

【事業名】廃菌床のバイオマス燃料化技術開発による廃棄物の資源化および地産地消モデルの実証

【代表者】㈱上野村きのこセンター 事業統括本部 部長 宮林憲司

【実施予定年度】平成28～28年度

(1)技術開発概要

①【技術開発の概要・目的】

きのこの栽培時において必ず発生する廃菌床は、産業廃棄物であり処理費がかかることから、堆肥や畜産農家用の敷料などへの再利用を目指しているが、全国で年間30万t以上排出される廃菌床を全て堆肥などにすることはできず、多くの廃菌床が山積みされたまま放置され悪臭問題や環境問題へと発展するなど、大きな問題となっている。本事業では、この廃菌床を乾燥させバイオマス燃料にし、排出事業者が自ら燃料として自家消費することで、産廃として処理費がかかっていた廃菌床が有価物(燃料)に代わるという大きな経済的メリットに加え、化石燃料使用削減によるCO2排出抑制という環境的な貢献を目的とする。

重点課題:4-④

②【技術開発の詳細】

(1)要素技術「廃菌床の粒度均一化」の開発

・今回選定した低コスト乾燥を可能にする気流式熱風乾燥機(環境エネルギー社製)に投入するために粒度を一定にする必要があり、それに応じた機器の開発の必要があった。特に石突と呼ばれるきのこの根に当たる部分は形状も大きいので、細かく粉碎する必要があるため、最終的には5mmアンダーに粒度を調節できるような機器の開発を行った。

(2)要素技術「低コスト乾燥機」の開発

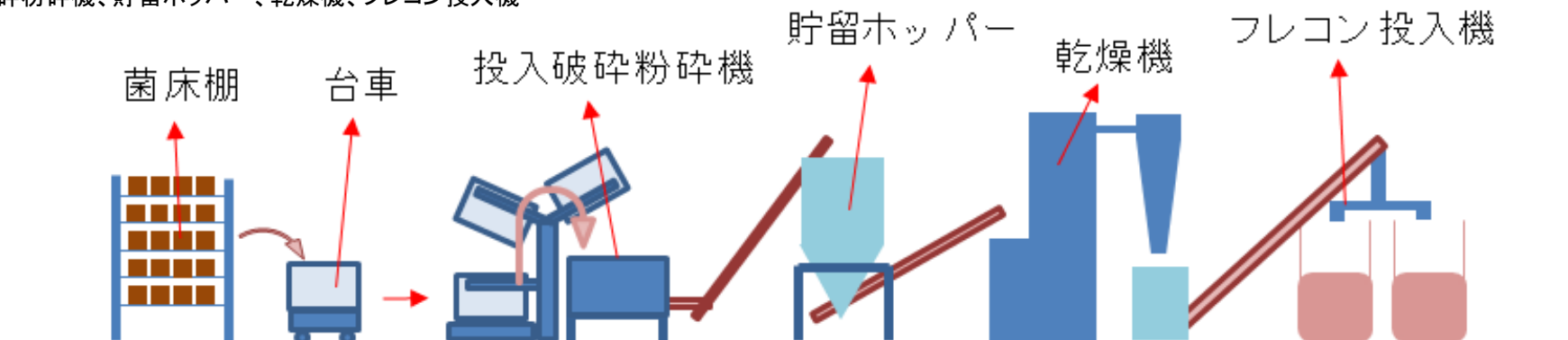
・おからの乾燥機として実績のある気流式熱風乾燥機を廃菌床用に開発する必要があった。特に5mmアンダーとはいえ、粒度にバラつきがあり、また含水率も異なる物質を同時に乾燥させるために、風量を増強し、チャンバーの形状、熱風の温度など調整できるよう開発を行った。

(3)全体システム(制御システム)の最適化

- ・個別では含水率や粒度が違う廃菌床を一定にし、4つの機器を連続運転できるように最適化を行った。
- ・各所にストッパー、センサーを配置し、作業者の安全面に配慮した最適化を行った。

