

完了後の評価個表

事業名	森林環境保全整備事業（国有林）	事業実施期間	平成23年度～平成27年度（5年間）																
事業実施地区名 （都道府県名）	那珂川森林計画区 （栃木県）	事業実施主体	関東森林管理局 塩那森林管理署																
完了後経過年数	4年	管理主体	関東森林管理局 塩那森林管理署																
事業の概要・目的	<p>本事業は、栃木県北東部に位置する大田原市、矢板市、那須塩原市、那須烏山市、塩谷町、那須町、那珂川町の4市3町に所在する4万1千haの国有林野を対象としている。</p> <p>その大部分が那珂川の上流域にあって、良質な水を育む水源地として重要な役割を果たしており、本計画区域の91%が水源かん養または土砂流出防備等の保安林に指定されている。</p> <p>本計画区の西側に位置する那須山地東面には、自然度の高い森林が広範囲に分布しており美しい景観を呈している。これらを背景に国有林野の57%が自然公園等に指定されており、気軽に登山が楽しめるなど、国民が森林とふれあえる場の提供が期待されている。自然度の高い西側に対し、東側の八溝地域や南西部の高原地域は木材生産の盛んな地域である。県内の木材加工場の約3割は当該計画区にあり市場において高い評価を受けている。</p> <p>また、気象、地況、土壌等の自然に恵まれた地域を中心にスギ・ヒノキを主とした人工林が分布しており、管内の人工林率は35%で、そのうち5～10齢級の森林が7割を占め、契約満了を迎え主伐される分収林とあわせ、県内外の大型製材工場やバイオマス発電施設等への木材の安定供給が期待されている。</p> <p>さらに近年は、地球温暖化に伴う異常気象の頻発等の状況変化もあり、地球温暖化防止等に対する国民の期待も高まっている。</p> <p>本事業においては、このような国民の期待の高まりに応え、森林の有する多面的機能の持続的な発揮を確保していくため、人工林資源の循環利用に必要な植栽等の更新作業、保育・間伐等の保育作業を実施するとともに、森林整備の効率的な実施に必要な路網整備に取り組んだものである。</p> <table border="0"> <tr> <td>・主な事業内容</td> <td>森林整備</td> <td>更新面積</td> <td>257ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>保育面積</td> <td>4,794ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>路網整備</td> <td>開設延長</td> <td>6.8km</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>改良延長</td> <td>8.1km</td> </tr> </table> <p>・総事業費 2,142,402千円（税抜き2,022,385千円） （平成22年度の評価時点4,244,816千円（税抜き4,042,682千円））</p>			・主な事業内容	森林整備	更新面積	257ha			保育面積	4,794ha		路網整備	開設延長	6.8km			改良延長	8.1km
・主な事業内容	森林整備	更新面積	257ha																
		保育面積	4,794ha																
	路網整備	開設延長	6.8km																
		改良延長	8.1km																
① 費用便益分析の算定基礎となった要因の変化	<p>費用便益分析の算出方法は、平成28年度に大きな改正があり過去の費用を現在価値に換算するに当たり、物価変動の影響を除いて算出することとなった。さらに、平成30年度には、費用から消費税を除いて算出する見直しも行った。また、予定していた林道の計画開設延長を減じて、既設の森林作業道を改良により林業専用道に格上げするなど経費の節減に努めたことが、総事業費の縮減につながったと考えられる。</p> <p>令和2年度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）8,878,805千円（平成22年度の評価時点18,215,602千円※）                  総費用（C）3,581,765千円（平成22年度の評価時点 5,614,168千円※）                  分析結果（B/C） 2.48（平成22年度の評価時点 3.24※）</p>																		
② 事業効果の発現状況	<p>本事業の実施により、森林が適正に整備され、水源涵養や山地保全等、森林の有する公益的機能の維持増進が図られた。</p> <p>また、本事業の実施を通じて生産された木材を活用し安定供給に努めたことにより、素材生産量が前期（H18～H22年度）の約9万3千m<sup>3</sup>から約10万5千m<sup>3</sup>に増加（1.13倍）し、地域林業の振興に貢献するとともに、農山村における雇用の場を提供しており、地域の社会経済の発展に貢献している。</p> <p>これは、これまで路網が未整備であったことから木材の搬出が困難であった森林において、林業専用道を新設又は改良したことに加え、高性能林業機械の利用と列状間伐による施業が定着し作業効率の向上や事業コストの縮減が図られたことも寄与していると考えられる。</p>																		

③ 事業により整備された施設の管理状況	<p>本事業により整備された路網は、職員による日常の巡視や点検及び台風等の通過後の臨時点検により、通行の支障の有無や危険箇所が発生の有無等の確認を行い、補修等を実施することにより良好に維持管理している。</p>
④ 事業実施による環境の変化	<p>森林整備の実施により良好な森林が形成され、水源涵養、国土保全、木材等の林産物の安定供給、地球温暖化防止等、様々な多面的機能が発揮されている。</p> <p>また、本事業により整備された森林は、都市近郊における森林とのふれあいの場を提供しており保健文化機能を充実させている。</p>
⑤ 社会経済情勢の変化	<p>我が国の森林では、これまでの先人の努力等により、戦後造林された人工林を中心に蓄積量が増加しており、この豊富な森林資源を「伐って、使って、植える」という形で循環利用することを通じ、林業の成長産業化と森林の適切な管理を両立していくことが求められている。このため、施業の集約化、意欲と能力のある林業経営者の育成、木材の安定供給の確保等を進めていくことが必要となっており、生産性の向上や労働安全対策の強化に向け、スマート林業の推進等にも取り組む必要がある。</p>
⑥ 今後の課題等	<p>森林の有する多面的機能の維持増進を図るため、引き続き森林整備事業を実施する。</p> <p>事業の実施に当たっては、更なる作業効率の向上とコスト縮減を図る必要がある。主伐箇所については積極的にコンテナ苗を採用した一貫作業システムを導入することにより低コスト化・省力化を図る。また、スギ植栽箇所については、全量花粉対策苗に移行することとしている。</p> <p>これらの取組については、国有林が先頭に立ち、民有林に波及させるため、現地検討会の開催などにより素材生産の生産性向上や造林事業の低コスト化・省力化へ向けて、県・市町村とも連携して取り組んでいくことが重要と考えている。</p> <p>地元の意見：  (栃木県)  森林整備事業の実施により、森林の持つ公益的機能（土砂流出防止、水源涵養機能等）の高度な発揮や木材の生産に寄与している。  (大田原市)  森林整備の実施により、那珂川流域の水源かん養等保安林の保全、山地の保全等、公益的機能の向上が図られたものと考えております。  近年は、異常気象の頻発等状況変化もありますので、引き続き事業の実施をお願いいたします。  (那須塩原市)  本事業の実施を通じ、森林が適正に整備され、公益的機能の維持促進が図られたことにより、地域林業の振興及び地域の社会経済の発展に貢献していることが伺えることから、引き続き事業の推進をお願いしたい。  (那須烏山市)  費用便益分析及び各観点（必要性、効率性、有効性）を総合的に判断したところ、適切かつ効率的な計画と評価します。  (塩谷町)  特に意見はございませんが森林の有する多面的機能の持続的な発揮を確保するとともに、森林整備の効率的な実施に必要な路網整備に引き続き取り組んでいただきたい。</p>
森林管理局事業評価技術検討会の意見	<p>密度調整が必要な林分での間伐等の実施により森林の有する公益的機能が持続的に発揮されている。</p> <p>また、整備した路網を活用した木材の安定供給が図られており、引き続きその効果が発現されると見込まれることから、事業の有効性が認められる。</p>
評価結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必要性： 本事業は、森林の有する公益的機能の持続的な発揮に資する事業であり、木材を安定供給することにより、地域の林業・木材産業の振興にも寄与しており、その必要性が認められる。</li> <li>・ 効率性： 森林整備については、列状間伐や高性能林業機械による低コストで効率的な作業システムの定着を図ってきている。  また、路網整備では、木材の搬出が困難な箇所を優先することや、簡素な規格・構造を有する林業専用道を採用すること等によって、森林整備事業箇所へのアクセスの向上とコスト縮減が図られており、費用便益分析結果からも効率性が認められる。</li> <li>・ 有効性： 密度調整が必要な林分での間伐等の実施により森林の有する公益的機能が持続的に発揮されている。  また、整備した路網を活用した木材の安定供給が図られており、引き続きその効果が発現されると見込まれることから、事</li> </ul>

