

林野公共事業における 事業評価マニュアル

「林野公共事業における事業評価の手法について」

〔 1 3 林 整 計 第 5 4 1 号
平 成 1 4 年 3 月 2 6 日
林野庁森林整備部計画課長通知 〕

[最終改正] 3林整計第905号
令和4年4月1日

令和4年4月

目 次

第1章 林野公共事業における費用対効果分析について

I	林野公共事業における費用対効果分析の前提条件と基本的な考え方	1-I-1
II	治山事業における効果の計測方法	1-II-1
1	費用対効果分析の基本方針	1-II-1
(1)	基本方針	1-II-1
(2)	各便益計測の考え方	1-II-2
(3)	事業区分別に評価する便益	1-II-3
(4)	治山事業における重複計測の排除	1-II-6
(5)	治山事業におけるインフラ長寿命化対策（機能強化・更新）	1-II-6
2	個別便益の算定	1-II-7
(1)	水源涵養 ^{かん} 便益	1-II-7
(2)	山地保全便益	1-II-13
(3)	環境保全便益	1-II-18
(4)	災害防止便益	1-II-29
(5)	その他の便益	1-II-33
3	想定被害額の算定方法	1-II-34
4	その他	1-II-37
(1)	様式1 便益集計表	1-II-37
(2)	様式2 費用集計表（事前評価）	1-II-38
(3)	様式3 費用集計表（期中の評価）	1-II-39
(4)	様式4 費用集計表（完了後の評価）	1-II-40
(参考)	保全効果区域の考え方	1-II-41
III	森林整備事業における効果の計測方法	1-III-1
1	費用対効果分析の基本方針	1-III-1
(1)	基本方針	1-III-1
(2)	費用の計測の考え方	1-III-3
(3)	便益計測の考え方	1-III-4
(4)	事業区分別に評価する便益	1-III-6

2	個別便益の算定	1-III-8
(1)	水源涵養 ^{かん} 便益	1-III-8
(2)	山地保全便益	1-III-11
(3)	環境保全便益	1-III-14
(4)	木材生産等便益	1-III-25
(5)	森林整備経費縮減等便益	1-III-29
(6)	一般交通便益	1-III-33
(7)	森林の総合利用便益	1-III-35
(8)	災害等軽減便益	1-III-38
(9)	維持管理費縮減便益	1-III-40
(10)	山村環境整備便益	1-III-41
(11)	その他の便益	1-III-44
3	その他	1-III-46
(1)	様式1 便益集計表	1-III-46
(2)	様式2 費用集計表(事前評価)	1-III-47
(3)	様式3 費用集計表(期中の評価)	1-III-48
(4)	様式4 費用集計表(完了後の評価)	1-III-49
IV	CVMによる評価	1-IV-1
1	CVMとは	1-IV-1
2	調査実施の手順	1-IV-3
第2章	林野公共事業の新規採択時の評価手法の明確化について	2-1
1	基本的な考え方	2-1
2	治山事業	2-2
	・チェックリスト	2-2
3	森林整備事業	2-6
	・チェックリスト(森林環境保全整備事業)	2-6
	・チェックリスト(森林環境保全整備事業[国有林])	2-10
4	水源林造成事業	2-14
	・チェックリスト	2-14

第1章 林野公共事業における費用対効果分析について

I 林野公共事業における費用対効果分析の前提条件と基本的な考え方

(1) 事業の目的の明示

費用対効果分析は、事業の目的を明示して実施することとする。事業を実施する場合と実施しない場合を比較して行う。

(2) 費用対効果分析の基本的考え方

1) 評価手法

林野公共事業は、対象とする森林の多様性、超長期性等から、その評価や評価の基礎となる将来の社会・経済状況の予測は極めて困難な面があるが、可能な限り事業特性に応じた適切な手法を選択するものとする。

2) 重複計測の排除

分析に当たっては、同一の効果に係る重複計測を排除するものとする。

3) その他

林野公共事業が他の事業と一体的に実施されることにより、相乗効果が発現されると認められる事業のみを対象とする分析のほか、適宜、他の事業も含めた分析を行うこととする。

他の事業も含めた分析を行う場合であっても、同一の効果について重複計測を排除するものとする。

(3) 分析の対象期間

分析の対象期間は、その対象となる施設の耐用年数、効果の発現期間等を考慮して定めることとし、評価結果の公表等に際して明示するものとする。

なお、森林の超長期性に起因して、事業実施による効果の発現期間を特定できない場合にあっては、当面の間、他の公共施設の耐用年数や森林の造成に係る期間等を参考として、対象期間を設定することができるものとする。

(4) 事業効果の測定について

定量的に測定する効果の評価は、次式により費用便益比を算定して行う。

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^Y B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^Y C_t / (1+i)^t}$$

B：便益（全ての評価対象便益の合計）
C：費用（初期投資＋保育・維持管理費用）
i：社会的割引率（4%）
t：年数
Y：評価期間

この数字が1より大きい場合、事業実施により発生する便益の方が費用よりも大きく、経済的効率性が確保されていることを意味する。

(5) 基準年度

便益及び費用の現在価値化の基準年度は、評価を実施する年度とする。

(6) 費用の計測

費用は、整備等に要する経費及び維持管理に要する経費につき、現在価値化を行い計測することとする。また、期中の評価及び完了後の評価において、過去の事業費（実績値）については、デフレーターを用いて評価時点の名目価格に統一する。

なお、費用便益分析で扱う費用は、各種費用から消費税を控除した値を用いる。消費税が含まれる費用から消費税を除く式は以下のとおりである。

消費税を含まない費用の実質値 = (消費税を含む費用) / (1 + 消費税率)

(7) 効果の計測

事業を実施した場合の効果は、事業特性を踏まえて貨幣化し、現在価値化を行い、便益として計測することとする。また、期中の評価及び完了後の評価において、過年度の単価を用いて算定されている年度があるなど統一が図られていない場合のみ、デフレーターを用いて基準年度の名目価格に統一することとする。

貨幣化が困難な場合はできるだけ定量化することとし、定量化が困難な場合にあっては、定性的な記述による評価を行うこととする。

なお、効果の計測に当たっては、可能な限り、公表されている一般的な統計データ、客観的なデータ等を用いるとともに、事業実施によるマイナスの効果についても、適正にこれを評価するものとする。

(8) 感度分析等

事前評価の費用・便益の計測に当たっては、事業特性を踏まえ、不確実性があり、下振れする可能性がある前提条件（二酸化炭素に関する原単位、年平均想定被害額、伐採材積、市場価格）を算定因子に含む便益（炭素固定便益、山地災害防止便益、人命保護便益、なだれ災害防止便益、潮害軽減便益、塩害軽減便益、海岸侵食防止便益、木材生産確保・増進便益）がある場合については、便益の額が-10%変動し、かつ、費用が+10%変動した場合の影響等について感度分析を行うこととする。

期中の評価において、事前評価と同様の便益を対象に、評価時点以降の費用は+10%変動したものとして、評価時点以降に発現する便益は-10%変動したものとしてそれぞれ算定し、評価時点以前の費用及び便益にそれぞれ加算した上で、感度分析を行うこととする。

ただし、この場合、以下に該当するときは、感度分析後の費用便益比1を下回ることがないことから、感度分析を実施しないことができる。

- ① 感度分析すべき前提条件（因子）が1つの場合：感度分析前の費用便益比1.23以上

$$\frac{\text{感度分析前の便益}90\%}{\text{感度分析前の費用}110\%} \geq 1 \rightarrow \frac{\text{感度分析前の便益}}{\text{感度分析前の費用}} \geq 1.222$$

- ② 感度分析すべき前提条件（因子）が2つの場合：感度分析前の費用便益比1.36以上

$$\frac{\text{感度分析前の便益}90\% \times 90\%}{\text{感度分析前の費用}110\%} \geq 1 \rightarrow \frac{\text{感度分析前の便益}}{\text{感度分析前の費用}} \geq 1.358$$

（9）費用対効果分析の手法の見直しについて

費用対効果分析の手法については、必要に応じ逐次見直しを行い、より精緻な分析となるよう、その内容の充実に努めることとする。

総 括 表

事業実施による便益項目		治山事業	森林整備事業
水源涵養便益 ^{かん}	洪水防止便益	○	○
	流域貯水便益	○	○
	水質浄化便益	○	○
山地保全便益	土砂流出防止便益	○	○
	土砂崩壊防止便益	○	○
環境保全便益	炭素固定便益	○	○
	気候緩和便益	○	○
	騒音軽減便益	○	○
	飛砂軽減便益	○	○
	風害軽減便益	○	○
	大気浄化便益	◇	◇
	霧害軽減便益	○	○
	火災防備便益	○	○
	漁場保全便益	○	○
	生物多様性保全便益	○	○
	保健休養便益	○	○
災害防止便益	山地災害防止便益	○	
	人命保護便益	○	
	なだれ防止便益	○	
	潮害軽減便益	○	
	塩害軽減便益	○	
	海岸侵食防止便益	○	
自然環境、風致保全形成		◇	◇
木材生産等便益	木材生産経費縮減便益		○
	木材利用増進便益		○
	木材生産確保・増進便益		○
森林整備経費縮減等便益	造林作業経費縮減便益		
	歩行時間等経費縮減便益		○
	治山経費縮減便益		○
	森林管理等経費縮減便益		○
	森林整備促進便益		○

事業実施による便益項目		治山事業	森林整備事業
一般交通便益	走行時間短縮便益		○
	走行経費減少便益		○
森林の総合利用便益	アクセス時間短縮等便益		
	アクセス時間短縮便益		○
	アクセス経費減少便益		○
	ふれあい機会創出便益		○
	フォレストアメニティ施設利用便益		
	利用確保便益		○
	施設滞在便益		○
	副産物増大便益		○
災害等軽減便益	災害時迂回路等確保便益		○
	防火帯便益		○
	災害復旧経費縮減便益		○
維持管理費縮減便益			○
山村環境整備便益	生活用水確保便益		○
	生活排水浄化便益		
	し尿処理経費等縮減便益		○
	浄化槽設置経費縮減便益		○
	集落内臭気防止便益		○
	集落内除雪便益		○
	土地創出便益		○
	生活安定確保便益		○
その他の便益	通行安全確保便益		○
	環境保全確保便益		○
	森林内施設管理経費縮減便益		○
	ボランティア誘発便益		○
	海岸防災林造成に関する文化保全便益	○	

注)：効果項目は当該事業種において代表的な効果を記載した。詳細は、各事業毎の表を参照されたい。

区分	数量化 (定量化)	定性化
効果	○	◇

Ⅱ 治山事業における効果の計測方法

1 費用対効果分析の基本方針

(1) 基本方針

1) 費用対効果分析の基本的な考え方

費用対効果分析において、治山事業の効果を可能な限り経済的に評価し、それを治山事業の便益とする一方、治山事業を実施するために要する経費（施設の維持管理に要する経費を含む。）を治山事業の費用と考え、両者を比較することにより、事業の効率性を測定・把握する。

また、評価に当たっては、これに定性的に表される効果を加え総合的に判断するものとする。

2) 実施の原則

① 評価期間

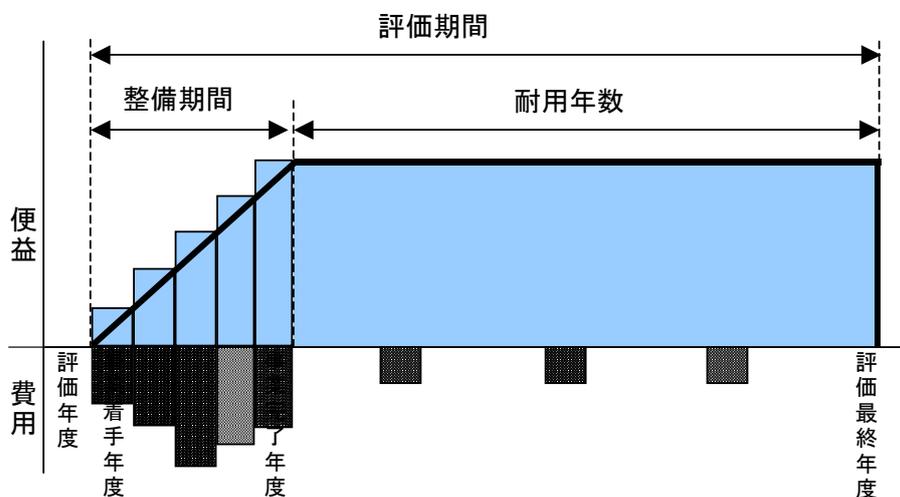
費用対効果分析における評価期間は、事業開始時点から事業によって整備された森林及び治山施設が効果を発現し続ける期間とし、対象となる施設の耐用年数等をもって決定する。

具体的には、施設整備を主体とする治山事業の評価期間は、整備期間に耐用年数を加えた期間とし、耐用年数は他の公共施設と同等の50年を原則とする。

一方、森林整備が主体となる事業であって施設整備と同等の評価期間を設定することが適当でないと認められる場合は、当該事業の特性を踏まえ設定する必要があることから、便宜上、100年とする。



<評価期間と費用・便益発生イメージ>



② 便益、費用の計測

評価期間中における社会的変化等の予測が可能な場合は、それら因子の変化を考慮して評価することとする。(例えば、保全対象地において都道府県、市町村等による開発計画等が進捗している場合には、将来の人口や土地利用の変化が確実に見込まれることから、当該計画等により増加する資産を含めて評価する。)

ただし、治山事業のうち、既往の治山工事施工地における保育事業については、治山事業において保育作業に要する経費として見込むこととし、個別に費用対効果分析を行わないほか、治山等激甚災害対策特別緊急事業、緊急総合治山事業及び緊急総合地すべり防止事業については、費用対効果分析の対象外とされている災害復旧事業（災害関連緊急治山事業等）と一体不可分な事業であることから、費用対効果分析の対象外とする。また、緊急機能強化・老朽化対策事業については、事業評価を経て設置された治山施設を維持管理し有効活用する事業であることから、費用対効果分析の対象外とする。

(2) 各便益計測の考え方

治山事業に係る便益は、以下の5項目に大別するものとする。

評価に当たっては、各地域を取り巻く状況、治山事業が果たす役割等を考慮し、評価項目を選択するとともに、新たな便益の評価等についても検討するものとする。

① 水源涵養^{かん}便益

森林の状態が良好に保たれることによって、洪水防止、流域貯水、水質浄化に寄与する便益について評価する。

② 山地保全便益

森林の状態が良好に保たれることによって、土砂流出や山腹崩壊等の防止に寄与する便益について評価する。

③ 環境保全便益

森林の状態が良好に保たれることによって、炭素固定、気候緩和、騒音低減、飛砂軽減、風害軽減、大気浄化、霧害軽減、火災防備、漁場保全、生物多様性保全、保健休養の確保等環境保全に寄与する便益について評価する。なお、保健休養効果等の代替法による評価が困難な便益については、可能な限りCVMを用いて評価する。

④ 災害防止便益

治山事業の実施により、山地災害やなだれ災害、潮害（高潮、波浪、津波等）、塩害、海岸侵食等によって失われる可能性のある人命、資産等の保護・保全に寄与する便益について評価する。

⑤ その他の便益

造成された海岸防災林が、歴史的・文化的遺産となり得る効果を評価する。

(3) 事業区分別に評価する便益

各便益の評価に当たっては、性格の異なる全ての事業について一律に便益を当てはめることは適当ではないことから、各事業・地域の実態に応じて適宜選択して評価することとする。

なお、保安林管理道整備の評価は、当該保安林管理道の整備によって実施が可能となるえん堤、土留等の治山施設の整備や森林整備も含めて、費用対効果分析を行うこととし、この場合、既に費用対効果分析を行った事業であっても、将来において個別に事業を実施する場合は、費用対効果分析を再度行う。

事業区分別に評価する便益

事業名	水源涵養		山地保全		環境					保			全			災害防止					その他				
	洪水防止	流域貯水	水質浄化	土砂流出防止	土砂崩壊防止	炭素固定	気候緩和	騒音軽減	飛砂軽減	風害軽減	大気浄化	霧害軽減	火災防備	漁場保全	生物多様性	保健休養	山地災害防止	人命保護	なだれ災害防止	潮害軽減	塩害軽減	海岸侵食防止	海岸防災	林関文全	
復旧治山（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のアに定める事業） 復旧治山（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のイに定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			●	○	○	●	●	●						
山地災害重点地域総合対策（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のイに定める事業） 山地災害重点地域総合対策（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のイに定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			●	○	○	●	●	●						
流木防止総合対策（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のウに定める事業） 流木防止総合対策（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のウに定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			●	○	○	●	●							
緊急予防治山（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のオに定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			●	○	○	●	●	●						
地域防災対策（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のオに定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●			
地すべり防止（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のキに定める事業） 地すべり防止（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のカに定める事業）				●	●	○	○	○			○			○	○	○	●	●							
防災林造成（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のケの(ア)に定めるなだれ防止林） 防災林造成（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のキに定めるなだれの危険防止）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			○	○	○	●		●						
防災林造成（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のケの(イ)に定める土砂流出防止林） 防災林造成（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のキに定める火山泥流等の防備）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			○	○	○	●		●						
防災林造成（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のケの(イ)に定める海岸防災林） 防災林造成（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のキに定める飛砂、潮害、風害又は霧害の防備）						○	○	○	●	●	○	●		●	○	○				●	●	●		○	

事業区別に評価する便益

便 益 事 業 名	水 源 涵 養		山 地 保 全		環 境 保 全							災 害 防 止					そ の 他							
	洪 水 防 止	流 域 貯 水	水 質 浄 化	土 砂 流 出 防 止	土 砂 崩 壊 防 止	炭 素 固 定	気 候 緩 和	騒 音 軽 減	飛 砂 軽 減	風 害 軽 減	大 気 浄 化	霧 害 軽 減	火 災 防 備	全 漁 場 保 全	生 物 多 様 性	保 健 休 養	山 地 災 害 防 止	人 命 保 護	な だ れ 災 害 防 止	潮 害 軽 減	塩 害 軽 減	海 岸 侵 食 防 止	海 岸 防 造 関 連 文 化 保 全 便 益	
防災林造成（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のケの(ア)に定める防風林） 防災林造成（国有林治山事業実施要領第3の1の(1)のキに定める飛砂、風害の防備）						○	○	○	●	●	○			○	○	○								
予防治山（国有林治山事業実施要領第3の1の(2)に定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			●	○	○	●	●	●					
防災林造成（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(2)のケの(イ)のaに定める保安林緊急改良）	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●		●	●	●	●		○
流域保全総合治山事業（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(3)のaに定める事業） 流域保全総合治山事業（国有林治山事業実施要領第3の2の(1)に定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○			○			○	○	○	●		●					
保安林改良（民有林補助治山事業実施要領第2の1の(3)のイの(ア)に定める事業） 保安林整備（国有林治山事業実施要領第3の2の(2)に定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●		●	●	●	●		○
保安林管理道整備（国有林治山事業実施要領第3の2の(3)に定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●		●	●	●	●		
共生保安林整備（国有林治山事業実施要領第3の2の(4)に定める事業）	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●		●	●	●	●		○
共生保安林整備（国有林治山事業実施要領第3の2の(4)のイに定めるもの）	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●		●	●	●	●		○

(注1) ● 直接的効果 ○ 間接的効果

(注2) 民有林直轄治山事業及び直轄地すべり防止事業については、該当する事業の便益を適宜選択して評価することとする。

(4) 治山事業における重複計測の排除

治山事業においては、特に、次の事項について留意する。

① 山地保全便益と災害防止便益

山地保全便益（土砂流出防止便益及び土砂崩壊防止便益）と災害防止便益（山地災害防止便益）は、山地保全と災害防止という2つの視点から捉えているが、山地保全便益は、土砂流出や山腹崩壊等の防止に寄与する便益を評価しているため、災害防止便益と共通するものであることから、評価に当たっては、重要度が高いと判断される一方の便益により行うこととする。

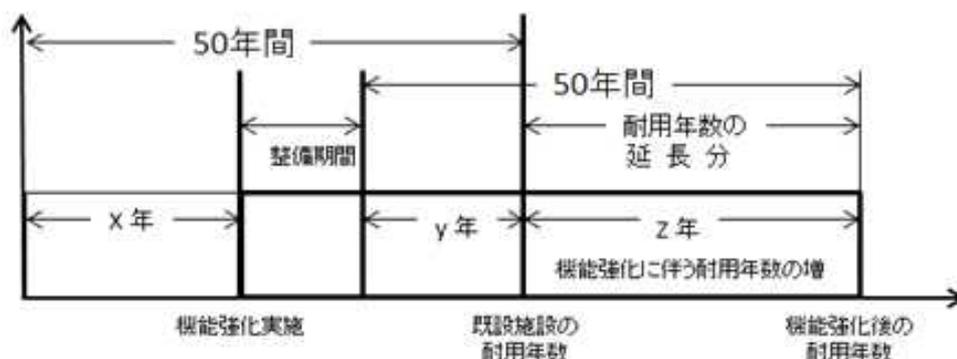
② 代替物の重複

本マニュアルにおける主な評価法は代替法を用いているが、同一の代替物で評価を行う場合、重複して評価しないように留意する必要がある。

例えば、森林整備によって風害軽減便益と霧害軽減便益を評価する場合、風害軽減のために代替させる防風ネットと霧害軽減のために代替させる防霧ネットは双方の便益に寄与し得る構造であるため、重複する区間についてはどちらか一方の評価額のみを計上するなど適切に対応する。

(5) 治山事業におけるインフラ長寿命化対策（機能強化・更新）

治山施設の機能強化の実施は、便益が著しく向上するものではないが、耐用年数が延びることにより、引き続き治山施設に係る便益が確保されることから、次の考え方により該当する便益を評価する。



なお、治山施設の更新（新設）は、既存施設と同等又はそれ以上の機能を有する施設を既存施設の代替として整備するものであり、既存施設とは別に施設を整備することから、新たに費用対効果分析を行う。

2 個別便益の算定

(1) 水源涵養^{かん}便益

森林の有する水源涵養^{かん}便益については、洪水防止便益、流域貯水便益、水質浄化便益について当該流域内の事業実施箇所よりも下流側の受益対象に係る便益を評価する。

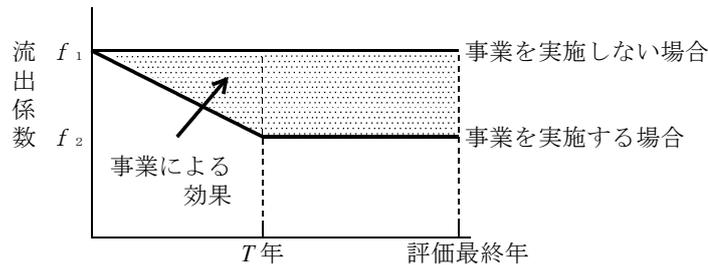
1) 洪水防止便益

降雨によって地表に達した雨水が当該地区の土壤に浸透或いは蒸散せずに河川等へ流れてしまう最大流出量について、治山事業により森林が整備された状態と整備されない状態を比較し、森林が整備されることによる森林内からの最大流出量減少分を推定し、この減少する最大流出量を治水ダムで機能代替させる場合のコストを洪水防止便益の評価額とする。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し、合算するものとする。

注：上記の保全効果区域の考え方は、別図を参照。

① 事業対象区域

事業を実施することにより、事業対象区域の荒廃地等が緑化復旧する場合



$$B_{a-1}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times \frac{(f_1 - f_2) \times \alpha \times A \times U}{360}$$

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/ｍ³/sec）

f_1 ：事業実施前の流出係数

f_2 ：事業実施後、T年経過後の流出係数

T ：事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数

α ：当該地区100年確率時雨量（mm/h）

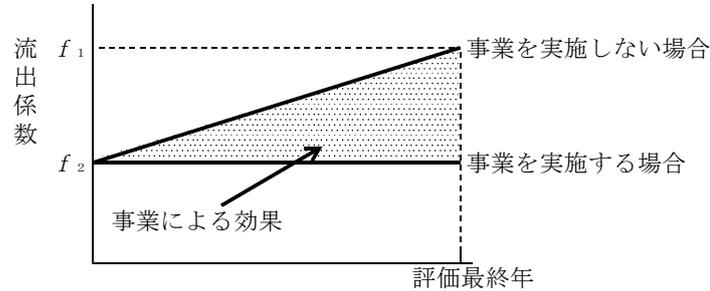
A ：事業対象区域面積（ha）

360：単位合わせのための調整値

Y ：評価期間

② 保全効果区域

事業を実施することにより、放置しておくとう荒廃地となることが見込まれる山腹（保全効果区域）が保全される場合



$$B_{a-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (f_1 - f_2) \times \alpha \times A \times U}{Y \times 360 \times (1 + i)^t}$$

- 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/m³/sec)
- f_1 : 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
- f_2 : 保全効果区域内の現在の流出係数
- α : 100年確率時雨量 (mm/h)
- A : 保全効果区域面積 (ha)
- 360 : 単位合わせのための調整値
- Y : 評価期間

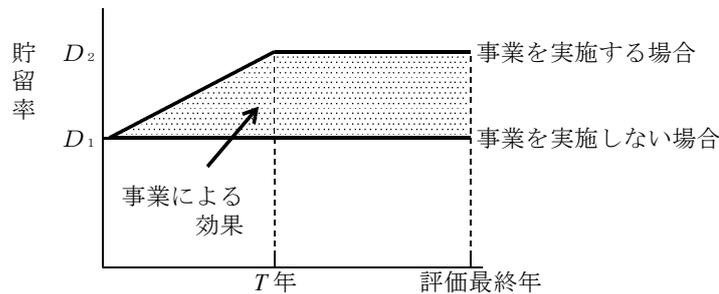
2) 流域貯水便益

治山事業の実施により、整備される森林の貯水便益について評価を行う。

評価に当たっては、治山事業を実施しようとする地域の年間降水量から、実施対象区域の地被状況（整備済森林等）に応じた貯留量率により土壤内に浸透する降水の量を推定することとする。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し、合算するものとする。

① 事業対象区域

事業の実施により、事業対象区域の森林等が整備され、森林の持つ貯水機能が高められる場合



$$B_{b-1}(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times \frac{(D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86,400}$$

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

T : 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数

D_1 : 事業実施前の貯留率

D_2 : 事業実施後、 T 年経過後の貯留率

U : 開発水量当たりの利水ダム年間減価償却費 (円/m³/sec)

Y : 評価期間

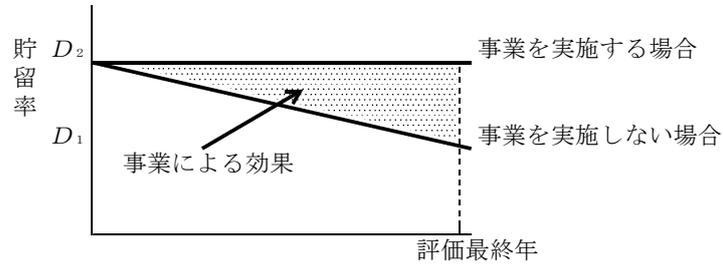
10 : 単位合わせのための調整値

365 : 一年間の日数

86,400 : 一日の秒数

② 保全効果区域

事業の実施により、放置しておけば森林の持つ貯水機能の低下が見込まれる区域（保全効果区域）を現状の水準に維持する場合



$$B_{b-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86,400 \times Y \times (1 + i)^t}$$

