

点検・補修を含めた シカ柵コスト最小化に向けた コスト把握手法の確立

担 当 部 署 森林技術・支援センター

共同研究機関 国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所

スライド構成

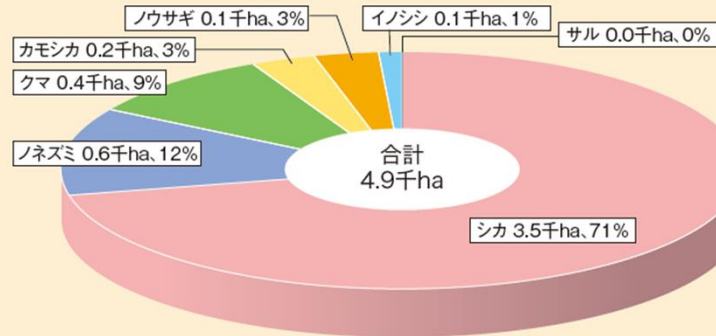
- | | |
|----------|-----------|
| 1. 概要 | ・・・ 3～5 |
| 2. 取組経過 | ・・・ 6～20 |
| 3. 成果、課題 | ・・・ 21～23 |

1 概要

現状と課題

■ シカによる深刻な森林被害

資料 I - 30 主要な野生鳥獣による森林被害面積
(令和元(2019)年度)



注1：数値は、国有林及び民有林の合計で、森林管理局及び都道府県からの報告に基づき、集計したもの。
2：森林及び苗畑の被害。
3：計の不一致は四捨五入による。
資料：林野庁研究指導課・業務課調べ。



深刻な食害を受けた苗木(群馬森林管理署)
(左:スギ、右:カラマツ)

- シカ柵：被害対策の主な手法の1つ、効果的だが高コストが問題
- コスト：「設置コスト」「点検・補修コスト」（「撤去コスト」）を把握
→トータルコストをもって検討
- 「点検・補修コスト」の実態把握は不十分
点検・補修コストに影響する外的要因も不明
- 様々な種類のシカ柵を設置してきた関東森林管理局のスケールメリットや特徴を活かし、シカ柵コスト最小化の検討に向けた第一歩として、シカ柵トータルコストの可視化に取り組む

目的と実施項目

目的:

シカ柵の情報の収集の仕方を検討・試行し、情報を収集・分析することにより、維持管理コストを含めたシカ柵コストの把握手法を確立する。

また、得られた成果や情報を、国有林の取組に活用するとともに民有林関係者に発信し、地域の森林・林業の課題解決に資する。

期間: 令和4～6年度

場所: 関東森林管理局管内全域

実施項目:

- ① 「シカ柵点検・補修調査シート」作成
- ② 「シカ柵点検・補修調査シート」による点検・補修情報の収集
- ③ シカ柵補修資材単価の情報収集
- ④ 補修コストに影響する要因の解析
- ⑤ 「コスト算出シート」の開発



獣害防護柵の設置(ネット)
(伊豆森林管理署)



獣害防護柵の設置(金網)
(伊豆森林管理署)

2 取組經過

実施計画

実施項目		R4	R5	R6
①	「シカ柵点検・補修調査シート」作成	様式作成		
②	「シカ柵点検・補修調査シート」による情報収集		情報収集	情報収集
③	シカ柵補修資材単価の情報収集	情報収集	情報収集	情報収集
④	補修コストに影響する要因の解析	方法検討	解析	解析
⑤	「コスト算出シート」の開発	様式検討	開発 (プロトタイプ)	開発

①(R4)：調査シート作成(現地試行①)

「シカ柵点検・補修調査シート」試作品を現地試行し、点検・補修実施者への聞き取り調査を行った。

■現地試行①

実施日：2022年7月22日

場 所：日光森林管理署 ヲソ沢国有林301つ1林小班

概 要：令和3年度に設置したシカネット柵（ダイニーマ入りネット柵、スカートあり）の点検補修業務に同行し、「シカ柵点検・補修調査シート（試行案）」を試行。
被害状況の実態と補修実施状況等を確認するとともに、点検・補修実施者に聞き取りを実施。

