

## 別紙様式 3

## 平成30年度 期中の評価実施地区一覧表

近畿中国森林管理局

整理 番号	都道府県	事業実施主体	事業名	事業実施地区名		総便益 B (千円)	総費用 C (千円)	分析 結果 B/C	実施方針
1	石川県	石川森林管理署	民有林直轄治山事業	手取川	てどりがわ	54,622,127	23,850,501	2.29	継続
2	奈良県	奈良森林管理事務所	民有林直轄治山事業	十津川	とつかわ	89,225,067	47,001,934	1.90	計画変更の上、継続

## 【記載要領】

1. 治山事業、森林整備事業ごとに別葉とする。
2. 事業実施主体は、事業を実施する森林管理署等の名称を記載する。
3. 事業名は、治山事業にあつては、「国有林治山事業実施要領」の第3に定める事業区分を記載する。  
森林整備事業にあつては、森林環境保全整備事業又は森林居住環境整備事業の別を記載する。
4. 事業実施地区名は、運用第2の区分による。事業実施地区名には、ふりがなを付す。
5. 総便益及び総費用は、千円未満四捨五入とし千円単位で記載する。
6. 分析結果は、小数点以下第3位四捨五入とし小数点以下第2位まで記載する。
7. 実施方針は、継続、変更、休止又は中止の別を記載する。

## 期 中 の 評 価 個 表

事業名	民有林直轄治山事業	事業計画期間	昭和56年度～平成33年度(41年間)
事業実施地区名 (都道府県名)	手取川(てどりがわ) (石川県)	事業実施主体	近畿中国森林管理局 石川森林管理署
事業の概要・目的	<p>本地区は、石川県南東部の白山市白峰地区にある手取川最上流部の支流である湯の谷川左岸に位置し、白山国立公園内に存する。また、本地区の地形は頂上部を除き極めて急峻な地形となっている。その地質構造は、手取層群に属し砂岩・頁岩の互層を基岩とし、その上に白山の火山噴出物が堆積する構造であり、基岩は火山活動等の影響により著しく破碎され、一部は粘土化が進んでおり、風化、侵食に対し極めて脆く山腹崩壊等が発生しやすい地形・地質条件となっている。さらに、日本海側の多雨、多雪の気候で年間降水量が3,000mmを超える年も多く、集中豪雨等により山腹崩壊や溪岸侵食が発生し、不安定土砂が大量に生産、流出し下流域に甚大な被害を与えている。特に、昭和9年7月の手取川の大水害では白峰村市ノ瀬地区を全滅させる大惨事が発生している。</p> <p>本地区の下流には白峰地区、桑島地区に人家、公共施設及び国道等があるほか本地区は石川県下9市4町の飲料水や工業用水等の水源地域となっていることから、地域の安全・安心の確保が重要であり、重点的かつ計画的な事業実施が必要である。</p> <p>このため、多数の大規模崩壊地の復旧と溪流に堆積する膨大な不安定土砂の固定、流出防止を図る必要があり、事業規模が著しく大きく、また、施工条件が厳しく高度な技術を必要とすることから、石川県等の要請を踏まえ、昭和56年度から民有林直轄治山事業を実施し現在に至っている。</p> <p>・主な事業内容：溪間工77基 山腹工14ha ・総事業費：10,183,833千円（平成25年度の評価時点：10,590,000千円※）</p>		
① 費用便益分析の算定基礎となった要因の変化	<p>本事業の費用便益分析における主な効果は、溪間工及び山腹工の施工により、溪床に堆積した不安定土砂等の流出を防止し、人家、国道等を山地災害から保全する効果を山地災害防止便益として計上しており、平成25年度の期中の評価時と比べ、算定基礎となる保全対象の公共施設数等に大きな変化はない。</p> <p>なお、平成30年度時点における費用便益分析の結果は以下のとおりである。</p> <p>総便益(B) 54,622,127千円（平成25年度の評価時点：53,247,420千円※） 総費用(C) 23,850,501千円（平成25年度の評価時点：19,764,083千円※） 分析結果(B/C) 2.29（平成25年度の評価時点：2.69※）</p>		
② 森林・林業情勢、農山漁村の状況その他の社会経済情勢の変化	<p>本地区は森林率が84%と高く、白山国立公園に代表されるようにブナ林等の天然広葉樹林をはじめとする貴重な森林生態系を維持している森林が多い。また、山村の過疎化、高齢化や森林所有者の不在村化に伴い管理されない森林が多く、クマによるスギの皮剥ぎ被害等も見られる。</p> <p>昭和58年、平成元年、7年、9年の集中豪雨等により、土砂流出が発生し下流に被害を及ぼしてきたが、近年においては、これまで施工してきた溪間工、山腹工等の効果により土石流の発生等の防止、溪岸侵食の防止、山腹崩壊の防止や荒廃地の緑化が図られ、大規模な土砂流出は発生していない。</p> <p>なお、前回の評価時に比べ本事業の保全対象としている公共施設等については大きな変化はない。</p> <p>主な保全対象：人家336戸、公共施設24箇所、国道3.0km、県道14.0km、市町村道31.2km、林道53.5km</p>		
③ 事業の進捗状況	<p>溪流荒廃地において、山脚固定と侵食防止のための溪間工を実施し、安定化した区間から順次山腹崩壊地の復旧を図るため山腹工を実施している。また、本地区は白山国立公園特別保護地区内であることから、復旧に当たっては自然環境の保全に配慮しつつ事業実施に努めている。</p> <p>平成29年度末の進捗率は94%（事業費）である。</p>		
④ 関連事業の整備状況	<p>手取川地区下流域では、国土交通省及び石川県が各々砂防事業を実施しており、調整会議等により、関係機関と十分な連絡調整を取りながら、地域住民の安全・安心のための事業効果の早期発現など効果的・効率的な事業の実施に努めている。</p>		
⑤ 地元（受益者、地方公共団体等）の意向	<p>本地区は、石川県下9市4町に水を供給する本県の重要な水瓶である手取川ダムの水源地であるが、山腹や溪流の荒廃が依然として著しく、また、地域の防災上も治山事業は非常に重要であることから、本地区における治山事業を推進し、今後も事業の継続を要望する。（石川県）</p> <p>本地区は、荒廃率が極めて高く、降雪・降雨時期には土泥流が下流の手取川ダムに流入し、水質汚濁を招いていたが、流域全体の保全対策が進められたことにより改善してきていることから、今後も事業の継続推進を要望する。（白山市）</p>		

⑥ 事業コスト縮減等の可能性	白山国立公園特別保護地区内でもあることから、景観に配慮し、溪間工に割石模様の残存型枠や顔料を利用したコンクリート着色剤を採用するなど、環境負荷の低減に努めている。また、現地の状況に応じて工種・工法を検討採用し、コスト縮減に努める。
⑦ 代替案の実現可能性	本地区における土砂流出による山地災害等を防止するためには、山腹崩壊地等の拡大崩壊・侵食等を防止するための溪間工や山腹工を実施することによる森林の復旧・再生により森林の土砂流出・崩壊防止機能を高度に発揮させることが必要であり、代替案はない。
森林管理局事業評価技術検討会の意見	本事業の進捗により大規模な山腹崩壊地が森林に戻りつつあるなど事業の効果が認められ、その必要性、有効性、効率性の観点から今後も環境への配慮及びコスト縮減に努めながら事業を継続することが適当と判断される。
評価結果及び実施方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性： 山腹崩壊地及び溪床に堆積する不安定土砂の状況から、放置すれば荒廃の拡大及び下流への土砂流出が懸念されており、また、地元から事業の継続実施を要望されていることから、必要性は認められる。</li> <li>・効率性： 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・工法で検討するとともに、コストの縮減に務めることとしており、費用便益分析結果からも、事業の効率性が認められる。</li> <li>・有効性： 本事業の実施により崩壊地の復旧や溪床に堆積する土砂の安定等、下流域の保全が図られていることから、事業の有効性が認められる。</li> </ul> <p>上記①～⑦の各項目及び各観点からの評価、並びに近畿中国森林管理局事業評価技術検討会の意見を踏まえ総合的かつ客観的に検討したところ、事業の継続実施が妥当と判断される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施方針： 事業を継続する。</li> </ul>

※平成25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

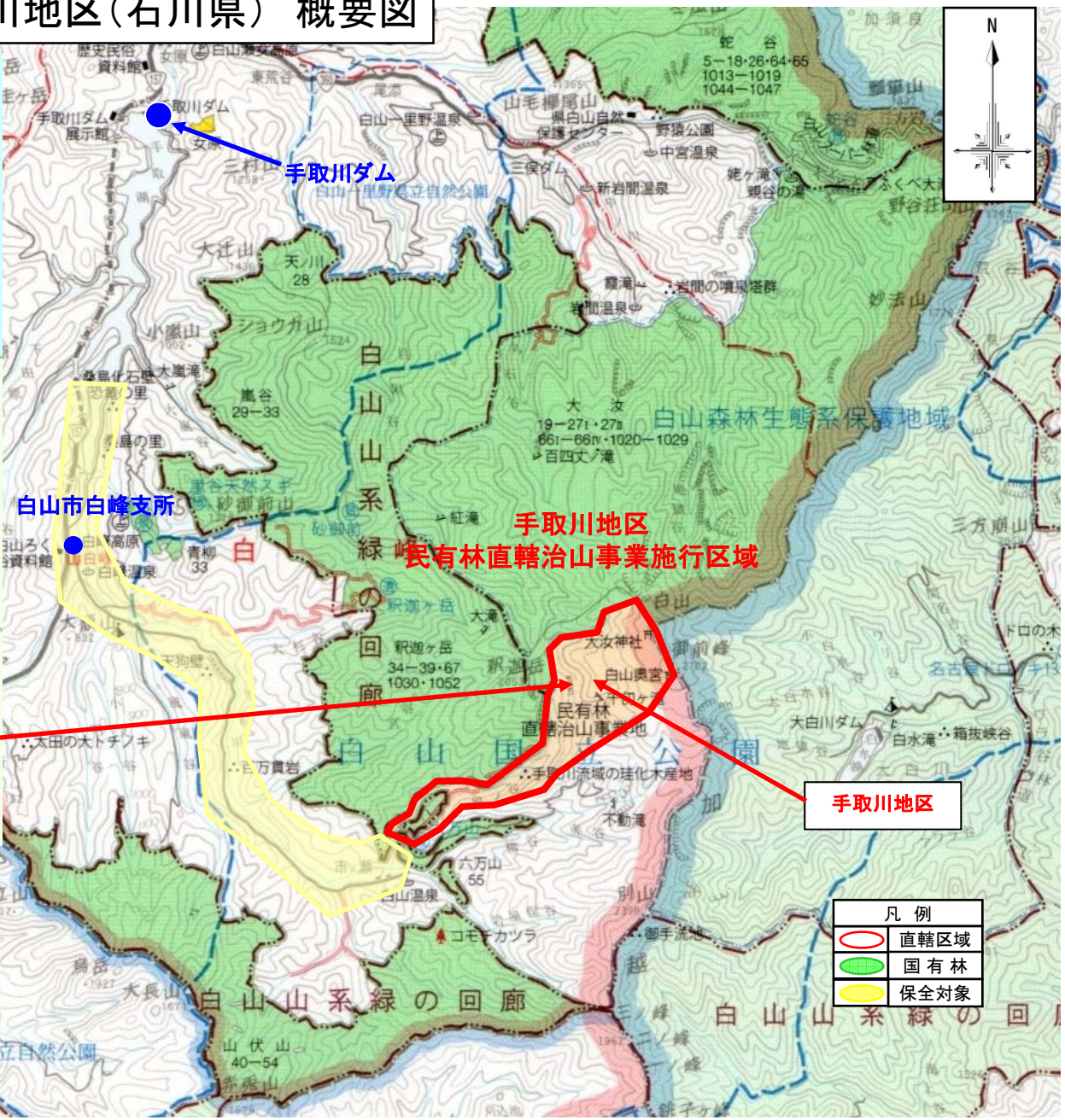
便 益 集 計 表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
施行箇所：手取川地区

都道府県名：石川  
(単位：千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 <sup>かん</sup> 便益	洪水防止便益	741,330	
	流域貯水便益	454,903	
	水質浄化便益	1,052,198	
災害防止便益	山地災害防止便益	52,373,696	
総 便 益 (B)		54,622,127	
総 費 用 (C)		23,850,501	
費用便益比	$B \div C = \frac{54,622,127}{23,850,501} = 2.29$		

# 民有林直轄治山事業 手取川地区(石川県) 概要図



様式3-様式4

費用集計表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
施行箇所：手取川地区

都道府県名：石川

(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	
1980	S 5 5	×	4.4388		2041	H 5 3	0	×	0.4057	
1981	S 5 6	×	4.2681	84.6	1,014,056	2042	H 5 4	0	×	0.3901
1982	S 5 7	×	4.1039	86.7	1,138,585	2043	H 5 5	0	×	0.3751
1983	S 5 8	×	3.9461	87.4	1,098,239	2044	H 5 6	0	×	0.3607
1984	S 5 9	×	3.7943	88.5	1,016,688	2045	H 5 7	0	×	0.3468
1985	S 6 0	×	3.6484	89.6	1,031,618	2046	H 5 8	0	×	0.3335
1986	S 6 1	×	3.5081	92.0	952,711	2047	H 5 9	0	×	0.3207
1987	S 6 2	×	3.3731	94.1	1,287,287	2048	H 6 0	0	×	0.3083
1988	S 6 3	×	3.2434	96.6	1,050,286	2049	H 6 1	0	×	0.2965
1989	H 1	×	3.1187	97.0	964,906	2050	H 6 2	0	×	0.2851
1990	H 2	×	2.9987	97.6	903,699	2051	H 6 3	0	×	0.2741
1991	H 3	×	2.8834	98.0	816,468	2052	H 6 4	0	×	0.2636
1992	H 4	×	2.7725	98.6	771,441	2053	H 6 5	0	×	0.2534
1993	H 5	×	2.6658	99.4	811,839	2054	H 6 6	0	×	0.2437
1994	H 6	×	2.5633	101.4	952,112	2055	H 6 7	0	×	0.2343
1995	H 7	×	2.4647	104.0	689,549	2056	H 6 8	0	×	0.2253
1996	H 8	×	2.3699	105.7	621,007	2057	H 6 9	0	×	0.2166
1997	H 9	×	2.2788	104.5	617,435	2058	H 7 0	0	×	0.2083
1998	H 1 0	×	2.1911	104.2	712,119	2059	H 7 1	0	×	0.2003
1999	H 1 1	×	2.1068	105.2	756,564	2060	H 7 2	0	×	0.1926
2000	H 1 2	×	2.0258	106.0	879,116	2061	H 7 3	0	×	0.1852
2001	H 1 3	×	1.9479	106.4	599,465	2062	H 7 4	0	×	0.1780
2002	H 1 4	×	1.8730	105.8	584,106	2063	H 7 5	0	×	0.1712
2003	H 1 5	×	1.8009	106.2	453,154	2064	H 7 6	0	×	0.1646
2004	H 1 6	×	1.7317	106.1	343,474	2065	H 7 7	0	×	0.1583
2005	H 1 7	×	1.6651	107.4	319,328	2066	H 7 8	0	×	0.1522
2006	H 1 8	×	1.6010	107.6	321,329	2067	H 7 9	0	×	0.1463
2007	H 1 9	×	1.5395	107.0	322,866	2068	H 8 0	0	×	0.1407
2008	H 2 0	×	1.4802	104.1	274,855	2069	H 8 1	0	×	0.1353
2009	H 2 1	×	1.4233	103.8	268,011	2070	H 8 2	0	×	0.1301
2010	H 2 2	×	1.3686	105.1	209,033	2071	H 8 3	0	×	0.1251
2011	H 2 3	×	1.3159	105.1	185,578					
2012	H 2 4	×	1.2653	104.9	163,644					
2013	H 2 5	×	1.2167	103.2	256,605					
2014	H 2 6	×	1.1699	100.0	212,819					
2015	H 2 7	×	1.1249	100.2	226,930					
2016	H 2 8	×	1.0816	100.5	211,205					
2017	H 2 9	×	1.0400	100.1	236,490					
2018	H 3 0	×	1.0000	100.1	241,713					
2019	H 3 1	×	0.9615		87,409					
2020	H 3 2	×	0.9246		159,703					
2021	H 3 3	×	0.8890		87,059					
2022	H 3 4	×	0.8548		0					
2023	H 3 5	×	0.8219		0					
2024	H 3 6	×	0.7903		0					
2025	H 3 7	×	0.7599		0					
2026	H 3 8	×	0.7307		0					
2027	H 3 9	×	0.7026		0					
2028	H 4 0	×	0.6756		0					
2029	H 4 1	×	0.6496		0					
2030	H 4 2	×	0.6246		0					
2031	H 4 3	×	0.6006		0					
2032	H 4 4	×	0.5775		0					
2033	H 4 5	×	0.5553		0					
2034	H 4 6	×	0.5339		0					
2035	H 4 7	×	0.5134		0					
2036	H 4 8	×	0.4936		0					
2037	H 4 9	×	0.4746		0					
2038	H 5 0	×	0.4564		0					
2039	H 5 1	×	0.4388		0					
2040	H 5 2	×	0.4220		0					
					合 計					23,850,501
					C =	23,850,501				千円

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）」

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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec) 出典:「ダム年鑑2018」		4,190,000
f1:	事業実施前の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能大 急 要整備森林(裸地)	0.70
f2:	事業実施後、T年経過後の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能大 急 整備済森林	0.45
T:	事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数		15
α:	100年確率時雨量(mm/h) 気象庁 白山河内観測所		62
A:	事業対象区域面積(ha)		0.30 ~ 15.05
360:	単位合わせのための調整値		
Y:	評価期間		91
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) <sup>t</sup> (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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.30	0.02	4	17
1982	4.1039	0.65	0.06	11	45
1983	3.9461	1.01	0.13	23	91
1984	3.7943	1.36	0.22	40	152
1985	3.6484	1.73	0.33	60	219
1986	3.5081	2.10	0.48	87	305
1987	3.3731	2.63	0.65	117	395
1988	3.2434	3.09	0.85	153	496
1989	3.1187	3.53	1.10	198	618
1990	2.9987	3.96	1.35	244	732
1991	2.8834	4.37	1.66	299	862
1992	2.7725	4.77	1.97	355	984
1993	2.6658	5.22	2.30	415	1,106
1994	2.5633	5.78	2.70	487	1,248
1995	2.4647	6.21	3.13	565	1,393
1996	2.3699	6.62	3.53	637	1,510
1997	2.2788	7.04	3.97	716	1,632
1998	2.1911	7.54	4.40	794	1,740
1999	2.1068	8.10	4.85	875	1,843
2000	2.0258	8.78	5.31	958	1,941
2001	1.9479	9.26	5.78	1,043	2,032
2002	1.8730	9.75	6.27	1,131	2,118
2003	1.8009	10.14	6.76	1,220	2,197
2004	1.7317	10.45	7.20	1,299	2,249
2005	1.6651	10.75	7.65	1,380	2,298
2006	1.6010	11.07	8.09	1,459	2,336
2007	1.5395	11.40	8.53	1,539	2,369
2008	1.4802	11.69	8.98	1,620	2,398
2009	1.4233	11.98	9.38	1,692	2,408
2010	1.3686	12.22	9.79	1,766	2,417
2011	1.3159	12.44	10.18	1,837	2,417
2012	1.2653	12.64	10.55	1,903	2,408
2013	1.2167	12.96	10.91	1,968	2,394
2014	1.1699	13.23	11.26	2,031	2,376
2015	1.1249	13.53	11.57	2,087	2,348
2016	1.0816	13.82	11.86	2,140	2,315
2017	1.0400	14.16	12.16	2,194	2,282
2018	1.0000	14.52	12.45	2,246	2,246
2019	0.9615	14.65	12.75	2,300	2,211
2020	0.9246	14.91	13.03	2,351	2,174
2021	0.8890	15.05	13.27	2,394	2,128
2022	0.8548	15.05	13.53	2,441	2,087
2023	0.8219	15.05	13.73	2,477	2,036
2024	0.7903	15.05	13.96	2,518	1,990
2025	0.7599	15.05	14.14	2,551	1,939
2026	0.7307	15.05	14.32	2,583	1,887
2027	0.7026	15.05	14.48	2,612	1,835
2028	0.6756	15.05	14.61	2,636	1,781
2029	0.6496	15.05	14.73	2,657	1,726
2030	0.6246	15.05	14.83	2,675	1,671
2031	0.6006	15.05	14.92	2,692	1,617
2032	0.5775	15.05	14.98	2,702	1,560
2033	0.5553	15.05	15.01	2,708	1,504
2034	0.5339	15.05	15.04	2,713	1,448
2035	0.5134	15.05	15.05	2,715	1,394





