5　作業の実施状況

5.1　現地事前打合せの開催

実証地での作業実施前に、関係者間における計画内容の擦り合わせや微修正などを目的に現地事前打合せを行った。事前打合せの状況は表 5.1 及び写真 5.1 のとおりである。

表 5.1　現地事前打合せの実施状況

項目	内容	備考
実施年月日	令和３（2021）年 12 月 7 日	
参集者	・林野庁（委託者） ・宮崎南部森林管理署（所轄署） ・(株)三共コンサルタント（受託者） ・(株)筑水キャニコム（機械地拵え実施者） ・南那珂森林組合（人力地拵え及び植栽作業実施者）	
検討内容１（屋内）	● 本事業の概要説明 ● 関係者の役割分担の確認	森林管理署会議室で実施
検討内容２（現地）	● 機械による地拵え作業可能範囲の確認 ● 機械地拵えの実施手法(プロット A～D 別)の確認 ● 機械の進入路の確認 ● 大まかな作業スケジュールの共有(機械搬入前の境界明示や植栽列標示など)	プロットＢの細分化を決定

屋内での検討状況（署長挨拶）

機械地拵えの実施想定

写真 5.1　現地事前打合せの実施状況

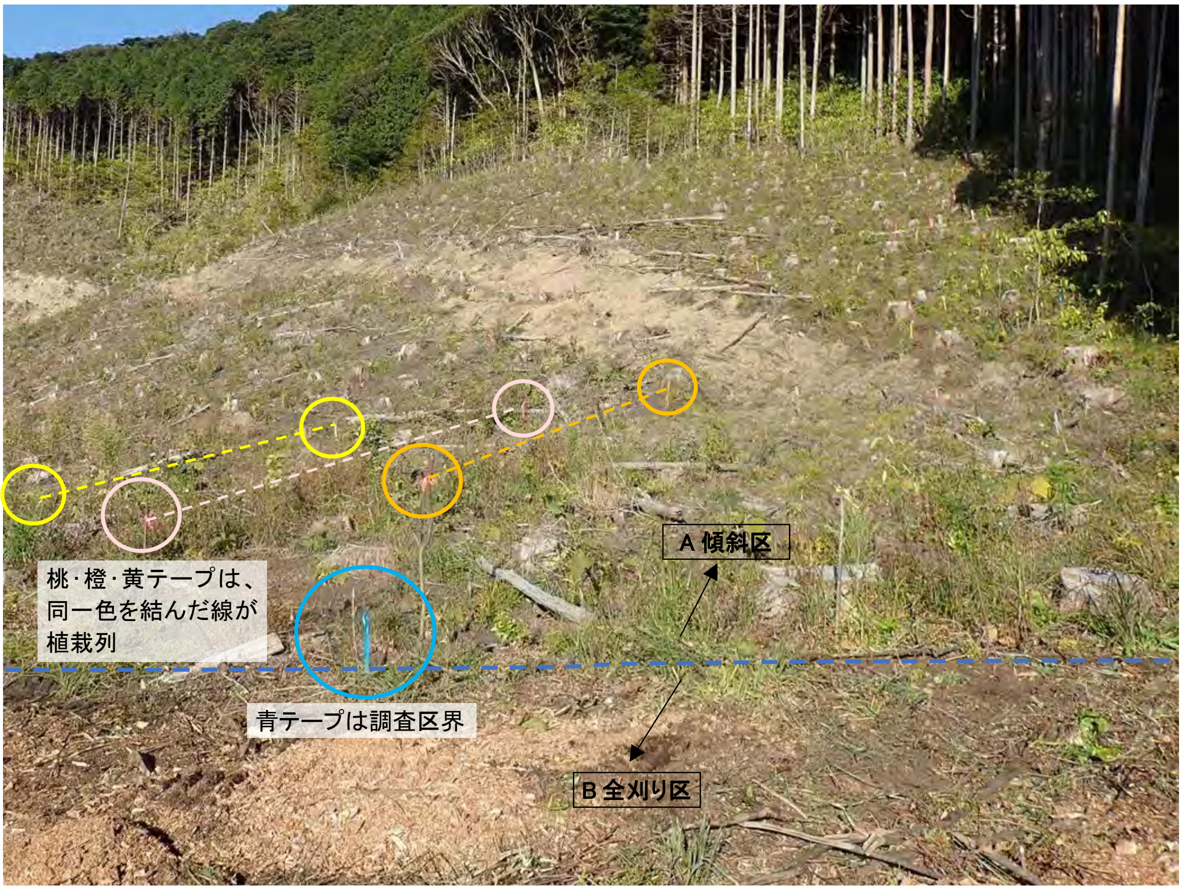
5.2　事前作業の実施

実証地における各調査区や植栽列の標示を目的に、事前作業を行った。

実証地の外周などには、予め宮崎南部森林管理署が境界杭を埋設し各調査区のエリアを標示していた。しかし、現地事前打合せの結果などで調査区のエリアが変更になったため、調査区境界は青の標識テープで明示した。また、機械地拵え時に機械がスムーズに作業をするため、植栽する概ねの列の位置に標識テープ（植栽列毎に桃色、橙色、黄色の繰り返し）を設置した（写真 5.2）。

地元署設置の境界杭（黄円）（E 区）

植栽列の標示作業（A 等高線区）



標識テープの青は調査区界、桃・橙・黄の各色は同一色を結ぶラインが植栽列（A 傾斜区）

写真 5.2　実証地における事前作業

5.3　機械地拵え作業

1）作業時の天候

選定した造林機械「山もっとモット」による作業は、令和３（2021）年 12 月 13 日から 16 日までで実施した。機械による作業の実施状況及び作業の 1 週間前からの天候状況（油津観測所の観測値）を表 5.2 にまとめた。

作業前はほとんど降雨がなく、日照時間が長い晴天が続いていたことが分かる。作業中も晴天が多かったが、最終日の 12 月 16 日のみ曇天から雨天となったものの、本格的な降雨は作業終了後の夕刻から夜間にかけてであった。したがって、作業中の林地は非常に乾燥しており、山もっとモットの作業が泥濘や降雨の影響を直接受けることはなかった。

