

木質バイオマス発電の課題と将来

令和元年10月29日



一般社団法人

日本木質バイオマスエネルギー協会

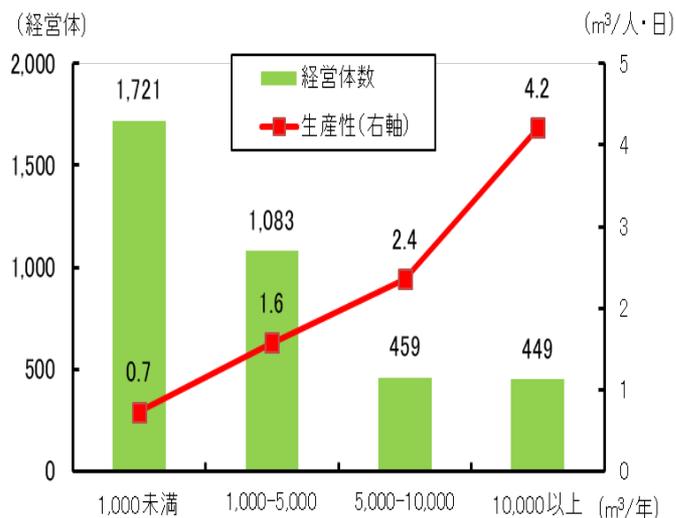
- ・ 燃料材を含む木材を生産する事業者は、規模が大きいほど生産性が高い。
- ・ 規模の拡大により、飛躍的に生産性が向上した事例も見られる。
- ・ 今後、先般施行された森林経営管理法に基づき、意欲と能力のある林業経営者による集約化等を通じた効率化の促進が期待される。

大規模化による生産性の向上の事例

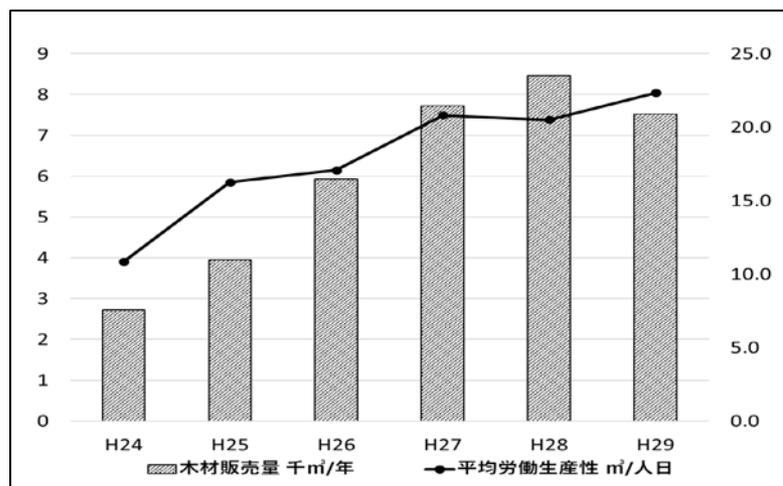
H24年とH29年の比較

		H24	H29	変化
森林作業道延長	m/ha	73	140	▲ 向上
間伐施業搬出材積	m ³ /ha	50	98	▲ 向上
平均労働生産性	m ³ /人日	3.91	8.04	▲ 向上
平均伐出コスト	千円/m ³	6.9	2.8	▼ 向上
木材販売量	千m ³	7.5	23.5	▲ 向上

