン
単位当たりの雨水浄化費 (円/m³)

120.00

u: 出典:「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか
単位当たりの水質浄化費 (U_x と U_y を用いて Q_x と Q_y で比例按分して算出)

121.69

Y: 評価期間

61

i: 社会的割引率 (0.04)

10: 単位合わせのための調整値

年度	社会的割引率	t/Y	事業効果 面積 ha	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479	0.0164	2.40	5	9
2004	1.8730	0.0328	4.13	16	29
2005	1.8009	0.0492	7.46	44	76
2006	1.7317	0.0656	12.16	95	158
2007	1.6651	0.0820	15.61	153	245
2008	1.6010	0.0984	16.15	190	293
2009	1.5395	0.1148	17.47	240	355
2010	1.4802	0.1311	17.47	274	390
2011	1.4233	0.1475	17.99	317	434
2012	1.3686	0.1639	18.00	353	465
2013	1.3159	0.1803	18.10	390	493
2014	1.2653	0.1967	18.10	426	518
2015	1.2167	0.2131	18.10	461	539
2016	1.1699	0.2295	18.10	497	559
2017	1.1249	0.2459	18.10	532	575
2018	1.0816	0.2623	18.10	568	591
2019	1.0400	0.2787	18.10	603	603
2020	1.0000	0.2951	18.10	639	614
2021	0.9615	0.3115	18.10	674	623
2022	0.9246	0.3279	18.10	710	631
2023	0.8890	0.3443	18.10	745	637
2024	0.8548	0.3607	18.10	781	642
2025	0.8219	0.3770	18.10	816	645
2026	0.7903	0.3934	18.10	851	647
2027	0.7599	0.4098	18.10	887	648
2028	0.7307	0.4262	18.10	922	648
2029	0.7026	0.4426	18.10	958	647
2030	0.6756	0.4590	18.10	993	645
2031	0.6496	0.4754	18.10	1,029	643
2032	0.6246	0.4918	18.10	1,064	639
2033	0.6006	0.5082	18.10	1,100	635
2034	0.5775	0.5246	18.10	1,135	630
2035	0.5553	0.5410	18.10	1,171	625
2036	0.5339	0.5574	18.10	1,206	619
2037	0.5134	0.5738	18.10	1,242	613
2038	0.4936	0.5902	18.10	1,277	606
2039	0.4746	0.6066	18.10	1,313	599
2040	0.4564	0.6230	18.10	1,348	592
2041	0.4388	0.6393	18.10	1,383	584
2042	0.4220	0.6557	18.10	1,419	576
2043	0.4057	0.6721	18.10	1,454	567
2044	0.3901	0.6885	18.10	1,490	559
2045	0.3751	0.7049	18.10	1,525	550
2046	0.3607	0.7213	18.10	1,561	541
2047	0.3468	0.7377	18.10	1,596	532
2048	0.3335	0.7541	18.10	1,632	523
2049	0.3207	0.7705	18.10	1,667	514
2050	0.3083	0.7869	18.10	1,703	505
2051	0.2965	0.8033	18.10	1,738	496
2052	0.2851	0.8197	18.10	1,774	486
2053	0.2741	0.8361	18.10	1,809	477
2054	0.2636	0.8525	18.10	1,845	468
2055	0.2534	0.8689	18.10	1,880	458
2056	0.2437	0.8852	18.10	1,916	449
2057	0.2343	0.9016	18.10	1,951	440
2058	0.2253	0.9180	18.10	1,987	430
2059	0.2166	0.9344	18.10	2,022	421
2060	0.2083	0.9508	18.10	2,058	412
2061	0.2003	0.9672	18.10	2,093	403
2062	0.1926	0.9836	18.10	2,129	394
2063	0.1852	1.0000	18.10	2,164	385
2064	0.1780				
合計					30,730

