

平成29年度 鹿角市 木質バイオマス設備導入診断調査報告書（概要版）

1. 調査目的

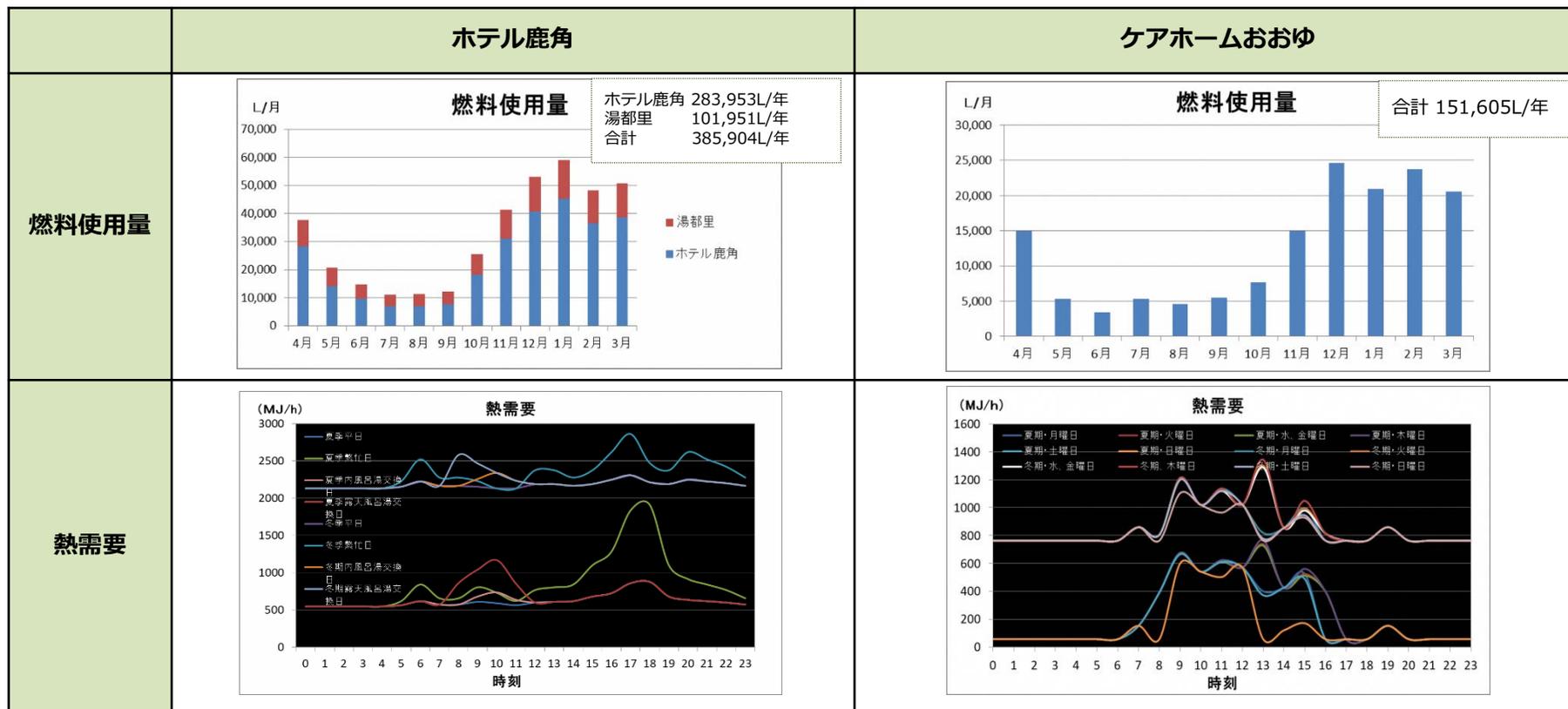
森林面積が総面積の約80%を占める本市において、豊富な森林資源の有効活用に向けて、市内で取り組める熱利用の可能性を探るため、木質バイオマスボイラー導入診断調査を実施し、課題の整理を行った。

2. 調査対象施設と既存設備の概要

市内で常時熱利用があると見込まれる2施設を対象とし、年間の熱の利用状況、施設及び既存設備についてアンケート調査と現地調査を行った。ホテル鹿角は温泉宿泊施設であり、隣接する大湯温泉保養センター湯都里へ熱源の提供を行っている。ケアホームおおゆは老人福祉施設であり、交流型の多床室が用意されている多床棟、個室型のユニットタイプが用意されているユニット棟の2棟からなっている。

