

研究開発成果 実装支援プログラム  
平成25年度 報告書

実装活動の名称

「環境負荷の低減に資する持続的農業生産システムの実装」

採択年度	平成24年度
実装機関名	国立大学法人 静岡大学
実装責任者	林 正浩

## 1. 概要

本実装プログラムは、地域(コミュニティ)での実装を踏まえ、以下の課題に対して、その解決策を提示し、公的制度設計に向けた検討を進めるものである。

### 社会的課題(広域政策)への対応

- ① 廃棄物処理施設における環境負荷に対応した施設周辺生活環境の保全、または改善に向けた手段の提示
- ② 農業振興政策における新規農業参入者の増加・耕作放棄地の削減の実現、地域農業活性化に向けた手段の提示

(24年度)

- ・実装場所である静岡大学農学部附属フィールド科学教育研究センター(藤枝フィールドセンター)内における実装に必要な装置・設備の設置(移設)整備
- ・実装(試験研究)に必要とされる法的手続き(廃棄物試験使用計画書の行政機関への提出)

(25年度)

- ・実装に必要とされる設備および管理体制(技術職員の配備)の完了により、燃料再生ならびに再生燃料使用によるハウス内暖気注入トマト栽培を実施
- ・燃料効率、栽培品質、環境調査(外注)を実施し評価した。

### 特定地域(コミュニティ)の課題への対応

実装場所である本学農場の隣接地に、地方自治体(藤枝市)が設置を計画している「クリーンセンター」構想において、「水熱粉末燃料化装置」の成果実装により、建設するクリーンセンターでの当該処理装置の導入が検討される。環境面への負荷軽減と共に、当該装置により生成される再生エネルギーを活用した新たな農業生産モデルの構築を目標としている。なお、本実装成果は、当該地方自治体(藤枝市)での活用にとまらず、他の周辺地方自治体との継続的な連携協議により、普及のためその成果を広域に認知させることも最終目標としている。

(24年度)

- ・実装機関(大学)および実装場所の地方自治体(藤枝市)の他、周辺自治体(静岡県、静岡市)、関連行政団体(JA経済連、県農業団体等)による「実装評価・検討部会」を設置。

(25年度)

- ・実装評価検討部会(第2回・第3回)を開催し、実装状況に基づく関係機関から意見ならびに要望等による意見調整を行った。第3回の会議は、実装場所であるフィールド内で開催し、JSTプログラムオフィサー、事務局もご参加頂き、実装場所の現地確認ならびに関係機関との意見交換を実施した。

## 2. 実装活動の具体的内容

### (1) 実装設備・管理体制の整備

#### 【実装担当者の配備】

実装機関(イノベーション社会連携推進機構)の特任技術職員(1名)を新規雇用し、県指定の「高圧ボイラー取扱技能講習」の受講修了による安全性を重視した作業に留意した。

## 【実装設備の整備】

### ①乾燥用ハウス補強工事

当初の計画外であったが、直近年において台風等による倒壊事故があった経緯から、実装が本格化する冬期前で且つ台風シーズン（8月～10月頃）前に、乾燥用ハウス天井および横風防備のための補強工事を実施した。

### ②栽培用ハウス内熱交換機の調整

本実装の機器等不具合による栽培（トマト）への弊害を回避するため、再生燃料燃焼による暖気と現行のA重油使用による暖房設備とのハイブリット型への切り換え設備の調整を実施した。仮に再生燃料燃焼が、夜間、何かの原因でストップしても自動的にA重油設備に切り替わるよう調整した。

### ③燃料乾燥システムの改良

本実装設備を一般的に普及させるためには、設備によるランニングコストがどの程度掛かり、且つ、その対策として何が有効であるか、現状対応が可能な設備での工夫が求められる。燃料乾燥において従来まで実験室レベルでは、天日による乾燥を試みていたが、本実装では当然に天日では消費燃料量に追いつかない。そこで、学内にあった他の研究設備で使用不要となった太陽熱パネルを乾燥用ハウスの南側に設置し、太陽熱で暖められた温水を乾燥用ハウス内の送風設備に効率的に利用できるよう整備した。

