

(3) 林野公共事業における
事前評価マニュアル等

林野公共事業における 事前評価マニュアル

「林野公共事業における事前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] 2 1 林整計第 3 2 5 号
平成 2 2 年 3 月 3 1 日

平成 2 2 年 3 月

第1章 林野公共事業における費用対効果分析について

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つては、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) 社会的割引率

社会的割引率は、4%とする。

(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。

(7) 効果の計測

効果は、事業を実施した場合の効果について、事業特性を踏まえ網羅的に整理した上で整備する施設の耐用年数若しくは森林の効果の発揮期間に応じて貨幣化し、現在価値化を行い計測することとする。

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よっては、定性的な記述による評価を行うこととする。

また、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

費用・効果の計測に当たっては、事業特性を踏まえ、設定された前提条件（単価等）を変えた場合の影響等について検討を行うこととする。

(9) 分析結果を踏まえた事業の評価

貨幣化による費用対効果分析の結果は、計測された効果と費用の比をもって表すこととする。

(10) 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。

2 個別便益の算定

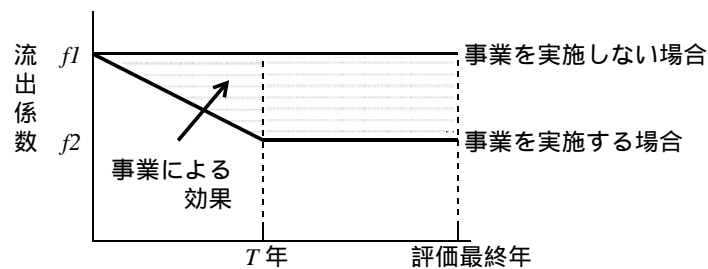
費用対効果分析に当たっては、以下に掲げる各便益についての評価を行い、それらを合計した額（総便益）と、当該事業実施に伴う事業費（維持管理費を含む。）を比較し行うこととする。

(1) 水源かん養便益

森林の有する水源かん養便益については、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。



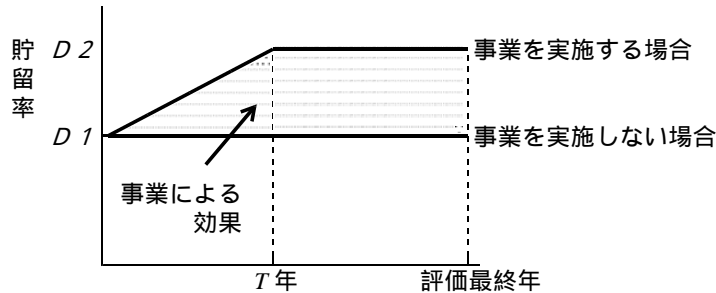
$$B = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \sum_{t=T}^Y \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times \frac{(f_1 - f_2) \times \quad \times A \times U}{360}$$

- 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
: 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雨量から、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壌内に浸透する降雨の量を推定することとする。



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

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降雨量 (mm/年)

D1 : 事業実施前の貯留率

D2 : 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

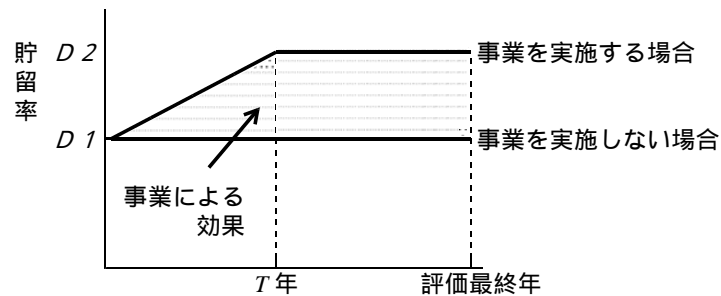
86,400 : 一日の秒数

注) 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（湧水の緩和による便益）を見込める場合に算定する。

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。



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

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

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「 $Q_x = 0$ 」とする。

A : 事業対象区域面積 (ha)

P : 年間平均降雨量 (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給水原価 (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

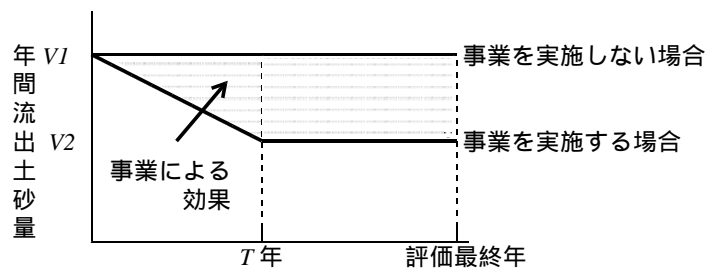
10 : 単位合わせのための調整値

(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、この土砂量を保全するために必要となる砂防ダム建設コストをもって土砂流出防止便益の評価を行う。



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

U : 1m^3 の土砂を保全するために要する単位当たりの砂防ダム建設コスト(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、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。

$$B = \sum_{t=11}^Y \frac{V \times U}{(Y-10) \times (1+i)^t}$$

$$V = \frac{(Y-10)}{2Y} \times A \times R \times N \times H \times 10,000$$

U：1m³の土砂を保全するために要する単位当たりの砂防ダム建設コスト（円/m³）

V：崩壊見込量（m³）

A：事業対象区域面積（ha）

R：流域内崩壊率

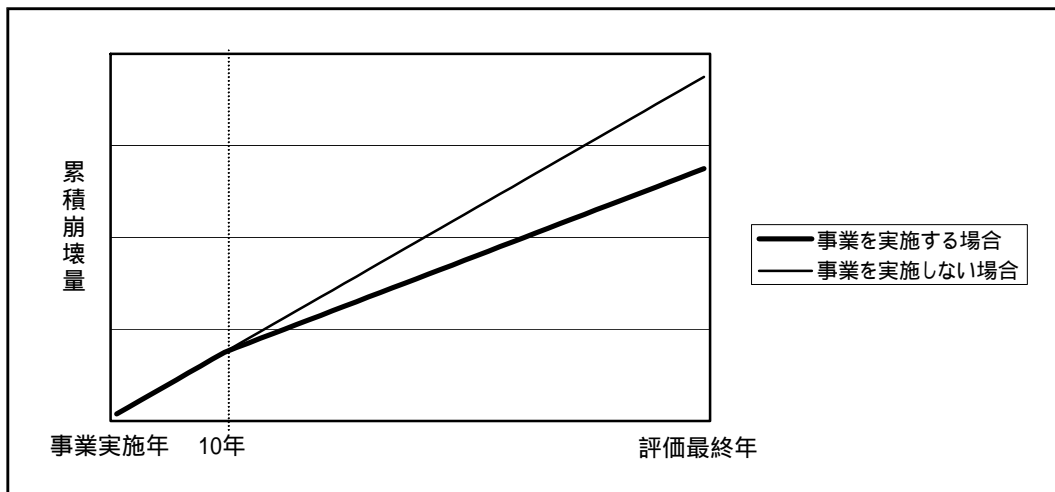
N：雨量比 = 50年確率日雨量 / 既往最大日雨量

H：平均崩壊深（m）

Y：評価期間

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。

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。

【事業を実施した場合】

$$V1 = \left(\frac{10}{Y} \times A \times R \times 1.5 \times N \times H + \frac{(Y-10)}{Y} \times A \times R \times 1.0 \times N \times H \right)$$

$$= \frac{(Y+5)}{Y} \times A \times R \times N \times H$$

【事業を実施しない場合】

$$V2 = A \times R \times 1.5 \times N \times H$$

【事業の実施によって期待される土壌保全効果】

$$V = V2 - V1 = \frac{(Y-10)}{2Y} \times A \times R \times N \times H$$

- 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

【雨量比の考え方】

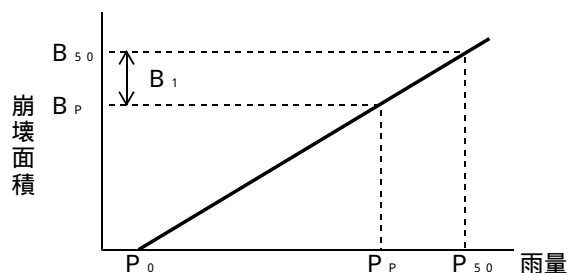
林相を主体とした地上の状態があまり変化しない地域では、 $B_{50} - B_P = B_1$ が50年確率の最大日雨量に対して発生すると予想される崩壊地面積となり、次式によって算出できる。

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

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



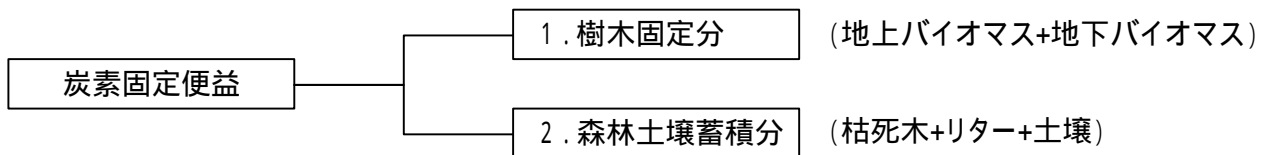
(3) 環境保全便益

環境保全便益については、以下の 1) から 5)、7)、8) 及び 11) 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

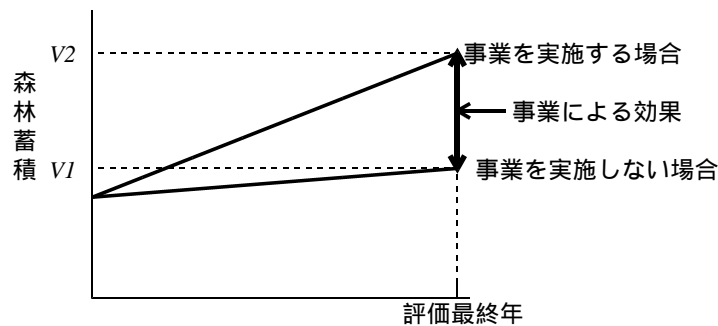
森林への適正な施業を実施することによって当該森林に蓄えられる炭素量を推計し、炭素固定便益として評価する。

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。



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。



$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{V2 - V1}{Y \times (1 + i)^t} \times D \times BEF \times (1 + R) \times 0.5 \times \frac{44}{12} \times U$$

