



企業の研究、大学の教育

(つづき)

宇津野 秀夫 <utsuno@me.kyoto-u.ac.jp>
機械理工学専攻 助教授

4. 研究テーマの変遷

ここでは会社時代に行った研究と現在大学で推進中の研究テーマを簡単に紹介する。会社時代の研究は「振動騒音のトラブル処理」や「機械の低騒音化開発」などの生々しい話ではなく、業務で遭遇した未解明な技術課題を一般化して表現し、解決策を導いて学会等で発表したものである。右図に研究テーマの変遷を示すが、各テーマに共通する基盤技術は「波動現象」と「減衰」で、対象分野をガラッと変えながらも同じ基盤技術を適用することで研究の幅を広げてきたと自負している。

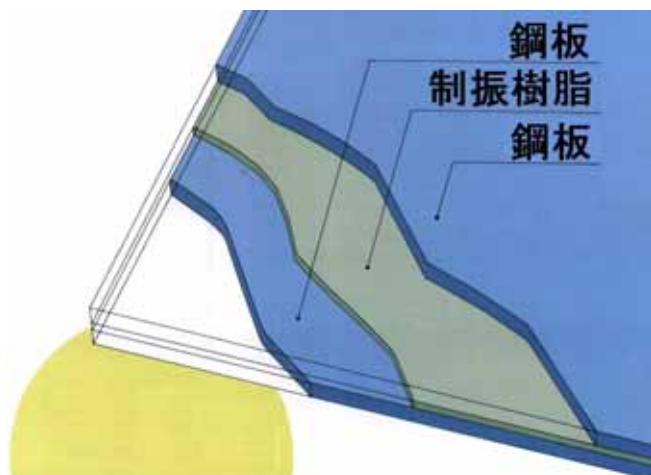
吸音材	制振鋼板	斜長橋 ロープ張力	橋梁振動 ダンパ
		板の張力	
		テトラポット 消波工	多孔板 消音器

吸音材

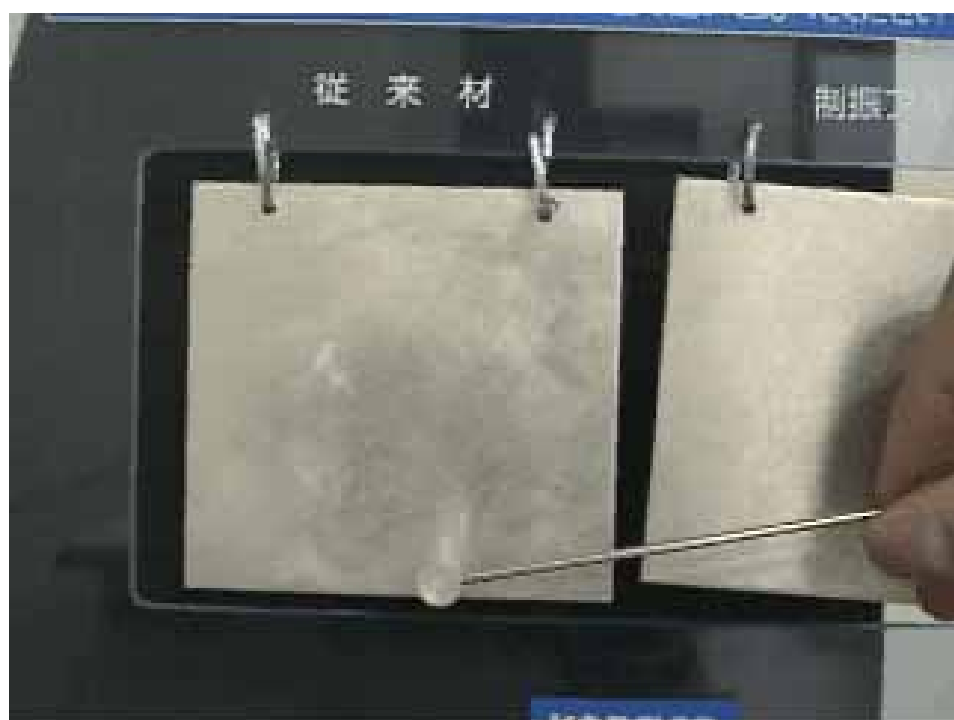
業務で良くお世話になる材料。でもちょっとした疑問が...吸音材は一般に構造部材に貼り付けて使用される。このため吸音材の性能を表す吸音率は、吸音材の背後に壁がある状態で測定される。しかし自動車の前席(吸音体)のように壁に裏打ちされずに使われる場合もある。性能はどう表すのか? 吸音材の空隙率は一般に90数%であるが、吸音材骨格材料が密接に配置されて骨格表面に形成される境界層が互いに重なり合って存在する。音波からすると境界層で充満されるような極めて粘性の高い媒質中を伝わっていくことになる。すなわち粘性媒質中の波動伝搬を表現する複素伝搬速度や複素実効密度、複素波数などの音響定数が必要となる。これらの定数を簡便に測定する手法を開発し、音場解析プログラムに代入して自動車車室のこもり音解析などを可能とした。一連の研究は初めての大きな研究成果として記憶に残っている。

