

木質バイオマスを用いた 小規模エネルギー 利用の可能性

燃料材の需要増加に対応するために

用材生産の際に発生する未利用材や、用材の加工時に発生する工場残材のエネルギー利用は、地球温暖化防止に貢献するとともに、資源の乏しいわが国のエネルギー確保につながります。木質バイオマスを燃料とする発電施設は、2012年に再生可能エネルギーの固定価格買取制度が始まると各地で建設され、その認定出力合計は140万kWから450万kWへと大きく拡大しました。

これにより、未利用材供給は20万³mから890万³mへと急増しましたが、燃料材



写真1 燃料材（燃料用チップ）の一例

木質バイオマスエネルギー利用に主に用いられている燃料用チップ。

供給が足りなくなる地域も生じています。今後さらに燃料材需要は増える見通しで、その供給拡大が課題となっています。

採算性評価ツールの開発

木質バイオマス発電所の多くは出力1万kW前後であり、燃料材を大量に消費するため、平均的な集荷の範囲は100kmを超えていると報告されています。

今後、その範囲が拡大する可能性も高く、輸送に使う化石燃料が増えると、温暖化防止効果は低下してしまいます。また、そうした蒸気タービンを用いた施設の発電効率は、30%前後と低く、エネルギーの活用も十分ではありません。

そのため、近隣から燃料を確保することができ、高い熱効率を実現できるエネルギー利用が求められています。これらを両立する取り組みとして、チップボイラー等による熱供給や、小型ガス化熱電併給装置（以下、CHP: Combined Heat and Power）による電気と熱の供給が始まっていますが、その採算性は明らかではありませんでした。

そこで、北海道立総合研究機構林産試験場と共同で、熱供給事業に関する「バ



写真2 熱供給施設（チップ燃料サイロとボイラー建屋）

出典：もりもりバイオマス株式会社ウェブサイト

イオマスボイラー評価ツール」と電気と熱の供給事業に関する「ガス化CHP評価ツール」を開発し、無償配布を開始しました。このツールでは、設備導入コストや発電効率、原料の条件、熱の利用条件などをさまざまに変えることによって、各地域の原料・熱利用事情に合わせた、小規模木質バイオマスエネルギー事業を評価できます（図1）。

見えてきたさまざまな課題

ガス化CHP評価ツールを使って、チップを用いたガス化CHPを1台導入した場合の事業シミュレーションを行いました。その収益性は、あまり高くありませんでした（図2）。その要因として、熱の販売割合が低かった、稼働台数が少ない（売電量が小さい）、高い燃料価格と設備費用を前

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

大学入学時には理系でしたが、森林の保全や適切な利用を実現するには、森林管理の現場で判断し行動している人々に影響を及ぼしている社会経済的な要因に関する研究が大事であると感じたので、文系に転じて林業経済研究者となりました。



久保山 裕史 Kuboyama Hirofumi

林業経営・政策研究領域

Q2. 影響を受けた本や人など

友人に誘われて山登りを始めて森林が好きになり、林学科に進学しました。学科で経済学や林業経済学を恩師達から学び、就職後に資源経済学を同僚から学ぶなどして今に至っています。

Q3. いまホットなマイテーマは？

もうかる林業の実現（伐出・流通、再造林コスト削減）の見通しは立ちつつありますが、個人の森林所有者が30年以上先を考えて再造林を実行するための条件解明が、今後の課題だと考えています。

