

第4章 事業化プロジェクトの内容

1. 事業化プロジェクトの全体像

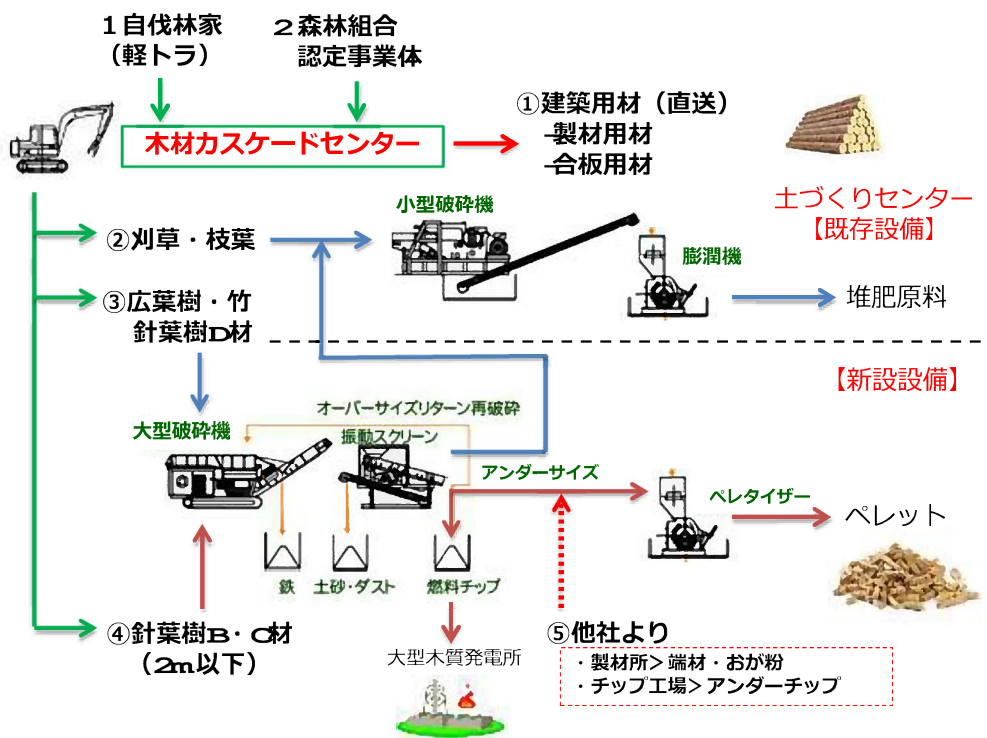
具体的な事業化プロジェクトとしては、白杵市内の原木を集荷して製材利用・合板利用・バイオマス利用に効率的に振り分けることで、原木の価値の最大化を図る「木材カスケードセンター」、木質燃料施設、小型の木質バイオマス発電施設及びバイオガス発電施設を新設する「白杵エネルギーパーク構想」、地域内で発電した電力を地域内の市民・事業所に供給する「新電力（地域 PPS 事業）」、これら3つの事業が域内経済の循環にどのような効果をもたらすのかについて地域住民に周知し、地域活動につなげていく「循環型地域活動推進事業」の4つの事業化プロジェクトを白杵市の地域内循環を構築するために実施する。

