

# 地産地消木質バイオマスの拡大に 係る実現可能性調査 報告書

令和7年3月

 パシフィックコンサルタンツ株式会社



# 目次

---

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 調査概要                           | 3  |
| 1. 調査目的                        | 4  |
| 2. 調査フロー                       | 5  |
| <br>                           |    |
| 第1章. 事業構想の検討、課題整理              | 6  |
| 1.1 木質バイオマス利用設備の導入意義及び目的の整理    | 7  |
| 1.2 電気・熱利用先の調査、整理              | 9  |
| 1.3 事業主体の検討                    | 12 |
| <br>                           |    |
| 第2章. ステークホルダーとの合意形成及び供給先の調査・協議 | 13 |
| 2.1 用地の確認                      | 14 |
| 2.2 電気・熱利用先候補との協議              | 20 |
| 2.3 設備導入・利用先施設選定               | 21 |
| <br>                           |    |
| 第3章. 木材の安定供給体制の協議・検討           | 22 |
| 3.1 木質バイオマス燃料の安定調達に係るスキームの検討   | 23 |
| 3.2 木質バイオマス燃料事業者の調査            | 26 |
| 3.3 ヒアリング調査及び整理                | 29 |
| 3.4 安定供給体制構築に係る関係者協議           | 30 |

# 目次

---

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第4章. 小規模バイオマス活用設備の検討   | 31 |
| 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査  | 32 |
| 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理  | 39 |
| 4.3 設備の運転形態・運転時間の検討    | 46 |
| 4.4 導入設備の概略検討          | 47 |
| 第5章. 事業モデルの概略検討        | 50 |
| 第6章. 事業採算性の検討          | 52 |
| 6.1 事業採算性の検討ケース        | 53 |
| 6.2 事業採算性検討の試算条件       | 54 |
| 6.3 事業採算性検討の結果         | 57 |
| 第7章. 関係各所との協議支援        | 58 |
| 7.1 関連法制度の整理           | 59 |
| 7.2 補助事業に関する確認         | 62 |
| 第8章. 地域課題解決に向けた事業展開    | 63 |
| 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性 | 64 |
| 8.2 地域課題解決に向けた事業展開     | 70 |

# 調査概要

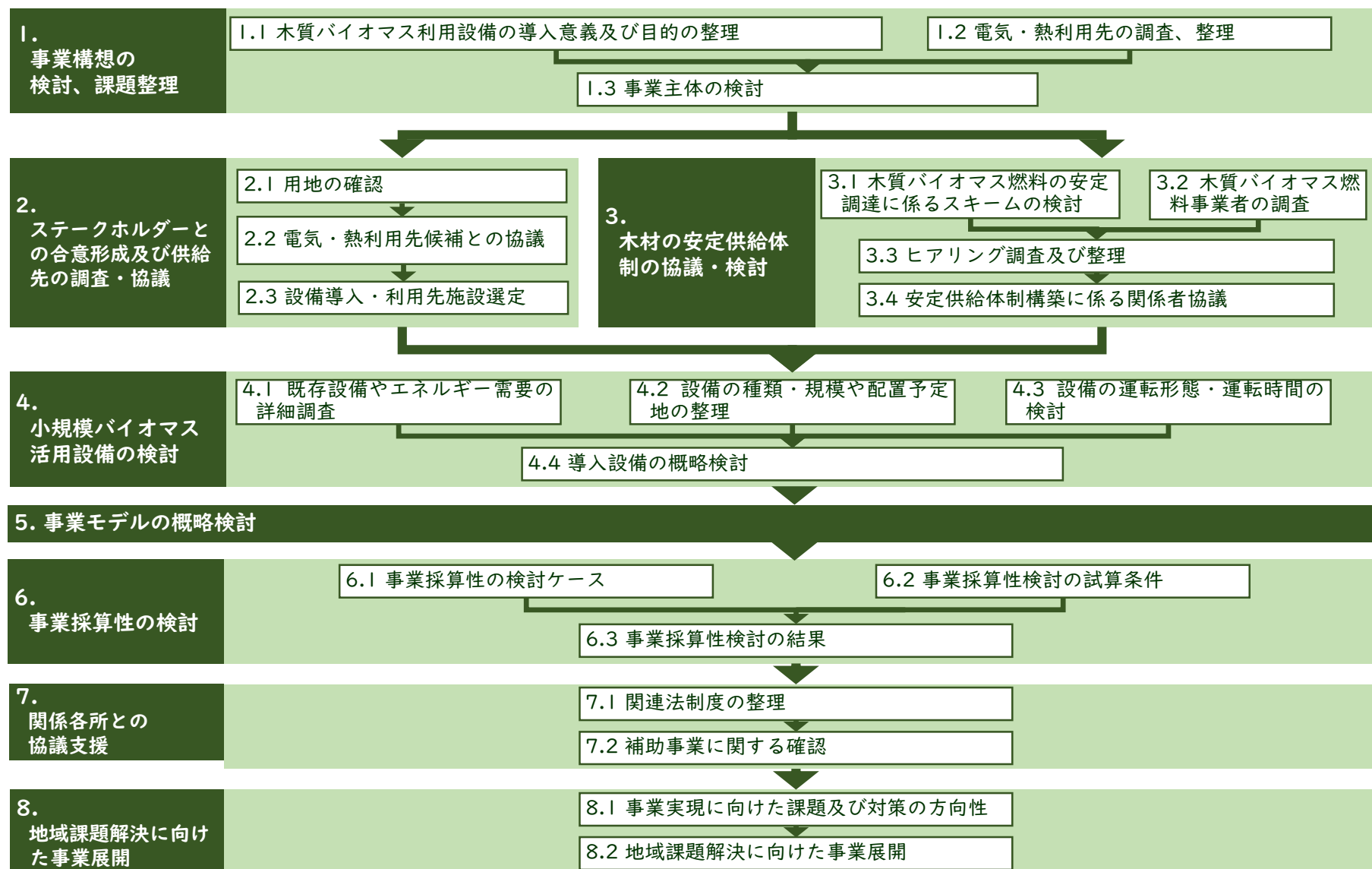
## 1. 調査目的

大洲市は、エネルギーの構造高度化に向け新たな産業分野の開拓、エネルギー学習等の推進、エネルギーに関する市民の理解促進と地域振興、防災など市民の安全・安心に繋げることを目指し、市の再エネ普及・活用施策の基本方針と取り纏めた「大洲市エネルギービジョン」を令和5年度に策定し、このビジョンに基づき地域課題を解決するための再生可能エネルギー導入を進めようとしているところである。

本調査は、林業の担い手不足や搬出コスト等の課題により木材の切り出し量が減少し、十分に森林資源が有効活用されていない状況の中、公共施設等において小規模バイオマス利活用を図り、市内の木質バイオマスの需要・販路拡大へと繋げることで、林業活性化を目指すとともに、農業や観光業の経営改善・高付加価値化にも資する好循環を生み出すため、地産地消木質バイオマスの拡大に係る実現可能性調査を実施するものである。

## 2. 調査フロー

調査フローを以下に示す。

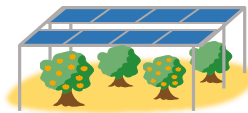
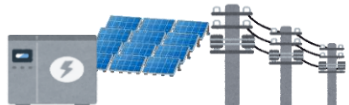


# 第Ⅰ章 事業構想の検討、課題整理

## 1.1 木質バイオマス利用設備の導入意義及び目的の整理

### (1) 大洲市を取り巻くエネルギーに関する課題・ニーズとその解決策

大洲市では、令和5年度に策定した「再生可能エネルギー地産地消推進重点プロジェクト」において、市を取り巻くエネルギーに関する現状を踏まえ、「地域内の再エネ導入ポテンシャルの最大活用」、「エネルギー関連費用の域外流出抑制と地域産業活性化」、「豪雨災害に対する主要施設のレジリエンスの強化」といった地域の課題・ニーズを解決していく事業として市が積極的に推進を図っていく取組を「重点プロジェクト」として位置づけた。その重点プロジェクトの一つとして「地産地消型木質バイオマス活用の拡大」を推進していくこととしている。

| 課題と<br>ニーズ  | 地域内の<br>再エネ導入ポテンシャルの<br>最大活用                                                                                                                     | エネルギー関連費用の<br>域外流出抑制と<br>地域産業活性化                                                                                                                                                                            | 豪雨災害に対する<br>主要施設のレジリエンスの強化                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 解決策         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 太陽光、風力、小水力、木質バイオマス等の再エネ設備の導入</li> <li>✓ 未利用地や耕作放棄地等の利用</li> <li>✓ 地域エネルギーマネジメントによる再エネ最大導入・活用</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再生可能エネルギーの地産地消や省エネの推進</li> <li>✓ ソーラシェアリングや木質バイオマス活用による農林業関連事業の拡大</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 主要施設への再エネ設備や蓄電池の導入</li> <li>✓ 自営線によるマイクログリッド構築による地域防災機能の向上</li> </ul>  |
| 期待される<br>効果 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再エネ電気によるエネルギー自給率の向上</li> <li>✓ 脱炭素化への寄与</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再エネ電気の地産地消による地域内経済循環</li> <li>✓ 公共施設等の電気料金の削減</li> <li>✓ 農林業の活性化</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再エネ電源と蓄電池による安定した電気の供給</li> <li>✓ 防災機能向上により、非常時の停電の防止</li> </ul>                                                                                             |

## 1.1 木質バイオマス利用設備の導入意義及び目的の整理

### (2) 木質バイオマス活用を取り巻く課題とその解決策

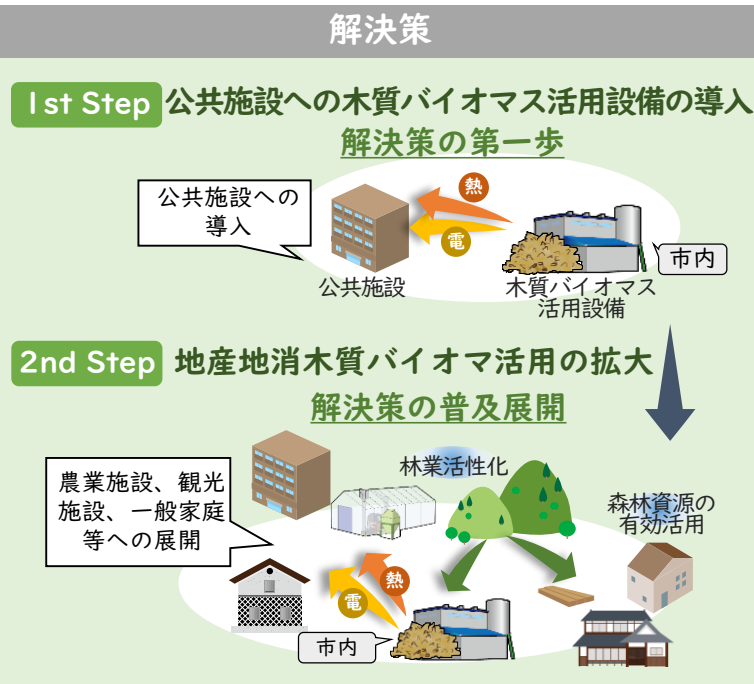
- 木質バイオマス用材は搬出コストが大きく販売しても赤字となるため林内に残置されているのが現状である。これらの未利用間伐材がエネルギー資源として活用可能となれば（利益の出る価格で販売できるようになれば）、森林資源の有効活用ひいては林業活性化に繋がる。また、木質バイオマス用材とともに竹材の一部混焼なども期待される。
- 課題の解決策の第一歩として、まずは公共施設へ木質バイオマス活用設備の導入を図るとともに、将来的な木質バイオマスの需要拡大に向け、民間を含めた市域全体へ普及展開していくにあたっての課題を確認する。

#### 目指す姿

- 市内での木材利用促進とともに小規模木質バイオマス活用による販路拡大・需要創出を図り、ポテンシャルを発揮できていない豊富な森林資源の有効活用による林業活性化に繋げる。
- 需要先を含めたサプライチェーンを構築し、未利用間伐材・竹材の搬出、市内での燃料加工・製造に付加価値をつけ、木質バイオマス活用を起点とした林業活性化の好循環を目指す。

#### 課題と解決策の方向性

- 課題**
- 市の重要産業である林業の衰退
  - 森林組合活性化
  - 林業従事者の高齢化と担い手不足
  - 未利用間伐材の林内残置
  - 木材搬出コストの不採算
  - 放置竹林の拡大



#### 期待される効果

- 林業の事業規模拡大
- 林業経営体の収益性向上、林業従事者の処遇改善
- 雇用の創出
- 森林資源の有効活用
- 森林管理・整備推進
- 脱炭素化
- 災害時のレジリエンス強化
- エネルギーコストの安定化
- エネルギーコストの域外流出抑制
- 地域産業活性化
- 地域資源の有効活用

## 1.2 電気・熱利用先の調査、整理

- 木質バイオマス利用設備の導入先候補を検討するため、大洲市が所有する公共施設について電気・熱需要データの調査を行い、整理を行った。

### (1) 電気

- 電気使用量上位10施設を以下に示す。
- 最も電気使用量が多い上下水道課の電気使用量には上下水道に係るポンプ動力等も含まれていることから、施設単体の電気使用量ではないことに留意が必要である。

| NO. | 部局    | 所管       | 施設名       | 電気使用量 (kWh/年) |
|-----|-------|----------|-----------|---------------|
| 1   | 市長部局  | 本庁舎      | 上下水道課     | 4,518,735     |
| 2   | 公営企業  | 市立病院     | 市立大洲病院    | 2,492,793     |
| 3   | 市長部局  | ごみ焼却施設   | 環境センター    | 2,077,685     |
| 4   | 市長部局  | 本庁舎      | 本庁舎（庁舎別館） | 798,043       |
| 5   | 市長部局  | 浄化センター   | 肱南浄化センター  | 391,718       |
| 6   | 市長部局  | 浄化センター   | 肱北浄化センター  | 334,366       |
| 7   | 市長部局  | 養護老人ホーム  | さくら苑      | 281,754       |
| 8   | 教育委員会 | 市立図書館    | 市立図書館     | 265,084       |
| 9   | 市長部局  | 総合福祉センター | 総合福祉センター※ | 238,327       |
| 10  | 教育委員会 | 小学校      | 喜多小学校     | 202,330       |

※老人福祉センター・保健センター・老人デイサービスセンター東大洲・障害者デイサービスセンター東大洲・大洲愛育ホーム  
出典：大洲市提供データ

## 1.2 電気・熱利用先の調査、整理

### (2) 灯油

- ・灯油使用量上位10施設を以下に示す。
- ・灯油使用量が最大の総合福祉センターではボイラー（給湯含む）及び冷暖房（吸収式冷温水機）に灯油が使用されており、年間を通して一定の需要があることが考えられる。

| NO. | 部局    | 所管       | 施設名          | 灯油使用量（L/年） |              |        |        | 熱量換算<br>（MJ/年） |
|-----|-------|----------|--------------|------------|--------------|--------|--------|----------------|
|     |       |          |              | 定置式<br>機関  | ストーブ<br>給湯器等 | その他    | 合計     | 合計             |
| 1   | 市長部局  | 総合福祉センター | 総合福祉センター※    | 0          | 0            | 74,000 | 74,000 | 2,701,000      |
| 2   | 市長部局  | 斎場       | 肱陵苑（火葬場）     | 0          | 33,000       | 0      | 33,000 | 1,204,500      |
| 3   | 市長部局  | ごみ焼却施設   | 環境センター       | 0          | 0            | 10,991 | 10,991 | 401,172        |
| 4   | 教育委員会 | 中学校      | 肱川中学校        | 0          | 2,009        | 0      | 2,009  | 73,329         |
| 5   | 教育委員会 | 中学校      | 平野中学校        | 0          | 1,984        | 0      | 1,984  | 72,416         |
| 6   | 教育委員会 | 小学校      | 平野小学校        | 0          | 1,971        | 0      | 1,971  | 71,942         |
| 7   | 教育委員会 | 中学校      | 大洲東中学校       | 0          | 1,840        | 0      | 1,840  | 67,160         |
| 8   | 教育委員会 | 小学校      | 河辺小学校（河辺幼稚園） | 0          | 1,536        | 0      | 1,536  | 56,064         |
| 9   | 教育委員会 | 小学校      | 肱川小学校        | 0          | 1,335        | 0      | 1,335  | 48,728         |
| 10  | 教育委員会 | 中学校      | 新谷中学校        | 0          | 1,221        | 0      | 1,221  | 44,567         |

※老人福祉センター・保健センター・老人デイサービスセンター東大洲・障害者デイサービスセンター東大洲・大洲愛育ホーム

出典：大洲市提供データ

## 1.2 電気・熱利用先の調査、整理

### (3) 重油

- 重油の使用が確認できた4施設を以下に示す。市立大洲病院及びさくら苑ではストーブ、給湯器等で重油が使用されている。

| NO. | 部局   | 所管      | 施設名    | A重油使用量 (L/年) |              |     |         | 熱量換算 (MJ/年) |
|-----|------|---------|--------|--------------|--------------|-----|---------|-------------|
|     |      |         |        | 定置式機関        | ストーブ<br>給湯器等 | その他 | 合計      | 合計          |
| 1   | 公営企業 | 市立病院    | 市立大洲病院 | 0            | 222,000      | 0   | 222,000 | 8,635,800   |
| 2   | 市長部局 | 養護老人ホーム | さくら苑   | 0            | 30,450       | 0   | 30,450  | 1,184,505   |
| 3   | 市長部局 | 市民会館    | 市民会館   | 6,000        | 0            | 0   | 6,000   | 233,400     |
| 4   | 市長部局 | 斎場      | 長浜火葬場  | 0            | 400          | 0   | 400     | 15,560      |

出典：大洲市提供データ

### (4) LPG

- LPG使用量上位10施設を以下に示す。養護老人ホーム、こども園、保育所で多く使用されている。

| NO. | 部局   | 所管      | 施設名     | LPG使用量 (m³/年) |           |       |       | 熱量換算 (MJ/年) |
|-----|------|---------|---------|---------------|-----------|-------|-------|-------------|
|     |      |         |         | 定置式機関         | ストーブ、給湯器等 | その他   | 合計    | 合計          |
| 1   | 市長部局 | 養護老人ホーム | さくら苑    | 0             | 1,680     | 0     | 1,680 | 183,486     |
| 2   | 市長部局 | 養護老人ホーム | 清和園     | 0             | 0         | 1,451 | 1,451 | 158,443     |
| 3   | 公営企業 | 市立病院    | 市立大洲病院  | 0             | 0         | 1,372 | 1,372 | 149,825     |
| 4   | 市長部局 | こども園    | 大洲こども園  | 0             | 750       | 0     | 750   | 81,881      |
| 5   | 市長部局 | こども園    | 菅田こども園  | 0             | 487       | 0     | 487   | 53,222      |
| 6   | 市長部局 | 保育所     | 喜多保育所   | 0             | 433       | 0     | 433   | 47,237      |
| 7   | 市長部局 | 保育所     | 新谷保育所   | 0             | 404       | 0     | 404   | 44,091      |
| 8   | 市長部局 | 保育所     | 徳森保育所   | 0             | 396       | 0     | 396   | 43,261      |
| 9   | 市長部局 | こども園    | 肱川こども園  | 0             | 389       | 0     | 389   | 42,486      |
| 10  | 市長部局 | こども園    | 東大洲こども園 | 0             | 368       | 0     | 368   | 40,159      |

出典：大洲市提供データ

## 1.2 電気・熱利用先の調査、整理

### (5) 電気・熱需要データの観点からの候補施設の整理

- ・再生可能エネルギーの一種である木質バイオマスは、発電利用だけではなく熱利用ができることが特徴であるため、熱使用量が多い施設への導入が適していると考えられる。
- ・また、地産地消型木質バイオマス活用事業の第一歩として市民の皆様への周知効果が高い施設への導入が望ましいと考えられる。
- ・電気・熱需要データの調査結果及び上記の考え方を踏まえ、市長部局の公共施設のうち、熱需要（給湯・暖房）の大きい施設として、「大洲市総合福祉センター」を導入候補施設とした。

## 1.3 事業主体の検討

木質バイオマス利用設備導入の実現可能性調査を行うにあたり、計画及び事業の主体を明確化する。

本調査では、まず公共が率先して木質バイオマス導入を図っていく事業を念頭に検討を行うことから、計画及び事業ともに大洲市が主体となる。国等の支援制度を活用しながら、大洲市エネルギービジョンの所管課、林業振興・森林整備その他林業政策の所管課、設備導入施設の所管課が、関係者と協力・連携して事業を推進する。

## 第2章 ステークホルダーとの合意形成 及び供給先の調査・協議

## 2.1 用地の確認

- 「1.2 電気・熱利用先の調査、整理」で導入候補施設とした大洲市総合福祉センターについて、設備設置候補用地の面積、木質バイオマス燃料の生産拠点からの距離、災害リスク、用地へのアクセス道路、都市計画法等の区分を確認した。



出典：© NTT InfraNet, Maxar Products.  
©Maxar Technologies.

