

紹介

日本技術者教育認定制度について

廣田 豊彦
Toyohiko HIROTA

九州産業大学 情報科学部 社会情報システム学科
Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University
hirota@is.kyusan-u.ac.jp, <http://www.is.kyusan-u.ac.jp/~hirota/>

1. はじめに

大学、特に日本の大学が適切な教育を実施していないという批判は、決して新しいものではない。しかし、近年の情勢の変化は、大学教育に対する要求、批判が一層強まっているように思われる。具体的な背景として次の2点を挙げることができる。

- 企業間の国際競争が激化し、各企業は、潜在能力を持った人材よりもむしろ即戦力となる人材を求める傾向にある。
- 少子化で、大学間の競争が激化しており、大学教育の付加価値をアピールする必要がでてきている。

このような背景から、文部科学省は、大学教育の変革を目指してさまざまな取り組みを行っているが、上からのお仕着せでない取り組みの一つとして、JABEE (後述) が設立された。JABEE はまだスタートしたばかりであるが、情報科学部は設立当初から、JABEE による認定を念頭にカリキュラムの設計が行われた。本稿では、JABEE による認定制度を簡単に紹介するとともに、情報科学部での認定申請に向けての取り組みを述べる。

2. 日本技術者教育認定制度

日本技術者教育認定制度とは、大学などの高等教育機関で実施されている技術者教育を認定する制度であり、審査・認定を行う組織として、日本技術者教育認定機構 (JABEE: Japan Accreditation Board for Engineering Education) が1999年に設立された。JABEE は、2001年度にはじめて3プログラム^{*1}が認定され、2002年度には32プログラムが認定された。

近年、大学のあり方に関して様々な角度から議論がされるようになり、その結果の一つとして各大学が外部評価を取り入れるようになってきた。JABEE も外部評価機関のひとつと位置づけることができる。広い意味の「評価」のうち、結論が Yes または No の二者択一になるのが「認定」である。

従来から実施されてきた認定制度の一つに、大学基準協会^{*2}による加盟判定審査がある。これは加盟を申請した大学を協会が独自に審査し、協会が定めた基準に達していると判定されると加盟が認められる。JABEE による認定審査との大きな違いは、

- 大学基準協会の審査対象が、加盟申請をした一つの大学全体であるのに対して、JABEE では一プログラムである。
- 大学基準協会への加盟は、一度認められれば、原則として無期限に有効であるが、JABEE による認定の有効期限は最長5年間であり、引き続き認定を受けるためには再度審査を受けなければならない^{*3}。

この制度のもう一つの大きな特徴は、国際的同等性である。各国で実施されている技術者教育認定を相互に承認しあうワシントンアコードという協定に、JABEE は暫定加盟を承認された。今後の国際的な審査を経て正式加盟が実現すると、JABEE によって認定されたプログラムは、アメリカ、イギリスなどのワシントンアコード加盟国の同種の教育プログラムと質的に同等であることが承認されることになる。

3. JABEE の認定基準

JABEE は以下の6つの基準に、分野別要件を組み合わせて認定のための審査を行う。

基準1: 学習・教育目標の設定と公開

学習・教育目標が適切に設定され、公開されていなければならない。さらに、当該教育機関の独自色が打ち出されていること、社会や学生の要望を考慮していることが求められている。

適切に設定されているとは、

- (1) 後述の (a)–(h) を網羅している。
- (2) 具体的に達成度を評価することができる。を満たしていなければならない。網羅すべき項目は以下の通りである。

*1 一般に学科を指すが、学科の一部であったり、複数学科を統合したカリキュラムの場合もあり、JABEE ではプログラムと呼ぶ。

*2 国・公・私立の4年制大学を会員校とする自立的な大学団体。九州産業大学は1997年に加盟。

*3 大学基準協会でも、加盟判定審査とは別に、7年周期の相互評価を実施している。

- (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) 技術が社会および自然に及ぼす影響・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
- (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用いる能力
- (d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力
- (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、まとめる能力

