

トライボロジー (Tribology)		2 年・後期・2 単位・選択 機械制御工学専攻 担当 西田 茂生
	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-2 (70%) , D-1 (30%)	〔JABEE 基準〕 (d-1) , (d-2a)
〔講義の目的〕 省資源・省エネルギー技術や、機械の信頼性向上、長寿命化のためにはトライボロジー設計技術が必要不可欠である。そして、トライボロジーを主技術として取り入れていない設計活動は終局において破綻するともいわれている。本講義ではトライボロジーの重要性を理解し、その基礎理論やトライボロジーの基礎概念について理解することを目的とし、さらに新しいしゅう動材料としてのセラミックスのトライボロジーについて理解することを目的とする。なお、トライボロジーは機械、材料、化学、物理、バイオなどさまざまな分野のまさに融合・複合科目である。トライボロジーの知識をシステム創成工学に応用できることをめざす。		
〔講義の概要〕 トライボロジーの重要性を学び、摩擦・摩耗現象、接触理論、潤滑理論などについて学ぶ。まずトライボロジーを学ぶ上での基礎となる弾性接触理論を学び、その上でトライボロジーの基礎概念を学ぶ。セラミックスのトライボロジーにおいては、まず工業分野において応用されるファインセラミックスの基礎知識を習得した後、そのトライボロジー特性について学ぶ。また、バイオ分野や薄膜への応用を紹介する。 また、摩擦・摩耗・潤滑に関する項目については、レポートのプレゼンテーションを行う。		
〔履修上の留意点〕 トライボロジーは境界領域の学問であるため、関連科目との関係を常に考慮して幅広い視野で取り組むこと。プレゼンテーションについては、様々な資料に当たること。		
〔到達目標〕 <ul style="list-style-type: none">・トライボロジーの重要性を理解すること。・真実接触面積の定義や接触形態の特徴を説明できること。・摩擦の機構について説明できること。・摩耗の形態やトライボロジー損傷について説明できること。・セラミックスに関する基礎知識の習得。・代表的なファインセラミックスのトライボロジー特性を理解する。・薄膜のトライボロジーについて理解する。・バイオトライボロジー概論として、バイオ分野に関連するトライボロジーについて理解する。		
〔自己学習〕 プレゼンテーション演習を行うので、各自のテーマを詳細に調べ発表すること。		
〔評価方法〕 試験(70%)に、演習レポート点(30%)を含めて総合評価する。		
〔教科書〕 「摩擦のおはなし」 田中久一郎著 日本規格協会 〔補助教材・参考書〕 「メカロニクスのためのトライボロジー入門」 田中勝之・川久保洋一 共著 コロナ社 「トライボロジー」 山本雄二・兼田 楨宏 共著 理工学社		
〔関連科目〕 設計工学、流体工学、材料学、機械加工学、化学、応用物理、応用数学など		

週数	講義項目	講義内容	自己 評価*
第1週	トライボロジーの 重要性	トライボロジーの重要性について理解させ、トライボロジー 技術の改善による経済効果について解説する。	
第2週	表面の特性	固体の表面層の構造、表面トポグラフィーについて概説し、 真実接触面積の定義について解説する。	
第3週	固体の接触	ヘルツの接触理論、塑性接触について概説し、点接触、線接 触の集中接触および面接触の接触形態の特徴を解説する。さ らに、統計的手法による粗面の接触理論について概説する。	
第4週	摩擦理論	すべり摩擦の機構および摩擦面温度の取り扱いについて概 説する。	
第5週		<div> <p>一人一人にテーマを与えて、それについてプレ ゼンテーションを行う。</p> <p>テーマは、</p> <p>摩擦 摩耗 潤滑</p> <p>の部分から1部を抜粋する。</p> <p>プレゼンテーション評価は スライドおよび発表にて行う。</p> </div>	
第6週			
第7週			
第8週			
第9週			
第10週	ファインセラミックス の基礎	工業用ファインセラミックスとはどういう材料なのかを実物 を示しながら物理的特性および化学的特性を中心に概説す る。	
第11週	セラミックスの 力学的特性	セラミックスの力学的諸特性とその測定法について概説す る。	
第12週	セラミックスの トライボロジー (1)	セラミックスのトライボロジーを論じる上で基礎的な用語や 概念について概説した後、セラミックスのトライボロジー特 性を金属とのしゅう動およびセラミックスとのしゅう動を比 較しながらセラミックスの凝着特性と摩擦の関係を中心に概 説する。	
第13週	セラミックスの トライボロジー (2)	セラミックスのトライボロジー特性に及ぼす雰囲気の影響に ついて概説する。工業用ファインセラミックスの中でも最も よく使われる、炭化珪素・窒化珪素・アルミナ・ジルコニア を取り上げそのトライボロジー特性を概説する。また、セラ ミックス材料の改質について代表的なものを概説する。	
第14週	薄膜のトライボロジー 概説	近年、薄膜技術は目覚ましく発展している。この講では、ま ず薄膜形成技術を紹介し、その後、薄膜におけるトライボロ ジーに関して、薄膜材料のトライボロジー特性を含めて概説する。	
第15週	バイオトライボロジー 概説	トライボロジーは、生物学や医学の分野にも大いに関連して いる。この講では、バイオトライボロジーが取り扱う様々な 分野を紹介し、それぞれに関して概説する。	

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった。
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)