林業経営体の素材生産規模別の労働生産性



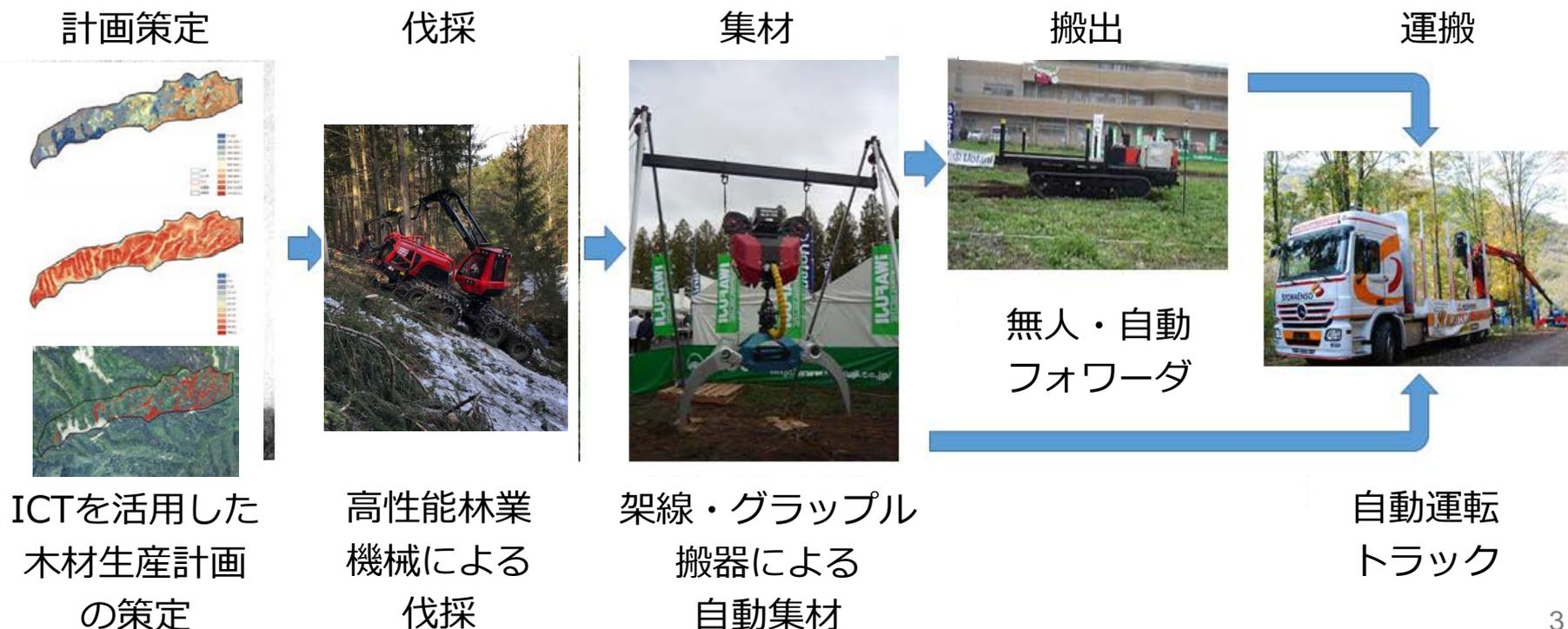
平成30年森林・林業白書(2015年農林業センサス)



「森林組合」No.580より

- ・ 林業生産性の向上を燃料材価格の低下につなげるためには、木材全体の生産量を拡大する中で、ICTや高性能林業機械の活用などによる革新的な木材生産システムの技術の開発・導入によるコスト削減が必要である。
- ・ 伐採計画から集材、搬出、運搬に至る革新的な木材生産システムの導入や、欧州並みの路網整備を行うことにより、現在の燃料費を半額程度まで削減する可能性を秘めている。