基準 2：学習・教育の量

学習・教育の量に関して以下の 2 つの条件を満たさなければならない。

- (1) 4 年間に相当する学習・教育で構成され、124 単位以上を取得し、学士の学位を得た者を修了生とする。
- (2) 学習保証時間の総計が 1,800 時間以上である。さらに、その中には、人文科学、社会科学等（語学教育を含む。）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。

学習保証時間とは、教員の教授・指導のもとに行なった学習時間である。従って、教室外での自習時間は原則として計算に入れない。また、単位数の計算においては 45 分を 1 時間、半期 15 回で 15 時間とするのが一般的であるが、学習保証時間の計算においては実時間を計算する。

基準 3：教育手段

以下の 3 項目について審査が行われる。

- (1) 入学および学生受入れ方法
- (2) 教育方法
- (3) 教育組織

基準 4：教育環境

以下の 3 項目について審査が行われる。教育機関の責任に帰すことができない事項であっても、認定基準を満たしていないと判断される場合には、当該プログラムは認定されない。

- (1) 施設、設備
- (2) 財源
- (3) 学生への支援体制

基準 5：学習・教育目標の達成度の評価

プログラムが設定している学習・教育目標を実際に達成しているかどうかを評価する仕組みが必要である。そ

の仕組みは以下の条件を満たす必要がある。

- (1) 個々の科目ごとに、シラバスに定められた成績評価方法と評価基準に従って、科目の目標に対する達成度が評価されている。
- (2) 学生が他の教育機関等で取得した単位や編入生等が取得してきた単位に関して、その評価方法が定められ、それによって適切に単位の互換が行われている。
- (3) プログラムの各学習・教育目標に対して、個々の科目ごとに行われている評価の他に、例えば、各科目の重み付けや外部試験の結果などを考慮して、その達成度を総合的に評価する方法と基準が定められ、それによって適切に評価が行われている。
- (4) プログラムの修了生全員がすべての学習・教育目標を達成していることを確認する仕組みが存在し、それに基づいて修了の判定が行われている。

基準 6：教育改善

教育改善のための教育点検システムが存在し、継続的な教育改善の取り組みが実施されていなければならない。

4. 情報科学部の取り組み

情報科学部では、設立当初から JABEE による認定を念頭に置いてカリキュラムの設計などが行われた。認定を受けるための条件の一つに、申請プログラムと同等の教育を受けた卒業生がいること、という条件がある。情報科学部は新設学部であるため、最初の卒業生が出る 2006 年まで申請できない。認定プログラムの対象となる学生は、早くても 2003 年度の入学生からであり、彼らが 4 年生になる 2006 年度に申請を行うことになる。つまり申請は 3 年後であるが、審査対象となるであろう最初の学生は 2003 年 4 月に入学してくることから、以下のように昨年度から準備を進めてきた。

4.1 個人的準備

学部長より依頼を受けて、筆者は、以下のシンポジウムなどに参加した。

- 平成 14 年 7 月 30 日（火）広島市立大学：JABEE 技術者教育プログラム審査員研修会 情報および情報関連分野（主催：情報処理学会）
- 平成 14 年 9 月 5 日（木）大分大学：JABEE シンポジウム in 九州（主催：情報処理学会九州支部）
- 平成 15 年 1 月 31 日（金）九州大学：JABEE シンポジウム＜技術者教育プログラムの認定制度と JABEE＞（主催：日本技術者教育認定機構（JABEE）、九州工学教育協会）

さらに、申請に向けていくつかの検討を行い、以下のように拡大教授会で報告した。

- 平成 14 年 11 月 20 日（水）：学習保証時間の検討

- 平成 14 年 11 月 27 日 (水): 教育プログラムと学習・教育目標の検討
- 平成 15 年 2 月 5 日 (水): 学習・教育目標と科目の対応

4・2 JABEE ワーキンググループ

個人的に進めるには限界があり、JABEE 申請予定プログラムのスタート (平成 15 年 4 月) がせまってきたこともあり、ワーキンググループを構成して作業を進めることになった。平成 15 年 2 月 5 日の拡大教授会でワーキンググループの設置が承認された。メンバは以下の通りである。