表 5.2　山もっとモットによる作業と天候の状況

月日	作業内容(h)	気象状況				備考
		天候	最高気温(℃)	降水量(mm)	日照時間(h)	
12 月 6 日		晴	17.4		7.7	
12 月 7 日		晴	18.4		8.6	
12 月 8 日		晴	18.5		8.6	
12 月 9 日		晴	17.3		8.6	
12 月 10 日		曇	17.8	0.5	0.6	
12 月 11 日		曇のち晴	19.5		5.6	
12 月 12 日		晴	20.4		7.9	
12 月 13 日	B 全刈り区(2.0h)	晴	15.5		8.5	
12 月 14 日	B 全刈り区(3.4h) A 等高線区(3.0h) A 斜面区(2.0h)	晴	16.9		8.5	
12 月 15 日	C 区(6.2h) D 区(0.4h) A 斜面区(1.9h)	晴	16.6		7.6	
12 月 16 日	D 区(4.0h) A 斜面区(1.4h) B 伐根残区(1.8h)	曇のち雨	19.7 (作業中は 15.7℃)	34.0 (作業中は 2.5mm)	0.1	

2) 機械地拵え作業の実施

機械による地拵え作業は、キャニコム社の「山もっとモット」で実施した。機械による作業範囲に加え、伐採時の残材が堆積するなどで機械作業だけでなく植栽も困難な範囲（除地）、機械の進入路が作設できなかったり急傾斜のため機械作業が実施できなかった範囲（未実施地）については図 5.1 に、各調査区の実施状況は表 5.3 にそれぞれ示した。なお、面積の算出は、GNSS 機器の現地データから GIS ソフトにより求めた。機械による地拵え作業が実施できなかった未実施エリアについては、後述するように人力により地拵えを行った。

山もっとモットの作業は、オペレーターが 1 名乗車するほか、別の 1 名が作業箇所の指示をしたり、作業の障害となる残材等を簡単に整理したりするなどのサポートをしながら実施した（写真 5.3）。また、両者は時折交替し、疲労の蓄積を分散するようにした。

また、山もっとモットの作業形態は、B 区では林地をランダムに走行し下層植生や伐根の処理を行ったが、他の調査区では、基線となる「機械通路」を確保した後、基線から突っ込み線の作業を行う形態で作業を行った（図 5.1 の A 区を参照。一点鎖線が基線、実線が突っ込み線をそれぞれ模式的に表す）。