U : 二酸化炭素に関する原単位 (円/CO₂-ton)

V1 : 事業を実施しない場合の評価最終年の当該森林の見込蓄積量 (m³)

V2 : 事業を実施する場合の評価最終年の当該森林の見込蓄積量 (m³)

Y : 評価期間

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)

0.5 : 植物中の炭素含有率

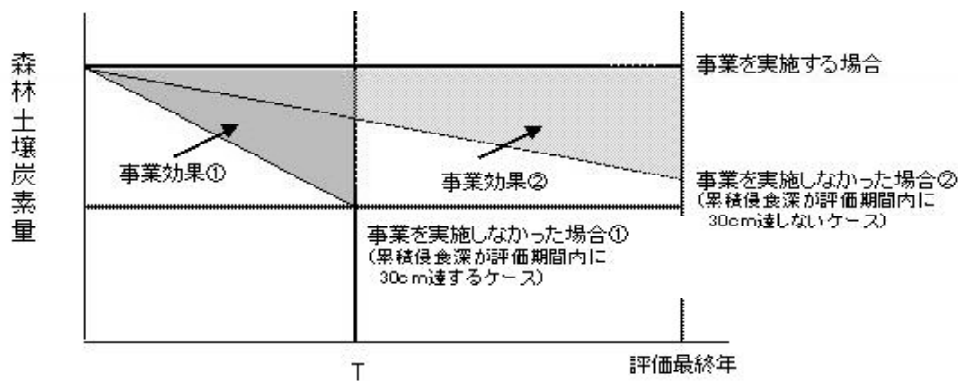
44/12 : 炭素から二酸化炭素への換算係数

注) V1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、V2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については、炭素が固定されたものと考え、V2 - V1にこの材積を加えることとする。

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。



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

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

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

U: 二酸化炭素に関する原単位 (円/t-CO₂)

C₁: 事業を実施しない場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量 (t-C/ha)

C₂: 事業を実施した場合の年間流出土砂量に含まれる炭素量 (t-C/ha)

Y: 浸食深が30cmに達するまでの年数 (T)

又は

評価期間内に浸食深が30cmに達しない場合は評価期間

A: 事業対象区域面積 (ha)

s: 単位面積あ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

e₁: 事業を実施しない場合の侵食深 (cm/年)

e₂: 事業を実施した場合の侵食深 (cm/年)

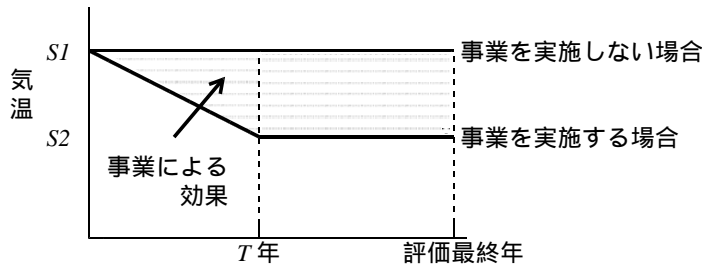
30: 土壌炭素の測定深度 (cm)

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。



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

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

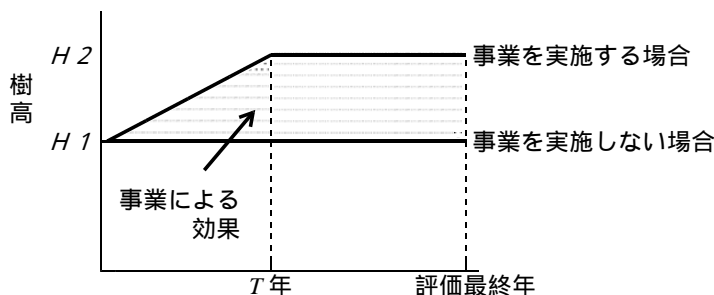
T : 事業実施後成林するまでの年数

U : 冷房電気料金 (円/)

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。



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

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

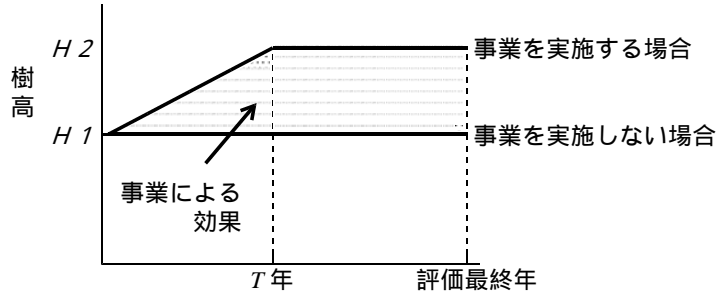
H_2 : 事業実施後の想定樹高

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。

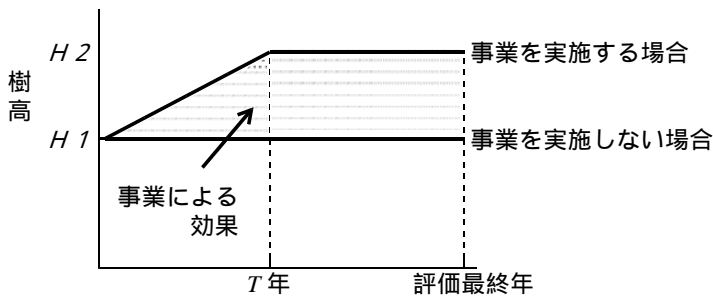


$$B = \left[\sum_{t=1}^{T-1} \frac{t}{T \times (1+i)^t} + \frac{Y}{T \times (1+i)^T} \right] \times (H_2 - H_1) \times L \times U$$

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。



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

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/㎡)
 Y : 評価期間

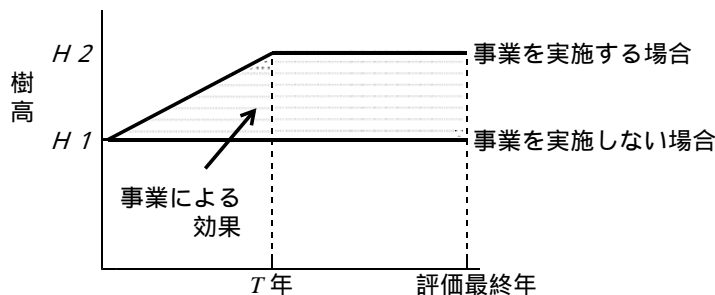
6) 大気浄化便益

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。



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

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

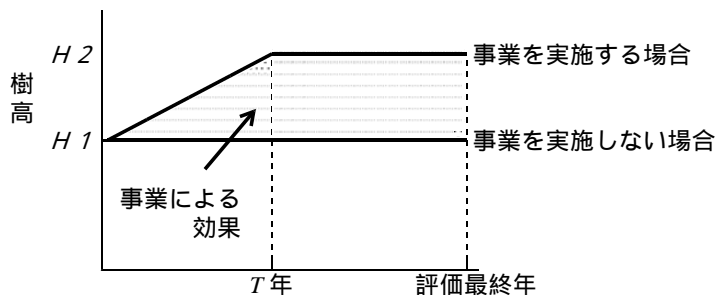
T : 事業実施後成林するまでの年数

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、火災防止装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。



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

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

森林の持つ魚つき効果は、森林の陰影、投影、魚類等に対する養分の供給等の作用により、魚類の棲息と繁殖を助けることが古くから知られているところであるが、その便益評価を定量的に把握することは現状では困難である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、魚つき効果については、一定の仮定の下で漁獲高等を用いて算出する手法も考えられるが、評価については慎重を要する。

10) 生物多様性の保全便益

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ことであるが、その便益評価を定量的に把握することは困難であることから、当面、定性的な評価を行うこととする。

なお、この機能の一部として、鳥獣保護機能を一定の仮定の下で算出する手法も考えられるが、評価については慎重を要する。

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い意志額について調査を行い、次式によって評価する。

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

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い意志額 (円/人)