図 総合福祉センター航空写真

## 2.1 用地の確認

### (1) 災害リスク

- ・大洲市総合福祉センターの立地について、ハザードマップからその特性を確認した。
- ・河川洪水（計画規模）※における想定浸水区域0.5m以上～3.0m未満のエリアに立地している。
- ・概ね100年に一回程度の頻度で起こる大雨が降った場合の浸水想定区域であるため木質バイオマス利用設備の事業期間内で発生する確率は高くはないが、具体的な設備導入時にはこれを考慮する必要がある。



拡大図



出典：国土交通省「国土数値情報（洪水浸水想定区域データ（1次メッシュ単位）」（<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31b-2023.html>）を加工して作成

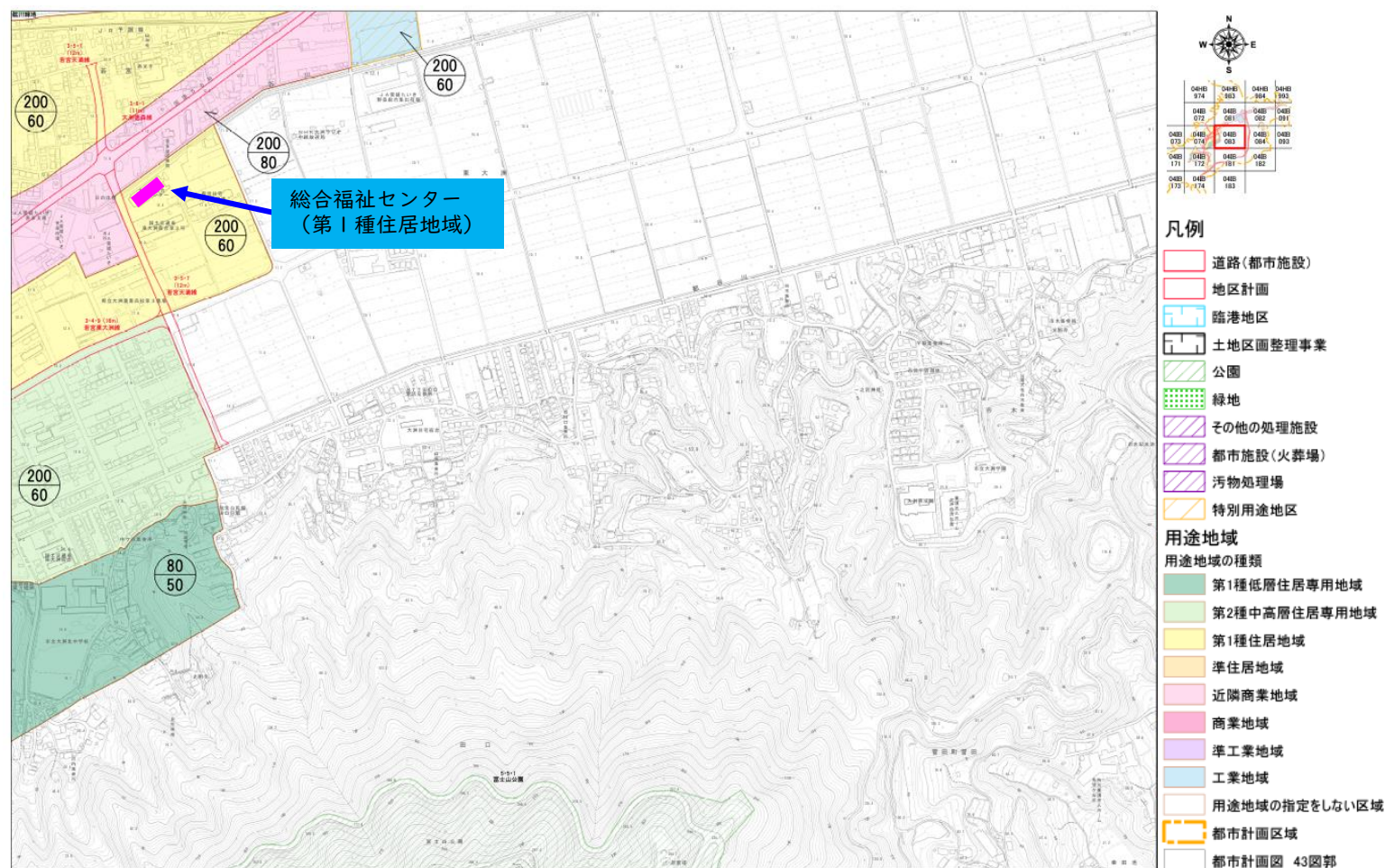
図 ハザードマップ

※概ね100年に一回程度の頻度で起こる大雨（肱川流域全体で2日間総雨量340mm）が降った場合の浸水の範囲

## 2.1 用地の確認

### (2) 都市計画

- ・ 総合福祉センターが立地する用途地域は、大洲市都市計画図によると第1種住居地域である。
- ・ 容積率が200%、建ぺい率が60%の用途地域であることから、木質バイオマス利用設備の導入によりこれを超えることがないように留意する必要がある。



出典：愛媛県大洲市都市計画図より作成

図 都市計画図

## 2.1 用地の確認

### (3) 設備設置候補用地のサイズ

- ・ 航空写真より木質バイオマス利用設備の設置候補用地サイズを確認した。
- ・ 東西に延びている駐車場中央部は市内循環バスが通行することから、枠内を設備設置候補用地とし、約1,200[m<sup>2</sup>]の面積があることを確認した。



図 設備設置候補用地

- : 市内循環バス  
経路
- : 設備設置候補用  
地のサイズ

## 2.1 用地の確認

### (4) アクセス道路

- 大洲市総合福祉センターの周辺には国道56号が存在し、市内循環バスも運行されていることから木質バイオマス燃料運搬等に係る施設へのアクセスは問題ないと考えられる。

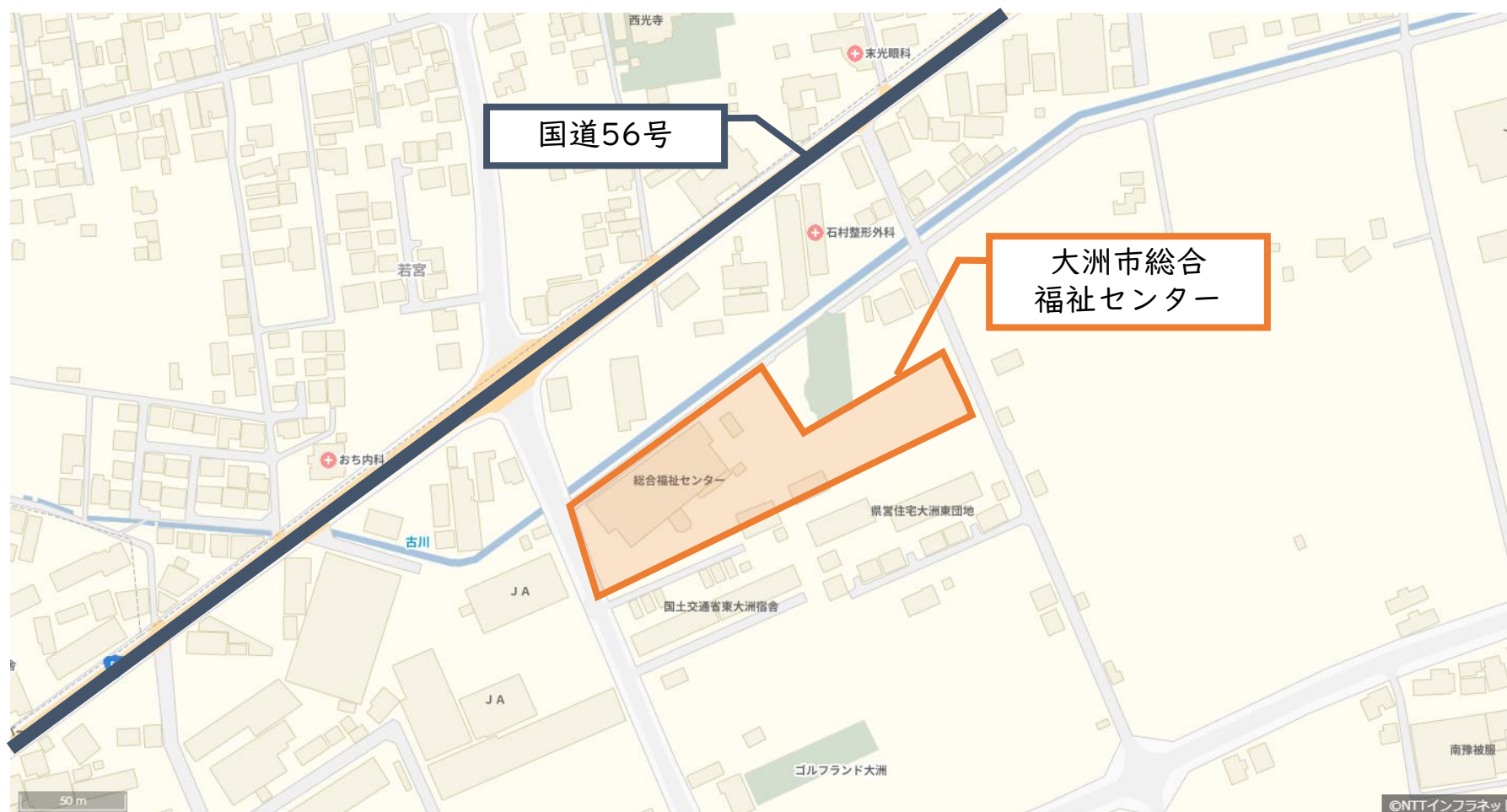


図 大洲市総合福祉センター周辺アクセス道路

## 2.1 用地の確認

### (5) 木質バイオマス燃料の生産拠点からの距離

- ・ヒアリングを実施した木質バイオマス燃料製造候補事業者の製造拠点もしくは事業所から大洲市総合福祉センターまでの距離を確認した。
- ・直線距離で最長22[km]の距離圏内にいずれの製造拠点が存在し、多くの木質バイオマス発電所では約50[km]圏内から材を調達していることを鑑みるといずれの事業者からの調達も考えられる位置に候補施設が存在することを確認した。



背景図出典：© NTTインフラネット

図 大洲市総合福祉センターと木質バイオマス燃料製造拠点候補事業者との距離

## 2.2 電気・熱利用先候補との協議

- ・大洲市総合福祉センターの所管課と木質バイオマス利用設備の導入について協議を行った。
- ・施設運営を阻害しない木質バイオマス燃料の搬入ルート確保や、近隣施設・住民への配慮、駐車台数の確保、水害時の考慮などを行うことができれば大洲市総合福祉センターへの導入可能性があることが分かった。

|      |                |
|------|----------------|
| 実施日  | 2024年10月1日     |
| 協議対象 | 大洲市総合福祉センター所管課 |

- ・設備の設置場所については機械室裏手にある受水槽のメンテナンス用の通路が必要であること、木質バイオマス燃料の搬入経路は利用者への配慮し駐車場側からではなく裏手からの搬入ルートがよいと考えられることから、現在の公園用地を転用することがよいのではないかと考える。
- ・駐車場は足りない程利用率が高いため、可能な限り駐車台数の減少は避けたい。
- ・デイサービスの出入りの時間帯は避けての木質バイオマス燃料の搬入が必要と考える。
- ・公営住宅などが隣接していることから、木質バイオマス利用設備の導入に際しては煙や臭い、音などで近隣の施設に迷惑がかからないように配慮が必要である。
- ・堤防決壊時は浸水することが想定されるため考慮した導入が必要と考える。
- ・空調設備は老朽化もあり効きが悪く、電気式の空調設備への更新をしたいと考えている。
- ・導入工事中に湯が使えないのは困る。

## 2.3 設備導入・利用先施設選定

- 前項までの検討・整理内容を踏まえ、用地に大きな問題はなく、施設周辺への配慮や運用方法を考慮することで木質バイオマス利用設備の導入可能性があるため、「大洲市総合福祉センター」を設備導入・利用先施設として選定した。

|       |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施設名   | 大洲市総合福祉センター                                                                                                                                                                                                                                         |
| 災害時機能 | 指定一般避難所・指定福祉避難所                                                                                                                                                                                                                                     |
| 所在地   | 愛媛県大洲市東大洲270番地1                                                                                                                                                                                                                                     |
| 施設概要  | <p>児童・高齢者・障害者（児）を含むすべての市民が、自助・協力の精神を培い、明るい社会を目指すために建設された。</p> <p>「交流」・「情報」・「学習・研究」・「援護、自立」の四つの機能を備えており、老人福祉センター・保健センター・ボランティアルーム・福祉団体室・ヘルパーステーション・老人デイサービスセンター・身体障害者デイサービスセンター・おもちゃの図書館・愛育ホーム・会議室・研修室・交流室・多目的ホール・調理実習室・相談室等を配置した、保健福祉の総合的な拠点施設。</p> |
| 燃料使用量 | 灯油：84,000[L/年]（2022年度実績）                                                                                                                                                                                                                            |
| 燃料使用先 | 熱源用の燃料として、全館の空調及びデイサービスの入浴施設の給湯に用いている。                                                                                                                                                                                                              |
| 出典    | 大洲市HP 大洲市総合福祉センター<br>( <a href="https://www.city.ozu.ehime.jp/soshiki/hoken-c/0333.html">https://www.city.ozu.ehime.jp/soshiki/hoken-c/0333.html</a> )<br>大洲市提供情報より                                                                                 |



背景図出典：© NTTインフラネット

出典：大洲市「再生可能エネルギー地産地消推進重点プロジェクト」（2024年3月）及び大洲市HP「大洲市総合福祉センター」（<https://www.city.ozu.ehime.jp/soshiki/kenkou/0333.html>）より作成

## 第3章 木材の安定供給体制の協議・検討

## 3.1 木質バイオマス燃料の安定調達に係るスキームの検討

### (1) 原料・燃料の調達及びマッチングの確認

- ・ 木質バイオマス燃料及びその原料に係る調達可能性について、ヒアリング調査を実施した。
- ・ いずれの情報もヒアリング時点のものであることから、実際の設備導入時に想定される事業者への再確認・協議が必要である。

表 木質バイオマス燃料及びその原料のヒアリング調査結果

| 事業者名 |             | 大洲市森林組合                                                                     | 八幡浜官材協同組合          | 有限会社内藤鋼業                   | 大洲木材市売場                                                      | 今治加工株式会社            |
|------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| 原料   | 供給可能と考えられる量 | 800[m <sup>3</sup> /年]<br>(原木換算)                                            | 製材所のため原料の供給はしていない  | 燃料製造・発電事業者のため供給はしていない      | 要相談(バイオマス燃料用の材としては7,000~8,000[t/年]出荷されている)                   | 燃料製造事業者のため供給はしていない  |
|      | 価格          | 森林経営計画上のもの: 7,500[円/m <sup>3</sup> ]<br>その他: 4,000~4,500[円/m <sup>3</sup> ] | —                  | —                          | 5,500~7,500[円/m <sup>3</sup> ]+手数料<br>(仕入れ価格に手数料が加算されるものと想定) | —                   |
| 燃料   | 供給可能と考えられる量 | 生産していない                                                                     | 生破碎チップ<br>600[t/年] | 木質ペレット<br>1,000~2,000[t/年] | 生産していない                                                      | 要相談(月毎の生産量が決まっていない) |
|      | 価格          | —                                                                           | 7,000~8,000[円/t]   | ※700[円/10kg]               | —                                                            | 要相談                 |

※ホワイトペレットのパンフレット価格

### 3.1 木質バイオマス燃料の安定調達に係るスキームの検討

#### (参考) 木質バイオマス燃料種の比較

##### 薪

低価格ではあるが、形にばらつきがあり機器への自動投入が難しい特徴がある。  
エネルギー密度が低いことから、広い貯蔵空間が必要となるほか輸送回数も増える。

##### チップ

薪、ペレットと比較して中程度の価格・エネルギー密度であり、ペレットより生産が容易である。  
一方で他の燃料と比較して形状や水分量に留意が必要である。

##### ペレット

高価格ではあるが、規格化されているため形が均一であり品質が安定している特徴がある。  
エネルギー密度が高いことから、薪と比較して狭い貯蔵空間で済むほか輸送回数も少なく済む。

| 燃料種別     | 薪      | チップ | ペレット |
|----------|--------|-----|------|
| エネルギー密度  | 低      | ⇔   | 高    |
| 貯蔵空間     | 広      | ⇔   | 狭    |
| 輸送回数     | 多      | ⇔   | 少    |
| 形        | バラバラ   | ⇔   | 均一   |
| 価格       | 安      | ⇔   | 高    |
| 自動投入     | 不可(人力) | 可   | 可    |
| 含水率      | 中      | 中～高 | 低    |
| 設備規模     | 小      | 小～大 | 小～中  |
| 林地残材の活用性 | ×      | ○   | ○    |

