

○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：12,000 円/t

バイオマス投入量：949kg/day (約 277t/y)

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：1,342,489MJ/y (140 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 3-13 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	1,087,922	¥ NPV(HR,FCF) + 設備投資金額
プロジェクトIRR	2%	IRR(FCF)
投資回収年数		
PBT	16.3	年 年 = 投資金額 / 年平均営業CF

(2) 熱供給対象候補施設

小規模ガス化発電設備の熱供給対象候補施設は、一定以上熱量がある施設を抽出した。小規模ガス化発電設備の熱供給対象候補施設を以下に示す。

(具体的な候補場所や熱需要量については個別事業者のデータで有る為、非開示とする)

(3) 各熱需要施設における導入可能性

小規模ガス化発電設備の熱供給対象候補施設のうち、熱重要量が多い2施設を対象として、小規模ガス化発電設備の導入可能性を検討した。

①民間事業者A

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自家消費したと仮定した場合の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。発電事業者の前提条件及び事業性評価結果を以下に示す。

○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：12,000 円/t

バイオマス投入量：949kg/day (約 277t/y)

燃料発熱量発熱量：3,530kcal/kg (含水率 15%)

全量 FIT 売電：146,000kWh/y (40 世帯※)

全量売熱：1,923,289MJ/y (140 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

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	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

表 3-15 事業性評価結果

項目	数値	単位	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県立小国小学校

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自家消費したと仮定した場合の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。

○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：12,000 円/t
- バイオマス投入量：949kg/day（約 277t/y）
- 燃料発熱量発熱量：3,530kcal/kg（含水率 15%）
- 全量 FIT 売電：146,000kWh/y（40 世帯※）
- 全量売熱：1,923,289MJ/y（140 世帯※）
- 重油削減料：1,148,400 円
- ※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/v

表 3-16 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）
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）
バイオマス含水率	15.0%	%	中外炉工業（株）
熱利用量	47.0%	%	
	0	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
重油削減料	1,148,400.0	円/y	
費用			
保守運転費用	10	円/kWh	中外炉工業（株）
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

表 3-17 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		
エクイティにとってのNPV	0 円	NPV(HR,配当金) + 出資金額
エクイティIRR	-2%	IRR(配当金)
投資回収年数		
PBT	24.8 年	年 = 投資金額 / 年平均営業CF

3-2-4. リースモデル事業の実現可能性

(1) リースモデル事業のビジネススキーム(案)

上述した調査結果より、再エネ設備等を農林業者にリースで提供し、固定価格買い取り制度による売電単価よりもリース料金を低価格で設定。農林業者は負担なく電力ビジネス参加でき、副収入を得る場合の事業性を検討した。リースモデル事業のビジネススキーム(案)を以下に示す。

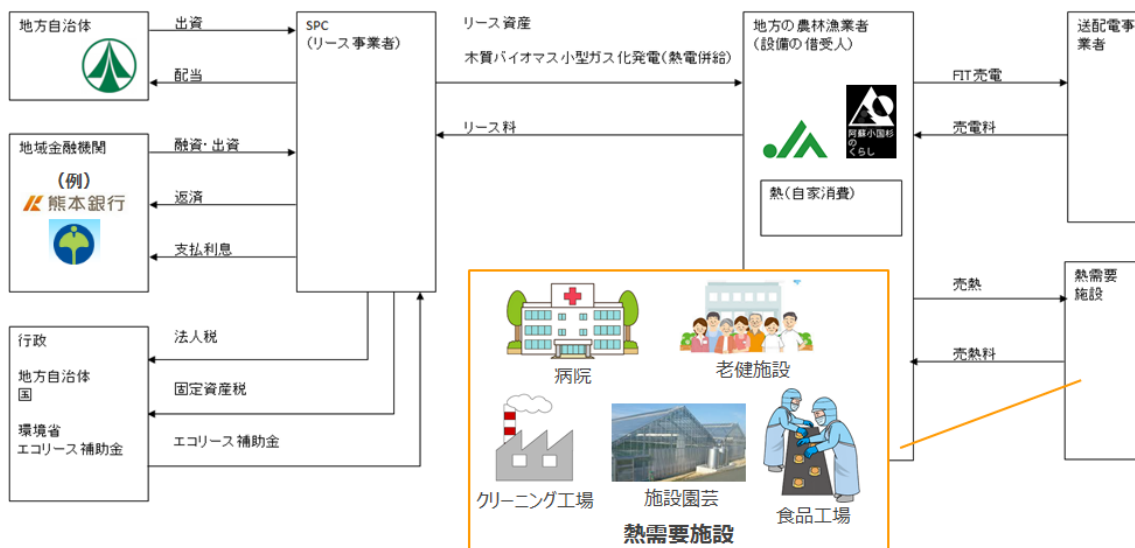


図 3-18 リースモデル事業のビジネススキーム(案)