③【システム構成】

投入破碎粉碎機、貯留ホッパー、乾燥機、フレコン投入機



(2) 技術開発計画

①【実施体制】

技術開発代表者

(株)上野村きのこセンター

事業統括本部 部長 宮林憲司

廃菌床乾燥システムの
開発・総指揮

廃菌床の研究・
設備機器の開発実績あり

明星大学

理工学部
吉澤教授

環境・バイオマス分野の研究者
廃菌床の特性を知るための分析を依頼

日本工業大学

ものづくり環境学科
八木田教授

LCA分野(※)の研究者
LCA評価および経済性評価を依頼

②【実施スケジュール】

	H27年度	H28年度	H29年度
「廃菌床の粒度均一化」の開発		→ 29,784千円	
「低コスト乾燥機」の開発		→ 68,126千円	
全体システムの最適化		→ 35,053千円	
廃菌床の特性分析		→ 2,200千円(委託)	
LCA・経済性評価		→ 2,202千円(委託)	
合計委託費(補助金交付額)		61,558千円	

③【目標設定】

○最終的な目標:

項目	目標	達成度	成果
乾燥機の 選定・改良	キルン型(従来型)と比較して 50%以上の省エネルギー化	100%	最大1/5
乾燥後含水率	含水率: 10%以下	100%	10%
自動運転	投入、乾燥、排出までの自動化	100%	一人での作業が可
バイオマス 燃料生産コスト	20円/kg以下	100%	3.5円/kg
バイオマス 燃料生産量	875kg/日	100%	2,100kg/日
CO2排出 抑制量	約778kg/日 ※カロリーA重油換算	100%	約1867kg/日

④【事業化・普及の見込み】

○事業化計画

- ・全国200以上のきのこ栽培事業者に対する本事業モデルの周知営業活動
- ・乾燥後の廃菌床を自家使用以外でも販売できるモデルの構築

○事業展開における普及の見込み

- ・実用化段階コスト目標: 10円/kg以下
- ・実用化段階単純償却年: 5年程度

年度	2020	2025	2030
目標販売 台数(台)	10台	20台	30台
目標販売 価格(円/台)	7,500万円	7,500万円	7,500万円

(3)技術開発成果

①【これまでの成果】

- ・最適機器の選定
廃菌床を乾燥させ、バイオマス燃料化の工程を投入、破碎、粉碎、貯留、乾燥、フレコン投入という5つに分け、それぞれ必要となる機器をテストを行い選定できた。
- ・乾燥機の製造・改良
選定した気流乾燥機は元々おから乾燥機であったため、原料を廃菌床にした場合のプロアの選定、セラミックボールの有無などテストし改良を行った。
- ・廃菌床バイオマス燃料化システムの確立
1時間400kg以上の廃菌床を連続処理できるシステムを確立できた。
- ・数値目標
下記のような仕様書の数値目標は全て達成できた。
省エネルギー率50%：目標達成(28年度末)
乾燥コスト20円/kg以下：目標達成(28年度末)
乾燥後の含水率10%以下：目標達成(28年度末)

②【CO2削減効果】

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン C, II - ii)

- ・国内潜在市場規模：166台
(国内の年間廃菌床排出量を30万tとして試算)
- ・2020年度に期待される最大普及量：16台
(営業、生産能力増強計画に基づく最大生産台数)
- ・開発機器(システム、モデル)1台当たりのCO2削減量：284t/年
- ・年間CO2削減量：4,544t-CO2

○2030年時点の削減効果 (試算方法パターン C, II - ii)

- ・国内潜在市場規模：166台
(国内の年間廃菌床排出量を30万tとして試算)
- ・2030年度に期待される最大普及量：83台
(廃菌床市場の50%として試算)
- ・開発機器(システム、モデル)1台当たりのCO2削減量：284t/年
- ・年間CO2削減量：2万3,572t-CO2

