

国有林におけるシカ被害 対策の取組

～低コスト化と積雪地への対応に向けて～

池上 豊
近畿中国森林管理局
森林整備課造林係長



国民の森林・国有林

近畿中国森林管理局

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

<http://www.rinya.maff.go.jp>¹

はじめに

森林・林業基本計画（R3）では、伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を目指す取組を展開していくとされた。



シカの生息域の拡大等を背景とした森林被害は深刻な状況にあり、再造林に大きな支障となっている。



防護柵の低コスト化や積雪地への対応等を紹介することで、再造林の推進に向けたシカ被害対策の促進を図りたい。



本発表の内容

1 近畿中国局管内国有林の獣害対策の現状

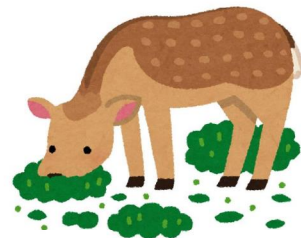
獣害対策の種類、面積、費用等...

2 獣害対策の知見の整理

防護方法の種類、防護柵・単木保護・忌避剤の長所短所...

3 近畿中国局の獣害対策の低コスト化等の取組

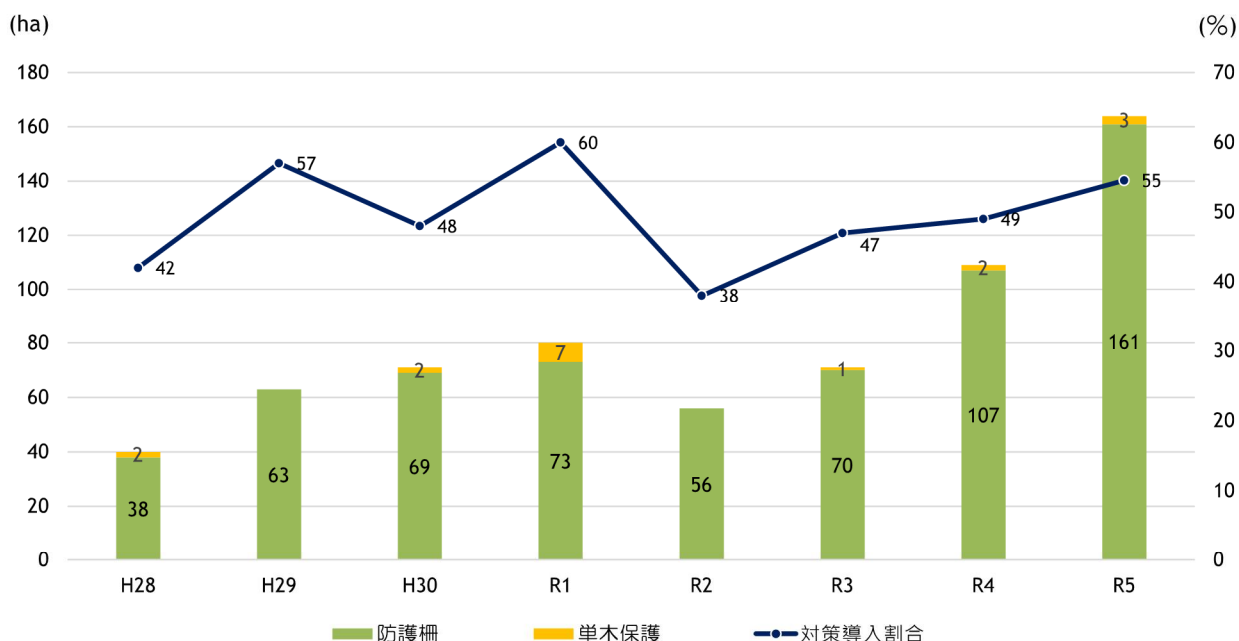
- ・ アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化
- ・ 積雪地における防護柵の設置方法
- ・ 積雪地における防護柵資材の工夫