(2) リースモデル事業検討対象熱供給施設

リースモデル事業検討対象熱供給施設は、熱需要量が多い施設があり、まとめて一定規模の熱需要があるエリアを対象とした。

(具体的な候補場所や熱需要量については個別事業者のデータで有る為、非開示とする)

(3) リースモデル事業の実現可能性

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自家消費、不足熱量は既存設備で補填したと仮定した場合のリースモデル事業の実現可能性を検討した。

プロジェクト IRR : 6%、投資回収年 : 11.3 年となり、投資回収可能という結果となった。シミュレーションの前提条件、リース料算定の考え方を以下に示す。

表 3-18 シミュレーションの前提条件

設備借受人(農林漁業事業者)			
項目	数値	単位	考え方
売上			
総合エネルギー利用効率	70%		
年間発電量	146,000		
年劣化率	0.00%		任意設定
売電単価	40	¥/kWh	H29FIT価格
売熱単価	63.80	円/L	重油換算
バイオマス投入量	948.9	kg/day	
バイオマス燃料発熱量発熱量	3530	kcal/kg	
バイオマス含水率	15%	%	
費用			
法人税	19.0%		農協、漁協が実施する場合
年リース料	5,220,955		リース事業者の試算表より引用
減価償却費	3,000,000		リース資産×(1-残存簿価)÷減価償却耐用年数
資産			
リース資産	50,000,000	¥	買手の購入価額が明らかな場合とする
発電出力	50	kW	
設備耐用年数	15	年	リース期間定額法による償却のためリース契約期間で割
残存簿価	10%		任意設定
投資評価			
割引率	3.00%		任意設定、地方債10年ものを参照
設備貸出人(リース事業者)			
売上			
リース料総額	78,314,321	¥	リース料金計算表、計算結果より(補助金反映済み)
年リース料	5,220,955	¥	リース料総額÷リース期間
リース期間	15	年	任意項目
エコリース率	3%		任意項目、リース料総額のX%
費用			
固定資産税	1.40%		任意設定、地方自治体によって異なる
動産総合保険料	0.00%		任意設定
手数料	3.0%		リース会社としての手数料
資産			
物件取得価額	50,000,000	¥	発電出力×発電出力単価
発電出力	50	kW	任意設定
発電出力単価	1,000,000	¥/kW	任意設定
耐用年数	15	年	国税局より引用
減価残存率			
前年中取得のもの(A)	0.936		国税局より引用(耐用年数17年の設備)
前年前取得のもの(B)	0.873		国税局より引用(耐用年数17年の設備)
負債			
借入金	50,000,000	¥	物件取得価額分の借入金
資金調達コスト(金利)	1.0%		任意設定
返済期間	15	年	減価償却耐用年数と整合
年当返済金額	3,333,333	¥	借入金÷返済期間

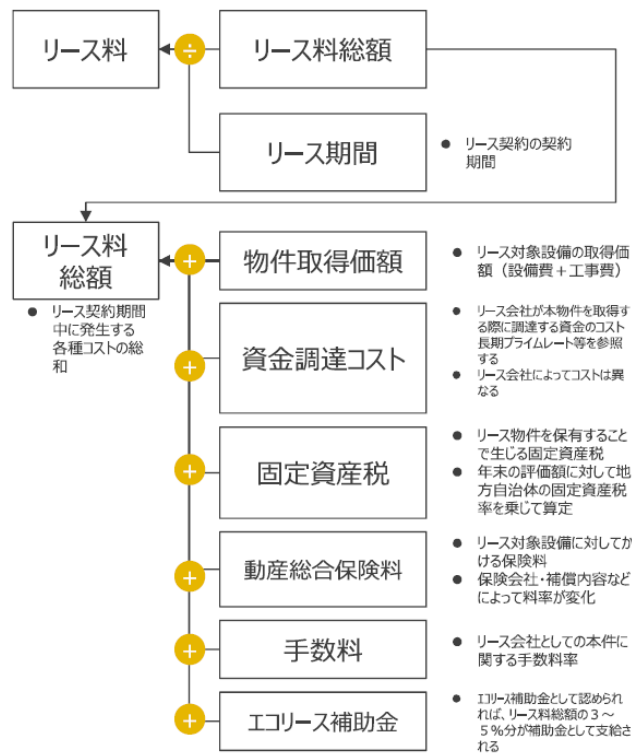


図 3-21 リース料算定の考え方

(4) リース事業者の事業可能性

リース会社としては、発電出力 50kW、返済期間期間 20 年、売電価格 39 円/kWh、売熱単価：63.8 円/L、FIT による全量売電及び全量売熱したと仮定した場合、年間 684 万円程度の手数料収入が得られる結果となった。

