

令和3年度研究成果に関する外部有識者からの質問・意見等に対する回答

課題番号 R03-01

課題名 スマートマルドリを活用したカンキツの少水・低コスト型マルドリシステム等の構築

総合評価 一定の成果が得られた

評価内訳 A:可能性が高い (1名)

B:普及により活用が可能 (3名)

C:可能性は低い (0名)

No.	意見等（原文を転記）	回答案
1	Aに近いB評価です。その日の気象状況に応じて遠隔操作で灌水の調整ができるので、他の作物にも利用が期待されます。	ご評価、ご意見を有難うございます。システム自体はカンキツ以外でも活用可能かと考えております。システムを普及するためには、利用者を増やし、一人当たりの利用料の負担を減らしていく必要があると考えておりますので、他作物での利活用については今後も検討する予定です。
2	農家への技術指導、トラブル時の対応等を明確にマニュアルにして普及を行われたら良いのではと思います。	普及のためには、今後さらにシステムの利便性と安定性を改善していき、利用者によりやすいマニュアルを作成していきたいと考えております。
3	トラブル時にどこに原因があるか見える化できているのでしょうか。大規模な圃場管理であると重要なことと思います。	システムには流量計を設置しており、ログを確認して施用状況の変化をモニタリングできるようになっています。また、タンク残量の減少と設定の実行トラブルについてはLINEにより通知が来るようになっています。
4	残された課題に関しまして、最適な管理基準と園地状況の見える化が指摘されていますが、ドローンによる広域での葉温観測に掛かる費用が低価格化しましたので、ドローンによる葉温観測を行いCWSIを求めれば管理基準の明確化につながり、また樹園地内での点滴灌水量の面的不均一性（水ストレスの掛かり具合の見える化）の把握にもつながると思います。熱画像カメラ付きドローンが必要な際はお貸し致します。	樹体や園地の「見える化」について次年度以降の試験課題で検討していく予定です。水分状態のCWSIには興味を持っており、当センターでハンディタイプのサーモグラフィを導入しましたので、蒸散による樹体の温度分布の調査が可能です。ドローンでの葉温観測もぜひ検討したいのでご協力をお願いします。
5	大規模園地を省力的に管理できるシステムであることは理解できました。しかし、この設備を設置するには、どのくらいの経費がかかるのでしょうか？費用対効果が気になりました。	システムについては、現在共同で開発した業者と調整中でまだ確定しておりませんが、低コスト化に向けて検討しているところです。導入方法として、基盤整備により園地集積を図った園地で補助事業等を活用し、組織や複数の生産者での利用による費用負担の軽減を想定しています。
6	鳥獣被害にも有効であるというのはいいですね。	通信型マルドリシステムで通信ネットワークの構築ができつつありますので、カンキツ分野以外での利活用もさらに検討していきたいと考えます。

令和3年度研究成果に関する外部有識者からの質問・意見等に対する回答

課題番号 R03-02

課題名 農薬散布用ドローンを活用したカンキツの効率・省力的防除技術体系の確立

総合評価 十分な成果が得られた

評価内訳 A:可能性が高い (2名)

B:普及により活用が可能 (2名)

C:可能性は低い (0名)