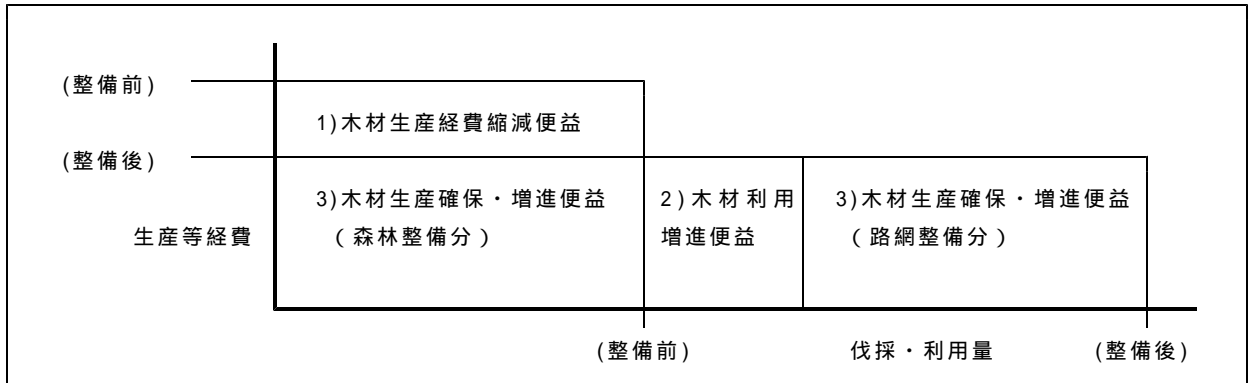
Y : 評価期間

(4) 木材生産等便益

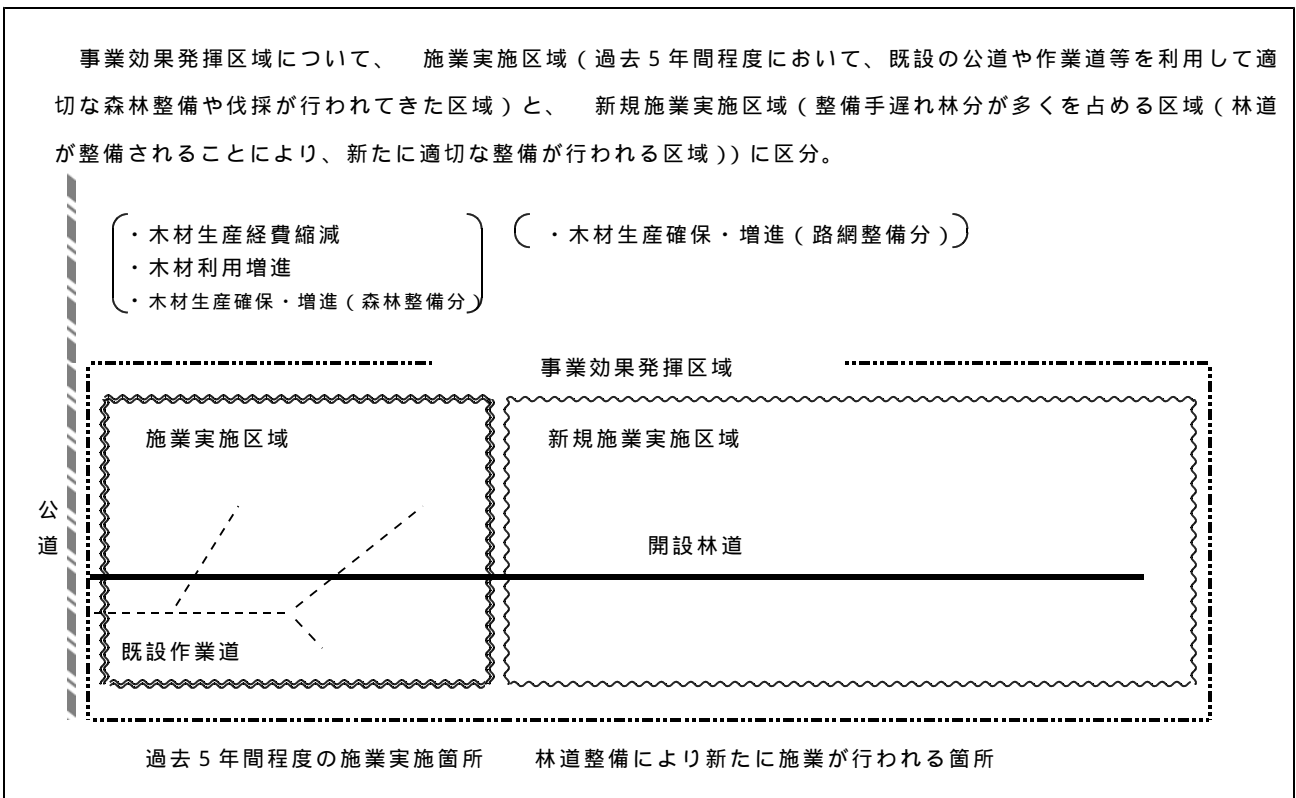
路網整備においては、木材生産等便益として、「木材生産経費縮減便益」、「木材利用増進便益」、「木材生産確保・増進便益」のそれぞれの便益について評価する。

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。

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

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 / m^3)

C_T : 整備後の伐採・搬出等経費 (円 / m^3)

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 (m^3)

注) 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。

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。)

評価は、地域の実態に応じたデータ等を用いて実施。

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。

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。

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。

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{(R_T - R_0) / 100 \times V_t \times @}{(1 + i)^t}$$

t : 年数

Y : 評価期間

R_0 : 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 (円 / m^3)

注) 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。

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無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。

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

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。

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

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 (円 / m^3)

注) 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)

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。

路網整備分

路網の開設等により、それまで路網の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、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期限が延長され、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。

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

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 (円 / m^3)

注1) 便益対象は、

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。

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、既設林道の耐用期限が延長される路線に係る区域。

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

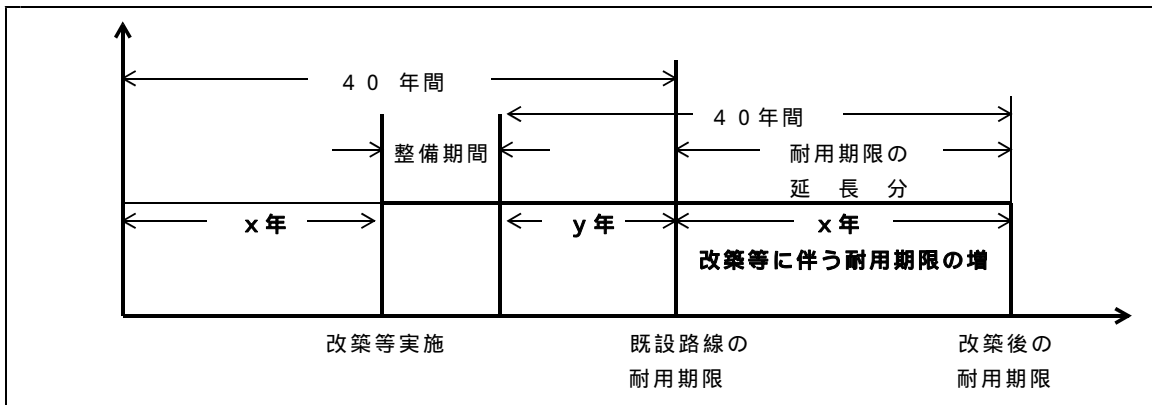
注3) 伐採材積は、近隣の既設林道等の伐採傾向等を反映して見込む。

注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。

注5) 評価に当たっては、木材生産対象となる森林の造成から保育完了までに要する経費を費用(C)として評価。

注 6) 改築等に伴う耐用年数の増の考え方

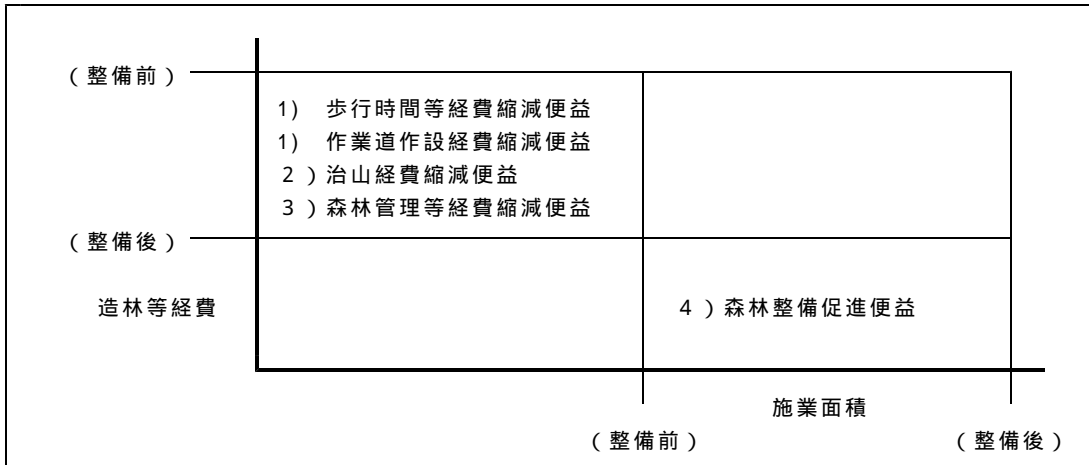
既設林道の改築等の実施は、直接、新たな便益を生じさせるものではないが、耐用年数が伸びることによって引き続き林道の便益が確保できることから、次の考え方により該当する便益を評価。



(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」、「作業道作設経費縮減」、「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。

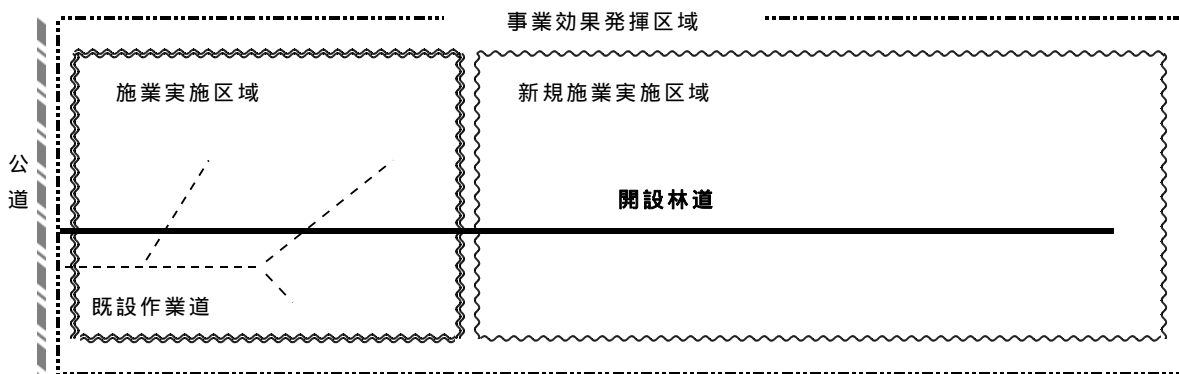
注 1) 森林整備経費縮減等便益の各便益の関係



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

事業効果発揮区域について、 施業実施区域（過去 5 年間程度において、既設の公道や作業道等を利用し適切な森林整備が行われてきた区域）と、 新規施業実施区域（整備手遅れ林分が多くを占める区域（林道が整備されることにより新たに適切な整備が行われる区域））に区分。

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・歩行時間等経費縮減便益 ・作業道作設経費縮減便益 ・治山経費縮減便益 ・森林管理等経費縮減便益 | <ul style="list-style-type: none"> ・作業道作設経費縮減便益 ・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 |
|---|--|



過去 5 年間程度の施業実施箇所 林道整備により新たに施業が行われる箇所

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。

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

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) 対象は、事業効果発揮区域のうち施業実施区域とする。
 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。)
 評価は、地域の実態に応じたデータ等を用いて実施。
 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。
 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。

作業道作設経費縮減便益

林道を整備した場合に、作業道を作設する経費が縮減される便益について評価する。

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

t : 年数

Y : 評価期間

L_t : 林道が整備されない場合に必要作業道延長 (m)

@ : 作業道の開設単価 (円 / m)

C_t : 作業道の維持管理費用

- 注) 造林・保育が必要な区域において、林道を整備しない場合で、専ら造林・保育に供する作業道を整備した場合の経費を効果として評価。
 この場合の作業道は、造林・保育を実施するために人搬車が走行できる規格とし、大型トラックでの運材や生活道等としての機能を有しないものとして評価。
 評価期間内に作業道を複数回開設する場合は、それぞれの費用を評価。