A : 保全効果区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

D_1 : 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

D_2 : 保全効果区域内の現在の貯留率

U : 開発水量当たりの利水ダム年間減価償却費 (円/m³/sec)

Y : 評価期間

10 : 単位合わせのための調整値

365 : 一年間の日数

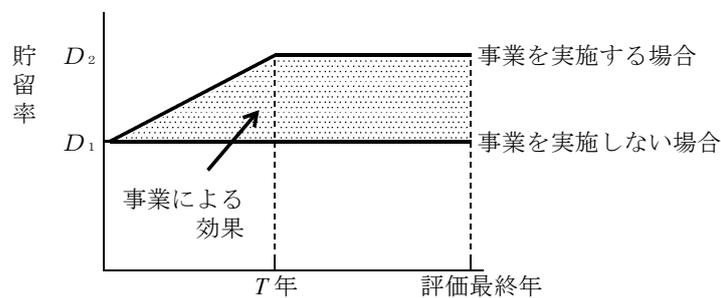
86,400 : 一日の秒数

3) 水質浄化便益

流域貯水便益の手法により、全貯留量のうち生活用水使用相当分については水道代金で代替した費用で、その他の水量については雨水利用施設を用いて雨水を浄化する費用により、それぞれ比例按分して算出する。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し、合算するものとする。

① 事業対象区域

事業の実施により、事業対象区域の要整備森林等が整備され、森林の持つ貯水機能が高められる場合



$$B_{c-1}(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10$$

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

Q_x : 全貯留量のうち生活用水使用相当量

Q_y : 全貯留量 - Q_x

※生活用水使用相当量の算出が困難な場合においては「 $Q_x = 0$ 」

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

T : 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数

D_1 : 事業実施前の貯留率

D_2 : 事業実施後、 T 年経過後の貯留率

U_x : 単位当たりの上水道供給単価 (円/ m^3)

U_y : 単位当たりの雨水浄化費 (円/ m^3)

u : 単位当たりの水質浄化費

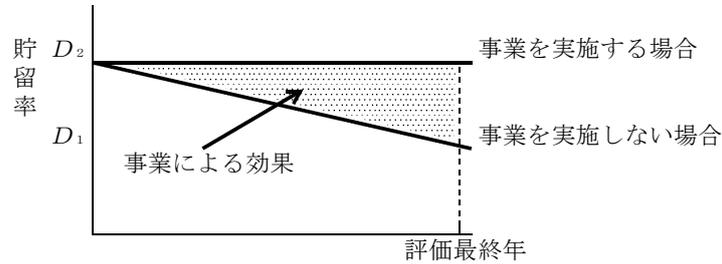
(U_x と U_y を用いて Q_x と Q_y で比例按分して算出)

Y : 評価期間

10 : 単位合わせのための調整値

② 保全効果区域

事業の実施により、放置しておけば森林の持つ水質浄化機能の低下が見込まれる区域（保全効果区域）を現状の水準に維持する場合



$$B_{c-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{t \times (D_2 - D_1) \times A \times P \times u \times 10}{Y \times (1 + i)^t}$$

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

Q_x : 全貯留量のうち生活用水使用相当量

Q_y : 全貯留量 - Q_x

※生活用水量の算出が困難な場合においては「 $Q_x = 0$ 」

A : 保全効果区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

D_1 : 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

D_2 : 保全効果区域の現在の貯留率

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)

U_x : 単位当たりの上水道供給単価 (円/ m^3)

U_y : 単位当たりの雨水浄化費 (円/ m^3)

Y : 評価期間

10 : 単位合わせのための調整値

(2) 山地保全便益

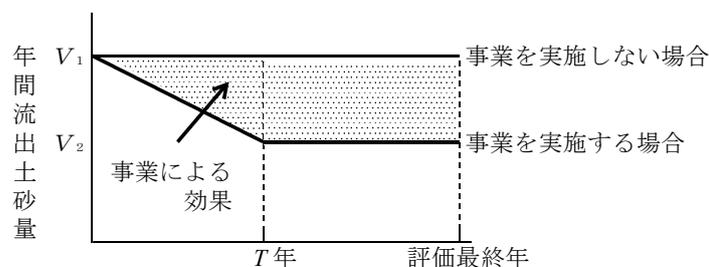
山地保全便益については、雨水流下に伴う侵食による表土の流出を抑制する「土砂流出防止便益」と山崩れ等によって短時間に大量に流出する土砂を抑制する「土砂崩壊防止便益」を評価する。

1) 土砂流出防止便益

治山事業を実施する場合と実施しない場合の土砂流出量について、評価対象区域の年間流出土砂量の差により推計し、この土砂量を除去するために必要となるダム排砂対策における機械的排除工法費用（土砂除去コスト）をもって土砂流出防止便益の評価を行う。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し、合算するものとする。

① 事業対象区域

事業を実施することにより、事業対象区域の荒廃地等が復旧する場合



$$B_{d-1}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times (V_1 - V_2) \times A \times U$$

U : 下流のダムに堆積した 1 m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)

V_1 : 事業実施前における 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

V_2 : 事業実施後における 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

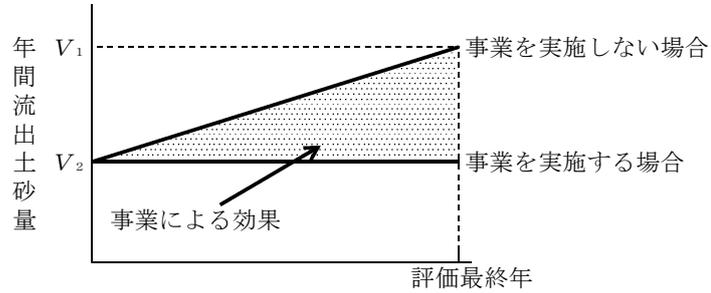
A : 事業対象区域面積 (ha)

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、又は整備期間

Y : 評価期間

② 保全効果区域

事業を実施することにより、放置しておくとうる廃地等になることが見込まれる山腹（保全効果区域）の保全が確保される場合



$$B_{d-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(V_1 - V_2) \times t \times A \times U}{Y \times (1 + i)^t}$$

U : 下流のダムに堆積した 1 m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)

V_1 : 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 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

V_2 : 保全効果区域内における現在の 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

A : 保全効果区域面積 (ha)

Y : 評価期間

2) 土砂崩壊防止便益

治山事業による土砂崩壊防止便益は、土砂流出防止便益の評価と異なり、土壌表面の侵食量を評価するのではなく、土塊として山腹崩壊が生じる場合の流出量について評価する。

評価に当たっては、治山事業を実施する場合と実施しない場合について、評価期間における崩壊発生量の減少が見込まれる量と、山腹崩壊地の復旧により周辺の山腹（保全効果区域）への崩壊の拡大防止が見込まれる量を合わせて算定することとする。

① 森林整備主体の場合

$$B_{e-1}(\text{円}) = \sum_{t=T+1}^Y \frac{V \times U}{(1+i)^t}$$

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

U : 下流のダムに堆積した 1 m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)

V : 崩壊見込量 ($\text{m}^3/\text{年}$)

A : 事業対象区域面積 (ha)

R : 流域内崩壊率

N : 雨量比 = 50年確率日雨量 / 既往最大日雨量

L : 事業対象区域の周囲長 (m)

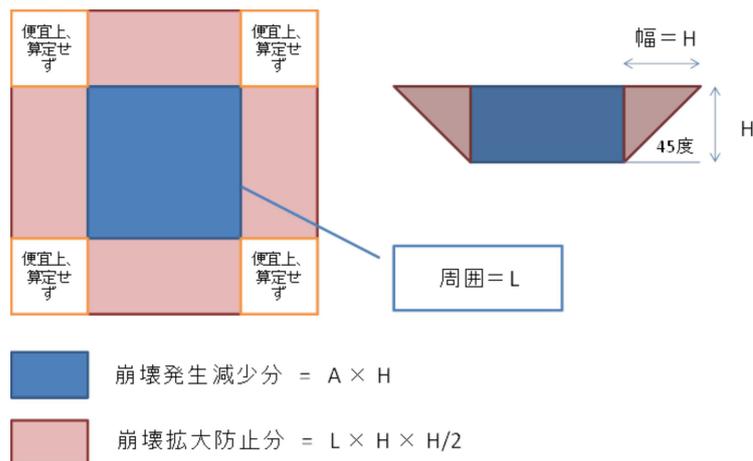
H : 平均崩壊深 (m)

Y : 評価期間

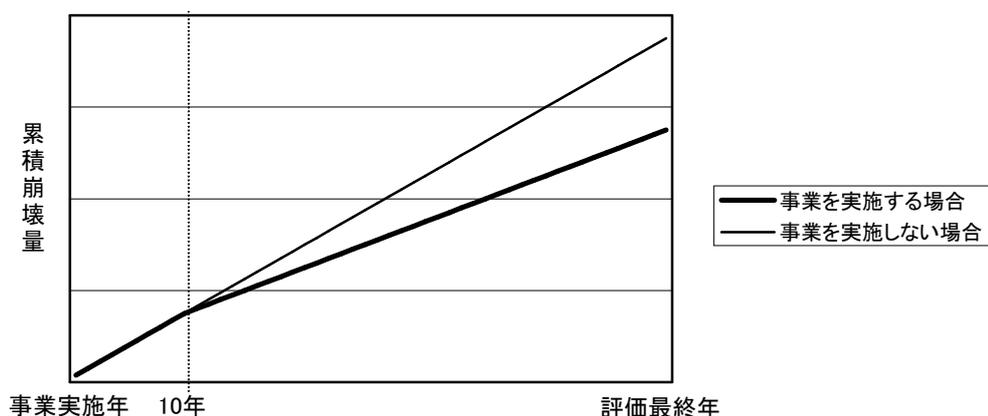
T : 土砂崩壊防止機能に差が生じるまでの期間 (10年)

0.01: 下記【治山事業の実施によって期待される土壌保全効果】の式の1/100
10,000: 単位合わせのための調整値

崩壊見込み量の元となる体積の考え方



<参考：林地崩壊発生が減少することによる便益算定の考え方>



土砂崩壊の発生率は、森林の被覆状況によって大きく異なっている。有林地と無林地では崩壊発生率で約2倍の開きがあること、森林伐採後10年程度経過した時点が最も崩壊が発生しやすく、森林の成長に伴って崩壊発生率が低下すること、との調査報告がある。

また、崩壊見込量は、次式により求めることができる。

崩壊見込量＝要整備森林面積×崩壊率×指数×雨量比×平均崩壊深

これらのことから、事業を実施しない森林と実施した森林では、崩壊発生率に1.5倍の開きがあると仮定するとともに、事業実施後10年経過以降に土砂崩壊防止機能に差が生じてくると仮定する。これにより、事業を実施して10年目までの場合と事業を実施しない場合の指数を1.5とし、事業を実施して11年目以降の場合の指数を1.0とする。

【治山事業を実施した場合】

$$V1 = \left[\frac{T}{50} \times A \times R \times 1.5 \times N \times H + \frac{(Y-T)}{50} \times A \times R \times 1.0 \times N \times H \right]$$

$$= \frac{(2Y+T)}{100} \times A \times R \times N \times H$$

【治山事業を実施しない場合】

$$V2 = \frac{Y}{50} \times A \times R \times 1.5 \times N \times H$$

【治山事業の実施によって期待される土壌保全効果】

$$V = \frac{V2-V1}{(Y-T)} = \frac{(Y-T)}{100 \times (Y-T)} \times A \times R \times N \times H$$

- A：要整備森林面積
- R：流域崩壊率
- N：雨量比＝50年確率日雨量／既往最大日雨量
- H：平均崩壊深
- T：土砂崩壊防止機能に差が生じるまでの期間（10年）

【雨量比の考え方】

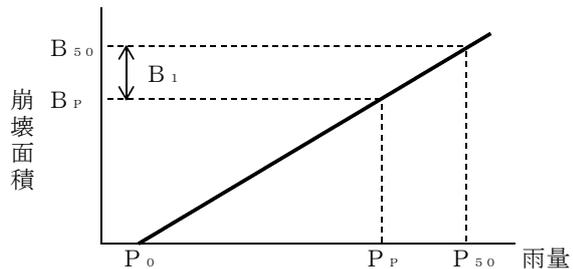
林相を主体とした地上の状態があまり変化しない地域では、 $B_{50} - B_P = B_1$ が50年確率の最大日雨量に対して発生すると予想される崩壊地面積となり、次式によって算出できる。

$$B_1 = B_{50} - B_P = \frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} \times B_P - B_P = \left(\frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} - 1 \right) \times B_P$$

ここで、 P_0 は地区によって異なり、経験的或いは実証的にデータが得られるのは限られた地区となることに加え、全国的にみると数十 mm から数百 mm にわたることが予想されることから、 P_0 を無視し、

$$\frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} \text{ は } \frac{P_{50}}{P_P} \text{ で置き換え、これを雨量比とする。}$$

- B_1 : 50年確率最大日雨量に対して発生が予想される崩壊地面積
- B_{50} : 50年確率最大日雨量で発生する崩壊地面積
- B_P : 現在の崩壊地面積
- P_{50} : 50年確率最大日雨量
- P_P : 既往最大日雨量
- P_0 : 崩壊が発生し始める雨量



② 施設整備主体の場合

$$B_{e-2}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times V \times U$$

- U : 下流のダムに堆積した 1 m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)
- V : 崩壊見込量 ($\text{m}^3/\text{年}$)
- T : 整備期間
- Y : 評価期間

崩壊見込量 (V) は、

崩壊見込量 = 要整備森林面積 × 崩壊率 × 指数 × 雨量比 × 平均崩壊深
 であるが、設計段階で崩壊見込量を算定している場合、その値を使用する。

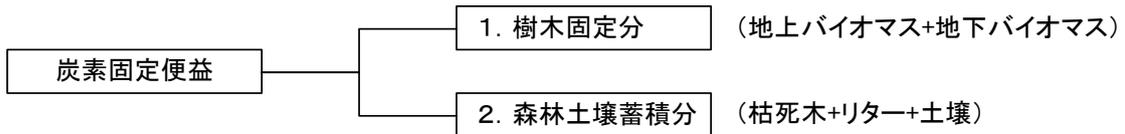
(3) 環境保全便益

環境保全便益については、6)を除く以下の便益について定量的評価を行うこととする。

1) 炭素固定便益

森林への適正な施業を実施することによって当該森林に蓄えられる炭素量を推計し、炭素固定便益として評価する。

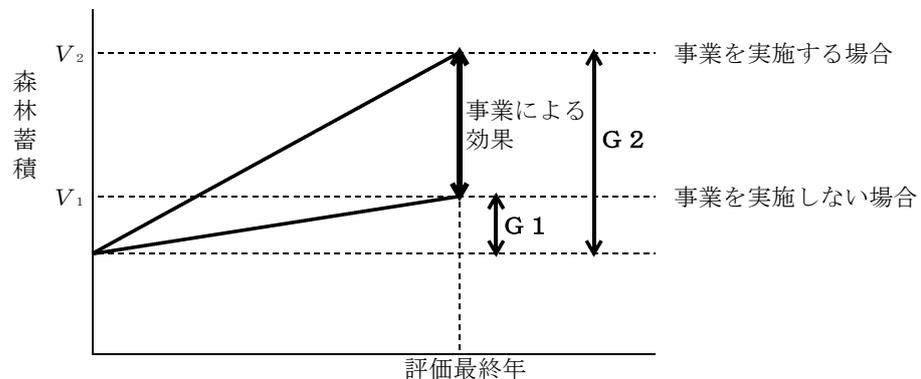
なお、事業内容に応じて、樹木固定分と森林土壌蓄積分のそれぞれの便益について算定し、合計するものとする。



① 樹木固定分

(事業対象区域)

森林整備や緑化工等を実施することによる当該森林の蓄積量の増加分から、森林による炭素固定量を推計し評価する。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し合算するものとする。



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

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

$G1$: 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)

$G2$: 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)

Y : 評価期間 (年)

D : 容積密度 (t/m³)

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)

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)

CF : 植物中の炭素含有率

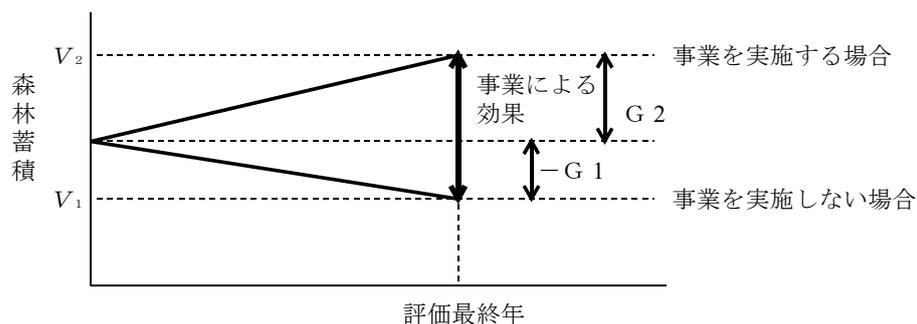
44/12 : 炭素から二酸化炭素への換算係数

注) G1は、既往の施業放棄森林の状況等から判断した数値とするが、これが困難な場合は、施業放棄による病虫害・気象害の発生、雑草木、ツルの繁茂による消失、低質広葉樹林化等を考慮し、G2の2分の1の成長量となるものと仮定して算定する。

また、事業を実施することにより蓄積が増加した森林から生産され、社会的に利用された木材（恒久的に使用される木材のみ）については、炭素が固定されたものと考え、 $G2 - G1$ にこの材積のうち事業の着手以降に増加した量を加えることができる。

(保全効果区域)

事業を実施することにより、放置しておくで荒廃地等森林の持つ炭素固定機能の低下が見込まれる区域（保全効果区域）で現状の水準に維持する場合



注) 保全効果区域分は、保全効果区域内の森林を対象とし、上図のように事業を実施した場合は蓄積は増加するが、事業を実施しない場合は荒廃等により蓄積が減少するので、この差を①事業対象区域分の場合と同じ算定式で評価する。

② 森林土壌蓄積分

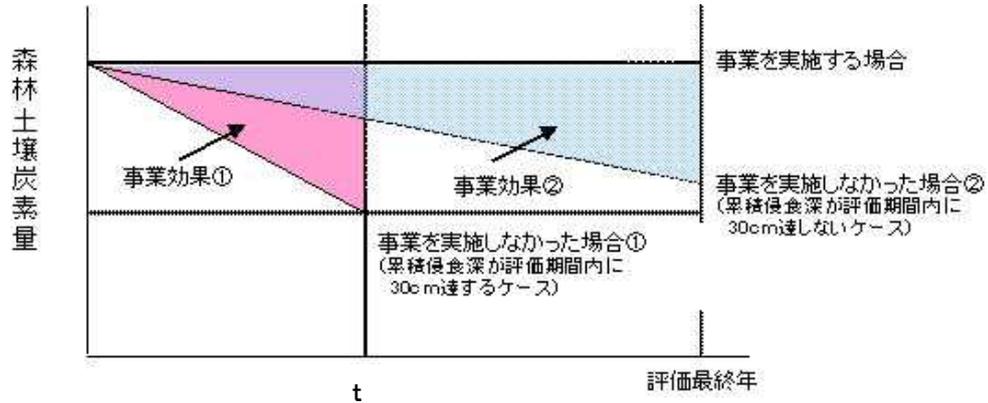
事業の実施による森林土壌の炭素蓄積量の変化について推計し、評価する。なお、事業内容に応じて、土壌流出防止効果から見た算定方式又は荒廃地等への植栽効果から見た算定方式のいずれか適切な方式を選択し、便益を計測するものとする。

<②-1 土壌流出防止効果から見た算定方式>

治山事業を行う場合と行わない場合の土砂流出量について、評価対象区域の年間流出土砂量の差により推計し、この流出土砂に含まれる炭素量を侵食等による森林土壌の炭素流出抑制量として評価する。なお、事業内容に応じて、事業対象区域分と保全効果区域分のそれぞれの便益について算定し、合算するものとする。

(事業対象区域・保全効果区域)

事業を実施することにより、事業対象区域の荒廃地等が復旧する場合



$$B_{f-2}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times (C_1 - C_2) \times A \times 0.3 \times \frac{44}{12} \times U$$

$$C_1 = \frac{s \times e_1}{30}$$

$$C_2 = \frac{s \times e_2}{30}$$

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

C_1 : 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)

C_2 : 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)

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

Y : ① 侵食深が30cmに達するまでの年数

又は

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

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)

44/12 : 炭素から二酸化炭素への換算係数

e_1 : 事業を実施しない場合の侵食深 (cm/年)

e_2 : 事業を実施した場合の侵食深 (cm/年)

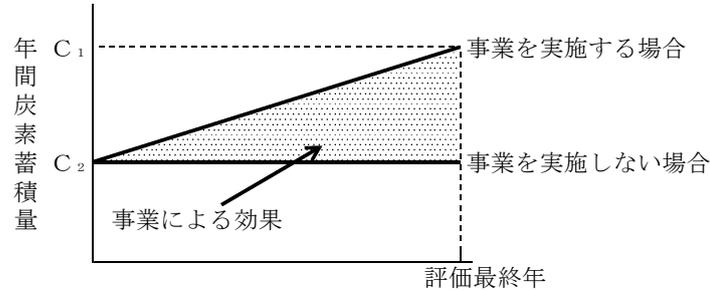
30 : 土壌炭素の測定深度 (cm)

0.3 : 流出土壌排出炭素係数

<②-2 荒廃地等への植栽効果から見た算定方式>

荒廃地等への植栽による森林土壌の炭素蓄積量の変化について推計し、評価する。なお、この算定式は事業対象区域のみに適用し、保全効果区域については、土壌流出防止型の算定式にて計上すること。

(事業対象区域)



$$B_{f-3}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{1}{Y \times (1+i)^t} \times (C_1 - C_2) \times A \times \frac{44}{12} \times U$$

$$C_1 = (d_1 + l_1 + 0.1 \times Y)$$

$$C_2 = (d_2 + l_2 + s_2)$$

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

C_1 : 事業を実施する場合の森林土壌の単位面積当たりの炭素蓄積量 (t-C/ha)

C_2 : 事業を実施しない場合の森林土壌の単位面積当たりの炭素蓄積量 (t-C/ha)

Y : 評価期間

A : 事業対象区域面積 (ha)

d : 単位面積当たりの枯死木平均炭素蓄積量 (t-C/ha)

l : 単位面積当たりのリター平均炭素蓄積量 (t-C/ha)

s : 単位面積当たりの土壌平均炭素蓄積量 (t-C/ha)

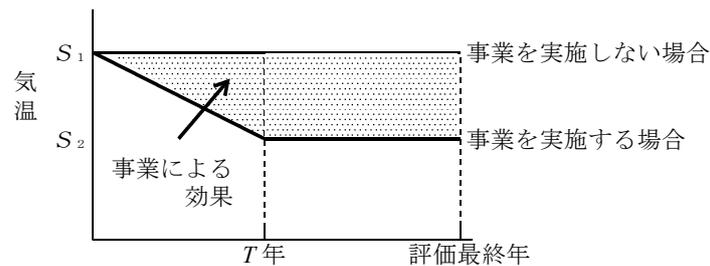
0.1 : 単位面積当たりの年間土壌蓄積量 (t-C/ha/年)

$44/12$: 炭素から二酸化炭素への換算係数

2) 気候緩和便益

森林が葉の表面等からの水分の蒸発による潜熱効果により、周囲の気温を低下させる便益について、森林整備を実施する場合と実施しない場合の気温変化について評価するものであるが、保育の実施による気温低下は明らかとなっていないことから、本マニュアルにおいては、事業実施前には立木が存在しないか、散在する程度の状態の土地に新植や緑化工を実施する場合についてのみ評価することとする。

このことから、森林の気候緩和便益として、森林による大気の気温低下便益を夏場の冷房に要する経費の節約額によって評価する。



$$B_g(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (S_1 - S_2) \times N \times D \times U$$

S_1 : 事業実施前の気温

S_2 : 事業実施後の気温

N : 森林の潜熱による気温低下が期待できる範囲の世帯数

D : 年間冷房使用日数

Y : 評価期間

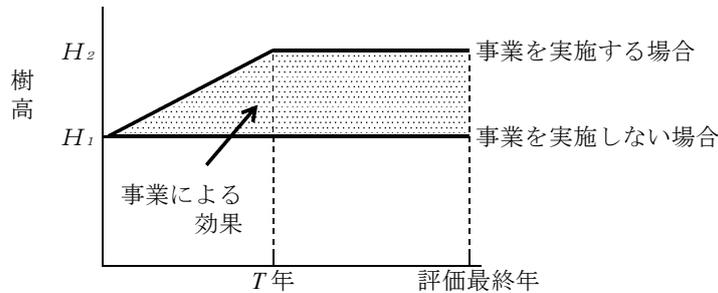
T : 事業実施後成林するまでの年数

U : 冷房電気料金 (円/°C)

3) 騒音軽減便益

森林は、枝・葉・幹の複雑な形状によって、周囲の音を吸収する働きを有している。

森林周辺に位置する民家等については、森林の有する吸音効果によって便益を受けることとなることから、その防音効果により騒音が軽減されている分を防音壁等の代替物によって代替させ、評価を行う。

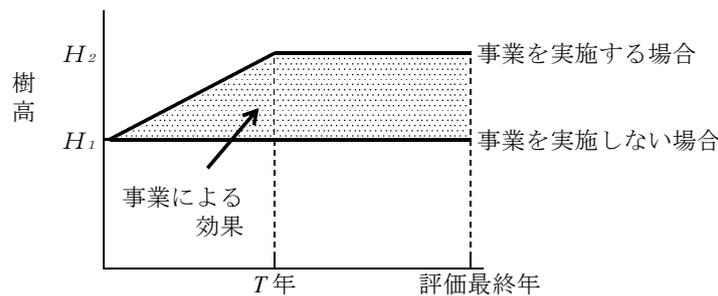


$$B_h(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 民家等と騒音発生源を直線で結ぶ線に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防音壁年間単価 (円/㎡)
- Y : 評価期間

4) 飛砂軽減便益

飛砂を防ぐために必要となる飛砂防止ネット建設費によって代替させて評価する。

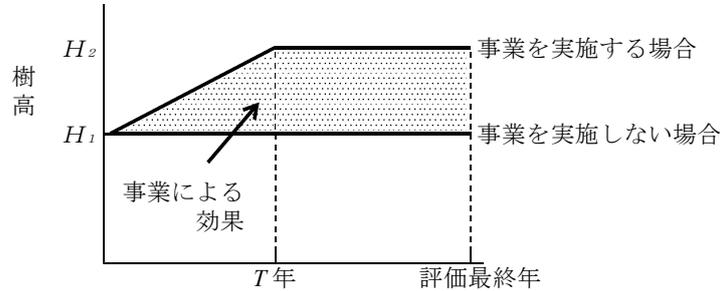


$$B_i(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 風向に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 飛砂防止ネット年間単価 (円/㎡)
- Y : 評価期間