1 近畿中国局管内国有林の獣害対策の現状

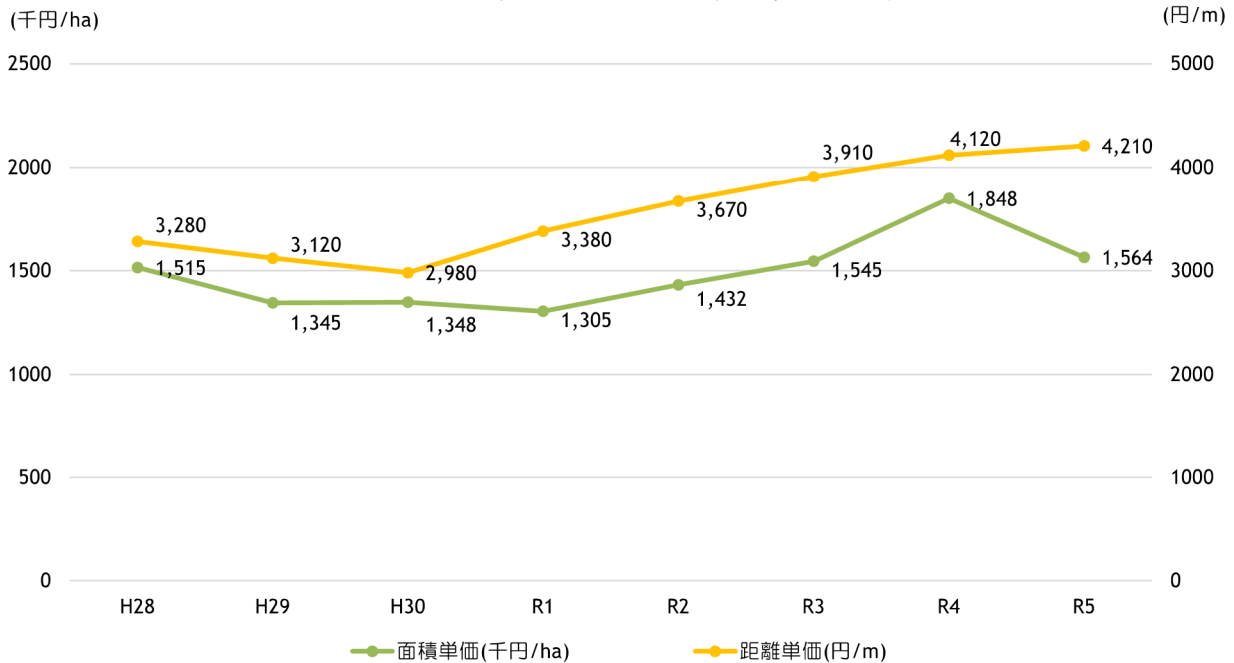
獣害対策面積の推移と対策導入割合

獣害対策面積の推移(ha)と対策導入割合(%)