業の有効性が認められる。

※平成22年度の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

(森林整備事業)

事業名：森林環境保全整備事業(国有林)

都道府県名：栃木県

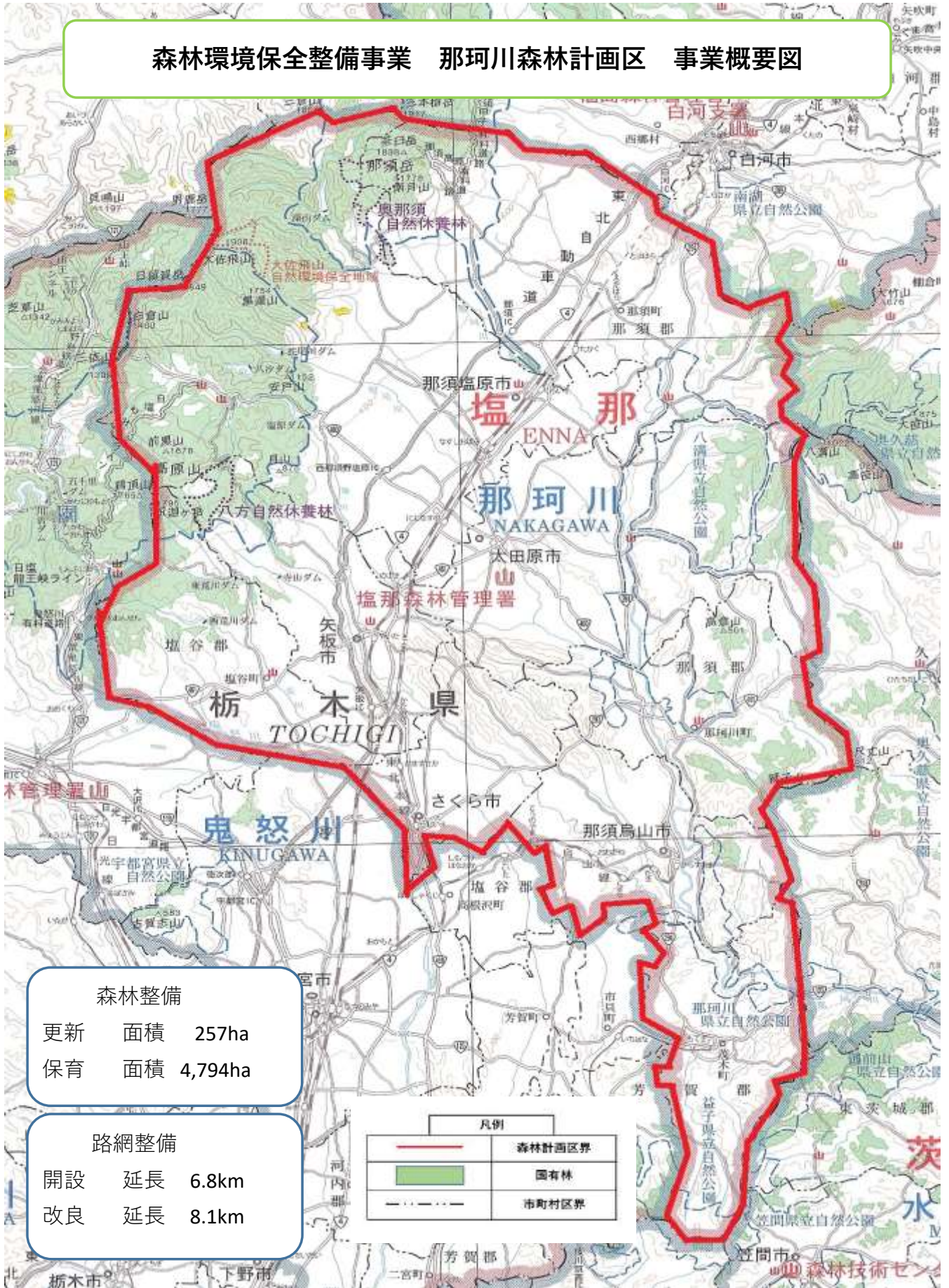
施行箇所：那珂川森林計画区

(単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
水源涵養便益	洪水防止便益	2,189,518	
	流域貯水便益	562,040	
	水質浄化便益	2,099,177	
山地保全便益	土砂流出防止便益	1,608,454	
環境保全便益	炭素固定便益	780,355	
木材生産等便益	木材生産経費縮減便益	169,799	
	木材利用増進便益	19,349	
	木材生産確保・増進便益	1,280,710	
森林整備経費縮減等便益	森林整備促進便益	169,403	
総 便 益 (B)		8,878,805	
総 費 用 (C)		3,581,765	
費用便益比	$B \div C = \frac{8,878,805}{3,581,765} = 2.48$		



# 森林環境保全整備事業 那珂川森林計画区 事業概要図



森林整備  
 更新 面積 257ha  
 保育 面積 4,794ha

路網整備  
 開設 延長 6.8km  
 改良 延長 8.1km

凡例	
	森林計画区界
	国有林
	市町村区界



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

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/㎡/sec) 出典:「ダム年鑑2019」	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 緩 要整備森林(疎林) 0.55
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 緩 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) 出典:治山事業設計積算担当者参考資料 基3-45(平成28年10月1日 関東森林管理局)	90
A:	事業対象区域面積(ha)	13.80 ~ 2,116.81
360:	単位合わせのための調整値	
Y:	評価期間	44
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)	

