

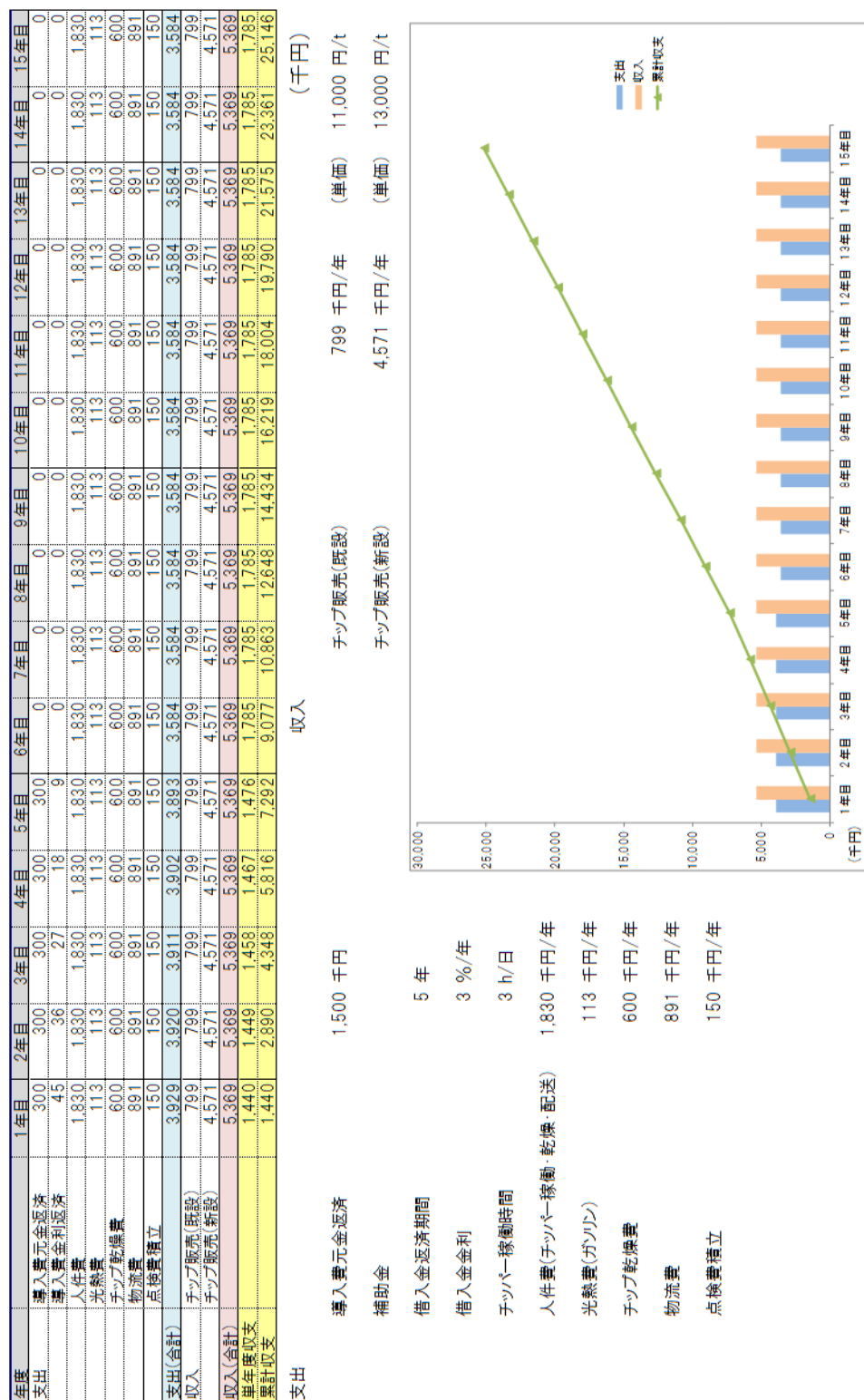


図 3-5 チップ販売価格ケース③(既設施設向け 11,000 円/t(40%WB)、新設施設向け 13,000 円/t(10%WB))の試算結果

各ケースの借入金返済後の単年度収支を比較は以下表 3-4 のとおり。先のページの原価なども勘案するとケース②(既設施設向け 9,000 円/t(40%WB)、新設施設向け 11,500 円/t(10%WB))以上の販売価格が望ましいと考えられる。

表 3-4 各ケースの借入金返済後単年度収支の比較

ケース	チップ販売価格(既設向け)	チップ販売価格(新設向け)	単年度収支(借入金返済後)
ケース①	7,000円/t	10,000円/t	44万円
ケース②	9,000円/t	11,500円/t	111万円
ケース③	11,000円/t	13,000円/t	178万円

3-1-5. チップ活用事業の事業性評価

(1) 町内の熱エネルギー需要の精査

平成 27 年実施の町内施設を対象としたエネルギー需要アンケートの情報を基に、熱需要上位 13 位を表 3-5 に示す。上位 1 位の小国公立病院および 2 位のおぐに老人保健施設には既にボイラーが設置されている。3 位の民間施設 A が求める熱の供給形態が蒸気であるため、一般的に温水を供給する熱電併給システムは適切と言えない(民間施設 A に木質チップ蒸気ボイラーを導入するシミュレーションは次年度、実施を予定している)。従って、現状の熱電併給システムの導入先の想定としては、4 位以下の施設もしくは、新規の施設園芸や企業誘致による新たな産業の設立を通じた高エネルギー需要家となる。

表 3-5 町内の熱需要家(上位 13 箇所)

施設名	対象設備(熱)	熱需要総量(MJ/年)
医療・福祉施設	厨房・冷暖房設備	3,862,591
医療・福祉施設	厨房・冷暖房設備	3,404,399
民間施設	蒸気	2,061,821
学校関連施設	調理室・ボイラー	815,390
学校関連施設	コンロ・ヒーター・ボイラー	769,688
公共施設		658,886
医療・福祉施設	調理室・入浴設備・給湯	407,367
公共施設		233,764
学校関連施設	給食調理・床暖房・保育室	130,509
学校関連施設	給食調理・保育室・沐浴	129,612
公共施設	ガス給湯・ボイラー・石油ストーブ	125,274
学校関連施設	給食調理・床暖房・保育室・沐浴	107,515
学校関連施設	給食調理・暖房・沐浴	93,482

(2) シミュレーションの条件

シミュレーションを実施したチップ活用事業のイメージ図を図 3-6 に示す。チップ製造事業にて製造された 10%WB の木質チップを購入し、コジェネ発電設備を用いて発電するモデルで

