

樹皮等を燃料とした 小型蒸気ボイラーの開発と木材乾燥実証試験

一 はじめに

木材産業では、木材乾燥用燃料として使用してきた灯油や重油の急激な価格高騰により、厳しい経営状況が続いています。一部の大型木材加工工場では、木材乾燥用ボイラーとして木屑ボイラー（自工場等で発生する端材や樹皮を燃料として、木材乾燥に使用する蒸気を発生するボイラー）を導入し、コストダウンを図っていますが、中小工場に適した高性能の小型蒸気ボイラーがありませんでした。

林業技術センターでは岩手大学や県内企業2社と共同で、樹皮を燃料として効率良く利用する木材乾燥用ボイラーシステムを開発しました。

今回は、木材加工工場で実証試験を行った結果について紹介したいと思います。

二 実証試験のねらい

写真1 木材乾燥実証試験

ボイラーシステムの開発は平成二〇年度に終了し、その性能は蒸気発生量300キログラム/時、利用

可能な樹皮の含水率は最大150%となつています。



写真 雪が付着した丸太から剥皮された樹皮の含水率はだいたい150~170%

樹皮の利用については、多くの工

場では家畜敷料以外の用途がなく、場合によっては多額の処理費を払って廃棄物処理しています。含水率が高く燃えにくい樹皮を効率良く燃焼させる小型ボイラーシステムを中小規模の木材加工工場に導入していくため、実証試験では木材乾燥用ボイラーとして使用する場合について次の検討を行いました。

- ・石油ボイラーと異なる運転特性がどのように影響し、その対応をどうするか。
- ・どの規模の木材加工工場に対応できるか
- ・石油からの燃料変更によりどの程度のコストダウンが可能であるか

三 樹皮を燃料とする小型蒸気ボイラーの運転特性とその影響

樹皮を燃料とする小型蒸気ボイラーは、石油ボイラーと異なる運転特性があります。それは、細かい運転・停止や低燃焼運転の継続が苦手な点です。水分を多く含んだ樹皮から効率よく熱を得るため、燃焼前になるべく乾燥させることが重要です。その乾燥のためにボイラー炉内に蓄熱させることにより、一定の燃焼を継続させることができます。

現在のところ制御システムにより、

燃料補給サイロ容量の8時間程度の自動運転を無人でできるようになっています。この連続運転の時間はサイロの容量に比例します。小さなサイロに多くの樹皮を一度に投入すると、その重さから粉碎した樹皮でも絡まりあい、樹皮の定量供給に問題が生じてしまいます。一方でサイロを大きくすれば設置場所の問題が生じてしまいます。そこで、夜間は石油ボイラーを使用する（樹皮と石油の併用システムとする）こととしました。これによって、夜間の運転における管理負担の軽減と、一時的に大量の蒸気が必要となった際には、石油ボイラーのバックアップで補うことで、連続運転時の蒸気必要量に適したサイズに抑えられるというメリットも生じます。

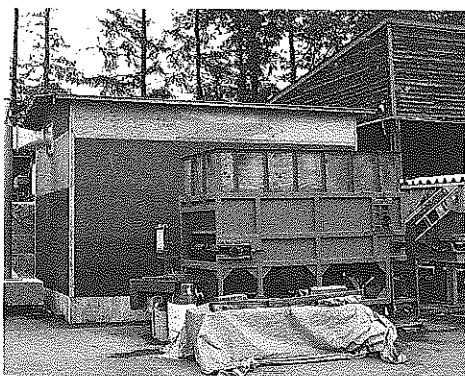


写真 4mのサイロで約8時間の連続運転

四 どの規模の木材加工工場に対応できるのか

開発したボイラーの性能は表の通りです。この性能から見た木材乾燥設備の規模は合計で30立方メートル程度の乾燥室を持つものになります。

表 樹皮ボイラーの性能

蒸気発生量 (1時間あたり)	約50~212kg
樹皮消費量 (1時間あたり)	最大出力の 80%運転時0.4m ³
燃料に使用した樹皮 (含水率150%以下)	スギ、カラマツ混合 (含水率112%) かさ密度150kg/m ³

