

竹田市バイオマス産業都市構想

令和元年 7 月



大分県 竹田市

はじめに

竹田市は、大分県の南西部に位置し、九州最高峰のくじゅう連山、阿蘇外輪山や祖母・傾山系の山々に囲まれ、市内全域に湧水群や温泉群を誇る自然豊かなまちです。基幹産業は、林業、畜産、稲作や野菜園芸を中心とする農業であり、温泉や歴史文化などの地域資源を活かした観光産業も特色があります。

一方、本市は、46%といった高い高齢化率や過疎化、人口減少、人手不足などの厳しい局面を迎えているため、将来に向け持続可能な地域づくりを進めることで、基礎自治体としての確固たる自立が迫られています。

そのため、平成 27 年に竹田市地方創生 TOP 総合戦略を策定し、「技の集積と地域経営力を高め、しごとを創出する」を基本目標の一つに掲げ、「持続可能な地域づくり」の実現に向けて、自立した政策自治体となるべく先進的な挑戦を続けてきました。



環境・エネルギーの分野においては、平成 22 年に「竹田市地域新エネルギービジョン」と「竹田市バイオマスタウン構想」を策定し、域内のバイオマス資源活用についての検討を始めました。

本市には後世に残すべき景観がある一方、山林や農地の荒廃も課題になっています。特に、放置竹林の課題に取り組むため、里山保全対策と観光振興策を兼ねて、竹灯籠で町並みをライトアップするイベント「竹楽」を開催し、全国から注目されています。また、畜産業も盛んなことから、畜産廃棄物の処理が課題となっている一方、潜在的に豊富なバイオマス資源を有しています。

このような背景から、平成 29 年、総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン策定事業を活用して、畜産廃棄物を利用した「自立・分散型エネルギーのマスタープラン」を策定しました。また、平成 30 年、環境省の二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金を活用して、「竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画」を策定しました。今年度は、これらの二つの事業結果を纏め、市内のバイオマス循環型社会モデルを実現させるため、バイオマス産業都市構想を策定し、国のバイオマス産業都市の選定に向けてチャレンジすることとしました。

今後、バイオマス産業都市構想で計画された事業を推進し、本市の産業発展と農林業の振興の活性を目指し、持続可能な地域づくりをさらに進めていきます。

最後に、本構想の策定にあたり、外部有識者の皆様や林業および農業関係の皆様から多くのご協力とご助言を賜りましたことを、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

令和元年 7 月

首藤 隆之

目 次

1	地域の概要.....	1
1.1	対象地域の範囲.....	1
1.2	作成主体.....	1
1.3	社会的特色.....	1
1.4	経済的特色.....	3
1.5	再生可能エネルギーの取組み.....	9
2	地域のバイオマス利用の現状と課題.....	10
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量.....	10
2.2	バイオマス活用状況及び課題.....	11
3	目指すべき将来像と目標.....	13
3.1	背景と趣旨.....	13
3.2	達成すべき目標.....	15
4	事業化プロジェクト.....	16
4.1	基本方針.....	16
4.2	各事業化プロジェクトの持続可能な地域づくりの推進と推進日程.....	16
4.3	木質バイオマス燃料製造プロジェクト.....	18
4.4	木質バイオマス熱利用プロジェクト.....	20
4.5	竹の利活用プロジェクト.....	22
4.6	その他のバイオマス活用プロジェクト.....	26
5	地域波及効果.....	28
5.1	経済波及効果.....	28
5.2	新規雇用創出効果.....	28
5.3	その他の波及効果.....	29
6	実施体制.....	30
6.1	構想の推進体制.....	30
6.2	検討状況.....	30
7	フォローアップの方法.....	32
7.1	取組工程.....	32
7.2	進捗管理の指標例.....	33
7.3	効果の検証.....	34
8	他の地域計画との有機的連携.....	36

1 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域は、大分県竹田市である。

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、大分県竹田市である。

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

大分県の南西部に位置し、くじゅう連山、阿蘇外輪山、祖母山麓に囲まれた地にあり、東は豊後大野市と大分市、西は熊本県、南は宮崎県、北は九重町と由布市（庄内町）に接している。また、河川では大野川の源流を有しており、一日に数万トンの湧出量ともいわれる湧水群を誇る水と緑があふれる自然豊かな地域である。本市では、こうした大自然の恵みを活かした農業や観光が基幹産業となっている。

1594 年、中川秀成が播州三木から岡藩に移り、現在の竹田市街地に城下町を造るなど岡藩七万石の礎を築き、この頃から竹田が奥豊後の中心地として歩みはじめる。久住地域は、都野地区の一部を除き、1601 年に肥後藩主加藤清正の所領となり、後に細川氏の所領となった。また、直入地域の下竹田地区は天領となり、幕末に細川領となった。江戸時代の豊後地方は小藩が分立しており、岡藩は内陸交通の要衝を果たしていたことから、商業の集積地として発展、豊後の雄藩であった。

明治時代を迎え、大分県が設置される。旧岡藩の直入郡内にはいくつもの町村が誕生した。それ以降、全国で小町村の分合が行われたが、直入 2 郡内では昭和 30 年前後に行政事務の機能強化を目指して、昭和の大合併が進められた。旧竹田市は、昭和 29 年に直入郡内 2 町 8 村（竹田町、豊岡村、玉来町、松本村、入田村、姫岳村、宮砥村、菅生村、宮城村、城原村）が合併して市制を施行し、その翌年に片ヶ瀬地区を編入した。荻町は、昭和 30 年に荻村と柏原村が合併し、町制を施行した。久住町と白丹村は昭和 29 年に合併して久住町となり、翌年 30 年に都野村と合併した。また、直入町は、昭和 30 年に長湯町と下竹田村の合併により誕生し、翌年に神堤地区を編入した。

平成 17 年 4 月 1 日に、地方分権による地方の自立と活性化を目指して旧 1 市 3 町が合併、新しい竹田市が誕生し、現在に至っている。

1.3.2 気候

本市の年平均気温は 14.5℃、年間平均降水量は 1,826mm であり、全国平均の約 1,700mm より多くなっています。また、気温の年間及び 1 日当たりの温暖差が大きく、冬季は -1℃ に対して夏季は 30℃ となる内陸性気候となっている。

また、本市は度々台風の通過コースと重なることや近年では平成 24 年の九州北部豪雨などのゲリラ的な豪雨が頻発しており、災害リスクへの対応が必要となっている。

図表1 竹田市の平年値（年・月ごとの値）と主要要素（気象庁データベースより）

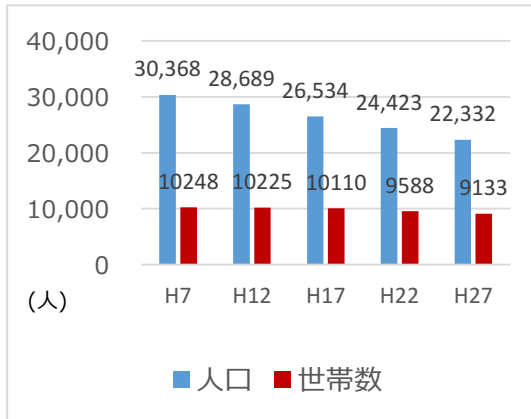
要素	降水量 (mm)	平均気温 (℃)	日最高気温 (℃)	日最低気温 (℃)	平均風速 (m/s)	日照時間 (時間)	降雪の深さ合計 (cm)	最深積雪 (cm)
統計期間	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1986～2010	///	///
資料年数	30	30	30	30	30	24	0	0
1月	46.4	3.8	8.8	-1.0	1.9	149.0	///	///
2月	66.9	4.8	10.3	-0.3	1.7	149.2	///	///
3月	121.7	8.0	13.8	2.6	1.6	160.3	///	///
4月	128.4	13.4	19.6	7.4	1.5	184.2	///	///
5月	165.4	17.8	23.8	12.2	1.3	186.5	///	///
6月	317.7	21.2	26.3	17.1	1.2	145.4	///	///
7月	327.7	25.1	30.1	21.3	1.3	177.2	///	///
8月	223.4	25.3	30.8	21.2	1.2	190.2	///	///
9月	228.0	21.7	27.0	17.5	1.1	151.9	///	///
10月	100.1	16.0	21.9	10.9	1.1	166.0	///	///
11月	61.4	10.7	16.5	5.4	1.3	152.2	///	///
12月	36.1	5.9	11.5	0.7	1.7	156.4	///	///
年	1,826.1	14.5	20.0	9.6	1.4	1,974.2	///	///

1.3.3 人口・推移

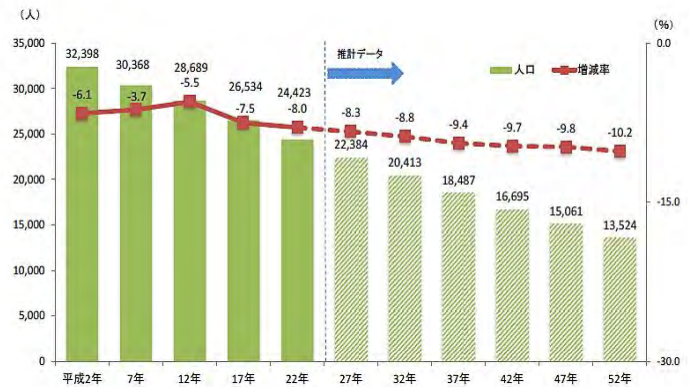
本市の人口は、令和元年 5 月末時点で 21,579（男：10,104 人、女：11,475 人、世帯数：10,213 世帯）人となっている。平成 27 年国勢調査では 22,332 人と、平成 7 年からの 20 年間で 26.5%の減少率となっている。また、人口と世帯数の関係から、一世帯あたりの人数も減少している。さらに、国立社会保障・人口問題研究所の推計によれば、令和 7 年には本市の人口は 2 万人を割り込み、令和 22 年には 13,524 人となることが推定されている。