	①	②	
施設名	ホテル鹿角	ケアホームおおゆ（多床棟）	ケアホームおおゆ（ユニット棟）
施設用途	温泉宿泊施設	老人福祉施設	
延床面積	18,977㎡	5,681㎡	
ボイラー出力	2441kW	605kW	733kW×2台
ボイラー用途	暖房・給湯・昇温	暖房・昇温	暖房・昇温
使用燃料	LSA重油	A重油	A重油
稼働時間	24時間	24時間	24時間
ボイラー設備 （導入年）			
	温水ボイラー（平成8年導入）	温水ボイラー（平成14年導入）	温水ボイラー（平成18年導入）

3. 熱需要パターンの把握



各施設の熱需要のパターンを把握するため、施設の営業日、営業時間、利用者数などの営業状況、既存設備の稼働時間、能力、稼働率、燃料消費量などの稼働状況を整理し、それぞれの分析を行った。

ホテル鹿角の分析

年間の重油使用量は385,904Lであり、暖房を使用する冬期に燃料の使用が多い。循環加温をしており、冬期は暖房も24時間稼働しているため、熱需要が終日発生している。熱需要のベースは夏期で約543MJ/h (151kW)、冬期で約2,123MJ/h (590kW)と推計した。午前中のピークは掃除の時間帯の前後にあり、午後のピークは入浴者が最も多い夕方時間帯に発生していると推定される。

ケアホームおおゆの分析

多床棟・ユニット棟を合計した年間の重油使用量は151,605Lであり、ホテル鹿角と同様に暖房を使用する冬期に燃料の使用が多い。また、9時から16時にかけて施設利用者がお風呂に入るため、その時間帯とその前後1時間にかけて熱負荷が集中している。熱需要のベースは夏期で57MJ/h (16kW)未滿、冬期で約764MJ/h (212kW)と推計した。

4. 適切な木質バイオマス燃料と規模の選定

①木質バイオマス燃料の選定

木質バイオマスには薪・チップ・ペレットといった種類の燃料形態がある。市内において供給可能な木質バイオマス燃料を把握するため、市内で継続的に素材・木材製品を生産し、販売している素材生産事業者6事業者に対し、アンケート調査及び現地でのヒアリング調査を行った。

調査対象2施設に木質バイオマス燃料を供給する場合、年間1,500~2,000tの木質バイオマス燃料が必要となる。調査の結果、薪は製造体制やコストの面で課題があるが、チップとペレットは現状の製造体制で供給可能であることが確認された。

	調査事業所数	ヒアリング結果	年間1,500~2,000tの供給
薪	3事業所	<ul style="list-style-type: none">薪のサイズを調整する体制があるのは1事業所のみで、他の事業所はサイズ調整に発生するコスト面の課題がある。1事業所を除いて、年間1,500~2,000tの薪を生産する体制を整備することが現時点では難しい。	△
チップ	2事業所	<ul style="list-style-type: none">1事業所は、発電用チップを市外に供給しており、WB（水分）50%~40%であれば、10円/kgで年間1,500~2,000tを供給可能であるが、それ以上の品質になると、管理方法を検討する必要がある。1事業所は、現在切削チップの製造を停止している。同一品質で一定の安定需要が創出されるならば生産は可能。	○
ペレット	1事業所	<ul style="list-style-type: none">乾燥したおが粉を木質ペレットの原料として調達する体制が構築されており、年間1,500~2,000tのペレットを35円/kg程度で販売が可能。	○

②木質バイオマスボイラーの規模選定

- 木質バイオマスボイラーは性質上急激な負荷に対応できないため、ベース負荷を木質バイオマスボイラーで賄い、ピーク負荷を化石燃料ボイラーでバックアップするハイブリッドシステムとした。
- 代替する木質バイオマス燃料は、供給可能とされるチップ及びペレットとし、また、現在使用している化石燃料から木質バイオマスに代替する割合を70%から100%まで5%間隔で設定し、木質バイオマスボイラーに置き換えたときの経費削減効果が最も高いケースを最適規模とした。