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
2010	1.4802				
2011	1.4233	746.44	49.76	5,213	7,420
2012	1.3686	1,139.94	125.76	13,173	18,029
2013	1.3159	1,482.91	224.62	23,529	30,962
2014	1.2653	1,826.81	346.41	36,286	45,913
2015	1.2167	2,116.81	487.53	51,068	62,134
2016	1.1699	2,116.81	628.65	65,851	77,039
2017	1.1249	2,116.81	769.77	80,633	90,704
2018	1.0816	2,116.81	910.89	95,416	103,202
2019	1.0400	2,116.81	1,052.01	110,198	114,606
2020	1.0000	2,116.81	1,193.13	124,980	124,980
2021	0.9615	2,116.81	1,334.25	139,763	134,382
2022	0.9246	1,881.34	1,287.00	134,813	124,648
2023	0.8890	1,643.69	1,222.30	128,036	113,824
2024	0.8548	1,405.09	1,141.00	119,520	102,166
2025	0.8219	1,168.31	1,045.25	109,490	89,990
2026	0.7903	929.71	898.19	94,085	74,355
2027	0.7599	929.71	915.72	95,921	72,890
2028	0.7307	929.71	926.28	97,028	70,898
2029	0.7026	929.71	929.71	97,387	68,424
2030	0.6756	929.71	929.71	97,387	65,795
2031	0.6496	929.71	929.71	97,387	63,263
2032	0.6246	929.71	929.71	97,387	60,828
2033	0.6006	887.28	887.28	92,943	55,822
2034	0.5775	851.84	851.84	89,230	51,530
2035	0.5553	812.16	812.16	85,074	47,242
2036	0.5339	769.73	769.73	80,629	43,048
2037	0.5134	727.30	727.30	76,185	39,113
2038	0.4936	671.58	671.58	70,348	34,724
2039	0.4746	658.29	658.29	68,956	32,727
2040	0.4564	645.00	645.00	67,564	30,836
2041	0.4388	631.71	631.71	66,172	29,036
2042	0.4220	553.23	553.23	57,951	24,455
2043	0.4057	470.24	470.24	49,258	19,984
2044	0.3901	400.54	400.54	41,957	16,367
2045	0.3751	330.84	330.84	34,655	12,999
2046	0.3607	277.89	277.89	29,109	10,500
2047	0.3468	229.53	229.53	24,043	8,338
2048	0.3335	174.66	174.66	18,296	6,102
2049	0.3207	119.79	119.79	12,548	4,024
2050	0.3083	64.92	64.92	6,800	2,096
2051	0.2965	55.20	55.20	5,782	1,714
2052	0.2851	41.40	41.40	4,337	1,236
2053	0.2741	27.60	27.60	2,891	792
2054	0.2636	13.80	13.80	1,446	381
合計					2,189,518



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

- A: 事業対象区域面積 (ha) 13.80 ~ 2,116.81
- P: 年間平均降水量 (mm/年) 1,603  
出典: 気象庁HP 那須烏山、大田原、塩谷観測所(1990年~2019年の平均値) 流域内の主な事業地付近の観測所データの平均値を使用
- 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: 開発水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2019」
- Y: 評価期間 44
- 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
2010	1.4802				
2011	1.4233	746.44	49.76	1,338	1,904
2012	1.3686	1,139.94	125.76	3,382	4,629
2013	1.3159	1,482.91	224.62	6,040	7,948
2014	1.2653	1,826.81	346.41	9,315	11,786
2015	1.2167	2,116.81	487.53	13,109	15,950
2016	1.1699	2,116.81	628.65	16,904	19,776
2017	1.1249	2,116.81	769.77	20,698	23,283
2018	1.0816	2,116.81	910.89	24,493	26,492
2019	1.0400	2,116.81	1,052.01	28,287	29,418
2020	1.0000	2,116.81	1,193.13	32,082	32,082
2021	0.9615	2,116.81	1,334.25	35,877	34,496
2022	0.9246	1,881.34	1,287.00	34,606	31,997
2023	0.8890	1,643.69	1,222.30	32,866	29,218
2024	0.8548	1,405.09	1,141.00	30,680	26,225
2025	0.8219	1,168.31	1,045.25	28,106	23,100
2026	0.7903	929.71	898.19	24,151	19,087
2027	0.7599	929.71	915.72	24,623	18,711
2028	0.7307	929.71	926.28	24,907	18,200
2029	0.7026	929.71	929.71	24,999	17,564
2030	0.6756	929.71	929.71	24,999	16,889
2031	0.6496	929.71	929.71	24,999	16,239
2032	0.6246	929.71	929.71	24,999	15,614
2033	0.6006	887.28	887.28	23,858	14,329
2034	0.5775	851.84	851.84	22,905	13,228
2035	0.5553	812.16	812.16	21,838	12,127
2036	0.5339	769.73	769.73	20,697	11,050
2037	0.5134	727.30	727.30	19,556	10,040
2038	0.4936	671.58	671.58	18,058	8,913
2039	0.4746	658.29	658.29	17,701	8,401
2040	0.4564	645.00	645.00	17,343	7,915
2041	0.4388	631.71	631.71	16,986	7,453
2042	0.4220	553.23	553.23	14,876	6,278
2043	0.4057	470.24	470.24	12,644	5,130
2044	0.3901	400.54	400.54	10,770	4,201
2045	0.3751	330.84	330.84	8,896	3,337
2046	0.3607	277.89	277.89	7,472	2,695
2047	0.3468	229.53	229.53	6,172	2,140
2048	0.3335	174.66	174.66	4,696	1,566
2049	0.3207	119.79	119.79	3,221	1,033
2050	0.3083	64.92	64.92	1,746	538
2051	0.2965	55.20	55.20	1,484	440
2052	0.2851	41.40	41.40	1,113	317
2053	0.2741	27.60	27.60	742	203
2054	0.2636	13.80	13.80	371	98
合計					562,040



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

$$u = \frac{Ux \times Qx + Uy \times Qy}{Qx + Qy}$$

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	9.40 億立方
Qy:	全貯留量-Qx	81.13 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	13.80 ~ 2,116.81
P:	年間平均降水量 (mm/年) 出典:気象庁HP 那須烏山、大田原、塩谷観測所(1990年~2019年の平均値) 流域内の主な事業地付近の観測所データの平均値を使用	1,603
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) 出典:大田原市、那須塩原市、那須烏山市、矢板市、那須町、那珂川町、塩谷町のHP(令和2年6月現在)事業箇所がある市町村の水道料金の平均値	171.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m3) 出典:「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか	120.00
u:	単位当たりの水質浄化費 (Ux と Uy を用いて Qx と Qy で比例按分して算出)	125.30
Y:	評価期間	44
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
2010	1.4802				
2011	1.4233	746.44	49.76	4,998	7,114
2012	1.3686	1,139.94	125.76	12,630	17,285
2013	1.3159	1,482.91	224.62	22,558	29,684
2014	1.2653	1,826.81	346.41	34,789	44,019
2015	1.2167	2,116.81	487.53	48,961	59,571
2016	1.1699	2,116.81	628.65	63,134	73,860
2017	1.1249	2,116.81	769.77	77,306	86,962
2018	1.0816	2,116.81	910.89	91,479	98,944
2019	1.0400	2,116.81	1,052.01	105,651	109,877
2020	1.0000	2,116.81	1,193.13	119,824	119,824
2021	0.9615	2,116.81	1,334.25	133,996	128,837
2022	0.9246	1,881.34	1,287.00	129,250	119,505
2023	0.8890	1,643.69	1,222.30	122,753	109,127
2024	0.8548	1,405.09	1,141.00	114,588	97,950
2025	0.8219	1,168.31	1,045.25	104,972	86,276
2026	0.7903	929.71	898.19	90,203	71,287
2027	0.7599	929.71	915.72	91,963	69,883
2028	0.7307	929.71	926.28	93,025	67,973
2029	0.7026	929.71	929.71	93,369	65,601
2030	0.6756	929.71	929.71	93,369	63,080
2031	0.6496	929.71	929.71	93,369	60,653
2032	0.6246	929.71	929.71	93,369	58,318
2033	0.6006	887.28	887.28	89,108	53,518
2034	0.5775	851.84	851.84	85,549	49,405
2035	0.5553	812.16	812.16	81,564	45,292
2036	0.5339	769.73	769.73	77,302	41,272
2037	0.5134	727.30	727.30	73,041	37,499
2038	0.4936	671.58	671.58	67,445	33,291
2039	0.4746	658.29	658.29	66,111	31,376
2040	0.4564	645.00	645.00	64,776	29,564
2041	0.4388	631.71	631.71	63,441	27,838
2042	0.4220	553.23	553.23	55,560	23,446
2043	0.4057	470.24	470.24	47,225	19,159
2044	0.3901	400.54	400.54	40,225	15,692
2045	0.3751	330.84	330.84	33,226	12,463
2046	0.3607	277.89	277.89	27,908	10,066
2047	0.3468	229.53	229.53	23,051	7,994
2048	0.3335	174.66	174.66	17,541	5,850
2049	0.3207	119.79	119.79	12,030	3,858
2050	0.3083	64.92	64.92	6,520	2,010
2051	0.2965	55.20	55.20	5,544	1,644
2052	0.2851	41.40	41.40	4,158	1,185
2053	0.2741	27.60	27.60	2,772	760
2054	0.2636	13.80	13.80	1,386	365
合計					2,099,177

