The Society of Materials Science, Japan

702　機械分野の本審査を受審して—機械工学科の場合—

岡山大学 大学院自然科学研究科(工学部)　鳥居 太始之

1．はじめに

平成１４年度におけるJABEE審査の結果，「機械工学プログラム」がJABEE認定されたので，機械工学科の学部教育に関するこれまでの方針に基づいて，将来を見据えた大学教育とくに国際的に通用する技術者教育に対する意志表示を行うことができたと考えている。今後は，認定された教育プログラムに従って継続的な教育改善を実行しながら，有能な技術者を社会へ輩出する責任を負わなければならず，その使命を果たすべく教育者として日々の努力が要求されることは言うまでもない。ここでは，機械工学科がJABEE審査を受けた経緯，状況及びその後の教育改善への取り組みについて述べる。

2．JABEE受審へ向けての始動

JABEE審査を受ける前の数年においては，工学における教育改革の流れの中で，学科独自のカリキュラム変更等が試行錯誤の状況で行われており，教育プログラムとしての授業科目が整えられつつあった。このような教育改善がやがてJABEE審査へ向けて取り組む大きな原動力になった。工学部においても，平成１１年にFD委員会，平成１２年にFDWG（ワーキンググループ）が設置され，厳格な授業評価，達成度判定および創造性教育について検討された結果，具体的にシラバス作成，学生による授業評価アンケートおよび創成科目の導入の実施に至った。このように工学部独自の教育改革の骨組みが出来上がった頃に，国際的な技術者の相互承認という新しい視点の技術者教育に関する講演を著名な先生を講師に迎えて聴くことができた。すなわち，平成１２年３月「国際的に通用する技術者認証制度に対する日本機械学会の取り組み」（日本大学理工学部 背戸一登 教授）および平成１３年１月「技術者資格問題と技術者教育プログラム認定」（慶應義塾大学理事 長島 昭 教授）の講演および質疑応答により，学科内の多くの教員が技術者教育およびJABEEへの関心を高める機会となった。お二人の先生には，あらためてお礼を申し上げたい。そのほか，平成１３年２月中国四国工学教育協会主催の講演会において，平成１２年度にJABEE試行審査を受けた，鳥取大学工学部土木工学科，山口大学工学部電気電子工学科からJABEE審査についての説明がなされた。はじめて大学教育の現場が審査・評価される状況をつかむことができ，大変有意義であった。このような状況の中で，機械工学科は，電気電子工学科およびシステム工学科と共にJABEE審査を受ける準備をすることになった。

3．JABEE審査に伴う制度改革

JABEE審査を待つまでもなく教育改善は必要とされるが，教育改善を図るための体制作りと実施がJABEEでは要求される。これまでも教育内容を見直し改善を図ることは，教務委員会WG委員会を中心として頻繁に行われてきたが，新しい委員会やWGを作りさらに体制を整えることになった。教育に関する諸問題は，主に教育評価改善委員会において種々審議され教室会議に図られる。さらに，教育評価改善委員会の中に教育プログラム実施WGと教育認定対応WGが活動する体制にしている。また，教育評価改善委員会の構成員は，学科長，学科主任のほかにFD委員会，教務委員会，入試制度検討委員会，自己評価委員会，FDWG委員会の各委員，さらに教育認定対応WG長である。この委員会において，教育目的・目標，入学者選抜方法，カリキュラム，教育方法・組織・環境，シラバス，学生への支援，教育成果・授業評価，などの教育改善にかかわることを全て取り仕切っており，毎月開催されている。教育評価改善委員会には，工学部の教育に関する委員会の学科委員が含まれていることから，工学部あるいは全学的な教育に関する委員会及びそこでの意見を学科の教育に反映すると共にそれらに対し機械工学科の考えを提出することもできる。この教育評価改善委員会には，外部アドバイザーが附属している。外部アドバイザーとは機械工学科の教育の評価と改善に対し意見をのべることができるものであり，機械工学セミナー１０人の非常勤講師から成っている。機械工学セミナーは３年次に配当され，主として企業の方を講師としている科目である。この講師の方に来学時に学科の教育についてご意見を伺い教育改善に役立てるものであり，ほとんど毎年人がかわることによりいろいろ違った意見が聞けるという利点をもっている。外部の方の意見を伺うという点では，工学部に岡山近郊の企業の１３名の方から成る工学教育評価外部委員会が設置されている。

4．教育認定対応WGの活動と学内協力体制

JABEEの審査・認定は，自己点検書の審査と実地訪問による審査（実地審査）に基づいて，審査を申請しているプログラム，すなわち，本「機械工学プログラム」がJABEEの基準を満たしているかどうかを判定することによって行われる。実地審査では，試験答案，レポート，参考資料等の資料審査及び学生，教職員への面談による審査が含まれている。教育認定対応WGは，前述したごとく，このために必要な資料収集から，資料の作成，教官や学生への説明や手配などあらゆることの中心として活動したが，特に自己点検書の作成には相当の時間を費やした。平成１３年度の試行審査時に学んだ教訓が，平成１４年度の本審査では大変役にたった。なお，教育認定対応委員は，日本機械学会主催のJABEE施行状況説明会やJABEE審査校打合会に出席して情報収集に努めた。

また，自己点検書に記述されていることの証拠として用意された補助資料は多岐に渡っているが，これらの資料の検索，調査，その他事務的支援を工学部事務部の全面的な協力を得

NII-Electronic Library Service

The Society of Materials Science, Japan

た。また，教養教育科目担当教官の協力及び教養教育の改善充実を協議検討している教育実施協議会など，学内協力が得られたことに大変感謝している。実地審査においては，在学生の面談と共に，卒業生の面談があった。

