

認定プログラム名

## 総合エレクトロニクスコース

認定分野

電気・電子・情報通信および関連分野

**2005年度認定**  
**(2年認定、2007年度に中間審査を受審)**

### 学習・教育目標の特徴

#### 育成する技術者像

学ぶ意欲と習慣を身につけ、自立的にものごとを判断し、課題解決のために行動・チャレンジできる教養豊かで創造性に富む電気電子工学技術者

#### ・実学重視:ものづくり教育に重点

- ・電気電子工学全般（ハードからソフトまで）の幅広い基礎的知識
- ・基礎知識の理解を基に実社会で直面する工学的問題に応用できる能力
- ・多面的な角度から総合的に判断できる能力
- ・幅広い視野と人間観、社会観

## 学習・教育目標（2006年2月改訂）

### (A) 電気電子工学全般の基礎知識とその応用力

- A1. 数学、自然科学に関する基礎的事項の説明.
- A2. 電気電子工学に関する基礎的事項の説明.
- A3. 数学、自然科学、電気電子工学の基礎知識の専門分野でのその応用.

### (B) 遂行計画に従って実行する能力

- B1. 提示された基礎課題の理解、解決法の立案

詳細は

<http://www.ele.kindai.ac.jp>

をご覧ください

### (E) 自主的、継続的に学習する能力

### (F) エンジニアリングデザイン能力

- F1. 課題の理解、技術上の問題点を抽出
- F2. 解決法の提示、計画書作成
- F3. 計画の実行、結果の評価
- F4. 報告書の作成、説明、発表

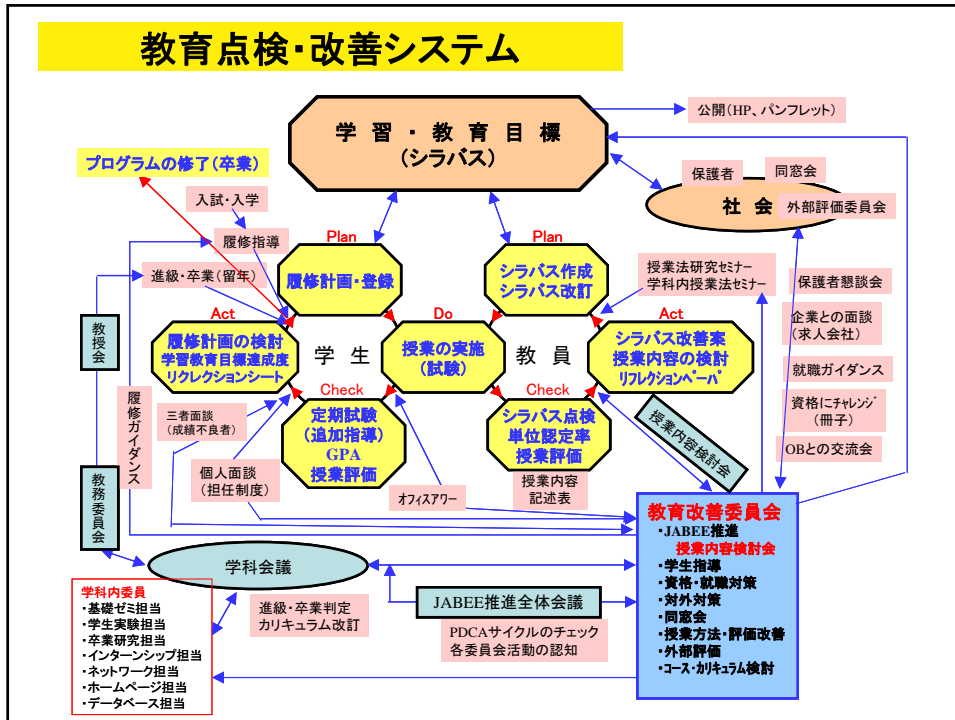
## カリキュラムの特色

### ・実学重視

- ・各セメスター（第1～第7）にもものづくり教育に必要な実験、実習科目を配置
- ・講義と演習の一体化
- ・実験・実習科目との連携
- ・電気電子現象の基本メカニズムの把握を重視
- ・数式の理解とともに実際の物理現象がイメージ出来るように配慮
  
- ・英語科目を各学年（1～3）に配置



## 教育点検・改善システム



# エンジニアリングデザイン

→ ??