表 5.3　各調査区の実施状況

調査区	機械 or 人力	面積							備考
		全面積 (ha)	地拵え実施 (ha)	(%)	未実施 (ha)	(%)	除地 (ha)	(%)	
A等高線	機械	0.15	0.1246	83.1	0.0254	16.9			機械の未実施範囲は人力で実施
A傾斜	機械	0.32	0.2485	77.7	0.0671	21.0	0.0044	1.4	
B全刈り	機械	0.11	0.11	100					
B伐根残	機械	0.3	0.2781	92.7			0.0219	7.3	
C	機械	0.42	0.3732	88.9	0.0412	9.8	0.0056	1.3	
D	機械	0.3	0.1585	52.8	0.1415	47.2			
E	人力	1.11	1.0751	96.9			0.0349	3.1	
計		**2.71**	**2.368**	87.4	**0.2752**	10.2	**0.0668**	**2.5**	

伐根処理（A 等高線区）

オペレーターと作業指示者（右端）

写真 5.3　山もっとモットによる作業状況

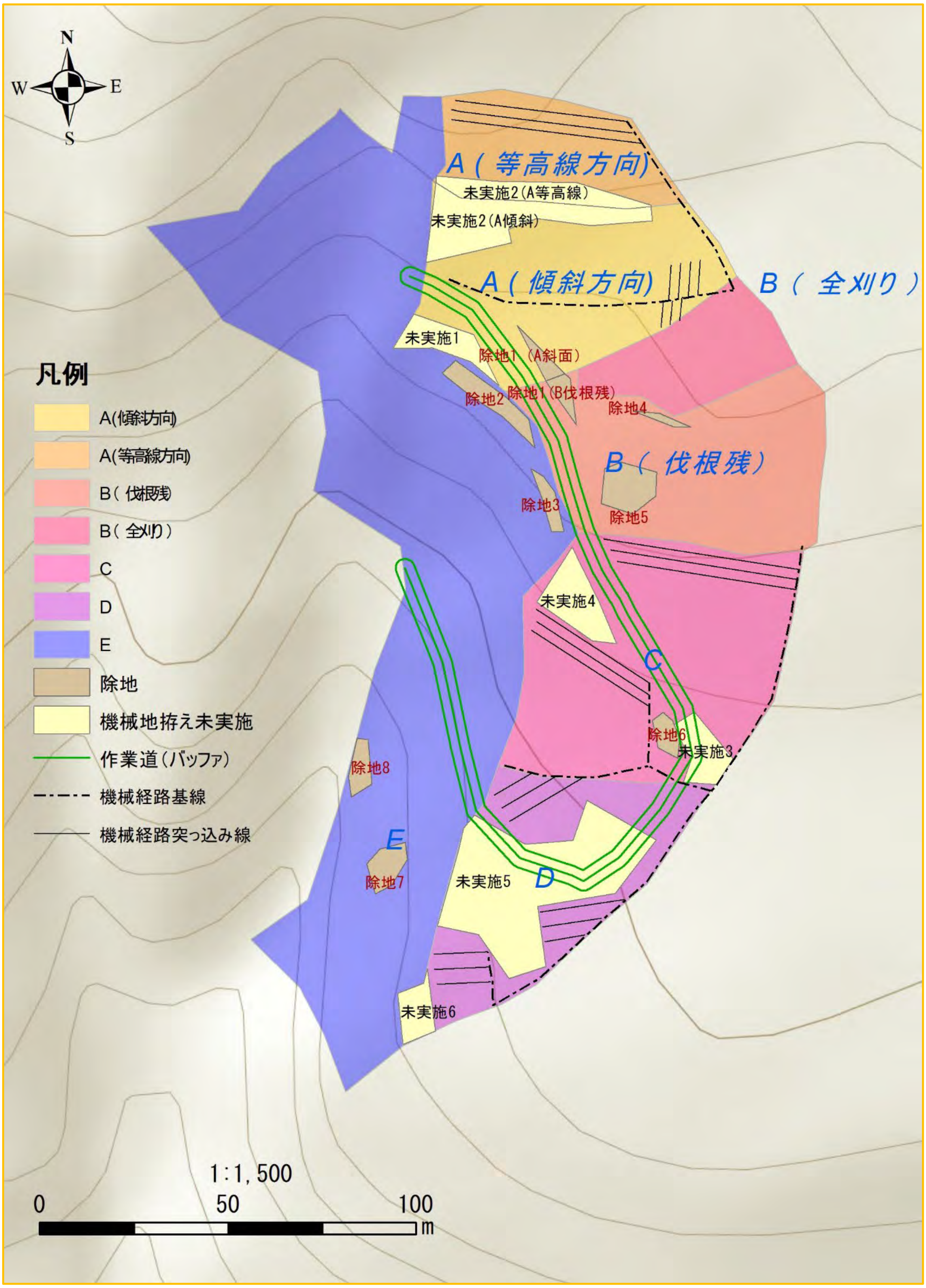


図 5.1　山もっとモットの作業範囲（模式的に作業経路を表示）

図 5.1 において、実証地内の地拵え作業及び植栽作業が困難な範囲を除地、あるいは除地以外で機械地拵えの実施不可能な範囲を未実施地としたが、それぞれの状況を次にまとめた。

(1) 除地

A　除地１

除地１の状況を表 5.4 に示す。除地１は、A 傾斜区と B 伐根残区に跨る範囲にあり、作業道沿いにある伐採時の残材等が堆積している箇所である。

表 5.4　除地１の状況

項目	内容	備考
位置	・A 傾斜区と B 伐根残区に跨る範囲（緩斜面） ・作業道沿い	
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地	
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真右側が作業道）	 作業道上から見た除地１

B　除地２

除地２の状況を表 5.5 に示す。除地２は A 区及び B 区内を通る作業道沿いにあり、作業道の直下の斜面の E 区に位置し、伐採時の残材等の堆積地である。

表 5.5　除地２の状況

項目	内容	備考
位置	・E 区 ・A 区と B 区を通る作業道の直下（斜面）	
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地	
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真左側が作業道）	 伐採時の枝条等が堆積 （写真右側が作業道）

C　除地３

除地３の状況を表 5.6 に示す。除地３はＢ区内を通る作業道沿いにあり、作業道の直下の急傾斜地のＥ区に位置する。急傾斜地のため伐採時に危険が伴うとの事で、生育していた広葉樹はそのまま残存している。また、残存木の地際には、伐採時の残材等も堆積している。

