

木質バイオマスエネルギー利用 事例集



事例集作成にあたって

- わが国においても、過去15～20年に渡りバイオマス利用が推進され、全国に多くの取組事例が生まれつつあるが、以下のような課題があった。
 - － 全国の取組事例について、事例「紹介」はあっても、事実に基づく「分析」は少ない。特に、中小規模(数100kWクラス)の熱利用についての、調査・研究は少ない。
 - － 課題がある取組事例も多いとされるが、その課題が具体的に特定・整理／体系化されておらず、他地域への発展的な展開・普及に結びついていない。
- 上記の背景を受け、以下を目的としてバイオマス利用の国内事例について調査を実施した。
 - － 代表的な事例について、可能な限りデータを収集し、事実を把握。
 - － 取組の課題を特定し、今後の他地域への展開及び支援制度の設計へ資するよう、課題を整理・分析。
- 国内調査16箇所の調査結果の内、とくに今後の取組拡大に資すると考えられる10の国内調査事例について取りまとめた。
- 木質バイオマスの利用が進んでいる欧州のシステム化の手法(コスト・仕様の標準値による判断基準)が重要であることから、国内の事例と比較となるよう、欧州の事例を調査分析した熱利用及び熱電併給の事例をコスト分析等もふくめて海外調査事例として取りまとめた。
- また、国内で間伐材等林地残材(未利用材)を利用している木質バイオマスを用いた発電施設の取り組みについても紹介。

目次

国内調査事例

- ・ クリーニング工場におけるチップボイラー熱利用(北海道健誠社)
- ・ 保健医療福祉施設におけるチップボイラーでの熱利用(岩手県雫石町)
- ・ 温水プールにおけるチップボイラーでの熱利用(岩手県雫石町)
- ・ 温水プールにおけるペレットボイラーでの熱利用(岩手県花巻市)
- ・ 製材端材によるペレット生産とペレットボイラー冷暖房(山梨県山梨市)
- ・ 温泉施設での薪ボイラー利用(東京都檜原村)
- ・ 温泉宿泊施設でのチップボイラー利用(北海道下川町)
- ・ 未利用材によるチップ生産と地域熱供給システム(山形県最上町)
- ・ 市庁舎でのチップボイラー、ペレットボイラーの冷暖房暖房利用(岡山県真庭市)
- ・ 石炭火力発電所における混焼利用(山口県)

海外調査事例

- ・ 中学校でのチップボイラー(100kW+250kW)利用(オーストリア)
- ・ コンテナシステムによるチップボイラー(200kW)利用(オーストリア)
- ・ 地域熱供給でのチップボイラー(390kW)と太陽熱利用(オーストリア)
- ・ 地域熱供給でのチップボイラー(1,000kW)利用(オーストリア)
- ・ ドイツの木質バイオマス発電
 - Ⅰ.木質バイオマス発電の推移と現状分析
 - Ⅱ.ドイツの木質バイオマス発電の規模別コスト分析
 - (1) 発電出力500kW、熱出力3,500kW、ORC発電
 - (2) 5,000kWの蒸気タービン発電
 - (3) 2万kWの蒸気タービン発電

林地残材(未利用材)利用の国内発電施設の取り組み

- ・ 熱電併給施設 1 (能代バイオマス発電所: 秋田県)
- ・ 熱電併給施設 2 (川辺バイオマス発電所: 岐阜県)
- ・ 専焼発電施設 1 (いづな お山の発電所: 長野県)
- ・ 専焼発電施設 2 (ミツウロコ岩国発電所: 山口県)
- ・ 混焼発電施設 1 (新日鉄住金(株)釜石製鉄所: 岩手県)
- ・ ガス化発電施設 (やまがたグリーンパワー: 山形県)

事例の構成例(国内調査事例)

- 各事例を1ページで紹介している。各ページの構成は、下図の通りである。
- なお、機器の価格や稼働状況等に関する数値情報については、事例によっては聞き取り調査等によっても把握できなかったものがあつた。

図 事例の構成例(国内調査事例)



フロー図

各事例の使用燃料、エネルギー転換機器の種類及びエネルギー用途を紹介。
緑色で囲まれた燃料及び機器用途、実線矢印が当該事例におけるフローを示している。

(国内発電施設の紹介では当該フローを示している。)

機器情報

機器の型式名や性能等の情報を紹介。

取組内容

- 導入の背景
- 計画の立案・設計
- 費用
(導入費用、ランニング費用)
- 成果(稼働状況)
等の情報について、訪問調査の結果に基づき紹介。

取組の特徴・課題

調査対象地域特有の課題や取組成果を紹介。

関係団体図

木質バイオマスエネルギー導入施設を中心に、自治体や助成機関、燃料供給者等、関連する団体及びその関係を紹介。

国内調査事例

クリーニング工場におけるチップボイラー熱利用(北海道健誠社)

