掛川市バイオマス産業都市構想

平 成 ２８ 年 ７ 月

掛 川 市

目　　次

１．地域の概要 …… 1
(1)　対象地域の範囲 …… 1
(2)　地域の特色 …… 1
２．地域のバイオマス利用の現状と課題 …… 5
(1)　バイオマスの活用状況 …… 5
(2)　掛川市のバイオマスの活用の取り組み …… 6
(3)　バイオマス利活用における課題 …… 7
３．目指すべき将来像と目標 …… 11
(1)　バイオマス産業都市構想を目指す理由と取り組み方針 …… 11
(2)　バイオマス産業都市の目指す将来像 …… 11
(3)　平成 37 年度までの目標 …… 12
４．事業化プロジェクト …… 13
(1)　スマートコミュニティ街区における小規模バイオマスガス化発電導入プロジェクト …… 14
(2)　リゾート施設再整備プロジェクト …… 18
(3)　ならここの里再整備プロジェクト …… 22
(4)　小規模バイオマスガス化発電による新産業創造プロジェクト …… 24
(5)　造粒乾燥堆肥製造プロジェクト …… 26
(6)　5 年後の到達点 …… 29
(7)　10 年後の到達点 …… 30
５．地域波及効果 …… 31
(1)　エネルギー導入、温室効果ガス排出量削減効果 …… 31
(2)　林業振興と地域経済への波及 …… 31
(3)　公共事業における廃棄物処理経費と負担軽減 …… 32
(4)　協働のまちづくりへの波及 …… 32
(5)　環境保全の取り組みに対する視察増大等からの波及 …… 32
６．実施体制及びフォローアップ …… 33
(1)　実施体制 …… 33
(2)　フォローアップ …… 33
７．他の地域計画との連携 …… 34

1　地域の概要

(1)　対象地域の範囲

本構想の対象は、掛川市域全体とする。

(2)　地域の特色

①　報徳思想と生涯学習都市宣言

報徳の精神とは、二宮尊徳の「至誠」「勤労」「分度」「推譲」の四網領の精神と報徳訓と呼ばれる教えがその中心となっており、掛川市に暮らす住民の中に連綿と受け継がれてきた。この教えの中には、経済と道徳の一本化、環境の保全の考え方が包含されており、上下三世代を見渡した持続可能な地域づくり・街づくりに報徳思想を生かすことの重要性が謳われている。

その思想を受け継ぎ、かつて報徳社等は、小中学校、公共施設等の建設のために市内の木材を無償提供した。また近年は、掛川城、掛川駅の木造新築化などに対し市民が建築費用を寄付するといった取り組みのほか、後述するように古紙販売収益で小中学校に太陽光発電を寄付するなどといった取り組みに報徳思想は受け継がれている。

また旧掛川市はわが国で初めて昭和 54 年に生涯学習都市を宣言した。その理念の中で生涯学習は即まちづくりの理念であり、市民と市が連携した協働のまちづくりの重要性を示している。

バイオマス産業都市構想を実現していくためには協働の街づくりが何よりも重要である。そして協働のまちづくりは、報徳思想の四網領「分度（適量・適度のこと）」「推譲（譲る心を持つこと）」の考え方に繋がるものである。

②　地理的特徴

掛川市（以下本市）は、東経 138°00’、北緯 34°45’付近に位置し、日本国土のちょうど中央で、東京ー大阪のほぼ中間の地点にあたる。また、静岡県においても静岡市と浜松市の中間地点で、西部地域と中部地域との接点にあたり、周辺圏域のなかの中核的な都市に位置づけられている。

市域は、東西約 15km、南北約 30km で南北に細長く、中央の小笠山付近でくびれた形となっており、面積は 265.63 平方 km で、県下市町では６番目の広さとなっている。市北部には市域の 43%を占める森林が広がっており、中部には掛川駅を中心とした商業地や住宅地、南部には製造業が立地している。

また、JR 東海道本線、JR 東海道新幹線、東名高速道路、国道 1 号が本市の中心部を通る交通の要衝にあり、近郊には富士山静岡空港が立地している。

③　社会的特徴

本市は、平成 17 年 4 月に、旧掛川市、大東町、大須賀町が合併して新掛川市として誕生し、

平成 27 年 4 月には誕生十周年を迎えた。

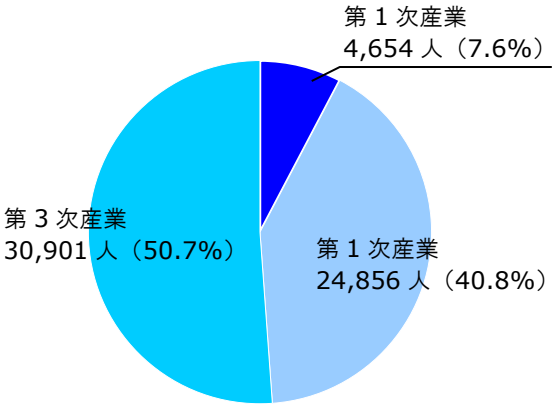
平成 22 年国勢調査による本市人口は 116,363 人であり、平成 17 年（117,857 人）までは増加し続けたものの人口減少に転じている。一方で世帯数は増加傾向にあり、合併時（平成 17 年）の 38,691 世帯に対し、平成 22 年では 39,497 人となっている。

また静岡県調査（第 1 回人口減少問題に関する有識者会議　資料 3-16）によれば、平成 25 年度末時点での本市高齢化率は 23.5%（全県平均 25.9%）であり、県内全市町（市町数 35）の 29 番目となっている。

④　経済的特徴

ア　産業構造

平成 22 年度国勢調査によると、本市の 15 歳以上人口 98,897 人のうち労働力人口は 64,644 人となっている。また就業者総数 60,958 人のうち、第 1 次産業従事者は 4,654 人（7.6%）、第 2 次産業従事者は 24,856 人（40.8%）、第 3 次産業従事者は 30,901 人（50.7%）となっている。※ 分類不能が 547 人いるため産業別構成比の合計は 100%とならない。



就業人口の産業別構成
（平成 22 年度国勢調査）

イ　林　業

北部山林、沿岸部の黒松林を合わせた森林面積（113km²）は、本市の面積の約 43%を占めている。森林面積のうち 60%がスギやヒノキの人工林であり、その大部分が林齢 40 年生以上となっている。林家数は 54 戸存在するものの林業従事者は 25 人であり、また 30 戸は保有森林面積が 10ha 以下の小規模林家となっている。

ウ　農　業

2010 年農林業センサスによれば、市内では茶、米、小麦、大豆の栽培、採卵鶏の飼育が盛んであり、県内でも有力な産地となっている。また荒茶生産量は全国トップクラスを誇っている。

また農家数 2,390 戸のうち兼業農家は 1,928 戸（81%）であり、そのうち 1,291 戸が第二種兼業農家である。加えて、1,303 戸（55%）で後継者がいないと答えている。

世界農業遺産　茶草場農法
※　掛川市観光協会ホームページ

上述したように本市の荒茶生産は全国トップクラスである上、日本独自の茶栽培方法である「**茶草場農法**」が 2013 年 5 月に世界農業遺産に認定された。「**茶草場**」では、近代化された茶産地の中で、さらに高品質な茶を生産しようとする農家の方々の努力によって、豊かな生物多様性が保全されてきた。

エ　商　業

本市の商業は、JR 掛川駅前周辺商店街、大東支所周辺商店街、大須賀支所周辺商店街、及び大規模小売店舗を中心として開発された郊外型施設などから構成されている。

統計方法の変更により経年の増減評価はできなくなったが、本市における商品販売額は県内全市で 11 番目となっている。

市内外での郊外型大規模ショッピングセンター立地により、市内の小規模店舗には厳しい状況が続いているが、「**けっトラ市**」や「**ひかりのオブジェ展**」など中心市街地へ人の流れを誘導する取り組みが行われている。

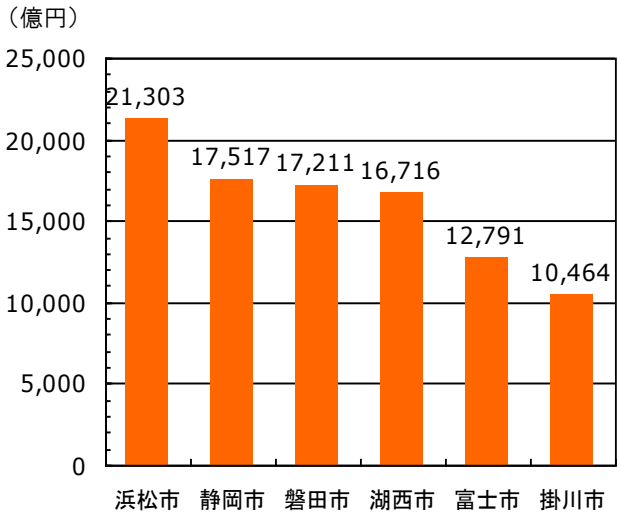
県内市町別商品販売額順位

市町名（多い順）	年間販売額（億円）
①静岡市	25,355
②浜松市	23,749
③沼津市	5,781
④富士市	5,158
・ ・ ・	・ ・ ・
⑪掛川市	1,707

※　平成 24 年度経済センサス

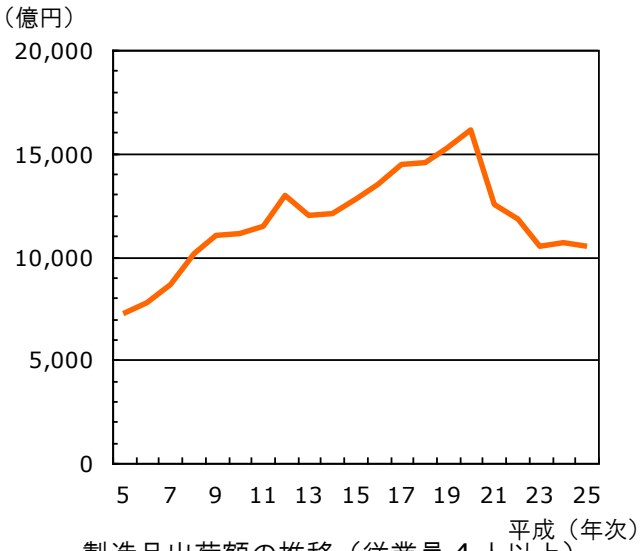
オ　工　業

工業団地の整備など企業の誘致を積極的に行ってきたことから、事業所数、従業者数、製造品出荷額は飛躍的に増加した（ピークだった平成 20 年には平成 5 年比 122%まで増加）。平成 25 年度時点では、化学工業の製造品出荷額が最も多く、電気機械器具製造業、輸送機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、窯業・土石製品製造業の順となっている。また事業所数では飲料・たばこ・飼料製造業が最も多く、金属製品製造業、食料品製造業、輸送機械器具製造業、プラスチック製品製造業の順となっている。



県内における製造品出荷額（平成 25 年度）

※　静岡県工業統計



製造品出荷額の推移（従業員 4 人以上）

※　静岡県工業統計

しかし、平成 20 年に発生した金融危機などの影響を受けて、工場の撤退・閉鎖や需要低下による工場等稼働率の低下が発生し、製造品出荷額は大幅に低下した。このため、平成 17 年には県内第 4 位だった製造品出荷額が、平成 25 年には第 6 位へと下がった。

カ　世界農業遺産「**茶草場農法**」

前述したように、日本独自の茶栽培方法である「**茶草場農法**」が 2013 年 5 月に世界農業遺産に認定された。茶草場はかつて全国で広く見られるありふれた農法だったが、現在は本市、及び川根本町、島田市、菊川市、牧之原市の一部の農家で受け継がれている。

「**茶草場農法**」とは、茶園の畝間に右図の点線で示す茶草場のススキやササを刈りとって、これを刈敷きする伝統的農法のことである。この茶草によって、茶の味や香りが良くなると言われている。静岡県の茶栽培では、秋から冬に掛けて、茶園の周辺にある「茶草場」の草を刈って茶園の畝間に敷く作業が行われている。

この農法では刈草を有効利用しているものの、バイオマス産業都市構想における再利用の定義は当てはまらない。しかし、右図に示すような、他の地域では絶滅を危惧されている生物が豊かに反映しており、生物多様性の視点においては「茶草場農法」は大変有効なバイオマス利用方法であるといえる。