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

- 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) 4,115  
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「令和2年度施工パッケージ型積算方式標準単価表」
- V1: 事業実施前における1ha当りの年間流出土砂量(m3) 20.00  
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」  
事業実施後における1ha当りの年間流出土砂量(m3) 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」
- V2: 事業実施後における1ha当りの年間流出土砂量(m3) 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) 13.80 ~ 2,116.81
- 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 44
- 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
2010	1.4802				
2011	1.4233	746.44	49.76	3,829	5,450
2012	1.3686	1,139.94	125.76	9,677	13,244
2013	1.3159	1,482.91	224.62	17,285	22,745
2014	1.2653	1,826.81	346.41	26,656	33,728
2015	1.2167	2,116.81	487.53	37,516	45,646
2016	1.1699	2,116.81	628.65	48,375	56,594
2017	1.1249	2,116.81	769.77	59,234	66,632
2018	1.0816	2,116.81	910.89	70,094	75,814
2019	1.0400	2,116.81	1,052.01	80,953	84,191
2020	1.0000	2,116.81	1,193.13	91,813	91,813
2021	0.9615	2,116.81	1,334.25	102,672	98,719
2022	0.9246	1,881.34	1,287.00	99,036	91,569
2023	0.8890	1,643.69	1,222.30	94,057	83,617
2024	0.8548	1,405.09	1,141.00	87,801	75,052
2025	0.8219	1,168.31	1,045.25	80,433	66,108
2026	0.7903	929.71	898.19	69,117	54,623
2027	0.7599	929.71	915.72	70,465	53,546
2028	0.7307	929.71	926.28	71,278	52,083
2029	0.7026	929.71	929.71	71,542	50,265
2030	0.6756	929.71	929.71	71,542	48,334
2031	0.6496	929.71	929.71	71,542	46,474
2032	0.6246	929.71	929.71	71,542	44,685
2033	0.6006	887.28	887.28	68,277	41,007
2034	0.5775	851.84	851.84	65,550	37,855
2035	0.5553	812.16	812.16	62,497	34,705
2036	0.5339	769.73	769.73	59,231	31,623
2037	0.5134	727.30	727.30	55,966	28,733
2038	0.4936	671.58	671.58	51,679	25,509
2039	0.4746	658.29	658.29	50,656	24,041
2040	0.4564	645.00	645.00	49,633	22,653
2041	0.4388	631.71	631.71	48,611	21,331
2042	0.4220	553.23	553.23	42,572	17,965
2043	0.4057	470.24	470.24	36,185	14,680
2044	0.3901	400.54	400.54	30,822	12,024
2045	0.3751	330.84	330.84	25,458	9,549
2046	0.3607	277.89	277.89	21,384	7,713
2047	0.3468	229.53	229.53	17,663	6,126
2048	0.3335	174.66	174.66	13,440	4,482
2049	0.3207	119.79	119.79	9,218	2,956
2050	0.3083	64.92	64.92	4,996	1,540
2051	0.2965	55.20	55.20	4,248	1,260
2052	0.2851	41.40	41.40	3,186	908
2053	0.2741	27.60	27.60	2,124	582
2054	0.2636	13.80	13.80	1,062	280
合計					1,608,454

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{G2 - G1}{Y \times (1+i)^t} \times D \times BEF \times (1+R) \times CF \times \frac{44}{12} \times U$$

U:	二酸化炭素に関する原単位(円/CO2-ton) 出典:東京都層量削減義務による排出量取引制度における仲値(アーガス・メディア・リミテッド(Argus Media Limited)による平成28年5月23日査定価格)		5,500
G1:	事業を実施しない場合の当該森林の事業着手年から評価最終年(伐期)までの見込み成長量(m3)又は見込み蓄積量増加分(m3) 「林野公共事業における事業評価マニュアル」に基づきG2の2分の1の生産量として算出	スギ ヒノキ 0 0 0	別途 別途
G2:	事業を実施する場合の当該森林の事業着手年から評価最終年(伐期)までの見込み成長量(m3)又は見込み蓄積量増加分(m3) 那珂川森林計画区収穫予想表	スギ ヒノキ 0 0 0	別途 別途
Y:	評価期間		44
D:	容積密度(t/m <sup>3</sup> ) 出典:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2020年4月)温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)編	スギ ヒノキ 0 0 0	0.314 0.407
BEF:	バイオマス拡大係数(地上部バイオマス量/幹バイオマス量) 出典:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2020年4月)温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)編	樹齢20年越 樹齢20年越 0 0 0	スギ 1.23 ヒノキ 1.24
R:	地上部に対する地下部の比率(地下部バイオマス量/地上部バイオマス量) 出典:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2020年4月)温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)編	スギ ヒノキ 0 0 0	0.25 0.26
i:	社会的割引率(0.04)		
CF:	植物中の炭素含有率	スギ ヒノキ 0 0 0	0.51 0.51

44/12: 炭素から二酸化炭素への換算係数

事業効果蓄積 事業効果蓄積(表中表頭部)の算出は、増加した蓄積を評価期間で割って平均化している。

年度	社会的割引率	スギ		ヒノキ		事業効果蓄積		事業効果蓄積		合計		現在価値化 千円
		事業効果蓄積m3	効果額 千円	事業効果蓄積m3	効果額 千円	事業効果蓄積m3	効果額 千円	事業効果蓄積m3	効果額 千円	効果額 千円	効果額 千円	
2010	1.4802											
2011	1.4233	2,175.74	10,813	516.75	3,380						14,193	20,201
2012	1.3686	3,296.49	16,384	820.56	5,366						21,750	29,767
2013	1.3159	4,254.37	21,144	1,081.99	7,076						28,220	37,135
2014	1.2653	5,226.13	25,974	1,338.38	8,753						34,727	43,940
2015	1.2167	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	48,544
2016	1.1699	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	46,677
2017	1.1249	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	44,881
2018	1.0816	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	43,154
2019	1.0400	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	41,494
2020	1.0000	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	39,898
2021	0.9615	5,983.81	29,740	1,553.17	10,158						39,898	38,362
2022	0.9246	5,369.51	26,686	1,374.61	8,990						35,676	32,986
2023	0.8890	4,747.38	23,594	1,196.05	7,822						31,416	27,929
2024	0.8548	4,121.84	20,486	1,017.49	6,654						27,140	23,199
2025	0.8219	3,496.30	17,377	843.97	5,520						22,897	18,819
2026	0.7903	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	14,715
2027	0.7599	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	14,149
2028	0.7307	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	13,606
2029	0.7026	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	13,082
2030	0.6756	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	12,580
2031	0.6496	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	12,096
2032	0.6246	2,870.76	14,268	665.41	4,352						18,620	11,630
2033	0.6006	2,656.68	13,204	665.41	4,352						17,556	10,544
2034	0.5775	2,477.87	12,315	665.41	4,352						16,667	9,625
2035	0.5553	2,277.67	11,320	665.41	4,352						15,672	8,703
2036	0.5339	2,063.59	10,256	665.41	4,352						14,608	7,799
2037	0.5134	1,875.92	9,323	665.41	4,352						13,675	7,021
2038	0.4936	1,688.25	8,391	618.77	4,047						12,438	6,139



