

第4回信州しおじり木質バイオマス推進協議会

「遠隔地による熱利用」調査経過報告

H26年3月13日
(株) 森のエネルギー研究所

遠隔地での活用に関する検討内容

(1) 塩尻市における熱需要調査

- ▷ 市内の熱需要ポテンシャルを把握
- ▷ 調査対象：公共施設等、施設園芸（農業ハウス）

(2) 木質ペレット利用に関する検討

- ▷ 需要調査をもとに熱需要の多い施設について詳細検討を行う

(3) 木質ペレット製造に関する検討

- ▷ 製造システムおよびコスト分析を行う

熱需要調査

＜市内の熱需要計＞

	熱需要量 (GJ/年)	ペレット換算量 (t/年)
公共施設等	23,011	1,374
施設園芸	10,064	603
合計	33,075	1,977

※ペレット換算量：熱需要量を全量ペレット換算した数値。実際にはボイラ効率やボイラ導入規模による代替率などを考慮する必要がある。

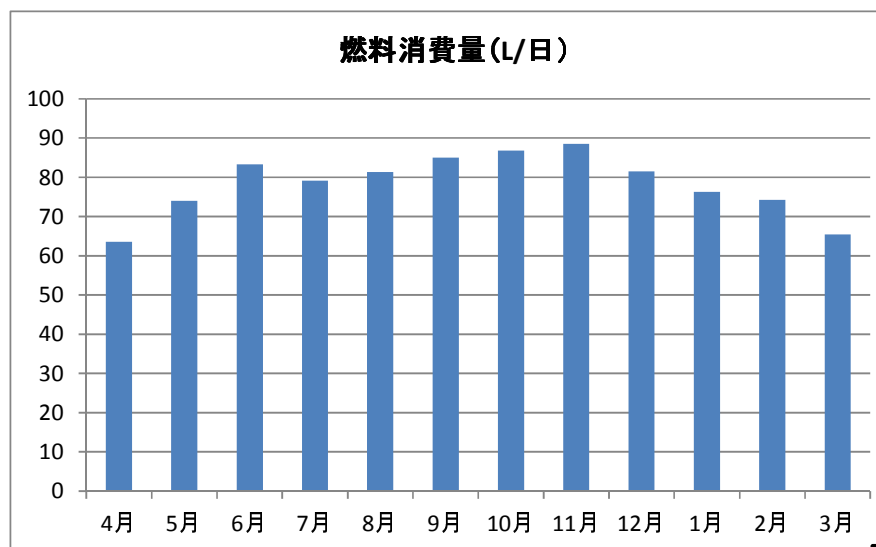
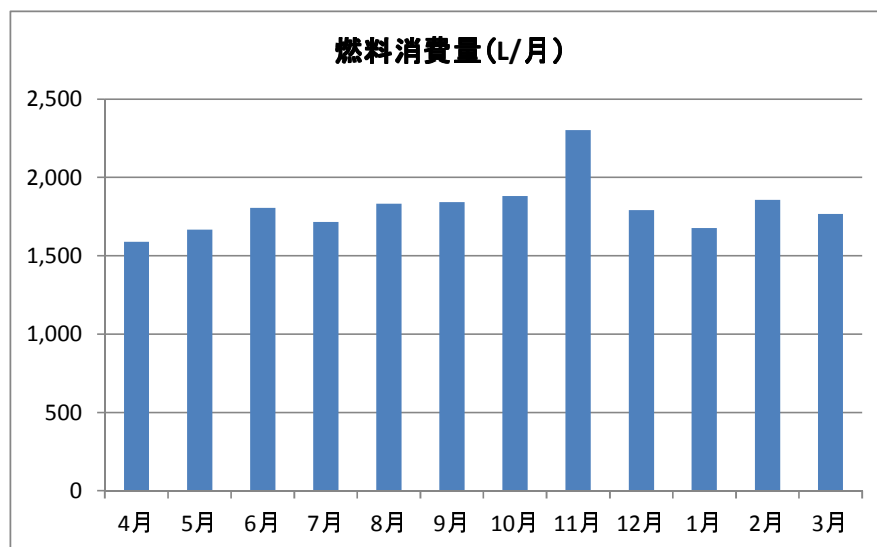