## 3.1 木質バイオマス燃料の安定調達に係るスキームの検討

### (2) 安定調達に係るスキームの検討

- ・ 林業関連事業の状況を踏まえた、需要と供給のマッチングを実現する安定調達のスキームを検討した。
- ・ 原料となる材の生産コストが高く林業経営体は補助金なしでは採算が採れないため、施業効率化による生産コスト低減を図る必要がある。
- ・ 林業経営体の採算性改善のため材の生産・搬出コストを卸価格に転嫁した場合は、燃料価格に転嫁され需要家の事業採算性が採れなくなるトレードオフが発生することから、各フェーズでの諸手数料の低減、チップ・ペレットの燃料加工コスト低減、規模の経済効果による燃料価格低減などを行う必要がある。
- ・ 大洲市森林組合が主体となり原料の生産・搬出、木質バイオマス燃料の加工・輸送までを担うことが可能となれば、諸手数料の削減効果により、需要家購入価格の低減へと繋がることが期待されるほか、木質バイオマス燃料の安定調達の実現や林業の活性化に資すると考えられる。

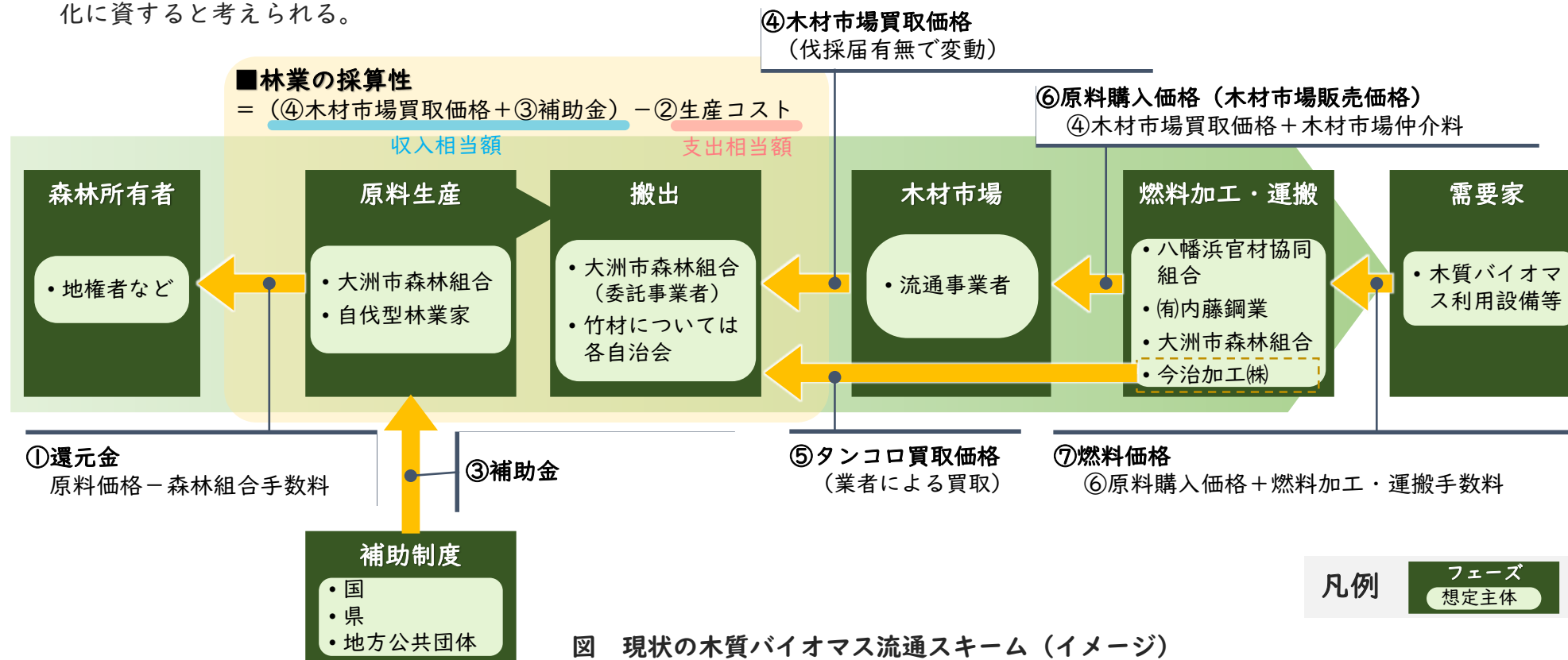


図 現状の木質バイオマス流通スキーム（イメージ）

## 3.2 木質バイオマス燃料事業者の調査

### (1) 燃料製造拠点の確認

- 燃料製造拠点について大洲市の所管課に確認した。
- 既に製造している事業者と今後製造が想定される事業者として以下5事業者が存在することを確認した。

| 事業者名                    | 所在地                               | 概要                                                                                                       | 出典                                                                                      |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 大洲市森林組合                 | 〒795-0081<br>愛媛県大洲市菅田町菅田甲1954番地42 | 大洲市内を管轄区域として、森林整備や乾しいたけ等の林産物の取り扱いを行っている。                                                                 | <a href="https://www.oozushishinrinkumiai.jp/">https://www.oozushishinrinkumiai.jp/</a> |
| 八幡浜官材協同組合               | 〒795-0086<br>愛媛県大洲市成能字大地原甲510番5   | 国産ヒノキ・国産スギを専門とする最新鋭の製材工場である。                                                                             | <a href="http://8kan.jp/">http://8kan.jp/</a>                                           |
| 有限会社内藤鋼業                | 〒795-0301<br>愛媛県喜多郡内子町五十崎甲2126番地1 | 隣町の内子町において木質ペレット製造及び木質バイオマス発電などの事業を展開している。                                                               | <a href="http://naito-kogyo.co.jp/">http://naito-kogyo.co.jp/</a>                       |
| 大洲木材市売場<br>(愛媛県森林組合連合会) | 〒795-0072<br>愛媛県大洲市新谷字都前甲771-1    | 愛媛県森林組合連合会が展開する販売事業のうちの木材市場の一つである。一部の一般材については契約販売により効率的な土場利用の実現と安定的に製材メーカーやバイオマス発電用のチップ加工業者への原木供給を行っている。 | <a href="http://aimori.or.jp/">http://aimori.or.jp/</a>                                 |
| 今治加工株式会社<br>(大洲チップ工場)   | 〒795-0031<br>大洲市多田甲239-1          | 木材チップの製造販売及び産業廃棄物（木くず）関連などの事業を展開している。                                                                    | <a href="https://imakako.co.jp/">https://imakako.co.jp/</a>                             |

## 3.2 木質バイオマス燃料事業者の調査

### (2) 原料・燃料の品質調査

- ・ 前項で整理した事業者へヒアリングを実施し、原料・燃料の品質を調査した。
- ・ 有限会社内藤鋼業からのみ欧州の木質ペレット品質規格である「ENplus®」のAIの品質を満たしているとの回答を得た。
- ・ 以下に「ENplus®」のAIの品質規格を示す。これらの基準値より下回らないことが品質要件となる。

表 ENplus® AIのペレットの品質（抜粋）

| 品質クラス                    | ENplus® AI        | 単位     | 試験基準              |
|--------------------------|-------------------|--------|-------------------|
| 直径（受入時）                  | 6 ± 1, 8 ± 1      | mm     | ISO 17829         |
| 長さ（受入時）                  | 3.15 ≤ L ≤ 40 (a) | mm     | ISO 17829         |
| 水分（受入時）                  | ≤ 10.0            | w-%    | ISO 18134         |
| 灰分（乾燥ベース）                | ≤ 0.70            | w-%    | ISO 18122         |
| 機械的耐久力（受入時）(b)           | ≥ 98.0            | w-%    | ISO 17831-1       |
| かさ密度（受入時）                | 600 ≤ BD ≤ 750    | kg/m³  | ISO 17828         |
| 微粉率（< 3,15 mm）（バルク）（受入時） | ≤ 1.0             | w-%    | ISO 18846 (c,e,f) |
| 微粉率（< 3,15 mm）（袋）（受入時）   | ≤ 0.5             | w-%    | ISO 18846 (d,e,f) |
| 真発熱量（受入時）                | ≥ 4.6 (g)         | kWh/kg | ISO 18125         |
| 添加物（受入時）                 | ≤ 2.0 (h)         | w-%    |                   |
| 窒素（乾燥ベース）                | ≤ 0.3             | w-%    | ISO 16948         |
| 硫黄（乾燥ベース）                | ≤ 0.04            | w-%    | ISO 16994         |
| 塩素（乾燥ベース）                | ≤ 0.02            | w-%    | ISO 16994         |
| ヒ素（乾燥ベース）                | ≤ 1               | mg/kg  | ISO 16968         |
| カドミウム（乾燥ベース）             | ≤ 0.5             | mg/kg  | ISO 16968         |
| クロム（乾燥ベース）               | ≤ 10              | mg/kg  | ISO 16968         |
| 銅（乾燥ベース）                 | ≤ 10              | mg/kg  | ISO 16968         |
| 鉛（乾燥ベース）                 | ≤ 10              | mg/kg  | ISO 16968         |
| 水銀（乾燥ベース）                | ≤ 0.1             | mg/kg  | ISO 16968         |
| ニッケル（乾燥ベース）              | ≤ 10              | mg/kg  | ISO 16968         |
| 亜鉛（乾燥ベース）                | ≤ 100             | mg/kg  | ISO 16968         |
| 灰融点                      | ≥ 1200            | °C     | ISO 21404 (i)     |

- (a) 40mmを超えるペレットは1%までとする。45mmを超えるペレットは認められない。
- (b) 生産現場における輸送車両の積荷地点で。
- (c) 会社の門で、またはエンドユーザーへの配送のために大きな袋やトラックに積み込むとき。
- (d) 会社のゲートで、袋（袋詰めペレット）に充填するとき。
- (e) 「3.15 mm」、「5.6 mm」の表示は、ISO 3310-2 に従い、目開き 3.15 mm、5.6 mm の丸穴ふるいを通過する粒子を示す。
- (f) ISO 18846は、ISO 5370に置き換えられる。
- (g) 受領した時点で、16.5 MJ/kg 以上であること。
- (h) 製造時の添加物の量は1.8w-%に制限し、製造後の添加物（コーティングオイルなど）の量はペレットの0.2w-%に制限する。
- (i) 灰は815℃で生成される。ISO 21404 に記載されているすべての特性温度を報告書に記載すること。
- 注：試験所から報告された値が規定の限界値以内であれば、結果は適合とみなされる。

出典：ENplus® c/o Bioenergy Europe HP 技術資料 「ENplus® wood pellets - Requirements for companies」  
[\(https://enplus-pellets.eu/technical-documentation/\)](https://enplus-pellets.eu/technical-documentation/) より作成

## 3.2 木質バイオマス燃料事業者の調査

### (3) 密度の換算方法調査

- 木材の販売事業を行っている大洲木材市売場へ密度の換算方法についてヒアリング調査を行った。
- ヒアリングの実施結果概要を以下に示す。

| 実施日        | 事業者名                    | ヒアリング結果概要                                                                                                                                      |
|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2024年10月2日 | 大洲木材市売場<br>(愛媛県森林組合連合会) | <ul style="list-style-type: none"><li>• 換算値は基本的に「<math>t=m^3</math>」で考えている。</li><li>• 材積 (<math>m^3</math>) は「丸太の小さい口径×長さ」で算出を行っている。</li></ul> |

### 3.3 ヒアリング調査及び整理

#### (1) ヒアリング対象の抽出

- ・木材の安定供給体制の構築に向けて協議、検討が必要と考えられる団体について大洲市の所管課に確認した。
- ・ヒアリングの対象として、「3.2 (1) 燃料製造拠点の確認」において整理した森林整備事業を行っている団体及び木質バイオマス燃料を既に製造している事業者、今後製造が想定される事業者として5事業者を抽出した。

#### (2) ヒアリングの実施結果概要

- ・前項までに整理した事業者へのヒアリング結果概要を以下に示す。
- ・木質ペレット及び木質チップの製造を行っている事業者が存在し一定の生産能力を有していることを確認した。
- ・木質ペレットや木質チップの製造に必要な材の調達のため、コスト面や人員不足の問題を解消する必要があると考えられる。

| 実施日        | 事業者名                    | ヒアリング結果概要                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2024年10月1日 | 大洲市森林組合                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・コスト面や人員不足に問題があり、解決されれば未利用間伐材の搬出の推進や木質バイオマス燃料製造の参画可能性はある。</li> <li>・製材用に使用できない木材（バイオマス用材など）は森林経営計画上にあるものは7,500[円/m<sup>3</sup>]（内県補助金500[円/m<sup>3</sup>]）、ないものは4,000～4,500[円/m<sup>3</sup>]程度で大洲木材市売場に販売できる。</li> </ul> |
| 2024年10月1日 | 八幡浜官材協同組合               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・製材時の副産物として生の破碎チップが生産されている。</li> <li>・副産物のため需要に合わせた生産を行うことは難しいが、月に50[t]トラック一台程度であれば供給可能性はある。</li> </ul>                                                                                                                  |
| 2024年10月2日 | 有限会社内藤鋼業                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・原料となる木材の確保ができるのであれば、1,000～2,000[t/年]程度の木質ペレットの増産は可能であると考ええる。</li> <li>・安定した需要が確保されるのであれば新たな設備投資による増産も考えられる。</li> </ul>                                                                                                  |
| 2024年10月2日 | 大洲木材市売場<br>(愛媛県森林組合連合会) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質バイオマス燃料用の材としては、7,000～8,000[t/年]出荷されている。</li> <li>・木材は伐採届が出されているものは7,500[円/m<sup>3</sup>]、出されていないものは5,500[円/m<sup>3</sup>]で仕入れている。</li> </ul>                                                                          |
| 2024年10月2日 | 今治加工株式会社<br>(大洲チップ工場)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生の切削チップを生産している。</li> <li>・原料となる木材を仕入れたタイミングで生産しているため、月毎に生産量が決まっていない。</li> </ul>                                                                                                                                         |

## 3.4 安定供給体制構築に係る関係者協議

- ・ 木質バイオマス燃料の安定供給体制構築に向け、木質バイオマス事業の理解促進・意見交換の場を第3回推進委員会において設けた。
- ・ 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会より「地域ですすめる木質バイオマスエネルギー利活用の取組」と題して御講演頂いた。

### ■御講演概要

- ・ 地域でバイオマスを推進する意味として脱炭素化のみならず地域経済循環が促進される。
- ・ バイオマス利活用の基本としてカスケード利用が望ましい。また、様々な利活用技術が存在するため用途、規模に合わせた活用が重要である。
- ・ 地域における導入の価値として、地域の方が主役となって取り組むことで地域に根付いた木質バイオマスの利活用が可能となる。



図 第3回推進委員会中の様子

## 第4章 小規模バイオマス活用設備の検討

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

- 設備導入・利用先施設である「大洲市総合福祉センター」について、既存設備や詳細なエネルギー需要について調査を行った。

### (1) 既存設備の現地調査

- 現地調査及び竣工図面、施設管理者へのヒアリング調査などを基に、熱需要に係る既存設備について整理した。
- 対象施設にはデイスービスの浴室への給湯を行う灯油を燃料としたボイラー、一部の居室を除いたほぼ全館の空調を担う灯油を燃料とした吸収式冷温水機が存在した。

#### ■機械室内の既存給湯設備

##### ・ボイラー

- メーカー：日本サーモエナー
- 型番：KSAN-301BL 型
- 出力：349kW
- 燃料：灯油（タンク容量300L）
- 設定温度：85℃
- 製造年月：2023年12月



図 ボイラー銘板



図 ボイラー設定温度



図 灯油タンク

##### ・貯湯槽

- メーカー：小笠原工業所
- 内容量：3,000L
- 水温：58℃（60℃設定）
- 製造年月：1998年11月



図 貯湯槽銘板



図 貯湯槽水温

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### ■機械室内の既存給湯設備

#### ・膨張タンク

- ・メーカー：森永エンジニアリング
- ・型番：D-600
- ・内容積：600L（許容有効容積：340L）
- ・最高使用温度：95℃
- ・最高使用圧力：8.0kg/cm<sup>2</sup>G
- ・現調時圧力：3kgf/cm<sup>2</sup>
- ・製造年月：1998年9月



図 膨張タンク銘板



図 膨張タンク圧力メータ

### ■屋上の既存空調設備

#### ・吸収式冷温水機（2台）

- ・メーカー：日立製作所
- ・型番：HAU-KH100VP
- ・冷房能力：100RT
- ・暖房能力：422kW
- ・燃料：灯油

- ・燃料消費量：46.3L/h
- ・製造年月：1998年11月



図 吸収式冷温水機 外観



図 吸収式冷温水機 銘板

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### ■対象施設周辺の土地利用状況

#### ・機械室周辺

- ・ 既設機械室の近傍に配置する敷地があることを確認したが、設備配置に際して駐車場の一部を転用する形となる可能性が高い。
- ・ 機械室裏手には使用されていない車道が存在した。



図 機械室周辺



図 機械室裏手

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### (2) エネルギー需要の詳細調査

- ・対象施設における電力需要及び熱需要について詳細調査及び整理を行った。

#### 1) 電力需要

- ・対象施設の2023年度の電力需要30分実績値を取得し詳細なエネルギー需要の整理を行った。

##### ①基本情報

- ・契約種別：業務用電力Ⅱ型
- ・契約電力：114kW（2024年5月時点）
- ・力率：100%
- ・2023年度電力需要量：約238,000kWh

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### ②需要量の整理結果

- ・ 月別の電力需要量は8月が最大となり、4月が最小であった。

表 月別電力需要量

| 4月     | 5月     | 6月     | 7月     | 8月     | 9月     | (kWh)   |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 13,904 | 16,678 | 21,017 | 24,286 | 25,087 | 23,458 |         |
| 10月    | 11月    | 12月    | 1月     | 2月     | 3月     | 合計      |
| 17,151 | 17,642 | 19,920 | 19,907 | 19,446 | 19,509 | 238,005 |

