

10年以内に具体化する取組	
生産・利用状況の見直し（拡大）	
効果と課題	
効果	・廃棄物の削減、資源の循環利用を推進 ・化石燃料を自然由来のバイオ燃料に切り替えることで、脱炭素化・温暖化対策に寄与 ・地産地消（地域の資源を地域で燃料（熱）利用できる。） ・木質バイオマスを活用することで、間伐材等の利用推進に寄与 ・新たな雇用の創出が期待（バイオブリケット製造工程で福祉施設との連携を予定）
課題	・原料の収集調達の更なる効率化 ・新規材料の検討にあたる研究資源（資金・人材等、学術機関との連携が要検討） ・薪代替としての活用検討
イメージ図	
市内にある様々なバイオマス資源 市内製材所等 端材 おが粉 木材市場 パーク 果樹農家等 剪定枝葉 きのこ栽培者 廃培地 (使用済み培地) ソルガム栽培農家 茎葉 事業者B 加工 乾燥・粉砕 原料 (バイオマス) バイオブリケット*燃料化 熱利用 *有機原料を圧縮成形した固形燃料で、石炭コークス代替等に活用可能 鋳物用鋳造設備など社内熱利用 別プロジェクト 表 20 きのこ廃培地の利用促進プロジェクト 表 18 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト	

表 18 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	「製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト（表 16）」および「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」で生み出された木質燃料（ペレット、ブリケット）の利用拡大を図ります。 【各事業概要】 (1) 薪・ペレットストーブの市内製造 「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」の主体事業者は、バイオブリケットを活用した低炭素な製法で鋳造を行っており、その鋳造技術を活用したオリジナルの薪・ペレットストーブの製造を検討している。 この取組の実現により、薪・ペレットストーブと併せて、薪・ペレットやブリケットの普及促進を行う。 (2) 薪・ペレットストーブ販売事業者、NPO法人等との連携による普及啓発、機器導入・燃料購入支援 バイオマスキャンペーンとして、本市が、関連事業者や団体等と協力して広報やイベントを実施。 適正利用の啓発とともに、機器導入や燃料購入支援も行うことによって、薪・ペレットストーブの普及を目指す。 また、薪ストーブの煙対策としてのバイオブリケット利用を検討し、地域環境と調和した薪ストーブの利活用推進を図る。 (3) 市有施設へのストーブ・ボイラーの導入検討 既にペレットストーブ 5 台、ペレットボイラー 1 台、薪ストーブ 1 台、薪ボイラー 1 台を公共施設に導入しているが、新たな機器の導入を検討し、ペレット・ブリケットの活用を目指す。
事業主体	民間事業者、NPO 法人等、長野市
計画区域	長野圏域内（連携中枢都市圏）
バイオマス利用量	・ペレットを市内のストーブ・ボイラーで利用 (既存) 温浴施設 1 施設×200 t=200t/年+ストーブ 1t/台×260 台=260 t/年+他自治体（長野圏域）40 t/年 ・薪・ペレットストーブの製造にブリケットを利用 ・薪の代替としてブリケットを活用
バイオマス製品量	・薪・ペレットストーブ製造・販売 数量未定 ・燃料利用は同上
原料調達計画	「製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト（表 16）」および「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」と連携
施設整備計画	現状設備で対応

製品・エネルギー利用計画	・薪・ペレットストーブの普及 ・ペレット、ブリケットを市内のストーブ・ボイラーで利用
事業費	開発費、製造原価のみ
年度別実施計画	5年以内：薪・ペレットストーブの製造検討、製造・販売の実現 燃料（薪・ペレット・ブリケット）と併せて普及を目指す。
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定

令和3年度に具体化する取組

薪・ペレットストーブの製造検討

5年以内に具体化する取組

薪・ペレットストーブの製造・販売開始

10 年以内に具体化する取組

燃料（薪・ペレット・ブリケット）と併せた普及啓発を実施

効果と課題

効果	・化石燃料を自然由来のバイオ燃料に切り替えることで、脱炭素化・温暖化対策に寄与 ・地産地消（地域の資源を地域で燃料(熱)利用できる。非常時の燃料としても活用が期待） ・木質バイオマスを活用することで、間伐材等の利用推進に寄与 ・また、薪ストーブの苦情削減を図ることで、更なる間伐材等の利用推進 ・それにより、森林保全、里地里山の再生、生物多様性の確保に貢献 ・新たな雇用の創出が期待
課題	・木質燃料（ペレット・ブリケット）と化石燃料の価格競争（単位熱量当たり価格） ・薪・ペレットストーブの煙や臭い、またメンテナンス(管理)に対する対策（導入、設置、アフターフォローの体制構築）