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。

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (C_0 - C_1)}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(C_0 - C_1)}{(1 + i)^t}$$

t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 C_0 : 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) 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。

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。

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。

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_0 - T_t) \times M \times @}{T \times (1 + i)^t \times 60} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_0 - T_t) \times M \times @}{(1 + i)^t \times 60}$$

t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 T_0 : 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

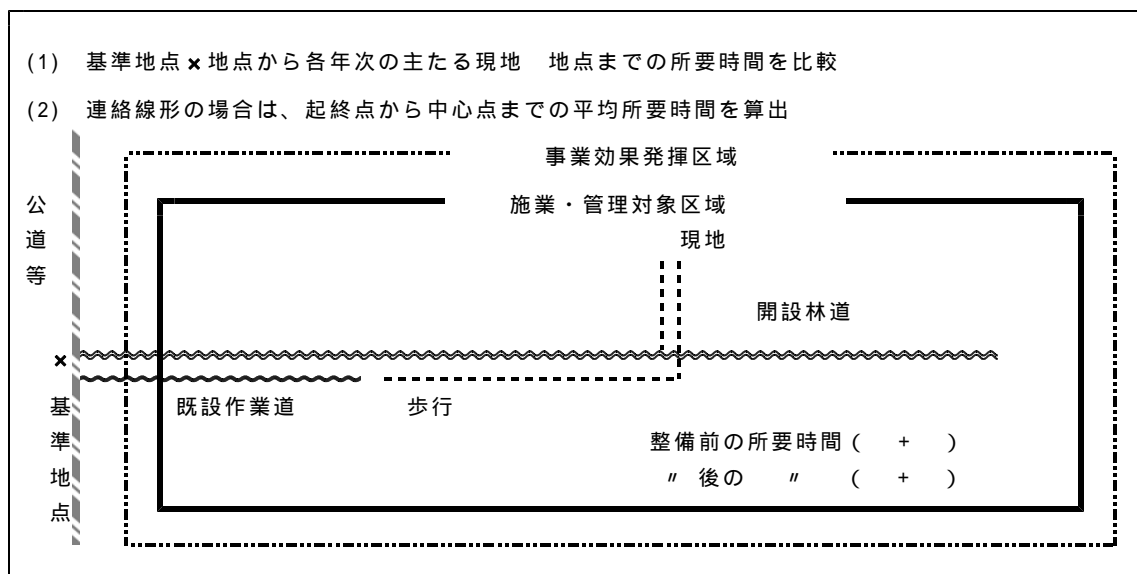
注1)

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。)

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。

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、「水源かん養便益」、「山地保全便益」及び「環境保全便益」について評価する。

なお、この場合の便益額は、森林整備そのものに伴う便益との重複を排除するため、その 1 / 2 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

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_0 - T_t) \times Q_t \times @}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_0 - T_t) \times Q_t \times @}{(1 + i)^t}$$

- t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 T_0 : 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

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (K_0 - K_t) \times Q_t \times @}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(K_0 - K_t) \times Q_t \times @}{(1 + i)^t}$$

- t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 K_0 : 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)

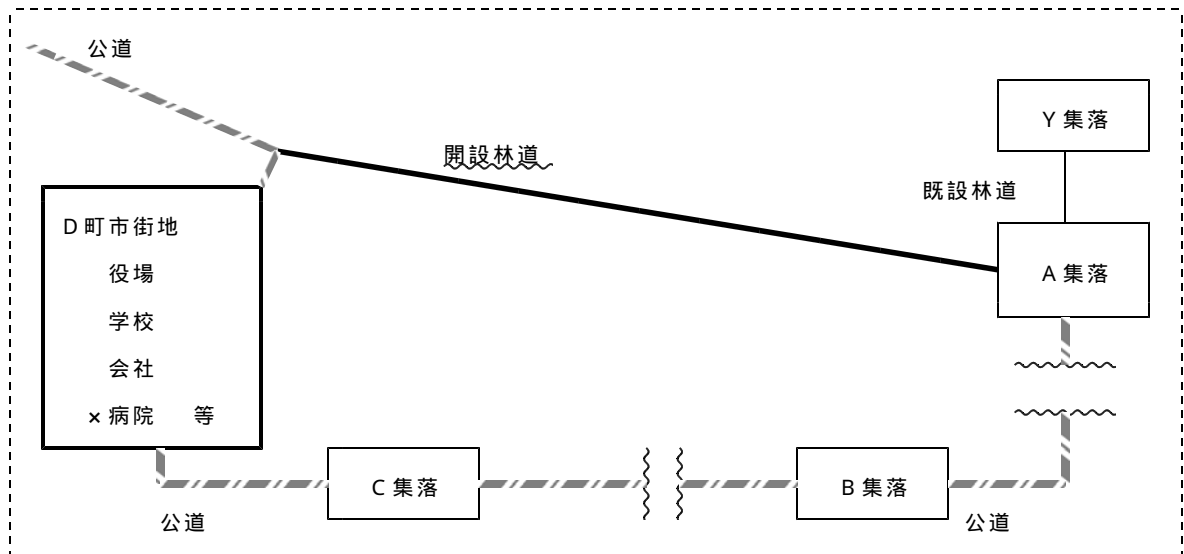
対象は、整備後の林道を通勤、通学等にも利用することにより、既存の公道等を利用するよりも走行距離等が短縮される路線。

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。

「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。

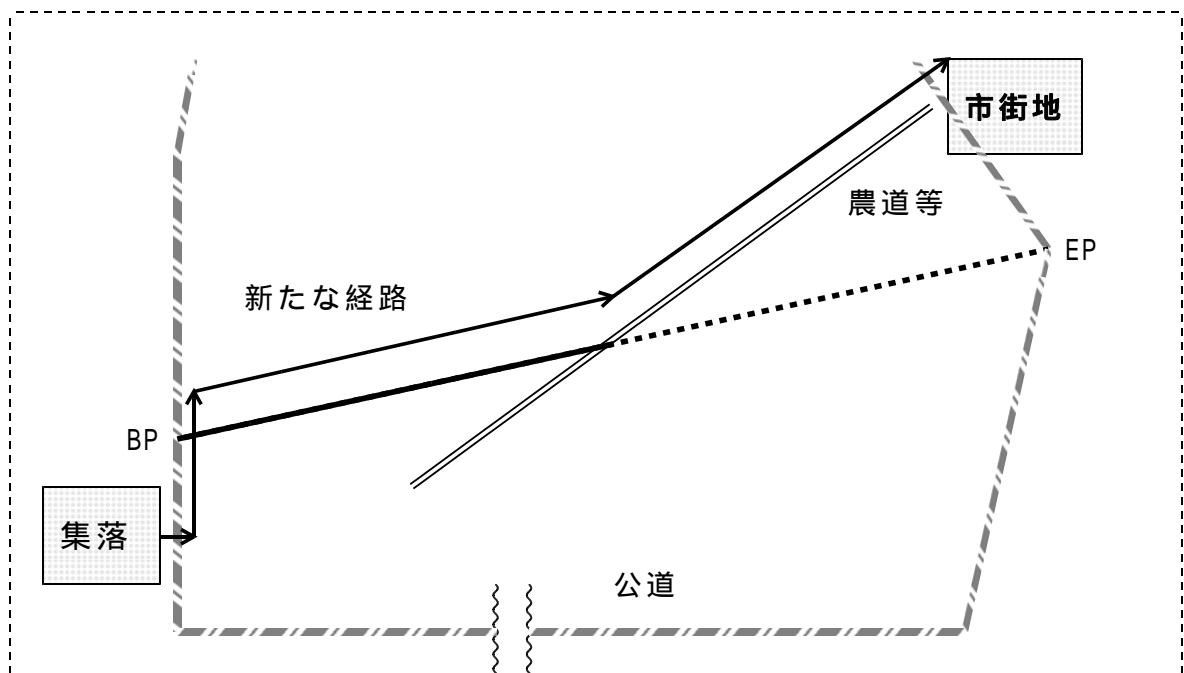
- ・ 「走行経費原単位」: 車種別のkm当たりの燃料、オイル、タイヤ・チューブ費、車両整備(維持・修繕)費、車両償却費等の経費
- ・ 「時間価値原単位」: 車種別の旅行時間の節約を時間(分)当たりの価値を用いて評価したもので、平均乗車人員(人/分・台)に時間価値(円/分・人)を乗じて評価
評価に当たっては、ふれあい機会創出便益等との重複を排除。

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ケース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。

アクセス時間短縮便益

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (T_0 - T_t) \times Q_t \times @}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(T_0 - T_t) \times Q_t \times @}{(1 + i)^t}$$

t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 T_0 : 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)

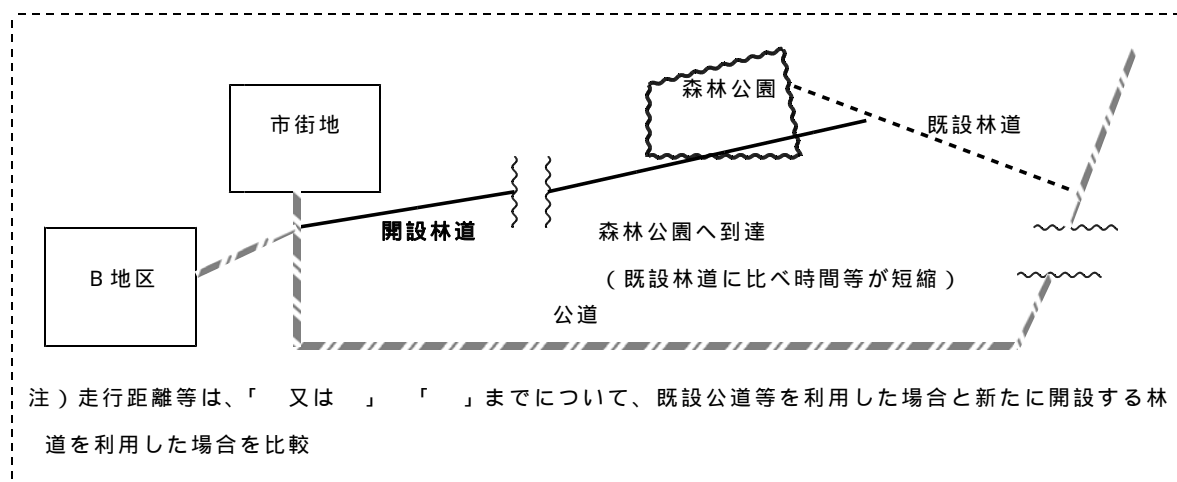
アクセス経費減少便益

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短縮される便益について評価する。

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{t \times (K_0 - K_t) \times Q_t \times @}{T \times (1 + i)^t} + \sum_{t=T+1}^Y \frac{(K_0 - K_t) \times Q_t \times @}{(1 + i)^t}$$

t : 年数
 T : 整備期間 (年)
 Y : 評価期間
 K_0 : 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) 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。
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。
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。
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。

