

第3章 間伐等の森林整備

3.1 森林整備の考え方

間伐等の森林整備に当たっては、各町村役場及び森林所有者等の意向に沿うとともに、林野庁と協議を行いながら整備を実施した。

また、浪江町「なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林」においては、保安林（干害防備・保健）に指定されている（指定施業要件：間伐（伐採率 20%））。このため、福島県相双農林事務所の指導を仰ぎ、保安林間伐届出書を提出、受理された後に整備を実施し、法規制上の手続きを適切に行った。

間伐は、各事業地内の林相から標準地を設定し、標準地の樹種、樹高、胸高直径等の林況を把握する標準地調査を実施した。得られたデータから間伐率を求め、間伐強度が妥当であるか検討した。間伐率には、本数間伐率と材積間伐率があるが、本事業の間伐強度の妥当性の検討は、材積間伐率を用いた。

なお、保育間伐により発生した伐採木、枝条は、事前に各町村役場及び森林所有者と協議のうえ、林内に整理集積した。また、森林整備の状況写真は、「令和4年度里山再生事業（現地調査等データ集）令和5年3月」に掲載した。

3.1.1 スギ・ヒノキ人工林の間伐等の森林整備

各事業地区において、過密なスギ、ヒノキ人工林を対象に早期の間伐が必要とされる森林整備箇所を選定した。

間伐に当たっては、劣勢木や形質不良木等を除去する定性間伐を実施した。また、各事業地区は、殆どの箇所でササ類や灌木が繁茂しており、下刈を実施した。

3.1.2 天然生林の更新伐等の森林整備

各事業地区において、過密な天然生林を対象に早期の更新伐が必要とされる森林整備箇所を選定した。

更新伐に当たっては、形質や活力の優れた樹木を残すとともに、繁茂したササ類や灌木を除去し、林床の光環境を改善することによって有用広葉樹の稚樹を育成できる環境を整備した。

3.1.3 不要木等の除去

各事業地区において、森林の健全性を向上させるため、アカマツ枯損木やナラ枯損木等の不要木の伐採を実施した。また、地域住民や自治体からの要請に沿って、景観に配慮した伐採等を行った。

3.1.4 林内整備

各事業地区において、伐採木は2m程度に玉切り、林内に整然と集積を行った。また、枝条、ササ類や灌木等も乱雑とならないよう同様の集積を行った。

間伐によって、表土の移動が懸念される箇所については、丸太筋工を布設し、放射性物質対策を実施した。

3.1.5 各事業地区の森林整備状況

各事業地区の森林整備状況を下記に示す。【表 3-1-5-1】

表 3-1-5-1 各事業地区の森林整備状況

町村名	事業地区	整備内容	施業面積 (ha)
飯舘村	村民の森あいの沢	間伐	1.07
		更新伐	3.24
		計	4.31
富岡町	グリーンフィールド富岡	間伐	3.91
		更新伐	0.21
		計	4.12
浪江町	立野地区 大内返	間伐	1.98
		計	1.98
	なみえ生活環境保全林周辺林	更新伐	4.24
		計	4.24
	旧大堀総合グラウンド周辺林	間伐	3.33
		更新伐	1.69
計		5.02	
令和4年度施業実施面積		間伐	10.29
		更新伐	9.38
		計	19.67

3.1.6 施業前後における林相変化の効果的な提示方法の検討

施業前後の林相変化を効果的に提示する方法を検討するために、ドローンによる空撮等、複数の手法を用いて比較した。

① ドローン空撮

事業地上空から林相変化を把握するため、ドローンによる空撮を実施した。施業時期と空撮時期、常緑樹と落葉樹等の林相の違いによって、視認性に大きな違いが出た。概して、施業前後の林相変化が明確に認識できる。

② 360度撮影 (THETA)

森林内の状況を把握するため、THETAによる撮影を実施した。THETAは、一般的なカメラでは撮ることができない全天球画像であり、森林内の撮影写真を何枚も示すことなく、一枚で森林内の状況・雰囲気伝えることが可能である。また、水平画像並びに天頂画像に処理をした写真を照らし合わせることにより、施業前後の林木の整備状況並びに林冠のうっ閉状況が明確に認識できる。

③ パノラマ撮影

森林内の状況を一般的なカメラより広範囲に捉える事が可能なので、幅広い表現の可能性を検討するため、パノラマカメラによる撮影を実施した。360度カメラで撮影した画像は、機械の性能上、画像に歪みが生じるため見づらい面も課題とされているが、試行的に実施した。今回実施した結果、画像に歪みを生じることなく、林内の状況・雰囲気は捉えることはできるものの、機械の性能上、上下の視野角が狭くなるという面があった。

④ 地上レーザースキャナー撮影 (OWL (アウル：森林3次元計測システム))

森林内の立木密度、生育状態等の林分構造の概観について、OWLによる計測結果を3次元点群画像に処理し、施業前後の林相変化を把握した。OWLは、測域センサーが回転しながら林内をスキャンするので、ササ類や灌木等の下層植生が繁茂している場所では、事前に下刈を行いレーザー光が到達しにくくなる状況を改善しておく必要がある。

それぞれの機械の特性を踏まえ、組み合わせることによって、機械相互の特性を補完し、分かりやすい提示を行っていく必要がある。

成果内容については、各事業地区の施業前後における林相変化で示す。

3.2 飯舘村事業地区の森林整備

3.2.1 飯舘村事業地区の概要

飯舘村事業地区は、村民の森あいの沢にあり、約 51ha の広大な自然の中に、宿泊体験館「きこり」やオートキャンプ場、自然体験学習館やテニスコート等の施設がある。同事業地区は、こうした施設と隣接して位置し、地域住民の憩いの場として、また豊かな自然を求める公園利用者が自然を満喫できるレクリエーションの場である。

同事業地区は、森林整備が停滞していた影響で、林内は植生が過密な状態にあり、ササ類や灌木が繁茂するうっそうとした林況である。

飯舘村事業地区の位置図を以下に示す。【図 3-2-1-1】

また、同事業地区の概要を以下に示す。【表 3-2-1-1】

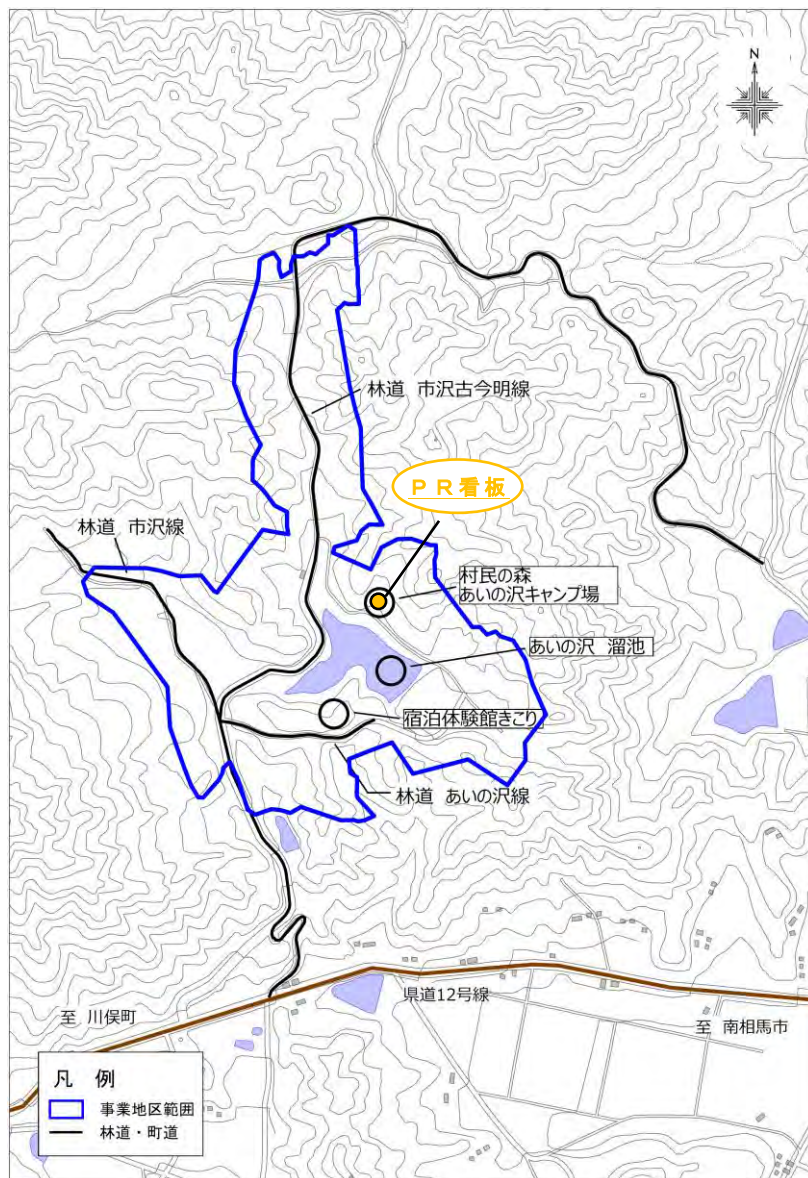


図 3-2-1-1 飯舘村事業地区の概況図

表 3-2-1-1 飯舘村事業地区の概要

項 目	内 容
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ○位 置：飯舘村深谷地内他・村民の森あいの沢周辺 ○区域面積：約 51ha ○利用の方向：地域住民や公園利用者が四季を感じ、快適なレクリエーションを楽しむことができる空間として活用する。
現 況	<ul style="list-style-type: none"> ○飯舘村は、「いたて までいな復興計画」（平成 27(2015)年 6 月改訂)を策定し、帰村者の生活環境の整備や生活支援、再生可能エネルギーの利用など、復旧・復興の取組を進めている。 ○飯舘村事業地区には、平成 28(2016)年 3 月に一部を再開した宿泊体験館「きこり」の他、キャンプ場などがあり村民や施設利用者の憩いの場として利用されている。(宿泊体験館「きこり」本館は全面改修工事により令和 5 年 3 月 31 日まで休館) ○飯舘村では、「飯舘村から始まる森林再生と未来志向型農業体系（木質バイオマス施設）緊急整備事業」を推進しており、令和 6 年度の運転開始を目指し「木質バイオマス発電施設」に取り組んでいる。 ○飯舘村は、避難指示解除に伴う帰還のための環境整備を進めており、住民の森林除染への関心度は高い。
里山再生事業の計画	<ul style="list-style-type: none"> ○村民の森あいの沢周辺の森林の除染 ○間伐等の森林整備〔本実証事業が該当〕 ○線量マップの作成など各種線量測定

※復興庁ホームページの「里山再生事業」概要・飯舘村ホームページを参照

3.2.2 森林整備の考え方

令和 4 年度の森林整備の実施に当たっては、「令和 2 年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（里山再生事業 檜葉町、飯舘村、富岡町）」のなかで策定された 3 年間森林整備計画を基本とし、本事業開始の際に、改めて飯舘村役場の意向を再確認したうえで、森林整備箇所を選定し実施した。

以下に、飯舘村事業地区の課題と森林整備の内容等を示す。【表 3-2-2-1】

表 3-2-2-1 飯舘村事業地区の課題等

項 目	内 容
課 題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林況は、長年に亘り森林整備が停滞していた影響で、有用広葉樹が健全に育成できず、また、林床に光が届かない環境であるため、有用広葉樹の稚樹の生育が阻害されている。 ・ 林内は、ササ類や灌木がうっそうと繁茂して見通しが悪く、景観が悪化している。公園利用者に快適に利用をしてもらうためには、こうした景観の改善が必要である。 ・ 公園施設周辺の天然生林は、カシノナガキクイムシによるナラ類の枯損木やマツクイムシによるアカマツの枯損木が見受けられる。健全な森林を維持するためこうした不要木を除去する必要がある。
飯舘村からの要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公園施設周辺を中心に森林整備を実施し、地域住民や公園利用者に快適なレクリエーション空間を提供したい。 ・ 遊歩道沿いや公園施設沿いのスギ、ヒノキ人工林は、将来的に落葉広葉樹林にしていきたい。 ・ 公園施設周辺にあるナラ枯損木やマツ枯損木を伐採除去し、地域住民や公園利用者が安心して利用できるようにしたい。
森林整備内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し、適正密度とすることにより光環境を改善し、スギ、ヒノキ人工林の健全な育成を促進する。 ・ 更新伐を実施し、形質不良木等の伐採を行うことにより、有用広葉樹の健全な育成を促進する。その際、形質や活力の優れた母樹を残す。また、林床の光環境を改善し、下層植生の稚樹が育成しやすい環境を整える。 ・ ササ類、灌木の下刈を行い、景観の改善を図る。 ・ 森林の健全性を高めるため、道路、施設隣接地のナラ枯損木、マツ枯損木等を伐倒除去する。 ・ 下層植生が貧弱な傾斜地で表土移動による放射性物質の拡散防止を目的として、丸太筋工を実施する。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し適正密度とすることにより、幹が肥大生長し、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・ 更新伐を実施することにより、天然生林の質的・構造的な改善がされ、形質が優れ、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・ うっそうと繁茂したササ類等を除去することにより、見通しの良い明るい森林となり、景観の改善につながる。 ・ 枯損木等の不要木を伐倒除去することにより、森林の公益的機能を高めることが可能である。 ・ 人工林の間伐等により、下層植生が繁茂すること等で表土の流出を防ぎ、放射性物質の林外への拡散を防ぐことができる。

3.2.3 森林整備の実施

① 間伐・更新伐の実施

飯舘村事業地区での森林整備は、平成 29 年度から令和元年にかけて「里山再生モデル事業」を実施しており、令和 2 年度から今年度にかけて「里山再生事業」を実施している。

令和 4 年度の森林整備は、林齢が概ね 40～60 年生の過密なスギ人工林と林齢が概ね 45～60 年生の天然生林を対象とし、早急に手入れが必要な林分を抽出し実施した。

◇整備作業種……間伐・更新伐

◇整備面積……4.31ha

・間伐……1.07ha(民有林…20-1 イ, 21-1 イ)

・更新伐……3.24ha(民有林…160-1 ハ, 163-イ, 167-1 ハ

民有林(村有林) …165-3)

◇間伐状況……本数伐採率 59%・材積伐採率 25%

◇更新伐状況……本数伐採率 71%・材積伐採率 41%

森林整備箇所位置図を以下に示す。【図 3-2-3-1】

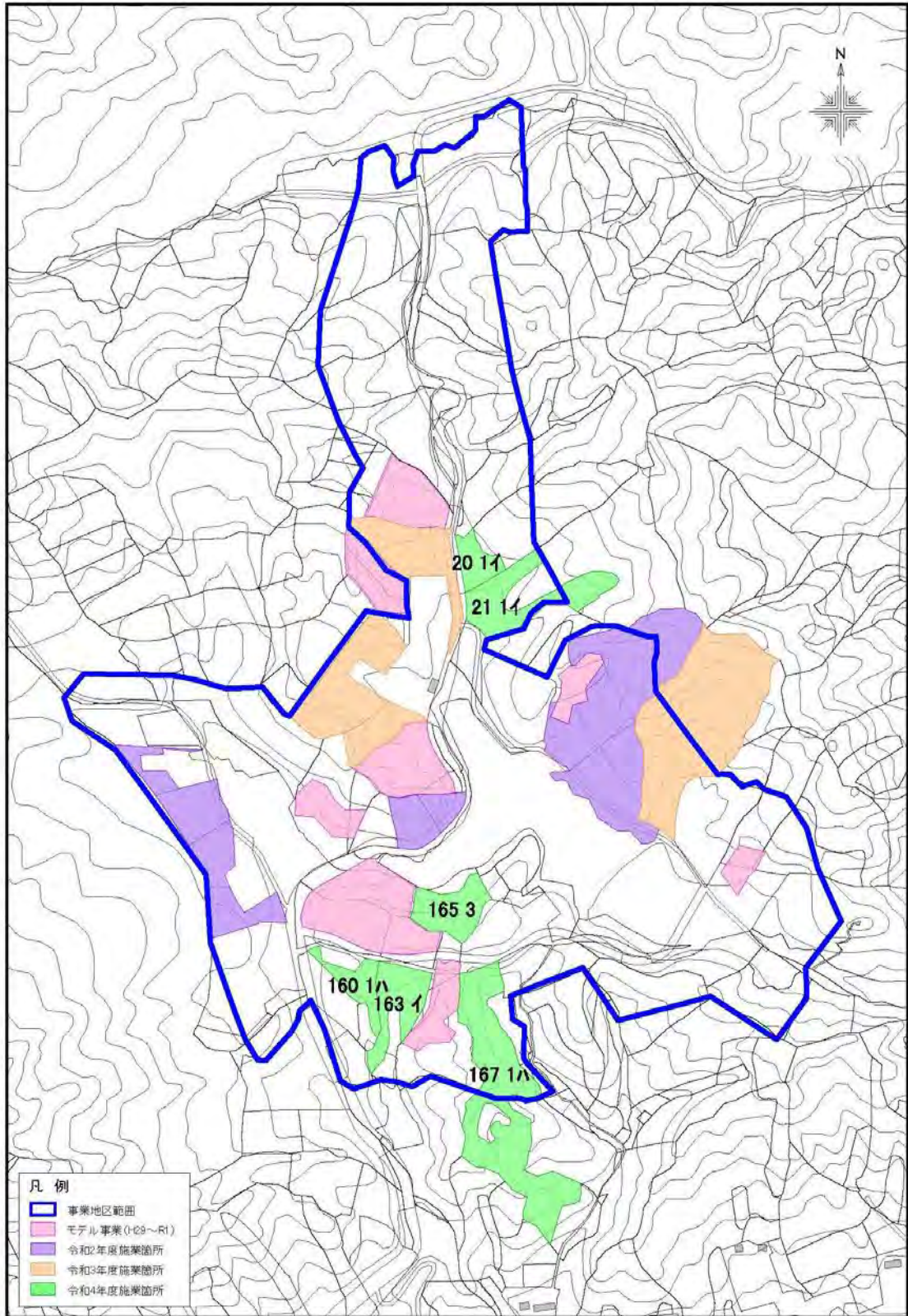


図 3-2-3-1 森林整備箇所位置図

表 3-2-3-1 施業地情報一覧表

字	地番	枝番	林相区分	面積 (ha)	優占種	林齢	施業区分
市沢	20	1	イ	0.27	スギ	57	間伐
市沢	21	1	イ	0.8	スギ	38	間伐
市沢	160	1	ハ	0.3	その他広	45	更新伐
市沢	163		イ	0.52	その他広	58	更新伐
市沢	165	3		0.49	その他広	62	更新伐
市沢	167	1	ハ	1.93	その他広	57	更新伐
			間伐	1.07			
			更新伐	3.24			
			計	4.31			

② 丸太筋工の実施

下層植生が貧弱な傾斜地に対して、表土移動に伴う放射性物質の林外への拡散の防止を図るため、丸太筋工を設置した。

飯舘村事業地区では、丸太筋工を設置した箇所は傾斜地となっており、林内は過密で薄暗く、下層植生が貧弱な広葉樹林である。更新伐により林内が明るくなったことで下層植生が繁茂し、土壌流出防止の効果が期待できるとともに、さらに丸太筋工により表土の移動防止を図ることができる。施業位置図を以下に示す。【図 3-2-3-2】

また、状況写真を以下に掲載した。【写真 3-2-3-1】

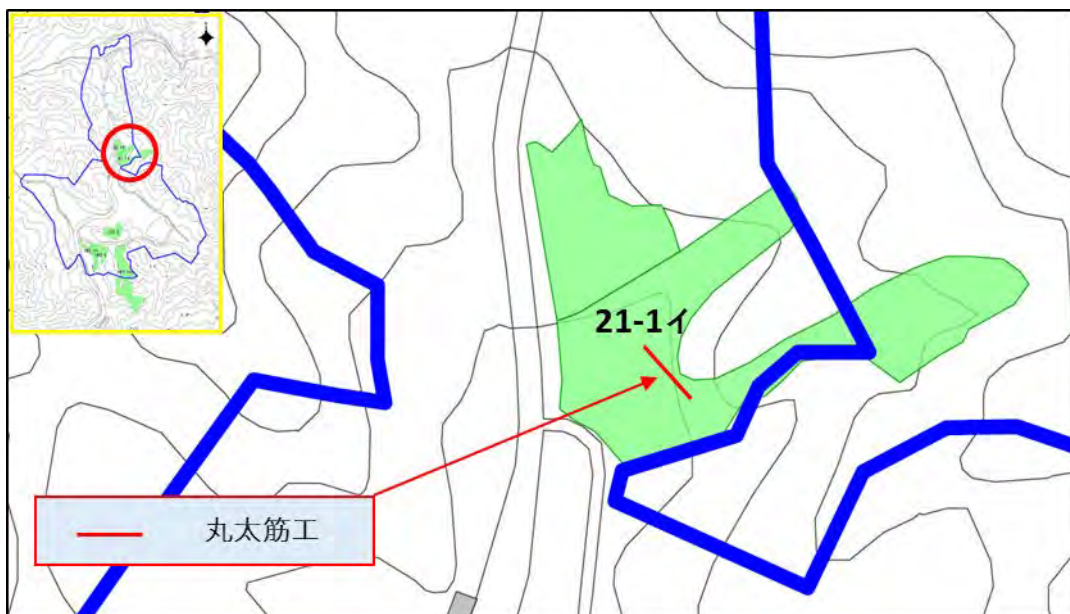


図 3-2-3-2 丸太筋工設置位置図



写真 3-2-3-1 丸太筋工設置状況

3.2.4 標準地調査の実施

森林整備に先立ち、対象事業地の面積や林相、並びに地理的、地形的観点から考慮し、平均的な林相と判断される 20m×20m 四方の箇所を標準地として3箇所を設定した。各標準地の毎木調査を行い、同事業地区の林況を把握した。以下に、標準地設定位置図を示す。【図 3-2-4-1】

また、標準地調査の結果を示す。【表 3-2-4-1】



図 3-2-4-1 標準地設定箇所位置図

表 3-2-4-1 標準地調査の結果

標準地	森林整備箇所	林分状況		
		項目	施業前	施業後
【IP-1】 21-1 イ 間伐	21-1 イ 20-1 イ	平均胸高直径(cm)	18	25
		平均樹高(m)	11	14
		林分密度(本/ha)	2,175	900
		林分材積(m ³ /ha)	472	356
		本数伐採率(%)	-	59
		材積伐採率(%)	-	25
間伐状況		本数伐採率(%)	-	59
		材積伐採率(%)	-	25
【IP-2】 163-イ 更新伐	163-イ 160-1 ハ	平均胸高直径(cm)	13	20
		平均樹高(m)	11	14
		林分密度(本/ha)	2,400	650
		林分材積(m ³ /ha)	319	179
		本数伐採率(%)	-	73
		材積伐採率(%)	-	44
【IP-3】 167-1 ハ 更新伐	167-1 ハ 165-3	平均胸高直径(cm)	10	14
		平均樹高(m)	10	13
		林分密度(本/ha)	3,875	1,150
		林分材積(m ³ /ha)	231	141
		本数伐採率(%)	-	70
		材積伐採率(%)	-	39
更新伐状況		本数伐採率(%)	-	71
		材積伐採率(%)	-	41

施業前後の林分状況・標準地 IP-1 (21-1 イ地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：スギ人工林 ◇林齢：38～57年生 ◇施業内容：間伐	①平均胸高直径 (cm)	18	25
	②平均樹高 (m)	11	14
	③林分密度 (本/ha)	2,175	900
	④林分材積 (m ³ /ha)	472	356
	⑤本数伐採率 (%)	—	59
	⑥材積伐採率 (%)	—	25

施業前



施業後



施業前後の林分状況・標準地 IP-2 (163 ㄨ地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：落葉広葉樹 ◇林齡：45～58年生 ◇施業内容：更新伐	①平均胸高直径 (cm)	13	20
	②平均樹高 (m)	11	14
	③林分密度 (本/ha)	2,400	650
	④林分材積 (m ³ /ha)	319	179
	⑤本数伐採率 (%)	—	73
	⑥材積伐採率 (%)	—	44

施 業 前



施 業 後



施業前後の林分状況・標準地 IP-3 (167-1ハ地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：落葉広葉樹 ◇林齢：57～62年生 ◇施業内容：更新伐	①平均胸高直径 (cm)	10	14
	②平均樹高 (m)	10	13
	③林分密度 (本/ha)	3,875	1,150
	④林分材積 (m ³ /ha)	231	141
	⑤本数伐採率 (%)	—	70
	⑥材積伐採率 (%)	—	39

施業前



施業後



3.2.5 施業前後における林相変化の効果的な提示

施業前後の林相変化を効果的に提示するため、標準地として設定した箇所において、様々な撮影等手法を試行した。

撮影に当たって、結果に影響を与える要因である林況及び地形の特性を箇所ごとに整理した。

また、各撮影手法の特徴を以下の表に示した。【表 3-2-5-1】

(地番 21-1-イ)

- ・ 林況…スギ人工林 (50 年生)、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…間伐

(地番 163-イ)

- ・ 林況…落葉広葉樹 天然生林 (45~58 年生)、下層植生あり、灌木等あり
- ・ 地形…傾斜地
- ・ 更新伐

(地番 167-1-ハ)

- ・ 林況…落葉広葉樹、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…傾斜地
- ・ 施業…更新伐

表 3-2-5-1 各撮影手法の特徴

撮影手法	特 徴	実施箇所
①ドローン空撮	上空から施業対象地一帯を全体的に把握可能	21-1-イ 163-イ 167-1-ハ
②水平画像	1枚の画像で林内空間の全体像を通常撮影より広範囲に把握可能	21-1-イ 167-1-ハ
③天頂画像	林冠のうっ閉状況を把握可能	21-1-イ 167-1-ハ
④パノラマ撮影	1枚の画像で全方位の林内空間の全体像を把握	21-1-イ 167-1-ハ
⑤地上レーザー計測	立木の資源量や位置情報を含めた「森林の見える化」が可能	21-1-イ

① ドローン空撮

○地番 21-1-イ 【図 3-2-5-1-①、②】

施業後は間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材の状況も確認できる。

○地番 163-イ 【図 3-2-5-1-⑧、⑨】

施業前は、樹木は枝葉を大きく広げ、樹木相互が林冠として連なり、林床状況が把握できない。施業後は落葉期ではあるものの、更新伐によって過密状況が解消されていることが確認できる。

○地番 167-1-ハ 【図 3-2-5-1-⑤、⑥】

施業前は、樹木は枝葉を大きく広げ、樹木相互が林冠として連なり、林床状況が把握できない。施業後は、過密状況が解消され、林床に玉切り材等が整理集積されている状況が積雪の中でも確認できる。