$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times (C1 - C2) \times A \times 0.3 \times \frac{44}{12} \times U$$

$$C1 = \frac{s \times e1}{30}$$

$$C2 = \frac{s \times e2}{30}$$

- U: 二酸化炭素に関する原単位(円/t-CO2) 5,500  
出典:東京都層量削減義務による排出量取引制度における仲値(アーガス・メディア・リミテッド(Argus Media Limited)による平成28年5月23日査定価格)
- C1: 事業を実施しない場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量(t-C/ha) ①事業対象区域 0.57
- C2: 事業を実施した場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量(t-C/ha) ①事業対象区域 0.04
- 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: ①侵食深が30cmに達するまでの年数(T<sub>0</sub>) 又は ①事業対象区域 44.00  
②評価期間内に侵食深が30cmに達しない場合は評価期間
- A: ①事業対象区域面積(ha) 又は 13.80 ~ 2,116.81  
②保全効果区域面積(ha)
- s: 単位面積当たりの土壌平均炭素蓄積量(t-C/ha) 85.48  
出典:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2020年4月) 温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)編  
炭素から二酸化炭素への換算係数
- e1:: 事業を実施しない場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 0.200  
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」 荒廃地等
- e2:: 事業を実施した場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 0.013  
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
- 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)
- 30: 土壌炭素の測定深度(cm)
- 0.3: 流出土砂排出炭素係数

年度	事業対象区域							
	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	効果対象面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円	効果対象面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802							
2011	1.4233	746.44	49.76	160	228			
2012	1.3686	1,139.94	125.76	403	552			
2013	1.3159	1,482.91	224.62	720	947			
2014	1.2653	1,826.81	346.41	1,111	1,406			
2015	1.2167	2,116.81	487.53	1,564	1,903			
2016	1.1699	2,116.81	628.65	2,016	2,359			
2017	1.1249	2,116.81	769.77	2,469	2,777			
2018	1.0816	2,116.81	910.89	2,921	3,159			
2019	1.0400	2,116.81	1,052.01	3,374	3,509			
2020	1.0000	2,116.81	1,193.13	3,826	3,826			
2021	0.9615	2,116.81	1,334.25	4,279	4,114			
2022	0.9246	1,881.34	1,287.00	4,127	3,816			
2023	0.8890	1,643.69	1,222.30	3,920	3,485			
2024	0.8548	1,405.09	1,141.00	3,659	3,128			
2025	0.8219	1,168.31	1,045.25	3,352	2,755			
2026	0.7903	929.71	898.19	2,880	2,276			
2027	0.7599	929.71	915.72	2,937	2,232			
2028	0.7307	929.71	926.28	2,971	2,171			
2029	0.7026	929.71	929.71	2,982	2,095			
2030	0.6756	929.71	929.71	2,982	2,015			
2031	0.6496	929.71	929.71	2,982	1,937			
2032	0.6246	929.71	929.71	2,982	1,863			
2033	0.6006	887.28	887.28	2,846	1,709			
2034	0.5775	851.84	851.84	2,732	1,578			
2035	0.5553	812.16	812.16	2,605	1,447			
2036	0.5339	769.73	769.73	2,469	1,318			
2037	0.5134	727.30	727.30	2,332	1,197			
2038	0.4936	671.58	671.58	2,154	1,063			
2039	0.4746	658.29	658.29	2,111	1,002			
2040	0.4564	645.00	645.00	2,069	944			
2041	0.4388	631.71	631.71	2,026	889			
2042	0.4220	553.23	553.23	1,774	749			
2043	0.4057	470.24	470.24	1,508	612			



2044	0.3901	400.54	400.54	1,285	501			
2045	0.3751	330.84	330.84	1,061	398			
2046	0.3607	277.89	277.89	891	321			
2047	0.3468	229.53	229.53	736	255			
2048	0.3335	174.66	174.66	560	187			
2049	0.3207	119.79	119.79	384	123			
2050	0.3083	64.92	64.92	208	64			
2051	0.2965	55.20	55.20	177	52			
2052	0.2851	41.40	41.40	133	38			
2053	0.2741	27.60	27.60	89	24			
2054	0.2636	13.80	13.80	44	12			
合計					67,036			0

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{V_t \times @}{(1+i)^t}$$

Y: 評価期間 44

Vt主: 人工林 主伐量 t年後における伐採材積(m3)  
那珂川森林計画区国有林野施業実施計画(収獲予想表)

スギ	0.00 ~ 13,031.11
ヒノキ	0.00 ~ 2,750.10
0	
0	
0	

@: 人工林 主伐材 木材市場価格(円/m3)  
出典:H31年度4月から3月の塩那署の販売実績の平均値を使用

スギ	9,839
ヒノキ	11,355
0	
0	
0	

i: 社会的割引率(0.04)

年度	社会的割引率	スギ		ヒノキ							
		事業効果材積 m3	効果額 千円	事業効果材積 m3	効果額 千円	事業効果材積 m3	効果額 千円	事業効果材積 m3	効果額 千円	事業効果材積 m3	効果額 千円
2010	1.4802										
2011	1.4233	0.00	0	0.00	0						
2012	1.3686	0.00	0	0.00	0						
2013	1.3159	0.00	0	0.00	0						
2014	1.2653	0.00	0	0.00	0						
2015	1.2167	0.00	0	0.00	0						
2016	1.1699	0.00	0	0.00	0						
2017	1.1249	0.00	0	0.00	0						
2018	1.0816	0.00	0	0.00	0						
2019	1.0400	0.00	0	0.00	0						
2020	1.0000	0.00	0	0.00	0						
2021	0.9615	10,269.82	101,045	2,750.10	31,227						
2022	0.9246	10,400.69	102,332	2,750.10	31,227						
2023	0.8890	10,457.72	102,894	2,750.10	31,227						
2024	0.8548	10,457.72	102,894	2,672.38	30,345						
2025	0.8219	10,457.72	102,894	2,750.10	31,227						
2026	0.7903	0.00	0	0.00	0						
2027	0.7599	0.00	0	0.00	0						
2028	0.7307	0.00	0	0.00	0						
2029	0.7026	0.00	0	0.00	0						
2030	0.6756	0.00	0	0.00	0						
2031	0.6496	0.00	0	0.00	0						
2032	0.6246	5,920.19	58,249	0.00	0						
2033	0.6006	4,944.88	48,653	0.00	0						
2034	0.5775	5,536.48	54,473	0.00	0						
2035	0.5553	5,920.19	58,249	0.00	0						
2036	0.5339	7,158.48	70,432	0.00	0						
2037	0.5134	7,158.48	70,432	1,610.38	18,286						
2038	0.4936	0.00	0	1,610.38	18,286						
2039	0.4746	0.00	0	1,610.38	18,286						
2040	0.4564	0.00	0	1,610.38	18,286						
2041	0.4388	11,989.26	117,962	1,762.96	20,018						
2042	0.4220	13,031.11	128,213	1,762.96	20,018						
2043	0.4057	13,031.11	128,213	0.00	0						
2044	0.3901	13,031.11	128,213	0.00	0						
2045	0.3751	6,670.73	65,633	2,489.19	28,265						
2046	0.3607	7,029.70	69,165	1,581.72	17,960						
2047	0.3468	7,029.70	69,165	2,538.69	28,827						
2048	0.3335	7,029.70	69,165	2,538.69	28,827						
2049	0.3207	7,029.70	69,165	2,538.69	28,827						
2050	0.3083	0.00	0	1,428.84	16,224						
2051	0.2965	0.00	0	2,028.60	23,035						
2052	0.2851	0.00	0	2,028.60	23,035						
2053	0.2741	0.00	0	2,028.60	23,035						
2054	0.2636	0.00	0	2,028.60	23,035						
合計											