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

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) 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。

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。

利用確保便益

森林公園等の利用者について、国有林野事業におけるCVMを踏まえ、当面、一人当たり500円を便益として評価する。（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。）

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{M_t \times 500}{(1+i)^t}$$

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）
500 : 利用料金（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。

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、利用見込み者の1/2について評価する。）

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

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） 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。

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。

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の収穫、木炭の生産等が増加する便益を評価する。

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

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の収穫量 (kg / 年)

B_t : 林道を整備した場合の t 年後の山菜の収穫量 (kg / 年)

@ : 山菜の平均単価 (円 / kg)

注) 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。)

整備前の山菜の収穫量は、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採取区域の拡大や、関係者からの聞き取りにより把握。

山菜の単価は、直近5年間程度における山菜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。

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

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 / 公道等の通行止め期間・年)

注1)

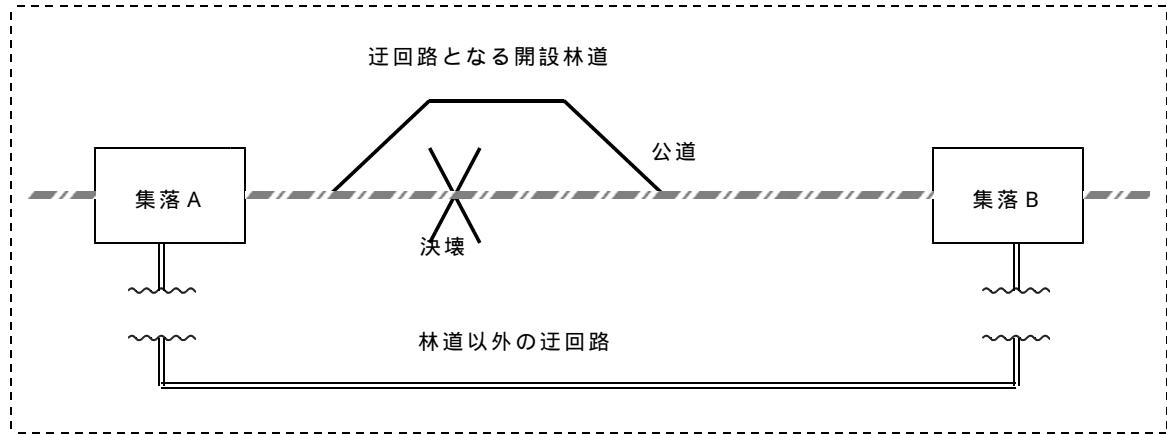
対象は、他の地域への交通手段を一本の公道等の地域や、他に迂回路があったとしても、迂回に長時間を要する路線で、かつ、直近10年間程度において当該公道等が集中豪雨等で決壊し、山村の生活に影響があった地域。

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。

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め期間と迂回路利用台数から年間交通量として算定。

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。

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

- 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) 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、車両通行等からみ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。)

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。

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

t : 年数

Y : 評価期間

C_0 : 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) 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。

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。

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。

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

t : 年数

Y : 評価期間

C_0 : 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) 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。

効果は、グレーダー作業、集中豪雨等による路面浸食復旧費、排水・水抜き作業、草刈り、転石除去等に要する経費の縮減。

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。

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。

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

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) 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。
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。

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。

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

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。

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。

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

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。

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。

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

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) 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。
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。
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。

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

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_o : 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) 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。

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。

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。

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

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) 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。

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な投資額と維持管理費を便益として評価する。

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

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。

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

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。

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

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。

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

t : 年数

Y : 評価期間

C_0 : 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) 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。

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も評価する。

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

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) 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。

評価は、当該地域の平均賃金とボランティア数から算出。

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。

林野公共事業における事業評価参考単価表

平成 2 3 年 4 月

水源かん養便益

1) 洪水防止機能

○流出係数

区分 地表状態	浸透能小			浸透能中			浸透能大		
	急	緩	平	急	緩	平	急	緩	平
整備済森林	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35	0.45	0.35	0.25
要整備森林(疎林)	0.75	0.65	0.55	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35
要整備森林(裸地)	0.90	0.80	0.70	0.80	0.70	0.60	0.70	0.60	0.50

(「治山設計」(山口伊佐夫著, 1979) をもとに整理)

○治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費

3.74 百万円/年・(m³/s)

※ 治水ダム19箇所の総事業費 375,397百万円、洪水調節量の合計 4,245 m³/S
 よって、洪水調節量当たりの総事業費88.43 百万円/(m³/s)
 減価償却期間80年、利率率4%として

$$\frac{88.43 \text{ 百万円}/(\text{m}^3/\text{s}) \times 0.04 \times (1+0.04)^{80}}{(1+0.04)^{80} - 1} = 3.70 \text{ 百万円/年} \cdot (\text{m}^3/\text{s})$$

減価償却費	3.70	百万円/年・(m ³ /s)
+年間維持費 (年間減価償却費の1%と仮定)	0.04	百万円/年・(m ³ /s)
	3.74	百万円/年・(m ³ /s)

(ダム年鑑2010)

2, 3) 流域貯水便益、水質浄化便益

○貯留率の差

0.05

$$\begin{aligned} (\text{森林整備後}) - (\text{森林整備前}) &= 0.56 - 0.51 \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

(「森林の間伐と水収支」(近嵐ら, 1987) をもとに試算)

○開発水量当たりの利水ダム年間減価償却費

1,439百万円/年・(m³/s)

※ 上水道開発水量 1 万 m³/日~100万 m³/日のダム (1980年度以降竣工)
 9箇所の総事業費 221,842 百万円、
 上水道開発水量合計 562,400m³/日 → 6.51m³/S
 よって、開発水量当たりの総事業費 34,081百万円/(m³/s)
 減価償却期間80年、利率率4%として

$$\frac{34,081 \text{ 百万円}/(\text{m}^3/\text{s}) \times 0.04 \times (1+0.04)^{80}}{(1+0.04)^{80} - 1} = 1,425 \text{ 百万円/年} \cdot (\text{m}^3/\text{s})$$

開発水量当たりの利水ダム減価償却費	1,425	百万円/年・(m ³ /s)
+年間維持費 (年間減価償却費の1%と仮定)	14	百万円/年・(m ³ /s)
	1,439	百万円/年・(m ³ /s)

(ダム年鑑2010)

○雨水浄化費

単位当たり浄化費

68.6円/m³

○上水道給水原価

単位当たり水道料金

177.45円/m³

水質浄化費

$$\frac{177.45 \times 157 + 68.57 \times (1,862.30 - 157)}{1,862.30} = 77.7 \text{円/m}^3$$

※1 全国の上水道の平均給水原価177.45円/m³

※2 流域貯留量1,862.30億m³/年、森林地域年間降水量2,041.81mm

※3 全国の水使用量831億m³/年、うち生活用水157億m³/年

※4 集水面積3万m²の雨水利用施設の償却費及び維持運転費の計算

・施設建設償却費：263万円/年

・維持運転費：電力費、管理費、塩素剤費、消耗品 157万円/年

・償却費及び維持運転費：263+157=420万円/年

よって、420万円/年÷(2,041.81mm/年×3万m²) = 68.57→68.6円/m³

(※1及び※3平成22年版「日本の水資源」、※2「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(三菱総合研究所、H13.11)、※4「雨水利用ハンドブック」他)

山地保全便益

1) 土砂流出防止便益

○土砂1m³当たりの砂防ダム建設コスト

5,780円/m³

砂防ダム60箇所の平均工事費

(「砂防便覧」平成20年版)

○地被区分別年間流出土砂量

地被区分		区分の目安 <侵食深 (cm/年) >	流出土砂量 (m ³ /ha/年)
山腹崩壊地	多	6	600
	中	4	400
	少	2	200
荒廃地等	森林火災跡地(軽度)	0.2	20
整備済森林		0.013	1.3

