



JABEE認定制度について

岸本喜久雄
東京工業大学

2012年6月26日
日本学術会議
機械工学分野の参照基準検討分科会

1



日本技術者教育認定機構JABEEの目的

- 定款第3条 -

当法人は、学界と産業界との連携により、統一的基準に基づいて、大学等の高等教育機関が行う技術者を育成する専門教育プログラムの認定を行い、我が国の技術者教育の国際的な同等性を確保するとともに、我が国と海外の技術者教育の振興を図り、国際的に通用する技術者の育成を通じて社会と産業の発展に寄与することを目的とし、この目的を達成するため、次の事業を行う。

技術者とは

技術業に携わる専門職業人

技術業とは、数理科学、自然科学および人文科学等の知識を駆使し、社会や環境に対する影響を予見しながら資源と自然力を経済的に活用し、人類の利益と安全に貢献するハードウェア・ソフトウェアの人工物やシステムを研究・開発・製造・運用・維持する**専門職業**

専門職業(profession)とは、社会が必要としている特定の業務に関して、高度な知識と実務経験に基づいて専門的なサービスを提供するとともに、社会の要請に応える倫理規範を備えている職業。

単なる職業(occupation)とは区別される。

認定制度の基本的考え方

1. 大学の独自性、多様性、革新の障害にならないこと
2. プログラム運営組織の教育改善を支援すること
3. 強制でなく、当該学科・専攻・コース等の希望により実施すること
4. 認定基準やプロセスが公開されていること(透明性)
5. 権威ある中立的第三者評価であること
6. 認定されたプログラムを公表すること
7. 認定には有効期限があること
8. 公正な一貫性のある評価であること
9. 日本に適した制度であること
10. 無用の仕事を作らず、なるべく費用をかけないこと
11. 本制度自体も周期的に評価して見直すこと

プログラム認定の目的

1. **技術者教育の質を保証**する。
認定したプログラムを公表することによって、修了生がプログラムの学習・教育目標を達成していることを社会に知らせる
2. **優れた教育方法の導入を促進**し、技術者教育を継続的に発展させる
3. **技術者教育の評価方法を発展させる**とともに、技術者教育評価に関する専門家を育成する
4. **教育活動に対する組織の責任と教員個人の役割を明確にする**とともに、教員の教育に対する貢献の評価を推進する

「教育プログラム」とは？

ある教育目的・到達目標を実現するための

カリキュラムと教育システム（時間割，教育方法，評価方法，教育組織，設備等を含む）

教育成果の保証を含む

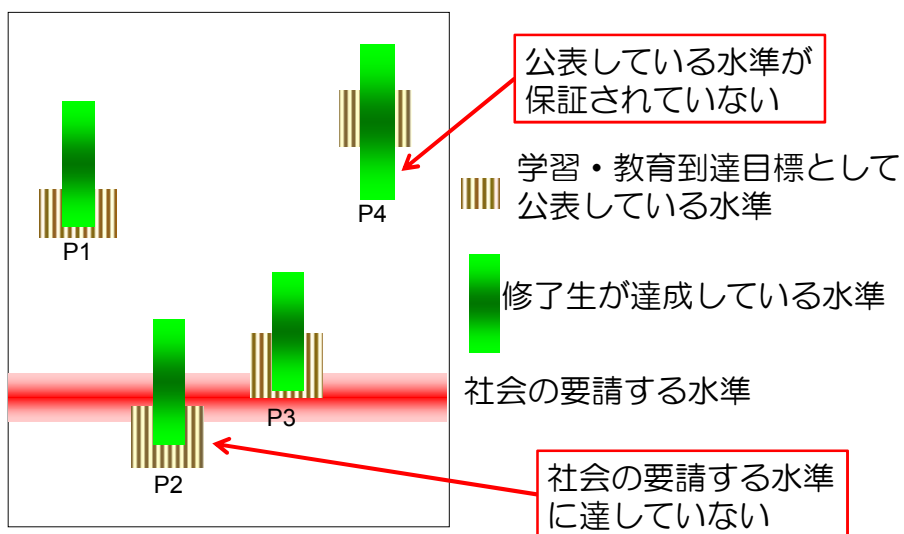
高等教育機関における学科、コース、専修等におけるカリキュラムだけではなく、「育成すべき人材像」のもとに設定された「学習・教育到達目標」を修了生全員が到達するように、修了資格の評価・判定を含めた入学から卒業までのすべての教育プロセスと教育環境を含むものであり、学科やコースなどの総称を指す

