

(科目コード : 8809820007AP)

【改訂】第27版(2013-03-29)

【科目】熱・流体力学演習

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択必修 【学期・単位数】 前期・1単位

【対象学科・専攻】 生産システム 2年

【担当教員】 花井 宏尚, 山内 啓, 矢口 久雄

【授業目標】

機械工学におけるエネルギー系の重要な基礎科目である流体力学, 熱力学, 伝熱工学の主要なテーマについて問題演習を行い, より理解を確実なものとして応用力を養う。

- ・流れを記述するための概念や数学的方法を理解し, それを用いた計算ができる。
- ・ポテンシャル流れについて理解し, それを用いた簡単な解析ができる。
- ・平行平板間の流れなどについてナビエ・ストークス方程式を用いた解析ができる。
- ・熱力学の基礎的な原理について説明できる
- ・化学平衡や熱力学的平衡について理解し, 自由エネルギーを説明できる
- ・熱機関とサイクルについて理解し, 効率や仕事について計算できる
- ・熱伝導方程式を用いて一次元定常熱伝導やフィンの熱伝導の解析ができる。
- ・熱伝達率の概念を理解し, 熱交換器などの具体的な解析に応用できる。
- ・強制対流熱伝達について説明ができ, それに関わる簡単な計算ができる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5 時間である。流体力学, 熱力学, 伝熱工学に関係する問題演習と解説を行う。

【教科書・教材・参考書 等】

自作プリント等

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

特になし(座学)

【成績評価方法】

[前期]課題の達成度 70% 演習の取り組み方 30%

【達成目標】

| | 達成目標 | 割合 | 評価方法 |
|---|--|------|---------|
| 1 | ・流れを記述するための概念や数学的方法を理解し, それを用いた計算ができる。 ・ポテンシャル流れについて理解し, それを用いた簡単な解析ができる。 ・平行平板間の流れなどについてナビエ・ストークス方程式を用いた解析ができる。 | 30 % | レポート |
| 2 | ・熱力学の基礎的な原理について説明できる ・化学平衡や熱力学的平衡について理解し, 自由エネルギーを説明できる ・熱機関とサイクルについて理解し, 効率や仕事について計算できる | 30 % | レポート |
| 3 | ・熱伝導方程式を用いて一次元定常熱伝導やフィンの熱伝導の解析ができる。 ・熱伝達率の概念を理解し, 熱交換器などの具体的な解析に応用できる。 ・強制対流熱伝達について説明ができ, それに関わる簡単な計算ができる。 | 30 % | レポート |
| 4 | ・自分の研究内容と基礎科目の繋がりについて説明できる | 10 % | レポート・授業 |

【本校の学習・教育目標】

(D-1) 自然科学、基礎工学、専門工学の知識を総合的に利用し、創造性を発揮して現実の技術的課題の解決に応用できる

【授業計画】(熱・流体力学演習)

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|-------|----------|---|------|----|
| 第1回 | 流れの記述 | ラグランジュ表示とオイラー表示, 連続の式, 圧縮性の判定, 流線, ベルヌーイの定理 | | |
| 第2~3回 | ポテンシャル流れ | 渦度, 循環, 速度ポテンシャル, 流れ関数, 複素速度ポテンシャル | | |
| 第4~5回 | 粘性流体の運動 | ナビエ・ストークス方程式の厳密解 | | |
| 第6~7回 | 化学反応と燃焼 | エネルギー変換, 化学平衡, 平衡定数 | | |
| 第8~9回 | 熱力学的平衡 | 熱力学第1法則, 自由エネルギー | | |
| 第10回 | サイクル | ガスサイクル, 蒸気サイクル | | |
| 第11回 | 伝熱工学I | 熱伝導の基礎 | | |
| 第12回 | 伝熱工学 | 一次元定常熱伝導 | | |
| 第13回 | 伝熱工学 | フィンの熱伝導 | | |
| 第14回 | 伝熱工学 | 熱伝達の基礎 | | |
| 第15回 | 伝熱工学 | 強制対流熱伝達 | | |