注：1. 「治山全体調査の考え方進め方」、「森林の公益的機能に関する文献要約集」、「森林水文」をもとに整理。

2. 土砂の単位重量を1.6ton/m³と想定。

2) 土砂崩壊防止便益

○土砂1m³当たりの砂防ダム建設コスト

5,780円/m³

※ 同 上

大分類流域別荒廃地面積(特殊荒廃地は除く)									
流域	国有林面積 (ha)	国有林面積 (ha)	一般荒廃地 (ha)	特殊荒廃地 (ha)	はげ山 (ha)	地すべり (ha)	溪流荒廃地 (ha)	荒廃地面積計 (ha)	流域内崩壊率
1 渡島地区	109,264	107,444	922	1,820		142	754	1,818	0.0169
2 檜山地区	147,420	147,357	619	63		134	462	1,215	0.0082
3 尻別川	63,094	62,844	435	250		326	176	937	0.0149
4 積丹地区	104,823	104,823	152			312	62	526	0.0050
5 胆振地区	78,267	77,541	195	726		162	307	664	0.0086
6 釧川	11,320	11,320	117				114	231	0.0204
7 沙流川	141,477	138,364	3,504	3,113			844	4,348	0.0314
8 日高地区	94,650	94,539	381	111		2	195	578	0.0061
9 石狩川	565,537	563,627	859	1,910		18	596	1,473	0.0026
10 厚田地区	41,140	41,140	62			4	14	80	0.0019
11 留萌地区	180,331	180,331	48				44	92	0.0005
12 天塩川	186,502	186,502	10				28	38	0.0002
13 十勝川	348,232	347,293	333	939			337	670	0.0019
14 広尾地区	74,642	74,495	339	147			169	508	0.0068
15 阿寒川	78,499	78,394	82	105			94	176	0.0022
16 釧路川	85,819	85,752	68	67	18	11	23	120	0.0014
17 根室地区	120,636	120,616	43	20	4	93	78	218	0.0018
18 斜里地区	89,423	88,527	80	896			211	291	0.0033
19 網走川	47,119	47,118	7	1		4	33	44	0.0009
20 常呂川	108,805	108,788	15	17			198	213	0.0020
21 湧別川	106,776	106,741	29	35			161	190	0.0018
22 渚滑川	84,265	84,242	29	23			142	171	0.0020
23 宗谷地区	164,261	164,009	22	252			89	111	0.0007
24 秋田県境～岩木川	60,778	60,650	285	128		44	91	420	0.0069
25 岩木川	100,092	99,729	626	363		13	169	808	0.0081
26 岩木川～駒込川	68,937	68,886	224	51		65	113	402	0.0058
27 駒込川～奥入瀬川	38,184	38,184	37				33	70	0.0018
28 下北地区	88,087	87,955	202	132		346	43	591	0.0067
29 奥入瀬川～五戸川	34,711	34,711	211			294	32	537	0.0155
30 馬淵川	25,851	25,851	67			277	28	372	0.0144
32 青森県境～小本川	28,807	28,807	21				4	25	0.0009
33 小本川～閉伊川	19,575	19,575	66				3	69	0.0035
34 閉伊川	46,160	45,882	73	278	2		22	97	0.0021
35 閉伊川～宮城県境	29,253	29,253	21				5	26	0.0009
36 米代川	212,135	212,088	228	47		5	242	475	0.0022
37 北上川	279,527	277,081	1,507	2,446	1	587	314	2,409	0.0087
38 岩手県境～北上川	6,477	6,477	2				2	4	0.0006
39 鳴瀬川	19,486	19,486	134				11	145	0.0074
40 鳴瀬川～名取川	1,460	1,460	1				1	2	0.0014
41 名取川	29,250	29,010	57	240		20	26	103	0.0036
42 阿武隈川	100,197	99,336	283	861		452	50	785	0.0079
43 米代川～雄物川	14,391	14,391	7				8	15	0.0010
44 雄物川	156,356	156,344	430	12		5	125	560	0.0036
45 子吉川	23,758	23,758	22				10	32	0.0013
46 秋田県境～最上川	20,009	20,009	28				8	36	0.0018
47 最上川	271,441	270,834	515	607		70	263	848	0.0031
48 荒川	84,009	84,009	241			8	123	372	0.0044
49 最上川～新潟県境	6,645	6,645	8			17	1	26	0.0039
50 宮城県境～請戸川	72,854	72,854	11					11	0.0002
51 請戸川～夏井川	43,445	43,445	65					65	0.0015
52 夏井川～茨城県境	39,061	39,061	15				1	16	0.0004
53 久慈川	36,715	36,715	9				22	31	0.0008
54 阿賀野川	298,937	298,788	276	149		232	144	652	0.0022
55 福島県境～久慈川	17,814	17,814	12				2	14	0.0008
56 那珂川	47,596	47,489	298	107		43	58	399	0.0084
57 那珂川～利根川	1,539	1,539						0	0.0000
58 利根川	284,197	283,132	2,307	1,065		188	313	2,808	0.0099
59 信濃川	281,896	276,011	1,419	5,885		56	1,012	2,487	0.0090
60 荒川	12,233	12,233	66				54	120	0.0098
61 利根川～夷隅川	1,456	1,456						0	0.0000
62 加茂川～養老川	6,458	6,458	1				8	9	0.0014
64 多摩川	1,208	1,208						0	0.0000
65 島しょ(東京都)	148	148	5					5	0.0338
67 相模川	879	879					1	1	0.0011
68 相模川～酒匂川	269	269	12				3	15	0.0558
69 酒匂川	10,312	10,312	83				105	188	0.0182
70 酒匂川～静岡県境	1,511	1,510		1				0	0.0000

大分類流域別荒廃地面積(特殊荒廃地は除く)

流域	国有林面積 (ha)	国有林面積 (ha)	一般荒廃地 (ha)	特殊荒廃地 (ha)	はげ山 (ha)	地すべり (ha)	溪流荒廃地 (ha)	荒廃地面積計 (ha)	流域内崩壊率
71 山形県境～荒川	44,532	44,532	23				18	41	0.0009
72 信濃川～関川	1,542	1,542	3			2		5	0.0032
73 関川	28,192	28,182	151	10		3	15	169	0.0060
74 姫川	21,230	20,122	563	1,108			171	734	0.0365
75 佐渡地区	413	413						0	0.0000
76 新潟県境～黒部川	3,946	3,939	33	7			21	54	0.0137
77 黒部川	58,670	58,607	87	63			1,043	1,130	0.0193
78 黒部川～常願寺川	12,263	11,546	24	717			117	141	0.0122
79 常願寺川	9,782	9,332	12	450			67	79	0.0085
80 神通川	64,286	62,375	187	1,911			250	437	0.0070
81 庄川	43,474	43,011	431	463			276	707	0.0164
82 庄川～石川県境	1,660	1,660	11				6	17	0.0102
84 能登地区～手取川	6,370	6,370	99				25	124	0.0195
85 手取川	23,334	23,292	1,201	42			130	1,331	0.0571
86 手取川～福井県境	865	865					1	1	0.0012
87 九頭竜川	28,400	28,400	58				37	95	0.0033
88 九頭竜川～京都府境	6,832	6,832	5					5	0.0007
89 富士川	15,243	15,176	41	67			24	65	0.0043
90 矢作川	7,917	7,917	58				25	83	0.0105
91 庄内川	1,714	1,714	2					2	0.0012
92 木曾川	163,084	161,473	2,476	1,611			568	3,044	0.0189
93 南伊豆地区	7,645	7,645	16				22	38	0.0050
94 北伊豆地区	12,447	12,447	14				31	45	0.0036
95 富士川～安倍川	718	718	3				5	8	0.0111
96 安倍川	2,791	2,791	62				10	72	0.0258
98 大井川	27,325	27,202	305	123			206	511	0.0188
99 大井川～天竜川	1,278	1,278	1			32	2	35	0.0274
100 天竜川	85,585	83,460	2,977	2,125			415	3,392	0.0406
101 天竜川～愛知県境	3,393	3,393	1			12	3	16	0.0047
103 豊川～矢作川	5,925	5,925	9				3	12	0.0020
106 愛知県境～鈴鹿川	1,590	1,590	25					25	0.0157
107 鈴鹿川	445	445						0	0.0000
108 鈴鹿川～宮川	1,384	1,384					1	1	0.0007
109 宮川	5,821	5,821	11				3	14	0.0024
110 宮川～熊野川	5,286	5,286	6					6	0.0011
111 熊野川	18,675	18,675	44				29	73	0.0039
112 淀川	19,571	19,571	53				12	65	0.0033
113 由良川	1,004	1,004	1					1	0.0010
114 由良川～兵庫県境	1,940	1,940	1					1	0.0005
115 神崎川	608	608	3				1	4	0.0066
116 大和川	1,224	1,224	1					1	0.0008
117 大和川～和歌山県境	300	300						0	0.0000
118 武庫川	837	837						0	0.0000
119 六甲地区	1,105	1,105	4					4	0.0036
120 加古川	3,658	3,658						0	0.0000
121 加古川～揖保川	1,140	1,140	9					9	0.0079
122 揖保川	8,829	8,829	5				1	6	0.0007
123 千種川	1,916	1,916	1					1	0.0005
124 円山川	607	607						0	0.0000
125 円山川～鳥取県境	2,805	2,805	2					2	0.0007
126 淡路地区	697	697						0	0.0000
127 紀ノ川	3,850	3,850	1				1	2	0.0005
128 有田川	2,003	2,003	18				1	19	0.0095
129 日高川	2,583	2,583	2				1	3	0.0012
130 富田川	1,525	1,525	1					1	0.0007
131 日置川	2,414	2,414					7	7	0.0029
132 古座川	248	248						0	0.0000
133 千代川	13,905	13,905	3				3	6	0.0004
134 天神川	8,479	8,479	5					5	0.0006
135 日野川	7,482	7,282	25	200			21	46	0.0063
136 鳥取県境～斐伊川	723	723						0	0.0000
137 斐伊川	2,473	2,473	2					2	0.0008
138 斐伊川～江の川	1,167	1,167	1					1	0.0009
139 江の川	20,472	20,472	2				1	3	0.0001
140 江の川～高津川	551	551						0	0.0000

大分類流域別荒廃地面積(特殊荒廃地は除く)