1.1 木材カスケードセンター

様々な品質の原木を集荷し、それぞれの品質に適した出荷先、利用先に原木を振り分けていく木材カスケードセンターを市内に設置する。

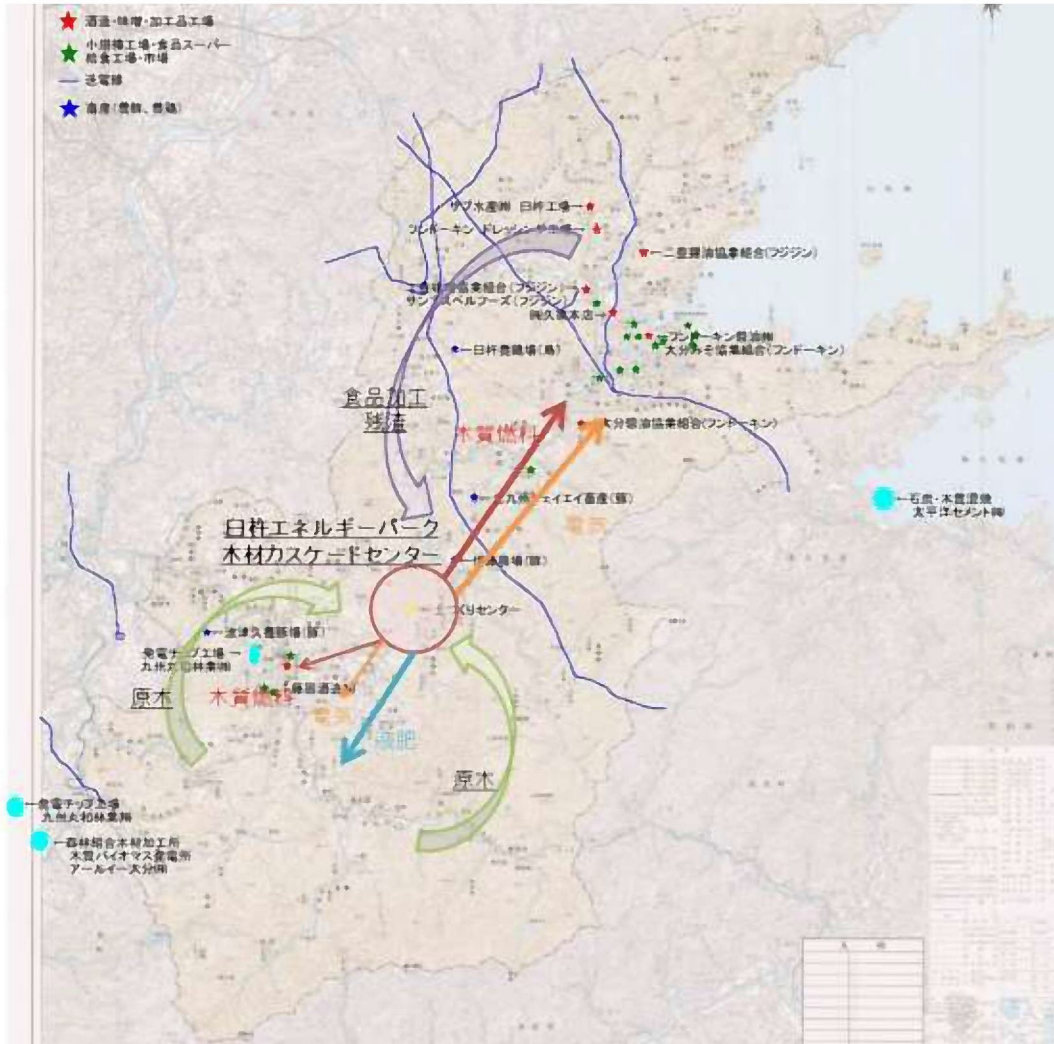
下記のように、①建築用材、②刈草・枝葉、③広葉樹・竹・針葉樹D材、④針葉樹B・C材の仕分けを行い、原木を効率的に適切に振り分けていくことで、山から出た原木の価値全体の最大化を図る。