獣害対策の設置費用～防護柵～

防護柵設置（面積、距離）単価推移

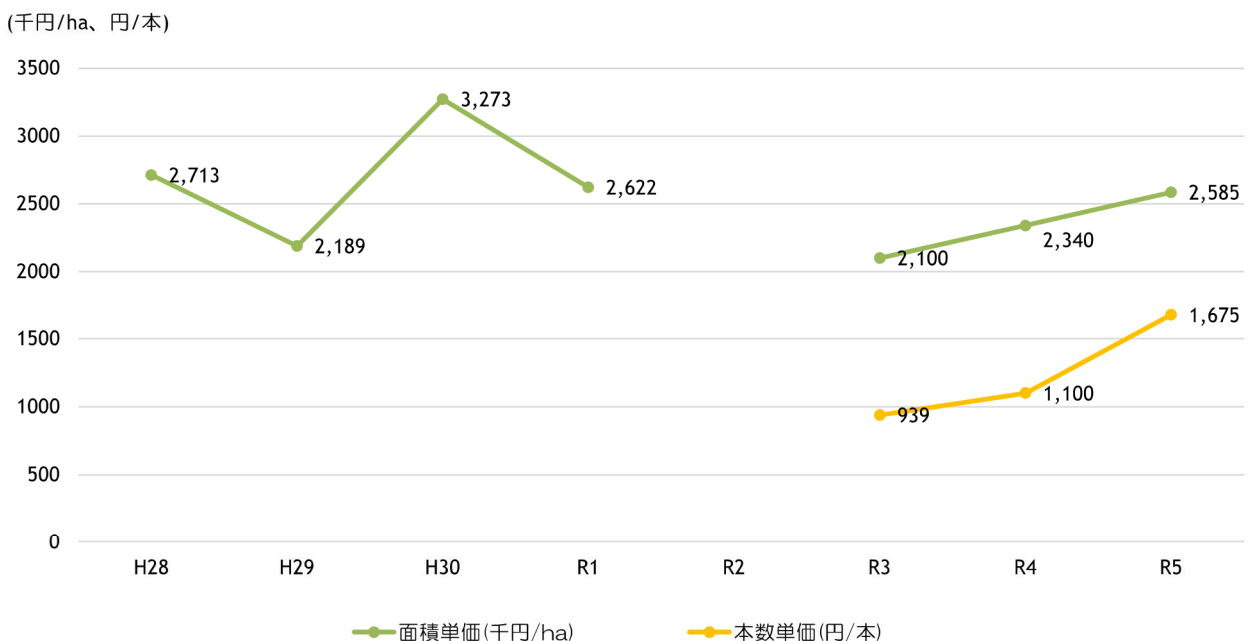


※獣害対策は植栽の付帯事業として、一般競争入札により実施。植栽事業の契約金額のうち獣害対策分のみを抽出。間接費を含む。



獣害対策の設置費用～単木保護～

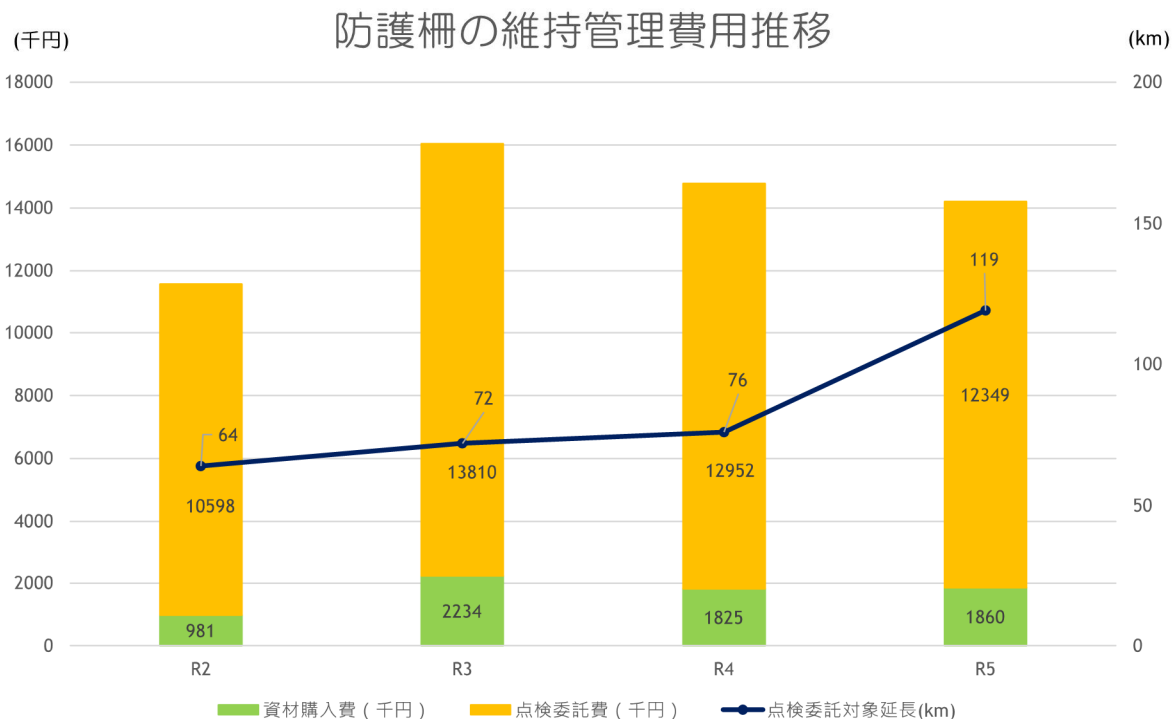
単木保護設置（面積、本数）単価推移



※獣害対策は植栽の付帯事業として、一般競争入札により実施。植栽事業の契約金額のうち獣害対策分のみを抽出。間接費を含む。



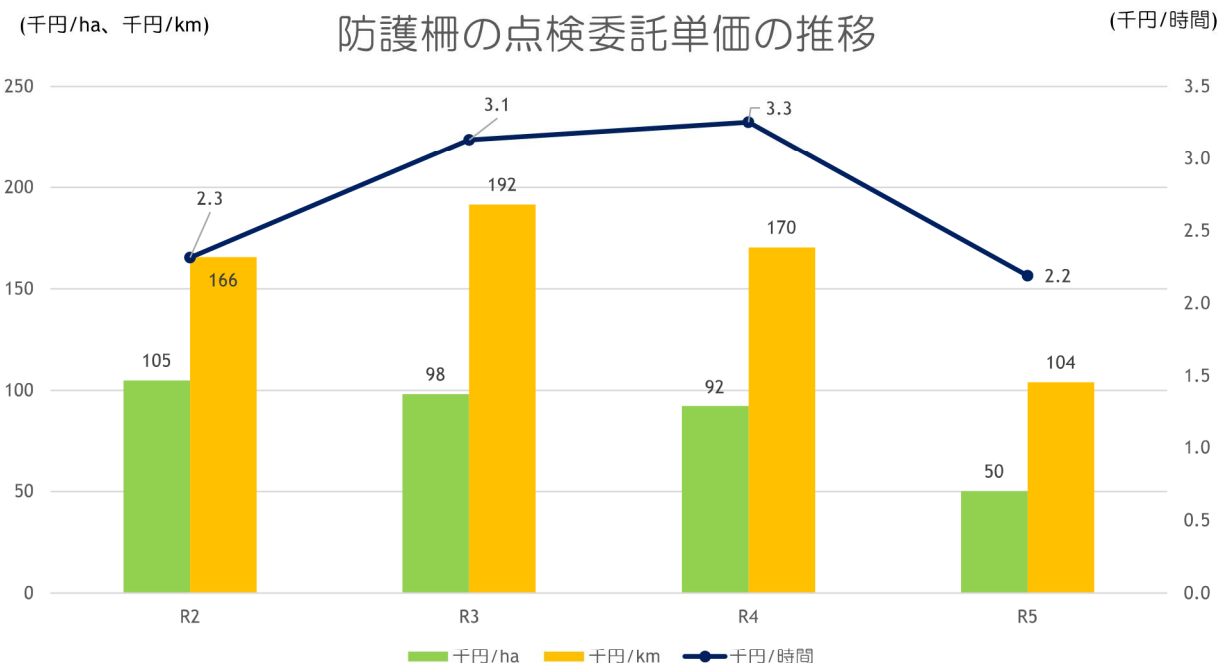
防護柵の維持管理費用～点検委託～



※資材購入費は維持修繕に係るもの。新設は含まない。
 ※点検委託対象延長は実距離。延べ距離ではない。
 ※委託とは別に職員実行による点検も実施している。



防護柵の維持管理費用～点検委託～



※当局の防護柵点検委託は時間による単価契約
 ※面積は点検対象防護柵が保護している造林地の実面積、距離は点検対象防護柵の実距離。延べ数ではない。
 ※単価は経費総額を面積、距離、時間でそれぞれ割ったもの。単価は現地の状況によって異なる。
 (同一契約で同じ防護柵を複数回点検する場合はほとんど)



防護手法の種類

種類	概要
防護柵	柵により物理的にシカを植栽木に近づけないようにする手法