災害防止便益
山地災害防止便益（山地）

2,405,190 千円

$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times D \times R$$

D: 山腹崩壊等によって被害を被る家屋や資材等の年平均想定被害額（円/年）

61,413,109

R: 年間山腹崩壊発生率

1.000

T: 整備期間（便益の算出に当たっては、整備期間までの事業費の合計を用いている。）

11

t: 経過年数（治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。）
※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i)tのt(年数)とは異なる。

Y: 評価期間

61

i: 社会的割引率(0.04)

年度	社会的割引率	t/T	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479			
2004	1.8730	0.1325	8,137	15,241
2005	1.8009	0.2282	14,014	25,238
2006	1.7317	0.4121	25,308	43,826
2007	1.6651	0.6720	41,270	68,719
2008	1.6010	0.8623	52,957	84,784
2009	1.5395	0.8925	54,811	84,382
2010	1.4802	0.9650	59,264	87,723
2011	1.4233	0.9650	59,264	84,350
2012	1.3686	0.9939	61,038	83,537
2013	1.3159	0.9942	61,057	80,345
2014	1.2653	1.0000	61,413	77,706
2015	1.2167	1.0000	61,413	74,721
2016	1.1699	1.0000	61,413	71,847
2017	1.1249	1.0000	61,413	69,083
2018	1.0816	1.0000	61,413	66,424
2019	1.0400	1.0000	61,413	63,870
2020	1.0000	1.0000	61,413	61,413
2021	0.9615	1.0000	61,413	59,049
2022	0.9246	1.0000	61,413	56,782
2023	0.8890	1.0000	61,413	54,596
2024	0.8548	1.0000	61,413	52,496
2025	0.8219	1.0000	61,413	50,475
2026	0.7903	1.0000	61,413	48,535
2027	0.7599	1.0000	61,413	46,668
2028	0.7307	1.0000	61,413	44,874
2029	0.7026	1.0000	61,413	43,149
2030	0.6756	1.0000	61,413	41,491
2031	0.6496	1.0000	61,413	39,894
2032	0.6246	1.0000	61,413	38,359
2033	0.6006	1.0000	61,413	36,885
2034	0.5775	1.0000	61,413	35,466
2035	0.5553	1.0000	61,413	34,103
2036	0.5339	1.0000	61,413	32,788
2037	0.5134	1.0000	61,413	31,529
2038	0.4936	1.0000	61,413	30,313
2039	0.4746	1.0000	61,413	29,147
2040	0.4564	1.0000	61,413	28,029
2041	0.4388	1.0000	61,413	26,948
2042	0.4220	1.0000	61,413	25,916
2043	0.4057	1.0000	61,413	24,915
2044	0.3901	1.0000	61,413	23,957
2045	0.3751	1.0000	61,413	23,036
2046	0.3607	1.0000	61,413	22,152
2047	0.3468	1.0000	61,413	21,298
2048	0.3335	1.0000	61,413	20,481
2049	0.3207	1.0000	61,413	19,695
2050	0.3083	1.0000	61,413	18,934
2051	0.2965	1.0000	61,413	18,209
2052	0.2851	1.0000	61,413	17,509
2053	0.2741	1.0000	61,413	16,833
2054	0.2636	1.0000	61,413	16,188
2055	0.2534	1.0000	61,413	15,562
2056	0.2437	1.0000	61,413	14,966
2057	0.2343	1.0000	61,413	14,389
2058	0.2253	1.0000	61,413	13,836
2059	0.2166	1.0000	61,413	13,302
2060	0.2083	1.0000	61,413	12,792
2061	0.2003	1.0000	61,413	12,301
2062	0.1926	1.0000	61,413	11,828
2063	0.1852	1.0000	61,413	11,374
2064	0.1780	1.0000	61,413	10,932
合計				2,405,190