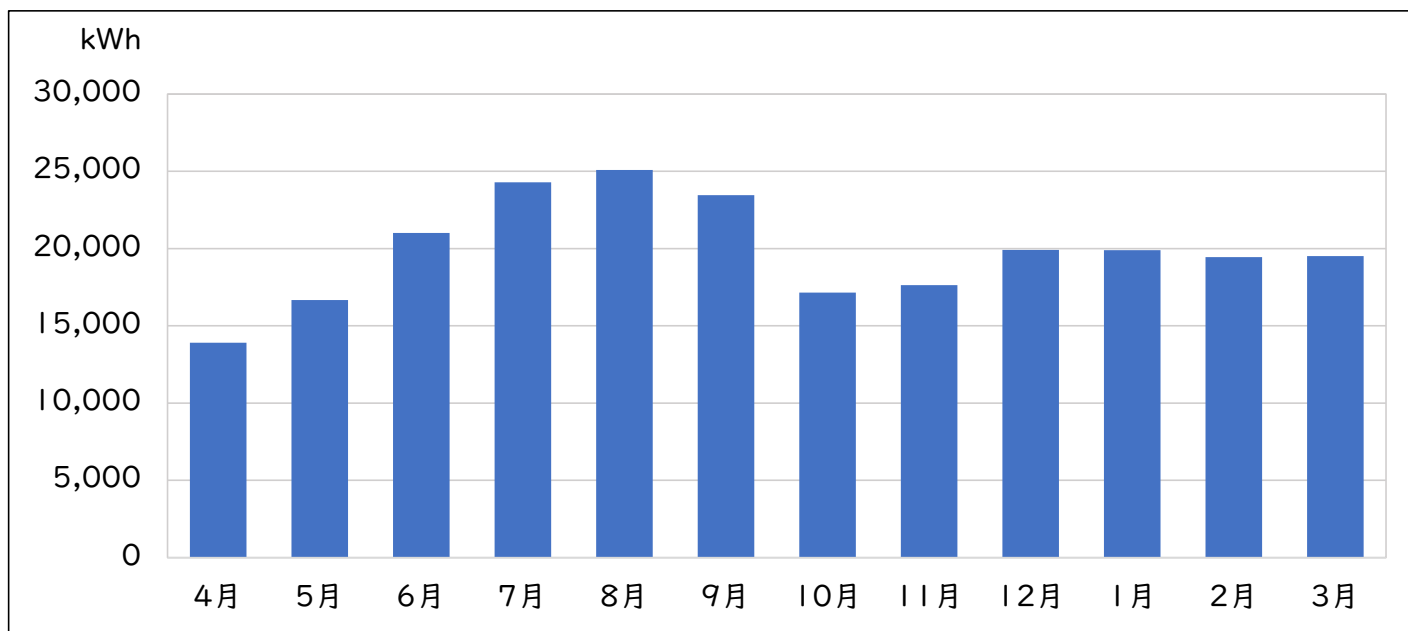


図 月別電力需要量

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### ②需要量の整理結果

- 対象施設の開館時間から電力需要が上昇し、昼休み時間に減少、閉館後徐々に電力需要が減少する傾向がみられた。
- 7月31日に最大電力、4月1日に最小電力となっていた。

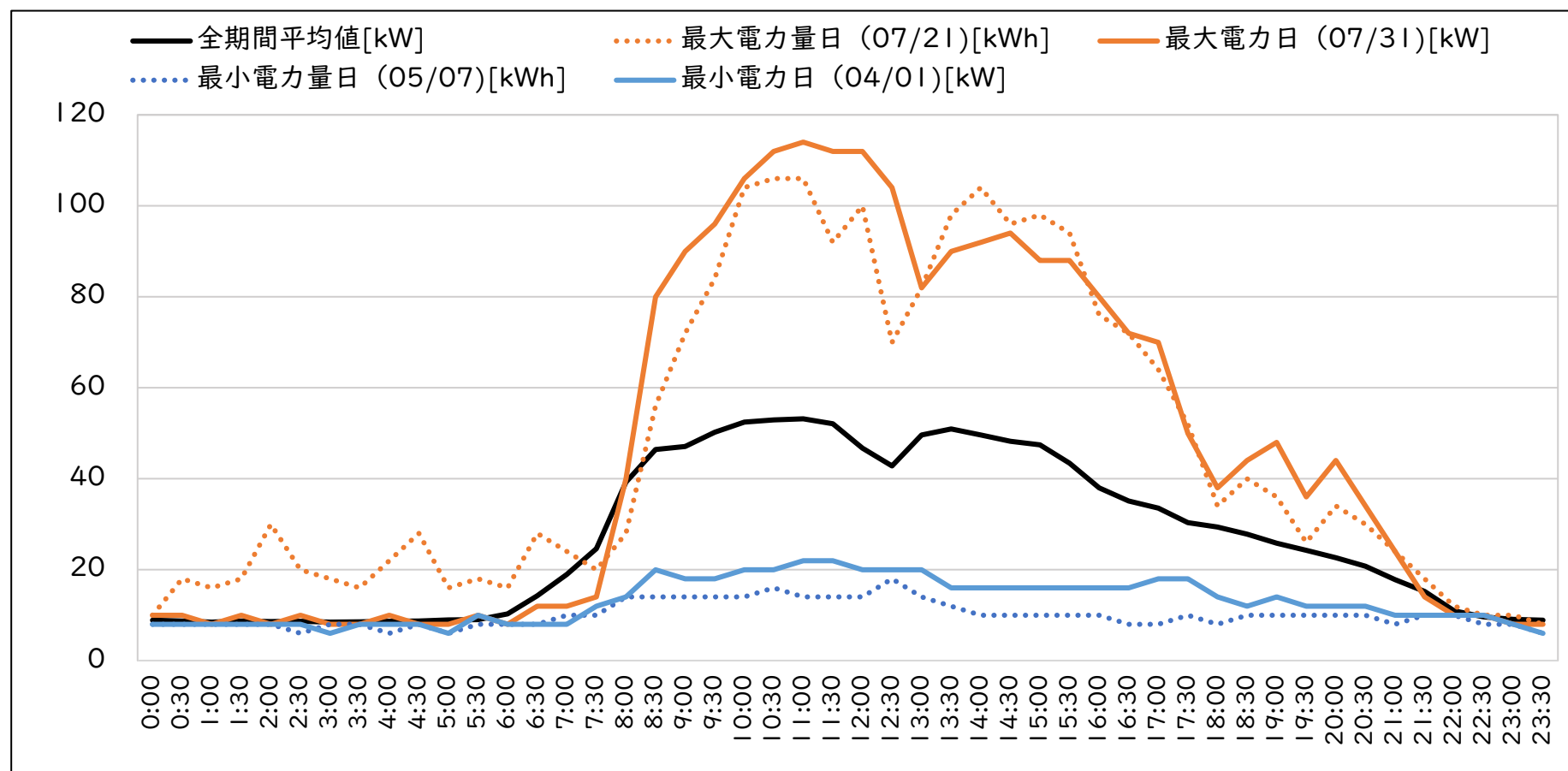


図 日平均30分あたりの電力量

## 4.1 既存設備やエネルギー需要の詳細調査

### 2) 熱需要

- 対象施設の2023年度の月別燃料使用量実績値を取得しエネルギー需要の整理を行った。
- 前項で整理した通り、当該施設は灯油を用いて給湯及び空調を行っていることから燃料使用実績には給湯需要、空調需要の両方が含まれている。
- 時間あたりの熱需要実績値が存在しなかったが設備規模の検討に用いるほか、燃料使用量の削減量やCO<sub>2</sub>排出量削減効果、事業採算性など導入効果の推計にも用いることから時間当たりの熱需要推計を行う必要が生じた。

#### ■調査結果

- 2023年度灯油購入量実績：74,000L

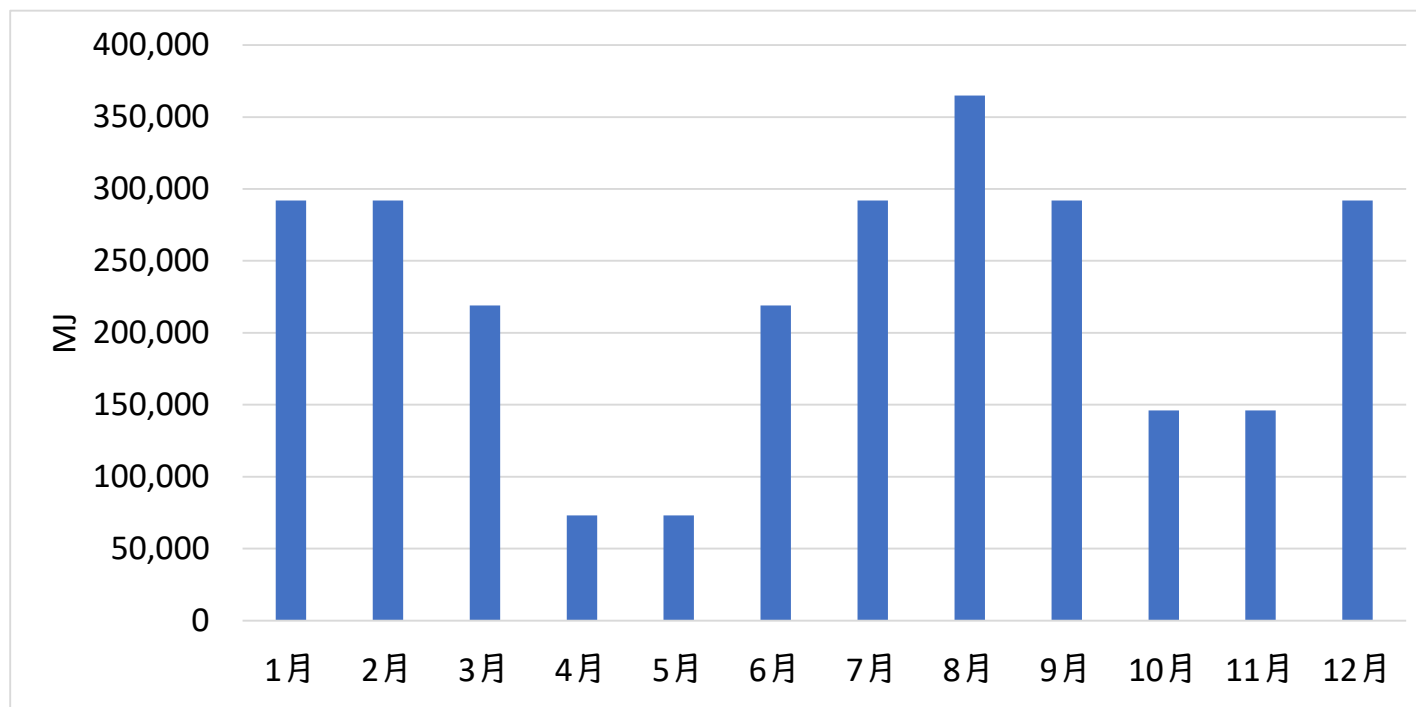


図 2023年4月～2024年3月の灯油購入量実績値

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### (1) 熱需要の検討

- 木質バイオマス活用設備により生成される熱は、空調需要及び給湯需要などに活用が可能である。
- 対象施設である大洲市総合福祉センターでは熱需要として空調需要と給湯需要が存在するが、所管課と協議を行ったところ空調設備については電気式への更新を考えているとの回答を得た。
- そのため、木質バイオマス活用設備による熱の供給先は給湯需要を対象とし、時間当たりの給湯需要推計を行った。

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### 1) 検討手法

- 以下の手法で給湯需要を推計した。

#### ①空調停止月の灯油使用量から基準給湯流量を推計

- 必要なデータ
- 月別燃料使用量
  - 月別給水温度
  - 空調の運転月

中間期には空調機器が停止していると想定し、機器設定温度と給水温度差から中間期の基準給湯流量を推計する（1日の給湯量は季節変動なく一定と設定した場合）。

⇒毎日使用される基準給湯流量推計値が得られる。

#### ■推計式

日あたり基準給湯流量[m<sup>3</sup>/日]=月あたり基準給湯流量[m<sup>3</sup>/月]÷当該月日数[日]

月あたり基準給湯流量[m<sup>3</sup>/月]

= 中間期灯油使用量[MJ/月] ÷ (機器設定温度[℃] - 給水温度[℃]) ÷ 水の比熱[MJ/t・℃]

#### ②季節変動を考慮した月別給湯需要の推計

- 必要なデータ
- 月別給水温度
  - 月別来館者数
  - 月別営業日数

月別の営業日数、給水温度によって温度差（必要加熱量）が変動することから月別温度差、来館者数による流量変動を想定した月別流量補正係数を乗じることで月別給湯需要を推計する（給水温度は月別に一定と設定し、月別に来館者数によって流量変動があると設定した場合）。

⇒季節変動を考慮した月別給湯需要推計値が得られる。

#### ■推計式

月別給湯需要推計値[MJ/月]

= 日あたり基礎給湯流量[m<sup>3</sup>/日] × 月別営業日数[日] × 月別温度差[℃/月] × 月別流量補正係数

月別温度差[℃/月] = 給湯設定温度[℃] - 月別給水温度[℃]

月別流量補正係数 = 月別来館者数[人] ÷ 中間期来館者数[人]

#### ③月別日あたりの給湯需要パターンを推計

- 必要なデータ
- 対象施設営業時間

文献※の給湯需要パターンを参考に営業時間を考慮した給湯需要パターン作成し②月別給湯需要に乗じることで月別日あたり給湯需要パターンを推計する（夏期・冬期・中間期で日あたり30分値の需要変動があると設定した場合）。

⇒月別日あたり30分値の給湯需要推計値が得られる。

#### ■推計式

月別日あたり30分値給湯需要推計値[MJ/30min] = 月別日あたり合計給湯需要推計値[MJ/日] × 時刻別給湯需要パターン[掛率/30min]

