

黒滝温泉木質バイオマスガス化発電施設の運転停止に伴う検証について(概要)

1 検証を行った理由

令和2年度をもって運転を停止した当該施設について、課題を整理し、今後のエネルギー施策、木質バイオマスの活用などにつなげることを目的として検証を行いました。

2 検証の概要

(1) 検証の内容及び構成について

平成22年度に奥州市が導入した黒滝温泉木質バイオマスガス化発電施設（以下「後継施設」という。）について、施設の導入により得られた成果や明らかになった問題点などについて記載しています。また、岩手大学農学部伊藤幸男准教授に監修いただき、所見を頂戴しております。

(2) 後継施設の導入目的について

導入の目的は次のとおりです。

- ア 二酸化炭素の排出抑制 …バイオマス資源の活用による二酸化炭素排出抑制
- イ 林地残材や廃食油の利活用 …林地残材や廃食油の利活用による環境負荷の低減
- ウ 山村再生の足掛かり …しんたんりんじんじゅんかんしぎょう薪炭林循環施業の復活の足掛かり
- エ 先進的取組 …再生可能エネルギー利用施設の率先導入

3 後継施設の概要について

後継施設は、木質チップを熱分解等によりガス化し、その可燃性ガスとバイオディーゼル燃料（BDF）を混焼し、電気と熱を隣接する黒滝温泉に供給していました。

(1) 稼働実績

積算稼働時間 平成22年7月～令和2年11月（運転停止時まで）

可燃性ガスとBDFの混焼運転	BDFのみでの運転	合計
12,349時間	27,523時間	39,872時間

(2) 使用燃料について

ア 木質チップ

主に地元製材会社等から購入。当初は地元森林組合の協力を得て、間伐材をチップ化し、安定的に供給を受けようと計画していましたが、実現には至りませんでした。

イ BDF（バイオディーゼル燃料）

発電施設の補助燃料として使用していたBDFは、平成20年度から廃食用油の回収及びBDFの精製・販売を行っていた地元まちづくり会社から購入していました。

4 施設の運転停止に至る経過等

(1) 設備の故障について

ガス化炉、コージェネレーション（エンジン部分）の両設備は、稼働期間中845件の故障（不

具合等含む)が発生しました。

※ただし、この件数は何度も再稼働操作を行った回数の累計も含まれています。

(2) 施設の運転停止について

平成22年度から令和2年度までの11年間のメンテナンス費等は次のとおりであり、燃料費とは別にランニングコストが嵩んでいました。

メンテナンス及び修繕費合計額

メンテナンス費	修繕費	合計
10,992,500円	3,192,624円	14,185,124円

そのような中、令和元年7月上旬に実施した定期メンテナンスにおいて、ガス化炉の異常が発見。さらに、令和2年12月にはメイン制御盤の故障、BDF燃焼装置の故障と次々と不具合が発生されたため、BDF単独での稼働も不可能となり、令和2年度をもって運転停止となりました。

5 成果と問題点

(1) 成果について

平成22年度からの運用により、概算で774トンの二酸化炭素の排出を削減しました。これは、一般的な50年杉が1年間に吸収する二酸化炭素量の約55,200本分に相当します。また、廃食油をBDFに精製し、11年間で263,843リットルを利活用し、環境負荷の低減に貢献しました。

これらのエコ化事業の実施は、環境問題に対する意識啓発や温泉のイメージ向上などに貢献しました。また、先進事例として環境大臣や岩手県議会、県外の市議会などによる視察の受け入れを通じて、「先進的取組の情報発信拠点」としての役割を果たしました。

(2) 問題点について

地域資源の循環を目的とした施設でしたが、BDFの利活用に比べ、未利用間伐材の利用はわずかに留まりました。施設の運転にあたり、衣川地域の豊富な森林資源を活用できる下地、すなわち、間伐材などを利活用できるような事業体系を官民協力して構築する必要性がありましたが、持続可能な地域資源循環の構築には至れませんでした。

木質チップについては、当該発電設備に適合するものの調達に苦慮し、規格である含水率15%より高いチップを購入せざるを得なかったため、天日干しによる乾燥を行い投入することもありました。バイオマス燃料は化石燃料と比べ原料の条件が厳しく、含水率15%以下の木質チップを安定的に入手することが困難であること、原料管理が非常に重要であること、また、それにかかわる人件費が発生することなど、採算性が大きな問題となりました。

(3) 採算について

後継施設が運転されていた11年間に、隣接する黒滝温泉に熱電併給し、電気料金及び灯油料金を削減した額を貢献額とし、一方で運用に係る燃料費や施設管理費等を支出額とすると、支出額が貢献額を計21,398,977円上回る結果となりました。

