

【茶4H1】

生産から出荷までのデータ共有 によるスマート茶業と茶園管理 省力機械のシェアリング

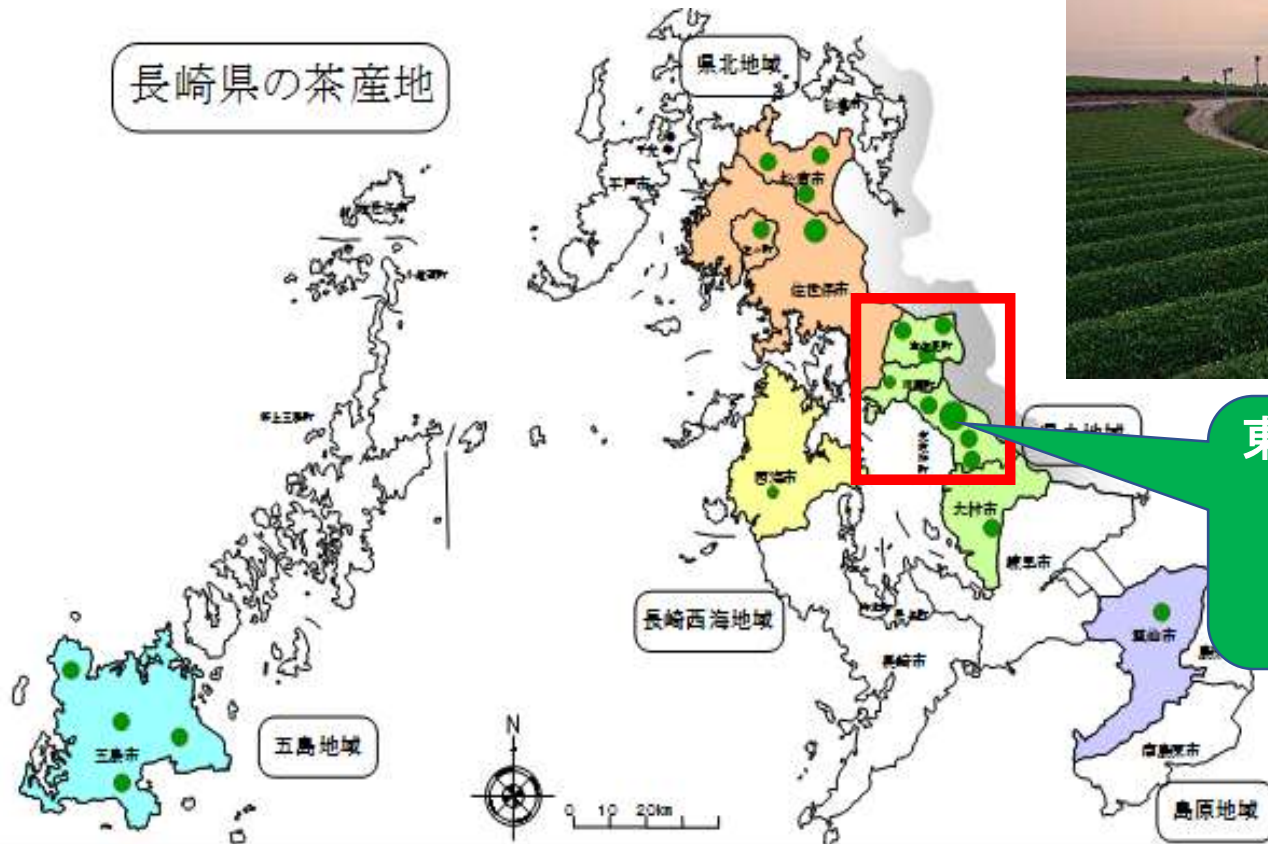
長崎スマート茶業産地実証コンソーシアム

代表機関：長崎県央農業協同組合

発表者：長崎県農業イノベーション推進室
納富 大介

長崎県の茶業

- ・茶栽培面積:713ha(全国 9位 R3)
- ・生産している茶種は、蒸し製玉緑茶が75%を占めている。
- ・荒茶生産量:656t (全国10位 R3)
- ・全国の荒茶生産量のうち、蒸し製玉緑茶は約2.2%。
- ・佐賀県嬉野市にある西九州茶農業協同組合連合会を通じて茶商等に販売