② 360度カメラ撮影（水平画像）

○地番 21-1-イ 【図 3-2-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが、林内で奥行き感をもって確認できる。

○地番 167-1-ハ 【図 3-2-5-1-⑦】

更新伐によって樹木相互の距離が広がり、うっそうとした状況が改善されていることが林内で奥行き感をもって確認できる。傾斜地での撮影結果も良好であることが確認できる。

③ 360度カメラ撮影（天頂画像）

○地番 21-1-イ 【図 3-2-5-1-③】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが地表から確認できる。太陽光が林冠の隙間から林内に差し込む状況が確認でき、光環境が改善されていることが判る。

○地番 167-1-ハ 【図 3-2-5-1-⑦】

施業後は落葉期ではあるものの、更新伐によって林冠から見える空の大きさが広がり、光環境が改善されていることが確認できる。

④ パノラマ画像

○地番 21-1-イ 【図 3-2-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが、撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

○地番 167-1-ハ 【図 3-2-5-1-⑦】

カメラを水平に回転させて全方位を撮影するため、傾斜地では樹木の部位が上下まちまちに撮影され、林況は分かりづらいことが確認できる。

⑤ 地上レーザー計測

○地番 21-1-イ 【図 3-2-5-1-④】

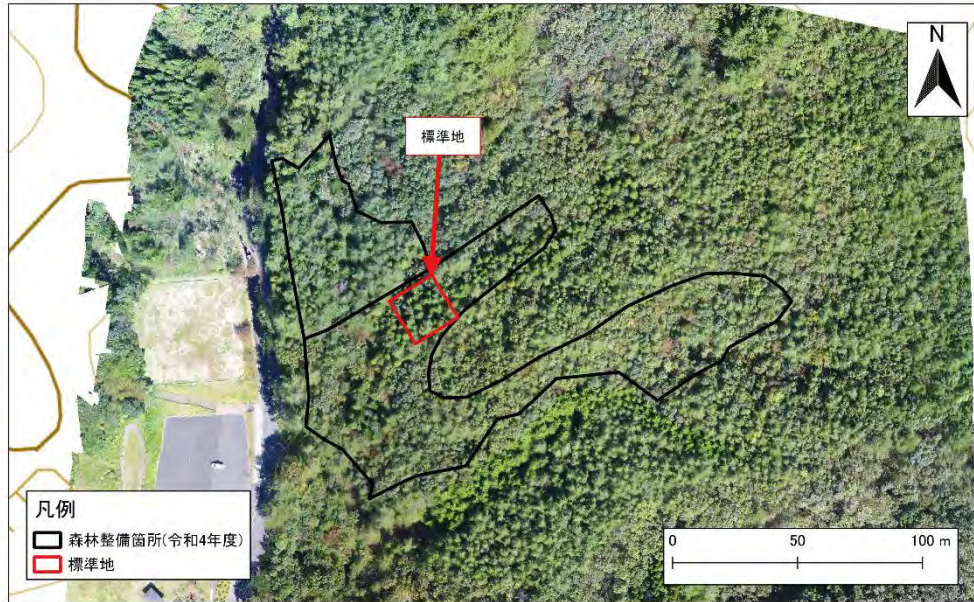
一般的なカメラ画像では、林内に差し込む太陽光によって、林内がまだら模様で表現され、林況は分かりづらい場合もあるが、レーザーによる林相画像は、太陽光の影響を受けないため、施業前後の林相変化が分かりやすいことが確認できる。また、スギ林木は通直であるため、林況が把握しやすいことも確認できる。

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像



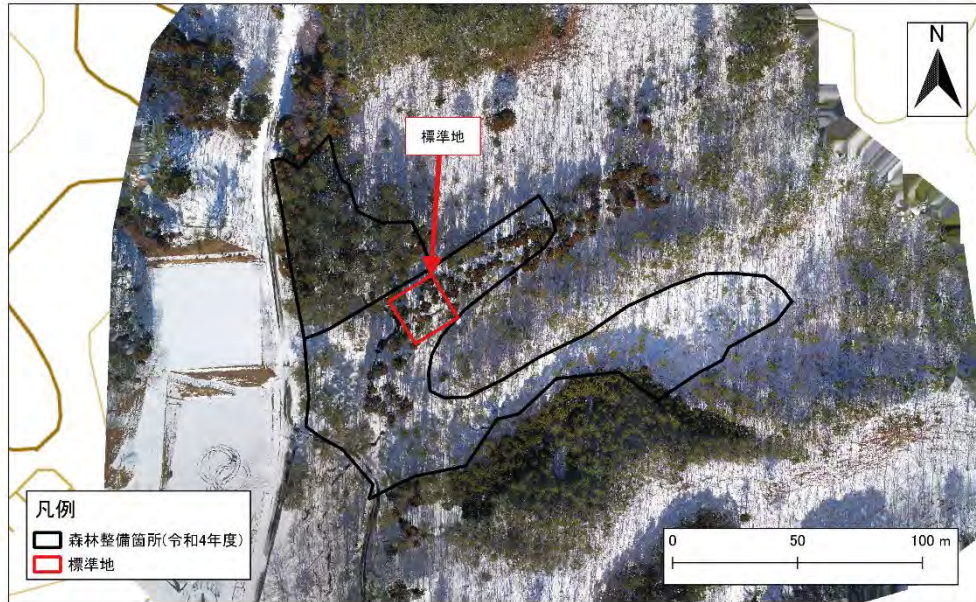
図 3-2-5-1-① ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(村民の森あいの沢周辺林 28林班 59小班 21-1イ地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

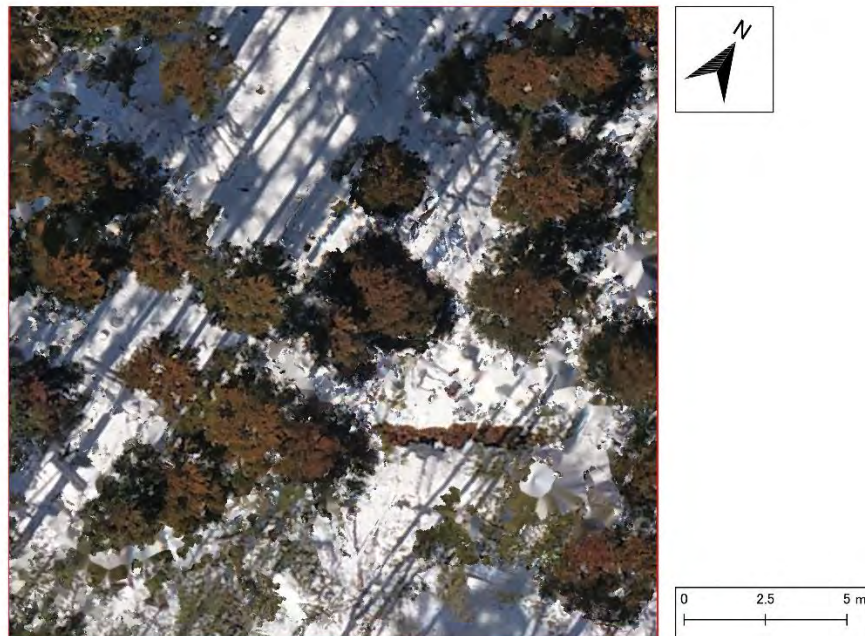


図 3-2-5-1-② ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(村民の森あいの沢周辺林 28林班 59小班 21-1イ地番)

		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-2-5-1-③ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(村民の森あいの沢周辺林 28 林班 59 小班 21-1 イ地番)

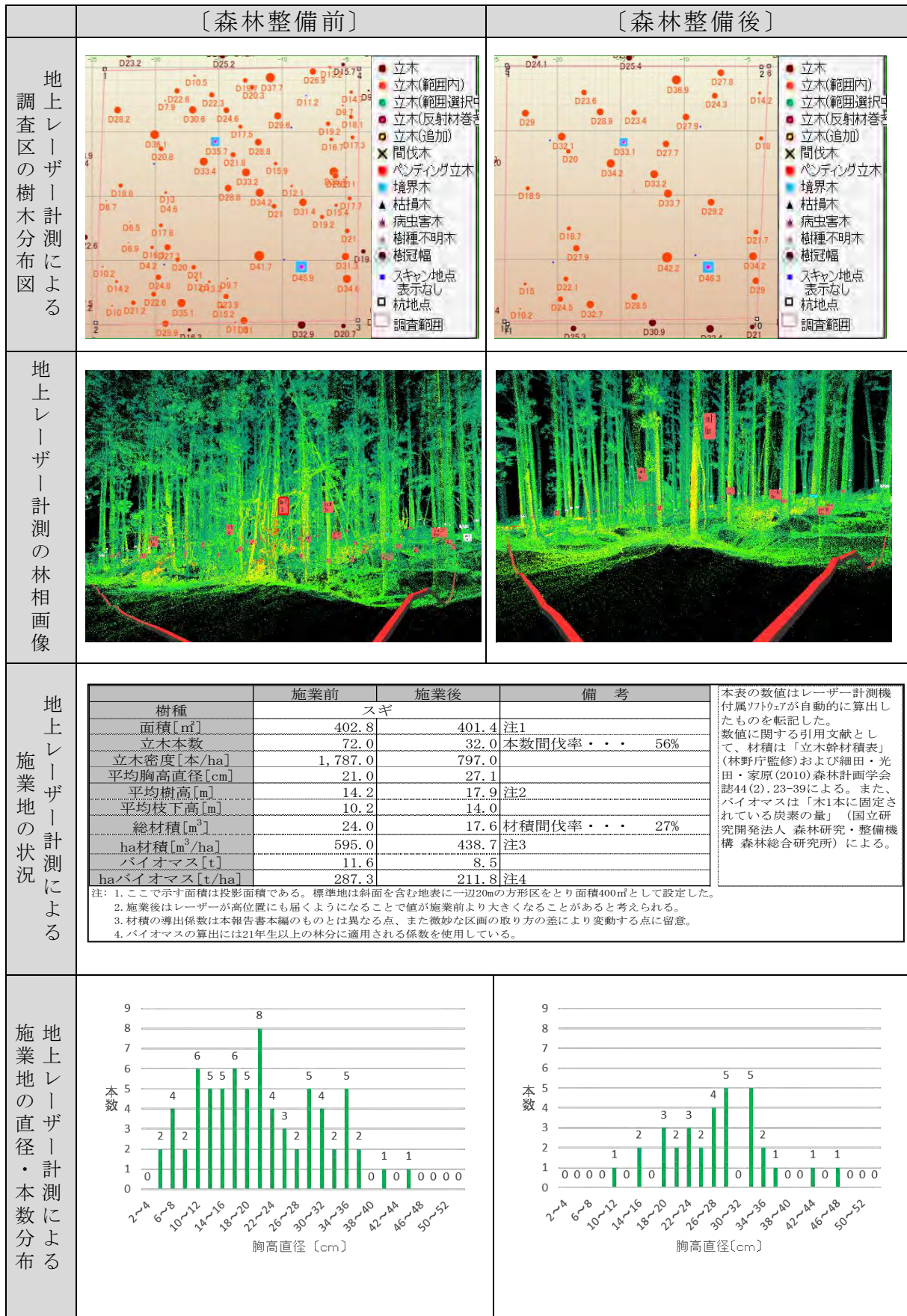


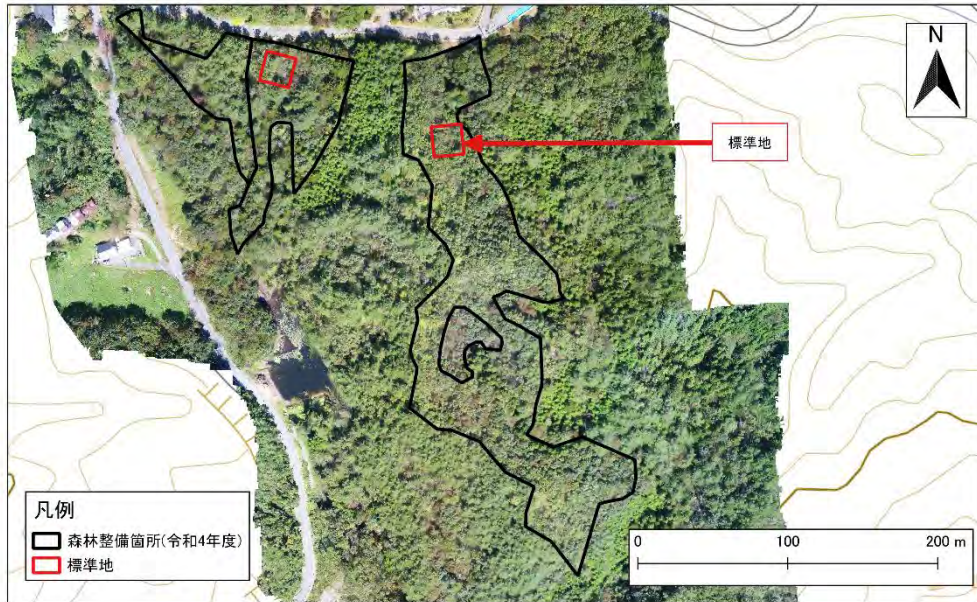
図 3-2-5-1-④ 地上レーザー計測・施業前後の林相変化
(村民の森あいの沢周辺林 28 林班 59 小班 21-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

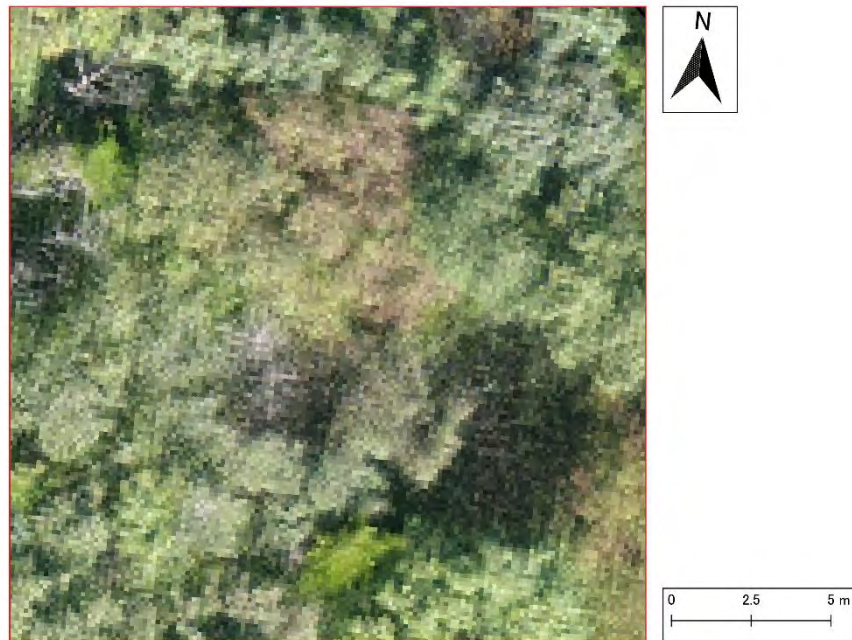


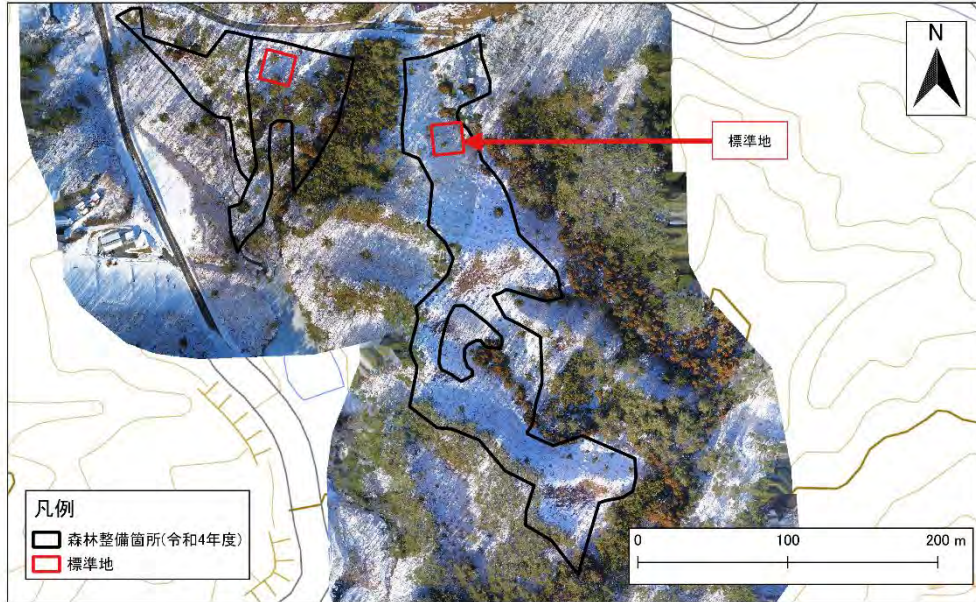
図 3-2-5-1-⑤ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(村民の森あいの沢周辺林 28 林班 153 小班 167-1ハ地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

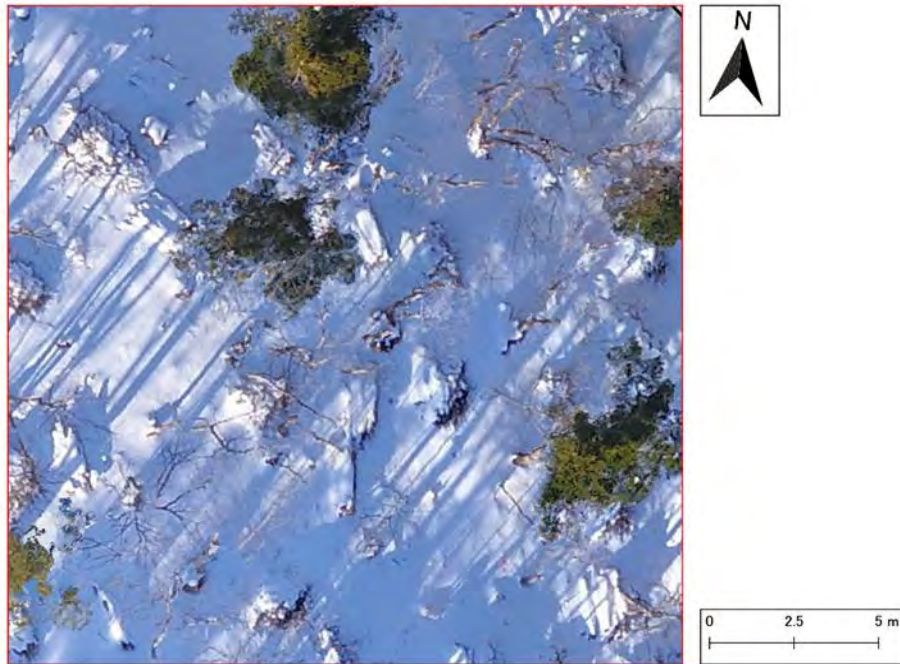


図 3-2-5-1-⑥ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(村民の森あいの沢周辺林 28林班 153小班 167-1ハ地番)







		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

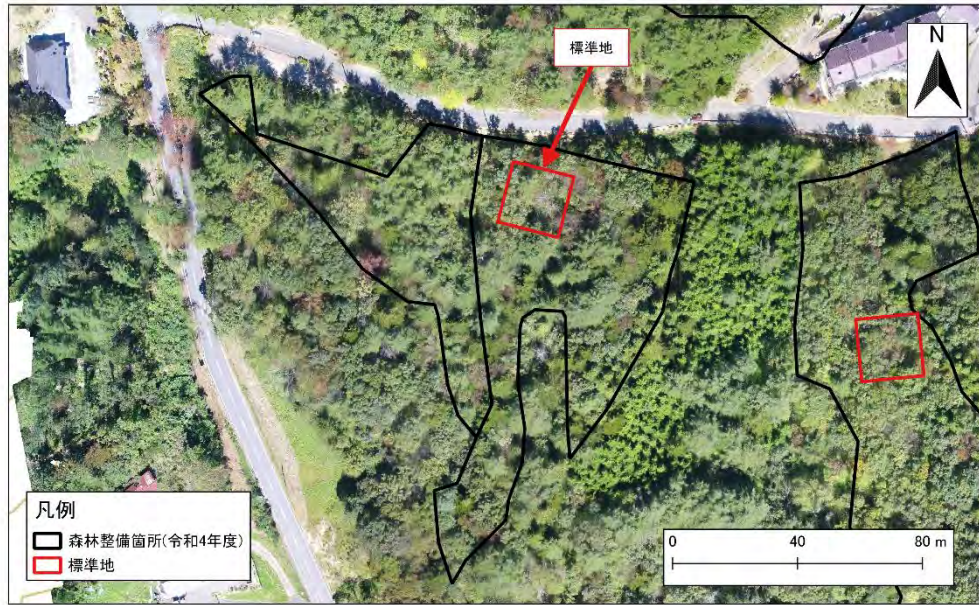
図 3-2-5-1-⑦ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(村民の森あいの沢周辺林 28 林班 153 小班 167-1ハ地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像



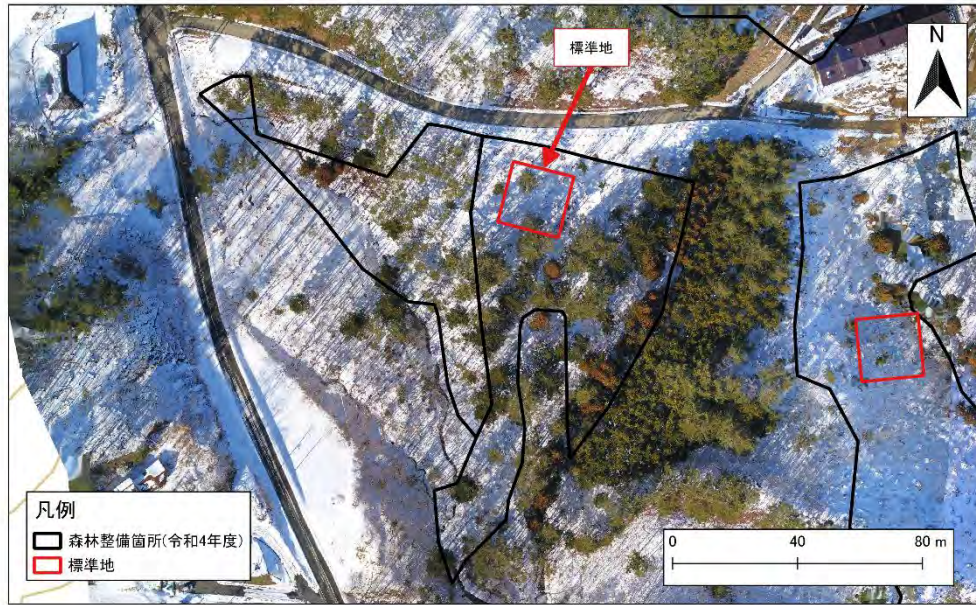
図 3-2-5-1-⑧ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(村民の森あいの沢周辺林 林班小班 163イ地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

村民の森あいの沢周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

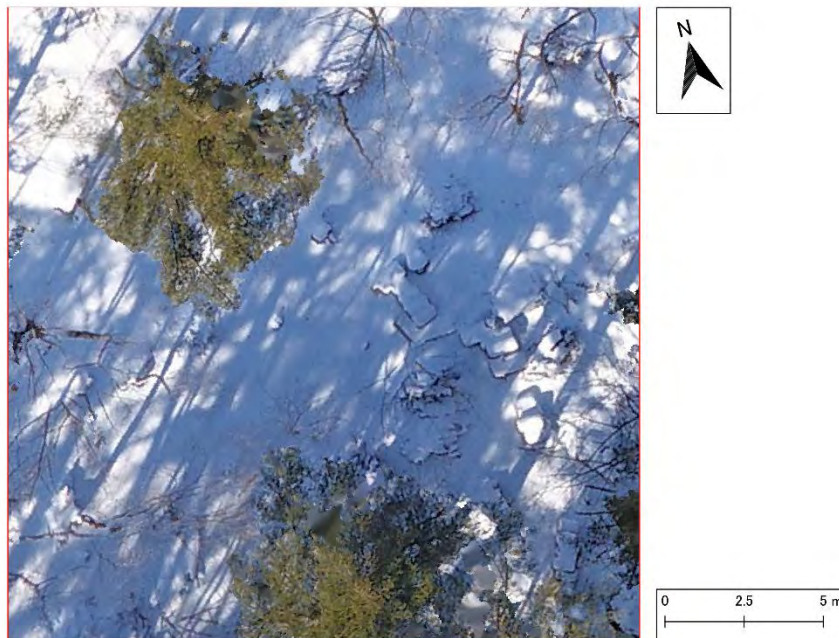


図 3-2-5-1-⑨ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(村民の森あいの沢周辺林 林班小班 163 地番)

3.2.6 森林整備等の実施日

森林整備やモニタリング等の作業種別実施日を表 3-2-6-1 に示す。

表 3-2-6-1 森林整備等の実施日

	7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
森林整備前の調査	事業地選定	■																									
	役場への説明	■	■																								
	地権者同意取得			■																							
	伐採申請					■	■																				
	ドローン空撮										■																
	境界測量				■						■																
	空間録量率測定				■	■	■				■																
	日積算線量計設置												■														
	標準地毎木調査												■	■													
	標準地内OWL撮影												■	■	■	■											
植生調査												■															
	林内撮影(360°カメラ等)											■	■	■	■												
森林整備の実施	森林整備の実施																										
	樹皮サンプリング																										
	空間録量率測定																										
	標準地残木調査																										
	役場への作業終了報告																										
森林整備後の調査	空間録量率測定																										
	日積算線量計撤去																										
	標準地内OWL撮影																										
	植生調査																										
	林内撮影(360°カメラ等)																										
	ドローン空撮																										
	地権者への終了報告																										

3.3 富岡町事業地区の森林整備

3.3.1 富岡町事業地区の概要

富岡町事業地区は、グリーンフィールド富岡にあり、同地は約110haの広大な区域の中に町役場や文化交流センター学びの森、町営野球場やテニスコート等のスポーツ関連施設がある。同事業地区は、こうした富岡町の中核的な施設と隣接して位置し、地域住民の文化活動と野外活動の場である。