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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec) 出典:「ダム年鑑2018」	4,190,000
f1:	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 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 要整備森林(疎林) 0.65
f2:	保全効果区域内の現在の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林 0.55
α:	100年確率時雨量(mm/h) 気象庁 白山河内観測所	62
A:	保全効果区域面積(ha)	393.00
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	91
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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.01	7.75	6	26
1982	4.1039	0.02	17.02	27	111
1983	3.9461	0.03	26.40	63	249
1984	3.7943	0.04	35.54	113	429
1985	3.6484	0.05	45.31	180	657
1986	3.5081	0.07	54.94	261	916
1987	3.3731	0.08	68.79	382	1,289
1988	3.2434	0.09	80.85	513	1,664
1989	3.1187	0.10	92.42	660	2,058
1990	2.9987	0.11	103.75	823	2,468
1991	2.8834	0.12	114.45	998	2,878
1992	2.7725	0.13	125.03	1,190	3,299
1993	2.6658	0.14	136.70	1,410	3,759
1994	2.5633	0.15	151.22	1,678	4,301
1995	2.4647	0.16	162.44	1,932	4,762
1996	2.3699	0.18	173.12	2,196	5,204
1997	2.2788	0.19	184.03	2,481	5,654
1998	2.1911	0.20	197.09	2,813	6,164
1999	2.1068	0.21	211.65	3,189	6,719
2000	2.0258	0.22	229.38	3,638	7,370
2001	1.9479	0.23	242.01	4,031	7,852
2002	1.8730	0.24	254.73	4,445	8,325
2003	1.8009	0.25	265.03	4,833	8,704
2004	1.7317	0.26	273.14	5,198	9,001
2005	1.6651	0.27	281.08	5,572	9,278
2006	1.6010	0.29	289.41	5,967	9,553
2007	1.5395	0.30	298.06	6,382	9,825
2008	1.4802	0.31	305.51	6,784	10,042
2009	1.4233	0.32	313.05	7,199	10,246
2010	1.3686	0.33	319.24	7,595	10,395
2011	1.3159	0.34	324.95	7,989	10,513
2012	1.2653	0.35	330.18	8,377	10,599
2013	1.2167	0.36	338.57	8,859	10,779
2014	1.1699	0.37	345.59	9,317	10,900
2015	1.1249	0.38	353.38	9,807	11,032
2016	1.0816	0.40	360.94	10,304	11,145
2017	1.0400	0.41	369.72	10,848	11,282
2018	1.0000	0.42	379.05	11,422	11,422
2019	0.9615	0.43	382.56	11,832	11,376
2020	0.9246	0.44	389.22	12,347	11,416
2021	0.8890	0.45	393.00	12,776	11,358
2022	0.8548	0.46	393.00	13,088	11,188
2023	0.8219	0.47	393.00	13,400	11,013
2024	0.7903	0.48	393.00	13,712	10,837
2025	0.7599	0.49	393.00	14,024	10,657
2026	0.7307	0.51	393.00	14,336	10,475
2027	0.7026	0.52	393.00	14,648	10,292
2028	0.6756	0.53	393.00	14,960	10,107
2029	0.6496	0.54	393.00	15,271	9,920
2030	0.6246	0.55	393.00	15,583	9,733
2031	0.6006	0.56	393.00	15,893	9,545
2032	0.5775	0.57	393.00	16,204	9,358
2033	0.5553	0.58	393.00	16,516	9,171
2034	0.5339	0.59	393.00	16,828	8,984
2035	0.5134	0.60	393.00	17,140	8,800
2036	0.4936	0.62	393.00	17,452	8,614
2037	0.4746	0.63	393.00	17,764	8,431
2038	0.4564	0.64	393.00	18,076	8,250
2039	0.4388	0.65	393.00	18,388	8,069
2040	0.4220	0.66	393.00	18,697	7,890



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

- A: 事業対象区域面積 (ha) 0.30 ~ 15.05
- P: 年間平均降雨量 (mm/年)  
気象庁 白山河内観測所 H7~H26 2,914
- 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 15
- U: 開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m<sup>3</sup>/S)  
出典:「ダム年鑑2018」 1,058,000,000
- Y: 評価期間 91
- 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)<sup>t</sup>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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.30	0.02	1	4
1982	4.1039	0.65	0.06	3	12
1983	3.9461	1.01	0.13	6	24
1984	3.7943	1.36	0.22	11	42
1985	3.6484	1.73	0.33	16	58
1986	3.5081	2.10	0.48	23	81
1987	3.3731	2.63	0.65	32	108
1988	3.2434	3.09	0.85	42	136
1989	3.1187	3.53	1.10	54	168
1990	2.9987	3.96	1.35	66	198
1991	2.8834	4.37	1.66	81	234
1992	2.7725	4.77	1.97	96	266
1993	2.6658	5.22	2.30	112	299
1994	2.5633	5.78	2.70	132	338
1995	2.4647	6.21	3.13	153	377
1996	2.3699	6.62	3.53	173	410
1997	2.2788	7.04	3.97	194	442
1998	2.1911	7.54	4.40	215	471
1999	2.1068	8.10	4.85	237	499
2000	2.0258	8.78	5.31	260	527
2001	1.9479	9.26	5.78	283	551
2002	1.8730	9.75	6.27	306	573
2003	1.8009	10.14	6.76	330	594
2004	1.7317	10.45	7.20	352	610
2005	1.6651	10.75	7.65	374	623
2006	1.6010	11.07	8.09	395	632
2007	1.5395	11.40	8.53	417	642
2008	1.4802	11.69	8.98	439	650
2009	1.4233	11.98	9.38	459	653
2010	1.3686	12.22	9.79	479	656
2011	1.3159	12.44	10.18	498	655
2012	1.2653	12.64	10.55	516	653
2013	1.2167	12.96	10.91	533	649
2014	1.1699	13.23	11.26	550	643
2015	1.1249	13.53	11.57	566	637
2016	1.0816	13.82	11.86	580	627
2017	1.0400	14.16	12.16	594	618
2018	1.0000	14.52	12.45	609	609
2019	0.9615	14.65	12.75	623	599
2020	0.9246	14.91	13.03	637	589
2021	0.8890	15.05	13.27	649	577
2022	0.8548	15.05	13.53	661	565
2023	0.8219	15.05	13.73	671	551
2024	0.7903	15.05	13.96	682	539
2025	0.7599	15.05	14.14	691	525
2026	0.7307	15.05	14.32	700	511
2027	0.7026	15.05	14.48	708	497
2028	0.6756	15.05	14.61	714	482
2029	0.6496	15.05	14.73	720	468
2030	0.6246	15.05	14.83	725	453
2031	0.6006	15.05	14.92	729	438
2032	0.5775	15.05	14.98	732	423



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400 \times Y \times (1+i)^t}$$

A:	保全効果区域面積 (ha)	393.00
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 白山河内観測所 H7~H26	2,914
D1:	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:	開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m3/S) 出典:「ダム年鑑2018」	1,058,000,000
Y:	評価期間	91
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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.0110	7.75	4	17
1982	4.1039	0.0220	17.02	18	74
1983	3.9461	0.0330	26.40	43	170
1984	3.7943	0.0440	35.54	76	288
1985	3.6484	0.0549	45.31	122	445
1986	3.5081	0.0659	54.94	177	621
1987	3.3731	0.0769	68.79	259	874
1988	3.2434	0.0879	80.85	347	1,125
1989	3.1187	0.0989	92.42	447	1,394
1990	2.9987	0.1099	103.75	557	1,670
1991	2.8834	0.1209	114.45	676	1,949
1992	2.7725	0.1319	125.03	806	2,235
1993	2.6658	0.1429	136.70	955	2,546
1994	2.5633	0.1538	151.22	1,137	2,914
1995	2.4647	0.1648	162.44	1,309	3,226
1996	2.3699	0.1758	173.12	1,488	3,526
1997	2.2788	0.1868	184.03	1,680	3,828
1998	2.1911	0.1978	197.09	1,906	4,176
1999	2.1068	0.2088	211.65	2,160	4,551
2000	2.0258	0.2198	229.38	2,464	4,992
2001	1.9479	0.2308	242.01	2,730	5,318
2002	1.8730	0.2418	254.73	3,011	5,640
2003	1.8009	0.2527	265.03	3,274	5,896
2004	1.7317	0.2637	273.14	3,521	6,097
2005	1.6651	0.2747	281.08	3,774	6,284
2006	1.6010	0.2857	289.41	4,042	6,471
2007	1.5395	0.2967	298.06	4,323	6,655
2008	1.4802	0.3077	305.51	4,595	6,802
2009	1.4233	0.3187	313.05	4,877	6,941
2010	1.3686	0.3297	319.24	5,145	7,041
2011	1.3159	0.3407	324.95	5,412	7,122
2012	1.2653	0.3516	330.18	5,675	7,181
2013	1.2167	0.3626	338.57	6,001	7,301
2014	1.1699	0.3736	345.59	6,311	7,383
2015	1.1249	0.3846	353.38	6,643	7,473
2016	1.0816	0.3956	360.94	6,980	7,550
2017	1.0400	0.4066	369.72	7,348	7,642
2018	1.0000	0.4176	379.05	7,737	7,737
2019	0.9615	0.4286	382.56	8,015	7,706
2020	0.9246	0.4396	389.22	8,364	7,733
2021	0.8890	0.4505	393.00	8,654	7,693
2022	0.8548	0.4615	393.00	8,866	7,579
2023	0.8219	0.4725	393.00	9,077	7,460
2024	0.7903	0.4835	393.00	9,288	7,340
2025	0.7599	0.4945	393.00	9,499	7,218
2026	0.7307	0.5055	393.00	9,711	7,096
2027	0.7026	0.5165	393.00	9,922	6,971
2028	0.6756	0.5275	393.00	10,133	6,846
2029	0.6496	0.5385	393.00	10,345	6,720
2030	0.6246	0.5495	393.00	10,556	6,593
2031	0.6006	0.5604	393.00	10,765	6,465
2032	0.5775	0.5714	393.00	10,977	6,339
2033	0.5553	0.5824	393.00	11,188	6,213
2034	0.5339	0.5934	393.00	11,399	6,086
2035	0.5134	0.6044	393.00	11,611	5,961
2036	0.4936	0.6154	393.00	11,822	5,835



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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	0.10 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	0.36 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	0.30 ~ 15.05
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 白山河内観測所 H7~H26	2,914
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	15
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) 白山市HPから	110.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3)	68.60
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) 出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所、H13.11)「雨水利用ハンドブック」	77.60
Y:	評価期間	91
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) <sup>t</sup> 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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.30	0.02	2	9
1982	4.1039	0.65	0.06	7	29
1983	3.9461	1.01	0.13	15	59
1984	3.7943	1.36	0.22	25	95
1985	3.6484	1.73	0.33	37	135
1986	3.5081	2.10	0.48	54	189
1987	3.3731	2.63	0.65	73	246
1988	3.2434	3.09	0.85	96	311
1989	3.1187	3.53	1.10	124	387
1990	2.9987	3.96	1.35	153	459
1991	2.8834	4.37	1.66	188	542
1992	2.7725	4.77	1.97	223	618
1993	2.6658	5.22	2.30	260	693
1994	2.5633	5.78	2.70	305	782
1995	2.4647	6.21	3.13	354	873
1996	2.3699	6.62	3.53	399	946
1997	2.2788	7.04	3.97	449	1,023
1998	2.1911	7.54	4.40	497	1,089
1999	2.1068	8.10	4.85	548	1,155
2000	2.0258	8.78	5.31	600	1,215
2001	1.9479	9.26	5.78	654	1,274
2002	1.8730	9.75	6.27	709	1,328
2003	1.8009	10.14	6.76	764	1,376
2004	1.7317	10.45	7.20	814	1,410
2005	1.6651	10.75	7.65	865	1,440
2006	1.6010	11.07	8.09	915	1,465
2007	1.5395	11.40	8.53	964	1,484
2008	1.4802	11.69	8.98	1,015	1,502
2009	1.4233	11.98	9.38	1,061	1,510
2010	1.3686	12.22	9.79	1,107	1,515
2011	1.3159	12.44	10.18	1,151	1,515
2012	1.2653	12.64	10.55	1,193	1,510
2013	1.2167	12.96	10.91	1,234	1,501
2014	1.1699	13.23	11.26	1,273	1,489
2015	1.1249	13.53	11.57	1,308	1,471
2016	1.0816	13.82	11.86	1,341	1,450
2017	1.0400	14.16	12.16	1,375	1,430
2018	1.0000	14.52	12.45	1,408	1,408
2019	0.9615	14.65	12.75	1,442	1,386
2020	0.9246	14.91	13.03	1,473	1,362
2021	0.8890	15.05	13.27	1,500	1,334
2022	0.8548	15.05	13.53	1,530	1,308
2023	0.8219	15.05	13.73	1,552	1,276
2024	0.7903	15.05	13.96	1,578	1,247





$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	0.10 億
Qy:	全貯留量 - Qx	0.36 億
A:	保全効果区域面積 (ha)	393.00
P:	年間平均降水量 (mm/年) 気象庁 白山河内観測所 H7~H26	2,914
D1:	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
Ux:	単位当たりの上水道供給単価 (円/m3) 白山市HPから	110.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3) 出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所、H13.11)「雨水利用ハンドブック」	68.60
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)	77.60
Y:	評価期間	91
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	現在価値化 千円
1980	4.4388				
1981	4.2681	0.0110	7.75	10	43
1982	4.1039	0.0220	17.02	42	172
1983	3.9461	0.0330	26.40	99	391
1984	3.7943	0.0440	35.54	177	672
1985	3.6484	0.0549	45.31	281	1,025
1986	3.5081	0.0659	54.94	409	1,435
1987	3.3731	0.0769	68.79	598	2,017
1988	3.2434	0.0879	80.85	804	2,608
1989	3.1187	0.0989	92.42	1,033	3,222
1990	2.9987	0.1099	103.75	1,289	3,865
1991	2.8834	0.1209	114.45	1,564	4,510
1992	2.7725	0.1319	125.03	1,865	5,171
1993	2.6658	0.1429	136.70	2,209	5,889
1994	2.5633	0.1538	151.22	2,630	6,741
1995	2.4647	0.1648	162.44	3,027	7,461
1996	2.3699	0.1758	173.12	3,441	8,155
1997	2.2788	0.1868	184.03	3,887	8,858
1998	2.1911	0.1978	197.09	4,408	9,658
1999	2.1068	0.2088	211.65	4,997	10,528
2000	2.0258	0.2198	229.38	5,700	11,547
2001	1.9479	0.2308	242.01	6,315	12,301
2002	1.8730	0.2418	254.73	6,964	13,044
2003	1.8009	0.2527	265.03	7,572	13,636
2004	1.7317	0.2637	273.14	8,144	14,103
2005	1.6651	0.2747	281.08	8,730	14,536
2006	1.6010	0.2857	289.41	9,349	14,968
2007	1.5395	0.2967	298.06	9,999	15,393
2008	1.4802	0.3077	305.51	10,629	15,733
2009	1.4233	0.3187	313.05	11,280	16,055
2010	1.3686	0.3297	319.24	11,900	16,286
2011	1.3159	0.3407	324.95	12,517	16,471
2012	1.2653	0.3516	330.18	13,126	16,608
2013	1.2167	0.3626	338.57	13,880	16,888
2014	1.1699	0.3736	345.59	14,598	17,078
2015	1.1249	0.3846	353.38	15,366	17,285
2016	1.0816	0.3956	360.94	16,144	17,461
2017	1.0400	0.4066	369.72	16,997	17,677
2018	1.0000	0.4176	379.05	17,897	17,897
2019	0.9615	0.4286	382.56	18,538	17,824
2020	0.9246	0.4396	389.22	19,345	17,886
2021	0.8890	0.4505	393.00	20,017	17,795
2022	0.8548	0.4615	393.00	20,506	17,529
2023	0.8219	0.4725	393.00	20,995	17,256
2024	0.7903	0.4835	393.00	21,484	16,979
2025	0.7599	0.4945	393.00	21,972	16,697
2026	0.7307	0.5055	393.00	22,461	16,412
2027	0.7026	0.5165	393.00	22,950	16,125
2028	0.6756	0.5275	393.00	23,439	15,835



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

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) 統計資料等	926,571,447
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。)	41
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) <sup>t</sup> (年数)とは異なる。	
Y:	評価期間	91
i:	社会的割引率(0.04)	

年度	社会的割引率	t/T	効果額 千円	現在価値化 千円
1980	4.4388			
1981	4.2681	0.0197	18,253	77,906
1982	4.1039	0.0433	40,121	164,653
1983	3.9461	0.0672	62,266	245,708
1984	3.7943	0.0904	83,762	317,818
1985	3.6484	0.1153	106,834	389,773
1986	3.5081	0.1398	129,535	454,422
1987	3.3731	0.1750	162,150	546,948
1988	3.2434	0.2057	190,596	618,179
1989	3.1187	0.2352	217,930	679,658
1990	2.9987	0.2640	244,615	733,527
1991	2.8834	0.2912	269,818	777,993
1992	2.7725	0.3181	294,742	817,172
1993	2.6658	0.3478	322,262	859,086
1994	2.5633	0.3848	356,545	913,932
1995	2.4647	0.4133	382,952	943,862
1996	2.3699	0.4405	408,155	967,287
1997	2.2788	0.4683	433,913	988,801
1998	2.1911	0.5015	464,676	1,018,152
1999	2.1068	0.5386	499,051	1,051,401
2000	2.0258	0.5837	540,840	1,095,634
2001	1.9479	0.6158	570,583	1,111,439
2002	1.8730	0.6482	600,604	1,124,931
2003	1.8009	0.6744	624,880	1,125,346
2004	1.7317	0.6950	643,967	1,115,158
2005	1.6651	0.7152	662,684	1,103,435
2006	1.6010	0.7364	682,327	1,092,406
2007	1.5395	0.7584	702,712	1,081,825
2008	1.4802	0.7774	720,317	1,066,213
2009	1.4233	0.7966	738,107	1,050,548
2010	1.3686	0.8123	752,654	1,030,082
2011	1.3159	0.8268	766,089	1,008,097
2012	1.2653	0.8402	778,505	985,042
2013	1.2167	0.8615	798,241	971,220
2014	1.1699	0.8794	814,827	953,266
2015	1.1249	0.8992	833,173	937,236
2016	1.0816	0.9184	850,963	920,402
2017	1.0400	0.9408	871,718	906,587
2018	1.0000	0.9645	893,678	893,678
2019	0.9615	0.9734	901,925	867,201
2020	0.9246	0.9904	917,676	848,483
2021	0.8890	1.0000	926,571	823,722
2022	0.8548	1.0000	926,571	792,033
2023	0.8219	1.0000	926,571	761,549
2024	0.7903	1.0000	926,571	732,269
2025	0.7599	1.0000	926,571	704,101
2026	0.7307	1.0000	926,571	677,045
2027	0.7026	1.0000	926,571	651,009
2028	0.6756	1.0000	926,571	625,991
2029	0.6496	1.0000	926,571	601,901
2030	0.6246	1.0000	926,571	578,736
2031	0.6006	1.0000	926,571	556,499
2032	0.5775	1.0000	926,571	535,095
2033	0.5553	1.0000	926,571	514,525
2034	0.5339	1.0000	926,571	494,696
2035	0.5134	1.0000	926,571	475,702
2036	0.4936	1.0000	926,571	457,355
2037	0.4746	1.0000	926,571	439,751
2038	0.4564	1.0000	926,571	422,887
2039	0.4388	1.0000	926,571	406,579
2040	0.4220	1.0000	926,571	391,013
2041	0.4057	1.0000	926,571	375,910
2042	0.3901	1.0000	926,571	361,455
2043	0.3751	1.0000	926,571	347,557
2044	0.3607	1.0000	926,571	334,214
2045	0.3468	1.0000	926,571	321,335
2046	0.3335	1.0000	926,571	309,011



