

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

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 ³ /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:福島県林道指針 設計編(平成30年7月2日) 流域に該当する白河地区の値を使用		73
A:	事業対象区域面積(ha)		23.00 ~ 3,267.51
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) ^t のt(年数)とは異なる。		
i:	社会的割引率(0.04)		

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

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802				
2011	1.4233	972.82	64.85	5,534	7,877
2012	1.3686	1,607.37	172.01	14,679	20,090
2013	1.3159	2,170.15	316.69	27,025	35,562
2014	1.2653	2,738.42	499.25	42,604	53,907
2015	1.2167	3,267.51	717.08	61,193	74,454
2016	1.1699	3,267.51	934.92	79,782	93,337
2017	1.1249	3,267.51	1,152.75	98,371	110,658
2018	1.0816	3,267.51	1,370.59	116,960	126,504
2019	1.0400	3,267.51	1,588.42	135,549	140,971
2020	1.0000	3,267.51	1,806.25	154,139	154,139
2021	0.9615	3,267.51	2,024.09	172,728	166,078
2022	0.9246	3,059.86	2,075.80	177,141	163,785
2023	0.8890	2,859.15	2,119.23	180,846	160,772
2024	0.8548	2,643.85	2,137.60	182,414	155,927
2025	0.8219	2,433.04	2,145.20	183,063	150,459
2026	0.7903	2,207.99	2,076.36	177,188	140,032
2027	0.7599	2,207.99	2,143.62	182,928	139,007
2028	0.7307	2,207.99	2,187.72	186,691	136,415
2029	0.7026	2,207.99	2,207.99	188,421	132,385
2030	0.6756	2,207.99	2,207.99	188,421	127,297
2031	0.6496	2,207.99	2,207.99	188,421	122,398
2032	0.6246	2,006.84	2,006.84	171,256	106,966
2033	0.6006	1,784.42	1,784.42	152,275	91,456
2034	0.5775	1,560.84	1,560.84	133,196	76,921
2035	0.5553	1,329.41	1,329.41	113,447	62,997
2036	0.5339	1,097.37	1,097.37	93,645	49,997
2037	0.5134	1,097.37	1,097.37	93,645	48,077
2038	0.4936	1,097.37	1,097.37	93,645	46,223
2039	0.4746	1,097.37	1,097.37	93,645	44,444
2040	0.4564	1,097.37	1,097.37	93,645	42,740
2041	0.4388	1,097.37	1,097.37	93,645	41,091
2042	0.4220	1,097.37	1,097.37	93,645	39,518
2043	0.4057	1,064.45	1,064.45	90,836	36,852
2044	0.3901	1,033.17	1,033.17	88,167	34,394
2045	0.3751	999.98	999.98	85,334	32,009
2046	0.3607	966.66	966.66	82,491	29,755
2047	0.3468	933.34	933.34	79,648	27,622
2048	0.3335	885.85	885.85	75,595	25,211
2049	0.3207	827.64	827.64	70,627	22,650
2050	0.3083	771.43	771.43	65,831	20,296
2051	0.2965	704.29	704.29	60,101	17,820
2052	0.2851	634.92	634.92	54,182	15,447
2053	0.2741	565.55	565.55	48,262	13,229
2054	0.2636	516.89	516.89	44,109	11,627
2055	0.2534	469.92	469.92	40,101	10,162
2056	0.2437	400.60	400.60	34,186	8,331
2057	0.2343	328.67	328.67	28,047	6,571
2058	0.2253	256.74	256.74	21,909	4,936
2059	0.2166	184.81	184.81	15,771	3,416
2060	0.2083	115.00	115.00	9,814	2,044
2061	0.2003	92.00	92.00	7,851	1,573
2062	0.1926	69.00	69.00	5,888	1,134
2063	0.1852	46.00	46.00	3,925	727
2064	0.1780	23.00	23.00	1,963	349
合計					3,388,639

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

A:	事業対象区域面積 (ha)	23.00 ~ 3,267.51
P:	年間平均降水量 (mm/年) 出典: 気象庁HP 東白川観測所 (1990年~2019年の平均値) 流域内の観測所の観測値より算出	1,404
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	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) ^t のt(年数)とは異なる。	
i:	社会的割引率(0.04)	
10:	単位合わせのための調整値	
365:	1年間の日数	
86400:	1日の秒数	

