

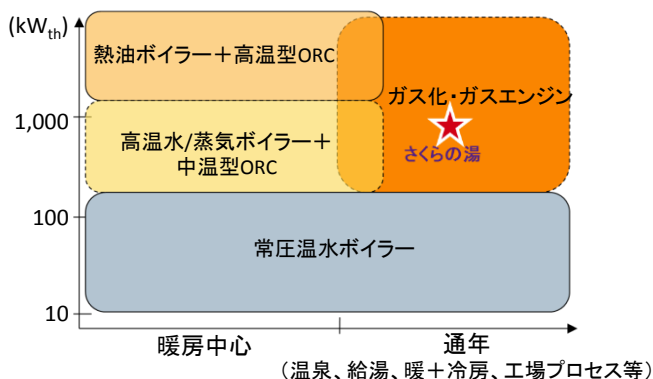
技術支援概要 宮城県大崎市 加護坊温泉さくらの湯

3.技術対策概念

技術対策概念

- 現状より800kW～1,100kW(右図)のボイラー+貯湯槽30～120tが必要となる。
- 中規模の熱需要以降は熱電併給が可能となり、エネルギーの質の有効活用になる。
- ガス化・ガスエンジンは発電効率が25～30%程度と高い。発電を主に定格運転する考え方となり、燃料は温水ボイラーの2.5倍程度必要となる。一方、ORC(Organic Ranking Cycle、有機ランキンサイクル)を併設する場合は、発電効率が8～10%程度で、一般には熱需要に合わせて運転し、燃料は温水ボイラーの1.1倍程度。

木質バイオマスの利用技術

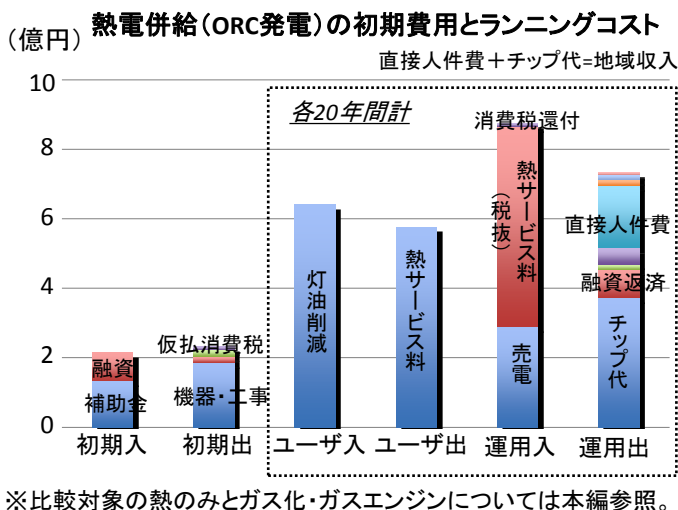


4.設計概念と経済性

設計概念

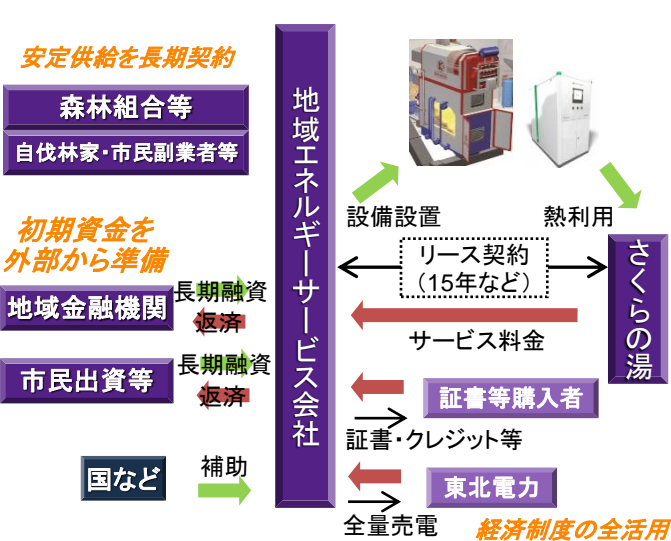
- 本支援では、熱出力と経済性(右図)の観点から1,100kWのボイラーを選定。100kWのORCを併設し熱電併給を想定する。
- ORCは水よりも沸点の低い有機媒体を用いて蒸気タービンを回し、発電を行う技術である。バイナリー発電とも呼ばれる。
- ORCは投入する熱の温度により、規模や効率が変わってくる。基本的には温度が高い方が効率もよくなる。但し欧州で普及している高温型は規模が大きすぎる。ここでは中温型(120～150℃)を想定している。
- ガス化・ガスエンジンを用いた場合は、初期費用が3倍、ランニングも4倍以上になり、効果は大きいですが、リスクも大きく、事業の難易度が上がる。