下記3施設について詳細検討

- ケーススタディ①文化施設
- ケーススタディ②農業ハウス(トマト)
- ケーススタディ③商業施設

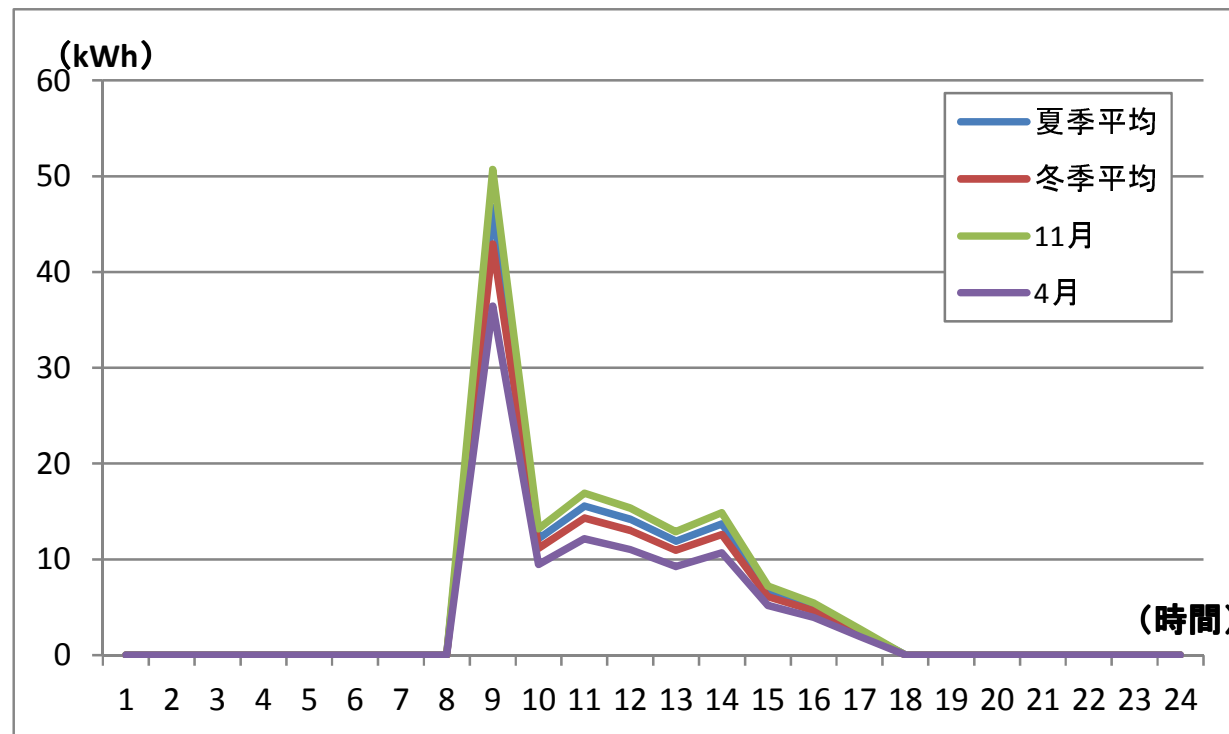
木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ①文化施設

- 現在使用している設備
温水ボイラ 349kW
真空式冷温水発生機 756kW × 2
- 施設利用率: 83.4%(H24年度実績)
- 給湯および補助暖房として通年使用している重油ボイラをペレットボイラに置き換えることを想定



木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ①文化施設

＜熱需要推計結果＞



- ・ 年間燃料消費量はボイラ等3台分の合計値となっているため、2月中旬の1週間程度、各ボイラの燃料消費量を測定し、燃料消費比率を算定
- ・ 温水ボイラの燃料消費比率を39,050Lの10%程度と仮定
- ・ 各月の燃料使用量と需要変動割合から月毎の需要変動を推計