- 廣田教授
- 宮崎教授
- 石田助教授
- 仲助教授

ワーキンググループでは、以下のような会合を行い、学習・教育目標の確認、進級要件、修了要件の設定、科目別の学習・教育目標の設定などをすすめた。

- 平成 15 年 2 月 5 日 (水): 今後の進め方について
- 平成 15 年 2 月 12 日 (水): 学習・教育目標とカリキュラムの対応、各科目の評価尺度について
- 平成 15 年 2 月 19 日 (水): 卒業要件について
- 平成 15 年 3 月 5 日 (水): 科目毎の学習・教育目標と評価尺度について

5. 学習・教育目標

5・1 情報科学部の学習・教育目標

情報科学部では、設立当初より、次の二つの目標を掲げていた。

- A) 情報科学・情報技術の基礎を確実に身につけ、高い倫理観を持った職業人として社会に貢献する人材の育成
- B) 社会の仕組みや人間の特質を知って情報技術を適切に適用できる能力を持った人材の育成

これらは JABEE が要求する学習・教育目標に該当するものと考えている。ただし、このままでは実際の科目との対応が困難で、達成を判定することができない。そこで、それぞれの目標を 3 つに細分化した。

- A-1: 科学的基礎を身につける
- A-2: 情報科学・情報技術の基礎を身につける
- A-3: 職業人としての基礎的能力を身につける
- B-1: 基礎教養を身につける
- B-2: 高度の専門技術を身につける
- B-3: 応用能力を身につける

6. JABEE 認定基準との対応

JABEE では、3 章で紹介したように、学習・教育目標は (a)–(h) の知識・能力を網羅していなければならない。5・1 節で示した情報科学部の学習・教育目標との対応関係を表 1 に示す。

7. 進級要件と修了要件

7・1 情報科学部の教育プログラム

情報科学部には、社会情報システム学科、知能情報学科の 2 学科があり、3 年進級時に各学科に配属されることになっている。2003 年度の入学生に対しては、3 つのコース (教育プログラム) を提供することを計画している。

社会情報システム (仮称) コース 社会情報システム学科に所属し、同学科が開設する特徴的な科目の履修に重点を置く

知能情報 (仮称) コース 知能情報学科に所属し、同学科が開設する特徴的な科目の履修に重点を置く

情報科学総合 (仮称) コース 学科に拘らず、情報科学・情報技術の基礎をしっかりと身につけることに重点を置く

当面は、これら 3 コースのうち、情報科学総合 (仮称) コースについて JABEE への認定申請をめざしている。JABEE では、学習・教育目標の達成度の評価を厳格に行うことを要求している。従来の (日本の) 大学では、所定の単位さえ修得すれば卒業できたし、各科目の単位の修得は、担当教員の判断に任されていた。そこで、情報科学総合 (仮称) コースでは、達成度評価の厳格化の一つのアプローチとして、他の 2 コースよりもはるかに厳しい進級、修了要件を設定する予定である。これらについては以下の各節で説明する。

7・2 3 年次進級要件

現行の情報科学部授業科目履修規程などでは、3 年次の進級要件は存在しないが、情報科学総合 (仮称) コースに限って、以下のような進級要件を設定する。

- (1) 1、2 年次で開講される専門必修科目の単位をすべて修得している
- (2) 1、2 年次で開講されている専門選択科目のなかから 18 単位以上を修得している
- (3) 専門科目の GPA (解説参照) が 2.0 以上である
- (4) 総合科学科目を 8 単位以上修得している
- (5) 外国語科目を 8 単位以上、内、英語を 6 単位以上修得している

コース選択は、学科選択と同様、3 年への進級時に行うが、情報科学総合 (仮称) コースにはこのような進級要件があるため、希望者は 1 年次からそのことを意識して勉学に取り組む必要がある。2003 年次入学生に対して

表 1 学習・教育目標と基準 1 の (1) との対応

	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)
				(1)	(2)	(3)	(4)				
A-1											
A-2											
A-3											
B-1											
B-2											
B-3											