## 期 中 の 評 価 個 表

事業名	民有林直轄治山事業	事業計画期間	昭和42年度～平成35年度（57年間）
事業実施地区名 （都道府県名）	十津川（とつかわ） （奈良県）	事業実施主体	近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所
事業の概要・目的	<p>本地区は、中央構造線の外帯に位置し、基岩は付加作用により節理や断層などの不連続面が発達している。また、年間降水量が3,000mmを越える年もある多雨地域であることから、幾度となく集中豪雨等による災害が発生している。また、地区内には大規模な発電用ダムがあり、電力需要の増大と共にダムの機能保全が重要な課題となっている。</p> <p>このため、崩壊地の復旧を重点的かつ計画的に実施し、保安林機能の維持向上により地域の安全・安心の確保を図ることを目的として、奈良県等の要請を踏まえ、昭和42年度から民有林直轄治山事業に着手した。</p> <p>その後、計画的に事業を進め、平成18年度末には本地区の一部概成に伴い、既存施設を奈良県へ移管し、事業対象区域を変更（約2万ha縮小）した。</p> <p>しかしながら、平成23年9月の台風12号に伴う豪雨（十津川村風屋の連続雨量1,336mm）により本地区及びその周辺部において多数の大規模な崩壊等が発生し、民有林直轄治山事業による機動的な対応についての奈良県等からの要請を踏まえ、平成24年に事業対象区域及び事業内容を見直した以降、大規模崩壊地の復旧に向け、対策工等を精査し、事業規模を見直すとともに事業期間を平成35年まで延長とし、地域の安全・安心を確保する。</p> <p>・全体計画額 26,062,280千円（平成26年度の評価時点：21,630,000千円※） ・主な事業内容 溪間工183基 山腹工160.65ha</p>		
① 費用便益分析の算定基礎となった要因の変化	<p>急峻で厳しい施工条件下で施工中の安全対策や工種の見直し等が必要となっており、本地区内の大規模崩壊地の復旧に向け、対策工等の再検討を行い、総事業費及び事業計画期間を見直した結果、平成30年度時点における費用便益分析の結果は以下ようになる。</p> <p>総 便 益 (B) 89,225,067千円（平成26年度の評価時点：71,630,172千円※） 総 費 用 (C) 47,001,934千円（平成26年度の評価時点：34,793,333千円※） 分析結果 (B/C) 1.90（平成26年度の評価時点：2.06※）</p>		
② 森林・林業情勢、農山漁村の状況その他の社会経済情勢の変化	<p>本地区が位置する五條市、天川村、野迫川村、十津川村は森林率が高く、その半数以上がスギ、ヒノキの人工林で古くから林業が主要な産業となっている。</p> <p>平成16年には、本地区内にある熊野古道が世界遺産に登録されたことから、国内はもとより欧米を中心とした海外からのツアー客も多数訪れるようになり、観光業も盛んになってきた。</p> <p>平成23年の紀伊半島大水害によりこれらの産業も影響を受けたが、その後の関係機関による災害復旧事業等の進捗に伴い回復傾向が見られている。</p> <p>なお、前回の評価時に比べ、本事業の保全対象である人家等に大きな変化はない。</p> <p>主な保全対象：人家332戸、公共施設14箇所、国道・県道24.4km、市町村道18.1km、林道4.8km、橋梁26橋、発電用ダム1基</p>		
③ 事業の進捗状況	<p>荒廃渓流については山脚固定と侵食防止のための溪間工、山腹崩壊地については崩壊地の拡大防止及び森林への復旧整備のために山腹工を実施してきており、これらの対策工により、土砂流出防止効果、土砂崩壊防止効果が見込まれている。</p> <p>平成29年度末の進捗率は69%（事業費）となっている。</p>		
④ 関連事業の整備状況	<p>平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により発生した崩壊地等について、再度災害を防止するための直轄治山災害関連緊急事業の実施後、引き続き民有林直轄治山事業による復旧・整備を継続して実施している。また、河道閉塞対策として、国土交通省による直轄砂防事業が実施されており、砂防治山連絡調整会議等で関係機関と十分な連絡調整を図りながら、地域住民の安全・安心のための事業効果の早期発現など効果的・効率的な事業の実施に努めている。</p>		
⑤ 地元（受益者、地方公共団体等）の意向	<p>本地区においては引き続き流域全体にわたる大規模対策が必要となっている。厳しい財政事情の下とは存じているが、引き続き「民有林直轄治山事業」として推進頂くとともに、今後の事業継続に特段の配慮をお願いする。（奈良県）</p> <p>数々の大規模崩壊地や渓流荒廃地等を森林として復旧し地域の安心安全な生活の確保に対し多大なる効果を発揮して頂いている。今後とも「十津川地区 五條大塔エリア 堂平区域、赤谷区域」の事業の継続に対し、特段の配慮を賜うよう要望する（五條市）</p> <p>紀伊半島大水害から間もなく7年を迎え、直轄治山事業全体計画の変更によ</p>		

	<p>り、大規模山腹崩壊への対応に着手頂いており、今後も事業の継続をお願い申し上げます。（十津川村）</p> <p>天川村内で発生した崩壊地等の復旧について、十津川地区民有林直轄治山事業で採択頂いたことは大変心強く災害からの復旧・復興に全力で取り組んでいる天川村にとって誠に有難く感謝申し上げます。地域振興・再生の根幹をなす直轄治山事業であり、今後も天川村での復旧事業の継続について特段の支援、配慮をお願い申し上げます。（天川村）</p> <p>紀伊半島大水害の復旧・復興に際し、速やかに事業対象区域の拡大を図られ、野迫川村桧股地区で発生した大規模崩壊地の復旧を採択頂いたことは災害からの復興に全力で取り組んでいる野迫川村にとって、大変心強く、感謝申し上げます。今後とも復旧事業の継続について特段の配慮を要望する。（野迫川村）</p>
⑥ 事業コスト縮減等の可能性	山腹崩壊地の拡大を抑え、これを復旧する山腹工と、溪岸・溪床の侵食を抑える溪間工を適切に組み合わせるとともに、間伐材を利用した残存型柵等の採用、航空緑化による大規模崩壊地対策等を実施しており、今後も、現地の状況に応じて工種・工法を検討・採用し、さらにコスト縮減に努める。
⑦ 代替案の実現可能性	本地区における土砂流出等の山地災害を防止するためには、山腹崩壊地・溪流荒廃地等の拡大崩壊・侵食等を防止するための山腹工や溪間工を実施し、森林の復旧・再生により森林の土砂流出・崩壊防止機能を高度に発揮させることが必要であり、代替案はない。
森林管理局事業評価技術検討会の意見	本事業による平成23年9月台風12号に伴う大規模崩壊地等の復旧対策は被災した地域の復興にとっても重要であり、その必要性、有効性、効率性の観点から今後もコスト縮減に努めながら計画を見直し、事業を継続することが適当と判断される。
評価結果及び実施方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性：山腹崩壊地及び溪床に堆積する不安定土砂の状況から、放置すれば荒廃の拡大及び下流への土砂流出が懸念されており、また、地元から事業の継続実施を要望されていることから、事業の必要性は認められる。</li> <li>・効率性：対策工の計画にあたっては、現地発生材を有効に活用するなど現地に応じた効果的かつ効率的な工種・工法で検討するとともに、事業実施にあたっては残存型柵の採用などコスト縮減に努めることとしており、費用便益分析結果からも効率性は認められる。</li> <li>・有効性：本事業の実施により崩壊地の復旧や溪床に堆積する土砂の安定、下流の河川及び集落・国道等の保全が図られていることから、有効性は認められる。</li> </ul> <p>上記①～⑦の各項目及び各観点からの評価、並びに近畿中国森林管理局事業評価技術検討会の意見を踏まえて総合的かつ客観的に検討したところ、計画内容を見直し、事業の継続実施が妥当と判断される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施方針：計画を変更の上、事業を継続する。</li> </ul>

※平成26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：民有林直轄治山事業  
施行箇所：十津川地区

都道府県名：奈良  
(単位：千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 <sup>かん</sup> 便益	洪水防止便益	5,888,432	
	流域貯水便益	1,336,505	
	水質浄化便益	2,994,641	
山地保全便益	土砂流出防止便益	78,968,880	
	土砂崩壊防止便益	36,609	
総 便 益 (B)		89,225,067	
総 費 用 (C)		47,001,934	
費用便益比	$B \div C = \frac{89,225,067}{47,001,934} = 1.90$		

様式1

便 益 集 計 表

(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
 施行箇所：十津川地区(天川区域)

都道府県名：奈良  
 (単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 <sup>かん</sup> 便益	洪水防止便益	232,234	
	流域貯水便益	35,842	
	水質浄化便益	85,409	
山地保全便益	土砂流出防止便益	3,373,724	
	土砂崩壊防止便益	7,241	
総 便 益 (B)		3,734,450	
総 費 用 (C)		1,820,235	
費用便益比	$B \div C = \frac{3,734,450}{1,820,235} = 2.05$		



様式1

便 益 集 計 表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
施行箇所：十津川地区(折立区域)

都道府県名：奈良  
(単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 <sup>かん</sup> 便益	洪水防止便益	18,375	
	流域貯水便益	4,219	
	水質浄化便益	9,398	
山地保全便益	土砂流出防止便益	193,544	
	土砂崩壊防止便益	151	
総 便 益 (B)		225,687	
総 費 用 (C)		844,580	
費用便益比	$B \div C = \frac{225,687}{844,580} = 0.27$		

様式1

便 益 集 計 表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業

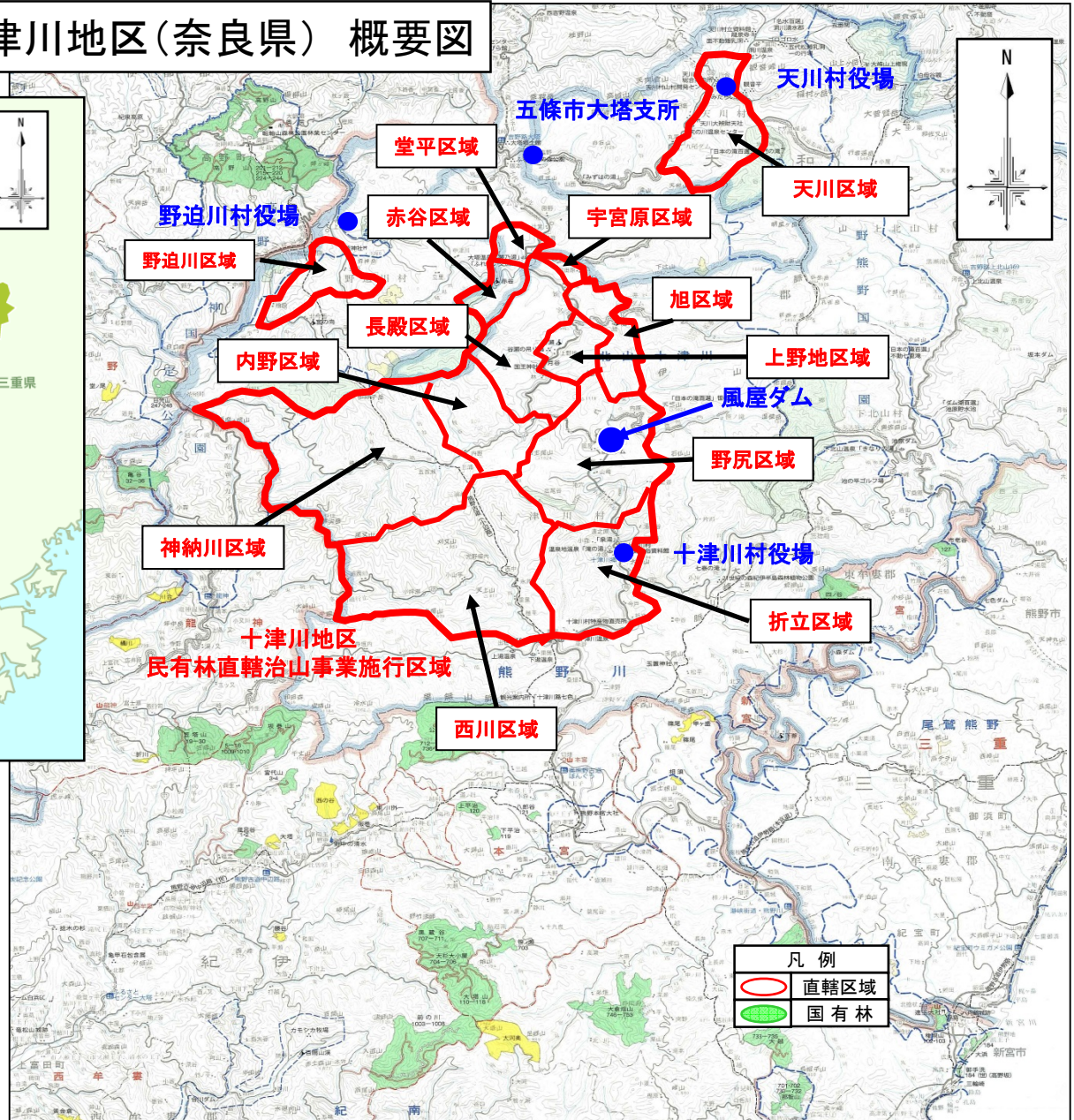
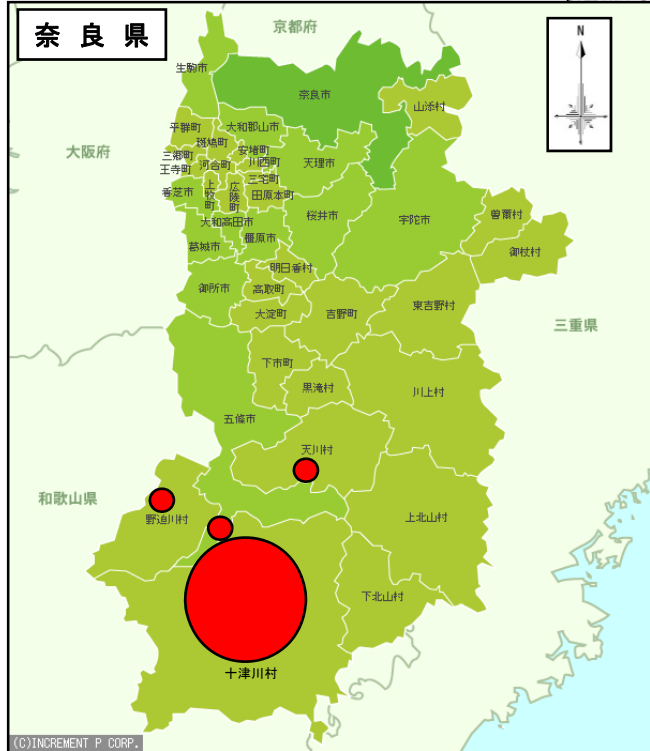
都道府県名：奈良

施行箇所：十津川地区(神納川区域ほか)

(単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養 <sup>かん</sup> 便益	洪水防止便益	5,637,823	
	流域貯水便益	1,296,444	
	水質浄化便益	2,899,834	
山地保全便益	土砂流出防止便益	75,401,612	
	土砂崩壊防止便益	29,217	
総 便 益 (B)		85,264,930	
総 費 用 (C)		44,337,119	
費用便益比	$B \div C = \frac{85,264,930}{44,337,119} = 1.92$		

# 民有林直轄治山事業 十津川地区(奈良県) 概要図



様式3-様式4

費用集計表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
施行箇所：十津川地区(天川区域)

都道府県名：奈良

(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
2012	H 2 4	×	1.2653						
2013	H 2 5	451,552	×	1.2167	103.2	532,900			
2014	H 2 6	305,915	×	1.1699	100.0	358,248			
2015	H 2 7	86,795	×	1.1249	100.2	97,538			
2016	H 2 8	121,281	×	1.0816	100.5	130,655			
2017	H 2 9	179,474	×	1.0400	100.1	186,653			
2018	H 3 0	118,251	×	1.0000	100.1	118,251			
2019	H 3 1	109,091	×	0.9615		104,891			
2020	H 3 2	109,091	×	0.9246		100,866			
2021	H 3 3	109,091	×	0.8890		96,982			
2022	H 3 4	109,091	×	0.8548		93,251			
2023	H 3 5	0	×	0.8219		0			
2024	H 3 6	0	×	0.7903		0			
2025	H 3 7	0	×	0.7599		0			
2026	H 3 8	0	×	0.7307		0			
2027	H 3 9	0	×	0.7026		0			
2028	H 4 0	0	×	0.6756		0			
2029	H 4 1	0	×	0.6496		0			
2030	H 4 2	0	×	0.6246		0			
2031	H 4 3	0	×	0.6006		0			
2032	H 4 4	0	×	0.5775		0			
2033	H 4 5	0	×	0.5553		0			
2034	H 4 6	0	×	0.5339		0			
2035	H 4 7	0	×	0.5134		0			
2036	H 4 8	0	×	0.4936		0			
2037	H 4 9	0	×	0.4746		0			
2038	H 5 0	0	×	0.4564		0			
2039	H 5 1	0	×	0.4388		0			
2040	H 5 2	0	×	0.4220		0			
2041	H 5 3	0	×	0.4057		0			
2042	H 5 4	0	×	0.3901		0			
2043	H 5 5	0	×	0.3751		0			
2044	H 5 6	0	×	0.3607		0			
2045	H 5 7	0	×	0.3468		0			
2046	H 5 8	0	×	0.3335		0			
2047	H 5 9	0	×	0.3207		0			
2048	H 6 0	0	×	0.3083		0			
2049	H 6 1	0	×	0.2965		0			
2050	H 6 2	0	×	0.2851		0			
2051	H 6 3	0	×	0.2741		0			
2052	H 6 4	0	×	0.2636		0			
2053	H 6 5	0	×	0.2534		0			
2054	H 6 6	0	×	0.2437		0			
2055	H 6 7	0	×	0.2343		0			
2056	H 6 8	0	×	0.2253		0			
2057	H 6 9	0	×	0.2166		0			
2058	H 7 0	0	×	0.2083		0			
2059	H 7 1	0	×	0.2003		0			
2060	H 7 2	0	×	0.1926		0			
2061	H 7 3	0	×	0.1852		0			
2062	H 7 4	0	×	0.1780		0			
2063	H 7 5	0	×	0.1712		0			
2064	H 7 6	0	×	0.1646		0			
2065	H 7 7	0	×	0.1583		0			
2066	H 7 8	0	×	0.1522		0			
2067	H 7 9	0	×	0.1463		0			
2068	H 8 0	0	×	0.1407		0			
2069	H 8 1	0	×	0.1353		0			
2070	H 8 2	0	×	0.1301		0			
2071	H 8 3	0	×	0.1251		0			
2072	H 8 4	0	×	0.1203		0			
					合 計				1,820,235
					C =	1,820,235			千円

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)」



様式3-様式4

費用集計表  
(治山事業)

事業名：民有林直轄治山事業  
施行箇所：十津川地区(神納川区域ほか)