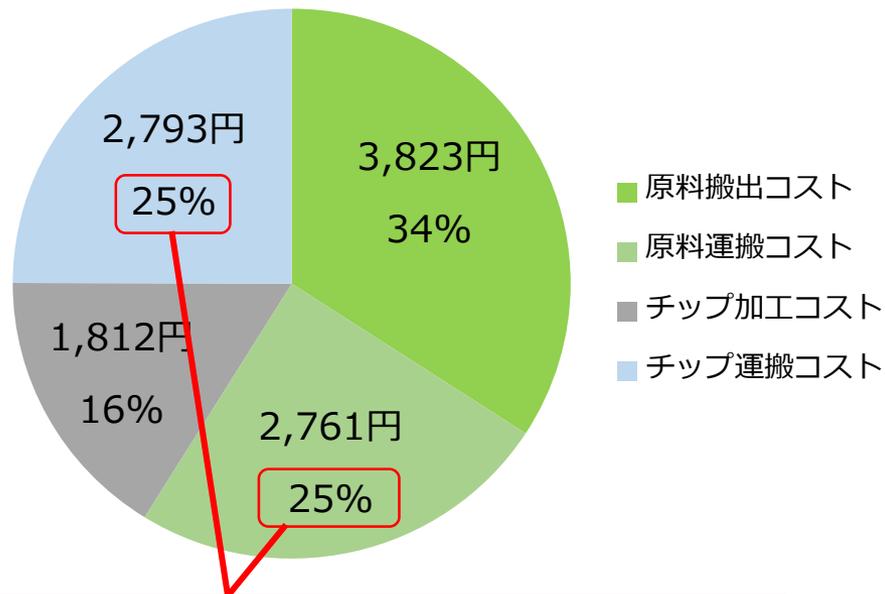
現在開発されている技術で描く革新的な林業生産システムのイメージ



運搬費の低減

- 燃料費の内訳をみると、運搬費が製造費の約5割を占めている。
- 近距離からの集荷の拡大、運送システムの合理化等による低減が重要。

木質チップ製造コスト（平均値・円/生チップt）

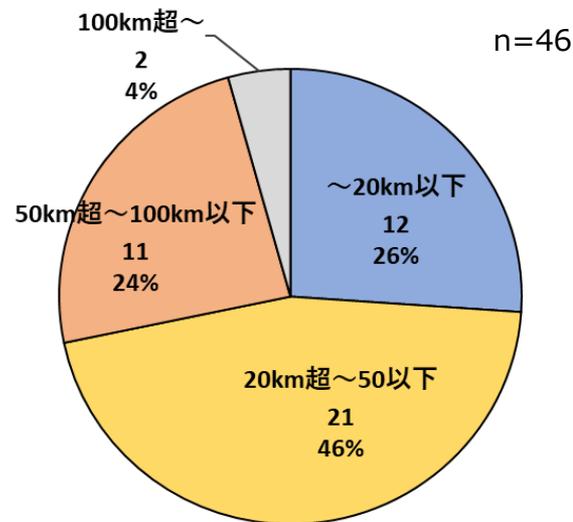


運搬コストだけで製造費の半分を占めている

※丸太+端材をフォワーダで搬出し、運材トラックでチップ工場まで運搬し、チップ化後、発電所まで運搬した場合の平均値

(出典) 平成25年度 木質バイオマス利用支援体制構築事業 発電・熱供給・熱電併給推進のための調査

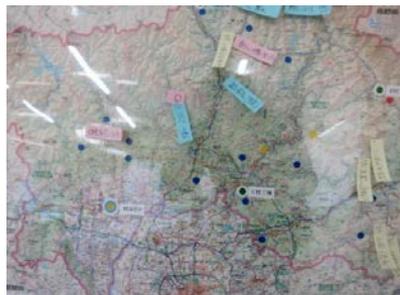
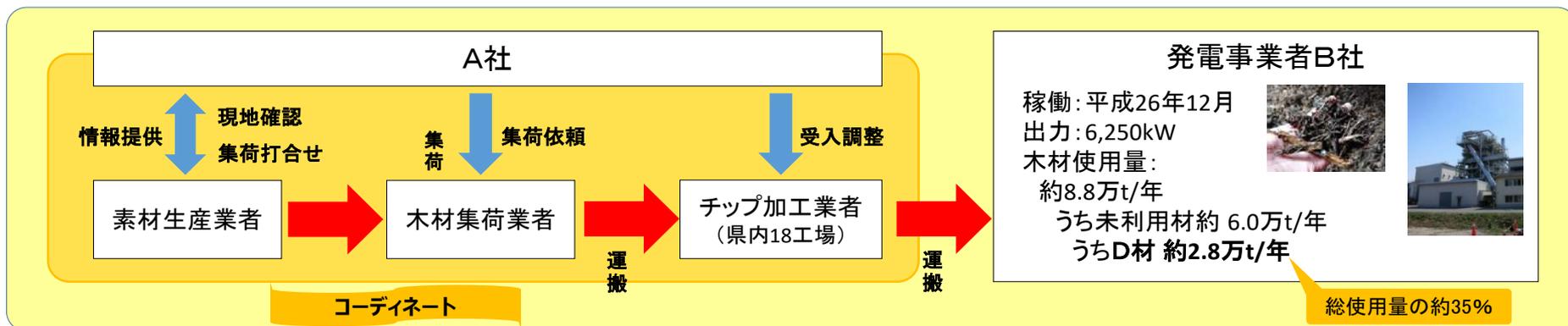
燃料の集荷距離（通常）