表 3-19 リース事業者にとっての予想収支

リース料明細		期間合計	比率
項目			
A:物件取得価額		50,000,000	61.9%
B:資金調達コスト		3,750,000	4.6%
C:固定資産税		4,486,413	5.6%
D:動産総合保険料		0	0.0%
E:手数料		22,500,000	27.9%
リース料総額		80,736,413	100.0%
エコリース補助金		2,422,092	
年額		161,473	
リース料総額(補助金反映済み)		78,314,321	
月額リース料(エコリース反映済み)			
契約期間月数		180 月	
リース料	月額	435,080 円/month	
	年額	5,220,955 円/year	
	内、月額	125,000 円/month	
	年額	1,500,000 円/year	
リース料率		0.5%	

<留意点>

- リース会社の資金調達コスト、手数料によってプロジェクトの収支状況に影響が生じる
- また、物件取得価額はシステム単価を 100 万円/kW とし て算定している
- 発電出力 50kW の場合の価格である
- 全量売電及び売熱又は自家消費することが前提である

(5) 感度分析

①チップ価格 9,000 円/t の場合の感度分析

感度分析の結果を以下に示す。木質バイオマス小型ガス化発電リース事業の成立には、合計発電出力 1,000kW 以上+発電出力単価 80 万円/kW、リース手数料 3%、チップ価格 9,000 円/t、FIT による全量売電及び全量売熱が必要である結果となった。

なお、NPV 法（正味現在価値法）とは、プロジェクトに投資をする際に、NPV がプラスであれば、投資を行うという投資の意思決定方法である。プロジェクト投資は、プロジェクトが生み出すと期待される将来のフリーキャッシュフローの現在価値の合計と投資額を比較し、投資額の方が低ければ投資する。

設備費	発電事業者にとっての価値（現在価値）							リース会社の手数料（¥/年）							
	発電事業のNPV	合計発電出力(kW)						リース会社の手数料(¥/年)	合計発電出力(kW)						
		1台	5台	10台	15台	20台	25台		1台	5台	10台	15台	20台	25台	
150万円/kW		50	250	500	750	1,000	1,250		50	250	500	750	1,000	1,250	
リース会社	2%	3485.054	17,425.268	34,850.537	52,275.806	69,701.073	87,126.341	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%	-4,841.732	-24,208.659	-48,417.318	-72,625.977	-96,834.636	-121,043.295	の手数料	3%	2,250,000	11,250,000	22,500,000	33,750,000	45,000,000	56,250,000
	4%	-13,169.517	-65,842.586	-131,685.173	-197,527.759	-263,370.345	-329,212.931		4%	3,000,000	15,000,000	30,000,000	45,000,000	60,000,000	75,000,000
	5%	-21,495.303	-107,476.514	-214,953.027	-322,429.541	-429,893.054	-537,356.568		5%	3,750,000	18,750,000	37,500,000	56,250,000	75,000,000	93,750,000
	6%	-29,821.089	-149,110.441	-298,220.882	-447,331.323	-596,441.763	-745,552.204		6%	4,500,000	22,500,000	45,000,000	67,500,000	90,000,000	112,500,000
	7%	-38,146.874	-190,734.369	-381,468.739	-572,203.104	-762,937.472	-953,671.840		7%	5,250,000	26,250,000	52,500,000	78,750,000	105,000,000	131,250,000
100万円/kW		50	250	500	750	1,000	1,250		50	250	500	750	1,000	1,250	
リース会社	2%	27186.027	135,930.133	271,860.267	407,790.400	543,720.533	679,650.666	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%	21,634.838	108,174.182	216,348.364	324,522.545	432,696.727	540,870.909	の手数料	3%	1,500,000	7,500,000	15,000,000	22,500,000	30,000,000	37,500,000
	4%	16,083.648	80,418.230	160,836.461	241,254.691	321,672.921	402,091.151		4%	2,000,000	10,000,000	20,000,000	30,000,000	40,000,000	50,000,000
	5%	10,532.458	52,662.279	105,324.558	157,986.838	210,651.118	263,315.398		5%	2,500,000	12,500,000	25,000,000	37,500,000	50,000,000	62,500,000
	6%	4,981.268	24,806.327	49,612.654	74,418.982	99,225.309	124,031.636		6%	3,000,000	15,000,000	30,000,000	45,000,000	60,000,000	75,000,000
	7%	-6,569.923	-32,849.624	-65,699.248	-98,548.873	-131,398.121	-164,247.369		7%	3,500,000	17,500,000	35,000,000	52,500,000	70,000,000	87,500,000
80万円/kW		50	250	500	750	1,000	1,250		50	250	500	750	1,000	1,250	
リース会社	2%	38,666.416	193,332.079	386,664.159	579,996.238	773,328.317	966,660.396	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%	32,225.464	161,127.318	322,254.635	483,381.954	644,509.272	805,636.590	の手数料	3%	1,200,000	6,000,000	12,000,000	18,000,000	24,000,000	30,000,000
	4%	27,784.511	138,922.557	277,845.114	416,767.671	555,613.227	694,458.784		4%	1,600,000	8,000,000	16,000,000	24,000,000	32,000,000	40,000,000
	5%	23,343.559	116,717.798	233,435.597	350,153.387	466,869.176	583,584.965		5%	2,000,000	10,000,000	20,000,000	30,000,000	40,000,000	50,000,000
	6%	18,902.607	94,513.034	189,026.069	283,539.103	378,052.138	472,565.172		6%	2,400,000	12,000,000	24,000,000	36,000,000	48,000,000	60,000,000
	7%	14,461.655	72,308.273	144,616.546	216,924.820	289,233.093	361,541.366		7%	2,800,000	14,000,000	28,000,000	42,000,000	56,000,000	70,000,000

