

JABEE-日工教共催  
「国際的に通用する技術者教育ワークショップ第6回」

# 学習・教育到達目標成度の 総合的評価法

三木 哲也

JABEE広報・啓発員会  
電気通信大学 特任教授  
miki@office.uec.ac.jp

# 教育の質を保証するとは

- I. 学習・教育到達目標が適切に設定されている
- II. 教育プログラムに関与するすべての関係者（学生を含む）が、学習・教育到達目標とその達成に向けた教育方法を認識して、それを確実に実施している
- III. 学習・教育到達目標（アウトカムズ）の達成度を適正に評価し、目標を達成した学生のみを卒業させている
- IV. 学習・教育到達目標とその達成度のレベルならびに教育方法を継続的に改善している

# 科目の目標に対する達成度の評価

## 〔JABEE認定基準3（1）〕

基準：シラバスに定められた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こと

- ・ シラバスにおいて、以下の明記が前提
  - \* 学習・教育到達目標に対する科目の役割（位置づけ）
  - \* 成績の評価方法と評価基準
- ・ 評価基準については、以下の明記が前提
  - \* 評価（例えば S, A, B, C, D）と科目の目標としている理解力・応用力、スキル、能力の対応関係

# 学習・教育到達目標に対する達成度の評価 〔JABEE認定基準3（3）〕

基準：プログラムの各学習・教育到達目標に対する達成度を総合的に評価する方法と評価基準が定められ、それによって評価が行われていること。

- プログラムの各学習・教育到達目標に対する達成度を総合的に評価する方法とは、個々の科目ごとに行われている評価を単純に総合する方法だけでなく、例えば、各科目の重み付けや外部試験の結果なども考慮して総合的に評価する方法や総合的達成度評価試験の実施など、各学習・教育到達目標に応じて多様な評価方法の工夫があることを意図している。

# 学生自身による学習・教育到達目標達成度の点検 〔JABEE認定基準2. 2(3)〕

基準：学生自身にもプログラムの学習・教育到達目標に対する自分自身の到達状況を継続的に点検させ、それを学習に反映させていること。

- 学生自身に自分自身の到達状況を継続的に点検させ、それを学習に反映しているとは、継続的に学習・教育到達目標に対する達成度の評価結果（Evaluation）とそれに対する教員等の助言・評価（Assessment）等によって学生の認識を促し、その後の学習に反映させることを意図している。
- 助言・評価の手段としてポートフォリオが有効。

# 学習・教育到達目標の達成度評価

学習・教育到達目標の設定

カリキュラム設計

学習・教育到達目標	1年		2年		3年		4年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A)	東洋史 (◎) 地理学 (◎)	西洋史 (◎) 科学と教育 (◎)	技術者倫理 (○) 現代社会論 (○)	哲学 (○)	技術概論 (◎)			
(B)			技術者倫理 (◎)		技術概論 (○)			卒業研究 (◎)
(C)	基礎セミナー 情報処理 (◎) 基礎数学 I (◎) 基礎物理 I (◎) 基礎化学 (◎)	電気電子工学基礎 (○) 情報処理 (◎) 基礎数学 II (◎) 基礎物理 II (◎) 電磁気学 I (○) 電気回路 I (○)	応用解析 I (○) 電磁気学 II (○) 電気回路 II (○)	応用解析 II (○) 情報処理及び演習 (◎) 電磁気学 III (○) 電気回路 III (○)	数値解析 (○) プログラミング (◎)			卒業研究 (◎)
(D)		電気回路 I (◎)	電気回路 II (◎) 基礎電子回路 (◎)	電気回路 III アナログ回路 (◎) デジタル回路 (◎)	デジタル信号処理 (◎)			卒業研究 (◎)
			計測工学 (◎)		計測システム工学 (◎)			
			制御工学 I (◎)	制御工学 II (◎)				
			電子物性学 (◎)	電気電子材料 (○) 半導体工学 I (○)	半導体工学 II (○)	量子エレクトロニクス (○)		
			通信工学 I (○)		通信工学 II (○)			
			電気機器学 I (◎) 電力発生工学 (◎)	電気機器学 II (○) 高電圧工学 (○)	パワーエレクトロニクス (○)	電気設計 (○)		
(E)			電気電子基礎実験 (◎)	電気電子応用実験 (◎)	工学プロジェクト I (◎)	工学プロジェクト II (◎)		卒業研究 (◎)
(F)	英語コミュニケーション I (◎) 英語リーディング I (◎) その他の外国語 I (◎)	英語コミュニケーション II (◎) 英語リーディング II (◎) その他の外国語 II (◎)	英語コミュニケーション III (◎) 英語リーディング III (◎) その他の外国語 III (◎)	英語コミュニケーション IV (◎) 英語リーディング IV (◎) その他の外国語 IV (◎)				ゼミナール (◎) 卒業研究 (◎)