わかったこと：点検・補修実施者（委託業者）は補修前後の状況を写真で記録しており、写真データから補修内容や時間の記録等を実施。
補修はスカートネットの張りロープ切れやネットの穴補修、アンカー杭の打ち込み直しが多く見られた。



控えロープ補修、写真記録



倒木処理

①(R4)：調査シート作成(現地試行②)

現地試行①で得た情報を踏まえて、改善様式案を森林研究・整備機構 森林整備センター設置シカ柵で再試行。点検・補修実施者への聞き取り調査も行った。

■現地試行②

実施日：2022年9月27日

場 所：桐生市菱町2丁目字東ノ入2612番地（分収造林）

概 要：山火事跡地の普及事業でL型シカネット柵がブロックディフェンス方式で設置。

わかったこと：森林整備センターでは編目7cmのネットを採用しており、シカ噛み切りによるネット損傷はほとんど確認されていない。

主な補修は支線やスカートのアンカー抜けによる打ち込み直し。

シカ柵資材種以外に、網目サイズも被害状況に影響する可能性があることが考えられる。



L型シカ柵ネット説明



控えロープ補修(アンカー抜け)

①(R4):シカ柵点検・補修調査シートの作成

基本情報

- ① 点検箇所
- ② 調査者所属
- ③ 調査者氏名
- ④ 調査方法
- ⑤ 実施日
- ⑥ 人数
- ⑦ 開始時刻
- ⑧ 終了時刻
- ⑨ 休憩時間
- ⑩ シカ柵種類
- ⑪ 網目サイズ
- ⑫ 植栽木の枯死率 (シカ柵内全体に占める割合)

補修内容等

- ① 防護・スカートネット
 - ・ネット (破れ、緩み、浮き上がり、外れ)
 - ・張りロープ (切れ、外れ)
- ② 支柱
 - ・控えロープ (切れ、抜け・緩み)
 - ・支柱 (傾き)
- ③ その他
 - ・倒木 (倒木切断・除去等)
 - ・ネット堆積 (堆積物除去等)
 - ・シカ絡まり (シカ死骸除去等、シカ放獣等)
 - ・軽微な土砂崩れ
- ④ 甚大(補修不能箇所)
 - ・土砂崩れ
 - ・落石・落木等
 - ・倒木
- ⑤ その他(自由記載)

シカ柵点検・補修調査シート									
■点検箇所			森林管理署・支署・管理事務所			林 小 班		■シカ柵	
■実施者記載情報			調査者所属			調査者氏名		シカ柵種類 樹籬ネット・ステンレス入りネット・その他 ()	
調査方法			年月日			人数(人)		網目サイズ	
その他 ()			開始時刻			終了時刻		cm	
			休憩時間			分		植栽木の枯死率※	
								割合度 ※シカ柵内全体における おおよその枯死率	
※1: 控えロープ切断に伴う繋ぎ合わせの際のアンカー打ち込みも含む。 ※2: 「その他」の各種除去等作業に伴うシカ柵補修作業を含む。 ※3: 使用量の単位 補修系・ロープ類: m、アンカー・杭・結束バンド・支柱: 本									
■補修内容		被害箇所	被害状況	補修箇所数等	作業時間	新たに補修に使用した資材		備考・補修原因等	
			被害状況	補修内容	軽微 (実施)	作業時間 (分)	資材名	使用量(m・本) ※3	(倒木、イノシシ等 原因が判明している場合)
防護・スカートネット	ネット	破れ	縫ぎ合わせ				補修系		
		緩み	ネット張り直し				結束バンド		
		浮き上等	アンカー打ち込み				アンカー杭		
		外れ	付け直し						
張りロープ	張りロープ	切れ	縫ぎ合わせ				補修系		
		外れ	付け直し				結束バンド		
							ロープ		
							アンカー杭		
支柱	支柱	切れ	縫ぎ合わせ等※1				補修系		
		抜け・緩み	アンカー打ち込み				ロープ		
							アンカー杭		
		傾き	修正				支柱		
その他	その他	倒木	倒木切断・除去等※2				補修系		
		ネット堆積 (落石・落木等)	堆積物除去等※2				結束バンド		
		シカ絡まり	シカ死骸除去等※2				ロープ		
			シカ放獣等※2				アンカー杭		
甚大	甚大	軽微な土砂崩れ	ネット補修等※2						
		土砂崩れ							
		落石・落木等							
		倒木							
特記事項 (自由記載)									

