木質バイオマスの利用で化石燃料を 20% カット

林業工学研究領域	陣川 雅樹
加工技術研究領域	伊神 裕司、藤本 清彦、吉田 貴紘
林業経営・政策研究領域	久保山 裕史
森林管理研究領域	西園 朋広
企画部	高野　勉
岐阜県森林研究所	古川 邦明、臼田 寿生
中外炉工業	西山 明雄、田中 秀直、福島 政弘、笹内 謙一

要　旨

バイオマスを持続的に利活用するためには、生産から利用まで、各段階を有機的につなげ、地域にとって経済性のあるシステムを作る必要があります。そこで、岐阜県高山市をモデルとして、バイオマス供給システムの開発と木質バイオマスを燃料としたガス化プラントの実証試験を行いました。これらの結果をもとに、林地残材と工場で発生する樹皮を活用することによって、重油ボイラーの重油消費量を 23.6%削減、電気消費量を 12.4%削減できるシナリオを作成しました。

バイオマスを持続的に利活用するためには、生産、収集、変換、利用の各段階を有機的につなげ、地域の活性化に貢献し、地域全体として経済性のあるシステムを作る必要があります。そこで、岐阜県高山市をモデルとして、バイオマス供給システムの開発と木質バイオマスを燃料としたガス化プラントの実証試験を行い、化石エネルギー消費量の削減効果を明らかにしました。

木質バイオマス供給システム

林地残材等の木質バイオマスを、低コストで収集・運搬し、安定して供給できるバイオマス供給システムを開発しました。まず、利用可能なバイオマス資源量を計算するために、どこに、どれだけのバイオマスが発生するのかを把握しました。次に、このバイオマスをトラックで運んだ時の走行速度や時間、輸送経路などを解析し、コストを計算しました。例えば、トラック走行時間が 60 分圏内の森林面積は 22 千 ha であり、バイオマス単価は 4,000 円 /ton であるのに対し、140 分圏内であれば、単価は 7,000 円 /ton かかりますが、面積は 45 千 ha に広がります（図 1）。

需要量の把握と可能性の評価

地域の 155 事業体に対してアンケート調査を行い、熱出力 100kW 以上の機器導入可能な事業体が 20 カ所あることが分かりました。このうち、導入の意思を示した 8 事業体について調べた結果、4 事業体でチップボイラー導入が経済的に可能であることが分かりました。さらに、この地域のバイオマス供給可能量を試算したところ、4 事業体の年間消費量をすべてまかなうことはできず、実際にチップボイラーを導入可能であるのは、2 つの事業体であることが明らかとなりました。

ガス化プラントの実証と 20%削減シナリオ

樹皮と林地残材を原料として、熱と電気を作ることができるガス化プラント（図 2）の実証試験を行いました。その結果をもとに、ガス化プラントの年間稼働日数を 275 日、24 時間連続運転を行い、原料の処理能力を 50kg/ 時としてエネルギー及び経費の収支を試算しました（図 3）。エネルギーフローでみると、ガス化プラントで発生する電気は 198MWh、熱は 1,236GJ であり、林地残材等の破砕・貯蔵用としての電気 66MWh と、木材乾燥機や製材ライン用としての電気 132MWh、熱 1,236GJ とに分配使用することにします。これにより、重油ボイラーにおける重油消費量は 134kL から 102kL となり、23.6%の化石エネルギー削減が可能となります。また工場全体での電力消費については、1,600MWh から 1,402MWh となり、12.4%の電力消費削減が可能となります。経費の収支では、収入が約 600 万円増加することが期待されます。

なお、本研究は、「予算区分：農林水産省委託プロジェクト研究「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」、課題名：バイオマス利用モデルの構築・実証・評価」による成果です。