図表 31 木材カスケードセンターの全体像（イメージ）



また、白杵エネルギーパークと木材カスケードセンターは土づくりセンターの近隣にて立地することを予定しており、市内の主要な施設等との関係は下記の通りとなっている。

図表 33 白杵エネルギーパーク・木材カスケードセンターの全体像



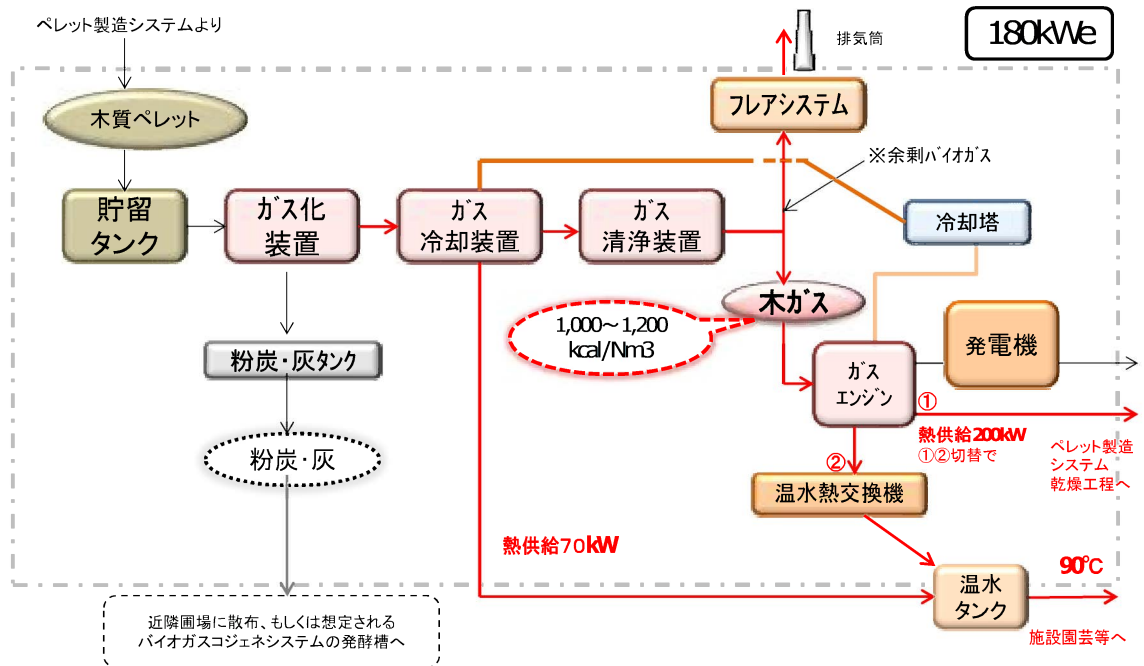
1.2.1 木質バイオマスガス化コージェネレーションシステム

(1) 木質バイオマスガス化コージェネレーションシステムの概要

木質バイオマスガス化コージェネレーションシステムは、現状では木質ペレットの活用を検討しているが、詳細設計・検討を通じて、チップの活用も含めて検討を行っていく予定である。

下記に、木質ペレットでガス化発電を行った場合のシステムの概要を例示する。

図表 34 木質ペレットガス化コージェネレーションシステムの概要



木質ペレット燃料は、オガコをペレット状に圧縮、成型した木質系固形燃料の一種である。

この木質ペレットには以下のような特徴があげられ、下記の通り扱い易い材であると言える。

- (1) 燃料のハンドリングが容易
- (2) エネルギー利用効率を高くできる
- (3) 簡易な装置で安定燃焼が容易
- (4) 輸送効率が高い
- (5) 貯留性がよい
- (6) 高度な技術開発は必要ない

図表 35 木質ペレット



(2) 熱供給計画

本プロジェクトの木質バイオマスガス化コージェネシステムが導入された場合、ガスエンジンから生じるエンジン排ガスによる熱は木質バイオマス製造システムが稼働している日中の時間帯においては、ペレット・チップ等の木質バイオマス製造システムの乾燥工程に利用する。

また、木質バイオマス製造システムが稼働していない夜間などにおいては、温水熱交換器を通して 90 度の温水となり、バイオガスコージェネシステムと共用の温水タンク（貯湯タンク）に貯留される。この温水の一部は、バイオガスコージェネシステムの発酵槽の加温に利用する。将来的にはエネルギーパーク近傍に設置を検討している農業ハウスでの熱利用、近在企業等で考え得る熱利用先を開拓するなど、残りの温水の有効利用を図る計画である。

(3) ESCO 事業による農業・加工における熱（木質バイオマス）利用の促進

ペレット利用機器等は化石燃料を利用した従来の機器と比較して、導入コストが高コストであるが、ESCO を用いることで導入コストを抑えながらランニングコストを削減する方策による導入可能性を検討する。

(4) 木質バイオマスの一般家庭導入促進

一般家庭向けにペレット等の木質バイオマスを販売し、より地域で資源と経済が循環するように取り組むことを目指すこととする。なお、白杵市では、ペレットストーブ等の導入促進を盛り込むことにより、普及啓発を行っていく。

1.2.2 バイオマスガスコージェネレーションシステム

(1) バイオガスコージェネレーションシステムの概要

メタン発酵からのバイオガス発電のエネルギー回収は、図表 36 に示す通りを計画している。コージェネレーション発電機のメーカーは現段階では未定であるが、75kw、1 台設置を検討する。

