

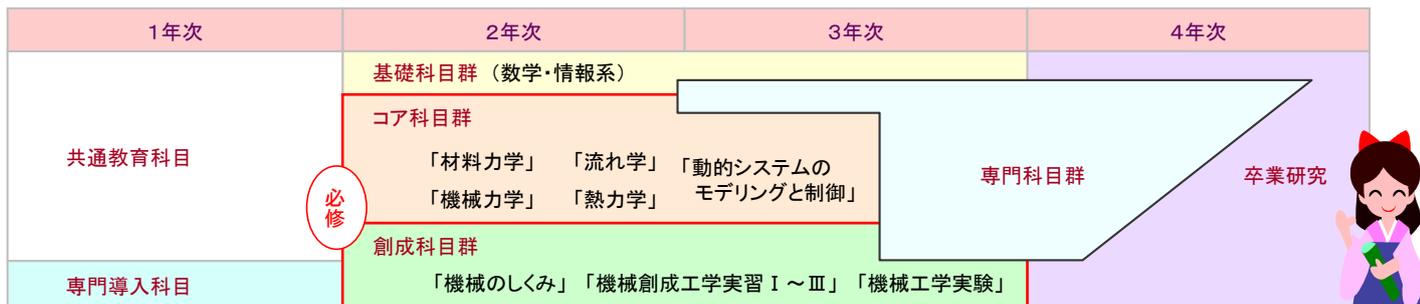
コア科目と課題探求型科目による機械工学教育

大阪大学 工学部 応用理工学科 機械工学科目



http://www.mech.eng.osaka-u.ac.jp

➤ 機械工学科目におけるカリキュラムの概要



➤ コア科目

機械工学の中核「4力学と制御」

- ✓ 材料力学
- ✓ 熱力学
- ✓ 流体力学
- ✓ 機械力学
- ✓ 制御工学

- 必修とする(1セメスターで、講義に4単位、演習・実験に1.2単位)
- 1科目あたり、講義担当教員2名、演習担当教員2名、技術専門職員、ティーチングアシスタント(TA)2名以上を配置
- 濃密な講義と、タイムリーな演習・実験、要注意学生の把握
- 毎週2回の講義(14回の講義 + 中間試験 + 期末試験): 1クラス(120名) ← 講義担当教員
- 毎週1回の演習: 1クラス60名で2教室 ← 演習担当教員 + 講義担当教員
- 数テーマの実験: 1クラス30名(1クラスあたり6グループ)で4組 ← 演習担当教員 + 講義担当教員 + TA + 技術専門職員

➤ コア実験

- コア5科目の実験のために専用の教室を整備
- 教職員とTAの緊密な連携
- 装置製作・予備実験・授業計画への参画を通してTAに対する教育効果

例1(流れ学)

- 実験1 流れの可視化(染料により円柱ウエイクのパターン変化を観察)
- 実験2 速度の計測(ピトー管による流速測定の実験とベルヌーイ定理の理解)
- 実験3 圧力損失の計測(管摩擦や曲がり・拡大・縮小などによるエネルギー損失の比較)



教職員・TAによる予備実験 → 授業風景(試行錯誤の繰り返し) → デジカメで記録「カルマン渦出現」

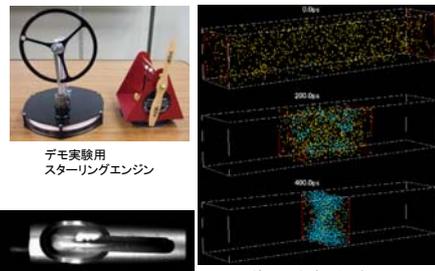


例2(熱力学)

- 実験1 理想気体の状態変化
- 実験2 分子シミュレーションによる相変化の理解



気体の状態変化を知るための実験装置の数々



デモ実験用スターリングエンジン

高速ビデオカメラによる撮影

圧縮による相変化を可視化し、理解を深める「数値実験」

➤ 課題探求型科目

先駆的なPBL教育の実績
(Project Based Learning)
2001年度～

設計プロジェクト入門
日本機械学会
教育賞(2004年度)



ペーパークラフトによる衝撃吸収装置

ペーパークラフトによる風力発電装置

機械工学における主な実習型科目

- 機械のしくみ (2年1学期)
- 機械創成工学実習Ⅰ (2年2学期)
- 機械創成工学実習Ⅱ (3年1学期)
- 機械創成工学実習Ⅲ (3年2学期)

- 導入教育 ● 小型2サイクルエンジンの分解組み立て ● 工作実習(旋盤、フライス盤、NC機械など)
- 設計プロジェクト入門 ● 衝撃吸収装置 ● ジャンピングマシン
- 機械装置の設計製図 ● スクリュージャッキの設計製図 ● 歯車減速機の設計製図
- コンピューターによる機械制御 ● CPUの構造 ● センサー&アクチュエーターを用いた実習

➤ 設計プロジェクト入門

- 4名ずつのチームに編成し、共通課題を与える
- 概念設計、詳細設計、製作、性能試験、プレゼンテーションを含む
- 性能試験をふまえて再設計・再試験を行うことがポイント

授業日程

1. イントロダクション、プロジェクトプランニング
2. 概念設計(2回)
3. 詳細設計、資材調達、製作(4回)
4. プレゼンテーション、第1回競技会
5. 分析、再設計、再製作(3回)
6. 第2回競技会
7. 分析
8. 最終プレゼンテーション



作品例

ベストメカニズム賞

会場(創造工学センター)

授業風景

2006年度新規課題 ジャンピングマシン

- ◆ 単三電池1個をエネルギー源として、規定時間内に飛び跳ねるマシンを制作し、飛び跳ねる高さを競う。
- ◆ チームワークにより、予算管理・スケジュール管理などのプロジェクトマネジメント能力を養う。
- ◆ プレゼンテーション能力を身に付ける。

