

氏名	喜多山 繁 き た やま しげる
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第877号
学位授与の日付	昭和55年9月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	林産機械の騒音防止に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 杉原彦一 教授 中戸莞二 教授 佐々木 功

論文内容の要旨

本論文は林産機械の騒音防止に関して、工場現場における騒音の実情調査を踏まえて、各種林産機械の騒音を究明し、その結果に基づいて防止対策を論じたもので、結論・総括を含め5章にまとめられている。

第1章は緒論で、既往の研究を概観するとともに、本研究の概要を述べ、騒音とは何か、如何に対応すべき問題であるかについての著者の考え方を展開している。

第2章は各種木材工業工場現場の騒音の実態を測定調査した結果について論じたものである。作業現場における騒音と各個の機械の発する騒音との関係を、その測定を通じて論じ、測定法の問題点を明らかにし、更に工場労働衛生としての騒音の扱い方を述べている。そして木材工業における主な騒音源として丸鋸盤・帯鋸盤・回転鉋盤・チップの4機種を抽出した。

第3章は前章で抽出した四つの林産機械の騒音を実験室において検討し、それぞれの特性を明らかにした結果である。

1. 丸鋸機械は、その種類が甚だ多く、使用台数も圧倒的に多数であるが、機械としての騒音はすべてその工具である丸鋸の発するものに支配されるとしてもよく、これについては特に別章(第4章)を設けて詳しく論じる。

2. 帯鋸盤では、両歯帯鋸や穿孔帯鋸をも含めて検討したが、鋸の継手部の状態が著しい影響を与え、機械全体としての騒音は無指向性であり、切削時には空転時に較べて10dBほど大きくなるが、鋸速度による変化は有意なものではない。

3. 回転鉋盤の騒音は中高周波数成分の多いいわゆるサイレンの音色を持つが、回転数が大きいほど、被削材幅が大きいほど大きい。しかし送り速度、切込量、被削材の厚さ・樹種は有意な因子とはならない。なお被削材の送り出し側で最大という指向性を示す。切削時に回転数の3.3乗に比例する音の強さは、空転時には周速25m/sを越えると明らかな双極子の音源の性質を示し、6乗に比例して増大する。

4. チップの騒音は、空転時は全く問題とならず、切断時の極めて衝撃的な音が支配的である点の特徴であり、全周波数域にわたる白色騒音的なものである。衝撃切断力により機械全体が振動を起して発音し、

また衝撃を受けた材及びはつられた木片が再び機械部分を叩くことによって発音するという特別な機構を有することが明らかになった。

第4章は丸鋸が発する騒音について実験的、理論的に追究した結果であり、高速で回転する鋸歯が生み出す独特の空気流動場に発生する騒音——いわゆる空気力学的騒音——と鋸身の特異な高次の共鳴振動によるもの——いわゆる金属音——とに特徴づけられることを明らかにしている。空気力学的騒音は、鋸の種類にかかわらず周速 30m/s のあたりから卓越しはじめ、周速の 3.4~5.7 乗に比例して大きくなり、この勾配指数は、歯のピッチが大きいほど、すなわち歯室容積が大きいほど大きくなるが、それには極大値があり、影響の最も大きい因子は歯の高さであることを見出している。共鳴して金属音を発する高次の固有振動数は選択的であり、全く共鳴せず金属音を出さない場合もあり、非常に微妙であるが、上述の勾配指数の小さいものほど発生しやすく、また歯底部から 2~3 cm 以内の鋸外縁部が強く共振する。丸鋸騒音の防止策として空気噴流を側面より吹きつける方法について実験を行った結果を論じて、これをより有効にするためには噴流そのものの音をどう制御するかが問題となることを指摘し、その方策として、それらを機体内部に封じ込める方法を提案している。

第5章は本研究の総括とそれに基づく騒音防止策を取りまとめるとともにそのあり方を論じたものである。

論文審査の結果の要旨

近年、林産機械の騒音についての研究は多く見られるようになったが、本論文のように木材加工工場全体としての観点から、各種林産機械の騒音を実験的に研究し、その防止策を全面的に論じたものは数少なく、貴重な成果である。

林産機械の騒音問題は騒音源としての個々の機械についての対策が基本であるとしながらも、公害問題としての声の大きさに隠れがちな労働衛生安全上の種々の問題をも鋭く指摘したことは意義深い。

林産機械では、その特異性としての高速運転によって、他の機械には一般的でない空気力学的騒音の卓越が生じ、そのため運転中を通して大きい騒音が発生し、高速運転による各種機械振動に基づく機械的騒音に対するものと合せての対策を必要とすることを明確にすることによって、騒音防止策の方向を示したことは、今後の具体的な対策を容易にするものである。

回転鉋盤については、空気力学的騒音の卓越しはじめる速度まで運転速度を下げるのが有効かつ基本的方法であり、それによる能率低下の懸念は機械の高精度化によって救うべきであるとした点、帯鋸盤やチップの騒音対策は機械振動発生を機械構造的に防ぐことに基本を置き、帯鋸盤における遠隔操作方式、チップにおける地下埋没方式など工場全体の設計においてその対策を採るべきだとした点など、新しい基本対策を明示したもので評価に値する。

多種多様で非常に多く用いられる丸鋸関係林産機械の騒音を支配するのはその工具である丸鋸と断定し、その騒音発生機構を明らかにし、噴流吹付けによる具体的防止策を示したこと、更に、基本的には空気力学的騒音の卓越しはじめる速度まで回転速度を下げて、歯数を増すとともに安全上義務づけられている接触防止装置との兼ね合いで遮音方策をとるべきであるとしたことなどは積極的に肯定しうるところであり、

重要である。

以上のように本論文は林産機械の騒音防止について基本的問題を明らかにするとともにその対策をも方向づけたものであり、林産機械学並びに木材工業の実際面に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。