5) 風害軽減便益

風向きに対して直角方向に分布する森林が風害を抑制すると考えられることから、その延長分の防風ネットを建設する場合の建設費に代替させて評価する。



$$B_j(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 風向に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防風ネット年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

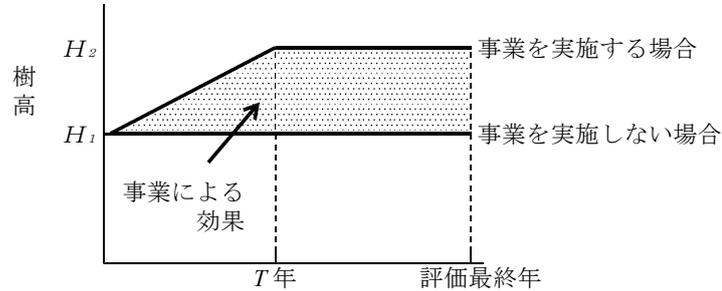
6) 大気浄化便益

森林は、空気中に浮遊する微少な粉塵等を樹木の葉によって吸着し、大気を浄化する効果を有しているが、この便益を定量的に評価することは、現状では困難と考えられることから、当面、定性的な評価を行うこととする。

なお、粉塵等の吸着効果については、一定の仮定の下で空気清浄機等で代替させる手法も考えられるが評価については慎重を要する。

7) 霧害軽減便益

霧害の発生する地域において、霧の流れる方向に対して直角に分布する森林の長さ及び森林の平均樹高によって森林による霧害軽減便益を評価する。

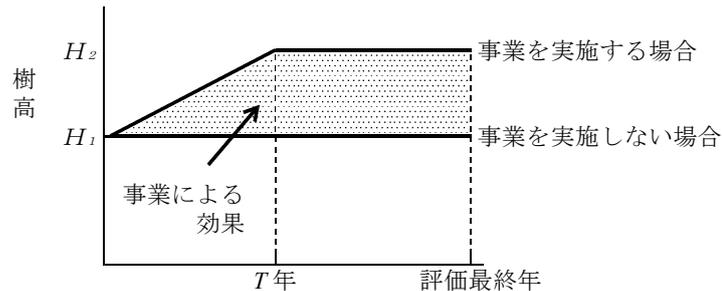


$$B_1(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 霧流に対して直角方向に分布する森林の長さ
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防霧ネット年間単価 (円/㎡)
- Y : 評価期間

8) 火災防備便益

火災は、偶発的に発生するものであるが、火災防止措置をとっていない場合、その延焼は免れないことから、防火林の整備を防火壁等に代替させて評価する。



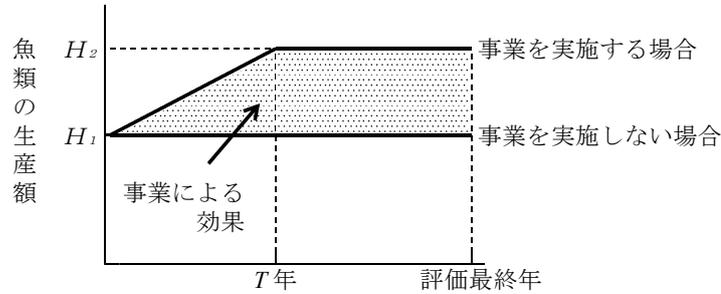
$$B_m(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 防火林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防火壁年間単価 (円/㎡)
- Y : 評価期間

9) 漁場保全便益

① 溪畔林の植林による隣接水域への効果

山地災害等の要因によって森林が消失した溪岸部（未立木地）に、再度植林を行い森林が再生することで、隣接する水域への落下昆虫の供給量が増加する。このことによって落下昆虫を餌とする魚類の資源量が増加する効果を評価する。



$$B_{n-1}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times W \times L$$

D : 単位水面面積当たり魚類生産額 (円/m²・年)

W : 効果が発現する水域の幅 (m) *

L : 溪岸部から幅5m以上の植林を行う溪畔の延長 (m)

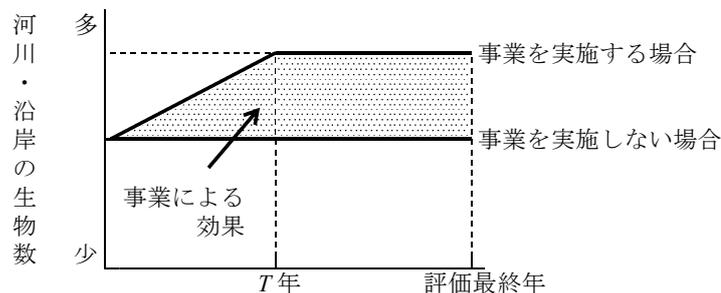
T : 事業開始から溪畔林の森林再生にかかる年数

(溪畔林の森林再生にかかる期間：20～30年を参考に地域ごとに設定)

* 川幅が10m以上の河川では一律幅10m、10m未満の河川では川幅を設定。

② 大規模な植林による周辺水域への効果

漁場となる沿岸の流域において、未立木地への新規植栽により、森林から周辺の水系への栄養塩、有機物、微量元素、水量・土砂等が安定的に供給されることによって河川・湖沼水域、沿岸海域の水生生物の生息地が確保され、このことによって水生生物の生息数が増加する便益を評価する。



$$B_{n-2}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times A$$

D : 土地単位面積当たりの漁場保全の便益 (円/ha・年)

A : 事業面積 (ha)

T : 事業開始から森林再生にかかる年数

(未立木地における森林再生にかかる期間：50年を参考に地域に応じて設定)

Y : 評価期間

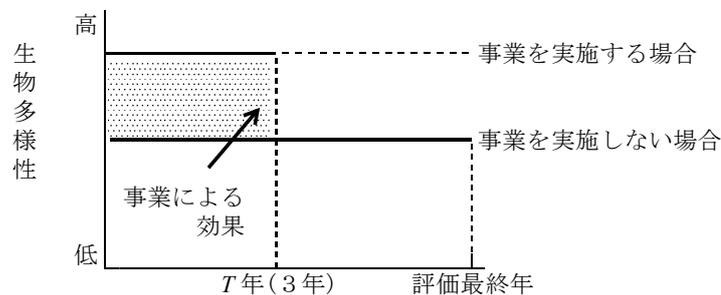
10) 生物多様性保全便益

治山事業の実施により整備・保全される森林により、生物多様性の保全が期待される場所であるが、その便益の全てを定量的に把握することは困難である。しかし、次に示す事業については、必要に応じて評価を実施することができる。

なお、生物多様性保全便益は、事業実施地域の自然的・社会的状況、事業の内容を踏まえて評価対象としての可否を検討する。

① 適正な森林管理に関する事業

本事業による生物多様性保全便益は、本数調整伐等に関する事業が対象となり、一時的に森林内部の下層植生を増加させ、これらを利用する動植物を増加させる便益を評価する。



$$B_{0-1}(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{D \times A}{(1+i)^t}$$

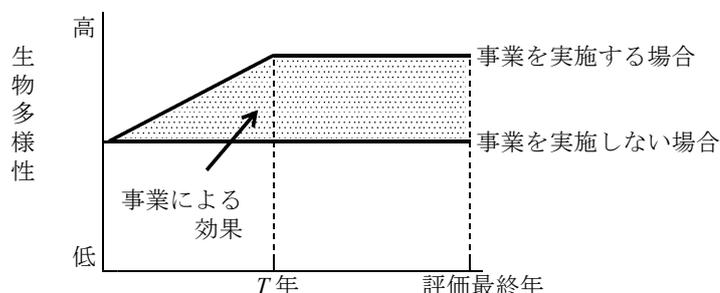
D : 土地単位面積当たりの生物多様性保全便益 (円/ha)

A : 事業実施面積 (ha)

T : 事業実施年から3年間

② 荒廃地等の森林再生に関する事業

本事業による生物多様性保全便益は、裸地などの荒廃地における森林の再生に関する事業が対象となり、再生された森林が裸地などの荒廃地に比べて、さまざまな生物種の生育場所、餌資源を提供し、多くの生物種の生育基盤を創出することを評価する。



$$B_{0-2}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times A$$

D : 土地単位面積当たりの生物多様性保全便益 (円/ha)

A : 事業実施面積 (ha)

T : 事業開始から生物多様性保全便益が頭打ちするまでの年数
(森林の再生 : 50年を参考に地域特性に応じて設定)

注) 便益を算定するに当たり、①と②の重複計上は行わない。

11) 保健休養便益

保健休養便益の評価は、原則としてCVM手法により当該森林整備区域で仮に入場料を設定した場合の支払意志額について調査を行い、次式によって評価する。

$$B_p(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times S \times U$$

S : 当該対象区域への見込入込者数 (人/年)

U : 当該対象区域で仮に入場料を設定した場合の支払意志額 (円/人)

Y : 評価期間

(4) 災害防止便益

災害防止便益については、山地災害防止便益、人命保護便益、なだれ災害防止便益、潮害軽減便益、塩害軽減便益及び海岸侵食防止便益について評価する。評価に当たっては、保全対象区域及び年間災害発生率を的確に推定することが重要であり、特に、周辺で実施する他事業の保全対象が重複する場合には、これらの事業を一体として評価するなど適切に取り扱うこととする。

なお、各災害によって被害を被る家屋や資材等の想定被害額の算出に当たっては、「3 想定被害額の算定方法」の項のとおりとする。

1) 山地災害防止便益

治山事業を実施しない場合の山腹崩壊、土石流、地すべり等による災害発生による想定被害額を算定し、これを便益として評価する。

$$B_{q-1}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times R$$

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

R : 年間山腹崩壊発生率

T : 整備期間

Y : 評価期間

(参考)

年平均想定被害額の算定については、幾つかの山地災害の規模を想定し、ある規模から次の規模までの山地災害の年平均生起確率を、それぞれに対応する想定被害額に乗じて、当該山地災害規模の年平均想定被害額とし、これを山地災害の最大規模の段階から最小規模の段階まで順次累計することにより算出する。

治山事業の費用対効果分析においては、この年平均想定被害額を $0.032L$ とする（ただし、 L は最大被害額（保全対象が全て壊滅的な被害を受けた場合の被害額）とし、保全対象の評価額とする。）。

ただし、事業規模や雨量等の地域特性を考慮し、個別に被害を想定することが望ましいと判断される場合には、別の算定手法を用いることができる。

2) 人命保護便益

治山事業を実施しない場合の山腹崩壊、土石流、地すべり等による災害発生による人的被害額を算定し、これを便益として評価することができる。

$$B_{q-2}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times R$$

D : 山腹崩壊等によって被害を被る人身に係る年平均想定被害額
 R : 年間山腹崩壊発生率
 T : 整備期間
 Y : 評価期間

(参考)

人命保護便益の算出に当たっては、保全対象となる家屋と密接な関係から、山地災害防止便益と併用することとし、現地の状況等を踏まえ、選択するものとする。

ただし、現地状況を考慮し、個別に被害を想定することが望ましいと判断される場合には、別の算定手法を用いることができる。

3) なだれ防止便益

なだれ防止保安林においては、森林整備が十分になされていない場合、表層なだれが発生する可能性が極めて高いため、治山事業を実施しようとする荒廃地又は機能の低位な森林がなだれ防止保安林に属する場合について、次の手法により評価する。

$$B_{q-3}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times R$$

D : 年間のなだれ発生によって被害を被る家屋や資材等の想定被害額
 R : 年間なだれ発生率
 T : 事業実施後、なだれ発生危険度が低くなるまでの期間、又は整備期間
 Y : 評価期間

なだれ調査によりなだれの発生頻度やその到達範囲について、なだれ防災林又はなだれ発生予防工がある場合とない場合のシミュレーション等を行うことにより、年平均想定被害額を算定する。

(参考)

なだれ発生危険度が低くなるまでの期間とは、なだれ防止林が樹高8m、疎密度50%以上になるまでを想定。

4) 潮害軽減便益（高潮、波浪、津波等）

高潮、波浪、津波等により被害が予想される地域（想定被害地域）内の一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業施設等の資産を評価し、被害率を勘案して被害軽減額を評価する。

$$B_{q-4}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times R$$

D ：年間の高潮等による建物など資産の想定被害額

R ：年間高潮等発生率

T ：事業実施後、津波に対する減衰効果を発揮するまでの期間、又は整備期間

Y ：評価期間

想定被害額は、海岸防災林の効果を考慮した浸水域図を作成し、海岸防災林がない場合と海岸防災林がある場合のシミュレーションを行い、被害額を算定し、年間高潮等発生率を用いて便益を算定する。

（参考）

津波に対する減衰効果を発揮するまでの期間としては、クロマツ林は樹高12mになるまでを想定。

5) 塩害軽減便益

塩害により被害が予想される地域（想定被害地域）内の一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業施設等の資産を評価し、被害率を勘案して被害軽減額を評価する。

$$B_{q-5}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times R$$

D ：年間の塩害による建物など資産の想定被害額

R ：年間塩害被害率

T ：事業実施後、成林するまでの年数、又は整備期間

Y ：評価期間

塩害の想定被害地域は、家屋・家庭用品・事業所・農漁家、公共土木施設の場合は汀線から1km以内、農作物は汀線から2.5km以内とする。

家屋・家庭用品・事業所・農漁家、公共土木施設、公益事業施設等については、塩害による耐用年数の低下を考慮し、被害率とする。

農作物については、農業が行われている場合に限定し、「被害を受けた田畑の収量÷市町村の平均収量」として、被害率を算定し、毎年の収穫高から算定する。また、品質の低下については、被害のない時期の単価と被害時の単価を比較し、被害率とする。

なお、品質や収量の低下に加え、追加コストが算定可能な場合、便益に加算することが可能である。

6) 海岸侵食防止便益

海岸侵食による土地消失や資産被害が防止・軽減されることによる便益について評価を行う。侵食が予想される地域（想定侵食地域）内の土地及び恒久的な施設である家屋、公共土木施設、公益事業施設等の償却資産を評価し、被害率を勘案して被害軽減額を評価する。

想定侵食地域の設定に当たっては、過去の深浅測量等の調査結果、航空写真等から汀線の変化状況を把握し、評価期間を勘案して設定することとする。

$$B_{q-6}(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D$$

D ：年間の海岸侵食による土地や資産等の想定被害額

T ：整備期間

Y ：評価期間

海岸侵食防止便益の算定には、侵食速度を算出することにより、その範囲内の被害額を算定する。

表1 海岸侵食の区域と試算（数値はイメージ）

侵食期間	想定侵食区域内の土地面積(m ²)		想定侵食区域内の家屋数(戸)	
	宅地	緑地・海浜地	家屋	事業所
0～10年	0	101,654	0	1
10～20年	7,625	94,029	102	3
20～30年	29,716	71,936	142	7
30～40年	53,128	48,526	275	7
40～50年	75,745	25,908	379	17

侵食期間10年ごとにその範囲内の土地と資産額を算定する。10年で除することにより、侵食期間10年ごとの年平均便益を算定することが可能である。

表2 海岸侵食防止における想定被害額（数値はイメージ）

侵食期間	土地と資産保全の被害額(千円)	年平均被害額（左の10%）
0～10年	5,579,542	557,954
10～20年	6,346,402	634,640
20～30年	8,304,206	830,421
30～40年	12,950,476	1,295,048
40～50年	17,208,261	1,720,826

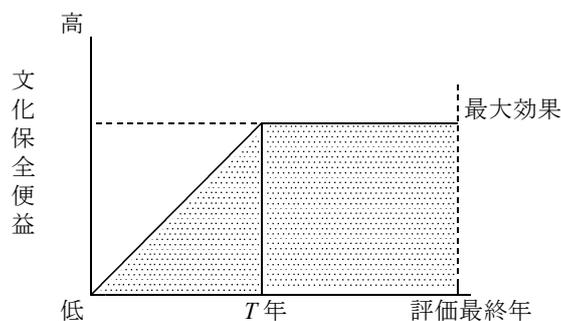
（資料）北陸地方整備局「海岸事業の再評価説明資料」平成23年9月

(5) その他の便益

1) 海岸防災林造成に関する文化保全便益

海岸防災林造成により地域固有の景観が創出され、地域社会において歴史的・文化的遺産となり得る効果を文化保全便益として評価する。

① 植栽及び樹下植栽の場合



$$B_{r-1}(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times D \times A$$

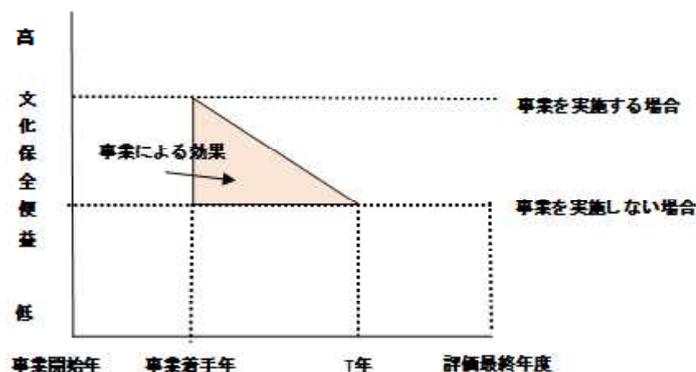
D : 土地単位面積当たりの文化保全便益 (円/ha・年)

A : 事業実施面積 (ha)

T : 事業開始から効果が最大となるまでの年数

Y : 評価期間

② 植栽・樹下植栽以外のその他の森林施業



$$B_{r-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{(T-t+1) \times D \times A}{T \times (1+i)^{(t-1)}}$$

D : 土地単位面積当たりの文化保全便益 (円/ha・年)

A : 事業実施面積 (ha)

T : 事業実施効果が実施前の水準に戻るまでの年数

3 想定被害額の算定方法

山地災害防止便益に係る保全対象と想定被害額の基本的な算出方法は次のとおりであるが、この方法に依り難い場合には、別に算出方法を定めて、評価を行うこととする。

なお、保全対象の評価額が特定できる場合には、当該評価額を用いることとする。

(1) 直接被害額の算定

直接被害額算定の対象となる資産は次のとおりとする。

- ① 家屋
居住用及び事業所用の建物
- ② 家庭用品
家具、家電製品、衣類、自動車等
- ③ 事業所償却・在庫資産
工作機械、事務用機械等の償却資産及び在庫資産
- ④ 農漁家償却・在庫資産
農機具等の生産設備及び在庫資産
(なお、上記の①～④を「一般資産」と分類する。以下同じ。)
- ⑤ 農作物
水稲及び畑作物
- ⑥ 公共土木施設等
 - i 公共土木施設(道路、橋梁、下水道、公園等)
道路は国道、都道府県道、市町村道、林道、農道とする。
 - ii 公益事業施設(電力、ガス、水道、鉄道、電話等の施設)
 - iii 農地及び水路等の農業用施設(用水路、ため池を含む。)

1) 家屋

想定被害戸数に、都道府県別平均家屋床面積と都道府県別1㎡当たり評価額をそれぞれ乗じて算出する。

$$(\text{戸数}) \times (\text{床面積}) \times (\text{都道府県別家屋1㎡当たり評価額})$$

なお、想定被害戸数については次のとおりとする。

- a 家屋にあつては、1世帯を1戸とする。
- b 学校、官公署等の公共施設にあつては、生徒、職員等の人数5人につき1戸とみなすものとする。ただし、100人以上の場合は、20戸とみなすものとする。
- c 従業者が10人以上の工場等の建物にあつては、従業者5人につき1戸とみなすものとする(棟数が従業者5人につき1戸とみなして計算した戸数を上回る場合にあつては、当該棟数を戸数とする。)。ただし、従業者100人以上の場合は、20戸とみなすものとする。
- d その他の人家等(固定資産税の対象となる建築物)にあつては、1棟を1戸とみなす。

2) 家庭用品

想定被害戸数に1世帯当たり家庭用品評価額を乗じて算出する。想定被害戸数については家屋（農漁家は含む。学校、官公署、事業所等は含まない。）のみを対象とし、1世帯を1戸とする。

$$(\text{世帯数}) \times (\text{1世帯当たり家庭用品評価額})$$

3) 事業所償却・在庫資産

産業分類別想定被害事業所従業者数に産業分類別事業所従業者1人当たり償却資産額及び在庫資産額を乗じて算出する。学校、官公署等の公共施設については、「公務」に分類する。

$$(\text{従業者数}) \times (\text{従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額})$$

4) 農漁家償却・在庫資産

想定被害農漁家戸数に農漁家1戸当たり償却資産額及び在庫資産額を乗じて算出する。

$$(\text{農漁家戸数}) \times (\text{1戸当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額})$$

なお、この評価単価は全国平均であるので、農漁家償却資産評価額及び在庫資産評価額について地域の特性を合理的に反映できる場合には、その評価単価を用いることができる。

5) 農作物

水田面積及び畑面積に、単位面積当たりの平年収量と単位収量当たりの農作物価格をそれぞれ乗じて農作物資産額を算出する。

$$(\text{水田・畑面積}) \times (\text{平年収量}) \times (\text{農作物価格})$$

なお、代表作物により算定する場合には、当該災害時期の平均的な資産評価となるように、都道府県の統計資料等を活用し平均評価額を算定する。

6) 公共土木施設等

被害額は、被害復旧額に想定被害数量（道路の場合は被害延長）を乗じて算出するが、復旧単価が不明又は求めることが困難な場合は、既存データ等を参考とする。

また、治水事業における

$$(\text{一般資産被害額}) \times (\text{公共土木施設等の一般資産被害額に対する比率})$$

を参考にして求めることができる。

(2) 間接被害額の算定

間接被害額の算定対象は、経済的な評価ができる次の項目とする。

- ① 営業停止損失額
- ② 家庭における応急対策費用
- ③ 事業所における応急対策費用
- ④ 交通途絶による波及被害額

1) 営業停止損失額

(一般資産の想定被害額) × 0.06 により算定する。

2) 家庭における応急対策費用

家庭における応急対策費用は次の項目とする。

- a 被害後の後片付け等
- b 代替活動等に伴う支出増

① 被害後の後片付け等

(被害想定世帯数) × (労働対価評価額) × (後片付け延日数)

労働対価評価額：一日当たり一般世帯清掃労働対価評価額

② 代替活動等に伴う支出増

飲料水の購入、通勤等の代替活動等に要する費用の支出増を算定する。

世帯数 (被害想定世帯数 + 孤立想定世帯数) × (支出負担単価)

3) 事業所における応急対策費用

事業所における代替活動等に伴う支出増を算定する。

(事業所数) × (代替活動等支出負担単価)

4) 交通途絶による波及被害額

道路、鉄道等が被災し、通行不能となることにより、迂回等により発生する追加費用を被害額として算定する。

従って、迂回にかなりの時間・距離を要する場合や通行量が多く見込まれる場合に算定する。

(時間損失) + (距離損失)

4 その他
 (1) 様式 1

便益集計表

(治山事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

大区分	中区分	評価額	備考
総便益(B)			
総費用(C)			
費用便益比	B÷C= _____ =		

※「大区分」及び「中区分」欄は、「事業区分別に評価する便益」により記入

【感度分析】

感度分析	要 ・ 不要
感度分析すべき便益	
感度分析すべき因子	
総便益(B)の下振れ(-10%)	
総費用(B)の上振れ(+10%)	
感度分析結果	B÷C= _____ =
備考	(感度分析結果が1を下回る場合、その理由や対策等を記載)

(感度分析の必要がある場合は、感度分析欄を記載)

※下振れする可能性がある前提条件(二酸化炭素に関する原単位、年平均想定被害額、伐採材積、市場価格)を算定因子に含む便益(炭素固定便益、災害防止便益、人命保護便益、潮害軽減便益、塩害軽減便益)があり、以下の場合については、便益の額が-10%変動し、かつ、費用が+10%変動した場合の影響等について感度分析を行う。

1. 感度分析すべき前提条件(因子)が1つの場合:感度分析前の費用便益比1.23未満
2. 感度分析すべき前提条件(因子)が2つの場合:感度分析前の費用便益比1.36未満

(2) 様式2 (事前評価)

費用集計表

(治山事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

年	事業費		現在価値額	年	事業費		現在価値額
評価実施年		×1.0000		耐用年数26		×0.2965	
整備開始年		×0.9615		27		×0.2851	
2		×0.9246		28		×0.2741	
3		×0.8890		29		×0.2636	
4		×0.8548		30		×0.2534	
整備完了年		×0.8219		31		×0.2437	
耐用年数1		×0.7903		32		×0.2343	
2		×0.7599		33		×0.2253	
3		×0.7307		34		×0.2166	
4		×0.7026		35		×0.2083	
5		×0.6756		36		×0.2003	
6		×0.6496		37		×0.1926	
7		×0.6246		38		×0.1852	
8		×0.6006		39		×0.1780	
9		×0.5775		40		×0.1712	
10		×0.5553		41		×0.1646	
11		×0.5339		42		×0.1583	
12		×0.5134		43		×0.1522	
13		×0.4936		44		×0.1463	
14		×0.4726		45		×0.1407	
15		×0.4564		46		×0.1353	
16		×0.4388		47		×0.1301	
17		×0.4220		48		×0.1251	
18		×0.4057		49		×0.1203	
19		×0.3901		50		×0.1157	
20		×0.3751		合計			
21		×0.3607					
22		×0.3468					
23		×0.3335					
24		×0.3207					
25		×0.3083					
C = 千円							

注) 本表は、整備期間5年及び耐用年数50年の場合について、当初の事業費と維持管理費用を見込んだ、事前評価を想定した表の例である。

(3) 様式3 (期中の評価)

費用集計表 (治山事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

年	事業費	(社会的割引率)	(デフレーター)	現在価値額
整備開始年		× 1.4802		
2		× 1.4233		
3		× 1.3686		
4		× 1.3159		
5		× 1.2653		
6		× 1.2167		
7		× 1.1699		
8		× 1.1249		
9		× 1.0816		
10		× 1.0400		
評価実施年		× 1.0000		
12		× 0.9615		
13		× 0.9246		
14		× 0.8890		
整備完了年		× 0.8548		
耐用年数1		× 0.8219		
2		× 0.7903		
3		× 0.7599		
4		× 0.7307		
5		× 0.7026		
6		× 0.6756		
7		× 0.6496		
8		× 0.6246		
9		× 0.6006		
10		× 0.5775		
11		× 0.5553		
12		× 0.5339		
...				
50		× 0.1203		
合計				
C=				千円

注)本表は、整備期間15年及び耐用年数50年の場合について、事業費と維持管理費用を見込んだ、期中の評価を想定した表の例である。

(4) 様式4 (完了後の評価)