木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ①文化施設

＜事業性試算結果：29.3kWの場合＞

	項目	単位	従来 (化石燃料)	提案 (木質バイオマス＋化石燃料)	
1	燃料の種類		A重油	ペレット	A重油
2	燃料低位発熱量	MJ/L・kg	34.9	16.7	34.9
3	ボイラー能力	kW	349	29.3	349
4	ボイラー効率	%	85	80	85
5	燃料使用量	kL・t/年	3.9	9.2	0
6	燃料単価	L・kg/円	100	35	100
7	年間燃料費(ペレット35円/kg)	千円/年	391	322	0
8	削減金額	千円/年	—	69	
9	保守管理費	千円/年	—	—	
10	設備費(50%補助の場合)	千円	—	1,800	

- ・ ピーク負荷を平準化することを前提に全量ペレットで代替することを想定
- ・ 燃料費削減メリットは約70千円/年
- ・ 上記条件では投資回収年数15年以上となるためモデル導入としての位置付け
- ・ 運用方法や導入費低減方法は要検討

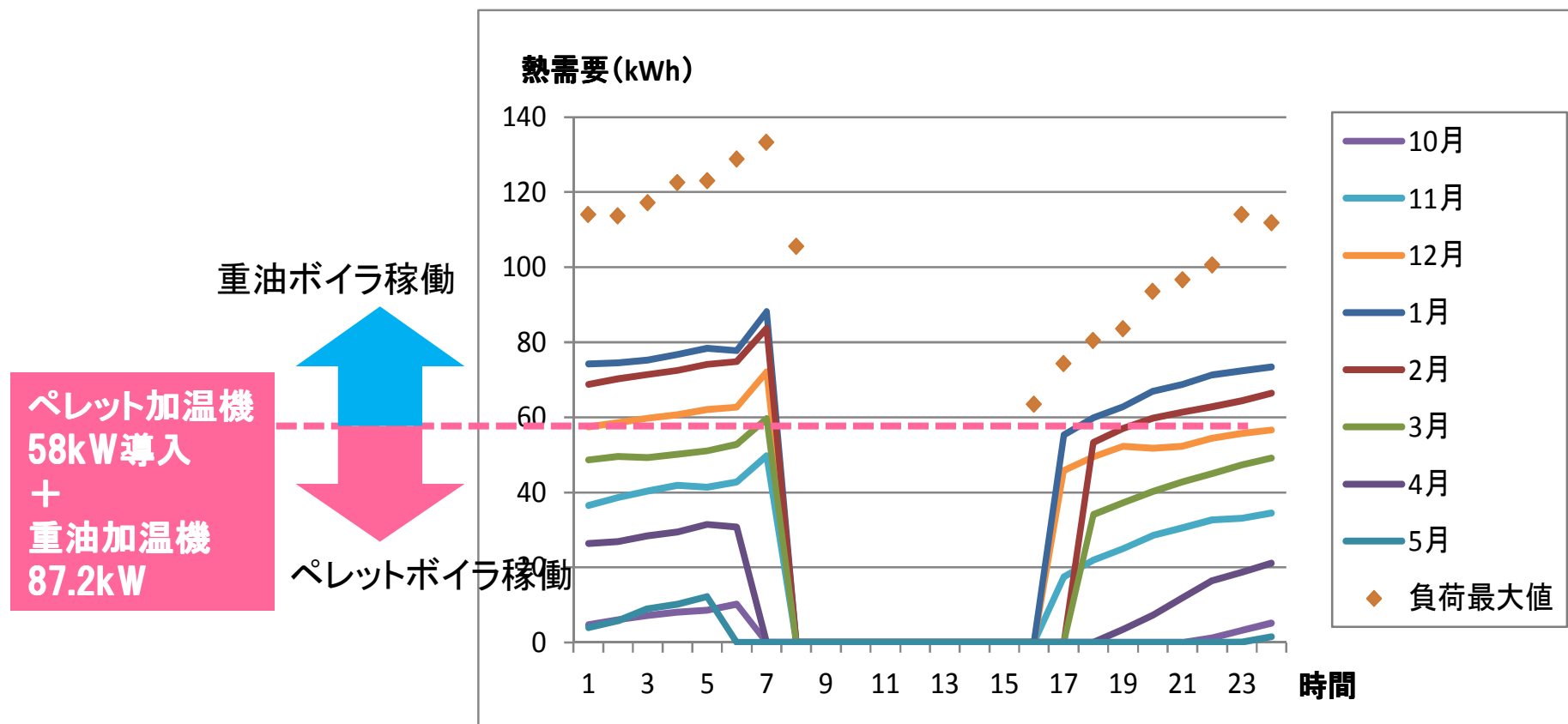
木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ②施設園芸