自然動態は近年 300 人台で毎年減少しており、出生数は未婚化及び晩婚化の影響で減少傾向となっている。しかし、平成 25 年度の子育て環境の向上を図る施策により、出生は前年度より増加した。一方、死亡数は高齢者の増加に伴い毎年 400 人台で推移している。社会動態も減少傾向であるが、その減少幅は近年縮小傾向にある。

転入数は空き家バンクや子育て定住促進住宅の整備等の移住定住策の促進により、転入数の減少に歯止めをかけ、近年は増加傾向となっている。また、転出数は減少傾向ではあるが高校卒業者などの生産年齢人口の減少が影響しているものと考えられる。その結果、自然動態と社会動態を合わせた人口動態は平成 25 年度では 322 人の減少となっている。



図表2 竹田市の人口と世帯数の経年変化



図表3 竹田市人口の推移

(国立社会保障・人口問題研究所の推計より)

1.3.4 土地の利用状況

本市の地目別面積は下記のとおりである。森林面積（山林、竹林、原野）は 32,935ha であり、その割合は約 69%である。

図表4 竹田市地目別面積

(単位 : ha)

分 類	耕 地	山 林	竹 林	原 野	宅 地	その他	総 数
竹田市地目別面積	6,670	29,672	1,035	2,228	707	7,441	47,753
	14.0%	62.1%	2.2%	4.7%	1.5%	15.6%	100.0%

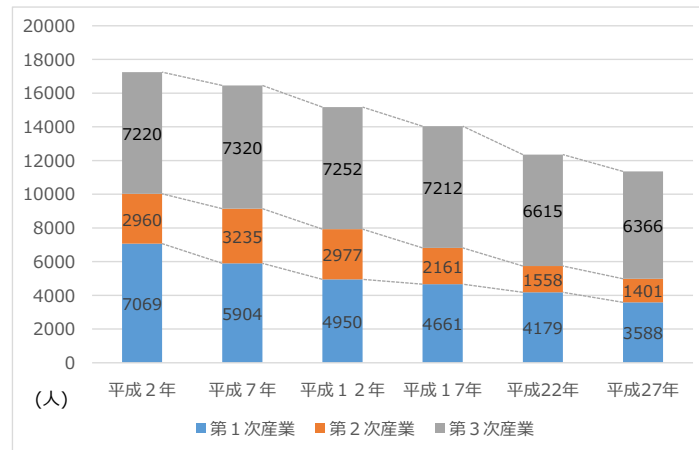
出典：平成28年度 大分県林業統計

1.4 経済的特色

本市は、広大肥沃な大地や豊かな草資源、夏季冷涼な気象条件を活かした農業と、自然だけでなく歴史や文化にも触れ合える観光が盛んである。本項では本市の農業等の概要を示す。

1.4.1 産業別人口

本市の産業別の就業人口の推移は平成 27 年では全産業の就業人口は 11,355 人で、平成 2 年の 17,249 人に比べ 5,894 人減少（34%減少）しており、今後も全就業人口が減少していることが推察される。



図表5 産業別就業人口の推移 (竹田市 統計書 平成29年度)

1.4.2 林業

本市の平成27年の森林面積は33,362haである。そのうち、国有林は4,466ha（13%）、民有林は28,896（87%）である。また、林業経営体は505経営体あるが、大部分は家族経営体（487経営体）で占めている。

林業の現状は森林資源に恵まれているものの林業としての活用が少なく、山林に放置されている林地残材が多いことが推察される。今後は林道整備と森林整備を促進させ、森林の間伐・主伐等を実施し、建築材等の原料となる原木の生産や間伐材・林地残材の木質バイオマス利活用を検討する必要がある。

図表6 竹田市の森林面積

単位：ha

合計	国有			民有							
	計	林野庁	林野庁 以外の官庁	計	独立行政 法人等	公有					私有
						小計	都道府県	森林整備法人 (林業・造林公社)	市区町村	財産区	
33,362	4,466	4,466	-	28,896	589	2,877	-	-	-	-	25,430

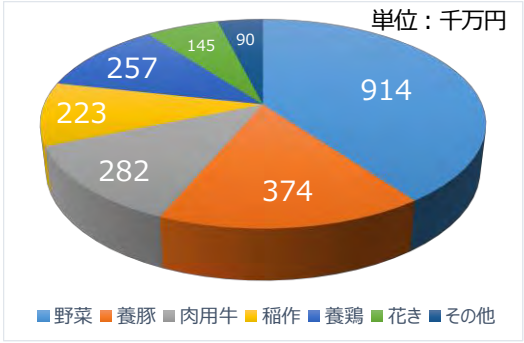
2015年の農林業センサス

1.4.3 農業

本市の主幹産業である農業は地域特性を活かした野菜、畜産（養豚・肉用牛・養鶏）や稲作が盛んである。本市の平成27年度における農業産出額は228億5千万円であり、内訳は野菜、養豚、肉用牛、稲作の順になっている。また、本市では3,032の農業事業者があり、その内訳は稲作、野菜、肉用牛の順になっている。養豚事業者は10事業者に過ぎないが、大規模で集約的な事業展開を行うことにより、農業産出額では野菜に続き37億4千万円に及んでいる。また、畜産系廃棄物はバイオマス資源として有効であるが、その利用についてはバイオガスの処理コスト等を十分に考慮する必要がある。

図表 8 農業事業者数

農業形態	農業事業者数
稲作	1,947
野菜	638
肉用牛	320
花き	63
養鶏	25
養豚	10



図表 7 竹田市の主要農業生産額内訳

1.4.4 商業

本市の商業については、平成 14 年には全事業者は 538 事業所あったが、平成 26 年には 302 事業所に減少した。従業員数も 2,233 人から 1,372 人へ減少している。これらの要因に伴って年間商品販売額も平成 14 年の 4,003,284 万円から平成 26 年には 3,212,008 万円まで減少した。このような対策として、バイオマス資源を活用して、地域内の産業を活性化させ、今までは市外へ流れた資金を市内へ呼び込むような経済スキームを確立することが重要である。

図表 9 竹田市の商業動向

	合計			卸売業			小売業		
	事業者数	従業員数 (人)	年間商品販売額 (万円)	事業者数	従業員数 (人)	年間商品販売額 (万円)	事業者数	従業員数 (人)	年間商品販売額 (万円)
平成 14 年	538	2,233	4,003,284	66	373	1,486,670	472	1,860	2,516,614
平成 16 年	517	2,258	3,673,297	77	438	1,373,565	440	1,820	2,299,732
平成 19 年	472	2,020	3,398,274	70	381	1,174,129	402	1,639	2,224,145
平成 26 年	302	1,372	3,212,008	43	323	1,214,282	259	1,049	1,997,726

出典：商業統計調査（大分県）

1.4.5 工業（製造業）

平成 26 年度における本市内の従業員 4 人以上の事業者は図表 10 より、29 ヶ所、従業員は 356 人で年間生産額は 449,414 万円となっている。本市の年間生産額は横ばい傾向である。

図表 10 竹田市内の工業の推移（従業員 4 名以上の事業所）（単位 人・万円）

産業分類		平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年
総 数	事業者数	37	36	32	29
	従業員数	374	391	362	356
	出荷額	333,019	422,025	467,122	449,414
食料品	事業者数	14	14	10	9
	従業員数	139	164	140	134
	出荷額	76,970	101,234	88,824	111,713
飲料・たばこ	事業者数	2	2	2	2
	従業員数	21	20	22	22
	出荷額				
繊維	事業者数	4	3	3	3
	従業員数	44	40	39	46
	出荷額	15,798	15,213	13,155	12,726
木 材	事業者数	6	5	5	5
	従業員数	49	42	41	45
	出荷額	4,4240	37,757	48,004	44,453
パルプ・紙	事業者数	1	1	1	1
	従業員数	5	9	7	4
	出荷額				
印 刷	事業者数	2	2	2	2
	従業員数	13	11	8	10
	出荷額				
プラスチック	事業者数	2	2	2	2
	従業員数	32	30	29	22
	出荷額				
窯 業 土 石	事業者数	4	4	4	3
	従業員数	47	44	46	46
	出荷額	65,687	69,402	138,764	106,800
はん用機械	事業者数		1	1	1
	従業員数		8	8	9
	出荷額				
生産用機械	事業者数		1	1	
	従業員数		5	4	
	出荷額				
その他製品	事業者数	1	1	1	1
	従業員数	19	18	18	18
	出荷額				

空欄は不明

工業統計調査（経済産業省）

1.4.6 観光

本市は山間の地でありながら阿蘇くじゅう国立公園を構成する久住高原とユネスコエコパークに認定された祖母・傾国定公園などの自然資源を有するとともに、広大な規模を誇る国指定史跡「岡城跡」や400年前の町割りが残る城下町などの歴史的資源も重ねて有している。加えて日本屈指の炭酸泉を有する長湯温泉をはじめとする豊富な温泉資源を活かし、国民保養温泉地として認定されている観光地でもある。

平成26年、歴史風致維持向上計画を策定し、歴史的資源の保存活用を進めるとともに、平成28年に竹田市景観計画を策定して、資源としての良好な景観の維持に努めている。また、新鮮な農産物や温泉資源を活かして、健康づくりと連動したヘルスツーリズムなどの滞在型観光の取り組みを進めるなど、地域の資源を活かした持続可能な観光を進めている。