費用集計表 (治山事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

年	事業費	(社会的割引率)	(デフレーター)	現在価値額
整備開始年		× 1.4802		
2		× 1.4233		
3		× 1.3686		
4		× 1.3159		
整備完了年		× 1.2653		
耐用年数1		× 1.2167		
2		× 1.1699		
3		× 1.1249		
4		× 1.0816		
5		× 1.0400		
評価実施年		× 1.0000		
7		× 0.9615		
8		× 0.9246		
9		× 0.8890		
10		× 0.8548		
11		× 0.8219		
12		× 0.7903		
13		× 0.7599		
14		× 0.7307		
15		× 0.7026		
16		× 0.6756		
17		× 0.6496		
18		× 0.6246		
19		× 0.6006		
20		× 0.5775		
21		× 0.5553		
22		× 0.5339		
...				
50		× 0.1780		
合計				
C=				千円

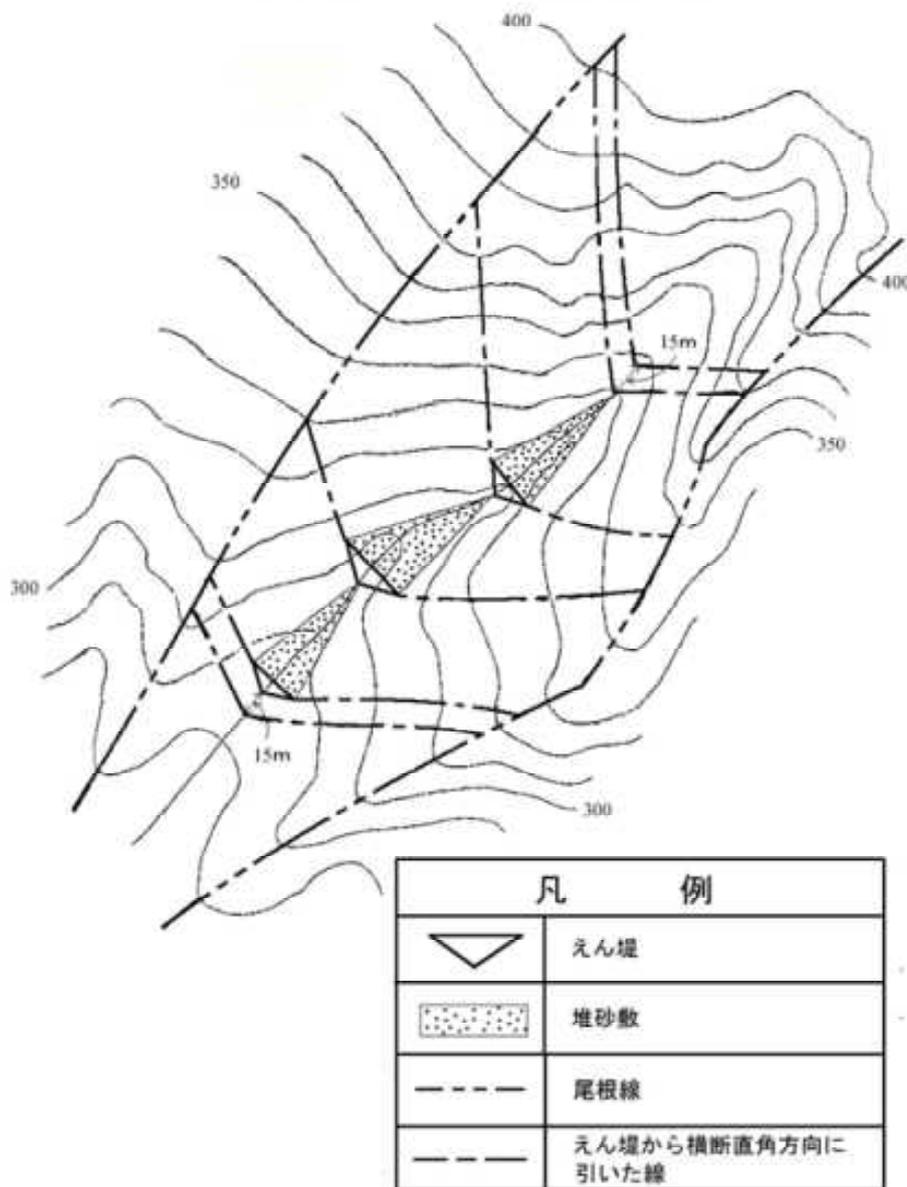
注) 本表は、整備期間5年及び耐用年数50年の場合について、事業費と維持管理費用を見込んだ、完了後の評価を想定した表の例である。

(参考)

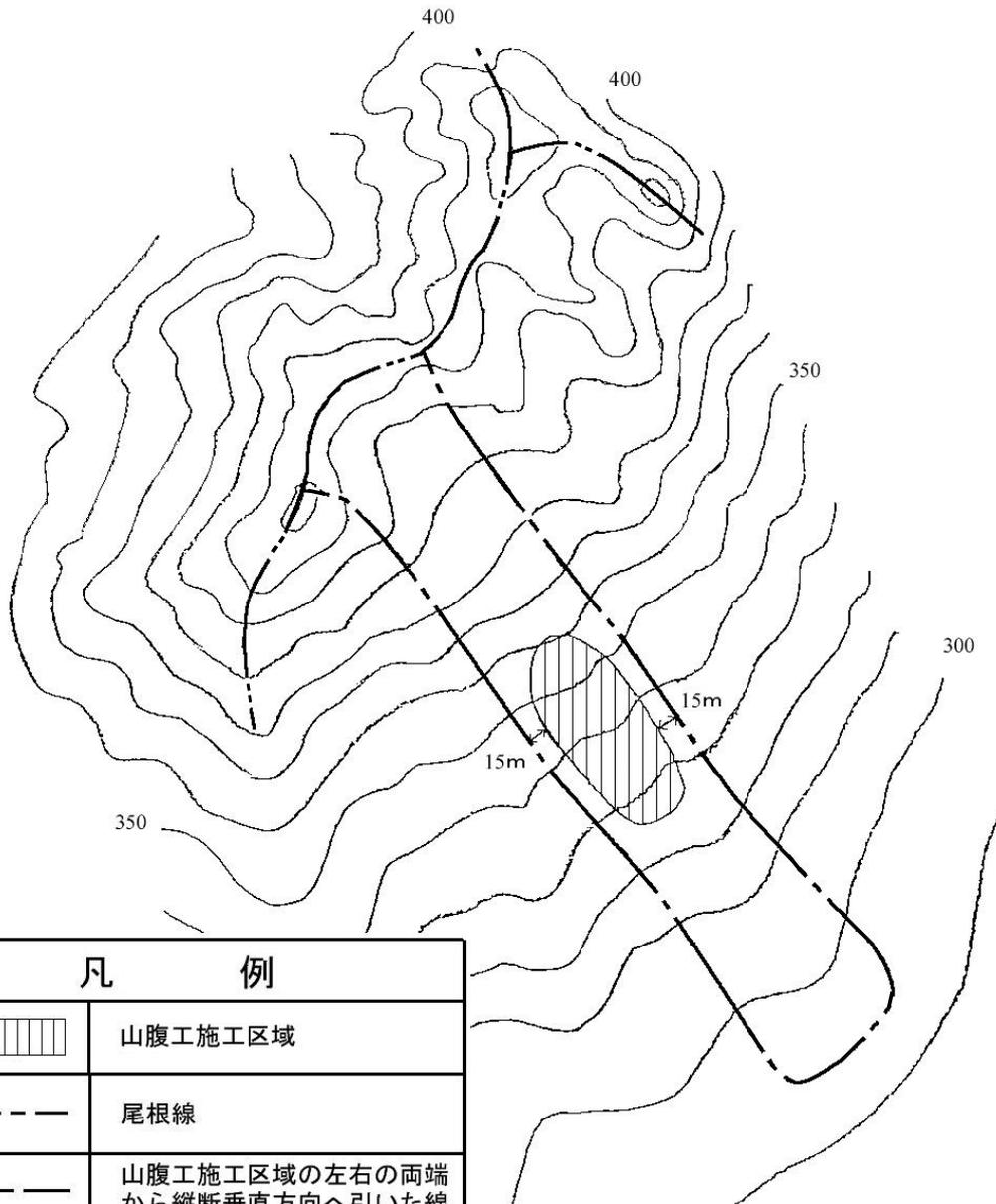
保全効果区域の考え方

水源涵養^{かん}便益や山地保全便益等の評価に当たって保全効果区域を検討する必要がある場合は、下図を参考として適宜効果区域を地形図上において測量し、用いることとする。

溪間工の保全効果区域



山腹工の保全効果区域



Ⅲ 森林整備事業における効果の計測方法

1 費用対効果分析の基本方針

(1) 基本方針

1) 費用対効果分析の基本的な考え方

費用対効果分析において、森林整備事業の効果を可能な限り経済的に評価し、それを森林整備事業の便益とする一方、森林整備事業を実施するために要する経費（施設の維持管理に要する経費を含む。）を森林整備事業の費用と考え、両者を比較することにより、事業の効率性を測定・把握する。

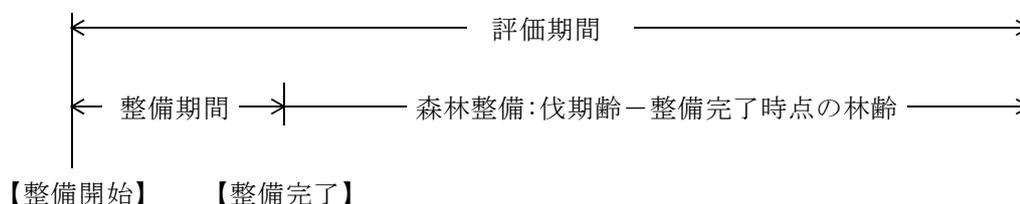
また、評価に当たっては、これに定性的に表される効果を加え総合的に判断するものとする。

2) 実施の原則

① 評価期間

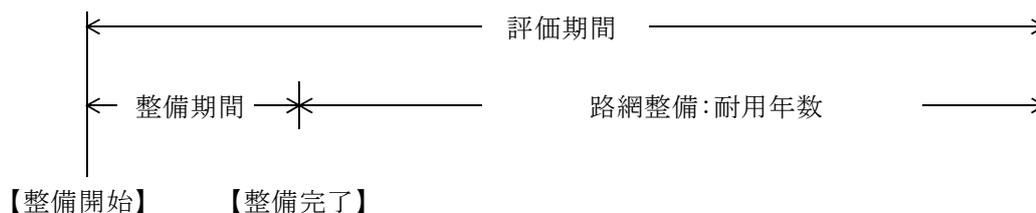
(森林整備)

事業開始時点から事業によって整備された事業区域が便益を発現し続ける期間とし、整備開始から想定される伐期齢までの期間を原則とする。なお、伐採の予定のない箇所や、伐採予定時期が100年を超えるものについては100年とする。



(路網整備)

開設された区間から逐次利用に供され、その効果を発揮することから、整備期間に路床等の耐用年数（林道の場合は40年、作業道等の場合は実態に応じて設定）を加えたものとする。



② 便益、費用の計測

評価期間中における社会的変化等の予測が可能な場合は、それら因子の変化を考慮して評価することとする。

③ 評価方法

評価方法は、森林整備事業については、森林整備と路網整備のそれぞれの費用と便益を合計し、一括して費用対効果分析を実施することとする。

便益の計測に当たっては、便益を重複計上しないこととし、例えば、区域を分けて評価する場合には、次式によるものとする。

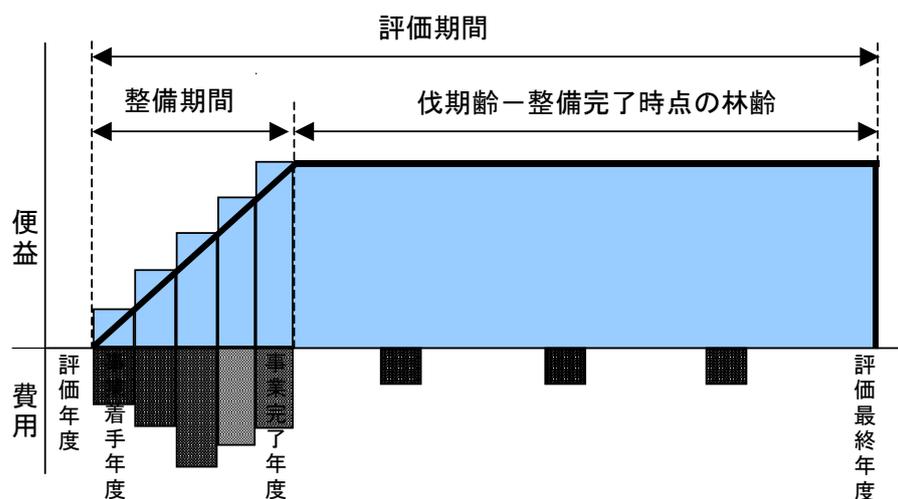
$$B/C = \frac{B_1 + B_2}{C_1 + C_2}$$

B : 便益 (評価対象便益の合計)
 C : 費用 (初期投資 + 維持管理費用等)
 B₁ : 森林整備に係る区域の便益の合計 (B₂の区域内における森林整備の便益を除く。)
 B₂ : 路網整備に係る利用区域等の便益の合計
 C₁ : 森林整備に係る初期投資 + 保育費用 (C₂の区域内における森林整備の費用を除く。)
 C₂ : 路網整備に係る初期投資 + 維持管理費用 + 森林整備費用

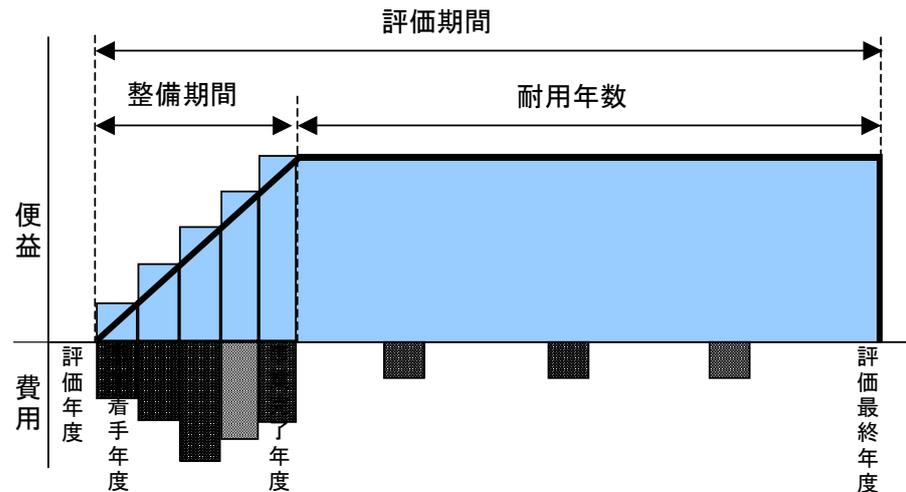
④ 整備期間に係る効果の計測

整備期間に係る効果については、当該期間の事業見込量に応じて計測するものとする。

<森林整備の評価期間と費用・便益発生のイメージ>



<路網整備の評価期間と費用・便益発生イメージ>



(2) 費用の計測の考え方

総費用 (C) は、事業費 (C_{ini}) 及び保育・維持管理費 (C_{run}) について、現在価値化した額として算定する。

$$C = C_{ini} + C_{run}$$

1) 事業費

$$C_{ini} = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+i)^t} \times C_t$$

t : 年数
 T : 整備期間又は想定される伐採までの期間(年)
 i : 社会的割引率(4%)
 C_t : 各年度別の事業費

2) その他(保育・維持管理費等)

$$C_{run} = \sum_{t=1}^{T+n} \frac{1}{(1+i)^t} \times C_t$$

t : 年数
 T : 整備期間又は想定される伐採までの期間(年)
 n : 事業完了後の評価期間(年)
 i : 社会的割引率(4%)
 C_t : 各年度別の保育・維持管理費等

注) 1 森林整備については、原則として植栽及びその後の保育作業に要する経費をもって費用とするが、整備期間内において保育のみを実施する場合は、当該保育作業及びその後の保育作業に要する経費をもって費用とする。

注) 2 路網整備については、整備期間中に要する事業費及び評価期間内に要する維持管理経費をもって費用とする。

注) 3 費用の計測に当たって、当該年度の実績値を用いる場合には、デフレーターを用いて基準年度の名目価格に統一する。

(3) 便益計測の考え方

森林整備事業に係る便益は、以下の項目に大別するものとする。

また、評価に当たっては、事業の特性に応じて直接的に事業効果を発揮する区域及び間接的に事業効果を発揮する区域（以下「事業効果発揮区域」という。）を定めるとともに、各区域を取り巻く状況、森林整備が果たす役割等を考慮し、評価項目を選択するものとする。

なお、新たな便益の評価等についても検討を行うものとする。

1) 水源涵養^{かん}便益

森林の状態が良好に保たれることによって、洪水防止、流域貯水、水質浄化に寄与する便益について評価する。

2) 山地保全便益

森林の状態が良好に保たれることによって、土砂流出や山腹崩壊等の防止に寄与する便益について評価する。

3) 環境保全便益

森林の状態が良好に保たれることによって、炭素固定、気候緩和、騒音低減、飛砂軽減、風害軽減、大気浄化、霧害軽減、火災防備、漁場保全、生物多様性保全、保健休養の確保等環境保全に寄与する便益について評価する。

これら環境保全便益は、森林整備事業の実施によって発現する良好な環境の保全形成に係る様々な便益（後述の中区分等を参照）について評価する。なお、保健休養効果等代替法による評価が困難な便益については、可能な限りCVMを用いて評価を行う。

4) 木材生産等便益

森林を健全に育成することによって、資源として蓄積された木材が伐期において生産・利用される便益並びに路網の整備によって木材生産等の経費が縮減される便益及び木材の生産・利用が増進される便益について評価する。

5) 森林整備経費縮減等便益

森林整備に係る作業経費、治山経費及び森林管理等経費の縮減や、路網整備により森林整備が促進される便益について評価する。

6) 一般交通便益

集落から勤務先への通勤等に林道を利用することによって、走行時間の短縮又は走行経費が減少する便益について評価する。

7) 森林の総合利用便益

森林の有する保健休養機能又は山菜等の副産物採取等の利用に当たって、森林への到達時間が短縮される便益及び費用が減少する便益について評価する。

8) 災害等軽減便益

自然災害発生時の迂回路等や防火帯としての便益について評価する。

9) 維持管理経費縮減便益

改良、舗装等により、維持管理や災害復旧経費が縮減される便益について評価する。

10) 山村環境整備便益

山村集落内の用排水施設等の整備によって、生活環境が改善される便益について評価する。

11) その他の便益

林道の整備により森林内に設置されているダム、送電線等の施設の維持管理経費が軽減される便益等について評価する。

(4) 事業区分別に評価する便益

大区分	中区分	森林環境	居住環境	水源林
水源涵養 便益	洪水防止便益	○	○	○
	流域貯水便益	○	○	○
	水質浄化便益	○	○	○
山地保全 便益	土砂流出防止便益	○	○	○
	土砂崩壊防止便益	○	○	○
環境保全 便益	炭素固定便益	○	○	○
	気候緩和便益	○	○	○
	騒音軽減便益	○	○	○
	飛砂軽減便益	○	○	○
	風害軽減便益	○	○	○
	大気浄化便益	○	○	○
	霧害軽減便益	○	○	○
	火災防備便益	○	○	○
	漁場保全便益	○	○	○
	生物多様性保全便益	○	○	○
	保健休養便益	○	○	○
木材生産 等便益	木材生産経費縮減便益	○	○	
	木材利用増進便益	○	○	
	木材生産確保・増進便益			
	森林整備分	○	○	○
	路網整備分	○	○	
森林整備 経費縮減 等便益	造林作業経費縮減便益			
	歩行時間等経費縮減便益	○	○	
	治山経費縮減便益	○	○	
	森林管理等経費縮減便益	○	○	
	森林整備促進便益 (水源涵養等便益)	○	○	
一般交通 便益	走行時間短縮便益	○	○	
	走行経費減少便益	○	○	

大 区 分	中 区 分	森 林 環 境	居 住 環 境	水 源 林
森 林 の 総 合 利 用 便 益	アクセス時間短縮等便益			
	アクセス時間短縮便益	○	○	
	アクセス経費減少便益	○	○	
	ふれあい機会創出便益	○	○	
	フォレストアメニティ施設利用便益			
	利用確保便益	○	○	
	施設滞在便益	○	○	
	副産物増大便益	○	○	
災 害 等 軽 減 便 益	災害時迂回路等確保便益	○	○	
	防火帯便益	○	○	
	災害復旧経費縮減便益	○	○	
維持管理費縮減便益		○	○	
山 村 環 境 整 備 便 益	生活用水確保便益		○	
	生活排水浄化便益			
	し尿処理経費等縮減便益		○	
	浄化槽設置経費縮減便益		○	
	集落内臭気防止便益		○	
	集落内除雪便益		○	
	土地創出便益		○	
	生活安定確保便益		○	
そ の 他 の 便 益	通行安全確保便益	○	○	
	環境保全確保便益	○	○	
	森林内施設管理経費縮減便益	○	○	
	ボランティア誘発便益	○	○	

注) ① 事業名の欄は、森林環境 [森林環境保全整備事業]、居住環境 [森林居住環境整備事業]、水源林 [水源林造成事業] である。

② 本表は、現段階において見込まれる便益を列挙したものであり、各事業・地域の実態に応じて適宜選択して評価する。また、これ以外の便益についても可能な限り評価の対象として検討していくこととする。

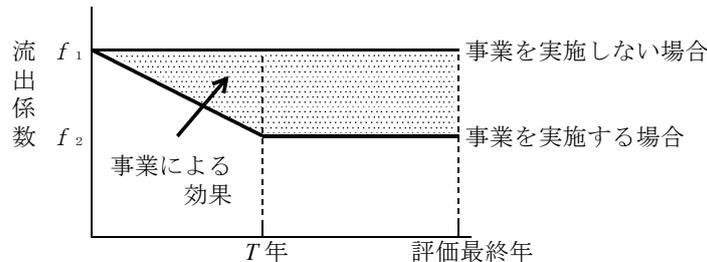
2 個別便益の算定

(1) 水源涵養^{かん}便益

森林の有する水源涵養^{かん}便益については、洪水防止便益、流域貯水便益、水質浄化便益について当該流域内の事業実施箇所よりも下流側の受益対象に係る便益を評価する。

1) 洪水防止便益

降雨によって地表に達した雨水が当該地区の土壤に浸透或いは蒸散せずに河川等へ流れてしまう最大流出量について、事業の実施により森林が整備された状態と整備されていない状態を比較し、森林整備による森林内からの最大流出量減少分を推定し、この減少する最大流出量を治水ダムで機能代替させる場合のコストを洪水防止便益の評価額とする。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times \frac{(f_1 - f_2) \times \alpha \times A \times U}{360}$$

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/m³/sec)

f_1 : 事業実施前の流出係数

f_2 : 事業実施後、T年経過後の流出係数

T : 事業実施後、流出係数が安定するのに必要な年数

α : 100年確率時雨量 (mm/h)

A : 事業対象区域面積 (ha)

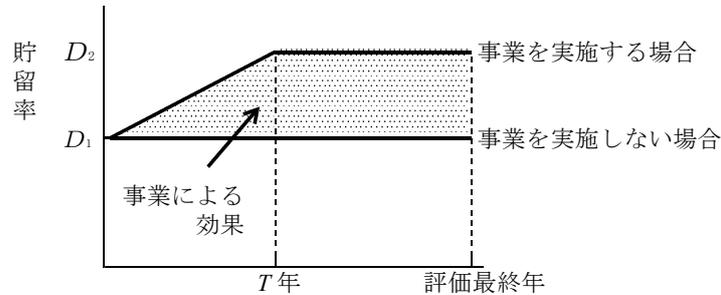
360 : 単位合わせのための調整値

Y : 評価期間

2) 流域貯水便益

事業の実施により、整備される森林の貯水便益について評価を行う。

評価に当たっては、事業を実施しようとする地域の年間降水量から、実施対象区域の地被状況（整備済森林等）に応じた貯留量率により土壤内に浸透する降水の量を推定することとする。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times \frac{(D_2 - D_1) \times A \times P \times U \times 10}{365 \times 86,400}$$

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

D_1 : 事業実施前の貯留率

D_2 : 事業実施後、 T 年経過後の貯留率

T : 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数 (年)

U : 開発水量当たりの利水ダム年間減価償却費 (円/m³/sec)

Y : 評価期間

10 : 単位合わせのための調整値

365 : 一年間の日数

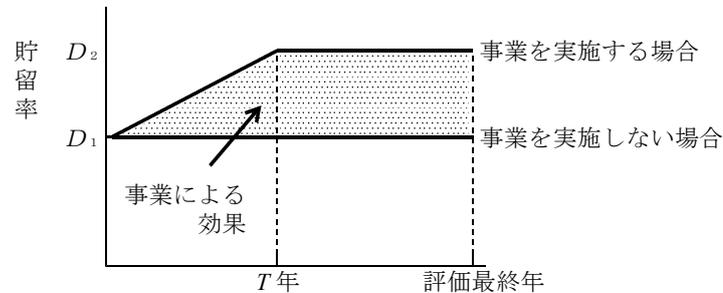
86,400 : 一日の秒数

注) ① 本便益は、事業地より下流において、農業、工業、発電、水道用、その他の用水の利用が行われており、貯水便益を見込める場合に算定する。

② 伐採跡地は、事業を行わない場合、将来的に疎林等の粗悪な森林状態となるとの考え方に立ち、通常の事業については、事業の実施によって疎林状態が森林状態に改善されるものとして上記手法により便益算定を行う。

3) 水質浄化便益

流域貯水便益の手法により、全貯留量のうち生活用水使用相当分については水道代金で代替した費用で、その他の水量については雨水利用施設を用いて雨水を浄化する費用により、それぞれ比例按分して算出する。



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

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

Q_x : 全貯留量のうち生活用水使用相当量

Q_y : 全貯留量 - Q_x

※生活用水使用相当量の算出が困難な場合においては「 $Q_x = 0$ 」

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降水量 (mm/年)

T : 事業実施後、貯留率が安定するのに必要な年数

D_1 : 事業実施前の貯留率

D_2 : 事業実施後、 T 年経過後の貯留率

U_x : 単位当たりの上水道供給単価 (円/ m^3)

U_y : 単位当たりの雨水浄化費 (円/ m^3)

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)

Y : 評価期間

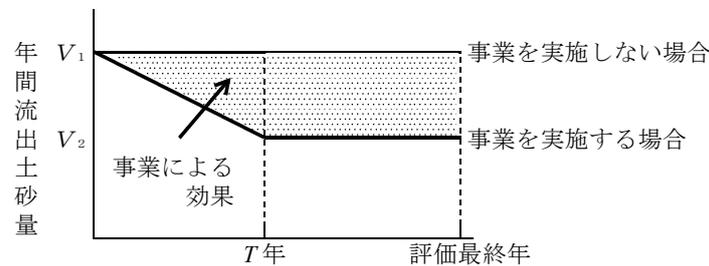
10 : 単位合わせのための調整値

(2) 山地保全便益

山地保全便益については、雨水の流下に伴う侵食による表土の流出を抑制する「土砂流出防止便益」と山崩れ等によって短時間に大量に流出する土砂を抑制する「土砂崩壊防止便益」を評価する。