- 栽培作物 トマト
- ハウス面積 約2,000m² × 2棟
- 現在使用している設備
ハウスカオンキ 87.2kW × 2台 × 2棟
- 使用燃料 A重油
- 燃料使用量 約29,000L/年(H18～23年平均)
- ハウス設定温度 約12℃



木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ②施設園芸

＜熱需要推計結果＞



- ・ ハウス設定温度と気温差(Δt)をもとに熱需要を算出
- ・ 58kWを導入する場合は重油加温機と併用運転

木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ②施設園芸

ペレット加温機58kW＋重油加温機87kWを
併用運転した場合の燃料使用量等

	1月	2月	3月	4月	5月	10月	11月	12月	合計
総熱需要	33,358	27,292	20,360	7,574	429	1,693	15,450	26,405	132,561 kWh
ペレットでの熱供給	26,949	23,434	20,313	7,574	429	1,693	15,450	25,563	121,405 kWh
重油での熱供給	6,410	3,858	47	0	0	0	0	841	11,156 kWh
ペレット使用量	7.2	6.3	5.5	2.0	0.1	0.5	4.2	6.9	33 t
ペレット燃料代	253	220	191	71	4	16	145	240	1,142 千円
重油使用量	713	429	5	0	0	0	0	94	1,241 L
重油金額	71	43	1	0	0	0	0	9	124 千円
燃料代合計	325	263	192	71	4	16	145	250	1,266 千円
従来燃料代	366	299	223	83	5	19	169	290	1,454 千円
差額	41	36	32	12	1	3	24	40	188 千円

木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ②施設園芸

＜暖房設備の新規・更新の場合の事業性試算＞

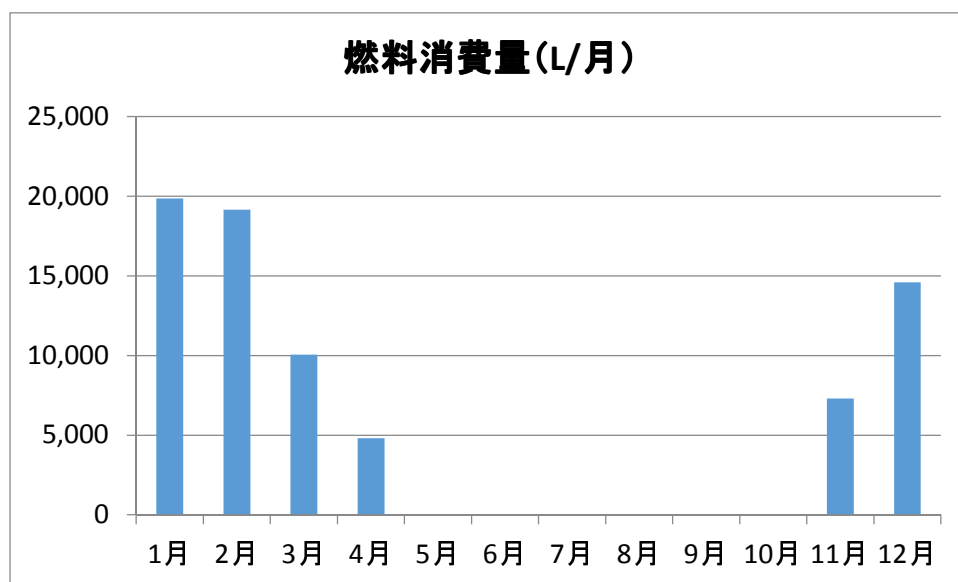
	新規施設A(重油加温機)	新規施設B(重油+ペレット)		
		ケース①	ケース②	ケース③
導入規模	87kW×2台	重油87kW×1台、ペレット58kW×1台		
設備費計(千円)	1,536	3,148	3,148	3,148
重油加温機	1,536	768	768	768
ペレット加温機	—	2,380	2,380	2,380
工事費計(千円)	1,990	3,149	3,149	3,149
重油加温機	1,990	1,574	1,574	1,574
ペレット加温機	—	1,575	1,575	1,575
設備補助費計(千円)	0	1,977	1,977	1,977
重油加温機	0	0	0	0
ペレット加温機	—	1,977 (50%)	1,977 (50%)	1,977 (50%)
燃料消費量				
重油(L/年)	14,538	1,241	1,241	1,241
ペレット(t/年)	0	33	33	33
燃料単価				
重油(円/L)	100	100	100	100
ペレット(円/kg)	—	35	30	25
燃料費計(千円)	1,454	1,266	1,103	940
イニシャルコスト(千円)	3,526	4,320	4,320	4,320
ランニングコスト(千円/年)	1,454	1,266	1,103	940