東彼杵町

- ・部会員 87名(令和3年度)
- ・栽培面積 390ha(県内55%)
- ・生産量 437t (県内67%)
- ・生産量の85%が西九州茶連へ

【茶4H1】生産から出荷までのデータ共有によるスマート茶業と茶園管理省力機械のシェアリング (農)長崎そのぎ茶萌香園・(株)FORTHEES(長崎県東彼杵町)

背景及び取組概要 <実証面積:411ha> <実証品目:茶>

- 茶産地一体となって、より省力・低コストで高品質茶生産をデータに基づき行えるよう、
 - ① 不整形な茶園が多い産地において、リモコン中切機の導入によって、中切更新の労働時間を短縮する。
 - ② 茶園畝間の除草労力削減のため、自律式リモコン草刈機の導入によって除草労働時間を短縮する。
 - ③ 中山間地では圃場の標高、傾斜や放射冷却強度が異なるため、50mメッシュ精密気象データとドローンによる空撮画像を活用し、降霜、害虫の発生予測や被覆・摘採時期などの生育予測により安定生産を行う。
 - ④ 生育予測を営農支援システム「あい作」上で表示、生産者は生産・販売情報を営農支援システムに入力し、圃場ごとの経営収支が把握できるシステムを構築する。

実証目標

- リモコン中切機の導入により、労働時間を30%削減
- 自律式リモコン草刈機の導入による労働時間75%削減
- クワシカイラムシ効率的防除による多発園減少による2,700円/10aの減収抑制
- 降霜予測による被害回避により4,300円/10aの減収抑制

リモコン中切機

・不整形な茶園でも少ない走行回数で作業が完了し、労働時間の削減



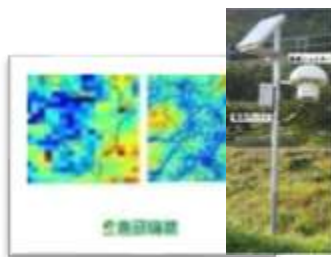
自律式リモコン草刈機

・自律式走行により茶園畝間の除草作業を行い労働時間を削減



50mメッシュ精密気象データ

・中山間地域等の傾斜地の気象予測に適した予測法



空撮画像による生育予測

・空撮画像を活用し萌芽期の推定、被覆・摘採時期を予測



営農支援システムとのデータ連携

・生育予測とデータ連携し、圃場ごとの収支を把握



茶樹の更新

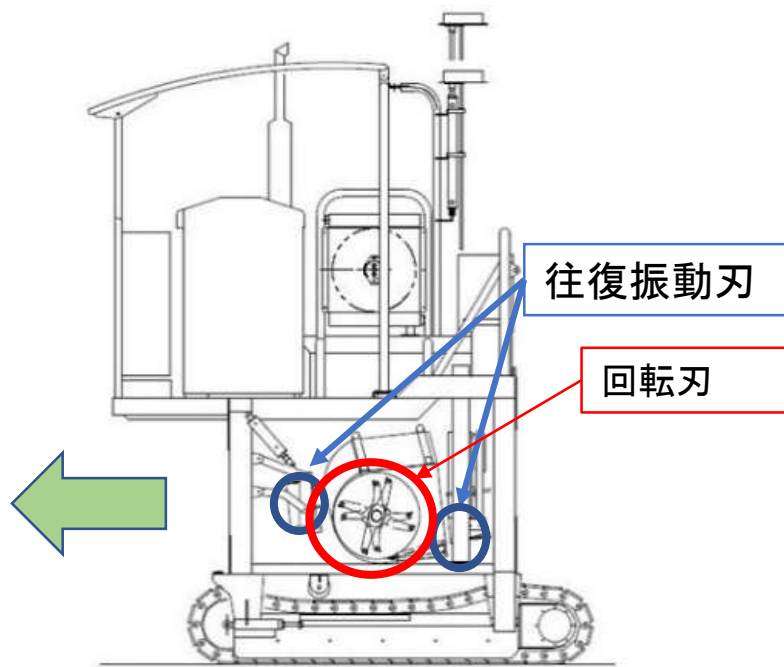
除草

気象予測

生育予測

営農支援システム

リモコン中切機



- ・往復振動刃、回転刃、往復振動刃を装備
刈落とした枝条を回転刃で碎き、茶畝間
だけでなく、全体に落としていく。3つ目の往
復振動刃で刈ならして整える。

- ・1回で15cm～20cm程度の刈落としが可能、
更新作業を2回処理で完了する。

- ・キャタピラの中央に刈刃があるため、最低
刈高は55cm。

- ・茶畝に入るところまでリモコン操作、自動
走行に切り替え、中切り更新作業。

- ・茶畝を出るとストップし、リモコン操作で次
の畝に移る。

(実証項目別成果①) リモコン中切機の実証

取組概要

- ベース機を改良し、リモコン中切機が完成。
- リモコン中切機をR5年5月に現地茶園にて実証した。

使用機器:リモコン中切機(松元機工製)