1) 土砂流出防止便益

事業を実施する場合と実施しない場合の土砂流出量について、評価対象区域の年間流出土砂量の差により推計し、この土砂量を除去するために必要となるダム排砂対策における機械的排除工法費用（土砂除去コスト）をもって土砂流出防止便益の評価を行う。



$$B(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (V_1 - V_2) \times A \times U$$

U : 下流のダムに堆積した 1m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)

V_1 : 事業実施前における 1ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

V_2 : 事業実施後における 1ha 当たりの年間流出土砂量 (m^3)

A : 事業対象区域面積 (ha)

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

Y : 評価期間

2) 土砂崩壊防止便益

森林整備事業による土砂崩壊防止便益は、土砂流出防止便益の評価と異なり、土壌表面の侵食量を評価するのでなく、土塊として山腹崩壊が生じる場合の流出量について評価する。

評価に当たっては、事業を実施する場合と実施しない場合について評価期間の崩壊見込量を比較し、便益を求めることとする。

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

$$V = 0.01 \times A \times R \times N \times H \times 10,000$$

U : 下流のダムに堆積した 1 m^3 の土砂を除去するコスト (円/ m^3)

V : 崩壊見込量 ($\text{m}^3/\text{年}$)

A : 事業対象区域面積 (ha)

R : 流域内崩壊率

N : 雨量比 = 50年確率日雨量 / 既往最大日雨量

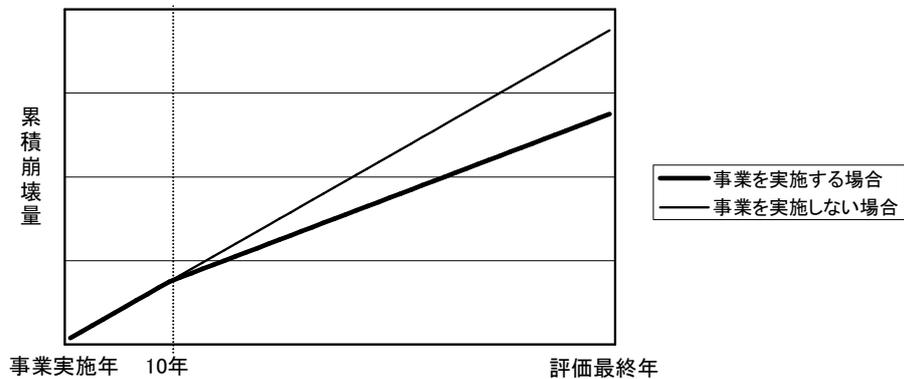
H : 平均崩壊深 (m)

Y : 評価期間

T : 土砂崩壊防止機能に差が生じるまでの期間 (10年)

0.01 : 下記【事業の実施によって期待される土壌保全効果】の式の1/100
10,000 : 単位合わせのための調整値

<参考：林地崩壊発生が減少することによる便益算定の考え方>



土砂崩壊の発生率は、森林の被覆状況によって大きく異なっている。有林地と無林地では崩壊発生率で約2倍の開きがあること、森林伐採後10年程度経過した時点が最も崩壊が発生しやすく、森林の生長に伴って崩壊発生率が低下すること、との調査報告がある。

また、崩壊見込量は、次式により求めることができる。

$$\text{崩壊見込量} = \text{要整備森林面積} \times \text{崩壊率} \times \text{指数} \times \text{雨量比} \times \text{平均崩壊深}$$

これらのことから、事業を実施しない森林と実施した森林では、崩壊発生率に1.5倍の開きがあると仮定するとともに、事業実施後10年経過以降に土砂崩壊防止機能に差が生じてくると仮定する。これにより、事業を実施して10年目までの場合と事業を実施しない場合の指数を1.5とし、事業を実施して11年目以降の場合の指数を1.0とする。

【事業を実施した場合】

$$V1 = \left[\frac{T}{50} \times A \times R \times 1.5 \times N \times H + \frac{(Y-T)}{50} \times A \times R \times 1.0 \times N \times H \right]$$

$$= \frac{(2Y+T)}{100} \times A \times R \times N \times H$$

【事業を実施しない場合】

$$V2 = \frac{Y}{50} \times A \times R \times 1.5 \times N \times H$$

【事業の実施によって期待される土壌保全効果】

$$V = \frac{V2-V1}{(Y-T)} = \frac{(Y-T)}{100 \times (Y-T)} \times A \times R \times N \times H$$

- A : 要整備森林面積
- R : 流域崩壊率
- N : 雨量比 = 50年確率日雨量 / 既往最大日雨量
- H : 平均崩壊深
- T : 土砂崩壊防止機能に差が生じるまでの期間 (10年)

【雨量比の考え方】

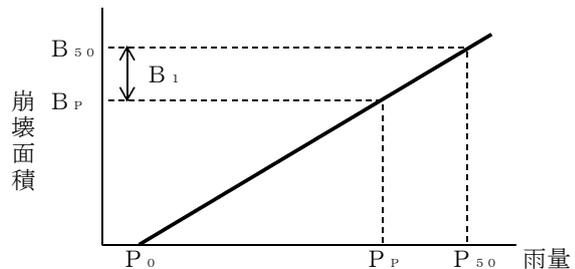
林相を主体とした地上の状態があまり変化しない地域では、 $B_{50} - B_P = B_1$ が50年確率の最大日雨量に対して発生すると予想される崩壊地面積となり、次式によって算出できる。

$$B_1 = B_{50} - B_P = \frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} \times B_P - B_P = \left(\frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} - 1 \right) \times B_P$$

ここで、 P_0 は地区によって異なり、経験的或いは実証的にデータが得られるのは限られた地区となることに加え、全国的にみると数十 mm から数百 mm にわたることが予想されることから、 P_0 を無視し、

$$\frac{P_{50} - P_0}{P_P - P_0} \text{ は } \frac{P_{50}}{P_P} \text{ で置き換え、これを雨量比とする。}$$

- B_1 : 50年確率最大日雨量に対して発生が予想される崩壊地面積
- B_{50} : 50年確率最大日雨量で発生する崩壊地面積
- B_P : 現在の崩壊地面積
- P_{50} : 50年確率最大日雨量
- P_P : 既往最大日雨量
- P_0 : 崩壊が発生し始める雨量



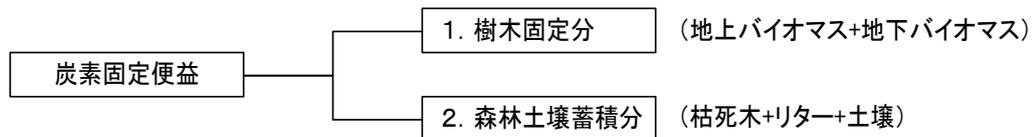
(3) 環境保全便益

環境保全便益については、6)を除く以下の便益について定量的評価を行うこととする。

1) 炭素固定便益

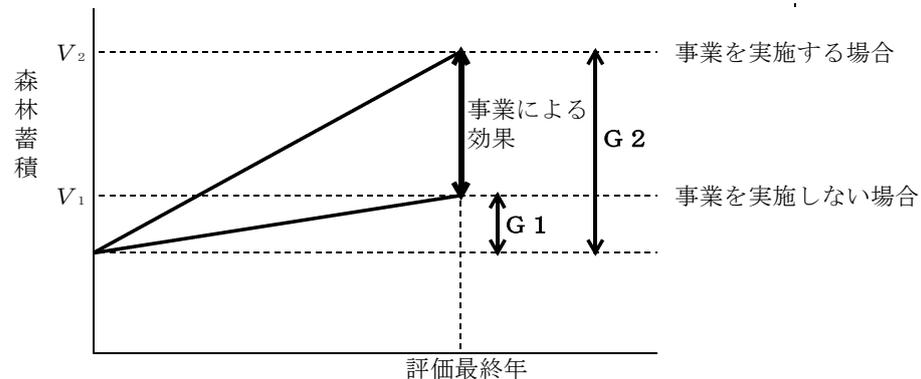
森林への適正な施業を実施することによって当該森林に蓄えられる炭素量を推計し、炭素固定便益として評価する。

なお、事業内容に応じて、樹木固定分と森林土壌蓄積分のそれぞれの便益について算定し、合計するものとする。



① 樹木固定分

森林整備を実施することによる当該森林の蓄積量の増加分から、森林による炭素固定量を推計し評価する。



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

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

$G1$: 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) までの見込成長量 (m³) 又は見込蓄積量増加分 (m³)

$G2$: 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) までの見込成長量 (m³) 又は見込蓄積量増加分 (m³)

Y : 評価期間 (年)

D : 容積密度 (t/m³)

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)

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)

CF : 植物中の炭素含有率

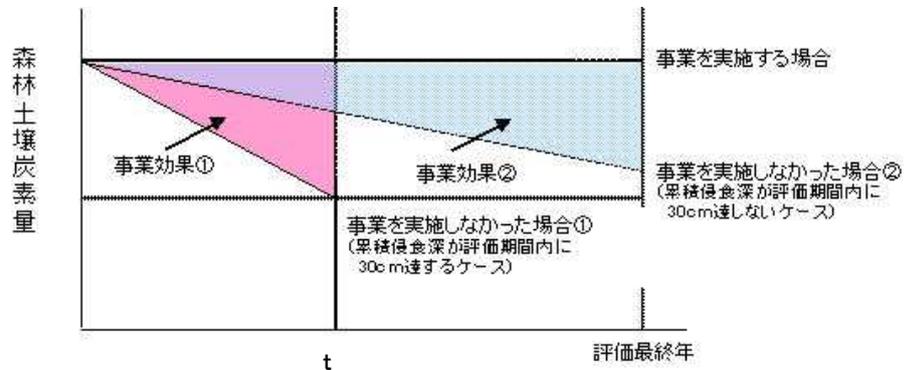
44/12 : 炭素から二酸化炭素への換算係数

注) G1は、既往の施業放棄森林の状況等から判断した数値とするが、これが困難な場合は、施業放棄による病虫害・気象害の発生、雑草、ツルの繁茂による消失、低質広葉樹林化等を考慮し、G2の2分の1の成長量となるものと仮定して算定する。

また、事業を実施することにより蓄積が増加した森林から生産され、社会的に利用された木材（恒久的に使用される木材のみ）については、炭素が固定されたものと考え、G2-G1にこの材積のうち事業の着手以降に増加した量を加えることができる。

② 森林土壌蓄積分

事業の実施による森林土壌の炭素蓄積量の変化について推計し、評価する。事業を行う場合と行わない場合の土砂流出量について、評価対象区域の年間流出土砂量の差により推計し、この流出土砂に含まれる炭素量を侵食等による森林土壌の炭素流出抑制量として評価する。



$$B(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (C_1 - C_2) \times A \times 0.3 \times \frac{44}{12} \times U$$

$$C_1 = \frac{s \times e_1}{30}$$

$$C_2 = \frac{s \times e_2}{30}$$

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

C_1 : 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)

C_2 : 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)

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

Y : ①侵食深が30cmに達するまでの年数

又は

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 : 事業対象区域面積 (ha)

s : 単位面積当たりの土壌平均炭素蓄積量 (t-C/ha)

44/12 : 炭素から二酸化炭素への換算係数

e_1 : 事業を実施しない場合の侵食深 (cm/年)

e_2 : 事業を実施した場合の侵食深 (cm/年)

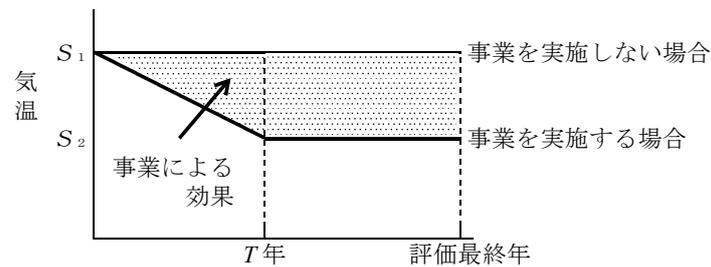
30 : 土壌炭素の測定深度 (cm)

0.3 : 流出土壌排出炭素係数

2) 気候緩和便益

森林は、葉の表面等からの水分の蒸発による潜熱効果により、周囲の気温を低下させる便益について、森林整備を実施する場合と実施しない場合の気温変化について評価するものであるが、保育の実施による気温低下は明らかとなっていないことから、本マニュアルにおいては、事業実施前には立木が存在しないか、散在する程度の状態の土地に新植や緑化工を実施する場合についてのみ評価することとする。

このことから、森林の気候緩和便益として、森林による大気の気温低下便益を夏場の冷房に要する経費の節約額によって評価する。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times (S_1 - S_2) \times N \times D \times U$$

S_1 : 森林整備前の気温

S_2 : 森林整備後の気温

N : 森林の潜熱による気温低下が期待できる範囲の世帯数

D : 年間冷房使用日数

Y : 評価期間

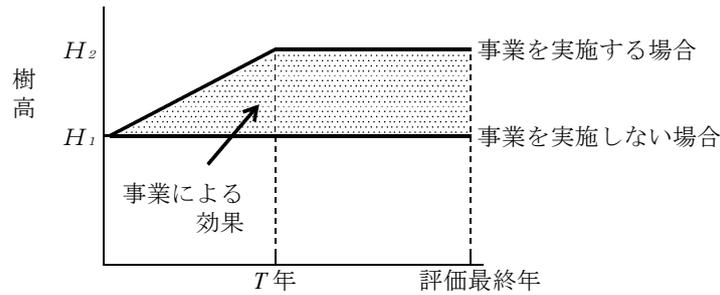
T : 事業実施後成林するまでの年数

U : 冷房電気料金 (円/°C)

3) 騒音軽減便益

森林は、枝・葉・幹の複雑な形状によって、周囲の音を吸収する働きを有している。

森林周辺に位置する民家等については、森林の有する吸音効果によって便益を受けることとなることから、その防音効果により騒音が軽減されている分を防音壁等の代替物によって代替させ、評価を行う。

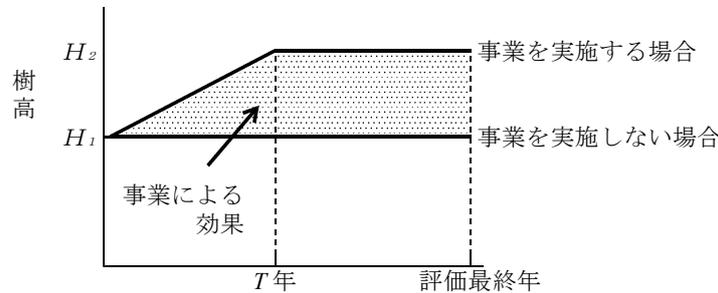


$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 民家等と騒音発生源を直線で結ぶ線に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防音壁年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

4) 飛砂軽減便益

飛砂を防ぐために必要となる飛砂防止ネット建設費によって代替させて評価する。

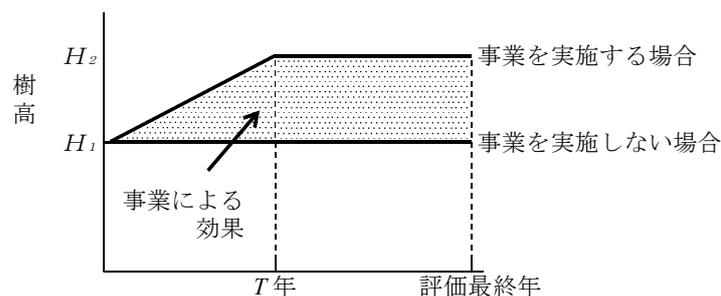


$$B(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 風向に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 飛砂防止ネット年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

5) 風害軽減便益

風向きに対して直角方向に分布する森林が風害を抑制すると考えられることから、その延長分の防風ネットを建設する場合の建設費に代替させて評価する。



$$B(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 風向に直角方向に分布する森林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防風ネット年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

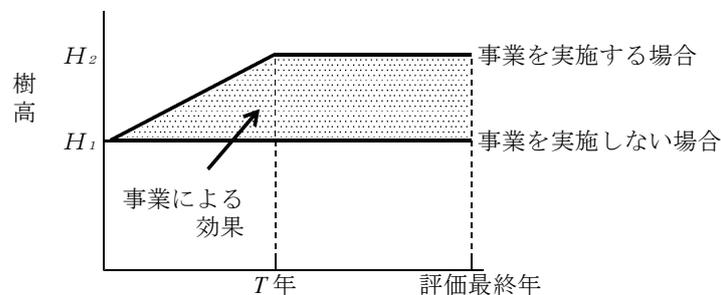
6) 大気浄化便益

森林は、空気中に浮遊する微少な粉塵等を樹木の葉によって吸着し、大気を浄化する効果を有しているが、この便益を定量的に評価することは、現状では困難と考えられることから、当面、定性的な評価を行うこととする。

なお、粉塵等の吸着効果については、一定の仮定の下で空気清浄機等で代替させる手法も考えられるが評価については慎重を要する。

7) 霧害軽減便益

霧害の発生する地域において、霧の流れる方向に対して直角に分布する森林の長さ及び森林の平均樹高によって森林による霧害軽減便益を評価する。

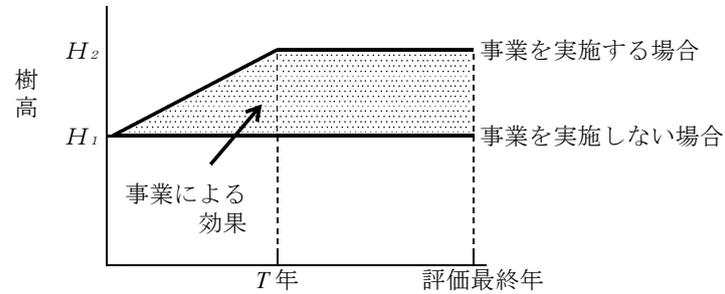


$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 霧流に対して直角方向に分布する森林の長さ
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防霧ネット年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

8) 火災防備便益

火災は、偶発的に発生するものであるが、火災防止措置をとっていない場合、その延焼は免れないことから、防火林の整備を防火壁等に代替させて評価する。



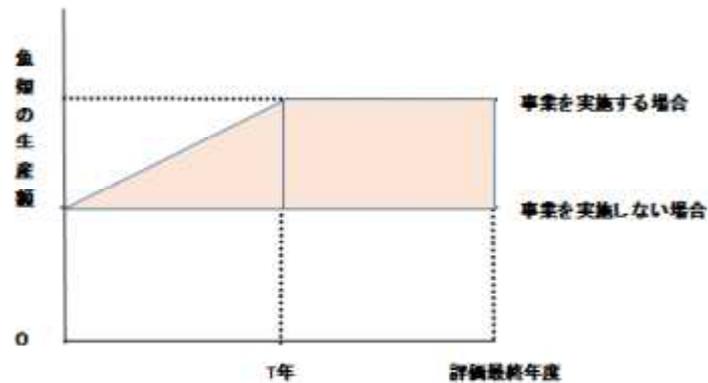
$$B(\text{円}) = \left(\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right) \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

- L : 防火林延長
- H_1 : 事業実施前の平均樹高
- H_2 : 事業実施後の想定樹高
- T : 事業実施後成林するまでの年数
- U : 防火壁年間単価 (円/m²)
- Y : 評価期間

9) 漁場保全便益

① 溪畔林の植林による隣接水域への効果

山地災害等の要因によって森林が消失した溪岸部（未立木地）に、再度植林を行い森林が再生することで、隣接する水域への落下昆虫の供給量が増加する。このことによって落下昆虫を餌とする魚類の資源量が増加する効果を評価する。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times W \times L$$

D : 単位水面面積当たり魚類生産額 (円/m²・年)

W : 効果が発現する水域の幅 (m) *

L : 溪岸部から幅 5 m以上の植林を行う溪畔の延長 (m)

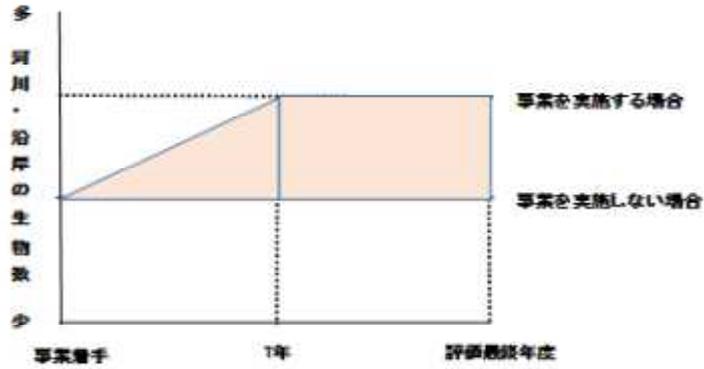
T : 事業開始から溪畔林の森林再生にかかる年数

(溪畔林の森林再生にかかる期間：20～30年を参考に地域ごとに設定)

* 川幅が10m以上の河川では一律幅10m、10m未満の河川では川幅を設定。

② 大規模な植林による周辺水域への効果

漁場となる沿岸の流域において、未立木地への新規植栽により、森林から周辺の水系への栄養塩、有機物、微量元素、水量・土砂等が安定的に供給されることによって河川・湖沼水域、沿岸海域の水生生物の生息地が確保され、このことによって水生生物の生息数が増加する便益を評価する。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times A$$

D : 土地単位面積当たりの漁場保全の便益 (円/ha・年)

A : 事業面積 (ha)

T : 事業開始から森林再生にかかる年数

(未立木地における森林再生にかかる期間：50年を参考に地域に応じて設定)

Y : 評価期間

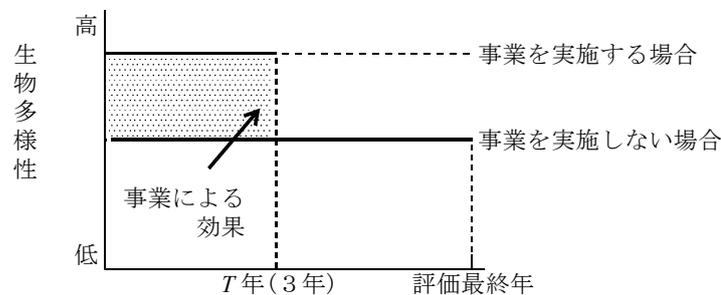
10) 生物多様性保全便益

事業の実施により整備・保全される森林により、生物多様性の保全が期待される場所であるが、その便益の全てを定量的に把握することは困難である。しかし、次に示す事業については、必要に応じて評価を実施することができる。

なお、生物多様性保全便益は、事業実施地域の自然的・社会的状況、事業の内容を踏まえて評価対象としての可否を検討する。

① 適正な森林管理に関する事業

本事業による生物多様性保全便益は、間伐等に関する施業が対象となり、一時的に森林内部の下層植生を増加させ、これらを利用する動植物を増加させる便益を評価する。



$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{D \times A}{(1+i)^t}$$

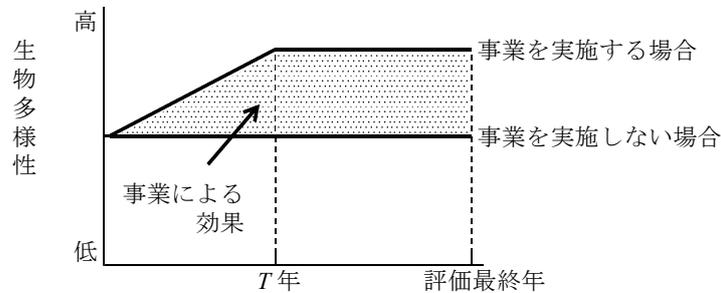
D : 土地単位面積当たりの生物多様性保全便益 (円/ha)

A : 施業実施面積 (ha)

T : 施業実施年から3年間

② 多様な森林への誘導に関する事業

本事業による生物多様性保全便益は、森林の部分的な伐採（更新伐等）後に既存の森林の構成種と異なる樹種へ更新する施業等が対象となり、中長期にわたり森林内部の植物の多様性を高め、これを利用する動植物を増加させることを評価する。



$$B(\text{円}) = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times D \times A$$

D : 土地単位面積当たりの生物多様性保全便益 (円/ha)

A : 施業実施面積 (ha)

T : 施業開始から生物多様性保全便益が頭打ちするまでの年数
(森林の再生 : 20年を参考に地域特性に応じて設定)

注) 便益を算定するに当たり、①と②の重複計上は行わない。

11) 保健休養便益

保健休養便益の評価は、原則としてCVM手法により当該森林整備区域で仮に入場料を設定した場合の支払意志額について調査を行い、次式によって評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \times S \times U$$

S : 当該区域への見込入込者数 (人/年)

U : 当該区域で仮に入場料を設定した場合の支払意志額 (円/人)

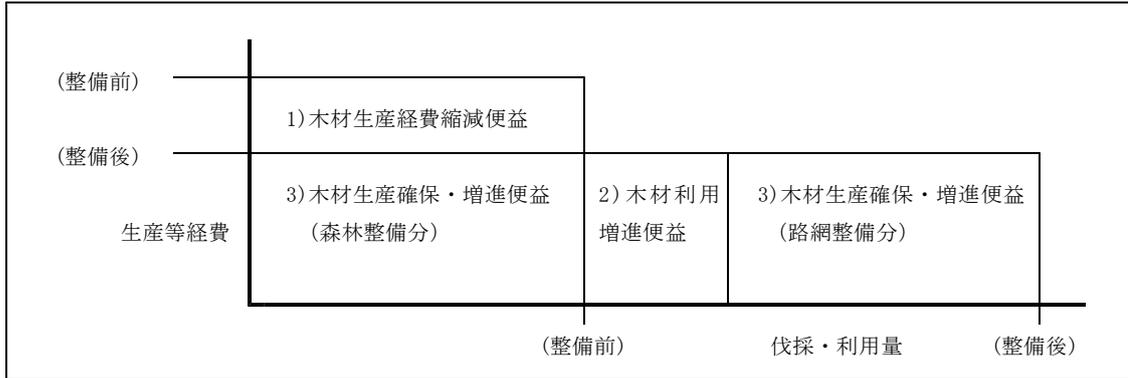
Y : 評価期間

(4) 木材生産等便益

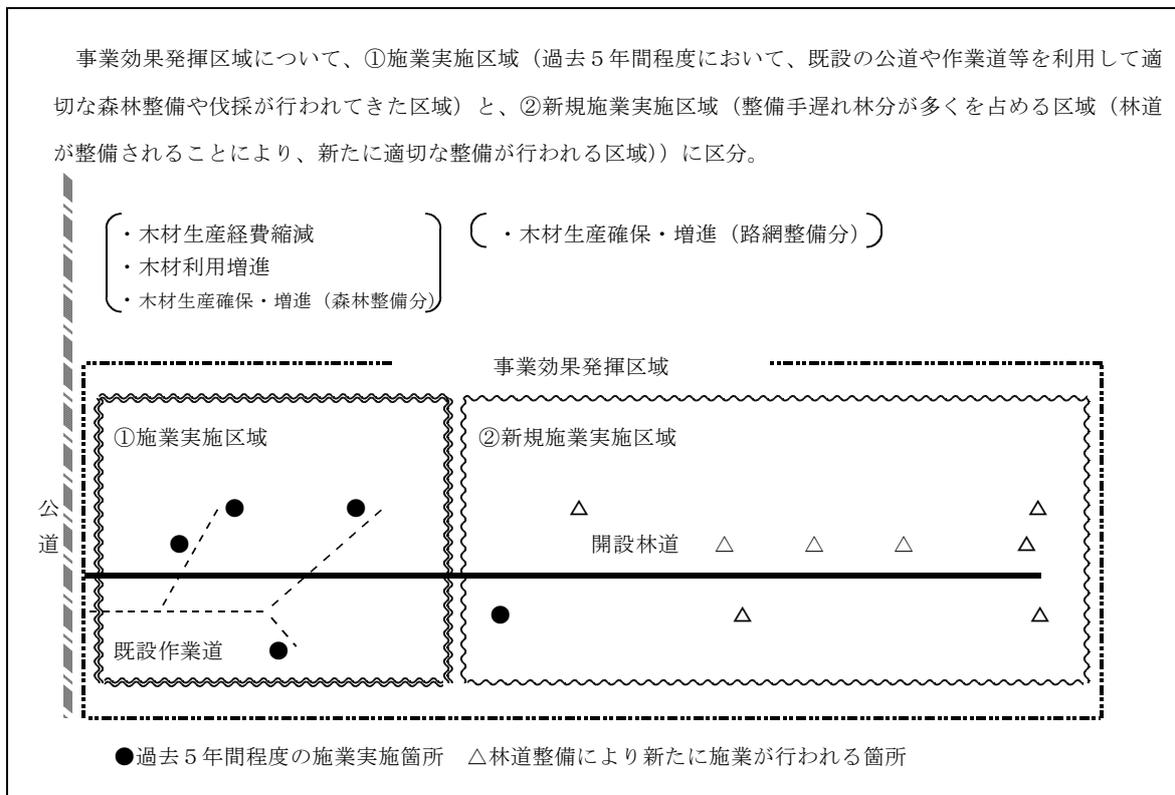
路網整備においては、木材生産等便益として、「木材生産経費縮減便益」、「木材利用増進便益」、「木材生産確保・増進便益」のそれぞれの便益について評価する。