Q4. 若い人へ

自分の強み(知識、手法、人脈等)を蓄えつつ、それに加えて新しいテーマや分野に関わると、世界が広がって楽しいと思います。

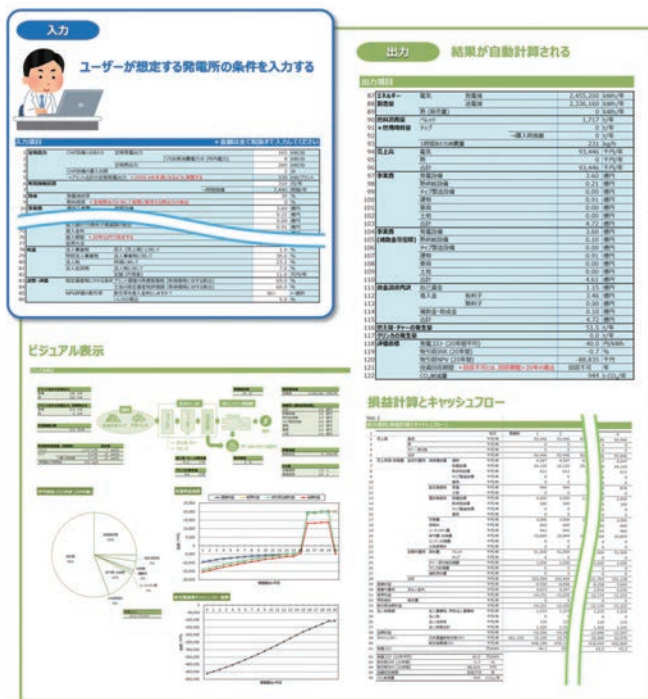


図1 採算性評価ツールの入出力画面の抜粋

評価結果はわかりやすく表示されるようになっている。また、変数を変えることによって詳細な検討も可能。くわしくは、左上QRコードよりプレスリリースをご覧ください。

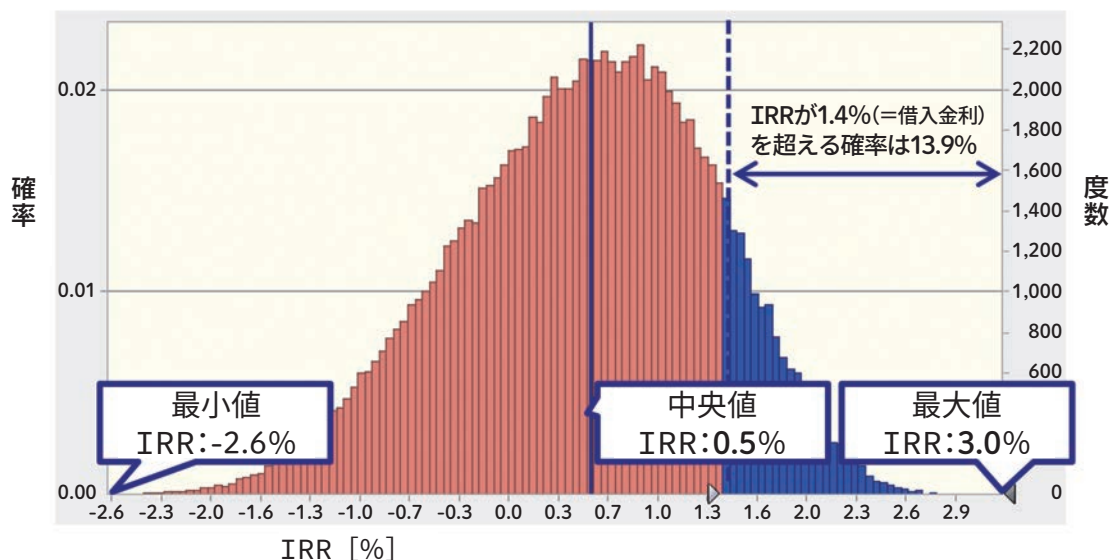


図2 チップを用いた小型ガス化 CHP の不確実性分析の結果の一例

経営に影響を与える熱の販売率や燃料単価、総事業費等の変数を確率的に変化させて内部収益率(IRR)を推計した結果。融資で設備導入をした場合、利益が見込まれる確率は13.9%となる。

IRR:内部収益率(投資の利益率)、前提条件:ガス化CHP1台導入の総事業費:8千円、乾燥チップ(含水率15%以下)購入価格:18,500円/t、送電出力:38kW、売電価格:40円/kWh、熱利用:50kW、設備利用率:89%

出典:柳田ほか『木材工業』Vol.76, No.5(2021)

こうした小規模利用が今後さらに拡大するためには、必要となる乾燥チップの低コスト供給体制の確立、小型ガス化CHPの発電効率の向上と多様な水分やサイズ、灰分の燃料への対応、導入費用削減、化石燃料利用施設のバイオマス転換促進政策の拡充などがあげられます。これらの課題解決に向けた研究に取り組んで参ります。

提としたことなどがあげられます。普及にあたっては、高い設備利用率および熱販売率の実現、複数台の導入、設備費用と燃料費の削減が重要です。