有人中切機(落合刃物工業製 OMT-6)

実証面積:実証区40a、慣行区40a



図1. R5年5月実証試験
(左:リモコン機、右奥:従来機)



図2. 生産者によるリモコン操作

実証結果

- 有人機で3回の処理が必要な場合、リモコン中切機では約20%の作業時間を削減できる。
- 有人機で2回の処理で可能な場合は、リモコン中切機では168%と作業時間が増えた。
- 作業者の労働負荷については、乗車しないので、機械の騒音・振動を感じなくてよいものの、機械を追跡しなければならいのはやや負担。リモコンの操作性が悪く、旋回に時間がかかる。

残された課題と対応

- プロポの見直し
- リモコン操作の習熟



図3. 改良中のプロポ

自律式リモコン草刈機の概要

- 足回りをクローラ式にすることで、堆積した枝葉を乗り越えて走行が可能
- 走行ルート事前登録式（登録した目標ポイントを追っていく方法）の自律走行が可能
- GNSS（みちびき）を活用した、位置情報を取得
- GNSSアンテナおよび自動走行を示すパトランプが地上高1m以上の位置となるように架台を取り付け



刈刃の能力確認（リモコン操作）



- 草丈60cm程度の草地で除草能力を確認した。
- 高負荷状態での連続作業時間は1.5h程度であった。

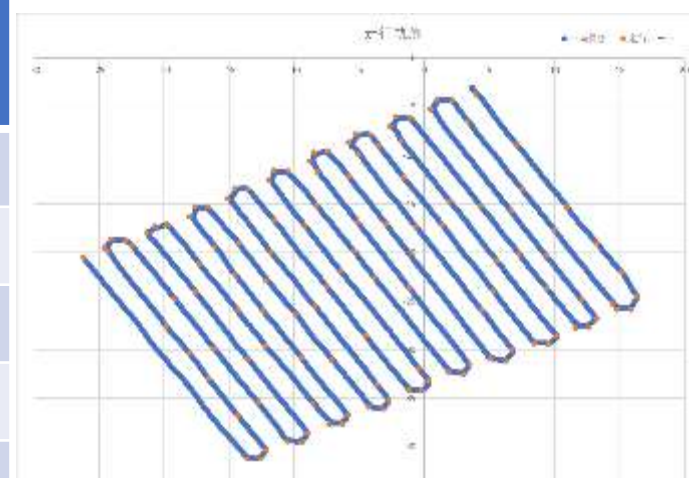
① 成木園での自律草刈実証試験

- 昨年度実施した茶業研究室の茶畝20レーン(約8.4a)にて実証試験を行い効率等を評価。



① 成木園での自律草刈実証試験

レーン (約25m)	経過時間	停止回数
1～4レーン	6分56秒	2回
5～8レーン	6分48秒	1回
9～12レーン	6分31秒	1回
13～16レーン	6分21秒	2回
17～20レーン	6分28秒	1回