茶草場と茶園※

茶草場に見られる自然の例（カワラナデシコ）※

※　掛川市観光協会ホームページ

2　地域のバイオマス利用の現状と課題

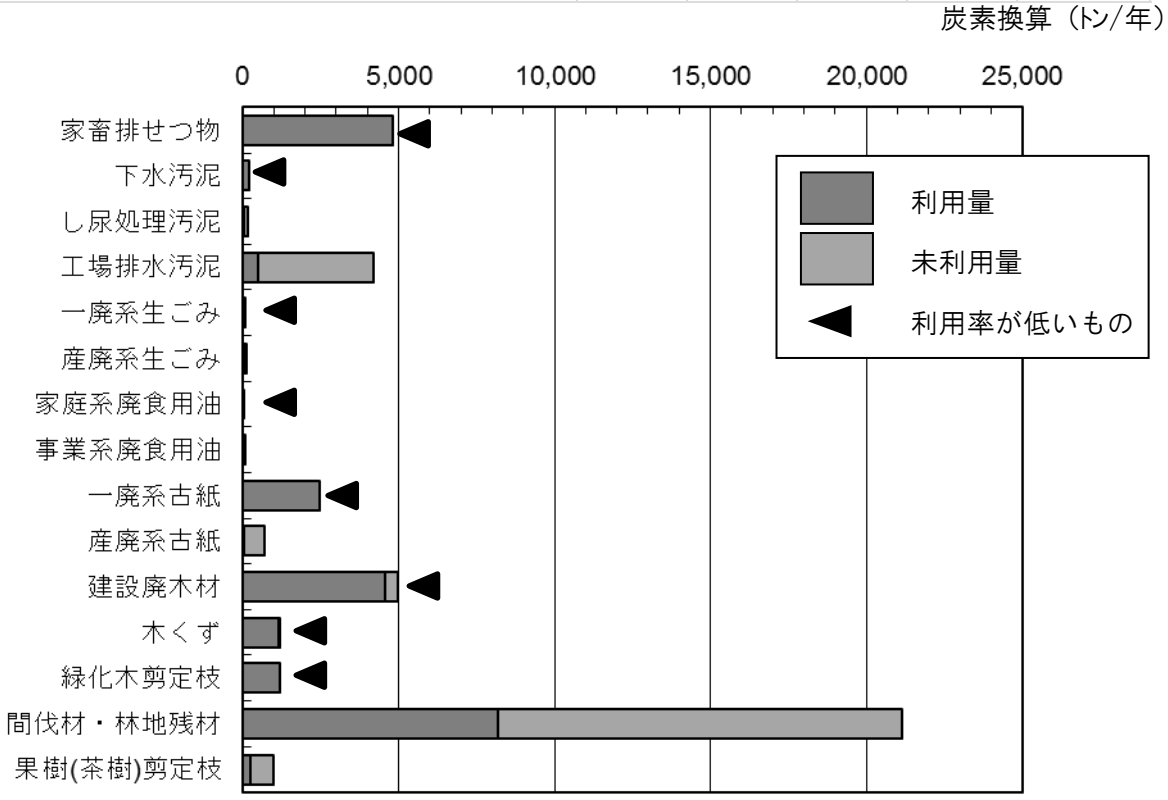
(1)　バイオマスの活用状況

本市のバイオマスの活用状況を下表に示す。

掛川市のバイオマス発生量、利用量、未利用量

		含水率	炭素割合	湿潤重量ベース(t/年)			炭素換算(t/年)※			
		(%)		発生量	利用量	未利用量	発生量	利用量	未利用量	利活用率
廃棄物系	家畜排せつ物	83%	0.351	80,793	80,793	0	4,821	4,821	0	100%
	下水汚泥	80%	0.384	2,529	2,529	0	194	194	0.0	100%
	し尿処理汚泥	80%	0.384	2,212	398	1,814	170	31	139	18%
	工場排水汚泥	80%	0.384	54,832	6,695	48,136	4,211	514	3,697	12%
	一廃系生ごみ	90%	0.442	1,896	1,896	0	84	84	0	100%
	産廃系生ごみ	90%	0.442	2,122	1,874	249	94	83	11	88%
	家庭系廃食用油		0.714	93	93	0	66	66	0	100%
	事業系廃食用油		0.714	141	20	121	101	14	87	14%
	一廃系古紙	15%	0.330	8,879	8,879	0	2,490	2,490	0	100%
	産廃系古紙	15%	0.330	2,520	233	2,287	707	65	642	9%
	建設廃木材		0.518	9,606	8,823	783	4,976	4,570	406	92%
	木くず		0.518	2,317	2,270	47	1,200	1,176	24	98%
	緑化木剪定枝	20%	0.518	2,931	2,931	0	1,214	1,214	0	100%
	小計			170,870	117,433	53,437	20,329	15,322	5,006	75%
未利用系	間伐材・林地残材		0.518	40,808	15,781	25,028	21,139	8,174	12,964	39%
	果樹茶樹剪定枝	40%	0.518	3,214	771	2,443	999	240	759	24%
	小計			44,022	16,552	27,470	22,138	8,414	13,723	38%
合計				214,892	133,985	80,907	42,466	23,737	18,730	56%

※　炭素換算ベース=湿潤重量×（１－含水率）×炭素割合。



本市で発生するバイオマスのうち、最も多いものは間伐材・林地残材であり、年間 21,139 炭素換算トン（以下 t-C と表示）発生している。このうち 8,174t-C が有効利用されており、利用率は 39%となっている。

2 番目に発生量が多いバイオマスは建築廃木材であり、年間 4,976t-C が発生していて、そのうち 92%（4,570t-C）が有効利用されている。

3 番目に発生量が多いバイオマスは家畜ふん尿であり、年間 4,821t-C 発生している。また「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が施行されて以降、家畜ふん尿は主に堆肥の製造に用いられ全てが活用されているため、利用率は 100%となっている。

また本市の特徴として、下水汚泥、一廃系生ごみ、家庭系廃食用油、一廃系古紙、緑化木剪定枝は、堆肥等農業資材、軽油代替燃料、製紙原料などとして利用されている以外は環境資源ギャラリー（清掃工場）で焼却しているが、その排熱は廃棄物発電や熱利用に利用されているため、100%サーマルリサイクルされている。

このため、廃棄物系バイオマスの利用率は 75%と比較的高い水準になっているが、未利用系バイオマスの利用率は 38%と低い水準になっている。

(2)　掛川市のバイオマスの活用の取り組み

本市は、北部に中山間林業地帯、中部に商業及び住宅地帯、南部に工業及び農業地帯が広がる多様な地域環境を有している。このため、バイオマスの発生や需要にも地域ごとに多様性があり、画一的な利用方針や事業計画は地域親和性が低くなる。このことから、2006 年 3 月に策定した第一次環境基本計画では、バイオマスエネルギーの利用方針として、「大規模な集中処理ばかりではなく、地域分散型のエネルギーとして行政、市民、事業者が協力しあい、バイオマス活用の検討を積極的に推進する。」ことを謳った。

このような方針に加え、本市はまちづくりの源流に流れる報徳精神と生涯学習都市宣言のもとで以下に示すような取り組みを進めている。

①　森林保全・資源活用活動

里山再生のモデルと位置づけられた北部森林を、人も動物の植物も多様な動植物が棲める明るい森林に再生する事業が、市内で 2007 年 9 月（法人化は 2010 年 4 月）に設立された団体により続けられてきている。

静岡県の補助事業の利用や市からの委託により、荒廃の進む森林を間伐し、搬出した木材の多くを木材市場に出荷している。林業の現状を鑑みれば切り捨てられる未利用間伐材を、本来の用途として利用する取り組みを続けている。

また、定期的に子どもたちや市街地住民を森林に招き、間伐の重要さを施業体験を通して学ぶことで、森林保全・資源活用活動の啓発や事業への協力を働きかけ続けている。

子供たちの間伐体験※

搬出した木材※

※　NPO 法人時ノ寿の森クラブホームページ

② 市民による古紙等回収活動

2003 年に市内で発足した NPO が中心となって古紙等を対象とした資源回収活動を行い、その販売収入で太陽光発電を購入し中学校へ寄付する活動を行った。

この活動は別の NPO やその他団体に引き継がれ、他の中学校への太陽光発電の設置のほか、市内の公園への間伐材を使ったベンチの設置などが行われている。

回収活動の対象である古紙等は、小中学校の PTA の家庭等から提供されるほか、市内の廃棄物収集業者、店舗、工場等も収集・提供に協力している。

また、市も庁舎敷地に古紙回収ボックスを設置し、職員や市民の協力を得て古紙を回収し、その販売収入で LED 街路灯を庁舎敷地内に設置する活動を行っている。

市内 NPO による古紙回収活動

古紙販売収益の還元事業など

※ NPO 法人 WAKUWAKU 西郷ホームページ他

③ 剪定枝、廃食用油の利活用

家庭から発生する剪定枝や刈草、自治会や PTA が公共施設において奉仕活動で発生する剪定枝や刈草の有効利用を市内事業者に有償で委託している。委託事業者は剪定枝等を原料に堆肥を製造し販売している。

廃食用油は、月に一度、びん・缶・ペットボトルと一緒に回収し、事業者に販売して軽油代替燃料（BDF）を生産している。BDF を購入し、ごみ収集車両の燃料として利用している。

剪定枝、廃食用油の回収量年度別実績

年度	剪定枝（t）	廃食用油（ﾘｯﾄﾙ）
平成 20	1,399	36,100
平成 21	1,201	38,015
平成 22	675	38,815
平成 23	647	35,780
平成 24	586	36,805
平成 25	524	35,775

(3) バイオマス利活用における課題

本市のバイオマス利活用においては、2(1)の表「掛川市のバイオマス発生量、利用量、未利用量」に示したように、間伐材・林地残材やし尿処理汚泥などのように利用の進んでいないバイオマスの有効利用に関する課題に加え、利用率が高いバイオマスにおいても以降に示すような課題がある。

① 間伐材・林地残材の利活用

本市では平成 25 年度に 600ha の間伐を行っており、立木伐採材積は 50,000m³弱となっているが、そのうち有効利用されているものは 39%である。特に県補助事業（森の力再生事業）を利用して行う間伐では 59%ほどは林内に切り捨てている。

このように以前は、伐採後に造材し建築材として販売して収益が確保できる部分のみ搬出していたが、現在は小径木や根部など市場価値の低い部位の搬出施業も実施し、製紙原料や燃料としての利用を図っている。

搬出された間伐材（C 材）

※ 小山町ペレット工場

県内では、右図（上側）に示したように、間伐材や公共工事で発生する支障木を有効利用する取り組みが拡大傾向にある。また、国内では、右図（下側）に示したように、林地残材を地域住民の力で搬出し燃料用などとして買い取る「木の駅」構想が普及しており、県内では平成 27 年 11 月から川根本町で実現している。

木の駅プロジェクトによる林地残材搬出例

※ 栃木県那賀川町ホームページ

本市の現状として、小規模かつ市外に居住する森林所有者が多く、林道等も整備途上にあるため、集約的で高効率な森林生産が行いにくく、結果として森林保全も十分に行き届かないという課題がある。

従って当面は、生産・保全活動ができる森林を対象に、間伐補助制度により搬出される間伐材（建築用材部位）の副産物として、本来捨切りされる部分を同時搬出する取り組みを進める。

ただし現在の本市には、これら木質バイオマスを利用できる産業が存在しないため、市内で木質バイオマスを有効利用できる産業の創出が、地産地消の観点から必須となる。

一方で、報徳思想の下で自分のことだけでなく隣人や将来の世代のことを考え、人の手が入りにくい森林保全のために協働していく具体的な計画が必要である。

なお、付け加えると、搬出されない部位はあくまでも副産物であり、利用によって一定の収入が得られたとしても、林業全体の収益体制を改善するほどの効果は期待できないとの意見も一方で存在する。従って、建築用材としての単価と需要が増加することが、小径部位の供給や荒廃森林、若齢林からの低質材搬出の安定に繋がるため、一部の産業だけでなく、12 万市民全員が木材資源の供給と需要に関わっていく必要がある。