同事業地区は、森林整備が停滞していた影響で、スギ・ヒノキの人工林を中心とする林内は過密な状態にあり、また、ササ類や灌木が繁茂するうっそうとした林況である。

富岡町事業地区の概況図を以下に示す。【図 3-3-1-1】

また、同事業地区の概要を以下に示す。【表 3-3-1-1】

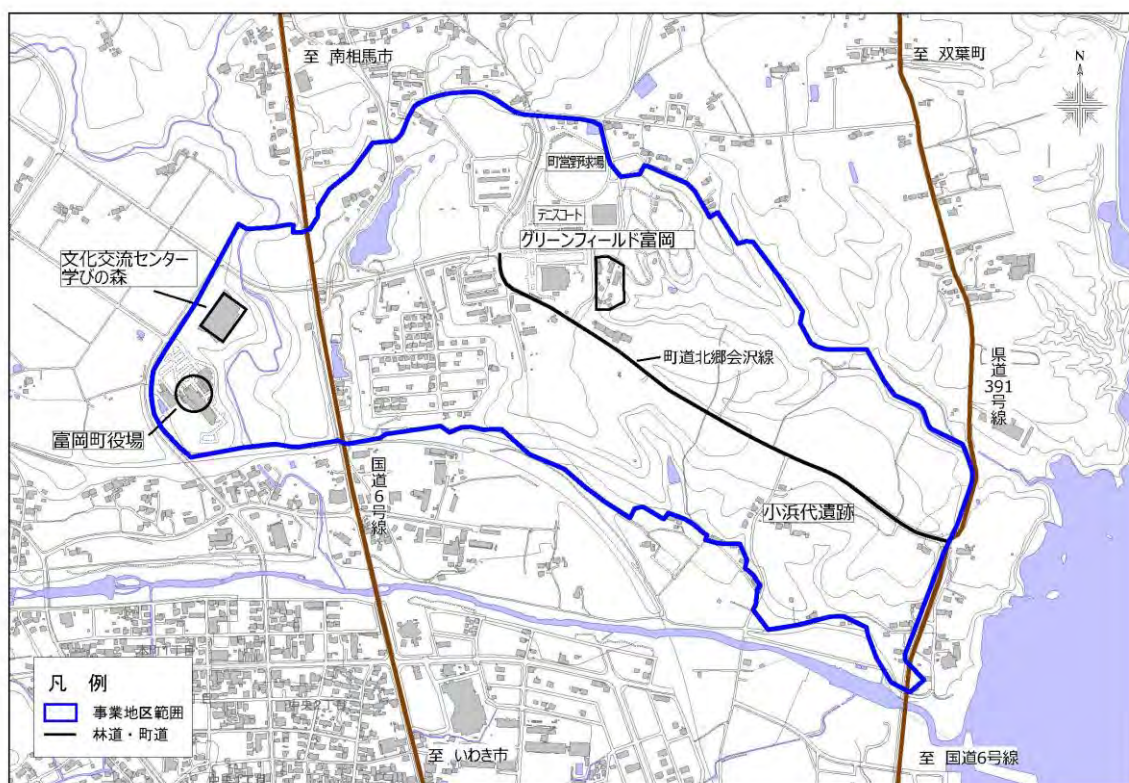


図 3-3-1-1 富岡町事業地区の概況図

表 3-3-1-1 富岡町事業地区の概要

項 目	内 容
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ○位 置：富岡町小浜大字本岡地内 グリーンフィールド富岡周辺 ○区域面積：約 116ha ○利用の方向：富岡町の文化、野外活動の中核的な施設に隣接することから、地域住民の快適な生活空間として利用する。
現 況	<ul style="list-style-type: none"> ○富岡町は、平成 27(2015)年度から 10 年間を計画期間とする「富岡町災害復興計画第二次」（平成 27(2015)年 6 月）を策定し、復旧・復興の取組を進めており、同事業地区は、本計画において、復興拠点に位置づけられている。 ○グリーンフィールド富岡周辺には、町役場や文化交流センター「学びの森」、町営野球場やテニスコート等のスポーツ関連施設、小浜代遺跡のほか、町営キャンプ活動地、花見台、その他の野外活動の場などがある。
里山再生事業の計画	<ul style="list-style-type: none"> ○グリーンフィールド富岡周辺の森林の除染 ○間伐等の森林整備〔本実証事業が該当〕 ○線量マップの作成など各種線量測定

※復興庁ホームページの「里山再生事業」概要から作成

3.3.2 森林整備の考え方

森林整備の実施に当たっては、「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（里山再生事業 檜葉町、飯舘村、富岡町）」のなかで策定された3年間森林整備計画を基本とし、本事業開始の際に、改めて富岡町役場の意向を再確認したうえで、森林整備箇所を選定し実施した。以下に、富岡町事業地区の課題と森林整備の内容等を示す。

【表 3-3-2-1】

表 3-3-2-1 富岡町事業地区の課題等

項 目	内 容
課 題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林況は、長年に亘り間伐等の整備が行き届いていなかったため、スギ、ヒノキの人工林は過密状態にあり、健全な育成を妨げている。また、林床に光が届かない環境であるため、下層植生が貧弱である。 ・ 事業地は、町道北郷会沢線の両側面に位置しているが、林内はササ類や灌木がうっそうと繁茂して見通しが悪く、景観が悪化している。
富岡町からの要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民のための快適な生活空間として整備したい。 ・ 町道北郷会沢線沿いを含めて、整備実施済みの施業地と繋がりを持った一帯的な整備としたい。
森林整備内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し、適正密度とすることにより光環境を改善し、スギ、ヒノキ人工林の健全な育成を促進する。 ・ 更新伐を実施し、形質不良木等の伐採を行うことにより、有用広葉樹の健全な育成を促進する。その際、形質や活力の優れた樹木を母樹として残す。また、林床の光環境を改善し、下層植生にある有用広葉樹の稚樹が育成しやすい環境を整える。 ・ ササ類、灌木の下刈を行い、景観の改善を図る。 ・ 森林の健全性を維持するためナラ枯損木、マツ枯損木を伐倒除去する。 ・ 下層植生が貧弱な傾斜地で表土移動による放射性物質の拡散防止を目的として、丸太筋工を実施する。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し適正密度とすることにより、幹が肥大生長し、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・ 更新伐を実施することにより、天然生林の質的・構造的な改善がされ、形質の優れた気象害等にも強い健全な森林となる。 ・ ササ類や灌木等を刈り払うことにより、明るく見通しのよい森林となり、地域住民が安心して利用できる環境となる。 ・ ナラ枯損木、マツ枯損木を伐倒除去することで、森林の公益的機能が高まる。 ・ 人工林の間伐等により下層植生が繁茂すること等で表土の流出を防ぎ、放射性物質の林外への拡散を防ぐことができる。

3.3.3 森林整備の実施

○間伐・更新伐の実施

富岡町事業地区での森林整備は、平成 29 年度から令和元年にかけて「里山再生モデル事業」を実施しており、令和 2 年度から今年度にかけて「里山再生事業」を実施している。なお、令和 4 年度以降の実施計画については、令和 2 年度に策定されている。

令和 4 年度の森林整備は、林齢が概ね 30～70 年生の過密なスギ、ヒノキ人工林と林齢が概ね 70 年生の過密な天然生林を対象とし、早急に手入れが必要な林分を抽出し実施した。

◇整備作業種……間伐・更新伐

◇整備面積……4.12ha

・間伐…3.91ha（民有林…369-1 ㊦, 386-1 ㊦, 386-1 ㊦,
387-1 ㊦, 387-1 ㊦, 388-1 ㊦, 390-1, 394)

・更新伐…0.21ha（民有林…388-1 ㊦）

◇間伐状況……本数伐採率 44%・材積伐採率 26%

◇更新伐状況……本数伐採率 69%・材積伐採率 40%

森林整備箇所位置図を以下に示す。【図 3-3-3-1】

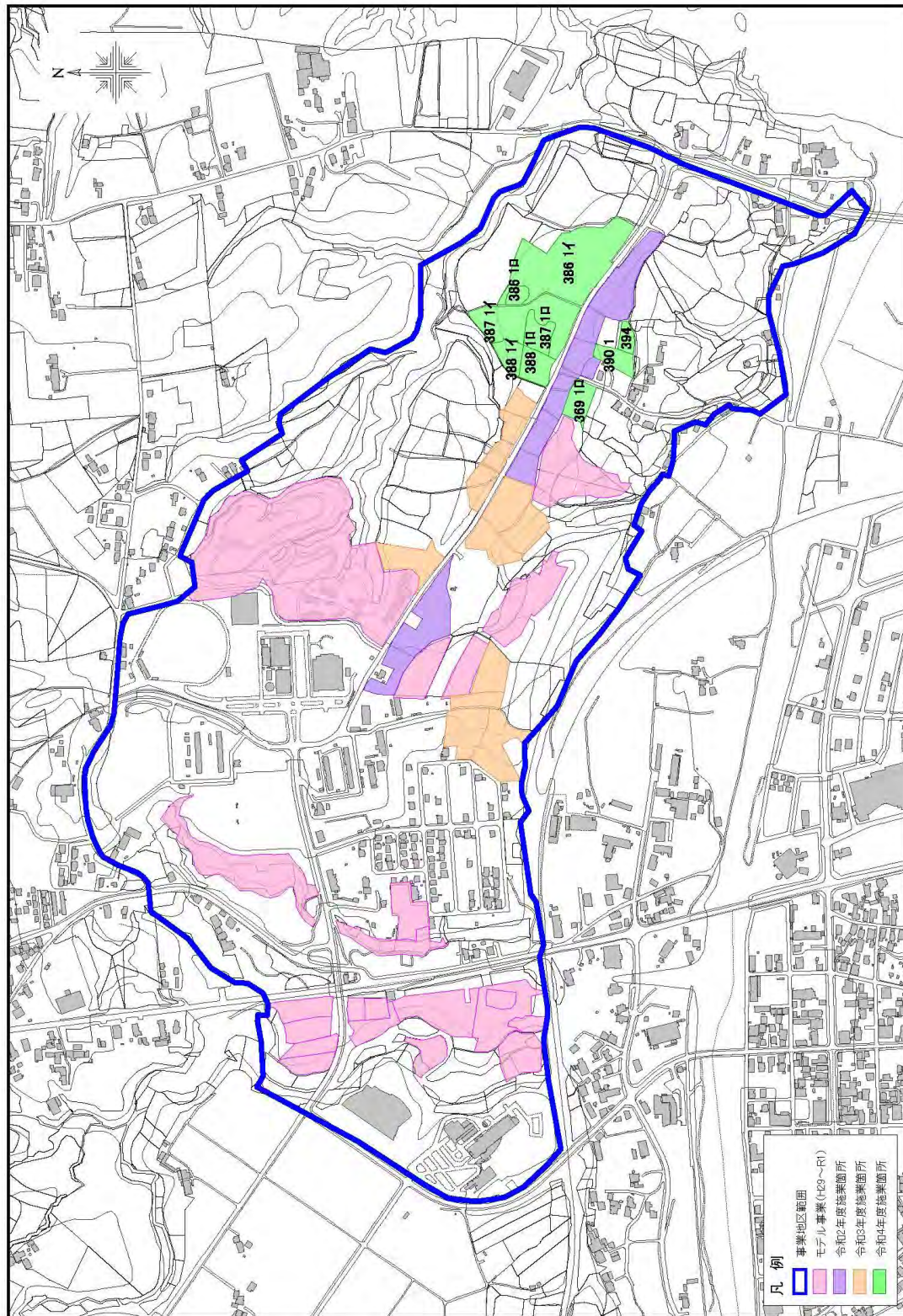


図 3-3-3-1 森林整備箇所位置図

表 3-3-3-1 施業地情報一覧表

字	地番	枝番	林相 区分	面積 (ha)	優占種	林齡	施業区分
小浜	369	1	口	0.26	スギ	28	間伐
小浜	386	1	イ	1.77	スギ	61	間伐
小浜	386	1	口	0.1	ヒノキ	36	間伐
小浜	387	1	イ	0.95	ヒノキ	69	間伐
小浜	387	1	口	0.24	ヒノキ	24	間伐
小浜	388	1	イ	0.21	その他広	69	更新伐
小浜	388	1	口	0.27	スギ	38	間伐
小浜	390	1		0.21	スギ	64	間伐
小浜	394			0.11	スギ	69	間伐
			間伐	3.91			
			更新伐	0.21			
			計	4.12			

3.3.4 標準地調査の実施

森林整備に先立ち、対象事業地の面積や林相、並びに地理的、地形的な観点を考慮し、平均的な林相と判断される 20m×20m 四方の箇所を標準地として4箇所設定した。各標準地の毎木調査を行い、同事業地区の林況を把握した。以下に、標準地設定位置図を示す。【図 3-3-4-1】

また、標準地調査の結果を示す。【表 3-3-4-1】

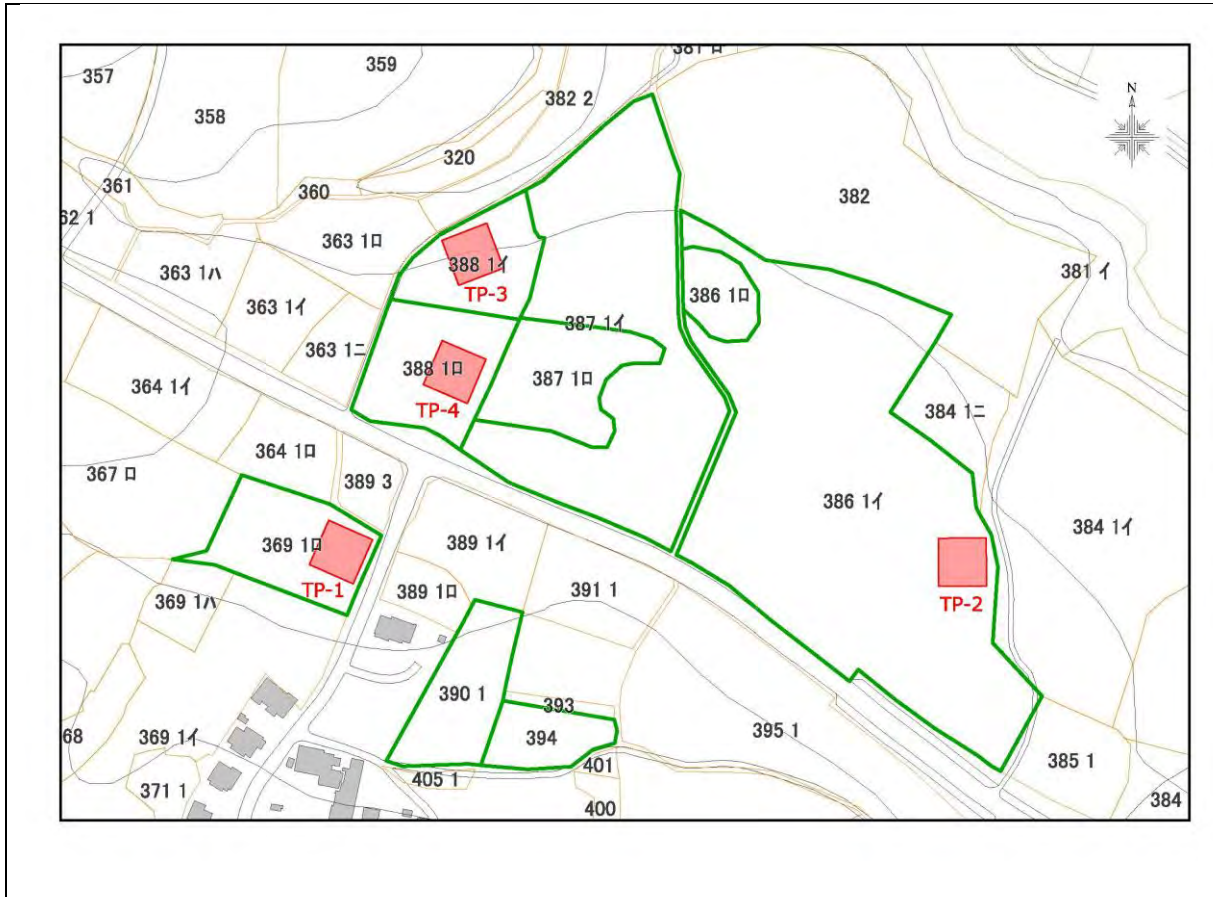


図 3-3-4-1 標準地設定箇所位置図

表 3-3-4-1 標準地調査の結果

標準地	森林整備箇所	林分状況		
		項目	施業前	施業後
【TP-1】 369-1 ㊦ 間伐	369-1 ㊦ 390-1 394	平均胸高直径 (cm)	27	29
		平均樹高 (m)	20	21
		林分密度 (本/ha)	2,075	1,150
		林分材積 (m ³ /ha)	1,242	827
		本数伐採率 (%)	-	45
		材積伐採率 (%)	-	33
【TP-2】 386-1 ㊦ 間伐	386-1 ㊦ 386-1 ㊦ 387-1 ㊦	平均胸高直径 (cm)	30	37
		平均樹高 (m)	19	22
		林分密度 (本/ha)	1,325	725
		林分材積 (m ³ /ha)	1,063	817
		本数伐採率 (%)	-	45
		材積伐採率 (%)	-	23
【TP-4】 388-1 ㊦ 間伐	387-1 ㊦ 388-1 ㊦	平均胸高直径 (cm)	26	29
		平均樹高 (m)	22	23
		林分密度 (本/ha)	2,525	1,500
		林分材積 (m ³ /ha)	1,545	1,115
		本数伐採率 (%)	-	41
		材積伐採率 (%)	-	28
間伐状況		本数伐採率 (%)	-	44
		材積伐採率 (%)	-	26
【TP-3】 388-1 ㊦ 更新伐	388-1 ㊦	平均胸高直径 (cm)	11	15
		平均樹高 (m)	8	10
		林分密度 (本/ha)	2,075	650
		林分材積 (m ³ /ha)	123	74
		本数伐採率 (%)	-	69
		材積伐採率 (%)	-	40
更新伐状況		本数伐採率 (%)	-	69
		材積伐採率 (%)	-	40

施業前後の林分状況・標準地 TP-1 (369-1 地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：スギ ◇林齢：28年生 ◇施業内容：間伐	①平均胸高直径 (cm)	27	29
	②平均樹高 (m)	20	21
	③林分密度 (本/ha)	2,075	1,150
	④林分材積 (m ³ /ha)	1,242	827
	⑤本数伐採率 (%)	-	45
	⑥材積伐採率 (%)	-	33

施 業 前



施 業 後



施業前後の林分状況・標準地 TP-2 (386-1 地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：スギ，ヒノキ ◇林齢：36～69年生 ◇施業内容：間伐	①平均胸高直径 (cm)	30	37
	②平均樹高 (m)	19	22
	③林分密度 (本/ha)	1,325	725
	④林分材積 (m ³ /ha)	1,063	817
	⑤本数伐採率 (%)	-	45
	⑥材積伐採率 (%)	-	23

施業前



施業後



施業前後の林分状況・標準地 TP-3 (388-1 地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：落葉広葉樹 ◇林齢：69年生 ◇施業内容：更新伐	①平均胸高直径 (cm)	11	15
	②平均樹高 (m)	8	10
	③林分密度 (本/ha)	2,075	650
	④林分材積 (m ³ /ha)	123	74
	⑤本数伐採率 (%)	-	69
	⑥材積伐採率 (%)	-	40

施 業 前



施 業 後



施業前後の林分状況・標準地 TP-4 (388-1 地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：スギ ◇林齢：24～38年生 ◇施業内容：間伐	①平均胸高直径 (cm)	26	29
	②平均樹高 (m)	22	23
	③林分密度 (本/ha)	2,525	1,500
	④林分材積 (m ³ /ha)	1,545	1,115
	⑤本数伐採率 (%)	-	41
	⑥材積伐採率 (%)	-	28

施 業 前



施 業 後



3.3.5 施業前後における林相変化の効果的な提示

施業前後の林相変化を効果的に提示するため、標準地として設定した箇所において、様々な撮影等手法を試行した。

撮影に当たって、結果に影響を与える要因である林況及び地形の特性を箇所ごとに整理した。

また、各撮影手法の特徴を以下の表に示した。【表 3-3-5-1】

(地番 369-1-ロ)

- ・ 林況…スギ人工林（28年生）、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…間伐

(地番 386-1-イ)

- ・ 林況…スギ、ヒノキ人工林（36～69年生）、下層植生貧弱、灌木等あり
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…間伐

(地番 388-1-イ)

- ・ 林況…落葉広葉樹 天然生林（69年生）、下層植生あり、灌木等なし
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…更新伐

(地番 388-1-ロ)

- ・ 林況…スギ人工林（24～38年生）、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…傾斜地
- ・ 施業…間伐

表 3-3-5-1 各撮影手法の特徴

撮影手法	特 徴	実施箇所
①ドローン空撮	上空から施業対象地一帯を全体的に把握可能	369-1-ロ 386-1-イ 388-1-イ 388-1-ロ
②水平画像	1枚の画像で林内空間の全体像を通常撮影より広範囲に把握可能	369-1-ロ 388-1-ロ
③天頂画像	林冠のうっ閉状況を把握可能	369-1-ロ 388-1-ロ
④パノラマ撮影	1枚の画像で全方位の林内空間の全体像を把握	369-1-ロ 388-1-ロ
⑤地上レーザー計測	立木の資源量や位置情報を含めた「森林の見える化」が可能	369-1-ロ

① ドローン空撮

○地番 369-1-ロ 【図 3-3-5-1-①、②】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材等の状況も確認できる。拡大画像により、単木相互の樹冠の重なり状況も視認できる。

○地番 386-1-イ 【図 3-3-5-1-⑧、⑨】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材等の状況も確認できる。

○地番 388-1-イ 【図 3-3-5-1-⑩、⑪】

更新伐によって過密状況は解消されているものの、当該地では落葉期と相まって、画像による整備状況の訴求力は、乏しい様に思われる。

○地番 388-1-ロ 【図 3-3-5-1-⑤、⑥】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材等の状況も確認できる。

② 360度カメラ撮影（水平画像）

○地番 369-1-ロ 【図 3-3-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが林内で奥行き感をもって確認できる。林内で整理された玉切り材等の状況を広範囲に亘り視認できる。

○地番 388-1-ロ 【図 3-3-5-1-⑦】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが、林内で奥行き感をもって確認できる。また、水平方向から林内に差し込む陽光から、光環境が改善されていることを確認できる。

③ 360度カメラ撮影（天頂画像）

○地番 369-1-ロ 【図 3-3-5-1-③】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がり在地表から確認できる。太陽光が林冠の隙間から林内に差し込む状況が確認でき、光環境が改善されていることが判る。

○地番 388-1-ロ 【図 3-3-5-1-⑦】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がり在地表から確認できる。

④ パノラマ画像

○地番 369-1-ロ 【図 3-3-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが確認できる。撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

○地番 388-1-ロ 【図 3-3-5-1-⑦】

間伐によって過密な状況が改善されていることは整理された玉切り材等の状況で確認できるものの、林内に差し込む太陽光により、林内がまだら模様で表現され、林況が把握しにくい。

⑤ 地上レーザー計測

○地番 369-1-ロ 【図 3-3-5-1-④】

レーザーによる林相画像は、太陽光の影響を受けないため、施業前後の林相変化が分かりやすいことが確認できる。また、施業前後の直径階分布図から、優性木・準優性木を主体とし、劣勢木等を間伐したことが推定できる。

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

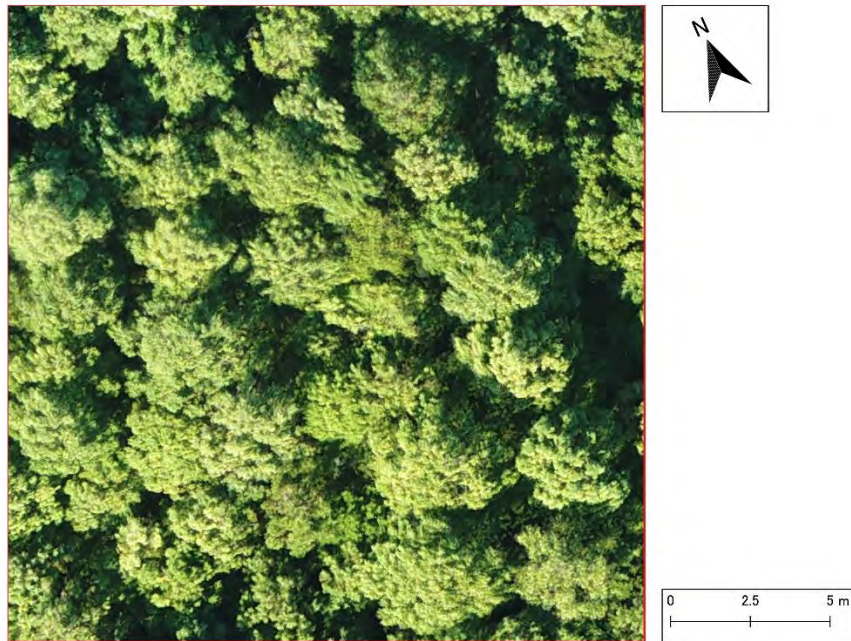


図 3-3-5-1-① ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4 林班 359 小班 369-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

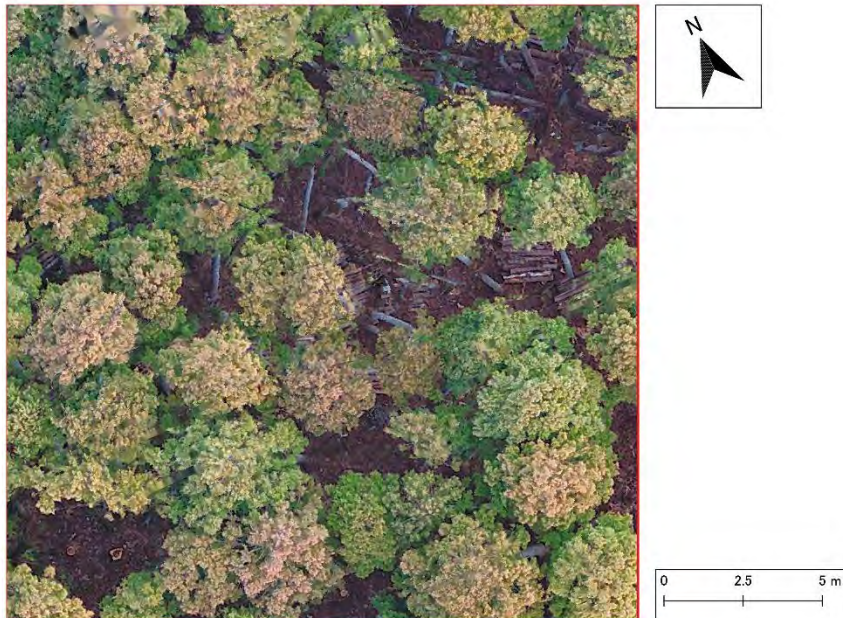


図 3-3-5-1-② ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.2)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 359 小班 369-1 地番)


		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-3-5-1-③ 360度カメラ・施業前後の林相変化
 (グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 359 小班 369-1 地番)