図表 36 バイオガスエネルギー収支

| | |
|-------|-------------------------|
| ガス発生量 | 約 748 m ³ /日 |
| 発電量 | 約 1,570.8kwh/日 |
| 熱回収量 | 約 7,883.9MJ/日 |

本プロジェクトでは、メタン発酵原料の収集は、まず焼酎廃液の回収を計画している。

背景は事業リスクを考慮し、段階的な投資を検討したことにある。プラントの初期投資を抑えること、かつバイオマスの安定的回収が継続できることを前提条件として、地域内工場からの定常的廃棄物（焼酎廃液）の回収の仕組み構築を最初の対象としている。将来的には地域から発生する多種のバイオマス（商店街や市民の食品残渣（一般廃棄物）等）を回収しエネルギー化、あるいは肥料化して行く計画である。

図表 37 メタン発酵原料回収仕様

| バイオマス原料 | 回収量 | 回収方法 |
|---------|-------|---------|
| 焼酎廃液 | 20t/日 | タンクローリー |

資源調査でのヒアリングにおいて具体的に把握した発生量では焼酎廃液として月間約30～70t（月変動あり）があり、対象工場以外の酒造メーカーなどの存在も考慮すると、発電原料の発生量としては充分と考えられる。また排出元の現在の処理方法はすべて堆肥化しており、処理費は12～14円/kgである。本事業の収支計画では処理費10円/kgで試算しており、排出者へのコスト削減メリットも提案できるものである。

(2) 設計条件発電プラントの概要

本プロジェクトにおけるバイオガスコージェネレーション設備の設計条件の概要は以下の通りのものを想定している。

1) 処理物の条件

焼酎廃液（芋・麦）

BOD : 99,000mg/l pH : 3.6

含水率 : 92%

2) 設備の概要

処理能力 : 20t/日

発酵槽 : 600 m³ 1基

消化液貯留槽 : 1,500 m³ 2基（水処理設備なし）

滅菌層 : 不発芽処理（70℃以上 60分）

脱臭設備 : 受け入れ施設他、生物脱臭処理

発電設備 : コジェネ発電機 75kw

異物率 : 0%

搬入形態 : ローリー車によるホッパー流し込み

運転時間 : 24 h/日（350日稼働）

本プロジェクトにおける液肥は、窒素成分が高く、窒素換算にて施肥設計を行う。アンモニア態窒素の含有量及び散布時の揮散量などは、以下の通り想定している。

1) 散布時条件

アンモニア態窒素 0.17%

揮散量を考慮、窒素の施肥効果は70%を有効とする。

∴ 1tの消化液中、2.45kgN（有効窒素量）

※消化液は全窒素の約5割をアンモニア態窒素と想定している。元肥の施肥効果を

全窒素の70%、追肥をアンモニア態窒素量にて計算する。

2) 作物別施肥量（窒素換算）

① 水稻の場合：元肥 5kgN/反 追肥 2kgN/反

∴ 元肥 50kgN/ha ÷ 2.45 = 20.4 t/ha

追肥 20kgN/ha ÷ 1.7 = 11.8 t/ha

② 麦の場合：元肥 10kgN/反 追肥 3kgN/反

∴ 元肥 100kgN/ha ÷ 2.45 = 40.8 t/ha

追肥 30kgN/ha ÷ 1.7 = 17.6 t/ha

③ 露地野菜の場合：元肥 10kgN/反(種類による)

∴ 元肥 100kgN/ha ÷ 2.45 = 40.8 t/ha

図表 42 施肥計画

| | 液肥利用量 t | 利用日数・面積 (ha) | 年間使用量 t |
|-------------|---------|--------------|--------------|
| 土作りセンター堆肥施設 | 5 | 365 | 1,825 |
| ① 水稻 | 32.2 | 80 | 2,576 |
| ② (裏作) 麦 | 58.4 | 50 | 2,920 |
| ③ 露地野菜 | 40.8 | 30 | 1,224 |
| 合計 | | | 8,545 |