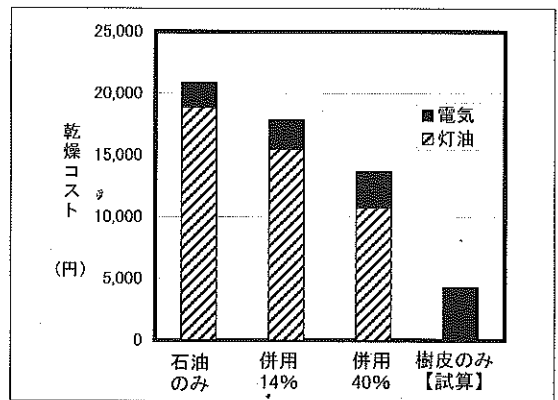
平成二十一年度の実証試験を実施した加工施設では、中温乾燥設備(約6立方メートルと8立方メートル)を有しています。使用している石油ボイラーは蒸気発生量が時間当たり200キログラムのものでした。この乾燥設備に樹皮燃料ボイラーを接続し、木材乾燥コストについて調べることになりました。この加工工場での樹皮の発生量は年間約500トン

です。最大出力の8割で毎日12時間連続運転した場合でも14カ月分に相当する量が発生しています。なお、この工場では、剥皮後ただちに粉碎し、家畜敷料に販売しています。

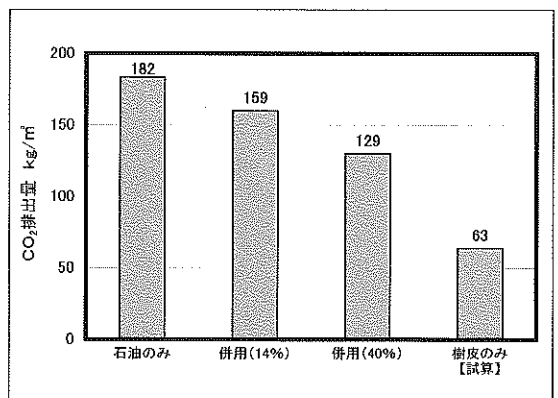
五 石油からの燃料変更によりどの程度のコストダウンが可能か

この加工工場で、樹皮ボイラーの乾燥コストを調査しました。調査は樹皮ボイラーと石油ボイラーの併用運転時におけるエネルギーコスト(石油と電気の消費コスト)を従来の石油ボイラーのみの乾燥の場合と比較したものです。ボイラーの操作や維持管理にかかる経常コストは今回の算定から除いています。

木材乾燥試験は乾燥室1室を使用し、スギ板材を中温乾燥して調査しました。乾燥に使用する蒸気は、日中の8~12時間を樹皮ボイラーとし、無人となる夜間は石油ボイラーに切り換えて行いました。この場合樹皮ボイラーの稼働時間は乾燥時間全体の約40パーセントとなります。乾燥エネルギーコストの試算では、たとえば乾燥時間の40パーセントを樹皮でまかなうと乾燥エネルギーコストは7200円(約35パーセント)低減されることが確認できました。



4.8m³あたり乾燥コスト (試算)



乾燥方法別の炭素排出量

なお、樹皮ボイラーの管理には、運転開始・停止と1日2回の燃料(樹皮)の補給作業に1名で一日約60分程度の作業時間が必要となりました。

また、石油の消費を低減するということは環境への影響を低減する効果も期待できます。木材を1立方メートル人工乾燥した場合、今回の条件ではその乾燥時間の40パーセントを石油から樹皮等の木質エネルギーに置き換えると、約50キログラムの二酸化炭素の削減効果が認められました。

六 おわりに

平成二十一年度の実証試験は(独

科学技術振興機構「地域イノベーション創出総合支援事業(重点地域研究開発推進プログラム)地域ニーズ即応型」で実施したものです。現在も完成度を高めるため、現地で改良を加えています。

システムの導入にあたっては岩手県の「産業・地域ゼロエミッション推進事業」などの導入補助もあります。樹皮の有効活用として、今後県内の木材加工工場に数多く導入されるよう期待しています。

林業技術センター企画総務部

阿部 一成

019(697)1536