※設備費は参考金額
 ※重油加温機の工事費は116kW
 の場合の工事費見積を参考に設定
 ※その他維持管理費等は考慮して
 いないが、部品交換やメンテナンス
 等がかかる

- 新規施設A(重油加温機のみ)と新規施設B(重油+ペレットの併用)を比較すると、イニシャルコストはBの方が794千円高く、ランニングコストはBの方がケースに応じて安い結果となる。
- ケース①(ペレット35円/kg)の場合はランニングコスト差が188千円/年であるため、約4.2年でペレットボイラ導入メリットが得られる。同様に、ケース②(ペレット30円/kg)の場合には約2.3年、ケース③(ペレット25円/kg)の場合には約1.5年で導入メリットが得られる。

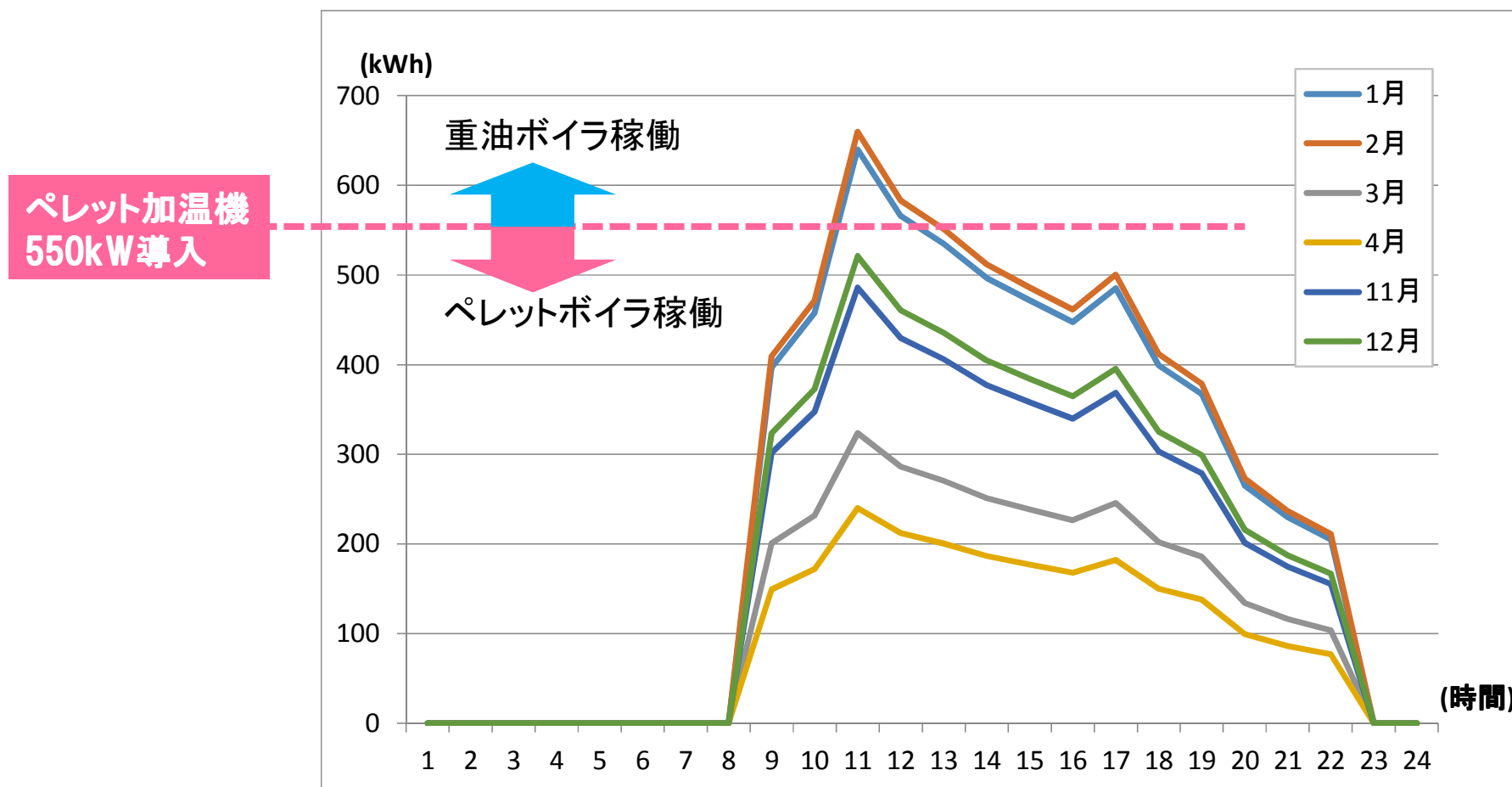
木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ③商業施設

