





第9回 プラチナ大賞

日本の**森林資源循環**と**地域活性化**を実現する 2MW地域密着型バイオマス発電の事業化

[長野発 日本初 への挑戦]

清水建設株式会社

信州ウッドパワー株式会社

信州ウッドチップ株式会社



地域密着型バイオマス発電所



地域密着型バイオマス発電所

- 長野県東信地域(東御市の約30km圏)の、
- 「間伐等由来の木質バイオマス」(未利用材)だけによる、
- 2MW未満クラス(1990kW)木質バイオマス発電所。
 - ・ カラマツ、アカマツ、スギ、広葉樹等の切削チップを燃料
 - ・ 地域の地形、森林資源量と森林成長量、切り出した木材の搬送効率、に適合した集材範囲を設定し範囲内での集材量に最適な発電規模の設定
 - ・ 固定価格買取制度(FIT)による40円/kW-20年間の認定。
 - ・ 地域未利用材の利用による「発電に供する木質バイオマス事業者認定」(長野県木材協同組合連合会)
 - ・ 適切な植林経営計画等に基づくバイオマス証明



「地域密着型バイオマス発電所」 発 「プラチナ社会」へ



「プラチナ社会」との関係



「プラチナ社会」との関連

- **エコロジー** (人間にとって快適な自然環境の再構築、環境との調和・共存) **脱炭素社会**への貢献。
 - ・ 燃料資源は、製材製品には出来ない未利用材の再利用。
 - ・ 発電によるCO₂排出分は森林吸収分、伐採・輸送に伴うCO₂排出もモニタリング。
- **資源の心配がない** (エネルギー効率の向上、**自然エネルギー活用**、**物質循環システム**の構築)
 - ・ 再生可能エネルギーで、安定的な発電。(太陽光発電や風力発電のような変動がない)
 - ・ 地産地消により、地域の森林の計画的な皆伐・再造林を促す。
- **雇用がある** (イノベーションによる**新産業の創出**)
 - ・ 売電収入を林業事業者還元、地域林業木材産業に貢献。
 - ・ 高度自動化に加え、専門エンジニアによるリモート技術支援により、地域人材を活用。

発電は手段、目的は脱炭素・森林再生・地域創生。

- ・ バイオマス発電事業は、大規模(5MW以上)で、燃料チップの大量確保(海外を含め)が常識。
- ・ 我が国森林の現状では、地域での確保は、一部を除き不可能。



エコロジー：革新的先進技術の活用（発電プラント）

- <革新的な小規模バイオマス発電プラント>



エコロジー：革新的先進技術の活用（発電プラント）

● <革新的な小規模バイオマス発電プラント>

- 森林資源循環のための**発電能力の最適化** = 森林成長量以下
 - 燃料の切削チップは、集材圏の東信地域を中心に正しく伐り出された木材。
 - FITで定める「間伐材等の未利用材」、マツクイムシ被害材。
 - 「間伐材等の未利用材」、マツクイムシ被害材、林地残材の処分は、再造林による森林の保全育成につながる。
 - 燃料木材は、林業経営の循環可能な範囲＝年間約30,000トン。
 - 利用可能な森林の年間森林成長量約30万m³の1/10程度
- **革新的な林業用バイオマスプラント**の設計・開発 = 燃料チップ量10%削減(他社比較)
 - 高効率・低燃費・節水型ボイラー(流動層＋空冷復水式＋コンパクト＋高度自動制御)
 - 流動層燃焼方式＝流動砂に熱を蓄え、燃料木材チップを効率よく加熱、燃焼。
 - 47×33mのコンパクト省スペース設計。
 - 発電に利用した高温蒸気は、空冷式復水器で水に戻して再利用。
 - 一般家庭2.5軒分の上水で稼働可能。廃熱は、事務所棟の床暖房にも利用。
- 地方の発電未経験者でも**専門プラント運営力**を実現 = 稼働1年トラブルなく、24時間発電運転。
 - 「自動運転制御の高度化」「遠隔プラント運用支援システム」(三菱パワーインダストリー社)
 - 専用高速回線でリアルタイムに運用データを、遠隔地(呉・横浜)の運転専門家と情報共有、タイムリーに支援。



