

JABEE (経営工学関連分野) の受審とその効果

小柳 淳二, 梶見 吉晴, 山田 茂

鳥取大学工学部では多くの学科が日本技術者教育認定機構 (JABEE) の認定をうけている。この認定はワシントン協定にも関係しており、認定されることで国際的にも通用する教育システムを運営していることをアピールできる。認定されるためには JABEE 審査員の現地調査による審査が必要であり、審査は、学習・教育目標、学習の量、教育支援体制、教育改善体制など様々な項目にわたっている。全項目に対して一定水準以上の評価を得なければならないため、審査に際しては教育向上に関する教職員の努力が必要である。本稿では、社会開発システム工学科での教育向上の取り組みに関して述べる。

キーワード：日本技術者教育認定機構，教育改善，学習・教育目標，JABEE，教育支援

1. はじめに

日本技術者教育認定機構 (JABEE: Japan Accreditation Board for Engineering Education) は、ホームページ (<http://www.jabee.org>) によると、1999年11月19日に設立され、技術系学協会と密接に連携しながら技術者教育プログラムの審査・認定を行う非政府団体である。認定される分野は多岐にわたっており、化学、機械、電気、土木などの伝統的工学部の分野をはじめとして、地球・資源、物理・応用、工学 (融合複合・新領域) 関連、情報、経営工学などの分野もあり、工学部以外でも、農学部での農業工学などの教育分野で認定される分野がある。

鳥取大学では、この認定制度により、まず土木工学科が2002年 (土木および土木関連分野) に認定され、2003年には社会開発システム工学科 (経営工学関連分野)、電気電子工学科 (電気・電子・情報通信およびその関連分野) が続いて認定された。さらに2005年には、知能情報工学科 (情報および情報関連分野)、2006年には、生物応用工学科 (生物工学および生物工学関連分野) と農学部生物資源環境学科の環境共生科学コース 地域環境工学プログラム (農業工学関連分野) が認定されている。認定されることで認定教育プログラム修了生は、技術士の第一次試験が免除され、また、ワシントン協定により、修了生に国際的に活躍する技術者としての基盤を与えることができる。

本学科では、2003年に認定を受けた後、2008年に認定期限が切れ、2008年に認定継続審査を受けることとなった。認定を受けるためには、4月頃審査申請書を送付し、取り組みの内容を「自己点検書」に記載し、その裏付資料とともに審査チームに7月末までに送付し、その後、審査チームが、およそ3日間の現地審査 (9月から12月の間に実施) により審査項目を調査する。審査項目は以下の6つに大別されている。

1. 学習・教育目標の設定と公開
2. 学習・教育の量
3. 教育手段
4. 教育環境
5. 学習・教育目標の達成
6. 教育改善

各項目についての、鳥取大学工学部社会開発システム工学科 (本学科) での取り組みについて概略を述べる。ただし、本稿の内容は2008年度審査基準によるものであり、2010年から適用予定の基準の変更は考慮に入っていないことをご了承願いたい。

2. 学習・教育目標の設定

教育プログラムの学習・教育目標の設定は、ほとんどすべての項目に影響を与えるため、慎重に設定する必要がある。特に、具体性、実現性に乏しい学習・教育目標を設定すると、認定が非常に困難になる。本学科では以下の9項目を学習・教育目標としてあげている。

- (A) 既存の工学に加えて、人文、社会科学などの幅広い分野での基礎知識を備え、それらを用いて世の中の問題を多様な角度からとらえることが

できる。

- (B) 外国語を用いて日常会話や仕事の内容についての簡単な説明ができる。
- (C) 集団において規律に基づいた行動を行い、自らの意思を表現でき、与えられた役割を果たすことができる。
- (D) 過去の具体的な事例などを通して技術の影響について理解できる。
- (E) コンピュータや書物による情報の収集、整理ができ、集計作業などにより、内容をまとめられる。
- (F) 確率・統計、微分方程式、力学といった、数学、物理の基礎知識を身につけている。
- (G) 社会的な課題を調査、分析する方法を身につけている。
- (H) システム的思考に基づいてシステムの企画・立案、設計、評価、改善を検討することができる。
- (I) 得られた成果を論理的な文章にまとめ、その内容を聞き手にコンパクトに分かりやすく発表することができる能力、および他の人の意見を聞き、内容の理解と疑問点を整理する能力を身につけている。

