

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

北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画

平成 31 年 2 月



目 次

第1章	地域概要と本計画策定の概要	1
1.1	北栄町の概要.....	1
1.2	再生可能エネルギーへの取り組み.....	3
1.3	北栄町バイオマス産業都市構想.....	4
1.4	本計画策定の概要.....	5
第2章	木質バイオマス賦存量及び利用可能量の整理	6
2.1	北栄町の森林及び林業の概況.....	6
2.2	バイオマス産業都市構想における賦存量及び目標利用量.....	9
2.3	木質バイオマス燃料製造の状況の整理.....	11
2.4	木質バイオマス資源の利用可能量の整理.....	18
第3章	木質バイオマス燃料製造・供給事業の検討	20
3.1	対象とする木質バイオマス燃料の種類.....	20
3.2	木質チップの品質規格.....	21
3.3	既存のチップ化設備における課題の整理.....	23
3.4	原料別の今後の燃料化方法.....	24
3.5	木質チップ燃料の乾燥に関する検討.....	32
3.6	木質バイオマス燃料製造・供給事業の案.....	36
3.7	燃料製造における関連規制・法制度.....	38
第4章	木質バイオマス熱利用プロジェクトの検討	39
4.1	熱利用プロジェクトの需要先候補の概要.....	39
4.2	導入システムの基本設計.....	40
4.3	費用対効果の検討.....	49
4.4	熱利用における関係法令・法制度.....	58
第5章	木質バイオマス熱電併給プロジェクトの検討	60
5.1	熱電併給プロジェクトの需要先候補の概要.....	60
5.2	導入システムの基本検討.....	61
5.3	メーカー別の見積及び収支比較.....	71

5.4	熱電併給における関係法令・法制度.....	75
第6章	北栄版シュタットベルケの事業スキームの検討.....	77
6.1	国内の既存シュタットベルケの事例調査.....	77
6.2	北栄版シュタットベルケの事業スキーム（案）の検討.....	83
第7章	北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画の案.....	85
7.1	燃料製造・供給事業プロジェクトの検討結果総括.....	85
7.2	熱利用プロジェクトの検討結果総括.....	87
7.3	熱電併給プロジェクトの検討結果総括.....	92
7.4	北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画の案.....	95
第8章	資料編.....	100
8.1	対象となる国の支援事業.....	100
8.2	燃料製造プロジェクトの事業性シミュレーションデータ.....	101
8.3	熱利用プロジェクトの事業性シミュレーションデータ.....	104

第1章 地域概要と本計画策定の概要

1.1 北栄町の概要

1.1.1 位置・地勢

本町は、平成17年（2005年）10月1日に旧大栄町と旧北条町が合併した町で、鳥取県中央部に位置する、東西約12.5km、南北約9.5km、面積56.94km²の「く」の字の形状をした町である。全町域の約7割は、田畑と山林が占めており、自然豊かな町である。

本町の中央部には二級河川の由良川、本町の東側境界には一級河川の天神川がそれぞれ南北に伸び、日本海に流下している。また、町内には由良川のほか、9つの二級河川が流下している。南部は倉吉市と接し山地丘陵や中国山地に続く高地となっているが全体として標高は低く、最高位は314mとなだらかな急傾斜の地形となっている。また、東部は湯梨町、西部は琴浦町にそれぞれ接している。北部は日本海に面し、東西約12.5kmに及ぶ砂丘海岸となっており、その背後には約15km²にも及ぶ北条砂丘が広がっている。



図 1-1 本町の位置

1.1.2 人口

本町の人口は平成30年5月時点（住民基本台帳人口）で15,198人（男性7,289人、女性7,909人）となっており、人口は年々減少している。年齢別人口では、65歳以下の人口は減少しているのに対し、65歳以上の人口は増加している状況である。また、本町の世帯数については平成30年5月時点で5,337世帯となっている。平成10年の4,676世帯に対して平成19年は4,864世帯であることから、近年は微増傾向が続いている。

表 1-1 本町の人口推移

	人口	年齢3区分別人口			年齢3区分別人口割合(%)		
		0-14歳	15-64歳	65歳以上	0-14歳	15-64歳	65歳以上
平成22年	15,364	2,005	9,196	4,163	13.0	59.9	27.1
平成28年	14,718	1,927	8,083	4,708	13.1	54.9	32.0
平成29年	14,542	1,884	7,864	4,794	13.0	54.1	33.0

出典：鳥取県年齢別推計人口

1.1.3 土地利用

本町の全地域 5,694ha の土地使用状況は耕地 2,180ha（田 880ha、畑地 1,300ha）、林野地 1,435ha となっている。

表 1-2 本町の土地利用状況

総面積	農耕地		林野地	その他
	田	畑地		
5,694 ha	880 ha	1,300 ha	1,435 ha	2,079 ha

出典：2015 農業センサス

1.1.4 産業

本町の就業者数は、平成 27 年（2015）の国勢調査によると 8,004 人で、その内訳は、第 1 次産業 1,795 人、第 2 次産業 1,664 人、第 3 次産業 4,390 人となっている。昭和 50 年（1975）からの国勢調査の結果から第 1 次産業、第 2 次産業就業者の減少の傾向が見られ、今後もこの傾向が続くものと思われる。

農業は本町の主要産業であり、農業産出額は平成 27 年では約 76 億 3 千万円で、野菜が 5 割以上を占め、次いで果実、米、花きの順となっている。地域別では、北条砂丘地帯ではラッキョウ、ブドウ、長芋・ねばりっこの生産が、南部の黒ぼく土の丘陵地帯では大栄西瓜、秋冬野菜、花きの生産が行われており、土地の特性を活かした多様な農産物が生産されている。本町における主要な作物における、ここ数年の作付面積・販売額の推移をみると、ぶどうと長芋は減少傾向ではあるものの、大栄西瓜とらっきょうは横ばい状況、ねばりっこは増加している。

1.2 再生可能エネルギーへの取り組み

1.2.1 発電事業の取り組み状況

北条砂丘には、町を代表する事業として、1,500kW×9基の風車からなる「北条砂丘風力発電所」を設置しており、自然の力を利用したクリーンな発電を行っている。

二酸化炭素の排出削減を主目的に、平成17年(2005)11月に建設し、市町村直営では日本最大級の施設である。中央の5号機には啓発掲示板が設置してあり、いつでも見学することが出来る。

その他、公共施設における太陽光発電を実施している。



表 1-3 発電事業の取り組み状況

施設名称	再生可能エネルギー	事業主体	発電出力(kW)	設置年	備 考
北条砂丘風力発電所	風力	町	13,500	H17	
由良こども園	太陽光	町	5.76	H20	
北条小学校		町	30	H21	
役場庁舎		町	30.9	H27	防災拠点として蓄電池20kWも設置
大栄健康増進センター		町	29.28	H27	
自治会公民館太陽光		17自治会	112.18	H25～	町の補助金を活用した取り組み
北栄高千穂太陽光発電所		民間	750	H23	町有地を活用した取り組み
北栄ソーラーファーム		民間	1,000	H28	国内最大級のソーラーシェアリング

※ 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

1.2.2 熱利用の取り組み状況

石油ストーブの代替とするため、チップ、製材端材などを使用した木質ペレットを利用したストーブを導入した。ペレットは県外から購入した製品を使用している。

表 1-4 ペレットストーブの導入状況

平成18年度まで	北栄小学校 1台
平成19年度	大栄小学校 1台
平成20年度	北条小学校 2台、大栄小学校 1台、北条庁舎 1台
平成21年度	大栄小学校 2台
合計	8台

1.3 北栄町バイオマス産業都市構想

本町では、風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの活用を推進してきたが、さらに、新たな可能性であるバイオマス資源に注目し、産・学・金・官などで構成する「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」で研究を進めてきた成果として「北栄町バイオマス産業都市構想」を策定し、平成30年10月に国の認定を受けた。

バイオマス産業都市とは、地域に存在するバイオマス原料に対し、収集・運搬、製造、利用まで、経済性を確保した一環システムを構築し、地域の特色を活かしたまちづくりを目指す地域のことである。関係7府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）が共同で推進しているもので、本町は鳥取県では初の認定を受けた。

事業化プロジェクトの案は、木質系及びバイオガス系の2件で、木質系は燃料製造・熱利用・発電に細分される。

- ✓ 木質バイオマス資源活用推進プロジェクト
 - 木質バイオマス燃料製造プロジェクト
 - 木質バイオマス熱利用プロジェクト
 - 木質バイオマス発電プロジェクト
- ✓ バイオガス発電事業プロジェクト（家畜排せつ物・下水汚泥）

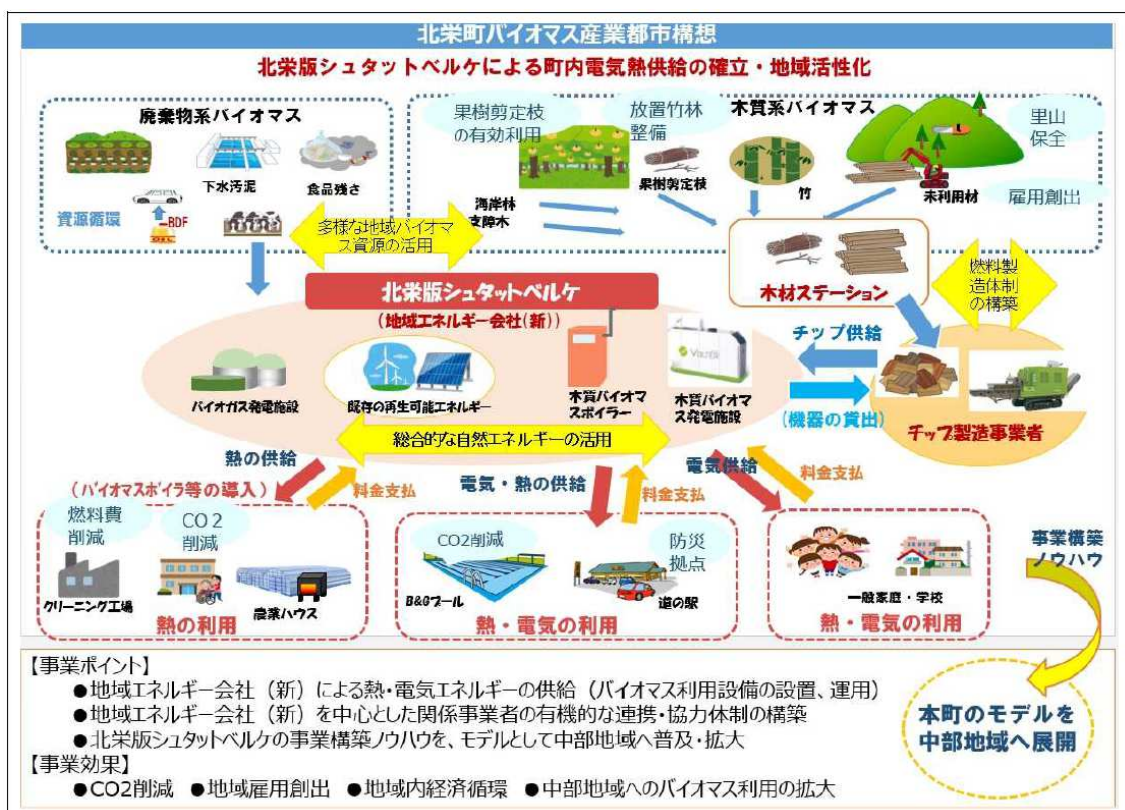


図 1-2 北栄町バイオマス産業都市構想の概要

1.4 本計画策定の概要

1.4.1 計画策定の目的

北栄町では、平成 30 年度に「北栄町バイオマス産業都市構想」を策定した。この構想の「木質バイオマス資源利活用推進プロジェクト」を具体化するため、森林等燃料となる資源の賦存量を把握するとともに、燃料の安定供給及び導入予定施設の費用対効果等から事業の実現性を検討し、北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画を策定する。

1.4.2 計画策定の内容

(1) 本年度事業の実施項目と内容

次の内容を盛り込んだ「北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画」の策定に係る原案を作成する。

- ✓ 北栄町内及び鳥取県中部地域での木質バイオマス燃料製造の状況の整理
- ✓ 木質バイオマス燃料製造・供給事業の検討
- ✓ 木質バイオマス需要候補先における需要量調査及び導入設備の検討
 - ・ 木質バイオマス熱利用プロジェクト（B&G海洋センター）
 - ・ 木質バイオマス熱電併給プロジェクト（道の駅北条公園）
- ✓ 北栄版シュタットベルケの設立に向けた事例調査及び事業スキームの検討
- ✓ 導入に向けた事業計画の作成
 - ・ 導入に必要な行政支援策についての検討
 - ・ 実施体制や関係者の役割の明確化、事業スケジュールの検討
 - ・ 二酸化炭素排出量の削減効果、生物多様性保全効果、地域への経済波及効果や副次的効果の検討

(2) 計画策定の実施体制とスケジュール

本計画策定においては、平成 29 年度に設置した「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」を継続して協議した。協議会は、外部有識者を交えた 14 名の委員及び鳥取県、北栄町の各課、事務局（北栄町住民生活課）により構成する。

本事業内において、第 5 回を 11 月 9 日、第 6 回を 2 月 1 日の合計 2 回開催し、協議会委員による先進地調査は 12 月 6 日に岡山県美咲町の小型ガス化熱電併給システム、兵庫県多可町の木質チップボイラー 2 か所及びチップ工場を現地視察した。

第2章 木質バイオマス賦存量及び利用可能量の整理

2.1 北栄町の森林及び林業の概況

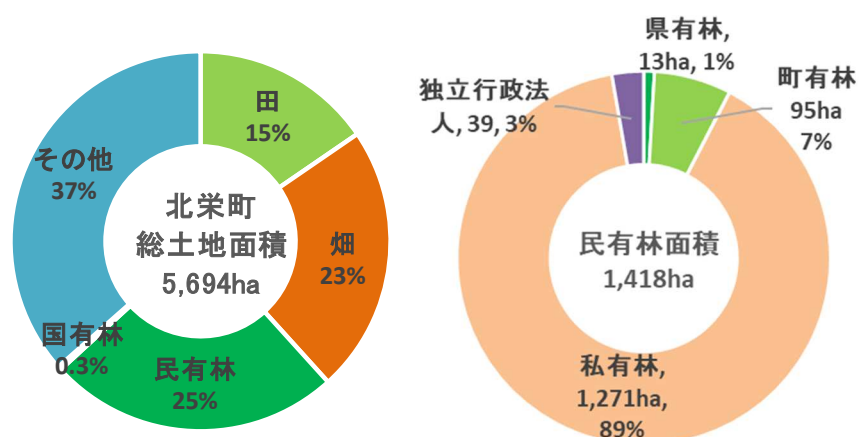
2.1.1 土地利用割合

北栄町の総土地面積は 5,694ha、森林面積は 1,435ha である。森林の占める割合は 25.2%で、民有林率 99%と、ほとんどが民有林である。民有人工林は 836ha で、森林面積全体の 58%を占めている。

所有者別の森林面積では、民有林のうち私有林が最も多く 1,271ha となっており、民有林の 89%を占めている。

表 2-1 北栄町の土地利用割合

	土地面積 (ha)	耕地面積 (ha)		森林面積 (ha)			その他 (ha)
		田	畑	総面積	民有林	国有林	
北栄町	5,694ha	880ha	1,300ha	1,435ha (25.2%)	1,418ha (99%)	17ha	2,079ha



注：町有林には公社及び財産区を含む

図 2-1 北栄町の土地利用割合

表 2-2 民有人工林の森林面積及び蓄積量（平成 28 年）

		人工林	天然林	竹林	伐採跡地	未立木地	計画対象 民有林総数	人工林率
北栄町	面積 (ha)	836	475	60	7	39	1,416	59.03
	蓄積 (m ³)	245,598	65,601	99,991	—	—	311,199	—

2.1.2 民有人工林の蓄積状況

(1) 樹種別面積及び蓄積

樹種別面積をみると針葉樹が 909ha、広葉樹が 402ha で、概ね 7 対 3 の割合である。蓄積量は針葉樹総数で約 28 万 m³あり、うちマツが最も多く約 11 万 m³である。

表 2-3 民有人工林の樹種別面積と蓄積

		針葉樹 総数	スギ	ヒノキ	マツ	広葉樹
北栄町	面積 (ha)	909 (69%)	139	382	388	402 (31%)
	蓄積 (m ³)	276,367	78,313	88,052	109,798	35,266

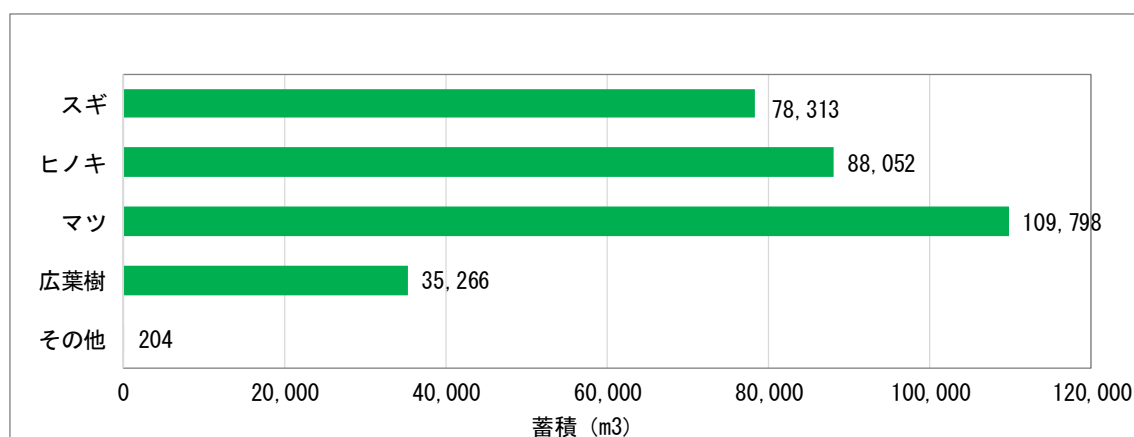


図 2-2 民有人工林の樹種別面積

(2) 齢級別の蓄積

鳥取県の例級別分布を用いて、北栄町の樹種別蓄積を齢級別に振り分けたものをグラフに示す。

天神川地域における標準伐期齢はスギ 40 年、ヒノキ 45 年、マツ 35 年、クヌギ・コナラ 10 年、その他広葉樹 20 年である。スギ及びマツ、広葉樹は伐期齢を過ぎた蓄積が多く、ヒノキは伐期齢前の育成林が多い。

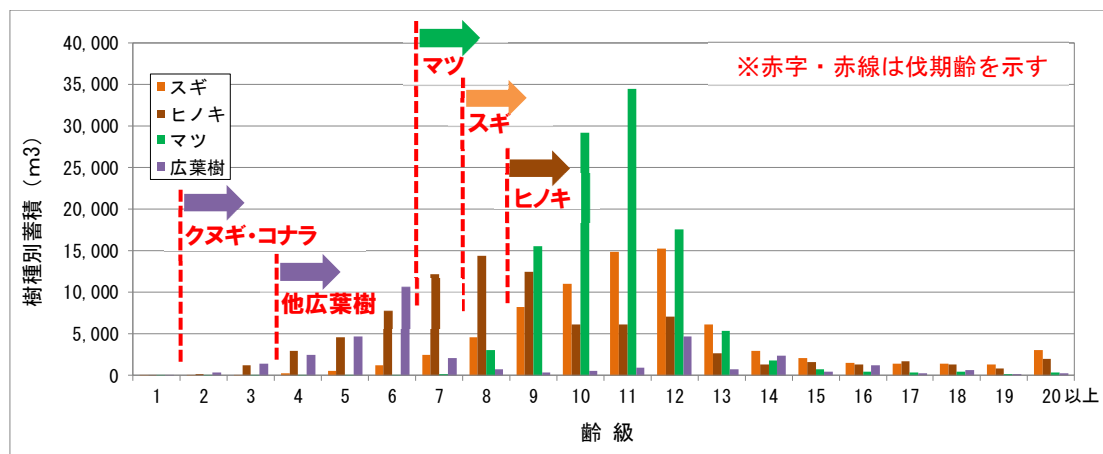


図 2-3 齢級別の樹種別蓄積

＜参考用語＞

林齢（りんれい）：森林の年齢。人工林では、苗木を植栽した年度を1年生とし、以後、2年生、3年生と数える。

齢級（れいきゅう）：森林の年齢を5年の幅で括ったもの。人工林は、苗木を植栽した年を1年生とし、1～5年生を1齢級、6～10年生を2齢級と数える。

2.1.3 林業経営体の状況

林業経営体数は平成27年度において27経営体あるが、うち26経営体が家族経営であり、法人化している経営体は1経営体のみである。林家数は平成27年において174戸、保有面積50,375アールであり、平成17年と比較して若干減少している。

表 2-4 本町の林業経営体数（平成27年度）

林家数	174 戸
林業経営体数	27 経営体
法人化している経営体数	1 経営体
うち地方公共団体・財産区	1 経営体
法人化していない経営体数	26 経営体

出典：2015 年農林業センサス

表 2-5 林家数と保有面積

	林家数(戸)	面積(a)
平成17年	187	52,845
平成22年	207	62,258
平成27年	174	50,375

出典：農林業センサス

2.2 バイオマス産業都市構想における賦存量及び目標利用量

平成 30 年 7 月に策定したバイオマス産業都市構想では、以下のように分類され、項目ごとに賦存量・利用量・目標利用量が示されている。このうち本調査で対象とするのは、木質バイオマスにあたる「間伐材（針葉樹）、林地残材（針葉樹枝葉等）、その他端材（製材端材・木くず）、果樹剪定枝、海岸林伐採木（松）」である。次ページにバイオマス産業都市構想における賦存量・利用量・目標利用量を示す。

表 2-6 バイオマス産業都市構想における賦存量・利用量・目標利用量

バイオマス種類	賦存量（平成29年度策定時）		利用量（平成29年度（2018年度）策定時）			目標利用量（2027年度）		
	賦存量 （湿潤量） t/年	賦存量 （炭素換算量） t-C/年	利用量 （湿潤量） t/年	利用量 （炭素換算量） t-C/年	利用率 （炭素換算量） （%）	利用量 （湿潤量） t/年	利用量 （炭素換算量） t-C/年	利用率 （炭素換算量） （%）
未利用バイオマス	3,473	782	1,266	284	36.4%	3,142	690	88.2%
間伐材（針葉樹）	1,841	396	869	187	47.2%	1,841	396	100.0%
林地残材（針葉樹枝葉等）	630	135	0	0	0.0%	630	135	100.0%
その他端材等	169	36	132	28	77.8%	132	28	77.8%
果樹剪定枝	178	40	100	22.3	55.8%	178	40	100.0%
海岸林伐採木（松）	196	44	0	0	0.0%	196	44	100.0%
もみがら	326	93	120	34	36.6%	120	34	36.6%
麦わら	133	38	45	13	34.2%	45	13	34.2%
廃棄物系バイオマス	47,012	3,685	44,703	3,139	85.2%	47,012	3,685	100.0%
家畜排せつ物	44,702	3,138	44,702	3,138	100.0%	44,702	3,138	100.0%
肉用牛ふん尿	23,903	1,678	23,903	1,678	100.0%	23,903	1,678	100.0%
乳用牛ふん尿	10,986	771	10,986	771	100.0%	10,986	771	100.0%
豚ふん尿	9,813	689	9,813	689	100.0%	9,813	689	100.0%
生ごみ（家庭系）	1,349	415	0	0	0.0%	1,349	415	100.0%
生ごみ（事業系）	181	56	0	0	0.0%	181	56	100.0%
廃食用油	1.1	0.8	1.1	0.8	100.0%	1.1	0.8	100.0%
下水汚泥	779	74.8	0	0	0.0%	779	74.8	100.0%
合計	50,485	4,467	45,969	3,423	76.6%	50,154	4,375	97.9%

2.3 木質バイオマス燃料製造の状況の整理

町内の木質バイオマス資源を原材料としてバイオマス燃料製造を行う事業者は、合同会社チップリサイクル森の四季（以下、「森の四季」という。）と鳥取県中部森林組合（以下、「中部森林組合」という。）である。この2社に対してヒアリング調査を行い、北栄町内の木質バイオマス燃料製造の現況を把握し整理する。

2.3.1 森の四季におけるチップ供給の可能性

(1) 森の四季の事業概要

① 受入れ量及び仕向量の現状

森の四季は起業して3年目、地域の資源で地域に貢献したいという信念がある。地域の果樹剪定枝や道路剪定枝、海岸林伐採等による枝葉・伐根などを受入れ、中間処理し、製品として販売している。ヒアリング調査から、森の四季における取扱量のうち、北栄町域に関する実績を、下表にまとめる。

一般剪定枝には、果樹以外の農家や造園業などから持ち込まれる一般剪定枝や、畑地の周囲に植栽された防風林（松）の剪定枝などが含まれる。防風林（松）は町が管理する海岸林（松）とは発生状況が異なり、一般の造園業者経由で持ち込まれている。性状は枝葉も多いが幹部分も一定量含まれていることから燃料用チップの原料となっているが、バイオマス産業都市構想の項目に上がっていないためこれまで量が把握されていなかった。

果樹剪定枝は、平成28年度から2年間、鳥取県の実証事業によって、各農家がJAの指定する集積場へ持ち込む方法でJAが収集していた。平成30年度は県の実証事業が終了したため、中部森林組合が燃料用チップの原料としてJAから購入する形で収集している。北栄町に関しては、元々の集積場と森の四季のチップ工場が近接していることから、移設費用を省くために森の四季へ直接搬入する方式をとっている。

製材所端材は、北栄町内の製材工場から賦存量で年間169tの背板が発生している。このうち、試験的に一部を購入したのが下表の数値である。今後、町内における燃料用チップの需要先が見込めれば、賦存量169tの全量を購入してチップ化することも可能とのことである。

表 2-7 平成30年度の森の四季における取扱量実績

種 類	受入量	仕向量			産業都市構想 における分類
		燃料チップ	土壌改良剤	未利用	
一般剪定枝	706.2 t	120t	566.2t	20t	なし
果樹剪定枝	67.57t	64.1t	—	3.5	果樹剪定枝
製材所端材	44.8t	5t	30t	9.8	その他端材等
合 計	818.57t	189.1t	596.2t	33.3t	—

※未利用の内訳について、一般剪定枝と果樹剪定枝のタンコロや根の部分で場内に積み置きしている。

製材所端材は、将来チップ化する原料として場内に留保している。

② チップ化に関する現状と課題

森の四季では、中部森林組合の委託業務により燃料用の破砕チップを製造している。原料バイオマスは「一般剪定枝、果樹剪定枝、製材所端材」等であり、ハンマー式破砕チップパー（古河ロックドリル FPC1700）にてチップ化している。

これらの原料からできるチップは、破砕チップで、ピンチップの形状であり、樹皮も多く含まれる。このチップは大型のバイオマス発電所へ納品されている。

以前は、小型のドラム式切削チップパー（大橋 GSC930DC）を利用していたが、受け入れた木材のうち、径の大きなものや短いものをチップ化できず、また「一般剪定枝、根、果樹剪定枝」のうち部位として含まれる、小枝・葉・伐根等もこのチップパーでは上手くチップ化できないため土壌改良剤としていた。

また、金属片などの異物混入によるドラムチップパーの破損故障が相次いでおり、代替機をリースする等、事業性を悪化させていた。また、大橋 GSC930DC はメーカーの製造販売を終了しているため将来的には代替機種を検討していく必要があった。

そのため、ハンマー式の破砕式チップパーを導入し、前述した小枝・葉・伐根・タンコロなども土壌改良材ではなく大規模発電所向けの燃料として供給することができるようになった。

（２） 既存設備におけるチップ供給の可能性

① 木質バイオマスボイラー向けのチップ製造について

熱供給の木質バイオマスボイラー向けの燃料用チップは、現在想定している規模の場合、少なくともチップに求める要件はブロック状の切削型のチップで且つ、水分 40% 未満の乾燥チップが必要となる（第 4 章を参照。）。

既存のチップパーで製造したチップは、破砕型であり、燃料用チップの仕向先が大型の木質バイオマス発電所であることから、形状・水分・灰分（葉や樹皮の割合）などは厳しく管理されていない。よって、以前利用されていた小型のドラム式切削チップパー（大橋 GSC930DC）（以下「切削チップパー」という。）を利用した場合で、原料バイオマス別に、形状と水分について木質バイオマスボイラーへの適合性について述べる。

製材端材（背板）をチップ化したものは、ブロック状の切削チップが製造できていたことから、木質バイオマスボイラーで使用可能と判断できる。製材端材（背板）の場合、既にある程度乾燥しており形状も薄いため、背板の状態のまま土場に積み置くことで自然乾燥において水分 30% 程度までは落とすことが可能である。

果樹剪定枝は、細枝が多いこともあり、数か月の保管中に自然乾燥させることは可能である。ただし、葉が多く含まれる場合、灰分が多いため灰の発生量が増え、且つ発熱量が低いためチップ消費量が増加してしまう。よって、細枝や葉の混入はできる限り控えたほうが望ましい。形状も、果樹剪定枝を切削チップパーでチップ化してもピンチップに近い形となるため、燃料つまりを引き起こす恐れがあり、望ましくない。

一般剪定枝のうち、防風林（松）の場合は幹の部分が多いことから、原料としては適している。しかし、切削チップパーの処理可能径を超えることが多いため、既存施設での

チップ化は難しい。

小型の木質バイオマスボイラー向けには、搬送ラインのつまり対策のため破碎チップは使用できない。

以上により、森の四季で取り扱われている原料バイオマスについて、「一般剪定枝」のうち防風林（松）、「製材所端材」に関しては切削チップパーによるチップが使用可能といえるが、処理可能な径は 15cm 程度までとなる。

木質バイオマスボイラーの導入先候補は今回、B&G 海洋センターを想定した検討を行っているが、車で 10 分程度の距離であり供給時の運送料がかかりにくい点では非常に有利である。

② 小型ガス化発電システム向けのチップの製造について

小型ガス化熱電併給システム向けの燃料用チップは、現在想定している規模の場合、水分 10%程度の乾燥チップが必要となる。形状は、粒度の揃った切削チップで樹皮のないものが望ましい（第 5 章を参照。）。システムの排熱を利用して生チップの乾燥を行うことが可能なため、水分はともかく、形状の面ではディスク式チップパーか大型のドラム式チップパーでチップ化し、且つふるいにかけて粒度をそろえる必要がある。このため、切削チップパーによるチップは使用できないと考えてよい。

表 2-8 森の四季が所有していたチップパーの仕様

	メーカー：大橋 型式：GSC930DC 最大処理径：30cm スクリーン：標準 3 cm、最大 5 cm 最大処理能力：15 m³/h 重量：3950kg 積載可能トラック：10t 走行：ゴムクローラ自走式 2km/h 登坂能力：20 度
---	---



図 2-4 大橋 GSC930DC チップパー



図 2-5 チップヤード



図 2-6 製材所端材（背板）



図 2-7 背板の切削チップ



図 2-8 たんころ



図 2-9 剪定枝



図 2-10 切削チップパーではチップ化できなかった受入れ材



図 2-11 保管・乾燥シート TOPTEX

2.3.2 中部森林組合におけるチップ供給の可能性

(1) 中部森林組合のチップ事業の概要

① 仕向量の現状

中部森林組合は、倉吉市、三朝町、琴浦町、湯梨浜町、本町の1市4町の中部地域（天神川森林計画区）を管轄し、施業を行っている。中部森林組合からの原料バイオマスの種類は、産業都市構想における「間伐材（針葉樹）」と「林地残材」にあたる。

バイオマス産業都市構想によると施業面積は、中部地域全体で搬出間伐 153ha/年、伐捨間伐 493ha/年、主伐 25ha/年であり、年間の素材生産量は約 3 万 5 千 m³ である。また、中部森林組合ではチップ製造事業も行っており、間伐材（C 材）から年間 1 万 t 以上のチップを製造している。平成 32 年度の素材生産量の目標は 5 万 4 千 m³ であり、今後素材生産量の増加が見込まれる。

天神川地域森林計画書（平成 28 年 12 月 26 日第 3 回変更）によると、北栄町における森林計画対象面積 1,417.34ha のうち、平成 26 年度から平成 35 年度までの 10 年間の間伐計画面積は 434ha で、概ね年間当たり 43.4ha/年である。同計画における北栄町の材積は、針葉樹主伐が 10 年間で 8,000 m³（概ね年間当たり 800 m³）、針葉樹間伐が 10 年間で 25,000 m³（概ね年間当たり 2,500 m³）となっている。

実際の間伐面積については、鳥取県の林業統計において平成 22 年度から平成 27 年度の実績は平均で 31ha/年だが、現在の森林計画書の対象期間では平成 26 年度以降は 16ha/年と少ない。