②し尿処理汚泥の利活用

市が運営する下水処理施設において年間 2,529 トン（含水率 80%換算）の汚泥が発生しているが、これの大部分は処理費用を支払って外部に委託し、委託を受けた業者は農業資材やセメント骨材代替品として利用している。従って処理費用は発生しているものの有効利用されており、当面はこの方法を継続する。

一方でし尿処理汚泥は、市が運営する施設内の焼却設備において焼却しており、エネルギー利用設備（発電、熱供給）ではないため適切な有効利用が必要である。

【下水汚泥の処理フロー】

掛川浄化センター 1,686t/年
大東浄化センター 534t/年
大須賀浄化センター 166t/年
旭ヶ丘団地汚水処理施設 60t/年
葛ヶ丘団地汚水処理施設 83t/年

利用先	利用方法	利用量（t/年）
環境資源ギャラリー	エネルギー	342
外部委託	農業資材	1,648
外部委託	セメント	540

【し尿処理汚泥の処理フロー】

資源循環パビリオン
日坂水質保全センター
上内田水質保全センター

2,212t/年

利用先	処理方法	利用量（t/年）
資源循環パビリオン	焼却	1,814
外部委託	外部委託（利用）	398

③　一廃系生ごみ、家畜排せつ物及び剪定枝の利活用

本市で発生する一廃系生ごみ、家畜排せつ物、剪定枝（緑化木）はいずれも利用率100%となっている。

一廃系生ごみと剪定枝の一部は発生源での利用や分別回収を行っているが、ほとんどは環境資源ギャラリーで焼却している。環境資源ギャラリーは発電及び熱供給を行っているため利用率は100%となる。

また、家畜排せつ物は、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する

市内畜産農家の家畜排せつ物堆肥化施設
※（公社）静岡県畜産協会ホームページ

法律」の施行以降、畜産業者による排せつ物を原料とした堆肥等の製造が行われており（右図参照）、本市においても全ての畜産業者で取り組みが行われている。

しかし、一廃系生ごみは熱量が低くそのままでは燃えないが、一部の家庭等で行われている堆肥化のように有効利用していくことは可能であるため、環境資源ギャラリーの負担軽減の面からも、剪定枝と合わせ焼却量の削減と有効利用方法の検討は必要である。

更に、家畜排せつ物の堆肥化設備を導入した比較的大規模な畜産業者では、多くの業者において設備導入後 15 年ほどが経過しており、設備更新が必要な時期に来ている。また小規模な畜産業者は、省人化できる設備の導入は行われていない。これらのことから、両方の業者の課題を解決できる新たな対策が求められている。

藤枝市における生ごみ分別回収と堆肥化設備

④　使用済み紙おむつの利活用

使用済み紙おむつは、約 7 割が水分であり、2 割ほどが廃プラスチック、1 割が不織布（パルプ）となっているため、バイオマスの活用状況一覧表には示さなかったものの、市の清掃工場に持ち込まれるなどしてほとんどが焼却されている。

含水率が多いため、焼却には多量の化石燃料を必要とし、また本市においても高齢化が進んでいる現状から、今後の清掃事業において大きな課題となりうる。

現在は、一部の自治体において、滅菌し脱水したうえで RPF（Refuse Paper ＆ Plastic Fuel の略で、廃棄物固形燃料のこと）を製造するなどの取り組みが行われているが、こういった事例を含め本市の取り組みにあった対策が必要となる。

３．目指すべき将来像と目標

(1)　バイオマス産業都市を目指す理由と取り組み方針

本市は積極的な企業誘致を行ってきた結果、エネルギー消費量やこれに伴う温室効果ガス等の排出量は増加を続けてきた。2008 年末に発生した世界的な金融危機により減少に転じ、経済は完全に回復してはいないものの増加傾向は続いている。このことを懸念し、県内市町では初めて地球温暖化対策に関する地域計画を策定して、新エネルギー等によるエネルギーの代替、エネルギー消費量の削減、ごみ等の削減などを行ってきた。また、市内の茶農家は、本市独自の視点によるバイオマス資源有効利用の取り組みとして、「茶草場農法」を連綿と続けてきた。

一方で、未利用間伐材を含むバイオマス資源の有効利用は十分とは言えず、人口減少や高齢化など若年層流出の影響も顕在化してきている。

こういった現状を踏まえ、報徳思想と生涯学習都市宣言の下で以下に示す方針でバイオマス産業都市を目指すものである。

・地域のバイオマス資源を活用した新たな産業を創出し、地域の活性化と雇用の創出に結び付ける。
・市民一人ひとりが、自らの生活に必要なものの量を知り、無駄なく大切に使うとともに、自ら生産することの重要性を理解し、地産地消、環境保全活動の充実に結び付ける。
・他のひとのために、将来の世代のために、森林保全活動や化石資源から地域資源への転換に取り組む。

(2)　バイオマス産業都市の目指す将来像

本市のバイオマス産業都市構想が目指す将来像を以下に示す。

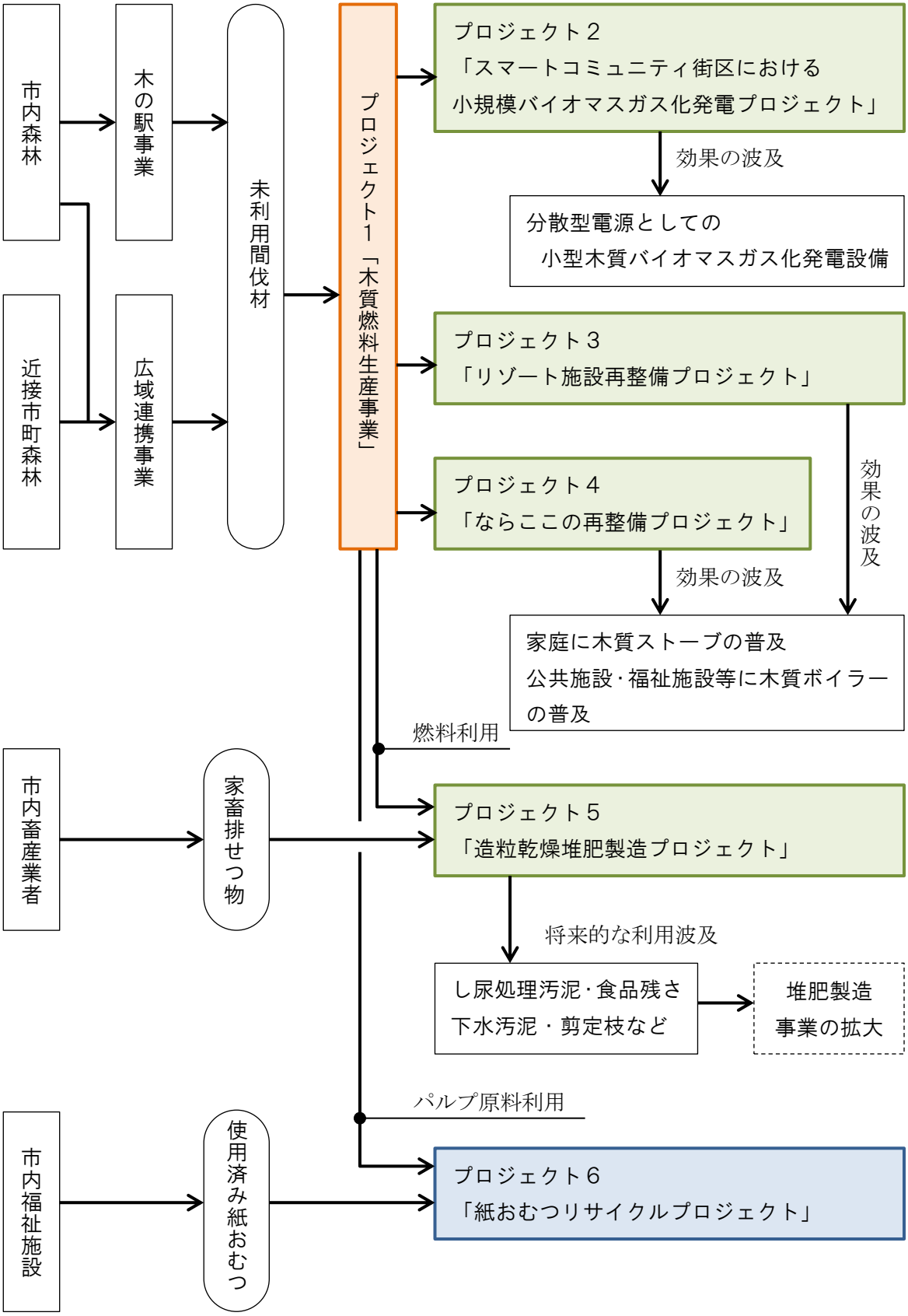
基本目標「市民が身近に木遣いするまち　かけがわ」

◆　地域資源を活用して地域で循環する産業を生み出すまち
◆　木の駅に 12 万市民が集い、協働して森林に関わるまち
◆　美しく風格のある山林をもつまち

この将来像の実現をめざし、間伐材や林地残材の燃料利用と、家畜排せつ物（及びし尿処理汚泥、食品残さ、剪定枝等）の堆肥化、使用済み紙おむつのリサイクルを、将来像実現手段の 3 本柱として推進する。

間伐材・林地残材は、林内に切り捨てられている材の安定搬出と、本市内でも需要が期待できる（具体的な利用計画のある）エネルギー利用に取り組む。また、家畜排せつ物から作る堆肥は市内及び近隣で安定した需要があることから、需要の拡大のための高機能化に取り組み、その成果として将来的には食品残さ（一廃系生ごみ）とし尿処理汚泥、剪定枝等による堆肥製造に結び付けていく。

また、古紙に含まれるものの、焼却の際に助燃が必要な使用済み紙おむつについても、環境資源ギャラリーの負担軽減と古紙としてのマテリアルリサイクル率向上の視点から、福祉施設を中心に再利用に取り組む。


市内森林
近接市町森林
木の駅事業
広域連携事業
未利用間伐材
プロジェクト1「木質燃料生産事業」
プロジェクト２
「スマートコミュニティ街区における
小規模バイオマスガス化発電プロジェクト」
効果の波及
分散型電源としての
小型木質バイオマスガス化発電設備
プロジェクト３
「リゾート施設再整備プロジェクト」
プロジェクト４
「ならここの再整備プロジェクト」
効果の波及
効果の波及
家庭に木質ストーブの普及
公共施設・福祉施設等に木質ボイラーの普及
燃料利用
市内畜産業者
家畜排せつ物
プロジェクト５
「造粒乾燥堆肥製造プロジェクト」
将来的な利用波及
し尿処理汚泥・食品残さ
下水汚泥・剪定枝など
堆肥製造
事業の拡大
パルプ原料利用
市内福祉施設
使用済み紙おむつ
プロジェクト６
「紙おむつリサイクルプロジェクト」

(3)　平成 37 年度までの目標

本構想の目標年度は、第二次掛川市総合計画の最終年度にあわせ平成 37 年度とする。

①　バイオマス利用目標

	現状（平成 25 年度）		目標（平成 37 年度）	
	利用量（t/年）	利用率（%）	利用量（t/年）	利用率（%）
間伐材・林地残材	8,174	39	13,613	64
し尿処理汚泥	21	18	100	59

※　利用量は炭素換算

※　間伐材・林地残材の目標は、造材工程で作業道や作業土場に切り捨てられる低質材を全て利用するとして設定。

※　し尿処理汚泥の目標は、未利用分（139t-炭素換算/年）の半分を新たに利用するとして設定。

※　家畜排せつ物、一廃系生ごみ、緑化木剪定枝は平成 25 年度時点で利用率 100%のため、目標は設定しない。

②　再生可能エネルギーによる発電量

後述するバイオマスガス化発電プロジェクトによる発電量 241 万 kWh を目標とする。これは掛川市環境基本計画における再生可能エネルギー由来電力の目標の 1.6%に相当する。