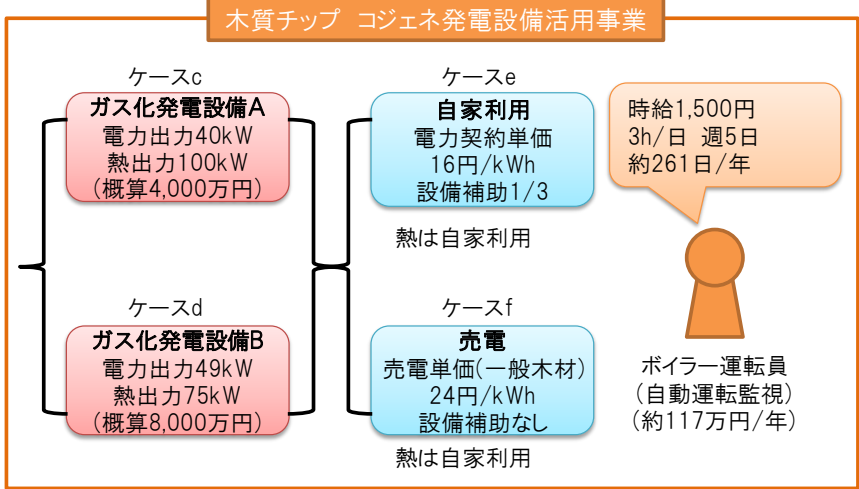
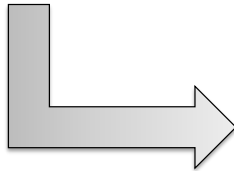
ある。チップの購入価格は 10,000 円/t、13,000 円/t の 2 パターン、発電設備はメーカーより情報収集の上の概算値 4,000 万円と 8,000 万円の 2 パターン、発電した電力は自家利用(契約単価平均 16 円/kW と仮定)し、3 分の 1 の設備補助を受けるパターンもしくは売電し、設備補助を受けないパターンの 2 つに分け、各組合せの合計 8 ケース(表 3-6)について評価を実施した。なお、売電単価については原材料が製材端材由来であり、一般木材に区分されるため 24 円/kW としている。⁴また、設備の借入金返済期限は 15 年、金利は 1%/年とした。用地取得費、工事費用(建屋含む)及び固定資産税の追加は勘案しない。



ALC製材端材由来 木質チップ
351.6t/年(10%WB)

チップ購入価格

ケースa:10,000円/t
ケースb:13,000円/t



※発電設備費は設置場所によって付帯設備の追加等で上下する可能性があるため、概算とする
※設備補助は導入する全ての機材、設備に適用できない可能性も有るので要精査

図 3-6 チップ活用事業のシミュレーションイメージ

表 3-6 シミュレーションケース整理(上)と共通条件(下)

ケース	チップ購入価格	コジェネ設備				電力の活用法	
ケース①	10,000円/t	設備A (4,000万円)	稼働時間7,800時間/年			自家利用 (16円/kW)	設備補助1/3
ケース②	10,000円/t	設備A (4,000万円)	稼働時間7,800時間/年			売電 (24円/kW)	設備補助なし
ケース③	10,000円/t	設備B (8,000万円)	稼働時間7,032時間/年			自家利用 (16円/kW)	設備補助1/3
ケース④	10,000円/t	設備B (8,000万円)	稼働時間7,032時間/年			売電 (24円/kW)	設備補助なし
ケース⑤	13,000円/t	設備A (4,000万円)	稼働時間7,800時間/年			自家利用 (16円/kW)	設備補助1/3
ケース⑥	13,000円/t	設備A (4,000万円)	稼働時間7,800時間/年			売電 (24円/kW)	設備補助なし
ケース⑦	13,000円/t	設備B (8,000万円)	稼働時間7,032時間/年			自家利用 (16円/kW)	設備補助1/3
ケース⑧	13,000円/t	設備B (8,000万円)	稼働時間7,032時間/年			売電 (24円/kW)	設備補助なし

区分	大分類	小分類	単価(円)	単位	数量	小計(円)	備考
支出(費用)	人件費	発電設備運転員	1,500	円/時	782	1,173,214	自動運転の監視 週5日 3h/日 約261日/年
支出(費用)	点検費積立 (1年あたり)			円/年			設備費合計の5%分を毎年積立

※工事費用(建屋含む)については本シミュレーションでは検討対象外

⁴ 木質バイオマス発電・証明ガイドライン Q&A(林野庁) 問 3-8 より

(3) シミュレーション結果

各ケースの結果を図 3-7～3-14 に示す。

年度		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
支出	導入費元金返済	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778
	導入費金利返済	267	249	231	213	196	178	160	142	124	107	89	71	53	36	18
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964
	点検費積立	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
支出(合計)		8,182	8,164	8,146	8,128	8,111	8,093	8,075	8,057	8,039	8,022	8,004	7,986	7,968	7,951	7,933
収入	電力 自家利用or売電	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992
	熱 自家利用	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768
収入(合計)		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
単年度収支		2,578	2,596	2,614	2,632	2,649	2,667	2,685	2,703	2,721	2,738	2,756	2,774	2,792	2,809	2,827
累計収支		2,578	5,174	7,788	10,419	13,068	15,735	18,420	21,123	23,844	26,581	29,337	32,111	34,903	37,712	40,539

支出		収入		(千円)	
導入費元金返済	40,000 千円	電力 自家利用or売電	4,992 千円/年 (単価)	16 円/kW	
補助金	1/3	熱 自家利用	5,768 千円/年 (単価)	7.4 円/kW	
借入金返済期間	15 年				
借入金金利	1 %/年				
人件費	1,173 千円/年				
チップ購入費	2,964 千円/年				
点検費積立	2,000 千円/年				

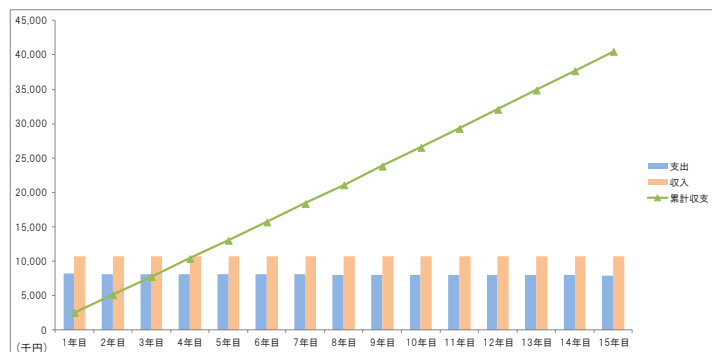


図 3-7 ケース①結果 チップ価格 10,000 円/t、設備 A(4,000 万円)、電力自家利用

年度		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
支出	導入費元金返済	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667
	導入費金利返済	400	373	347	320	293	267	240	213	187	160	133	107	80	53	27
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964
	点検費積立	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
支出(合計)		9,204	9,177	9,151	9,124	9,097	9,071	9,044	9,017	8,991	8,964	8,937	8,911	8,884	8,857	8,831
収入	電力 自家利用or売電	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488
	熱 自家利用	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768
収入(合計)		13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256
単年度収支		4,052	4,079	4,105	4,132	4,159	4,185	4,212	4,239	4,265	4,292	4,319	4,345	4,372	4,399	4,425
累計収支		4,052	8,131	12,236	16,367	20,526	24,711	28,923	33,162	37,427	41,718	46,037	50,382	54,754	59,153	63,578

支出		収入		(千円)	
導入費元金返済	40,000 千円	電力 自家利用or売電	7,488 千円/年 (単価)	24 円/kW	
補助金		熱 自家利用	5,768 千円/年 (単価)	7.4 円/kW	
借入金返済期間	15 年				
借入金金利	1 %/年				
人件費	1,173 千円/年				
チップ購入費	2,964 千円/年				
点検費積立	2,000 千円/年				