② チップ化に関する現状と課題

中部森林組合では、三朝チップ工場と関金・琴浦中間土場の 2 か所において原木からチップを製造している。ヒアリング調査の結果、製紙会社に絶乾重量で 5,991t を販売する他、大型バイオマス発電所（日新バイオマス発電（株）：出力 5,700kW、三洋製紙（株）バイオマス発電所 16,700kW）及び、熱ボイラー向け（鳥取県立農業高等学校：生チップ炊きボイラー、シュミット 180kW）である。バイオマス利用では、合計で年間 6,908t の生チップを販売している。

三朝チップ工場では、バーカーによって樹皮を取り除き、定置式ディスクチッパー（CKS）による切削チップを製造し、主に製紙工場へ販売している。

中間土場では、自走式ドラムチッパー（ログバスター LG-M515C）により皮付きのまま切削チップを製造し、バイオマス利用向けに販売している。製造方法が異なるため、性状の異なる 2 種類の切削チップを製造販売している。

北栄町の間伐材は、賦存量では 1,841t/年と量的には豊富であり、需要があれば人員を充てて搬出することは可能である。製造体制についても、各チッパーの稼働時間には余力があり、需要があれば人員を充てて稼働することは可能であるが、どこまで人材を充てられるかは、チップの取引価格によるためコスト試算が必要である。

しかし、既存の燃料用チップの仕向先はいずれも生チップを使用するため、水分管理を実施していない点が今後の課題となり得る。

(2) 既存設備におけるチップ供給の可能性

① 量の確保について

中部森林組合では、木質バイオマスボイラー等の燃料用チップの需要が発生した場合には、地産地消のエネルギーのために、地域へのチップ供給には全面的に協力することである。

間伐材は計算上では既に 869t/年が製紙用あるいは燃料用のチップとして利用されているが、これを含む間伐材の賦存量 1,841t/年までは北栄町の資源として活用できる見込みがあるということになる。

参考に、ログバスターLG-M515C をフル稼働させた場合、燃料用チップの製造量は年間 24,000 t/年程度であるため、製造量の余力は 17,000 t/年程度と推計できる。これは現在の燃料用チップの販売量約 7,000t/年の約 2.4 倍の製造量になる計算であり、北栄町の間伐材の賦存量の全量进行处理することも可能である。尚、CKS は製紙用に稼働率が高いため、木質バイオマスボイラー向けにはログバスターLG-M515C によるドラム式のチップが有望である。

ただし、小型ガス化熱電併給設備への供給を想定した場合には、粒度の揃った皮なしチップが望ましいことから CKS によるディスク式チップを融通していただく必要がある。

林地残材について、中部森林組合では原木を集材する際、高性能林業機械により作業道において玉切りを行い、幹の部分を集材する「全幹集材」を行っている。このため用材に向かない末口 5cm 以下の小径の梢頭部が林地残材となっている。燃料用であれば小径木原木も十分活用できるものの、現状では集材するシステムがないことが課題となっている。

② 価格面について

価格面では、概ね生チップ 1t=1 万円程度の価格であれば原木の収集及びチップ化も事業として十分対応できる見通しとのことである。仮に、水分率で算出した場合、1t=1 万円の生チップは、水分 30%に換算すると約 13,400 円/t である。

③ 水分について

水分について、北栄町内で検討している木質バイオマスボイラー向けの燃料用チップは、現在想定している規模の場合、水分 40%未満の乾燥チップが必要となる（第4章を参照。）。

木質バイオマスボイラー向けのチップを乾燥させる際に熱を加えるのはコスト面から優位性が低くなる。間伐材を燃料として活用する際には、国内の他地域の事例では基本的に半年以降の原木乾燥を経て自然乾燥を行うことが前提である。しかし、鳥取県域では特に冬場の湿度が高いことから、現在納品されている燃料用チップは冬場に水分 50%を超えることもしばしばである。よって、今後は、最大限の原木乾燥を経るための対策や、チップ製造工程における対策、利用先での対策等について十分に検討する必要がある。

一方、小型ガス化熱電併給設備への供給については、現在想定している規模の場合、

水分 10%程度の乾燥チップが必要となる。形状は、粒度の揃った切削チップで樹皮のないものが望ましい（第5章を参照。）ため CKS によるディスク式チップに限定されるが、水分面についてはシステムの排熱を利用して生チップの乾燥を行うことが可能である。

尚、ヒアリング調査によると 10 年後にはスギよりもヒノキのほうが増加してくる計画である。ヒノキはスギよりも水分が低いため、水分面における条件は良くなると考えられる。

④ 運搬経費について

中間土場及び三朝工場からの運搬経費についても考慮したチップ購入価格を協議する必要がある。

表 2-9 中部森林組合所有の既存チップパーの仕様

	メーカー：CKS チューキ ナイフ種類：ディスク式 型式：UT605 型 最大処理径：原木元口 60cm チップサイズ：4 cm 角 最大処理能力：10t/h（生チップ） 設置：定置式
	メーカー：オカダアイヨン 型式：ログバスターLG-M515C ナイフ種類：ドラム式 最大処理径：軟木 50cm、硬木 42 cm チップサイズ：最大 10 cm でバラつきあり 最大処理能力：15t/h（生チップ） 最大 150 m³/h 重量：12,300kg 走行：クローラー自走式

2.4 木質バイオマス資源の利用可能量の整理

2.4.1 賦存量及び利用可能量の整理

バイオマス産業都市構想における賦存量・利用量・目標利用量に加えて、本年度の調査結果による見直し内容を下表に整理した。

表 2-10 賦存量・利用量の整理

		産業都市構想策定時			本年度調査結果		
		賦存量	利用量 平成29年度 2017年度	目標利用量 2027年度	賦存量 修正値	利用量修正値 平成29年度 2017年度	利用量 平成30年度 2018年度
未 利 用 廃 棄 物	間伐材（針葉樹）	1,841	869	1,841	1,841	869	869
	林地残材（針葉樹枝葉等）	630	0	630	630	0	0
	果樹剪定枝	178	100	178	181	53	68
	その他端材等（製材端材）	169	132	132	169	169	169
	海岸林伐採木（松）	196	0	196	196	209	195
	一般剪定枝	—	—	—	706	0	686
合 計		3,014	1,101	2,977	3,723	1,300	1,987

※未利用バイオマスと廃棄物系バイオマスの分類を修正

※果樹剪定枝の梨の発生係数を見直し、賦存量及び利用量を修正（赤字）

※製材端材は132tを町外事業者へ発電所用に燃料チップ原料として販売するほか、

おが粉も農業利用されており利用量を修正（赤字）

※海岸林伐採木は幹部分は売却されているため利用量とした（赤字）

※ヒアリング調査により、一般剪定枝を項目追加（赤字）

2.4.2 平成30年度の利用量の内訳

平成30年度の利用量のうち、用途別に仕向量を整理した結果を下表に示し、利用方法の概要を次ページに示す。

表 2-11 平成30年度の利用量の内訳

		利用量の内訳 平成30年度、2018年度			
		チップ	土壌 改良剤	その他 利用	合計
未 利 用	間伐材（針葉樹）	869	0	0	869
	林地残材（針葉樹枝葉等）	0	0	0	0
	果樹剪定枝	64	4	0	68
廃 棄 物	その他端材等（製材端材）	102	30	37	169
	海岸林伐採木（松）	0	0	195	195
	一般剪定枝	120	566	0	686
合 計		1,155	600	232	1,987

※賦存量は町外の発電所で利用されている

① 間伐材

中部森林組合でチップ化している。CKS によるディスク式チップは製紙用、ログバスターLG-M515C によるドラム式チップは燃料用として販売されている。需要があれば利用量増加の見込み。

② 林地残材

プロセッサ等で切り落とされた直径 5cm 以下の梢頭部や根、枝葉であり、搬出のための運搬コストがかかることから現在は利用されていない。可搬式の小型チップパーなどで現地でのチップ化等が実現すれば、根と葉を除く部分は燃料チップとして利用できる可能性がある。

③ 果樹剪定枝

JA で収集したもの。発生時期は冬場に限られる。チップ化の歩留まりはヒアリングによる実績値から 94.9%とし、チップ化以外のものは土壌改良材として活用されている。ただし、枝葉は灰分が多いため小型バイオマスボイラーには適していない。

また、金属片などの異物が混入している場合があり、切削型チップパーを利用すると刃が破損し、修理費用が採算性を悪化させる。

④ その他端材等

製材所から出る端材で、賦存量では 169 t となっている。一部焼却処分されている以外は、町内外でほとんどを利用している。今後は仕向先を町内として燃料用チップとして利用することに期待する。

⑤ 海岸林伐採木

町の事業として海岸防風林の松枯れ対策の防除伐採を実施している。枝葉は粉碎して土壌還元し、幹の部分は加工事業者へ販売して利用されている。売却益があるため、燃料用に利用するか現状通りとするかは、今後の協議次第である。

⑥ 一般剪定枝

産業都市構想に計上されていない一般的な剪定枝で、造園業や農家、一部の民家などから持ち込まれるもの。畑地防風林のマツはこちらに含まれている。冬場の松枯れ被害木が含まれる場合もあるが、高所剪定もあるため夏場にも発生する。それ以外には生垣の木なども持ち込まれる。幹部分は燃料用にチップ化し、その他は土壌改良材や未利用（20t）である。利用量には、チップと土壌改良材を計上した。ただし、枝葉は灰分が多いため小型バイオマスボイラーには適していない。

第3章 木質バイオマス燃料製造・供給事業の検討

3.1 対象とする木質バイオマス燃料の種類

木質バイオマス燃料は、薪・チップ・ペレットの3種類が主流であるが、北栄町では既に、チップ燃料の流通があるため、木質チップ燃料を検討の対象として進める。

木質チップは、木質原料を数 cm 程度に砕き、搬送性を良くすることによって、ボイラー等で利用する場合の自動搬送や出力制御を可能としている。ただし、使用する設備によって木質チップへ要求する性状が異なり、相性の合わないチップを使用すると様々なトラブルを引き起こしてしまう。このため、燃料及び設備の特性を考慮したマッチングが求められる燃料でもある。

木質チップは、破砕チップと切削チップに大別される。2種類の比較を下表に示す。このうち、中規模以下の木質チップボイラーや、小型ガス化発電機では切削チップを使用することから、本調査では、切削チップを対象として調査する。

表 3-1 破砕チップと切削チップの比較

	破砕チップ	切削チップ
形状		
	長尺が混入しやすく、形状は不規則。	マッチ箱をひし形につぶしたような形状。
製造方法	ハンマーで破砕するか、シュレッダーによって破砕される。同じ含水率でも、原木の状態で乾燥させてから破砕すると形状が良くなる。	ディスクカッターや切削ナイフ等で削るようにカットする。定置式や可動式の車台式が選択できる場合が多い。簡易的なチップパーの場合、サイズにばらつきが出やすく、歩留まりが悪くなる場合がある。
特性	木の繊維がむき出しになるため絡まりやすく、サイロやスクリーンコンベアでブリッジを起こすため、搬送路でのトラブルが起きやすい。	破砕チップに比較してブリッジを起こしにくい、含水率が高いとつまり易い。木質バイオマスボイラーの場合、トラブルを避けるためには基本的に切削チップを使用したほうが良い。
適性	大規模発電所及び大規模の木質バイオマスボイラー向け	小型ガス化発電機及び中規模以下の木質バイオマスボイラー向け

3.2 木質チップの品質規格

燃料用チップについて、過去には破砕型のチップや水分の多いチップが使用されてきたが、従来ヨーロッパではボイラーに適合するように燃料用チップの規格が EN 規格として整備され、活用されてきた。国内では一般社団法人日本木質バイオマスイエネギー協会が 2013 年に、EN 規格を参考として「燃料用木質チップの品質規格（以下、木質チップの品質規格とする。）」を制定した。品質規格の内容を以下に示す。

表 3-2 燃料用木質チップの品質基準

品質項目	単位	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
原料 (表2参照)		幹、全木 未処理工場残材	Class1 + 灌木・枝条・末木等	Class2 + 剪定枝等 樹皮 未処理リサイクル材	Class3 + 化学処理工場残材 化学処理リサイクル材
チップの種類		切削チップ	切削チップまたは破砕チップ		
チップの寸法 P (表3参照)		P16、P26、P32およびP45から選択			
水分 M (表4参照)	% (湿量基準)	M25、M35 から選択	M25、M35、M45およびM55から選択		
灰分 A (表5参照)	w- % dry ⁽¹⁾	A1.0≦1.0%	A1.5≦1.5%	A3.0≦3.0%	A5.0≦5.0%
窒素 N	w- % dry ⁽¹⁾	—	—	≦1.0	★ただし、リサイクル材を取り扱わない工場を除く ★リサイクル材を取り扱う工場では、脚注の重金属等 ⁽²⁾ について随時測定すること
塩素 Cl	w- % dry ⁽¹⁾	—	—	≦0.1	
砒素 As	mg/kg dry	—	—	≦4.0	
クロム Cr	mg/kg dry	—	—	≦40	
銅 Cu	mg/kg dry	—	—	≦30	

注) 金属、プラスチック類、擬木(合成木材、複合木材)、土砂、石などの異物を含まないこと

(1) w- % dry: 質量パーセント(乾量基準)

(2) 硫黄 S : ≤ 0.1 w- % dry、カドミウム Cd : ≤ 0.2 mg/kg dry、鉛 Pb : ≤ 50 mg/kg dry、水銀 Hg : ≤ 0.1 mg/kg dry、亜鉛 Zn : ≤ 200 mg/kg dry

チップの寸法

区分	微細部 チップ重量の10%未満	主要部 チップ重量の80%以上	粗大部 チップ重量の10%未満	最大長
P16	<4mm	4-16mm	16-32mm	<85mm
P26	<4mm	4-26mm	26-45mm	<100mm
P32	<8mm	8-32mm	32-63mm	<120mm
P45	<16mm	16-45mm	45-90mm	<150mm

注) 寸法: ふるいの目開き寸法

チップの水分及び灰分

区分	水分 M (湿量基準含水率)	参考 (乾量基準含水率)	区分	灰分 %
M25 (乾燥チップ)	≤ 25%	≤ 33%	A1.0	A ≤ 1.0
M35 (準乾燥チップ)	26-35%	34-54%	A1.5	A ≤ 1.5
M45 (湿潤チップ)	36-45%	55-82%	A3.0	A ≤ 3.0
M55 (生チップ)	46-55%	83-122%	A5.0	A ≤ 5.0

注) M > 55% のチップは対象外

出所) (一社) 日本木質バイオマスイエネギー協会

一般的に、乾燥チップ用のボイラー燃料としては、表の Class2 以上が適している。よって、ボイラー向けの本質チップ燃料は、以下を参考に製造する必要がある。

(1) 原料について

- ✓ 必ず切削チップを使用する。
- ✓ Class1 では主に間伐材、Class2 では主に林地残材が該当する。
- ✓ 果樹剪定枝及び一般剪定枝、製材所端材は表では Class3 に分類されるが、幹部分及び未処理の背板などは性状的に林地残材に近いため使用可能と考える。

(2) 寸法について

- ✓ 寸法 P の基準は、P45 (16~45mm) を選択するボイラーメーカーが多いが、調整によっては P16 規格での使用も可能な場合がある。
- ✓ ただし、大小混在のチップは詰まる可能性があるため、大きさのばらつきはできるだけ少なくする。
- ✓ 粉が多くなると燃料消費量が増えるため、できるだけ避ける。

(3) 水分について

- ✓ 水分 M は、メーカーによって差異はあるが、乾燥チップ用ボイラーの場合概ね M45 (36~45%) のうち 40%以下を使用するボイラーが多い。

(4) 灰分について

- ✓ 灰分 A は含まれる枝葉や皮の量によって異なる。幹部分の場合は概ね 1%程度、細枝の多い剪定枝や葉などは概ね 1.5~3%程度と考えてよい。
- ✓ 灰分が多いと灰の量が増えるほか、炉内の温度低下による不具合を招いたり、燃料消費量が増えるため、できるだけ避ける。
- ✓ 本質バイオマスボイラーにおいては、できれば A1.0、少なくとも A1.5 を満たす必要がある。

3.3 既存のチップ化設備における課題の整理

以上の調査結果から、既存のチップ化設備における課題を、下表にまとめる。

表 3-3 既存のチップ化設備における特徴と課題

所有者	森の四季	中部森林組合	中部森林組合
メーカー	古河	オカダアイヨン	CKS チューキ
機種名	ロックドリル FPC1700	ログバスター LG-M515C	UTC605 型
機種の特徴	自走式ハンマー式	自走式（土場） ドラム式	定置式（工場） ディスク式
原料	・果樹剪定枝 ・一般剪定枝 （細枝や枝葉） ・その他端材（背板）	・間伐材 （原木丸太）	・間伐材 （原木丸太）
製造する チップの 形状	破砕チップ （ピンチップ状）	切削チップ （ブロック状）	切削チップ （スライス状） ・チップの形状が均一
利用先	・大規模発電所や土壌 改良剤	・中規模以下の木質バ イオマスボイラー向 け ・大小規模発電所	・製紙工場 ・中規模以下の木質バ イオマスボイラー ・大小規模発電所
不適合原料 の形状		・細枝や枝葉 ・タンコロ ・根	・細枝や枝葉 ・タンコロ ・極端な曲がり材 ・根
チップパーの 性能におけ る課題	・破砕チップであり、 小型バイオマスボイ ラーに利用できない	・土場から北栄町まで 運搬するには大きすぎ て運搬コストが合 わない ・原料の長さが短すぎ ると、把持しにくくチ ップ形状にバラつき が大きくなる	・長尺の原木のみ処理 可能

3.4 原料別の今後の燃料化方法

3.4.1 新設チップパーに求める条件

地域での既存のチップ化事業の現状及び課題等を踏まえ、仮に新たなチップパーを導入して、北栄町で発生する木質バイオマス原料をチップ燃料化し、町内で利用することを想定した場合に、必要となるチップパーの条件を整理すると、次のとおりである。

表 3-4 新設チップパーに求める条件

原料の種類	現在の処理チップパー	現状チップの使用可能性	新設チップパーに求める条件
林地残材	なし	—	現地処理も可能とする
果樹剪定枝 一般剪定枝 (幹部分)	森の四季 古河ロックドリル	× 破碎チップ	切削チップパーとする ただし、金属片などの異物が混入せず、枝葉部分と幹部分を選別する必要がある
その他端材 (製材端材の背板)	森の四季 古河ロックドリル	× 破碎チップ	切削チップパーとする

※ 枝葉部分は灰分が多いため小型木質バイオマスボイラー燃料には向かない

※ 海岸林伐採木は有価物で販売しているためチップ化の必要がない

3.4.2 新設チップパーの案

各条件をクリアするチップパーについて、「林地残材」の活用と「果樹及び一般剪定枝」、「その他端材（製材端材の背板）」をチップ化する場合を想定した機種を検討した結果、オカダアイヨンのログバスターLG-205C が最適であると判断した。

ログバスターLG-205C は、中部森林組合の所有するログバスターLG-M515C のシリーズの小型機で、小規模のチップ化が可能で且つ、チップの形状も良く、小規模の乾燥チップ用ボイラー向けに使用可能な機種である。

3.4.3 新設チッパーの案によるコスト試算

(1) オカダアイヨン製 ログバスター LG-205C 特徴

- ✓ 可動式且つ可搬式で 2t 車に積載可能である。よって林地残材の現場でのチップ化も可能である。
- ✓ シューターの先にフレコンバッグを装着できる。
- ✓ ログバスターLG-205C は、小型であることから原木の最大処理径が小さく、カタログ値で最大 20cm である。経験上、カタログ値の半分から 2/3 程度とみておく必要があるため、概ね 15cm 程度と考えてよい。
- ✓ 一般に 16cm 以下の原木は用材としての価値が低いことから燃料用となることが多い。よって、このクラス以下の原木に限って処理することとなる。
- ✓ チップ化のスピードでサイズを変更することができる。早い場合は細かいチップになり、遅い場合は大きめのチップになる。
- ✓ ふるい機能は無く製造したチップの粒度にばらつきがあるが、表 3-5 に示したチップサイズであれば、木質バイオマスボイラー向けに使用可能である。

(2) 処理に適する原料バイオマスの種類

- ✓ 林地残材（直径 15cm 程度までの小径木に適するが、葉は切削できない）
- ✓ 製材端材（背板）
- ✓ 果樹剪定枝（直径 10cm 程度以上の幹部分を遅いスピードで処理すること）

表 3-5 ログバスターLG-205C の概要

 チップ化の様子	メーカー：オカダアイヨン ナイフ種類：ドラムチッパー 型式：ログバスターLG-205C 最大処理径：軟木 20cm・硬木 17cm チップサイズ：2cm 前後、バラつきあり 参考処理能力：原木で 1.5 m³/h （生チップに換算すると約 1.1 t/h） 走行：クローラー自走式
 原木のサンプル	 チップのサンプル（最大サイズ）

(3) 注意点

- ✓ 小径木を対象とするため手投入を想定しており、グラップルが必要な場合は別途準備する必要がある。
- ✓ 処理量が少ないため人件費がかかり、ランニングコストの面でチップ製造コストが上がる可能性がある。
- ✓ チップサイズは、ドラム径が小さいことから 20mm 以下と小さめである。
- ✓ チップサイズが小さく、ふるいが付属しないため、木質バイオマスボイラー向けには使用可能であるが、小型ガス化熱電併給システム向けには燃料の条件を満たさない。

(4) イニシャルコスト

- ✓ ログバスターLG-205Cを導入する場合のイニシャルコストを試算した。
- ✓ 林業機械としてのチップパー導入への補助は、チップの生産規模の目安として、5,000t/年以上である。しかし、環境省の「再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業（以降、電気・熱事業とする。）」では、木質バイオマスボイラーと同時の導入であり、且つ、使用するボイラー規模に応じた燃料供給能力のチップパーに限り、ボイラーと同率の補助を受けることが可能である。よって補助率を 2/3 とした。
- ✓ ただし、国の導入補助を受けた設備では、製造したチップ燃料を F I T 売電事業向けに供給してはならないという条件が付される。

表 3-6 イニシャルコストの概算

(単位：千円)

構成要素	品 目	法定耐用年数	概算金額		国の補助を受ける場合	
					補助率	自己負担
燃料製造設備 (補助対象)	チップパー（小型、可動式）	8年	3,200	7,700	2/3	2,567
	グラップル（手投入につき不要）	8年	0			
	小型ホイールローダー（バケット）	8年	3,000			
	トラックスケール	5年	1,500			
その他 (補助対象)	ストックヤード造成及び建屋	15年	5,000	8,000	—	8,000
	チップ運搬車兼チップパー運搬車(2t)	4年	3,000			
合 計			15,700	15,700		10,567

※原木ヤードの土地代は含まない

※実質的な使用期間は10年程度となる

(5) シミュレーションの条件設定

① ケース分け及び事業主体

- ✓ チップの年間製造量は、需要に応じて変わってくるため、B&G プールの改修規模に応じて時間軸を想定し、春から秋（4月～11月）の季節営業を想定した3年以内の直近計画と、通年営業を想定した将来計画として、表 3-7 に示す4ケースでの検討とした。

表 3-7 ログバスターLG-205C のシミュレーションのケース分け

ケース		LG-1	LG-2	LG-3	LG-4
事業主体		北栄町	民間事業者	北栄町	民間事業者
国の補助		あり(2/3 補助)	なし	あり(2/3 補助)	なし
計画範囲 (B&G 営業形態)		直近のみ (季節営業)	直近のみ (季節営業)	将来含める (通年営業)	将来含める (通年営業)
チップ年間製造量目安(年)		193.5t	193.5t	387.0t	387.0t
上:水分 30%、下:水分 50%		270.9t	270.9t	541.8t	541.8t
熱利用 ボイラー 向け原料(年)	間伐材	100t	100t	293t	293t
		139t	139t	410t	410t
	その他端材 (製材端材の背板)	94t	94t	94t	94t
		132t	132t	132t	132t
	林地残材・ 果樹剪定 枝・一般剪 定枝	t t	t t	t t	T T
上:水分 30% 下:水分 50%					
	合計目安量	194t	194t	387t	387t
		271t	271t	542t	542t

表 3-8 木質バイオマス燃料製造・供給事業のスケジュール(案)

	年度					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	—	0 年度	1 年度	2 年度	3 年度	4 年度
B&G 温水プール化の実施設計	←→					
B&G 温水プール化工事（春～秋営業）		←→				
チップ化設備導入		←→				
チップ供給開始 約 200t/年 (製材端材の背板⇒自然乾燥のみ)			←→			
B&G 温水プール化工事（通年営業） (ボイラー・サイロの増設)				←→		
チップ供給の追加 合計約 400t/年 (林地残材⇒ボイラーの熱で乾燥)					←→	

② チップ製造量の目安

- ✓ 熱利用向けには、第4章における B&G の需要量を目安とした。
- ✓ LG-1 及び LG-2 は、需要先を B&G プールの営業期間を春から秋（4月～11月）に設定した場合の需要に基づき水分 30%ベースで 193.5t を目安とした。この場合、自然状態で乾燥しやすい「その他端材（製材端材の背板）」をメインの原料として、残りを間伐材で補うこととする。
- ✓ LG-3 及び LG-4 は、直近計画の設備導入を 0 年度目と仮定した場合に、将来計画の稼働開始は 3 年度目からと仮定し（※表 3-8 を参照）、将来計画として需要先を B&G プールの営業期間を通年に設定した場合の需要を、仮に春から秋の季節営業期間の 2 倍と想定して水分 30%ベースで 387t を目安とした。この場合、「間伐材」の割合が高くなり、乾燥面で工夫が必要となる。

③ その他の条件設定

- ✓ LG-205C のメンテナンスコストは、表 3-11 に示すメーカーカタログより時間当たり 2,560 円/h から、竹用ナイフの 496 円/h を除いた 2,064 円/h とした。
- ✓ LG-205C のチップ製造可能量は最大で、 $1.1\text{t/h} \times 5\text{h} = 5.5\text{t}$ /年程度を目安とした。
- ✓ シミュレーションにおけるその他の条件設定を表 3-10 に示す。

表 3-9 木質チップの水分と価格の試算

水分率 M	丸太体積	チップ体積	スギ比重	重量当たりチップ単価	
30%	1 m ³	3 m ³	0.47 t /m ³	13.4 円/kg	13,400 円/t
35%	1 m ³	3 m ³	0.49 t /m ³	12.9 円/kg	12,900 円/t
40%	1 m ³	3 m ³	0.54 t /m ³	11.7 円/kg	11,700 円/t
45%	1 m ³	3 m ³	0.58 t /m ³	10.9 円/kg	10,900 円/t
50%	1 m ³	3 m ³	0.63 t /m ³	10 円/kg	10,000 円/t
55%	1 m ³	3 m ³	0.71 t /m ³	10 円/kg	10,000 円/t

※スギ比重は「地域ではじめる木質バイオマス熱利用 (一社)日本木質バイオマスエネルギー協会編」による

※チップ単価は、水分M = 50%以上を10円/kgとして試算した

表 3-10 ログバスターのシミュレーションの条件設定

項目(単位)	数値	備考
チップ比重(t/m ³)	0.47	
人件費単価(円/h)	2,500	正社員雇用時の経費含めた単価を仮定
間伐材 購入単価(円/t)	6,000	
その他端材等(製材端材)購入単価(円/t)	1,500	
チップパーの燃料使用量(L/h)	3.8	破砕能力テスト結果による
チップパーの燃料単価 軽油(円/L)	130	
チップパーの消耗品ランニングコスト(円/h)	2,064	カタログ値による
時間当たり原木処理量(t/h)	1.1	原木1.5m ³ /h×係数0.7t/m ³

表 3-1 1 ログバスターLG-205C のメンテナンスに関するコスト

LB-S205C ログバスターリコメンドパーツリスト

2018/2/23

装置	品番	品名	個数	交換時間	交換時間	重要度	定価単価	1台分	時間単価
エンジンオイルフィルタ	3820-10980	カートリッジ	1	250時間	250	A	¥1,070	1,070	4
燃料フィルタ(Oリング付)	YM119802-55801	エレメント	1	500時間	500	B	¥1,470	1,470	3
油水分離機	YM129242-55711	セパレータASSY	1	1000時間	1000	C	¥10,120	10,120	10
エンジン吸気エレメント	YM119808-12520	エレメント	1	500時間	500	A	¥3,850	3,850	8
プレフィルタ	8475-54-1291	フィルタ	1	250時間	250	C	¥13,700	13,700	55
破碎軸駆動ベルト	586075501	Vベルト	3	バンドーW800SB-49 250時間	250	A	¥7,280	21,840	87
ポンプ駆動ベルト	586075601	Vベルト	1	バンドーW400SB-33 250時間	250	B	¥3,280	3,280	13
破碎機	588960801	チップパーナイフ	2	標準 180時間	180	A	¥27,200	54,400	302
	501690201	チップパーナイフ	2	竹用 180時間	180	B	¥44,600	89,200	496
	8475-71-1161	シュレツダハンマ	12	400時間 1箇所100時間	400	A	¥1,430	17,160	43
	589277301	ベアリングユニット	1	破碎軸前側(エンジン側) 1000時間	1000	C	¥14,880	14,880	15
	589277701	ベアリングユニット	1	破碎軸後側(投入ホッパー側) 1000時間	1000	C	¥14,880	14,880	15
	8475-70-1162	固定刃	1	200時間	200	B	¥55,970	55,970	280
ナイフ取付けボルト	8475-71-2120	ボルト L70	8	チップパーナイフ着脱2回で交換	30	A	¥1,280	10,240	341
ナイフ取付けナット	686071132	ロックナット	8	チップパーナイフ着脱2回で交換	30	A	¥3,100	24,800	827
シュレダーハンマ取付け	0125270820	ボルト	8	ハンマ着脱 4回で回交換	400	C	¥170	1,360	3
シュレダーハンマ取付け	0164330823	ワッシャ	8	ハンマ着脱 4回で回交換	400	C	¥30	240	1
シュレダーハンマ取付け	T5001-71250	プレート	4	ハンマ着脱 4回で回交換	400	C	¥1,370	5,480	14
シュレダーハンマ取付け	589250401	シャフト	4	ハンマ着脱 4回で回交換	400	C	¥3,000	12,000	30
シュレダーハンマ取付け	T5001-71171	カラー	8	ハンマ着脱 4回で回交換	400	C	¥700	5,600	14
								1h合計	2,560

【注意】①チップパーナイフ及びシュレツダハンマの交換時間(寿命)は、作業条件・異物混入状況(砂・石・鉄等)・樹種により異なります。

②その他消耗品の時間は丸太・剪定枝等破碎する径等 及び 作業条件により異なります。

③記載されている消耗部品は代表部品であり、細かな消耗部品は含みません。また、消耗品等交換工賃は消耗品費に含まれておりません。

④上記の本体価格、算定条件、部品価格は、予告無く変更となる場合があります。

(6) チップ化コストシミュレーションの検討結果

- ✓ 表 3-1 2 に、ログバスターLG-205C を導入するケースのコストシミュレーション結果を示す。尚、シミュレーションデータの詳細は巻末の第 8 章に示す。

表 3-1 2 ログバスターLG-205C のシミュレーションの検討結果

ケース	LG-1	LG-2	LG-3	LG-4
事業主体	北栄町	民間事業者	北栄町	民間事業者
国の補助	あり (2/3 補助)	なし	あり (2/3 補助)	なし
計画範囲 (B&G プール営業形態)	直近のみ (季節営業)	直近のみ (季節営業)	将来含める (通年営業)	将来含める (通年営業)
10 年目に損益分岐 させるための乾燥 チップ単価	19,500 円/t	22,200 円/t	18,500 円/t	20,000 円/t

※LG-3 及び LG-4 の乾燥チップ販売量は 1 年目～2 年目は 194t、3 年目以降は 387t と設定している。

- ✓ 10 年目に損益分岐させるためにはそれぞれ水分 30%の乾燥チップ価格を、LG-1 では 19,500 円/t、LG-2 では 22,200 円/t、LG-3 では 18,500 円/t、LG-4 では 20,000 円/t に設定する必要がある。
- ✓ その他端材等（製材端材）で足りない原料を間伐材（6,000 円/t）としている。この原料をすべて「その他端材等（製材端材）（1,500 円/t）」とした場合の LG-1 での 10 年目に損益分岐させるためのチップ単価は 16,500 円/t となる。また、仮に原料の購入費を 1,000 円/t と設定した場合のチップ単価は 15,600 円/t である。
- ✓ 販売するチップ単価を安定させ、採算性を向上させるためには、安価な原料の仕入れが必要であり、果樹剪定枝、一般剪定枝、林地残材の有効活用が課題となる。
- ✓ 採算性を向上させるためにはチップの生産量を上げる必要がある。このシミュレーションは手投入を前提としたのであるが、作業性を考えるとグラップルの導入も必要となる。原料の購入価格や仕入れ量などを含めて総合的な検討が必要である。