単木保護	1本1本の植栽木を資材で保護する手法
忌避剤	シカが忌避する成分を植栽木に塗布することにより食害を防止する手法



防護柵+単木保護



忌避剤

防護柵の長所、短所

長所

- 広範囲を防護できる。
- 広範囲であるほど、単位面積あたりのコストは下がる。
- 植栽木と接触しないため、成長を阻害する恐れがない。

短所

- シカは排除できても柵内にウサギやネズミがいた場合、食害を受ける可能性がある。
- 1か所でもシカの侵入を許すと、柵内の全域が食害を受ける可能性がある。
- 定期的な点検・補修が必要。
- 傾斜地における土砂堆積・浸食、積雪地における雪害に弱い。
- 多雪地帯では、積雪により柵が埋まるので、飛び越えによる侵入を受けやすい。

防護柵の構造

種類	概要
垂直張り	最も基本的な構造の防護柵であり、支柱にネット等を取り付け、アンカーなどで地面に固定するもの。I型ともいわれる。
垂直張り＋スカートネット	垂直張りしたネットにスカートネットを追加設置するもので、下部からの動物の侵入（シカが角で柵を押し上げる、ウサギ等）に対して防護効果を補強するもの。
斜め張り	支柱から斜めにネットを張って、シカの踏み込みにくさを考慮したもの。
L字張り	垂直張りとスカートネットが一体となる形状で下部からの動物の侵入に対して防護効果を補強するもの。
寝かせ張り、宙かせ張り	支柱を用いず、周辺の枝条を積み上げ、ネットで被覆し、シカの踏み込みにくさを考慮したもの。