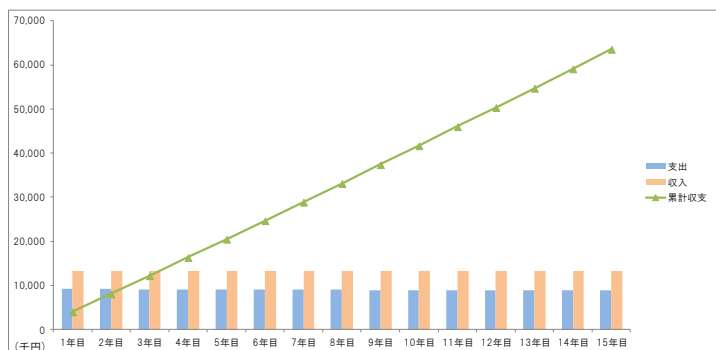


図 3-8 ケース②結果 チップ価格 10,000 円/t、設備 A(4,000 万円)、電力売電

年度		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
支出	導入費元金返済	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556
	導入費金利返済	533	498	462	427	391	356	320	284	249	213	178	142	107	71	36
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516
	点検費積立	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
支出(合計)		12,778	12,743	12,707	12,672	12,636	12,601	12,565	12,529	12,494	12,458	12,423	12,387	12,352	12,316	12,281
収入	電力自家利用or売電	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513
	熱自家利用	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
収入(合計)		9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413
単年度収支		-3,365	-3,330	-3,294	-3,259	-3,223	-3,188	-3,152	-3,116	-3,081	-3,045	-3,010	-2,974	-2,939	-2,903	-2,868
累計収支		-3,365	-6,695	-9,989	-13,248	-16,471	-19,659	-22,811	-25,927	-29,008	-32,053	-35,063	-38,037	-40,976	-43,878	-46,746

支出 収入 (千円)

導入費元金返済 80,000 千円

補助金 1/3

借入金返済期間 15 年

借入金金利 1 %/年

人件費 1,173 千円/年

チップ購入費 3,516 千円/年

点検費積立 4,000 千円/年

電力 自家利用or売電 5,513 千円/年 (単価) 16 円/kW

熱 自家利用 3,900 千円/年 (単価) 7.4 円/kW

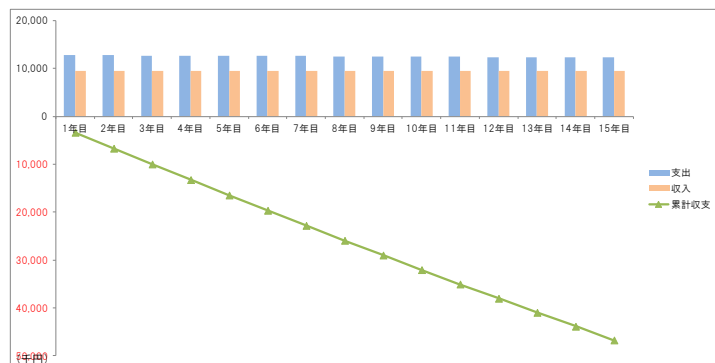


図 3-9 ケース③結果 チップ価格 10,000 円/t、設備 B(8,000 万円)、電力自家利用

年度		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
支出	導入費元金返済	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333
	導入費金利返済	800	747	693	640	587	533	480	427	373	320	267	213	160	107	53
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516
	点検費積立	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
支出(合計)		14,823	14,770	14,716	14,663	14,610	14,556	14,503	14,450	14,396	14,343	14,290	14,236	14,183	14,130	14,076
収入	電力自家利用or売電	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270
	熱自家利用	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
収入(合計)		12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170
単年度収支		-2,653	-2,600	-2,546	-2,493	-2,440	-2,386	-2,333	-2,280	-2,226	-2,173	-2,120	-2,066	-2,013	-1,960	-1,906
累計収支		-2,653	-5,254	-7,800	-10,294	-12,734	-15,121	-17,454	-19,734	-21,961	-24,134	-26,255	-28,321	-30,334	-32,295	-34,201

支出 収入 (千円)

導入費元金返済 80,000 千円

補助金

借入金返済期間 15 年

借入金金利 1 %/年

人件費 1,173 千円/年

チップ購入費 3,516 千円/年

点検費積立 4,000 千円/年

電力 自家利用or売電 8,270 千円/年 (単価) 24 円/kW

熱 自家利用 3,900 千円/年 (単価) 7.4 円/kW

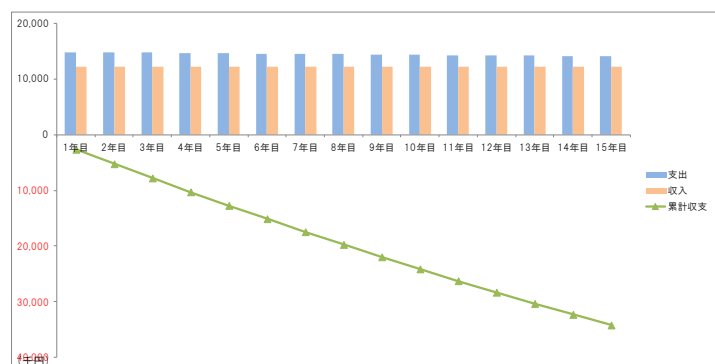


図 3-10 ケース④結果 チップ価格 10,000 円/t、設備 B(8,000 万円)、電力売電

年度		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
支出	導入費元金返済	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778
	導入費金利返済	267	249	231	213	196	178	160	142	124	107	89	71	53	36	18
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853
	点検費積立	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
支出(合計)		9,071	9,053	9,035	9,017	9,000	8,982	8,964	8,946	8,928	8,911	8,893	8,875	8,857	8,840	8,822
収入	電力 自家利用or売電	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992
	熱 自家利用	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768
収入(合計)		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
単年度収支		1,689	1,707	1,725	1,743	1,760	1,778	1,796	1,814	1,832	1,849	1,867	1,885	1,903	1,920	1,938
累計収支		1,689	3,396	5,121	6,863	8,623	10,401	12,197	14,011	15,843	17,691	19,558	21,443	23,346	25,266	27,204

支出		収入		(千円)	
導入費元金返済	40,000 千円	電力 自家利用or売電	4,992 千円/年 (単価)	16 円/kW	
補助金	1/3	熱 自家利用	5,768 千円/年 (単価)	7.4 円/kW	

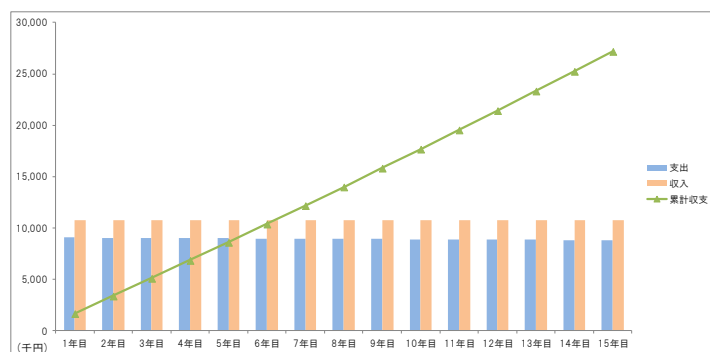


図 3-11 ケース⑤結果 チップ価格 13,000 円/t、設備 A(4,000 万円)、電力自家利用

年度		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
支出	導入費元金返済	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667
	導入費金利返済	400	373	347	320	293	267	240	213	187	160	133	107	80	53	27
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853	3,853
	点検費積立	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
支出(合計)		10,093	10,066	10,040	10,013	9,986	9,960	9,933	9,906	9,880	9,853	9,826	9,800	9,773	9,746	9,720
収入	電力 自家利用or売電	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488	7,488
	熱 自家利用	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768	5,768
収入(合計)		13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256	13,256
単年度収支		3,163	3,190	3,216	3,243	3,270	3,296	3,323	3,350	3,376	3,403	3,430	3,456	3,483	3,510	3,536
累計収支		3,163	6,353	9,569	12,811	16,081	19,377	22,700	26,050	29,426	32,828	36,258	39,714	43,197	46,707	50,243