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### 2) 推計結果

- 2023年度の月別燃料使用量実績値を以下に示す。
- 大洲市へ確認し、4月以外は空調設備を運転していることから当該月を基準として推計した。

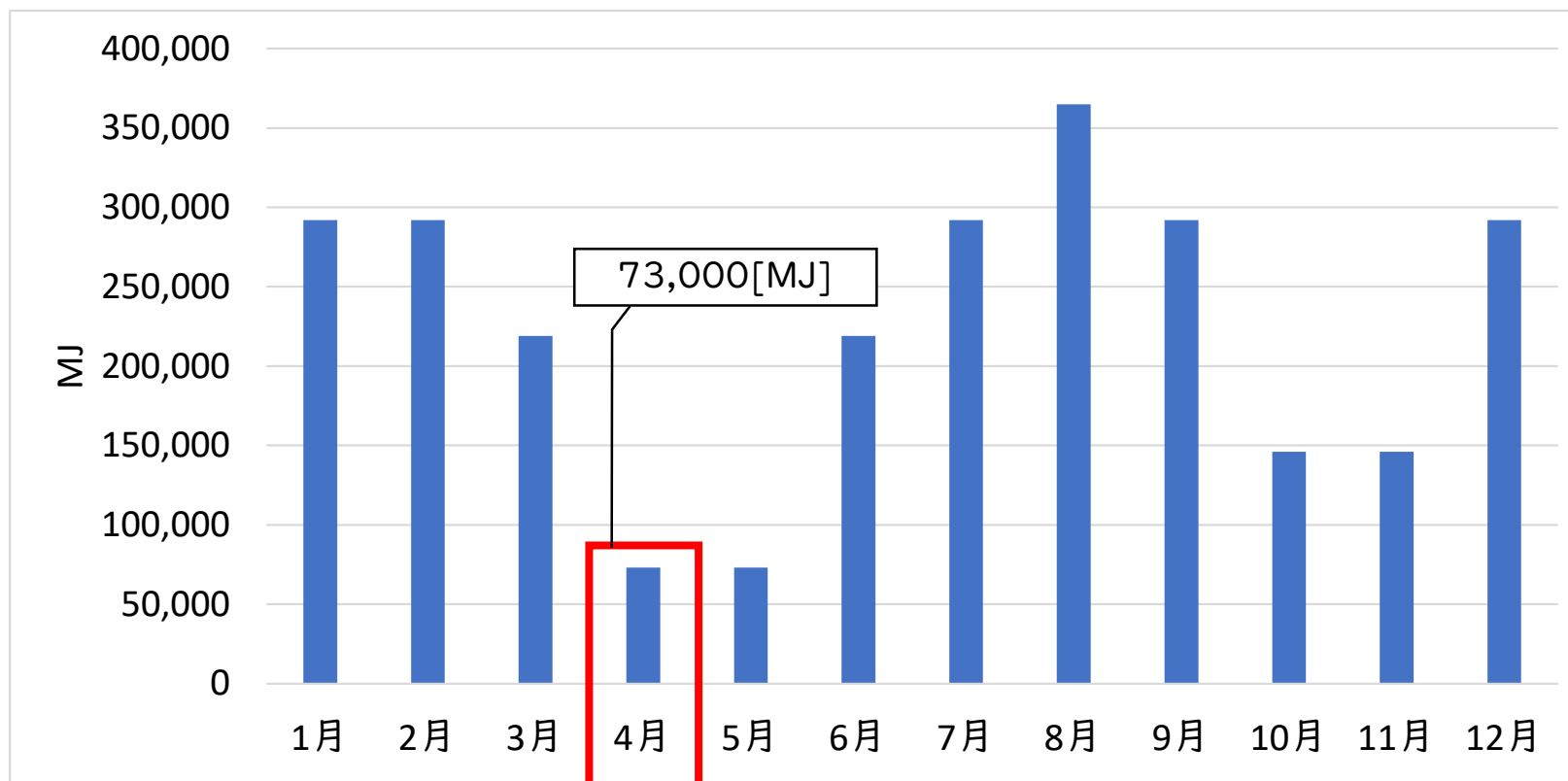


図 月別の給湯需要推計結果

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### 2) 推計結果

- ・ 季節変動を考慮した月別給湯需要の推計結果を以下に示す。
- ・ 3月が需要量最大、9月が需要量最小となる推計結果となった。

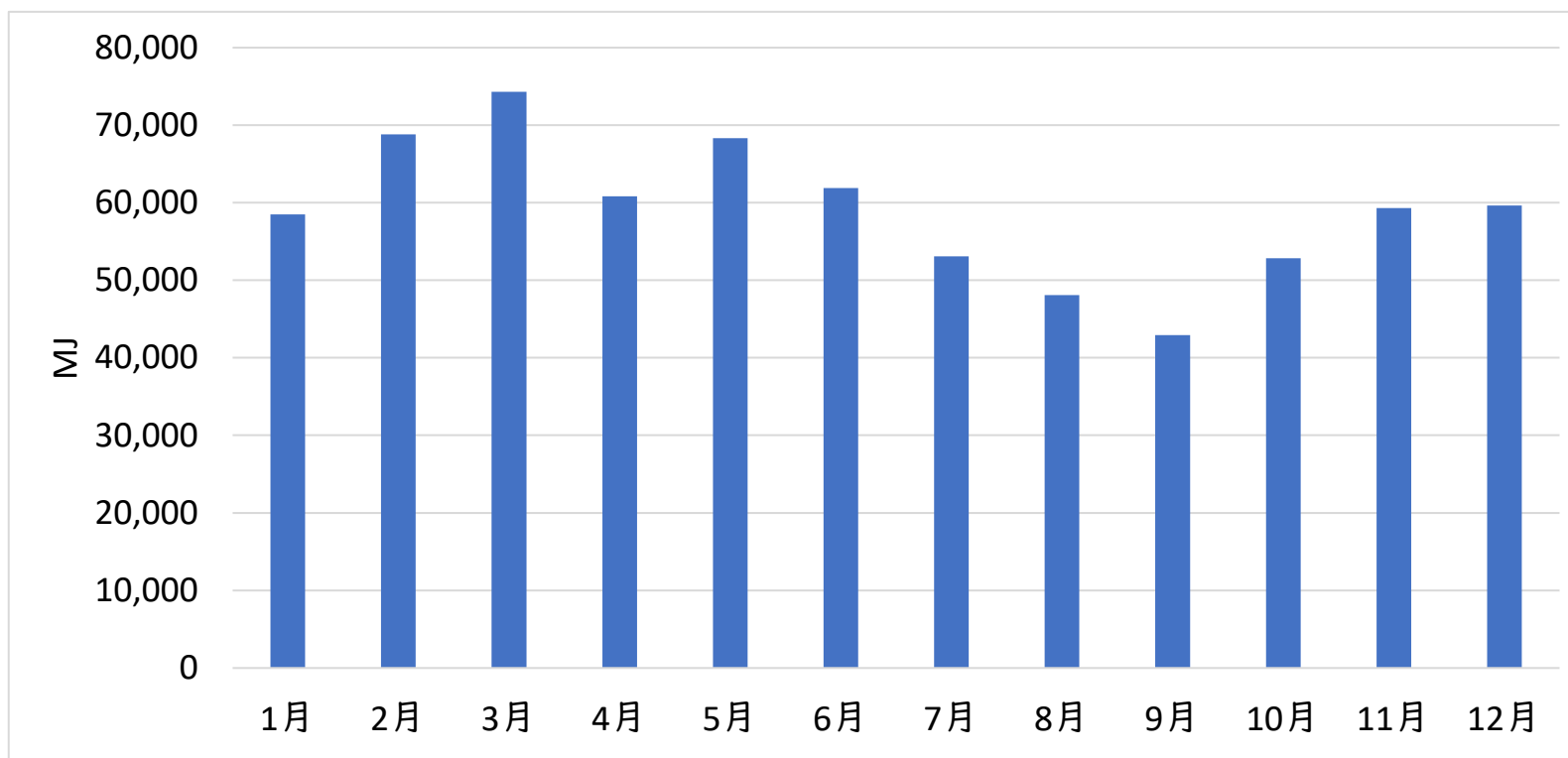


図 月別の給湯需要推計結果

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### 2) 推計結果

- ・ 月別日あたりの給湯需要パターンの推計結果を以下に示す。
- ・ 給湯負荷パターンは文献※より病院の給湯負荷パターンを参考に推計を行った。

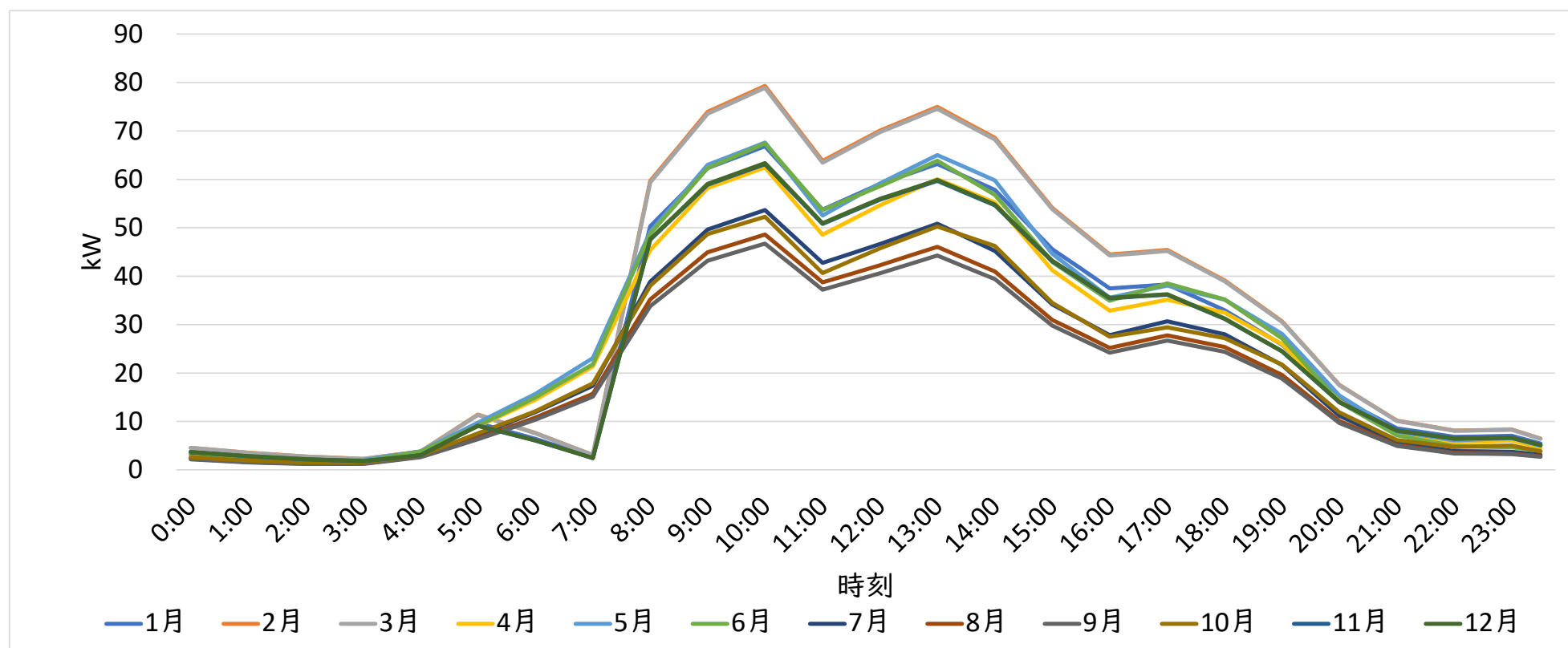


図 月別日あたりの給湯需要推計結果

出典：（社）日本エネルギー学会「天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル」

## 4.2 設備の種類・規模や配置予定地の整理

### (2) 設備規模（容量）の検討

#### 1) 検討条件

- 木質バイオマス利用設備は発電のみでは効率が低く熱利用中心の使用方法が望ましいことから設備規模は熱負荷を基準として検討した（発電規模は、検討された熱出力規模の能力をもつ熱電併給機種を候補として検討した）。
- チップ・ペレットいずれの供給可能性があることからチップ／ペレットの両方の燃料利用の可能性を残し、事業方式についても熱電併給／熱供給の両方の可能性を残して検討した。
- 設備利用率最大化及び設備の定常運転を念頭においたベース負荷を賄う熱供給を行うケース（ベース負荷相当ケース）、給湯需要の再エネ化率最大化を念頭においた最大負荷を賄う熱供給を行うケース（最大負荷相当ケース）の2ケースについて検討した。

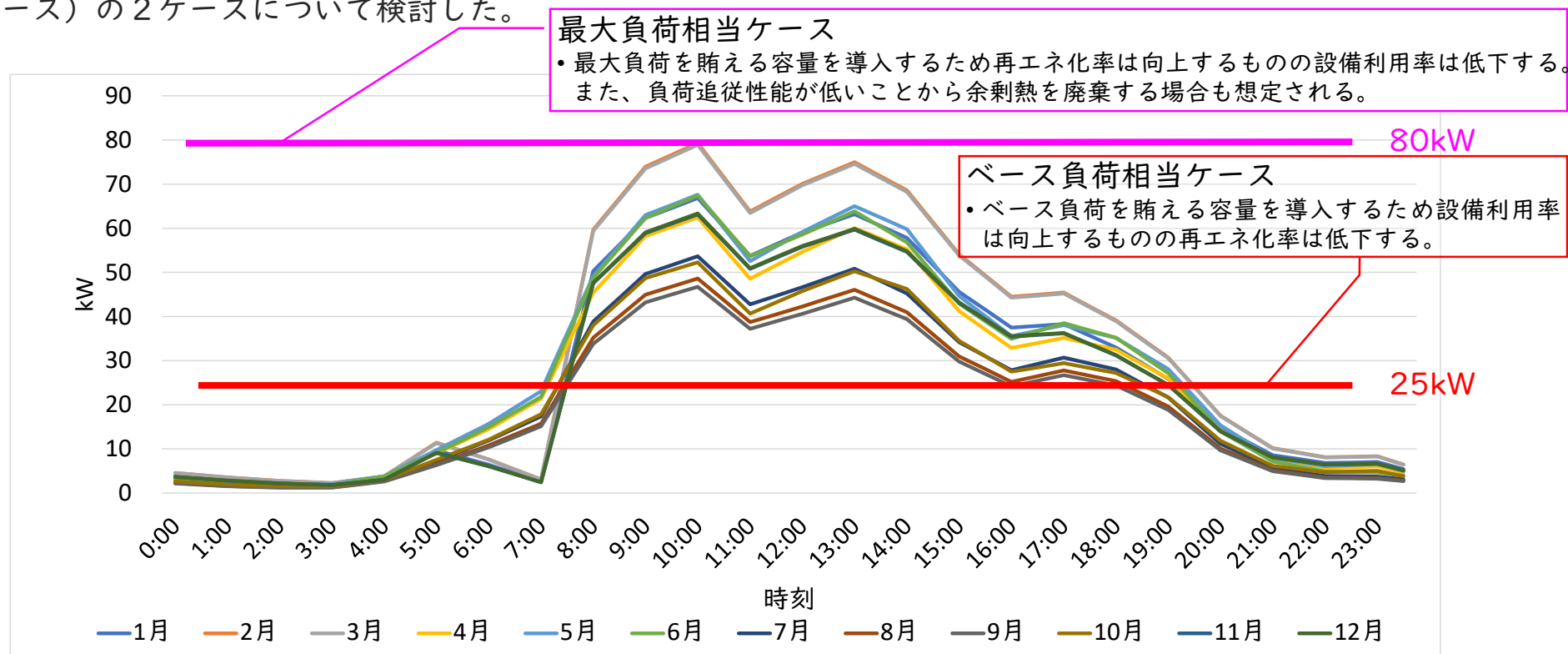


図 月別日あたりの給湯需要推計結果

### (3) 設備配置予定地の整理

- ・対象施設の図面確認及び現地調査結果を踏まえて木質バイオマス設備の配置案及び搬入ルート案を整理した。
- ・大洲市総合福祉センターの所管課との協議結果を踏まえ施設裏手からの搬入ルート案とした。
- ・現在裏手からの入場口付近は駐車場として利用されているため、数台分の駐車台数が減少することが想定される。

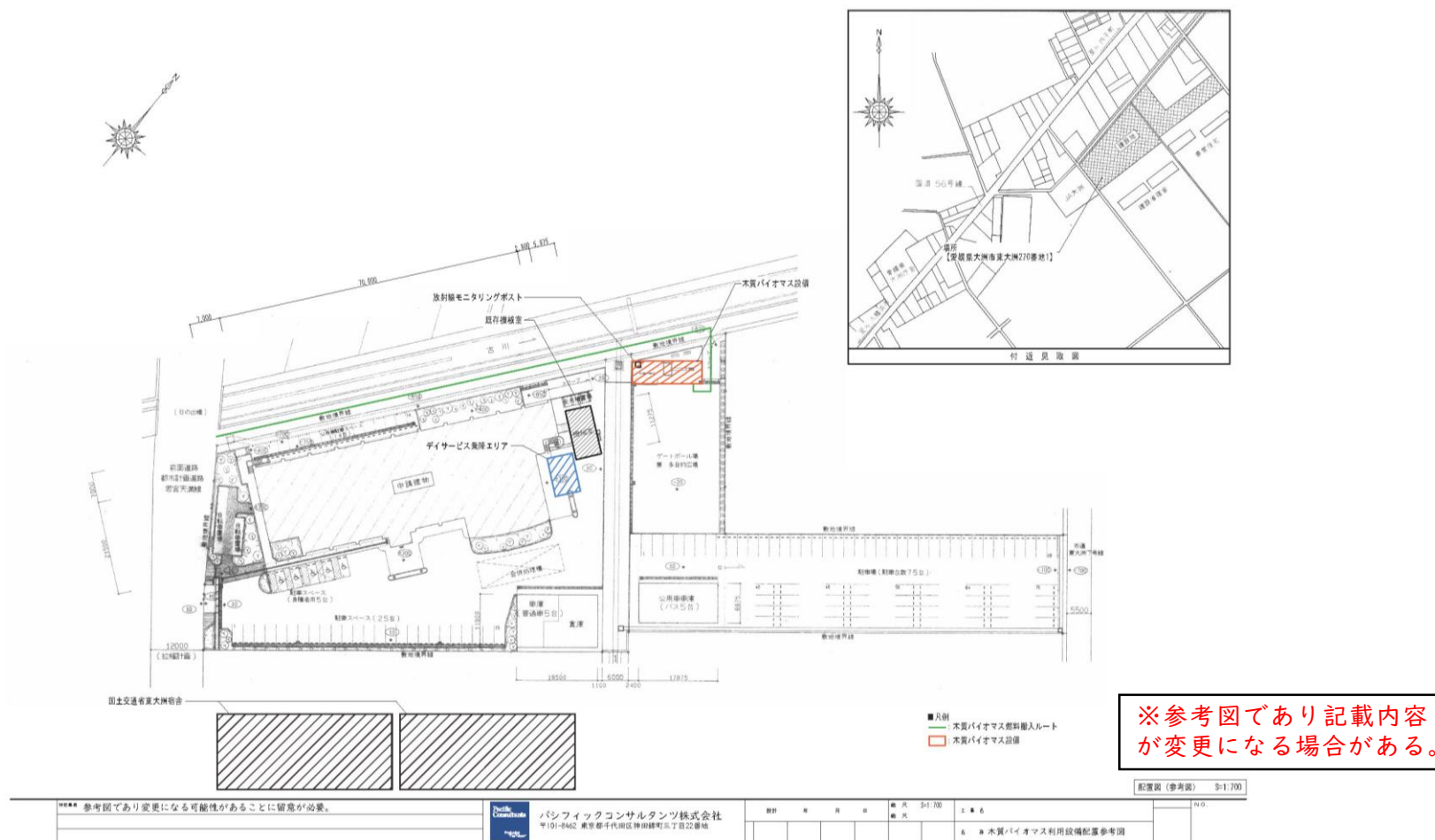


図 木質バイオマス利用設備配置案参考図

## 4.3 設備の運転形態・運転時間の検討

- ・ 導入予定設備の運転形態・運転時間を整理した。
- ・ 年間稼働日数は大洲市総合福祉センターのデイサービスの休業日と機器メンテナンスによる停止期間を除いた日数を設定した。
- ・ 日あたりの稼働時間を熱電併給は24[h/日]、熱供給は13[h/日]とした。

| 項目     |           | 熱電併給                                                   | 熱供給                                          |
|--------|-----------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 年間稼働日数 | 設定値[日/年]  | 301                                                    |                                              |
|        | 考え方       | 大洲市総合福祉センター2023年度営業日数からメンテナンスによる想定停止期間年1週間を差し引いた日数を設定。 |                                              |
| 日稼働時間  | 設定値[時間/日] | 24                                                     | 13                                           |
|        | 考え方       | 営業日は24時間稼働することを想定して設定。                                 | デーサービスの営業時間の9[時間/日]に起動停止時間の4[時間/日]を加えた時間を設定。 |
| 設備利用率  | [%]       | 82                                                     | 45                                           |

※熱供給の場合は木質バイオマス利用設備の運転には付帯設備の稼働などに電力が必要となるため、災害等の停電時に活用する場合には電力供給可能な電源が必要となる。

※熱電併給の機器で災害等の停電時に活用する場合には付帯設備の稼働などに電力が必要となるほか、自立運転機能の搭載が必要になる。ただし、自立運転が可能かは導入設備のメーカーに確認が必要である。

出典：厚生労働省HP「介護サービス情報 公表システム」より愛媛県デイサービスセンター東大洲の事業所の営業時間より設定

## 4.4 導入設備の概略検討

### (1) 設備機種のスクリーニング方法

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会より公表されている、「国内で販売されている小規模木質バイオマス発電機器の一覧」、「国内で販売されている木質バイオマスボイラー機器の一覧」に掲載されている機種の中から以下の手法でスクリーニングを行った。

なお、チップ・ペレットいずれも供給可能性があることからチップ／ペレットの両方の燃料利用を、エネルギー供給形態についても熱電併給／熱供給の両方の可能性を残して検討した。

#### ① 既存灯油ボイラ規模と同等以下の機種を対象

国内に複数の導入事例がある機種のうち、既存灯油ボイラ規模（出力349kW）と同等以下の熱電併給／熱供給の機種を対象とした。※1

#### ② ベース負荷相当ケースと最大負荷相当ケースに適合する機種を抽出

熱出力が以下の能力をもつ熱電併給／熱供給の機種を抽出した。  
ベース負荷相当ケース：施設の平均負荷（25kW）と同等以下でこれに近い能力  
最大負荷相当ケース：施設の最大負荷（80kW）と同等以上でこれに近い能力