都道府県名：奈良

(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		
1966	S 4 1	×	7.6866		2027	H 3 9	0	×	0.7026	0	
1967	S 4 2	×	7.3910	47.3	381,763	2028	H 4 0	0	×	0.6756	0
1968	S 4 3	×	7.1067	50.9	507,383	2029	H 4 1	0	×	0.6496	0
1969	S 4 4	×	6.8333	54.9	256,319	2030	H 4 2	0	×	0.6246	0
1970	S 4 5	×	6.5705	59.6	448,686	2031	H 4 3	0	×	0.6006	0
1971	S 4 6	×	6.3178	64.3	678,628	2032	H 4 4	0	×	0.5775	0
1972	S 4 7	×	6.0748	70.8	772,091	2033	H 4 5	0	×	0.5553	0
1973	S 4 8	×	5.8412	72.7	539,593	2034	H 4 6	0	×	0.5339	0
1974	S 4 9	×	5.6165	75.7	788,307	2035	H 4 7	0	×	0.5134	0
1975	S 5 0	×	5.4005	79.2	623,412	2036	H 4 8	0	×	0.4936	0
1976	S 5 1	×	5.1928	80.7	973,899	2037	H 4 9	0	×	0.4746	0
1977	S 5 2	×	4.9931	82.2	681,285	2038	H 5 0	0	×	0.4564	0
1978	S 5 3	×	4.8010	84.7	1,089,549	2039	H 5 1	0	×	0.4388	0
1979	S 5 4	×	4.6164	85.4	1,223,579	2040	H 5 2	0	×	0.4220	0
1980	S 5 5	×	4.4388	83.6	1,539,216	2041	H 5 3	0	×	0.4057	0
1981	S 5 6	×	4.2681	84.6	1,102,761	2042	H 5 4	0	×	0.3901	0
1982	S 5 7	×	4.1039	86.7	768,377	2043	H 5 5	0	×	0.3751	0
1983	S 5 8	×	3.9461	87.4	976,335	2044	H 5 6	0	×	0.3607	0
1984	S 5 9	×	3.7943	88.5	1,009,255	2045	H 5 7	0	×	0.3468	0
1985	S 6 0	×	3.6484	89.6	722,136	2046	H 5 8	0	×	0.3335	0
1986	S 6 1	×	3.5081	92.0	793,620	2047	H 5 9	0	×	0.3207	0
1987	S 6 2	×	3.3731	94.1	1,127,842	2048	H 6 0	0	×	0.3083	0
1988	S 6 3	×	3.2434	96.6	1,136,218	2049	H 6 1	0	×	0.2965	0
1989	H 1	×	3.1187	97.0	698,216	2050	H 6 2	0	×	0.2851	0
1990	H 2	×	2.9987	97.6	557,787	2051	H 6 3	0	×	0.2741	0
1991	H 3	×	2.8834	98.0	368,782	2052	H 6 4	0	×	0.2636	0
1992	H 4	×	2.7725	98.6	482,985	2053	H 6 5	0	×	0.2534	0
1993	H 5	×	2.6658	99.4	549,951	2054	H 6 6	0	×	0.2437	0
1994	H 6	×	2.5633	101.4	397,709	2055	H 6 7	0	×	0.2343	0
1995	H 7	×	2.4647	104.0	683,540	2056	H 6 8	0	×	0.2253	0
1996	H 8	×	2.3699	105.7	527,169	2057	H 6 9	0	×	0.2166	0
1997	H 9	×	2.2788	104.5	716,922	2058	H 7 0	0	×	0.2083	0
1998	H 1 0	×	2.1911	104.2	266,590	2059	H 7 1	0	×	0.2003	0
1999	H 1 1	×	2.1068	105.2	721,842	2060	H 7 2	0	×	0.1926	0
2000	H 1 2	×	2.0258	106.0	1,159,145	2061	H 7 3	0	×	0.1852	0
2001	H 1 3	×	1.9479	106.4	651,312	2062	H 7 4	0	×	0.1780	0
2002	H 1 4	×	1.8730	105.8	446,156	2063	H 7 5	0	×	0.1712	0
2003	H 1 5	×	1.8009	106.2	499,554	2064	H 7 6	0	×	0.1646	0
2004	H 1 6	×	1.7317	106.1	387,944	2065	H 7 7	0	×	0.1583	0
2005	H 1 7	×	1.6651	107.4	375,669	2066	H 7 8	0	×	0.1522	0
2006	H 1 8	×	1.6010	107.6	450,979	2067	H 7 9	0	×	0.1463	0
2007	H 1 9	×	1.5395	107.0	310,743	2068	H 8 0	0	×	0.1407	0
2008	H 2 0	×	1.4802	104.1	414,960	2069	H 8 1	0	×	0.1353	0
2009	H 2 1	×	1.4233	103.8	364,663	2070	H 8 2	0	×	0.1301	0
2010	H 2 2	×	1.3686	105.1	252,957	2071	H 8 3	0	×	0.1251	0
2011	H 2 3	×	1.3159	105.1	265,847	2072	H 8 4	0	×	0.1203	0
2012	H 2 4	×	1.2653	104.9	465,635	2073	H 8 5	0	×	0.1157	0
2013	H 2 5	×	1.2167	103.2	2,249,302						
2014	H 2 6	×	1.1699	100.0	1,569,911						
2015	H 2 7	×	1.1249	100.2	1,218,013						
2016	H 2 8	×	1.0816	100.5	1,213,679						
2017	H 2 9	×	1.0400	100.1	1,302,836						
2018	H 3 0	×	1.0000	100.1	1,228,971						
2019	H 3 1	×	0.9615		1,166,911						
2020	H 3 2	×	0.9246		1,122,128						
2021	H 3 3	×	0.8890		1,078,922						
2022	H 3 4	×	0.8548		1,037,416						
2023	H 3 5	×	0.8219		991,719						
2024	H 3 6	×	0.7903		0						
2025	H 3 7	×	0.7599		0						
2026	H 3 8	×	0.7307		0						
					合 計	44,337,119					
					C =	44,337,119 千円					

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)」

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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec)		4,190,000
f1:	事業実施前の流出係数 出典:「ダム年鑑2018」	浸透能中 急 要整備森林(裸地)	0.80
f2:	事業実施後、T年経過後の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林	0.55
T:	事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数		15
α:	100年確率時雨量(mm/h)		58
A:	事業対象区域面積(ha)		6.77 ~ 25.49
360:	単位合わせのための調整値		
Y:	評価期間		60
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) <sup>t</sup> (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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	6.77	0.45	76	92
2014	1.1699	11.36	1.21	204	239
2015	1.1249	12.66	2.05	346	389
2016	1.0816	14.48	3.02	510	552
2017	1.0400	17.17	4.16	702	730
2018	1.0000	18.94	5.43	916	916
2019	0.9615	20.57	6.81	1,149	1,105
2020	0.9246	22.21	8.28	1,397	1,292
2021	0.8890	23.85	9.88	1,667	1,482
2022	0.8548	25.49	11.56	1,951	1,668
2023	0.8219	25.49	13.27	2,239	1,840
2024	0.7903	25.49	14.98	2,528	1,998
2025	0.7599	25.49	16.66	2,812	2,137
2026	0.7307	25.49	18.37	3,100	2,265
2027	0.7026	25.49	20.07	3,387	2,380
2028	0.6756	25.49	21.31	3,596	2,429
2029	0.6496	25.49	22.25	3,755	2,439
2030	0.6246	25.49	23.09	3,897	2,434
2031	0.6006	25.49	23.83	4,022	2,416
2032	0.5775	25.49	24.39	4,116	2,377
2033	0.5553	25.49	24.83	4,190	2,327
2034	0.5339	25.49	25.16	4,246	2,267
2035	0.5134	25.49	25.38	4,283	2,199
2036	0.4936	25.49	25.49	4,302	2,123
2037	0.4746	25.49	25.49	4,302	2,042
2038	0.4564	25.49	25.49	4,302	1,963
2039	0.4388	25.49	25.49	4,302	1,888
2040	0.4220	25.49	25.49	4,302	1,815
2041	0.4057	25.49	25.49	4,302	1,745
2042	0.3901	25.49	25.49	4,302	1,678
2043	0.3751	25.49	25.49	4,302	1,614
2044	0.3607	25.49	25.49	4,302	1,552
2045	0.3468	25.49	25.49	4,302	1,492
2046	0.3335	25.49	25.49	4,302	1,435
2047	0.3207	25.49	25.49	4,302	1,380
2048	0.3083	25.49	25.49	4,302	1,326
2049	0.2965	25.49	25.49	4,302	1,276
2050	0.2851	25.49	25.49	4,302	1,227
2051	0.2741	25.49	25.49	4,302	1,179
2052	0.2636	25.49	25.49	4,302	1,134
2053	0.2534	25.49	25.49	4,302	1,090
2054	0.2437	25.49	25.49	4,302	1,048
2055	0.2343	25.49	25.49	4,302	1,008
2056	0.2253	25.49	25.49	4,302	969
2057	0.2166	25.49	25.49	4,302	932
2058	0.2083	25.49	25.49	4,302	896
2059	0.2003	25.49	25.49	4,302	862
2060	0.1926	25.49	25.49	4,302	829
2061	0.1852	25.49	25.49	4,302	797
2062	0.1780	25.49	25.49	4,302	766
2063	0.1712	25.49	25.49	4,302	737
2064	0.1646	25.49	25.49	4,302	708
2065	0.1583	25.49	25.49	4,302	681
2066	0.1522	25.49	25.49	4,302	655
2067	0.1463	25.49	25.49	4,302	629





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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec) 出典:「ダム年鑑2018」	4,190,000
f1:	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 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 要整備森林(裸地) 0.80
f2:	保全効果区域内の現在の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林 0.55
α:	100年確率時雨量(mm/h) 気象庁 吉野観測所	58
A:	保全効果区域面積(ha)	97.87
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	60
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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	0.02	26.00	73	89
2014	1.1699	0.03	43.62	245	287
2015	1.1249	0.05	48.62	410	461
2016	1.0816	0.07	55.60	626	677
2017	1.0400	0.08	65.93	927	964
2018	1.0000	0.10	72.74	1,228	1,228
2019	0.9615	0.12	79.02	1,556	1,496
2020	0.9246	0.13	85.31	1,919	1,774
2021	0.8890	0.15	91.59	2,319	2,062
2022	0.8548	0.17	97.87	2,753	2,353
2023	0.8219	0.18	97.87	3,028	2,489
2024	0.7903	0.20	97.87	3,303	2,610
2025	0.7599	0.22	97.87	3,579	2,720
2026	0.7307	0.23	97.87	3,853	2,815
2027	0.7026	0.25	97.87	4,129	2,901
2028	0.6756	0.27	97.87	4,405	2,976
2029	0.6496	0.28	97.87	4,679	3,039
2030	0.6246	0.30	97.87	4,955	3,095
2031	0.6006	0.32	97.87	5,231	3,142
2032	0.5775	0.33	97.87	5,505	3,179
2033	0.5553	0.35	97.87	5,781	3,210
2034	0.5339	0.37	97.87	6,057	3,234
2035	0.5134	0.38	97.87	6,331	3,250
2036	0.4936	0.40	97.87	6,607	3,261
2037	0.4746	0.42	97.87	6,883	3,267
2038	0.4564	0.43	97.87	7,157	3,266
2039	0.4388	0.45	97.87	7,433	3,262
2040	0.4220	0.47	97.87	7,708	3,253
2041	0.4057	0.48	97.87	7,983	3,239
2042	0.3901	0.50	97.87	8,258	3,221
2043	0.3751	0.52	97.87	8,534	3,201
2044	0.3607	0.53	97.87	8,808	3,177
2045	0.3468	0.55	97.87	9,084	3,150
2046	0.3335	0.57	97.87	9,360	3,122
2047	0.3207	0.58	97.87	9,634	3,090
2048	0.3083	0.60	97.87	9,910	3,055
2049	0.2965	0.62	97.87	10,186	3,020
2050	0.2851	0.63	97.87	10,460	2,982
2051	0.2741	0.65	97.87	10,736	2,943
2052	0.2636	0.67	97.87	11,012	2,903
2053	0.2534	0.68	97.87	11,286	2,860
2054	0.2437	0.70	97.87	11,562	2,818
2055	0.2343	0.72	97.87	11,838	2,774
2056	0.2253	0.73	97.87	12,112	2,729
2057	0.2166	0.75	97.87	12,388	2,683
2058	0.2083	0.77	97.87	12,664	2,638
2059	0.2003	0.78	97.87	12,938	2,591
2060	0.1926	0.80	97.87	13,214	2,545
2061	0.1852	0.82	97.87	13,489	2,498
2062	0.1780	0.83	97.87	13,764	2,450
2063	0.1712	0.85	97.87	14,039	2,403
2064	0.1646	0.87	97.87	14,315	2,356
2065	0.1583	0.88	97.87	14,589	2,309
2066	0.1522	0.90	97.87	14,865	2,262
2067	0.1463	0.92	97.87	15,141	2,215
2068	0.1407	0.93	97.87	15,415	2,169
2069	0.1353	0.95	97.87	15,691	2,123
2070	0.1301	0.97	97.87	15,967	2,077
2071	0.1251	0.98	97.87	16,241	2,032
2072	0.1203	1.00	97.87	16,517	1,987



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

- A: 事業対象区域面積 (ha) 6.77 ~ 25.49
- P: 年間平均降雨量 (mm/年)  
気象庁 吉野観測所 H10~H29 1,553
- D1: 事業実施前の貯留率 0.51  
出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
- D2: 事業実施後、T年経過後の貯留率 0.56  
出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
- T: 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数 15
- U: 開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m<sup>3</sup>/S) 1,058,000,000  
出典:「ダム年鑑2018」
- Y: 評価期間 60
- 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)<sup>t</sup>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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	6.77	0.45	12	15
2014	1.1699	11.36	1.21	32	37
2015	1.1249	12.66	2.05	53	60
2016	1.0816	14.48	3.02	79	85
2017	1.0400	17.17	4.16	108	112
2018	1.0000	18.94	5.43	141	141
2019	0.9615	20.57	6.81	177	170
2020	0.9246	22.21	8.28	216	200
2021	0.8890	23.85	9.88	257	228
2022	0.8548	25.49	11.56	301	257
2023	0.8219	25.49	13.27	346	284
2024	0.7903	25.49	14.98	390	308
2025	0.7599	25.49	16.66	434	330
2026	0.7307	25.49	18.37	479	350
2027	0.7026	25.49	20.07	523	367
2028	0.6756	25.49	21.31	555	375
2029	0.6496	25.49	22.25	580	377
2030	0.6246	25.49	23.09	602	376
2031	0.6006	25.49	23.83	621	373
2032	0.5775	25.49	24.39	635	367
2033	0.5553	25.49	24.83	647	359
2034	0.5339	25.49	25.16	655	350
2035	0.5134	25.49	25.38	661	339
2036	0.4936	25.49	25.49	664	328
2037	0.4746	25.49	25.49	664	315
2038	0.4564	25.49	25.49	664	303
2039	0.4388	25.49	25.49	664	291
2040	0.4220	25.49	25.49	664	280
2041	0.4057	25.49	25.49	664	269
2042	0.3901	25.49	25.49	664	259
2043	0.3751	25.49	25.49	664	249
2044	0.3607	25.49	25.49	664	240
2045	0.3468	25.49	25.49	664	230
2046	0.3335	25.49	25.49	664	221
2047	0.3207	25.49	25.49	664	213
2048	0.3083	25.49	25.49	664	205
2049	0.2965	25.49	25.49	664	197
2050	0.2851	25.49	25.49	664	189
2051	0.2741	25.49	25.49	664	182
2052	0.2636	25.49	25.49	664	175
2053	0.2534	25.49	25.49	664	168
2054	0.2437	25.49	25.49	664	162
2055	0.2343	25.49	25.49	664	156
2056	0.2253	25.49	25.49	664	150
2057	0.2166	25.49	25.49	664	144
2058	0.2083	25.49	25.49	664	138
2059	0.2003	25.49	25.49	664	133
2060	0.1926	25.49	25.49	664	128
2061	0.1852	25.49	25.49	664	123
2062	0.1780	25.49	25.49	664	118
2063	0.1712	25.49	25.49	664	114
2064	0.1646	25.49	25.49	664	109



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400 \times Y \times (1+i)^t}$$

A:	保全効果区域面積 (ha)	97.87
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 吉野観測所 H10~H29	1,553
D1:	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:	開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m3/S) 出典:「ダム年鑑2018」	1,058,000,000
Y:	評価期間	60
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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	0.0167	26.00	11	13
2014	1.1699	0.0333	43.62	38	44
2015	1.1249	0.0500	48.62	63	71
2016	1.0816	0.0667	55.60	97	105
2017	1.0400	0.0833	65.93	143	149
2018	1.0000	0.1000	72.74	189	189
2019	0.9615	0.1167	79.02	240	231
2020	0.9246	0.1333	85.31	296	274
2021	0.8890	0.1500	91.59	358	318
2022	0.8548	0.1667	97.87	425	363
2023	0.8219	0.1833	97.87	467	384
2024	0.7903	0.2000	97.87	510	403
2025	0.7599	0.2167	97.87	553	420
2026	0.7307	0.2333	97.87	595	435
2027	0.7026	0.2500	97.87	637	448
2028	0.6756	0.2667	97.87	680	459
2029	0.6496	0.2833	97.87	722	469
2030	0.6246	0.3000	97.87	765	478
2031	0.6006	0.3167	97.87	807	485
2032	0.5775	0.3333	97.87	850	491
2033	0.5553	0.3500	97.87	892	495
2034	0.5339	0.3667	97.87	935	499
2035	0.5134	0.3833	97.87	977	502
2036	0.4936	0.4000	97.87	1,020	503
2037	0.4746	0.4167	97.87	1,062	504
2038	0.4564	0.4333	97.87	1,105	504
2039	0.4388	0.4500	97.87	1,147	503
2040	0.4220	0.4667	97.87	1,190	502
2041	0.4057	0.4833	97.87	1,232	500
2042	0.3901	0.5000	97.87	1,275	497
2043	0.3751	0.5167	97.87	1,317	494
2044	0.3607	0.5333	97.87	1,360	491
2045	0.3468	0.5500	97.87	1,402	486
2046	0.3335	0.5667	97.87	1,445	482
2047	0.3207	0.5833	97.87	1,487	477
2048	0.3083	0.6000	97.87	1,530	472
2049	0.2965	0.6167	97.87	1,572	466
2050	0.2851	0.6333	97.87	1,615	460
2051	0.2741	0.6500	97.87	1,657	454
2052	0.2636	0.6667	97.87	1,700	448
2053	0.2534	0.6833	97.87	1,742	441
2054	0.2437	0.7000	97.87	1,785	435
2055	0.2343	0.7167	97.87	1,827	428
2056	0.2253	0.7333	97.87	1,870	421
2057	0.2166	0.7500	97.87	1,912	414
2058	0.2083	0.7667	97.87	1,955	407
2059	0.2003	0.7833	97.87	1,997	400
2060	0.1926	0.8000	97.87	2,040	393
2061	0.1852	0.8167	97.87	2,082	386
2062	0.1780	0.8333	97.87	2,125	378
2063	0.1712	0.8500	97.87	2,167	371
2064	0.1646	0.8667	97.87	2,210	364
2065	0.1583	0.8833	97.87	2,252	356
2066	0.1522	0.9000	97.87	2,295	349
2067	0.1463	0.9167	97.87	2,337	342
2068	0.1407	0.9333	97.87	2,380	335



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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	6.77 ~ 25.49
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 吉野観測所 H10~H29	1,553
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	15
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) 天川村(奈良県HPから)	162.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3)	68.60
u:	出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所,H13.11)「雨水利用ハンドブック」 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)	79.93
Y:	評価期間	60
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) <sup>t</sup> 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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	6.77	0.45	28	34
2014	1.1699	11.36	1.21	75	88
2015	1.1249	12.66	2.05	127	143
2016	1.0816	14.48	3.02	187	202
2017	1.0400	17.17	4.16	258	268
2018	1.0000	18.94	5.43	337	337
2019	0.9615	20.57	6.81	423	407
2020	0.9246	22.21	8.28	514	475
2021	0.8890	23.85	9.88	613	545
2022	0.8548	25.49	11.56	717	613
2023	0.8219	25.49	13.27	824	677
2024	0.7903	25.49	14.98	930	735
2025	0.7599	25.49	16.66	1,034	786
2026	0.7307	25.49	18.37	1,140	833
2027	0.7026	25.49	20.07	1,246	875
2028	0.6756	25.49	21.31	1,323	894
2029	0.6496	25.49	22.25	1,381	897
2030	0.6246	25.49	23.09	1,433	895
2031	0.6006	25.49	23.83	1,479	888
2032	0.5775	25.49	24.39	1,514	874
2033	0.5553	25.49	24.83	1,541	856
2034	0.5339	25.49	25.16	1,562	834
2035	0.5134	25.49	25.38	1,575	809
2036	0.4936	25.49	25.49	1,582	781
2037	0.4746	25.49	25.49	1,582	751
2038	0.4564	25.49	25.49	1,582	722
2039	0.4388	25.49	25.49	1,582	694
2040	0.4220	25.49	25.49	1,582	668
2041	0.4057	25.49	25.49	1,582	642
2042	0.3901	25.49	25.49	1,582	617
2043	0.3751	25.49	25.49	1,582	593
2044	0.3607	25.49	25.49	1,582	571
2045	0.3468	25.49	25.49	1,582	549
2046	0.3335	25.49	25.49	1,582	528
2047	0.3207	25.49	25.49	1,582	507
2048	0.3083	25.49	25.49	1,582	488
2049	0.2965	25.49	25.49	1,582	469
2050	0.2851	25.49	25.49	1,582	451
2051	0.2741	25.49	25.49	1,582	434
2052	0.2636	25.49	25.49	1,582	417
2053	0.2534	25.49	25.49	1,582	401
2054	0.2437	25.49	25.49	1,582	386
2055	0.2343	25.49	25.49	1,582	371
2056	0.2253	25.49	25.49	1,582	356





$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億
A:	保全効果区域面積 (ha)	97.87
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 吉野観測所 H10~H29	1,553
D1:	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
Ux:	単位当たりの上水道供給単価 (円/m3) 天川村(奈良県HPから)	162.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3) 出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所,H13.11)「雨水利用ハンドブック」	68.60
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)	79.93
Y:	評価期間	60
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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	0.0167	26.00	27	33
2014	1.1699	0.0333	43.62	90	105
2015	1.1249	0.0500	48.62	151	170
2016	1.0816	0.0667	55.60	230	249
2017	1.0400	0.0833	65.93	341	355
2018	1.0000	0.1000	72.74	451	451
2019	0.9615	0.1167	79.02	572	550
2020	0.9246	0.1333	85.31	706	653
2021	0.8890	0.1500	91.59	853	758
2022	0.8548	0.1667	97.87	1,013	866
2023	0.8219	0.1833	97.87	1,113	915
2024	0.7903	0.2000	97.87	1,215	960
2025	0.7599	0.2167	97.87	1,316	1,000
2026	0.7307	0.2333	97.87	1,417	1,035
2027	0.7026	0.2500	97.87	1,519	1,067
2028	0.6756	0.2667	97.87	1,620	1,094
2029	0.6496	0.2833	97.87	1,721	1,118
2030	0.6246	0.3000	97.87	1,822	1,138
2031	0.6006	0.3167	97.87	1,924	1,156
2032	0.5775	0.3333	97.87	2,025	1,169
2033	0.5553	0.3500	97.87	2,126	1,181
2034	0.5339	0.3667	97.87	2,227	1,189
2035	0.5134	0.3833	97.87	2,328	1,195
2036	0.4936	0.4000	97.87	2,430	1,199
2037	0.4746	0.4167	97.87	2,531	1,201
2038	0.4564	0.4333	97.87	2,632	1,201
2039	0.4388	0.4500	97.87	2,733	1,199
2040	0.4220	0.4667	97.87	2,835	1,196
2041	0.4057	0.4833	97.87	2,936	1,191
2042	0.3901	0.5000	97.87	3,037	1,185
2043	0.3751	0.5167	97.87	3,139	1,177
2044	0.3607	0.5333	97.87	3,239	1,168
2045	0.3468	0.5500	97.87	3,341	1,159
2046	0.3335	0.5667	97.87	3,442	1,148
2047	0.3207	0.5833	97.87	3,543	1,136
2048	0.3083	0.6000	97.87	3,645	1,124
2049	0.2965	0.6167	97.87	3,746	1,111
2050	0.2851	0.6333	97.87	3,847	1,097
2051	0.2741	0.6500	97.87	3,948	1,082
2052	0.2636	0.6667	97.87	4,050	1,068
2053	0.2534	0.6833	97.87	4,151	1,052
2054	0.2437	0.7000	97.87	4,252	1,036
2055	0.2343	0.7167	97.87	4,354	1,020
2056	0.2253	0.7333	97.87	4,454	1,003
2057	0.2166	0.7500	97.87	4,556	987
2058	0.2083	0.7667	97.87	4,657	970
2059	0.2003	0.7833	97.87	4,758	953
2060	0.1926	0.8000	97.87	4,860	936