図 3-20 感度分析結果（チップ価格 9,000 円/t）

②チップ価格 12,000 円/t の場合の感度分析

感度分析の結果を以下に示す。木質バイオマス小型ガス化発電リース事業の成立には、チップ価格 12,000 円/t の場合、合計発電出力 1,000kW 以上+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でも成立しない結果となった。

設備費

		発電事業者にとっての価値 (現在価値)							リース会社の手数料 (¥/年)							
150万円/kW	発電事業のNPV	合計発電出力 (kW)							リース会社の手数料 (¥/年)	合計発電出力 (kW)						
		1台	5台	10台	15台	20台	25台	1台		5台	10台	15台	20台	25台		
	リース会社	2%	-2,974,113	-3,973,959.03	-5,423,900.404	-6,984,414.999	-8,253,925.594	-9,109,444.193	2%	1,900,000	7,800,000	15,000,000	22,800,000	30,000,000	37,500,000	
	の手数料	3%	-11,300,919	-12,230,197.37	-126,169,259	-1,123,316,791	-1,520,465,309	-1,715,615,826	3%	2,250,000	11,250,000	22,500,000	33,750,000	45,000,000	56,250,000	
		4%	-19,527,704	-270,533,654	-829,436,113	-1,246,216,563	-1,681,001,012	-2,125,783,462	4%	3,000,000	15,000,000	30,000,000	45,000,000	60,000,000	75,000,000	
		5%	-27,954,490	-412,873,591	-892,703,968	-1,371,120,345	-1,851,336,721	-2,333,933,098	5%	3,750,000	18,750,000	37,500,000	56,250,000	75,000,000	93,750,000	
		6%	-36,291,275	-453,921,518	-975,371,822	-1,498,022,126	-2,020,072,430	-2,542,122,734	6%	4,500,000	22,500,000	45,000,000	67,500,000	90,000,000	112,500,000	
		7%	-44,808,061	-495,555,448	-1,029,239,877	-1,522,923,908	-2,188,608,139	-2,950,292,371	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)							リース会社の手数料 (¥/年)	合計発電出力 (kW)						
		1台	5台	10台	15台	20台	25台	1台		5台	10台	15台	20台	25台		
	リース会社	2%	20,726,840	-169,880,944	-405,890,874	-642,900,404	-878,910,134	-1,116,919,864	2%	1,000,000	5,000,000	10,000,000	15,000,000	20,000,000	25,000,000	
	の手数料	3%	15,176,649	-196,836,936	-481,402,577	-724,168,259	-950,933,940	-1,255,939,622	3%	1,500,000	7,500,000	15,000,000	22,500,000	30,000,000	37,500,000	
		4%	9,624,459	-224,939,471	-516,514,480	-809,402,113	-1,101,921,746	-1,394,979,379	4%	2,000,000	10,000,000	20,000,000	30,000,000	40,000,000	50,000,000	
		5%	4,073,269	-202,148,739	-572,438,283	-892,703,968	-1,212,991,052	-1,533,205,137	5%	2,500,000	12,500,000	25,000,000	37,500,000	50,000,000	62,500,000	
		6%	-1,471,921	-279,904,750	-627,938,286	-975,971,822	-1,324,005,358	-1,672,036,894	6%	3,000,000	15,000,000	30,000,000	45,000,000	60,000,000	75,000,000	
		7%	-7,023,113	-307,600,702	-693,450,189	-1,029,239,677	-1,435,029,164	-1,910,918,932	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)							リース会社の手数料 (¥/年)	合計発電出力 (kW)						
		1台	5台	10台	15台	20台	25台	1台		5台	10台	15台	20台	25台		
	リース会社	2%	30,207,229	-121,478,999	-311,090,792	-500,694,569	-690,302,350	-879,910,134	2%	800,000	4,000,000	8,000,000	12,000,000	16,000,000	20,000,000	
	の手数料	3%	25,786,277	-140,883,759	-355,490,305	-567,309,850	-778,121,395	-990,933,840	3%	1,200,000	6,000,000	12,000,000	18,000,000	24,000,000	30,000,000	
		4%	21,325,324	-105,888,521	-309,903,827	-533,923,133	-767,940,440	-1,010,957,745	4%	1,600,000	8,000,000	16,000,000	24,000,000	32,000,000	40,000,000	
		5%	16,864,372	-89,039,292	-244,313,349	-470,537,417	-696,759,485	-922,981,052	5%	2,000,000	10,000,000	20,000,000	30,000,000	40,000,000	50,000,000	
		6%	12,443,420	-70,298,043	-198,724,872	-371,917,001	-545,578,330	-720,240,359	6%	2,400,000	12,000,000	24,000,000	36,000,000	48,000,000	60,000,000	
		7%	8,002,468	-52,502,804	-153,124,394	-283,795,984	-414,497,574	-545,200,164	7%	2,800,000	14,000,000	28,000,000	42,000,000	56,000,000	70,000,000	