エコロジー：革新的先進技術の活用（チップ製造）

- <革新的高効率な木質バイオマス燃料チップ製造・供給>



エコロジー：革新的先進技術の活用（チップ製造）

● <革新的高効率な木質バイオマス燃料チップ製造・供給>

● **敷地内で原木から**木質チップの製造・供給 = 輸送コスト削減 + 輸送CO₂排出量削減。

● 敷地をコンパクトかつ有効活用、景観に配慮した原木ストックヤードレイアウト。

● スムーズに荷降ろしが可能となる計画上の工夫 = 6mグリッド(165~185トン)のヤード + 12m中央通路

● 原木を約2ヶ月天然乾燥、燃焼に最適な水分量を調整。

● 原木ストック可能量は、約5,600トン = 約66日分 (5,600トン ÷ 日量84トン)

● **発電燃焼量に適合**したチップ製造 = 毎時20トン(120トン/日、約30,000トン/年)。

● 富士鋼業製・切削式チップ製造装置(ディスク径2,900mm、3枚刃、受入口600mmφ)

● 製造されたチップは、ベルトコンベアで、チップ貯留ヤードへ移送・保管。

● 燃焼炉へのチップ投入を**完全自動化** = 効率的運転による発電コスト低減、CO₂排出削減。

● 完全自動化した燃焼炉への「無人チップ搬入システム」を開発、導入(日立プラントメカニクス製)

● 一掴み0.7トンの大型バケットが、自動制御でチップを含水量に応じてブレンド、燃焼炉へ供給。

● 無人による夜間・休日連続発電、安全性確保、休日・深夜労働の大幅削減。



資源循環社会：革新的先進技術の活用（調達）

● <地域産原木を証明する画期的なGPS原木トレーサビリティシステム> 特許出願中

- スマホGPS + カメラで**原木調達場所と車両認証** = FITによる40円/kWの認定。
 - スマートフォンGPSと内蔵カメラで、原木出材場所と運搬車両を認証、「バイオマス証明書」発行。
 - 木質バイオマス燃料の「認証(間伐材等由来証明)」
 - 木材が違法伐採されたものではなく、計画管理された森から生産されていることを証明する。
 - 海外材はもとより、建設廃材や河川材なども使わず、全て合法森林材である証明が必要。
- スマホGPSで運搬車両の**搬送経路トレース** = 輸送に伴うCO₂排出を最小限に。
 - ドライバーのスマホGPS機能と通信を活用、原木搬送経路を確実に証明、GHG算定に展開。
- **集材範囲を地域に限定**、森林資源循環を想定 = 脱炭素社会実現への貢献。
 - 住宅約5,400戸分の電力量を地域に供給可能、年間約7,000トンのCO₂削減。
 - 中部電力のCO₂排出量(0.431kg・CO₂/kWh)に対する換算値。



資源循環社会：地域社会ニーズへの対応

- <森林資源の循環を可能とする計画的な皆伐・再造林>



資源循環社会：地域社会ニーズへの対応

- <森林資源の循環を可能とする計画的な皆伐・再造林>
 - 山から授かった「木」を上手に使う = 森林資源循環の実現。
 - 伐採後に用材として利用出来ない未利用材に、エネルギー源としての価値を見だし、活用。
 - 「植える」「育てる」「収穫する」「上手に使う」→「また植える」の「森づくりの循環(森林資源循環)」
 - 林業生産活動で発生する低質材を活用 = 持続可能な地域社会の創出。
 - 地域森林の成長量を超えた集材はしない。
 - 地域森林資源循環と、輸送時間や輸送時に発生するCO₂量に適う規模のバイオマス発電。
 - 広範囲にわたるアカマツマツクイムシ被害対策 = 生態系保全。
 - マツクイムシ被害材を、エネルギー源として再価値化。
 - 松くい虫(マツクイムシ)被害材も燃料利用、薬剤散布等に替わる画期的対策。
 - 松茸育成にも寄与。