阿蘇市と隣接する本市は平成28年の熊本地震の影響で、観光入込客が減少したものの、海外の宿泊客を集めるグリーンツーリズムや里山の放置竹林対策として始まった竹の灯籠を城下町に灯すイベント「竹楽」の開催など、市民の持続的な取組もあり、観光入込客は回復傾向にある。

図表 11 本市の観光客の推移

	日帰客（人）	宿泊客（人）	総数（人）	総数の前年比(%)
平成21年	3,284,849	229,624	3,584,473	96%
平成22年	3,148,046	292,363	3,584,473	96%
平成23年	2,904,701	288,883	3,440,409	93%
平成24年	3,105,093	272,255	3,377,348	106%
平成25年	3,004,063	300,429	3,304,492	98%
平成26年	2,958,077	266,926	3,225,003	98%
平成27年	3,142,035	253,218	3,395,253	105%
平成28年	2,483,219	218,394	2,701,613	80%

1.4.7 交通体系

本市の交通体系は、JR 豊肥本線の要衝の地である豊後竹田駅と大分―熊本をつなぐ主要国道57号が通っており、豊肥地域の中心地として重要な位置に配している。

さらに平成31年1月19日に中九州横断道路が豊後大野市犬飼から本市会々鏡まで開通したことにより、物流の活性化が期待される。



図表 12 本市の交通体系

竹楽（里山保全百年計画）

本市では、日本古来より存在するマタケ・ハチクと中国から導入されたモウソウチク等の竹資源が豊富に自生している。しかし近年では竹の需要は激減し、放置竹林が拡大している。

このような背景から、本市では、市内の里山保全対策と観光浮揚策の一環として平成12年11月より、竹灯籠による町並みのライトアップ（竹楽：ちくらく）を行い、市内外から多く観光客が訪れ、竹田市最大の観光行事として位置づけられている。竹楽では毎年、約20,000本の竹灯籠を市街で展示していることから、放置竹林対策としても貢献している他に、竹灯籠で使われた竹は竹炭や堆肥として利活用されることから、ゼロエミッションも大きなテーマの一つとなっている。さらに、竹楽関連商品による収益は里山トラストとして「里山保全百年計画」に利用されている。

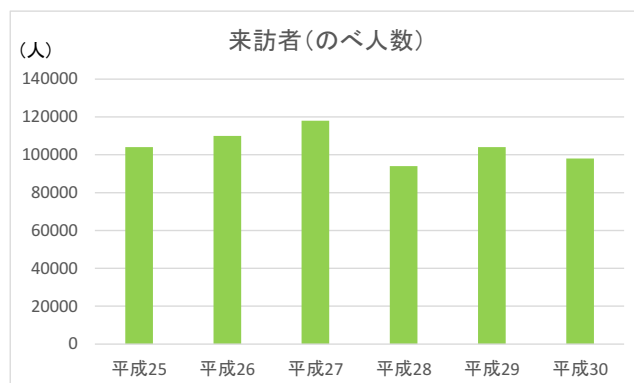


- 1・2 放置竹林での竹伐採
- 3 伐採された竹の回収
- 4 小学生による竹灯籠づくり
- 5・6 竹楽の風景

引用 里山保全百年計画

NPO 法人里山保全竹活用百人会

<http://www.tec.fukuoka-ac.jp/tc/labo/road/geotech/bamboo/big/pdf/forum2/chikuraku.pdf>



竹楽の来訪者は平成25以降、毎年10万人前後で推移している。

図 竹楽の来訪者（のべ人数）の推移
（引用 NPO 法人里山保全竹活用百人会）

1.5 再生可能エネルギーの取組み

1.5.1 再生可能エネルギーの取組み（発電）

本市における再生可能エネルギーの取組状況は図表 13 のとおりである。

図表 13 再生可能エネルギーの取組状況

再生可能エネルギー	設置数	発電出力（合計） (kw)
太陽光	21	19,841
小水力	2	42
風力	1	19.8

※ 固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備導入量

本市の主要施策の一つである「自然との共生」を方針として、森林バイオマスエネルギー及び太陽・風力・地熱などの新エネルギー導入の可能性を探り、地域におけるエネルギー資源の開発と確保など地域での取り組みを進めていくことを目的に、平成22年2月に「竹田市地域新エネルギービジョン策定等事業報告書」を策定した。

また、本市は再生可能エネルギーの導入を推進しているが、民間事業者等がこれらの発電設備導入に関し、災害の防止、良好な景観の形成、生活環境の保全を図るため、平成31年4月に「竹田市再生可能エネルギー発電設備の設置手続に関するガイドライン・要綱」を策定した。

図表 14 再生可能エネルギー発電設備の設置手続に関するガイドラインのパンフレット



2 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

本市におけるバイオマスの種類別賦存量（バイオマス利用の可否に関わらず1年間に発生、排出されるバイオマス量で、理論的に求められる潜在的な量）と利用量（バイオマス賦存量のうち、バイオマス事業化戦略で示された技術を用いて既に利用している量）を図表15に示す。

図表15 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス種類	賦存量 (湿潤量) t/年	賦存量 (炭素換算量) t-C/年	変換・処理方法	利用量 (湿潤量) t/年	利用量 (炭素換算量) t-C/年	利用・販売	利用率 (炭素換算量) (%)
(未利用バイオマス)	42,779	11,055		15,778	3,471		
間伐材（針葉樹）	4,887	1,075	薪・チップ・ペレット燃料化	1,271	280	燃料利用、製紙利用	26
林地残材（針葉樹枝葉等）	5,207	1,146	薪・チップ・ペレット燃料化	0	0	未利用	0
果樹剪定枝	133	29	チップ化・堆肥化	13	3	燃料利用・マルチ材・堆肥等	10
もみがら	1,797	395	敷料、堆肥の水分調整材、肥料化	1,797	395	畜産系敷料販売	100
稲わら	12,695	2,793	飼料、敷料、すき込み等	12,695	2,793	家畜飼料、家畜敷料等	100
竹	18,060	4,023	竹材	2	0	竹炭・竹炭	0
(廃棄物系バイオマス)	175,603	11,198		175,651	11,881		
家畜排せつ物	158,045	10,904	-	157,644	10,876	-	99
肉用牛ふん尿	49,640	3,425	堆肥化	49,640	3,425	堆肥化	100
乳用牛ふん尿	4,015	277	堆肥化	3,614	249	堆肥化	90
豚ふん尿	69,715	4,810	堆肥化	69,715	4,810	堆肥化	100
鶏ふん尿	34,675	2,392	堆肥化	34,675	2,392	堆肥化	100
生ごみ(家庭系)	1,565	69	焼却処理	0	0	未利用	0
生ごみ(事業系)	1,022	45	焼却処理	0	0	未利用	0
し尿・浄化槽汚泥	14,928	149	焼却	0	0	未利用	0
廃食用油	43	31	焼却, BDF化、石鹼化	7	5	BDF化、石鹼販売	16
合計	218,382	22,253		173,429	14,352		

賦存量：利用の可否に関わらず1年間に発生、排出される量で、理論的に求められる潜在的な量

利用量：賦存量のうち、バイオマス事業化戦略で示された技術を用いて既に利用している量

湿潤量：バイオマスが発生、排出された時点の水分を含んだ現物の状態での重量

炭素換算量：バイオマスに含まれる元素としての炭素の重量で、バイオマスの湿潤量から水分量を差し引いた乾物量に炭素割合を乗じた重量

※木質バイオマス材は、現在発生している量を賦存量とした。間伐材、果樹剪定枝は今後も増加する可能性が高い。林地残材は搬出の仕組みを構築することによって利用可能となる。

※竹の利用量（炭素換算量）および利用率は現状では0ではないが、計算上0と表記した。

2.2 バイオマス活用状況及び課題

本市内で発生する廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスの現在の活用状況と、今後の課題を示した。

図表 16 市内のバイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
林地残材・間伐材	・竹田森林組合の平成 30 年の素材生産量は約 26,000 m³/年であり、バイオマス材(C 材)は約 6,000 m³/年であった。チップ用材(C 材)はすべて間伐材である。中間土場を持たず、伐採木は直接熊本の木材市場に納めている。C材の半分は豊後大野の発電所、半分が熊本市場(その先の利用は不明)へ搬送している。枝葉等の利用・搬出はしていない。 ・竹田市の素材生産量 60,000m³で A 材、B 材、C 材の比率は 3:5:2 チップ用材としては約 12,000m³。	・平成 30 年は、国の補助事業で ha 当たり 2 万円の補助が出ていたため、間伐材を多く搬出し、林地残材を減らすことができたが、今年は補助がないため、製材用材(A 材)、合板・集成材用材(B 材)を中心に搬出し、チップ用材(C 材)は約 2,000 m³/年の計画となっている。間伐材の搬出には費用が掛かっており、C 材が高く売れるか、間伐に補助金が見つからないと利用率を上げることは難しい。よって、市内での C 材の燃料利用を行い、引き取り価格を上げる必要がある。
家畜排せつ物	各農家から排せつされるふん尿は自家農地への堆肥として還元されている。	家畜排せつ物を加工し肥料として使う場合、土壌の窒素過多・堆肥化の過程で発生する臭気などへの対策が必要である。バイオガス発電などで、肉牛の家畜排せつ物を中心に利用するメタン発酵には、安定したガスの抽出を図るために、発酵を促す食品残さ等を混ぜるなどの対策が必要になる。また、メタン発酵利用する場合は、処理過程で副産物として発生する消化液の利用先の確保が必須となる。
生ゴミ	家庭から発生する食品系廃棄物は、一部の家庭ではコンポストを使って堆肥化しており、それ以外は回収をして焼却処分を行っている。	現在、本市では家庭から発生する食品系廃棄物の分別回収を行っていない。食品系廃棄物は分別回収することによって有効活用することができ、ゴミの発生抑制に寄与することができる。なお、生ゴミの発生量は、人口・世帯数により、その発生量は変動し、今後も人口減少傾向が見受けられ、これらの原料はバイオガスへの利用は限られる。
廃食用油	市内の一般家庭や事業所及び給食センターからの廃食用油は、隣接地域の事業者に取り上げられバイオディーゼル(BDF)に精製され、燃料として再利用されている。	市内の人口や世帯数から事業化して利用するまでの発生量が見込めない。また、少量の廃食用油を回収するコストを考慮した場合、事業性が難しい。
し尿浄化槽汚泥等	本市で発生するし尿・浄化槽汚泥は、委託業者により回収され、竹田市衛生センターで脱水後、堆肥化している。	行政が管理する施設からの汚泥を効率的に利用して、バイオガス発電や熱利用を活用するには、市内から発生する汚泥が少なく、回収運搬のコストが高くなることが懸念される。