制振鋼板

鉄板と鉄板との間に粘弾性樹脂を挟んだ3層構造の制振鋼板は、音の出ない「魔法の材料」として鉄鋼メーカー各社から市販されていた。鉄の営業に同行して自動車会社の技術者の前で4 cm × 4 cm 程度の鋼板と制振鋼板をハンマで軽く叩いて打撃音を聞かせ「こんなに効果がありますよ」と営業支援をしていたが「短冊とプレス成形品で違いは無いのかな？」とも

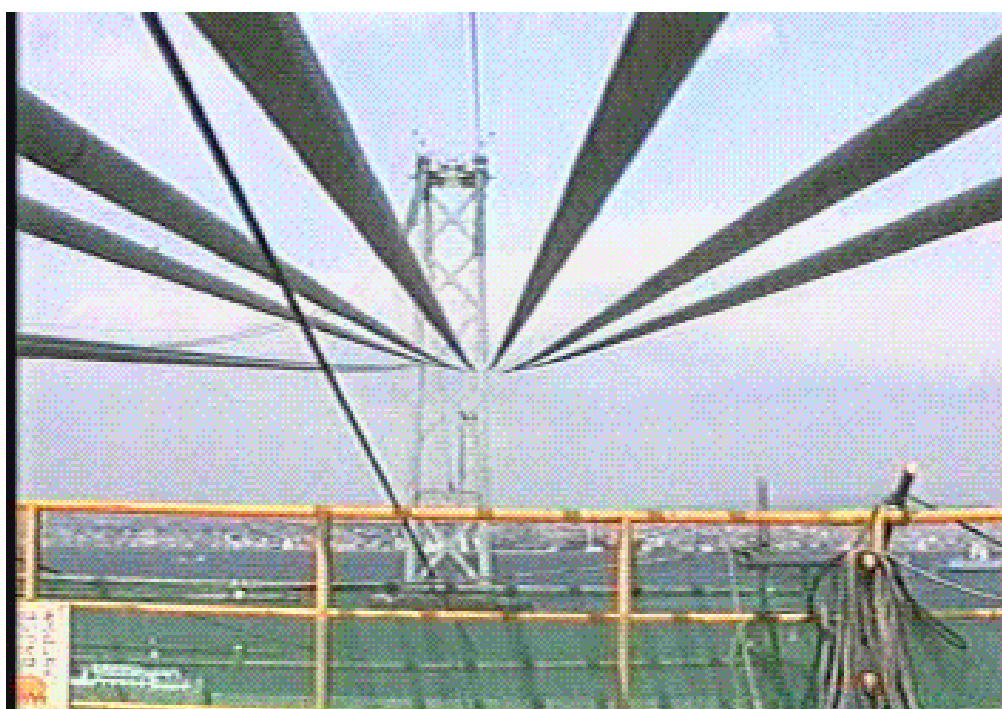


自問していた。3層梁の理論解析とモード解析、最新のデジタル信号処理装置を用いて、プレス成形品の騒音低減効果予測装置を作って客先でも実演した。しかしコストと成形性の課題を克服できなかったため、制振鋼板が拡販される事はなかった。バブル崩壊に従い、殆どの鉄鋼会社は制振鋼板の生産を中止するに至った。研究としては面白かったが、ビジネスには全く貢献しない研究であった。

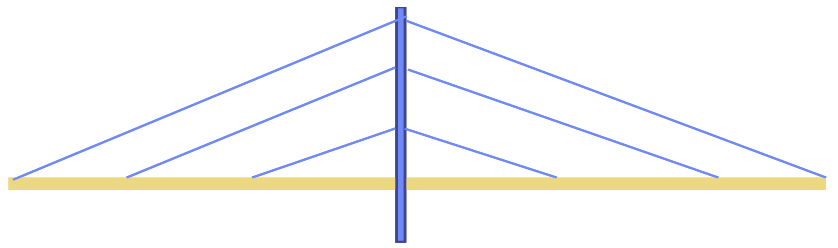


斜張橋のロープ張力

神戸製鋼が架設した明石海峡大橋のキャットウォークケーブルで、風によりケーブル同士が衝突し、金属同士の打撃音にもかかわらず橋のアンカー部で「ヒューオン」と聞こ



えることで駆り出されたお話。梁を伝わる曲げ波は分散波で周波数によって伝搬速度が異なるため、打撃点ではインパルス状の曲げ振動波形が数百メートル伝搬するうちに高周波の成分が先着し、低周波が遅れて届くことで「ヒューオン」と聞こえることが判明。大学の振動の講義が非常に役に立ったお話。上手くいったので色気を出して研究課題を探ったら、斜張橋のロープは設計張力を満たすことを証明する必要があるが、張力の測定で苦労しているとのこと。曲



解析的に導いた式

$$f_i^2 \approx \frac{\pi^2 EI}{4\mu L^4} \left(i + \frac{\phi}{\pi} \right)^4 + \frac{T}{4\mu L^2} \left(i + \frac{\phi}{\pi} \right)^2$$

最小2乗法でEI, Tを算定

げと引っ張りを受ける梁の運動方程式から、固有振動数と張力と曲げ剛性の関係を表す「多項式」を解析的に導出し、複数の固有振動数を測定できれば最小2乗法を適用して曲げ剛性と張力を一括して決定できる方法を開発した。

事業部からは大好評であった。

(つづく)

—— 京機短信への寄稿、宜しくお願い申し上げます ——

【処理要領】

宛先は京機会の e-mail: jimukyoku@keikikai.jp です。

内容的にOKの寄稿については、記事を「京機短信」の所定ページに収めるための編修的修正をエディターが勝手に行います。ページに収めるための大きさの修正が難しい原稿は自動的に掲載が遅れ、あるいは、掲載不能となります。発行までの時間的制約、ボランティアとしての編集実務負荷の限界のため、原則として、発行前の著者へのゲラプルーフは行いません。

14 持続可能な社会の科学教育(2)

(つづき)