森林整備においては、「木材生産確保・増進便益」について評価する。

注1) 木材生産経費縮減、木材利用増進、木材生産確保・増進の各便益の関係



注2) 事業効果発揮区域における木材生産等便益の仕分けの考え方



1) 木材生産経費縮減便益

路網整備による、木材の搬出距離・経費の縮減便益及び木材輸送トラックの大型化による輸送経費の縮減便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (C_0 - C_T) \times V_t}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(C_0 - C_T) \times V_t}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_0 : 整備前の伐採・搬出等経費 (円/m³)

C_T : 整備後の伐採・搬出等経費 (円/m³)

V_t : 路網整備前からの利用区域の t 年後における伐採材積 (m³)

注) ① 対象は、事業効果発揮区域のうち施業実施区域とする。

※ 伐採は、木材市況等に大きく左右されることから、これまで伐採等が行われなかった地域は、大きな状況変化がなければ林業生産の対象とならず、現状のまま推移すると仮定。これらについて、林道整備により新たに伐採対象区域が拡大する「木材生産確保・増進便益」として評価。

- ② 評価は、伐採現場から流通・加工施設への搬入に至る工程（伐採～造材～集材～運材）について、林道整備前と整備後の経費について比較。（歩行時間の短縮を含む。）
- ③ 評価は、地域の実態に応じたデータ等を用いて実施。
- ④ 伐採量見込みは、地域森林計画及び地域における過去の伐採傾向等を反映。
- ⑤ 木材輸送に使用するトラックは、林道の規格、地域における実態等を考慮。
- ⑥ 搬出距離等の算出は、伐採計画箇所の加重平均等で算出。

2) 木材利用増進便益

整備前には切り捨てとなっていた間伐材や小径木が、林道の整備により搬出・利用される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(R_T - R_o) / 100 \times V_t \times @}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

R_o : 整備前の利用間伐の割合 (%)

R_T : 整備後の利用間伐の割合 (%)

V_t : 林道整備前からの利用区域の t 年後における間伐伐採材積 (m^3)

@ : 間伐材の木材市場価格 ($\text{円}/\text{m}^3$)

- 注) ① 対象は、施業実施区域内にもかかわらず、搬出・運材経費が割高なために、切り捨て間伐とされていた区域。
- ② 評価は、林道の整備前に切り捨てだった間伐材等が林道の開設で利用が増進される材積について行うものとし、近隣の林道がある森林とない森林における切り捨て又は利用間伐それぞれの割合、関係者からの聞き取り等により把握。
- ③ 木材市場価格を用いるのは、伐採・搬出・集材等に係る費用についても、当然林道開設による経済効果として関係者等に還元されるため。(市場価格については、評価期間における変動を考慮して適切な期間の平均を用いる。以下同じ。)

3) 木材生産確保・増進便益

① 森林整備分

事業の実施により、資源として蓄積された木材が伐期において生産・利用される効果について、想定される木材生産量から算出する。

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

t : 年数

Y : 評価期間

V_t : t 年後における伐採材積 (m^3)

@ : 木材市場価格 ($\text{円}/\text{m}^3$)

- 注) ① 当該事業計画において、植栽及び保育を計画している林分を対象。(路網整備による増進分との重複評価を排除)
- ② 伐採材積は、木材生産対象となる森林の森林整備着手以降の成長量を見込む。
- ③ 木材市場価格を用いるのは、伐採・搬出・集材等に係る費用についても、森林整備による経済効果として関係者等に還元されるため。

② 路網整備分

路網の開設等により、①それまで路網が未整備で伐採対象とならなかった森林において、林道整備に伴うコスト縮減等により伐採が促進される効果、②既設林道の機能向上のための「改築」、「舗装に伴う路盤改良等」を実施した場合に既設林道が有していた耐用年数が延長され、引き続き木材の生産が確保される便益について評価する。

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

t : 年数

Y : 評価期間

V_t : 林道を整備した場合の t 年後における伐採材積 (m^3)

@ : 木材市場価格 ($\text{円}/\text{m}^3$)

注) ① 便益対象は、

ア 開設の場合：林道整備前には、搬出が困難であったり、コストが高いこと等により伐採対象となり得なかった林分のうち、林道の開設により新たに伐採対象となる区域。

イ 改築等の場合：林道開設後一定期間を経過した路線について改築や舗装に伴う路盤改修等を実施することにより、既設林道の耐用年数が延長される路線に係る区域。

② 伐採計画時点において、保育が完了している林分を対象。(人工林の場合は、最終の間伐時期を超えたもの。)

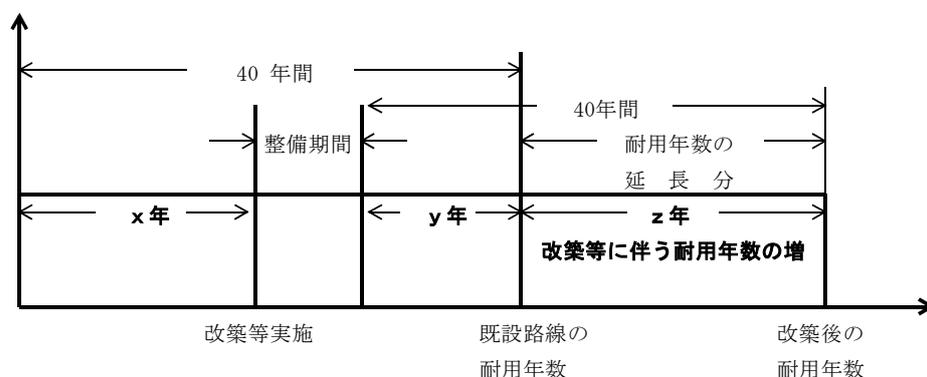
③ 伐採材積は、近隣の既設林道等の伐採傾向等を反映するとともに木材生産対象となる森林の森林整備着手以降の成長量(天然林は除く。)を見込む。

④ 木材市場価格を用いるのは、伐採・搬出・集材等に係る費用についても、当然林道開設による経済効果として関係者等に還元されるため。

⑤ 評価に当たっては、木材生産対象となる森林の森林整備着手以降に要する経費を費用(C)として評価。

⑥ 改築等に伴う耐用年数の増の考え方

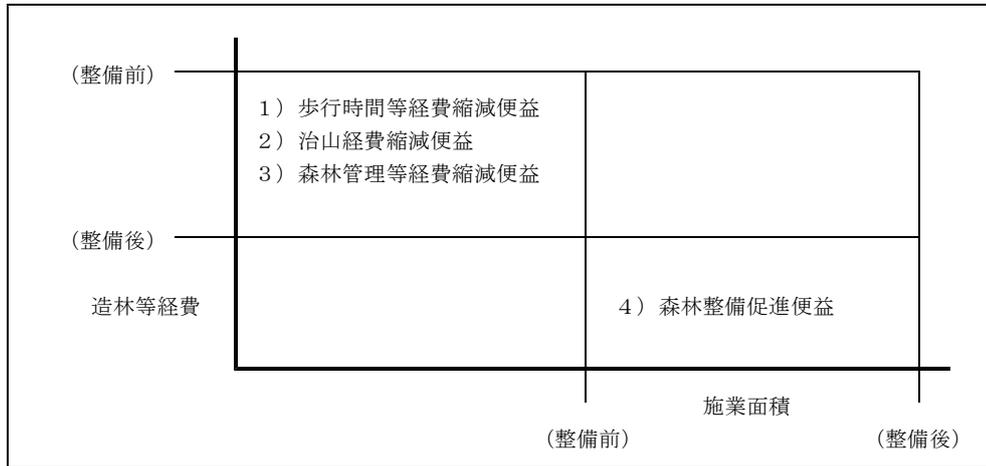
既設林道の改築等の実施は、直接、新たな便益を生じさせるものではないが、耐用年数が延びることによって引き続き林道の便益が確保できることから、次の考え方により該当する便益を評価。



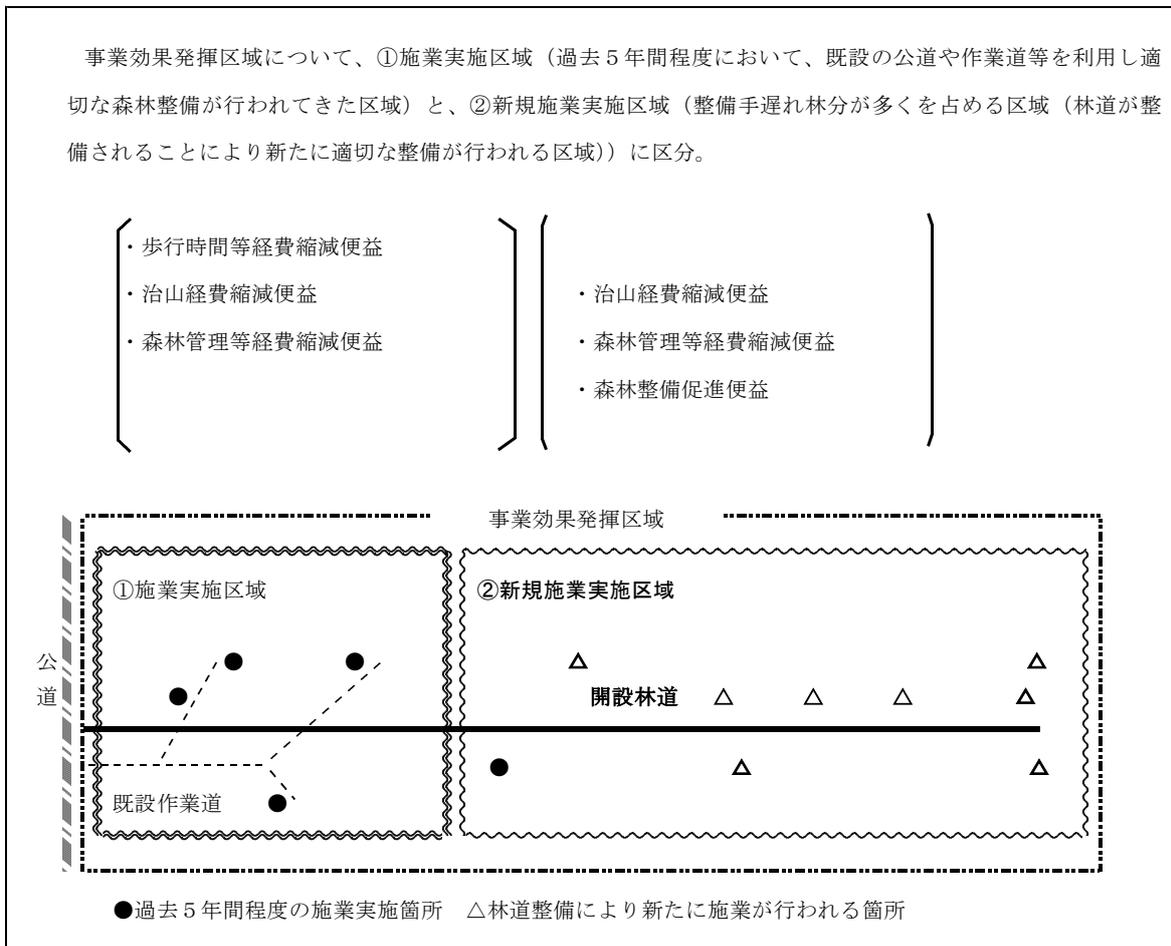
(5) 森林整備経費縮減等便益

路網整備においては、森林整備経費縮減等便益として、「歩行時間等経費縮減便益」、「治山経費縮減便益」、「森林管理等経費縮減便益」、「森林整備促進便益」のそれぞれの便益について評価する。

注1) 森林整備経費縮減等便益の各便益の関係



注2) 事業効果発揮区域における森林整備経費縮減等便益の仕分けの考え方



1) 造林作業経費縮減便益

歩行時間等経費縮減便益

林道の整備による、造林等作業員の歩行時間、資材運搬経費等の縮減便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (C_o - C_T) \times V_t}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(C_o - C_T) \times V_t}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_o : 整備前の造林等経費 (円/ha)

C_T : 整備後の造林等経費 (円/ha)

V_t : 林道が整備されない場合の t 年後の造林面積 (ha)

- 注) ① 対象は、事業効果発揮区域のうち施業実施区域とする。
② 林道整備前と整備後について、地拵え、植付及び下刈等の保育(以下「植付等」という。)に要する費用を評価。(歩行時間の短縮を含む。)
③ 評価は、地域の実態に応じたデータ等を用いて実施。
④ 造林・保育量の見込みは、評価期間におけるそれぞれの年の植付等の面積を森林調査簿から算出する。
⑤ 歩行時間等の算出は、植付等の対象地について加重平均で算出。

2) 治山経費縮減便益

林道の整備によって、治山事業の実施に係る取付道等の経費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (C_o - C_1)}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(C_o - C_1)}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_o : 林道が整備されない場合に必要経費

C_1 : 林道を整備した場合の経費

- 注) ① 治山事業は、災害から国民の生命・財産を保全し、水源のかん養、生活環境の保全・形成を図る上で必要不可欠であるが、緊急性の高い箇所については、治山事業で保安林管理道を整備しつつ施工するため、林道整備による経費縮減効果のみを評価。
② 具体的な評価方法は、事業効果発揮区域における治山施工箇所について、地域森林計画や山地災害危険地区の賦存状況等をもとに、評価期間内における施工見込箇所、工法、それに見合う林道整備前後の予定事業費を算定。
③ 治山事業の施工見込みは、治山部局等と十分連携すること。

3) 森林管理等経費縮減便益

森林管理（病虫害の早期発見、山火事防止等）のための巡視や適切な森林整備・林業経営のための普及指導等を行う者（地方自治体、森林組合等職員を含む。）の歩行時間が、林道の整備により縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_o - T_t) \times M \times @}{T \times (1 + i)^t \times 60} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_o - T_t) \times M \times @}{(1 + i)^t \times 60}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

T_o : 林道を整備する前における森林への往復所要時間 (分)

T_t : 林道を整備した場合の森林への往復所要時間 (分)

M : 森林管理等の延べ人工数 (人/年)

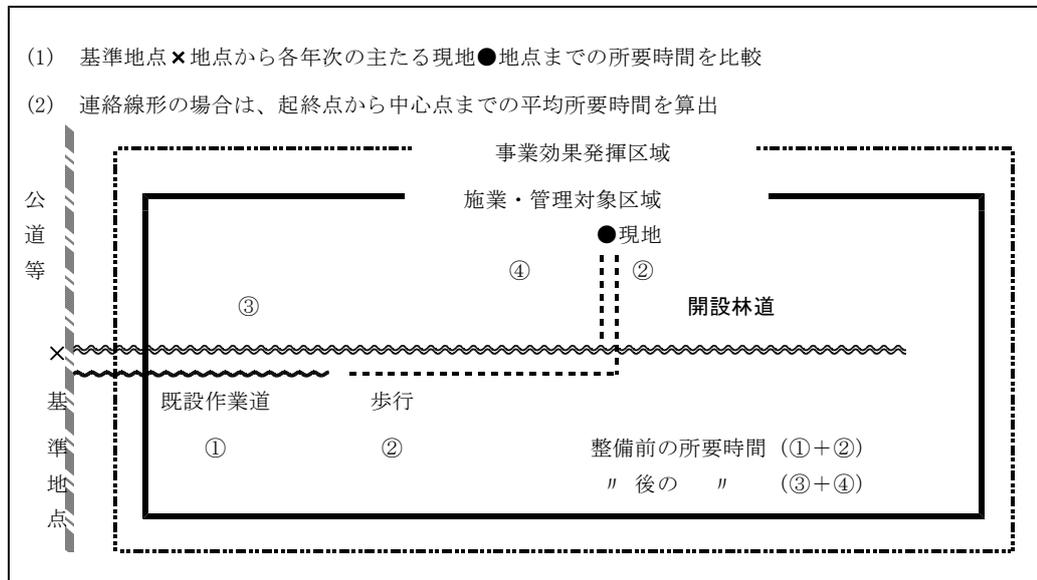
@ : 賃金単価 (円/h・人)

60 : 単位合わせのための調整値

注1)

- ① 事業効果発揮区域の管理、普及指導等を実施する者が現地まで到達する歩行時間の縮減分を評価。(歩行時間については、おおむね1,500m/hとし地形等により調整。)
- ② 現地への到達時間の短縮については、歩行時間が短縮される一方で、車による移動時間が増えることになることから、これらについても配慮する。
- ③ 森林管理、普及指導等の延べ人工数は、近隣類似林道の事業効果発揮区域の状況等を反映して見込む。

注2) 森林への到達時間の考え方



4) 森林整備促進便益

路網の未整備により造林・保育が不十分となっていた森林（新規施業実施区域）において、路網の整備によって森林整備の促進が見込まれる場合には、「水源涵養便益^{かん}」、「山地保全便益」及び「環境保全便益」について評価する。

なお、評価に当たっては、本便益の対象となる森林の森林整備着手以降に要する経費を費用（C）として評価する。

また、（5）2）治山経費縮減便益の対象となる治山事業の効果発現区域については、本便益の対象から控除する。

(6) 一般交通便益

集落から勤務先への通勤等に林道を利用することによって、走行時間又は経費が縮減される便益を評価する。

1) 走行時間短縮便益

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_o - T_t) \times Q_t \times @}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_o - T_t) \times Q_t \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

T_o : 林道を整備する前における走行時間 (分)

T_t : 林道を整備した場合の走行時間 (分)

Q_t : 交通量 (台/年)

@ : 車種別の時間価値原単位 (円/台・分)

2) 走行経費減少便益

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (K_o - K_t) \times Q_t \times @}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(K_o - K_t) \times Q_t \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

K_o : 林道を整備する前における走行距離 (km)

K_t : 林道を整備した場合の走行距離 (km)

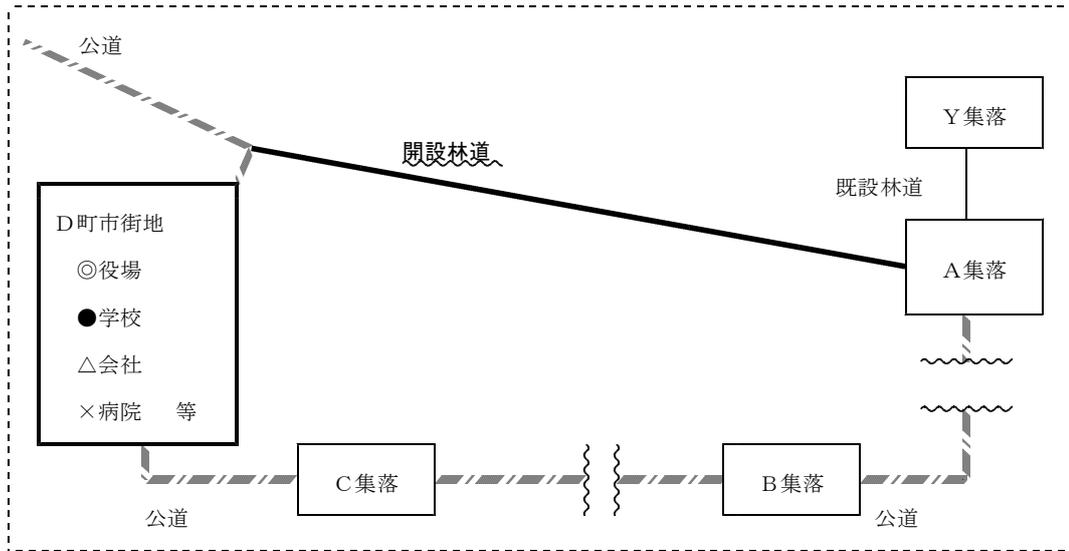
Q_t : 交通量 (台/年)

@ : 車種別の走行経費原単位 (円/台・km)

注1)

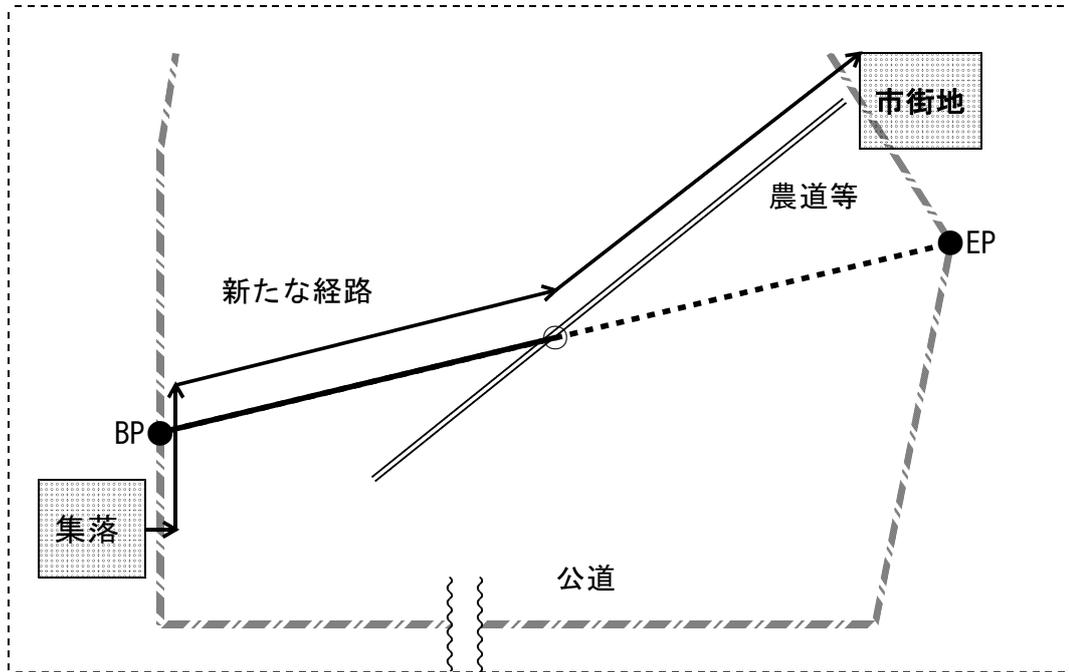
- ① 対象は、整備後の林道を通勤、通学等にも利用することにより、既存の公道等を利用するよりも走行距離等が短縮される路線。
- ② 通行台数は、道路交通センサス等の数値及び関係する集落の住民からの聞き取り等により予測。
- ③ 「車種別の時間価値原単位」及び「車種別の走行経費原単位」は、国土交通省の「費用便益分析マニュアル」(別冊「単価表」)を使用。
 - ・「走行経費原単位」: 車種別のkm当たりの燃料、オイル、タイヤ・チューブ費、車両整備(維持・修繕)費、車両償却費等の経費
 - ・「時間価値原単位」: 車種別の旅行時間の節約を時間(分)当たりの価値を用いて評価したもので、平均乗車人員(人/分・台)に時間価値(円/分・人)を乗じて評価
- ④ 評価に当たっては、ふれあい機会創出便益等との重複を排除。

注2) 走行距離短縮の考え方



注3) 開設期間中の便益の評価の考え方

当該効果は、起点と終点を結び連絡線形となった場合に評価する機会が多いと考えられるが、路線途中において公道等と連絡することにより、発揮できる場合については評価する。



(7) 森林の総合利用便益

林道を整備することにより、既設の道路に比べ、森林浴又は山菜等の副産物採取等のために森林へ到達する時間・費用が短縮される便益や、林道の新設によって森林へのふれあいの機会が増加する便益について評価する。

1) アクセス時間短縮等便益

既設のアクセス道がある場合において、新たな林道整備によりアクセス時間が短縮される便益について評価する。

① アクセス時間短縮便益

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_o - T_t) \times Q_t \times @}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_o - T_t) \times Q_t \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

T_o : 林道を整備する前における森林又は施設への到達時間 (分)

T_t : 林道を整備した場合の森林又は施設への到達時間 (分)

Q_t : 森林又は施設を利用する者の交通量 (台/年)

@ : 車種別の時間価値原単位 (円/台・分)

② アクセス経費減少便益

既設のアクセス道がある場合において、新たな林道整備によりアクセス経費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (K_o - K_t) \times Q_t \times @}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(K_o - K_t) \times Q_t \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

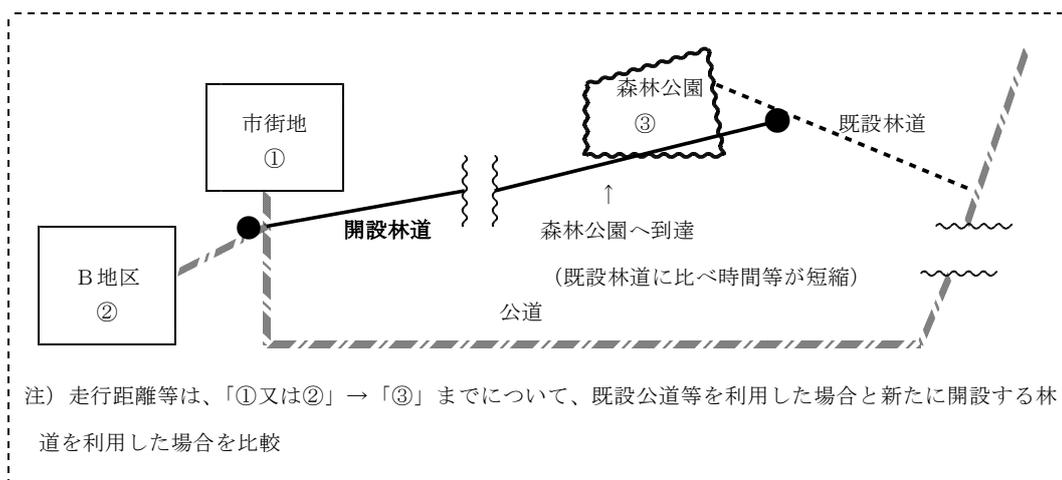
K_o : 林道を整備する前における森林又は施設への到達距離 (km)