図 3-21 感度分析結果 (チップ価格 12,000 円/t)

3-2-5. 現時点の課題、今後の計画・展望

上述の通り、リースモデル事業の成立に関しては、以下の課題があることが分かった。

<課題>

- 系統接続の制約
FIT 電源については接続に関する制約(町内では 50kW 以上の接続は原則保留)
- 小国町の再エネポテンシャル
町内の再エネ導入期待箇所に限りにあることから規模が不足しており、検討対象とできる再エネが少ない状況である。
- 小規模ガス化発電設備の合計導入規模
50kW 未満の小規模ガス化発電設備導入におけるリースモデル事業を成立させるためには、一定規模上の合計発電出力を確保する必要がある。
- 既存リース事業
反面、町内でも温泉熱バイナリ発電のようにリースを活用した発電設備が増えていることを鑑みると、リースという手段が再エネ発電設備の新設に有効性があるのも事実である。
- ネイチャーエナジー小国の収益の可能性
リースモデル事業により再エネ施設が増えれば、ネイチャーエナジー小国の電源となることやリース事業をネイチャーエナジー小国の収益源となる可能性も期待できる。

次年度は、以下 2 点に関して調査・検討することにより、小規模ガス化発電設備導入におけるリースモデル事業の成立の可否を判断する。

- 50kW 未満の小規模ガス化発電設備導入におけるリースモデル事業の成立に関して、一定規模上の合計発電出力を確保するため、広域連携の可能性を調査・検討する。
- リース事業の実施方法について、地域関係者(ネイチャーエナジー小国・同社へ出資する地銀等)協議を実施する。

なお、50kW 未満の小規模ガス化発電設備の広域連携に関して小国町及びネイチャーエナジー小国（株）からは、以下の意見をもらっている。

<50kW 未満の小規模ガス化発電設備の広域連携に関して>

- 今まで、広域連携に関して検討したことがなかったため、検討する余地はある。
- 広域連携に関して、再エネ導入を支援するリース事業の検討について、町内で検討している木質バイオマス施設等で実施をすることが可能ならば前向きに検討可能である。
- リースモデル事業を小国町で成立させるためには、ネイチャーエナジー小国などが地域外にパッケージ化して販売することは考えられる。

4. 農林業と再生可能エネルギーの活用

4-1. 調査の概要・狙い

小国町は、地熱と森の恵みを活かした農林業タウン構想を推進していることから地域でのエネルギーの地産地消を図ると共にその地産エネルギーを農林業分野で活用することも検討を進めている。本項目では地域の農林業と再生可能エネルギーの活用の可能性について検討を進めている内容について述べる。

4-2. 平成 28 年度調査の結果と課題の整理

平成 28 年度については、小国町の農林業特に農業においてどのような作物の生産が盛んであるかについて農業センサスの情報を中心にピックアップを行った。また、一部の生産者からのヒアリングを通じて、施設園芸への取り組みがあまり進められていないこと、反面、地熱を利用した野菜乾燥所が注目を集める等、地域エネルギーを活用した農業についての期待についてもコメントが寄せられた。

そこで、本年度はモデルとして養蚕業において地域の再生可能エネルギーを利用する場合と従来モデルについての比較を行い、導入の期待性について今後議論を行うための基礎検討を行った。