50機種程度

#### ③ 四国内での導入事例がある機種を抽出

機器のメンテナンスを行うことを考慮して四国内での導入事例を調査し、事例があるものを抽出した。

17機種

※1：本年度の検討では熱負荷は推計値のため、次年度以降、熱負荷の実測値を踏まえ機種選定を実施する必要がある。

## 4.4 導入設備の概略検討

### (2) 設備機種の抽出結果 (1/2)

前項で示した方法でスクリーニングを行った結果、17機種が抽出された。

: 最大負荷相当 (熱出力)  
 : ベース負荷相当 (熱出力)  
 : 四国内導入事例有

| 事業方式        | 熱電併給                                                                                                                          | 熱電併給                                                                                                                                                                                                                        | 熱供給                | 熱供給                                                                                                   | 熱供給                                                                                                                             | 熱供給                                                                                                               | 熱供給                                                                                                                       | 熱供給                                                                                                                   | 熱供給                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 装置ベンダー      | Burkhardt GmbH<br>(ブルクハルト)                                                                                                    | LiPRO Energy GmbH & Co. KG                                                                                                                                                                                                  | ETA                | ETA                                                                                                   | KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse) GmbH                                                                                         | ニ光エンジニアリング                                                                                                        | 株式会社巴商会, Schmid AG                                                                                                        | 矢崎エナジーシステム株式会社                                                                                                        | 矢崎エナジーシステム株式会社     |
| 機種名         | V4.50<br>+smartblock50                                                                                                        | HKW50                                                                                                                                                                                                                       | PE-K90kw           | PE-K110kw                                                                                             | Pelletfire Plus50-135                                                                                                           | RE-10B                                                                                                            | ENER-P85                                                                                                                  | CH-KP30                                                                                                               | CH-API0            |
| 国内代理店/日本人   | 三洋貿易株式会社                                                                                                                      | 株式会社サナース                                                                                                                                                                                                                    | ソーラーワールド株式会社       | 一般社団法人徳島地域エネルギー                                                                                       | 株式会社WBエナジー                                                                                                                      | ニ光エンジニアリング株式会社                                                                                                    | 株式会社 巴商会                                                                                                                  | 矢崎エナジーシステム株式会社                                                                                                        | 矢崎エナジーシステム株式会社     |
| 発電出力[kW]    | 49                                                                                                                            | 最大55                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                                                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                                                                           |                                                                                                                       |                    |
| 熱出力[kW]     | 110                                                                                                                           | 110                                                                                                                                                                                                                         | 28.4-95            | 110                                                                                                   | 50~135<br>(50~135までラインナップ有)                                                                                                     | 116                                                                                                               | 85                                                                                                                        | 83.4                                                                                                                  | 116                |
| 燃料種         | 木質ペレット                                                                                                                        | 木質チップ                                                                                                                                                                                                                       | 木質ペレット             | 木質ペレット                                                                                                | 木質ペレット                                                                                                                          | 木質ペレット                                                                                                            | 木質ペレット                                                                                                                    | 木質ペレット                                                                                                                | 木質ペレット             |
| 四国での導入事例の有無 | 有<br>(愛媛県内子町)                                                                                                                 | 有<br>(高知県)                                                                                                                                                                                                                  | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 | 有<br>(徳島県上勝町130kW機種不明)                                                                                | 有<br>(徳島県神山町 65kWx2)                                                                                                            | RE-10B有<br>(高知県南国市) その他出力数の違うものの多数 (愛媛県6件、高知県8件)                                                                  | (ENER-R85はなし。ENER-D100, ENER-D200, UTSL101等は愛媛、高知で事例あり)                                                                   | 有<br>(高知県梶原町)                                                                                                         | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 |
| 上記事例に関するURL | <a href="https://www.symenergy.co.jp/service/area_energy/uchiko/">https://www.symenergy.co.jp/service/area_energy/uchiko/</a> | <a href="https://www.jie.or.jp/relays/download/857/3158/1044/3460/?file=/files/libs/3460/202205181530576028.pdf">https://www.jie.or.jp/relays/download/857/3158/1044/3460/?file=/files/libs/3460/202205181530576028.pdf</a> |                    | <a href="https://www.tene.jp/common/pdf/biomass1.pdf">https://www.tene.jp/common/pdf/biomass1.pdf</a> | <a href="https://www.npo-bin.net/research/data/177thKajiyama2.pdf">https://www.npo-bin.net/research/data/177thKajiyama2.pdf</a> | <a href="https://niko-eng.co.jp/delivery_record/index.html">https://niko-eng.co.jp/delivery_record/index.html</a> | <a href="https://www.tomoe-techno.co.jp/data/jisseki201703.pdf">https://www.tomoe-techno.co.jp/data/jisseki201703.pdf</a> | <a href="https://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/sp/forest/yazaki/">https://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/sp/forest/yazaki/</a> |                    |

## 4.4 導入設備の概略検討

### (2) 設備機種の抽出結果 (2/2)

前項で示した方法でスクリーニングを行った結果、17機種が抽出された。

: 最大負荷相当 (熱出力)  
 : ベース負荷相当 (熱出力)  
 : 四国内導入事例有

| 事業方式        | 熱供給                | 熱供給                | 熱供給                                      | 熱供給                                      | 熱供給                | 熱供給                                                                                                                     | 熱供給                                      | 熱供給                |
|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
| 装置ベンダー      | ETA                | ETA                | KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse ) GmbH | KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse ) GmbH | ETA                | 株式会社巴商会, Schmid AG                                                                                                      | KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse ) GmbH | ETA                |
| 機種名         | ETA PUI5kw         | PC 20kW            | Easyfire25-35                            | Combifire18-38                           | ETA HACK80         | ENER-D100                                                                                                               | Multifire                                | HACK25             |
| 国内代理店/日本法人  | ソーラーワールド株式会社       | 一般社団法人徳島地域エネルギー    | 株式会社WBエナジー                               | 株式会社WBエナジー                               | ソーラーワールド株式会社       | 株式会社巴商会                                                                                                                 | 株式会社WBエナジー                               | ソーラーワールド株式会社       |
| 発電出力[kW]    |                    |                    |                                          |                                          |                    |                                                                                                                         |                                          |                    |
| 熱出力[kW]     | 4.4-14.9           | 20                 | 25~35                                    | 18~35                                    | 80                 | 100                                                                                                                     | 100                                      | 7.6~25.4           |
| 燃料種         | 木質ペレット             | 木質ペレット             | 木質ペレット                                   | 木質ペレット、薪                                 | 木質チップ              | 木質チップ                                                                                                                   | 木質チップ                                    | 木質チップ              |
| 四国での導入事例の有無 | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有                       | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有                       | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 | 有<br>(D100:愛知県内子町、D200愛媛県大洲市、高知県高知市、高知県香美市)                                                                             | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有                       | 同じ装置ベンダーでの四国内導入事例有 |
| 上記事例に関するURL |                    |                    |                                          |                                          |                    | <a href="https://www.tome-techno.co.jp/data/jisseki201703.pdf">https://www.tome-techno.co.jp/data/jisseki201703.pdf</a> |                                          |                    |

## 第5章 事業モデルの概略検討

## 5. 事業モデルの概略検討

- エネルギー供給形態及び燃料種ごとの燃料供給スキームを整理した。
  - 大洲市森林組合が素材生産や必要に応じて燃料加工を担うことで、森林資源の有効活用や雇用創出、地域産業活性化などが効果として期待されることから導入地域の課題解決に資する事業モデルである。
- 事業モデルを構築する上での定性的なメリット・留意点を整理した。
  - 熱電併給の場合は他の施設に余剰電力を供給することによる再エネ化率向上の可能性があること、チップを活用する事業モデルの場合には竹材の有効活用の可能性はあること、ペレットを活用する事業モデルの場合には市内への波及効果が期待されるなどが考えられ、いずれの事業モデルにおいても地域の課題解決に資する事業モデルとなっている。

| エネルギー供給形態            |       | 熱電併給                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 熱供給                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 燃料種                  |       | ペレット                                                                                                                                                                                            | チップ                                                                                                                                                                           | ペレット                                                                                                                                                     | チップ                                                                                                                                 |
| 燃料供給スキーム             | 燃料種   | 大洲市森林組合                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | 燃料供給者 | 近隣のペレット製造事業者                                                                                                                                                                                                                                                                     | 大洲市森林組合又は市内事業者                                                                                                                                                                                                                                                   | 近隣のペレット製造事業者                                                                                                                                                                                                                                | 大洲市森林組合又は市内事業者                                                                                                                                                                                                         |
| 定性的な<br>メリット<br>・留意点 | メリット  | <ul style="list-style-type: none"> <li>未利用間伐材など森林資源の有効活用や林業活性化などの効果が期待される</li> <li>他施設に余剰電力を供給することによる再エネ化率向上の可能性がある</li> <li>近隣にペレット製造事業者が存在していることから<u>事業実現性が高い</u></li> <li>チップと比較して一定の燃料品質が確保されるため設備の安定稼働や<u>市内への波及効果が期待</u>される</li> <li>需要拡大による市内での燃料加工、雇用創出が期待される</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>未利用間伐材など森林資源の有効活用や林業活性化などの効果が期待される</li> <li>他施設に余剰電力を供給することによる再エネ化率向上の可能性がある</li> <li>素材生産と燃料加工を同一事業者が担うことで<u>燃料コスト改善を図れる可能性</u>がある</li> <li>燃料加工を森林組合が行うことで雇用創出が期待される</li> <li>竹材を一部混焼することで<u>竹材活用の可能性</u>がある</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>未利用間伐材など森林資源の有効活用や林業活性化などの効果に繋がること期待される</li> <li>近隣にペレット製造事業者が存在していることから<u>事業実現性が高い</u></li> <li>チップと比較して一定の燃料品質が確保されるため設備の安定稼働や<u>市内への波及効果が期待</u>される</li> <li>需要拡大による市内での燃料加工、雇用創出が期待される</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>未利用間伐材など森林資源の有効活用や林業活性化などの効果が期待される</li> <li>素材生産と燃料加工を同一事業者が担うことで<u>燃料コスト改善を図れる可能性</u>がある</li> <li>燃料加工を森林組合が行うことで雇用創出が期待される</li> <li>竹材を一部混焼することで<u>竹材活用の可能性</u>がある</li> </ul> |
|                      | 留意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>素材生産は施業の効率化等により<u>コスト改善が必要</u>である</li> <li>木質バイオマス燃料の価格がチップと比較して高価である</li> </ul>                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>素材生産は施業の効率化等により<u>コスト改善が必要</u>である</li> <li>木質バイオマス燃料の品質が不安定となる可能性がある</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>素材生産は施業の効率化等により<u>コスト改善が必要</u>である</li> <li>木質バイオマス燃料の価格がチップと比較して高価である</li> </ul>                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>素材生産は施業の効率化等により<u>コスト改善が必要</u>である</li> <li>木質バイオマス燃料の品質が不安定となる可能性がある</li> </ul>                                                                                                 |

## 第6章 事業採算性の検討

## 6.1 事業採算性の検討ケース

- 燃料種、エネルギー供給形態、熱出力の視点で事業採算性の検討ケースを整理し、機種抽出結果から検討ケースに該当する機器を整理した。
- 検討ケースへの該当機種が複数存在する場合には、◎の機種を第一候補として概算把握のための見積を依頼した。

| ケース No. | 供給形態                                                                                       | 燃料種                                                                                      | 熱出力     | 該当機種                                                                                                                                                                   | 備考                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1       | 熱電併給<br>  | ペレット    | 最大負荷相当  | ◎Burkhardt GmbH (ブルクハルト)<br>: V4.50 +smartblock50                                                                                                                      | 条件への該当機種が本機のみ。                                  |
| 2       |                                                                                            | ペレット                                                                                     | ベース負荷相当 | 該当機種なし                                                                                                                                                                 | —                                               |
| 3       |                                                                                            | チップ     | 最大負荷相当  | ◎LiPRO Energy GmbH & Co. KG<br>: HKW50                                                                                                                                 | 条件への該当機種が本機のみ。                                  |
| 4       |                                                                                            | チップ                                                                                      | ベース負荷相当 | 該当機種なし                                                                                                                                                                 | —                                               |
| 5       | 熱供給<br> | ペレット   | 最大負荷相当  | ◎Schmid AG : ENER-P85<br>○ETA : PE-K90kW<br>○ETA : PE-K110kW<br>○KWB : Pelletfire Plus50-135<br>○ニ光エンジニアリング : RE-10B<br>○矢崎エナジーシステム : CH-KP30<br>○矢崎エナジーシステム : CH-API0 | 条件への該当機種が複数存在するが大洲市内への導入事例が存在するため◎を第一候補とした。     |
| 6       |                                                                                            | ペレット  | ベース負荷相当 | ◎ETA : PC 20kW<br>○ETA : PU 15kW<br>○KWB : Easyfire25-35<br>○KWB : Combifire18-38                                                                                      | 条件への該当機種が複数存在するがケースNo.8と併せて見積依頼が可能のため◎を第一候補とした。 |
| 7       |                                                                                            | チップ   | 最大負荷相当  | ◎Schmid AG : ENER-D100<br>○ETA : HACK80<br>○KWB : Multifire                                                                                                            | 条件への該当機種が複数存在するが大洲市内への導入事例が存在するため◎を第一候補とした。     |
| 8       |                                                                                            | チップ   | ベース負荷相当 | ◎ETA : HACK25                                                                                                                                                          | 条件への該当機種が本機のみ。                                  |

## 6.2 事業採算性検討の試算条件

- ・ 事業採算性検討の試算条件を下表に示す。
- ・ 熱電併給の場合、総合福祉センターで消費しきれない電力は電力会社に売電することを想定した。
- ・ 収入として、電力と灯油の購入量の削減分を見込んだほか、余剰電力の売電分を見込んだ。

| 分類   | 大項目            | 小項目                 | 熱電併給               |                   | 熱供給                |                     |                   |                    | 備考                                                                                            |
|------|----------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                |                     | ペレット<br>最大負荷<br>基準 | チップ<br>最大負荷<br>基準 | ペレット<br>最大負荷<br>基準 | ペレット<br>ベース負荷<br>基準 | チップ<br>最大負荷<br>基準 | チップ<br>ベース負荷<br>基準 |                                                                                               |
| 前提条件 | 定格出力           | 発電定格出力[kW]          | 49                 | 50                | —                  | —                   | —                 | —                  | メーカーカタログより設定。                                                                                 |
|      |                | 発熱定格出力[kW]          | 110                | 90                | 85                 | 20                  | 100               | 25                 | 同上                                                                                            |
|      | エネルギー<br>自家消費率 | 電力自家消費率[%]          | 54%                | 52%               | —                  | —                   | —                 | —                  | 2023年度の大洲市総合福祉センターの電力需要を基に、センターで自家消費される電力の割合を推計。                                              |
|      |                | 熱自家消費率[%]           | 24%                | 30%               | 52%                | 99%                 | 44%               | 98%                | 大洲市総合福祉センターの熱需要（推計値）を基に、センターで自家消費される熱の割合を推計。                                                  |
|      | 設備利用率          | 設備利用率[%]            | 82%                | 82%               | 45%                | 45%                 | 45%               | 45%                | 年間稼働日数及び年間稼働時間から推計。                                                                           |
|      |                | 年間稼働日数<br>[日/年]     | 301                | 301               | 301                | 301                 | 301               | 301                | 大洲市総合福祉センター営業日数からメンテナンスによる想定停止期間（1週間）を差し引いた日数を設定。                                             |
|      |                | 年間稼働時間<br>[時間/日]    | 24                 | 24                | 13                 | 13                  | 13                | 13                 | 熱電併給は24[h/日]、熱供給はデイスービスの営業時間の9[h/日]に起動停止時間の4[h]を加えた13[h/日]を想定。                                |
| 事業効果 | 電気             | 電力購入削減単価<br>[円/kWh] | 25.6               | 25.6              | 25.6               | 25.6                | 25.6              | 25.6               | 大洲市総合福祉センターの2024年3月のフラット単価を設定。                                                                |
|      |                | 余剰電力売電単価<br>[円/kWh] | 6.3                | 6.3               | —                  | —                   | —                 | —                  | 四国電力株式会社の太陽光発電設備の固定価格買取制度（FIT）による余剰電力の買取期間が満了した場合の買取価格から非FIT非化石証書価格（2024年5月23日約定価格）を減じた価格を設定。 |
|      |                | 売電量<br>[kWh/日]      | 412                | 412               | —                  | —                   | —                 | —                  | 2023年度の大洲市総合福祉センターの電力需要で自家消費できない電力量（稼働日あたり）を推計。                                               |
|      | 熱              | 灯油購入削減単価<br>[円/kWh] | 11.3               | 11.3              | 11.3               | 11.3                | 11.3              | 11.3               | 大洲市総合福祉センターの2024年3月の灯油税込単価から設定。                                                               |

## 6.2 事業採算性検討の試算条件

- ・支出のうちランニングコストとして、木質バイオマス燃料の調達費、維持管理費、ユーティリティ費、灰処理費を見込んだ。

| 分類 | 大項目             | 小項目                      | 熱電併給               |                   | 熱供給                |                     |                   |                    | 備考                                                                                                                                                 |
|----|-----------------|--------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                          | ペレット<br>最大負荷<br>基準 | チップ<br>最大負荷<br>基準 | ペレット<br>最大負荷<br>基準 | ペレット<br>ベース負荷<br>基準 | チップ<br>最大負荷<br>基準 | チップ<br>ベース負荷<br>基準 |                                                                                                                                                    |
| 支出 | 燃料              | 木質バイオマス燃料<br>調達価格[千円/t]  | 40                 | 12                | 40                 | 40                  | 12                | 12                 | ペレットは『「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業」中間評価報告書』を参考に4万円/t、チップは『木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト』を参考に1万2千円/tとして想定した。                                   |
|    |                 | 木質バイオマス燃料<br>調達量[t/年]    | 300                | 600               | 100                | 20                  | 200               | 30                 | 時間あたりの燃料必要量に年間稼働時間を乗じて推計。時間あたりの燃料必要量が不明の場合には熱出力及びボイラー効率から発熱量を推計し文献値の木質バイオマス燃料低位発熱量で割り戻すことで推計。                                                      |
|    | 運用・維持<br>[千円/年] |                          | 6,020              | 4,144             | 1,247              | 56                  | 1,502             | 319                | 維持管理費、ユーティリティ費、灰処理費の合計                                                                                                                             |
|    |                 | 維持管理費[千円/年]              | 6,000              | 4,000             | 1,100              | 50                  | 1,100             | 300                | メーカー概算見積より設定。                                                                                                                                      |
|    |                 | ※1<br>ユーティリティ費<br>[千円/年] | 0                  | 0                 | 140                | 5                   | 361               | 12                 | 熱電併給の場合には自家発自家消費できることを想定し費用が掛からないと想定。熱供給の場合にはメーカーカタログに記載の消費電力に年間稼働時間と大洲市総合福祉センターの2024年3月の電気料金フラット単価を乗じることで推計。                                      |
|    |                 | 灰処理費[千円/年]               | 20                 | 144               | 7                  | 1                   | 41                | 7                  | 灰発生率をペレットはENplusA1規格相当の0.7%、チップは木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキストより2.5%とし、これに木質バイオマス燃料調達量[t/年]と想定灰処理単価10,000[円/t]（木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト）を乗じることで推計。 |

※1：メーカーカタログ等の情報から設定した費用であり、実際の運転状況等により変動する可能性はある。また、電気代以外は見込んでいない。

## 6.2 事業採算性検討の試算条件

- ・支出のうちイニシャルコスト（初期費用）として、設備費、工事費、建屋のコストを見込んだ。
- ・補助金は、イニシャルコスト（初期費用）のうち、建屋、貯湯槽については対象外として見込んだ。

| 分類  | 大項目          | 小項目      | 熱電併給                 |                             | 熱供給                  |                      |                      |                      | 備考                                                                                                                                        |
|-----|--------------|----------|----------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |              |          | ペレット<br>最大負荷<br>基準   | チップ<br>最大負荷<br>基準           | ペレット<br>最大負荷<br>基準   | ペレット<br>ベース負荷<br>基準  | チップ<br>最大負荷<br>基準    | チップ<br>ベース負荷<br>基準   |                                                                                                                                           |
| 投資額 | 初期費用<br>[千円] |          | 103,800              | 129,800                     | 34,700               | 17,800               | 75,200               | 61,800               | 設備費用、工事費、建屋の合計。                                                                                                                           |
|     |              | 設備費用[千円] | 80,700               | ※1<br>90,900                | 19,600               | 8,100                | 26,600               | 17,500               | メーカー概算見積より設定。                                                                                                                             |
|     |              | 工事費[千円]  | 10,700               | ※2<br>26,900                | 8,600                | 4,300                | 8,600                | 4,300                | メーカー概算見積の配管電気工事費や付帯工事費と、埋設可能な場合を想定した概算土工事費より設定。                                                                                           |
|     |              | 建屋[千円]   | 12,400               | ※3<br>12,000                | 6,500                | 5,400                | 40,000               | 40,000               | メーカー概算見積の基礎工事費、鉄筋コンクリート造の建屋費用より設定。                                                                                                        |
|     |              | 補助金[千円]  | 88,500               | 114,900                     | 25,300               | 12,400               | 32,300               | 21,800               | メーカー概算見積から令和6年度「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費（地域理解促進事業、技術開発事業）」の補助対象外と考えられる品目を除いた金額を推計した。詳細な費目が不明のものは詳細な費目が明らかなケースの補助対象割合平均値を算出し初期費用合計値に乘じること推計した。 |
|     |              | 償却期間[年]  | 設備関連：<br>15<br>建屋：47 | 設備関連：<br>15<br>コンテナ：<br>26年 | 設備関連：<br>15<br>建屋：47 | 設備関連：<br>15<br>建屋：47 | 設備関連：<br>15<br>建屋：47 | 設備関連：<br>15<br>建屋：47 | 設備関連はボイラーの法定耐用年数、建屋は鉄筋コンクリート造の法定耐用年数、コンテナは金属造（骨格材の肉厚4mm超）で細目がそのほかのものを設定。                                                                  |
| その他 | 事業期間[年]      |          | 20                   | 20                          | 20                   | 20                   | 20                   | 20                   | 20年を想定。                                                                                                                                   |
|     | の固定資産税[%]    |          | 0                    | 0                           | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 市所有となるため課税対象外。                                                                                                                            |
|     | 他実効税率[%]     |          | 0                    | 0                           | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 同上                                                                                                                                        |