②③情報収集 R4・5 → R6

②「調査シート」による情報収集

- ・データの偏り: 未回答署等へ働きかけ

9署等 → 12署等(全該当署)

- ・直営実行の回答少ない: 最低報告数(月1以上)、時期絞る

82回答(R5.7~3) → +88回答(R6.7~9)

→ 採用データ 376情報※ → 合計853情報
(総回答数926情報)

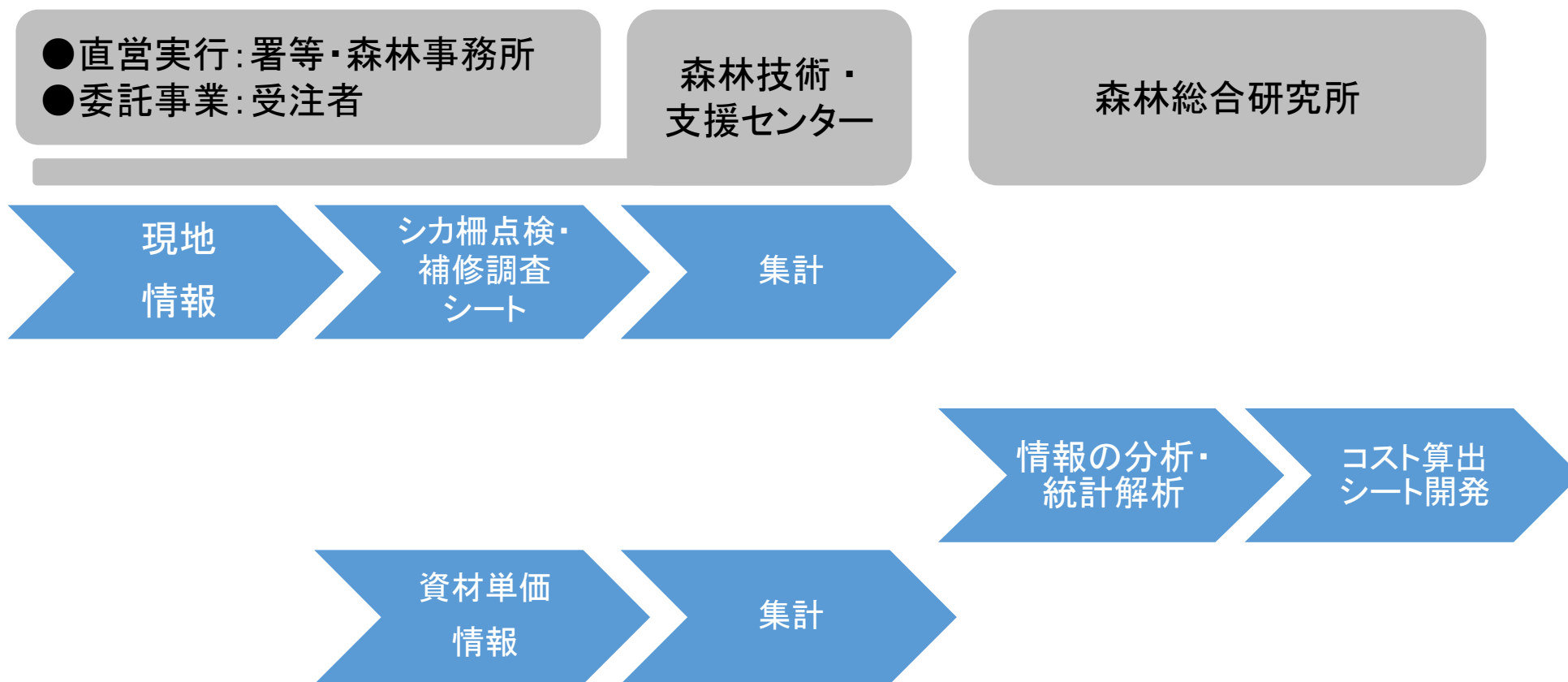
- ・甚大な被害箇所への対応コスト

→ 該当署等へ聞き込み→発注対応実績なし(全て直営)