イメージ図

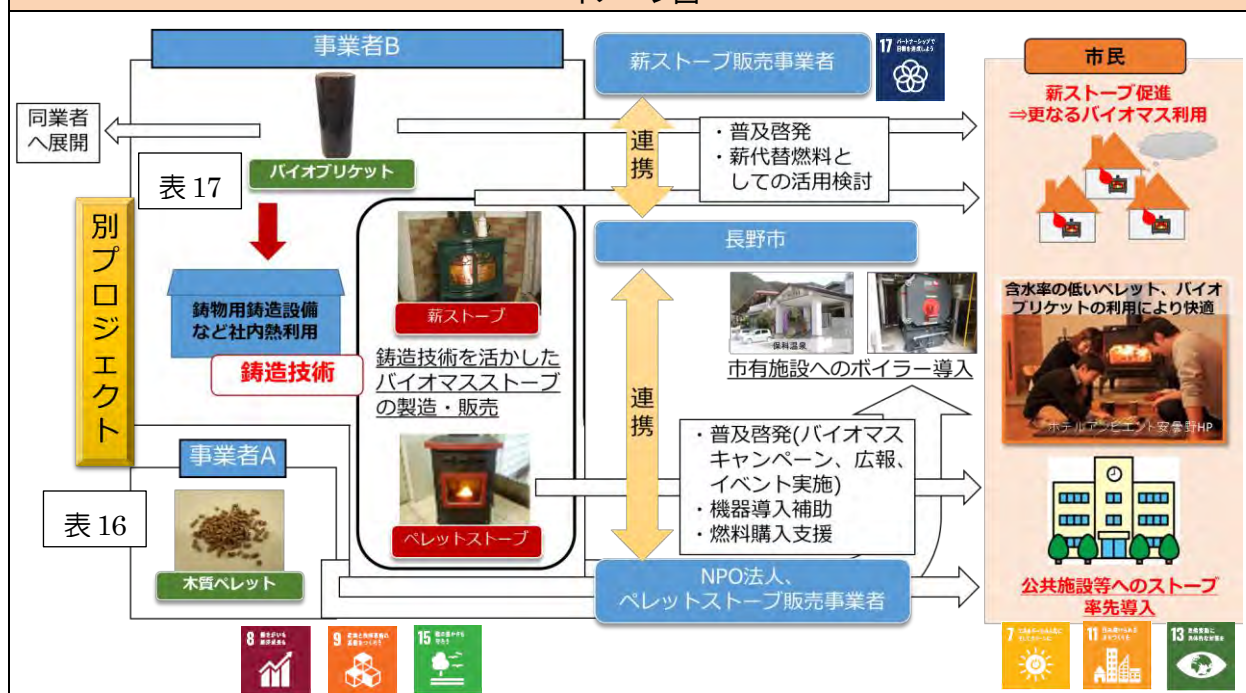




表 19 剪定枝を利用した発電事業プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	地産地消 2MW バイオマス発電所を市内に整備します。 道路、公園、里山などの整備事業等で生じる長野市内の剪定枝（支障木、伐根等含む）を燃料として有効活用し、FIT 制度の下で売電する発電所を立ち上げます。
事業主体	民間事業者（市外事業者と市内事業者の JV）
計画区域	長野市内（原料調達含、市外も含む）
バイオマス利用量	剪定枝チップ（道路、公園、里山等由来）30,000 t /年
バイオマス製品量	電力量：年間約 14,600 MWh 熱（排熱利用）：所内利用（原料乾燥） 焼却灰：約 100 t /年
原料調達計画	長野市内および周辺地域で生じる剪定枝を破砕する市内事業者等から調達
施設整備計画	市内用地（5,000～8,000 m ² 程度）に木質バイオマス発電施設を整備
製品・エネルギー利用計画	・電力 再エネ由来の電気として、FIT 制度を利用し、20 年間売電。その後もバイオマス発電所として追加で 20～30 年、計 50 年程度運転する計画 ・熱 燃焼時の排熱を原料の乾燥に利用する。余剰分は他用途での活用も検討 ・焼却灰 農地の土壌改良剤として利用予定。余剰が発生した場合は、セメント利用や廃棄物として処理
事業費	概算 25 億円
年度別実施計画	令和 3 年度：基本計画（原料調達体制、候補地選定、事業体のあり方等） 一般送配電事業者と接続交渉 接続の合意後、経済産業省へ事業認定申請 令和 4 年度：経済産業省の認定を受け、事業体を発足後、着工 令和 6 年度：運転開始
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	FIT24 円 20 年の売電収入 約 70 億円 施設運営維持費（20 年） 約 28 億円 事業税、固定資産税 約 3 億円 純営業収益（借入返済前）約 39 億円 （設備建設費=出資金+借入金 約 25 億円） 償却年数 15 年 NOI 利回り 9% IRR 6%
令和 3 年度に具体化する取組	
・候補地選定 ・一般送配電事業者と接続交渉 ・接続の合意後、経済産業省へ事業認定申請 ・事業体組成のためのスポンサー間協議	