表 5.6　除地３の状況

項目	内容	備考
位置	・E 区 ・B 区を通る作業道の直下（急斜面） ・除地２に隣接	伐採に危険を伴うと判断され、樹木が残存
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地 ・急斜面の露岩地	
状況写真	 残存木の地際に伐採時の枝条等が堆積 （写真左側が作業道）	 急傾斜地の一部が露岩し、広葉樹が残存

D　除地４

除地４の状況を表 5.7 に示す。除地４は、B 全刈り区付近の B 伐根残区に位置し、伐採時の残材等の堆積地である。

表 5.7　除地４の状況

項目	内容	備考
位置	・B 伐根残区（緩斜面） ・除地１に隣接	
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地	
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真左側は B 全刈り区）	 伐採時の枝条等が堆積

E　除地５

除地５の状況を表 5.8 に示す。除地５は、B 伐根残区に位置する伐採時の残材等の堆積地で、残材等のボリュームは実証地内で最大である。

表 5.8　除地５の状況

項目	内容		備考
位置	・B 伐根残区（緩斜面） ・作業道に近い		
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地		実証地内で最大
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真右側に行くと作業道）	 伐採時の枝条等が堆積	

F　除地６

除地６の状況を表 5.9 に示す。除地６は、C 区内を通る作業道のカーブ内側に位置する、伐採時の残材等の堆積地である。

表 5.9　除地６の状況

項目	内容		備考
位置	・C 区（緩斜面） ・カーブしている作業道の内側		
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地		
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真左側が作業道）	 伐採時の枝条等が堆積 （手前は機械地拵えの実施地）	

G　除地７

除地７の状況を表 5.10 に示す。除地７はＥ区内の急傾斜地に位置する。急傾斜地のため伐採時に危険が伴うとの事で、生育していたスギを含む樹木はそのまま残存している。また、残存木の地際には、伐採時の残材等も堆積している。

表 5.10　除地７の状況

項目	内容	備考
位置	・Ｅ区内の急傾斜地	伐採に危険を伴うと判断され、樹木が残存
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地 ・急斜面の露岩地	
状況写真	 残存木の地際に伐採時の枝条等が堆積 （写真左側が作業道）	 急傾斜地の一部が露岩し、樹木が残存