### ④栽培促成（光合成）のためのプラズマランプの未設置

年度計画において、夏期の栽培ハウス天井遮光時または冬期の日照時間不足を補い、年間での収穫回数増加による事業収益増額を見込んでいた。その実装として本学開発技術のプラズマ発光電球を設置する予定であったが、当該ランプ製造企業の都合（製造ラインの整備遅延）により25年度内に設置することができなかった。業者との度重なる打合せにより、26年度の夏季までに設置する予定となっている。

## （2）実装に係る評価

### 【実装評価】

#### ①再生燃料の評価

当初計画に基づき、フィールド（農場）内で排出される植物残渣（トマトの茎や葉）を回収した燃料再生を実施した。

再生燃料の含水率（平均） : 66.4%（乾燥処理前）

燃料乾燥後の発熱量（平均） : 25MJ/kg（参考 石炭の発熱量 : 27MJ/kg）

※水熱粉末化燃料装置を使用せず、単に茎や葉を自然乾燥させた場合の発熱量も測定したところ、9MJ/kgであり、また、使用するオガクズの発熱量も18MJ/kgであることから、再生された燃料の25MJ/kgという発熱量はかなり高いと判定された。

なお、混合使用するプラスチックは、フィールド内で回収された農業用廃プラによる燃料再生を試みたが、破碎程度によってはどうしても再生した燃料内にプラスチックの塊が再生されてしまう。このプラスチックの形状程度により発熱効率が変動するため、農業用廃プラ等を細かく裁断してから使用する事が求められる。学内に対応しうる破碎機が無い場合、実装においては周辺廃棄物業者から粒状のプラスチックを譲り受け使用した。

## ②栽培生産物（トマト）の品質評価

トマトの栽培ハウスを管理する静岡大学発ベンチャーの（株）静岡アグリビジネス研究所より、実装ハウス内で栽培されたトマトは、昨年度と比べ高品質のトマトが栽培され、栽培管理および市場での評価は以下であるとの報告があった。

但し、本トマトの栽培にあたっては、夏期や通年での栽培管理・技術等によるものであり、本実装による効果であるとは言いがたい。本実装による不具合からトマト栽培へ悪影響がなかったことは事実である。

糖度：栽培トマトの糖度：6度（参考 スーパー等で販売のトマト：5度）

水分ストレス調整による栽培トマトの糖度：8度

[市場評価] 卸価格として470円/kgで買い取り

（参考 一般栽培のトマト：300円/kg）

温度管理：従来の高温管理から、実装に伴う温度低下で栽培を試みた。

これは、昨年、灰色カビ病による被害があったことから、朝の温度を低温に調整してみたことによる。これにより、生育スピードが増し、収穫回数は年4作に増加（昨年度：3.3作）

湿度管理：温度低下に伴い湿度も下げ、病気および劣化を防いだ。

## ③環境調査の実施

装置稼働による周辺への環境調査を外部専門機関により実施した。

○再生燃料燃焼用ボイラー（藤枝フィールドセンター内：実装場所）

調査項目：ばい煙（ダイオキシン類濃度、ばいじん濃度（ダスト）、窒素酸化物濃度、硫黄酸化物濃度・排出量、塩化水素濃度、酸素濃度）

ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻（ダイオキシン類濃度）

臭気

○水熱粉末燃料化装置（浜松キャンパス内設置装置）

調査項目：排水（水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、浮遊物質量、沃素消費量、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）、窒素含有量、燐含有量）

なお、評価（環境適合性の判断）については、現在、担当研究者による数値判定中であり、26年度の実装評価・検討部会にて報告ならびに対応策を検討する。

## （3）実装評価・検討部会の開催

農場・周辺環境面および農業生産システムとしての導入・普及を目指した実装とするため、関係機関（地方自治体、農業関連機関）を参集しての検討部会を開催し意見交換を実施した。

### ①第2回実装評価・検討部会（25年5月10日：静岡キャンパス内）

実装設備の完備状況と当該設備を使用した実装技術について、担当研究者より当該研究成果による予測される効果（コスト、環境、効率性）について資料に基づく説明をした。

- ・「亜臨界水を用いるバイオマス+プラスチック混合廃棄物の粉末燃料化装置」（工学部：佐古・岡島教員）
- ・「AEMD点灯メタルハライドランプのランプ特性概要」（株）プラズマアプリ

ケーションズ：神藤社長)