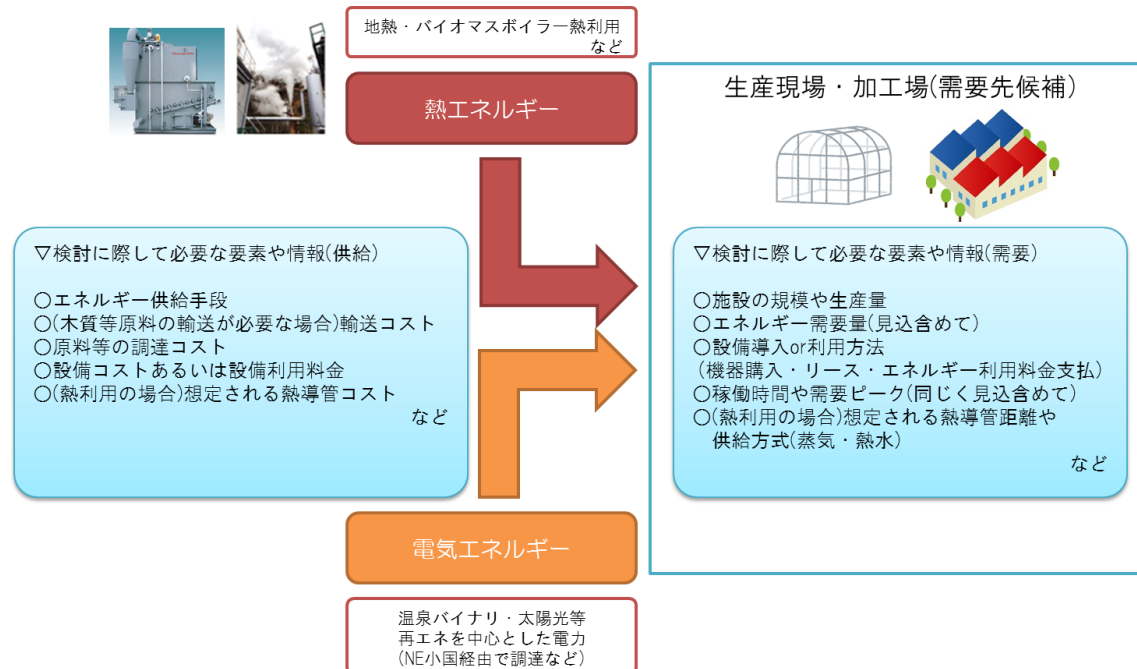


図 4-1 検討イメージ

4-3. 調査の実施方針

小国町で今後導入検討が進められている地熱の熱水供給及びそこから発電される地熱発電のエネルギーを利用し、養蚕業において再生可能エネルギーを導入することへの期待可能性を地熱の熱水供給と通常のエアコンにて温度管理を行う場合とで比較をして検討を行った。

○養蚕(地熱利用 or NE小国の電力を利用)



図4-2 養蚕業での再エネ利用案

4-4. 検討内容

4-4-1. 熱需要の推計

調査検討にあたりまず、熱需要の推計を行った。養蚕における蚕の生育については温度を25°C~30°Cに調整すると活動が活発になるとのヒアリング内容を踏まえて、維持温度を25°Cとし、小国町の平均気温と熱貫流量から必要熱量を想定した。なお、熱需要については最高気温が25°Cを超えない時期については24時間/日で熱需要を想定、6月~9月の超える時期については、15時間/日を想定した。なお、具体的な建設計画が有る状況ではない為、建屋や壁面については想定モデルを設定した。また、日射の考慮や壁面・天井・床下の熱貫流率に違いがあることは考慮せず、壁面と同じであるものとした。

○小国町の平均気温



○建物(想定)



幅:10m 奥行き:10m 高さ:3m
 床面積:100m²
 壁面:合板(厚さ24mm)
 熱貫流率(壁面)3.13W/m²Kにて試算

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
維持温度との差	23.39	21.61	18.28	12.84	7.87	4.41	0.76	0.41	3.92	9.93	16.00	21.51
必要熱需要(kWh)	17,403	14,525	13,600	9,245	5,858	1,987	352	193	1,766	7,388	11,526	16,006
項目	数値											
最大需要(kW)	37.91(1月・2月夜)											
年間需要量(kWh/年)	99,848											
総熱量(MJ/年)	359,454											

※厳密には壁面と天井・床下の熱貫流率に違いがあることや、夏場については冷房が必要になる可能性があるが、今回の検討では盛り込んでいない。

※気象データ:気象庁公開データより

図4-3 想定モデルでの熱需要推計

4-4-2. それぞれのケースでの試算

熱需要を推計したうえで、最大需要については 37.91kW(1月・2月)と総務省分散型エネルギーインフラプロジェクト時の野菜乾燥施設や木材チップ乾燥施設と同程度(20kW 熱交換器 2台)で対応可能で有る為、その費用を試算に利用した。配管工事は熱損失や工事費の圧縮を考え、効率的な運用を勘案し、メインのパイプラインから出来るだけ近い場所であるものとして 10m とした。また、売熱単価については熱需要量を A 重油換算し、その単価⁶から 10%引きした数字で試算を行った。