科目の目標の達成度評価

学習・教育到達目標の達成度評価

# 成績評価方法の利点・欠点

▷利点   ▷欠点

- 筆記試験（外部試験を含む）
  - ▷知識、理解力、語学力等の詳細な評価可
  - ▶汎用能力（コミュニケーション力、デザイン力、チームワーク力等）に不適
- レポート（論文を含む）
  - ▷独創性、思考力、応用力、記述コミュニケーション等の評価可
  - ▶他人の成果のコピーなど不適切な内容の見極めが必要
- プレゼンテーション・デモンストレーション
  - ▷独創性、解決力、等の総合的な評価に適する
  - ▶知識、理解力、記述コミュニケーション等の詳細な評価に不適
- ルーブリック（Scored Rubrics）：
  - ▷汎用的能力の評価に適する
  - ▷総合的な評価に適する
  - ▶評価者の主観が影響する／評価基準作成に多大な労力

# 成績評価方法の適用性

	試験	レポート	プレゼン・デモ	ルーブリック
知識力	◎			
理解力	◎	○		
論理的思考力	○	◎	○	
応用力	○	◎	○	
創造性・解決力		○	○	◎
デザイン力			○	◎
コミュニケーション力			○	◎
チームワーク力				◎
語学力	◎	○	○	
専門技能力	◎		○	



# 学習・教育到達目標の総合的な達成度評価 〔JABEE認定基準3 (3)〕

関与する科目に対する評価を利用して  
学習・教育到達目標の達成度を総合的にどう評価するか？

- A 関与する多数の科目が同等に寄与する学習・教育到達目標  
〔例：教養(a)、数学・自然科学(c)、専門分野の基礎・応用(d)〕
- B 基礎的な科目から段階的に高度な科目へと能力を向上させる  
学習・教育到達目標  
〔例：コミュニケーション力〔特に語学〕(f)、計画的遂行(h)、チームワーク力(i)〕
- C 特化された科目によって習得される学習・教育到達目標  
〔例：技術者倫理(b)、エンジニアリングデザイン力(e)〕
- D 数多くの科目の履修により習得される学習・教育到達目標  
(一般に科目内での割合は小さい)  
〔例：コミュニケーション力(f)、自主的・継続的学習(g)〕

# タイプ別の総合的な達成度評価の考え方 (その1)

タイプA：関与する多数の科目が同等に寄与する学習・教育到達目標

- ・履修した科目の該当する到達目標に対する評価を同等のウェイトで総合化
- ・例：関連する科目の成績評価のGPA

タイプB：基礎的な科目から段階的に高度な科目へと能力を向上させる学習・教育到達目標

- ・後の段階で履修した科目の評価に大きなウェイト付けをして総合化
- ・例1：最終段階の履修科目の成績評価
- ・例2：ルーブリックによる成績評価

# タイプ別の総合的な達成度評価の考え方 (その2)

タイプC：特化された科目によって習得される学習・  
教育到達目標

- ・当該科目における内容に適した評価方法によって総合的に評価
- ・例1：技術者倫理  
基本的知識：筆記試験  
応用力：事例検討レポートをルーブリック評価
- ・例2：エンジニアリングデザイン：ルーブリック評価