- ・「Dトレイを用いた極少量培地耕によるトマト周年栽培」（農学部：糠谷教員）

**【参加者】**

[自治体・民間企業]

静岡県（経済産業部農林業局、環境部環境局）、静岡市（経済局農林水産部、経済局商工部）、藤枝市（産業振興部、環境水道部クリーンセンター）、静岡県農業振興公社、静岡県中小企業団体中央会、(株)プラズマアプリケーションズ（静岡大学発ベンチャー）、(株)静岡アグリビジネス研究所（静岡大学発ベンチャー）

[静岡大学]

工学部（佐古）、農学部（糠谷）、人文社会科学部（水谷）、イノベーション社会連携推進機構（林・橋詰・土居・奥之山）、産学連携支援課（事務：鈴木）

計 23 名

**②第3回実装評価・検討部会（25年11月25日：藤枝フィールドセンター内）**

実装整備1年経過後における当初計画時には分からなかったが 実際に整備に際して把握された問題点に対する解決策（技術的対応）について意見交換をした。また、JSTサイトビジットによりプログラムオフィサー、事務局の方々も参加し、実装装置の稼働施設として想定される処分場への設置可能性について意見が交わされた。

- ・実装作業面（奥之山技術職員）
- ・再生燃料技術面（工学部：佐古・岡島教員）
- ・熱交換循環技術面（工学部：松尾教員）
- ・施設栽培技術面（農学部：糠谷教員）
- ・環境評価面（人文社会科学部：水谷教員）

**【参加者】**

[自治体・民間企業]

静岡県（経済産業部農林業局）、静岡市（経済局農林水産部、経済局商工部、環境局廃棄物対策部）、藤枝市（環境水道部クリーンセンター）、静岡県農業振興公社、(株)プラズマアプリケーションズ（静岡大学発ベンチャー）、(株)静岡アグリビジネス研究所（静岡大学発ベンチャー）

[静岡大学]

工学部（佐古、岡島）、農学部（糠谷）、人文社会科学部（水谷）、イノベーション社会連携推進機構（林・杉本・土居・奥之山）

[JST 社会技術研究開発センター]

プログラムオフィサー（冨浦梓氏、鈴木浩氏、西嶋美那子氏）  
事務局（鈴木康史氏）

計 23 名

**※今後の開催予定**

第4回実装評価・検討部会（26年5月上旬に予定）

○議題（予定）

- ・25年度実装報告（再生燃料、温度効果、栽培結果）
- ・環境調査結果に基づく評価、ならびに対応策
- ・社会システムとしての実装による経済効果の考え方
- ・26年度の実装計画（夏期肥料再生、冬期燃料再生・燃焼計画）

### 3. 理解普及のための活動とその成果

#### (1) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
25年5月10日	実装評価・検討部会 (第2回)	静岡大学静岡キャンパス内学生会館	詳細、前記2. (3) ①	地方自治体、関係機関	参加者23名
25年11月25日	実装評価・検討部会 (第3回)	静岡大学農学部 附属藤枝フィールドセンター (実装場所)	詳細、前記2. (3) ②	地方自治体、関係機関、JST	参加者23名

#### (2) 新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

##### ①新聞報道

日本農業新聞（25年4月28日付け日刊）第1面トップ記事として取り上げ  
農業用廃プラ+規格外野菜 施設加温の燃料に 静岡大が実証試験  
※記事に一部誤記あり。（誤）1アール ⇒ （正）10アール  
第2弾記事掲載予定（26年4月下旬） 26年3月24日に取材済み

#### (3) 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

##### ①口頭講演（国内会議 2 件）

- ・平成25年度日本太陽エネルギー学会・日本風力エネルギー学会合同研究発表会  
25年11月28日～29日  
「太陽熱を利用したバイオマス燃料の乾燥試験 ～その1 概要およびモニタリングシステムの構築」  
発表者：奥之山隆治（特任技術職員）、松尾廣伸（工学部教員）
- ・平成25年度日本太陽エネルギー学会・日本風力エネルギー学会合同研究発表会  
25年11月28日～29日  
「太陽熱を利用したバイオマス燃料の乾燥試験 ～その2 試験結果～」  
発表者：本窪慧冴（工学部生）、奥之山隆治（特任技術職員）、松尾廣伸（工学部教員）

#### (4) その他特記事項

特になし。

以上