

◇ 研究室紹介 ◇

慶應義塾大学 小茂鳥研究室

KEIO University KOMOTORI Laboratory

〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

HP: <http://www.sge.or.jp>

TEL: 045-566-1502

FAX: 045-566-1502

E-mail: komotori@mech.keio.ac.jp

キーワード: 表面改質, 金属疲労, 生体材料, 金属製細胞培養器

1. 研究室の目的

我々人類は、長い歴史の中でこれまで幾度となく、時として人命をも損なう悲惨な事故を経験してきた。残念ながら、科学技術が飛躍的に進歩した 21 世紀でも、完全に事故を防止するには至っていない。事故を経験するたびに教訓を得て、それを活かした技術開発が行われてきたのも事実である。『形あるものは必ず壊れる...』という言葉があるが、その通りである。それならば、なるべく長期間にわたり、安全にさまざまな機械や構造物を利用するためには何をすればよいのかを考えることが、我々工学者としての使命とも考えている。

なぜモノが壊れるのか？という問いに対しては簡単には答えることはできない。ただ、ひとつのシンプルな考え方として、部材の強度とその部位に作用する力(応力)の大きさを比較し、後者が前者を越えたときに破壊が生じるという考え方をすることができる。実用化されている部材の場合には、強度や負荷にも分布があることに加え、経年劣化も考慮する必要があるため、問題は極めて複雑になる。

主として金属で構成させる機械や構造物が、時間経過に伴い劣化する要因は、腐食、摩耗、疲労の3つと考えている。使用環境などにも依存するが、残念ながらこれら3つの事象はそれぞれが独立して生じるのではなく、お互いに負の相乗効果をもたらすことが多い。例えば、使用中に金属表面が摩耗すると、その部位の耐食性は局所的に低下し、その結果、腐食ピットが発生することがある。発生した腐食ピットは応力集中部となり、疲労亀裂の発生を助長することになる。

ここで注目すべき点は、腐食や摩耗が部材表面で生じる現象であることに加え、疲労の場合も、まれに材料内部を起点として亀裂が発生することはあるが、基本的には部材の最表面で起こる現象ということである。したがって、これらに起因する金属の劣化を抑制するためには、表面処理の応用が有効な手段となる。このような背景のもと小茂鳥研究室では、耐食性、耐摩耗性および耐疲労性を同時に改善させることのできる簡便なプロセスの開発が必要と認識し研究を行っている。

2. 研究室の紹介

筆者の所属する学科では、毎年 10 月に卒業研究の配属先を決めるための研究室紹介のポスターを準備している。図 1 は 2021 年に作成したポスターである。ここに掲載されている QR コードにアクセスしていただければ、研究室の活動の様子なども紹介されている。なお紹介ビデオは、機械工学科に在籍する 3 年生を対象として作成したものであり、この記事を読んでいただいている方々に対しては少しばかり稚拙な内容になることはご容赦いただきたい。

産業界に役立つ 表面改質の開発

素材の高度化技術の開発は、産業基盤を支える重要な役割を担います。小茂鳥研では、機械・構造システムの安全性確保を目的として、金属を対象とした新しい表面改質法を提案します。歯科インプラントを対象とした表面改質や再生医療も応用分野の一つです。スローガンは『産業界に役立つ研究の実践』です。

研究内容の紹介 **研究室の生活&実験風景**

機械・構造物の安全性を確保する表面改質

表面改質材の疲労特性解明
革新的な表面改質の開発 (ほか)

医療の発展に貢献する金属の表面改質

- 生体内で長期間の使用に耐える安全な材料の実現
- 再生医療に貢献する細胞培養システムの開発 (ほか)

研究室の年間の予定 公式ホームページ

研究室説明会(最小催行人数1名)は随時行います。気軽に連絡ください。
小茂鳥: komotori@mech.keio.ac.jp, 羽山(D1): motohym@keio.jp

図 1 小茂鳥研究室の紹介ポスター(2021 年度版)

3. 気品の泉源, 知徳の模範

慶應義塾の創設者である福沢諭吉が義塾の目的を語った演説の中で『気品の泉源, 知徳の模範』という語が用いられた。このあとの解釈に関して、ここで深く述べるつもりはない。ただ、20 年以上にわたり、慶應義塾で学んだものとして恥ずかしくない気品に満ちた学生を世に送り出すことを目的として研究室を運営している。直接研究とは関係ないが、自然に挨拶ができる人間、誰かにお世話になったら自然とお礼の言葉ができるような人間に学生を導くことが自分の使命だと思って日々研究活動を行っている。

4. おわりに

工学者である以上は、産業界に役立つ研究の実践を心掛けている。成果の実用化を夢見ているが、残念ながらまだその夢は実現されていない。企業との共同研究は積極的に行いたいと考えている。興味もたれた方は気軽にメールをいただきたい。最近の研究テーマや業績に関しては、公式ホームページに適宜更新しているので参照いただきたい。