

信州しおじり
木質バイオマス推進協議会
第4回熱利用部会

熱利用の検討について

平成25年12月17日

これまでの検討経緯（H24年度）

①熱利用の需要に関する調査およびモデルプランの立案

- 農業利用モデル(トマト、花卉)
⇒規模にもよるが、プラントからの距離が約1km範囲が採算ラインとなり、用水確保が難しい
- 農業以外の熱利用モデル(スポーツ施設、事務所・工場、温浴施設)

②熱利用地への供給方法等の検討

- コストと需要確保の観点から想定された熱供給範囲
⇒高低差約70m以内、半径約4km圏内

③需要先への熱供給システム内容の検討(農業以外)

- 主要機器・システムの検討
- モデルプランの熱単価比較

H25年度 検討内容

昨年度の検討結果を踏まえ、
下記2箇所を想定し、熱需要量や供給コストについて検討を行った。



【与条件】
80°C、160tの温水
(★ 還水温度40°C以上の場合)

【ケース①新規施設】発電所近傍新設エリア

- ・発電プラントからの距離：0.5km
- ・想定面積：4ha

【ケース②既存施設】小坂田公園

- ・発電プラントからの距離：4km
- ・対象面積：約28ha

各ケースの概要

	ケース①発電所近傍新設エリア	ケース②小坂田公園
概要	発電所近隣で農業以外の熱利用も可能なエリアを想定	プール等の健康増進施設のある小坂田公園に新たな熱利用施設やプールの温水化等を想定
熱利用先 (想定例)	<ul style="list-style-type: none"> ・管理施設 ・温浴施設 ・体験学習施設 ・植物園 ・観光農園 ・レストラン 	<ul style="list-style-type: none"> ・プール ・スポーツセンター ・レストラン ・研修施設 ・温浴施設 ・植物園 ・観光農園
特性	<ul style="list-style-type: none"> ・市街化調整区域 ・農地 	<ul style="list-style-type: none"> ・都市公園 ・井戸水利用可

各ケースの需要想定

		年間熱需要(推定、GJ/年)					熱需要・重油換算		熱供給能力比
		給湯	加温	暖房	冷房	合計	kl/年	千円/年	
ケース① 発電所近傍	管理施設	10	0	136	308	454	12	928	0.1%
	温浴施設	4,605	1,256	636	795	7,292	186	14,920	2.3%
	レストラン	519	0	107	382	1,008	26	2,063	0.3%
	植物園	0	0	1,612	0	1,612	41	3,297	0.5%
	観光農園	0	0	13,814	0	13,814	353	28,264	4.4%
	体験学習施設	96	0	147	523	766	20	1,567	0.2%
	合計	5,230	1,256	16,451	2,008	24,945	638	51,039	7.9%
ケース② 小坂田公園	プール	9,084	2,637	1,187	1,187	14,094	360	28,837	4.5%
	スポーツセンター	1,674	0	1,356	1,356	4,387	112	8,976	1.4%
	レストラン	569	0	117	419	1,105	28	2,261	0.4%
	研修所	212	0	322	1,151	1,685	43	3,448	0.5%
	温浴施設	4,605	1,256	636	795	7,292	186	14,920	2.3%
	植物園	0	0	1,105	0	1,105	28	2,261	0.4%
	観光農園	0	0	18,418	0	18,418	471	37,685	5.8%
	合計	16,144	3,893	23,142	4,908	48,087	1,230	98,388	15.2%

発電プラントからの熱供給量想定

		年間熱需要(推定、GJ/年)					熱需要・重油換算		熱供給 能力比
		給湯	加温	暖房	冷房	合計	k l/年	千円/年	
ケース① 発電所近傍	管理施設	9	0	123		132	3	270	0.0%
	温浴施設	4,163	1,135	575		5,874	150	12,018	1.9%
	レストラン	470	0	97		566	14	1,159	0.2%
	植物園	0	0	1,457		1,457	37	2,981	0.5%
	観光農園	0	0	12,489		12,489	319	25,553	4.0%
	体験学習施設	87	0	132		220	6	449	0.1%
	合計	4,729	1,135	14,874		20,738	530	42,430	6.6%
ケース② 小坂田公園	プール	8,213	2,384	1,073		11,670	298	23,877	3.7%
	スポーツセンター	1,514	0	1,226		2,740	70	5,606	0.9%
	レストラン	515	0	106		621	16	1,270	0.2%
	研修所	0	0	0		0	0	0	0.0%
	温浴施設	4,163	1,135	575		5,874	150	12,018	1.9%
	植物園	0	0	999		999	26	2,044	0.3%
	観光農園	0	0	16,652		16,652	426	34,071	5.3%
	合計	14,596	3,520	20,923		39,039	998	79,874	12.4%