K_t : 林道を整備した場合の森林又は施設への到達距離 (km)

Q_t : 森林又は施設を利用する者の交通量 (台/年)

@ : 車種別の走行経費原単位 (円/台・km)

- 注) ① 対象は、森林の保健休養又は山菜採取等に当たり林道を利用する者の負担の縮減を評価。
- ② 整備期間中の便益は、主たる施設に到達してアクセスとしての機能が確保される時期以降の分について評価。
- ③ アクセス時間短縮便益及びアクセス経費縮減便益については、一般交通便益との重複を排除。
- ④ 交通量は、森林公園の利用者、山菜採取者等の人数、近隣の類似施設の利用状況等から適切に算出。



2) ふれあい機会創出便益

新たに林道を開設した場合の市民の森林等とのふれあいの機会の創出について、利用者が森林へ到達するための費用負担分を便益として評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=T+1}^Y \frac{T_t \times Q_t \times @_1}{(1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{K_t \times Q_t \times @_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

T_t : 林道を整備した場合の森林への到達時間 (分)

$@_1$: 車種別の時間価値原単位 (円/台・分)

K_t : 林道を整備した場合の森林への到達距離 (km)

$@_2$: 車種別の走行経費原単位 (円/台・km)

Q_t : 森林等を利用する者の交通量 (台/年)

注) ① 交通量は、入込予測より推計する。また、入込予測は、近隣林道における類似施設の利用状況、新規施設の利用計画等から予測。

② 走行時間・距離等は、主たる利用者の居住地から、拠点となる施設等までの距離を算定。

3) フォレストアメニティ施設利用便益

森林公園等（林道沿線の名勝地等を含む。）の整備により、市民への憩いの場の提供や山村と都市との交流資源として活用される便益について評価する。

① 利用確保便益

森林公園等の利用者について、当該施設等の利用料金について支払意志額をもって評価する。（額については、地域の実態に応じて修正することも可とする。）

$$B(\text{円}) = \sum_{t=T+1}^Y \frac{M_t \times 600}{(1+i)^t}$$

t : 年数
 T : 整備期間（年）
 Y : 評価期間
 M_t : 森林公園等の入込者数（人／年）
600 : 支払意志額（円／人）

注) 同一地区内に他事業等で整備した施設がある場合は、他事業との効果重複を排除。

② 施設滞在便益

森林公園等の利用者の滞在機会の確保便益について、当該施設への滞在時間と平均賃金から評価するものとし、この場合の便益は、大人のみを対象とする。（大人又は小人の別に利用者を把握できない場合は便宜上、利用見込者の1/2について評価する。）

$$B(\text{円}) = \sum_{t=T+1}^Y \frac{(M_t / 2) \times H \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数
 T : 整備期間（年）
 Y : 評価期間
 M_t : 森林公園等の入込者数（人／年）
 H : 森林公園等の滞在時間（h／人）
@ : 賃金単価（円／h・人）

注) ① 同一地区内に他事業等で整備した施設がある場合は、他事業との効果重複を排除。

② 森林公園等の入込者数は、近隣の類似施設の利用状況等から適切に把握。

③ その他、森林公園等の間接的便益として、人工池の用水一時貯留、防火用水、災害時の避難場所の確保等の便益について、可能な限り貨幣化、定量化を図るよう検討。

4) 副産物増大便益

森林利用区域の拡大等により山菜等の収穫量が増加する便益を評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (B_t - B_0) \times @}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(B_t - B_0) \times @}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

B_0 : 林道が整備されない場合の山菜等の収穫量 (kg/年)

B_t : 林道を整備した場合の t 年後の山菜等の収穫量 (kg/年)

@ : 山菜等の平均単価 (円/kg)

- 注) ① 対象は、山菜採取区域の拡大等によって地域住民等の山菜等の収穫量が増える便益を評価。(林道整備前との重複を排除。)
- ② 山菜等は、当該森林から直接生産されるものを対象とし、木材を利用して栽培するしいたけ等、二次的に加工・生産されるものを除く。
- ③ 整備前の山菜等の収穫量は、市町村の統計又は聞き取り調査等により推計し、整備後は、林道の開設による山菜等採取区域の拡大や、関係者からの聞き取りにより把握。
- ④ 山菜等の単価は、直近5年間程度における山菜等の種類別平均値等を使用。(価格変動が激しいものについては、特に留意。)

(8) 災害等軽減便益

自然災害等で公道が寸断された場合の迂回路や防火帯としての便益について評価する。

1) 災害時迂回路等確保便益

路網整備において、自然災害時の迂回路、避難路としての便益を評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_0 - T_t) \times Q_t \times @_1}{(1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(K_0 - K_t) \times Q_t \times @_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

T_0 : 林道を整備せずに既設の迂回路を利用した場合の到達時間 (分)

T_t : 林道を整備した場合の到達時間 (分)

@₁ : 車種別の時間価値原単位 (円/台・分)

K_0 : 林道を整備せずに既設迂回路を利用した場合の到達距離 (km)

K_t : 林道を整備した場合の到達距離 (km)

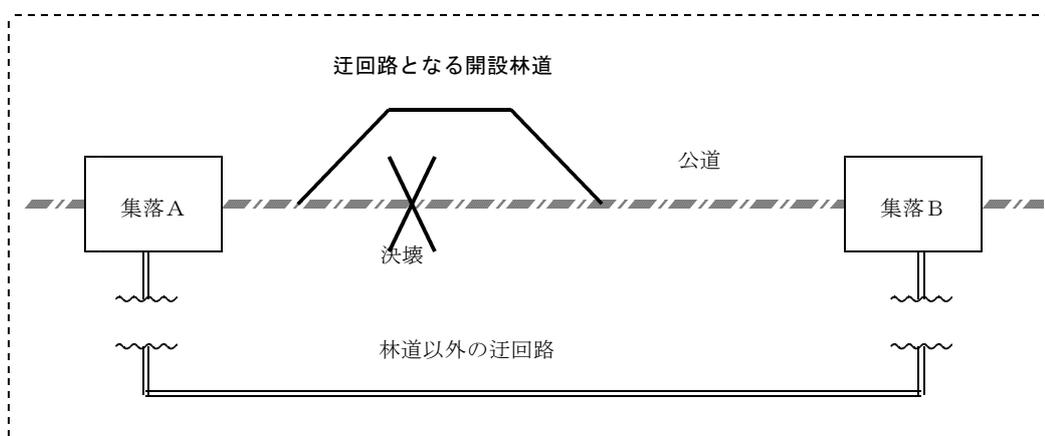
@₂ : 車種別の走行経費原単位 (円/台・km)

Q_t : 迂回路等として利用する交通量 (台/公道等の通行止期間・年)

注1)

- ① 対象は、他の地域への交通手段が一本の公道等の地域や、他に迂回路があったとしても、迂回に長時間を要する路線で、かつ、直近10年間程度において当該公道等が集中豪雨等で決壊し、山村の生活に影響があった地域。
- ② 自然災害等で公道が寸断された際に、林道が迂回路として機能する効果を評価。また、被災した公道が復旧する前に仮設道による通行確保が必要な場合は、当該経費も評価。
- ③ 迂回路となる林道の通行台数の予測は、過去の災害発生時における公道等の通行止期間と迂回路利用台数から年間交通量として算定。
- ④ 迂回路の整備により生活物資の輸送等に要する時間の短縮効果のほか、過去の災害でヘリコプターによる物資輸送等の事例があれば、これに要する経費についても評価。

注2) 迂回路となる林道の考え方



2) 防火帯便益

林道を整備することにより、森林火災の延焼防止等の機能を果たす便益について、防火帯を設置した場合の費用について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{L \times W \times P_1}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{L \times W \times P_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

L : 防火帯としての機能が強く求められる林道延長 (m)

W : 同上の平均幅員 (m)

P_1 : 防火帯の設置に要する費用

(立木伐採・搬出経費及び表土剥ぎ取り経費等 (円/m²))

P_2 : 防火帯の維持管理に要する費用 (円/m²・年)

注) ① 対象は、過去10年間程度において山火事等が発生した森林に隣接する路線等とし、評価対象区間は、過去の火災の発生状況、車両通行等から見て防火対策が強く求められる区間に限定。(住宅地、畜産施設、公園・ふれあい施設等を有する区間。)

② 評価は、整備する林道と同じ規模の防火線を整備した場合の経費で算出。

3) 災害復旧経費縮減便益

改良、舗装等により、災害復旧経費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(C_o - C_t) \times L_t}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

C_o : 林道舗装等を実施しない場合の災害復旧経費 (円/km・年)

C_t : 林道舗装等を実施した場合の災害復旧経費 (円/km・年)

L_t : 災害復旧経費の縮減の対象となる林道の延長 (km)

- 注) ① 対象は、改築、改良、舗装等によって、表面水の処理等が適切に行われ、災害を未然に防止する等復旧経費が縮減される路線・箇所。
- ② 効果は、当該路線における災害発生状況、類似路線における単位当たりの平均災害復旧経費から算出。
- ③ 復旧経費は、過去10年間程度の複数路線の平均値等を使用し、地質等により補正。

(9) 維持管理費縮減便益

改良、舗装等により、グレーダー作業、転石除去等に要する維持管理費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(C_o - C_t) \times L_t}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

C_o : 林道舗装等を実施しない場合の維持管理費 (円/m・年)

C_t : 林道舗装等を実施した場合の維持管理費 (円/m・年)

L_t : 維持管理経費の縮減の対象となる林道の延長 (m)

- 注) ① 対象は、改築、法面改良、舗装等により、維持管理費が縮減される路線・箇所。
- ② 効果は、グレーダー作業、集中豪雨等による路面侵食復旧費、排水・水抜き作業、草刈り、転石除去等に要する経費の縮減。
- ③ 当該林道の維持管理費は、過去10年間程度の実績及び類似する林道における実績とし、維持管理費は、地域内の林道における実績等を準用。
- ④ 評価期間は、舗装や法面等整備する施設の耐用年数。

(10) 山村環境整備便益

山村集落内の用排水施設等の整備によって、生活環境が改善される便益を評価する。

1) 生活用水確保便益

山村地域における共同用水施設を整備することにより、水の安定供給、安全性が確保される便益について、戸別施設で整備する場合と比較して評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{C_1 \times M}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{C_2 \times M}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_1 : 戸別の井戸・浄化施設整備費 (円/戸)

C_2 : 戸別施設の維持管理費 (円/戸)

M : 共同用水施設対象戸数

- 注) ① 対象は、生活用水を戸別に沢水等から確保していたものが、共同用水施設の整備により安定的に確保される地区。
② 評価は、戸別施設で確保した場合との比較により算出。

2) 生活排水浄化便益

林業集落排水を整備した場合の便益について評価する。

① し尿処理経費縮減便益

集落排水施設整備により、し尿処理経費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{C \times M}{(1+i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

C : し尿くみ取り料金 (円/戸・年)

M : 集落排水施設対象戸数

- 注) 評価は、集落排水施設の整備による、戸別のし尿処理経費の縮減について算出。

② 浄化槽設置経費縮減便益

林業集落排水施設の整備により、戸別浄化槽設置費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{C_1 \times M}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{C_2 \times M}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_1 : 戸別の合併浄化槽整備費 (円/戸)

C_2 : 戸別合併浄化槽の維持管理費 (円/戸)

M : 戸別合併浄化槽の対象戸数

注) 評価は、整備対象地区内の世帯が戸別浄化槽を整備した場合の経費により算出。
なお、戸別浄化槽の整備費算出に当たっては、事業の対象外となる便器等設置経費を除外。

③ 集落内臭気防止便益

林業集落排水施設の整備により、生活雑排水を管路で浄化施設まで集めることによって集落内の悪臭を防止する便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{C_1 \times L}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{C_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

L : 対象民家から河川等までの延べ延長 (m)

Y : 評価期間

C_1 : ヒューム管又はボックスカルバートの設置経費 (円/m)

C_2 : ヒューム管又はボックスカルバートに係る維持管理費 (円/年)

注) ① 排水溝をヒューム管等の地下埋設に変えた場合の経費を便益として評価。
② ヒューム管又はボックスカルバートの規模は、生活雑排水の総量から判断。
③ 対象とする地区は、排水等の臭気が受認の範囲を超えるおそれが強い集落等に限定。

3) 集落内除雪便益

林道に流雪溝、融雪パイプ等を整備することにより、除雪に係る労働力や必要経費が縮減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(C_0 - C_t) \times L_t}{(1+i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

C_t : 融雪施設の整備を実施しない場合の人件費等除雪経費 (円/km・年)

C_0 : 融雪施設の整備を実施する場合の人件費等除雪経費 (円/km・年)

L_t : 融雪施設を整備する延長 (km)

注) ① 対象は、集落林道に融雪パイプ等を整備することで、除雪経費の縮減が見込める路線。

② 評価は、市町村等が支出していた除雪経費の縮減のほか、地域住民が負担する除雪経費(除雪時間と平均賃金から算出。)について評価。

③ 整備後の除雪経費には、融雪施設の維持管理費を含む。

4) 土地創出便益

創出される公共施設用地の使用便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(A \times P)}{(1+i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

A : 用地面積 (m²)

P : 単位面積当たり地代 (円/m²・年)

注) ① 評価は、整備する用地について、当該地区の地代を用いて算定。

② 用地上に他事業による建物を整備する場合等は、便益の重複を排除。

5) 生活安定確保便益

防火水槽、防災無線、排水等の施設は、地域住民の生活の確保等に不可欠な施設であるが、経済的評価(貨幣化)が困難である。そのため、当面、施設の設置等に必要投資額と維持管理費を便益として評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{C_{1t}}{(1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{C_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

Y : 評価期間

C_{1t} : 事業年度ごとの施設の設置に要する費用

C_2 : 施設の維持管理に要する費用 (円/年)

(11) その他の便益

通行の安全の確保や木材の有効活用等の便益を評価する。このほか、林道及び関連施設の整備によって生ずる便益について、それぞれの実態に応じた評価を行うものとする。

1) 通行安全確保便益

ガードレール、カーブミラー等の交通安全施設の設置により、事故の減少、精神的な安定等その安全性が向上する便益であるが、経済的評価が必ずしも妥当であるとは言い難い面があることから、便宜上、施設の設置等に必要な投資額と維持管理費をもって便益として評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{C_{1t}}{(1+i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{C_2}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

C_{1t} : 事業年度ごとの安全施設の設置に要する費用

C_2 : 安全施設の維持管理に要する費用 (円/年)

Y : 評価期間

注) 林道の安全通行に不可欠な施設であるガードレール、カーブミラー等について、整備に要する費用を効果として評価。(事故率の減少等で行おうとすると、必ずしも経済的評価が妥当でない場合が発生するため。)

2) 環境保全確保便益

林道を整備する場合の間伐材の利用や動物との共存施設の整備は、循環型社会の構築や動物の生息環境の確保のために不可欠な施設であるが、経済的評価が困難な面もあることから、便宜上、施設の整備に必要な投資額をもって便益として評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^T \frac{M_t}{(1+i)^t}$$

t : 年数

T : 整備期間 (年)

M_t : 木造構造物の設置等に要する費用

注) 対象は、林道工事に間伐材等の木材を利用する路線や、野生動物との共存施設を整備する路線。

3) 森林内施設管理経費縮減便益

林道の整備により、森林内に設置されているダム、送電線等の施設の維持管理費が軽減される便益について評価する。

$$B(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(C_o - C_t)}{(1+i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

C_o : 林道を整備する前の各施設の維持管理費 (円/年)

C_t : 林道を整備した場合の各施設の維持管理費 (円/年)

注) ① 対象は、林道を整備することにより、沿線のダム、送電線等の施設の維持管理費が縮減される路線。

② 評価は、当該施設の維持管理費の実績の聞き取り等により算出。

4) ボランティア誘発便益

地域住民等による草刈り、側溝清掃等のボランティア活動が見込まれる場合に維持管理経費も縮減される便益について評価する。

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

t : 年数

Y : 評価期間

M_t : ボランティア数 (人/年)

@ : 賃金 (円/人・日)

注) ① 対象は、地域住民に密着した林道等でボランティア活動が見込まれる路線。

② 評価は、当該地域の平均賃金とボランティア数から算出。

③ ボランティア人数の見込みは、近隣の類似路線の実態や、地元集落からの聞き取り等により把握。

3 その他
 (1) 様式 1

便益集計表 (森林整備事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

大区分	中区分	評価額	備考
総便益(B)			
総費用(C)			
費用便益比	B÷C= _____ =		

※「大区分」及び「中区分」欄は、「事業区分別に評価する便益」により記入

【感度分析】

感度分析	要 ・ 不要
感度分析すべき便益	
感度分析すべき因子	
総便益(B)の下振れ(-10%)	
総費用(B)の上振れ(+10%)	
感度分析結果	B÷C= _____ =
備考	(感度分析結果が1を下回る場合、その理由や対策等を記載)

(感度分析の必要がある場合は、感度分析欄を記載)

※下振れする可能性がある前提条件(二酸化炭素に関する原単位、伐採材積、市場価格)を算定因子に含む便益(炭素固定便益、木材生産確保・増進便益)があり、以下の場合については、便益の額が-10%変動し、かつ、費用が+10%変動した場合の影響等について感度分析を行う。

1. 感度分析すべき前提条件(因子)が1つの場合:感度分析前の費用便益比1.23未満
2. 感度分析すべき前提条件(因子)が2つの場合:感度分析前の費用便益比1.36未満

(2) 様式2 (事前評価)

費用集計表
(森林整備事業)

事業名：

都道府県名：

施工箇所：

(単位：千円)

年	事業費		現在価値額	年	事業費		現在価値額
評価実施年		×1.0000		事業完了後26		×0.2965	
整備開始年		×0.9615		27		×0.2851	
2		×0.9246		28		×0.2741	
3		×0.8890		29		×0.2636	
4		×0.8548		30		×0.2534	
整備完了年		×0.8219		31		×0.2437	
整備完了後1		×0.7903		32		×0.2343	
2		×0.7599		33		×0.2253	
3		×0.7307		34		×0.2166	
4		×0.7026		35		×0.2083	
5		×0.6756		36		×0.2003	
6		×0.6496		37		×0.1926	
7		×0.6246		38		×0.1852	
8		×0.6006		39		×0.1780	
9		×0.5775		40		×0.1712	
10		×0.5553		41		×0.1646	
11		×0.5339		42		×0.1583	
12		×0.5134		43		×0.1522	
13		×0.4936		44		×0.1463	
14		×0.4726		45		×0.1407	
15		×0.4564		46		×0.1353	
16		×0.4388		47		×0.1301	
17		×0.4220		48		×0.1251	
18		×0.4057		49		×0.1203	
19		×0.3901		50		×0.1157	
20		×0.3751		合計			
21		×0.3607					
22		×0.3468					
23		×0.3335					
24		×0.3207					
25		×0.3083					
				C = 千円			

注) 本表は、整備期間5年及び完了後の評価期間55年の場合について、当初の事業費と維持管理費用を見込んだ、事前評価を想定した表の例である。

(3) 様式3 (期中の評価)

費用集計表 (森林整備事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

年	事業費	(社会的割引率)	(デフレーター)	現在価値額
整備開始年		× 1.4802		
2		× 1.4233		
3		× 1.3686		
4		× 1.3159		
5		× 1.2653		
6		× 1.2167		
7		× 1.1699		
8		× 1.1249		
9		× 1.0816		
10		× 1.0400		
評価実施年		× 1.0000		
12		× 0.9615		
13		× 0.9246		
14		× 0.8890		
整備完了年		× 0.8548		
16		× 0.8219		
17		× 0.7903		
18		× 0.7599		
19		× 0.7307		
20		× 0.7026		
21		× 0.6756		
22		× 0.6496		
23		× 0.6246		
24		× 0.6006		
25		× 0.5775		
26		× 0.5553		
27		× 0.5339		
...				
55		× 0.1463		
合計				
C=				千円

注)本表は、整備期間15年及び評価期間55年の場合について、事業費と維持管理費用を見込んだ、期中の評価を想定した表の例である。

(4) 様式4 (完了後の評価)

費用集計表
(森林整備事業)

事業名:

都道府県名:

施工箇所:

(単位:千円)

年	事業費	(社会的割引率)	(デフレーター)	現在価値額
整備開始年		× 1.4802		
2		× 1.4233		
3		× 1.3686		
4		× 1.3159		
整備完了年		× 1.2653		
整備完了後1		× 1.2167		
2		× 1.1699		
3		× 1.1249		
4		× 1.0816		
5		× 1.0400		
評価実施年		× 1.0000		
7		× 0.9615		
8		× 0.9246		
9		× 0.8890		
10		× 0.8548		
11		× 0.8219		
12		× 0.7903		
13		× 0.7599		
14		× 0.7307		
15		× 0.7026		
16		× 0.6756		
17		× 0.6496		
18		× 0.6246		
19		× 0.6006		
20		× 0.5775		
21		× 0.5553		
22		× 0.5339		
...				
50		× 0.1780		
合計				
C=				千円

注)本表は、整備期間5年及び評価期間55年の場合について、事業費と維持管理費用を見込んだ、完了後の評価を想定した表の例である。

IV CVMによる評価

1 CVMとは

本マニュアルでは、環境保全便益のうち、保健休養便益の評価に当たっては、CVM (Contingent Valuation Method: 仮想評価法) を基本として行うこととしている。

CVMは、環境評価等貨幣換算が困難な対象について客観的に評価することに適した手法であり、アンケートを用いて人々に当該便益の評価を貨幣換算して示してもらうものである。

アンケートの作成に当たっては、その質問の仕方次第で大きく回答が異なってくることから、細心の注意を払う必要がある。

このため、回答者から可能な限りゆがみの少ない回答を得ることを目的として米国商務省国家海洋大気管理局 (NOAA) が1993年に報告したガイドラインにおいてその具体的な注意事項を示している。

本マニュアルにおいては、適正な評価額を得るため、このNOAAガイドラインを意識しつつ、可能な限り簡略化した調査方法をとることを念頭に置き、調査を実施することとする。

NOAA ガイドライン

ガイドライン	内 容
一般項目	
サンプルサイズ	統計的に十分なサイズが必要。
回収率	回収率が低いと信頼性も低くなる。
個人面接	郵送方式は信頼性が低いので個人面接方式が望ましい。電話方式も可。
質問者による影響のチェック	質問者がいるときといないときとを比較すべき。
報告	サンプルの定義、サンプルサイズ、回収率、未回答項目などすべてを報告しなければならない。
質問事項の事前テスト	事前に小規模なアンケートを行って質問項目をチェックすることが必要。
調査項目（これまでの優れた CVM では満たされていたもの）	
控えめなアンケート設計	異常に高い金額が出ないように控えめな設計を心がける。
支払意志額	受入補償額(WTA)より支払意志額(WTP)を用いること。
住民投票方式	質問形式は住民投票方式にすべき。
環境政策の説明	評価しようとする環境政策を適切に説明しなければならない。
写真の事前テスト	写真による影響を調べなければならない。
他の対象についての言及	破壊されないその他の環境資源が存在することや、将来の環境資源の状態について触れること。
評価時期	環境破壊の事故から十分な時間が経過してから評価すること。
通時的平均	異なる時点で評価して平均をとること。
「答えたくない」オプション	賛成／反対だけではなく、「答えたくない」も選べるようにすること。
賛成／反対のフォローアップ	なぜ賛成／反対したかを尋ねること。それほどの価値がない、わからない、企業が払うべき、など。
クロス表の作成	所得、対象についての知識の有無、対象地までの距離などで分類してクロス表を作成すること。
回答者の理解	回答者が理解できないほど複雑な質問にならないようにすること。
目標項目（これまでの CVM では満たされていないもの）	
代替的支出の可能性	お金を支払うと回答すると、その他の財の購入に使えるお金が減ることを認識させなければならない。
取引価値	環境保護にお金を支払う行為そのものに満足する「倫理的満足」の影響を取り除くこと。
定常状態と一時的損失	自然環境は常に状態が変動しているので、変動の範囲と定常状態を認識させなければならない。
一時的損失の現在価値	一時的に自然が破壊された後、自然回復の状態を踏まえて現在価値で評価することが必要。
事前の承認	仮想的シナリオについて事前に承認を得ること。
信頼できる参照アンケート	いくつかのアンケート結果を比較検討して信頼性を確認する。
立証責任	以下の場合、評価結果の信頼性は低いと判断される。回収率が低い、環境破壊の範囲を示していない、回答者が理解不能、「賛成／反対」の理由が不明

2 調査実施の手順

(1) アンケートの作成

林野公共事業においては、保健休養の場として整備する森林を対象としてCVMにより評価することとなるので、CVMのアンケートにおいて回答者の支払意志額は、事業実施後の整備された森林の区域内へ入場するために支払っても良い金額について調査を行うこととする。

アンケートの作成に当たって注意すべき事項は以下のとおり。

- ① 事業実施箇所認知の有無
- ② 当該地区を訪れたことがあるか否か
- ③ 事業実施箇所の現況説明
- ④ 当該箇所で実施しようとする事業の内容及びその便益
- ⑤ 事業実施後の当該区域への立入りに当たり支払っても良い金額の質問
- ⑥ 回答者の情報（性別、年齢、世帯年収、家族数等）

なお、アンケートの作成例は本マニュアル巻末の「(4) CVMアンケート作成例」を参照のこと。

(2) アンケート配布及び回収

① アンケートの実施方式

アンケートを実施するに当たっては、精度の点からは個々の回答者に直接聞き取りを実施する「面接方式」が有利ではあるが、非常に手間がかかるため、郵送によって質問状を送り、回収する「郵送方式」によっても良いこととする。