③　温室効果ガス排出量削減目標

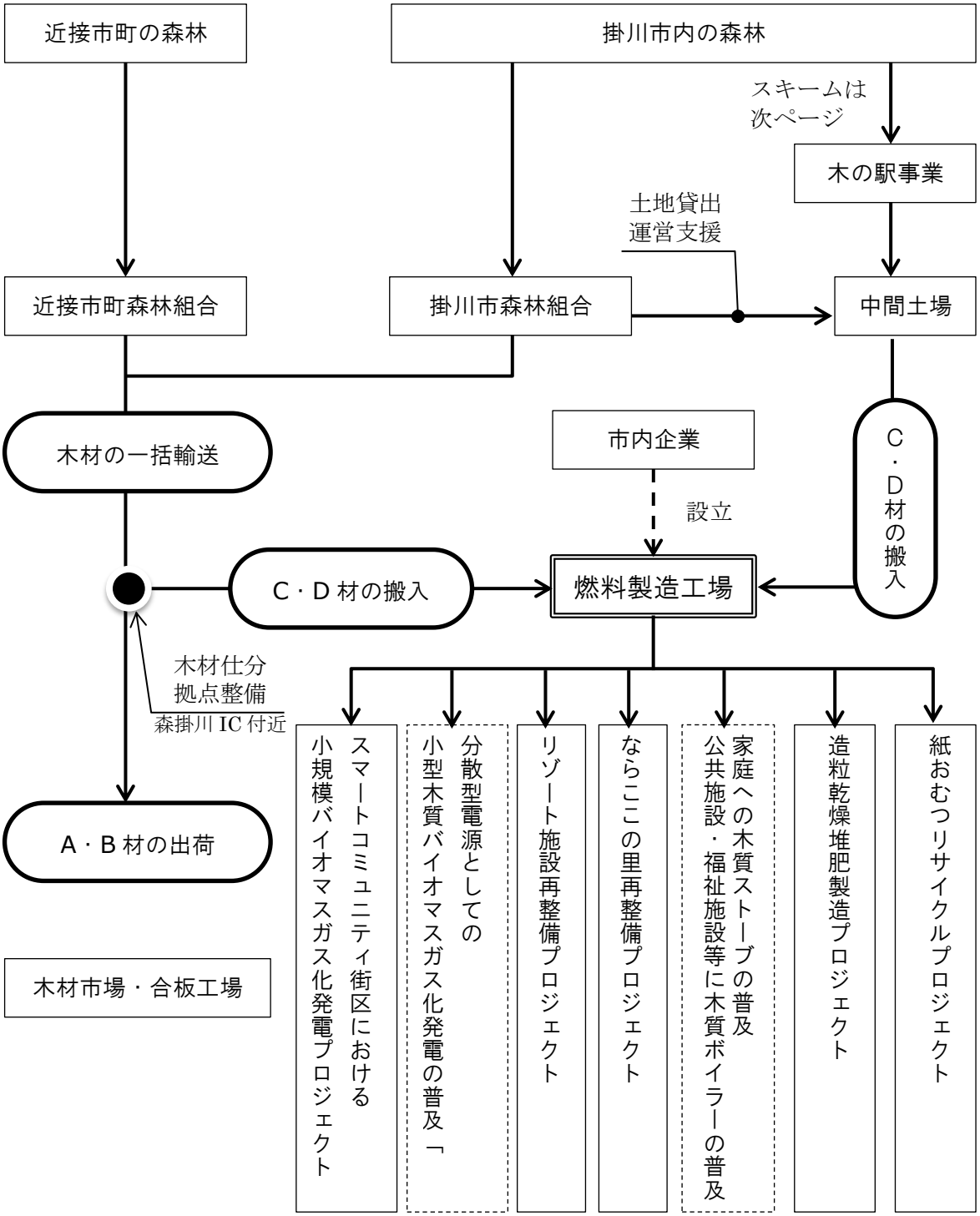
	排出量削減（t-CO_2/年）
後述する事業による削減効果	4,826
し尿処理汚泥の焼却量削減による効果	585
合　計	5,411

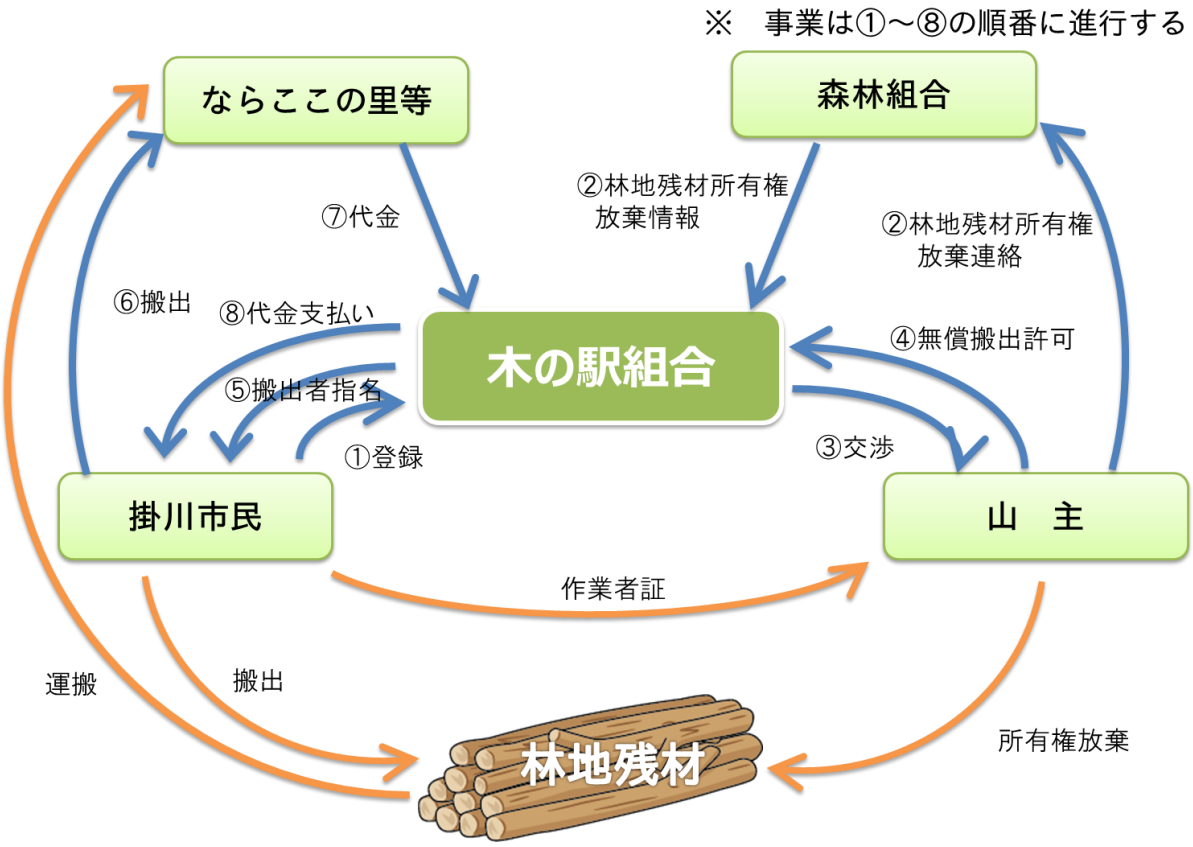
4．事業化プロジェクト

(1)　木質燃料生産プロジェクト

①　事業の概要

プロジェクト 2～6 で消費する燃料チップは、本市内の森林に賦存する未利用間伐材を原料として生産する。本市内森林から掛川市森林組合等により搬出する未利用間伐材を主原料とし、更に市民や林業専従者以外に参加による木材搬出事業「木の駅事業」と、近接する自治体との「広域連携事業」についても対象とする。





木の駅事業スキーム概略

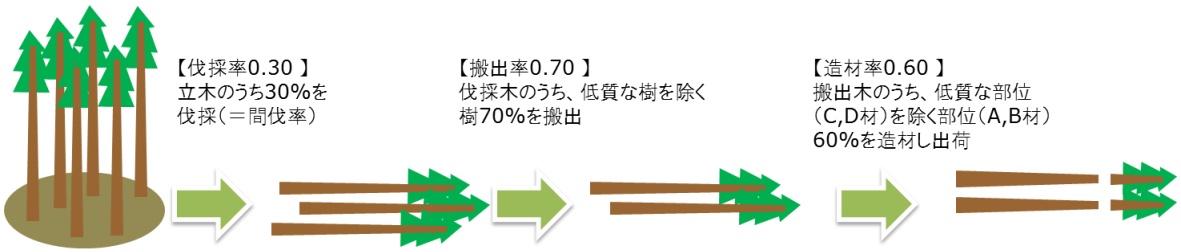
② 計画区域

施設整備予定地：掛川市寺島

原料調達予定地：掛川市内森林及び近接する市町の森林

③ 原料調達計画

本市で発生している未利用間伐材は 24,000t ほどあるが、2(3)項に示したように捨て切りされている間伐材のみを搬出する事業では利益を確保することは難しい。以下に示すように、伐採した木を林内から作業道等に搬出する過程で低質な木（小径、曲がり、割れなど）は林内に放置され、また搬出した木のうち低質部位（樹冠、根っこ、枝など）は作業道や作業土場に放置される。



未利用間伐材、林地残材はこのような部分であり、収益が確保できないため搬出されないが、最近は、図のうち造材による残材は搬出し燃料や製紙原料に利用する取り組み（全幹搬出施業）が、市内でも始まっている。

こういった取り組みを背景とすると、建築材等としての年間生産量（＝利用量）15,781t に対し、上図から最大で 10,500t/年が新たに生産可能と考えられる。したがって、林内から搬出した原木のうち、造材によって捨て切りされている分を本事業の対象資源とし、全幹搬出施業の市内全域への拡大によって確保する。

また、燃料（チップ）生産については、「①事業概要」に示したように燃料生産設備を整備するが、現在市内には利用可能なチップ製造設備がなく、未利用間伐材を搬出しても短期的には加工の受け皿がない懸念もあるため、以下のような対策も想定する。

短期的：産業廃棄物事業者に対し、原木丸太を持ち込んで、事業者所有の破砕機や切削機で加工し、生産した燃料を全量引き取る「加工委託」によって対応。

長期的：後述する広域プロジェクトと連携し、市内に加工設備を導入して一括生産。

④　施設整備計画

《燃料製造設備の規模》

燃料生産量：4,700t/年

《施設整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度
事業計画策定	→				
事業性調査		→			
基本設計			→		
原料調達体制検討、協定	→	→	→	→	
施設建設、燃料供給開始				→	→

⑤　製品利用計画

未利用間伐材を 4,000 円/m³ で購入するとした場合、林業側に対し約 2,840 万円の追加収入が入ることになる。（※　ただし追加収入は後述するプロジェクトの合計と重複する。）

また生産したチップは、後述するプロジェクトの燃料として使用するが、将来的には紙おむつ用パルプ原料としての出荷も想定する。

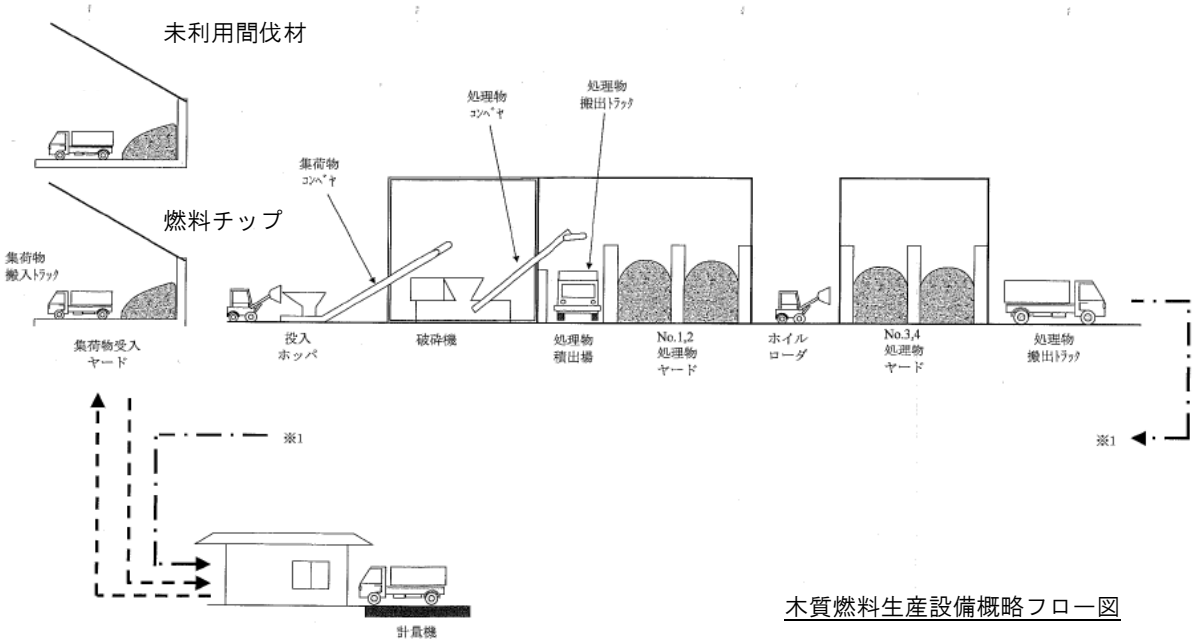
⑥　事業収支計画

《建設費計画》

項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	－	森林組合所有用地を使用
調査・設計費	4,000	最大能力 10t/時のエンジン破砕機を想定
建設工事費	201,888	5 時間×250 日稼働で最大 1.3 万 t/年生産
合計	205,888	