3.5 木質チップ燃料の乾燥に関する検討

北栄町では、日照が良く太陽光発電も盛んではあるが、特に冬場の湿度が高い。当地域で流通しているチップの水分率は季節によって変わるが、日本海側の地域で湿度が高いこともあり、現状では概ね 45%～55%で使用され、冬場は 50%を超える現状がある。

このような背景から、木質チップの利用目的や原料種類ごとに水分対策を検討する必要がある。

小型ガス化熱電併給システムを導入する場合、メーカーにより水分 8%～10%程度まで乾燥させる必要がある。自然乾燥では乾燥できないことから、温風乾燥などが必要となるが、ガス化熱電併給システム内に乾燥機を設置して排熱でチップを乾燥するケースが主流である。よって、乾燥に関する検討対象から除外し、木質バイオマスボイラー向けの乾燥について検討する。

3.5.1 木質バイオマスボイラー向けのチップ乾燥の前提条件

木質バイオマスボイラー向けの場合は、対象施設の規模感から乾燥チップ用ボイラーが適すると考えられ、概ね 40%以下の乾燥チップを要する。尚、ボイラーの機種によって 20%～45%や、35%以下、30%～40%など、水分条件が異なる。

水分 30%～40%の乾燥チップを利用する場合、人工的な乾燥工程を加えることはエネルギーバランス的にもコスト的にも避けたほうが良く、一般的には原木乾燥によって 40%未満に乾燥させることが多い。

北栄町では、間伐材の場合、夏場の条件の良い時期は、丸太による原木乾燥も可能性がある。しかし、特に冬場は施業時間も天候等によって限られる場合があることから用材向けの取引量も少なく、長期間の原木在庫を乾燥のために保有することが難しい状況にある。また、原木乾燥には半年以上かかるため、本地域では冬場を挟む原木乾燥は難しい。

果樹剪定枝や一般剪定枝の場合は、原木置き場を作り、長期間の乾燥を行うことも可能ではあるが、やはり冬場は乾燥しにくい。

一方で利用製材端材（背板）の場合、既にある程度乾燥しており形状も薄いため、背板の状態のまま土場に積み置くことで自然乾燥において水分 30%程度までは落とすことが可能である。

3.5.2 木質チップの乾燥に関する国内事例

冬場の乾燥対策を講じることも視野に入れる場合に、想定される乾燥方法の事例について以下に調査した。

- ✓ 天日による乾燥事例
- ✓ 太陽熱による乾燥事例
- ✓ 簡易熱源による乾燥事例
- ✓ 木質バイオマスボイラー自身の熱源による乾燥事例

(1) 天日による乾燥事例

チップサイロをビニールハウス等にし、温室効果によって天日で乾燥する方法がある。

この場合、イニシャルコストは最も安価に抑えられ、施工費用別途で資材のみでは、農業用ビニールハウスタイプでは概ね 50 万円以下、園芸用温室タイプでは概ね 150 万円程度である。チップの堆積方法は薄く広くするほうが効率よく乾燥できるが、切り返しによって対応する場合が多い。よって、ランニングコストとして切り返し作業の人件費が必要となる。

燃料製造の際は、屋根付きのストックヤードを備える必要があるため、あらかじめストックヤードの一部をビニールハウスまたは温室等で備えることで乾燥部分のイニシャルコストを抑えるなどの工夫ができる。



図 3-1 天日乾燥のイメージ

(2) 太陽熱による乾燥事例

(株) 日比谷アメニス はチップの乾燥について研究している企業の一つである。その中に「ソーラードライ」というシステムがある。広島県の太田川森林組合で導入事例がある。

ソーラードライシステムは、太陽熱を乾燥に利用するシステムで、屋根に設置した集熱パネルで集めた太陽熱を使い軒下に取り込んだ外気を温め、乾燥した空気を乾燥パネル上に集積したチップの下から吹き出し、チップを効率的に乾燥させる仕組みである。乾燥パネルは多数の孔がある形状をしているため、そこから温かい乾燥用空気が均等に吹き出すしくみ。

イニシャルコストは、設備が 800 万円程度に、バケットローダーと建屋別途である。ランニングコストには、温風を乾燥室に送る送風ファンの電気代・切り返しの人件費などが必要となる。

(イニシャルコストの例)

集熱パネル面積：40 m²

乾燥能力：36 m³/回（水分 50%→10%未満）

設備導入費：828 万円（建屋別途）

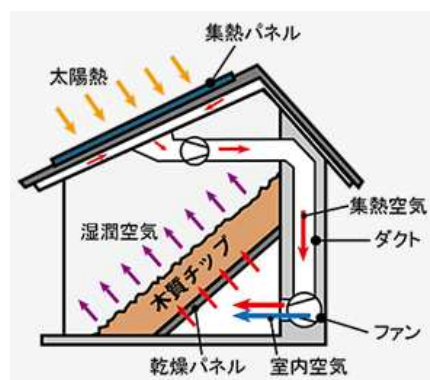
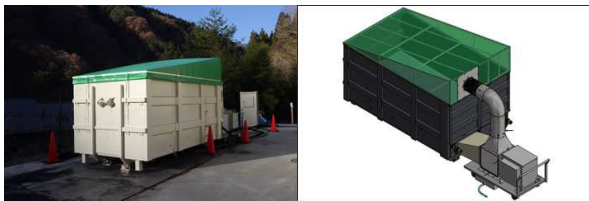
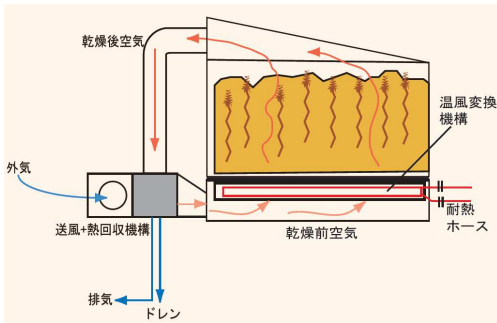


図 3-2 ソーラードライの仕組み図

(3) 簡易熱源による乾燥事例

薪ボイラー等の簡易熱源を用いて乾燥する事例は国内に多数存在する。端材の発生する製材所等においては、低質の木質燃料を処分すると共に、燃料代が無料であることから様々な現場で多く用いられている方法である。

表 3-13 簡易ボイラーによる熱源を用いた事例の一部

事 例	概 要	導入費用参考
岡山県の事例	システム：薪ボイラー＋温風ファン＋コンテナ 対象燃料：ガス化熱電併給用 8%チップ 	簡易薪ボイラー 約 100 万円 中古コンテナ 約 30 万円 送風機 数十万円
日比谷アメニス	システム：熱源＋温風ファン＋コンテナ 対象燃料：熱ボイラー向け乾燥チップ、 ガス化熱電併給用 8%チップ   写真出典) 日比谷アメニス HP	別途熱源を含めてソーラードライと同等程度

(4) 木質バイオマスボイラー自身の熱源による乾燥事例

ボイラーの余力を用いて余剰熱を利用して温風を作り乾燥するシステム。平成 30 年 11 月に北海道当麻町に導入されたものである。チップサイロを半分量の 2 個設置し、片方ずつ温風で温めて乾燥させる。当麻町では、外気温マイナス 16℃で、17.5 m³のチップを約 2 日で乾燥できるとのこと。

<乾燥の流れ>

- ① サイロからボイラーへチップ搬送
- ② ボイラーで作った熱を蓄熱タンクに蓄熱
- ③ ヘッダーで、チップ感想と需要先へ系統分け
- ④ 蓄熱タンクの熱を用いてエアハンドリングユニットを介し、

- ⑤ チップサイロへと 60℃の温風を送風
- ⑥ サイロ内のチップを通過した空気を室外へ排気、排気部分には熱交換器をつけ、室外の新鮮空気と熱交換し、室内へと給気
- ⑦ チップ乾燥後は自動停止。新しくチップを搬入するごとに 2 つのサイロを切り替えて交互に運転する。サイロの切り替えは手動。

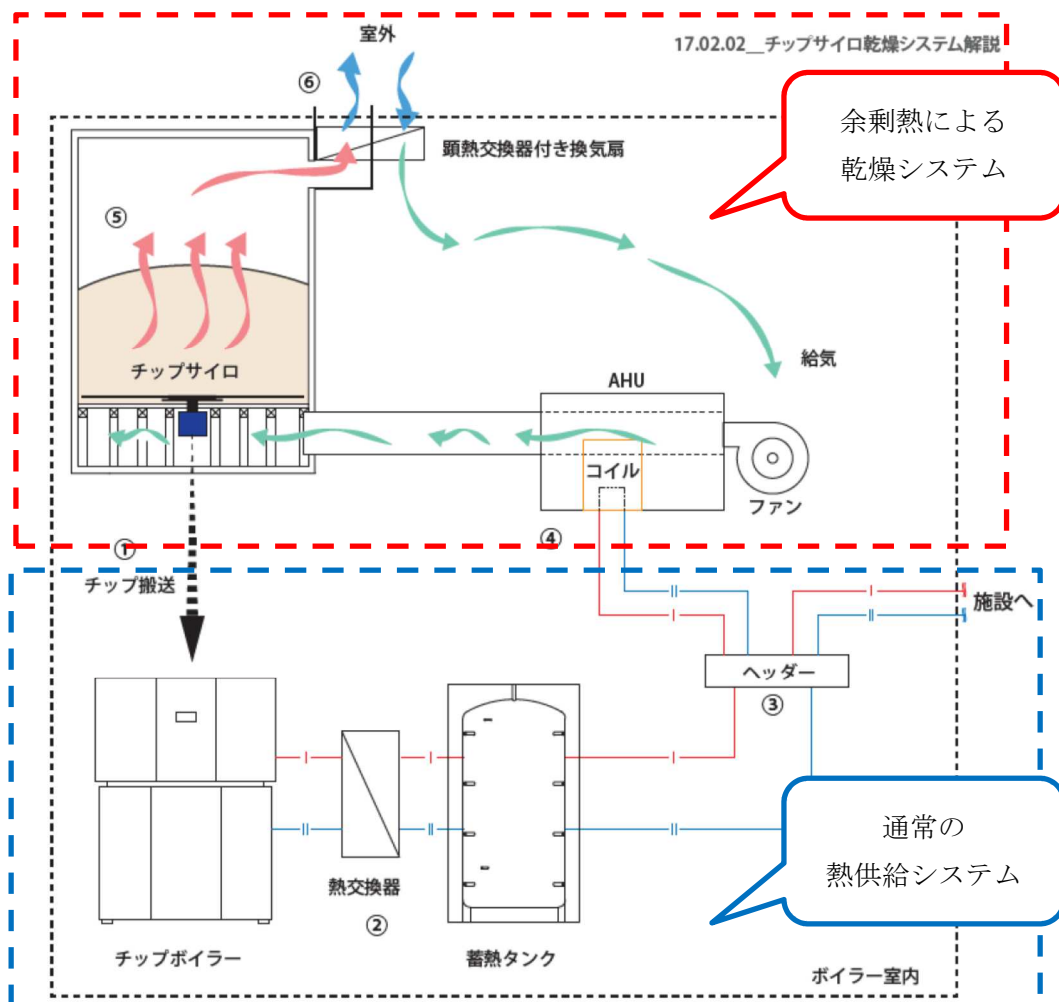


図 3-3 当麻町のチップ乾燥の仕組み

（５） 乾燥システムの概算価格比較

以上に例示したチップ乾燥システムについて、概算の価格帯を以下に示す。天日乾燥の場合は、チップのストックヤードの一部をハウス使用にすることで、イニシャルコストを限りなく圧縮できる可能性がある。簡易乾燥施設は、使用する機器のグレードで変わるが最低価格帯として示している。余剰熱乾燥は、ボイラー等の熱供給システムに追加する部分の費用が少なくとも 1,000 万円以上必要とのことである。



図 3-4 乾燥システムの概算価格帯

3.6 木質バイオマス燃料製造・供給事業の案

北栄町内の木質バイオマス資源を燃料用チップとして活用するにあたり、以下のスキームで実施すると、町内の木質バイオマス資源を最大限に有効活用できる。

熱供給プロジェクトとして需要先を B&G 海洋センター（以下、「B&G」とする）とした場合の燃料供給事業の案を以下に示す。

3.6.1 直近3年以内の計画：B&Gの一期工事

(1) 原料確保及びチップ化の仕組み

- ✓ B&G プールの営業形態は、春から秋（4月～11月）の季節営業を目指す
- ✓ 30%乾燥チップの必要量は、193.5t
- ✓ チップ原料は水分 50%ベースで、製材端材の背板 132t、間伐材 139t でまかなうが、より安価な原料の確保が必要。基本的に自然乾燥で対応する。
- ✓ 間伐材は、できうる限り原木乾燥を行う。
- ✓ 町内でチップ化するためには、新規に切削チップパー（想定：ログバスターLG-205C）の導入が必要。
- ✓ 林地残材を利用する場合は、現地作業道でログバスターLG-205C によりチップ化することも可能。その場合は、半年程度現地で葉枯らしさせたうえで、葉を落として利用することが望ましい。
- ✓ チップ化後に追加乾燥を行うことも考慮し、チップヤードの一部を風通しの良い農業用ハウス等にすることで、天日乾燥も兼ねるよう備える。この場合のインシヤルコストは、チップヤード造成費で収まる程度の簡易的な設備とする。ランニングコストは人件費程度であるが、チップ化作業は 1 日 5 時間程度とし、残り時間でチップパーのメンテナンス及びチップヤードの管理等に充てる程度の作業量とする。

(2) チップ工場の立地及び運搬について

- ✓ ログバスターLG-205C は可搬式ではあるが、チップヤード等を備えたチップ工場を北栄町内に構えることが望ましい。
- ✓ 立地条件は、B&G 及び熱電併給プロジェクトの候補先となっている道の駅北条公園への近接と、連携して事業を行うべき森の四季との近接が条件となる。
- ✓ B&G、道の駅北条公園、森の四季は何れも車で 10 分程度の近距離であるため、互いに供給が可能である。
- ✓ チップ化スペースを確保するのは B&G 及び道の駅でも可能であると考えられるが、騒音の問題が発生する可能性がある。
- ✓ 需要先が近接することもあり、チップ化後の運搬費用は燃料費・人件費共に最小限であると想定し、運搬は 2t 車で検討することで初期コストを抑える。

3.6.2 将来計画：B&Gの二期工事

- ✓ B&G プールの営業形態は、通年営業を目指す
- ✓ 熱需要を2倍程度とみて、同規模のボイラーの2基目及び対応する規模の蓄熱タンク、燃料サイロ等一式を導入し、規模は倍増する。それに伴い30%乾燥チップの必要量は2倍程度と想定し、387tと設定するが、時期によっては熱需要が少なく、稼働率が低い時期（以下、低負荷時とする。）もあると推測する。
- ✓ チップ原料は水分50%ベースで、製材端材の背板132t、間伐材325tでまかなう。今後、乾燥しづらい原料の利用も考えられるため、乾燥システムの増強も必要となる。
- ✓ 低負荷時の余剰熱を利用した乾燥方法の案としては、表3-13の方法により簡易的な乾燥機を構築する方法がある。よって、B&Gの二期工事にはイニシャルコストに200万円～1,000万円の乾燥システムを追加して検討する必要がある。

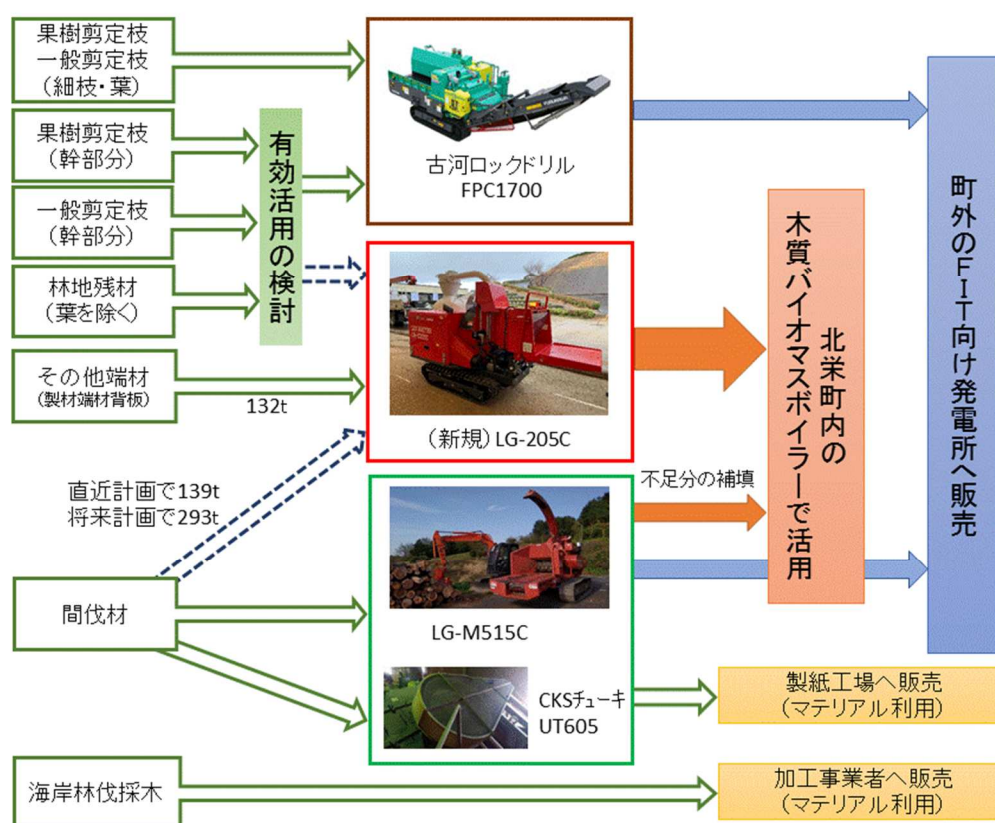


図 3-5 北栄町における木質バイオマスの活用の流れ（案）

3.7 燃料製造における関連規制・法制度

燃料製造における関連法規・法制度について以下にまとめた。騒音規制及び振動規制については、北栄町内は県による指定地域に指定されていないため、規制基準は設けられていないが、近隣住民には十分配慮する必要がある。

表 3-14 燃料製造における関連規制・法制度

法 令	対 象	範 囲	処 置
消防法	チップ保管庫	10 m ³ 以上	指定可燃物届出
建築基準法	チップ保管庫	10 m ³ 以上	建築確認の申請
労働安全衛生法	ショベルローダー等	最大荷重 1t 以上	ショベルローダー等運転技能講習修了証
	小型車両系建設機械	機体重量 3t 未満	小型車両系建設機械運転(3t 未満)特別教育(整地・運搬・積込み用及び掘削用)修了証
	車両系建設機械	機体重量 3t 以上	車両系建設機械運転技能講習(整地運搬積込及び掘削用)修了証
	移動式クレーン	つり上げ荷重 1t 以上 5t 未満	小型移動式クレーン運転技能講習修了証又は、移動式クレーン運転士免許
	不整地運搬車	最大積載量 1t 以上	不整地運搬車運転技能講習修了証
廃掃法	産業廃棄物	収集運搬	産業廃棄物収集運搬業許可
		チップ化处理	産業廃棄物処理業許可及び、産業廃棄物処理施設設置許可
	一般廃棄物	収集運搬	一般廃棄物収集運搬業許可
		チップ化处理	一般廃棄物処理業許可及び、一般廃棄物処理施設設置許可

第4章 木質バイオマス熱利用プロジェクトの検討

4.1 熱利用プロジェクトの需要先候補の概要

北栄町B&G海洋センターは、プール・体育館・トレーニングルーム・ミーティングルーム・ゲートボール場等を備えた運動施設である。

このうちプールは現在、6月～9月の夏季営業となっている。これを温水プール化することにより、4月～11月に営業期間を延伸した場合で、且つ体育館等の暖房の熱源を木質バイオマスボイラーとすることを想定した事業性を検討した。

表 4-1 B & G 海洋センターの概要

所在地	北栄町田井 428-1（管理：一般社団法人北栄スポーツクラブ）
設備	・ 体育館 ・ ミーティングルーム、多目的室 ・ 屋外ゲートボール場 ・ トレーニングルーム ・ プール（大プール：360 m ³ =12m×25m×1.2m、小プール 36 m ³ ）
開館時間	9:00～22:00、プール利用は 21:30 まで
休館日	毎週火曜日、年末年始（12 月 31 日～1 月 5 日）



図 4-1 プール

4.2 導入システムの基本設計

4.2.1 熱源の検討条件

(1) 温水プール

プールは現在、使用時期のみ簡易的に壁と屋根が付く、半屋外プールで夏季営業である。夏季営業中でも気温の低い日は水温低下が起こることもあり、快適性が求められている状況にある。また、営業期間の延伸により、町民の健康増進も推進したいところである。

よって、直近の3年以内の導入目標として、年間を通した温水プール化ではなく、営業期間の延伸を狙った春から秋（4月から11月）を営業期間とした改造を第1段階と設定し、将来計画として、建物の改築も含んだ通年営業とした改造を第2段階として検討する。

(2) 体育館等の暖房

暖房の範囲は、体育館の他、トレーニング室、更衣室、ミーティングルームを対象範囲として設定する。（12月から3月）



図 4-2 体育館



図 4-3 トレーニングルーム

4.2.2 既設熱源の状況

現在の熱源として、シャワー用に灯油炊きボイラーが1基あるが、プールの昇温には使用されていない。1缶1水路式であるため、現状のままではプールの入れ替えや昇温時にバックアップボイラーとして使用することはできない。よって、バックアップボイラーが必要な場合は、灯油ボイラーの熱供給配管を変更する必要がある。尚、既存ボイラーは平成14年に設置したものであり、既に耐用年数を迎えていることから、木質バイオマスボイラーの導入に合わせて設備更新することも視野に入れたほうが良い。

表 4-2 既設熱源の状況

機器種類	油炊き温水ボイラー（灯油）
メーカー、型番	昭和鉄工株式会社 SKS-500
出力	209,300kJ/h（≒50,000kcal/h、≒58kW）
設置年	平成14年
用途	給湯（シャワー）
燃料	灯油、H28；1,200L/年、H29；2,400L/年



図 4-4 既設ボイラーとプールろ過器

4.2.3 熱負荷シミュレーションと導入施設規模

(1) 熱需要分析

B&G では現在、シャワー以外の温水利用や体育館等の暖房を行っていないため、温水プール及び暖房としての既存の熱需要が不明であり、実測することもできないため、プールの必要水量及び体育館等の施設の暖房時に必要となる熱負荷をシミュレーションした。

乾燥チップボイラーは通常、熱需要に応じて自動的にスイッチを ON・OFF するものだが、夜間のプール表面からの熱放散を考慮し、ボイラーの稼働時間を朝 7 時から 21 時半までと仮定した場合の熱負荷のシミュレーションを行い、結果を以下に示す。

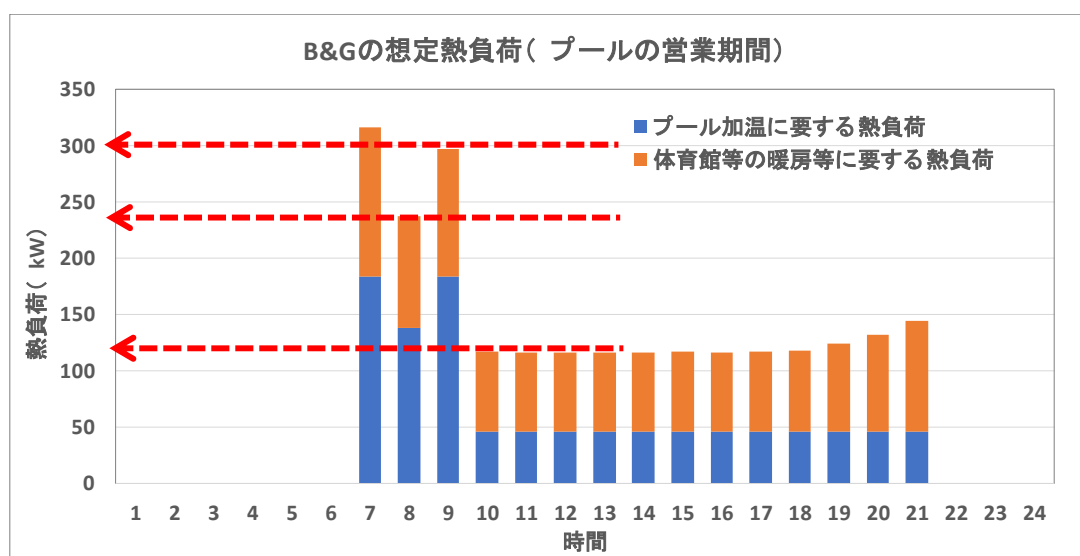


図 4-5 ボイラー稼働 7 時～21 時半を想定したプール営業期間の熱負荷グラフ

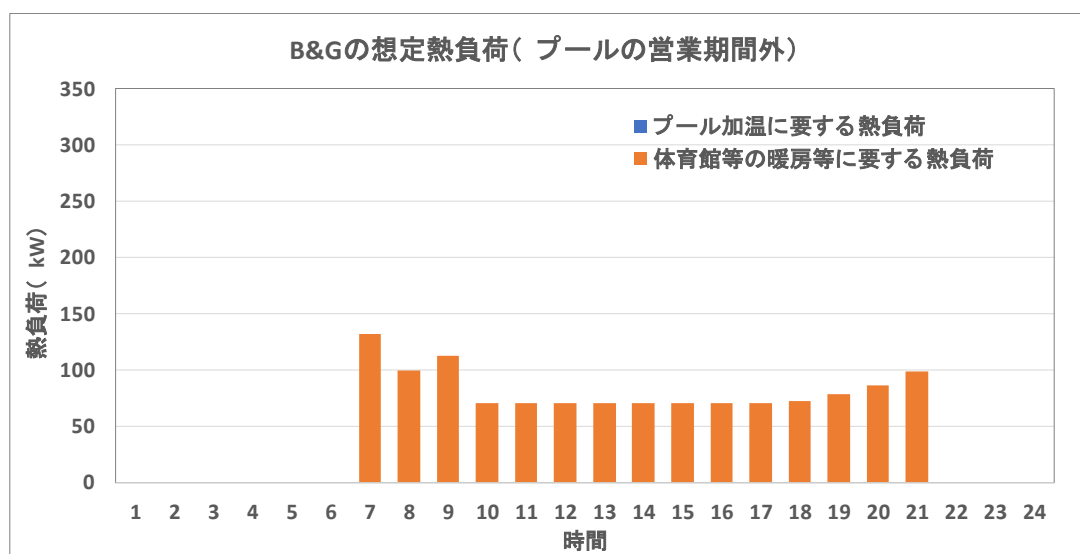


図 4-6 ボイラー稼働 7 時～21 時半を想定したプール営業期間外の熱負荷グラフ

(2) 燃料必要量

図 4-5 及び図 4-6 の熱負荷シミュレーショングラフより、年間の燃料必要量を算定した結果及び算定根拠を以下に示す。

① 灯油ボイラーを導入した場合の燃料必要量

表 4-3 灯油の年間必要量と CO2 排出量の検討結果

	日合計 熱量	期間 稼働日数	年間必要熱量		灯油の 低位発熱量	灯油の 年間必要量	灯油使用時の CO2排出係数	CO2排出量
	M J/日	日	M J/年		M J/L	L/年	kg-CO2/L	kg-CO2/年
4月～11月	8,290	212	1,757,480	2,204,980	34.27	73,115	2.49	182,057
12月～3月	4,475	100	447,500					

※期間稼働日数は、休館日を除く。※灯油ボイラーの効率は、88%とした。

② 木質バイオマスボイラーを導入した場合の燃料必要量

木質バイオマスボイラーを導入した場合は、ボイラー規模を超える需要があった場合にも、蓄熱タンクからの熱供給である程度カバーすることが可能となるが、短時間に急激な需要が発生した場合に備えて補助ボイラーの燃料必要量も設定する。

表 4-4 木質チップの燃料必要量の検討結果

	日合計 熱量	期間 稼働日数	年間必要熱量		乾燥チップ必要量				生チップ 必要量		原木 体積換算
	kW h	日	kW h		t/日	m ³ /日	t/年	m ³ /年	t/日	t/年	m ³ /年
4月～11月	2,303	212	488,189	612,494	0.7	4.6	193.5	1,235.3	1.0	270.9	411.8
12月～3月	1,243	100	124,306		0.4	2.5			0.5		

※期間稼働日数は、休館日を除く。※木質バイオマスボイラーの効率は、92%とした。

表 4-5 補助ボイラーの燃料必要量の検討結果

	日合計 熱量	期間 稼働日数	年間必要熱量		補助灯油 必要量
	M J/日	日	M J/年		L/年
4月～11月	59.00	212	12,508	12,508	365.0
12月～3月	0	100	0		

表 4-6 (参考) 木質チップの低位発熱量

水分率 M	木質チップ低位発熱量	スギ比重	チップ材積換算
30%	3,440 kW h/t	0.47 t/m ³	3 倍
35%	3,145 kW h/t	0.49 t/m ³	3 倍
40%	2,850 kW h/t	0.54 t/m ³	3 倍
45%	2,555 kW h/t	0.58 t/m ³	3 倍
50%	2,260 kW h/t	0.63 t/m ³	3 倍
55%	1,965 kW h/t	0.71 t/m ³	3 倍

※スギ比重は「地域ではじめる木質バイオマス熱利用 (一社)日本木質バイオマスエネルギー協会編」による
※木質チップ低位発熱量は、(株) WB エナジーの資料を参考に (株) アトレア・コンサルティングで試算

(3) 導入設備規模

図 4-5 及び図 4-6 の熱負荷シミュレーショングラフから、夜間の気温低下やプール表面及び施設全体における放熱のため、朝 7 時から 9 時までは熱負荷が大きくなっている。図 4-5 において最も大きな熱負荷を対象に木質バイオマスボイラーの規模を選定すると、概ね 300kW である。また、日中の営業時間には一定の熱需要となっており、概ね 120kW 程度でカバーできる。

仮に、120kW を 2 台設置した場合には、合計 240kW であるが、不足分は蓄熱することでカバーする等の運用の工夫で対応できる可能性もある。このように、熱負荷に対し、ボイラー規模、基数、蓄熱タンクの容量等を変化させることで、同じ熱需要に対していくつかの規模要件を設定することが可能である。

バイオマスボイラーはメーカーごとに規格サイズがあるため、規模及び基数をある程度柔軟に設定して仕様条件とすることで、各メーカーの特性を活かした提案を受けることが可能である。導入規模の組み合わせのバリエーションの例を表 4-7 に示す。

且つ、需要に対する木質バイオマスによるカバー率や蓄熱タンクとの運用の方法などがメーカーごとに異なることから、「規模選定・実施設計・運用方法の提案・価格」を含めたプロポーザルにより設備を選定すると、より良い施設整備となる。

表 4-7 導入施設規模の例

ケース	施設規模	備 考
1	木質ボイラー：300kW 以上×1 基 蓄熱タンク：合計 6,000L 以上 灯油ボイラー：200kW 程度	- 基本的に木質ボイラーのみで全需要をカバーする。 - 年1回のプールの入れ替え時と、多人数のシャワー等で熱供給が不足する場合に灯油ボイラーを使用する。
2	木質ボイラー：300kW 以上×1 基、 蓄熱タンク：合計 6,000L 以上+ α 灯油ボイラー：なし	- 基本的に木質ボイラーのみで全需要をカバーする。 - 年1回のプールの入れ替え時と、多人数のシャワー等で熱供給が不足する場合に、+ α の蓄熱タンクも活用し、時間をかけて貯湯する。
3	木質ボイラー：120kW 以上×2 基 蓄熱タンク：合計 6,000L 以上 灯油ボイラー：200kW 程度	- 朝の需要について、ボイラー出力で不足する部分を大きめの蓄熱タンクでカバーする。 - 年1回のプールの入れ替え時と、多人数のシャワー等で熱供給が不足する場合に灯油ボイラーを使用する。
4	木質ボイラー：120kW 以上×2 基 蓄熱タンク：合計 6,000L 以上+ α 灯油ボイラー：なし	- 朝の需要について、ボイラー出力で不足する部分を大きめの蓄熱タンクでカバーする。 - 年1回のプールの入れ替え時と、多人数のシャワー等で熱供給が不足する場合に、+ α の蓄熱タンクも活用し、時間をかけて貯湯する。

4.2.4 乾燥チップボイラーのメーカー及び機種候補

今回の熱負荷は最大でも時間当たり 300kW であり、乾燥チップを用いる小規模高効率型のボイラーが適している。メンテナンス性を考慮して 2 基連結で使用するケースも多いが費用対効果にもよる。乾燥チップ用ボイラーで国内の導入実績のある機種を下表に示す。設備導入時は、このようなメーカーのプロポーザルにより「規模選定・実施設計・運用方法の提案・価格」のバランスを総合的に判断する。