5年以内に具体化する取組	
令和6年 建設完了 商業運転開始	
10年以内に具体化する取組	
当該バイオマス発電所の安定的な運営	
効果と課題	
効果	・地域で発生する剪定枝の有効活用（現状は、農業等の土壌改良剤、あるいは汚泥の水分調整剤として利用されているが、需要に限りがある。） ・市内で発生する廃棄物の更なる有効利用（発電燃料として再利用） ・剪定事業、緑化整備事業の後押し（剪定枝の受入先があることで、整備事業の計画性を向上） ・再生可能エネルギーにより、CO2削減（温暖化対策）、SDGsに寄与 ・レジリエンスの向上。災害時にも、独立電源として、お湯と電気を供給可能。 ・新たな雇用の創出が期待
課題	・剪定枝チップはバイオマス燃料としては含水率が高く、一部、乾燥プロセスを組み込む等、その取り扱いに工夫が必要 ・積雪時期のバイオマス材の確保について、しっかりとした計画が必要（ストックヤードの整備などを検討中）
イメージ図	

4.3 きのご廃培地の利用促進プロジェクト

本市の主要な農産物であるきのこの生産に伴い、廃培地が排出されますが、これらの利用促進が安定的なきのこ生産に欠かせない重要な取組となります。

廃培地は年間約 50,676 t 排出され、堆肥化・家畜敷料や自家利用で 86%が利用されています。

きのこ培地はおが粉利用とコーンコブ利用に大別され、その内訳はおが粉系が 54%、コーンコブ系が 46%です。おが粉系について現状は県外から調達したものを固形燃料化利用（前述、表 17 複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト）されており、今後は市内の材料活用も含めて、更なる利用拡大が期待されます。

一方、コーンコブ系は発熱変敗（腐敗）しやすく悪臭の問題等を抱えており、十分に活用されていない状況です。市内の機器製造メーカーでは、きのこ廃培地の再生利用研究のほか、飼料化に取り組んでおり、乳酸発酵を用いて保存を可能としたことに加え、牛の排泄物の臭気低減、粗飼料の代替、肉牛の高品質化（A5 級）の結果が得られました。更に、きのこ培地にリンゴの搾りかすを加えたものを乳酸発酵させた廃培地を飼料として与えたところ、肉の高品質化に顕著な効果が認められました。

このように飼料化は、きのこ廃培地活用の一つの出口となる可能性があり、活用のための乾燥、殺菌といった技術開発が、市内で進められています。

これらきのこ廃培地の利用用途拡大により、本市と信州大学が共同で実施している「資源作物（ソルガム）活用プロジェクト」で進める、輸入に頼っているコーンコブ系培地の代替としてソルガムの茎葉の活用、廃培地のエネルギー化等も具現化されることになります。また、食品廃棄物と合わせて、メタン発酵の炭素源としての利用も可能であり、発酵後の残渣は畑に液肥として戻す循環型の資源活用も検討されています。