5．学習・教育目標と学生への対応

機械工学科の教育の方針及び目標は，絶えず学科内で検討され改善されてきた。それを基礎として「機械工学プログラム」の学習・教育目標(A)〜(E)が決定されている。その学習・教育目標は，JABEE 基準１(a)〜(h)の８つの能力を網羅しており，キーワード的に示すと以下の５つの項目である。

(A) 機械工学の専門基礎学力の養成
(B) 課題探求・創成能力（問題解決能力を含む）の養成
(C) コミュニケーション能力の養成
(D) 技術者倫理観の育成
(E) 広い視野をもち豊かな教養の養成

学生には，この学習・教育目標達成のための授業科目を記載した目標達成度表を配布し，その表においてすでに単位修得した科目と今後修得予定の科目を区別させる。審査当時在学生の平成14年度以前の入学生は，従来の選択科目がJABEE基準では一部必修となり，その科目を卒業までに修得できない学生が出るため，「JABEE コース」あるいは「卒業コース」を履修するかについて３年次進学以前に自己申告させている。重要なことは，学科にはコース振り分け規定があり，一度決めたコースの選択は変更できないことを学生自身に理解させ，その上で目標を達成するように学生を指導することである。

6．学科共通の授業科目と改善への取り組み

（１）英語教育（コミュニケーションを含む）

JABEE コース学生には TOEIC 受験（目標 500 点）を義務付けている。スコアが低い学生は，学科において TOEIC 模擬テストを実施するなど英語学習を指導している。また，専門での英語カリキュラムとして，3 年生前期に「機械工学英語Ⅰ」，後期に「機械工学英語Ⅱ」を配置し，１〜２年生の教養教育科目の「英語科目」に継続して専門での英語学習ができるように平成16年度学生便覧を改訂した。4年生では，各研究室において専門の英語能力およびコミュニケーション能力を養成できるように指導している。

（２）創成プロジェクト（課題探求・創成能力）

学生の課題探求・創成能力を養うために，機械工学の専門性と関連づけながら，学生が将来遭遇する課題を模した正解のないあるいは多様な解を取り得る Open-Ended 課題について，グループで課題に取り組む企業の研究・開発形態を養うために，PBL(Project Based Learning)を通して，モノ創成を実施している。さらに，現在の企業戦略における人材育成では，経営手法の分かる技術者の養成が急務であることから，創造工学実験にＭＯＴ授業を取り入れるとともに，学部に「ＭＯＴ入門」と大学院に「ＭＯＴ実践」の授業を平成16年度学生便覧において新たに加えた。機械工学実験では，学生自身が課題探求できる創造工学実験へと実験学習形態を変えて，学生の課題探究・創成能力を高めることにしている。

（３）機械工学セミナー（産業界のニーズ・社会の声）

企業から非常勤講師（毎年違った方１０名）を招き，近未来に予想される産業界のニーズや問題解決のプロセス・「現場の生の声」（＝企業での貴重な体験談）を学生に聞かせて，的確な企業イメージを形成させると同時に専門科目の重要性を再認識させる。学生には，各講演のレポートの他に，自分で関心のあるテーマを決めて 6000 字程度のレポートを自己学習能力の開発を目的として提出させている。

（４）特別研究（卒業研究）

特別研究のシラバスを研究室ごとに作成し，3 年生には研究室配属時の選択に参考となるようにしている。現在，特別研究の達成度評価を以下のように行っている。

①特別研究は，学習・教育目標(A)〜（E）の内，(B)，(C)および(D)の目標達成に貢献するとし，特別研究 600 時間以上の学習保証時間の内，それぞれ 540 時間，50 時間，10 時間以上をあて，そのチェックのために，週ごとに特別研究の学習内容と学習時間を記入する「特別研究週間記録簿」を研究室教官に提出させている。

②技術者倫理一般に関わる課題，さらに各人の特別研究が社会にどう関わっているかについて，技術者倫理の視点やデザイン能力の視点からまとめたレポートを提出させている。

③特別研究によって達成される目標をJABEE基準に照らし6項目に分け，それぞれについて指導教員が５段階(５〜１)に評価して，評価結果を教室会議に提出し合否を判定している。

7．学科の FD 記録・改善への取り組み

平成 15 年度前期授業評価アンケート結果からすべての授業科目についてＦＤ記録を残している。すなわち，各授業評価アンケートが学科に届けられると，各教員が学生からの指摘事項およびアンケート結果に対して(a)実施済みの内容と(b)実施計画に分けて教育改善の具体例と教員からの意見等を記入したＦＤ記録を，教育評価改善委員会において検討を行い，必要に応じてコメントを記入する。とくに，授業の欠陥があると判断される場合には，学科として議論を行い，担当者への授業改善が要請されることになる。ＦＤ記録の中で，教員が取り上げた教育改善の内容と教員からの意見は，機械工学科の学生に限って知ることができるようにしている。

8．おわりに

JABEE 認定を受けた後，平成 14 年度 48 名および平成 15 年度 64 名の「機械工学プログラム」JABEE 修了者を卒業させることができた。平成15年度入学生からは全学生がJABEE修了対象となり，機械工学科の卒業生が社会において活躍し，国際的にも評価される教育プログラムとして，ますます発展するように教育改善活動を継続する所存である。

なお，JABEE 受審に際しては，多くの学内外関係者の方に大変お世話になり深く感謝申し上げる。また，本稿の内容は，これまでの学科の教育に携わった教職員および学習に励んだ学生・卒業生の下で継続に継続を重ねられた教育改善の成果である。岡山大学工学部教育年報（平成 12 年度〜14 年度）からの抜粋もあり，機械工学科の各位に謝意を表する。

NII-Electronic Library Service