《収支計画》

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	燃料販売	54,950	各プロジェクトでの購入費合計
	計	54,950	
支出	原料購入費	28,400	各プロジェクトでの購入費合計
	燃料費	5,547	破砕機燃料費
	維持管理費	2,461	
	その他費用	2,017	ホイルローダ等燃料費、上水費、電気代
	人件費	6,000	300 万円/人×2 人
	減価償却費	11,581	初期投資に 50%の補助を適用し、残存価額 10%8 年定額償却
	租税公課	3,500	
	計	59,507	
経常利益		▲455	
法人税		0	35.64%
内部利益率（税前）		6.15%	



木質燃料生産設備概略フロー図

⑦　事業実施体制

市内事業者が燃料製造設備を導入し、燃料（チップ）の製造・販売を行う。

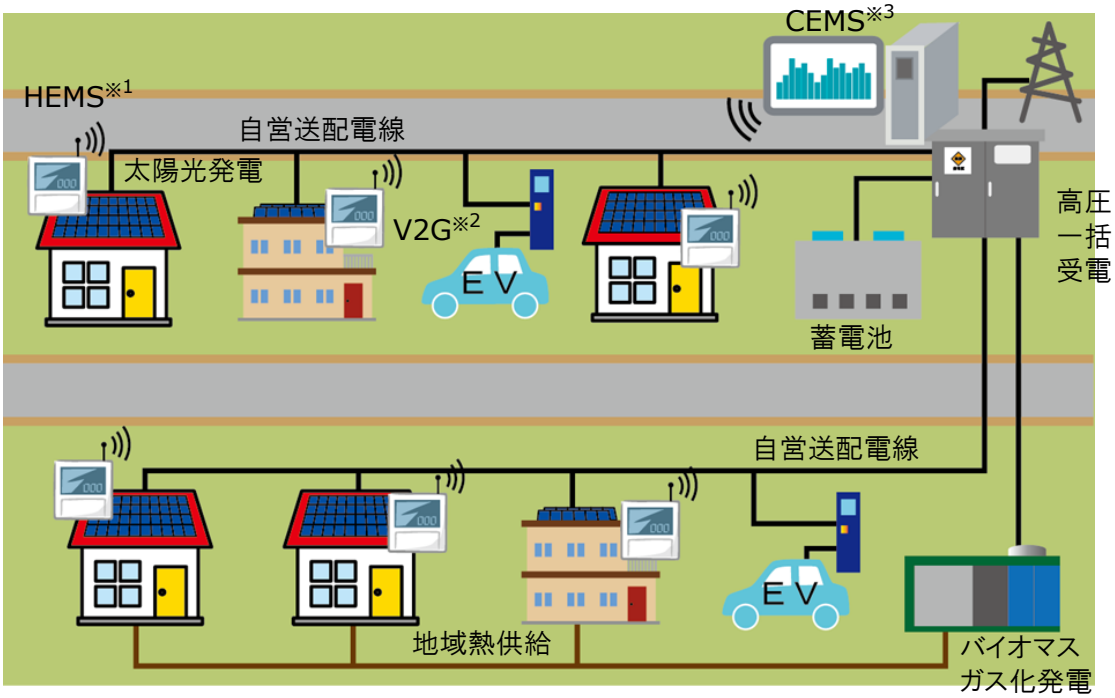
市内森林からの未利用間伐材搬出の主たる部分は、掛川市森林組合及び市内林業事業体が担う。また、森林組合・特定非営利活動法人時ノ寿の森クラブ、市及び関係者が連携した木の駅構想により、事業者が作業しにくい森林からの未利用間伐材の搬出を行う。

近接市町の森林組合との連携については掛川市森林組合が調整役を担い、安定かつ効率的な未利用間伐材の確保を行う。

(2)　スマートコミュニティ街区における小規模バイオマスガス化発電導入プロジェクト

①　事業の概要

スマートコミュニティ事業は、「掛川市まち・ひと・しごと創生総合戦略」のプロジェクトの位置づけられる予定であり、本事業は、以下に示すスマートコミュニティ街区構想の基幹電源として小規模木質バイオマスガス化発電を位置づけ、街区内の電力と冷暖房給湯用の熱を供給する。



※1　HEMS（Home Energy Management System）：家庭で使うエネルギーを適切に無駄なく管理するシステム

※2　V2G(Vehicle to Grid)：電気自動車の蓄電池を送配電インフラの蓄電池として有効利用する技術

※3　CEMS（Community Energy Management System）：地域や街区で使うエネルギーを適切に無駄なく管理するシステム

②　計画区域

施設整備予定地：掛川市用途地域内

原料調達予定地：掛川市内森林及び近接する市町（浜松市、森町を想定）の森林

③　原料調達計画

本事業では、年間 2,700t の燃料チップ（湿潤換算含水率 15%）が必要であるため、年間に 4,200m³（湿潤換算含水率 50%）の未利用間伐材を確保する。

④　施設整備計画

《発電設備の規模》

発電出力（送電端）：495kW（定格）　　熱出力　　：990kW（定格）

発電量　　：268 万 kWh（設備稼働率 70%、設備内消費 10%）

燃料消費量　　：2,700t/年（湿潤換算含水率 15%、設備稼働率 70%）

《施設整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度
スマートコミュニティ事業大日程					
区画整理事業調整（下協議）	→				
都市計画決定調整		地元説明 →			
具体化調査			実施計画 →		
事業認可申請				→	
街区整備、居住開始					→
事業計画策定		→			
事業性調査			→		
実施計画・基本計画				→	
原料調達体制検討、協定		→	→	→	→
施設建設、発電開始					→

⑤　エネルギー・製品利用計画

《電力・熱の利用》

木質バイオマスガス化発電設備で供給できる最大電力量は 392 万 kWh（24 時間・330 日稼働）だが、需要側の電力及び熱負荷変動に対しガス化発電設備、太陽光発電、蓄電池及び CEMS により追従制御をおこなうため、設備の稼働率は 70%程度を見込む。その結果、年間の電力供給量は 241 万 kWh ほどとなる。同様に熱は 22,525GJ/年を供給し、これは重油換算で 576kL となる。

これは、現在策定中の掛川市環境基本計画における再生可能エネルギー普及目標（市内の電力消費量（平成 25 年度実績 138 万 MWh　市統計書より）の 11%を再生可能エネルギー由来とすると 15 万 MWh）の 1.6%に相当する。

《製品の利用》

未利用間伐材を 4,000 円/m^3 で購入するとした場合、林業側に対し約 1,680 万円の追加収入が入ることとなる（なお本効果は、プロジェクト 1 の内数である。）。

未利用間伐材や林地残材搬出の際に搬出される建設用材は、構想図に示した住宅の建材として優先利用する。床面積当たりの木材利用量 0.2m^3（富山県木材協同組合連合会調査）、1 戸当たりの延べ床面積 130m^2（平成 25 年住宅・土地統計調査）から 1 棟当たりの木材材積は 26m^3 となるため、500 棟全てを地産木材で建てる場合の需要は 13,000m^3 となる。

⑥　事業収支計画

《建設費計画》

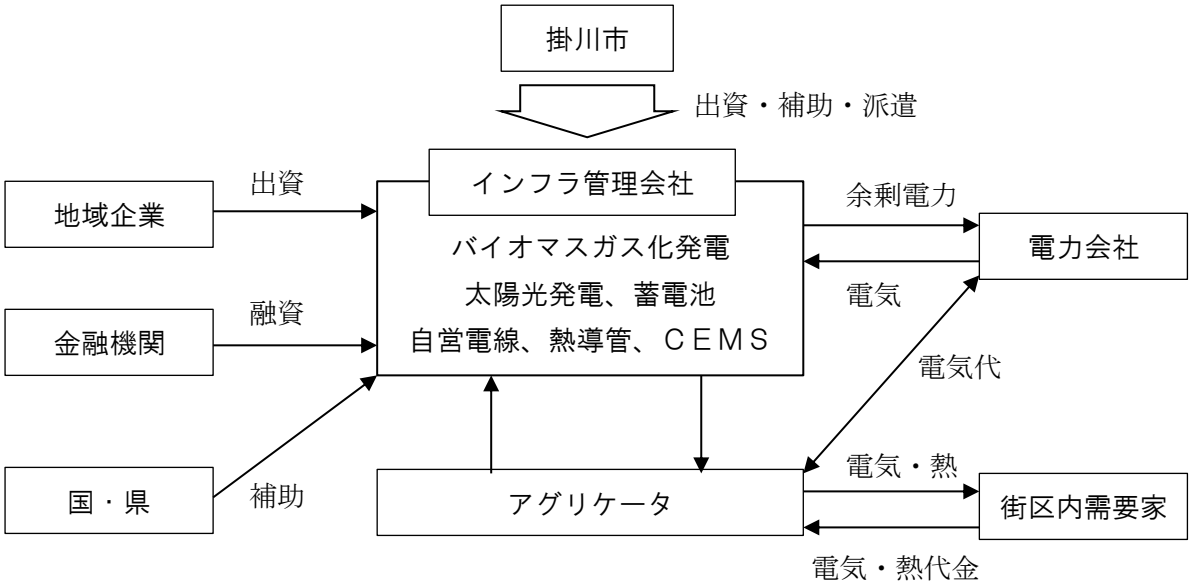
項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	－	開発地区内敷地を使用
調査・設計費	64,350	45kW/基の小型発電設備 6,000 万/台を 11 台連結使用。燃料サイロは共通
建設工事費	579,150	
合計	643,500	

《収支計画》

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	売電	57,922	単価 24 円/kWh×241 万 kWh/年
	売熱	50,942	単価 2.24 円/MJ×22,525GJ/年
	計	108,864	
支出	燃料費	37,542	単価 9 千円/t×2,682t/年
	維持管理費	25,740	建設費×4%
	人件費	6,000	300 万円/人×2 人
	減価償却費	22,061	残存価額 10%15 年定額償却
	租税公課	11,095	都市計画税、固定資産税（金額は初年度）
	計	103,511	
経常利益		5,353	
法人税		1,908	35.64%（金額は初年度）
内部利益率（税前）		7.70%	

⑦　事業実施体制

スマートコミュニティ街区の開発計画作成と各種手続き、地域説明会等、開発のために必要な作業を行う準備組合を立ち上げる。居住開始、発電事業開始後は、準備組合を発展的に解散し、インフラを含む共有部分の運営・管理を行う事業会社を立ち上げ、以下に示す体制でエネルギー管理・供給事業を行う。

