

## 【論文】

## 機械設計技術資格の取得支援を組み入れた機械工学教育

藤崎 渉\*, 沼尻健次\*\*, 吉村 俊英\*

Education of Mechanical Engineering Including  
Support System of Technical Qualification

Wataru FUJISAKI, Kenji NUMAJIRI and Toshihide YOSHIMURA

**Abstract:** Recently, an international standard engineering qualification for the engineers has started in APEC. On the other hand, in the conventional education system, one disadvantage was pointed out that achievement of study of 4th grade student is obscure. Therefore we have been searching a reasonable new educational system to be able to obtain the technical qualifications for mechanical engineer as a valuable milestone for 4 years education. In this paper, the important steps of the improved education system are summarized.

**Keywords:** Achievement evaluation, Technical Qualification, Motivation

## 1. 緒言

近年、専門教育・教養教育とともに、大学の重要な柱となっているキャリア教育では、特に資格取得支援に学生の関心と期待が集まっている。企業が技術者に求める主な能力には下記のものがある。

1. 専門技術スキル
2. 業務管理能力
3. 問題発見・解決能力
4. 創造的戦略立案能力
5. 先見力・統率力
6. コミュニケーション力

従来の大学教育は真善美の探求に重きをおき、実社会での必要性とは乖離しがちであった。学生の卒業後の達成感・満足度を高めるには、上記項目にも配慮したカリキュラムが求められている。また、学習到達度評価の標としての資格取得への支援、ならびに学生が希望する企業等へ就職できる支援環境構築が重要課題となる。資格取得支援に関しては本大学全体としても 2004 年度からキャリアサポート奨励金制度が開始されている。工学部機械工学科では、上記 1 に対応する資格として技術士一次・機械設計技術者 3 級・CAD 利用技術者を、上記 2・3 に対

応する資格としてシスアド初級試験を推奨し、さまざまな工夫を試みている。本教育論文は、2002 年度から 2005 年度までの技術士一次・機械設計技術者 3 級の資格支援を組み入れた教育改革の取り組みと効果についてまとめたものである。

## 2. 技術士資格と国際標準化

日本の技術士数は、2001 年の技術士法改正により、増加し始めて、現在 5 万人を越えている<sup>(1)</sup>。これは約 240 万人と言われる本邦技術者の 2% 程度であり、いまだ世界の先進国に比べ少数といえる。これから国際的ビジネスを展開していくには、大学を含めた教育システム改革の必要性が指摘されている。

主要な先進国は、それぞれ独自の技術者資格制度を有する。アメリカの PE は約 40 万人であり、イギリスの Chartered Engineer は約 20 万人である。また、フランスの Diplome D'Ingenieur とドイツの Diplom-Ingenieur は工科系大学を卒業する際に取得する修士相当の学位が、そのまま技術者資格として通用する形態である。

最近では、各国独自の資格体系の不便さを解消するために、地域的な資格や国際的な資格が通用し始めている。アジア太平洋経済協力 (APEC) は、ア

\* 機械工学科

\*\* 北九州市立大学客員教授・技術士 (機械・総監)

アジアと太平洋を囲む 21 国および経済主体エコノミーで運用されている協議体である。2002 年 9 月現在、約 2400 名の技術者が APEC エンジニアとして登録されている。APEC エンジニアの技術部門は、機械、電気、土木、情報などの 11 分野であり、日本では技術士および一級建築士（構造分野）が APEC エンジニアの要件を備えた技術者資格であると認められている。この流れを意識した大学教育改革が検討されつつあり、JABEE 認定された機械工学系コースに技術士一次（機械）の資格が与えられるのもその一例といえる。

### 3. 機械設計技術者資格

本学機械工学科では、学部 3 年次生に機械設計技術者 3 級取得を、その合格者に技術士一次（機械）取得を推奨している。機械設計技術者資格は社団法人日本機械設計工業会が実施している民間資格である。安全で効率のよい機械を経済的に設計する機械設計技術者の能力を公に認定することにより、機械設計技術者の技術力の向上と、適正な社会的評価の確立を図り、日本の機械産業の振興に寄与することを目的としている。