H　除地８

除地８の状況を表 5.11 に示す。除地８は、Ｅ区の西側を流下する沢沿いに位置する、伐採時の残材等の堆積地で、一部崩落した岩石もある。

表 5.11　除地８の状況

項目	内容	備考
位置	・Ｅ区（沢沿い）	沢には表流水がわずかにある
除地となった理由	・伐採時の残材等の堆積地	一部に崩落した岩石
状況写真	 伐採時の枝条等が堆積 （写真手前に表流水のある沢）	 伐採時の枝条等が堆積 （黄円内は除地７）

(2) 未実施地

A　未実施地１

未実施地１の状況を表　5.12 に示す。未実施地１は、A 傾斜区の最下部に位置し、作業道の直下である。急傾斜地ではないが、山もっとモットが荒れた作業道を横断することが困難なため、未実施地とした。

表 5.12　未実施地１の状況

項目	内容	備考
位置	・A 傾斜区の最下部 ・作業道の直下	
未実施地となった理由	・荒れた作業道の横断が困難	
状況写真	 写真上側に作業道	 未実施地１の配置状況

B　未実施地２

未実施地２の状況を表　5.13 に示す。未実施地２は、A 等高線区と A 傾斜区の間に広がる急傾斜地の範囲である。なお、両区の間には作業道跡があったが、埋め戻し済みのため山もっとモットは走行ができない状況であった。

表 5.13　未実施地２の状況

項目	内容	備考
位置	・A 等高線区と A 傾斜区の間の急傾斜地	
未実施地となった理由	・急傾斜地	一部、残材を横方向に堆積
状況写真	 機械の傾斜限界(30°)まで作業を実施 (A 傾斜区)	 安全レベルを超える傾斜地は未実施地

C　未実施地３

未実施地３の状況を表　5.14 に示す。未実施地３は、C 区内の作業道カーブ部に広がっており、地表が撹乱され荒れている上、枝条等が敷かれ、機械による地拵え作業の効率が悪いため未実施地とした。

表 5.14　未実施地３の状況

項目	内容	備考
位置	・C 区の緩傾斜 ・作業道カーブ部周辺（除地６に隣接）	
未実施地となった理由	･枝条を敷いた荒れた作業道上及び周辺部の作業が困難	機械地拵え作業は可能だが、効率性が落ちる
状況写真	 除地６に隣接の未実施地３ （写真手前が作業道）	 作業道上の枝条敷設状況

D　未実施地４

未実施地４の状況を表　5.15 に示す。未実施地４は、C 区内の作業道直下に位置する局所的な急傾斜地で、機械経路の基線が作設できずに未実施地となった。また、作業道から斜面下部に落とされた残材等も基線作設の障害となった。

表 5.15　未実施地４の状況

項目	内容	備考
位置	・C 区の作業道直下 ・局所的急傾斜地	
未実施地となった理由	・急傾斜地	機械の傾斜限界を超過
状況写真	 機械の傾斜限界を超える傾斜 （写真右側に作業道）	 一部、残材等により基線作設不可

E　未実施地５

未実施地５の状況を表　5.16 に示す。未実施地５は、D 区内の作業道カーブ部に広がっており、地表が大きく撹乱され荒れている上、残材等の堆積量が多い部分もあり、機械による地拵え作業の効率が悪いため未実施地とした。なお、未実施地５は、未実施地の中で最大の面積であった。

表 5.16　未実施地５の状況

項目	内容	備考
位置	・D 区の緩傾斜 ・作業道カーブ部周辺	
未実施地となった理由	・枝条を敷いた荒れた作業道上及び周辺部の作業が困難 ・残材等の堆積量が多い箇所があり、作業が困難	機械地拵え作業は可能だが、効率性が落ちる
状況写真	 作業道が大きく撹乱（機械を乗り越えさせるための土工が必要）	 一部の残材等の堆積量が多い箇所

F　未実施地６

未実施地６の状況を表　5.17 に示す。未実施地６は、D 区内の最下部に位置し、斜面下方の沢に向かっての急傾斜地であり、残材等の堆積量が多い部分もあったため、機械による地拵え作業の効率が悪いため未実施とした。

表 5.17　未実施地６の状況

項目	内容	備考
位置	・D 区（E 区に隣接）	
未実施地となった理由	・急傾斜地	機械の傾斜限界を超過
状況写真	 機械の傾斜限界を超える傾斜	 一部の残材等の堆積量が多い箇所