③シカ柵資材単価の情報収集

②③(R4~6): 情報収集

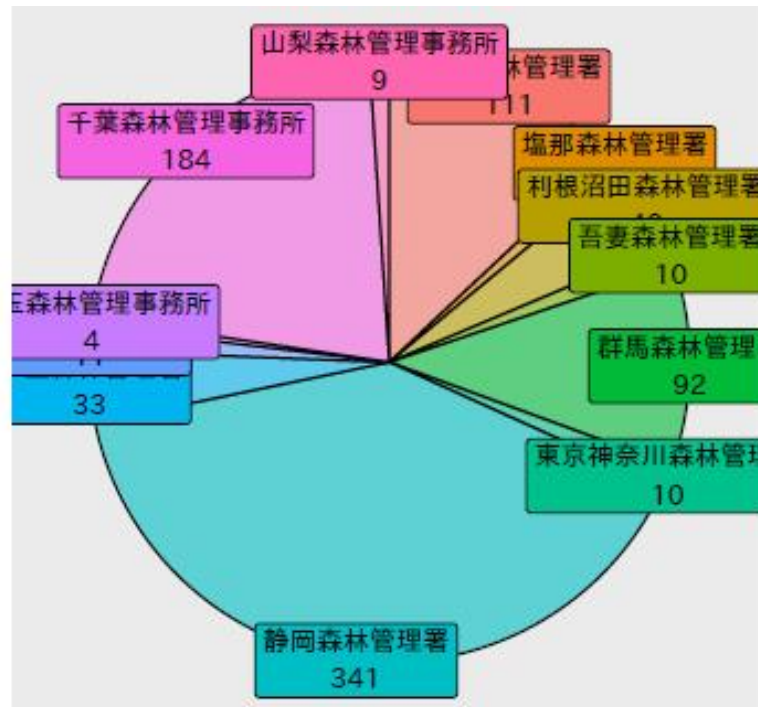
④⑤(R5~6): 分析・解析、コスト算出シート開発



- 👉 シカ柵設置にかかる**維持管理**コストの把握が可能に
- 👉 どのような環境で補修が発生しやすいのかの傾向の把握と予測・対応が可能に

④分析・解析-1:データの概要

令和4～6年度シカ柵維持補修：12森林管理署等から回答、箇所数は853箇所



森林管理署等ごとの報告数

森林管理署等

- a 日光森林管理署
- a 塩那森林管理署
- a 利根沼田森林管理署
- a 吾妻森林管理署
- a 群馬森林管理署
- a 東京神奈川森林管理署
- a 静岡森林管理署
- a 伊豆森林管理署
- a 天竜森林管理署
- a 埼玉森林管理事務所
- a 千葉森林管理事務所
- a 山梨森林管理事務所

- ・管内全ての該当署等から回答
- ・直営 < 委託
(委託4署等：日光, 静岡, 千葉, 群馬)