タイプD：数多くの科目の履修によって習得される学習・  
教育到達目標

- ・関与する科目の該当部分の評価を参考に総合化
- ・例：該当部分の評価を総合的にルーブリック評価

# 科目の成績評価を基にした学習・教育到達目標 の総合的達成度評価のイメージ

学習・教育到達目標 A



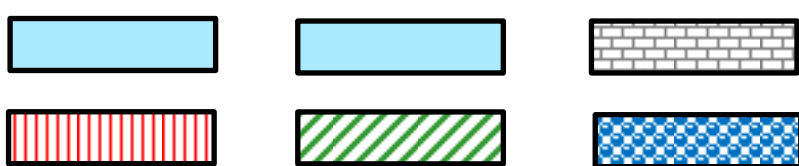
目標Aの達成度評価  
Uとvの成績評価で総合的評価

学習・教育到達目標 B

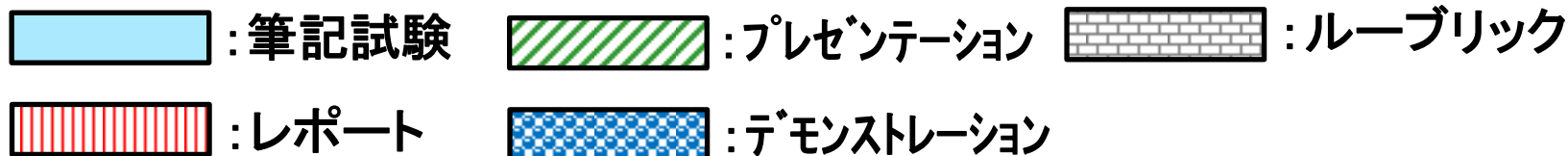


目標Bの達成度評価  
GPAによる総合的評価

学習・教育到達目標 C



目標Cの達成度評価  
ルーブリックによる総合的評価



# 科目が複数の学習・教育到達目標に対応している場合の総合的な達成度評価

科目p

学習教育目標A  
学習教育目標B  
学習教育目標C

目標Aの総合的達成度

- ・科目pにおける目標Aの評価
- ・科目qにおける目標Aの評価
- ・科目rにおける目標Aの評価

を総合化

科目q

学習教育目標A  
学習教育目標C  
学習教育目標D

目標Bの総合的達成度

- ・科目pにおける目標Bの評価

を総合化

科目r

学習教育目標A  
学習教育目標D  
学習教育目標E

目標Cの総合的達成度

- ・科目pにおける目標Cの評価
- ・科目qにおける目標Cの評価

を総合化

# 理工系人材育成戦略

**The first edition**

文部科学省  
平成27年3月13日

〔抜粋〕

# 理工系人材育成戦略（概要）

The first edition

## 【三つの方向性と10の重点項目】

初等中等教育段階から取組を講じ、特に高等教育段階の教育研究機能の活用を重視。

### 【戦略の方向性1】高等教育段階の教育研究機能の強化

#### 重点1. 理工系プロフェッショナル、リーダー人材育成システムの強化

産業界のコミットメントのもと実践的な課題解決型教育手法等による高等教育レベルの職業教育システムを構築し、理工系プロフェッショナル養成機能を抜本的に強化。産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成するため、産学官から国内外第一級の教員を結集し、専門分野の枠を超えた体系的な教育を構築するなど博士課程教育の抜本的改革と強化を推進。

#### 重点2. 教育機能のグローバル化の推進

大学等の教育機能の国際化を推進し、世界規模での課題発見・解決等ができる理工系人材を育成。理工系分野のカリキュラムにおける留学プログラムの設定や海外大学との単位互換を促進。

#### 重点3. 地域企業との連携による持続的・発展的イノベーション創出

#### 重点4. 国立大学における教育研究組織の整備・再編等を通じた理工系人材の育成

### 【戦略の方向性2】子供たちに体感を、若者・女性・社会人に飛躍を

#### 重点5. 初等中等教育における創造性・探究心・主体性・チャレンジ精神の涵養

主体的・協働的な学び（アクティブ・ラーニング）を促進するための教育条件整備や観察・実験環境の計画的整備、大学等との連携による意欲・能力のある児童生徒の発掘や才能を伸ばす取組を推進。

#### 重点6. 学生・若手研究者のベンチャーマインドの育成

ベンチャーマインドや事業化志向を身につける大学の人材育成プログラムの開発・実施を促進、大学発ベンチャー業界等に飛び込む人材や新規事業に挑戦できる人材を育成。

#### 重点7. 女性の理工系分野への進出の推進

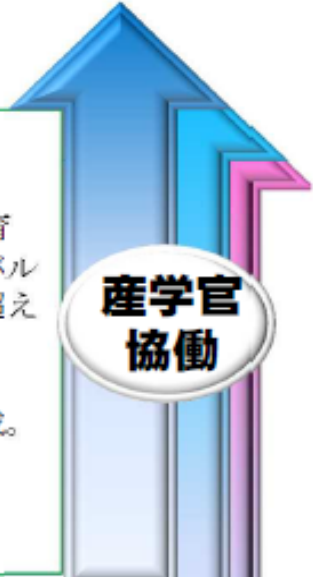
#### 重点8. 若手研究者の活躍促進

#### 重点9. 産業人材の最先端・異分野の知識・技術の習得の推進～社会人の学び直しの促進～

### 【戦略の方向性3】産学官の対話と協働

#### 重点10. 「理工系人材育成-産学官円卓会議」（仮称）の設置

特に産業界で活躍する理工系人材を戦略的に育成するため、産学官が理工系人材に関する情報や認識を共有し、人材育成への期待が大きい分野への対応など、協働して取り組む「理工系人材育成-産学官円卓会議」（仮称）を設置。



産学官  
協働

## 2-1. 大学における国際水準の質保証の例

○世界15か国の技術者教育認定団体が加盟し、技術者教育の実質的同等性を相互承認する国際協定「ワシントン協定」に、日本では一般社団法人日本技術者教育認定機構(JABEE)が加盟している。JABEEがワシントン協定に加盟した2005年～2013年までに累計474の大学・高等専門学校の技術者教育プログラムが認定を受けている。

