

1) 参加研究機関等の役割分担

この研究事業は、基本的に工業技術センター単独で実施するが、必要に応じて、果実生産者や長崎県農林技術開発センターなどからの支援を得る予定である。また、最終年度における装置試作は、県内企業との協力体制を整えて取り組む予定である。

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	16,903	11,690	5,213				5,957
21年度	5,082	3,625	1,457				1,457
22年度	5,511	3,590	1,921				1,921
23年度	6,310	4,475	1,835				1,984
24年度							
25年度							

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
 ※ 人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

当研究事業の実施時、科学技術振興機構の地域ニーズ即応型「植物水分ストレスの非接触式計測装置の試作開発」(～平成22年度)の採択を受けた。この地域ニーズ即応型では、企業と連携して評価用試作機を開発することを主目的としている※4。このため、当研究事業での3年度目は、評価用装置を用いた評価実験に重きを置く計画に変更する。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				21	22	23	24	25	
①	産業財産権の取得	1	特許1 (H22)			○	/	/	開発する新しい技術に係る産業財産権(特許)の確保。
②	試作する評価用装置の基本構想	1	1		○	/	/	/	評価用装置の試作に向けた設計・検討
③	評価用装置の試作	1	試作2 (H22)			○	/	/	実用化に向けた試作と、その性能評価
④									
⑤									

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

サンプルとなる葉を摘み取って計測するのが一般的であった植物水分ストレスの計測が、非破壊・非接触で計測可能となる。

2) 成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

連携プロジェクト研究(非破壊検査手法を取り入れた農作物の高品質栽培技術の確立、H15～H17)において、水分ストレスを指標とした水管理支援システムに関する研究が行われた(特開2008-43282)。この技術と当研究事業の成果とを組み合わせれば、水分ストレス計を活用した水管理支援システムが完成し、果実生産技術の向上に大きく貢献できる。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ・経済効果 : 果実生産者(全国 135,920 戸、2010 年世界農林業センサスより)への水分ストレス計販売など、一般機械器具、電子部品・デバイス、電気機械に関連する県内製造業の光を用いた計測技術による新産業創出(市場規模;約13億円、推計方法;135000×10%×10万円/1台)に貢献。
- ・果実生産技術の向上 : 水分ストレス計は、定量された水分ストレスに応じた灌水管理の実施を支援することができる。このため、果実生産技術の向上にも貢献でき、公共性にも富む。