支出		収入		(千円)	
導入費元金返済	40,000 千円	電力 自家利用or売電	7,488 千円/年 (単価)	24 円/kW	
補助金		熱 自家利用	5,768 千円/年 (単価)	7.4 円/kW	

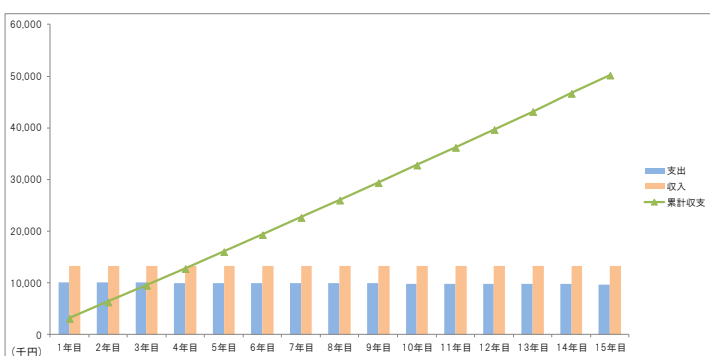


図 3-12 ケース⑥結果 チップ価格 13,000 円/t、設備 A(4,000 万円)、電力売電

年度		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
支出	導入費元金返済	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556
	導入費金利返済	533	498	462	427	391	355	320	284	249	213	178	142	107	71	36
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571
	点検費積立	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
支出(合計)		13,833	13,798	13,762	13,727	13,691	13,656	13,620	13,584	13,549	13,513	13,478	13,442	13,407	13,371	13,336
収入	電力自家利用or売電	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513	5,513
	熱自家利用	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
収入(合計)		9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413	9,413
単年度収支		-4,420	-4,385	-4,349	-4,314	-4,278	-4,243	-4,207	-4,171	-4,136	-4,100	-4,065	-4,029	-3,994	-3,958	-3,923
累計収支		-4,420	-8,805	-13,154	-17,468	-21,746	-25,989	-30,196	-34,367	-38,503	-42,603	-46,668	-50,697	-54,691	-58,648	-62,571

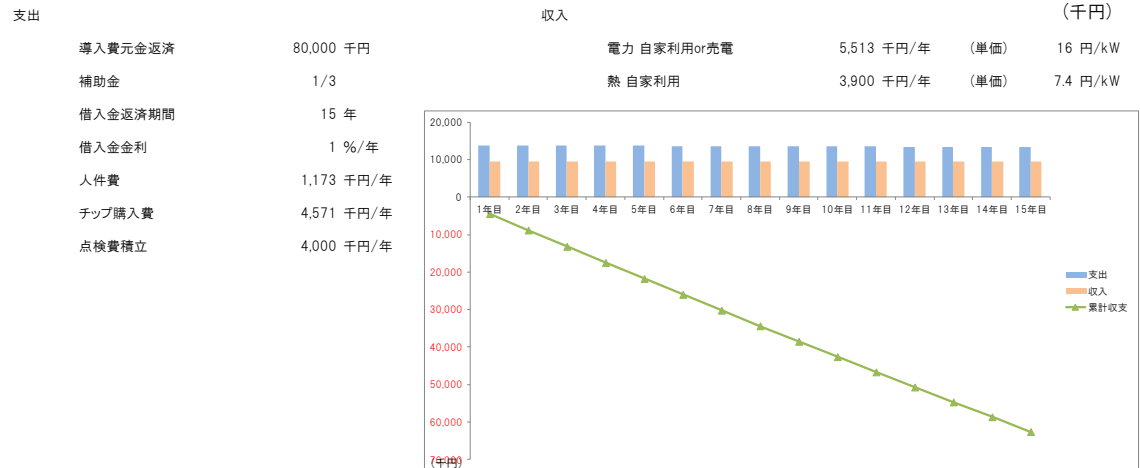


図 3-13 ケース⑦結果 チップ価格 13,000 円/t、設備 B(8,000 万円)、電力自家利用

年度		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
支出	導入費元金返済	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333	5,333
	導入費金利返済	800	747	693	640	587	533	480	427	373	320	267	213	160	107	53
	人件費	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173
	チップ購入費	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571	4,571
	点検費積立	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
支出(合計)		15,877	15,824	15,770	15,717	15,664	15,610	15,557	15,504	15,450	15,397	15,344	15,290	15,237	15,184	15,130
収入	電力自家利用or売電	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270	8,270
	熱 自家利用	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
収入(合計)		12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170
単年度収支		-3,707	-3,654	-3,600	-3,547	-3,494	-3,440	-3,387	-3,334	-3,280	-3,227	-3,174	-3,120	-3,067	-3,014	-2,960
累計収支		-3,707	-7,362	-10,962	-14,510	-18,004	-21,445	-24,832	-28,166	-31,447	-34,674	-37,849	-40,969	-44,036	-47,051	-50,011

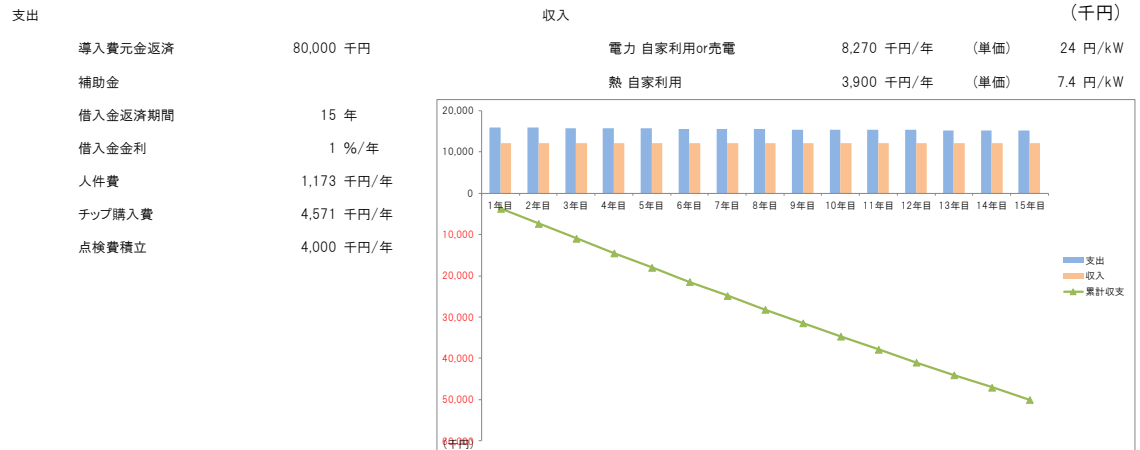


図 3-14 ケース⑧結果 チップ価格 13,000 円/t、設備 B(8,000 万円)、電力売電

以上の結果から、単年度収支の平均を降順に並べたものが表 3-7 である。チップ活用事業側のみで評価すれば、チップ価格は 10,000 円/t、設備 A を用いた売電もしくは自家利用(契約単価平均が 16kW の場合)を実施するケースの事業性が良い結果となった。また、設備 B の 8,000 万円クラスのような発電設備では事業性確保が困難であることが読み取れる。