【事業概要】

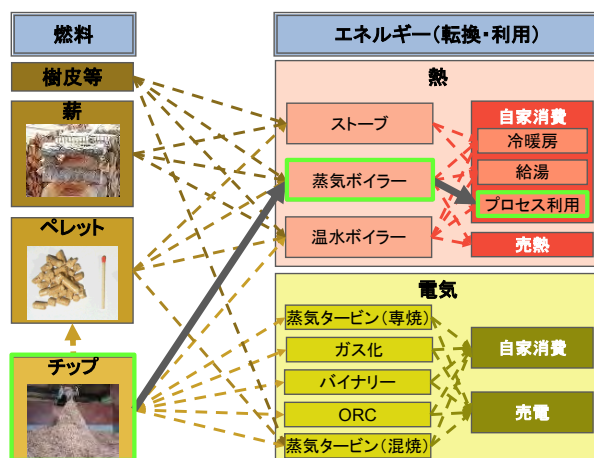
- 原価の1割を占める燃料費の削減のため、2006-2008年度までNEDOの地域バイオマス熱利用フィールドテストを活用して、バイオマスボイラー(8t/h)を導入。
- 当初は建築廃材を用いていたが、林地残材の燃料生産も開始。



写真: ボイラ建屋外観(左)、燃料の建築廃材(右)



写真: 燃料の林地残材(左)、林地残材用のチップパー(右)



種類	自然還流式蒸気ボイラー
型式名	KT-C-800, + KT-C-600
製造メーカー	タカハシキカン
定格出力	蒸気量8t/h + 6t/h
ボイラ等効率	63%
本体参考価格	176,000千円
備考	

1. 導入の背景

- クリーニング工場では、原価の1割を燃料費が占め、原油価格の変動が経営上の大きなリスクとなり、経費削減・安定化のために木質バイオマスボイラー導入を決意。

2. 計画の立案・設計

- 2006年度にNEDOの地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業の採択を受け、検討を行った。
- 調査はNERC(株)が担当し、機器の導入については、地元のプラント製造会社である(株)アイ・セックが関与。
- ボイラーについては、当時はこのクラスでの蒸気ボイラーに選択肢がなく、タカハシキカンのものを選択した。
- 2011年度に、森林整備加速化・林業再生基金の補助を用いて林地残材由来の燃料チップの製造及び利用にも着手すると同時に、2基目のバイオマスボイラー(6t/h)と、160kWの蒸気発電機(KOBELKO製)を導入した。

3. 費用

(1) 導入費用

- (8t/hボイラー) 2億2,260万円(機器装置等製作・購入費: 1.76億円、土木・工事費: 4,660万円) → 50%共同研究(NEDO)

- (6t/hボイラー) 2億6,240万円(ボイラー本体: 1.54億円、建屋: 5,300万円、チップ乾燥機: 5,540万円/等) → 建屋を除き100%補助(森林整備・林業再生加速化基金)
- (スクリュ式発電機): 7,000万円 → 100%補助(森林整備・林業再生加速化基金)

(2) ランニング費用(8t/hボイラーのみ)

- 燃料費: 1,500万円(約20,000m³弱)
- その他維持管理費1,700万円(メンテナンス費: 350万円、ボイラー技士人件費: 500万円/等)

4. 成果(稼働状況等)

- 工場の稼働率は340日/年程度と高く、8t/hボイラーは、合わせてフル稼働している(点検のため稼働日数は346日。稼働時間は5-10月は9時間/日、11-4月は8時間/日)。
- 毎年4,000万円程度のランニングコストの削減(化石燃料費9,600万円・バイオマス燃料費等4,600万円)
- 100%自己負担でも5年強、50%自己負担でも2年弱で償却可能。
- 6t/hボイラーについては、今後のクリーニング工場の操業増への対応目的で導入しており、現時点では稼働率が低く収支は考慮していない。スクリュ式発電機も6t/hボイラーに接続されているため、稼働率はまだ低い。

【取組の特徴・課題】

- 高い稼働率の確保・・・工場の稼働に合わせて、高い稼働率を確保しているのがポイントである。運転方法は、DSS運転となっているが、8t/hボイラーについては、水分の低い建築廃材を主に燃料としているため、安定的な運転を確保しており、トラブルもほとんどない。
- 林地残材の生産量の増加・・・平成23年度より、森林整備加速化・林業再生基金の補助を用いて林地残材のチップ燃料製造に取り組んでいる。平成23年秋から10ヶ月程度で生産量は700t程度にとどまっていた。この生産量を高め、低コスト化を実現するため、導入した6t/hボイラ-及びスクリュ式発電機の稼働率を高め、かつその他の需要先を開拓していくかが課題。