流域	国有林面積 (ha)	国有林面積 (ha)	一般荒廃地 (ha)	特殊荒廃地 (ha)	はげ山 (ha)	地すべり (ha)	溪流荒廃地 (ha)	荒廃地面積計 (ha)	流域内崩壊率
141 高津川	11,849	11,849	4				1	5	0.0004
143 兵庫県境～吉井川	980	980						0	0.0000
144 吉井川	9,844	9,844	2			2	2	6	0.0006
145 旭川	9,856	9,856					2	2	0.0002
147 尻島地区	86	86						0	0.0000
148 高梁川	12,931	12,931	2					2	0.0002
149 高梁川～広島県境	123	123						0	0.0000
150 芦田川	4,886	4,886	1					1	0.0002
151 芦田川～沼田川	143	143						0	0.0000
152 沼田川	4,610	4,610	13				2	15	0.0033
153 沼田川～黒瀬川	1,324	1,324						0	0.0000
154 黒瀬川～太田川	3,802	3,802	1					1	0.0003
155 太田川	10,783	10,783	4					4	0.0004
156 太田川～山口県境	948	948	1					1	0.0011
157 島しょ(広島県)	2,407	2,407						0	0.0000
158 島根県境～橋本川	766	766						0	0.0000
159 橋本川	1,000	1,000	5				1	6	0.0060
160 橋本川～吉田川	242	242					1	1	0.0041
162 厚東川～佐波川	2,890	2,890	1				1	2	0.0007
163 佐波川～錦川	945	945						0	0.0000
164 錦川	1,774	1,774	1					1	0.0006
166 吉野川	36,610	36,610	62			62	46	170	0.0046
168 那賀川	3,846	3,846	5				12	17	0.0044
169 那賀川～高知県境	576	576	1					1	0.0017
170 香川地区	8,053	8,053	6				4	10	0.0012
171 香川県境～加茂川	6,132	6,132	7			11	2	20	0.0033
172 加茂川～重信川	2,878	2,878	13				5	18	0.0063
173 重信川	1,241	1,241	3				2	5	0.0040
174 肱川	701	701	3					3	0.0043
175 肱川～高知県境	3,828	3,828	1				1	2	0.0005
177 四万十川～愛媛県境	15,982	15,982	5				6	11	0.0007
178 四万十川	39,217	39,217	76				67	143	0.0036
179 四万十川～仁淀川	4,370	4,370	3				3	6	0.0014
180 仁淀川	17,089	17,089	29			3	16	48	0.0028
181 物部川	12,599	12,599	62			43	48	153	0.0121
182 物部川～徳島県境	29,189	29,189	99				68	167	0.0057
183 山国川	2,572	2,572	1					1	0.0004
184 山国川～遠賀川	2,617	2,617	2				3	5	0.0019
185 遠賀川	9,453	9,453	2				2	4	0.0004
186 遠賀川～佐賀県境	7,697	7,697	5				2	7	0.0009
187 矢部川	868	868	1				2	3	0.0035
188 筑後川	16,719	16,409	49	310			5	54	0.0033
189 川上川	4,016	4,016	4				2	6	0.0015
190 川上川～長崎県境	2,726	2,726	6				4	10	0.0037
191 佐賀北部	4,818	4,818	29				2	31	0.0064
192 佐賀県境～川棚川	2,106	2,106	1				1	2	0.0009
193 中半島部	12,895	12,895	22				25	47	0.0036
194 島しょ(長崎県)	7,662	7,662	3				1	4	0.0005
195 菊池川	6,280	6,280	6				4	10	0.0016
196 白川	2,937	2,731	10	206			2	12	0.0044
197 緑川	16,110	16,110	16				5	21	0.0013
198 球磨川	36,109	36,109	27			16	13	56	0.0016
199 島しょ(熊本県)	605	605	1				2	3	0.0050
200 山国川～駅館川	3,293	3,293	28				3	31	0.0094
201 駅館川～大分川	896	896	18					18	0.0201
202 大分川	3,644	3,644	11				1	12	0.0033
203 大野川	10,184	10,056	6	128			3	9	0.0009
204 番匠川	6,195	6,195	3				1	4	0.0006
205 北川	8,430	8,430	1				1	2	0.0002
206 五ヶ瀬川	17,818	17,818	6				6	12	0.0007
207 耳川	10,109	10,109	5				3	8	0.0008
208 一ツ瀬川	28,610	28,610	48				48	96	0.0034
209 大淀川	85,772	85,448	96	324			44	140	0.0016
210 大淀川～鹿児島県境	30,348	30,348	36				11	47	0.0015

大分類流域別荒廃地面積(特殊荒廃地は除く)

流域	国有林面積 (ha)	国有林面積 (ha)	一般荒廃地 (ha)	特殊荒廃地 (ha)	はげ山 (ha)	地すべり (ha)	溪流荒廃地 (ha)	荒廃地面積計 (ha)	流域内崩壊率
211 川内川	42,793	42,793	20				15	35	0.0008
212 川内川～甲突川	10,635	10,231	2	404			2	4	0.0004
213 甲突川～本城川	7,758	7,721	8	37		37	6	51	0.0066
214 本城川～肝属川	28,993	28,993	17				10	27	0.0009
215 肝属川～宮崎県境	16,826	16,826	15				6	21	0.0012
216 島しょ(鹿児島・離島)	50,796	50,796	10				10	20	0.0004

(国有林において昭和42年から5年間かけて実施された治山全体調査)

注) 流域内崩壊率は、本表を参考として用いることを原則とするが、調査から長期間が経過していることから、近隣で実施した治山事業の全体調査等、適切と考えられる資料が存する場合は、それを用いてかまわない。

なお、国有林が存しない流域における荒廃地の崩壊率については、個別に調査を行うこととする。

環境保全便益

1) 炭素固定便益

○樹種別BEF等

樹種	バイオマス拡大係数(BEF)		地上部に対する地下部の比率(R)	容積密度(D)	炭素含有率	備考	
	樹齢20年以	樹齢20年超					
針葉樹	スギ	1.57	1.23	0.25	0.5		
	ヒノキ	1.55	1.24	0.26		0.407	
	サワラ	1.55	1.24	0.26		0.287	
	アカマツ	1.63	1.23	0.26		0.451	
	クロマツ	1.39	1.36	0.34		0.464	
	ヒバ	2.38	1.41	0.20		0.412	
	カラマツ	1.50	1.15	0.29		0.404	
	モミ	1.40	1.40	0.40		0.423	
	トドマツ	1.88	1.38	0.21		0.318	
	ツガ	1.40	1.40	0.40		0.464	
	エゾマツ	2.18	1.48	0.23		0.357	
	アカエゾマツ	2.17	1.67	0.21		0.362	
	マキ	1.39	1.23	0.20		0.455	
	イチイ	1.39	1.23	0.20		0.454	
	イチョウ	1.50	1.15	0.20		0.450	
	外来針葉樹	1.41	1.41	0.17		0.320	
	その他針葉樹	2.55	1.32	0.34		0.352	北海道・東北6県・栃木・群馬・埼玉・新潟・富山・山梨・長野・岐阜・静岡に適用
	〃	1.39	1.36	0.34		0.464	沖縄県に適用
〃	1.40	1.40	0.40	0.423	上記2区分以外の都府県に適用		
広葉樹	ブナ	1.58	1.32	0.26	0.573		
	カシ	1.52	1.33	0.26	0.646		
	クリ	1.33	1.18	0.26	0.419		
	クヌギ	1.36	1.32	0.26	0.668		
	ナラ	1.40	1.26	0.26	0.624		
	ドロノキ	1.33	1.18	0.26	0.291		
	ハンノキ	1.33	1.25	0.26	0.454		
	ニレ	1.33	1.18	0.26	0.494		
	ケヤキ	1.58	1.28	0.26	0.611		
	カツラ	1.33	1.18	0.26	0.454		
	ホオノキ	1.33	1.18	0.26	0.386		
	カエデ	1.33	1.18	0.26	0.519		
	キハダ	1.33	1.18	0.26	0.344		
	シナノキ	1.33	1.18	0.26	0.369		
	センノキ	1.33	1.18	0.26	0.398		
	キリ	1.33	1.18	0.26	0.234		
	外来広葉樹	1.41	1.41	0.16	0.660		
	カンバ	1.31	1.20	0.26	0.468		
その他広葉樹	1.37	1.37	0.26	0.469	千葉・東京・高知・福岡・長崎・鹿児島・沖縄		
〃	1.52	1.33	0.26	0.646	三重・和歌山・大分・熊本・宮崎・佐賀		
〃	1.40	1.26	0.26	0.624	上記2区分以外の道府県に適用		

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2010年4月)(国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編)

○森林土壌の炭素量

項目	炭素ストック量
枯死木	15.05t-c/ha
リター	7.28t-c/ha
土壌	84.21t-c/ha

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2010年4月)(国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編)

○二酸化炭素分離回収コスト

二酸化炭素分離回収コスト
6,046円/t-CO ₂

既設火力発電所における化学吸収法による二酸化炭素の分離回収コスト

注1：「二酸化炭素地中貯留技術研究開発成果報告書」（財）地球環境産業技術研究機構（平成18年3月）の数値をもとに「分離回収コスト」を算出。

2：二酸化炭素分離回収コストについて、現段階では排出量取引市場の価格変動が不安定であるため、機能代替の観点から化学吸収法による単価設定を行っている。今後、排出量取引市場の成熟や化学吸収法の技術革新により、コストの大幅な変更もありうる。

2) 気候緩和便益

○森林の潜熱効果による気温低下が期待できる範囲及び低下温度

1ha以上の森林の林縁から100m以内	1℃
---------------------	----

（「森林の気象緩和機能」（社）日本治山治水協会）

○地方別冷房日数

地 方	冷房日数	地 方	冷房日数
北海道	0	近畿	73
東北	23	中国	68
北陸	57	四国	76
関東	51	九州	82
東海	70	沖縄	153

（「理科年表」平成13年版）

○冷房電気料金

52円/℃

- ※ ・単位熱量当たりエアコンの冷房用エネルギー消費量原単位
8畳間で気温1℃下げるのに必要な一時間当たりの電力量：0.28kwh/℃
（電器メーカーからの聞き取り）
- ・電力料金単価
電灯料金＝20.54円/kwh
（資源エネルギー庁HP「過去の電力料金の推移」（平成21年度））
- ・全国の一般家庭における平均的エアコン運転時間（冷房）：9時間
（（財）省エネルギーセンターの試算に用いる数値）
- ・0.28kwh/℃×20.54円/kwh×9h＝51.7 → 52円/℃

3) 騒音軽減便益

○防音壁年間単価

2,093円/m ²

- ※ ・11,206円/m²（防音壁設置単価）×1.5（諸経費率）＝16,809円/m²
- ・防音壁の耐用年数 10年、利子率4%
- 防音壁の減価償却費＝ $\frac{16,809 \times 0.04 \times (1+0.04)^{10}}{(1+0.04)^{10} - 1}$ ＝2,072円/m²
- 年間維持費（減価償却費の1%と仮定）：20.72円＝21円
- 防音壁年間単価：2,072+21＝2,093円/m²

4) 飛砂軽減便益

○飛砂防止ネット年間単価

1,956/㎡

※ ・10,475円/㎡ (防風柵設置単価) × 1.5 (諸経費率) = 15,712円/㎡

・防風柵の耐用年数 10年、利率率4%

$$\text{防風柵の減価償却費} = \frac{15,712 \times 0.04 \times (1+0.04)^{10}}{(1+0.04)^{10} - 1} = 1,937\text{円}/\text{㎡}$$