特に機械設計技術者 3 級では主として、機械や装置の詳細設計業務の補佐、並びに関連する製図などの基礎業務を遂行できる水準である。試験科目は機構学・機械要素設計、機械力学、制御工学、工業材料、材料力学、流体・熱工学、工作法、機械製図の 8 科目である。

本資格は機械工学全般の基礎知識修得が合格水準であり、合格者は機械設計技術者として十分な基礎知識を有していると評価されている。また製図知識を問わない技術士一次（機械）資格より、機械設計の実務者向けの資格ともいえよう。受験生数は 2002 年度の 993 名から 2004 年度の 1416 名と年々増加しており、合格難易度も高くなっている。

### 4. 機械設計技術者 3 級資格支援の実施と改良

2002～2004 年度までの資格支援の取り組みの概要を表 1 に示す。以下、各年度の主な工夫を記す。

4・1 2002 年度の工夫と改善 初年度は機械工学科教員による課外授業クラスを開講した。学習効率化のため、各教員の講義テキストのどこを勉強したらよいかのアドバイス・シートを作成した。また、静かに勉強できる資格学習室を学科に開設し、講義テキストなどの参考書を配架した。さらに質問のあ

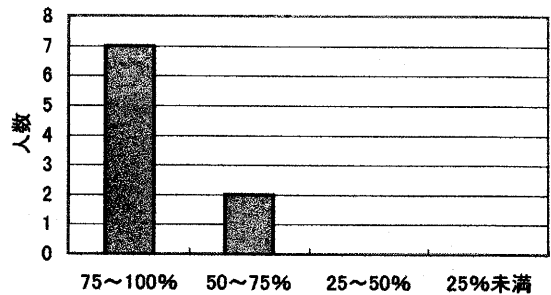
る学生にはオフィスアワーでの個別指導を行なった。

表 1 資格支援の工夫

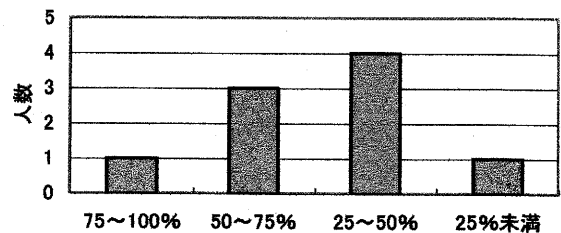
年度	実施形態
2002	課外クラス（教員 8 名、90 分、10 回） 講義での演習、学習室開設
2003	課外クラス（教員 8 名、90 分、11 回） 講義での演習、学習室の充実
2004	就職部資格講座（90 分、12 回） 専用テキスト作成、講義での演習
2005	就職部資格講座（90 分、12 回） 講義での演習、問題メール配信