$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times \frac{(V1-V2) \times A \times U}{1.0}$$

U:	下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3)	4,095
V1:	事業実施前における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 出典:「治山全体調査の考え方進め方」 事業実施後における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 出典:「治山全体調査の考え方進め方」	山腹崩壊地 多 600.00
V2:	事業実施後における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 出典:「治山全体調査の考え方進め方」	整備済森林 1.30
A:	事業対象区域面積 (ha)	6.77 ~ 25.49
T:	事業実施後、年間流出土砂量が安定するのに必要な年数	15
Y:	評価期間	60
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) <sup>t</sup> (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、それぞれ年間流出土砂量等の安定する期間(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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	6.77	0.45	1,103	1,342
2014	1.1699	11.36	1.21	2,967	3,471
2015	1.1249	12.66	2.05	5,026	5,654
2016	1.0816	14.48	3.02	7,404	8,008
2017	1.0400	17.17	4.16	10,199	10,607
2018	1.0000	18.94	5.43	13,313	13,313
2019	0.9615	20.57	6.81	16,696	16,053
2020	0.9246	22.21	8.28	20,300	18,769
2021	0.8890	23.85	9.88	24,223	21,534
2022	0.8548	25.49	11.56	28,341	24,226
2023	0.8219	25.49	13.27	32,534	26,740
2024	0.7903	25.49	14.98	36,726	29,025
2025	0.7599	25.49	16.66	40,845	31,038
2026	0.7307	25.49	18.37	45,037	32,909
2027	0.7026	25.49	20.07	49,205	34,571
2028	0.6756	25.49	21.31	52,245	35,297
2029	0.6496	25.49	22.25	54,550	35,436
2030	0.6246	25.49	23.09	56,609	35,358
2031	0.6006	25.49	23.83	58,423	35,089
2032	0.5775	25.49	24.39	59,796	34,532
2033	0.5553	25.49	24.83	60,875	33,804
2034	0.5339	25.49	25.16	61,684	32,933
2035	0.5134	25.49	25.38	62,224	31,946
2036	0.4936	25.49	25.49	62,493	30,847
2037	0.4746	25.49	25.49	62,493	29,659
2038	0.4564	25.49	25.49	62,493	28,522
2039	0.4388	25.49	25.49	62,493	27,422
2040	0.4220	25.49	25.49	62,493	26,372
2041	0.4057	25.49	25.49	62,493	25,353
2042	0.3901	25.49	25.49	62,493	24,379
2043	0.3751	25.49	25.49	62,493	23,441
2044	0.3607	25.49	25.49	62,493	22,541
2045	0.3468	25.49	25.49	62,493	21,673
2046	0.3335	25.49	25.49	62,493	20,841
2047	0.3207	25.49	25.49	62,493	20,042
2048	0.3083	25.49	25.49	62,493	19,267
2049	0.2965	25.49	25.49	62,493	18,529
2050	0.2851	25.49	25.49	62,493	17,817
2051	0.2741	25.49	25.49	62,493	17,129
2052	0.2636	25.49	25.49	62,493	16,473
2053	0.2534	25.49	25.49	62,493	15,836
2054	0.2437	25.49	25.49	62,493	15,230
2055	0.2343	25.49	25.49	62,493	14,642
2056	0.2253	25.49	25.49	62,493	14,080
2057	0.2166	25.49	25.49	62,493	13,536
2058	0.2083	25.49	25.49	62,493	13,017
2059	0.2003	25.49	25.49	62,493	12,517
2060	0.1926	25.49	25.49	62,493	12,036
2061	0.1852	25.49	25.49	62,493	11,574
2062	0.1780	25.49	25.49	62,493	11,124
2063	0.1712	25.49	25.49	62,493	10,699
2064	0.1646	25.49	25.49	62,493	10,286
2065	0.1583	25.49	25.49	62,493	9,893
2066	0.1522	25.49	25.49	62,493	9,511
2067	0.1463	25.49	25.49	62,493	9,143
2068	0.1407	25.49	25.49	62,493	8,793
2069	0.1353	25.49	25.49	62,493	8,455
2070	0.1301	25.49	25.49	62,493	8,130
2071	0.1251	25.49	25.49	62,493	7,818

2072	0.1203	25.49	25.49	62,493	7,518
合計					1,165,800

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{(V_1 - V_2) \times t \times A \times U}{Y \times 1.0 \times (1+i)^t}$$

U:	下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3)	4,095
出典:	(一社)ダム水源地土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準」	
V1:	事業を実施しない場合に想定される保全効果区域における将来の年間浸食土砂量(m <sup>3</sup> )	山腹崩壊地 多 600.00
出典:	「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」	
V2:	保全効果区域における現在の1ha当りの年間浸食土砂量(m <sup>3</sup> )	整備済森林 1.30
出典:	「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」	
A:	保全効果区域面積 (ha)	97.87
Y:	評価期間	60
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	現在価値化 千円
2012	1.2653				
2013	1.2167	0.0167	26.00	1,065	1,296
2014	1.1699	0.0333	43.62	3,561	4,166
2015	1.1249	0.0500	48.62	5,960	6,704
2016	1.0816	0.0667	55.60	9,092	9,834
2017	1.0400	0.0833	65.93	13,465	14,004
2018	1.0000	0.1000	72.74	17,833	17,833
2019	0.9615	0.1167	79.02	22,608	21,738
2020	0.9246	0.1333	85.31	27,880	25,778
2021	0.8890	0.1500	91.59	33,682	29,943
2022	0.8548	0.1667	97.87	39,999	34,191
2023	0.8219	0.1833	97.87	43,982	36,149
2024	0.7903	0.2000	97.87	47,989	37,926
2025	0.7599	0.2167	97.87	51,996	39,512
2026	0.7307	0.2333	97.87	55,979	40,904
2027	0.7026	0.2500	97.87	59,986	42,146
2028	0.6756	0.2667	97.87	63,993	43,234
2029	0.6496	0.2833	97.87	67,977	44,158
2030	0.6246	0.3000	97.87	71,984	44,961
2031	0.6006	0.3167	97.87	75,991	45,640
2032	0.5775	0.3333	97.87	79,974	46,185
2033	0.5553	0.3500	97.87	83,981	46,635
2034	0.5339	0.3667	97.87	87,988	46,977
2035	0.5134	0.3833	97.87	91,971	47,218
2036	0.4936	0.4000	97.87	95,978	47,375
2037	0.4746	0.4167	97.87	99,985	47,453
2038	0.4564	0.4333	97.87	103,968	47,451
2039	0.4388	0.4500	97.87	107,976	47,380
2040	0.4220	0.4667	97.87	111,983	47,257
2041	0.4057	0.4833	97.87	115,966	47,047
2042	0.3901	0.5000	97.87	119,973	46,801
2043	0.3751	0.5167	97.87	123,980	46,505
2044	0.3607	0.5333	97.87	127,963	46,156
2045	0.3468	0.5500	97.87	131,970	45,767
2046	0.3335	0.5667	97.87	135,977	45,348
2047	0.3207	0.5833	97.87	139,960	44,885
2048	0.3083	0.6000	97.87	143,967	44,385
2049	0.2965	0.6167	97.87	147,974	43,874
2050	0.2851	0.6333	97.87	151,958	43,323
2051	0.2741	0.6500	97.87	155,965	42,750
2052	0.2636	0.6667	97.87	159,972	42,169
2053	0.2534	0.6833	97.87	163,955	41,546
2054	0.2437	0.7000	97.87	167,962	40,932
2055	0.2343	0.7167	97.87	171,969	40,292
2056	0.2253	0.7333	97.87	175,952	39,642
2057	0.2166	0.7500	97.87	179,959	38,979
2058	0.2083	0.7667	97.87	183,966	38,320
2059	0.2003	0.7833	97.87	187,949	37,646
2060	0.1926	0.8000	97.87	191,957	36,971
2061	0.1852	0.8167	97.87	195,964	36,293
2062	0.1780	0.8333	97.87	199,947	35,591
2063	0.1712	0.8500	97.87	203,954	34,917
2064	0.1646	0.8667	97.87	207,961	34,230
2065	0.1583	0.8833	97.87	211,944	33,551
2066	0.1522	0.9000	97.87	215,951	32,868
2067	0.1463	0.9167	97.87	219,958	32,180
2068	0.1407	0.9333	97.87	223,941	31,508
2069	0.1353	0.9500	97.87	227,948	30,841
2070	0.1301	0.9667	97.87	231,955	30,177
2071	0.1251	0.9833	97.87	235,939	29,516
2072	0.1203	1.0000	97.87	239,946	28,866









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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec)		4,190,000
f1:	事業実施前の流出係数 出典:「ダム年鑑2018」	浸透能中 急 要整備森林(裸地)	0.80
f2:	事業実施後、T年経過後の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林	0.55
T:	事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数		15
α:	100年確率時雨量(mm/h)		80
A:	気象庁 玉置山観測所 事業対象区域面積(ha)		0.18 ~ 2.41
360:	単位合わせのための調整値		
Y:	評価期間		54
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) <sup>t</sup> (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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.18	0.01	2	3
2013	1.2167	0.72	0.06	14	17
2014	1.1699	1.66	0.17	40	47
2015	1.1249	2.41	0.34	79	89
2016	1.0816	2.41	0.49	114	123
2017	1.0400	2.41	0.65	151	157
2018	1.0000	2.41	0.81	189	189
2019	0.9615	2.41	0.98	228	219
2020	0.9246	2.41	1.14	265	245
2021	0.8890	2.41	1.29	300	267
2022	0.8548	2.41	1.45	338	289
2023	0.8219	2.41	1.62	377	310
2024	0.7903	2.41	1.78	414	327
2025	0.7599	2.41	1.94	452	343
2026	0.7307	2.41	2.09	487	356
2027	0.7026	2.41	2.25	524	368
2028	0.6756	2.41	2.36	549	371
2029	0.6496	2.41	2.41	561	364
2030	0.6246	2.41	2.41	561	350
2031	0.6006	2.41	2.41	561	337
2032	0.5775	2.41	2.41	561	324
2033	0.5553	2.41	2.41	561	312
2034	0.5339	2.41	2.41	561	300
2035	0.5134	2.41	2.41	561	288
2036	0.4936	2.41	2.41	561	277
2037	0.4746	2.41	2.41	561	266
2038	0.4564	2.41	2.41	561	256
2039	0.4388	2.41	2.41	561	246
2040	0.4220	2.41	2.41	561	237
2041	0.4057	2.41	2.41	561	228
2042	0.3901	2.41	2.41	561	219
2043	0.3751	2.41	2.41	561	210
2044	0.3607	2.41	2.41	561	202
2045	0.3468	2.41	2.41	561	195
2046	0.3335	2.41	2.41	561	187
2047	0.3207	2.41	2.41	561	180
2048	0.3083	2.41	2.41	561	173
2049	0.2965	2.41	2.41	561	166
2050	0.2851	2.41	2.41	561	160
2051	0.2741	2.41	2.41	561	154
2052	0.2636	2.41	2.41	561	148
2053	0.2534	2.41	2.41	561	142
2054	0.2437	2.41	2.41	561	137
2055	0.2343	2.41	2.41	561	131
2056	0.2253	2.41	2.41	561	126
2057	0.2166	2.41	2.41	561	122
2058	0.2083	2.41	2.41	561	117
2059	0.2003	2.41	2.41	561	112
2060	0.1926	2.41	2.41	561	108
2061	0.1852	2.41	2.41	561	104
2062	0.1780	2.41	2.41	561	100
2063	0.1712	2.41	2.41	561	96
2064	0.1646	2.41	2.41	561	92
2065	0.1583	2.41	2.41	561	89



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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec)	4,190,000
	出典:「ダム年鑑2018」	
f1:	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 浸透能中 急 要整備森林(裸地)	0.80
	出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	
f2:	保全効果区域内の現在の流出係数 浸透能中 急 整備済森林	0.55
	出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	
α:	100年確率時雨量(mm/h)	80
	気象庁 玉置山観測所	
A:	保全効果区域面積(ha)	3.21
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	54
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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.02	0.24	1	1
2013	1.2167	0.04	0.96	8	10
2014	1.1699	0.06	2.21	29	34
2015	1.1249	0.07	3.21	55	62
2016	1.0816	0.09	3.21	69	75
2017	1.0400	0.11	3.21	83	86
2018	1.0000	0.13	3.21	97	97
2019	0.9615	0.15	3.21	111	107
2020	0.9246	0.17	3.21	125	116
2021	0.8890	0.19	3.21	138	123
2022	0.8548	0.20	3.21	152	130
2023	0.8219	0.22	3.21	166	136
2024	0.7903	0.24	3.21	180	142
2025	0.7599	0.26	3.21	194	147
2026	0.7307	0.28	3.21	208	152
2027	0.7026	0.30	3.21	221	155
2028	0.6756	0.31	3.21	235	159
2029	0.6496	0.33	3.21	249	162
2030	0.6246	0.35	3.21	263	164
2031	0.6006	0.37	3.21	277	166
2032	0.5775	0.39	3.21	291	168
2033	0.5553	0.41	3.21	304	169
2034	0.5339	0.43	3.21	318	170
2035	0.5134	0.44	3.21	332	170
2036	0.4936	0.46	3.21	346	171
2037	0.4746	0.48	3.21	360	171
2038	0.4564	0.50	3.21	374	171
2039	0.4388	0.52	3.21	387	170
2040	0.4220	0.54	3.21	401	169
2041	0.4057	0.56	3.21	415	168
2042	0.3901	0.57	3.21	429	167
2043	0.3751	0.59	3.21	443	166
2044	0.3607	0.61	3.21	457	165
2045	0.3468	0.63	3.21	470	163
2046	0.3335	0.65	3.21	484	161
2047	0.3207	0.67	3.21	498	160
2048	0.3083	0.69	3.21	512	158
2049	0.2965	0.70	3.21	526	156
2050	0.2851	0.72	3.21	540	154
2051	0.2741	0.74	3.21	553	152
2052	0.2636	0.76	3.21	567	149
2053	0.2534	0.78	3.21	581	147
2054	0.2437	0.80	3.21	595	145
2055	0.2343	0.81	3.21	609	143
2056	0.2253	0.83	3.21	623	140
2057	0.2166	0.85	3.21	637	138
2058	0.2083	0.87	3.21	650	135
2059	0.2003	0.89	3.21	664	133
2060	0.1926	0.91	3.21	678	131
2061	0.1852	0.93	3.21	692	128
2062	0.1780	0.94	3.21	706	126
2063	0.1712	0.96	3.21	720	123
2064	0.1646	0.98	3.21	733	121
2065	0.1583	1.00	3.21	747	118



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

- A: 事業対象区域面積(ha) 0.18 ~ 2.41
- P: 年間平均降雨量(mm/年)  
気象庁 玉置山観測所 H10~H29 3,191
- D1: 事業実施前の貯留率 0.51  
出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
- D2: 事業実施後、T年経過後の貯留率 0.56  
出典:「森林の間伐と水収支」(近嵐ら、1987)
- T: 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数 15
- U: 開発流量当りの利水ダム年間減価償却費(円/m3/S) 1,058,000,000  
出典:「ダム年鑑2018」
- Y: 評価期間 54
- 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)<sup>t</sup>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
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.18	0.01	1	1
2013	1.2167	0.72	0.06	3	4
2014	1.1699	1.66	0.17	9	11
2015	1.1249	2.41	0.34	18	20
2016	1.0816	2.41	0.49	26	28
2017	1.0400	2.41	0.65	35	36
2018	1.0000	2.41	0.81	43	43
2019	0.9615	2.41	0.98	52	50
2020	0.9246	2.41	1.14	61	56
2021	0.8890	2.41	1.29	69	61
2022	0.8548	2.41	1.45	78	67
2023	0.8219	2.41	1.62	87	72
2024	0.7903	2.41	1.78	95	75
2025	0.7599	2.41	1.94	104	79
2026	0.7307	2.41	2.09	112	82
2027	0.7026	2.41	2.25	120	84
2028	0.6756	2.41	2.36	126	85
2029	0.6496	2.41	2.41	129	84
2030	0.6246	2.41	2.41	129	81
2031	0.6006	2.41	2.41	129	77
2032	0.5775	2.41	2.41	129	74
2033	0.5553	2.41	2.41	129	72
2034	0.5339	2.41	2.41	129	69
2035	0.5134	2.41	2.41	129	66
2036	0.4936	2.41	2.41	129	64
2037	0.4746	2.41	2.41	129	61
2038	0.4564	2.41	2.41	129	59
2039	0.4388	2.41	2.41	129	57
2040	0.4220	2.41	2.41	129	54
2041	0.4057	2.41	2.41	129	52
2042	0.3901	2.41	2.41	129	50
2043	0.3751	2.41	2.41	129	48
2044	0.3607	2.41	2.41	129	47
2045	0.3468	2.41	2.41	129	45
2046	0.3335	2.41	2.41	129	43
2047	0.3207	2.41	2.41	129	41
2048	0.3083	2.41	2.41	129	40
2049	0.2965	2.41	2.41	129	38
2050	0.2851	2.41	2.41	129	37
2051	0.2741	2.41	2.41	129	35
2052	0.2636	2.41	2.41	129	34
2053	0.2534	2.41	2.41	129	33
2054	0.2437	2.41	2.41	129	31
2055	0.2343	2.41	2.41	129	30
2056	0.2253	2.41	2.41	129	29
2057	0.2166	2.41	2.41	129	28
2058	0.2083	2.41	2.41	129	27
2059	0.2003	2.41	2.41	129	26
2060	0.1926	2.41	2.41	129	25
2061	0.1852	2.41	2.41	129	24
2062	0.1780	2.41	2.41	129	23
2063	0.1712	2.41	2.41	129	22



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400 \times Y \times (1+i)^t}$$

- A: 保全効果区域面積 (ha) 3.21
- P: 年間平均降雨量 (mm/年)  
気象庁 玉置山観測所 H10~H29 3,191
- D1: 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: 開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m3/S)  
出典:「ダム年鑑2018」 1,058,000,000
- Y: 評価期間 54
- 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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.0185	0.24	0	0
2013	1.2167	0.0370	0.96	2	2
2014	1.1699	0.0556	2.21	7	8
2015	1.1249	0.0741	3.21	13	15
2016	1.0816	0.0926	3.21	16	17
2017	1.0400	0.1111	3.21	19	20
2018	1.0000	0.1296	3.21	22	22
2019	0.9615	0.1481	3.21	25	24
2020	0.9246	0.1667	3.21	29	27
2021	0.8890	0.1852	3.21	32	28
2022	0.8548	0.2037	3.21	35	30
2023	0.8219	0.2222	3.21	38	31
2024	0.7903	0.2407	3.21	41	32
2025	0.7599	0.2593	3.21	45	34
2026	0.7307	0.2778	3.21	48	35
2027	0.7026	0.2963	3.21	51	36
2028	0.6756	0.3148	3.21	54	36
2029	0.6496	0.3333	3.21	57	37
2030	0.6246	0.3519	3.21	60	37
2031	0.6006	0.3704	3.21	64	38
2032	0.5775	0.3889	3.21	67	39
2033	0.5553	0.4074	3.21	70	39
2034	0.5339	0.4259	3.21	73	39
2035	0.5134	0.4444	3.21	76	39
2036	0.4936	0.4630	3.21	80	39
2037	0.4746	0.4815	3.21	83	39
2038	0.4564	0.5000	3.21	86	39
2039	0.4388	0.5185	3.21	89	39
2040	0.4220	0.5370	3.21	92	39
2041	0.4057	0.5556	3.21	95	39
2042	0.3901	0.5741	3.21	99	39
2043	0.3751	0.5926	3.21	102	38
2044	0.3607	0.6111	3.21	105	38
2045	0.3468	0.6296	3.21	108	37
2046	0.3335	0.6481	3.21	111	37
2047	0.3207	0.6667	3.21	115	37
2048	0.3083	0.6852	3.21	118	36
2049	0.2965	0.7037	3.21	121	36
2050	0.2851	0.7222	3.21	124	35
2051	0.2741	0.7407	3.21	127	35
2052	0.2636	0.7593	3.21	130	34
2053	0.2534	0.7778	3.21	134	34
2054	0.2437	0.7963	3.21	137	33
2055	0.2343	0.8148	3.21	140	33
2056	0.2253	0.8333	3.21	143	32
2057	0.2166	0.8519	3.21	146	32
2058	0.2083	0.8704	3.21	150	31
2059	0.2003	0.8889	3.21	153	31
2060	0.1926	0.9074	3.21	156	30
2061	0.1852	0.9259	3.21	159	29
2062	0.1780	0.9444	3.21	162	29
2063	0.1712	0.9630	3.21	165	28
2064	0.1646	0.9815	3.21	169	28
2065	0.1583	1.0000	3.21	172	27