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

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802				
2011	1.4233	972.82	64.85	1,527	2,173
2012	1.3686	1,607.37	172.01	4,050	5,543
2013	1.3159	2,170.15	316.69	7,456	9,811
2014	1.2653	2,738.42	499.25	11,754	14,872
2015	1.2167	3,267.51	717.08	16,882	20,540
2016	1.1699	3,267.51	934.92	22,011	25,751
2017	1.1249	3,267.51	1,152.75	27,139	30,529
2018	1.0816	3,267.51	1,370.59	32,268	34,901
2019	1.0400	3,267.51	1,588.42	37,396	38,892
2020	1.0000	3,267.51	1,806.25	42,525	42,525
2021	0.9615	3,267.51	2,024.09	47,653	45,818
2022	0.9246	3,059.86	2,075.80	48,871	45,186
2023	0.8890	2,859.15	2,119.23	49,893	44,355
2024	0.8548	2,643.85	2,137.60	50,325	43,018
2025	0.8219	2,433.04	2,145.20	50,505	41,510
2026	0.7903	2,207.99	2,076.36	48,884	38,633
2027	0.7599	2,207.99	2,143.62	50,467	38,350
2028	0.7307	2,207.99	2,187.72	51,506	37,635
2029	0.7026	2,207.99	2,207.99	51,983	36,523
2030	0.6756	2,207.99	2,207.99	51,983	35,120
2031	0.6496	2,207.99	2,207.99	51,983	33,768
2032	0.6246	2,006.84	2,006.84	47,247	29,510
2033	0.6006	1,784.42	1,784.42	42,011	25,232
2034	0.5775	1,560.84	1,560.84	36,747	21,221
2035	0.5553	1,329.41	1,329.41	31,298	17,380
2036	0.5339	1,097.37	1,097.37	25,835	13,793
2037	0.5134	1,097.37	1,097.37	25,835	13,264
2038	0.4936	1,097.37	1,097.37	25,835	12,752
2039	0.4746	1,097.37	1,097.37	25,835	12,261
2040	0.4564	1,097.37	1,097.37	25,835	11,791
2041	0.4388	1,097.37	1,097.37	25,835	11,336
2042	0.4220	1,097.37	1,097.37	25,835	10,902
2043	0.4057	1,064.45	1,064.45	25,060	10,167
2044	0.3901	1,033.17	1,033.17	24,324	9,489
2045	0.3751	999.98	999.98	23,543	8,831
2046	0.3607	966.66	966.66	22,758	8,209
2047	0.3468	933.34	933.34	21,974	7,621
2048	0.3335	885.85	885.85	20,856	6,955
2049	0.3207	827.64	827.64	19,485	6,249
2050	0.3083	771.43	771.43	18,162	5,599
2051	0.2965	704.29	704.29	16,581	4,916
2052	0.2851	634.92	634.92	14,948	4,262
2053	0.2741	565.55	565.55	13,315	3,650
2054	0.2636	516.89	516.89	12,169	3,208
2055	0.2534	469.92	469.92	11,063	2,803
2056	0.2437	400.60	400.60	9,431	2,298
2057	0.2343	328.67	328.67	7,738	1,813
2058	0.2253	256.74	256.74	6,044	1,362
2059	0.2166	184.81	184.81	4,351	942
2060	0.2083	115.00	115.00	2,707	564
2061	0.2003	92.00	92.00	2,166	434
2062	0.1926	69.00	69.00	1,624	313
2063	0.1852	46.00	46.00	1,083	201
2064	0.1780	23.00	23.00	541	96
合計					934,877

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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	13.20 億立方
Qy:	全貯留量-Qx	391.86 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	23.00 ~ 3,267.51
P:	年間平均降水量 (mm/年) 出典: 気象庁HP 東白川観測所 (1990年~2019年の平均値) 流域内の観測所の観測値より算出	1,404
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 ³) 出典: 棚倉町、矢祭町、埴町、鮫川村の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	62.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m ³) 出典: 「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか	62.00
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)	62.00
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) ^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	972.82	64.85	2,822	4,017
2012	1.3686	1,607.37	172.01	7,484	10,243
2013	1.3159	2,170.15	316.69	13,779	18,132
2014	1.2653	2,738.42	499.25	21,722	27,485
2015	1.2167	3,267.51	717.08	31,200	37,961
2016	1.1699	3,267.51	934.92	40,677	47,588
2017	1.1249	3,267.51	1,152.75	50,155	56,419
2018	1.0816	3,267.51	1,370.59	59,633	64,499
2019	1.0400	3,267.51	1,588.42	69,111	71,875
2020	1.0000	3,267.51	1,806.25	78,588	78,588
2021	0.9615	3,267.51	2,024.09	88,066	84,675
2022	0.9246	3,059.86	2,075.80	90,316	83,506
2023	0.8890	2,859.15	2,119.23	92,205	81,970
2024	0.8548	2,643.85	2,137.60	93,005	79,501
2025	0.8219	2,433.04	2,145.20	93,336	76,713
2026	0.7903	2,207.99	2,076.36	90,340	71,396
2027	0.7599	2,207.99	2,143.62	93,267	70,874
2028	0.7307	2,207.99	2,187.72	95,186	69,552
2029	0.7026	2,207.99	2,207.99	96,067	67,497
2030	0.6756	2,207.99	2,207.99	96,067	64,903
2031	0.6496	2,207.99	2,207.99	96,067	62,405
2032	0.6246	2,006.84	2,006.84	87,316	54,538
2033	0.6006	1,784.42	1,784.42	77,638	46,629
2034	0.5775	1,560.84	1,560.84	67,911	39,219
2035	0.5553	1,329.41	1,329.41	57,841	32,119
2036	0.5339	1,097.37	1,097.37	47,745	25,491
2037	0.5134	1,097.37	1,097.37	47,745	24,512
2038	0.4936	1,097.37	1,097.37	47,745	23,567
2039	0.4746	1,097.37	1,097.37	47,745	22,660
2040	0.4564	1,097.37	1,097.37	47,745	21,791
2041	0.4388	1,097.37	1,097.37	47,745	20,951
2042	0.4220	1,097.37	1,097.37	47,745	20,148
2043	0.4057	1,064.45	1,064.45	46,313	18,789
2044	0.3901	1,033.17	1,033.17	44,952	17,536
2045	0.3751	999.98	999.98	43,508	16,320
2046	0.3607	966.66	966.66	42,058	15,170
2047	0.3468	933.34	933.34	40,609	14,083
2048	0.3335	885.85	885.85	38,542	12,854
2049	0.3207	827.64	827.64	36,010	11,548
2050	0.3083	771.43	771.43	33,564	10,348
2051	0.2965	704.29	704.29	30,643	9,086
2052	0.2851	634.92	634.92	27,625	7,876