卒業研究および実験科目で実施

# 問題解決能力



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

## 技術者が有している能力の内、最も重要なもの

- ・概念化力
- ・構想化力と計画力
- ・課題設定力(定式化力)
- ・課題解決力(解析力)
- ・課題把握力
- ・調査研究力
- ・モデリングとシミュレーション力
- ・実験力
- ・結果の検証能力
- ・デザイン力

2004年12月4-5日のエンジニアリングデザインに関する  
JABEE国際シンポジウムでの共通認識  
エンジニアリングデザイン能力には、

- ・構想力
- ・創造性
- ・構想したものを図や文章、式、プログラム等で表現できる能力、
- ・経済性(コスト)・安全性・倫理性・環境への影響等の観点から問題点を認識できる能力、
- ・問題点を解決する能力
- ・継続的に計画し実施する能力
- ・コミュニケーション能力
- ・チームワーク力

などの要素がふくまれる

## 近畿大学での実践例

(科目:総合エレクトロニクス実験)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### 授業概要

本実験は、電気電子工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲおよび講義・演習で学んだ内容を駆使して、様々な工学的問題に取り組み解決する能力を育てると共に、チームワーク力を体得する総合的科目である。

従って、実験手順を示すテキストはなく、また、**教員は、計画・実験・まとめの各段階で適宜助言を行うにとどめる。**

具体的には、最初に到達目標として**ある仕様を示す。**

## 近畿大学での実践例

(総合エレクトロニクス実験)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### 授業概要(つづき)

受講生はグループ作業によって**技術上の様々な問題点を抽出し、その解決法をいくつか立案する。**次に、**経済性(コスト)・安全性・倫理性・環境への影響等を考慮しつつ時間的制約の下で実現可能な実験スケジュールを作成し、**グループ作業の利点を活かして**実験計画を遂行する。**最後に**実験結果をまとめ、プレゼンテーションと討論形式で成果の検討を行う。**

## 近畿大学での実践例 (総合エレクトロニクス実験)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### 授業の流れ

- ・最初に到達目標として、ある仕様を提示する。
- ・技術上の問題点を抽出、解決法(複数)の立案
- ・経済性・安全性・倫理性・環境への影響等の考慮
- ・時間的制約の下で実現可能なスケジュールの作成
- ・グループ作業の利点を活かした実験計画の遂行
- ・実験結果のまとめ、報告書の作成
- ・プレゼンテーションと討論形式で成果の検討

## 近畿大学での実践例 (総合エレクトロニクス実験)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### ■学習・教育目標および到達目標

本実験は、与えられた目標を達成するためにグループ作業で計画を立案し、実行することによって、電気電子工学全般の基礎知識とその応用能力、コミュニケーション能力、構想力、創造性および自主的、継続的に学習する能力の涵養を目的としており、受講により、少なくとも下記の項目を身に付けることが可能である。

1. 目標に対して自ら情報収集し、実験計画を立案することができる。
2. グループ作業の利点を活かすことができる。
3. 得られた結果が課題の要求条件・仕様を満たしているか、正しく評価できる。
4. 実験結果を自主的に考察することができる。
5. 得られた成果を状況に適した形式で報告書およびプレゼンテーション資料としてまとめることができる。
6. 聴衆を意識したプレゼンテーションを行うことができる。



# 近畿大学での実践例

## (総合エレクトロニクス実験)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### 成績評価基準

- (1) すべての実験を受講し、実験課題を積極的に遂行した場合に70点の「持ち点」を与える。
- (2) 各課題の製作品は3項目(性能・製作への技術的貢献度・理論的貢献度)、レポートは4項目(構成・データ整理・考察・読みやすさ)、成果報告会は3項目(内容・話し方・質疑応答能力)について、A(+3点), B(+2点), C(0点), D(-2点), E(-3点)の5段階で評価し、加点、減点を行う。
- (3) さらに、実験への遅刻は-2点、また、レポート提出期限の遅れは-3点の減点とする。  
プレゼンテーションを行わない場合、レポート未提出の場合においても成績評価の対象としない。

### テーマ1: 非常用無電源ラジオ

非常時においてAM中波放送を受信できるラジオを実現させる。無電源動作、安価、コンパクトであることが条件となる。

### テーマ2

低温

### テーマ3

光学  
構成し

### テーマ4

架空

### テーマ5

スピーカーユニットを設計・製作する。音響特性、出来栄等をグループ内で相互評価する。

### テーマ6: 地球環境シミュレーション

地球環境問題を複眼的にとらえ、それぞれの視点においてモデル計算を行う。

**1つのテーマを6週間に  
亘って実施**

## 評価が困難な箇所



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

### スケジュール管理 (計画通りに進められるか?)

- そもそも計画をたてるということが難しい
- 定められた期間内で実験を終了することで評価している

### コスト意識(予算を与えるか?)

- 人件費の概念を導入できない
- コスト表等で評価

## コスト

材料・部品		価格 (円)	備考
クリスタルイヤホン	3.5φプラグ付き	262	1個
モノラル用イヤホン ジャック	3.5φ、基盤用	52	1個
ゲルマニウムダイオード	1N60	80	1個
フェライトコア		105	3.5[cm]
ポリスチレンフィルム	200×300, 0.05	3	10[cm <sup>2</sup> ]
銅箔		8.125	6.25[cm <sup>2</sup> ]
TCM すずメッキ銅線	0.6[mm]	1.73	10[cm]
ポリウレタン被覆銅線	0.26[mm]	1.6	100[cm]
ケース		105	1個
作成にかかった費用		618.45	