「技術者教育プログラム」とは技術者を育成するプログラムを指し、既に技術者である者を教育するプログラムではない

「教育の質を保証する」とは

- 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、適切に設定された学習・教育到達目標とその達成に関して何をなすべきかを認識し、確実に実施し、学習・教育到達目標を達成した学生のみを卒業させている。
- さらに、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こと。

「教育の質を保証する」とは



JABEEの認定審査

- プログラムが認定基準のすべての項目を満たしていることを、「自己点検書」と「**実地審査**」における**根拠資料に基づき説明**により確認する
- 認定分野に関連する専門学協会から選出された審査チーム（審査長、審査員2～4名、オブザーバ）が、JABEEから派遣され審査を担当する
- 個々のプログラムの審査チームの審査結果に対し、**分野内の調整**および**分野間の調整**が行われ、審査の妥当性や公平性が確保される

JABEE認定基準の特徴

- 考え方の**枠組みのみ**が提示されている
- 具体的に何をするかについては、すべて**教育機関側が主体的に決める**必要あり
- プログラムの独自性を発揮した**主体的取り組み**が可能



多様性を尊重し、**画一化につながらない**
認定制度

審査の視点

Outcomes-Based Assessment

- 教育プログラムを、その形としての評価ではなく、**教育内容としての成果 (Outcomes)** によって評価
- **Outcomesが保証**されれば、それを達成するための**アプローチにはこだわらない**
- どのようなOutcomesを期待するか**の明確かつ具体的な指標 (目標)・評価基準が設定され、明示されている**ことが前提
- 情報公開が行き届いた、開かれた社会において、「**設定された目標**」の善し悪しは**社会が評価**

2012年度の改定のねらい

- 10年間の認定審査の経験を踏まえ、**審査の質の向上と、審査の効率化**を同時に実現する
- 本質的な教育改善との関連の薄い**基準項目を統合**するとともに、総合的な判定を導入することにより、**教育の質保証**に直結した審査を実現する
- 認定基準の趣旨に則った適切かつ効率的な**認定審査の統一的手法**を確立し、教育機関と審査チームの双方の無用な**負担を軽減**するとともに、審査の質の向上を実現する

HP上の公開情報や、教育改善のために本来必要な資料を最大限に活用することにより、**審査資料作成の負担を軽減**

PDCAサイクルに沿った 2012年度認定基準

基準 1 : 学習・教育到達目標の設定と公開 (Plan)

基準 2 : 教育手段 (Do)

教育課程の設計、学習・教育の実施、
教育組織、入学、学生受け入れ及び異動の方法、
教育環境・学生支援

基準 3 : 学習・教育到達目標の達成 (Check)

基準 4 : 教育改善 (Act)

教育点検、
継続的改善

分野別要件

定常状態で重
視すべき項目

従来の
基準2 学習・教育の量
基準3 教育手段
基準4 教育環境
を統合

PDCAサイクルに沿った 2012年度認定基準

- 「学習・教育の量」に関する量的基準を撤廃し、国際的な同等性を示す最低限の内容として、「4年間にわたる学習・教育で構成され、当該分野にふさわしい数学、自然科学および科学技術に関する内容が全体の60%以上であること」とだけ言及した
- 昨今の「単位の実質化」の動きの中で「学習・教育の量」をJABEEで重複して審査する必要性は薄れている
- 形式要件の審査よりも、修了生のアウトカムズに直接関わる部分を中心とした審査に注力する姿勢を明確化する
- 教育改善を重視し、改善のための変更を後押しする