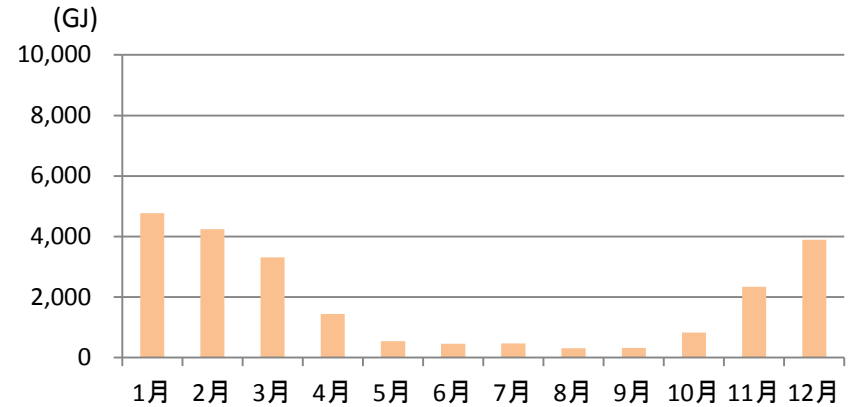
※熱利用可能日数(発電所の稼働日数)を330日/年とした

※供給される熱の形態が「80℃の温水」のため、冷房への利用は困難

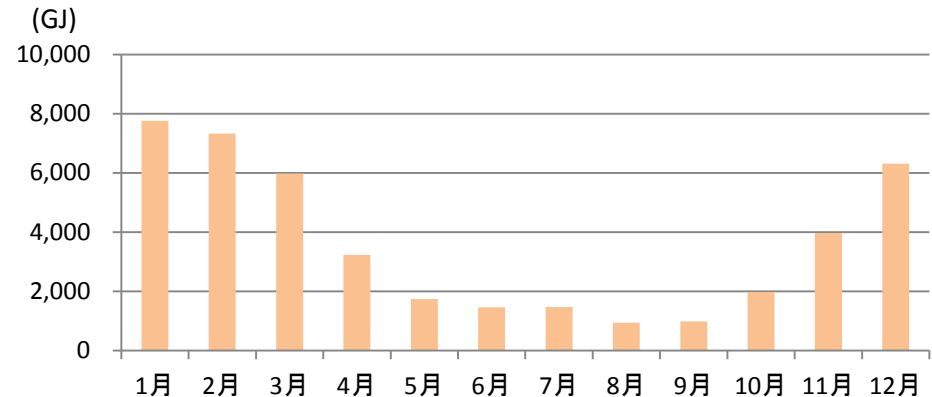
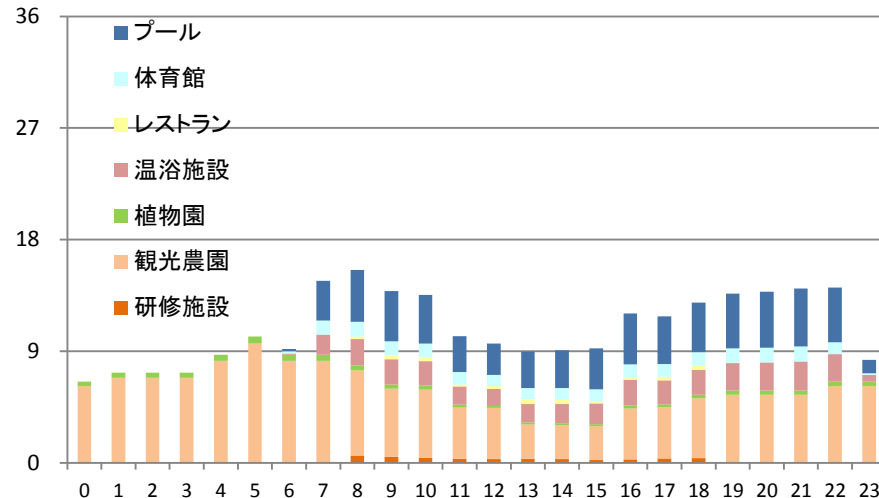
各ケースの熱需要変動の推定

年間の熱需要合計のピークについて、寒冷時の24時間変動推移により推定したところ、ケース①で約9GJ/h、ケース②で約16GJ/hとなる。

(GJ/h) 【ケース①発電所近傍 左/ピーク時(熱量・合計)、右/年間・月別熱供給量】



(GJ/h) 【ケース②小坂田公園・ピーク時(熱量・合計)、右/年間・月別熱供給量】



熱供給配管の検討

(1)配管口径

- 時間あたり最大熱負荷: ケース①9GJ/h、ケース②16GJ/h
- ピーク需要に合わせた配管口径: ケース①150mm、ケース②200mm
⇒ピークとなる時間は限られるため
ベース負荷需要に合わせて口径選定: ケース①100mm、ケース②150mm