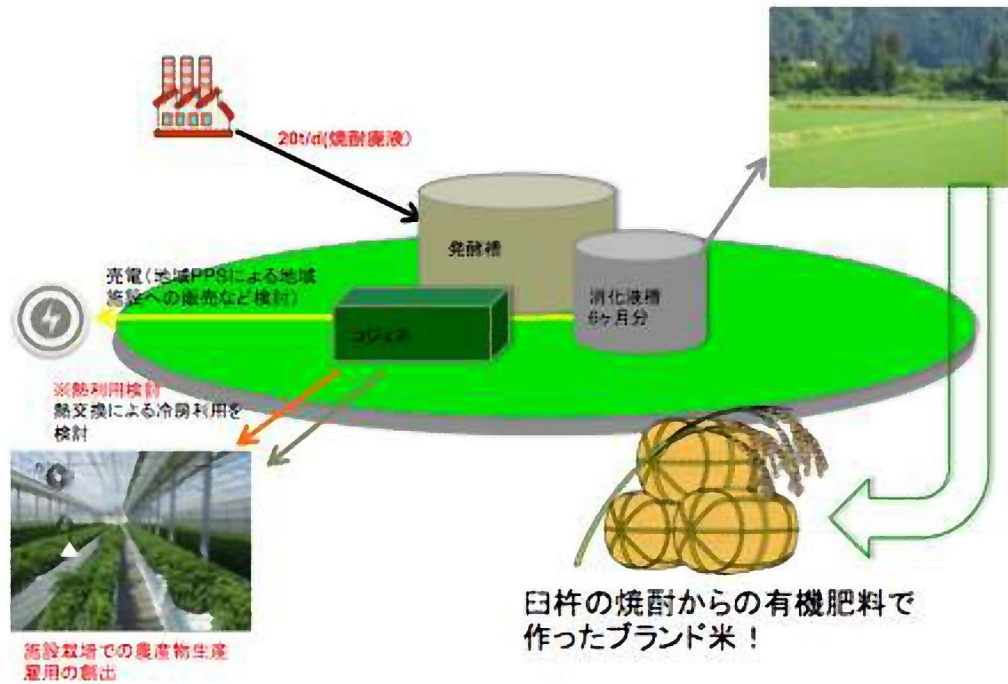
散布圃場については近隣地域の水稲農家（面積）約25%および有機農家（露地野菜）の約30%が液肥を活用することを前提としている。

(4) 液肥を活用した農産物のブランド化

本プロジェクトでは、福岡県大木町に前例があるように地域のバイオマスからの液肥を活用した農産物を安全・安心で、目に見え、実感できる循環型の地域農産物として市内外

にブランド化して拡販していくことを目指している。また、こうした取組により地域農業が活性化し、農業の担い手の育成にもつなげて行く取組を検討する。

図表 43 ブランド化のイメージ



1.3 新電力（地域 PPS）事業

白杵エネルギーパークにて発電した電気を、地域内の住民・事業所に販売することで電気の地産地消の仕組みを構築することを目指す。

地域で発電した電気を地域内の住民・事業者へ販売するメリットとしては、電気の地産地消のみならず、地域内で新しい電力会社ができることによる雇用の創出や電気料金の低減、再生可能エネルギーの利用率を高めることによる低炭素社会の実現といったメリットが想定される。

本事業では、新しい電力会社として地域内企業を構成員とした SPC（特定目的会社）による運営を想定している。

図表 44 地域 PPS による分散型エネルギー社会構築のイメージ



※本事業では、電力供給主体として SPC を想定している。

出所) パワーシェアリング株式会社 ウェブページ

1.4 循環型地域活動推進事業

白杵エネルギーパークは、発電施設は比較的市民の目に触れる場所に設置するなどして、自然エネルギーの発電により域内で経済が循環している仕組みを地域住民、特に、子どもたちに伝えていく必要がある。

本市には、旧小学校区ごとに地域振興協議会という地域活動の基盤があり、そこでは、子どもからお年寄りまでが様々な活動を行っている。その活動の一環として、整備された森林に木で作られた遊具等を設置し、子どもたちに森に触れてもらうなどの取組みを推進する。

子どもたちが森に親しみを感じたり、身近なものによってバイオマス発電ができることを学んだり、廃油の有効活用の知識を得たりすることで、環境学習につなげる。

2. 平成 27 年度に具体化する取り組み

2.1 地域協議会の設立

バイオマス産業都市構想の実現にあたっては、木質バイオマスの活用に関しては地域内の「熱利用先」、地域内の「原木供給元」について複数のステークホルダー（事業者、市民等）を巻き込んで、事業を推進していく必要がある。