これらの目標を JABEE が要求する以下の目標と対応させる必要がある。

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解（技術者倫理）
- (c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを応用できる能力
- (d1) 経営管理に関する原則・手法に関する知識およびその活用能力
- (d2) 数理的な解析能力
- (d3) 情報技術を活用、応用する能力
- (d4) 工学、経済学、経営学などの関連分野に関する基礎知識
- (e) 種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュニケーション基礎能力
- (g) 自主的、継続的に学習できる能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、ま

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
a	◎								
b				◎					
c						◎			
d1	◎							◎	
d2						◎	◎		
d3					◎		◎		
d4	◎						◎		
e	◎							◎	
f		◎							◎
g					◎				
h			◎						○

図1 JABEE の目標と本学科の目標対応表
(◎は強く対応、○は対応を示す)

とめる能力

なお、(d1)から(d4)の項目は経営工学関連分野に関係する目標であり、受審する分野によって、(d)の項目の数、内容は異なっている。

JABEE の目標と教育プログラムの目標対応表を作成し、JABEE で要求されている各目標に、少なくともひとつの教育プログラムの学習・教育目標を対応させることが必要である。

目標の設定には、JABEE の目標を考慮するだけでなく、卒業生の活躍分野、社会からの要請を取り入れることも要求されている。しかも、次の段階として、それらの目標達成に対応するカリキュラムを作成しなければならない。そのため、細かな改訂が必要となり、本学科では、2003年から2008年の間に2度の改訂を行っている。

3. 学習・教育の量

学習・教育の量としては、4年間に相当する学習で124単位を取得させる教育プログラムであることが第1条件である。これについては、ほとんどの場合問題がないと思うが、第2条件として、学習時間の総計が1,800時間以上で、その中に人文・社会科学等（語学を含む）の学習250時間以上、数学、自然科学、情報技術の学習250時間以上、および専門分野の学習900時間以上を含んでいることが条件となる。1,800時間というのは、実際の時間であり、1.5時間の講義を2時間の講義として計算することは許されない。本学科での卒業のための最低履修時間を計算すると、卒業研究で300時間程度学習時間を確保する必要があることがわかったため、卒業研究の指導時間の記録を作成す

るなどすることとなった。ただし、この項目については2010年より基準が変更される予定のようである。

4. 教育手段

教育手段では、まず入学試験の制度から審査の対象となる。最初の項目は、アドミッションポリシーが定められ、それにのっとった入試制度がとられているかという点から始まる。本学科ではアドミッションポリシーに基づき、次のような学生の入学を求めている。

1. 社会のルールや科学的な方法がなぜそのように決められたかを考え、自由な発想によってより優れたルールや方法を作り出すことに興味を持つ人
2. 広い範囲の物事に関心を持ち、多くの分野の学問について積極的に学ぶことをいとわない人

通常の学力試験（センター試験と二次試験）は主に、2が対象とする学生の入学を求めているが、本学科で実施しているAO入試は1の面を重視し、学力試験を簡単な口頭試問程度にとどめ、面接や小論文などにより、合格者を判定している。また、センター試験を課すが、面接を実施することで、1と2の両面を重視した推薦Ⅱの入試も実施している。

次に、審査される項目として、教育手段の中で重要な役割をもっているのが、教育方法である。学習・教育目標と各科目の関係、およびカリキュラムのおおまかな構成と科目ごとの内容を記載した表やリストを審査員に提出し、その内容をシラバスなどで学生に公開していることを示す。シラバスには、成績評価の方法や、各回（半期15回）のおおまかな授業内容を記載しなければならない。本学科での成績評価は、定期テストの成績によるものがほとんどであり、審査のときには、過去2年分のテストとその採点結果を審査員に見せる必要がある。本学科では、自己学習に役立つように採点結果を学生に返却するため、そのコピーをとって、審査員が閲覧可能なようにしている。成績評価の方法として、以前は授業への出席が成績評価の大きな要素（出席点）であることがあったが、JABEE審査においては、出席し、授業に参加することで、学習に明確な効果がある場合（体育実技など）を除いては、出席点を成績評価に入れることは、許されないことである。演習、実験科目では出席の状況ではなく、そのときに実施した課題や実験の記録を残す必要がある。成績評価の厳密化にともない、一回の定期試験で合格を判定することは、学生にとって負担になるとの考え