(出展) 平成30年度「木質バイオマス燃料の需給動向調査」

林地残材の収集・運搬の取組事例

- A社は、素材生産業者等から森林施業に関する情報を収集し、林地残材の集荷について木材集荷業者、チップ加工場も含めネットワークを構築、コーディネートすることにより、枝葉、造材端材等の林地残材（D材）を安定的・効率的に調達
→集荷・運搬コストを低減し、未利用材チップの発電所着価格は、一般的な相場11,000円/生トンに対し、6,500円/生トン
- 地拵えの簡略化につながること等から、域内の素材生産業者は積極的にA社に情報提供



森林施業箇所(付箋)から最寄りのチップ工場(青丸)を図面で把握



全木集材で発生し道路わきに集積され枝葉等を道路から回収



大容量を運搬できるフルトレーラーの導入により、チップ工場への運搬コストを低減



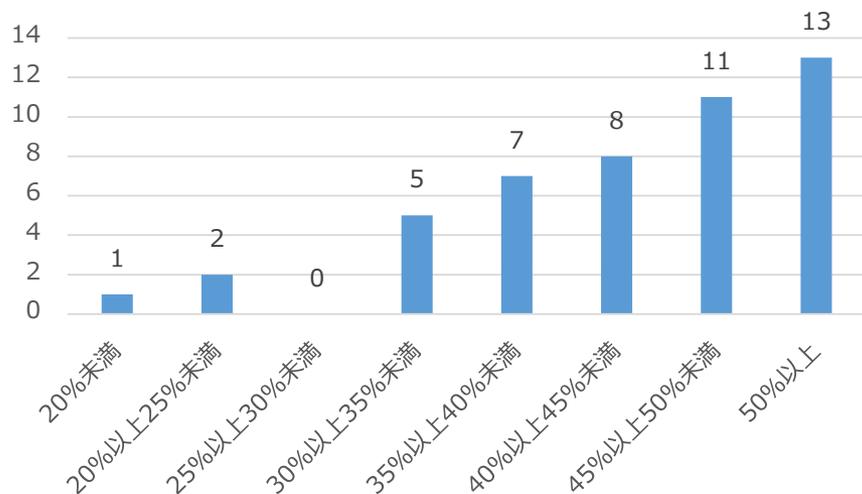
林地残材を回収することにより、その後の地拵え作業が簡略化

低水分チップによる燃焼の効率化

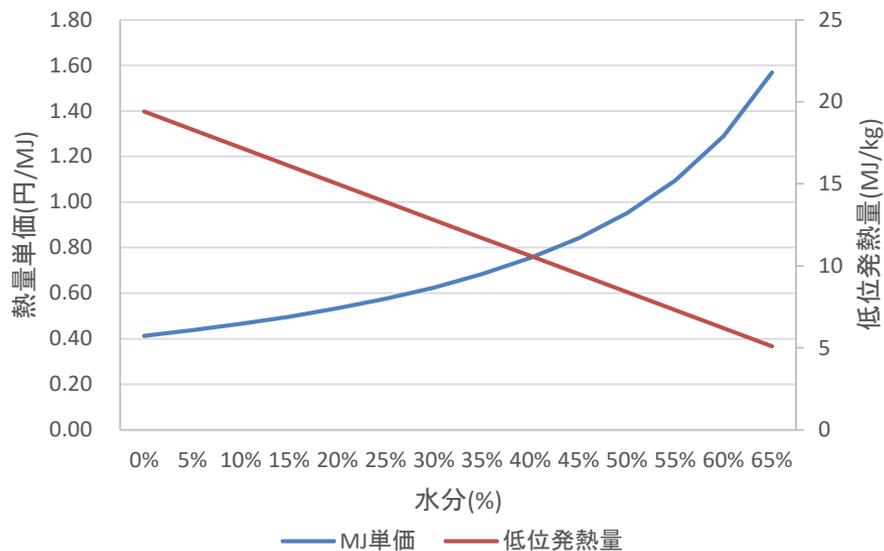
- 未利用材を使用している発電所においては、水分率の高いチップを使用しているケースが少なくない。
- 水分率の低いチップを使用することにより、重量当たりの発熱量が高まり、熱量単価の低減が期待される。

間伐材等由来 針葉樹チップ水分の分布

(n=47)