No.	意見等（原文を転記）	回答案
1	確認事項：図3 ドローン散布は3名で対応とありますので、実際の作業時間はグラフの3分の1の時間に短縮できたとの理解でよろしいでしょうか。	作業時間のグラフはドローン散布は3名、SS1名、手散布1名としています。ドローンは監視者が必要なため、散布には2~3名で実施となります。そのため、ドローンの散布時間結果を1名換算にして1/3に減らすことはできず、3名で実施して、手散布1名の80%減となります。ドローンを所有するには2ha以上の経営が必要であり、メンテナンスも含めると、まずは業者委託で実施することとなり、作業料を調整中です。
2	確認事項：成果の概要(3) 樹形を改良したことにより、薬液の付着割合は何%程度向上したのでしょうか。	縦開窓樹形は慣行樹形と比較して樹冠外周部の薬液付着はほぼ同等ですが、縦開窓での樹冠内部に向けてくさび型のせん定を3か所行うことで、樹冠内部は慣行樹形と比較して、薬液の付着割合は230%向上しています。
3	確認事項：成果の概要(3) また、それぞれのドローンによる散布時の1樹体内の薬液の付着のバラツキはどの程度だったのでしょうか。 水稲などと樹形が異なるため、気になりました。	慣行樹形における薬液付着のばらつきは、農林水産航空協会の薬剤落下調査指標で確認すると、農水指標3以上の付着は、樹冠赤道部より上は85%（北63、南91、東85、西99）、赤道より下は68%（北45、南65、東77、西83）、樹冠内部は23%です。樹冠上部は下部に比べると付着は良く、樹冠内部の付着は劣ります。風向きなどにより、付着の良いところと悪いところはどうしてもできてしまいます。黒点病、灰色かび病、かいよう病などは対応可能ですが、カイガラムシやミカンハダニなどは検討が必要です。
4	国の施策の中で、有機にと目標値を定めています。農薬の散布についてはこのこととの整合性がないと、なかなか受け入れられないことです。ドローンについては効率的であり、有効な方法ではありますが、周辺との調整、丁寧なわかりやすい説明が求められるのではないのでしょうか。	国は「みどりの食料システム戦略」で化学農薬削減や有機農業の拡大を目指すとしています。日本の高温多湿な気候では病害虫の発生が多く、様々な対策を行う必要があります。有機農業の普及には時間がかかります。ドローンでも病害虫の発生を画像解析し、発生部位へのスポット防除や発生したときのみに防除するなど、化学農薬削減に取り組み、この戦略との整合性を図りたいと考えております。
5	霧状に目に見えない形で飛散するということを十分に配慮して欲しいものです。一方、農薬についてのリスクコミュニケーションを積極的に行い、啓発することも大切です。	農薬の飛散距離を調査すると、ドローン防除と手散布ではほぼ同等でした。カンキツ園地は比較的、宅地や多作物の園地が周囲にないのですが、ドローン防除、手散布とも周辺への飛散対策は重要であり、配慮が必要です。防除には風がなく、飛散しない日を選び、登録のある農薬を使用基準を遵守して防除しています。成果や使用する農薬について、成績発表会の開催やホームページへの掲載などで、生産者、消費者に積極的に情報を提供し、相互理解を深めていきます。

令和3年度研究成果に関する外部有識者からの質問・意見等に対する回答

課題番号 R03-03

課題名 情報通信技術(ICT)を活用した林業経営の効率化

総合評価 一定の成果が得られた

評価内訳 A:可能性が高い (0名)

B:普及により活用が可能 (4名)

C:可能性は低い (0名)