解説：GPA (Grade Point Average) *4
 GPA は、要件に関わる科目について、それらの成績(優、良、可)を 3、2、1 に数値化し、以下の式で計算する。

$$GPA = \frac{\sum \text{履修科目 成績} \times \text{単位数}}{\text{履修単位数}}$$

は、4月14日(月)の「情報科学基礎演習(必修)」の時間にその旨の説明を行った。情報科学総合(仮称)コースへの進学を希望しても、進級要件を満たさない学生については、社会情報システムコース、あるいは知能情報コースの選択を指導する。これら2コースについては進級要件はなく、少なくともどちらかのコースに所属することができる。

7.3 卒業研究着手要件

現行の情報科学部授業科目履修規程では、

卒業研究は、3年次までに配当されている授業科目から専門科目の必修科目 40 単位以上を含め、100 単位以上を修得しなければ、履修することができない。

となっているが、情報科学総合(仮称)コースでは、以下に示すようなより厳しい要件を課す予定である。

- (1) 卒業研究を除く卒業要件をすべて満たす
- (2) 日本語表現法、日本語基礎、または日本語応用のいずれかの単位を修得している
- (3) 物理学または現代自然科学の単位を修得している
- (4) 情報理論・確率論と統計学の2科目の単位を修得している
- (5) コンピュータネットワークまたはインターネット工学の単位を修得している
- (6) 全履修科目の GPA が 1.9 以上である

なお、要件(2)~(4)については、同等の他学部科目での代替を認めることもある。

上記の要件は満たしていないが、現行の履修規程の卒業研究着手要件を満たしている場合、本人が希望すれば、

他の2コースへ転コースすることを認める予定である。

7.4 修了要件(卒業要件)

現行の情報科学部授業科目履修規程などでは、卒業要件として、以下のような単位を修得する必要がある。

- 専門科目の必修科目：56 単位
- 専門科目の選択科目：48 単位
- 総合科学科目：10 単位
- 外国語科目：10 単位(英語科目 6 単位以上を含む)

情報科学総合(仮称)コースでは、実質的な修了要件は、7.3 節に示した卒業研究着手要件で網羅されているが、その他に

- 全履修科目の GPA が 1.97 以上である

を課する。これは、卒業要件着手時の GPA が、要件の下限である 1.9 の場合、卒業研究の成績が必ず「優」でなければならないことを意味する。

8. 科目別の学習・教育目標

5.1 節に示した A-1~B-3 の学習・教育目標は、表 2 に示すように、授業科目と対応しており、それらの科目の単位を修得することが、学習・教育目標を達成することになる。

各科目に関しては、従来からシラバスに講義概要や具体的な講義計画を示し、評価方法、評価基準を明示してきた。しかし、多くの場合、目標達成と評価基準との関係があいまいであった。そこで、今回改めて、各科目について、具体的な学習・教育目標と、それに関連する形で評価基準を、科目担当教員に定めてもらった。表 3 に、1 年前期の専門科目について、学習・教育目標と評価基準を示す。なお、このような目標と基準の設定は、従来にない試みである。今後、実際の授業とその成績評価への適用を通じてこれらの妥当性を評価し、必要であれば改善していく予定である。

9. その他の取り組み

認定基準の項目の一つとして教育改善がある。情報科学部では、学部の教員全員が参加する教育システム点検

*4 米国で一般に使われている GPA とは計算法が少し異なる。

表 2 学習・教育目標と授業科目

目標	対応する科目区分、科目
A-1	専門基礎科目(必修および選択) 情報理論・確率論、統計学
A-2	計算機科学科目(必修および選択) コンピュータネットワークまたはインターネット工学
A-3	外国語科目、情報技術者倫理、日本語表現法または日本語関係科目
B-1	総合科学科目
B-2	専門展開選択科目
B-3	専門展開必修科目

