



コンパクトで低価格な木質系バイオマスの 低騒音粉碎機の試作研究開発

◎企業名 **株式会社 大橋** ◎代表者名 **大橋 弘幸**

●住所／佐賀県神埼市千代田町崎村401 ●TEL／0952-44-3135 ●FAX／0952-44-3137

●従業員数／25人 ●資本金／3,175万円

◎主な業種／生産用機械器具製造業

◎担当者名／研究サブリーダー 中野 弘朗

▶ 事業計画の概要

既存の樹木粉碎機で作業中の騒音値が110dB/1mと高い為、市街地での作業が出来ない。本事業では市街地でも使用可能な粉碎機の製作・販売を実現する為、騒音値80dB/1mの樹木粉碎機の商品開発を目指す。

▶ 本事業への経緯

本産業分野は、ニッチ市場である為、大企業及び製品開発力が乏しい中小・零細企業は進出することが厳しい分野である。今日、世界的にCO2削減が求められている。本開発製品は、樹木をチップ化する機械であり、木質バイオマス燃料を作り出す機械でもある。チップを含むバイオマス燃料は、化石燃料の代替エネルギーの一つとして大きく期待されている。日本国内ばかりでなく、欧米でも環境負荷低減が強く叫ばれて久しい。

環境にやさしい低騒音粉碎機は、需要はあるがユーザーが望む機械の商品化が遅れている。これを他社よりも早期に商品を提供することで、国内ばかりでなく海外（とくに欧米）へのビジネス展開も広がると考える。

▶ 事業の内容

騒音測定するポイントをどこにするのか測定機器メーカーと打合せし、発生ポイントより7m、地上高さ1mを測定ポイントとし、併せて測定時の環境に作用されてばらつきがでて信憑性がないといけなないので発生ポイントより1・2・3・4・5・

10mも併せて測定を行う。

騒音値が高いのは竹を粉碎した時なので竹φ100mmを試験材として使用して比較を行うように決定した。

まず、現状の機械GS122Gをテスト計画を基に行った結果は以下の通りである。

1m:109dB、2m:106dB、3m:105dB、4m:100dB、5m:96dB、7m:94dB、10m:92dBであった。この値を基準として今後の測定のベース値とした。

投入部の設計ポイントは現状投入する部分が開放で尚且つ拡張する構造となっているのでいかに漏れる音を塞ぎ、音を吸収するかが最大のポイントとなるのでこれに重点をおき設計を進めた。

投入部には破碎衝撃音を吸収し和らげるために2重構造とし、外部には周波数が高い音をおさえる制振材を貼って衝撃音を鈍い音とし低減を図った。内部には吸音材をいれる予定ではあったが量産では使用しづらいので耐火材を代用して行った。その結果、96dB(7m)であった。

投入部を粉碎中でも出来る限り塞いでおけるようにチップガードを重ねて使用し98dBであった。

現在生産しているベース機を基に改良して設計を行っていたが、営業の強い要望によりなるべく変更点を減らし、ベース機との共通部品を多く使用することでコストを抑える事と、生産ラインの共通化、生産計画の柔軟性を図るよう変更を行った。

また、テスト中の気付きとして、改良を何も加えない標準の測定値が低い事と、測定時に騒音値のばらつきが大きく感じたのでテスト計画の見直しを行った。竹は中が空洞で騒音値が安定しない事と粉碎時に割れた音が高いので、割れるタイミングによっては平均値が高くなってしまふ。そこで、材料を均等な

角材45mmに変更し再度テストを再開した。

デモ機を使い標準値を測定した。

1m:110dB、2m:106dB、3m:100dB、4m:96dB、5m94.5dB、7m:92dB、10m:88dBであった。φ100の竹を行った時とさほど変化は見られなかった。

次に2重構造にしたものをテストし、88dB(7m)であった。

投入部の設計ポイントは粉碎時の破碎衝撃音を出来る限り分散し、破碎音から切削音へと切り替える事と、粉碎部の回転数を粉碎能力に影響がない程度に落として回転速度を落とすことによって粉碎音を減らすよう設計を進めた。

まず、回転数を現状の3840rpmから3200rpm、3000rpmへと減速しテストを行った。(投入部で改良した部分はそのままにした状態である。)

3200rpm:89dB、3000rpm:86.5dBであった。

次に、粉碎刃をビット式の分割タイプにしテストを行った。併せて回転速度も2500rpmまで下げて確認した。ビット刃の並び方は中心軸を基準に左右対称に配置して行った。

83dB(7m)であった。

次に、左右対称の場合は一度の粉碎で2個の刃があたるので、左右対称の片側を1つずらし、常に1個の刃だけで粉碎するように配置したら、81.8dBであった。

次に、1個の刃だけを考えた時では刃の面で切断しているのでも少し点で切断するように刃物自体を斜めに研磨して配置したら、77.9dBであった。

それと粉碎時、材料を4mの角材で行っているが、測定中にちょうどなくなり新しい材料を入れて測定したら、値が数dB違っていた。何回か測定してみると同じような状況が起こり、この結果から粉碎時の破碎音が粉碎物を伝っていき、粉碎物が振動する幅によって値が高くなる傾向にあると判断できる。

粉碎中は飛散防止用のガードと粉碎物との間に隙間ができ、この隙間を埋める目的として塩化ビニールのガードをぶら下げ、2重にすることにより粉碎時の材料が入ったときの隙間を埋めていたが、材質を吸音材にし枚数・配置箇所をかえて行った結果、76.5dBであった。

次に、エンジン周りの破碎部との隙間と投入口に一番近い側に同様の吸音材を取り付けると75dBであった。

現状が一番効果がある状態で竹φ100mmの粉碎を行い測定した。騒音値の高低の幅は大きかったが平均値を出した。値は84dBと角材45mmに比べて9dB大きくなった。

▶ 事業の成果

途中の段階で現在生産している機械と同タイプの低騒音機を製作する方向で修正した為、考えていた対策案には限りが出たがより製品化に近い状態で検討を進めることが出来た。まだ4dB目標値には届いていないが、高音域の騒音を低減できたので耳障りな音は減り、耳で聞こえてくる直接音はかなり低く感じられたので値以上の結果は得られたのではないかと考えている。

今後は破碎部・エンジン周り・カバーを対策していき目標値に近づけていきたい。

▶ 今後の展望

本事業での低騒音粉碎機を使用すれば市街地でも粉碎が可能になり枝に比べてチップで運べる量も増え運搬コストの削減へとつながる。

チップ市場は日本全国でのバイオマス発電所の設置計画確定に伴い、ゆくゆくは足りない状況が出てくるものと推測できる。そうなれば、粉碎機を購入してチップ化を検討されるユーザも事業化がしやすい状況になり機械の購入へとつながっていきやすい。

現在の市場の流れがいい方向へと進みつつあるので、その流れがくるまでに本機を製品化させていきたい。

他社で低騒音粉碎機として販売しているメーカーはあまりなく、あっても定置式で箱状に覆っている機械であったり、数dB程度低減している程度のものしかない。海外を見ても同様である。自走式で弊社目標値である80dBが可能な機械を販売できたら国内だけではなく海外でも性能的には圧倒的な優位に立つことが出来る。価格は現状より上がり200万円程度になると思うが、付加価値が高く決して高い機械ではないと考えている。生産も現状の生産ラインをそのまま使用でき、量産化も容易である。