防護柵の構造

垂直張り＋スカートネット



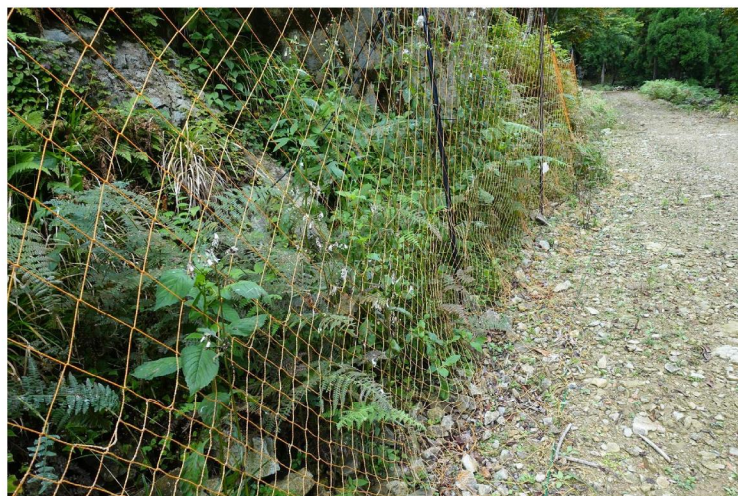
支柱とネットを設置し、ネットの裾を地面に固定する。

防護柵の構造

L字張り、斜め張り



斜め張り



L字張り

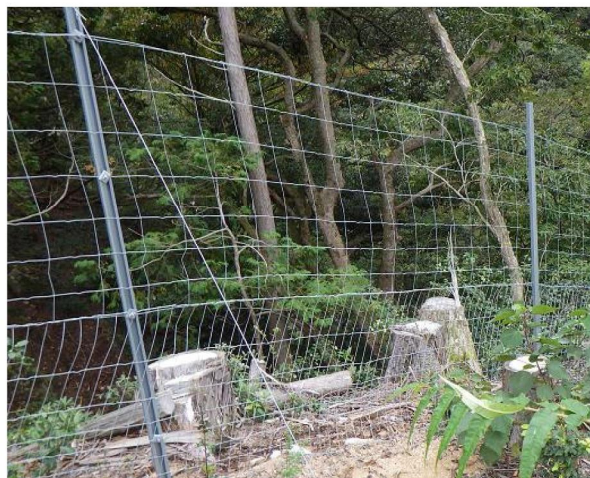
防護柵の資材～ネット～

資材の種類		長所	短所	資材費
金属製		<ul style="list-style-type: none"> ・耐久性が高い（メンテナンス経費が安くなる） ・積雪に強い 	<ul style="list-style-type: none"> ・価格が高い ・重い ・修繕が容易でない 	2,000～3,000円/m
合成樹脂製	PEネット（ポリエチレンのみ）	<ul style="list-style-type: none"> ・価格が安い ・軽い 	<ul style="list-style-type: none"> ・強度が弱く、損傷しやすい 	400～1,000円/m
	ステンレス入りネット（PEネットにステンレスを編み込んだもの）	<ul style="list-style-type: none"> ・PEネットより強度がある ・シカによる噛み切りにも強い 	<ul style="list-style-type: none"> ・価格が高い ・重い ・網目が大きいとシカの奥歯で噛み切られる可能性がある 	800～1,400円/m
	強化繊維入りネット（ダイニーマ）	<ul style="list-style-type: none"> ・PEネットより引張強度があり、損傷しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ・価格が高い ・シカによる噛み切り効果が弱い 	1,000～1,200円/m

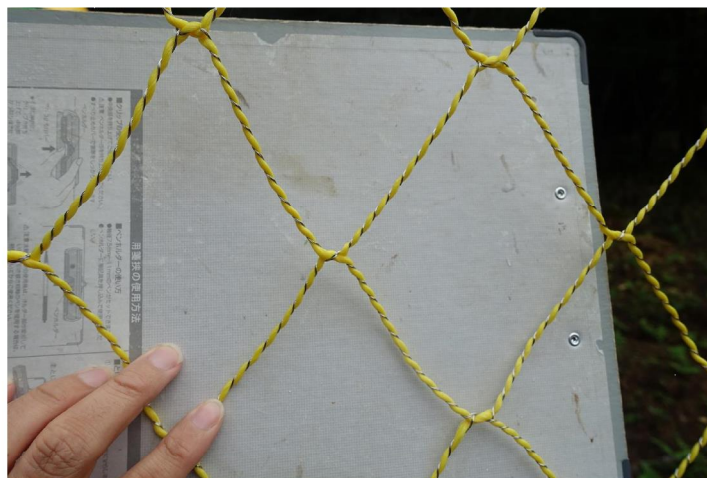
※資材費は林野庁委託事業「令和3年度皆伐再造林促進に向けたシカ被害対策検討事業」報告書による（以下、同じ）

防護柵の資材～ネット～

金属製、ステンレス入りネット



金属製



ステンレス入りネット

防護柵の資材～支柱～

種類	長所	短所	資材費
金属製 (亜鉛メッキ加工)	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性がある • 積雪に強い 	<ul style="list-style-type: none"> • 価格が高い • 重い 	1,000～2,500円/本
合成樹脂製 FRP (強化繊維プラスチック)	<ul style="list-style-type: none"> • 軽量で丈夫 • 金属製よりは安価 	<ul style="list-style-type: none"> • 積雪により傾斜、折損する 場合がある 	1,000～2,000円/本
	(セパレートタイプ) <ul style="list-style-type: none"> • 支柱の打込み工具が軽量化 できる • 差し込み式のため支柱の高さを 一定に保つことができる • 折損した場合、交換が容易 	<ul style="list-style-type: none"> • 支柱が分かれている分、 資材費、運搬工率が掛かり 増しになる 	1,800～2,000円/本
立木使用 (支柱に周囲の立木を 活用)	<ul style="list-style-type: none"> • 支柱本数を削減できる • 積雪に強い 	<ul style="list-style-type: none"> • 植栽地周辺に立木が必要 (伐採の時点で方法を考慮 する必要がある) • ある程度緻密な設計が必要 (補足支柱本数の決定 等) • 最短距離で設置できない ことが多く、延長が長くなり やすい • 地際の固定をしずらく、 立木間の灌木を除去する 必要がある場合がある 	0円/本