竹	里山保全対策と観光浮揚対策として、ボランティアによる竹の伐採と「竹楽」を実施している。	木質バイオマスに比べ、 ・竹1本あたりの実材積は小さい。 ・竹林管理の機械化が遅れている。 ・生長スピードは速いため、放置竹林が拡大する。
---	---	--

3 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

地球温暖化が世界的に深刻な課題となっている中で、異常気象など地球環境への影響は深刻な状況であり、本市においても頻発する集中豪雨などによる農林業への度重なる被害が毎年続いている。

また、国際的には平成 28 年 12 月にパリ協定が発効となり、日本は令和 11 年までに CO2 削減の非常に高いハードルが設けられることが決定した（平成 25 年度比 26%減、令和 31 年までに 80%減）。目標の達成に向けては、日本全体でこれまで以上に問題意識を持って CO2 削減の実行が求められている。

本構想では、化石燃料から地域のバイオマスを利用した循環型社会の形成、森林、里山環境整備による水害・震災に強いまちづくり、林業の振興を含む総合的な産業振興等の実現を目指すことを目的として、再生可能エネルギーの創出と森林保全と整備等の具体的な事業展開を行う。

一方、本市は将来的に大きく人口が減少することが推計されている（令和 27 年 11,420 人）中で、どのように持続可能な地域を描いていくかが課題になっており、その課題の解決の方策の一つとして地域のバイオマス資源の有効な活用が重要となる。

具体的には、働き手が減少する地域で地域ごとにコンパクトな産業連関を構築していくことが必要であり、「地域の材を、地域が使う」小さな循環を市内で複数作っていくことを目指す。

市内には温泉施設など熱需要施設が多くあるため、今後はこれらの施設を中心として、地域内で燃料（薪等）を調達し、施設に供給される仕組み（地域内循環する仕組み）を構築する。

さらに、市内にバイオマス燃料製造工場を誘致することで、地域に雇用を作ることや工場で加工されたチップやペレット等を市内中心部の熱需要施設に供給を行うとともに、地域の主産業である農業の熱利用に活用する新たな地域循環を構築することができる。また、バイオマス燃料製造工場を誘致が新たな地域の産業を生み出す可能性に期待する。

将来的には木質バイオマス燃料の製造と利用が軌道に乗り、木質ガス化発電設備の活用が可能になった際には、木質ガス化発電による自立電源設備の導入を検討し、大規模災害にも対応できる災害に強いまちづくりを目指す。

図表 17 バイオマス産業構想のイメージ

竹田市バイオマス産業都市構想の概要



3.2 達成すべき目標

(1) 計画期間

本構想の計画期間は、「竹田市都市計画マスタープラン（平成 25 年度）、竹田市地方創生 TOP 総合戦略（平成 27 年度）等関連計画（詳細は、「8. 他の地域計画との有機的連携」参照）とも整合・連携を図りながら、令和元年度から令和 10 年度までの 10 年間とする。なお、本構想は、今後の社会情勢の変化等を踏まえ、中間評価結果に基づき概ね 5 年後（令和 5 年度）に見直すこととする。

(2) バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時（令和 10 年度）に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を次表のとおり設定する。

図表 18 構想期間終了時（令和 10 年度）のバイオマス利用量と利用率

バイオマス種類	賦存量 (湿潤量) t/年	賦存量 (炭素換算量) t-C/年	変換・処理方法	利用量 (湿潤量) t/年	利用量 (炭素換算量) t-C/年	利用・販売	利用率 (炭素換算量) (%)
(未利用バイオマス)	42,779	11,055		26,983	7,556		
間伐材（針葉樹）	4,887	1,075	薪・チップ・ペレット燃料化	3,421	753	燃料利用、製紙利用	70
林地残材（針葉樹枝葉等）	5,207	1,146	薪・チップ・ペレット燃料化	0	0	未利用	0
果樹剪定枝	133	29	チップ化・堆肥化	40	9	燃料利用・マルチ材・堆肥等	30
もみから	1,797	593	敷料、堆肥の水分調整材、肥料化	1,797	593	畜産系敷料販売	100
麦わら	12,695	4,189	飼料、敷料、すき込み等	12,695	4,189	家畜飼料、家畜敷料等	100
竹	18,060	4,023	竹材、竹炭	9,030	2,012	竹炭利用、竹粉、竹炭	50
(廃棄物系バイオマス)	323,830	22,004		163,421	10,972		
家畜排せつ物	158,045	10,904	-	158,045	10,904	-	-
肉用牛ふん尿	49,640	3,425	堆肥化	49,640	3,425	堆肥化	100
乳用牛ふん尿	4,015	277	堆肥化、メタン発酵	4,015	277	発電、堆肥化	100
豚ふん尿	69,715	4,810	堆肥化	69,715	4,810	堆肥化	100
鶏ふん尿	34,675	2,392	堆肥化	34,675	2,392	堆肥化	100
生ごみ(家庭系)	1,565	69	メタン発酵、焼却	157	7	発電、熱利用等	10
生ごみ(事業系)	1,022	45	メタン発酵、焼却	102	5	発電、熱利用等	10
し尿・浄化槽汚泥	5,110	51	メタン発酵、焼却	5,110	51	発電、熱利用等	100
廃食用油	43	31	焼却、BDF 化、石鹼化	7	5	BDF 化、石鹼販売	16
合計	366,609	33,059		190,404	18,528		

4 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

本市は、これまで森林資源の利活用の取組みにおいて、間伐材や森林施業で発生する林地残材および剪定枝等のバイオマス資源を十分に活用していない状況にある。さらに人口減少に起因する里山の荒廃に伴う竹林の拡大が進行している状況でもある。

そこで、小さな地域循環型プロジェクトを作り、地域課題を解決して、第3章で掲げた目指すべき将来像を実現するために、次の三つのプロジェクトを優先的に進め、持続可能な開発目標（注：SDGs）を実践していく。

注：持続可能な開発目標（SDGs）とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない（leave no one behind）ことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル（普遍的）なものであり、日本としても積極的に取り組んでいます。（外務省ホームページより抜粋）

4.2 各事業化プロジェクトの持続可能な地域づくりの推進と推進日程

なお、個別の事業化プロジェクトについては、その内容に応じて、近隣市町、民間事業者等と連携して実施する。

図表19 本市バイオマス産業都市構想における事業化プロジェクト

プロジェクト		木質バイオマス 加工プロジェクト	木質バイオマス 熱利用プロジェクト	竹の利活用 プロジェクト
バイオマス		C材・剪定枝 林地残材等	C材・剪定枝・ 林地残材等	竹
発生		農地・森林	農地・森林	竹林
変換		－	直接燃焼	マテリアル・炭化
利用		熱	熱	工芸品・竹粉・竹炭
	地球温暖化防止	○	○	○
	低炭素社会の構築	○	○	○
	廃棄物の減量	○	○	○

目的	エネルギーの創出	○	○	—
	防災・減災の対策	○	○	○
	森林の保全	○	○	○
	里地里山の再生	○	○	○
	生物多様性の確保	○	○	○
	雇用の創出	○	○	○
	各主体の協働	○	○	○

各事業化プロジェクトの工程は以下のとおりである。

【1】木質バイオマス 燃料製造プロジェクト		【2】木質バイオマス 熱利用プロジェクト		【3】竹の利活用プロジェクト	
【初期】: 地域内の木質バイオマス資源循環のためのベースを整備する 供給側: 市内のバイオマス材を収集し、燃料等に製造・加工する民間施設の立ち上げ 需要側: 公共施設への木質バイオマスボイラー導入やFS 調査					
【5 年以内】: 市内熱需要施設への木質バイオマス利用設備の導入、燃料供給体制強化 供給側: チップ製造設備の拡充・高品質チップの製造 需要側: 民間を含めた木質バイオマスボイラーの導入					
	現在	初期	5年後	10年後	
川上	利用者による薪の収集	森林組合によるバイオマス木材の供給 民間によるバイオマス木材の供給			
			竹（バイオマス材）の収集		
川中		バイオマス加工・燃料供給事業の検討	燃料・加工事業稼働	チップ、薪、おが粉、炭、竹粉などの製造、加工品製造の拡大	
			チップ乾燥設備の導入	乾燥チップの製造	
川下	温浴施設1カ所で薪ボイラーが稼働	公共施設へ木質ボイラー設備導入		民間施設へ木質ボイラー導入	熱電供給設備導入
			小規模ガス化発電の検討（熱をチップ乾燥に利用）		小規模ガス化発電設備稼働
			炭、竹粉加工品、竹工芸品等の竹利用製品の販売		
全体	協議会などの開催・事業のフォロー				