表 20 きのか廃培地の利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	きのか廃培地の様々な活用方法を推進します。 本事業の主要範囲は、「乾燥方法の構築」とし、その事業性を精査します。 【事業概要】 『おが粉系』 「乾燥方法の構築」（きのか廃培地以外の活用も検討） 長野地域から発生している材でありながら、高含水率であることなどが理由で活用が進んでいない廃棄物系バイオマスを、産業廃棄物焼却施設からの排熱により乾燥することで、「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト(表 17)」と連携し固形化燃料として活用するほか、飼料化を目指す。 『コーンコブ系』 (関連事業1)「再生化、飼料化」 市内民間事業者で研究されてきた技術の活用、推進を行う。 (関連事業2)「バイオガス化」 「食品廃棄物の利用促進プロジェクト(表 21)」と連携して使用済み培地(廃培地)のメタン発酵利用を検討(詳細は、食品廃棄物の利用促進プロジェクトに記載)
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内
バイオマス利用量	未定
バイオマス製品量	未定
原料調達計画	乾燥方法の構築で、調達を検討している廃棄物系バイオマス 1) 使用済みきのか培地(主におが粉系培地) 2) その他廃棄物系バイオマス(木材を加工する際に発生する木くずやバーク、建設廃材など木質由来のもの)
施設整備計画	産業廃棄物焼却施設の更新時に、排熱活用廃棄物系バイオマス乾燥施設の導入検討を行う。
製品・エネルギー利用計画	使用済みきのか培地などの乾燥品(含水率 15%以下)をバイオブリケット原料として受け入れる民間事業者への供給を検討(「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト(表 17)」との連携) その他、飼料化も検討

事業費	排熱活用乾燥ファンユニットや乾燥コンテナ：20,000 千円
年度別実施計画	令和3年度：検討、補助金調査 令和4年度：焼却施設更新との調整実施、 補助金申請準備
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定
令和3年度に具体化する取組	
検討・調査（廃棄物系バイオマス乾燥事業収支の計算、廃棄物系バイオマス乾燥事業による二酸化炭素排出量削減量の計算）	
5年以内に具体化する取組	
・焼却施設更新との調整実施 ・補助金申請準備	
10年以内に具体化する取組	
未定	
効果と課題	
効果	・焼却施設排熱を活用して廃棄物系バイオマス乾燥を行うことにより、化石燃料に替えてバイオマス燃料使用を推進し、地球温暖化対策に貢献
課題	・産業廃棄物焼却施設の更新時期は未定 ・現時点では、乾燥バイオマス燃料の供給先が少ない。
イメージ図	

4.4 食品廃棄物の利用促進プロジェクト

本市は、製造品出荷額のうち食料品の占める割合が多く、バイオマス全体（廃棄物系及び未利用バイオマス）においても、食品廃棄物の賦存量が大きな割合を占めています。よって、きのこ廃培地と同様、食品廃棄物の活用は、市内製造業の支援として欠かせない重要な取組となります。

食品廃棄物は、年間 91,228 t が排出されており、生ごみ（家庭系＋事業系）については、広域のごみ処理施設（ながの環境エネルギーセンター）で焼却処理し、余熱を近くの市有施設（スポーツレジャー施設）の温水プールで利用しているほか、発電した電力は、地産地消、温暖化対策、環境教育などを目的として、市立の小中学校・高校 80 校で活用をしています。

また、家庭系の生ごみについて、本市では、まずは減量するための取組に注力しており、家庭向けに、生ごみ自家処理講座（出前講座）や生ごみ自家処理機器購入費補助金といった事業を実施しています。

その他、学校給食の飼料化、堆肥化を含め、生ごみについては 100%利用されていますが、更なる有効活用の検討の余地は残っている状況です。

一方、食品加工残渣は飼料化、堆肥化利用されているほか、排水処理も含めたメタン発酵によるエネルギー利用がされているものの、生ごみと同様に更なる有効活用を検討していく必要がある状況です。

これら既存の活用方法と合わせつつ、食品廃棄物の有効活用に取り組みます。



表 21 食品廃棄物の利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	食品廃棄物を主対象として、メタン発酵事業化および家畜飼料化を推進します。 本事業の主要な範囲は、「メタン発酵事業化」とし、その事業性を精査します。 【事業概要】 「メタン発酵事業化」 主には長野市内で発生している食品加工残渣やきのご廃培地などの有機廃棄物を利用してバイオガス化発電を行い、廃棄物を価値あるエネルギーとして、有効活用の検討。また、地域の非常時電源としての役割も検討 (関連事業)「家畜飼料化」 市内の機器製造メーカーにより、「真空過熱蒸気乾燥機」などの過熱・殺菌機器が開発されている。メタン発酵による活用方法以外で、これら乾燥機器を活用した食品廃棄物の家畜飼料化を推進
事業主体	SPC (特別目的会社)、民間事業者
計画区域	長野市内 (原料調達含、市外も含む)
バイオマス利用量	食品加工残渣等 合計 80 t / 日 (26,640t/年、約 8,000h(333 日)稼働)
バイオマス製品量	電力量：年間約 5,488 MWh (700kW×8,000 h 稼働) ※稼働率 98% その他、余熱、消化液、固形残渣も活用
原料調達計画	長野市内を中心とした食品加工会社など数社の協力による持込、又は回収
施設整備計画	市内でメタン発酵施設建設
製品・エネルギー利用計画	電力：FIT を利用した売電 非常時の電力供給にも利用 (災害時にスマホ充電用電源利用など) 熱：温水等は地域住民等へ供給 (健康センター等)
事業費	20 億円程度
年度別実施計画	令和 3 年度：構想、計画 令和 4 年度：適地選定、参画企業選定 令和 5 年度：系統接続、FIT (FIP) 申請、施設建設 令和 6 年度：施設稼働
事業収支計画 (内部収益率 (IRR) を含む。)	構想・計画段階で試算