② サンプル数

サンプル数については、有効票100程度は確保するという観点から、200サンプル程度以上を抽出し、対象とする。

③ 回答者の選出

回答者の選出に当たっては、自然保護に関心のある者に偏ってしまうといったことのないように、受益世帯の住民名簿等から無作為に選出する。

(3) アンケートの集計

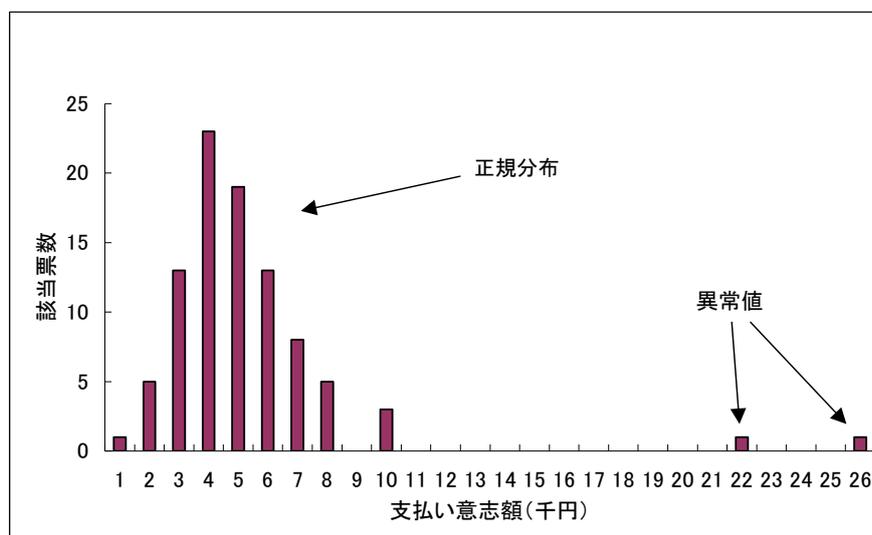
① 有効票について

回収したアンケートは、有効票と無効票に分類し、有効票の数値でもって全体を推計することとする。

例えば、200サンプルを郵送し、回収できたものが110サンプルであり、そのうち、「アンケートに答えたくない」という回答や無記入票、あるいは次の「アンケートの集計」で述べる異常値票が20サンプルあった場合、当アンケートにおける有効票は $110 - 20 = 90$ となる。

② アンケートの集計

アンケートの結果をグラフに記入し、その分布が正規分布となることを確認した上、著しく外れた支払意志額を示すサンプルは無効票として処理する。



以上の結果から、正規分布を構成するサンプルのみを有効票とし、その平均支払意志額を把握する。

この結果から得られた平均支払意志額は、本マニュアル「Ⅱ 個別便益の算定 3 環境保全便益 12) 保健休養便益」の算出における U に該当する金額であり、保健休養便益の算出に用いるものとなる。

●記入された あなたご自身についてお聞きします。

Q7. あなたの性別は

- ① 男性 ② 女性

Q8. あなたの年齢は

Q9. あなたのお宅の年収（家族年収）は、税込みでおよそいくらですか。もし、よろしければお教え下さい。

- | | |
|-------------|-----------------|
| ① 200万円未満 | ⑤ 800～1,000万円 |
| ② 200～400万円 | ⑥ 1,000～1,200万円 |
| ③ 400～600万円 | ⑦ 1,200～1,400万円 |
| ④ 600～800万円 | ⑧ 1,400万円以上 |

Q10. 同居されている家族の人数は、あなたを含めて何人ですか。

Q11. あなたの居住する地域はどちらですか。

- ① ○○県内 ② ○○県外 → () [都・道・府・県]

以上でアンケートを終わります。ご協力ありがとうございました。

第2章 林野公共事業の新規採択時の評価手法の明確化について

1 基本的な考え方

(1) 趣旨

林野公共事業においては、新規採択の適正な実施に資するため、その効率性及び実施過程の透明性等の一層の向上に加え、必要性、効率性及び有効性の観点から評価の項目（以下「チェックリスト」という。）を明確化するとともに、これにより評価を行いその結果を公表することとする。

(2) チェックリストの明確化

1) チェックリストの位置付け

統一的な評価項目及び判定基準に基づき新規採択する必要性等を明らかにすることにより、採択手続の透明性・客観性の確保を図るものとする。

2) チェックリストの内容

① チェックリストの項目は、新規採択に当たり必要性、効率性及び有効性の確認を行う観点から、当該事業の目的を達成するための基本的な事項（必須事項）並びに各事業の実施要領等に定める事項及び林政の推進等に必要な事項（優先配慮事項）とする。

② チェックリストについては、新たな施策の展開に迅速かつ的確に対応するため、必要に応じて見直しを行うこととする。

(3) 手続等について

1) 評価対象事業

林野公共事業（ただし、災害関連事業及び施設の維持管理に関するものは除く。）の新規採択要望箇所等について評価を行う。

2) 公表等

林野庁は、チェックリストに基づき新規採択する地区を評価するとともに、その結果をインターネット等を活用して速やかに公表する。

2 治山事業

令和 年度新規採択チェックリスト (治山事業)

(事業名：)

(都道府県名：)

(地区名：)

I 必須事項

項 目	審 査 の 内 容	判 定
1. 事業の必要性が 明確であること (必要性)	・山地災害の防止、水源の涵 ^{かん} 養、生活環境の保全・形成等の観点から見て、当該事業を実施する必要性が認められること。	<input type="checkbox"/>
2. 技術的可能性が 確実であること	・地形、地質、地理状況等から見て、当該事業の施工が技術的に可能であること。	<input type="checkbox"/>
3. 事業による効率 性が十分見込まれ ること (効率性)	・費用便益分析の結果が1.0以上であること。	<input type="checkbox"/>
4. 事業の採択要件 を満たしているこ と	・事業実施要領等に規定された事業内容、採択基準の要件に適合していること。 ・採択に係る事業の工期が別に定められた「限度工期」を超えないこと。	<input type="checkbox"/>
5. 自然環境の保全、 景観への配慮が図 られること	・自然環境・景観の保全・形成の視点から見て、当該事業が適当であること。	<input type="checkbox"/>

注)・評価項目を満たしている場合は、□の中に「✓」を記入。また、該当しない項目については、□の中に「-」を記入。

・項目欄の()には、主として考えられる観点を記述している。

チェックリストの判定基準

（治山事業）

I 必須事項

評価の内容	判 定 基 準
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	次のいずれか1項目以上に該当すること。 ・ 森林法第41条第3項に規定する保安施設事業を行うため、森林法第25条第1項第1号から第7号に掲げる目的を有する保安林若しくは保安施設地区の指定がなされているか、又は指定が確実であること。 ・ 地すべり等防止法第51条第1項第2号に規定する地すべり地域等における地すべり防止工事等に関する事業を行うため、地すべり防止区域の指定がなされているか、又は指定が確実であること。
2. 技術的可能性が確実であること	地域内の自然条件、治山技術基準、これまでの施工実績等に照らして、技術的に可能な計画となっていること。
3. 事業の効率性が十分見込まれること (効率性)	費用便益比 ≥ 1.0
4. 事業の採択要件を満たしていること	民有林補助治山事業実施要領、民有林補助治山事業採択基準、細部取扱通知等に規定された事業内容、要件に適合していること。 採択に係る事業の工期が別に定められた「限度工期」を超えないこと。
5. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	次の全てに該当すること。 ・ 山崩れ、土石流等により失われた、又は失われるおそれのある自然環境の保全・形成に寄与する計画となっていること。 ・ 治山施設等の整備について、地域の景観や野生動植物の生息・生育環境等に配慮した工種・工法が計画されていること。

II 優先配慮事項

評価項目			評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目	小項目				
1 有効性	(1) 地域住民の生命・財産の保全・安全		山地災害からの住民の生命・財産の保全と安全確保	A	流域保全上重要な河川上流、かつ、集落、道路、農地のうち、いずれかを保護するための計画である。	
				B	流域保全上重要な河川上流又は、集落、道路、農地のうち、いずれかを保護するための計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
	(2) 水源涵養の維持増進		事業実施による水源涵養の発揮	A	ダム等の取水施設上流の水資源の確保に資するための計画である。	
				B	上記A以外での水資源の確保に資するための計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
	(3) 生活環境の保全・形成		事業実施による生活環境の保全・形成機能の発揮	A	事業の実施により生活環境保全機能及び保健文化機能を発揮する計画である。	
				B	事業の実施により生活環境保全機能、保健文化機能のいずれかの機能を発揮する計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
2 効率性	(1) 事業の経済性・効率性		事業の経済性・効率性の確保とコスト縮減	A	事業の経済性・効率性が確保されているとともに、コスト縮減効果の発現が期待できる計画である。	
				B	事業の経済性・効率性が確保されている計画である。	
				C	上記A、B以外の計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
3 事業の実施環境等	(1) 自然環境・景観への配慮		自然環境保全機能の発揮	A	自然環境・景観の保全が求められる地域等であって、自然環境等に対する配慮がなされている計画である。	
				B	上記Aには該当しないが、自然環境・景観に対して配慮がなされている計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
	(2) 木材の有効利用		木材利用の計画	A	次のいずれかの項目に該当する。 (ア) 木材を利用した土留工等の設置を計画している。 (イ) 木材を有効利用した工種・工法の開発、普及、定着を図る計画である。	
				B	上記Aには該当しないが、木材を利用した計画である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
				—	本評価項目に該当しない。	
	(3) 森林整備の推進		効果的な森林整備の計画	A	森林整備を実施する計画である。	
				B	治山施設整備により森林整備が促進される計画である。	
—				本評価項目に該当しない。		

評価項目			評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目	小項目				
	(4) 緊急性	① 人家等の保全	保全対象施設の内容	A	保全対象に市街地又は集落、主要公共施設(道路等を含む)、要配慮者利用施設等が含まれる。	
				B	保全対象に上記A以外の農地、ため池、用排水施設、漁場等が含まれる。	
				C	上記A、B以外である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
		② 山地災害等の防止	山地災害の発生状況及び被害状況	A	豪雨、地震、火山噴火、地すべり、流木等による山地災害により、国民の生命・財産に被害が発生した地区。	
				B	豪雨、地震、火山噴火、地すべり、流木等による山地災害により、国民の生命・財産に被害の発生のおそれがある地区。	
				C	上記A、B以外の地区である。	
		③ 災害発生の危険度	山地災害危険地区の危険度等	A	山地災害危険地区の危険度がA又はBになっている地区、若しくは山腹崩壊等が発生している地区である。	
				B	山地災害危険地区の危険度がCとなっている地区、若しくは山腹崩壊等の発生のおそれが極めて高い地区である。	
				C	上記A、B以外の地区である。	
		④ 水資源の確保	渇水、土砂等の流入及び水質の汚濁等の被害の発生状況	A	生活用水等の利用に係る水源森林で、次のいずれかの項目に該当する地区。 (ア) 過去、渇水被害が発生 (イ) 生活用水等への土砂等の流入、水質の汚濁等が発生	
				B	生活用水等の利用に係る水源森林で、過去に生活用水等への影響はなかったものの、土砂等の流出が発生した地区である。	
	C			上記A、B以外で水資源の確保の必要性がある地区である。		
	—			本評価項目に該当しない。		
	⑤ 他事業への影響	他事業との関連	A	当該事業を早急に実施しなければ他事業の進捗等に著しい影響が生じる。		
			B	当該事業を早急に実施することにより他事業の円滑な推進に資する。		
			—	本評価項目に該当しない。		
	(5) 効果的な事業の推進	① 地域関係者の理解	地域関係者の同意又は理解	A	地域関係者等から同意又は理解を得られている。	
				B	地域関係者等から同意又は理解を得られる見込みとなっている。	
				C	上記A、B以外である。	
		② 他事業との連携	他事業との連携の計画	A	他事業との連携が図られた計画である。	
B				他事業との連携について調整中である。		
—				本評価項目に該当しない。		
③ 他計画との関連		関連する計画への位置付け	A	地域防災計画、国土強靱化地域計画等関連する計画に位置付けられている。		
			B	地域防災計画、国土強靱化地域計画等関連する計画に位置付けられるよう調整中である。		
			—	本評価項目に該当しない。		

3 森林整備事業

令和 年度新規採択チェックリスト (森林環境保全整備事業)

事業名	都道府県名	
地区名	計画作成主体	計画期間 ~

I 必須事項

項 目	審 査 の 内 容	判 定
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	森林の有する多面的機能の発揮や安定的な林業経営等の観点から、当該事業が必要であること。	<input type="checkbox"/>
2. 技術的可能性が確実であること	地形、地質、地理状況等から判断して、当該事業の実施が技術的に可能であること。	<input type="checkbox"/>
3. 事業による効率性が十分見込まれること (効率性)	費用便益分析の結果が1.0以上であること。	<input type="checkbox"/>
4. 事業の採択要件を満たしていること	事業実施要綱、要領等に規定された地区、事業内容、採択基準の要件に適合していること。 採択に係る事業の工期が別に定められた「限度工期」を超えないこと。	<input type="checkbox"/>
5. 事業による効果の発現が図られること (有効性)	事業実施主体等の意欲、負担能力から判断して事業の実施が確実であり、実施後の効果の発現が図られること。	<input type="checkbox"/>
6. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	地域における気候、地形、土壌等の自然条件に応じた森林整備等が図られること。 景観への配慮が図られること。	<input type="checkbox"/>

注)・評価項目を満たしている場合は、□の中に「✓」を記入。また、該当しない項目については、□の中に「-」を記入。

・項目欄の()には、主として考えられる観点を記述している。

チェックリストの判定基準

(森林環境保全整備事業)

I 必須事項

評価の内容	判 定 基 準
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	地域内の森林資源、路網整備の現状及び森林施業の動向から見て、事業を実施する必要性が認められること。
2. 技術的可能性が確実であること	地域内の自然的条件、地域森林計画等に示す指針及び林道規程等の基準、これまでの施業実績等に照らして、技術的に可能な計画となっていること。
3. 事業による効率性が十分見込まれること (効率性)	$B/C \geq 1.0$ であること。
4. 事業の採択要件を満たしていること	事業実施要綱・要領等に基づく事業内容・規模であり、採択要件に適合していること。 採択に係る事業の工期が別に定められた「限度工期」を超えないこと。
5. 事業による効果の発現が図られること (有効性)	次の全てに該当すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施主体、森林所有者等の意欲が高いこと。 ・ 関係者の経費負担能力があること。 ・ 地区内におけるこれまでの森林整備の実績、施設の利用状況から見て、当該事業を実施することによって効果の発現が図られること。
6. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	次の事項に該当すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林整備にあつては、地形、地質等の自然条件に応じた施業であることや必要に応じて景観への配慮が図られること。 ・ 路網整備等にあつては、土地の形質の変更を最小限に抑えるとともに、必要に応じて野生動植物との共存や景観に配慮した施設整備が図られること。また、早期緑化等の取組、残土処理場の確保及び保全施設の整備が図られること。

II 優先配慮事項

評価項目			評価指標	判定基準	評価
大項目	中項目	小項目			
1 有効性	(1) 多様な森林づくり	① 健全な森林の育成	多面的機能を発揮する健全な森林の育成	A	事業計画区域のⅢ～Ⅺ令級の人工林面積に占める間伐計画面積の割合が30%以上でかつ森林の多面的機能を十分に発揮することができる健全な森林を育成する計画となっている。
				B	森林の多面的機能を十分に発揮することができる健全な森林を育成する計画となっている。
				－	本評価項目に該当しない。
	(2) 山村の活性化	② 効率的かつ安定的な林業経営基盤の整備	効率的かつ安定的な林業経営の確立	A	既設の林道や公道等も活用しつつ、林道と作業道等の路網が適切に計画されていて、森林整備は路網と適切に連携した計画となっている。
				B	林道と作業道等の路網が適切に計画されていて、森林整備は路網と適切に連携した計画となっている。
				－	本評価項目に該当しない。
2 効率性	(1) 事業の経済性・効率性	事業の経済性・効率性の確保とコスト削減	A	事業の経済性・効率性が確保されているとともに、コストの削減効果の発現が期待できる計画である。	
			B	事業の経済性・効率性が確保されている計画である。	
			C	上記A、B以外の計画である。	
3 事業の実施環境等	(1) 自然環境・景観への配慮	自然環境保全機能の発揮	A	地域住民や自然環境・景観に関する協議会などの意見を取り入れた、自然環境・景観に配慮した計画である。	
			B	上記A以外の自然環境・景観に配慮した計画である。	
			－	本評価項目に該当しない。	
	(2) 木材の有効利用	木材利用の計画	A	次のいずれかの項目に該当する。 (ア) 木材を利用した土留工等の設置を計画している。 (イ) 木材を有効利用した工種・工法の開発、普及、定着を図る計画である。	
			B	上記Aには該当しないが、木材を利用した計画である。	
			－	本評価項目に該当しない。	

評価項目			評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目	小項目				
	(3) 効果的な事業の推進	① 地域関係者の理解	地域関係者の同意又は理解	A	地域関係者等からの要望又は同意を得ている。	
				B	地域関係者等への説明を了している又は同意予定となっている。	
				C	上記A、B以外である。	
		② 作業体系の整備	事業実施のための作業体系の整備	A	高性能林業機械による作業体系が確立している。	
				B	高性能林業機械による作業体系の確立に向けて取組がされている。	
				C	上記A、B以外である。	
		③ 被害地等の早期復旧	森林災害の発生状況	A	直近3か年以内に事業計画区域内で激甚災害に指定された森林災害が発生したことがある。	
				B	過去に事業計画区域内で森林災害が発生したことがある。	
				C	事業計画区域内での森林災害は現在まで発生していない。	
		④ 他事業との連携	他事業との連携の計画	A	他事業との連携が図られた計画である。	
				B	他事業と連携について調整中である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
		⑤ 他計画との関連	関連する計画への位置付け	A	市町村の振興計画等との調整が図られている。	
				B	市町村の振興計画等と調整中である。	
				—	本評価項目に該当しない。	

令和 年度新規採択チェックリスト
(森林環境保全整備事業 [国有林])

流域(森林計画区)		都道府県名	
森林管理署等		計画期間	～

I 必須事項

項 目	評 価 の 内 容	判 定
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	森林の適正な維持管理や効率的な林業経営等の観点から、当該事業を必要とすること。	<input type="checkbox"/>
2. 技術的可能性が 確実であること	地形、地質、地理状況等から見て、当該事業の施工が技術的に可能であること。	<input type="checkbox"/>
3. 事業による効果が十分見込まれること (効率性)	費用便益分析の結果が1.0以上であること。	<input type="checkbox"/>
4. 管理経営の指針に適合していること	国有林野の管理経営の指針及び施業の基準に適合していること。	<input type="checkbox"/>
5. 自然環境の保全、 景観への配慮が図られること	地域における気候、地形、土壌等の自然条件及び機能区分に応じた森林整備等が図られること。 景観への配慮が図られること。	<input type="checkbox"/>

注)・評価項目を満たしている場合は、□の中に「✓」を記入。また、該当しない項目については、□の中に「-」を記入。

・項目欄の()には、主として考えられる評価の観点を示している。

チェックリストの判定基準
(森林環境保全整備事業 [国有林])

I 必須事項

評価の内容	判 定 基 準
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	地域内の森林資源、路網整備の現状及び森林施業の動向から見て、事業を実施する必要性が認められること。
2. 技術的可能性が確実であること	地域内の自然的条件、国有林の地域別の森林計画等に示す指針及び林道規程等の基準、これまでの施業実績等に照らして、技術的に可能な計画となっていること。
3. 事業による効果が十分見込まれること (効率性)	$B/C \geq 1.0$ であること。
4. 管理経営の指針に適合していること	地域管理経営計画及び国有林野施業実施計画に基づいていること。
5. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	<p>整備内容ごとに、次の事項に該当すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林整備にあつては、機能区分ごとの管理経営の考え方に即して、地形、地質等の自然条件に応じて適地適木、適期作業が行われるとともに、必要に応じて景観に配慮した望ましい施業が計画されていること。 ・ 路網整備にあつては、土地の形質の変更を最小限に抑えるとともに、必要に応じて野生動植物との共存や景観に配慮した施設が計画されていること。また、早期緑化等の取組、残土処理場の確保及び保全施設の計画がされること。

II 優先配慮事項

評価項目			評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目	小項目				
1 有効性	(1) 多様な森林づくり	① 健全な森林の育成	多面的機能を発揮する健全な森林の育成	A	事業計画区域のⅢ～Ⅺ令級の人工林面積に占める間伐計画面積の割合が30%以上でかつ森林の多面的機能を十分に発揮することができる健全な森林を育成する計画となっている。	
				B	森林の多面的機能を十分に発揮することができる健全な森林を育成する計画となっている。	
				—	本評価項目に該当しない。	
	② 効率的かつ安定的な林業経営基盤の整備	効率的かつ安定的な林業経営の確立	A	既設の林道や公道等も活用しつつ、林道と作業道等の路網が適切に計画されていて、森林整備は路網と適切に連携した計画となっている。		
			B	林道と作業道等の路網が適切に計画されていて、森林整備は路網と適切に連携した計画となっている。		
			—	本評価項目に該当しない。		
(2) 山村の活性化	山村の生活基盤の向上への寄与	A	当該計画が、山村地域への定住の促進に寄与する計画である。			
		B	当該計画が、山村の生活基盤の向上に寄与する計画である。			
		—	本評価項目に該当しない。			
2 効率性	(1) 事業の経済性・効率性	事業の経済性・効率性の確保とコスト削減	A	事業の経済性・効率性が確保されているとともに、コストの削減効果の発現が期待できる計画である。		
			B	事業の経済性・効率性が確保されている計画である。		
			C	上記A、B以外の計画である。		
3 事業の実施環境等	(1) 自然環境・景観への配慮	自然環境保全機能の発揮	A	地域住民や自然環境・景観に関する協議会などの意見を取り入れた、自然環境・景観に配慮した計画である。		
			B	上記A以外の自然環境・景観に配慮した計画である。		
			—	本評価項目に該当しない。		
	(2) 木材の有効利用	木材利用の計画	A	次のいずれかの項目に該当する。 (ア) 木材を利用した土留工等の設置を計画している。 (イ) 木材を有効利用した工種・工法の開発、普及、定着を図る計画である。		
			B	上記Aには該当しないが、木材を利用した計画である。		
			—	本評価項目に該当しない。		

評価項目			評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目	小項目				
	(3) 効果的な事業の推進	① 地域関係者の理解	地域関係者の同意又は理解	A	地域関係者等からの要望又は同意を得ている。	
				B	地域関係者等への説明を了している又は同意予定となっている。	
				C	上記A、B以外である。	
		② 作業体系の整備	事業実施のための作業体系の整備	A	高性能林業機械による作業体系が確立している。	
				B	高性能林業機械による作業体系の確立に向けて取組がされている。	
				C	上記A、B以外である。	
		③ 被害地等の早期復旧	森林災害の発生状況	A	直近3か年以内に事業計画区域内で激甚災害に指定された森林災害が発生したことがある。	
				B	過去に事業計画区域内で森林災害が発生したことがある。	
				C	事業計画区域内での森林災害は現在まで発生していない。	
		④ 他事業との連携	他事業との連携の計画	A	他事業との連携が図られた計画である。	
				B	他事業と連携について調整中である。	
				—	本評価項目に該当しない。	
		⑤ 他計画との関連	関連する計画への位置付け	A	市町村の振興計画等との調整が図られている。	
				B	市町村の振興計画等と調整中である。	
				—	本評価項目に該当しない。	

4 水源林造成事業

令和 年度新規採択チェックリスト (水源林造成事業)

(都道府県名：)

(地区名：)

I 必須事項

項目	審査の内容	判定
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	水源を涵養 ^{かん} するための森林の造成を図る観点から、当該事業が必要であること。	<input type="checkbox"/>
2. 技術的可能性が確実であること	地形、地質、地理状況等からみて当該事業の施工が技術的に実現可能であること。	<input type="checkbox"/>
3. 事業による効果が十分見込まれること (効率性)	費用便益分析の結果が1.0以上であること。	<input type="checkbox"/>
4. 事業の採択要件を満たしていること	国立研究開発法人森林研究・整備機構業務方法書、分収造林事業実施要領等に規定された選定基準等に適合していること。	<input type="checkbox"/>
5. 事業の実施が確実に見込めること	森林所有者の意欲、造林者としての義務を確実に果たす能力等があること。	<input type="checkbox"/>
6. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	自然環境の保全・形成や景観への配慮の視点から見て、当該事業が適当であること。	<input type="checkbox"/>

注)・評価項目を満たしている場合は、□の中に「レ」を記入。また、該当しない項目については、□の中に「-」を記入。

・項目欄の()には、主として考えられる観点を記述している。

チェックリストの判定基準
(水源林造成事業)

I 必須事項

項 目	判 定 基 準
1. 事業の必要性が明確であること (必要性)	水源涵養機能が低下している土地で森林の造成を行い、効果を発現させる必要性が認められること。
2. 技術的可能性が確実であること	事業実施予定地の自然条件、地域森林計画等に示す指針及びこれまでの事業実績等に照らし、当該事業の施工が技術的に可能であること。
3. 事業の効率性が十分見込まれること (効率性)	$B/C \geq 1.0$
4. 事業の採択要件を満たしていること	次の全てに該当すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1～3号の保安林若しくは同予定地であること。 ・ 分収造林契約予定地については、林況が無立木地・散生地・粗悪林相地等であること。分収造林契約によらない事業実施予定地については、森林整備が必要な育成途上の森林であること。 ・ 分収造林契約予定地については、権利関係が明確であって立木の担保ができること。 ・ 分収造林契約予定地については、一団地の面積が5ha以上であること(併括管理ができる数個の団地は一団地とみなす)。分収造林契約によらない事業実施予定地については、分収造林契約地と同一の林班又は分収造林契約地を含む林班と隣接する林班内の森林であること。 ・ 国土保全上の見地から治山事業の実施によることを適当とする土地でないこと。 ・ 次のいずれかの箇所に該当すること。 (ア) 2以上の都府県にわたる流域等の重要な流域 (イ) ダム等の上流域等
5. 事業の実施が確実に見込めること	森林所有者の意欲が高いこと、造林義務者の労務構成及び林業技術が事業を行う上で十分であること。
6. 自然環境の保全、景観への配慮が図られること	地域における気候、地形、土壌等の自然条件に応じた森林整備等であることや必要に応じて景観への配慮が図られること。

II 優先配慮事項

評価項目		評価指標	判定基準		評価
大項目	中項目				
1 有効性	(1) 多様な森林づくり	森林の多面的機能の発揮	A	水源の涵養、山地災害の防止等の公益的機能の発揮に配慮した計画となっている。かつ、分収造林契約予定地にあつては、針広混交林化等の取組がなされる計画となっている。	
			B	水源の涵養、山地災害の防止等の公益的機能の発揮に配慮した計画となっている。	
			—	本評価項目に該当しない。	
2 効率性	(1) 事業の経済性・効率性	効率的、効果的な計画の確保とコスト縮減	A	適切な手法・工法が確保されているとともに、コスト縮減効果の発現が期待できる計画である。	
			B	適切な手法・工法が確保されている計画である。	
			C	上記A、B以外の計画である。	
3 事業の実施環境等	(1) 自然環境・景観への配慮	自然環境保全機能の発揮	A	自然環境・景観の保全が求められる地域等であつて、自然環境・景観に対する配慮がなされている計画である。	
			B	上記Aの地域には該当しないが、自然環境・景観に配慮がなされている計画である。	
			—	本評価項目に該当しない。	
	(2) 効果的な事業の推進	他事業との連携の計画性	A	他事業との連携が図られた計画となっている。	
			B	他事業との連携について調整中である。	
			—	本評価項目に該当しない。	