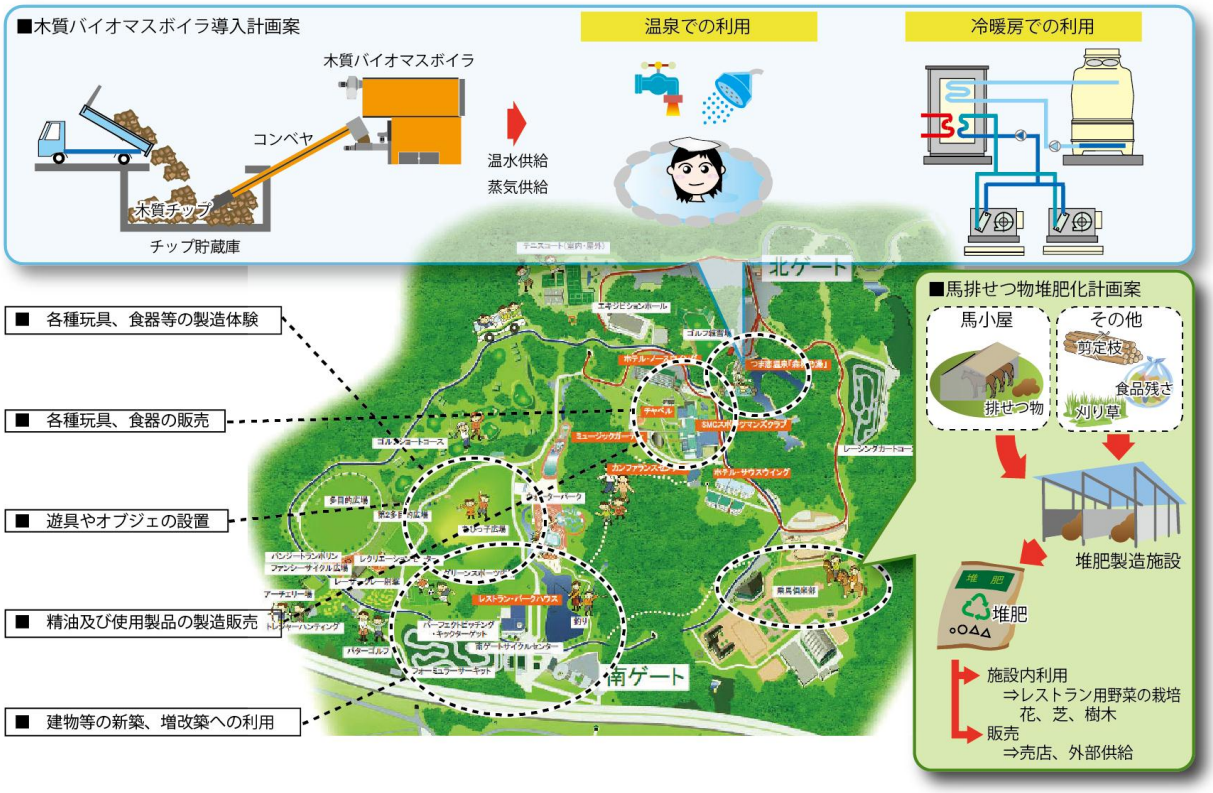


(3)　リゾート施設再整備プロジェクト

①　事業の概要

自然と触れ合いながらスポーツ、各種レクリエーションを楽しむ市内リゾート施設に、未利用間伐材や林地残材を燃料としたバイオマスボイラーを導入し、温泉施設の湯沸しや宿泊施設等の冷暖房に活用する。

また、導入したバイオマスボイラーは、見学者にわかりやすく「見せる」工夫を整備し、将来的には本取り組みの視察による集客増大効果を期待する。



②　計画区域

施設整備予定地：掛川市内リゾート施設

原料調達予定地：掛川市内森林及び近接する市町（浜松市、森町を想定）の森林

④　　原料調達計画

本事業では、年間 800t の燃料チップ（湿潤換算含水率 15%）が必要であるため、年間 1,300m^3 の未利用間伐材を確保する。

④　施設整備計画

《熱供給設備の規模》

熱出力 3,300kW　　燃料消費量：788t/年（湿潤換算含水率 50%）

《施設整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度
事業計画策定	→				
事業性調査		→			
基本設計			→		
原料調達体制検討、協定	→	→	→	→	
施設建設、熱供給開始				→	→

⑤　エネルギー・製品利用計画

《エネルギー（熱）》

バイオマスボイラーで供給する熱量は 12,372GJ/年を見込む。これは重油に換算すると 316kL となる。これによって当該施設の燃料費は 2,636 万円（単価：83.3 円/L　関東地区小型ローリー納入単価の過去 5 年間平均値）削減され、一方で、未利用間伐材を 4,000 円/m^3 で購入する場合、林業側に対し 520 万円の追加収入が入ることとなる。

《副生成物その他》

バイオマスボイラーでの未利用間伐材等の使用により年間 16t の焼却灰が発生する。これは環境省の通達により土壌改良剤として利用が可能だが、一方で当該施設では年間で、42t の馬排せつ物、95t の食品残さ、5t の剪定枝・刈り草が発生しており、外部委託や敷地内埋め立てで処理している。

これら副生成物や残さ等を利用し堆肥を製造して施設利用者に販売する。なお、以下に示すように馬糞堆肥は、市内で主に生産される牛糞堆肥と比較し成分面で遜色はなく、同様に利用できると考えられる（牛より咀嚼が少ないため微生物生息数が多く、発酵が早いといった特徴が報告されている）。

	含水率（%）	窒素（乾物中%）	リン（乾物中%）	カリ（乾物中%）
牛糞堆肥※1	55	1.9	2.3	2.4
馬糞堆肥※2	42	1.6	1.6	3.6

※1：持続的農業を推進する静岡県土壌肥料ガイドブック（静岡県肥料協会）
※2：愛知県内乗馬クラブによる分析例

⑥　事業収支計画

《建設費計画》

項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	－	施設内敷地を利用
調査・設計費	32,060	
建設工事費	288,540	
合計	320,600	

《収支計画》

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	燃料購入費削減分	25,066	単価 83.3 円/L×301kL/年
	計	25,066	
支出	燃料費	7,093	単価 9 千円/t×788t/年
	維持管理費	6,091	建設費×2.2%とし既存施設の維持管理費との差額を計上
	人件費	0	現状人員活用のため想定しない
	減価償却費	9,891	残存価額 10%15 年定額償却
	租税公課	0	想定しない
	計	23,075	
経常利益		1,991	
内部利益率（税前）		3.77%	

⑦　事業実施体制

リゾート施設運営事業者が事業主体となり、熱供給設備の設置、運営を行う。

(4)　ならここの里再整備プロジェクト

①　事業の概要

ならここの里再整備計画にあたって、老朽化している温泉用給湯ボイラーをバイオマスボイラーに更新する。

また、未利用間伐材を原料として薪炭を生産し、敷地内でのキャンプやバーベキュー用に販売する。

加えて、バンガロー等についても未利用間伐材を使用して更新する。

また、導入したバイオマスボイラーは、見学者にわかりやすく「見せる」工夫を整備し、将来的には本取り組みの視察による集客増大効果を期待する。

②　計画区域

施設整備予定地：掛川市居尻　ならここの里

原料調達予定地：掛川市倉真地区森林（NPO 時ノ寿の森クラブ活動地域）及び周辺森林

③　原料調達計画

本事業では、年間 500t の燃料チップ（湿潤換算含水率最大 50%）が必要であるため、年間に 500m^3 の未利用間伐材を確保する。

燃料供給元として、地域で活動する NPO 時ノ寿の森クラブを想定するが、本事業では掛川市民 12 万人が、本事業を通し何らかの形で森林にかかわることを大きな意義と考える。そのため、より多くの市民が時ノ寿の森クラブや掛川市森林組合に活動に興味を示し参加することを基本路線とし、更には、国内で事例が増加している「木の駅」事業の掛川市での実現を進める。

④　施設整備計画

《熱供給設備の規模》

熱出力　　：430kW　　燃料消費量：464t/年（湿潤換算含水率 50%）

《設備整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度
事業計画策定	→				
事業性調査		→			
基本設計、補助金申請			→		
原料調達体制検討、協定	→	→	→	→	→
施設建設・熱供給開始				→	→

⑤　エネルギー製品利用計画

バイオマスボイラーで供給する熱量は 3,215GJ/年を見込む。これは LP ガスに換算すると 32,000m³ となる。これによって当該施設の燃料費は 922 万円（単価：288 円/m³　卸売モニター価格の過去 5 年平均）削減され、一方で、未利用間伐材を 4,000 円/m³ で購入する場合、林業側に対し 200 万円の追加収入が入ることとなる。

⑥　事業収支計画

《建設費計画》

項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	－	開発地区内敷地を使用
調査・設計費	8,170	
建設工事費	73,530	
合計	81,700	

《収支計画（宿泊施設：冷暖房）》

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	燃料購入費削減分	9,216	単価 288 円/m³×32,000m³/年
	計	9,216	
支出	燃料費	4,173	単価 9 千円/t×464t/年
	維持管理費	1,307	建設費×2.2%とし既存施設の維持管理費との差額を計上
	人件費	1,000	稼働と停止で計 3 時間の勤務時間延長を想定
	減価償却費	2,541	残存価額 10%15 年定額償却
	租税公課	0	想定しない
	計	9,022	
経常利益		194	
内部利益率（税前）		2.57%	

⑦　事業実施体制

熱供給設備は掛川市が設置し、ならここの里運営会社が管理・運営する。

(5)　造粒乾燥堆肥製造プロジェクト

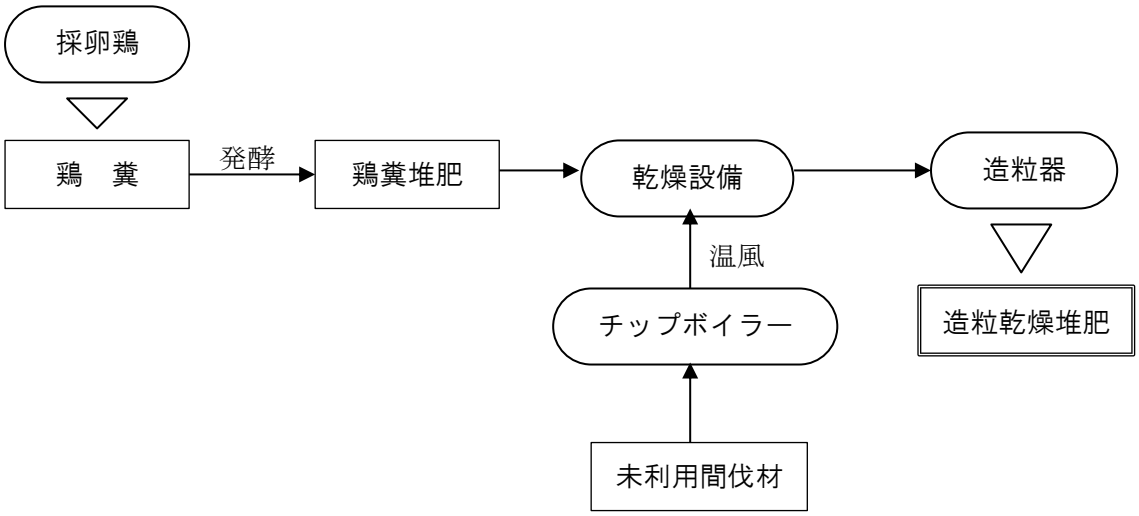
①　事業の概要

市内農業法人（ビナグリーン）では、継続して発生する鶏糞を原料に鶏糞堆肥を製造・販売している。鶏糞堆肥の特徴は、他の家畜排せつ物を原料とした堆肥に比べ、「含水率が低い（腐敗しにくい）」、「肥効成分である窒素、リン、カリの含有量が多い」ことにあり、他の堆肥に比べ需要が高い。

	含水率（%）	窒素（乾物中%）	リン（乾物中%）	カリ（乾物中%）
鶏糞堆肥※	25	3.2	6.5	3.5
牛糞堆肥※	55	1.9	2.3	2.4
豚糞堆肥※	40	3.0	5.8	2.6

※：持続的農業を推進する静岡県土壌肥料ガイドブック（静岡県肥料協会）

しかし、市内の現状として、散布における手間や効能の信頼性といった面から、堆肥の需要はそれほど高くなく、また市内の主な農産物がお茶及び稲作に集中している現状から、施肥時期が 2 月～5 月と 9 月に集中するといった課題がある。この対策事例として、鶏糞堆肥をバイオマスボイラーを用いて乾燥・造粒させ、保存性と取扱い性を改善する事業を行う。



更には、本事業をパイロットプロジェクトとして推進することで、他の未利用バイオマスを利用した堆肥も同様の効果が期待できることを周知させる。本事業の成果が市内に反映され、家畜排せつ物、剪定枝、し尿処理汚泥、事業系生ごみを原料とした堆肥製造設備を整備し、本市を実証フィールドとして産学官民の連携による高性能な堆肥の地産地消事業を創出する。