No.	意見等（原文を転記）	回答案
1	<p>地上レーザ計測技術をはじめとする、デジタル・ICT技術を活用した「高精度森林情報の活用システム」の開発・検証の成果は評価できる。</p> <p>引き続き、素材生産の現場において検証を進め、汎用モデルとして確立させることが必要である。</p> <p>その際、市場における原木の平均価格が15,000円/m³程度の現状において、必要最小限の機能や精度とするなど、コストパフォーマンスに優れ、森林組合でも導入可能なモデルとしていただきたい。</p>	<p>県（林指C）地上レーザ計測OWLと、施業提案書作成システム等がインストールされたOWL解析用パソコンは当センターが2セット所有しています。希望する森林組合等、林業事業体には無償で貸出を行っていますので、御利用ください。</p>
2	<p>森林所有者が自分の持っている資源の量と質を効率的かつ精度良く把握する技術は、今後の林業の正当な発展に不可欠であり、本試験研究の目標設定は適切である。</p> <p>森林調査と施業提案書作成の省力化に関しては良い成果を挙げている。</p> <p>高価な機械・ソフトなので、中核経営体に貸し出しを行うことも普及に向け必要な対応と考える。</p> <p>表2の幾つかの森林調査地でOWLによる測り漏れの立木が生じている点気がなった。既に対処済かもしれないが、経験を積むことその他、落ちている枝にピンクテープを付けて地面に刺す等、測り終わった場所に目印を付けておくだけで、測り漏れのない次のOWL設置場所を選定することが出来ると思う。</p>	<p>御指摘の通り、OWLの設置場所選定は重要です。そのため、先行者が除伐しながら周囲の状況を確認して測定杭（テープを巻いた枝等）を設置し、計測者が計測する2人一組の計測方法を指導しています。</p> <p>あわせて、測り漏れのあった調査地や精度が悪い調査地については検証し、原因を整理しています。そこで明らかになったOWLの適切な計測方法（レーザ照射中に揺らさない、視認性の良い位置にレーザ照射部を設置する等）について、マニュアル化し配布しています。</p>
3	<p>送付資料には、林試協で報告された材積予測の詳細と等級予測の精度の報告が入っていませんでした。この2つが施業提案支援システムの現場での活用可能性を左右すると思われる。</p>	<p>資料頁数の関係で、材積と等級の予測精度の報告は割愛しました。材積精度は事業体の採材の方式や立木の害虫獣害や気象害を受けた状態等により差が出ており、実績値と検証することで事業体の生産システムや林況による調整係数が必要だということがわかってきました。また、等級については、精度が高くない結果となりました。等級区分は立木の矢高を解析する機能を活用して、追加した機能のため、これ以上の精密な解析には機器の精度や解析方法に改良が必要なこと、等級区分の真値を市場評価としたためそこでの誤差も生まれた可能性もあり、今後の検証で改善を図りたいと考えています。</p>
4	<p>機械・ソフトを貸し出した中核経営体と意見を交わし、普及支援を行うことで活用が進むと考える。</p>	<p>県出先事務所にスマート林業推進員を配置し、中核経営体の普及支援を行うこととしています。</p>
5	<p>現場調査の効率化においては目標を達成していると思われるが、労働生産性においては、今後、生産現場での実証が必要である。</p> <p>なお、データの提示時に(例えば表2において)、誤差の平均を求める場合、誤差の値が正負、両方をとる場合、単純平均すると、誤差の絶対値を過小評価することになるので、注意が必要である。</p>	<p>ご指摘のとおり、データの誤差については、今回の報告でお示ししておりませんが、絶対値での評価も行っています。その結果、過小評価になっていないことを確認しています。</p>

No.	意見等（原文を転記）	回答案
6	<p>森林は資源として活用し、循環できるシステムが求められる。林業にかかわる人も減少し、荒れる一方のように思われる。しかし、外材の輸入が難しくなりつつある今は、チャンスかもしれない。</p> <p>また、日本の木材が見直されている。生業としての林業になれば、国土のためには幸いである。新しい技術を導入しながら、林業の在り方をもう一度考えたいものです。設備投資はいくらぐらいでしょうか。</p>	<p>価格は以下のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・OWL計測装置本体と解析用ソフトOWLmanager一式400万円 ・採材計画策定支援ソフト30万円 ・施業提案書作成システム20万円 <p>なお、県では当該システムを2セット所有し、希望する林業事業体へ無償貸出を行っています。</p>

令和3年度研究成果に関する外部有識者からの質問・意見等に対する回答

課題番号 R03-04

課題名 山口県に適応した早生樹の開発

総合評価 一定の成果が得られた

評価内訳 A:可能性が高い (1名)

B:普及により活用が可能 (3名)

C:可能性は低い (0名)