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 従来の「破壊式」から前回の「接触・非破壊式」に変わること、かなり時間・コストの大幅な削減が可能になったが、今回提案の「非接触・非破壊式」にすることで更にその効果が大きくなる。また利用率も大きくなることから、実用性が増すのでここまで実施すべきと考える。 ・効率性 基本的な技術の核は出来ていると考えられるが、非接触式にした段階で応答感度が十分か？従ってそれだけ敏感に変化をとらえられるか十分検討すべき課題が出てくると思われる。各種の対応策を事前に検討して進める必要があると考える。 ・有効性 解析精度の問題が常に付きまとうが、多少精度が落ちたとしても、前回の「接触・非破壊式」に比べると、手間暇は格段に楽になることから、むしろ、広い樹木間の糖度管理などに有効に使える可能性が出てくると思われる。 ・総合評価 糖度管理のための水分ストレス計測を計測の専門家でない方が、短時間に簡便に実施出来る可能性が高いこと、管理範囲を容易に拡大出来ることから、実用性が非常に高いと考える。 	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 果実の地域ブランドを高める為には、他県にないノウハウが必要であり、そのノウハウを活かす為に必要な装置と思われる。既開発製品との優位性を明確にして欲しい。農家の省力化にも役立ちそうである。本技術は応用展開できるかどうか重要であり、生産者にとって低価格での非接触式ストレス計は必要なので、早く製品化して欲しい。 ・効率性 A 開発期間を短縮し、完成スピードを上げてもらいたい。研究目標も明確であり、過去の実績があるので特に問題はないと思う。 ・有効性 A 既開発製品との優位性がどれだけ出せるか、今後の成果によるところが大きい。生産者が実感できるメリットとしては省力化がある。多種の果実に適用できるよう、データ収集等を行う必要がある。屋外での測定には多くの因子(季節、天候、気温、距離等)が作用するので、その解決を期待する。 ・総合評価 A 研究する価値はある。簡便なストレス計は、みかん農家の要望も大きいと思うので、是非完成して欲しい。まだ、解決されていない点もあるが、期間内に解決できると思われる。
対応	対応	<p>対応</p> <p>開発期間の短縮については、国やJSTなどの事業化を前提にした公募事業に提案するなど、適宜、取り組んでいく計画である。</p>
途中	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 水分ストレスの計測を「非接触・非破壊式」で実現することは、ストレス計の実用化と普及を考える上で重要である。 	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 農業分野で必要な機器であり、生産管理の向上に寄与するものと期待される。現存の破壊方式から非接触式に代われば、農家にとって利便性が高い。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 効 率 性 S 当經常研究の提案ならびに実施と並行して、競争的資金であるJST地域ニーズ即応型に応募し採択された。この競争的資金による事業では、主に、連携企業による装置の試作を念頭においている。実用化に向けてスピードアップの努力がなされている。 ・ 有 効 性 S 実験用装置の試作開発により、「非接触・非破壊式」による水分ストレス推定の目処がつつある。 ・ 総合評価 S 開発は略順調に進んでいる。並行して実施する競争的資金による研究事業と組み合わせることで、水分ストレスの計測を「非接触・非破壊式」で行う技術の開発だけでなく、実用化を目指した小型・軽量の試作装置の開発が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効 率 性 A 試験が季節や天候に左右されるため、スケジュール通り研究が進捗しないことも懸念されるが、現在のところ、概ね順調に進んでいる。 ・有 効 性 A データのばらつき等の不確定な要素もあるが、本方式は、樹木全体を把握することができ、高品質果実の生産性向上に大いに寄与することができると考えられる。 ・総合評価 A 本県の高品質果実のブランド化に必要な技術であり、製品化に向けた研究を推進してほしい。実用化に必要なデータを詳細に集め、完成を早めてほしい。
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>実験のスケジュールについては、人工気象装置も活用しながら効率的に進めることで、季節や天候の影響を最小限に止める計画である。</p> <p>製品化についてはコストダウンも重要な要素であるので、試作機の構成部材の選定においても、コストダウンを意識して実施している。また、実用化に向けての取り組みとしては、生産者や関係機関の協力の下、フィールド実験などを並行して実施している。</p>
<p>事後</p> <p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性 S 果実生産現場で水管理の指標となる水分ストレス(樹木の渇き具合)を簡便に計測することは、果実生産者が渴望する技術である。本研究は、この計測を対象の樹木に触れることなく「非接触・非破壊」で実施する水分ストレス計の実用化に関するものであり、重要な研究である。 ・ 効 率 性 S 当該研究の実施期間中、装置を試作開発する連携先企業とともに競争的資金に応募して、JST地域ニーズ即応型に採択された。このことにより、装置の試作開発のスピードアップを図ることができた。 ・ 有 効 性 S 競争的資金を活用したこともあり、試作装置 	<p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必 要 性 A 高品質な果実を生産するための灌水管の省力化を図り、短時間で必要なデータ取得をできることは、果実生産者にとって大きなメリットであり、地域ニーズに合致している。 ・効 率 性 A 装置試作の各段階において、果実生産者や農林技術開発センターと連携をしながらデータ解析等を実施しており、効率的な取組みとなっている。 ・有 効 性 A 分光特性と水分ストレスの相関関係についての有用なデータが得られ、試作機も完成しており、研究目標は達成している。今後、測定精度を高め、早期に実用機の開発につなげることを期待する。 ・総合評価 A

<p>の完成時期を前倒しすることができた。このことによって、最終年度の性能評価実験は、農林技術開発センターにおけるミカンの栽培試験と連携して実施することができ、試作機の水分ストレス推定のフィールド実験までを完了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合評価 S 競争的資金を活用するなど、当初から開発のスピードアップを図っている。また、十分なフィールド実験も実施しており、実用化に向けてあと一步のところまできている。また現在も、果実生産者などによるフィールド実験を継続するなど、実用化に向けた活動が積極的に継続されている。 	<p>樹木の水分ストレスを非接触で計測する技術は確立したと認められる。今後は、測定精度を高めるなど実用上の課題を解決して、早期に製品化を図るとともに、製品の販売プロセスも検討することを期待する。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 測定精度の向上については、引き続き、関係機関と連携しながらフィールド実験を行うなど、取り組む計画としている。また、短期間での気象変動(日照量変動)に対する時間応答性の改善についても、別途、取り組んでいる。</p>

■総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S=積極的に推進すべきである
- A=概ね妥当である
- B=計画の再検討が必要である
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A=計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B=研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究を中止すべきである

(事後評価)

- S=計画以上の成果をあげた
- A=概ね計画を達成した
- B=一部に成果があった
- C=成果が認められなかった

平成19年度

(事前評価)

- S=着実に実施すべき研究
- A=問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B=研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A=計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B=研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S=計画以上の研究の進展があった
- A=計画どおり研究が進展した
- B=計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C=十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1:不相当であり採択すべきでない。
- 2:大幅な見直しが必要である。
- 3:一部見直しが必要である。
- 4:概ね適当であり採択してよい。
- 5:適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1:全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2:一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3:一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4:概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5:計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1:計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2:計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3:計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4:概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5:計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。