表 2 課外クラスアンケート（2002 年）

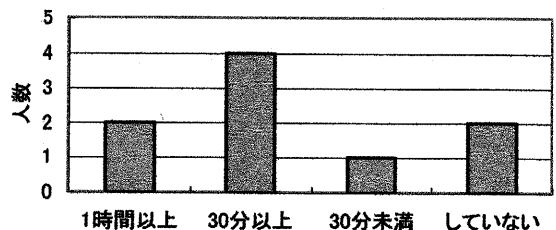
(1) 過去問題集の解答割合



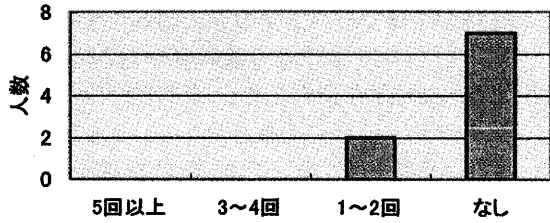
(2) アドバイス・シートの学習度



(3) 1 回の課外授業の予習・復習時間

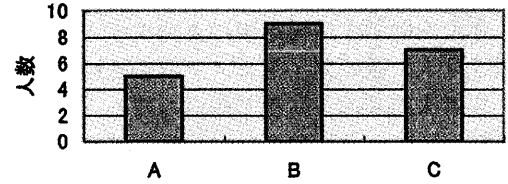


(4) オフィスアワーの利用頻度

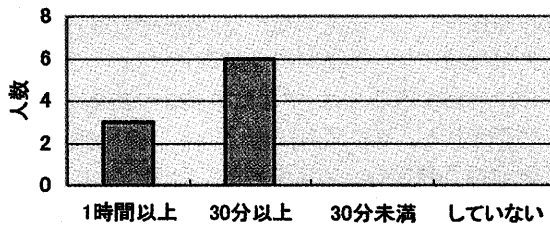


(3) 講義時間 90 分は適切ですか

(A:時間を長く B:回数を多く C:ちょうど良い)



(5) 試験前 1 ヶ月の一日平均勉強時間



(4) キーポイント解説と問題演習のどちらに時間をかけるべきですか

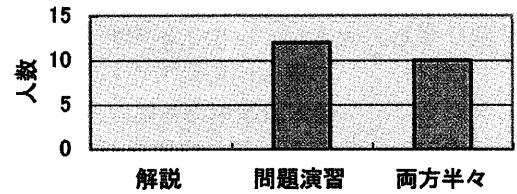
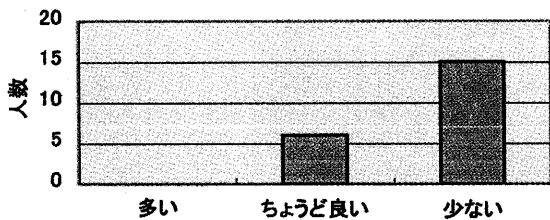
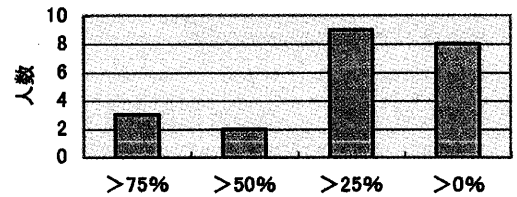


表 3 資格講座アンケート (2004 年度)

(1) 講義回数は適切ですか

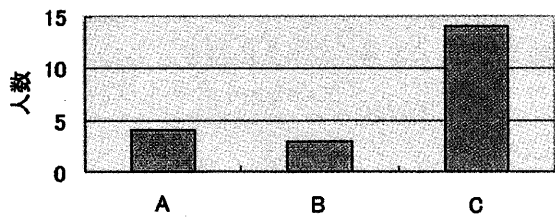


(5) 過去問題集の解答割合

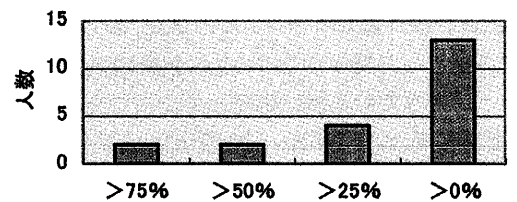


(2) 「キーポイントの解説」の分かりやすさ

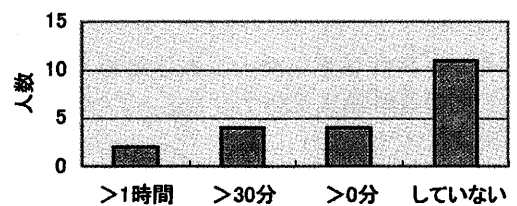
(A:分かり易い B:分かり難い C:どちらとも言えず)