(2)保温有無

- 配管コスト低減化のため、往路は保温管、復路は保温無とする
- 還水管保温無の場合、配管費用はケース①78千円/m、ケース②110千円/m

(3)還水管有無

- 配管コスト低減化のため、循環方式だけでなく、かけ流し方式についても検討
- かけ流し方式の場合、循環方式に比べ給水量が大幅に増加するため、用水確保が重要となる
- 水道料金や排水処理費用も追加コストとなる
⇒熱需要の季節変動が激しい今回のケースではかけ流し方式は不適當

熱供給システム設備費(ベース負荷対応パターン)

ベース負荷対応ケース(ケース①では80℃温水換算で30t/h、ケース②は同90t/hを想定)における概算設備費例

ケース①発電所近傍				ケース②小坂田公園					
項目	用途	金額(千円)	内訳	項目	用途	金額(千円)	内訳		
熱供給管	(温水供給)	39,000	配管100A、500m	熱供給管	(温水供給)	440,000	配管150A、4,000m		
都市公園	管理施設	暖房	4,000	熱交換器等	体験学習施設	暖房	13,000	熱交換器等	
		給湯	1,000	熱交換器、貯湯槽等		給湯	2,000	熱交換器、貯湯槽等	
		(バックアップ)	1,000	重油ボイラー等		(バックアップ)	3,000	重油ボイラー等	
	温浴施設	暖房	10,000	熱交換器等	温浴施設	暖房	10,000	熱交換器等	
		給湯	30,000	熱交換器、貯湯槽等		給湯	30,000	熱交換器、貯湯槽等	
		加温	3,000	熱交換器等		加温	3,000	熱交換器等	
		(バックアップ)	10,000	重油ボイラー等		(バックアップ)	10,000	重油ボイラー等	
	体験学習施設	暖房	6,000	熱交換器等	スポーツセンター	暖房	20,000	熱交換器等	
		給湯	1,000	熱交換器、貯湯槽等		給湯	20,000	熱交換器、貯湯槽等	
		(バックアップ)	2,000	重油ボイラー等		(バックアップ)	5,000	重油ボイラー等	
	観光農園	植物園	暖房	6,000	熱交換器等	植物園	暖房	6,000	熱交換器等
			(バックアップ)	4,000	重油ボイラー等		(バックアップ)	3,000	重油ボイラー等
観光農園		暖房	40,000	熱交換器等	観光農園	暖房	70,000	熱交換器等	
		(バックアップ)	30,000	重油ボイラー等		(バックアップ)	40,000	重油ボイラー等	
レストラン		暖房	5,000	熱交換器等	レストラン	暖房	6,000	熱交換器等	
		給湯	3,000	熱交換器、貯湯槽等		給湯	3,000	熱交換器、貯湯槽等	
(バックアップ)	2,000	重油ボイラー等	(バックアップ)	2,000	重油ボイラー等				
				プール	暖房	12,000	熱交換器等		
					給湯	30,000	熱交換器、貯湯槽等		
					加温	3,000	熱交換器等		
					(バックアップ)	20,000	重油ボイラー等		
合計		197,000		合計		751,000			

※配管コストは還水管保温無の場合の価格

※表の金額は規模等に基づく概算であり、仕様詳細等により異なる

各ケースのコスト比較

		ケース①発電所近傍	ケース②小坂田公園	
事業費	熱供給配管	39,000	440,000	
	熱利用設備	158,000	311,000	
	メインステーション	104,895	177,000	
	合計	301,895	928,000	
年間経費	償却費	熱供給配管	780	8,800
		熱利用設備	5,267	10,367
		メインステーション	2,622	4,425
	熱購入費	0	0	
	人件費(2人分)	7,000	7,000	
	維持管理	熱供給配管	390	4,400
		熱利用設備	3,160	6,220
		メインステーション	1,049	1,770
	用益費等	電気	1,776	4,517
		水	0	0
		燃料費	10,204	9,666
	合計	32,248	57,165	
	熱利用	熱利用量(GJ/年)	17,950	38,944
熱利用率		6.3%	13.7%	
熱単価換算(円/MJ)		1.80	1.47	

※耐用年数:熱供給配管30年(共用年数25年)、熱利用設備15年、メインステーション20年

※償却費:補助率50%とした

※維持管理費:熱供給配管 1%対設備費、熱利用設備 2%対設備費、
メインステーション1%対設備費

※メインステーション設備費はH24年度調査のサブステーションの単価を参考とした

熱供給に関する事業性検討

熱販売単価を設定し、各ケースの収支試算を行った。

<熱販売単価の設定>

従量料金：使用量に応じて課金
利用者側のメリットがあるよう灯油価格の
80%価格を仮定

灯油価格 92円/L、2.6円/MJ(低位発熱量 34.9MJ/L)
熱販売価格 従量料金 $2.6 \times 0.8 = 2.08$ 円/MJ

<試算結果>

ケース① 投資回収年数 約11年
ケース② 投資回収年数 約10年

※熱需要施設が熱供給と同時に稼働していると仮定
※熱需要施設の施設整備費用は含まない