チップ製造事業および活用事業を総合的に評価すれば、チップ価格が 13,000 円、発電設備が 4,000 万円程度、電力は自家利用もしくは売電を実施するケース(⑤もしくは⑥)が現時点の仮定条件下では期待が持てる結果と言えることが分かった。

表 3-7 各ケースの単年度収支平均額の比較

ケース (単年度収支降順)	チップ購入価格	コジェネ設備	電力の活用法		単年度収支(平均)
ケース②	10,000円/t	設備 A (4,000万円)	売電 (24円/kW)	設備補助なし	424万円
ケース①	10,000円/t	設備 A (4,000万円)	自家利用 (16円/kW)	設備補助 1/3	270万円
ケース⑥	13,000円/t	設備 A (4,000万円)	売電 (24円/kW)	設備補助なし	335万円
ケース⑤	13,000円/t	設備 A (4,000万円)	自家利用 (16円/kW)	設備補助 1/3	181万円
ケース④	10,000円/t	設備 B (8,000万円)	売電 (24円/kW)	設備補助なし	-228万円
ケース③	10,000円/t	設備 B (8,000万円)	自家利用 (16円/kW)	設備補助 1/3	-311万円
ケース⑧	13,000円/t	設備 B (8,000万円)	売電 (24円/kW)	設備補助なし	-334万円
ケース⑦	13,000円/t	設備 B (8,000万円)	自家利用 (16円/kW)	設備補助 1/3	-417万円

3-1-6. 現時点の課題、今後の調査方針

(1) チップ製造事業

今回のシミュレーションでは、チップ乾燥工程としてチップャーから排出したチップを一旦、フレコンに入れ、乾燥施設内にまんべんなく敷き、乾燥後は再度、フレコンに戻した上での発送を行うものとした。しかし、現実的にこれらの作業を以ってチップが計画通りの数値まで乾燥できるのか、また時間的制約(シミュレーションでは 5h/日、約 90 日/年)や実際の地熱乾燥設備での空間的制約の影響を受ける可能性についても検討を行う必要がある。また、乾燥後のチップは大気中の水分を吸着するため、低い含水率を維持することが困難であるという事例もある。この点についても事例等を調査し、必要があれば低含水率を維持するシステムの導入も検討する。

また、現在のチップ運搬費用については 1,500 円/t で試算しているが、チップの供給先がある程度確定することも必要だが、その観点の精査も必要である。

チップ原料については ALC 製材端材のみとし、未利用間伐材等は考慮に入れていない。本シミュレーションにおけるチップャー稼働時間は 3h/日、約 90 日/年であるため、稼働時間を延ばす余地はあり、原料を集めることができれば生産量増加と更なる事業性向上が期待できる。従って、特に未利用材について回収が可能かを検討したい。

(2) チップ活用事業

本シミュレーションでは設備 A、設備 B のどちらについても稼働率は最高値(24 時間ほぼ年中稼働)として推算している。その条件の下、発電された電力を自家利用することは現状、町内にそれほどのエネルギー需要は存在しないため、現実的ではない。今後は設備の導入先を数か所選定した上で、それぞれのエネルギー需要(電力、熱)に即した稼働時間を設定し、再度、シミュレーションおよび評価を実施する必要がある。また売電の場合、熱については同様に熱量とその形態について需要との適合性を確認すると共に、電力系統の接続可否の確認が必要である。併せて、選定された導入箇所の個々の情報を基に発電設備における付帯設備の有無を確認し、それらコストも盛り込むべきである。

3-2. リースモデル検討を通じた農林業者の再エネ導入拡大

本章では、農林業者が発電事業へ参入しやすい施策のひとつとして、「リースを活用した電力ビジネスモデル」に関して、今年度検討した結果を記述する。

3-2-1. 調査の概要・狙い

産地消型の再生可能エネルギー（以下、再エネ）の普及と農林業の健全な発展の両立のためには、農林業者の経営安定化により、農林業者の離職率・廃業の低減、新規就業者の増加を図る必要がある。農林業漁者の経営を安定化させるための施策として次の3つが考えられる。

<農家の経営安定化方策>

1. 高付加価値な農作物の栽培・加工
2. 農業経営費のうち2割を占める光熱費の削減
3. 副収入による収入の安定化

副収入による収入安定化方策としては、農家が持っている農地や畜糞などの資源を活用し、再エネにより発電した電力を売電することで、副収入を得ることが考えられる。電力小売全面自由化を機に農林業者が電力ビジネスに参入し、副収入を得る仕組みを構築することは、農林業者の経営安定化に資する。

そこで本事業では当該地域に設立した地域小売電気事業者が地域内の農林関連施設へエネルギーを供給することだけではなく、併せて農林業者の電力ビジネス参入支援策を検討する。

小規模な農林業経営体個人向けとしては適さない規模の再エネ設備に関しては、複数の農林業者で共同事業体をつくり、リースを行うことを検討する。これにより、風力発電やバイオマスプラントのように中・大規模発電設備にも参入することに関しても検討する。

リースモデル事業の展開により、電力小売全面自由化を機に農林業者が電力ビジネスに参入するハードルを下げ、農林業者が副収入を得ることにより、経営安定化の寄与となることを目指す。

3-2-2. 平成28年度調査の結果と課題の整理

(1) 小国町の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

昨年度は、地域に適した再生可能エネルギー（以下、再エネ）設備の選定と再エネリース事業者の検討を併行して進め、これらの調査・検討結果を踏まえて、各再エネ設備におけるリースモデル事業の事業採算性を検討した。

リースモデル事業には、技術が確立されており、運用にノウハウが必要なく、地域に多数普及展開可能な再エネ設備が適している。

小国町の再エネポテンシャルを確認した結果、導入ポテンシャルが高く、リースモデル事業に適している再エネ設備として、太陽光発電と中小水力発電、小型風力発電、温泉バイナリ発電を抽出・選定した。

また、まだ技術が確立されていないため運用にはノウハウが必要であるが、地域にポテンシャルが一定規模以上あると思われ、現在、固定価格買取制度（以下、FIT）の買取価格が高いため、事業性を確保できる可能性が高い木質バイオマス発電、メタン発酵発電設備に関して、調査・検討した。これらの再エネ設備の導入可能性に関して小国町の再生可能エネルギー導入ポテンシャルを以下に示す。

表 3-8 小国町の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

再生可能エネルギー	小国町におけるポテンシャル状況	再エネ設備の規模	地形的な導入可能性	経済性	環境負荷	技術の確立	地域の合意形成
太陽光発電	◎	◎		○	○	◎	
中小水力発電(河川)	◎	◎		○	○	◎	
中小水力発電(農業用水路)	×	◎				○	
マイクロ水力発電	×	◎		○	○	△	
陸上風力発電	△	◎ 小型風力				◎	
温泉バイナリ発電	◎	◎ 温泉発電				○	
木質バイオマス発電	?	◎ 小型バイオマス発電		○	○	△	
メタン発酵発電設備	?	◎		×	△	△	