※1：機器・機器本体に係る工事費・建屋（コンテナ）で1億円程度とのメーカー情報から建屋費用を減じ、熱供給ペレット最大負荷基準の見積より貯湯槽分の金額を加算することで設定。

※2：熱供給チップケースの設備費用に対する工事費の平均割合を設備費用に乘じること設定。

※3：40ftコンテナ2個を設置することから熱供給チップベース負荷基準の見積の20ftコンテナ価格を4倍した想定値を設定。

注1：浸水対策費用は見込んでいない。

注2：ペレットはユニックで直接サイロに投入することを前提とした。

注3：世界情勢や物価変動、詳細設計時の調査結果などにより初期費用が変動する可能性はある。

## 6.3 事業採算性検討の結果

- 6 ケース中、熱供給のチップ・ベース負荷相当、熱供給のペレット・ベース負荷相当の2ケースで事業効果-支出は黒字となり、実質利回りもプラスの値となった。
- ただし、補助金を活用した場合でも補助対象外の費用（建屋等）がかかること、燃料購入費の支出が大きいことから上記の2ケースでも投資回収には長期間かかる。
- その他のケースでは事業効果-支出がマイナスとなり、投資回収ができない試算結果となった。
- ただし、地域の視点からは木質バイオマスの活用により、いずれのケースにおいても、化石燃料の置き換えによるCO<sub>2</sub>の削減効果、工事・維持管理等の地域内事業者への発注に伴う地域内経済効果が見込まれ一定の意義を見出せた。

| 項目        |                                            | 熱電併給                                     |                                          | 事業効果-支出：○               |                 | 事業効果-支出：○                |                |
|-----------|--------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|
|           |                                            | ペレット<br>最大負荷相当                           | チップ<br>最大負荷相当                            | ペレット<br>最大負荷相当          | ペレット<br>ベース負荷相当 | チップ<br>最大負荷相当            | チップ<br>ベース負荷相当 |
| 設備<br>情報  | 機種                                         | Burkhardt GmbH<br>V4.50<br>+smartblock50 | LiPRO Energy<br>GmbH & Co. KG :<br>HKW50 | Schmid AG :<br>ENER-P85 | ETA : ePE20※1   | Schmid AG :<br>ENER-D100 | ETA : eHACK25  |
|           | 規模[kW]                                     | 発電出力：49kW<br>熱出力：110kW                   | 発電出力：50kW<br>熱出力：90kW                    | 85                      | 20              | 100                      | 25             |
|           | 燃料種                                        | 木質ペレット                                   | 木質チップ                                    | 木質ペレット                  | 木質ペレット          | 木質チップ                    | 木質チップ          |
| 事業<br>採算性 | 必要燃料量[t/年]                                 | 300                                      | 600                                      | 100                     | 20              | 200                      | 30             |
|           | 初期費用[千円]                                   | 103,800                                  | 129,800                                  | 34,700                  | 17,800          | 75,200                   | 61,800         |
|           | うち補助金額[千円]                                 | 88,500                                   | 114,900                                  | 25,300                  | 12,400          | 32,300                   | 21,800         |
|           | 事業効果[千円/年]                                 | 8,008                                    | 7,986                                    | 1,945                   | 873             | 1,945                    | 1,079          |
|           | 電力購入削減費[千円/年]                              | 4,872                                    | 4,851                                    | 0                       | 0               | 0                        | 0              |
|           | 余剰電力売電費[千円/年]                              | 954                                      | 954                                      | 0                       | 0               | 0                        | 0              |
|           | 灯油購入削減費[千円/年]                              | 2,181                                    | 2,181                                    | 1,945                   | 873             | 1,945                    | 1,079          |
|           | 支出[千円/年]                                   | 18,020                                   | 11,344                                   | 5,247                   | 856             | 3,902                    | 679            |
|           | 燃料購入費[千円/年]                                | 12,000                                   | 7,200                                    | 4,000                   | 800             | 2,400                    | 360            |
|           | 維持管理費[千円/年]                                | 6,000                                    | 4,000                                    | 1,100                   | 50              | 1,100                    | 300            |
|           | ユーティリティフィー費[千円/年]                          | 0                                        | 0                                        | 140                     | 5               | 361                      | 12             |
|           | 灰処理費[千円/年]                                 | 20                                       | 144                                      | 7                       | 1               | 41                       | 7              |
|           | 事業効果-支出[千円/年]                              | -10,012                                  | -3,358                                   | -3,302                  | 17              | -1,957                   | 400            |
|           | 実質利回り[%]※2                                 | -                                        | -                                        | -                       | 0.3%            | -                        | 1.0%           |
| 効果        | CO <sub>2</sub> 削減効果[t-CO <sub>2</sub> /年] | 200                                      | 200                                      | 43                      | 19              | 43                       | 24             |
|           | 地域内経済効果[千円/20年]                            | 38,000                                   | 32,000                                   | 9,000                   | 2,000           | 14,000                   | 9,000          |

※1：ETA：PC20kWは生産終了になる可能性があることから代替品として当該機種の概算見積を取得した。

※2：年収入から年支出を差し引いた額を投資した金額で除した数値。

注1：浸水対策費用は見込んでいない。

注2：ペレットはユニックで直接サイロに投入することを前提とした。

注3：世界情勢や物価変動、詳細設計時の調査結果などにより初期費用が変動する可能性はある。

## 第7章 関係各所との協議支援

## 7.1 関連法制度の整理

- ・ 木質バイオマス活用設備の導入に関連すると推察される法制度を整理した。
- ・ 今後の事業化にあたっては以下に示した問い合わせ/提出先との協議が必要になる場合がある。
- ・ 最終的な設備規模や種類によっては下表以外の関連法制度の手続き等が必要になる場合があることに留意が必要である。

| 法規の名称                    | 概要                        | 手続き      | 規制条件等                                                                                                                                                                | 問合せ/提出先                 |
|--------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 電気事業法                    | 一定規模以上の発電施設の場合に許可/届出が必要   | 許可<br>届出 | 事業許可、電気工作物の届出、特定規模電気事業の届出、保安規程の届出、工事計画の届出、主任技術者の選任等。バイオマス発電に係る監督はボイラー・タービン主任技術者の選任が必要。                                                                               | 各地方の産業保安監督部等            |
| エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法） | エネルギーを一定以上利用する施設では有資格者が必要 | 届出       | 電力を600万kWh/年以上又は熱を原油換算で1,500kL/年以上利用する施設（施設内での自家消費分は除く）                                                                                                              | 管轄の経済産業局                |
| 大気汚染防止法                  | 一定規模以上の施設について規制値あり        | 届出       | 伝熱面積10㎡以上、またはバーナー燃焼能力重油換算50L/h以上                                                                                                                                     | 都道府県等の環境部局等、各地方の産業保安監督部 |
| 騒音規制法                    | 一定規模以上の施設について規制値あり        | 届出       | 原動機の定格出力が2.25kW以上                                                                                                                                                    | 市町村公害担当部局等、各地方の産業保安監督部  |
| 振動規制法                    | 一定規模以上の施設について規制値あり        | 届出       | 指定地域内の施設で定格出力2.2kW以上                                                                                                                                                 | 市町村公害担当部局等、各地方の産業保安監督部  |
| 労働安全衛生法                  | 一定規模以上のボイラーがある場合に届出が必要    | 届出       | 貫流ボイラー伝熱面積5㎡超え10㎡以下                                                                                                                                                  | 管轄の労働基準監督署              |
| 廃棄物の処理及び清掃に関する法律         | 産業廃棄物の収集、運搬、処理を行う場合に許可が必要 | 許可       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製材端材や建設廃棄物を原材料に用いる場合</li> <li>・ 焼却能力200kg/h以上、または火格子面積2㎡以上</li> <li>・ 廃棄物を引き取って処理する事を業とする</li> <li>・ 破碎能力が5t/日以上</li> </ul> | 都道府県又は政令市               |

出典：経済産業省「再生可能エネルギー事業支援ガイドブック 令和5年度版」（2024年3月）、株式会社森林環境アライズ、株式会社富士通総研、環境エネルギー普及株式会社「木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト」（2013年3月）を基にパシフィックコンサルタンツ（株）作成

## 7.1 関連法制度の整理

| 法規の名称                   | 概要                                    | 手続き | 規制条件等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 問合せ/提出先          |
|-------------------------|---------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律 | 該当工場では公害防止統括者、公害防止主任管理者、公害防止管理者の選任が必要 | 届出  | <u>ばい煙発生施設</u><br>1. 大気汚染防止法による「ばい煙発生施設」のうち、有害物質を発生させる施設（14種類指定されている）を設置している工場<br>2. 工場全体の「ばい煙発生施設」からの排出ガス量10,000Nm <sup>3</sup> /時以上の工場<br><u>特定粉じん発生施設</u><br>大気汚染防止法による「特定粉じん発生施設」<br><u>一般粉じん発生施設</u><br>大気汚染防止法による「一般粉じん発生施設」<br><u>汚水等排出施設等</u><br>水質汚濁防止法による「特定施設」のうち「汚水等排出施設」（として指定されている74種類の施設）が設置されている工場の中で、<br>1. 有害物質を排出する施設を設置している工場<br>2. 排出水量が1,000m <sup>3</sup> /日以上以上の工場<br><u>騒音発生施設</u><br>1. 機械プレス（呼び加圧能力が100t以上のもの）<br>2. 鑄造機（落下部分の重量が1t以上のハンマー）<br><u>振動発生施設</u><br>1. 液圧プレス（矯正プレスを除く。呼び加圧能力が300t以上のもの）<br>2. 機械プレス（呼び加圧能力が100t以上）<br>3. 鑄造機（落下部分の重量が1t以上のハンマー） | 都道府県の環境部局等、市町村   |
| 消防法                     | 危険物等に指定される物資を一定量以上使用する場合に届出が必要        | 届出  | ・ 指定可燃物10m <sup>3</sup> 以上の燃料保管（バイオマス設備の場合、例えば木くずや潤滑油・非常用兼用発電機の燃料油等の使用・貯蔵数量によって届出または申請が必要）<br>・ 外部への指定可燃物の表示と保管場所に消化器類を常備                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 市町村の消防担当部局       |
| 熱供給事業法                  | 他施設へ一定規模以上の熱供給を行う場合に許可が必要             | 許可  | 熱源設備の加熱能力21GJ/h以上（=5,834kW=502万kcal/h以上）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 資源エネルギー庁電力・ガス事業部 |

出典：経済産業省「再生可能エネルギー事業支援ガイドブック 令和5年度版」（2024年3月）、株式会社森林環境リアライズ、株式会社富士通総研、環境エネルギー普及株式会社「木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト」（2013年3月）を基にパシフィックコンサルタンツ（株）作成

## 7.1 関連法制度の整理

| 法規の名称                            | 概要                     | 手続き | 規制条件等                                                                                                                                           | 問合せ/提出先                |
|----------------------------------|------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 水質汚濁防止法                          | 水質汚濁に関する規制値            | 届出  | 1. 特定施設を設置する事業場等（特定事業場）から公共用水域に排出される水<br>2. 有害物質使用特定施設から地下に浸透する汚水等を含む水（特定地下浸透水）<br>3. 貯油施設等を設置する事業場から事故により排出される油<br>以上の1～3に該当する事業所等はこの法律の適用を受ける | 市町村公害担当部局等、各地方の産業保安監督部 |
| 電気事業者による再生可能エネルギーの電気の調達に関する特別措置法 | 固定価格買取制度で売電する場合には認定が必要 | 認定  | 再生可能エネルギー発電設備の認定                                                                                                                                | 管轄の経済産業局               |

出典：経済産業省「再生可能エネルギー事業支援ガイドブック 令和5年度版」（2024年3月）、株式会社森林環境リアライズ、株式会社富士通総研、環境エネルギー普及株式会社「木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト」（2013年3月）を基にパシフィックコンサルタンツ（株）作成

## 7.2 補助事業に関する確認

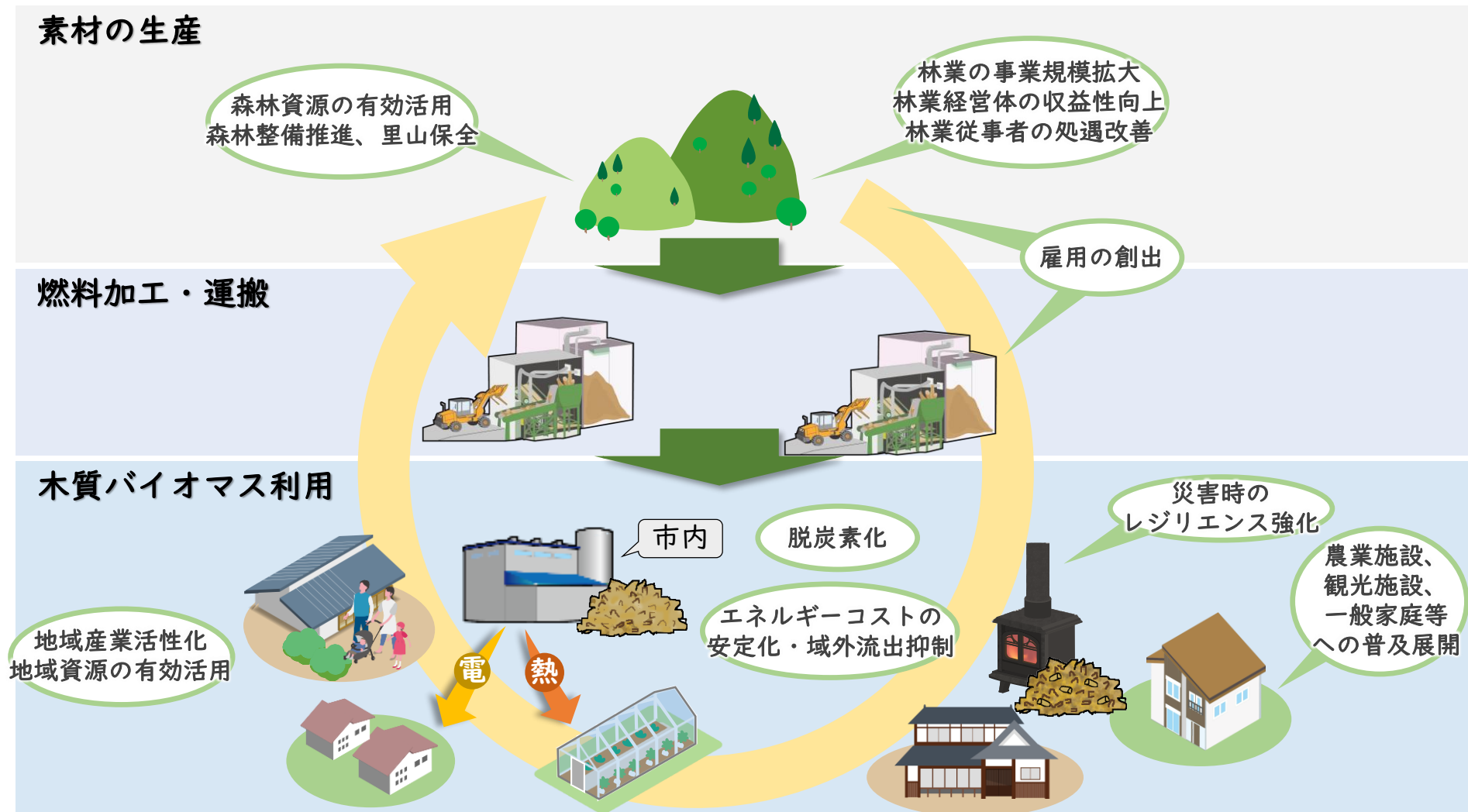
- 「令和6年度 エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費（地域理解促進事業、技術開発事業）」の活用を想定し、公募要領の内容について経済産業省四国経済産業局へ確認を実施した。

| 確認事項                    | 回答                                                                                        |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 木質バイオ発電の余剰電力を系統売電してよいか。 | 売電自体は可能ですが、「補助金交付の目的に従って効果的運用を図らなければなりません。」と公募要領P26に記載がありまして、再エネの普及啓発などに活用いただくことが前提になります。 |

## 第8章 地域課題解決に向けた事業展開

## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

- 本年度の検討した施設では需要規模が小さく事業採算性が低い結果であった。
- 当初意図していた木質バイオマス利用による林業活性化をはじめとした地域課題解決・地域活性化実現には、より広い視野で取組の在り方を検討する必要がある。下図では当初目指していた地域経済循環のあるべき姿を示す。



## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

- 次年度以降、市として木質バイオマス利用により林業活性化をはじめとした地域課題解決・地域活性化へと繋げるために、以下のような課題の解決に向けて対策を進めていく必要がある。