・ 合計:37分34秒(7.98a) / 停止回数 7回

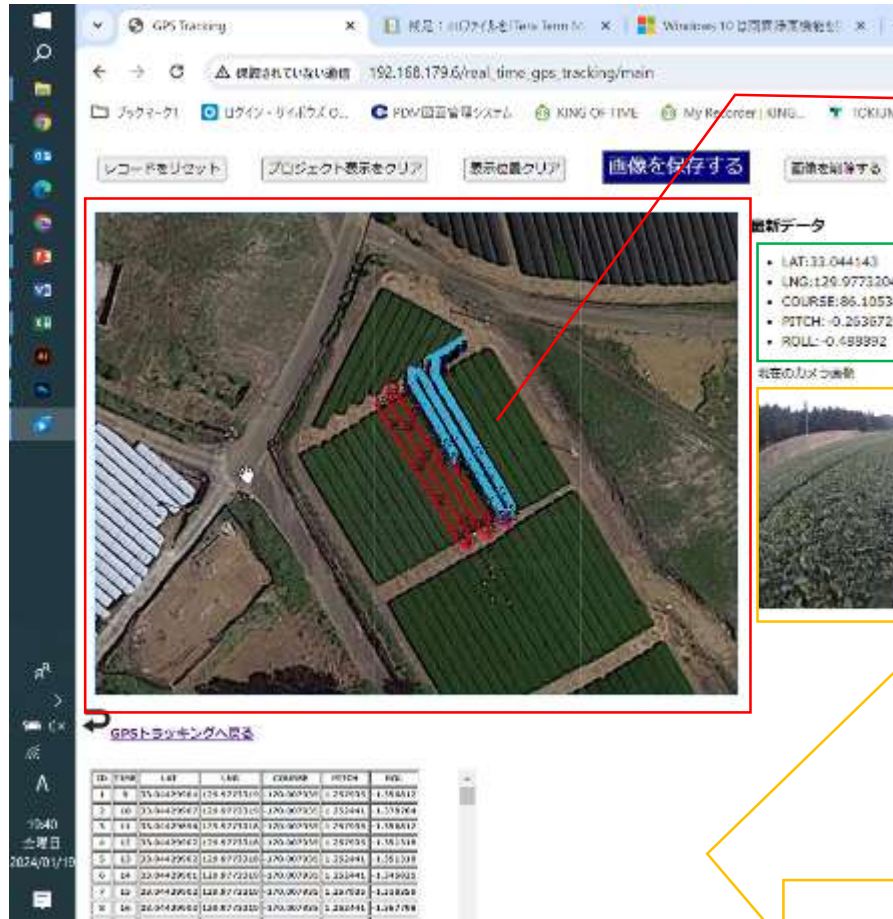
12.8a/h

- ・ モータを変更したことで速度は1.6km/h⇒0.8km/hとなり作業効率はダウン。
(前回(7/20):14.1a/h 昨年停止なし:18.6a/h)
- ・ 途中走行停止は起きているが、前回実験ではモータをリセットする必要があり、作業員が車両まで行く必要があったが、今回はモータが止まることはなくなった。
- ・ ルートに対する走行方法を変更したため、旋回時に茶垣に引っかかる現象が出た。

③ 自律草刈の設定・監視システム導入(PC・スマホ・タブレット)

ルート管理・遠隔監視システム概要 【 監視画面 】

②監視モード



赤ライン: 目標の作業ライン
青点: 車両の軌跡

ここに緯度・経度
車体角度を表示



ここに車体カメラの画像が
数秒おきに更新され表示されます

(実証項目別成果②) 自律式リモコン草刈機の実証

取組概要

○自律式リモコン草刈機が茶園畝間を走行・除草作業できるように改造し、人力による作業時間と比較して省力効果を実証する。

○現地成木園および幼木園において、自律リモコン草刈機実証試験を実施。

使用機器: 自律式リモコン草刈機(筑水キャニコム製)

実証面積: 成木園 10a、幼木園5a



図4. 旋回中の自律式リモコン草刈機

実証結果

○成木園では、自律式草刈によりR4は18.6a/時間の作業効率でおおむね目標達成したものの、R5は位置情報のずれなどにより、12.8a/時間であった。

○幼木園では、旋回の仕方にロスがあり、作業効率は12.2a/時間。

茶園	走行速度 (km/h)	平均旋回時間 (秒)	作業効率 (a/h)
成木園	1.1	13.2	12.8
幼木園	1.3	17.3	12.2

残された課題と対応

- 成木園では、茶樹に引っ掛かり停止するため、ルート位置の再測定、減速比を上げトルク重視の仕様へ見直し。
- 幼木園では、成木園より畝間が広いため、片側モーターへの負荷が高くなっており、減速比を上げトルク重視の仕様に見直し。
- 自律草刈の設定・監視システムの導入(スマホ等で実行可)



図5. 自律草刈の設定監視システムの通信フロー

(実証項目別成果③) 気象データと画像を活用した生育予測

(1) 50mメッシュ精密気象データ作成

取組概要

- 農研機構のSOP「50mメッシュ精密気象データの作成法標準作業手順書」に従って、対象産地20か所の気温データを3か月以上収集し、50mメッシュ精密気象データを作成し、栽培管理等に活用する。
- 作成した50mメッシュ気象データの精度向上
- WebAPIで別システムから取得可能な状態にする。
- 難防除害虫クワシロカイガラムシのふ化盛期予測と実測結果により精度評価とモデルの改良