4.3 木質バイオマス燃料製造プロジェクト

本市の素材生産量は年間約 60,000 m³（内チップ用素材は約 12,000 m³）とかなり多い。このうち、年間約 26,000 m³の素材生産量を竹田市森林組合（以下、森林組合）が占めるが、事業効率化のため木材の選別を行う中間土場を廃止した。これにより、市内にバイオマス素材を供給する仕組みがなくなった。この結果、大規模な木質バイオマス発電所を有する隣の豊後大野市に市内の多くのバイオマス素材が流れている。したがって、市内で有するバイオマス材を市内で活用するには、新たなバイオマス材を供給する仕組みの構築が必要である。

本市には市有林があり、森林組合に伐採を委託している。現森林組合においては木材の選別機能がないという課題はあるが、市への協力体制はできている。また、市有林から出る材は、ほとんどがヒタスギであり、曲がりが多いためC材になることが多い。まずは、この市有林をバイオマス素材に利用することを考えていきたい。また、近隣のチップ用材（C材）相場は、2,500～6,000 円/m³であり、本市の燃料製造プロジェクトとしては、6,000 円/m³であれば事業化の可能性もあるため、利益が還元できる形での事業化を検討していく。加えて、民間の支障木についても利用を考えていきたい。本市の民有林の約 40%は広葉樹林であり、多くの広葉樹林は伐採が行われず荒れている。将来的にはこれらの活用についても考えていく。

さらに、竹林も多く存在しており、かつては竹製品の材料などに多く利用されていたが、現在では管理が行き届かない状況にある。竹は伐採と収集に手間がかかることもあり、利用が進んでいないが、本市のバイオマス材として活用できるよう、伐採・運搬・加工などの活用方法を検討していきたい。

ここまで、本市が有するバイオマス材について述べたが、現時点において木質バイオマス燃料を製造する施設がない。端材をチップ化している製材所もあるが、既に近隣のおが粉やパルプなどの需要先へ供給がされており、急な供給先の変更は難しい状況にある。さらに、以前は薪の製造所があったが現在はないため、薪を燃料としている「萩の里温泉」では、市民の協力のもと自ら薪の素材を入手しているという状況である。

これらの状況を鑑み、本プロジェクトにおいては、「木質バイオマス燃料製造プロジェクト」として市内の木質バイオマス資源を活用する取組みを構築するため、新たな木質バイオマス供給体制と民間企業による木質燃料製造体制を構築する。燃料製造事業は一定の燃料需要を必要とするが、当初は需要先が少ないため、バイオマス材を加工した製品作りも検討する。また、協議会（（仮称）竹田市バイオマスエネルギー推進協議会）P30 参照）を中心にこれらの取組みを進め、市全体でバックアップを行い事業の促進化を図る。

図表 20 木質バイオマス燃料製造プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	木質バイオマス材を活用した燃料製造や加工を行う。
事業主体	市内の民間事業者を予定
計画区域	市内
原料調達計画	市有林や市内の民有林資源や支障木
施設整備計画	① バイオマス材供給の仕組みづくり ② 民間によるチップ製造事業の立ち上げ ③ バイオマス材を利用した加工製品製造事業の立ち上げ
製品・エネルギー利用計画	① 市内の木質ボイラー導入に合わせチップ製造、加工品需要に合わせバイオマス加工品製造 ② 原材料別の加工の仕組み構築 ③ チップ、その他製造設備の導入検討と導入
事業費	推計約 66 百万円（木質燃料製造）、おが粉に製造については未検討
年度別実施計画	令和 2 年度：民間事業者候補選定とバイオマス燃料製造事業・加工事業の検討 令和 3 年度：施設建設・完成 令和 4 年度：稼働
事業収支	公共 3 施設への燃料販売の利益は、推計約 3 百万円、その他は未検討
令和元年度に具体化する取組	
・ 民間バイオマス燃料・加工事業者決定	
5 年以内に具体化する取組	
・ 木質バイオマス燃料製造設備・加工設備の導入と稼働 ・ チップ乾燥設備の導入と稼働	
10 年以内に具体化する取組	
・ 木質バイオマス燃料製造設備・加工設事業の拡大	
効果と課題	
効果	・ 小規模熱利用から木質バイオマス燃料供給可能 ・ 木質バイオマス燃料製造設備・加工設事業における雇用創出
課題	・ 事業経済性の確保



4.4 木質バイオマス熱利用プロジェクト

本プロジェクトでは、化石燃料から地域のバイオマス燃料の活用へとシフト(CO₂削減)する仕組みを構築するとともに、小さな地域循環をつくっていく。

具体的には、市内にある3つの公共施設、荻の里温泉、国民宿舎久住高原荘、竹田温泉花水月に木質バイオマスボイラーの導入を計画し、施設の周辺地域から燃料を調達する仕組みを構築する。最初は、既に薪ボイラーを導入している荻の里温泉を対象とし、順次導入を図る。

【三施設の状況】

<荻の里温泉>

現在使用しているボイラーは耐用年数が過ぎていたため、入れ替えに合わせて、より効率の良いボイラーの導入を計画する。今は、燃料として重油と薪を半々で使用しており、ボイラー導入によって木質燃料の割合も高めたいと考える。木質ボイラーの候補としては、薪ボイラーか小型チップボイラーを検討する。

<国民宿舎久住高原荘>

この施設はプロパンガスにより、温泉の加温、給湯、空調(冷暖房)を行っている。宿泊施設であるため夜間でも熱需要が大きい。よって、チップボイラーの導入が適切と考える。

<竹田温泉花水月>

この施設は町の中心地にあり、周囲は住宅等に囲まれ、敷地面積に余裕がないのが現状である。このため、小型で煙が出ないボイラーが望まれているが、現状では条件に合う木質ボイラーの候補が見つけない状況にある。よって、将来は小型ガス化熱電併給設備の導入も検討する。

将来的には、民間の施設や農業ハウスへの導入も検討しているが、これらの公共施設での運営経験や実績を踏まえた上で、導入の拡大を図ることとする。

図表 21 木質バイオマス熱利用プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	木質バイオマス熱利用プロジェクト
事業主体	竹田市、民間事業者
計画区域	市内
原料調達計画	市有林や市内の民有林資源
施設整備計画	① 荻の里温泉（温泉加温、給湯用木質バイオマスボイラーの入替） ② 国民宿舎久住高原荘（温泉加温、給湯、空調用木質バイオマスボイラーの設置） ③ 竹田温泉花水月（温泉加温、給湯用木質バイオマスボイラーの設置）
製品・エネルギー利用計画	公共施設における熱エネルギーの利用
事業費	荻の里温泉：推計約 67 百万円、国民宿舎久住高原荘：推計約 114 百万円、竹田温泉花水月：推計約 116 百万円
年度別実施計画	令和元年度：荻の里温泉 木質バイオマスボイラー導入検討 令和2年度：荻の里温泉 基本設計・実施設計 令和3年度：荻の里温泉設備導入・稼働 令和4年度：国民宿舎久住高原荘 基本設計・実施設計 令和5年度：国民宿舎久住高原荘 設備導入・稼働実 令和6年度：竹田温泉花水月 基本設計・実施設計 令和7年度：竹田温泉花水月 設備導入・稼働実
事業収支	経費削減額 荻の里温泉：推計約 0.7 百万円、国民宿舎久住高原荘：推計約 1.3 百万円、竹田温泉花水月：推計約 1.6 百万円 合計推計約 3.6 百万円
令和元年度に具体化する取組	
・ 荻の里温泉における導入計画策定	
5年以内に具体化する取組	
・ 荻の里温泉と国民宿舎久住高原荘に木質ボイラーの導入と稼働	
10年以内に具体化する取組	
・ 竹田温泉花水月に木質ボイラーの導入と稼働または熱電併給設備の検討	
効果と課題	
効果	・ 燃料費の削減 ・ 木質バイオマス利用による CO ₂ 削減

課題	・適切なボイラーの導入 ・竹田温泉花水月の導入条件にあう設備の選定
事業イメージ	
各施設の適した木質ボイラー等の熱供給設備を順次導入する。 荻の里温泉  国民宿舎久住高原荘  竹田温泉花水月  赤い部分がボイラー等の設置場所の候補	

4.5 竹の利活用プロジェクト

本市では、竹を取り巻く産業構造の転換により、竹林が放置され、荒廃竹林が拡大している。また、耕作放棄地の増加による竹林化が進み、このことが農地の有害鳥獣被害を深刻化させている。