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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	0.18 ~ 2.41
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 玉置山観測所 H10~H29	3,191
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	15
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) 十津川村(奈良県HPから)	118.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3)	68.60
u:	出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所,H13.11)「雨水利用ハンドブック」 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)	74.59
Y:	評価期間	54
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) <sup>t</sup> 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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.18	0.01	1	1
2013	1.2167	0.72	0.06	7	9
2014	1.1699	1.66	0.17	20	23
2015	1.1249	2.41	0.34	40	45
2016	1.0816	2.41	0.49	58	63
2017	1.0400	2.41	0.65	77	80
2018	1.0000	2.41	0.81	96	96
2019	0.9615	2.41	0.98	117	112
2020	0.9246	2.41	1.14	136	126
2021	0.8890	2.41	1.29	154	137
2022	0.8548	2.41	1.45	173	148
2023	0.8219	2.41	1.62	193	159
2024	0.7903	2.41	1.78	212	168
2025	0.7599	2.41	1.94	231	176
2026	0.7307	2.41	2.09	249	182
2027	0.7026	2.41	2.25	268	188
2028	0.6756	2.41	2.36	281	190
2029	0.6496	2.41	2.41	287	186
2030	0.6246	2.41	2.41	287	179
2031	0.6006	2.41	2.41	287	172
2032	0.5775	2.41	2.41	287	166
2033	0.5553	2.41	2.41	287	159
2034	0.5339	2.41	2.41	287	153
2035	0.5134	2.41	2.41	287	147
2036	0.4936	2.41	2.41	287	142
2037	0.4746	2.41	2.41	287	136
2038	0.4564	2.41	2.41	287	131
2039	0.4388	2.41	2.41	287	126
2040	0.4220	2.41	2.41	287	121
2041	0.4057	2.41	2.41	287	116
2042	0.3901	2.41	2.41	287	112
2043	0.3751	2.41	2.41	287	108
2044	0.3607	2.41	2.41	287	104
2045	0.3468	2.41	2.41	287	100
2046	0.3335	2.41	2.41	287	96
2047	0.3207	2.41	2.41	287	92
2048	0.3083	2.41	2.41	287	88
2049	0.2965	2.41	2.41	287	85
2050	0.2851	2.41	2.41	287	82
2051	0.2741	2.41	2.41	287	79
2052	0.2636	2.41	2.41	287	76
2053	0.2534	2.41	2.41	287	73
2054	0.2437	2.41	2.41	287	70
2055	0.2343	2.41	2.41	287	67



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億
A:	保全効果区域面積 (ha)	3.21
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 玉置山観測所 H10~H29	3,191
D1:	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
Ux:	単位当たりの上水道供給単価 (円/m3) 十津川村(奈良県HPから)	118.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3) 出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所,H13.11)「雨水利用ハンドブック」	68.60
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)	74.59
Y:	評価期間	54
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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.0185	0.24	1	1
2013	1.2167	0.0370	0.96	4	5
2014	1.1699	0.0556	2.21	15	18
2015	1.1249	0.0741	3.21	28	31
2016	1.0816	0.0926	3.21	35	38
2017	1.0400	0.1111	3.21	42	44
2018	1.0000	0.1296	3.21	50	50
2019	0.9615	0.1481	3.21	57	55
2020	0.9246	0.1667	3.21	64	59
2021	0.8890	0.1852	3.21	71	63
2022	0.8548	0.2037	3.21	78	67
2023	0.8219	0.2222	3.21	85	70
2024	0.7903	0.2407	3.21	92	73
2025	0.7599	0.2593	3.21	99	75
2026	0.7307	0.2778	3.21	106	77
2027	0.7026	0.2963	3.21	113	79
2028	0.6756	0.3148	3.21	120	81
2029	0.6496	0.3333	3.21	127	82
2030	0.6246	0.3519	3.21	134	84
2031	0.6006	0.3704	3.21	141	85
2032	0.5775	0.3889	3.21	149	86
2033	0.5553	0.4074	3.21	156	87
2034	0.5339	0.4259	3.21	163	87
2035	0.5134	0.4444	3.21	170	87
2036	0.4936	0.4630	3.21	177	87
2037	0.4746	0.4815	3.21	184	87
2038	0.4564	0.5000	3.21	191	87
2039	0.4388	0.5185	3.21	198	87
2040	0.4220	0.5370	3.21	205	87
2041	0.4057	0.5556	3.21	212	86
2042	0.3901	0.5741	3.21	219	85
2043	0.3751	0.5926	3.21	226	85
2044	0.3607	0.6111	3.21	233	84
2045	0.3468	0.6296	3.21	241	84
2046	0.3335	0.6481	3.21	248	83
2047	0.3207	0.6667	3.21	255	82
2048	0.3083	0.6852	3.21	262	81
2049	0.2965	0.7037	3.21	269	80
2050	0.2851	0.7222	3.21	276	79
2051	0.2741	0.7407	3.21	283	78
2052	0.2636	0.7593	3.21	290	76
2053	0.2534	0.7778	3.21	297	75
2054	0.2437	0.7963	3.21	304	74
2055	0.2343	0.8148	3.21	311	73
2056	0.2253	0.8333	3.21	318	72
2057	0.2166	0.8519	3.21	325	70
2058	0.2083	0.8704	3.21	333	69
2059	0.2003	0.8889	3.21	340	68



$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times \frac{(V1-V2) \times A \times U}{1.0}$$

- U: 下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3) 4,095  
 出典: (一社)ダム水源地土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準」
- V1: 事業実施前における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 山腹崩壊地 多 600.00  
 出典: 「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」
- V2: 事業実施後における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 整備済森林 1.30  
 出典: 「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」
- A: 事業対象区域面積 (ha) 0.18 ~ 2.41
- T: 事業実施後、年間流出土砂量が安定するのに必要な年数 15
- Y: 評価期間 54
- 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)<sup>t</sup>(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、それぞれ年間流出土砂量等の安定する期間(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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.18	0.01	25	32
2013	1.2167	0.72	0.06	147	179
2014	1.1699	1.66	0.17	417	488
2015	1.1249	2.41	0.34	834	938
2016	1.0816	2.41	0.49	1,201	1,299
2017	1.0400	2.41	0.65	1,594	1,658
2018	1.0000	2.41	0.81	1,986	1,986
2019	0.9615	2.41	0.98	2,403	2,310
2020	0.9246	2.41	1.14	2,795	2,584
2021	0.8890	2.41	1.29	3,163	2,812
2022	0.8548	2.41	1.45	3,555	3,039
2023	0.8219	2.41	1.62	3,972	3,265
2024	0.7903	2.41	1.78	4,364	3,449
2025	0.7599	2.41	1.94	4,756	3,614
2026	0.7307	2.41	2.09	5,124	3,744
2027	0.7026	2.41	2.25	5,516	3,876
2028	0.6756	2.41	2.36	5,786	3,909
2029	0.6496	2.41	2.41	5,909	3,838
2030	0.6246	2.41	2.41	5,909	3,691
2031	0.6006	2.41	2.41	5,909	3,549
2032	0.5775	2.41	2.41	5,909	3,412
2033	0.5553	2.41	2.41	5,909	3,281
2034	0.5339	2.41	2.41	5,909	3,155
2035	0.5134	2.41	2.41	5,909	3,034
2036	0.4936	2.41	2.41	5,909	2,917
2037	0.4746	2.41	2.41	5,909	2,804
2038	0.4564	2.41	2.41	5,909	2,697
2039	0.4388	2.41	2.41	5,909	2,593
2040	0.4220	2.41	2.41	5,909	2,494
2041	0.4057	2.41	2.41	5,909	2,397
2042	0.3901	2.41	2.41	5,909	2,305
2043	0.3751	2.41	2.41	5,909	2,216
2044	0.3607	2.41	2.41	5,909	2,131
2045	0.3468	2.41	2.41	5,909	2,049
2046	0.3335	2.41	2.41	5,909	1,971
2047	0.3207	2.41	2.41	5,909	1,895
2048	0.3083	2.41	2.41	5,909	1,822
2049	0.2965	2.41	2.41	5,909	1,752
2050	0.2851	2.41	2.41	5,909	1,685
2051	0.2741	2.41	2.41	5,909	1,620
2052	0.2636	2.41	2.41	5,909	1,558
2053	0.2534	2.41	2.41	5,909	1,497
2054	0.2437	2.41	2.41	5,909	1,440
2055	0.2343	2.41	2.41	5,909	1,384
2056	0.2253	2.41	2.41	5,909	1,331
2057	0.2166	2.41	2.41	5,909	1,280
2058	0.2083	2.41	2.41	5,909	1,231
2059	0.2003	2.41	2.41	5,909	1,184
2060	0.1926	2.41	2.41	5,909	1,138
2061	0.1852	2.41	2.41	5,909	1,094
2062	0.1780	2.41	2.41	5,909	1,052
2063	0.1712	2.41	2.41	5,909	1,012
2064	0.1646	2.41	2.41	5,909	973
2065	0.1583	2.41	2.41	5,909	935



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{(V_1 - V_2) \times t \times A \times U}{Y \times 1.0 \times (1+i)^t}$$

- U: 下流のダムに堆積した1m<sup>3</sup>の土砂を除去するコスト(円/m<sup>3</sup>) 4,095  
 出典:(一社)ダム水源地土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準」
- V1: 事業を実施しない場合に想定される保全効果区域における将来の年間浸食土砂量(m<sup>3</sup>) 600.00  
 出典:「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」  
 山腹崩壊地 多
- V2: 保全効果区域における現在の1ha当りの年間浸食土砂量(m<sup>3</sup>) 1.30  
 出典:「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」  
 整備済森林
- A: 保全効果区域面積(ha) 3.21
- Y: 評価期間 54
- 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	現在価値化 千円
2011	1.3159				
2012	1.2653	0.0185	0.24	11	14
2013	1.2167	0.0370	0.96	87	106
2014	1.1699	0.0556	2.21	301	352
2015	1.1249	0.0741	3.21	583	656
2016	1.0816	0.0926	3.21	729	788
2017	1.0400	0.1111	3.21	874	909
2018	1.0000	0.1296	3.21	1,020	1,020
2019	0.9615	0.1481	3.21	1,166	1,121
2020	0.9246	0.1667	3.21	1,312	1,213
2021	0.8890	0.1852	3.21	1,458	1,296
2022	0.8548	0.2037	3.21	1,603	1,370
2023	0.8219	0.2222	3.21	1,749	1,438
2024	0.7903	0.2407	3.21	1,894	1,497
2025	0.7599	0.2593	3.21	2,041	1,551
2026	0.7307	0.2778	3.21	2,186	1,597
2027	0.7026	0.2963	3.21	2,332	1,638
2028	0.6756	0.3148	3.21	2,477	1,673
2029	0.6496	0.3333	3.21	2,623	1,704
2030	0.6246	0.3519	3.21	2,769	1,730
2031	0.6006	0.3704	3.21	2,915	1,751
2032	0.5775	0.3889	3.21	3,061	1,768
2033	0.5553	0.4074	3.21	3,206	1,780
2034	0.5339	0.4259	3.21	3,352	1,790
2035	0.5134	0.4444	3.21	3,497	1,795
2036	0.4936	0.4630	3.21	3,644	1,799
2037	0.4746	0.4815	3.21	3,789	1,798
2038	0.4564	0.5000	3.21	3,935	1,796
2039	0.4388	0.5185	3.21	4,081	1,791
2040	0.4220	0.5370	3.21	4,226	1,783
2041	0.4057	0.5556	3.21	4,373	1,774
2042	0.3901	0.5741	3.21	4,518	1,762
2043	0.3751	0.5926	3.21	4,664	1,749
2044	0.3607	0.6111	3.21	4,809	1,735
2045	0.3468	0.6296	3.21	4,955	1,718
2046	0.3335	0.6481	3.21	5,100	1,701
2047	0.3207	0.6667	3.21	5,247	1,683
2048	0.3083	0.6852	3.21	5,392	1,662
2049	0.2965	0.7037	3.21	5,538	1,642
2050	0.2851	0.7222	3.21	5,684	1,621
2051	0.2741	0.7407	3.21	5,829	1,598
2052	0.2636	0.7593	3.21	5,976	1,575
2053	0.2534	0.7778	3.21	6,121	1,551
2054	0.2437	0.7963	3.21	6,267	1,527
2055	0.2343	0.8148	3.21	6,412	1,502
2056	0.2253	0.8333	3.21	6,558	1,478
2057	0.2166	0.8519	3.21	6,704	1,452
2058	0.2083	0.8704	3.21	6,850	1,427
2059	0.2003	0.8889	3.21	6,996	1,401
2060	0.1926	0.9074	3.21	7,141	1,375
2061	0.1852	0.9259	3.21	7,287	1,350
2062	0.1780	0.9444	3.21	7,432	1,323
2063	0.1712	0.9630	3.21	7,579	1,298
2064	0.1646	0.9815	3.21	7,724	1,271
2065	0.1583	1.0000	3.21	7,870	1,246





$$B = \sum_{t=11}^Y \frac{V \times U}{(1+i)^t}$$

$$V = 0.01 \times (A + (L \times H) \div 20,000) \times R \times N \times H \times 10,000$$

- U: 下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3) 4,095
- 出典: (一社)ダム水源地土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準単価表」
- V: 崩壊見込み量(m3/年) 0.00 ~ 2.12
- A: 事業対象区域面積(ha) 0.00 ~ 2.41
- R: 流域内崩壊率 1111 熊野川 0.0039
- 出典: 「治山全体調査」S42からS46
- N: 雨量比=50年確率日雨量/既往最大日雨量 1.1028
- 玉置山観測所 472/428
- L: 事業対象区域の周囲(m)(治山事業のみ算定対象) 694.1
- 山腹工 周囲面積 L×H/10,000 (ha) 0.00 ~ 0.14
- H: 平均崩壊深(m) 2.0
- 全体調査
- Y: 評価期間 54
- i: 社会的割引率(0.04)
- 10,000: 単位合わせのための調整値

年度	社会的割引率	効果区域面積 ha	効果周囲面積	崩壊見込み量 m3	効果額 千円	現在価値化 千円
2011	1.3159					
2012	1.2653	0	0.00	0.00	0	0
2013	1.2167	0	0.00	0.00	0	0
2014	1.1699	0	0.00	0.00	0	0
2015	1.1249	0	0.00	0.00	0	0
2016	1.0816	0	0.00	0.00	0	0
2017	1.0400	0	0.00	0.00	0	0
2018	1.0000	0	0.00	0.00	0	0
2019	0.9615	0	0.00	0.00	0	0
2020	0.9246	0	0.00	0.00	0	0
2021	0.8890	0	0.00	0.00	0	0
2022	0.8548	0	0.01	0.15	1	1
2023	0.8219	1	0.04	0.63	3	2
2024	0.7903	2	0.10	1.46	6	5
2025	0.7599	2	0.14	2.12	9	7
2026	0.7307	2	0.14	2.12	9	7
2027	0.7026	2	0.14	2.12	9	6
2028	0.6756	2	0.14	2.12	9	6
2029	0.6496	2	0.14	2.12	9	6
2030	0.6246	2	0.14	2.12	9	6
2031	0.6006	2	0.14	2.12	9	5
2032	0.5775	2	0.14	2.12	9	5
2033	0.5553	2	0.14	2.12	9	5
2034	0.5339	2	0.14	2.12	9	5
2035	0.5134	2	0.14	2.12	9	5
2036	0.4936	2	0.14	2.12	9	4
2037	0.4746	2	0.14	2.12	9	4
2038	0.4564	2	0.14	2.12	9	4
2039	0.4388	2	0.14	2.12	9	4
2040	0.4220	2	0.14	2.12	9	4
2041	0.4057	2	0.14	2.12	9	4
2042	0.3901	2	0.14	2.12	9	4
2043	0.3751	2	0.14	2.12	9	3
2044	0.3607	2	0.14	2.12	9	3
2045	0.3468	2	0.14	2.12	9	3
2046	0.3335	2	0.14	2.12	9	3
2047	0.3207	2	0.14	2.12	9	3
2048	0.3083	2	0.14	2.12	9	3
2049	0.2965	2	0.14	2.12	9	3
2050	0.2851	2	0.14	2.12	9	3
2051	0.2741	2	0.14	2.12	9	2
2052	0.2636	2	0.14	2.12	9	2
2053	0.2534	2	0.14	2.12	9	2
2054	0.2437	2	0.14	2.12	9	2
2055	0.2343	2	0.14	2.12	9	2
2056	0.2253	2	0.14	2.12	9	2
2057	0.2166	2	0.14	2.12	9	2
2058	0.2083	2	0.14	2.12	9	2
2059	0.2003	2	0.14	2.12	9	2
2060	0.1926	2	0.14	2.12	9	2
2061	0.1852	2	0.14	2.12	9	2
2062	0.1780	2	0.14	2.12	9	2
2063	0.1712	2	0.14	2.12	9	2
2064	0.1646	2	0.14	2.12	9	1
2065	0.1583	2	0.14	2.12	9	1



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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec) 出典:「ダム年鑑2018」		4,190,000
f1:	事業実施前の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 要整備森林(裸地)	0.80
f2:	事業実施後、T年経過後の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林	0.55
T:	事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数		15
α:	100年確率時雨量(mm/h) 気象庁 風屋観測所		63
A:	事業対象区域面積(ha)		0.19 ~ 188.22
360:	単位合わせのための調整値		
Y:	評価期間		107
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) <sup>t</sup> (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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.19	0.01	2	15
1968	7.1067	0.49	0.05	9	64
1969	6.8333	0.64	0.09	16	109
1970	6.5705	0.98	0.15	27	177
1971	6.3178	1.53	0.26	48	303
1972	6.0748	2.25	0.41	75	456
1973	5.8412	2.78	0.60	110	643
1974	5.6165	3.63	0.83	152	854
1975	5.4005	4.36	1.12	205	1,107
1976	5.1928	5.56	1.50	275	1,428
1977	4.9931	6.44	1.94	356	1,778
1978	4.8010	7.96	2.44	447	2,146
1979	4.6164	9.77	3.10	568	2,622
1980	4.4388	12.08	3.90	715	3,174
1981	4.2681	13.81	4.83	885	3,777
1982	4.1039	15.11	5.82	1,067	4,379
1983	3.9461	16.82	6.93	1,270	5,012
1984	3.7943	18.68	8.10	1,485	5,635
1985	3.6484	20.09	9.39	1,721	6,279
1986	3.5081	21.75	10.74	1,969	6,907
1987	3.3731	24.25	12.21	2,238	7,549
1988	3.2434	26.94	13.81	2,532	8,212
1989	3.1187	28.67	15.49	2,840	8,857
1990	2.9987	30.12	17.20	3,153	9,455
1991	2.8834	31.12	18.92	3,468	10,000
1992	2.7725	32.49	20.63	3,782	10,486
1993	2.6658	34.11	22.41	4,108	10,951
1994	2.5633	35.37	24.09	4,416	11,320
1995	2.4647	37.67	25.79	4,728	11,653
1996	2.3699	39.53	27.52	5,045	11,956
1997	2.2788	42.15	29.32	5,375	12,249
1998	2.1911	43.17	31.07	5,696	12,481
1999	2.1068	46.03	32.91	6,033	12,710
2000	2.0258	50.85	34.93	6,403	12,971
2001	1.9479	53.69	37.05	6,792	13,230
2002	1.8730	55.69	39.17	7,180	13,448
2003	1.8009	58.04	41.26	7,563	13,620
2004	1.7317	59.92	43.34	7,945	13,758
2005	1.6651	61.86	45.44	8,330	13,870
2006	1.6010	64.27	47.67	8,739	13,991
2007	1.5395	65.98	49.89	9,145	14,079
2008	1.4802	68.29	52.17	9,563	14,155
2009	1.4233	70.42	54.51	9,992	14,222
2010	1.3686	71.96	56.78	10,409	14,246
2011	1.3159	73.65	59.07	10,828	14,249
2012	1.2653	76.72	61.37	11,250	14,235
2013	1.2167	91.89	64.61	11,844	14,411
2014	1.1699	102.56	68.37	12,533	14,662
2015	1.1249	111.20	72.41	13,274	14,932
2016	1.0816	120.18	76.85	14,088	15,238
2017	1.0400	130.16	81.82	14,999	15,599
2018	1.0000	139.95	87.26	15,996	15,996
2019	0.9615	149.61	93.25	17,094	16,436
2020	0.9246	159.28	99.74	18,284	16,905
2021	0.8890	168.94	106.72	19,563	17,392



