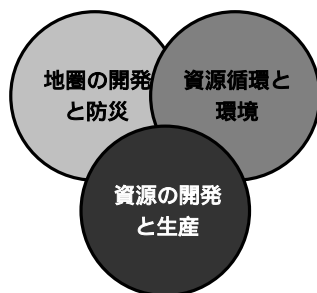


地球・資源およびその関連分野  
審査員研修会  
2004年9月11日

## JABEEが目指すもの

山富 二郎  
資源・素材学会/技術者教育プログラム審査委員会

## 地球・資源分野のJABEE審査体制



- 資源・素材学会
- 応用地質学会
- 地質学会
- 地下水学会
- 石油技術協会
- 地熱学会
- 環境資源工学会
- 全地連
- 石灰石鉱業協会
- 鉱業協会
- JCOAL
- 天然ガス鉱業会

◆ 地球・資源分野運営委員会

◆ 地球・資源分野審査委員会

## 地球・資源分野運営/審査委員会

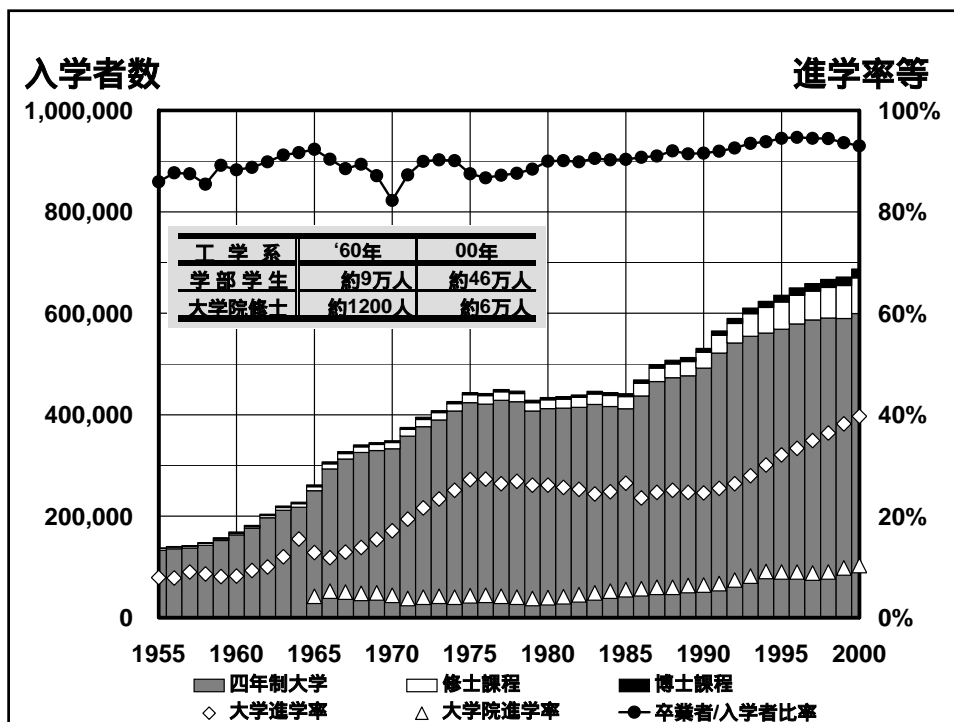
氏名	勤務先	
天野 一男	茨城大学理学部地球生命環境科学科	
大和田 秀二	早稲田大学理工学部環境資源工学科	
岡田 清史	石炭エネルギーセンター 技術部	
金田 博彰	東邦大学理学部生命環境科学科	
汲田 啓一	日本鉱業協会 技術部	
佐倉 保夫	千葉大学理学部地球科学科	
杉田 隆	石灰石鉱業協会 技術部	
須藤 茂昭	資源・素材学会	
高橋 毅	日本技術士会 資源工学会	
千木良 雅弘	京都大学防災研究所 地盤災害研究部門	分野審査委員会委員長
藤城 泰行	(社)全国地質調査業協会連合会	
藤田 豊久	東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻	
本荘 静光	総合地質調査㈱	
増田 昌敬	東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻	
水永 秀樹	九州大学大学院工学研究科	
森本 知久	太平洋セメント 鉱業部	
山口 勉	産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門	
山富 二郎	東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻	分野運営委員会委員長