合計			
年度	社会的割引率	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802		
2011	1.4233	0	0
2012	1.3686	0	0
2013	1.3159	0	0
2014	1.2653	0	0
2015	1.2167	0	0
2016	1.1699	0	0
2017	1.1249	0	0

2018	1.0816	0	0
2019	1.0400	0	0
2020	1.0000	0	0
2021	0.9615	132,272	127,180
2022	0.9246	133,559	123,489
2023	0.8890	134,121	119,234
2024	0.8548	133,239	113,893
2025	0.8219	134,121	110,234
2026	0.7903	0	0
2027	0.7599	0	0
2028	0.7307	0	0
2029	0.7026	0	0
2030	0.6756	0	0
2031	0.6496	0	0
2032	0.6246	58,249	36,382
2033	0.6006	48,653	29,221
2034	0.5775	54,473	31,458
2035	0.5553	58,249	32,346
2036	0.5339	70,432	37,604
2037	0.5134	88,718	45,548
2038	0.4936	18,286	9,026
2039	0.4746	18,286	8,679
2040	0.4564	18,286	8,346
2041	0.4388	137,980	60,546
2042	0.4220	148,231	62,553
2043	0.4057	128,213	52,016
2044	0.3901	128,213	50,016
2045	0.3751	93,898	35,221
2046	0.3607	87,125	31,426
2047	0.3468	97,992	33,984
2048	0.3335	97,992	32,680
2049	0.3207	97,992	31,426
2050	0.3083	16,224	5,002
2051	0.2965	23,035	6,830
2052	0.2851	23,035	6,567
2053	0.2741	23,035	6,314
2054	0.2636	23,035	6,072
合計			1,253,293

様式1

便 益 集 計 表

(路網整備集計分)

事業名：森林環境保全整備事業(国有林)

都道府県名：栃木県

施行箇所：那珂川森林計画区

(単位:千円)

大 区 分	中 区 分	評価額	備 考
木材生産等便益	木材生産経費縮減便益	169,799	
	木材利用増進便益	19,349	
	木材生産確保・増進便益	27,417	
森林整備経費縮減等便益	森林整備促進便益	169,403	
総 便 益 (B)		385,968	
総 費 用 (C)		184,465	

(横枕林業専用道開設 他)

(注)便益算定方法は代表路線を示しています。





			合計	
年度	社会的割引率	t/T	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802			
2011	1.4233	0.2000	0	0
2012	1.3686	0.4000	1,833	2,509
2013	1.3159	0.6000	0	0
2014	1.2653	0.8000	1,912	2,419
2015	1.2167	1.0000	0	0
2016	1.1699	1.0000	0	0
2017	1.1249	1.0000	2,805	3,155
2018	1.0816	1.0000	0	0
2019	1.0400	1.0000	0	0
2020	1.0000	1.0000	0	0
2021	0.9615	1.0000	0	0
2022	0.9246	1.0000	0	0
2023	0.8890	1.0000	0	0
2024	0.8548	1.0000	0	0
2025	0.8219	1.0000	0	0
2026	0.7903	1.0000	0	0
2027	0.7599	1.0000	0	0
2028	0.7307	1.0000	0	0
2029	0.7026	1.0000	0	0
2030	0.6756	1.0000	0	0
2031	0.6496	1.0000	0	0
2032	0.6246	1.0000	0	0
2033	0.6006	1.0000	0	0
2034	0.5775	1.0000	0	0
2035	0.5553	1.0000	0	0
2036	0.5339	1.0000	0	0
2037	0.5134	1.0000	0	0
2038	0.4936	1.0000	0	0
2039	0.4746	1.0000	0	0
2040	0.4564	1.0000	0	0
2041	0.4388	1.0000	0	0
2042	0.4220	1.0000	0	0
2043	0.4057	1.0000	520	211
2044	0.3901	1.0000	0	0
2045	0.3751	1.0000	0	0
2046	0.3607	1.0000	0	0
2047	0.3468	1.0000	0	0
2048	0.3335	1.0000	5,655	1,886
2049	0.3207	1.0000	6,853	2,198
2050	0.3083	1.0000	0	0
2051	0.2965	1.0000	0	0
2052	0.2851	1.0000	0	0
2053	0.2741	1.0000	0	0
2054	0.2636	1.0000	0	0
2055	0.2534	1.0000	0	0
合計				12,378



		合計	
年度	社会的割引率	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802		
2011	1.4233	0	0
2012	1.3686	0	0
2013	1.3159	0	0
2014	1.2653	0	0
2015	1.2167	0	0
2016	1.1699	0	0
2017	1.1249	0	0
2018	1.0816	0	0
2019	1.0400	0	0
2020	1.0000	0	0
2021	0.9615	0	0
2022	0.9246	0	0
2023	0.8890	0	0
2024	0.8548	0	0
2025	0.8219	0	0
2026	0.7903	0	0
2027	0.7599	0	0
2028	0.7307	0	0
2029	0.7026	0	0
2030	0.6756	0	0
2031	0.6496	0	0
2032	0.6246	0	0
2033	0.6006	79	47
2034	0.5775	0	0
2035	0.5553	0	0
2036	0.5339	0	0
2037	0.5134	0	0
2038	0.4936	1,033	510
2039	0.4746	1,252	594
2040	0.4564	0	0
2041	0.4388	0	0
2042	0.4220	0	0
2043	0.4057	0	0
2044	0.3901	0	0
2045	0.3751	0	0
2046	0.3607	0	0
2047	0.3468	0	0
2048	0.3335	0	0
2049	0.3207	0	0
2050	0.3083	0	0
2051	0.2965	0	0
2052	0.2851	0	0
2053	0.2741	0	0
2054	0.2636	0	0
2055	0.2534	0	0
合計			1,151







		合計	
年度	社会的割引率	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802		
2011	1.4233	0	0
2012	1.3686	0	0
2013	1.3159	0	0
2014	1.2653	0	0
2015	1.2167	0	0
2016	1.1699	0	0
2017	1.1249	0	0
2018	1.0816	0	0
2019	1.0400	0	0
2020	1.0000	0	0
2021	0.9615	0	0
2022	0.9246	0	0
2023	0.8890	0	0
2024	0.8548	0	0
2025	0.8219	0	0
2026	0.7903	0	0
2027	0.7599	0	0
2028	0.7307	0	0
2029	0.7026	0	0
2030	0.6756	0	0
2031	0.6496	0	0
2032	0.6246	0	0
2033	0.6006	0	0
2034	0.5775	0	0
2035	0.5553	587	326
2036	0.5339	0	0
2037	0.5134	0	0
2038	0.4936	0	0
2039	0.4746	0	0
2040	0.4564	1,184	540
2041	0.4388	0	0
2042	0.4220	0	0
2043	0.4057	0	0
2044	0.3901	0	0
2045	0.3751	3,532	1,325
2046	0.3607	0	0
2047	0.3468	0	0
2048	0.3335	0	0
2049	0.3207	0	0
2050	0.3083	6,810	2,100
2051	0.2965	0	0
2052	0.2851	0	0
2053	0.2741	0	0
2054	0.2636	0	0
2055	0.2534	0	0
合計			4,291