表 3 各科目の学習・教育目標と評価基準

	科目名	学習・教育目標	評価基準
1 年 前 期	情報リテラシー	(1) コンピュータについての基礎的な事項を知っている (2) インターネットについて、仕組み、機能、使い方、課題などを知っている (3) 報告書やプレゼンテーションの作成方法を知っている (4) Webページの仕組み、基本的なHTMLタグを知っている	優 (1)-(4)を満たす 良 (1)-(3)を満たす 可 (1)(2)を満たす
	情報リテラシー演習	(1) コンピュータの基本操作ができる (2) Webブラウザや電子メールが使える (3) 報告書やプレゼン資料を作成できる (4) Webページを作成できる	優 (1)-(4)を満たす 良 (1)-(3)を満たす 可 (1)(2)を満たす
	解析学基礎	(1) 初等関数の基本的な性質を理解し、微分法と積分法を初等関数に適用できる (2) 1変数関数の微分法・積分法の応用を知る (3) 偏微分法と重積分法について知る	優 (1)-(3)を満たす 良 (1)-(3)のうち2つを満たす 可 (1)-(3)のうち1つを満たす
	解析学基礎演習	(1) 初等関数の基本的な性質と微分法と積分法の初等関数への適用に関する (2) 1変数関数の微分法・積分法の応用に関する基礎的な問題を解くことができる (3) 偏微分法と重積分法に関する基礎的な問題を解くことができる	優 (1)-(3)を満たす 良 (1)-(3)のうち2つを満たす 可 (1)-(3)のうち1つを満たす
	離散数学 I	(1) 集合と関係の概念を理解している (2) 同値関係と順序関係の概念を理解している (3) 関数と同型の概念を理解している (4) 群と束とブール代数の概念を理解している	優 (1)-(4)を満たす 良 (1)-(4)のうち3つを満たす 可 (1)-(4)のうち2つを満たす
	離散数学 I 演習	(1) 集合の演算ができる (2) 関係の性質が判定できる (3) 同値関係と順序関係が判定できる (4) 関数の性質が判定できる	優 (1)-(4)を満たす 良 (1)-(4)のうち3つを満たす 可 (1)-(4)のうち2つを満たす
	情報科学序説	(1) 情報科学に関わる幅広い話題に接する (2) 三つ以上の話題に興味を持つ (3) 二つ以上の話題について自分なりに理解する (4) 一つ以上の話題について深く理解する、あるいは自分の意見を言える (5) 三つ以上の話題について自分なりに理解する (6) 二つ以上の話題について深く理解する、あるいは自分の意見を言える	優 (1)-(6)を満たす 良 (1)(2)と、(3)または(4)を満たす 可 (1)(2)を満たす
	情報科学基礎演習	(1) 与えられたテーマについて、教員の指導などに従って、調査、分析、討論、発表 (2) 結果を適切にまとめて公開することができる (3) 仕事を計画的に進め、期限内に目標を達成することができる (4) 自主的に学習を進めることができる	優 (1)-(4)を満たす 良 (1)-(3)を満たす 可 (1)(2)を満たす

改善委員会を構成し、随時議論を行っている。平成 14 年度は 12 回開催され、学生に対するアンケート調査の実施、結果のとりまとめ、今後の対応策などを議論した。

科目毎にもさまざまな取り組みが行われている。一例として、「情報リテラシー」と「情報リテラシー演習」では、4 人の担当教員が毎週講義終了後に集まり、講義進行の確認や、次週の講義内容についての意見交換などを行っている。シラバスは昨年度と同様であるが、具体的な講義進行や、学生に提示する講義資料などは大幅な手直しが行われた。

10. お わ り に

JABEE の認定は、1 度審査を受けて認定されればそれで終わり、というわけではなく、一定の間隔で継続的に審査を受ける必要がある。認定基準の一つに教育改善があり、たとえ 1 度認定されても、同じやり方をそのまま反復しているだけでは、次回の審査では不認定となる可能性があることを示唆している。このことは、ワーキンググループが認定申請に向けて「プロジェクト」を実施するだけでは不十分であることを意味している。学部教育の体制やプロセス自体の変革が求められている。

いま多くの企業で業務改革が求められており、それに対応できない企業は姿を消していくという事態が当たり前ようになってきている。このことは国立大学の独立法人化など、大学へも波及しようとしている。JABEE への認定申請もそのような業務変革の一部として捉える必要があると考えている。

◇ 参 考 文 献 ◇

[1] <http://www.jabee.org/>