□：実現に向けた課題 □：対策の方向性



## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

### (参考) 事業実現に向けた課題及び対策の方向性の詳細

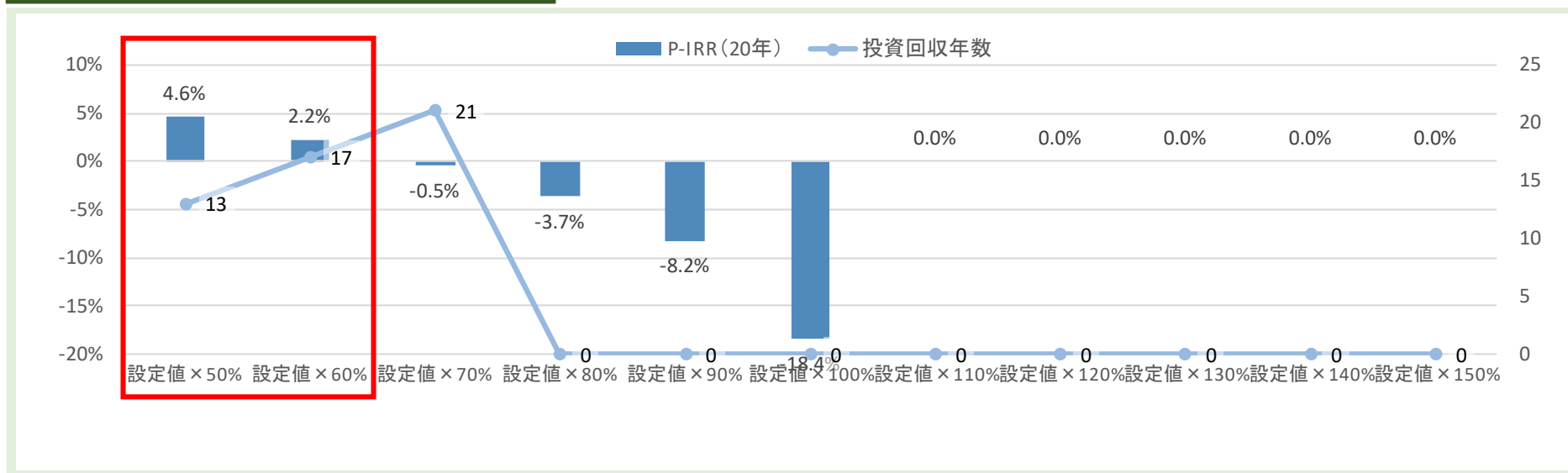
| 段階        | 実現に向けた課題                                                                                                                                          | 対策の方向性                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 全体        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 木質バイオマス利活用に係る理想像の共有不足<br/>各段階での事業主体に対して、木質バイオマス利活用によって実現を目指す理想像の共有が不足している。</li> </ul>                    | <p>◎ 経済循環を含めた理想像の共有・調整<br/>木質バイオマス利活用に係る地域活性化や経済循環の理想像について各段階での事業主体へ共有と調整を図る。</p>                               |
| 素材の生産     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 搬出量拡大の仕組みづくり<br/>未利用間伐材の活用拡大が十分に進んでおらず、地域資源である木質バイオマスとしての活用に向けて搬出量拡大の仕組みづくりが求められる。</li> </ul>            | <p>◎ 事業者との調整<br/>地域内での需要とニーズの認識合わせのため素材生産事業者との協議・調整を行う。林家による自伐搬出の取組みの促進を図る（木の駅プロジェクト）。</p>                      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 搬出コストの低減<br/>材の切り出しや林道整備に係るコストが嵩むため、未利用間伐材の搬出が進まない原因となっており、コスト低減を図る必要がある。</li> </ul>                     | <p>◎ 搬出の効率化と仕組みづくり<br/>中間土場の確保、林道路網の強靱化・長寿命化、林業機械の導入、ICT技術を活用した施業効率化・軽労化等の取組により搬出コストの低減を図る。</p>                 |
| 燃料加工・運搬   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 安定した燃料供給体制の確保<br/>チップ・ペレットともに燃料確保の可能性は確認されたが、需要に応じた安定した燃料の供給体制の確保が必要である。</li> </ul>                      | <p>◎ 事業者との調整<br/>燃料加工事業者と供給体制及び品質担保に向けた協議・調整を行う。原料確保のため素材生産事業者との調整も併せて行う。</p>                                   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料価格の低減<br/>高品質ペレットは生産に高い技術を要し、加工・品質担保・運搬費等により燃料価格が高価になるため価格低減策の検討が必要である。</li> </ul>                     | <p>◎ 地域内での需要拡大（P67で効果を試算）<br/>施設園芸や観光・滞在施設等、民間を含めた木質バイオマス利用の普及展開により需要を拡大し、規模の経済効果による価格低減を図る。</p>                |
| 木質バイオマス利用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備利用率の向上<br/>対象施設の電気・熱需要が設備容量に対して小さく、効率的な運転がなされないため、設備利用率の向上を図る必要がある。</li> </ul>                         | <p>◎ 熱供給規模の拡大（P68で効果を試算）<br/>総合福祉センターの熱需要実測による給湯需要の精査、給湯需要以外への活用、周辺施設への熱供給の可能性を検討し、熱供給規模の拡大を図る。</p>             |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 補助対象外経費の低減<br/>設備を設置する建屋など高価なものが補助対象外となるため初期投資が嵩む原因となっており、低減策の検討が必要である。</li> </ul>                       | <p>◎ コスト低減策の検討<br/>既存ボイラーの置き換え導入による建屋費用の縮減など高価な補助対象外経費の低減策を検討する。</p>                                            |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 出力あたりの費用の低減<br/>スモールスタートを前提とした小規模設備の導入を検討しているため、出力に対する初期費用・維持管理費が割高となっている可能性があり、低減策の検討が必要である。</li> </ul> | <p>◎ 設備規模の拡大（P69で効果を試算）<br/>熱電併給設備の規模を拡大し、発生する余剰電力の他公共施設へのオフサイト供給、規模の経済効果による補助対象外経費の低減によりどの程度事業性が改善するか検討する。</p> |

## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

### 【参考①】地域内での需要拡大対策における効果試算

- ・ 需要拡大に伴う規模の経済効果によって木質バイオマス燃料購入価格が低減したことを仮定した簡易的な感度分析を実施した。
- ・ 熱供給・ペレット・ベース負荷相当においてのみ、事業期間を20年と想定した場合には想定価格40,000[円/t]の60[%]である約24,000[円/t]以下であれば事業期間内に投資回収可能性がある結果が得られた。
- ・ 民間を含めた木質バイオマス利用の普及展開により需要を拡大し規模の経済効果による価格低減がなされた場合には事業採算性の改善の可能性があることが示唆された。

#### 熱供給・ペレット・ベース負荷相当



出典：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）事業性・地域経済効果試算ツール（詳細編／木質系）により作成

## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

### 【参考②】熱供給規模の拡大対策における効果試算

- 対策の方向性のうち「熱供給規模の拡大」について、設備稼働率を最大化した際の熱供給量を全て事業効果として見込めると仮定した事業採算性について簡易的な試算を実施した。
- 熱供給のペレット・ベース負荷相当、熱供給のチップ・ベース負荷相当の2ケースでは事業効果-支出の改善が見られ、熱電併給のチップ・最大負荷相当、熱供給のチップ・最大負荷相当においては事業効果-支出が黒字となった。
- 熱供給規模の拡大が実現された場合には、事業採算性の改善の可能性があることが示唆された。

| 項目        |                                            | 熱電併給           |                                                                                                   | 熱供給             |                                                                                                     |                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                            | ペレット<br>最大負荷相当  | チップ<br>最大負荷相当  | ペレット<br>最大負荷相当  | ペレット<br>ベース負荷相当  | チップ<br>最大負荷相当  |
| 設備<br>情報  | 機種                                         | Burkhardt GmbH<br>V4.50<br>+smartblock50                                                         | LiPRO Energy<br>GmbH & Co. KG :<br>HKW50                                                          | Schmid AG :<br>ENER-P85                                                                            | ETA : ePE20※1                                                                                       | Schmid AG :<br>ENER-D100                                                                          |
|           | 規模[kW]                                     | 発電出力：49kW<br>熱出力：110kW                                                                           | 発電出力：50kW<br>熱出力：90kW                                                                             | 85                                                                                                 | 20                                                                                                  | 100                                                                                               |
|           | 燃料種                                        | 木質ペレット                                                                                           | 木質チップ                                                                                             | 木質ペレット                                                                                             | 木質ペレット                                                                                              | 木質チップ                                                                                             |
|           | 必要燃料量[t/年]                                 | 300                                                                                              | 600                                                                                               | 200                                                                                                | 30                                                                                                  | 300                                                                                               |
| 需要        | 熱供給量[kWh/年]                                | 794,640                                                                                          | 650,160                                                                                           | 614,040                                                                                            | 144,480                                                                                             | 722,400                                                                                           |
|           | 前回条件での熱供給量[kWh/年]                          | 193,457                                                                                          | 193,457                                                                                           | 172,487                                                                                            | 77,468                                                                                              | 172,487                                                                                           |
| 事業<br>採算性 | 事業効果[千円/年]                                 | 14,785                                                                                           | 13,135                                                                                            | 6,922                                                                                              | 1,629                                                                                               | 8,144                                                                                             |
|           | 電力購入削減費[千円/年]                              | 4,872                                                                                            | 4,851                                                                                             | 0                                                                                                  | 0                                                                                                   | 0                                                                                                 |
|           | 余剰電力売電費[千円/年]                              | 954                                                                                              | 954                                                                                               | 0                                                                                                  | 0                                                                                                   | 0                                                                                                 |
|           | 灯油購入削減費[千円/年]                              | 8,958                                                                                            | 7,330                                                                                             | 6,922                                                                                              | 1,629                                                                                               | 8,144                                                                                             |
|           | 支出[千円/年]                                   | 18,020                                                                                           | 11,344                                                                                            | 9,347                                                                                              | 1,260                                                                                               | 5,381                                                                                             |
|           | 燃料購入費[千円/年]                                | 12,000                                                                                           | 7,200                                                                                             | 8,000                                                                                              | 1,200                                                                                               | 3,600                                                                                             |
|           | 維持管理費[千円/年]                                | 6,000                                                                                            | 4,000                                                                                             | 1,100                                                                                              | 50                                                                                                  | 1,100                                                                                             |
|           | ユーティリティー費[千円/年]                            | 0                                                                                                | 0                                                                                                 | 234                                                                                                | 8                                                                                                   | 605                                                                                               |
|           | 灰処理費[千円/年]                                 | 20                                                                                               | 144                                                                                               | 13                                                                                                 | 2                                                                                                   | 76                                                                                                |
|           | 事業効果-支出[千円/年]                              | -3,235                                                                                           | 1,791                                                                                             | -2,425                                                                                             | 369                                                                                                 | 2,763                                                                                             |
|           | 実質利回り[%]※2                                 | -                                                                                                | 12.0%                                                                                             | -                                                                                                  | 6.8%                                                                                                | 6.4%                                                                                              |
|           | 実質利回り[%]※2                                 | -                                                                                                | 12.0%                                                                                             | -                                                                                                  | 6.8%                                                                                                | 6.4%                                                                                              |
| 効果        | CO <sub>2</sub> 削減効果[t-CO <sub>2</sub> /年] | 350                                                                                              | 320                                                                                               | 151                                                                                                | 36                                                                                                  | 178                                                                                               |
|           | 地域内経済効果[千円/20年]                            | 38,000                                                                                           | 32,000                                                                                            | 9,000                                                                                              | 2,000                                                                                               | 15,000                                                                                            |

※1：ETA：PC20kWは生産終了になる可能性があることから代替品として当該機種の概算見積を取得した。

※2：年間の収入から諸経費を差し引いた額を投資した金額で除した数値。

注1：浸水対策費用は見込んでいない。

注2：ペレットはユニックで直接サイロに投入することを前提とした。

注3：世界情勢や物価変動、詳細設計時の調査結果などにより初期費用が変動する可能性はある。

注4：設備稼働率は82%と仮定した。

## 8.1 事業実現に向けた課題及び対策の方向性

### 【参考③】設備規模の拡大対策における効果試算

- ・熱電併給設備の規模を今年度検討した機種種の2倍とし、余剰電力を他公共施設へオフサイト供給※1にすることで事業効果を得られると仮定した事業採算性について簡易的な試算を実施した。
- ・ペレットについては事業効果-支出が悪化したが、チップについては事業効果-支出の改善が見られた。
- ・発熱分はオフサイトでの活用は難しいためロスとなるが、発電分はオフサイト活用が可能であるため、広域的な電力需要が確保できれば、設備規模の拡大により事業採算性の改善の可能性があることが示唆された。

| 項目        |                                            | 規模2倍<br>ペレット<br>最大負荷相当  | 熱電併給  | 規模2倍<br>チップ<br>最大負荷相当  |
|-----------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 設備<br>情報  | 機種                                         | Burkhardt GmbH<br>V4.50<br>+smartblock50                                                                   | —                                                                                        | LiPRO Energy<br>GmbH & Co. KG<br>: HKW50                                                                  |
|           | 規模[kW]                                     | 発電出力：49<br>熱出力：110                                                                                         | 発電出力：98<br>熱出力：220                                                                       | 発電出力：50<br>熱出力：90                                                                                         |
|           | 燃料種                                        | 木質ペレット                                                                                                     | 木質ペレット                                                                                   | 木質チップ                                                                                                     |
|           | 必要燃料量[t/年]                                 | 300                                                                                                        | ※2 600                                                                                   | ※2 1,200                                                                                                  |
| 事業<br>採算性 | 初期費用[千円]                                   | 103,800                                                                                                    | ※3 144,150                                                                               | 129,800                                                                                                   |
|           | うち補助金額[千円]                                 | 88,500                                                                                                     | ※4 122,900                                                                               | 114,900                                                                                                   |
|           | 事業効果[千円/年]                                 | 8,008                                                                                                      | 17,312                                                                                   | 7,986                                                                                                     |
|           | 電力購入削減費[千円/年]                              | 4,872                                                                                                      | 5,499                                                                                    | 4,851                                                                                                     |
|           | 余剰電力売電費[千円/年]                              | 954                                                                                                        | 9,632                                                                                    | 954                                                                                                       |
|           | 灯油購入削減費[千円/年]                              | 2,181                                                                                                      | 2,181                                                                                    | 2,181                                                                                                     |
|           | 支出[千円/年]                                   | 18,020                                                                                                     | 30,040                                                                                   | 11,344                                                                                                    |
|           | 燃料購入費[千円/年]                                | 12,000                                                                                                     | 24,000                                                                                   | 7,200                                                                                                     |
|           | 維持管理費[千円/年]                                | 6,000                                                                                                      | 6,000                                                                                    | 4,000                                                                                                     |
|           | ユーティリティフィー費[千円/年]                          | 0                                                                                                          | 0                                                                                        | 0                                                                                                         |
|           | 灰処理費[千円/年]                                 | 20                                                                                                         | 40                                                                                       | 144                                                                                                       |
|           | 事業効果-支出[千円/年]                              | -10,012                                                                                                    | -12,728                                                                                  | -3,358                                                                                                    |
|           | 実質利回り[%]※5                                 | —                                                                                                          | —                                                                                        | —                                                                                                         |
|           | CO <sub>2</sub> 削減効果[t-CO <sub>2</sub> /年] | 200                                                                                                        | 350                                                                                      | 200                                                                                                       |
| 効果        | 地域内経済効果[千円/20年]                            | 38,000                                                                                                     | 40,000                                                                                   | 32,000                                                                                                    |

※1：20[円/kWh]で売電できると仮定した。

※2：必要燃料量は規模2倍とする前の2倍となると仮定した。

※3：初期費用は規模2倍とする前の1.5倍になると仮定した。

※4：補助金額は規模2倍とする前の初期費用に対する補助金額割合を乗じて仮定した。

※5：年間の収入から諸経費を差し引いた額を投資した金額で除した数値。

注1：浸水対策費用は見込んでいない。

注2：ペレットはユニックで直接サイロに投入することを前提とした。

注3：世界情勢や物価変動、詳細設計時の調査結果などにより初期費用が変動する可能性はある。

注4：規模2倍とした場合は高圧設備となるため系統接続費用が別途発生することが想定される。

## 8.2 地域課題解決に向けた事業展開

### 目指す姿

- 市内での木材利用促進とともに小規模木質バイオマス活用による販路拡大・需要創出を図り、ポテンシャルを発揮できていない豊富な森林資源の有効活用による林業活性化に繋げる。
- 需要先を含めたサプライチェーンを構築し、未利用間伐材・竹材の搬出、市内での燃料加工・製造に付加価値をつけ、木質バイオマス活用を起点とした林業活性化の好循環を目指す。

### 本年度事業概要

- 総合福祉センターを対象に、熱需要量の推計、導入設備規模・機種候補の検討、事業採算性の検討を実施し、事業実現に向けた課題及び対応策の方向性を整理した。
- 木質バイオマスの安定供給体制の構築に向け、関係事業者・団体にヒアリングを実施し、原料・燃料生産の状況や供給可能性について確認した。

### 調査結果

- 事業方式・燃料種・規模を組み合わせた6ケースの事業採算性を検討した結果、2ケースで実質利回りがプラスとなった。
- 6ケースいずれの場合でもCO<sub>2</sub>削減効果、地域内経済効果が見込まれた。
- ヒアリングにより、素材生産・燃料加工・燃料利用のそれぞれで採算確保の必要があり費用に係る課題があることが分かった。

| 項目              |                                            | 熱供給事業          |               |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------|---------------|
|                 |                                            | ペレット<br>定常需要相当 | チップ<br>定常需要相当 |
| 設備<br>事業<br>採算性 | 規模[kW]                                     | 20             | 25            |
|                 | 初期費用[千円]                                   | 17,800         | 61,800        |
|                 | うち補助金額[千円]                                 | 12,400         | 21,800        |
|                 | 事業効果[千円/年]                                 | 873            | 1,079         |
|                 | 支出[千円/年]                                   | 856            | 679           |
|                 | 実質利回り[%]※                                  | 0.3%           | 1.0%          |
| 効果              | CO <sub>2</sub> 削減効果[t-CO <sub>2</sub> /年] | 19             | 24            |
|                 | 地域内経済効果[千円/20年]                            | 2,000          | 9,000         |

※：年間の収入から諸経費を差し引いた額を投資した金額で除した数値。

出典（左下表）：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）事業性・地域経済効果試算ツール（詳細編/木質系）により作成

### 課題と対応策の方向性

- 総合福祉センターへの木質バイオマス利用設備導入には、素材搬出コスト・燃料価格が高いことや初期費用が割高であることなどの費用面、安定した燃料供給体制の確保などの体制面、設備利用率が低いことなどの設備面で課題がある。
- 効率化や仕組みづくり、事業者との調整、設備・需要規模の拡大などの対策を検討することで、木質バイオマス活用の普及を図り地域課題解決・地域活性化に繋がることが期待される。

| 段階        | 実現に向けた課題                                 | 対応策の方向性                             |
|-----------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 全体        | ●木質バイオマス利活用に係る◎経済循環を含めた理想像の共有不足          | ◎事業者との調整                            |
| 素材の生産     | ●搬出量拡大の仕組みづくり<br>●搬出コストの低減               | ◎搬出の効率化と仕組みづくり                      |
| 燃料加工・運搬   | ●安定した燃料供給体制の確保<br>●燃料価格の低減               | ◎事業者との調整<br>◎地域内での需要拡大              |
| 木質バイオマス利用 | ●設備利用率の向上<br>●補助対象外経費の低減<br>●出力あたりの費用の低減 | ◎熱供給規模の拡大<br>◎コスト低減策の検討<br>◎設備規模の拡大 |

□：実現に向けた課題 □：対応策の方向性



図 地産地消型木質バイオマスの課題と対応策の方向性イメージ