- 現在使用している設備
温水ボイラ 1,163kW × 2
- 用途: 暖房のみ
- 使用燃料 A重油
- 燃料消費量 75,780L/年
- 使用期間は11月～4月
- 既存ボイラ室4F (ボイラ室前の空きスペースは天井高さ制限有)
- 地上でのボイラ設置可能面積が限られる



木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ③商業施設

＜熱需要推計結果＞



- ・ ボイラ稼働状況を測定し、時間ごとの需要変動割合を算出
- ・ 各月の燃料使用量と需要変動割合から月毎の需要変動を推計

木質ペレット利用に関する検討 ケーススタディ③商業施設

＜事業性試算結果:550kWの場合＞

	項目	単位	従来 (化石燃料)	提案 (木質バイオマス+化石燃料)	
1	燃料の種類		A重油	ペレット	A重油
2	燃料低位発熱量	MJ/L・kg	37.1	16.7	37.1
3	ボイラー能力	kW	2,326	550	1,163
4	ボイラー効率	%	90	85	90
5	燃料使用量	kL・t/年	76	180	0.8
6	燃料単価	L・kg/円	100	35	100
7	CO2排出削減量	CO2-t/年		203	
8	年間燃料費	千円/年	7,578	6,306	80
9	削減金額	千円/年		1,192	
10	保守管理費	千円/年		500	
11	電気代(15円/kWh)	千円/年		330	
12	設備費(50%補助)	千円		24,500	