森林管理署等ごとの使用されていた柵の種類

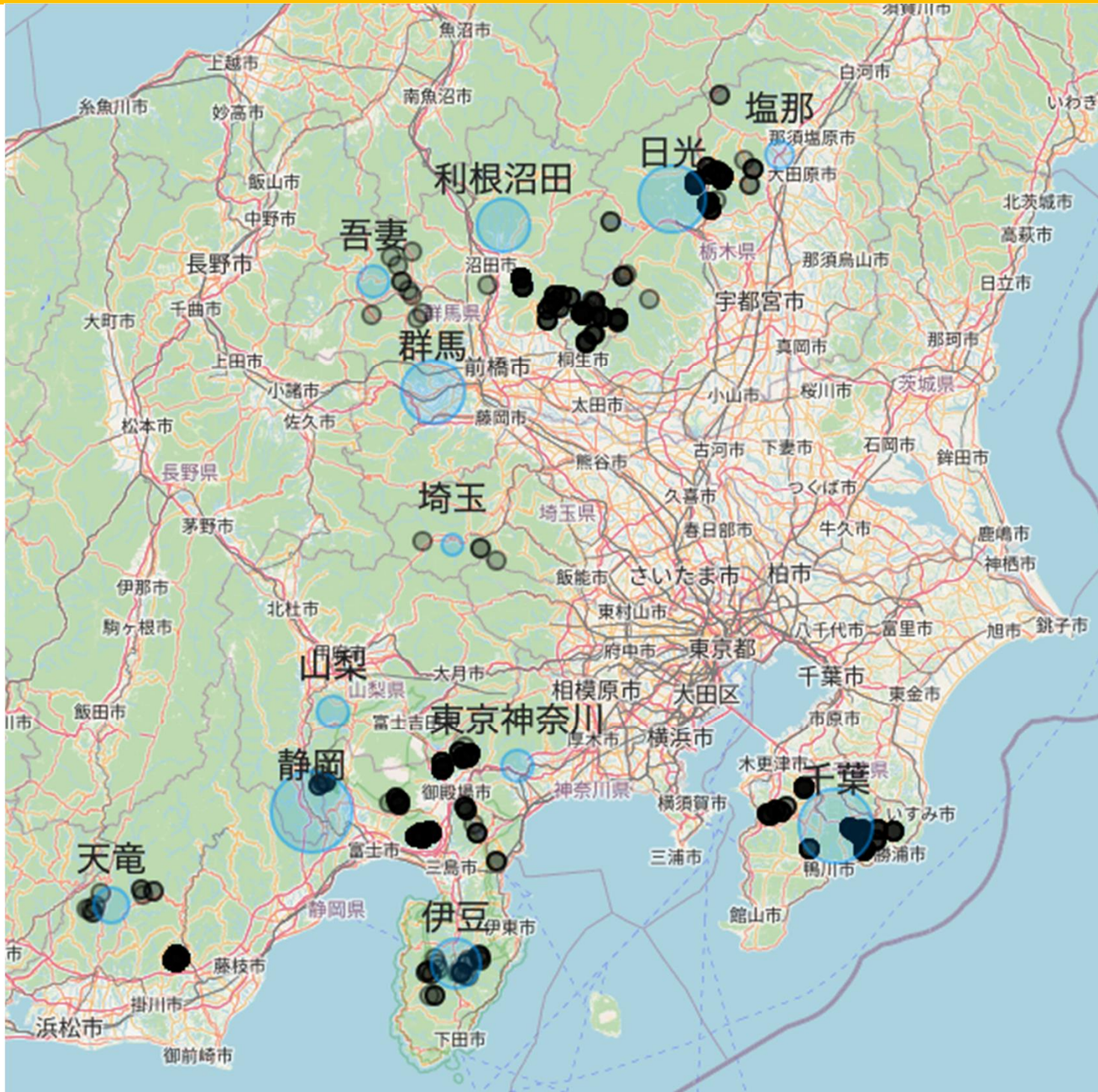
	伊豆	塩那	群馬	吾妻	埼玉	山梨	静岡	千葉	天竜	東京神奈川	日光
SGフェンス：金網	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イノベックス：ステンレス	0	0	0	0	0	0	0	129	0	0	0
オレンジネット（株）泰東：ステンレス	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
グリーンブロックネット：ダイニーマ	0	8	40	0	0	0	52	0	1	0	109
さいねっと：ステンレス	0	0	5	1	0	0	0	8	0	0	0
ステンレス入りネット24型	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0
ワッドツ：ステンレス	0	0	0	0	1	0	133	3	2	0	0
ネット（大同商事）：ステンレス	0	0	0	0	0	0	74	0	3	4	0
メッシュダイニーマ	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
食害防護柵：金網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
大一工業：ダイニーマ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
日亜フェンス：金網	9	0	41	3	0	1	38	41	1	0	0
日東製鋼株式会社：金網	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0

シカ柵資材を4つに分類

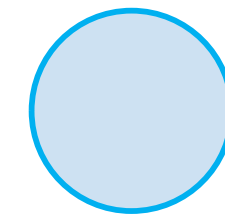
- ・ステンレス入りネット：405
- ・ダイニーマ入り：216
- ・金網：159