JABEE が定める「学習・教育到達目標」

- 評価の基準となる指標
- プログラムが保証する具体的な学習・教育の成果（水準を含む）
- 学生が卒業時に身に付けている知識、能力等
- 認定・審査の前提になるもの
- プログラムが自らの教育理念に基づいて独自に設定するもの
- その設定が「適切」なものであるための要件が基準1（1）に定められている

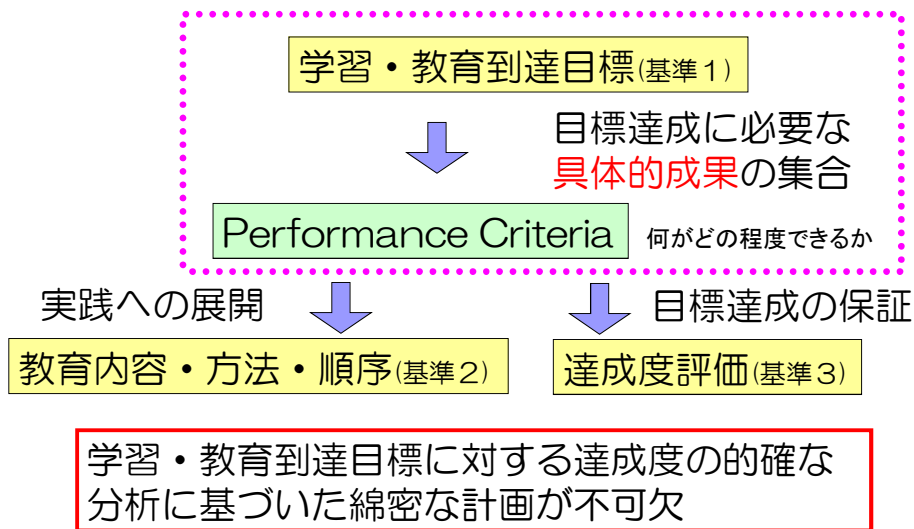
2012年度認定基準

基準1： 学習・教育到達目標の設定と公開

- (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、及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) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを応用する能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 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
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (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
- (i) チームで仕事をするための能力

達成度保証の考え方

(教育の質保証の体系的枠組み)



海外での技術者教育認定

- 職能団体(技術士会等)がその職業の社会的地位を守り、向上させる目的で教育認定をやってきた欧米の歴史
- 教育の独立性を確保するため、非政府組織
- 技術士法によって教育認定が職能団体に委託されている国々
- 認定された技術者教育プログラムの修了生でないと技術士になれない。エンジニアとして仕事ができない
- ワシントン協定に加盟している国々では、ほとんどすべての工学系学科が認定を受けている
例：アメリカのMITの18プログラム、Stanford大学の5プログラムがABET認定を受けている

ワシントン協定

- 1989年、イギリス、オーストラリア、ニュージーランド、アイルランド、米国、カナダの団体によって設立
- 同じ考え方で技術者教育の認定を行う
- 認定プログラムの実質的な同等性の相互認証
- 認定思想の継続的な改善
- 1国1団体しか加盟できない
- JABEEは2005年に加盟

アジアの国々のワシントン協定加盟に向けての動き

Accreditation bodies	Provisional status	Signatory
HKIE (HK)	No system at that time	1995
JABEE (Japan)	2001	2005
IES (Singapore)	2003	2006
BEM (Malaysia)	2003	2009
ABEEK (RP Korea)	2005	2007
IEET (Chinese Taipei)	2005	2007
AICTE (India)	2007	
IESL (Sri Lank)	2007	
PEC (Pakistan)	2010	
COE (Thailand)	2010 (differed)	
BAETE (Bangladesh)	2011	
CAST (PR China)	Planning	
PTC (The Philippines)	Planning	
Indonesia		

International Engineering Alliance (IEA)

<http://www.ieagrements.org/>

Educational Accord

Competence Recognition/ Mobility Agreements

Washington
Accord

Sydney
Accord

Dublin
Accord

Engineers
Mobility
Forum

APEC
Engineer

Engineering
Technologist
Mobility
Forum

Professional Engineers Engineering Technologist Engineering Technicians

Professional Engineers Professional Engineers (regional Agreement)