## 実験の一例

### 熱電発電素子の開発と評価

#### 1. 目的

これまでの講義・演習・実験で学んだ知識を総合的に活用し、経済性・安全性・環境への影響等を考慮しつつ時間的制約の下でチームワーク力を駆使して現実の要求を満たすものを考案・製作することを目的とする。

#### 2. 要求事項

熱電発電素子とその性能評価装置を試作し、熱起電能を測定する。

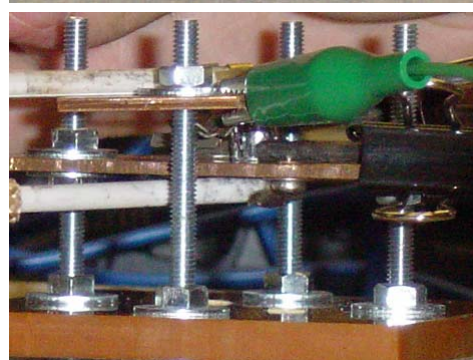
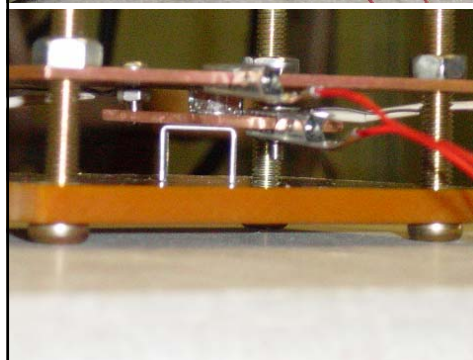
- ① 熱源の温度は100℃～200℃の範囲とする。
- ② 性能評価装置の動作温度は室温～200℃とする。
- ③ 2種類以上の素子を製造して性能を比較する。
- ④ 安価なものが望ましい。

なお、今回は素子の放射線損傷については考慮しないこととする。

### 実験の進め方に関する助言

- ・ 連絡網の準備（担当者、T. A. を含む）
  - 日報の配信
  - 報告書作成の意見交換
  - プレゼンテーション準備の意見交換
- ・ 実験計画の作成（作業日程表、作業分担表）
- ・ 日報の作成
  - データの共有
  - スケジュール(進捗状況)のチェック
  - 当面の課題を抽出
- ・ 報告書はグループで一冊
- ・ 報告書の考察は各自が作成

# 成果(製作品)の一例

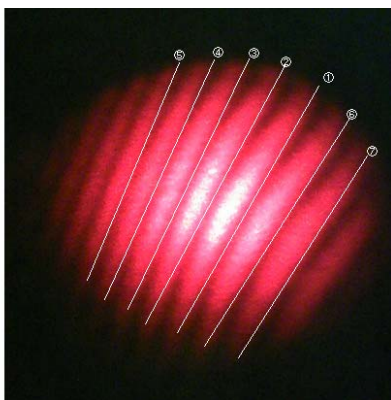


### 非常用無電源ラジオ



### 光学素子の歪測定

## スライドガラス中央の干渉縞



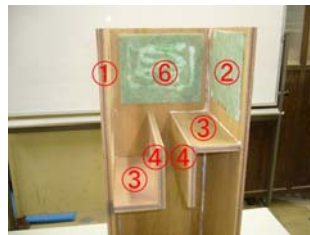
φ	a(mm)φ	b(mm)φ	x(μ m)φ
①φ	3φ	1φ	0.1055φ
②φ	3φ	2φ	0.211φ
③φ	3φ	2φ	0.211φ
④φ	3φ	1φ	0.1055φ
⑤φ	3φ	1φ	0.1055φ
⑥φ	3φ	2φ	0.211φ
⑦φ	3φ	2φ	0.211φ