石田靖彦 1964 年卒

<isiyas@aa.bb-east.ne.jp>

人間の望みと自然の制約が矛盾したらどちらを取るかという問題に直面したら、自然の制約に従って人間の望みを変えるしかないことは言うまでもない。1960年代後半から1970年代にかけて公害問題が社会の関心を集めて以来、それが地球環境問題に発展した現在でも、「環境と経済の調和」という言葉をたびたび見聞する。しかし、この調和の意味は、自然との共生とも、拙稿 9,10 「調和の原則」(京機短信 28-31)で述べた調和とも違うようである。環境を顧みずに経済を優先したことが環境問題の原因であることに異論を唱える人はいない。このことは、環境のために経済を譲るのはやむを得ないと誰もが認めたことを意味する。ところが実際に対策を立てる段になると、環境と経済の調和が強調される。これは、環境のために経済を多少犠牲にするのはやむを得ないが、経済に悪影響を及ぼさない範囲に留めるべきだ、という意味に他ならない。この論法は、環境と経済は対等の立場にあって、互いに譲り合いの精神で妥協できる関係にあるという認識の上に初めて成り立つ。しかし、環境と経済は対等の関係ではない。経済社会は自然環境の物質的条件の中でしか成り立たない。最初から環境と経済の調和を言うのは、航空会社が航空機の管理を安全とコストの調和だと言うようなものである。100%の安全は不可能だから、必ず一定の危険は伴うし、環境汚染や再生不可能な資源の消費を直ちに完全になくすことができない以上、環境保護も最終的には経済との関係を判断しながら進めることはやむを得ない。しかし、その前には安全や環境保護を優先しなければならない一定の線があるはずである。

環境リスク学を先導している中西は、「(環境問題は)どうやって折り合いを付けるかという科学が必要であり、…なにか一方的に良いとか悪いとかという正義感で立ち向かってはいけない。そのことを学問という形にしていたのが環境リスク学です。」と述べている²。被害の危険性に関する科学的な研究なしに環境保護だけを唱えることが、最初から環境と経済との調和という概念を生むことになる。これでは環境問題は永久に改善することができない。中西の言う折り合いも、最終的には科学だけでは判断できず、正義感のようなものが入って来る場合があるかも知れない。被害を受ける確率がどんなに小さくても、実際に被害を受ける人がいる限り、被害者の命や苦痛を経済コストと比較することはできないからである。それに、運悪く環境汚染の被害を受けた人にとっては致命的であり、この苦痛を他の人に分配すること

はできないが、経済の損失は分配が可能であり、実際の苦痛はそれほど多くはない。また、航空事故の場合は、被害者は一定の危険があることを前もって承知している搭乗者で、事後の補償も可能であるのに対し、環境の場合は被害者の特定も、因果関係の確認も容易でないので、被害者が軽んじられる可能性がある。

いずれにしても、最終的な判断の前には、環境リスクに関する科学研究が必要で、折り合いの段階に入るのは、一定以下のリスクに抑えた後である。化学物質による環境汚染を中心として来た中西の環境リスク学を拡張すれば、非再生可能資源の消費が社会の持続可能性に与える危険性も環境リスクの一種に含めることができるであろう。種々な技術の LCA もこの意味で環境リスク評価の一環と言えるが、科学的な厳密性という意味では、まだ非常に不完全である。これは、具体的な数値を出す難しさにもよるが、それ以前に、評価の視点が一面的であることが多い。これも、自然を全的に理解しようとする科学精神の不足による。 (つづく)

² 中西準子、雑感 329-2006.1.10、中西準子ホームページ <http://homepage3.nifty.com/junko-nakanishi/>

第 23 回京機会関西支部産学懇話会 案内

IBM 東京基礎研究所 インフォメーション&インタラクティブの武田 浩一さん ('81 京都大学 情報工学科卒業) に、「Global Technology Outlook 2006 - IBM のテクノロジー・ロードマップ -」と題して、IBMワトソン研究所が中心となり、IBM基礎研究部門により毎年纏めている、業界にとって重要な、新たに起こりつつあるテクノロジー動向を紹介して頂きます。