(2) ヒアリング調査結果

上述した小国町の再エネ設備の導入可能性に関して、ヒアリングした結果を以下に示す。

【ヒアリング結果】

<太陽光発電>

- ・太陽光発電に関しては、既に大規模発電（15MW、4 MW）の計画が進行しているため、追加導入が難しい状況であることが分かった。

<中小水力発電>

- ・中小水力発電に関しては、水害が多い地域であることや水利権の問題があることより、河川を利用した中小水力発電は難しいことが分かった。農業用水路を活用した中小水力発電の可能性はあるが、ポテンシャルが高い場所は既に導入済みであることが分かった。

<小型風力発電>

- ・小型風力発電は、ポテンシャルが高いエリアには、既に風力発電設備が建設されており、環境省のポテンシャルマップ上で導入可能性が高いとされている場所は、実際導入することが難しい地形であることが分かった。

<地熱発電・温泉熱バイナリ発電>

- ・温泉熱バイナリ発電に関しては、現在、**2,000kW** のフラッシュ発電及び **50kW** のバイナリ発電所が運転されており、新規で **49kW** のバイナリ発電所が建設中である。しかし、九電との系統連系が難しい状況であるため、追加での多数導入は難しいと思われる。
- ・また、蒸気泉を自分で所有している住民が少なく、自然に噴出している蒸気は不安定であるため利用できない。

<木質バイオマス熱電併給>

- ・木質バイオマス熱電併給に関しては、町としては、**50kW** 未満の小規模な熱電併給の木質バイオマス発電を行いたいと考えており、町内のチップ生産・供給体制を整えてから、木質バイオマスボイラーの使用者をリースモデルで増やしたいと考えている。
- ・病院、老健施設には木質バイオマスボイラーを導入している。他の候補施設は、現在のところなし。障害福祉施設は検討の余地がある。病院は、供給体制がないのにも拘わらず取り組み始めている。
- ・町としては、供給体制が整うことを説明して、民間事業者の導入先を開拓したいと考えている。

<メタン発酵発電>

- ・厨芥類（事業系）は、現在堆肥化センターで処理しており、家庭系厨芥類は、ゴミの分別を行っていないため、難しい。
- ・以前、牛糞のメタン発酵発電に関して検討したが量が不足していた。しかし、最近になって再度、町内の酪農家からニーズがでてきているため、町としては、再検討する必要があると考えている。

（３）小規模木質バイオマス発電のリース事業

小規模木質バイオマス発電事業を成立させるためには、エネルギーの総合効率の向上が重要である。エネルギーの総合効率の重要性のイメージを以下に示す。

■ バイオマス発電の経済性

例) 5,000 kW規模における発電コスト内訳



■ バイオマス発電の規模と発電効率

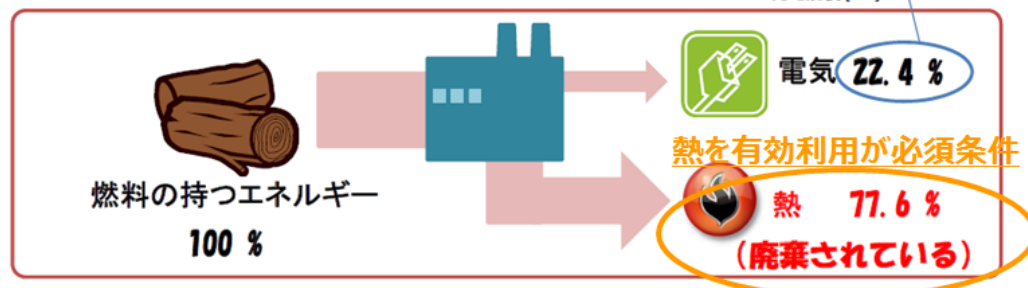
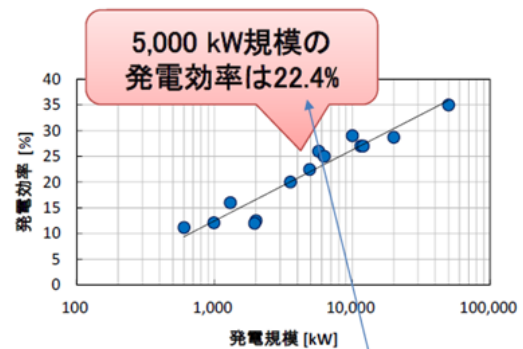