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

U:	治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費(円/m <sup>3</sup> /sec) 出典:「ダム年鑑2018」	4,190,000
f1:	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 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 要整備森林(裸地) 0.80
f2:	保全効果区域内の現在の流出係数 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)	浸透能中 急 整備済森林 0.55
α:	100年確率時雨量(mm/h) 気象庁 風屋観測所	63
A:	保全効果区域面積(ha)	1,175.28
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	107
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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.01	1.21	2	15
1968	7.1067	0.02	3.02	10	71
1969	6.8333	0.03	4.04	21	143
1970	6.5705	0.04	6.06	42	276
1971	6.3178	0.05	9.49	81	512
1972	6.0748	0.06	13.96	144	875
1973	5.8412	0.07	17.30	207	1,209
1974	5.6165	0.07	22.58	310	1,741
1975	5.4005	0.08	27.12	418	2,257
1976	5.1928	0.09	34.64	594	3,085
1977	4.9931	0.10	40.21	758	3,785
1978	4.8010	0.11	49.76	1,023	4,911
1979	4.6164	0.12	61.00	1,359	6,274
1980	4.4388	0.13	75.40	1,808	8,025
1981	4.2681	0.14	86.26	2,217	9,462
1982	4.1039	0.15	94.33	2,585	10,609
1983	3.9461	0.16	105.07	3,061	12,079
1984	3.7943	0.17	116.76	3,600	13,659
1985	3.6484	0.18	125.57	4,088	14,915
1986	3.5081	0.19	135.91	4,656	16,334
1987	3.3731	0.20	151.54	5,453	18,394
1988	3.2434	0.21	168.35	6,345	20,579
1989	3.1187	0.22	179.14	7,060	22,018
1990	2.9987	0.22	188.16	7,737	23,201
1991	2.8834	0.23	194.38	8,324	24,001
1992	2.7725	0.24	202.92	9,039	25,061
1993	2.6658	0.25	213.10	9,856	26,274
1994	2.5633	0.26	220.92	10,598	27,166
1995	2.4647	0.27	235.25	11,687	28,805
1996	2.3699	0.28	246.93	12,692	30,079
1997	2.2788	0.29	263.26	13,981	31,860
1998	2.1911	0.30	269.56	14,780	32,384
1999	2.1068	0.31	287.46	16,251	34,238
2000	2.0258	0.32	317.59	18,502	37,481
2001	1.9479	0.33	335.26	20,103	39,159
2002	1.8730	0.34	347.78	21,446	40,168
2003	1.8009	0.35	362.42	22,974	41,374
2004	1.7317	0.36	374.22	24,360	42,184
2005	1.6651	0.36	386.26	25,809	42,975
2006	1.6010	0.37	401.32	27,499	44,026
2007	1.5395	0.38	412.05	28,945	44,561
2008	1.4802	0.39	426.54	30,690	45,427
2009	1.4233	0.40	439.75	32,398	46,112
2010	1.3686	0.41	449.40	33,875	46,361
2011	1.3159	0.42	459.95	35,463	46,666
2012	1.2653	0.43	479.13	37,758	47,775
2013	1.2167	0.44	573.90	46,216	56,231
2014	1.1699	0.45	640.56	52,676	61,626
2015	1.1249	0.46	694.46	58,292	65,573
2016	1.0816	0.47	750.48	64,288	69,534
2017	1.0400	0.48	812.77	71,009	73,849
2018	1.0000	0.49	873.88	77,854	77,854
2019	0.9615	0.50	934.23	84,823	81,557
2020	0.9246	0.50	994.58	92,017	85,079
2021	0.8890	0.51	1,054.93	99,399	88,366
2022	0.8548	0.52	1,115.28	107,007	91,470
2023	0.8219	0.53	1,175.28	114,767	94,327
2024	0.7903	0.54	1,175.28	116,792	92,301
2025	0.7599	0.55	1,175.28	118,796	90,273
2026	0.7307	0.56	1,175.28	120,800	88,269



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

- A: 事業対象区域面積(ha) 0.19 ~ 188.22
- P: 年間平均降雨量(mm/年)  
気象庁 風屋観測所 H10~H29 2,513
- 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 15
- U: 開発流量当りの利水ダム年間減価償却費(円/m3/S)  
出典:「ダム年鑑2018」 1,058,000,000
- Y: 評価期間 107
- 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)<sup>t</sup>(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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.19	0.01	0	0
1968	7.1067	0.49	0.05	2	14
1969	6.8333	0.64	0.09	4	27
1970	6.5705	0.98	0.15	6	39
1971	6.3178	1.53	0.26	11	69
1972	6.0748	2.25	0.41	17	103
1973	5.8412	2.78	0.60	25	146
1974	5.6165	3.63	0.83	35	197
1975	5.4005	4.36	1.12	47	254
1976	5.1928	5.56	1.50	63	327
1977	4.9931	6.44	1.94	82	409
1978	4.8010	7.96	2.44	103	495
1979	4.6164	9.77	3.10	131	605
1980	4.4388	12.08	3.90	164	728
1981	4.2681	13.81	4.83	204	871
1982	4.1039	15.11	5.82	245	1,005
1983	3.9461	16.82	6.93	292	1,152
1984	3.7943	18.68	8.10	341	1,294
1985	3.6484	20.09	9.39	396	1,445
1986	3.5081	21.75	10.74	453	1,589
1987	3.3731	24.25	12.21	515	1,737
1988	3.2434	26.94	13.81	582	1,888
1989	3.1187	28.67	15.49	653	2,037
1990	2.9987	30.12	17.20	725	2,174
1991	2.8834	31.12	18.92	798	2,301
1992	2.7725	32.49	20.63	870	2,412
1993	2.6658	34.11	22.41	945	2,519
1994	2.5633	35.37	24.09	1,015	2,602
1995	2.4647	37.67	25.79	1,087	2,679
1996	2.3699	39.53	27.52	1,160	2,749
1997	2.2788	42.15	29.32	1,236	2,817
1998	2.1911	43.17	31.07	1,310	2,870
1999	2.1068	46.03	32.91	1,387	2,922
2000	2.0258	50.85	34.93	1,472	2,982
2001	1.9479	53.69	37.05	1,562	3,043
2002	1.8730	55.69	39.17	1,651	3,092
2003	1.8009	58.04	41.26	1,739	3,132
2004	1.7317	59.92	43.34	1,827	3,164
2005	1.6651	61.86	45.44	1,915	3,189
2006	1.6010	64.27	47.67	2,009	3,216
2007	1.5395	65.98	49.89	2,103	3,238
2008	1.4802	68.29	52.17	2,199	3,255
2009	1.4233	70.42	54.51	2,298	3,271
2010	1.3686	71.96	56.78	2,394	3,276
2011	1.3159	73.65	59.07	2,490	3,277
2012	1.2653	76.72	61.37	2,587	3,273
2013	1.2167	91.89	64.61	2,724	3,314
2014	1.1699	102.56	68.37	2,882	3,372
2015	1.1249	111.20	72.41	3,052	3,433
2016	1.0816	120.18	76.85	3,240	3,504
2017	1.0400	130.16	81.82	3,449	3,587
2018	1.0000	139.95	87.26	3,678	3,678

2019	0.9615	149.61	93.25	3,931	3,780
2020	0.9246	159.28	99.74	4,204	3,887
2021	0.8890	168.94	106.72	4,499	4,000
2022	0.8548	178.60	114.21	4,814	4,115
2023	0.8219	188.22	122.22	5,152	4,234
2024	0.7903	188.22	130.07	5,483	4,333
2025	0.7599	188.22	137.85	5,811	4,416
2026	0.7307	188.22	145.46	6,132	4,481
2027	0.7026	188.22	152.91	6,446	4,529
2028	0.6756	188.22	159.31	6,716	4,537
2029	0.6496	188.22	165.03	6,957	4,519
2030	0.6246	188.22	170.16	7,173	4,480
2031	0.6006	188.22	174.70	7,364	4,423
2032	0.5775	188.22	178.57	7,527	4,347
2033	0.5553	188.22	181.79	7,663	4,255
2034	0.5339	188.22	184.37	7,772	4,149
2035	0.5134	188.22	186.30	7,853	4,032
2036	0.4936	188.22	187.58	7,907	3,903
2037	0.4746	188.22	188.22	7,934	3,765
2038	0.4564	188.22	188.22	7,934	3,621
2039	0.4388	188.22	188.22	7,934	3,481
2040	0.4220	188.22	188.22	7,934	3,348
2041	0.4057	188.22	188.22	7,934	3,219
2042	0.3901	188.22	188.22	7,934	3,095
2043	0.3751	188.22	188.22	7,934	2,976
2044	0.3607	188.22	188.22	7,934	2,862
2045	0.3468	188.22	188.22	7,934	2,752
2046	0.3335	188.22	188.22	7,934	2,646
2047	0.3207	188.22	188.22	7,934	2,544
2048	0.3083	188.22	188.22	7,934	2,446
2049	0.2965	188.22	188.22	7,934	2,352
2050	0.2851	188.22	188.22	7,934	2,262
2051	0.2741	188.22	188.22	7,934	2,175
2052	0.2636	188.22	188.22	7,934	2,091
2053	0.2534	188.22	188.22	7,934	2,010
2054	0.2437	188.22	188.22	7,934	1,934
2055	0.2343	188.22	188.22	7,934	1,859
2056	0.2253	188.22	188.22	7,934	1,788
2057	0.2166	188.22	188.22	7,934	1,719
2058	0.2083	188.22	188.22	7,934	1,653
2059	0.2003	188.22	188.22	7,934	1,589
2060	0.1926	188.22	188.22	7,934	1,528
2061	0.1852	188.22	188.22	7,934	1,469
2062	0.1780	188.22	188.22	7,934	1,412
2063	0.1712	188.22	188.22	7,934	1,358
2064	0.1646	188.22	188.22	7,934	1,306
2065	0.1583	188.22	188.22	7,934	1,256
2066	0.1522	188.22	188.22	7,934	1,208
2067	0.1463	188.22	188.22	7,934	1,161
2068	0.1407	188.22	188.22	7,934	1,116
2069	0.1353	188.22	188.22	7,934	1,073
2070	0.1301	188.22	188.22	7,934	1,032
2071	0.1251	188.22	188.22	7,934	993
2072	0.1203	188.22	188.22	7,934	954
2073	0.1157	188.22	188.22	7,934	918
合計					256,163



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86400 \times Y \times (1+i)^t}$$

A:	保全効果区域面積 (ha)	1,175.28
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 風屋観測所 H10~H29	2,513
D1:	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:	開発流量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m <sup>3</sup> /S) 出典:「ダム年鑑2018」	1,058,000,000
Y:	評価期間	107
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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.0093	1.21	0	0
1968	7.1067	0.0187	3.02	2	14
1969	6.8333	0.0280	4.04	5	34
1970	6.5705	0.0374	6.06	10	66
1971	6.3178	0.0467	9.49	19	120
1972	6.0748	0.0561	13.96	33	200
1973	5.8412	0.0654	17.30	48	280
1974	5.6165	0.0748	22.58	71	399
1975	5.4005	0.0841	27.12	96	518
1976	5.1928	0.0935	34.64	137	711
1977	4.9931	0.1028	40.21	174	869
1978	4.8010	0.1121	49.76	235	1,128
1979	4.6164	0.1215	61.00	312	1,440
1980	4.4388	0.1308	75.40	416	1,847
1981	4.2681	0.1402	86.26	510	2,177
1982	4.1039	0.1495	94.33	594	2,438
1983	3.9461	0.1589	105.07	704	2,778
1984	3.7943	0.1682	116.76	828	3,142
1985	3.6484	0.1776	125.57	940	3,429
1986	3.5081	0.1869	135.91	1,071	3,757
1987	3.3731	0.1963	151.54	1,254	4,230
1988	3.2434	0.2056	168.35	1,459	4,732
1989	3.1187	0.2150	179.14	1,624	5,065
1990	2.9987	0.2243	188.16	1,779	5,335
1991	2.8834	0.2336	194.38	1,914	5,519
1992	2.7725	0.2430	202.92	2,079	5,764
1993	2.6658	0.2523	213.10	2,266	6,041
1994	2.5633	0.2617	220.92	2,437	6,247
1995	2.4647	0.2710	235.25	2,687	6,623
1996	2.3699	0.2804	246.93	2,919	6,918
1997	2.2788	0.2897	263.26	3,215	7,326
1998	2.1911	0.2991	269.56	3,399	7,448
1999	2.1068	0.3084	287.46	3,737	7,873
2000	2.0258	0.3178	317.59	4,255	8,620
2001	1.9479	0.3271	335.26	4,623	9,005
2002	1.8730	0.3364	347.78	4,932	9,238
2003	1.8009	0.3458	362.42	5,283	9,514
2004	1.7317	0.3551	374.22	5,602	9,701
2005	1.6651	0.3645	386.26	5,935	9,882
2006	1.6010	0.3738	401.32	6,324	10,125
2007	1.5395	0.3832	412.05	6,656	10,247
2008	1.4802	0.3925	426.54	7,057	10,446
2009	1.4233	0.4019	439.75	7,450	10,604
2010	1.3686	0.4112	449.40	7,790	10,661
2011	1.3159	0.4206	459.95	8,155	10,731
2012	1.2653	0.4299	479.13	8,683	10,987
2013	1.2167	0.4393	573.90	10,628	12,931
2014	1.1699	0.4486	640.56	12,113	14,171
2015	1.1249	0.4579	694.46	13,405	15,079
2016	1.0816	0.4673	750.48	14,783	15,989
2017	1.0400	0.4766	812.77	16,329	16,982
2018	1.0000	0.4860	873.88	17,903	17,903
2019	0.9615	0.4953	934.23	19,506	18,755
2020	0.9246	0.5047	994.58	21,160	19,565
2021	0.8890	0.5140	1,054.93	22,857	20,320
2022	0.8548	0.5234	1,115.28	24,607	21,034

2023	0.8219	0.5327	1,175.28	26,391	21,691
2024	0.7903	0.5421	1,175.28	26,857	21,225
2025	0.7599	0.5514	1,175.28	27,318	20,759
2026	0.7307	0.5607	1,175.28	27,779	20,298
2027	0.7026	0.5701	1,175.28	28,244	19,844
2028	0.6756	0.5794	1,175.28	28,705	19,393
2029	0.6496	0.5888	1,175.28	29,171	18,949
2030	0.6246	0.5981	1,175.28	29,632	18,508
2031	0.6006	0.6075	1,175.28	30,097	18,076
2032	0.5775	0.6168	1,175.28	30,558	17,647
2033	0.5553	0.6262	1,175.28	31,024	17,228
2034	0.5339	0.6355	1,175.28	31,484	16,809
2035	0.5134	0.6449	1,175.28	31,950	16,403
2036	0.4936	0.6542	1,175.28	32,411	15,998
2037	0.4746	0.6636	1,175.28	32,877	15,603
2038	0.4564	0.6729	1,175.28	33,337	15,215
2039	0.4388	0.6822	1,175.28	33,798	14,831
2040	0.4220	0.6916	1,175.28	34,264	14,459
2041	0.4057	0.7009	1,175.28	34,725	14,088
2042	0.3901	0.7103	1,175.28	35,190	13,728
2043	0.3751	0.7196	1,175.28	35,651	13,373
2044	0.3607	0.7290	1,175.28	36,117	13,027
2045	0.3468	0.7383	1,175.28	36,577	12,685
2046	0.3335	0.7477	1,175.28	37,043	12,354
2047	0.3207	0.7570	1,175.28	37,504	12,028
2048	0.3083	0.7664	1,175.28	37,970	11,706
2049	0.2965	0.7757	1,175.28	38,430	11,394
2050	0.2851	0.7850	1,175.28	38,891	11,088
2051	0.2741	0.7944	1,175.28	39,357	10,788
2052	0.2636	0.8037	1,175.28	39,818	10,496
2053	0.2534	0.8131	1,175.28	40,283	10,208
2054	0.2437	0.8224	1,175.28	40,744	9,929
2055	0.2343	0.8318	1,175.28	41,210	9,656
2056	0.2253	0.8411	1,175.28	41,670	9,388
2057	0.2166	0.8505	1,175.28	42,136	9,127
2058	0.2083	0.8598	1,175.28	42,597	8,873
2059	0.2003	0.8692	1,175.28	43,063	8,626
2060	0.1926	0.8785	1,175.28	43,523	8,383
2061	0.1852	0.8879	1,175.28	43,989	8,147
2062	0.1780	0.8972	1,175.28	44,450	7,912
2063	0.1712	0.9065	1,175.28	44,911	7,689
2064	0.1646	0.9159	1,175.28	45,376	7,469
2065	0.1583	0.9252	1,175.28	45,837	7,256
2066	0.1522	0.9346	1,175.28	46,303	7,047
2067	0.1463	0.9439	1,175.28	46,763	6,841
2068	0.1407	0.9533	1,175.28	47,229	6,645
2069	0.1353	0.9626	1,175.28	47,690	6,452
2070	0.1301	0.9720	1,175.28	48,156	6,265
2071	0.1251	0.9813	1,175.28	48,616	6,082
2072	0.1203	0.9907	1,175.28	49,082	5,905
2073	0.1157	1.0000	1,175.28	49,543	5,732
합계					1,040,281

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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	0.19 ~ 188.22
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 風屋観測所 H10~H29	2,513
T:	事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数	15
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) 十津川村、五條市、野迫川村の平均(奈良県HPから)	121.67
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3)	68.60
u:	出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所、H13.11)「雨水利用ハンドブック」 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)	75.04
Y:	評価期間	107
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) <sup>t</sup> 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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.19	0.01	1	7
1968	7.1067	0.49	0.05	5	36
1969	6.8333	0.64	0.09	8	55
1970	6.5705	0.98	0.15	14	92
1971	6.3178	1.53	0.26	25	158
1972	6.0748	2.25	0.41	39	237
1973	5.8412	2.78	0.60	57	333
1974	5.6165	3.63	0.83	78	438
1975	5.4005	4.36	1.12	106	572
1976	5.1928	5.56	1.50	141	732
1977	4.9931	6.44	1.94	183	914
1978	4.8010	7.96	2.44	230	1,104
1979	4.6164	9.77	3.10	292	1,348
1980	4.4388	12.08	3.90	368	1,633
1981	4.2681	13.81	4.83	455	1,942
1982	4.1039	15.11	5.82	549	2,253
1983	3.9461	16.82	6.93	653	2,577
1984	3.7943	18.68	8.10	764	2,899
1985	3.6484	20.09	9.39	885	3,229
1986	3.5081	21.75	10.74	1,013	3,554
1987	3.3731	24.25	12.21	1,151	3,882
1988	3.2434	26.94	13.81	1,302	4,223
1989	3.1187	28.67	15.49	1,461	4,556
1990	2.9987	30.12	17.20	1,622	4,864
1991	2.8834	31.12	18.92	1,784	5,144
1992	2.7725	32.49	20.63	1,945	5,393
1993	2.6658	34.11	22.41	2,113	5,633
1994	2.5633	35.37	24.09	2,271	5,821
1995	2.4647	37.67	25.79	2,432	5,994
1996	2.3699	39.53	27.52	2,595	6,150
1997	2.2788	42.15	29.32	2,765	6,301
1998	2.1911	43.17	31.07	2,930	6,420
1999	2.1068	46.03	32.91	3,103	6,537
2000	2.0258	50.85	34.93	3,293	6,671
2001	1.9479	53.69	37.05	3,493	6,804
2002	1.8730	55.69	39.17	3,693	6,917
2003	1.8009	58.04	41.26	3,890	7,006
2004	1.7317	59.92	43.34	4,086	7,076
2005	1.6651	61.86	45.44	4,284	7,133
2006	1.6010	64.27	47.67	4,495	7,196
2007	1.5395	65.98	49.89	4,704	7,242
2008	1.4802	68.29	52.17	4,919	7,281
2009	1.4233	70.42	54.51	5,140	7,316
2010	1.3686	71.96	56.78	5,354	7,327