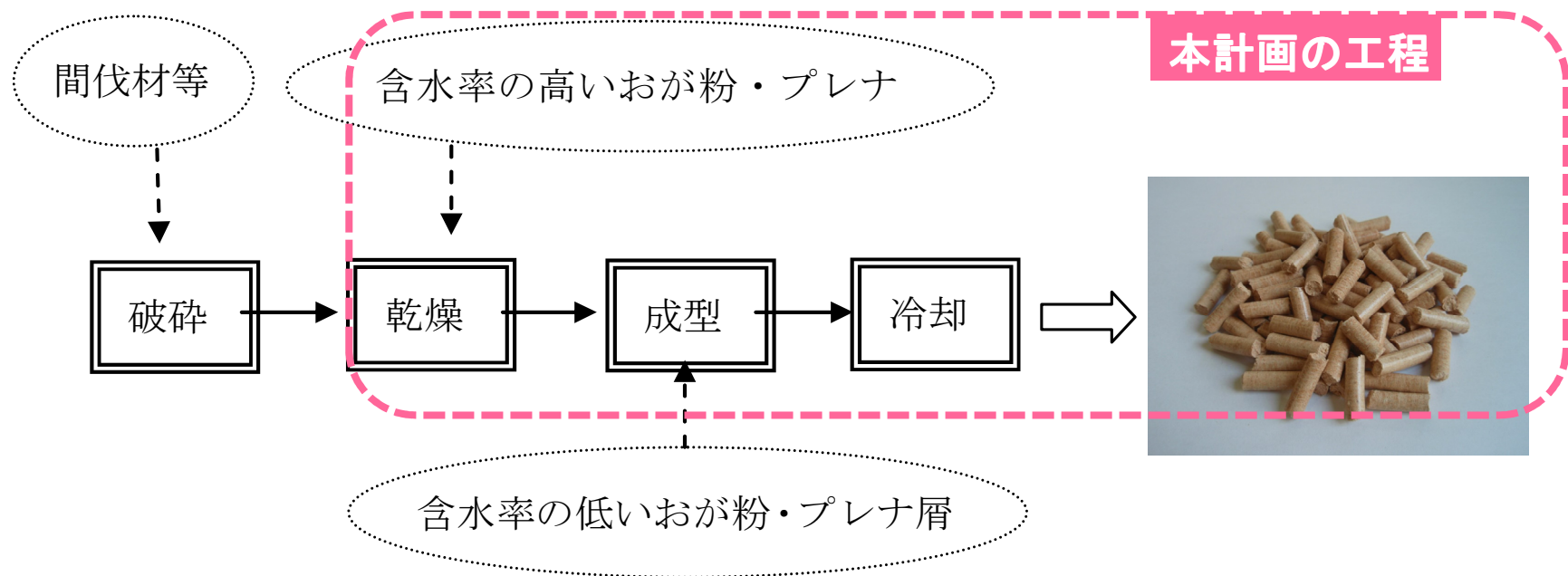
- ・ 上記条件では投資回収年数15年以上
- ・ 設置場所が限られるため、要検討(上記は地上1F設置の場合の試算)

木質ペレット製造に関する検討

(1) 原材料

- ▷ オガコ ⇒ 水分50%WBで想定
- ▷ 発生量 ⇒ 9,000t/年 ※製材用材10万m³/年(=9万t)の10%
(ペレット換算5,000t/年)
- ▷ 調達価格 ⇒ 未定(試算では500~2,000円/tで計上)

(2) 製造工程



木質ペレット製造に関する検討

(3) 製造コスト <試算条件>

項目	条件	備考
事業費	プラント1.5億円、建屋1億円	減価償却年数：プラント8年、建屋38年
補助率	50%	
定格製造量	1t/h	240日/年・7h/日・歩留まり90%⇒1,500t/年
原料	オガコ(水分50%WB)	ペレット：水分10%WB程度
乾燥熱源	くずペレット、製材端材	その他費用に含む(要検討)
電力基本料金	1,258円/kW・月	高圧第2種プランL(想定)
電力従量料金	17.2円/kWh	平均単価(夏季18.07円/kWh、その他16.9円/kWh)
契約電力	240kW	他事例参考
人件費	300万円/年・人	2人
土地代	366千円/年	183円/m ² 、2,000m ² 想定
維持管理費	設備費の5%	定格製造量の場合(製造量に応じて計上)
一般管理費	人件費の20%	
その他費用	2千円/ペレットt	乾燥用燃料、資材費等未計上の費用を想定