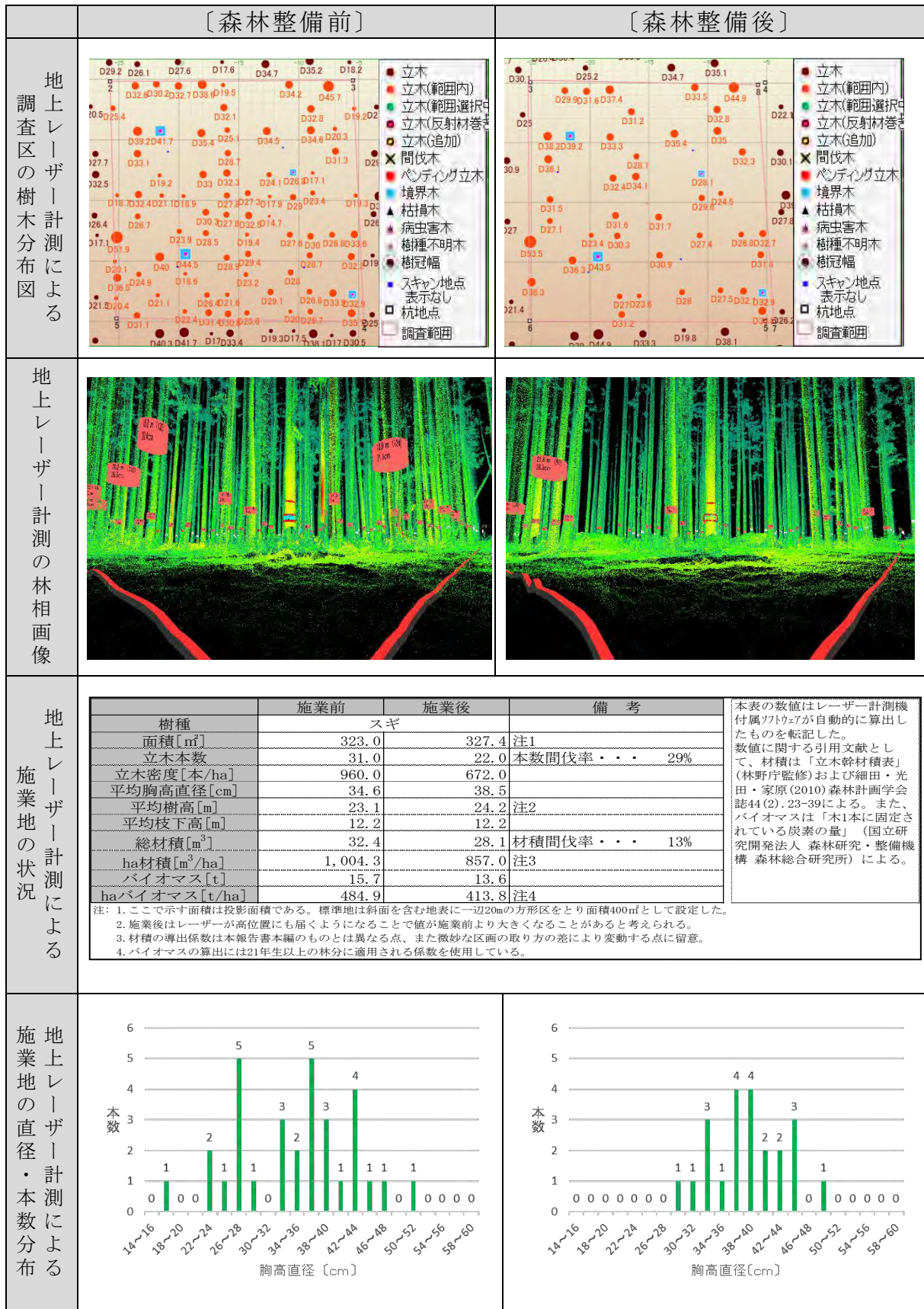


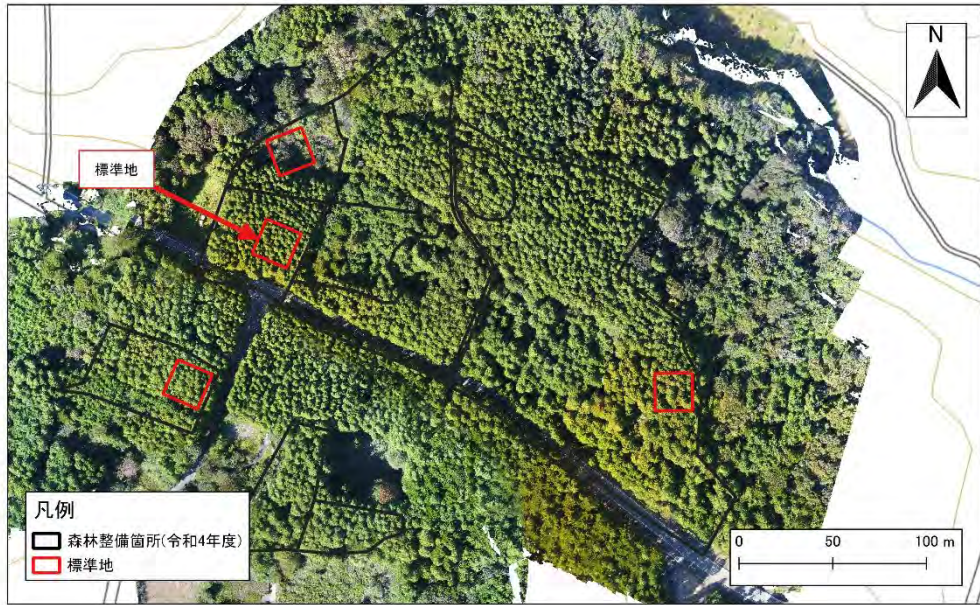
図 3-3-5-1-④ 地上レーザー計測・施業前後の林相変化
 (グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 359 小班 369-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

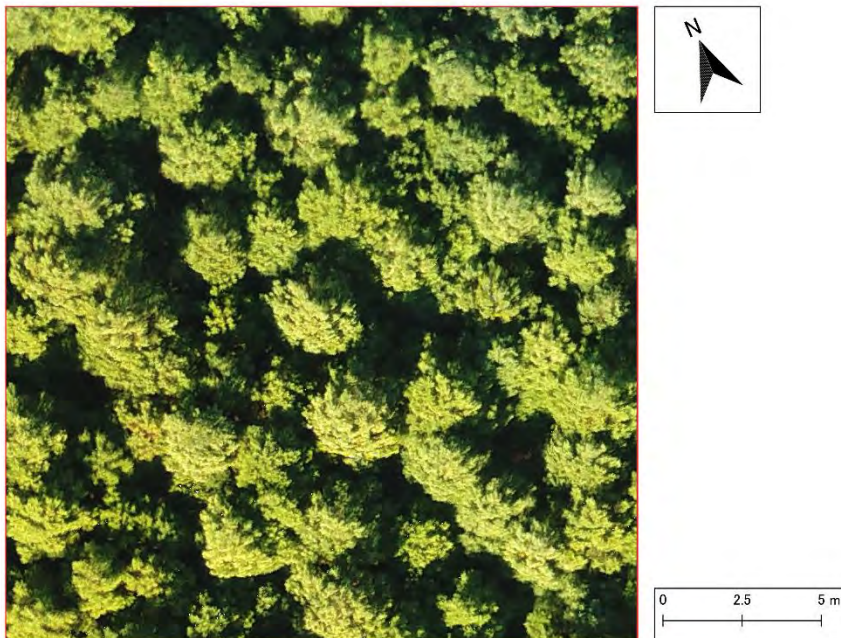


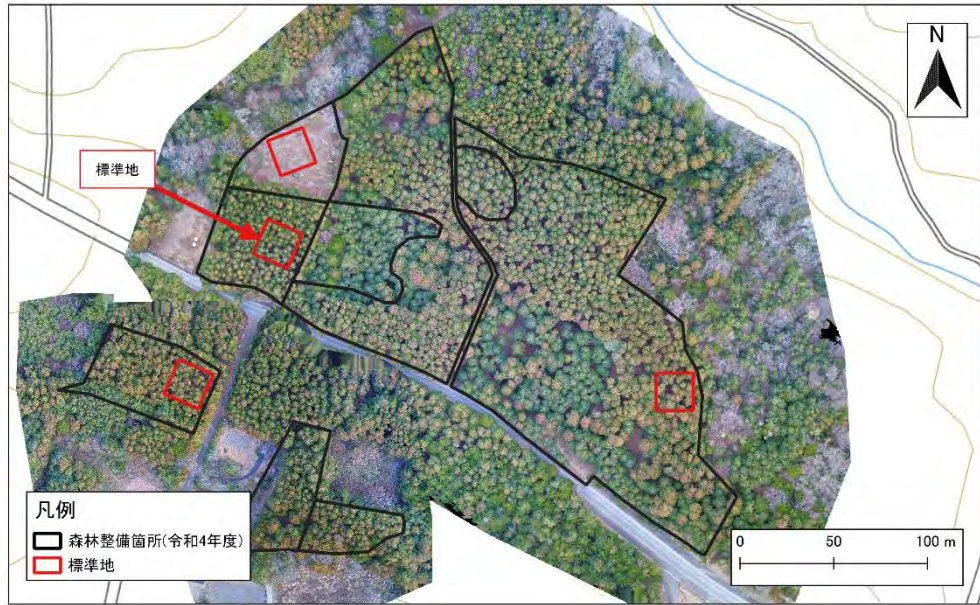
図 3-3-5-1-⑤ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 403 小班 388-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

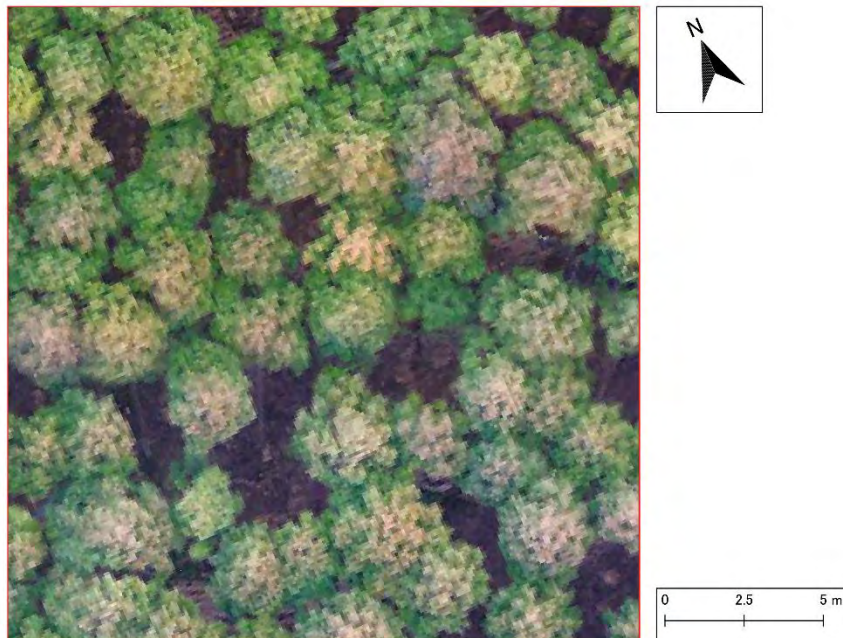


図 3-3-5-1-⑥ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.2)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 403 小班 388-1 地番)







		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

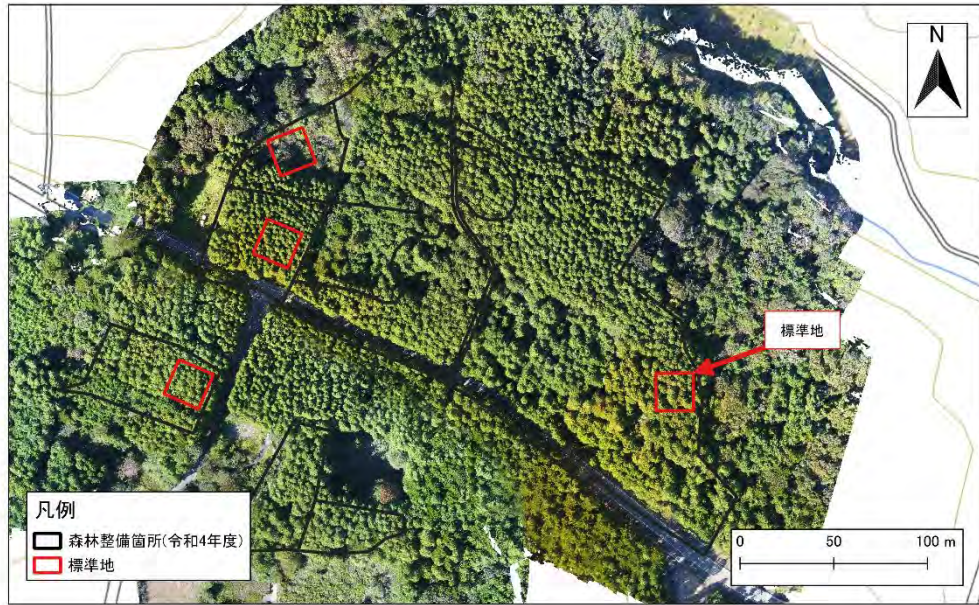
図 3-3-5-1-⑦ 360度カメラ・施業前後の林相変化
 (グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 403小班 388-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

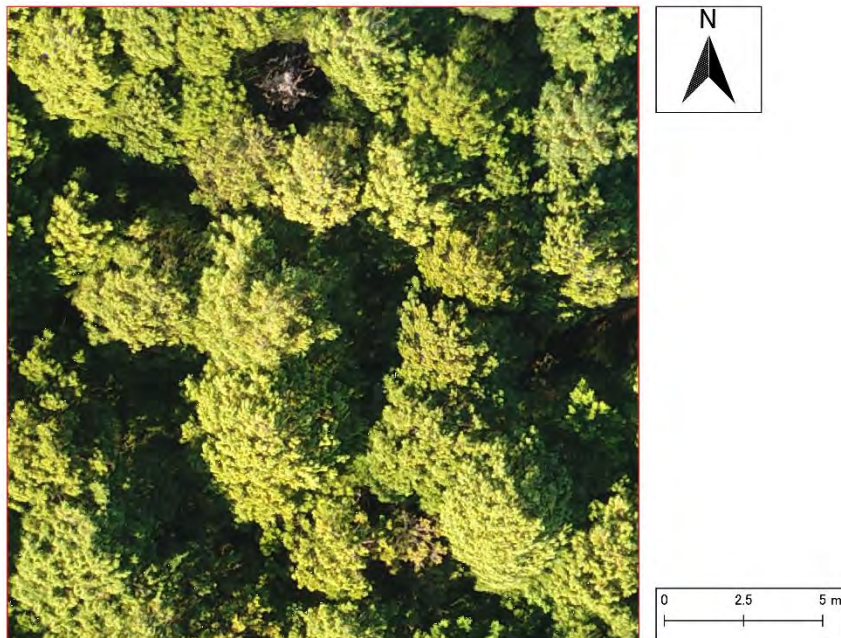


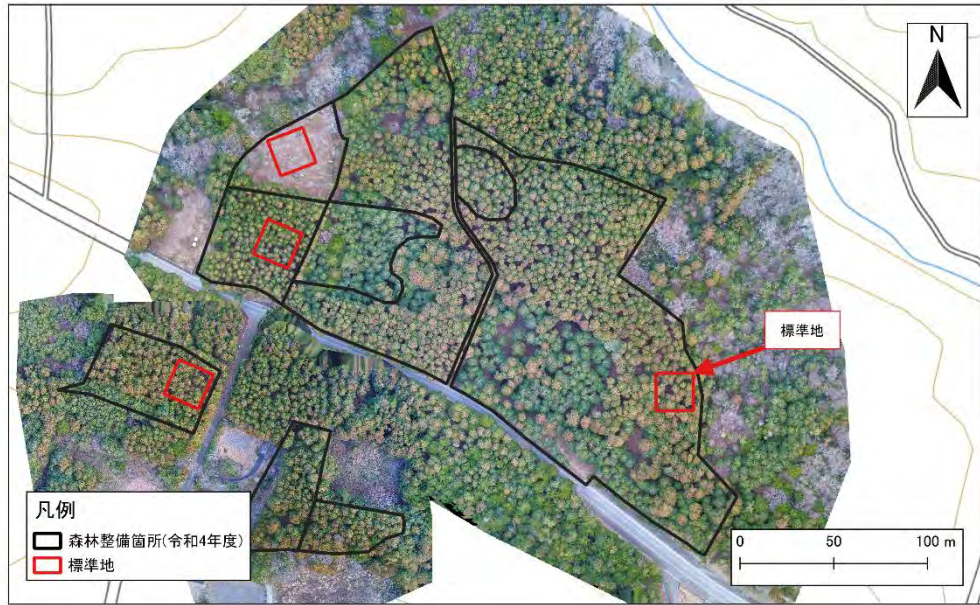
図 3-3-5-1-⑧ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 394小班 386-1(地番))

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

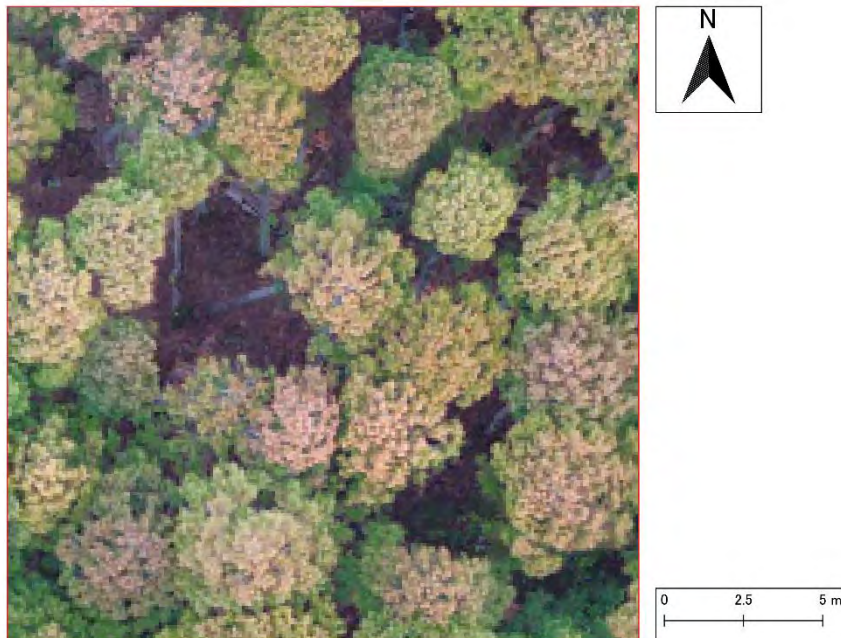


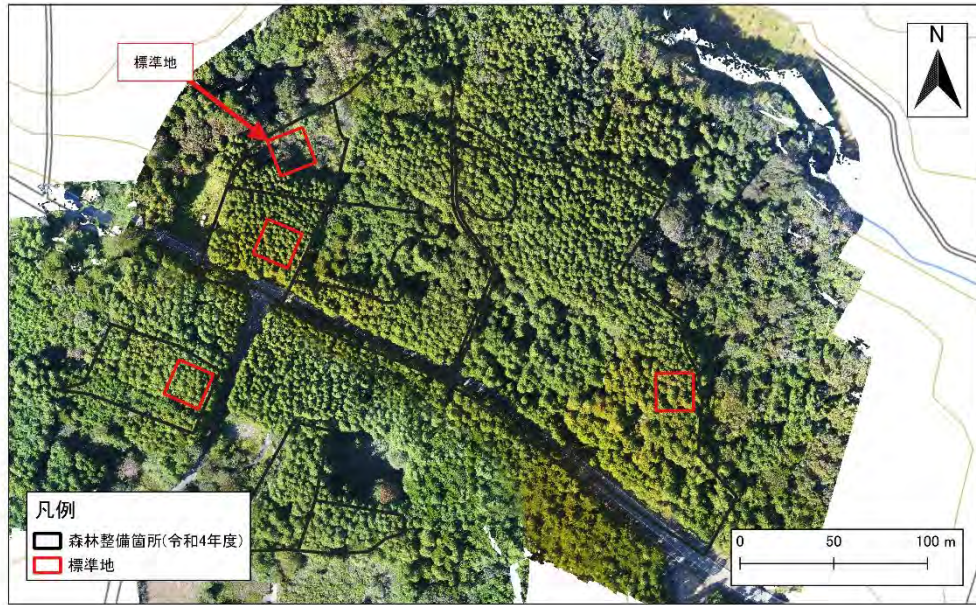
図 3-3-5-1-⑨ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.2)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 394小班 386-1(地番))

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像



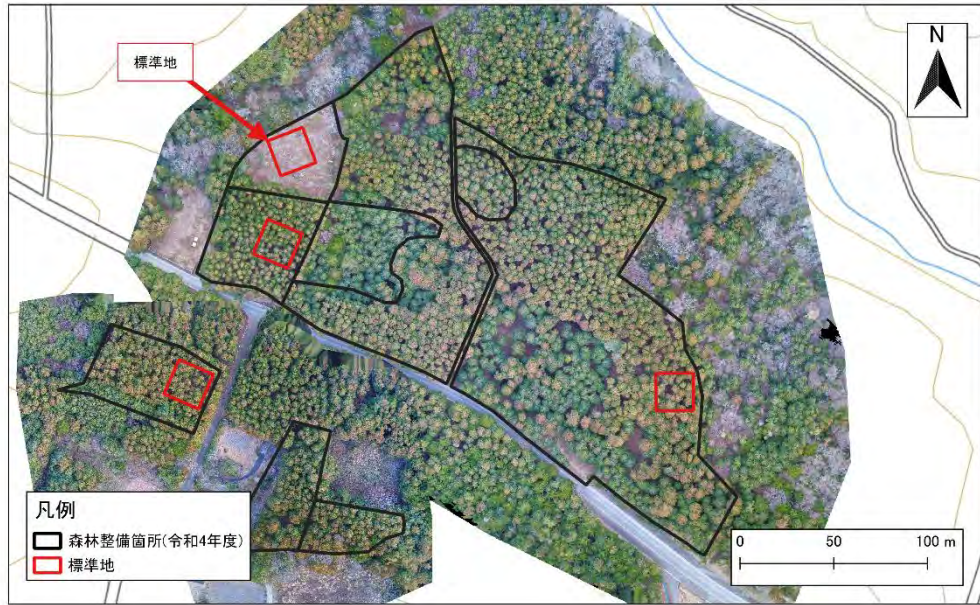
図 3-3-5-1-⑩ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.29)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 402小班 388-1(地番))

ドローン空撮・施業前後の林相変化

グリーンフィールド富岡周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

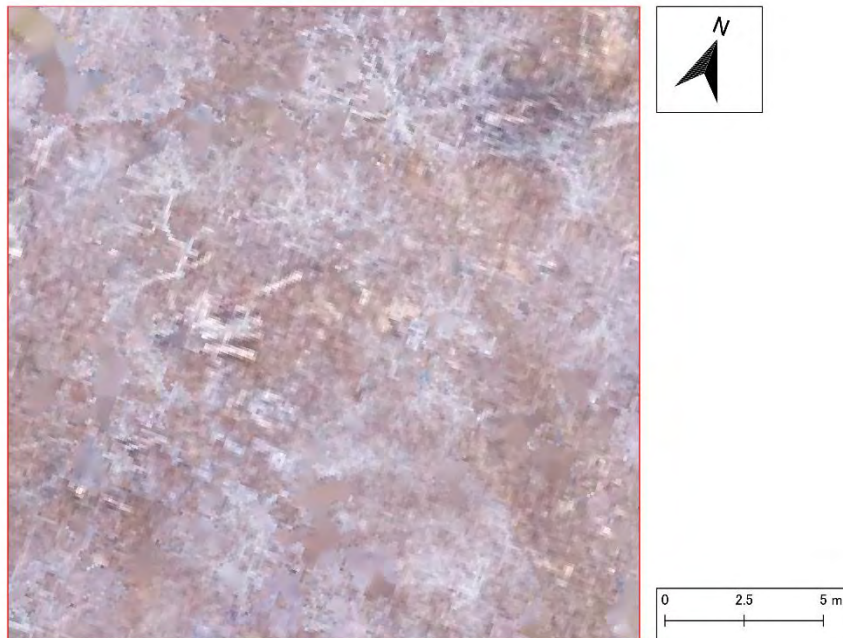


図 3-3-5-1-⑪ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.2)
(グリーンフィールド富岡周辺林 4林班 402小班 388-1(地番))

3.3.6 森林整備等の実施日

森林整備やモニタリング等の作業種別実施日を表 3-3-6-1 に示す。

表 3-3-6-1 富岡町事業地区における森林整備等の実施日

	7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月							
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬					
森林整備前の調査	事業地選定	■																														
	役場への説明	■																														
	地権者同意取得	■																														
	伐採申請				■																											
	ドローン空撮								■																							
	境界測量		■																													
	空間線量率測定		■	■																												
	日積算線量計設置									■																						
	標準地毎木調査						■	■																								
	標準地内OWL撮影																															
森林整備中の調査	植生調査								■																							
	林内撮影(360°カメラ等)								■		■																					
	森林整備の実施								■																							
	樹皮サンプリング																■															
	空間線量率測定														■	■																
	標準地残木調査																■															
	役場への作業終了報告																					■										
	森林整備後の調査	空間線量率測定																				■										
		日積算線量計撤去																					■									
		標準地内OWL撮影																					■									
植生調査																							■									
林内撮影(360°カメラ等)																							■									
ドローン空撮																								■								
地権者への終了報告																									■							

3.4 浪江町立野事業地区の森林整備

3.4.1 立野事業地区の概要

立野事業地区の区域面積は約 246ha あり、多くがスギ、ヒノキ人工林である。事業地区内には、上水用施設や複数の用水路があり、地域社会の重要なインフラ施設に隣接する位置にある。