○金沢工業大学及び金沢工業高等専門学校では、マサチューセッツ工科大学をはじめとする世界100以上の大学や高等教育機関が参画する「CDIO」という技術者教育の質向上の国際的枠組みに加盟し、教育改善に努めている。(CDIOとは、Conceive(考える)、Design(設計する)、Implement(実行する)、Operate(運用する)の頭文字)

○工学院大学では、「FDハンドブックー教育力の一層の向上をめざしてー」を作成し全教員に配布している。ハンドブックでは、教職員行動規範や授業運営の方法の解説のほか、具体的な学習到達目標を盛り込んだシラバスの作成事例も盛り込んだ上で授業の到達目標の考え方が解説されている。





## 3-1. 経済団体の提言（1）

産業競争力懇談会「産業基盤を支える人材の育成と技術者教育」（2010年3月12日）

### 【大学への期待】

- (1) 各大学、大学院には学科・専攻レベルにおける、人材育成目標、目標達成に必要な履修科目、各科目における具体的な教育内容、学生に要求する到達レベル、客観的達成度等の公開推進を期待する。カリキュラム開発にあたっては、各大学の特性を生かしつつも、産業界からの意見も参考に、担保する修了生の能力、到達度、国際通用性に一定の共通性を持たせることが必要である。大学院教員には研究室のホームページ上などにおいて、研究成果のみならず、実施している教育内容や教材、教育成果等の公表も期待したい。
- (2) 言語力、数学、英語、力学、電磁気学、熱力学などの基本科目や、専門基礎科目の習熟度を高めるための教育の強化が望まれる。基礎科目の習熟に向けては、演習、実験、レポート提出などが不可欠であり、これらにきめ細かに対応する教員の負荷軽減に向け、博士課程学生のTA雇用制度などの活用を図ることが有効と思われる。
- (3) 修士課程では各専攻の育成目標に応じ、コースワークとリサーチワークのバランスに配慮すると共に、体系化されたコースワークの充実と修得度の向上、リサーチワークにおける適切な研究テーマ設定ならびに複数教員によるコティーチング指導体制の徹底による学生の自発的課題解決力の向上に、いっそうの努力を期待したい。
- (4) 入学選抜、単位取得要件、進学、卒業条件等を厳格化し、社会の共通認識に基づいた卒業生の「質」を保証する仕組みの構築が必要である。また、卒業後一定期間を経た卒業生やその就職先へのアンケート調査と結果の公表、企業による入社時試験結果のフィードバック、業界単位での検定試験の試行など、卒業生の質保証を検証する手段も検討する必要がある。

## 3-2. 経済団体の提言（2）

### 日本経済団体連合会「理工系人材育成戦略の策定に向けて」（2014年2月18日）

1. 大学の機能分化と特色ある教育の実践  
各々の強みを活かした特色ある研究・教育方法により、多様かつ優秀な人材を社会に輩出する必要がある。その際、特に優秀な人材については、その能力、資質をさらに伸ばすための教育も重要である。
2. 教育内容の充実と質保証  
今後は、国際的な質保証をも視野に入れながら教育内容、制度を充実させるとともに、海外の大学・大学院との連携強化、優秀な外国人教員および学生のわが国への招聘、留学を積極的に進めることで教育環境をグローバル化し、教育の国際的通用性を高めることが強く求められる。
3. 若手の育成を目的とした継続的施策の実施  
若手の育成を目的とした施策の充実が不可欠である。
4. 女性理工系人材の重要性  
わが国の理工系では、圧倒的に男性比率が高いが、革新的イノベーション創出に向けて多様な英知を活かしていくためにも、ダイバーシティの確保が重要な課題となっている。
5. 産業界との連携・対話の強化  
理工系人材のうちアカデミアの世界にとどまる人数は限定的であり、多くは産業界に活躍の場を見出すことに鑑みれば、産業界との意思疎通・共通認識醸成に向けた連携・対話を強めることが不可欠である。
6. 初等中等教育における理数科目の関心の向上  
理工系人材育成に向けては、初等中等教育における取り組みも重要である。理数系に優れた教員の育成、生徒の関心をひきつける魅力ある授業づくり、スーパーサイエンスハイスクールによる優秀な生徒の能力を伸ばす試み、科学技術分野における海外との青少年交流等、各種の取り組みが求められる。
7. 重要な国家戦略としての推進  
理工系人材育成は、イノベーション創出にとって極めて重要な課題であり、国家戦略の一翼を担うものである。