(6) 夏季休暇中にテキストの勉強法に従ってどの程度勉強しましたか



(7) 講習の予習・復習の時間



4・2 2003年度の工夫と改善 初年度の資格取得者9名へのアンケート結果を表2に示す。これに基づいて、2003年度は下記の取り組みを行なった。

- a) 受験者を増やす工夫
- ・3月末に学生用掲示板に支援クラス情報掲示
  - ・3月末の教育ガイダンスで講座資料配付
  - ・3年次前期の各講義で受講の薦め
  - ・院生には4月初旬の材力特論Iで講座資料配付
  - ・第1回支援クラス説明会を5月下旬に早期化
- b) 合格率を高める工夫
- ・過去問題集を年度による分類から、試験科目別分類として学習の効率化を図った。
  - ・過去問題を学部の講義の演習問題、レポート課題にする。例えば、機械工学実験CAEコースでは材料力学の過去問題演習をレポート課題。プレ卒研では過去問題中の基礎問題を演習
  - ・修士の材力特論I、IIで機械設計技術者3級・技術士一次試験問題の演習実施
  - ・材料力学の講義テキストを平易な「はじめての材料力学」に変更
  - ・工業材料の課外授業にて、学習しやすい「材料と用途」の資料配付
  - ・学習室の参考書の充実
  - ・オフィス・アワーでの対応に限らず、いつでも来室して指導日時を相談可とする。
  - ・直前模擬試験を10月末(文化祭期間中)実施
  - ・受験直前得点UP対策の資料配布

#### 4・3 2004年度の工夫と改善

2004年度の新たな取り組みは以下の通りである。

- ・教員の課外授業クラスから、就職部の資格取得対策講座として開講する。また、教員の講義・オフィスアワー等での支援は継続しておこなう。
- ・講師に技術士(機械・総合監理)資格を有する著者の一人が担当した。
- ・学習の効率化を図るために、試験範囲の基礎知識を網羅した専用テキストを作成した。この編集に際しては、過去6年間の出題内容を分析した上で、頻出かつ基本的な問題に対応した基礎力を付けることができる項目を厳選した。

#### 4・4 2005年度の工夫と改善

前年度の資格講座受講生29名へのアンケート結果を表3に示す。これに基づいて、2005年度は下記の取り組みをおこなった。

- ・計算科目を講義スケジュールの前半に移動して、夏休み期間中の勉強が促進されるようにした。

- ・メールサーバを利用して、過去問題中の基礎問題・解答を希望者に自動メール配信した。
- ・材料力学IIIで材料力学の過去問題をすべて解説
- ・無味乾燥になりがちな受験対策を受講者の興味に訴える形で理解を深めるよう、実際の天井走行クレーンを設計する場合の例を示して、両端支持はりの強度計算や巻上げウインチの設計法を解説するなど工夫した。その他の出題分野についても出来るだけ実際の応用例に関連付けて解説するよう努めた。

### 5. 資格取得の効果

従前では3年次末において、3年間分の学習到達レベルを維持しているものは少ない。機械設計技術者3級資格は機械工学の主要科目を網羅しており、これに3年次末に合格することは、学習目標達成の証拠の一つとして評価される。4年間の技術士一次、機械設計技術者3級合格者数を表4にまとめた。なお、2001年度以前では技術士一次合格者は通算で1名のみ、機械設計技術者3級合格者数は毎年0~1名程度であった。

2002~2004年度の合格者29名中23名が就職、5名が大学院進学を決めており、就職進学率は96.6%に達している。東証一部上場企業に就職や、九州大学・宮崎大学等に大学院進学など、明らかな成果が顕れている。

表4 資格合格者数

年度	2002	2003	2004	2005
技術士一次	0	1	3	0
機械設計技術者3級	14	7	8	7

### 6. 結言

代表的な機械設計資格である機械設計技術者3級、技術士一次の取得を支援する機械工学教育の取り組みについてまとめた。合格者数増には、夏休み期間中の毎日の勉強、オフィス・アワーを利用した質問などに関する学生自身の自覚をいかに早期に促すかが課題となる。より多くの学生の喜びを高め、達成感を味わえる教育プログラム改良を今後も検討していく。

### 文献

- (1) 桑原洋、日本機械学会誌、Vol. 106, No. 1011, pp. 2-4.