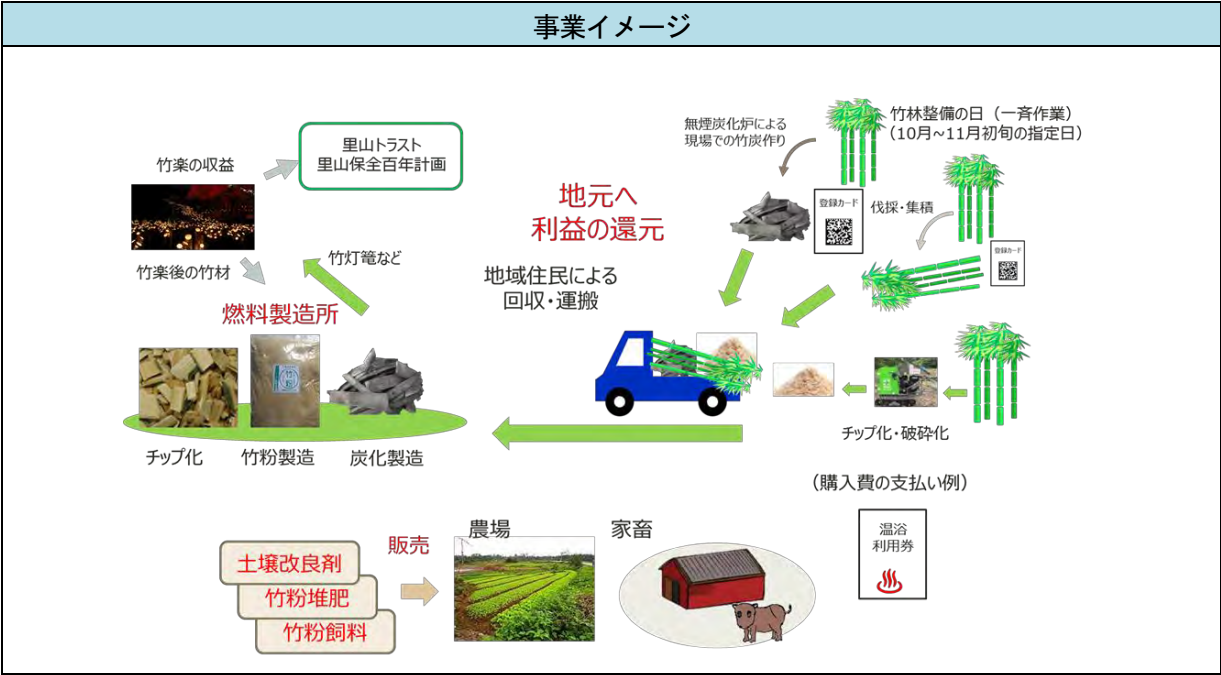
これらの課題を解決するために、新たな竹資源の活用策を研究して、現在は負の資源となっている竹林を再び、地域産業の活動の中に活かして行くことが重要な課題となっていることから、熱資源としての利用方法を実現する。また竹の運搬に手間がかかることに鑑み、地域が放置竹林を整備するため、竹林現場で加工し、市内に誘致する木質燃料製造工場まで運搬する仕組みをつくることを目指す。

竹は木質の燃料として使うだけでなく多様な活用方法も可能なため、製造された竹チップは燃料として利用する他、竹粉は土壌改良剤など新しい肥料として農地に還元する他、多様な活用方法に取り組む。

竹田市では、里山を保全するために竹を活用したイベント「竹楽」が市民の手によって開催され、大分県を代表するイベントとなっているように、市民の里山保全に対する意識は高い。里山保全のボランティア団体が中心になり竹加工品開発や食品としての利用など研究していくことや、市内の竹工芸作家と連携し、竹の工芸品を開発し、その売り上げで竹林整備ができる仕組みを構築することも検討する。

図表 20 竹の利活用プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	里山保全対策として竹資源の利活用による観光振興とバイオマス利用によるブランド化
事業主体	市内の民間事業者を予定
計画区域	市内
原料調達計画	市民の協力により市内の放置竹林を伐採・収集
施設整備計画	・ 竹材の供給（伐採・収集）の仕組みづくり ・ 竹炭の製造と事業化計画 ・ 竹粉による土壌改良剤、肥料、家畜飼料の事業化計画
製品・エネルギー利用計画	・ 竹材を利用した工芸品（伝統工芸の復活計画） ・ 竹炭製造設備の導入検討 ・ 竹粉製造設備の導入検討
事業費	令和元年度の検討課題
年度別実施計画	令和元～２年度：竹材供給システムの検討、竹の活用方策の検討 令和３年度：竹炭、竹粉製造設備の導入検討、竹利用製品の開発 令和４年度：設備の導入・稼働、竹利用製品の開発 令和５年度：竹利用製品の販売
事業収支	令和元年度の検討課題
令和元年度に具体化する取組	
・ 竹材供給システムの検討 ・ 竹の活用方策の検討	
５年以内に具体化する取組	
・ 竹炭、竹粉製造設備の導入と稼働 ・ 竹工芸品、土壌改良剤、竹粉堆肥、竹粉飼料等の竹利用製品の開発	
１０年以内に具体化する取組	
・ 竹利用開発製品の販売 ・ 竹材加工事業の拡大	
効果と課題	
効果	・ 竹材供給システム、竹材加工事業における雇用創出等
課題	・ 事業経済性の確保



竹田総合学院（竹田市の竹工芸品の新しい取組）

本市は古くから竹工芸の伝統工芸が盛んであったが、ライフスタイルの変化や職人の高齢化等により、竹工芸は衰退していた。そこで、平成26年に、農村回帰支援事業で移住した工芸家や職人に、インキュベーション型工房を提供することを目的として、旧竹田中学校校舎内に「竹田総合学院（以下、TSG）」を開設した。

現在、TSGでは、中田英寿氏（サッカー元日本代表）、森田恭通氏（インテリアデザイナー）とコラボしたバンブーシャンデリアが話題となった新進気鋭の竹工芸家である中臣一氏が創作活動を行っている。また、国内外から優れた作家を招聘し、滞在中に創作活動や地域住民との交流を行う「アーティスト・イン・レジデンス」を開催している。

このように本市では、新しい視点からの竹工芸品を開発し、伝統工業を復活させる取組を始めた。バイオマス事業との連携では、竹工芸品の原料となる竹材の調達を竹の利活用プロジェクトと連携して行い、竹工芸品の収益の一部は竹の利活用プロジェクトに還元する仕組みを検討する。



1. BAMBOO CHANDELIER 2. 竹田総合学院外観

3. 4 竹田総合学院内の中臣氏竹工房と斬新なデザインの竹かご・竹オブジェ

出典：https://oita-katete.pref.oita.jp/web_magazine/nakatomi/

4.6 その他のバイオマス活用プロジェクト

4.6.1 バイオガス事業プロジェクト

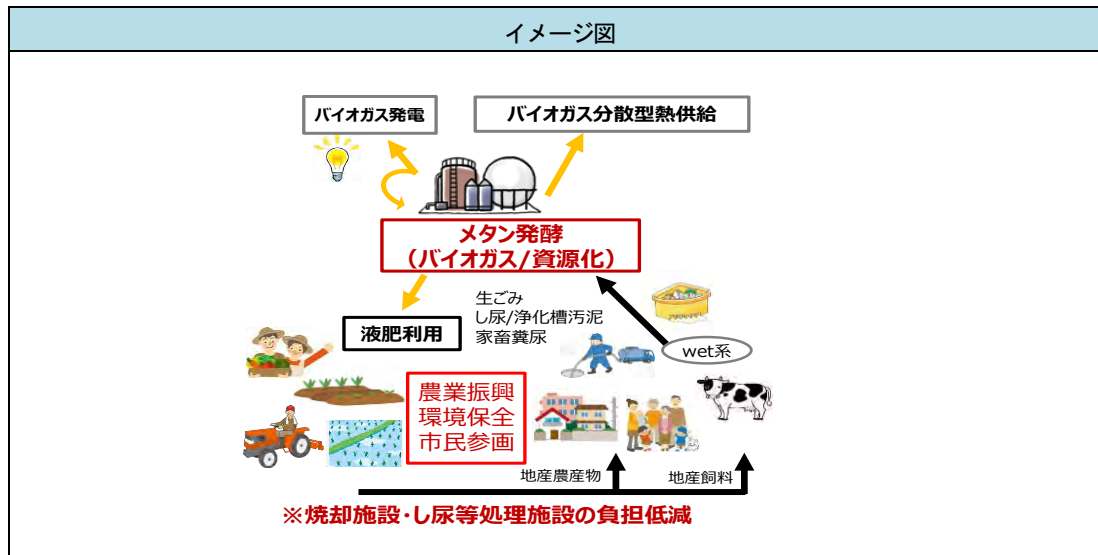
本市では、畜産事業者より大量の家畜排せつ物が発生しているが、現在はそれぞれの事業者で堆肥化などの処理を行っている。今後、事業の拡大に伴い発生する家畜排せつ物をメタン発酵等によるバイオマス事業を検討することは重要である。平成 29 年度に実施した「分散型エネルギーインフラプロジェクト事業」では、家畜排せつ物単独のバイオガス事業より生ごみや汚泥等の他のバイオマスを合わせたバイオガス事業の方が経済性が見込まれることが判明した。

また、本市では、し尿処理場の施設更新を新たに計画していることからバイオガス事業では、し尿汚泥、生ごみ、家畜排せつ物を原料としたメタン発酵を検討する。

さらに、メタン発酵の消化液は液肥として農地へ還元し、市内における地域内資源循環型社会の構築を目指す。

図表 21 家畜排せつ物・下水汚泥等を利用したバイオガス発電事業プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	し尿汚泥・生ごみ・家畜排せつ物等を利用したバイオガス事業プロジェクト
原料調達計画	現状の賦存量 ・し尿浄化汚泥 14,928 (t/年) ・生ごみ(家庭系) 1,565 (t/年) (事業系) 1,022 (t/年) ・家畜排せつ物 158,045 (t/年)* *バイオガス事業で使う家畜排せつ物は、今後事業拡大に伴い発生する家畜排せつ物等で堆肥化の許容を超えた量等とする。
年度別実施計画	新規し尿施設の建設に併せて計画
効果と課題	
効果	・し尿焼却のコスト削減等施設の負担低減化、農家の家畜排せつ物処理負担の低減化 ・有機肥料の利用による有機農業の促進による農業振興の活性化 ・バイオガス発電の余剰熱の利用による隣接施設への熱供給の検討・展開 ・環境保全の促進、市民も参加した地域内資源循環型社会の構築
課題	・生ごみ分別等の市民への認知等 ・実施体制の整備



4.6.2 バイオマス以外の再生可能エネルギー

再生可能エネルギーの必要性の高まりにより、これまで一般住宅・事業者への太陽光発電や小水力発電等の再生可能エネルギーの導入に取り組んできた。今後も、本市の自然環境、生活環境および景観等と再生可能エネルギー源の利用との調和を図り、豊かな自然環境と安全で安心な生活環境及び景観の保全と形成に寄与する取組みを支援する。また、市民や民間事業者に向けて再生可能エネルギーの導入の効果等について情報発信等を積極的に行うなどして、再生可能エネルギーの導入促進に努める。