から、多くの科目では、複数回テストを実施することで、学習ステップごとに知識を確実に身につけられるように工夫している。

教育手段の審査では、学習の効果をあげるための工夫についても審査対象となる。本学科では、大学院生を中心としたティーチングアシスタント（TA）を演習・実験科目を中心に配置することで、講義中に学生が質問しやすい状況を作り、また、複数の学生からの質問にTAが個別に対応できるようにしている。講義中以外でも、レポートの整理などでTAを利用することで、教員の負担を軽くし、その分、レポートなどをきめ細かく見ることができるようになっている。他にも講義に関する工夫としては、Webによる講義資料の配布、課題の提出ができるシステムの作成、複数の演習を一枚の紙にまとめて何回か実施することで学習の履歴がわかるように工夫されたコミュニケーションペーパーを用いるなど学習効果を高めるための工夫をしている。また、年度ごとに、各学年の成績優秀者の表彰、卒業研究の発表における優秀発表者の表彰など、勉学意欲を高める制度もいくつかあり、学生との年1回の面接や、補習を実施することで、学業不振者もサポートしている。

学生に対する評価だけではなく、教員の教育活動を評価するシステムも要求されるため、本学科では工学部全体で実施される授業評価アンケートにより、高い評価を受けた教員を表彰している。今後は表彰するだけでなく、どのような点が学生の良い評価をうけているのかなどを調査し、他の教員の教育方法に影響を与えられるようにする予定である。

上記のような、様々な教育改善活動は、教育点検・改善委員会において審議・実行されており、その活動は、学科教員全員が参加する教室会議によって最終的に管理されている。このような組織の存在とその活動内容の記録（議事録など）も審査のときに重要な資料となるため、正確に記録、保存しなければならない。

5. 教育環境

教育環境の項目では、図書室、実験室、講義室などの設備面の審査が行われる。近年では、ネットワーク環境、カウンセリングなどの健康管理の施設なども審査対象となる。また、施設以外では、奨学金や授業料免除、下宿、アルバイトの斡旋などの制度があるか、教育財源の確保にどのような努力をしているかなどが審査される。鳥取大学では、2003年受審のときには

ネットワークが利用できる講義室が少なかったが、現在では多くの講義室で利用できるようになっている。この審査項目は、多くの教育プログラムでは問題のない項目ではないかと思われる。

6. 学習・教育目標の達成度の評価と証明

審査においてもっとも問題になる項目であると思われる。各科目がどの学習目標と対応しているかは内容から対応がつくが、成績評価により、どの程度の達成度合いかを設定する必要がある。また、どのような選択科目のとり方をして、卒業時に全学習目標を達成しているように設計をしなければならない。ある科目の評点に対して、各学習目標の達成度合いを点数化し、卒業時に単位取得した科目に対する各学習目標の点数がすべて各目標の達成基準以上であるように設計できればよいが、選択科目が多数ある場合には、そのような設計は非常に困難であると思われる。そのため、審査をはじめて受けたときには、各学習目標に関係する必修科目すべてと選択科目のうちいくつかをとることで目標を達成しているという基準を作成し、今回もそれに準じた基準であった。しかし、今回審査を受けたカリキュラムにおいては、専門科目でとらなければいけない84単位のうち、74単位（卒業研究10単位を含む）が必修科目であり、選択科目のとりかたによる学習目標の達成度合いの学生間の差はほとんどない。そのため、新たな達成度評価システムを構築することが可能となっており、現在検討中である。

選択科目以外に考慮しなければならないものとしては、他大学との単位互換制度がある。単位互換をする場合には、その科目と学習目標との対応と、その評価方法が問題となる。本学科では実例がないため、この

2003年受審のとき
教養科目（人文社会・自然）
必修専門科目（4科目）：地域計画学、...
選択必修科目1（5科目）：マイクロ経済学...
選択必修科目2（5科目）：情報システム設計論...
教養科目12単位以上、上記必修専門科目4科目、選択必修科目1の5科目から3科目以上、選択必修科目2の5科目から3科目以上の単位取得をもって、目標達成とする。
2008年受審のとき
主題科目（12単位）、専門必修科目（ゲーム理論などの13科目）の単位取得により、目標達成とする。

図2 学習教育目標(A)の達成基準の変化

問題は生じなかったが、実例が多い場合には、どのような対応で単位互換を実施しているのかという点と、その互換により、対応する学習目標が達成されていることを示す必要がある。

またここでは学習内容の水準の妥当性を示す必要があるが、明確な基準はまだないため、他大学での教育内容を公開されているシラバスなどで比較し、教育水準の妥当性を本学科では示すこととした。資格試験がある分野では、学生の受験、合格状況を示すのもひとつの方法である。