保健医療福祉施設におけるチップボイラーでの熱利用(岩手県雫石町)

【事業概要】

- 保健医療福祉施設にチップボイラーを導入し、2010年11月より利用。灯油ボイラーとの併用システムで、用途は施設暖房(床暖房)、ロードヒーティング、給湯。施設暖房では電気エアコンも使用。
- 施設の新設を機に再生エネルギー利用を取り入れる。



写真:「健康センター」の床暖房(左)、チップボイラー(右)

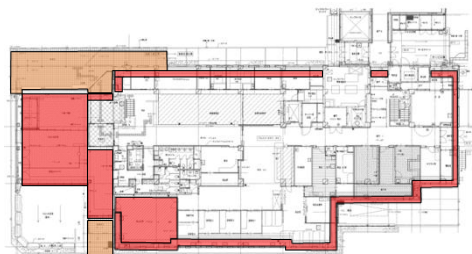
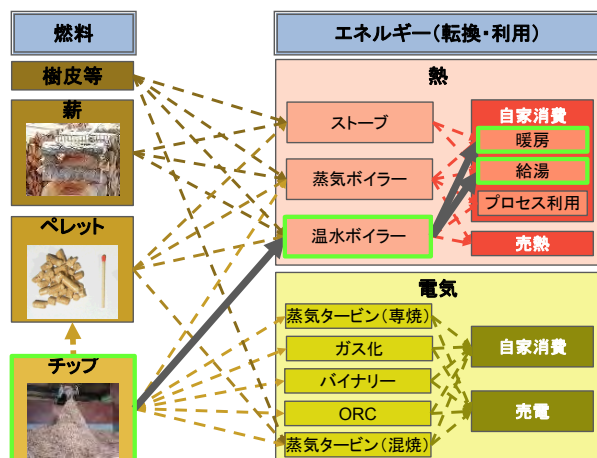


図:健康センター
1Fの床暖房(赤)
とロードヒーティング
の範囲(橙)



種類	温水ボイラー(チップ用)
型式名	ECOMOS WB-100
製造メーカー	オヤマダエンジニアリング
定格出力	100kW
ボイラー等効率	80%以上
本体参考価格	(不明)

1. 導入の背景

- 新設する保健・医療・福祉の複合施設で熱源機器、再生エネルギー利用を検討。

2. 計画の立案・設計

- 化石燃料ボイラーや再生エネルギー利用方法の中から検討し、地域振興への寄与の観点から木質バイオマスボイラーの導入を決定。
- ボイラーは、町内で導入・運用実績のある機種を選定。
- 健康センター(鉄筋コンクリート構造、一部鉄骨構造、地上2階、延べ面積2,765.9㎡)に100kWのチップボイラー1機を導入。
- 燃料種は町内で生産し、ボイラーへの供給実績があるチップを選択。
- 併用ボイラーは、灯油ボイラー465kW。

3. 費用

(1) 導入費用

- 計 23,814千円 (ボイラー1機、貯湯槽(1,500L)、周辺設備、工事費等(ボイラーは施設内に設置のため建屋の費用は含まれない))。

- チップボイラー設置にあたっては、林野庁「平成22年森林・林業・木材産業づくり交付金事業補助金」を活用(補助率50%)。

(2) ランニング費用

- 燃料価格 3,885円/m³(≒19,500円/t*) : 切削チップ含水率32~115%(d.b.)。
- 年間560m³(≒110t*) 使用し、2,200千円/年。
- メーカー点検は2回/年。
- 日常点検は1回/日・10分程度、灰処理は1回/1~2カ月程度。職員、施設管理者で対応。

4. 成果(稼働状況等)

- チップボイラーは通年、24時間自動運転。需要ピークは暖房需要の増える12月~3月。
- 灯油使用と比べて371,400円/年の削減効果(平成23年度使用実績より)。
- 国内クレジット制度の活用。

*平均含水率75%(d.b.)時の比重0.56t/m³(8キ)、丸太1m³=チップ2.8m³として算出

【取組の特徴・課題】

- ボイラー施設の配置・・・健康センターの施設の構造上、サイロとボイラー室との距離があり、燃料送り装置が長くなった。
- サイロの構造・・・密閉空間とならないように強制換気の装置を付けるべき。
- 国内クレジット制度の活用・・・現在の申請量(削減量)で得られる収益では、申請のための調査委託費と同じくらいであるため、申請の意義は合っても事業者へのメリットは少ない。
- メンテナンス・・・化石燃料ボイラーに比べて燃料供給装置など機械的なトラブルが多くなり、メンテナンスに人手がかかるが、メンテナンスをしっかりとすれば問題なく稼働する。メーカーの対応も重要。