防護柵の資材～支柱～



金属製



FRPセパレート



立木

単木保護の長所、短所

長所

- 防護柵が設置しにくい地形（急傾斜地等）でも、柔軟に設置できる。
- 落石、林縁部の倒伏等に対して、被害を限定的に抑えられる。
- 食害が激しい個所では下刈省略が期待できる。
- シカだけでなく、ウサギやネズミからの被害も防止できる。

短所

- 現状の植栽密度では、防護柵より資材費が高くなる。
- 強風や積雪により倒伏する恐れがある。
- 植栽木との接触があり、内部環境（温度・湿度等）によっては、生長を阻害する場合がある。
- 植栽木の生長に応じて、資材を撤去する必要がある。

単木保護の設置方法



単木防護（例）

支柱を設置し、単木防護資材を植栽木にかぶせる。
（ネット、生分解性プラスチック等）

忌避剤の長所、短所

長所

- 基本的にメンテナンスの必要はない。
- 資材撤去の必要がない。
- 施工が容易である。

短所

- 年に複数回の塗布・散布が必要。
- シカの密度が一定量を超えると効果がなくなる。
- 種類によっては、魚類等への影響が高く、使用に制限がある。
- 水に溶けやすいため、作業時の天候に効果が左右される。

※林業用に使用される主な忌避剤として、
「ジラム水和剤」、「全卵粉末水和材」及び「水和硫黄材」がある。

忌避剤の散布



忌避剤



忌避剤散布直後のスギ

防護柵の低コスト化のためには

●造林面積あたりの設置距離を短くする

→面積が広くなるほど、面積あたりの設置距離は短くなる。
隣接する複数の造林地を一緒に囲んだ方が安くなる場合も。
ごく小面積の場合は単木保護の方が安くなる場合も。

●労務費を安くする

→もはや労務単価は安くない。できるだけ簡単に設置できるようにして、人工（工期）を小さくする。

●資材費を安くする

→資材単価も上昇傾向にある。より低コストな資材を使用する。

アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

アニマルネットの活用

○一般的な防護網

- ・シカによる網の噛み切りを防ぐため、ステンレスが編み込まれているが、高価で重い。
- ・目合いは100mm程度。

価格：32,200円/50m
重さ：11kg/50m



○アニマルネット

- ・目合いが細かく(16mm)、動物の口が入りにくいため、噛みきりが困難。
- ・ウサギ等小動物のすり抜け防止。
- ・ホームセンター等で購入可能で入手が容易。
- ・軽いので施工性、運搬工程も有利。

価格：4,400円/50m
重さ：5.5kg/50m



アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

立木の活用

○支柱を削減し、できるだけ立木を活用する。

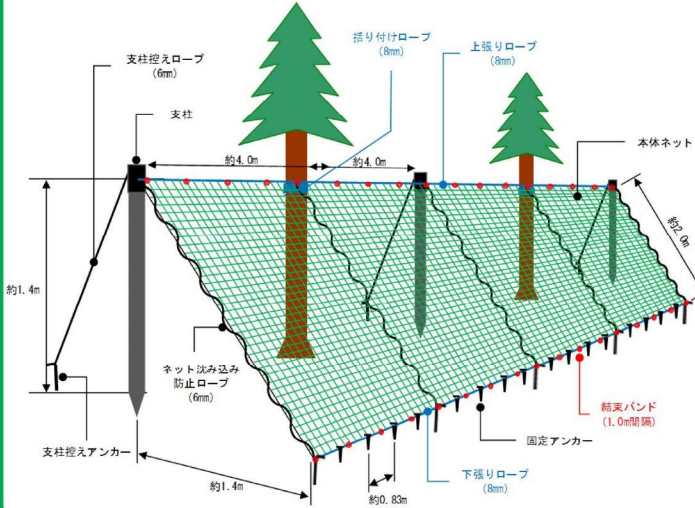
- ・資材費が縮減できる。
(支柱費用2,000円/本程度)
- ・支柱の運搬、打ち込み作業が削減できる。
- ・積雪や倒木等に対してより強度がある。
- ・破損しても修繕が容易である。
- ・伐採箇所の設定の段階から、立木を活用することを想定する必要がある。



アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

アニマルネットを本体ネットとして利用

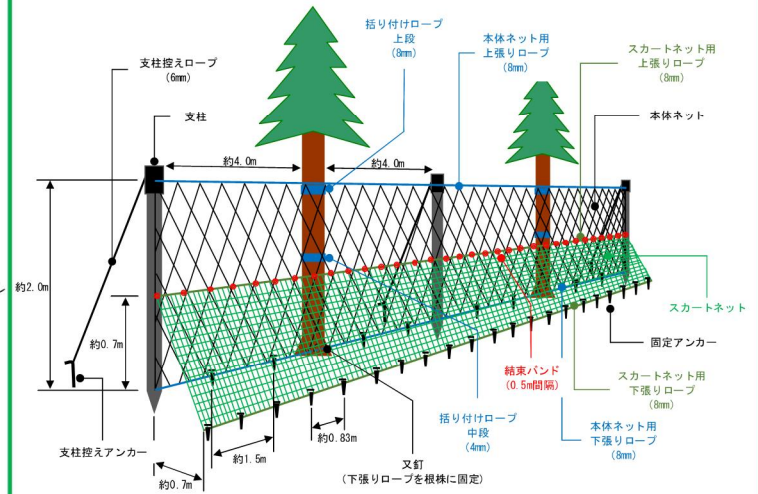
【標準図】



(必ずしも斜めに張る必要はない)