(・その他 (特定不能))

④分析・解析-1: データの概要(署等、林小班)



凡例1



署等の
データ数

(円の大きさと表現)

凡例2

林小班別データ数



少ない 多い
(色の濃淡で表現)

④分析・解析-2:作業時間に影響する要因を解明

作業時間に影響する要因

柵の種類

シカ密度

最大積雪深

最大傾斜

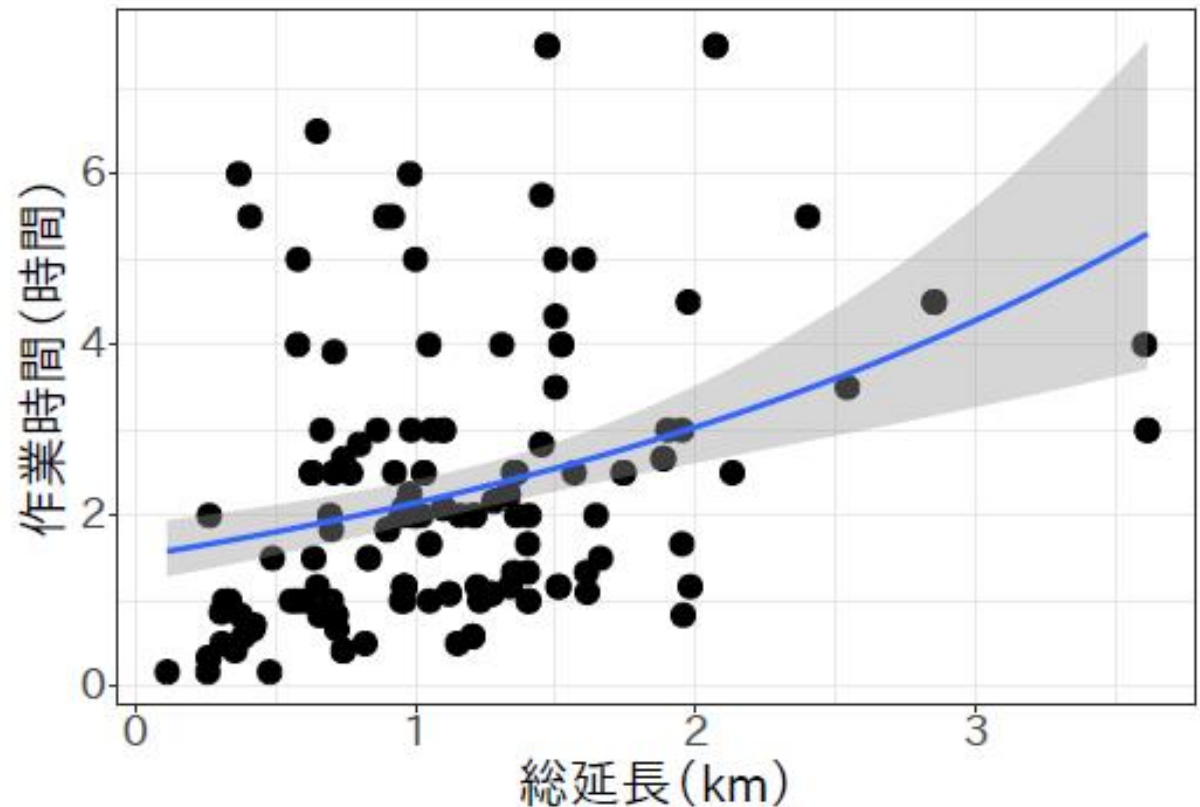
柵の総延長

凡例

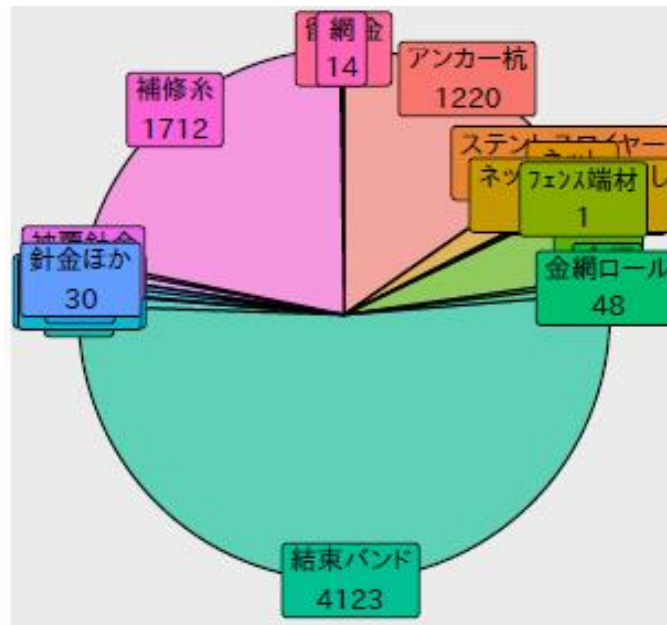
顕著な影響なし

増加させる

※ ネットの種類による作業時間の違いは明確でなかった



④分析・解析-3:補修費用に影響する要因を説明



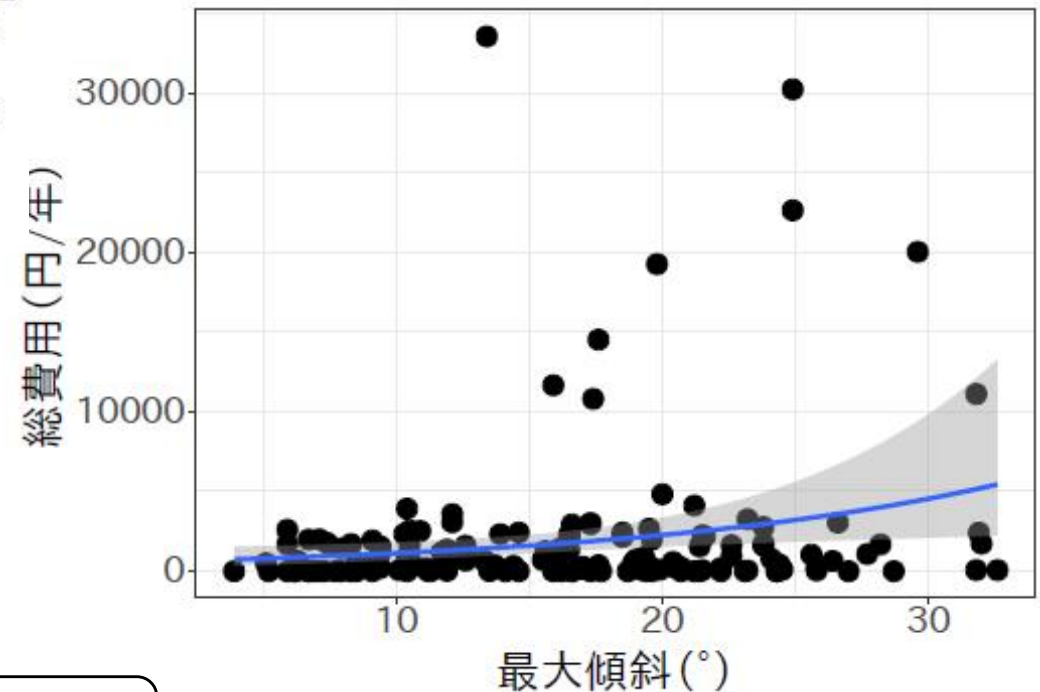
補修に用いられた資材数

多いもの：結束バンド、補修系、アンカー杭

資材名前

a アンカー杭	a 止め金具
a ステンレスワイヤー	a 樹脂ネット
a ネット	a 針金
a ネット(ステンなし)	a 針金ほか
a ネット(スリ/無)	a 螺ネジ
a フェンス端材	a 番線
a ロープ	a 被覆針金
a 金網	a 補修系
a 金網ロール	a 網
a 結束バンド	a 留め金
a 支柱	

資材ごとの解析はデータ数から困難
→補修全資材の合計額
に影響する要因について解析



補修費用に影響する要因

柵の種類

シカ密度

最大積雪深

最大傾斜

柵の総延長

凡例

顕著な影響なし

増加させる

※ ネットの種類による作業時間の違いは明確でなかった

一般化線型モデルGLMによる結果 16

⑤「コスト算出シート」作成（係数算出）

データ(Excel)

Excel spreadsheet showing a large table of data. A red box highlights a specific row, and a pink arrow points from this row to the '係数算出シート' (Coefficient Calculation Sheet) table below.