2053	0.2741	565.55	565.55	24,607	6,745
2054	0.2636	516.89	516.89	22,489	5,928
2055	0.2534	469.92	469.92	20,446	5,181
2056	0.2437	400.60	400.60	17,430	4,248
2057	0.2343	328.67	328.67	14,300	3,350
2058	0.2253	256.74	256.74	11,171	2,517
2059	0.2166	184.81	184.81	8,041	1,742
2060	0.2083	115.00	115.00	5,004	1,042
2061	0.2003	92.00	92.00	4,003	802
2062	0.1926	69.00	69.00	3,002	578
2063	0.1852	46.00	46.00	2,001	371
2064	0.1780	23.00	23.00	1,001	178
合計					1,727,716

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

- 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) 23.00 ~ 3,267.51
- 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)^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	972.82	64.85	4,991	7,104
2012	1.3686	1,607.37	172.01	13,237	18,116
2013	1.3159	2,170.15	316.69	24,370	32,068
2014	1.2653	2,738.42	499.25	38,418	48,610
2015	1.2167	3,267.51	717.08	55,180	67,138
2016	1.1699	3,267.51	934.92	71,943	84,166
2017	1.1249	3,267.51	1,152.75	88,705	99,784
2018	1.0816	3,267.51	1,370.59	105,468	114,074
2019	1.0400	3,267.51	1,588.42	122,231	127,120
2020	1.0000	3,267.51	1,806.25	138,993	138,993
2021	0.9615	3,267.51	2,024.09	155,756	149,759
2022	0.9246	3,059.86	2,075.80	159,735	147,691
2023	0.8890	2,859.15	2,119.23	163,077	144,975
2024	0.8548	2,643.85	2,137.60	164,490	140,606
2025	0.8219	2,433.04	2,145.20	165,076	135,676
2026	0.7903	2,207.99	2,076.36	159,778	126,273
2027	0.7599	2,207.99	2,143.62	164,954	125,349
2028	0.7307	2,207.99	2,187.72	168,347	123,011
2029	0.7026	2,207.99	2,207.99	169,907	119,377
2030	0.6756	2,207.99	2,207.99	169,907	114,789
2031	0.6496	2,207.99	2,207.99	169,907	110,372
2032	0.6246	2,006.84	2,006.84	154,428	96,456
2033	0.6006	1,784.42	1,784.42	137,313	82,470
2034	0.5775	1,560.84	1,560.84	120,108	69,362
2035	0.5553	1,329.41	1,329.41	102,299	56,807
2036	0.5339	1,097.37	1,097.37	84,444	45,085
2037	0.5134	1,097.37	1,097.37	84,444	43,354
2038	0.4936	1,097.37	1,097.37	84,444	41,682
2039	0.4746	1,097.37	1,097.37	84,444	40,077
2040	0.4564	1,097.37	1,097.37	84,444	38,540
2041	0.4388	1,097.37	1,097.37	84,444	37,054
2042	0.4220	1,097.37	1,097.37	84,444	35,635
2043	0.4057	1,064.45	1,064.45	81,910	33,231
2044	0.3901	1,033.17	1,033.17	79,503	31,014
2045	0.3751	999.98	999.98	76,949	28,864
2046	0.3607	966.66	966.66	74,385	26,831
2047	0.3468	933.34	933.34	71,821	24,908
2048	0.3335	885.85	885.85	68,167	22,734
2049	0.3207	827.64	827.64	63,688	20,425
2050	0.3083	771.43	771.43	59,362	18,301
2051	0.2965	704.29	704.29	54,196	16,069
2052	0.2851	634.92	634.92	48,858	13,929
2053	0.2741	565.55	565.55	43,520	11,929
2054	0.2636	516.89	516.89	39,775	10,485
2055	0.2534	469.92	469.92	36,161	9,163
2056	0.2437	400.60	400.60	30,827	7,513
2057	0.2343	328.67	328.67	25,291	5,926
2058	0.2253	256.74	256.74	19,756	4,451
2059	0.2166	184.81	184.81	14,221	3,080
2060	0.2083	115.00	115.00	8,849	1,843
2061	0.2003	92.00	92.00	7,079	1,418
2062	0.1926	69.00	69.00	5,310	1,023
2063	0.1852	46.00	46.00	3,540	656
2064	0.1780	23.00	23.00	1,770	315
合計					3,055,681