7. 教育改善

ここまでののべた改善は、本学科の教育点検・改善委員会により改善案が出され、教室会議により承認されて実行されてきている。教育点検・改善委員会は下部組織として教育目標達成度評価・教育内容改善小委員会と教育手段・教育環境改善小委員会がある。教育目標達成度評価・教育内容改善小委員会、は主に、教育目標や達成度評価などの審査項目の1と5に関する改善を担当し、教育手段・教育環境改善小委員会は審査項目3と4に関する改善を担当している。これらの委員会以外に、教育プログラム評価委員会が存在し、この委員会には、本学科教員以外の、学科卒業生などの委員が存在し、外部から見た教育プログラムの内容の評価、改善への意見をいただき、改善活動のチェックをしてもらうという形になっている。

このようなPDCAサイクルによる改善活動が審査では重要視されており、改善活動の充実を図ることが本学科のこれからの課題となっている。

8. 実地審査の主な内容

いままで述べた2~7の内容は「自己点検書」に書

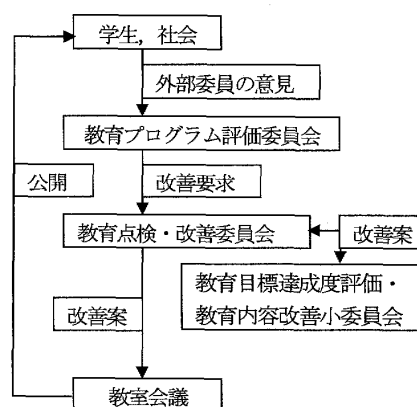


図3 学習・教育目標改訂のプロセス

かれている内容であり、それを審査員に資料とともに7月末までに送付しておき、その内容にもとづき10月末に実地審査が行われた。審査は、到着日に、まず資料室に案内し、成績資料、議事録の閲覧をしていただき、卒業生との面接を実施した、次の日は教員との質疑応答、図書館、食堂、メディアセンターなどの施設見学、昼食会、工学部長と工学部事務との面談、在学生との面談、教職員との面談が実施され、その後、午前中の質問に関する回答を渡して2日目を終了した。最終日は、2日目までに解決しなかった点を検討する日であり、本学科の場合は、ほとんどの項目が2日目で解決していたため、実質、審査員の報告書のまとめと発表で終了した。

今回やや特殊であったのは、電気電子工学科と同じ日に実地審査を実施することになった点である。これは工学部長や学内施設の見学などを合同で実施することで、大学側の準備の負担を減らすためであるが、その分審査員の日程調整や、電気電子工学科とのスケジュール調整が大変であった。

9. 受審の効果

これまで述べた内容は受審のときに必要となる準備の一部であり、細かい準備内容を書くときりがなく、かなり面倒な作業であることは否定できない。しかし、外部の人の意見を聞く機会というのは貴重であり、学生に対する教育の態度もかなり変化してきた。以前は出席点やゲタをはかせて合格にするなどの成績評価があったが、JABEEを受審するために、甘い成績評価は消滅し、そのかわり、追試験や補習などの実質的效果のある成績評価や教育方法にかわっている。最初(2003年)の受審時に同系統の科目の担当者が集まっ

た科目部会をもうけ、そこで授業内容を検討し、内容が系統的になるようにもした。経営工学の分野では技術士の資格がそれほど大きな意味がないようであるが、土木関係の分野では仕事上大きな意味をもっているため、JABEE認定を受けることは非常なメリットであるようだ。鳥取大学でも土木工学科が最初にJABEE認定を受けているのもその点が関係している。本学科の卒業生にも土木関係の会社に就職した学生が多数いるため、JABEEを取得した当初は、JABEE認定資格に関する問い合わせが卒業生からいくつかあった。

ただし、受審のために切り捨てなければならない要素もいくつかある。学生の理解を助けるために、高度な内容は教えずに、そのかわり基礎的内容をしっかりと教えるようになったことで、授業で教える内容は以前より減少する傾向にある。これには、内容把握のために演習時間や試験の時間を増やすことで、講義内容をしばらくこまざるをえないという事情も関係する。本学科ではまだ問題になってはいないが、将来的にカリキュラムを改訂する場合には、JABEEの認定が制約条件となり、改訂の範囲がせばめられるのではないかという懸念もある。また、受審のための金額も高額であり、130万円程度の審査費用が必要となる。ただし今回認定されると6年間有効(中間審査が必要となることもある)である。審査のあった年以外の年は10万円程度の維持料が必要である。

入学希望者が増える、就職のときに卒業生が優遇されるといった、めだつた効果はいまのところはないが、教育システムの整備による効果はあり、本学科のみならず、卒業生の主な進学先となる鳥取大学大学院の社会経営工学講座においても、長期的によい効果がさらにでてくることを期待している。