表 4-8 乾燥チップボイラーの機種候補

【機種】 販売会社又は 総代理店	ボイラー規模 ラインナップ	標準的な燃料 (全て切削チップ)	国内導入事例
【KWB】 (株)WB エナジー	Multifire 30～120kW Powerfie 300kW	使用可能水分率 40%以下 定格水分率 30% 木質チップの品質規格 P45 以下 6 割が 4～45mm を占めること	50kW：岩手県 120kW：岩手県、群馬 県、福井県 300kW：岩手県、福井 県、北海道、山形県、 岐阜県
【ETA】 (一社)徳島地域 エネルギー	ETA eHACK 20～130kW ETA HACK 200kW	使用可能水分率 35%以下 定格水分率 30% EN 規格の P16S (3.15～16mm) 又は P31S (3.15～31.5mm) から 選択 灰分 P≤1%	20kW：滋賀県 50kW：徳島県、山梨 県、山形県、福島県、 熊本県
【froling】 みちのく資源開発 (株)	T4 24～110kW	使用可能水分率 35%以下 定格水分率 30% 10～30mm 又は 30～50mm が 6 割を占めること	30kW：北海道 50kW：北海道
【Hargassner】 (株)ミクニ	70～200kW	使用可能水分率 35%以下 3～16mm 又は 6～32mm が 6 割を占めること	100kW：東京都、長野 県
【Herz】 緑産(株)	firematic 20～500kW	木質チップの品質規格 Class3 以上 使用可能水分率 40%以下 木質チップの品質規格 P45 以下 6 割が 4～45mm を占めること	

尚、メーカーカタログ等における水分の表示が、「使用可能水分」ではなく「定格水分」であるかを確認する。「使用可能水分」の場合は、定格出力の 30%しか出せない場合等もあり、運用上で支障をきたすことになるため、ボイラー選定時は必ず定格水分を確認したうえで、使用可能水分率の場合の出力も併せて確認する必要がある。

4.2.5 木質バイオマスボイラーの基本システム構成及び施設設置場所の案

(1) 基本システム構成の案

① 直近3年以内の計画

- ✓ 熱利用系統の基本システム構成を検討した結果を、下図に示す。
- ✓ 木質バイオマスボイラー等の機器設備一式を格納するため、ボイラー建屋が必要であるが、B&Gの既存の機械室に隣接して建てる敷地がないため、少し離れた駐車場の一角を建設予定地とする。
- ✓ 既存の倉庫があるため、流用可能であれば活用したいが、耐火性等の面から判断する必要がある。
- ✓ B&G建物までは、熱導管を敷設する。
- ✓ B&Gの既存の灯油ボイラーは、耐用年数を迎えている点と、下図のように蓄熱タンクに近接させるほうが効率的であることから、木質バイオマスボイラーの設置に伴いリプレースする。
- ✓ B&G機械室内には、新たにヘッダー管を設置し、「体育館等暖房・温水プールのろ過・シャワー用貯湯タンク」の3つの負荷に熱を供給するしくみとする。
- ✓ 木質バイオマスボイラーの熱は、B&Gで需要のある場合は直接、ヘッダー（往）へ向けた供給を行うが、需要のない場合は蓄熱タンクに蓄熱する。
- ✓ B&Gの需要が木質バイオマスボイラーを超えた場合は、木質バイオマスボイラーに加えて蓄熱タンクからも同時に熱供給を開始する。それでも熱が不足する場合には、灯油ボイラーにより蓄熱タンクからの供給をバックアップする。
- ✓ 各需要先からは、ヘッダー管（還）を通じて蓄熱タンク及び木質バイオマスボイラーへ循環するしくみである。
- ✓ これらの配管上の分岐点の経路や流量は、需要に応じて3方弁で自動制御される。
- ✓ 循環ポンプ及び、その他のポンプはインバーター制御により、電気消費量を最低限に抑える。

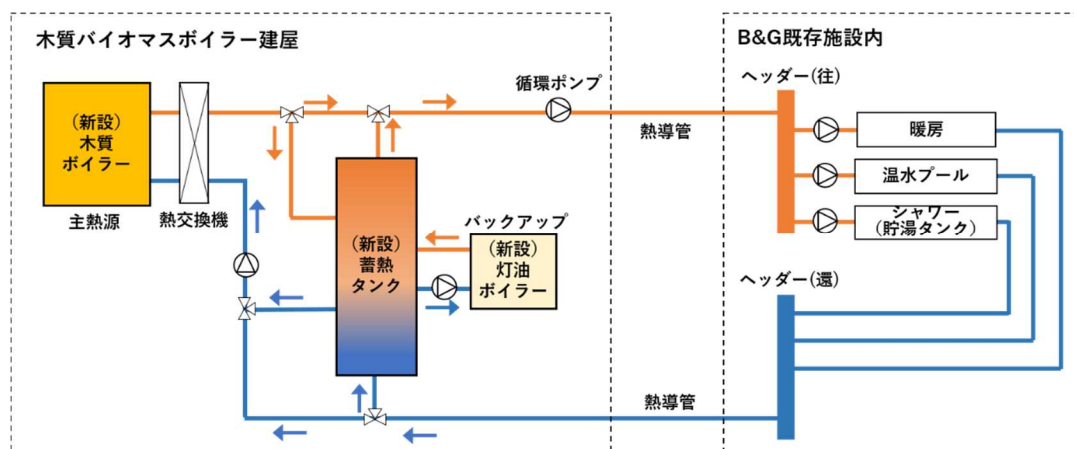


図 4-7 木質バイオマスボイラーの基本システム構成図（直近3年以内の計画）

② 将来計画

- ✓ 年間を通してプールを利用するため、木質バイオマスボイラーの 2 基目を併設する。ボイラーの増設に伴い、蓄熱タンク、サイロ等も併せて一式の増設となる。さらに、林地残材等、水分の高い原料に対応できるように、乾燥システムを構築する（※ 3.5 木質チップ燃料の乾燥に関する検討を参照。）。

(2) チップサイロの寸法検討

- ✓ 最大需要時の 7 日分のチップを貯蔵可能な寸法とする。
- ✓ 直近 3 年以内の計画における、木質バイオマスボイラー 1 基分の必要最低容積を下表に示す。将来計画では、同サイズのサイロを増設する。

表 4-9 チップサイロの必要最低容積（ボイラー 1 基分）

	有効容積	充填率	必要容積	直径	深さ
7日分	33.0 m ³ 以上	55%	60 m ³ 以上	4.5 m	3 m以上

(3) 施設設置場所の案

B&G 海洋センターにおける、施設整備イメージを以下に示す。



図 4-8 施設整備のイメージ

4.3 費用対効果の検討

4.3.1 イニシャルコストの検討

(1) 木質バイオマスボイラーのイニシャルコスト

今回の検討では、表 4-7 における組み合わせ例のうち、将来計画で増設することを想定して最もシンプルな基本システムのケース 1 を例として概算費用を下表に示す。

- ✓ 木質バイオマスボイラー 300kW×1 基…他事例から推計
- ✓ 燃料供給装置（チップサイロ）1 基…他事例から推計
- ✓ 蓄熱タンク 3,000L×2 基…他事例から推計
- ✓ 配管・煙突・ボイラー室内機器の接続にかかる配管 一式…他事例から推計
- ✓ 熱導管…木質ボイラー室から既設ボイラー室まで約 50m と設定し、他事例から推計
- ✓ ボイラー建屋 一式…他事例 800 万円～1,200 万円を参考に設定
- ✓ 暖房設備 一式…参考価格として設定
- ✓ 補助灯油ボイラー 合計 200kW となる簡易ボイラーを想定…カタログ値

表 4-10 木質バイオマスボイラーの概算イニシャルコスト

構成要素	品 目		概算金額		補助率	自己負担
木質バイオマス ボイラー (補助対象)	バイオマスボイラー	木質チップボイラー300kW 程度	16,875,000	42,350,000	2/3	14,117,000
	燃料供給装置	1基、4.5m × 4.5m × 3 m	2,000,000			
	パufferタンク	蓄熱タンク 3000L × 2台	1,600,000			
	配管等ボイラ室内設備及び工事費	配管工事、煙突、煙道、不凍液、輸送、運搬、設置、運転調整	19,375,000			
	熱導管	約50m	2,500,000			
その他 (補助対象外)	ボイラ室建屋工事	※既存施設流用の可能性あり	8,000,000	8,000,000	－	8,000,000
	暖房設備工事費	体育館等パネルヒーター、配管	20,000,000	20,000,000	－	20,000,000
	補助灯油ボイラー	灯油ボイラー68.6kW × 3基≒200kW	1,000,000	1,000,000	－	1,000,000
合 計			71,350,000	71,350,000	－	43,117,000

設備導入に関する国の支援事業は、環境省の支援事業（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）が活用可能で、町が事業主体となった場合には補助率 2/3 の事業（1 号事業）が活用できる見込みである。

民間（営利法人等）が主体となった場合には、同事業のうち 6 号事業が該当する。補助率は事業スキームによって変動し、バイオマス熱利用の場合には、補助率 1/2 又は 2/3 となる。営利法人が補助率 2/3 を得るためには以下の 4 つの条件をすべて満たす必要がある。

1. 当該事業が地方公共団体の定める地球温暖化対策の推進に関する法律（平成 10 年法律第 117 号）に基づく地方公共団体実行計画又は再生可能エネルギー計画に位置付けられていること。
2. 当該事業が地域の再生可能エネルギーの普及促進、地域経済の活性化につながるが見込めること
3. 地方公共団体と連携し普及啓発がなされること
4. 先進事例として他地域への普及可能性が特に優れた事業であること

(2) 灯油ボイラーのイニシャルコスト

- ✓ 灯油ボイラーは蓄熱タンクを併用しないため、一般的にバイオマスボイラーの概算規模の2倍程度の能力が必要であることから、灯油ボイラーの概算規模を600kWと設定する。
- ✓ 600kW級の灯油ボイラーの一般的な導入価格は800万円～900万円であるため、今回は概算で850万円と設定する。それ以外の費用は木質バイオマスボイラーの場合と同等と設定する。補助事業の適用は無い。
- ✓ B&Gの既設灯油タンクを流用するため、建屋は簡易的なものとしてB&Gに隣接させる。
- ✓ 灯油ボイラーの基本システム構成図及び概算イニシャルコストを下図に示す。

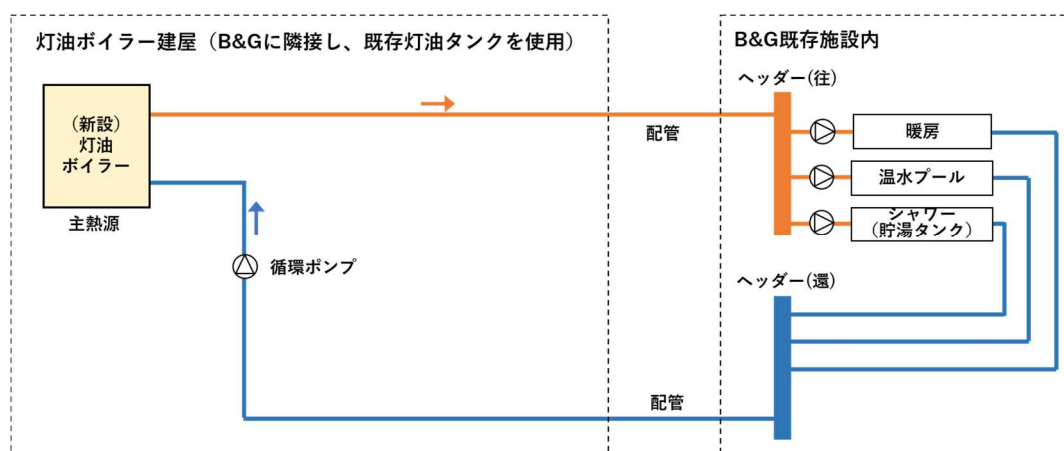


図 4-9 灯油ボイラーの基本システム構成図

表 4-11 灯油ボイラーの概算イニシャルコスト

構成要素	品 目		概算金額		補助率	自己負担
灯油バイオマス ボイラー (補助対象外)	灯油ボイラー	600kW 程度	8,500,000	8,500,000	—	8,500,000
	配管等ボイラ室内設備及び工事費	配管工事、煙突、煙道、不凍液、輸送、運搬、設置、運転調整	↑含む			
その他 (補助対象外)	ボイラ室建屋工事	※既存施設流用の可能性あり	8,000,000	8,000,000	—	8,000,000
	暖房設備工事費	体育館等パネルヒーター、配管	20,000,000	20,000,000	—	20,000,000
合 計			36,500,000	36,500,000	—	36,500,000

(3) イニシャルコストのまとめ

イニシャルコストは概算である。導入予定の前年度までに実施設計を行う必要があるが、実施設計に関する国の支援事業は、環境省の支援事業（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）が活用可能で、町が事業主体となった場合には定額補助（上限1,000万円）の事業（2号事業）が活用できる見込みである。よって実施設計の費用は、費用対効果の検討に含めない。

- ✓ 木質バイオマスボイラーのイニシャルコスト：概算43,117千円（2/3補助）
- ✓ 灯油ボイラーのイニシャルコスト：概算36,500万円（補助なし）

4.3.2 ランニングコストの検討

(1) 木質バイオマスボイラーのランニングコスト設定

- ✓ 燃料必要量は、表 4-4 及び表 4-5 に示した通り、水分 30%の乾燥チップで 193.5t/年、補助ボイラーの灯油を 365L/年とする。
- ✓ メンテナンスコストは、3 段階に分けて試算した。
 - 定期メンテナンス：年間約 20 万円（定格稼働換算で概ね 1,500 時間ごと）
 - 概ね 7 年毎のメンテナンス：年平均約 8.6 万円（耐火壁・燃烧炉）
 - 概ね 15 年毎のメンテナンス：年平均約 20 万円（モーター・センサー・電装品等の使用状況に応じて実施）
- ✓ 遠隔監視サービスとして年間 10 万円とした。
- ✓ 人件費について、灰出し作業等に関する作業時間を、週 1 回×50 週程度として、仮に単価を 2,500 円/h とした場合、12.5 万円とした。
- ✓ ボイラーの稼働にかかる電気代は、定格稼働換算による時間数×定格時消費電力で、年間 11.5 万円とした。
- ✓ ポンプの稼働にかかる電気代は、定格稼働換算による時間数×定格時消費電力で、年間 6.1 万円とした。

(2) 灯油ボイラーのランニングコスト設定

- ✓ 燃料必要量は、表 4-3 に示した通り、73,115L/年とする。
- ✓ メンテナンスコストは、一般的な灯油ボイラーを参考に年間 50 万円と設定。
- ✓ ボイラーの稼働にかかる電気代は、一般的な灯油ボイラーを参考に 15 万円と設定。
- ✓ ポンプの稼働にかかる電気代は、木質バイオマスボイラーに準じた。

4.3.3 15年間の事業性検討結果

(1) 町が事業主体となり熱供給システムを導入する場合

水分30%木質チップの単価を12,000円/t～20,000円/tに変化させた場合と、灯油価格を90円/L（地域最安価格想定）、105円/L（地域最高価格想定）にした場合の、20年間の総経費を試算した結果を以下に示す。尚、シミュレーションの詳細は、巻末の第8章に示す。

- ✓ イニシャルコストは灯油ボイラーの方が低いが、灯油価格が90円/L以上の場合には、木質チップ価格が16,000円/t以下のケースで5年目に累計コストが逆転して損益分岐し、7年目までにすべてのケースで推計コストが損益分岐する。
- ✓ 15年間の総経費では、灯油105円/Lの場合が約1億5,100万円に対し、仮に木質チップ価格を高額の20,000円/tと設定した場合にも約1億1,500万円となり、約3,600万円の費用削減効果が得られる。
- ✓ CO2排出削減効果は、表4-3に示した通り、182t-CO2/年である。

表 4-12 町が事業主体の場合の20年間の総経費表

（単位：千円）

燃料単価	イニシャル	単年度ランニング	15年間総経費	損益分岐
木質 12,000円/t	43,117	3,247	91,816	5年目
木質 14,000円/t	43,117	3,634	97,622	5年目
木質 16,000円/t	43,117	4,021	103,428	5年目
木質 18,000円/t	43,117	4,408	109,234	6年目
木質 20,000円/t	43,117	4,795	115,040	7年目
灯油 90円/L	28,500	7,091	134,865	—
灯油 105円/L	28,500	8,188	151,316	—

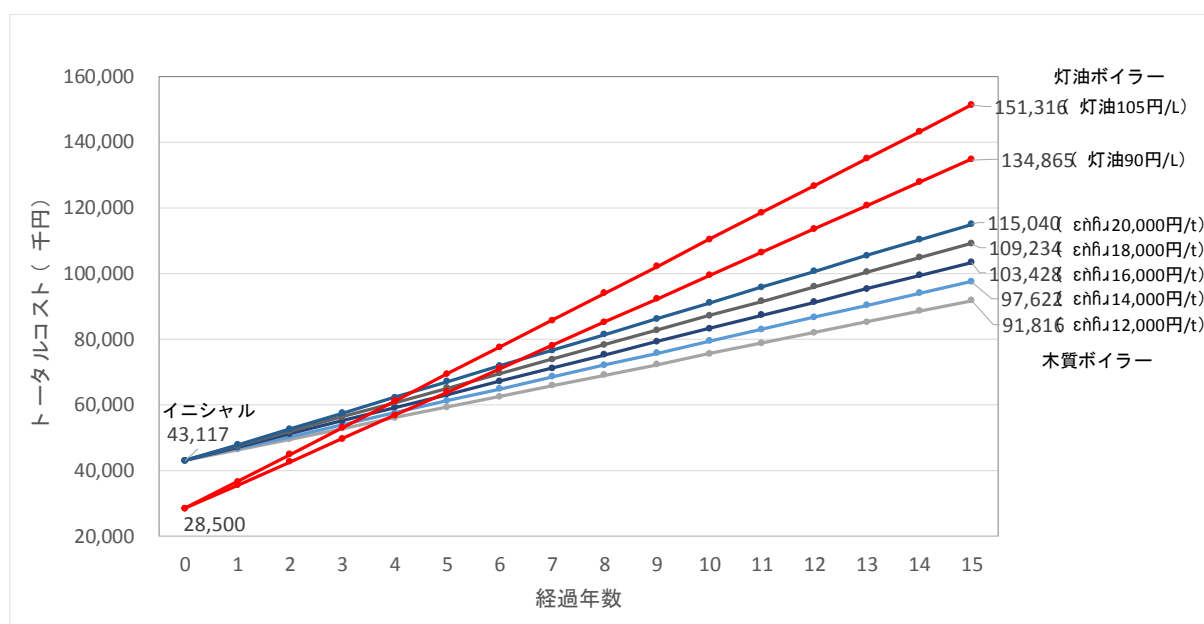


図 4-10 町が事業主体の場合の15年間の総経費グラフ

(2) 民間事業者が事業主体となり熱供給事業を営む場合

- ✓ 民間事業者が事業主体となり、民間事業者の所有する熱供給システムから公共施設へ熱供給事業を実施するケースの検討を行う。
- ✓ 暖房等の B&G の付帯設備となる部分は町の設備として設置し、エネルギー供給にかかる木質バイオマスボイラー等の設備は民間事業者の設備投資となる。
- ✓ イニシャルコストは、民間事業者が設備を導入する場合は経費ではなく資産計上される。よって、15 年間の減価償却費として支出計上する。計算を簡素化するため、減価償却には定額法に準じて 15 年の均等割りと仮定する。
- ✓ ランニングコストは、町が事業主体となる場合と同様である。
- ✓ 取得価格を基準とし、残存簿価に対し毎年 1.4%の固定資産税を支出計上する。尚、B&G の暖房等に関する設備費約 2,000 万円は、町が設置することを前提に課税対象の取得価格からは除外した。
- ✓ 熱供給単価は、下記①において検討する。

① 熱供給単価設定の検討

- 熱供給単価の検討結果を、表 4-13 に示す。
- 熱供給事業を行う場合、熱供給単価を上げることで事業主体となる民間事業者側からみた事業性が良くなるが、単価を上げるほど B&G 側のメリットがなくなるため、今回は最安値と最高値の 2 種類で検討する。
- 公共施設が民間事業者から熱供給を受ける場合、ボイラー等の設備投資が不要となる。そこで、民間事業者負担する分のイニシャルコストを 15 年間の熱供給量に応じて kWh あたりのイニシャルコストとし、熱供給単価に上乘せすることとする。
- 熱供給単価の最安値は、「灯油価格÷灯油の低位発熱量+kWh あたりイニシャルコスト」によって kWh あたりの単価を算出した。
- 熱供給単価の最高値は、「灯油購入費用÷熱供給量+kWh あたりのイニシャルコスト」によって kWh あたりの単価を算出した。
- 最安値ケースの熱供給事業収入は、灯油 105 円/L の場合に約 838 万円/年、灯油 90 円/L の場合に約 728 万円/年となる。
- 最高値ケースの熱供給事業収入は、灯油 105 円/L の場合に約 922 万円/年、灯油 90 円/L の場合に 812 万円/年となる。

表 4-13 灯油代替時の熱供給単価設定

灯油の場合					イニシャルコスト		最安値ケース		最高値ケース	
低位 発熱量	単価	年間 熱供給量	年間 必要量	購入 費用	自己 負担額	kW h あたり コスト ※1	熱供給単価 の最安値※2 (kW h換算)	熱供給 事業収入 の最安値	熱供給単価 の最高値※3	熱供給 事業収入 の最高値
M J/L	円/L	kW h/年	L/年	千円/年	千円	円/kW h	円/kW h	千円/年	円/kW h	千円/年
34.27	105	612,494	73,115	7,677	23,117	2.52	13.68	8,379	15.05	9,218
34.27	90	612,494	73,115	6,580	23,117	2.52	11.88	7,276	13.26	8,122

※1 自己負担額÷(年間熱供給量×15年間)

※2 灯油単価÷灯油発熱量+kW hあたりイニシャルコスト

※3 灯油購入費用÷年間熱供給量+kW hあたりイニシャルコスト

② 熱供給単価を最安値に設定した場合の検討

- 熱供給事業について、木質チップ価格及び灯油価格の組み合わせで 10 ケースの事業性試算を行った結果を、表 4-1 4 及び図 4-1 1 に示す。尚、シミュレーションの詳細は、巻末の第 8 章に示す。
- 人件費について、灰出し作業等に関する作業時間を、週 1 回×50 週程度として、仮に単価を 2,500 円/h とした場合、12.5 万円とした。
- 尚、どのケースでも、法人税等が計算に含まれていないことに留意が必要。
- 熱供給事業に関する営業や庶務にかかる人件費は、実施主体の民間事業者が負担する必要がある。同じく、熱供給事業に関する一般管理費及び、熱供給新会社を設立した場合の法人税等、借入金の利息等は別途必要である。
- 灯油価格が 105 円/L で熱供給単価が 13.68 円/kWh の場合、木質チップ単価に関わらず熱供給事業で年平均 100 万円以上の収入を得ることが可能である。
- 灯油価格が 90 円/L で熱供給単価が 11.88 円/kWh の場合、木質チップ価格が 18,000 円/t 以下の場合には、熱供給事業で年平均 100 万円以上の収入を得ることが可能である。
- CO2 排出削減効果は、表 4-3 に示した通り、182t-CO2/年である。

表 4-1 4 民間事業者による熱供給事業の試算結果（最安値単価）

（単位：千円）

燃料単価		イニシャルコスト		単年度収入		15年間
水分30% 木質チップ	灯油	北栄町 負担分	民間事業者 自己負担分	初年度	15年平均	累積収入 又は負債
12,000円/t	105円/L	20,000	23,117	3,267	3,349	50,229
14,000円/t				3,005	3,157	47,348
16,000円/t				2,618	2,769	41,542
18,000円/t				2,231	2,382	35,736
20,000円/t				1,844	1,995	29,930
12,000円/t	90円/L			2,295	2,447	36,698
14,000円/t				1,908	2,059	30,892
16,000円/t				1,521	1,672	25,086
18,000円/t				1,134	1,285	19,280
20,000円/t				747	898	13,474

※イニシャルコストについて、民間事業者も2/3の国庫補助を受けるものとする。

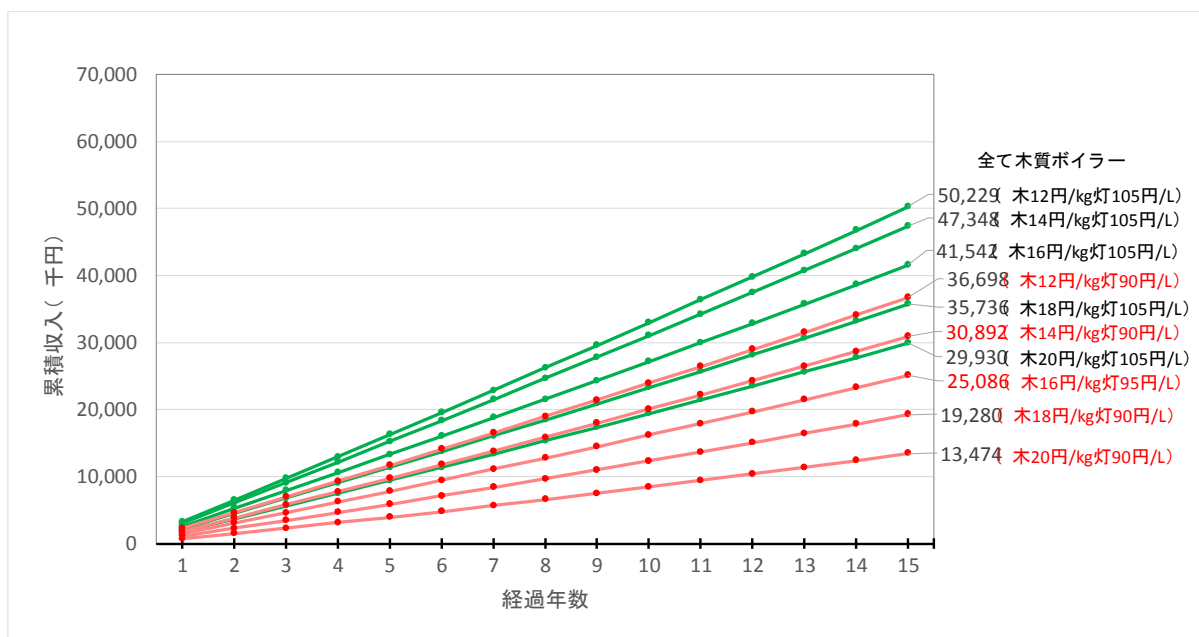


図 4-1 1 民間事業者による熱供給事業の試算結果グラフ（最安値単価）

③ 熱供給単価を最高値に設定した場合の検討

- 熱供給事業について、木質チップ価格及び灯油価格の組み合わせで 10 ケースの事業性試算を行った結果を、表 4-15 及び図 4-12 に示す。
- 人件費その他の設定は、最安値ケースと全く同じである。
- 灯油価格が 105 円/L で熱供給単価が 15.05 円/kWh の場合も、灯油価格が 90 円/L で熱供給単価が 13.26 円/kWh の場合も、チップ単価に関わらず熱供給事業で年平均 100 万円以上の収入を得ることが可能である。
- CO2 排出削減効果は、表 4-3 に示した通り、182t-CO2/年である。

表 4-15 民間事業者による熱供給事業の試算結果（最高値単価）

（単位：千円）

燃料単価		イニシャルコスト		単年度収入		15年間
水分30% 木質チップ	灯油	北栄町 負担分	民間事業者 自己負担分	初年度	15年平均	累積収入 又は負債
12,000円/t	105円/L	20,000	23,117	4,106	4,188	62,815
14,000円/t				3,844	3,996	59,934
16,000円/t				3,457	3,609	54,128
18,000円/t				3,070	3,221	48,322
20,000円/t				2,683	2,834	42,516
12,000円/t	90円/L			3,140	3,292	49,377
14,000円/t				2,753	2,905	43,571
16,000円/t				2,366	2,518	37,765
18,000円/t				1,979	2,131	31,959
20,000円/t				1,592	1,744	26,153

※イニシャルコストについて、民間事業者も2/3の国庫補助を受けるものとする。

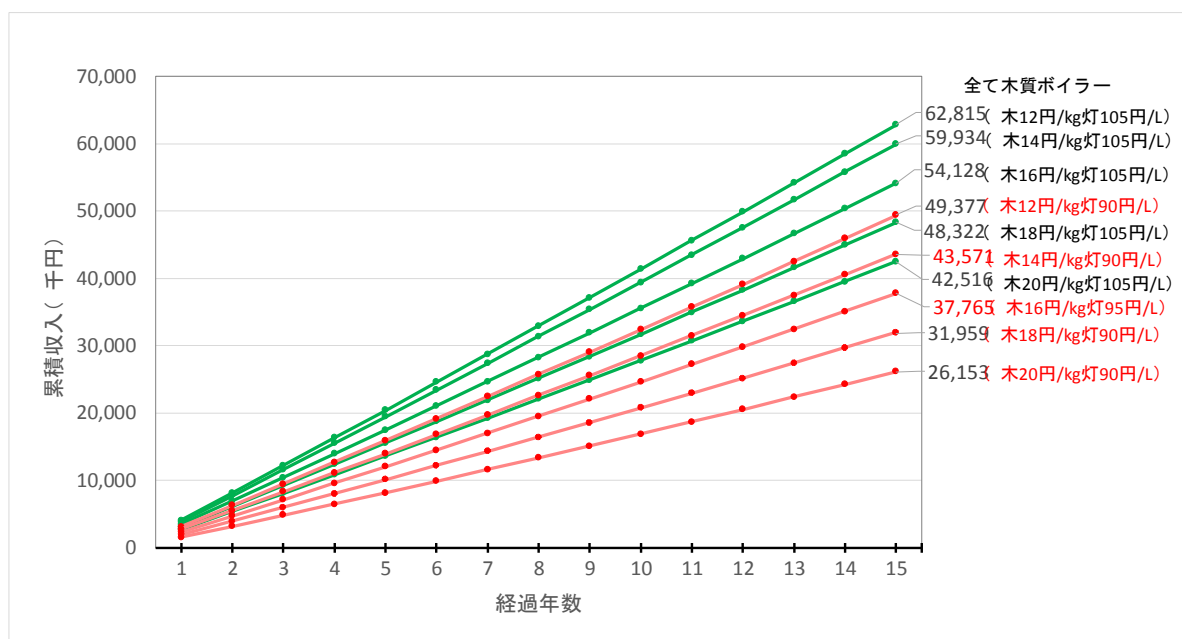


図 4-12 民間事業者による熱供給事業の試算結果グラフ（最高値単価）

4.4 熱利用における関係法令・法制度

4.4.1 ボイラーに関する法規制

ボイラーの形態は、「温水・蒸気・温風」などがある。木質バイオマスボイラーには温水ボイラーと蒸気ボイラーがあるが、産業用に高温の蒸気を必要としなければ、暖房や給湯、浴槽加温などの用途の場合には、温水ボイラーを利用する。今回対象とするボイラーも温水ボイラーである。

温水ボイラーには様々な種類があり、使用圧力と伝熱面積によってその取扱いが区分されている。図 4-13 の簡易ボイラーとは、法令で定義された用語ではなく、厳密にはボイラーではなく湯沸かし器の様な類となる。簡易ボイラーは、労働安全衛生法施行令第13条第25号に定めるもので、簡易ボイラー等構造規格の遵守が義務付けられているが、都道府県労働局、労働基準監督署又は登録性能検査機関などによる検査は義務付けられていない。