アニマルネットをスカートネットとして利用

【標準図】



アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

設置単価の比較

※スカートネットなしで試算。直接費のみ。

条件	垂直張りステンレス入りネット		アニマルネット及び立木の活用 (支柱の1/3を立木に変更)		
	単価	数量	金額	数量	金額
内訳					
(労務費)	18,100	14.5人工	262,000	10人工	181,000
(資材費)					
支柱	2,000	167本	334,000	111本	222,000
支柱キャップ	215	167個	35,900	111個	23,900
立木	0	0本	0	56本	0
ステンレス入りネット	32,200	10巻	322,000	-	-
アニマルネット	4,400	-	-	10巻	44,000
ロープ他	-	-	144,000	-	96,000
(小計)			835,900		385,900
合計			1,097,900		566,900

アニマルネット&立木(1/3)を活用すると約半分の価格で設置が可能



アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

アニマルネット施工例



アニマルネット等を活用した資材等の低コスト化

アニマルネット活用への懸念

- ステンレス入りネットより強度が落ちる。
 - 網目が細かい分、落ち葉や土砂、雪が詰まりやすい。
- ⇒崩れやすい土質（まさ土等）の場所、積雪地での活用は注意が必要。



- 土砂が崩れやすい場所や積雪地では、影響を受けにくい等高線に垂直な部分で活用を検討する。
- それ以外の場所では、全面での活用を検討する。

積雪地における防護柵の設置方法

積雪による防護柵の被害

日本海側の山間部等では、毎年2～3mの積雪があり、積雪による防護柵への被害が発生している。



支柱の倒壊、ネットの垂れ下がり



支柱の損傷

特に雪の流れが激しい急傾斜地や谷部では被害が大きい。

積雪地における防護柵の設置法

雪害を受けにくい防護柵の設置法の検証

雪害を受けにくいと考えられる設置方法で防護柵を設置（R4）



融雪後の雪害状況を確認し、効果を検証（R5）

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の仮定

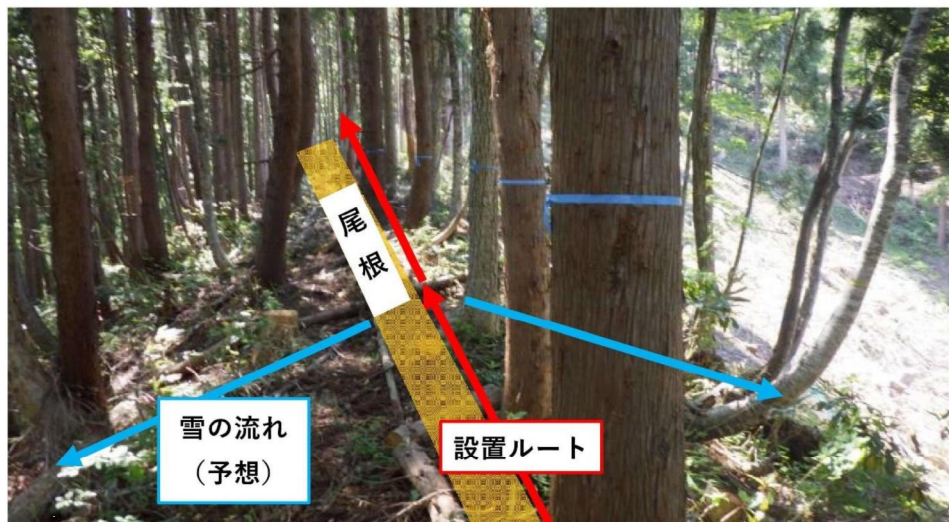
- ①尾根沿いを通す。
- ②林道や作業道の谷川沿いを通す。
- ③急傾斜地を通る際は等高線に垂直に通す。
- ④立木を支柱にの代わりに使用する。

