

研究シーズ紹介

■ 加速度記録による建築物の構造損傷評価に関する研究

涌井 将貴 助教

建築構造物における経時性能劣化の把握、メンテナンス時期の推定、地震後の損傷度・被災度判定などを定量的かつ合理的に行うことを目的とした、構造ヘルスマモニタリングに関する技術が注目され、多くの研究が行われています。

地震などにより損傷した構造部材の荷重変形関係には、剛性変化に起因した非線形性が生じます(図1)。この非線形性を検出、評価することができれば、構造物の損傷度を定量的に評価

できる可能性があります。そこで、加速度記録の2階微分により、構造物の荷重変形関係に生じる非線形性を検出する方法を提案しています(図2)。

現在までのところ、計測器によるノイズの影響や、対象とする構造物が限定されるなどの問題点がありますが、将来的には実際の建築物で活用できるように今後も検討を行う予定です。

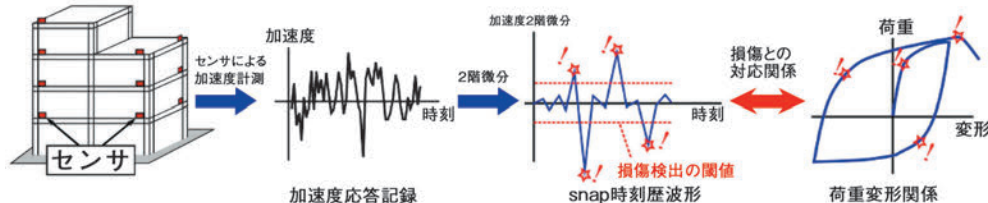


図1 構造部材の荷重変形関係

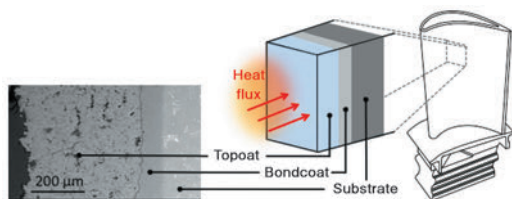


図2 加速度記録による損傷検出の概要

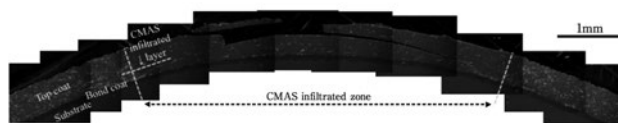
■ ガスタービンエンジン用コーティング材料の破壊現象の解明

山岸 郷志 准教授

私たちの身の回りには、生活用品から自動車、建築物など多種多様な「もの」が存在し、それぞれ様々な材料から形づくられその機能を果たしています。そして、全ての「もの」は、使われていくうちにあるいは年月とともに機能が損なわれていき、最終的には必ず壊れます。従って材料が「いつ」、「どのように」壊れるのかを予測することはとても大切です。正確な予測ができれば、適切は設計またはメンテナンスが可能になり、「もの」を安全に、効率よく使うことができます。私の研究では、特に厳しい環境で使用される材料の複雑な破壊現象について、この予測の精度を高めることを目的としています。例えば、ガスタービンなどの1000℃超の高温環境で使用されるコーティング材料がはがれ落ちる過程を、材料の性質や微視的構造の変化およびそれに伴う力学状態の変化から検証しています。この研究を進めるポイントは、・実際の使用環境をよく再現すること、・材料の変化を多角的にとらえること、そして・それらを材料の力学状態の変化と結びつけることです。このような研究を通して、未知の破壊現象の解明に取り組んでいます。



ガスタービンエンジン用コーティング材料

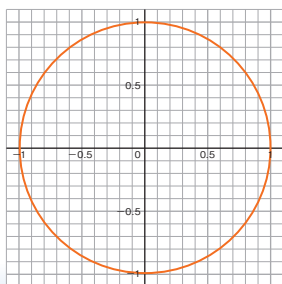
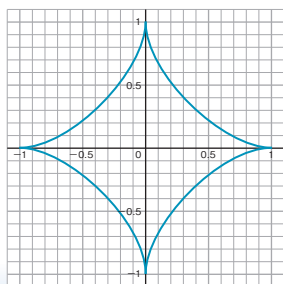


不純物の侵入によってはく離したコーティング

■ 数学の空間における幾何学的特徴付け

富澤 佑季乃 助教

コナン・ドイル著『恐怖の谷』にて探偵ホームズがモリアーティ教授を評する際に挙げる彼の書物『Asteroidの力学』はどのような内容なのだろうか？ 複数の意味を持つ単語“Asteroid”の解釈は諸説あるが、数学における曲線「星芒形」を指すという一説もある。星芒形(図左)は丸形(図右)と比較して明らかにへこんでいる形だが、実はこれらは同じ種類の曲線とみなせる。 $x^p + y^p = 1$ という数式に対して $p=2/3$ のとき星芒形、 $p=2$ のとき丸形になる。数学ではこれらを各 p における「 L_p 空間」の半径1の円とみる。 L_p 空間は関数の全体を幾何学的に捉えた空間の一種であり、工学における有用な



道具だが、数学では空間の凸性(どれだけの丸さ加減か)と特徴付け(丸さ加減によりどのような性質を有するか)が研究対象になる。空間が丸みを帯びるほど良い性質(微分方程式の解が存在する等)を持つため、どの程度の丸みで良い性質が保持されるかが興味深い問題となる。星芒形を円とみなす空間はへこんでいるため議論が難しいが、有用な特徴付けが得られるならば、それは数学者モリアーティが論じた内容と成り得るのかもしれない。浪漫である。