令和3年度に具体化する取組	
・地域住民への説明と投入物収集・SPC 立上げ準備 ・消化液の有効利用調査	
5年以内に具体化する取組	
・SPC の立上げと施設建設 ・長野市内での災害時電源としての有効活用調査及び実施	
10年以内に具体化する取組	
・発生する熱源（温水等）の有効活用 ・消化液の有効活用（液肥散布等） ・災害時の緊急電源としての最大限の有効利用	
効果と課題	
効果	・排出される有機廃棄物をエネルギー源として使用することで、廃棄物の減量を期待 ・また、発酵槽より排出される消化液をできる限り液肥等として有効利用 ・発電時に発生する熱（温水）は、温室栽培施設等で利用することで、重油やガスなど燃料費の削減 ・二酸化炭素排出量の削減にも繋がり循環リサイクル施設として効果的 ・SDGs 理念に沿った施設としても期待 ・新たな雇用の創出が期待
課題	・液肥として利用されない消化液については、排水処理後、河川放流または下水道投入となり、キャッシュフロー上の負担大 ・投入物の安定確保
イメージ図	
長野市内のバイオマス資源を収集 【飼料化】 乾燥・殺菌 飼料化 【メタン発酵事業】 食品廃棄物等 直接投入也可 バイオマス発電 メタン発酵 バイオガス化発電施設 別プロジェクト 表 20 【付加価値】 ・残渣の液肥利用 ・熱需要施設での熱利用	

4.5 その他のバイオマス活用プロジェクト

本市では、3重点プロジェクト以外に、利用率が低い廃食用油の活用や未利用の排水中油分の活用プロジェクトにも取り組みます。

この取組については、既存事業も含まれるため、継続して推進するとともに、市による支援を積極的に行うなど、地域内循環の形成について検討を進めます。

表 22 廃食用油の燃料化、活用プロジェクト



事業の概要	
事業概要	事業系廃食用油やサンデーリサイクルで回収された家庭系の廃食用油は、塗料原料等として活用されるとともに、民間事業者によりバイオディーゼル燃料（BDF）化されて、自動車バスの燃料としての利用や奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業で発電に利用されています。 「食品廃棄物の利用促進プロジェクト（表 21）」と連携して、BDF 製造時に発生する粗グリセリンの有効活用を検討します。 この他、A 重油蒸気ボイラーによって生ごみを乾燥する飼料製造事業について、蒸気ボイラーを廃食用油が使用できるボイラーに更新することで、廃食用油の更なる活用を目指します。
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内
バイオマス利用量	家庭系廃食用油 2.4 t /年 事業系廃食用油 465t/年
バイオマス製品量	油水分離済み廃食用油（2号油）463 t /年 バイオディーゼル燃料 9,360l/年（2号油から製造）
原料調達計画	長野市サンデーリサイクルやスーパーマーケットなどから廃食用油 1.5 t /日程度調達し、加温静置により油水分離を行い、2号油を生産。ボイラー用の燃料やBDF、また塗料原料などに振り分けて使用
施設整備計画	油水分離済み廃食油燃料蒸気ボイラー
製品・エネルギー利用計画	BDF は自動車バスの燃料としての利用や奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業で発電に利用中 また、BDF 化を行っている事業者では、生ごみも収集運搬・乾燥し、豚の飼料を生産している。この乾燥熱源として、回収した廃食油を油水分離し製造した2号油を使用する。（使用量については、検討中）
事業費	油水分離済み廃食油燃料蒸気ボイラー：25,000 千円
年度別実施計画	令和3年度：検討、補助金調査 令和4年度：蒸気ボイラー更新時期を検討、補助金申請準備
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定