No.	意見等（原文を転記）	回答
1	<p>早生樹(センダン、コウヨウザン、チャンチンモドキ)を「林業の低コスト化の観点から再造林樹種の新たな選択肢」とするには、以下の観点から更なる試験研究が必要と考える。</p> <p>①造林から保育、素材生産までの「投資」が回収できるのか、各早生樹のマーケットも含め精査・検証すること。</p> <p>②過去のユーカー植林の失敗も踏まえ、早生樹の負の側面(地力の収奪、風による倒木等)について検証すること。</p>	<p>早生樹に関する試験研究は、全国的にも新たな取組として注目されており、本県での適応化試験の意味合いも含めて取り組んでいるところであり、ご指摘のとおり利用面や伐採までの精査が、同時進行、または後追いとなっているところは否めません。当該試験で実施した植栽試験についても、土壌条件や標高など、様々な視点から生育条件を判断するため、平成31年度からの新規課題「新たな品種等の導入による低コスト再造林技術の確立」において、試験地を拡充して検証を行っているところです（H31～R6）。</p> <p>①このような中、用途や販売先については、国や先進県等からの情報に加え、先進地域に出向いて情報収集を行うなど、精査・検証に向けた情報集積に努めているところです。（福岡県大川市での情報収集では、センダン材の相場や受け入れ可能量を聴き取り）</p> <p>②また、現在取り組んでいる樹種は、センダンが県内でも自生が見られる在来種であることをはじめ、チャンチンモドキについても県内に植栽事例のある在来種です。唯一外来種であるコウヨウザンについても、県内に複数の植栽事例を確認し、その生育状況を踏まえて取り組んでいるところです。早生樹による地力の収奪に関しては、当該樹種伐採後や萌芽更新による十分な情報が無いことから、県外事例等の情報収集や植栽地の追跡調査はもとより、必要に応じて更なる試験研究の実施も検討しながら対応していきたいと考えています。</p>
2	<p>育種技術を使った早生樹の新しい品種の開発ではないようなので、4年目の指摘ですみませんが、可能であればタイトルを修正した方が良いと思います。</p> <p>「山口県に適応した早生樹の開発」→「山口県に適応した早生樹の育苗技術(または苗木生産技術)の開発」など</p> <p>また目的も、「苗木生産・施業技術を検証・確立する」→「苗木生産技術を検証・確立する」など、</p> <p>そのようなタイトルや目的であれば、最終年度に目標達成ができ、普及支援により活用の可能性が出てくると思います。</p>	<p>施業技術の確立については、植栽試験地が十分に確保できず、得られる情報が限定的であることから、当該課題の計画を変更し、平成31年度からの新規課題「新たな品種等の導入による低コスト再造林技術の確立（H31～R6）」において、試験地を拡充して検証を行うとともに、当該課題は令和3度をもって終了することとしています。</p> <p>ご指摘のとおり、短い期間で検証できる育林技術は、植栽から初期保育までが主になりますが、この期間は、育林コストの大部分を費やす最も重要な期間でもあります。課題の実施期間中得られない情報については、県内の植栽事例や自生状況等を踏まえて可能な限り整理するとともに、課題終了後も追跡調査等により、情報修正を行いながら、植栽から伐採までの施業技術として確立していきたいと考えています。</p>

No.	意見等（原文を転記）	回答案
3	<p>「平成30年度研究推進計画書」の(4)目的の「苗木生産・施業技術を検証・確立する」の苗木生産技術の検証という点では成果が得られており、今後、確認などの普及支援を行うことにより、技術の確立及び現場での活用の可能性があります。一方、施業技術の検証・確立という意味では、今年度までに植栽試験の結果などが示されておらず、最終年度で植栽試験の初期成長・生残の成果を示せたとしても、成林するまでのデータなしで課題名の「適応した早生樹の開発」や目的の「施業技術の確立」と呼ぶには不十分なものになるような気がします。</p>	<p>課題名については、当県内で施業実体がほとんどない樹種に新たに取り組むという視点での記載です。また、目的については、「施業技術の検証・確立」の部分が当該課題では未達成となっていますが、上記回答に記載しましたとおり、新規課題で内容を拡充して実施しているところです。</p> <p>当該課題は、計画の変更・整理により令和3年度をもって終了することとなるため、課題名や目的の記載について修正は行いませんが、ご理解いただきたいと思ひます。</p>
4	<p>センダンが野生で生育しているのを見ると、枝を張り、大きな樹形になっています。手入れが必要ですね。 管理することが難しいのではないかと思っています。他県の情報を得ながら検討したとは思いますが・・・。</p>	<p>野生のセンダンは、樹幹の低い位置で枝分かれしてしまうため、利用しやすい通直な木材を効率的に生産するための「芽かき」技術について、先進県等の情報を踏まえて実証に取組み、県内の植栽試験地でも一定の成果を得ているところです。今後、センダン植栽を普及させるに当たっては、芽かきをはじめとするセンダン管理技術についても、技術マニュアル等により周知していくこととしています。</p>
5	<p>薬用として使えるようですので、活用が広いかもしれません。</p>	<p>優良材生産を第一の目的として取り組んでいますが、枝葉についても、各分野で利用に向けた研究が進められていることから、資源のカスケード利用についても検討していきたいと考えています。</p>