5 地域波及効果

本市においてバイオマス産業都市構想を推進することにより、計画期間内（令和 10 年度までの 10 年間）に、次のような市内外への波及効果が期待できる。

5.1 経済波及効果

本構想における三つの事業化プロジェクトのうち、直近の二事業を実施した場合に想定される事業費（バイオマス燃料購入費と設備購入費）がすべて地域内で需要されると仮定して、産業連関分析シート（大分県、平成 23 年、需要分析（36 部門）と建設投資（工事種類別）（36 部門））を用いて経済波及効果を試算した。その結果、二事業のそれぞれの事業開始年度から目標年度（令和 10 年度）までに、以下の経済波及効果が期待できる。

図表 23 産業連関分析シートによる経済波及効果

経済波及効果の段階	生産誘発額(百万円)
総合効果	197.5
直接効果	130.4
第一次波及効果	40.4
第二次波及効果	26.7

※ 直接効果：需要の増加によって新たな生産活動が発生し、このうち都道府県内の生産活動に影響を及ぼす額（＝都道府県内最終需要増加額）

※ 第 1 次間接波及効果（1 次効果）：直接効果が波及することにより、生産活動に必要な財・サービスが各産業から調達され、これらの財・サービスの生産に必要な原材料等の生産が次々に誘発されることによる生産誘発額

※ 第 2 次間接波及効果（2 次効果）：生産活動（直接効果及び 1 次間接波及効果）によって雇用者所得が誘発されることにより、さらにその一部が消費に回ることによって生産が誘発されることによる生産誘発額

※ 総合効果：直接効果、1 次間接波及効果及び 2 次間接波及効果の合計

出典：大分県 平成 23 年産業連関表の 39 部門表にもとづく経済波及効果推計ツール

5.2 新規雇用創出効果

本構想における三つの事業化プロジェクトの実施により、以下の新規雇用者数の増加が期待できる。また、間接的な建築土木産業・農業・林業へ与える経済効果により、15 人以上の新規雇用が期待できる。

図表 24 新規雇用者数

事業化プロジェクト	新規雇用者数
木質バイオマス燃料製造プロジェクト	約 1 人
木質バイオマス熱利用プロジェクト	約 13 人
竹の利活用プロジェクト	約 3 人
合 計	約 17 人

5.3 その他の波及効果

バイオマス産業都市構想を推進することにより、経済波及効果や新規雇用創出効果の他、以下の様々な地域波及効果が期待できる。

図表 25 期待される地域波及効果（定量的効果）

期待される効果	指標	効果(案)
地球温暖化防止低炭素化 社会の構築 	・温室効果ガス(CO ₂)排出削減量	国民宿舎久住高原荘 341 t-CO ₂ /年 竹田温泉花水月 368 t-CO ₂ /年 萩の里温泉 168 t-CO ₂ /年 876 t-CO ₂ /年 ※H30 年竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画より算出
循環型社会の形成 	地域資源の有効活用	・市内の森林関連産業の整備・増強により木質バイオマス資源の利活用量及び生産性を向上 ・バイオガス発電システムの導入により家畜排せつ物、農業集落排水、生ゴミの適正利用を図り、100%の利用を目指す。
リサイクルシステムの確立 	・萩の里温泉等3つの公共施設による利用率	・熱利用 : 85%(目標)
森林の再生 	・森林整備 ・竹林整備	・放置竹林の対策 ・里山保全対策 ・水害等の防災
観光交流人口の拡大 	・地域景観と環境に共生したエネルギー利活用おける観光産業人口の増加 ・アグリツーリズム、里山森林資源活用の体験観光の増加	・観光交流人口の増加
環境教育等への活用 	・地球環境保全や地域資源の利活用など現場見学や体験の場の提供を行い学校教育と連携	・市内小中学校に体験学習の場として提供し、児童・生徒参加率 100%を目指す。

6 実施体制

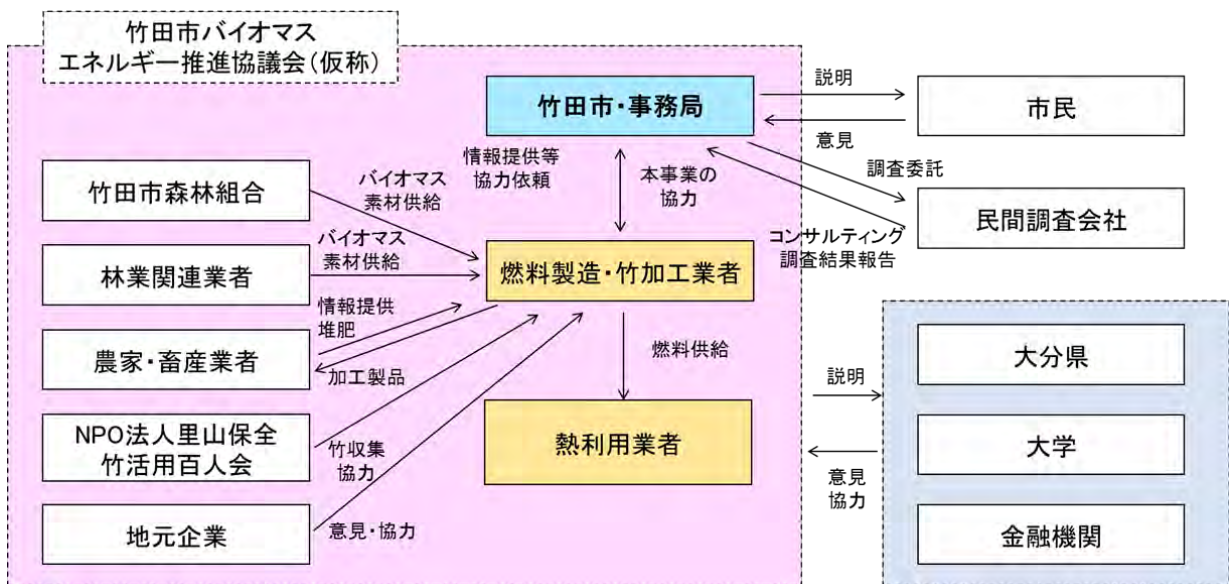
6.1 構想の推進体制

本構想が有効に機能し、具体的かつ効率的に推進するためには、バイオマスの収集・運搬やエネルギー利用が重要になり、市民や事業者等との協働・連携が不可欠である。大学や研究機関等との連携や国や県による財政を含む支援も、プロジェクトを実現し継続するためには必要であり、事業者・市民・行政がそれぞれの役割を理解し、関係機関を含む各主体が協働して取り組む体制の構築が必要である。

そのため本構想では、本市を事務局とした「(仮称)竹田市バイオマスエネルギー推進協議会」を設置し、本構想の全体進捗管理、各種調整、広報やホームページ等を通じた情報発信等を行う。また、先進的な知見の収集や動向の把握、市民向けの普及啓発を目的とした講習会や出前事業等を行う。

各プロジェクトの進捗管理は、民間事業者等の事業化プロジェクト実施主体が中心となっており、事業化にあたっての課題や事業の進捗状況については「(仮称)竹田市バイオマスエネルギー推進協議会」へ報告を行い、助言等を得ることと情報の共有化と連携の強化を図る。

図表26 バイオマス産業都市構想の推進体制



6.2 検討状況

本市では、平成 29 年度に総務省「分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン策定事業」平成 30 年度に環境省「木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業」に採択され、それぞれに外部有識者からなる委員会を立ち上げ、市内におけるバイオマスの具体的な活用について、検討を行ってきた。これまでの検討状況について、図表 27 表に示す。

図表 27 バイオマス産業都市構想策定に向けた検討状況

	月日	プロセス	内容
平成 29 年度	10 月 16 日	第 1 回竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクト事業策定委員会	竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクトの概要説明等
	10 月 30～ 11 月 1 日	鹿追町（北海道）バイオガス施設見学	町営バイオガスプラントの視察 事業実施体制の確認
	11 月 30～ 12 月 1 日	南三陸町（宮城）小型バイオガス施設見学	バイオガスプラントの視察 液肥の利活用について現地農業関係者との面談
	12 月 19 日	第 2 回竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクト事業策定委員会	竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクトの中間報告 2
	平成 30 年 2 月 16 日	第 3 回竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクト事業策定委員会	竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクトの最終報告
平成 30 年度	10 月 25 日	第 1 回竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画策定事業協議会	木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画中間報告 1
	12 月 19 日	第 2 回竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画策定事業協議会	木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画中間報告 2
	平成 31 年 1 月 10 日	先進視察	小国町（熊本） 木質バイオマスボイラー等 南関町（熊本） 園芸ハウス加温施設
	平成 31 年 1 月 25 日	第 3 回竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画策定事業協議会	木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画最終報告

7 フォローアップの方法

7.1 取組工程

本構想における事業化プロジェクトの取組工程を図表 28 に示す。本工程は、社会情勢等も考慮しながら、進捗状況や取組による効果等を確認・把握し、必要に応じて変更や修正等、最適化を図る。原則として、5 年後の令和 5 年度を目途に中間評価を行い、構想の見直しを行う。