②　計画区域

施設整備予定地：掛川市寺島　農業法人ビナグリーン

原料調達予定地：掛川市内森林及び近接する市町（浜松市、森町を想定）の森林

掛川市寺島　農業法人ビナグリーン

③　原料調達計画

本事業では、年間 700t の燃料チップ（湿潤換算含水率 15%）が必要であるため、年間 1,100m³ の未利用間伐材を確保する。

④　施設整備計画

《熱供給設備の規模》

熱出力　　：1,600kW　　燃料消費量：684t/年（湿潤換算含水率 15%）

《施設整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度
事業計画策定	→				
事業性調査		→			
基本設計、補助金申請			→		
原料調達体制検討、協定	→	→	→	→	→
施設建設・熱供給開始				→	→

⑤　エネルギー・製品利用計画

《エネルギー（熱）》

バイオマスボイラーで供給する熱は 11,485GJ/年を見込む。これは重油に換算すると 294kL/年となる。現在は堆肥乾燥設備が導入されていないため、実質的な燃料費の削減効果はないが、もし重油ボイラーで同じ事業を行った場合は、燃料費は 2,446 万円（単価 83.3 円/L　関東地区小型ローリー納入単価の過去 5 年間平均値）が削減されると見込まれる。一方で、未利用間伐材を 4,000 円/m³ で購入する場合、林業側に対し 440 万円の追加収入が入ることになる。

《堆肥の利用計画》

現在、当該法人では、鶏糞堆肥はバラ堆肥状態で 2,000 円/t（含水率 25%）程度で販売されている。平成 21 年に牧之原市内の民間事業者が、経済産業省の補助を受けて堆肥の乾燥とペレット化の事業性検討を行った結果を参考にすると、加工費として 5,000 円/t ほどが必要と考えられるため、鶏糞造粒乾燥堆肥の販売単価は 7,000 円/t ほどと見込まれる

鶏糞造粒乾燥堆肥の年間生産量は 9,200t ほどであるため、収入は 1,800 万円/年ほどと見込まれる。

⑥　事業収支計画

《建設費計画》

項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	―	開発地区内敷地を使用
調査・設計費	21,124	
建設工事費	190,116	
合計	211,240	

《収支計画》

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	燃料購入費削減分	24,462	単価 83.3 円/L×294kL/年
	計	24,462	
支出	燃料費	6,153	単価 9 千円/t×684t/年
	維持管理費	4,647	建設費×2.2%
	人件費	3,000	新たに 1 名雇用する
	減価償却費	7,392	残存価額 10%15 年定額償却
	租税公課	0	想定しない
	計	21,192	
経常利益		3,270	
内部利益率（税前）		5.91%	

⑦　事業実施体制

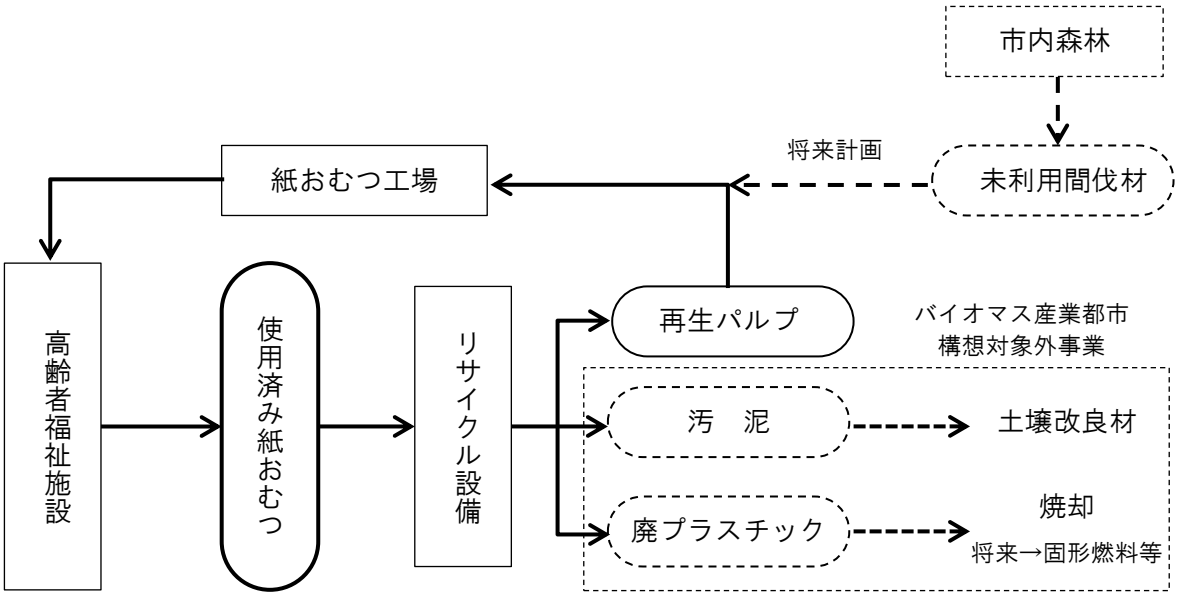
農業法人（ビナグリーン）が事業主体となり、熱供給設備の設置、運営を行う。

(6)　紙おむつリサイクルプロジェクト

①　事業概要

市内の高齢者福祉施設で発生する「特別管理一般廃棄物対象外の使用済み紙おむつ（事業系一般廃棄物）」を回収し、再生パルプを取り出して紙おむつの原料として再利用する。

また将来的には、市内で発生する未利用間伐材をパルプ原料として有効利用する事業についても検討する。



②　計画区域

施設整備予定地：掛川市篠場

原料調達予定地：掛川市内高齢者福祉施設

③　原料調達計画

平成 25 年度末現在、市内の高齢者のうち介護施設利用者及び要介護認定を受けながら施設を使用していない方の合計は 3,899 人となっており、独自調査の結果紙おむつ利用者は 2,112 人と推計される。これら対象者からの紙おむつの発生量は約 3,888t/年と推計した。このうち、使用済み紙おむつ中の回収率を 10%とすると 102t/年の再生パルプが生産できる。

右図に示すような分別回収ボックスを高齢者福祉施設に設置し、市内の事業系一般廃棄物収集業者に委託して収集・運搬を行う。

使用済み紙おむつ回収ボックスの例

（福岡県大木町）

④　施設整備計画

《リサイクル設備の規模》

使用済み紙おむつ受け入れ量：650t（市内のみを対象とし回収率 60%の場合）
1,080t（市内のみを対象とし回収率 100%の場合）
3,000t（周辺市町を対象とし後述する設備規模の限界まで使用済み紙おむつを集めた場合）

《施設整備計画》

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度	H32 年度	H33 年度
基礎調査	→					
事業計画策定		→				
事業性調査			→			
基本設計、補助金申請				→		
原料調達体制検討、協定	→	→	→	→		
施設建設・稼働開始					→	→

⑤　製品利用計画

《製品利用計画》

再生したパルプは市内の紙おむつ工場に 30,000 円/t で販売、排出者から処理費用を 30,000 円/t で請け負う、市より紙おむつ処理委託費として 20,000～70,000 円/t を受けるため、年間収入は 6,664～15,846 万円/年ほどと見込まれる。

また、構想の範囲外ではあるが、副産物である汚泥は、「造粒乾燥堆肥製造プロジェクト」の原料や、将来的に計画する堆肥製造事業の原料として利用する。同様に副産物である廃プラスチックは、RPF の原料として利用する。

⑥　事業収支計画

《建設費計画》　掛川市のみで収集し収集率 100%の場合

項　目	金額（千円）	根　拠
用地取得費	0	賃借代として 4,2 千円/m^2×3,300m^2
調査・設計費	50,000	
建設工事費	450,000	
合計	500,000	

《収支計画》　掛川市のみで収集し収集率 100%の場合

項　目		金額（千円）	根　拠
収入	パルプ販売	3,046	3 万円/t×102t/年
	紙おむつ処理費	21,603	2 万円/t×1,080t/年
	市委託費	56,167	5.2 万円/t×1,080t/年
	計	80,816	
支出	ユーティリティ	31,234	光熱費、上下水、薬剤等の合計
	廃プラ処理費	5,363	4.2 万円/t×357t/年
	人件費	10,000	500 万円/人×2 人
	用地借入費	4,200	4.2 千円/m^2×3,300m^2
	租税公課	3,511	固定資産税 1.4%、都市計画税 0.3%
	減価償却費	15,000	15 年定額法　残存価値 10%
	計	69,308	
経常利益		11,507	
内部利益率（税前）		6.00%	

なお､現在の市清掃工場における事業系一般廃棄物処理経費は 4.2 万円/t ほどとなっており、上表における処理委託費は現状の事業系一般廃棄物処理経費を上回るため、本市のみで紙おむつリサイクル事業を運営することは難しく、広域での連携が必要となる。

上表における設備規模は、8 時間稼働で最大 5t となっており、16 時間稼働であれば 10t、24 時間稼働であれば 15t の処理が可能となる。

本市のみでの収集可能量は最大で 3.6t/日（＝1,080t/年）だが、広域連携により 10t/日ほどが収集できれば、処理委託費は 3 万円/t ほどでも内部利益率 6.81%を確保できる。

したがって、上表に示した収支計画に対し、近隣市町と調整しより多い収集量を確保することで、本市及び周辺市町のの廃棄物処理経費を減らしつつ、十分な収支を確保できる事業計画をより詳細に検討する。

⑦　事業実施体制

市内廃棄物処理事業者が事業主体となり、使用済み紙おむつリサイクル施設の設置と運営、紙おむつの回収を行う。

当該事業者に対しては、使用済み紙おむつ及びパルプ販売先の確保に加え、使用済み紙おむつの収集量が事業収益が十分に得られる規模になるまで（5 年を目途)、処理委託費として市から運営補助を行うことを検討する。

(7)　5 年後の到達点（目標）

①　共通目標

構想公表予定年度（平成 28 年度）には、全プロジェクトについて基礎調査を行うほか、具体的な事業計画を策定する。平成 31 年度までに基本設計を行い、6 年後までには全プロジェクトについて設備の建設に着手する。

②　プロジェクト別の到達点

<table>
<tr><th rowspan="2">プロジェクト名称</th><th colspan="3">5 年後の到達点（主体別役割）</th></tr>
<tr><th>掛川市</th><th>事業主体</th><th>関係者</th></tr>
<tr><td rowspan="2">木質燃料生産プロジェクト</td><td colspan="3">・木の駅構想基本計画策定（～H28）
・個別事業計画策定（～H29）
・人材育成事業開始（H30~）
・木の駅事業開始（H31～）</td></tr>
<tr><td colspan="3">・広域市町連携基礎検討（～H28）
・広域市町連携基本協定締結（～H29）
・木質チップ製造施設基本計画（～H29）
・木質チップ製造施設基本設計、補助金申請（～H30）
・木質チップ製造施設建設（H31~）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">スマートコミュニティ街区における小規模バイオマスガス化発電導入プロジェクト</td><td colspan="2">・区画整理事業調整（～H28）
・都市計画決定調整（～H29）
・具体化調査（～H30）
・事業許認可申請（～H31）
・街区整備開始、居住開始（H32～）</td><td>・スマコミ街区向け住宅設計仕様の設計と実証（～H31）</td></tr>
<tr><td>・事業計画策定（～H29）
・事業性調査（～H30）</td><td>・実施計画、基本計画（～H31）
・施設建設、発電事業開始（H32~）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">リゾート施設再整備プロジェクト</td><td colspan="2">・事業計画策定（～H28）
・事業性調査（～H29）</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>・実施計画、基本計画（～H30）
・施設建設、熱供給事業開始（H32~）</td></tr>
<tr><td>ならここの里再整備プロジェクト</td><td colspan="2">・事業計画策定（～H28）
・事業性調査（～H29）
・実施計画、基本計画（～H30）
・施設建設、熱供給事業開始（H32~）</td><td></td></tr>
<tr><td>造粒乾燥堆肥製造プロジェクト</td><td></td><td>・事業計画策定（～H28）
・事業性調査（～H29）
・実施計画、基本計画（～H30）
・施設建設、熱供給事業開始（H32~）</td><td></td></tr>
<tr><td>紙おむつリサイクルプロジェクト</td><td>・基礎調査（～H28）
・事業計画策定（～H29）
・事業性調査（～H30）
・実施計画、基本計画（～H31）
・施設建設、熱供給事業開始（H32~）</td><td>・原料調達に関する許認可、法制に関する検討、支援計画（～H31）</td><td>・原料調達に関する協定（～H31）</td></tr>
</table>