結果

燃料はチップ、最適規模はホテル鹿角で**582kW**、ケアホームおおゆで**238kW**となった。

5. 概念設計及び経済性の試算

最適規模を用い、両施設に導入する場合の概念設計と、概念設計で積算した初期投資費用の回収可能性について試算を行った。木質バイオマスボイラー設備の選定においては、両施設ともに熱需要が定格出力の3割に達しない時間帯があったため、低負荷に対応しにくいボイラーの性質を考慮して、最適規模の半分の規模で設備を2台導入することとし、熱利用が小さくなる夏期に1台、大きくなる冬期に2台を運用する方法を想定した。また、初期投資費用の回収可能性検討にあたっては、市内で供給可能とされたチップ価格10円/kg（WB40%）を用い試算した。

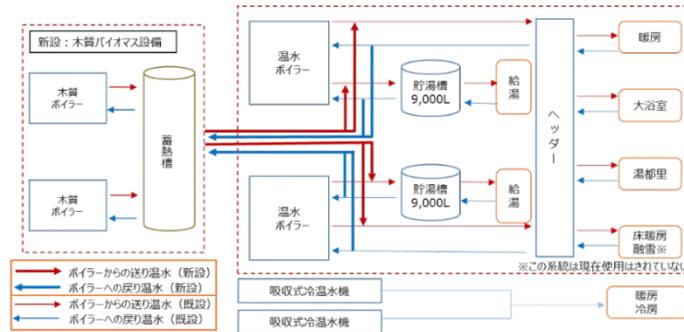
ホテル鹿角

①選定設備の概要

効率が高く、ボイラーがコンパクトである
KWB社製
Powerfire300を選定

ボイラー最適規模	582 kW
ボイラー能力	300 kW
ボイラー台数	2台
ボイラー価格	43,200千円 (21,600千円×2台)

②既存熱供給システムとの接続イメージ



④経済性（投資回収可能性）の検討

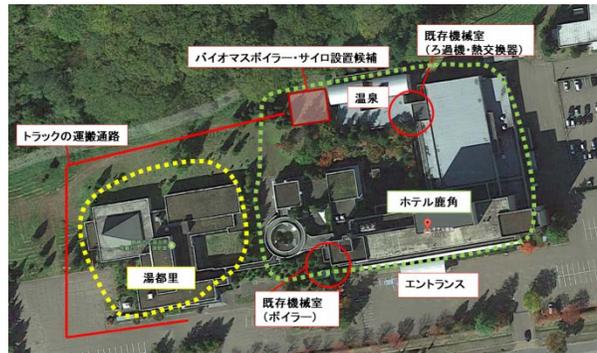
ボイラーの耐用年数（13年）以内で初期投資費用の回収可能性について試算



・初期投資に対して1/2の補助
 ・重油取引価格65円/L以上の条件で投資回収が可能
 ※H29国補助の状況
 ・事業費の1/3~2/3
 ※重油取引価格の状況
 ・H29.8時点 57円/L
 ・直近3年の最高値 86円/L

出力	600	kW
初期投資(機械設備、電気設備、建屋等含む)	141,885	千円
バイオマス燃料消費量	1,548	t/年
化石燃料使用量	11,931	L/年
ランニングコスト(費用)	バイオマス調達費	15,480 千円/年
	維持管理費	2,838 千円/年
	ばい煙測定費	100 千円/年
	費用計①	18,418 千円/年
ランニングコスト(削減額)	化石燃料削減量	373,973 L/年
	化石燃料削減費	24,308 千円/年
	削減額計②	24,308 千円/年
年間収支 (削減額計② - 費用計①)	5,890	千円/年
CO2排出削減量	1,013	t-CO2
投資回収年数	補助無	24.1 年
	補助有(事業費の1/2)	12.0 年

③設備設置イメージ



⑤経済効果

・重油削減量（削減額）
 →373,973L/年（24,308千円/年）
 ・燃料チップ量（購入費用）
 →1,548t/年（15,480千円/年）
 ・重油額減額から燃料チップ購入費を含めた維持管理費（18,418千円/年）を差し引きすると**5,890千円/年**の燃料費の削減が見込まれる。