表 4-1 熱水供給の場合の費用感試算

○熱水供給の場合

設備	施設	項目	摘要	単価 (千円)	数量	金額 (千円)	備考
供給インフラ	桑乾燥・ 蚕育成施設	温水配管	200A×10m 90千円/m	90	10	900	分散型インフラPJ 報告書より
		配管埋設工事	70千円/m×10m	70	10	700	分散型インフラPJ 報告書より
合計						1,600	

設備	施設	項目	摘要	単価 (千円)	数量	金額 (千円)	備考
需要設備	桑乾燥・ 蚕育成施設	熱交換器	交換熱量：20kW	180	2台	360	
		受入設備			1式	5,000	熱量計 ON-OFF弁
諸経費						1,072	20%
合計						6,432	

種類	施設	項目	摘要	単価 (円)	数量	金額 (千円)	備考
需要 エネルギー	桑乾燥・ 蚕育成施設	熱利用料金 (年間)	熱需要量をA重油39.1MJ/L に換算し、試算 A重油単価76.3円/L(※) より10%引きで試算	68.67/L	9,193	631.3	考え方は分散型 インフラPJ報告書より A重油単価のみ 最新のものを反映
合計						631	

別途、地熱熱水供給の代わりにエアコンを設置した場合での試算を実施した。床面積及び最大出力を考慮し、4馬力(暖房出力 5kW 級)で暖房 COP が 5.0 クラスのエアコンを 2 基設置したものとした。(COP は負荷率 100%の数値しか示していない為、必ずしも電力消費の実態を反映しているものではないことは留意が必要)

表 4-2 エアコン利用の場合の費用感試算

○エアコンの場合

設備	施設	項目	摘要	単価 (千円)	数量	金額 (千円)	備考
需要設備	桑乾燥・ 蚕育成施設	エアコン 室内機・室外機	4馬力エアコン	811	2式	1,622	暖房4.9kW 暖房COP5.06
		別売オプション				243	15%を積算
設置工事費						300	業者HP価格表より
合計						2,165	

種類	施設	項目	摘要	単価 (円)	数量	金額 (千円)	備考
需要 エネルギー	桑乾燥・ 蚕育成施設	電気利用料金 (年間)	1kWh=3.6MJ	16	39,465	631	電気料金は16円/kWh と仮定 熱需要量にCOPを 勘案し、試算
合計						631	

上記結果からは、電力単価と売熱単価次第では長期的に考えれば熱水供給にメリットが出る

⁶ 新電力ネット A 重油(小型ローリー)記載の 2018 年 1 月単価

可能性はある。但し、熱水供給については誰がどの部分の費用を負担するかが論点となる。
(受益者負担部分とインフラ供給側の費用の見合い)

4-5. 現時点の課題、今後の計画・展望

桑乾燥・養蚕時の地熱熱水供給について、売熱単価や受益者が設備面をどの部分まで負担するかにも依るが受益者としては利用メリットを出せる可能性はある。但し、受益者・熱供給事業者・インフラ整備事業者のいずれにとってもインフラ側の負担を減らす仕組み(補助金等)の活用は必須のものとして考えられる。なお、大前提として今回のような試算ケースにおいては、まずは建屋の断熱性を向上させ、室内温度を安定化させることが結果的にはエネルギーコストの削減に繋がるものと考えられる。

関連して今回のようなケースにおいては、冷房需要も必要になると考えられる。通常の冷房は勿論、吸収式冷凍機のような熱水を利用した冷房についても検討の余地がある。但し、熱水温度によって性能が低下することや平均気温が夏季でも 25℃前後であることを考えると、大規模施設の導入はコストが合わない可能性が高いと考えられる。従って比較的冷涼な小国町の地域特性から冷房についてはあまりコストが掛からない方式を検討することが求められると考える。

なお、ビニルハウスなど施設園芸については断熱性を向上させることに限界があるので、地熱熱水供給の取り組みのメリットがより活きる可能性はあると考えられる。(但し、導管コスト等が上昇することにも留意は必要である)

今後の検討事項としては、配管費用や運搬費用等に対する考慮を行う為にも立地箇所や施設規模の更なる具体化と共に試算の精査を進めることが必要である。需要家設備についても具体的なモデルの設定が必要と考える。