ヨーロッパから輸入されるものは、基本的に無圧開放されているか、小型で伝熱面積が4㎡未満のものは簡易ボイラーにあたり、日本のボイラー規制上では対象外である。

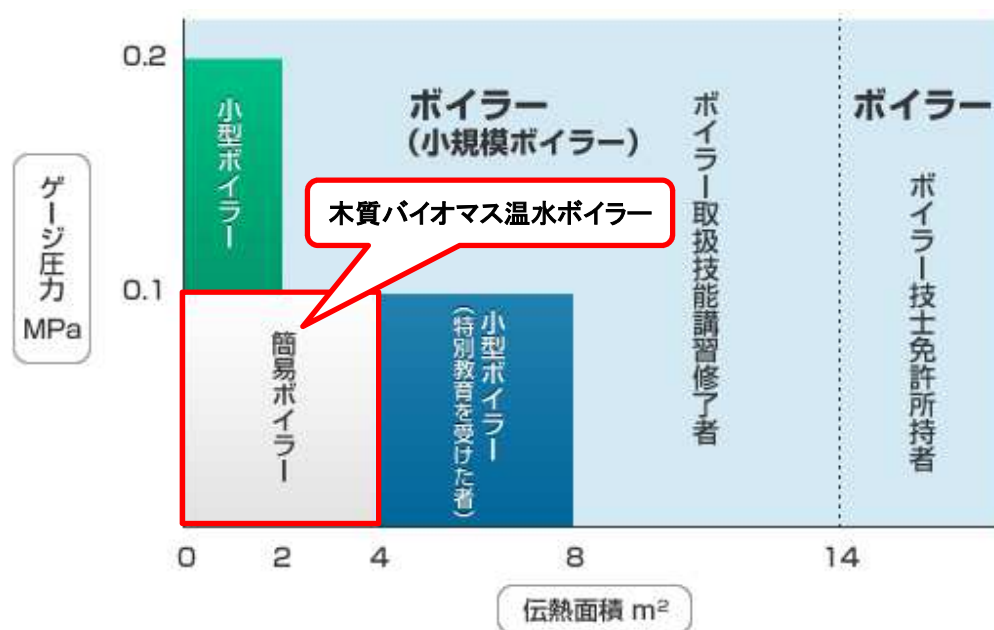


図 4-13 使用圧力と伝熱面積による温水ボイラーの区分

出所) 一般社団法人日本ボイラ協会 HP

4.4.2 その他の法規制

- ✓ 熱利用におけるその他の関連法規・法制度について以下にまとめた。
- ✓ 騒音規制及び振動規制については、北栄町内は県による指定地域に指定されていないため、規制基準は設けられていないが、近隣住民には十分配慮する必要がある。
- ✓ 大気汚染防止法は、重油換算で 13L/h であるため、対象外である。ただし、ボイラーの点火時や停止時に若干の黒煙が出ることや、定常的に水蒸気が出るため、これについても近隣住民への配慮が必要である。

表 4-16 木質バイオマスボイラーの設置に関する法規制

法律	規模要件	規制
消防法	10 m ³ 以上のチップ保管庫	指定可燃物届出
	1,000kg 以上のペレット保管庫	火を使用する設備設置届出
建築基準法	チップ庫等 10 m ³ 以上	建築確認申請
	ボイラー建屋	建築確認申請
大気汚染防止法	一般排出基準 ばい煙規制（ボイラー） ・伝熱面積 10 m ² 以上 ・燃焼能力 50L/h 以上	ばい煙発生施設設置(使用、変更)届出
廃掃法	焼却灰	灰を処理する場合には産廃に該当

表 4-17 大気汚染防止法の対象判定結果

熱需要	2,204,980 M J/年
重油熱量	36.73 M J/L
重油換算	60,032 L/年
	192 L/日
	13 L/h

第5章 木質バイオマス熱電併給プロジェクトの検討

5.1 熱電併給プロジェクトの需要先候補の概要

道の駅北条公園は、国道9号線の整備に伴って数年後に立て替える計画である。災害拠点としても活用できるよう、電気・熱の両方を供給可能とする分散型熱電併給を行うため、木質バイオマスによる小型ガス化熱電併給システムを道の駅北条公園へ導入することを前提とした事業性を検討した。

同地点の接続先となる電柱において中国電力へ接続要領についての事前相談を行った結果、高圧（50kW以上500kW以下）では連系を制限されており接続可能容量は0kWである。中国電力側に設備増強を行ってもらい系統連系する場合は、中国電力へ検討費用20万円を支払って検討してもらい、且つ、検討後に提示された工事負担金を全額、事前に支払う必要がある。尚、工事負担金の支払い後に設備増強が完了し、発電事業に着手可能となるまでには数年を要す。

50kW未満の低圧連系による場合は、現時点では制限がないため比較的容易に手続きが進められる予定である。

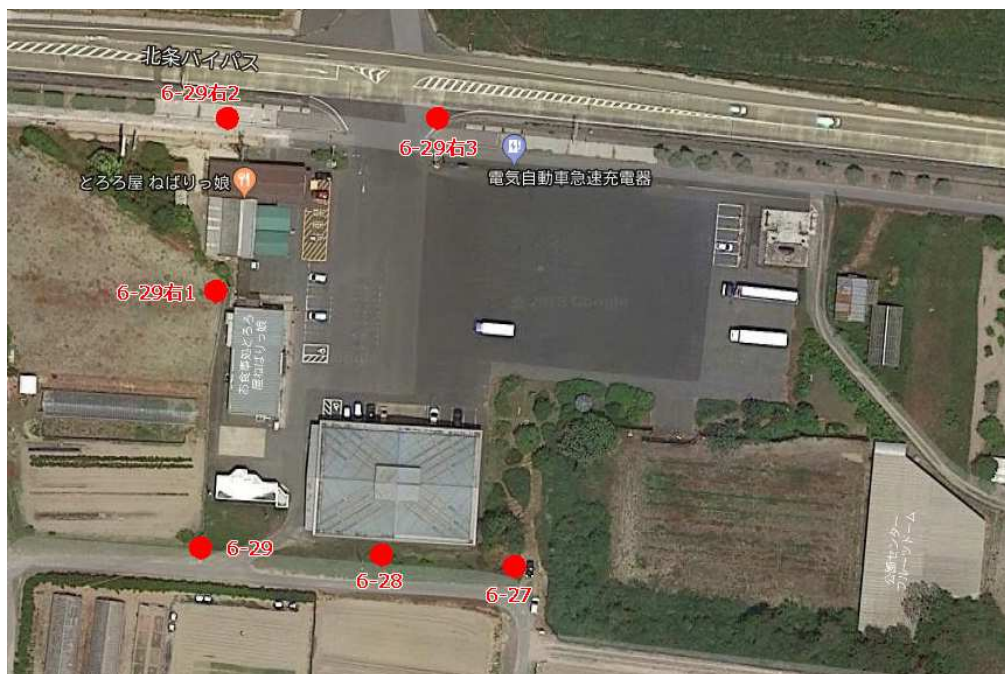


図 5-1 接続予定の電柱状況

5.2 導入システムの基本検討

5.2.1 導入設備規模

現時点では道の駅整備も基本計画の検討段階であるため、施設概要は未定である。よって、施設需要に応じた発電規模の設定はできない。

今回の検討目的である災害対策における自家消費による導入の場合は、低圧連系が可能な 50kW 未満の設備で十分と考えられることから、本検討では、50kW 未満の小規模ガス化熱電併給設備を 1 基導入する前提で行う。

5.2.2 小規模ガス化熱電併給設備の特徴と燃料条件

(1) 小規模ガス化熱電併給設備の特徴

分散型の電気エネルギーとして、小型ガス化熱電併給設備が注目されている。ガス化熱電併給設備とは、木質チップを蒸し焼きにして改質ガス化し、ガスエンジンで燃やして発電するガス化発電において、ガスエンジンの排熱を利用した熱供給を同時に行うシステムのことをいう。

近年、ドイツ等の木質バイオマス先進国において商用利用が普及してきており、国内にも稼働実績が増えてきている。これまでのガス化発電で課題であった安定稼働と、同時に熱利用を行うことによる効率化及び発電単価の低下を果たしたことから、今後も普及が期待できる分散型エネルギーの一つである。

現在国内で流通する設備は全て、国外で開発されたものである。コンパクトなパッケージタイプで設計され、量産することで導入価格を下げている。このため、家電製品と同じように、メーカーごとに 1 基当たりの設備規模・仕様が決まっている。規模を大きくしたい場合には、数基を連結して使用する。

小規模ガス化熱電併給装置の場合、固定価格買取制度（以下、FIT という。）買取単価が 40 円であっても売電だけで事業性があるとは言えない。そのため、売熱・熱利用・熱供給等による化石燃料費用の削減など、熱を有価で活用するシステムにしなければならない。

燃料となる木質バイオマスは、チップやペレットを使用するが、ガス化炉内で安定的にガス化するためには、燃料の性状が重要である。木質バイオマスのサイズ・水分・異物の制約条件が、ボイラー等で使用する木質燃料よりも厳しいことから、導入の際はある程度のテスト期間を設けて、受け入れる燃料の条件を確認する必要がある。しかし、国内での運転実績が少なく、稼働時間も短いため、国産木質バイオマス燃料との相性に関する知見が少ないことが各社に共通の課題となっている。

(2) 燃料の受入れ条件

北栄町における導入においては、木質チップを対象としたシステムを前提とする

小型ガス化熱電併給システムは、燃料チップの性状のうち、水分・形状及びサイズの面で受け入れ条件がある。形状については、燃料製造側で対策をとることが最も有効である。水分に関しては、ガス化の場合メーカーにもよるが、水分率 10%～15%以下でガス化炉へ

投入する必要がある。

燃料条件を満たさない燃料を投入した場合、ガスの質が悪くなり、ガスエンジン発電機が停止したり再起動を繰り返したりするため、稼働率が下がってしまうことに注意が必要である。

5.2.3 ガス化熱電併給設備のメーカーおよび機種候補

木質バイオマスのガス化熱電併給システムは全て、国外メーカーからの輸入設備である。ガス化熱電併給システムも、バイオマスボイラーと同様にメーカーごとに規格サイズがある。現在国内で導入実績のあるメーカーのうち、50kW 未満のチップによるガス化発電システムに対応するのは、Spanner、Volter、LiPRO の 3 社である。

(1) メーカー及び国内導入事例

メーカー毎の設備規模、燃料受け入れ条件、国内導入事例等を下表に示す。

表 5-1 小型ガス化熱電併給設備の国内事例

メーカー名 製造国 国内販売会社	設備規模 電気 kWe／熱 kWth 燃料条件	国内導入事例 (主な熱利用方法)
VOLTER ボルター フィンランド /VOLTER JAPAN(合)	40kWe／100kWth 系内消費 2kW 乾燥切削チップ 形状：長さ 63mm 以下 16～50mm が 80%以上 水分：15WB%以下	秋田県北秋田市（道の駅足湯） 秋田県潟上市（農業施設） 宮城県仙台市 岡山県美咲町（なし） 宮崎県西都市（チップ乾燥） 熊本県球磨村 ／試験機：秋田県北秋田市 ／予定：宮城県川崎町、福島県 福島市
Spanner Re2 シュパナー ドイツ /Spanner(株)	45kWe／105kWth 系内消費 2kW 乾燥切削チップ 形状：30～40mm 水分：12WB%以下	福島県（給湯） 群馬県川場村（イチゴハウス） 島根県隠岐の島町（チップ乾燥） ／予定：中部地域 500kW、東北 45kW
LiPRO リプロ ドイツ /(株)サナース	最大 55kWe／110kWth 系内消費 3kW 乾燥切削チップ 形状：10mm～60mm 水分：15WB%以下	南小国町（農業施設等を予定） ／試験機：千葉県 ／予定：静岡県 2 台連結、福島 県 4 台連結

(2) メーカー各社の動向

① Spanner の設備概要と現在の動向

Spanner は最も早く国内に設備導入した会社である。世界規模では導入事例の最も多い会社の一つである。50kW のシステムを 45kW で稼働させることにより低圧系統に接続することが可能である。導入実績は福島県郡山市（民間企業の別荘）、群馬県川場村（三セク、(株)ウッドビレジ川場）、島根県隠岐の島町（隠岐島木材業製材業協同組合ウッドヒル隠岐）。

現在同社では、コンテナに格納したスタイルで販売を行っている。1 台目のコンテナにガス化炉・発電機等が格納され、2 台目のコンテナにチップサイロ兼乾燥機が内蔵されている。乾燥機の熱源は発電機の冷却水による温水である。85℃⇄65℃の温度差を乾燥熱源として使用する。乾燥機では、搬送中にふるいにかけられるため、規格外サイズのチップは排除される仕組みとなっている。

また、通常の系統連系方式で設置した場合、災害停電時等は発電できないが、蓄電池を利用した自立運転モジュールもオプションで追加可能である。

ただし、平成 31 年 1 月 17 日現在、すべての施設は稼働を停止している。福島の実例は常時需要がないため必要に応じて稼働させている。川場村は無人運転中に何らかの理由で自動停止し、現地の対処ができずに停止状態にあるとのこと。隠岐の島町は昨冬の厳冬期に需要がなく停止したところ、ラジエーターの水抜きが不十分で配管が破裂して破損、修理費用を捻出できるまで約 1 年間停止していたとのこと。

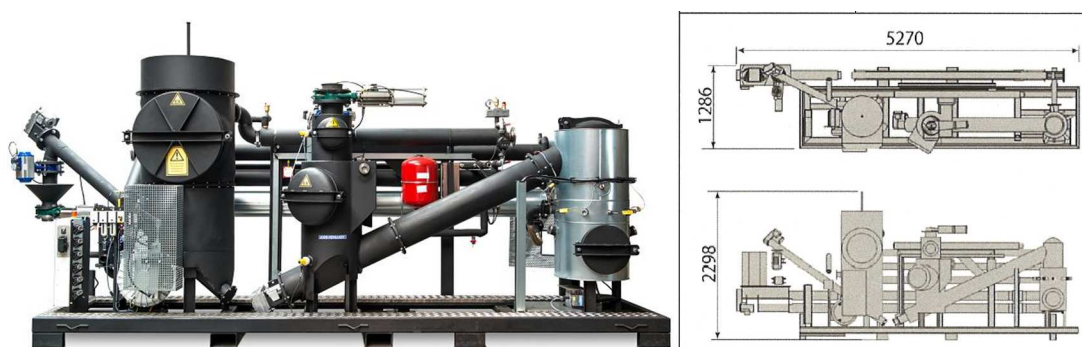


図 5-2 ガス化炉部分の概要

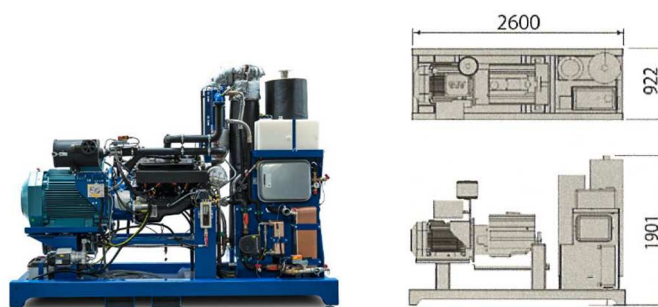


図 5-3 発電・熱回収部分の概要

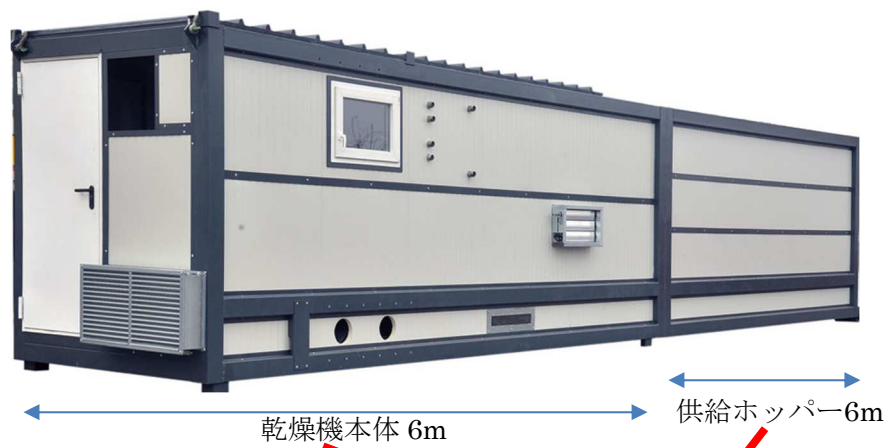


図 5-4 乾燥機 (40 フィートコンテナ仕様)

② Volter の設備概要と現在の動向

Volter は国内導入事例が最も多い。海外事例において最も相性の良かった乾燥機を推奨機として販売している。

Volter の最大の特徴は、ガス化炉部分と発電・熱回収部分が一体型のパッケージスタイルとなっていることである。パッケージは屋内型であるが、他社と同様にコンテナに格納したスタイルでも設置が可能である。他社は 1 代目のコンテナにガス化炉と発電・熱回収部分を格納し、2 台目のコンテナにチップサイロ兼乾燥機が内蔵されていることが多いが、Volter の場合は 1 台のコンテナにパッケージとチップサイロを格納することができる。ただし、乾燥機までは格納できないため 2 台目コンテナにするか屋外型かのどちらかとなる。

乾燥機の熱源はガス化炉の排熱と発電機の冷却水による温水である。80℃程度⇄60℃程度の温度差を乾燥熱源及び熱供給として使用する。

乾燥機では、搬送経路内でふるいにかけられるため、規格外サイズのチップは排除される仕組みとなっている。

また、通常の系統連系方式で設置した場合、災害停電時等は発電できないが、蓄電池を利用した自立運転モジュールもオプションで追加可能である。

同社も安定した稼働実績が少ない。先進地調査として視察した岡山県美咲町の事例でも、視察時には停止してメンテナンス中とのことであった。



図 5-5 ガス化炉や発電機等が一式収まったパッケージシステム



図 5-6 導入事例：北秋田市の道の駅たかのす

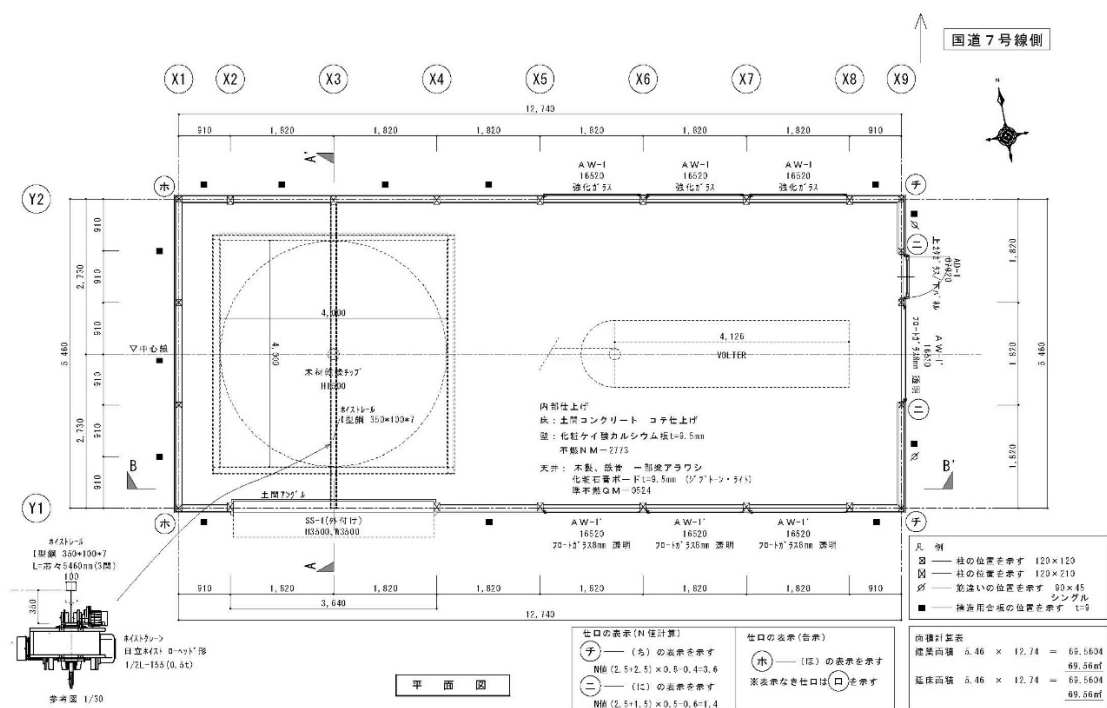


図 5-7 道の駅たかのす 計画図面



図 5-8 40 フィートコンテナ内への設置事例（発電機等を収納）



図 5-9 乾燥機 （左）単機用、（右）連結規模用

③ LiPRO の設備概要と現在の動向

LiPRO は、ちょうど 1 年前に熊本県南小国町に国内第 1 号機が導入された。ドイツ本社もベンチャー系の新しい会社である。

設備のスタイルは Spanner と同様で、小型ガス化発電システムの多くはこの方式である。同社でも、コンテナに格納したスタイルで販売を行っている。1 台目のコンテナにガス化炉・発電機等が格納され、2 台目のコンテナにチップサイロ兼乾燥機が内蔵されている。

乾燥機の熱源はガス化炉の排熱と発電機の冷却水による温水である。80℃程度⇔60℃程度の温度差を乾燥熱源及び熱供給として使用する。乾燥機では、搬送中にふるいにかけられるため、規格外サイズのチップは排除される仕組みとなっている。乾燥機もののしくみも Spanner と同様である。

また、通常の系統連系方式で設置した場合、災害停電時等は発電できないが、蓄電池を利用した自立運転モジュールもオプションで追加可能であるが見積は無かった。

LiPRO は導入当時、国内の販売体制が整っておらず販売責任の所在が不明確であった。現在では(株)サナースが国内総代理店となっており、メンテナンス契約等が可能となった。平成 31 年度は国内で 6 基が新設されとのこと。

現在同社では、コンテナに格納したスタイルで販売を行っている。1 台目のコンテナにガス化炉・発電機等が格納され、2 台目のコンテナにチップサイロ兼乾燥機、ふるいが内蔵される。乾燥機の熱源は発電機のラジエーターによる熱回収で温水利用するか、温風利用するかのどちらかを選択できる。

熊本県の事例では燃料の搬送系統がうまく働かずに連続運転には難ありとのこと、安定した定格運転ができておらず 35kW の低負荷運転を行っている状況にある。



図 5-10 ガス化炉部分

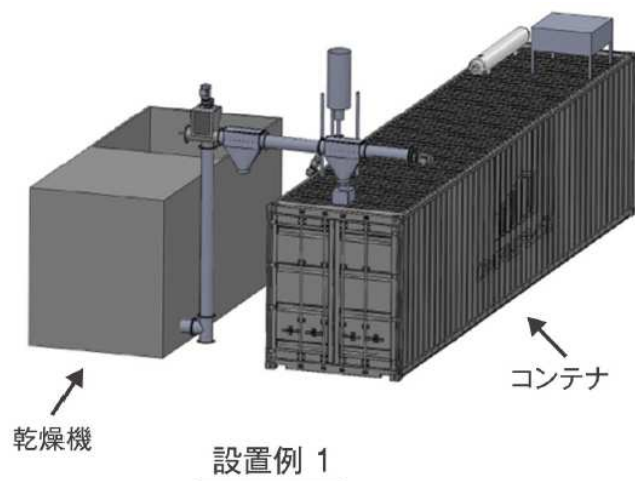


図 5-1 1 コンテナ設置例

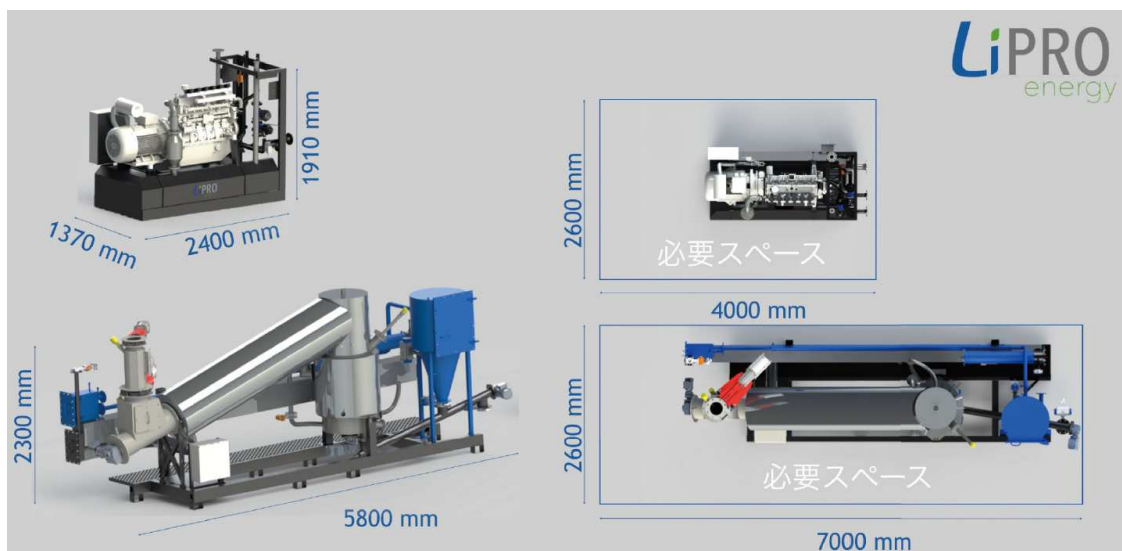


図 5-1 2 寸法と必要スペース

5.2.4 基本システム構成及び運用方法

自然状態では木質チップの水分率を15%以下に保つことは不可能であることから、ガス化熱電併給の排熱を活用してサイロ内での乾燥状態を保つ必要がある。よって、初めから乾燥機をシステムに併設し、排熱による乾燥チップの製造及び保管を行うことが望ましい。乾燥後の湿気による水分戻りを考慮して、ガス化用乾燥チップは水分率8%~13%を目標に製造することが望ましい。

ガス化発電システムでは、電気と熱を1:2の割合で創出する仕組みとなっている。このうち創出される熱の概ね半分で、1日に使用するチップを生チップからガス化用乾燥チップ(13%w.b.以下)に乾燥させることが可能である。このため、道の駅への熱供給は残りの半分となる。

道の駅では、冬場の暖房や夏場の冷房(吸収式冷凍機)などの熱源として熱利用の可能性はあるが、建物の整備方針が未定であるため現時点での冷暖房の収支は出せないことから本検討では、熱単価をA重油単価に準じて2.046円/MJ(A重油80円/L相当)として試算する。

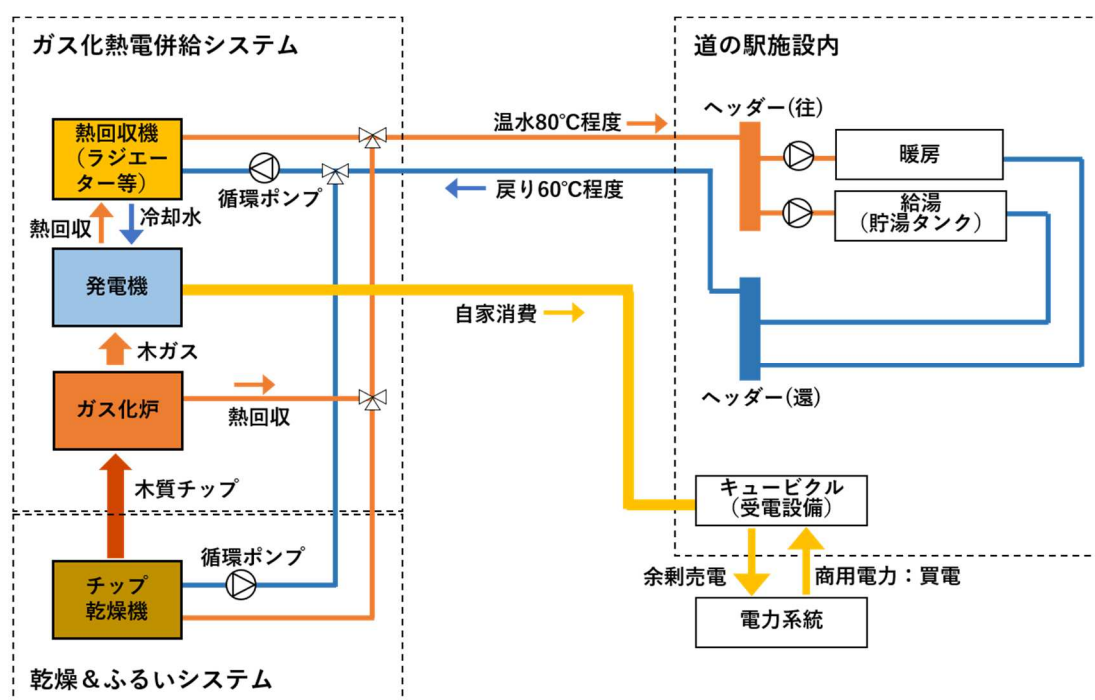


図 5-13 ガス化熱電併給システムの基本構成

5.3 メーカー別の見積及び収支比較

50kW 未満に対応可能なメーカー3 社について、イニシャルコスト及びランニングコストの試算を行った結果を以下に示す。見積価格は各社とも、系統接続費用や、土木建築費、給排水設備、運送費用などは含まれない参考価格である。

熱電併給事業を行う場合の事業形態を、自己消費ケースとF I T売電ケースの2種類で、且つ、災害時に活用可能かどうかを系統連系型と自立運転型でそれぞれ試算した。

5.3.1 自家消費ケース

(1) 条件設定

- ✓ 発電した電気は、基本的に全てを道の駅において自家消費する。需給バランスの関係で消費しきれない場合のみ、余剰売電を行う。
- ✓ 熱は、半分は発電用チップの乾燥に使用し、残り半分は道の駅における「給湯・冬季の暖房」に使用する。ただし、熱利用の方法については、道の駅における施設規模が決まった時点で再度検討する必要がある。

① 系統連系型

- 系統連系型では、商用電力が機能している条件下で、自家発電として活用する方法。停電時は、逆流から系統を守るために自動的にシステムが停止する。
- 系統連系型の場合、環境省の「再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業」が活用できる。地方公共団体による導入の場合には最大で補助率 2/3 の支援を受けることができる。

② 自立運転型

- 自立運転型では、商用系統が停電している際にも発電できるように、停電時は系統を切り離し、蓄電池を利用した自立運転モジュールを備えることで、災害時の避難所として機能するように設計する。
- 自立運転型の場合、災害時に自立運転可能とすることで国の支援事業が活用できる。平成 30 年度の補正予算で創設された事業で、環境省の「地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業」においては、地方公共団体による導入の場合は最大で補助率 3/4 の支援を受けることができる。

(2) 検討結果

- ✓ 最大限の補助事業を活用しても、自己消費の場合、電力量の平均単価が 13.8 円/kWh 程度であることから、電気料金の経済的効果は少なく、単年度収支がマイナスになる。残念ながら補助事業があっても費用対効果が得られないことになる。

表 5-2 ガス化熱電併給の収支（自己消費ケース）

		単位	Spanner		VOLTER		Lipro
			系統連系統型	自立運転型	系統連系統型	自立運転型	系統連系統型
稼働条件	定格	kW	45	45	40	40	49.9
	送電端	kW (e)	43	43	38	38	46.9
	年間発電時間	h	7,500	7,500	7,800	7,800	8,000
	年間送電量	kW h/年	322,500	322,500	296,400	296,400	375,200
	定格発熱量	kW (th)	110	110	120	120	110
	年間熱消費量 チップ乾燥	G J/年	1,485	1,485	1,685	1,685	1,584
	年間熱供給可能量	G J/年	1,485	1,485	1,685	1,685	1,584
	チップ消費	kg/h			41	41	
	チップ消費	kg/kW h	1	1			
	チップ年間消費 13% W.B	t	322.5	322.5			
	チップ年間消費 15% W.B	t			319.8	319.8	
	チップ年間消費 50% W.B	t	645	645	543.66	543.66	700
	チップ単価 50% W.B	千円/t	10	10	10	10	10
	電気自家消費 単価設定	円/kW h	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
	A重油単価	円/L	80	80	80	80	80
	熱自家消費 単価設定	円/M J	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178
資産	ガス化熱電併給システム	千円	74,000	94,000	62,000	76,000	74,000
	土建・給排水・運送費	千円	別途	別途	別途	別途	別途
	法定耐用年数	年	15	15	15	15	15
	補助金 2/3又は3/4	千円	49,333	70,500	41,333	57,000	49,333
	自己負担	千円	24,667	23,500	20,667	19,000	24,667
収入	電気代削減効果	千円/年	4,451	4,451	4,090	4,090	5,178
	燃料代削減効果	千円/年	3,234	3,234	3,670	3,670	3,450
	収入合計	千円/年	7,685	7,685	7,760	7,760	8,628
支出	チップ年間購入費	千円/年	6,450	6,450	5,437	5,437	7,000
	維持管理費（20年平均）	千円/年	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000
	委託費（電気主任技術者）	千円/年	132	132	132	132	132
	灰処分費	千円/年	0	0	0	0	0
	オペレーター人件費	千円/年	1,176	1,176	1,176	1,176	1,176
	支出合計	千円/年	9,758	9,758	8,745	8,745	11,308
収支	単年度収支	千円/年	-2,073	-2,073	-985	-985	-2,680
	投資回収年数	年目	—	—	—	—	—

※系統接続費用や、土木建築費、給排水設備、運送費用は含まない

※灰処分が必要と判断された場合の産廃費用は含まれていない

※オペレーターは、地域おこし協力隊1名の業務量シェア 50%を想定し、196,000 円（報酬、社会保険料等）×12 月の 50%とした

5.3.2 FIT売電ケース

(1) 条件設定

- ✓ 発電した電気は FIT による全量売電とし、道の駅の消費電力分は安価な商用電力を購入する。
- ✓ 熱は、半分は発電用チップの乾燥に使用し、残り半分は道の駅における「給湯・冬季の暖房」に使用する。ただし、熱利用の方法については、道の駅における施設規模が決まった時点で再度検討する必要がある。
- ✓ FIT 利用のため、設備導入時の発電部分に関する補助事業等は活用できないが、熱供給部分に関する補助は受けることができる。ただし、図面・施工・運営の全てにおいて発電と熱供給の切り分けが可能なことが条件である。今回の見積では、その切り分けを明確化できなかったことから、補助事業は活用しない前提とした。