Engineering Technologist

JABEE

IPEJ

IEA Graduate Attributes & Professional Competencies

<http://www.ieagrements.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies-v2.pdf>

日本語訳: http://hneng.ta.chiba-u.jp:8080/data/iea_ga_pc.pdf

	Complex Problems (複合的な問題)	Broadly-defined Problems (大まかに示された問題)	Well-defined Problems (明確に示された問題)
	Professional Engineer (エンジニア)	Engineering Technologist (テクノロジスト)	Engineering Technician (テクニシャン)
Range of Problem Solving (難度に応じた問題解決の定義)			
Range of Engineering Activities (難度に応じたエンジニアリング活動の定義)			
Knowledge Profiles (知識プロフィール)			
Graduate Attributes Profiles (Graduate Attribute のプロフィール)			
Professional Competencies Profiles (Professional Competency のプロフィール)			

ENAAEとEUR-ACE の概要とENAAEとIEAの調整

- ENAAE (European Network for Accreditation of Engineering Education) ヨーロッパ内におけるエンジニアリング教育プログラム認定システムの信頼性確立を目的とし、2006年に非営利団体ネットワークとして設立された。
 - ESPOEPE (European Standing Observatory for Engineering Profession and Education) 非公式コンソーシアムとして2000年に設置された。ENAAEの前身。
 - EUR-ACE (EURopean ACCredited Engineer)は、ESPOEPEの2004年に始動したプロジェクト。2006年からはENAAEプロジェクトとして継承されている。ポーロニア・プロセスで定義されているFirst Cycle(学部)およびSecond Cycle(修士)のエンジニアリング教育認定システムの同等性認証枠組み(ラベリング)のプロジェクト
- ENAAEとIEAは、将来の相互承認を目指し、各々の定義するターミノロジーやエンジニアリング教育に関する概念の擦り合わせを、ワーキング・グループを設置し行なっている。IEAの定義をENAAEが受け入れた事項が20項目、ENAAEからIEAに追加、改善提案のあったものが12項目、残り3項目については合意に至っていない。

EUR-ACE ACCREDITED PROGRAMMES

as of 2011

Agency	First Cycle	Second Cycle	Second Cycle (Integrated)	Total
ASIIN (ドイツ)	120	116		236
CTI (フランス)		324	1	325
ECUK (イギリス)	4	26		30
EI (アイルランド)	33	15		48
OE (ポルトガル)		2	4	6
RAEE (ロシア)	7	9	28	44
MÜDEK (トルコ)	111			111
Total	275	492	33	800

ECUK, EI, MÜDEK ワシントン協定加盟

ASIIN, RAEE ワシントン協定暫定加盟

* 上記は全てEUR-ACEラベル発行権限のある団体の認定プログラム

* ベトナム、ペルー、カザフスタン、スペイン、中国、スイス、ブルガリア、ベルギーの数プログラムがEUR-ACEラベル発行権限のある上記団体のいずれかから認定を受けている。

* ルーマニア、リトアニアがEUR-ACE ラベル発行権限団体になるべく申請中である。

分野別要件の変遷(機械および機械関連分野)

I. 2001 年度制定(2001 年度から2003 年度)

機械および機械関連分野における主要分野と内容要件

- 基本キーワード(21)と個別キーワードの選定
- 多様な選択が可能/教育機関のプログラム設定の参考
- 認定審査の共通認識の形成/国際水準形成のコンセンサス形成
- 基本キーワードなどに言及しないプログラムもあり得る(考え方の説明を求められる)

II. 2003 年度制定(2004 年度から2007 年度)

主要分野と内容要件の一部改定

III. 2007 年度制定(2008 年度から2015 年度)

分野別要件の弾力化(個別キーワードの廃止)

IV. 2011 年度制定(2012 年度基準から)

技術者教育認定に関わる基本的枠組

共通基準/認定分野の定義/個別基準

25

分野別基準(2007年改定)