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	6.40 億
Qy:	全貯留量 - Qx	46.35 億
A:	保全効果区域面積 (ha)	1,175.28
P:	年間平均降雨量 (mm/年) 気象庁 風屋観測所 H10~H29	2,513
D1:	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
Ux:	単位当たりの上水道供給単価 (円/m3) 十津川村、五條市、野迫川村の平均(奈良県HPから)	121.67
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3) 出典:「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所,H13.11)「雨水利用ハンドブック」	68.60
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)	75.04
Y:	評価期間	107
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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.0093	1.21	1	7
1968	7.1067	0.0187	3.02	5	36
1969	6.8333	0.0280	4.04	11	75
1970	6.5705	0.0374	6.06	21	138
1971	6.3178	0.0467	9.49	42	265
1972	6.0748	0.0561	13.96	74	450
1973	5.8412	0.0654	17.30	107	625
1974	5.6165	0.0748	22.58	159	893
1975	5.4005	0.0841	27.12	215	1,161
1976	5.1928	0.0935	34.64	305	1,584
1977	4.9931	0.1028	40.21	390	1,947
1978	4.8010	0.1121	49.76	526	2,525
1979	4.6164	0.1215	61.00	699	3,227
1980	4.4388	0.1308	75.40	930	4,128
1981	4.2681	0.1402	86.26	1,140	4,866
1982	4.1039	0.1495	94.33	1,330	5,458
1983	3.9461	0.1589	105.07	1,574	6,211
1984	3.7943	0.1682	116.76	1,852	7,027
1985	3.6484	0.1776	125.57	2,103	7,673
1986	3.5081	0.1869	135.91	2,395	8,402
1987	3.3731	0.1963	151.54	2,805	9,462
1988	3.2434	0.2056	168.35	3,264	10,586
1989	3.1187	0.2150	179.14	3,632	11,327
1990	2.9987	0.2243	188.16	3,979	11,932
1991	2.8834	0.2336	194.38	4,281	12,344
1992	2.7725	0.2430	202.92	4,649	12,889
1993	2.6658	0.2523	213.10	5,069	13,513
1994	2.5633	0.2617	220.92	5,451	13,973
1995	2.4647	0.2710	235.25	6,011	14,815
1996	2.3699	0.2804	246.93	6,528	15,471
1997	2.2788	0.2897	263.26	7,191	16,387
1998	2.1911	0.2991	269.56	7,602	16,657
1999	2.1068	0.3084	287.46	8,359	17,611
2000	2.0258	0.3178	317.59	9,516	19,278
2001	1.9479	0.3271	335.26	10,340	20,141
2002	1.8730	0.3364	347.78	11,031	20,661
2003	1.8009	0.3458	362.42	11,817	21,281
2004	1.7317	0.3551	374.22	12,530	21,698
2005	1.6651	0.3645	386.26	13,275	22,104
2006	1.6010	0.3738	401.32	14,144	22,645
2007	1.5395	0.3832	412.05	14,888	22,920
2008	1.4802	0.3925	426.54	15,785	23,365
2009	1.4233	0.4019	439.75	16,664	23,718
2010	1.3686	0.4112	449.40	17,424	23,846
2011	1.3159	0.4206	459.95	18,240	24,002
2012	1.2653	0.4299	479.13	19,421	24,573
2013	1.2167	0.4393	573.90	23,771	28,922
2014	1.1699	0.4486	640.56	27,094	31,697



$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times \frac{(V1-V2) \times A \times U}{1.0}$$

- U: 下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3) 4,095  
 出典: (一社)ダム水源地土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準単  
 V1: 事業実施前における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 山腹崩壊地 多 600.00  
 出典: 「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」  
 V2: 事業実施後における1ha当りの年間浸食土砂量(m3) 整備済森林 1.30  
 出典: 「治山全体調査の考え方進め方」「森林の公益的機能に関する文献要約集」「森林水文」  
 A: 事業対象区域面積 (ha) 0.19 ~ 188.22  
 T: 事業実施後、年間流出土砂量が安定するのに必要な年数 15  
 Y: 評価期間 107  
 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)<sup>t</sup>(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、それぞれ年間流出土砂量等の安定する期間(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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.19	0.01	25	185
1968	7.1067	0.49	0.05	123	874
1969	6.8333	0.64	0.09	221	1,510
1970	6.5705	0.98	0.15	368	2,418
1971	6.3178	1.53	0.26	637	4,024
1972	6.0748	2.25	0.41	1,005	6,105
1973	5.8412	2.78	0.60	1,471	8,592
1974	5.6165	3.63	0.83	2,035	11,430
1975	5.4005	4.36	1.12	2,746	14,830
1976	5.1928	5.56	1.50	3,678	19,099
1977	4.9931	6.44	1.94	4,756	23,747
1978	4.8010	7.96	2.44	5,982	28,720
1979	4.6164	9.77	3.10	7,600	35,085
1980	4.4388	12.08	3.90	9,562	42,444
1981	4.2681	13.81	4.83	11,842	50,543
1982	4.1039	15.11	5.82	14,269	58,559
1983	3.9461	16.82	6.93	16,990	67,044
1984	3.7943	18.68	8.10	19,859	75,351
1985	3.6484	20.09	9.39	23,021	83,990
1986	3.5081	21.75	10.74	26,331	92,372
1987	3.3731	24.25	12.21	29,935	100,974
1988	3.2434	26.94	13.81	33,858	109,815
1989	3.1187	28.67	15.49	37,976	118,436
1990	2.9987	30.12	17.20	42,169	126,452
1991	2.8834	31.12	18.92	46,386	133,749
1992	2.7725	32.49	20.63	50,578	140,228
1993	2.6658	34.11	22.41	54,942	146,464
1994	2.5633	35.37	24.09	59,061	151,391
1995	2.4647	37.67	25.79	63,229	155,841
1996	2.3699	39.53	27.52	67,470	159,897
1997	2.2788	42.15	29.32	71,883	163,807
1998	2.1911	43.17	31.07	76,174	166,905
1999	2.1068	46.03	32.91	80,685	169,987
2000	2.0258	50.85	34.93	85,637	173,483
2001	1.9479	53.69	37.05	90,835	176,937
2002	1.8730	55.69	39.17	96,032	179,868
2003	1.8009	58.04	41.26	101,156	182,172
2004	1.7317	59.92	43.34	106,256	184,004
2005	1.6651	61.86	45.44	111,404	185,499
2006	1.6010	64.27	47.67	116,871	187,110
2007	1.5395	65.98	49.89	122,314	188,302
2008	1.4802	68.29	52.17	127,904	189,324
2009	1.4233	70.42	54.51	133,641	190,211
2010	1.3686	71.96	56.78	139,206	190,517
2011	1.3159	73.65	59.07	144,821	190,570
2012	1.2653	76.72	61.37	150,459	190,376
2013	1.2167	91.89	64.61	158,403	192,729
2014	1.1699	102.56	68.37	167,621	196,100
2015	1.1249	111.20	72.41	177,526	199,699
2016	1.0816	120.18	76.85	188,411	203,785
2017	1.0400	130.16	81.82	200,596	208,620
2018	1.0000	139.95	87.26	213,933	213,933
2019	0.9615	149.61	93.25	228,619	219,817
2020	0.9246	159.28	99.74	244,530	226,092
2021	0.8890	168.94	106.72	261,643	232,601
2022	0.8548	178.60	114.21	280,006	239,349
2023	0.8219	188.22	122.22	299,644	246,277
2024	0.7903	188.22	130.07	318,890	252,019
2025	0.7599	188.22	137.85	337,964	256,819





$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{(V_1 - V_2) \times t \times A \times U}{Y \times 1.0 \times (1+i)^t}$$

U:	下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3)	4,095
V1:	事業を実施しない場合に想定される保全効果区域における将来の年間浸食土砂量(m <sup>3</sup> )	山腹崩壊地 多 600.00
V2:	保全効果区域における現在の1ha当りの年間浸食土砂量(m <sup>3</sup> )	整備済森林 1.30
A:	保全効果区域面積(ha)	1,175.28
Y:	評価期間	107
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	現在価値化 千円
1966	7.6866				
1967	7.3910	0.0093	1.21	28	207
1968	7.1067	0.0187	3.02	138	981
1969	6.8333	0.0280	4.04	277	1,893
1970	6.5705	0.0374	6.06	556	3,653
1971	6.3178	0.0467	9.49	1,087	6,867
1972	6.0748	0.0561	13.96	1,920	11,664
1973	5.8412	0.0654	17.30	2,774	16,203
1974	5.6165	0.0748	22.58	4,141	23,258
1975	5.4005	0.0841	27.12	5,592	30,200
1976	5.1928	0.0935	34.64	7,941	41,236
1977	4.9931	0.1028	40.21	10,134	50,600
1978	4.8010	0.1121	49.76	13,676	65,658
1979	4.6164	0.1215	61.00	18,171	83,885
1980	4.4388	0.1308	75.40	24,179	107,326
1981	4.2681	0.1402	86.26	29,650	126,549
1982	4.1039	0.1495	94.33	34,574	141,888
1983	3.9461	0.1589	105.07	40,932	161,522
1984	3.7943	0.1682	116.76	48,149	182,692
1985	3.6484	0.1776	125.57	54,675	199,476
1986	3.5081	0.1869	135.91	62,276	218,470
1987	3.3731	0.1963	151.54	72,931	246,004
1988	3.2434	0.2056	168.35	84,859	275,232
1989	3.1187	0.2150	179.14	94,427	294,489
1990	2.9987	0.2243	188.16	103,471	310,278
1991	2.8834	0.2336	194.38	111,324	320,992
1992	2.7725	0.2430	202.92	120,891	335,170
1993	2.6658	0.2523	213.10	131,815	351,392
1994	2.5633	0.2617	220.92	141,743	363,330
1995	2.4647	0.2710	235.25	156,301	385,235
1996	2.3699	0.2804	246.93	169,752	402,295
1997	2.2788	0.2897	263.26	186,981	426,092
1998	2.1911	0.2991	269.56	197,667	433,108
1999	2.1068	0.3084	287.46	217,348	457,909
2000	2.0258	0.3178	317.59	247,448	501,280
2001	1.9479	0.3271	335.26	268,860	523,712
2002	1.8730	0.3364	347.78	286,830	537,233
2003	1.8009	0.3458	362.42	307,256	553,337
2004	1.7317	0.3551	374.22	325,792	564,174
2005	1.6651	0.3645	386.26	345,176	574,753
2006	1.6010	0.3738	401.32	367,784	588,822
2007	1.5395	0.3832	412.05	387,114	595,962
2008	1.4802	0.3925	426.54	410,452	607,551
2009	1.4233	0.4019	439.75	433,298	616,713
2010	1.3686	0.4112	449.40	453,053	620,048
2011	1.3159	0.4206	459.95	474,289	624,117
2012	1.2653	0.4299	479.13	504,991	638,965
2013	1.2167	0.4393	573.90	618,103	752,046
2014	1.1699	0.4486	640.56	704,502	824,197
2015	1.1249	0.4579	694.46	779,617	876,991
2016	1.0816	0.4673	750.48	859,801	929,961
2017	1.0400	0.4766	812.77	949,697	987,685
2018	1.0000	0.4860	873.88	1,041,241	1,041,241
2019	0.9615	0.4953	934.23	1,134,450	1,090,774
2020	0.9246	0.5047	994.58	1,230,655	1,137,864
2021	0.8890	0.5140	1,054.93	1,329,383	1,181,821
2022	0.8548	0.5234	1,115.28	1,431,136	1,223,335
2023	0.8219	0.5327	1,175.28	1,534,925	1,261,555
2024	0.7903	0.5421	1,175.28	1,562,011	1,234,457
2025	0.7599	0.5514	1,175.28	1,588,808	1,207,335
2026	0.7307	0.5607	1,175.28	1,615,605	1,180,523
2027	0.7026	0.5701	1,175.28	1,642,690	1,154,154
2028	0.6756	0.5794	1,175.28	1,669,487	1,127,905
2029	0.6496	0.5888	1,175.28	1,696,572	1,102,093
2030	0.6246	0.5981	1,175.28	1,723,369	1,076,416

2031	0.6006	0.6075	1,175.28	1,750.455	1,051,323
2032	0.5775	0.6168	1,175.28	1,777,252	1,026,363
2033	0.5553	0.6262	1,175.28	1,804,337	1,001,948
2034	0.5339	0.6355	1,175.28	1,831,134	977,642
2035	0.5134	0.6449	1,175.28	1,858,219	954,010
2036	0.4936	0.6542	1,175.28	1,885,016	930,444
2037	0.4746	0.6636	1,175.28	1,912,102	907,484
2038	0.4564	0.6729	1,175.28	1,938,899	884,914
2039	0.4388	0.6822	1,175.28	1,965,696	862,547
2040	0.4220	0.6916	1,175.28	1,992,781	840,954
2041	0.4057	0.7009	1,175.28	2,019,578	819,343
2042	0.3901	0.7103	1,175.28	2,046,663	798,403
2043	0.3751	0.7196	1,175.28	2,073,460	777,755
2044	0.3607	0.7290	1,175.28	2,100,546	757,667
2045	0.3468	0.7383	1,175.28	2,127,343	737,763
2046	0.3335	0.7477	1,175.28	2,154,428	718,502
2047	0.3207	0.7570	1,175.28	2,181,225	699,519
2048	0.3083	0.7664	1,175.28	2,208,310	680,822
2049	0.2965	0.7757	1,175.28	2,235,107	662,709
2050	0.2851	0.7850	1,175.28	2,261,904	644,869
2051	0.2741	0.7944	1,175.28	2,288,990	627,412
2052	0.2636	0.8037	1,175.28	2,315,787	610,441
2053	0.2534	0.8131	1,175.28	2,342,872	593,684
2054	0.2437	0.8224	1,175.28	2,369,669	577,488
2055	0.2343	0.8318	1,175.28	2,396,754	561,559
2056	0.2253	0.8411	1,175.28	2,423,551	546,026
2057	0.2166	0.8505	1,175.28	2,450,637	530,808
2058	0.2083	0.8598	1,175.28	2,477,434	516,050
2059	0.2003	0.8692	1,175.28	2,504,519	501,655
2060	0.1926	0.8785	1,175.28	2,531,316	487,531
2061	0.1852	0.8879	1,175.28	2,558,401	473,816
2062	0.1780	0.8972	1,175.28	2,585,198	460,165
2063	0.1712	0.9065	1,175.28	2,611,995	447,174
2064	0.1646	0.9159	1,175.28	2,639,081	434,393
2065	0.1583	0.9252	1,175.28	2,665,878	422,008
2066	0.1522	0.9346	1,175.28	2,692,963	409,869
2067	0.1463	0.9439	1,175.28	2,719,760	397,901
2068	0.1407	0.9533	1,175.28	2,746,845	386,481
2069	0.1353	0.9626	1,175.28	2,773,642	375,274
2070	0.1301	0.9720	1,175.28	2,800,728	364,375
2071	0.1251	0.9813	1,175.28	2,827,525	353,723
2072	0.1203	0.9907	1,175.28	2,854,610	343,410
2073	0.1157	1.0000	1,175.28	2,881,407	333,379
合計					60,502,377

$$B = \sum_{t=11}^Y \frac{V \times U}{(1+i)^t}$$

$$V = 0.01 \times (A + (L \times H) / 20,000) \times R \times N \times H \times 10,000$$

U:	下流のダムに堆積した1m3の土砂を除去するコスト(円/m3) 出典:「(一社)ダム水源土砂対策技術研究会「ダム堆積対策工法の概要」2014、国土交通省「平成30年度施工パッケージ型積算方式標準単価表」	4,095
V:	崩壊見込み量(m3/年)	0.00 ~ 255.35
A:	事業対象区域面積(ha)	0.00 ~ 188.21
R:	流域内崩壊率 出典:「治山全体調査」S42からS46	0.0039
N:	雨量比=50年確率日雨量/既往最大日雨量 風屋観測所 575/591.5	0.9721
L:	事業対象区域の周囲(m)(治山事業のみ算定対象) 山腹工等 周囲面積 L×H/10,000 (ha)	58323.1 0.00 ~ 19.83
H:	平均崩壊深(m) 全体調査	3.4
Y:	評価期間	107
i:	社会的割引率(0.04)	
10,000:	単位合わせのための調整値	

年度	社会的割引率	効果区域面積 ha	効果周囲面積	崩壊見込み量 m3	効果額 千円	現在価値化 千円
1966	7.6866					
1967	7.3910	0	0.00	0.00	0	0
1968	7.1067	0	0.00	0.00	0	0
1969	6.8333	0	0.00	0.00	0	0
1970	6.5705	0	0.00	0.00	0	0
1971	6.3178	0	0.00	0.00	0	0
1972	6.0748	0	0.00	0.00	0	0
1973	5.8412	0	0.00	0.00	0	0
1974	5.6165	0	0.00	0.00	0	0
1975	5.4005	0	0.00	0.00	0	0
1976	5.1928	0	0.00	0.00	0	0
1977	4.9931	0	0.02	0.26	1	5
1978	4.8010	0	0.05	0.67	3	14
1979	4.6164	1	0.07	0.88	4	18
1980	4.4388	1	0.10	1.34	5	22
1981	4.2681	2	0.16	2.07	8	34
1982	4.1039	2	0.24	3.04	12	49
1983	3.9461	3	0.29	3.75	15	59
1984	3.7943	4	0.38	4.90	20	76
1985	3.6484	4	0.46	5.89	24	88
1986	3.5081	6	0.58	7.53	31	109
1987	3.3731	6	0.68	8.73	36	121
1988	3.2434	8	0.84	10.79	44	143
1989	3.1187	10	1.03	13.24	54	168
1990	2.9987	12	1.27	16.39	67	201
1991	2.8834	14	1.46	18.74	77	222
1992	2.7725	15	1.59	20.51	84	233
1993	2.6658	17	1.77	22.83	93	248
1994	2.5633	19	1.97	25.36	104	267
1995	2.4647	20	2.12	27.28	112	276
1996	2.3699	22	2.29	29.52	121	287
1997	2.2788	24	2.56	32.92	135	308
1998	2.1911	27	2.84	36.57	150	329
1999	2.1068	29	3.02	38.92	159	335
2000	2.0258	30	3.17	40.89	167	338
2001	1.9479	31	3.28	42.24	173	337
2002	1.8730	32	3.42	44.11	181	339
2003	1.8009	34	3.60	46.30	190	342
2004	1.7317	35	3.73	48.01	197	341
2005	1.6651	38	3.97	51.13	209	348
2006	1.6010	40	4.17	53.66	220	352
2007	1.5395	42	4.44	57.20	234	360
2008	1.4802	43	4.55	58.58	240	355
2009	1.4233	46	4.85	62.46	256	364
2010	1.3686	51	5.36	69.00	283	387
2011	1.3159	54	5.66	72.85	298	392
2012	1.2653	56	5.87	75.56	309	391
2013	1.2167	58	6.11	78.76	323	393
2014	1.1699	60	6.31	81.31	333	390
2015	1.1249	62	6.52	83.94	344	387
2016	1.0816	64	6.77	87.21	357	386
2017	1.0400	66	6.95	89.53	367	382
2018	1.0000	68	7.20	92.68	380	380
2019	0.9615	70	7.42	95.57	391	376
2020	0.9246	72	7.58	97.66	400	370
2021	0.8890	74	7.76	99.95	409	364
2022	0.8548	77	8.08	104.11	426	364
2023	0.8219	92	9.68	124.70	511	420
2024	0.7903	103	10.81	139.18	570	450
2025	0.7599	111	11.72	150.90	618	470
2026	0.7307	120	12.66	163.08	668	488
2027	0.7026	130	13.71	176.61	723	508
2028	0.6756	140	14.74	189.89	778	526
2029	0.6496	150	15.76	202.99	831	540
2030	0.6246	159	16.78	216.11	885	553
2031	0.6006	169	17.80	229.21	939	564
2032	0.5775	179	18.82	242.31	992	573



## 期中の評価において算定している便益の概要

便益項目		便益の概要
大区分	中区分	
水源かん養便益	洪水防止便益	森林の洪水を防止する機能が、事業実施により向上すること。
	流域貯水便益	森林の貯水機能が、事業実施により向上すること。
	水質浄化便益	森林の水質を浄化する機能が、事業実施により向上すること。
山地保全便益	土砂流出防止便益	森林の土砂流出を防止する機能が、事業実施により向上すること。
	土砂崩壊防止便益	森林の土砂崩壊を防止する機能が、事業実施により向上すること。
環境保全便益	炭素固定便益	森林の二酸化炭素を吸収固定する機能が、事業実施により向上すること。
災害防止便益	山地災害防止便益	森林の山地災害を防止する機能が、事業実施により向上すること。