



# 学生 Web 活動委員会レポート

## 自動車技術会振動騒音部門委員会

### 実学より学ぶ振動騒音技術

伊藤 崇尋（工学院大学大学院機械工学専攻）

#### 1. はじめに

2017年9月15日に日産自動車(株)日産先進技術開発センターにて行われた、自動車技術会振動騒音部門委員会主催技術者育成プログラム「実学より学ぶ振動騒音技術」に参加し、取材を行ってきました。現在、私は大学院の研究で内燃機関についての研究をしており、あまり振動騒音について深く学んだことがなかったので、今回の企画を通し、自動車を運転する上で切り離すことができない振動騒音をどのように対処しているのかを学ばせていただきました。



図1 オープニング

今回のプログラムでは2つのミニ実験と5つのデモを通して振動騒音について学びました。どのようなことを行なったか簡単に紹介したいと思います。

#### 2. プログラム

##### 「ミニ実験 1. 一自由度振動系～防振システム設計」

私たちが大学で学ぶ理論と産業界で使われている実学の結びつきを実感するために、実際に自分たちで計算をしたあと実現で確認をするといった流れで一自由度振動系での防振のシステム設計を学びました。



図2.ミニ実験1の様子

##### 「ミニ実験 2.Active Control Mount の体験」

実際にシャシーダイナモ上の車両で Active Control Mount(ACM) の防振効果を体感しました。その後、ACMの原理、その他の防振技術とのコスト面等の比較の説明をしていただきました。



図3.ミニ実験2の様子

##### 「デモ 1. タイヤ低騒音技術」

タイヤからの騒音がどのような原理で発生しているのか、周波数ごとの騒音がどこを伝わってくるか、それを踏まえて周波数ごとの減音をトレッドパターンやタイヤの内部構造で最適化をさせ、タイヤの基本性能との両立をさせることを説明していただきました。



図 4.デモ 1 の様子

「デモ 2.音のスペクトルと音色の関係」

ここでは騒音を低減させるだけが静粛性の向上なのではなく、乗員が心地よいと感じる音質も重要で、周波数バランス、リニア感、ハーモニーを整えることにより、音質を向上させることができることを学びました。また、自動車会社では音質評価スキルの向上に取り組んでいて、非常に細かい音質の差の違いを聴き分けられるように取り組んでいるそうです。



図 5.デモ 2 の様子

「デモ 3.非線形振動の実例」

大学の授業ではほとんど扱われることのない非線形振動の特徴的な現象である跳躍現象を実際に目視確認し、線形バネの振動系との違いを体感させていただきました。



図 6.デモ 3 の様子

「デモ 4.振動の可視化（ストロボ）」

プラスチック模型と振動の周波数を合わせたストロボライトを用いることにより、自動車の共振を確認しました。周波数によって共振する部分が変わったり、CAE 解析と実際の共振のモデルとの類似性を確認することができました。



図 7.デモ 4 の様子

「デモ 5.音の可視化 タイヤ共鳴音とレゾネーターホイール」  
初めにクントの実験により音の可視化をし、それを応用して透明なタイヤモデルで同様に可視化された音を見て、定在波の腹と節の関係を実際に確認しました。タイヤ内で起きている音の現象を踏まえて、レゾネーターの着脱による定在波の変化を目と耳で体感させていただきました。



図 8.デモ 5 の様子

### 3. まとめ

今回の振動騒音部門の公開委員会にさせていただいて感じたことは、とにかく基礎を大事にしていることでした。振動騒音は複雑な要因が絡み合って発生していますが、一つ一つ分解してみると大学で習う現象や計算と密接に関係していることがわかりました。CAE解析などのシミュレーションを使用するにしても、基礎を理解していても使いこなすことができないと思うので、今のうちにもう一度基礎の理解を深め、実現象を前にしても業務でしっかり使えるようにしていきたいと思いました。

また、振動騒音に対して色々なアプローチから対処し、減音ではなく、音色を整えることによって対策したりなど、様々な捉え方があるとわかり、非常に面白く興味を持ちました。今後振動騒音に各クルマがどのように対策しているのかにも着目して自動車を運転してみたいと思います。

### 謝辞

今回の取材にあたり、自動車技術会振動騒音部門委員会の方々、このような大変貴重な機会を設けてくださった自動車技術会の関係者の皆様には大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。