また、醸造業等からの食品廃棄物の活用に関しては、地域内の「廃棄物発生源」、地域内の「液肥の利用」について複数のステークホルダー（事業者、農家等）を巻き込む必要がある。

そのため、白杵エネルギーパーク構想実現に向けて、地域内の合意形成を図るための協議会を立ち上げることをとする。

また、白杵エネルギーパークにて実施する発電事業・熱供給事業及び新電力（地域 PPS）事業については、協議会のメンバーを出資者とした SPC（特定目的会社）を立ち上げて、地域企業・市民を巻き込んだ形での事業を行っていく。

2.2 木材カスケードセンターの試験稼働

地域内の原木を一括で集荷する木材カスケードセンターの試験稼働を今年度中に実施する。今年度は、白杵市土づくりセンター内にて試験的に木材仕分作業を実施して、木材選別コストや原木の試験出荷を行うこととする。

下記は、試験稼働を予定している土づくりセンターの敷地にて試験的にチップ化実験を行っている様子である。（2015 年 6 月 21 日～27 日に実施）

図表 45 土づくりセンターでのチップ化実験の様子



2.3 木質バイオマス発電施設・木質燃料製造施設の詳細設計・検討

白杵エネルギーパーク実現に向けて、今年度は先行的に木質バイオマス利用施設の詳細設計の検討を実施する。

(1) 木質バイオマス発電施設の詳細設計・検討

木材カスケードセンターに集まる木質バイオマスの有力な有効利用先となる。更に熱電併給による収益を見込む。

下記の施設計画に基づき、詳細設計及び検討を実施する。

施設計画では、木質ペレットの活用を前提としているが、木質チップによる木質バイオマス発電施設の可能性についても同時並行で検討を行うこととする。

図表 46 木質バイオマス発電（熱電併給）施設計画

| プロジェクト概要 | |
|--------------|---|
| 事業概要 | 発電量：172kW × 2台（発電端出力：180kW） 熱出力：270kW × 2台 最大処理量：858t/年（ペレット） × 2台 最大発電量：1,404 MW/年（年間325日の稼働を予定） × 2台 最大発熱量：2,106 MW/年（重油換算204kL） × 2台 |
| 事業主体 | 地域協議会のメンバーを出資者としたSPC（特定目的会社） |
| 計画区域 | 木材カスケードセンター（白杵市土づくりセンター近隣を想定）敷地内 もしくは近隣 |
| 原料調達計画 | 既存の「水源の森涵養の森づくりプロジェクト」等により、木材カスケードセンターに集積される市内山林からの未利用材が主たる原料 現在のところ、木質ペレット製造を検討中。 |
| 施設整備計画 | 原料として木質ペレット製造設備導入を計画（別途記載） ガス化ユニット+熱電併給ユニット等 |
| 製品・エネルギー利用計画 | 電力 → FIT（固定価格買取制度）を利用して売電 熱 → 主に木質ペレット製造設備の乾燥工程に利用、 他は周辺の施設園芸などへの利用を検討 |
| 事業費 | 発電プラント設備：約1.5億円 造成・建築費用：約0.15億円 |
| 年度別実施計画 | 平成27年度：実施設計 平成28年度：施設建設・完成 平成29年度：運転開始 |
| 事業収支計画 | 収入（売電）：約50,440千円 （売熱）：約3,604千円 計54,044千円 支出：約49,737円 内部収益率（IRR）：4.3% |