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

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) 奥久慈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		54
D:	容積密度(t/m3) 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		事業効果蓄積		合計	
		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	事業効果蓄積m3	効果額 千円	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802												
2011	1.4233	2,691.31	13,376	739.96	4,839							18,215	25,925
2012	1.3686	4,432.76	22,031	1,209.09	7,907							29,938	40,973
2013	1.3159	5,909.44	29,370	1,635.33	10,695							40,065	52,722
2014	1.2653	7,377.30	36,665	2,085.35	13,638							50,303	63,648
2015	1.2167	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	72,458
2016	1.1699	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	69,671
2017	1.1249	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	66,991
2018	1.0816	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	64,413
2019	1.0400	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	61,935
2020	1.0000	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	59,553
2021	0.9615	8,674.50	43,112	2,513.90	16,441							59,553	57,260
2022	0.9246	8,217.07	40,839	2,364.10	15,461							56,300	52,055
2023	0.8890	7,718.26	38,360	2,259.21	14,775							53,135	47,237
2024	0.8548	7,216.45	35,866	2,123.28	13,886							49,752	42,528
2025	0.8219	6,713.45	33,366	1,998.39	13,069							46,435	38,165
2026	0.7903	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	33,915
2027	0.7599	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	32,610
2028	0.7307	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	31,357
2029	0.7026	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	30,151
2030	0.6756	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	28,993
2031	0.6496	6,229.84	30,962	1,827.48	11,952							42,914	27,877
2032	0.6246	5,598.64	27,825	1,713.99	11,209							39,034	24,381
2033	0.6006	4,981.20	24,757	1,532.73	10,024							34,781	20,889
2034	0.5775	4,350.00	21,620	1,357.82	8,880							30,500	17,614
2035	0.5553	3,729.44	18,535	1,154.05	7,547							26,082	14,483
2036	0.5339	3,098.24	15,398	955.98	6,252							21,650	11,559
2037	0.5134	3,098.24	15,398	955.98	6,252							21,650	11,115
2038	0.4936	3,098.24	15,398	955.98	6,252							21,650	10,686

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

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

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

- 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 54.00
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 23.00 ~ 3,267.51
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)^t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	972.82	64.85	208	296			
2012	1.3686	1,607.37	172.01	552	755			
2013	1.3159	2,170.15	316.69	1,016	1,337			
2014	1.2653	2,738.42	499.25	1,601	2,026			
2015	1.2167	3,267.51	717.08	2,300	2,798			
2016	1.1699	3,267.51	934.92	2,998	3,507			
2017	1.1249	3,267.51	1,152.75	3,697	4,159			
2018	1.0816	3,267.51	1,370.59	4,395	4,754			
2019	1.0400	3,267.51	1,588.42	5,094	5,298			
2020	1.0000	3,267.51	1,806.25	5,793	5,793			
2021	0.9615	3,267.51	2,024.09	6,491	6,241			
2022	0.9246	3,059.86	2,075.80	6,657	6,155			
2023	0.8890	2,859.15	2,119.23	6,796	6,042			
2024	0.8548	2,643.85	2,137.60	6,855	5,860			
2025	0.8219	2,433.04	2,145.20	6,880	5,655			
2026	0.7903	2,207.99	2,076.36	6,659	5,263			
2027	0.7599	2,207.99	2,143.62	6,875	5,224			
2028	0.7307	2,207.99	2,187.72	7,016	5,127			
2029	0.7026	2,207.99	2,207.99	7,081	4,975			
2030	0.6756	2,207.99	2,207.99	7,081	4,784			
2031	0.6496	2,207.99	2,207.99	7,081	4,600			
2032	0.6246	2,006.84	2,006.84	6,436	4,020			
2033	0.6006	1,784.42	1,784.42	5,723	3,437			
2034	0.5775	1,560.84	1,560.84	5,006	2,891			
2035	0.5553	1,329.41	1,329.41	4,263	2,367			
2036	0.5339	1,097.37	1,097.37	3,519	1,879			
2037	0.5134	1,097.37	1,097.37	3,519	1,807			
2038	0.4936	1,097.37	1,097.37	3,519	1,737			
2039	0.4746	1,097.37	1,097.37	3,519	1,670			
2040	0.4564	1,097.37	1,097.37	3,519	1,606			
2041	0.4388	1,097.37	1,097.37	3,519	1,544			
2042	0.4220	1,097.37	1,097.37	3,519	1,485			
2043	0.4057	1,064.45	1,064.45	3,414	1,385			

2044	0.3901	1,033.17	1,033.17	3,313	1,292			
2045	0.3751	999.98	999.98	3,207	1,203			
2046	0.3607	966.66	966.66	3,100	1,118			
2047	0.3468	933.34	933.34	2,993	1,038			
2048	0.3335	885.85	885.85	2,841	947			
2049	0.3207	827.64	827.64	2,654	851			
2050	0.3083	771.43	771.43	2,474	763			
2051	0.2965	704.29	704.29	2,259	670			
2052	0.2851	634.92	634.92	2,036	580			
2053	0.2741	565.55	565.55	1,814	497			
2054	0.2636	516.89	516.89	1,658	437			
2055	0.2534	469.92	469.92	1,507	382			
2056	0.2437	400.60	400.60	1,285	313			
2057	0.2343	328.67	328.67	1,054	247			
2058	0.2253	256.74	256.74	823	185			
2059	0.2166	184.81	184.81	593	128			
2060	0.2083	115.00	115.00	369	77			
2061	0.2003	92.00	92.00	295	59			
2062	0.1926	69.00	69.00	221	43			
2063	0.1852	46.00	46.00	148	27			
2064	0.1780	23.00	23.00	74	13			
合計					127,347			0