③【成果発表状況】

- ・マスコミや学会での発表は現時点ではないが、きのこセンターへの見学者には、随時紹介している。

④【技術開発終了後の事業展開】

○大規模化計画

- ・2020年までに自家消費型だけではなく、FIT原料など大量消費先を開拓し、地域の廃菌床のバイオマス燃料化も大規模に行う。自家消費であると消費量に依存してしまう可能性があり、大規模化を行いコストを下げていくためには、自家消費型モデル以外の事業デモルの検討も必要となる。

○事業拡大シナリオ

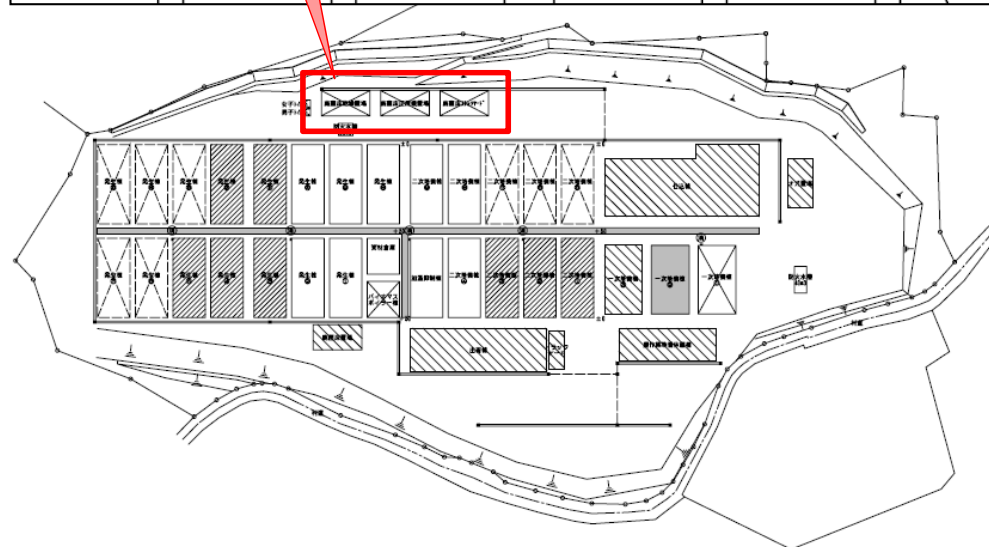
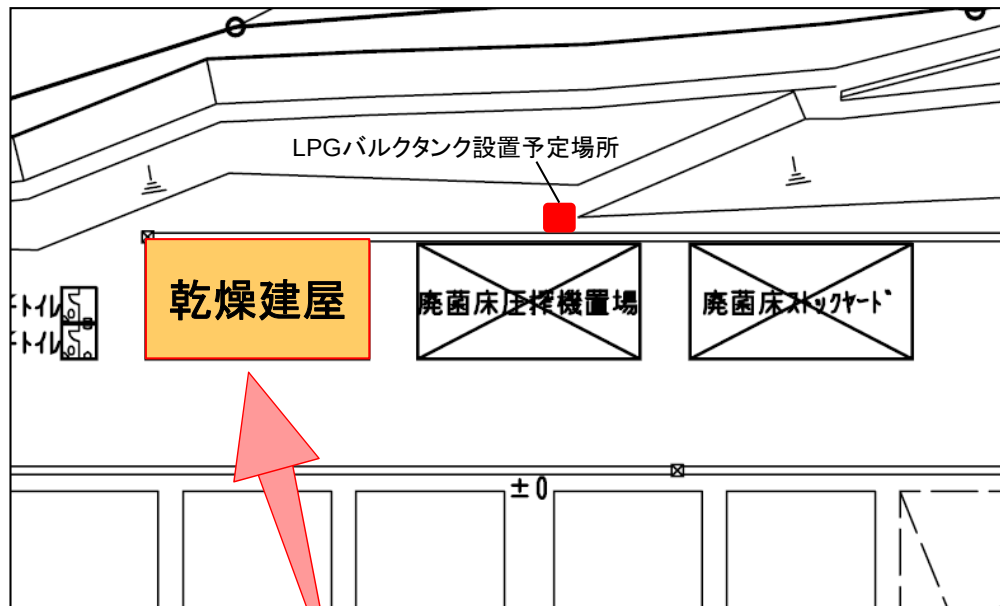
年度	2020	2025	2030 (最終目標)
FITなどの燃料として 販売開始(取引先数)	1	5	10
FIT事業者として 広域モデルの確立			▲