## スピーカーの音響特性

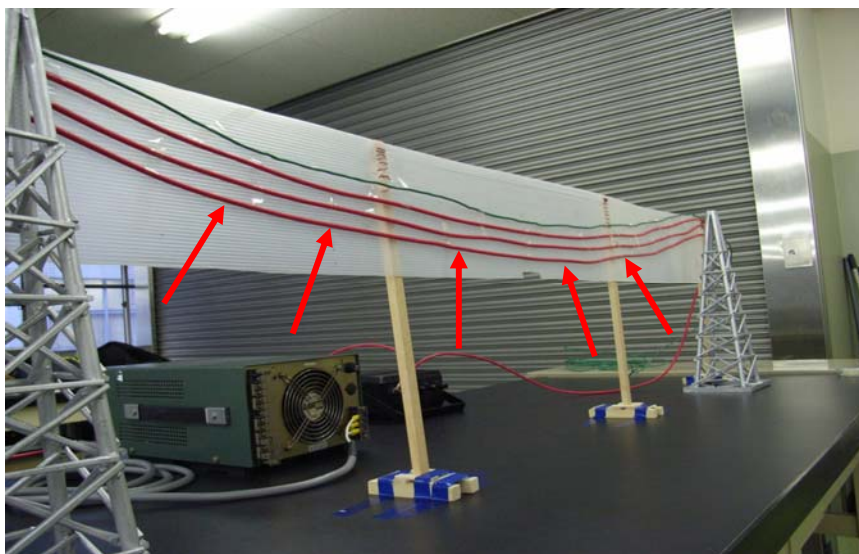
# エンクロージャーの製作

### • 接合での注意点

- 木工用ボンドを多めに塗って接着し気密性を高める。  
→ 気密性が保てないと音質に影響が出る
- 各部品を直角に接合すること。  
→ ダクト部分④が平行になり音響も向上する。



## 架空送電線の漏洩磁界特性





## 「到達目標」および「学習・教育目標」に対する 達成度(満足度)のアンケート

[回収率: 11/13]

		到達目標 および 学習・教育目標 の内容	回答
到達目標	①	目標に対して自ら情報収集し、実験計画をたてることができる。	3.4
	②	グループ作業の利点を活かすことができる。	3.4
	③	実験結果を自主的に考察することができる。	3.5
学習・教育目標	④	経済性・安全性・倫理性を考慮しつつ時間的制約の下で実現可能なスケジュールの作成・実行	2.5
	⑤	電気電子工学全般の基礎知識とその応用能力	3.2
	⑥	コミュニケーション能力(単なる語学力ではなく、意思疎通の能力)	3.3
	⑦	想像力や創造性	3.6
	⑧	自主的、継続的に学習する能力	3.5

\* 評価 : 5(非常に良くできた), 4(良くできた), 3(できた), 2(あまりできない), 1(できない)

## 「実験」の特徴に関するアンケート

### 【良い点】

- 共同作業のいい所や悪い(難しい?)所を経験できたこと。
- 他の実験と違い、一つのテーマを長い時間をかけて取り組み、さらに数人のグループで進めていくので、コミュニケーション能力を向上できたと思う。
- ものづくりの楽しさを味わうことができる。
- 自分のやり方で実験が出来るからやる気が出る。

### 【悪い点】

- 残業の必要性があったこと。
- やる気が無い人を見てると腹が立って仕様が無い。
- チームワークを乱す人がいると非常に士気が下がり実験に向かう姿勢が崩れるところ。

## 「実験」の発表会に関するアンケート

### 【良い点】

- 共同でレポートを書くという問題があるかなど、いい経験になった。
- 班で一つのレポートを作るというのは一見個人でするより楽に思いがちですが、チームとして統率がとれてないとまとまったレポートが作れないということがわかりました。
- ただ発表するだけでなく方法や時間配分などまで考えたため、卒研の発表の気分を味わえた。

### 【悪い点】

- ある程度の人しか頑張らないからしんどかった。
- レポート再提出期間が短いこと。
- メンバー全員で結果を考察する機会を作る必要があると思う。

## 総合エレクトロニクス実験の経験から



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

学生の満足度は口頭では大変高いが、  
データ上は低い。

→ 授業評価というよりも自己評価になっている

合格と不合格の見極め(達成度評価)  
が重要

→ 一定の割合でサボりはある。。。幸い現状では  
大きな問題となっていない



# まとめ(継続的課題等)



Quantum Electronics Lab.  
Kinki University

## 開講時期

- ・ 欠席の取り扱い
- ・ 講義科目との関係

## 実験内容と時間

- ・ 要求課題の量と質 (学習・教育目標との関連)  
どの段階で「手を出す」か (指導するか)、、、
- ・ 知識のコンパートメント化
- ・ 工作技術の基礎 (ものづくり実習との連携)
- ・ 安全教育 (安全教育論との連携)

## その他

- ・ 発表会の準備段階で討論時間が必要
- ・ プレゼンテーションと質疑応答の適切な時間配分