		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	104,749	100,716
2022	0.9246	104,288	96,425
2023	0.8890	110,085	97,866
2024	0.8548	108,415	92,673
2025	0.8219	112,875	92,772
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	245,717	159,618
2032	0.6246	263,147	164,362
2033	0.6006	265,639	159,543
2034	0.5775	271,481	156,780
2035	0.5553	273,153	151,682
2036	0.5339	0	0
2037	0.5134	0	0
2038	0.4936	0	0
2039	0.4746	0	0
2040	0.4564	0	0
2041	0.4388	0	0
2042	0.4220	72,376	30,543
2043	0.4057	68,771	27,900
2044	0.3901	72,970	28,466
2045	0.3751	73,256	27,478
2046	0.3607	81,665	29,457
2047	0.3468	102,772	35,641
2048	0.3335	129,583	43,216
2049	0.3207	126,172	40,463
2050	0.3083	154,960	47,774
2051	0.2965	165,960	49,207
2052	0.2851	167,489	47,751
2053	0.2741	128,460	35,211
2054	0.2636	123,998	32,686
2055	0.2534	169,533	42,960
2056	0.2437	175,226	42,703
2057	0.2343	175,226	41,055
2058	0.2253	175,226	39,478
2059	0.2166	170,985	37,035
2060	0.2083	46,009	9,584
2061	0.2003	46,009	9,216
2062	0.1926	46,009	8,861
2063	0.1852	46,009	8,521
2064	0.1780	46,009	8,190
合計			1,995,833

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：福島県

施行箇所：奥久慈森林計画区

(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	872,622	
	木材利用増進便益	161,240	
	木材生産確保・増進便益	188,673	
森林整備経費縮減等便益	森林整備促進便益	678,496	
総 便 益 (B)		1,901,031	
総 費 用 (C)		1,438,273	

(大根屋敷林業専用道開設 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	105	144
2013	1.3159	0.6000	0	0
2014	1.2653	0.8000	0	0
2015	1.2167	1.0000	0	0
2016	1.1699	1.0000	0	0
2017	1.1249	1.0000	32,182	36,202
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	5,160	4,771
2023	0.8890	1.0000	0	0
2024	0.8548	1.0000	5,141	4,395
2025	0.8219	1.0000	0	0
2026	0.7903	1.0000	9,561	7,556
2027	0.7599	1.0000	0	0
2028	0.7307	1.0000	0	0
2029	0.7026	1.0000	2,500	1,757
2030	0.6756	1.0000	0	0
2031	0.6496	1.0000	4,903	3,185
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	0	0
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	0	0
2049	0.3207	1.0000	0	0
2050	0.3083	1.0000	0	0
2051	0.2965	1.0000	0	0
2052	0.2851	1.0000	1,028	293
2053	0.2741	1.0000	0	0
2054	0.2636	1.0000	0	0
2055	0.2534	1.0000	0	0
合計				58,303

		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	476	677
2012	1.3686	728	996
2013	1.3159	0	0
2014	1.2653	685	867
2015	1.2167	0	0
2016	1.1699	1,273	1,489
2017	1.1249	0	0
2018	1.0816	0	0
2019	1.0400	353	367
2020	1.0000	0	0
2021	0.9615	692	665
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	88	55
2033	0.6006	0	0
2034	0.5775	0	0
2035	0.5553	0	0
2036	0.5339	0	0
2037	0.5134	293	150
2038	0.4936	0	0
2039	0.4746	0	0
2040	0.4564	0	0
2041	0.4388	0	0
2042	0.4220	137	58
2043	0.4057	0	0
2044	0.3901	0	0
2045	0.3751	0	0
2046	0.3607	0	0
2047	0.3468	425	147
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			5,471

		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	763	1,086
2012	1.3686	0	0
2013	1.3159	400	526
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	2,327	2,237
2022	0.9246	0	0
2023	0.8890	1,219	1,084
2024	0.8548	522	446
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	4,701	2,715
2035	0.5553	0	0
2036	0.5339	0	0
2037	0.5134	0	0
2038	0.4936	0	0
2039	0.4746	0	0
2040	0.4564	0	0
2041	0.4388	0	0
2042	0.4220	0	0
2043	0.4057	0	0
2044	0.3901	1,985	774
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	8,702	2,294
2055	0.2534	0	0
合計			11,162