50mメッシュ日平均気温

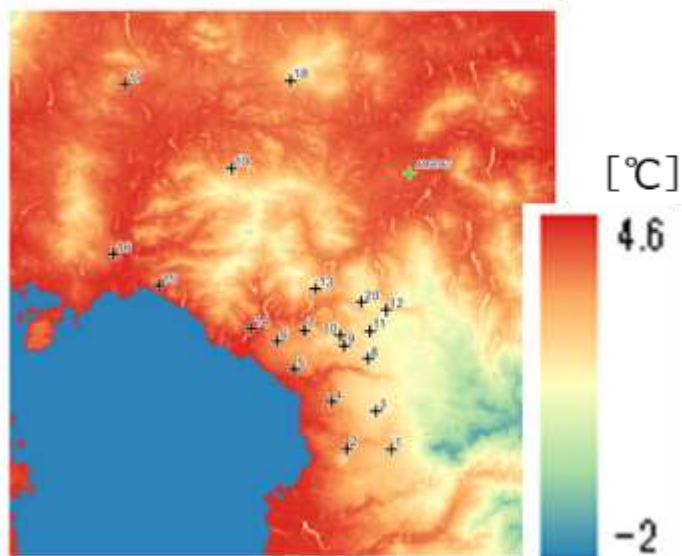


図6. 50mメッシュによる日平均気温分布

実証結果

- 50mメッシュ気温データを自動作成し、実測値と比較したところ、精度よく推定できた。
- クワシロカイガラムシのふ化盛期予測は、第1・2世代では、-8日～+4日の範囲で予測された。第3世代は予測精度が悪かった。

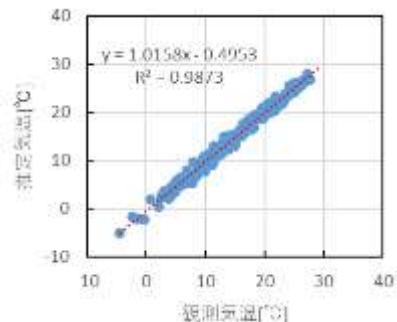


図7. 50mメッシュによる推定気温と実測値の相関(赤木地区)

残された課題と対応

- 気温推定モデルのパラメーターを変更して気温メッシュデータを再作成。
- WAGRIに接続し、WAGRI経由のAPIリクエストを可能にする。
- 時別気温を用いてクワシロカイガラムシふ化盛期予測の精度評価

(実証項目別成果③) 気象データと画像を活用した生育予測

(2) 空撮画像による生育予測

取組概要

○ 萌芽期・被覆時期予測

- ・ドローンによる空撮画像を基に茶園での萌芽率の見える化
- ・目視調査による萌芽・被覆時期と気象データとの相関分析
- ・空撮画像解析による萌芽期・被覆開始時期予測モデルの作成・精度検証

○ 本年一番茶期にドローンによる空撮画像、目視調査を実施し、気象データとの相関分析。萌芽期・被覆開始時期予測モデルの精度検証

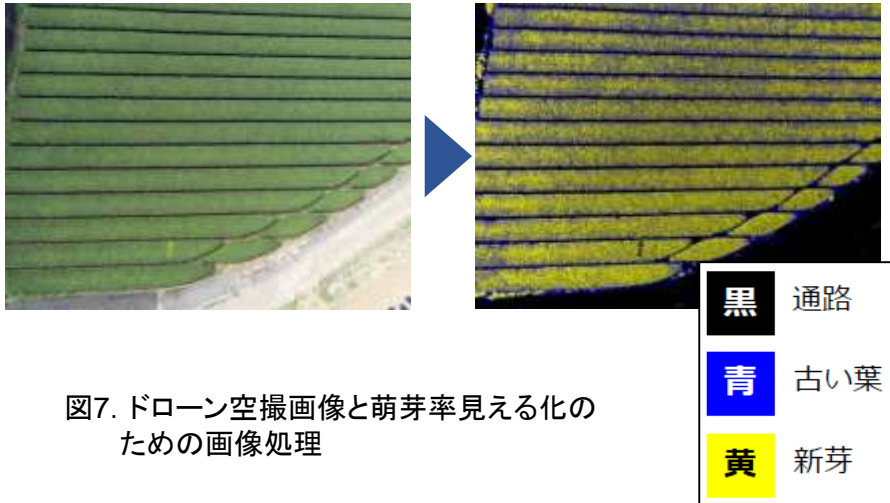


図7. ドローン空撮画像と萌芽率見える化のための画像処理

実証結果

○ 萌芽期・被覆時期予測

- ・空撮画像を基にパラメーターの調整により、萌芽率を推定した上で、開葉数を推定し、被覆予測日(開葉数2.8枚)を予測した。調査6地点中5地点で±2日以内で推定することができた。