図表 28 本構想の取組工程

プロジェクト名	準備年度	策定年度	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6～10 年目
	平成 30 年度 (2018 年)	令和元年度 (2019 年)	令和 2 年度 (2020 年)	令和 3 年度 (2021 年)	令和 4 年度 (2022 年)	令和 5 年度 (2023 年)	令和 6～9 年度 (2024～2028 年)
バイオマス産業都市構想進捗管理	木質バイオマスエネルギー利用設備導入計画策定協	産業都市構想策定				中間評価	事後評価
①木質バイオマス燃料製造プロジェクト		関係者合意形成	・民間事業者選定 ・バイオマス燃料製造事業の検討 と加工事業の検討	施設建設	運用開始(本格運用)バイオマス燃料の供給		
		荻の里温泉木質バイオマスボイラー導入検討	・基本設計 ・実施設計	設備導入	荻の里 温泉 運用開始		
②木質バイオマス熱利用プロジェクト					久住高原荘 基本設計 実施設計	設備導入	久住高原荘 運用開始
						木質バイオマス熱電併給 事業性調査	竹田温泉花水月 基本設計 令和 7 年以降運用開始 基本設計 令和 7 年: 実施計画 令和 8 年: 運用開始
③竹利活用プロジェクト	竹の利活用調査・検討 (南関町視察)	竹材供給システムの検討 竹の活用方策の検討		竹炭、竹粉製造設備の導入・稼働 竹利用製品の開発		竹利用製品の販売	

7.2 進捗管理の指標例

本構想の進捗状況の管理指標例を、プロジェクトごとに図表 29 に示す。

図表 29 進捗管理の指標例

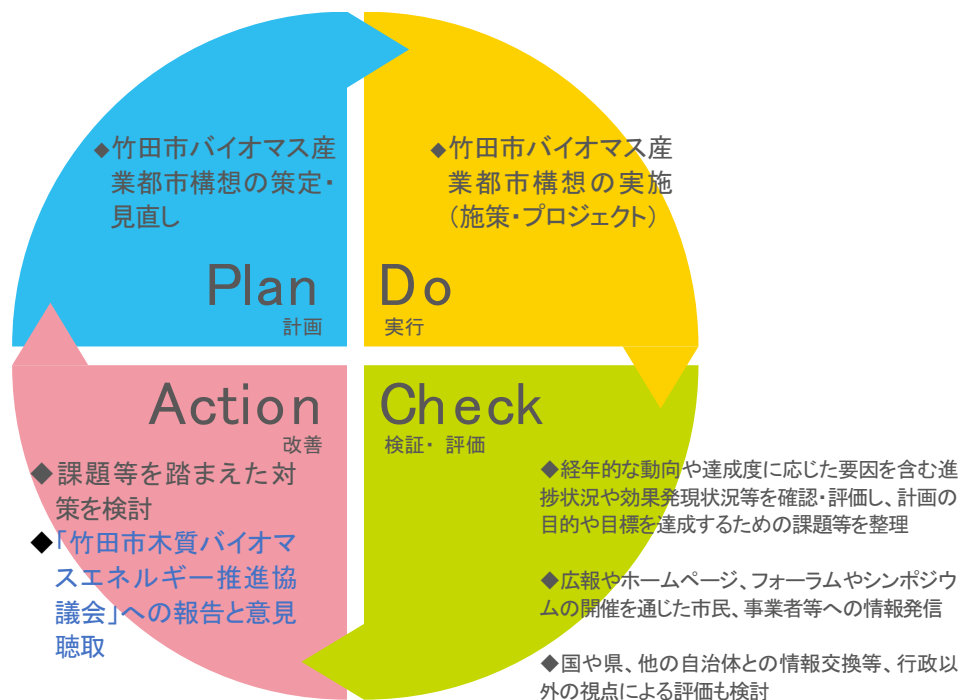
施策	進捗管理の指標
全 体	<バイオマスの利用状況> ・各バイオマスの利用量及び利用率と目標達成率 ・エネルギー(電気・熱)生産量、地域内利用量(地産地消率) ・目標達成率が低い場合はその原因 ・バイオマス活用施設におけるトラブルの発生状況 ・廃棄物処理量(可燃ごみ量、ごみ質、組合負担金等) ・これらの改善策、等 <バイオマス活用施設整備の場合> ・計画、設計、地元説明、工事等の工程通りに進んでいるか ・遅れている場合はその原因や対策、等
①木質バイオマス 燃料製造プロジェクト ②木質バイオマス 熱利用プロジェクト	・エネルギー利用した木質バイオマス燃料の消費量 ・市内施設など熱利用量及び施設におけるエネルギーの自家消費量 ・施設の稼働状況確認(運転時間、トラブル発生回数など) ・地域内の森林産業の取組み状況(取扱材積、主伐材・間伐材・林地残材の搬出量、用途別利用量(販売量)、地域内利用量) ・木質バイオマス素材・燃料生産量、販売量、地域内消費量 ・関連産業における地域の雇用状況
③竹の利活用 プロジェクト	・竹林の整備状況 ・竹粉の生産量、販売額 ・堆肥の生産量・販売額 ・竹楽の来場者、関連商品の売り上げ状況 ・竹工芸の販売状況

7.3 効果の検証

7.3.1 取組効果の客観的検証

本構想を実現するために実施する各事業化プロジェクトの進捗管理および取組効果の検証は、各プロジェクトの実行計画に基づき事業者が主体となって 5 年ごとに実施する。具体的には、構想の策定から 5 年間が経過した時点で、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の経年的な動向や進捗状況を把握し、必要に応じて目標や取組内容を見直す「中間評価」を行う。また、計画期間の最終年度においては、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の進捗状況、本構想の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の構想の進捗状況や取組の効果を評価する。

本構想の実効性は、PDCA サイクルに基づく環境マネジメントシステムの手法を用いて継続して実施することにより効果の検証と課題への対策を行い、実効性を高めていく。また効果の検証結果を踏まえ、必要に応じて構想の見直しを行う。なお、中間評価並びに事後評価については、必要に応じて「竹田市バイオマスエネルギー推進協議会」等に報告し、意見を求め、各評価以降の構想等の推進に反映する。



図表 30 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

7.3.1 中間評価と事後評価

(1) 中間評価

計画期間の中間年となる令和 5 年度に実施する。

1) バイオマスの種類別利用状況

2.1 項の表で整理したバイオマスの種類ごとに、5 年経過時点での賦存量、利用量、利用率を整理する。これらの数値は、バイオマス活用施設における利用状況、廃棄物処理施設の受入量実績値、事業者への聞き取り調査、各種統計資料等を利用して算定する。なお、できる限り全ての数値を毎年更新するように努めるとともに、把握方法についても継続的に検証し、より正確な数値の把握と検証を行う。

2) 取組の進捗状況

7.1 項の取組工程に基づいて、二つの重点施策ごとに取組の進捗状況を確認する。利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理する。

3) 構想見直しの必要性

進捗状況の確認で抽出された原因や課題に基づいて、必要に応じて目標や取組内容の見直しを行う。

① 課題への対応

各取組における課題への対応方針を整理する。

② 構想見直しの必要性

①の結果を基に、本市バイオマス産業都市構想や各施策（プロジェクト）の実行計画の見直しの必要性について検討する。

4) 構想の実行

目標や構想を見直した場合を含めて、その達成に向けた取組を実施する。

(2) 事後評価

計画期間が終了する令和 10 年度を目途に、計画期間終了時点における(1)と同じ「バイオマスの種類別利用状況」「取組の進捗状況」に加えて、以下の項目等について実施する。

1) 指標の設定

バイオマスの利用量・利用率以外に、本市の取組の効果を評価・検証する指標により効果を測定する。評価指標は 7.3 項の例を参考にして設定する。

2) 改善措置等の必要性

進捗状況の確認や評価指標による効果測定等により抽出された各取組の原因や課題について、改善措置等の必要性を検討・整理する。

3) 総合評価

計画期間全体の達成状況について総合評価を行う。前項で検討・整理した改善措置等の必要性や社会情勢の変化等を踏まえ、計画期間終了後の目標達成の見通しについて検討・整理する。これらを「竹田市バイオマスエネルギー推進協議会」に報告し、次期構想策定に向けた課題整理や今後有効な取組について助言を得て検討を行う。

8 他の地域計画との有機的連携

本構想は、「竹田市バイオマス活用推進計画」の具体化を実現するため、本市の最上位計画である「竹田市新生ビジョン」「竹田市都市計画マスタープラン」との連携・整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指す。

図表 31 本市バイオマス産業都市構想と連携する市内計画

策定期間	計画名	概要
平成 22 年度	竹田市バイオマスタウン構想	市内に賦存するバイオマスについて、総合的な利活用計画を策定した。
	竹田市地域新エネルギービジョン策定	市内の再生可能エネルギー（太陽光やバイオマスなど）の賦存量と導入方針を策定した。
平成 27 年度	竹田市地方創生 TOP 総合戦略	本市の「まち・ひと・しごと創生」に関する施策についての計画として位置づけ、バイオマス関連では、地域資源・地域産業を活用し、域内経済の好循環を促す戦略を策定した。
	竹田市新生ビジョン	まち・住まい・交通の創蓄省エネルギー化モデル構築支援事業を活用して策定した。 木質バイオマス等地域エネルギーの地産地消を目指す。
平成 29 年度	竹田市分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン	総務省補助事業「分散型分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン」により、市内の家畜ふん尿、生ごみ等の廃棄物系バイオマスによる地域資源循環モデルの構築を促した。
平成 30 年度	竹田市木質バイオマスエネルギー熱利用設備導入計画	環境省補助事業「木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業」により市内の木質バイオマスを活用した熱利用のマスタープラン
平成 31 年度	竹田市再生可能エネルギー発電設備の設置に関するガイドライン及び設置手続きに関する要綱	個人及び事業者の発電設備導入に関し、災害の防止、良好な景観の形成、生活環境の保全を図るため、竹田市再生可能エネルギー発電設備の設置手続きに関するガイドライン・要綱を策定した。