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

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:福島県林道指針 設計編(平成30年7月2日) 流域に該当する白河地区の値を使用		73
A:	事業対象区域面積(ha)		2.12 ~ 12.97
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) ^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	7.97	0.53	45	64
2012	1.3686	7.97	1.06	90	123
2013	1.3159	10.28	1.75	149	196
2014	1.2653	12.97	2.62	224	283
2015	1.2167	12.97	3.49	298	363
2016	1.1699	12.97	4.34	370	433
2017	1.1249	12.97	5.21	445	501
2018	1.0816	12.97	6.07	518	560
2019	1.0400	12.97	6.94	592	616
2020	1.0000	12.97	7.80	666	666
2021	0.9615	12.97	8.66	739	711
2022	0.9246	8.81	6.20	529	489
2023	0.8890	8.81	6.79	579	515
2024	0.8548	6.63	5.63	480	410
2025	0.8219	6.63	6.07	518	426
2026	0.7903	6.63	6.26	534	422
2027	0.7599	6.63	6.45	550	418
2028	0.7307	6.63	6.63	566	414
2029	0.7026	6.63	6.63	566	398
2030	0.6756	6.63	6.63	566	382
2031	0.6496	6.63	6.63	566	368
2032	0.6246	6.63	6.63	566	354
2033	0.6006	6.63	6.63	566	340
2034	0.5775	6.63	6.63	566	327
2035	0.5553	3.94	3.94	336	187
2036	0.5339	3.94	3.94	336	179
2037	0.5134	3.94	3.94	336	173
2038	0.4936	3.94	3.94	336	166
2039	0.4746	3.94	3.94	336	159
2040	0.4564	3.94	3.94	336	153
2041	0.4388	3.94	3.94	336	147
2042	0.4220	3.94	3.94	336	142
2043	0.4057	3.94	3.94	336	136
2044	0.3901	3.94	3.94	336	131
2045	0.3751	3.81	3.81	325	122
2046	0.3607	3.81	3.81	325	117
2047	0.3468	3.81	3.81	325	113
2048	0.3335	3.81	3.81	325	108
2049	0.3207	3.81	3.81	325	104
2050	0.3083	3.81	3.81	325	100
2051	0.2965	3.81	3.81	325	96
2052	0.2851	3.81	3.81	325	93
2053	0.2741	3.81	3.81	325	89
2054	0.2636	3.81	3.81	325	86
2055	0.2534	2.12	2.12	181	46
合計					12,426

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

- A: 事業対象区域面積 (ha) 2.12 ~ 12.97
- P: 年間平均降水量 (mm/年)
出典: 気象庁HP 東白川観測所 (1990年~2019年の平均値) 当該路線直近の観測所の観測値より算出 1,404
- 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)^tのt(年数)とは異なる。
- i: 社会的割引率(0.04)
- 10: 単位合わせのための調整値
- 365: 1年間の日数
- 86400: 1日の秒数

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

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802				
2011	1.4233	7.97	0.53	12	17
2012	1.3686	7.97	1.06	25	34
2013	1.3159	10.28	1.75	41	54
2014	1.2653	12.97	2.62	62	78
2015	1.2167	12.97	3.49	82	100
2016	1.1699	12.97	4.34	102	119
2017	1.1249	12.97	5.21	123	138
2018	1.0816	12.97	6.07	143	155
2019	1.0400	12.97	6.94	163	170
2020	1.0000	12.97	7.80	184	184
2021	0.9615	12.97	8.66	204	196
2022	0.9246	8.81	6.20	146	135
2023	0.8890	8.81	6.79	160	142
2024	0.8548	6.63	5.63	133	114
2025	0.8219	6.63	6.07	143	118
2026	0.7903	6.63	6.26	147	116
2027	0.7599	6.63	6.45	152	116
2028	0.7307	6.63	6.63	156	114
2029	0.7026	6.63	6.63	156	110
2030	0.6756	6.63	6.63	156	105
2031	0.6496	6.63	6.63	156	101
2032	0.6246	6.63	6.63	156	97
2033	0.6006	6.63	6.63	156	94
2034	0.5775	6.63	6.63	156	90
2035	0.5553	3.94	3.94	93	52
2036	0.5339	3.94	3.94	93	50
2037	0.5134	3.94	3.94	93	48
2038	0.4936	3.94	3.94	93	46
2039	0.4746	3.94	3.94	93	44
2040	0.4564	3.94	3.94	93	42
2041	0.4388	3.94	3.94	93	41
2042	0.4220	3.94	3.94	93	39
2043	0.4057	3.94	3.94	93	38
2044	0.3901	3.94	3.94	93	36
2045	0.3751	3.81	3.81	90	34
2046	0.3607	3.81	3.81	90	32
2047	0.3468	3.81	3.81	90	31
2048	0.3335	3.81	3.81	90	30
2049	0.3207	3.81	3.81	90	29
2050	0.3083	3.81	3.81	90	28
2051	0.2965	3.81	3.81	90	27
2052	0.2851	3.81	3.81	90	26
2053	0.2741	3.81	3.81	90	25
2054	0.2636	3.81	3.81	90	24
2055	0.2534	2.12	2.12	50	13
合計					3,432

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

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

Qx:	全貯留量のうち生活用水使用相当量	13.20 億立方
Qy:	全貯留量 - Qx	391.86 億立方
A:	事業対象区域面積 (ha)	2.12 ~ 12.97
P:	年間平均降水量 (mm/年) 出典: 気象庁HP 東白川観測所 (1990年~2019年の平均値) 当該路線直近の観測所の観測値より算出	1,404
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 ³) 出典: 鯉川村のHP (令和2年6月現在) 当該路線直近の市町村の水道料金	56.00
Uy:	単位当たりの雨水浄化費 (円/m ³) 出典: 「南山ほか(2007)再生水利用促進に関する調査」ほか	56.00
u:	単位当たりの水質浄化費 (U _x と U _y を用いて Q _x と Q _y で比例按分して算出)	56.00
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) ^t のt(年数)とは異なる。	
i:	社会的割引率 (0.04)	
10:	単位合わせのための調整値	