表1. 被覆実施日と予測日の差

品種名	地点名	被覆実施日	予測日	差
やぶきた	萌香園	4/7	4/8	+1
	Forthees	4/10	4/12	+2
	茶研E9	4/17	4/17	±0
さえみどり	萌香園	4/3	4/4	+1
	Forthees	4/3	4/6	+3

残された課題と対応

- 50mメッシュデータにより、7日先、26日先までの予測値を利用して、予測精度の検証を行う。
- 50メッシュデータの取得、分析実施、結果出力を自動化するためのスクリプトを作成中。

(実証項目別成果④) 生育予測データと営農支援システム(あい作)とのデータ連携と茶栽培に対応したシステム構築

取組概要

○NTTデータの営農支援システム「あい作」を活用して、茶栽培に対応した生育予測、生産記録等のデータ連携による茶業経営の見える化を可能とするシステムを作成する。

○「あい作」と50mメッシュ気象データ、空撮画像による生育予測を連携させ圃場ごとに予測データを表示・情報提供。

○圃場ごとの経営収支が把握できるシステムを構築するため、あい作からのデータ供給、資材・販売情報をまとめて、経営の見える化を試行。

実際の表示画面(2023/9/6時点)



図8. 予測データのあい作上での表示例

実証結果

○茶栽培で必要となる作業・施肥・防除の記録が適切に記録でき、栽培記録の一元化が可能となった。

○生育予測等のデータ連携手順が確立し、各圃場の予測情報をあい作上で表示できた。

○経営の見える化により、生産者にとって役立つ情報であるとともに、指導者も経営改善指導に有益であると考えられた。

表2. 圃場ごとの経営の見える化の試行(さえみどり23a)

		10a当たり 圃場当たり		
		R4	R5	R5
販売額	一番茶		454,119	1,044,473
	二番茶		116,050	266,915
	三番茶			
	秋冬番茶			
	合計		570,169	1,311,388
費用	肥料費		83,289	191,564
	農薬費		35,905	82,582
	製茶経費		73,965	170,120
	合計		193,159	444,266
収支			377,010	867,122

残された課題と対応

○生産記録と販売代金の紐付け、経営の見える化データの自動作成システムの確立

○市場に提出する生産履歴書類作成時間の調査

産地における経営全体の目標達成シナリオ（令和8年度末）

	R5年度 (実証終了)	R6	R7	R8 (目標年)	普及率 (産地96戸・ 411ha)
リモコン中切機	実証圃場のみ (30a/1台)	実証生産者の中 切園 (1ha/1台)	産地部会圃場 (5ha/1台)	産地でさらに1台 導入し、2台体制 (12ha/1台×2台)	30% (123ha 中切更新は5年 に1度、24.6ha)
自律式リモコン 草刈機	実証圃場	実証生産者の圃 場 (2ha/1台)	産地部会圃場 (10ha/1台)	産地でさらに3台 導入し4台体制 (32ha/台×4台)	30%
生育予測データと 「あい作」による データ連携	萌香園及び FORTHEESの み	茶業青年会など 若手中心 (累計20戸)	担い手経営体 (累計35戸)	製茶工場所有者 (累計60戸)	62% (累計60戸)

○ リモコン中切機は、実証生産者を中心にシェアリングを行い、圃場形状、移動距離などを考慮し、作業面積を増やしていく。R8年度までに産地で1台導入し、2台でシェアリング進め、産地での普及率30%を目指していく。

○ 自律式リモコン草刈機は、R5年度末までにルート設定、アプリでの運用管理ができるアプリを作成し、R8年度までに6台体制を構築し、産地での普及率30%を目指す。

○ 生育予測とデータ連携したあい作の活用については、茶業青年会など若手生産者中心に推進を図り、R8年度までに、小規模生葉生産者を除く、製茶工場所有者を中心とした60戸で活用する。