立野事業地区の位置図を以下に示す。【図 3-4-1-1】

また、同事業地区の概要を以下に示す。【表 3-4-1-1】

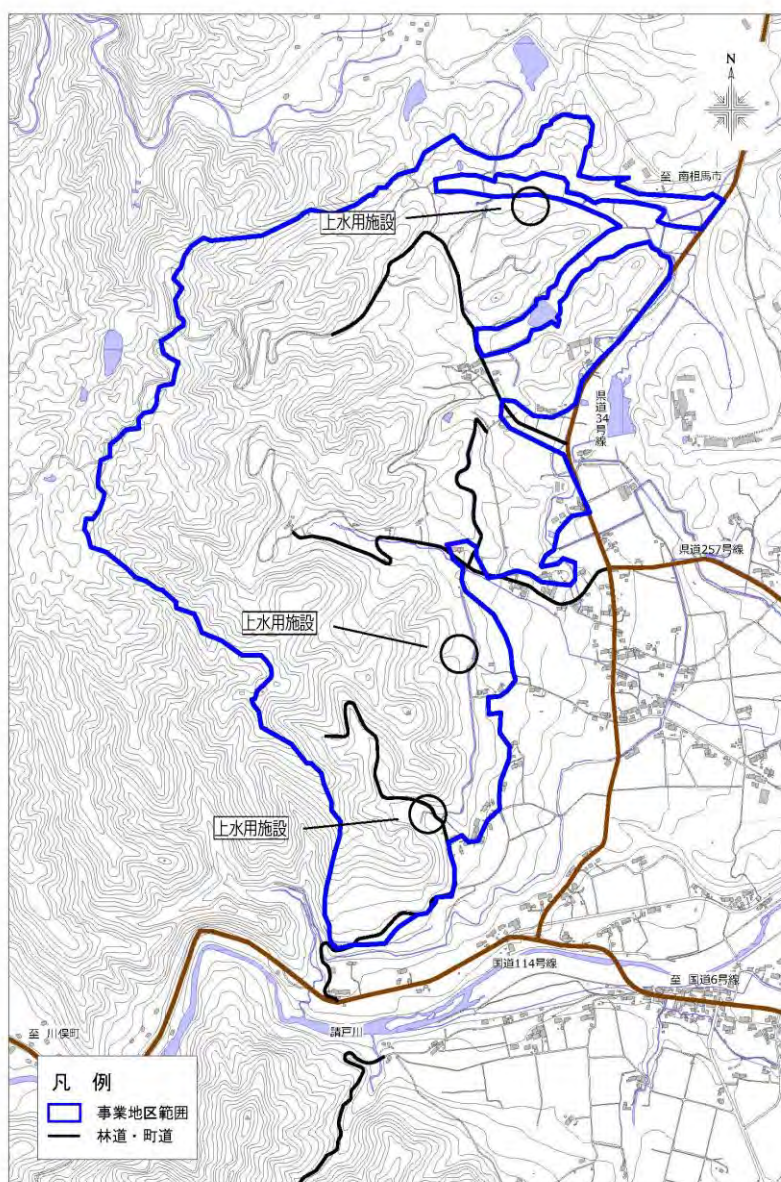


図 3-4-1-1 立野事業地区の概況図

表 3-4-1-1 立野事業地区の概要

項 目	内 容
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ○位 置：浪江町大字立野 大内返 ○区域面積：約 246ha ○利用の方向：事業地区内には、上水用施設、複数の用水路があり、森林整備によって水源涵養機能の維持向上を図る。
現 況	<ul style="list-style-type: none"> ○浪江町は、中長期的な視点に立って、総合的かつ計画的に復興を実現するため、令和 3 年度から令和 12 年度までの 10 年間の復興の方向性を定める「浪江町復興計画【第三次】」を策定している。 ○立野地区大内返周辺には、上水用施設、複数の用水路等の地域社会の重要なインフラ施設がある。
里山再生事業の計画	<ul style="list-style-type: none"> ○立野地区の森林の除染 ○間伐等の森林整備〔本実証事業が該当〕 ○線量マップの作成など各種線量測定

※復興庁ホームページの「里山再生事業」概要から作成

3.4.2 森林整備の考え方

森林整備の実施に当たっては、「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（里山再生事業 浪江町）」のなかで策定された3年間森林整備計画を基本とし、本事業開始の際に、改めて浪江町役場の意向を再確認したうえで、施業地を選定し実施した。

以下に、浪江町立野事業地区の課題と森林整備の内容等を示す。

【表 3-4-2-1】

表 3-4-2-1 立野事業地区の課題等

項 目	内 容
課 題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林況は、長年に亘り間伐等の整備が行き届いていなかったため、スギ、ヒノキの人工林は過密状態にあり、健全な育成を妨げている。また、林床に光が届かない環境であるため、下層植生が貧弱である。 ・ 事業地区内には、上水用施設、水路などが複数あり、水源涵養機能の維持向上のための森林整備が求められている。 ・ 事業地区内では、手入れ不足の森林がイノシシの生息地となっており、森林内の見通しを良くして生息環境を減少させることが望まれている。
浪江町からの要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林整備によって、健全なスギ、ヒノキ人工林を育成したい。 ・ 事業地内には地区住民によって大切に守られてきた「古峯神社」があり、参道を含めて手入れがされていないため荒廃している。森林整備によって地域住民が利用できるよう整備したい。
森林整備内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し、適正密度とすることにより光環境を改善し、スギ、ヒノキ人工林の健全な育成を促進する。 ・ ササ類、灌木の下刈を行い、森林内の見通しを良くする。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐を実施し適正密度とすることにより、幹が肥大生長し、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・ 人工林の間伐等により下層植生が繁茂すること等で表土の流出を防ぎ、放射性物質の林外への拡散を防ぐことができる。 ・ ササ類や灌木等を刈り払うことにより、明るく見通しのよい森林となり、地域住民が安心して利用できる環境となる。併せて、イノシシの生息環境を減少させることが可能となる。

3.4.3 森林整備の実施

① 間伐の実施

立野事業地区での森林整備は、平成 29 年度から令和元年にかけて「里山再生モデル事業」を実施しており、令和 3 年度から今年度にかけて「里山再生事業」を実施している。なお、令和 5 年度以降の実実施計画については、令和 2 年度に策定されている。

令和 4 年度の森林整備は、林齢が概ね 50 年生の過密なスギ、20 年生の過密なヒノキ人工林とし、早急に手入れが必要な林分を抽出し実施した。

◇整備作業種……間伐

◇整備面積……1.98ha

・間伐…1.98ha（民有林…66-2-イ, 66-2-ハ）

◇間伐状況……伐採本数率 27%・伐採材積率 13%

森林整備箇所位置図を以下に示す。【図 3-4-3-1】

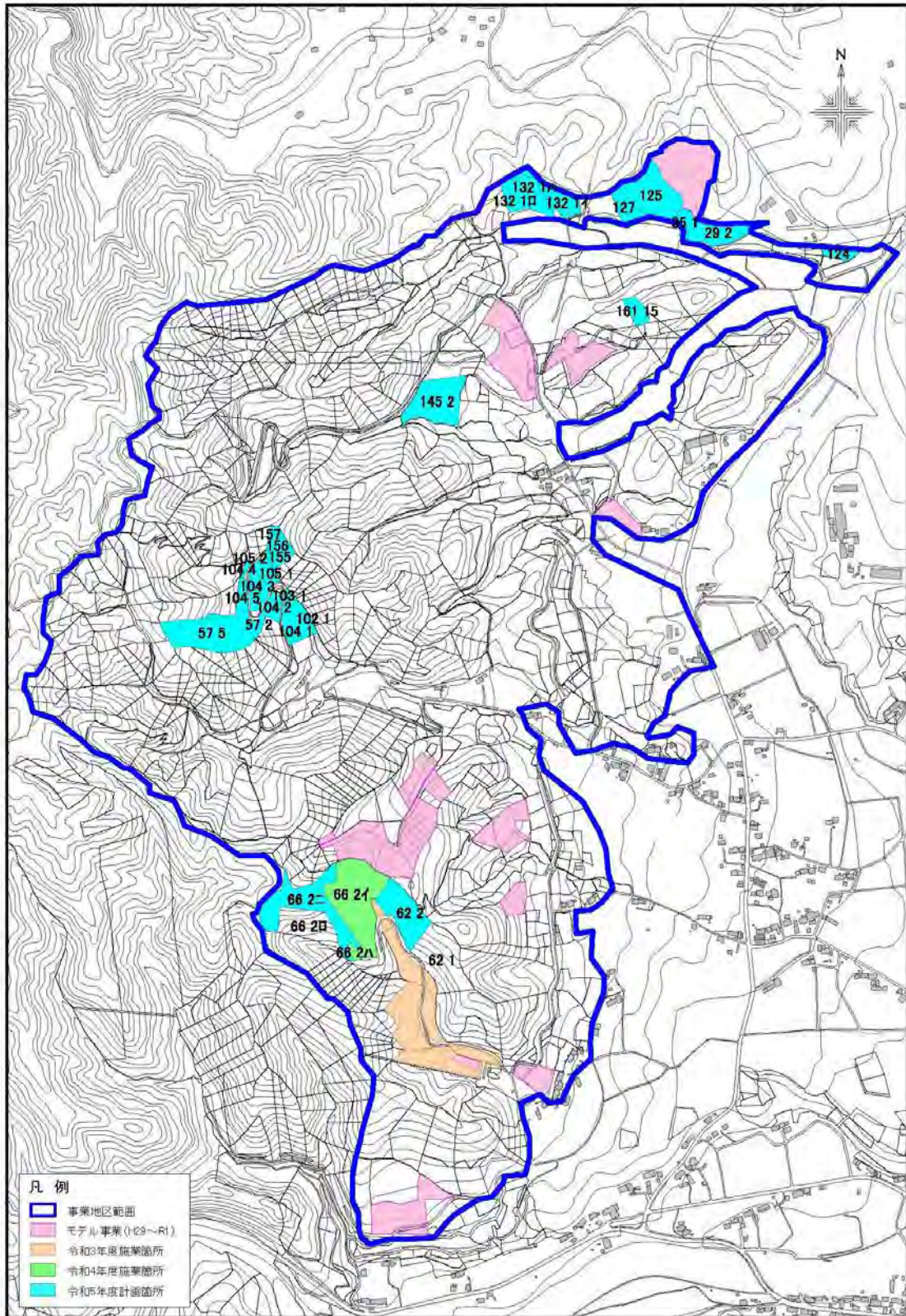


図 3-4-3-1 森林整備箇所位置図

表 3-4-3-1 施業情報一覧表

	字	地番	枝番	林相 区分	面積 (ha)	優占種	林齢	施業区分
R4	大内返	66	2	イ	1.88	スギ	52	間伐
R4	大内返	66	2	ハ	0.1	ヒノキ	20	間伐
				間伐	1.98			
				更新伐	0			
				計	1.98			
R5	大内返	62	2		0.95	その他広	36	更新伐
R5	大内返	62	2	二	1.46	その他広	36	更新伐
R5	坂下	57	2		0.1	ヒノキ	30	間伐
R5	坂下	57	5		1.49	ヒノキ	30	間伐
R5	坂下	102	1		0.06	スギ	40	間伐
R5	坂下	103	1		0.04	スギ	54	間伐
R5	坂下	104	1		0.51	スギ	40	間伐
R5	坂下	104	2		0.19	スギ	40	間伐
R5	坂下	104	3		0.32	スギ	40	間伐
R5	坂下	104	4		0.03	スギ	40	間伐
R5	坂下	104	5		0.17	スギ	40	間伐
R5	坂下	105	2		0.01	スギ	50	間伐
R5	坂下	155			0.15	スギ	50	間伐
R5	坂下	156			0.11	スギ	40	間伐
R5	坂下	157			0.14	アカマツ	40	更新伐
R5	桃木沢	29	2		0.63	ヒノキ	16	間伐
R5	桃木沢	35	1		0.2	ヒノキ	16	間伐
R5	桃木沢	124			0.18	ヒノキ	15	間伐
R5	桃木沢	125			1.15	ヒノキ	16	間伐
R5	桃木沢	127			0.31	ヒノキ	16	間伐
R5	桃木沢	132	1	イ	0.59	アカマツ	99	更新伐
R5	桃木沢	132	1	ロ	0.37	スギ	24	間伐
R5	桃木沢	132	1	ハ	0.35	ヒノキ	24	間伐
R5	春卯野	145	0		1.13	スギ	50	間伐
R5	春卯野	161	0		0.32	その他広	7	更新伐
				間伐	7.50			
				更新伐	3.46			
				計	10.96			

3.4.4 標準地調査の実施

森林整備に先立ち、対象事業地の面積や林相、並びに地理的、地形的な観点を考慮し、平均的な林相と判断される 20m×20m 四方の箇所を標準地として1箇所設定した。各標準地の毎木調査を行い、同事業地区の林況を把握した。以下に、標準地設定位置図を示す。【図 3-4-4-1】

また、標準地調査の結果を示す。【表 3-4-4-1】

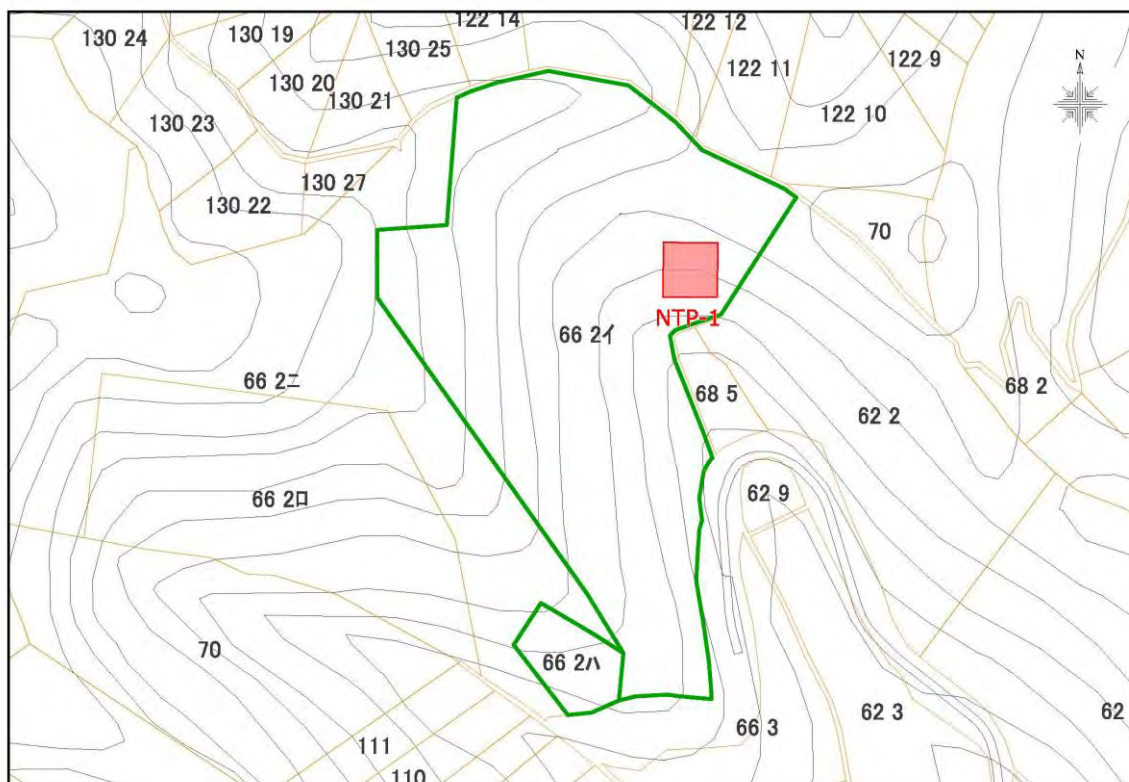


図 3-4-4-1 標準地設定箇所位置図

表 3-4-4-1 標準地調査の結果

標準地	森林整備箇所	林分状況		
		項目	施業前	施業後
【NTP-1】 66-2イ 間伐	66-2イ 66-2ハ	平均胸高直径(cm)	37	41
		平均樹高(m)	21	21
		林分密度(本/ha)	825	600
		林分材積(m ³ /ha)	888	770
		本数伐採率(%)	-	27
		材積伐採率(%)	-	13
間伐状況		本数伐採率(%)	-	27
		材積伐採率(%)	-	13

施業前後の林分状況・標準地 NTP-1 (66-2 1地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：スギ ◇林齢：52年生 ◇施業内容：間伐	① 平均胸高直径 (cm)	37	41
	② 平均樹高 (m)	21	21
	③ 林分密度 (本/ha)	825	600
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	889	770
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	27
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	13

施業前



施業後



3.4.5 施業前後における林相変化の効果的な提示

施業前後の林相変化を効果的に提示するため、標準地として設定した箇所において、様々な撮影等手法を試行した。

撮影に当たって、結果に影響を与える要因である林況及び地形の特性を箇所ごとに整理した。

また、各撮影手法の特徴を以下の表に示した。【表 3-4-5-1】

(地番 66-2-1)

- ・ 林況…スギ人工林（52年生）、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…急傾斜地
- ・ 施業…間伐

表 3-4-5-1 各撮影手法の特徴

撮影手法	特徴	実施箇所
①ドローン空撮	上空から施業対象地一帯を全体的に把握可能	66-2-1
②水平画像	1枚の画像で林内空間の全体像を通常撮影より広範囲に把握可能	66-2-1
③天頂画像	林冠のうっ閉状況を把握可能	66-2-1
④パノラマ撮影	1枚の画像で全方位の林内空間の全体像を把握	66-2-1
⑤地上レーザー計測	立木の資源量や位置情報を含めた「森林の見える化」が可能	66-2-1

① ドローン空撮

○地番 66-2-1 【図 3-4-5-1-①、②】

当該地のスギ林は、平均直径 40 cm、平均樹高 20m 以上の大径木が多数存在し、上空からは間伐による林冠閉鎖の顕著な解除は確認できない。

② 360度カメラ撮影（水平画像）

○地番 66-2-1 【図 3-4-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが林内で奥行き感をもって確認できる。林内で整理された集積材の状況を広範囲に亘り視認できる。急傾斜地の撮影のため、著しい歪み等、画像の視認性が懸念されたが、画像編集を工夫することにより、良好な画像を得ることができた。

③ 360度カメラ撮影（天頂画像）

○地番 66-2-イ 【図 3-4-5-1-③】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりや地表から確認できる。太陽光が林冠の隙間から林内に差し込む状況が確認でき、光環境が改善されていることが分かる。

④ パノラマ画像

○地番 66-2-イ 【図 3-4-5-1-③】

カメラを水平に回転させて全方位を撮影するため、傾斜地では樹木の部位が上下まちまちに撮影され、林況は分かりづらい点がある。その一方、撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

⑤ 地上レーザー計測

○地番 66-2-イ 【図 3-4-5-1-④】

レーザーによる林相画像は、太陽光の影響を受けないため、施業前後の林相変化が分かりやすいことが確認できる。

また、標準地調査の結果とレーザー計測の結果は、近似していることが確認された。

なお、施業前後の直径階分布図から、優性木・準優性木を主体とし、劣勢木等を間伐したことが推定できる。

ドローン空撮・施業前後の林相変化

立野地区大内返周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

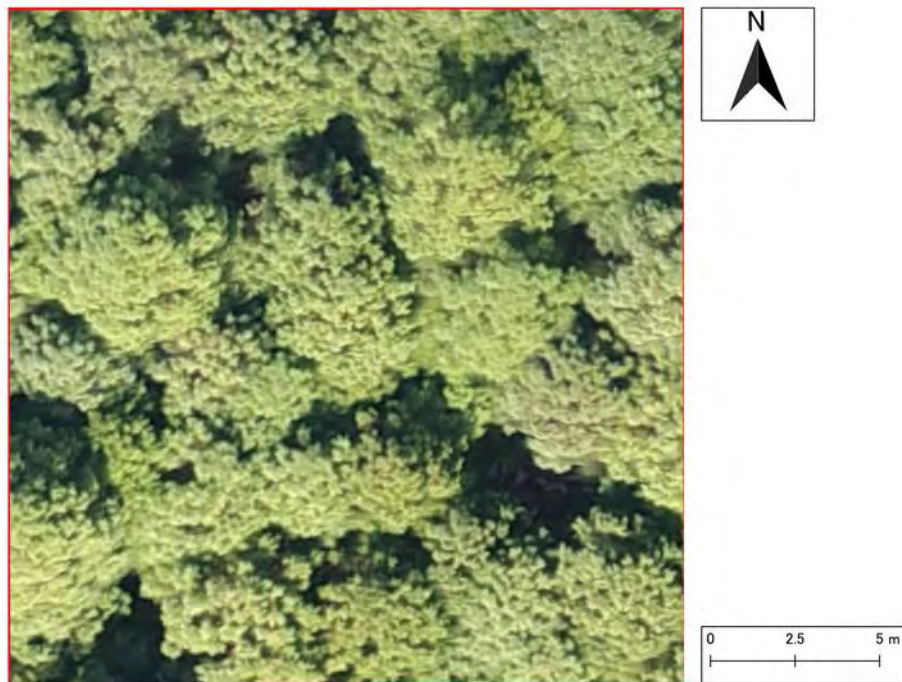


図 3-4-5-1-① ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(立野地区大内返周辺林 31 林班 22 小班 66-2 1地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

立野地区大内返周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

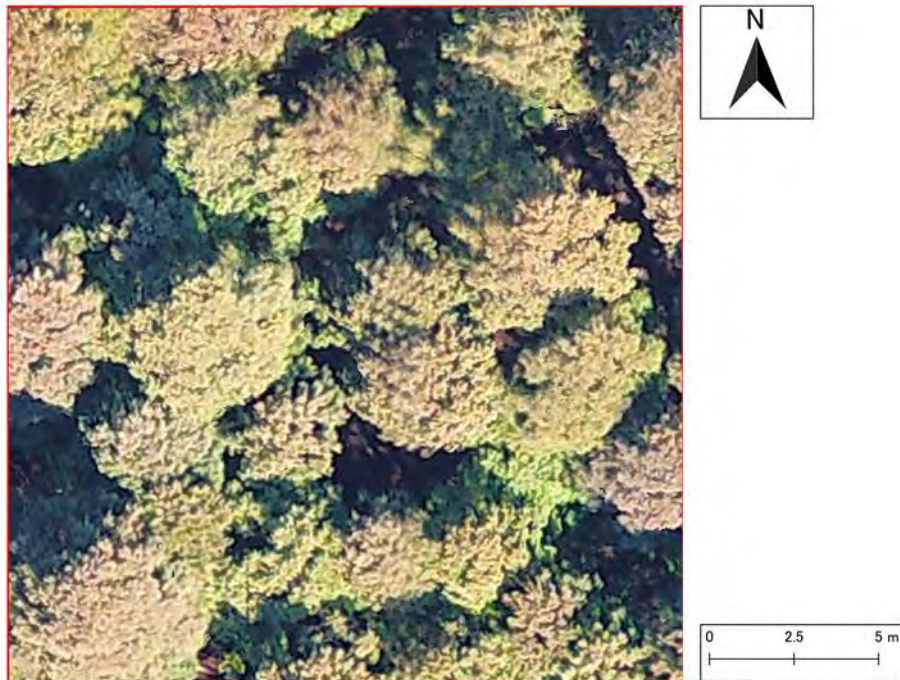


図 3-4-5-1-② ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(立野地区大内返 31 林班 22 小班 66-2 地番)







		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-4-5-1-③ 360度カメラ・施業前後の林相変化
 (立野地区大内返 31 林班 22 小班 66-2 地番)

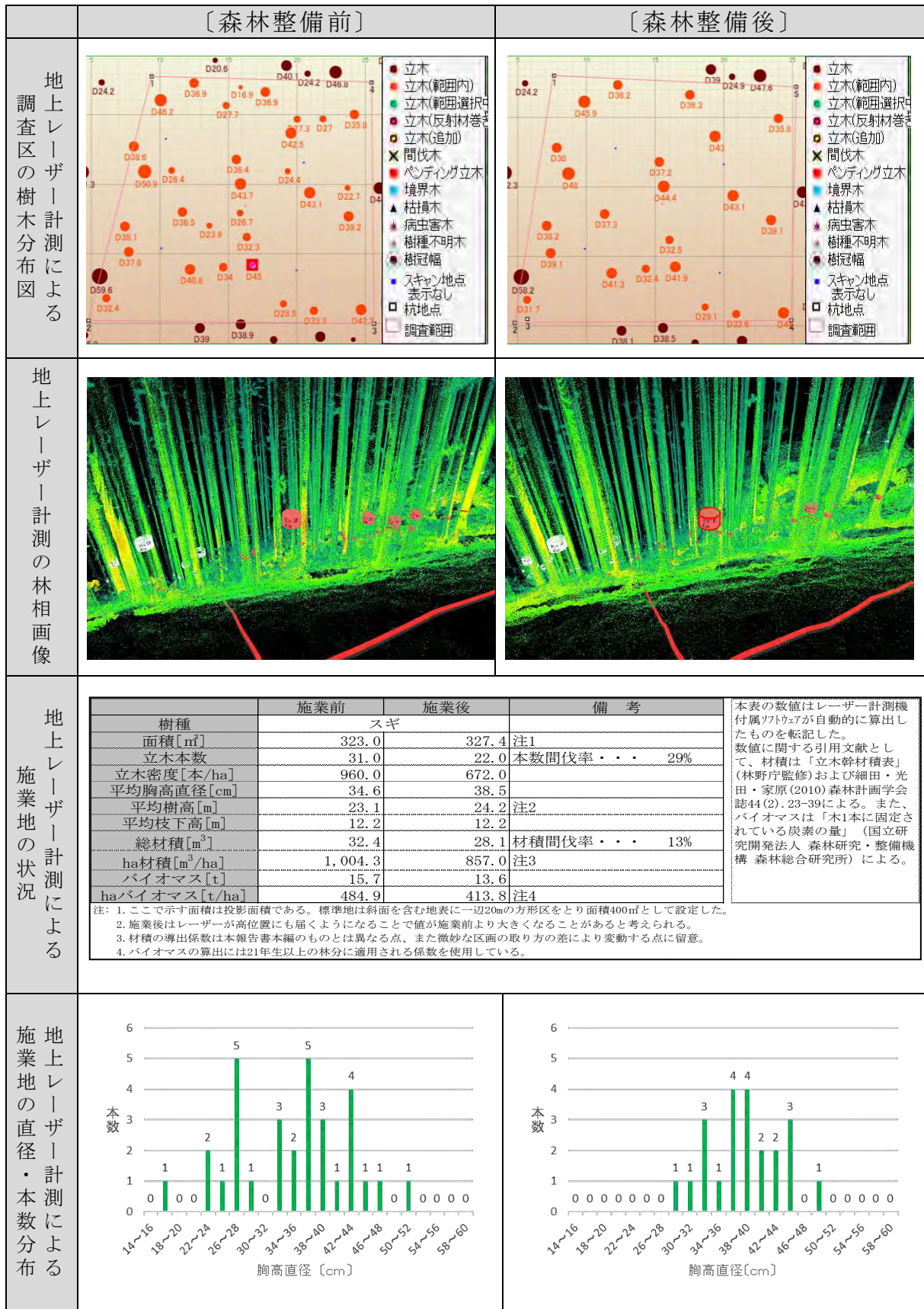


図 3-4-5-1-④ 地上レーザー計測・施業前後の林相変化
(立野地区大内返 31 林班 22 小班 66-2 イ地番)

