



研究室紹介

UDC 061.62: 534: 62-752

大野研究室

本研究室では機械振動に関する研究を行っている。研究室内の発足は昭和 41 年 4 月で、当初は助教授大野進一、技官荒井紀博（昭和 48 年 9 月退職）、現在は大野の他、助手高橋伸晃、技官鈴木常夫、大学院学生 1 名という構成である。運営は多くの面で互理研究室と共同で行われている。

これまでに行ってきた研究は、工作機械の自励振動の研究、構造物の振動の研究、自動車騒音の研究、公害振動の研究などである。

工作機械の自励振動の研究：機械工場の切削加工現場に行くと、どこかで何か激しい振動が発生していることを示すかん高い音が聞えることがよくある。これが工作機械の自励振動で、びびりという名前でも古くから知られている現象である。無論切削加工にとってきわめて有害なものである。

本研究室では、はじめに円筒研削における自励振動について研究を行い、その後工作機械の自励振動の発生機構について一般的な研究を進めている。

現在工作機械の自励振動の理論としては再生作用理論というものがある。これは要するに切削加工というものを時間おくれのある線形フィードバック系と考えるとその安定を論じるものであるが、このフィードバックはその性質上加工物または工具の回転速度と振動数があるきわどい条件を満すときポジティブとなり、振動を発生させるといふものである。ところが回転速度や振動数がわずかの変動もしないとは思えないので、回転速度や振動数がこの条件を満すようにうまく関連して変動していると考えなければならない。そこで、回転速度と振動数の早くても微小な変動を検出できる装置を開発し、円筒研削と旋削において自励振動が起っているときに計測したところ、予想通り回転速度と振動数が全く同一の変動をしていることを見出した。このような現象は単純なフィードバック理論では説明できないことであって、工作機械の自励振動について新しい理論を考える必要があると思われる。

なおこの回転速度測定装置を別に摩擦クラッチの研究に利用し、クラッチ係合時の回転速度の過渡的な変化を

くわしく測定することができた。

構造物の振動の研究：この方向に関しては、曲面板の振動、機械結合部の振動減衰特性、骨組構造物の振動計算、構造物の振動試験などの研究を行っている。

本研究室で骨組構造物として取扱ったものの中でもっとも複雑な構造のものは 4 尺旋盤である。はじめに旋盤ベッドについて計算し、低次のいくつかの固有振動数と振動モードについて計算値と実験値の間によい一致をみた。つづいて旋盤全体についても計算し、同じくよい結果を得た。旋盤の振動計算において注意した点は境界条件すなわち支持部の剛性である。この計算では旋盤のように剛性の高い構造物において実験的にもっとも実現しやすいと思われる自由支持を用いたが、固有値計算のうえで自由支持は難しい条件である。この旋盤については、ボルト結合部の締付トルクと旋盤の構造減衰の関係を実験的に調べた。

ところで構造物の振動特性すなわち固有振動数、振動モード、減衰定数などを振動試験によって求めることは、実際の構造物では、たとえば二つの固有振動数がきわめて接近しているというようなことのために、必ずしも簡単ではない。本研究室では、構造物の掃引試験において n 個のピークを得た場合には構造物の応答が n 個の固有振動モードの和として表わされるものと考え、実験結果から読取られる概略値をもとにして逐次近似的に各固有モードごとの振動特性を求める方法を研究している。骨組構造の振動計算と振動特性の解析方法については主として高橋助手が研究に当たっている。

自動車騒音の研究 本研究室では互理研究室と共同で以前から自動車騒音の研究を行っていたが、昭和 46 年度から始まった臨時事業に参加し、この方面の研究を大きく発展させることになった。これまでに機関騒音とタイヤ騒音の実験的研究、消音器の設計法の研究などを行っている。自動車騒音の実験的研究は研究設備と実験規模のために研究室単独の研究ではなく、所外の研究組織との共同研究になっている。

公害振動の研究 この研究は臨時事業に参加して始めたものである。まず地面の振動の測定方法の検討から始め、地面の性質に応じた計測器の設置方法を調べた。これに基づいて、地盤振動の距離減衰、大型トラックや地下鉄による地面の振動の測定などを行った。また振動速度による測定値と振動レベルによる測定値の関係を調べた。公害振動の研究は自動車騒音の研究とともにこれから研究室として力を入れて行きたい研究である。

(大野進一記)