

第 111 回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

— リフレッシュセミナー「破壊・摩擦・粉粒体の力学：基礎から最前線まで」—

【趣旨】

破壊、接触による摩擦や摩耗、粉粒体のふるまいといった複雑な現象は、工業の現場では頻繁に直面する重要性の高いものですが、その理論的な取り扱いは容易ではありません。本リフレッシュセミナーでは、おもに本学機械工学課程の高年次で行われている専門科目の題材に触れながら、このような現象を捉えるための基礎原理、工学的設計のための指針、最先端のモデル構築・検証の技術などを紹介していただきます。

記

日 時： 2022 年 10 月 28 日（金） 13:00 ～ 16:40

会 場： 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻
吹田キャンパス M4 棟 2 階 201 講義室

（実施形態には変更が生じる可能性がありますので、今後のお知らせにご注意下さい）

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

----- 《スケジュール》 -----

13:00～

開場・受付

13:30～13:35 開会のご挨拶

13:35～14:25 講演 1：

金属材料の破壊の力学 ～バルク材料からマイクロ・ナノ材料まで～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻
近藤 俊之 氏

14：25～14：45 休憩

14：45～15：35 講演 2：

ソフトマテリアルの固体摩擦～接触力学の基礎から最新の研究動向まで～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻
田中 展 氏

15：35～15：55 休憩

15：55～16：45 講演 3：

粉粒体の数値シミュレーション～最先端モデル開発～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻
鷲野 公彰 氏

16：45～16：50 閉会のご挨拶

講演 1 の概要：

金属材料の破壊の力学 ～バルク材料からマイクロ・ナノ材料まで～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻

近藤 俊之 氏

ものづくりにおいて製品の信頼性を確保するためには、材料の破壊、特にき裂の発生・進展の機構と特性を理解し、適切な強度設計を行うことが重要となる。しかしながら、材料寸法が $\mu\text{m}\sim\text{nm}$ オーダーまで小さくなったマイクロ・ナノ金属材料はバルク材料とは異なる強度特性を示すため、微小機械の強度設計のためにはマイクロ・ナノ金属材料の強度特性の解明が不可欠となる。本講演の前半には、バルク材料で確立されてきたき裂の力学（破壊力学）の基礎として、き裂からの破壊の力学的取り扱いと疲労破壊への適用について解説する。後半には、マイクロ・ナノ金属材料における破壊の機構と強度の研究について紹介する。

講演 2 の概要：

ソフトマテリアルの固体摩擦～接触力学の基礎から最新の研究動向まで～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻

田中 展 氏

ソフトマテリアルとは樹脂材料やエラストマーなどの高分子材料を含めた柔らかい材料の総称になり、近年、バイオメディカル分野、医療ヘルスケア分野、ソフトロボティクス分野などでその需要は高まりを見せている。ソフトマテリアルの材料開発が進む一方、摩擦・摩耗の基本メカニズムは真実接触面積の推定を含めて未解明な部分が多く残されている。本講演では、高分子材料と粗い硬質表面の固体摩擦に焦点をあてて、前半に表面凹凸に関する接触力学の基礎を復習し、後半にタイヤゴムと路面の摩擦に関する最先端の研究について紹介する。

講演 3 の概要：

粉粒体の数値シミュレーション～最先端モデル開発～

大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻 鷲野 公彰 氏

粉粒体は様々な工業プロセスにおいて利用されており、工業製品の50%以上は粉粒体もしくは製造過程で粉粒体を經由すると言われている。しかし、従来の流体や固体とは異なり、粒子の集合体である粉粒体の振る舞いは非常に複雑かつ測定が困難である。それゆえ、時として「粉は魔物」と言われ、今日の工業プロセスでは経験と勘に頼った装置設計や運用が行われていることが多い。このような問題を解決するために粉粒体の数値シミュレーションはますます重要となってきており、特にDX（デジタルトランスフォーメーション）を推進する上で今後必要不可欠なツールとなることが期待される。本講演では、大阪大学で開発された最先端の数値シミュレーションモデルの紹介を行う。

以上