3.4.6 森林整備等の実施日

森林整備やモニタリング等の作業種別実施日を【表 3-4-6-1】に示す。

表 3-4-6-1 浪江町立野事業地区における森林整備等の実施日

	7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
事業地選定	■																										
役場への説明	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
行政区長説明				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
地権者同意取得																											
伐採申請				■	■	■	■	■	■																		
ドローン空撮										■																	
境界測量										■																	
空間線量率測定										■																	
日積算線量計設置														■													
標準地毎木調査														■													
標準地内OWL撮影														■													
植生調査														■													
林内撮影(360°カメラ等)														■													
森林整備の実施																											
樹皮サンプリング																											
空間線量率測定																											
標準地残木調査																											
役場への作業終了報告																											
空間線量率測定																											
日積算線量計撤去																											
標準地内OWL撮影																											
植生調査																											
林内撮影(360°カメラ等)																											
ドローン空撮																											
地権者への終了報告																											

3.5 浪江町なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の森林整備

3.5.1 なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺事業地区の概要

なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の事業区域は、約27haの面積があり、現在、浪江町が整備を進めている丈六公園となみえ生活環境保全林から構成されている。同事業地区内には、温泉宿泊施設「いこいの村なみえ」や町営野球場などの施設があり、地域住民の憩いや散策の場所として活用が求められている。同事業地区の林相は、広葉樹林が多くを占め、部分的にスギ、ヒノキの人工林が生育している。広葉樹林にはアカマツ枯損木やナラ枯損木が散見され、景観が悪化している。

高瀬事業地区の位置図を以下に示す。【図 3-5-1-1】また、同事業地区の概要を以下に示す。【表 3-5-1-1】

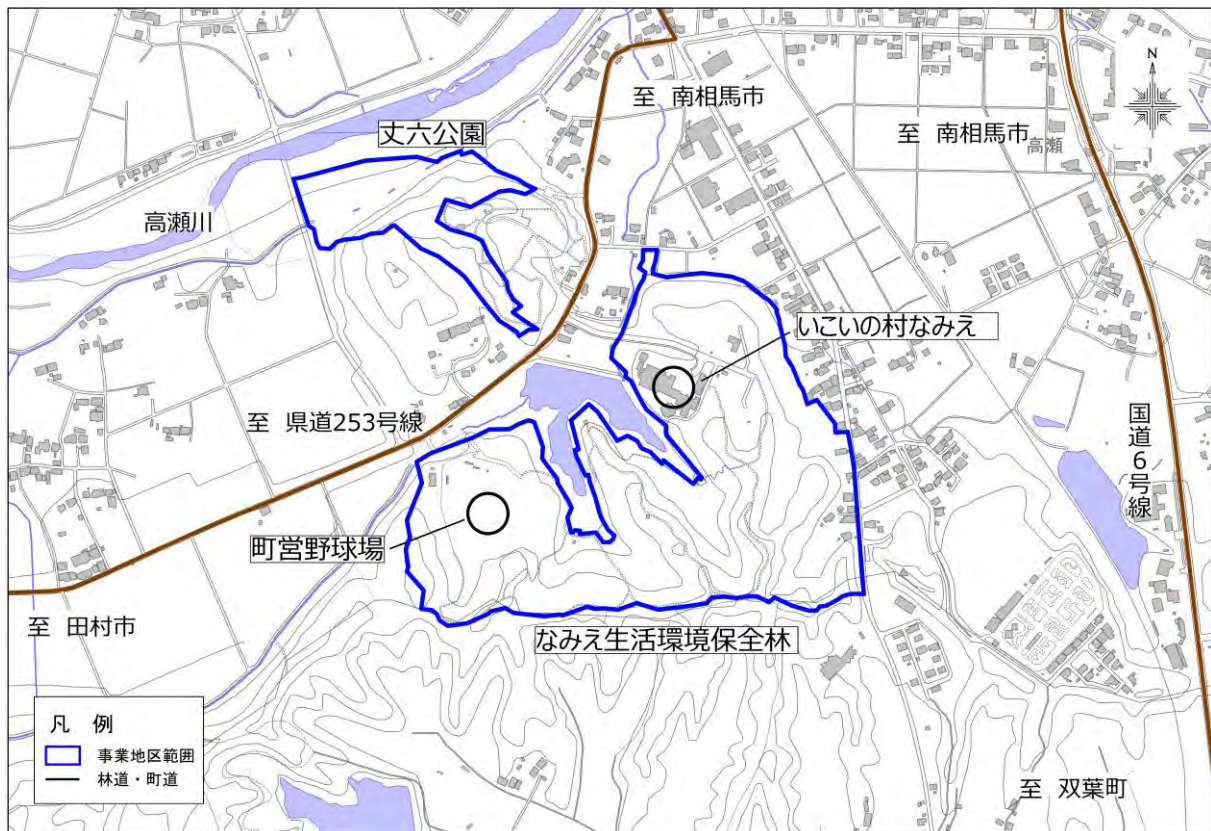


図 3-5-1-1 なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の位置図

表 3-5-1-1 なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の概要

項 目	内 容
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ○位 置：浪江町大字高瀬 なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 ○区域面積：約 27ha ○利用の方向：地域住民の憩いや散策の場所として、快適なレクリエーションを楽しむことができる空間として活用する。
現 況	<ul style="list-style-type: none"> ○浪江町は、中長期的な視点に立って、総合的かつ計画的に復興を実現するため、令和 3 年度から令和 12 年度までの 10 年間の復興の方向性を定める「浪江町復興計画【第三次】」を策定している。 ○同事業地区は、憩いの場が一ヶ所に集約されている町のシンボリックなエリアであり、かつては町内外から多くの来遊者が訪れていた。浪江町では、高瀬地区一帯を憩いのエリア再生拠点として位置づけ、整備を進めている。 ○「丈六公園」「なみえ生活環境保全林」は、自然豊かな施設であり、町内外の来遊者のため、憩いの場、環境教育の場並びにウォーキングの場として、遊歩道の整備や「町営野球場」の整備を進めている。
里山再生事業の計画	<ul style="list-style-type: none"> ○間伐等の森林整備〔本実証事業が該当〕 ○線量マップの作成など各種線量測定

※復興庁ホームページの「里山再生事業」概要から作成

3.5.2 森林整備の考え方

森林整備の実施に当たっては、「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（里山再生事業 浪江町）」の中で策定された3年間森林整備計画を基本とし、本事業開始の際に、改めて浪江町役場の意向を再確認したうえで、施業地を選定し実施した。

以下に、浪江町なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の課題と森林整備の内容等を示す。【表 3-5-2-1】

表 3-5-2-1 なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林事業地区の課題等

項 目	内 容
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林況は、長年に亘り森林整備が停滞していた影響で、有用広葉樹が健全に育成できず、また、林床に光が届かない環境であるため、有用広葉樹の稚樹の生育が阻害されている。 ・ 林内は、ササ類や灌木がうっそうと繁茂して見通しが悪く、景観が悪化している。公園利用者に快適に利用をしてもらうためには、こうした景観の改善が必要である。 ・ 公園施設周辺の天然生林は、カシノナガキクイムシによるナラ類の枯損木やマツクイムシによるアカマツの枯損木が見受けられ、森林の健全性を維持するためにこうした不要木を除去する必要がある。
浪江町からの要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 里山再生事業によって、「なみえ生活環境保全林」の整備が進めば、町が実施する当該地の利活用のための整備も加速されるので、計画に基づき推進して欲しい。 ・ 公園施設周辺を中心に森林整備を実施し、地域住民や公園利用者に快適なレクリエーション空間を提供したい。 ・ 公園施設周辺にあるナラ枯損木やマツ枯損木を伐採除去し、地域住民や公園利用者が安心して利用できるようにしたい。
森林整備内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 更新伐を実施し、形質不良木等の伐採を行うことにより、有用広葉樹の健全な育成を促進する。その際、形質や活力の優れた母樹を残す。また、林床の光環境を改善し、下層植生の稚樹が育成しやすい環境を整える。 ・ ササ類、灌木の下刈を行い、景観の改善を図る。 ・ 対象林分の一部にはツル植物が繁茂し、樹木に絡みつき、幹に食い込んでいる状況であるので、ツル切りを行う。 ・ 森林の健全性の維持のためナラ枯損木、マツ枯損木等を伐倒除去する。 ・ 遊歩道に倒れた枯損木の撤去、遊歩道を覆う雑草木を撤去する。 ・ 下層植生が貧弱な傾斜地で表土移動による放射性物質の拡散防止を目的として、丸太筋工を実施する。

項 目	内 容
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・更新伐を実施することにより、天然生林の質的・構造的な改善がされ、形質が優れ、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・うっそうと繁茂したササ類等を除去することにより、見通しの良い明るい森林となり、景観の改善につながる。 ・下層植生が繁茂することなどにより表土の流出を防ぎ、放射性物質の林外への拡散を防ぐことができる。 ・町が計画を進める「なみえ生活環境保全林」の整備計画の推進に寄与することができる。

3.5.3 森林整備の実施

① 更新伐の実施

同事業地区での「里山再生事業」は、令和3年度から令和5年度の3年間で実施が計画されている。

令和4年度森林整備は、林齢が概ね60～70年生の天然生林を対象としているが、もともと生育していたアカマツ林の多くがマツクイムシ被害を受けて枯損し、広葉樹林に遷移している。

こうした広葉樹林について、更新伐により質的・構造的な改善を図り、健全な森林を育成するとともに、自然公園としての機能を発揮させるように整備を実施した。

◇整備作業種……更新伐

◇整備面積……4.24ha

・更新伐…4.24ha（町有林…14, 16イ, 16ロ, 29, 31-1, 32-1, 33, 33-3）

◇更新伐状況……本数伐採率 39%・材積伐採率 12%

*同事業地区には干害防備保安林・保健保安林の指定を受けた森林があり、施業に当たっては、福島県相双農林事務所の指導により材積伐採率は20%以下で実施した。

森林整備箇所位置図を以下に示す。【図 3-5-3-1】

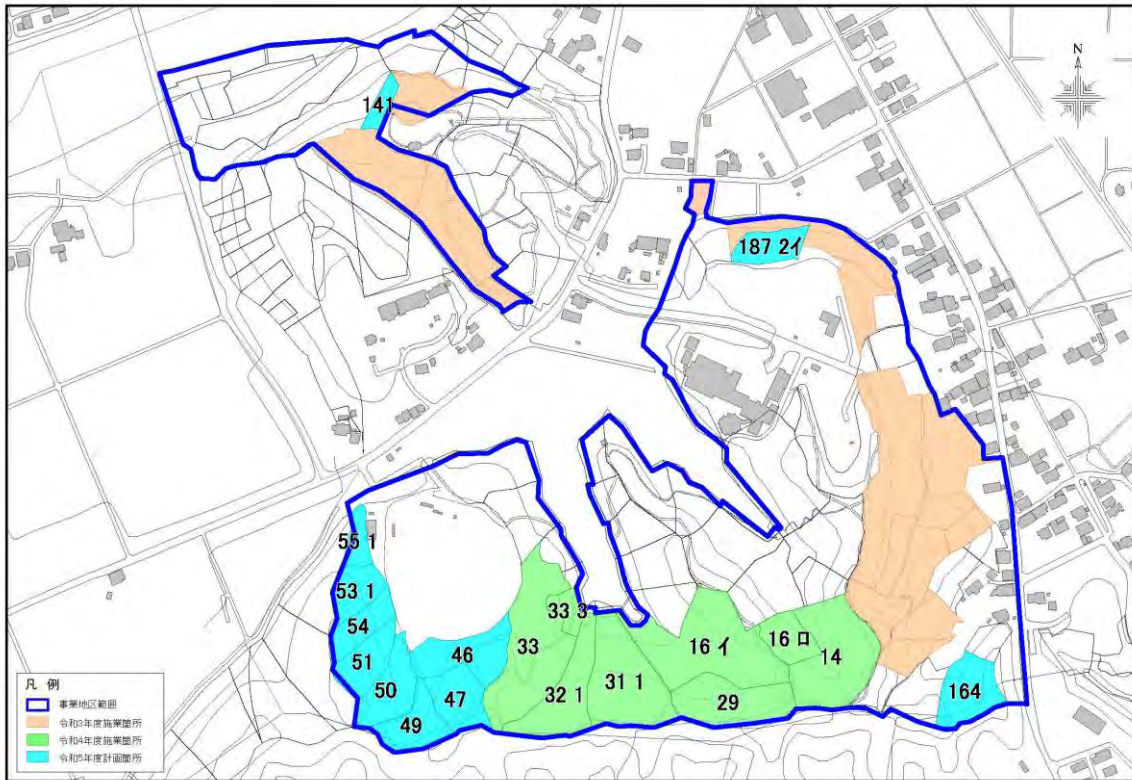


図 3-5-3-1 森林整備箇所位置図

表 3-5-3-1 施業情報一覧表

年度	字	地番	枝番	林相区分	面積 (ha)	優占種	林齢	施業区分
R4	丈六	14			0.68	その他広	61	更新伐
R4	丈六	16		イ	0.88	その他広	65	更新伐
R4	丈六	16		口	0.2	その他広	65	更新伐
R4	丈六	29			0.46	その他広	57	更新伐
R4	丈六	31	1		0.65	その他広	64	更新伐
R4	丈六	32	1		0.43	その他広	63	更新伐
R4	丈六	33			0.83	その他広	67	更新伐
R4	丈六	33	3		0.11	その他広	69	更新伐
				更新伐	4.24			
				計	4.24			
R5	丈六	46			0.36	アカマツ	53	更新伐
R5	丈六	47			0.28	アカマツ	53	更新伐
R5	丈六	49			0.27	アカマツ	49	更新伐
R5	丈六	50			0.3	アカマツ	58	更新伐
R5	丈六	51			0.25	アカマツ	58	更新伐
R5	丈六	53	1		0.21	その他広	53	更新伐
R5	丈六	54			0.2	その他広	73	更新伐
R5	丈六	55	1		0.11	アカマツ	56	更新伐
R5	小山追	141			0.08	スギ	65	更新伐

R5	西原	164			0.32	スギ	62	更新伐
R5	西原	187	2	イ	0.2	その他広	69	更新伐
				間伐	0			
				更新伐	2.58			
				計	2.58			

② 丸太筋工の実施

下層植生が貧弱な傾斜地に対して、表土移動に伴う放射性物質の拡散の防止を図るため、丸太筋工を設置した。

同事業地区では、丸太筋工を設置した箇所の背面は急傾斜地となっており、前面の勾配の先には素掘りの側溝がため池に続いている。

同事業地区は下層植生が貧弱な広葉樹林地であり、施業により林内が明るくなったことで下層植生が繁茂し、土壌流出防止の効果が期待できる。さらに丸太筋工により、表土の移動防止を図ることができる。

施業位置図を以下に示す。【図 3-5-3-2】また、状況写真を以下に掲載した。【写真 3-5-3-1】

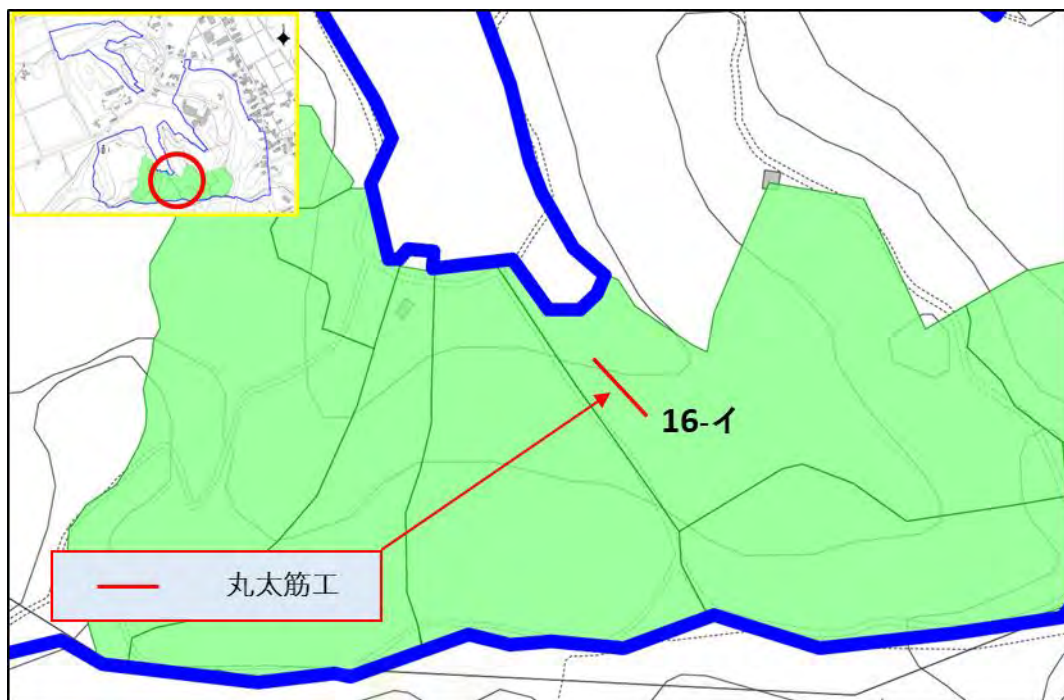


図 3-5-3-2 丸太筋工設置位置図



写真 3-5-3-1 丸太筋工設置状況

3.5.4 標準地調査の実施

森林整備に先立ち、同事業地区の面積や林相、並びに地理的、地形的な観点を考慮し、平均的な林相と判断される 20m×20m 四方の箇所を標準地として2箇所設定した。各標準地の毎木調査を行い、事業地の林況を把握した。以下に、標準地設定位置図を示す。【図 3-5-4-1】

また、標準地調査の結果を以下に示す。【表 3-5-4-1】

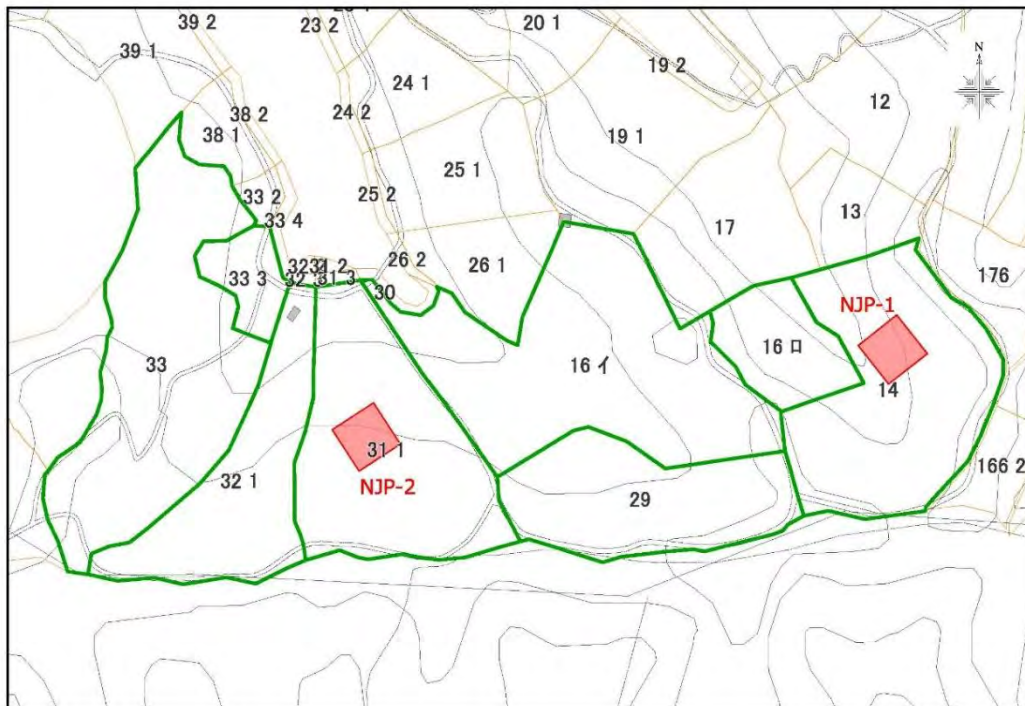


図 3-5-4-1 標準地設定位置図

表 3-5-4-1 標準地調査の結果

標準地	森林整備箇所	林分状況		
		項目	施業前	施業後
【NJP-1】 14 更新伐	14 16- \square 33 33-3	平均胸高直径 (cm)	12	13
		平均樹高 (m)	9	9
		林分密度 (本/ha)	1,550	1,200
		林分材積 (m ³ /ha)	215	208
		本数伐採率 (%)	-	23
		材積伐採率 (%)	-	3
【NJP-2】 31-1 更新伐	31-1 32-1 16- イ 29	平均胸高直径 (cm)	11	14
		平均樹高 (m)	10	11
		林分密度 (本/ha)	2,050	1,075
		林分材積 (m ³ /ha)	139	109
		本数伐採率 (%)	-	48
		材積伐採率 (%)	-	22
更新伐状況		本数伐採率 (%)	-	39
		材積伐採率 (%)	-	12

施業前後の林分状況・標準地 NJP-1 (14 地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：落葉広葉樹 ◇林齢：57～65 年生 ◇施業内容：更新伐	① 平均胸高直径 (cm)	12	13
	② 平均樹高 (m)	9	9
	③ 林分密度 (本/ha)	1,550	1,200
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	215	208
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	23
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	3

施 業 前



施 業 後



施業前後の林分状況・標準地 NJP-2 (31-1 地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：落葉広葉樹 ◇林齢：63～69年生 ◇施業内容：更新伐	① 平均胸高直径 (cm)	11	14
	② 平均樹高 (m)	10	11
	③ 林分密度 (本/ha)	2,050	1,075
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	139	108
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	48
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	22

施業前



施業後



3.5.5 施業前後における林相変化の効果的な提示

施業前後の林相変化を効果的に提示するため、標準地として設定した箇所において、様々な撮影等手法を試行した。

撮影に当たって、結果に影響を与える要因である林況及び地形の特性を箇所ごとに整理した。

また、各撮影手法の特徴を以下の表に示した。【表 3-5-5-1】

(地番 14)

- ・ 林況…落葉広葉樹 天然生林 (57~65年生)、下層植生貧弱、灌木等あり
- ・ 地形…傾斜地
- ・ 施業…更新伐 (保安林指定)

(地番 31-1)

- ・ 林況…落葉広葉樹 天然生林 (63~69年生)、下層植生貧弱、灌木等あり
- ・ 地形…傾斜地
- ・ 施業…更新伐 (保安林指定)

表 3-5-5-1 各撮影手法の特徴

撮影手法	特 徴	実施箇所
①ドローン空撮	上空から施業対象地一帯を全体的に把握可能	14 31-1
②水平画像	1枚の画像で林内空間の全体像を通常撮影より広範囲に把握可能	14 31-1
③天頂画像	林冠のうっ閉状況を把握可能	14 31-1
④パノラマ撮影	1枚の画像で全方位の林内空間の全体像を把握	14 31-1
⑤地上レーザー計測	立木の資源量や位置情報を含めた「森林の見える化」が可能	31-1

① ドローン空撮

○地番 14 【図 3-5-5-1-①、②】

当該地は常緑樹が散見され、かつ保安林指定を受けて間伐率(20%)の制限が設けられているため、施業前後の林相に著しい変化は見られない。

しかしながら、玉切り材や枝条が林床に整理された状況が確認できる。

○地番 31-1 【図 3-5-5-1-④、⑤】

当該地は上記と同様、保安林指定を受けているが、落葉広葉樹が多数を占めているため、施業後の落葉期と相まって、立木が存在していても施業前後の林相変化が認められる。林床に整理された玉切り材や枝条が確認できる。

② 360度カメラ撮影（水平画像）

○地番 14 【図 3-5-5-1-③】

更新伐並びに下刈によって、林内が整備されている状況が確認できる。傾斜地であるが、整備状況が奥行き感をもって表現されており、林床に整理された玉切り材や枝条も確認できる。

○地番 31-1 【図 3-5-5-1-⑥】

落葉広葉樹林で、保安林指定要件に基づき整備を行った林内の状況が確認できる。立木は幹の直径の細いものが多く、施業前後の林相変化を把握し難いが、奥行き感をもって表現された画像から、林床に整理された玉切り材や枝条を確認できる。

③ 360度カメラ撮影（天頂画像）

○地番 14 【図 3-5-5-1-③】

施業後は落葉期ではあるものの、更新伐によって林冠から見える空の大きさが広がり、光環境が改善されていることが確認できる。

○地番 31-1 【図 3-5-5-1-⑥】

施業後は落葉期ではあるものの、更新伐によって林冠から見える空の大きさが広がり、光環境が改善されていることが確認できる。

④ パノラマ画像

○地番 14 【図 3-5-5-1-③】

カメラを水平に回転させて全方位を撮影するため、傾斜地では樹木の部位が上下まちまちに撮影され、林況の把握が分かりづらい点がある。その一方、撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

○地番 31-1 【図 3-5-5-1-⑥】

上記と同様の結果であり、林床に整理された玉切り材や枝条が全方位で確認できる。

⑤ 地上レーザー計測

○地番 31-1 【図 3-5-5-1-⑦】

レーザーによる林相画像は、太陽光の影響を受けないため、施業前後の林相変化が分かりやすいことが確認できる。

しかしながら、施業前のレーザー計測では、レーザーが繁茂した雑草木に反射してしまい、立木として誤認識し表示されている。（樹木分布図の大きな赤点）

ドローン空撮・施業前後の林相変化

なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林

施業前



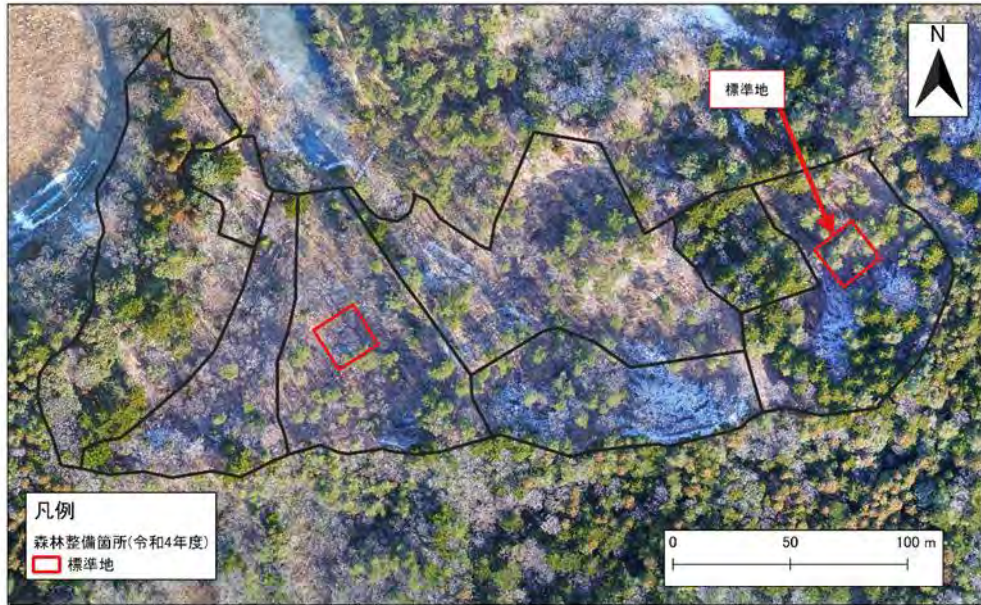
図 3-5-5-1-① ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 135小班 14地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像



