

「洋上風車工学」2023年度前期計画

■2023年度前期実施概要

担当：佐賀大学海洋エネルギー研究所 吉田茂雄 教授

兼 九州大学 応用力学研究所 附属自然エネルギー統合利用センター、洋上風力研究教育センター

概要：風力発電システムの設計・解析に関する基礎的な知識・技術について講義する。さらに、実用的な計算手法について、演習を通じて習得する。

受講条件：流体力学/流体工学，振動工学を理解していることが望ましい。演習ではMS Excelを使用する。

到達目標：風車の設計・解析に関する基礎的な知識を習得する。

講義形式：オンライン授業。実際の授業時間後に、録画した動画を視聴し受講することも可能。

受講料：73,000円/名

■2023年度前期実施計画：全15回（1回90分）

授業のテーマ		内容
1	風力発電の背景	環境，エネルギー，導入ポテンシャル，発電コスト，導入目標など，風力発電の背景について概要を解説する。
2	風車の概念設計	風車サイズ，風車クラス，ロータ形式，制御方式，ドライブトレイン形式，経済性など，風車の概念設計法について解説する。
3	翼型	風車ロータの翼型（翼断面形状）に関して，ロータの運用条件，風車用翼型の要件，空力係数，代表的な風車翼型，ロータにおける翼型特性，空力デバイスについて解説する。
4	運動量理論	風車ロータの解析・設計の基本となるアクチュエータディスクモデルについて解説する。
5	翼素・運動量理論	風車の設計/解析に一般に使用されている翼素・運動量理論を，それを使用するロータの設計法について解説する。
6	演習：ロータ空力解析・設計法	翼素・運動量理論を用いた，翼素の空力荷重の計算，ならびに，空力形状の最適化について演習する。
7	風車の制御・保護	風車の制御・保護の概要，ならびに，発電機トルク制御，ピッチ制御の設計法について解説する。
8	演習：可変速ピッチ制御	洋上風車に一般的な可変速ピッチ制御の風車について，制御の設計法，ならびに，制御による風車の応答について演習する。
9	空力弾性解析法	風車の荷重・応答計算に必要な空力，構造，ドライブトレイン，発電システムのモデリング，ならびに，空力弾性解析法について解説する。
10	気象・海象条件概要	洋上風車の気象・海象条件の設定法の概要について解説する。
11	風車の基本設計	風車設計の準拠規格，設計荷重ケース，荷重・応答計算法，終局荷重/疲労荷重の計算法，システムエンジニアリングについて解説する。
12	演習：発電電力量，発電コスト計算	ロータの空力特性，パワーカーブ，風況，ならびに，発電電力量計算法，ならびに，発電コストの計算法について演習する。
13	風車の構造/機械要素設計概要	ブレード，タワー，ベアリング，増速機などの代表的な構造/機械要素の設計法について解説する。
14	演習：風力発電における統計学	風速分布，乱流強度，極値風速，風速・発電電力量の長期予測，極値統計荷重，材料強度などの統計計算方法について演習する。
15	その他の風力発電の技術	上記に含まれない風力発電関連の技術について紹介する。