木質ペレット製造に関する検討

(3) 製造コスト（原料調達価格 1,000円/t(生)の場合）

ペレット製造量(t/年)	400	600	800	1,000	1,200	1,500
原料必要量(t/年) 含水率50%	720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,700
支出(以下全て単位は千円)						
■資本費関連計(補助あり)	12,335	12,335	12,335	12,335	12,335	12,335
減価償却費(プラント)	9,375	9,375	9,375	9,375	9,375	9,375
減価償却費(建屋)	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316
平均固定資産税	1,644	1,644	1,644	1,644	1,644	1,644
■運転維持費関連計	15,782	18,079	20,375	22,672	24,968	28,413
直接人件費	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
土地代	366	366	366	366	366	366
電気料金	4,696	5,233	5,769	6,306	6,842	7,647
維持管理費	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,500
一般管理費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
その他費用	800	1,200	1,600	2,000	2,400	3,000
原料調達費	720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,700
支出計	28,117	30,414	32,710	35,007	37,303	40,748
ペレット製造コスト（円/kg）	70	51	41	35	31	27

- 設備稼働率によって製造コストが大きく異なる
⇒ 需要を確保したうえで製造事業を開始することが望ましい

木質ペレット製造に関する検討

(3) 製造コスト

定格製造量(1,500t/年)の場合

オガコ調達価格	ペレット製造コスト
500円/t	26円/kg
1,000円/t	27円/kg
1,500円/t	28円/kg
2,000円/t	29円/kg

※水分50%WBの状態の取引価格を想定

- 現時点では原料調達価格は未定
- 原料調達価格によって製造コストに影響あり
- ペレット販売単価は、製造コストに輸送費、利益を加えた価格となる

ペレット製造事業の投資回収年数の算定

- ◆算定計算式(回収期間法) $\text{投資回収年数} = (\text{投資費用} - \text{補助金等}) / (\text{年間収入} - \text{年間運転費})$
- ◆補助金は、補助率1/2を見込む
- ◆ペレット製造量は、施設稼働後から定量を維持するものと仮定
- ◆ペレット単価には、利益や運送費、消費税分は含んでいない

原料調達費500円/tのケース

ペレット製造量(t/年) ペレット単価(円/kg)	400	600	800	1,000	1,200	1,500
30	—	—	46.3年	19.0年	11.9年	7.7年
35	—	50年以上	18.7年	10.8年	7.6年	5.3年
40	—	25.9年	11.7年	7.5年	5.6年	4.0年
45	50年以上	16.0年	8.5年	5.8年	4.4年	3.2年
50	42.6年	11.6年	6.7年	4.7年	3.6年	2.7年

原料調達費1,000円/tのケース

ペレット製造量(t/年) ペレット単価(円/kg)	400	600	800	1,000	1,200	1,500
30	—	—	50年以上	22.0年	13.3年	8.4年
35	—	50年以上	20.9年	11.7年	8.1年	5.6年
40	—	29.2年	12.5年	8.0年	5.8年	4.2年
45	50年以上	17.2年	8.9年	6.0年	4.6年	3.3年
50	48.6年	12.2年	7.0年	4.9年	3.7年	2.8年

今後の課題

	課題	解決方法・提言
ペレット製造	○ペレット製造量が少ない場合は、事業性が見込めない	○ペレット製造事業を進めるためには需要の確保が必要 ○需要をある程度確保したうえでペレット製造事業を開始することが望ましい ○一定量の需要が確保されるまでは、委託製造もひとつの方法として考えられる
	○原材料の調達価格が製造コストに大きく影響する	○製材工場からの運搬方法や費用について検討する
ペレット利用	○ペレットストーブ、ペレットボイラーの普及が進んでいない	○公共施設での利用を進めることで、民間への普及を促進させる ○燃料消費量が多く通年需要のある施設がペレット導入に適しているため、温浴施設や工場等の需要開拓を行う ○ボイラー、ストーブ等の販売店、代理店との普及促進のための協力体制の構築が必要
	○ボイラー等の設備投資が、化石燃料ボイラーに比べ割高	○リース方式の導入など、支援制度の拡大が必要



次年度以降の検討課題

遠隔地での熱供給事業スキーム