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

年度	社会的割引率	事業対象区域面積 ha	事業効果面積 ha	効果額 千円	現在価値化 千円
2010	1.4802				
2011	1.4233	7.97	0.53	21	30
2012	1.3686	7.97	1.06	42	57
2013	1.3159	10.28	1.75	69	91
2014	1.2653	12.97	2.62	103	130
2015	1.2167	12.97	3.49	137	167
2016	1.1699	12.97	4.34	171	200
2017	1.1249	12.97	5.21	205	231
2018	1.0816	12.97	6.07	239	259
2019	1.0400	12.97	6.94	273	284
2020	1.0000	12.97	7.80	307	307
2021	0.9615	12.97	8.66	340	327
2022	0.9246	8.81	6.20	244	226
2023	0.8890	8.81	6.79	267	237
2024	0.8548	6.63	5.63	221	189
2025	0.8219	6.63	6.07	239	196
2026	0.7903	6.63	6.26	246	194
2027	0.7599	6.63	6.45	253	192
2028	0.7307	6.63	6.63	261	191
2029	0.7026	6.63	6.63	261	183
2030	0.6756	6.63	6.63	261	176
2031	0.6496	6.63	6.63	261	170
2032	0.6246	6.63	6.63	261	163
2033	0.6006	6.63	6.63	261	157
2034	0.5775	6.63	6.63	261	151
2035	0.5553	3.94	3.94	155	86
2036	0.5339	3.94	3.94	155	83
2037	0.5134	3.94	3.94	155	80
2038	0.4936	3.94	3.94	155	77
2039	0.4746	3.94	3.94	155	74
2040	0.4564	3.94	3.94	155	71
2041	0.4388	3.94	3.94	155	68
2042	0.4220	3.94	3.94	155	65
2043	0.4057	3.94	3.94	155	63
2044	0.3901	3.94	3.94	155	60
2045	0.3751	3.81	3.81	150	56
2046	0.3607	3.81	3.81	150	54
2047	0.3468	3.81	3.81	150	52
2048	0.3335	3.81	3.81	150	50
2049	0.3207	3.81	3.81	150	48
2050	0.3083	3.81	3.81	150	46
2051	0.2965	3.81	3.81	150	44
2052	0.2851	3.81	3.81	150	43
2053	0.2741	3.81	3.81	150	41
2054	0.2636	3.81	3.81	150	40
2055	0.2534	2.12	2.12	83	21
合計					5,730

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

- 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)ダム水源地主砂対策技術研究会「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) 2.12 ~ 12.97
- 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)^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	7.97	0.53	41	58
2012	1.3686	7.97	1.06	82	112
2013	1.3159	10.28	1.75	135	178
2014	1.2653	12.97	2.62	202	256
2015	1.2167	12.97	3.49	269	327
2016	1.1699	12.97	4.34	334	391
2017	1.1249	12.97	5.21	401	451
2018	1.0816	12.97	6.07	467	505
2019	1.0400	12.97	6.94	534	555
2020	1.0000	12.97	7.80	600	600
2021	0.9615	12.97	8.66	666	640
2022	0.9246	8.81	6.20	477	441
2023	0.8890	8.81	6.79	522	464
2024	0.8548	6.63	5.63	433	370
2025	0.8219	6.63	6.07	467	384
2026	0.7903	6.63	6.26	482	381
2027	0.7599	6.63	6.45	496	377
2028	0.7307	6.63	6.63	510	373
2029	0.7026	6.63	6.63	510	358
2030	0.6756	6.63	6.63	510	345
2031	0.6496	6.63	6.63	510	331
2032	0.6246	6.63	6.63	510	319
2033	0.6006	6.63	6.63	510	306
2034	0.5775	6.63	6.63	510	295
2035	0.5553	3.94	3.94	303	168
2036	0.5339	3.94	3.94	303	162
2037	0.5134	3.94	3.94	303	156
2038	0.4936	3.94	3.94	303	150
2039	0.4746	3.94	3.94	303	144
2040	0.4564	3.94	3.94	303	138
2041	0.4388	3.94	3.94	303	133
2042	0.4220	3.94	3.94	303	128
2043	0.4057	3.94	3.94	303	123
2044	0.3901	3.94	3.94	303	118
2045	0.3751	3.81	3.81	293	110
2046	0.3607	3.81	3.81	293	106
2047	0.3468	3.81	3.81	293	102
2048	0.3335	3.81	3.81	293	98
2049	0.3207	3.81	3.81	293	94
2050	0.3083	3.81	3.81	293	90
2051	0.2965	3.81	3.81	293	87
2052	0.2851	3.81	3.81	293	84
2053	0.2741	3.81	3.81	293	80
2054	0.2636	3.81	3.81	293	77
2055	0.2534	2.12	2.12	163	41
合計					11,206

