

科 目 名 流体工学特論 Basic Lubrication Theory	学年 1	期別・授業形態・単位数 後期・講義・2単位	教員名 野間 正泰 研究室 S棟2階 内線電話 8956 e-mail: noma@maizuru-ct.ac.jp
授業 (30 時間) + 自己学習 (60 時間) = 標準 90 時間の学習時間			
科目到達レベル: <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 <input type="checkbox"/> 6. 創造			
【授業目的】 トライボロジーとは、相対運動をしながら相互干渉する二面間およびそれに関連する諸問題と実地応用に関する科学と技術である。人類にとって必要不可欠な省エネルギー、省資源に直接関連するトライボロジーの基礎について学習する。 【Course Objectives】 Understanding of boundary lubrication, mixed lubrication, fluid film lubrication, friction and so forth.			
【到達目標】 1 トライボロジーの意義と役割について理解し、説明できる。 2 固体表面間の摩擦について理解し、説明できる。 3 境界潤滑と混合潤滑について理解し、説明できる。 4 流体潤滑について理解し、説明できる。 5 トライボロジーの現代技術への応用について理解し、説明できる。			
【学習・教育到達目標】 (B) 専門分野の基礎知識を修得し、それを実際の技術の問題に応用することができる。			
【キーワード】 トライボロジー、境界潤滑、混合潤滑、流体潤滑、摩擦、メカトロニクス Tribology, Boundary lubrication, Mixed lubrication, Fluid film lubrication, Friction, Mechatronics	【授業時間】 2時間(90分)×15週=30時間(22.5時間)		
【授業方法】 講義を中心に授業を進める。その展開の中では、すでに修得しているべき基本事項について復習や学生に質問しながら、基本事項の整理を行う。トライボロジーの対象はわれわれが日常的に経験・観察していることが多く、その関連も重視し、最新の話題も取り入れながら説明をする。	【学習方法】 トライボロジーの理解には基礎的な力学の知識と数学力が必要であるため、日常的にこれらについて復習しておくことが重要である。 また、トライボロジーの理解を深め、応用力を養うために、毎回演習問題等の課題を含む復習として4時間程度の自己学習を義務づけ、課題レポートを提出させる。		
【履修上の注意】 本科目は授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。	【科目の位置付け】 1. 先行して履修すべき科目 力学Ⅰ、力学Ⅱ、水力学Ⅰ、水力学Ⅱ 流体工学、マリンエンジニアリングⅡ、水理学ⅡB、流体力学 2. 後で履修する関連科目 3. 同時に履修する関連科目		
【定期試験の実施方法】 定期試験を行う。時間は50分とする。 持ち込みは電卓を可とする。			
【成績の評価方法・評価基準】 成績の評価方法は定期試験結果(60%)と毎回の授業ごとに課す自己学習としての演習課題等に対する解答の内容の評価(40%)の合計をもって総合成績とする。 到達目標に基づき、トライボロジーの意義と役割、固体表面間の摩擦、流体潤滑、境界潤滑と混合潤滑、トライボロジーの現代技術への応用等の各項目の理解についての達成度を評価基準とする。			

【教科書・教材等】

教材：必要に応じて資料を配付する。

【参考書・参照 URL 等】

参考書：たとえば，田中勝之・川久保洋一共著「メカトロニクスのためのトライボロジー入門」（コロナ社）

【授業計画】

週	内 容	到達目標	教科書参照ページ
第1週	トライボロジーの意義と役割	1	
第2週	固体の表面と接触	2	
第3週	固体の表面と接触	2	
第4週	固体表面間の摩擦	2	
第5週	固体表面間の摩擦	2	
第6週	固体表面の摩耗	2	
第7週	固体表面の摩耗	2	
第8週	固体表面の摩耗，演習問題	2	
第9週	境界潤滑と混合潤滑	3	
第10週	流体潤滑	4	
第11週	流体潤滑	4	
第12週	流体潤滑	4	
第13週	流体潤滑	4	
第14週	流体潤滑，トライボロジーの現代技術への応用	4,5	
第15週	演習問題	3,4,5	

★定期試験

定期試験返却・到達度確認

【学生へのメッセージ】

「磁気ディスク記憶装置のディスクとスライダの間は，周辺の空気を潤滑剤とした流体潤滑になっています。もし，そこに焼付き（クラッシュ）が起こったら，すべてが終わりです。その途端に記録が失われます。ほかのところがいくらハイテクでもだめです。トライボロジーの重要さとはそんなものです。」

「焼付きのためにアンテナが開かなかった。これで今度の人工衛星は失敗です。何百億円の損失です。たかが摩擦のために・・・。」

[出典：堀 幸夫著「流体潤滑」（養賢堂）]

「軸受の寿命が人工衛星の寿命です。」

[出典：中原綱光，関西潤滑懇談会・特別講演（2016.11.18）]

トライボロジーの基礎について学習することは，エンジニアにとって必要不可欠なことである。