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

- 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/㎡/sec) 4,190,000
- 出典:「ダム年鑑2019」
- f1: 事業実施前の流出係数 浸透能中 緩 要整備森林(疎林) 0.55
- 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)
- f2: 事業実施後、T年経過後の流出係数 浸透能中 緩 整備済森林 0.45
- 出典:「治山設計」(山口伊佐夫著,1979)
- 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) 90
- 出典:治山事業設計積算担当者参考資料 基3-45(平成28年10月1日 関東森林管理局)
- A: 事業対象区域面積(ha) 0.00 ~ 6.00
- 360: 単位合わせのための調整値
- Y: 評価期間 45
- 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)

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
2010	1.4802				
2011	1.4233	6.00	0.40	42	60
2012	1.3686	6.00	0.80	84	115
2013	1.3159	6.00	1.20	126	166
2014	1.2653	6.00	1.60	168	213
2015	1.2167	6.00	2.00	210	256
2016	1.1699	6.00	2.40	251	294
2017	1.1249	6.00	2.80	293	330
2018	1.0816	6.00	3.20	335	362
2019	1.0400	6.00	3.60	377	392
2020	1.0000	6.00	4.00	419	419
2021	0.9615	6.00	4.40	461	443
2022	0.9246	6.00	4.80	503	465
2023	0.8890	6.00	5.20	545	485
2024	0.8548	6.00	5.60	587	502
2025	0.8219	6.00	6.00	629	517
2026	0.7903	6.00	6.00	629	497
2027	0.7599	6.00	6.00	629	478
2028	0.7307	6.00	6.00	629	460
2029	0.7026	6.00	6.00	629	442
2030	0.6756	6.00	6.00	629	425
2031	0.6496	6.00	6.00	629	409
2032	0.6246	6.00	6.00	629	393
2033	0.6006	6.00	6.00	629	378
2034	0.5775	6.00	6.00	629	363
2035	0.5553	6.00	6.00	629	349
2036	0.5339	6.00	6.00	629	336
2037	0.5134	6.00	6.00	629	323
2038	0.4936	6.00	6.00	629	310
2039	0.4746	6.00	6.00	629	299
2040	0.4564	6.00	6.00	629	287
2041	0.4388	6.00	6.00	629	276
2042	0.4220	6.00	6.00	629	265
2043	0.4057	6.00	6.00	629	255
2044	0.3901	6.00	6.00	629	245
2045	0.3751	6.00	6.00	629	236
2046	0.3607	4.08	4.08	427	154
2047	0.3468	4.08	4.08	427	148
2048	0.3335	4.08	4.08	427	142
2049	0.3207	4.08	4.08	427	137
2050	0.3083	4.08	4.08	427	132
2051	0.2965	0.00	0.00	0	0
2052	0.2851	0.00	0.00	0	0
2053	0.2741	0.00	0.00	0	0
2054	0.2636	0.00	0.00	0	0
2055	0.2534	0.00	0.00	0	0
合計					12,758

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

- A: 事業対象区域面積 (ha) 0.00 ~ 6.00
- P: 年間平均降水量 (mm/年)  
出典: 気象庁HP 塩谷観測所 (1990年~2019年の平均値) 当該路線直近の観測所の観測値により算出 1,679
- 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: 開発水量当りの利水ダム年間減価償却費 (円/m3/S)  
出典: 「ダム年鑑2019」 1,058,000,000
- Y: 評価期間 45
- 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
2010	1.4802				
2011	1.4233	6.00	0.40	11	16
2012	1.3686	6.00	0.80	23	31
2013	1.3159	6.00	1.20	34	45
2014	1.2653	6.00	1.60	45	57
2015	1.2167	6.00	2.00	56	68
2016	1.1699	6.00	2.40	68	80
2017	1.1249	6.00	2.80	79	89
2018	1.0816	6.00	3.20	90	97
2019	1.0400	6.00	3.60	101	105
2020	1.0000	6.00	4.00	113	113
2021	0.9615	6.00	4.40	124	119
2022	0.9246	6.00	4.80	135	125
2023	0.8890	6.00	5.20	146	130
2024	0.8548	6.00	5.60	158	135
2025	0.8219	6.00	6.00	169	139
2026	0.7903	6.00	6.00	169	134
2027	0.7599	6.00	6.00	169	128
2028	0.7307	6.00	6.00	169	123
2029	0.7026	6.00	6.00	169	119
2030	0.6756	6.00	6.00	169	114
2031	0.6496	6.00	6.00	169	110
2032	0.6246	6.00	6.00	169	106
2033	0.6006	6.00	6.00	169	102
2034	0.5775	6.00	6.00	169	98
2035	0.5553	6.00	6.00	169	94
2036	0.5339	6.00	6.00	169	90
2037	0.5134	6.00	6.00	169	87
2038	0.4936	6.00	6.00	169	83
2039	0.4746	6.00	6.00	169	80
2040	0.4564	6.00	6.00	169	77
2041	0.4388	6.00	6.00	169	74
2042	0.4220	6.00	6.00	169	71
2043	0.4057	6.00	6.00	169	69
2044	0.3901	6.00	6.00	169	66
2045	0.3751	6.00	6.00	169	63
2046	0.3607	4.08	4.08	115	41
2047	0.3468	4.08	4.08	115	40
2048	0.3335	4.08	4.08	115	38
2049	0.3207	4.08	4.08	115	37
2050	0.3083	4.08	4.08	115	35
2051	0.2965	0.00	0.00	0	0
2052	0.2851	0.00	0.00	0	0
2053	0.2741	0.00	0.00	0	0
2054	0.2636	0.00	0.00	0	0
2055	0.2534	0.00	0.00	0	0
合計					3,428

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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	9.40 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	81.13 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	0.00 ~ 6.00
P:	年間平均降水量 (mm/年) 出典: 気象庁HP 塩谷観測所 (1990年~2019年の平均値) 当該路線直近の観測所の観測値により算出	1,679
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/m <sup>3</sup> ) 出典: 那須烏山市のHP (令和2年6月現在) 当該路線直近の市町村の水道料金	206.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m <sup>3</sup> ) 出典: 「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか	120.00
u:	単位当たりの水質浄化費 (U <sub>x</sub> と U <sub>y</sub> を用いて Q <sub>x</sub> と Q <sub>y</sub> で比例按分して算出)	128.93
Y:	評価期間	45
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
2010	1.4802				
2011	1.4233	6.00	0.40	43	61
2012	1.3686	6.00	0.80	87	119
2013	1.3159	6.00	1.20	130	171
2014	1.2653	6.00	1.60	173	219
2015	1.2167	6.00	2.00	217	264
2016	1.1699	6.00	2.40	260	304
2017	1.1249	6.00	2.80	303	341
2018	1.0816	6.00	3.20	346	374
2019	1.0400	6.00	3.60	390	406
2020	1.0000	6.00	4.00	433	433
2021	0.9615	6.00	4.40	476	458
2022	0.9246	6.00	4.80	520	481
2023	0.8890	6.00	5.20	563	501
2024	0.8548	6.00	5.60	606	518
2025	0.8219	6.00	6.00	650	534
2026	0.7903	6.00	6.00	650	514
2027	0.7599	6.00	6.00	650	494
2028	0.7307	6.00	6.00	650	475
2029	0.7026	6.00	6.00	650	457
2030	0.6756	6.00	6.00	650	439
2031	0.6496	6.00	6.00	650	422
2032	0.6246	6.00	6.00	650	406
2033	0.6006	6.00	6.00	650	390
2034	0.5775	6.00	6.00	650	375
2035	0.5553	6.00	6.00	650	361
2036	0.5339	6.00	6.00	650	347
2037	0.5134	6.00	6.00	650	334
2038	0.4936	6.00	6.00	650	321
2039	0.4746	6.00	6.00	650	308
2040	0.4564	6.00	6.00	650	297
2041	0.4388	6.00	6.00	650	285
2042	0.4220	6.00	6.00	650	274
2043	0.4057	6.00	6.00	650	264
2044	0.3901	6.00	6.00	650	254
2045	0.3751	6.00	6.00	650	244
2046	0.3607	4.08	4.08	442	159
2047	0.3468	4.08	4.08	442	153
2048	0.3335	4.08	4.08	442	147
2049	0.3207	4.08	4.08	442	142
2050	0.3083	4.08	4.08	442	136
2051	0.2965	0.00	0.00	0	0
2052	0.2851	0.00	0.00	0	0
2053	0.2741	0.00	0.00	0	0
2054	0.2636	0.00	0.00	0	0
2055	0.2534	0.00	0.00	0	0
合計					13,182