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

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) 奥久慈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		45
D:	容積密度(t/m ³) 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						合計		現在価値化 千円
		事業効果蓄積m ³	効果額 千円	事業効果蓄積m ³	効果額 千円	事業効果蓄積m ³	効果額 千円	事業効果蓄積m ³	効果額 千円	事業効果蓄積m ³	効果額 千円	
2010	1.4802											
2011	1.4233	37.82	188	5.60	37						225	320
2012	1.3686	37.82	188	5.60	37						225	308
2013	1.3159	54.90	273	5.60	37						310	408
2014	1.2653	72.77	362	5.60	37						399	505
2015	1.2167	72.77	362	5.60	37						399	485
2016	1.1699	72.77	362	5.60	37						399	467
2017	1.1249	72.77	362	5.60	37						399	449
2018	1.0816	72.77	362	5.60	37						399	432
2019	1.0400	72.77	362	5.60	37						399	415
2020	1.0000	72.77	362	5.60	37						399	399
2021	0.9615	72.77	362	5.60	37						399	384
2022	0.9246	41.38	206	5.60	37						243	225
2023	0.8890	41.38	206	5.60	37						243	216
2024	0.8548	24.93	124	5.60	37						161	138
2025	0.8219	24.93	124	5.60	37						161	132
2026	0.7903	24.93	124	5.60	37						161	127
2027	0.7599	24.93	124	5.60	37						161	122
2028	0.7307	24.93	124	5.60	37						161	118
2029	0.7026	24.93	124	5.60	37						161	113
2030	0.6756	24.93	124	5.60	37						161	109
2031	0.6496	24.93	124	5.60	37						161	105
2032	0.6246	24.93	124	5.60	37						161	101
2033	0.6006	24.93	124	5.60	37						161	97
2034	0.5775	24.93	124	5.60	37						161	93
2035	0.5553	7.06	35	5.60	37						72	40
2036	0.5339	7.06	35	5.60	37						72	38
2037	0.5134	7.06	35	5.60	37						72	37
2038	0.4936	7.06	35	5.60	37						72	36

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

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

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

U:	二酸化炭素に関する原単位(円/t-CO2) 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
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 ₀) 又は ①事業対象区域 ②評価期間内に侵食深が30cmに達しない場合は評価期間	45.00
A:	①事業対象区域面積(ha) 又は ②保全効果区域面積(ha)	2.12 ~ 12.97
s:	単位面積当たりの土壌平均炭素蓄積量(t-C/ha) 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	85.48
44/12:		
e1::	事業を実施しない場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 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」	0.200
e2::	事業を実施した場合の侵食深(cm/年) ①事業対象区域 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」	0.013
t:	経過年数(治山事業の便益の算出に当たっては、各年度の事業費の累計を用いている。) ※社会的割引率を考慮するために用いる(1+i) ^t (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	7.97	0.53	2	3				
2012	1.3686	7.97	1.06	3	4				
2013	1.3159	10.28	1.75	6	8				
2014	1.2653	12.97	2.61	8	10				
2015	1.2167	12.97	3.48	11	13				
2016	1.1699	12.97	4.34	14	16				
2017	1.1249	12.97	5.21	17	19				
2018	1.0816	12.97	6.07	19	21				
2019	1.0400	12.97	6.94	22	23				
2020	1.0000	12.97	7.80	25	25				
2021	0.9615	12.97	8.67	28	27				
2022	0.9246	8.81	6.20	20	18				
2023	0.8890	8.81	6.79	22	20				
2024	0.8548	6.63	5.63	18	15				
2025	0.8219	6.63	6.07	19	16				
2026	0.7903	6.63	6.26	20	16				
2027	0.7599	6.63	6.45	21	16				
2028	0.7307	6.63	6.63	21	15				
2029	0.7026	6.63	6.63	21	15				
2030	0.6756	6.63	6.63	21	14				
2031	0.6496	6.63	6.63	21	14				
2032	0.6246	6.63	6.63	21	13				
2033	0.6006	6.63	6.63	21	13				
2034	0.5775	6.63	6.63	21	12				
2035	0.5553	3.94	3.94	13	7				
2036	0.5339	3.94	3.94	13	7				
2037	0.5134	3.94	3.94	13	7				
2038	0.4936	3.94	3.94	13	6				
2039	0.4746	3.94	3.94	13	6				
2040	0.4564	3.94	3.94	13	6				
2041	0.4388	3.94	3.94	13	6				
2042	0.4220	3.94	3.94	13	5				
2043	0.4057	3.94	3.94	13	5				
2044	0.3901	3.94	3.94	13	5				
2045	0.3751	3.81	3.81	12	5				
2046	0.3607	3.81	3.81	12	4				
2047	0.3468	3.81	3.81	12	4				
2048	0.3335	3.81	3.81	12	4				
2049	0.3207	3.81	3.81	12	4				
2050	0.3083	3.81	3.81	12	4				
2051	0.2965	3.81	3.81	12	4				
2052	0.2851	3.81	3.81	12	3				
2053	0.2741	3.81	3.81	12	3				
2054	0.2636	3.81	3.81	12	3				
2055	0.2534	2.12	2.12	7	2				
合計						466		0	