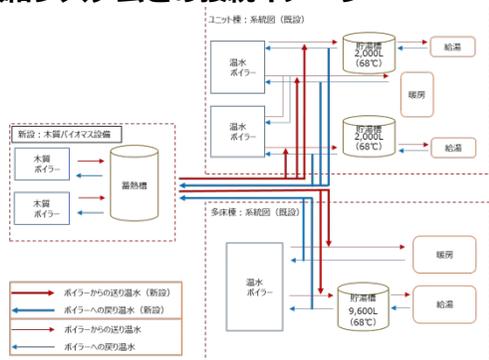


① 選定設備の概要

ボイラー最適規模	238 kW
ボイラー能力	120 kW
ボイラー台数	2台
ボイラー価格	36,400千円 (18,200千円×2台)

効率が高く、ボイラーがコンパクトである
KWB社製
Multifire120を選定

② 既存熱供給システムとの接続イメージ



③ 設備設置イメージ



④ 経済性（投資回収可能性）の検討

ボイラーの耐用年数（13年）以内に初期投資費用の回収可能性について試算

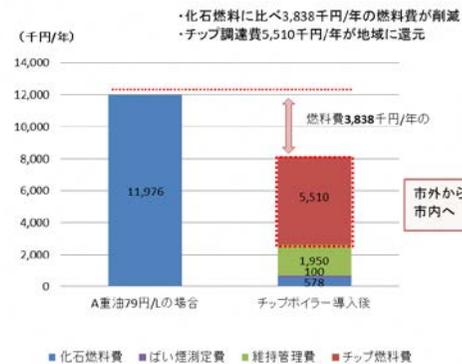
結果

- ・初期投資に対して1/2の補助
- ・重油取引価格79円/L以上の条件で投資回収が可能
- ※H29国補助の状況
- ・事業費の1/3~2/3
- ※重油取引価格の状況
- ・H29.8時点 63円/L
- ・直近3年の最高値 89円/L (推計)

出力	240	kW
初期投資(機械設備、電気設備、建屋等含む)	97,524	千円
バイオマス燃料消費量	551	t/年
化石燃料使用量	7,325	L/年
ランニングコスト (費用)	バイオマス調達費	5,510 千円/年
	維持管理費	1,950 千円/年
	ばい煙測定費	100 千円/年
費用計①	7,560	千円/年
ランニングコスト (削減額)	化石燃料削減量	144,280 L/年
	化石燃料削減費	11,398 千円/年
	削減額計②	11,398 千円/年
年間収支 (削減額計②-費用計①)	3,838	千円/年
CO2排出削減量	391	t-CO2
投資回収年数	補助無	25.4 年
	補助有(事業費の1/2)	12.7 年

⑤ 経済効果

- ・重油削減量（削減額）
- 144,280L/年（11,398千円/年）
- ・燃料チップ量（購入費用）
- 551t/年（5,510千円/年）
- ・重油額減額から燃料チップ購入費を含めた維持管理費（7,560千円/年）を差し引きすると**3,838千円/年**の燃料費の削減が見込まれる。



6. 導入診断結果

①	調査時点の重油価格と、調達可能な木質バイオマス燃料の価格では、初期投資の回収を含めた経済性の確保は難しい。
②	化石燃料を木質バイオマス燃料に代替することにより、燃料費が下がるといったメリットがある。より多く木質バイオマス燃料を使用し、代替できる割合が多い方が燃料費の削減効果が大きい。
③	概算事業費は様々な前例を基にした概念設計での積算であるため、新設機械室やサイロの構造の簡易化（機械室：鉄骨造→軽量鉄骨造とするなど）、配管フローの見直しなどにより事業費を低減できる可能性がある。よって、設備導入に向けて実施設計を行う際には、各設備、建屋の構造等を詳細に検討する必要がある。

7. まとめ

本調査により、市内における木質バイオマス燃料の供給可能性や、経済性の確保につながる条件、課題が把握された。

チップ・ペレット燃料は供給が可能であり、薪燃料については供給体制の整備が必要であった。

ストックヤードのスペースなど、構造的な課題に知見が得られたとともに、両施設においては設備設置が可能であることが示された。

調査時点の重油価格においては、初期投資を回収するほどの経済性を確保することは困難であり、初期投資の低減を図ることや、燃料を低価格かつ高品質で供給することが課題として挙げられた。

今後の市内の木質バイオマス利活用推進に向けては、導入施設だけでなく供給側も含めた関係者でイメージを共有し、設備の具体的な導入や適切な木質バイオマス燃料の品質と価格の確保、地域の活性化に向けた話し合い・仕組みづくりをしていくことが必要である。