

機械システム 工学分野

安全性・信頼性・環境適合性の向上を
目的とした、機械構造物の知的化



亀山研究室では、軽量・柔軟な機械構造物の知的化（スマート化）による安全性や信頼性、環境適合性の向上に取り組んでいます。

私たちの身の回りにある機械構造物は、さまざまな設計基準を満たすようにつくられていますが、近年、特に重要視されている設計基準として『安全性』『信頼性』『環境適合性』があります。『最適設計』『形状・振動制御』『ヘルスモニタリング』は、機械構造物の高性能化とともに安全性や信頼性、環境適合性の向上が同時に実現できる技術として、非常に期待されています。



准教授 亀山 正樹

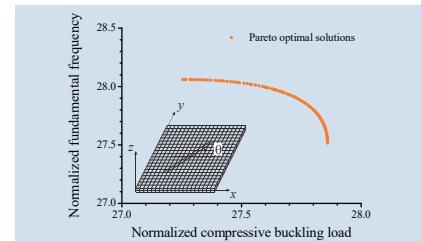
東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻助手、同助教を経て、2010年4月より現職。
研究・専門テーマは、空力弾性学、構造力学、最適化、等、主に知的複合材構造の最適設計。

>> 私の学問へのきっかけ

学生時代の指導教員との出逢いが、現在の職業や研究のきっかけです。もともとは人工知能、その後はレーシング・カーの周りを流れる空気の力学に興味がありました。卒業研究では、複合材料の力学という全く異なる分野を扱う研究室に配属されることとなりましたが、その結果、大学教員としての現在の自分があります。何事も『ご縁』と『タイミング』なんだな、と感じています。

>> 研究から広がる未来

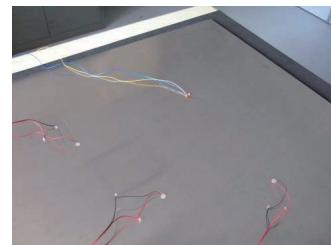
高性能化とともに安全性や信頼性、環境適合性の向上が求められる機械構造物として、例えば『航空機』があります。亀山研究室では、安全・安心でかつ環境に優しい革新的な航空機の実現に役立つ技術に関する基礎的研究を進めています。



複数の設計基準を同時に考慮した場合の最適な構造を、コンピュータを利用して自動的に求めます。

>> 卒業後の未来像

亀山研究室は、主に自動車・輸送機器・電気機器メーカーに卒業生を輩出しています。
研究活動を初めとした学生生活の中では、『自主性』と『物事を俯瞰的に見る力』を養うことを主眼においていた指導を行っています。



圧電素子を用いて発生させた波が構造物中を伝わる際の特性を利用して、構造物に生じた損傷を自動的に検出する

先鋭融合

機械物理

知能機械

研究キーワード

構造力学・数値最適化に基づく設計/同定・繊維強化複合材料・圧電材料・制御

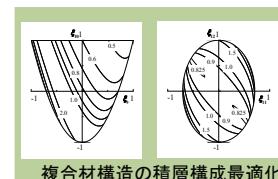
研究シーズ

- 複合材構造の最適設計
 - 曲げ・座屈・振動・減衰・熱・空力弾性、積層構成最適化、最小重量設計
- 圧電アクチュエータ・センサを用いた複合材構造の振動制御
 - 受動的・準能動的・能動的制振、アクチュエータ・センサの最適配置
- 圧電素子による振動発電
 - フラッタ発電、発電用圧電素子の最適配置
- 複合材構造のヘルスモニタリング
 - ラム波伝播特性・振動特性を用いた健全性評価、衝撃荷重同定
- 数値最適化手法の工学応用
 - 数理計画法、進化的アルゴリズム、RBFネットワーク、多目的最適化、など

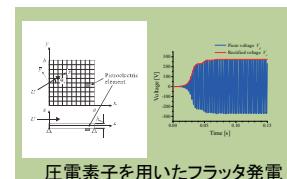
共同研究・外部資金獲得実績

- 热伝導パスを内蔵したピッチ系炭素繊維強化複合材積層構造の熱・構造最適設計法の確立（科学研究費補助金（基盤研究(C)(一般)））
- 热残留変形レス非対称積層を活用した高性能複合材サンドイッチ構造の一括積層造形（科学研究費補助金（基盤研究(C)(一般)））
- 積層複合材構造の実時間衝撃荷重同定の高精度化と高速衝撃荷重同定への応用（科学研究費補助金（基盤研究(C)(一般)））
- 多入力圧電繊維アクチュエータを用いたスマート複合材構造の損傷モニタリング（科学研究費補助金（若手研究(B)））
- スマート複合材構造の効率的モード別振動計測・制御法の構築と航空宇宙構造への応用（科学研究費補助金（若手研究(B)））
- 圧電アクチュエータ・センサを用いた複合材スマート翼構造のフラッタ抑制法の研究（科学研究費補助金（若手研究(B)））

最近の研究トピックス



複合材構造の積層構成最適化



圧電素子を用いたフラッタ発電

設計

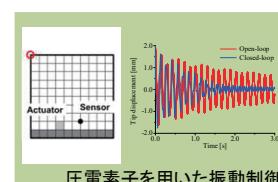
複合材料

最適化

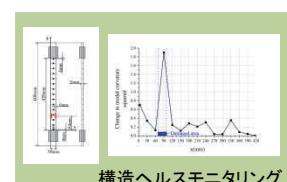
制御

圧電材料

同定



圧電素子を用いた振動制御



構造ヘルスモニタリング