(8)　10 年後の到達

プロジェクト名称	10 年後の到達点（主体別役割）
木質燃料生産プロジェクト	・木の駅事業が本格稼働し、ならここの里での燃料需要を継続的に確保するだけでなく、他への供給を開始 ・3 市町広域連携による燃料チップの本格生産
スマートコミュニティ街区における小規模バイオマスガス化発電導入プロジェクト	・街区内への居住がほぼ完了 ・街区全体での電力オフグリッド化が完全に稼働開始し、かつ街区以外の既存住宅への個別供給を開始 ・エネルギー管理だけでなく、多種多様なサービスをネットワークにより提供 ・他の地区（既存街区、新規開発）への拡大を検討 ・独自のオフグリッド街区パッケージが確立し全国展開を検討
リゾート施設再整備プロジェクト	・木質バイオマスを利用したリゾート施設としての視察ツアー化 ・バイオマスボイラー未導入施設（構想策定時の既存石油ボイラー導入年数が新しいもの）について、小規模ガス化発電の導入の検討とイルミネーション等の電源としての検討を開始 ・未利用間伐材を利用した様々な製品、玩具等の販売
ならここの里再整備プロジェクト	・温泉用熱源としての本格稼働しており、特に間伐施業体験ツアー等の企画による施設利用者自らの燃料確保など、施設の意義を生かした次のステップの事業を開始 ・木質バイオマスを利用した自然体験施設としての視察ツアー化 ・未利用間伐材を利用した様々な製品、玩具等の販売
造粒乾燥堆肥製造プロジェクト	・事業成果が広く周知され、市内の他の未利用バイオマス（家畜排せつ物、剪定枝、食品残さ、し尿処理汚泥等）の堆肥化事業に波及
紙おむつリサイクルプロジェクト	・医療施設における非感染性の使用済み紙おむつに範囲を拡大 ・一般家庭からの回収可能性を検討 ・周辺自治体に範囲を広げた事業の可能性検討

5．地域波及効果

(1)　エネルギー導入、温室効果ガス排出量削減効果

	発電量	省エネ（重油換算）	CO_2 排出量削減効果
スマートコミュニティ街区における小規模バイオマスガス化発電導入プロジェクト	241 万 kWh	576kL	2,805t-CO_2/年
リゾート施設再整備プロジェクト	―	316kL	859t-CO_2/年
ならここの里再整備プロジェクト	―	82kL	223t-CO_2/年
造粒乾燥堆肥製造プロジェクト	―	294kL	797t-CO_2/年
紙おむつリサイクルプロジェクト	―	―	142t-CO2/年
合　計	241 万 kWh	1,268kL	4,826t-CO_2/年

※　紙おむつリサイクル事業では、使用済み紙おむつの焼却に必要な化石燃料は減らせるものの、リサイクルに一定の光熱費がかかることと、副生成物である廃プラは焼却することから、大幅な CO_2 削減は見込めないものと判断し、CO_2 削減効果は算出しない。

(2)　林業振興と地域経済への波及

本市における林業事業体は 2 社、従事者は 16 名（平成 23 年度実績　市統計書）であり、また林業生産額は約 6 億円（平成 24 年度実績　しずおかけんの地域経済計算）となっている。4 項に示した事業が実現することで、原木の売り上げは 2,840 万円/年増加し、また単純にすべてチップ化した場合 5,495 万円/年の売り上げが期待できる。

これを、総務省ホームページ掲載の産業連関表分析シートを使用して経済波及効果を試算すると以下のように、経済波及効果は 10,200 万円となる。

単位：百万円

	新規需要額
農林水産業	0
パルプ･紙･木製品	55
化学製品	0
石油･石炭製品	0
プラスチック･ゴム	0
鉄鋼	0
金属製品	0
その他の製造工業製品	0
建設	0
電力･ガス･熱供給	0
商業	0
金融･保険	0
不動産	0
運輸･郵便	0
情報通信	0
教育･研究	0
対事業所サービス	0
合計	55

	波及効果
農林水産業	2
パルプ･紙･木製品	63
化学製品	3
石油･石炭製品	1
プラスチック･ゴム	2
鉄鋼	2
金属製品	1
その他の製造工業製品	1
建設	1
電力･ガス･熱供給	3
商業	8
金融･保険	1
不動産	1
運輸･郵便	4
情報通信	1
教育･研究	1
対事業所サービス	4
合計	102

(3)　公共事業における廃棄物処理経費の負担軽減

本市では、し尿の処理経費として毎年 2 億円を費やしている。また世帯数等の増加によりし尿の処理施設（資源循環パビリオン）の受け入れ能力はひっ迫しつつある。

このことからし尿（及び処理汚泥）、家畜排せつ物、剪定枝、食品残さ等を原料とした堆肥製造施設が必要となるが、製造した堆肥に安定した需要があり、施設が継続して運営できるかについては、より詳細は検討が必要である。

このことから、既に需要実績のある市内農業法人において、木質バイオマスボイラーの導入と連携した肥効の高い堆肥の製造事業を計画した。この堆肥の効果が周知され需要が拡大していくことで、上述したし尿処理汚泥等を原料とした堆肥についても需要が確保され、し尿処理施設の受け入れ能力ひっ迫問題の解決や、し尿処理経費の抑制にもつながっていくと期待する。

(4)　協働のまちづくりへの波及

3 項では、本市は報徳思想と生涯学習都市宣言の下での取り組み方針を定め、バイオマス産業都市の目指す将来像を示した。

将来像実現のために、森林所有者や林業従事者は継続して木材生産や森林保全に努めていくが、市民、事業者、行政もそれぞれの立場でできることを実施していく。

後者について、行政は学校、保育園、福祉施設等の公共施設に薪ストーブやバイオマスボイラーを率先導入し、その成果や設備がいつでも市民に見えるように情報発信する。各家庭、事業所はその多面的な効果を理解し、規模は小さくともペレットストーブやチップボイラーを導入していく。

本構想に示したプロジェクトに代表される取り組みが上記のような取り組みに波及することで、森林保全に対する 12 万市民全員の様々な形での参画を促し、協働のまちづくりは大きく飛躍すると考える。

(5)　環境保全の取り組みに対する視察増大等からの波及

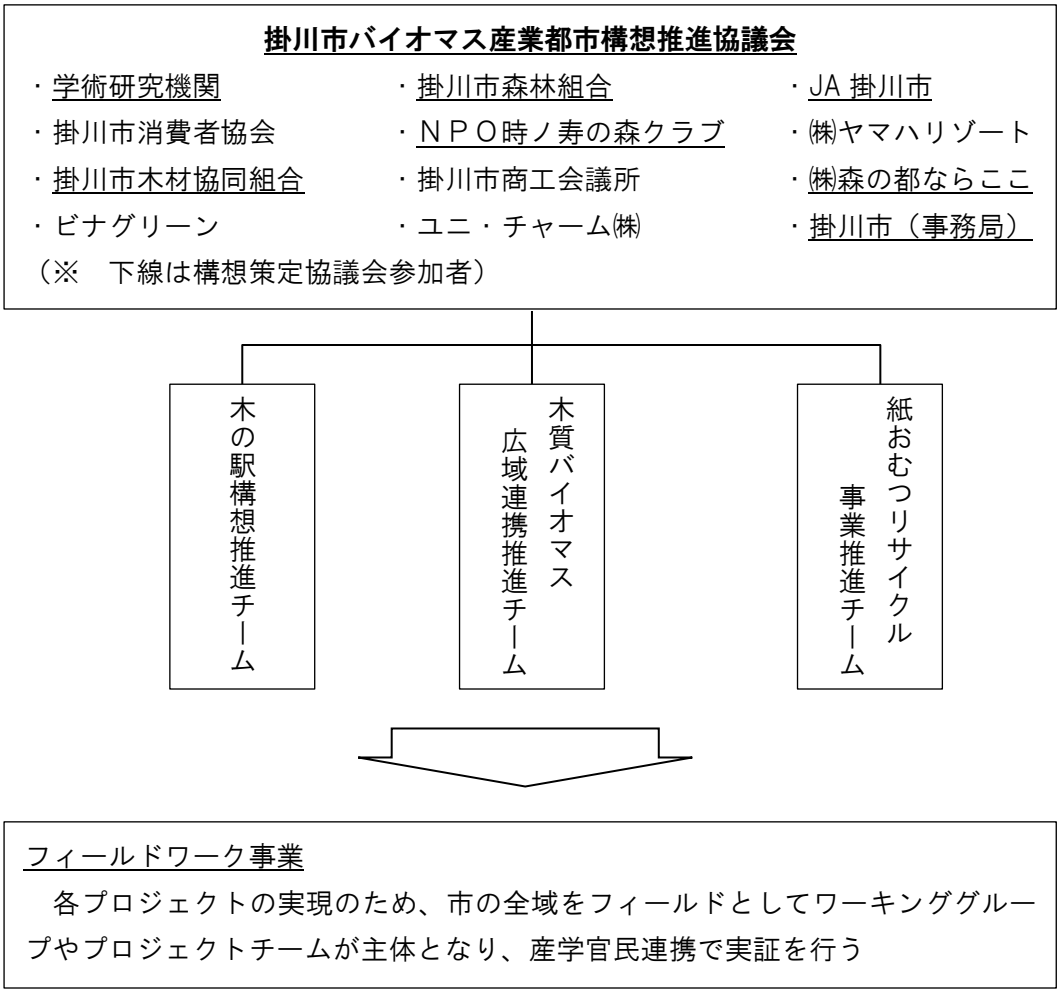
導入したバイオマスボイラーは見学者にわかりやすく「見せる」工夫を整備することに加え、木の駅事業者や広域市町連携による木質バイオマス事業についても、取り組み内容や成果を発信することに配慮する。

こういった取り組みを積極的に広報することで、取り組み視察者が増大し市内の観光業が活性化するだけでなく、本市の取り組みが広く波及しバイオマスの有効利用が広まっていくことも期待できる。

６．実施体制及びフォローアップ

(1)　実施体制

本構想の策定においては、検討協議会を組織し、かつ協議会の下に木質ワーキンググループと堆肥ワーキンググループを設けて検討を行ってきた。この体制を基に構想推進協議会を発足させ、協議会は構想の推進とプロジェクトの実現を役割とし、プロジェクトチームとして「木の駅構想」と「木質バイオマス広域連携」、「紙おむつリサイクル事業推進チーム」を設置する。



(2)　フォローアップ

バイオマス産業都市構想の進捗管理及びフォローアップは、環境政策にかかわる各種事業等の助言・指導機能を有する「掛川市環境審議会」が担う。協議会やワーキングループ等からの報告を受け、審議会は市長に対し進捗の評価、計画の見直し等について提言する。

また本構想公表後 5 年ごとに、目標の達成状況、事業進捗の定量的な報告、今後の見込みなどを総括報告し、必要に応じて構想の見直しを行う。

7．他の地域計画との連携

全体計画、上位計画

掛川市第2次総合計画（平成 27 年度策定）

平成 28 年度からの実施に向けて策定中で、基本理念、将来像、都市像などの実現に向けた政策の方向性を示している

掛川市地域創生総合戦略（平成 27 年度策定）

人口減少問題に対処し、市を発展させていくため、第2次掛川市総合計画とあわせ策定している戦略

施策の方向性

掛川市バイオマス産業都市構想

取組の連携

関連計画

掛川市環境基本計画（平成27年度策定）

平成28年度からの実施に向けて策定中で、温暖化対策、自然環境保全、生活環境保全、環境教育などの取組方針や施策、プロジェクトを示している

掛川市地球温暖化対策実行計画（平成24年度策定）

市全域を対象に市民、事業者、行政が温室効果ガスの排出量削減のために取り組む施策や削減目標を示している

掛川市都市計画マスタープラン（平成21年度策定）

市が行う都市計画やまちづくりの最も基本的な考え方を示したもの。

掛川市森林整備計画（平成25年度改定）

市の森林・林業の特徴を踏まえた森林整備の基本方針と森林整備を推進するための方法等を長期的な視点に立って示している

掛川市緑の基本計画（平成15年度改定）

市全域の緑地保全や活用に関するまちづくり方針を、森林、里山、市街地緑地、農業に分けて示している

掛川市一般廃棄物処理基本計画（平成25年度改定）

本市におけるごみ処理の基本的な方向性、市民、事業者、市の役割と取り組み方針を示している