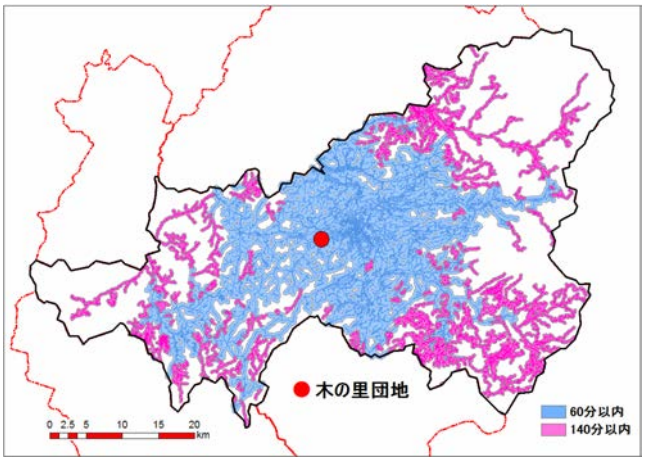
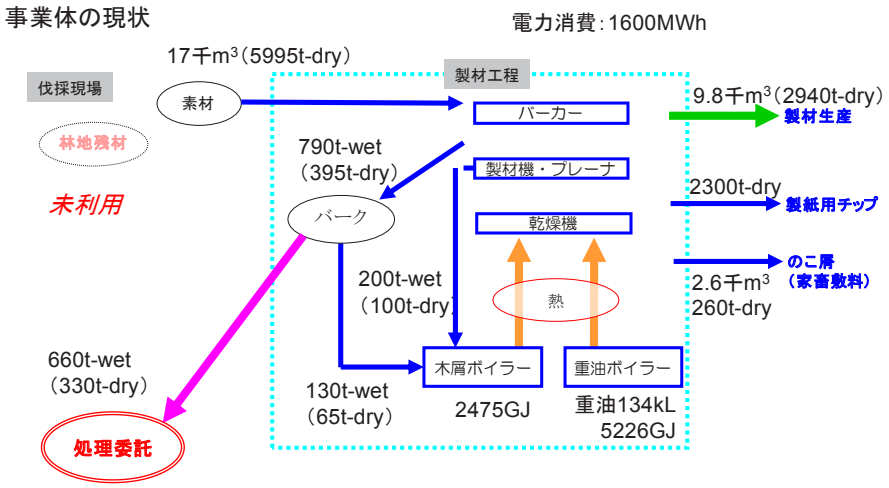


図１　トラック走行時間分布

図２　ガス化プラント外観図



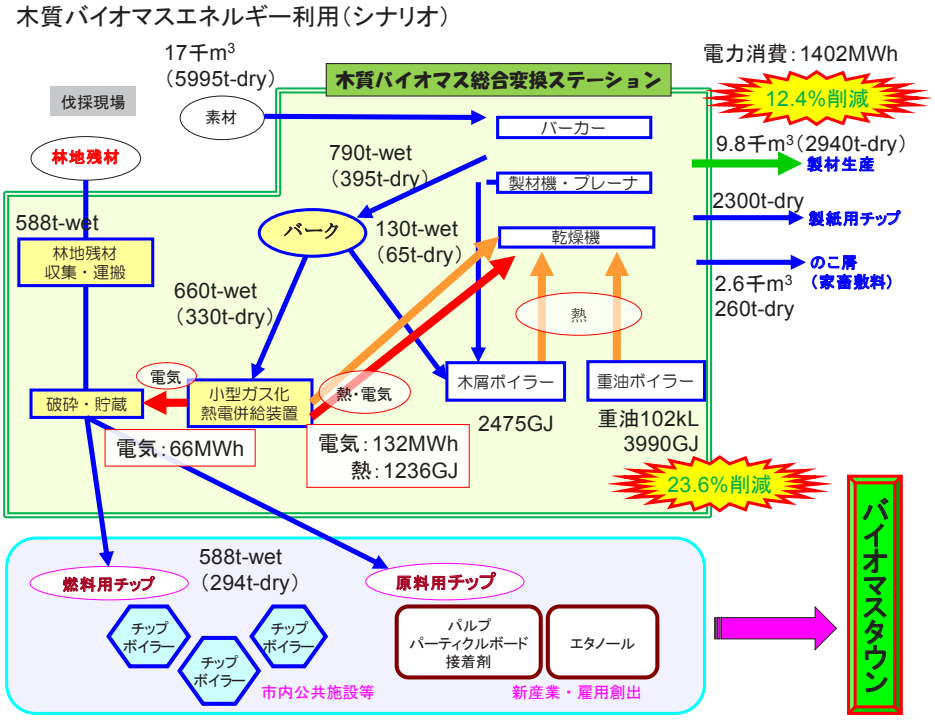


図３　事業体現状と化石エネルギー 20%削減シナリオ