奮って、ご参加予定のほど、お願いいたします。

日時： 平成 18 年 7 月 8 日(土) 13:30 ~ 17:00

場所： 京大、新機械棟 216 室で

京機会名簿に掲載する個人広告を募集中です

京機会では、3年ごとに会員名簿を発行しておりますが、今年が新たな名簿の発行の年にあたり、12月の発行（予定）に向けて現在準備を進めているところです。

現在、この名簿に掲載する個人広告を募集しています。個人事業主の会員の方の広告、同期会の広告、個人の近況報告等にご利用いただけます。

掲載料は5,000円、お申込みは平成18年8月31日までとなっております。詳しくは京機会のホームページをご覧ください。

<http://www.keikikai.jp/index.html>

この度の名簿発行に向けまして、名簿専用のホームページも開設いたしました。名簿に関する情報を順次掲載する予定ですのでどうぞご覧ください。

http://www.keikikai.jp/honbu/gyouji_meibo_frame.html

なお、名簿掲載広告は、個人広告のほかに企業広告も併せて募集中です。詳しくは、上記ホームページをご覧ください。

名簿担当幹事（横小路）

×特許事務所

弁理士 京大太郎
(19??年卒業)

〒123-4567
京都市*****
電話
ファックス
E-mail

個人広告の一例



学生フォーミュラ-KART 活動報告書 in June

Shake down
will
be done on June 30th.

"NEW"

私たち京都大学
フォーミュラプロジェクトKART
は日本自動車技術
会主催の学生フォー
ミュラ大会に参加するべく2004年度に
有志によって立ち上げられたチームである。
今年で3年目となり創設メンバーも卒業して
いった中で生まれ変わった私たちチームは9
月13～16日に行われる大会へむけて車両
製作に毎日明け暮れている。当面の目標は、
6月30日に決まったシェイクダウンに間に
合わせることである。

**"生まれ変わった
チーム"**

COMING SOON





▲昨年度のマシンが本格的な走行を開始したのは、9月に入ってからであった。

▶ ついにフレームが完成。今年もアルミフレームを採用し、軽量化を果たしている。他のパーツも続々と完成しており、製作もいよいよ佳境となっている。



この活動はフォーミュラカーというひとつの機械を作り上げるという過程を題材に大変多くのことを学べる。日ごろ何気なく走っている自動車ではあるが、それを作るのは非常に多くの失敗や成功の連続であることを実感している。不慣れなため部品の加工に失敗し、丸一日かかった作業がだめになったり、設計のとき検討を忘れたため組み付けるときボルトが入らなかったり等この活動で経験した失敗で得られた知識は大変多い。反対に、旋盤ではめ合い加工がうまくいったり、思い通りの部品が出来上がって形になったりすると、非常に楽しくそれまでの苦勞が吹き飛ばされる。

**“非常に楽しく
それまでの苦勞が
吹き飛ばされる。”**

▶ C-FRPの利用も2年目に入り、更に向上した。カウルは新たな効率的製作法のもとより複雑な形状に挑む。(写真上)



エンジンの吸気も炭素繊維を用いることで、さらなる軽量化を目指している。(写真下)



大会まであと3ヶ月を切ったが、これからいろいろな困難が待ち受けているだろう。私たちはチームで力をあわせてその問題を一つ一つ解決していかなければならないが、これまで助け合ってきた仲間がいるから乗り越えられると確信している。ここまで活動をしてこられたのは先生方、京機会のみなさま等ご支援していただいている多くの方々のおかげでありこの場を借りてお礼申し上げます。その期待に答えるように全力で活動していきますので今後とも暖かく見守っていただきたいと思います。

ご支援のお願い

KART

Kyoto Academic Racing Team

KARTでは、資金・部品提供、技術指導をしてくださるスポンサー企業様を募集しております。資金は一口五千円でお願ひします。ご支援に対しては、活動報告書の送付、HPやマシンへの広告記載などをさせていただきます。KART成功のため、何卒ご協力お願ひ申し上げます。
振込先 京都銀行銀閣寺支店 店番 141 口座番号 3242776 名前 KART FA 横小路 泰義
連絡先 代表 高木 隆史 takagi@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp
チームHP <http://www.formula-kart.org/top.html>