図3-15 エネルギーの総合効率の重要性⁵

小規模木質バイオマス発電事業のリース事業の事業スキーム（案）、シミュレーションの前提条件を以下に示す。

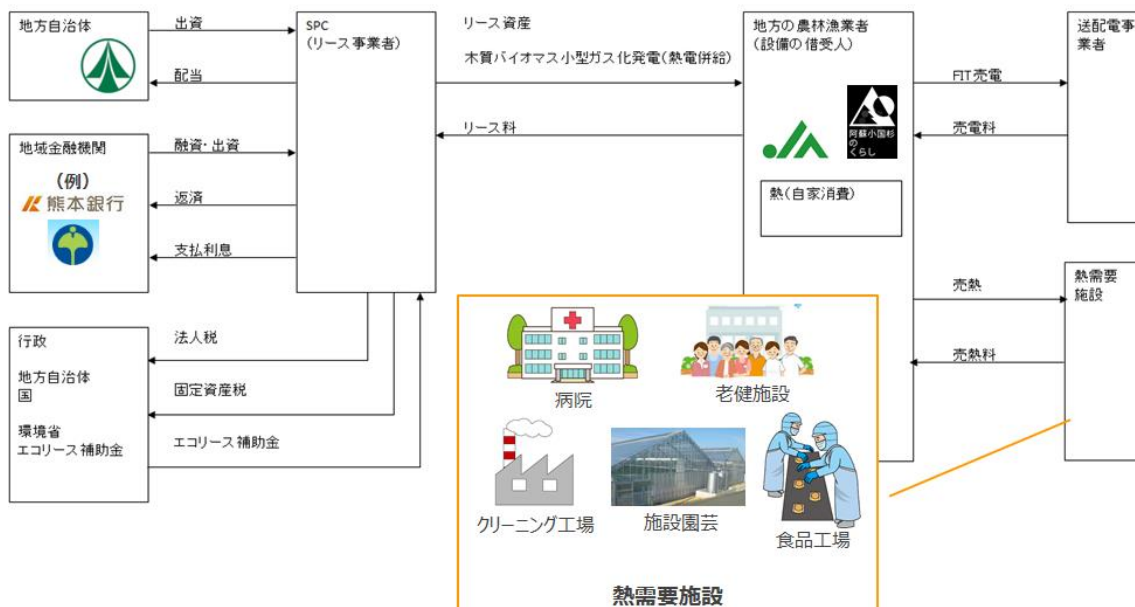


図3-16 リース事業の事業スキーム（案）

⁵ 森林総合研究所資料より作成

表 3-9 シミュレーションの前提条件

項目	数値	単位	考え方
資産			
発電出力	50	kW	
発電出力単価	100	¥/kW	
取得簿価	50,000,000	¥	発電出力×発電出力単価
残存簿価	10%		国税局HPより
減価償却期間	15	年	国税局HPより
負債			
固定負債借入額	50,000,000		投資金額×D/E比率
D/E比率	100%		任意：固定負債/資本金
返済年数	15	年	任意
金利	1%		任意
売上			
年間の設備利用率	18.0%		発電
年間発電量	146,000	kWh/y	発電出力×年間稼働時間
売電単価	40	¥/kWh	産業用売電単価
バイオマス発熱量	2,464	kcal/kg	林野庁資料
バイオマス含水率	40.0%	%	林野庁資料
熱利用量	61.0%	%	林野庁資料
	5,967	MJ/d	林野庁資料
売熱単価	5.87	円/kWh	林野庁資料
	1.63	円/MJ	林野庁資料
売熱単価（重油換算）	63.8	円/L	林野庁資料
費用			
保守運転費用	7	円/kWh	
バイオマス投入量	949	kg/day	林野庁資料
チップ	9,000	円/t	国産針葉樹チップ,平成24年度 森林・林業白書 12,600円

○前提条件

発電出力単価：100 万円/kW

発電出力：50kW

チップ調達価格：9,000 円/t

バイオマス投入量：949t/day

燃料発熱量発熱量：2,464kcal/kg（含水率 40%）

全量 FIT 売電：146,000kWh/y（40 世帯※）

全量売熱：1,742,379MJ/y（127 世帯※）

※一世帯当たりの電力消費量：3,600kWh/y

一世帯当たりの給湯用エネルギー消費量：13,718MJ/y

発電出力 50kW、発電出力単価 100 万円/kW、チップ価格 9,000 円/t、FIT による全量売電及び全量売熱、リース期間 15 年で運用したと仮定した場合のメタン発酵発電設備の導入可能性を算定した。プロジェクト IRR：8%、投資回収年：10 年となり、投資回収可能という結果となった。

○前提条件

発電出力：50kW

売電単価：39 円/kWh

売熱単価：63.8 円/L

バイオマス投入量：7.75 t /day (2,831t/y)

全量 FIT 売電：367,055kWh/y (102 世帯※)

全量売熱：4,317,136MJ/y (314 世帯※)

※一世帯当たりの電力消費量：3,600kWh/y

一世帯当たりの給湯用エネルギー消費量：13,718MJ/y

○事業性評価結果

プロジェクト IRR：6%

投資回収年：11.3 年

(4) リース事業者の事業性検討

FIT による 20 年間全量売電。発電出力 50kW、発電出力単価 100 万円/kW で調達し、リース期間 17 年で運用したと仮定して事業性を算定した。

シミュレーションの結果、木質バイオマス小型ガス化発電リース事業の成立条件として、合計発電出力 1,000kW 以上とし、システム調達価格を発電出力単価 80 万円/kW、リース手数料 3%、FIT による全量売電及び全量売熱が必要あることが分かった。感度分析結果を以下に示す。

設備費

150万円/kW

発電事業者にとっての価値（現在価値）

発電事業のNPV

合計発電出力 (kW)

1台

5台

10台

15台

20台

25台

50

250

500

750

1,000

1,250

リース会社

2%

3,485,054

17,425,268

34,850,537

52,275,805

69,701,073

87,126,341

の手数料

3%

-4,841,732

-24,208,659

-48,417,318

-72,625,977

-96,834,636

-121,043,295

4%

-13,168,517

-65,842,586

-131,685,173

-197,527,759

-263,370,345

-329,212,931

5%

-21,495,303

-107,476,514

-214,953,027

-322,429,541

-429,906,054

-537,382,568

6%

-29,822,088

-149,110,441

-298,220,882

-447,331,322

-596,441,763

-745,552,204

7%

-38,148,874

-190,744,368

-381,488,736

-572,233,104

-762,977,472

-953,721,840

リース会社の手数料（¥/年）

合計発電出力 (kW)

1台

5台

250

10台

500

15台

750

20台

1,000

25台

1,250

リース会社

2%

1,500,000

7,500,000

15,000,000

22,500,000

30,000,000

37,500,000

の手数料

3%

2,250,000

11,250,000

22,500,000

33,750,000

45,000,000

56,250,000

4%

3,000,000

15,000,000

30,000,000

45,000,000

60,000,000

75,000,000

5%

3,750,000

18,750,000

37,500,000

56,250,000

75,000,000

93,750,000

6%

4,500,000

22,500,000

45,000,000

67,500,000

90,000,000

112,500,000

7%

5,250,000

26,250,000

52,500,000

78,750,000

105,000,000

131,250,000

100万円/kW

発電事業のNPV

合計発電出力 (kW)

1台

5台

10台

15台

20台

25台

50

250

500

750

1,000

1,250

リース会社

2%

27,186,027

135,930,133

271,860,267

407,790,400

543,720,533

679,650,666

の手数料

3%

21,634,636

108,174,182

216,348,364

324,522,545

432,696,727

540,870,909

4%

16,083,646

80,418,230

160,836,461

241,254,691

321,672,921

402,091,151

5%

10,532,456

52,662,279

105,324,558

157,986,836

210,649,115

263,311,394

6%

4,981,265

24,906,327

49,812,654

74,718,982

99,625,309

124,531,636

7%

-989,922

-4,949,611

-9,899,222

-14,848,833

-19,798,444

-24,748,055

リース会社の手数料（¥/年）

合計発電出力 (kW)

1台

5台

250

10台

500

15台

750

20台

1,000

25台

1,250

リース会社

2%

1,000,000

5,000,000

10,000,000

15,000,000

20,000,000

25,000,000

の手数料

3%

1,500,000

7,500,000

15,000,000

22,500,000

30,000,000

37,500,000

4%

2,000,000

10,000,000

20,000,000

30,000,000

40,000,000

50,000,000

5%

2,500,000

12,500,000

25,000,000

37,500,000

50,000,000

62,500,000

6%

3,000,000

15,000,000

30,000,000

45,000,000

60,000,000

75,000,000

7%

3,500,000

17,500,000

35,000,000

52,500,000

70,000,000

87,500,000

80万円/kW

発電事業のNPV

合計発電出力 (kW)

1台

5台

10台

15台

20台

25台

50

250

500

750

1,000

1,250

リース会社

2%

36,666,416

183,332,079

366,664,159

549,996,238

733,328,317

916,660,396

の手数料

3%

32,225,464

161,127,318

322,254,636

483,381,954

644,509,272

805,636,590

4%

27,784,511

138,922,557

277,845,114

416,767,671

555,609,227

694,450,784

5%

23,343,559

116,717,796

233,435,591

350,153,387

466,871,183

583,588,978

6%

18,902,607

94,513,034

189,026,069

283,539,103

378,052,138

472,565,172

7%

14,461,855

72,308,273

144,616,546

216,924,820

289,233,093

361,541,366

リース会社の手数料（¥/年）

合計発電出力 (kW)