～途中省略(163,708林小班)～

防除資材	係数_作業時間	係数_総費用
ステンレス入りネット	0	0
ダイニーマ入りネット	0.19201	0.90651
金網	0.039643	-0.19728
切片	0.229685	6.26303
シカ密度	0.058473	-0.06767
積雪深	-0.004512	-0.01172
傾斜	0.006485	0.07189
柵延長距離	0.364827	0.01775

項目	内容
署名称	座標値
小班名	座標値
林小班名称	林班
小班面積	小班
X	〃
Y	〃
林小班1	〃
林小班23	〃
林小班2	〃
林小班3	〃
場所id	県単位
PREF	県名
Area_km2	県面積
AreaRank	(全て「1」)
ID	署等名＋林小班
Var1	県単位
Freq	県単位
Deerdens	シカ密度
m1k	全国の3次メッシュ(1x 1km)のID
MSD	最大積雪深
slope	(最大)傾斜
柵の総延長	Lengh_km
森林管理書等	入力データリスト
防除資材	〃
係数_作業時間	統計解析で得られた係数
係数_総費用	〃
選択された場所	入力値(森林管理署等名＋林小班)
選択された行番号	入力値から行番号検索値
選択された防除手法	入力値
算出する年数	入力値

場所

要因

⑤コスト算出シート作成（イメージ）

入力

- ・森林管理署名
- ・林小班

柵の種類

柵の延長

柵の種類

シカ密度

最大積雪深

最大傾斜

柵延長距離

出力

作業時間

補修費用

⑤ コスト算出シート

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	設定項目		単位	注意：森林管理署に存 (リストから選択して 例：2259 例：そ (枝番がない場合は空 (リストから選択して	
4	森林管理署	伊豆森林管理署			
5	林班	101			
6	小班1	い			
7	小班2				
8	防除方法	ダイニーマ入りネッ			
9	設置後の年数	1	年時点		
10	設置する柵の総延長	0.4	km		
11					
12	設置から上記の年数までの累積の				
13	作業時間	2.7	時間		
14	補修コスト	2275	円		
15					

予想される
作業時間、補修コスト
が表示される！
(※補修コストは資材費)

該当する森林管理署等名、林小班、
防除方法（シカ柵の種類）、
設置後の年数、柵の総延長

を入力すれば・・・

⑤ コスト算出シート作成 民有林の場合(イメージ)

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	設定項目		単位		
4	場所				
5	X座標	140.8152			
6	Y座標	37.797			
7					
8	防除方法	ダイニーマ入りネット (リストから選択して)			
9	設置後の年数	1	年時点		
10	設置する柵の総延長	0.4	km		
11					
12	設置から上記の年数までの累積の				
13	作業時間	2.7	時間		
14	補修コスト	2275	円		
15					

予想される
作業時間、補修コスト
が表示される！
(※補修コストは資材費)

該当する場所の、XY座標、
防除方法（シカ柵の種類）、
設置後の年数、柵の総延長
を入力すれば・・・

3 成果・課題

成果

成果①「シカ柵点検・補修調査シート」

成果②「コスト算出シート」

- データ蓄積するほど予測性能向上する可能性(ex.精度、項目)
- 今回収集データで分かったこと
 - ・作業時間に影響する要因:柵の総延長
 - ・補修費用に影響する要因:最大傾斜
- 民有林への展開
 - ・国有林で得たデータを活用し、
X・Y座標値を使用して、同様のコスト算出可能

課題

課題①「維持・管理」コスト把握のためのツールは出来たが、
トータルコスト把握まで至っていない

- 甚大な被害への対応コスト
 - ・ 該当署等へ聞き込みしたが、把握できず
- 撤去コスト
 - ・ 情報収集したが実績なし

課題② 直営実行報告増えたが、依然データ偏り
→収集方法の更なる工夫必要