貢献額と支出額の差額

貢献額（熱電併給）①	支出額（燃料、経費等）②	①－②＝差額
34,554,521円	55,953,498円	▲21,398,977円

6 まとめ

「5 成果と問題点」で掲げたとおり、二酸化炭素の排出削減や、BDFの利活用による環境負荷の低減など一定の成果を挙げました。また、視察の受け入れなどを通じて、「先進的取組の情報発信拠点」としての役割を果たしました。

その一方で運営に当たって豊富な森林資源を活用できる下地、すなわち、間伐材などを利活用できるような事業体系を官民で構築する必要があります。しかしながら、未利用間伐材の収集が困難な状況であり、また、事業を森林資源と結びつける担い手、事業者が不足していることも相まって、「林地残材の利活用」、「山村再生の足掛かり」といった目的を果たすことができませんでした。

木質バイオマスガス化発電を行うには、間伐材の安定的な確保はもとより、燃料である木質チップの性状を一定に保つため、適切に生産・管理する必要があります。しかし、需要量がわずかな小規模発電施設のみでは、木質チップの生産・管理設備に係る投資の費用対効果が得られないことから、需要量を安定させるために、多くの施設で幅広く木質バイオマスを活用する必要があります。そのためには、ガス化発電のみならず、熱利用ボイラーや、木質チップの生産・管理設備の導入及びそれらで生み出したエネルギーを積極的に活用する面的なまちづくりなど、木質チップの生産から残さの利用まで一体的に活用できるような、地域資源循環型社会の構築が求められます。

加えて、奥州市の豊富な森林資源を利活用するためには、間伐や未利用間伐材を活用できる人材の育成、担い手の確保、木材利用の促進や普及啓発などが必要です。それとともに、森林資源を運搬できる道路を整備するなど、活用に向けた土台を整える必要があります。

この検証結果を踏まえ、未利用間伐材の市内外への供給、木材生産等の林業経営の活性化に向けた取組みや、木質バイオマスエネルギーのみならず、他の再生可能エネルギーの有効な利活用策など、導入可能な技術を見極め、過剰な市民負担がないよう配慮しながら進める必要があります。市の森林施策としても、森林環境譲与税の活用計画を策定し、各種施策の推進を検討する予定です。

7 監修について

岩手・木質バイオマス研究会代表であり、岩手大学農学部伊藤幸男准教授に監修いただき、次のとおり所見を頂戴しました。

木質バイオマスガス化発電は、熱量の利用に特化したボイラー式と比較すると、構造が複雑であり、維持管理やメンテナンスに費用がかかります。また、使用できる燃料は燃料用に乾燥させた木質チップでなければならず、調達が難しいことから全国的に見ても順調に運営できていません。そのような中、奥州市で「後継施設」を10年以上継続して運営したことは、BDFの利活用などの貢献も踏まえ、採算がとれなかったとはいえ意義のある取組であったといえます。

経営の面で見ると、25kWh程の小規模発電施設は、ボイラー式であったとしても施設運営に人件費や維持管理費がかかるため、経営が成り立ち難いと思われます。また、現在は、国が木質バイオマス燃料を普及させるための炭素税等の政策を打ち出しておらず、化石燃料が優位な状況では施設整備の費用は比較になりません。ただし、施設稼働の目的を地域振興や木質バイオマスを活用した林業活性化などに据え、周辺の森林整備が進んでいくといった成果があるのであれば、採算がとれなくとも貢献しているといえます。

多くの自治体では燃料に含水率が高い針葉樹を使わざるを得ず、チップ工場もないため自前でチップを用意しなければなりません。需要量もわずかなため、過剰な設備投資を要求されます。もし市で木質バイオマス燃料活用施設を導入するのであれば、10年かけて段階的に3か所、4か所とボイラーを増やし、チップ生産の経営を安定させながら導入しなければなりません。

「後継施設」は事業化するにあたり、目的を総花的に置いたことで、先進的な施設と森林資源の活用・地域振興がうまく噛み合わなかったのではないかと思います。未利用間伐材の活用が出発点なのであれば、未利用間伐材を収集するための仕組みづくりと、それを燃料として活用できる施設の導入推進が必要であったと推察されます。市の取組みで考えると、資源収集に市民参加を募り、木材は建屋等に活用し、残材はバイオマスエネルギーに利用するといった取組や、地域おこし協力隊制度や、森林環境譲与税を活用し、燃料供給を行う事業体を数年かけて育成していくといった、市独自の手法が考えられます。

木質バイオマスの利点は、化石燃料の使用を減らすことで脱炭素への貢献に直結することです。奥州市では、含水率25%程のチップを生産している業者もいらっしゃるもので、今回の検証を活かして今後につなげるものにして欲しいと思います。