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

- 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) 4,115  
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「令和2年度施工パッケージ型積算方式標準単価表」
- V1: 事業実施前における1ha当りの年間流出土砂量(m3) 20.00  
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」  
事業実施後における1ha当りの年間流出土砂量(m3) 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) 0.00 ~ 6.00
- 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 45
- 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
2010	1.4802				
2011	1.4233	6.00	0.40	31	44
2012	1.3686	6.00	0.80	62	85
2013	1.3159	6.00	1.20	92	121
2014	1.2653	6.00	1.60	123	156
2015	1.2167	6.00	2.00	154	187
2016	1.1699	6.00	2.40	185	216
2017	1.1249	6.00	2.80	215	242
2018	1.0816	6.00	3.20	246	266
2019	1.0400	6.00	3.60	277	288
2020	1.0000	6.00	4.00	308	308
2021	0.9615	6.00	4.40	339	326
2022	0.9246	6.00	4.80	369	341
2023	0.8890	6.00	5.20	400	356
2024	0.8548	6.00	5.60	431	368
2025	0.8219	6.00	6.00	462	380
2026	0.7903	6.00	6.00	462	365
2027	0.7599	6.00	6.00	462	351
2028	0.7307	6.00	6.00	462	338
2029	0.7026	6.00	6.00	462	325
2030	0.6756	6.00	6.00	462	312
2031	0.6496	6.00	6.00	462	300
2032	0.6246	6.00	6.00	462	289
2033	0.6006	6.00	6.00	462	277
2034	0.5775	6.00	6.00	462	267
2035	0.5553	6.00	6.00	462	257
2036	0.5339	6.00	6.00	462	247
2037	0.5134	6.00	6.00	462	237
2038	0.4936	6.00	6.00	462	228
2039	0.4746	6.00	6.00	462	219
2040	0.4564	6.00	6.00	462	211
2041	0.4388	6.00	6.00	462	203
2042	0.4220	6.00	6.00	462	195
2043	0.4057	6.00	6.00	462	187
2044	0.3901	6.00	6.00	462	180
2045	0.3751	6.00	6.00	462	173
2046	0.3607	4.08	4.08	314	113
2047	0.3468	4.08	4.08	314	109
2048	0.3335	4.08	4.08	314	105
2049	0.3207	4.08	4.08	314	101
2050	0.3083	4.08	4.08	314	97
2051	0.2965	0.00	0.00	0	0
2052	0.2851	0.00	0.00	0	0
2053	0.2741	0.00	0.00	0	0
2054	0.2636	0.00	0.00	0	0
2055	0.2534	0.00	0.00	0	0
合計					9,370







$$B = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times (C1 - C2) \times A \times 0.3 \times \frac{44}{12} \times U$$

$$C1 = \frac{s \times e1}{30}$$

$$C2 = \frac{s \times e2}{30}$$

- U: 二酸化炭素に関する原単位(円/t-CO2) 5,500  
出典:東京都層量削減義務による排出量取引制度における仲値(アーガス・メディア・リミテッド(Argus Media Limited)による平成28年5月23日査定価格)
- C1: 事業を実施しない場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量(t-C/ha) ①事業対象区域 0.57
- C2: 事業を実施した場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量(t-C/ha) ①事業対象区域 0.04
- 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: ①侵食深が30cmに達するまでの年数(To) 又は ①事業対象区域 45.00  
②評価期間内に侵食深が30cmに達しない場合は評価期間
- A: ①事業対象区域面積(ha) 又は 0.00 ~ 6.00  
②保全効果区域面積(ha)
- s: 単位面積当たりの土壌平均炭素蓄積量(t-C/ha) 85.48  
出典:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2020年4月) 温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)編  
炭素から二酸化炭素への換算係数
- 44/12: 炭素から二酸化炭素への換算係数
- e1:: 事業を実施しない場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 0.200  
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」 ①事業対象区域 荒地等
- e2:: 事業を実施した場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 0.013  
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」 ①事業対象区域 整備済森林
- 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)
- 30: 土壌炭素の測定深度(cm)
- 0.3: 流出土砂排出炭素係数

年度	社会的割引率	事業対象区域				事業対象区域			
		事業対象面積 ha	効果対象面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円	事業対象面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円	
2010	1.4802								
2011	1.4233	6.00	0.40	1	1				
2012	1.3686	6.00	0.80	3	4				
2013	1.3159	6.00	1.20	4	5				
2014	1.2653	6.00	1.60	5	6				
2015	1.2167	6.00	2.00	6	7				
2016	1.1699	6.00	2.40	8	9				
2017	1.1249	6.00	2.80	9	10				
2018	1.0816	6.00	3.20	10	11				
2019	1.0400	6.00	3.60	12	12				
2020	1.0000	6.00	4.00	13	13				
2021	0.9615	6.00	4.40	14	13				
2022	0.9246	6.00	4.80	15	14				
2023	0.8890	6.00	5.20	17	15				
2024	0.8548	6.00	5.60	18	15				
2025	0.8219	6.00	6.00	19	16				
2026	0.7903	6.00	6.00	19	15				
2027	0.7599	6.00	6.00	19	14				
2028	0.7307	6.00	6.00	19	14				
2029	0.7026	6.00	6.00	19	13				
2030	0.6756	6.00	6.00	19	13				
2031	0.6496	6.00	6.00	19	12				
2032	0.6246	6.00	6.00	19	12				
2033	0.6006	6.00	6.00	19	11				
2034	0.5775	6.00	6.00	19	11				
2035	0.5553	6.00	6.00	19	11				
2036	0.5339	6.00	6.00	19	10				
2037	0.5134	6.00	6.00	19	10				
2038	0.4936	6.00	6.00	19	9				
2039	0.4746	6.00	6.00	19	9				
2040	0.4564	6.00	6.00	19	9				
2041	0.4388	6.00	6.00	19	8				
2042	0.4220	6.00	6.00	19	8				
2043	0.4057	6.00	6.00	19	8				
2044	0.3901	6.00	6.00	19	7				
2045	0.3751	6.00	6.00	19	7				
2046	0.3607	4.08	4.08	13	5				
2047	0.3468	4.08	4.08	13	5				
2048	0.3335	4.08	4.08	13	4				
2049	0.3207	4.08	4.08	13	4				
2050	0.3083	4.08	4.08	13	4				
2051	0.2965	0.00	0.00	0	0				
2052	0.2851	0.00	0.00	0	0				
2053	0.2741	0.00	0.00	0	0				
2054	0.2636	0.00	0.00	0	0				
2055	0.2534	0.00	0.00	0	0				
合計					384			0	