経済性



5.事業体制

- 事業体制は大崎市として導入し、従来型の管理方法で行う場合と、地域エネルギーサービス会社を設立する場合と選択肢が2つある。
- エネルギーサービス会社(右図)方式では、外部の民間資金を活用する。採算責任など事業リスクも外部主体が負う。
- また木質燃料が年間2,070t程度必要となるため、しっかりとした供給体制が必要となる。
- 固定価格買取制度を活用する際は、補助事業との関係性を明らかにし、売電価格を確保する必要がある。



技術支援概要 宮城県大崎市 加護坊温泉さくらの湯

6. その他の個別課題等

- 事業体制でも記述したように、誰が主体になるかという部分で選択する技術も変わってくる。ただし、木質チップ等の安定供給が最重要課題である。

7. アンドレアス・ケール氏の提案と専門チームの支援内容の主要論点

アンドレアス・ケール氏の提案:

- チップボイラー800kWと360kWの2基、石油バックアップボイラー1,000kWを1基設置する。
- ボイラー室は今は地下だが地上にし、サイロ350m³を地下にする。
- 発電は行わない(発電をするには規模が小さすぎ、ガス化発電は適さない)。

専門家チームの考察:

- チップボイラーを2基にすることで、メンテナンス性が向上し、最低稼働範囲も大きく取れる。しかし、2基にすると初期費用や必要スペースが大きくなってしまいうため詳細検討が必要である。バックアップボイラーは既存の灯油ボイラー1,800kWで対応。
- 地下サイロについては、スイスで最も普及しているようではあるが、ドイツやオーストリアでは地上サイロでバケットローダーを使用する場合も多く、この問題は、日本の地下サイロの土木建築コスト等の要因を含めた詳細設計が必要となる。
- ケール氏は高温ORCと解釈しており、本支援のORCは小型の中温ORCで検討しており、規模は該当する。ガス化発電については、ケール氏の指摘するところは、騒音や木材の出入りといった観点からである。

8-1. 導入計画(案)概要 導入主体者の名称

導入主体者の名称 (導入計画案作成者)	名称: 大崎市 産業経済部 産業政策課 住所: 宮城県大崎市古川七日町1番1号
------------------------	--

8-2. 導入計画(案)概要 経済性試算

初期費用	191,000,000円	<ul style="list-style-type: none"> 初期費用の中で融資については、ORCの費用である。ORCを補助対象から除外することで買取制度を利用する。
自己資金	48,000,000円	
補助	143,000,000円	
年間運営費用	25,754,000円	<ul style="list-style-type: none"> 木質チップは9,000円/tと想定した。使用量はおよそ2,070t/年。 その他費用は灰処理費用や電気代等が含まれる。
木質燃料費用	18,630,000円	
減価償却費	3,200,000円	
その他費用	3,924,000円	
年間収益予測	46,600,000円	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料との年間差額は100%代替と仮定。 熱需要が無いときには発電を行わない。
化石燃料との年間差額	32,000,000円	
売電益	14,600,000円	
さくらの湯のメリット	17,646,000円	<ul style="list-style-type: none"> (年間運営費用－年間収益予測) 減価償却費は除く。
単純投資回収年	2～3年	<ul style="list-style-type: none"> 半額補助の場合は8～9年となる。

8-3.導入計画(案)概要 導入効果と事業の普及方法

導入効果

- CO₂排出量削減効果:1,000t/年
- 運営コスト削減:約1,756万円/年
- 灯油費用として地域外に出ていた3,200万円が、チップ需要として毎年約1,863万円の地域内収入となる。

事業の普及方法

- 材の長期安定供給
チップ使用量が2,070tや4,800tと比較的大きく、これを森林組合等と長期的に契約を結び、尚且つ、専業・副業的な林業家とも契約を結び相互補完的な体制を構築することが失敗しづらい策と考えられる。
- 技術選択とリスク管理
ORC熱電併給もガス化・ガスエンジン熱電併給いずれも国内では新しい取り組みであり、ヨーロッパ等の経験・知識が重要となる。ガス化・ガスエンジンは投資額が大きくなり経済性が高くなる一方で、国内では失敗事例が多いため、技術選択とリスク管理が重要となる。
- 資金調達
事業主体が市で100%補助でやる分については問題とはならないが、ORCを併設する場合はその費用、民間でガス化・ガスエンジン熱電併給を行う場合は、残り事業費分の資金調達が必要となる。
民間でやる場合は、融資に耐えうる事業計画が必須となるが、電気は国の制度により20年間固定価格で東北電力等買い取ってもらえ、熱について市の所有するさくらの湯で買い取ってもらえるため、事業自体は堅いものとなる。