図 3-5-5-1-② ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 135小班 14地番)







360度カメラの水平画像		360度カメラの天頂画像	
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

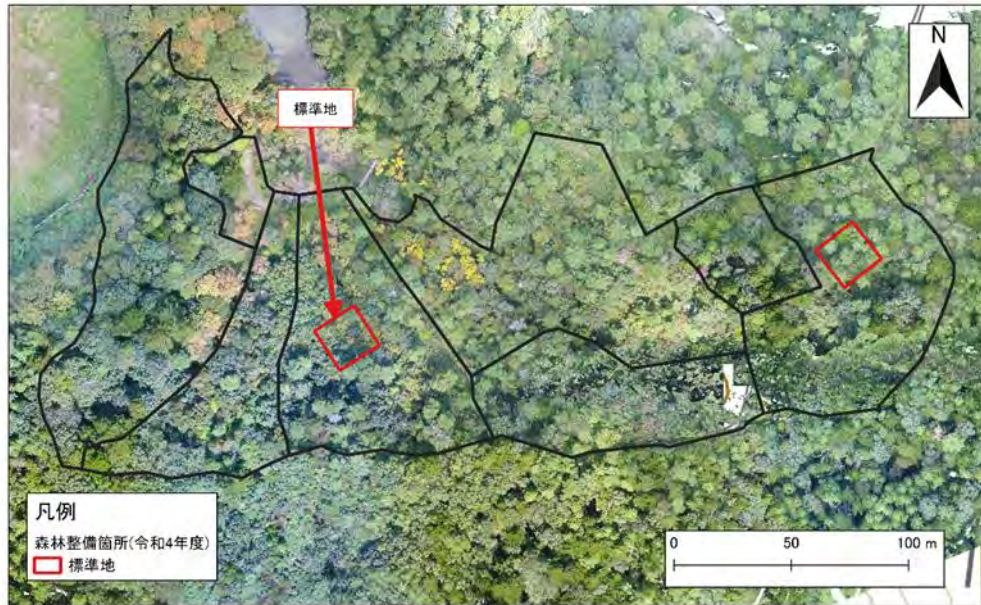
図 3-5-5-1-③ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 135小班 14地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

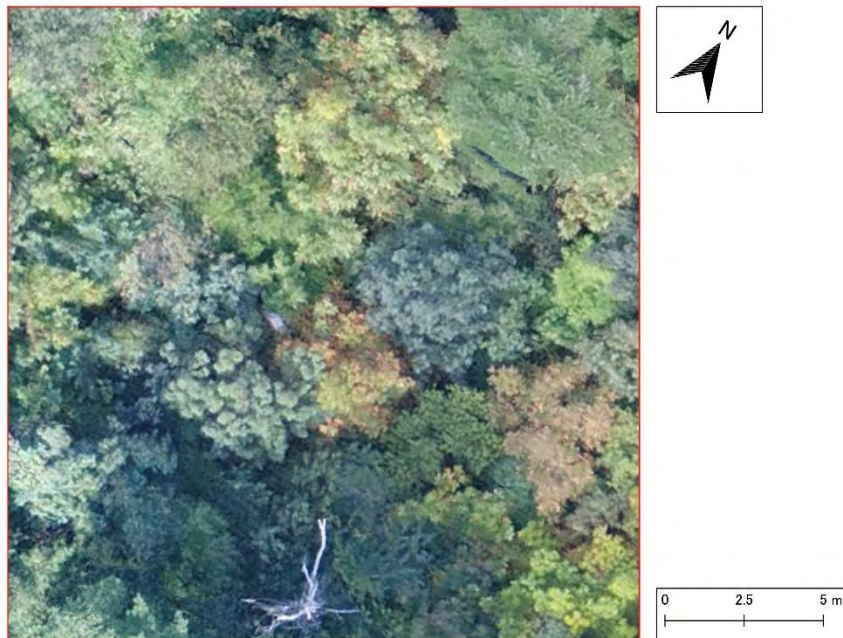


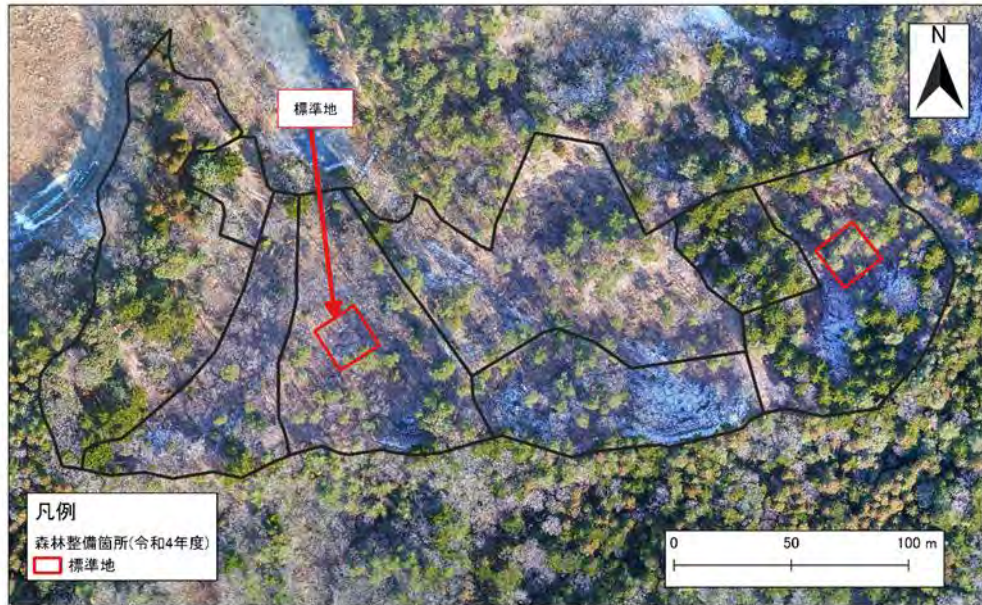
図 3-5-5-1-④ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 155小班 31-1地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

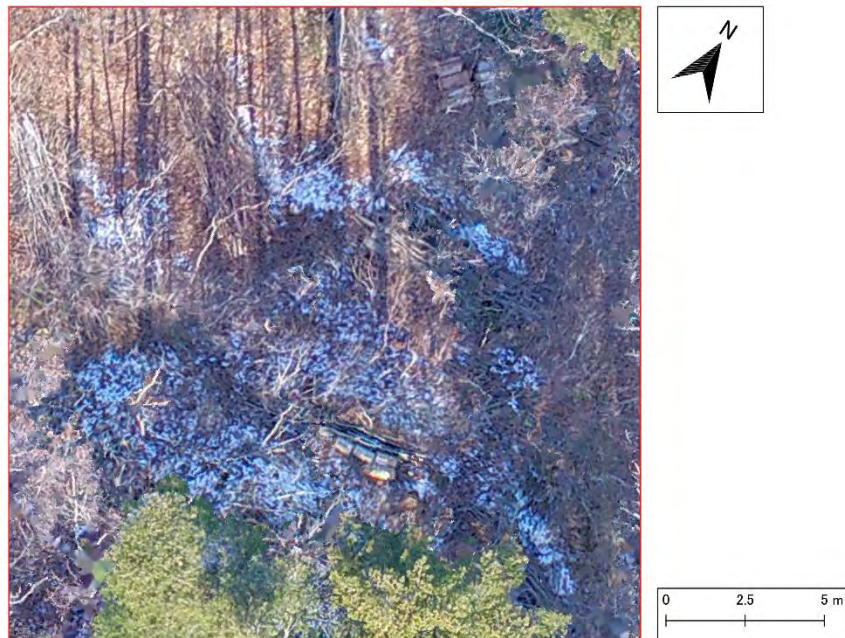


図 3-5-5-1-⑤ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 155小班 31-1地番)







360度カメラの水平画像		360度カメラの天頂画像	
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-5-5-1-⑥ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10林班 135小班 31-1地番)

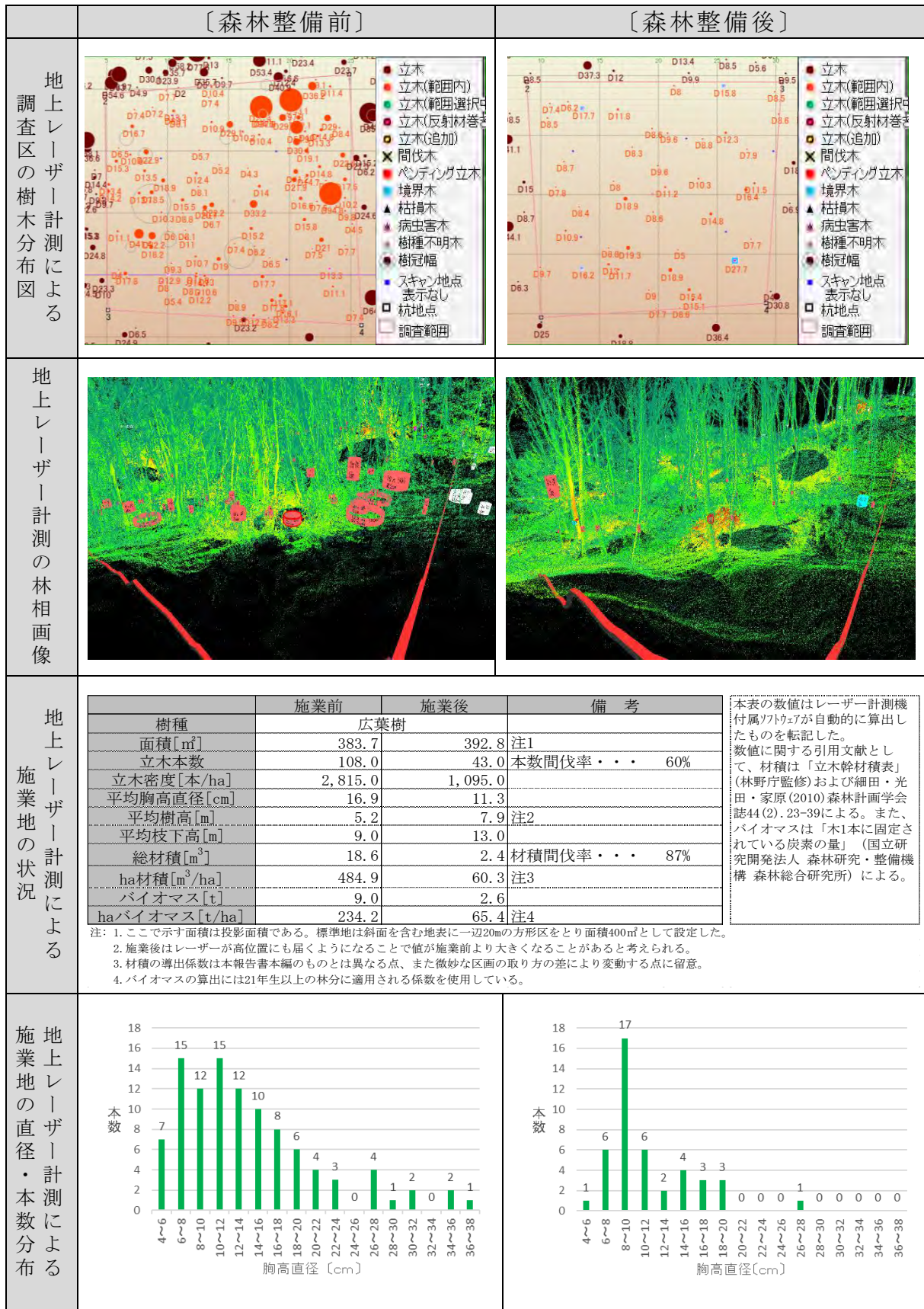


図 3-5-5-1-⑦ 地上レーザー計測・施業前後の林相変化
(なみえ生活環境保全林及び丈六公園周辺林 10 林班 135 小班 31-1 地番)

3.5.6 森林整備等の実施日

森林整備やモニタリング等の作業種別実施日を表 3-5-6-1 に示す。

表 3-5-6-1 森林整備等の実施日

	7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月				
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
森林整備前の調査	事業地選定	■																											
	役場への説明	■			■ (役場内調整)						■																		
	行政区長説明											■																	
	地権者同意取得											■																	
	伐採申請				■																								
	保安林申請				■																								
	ドローン空撮											■																	
	境界測量		■																										
	空間線量率測定				■	■																							
	日積算線量計設置											■																	
	標準地毎木調査												■			■													
	標準地内OWL撮影															■	■												
	植生調査											■																	
林内撮影 (360° カメラ等)											■				■	■													
森林整備中の調査	森林整備の実施											■																	
	空間線量率測定													■															
	標準地残木調査																■												
	役場への作業終了報告																	■											
森林整備後の調査	空間線量率測定																■	■											
	日積算線量計撤去																				■								
	標準地内OWL撮影																	■											
	植生調査																					■							
	林内撮影 (360° カメラ等)																					■							
	ドローン空撮																						■						
地権者への終了報告																									■				

3.6 浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の森林整備

3.6.1 旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の概要

旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の事業区域は、約 60ha の面積があり、現在は廃止されているが、かつては野球場等の総合グラウンドや旧大堀小学校があった。

今年度の対象地は、地域住民のコミュニティの場、また災害時の避難場所としての大堀防災コミュニティセンター周辺にある過密なヒノキ人工林と荒廃した広葉樹林が対象である。

旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の位置図を以下に示す。

【図 3-6-1-1】

また、同事業地区の概要を以下に示す。【表 3-6-1-1】

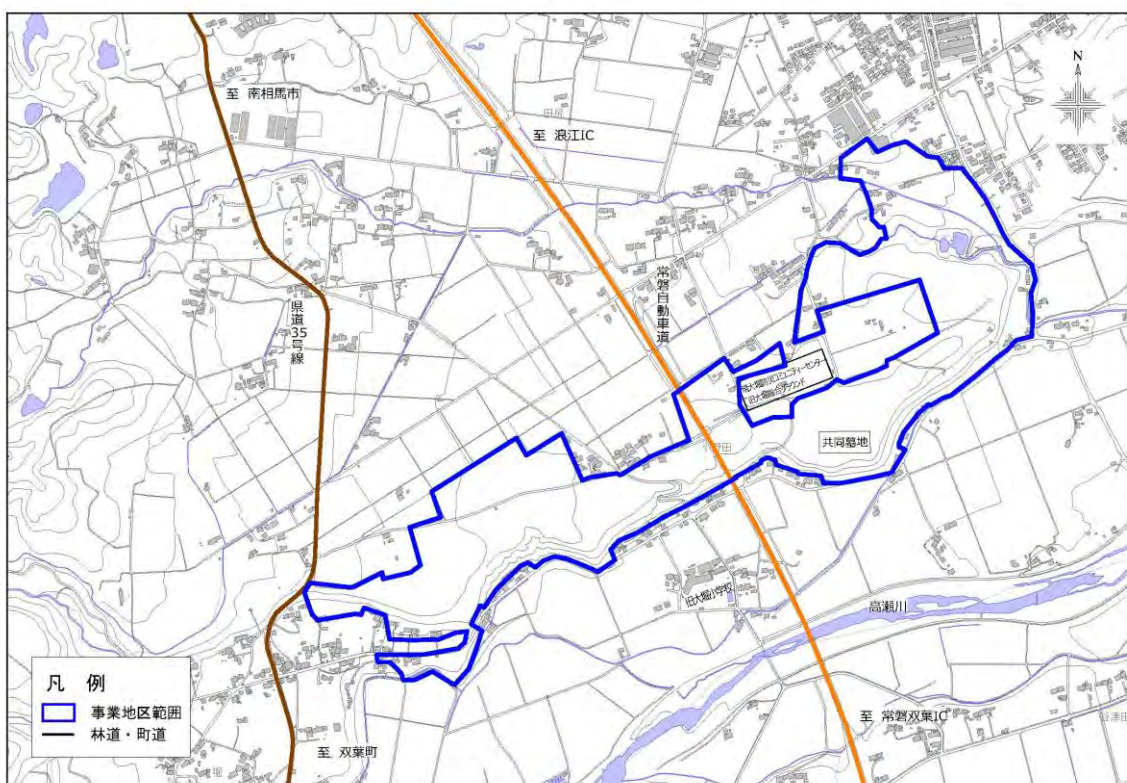


図 3-6-1-1 旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の位置図

表 3-6-1-1 旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の概要

項 目	内 容
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ○位 置：浪江町大字小野田 旧大堀総合グラウンド周辺 ○区域面積：約 60ha ○利用の方向：間伐によって、手入れ不足で過密状態となったヒノキ人工林を健全な人工林に育成する。
現 況	<ul style="list-style-type: none"> ○浪江町は、中長期的な視点に立って、総合的かつ計画的に復興を実現するため、令和3年度から令和12年度までの10年間の復興の方向性を定める「浪江町復興計画【第三次】」を策定している。 ○同事業地区の林分は、過密な状態にあるヒノキの平地林で、林内は薄暗く、下層植生は殆ど見受けられない。薄暗くうっそうとした人工林は、地域の景観を悪化させている。
里山再生事業の計画	<ul style="list-style-type: none"> ○間伐等の森林整備〔本実証事業が該当〕 ○線量マップの作成など各種線量測定

※復興庁ホームページの「里山再生事業」概要から作成

3.6.2 森林整備の考え方

令和4年度の森林整備を実施するのに当たっては、「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（里山再生事業 浪江町）のなかで策定された3年間森林整備計画を基本とし、本事業開始の際に、改めて浪江町役場の意向を再確認したうえで、施業地を選定し実施した。

以下に、旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の課題と森林整備の内容等を示す。【表3-6-2-1】

表3-6-2-1 旧大堀総合グラウンド周辺林事業地区の課題等

項 目	内 容
課 題	<ul style="list-style-type: none"> ・林況は、長年に亘り間伐等の整備が行き届いていなかったため、ヒノキの人工林は過密状態にあり、健全な育成が妨げられている。また、広葉樹林は荒廃し、過密状態にあるヒノキ人工林と相まって、地域の景観を損なっている。
浪江町からの要望	<ul style="list-style-type: none"> ・間伐によって、ヒノキ人工林を健全に育成したい。 ・林内が整備され明るくなることによって地域全体が明るくなるよう、地域住民が快適に生活できる空間として整備したい。
森 林 整 備 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・間伐並びに更新伐を実施することにより林内を適正密度とし、光環境の改善によってヒノキ人工林並びに広葉樹林の健全な育成を促進する。
期待される 効果	<ul style="list-style-type: none"> ・間伐を実施し適正密度とすることにより、幹が肥大生長し、気象害等にも強い健全な森林となる。 ・林縁部のササ類を刈り払うことにより、森林内の見通しが良くなり、地域住民が安心して生活できる環境の創造にもつながる。 ・人工林の間伐等により下層植生が繁茂すること等で表土の流出を防ぎ、放射性物質の林外への拡散を防ぐことができる。

3.6.3 森林整備の実施

同事業地区での「里山再生事業」は、令和3年度からの実施であり、令和4年度以降の実施計画については令和2年度に策定されている。

令和4年度の森林整備は、林齢が概ね20～30年生の過密なヒノキ人工林並びに荒廃した広葉樹林を対象とし、早急に手入れが必要な林分を抽出し実施した。

◇整備作業種……間伐・更新伐

◇整備面積……5.02ha

・間伐…5.02ha（民有林…59-1, 68-1, 71-1(坂下), 73 イ, 73 ロ, 74-1, 62 ロ, 67-1 イ, 67-1 ロ, 67-2, 67-5, 69-1, 71-1, 72-1 イ, 72-1 ロ)

・更新伐…1.69ha（民有林…68-1(坂下), 70-1, 74-3, 81-1, 81-2, 81-3, 62 イ)

◇間伐状況……本数伐採率 40%・材積伐採率 30%

◇更新伐状況……本数伐採率 76%・材積伐採率 40%

森林整備箇所位置図を以下に示す。【図3-6-3-1】

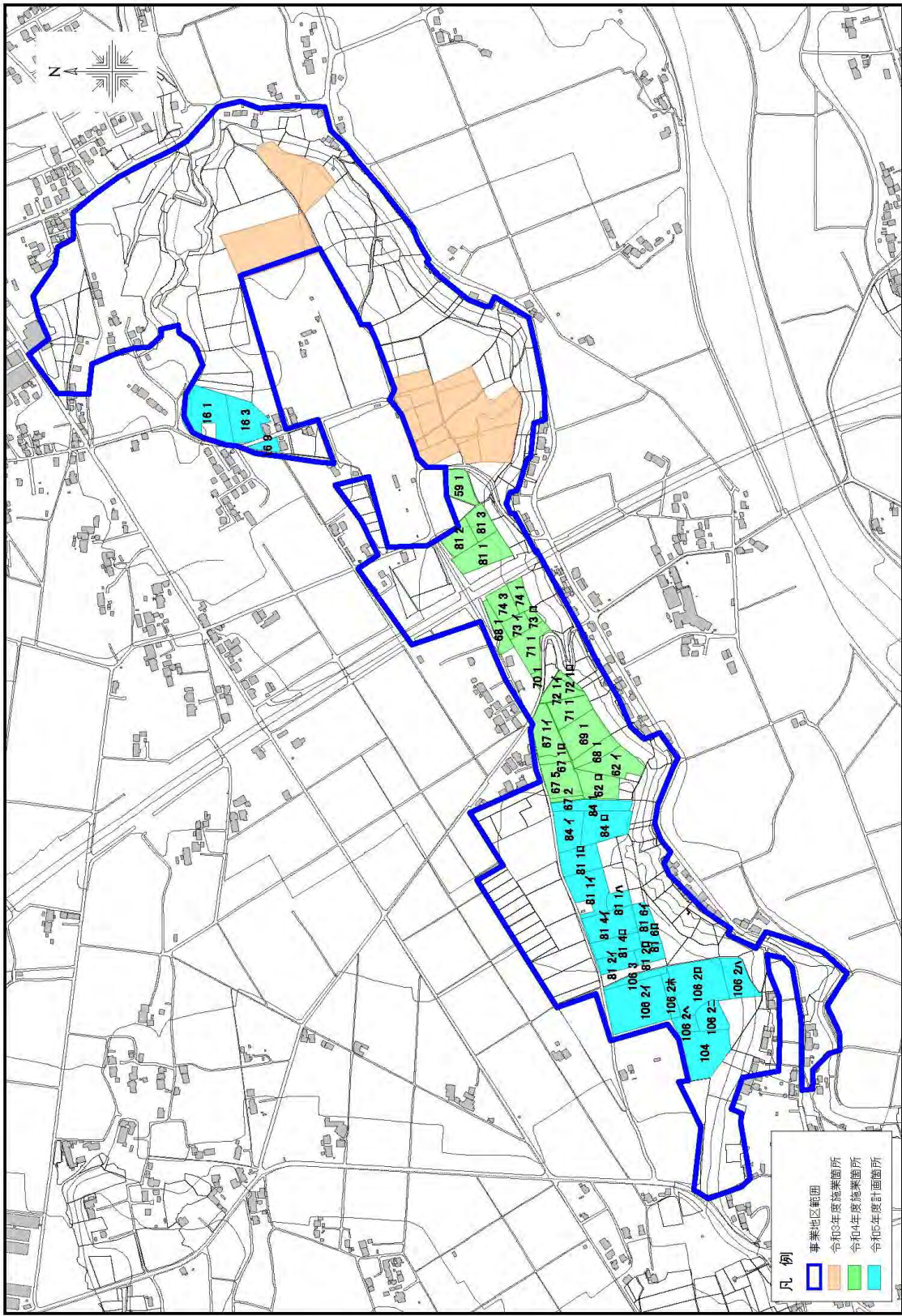


図 3-6-3-1 森林整備箇所位置図

表 3-6-3-1 施業情報一覧表

	字	地番	枝番	林相区分	面積 (ha)	優占種	林 齢	施業区分
R4	大和田	59	1		0.26	ヒノキ	14	間 伐
R4	坂 下	68	1		0.16	その他広	59	更新伐
R4	坂 下	70	1		0.03	その他広	63	更新伐
R4	坂 下	71	1		0.32	ヒノキ	22	間 伐
R4	坂 下	73		イ	0.16	ヒノキ	22	間 伐
R4	坂 下	73		ロ	0.06	ヒノキ	22	間 伐
R4	坂 下	74	1		0.15	ヒノキ	32	間 伐
R4	坂 下	74	3		0.23	その他広	32	更新伐
R4	坂 下	81	1		0.42	その他広	65	更新伐
R4	坂 下	81	2		0.27	その他広	65	更新伐
R4	坂 下	81	3		0.21	その他広	65	更新伐
R4	天神前	62		イ	0.37	アカマツ	64	更新伐
R4	天神前	62		ロ	0.32	ヒノキ	22	間 伐
R4	天神前	67	1	イ	0.37	ヒノキ	14	間 伐
R4	天神前	67	1	ロ	0.09	ヒノキ	15	間 伐
R4	天神前	67	2		0.04	ヒノキ	22	間 伐
R4	天神前	67	5		0.37	ヒノキ	15	間 伐
R4	天神前	68	1		0.2	ヒノキ	20	間 伐
R4	天神前	69	1		0.45	ヒノキ	20	間 伐
R4	天神前	71	1		0.29	ス ギ	64	間 伐
R4	天神前	72	1	イ	0.2	ヒノキ	19	間 伐
R4	天神前	72	1	ロ	0.05	ヒノキ	64	間 伐
				間 伐	3.33			
				更新伐	1.69			
				計	5.02			
R5	下 原	16	1		0.65	ヒノキ	22	間 伐
R5	下 原	16	3		0.43	ヒノキ	22	間 伐
R5	下 原	16	9		0.08	ヒノキ	22	間 伐
R5	堂 前	69			0.24	ス ギ	35	間 伐
R5	堂 前	81	1	イ	0.44	その他広	15	更新伐
R5	堂 前	81	1	ロ	0.32	アカマツ	99	更新伐
R5	堂 前	81	1	ハ	0.13	タ ケ	9	更新伐
R5	堂 前	81	2	イ	0.2	アカマツ	76	更新伐
R5	堂 前	81	2	ロ	0.14	ヒノキ	22	間 伐
R5	堂 前	81	4	イ	0.44	ヒノキ	26	間 伐
R5	堂 前	81	4	ロ	0.27	ヒノキ	22	間 伐