また、需要家(候補含む)次第ではあるが他の施設園芸や菊芋乾燥等でのエネルギー活用の検討を行うことも検討する。

5. その他各種調査・報告・検討事項について

5-1.農山漁村再生可能エネルギー法における基本計画の検討

本事業において、農山漁村再生可能エネルギー法における基本計画の検討を実施している。この点について、計画の導入メリットや具体的策定時のポイントなどについて九州農政局の協力を得て勉強会を実施した。併せて、ネイチャーエナジー小国の事業についての役場関係者を中心とした勉強会も実施した。

—農山漁村再生可能エネルギー法における基本計画の勉強会—

○開催日時：平成 29 年 11 月 22 日(水) 14:00-15:20

○場所：小国町役場 会議室

○開催目的：基本計画概要・メリットの理解、作成におけるポイントの把握

○参加者：小国町役場関係者(産業課・政策課)

九州農政局 経営・事業支援部 食品企業課 再生可能エネルギー推進係

パンフィックパワー株式会社

株式会社 ATGREEN

※ネイチャーエナジー小国の活動に関する勉強会も併せて実施



図 5-1 勉強会開催の様子

勉強会の中では、策定に際して盛り込むと有用な内容や他地域の計画策定時における記載方針や公開に関する内容などについて質疑や意見交換を実施した。今後はこれらの情報を基に基本計画の具体的な内容検討を進めていくこととしている。

5-2.事業における協議会(総会)の開催

本事業において設立された協議会における総会を本年度は 3 回開催した。総会において事業の方針や課題、今後の検討事項に関する共有と議論を行った。

- 第1回協議会総会― 平成29年5月26日(金)開催
主要議題：平成29年度事業の計画の共有と意見交換

- 第2回協議会総会― 平成29年12月6日(水)開催
主要議題：平成29年度事業進捗状況の共有

- 第3回協議会総会― 平成30年3月22日(木)開催
主要議題：平成29年度事業の報告と今後の検討事項に関する共有

6. 今後の検討について

6-1. 今後の検討事項について

次年度検討事項の詳細はここまでも各章で述べた通りだが、小国町においては既に地域主体の小売電気事業者が設立され、電力供給を開始し、農林業者への供給も実施されている状況である。従って今後の検討事項としてはその取り組みの更なる充実化に関連する活動が中心となる。

- (1) 需要家の拡大と関連サービスの拡充検討
- (2) 地域の再生可能エネルギー電源の確保検討
- (3) 再生可能エネルギー電源の拡大検討(木質バイオマスとリースモデルの導入検討)
- (4) 農林業と再生可能エネルギーの活用検討(地熱の熱水供給、地熱発電・木質バイオマス発電との連携)
- (5) 農山漁村再生可能エネルギー法における基本計画の策定検討
- (6) モデル地域としての訴求活動

○今後の予定(案)

項目	内容	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
需要調査	新規の農林業関係者 需要データ収集	説明時などに併せて実施											
需要調査	生産者団体への説明	生産者団体単位などで開催											
需要調査	関連サービスの導入検討	生産者団体単位などでアンケート等を検討											
供給側調査	既存再エネの確保に 向けた調整(需要規模に応じ)	継続協議											
供給側調査(木質)	木質エネルギーの拡大検討	需要把握											
供給側調査(リース)	再エネリースモデルの検討	広域連携の可能性調査と事業モデルの検討											
6次産業との連携	想定される規模での エネルギーコスト試算・ シミュレート実施	農林業分野での再エネ導入時のコストモデル検討											
6次産業との連携	補助金等の調査・検討	活用が期待される補助金等の検討											
基本計画	農山漁村再エネ基本計画の 策定検討	計画作成に向けた検討											
情報交換会参加	年2回/秋・冬頃開催予定							●				●	
協議会の開催	年3回/秋頃・年度末前	●									●	●	

図6-1 今後の活動(案)

(1)については、これまでの農林業者需要家ヒアリング結果を基に継続してスイッチングを検討・提案すると共に今年度実施したような認定農業者や生産者部会等での事業説明やアンケートを実施し、省エネや今後の提案を行うことを検討する。(2)については、現在交渉している電源との協議を進めているところである。(3)については、木質チップ乾燥工程、未利用材の拡大検討、リースモデルの広域での検討等を実施する予定である。(4)については町で検討が進む地熱熱水供給や地熱発電に伴う電力利用と連携しながら、継続して

検討を行う予定である。(5)については(4)とも関連しながら、ネイチャーエナジー小国株式会社
の電源や供給先も勘案した計画策定を進める計画である。(6)については、視察者への
本年度作成したパンフレットを利用した訴求や展示会でのPR等を検討する。

ここまでの成果の更なる拡大と今後の課題に対する検討を進めることで、ネイチャーエ
ナジー小国株式会社を通じたエネルギーの地産地消拡大、地熱と森の恵みを活かした農林
業タウンの取り組み充実に向けた検討を進めていきたい。

以上