① 系統連系型

- 系統連系型では、商用電力が機能している条件下で、自家発電として活用する方法。停電時は、逆潮流から系統を守るために自動的にシステムが停止する。
- 設備導入時の補助事業は活用できない。

② 自立運転型

- 自立運転型では、商用系統が停電している際にも発電できるように、停電時は系統を切り離し、蓄電池を利用した自立運転モジュールを備えることで、災害時の避難所として機能するように設計する。
- 設備導入時の補助事業は活用できない。

(2) 検討結果

- ✓ FIT 売電の場合、次ページの表では単年度収支が黒字となっている。
- ✓ 今回の試算では、系統連系型で 10 年から 12 年、自立運転型で 12 年から 15 年で投資回収が可能となった。災害時の非常用電源を確保しつつ、FIT 期間内に収支が取れる可能性がある。

表 5-3 ガス化熱電併給の収支（F I T 売電ケース）

		単位	Spanner		VOLTER		Lipro
			系統連系型	自立運転型	系統連系型	自立運転型	系統連系型
稼働条件	定格	kW	45	45	40	40	49.9
	送電端	kW (e)	43	43	38	38	46.9
	年間発電時間	h	7,500	7,500	7,800	7,800	8,000
	年間送電量	kW h/年	322,500	322,500	296,400	296,400	375,200
	定格発熱量	kW (th)	110	110	120	120	110
	年間熱消費量 チップ乾燥	G J/年	1,485	1,485	1,685	1,685	1,584
	年間熱供給可能量	G J/年	1,485	1,485	1,685	1,685	1,584
	チップ消費	kg/h			41	41	
	チップ消費	kg/kW h	1	1			
	チップ年間消費 13% W.B	t	322.5	322.5			
	チップ年間消費 15% W.B	t			319.8	319.8	
	チップ年間消費 50% W.B	t	645	645	543.66	543.66	700
	チップ単価 50% W.B	千円/t	10	10	10	10	10
	売電 単価設定	円/kW h	40	40	40	40	40
	A 重油単価	円/L	80	80	80	80	80
	熱自家消費 単価設定	円/M J	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178
資産	ガス化熱電併給システム	千円	74,000	94,000	62,000	76,000	74,000
	土建・給排水・運送費	千円	別途	別途	別途	別途	別途
	法定耐用年数	年	15	15	15	15	15
	補助金	千円	0	0	0	0	0
	自己負担	千円	74,000	94,000	62,000	76,000	74,000
収入	売電収入	千円/年	12,900	12,900	11,856	11,856	15,008
	燃料代削減効果	千円/年	3,234	3,234	3,670	3,670	3,450
	収入合計	千円/年	16,134	16,134	15,526	15,526	18,458
支出	チップ年間購入費	千円/年	6,450	6,450	5,437	5,437	7,000
	維持管理費（20年平均）	千円/年	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000
	委託費（電気主任技術者）	千円/年	132	132	132	132	132
	灰処分費	千円/年	0	0	0	0	0
	オペレーター人件費	千円/年	1,176	1,176	1,176	1,176	1,176
	支出合計	千円/年	9,758	9,758	8,745	8,745	11,308
収支	単年度収支	千円/年	6,376	6,376	6,781	6,781	7,150
	投資回収年数	年目	12	15	10	12	11

※系統接続費用や、土木建築費、給排水設備、運送費用は含まない

※灰処分が必要と判断された場合の産廃費用は含まれていない

※オペレーターは、地域おこし協力隊1名の業務量シェア 50%を想定し、196,000 円（報酬、社会保険料等）×12 月の 50%とした

5.4 熱電併給における関係法令・法制度

5.4.1 電気事業法

発電の場合は、電気事業法を順守する必要がある。今回の検討対象である小型木質ガス化発電の規模は出力 10kW 以上 1 万 kW 未満に該当することから、保安規程及び電気主任技術者の選任が必要となる。

保安規程とは、電気工作物の工事・維持及び運用に関する保安を確保するために電気事業法施行規則第 50 条に定められた書類で、工事開始前に経済産業省中国四国産業保安監督部へ提出する必要がある。

また、出力 500kW 未満に該当することから、使用前安全管理審査及び使用開始届が不要で、電気主任技術者は不選任承認手続きにより所管の電気保安協会へ委任することができる。

表 5-4 火力発電設備に関する主な保安規制

発電方式	出力等条件	保安規程	主任技術者選任		工事計画 の届出
			電気	ボイラー・ タービン	
汽力	—	要	要	要	要
	発電出力 300kW 未満等	要	要	不要	不要
ガス タービン	10,000kW 以上	要	要	要	要
	1,000kW 以上～10,000kW 未満	要	要	要	要
	1,000kW 未満	要	要	要	不要
	告示のもの	要	要	不要	不要
内燃力	10,000kW 以上	要	要	不要	要
	10kw 以上～10,000kW 未満	要	要 (委任可)	不要	不要
	10kW 未満(小出力発電設備)	不要	不要	不要	不要
汽力・ガスタ ービン、内 燃力以外	—	要	要	要	要
2 種類以上 の原動力の 組合せ	—	要	要	要	要

5.4.2 その他の法規制

- ✓ 熱利用におけるその他の関連法規・法制度について以下にまとめた。
- ✓ 騒音規制及び振動規制については、北栄町内は県による指定地域に指定されていないため、規制基準は設けられていないが、近隣住民には十分配慮する必要がある。
- ✓ 大気汚染防止法は、ガス発生炉としては各社とも1時間当たり50kg未満のため、1日当たり1.2t/日以下で該当しない。
- ✓ 同じく、ガス機関としては、Spanner社の資料によると木ガスの概略流量は135 m³/h、発熱量4.5MJ/m³であるため、重油(36.73MJ/L)に換算すると約17L/hとなり、対象外である。各社とも概ね同じ規模であるため対象外と考えてよい。
- ✓ ただし、ガス化炉の点火時や停止時に若干の黒煙が出ることや、定常的に水蒸気が出るため、これについても近隣住民への配慮が必要である。

表 5-5 ガス化熱電併給システムの設置に関する法規制

法律	規模要件	規制
消防法	10 m ³ 以上のチップ保管庫	指定可燃物届出
	1,000kg以上のペレット保管庫	火を使用する設備設置届出
建築基準法	チップ庫等10 m ³ 以上	建築確認申請
	ボイラー建屋	建築確認申請
大気汚染防止法 一般排出基準	ばい煙規制(ガス発生炉) ・原料処理能力 20t/日以上 ・燃焼能力 50L/h 以上	ばい煙発生施設設置(使用、変更)届出
	ばい煙規制(ガス機関) ・燃焼能力 35L/h 以上	ばい煙発生施設設置(使用、変更)届出
廃掃法	焼却灰	灰を処理する場合には産廃に該当

第6章 北栄版シュタットベルケの事業スキームの検討

6.1 国内の既存シュタットベルケの事例調査

6.1.1 鳥取県内の登録小売電気事業者

日本でも電力自由化や固定価格買取制度（F I T）が開始され、新電力が乱立しているなか、自治体が出資する新電力が増えてきている。シュタットベルケとは、単なる小売り事業ではなく、利益を地域に何らかの形で還元する仕組みのことをいう。自治体が出資する意義は、太陽・風・バイオマスなどの地域資源によるエネルギーの地産地消の他、このシュタットベルケの考えに基づき、エネルギーによる利益を社会福祉や地域産業の活性化につながる地域への利益還元を行う点にもある。

鳥取県内でも、登録小売電気事業者があり、その概要を下表に示す。

表 6-1 鳥取県内の登録小売電気事業者の一覧

名称	所在地	一般家庭への販売	自治体出資
株式会社 とっとり市民電力	鳥取県鳥取市	開始済み	○ 鳥取ガス(株):90% 鳥取市:10%
ローカルエナジー 株式会社	鳥取県米子市	予定なし	○ (株)中海テレビ放送 50%、山陰 酸素工業(株)20%、三光 (株)10%、米子瓦斯(株)5%、皆生 温泉観光(株)5%、米子市 10%、 境港市
株式会社中海テレビ放 送 (Chukai 電力)	鳥取県米子市	開始済み	
山陰酸素工業 株式会社	鳥取県米子市	予定あり	
山陰エレキ・アライア ンス株式会社	鳥取県米子市	予定なし	
米子瓦斯株式会社	鳥取県米子市	—	
三光株式会社	鳥取県境港市	あり	
南部だんだんエナジー 株式会社	鳥取県西伯郡 南部町	— 50kW 以上 の特別高 圧のみ	○ 南部町 41%、パシフィックパワ ー(株)31%、(株)ティー・エム・エス 9%、 美保テクノス(株)9%、サンイン技術コンサル ト(株)9%

6.1.1 自治体新電力の特徴

自治体新電力は大きく類型すると3種類に分かれる。鳥取県内の新電力を例にして、特徴を紹介する。

- ✓ 地元会社1社と自治体が出資するケース…(株)とっとり市民電力の事例
- ✓ 複数の地元会社と自治体が出資するケース…ローカルエナジー(株)の事例
- ✓ 自治体が筆頭株主となり、県外のノウハウを持つ会社が第2位の出資をするケース…南部だんだんエナジーの事例

(1) 地元会社1社と自治体が出資するケース：株式会社とっとり市民電力の事例

鳥取ガスと鳥取市が出資した地域新電力で、鳥取県内の再生可能エネルギー（FIT電源）から電力を購入している。主な電源は太陽光発電所（鳥取ガスの関連会社、市民エネルギーとっとり、鳥取県企業局）、小水力発電（鳥取県企業局）の他、バイオマス発電所（鳥取ガス(株) 秋里下水処理場バイオマス発電所）である。

電力の販売先は、鳥取市の公共施設の他、一般家庭へも販売を開始した。

電源調達面で、供給量を上回る需要が発生した場合には、伊藤忠エネクス株式会社と業務提携（balancingグループ）することで電源のバックアップを行っている。

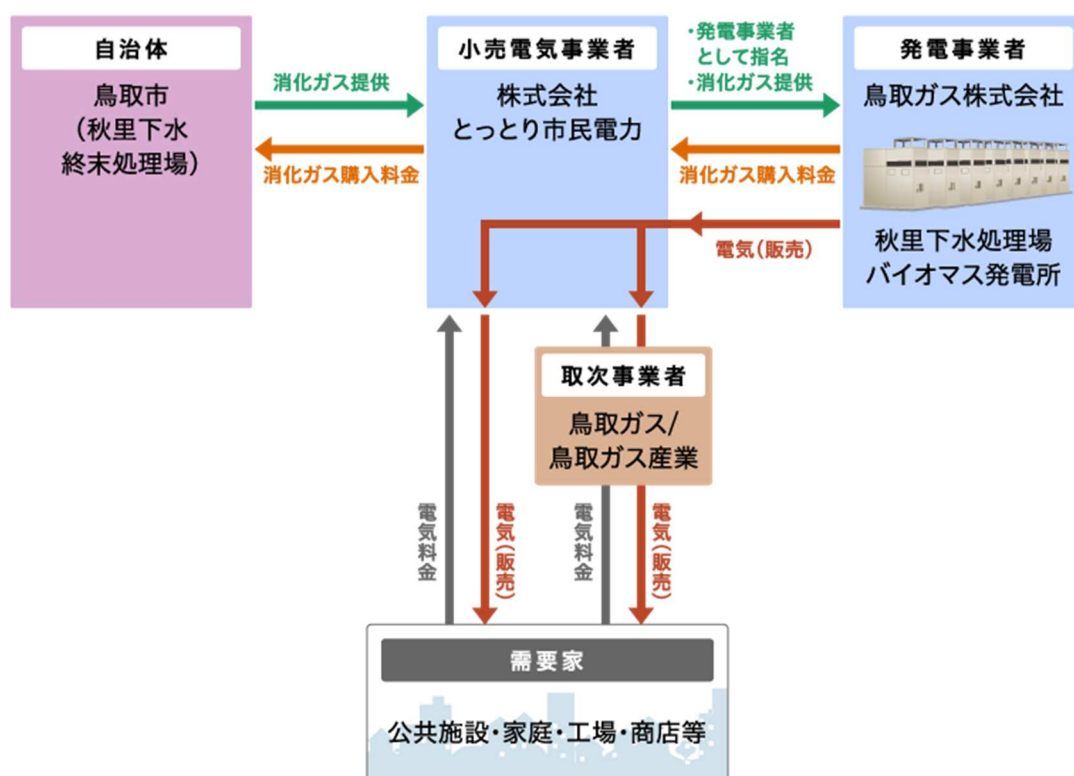


図 6-1 秋里下水処理場バイオマス発電所の事業スキーム

出所) 株式会社とっとり市民電力 HP

表 6-2 秋里下水処理場バイオマス発電所の事業概要

名称	秋里下水処理場バイオマス発電所
設置場所	鳥取県鳥取市秋里 903 外 (鳥取市秋里下水終末処理場内)
事業主	鳥取ガス株式会社
発電開始	2017 年 11 月
事業期間	20 年
発電出力	200kW (25kW×8 台)
消化ガス消費量 (予定)	約 850 千 N m ³ /年 (予定)
年間発電量 (予定)	約 140 万 kWh/年 (一般家庭 390 世帯分)

(2) 複数の地元会社と自治体が出資するケース：ローカルエナジー株式会社の事例

株式会社中海テレビ放送を中心とした地元企業グループと米子市、境港市による地元のための出資により構成し、balancingグループを利用せずに、不足分は直接、日本卸電力取引所による電源調達を行っている。販売先は公共施設への販売と、Chukai 電力（株式会社中海テレビ放送）等の関連会社を通じた一般家庭への小売を行っている。

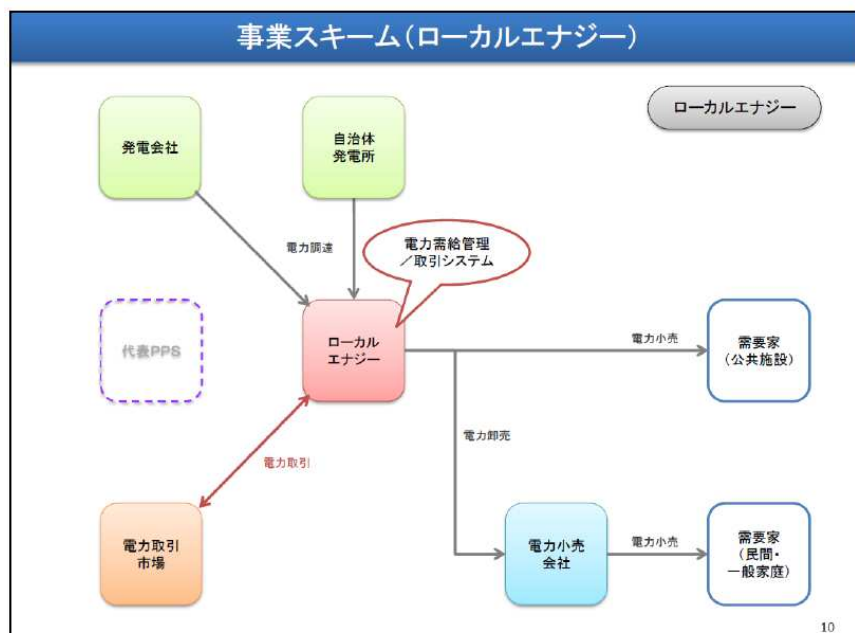
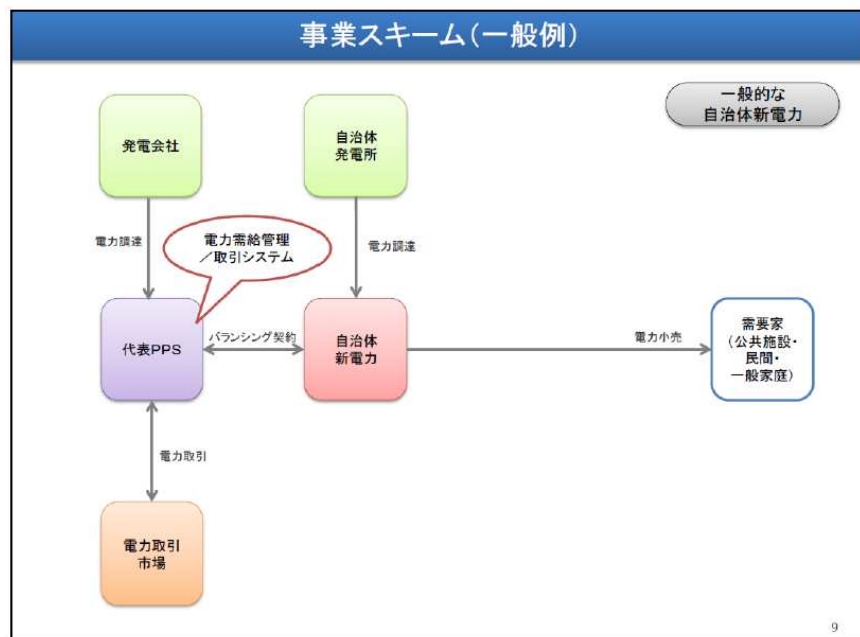


図 6-2 (上) バランシンググループのスキーム、(下) ローカルエナジーのスキーム

出所) ローカルエナジー株式会社資料

電源構成は、F I T電源（太陽光・廃棄物・地熱）の他、廃棄物発電および日本卸電力取引所である。

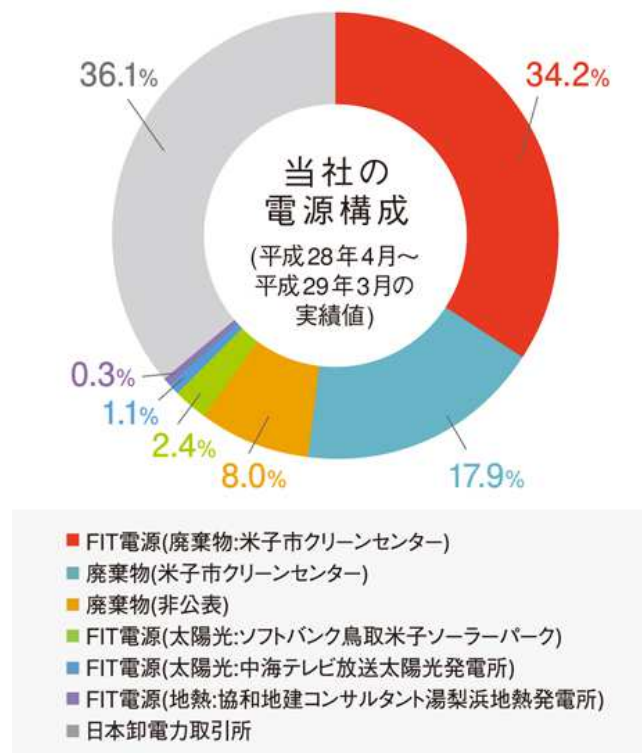


図 6-3 ローカルエナジー株式会社の電源構成

出所) ローカルエナジー株式会社資料

(3) 自治体が筆頭株主となり、県外のノウハウを持つ会社が第2位の出資をするケース：南部だんだんエナジー株式会社の事例

鳥取県西伯郡南部町を筆頭株主として、パシフィックパワー株式会社、美保テクノス株式会社、サンイン技術コンサルタント株式会社、株式会社ティー・エム・エスの共同出資により設立された地域新電力会社である。シュタットベルケの考え方を取り入れ、地域に安価な電気を届けるとともに、利益を水道など町民財産である社会インフラの効果的管理や地域振興事業への投資などに用い、町民に還元していく事業を展開している。

電力は地域の再生可能エネルギーを優先的に購入し、50kW以上の特別高圧契約のある公共施設、地元企業を対象に安価な電力を供給する。利益は水道など町民財産である社会インフラの効果的管理や地域振興事業への投資に使うことで町民に還元する。

こうした取り組みについて、第2株主であるパシフィックパワー株式会社は、全国で同様の自治体新電力の設立にかかわり、他に島根県の奥出雲電力株式会社、滋賀県のこなんウルトラパワー(株)、千葉県の(株)CHIBA むつざわエナジー、熊本県のネイチャーエナジー小国(株)、福島県のそうまIグリッド合同会社、福岡県のCoco テラスたがわ株式会社、京都府の亀岡ふるさとエナジー(株)、宮城県の(株)かみでん里山公社などがある。以上すべての地域新電力において、パシフィックパワー(株)は第2株主となっており、シュタットベルケの考えに基づく例えば公共施設への蓄電池の設置などの地域還元を行っている。ノウハウを持つ会社としてのひとつのビジネスモデルを確立している。

6.2 北栄版シュタットベルケの事業スキーム（案）の検討

6.2.1 北栄版シュタットベルケの事業スキーム

北栄町では、地域活性化の観点から複数の地元企業と北栄町が構成する形態の、前述のローカルエナジー(株)を参考とした新電力会社の設立を目指した検討を進める。また、単なる新電力ではなく、収益を地元の社会福祉や地域活性化に投資するシュタットベルケ方式を取り入れた事業スキーム（案）を検討する。

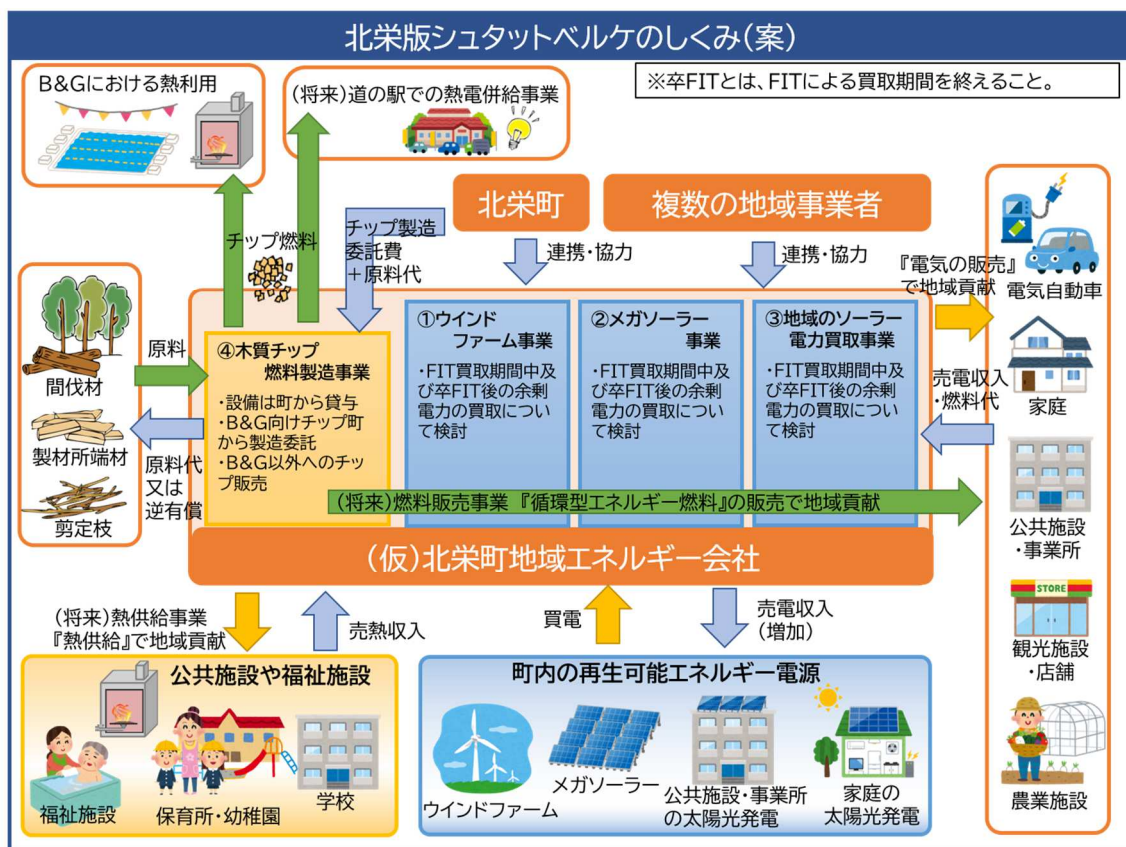


図 6-4 北栄版シュタットベルケの事業スキーム(案)

6.2.2 構成要素のポイント

(1) 地域エネルギー会社の設立

- ✓ 複数の地元企業が主体となって、北栄町も連携、協力して設立する。
- ✓ 必要経費を除いた利益は、できるだけ地域へ還元する。

(2) 町内の再生可能エネルギー電源との関係

① ウインドファーム事業

- 町が所有する北条砂丘風力発電所について、FIT買取期間中及びFIT買取期間終了後（以降、卒FIT後という。）の買取について検討する。

② メガソーラー事業

- 町内のメガソーラー発電所について、F I T買取期間中及び卒F I T後の買取について検討する。

③ 地域のソーラー電力買取事業

- 町の家や事業所の中小規模の太陽光発電所について、F I T買取期間中及び卒F I T後の買取について検討する。

(3) バイオマス産業都市構想との関係

① 木質バイオマス燃料製造プロジェクトとの関係

- B&G 向けの木質チップ燃料について、町から木質チップ燃料の委託製造を受ける。町内の間伐材や林地残材、果樹剪定枝、一般剪定枝、製材所端材等を原料として買受け（一部逆有償）、チップ化設備は町から貸与されたものを使用する。
- 将来、公共施設や福祉施設、観光施設、店舗、農業施設等において木質バイオマスボイラーを導入した事業者等があれば、循環型エネルギー燃料の販売を行うことで地域の環境への取り組みに貢献する。

② 木質バイオマス熱供給プロジェクトとの関係

- 町から製造委託を受けた水分 30%木質チップを B&G へ納品し、熱利用の燃料とする。
- 将来、熱需要の多い公共施設や福祉施設などへ、木質バイオマスボイラーによる熱供給を実施し地域貢献する。

③ 木質バイオマス熱電併給プロジェクトとの関係

- 将来、道の駅における熱電併給事業が実現した場合、間伐材を原料とする水分 50%木質チップを供給する。

第7章 北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画の案

7.1 燃料製造・供給事業プロジェクトの検討結果総括

燃料製造・供給事業プロジェクトの検討結果総括を以下に示す。検討内容の詳細は第3章を参照。

7.1.1 新規チップパーを購入して燃料製造を実施する場合の事業計画

(1) 事業スキームの案

- ✓ 需要先（B&G）のボイラー導入一期工事と同時にチップ化施設を整備することで、国の支援事業を最大限活用できる。（補助率 2/3）。
- ✓ チップの供給量は、B&G の一期工事で 193.5t/年、二期工事で 387t/年を目指す。
- ✓ チップの水分は、B&G の一期工事では自然乾燥により水分調整し、二期工事からは簡易的な乾燥設備により水分調整する。

(2) 検討結果

- ✓ 以下に、オカダアイヨン社製ログバスターLG-205Cを導入するケースのコストシミュレーション結果を示す。

表 7-1 ログバスターLG-205C のシミュレーションの検討結果

ケース	LG-1	LG-2	LG-3	LG-4
事業主体	北栄町	民間事業者	北栄町	民間事業者
国の補助	あり (2/3 補助)	なし	あり (2/3 補助)	なし
計画範囲 (B&G 営業形態)	直近のみ (季節営業)	直近のみ (季節営業)	将来含める (通年営業)	将来含める (通年営業)
10 年目に損益分岐 させるための乾燥 チップ単価	19,500 円/t	22,200 円/t	18,500 円/t	20,000 円/t

※LG-3 及び LG-4 の乾燥チップ販売量は 1 年目～2 年目は 194t、3 年目以降は 387t と設定している。

① メリット

- 移動式小型チップパーを導入することで、これまで活用できなかった林地残材を燃料用の木質バイオマスチップに変換でき、地域内での循環利用が実現できる。
- 熱供給事業と実施主体且つ導入時期が同一の場合は、熱供給設備と同率の支援が受けられる（最大補助率 2/3）。

② デメリット

- 安価な原料を確保しなければ、チップ単価を高額に設定しなければならない。
- 補助金を活用せず導入する場合は、需要先を確保しチップ製造量を増やす必要がある。

7.1.2 燃料製造・供給事業プロジェクトの導入計画の案

町主体と民間事業者主体のメリット・デメリットを比較した結果、燃料製造は町主体で設備導入を実施すると事業性が良くなる。ただし、既に民間事業者が保有するチップ製造設備と併用し、町内のあらゆる木質バイオマス資源を活用するしくみにより、図 7-1 に示す利活用を行う。

今後の課題として、図 7-1 に示したチップ化設備で対応しきれない、一般剪定枝や果樹剪定枝の根・太径タンコロ等の活用方法としてボイラー燃料用チップ以外の活用策を模索する必要がある。

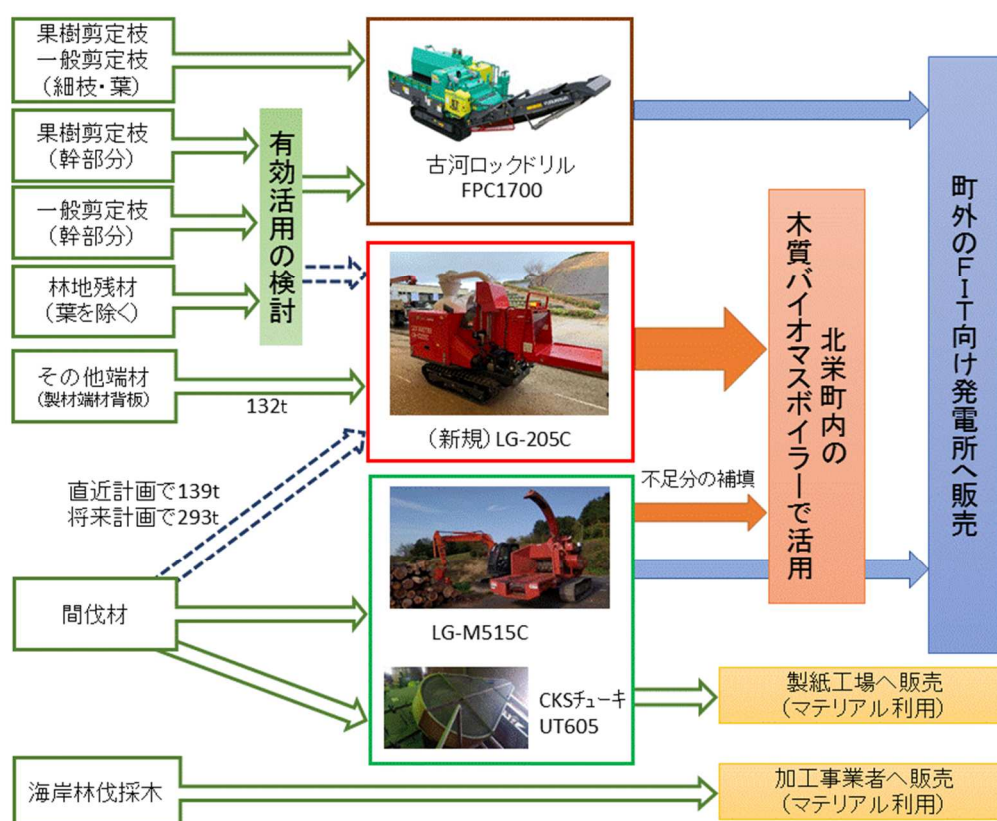


図 7-1 北栄町における木質バイオマスの活用の流れ (案)

7.2 熱利用プロジェクトの検討結果総括

熱利用プロジェクトの検討結果総括を以下に示す。検討内容の詳細は第4章を参照。

7.2.1 北栄町が事業主体の場合の事業計画

(1) 事業スキームの案

- ✓ B&Gの一期工事として、概ね300kWの木質バイオマスボイラーと付帯設備として蓄熱タンク、燃料チップサイロ、補助灯油ボイラー、熱導管等の設置を行う。また、熱需要先として暖房等の設備も整備する。
- ✓ 二期工事として、プールの屋内化工事と共に、一期工事と同規模の木質バイオマスボイラーと各種付帯設備として蓄熱タンク、燃料チップサイロ等を設置する。
- ✓ チップ燃料を購入する場合は、14,000円/t～20,000円/tの範囲で価格設定し、必要量を購入する。乾燥は燃料製造事業者が実施し、性状は水分30%の切削チップとする。
- ✓ 新設する町のチップ化設備で燃料製造を実施する場合には、「原料バイオマス購入費＋チップ化コスト＋乾燥コスト」が14,000円/t～20,000円/tの範囲に収まるような原料購入費用を設定する（本報告書の試算では、間伐材6,000円/t、その他端材1,500円/t）。