R5	堂 前	81	6	イ	0.15	ヒノキ	26	間 伐
R5	堂 前	81	6	ロ	0.1	ヒノキ	22	間 伐
R5	堂 前	84		イ	0.34	ヒノキ	19	間 伐
R5	堂 前	84		ロ	0.45	アカマツ	66	更新伐
R5	堂 前	84	1		0.26	ヒノキ	20	間 伐
R5	清 水	104			0.61	ヒノキ	11	間 伐
R5	清 水	106	2	イ	0.88	アカマツ	104	更新伐
R5	清 水	106	2	ロ	0.78	ス ギ	20	間 伐
R5	清 水	106	2	ハ	0.33	ヒノキ	13	間 伐
R5	清 水	106	2	ニ	0.25	ス ギ	11	間 伐
R5	清 水	106	2	ホ	0.13	ヒノキ	20	間 伐
R5	清 水	106	2	ヘ	0.12	ス ギ	18	間 伐
R5	清 水	106	3		0.12	ス ギ	69	間 伐
				間 伐	5.44			
				更新伐	2.42			
				計	7.86			

3.6.4 標準地調査の実施

森林整備に先立ち、同事業地区の面積や林相、並びに地理的、地形的な観点を考慮し、平均的な林相と判断される 20m×20m 四方の箇所を標準地として3箇所設定した。各標準地の毎木調査を行い、同事業地区の林況を把握した。以下に、標準地設定位置図を以下に示す。【図 3-6-4-1】

また、標準地調査の結果を以下に示す。【表 3-6-4-1】

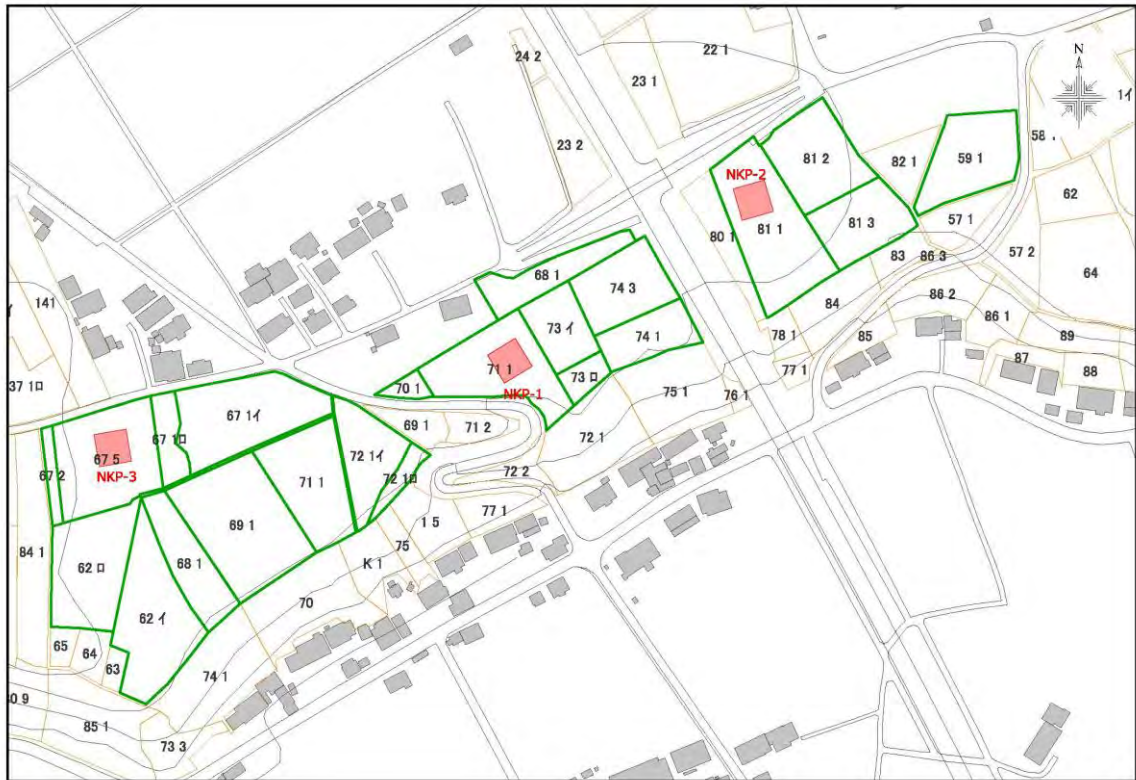


図 3-6-4-1 標準地設定箇所位置図

表 3-6-4-1 標準地調査の結果

標準地	森林整備箇所	林分状況		
		項目	施業前	施業後
【NKP-1】 71-1 間伐	59-1 71-1(坂下) 73-イ 73-ロ 74-1	平均胸高直径(cm)	20	22
		平均樹高(m)	15	15
		林分密度(本/ha)	2,200	1,225
		林分材積(m ³ /ha)	515	348
		本数伐採率(%)	-	44
		材積伐採率(%)	-	32
		間伐状況		-
【NKP-3】 67-5 間伐	62-ロ, 67-1イ 67-1ロ, 67-2 67-5 68-1(天神前) 69-1, 71-1 72-1イ, 72-1ロ	平均胸高直径(cm)	20	21
		平均樹高(m)	14	15
		林分密度(本/ha)	2,650	1,625
		林分材積(m ³ /ha)	604	427
		本数伐採率(%)	-	39
		材積伐採率(%)	-	29
		間伐状況		-
【NKP-2】 81-1 更新伐	68-1(坂下), 62-イ 70-1 74-3 81-1 81-2, 81-3	平均胸高直径(cm)	11	17
		平均樹高(m)	7	10
		林分密度(本/ha)	3,050	725
		林分材積(m ³ /ha)	169	101
		本数伐採率(%)	-	76
		材積伐採率(%)	-	40
		更新伐状況		-
		-	40	

施業前後の林分状況・標準地 NKP-1 (坂下 71-1 地番)

林 況	項 目	施 業 前	施 業 後
◇林相：ヒノキ ◇林齢：14～32 年生 ◇施業内容：間伐	① 平均胸高直径 (cm)	20	22
	② 平均樹高 (m)	15	15
	③ 林分密度 (本/ha)	2,200	1,225
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	515	348
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	44
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	32

施 業 前



施 業 後



施業前後の林分状況・標準地 NKP-2 (坂下 81-1 地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：落葉広葉樹， アカマツ ◇林齢：32～65年生 ◇施業内容：更新伐	① 平均胸高直径 (cm)	11	17
	② 平均樹高 (m)	7	10
	③ 林分密度 (本/ha)	3,050	725
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	169	101
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	76
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	40

施業前



施業後



施業前後の林分状況・標準地 NKP-3 (天神前 67-5 地番)

林況	項目	施業前	施業後
◇林相：ヒノキ，スギ ◇林齢：14～64年生 ◇施業内容：間伐	① 平均胸高直径 (cm)	20	21
	② 平均樹高 (m)	14	15
	③ 林分密度 (本/ha)	2,650	1,625
	④ 林分材積 (m ³ /ha)	604	427
	⑤ 本数伐採率 (%)	-	39
	⑥ 材積伐採率 (%)	-	29

施業前



施業後



3.6.5 施業前後における林相変化の効果的な提示

施業前後の林相変化を効果的に提示するため、標準地として設定した箇所において、様々な撮影等手法を試行した。

撮影に当たって、結果に影響を与える要因である林況及び地形の特性を箇所ごとに整理した。

また、各撮影手法の特徴を以下の表に示した。【表 3-6-5-1】

(地番 坂下 71-1)

- ・ 林況…ヒノキ人工林 (14～32 年生)、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…間伐

(地番 坂下 81-1)

- ・ 林況…落葉広葉樹 天然生林 (32～65 年生)、下層植生あり、灌木あり
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…更新伐

(地番 天神前 67-5)

- ・ 林況…ヒノキ人工林 (14～64 年生)、下層植生貧弱、灌木等なし
- ・ 地形…平坦地
- ・ 施業…間伐

表 3-6-5-1 各撮影手法の特徴

撮影手法	特 徴	実施箇所
①ドローン空撮	上空から施業対象地一帯を全体的に把握可能	坂下 71-1 坂下 81-1 天神前 67-5
②水平画像	1 枚の画像で林内空間の全体像を通常撮影より広範囲に把握可能	坂下 71-1 天神前 67-5
③天頂画像	林冠のうっ閉状況を把握可能	坂下 71-1 天神前 67-5
④パノラマ撮影	1 枚の画像で全方位の林内空間の全体像を把握	坂下 71-1 天神前 67-5
⑤地上レーザー計測	立木の資源量や位置情報を含めた「森林の見える化」が可能	坂下 71-1

① ドローン空撮

○地番 坂下 71-1 【図 3-6-5-1-①、②】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりや上空から確認できる。また、林内に整理された集積材の状況も確認できる。拡大画像により、単木相互の樹冠の重なり状況も視認できる。

○地番 坂下 81-1 【図 3-6-5-1-⑧、⑨】

更新伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材の状況も確認できる。

○地番 天神前 67-5 【図 3-6-5-1-⑤、⑥】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。また、林内に整理された玉切り材の状況も確認できる。拡大画像により、単木相互の樹冠の重なり状況も視認できる。

② 360度カメラ撮影（水平画像）

○地番 坂下 71-1 【図 3-6-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが林内で奥行き感をもって確認できる。林内で整理された玉切り材の状況を広範囲に亙り視認できる。また、水平方向から林内に差し込む陽光から、光環境が改善されていることを確認できる。

○地番 天神前 67-5 【図 3-6-5-1-⑦】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが、林内で奥行き感をもって確認できる。水平方向から林内に差し込む陽光から、光環境が改善されていることを確認できる。

③ 360度カメラ撮影（天頂画像）

○地番 坂下 71-1 【図 3-6-5-1-③】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。太陽光が林冠の隙間から林内に差し込む状況が確認でき、光環境が改善されていることが判る。

○地番 天神前 67-5 【図 3-6-5-1-⑦】

間伐によって林冠閉鎖が緩和され、樹木相互の距離の広がりが高空から確認できる。

④ パノラマ画像

○地番 坂下 71-1 【図 3-6-5-1-③】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが確認できる。撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

○地番 天神前 67-5 【図 3-6-5-1-⑦】

間伐によって樹木相互の距離が広がり、過密な状況が改善されていることが確認できる。撮影地点を中心に全方位の林内状況を1枚の画像で確認することができる。

⑤ 地上レーザー計測

○地番 坂下 71-1 【図 3-6-5-1-④】

レーザーによる林相画像は、太陽光の影響を受けないため、施業前後の林相変化が分かりやすいことが確認できる。

また、標準地調査の結果とレーザー計測の結果は、近似していることが確認された。

なお、施業前後の直径階分布図から、優性木・準優性木を主体とし、劣勢木等を間伐したことが推定できる。

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像



図 3-6-5-1-① ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 112 小班 坂下 71-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像



図 3-6-5-1-② ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023. 2. 1)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 112 小班 坂下 71-1 地番)


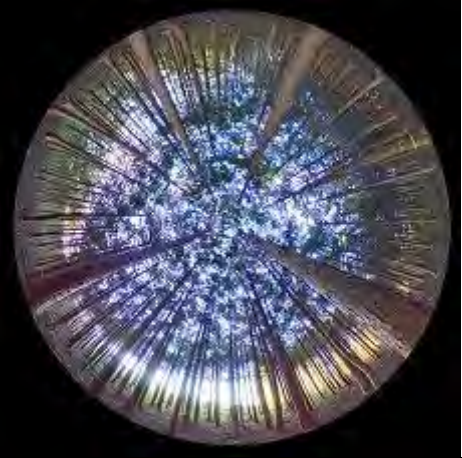




		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-6-5-1-③ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24林班 112小班 坂下 71-1 地番)

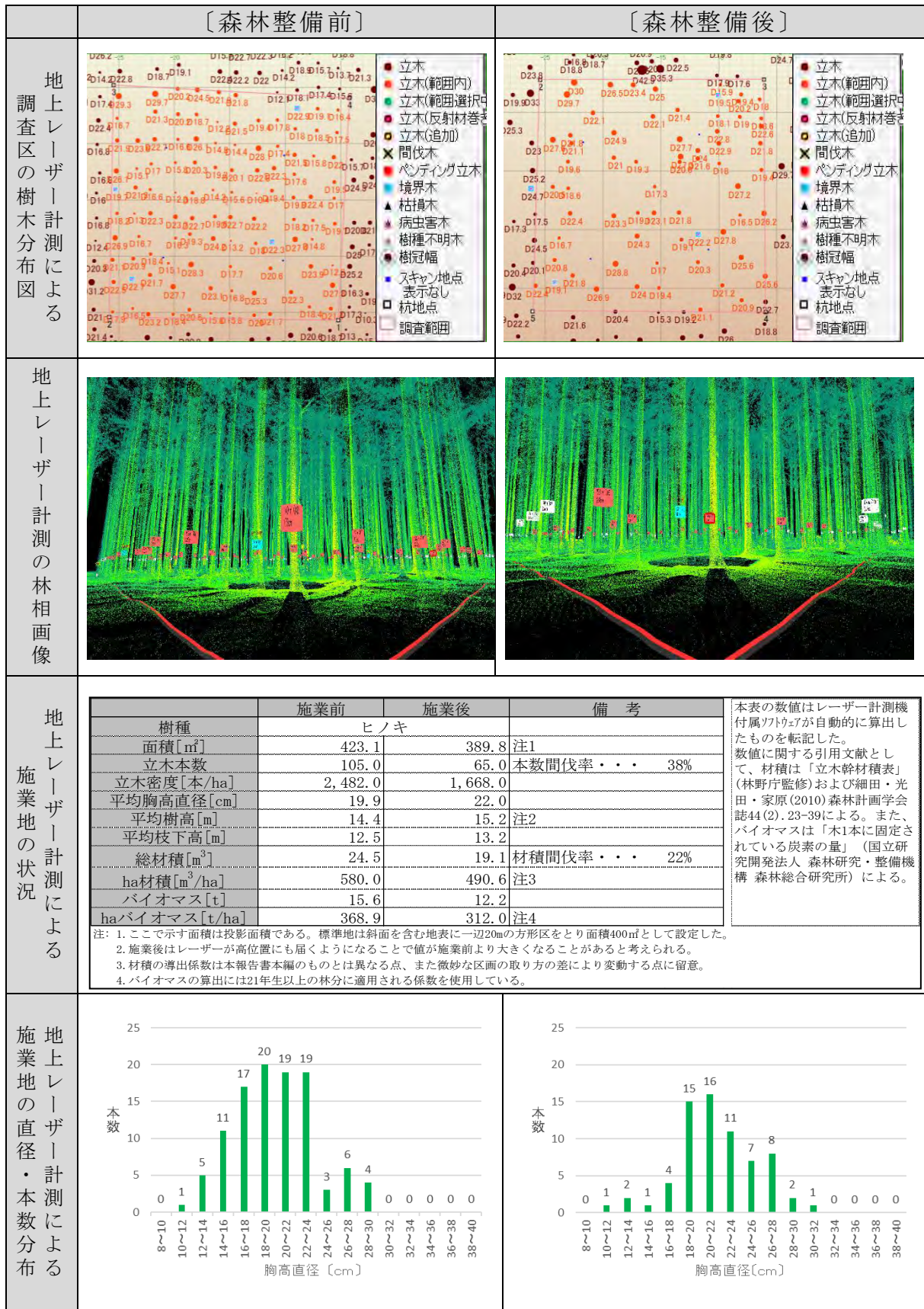


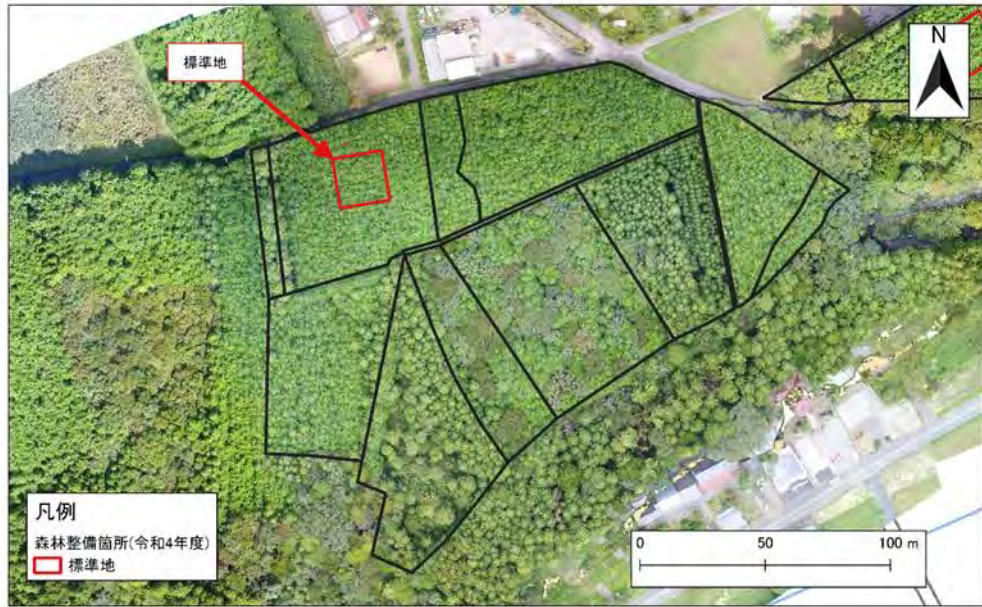
図 3-6-5-1-④ 地上レーザー計測・施業前後の林相変化
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 112 小班 坂下 71-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像

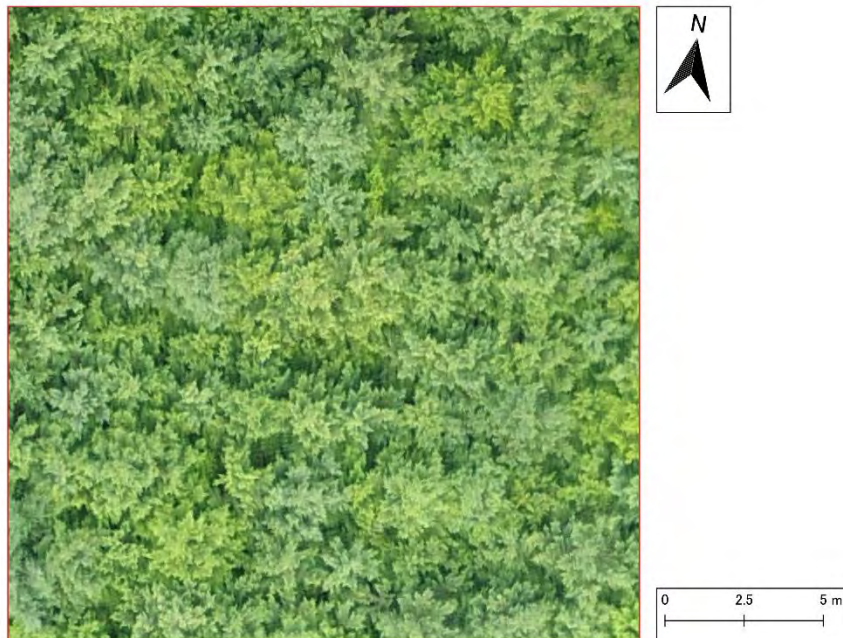


図 3-6-5-1-⑤ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 152 小班 天神前 67-5 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

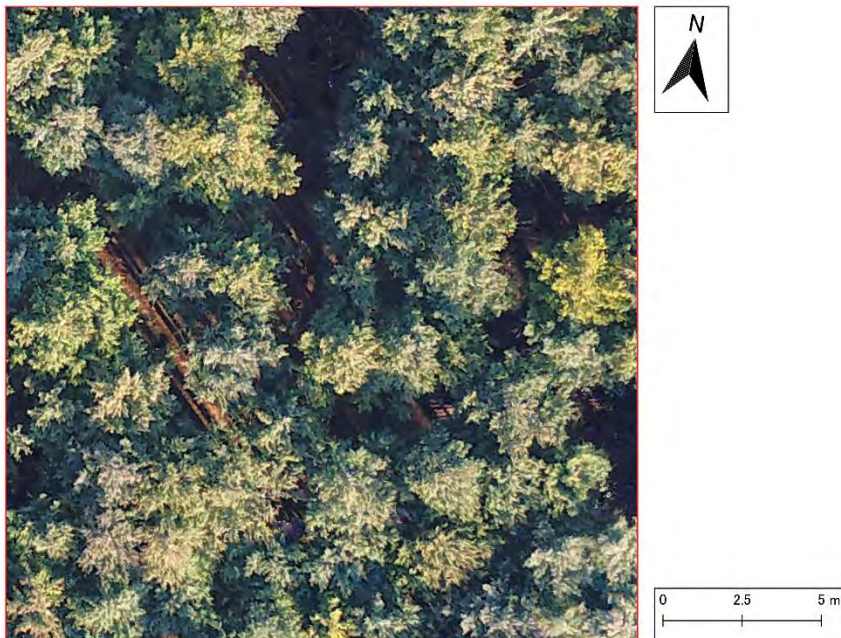


図 3-6-5-1-⑥ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24林班 152小班 天神前 67-5 地番)







		360度カメラの水平画像	360度カメラの天頂画像
施業前			
施業後			
パノラマ画像			
施業前			
施業後			

図 3-6-5-1-⑦ 360度カメラ・施業前後の林相変化
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24林班 152小班 天神前 67-5 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業前

広域画像



標準地の拡大画像



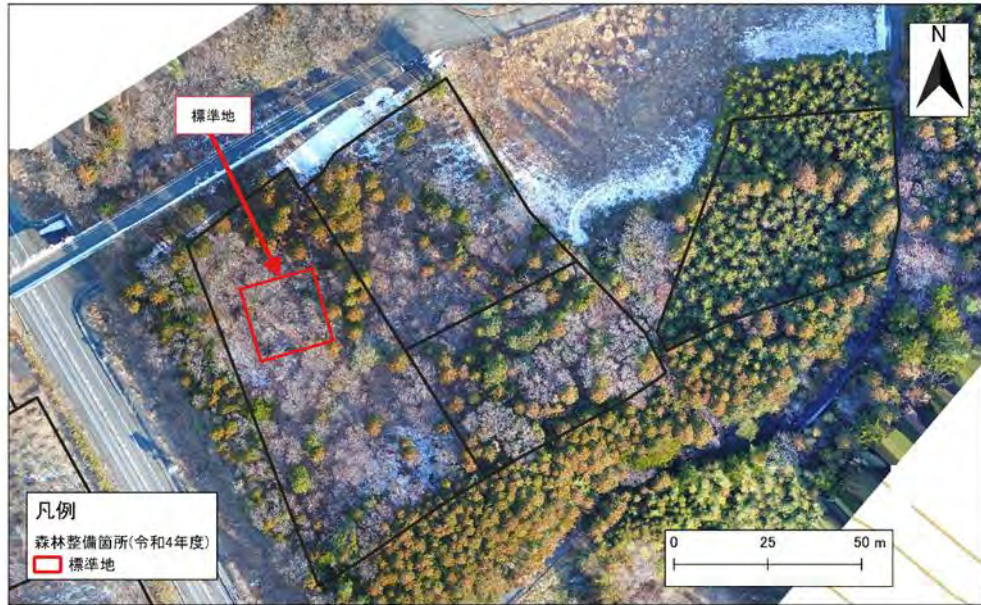
図 3-6-5-1-⑧ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2022.9.28)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 128 小班 坂下 81-1 地番)

ドローン空撮・施業前後の林相変化

旧大堀総合グラウンド周辺林

施業後

広域画像



標準地の拡大画像

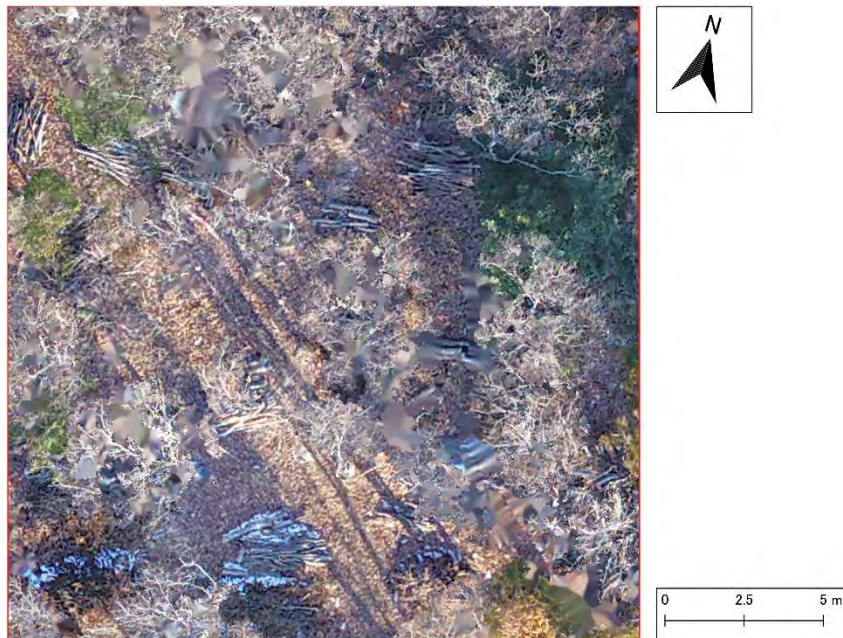


図 3-6-5-1-⑨ ドローン空撮・林相オルソ画像 (撮影日:2023.2.1)
(浪江町旧大堀総合グラウンド周辺林 24 林班 128 小班 坂下 81-1 地番)

3.6.6 森林整備等の実施日

森林整備やモニタリング等の作業種別実施日を表 3-6-6-1 に示す。

表 3-6-6-1 森林整備等の実施日

	7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月				
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
森林整備前の調査	事業地選定	■																											
	役場への説明		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
	区長説明		■																										
	地権者同意取得												■	■															
	伐採申請			■	■	■	■	■	■																				
	ドローン空撮											■																	
	境界測量	■				■																							
	空間線量率測定							■	■																				
	日積算線量計設置												■																
	標準地毎木調査						■																						
	標準地内OWL撮影												■																
	植生調査												■																
林内撮影 (360° カメラ等)												■																	
森林整備中の調査	森林整備の実施											■	■	■	■	■	■	■											
	空間線量率測定													■															
	標準地残木調査																												
	役場への作業終了報告																												
森林整備後の調査	空間線量率測定																												
	日積算線量計撤去																												
	標準地内OWL撮影																												
	植生調査																												
	林内撮影 (360° カメラ等)																												
	ドローン空撮																												
	地権者への終了報告																												