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の仮定

- ①尾根沿いを通す

狙い：雪の流れが来ない位置に設置することで、雪害を軽減する。



積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の仮定

②林道や作業道の谷側沿いを通す

狙い：雪の流れが来ない位置に設置することで、雪害を軽減する（①と同じ）。

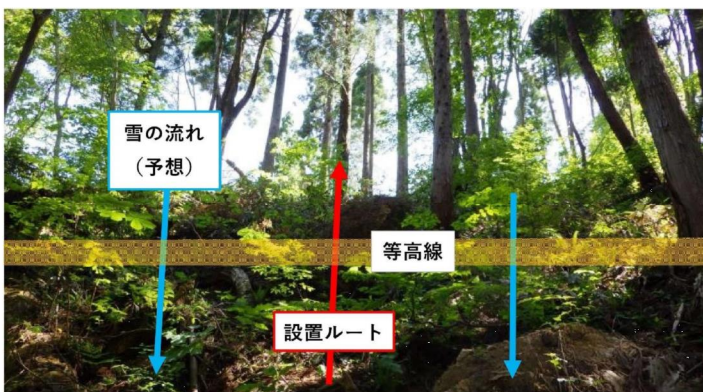


積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の仮定

③急傾斜地に設置する際は等高線に垂直に通す

狙い：雪の流れを受ける防護柵ネットの面を減らす。

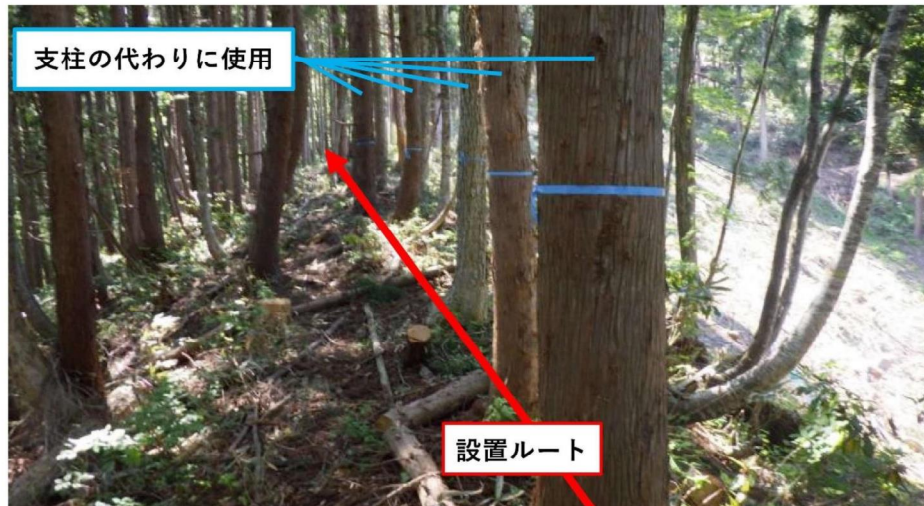


積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の仮定

④立木を支柱の代わりに使用する

狙い：雪で倒れにくい立木を使用することで、雪害を軽減する。



積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果

○雪害が軽微だった箇所

- ①尾根沿い
- ③等高線に垂直
- ④立木を使用

○雪害が甚大だった箇所

- ②林道、作業道沿いの一部区域

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果

雪害が軽微：①尾根沿い、④立木を使用した箇所

積雪前 (R4.11.21)



融雪後 (R5.5.18)



雪害状況：ごくわずかなロープのたるみ
ほとんど雪害はなかった

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果

雪害が軽微：③等高線に垂直

積雪前 (R4.11.21)



融雪後 (R5.5.18)



雪害状況：ネット・ロープのたるみ、軽度な支柱の傾き
軽微な雪害が見られるものの、甚大な雪害はなかった

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果

雪害が甚大：②林道、作業道の谷川沿いの一部区域

積雪前 (R4.11.21)



融雪後 (R5.5.18)



雪害状況：支柱の倒壊、折損

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果

雪害が甚大：②林道、作業道の谷川沿いの一部区域

特に雪害が甚大だった箇所 (R5.5.18)



雪害状況：支柱の倒壊、折損

明るく開けた箇所にて甚大な雪害が見られた

積雪地における防護柵の設置方法

雪害を受けにくい防護柵の設置方法の検証の結果まとめ

- できるだけ林内に設置する（日当たりのよい個所は避ける）。
- できるだけ尾根沿いを通す。
- 立木を使用する。
- 等高線に対して垂直に通す。

積雪地における防護柵の設置方法

実証結果を踏まえた積雪地における伐区設定



可能な範囲で周りに立木が残るような伐区にする。

積雪地における防護柵資材の工夫

上張りロープにワイヤーを利用



まとめ

○現地の状況に応じて、防護柵、単木保護、忌避剤を使い分ける。

【例】シカの生息密度、造林地の面積、傾斜、積雪、点検のしやすさ等

○防護柵の低コスト化は、面積あたりの設置距離を短くし、より安価な資材の活用と設置の簡素化による人工の削減を図る。

【例】アニマルネットや立木の活用等

○積雪地では、防護柵資材の工夫だけでなく、設置個所の検討がより重要である。

【例】立木を活用するための伐区設定

雪の流れを受けにくい個所はどこなのか、どうしても受けてしまう場所はより強固な資材の活用を検討する等