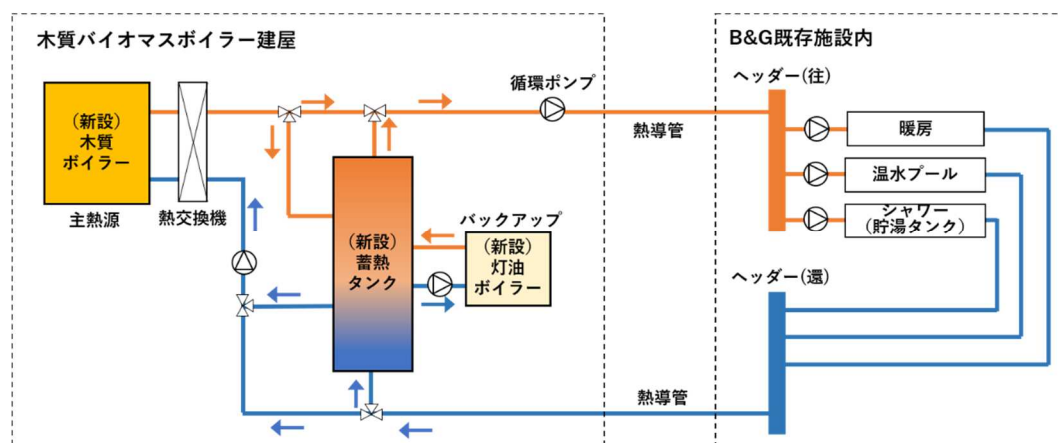


図 7-2 木質バイオマスボイラーの基本システム構成図（一期工事の案）

(2) 検討結果

- ✓ イニシャルコストと15年間のランニングコストについて灯油ボイラーを導入した場合と比較した結果を以下に示す。

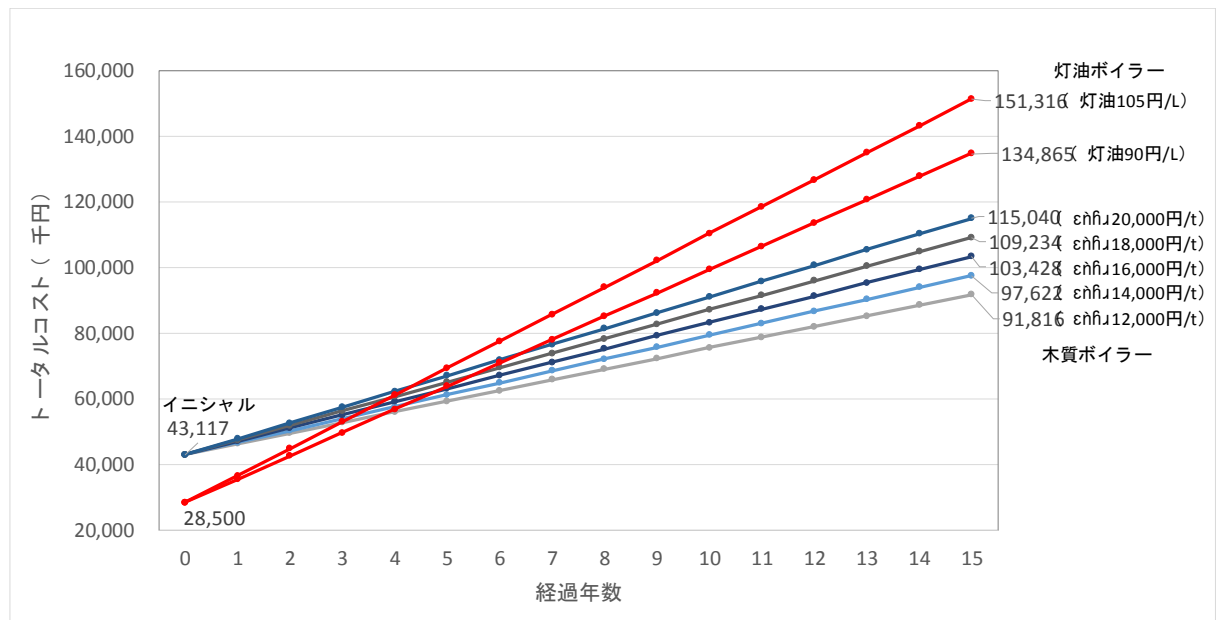


図 7-3 町が事業主体の場合の15年間の総経費グラフ

① メリット

- 国の支援策が手厚いため、イニシャルコストが抑えられる（最大補助率2/3）。
- イニシャルコストで、木質バイオマスボイラーは高額であるが、導入から5年～7年間で損益分岐し、総経費は木質バイオマスボイラーの場合のほうが安価となる。
- 15年間の総経費を、木質バイオマスボイラーの場合と灯油ボイラーの場合とで比較したところ、燃料チップの価格により15年間で3千万円～5千万円程度の費用削減効果がある。

② デメリット

- イニシャルコストが灯油ボイラーよりも高額であり、導入時の負担が大きい。

7.2.2 民間事業者が事業主体の場合

(1) 事業スキームの案

- ✓ B&Gの一期工事として、概ね300kWの木質バイオマスボイラーと付帯設備として蓄熱タンク、燃料チップサイロ、補助灯油ボイラー、熱導管等の設置を行う。尚、熱需要先の暖房等の設備は、町の整備事業となる。
- ✓ 二期工事として、町が実施するプールの屋内化工事に合わせて、一期工事と同規模の木質バイオマスボイラーと各種付帯設備（蓄熱タンク、燃料チップサイロ等）の設置を行う。
- ✓ 灯油価格90円の場合に、熱供給単価の最安値11.88円/kWh～最高値13.25円/kWh、灯油価格105円の場合に、熱供給単価の最安値13.68円/kWh～最高値15.05円/kWhの範囲で設定して、町の施設（B&G）へ売熱する。
- ✓ チップ燃料は水分30%の乾燥チップを燃料製造業者から購入し、チップ購入価格は灯油価格90円の場合に18,000円/t以下、灯油価格105円の場合に20,000円/t以下に設定する。

(2) 検討結果

- ✓ イニシャルコストと15年間のランニングコストについて、熱供給単価の最安値と最高値の2通りで次ページに結果を示す。

① メリット

- イニシャルコストに関する国の支援策は町主体と同じ。
- 民間事業者にとっては、熱供給事業の参入が実現する。且つ、公共の利益になる事業内容でCSRの観点からのメリットがある。
- 民間事業者にとっては、熱供給事業集として、最低条件（チップ価格20,000円/t、灯油価格90円/L、熱供給単価11.88円/kWh）の場合に、15年間累積収入は約1,300万円となる。最高条件（チップ価格12,000円/t、灯油価格105円/L、熱供給単価15.05円/kWh）の場合に、15年間累積収入は約6,300万円となる。尚、12,000円/tで水分30%の乾燥チップを購入するのは現実的でないため、例えば自社で乾燥を行うか燃料製造事業も実施するか等の工夫が必要である。
- 町にとっては、イニシャルコストは暖房に関する設備のみとなり、初期負担が小さい。さらに、熱源のイニシャルコストなしにB&Gの温水プール化が実現し、熱源が木質バイオマスボイラーになるため、公共施設の低炭素化を図ることができる。

② デメリット

- 民間事業者にとっては、設備投資の金額が大きく、イニシャルコストの借入れ手続きや利息、固定資産税等の負担、予定外のメンテナンスのリスク等が発生する。
- 熱供給単価の設定が事業性を大きく左右するため慎重に進める必要がある。
- 町にとっては、仮に民間事業者が撤退してしまった場合のリスクが発生する。

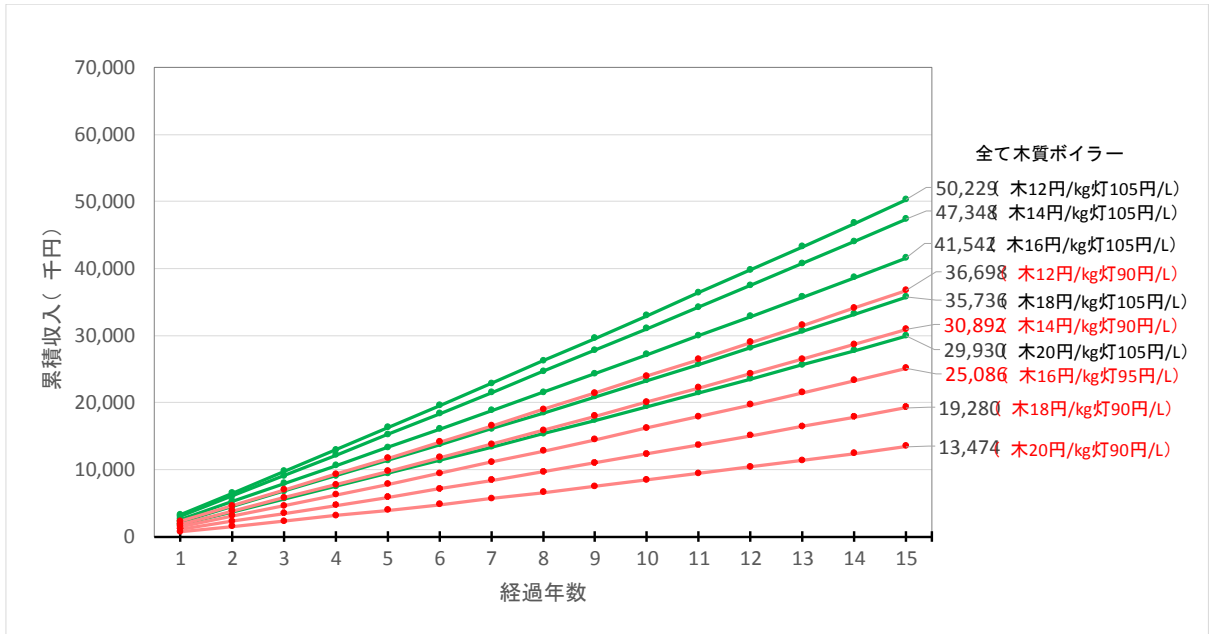


図 7-4 民間事業者による熱供給事業の試算結果グラフ（最安値単価）

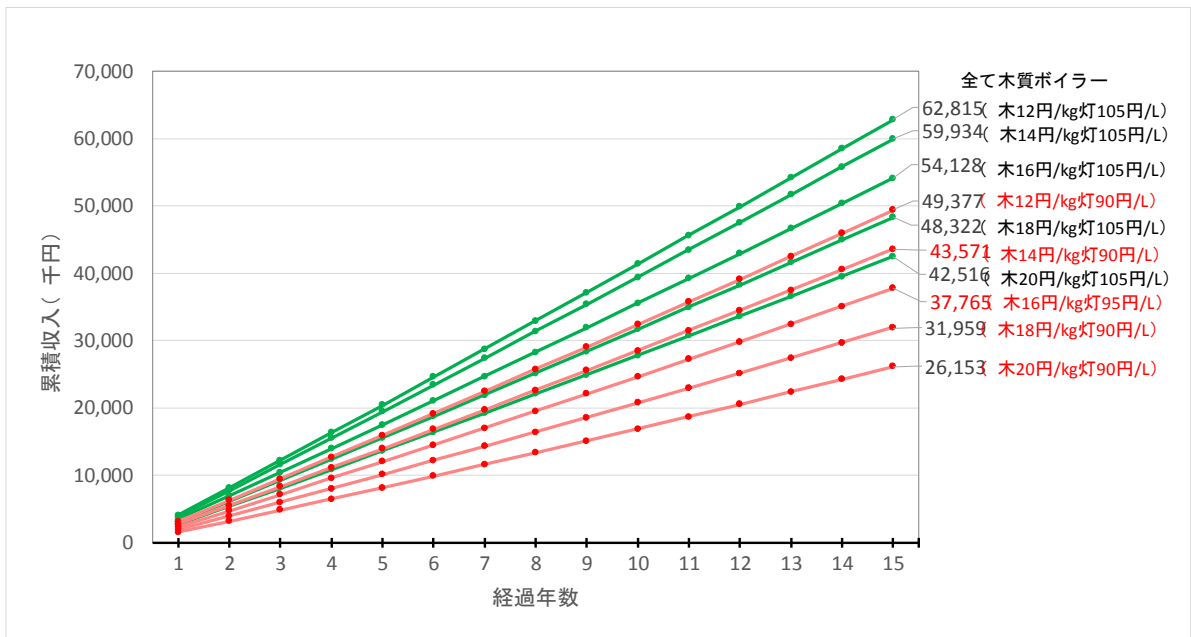


図 7-5 民間事業者による熱供給事業の試算結果グラフ（最高値単価）

7.2.3 熱利用プロジェクトの導入計画の案

(1) 導入計画

B&Gの温水プール化事業は、北栄町バイオマス産業都市構想に基づく第1弾の事業である。町の健康増進の中核施設への導入ということもあり、燃料製造を地域内利用という試験的な要素や、15年以上の安定した継続事業とする必要もあることから、町が主体となって整備することが望ましい。これ以降は木質バイオマスボイラー普及促進を行い、民間による自社導入あるいは、シュタットベルケとしての熱供給事業の創設へ波及していくことを期待する。

(2) 工事発注時の課題と工事実施体制

- ✓ 木質バイオマスボイラーの導入に際し、過去の事例では多くが建築及び配管及び機器設置の一括発注となることが多かった。この場合、木質バイオマスボイラーのメーカーは、設備供給のみを担当し、配管フローの設計に関わらないケースがほとんどである。
- ✓ このような状況下では、配管フローにおいて、熱供給の優先度が適切に設計されずに木質バイオマスボイラーの性能を十分に発揮できない事例が多発しており、全国的な課題となっている。
- ✓ 具体的な課題は、重油消費量の削減効果が得られない、ポンプ容量が過大設計となっており電気代が莫大にかかる、燃料チップサイロ容量が不十分で年末年始等の長期休暇時にチップ供給が間に合わない、等である。
- ✓ これらを未然に防ぐため、木質バイオマスボイラーのメーカーにはエンジニアリングも対応可能な会社を選定することが重要である。業者の選定はプロポーザル方式が望ましい。
- ✓ また、建築や配管等の工事部分と木質バイオマスボイラーの設置工事を分割発注し、それぞれの専門分野の知識を活用した設計及び施工を行うことが望ましい。
- ✓ さらに、発注者側である北栄町の意図に沿った設備や運用方法となっているかの確認を行うため、木質バイオマスのコンサルタント等が設計管理をおこなうことが望ましい。

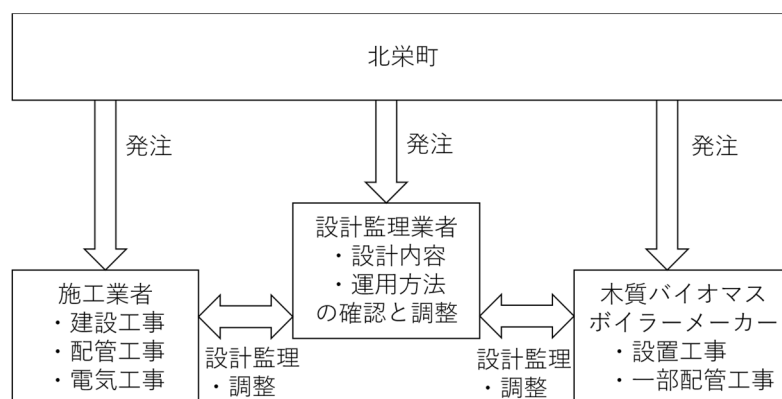


図 7-6 分割発注のイメージ(案)

7.3 熱電併給プロジェクトの検討結果総括

熱電併給プロジェクトの検討結果総括を以下に示す。検討内容の詳細は第5章を参照。

7.3.1 北栄町が事業主体で「自家消費」を基本とした場合の事業計画

(1) 事業スキームの案

- ✓ 熱電併給システムの発電規模は50kW未満、熱出力は100kW程度とする。
- ✓ 発電した電気は、基本的に全てを道の駅において自家消費する。需給バランスの関係で消費しきれない場合のみ、余剰売電を行う。
- ✓ 熱は、半分は発電用チップの乾燥に使用し、残り半分は道の駅における「給湯・冬季の暖房」に使用する。ただし、熱利用の方法については、道の駅における施設規模が決まった時点で再度検討する必要がある。

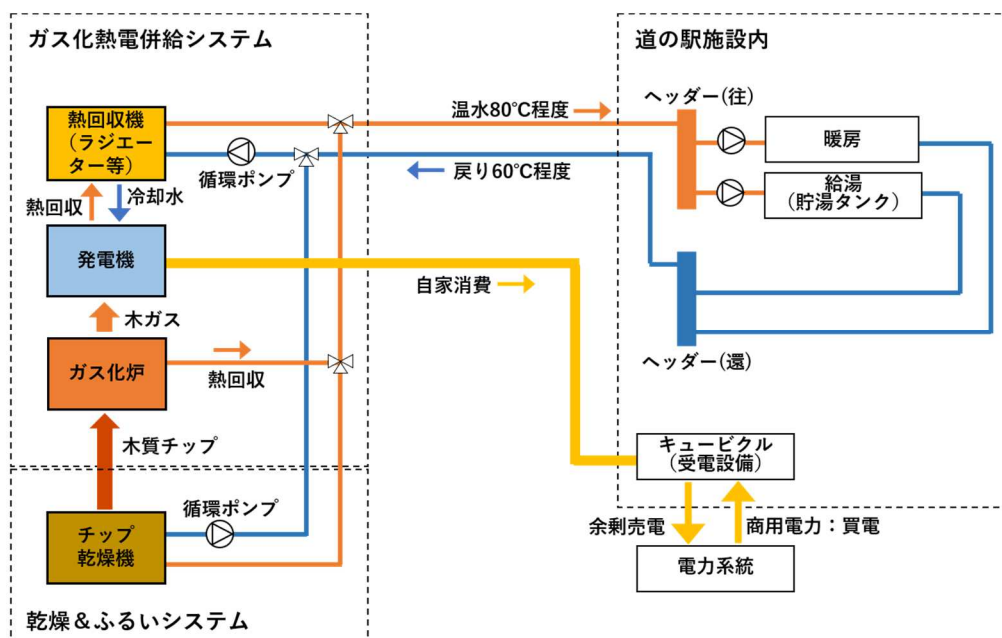


図 7-7 ガス化熱電併給システムの基本構成

(2) 検討結果

- ✓ イニシャルコストを何年で投資回収できるかについて検討した結果、自己消費の場合は電気の購入単価が13.8円/kWhと安価であるため販売収入が少なく、事業性が悪い。国の支援策を活用しても単年度収支が赤字となる。

① メリット

- FIT制度を利用しないため、国の支援策が手厚い。系統連系時のみ稼働するシステムの場合は最大で2/3補助、災害時の自立運転可能な電源としても稼働するシステムの場合は最大で3/4補助を受けることが可能である。

② デメリット

- 事業収支が合わず成立しない。

7.3.2 北栄町が事業主体で「FIT 売電」を基本とした場合の事業計画

(1) 事業スキームの案

- ✓ 熱電併給システムの発電規模は 50kW 未満、熱出力は 100kW 程度とする。
- ✓ 発電した電気は FIT による全量売電とし、道の駅の消費電力分は安価な商用電力を購入する。
- ✓ 熱は、半分は発電用チップの乾燥に使用し、残り半分は道の駅における「給湯・冬季の暖房」に使用する。ただし、熱利用の方法については、道の駅における施設規模が決まった時点で再度検討する必要がある。
- ✓ FIT 利用のため、設備導入時の発電部分に関する補助事業等は活用できないが、熱供給部分に関する補助は受けることができる。ただし、図面・施工・運営の全てにおいて発電と熱供給の切り分けが可能なのが条件である。今回の見積では、その切り分けを明確化できなかったことから、補助事業は活用しない前提とした。

(2) 検討結果

- ✓ FIT 制度を利用するため国の支援策を活用できないが、売電単価が 40 円/kWh と高額であることから、支援策を利用しなくても単年度収支がプラスになり、今回の検討では耐用年数内に損益分岐可能なことが確認できた。

① メリット

- 自立運転オプションとして系統切替器と蓄電池を備えることで、災害時の避難所として機能させることが可能である。
- 系統連系時のみ稼働するシステムの場合は 10 年～12 年で投資回収し、災害時の自立運転可能な電源としても稼働するシステムの場合は 12 年～15 年で投資回収することが可能である。
- さらに、道の駅の計画が具体化して、道の駅への熱供給部分が図面・施工・運営の全てにおいて明確に切り分け可能な場合には、対象範囲のイニシャルコストは最大で 2/3 の補助を受けることが可能となる。

② デメリット

- 各社とも国内の導入事例のうち、滞りなく定格運転している事例がほとんどない。道の駅北条公園の建設時点で各社の課題解決がなされていることが、導入への条件である。

7.3.3 熱電併給プロジェクトの導入計画の案

(1) 実施主体の案

道の駅における熱電併給事業化は、北栄町バイオマス産業都市構想に基づくプロジェクトのひとつであるとともに、災害拠点となり得る設備でもあることから、道の駅への導入は町が主体となって整備することが望ましい。

(2) 導入への課題

ガス化熱電併給システムにおいては、各社共に本国では稼働しているものの、日本国内での稼働が不安定という点が各社共通の課題である。推察される理由は、燃料の性状によるところが大きいと考えられている。形状や大きさ、水分率を規格に合わせる事が非常に重要で、規格からずれると均一なガス化が行われずガス化炉が停止する、或いは、発生した木ガスの量が不足するか性状が安定しない場合には発電機のガスエンジンが停止する、等の不具合が起きているようである。

このような国内の先進事例を見ると、北栄町での導入に向けては今後も他事例の動向を注視する必要がある。

(3) 実現した場合の効果

ただし実現した場合には、本設備は1t/日程度の水分10%以下の燃料チップを消費することから、地域資源の活用も多く循環利用が推進される。

7.4 北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画の案

7.4.1 北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画(案)の概要

燃料製造から熱供給及び熱電併給までの事業化を全て実施すると前提したうえで、北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画(案)を以下の通り策定する。

木質バイオマスの活用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。

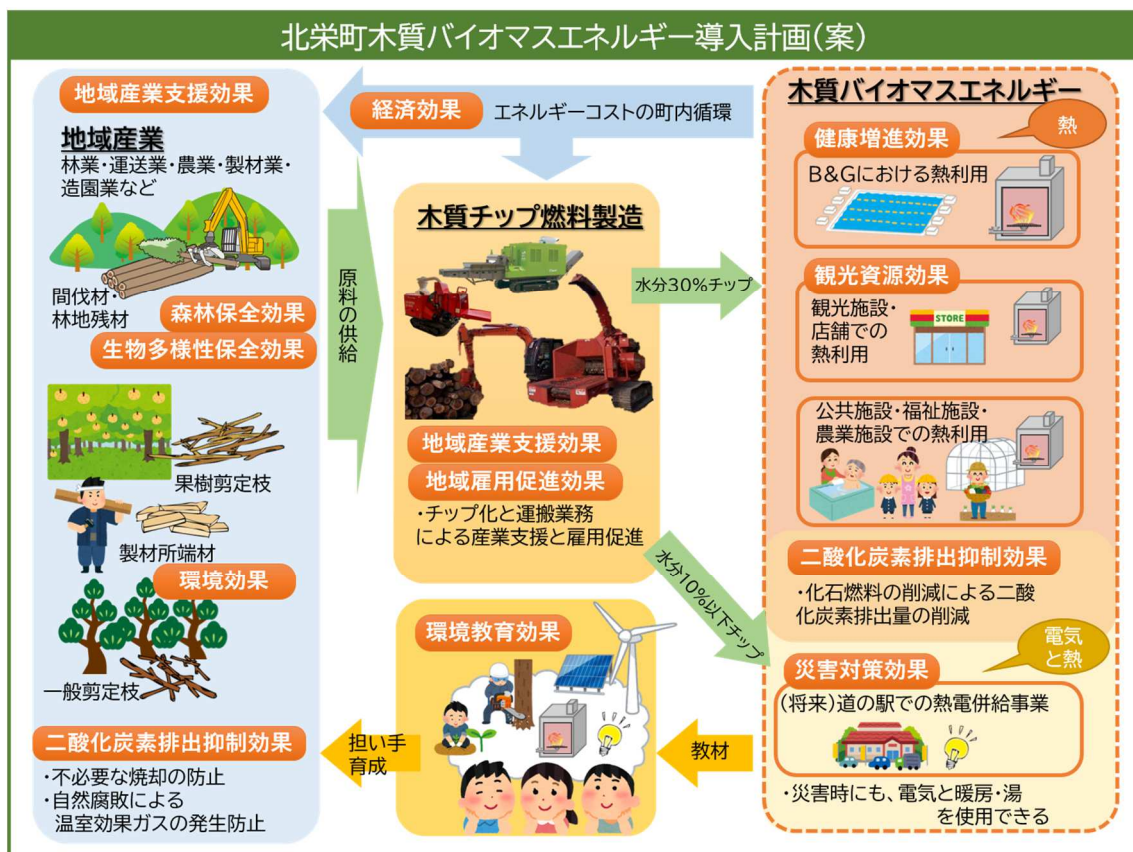


図 7-8 北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画(案)

(1) 二酸化炭素排出抑制効果

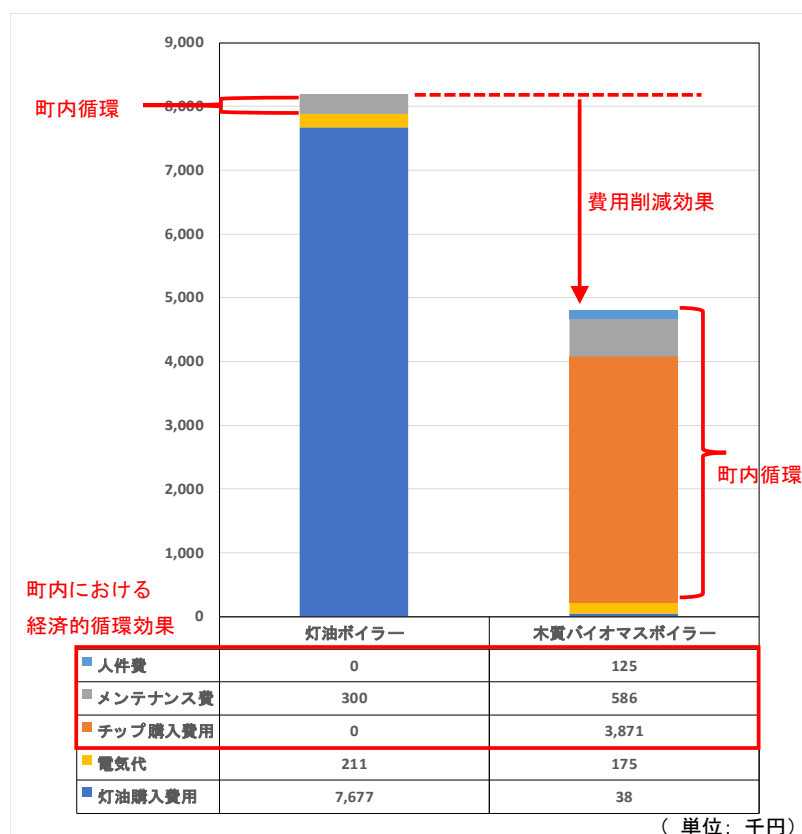
- ✓ 木質バイオマスのエネルギー利用により、化石燃料の消費削減による二酸化炭素排出抑制が期待できる。
- ✓ 焼却処分等の不必要な焼却の防止が可能となる。
- ✓ 自然腐敗等による不必要な温室効果ガスの発生を防止できる。

(2) エネルギーセキュリティの向上と災害対策効果

- ✓ 平常時は、エネルギー自給率の向上により、環境にやさしいまちづくりに貢献する。
- ✓ 災害時は、自立電源と熱源の両方を備えた避難所として機能し、災害に強いまちづくりが期待できる。

(3) 経済効果・地域雇用創出効果・地域産業支援効果

- ✓ エネルギーコストの町外流出を抑制し、経済的な町内循環の実現により、地域事業者（林業・運送業・農業・製材業・造園業・燃料製造業・熱供給業等）の創出や収益の増加が期待できる。



(※灯油 105 円/L、チップ 20,000 円/t の場合)

図 7-9 町内における単年度の経済的循環効果

(4) 森林保全効果

- ✓ 間伐材の活用拡大や未利用だった林地残材等の森林資源の活用による、森林の保全と整備の促進が期待できる。

(5) 環境効果

- ✓ 未利用系及び廃棄物系の各種木質バイオマスの活用により、地域資源の有効活用及び、循環利用が期待できる。

(6) 環境教育効果

- ✓ 身近に再生可能エネルギーが導入されることで、環境教育の教材となり得る。
- ✓ 次世代を担う子供たちへの地域産業への関心の高まりや、再生可能エネルギーへの関心の高まりが期待できる。

(7) 健康増進効果

- ✓ B&G プールの利用期間の延伸による、町民の健康増進効果が期待できる。

(8) 観光資源効果

- ✓ メガソーラー、風力発電、バイオマス熱利用及び熱電併給の設備が近距離に配置されるため、効率良く見学ができることから次世代エネルギーパークとしての観光資源化も期待できる。

(9) 生物多様性効果

- ✓ 木質バイオマスの需要先を創ることで、これまで未利用となっていた林地残材や間伐材の利用価値が上がり、活用が推進され森林の手入れが進み、二酸化炭素吸収・土砂災害防止・土壌保全・水源涵養などの森林の多面的機能の回復が期待できる。
- ✓ 森林の適切な管理により、森林が野生生物の棲み処としての機能回復が期待できる。
- ✓ また、畑地・里山・森林といった人と野生動物の生活圏の区分が明確化され、農作物への獣害低減が期待できる。

7.4.2 北栄木質バイオマスエネルギー導入計画の推進体制の案

木質バイオマスの活用を、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、町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・町民・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。このため、本町では、「北栄町木質バイオマス活用推進協議会」が設置されている。当協議会は、バイオマス産業都市構想に基づいたバイオマス事業等の調査、審議を行う機関であるため、各プロジェクトの経過報告等を行い、助言等を得ることとする。

また、行政が主体となって北栄町バイオマス産業都市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。

各プロジェクト実施は、太陽光発電や風力発電までも含む北栄版シュタットベルケの仕組みを取り入れた、以下のような推進体制で実施する。行政・事業者・町民の情報共有化と密接な連携を図りながら推進する。