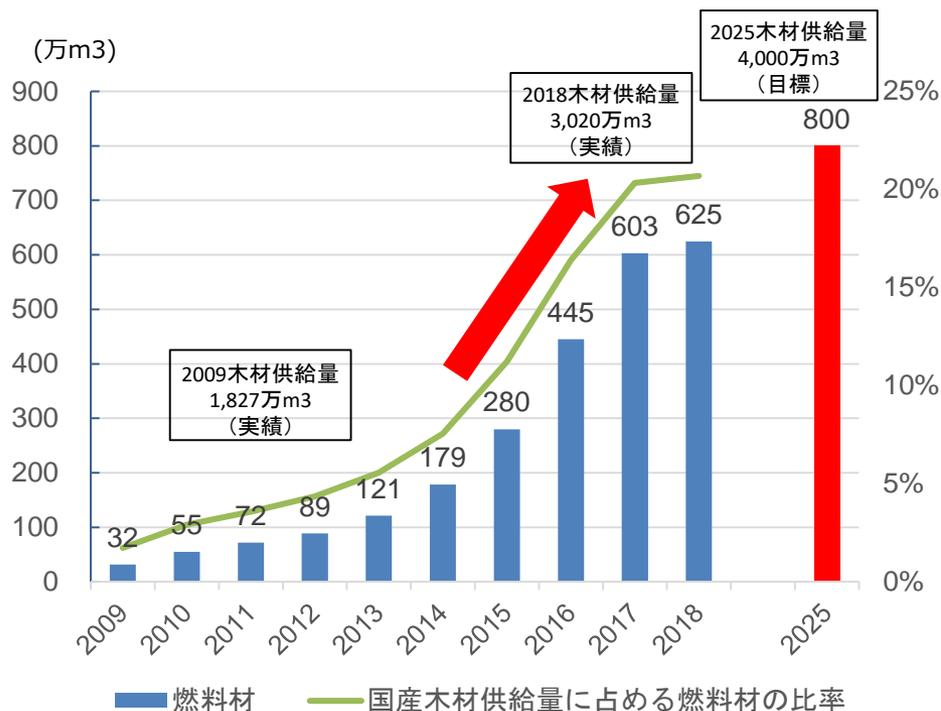
水分と発熱量及び熱量単価 (試算)



木質バイオマス発電による地域経済への効果

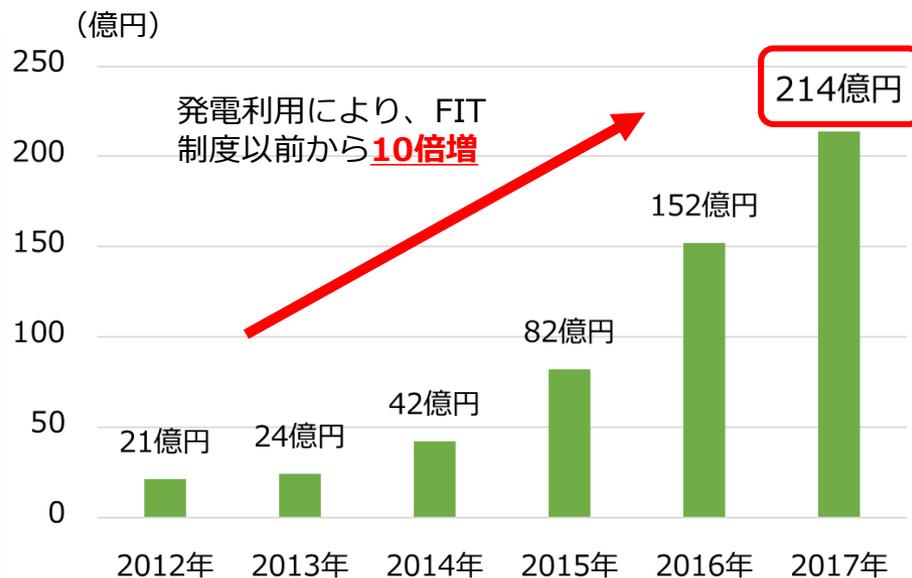
- FIT制度がスタートして以後、国内の森林に捨てられていた林地残材や間伐による間伐材を主な燃料とする木質バイオマス発電所は、新たに62ヶ所が稼働を開始し（2018年末時点）2017年時点の未利用木質バイオマス燃料利用量は約600万m³になっており、国産材需給量の2割を占めている。
- 燃料用チップ素材の産出額も年々増加しており、2012年から、わずか5年で10倍以上の伸びを見せるなど、山村地域に大きな経済効果を果たしてきている。