○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた廃菌床の広域収集システムの確立
- ・自家消費以外のFIT原料など、大規模化が可能となるビジネスモデルの確立

○参考資料①

＜現地(上野村きのこセンター)設置状況＞



○参考資料②

＜現地(上野村きのこセンター)設置状況＞

発生棟内の様子



菌床から生えた椎茸



1台には84個の菌床が乗る



発生棟から運び出す様子



機器設置前



乾燥ライン設置後



○参考資料③

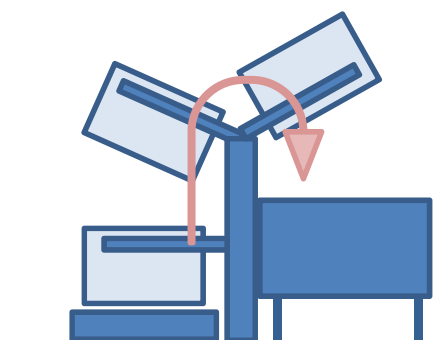
＜現地(上野村きのこセンター)設置状況＞

1日平均2,520個処理(約3.5t、約6.8m³)

個数: 菌床棚: 30台 × 84個 = 2,520個/日

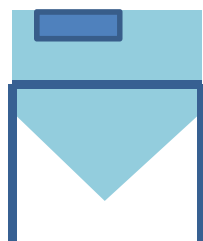
重量: 平均重量1.4kg/個 × 2,520個 = 約3.5t (平均含水率: 55%)

体積: 110 × 120 × 200mm/個(約2.7L) × 2,520個 = 6.7m³



投入破砕機

約118kg/回(30回/日)



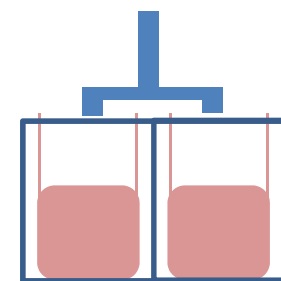
粉碎貯留ホッパー

貯留量: 約300kg



乾燥機

乾燥能力: 約400kg/h



フレコン投入機

処理能力: 約1000kg/h



廃菌床2,520個
(約3.5t、約6.7m³)



バイオマス燃原料
(約2t、約10m³)

CO₂排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 5.4点（10点満点中）

- 評価コメント

- － 本事業については計画通りに実施され、技術開発目標を概ね達成したものと評価するが、今後の事後展開に向けては、菌床基材のひとつである木質基材は栽培する種類・混合比率がきのこによって異なるため、主なきのこの廃菌床についても乾燥テストデータの収集に努め、あわせて大規模化・広域化に向けた検討を進めることを求める。
- － バイオマス燃料の含水率(10%)については過乾燥による発火対策等も十分に検討し、あわせて乾燥後は粉じん対策も重要となるため、消防法の指定可燃物としての取扱いに十分留意することを求める。
- － 本事業の実施内容について積極的に成果を広く公表し、その際は環境省「CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」である旨を周知することを求める。
- － 環境省補助金要項に従い採択時に告知したように、補助事業により整備された施設、機械、器具、備品その他の財産には、環境省補助事業である旨を必ず明示すること。