令和3年度に具体化する取組	
検討・調査（廃食油燃料蒸気ボイラーへ更新することによる生ごみ乾燥飼料化事業収支の計算、廃食油燃料蒸気ボイラーへ更新することによる二酸化炭素排出量削減量の計算）	
5年以内に具体化する取組	
・蒸気ボイラー更新時期を検討 ・補助金申請準備	
10年以内に具体化する取組	
未定	
効果と課題	
効果	・資源の循環利用 ・廃棄物処理施設の負担軽減 ・災害時にエネルギー利用が可能 ・化石燃料使用量の削減とバイオマス(廃食用油)使用量の増加により、地球温暖化対策に貢献
課題	・家庭系廃食用油の回収方法の確立 ・BDF 製品の高品質化 ・生ごみ乾燥飼料の需要が近隣では少ない。
イメージ図	
【生ごみ乾燥飼料化施設の熱源のバイオマス燃料化】	



表 23 排水中の油分抽出・燃料化プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	一般廃棄物、産業廃棄物となる排水汚泥に含まれる油分の活用を目指します。 【事業概要】 雑排水や合併浄化槽等の一般廃棄物となる汚泥、食品工場等の産業廃棄物となる汚泥、それらに含まれる油分を抽出・燃料化する技術の確立・事業化を目指す。 更に、生成した燃料を、ボイラー等の熱利用や発電利用を目指す。
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内（原料調達は、近隣市町村及び近隣県を含む）
バイオマス利用量	（当初計画）一般廃棄物（雑排水・合併浄化槽）1 t / 日 産業廃棄物（飲食店・食品工場の汚泥）2 t / 日 合計 900 t / 年 将来的には、合計 3,600 t / 年見込み
バイオマス製品量	1 t / 日、300 t / 年 （将来的には、1,200 t / 年）
原料調達計画	事業主体である民間事業者による一般廃棄物（雑排水・合併浄化槽）及び産業廃棄物（飲食店・食品工場の汚泥）の収集運搬業務により収集 または外部収集運搬業者の一般廃棄物及び産業廃棄物の持ち込み分 当初計画では市内 1 t / 日（300 t / 年）、市外 2 t / 日（600 t / 年）を予定
施設整備計画	油水分離施設の整備、抽出油による発電施設検討及び整備
製品・エネルギー利用計画	当初計画では、300 t / 年の燃料を生産。 農業ハウス用の暖房燃料としての活用（ボイラー利用者へ販売） 将来的には発電事業を検討（自家活用もしくは売電）
事業費	未定
年度別実施計画	令和 3 年度：油水分離施設の整備 抽出油による農業用暖房施設の検討及び運用試験 抽出油による発電方式の検討及び試験 令和 4 年度：抽出油による農業用暖房施設の稼働 抽出油による発電方式の検討及び試験
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定
令和 3 年度に具体化する取組	
・油水分離施設の整備 ・抽出油による農業用暖房施設の検討及び運用試験、発電方式の検討及び試験	
5 年以内に具体化する取組	
抽出油による農業用暖房施設の稼働。発電施設の整備検討	

10年以内に具体化する取組	
・抽出油の増産（プラント増設、本格稼働） ・発電施設稼働、安定的な運営	
効果と課題	
効果	・一般家庭から発生する雑排水、合併浄化槽、また飲食店等のグリストラップ、食品工場等の排水処理施設から排出される処理困難物である油分の安価な再生処理方法の実現 ・現状は、焼却処理等されている排水油分を有効利用 ・それに伴い排出される廃棄物を削減 ・安価な抽出燃料を利用することで、農業を中心とした中山間地の活性化に貢献 ・再生（リサイクル）油の利用によって温暖化対策に寄与 ・抽出燃料を利用し発電事業も可能 ・これにより新たな雇用の創出が期待
課題	・抽出油を利用した発電方式の選定 ・発生電気量の試算から発電規模を確定する試験 ・これらの検討には、時間がかかる。
イメージ図	
① 一般廃棄物 (雑排水・合併浄化槽) ② 産業廃棄物 (飲食店・食品工場等) 排水から油分を抽出し 燃料の製造 を行う 農業の暖房燃料としての利用・中山間地活性化 抽出燃料にて発電 (自家利用または売電)	