温水プールにおけるチップボイラーでの熱利用(岩手県雫石町)

【事業概要】

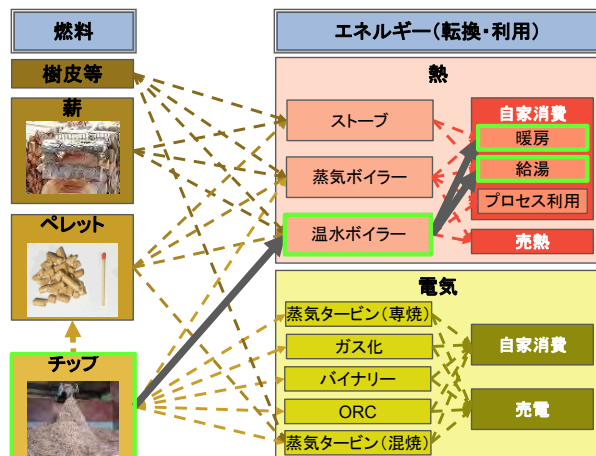
- 温水プールにチップボイラーを導入し、2007年2月より利用。重油ボイラー、ヒートポンプとの併用システムで、用途は施設暖房、給湯、プールの加温。太陽光発電も実施し電力を施設に供給。
- 国の地熱熱水供給事業終了を機に自然エネルギーを利用する設備を導入した取組。



写真: 温水プール(左)、施設のロビーとパネルヒーター(右)



写真: ボイラー棟とサイロ(左)、ヒートポンプ(右)



種類	温水ボイラー(チップ用)
型式名	ECOMOS WB-200(2機) WB-100(1機)
製造メーカー	オヤマダエンジニアリング
定格出力	200kW(2機) 100kW(1機)
ボイラー等効率	80%以上
本体参考価格	(不明)

1. 導入の背景

- 国の地域熱熱水供給事業によりプールに熱水の供給を受けていたが、平成17年度に事業が終了したため、新たな熱源として自然エネルギーを利用する設備を設置。

2. 計画の立案・設計

- 県の地域特性にあった新エネルギー設備を検討した結果、「いわて型チップボイラー」と「地下水利用型ヒートポンプ」を組合せた複合設備を導入。
- ボイラーは、岩手県工業技術センター、岩手県林業技術センターが民間企業と共同開発した高含水率チップでも対応できる国産の「岩手県型チップボイラー」を選定。
- 施設は温水プール(50m×10コース、流水プール、幼児用プール)、トレーニングジム、ロビー等に200kWのチップボイラー2機、100kWのチップボイラー1機を導入。
- チップは隣接する森林組合から供給。
- 併用ボイラー等は、重油ボイラー1,163kW、ヒートポンプ200kW(50kW×4機)。
- 太陽光発電の電力は、照明、プールのろ過循環に利用。

3. 費用

(1) 導入費用

- 計 92,000千円 (ボイラー3機、サイロ、ボイラー建屋、付帯設備、配管、ヒートポンプ関連施設等)。
- 設置にあたっては、国からの補助金を活用(補助率50%)。

(2) ランニング費用

- 燃料価格は樹種、含水率の違いで変動。切削チップで含水率は100%(d.b.)を使用。
- 年間5000m³(≒1,125t*)使用し、19,000千円/年(平成23年度実績)。
- メーカー点検は1回/年で清掃を行う。

4. 成果(稼働状況等)

- チップボイラーは通年、24時間稼働。需要ピークは1月。
- 重油を使用した場合の比較で約3,000千円/8ヶ月の削減効果あり(平成24年4月～11月実績)。
- 年間収支差が許容範囲内であり、CO₂の削減、化石燃料と比較してコスト削減効果、地域産業へ波及効果がある。

*含水率100%(d.b.)時の比重0.63t/m³(スギ)、丸太1m³=2.8チップm³として算出

【取組の特徴・課題】

- 停電対策の必要性・・・落雷が多い地域のため停電が起こると、再起動に2～3時間を要する。
- 施設規模とボイラー出力・・・施設では、現在のチップボイラーの出力以上の熱需要がある。
- 省エネルギー対策の必要性・・・施設が建設より20年近く経過しているため、新しい施設と比べて断熱効果が低い。導入時には施設の省エネルギー化と合わせて行うのがよいと考える。