1台

5台

250

10台

500

15台

750

20台

1,000

25台

1,250

リース会社

2%

800,000

4,000,000

8,000,000

12,000,000

16,000,000

20,000,000

の手数料

3%

1,200,000

6,000,000

12,000,000

18,000,000

24,000,000

30,000,000

4%

1,600,000

8,000,000

16,000,000

24,000,000

32,000,000

40,000,000

5%

2,000,000

10,000,000

20,000,000

30,000,000

40,000,000

50,000,000

6%

2,400,000

12,000,000

24,000,000

36,000,000

48,000,000

60,000,000

7%

2,800,000

14,000,000

28,000,000

42,000,000

56,000,000

70,000,000

図3-17 感度分析結果

5) 今後の方向性に関して

①小規模ガス化発電設備導入のための課題

小規模ガス化発電設備導入のための課題を以下に整理する。以下のうち、事業化に向けては、熱電併給利用、チップ価格の安定供給体制の整備、バイオマスチップの規格化が必須である。

<小規模ガス化発電設備導入のための課題>

- ・熱需要があることが必須。熱が売れないと小規模ガス化は 40 円 FIT でも事業化不可。
- ・小規模ガス化発電設備の低廉化。欧州ではパッケージ型大量生産で比較的安価。
- ・供給可能量の把握、チップ価格の試算、安定供給体制の整備が必須。
- ・バイオマスチップの規格化

欧州では規格化されており水分率や大きさが一定であるため、機械トラブルが少ない。

②次年度以降の実施内容

以下に次年度以降の実施内容を整理する。なお、リース事業は、ネイチャーエナジー（地域小売電気事業者）が出資することも可能であると考えており、次年度以降、リース事業を行う地域 SPC を立ち上げることを目指し、引き続き、調査・検討を行うこととする。

◆ 熱需要施設の調査

小規模ガス化発電設備を導入するため、地域内の熱需要設備を調査する必要がある。

◆ 木質バイオマス・廃棄物系バイオマスの導入ポテンシャル調査

小規模ガス化発電及びメタン発酵発電の導入可能性を検討するため、木質バイオマス・廃棄物系バイオマスの導入ポテンシャル調査を実施する必要がある。

⇒ 昨年度の調査結果を活用

◆ 木質チップ供給価格及び供給可能量の算定

木質チップの供給価格、供給可能量、供給体制の検討を実施する必要がある。

⇒ 供給可能量は、昨年度の調査結果「既存製材廃材ルートと新規材利用ルートをベースにしたチップ価格」を活用。供給価格は、今年度検討予定。

◆ バイオマスチップの安定供給体制の検討

“既存製材廃材ルートをベースとしたチップ” の場合、既存製材廃材の販売先がほぼ決まっているため、確保が難しい。“新規材利用ルートをベースにしたチップ” の場合、ALC 材をベースにしたチップ価格、製造拠点の検討が必要。安定供給体制の検討は必須。

◆ バイオマスチップの規格化の検討

欧州では規格化されており水分率や大きさが一定であるため、機械トラブルが少ない。チップを規格化することが可能か検討する必要がある。

3-2-3. 調査の実施方針

昨年の調査・検討結果を踏まえ、次年度以降、リース事業を行う地域 SPC を立ち上げることを目指し、小規模ガス化発電設備導入可能性に関して、今年度調査・検討を行った。

（１）小規模ガス化発電設備の導入可能性

①チップ含水率 15%の場合

発電出力 50kW、発電出力単価 100 万円/kW、返済期間期間 15 年、チップ価格 12,000 円/t、チップ含水率 15%、FIT による全量売電及び全量売熱又は自家消費で導入したと仮定し、小規模ガス化発電設備の導入可能性を算定した。

プロジェクト IRR：5%、投資回収年：12.5 年となり、投資回収可能という結果となった。発電事業体の前提条件及び事業性評価結果を以下に示す。

表 3-10 前提条件

項目	数値	単位	考え方
資産			
発電出力	50	kW	
発電出力単価	100	¥/kW	
取得簿価	50,000,000	¥	発電出力×発電出力単価
残存簿価	10%		国税局HPより
減価償却期間	15	年	国税局HPより
負債			
固定負債借入額	50,000,000		投資金額×D/E比率
D/E比率	100%		任意：固定負債/資本金
返済年数	15	年	任意
金利	1%		任意
売上			
年間の設備利用率	33.0%		中外炉工業（株）資料
年間発電量	146,000	kWh/y	発電出力×年間稼働時間
売電単価	40	¥/kWh	FIT売電価格
バイオマス発熱量	3,530	kcal/kg	中外炉工業（株）資料
バイオマス含水率	15.0%	%	中外炉工業（株）資料
熱利用量	47.0%	%	
	6,587	MJ/d	
売熱単価	5.87	円/kWh	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
	1.63	円/MJ	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
売熱単価（重油換算）	63.8	円/L	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
費用			
保守運転費用	10	円/kWh	中外炉工業（株）資料
バイオマス投入量	949	kg/day	
チップ	12,000	円/t	小国町チップ購入価格

○前提条件

発電出力：50kW

売電単価：39 円/kWh

売熱単価：63.8 円/L

バイオマス投入量：7.75 t /day （ 2,831t/y）

全量 FIT 売電：367,055kWh/y (102 世帯※)

全量売熱：4,317,136MJ/y (314 世帯※)

※一世帯当たりの電力消費量：3,600kWh/y

一世帯当たりの給湯用エネルギー消費量：13,718MJ/y

表 3-11 事業性評価結果

項目	数値	考え方
割引率	3%	任意設定
計算結果		
プロジェクトのNPV	25,376,025	¥ NPV(HR,FCF) + 設備投資金額
プロジェクトIRR	5%	IRR(FCF)
投資回収年数		
PBT	12.5	年 年 = 投資金額 / 年平均営業CF

②チップ含水率 40%の場合

発電出力 50kW、発電出力単価 100 万円/kW、返済期間期間 15 年、チップ価格 12,000 円/t、チップ含水率 40%、FIT による全量売電及び全量売熱又は自家消費で導入したと仮定し、小規模ガス化発電設備の導入可能性を算定した。

プロジェクト IRR：2%、投資回収年：16.3 年となり、投資回収可能という結果となった。
発電事業体の前提条件及び事業性評価結果を以下に示す。

表 3-12 前提条件

項目	数値	単位	考え方
資産			
発電出力	50	kW	
発電出力単価	100	¥/kW	
取得簿価	50,000,000	¥	発電出力×発電出力単価
残存簿価	10%		国税局HPより
減価償却期間	15	年	国税局HPより
負債			
固定負債借入額	50,000,000		投資金額×D/E比率
D/E比率	100%		任意：固定負債/資本金
返済年数	15	年	任意
金利	1%		任意
売上			
年間の設備利用率	33.0%		中外炉工業（株）資料
年間発電量	146,000	kWh/y	発電出力×年間稼働時間
売電単価	40	¥/kWh	FIT売電価格
バイオマス発熱量	2,464	kcal/kg	中外炉工業（株）資料
バイオマス含水率	40.0%	%	中外炉工業（株）資料
熱利用量	47.0%	%	
	4,598	MJ/d	
売熱単価	5.87	円/kWh	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
	1.63	円/MJ	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
売熱単価（重油換算）	63.8	円/L	資源エネルギー庁、小型ローリー納入（九州・沖縄局）2016.12時点
費用			
保守運転費用	10	円/kWh	中外炉工業（株）資料
バイオマス投入量	949	kg/day	
チップ	12,000	円/t	小国町チップ購入価格