1. 修得すべき知識・能力

本プログラムの修了生は、以下の知識・能力を身につけている必要がある。

- (1) 数学については線形代数、微積分学などの応用能力と確率・統計の基礎、および自然科学については物理学の基礎に関する知識。
- (2) 機械工学の基盤分野(材料と構造、運動と振動、エネルギーと流れ、情報と計測・制御、設計と生産・管理)のうち各プログラムが重要と考える分野に関する知識と、それらを問題解決に応用できる能力(3分野以上について、総計210時間以上の授業時間)
- (3) 実験・プロジェクト等を計画・遂行し、結果を解析し、それを工学的に考察する能力(正味300時間以上)

26

基盤分野	内容を表すキーワードの例	量的ガイドライン
材料と構造	引張・圧縮・せん断応力とひずみ 弾性と塑性 材料の強度と許容応力 材料の構造と組織	左記基盤分野から、プログラムが重要と考える3分野以上について、総計210時間以上の授業時間 ・キーワードは当該分野の内容等を理解しやすくするための例示であり、ここに提示されていない内容を当該分野から排除するものではない。 ・必修指定などによりすべての学生が同じ授業科目を履修することとなっている必要はなく、プログラム修了生全員が要件を満足する授業科目を履修したことが確認できればよい。
運動と振動	静力学 運動の法則 自由振動 強制振動	
エネルギーと流れ	状態量と状態変化 質量と運動量の保存 エネルギー保存則(熱力学の第一法則とベルヌーイの式) 熱力学の第二法則 熱移動と温度	
情報と計測・制御	計算機利用の基礎 計測基礎論と基本的な量の計測法 伝達関数とフィードバック制御 状態方程式と状態フィードバック	
設計と生産・管理	設計法 製図法と規則 加工法 生産・管理システム	

27

認定分野の定義(2011年改定:2012年度基準)

エンジニアリング系学士課程の認定種別とその分野の定義

機械及び関連の工学分野(英称:Field for Mechanical Engineering)
 機械並びに機械システムとその開発、設計、製作、運転、保守に係わる技術に関する学問と知識の体系が機械工学である。機械工学の学術基盤は、材料力学、熱力学、流体力学、機械力学などの力学を中心としたアナリシス(分析)の学術コアと、設計や生産に関わる工学を含むシンセシス(統合)の学術コアで構成されている。この分野は、このような学術基盤とそれに関連する分野の学修を通じて、人文・社会事象にも配慮しつつ、ものを創り、価値を生み出すことのできる技術者を育成するプログラムを対象とする。

(エンジニアリング系修士課程の認定種別には、エンジニアリング系学士課程の認定種別と同一の認定分野をおく)

28

分野別基準(2011年改定:2012年度基準)

日本技術者教育認定基準 個別基準

付表 1-3-2 機械および関連の工学分野の学士課程プログラムに関する分野別要件

分野名	主として関連する基準項目	分野別要件(勘案事項)の内容
機械および関連の工学分野	基準 1.(2)(d)	当該分野の『専門的知識とそれらを応用する能力』(水準を含む)として、以下が考慮されていること。 ----- 機械工学の基盤分野(例えば、材料と構造、運動と振動、エネルギーと流れ、情報と計測・制御、設計と生産・管理)に関する基礎知識とそれを問題解決に用いる能力
	基準 2.1 (1)	当該分野にふさわしい『数学、自然科学および科学技術に関する内容』として、以下が考慮されていること。 ----- それぞれのプログラムが目指す技術者像に成長するために必要な、学生の基礎的能力を涵養する教育内容
	基準 2.3 (1)	共通基準に追加する勘案事項は定めない。

29

JABEE

なぜ、教育認定?

- 教育の改善: Teaching から Learning へ
- 教員個人から学科、学部による組織的教育へ
- JABEE履修生の高い学習モチベーション
- 第三者認定の意義
- 教育のレベルの国際的同等性の確保
- 留学生: 帰国後、ワシントン協定加盟団体の認定プログラム修了生でないと技術士資格試験が受けられない、エンジニアとして仕事が出来ない
- 日本人学生: 留学や海外で仕事に就く上で有利

© JABEE 2012

30