新産業の創出：事業展開

- <2MW未満クラス地域密着型発電事業の波及効果>



新産業の創出：事業展開

● <2MW未満クラス地域密着型発電事業の波及効果>

- **林業経営の循環**可能な範囲で事業継続可能な規模設定 = 持続的な集材量確保。
 - 東御市羽毛山工業団地に立地、東御市より事業地取得。(敷地面積19,839.07㎡(約6,000坪))
 - 集材は「林業施業者の顔の見える範囲」から。東信地域の年間成長量の1/10程度。
 - FITにより、20年間公的資金に頼ることなく、事業継続可能。
- **地元林業施業者、森林組合、山林所有者の合意・協力** = 新たなマーケットの開拓。
 - FIT40円/kWの約半分を地域に還元。
 - チップ材として、新たな木材需要を創出。= 年間約3万トン・1.5億円の売り上げ。
 - 収入増により皆伐・再造林に再投資、森林資源の循環・保全に貢献。 = 約2,300本/haの植林。
- **発電・チップ製造プラントの操業** = 地元雇用の創出。
 - 「遠隔プラント運用支援システム」(三菱パワーインダストリー社) = 地方の発電未経験者でもプラント運営。
 - 専用高速回線でリアルタイムに遠隔地(呉・横浜)の運転専門家と情報共有、タイムリーに支援。
 - 稼働1年トラブルなく発電運転。
 - 発電施設7名、チップ施設5名、合計12名を全て地元新規採用。



「プラチナ社会」実現に向けた事業展開



「プラチナ社会」実現に向けた事業展開

- 木質バイオマス発電の地域展開
 - ・「2MW木質バイオマス発電所」の**パッケージ化**、周辺エリアを中心に分散展開。
- GPS原木トレーサビリティシステムの**展開・外販化**
 - ・原木由来証明の国内唯一強力な手段で、確実な認証が可能。
 - ・システムを全国に展開できるように、さらなる開発・外販化。
 - ・SGEC (Sustainable Green Ecosystem Council: **緑の循環認証会議**)、SFC (Forest Stewardship Council: **森林管理協議会**) 等のDX認証に向けた活動。
- **木造高層建築の基幹材料・コアマテリアル**
 - ・東信地域の「信州落葉松(カラマツ)」は、その強度と耐久性から大型建物の柱梁も担える最高の材種で、他に代えがたい地域の恵みです。



日本の 森林資源循環とプラチナ社会化を具現します。

今後の事業展開にご期待ください。
ご静聴ありがとうございました。



さらに、その他にも。。。

- **エコロジー** = 近隣施設への廃熱利用
 - ・ 発電施設からの廃熱は、24時間、管理棟の床暖房に利用。
 - ・ 隣接する自動車販売営業所へ洗車用温水供給、食用昆虫育成を検討中。
- **エコロジー** = 環境に優しい管理棟(オフィス)
 - ・ 管理棟の建設材料には、地元業者の協力を得て、地元産のカラマツを利用しています。また、既述のように発電プラントから発生する熱を床暖房に利用しています。
- **老若男女が全員参加** 雇用のダイバーシティ推進
 - ・ 地域雇用12名のうち年齢は 33才から69才で女性2名
 - ・ 全員前職は現職と異なる職域)
- **心もモノも豊かで自己実現が目指せる**
 - ・ 自己啓発での新規資格取得推進
 - ・ 就職志望動機は、「環境に良い仕事」
 - ・ 日本初女性バイオマス発電監視員(地方都市での女性理系人材・リケジョ活用)