間伐材等由来の木質バイオマス利用量



出典：木材利用課調べ（～平成26年）、林野庁「木材需給表」（平成27年～）

発電利用による経済効果 (燃料用チップ素材の産出額の推移)



出典：林業産出額（林野庁）

- ・ 熱電併給により十分な売熱収入を得ることができれば、発電コストを低減させることが可能と試算される。
- ・ 熱電併給の実績は少ないため、他分野の施策との連携を図りつつ、熱需要の確保や熱供給の基盤整備等を合わせて進めることが必要。

ガス化システム(発電出力165kW)のコスト構造モデル

売 上	売電収入	千円/年	49,738
	売熱収入	千円/年	8,031
	売上計	千円/年	57,768
費 用	資本費	千円/年	8,155
	燃料費	千円/年	30,492
	運転維持費	千円/年	14,361
	費用計	千円/年	53,008
営業利益		千円/年	4,761
P-IRR (プロジェクト IRR (税引き前: 20年目))		%	4.6
発電コスト		円/kWh	42.6
発電コスト(熱収入勘案)		円/kWh	36.2

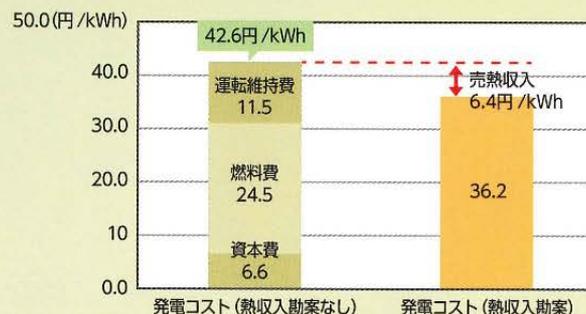
【システム条件】 発電出力: 165kW、所内消費電力: 8kW、熱出力: 260kW

【諸条件】 年間売電量: 1,243MWh、燃料消費量: 871t/年

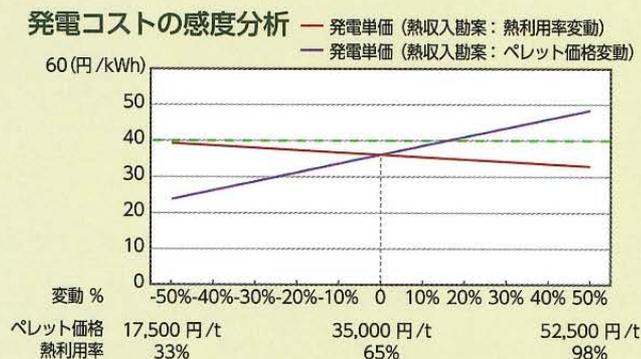
燃料単価: 35,000円/t、燃料発熱量: 4,300kcal/kg

初期投資額: 1.5億円 (P-IRRは終末処理含まず)

ガス化システム(発電出力165kW)の発電コストモデル



発電コストの感度分析



(注) 試算の条件: 事業期間20年、稼働時間7,920h/年、減価償却期間15年、売電単価40円/kWh、売熱単価6円/kWh、熱利用率65%
(出典) (一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会 「木質バイオマス利用支援体制構築事業」報告書

- 木質バイオマス発電のコスト低減については、燃料費の低減のほか、資本費の縮減、維持管理の効率化、灰の有効利用、熱電併給等を総合的に進めることが必要と考えます。
- 燃料費の低減については、生産の大規模化、生産方式の革新による木材の生産性の向上、輸送の効率化、燃料品質の確保等に取り組んでいくことが必要となります。
- 木質バイオマス発電は、地域に大きな経済効果等をもたらしており、未利用材や工場残材等を使用するものは「地域活用電源」として位置づけることが適当と考えます。
- 熱電併給・温排熱活用設備、レジリエンスの確保等については、ハード・ソフト両面にわたる総合的な対策の下に様々な分野の施策を進めていただくことが効果的と考えます。
- こうした努力により、木質バイオマス発電は、将来においても持続可能な電源になると考えています。