災害防止便益
山地災害防止便益（人命保護便益）

491,270 千円

$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times D \times R$$

D: 山腹崩壊等によって被害を被る人身に係る年平均想定被害額

250,551,496

R: 年間山腹崩壊発生率

0.032

T: 整備期間（便益の算出に当たっては、整備期間までの事業費の合計を用いている。）

11

t: 経過年数（治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。）

※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i)tのt(年数)とは異なる。

Y: 評価期間

61

i: 社会的割引率(0.04)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
項目	想定被害 家屋数	想定被害 人数	都道府県 別 一般労働 者の賃金	就労可能 年数	ライブ ニッツ 係数	精神的損害額	年平均被害額	年効果額
単位	戸	人	千円/月	年		円	円	千円
	※		大分県			※※		②×⑦
	9	1.56	260.3	19	13.1	226,000,000	250,551,496	391,987,815

※全壊崩壊家屋数を入力

※※精神的損害額は変更可

年度	社会的割引率	t/T	効果額 千円	現在価値 千円
2003	1.9479			
2004	1.8730	0.1325	1,662	3,113
2005	1.8009	0.2282	2,862	5,154
2006	1.7317	0.4121	5,169	8,951
2007	1.6651	0.6720	8,429	14,035
2008	1.6010	0.8623	10,816	17,316
2009	1.5395	0.8925	11,195	17,235
2010	1.4802	0.9650	12,105	17,918
2011	1.4233	0.9650	12,105	17,229
2012	1.3686	0.9939	12,467	17,062
2013	1.3159	0.9942	12,471	16,411
2014	1.2653	1.0000	12,544	15,872
2015	1.2167	1.0000	12,544	15,262
2016	1.1699	1.0000	12,544	14,675
2017	1.1249	1.0000	12,544	14,111
2018	1.0816	1.0000	12,544	13,568
2019	1.0400	1.0000	12,544	13,046
2020	1.0000	1.0000	12,544	12,544
2021	0.9615	1.0000	12,544	12,061
2022	0.9246	1.0000	12,544	11,598
2023	0.8890	1.0000	12,544	11,152
2024	0.8548	1.0000	12,544	10,723
2025	0.8219	1.0000	12,544	10,310
2026	0.7903	1.0000	12,544	9,914
2027	0.7599	1.0000	12,544	9,532
2028	0.7307	1.0000	12,544	9,166
2029	0.7026	1.0000	12,544	8,813
2030	0.6756	1.0000	12,544	8,475
2031	0.6496	1.0000	12,544	8,149
2032	0.6246	1.0000	12,544	7,835
2033	0.6006	1.0000	12,544	7,534
2034	0.5775	1.0000	12,544	7,244
2035	0.5553	1.0000	12,544	6,966
2036	0.5339	1.0000	12,544	6,697
2037	0.5134	1.0000	12,544	6,440
2038	0.4936	1.0000	12,544	6,192
2039	0.4746	1.0000	12,544	5,953
2040	0.4564	1.0000	12,544	5,725
2041	0.4388	1.0000	12,544	5,504
2042	0.4220	1.0000	12,544	5,294
2043	0.4057	1.0000	12,544	5,089
2044	0.3901	1.0000	12,544	4,893
2045	0.3751	1.0000	12,544	4,705
2046	0.3607	1.0000	12,544	4,525
2047	0.3468	1.0000	12,544	4,350
2048	0.3335	1.0000	12,544	4,183
2049	0.3207	1.0000	12,544	4,023
2050	0.3083	1.0000	12,544	3,867
2051	0.2965	1.0000	12,544	3,719
2052	0.2851	1.0000	12,544	3,576
2053	0.2741	1.0000	12,544	3,438
2054	0.2636	1.0000	12,544	3,307
2055	0.2534	1.0000	12,544	3,179
2056	0.2437	1.0000	12,544	3,057
2057	0.2343	1.0000	12,544	2,939
2058	0.2253	1.0000	12,544	2,826
2059	0.2166	1.0000	12,544	2,717
2060	0.2083	1.0000	12,544	2,613
2061	0.2003	1.0000	12,544	2,513
2062	0.1926	1.0000	12,544	2,416
2063	0.1852	1.0000	12,544	2,323
2064	0.1780	1.0000	12,544	2,233
合計				491,270