計画の推進体制及び関係者の役割のイメージ(案)を下図に示す。

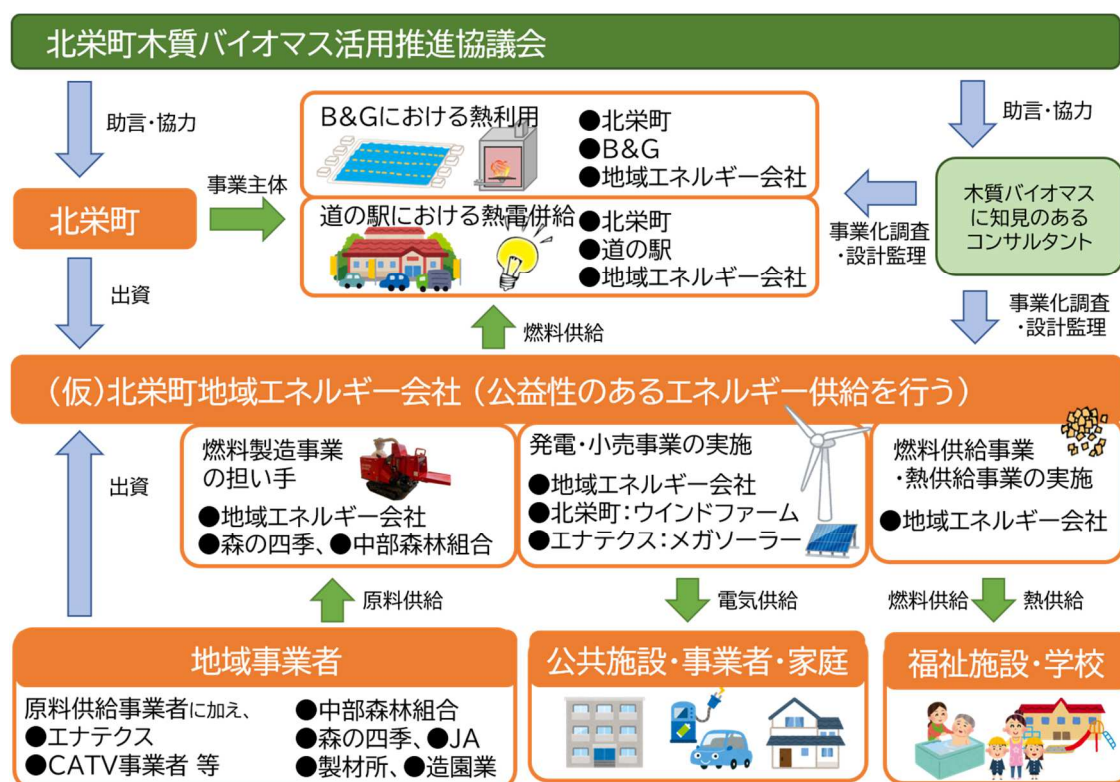
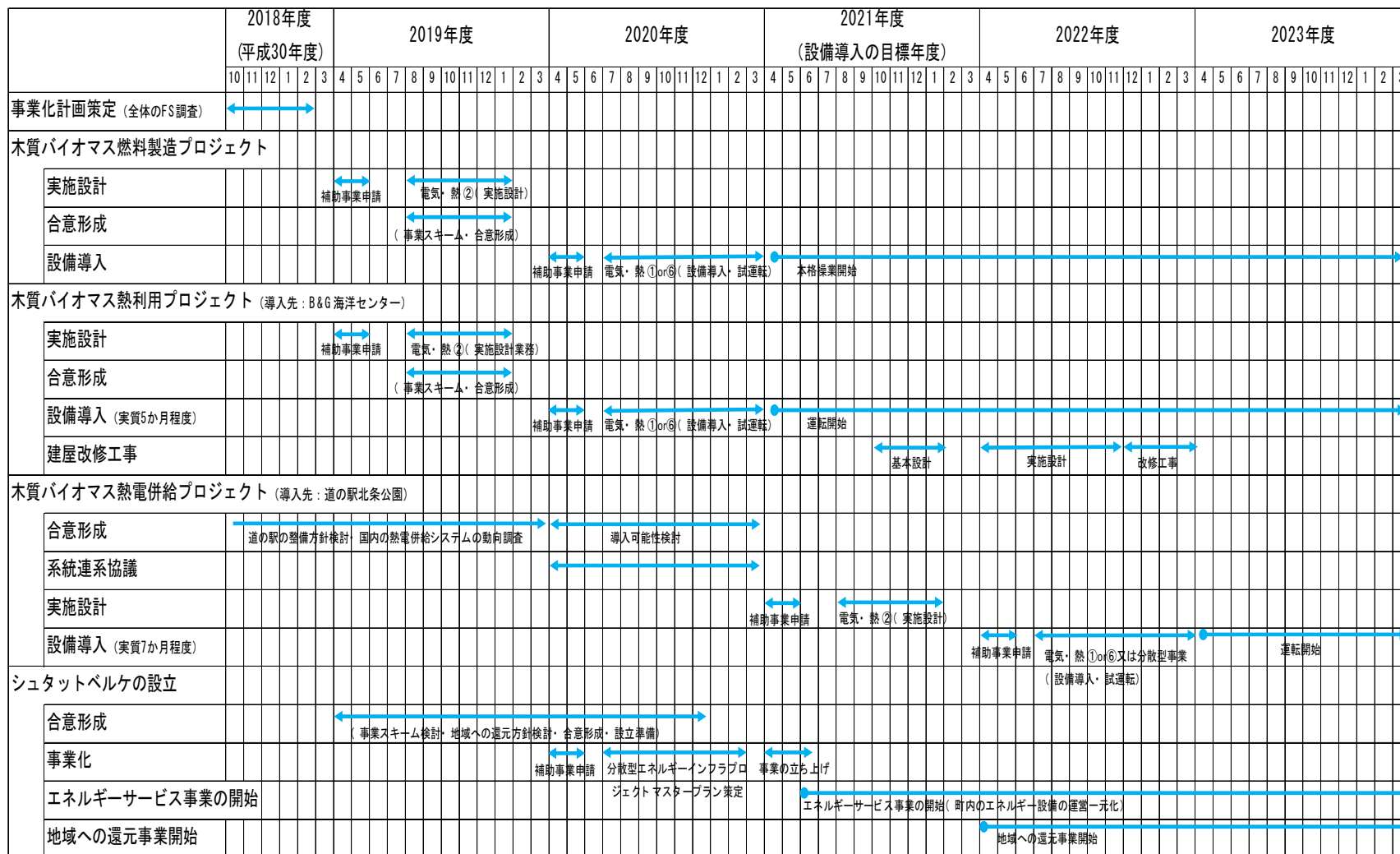


図 7-10 計画の推進体制及び関係者の役割のイメージ(案)

7.4.3 事業スケジュールの案
北栄町バイオマス産業都市構想のプロジェクトごとに、以下のスケジュールで推進する。

表 7-2 設備導入スケジュール(案)



チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-1、直近3年以内、補助あり

乾燥チップ価格
19,500 円/t

		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均
設備投資	イニシャルコスト合計	10,567																10,567	704
	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1
収入	1日当たりチップ稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5
	チップ稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	774	52
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	2,914	194
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	56,829	3,789
	収入合計(千円/年)		3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	3,789	56,829	3,789
	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	2,085	139
支出	間伐材 購入費(千円)		834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	12,510	834
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1,980	132
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	2,970	198
	チップ年間稼働時間(h/年)		258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	3,871	258
	チップ稼働時間累計(h)		258	516	774	1,032	1,290	1,549	1,807	2,065	2,323	2,581	2,839	3,097	3,355	3,613	3,871	30,971	2,065
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	7,991	533
	燃料費(千円/年)		127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1,912	127
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	2,323	155
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	15,486	1,032
	支出合計(千円/年)		2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	40,869	2,725
単年度収支			1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	15,960	1,064	
損益分岐		-10,567	-9,503	-8,439	-7,375	-6,311	-5,247	-4,183	-3,119	-2,055	-991	73	1,137	2,201	3,265	4,329	5,393	—	—

チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-2、直近3年以内、補助なし

乾燥チップ価格
22,200 円/t

		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均
設備投資	イニシャルコスト合計	15,700																15,700	1,047
	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1
収入	1日当たりチップ稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5
	チップ稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	774	52
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	2,914	194
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	64,697	4,313
	収入合計(千円/年)		4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	64,697	4,313
	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	2,085	139
支出	間伐材 購入費(千円)		834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	834	12,510	834
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1,980	132
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	2,970	198
	チップ年間稼働時間(h/年)		258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	3,871	258
	チップ稼働時間累計(h)		258	516	774	1,032	1,290	1,549	1,807	2,065	2,323	2,581	2,839	3,097	3,355	3,613	3,871	30,971	2,065
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	7,991	533
	燃料費(千円/年)		127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1,912	127
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	2,323	155
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	15,486	1,032
	支出合計(千円/年)		2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	2,725	40,869	2,725
単年度収支			1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	1,589	23,828	1,589
損益分岐			-15,700	-14,111	-12,523	-10,934	-9,346	-7,757	-6,169	-4,580	-2,992	-1,403	186	1,774	3,363	4,951	6,540	8,128	—

チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-3、将来計画、補助あり

乾燥チップ価格
18,500 円/t

		需要増加																		
		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均	
設備投資	イニシャルコスト合計	10,567																10,567	704	
収入	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1	
	1日当たりチップバー稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5	
	チップバー稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	1,445	96	
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	7,588	506	
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	5,420	361	
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		3,594	3,594	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	100,262	6,684	
収入合計(千円/年)			3,594	3,594	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	100,262	6,684	
支出	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		139	139	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	5,608	374	
	間伐材 購入費(千円)		834	834	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	33,648	2,243	
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1,980	132	
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	2,970	198	
	チップバー年間稼働時間(h/年)		258	258	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	7,227	482	
	チップバー稼働時間累計(h)		258	516	1,032	1,549	2,065	2,581	3,097	3,613	4,130	4,646	5,162	5,678	6,194	6,710	7,227	54,458	3,631	
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	14,916	994	
	燃料費(千円/年)		127	127	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	3,570	238	
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	4,336	289	
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	28,907	1,927	
	支出合計(千円/年)			2,725	2,725	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	84,010	5,601
単年度収支			870	870	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	16,252	1,083	
損益分岐			-10,567	-9,697	-8,827	-7,711	-6,595	-5,478	-4,362	-3,246	-2,129	-1,013	103	1,220	2,336	3,452	4,569	5,685	—	

チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-4、将来計画、補助なし

乾燥チップ価格
20,000 円/t

		需要増加																		
		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均	
設備投資	イニシャルコスト合計	15,700																15,700	1,047	
収入	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1	
	1日当たりチップバー稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5	
	チップバー稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	1,445	96	
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	542	7,588	506	
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	5,420	361	
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		3,886	3,886	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	108,391	7,226	
収入合計(千円/年)			3,886	3,886	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	7,740	108,391	7,226	
支出	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		139	139	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	5,608	374	
	間伐材 購入費(千円)		834	834	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	33,648	2,243	
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1,980	132	
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	2,970	198	
	チップバー年間稼働時間(h/年)		258	258	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	7,227	482	
	チップバー稼働時間累計(h)		258	516	1,032	1,549	2,065	2,581	3,097	3,613	4,130	4,646	5,162	5,678	6,194	6,710	7,227	54,458	3,631	
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	14,916	994	
	燃料費(千円/年)		127	127	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	3,570	238	
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	4,336	289	
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	28,907	1,927	
	支出合計(千円/年)			2,725	2,725	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	6,043	84,010	5,601
単年度収支			1,161	1,161	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	24,381	1,625	
損益分岐			-15,700	-14,539	-13,378	-11,681	-9,984	-8,287	-6,590	-4,894	-3,197	-1,500	197	1,894	3,590	5,287	6,984	8,681	—	

チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-1、直近3年以内、補助あり
原料を「その他端材等（製材端材）1,500円/t」とした場合

乾燥チップ価格
16,500 円/t

		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均
設備投資	イニシャルコスト合計	10,567																10,567	704
収入	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1
	1日当たりチップ稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5
	チップ稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	774	52
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	2,914	194
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	48,086	3,206
	収入合計(千円/年)		3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	3,206	48,086	3,206
支出	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	間伐材 購入費(千円)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	6,098	407
	チップ年間稼働時間(h/年)		258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	3,871	258
	チップ稼働時間累計(h)		258	516	774	1,032	1,290	1,549	1,807	2,065	2,323	2,581	2,839	3,097	3,355	3,613	3,871	30,971	2,065
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	7,991	533
	燃料費(千円/年)		127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1,912	127
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	2,323	155
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	15,486	1,032
	支出合計(千円/年)		2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	31,486	2,099
単年度収支			1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	16,599	1,107
損益分岐			-10,567	-9,460	-8,353	-7,247	-6,140	-5,034	-3,927	-2,820	-1,714	-607	500	1,606	2,713	3,819	4,926	6,033	—

チップ製造損益計算書（ログバスターLG-205C）：ケースLG-1、直近3年以内、補助あり
原料を「1,000円/t」とした場合

乾燥チップ価格
15,600 円/t

		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	合計	15年平均
設備投資	イニシャルコスト合計	10,567																10,567	704
収入	1時間当たりチップ製造量(t/h)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1
	1日当たりチップ稼働時間(実可動5h+準備3h=8h/日)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5
	チップ稼働日数(処理量に準じて計算)		52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	774	52
	生チップ製造量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	乾燥チップ販売量(t/年) 30%W.B.		194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	2,914	194
	乾燥チップ販売費(千円) 30%W.B.		3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	45,463	3,031
	収入合計(千円/年)		3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	3,031	45,463	3,031
支出	間伐材 購入量(t/年)50%W.B.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	間伐材 購入費(千円)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他端材等(製材端材)購入量(t/年)50%W.B.		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	その他端材等(製材端材)購入費(千円)		271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4,065	271
	チップ年間稼働時間(h/年)		258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	3,871	258
	チップ稼働時間累計(h)		258	516	774	1,032	1,290	1,549	1,807	2,065	2,323	2,581	2,839	3,097	3,355	3,613	3,871	30,971	2,065
	ランニングコスト(千円/年)		533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	7,991	533
	燃料費(千円/年)		127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1,912	127
	メンテナンス作業時間(h/年)		155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	2,323	155
	人件費(千円/年) 1名		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	15,486	1,032
	支出合計(千円/年)		1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	1,964	29,454	1,964
単年度収支			1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	16,009	1,067
損益分岐			-10,567	-9,499	-8,432	-7,365	-6,298	-5,230	-4,163	-3,096	-2,029	-961	106	1,173	2,241	3,308	4,375	5,442	—

8. 3 熱利用プロジェクトの事業性シミュレーションデータ

8. 3. 1 北栄町が事業主体の場合の検討結果表

B&G 損益計算書：町が事業主体の場合 灯油ボイラー 灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	プール利用料増加率
2/3	300 kW	－ 円/t	105 円/L	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	灯油ボイラ初期投資	灯油ボイラー等イニシャルコスト式	28,500															28,500	1,425
	灯油ボイラ自己負担	補助金なし	28,500															28,500	1,425
稼働 条件	年間必要熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	459,371
	灯油消費量換算	(L /年)		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	54,836
	灯油ボイラ供給熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	459,371
	乾燥チップ必要量	(t /年) 30% W .B .		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	145
収入	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出	燃料購入費	(千円/年) 105円/Lと仮定		7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	7,677	115,156	5,758
	メンテナンス費	(千円/年) 同等規模の灯油ボイラーメンテ費		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	4,500	225
	電気代	(ボイラー) 同等規模の灯油ボイラー一般的電気代		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2,250	113
		(ポンプ) 木質バイオマスボイラーのシステムに準ずる		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	45
	小計		0	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	122,816	6,141
単年度ランニングコスト			0	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	8,188	122,816	6,141

B&G 損益計算書：町が事業主体の場合 灯油ボイラー 灯油90円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	プール利用料増加率
2/3	300 kW	－ 円/t	90 円/L	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	灯油ボイラ初期投資	灯油ボイラー等イニシャルコスト式	28,500															28,500	1,425
	灯油ボイラ自己負担	補助金なし	28,500															28,500	1,425
稼働 条件	年間必要熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	459,371
	灯油消費量換算	(L /年)		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	54,836
	灯油ボイラ供給熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	459,371
	乾燥チップ必要量	(t /年) 30% W .B .		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	145
収入	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出	燃料購入費	(千円/年) 90円/Lと仮定		6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	6,580	98,706	4,935
	メンテナンス費	(千円/年) 同等規模の灯油ボイラーメンテ費		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	4,500	225
	電気代	(ボイラー) 同等規模の灯油ボイラー一般的電気代		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2,250	113
		(ポンプ) 木質バイオマスボイラーのシステムに準ずる		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	45
	小計		0	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	106,365	5,318
単年度ランニングコスト			0	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	7,091	106,365	5,318

(単位：千円)

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均		
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034				
資産	バイオマスボイラ初期投資	バイオマスボイラー等インシヤルコスト式	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	4,459	
	バイオマスボイラ自己負担	補助率2/3、補助対象外経費を含む	43,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,117	2,695	
稼働 条件	年間必要熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30%W.B.		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50%W.B.		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m³/年)		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原木体積換算	(m³/年)		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	収入	ブール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出	燃料購入費	チップ12000円/t 30%W.B.		2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	34,836	2,322
		補助灯油 105 円/L		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代十工費、概ね7年毎60万円		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の反出し作業程度 2,500円/hと仮定		125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1,875	125
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
		小計		0	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	48,699	3,247
単年度ランニングコスト			0	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	3,247	48,699	3,247	

8.3.2 民間事業者が事業主体の場合の検討結果表
(1) 熱供給単価の最安値設定の場合

B&G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 12,000円/t、灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	12,000 円/t	105 円/L	13.68 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存簿価		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 13.68円/kW h		8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
小計		0	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
支出	燃料購入費	チップ12000円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L		2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	34,836	2,322
				38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7年毎60万円		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の灰出し作業程度 2,500円/hと仮定		125	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,925	195
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15年		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%			324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	2,589	173
	小計	0	5,112	5,165	5,143	5,122	5,100	5,079	5,057	5,036	5,014	4,992	4,971	4,949	4,928	4,906	4,885	75,455	5,030
単年度収入		0	3,267	3,214	3,236	3,257	3,279	3,300	3,322	3,343	3,365	3,387	3,408	3,430	3,451	3,473	3,494	50,229	3,349
累積収入		0	3,267	6,481	9,718	12,975	16,254	19,554	22,876	26,219	29,585	32,972	36,380	39,810	43,261	46,735	50,229	50,229	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 14,000円/t、灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	14,000 円/t	105 円/L	13.68 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 13.68円/kW h		8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
小計		0	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
支出	燃料購入費	チップ14000円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L		2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	40,642	2,709
				38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度 耐火壁・燃焼炉の部品代+工賃、概ね7年毎60万円 モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
				86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
	委託費	遠隔監視サービス		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の灰出し作業程度のため、B&G職員が兼務		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力 (ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
				61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15年		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	2,589	173
小計		0	5,374	5,352	5,330	5,309	5,287	5,266	5,244	5,223	5,201	5,179	5,158	5,136	5,115	5,093	5,072	78,336	5,222
単年度収入		0	3,005	3,027	3,049	3,070	3,092	3,113	3,135	3,156	3,178	3,200	3,221	3,243	3,264	3,286	3,307	47,348	3,157
累積収入		0	3,005	6,032	9,081	12,151	15,244	18,357	21,492	24,648	27,826	31,026	34,247	37,490	40,754	44,041	47,348	47,348	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 16,000 円/t、灯油105 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	16,000 円/t	105 円/L	13.68 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
	小計	0	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
支出	燃料購入費		3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	46,448	3,097
			38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,761	5,739	5,717	5,696	5,674	5,653	5,631	5,610	5,588	5,566	5,545	5,523	5,502	5,480	5,459	84,142	5,609
単年度収入		0	2,618	2,640	2,662	2,683	2,705	2,726	2,748	2,769	2,791	2,813	2,834	2,856	2,877	2,899	2,920	41,542	2,769
累積収入		0	2,618	5,258	7,920	10,603	13,308	16,034	18,782	21,551	24,342	27,155	29,990	32,846	35,723	38,622	41,542	41,542	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 18,000 円/t、灯油105 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	18,000 円/t	105 円/L	13.68 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 13.68 円/kW h	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
	小計	0	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
支出	燃料購入費	チップ18000 円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	52,254 575	3,484 38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代+工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,148	6,126	6,104	6,083	6,061	6,040	6,018	5,997	5,975	5,953	5,932	5,910	5,889	5,867	5,846	89,948	5,997
単年度収入		0	2,231	2,253	2,275	2,296	2,318	2,339	2,361	2,382	2,404	2,426	2,447	2,469	2,490	2,512	2,533	35,736	2,382
累積収入		0	2,231	4,484	6,759	9,055	11,373	13,712	16,073	18,455	20,859	23,285	25,732	28,201	30,691	33,203	35,736	35,736	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 20,000 円/t、灯油105 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	20,000 円/t	105 円/L	13.68 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 13.68 円/kW h	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
	小計	0	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	8,379	125,684	8,379
支出	燃料購入費	チップ20000 円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	58,060 575	3,871 38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,535	6,513	6,491	6,470	6,448	6,427	6,405	6,384	6,362	6,340	6,319	6,297	6,276	6,254	6,233	95,754	6,384
単年度収入		0	1,844	1,866	1,888	1,909	1,931	1,952	1,974	1,995	2,017	2,039	2,060	2,082	2,103	2,125	2,146	29,930	1,995
累積収入		0	1,844	3,710	5,598	7,507	9,438	11,389	13,363	15,358	17,375	19,414	21,474	23,556	25,659	27,784	29,930	29,930	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 12,000 円/t、灯油90 円/L

(単位：千円)

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	12,000 円/t	90 円/L	11.88 円/kW h	0%

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 11.88 円/kW h	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
	小計	0	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
支出	燃料購入費	チップ12000 円/t 30% W.B.	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	34,836	2,322
		補助灯油 90 円/L	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	4,981	4,959	4,937	4,916	4,894	4,873	4,851	4,830	4,808	4,786	4,765	4,743	4,722	4,700	4,679	72,448	4,830
単年度収入		0	2,295	2,317	2,339	2,360	2,382	2,403	2,425	2,446	2,468	2,490	2,511	2,533	2,554	2,576	2,597	36,698	2,447
累積収入		0	2,295	4,612	6,951	9,312	11,694	14,097	16,522	18,968	21,436	23,927	26,438	28,971	31,525	34,101	36,698	36,698	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 14,000円/t、灯油90円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	14,000 円/t	90 円/L	11.88 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入		7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
小計		0	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
支出	燃料購入費	チップ14000円/ t 30% W.B.	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	40,642	2,709
		補助灯油 90 円/L	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代+工賃、概ね7年毎60万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の灰出し作業程度のため、B&G職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,368	5,346	5,324	5,303	5,281	5,260	5,238	5,217	5,195	5,173	5,152	5,130	5,109	5,087	5,066	78,254	5,217
単年度収入		0	1,908	1,930	1,952	1,973	1,995	2,016	2,038	2,059	2,081	2,103	2,124	2,146	2,167	2,189	2,210	30,892	2,059
累積収入		0	1,908	3,838	5,790	7,763	9,758	11,775	13,813	15,872	17,953	20,056	22,180	24,326	26,493	28,682	30,892	30,892	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 16,000 円/t、灯油90 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	16,000 円/t	90 円/L	11.88 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
	小計	0	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
支出	燃料購入費		3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	46,448	3,097
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,755	5,733	5,711	5,690	5,668	5,647	5,625	5,604	5,582	5,560	5,539	5,517	5,496	5,474	5,453	84,060	5,604
単年度収入		0	1,521	1,543	1,565	1,586	1,608	1,629	1,651	1,672	1,694	1,716	1,737	1,759	1,780	1,802	1,823	25,086	1,672
累積収入		0	1,521	3,064	4,629	6,215	7,823	9,452	11,103	12,775	14,469	16,185	17,922	19,681	21,461	23,263	25,086	25,086	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 18,000 円/t、灯油90 円/L

(単位：千円)

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	18,000 円/t	90 円/L	11.88 円/kW h	0%

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 11.88 円/kW h	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
	小計	0	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
支出	燃料購入費	チップ18000 円/t 30% W.B.	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	52,254	3,484
		補助灯油 90 円/L	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代+工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,142	6,120	6,098	6,077	6,055	6,034	6,012	5,991	5,969	5,947	5,926	5,904	5,883	5,861	5,840	89,866	5,991
単年度収入		0	1,134	1,156	1,178	1,199	1,221	1,242	1,264	1,285	1,307	1,329	1,350	1,372	1,393	1,415	1,436	19,280	1,285
累積収入		0	1,134	2,290	3,468	4,667	5,888	7,130	8,394	9,679	10,986	12,315	13,665	15,037	16,430	17,844	19,280	19,280	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 20,000 円/t、灯油90 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	20,000 円/t	90 円/L	11.88 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 11.88 円/kW h	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
	小計	0	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	7,276	109,147	7,276
支出	燃料購入費	チップ20000 円/t 30% W.B. 補助灯油 90 円/L	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	3,871 33	58,060 493	3,871 33
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,530	6,508	6,486	6,465	6,443	6,422	6,400	6,379	6,357	6,335	6,314	6,292	6,271	6,249	6,228	95,672	6,378
単年度収入		0	747	769	791	812	834	855	877	898	920	942	963	985	1,006	1,028	1,049	13,474	898
累積収入		0	747	1,516	2,307	3,119	3,952	4,807	5,684	6,582	7,502	8,444	9,407	10,392	11,398	12,426	13,474	13,474	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 12,000円/t、灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	12,000 円/t	105 円/L	15.05 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存簿価		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 15.05円/kW h		9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
	小計	0	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
支出	燃料購入費	チップ12000円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L		2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	34,836	2,322
				38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7年毎60万円		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の灰出し作業程度 2,500円/hと仮定		125	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,925	195
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力		61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15年		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	2,589	173
	小計	0	5,112	5,165	5,143	5,122	5,100	5,079	5,057	5,036	5,014	4,992	4,971	4,949	4,928	4,906	4,885	75,455	5,030
単年度収入		0	4,106	4,053	4,075	4,096	4,118	4,139	4,161	4,182	4,204	4,226	4,247	4,269	4,290	4,312	4,333	62,815	4,188
累積収入		0	4,106	8,160	12,235	16,331	20,449	24,589	28,750	32,932	37,137	41,363	45,610	49,880	54,170	58,482	62,815	62,815	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 14,000円/t、灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	14,000 円/t	105 円/L	15.05 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入		9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
小計		0	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
支出	燃料購入費		2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	40,642	2,709
			38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	575	38
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,374	5,352	5,330	5,309	5,287	5,266	5,244	5,223	5,201	5,179	5,158	5,136	5,115	5,093	5,072	78,336	5,222
単年度収入		0	3,844	3,866	3,888	3,909	3,931	3,952	3,974	3,995	4,017	4,039	4,060	4,082	4,103	4,125	4,146	59,934	3,996
累積収入		0	3,844	7,710	11,599	15,508	19,439	23,391	27,366	31,361	35,378	39,417	43,478	47,560	51,663	55,788	59,934	59,934	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 16,000円/t、灯油105円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	16,000 円/t	105 円/L	15.05 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 15.05円/kW h	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
	小計	0	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
支出	燃料購入費	チップ16000円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	3,097 38	46,448	3,097
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500時間に1回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代+工賃、概ね7年毎60万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15年間に300万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1回の灰出し作業程度のため、B&G職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,761	5,739	5,717	5,696	5,674	5,653	5,631	5,610	5,588	5,566	5,545	5,523	5,502	5,480	5,459	84,142	5,609
単年度収入		0	3,457	3,479	3,501	3,522	3,544	3,565	3,587	3,608	3,630	3,652	3,673	3,695	3,716	3,738	3,759	54,128	3,609
累積収入		0	3,457	6,936	10,437	13,960	17,504	21,069	24,656	28,264	31,894	35,547	39,220	42,915	46,631	50,369	54,128	54,128	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 18,000 円/t、灯油105 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	18,000 円/t	105 円/L	15.05 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 15.05 円/kW h	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
	小計	0	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
支出	燃料購入費	チップ18000 円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	3,484 38	52,254 575	3,484 38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,148	6,126	6,104	6,083	6,061	6,040	6,018	5,997	5,975	5,953	5,932	5,910	5,889	5,867	5,846	89,948	5,997
単年度収入		0	3,070	3,092	3,114	3,135	3,157	3,178	3,200	3,221	3,243	3,265	3,286	3,308	3,329	3,351	3,372	48,322	3,221
累積収入		0	3,070	6,162	9,276	12,411	15,568	18,747	21,947	25,168	28,411	31,676	34,962	38,270	41,599	44,950	48,322	48,322	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 20,000 円/t、灯油105 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	20,000 円/t	105 円/L	15.05 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存簿価		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算	(L/年)	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量	(kW h/年)	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間	(h/年)	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量	(t/年) 30% W.B.	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量	(t/年) 50% W.B.	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算	(m ³ /年)	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算	(m ³ /年)	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量	(L/年)	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分	(千円/年) 増加率を0%と仮定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入	(千円/年) 熱供給単価 15.05 円/kW h	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
	小計	0	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	9,218	138,271	9,218
支出	燃料購入費	チップ20000 円/t 30% W.B. 補助灯油 105 円/L	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	3,871 38	58,060 575	3,871 38
	メンテナンス費	定期メンテナンス、概ね1500 時間に1 回程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
		耐火壁・燃焼炉の部品代＋工賃、概ね7 年毎60 万円	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
		モーター・センサー・電装品等、使用状況により15 年間に300 万円程度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費	遠隔監視サービス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費	週1 回の灰出し作業程度のため、B & G 職員が兼務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代	(ボイラー) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
		(ポンプ) 定格稼働換算による時間数×定格時消費電力	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費	取得価格＝設備費－補助金、定額15 年	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税	機械設備標準税率 課税評価額の1.4%	324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,535	6,513	6,491	6,470	6,448	6,427	6,405	6,384	6,362	6,340	6,319	6,297	6,276	6,254	6,233	95,754	6,384
単年度収入		0	2,683	2,705	2,727	2,748	2,770	2,791	2,813	2,834	2,856	2,878	2,899	2,921	2,942	2,964	2,985	42,516	2,834
累積収入		0	2,683	5,388	8,115	10,863	13,633	16,424	19,237	22,071	24,927	27,805	30,704	33,625	36,567	39,531	42,516	42,516	—

B&G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 12,000 円/t、灯油90 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	12,000 円/t	90 円/L	13.26 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
	小計	0	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
支出	燃料購入費		2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	34,836	2,322
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	4,981	4,959	4,937	4,916	4,894	4,873	4,851	4,830	4,808	4,786	4,765	4,743	4,722	4,700	4,679	72,448	4,830
単年度収入		0	3,140	3,162	3,184	3,205	3,227	3,248	3,270	3,291	3,313	3,335	3,356	3,378	3,399	3,421	3,442	49,377	3,292
累積収入		0	3,140	6,303	9,487	12,693	15,920	19,168	22,439	25,730	29,044	32,379	35,735	39,114	42,513	45,935	49,377	49,377	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 14,000円/t、灯油90円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	14,000 円/t	90 円/L	13.26 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
収入	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱供給事業収入		8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
小計		0	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
支出	燃料購入費		2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	2,709	40,642	2,709
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
固定資産税			324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,368	5,346	5,324	5,303	5,281	5,260	5,238	5,217	5,195	5,173	5,152	5,130	5,109	5,087	5,066	78,254	5,217
単年度収入		0	2,753	2,775	2,797	2,818	2,840	2,861	2,883	2,904	2,926	2,948	2,969	2,991	3,012	3,034	3,055	43,571	2,905
累積収入		0	2,753	5,529	8,326	11,144	13,985	16,846	19,729	22,634	25,560	28,508	31,478	34,469	37,481	40,516	43,571	43,571	—

B&G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 16,000円/t、灯油90円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	16,000 円/t	90 円/L	13.26 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
	小計	0	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
支出	燃料購入費		3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	3,097	46,448	3,097
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	5,755	5,733	5,711	5,690	5,668	5,647	5,625	5,604	5,582	5,560	5,539	5,517	5,496	5,474	5,453	84,060	5,604
単年度収入		0	2,366	2,388	2,410	2,431	2,453	2,474	2,496	2,517	2,539	2,561	2,582	2,604	2,625	2,647	2,668	37,765	2,518
累積収入		0	2,366	4,755	7,165	9,596	12,049	14,524	17,020	19,537	22,076	24,638	27,220	29,824	32,450	35,097	37,765	37,765	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 18,000 円/t、灯油90 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	18,000 円/t	90 円/L	13.26 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
	小計	0	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
支出	燃料購入費		3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	3,484	52,254	3,484
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,142	6,120	6,098	6,077	6,055	6,034	6,012	5,991	5,969	5,947	5,926	5,904	5,883	5,861	5,840	89,866	5,991
単年度収入		0	1,979	2,001	2,023	2,044	2,066	2,087	2,109	2,130	2,152	2,174	2,195	2,217	2,238	2,260	2,281	31,959	2,131
累積収入		0	1,979	3,980	6,004	8,048	10,114	12,201	14,310	16,441	18,593	20,767	22,962	25,179	27,418	29,678	31,959	31,959	—

B & G 損益計算書：民間が事業主体の場合 木質バイオマスボイラー 木質チップ 20,000 円/t、灯油90 円/L

補助率	ボイラー規模	乾燥チップ価格	灯油価格	熱供給単価	プール利用料増加率
2/3	300 kW	20,000 円/t	90 円/L	13.26 円/kW h	0%

(単位：千円)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計	平均
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
資産	バイオマスボイラ初期投資	71,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,350	—
	国の支援事業適用後の設備費	43,117																	—
	うち町が整備すべき部分	20,000																	—
	バイオマスボイラ自己負担	23,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,117	—
	バイオマスボイラ残存価値		23,117	21,576	20,035	18,494	16,952	15,411	13,870	12,329	10,788	9,247	7,706	6,165	4,623	3,082	1,541	—	—
稼働条件	年間必要熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	灯油消費量換算		73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	73,115	1,096,729	73,115
	バイオマスボイラ供給熱量		612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	612,494	9,187,417	612,494
	定格稼働換算時間		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	30,625	2,042
	乾燥チップ必要量		193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	193.5	2,903	194
	生チップ換算量		270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	270.9	4,064	271
	チップ体積換算		1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	1,235.3	18,530	1,235
	原本体積換算		411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	411.8	6,177	412
	補助灯油必要量		365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	5,475	365
	プール入場者料金増加分		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	熱供給事業収入		8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
	小計	0	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	8,122	121,825	8,122
支出	燃料購入費		3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	58,060	3,871
			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	493	33
	メンテナンス費		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
			86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,286	86
			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3,000	200
	委託費		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,500	100
	人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電気代		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,718	115
			61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	910	61
	減価償却費		1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541	23,117	1,541
	固定資産税		324	302	280	259	237	216	194	173	151	129	108	86	65	43	22	2,589	173
	小計	0	6,530	6,508	6,486	6,465	6,443	6,422	6,400	6,379	6,357	6,335	6,314	6,292	6,271	6,249	6,228	95,672	6,378
単年度収入		0	1,592	1,614	1,636	1,657	1,679	1,700	1,722	1,743	1,765	1,787	1,808	1,830	1,851	1,873	1,894	26,153	1,744
累積収入		0	1,592	3,206	4,842	6,500	8,179	9,879	11,601	13,344	15,109	16,896	18,705	20,535	22,386	24,259	26,153	26,153	—