年間維持費 (減価償却費の1%と仮定) : 19.37円 = 19円

飛砂防止ネット年間単価 : 1,937 + 19 = 1,956円/㎡

5) 風害軽減便益

○防風ネット年間単価

1,956/㎡

※ ・10,475円/㎡ (防風柵設置単価) × 1.5 (諸経費率) = 15,712円/㎡

・防風柵の耐用年数 10年、利率率4%

$$\text{防風柵の減価償却費} = \frac{15,712 \times 0.04 \times (1+0.04)^{10}}{(1+0.04)^{10} - 1} = 1,937\text{円}/\text{㎡}$$

年間維持費 (減価償却費の1%と仮定) : 19.37円 = 19円

防風ネット年間単価 : 1,937 + 19 = 1,956円/㎡

6) 霧害軽減便益

○防霧ネット年間単価

1,956/㎡

※ ・10,475円/㎡ (防風柵設置単価) × 1.5 (諸経費率) = 15,712円/㎡

・防風柵の耐用年数 10年、利率率4%

$$\text{防風柵の減価償却費} = \frac{15,712 \times 0.04 \times (1+0.04)^{10}}{(1+0.04)^{10} - 1} = 1,937\text{円}/\text{㎡}$$

年間維持費 (減価償却費の1%と仮定) : 19.37円 = 19円

防音壁年間単価 : 1,937 + 19 = 1,956円/㎡

7) 火災防備便益

○防火壁年間単価

746円/㎡

※ ・8,522円/㎡ (フェンス用ブロック単価) × 1.5 (人件費及び諸経費率) = 12,783円/㎡

・ブロック壁の耐用年数 30年、利率率4%

$$\text{防火壁の減価償却費} = \frac{12,783 \times 0.04 \times (1+0.04)^{30}}{(1+0.04)^{30} - 1} = 739\text{円}/\text{㎡}$$

年間維持費 (減価償却費の1%と仮定) : 7.39円 = 7円

防火壁年間単価 : 739 + 7 = 746円/㎡

8) 保健休養便益

我が国におけるCVM手法は未だ一般的なものとはなっておらず、調査を実施する都道府県においてもそのノウハウの集積が十分なものとなっていないことから、暫定的に次に示す参考金額を用いて評価を行ってもよい。

Uの参考金額

大都市近郊における森林整備事業であって、周囲の環境に比して存在価値が高いと考えられる場合	200円/人
一般の森林整備事業の場合	100円/人

災害防止便益

(家屋)

都道府県別1㎡当たり評価額×都道府県別平均家屋床面積×想定被害戸数により算出する。

家屋1㎡当たり評価額

(千円/㎡)

都道府県	評価額	都道府県	評価額	都道府県	評価額	都道府県	評価額
北海道	162.6	東京	269.7	滋賀	163.3	香川	162.4
青森	172.0	神奈川	214.7	京都	192.2	愛媛	151.5
岩手	142.5	新潟	170.4	大阪	187.3	高知	164.6
宮城	152.2	富山	168.0	兵庫	178.8	福岡	161.7
秋田	145.0	石川	169.4	奈良	174.8	佐賀	150.5
山形	153.7	福井	156.3	和歌山	167.0	長崎	154.4
福島	157.9	山梨	187.2	鳥取	162.1	熊本	152.2
茨城	175.5	長野	174.1	島根	169.5	大分	151.2
栃木	174.2	岐阜	170.5	岡山	163.0	宮崎	144.7
群馬	177.9	静岡	176.6	広島	165.4	鹿児島	145.2
埼玉	180.4	愛知	179.1	山口	168.4	沖縄	188.4
千葉	186.2	三重	172.0	徳島	154.5		

※「治水経済調査マニュアル(案)各種資産評価単価及びデフレクター」国土交通省河川局河川計画課(平成23年2月改正)

住宅1戸当たりの床面積

(㎡/戸)

都道府県	評価額	都道府県	評価額	都道府県	評価額	都道府県	評価額
北海道	91.68	東京	63.94	滋賀	116.91	香川	114.89
青森	124.78	神奈川	76.46	京都	86.16	愛媛	101.10
岩手	126.03	新潟	133.76	大阪	74.78	高知	94.70
宮城	100.23	富山	151.37	兵庫	94.60	福岡	86.74
秋田	139.84	石川	128.91	奈良	111.10	佐賀	117.51
山形	138.06	福井	147.99	和歌山	106.11	長崎	99.28
福島	117.05	山梨	113.66	鳥取	123.68	熊本	101.09
茨城	107.68	長野	127.21	島根	128.55	大分	97.72
栃木	107.54	岐阜	124.25	岡山	108.01	宮崎	95.75
群馬	108.15	静岡	102.41	広島	96.58	鹿児島	88.56
埼玉	86.63	愛知	94.90	山口	103.25	沖縄	75.90
千葉	89.42	三重	115.31	徳島	110.24		

※「平成20年住宅・土地統計調査」総務省統計局(H22.9.10公表)

(家庭用品)

○1世帯当たり家庭用品評価額

14,948千円/世帯

※「治水経済調査マニュアル(案)各種資産評価単価及びデフレーター」国土交通省河川局河川計画課
(平成23年2月改正)

(事業所資産)

○産業分類別従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額 (千円/人)

産業分類名	償却資産	在庫資産	産業分類名	償却資産	在庫資産
鉱業	10,905	2,947	不動産業	20,844	18,264
建設業	1,362	2,452	飲食店・宿泊業	1,890	114
製造業	4,732	4,635	医療、福祉	1,343	85
電気・ガス業・熱供給・水道業	115,893	3,484	教育、学習支援事業	1,227	181
情報通信業	5,615	768	複合サービス業	4,379	239
運輸業	5,677	945	サービス業	4,379	239
卸売・小売業	1,991	2,155	公務	4,379	239
金融・保険業	4,379	239			

※「治水経済調査マニュアル(案)各種資産評価単価及びデフレーター」国土交通省河川局河川計画課
(平成23年2月改正)

(農漁家資産)

○農漁家1戸当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額

償却資産	2,393千円/戸
在庫資産	561千円/戸

※「治水経済調査マニュアル(案)各種資産評価単価及びデフレーター」国土交通省河川局河川計画課
(平成23年2月改正)

(農作物)

○都道府県別水稲10アール当たり平年収量

(単位：kg)

都道府県名	平年収量	都道府県名	平年収量
北海道	535	滋賀	518
青森	580	京都	511
岩手	533	大阪	495
宮城	530	兵庫	504
秋田	573	奈良	513
山形	594	和歌山	495
福島	537	鳥取	514
茨城	520	島根	509
栃木	539	岡山	526
群馬	494	広島	523
埼玉	493	山口	504
千葉	533	徳島	474
東京	408	香川	499
神奈川	490	愛媛	498
新潟	539	高知	459
富山	535	福岡	499
石川	519	佐賀	527
福井	517	長崎	476

山梨	547	熊本	515
長野	623	大分	503
岐阜	488	宮崎	495
静岡	521	鹿児島	479
愛知	507	沖縄	309
三重	500		

※ 「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター」
国土交通省河川局河川計画課 (平成23年2月改正)

○農作物価格

(千円/トン)

農作物名		価格	農作物名		価格
米		219	豆科	さやえんどう	1,084
麦		89	野菜	さやいんげん	650
豆	大豆	138	根菜	大根	57
	小豆	291		人参	93
	落花生	618		ごぼう	153
いも	甘藷	145		里芋	227
	馬鈴薯	79	果	りんご	161
果	きゅうり	224		みかん	142
	なす	257		夏みかん	100
	トマト	272	なし	222	
	かぼちゃ	146	かき	115	
	すいか	136	実	ぶどう	650
菜	いちご	819		もも	295
	ピーマン	366	工芸	茶	474
	メロン	611	農作物	てんさい	12
葉	白菜	39		こんにゃく	217
	キャベツ	65		葉たばこ	1,988
	レタス	122	藺草	562	
茎	ほうれん草	325	花	菊	58
	ねぎ	274		バラ	69
菜	たまねぎ	87	卉	カーネーション	36

※ 「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター」
国土交通省河川局河川計画課 (平成23年2月改正)

○一日当たり一般世帯清掃労働対価評価額

10,894円/日

※ 「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター」 国土交通省河川局河川計画課
(平成23年2月改正)

清掃延日数 (日)

浸水深	床下	床上				
		50cm 未満	50～ 99cm	100～ 199cm	200～ 299cm	300cm 以上
日数	4.0	7.5	13.3	26.1	42.4	50.1

※ 「治水経済調査マニュアル(案)」 国土交通省河川局 (平成17年4月)

一般交通便益

○車種別の走行経費原単位

(単位：円/台・km)

速度 (km)	一般道(平地)					一般道(山地)				
	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物
5	35.60	90.90	36.54	28.30	66.45	33.68	85.96	34.57	27.01	64.03
10	25.26	75.81	26.11	24.35	56.40	23.74	71.48	24.55	23.27	54.80
15	21.62	69.79	22.44	22.60	50.96	20.24	65.67	21.02	21.59	49.63
20	19.69	66.16	20.48	21.44	46.91	18.38	62.15	19.12	20.47	45.72
25	18.46	63.60	19.23	20.57	43.60	17.19	59.64	17.91	19.62	42.49
30	17.60	61.64	18.35	19.87	40.83	16.35	57.72	17.06	18.94	39.77
35	16.97	60.10	17.70	19.30	38.49	15.74	56.21	16.42	18.38	37.47
40	16.65	59.14	17.37	18.92	36.87	15.41	55.23	16.09	17.99	35.83
45	16.43	58.42	17.14	18.63	35.59	15.18	54.49	15.84	17.70	34.52
50	16.29	57.93	16.99	18.42	34.64	15.02	53.98	15.69	17.48	33.55
55	16.22	57.65	16.92	18.29	34.02	14.94	53.69	15.60	17.34	32.91
60	16.22	57.58	16.92	18.24	33.75	14.93	53.60	15.59	17.28	32.60

※「費用便益分析マニュアル」国土交通省道路局 都市・地域整備局(平成20年11月)

○ 車種別の時間価値原単位

(単位：円/分・台)

車種	時間価値原単位
乗用車	40.10
バス	374.27
乗用車類	45.78
小型貨物車	47.91
普通貨物車	64.18

※「費用便益分析マニュアル」国土交通省道路局 都市・地域整備局(平成20年11月)