(2) 木質燃料製造施設の詳細設計・検討

木質バイオマス発電施設の原料とする木質ペレットの製造設備詳細設計の検討を実施する。

このペレットは追って、臼杵市役所に導入予定のボイラー、市内事業者への熱利用機器 ESCO 事業にも利用する。

下記の施設計画に基づき、詳細設計及び検討を実施する。

施設計画では、木質ペレットの活用を前提としているが、木質チップによる木質燃料製造施設の可能性についても同時並行で検討を行うこととする。

図表 47 木質ペレット製造設備計画

| プロジェクト概要 | |
|--------------|---|
| 事業概要 | ペレット定格製造量：1 t / h 稼働条件：7h / 日 250 日 / 年 年間定格生産量：1,715 t / 年 |
| 事業主体 | 地域協議会のメンバーを出資者とした SPC（特定目的会社） |
| 計画区域 | 木材カスケードセンター（臼杵市土づくりセンター近隣を想定）敷地内もしくは近隣 |
| 原料調達計画 | 既存の「水源の森涵養の森づくりプロジェクト」等により、木材カスケードセンターに集積される市内山林からの未利用材（間伐材）が主たる原料 2572.5 t / 年の必要量を想定 |
| 施設整備計画 | 木材カスケードセンターに隣接させ、地の利を活かした原料調達を行う。 合わせて木質ペレット熱電併給施設を併設予定。 発電施設の熱を乾燥工程に利用する計画。 |
| 製品・エネルギー利用計画 | 当初年間約 1,715 t は木質ペレットガス化熱電併給の原料として利用 追って、臼杵市役所のペレットボイラー導入、ESCO 事業によるペレットボイラーの市内事業者への普及の際には、稼働時間、日数を調整し増産予定。 ペレット製造原価（想定）：29.5 円 |
| 事業費 | プラント建設費：約 2 億円 建屋建設費：約 0.5 億円 |
| 年度別実施計画 | 平成 27 年度：実施設計 平成 28 年度：施設建設・完成 平成 29 年度：運転開始 |

2.4 地域内の熱需要の調査

製造を予定している木質燃料の地域内での需要を把握するために下記の調査を実施する。

(1) 施設・設備概要の確認・整理

多量の化石燃料を消費していると考えられる事業者に対し、燃料消費・熱源設備等の調査を実施する。

(2) 設備稼働状況の実測と傾向把握

(1)で調査した施設の熱源設備に実測機器を設置し、稼働状況の実測を実施することで、熱需要の傾向を把握する。

(3) ペレット利用機器の仕様検討・経済性試算

(2)で把握した熱需要に基づき、ペレット利用機器等を導入した場合の経済性試算を実施し、最適なシステムを検討する。

(4) ESCO 事業の検討

ペレット利用機器等は化石燃料を利用した従来の機器と比較して、導入コストが高コストであるが、ESCOを用いることで導入コストを抑えながらランニングコストを削減する方策による導入可能性を検討する。

3. 5年以内に具体化する取り組み

3.1 SPC（特定目的会社）の立ち上げ

白杵エネルギーパークを運営する SPC 及び地産地消の電気を供給する地域 PPS を運営する SPC の 2 つを地域内の企業主体で立ち上げる。

3.2 木材カスケードセンターの本格稼働

様々な品質の原木を集荷し、それぞれの品質に適した出荷先、利用先に原木を振り分けていく木材カスケードセンターの本格稼働が始まる。

間伐を中心とした森林環境に配慮した施業で搬出された原木を地域内から安定的に集荷できる体制が整備される。

3.3 木質バイオマス発電施設の稼働

地域内の木質バイオマスを持続可能な範囲内で活用する核となる木質バイオマス発電施設の稼働が平成 29 年度を目途に開始する。

3.4 バイオガス発電施設の稼働

地域内での食品加工残渣を地域内で液肥として循環させるとともに、エネルギーとして利用していくバイオガス発電施設の稼働が平成 30 年度を目途に開始する。

3.5 事業者へのバイオマス燃料供給事業

木質バイオマス発電施設の稼働と並行して、地域内の事業者への木質燃料の供給を開始する。地域内の事業者が化石燃料から木質燃料に燃料を切り替えることで、コスト削減と環境負荷の低減を目指す。

3.6 市民へのバイオマス燃料供給事業

事業者で先行して化石燃料から木質燃料への切り替えを行っていくが、将来的には市民にも木質燃料を利用してもらおう環境の整備を行っていく。

3.7 子供への普及啓発事業

旧小学校区ごとの地域振興協議会の活動の一環として、整備された森林に木で作られた遊具等を設置し、子どもたちに森に触れてもらうなどの取組みを推進する。

加えて、子どもたちが森に親しみを感じたり、身近なものによってバイオマス発電ができることを学んだり、廃油の有効活用の知識を得たりすることで、環境学習につなげる。