## 技術者教育プログラムの外部認定が持つ意義と役割

- 技術者教育のパラダイムシフト
- 技術者資格とのリンク
- わが国の技術者教育の国際的同等性と技術者資格の国際化
- 学協会の役割の見直し

# 技術者教育

- 数理科学, エンジニアリング・サイエンス, 情報技術などの知識・手法を駆使し, 社会や自然に対する影響を予見しながら, 人類の生存・福祉・安全に必要なシステムを研究・開発・製造・運用・保全する専門職業人 = 技術者を養成するための高等教育である。
- 工学教育のみならず, 理学教育・農学教育などを含む幅広い概念である。
- 従来の「工学教育」は知識教育に偏重しているのではないかという反省から, 「技術に関わる人を育てる」という視点を重視して, 敢えて「技術者教育」とした。決して, 狭い技術者教育ではない。



## 技術者教育の外部認定が必要とされる背景

- ダウンサイジングに伴う企業内教育の縮小やアウトソーシングへの依存など日本型企业構造の軟化
- 地球環境・エネルギー資源問題など人類社会の持続可能性に対する技術への期待
- 技術が及ぼした社会に対する負の効果…… 技術が対象とする課題はその規模がますます広範となり、及ぼす影響は深刻化し複雑化している。
- 学生の多様化と学習意欲の低下…… 自己学習不足、応用力・本質的理解不足、設計能力不足など
- 卒業生の質的保証を行うことに対する理解不足と認識の甘さ
- 技術者教育の不足…… Engineering Sciences (工学基礎)教育への偏重と座学重視
- 日本社会では技術者は会社に属するエンジニアであって、個としての自立した技術者(プロフェッショナルエンジニア)であるという意識の欠如

## 海外主要国における技術者資格

- ▶ アメリカ —— ABET (Accr. Board for Eng. & Tech.),  
PE (Professional Engineer) by 州政府
- ▶ イギリス —— EC (Engineer Council),  
CEng (Chartered Engineer) by EC
- ▶ カナダ —— CEAB (Canadian Eng. Accr. Board),  
PEng by CCPE (Can. C. of PEng)
- ▶ 豪州 —— IEAust (Inst. of Engineers, Aus.),  
CPEng by IEAus

# 技術者資格の国際比較

	日本	アメリカ	カナダ	オーストラリア
教育修了 条件要件	学歴要件は規定なし。	ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) の基準を満たす4年制大学の技術者教育プログラムを卒業していること。	CCPE (Canadian Council of Professional Engineers) のCEAB (Canadian Engineering Accreditation Board) の基準を満たす4年制大学の技術者教育プログラムを卒業していること。	IEAust (The Institution of Engineers, Australia) が認定した4年制大学の技術系教育プログラムを修了していること。
第一次試験	大学のエンジニアリング課程を卒業した者等は、共通科目の試験免除。さらに、文部科学大臣が指定する認定教育課程 (= JABEE 認定の技術者教育プログラム) の修了者は、技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ、 <b>技術士第一次試験を免除</b> される。	FE資格試験を受験する。年2回、NCEES (National Council of Examiners for Engineering and Surveying) が作った試験問題を使って、全国一斉に行われる。	口頭・筆記試験の両者において、英語能力を有すること。その他の試験なし。	試験なし。
実務経験 (IPD)	大学のエンジニアリング課程を卒業した者等は、4年間の実務経験。その他は7年間。	4年間以上の実務経験が必要で、しかもPE有資格者の監督の下で実務経験を積み重ねなければならない。大学入学から(高卒の場合は卒業後最初の仕事から)始まって、PE資格試験志願時までの就業記録を時間順に、細かく記録する。	Engineer in Training (EIT) として、州技術者協会の会員として登録される。有資格者の監督下で、最低4年間の実務経験を積み重ねなければならない。もし実務経験の内容が教育分野と大きく異なる場合には、実務経験期間を延長するなどの条件が加わることになる。	必要な実務経験を蓄積し、記録することが要求される(最短3年間)。
第二次試験	筆記試験と口述試験。全国一斉に年1回。	PE資格試験はNCEESによって全国統一試験として行われる。Majorな分野は春秋2回、その他は年1回のみ。	P Eng 資格試験を受ける。この試験では、技術者倫理、プロフェッショナルエンジニアの責務、法律に関する知識が問われる。	実務経験を記録に残し、レポートを評価委員会に提出する。プロフェッショナルエンジニアにふさわしい能力を有していることを、5000から6000語のレポートにまとめ、書類審査が始まり、8-12週間後に、3人の試験官による口頭試験が行われる。
資格名	技術士	PE (Professional Engineer)	P.Eng. (Professional Engineer)	C.P.Eng (Chartered Professional Engineer)
資格更新	なし。ただし、継続教育が推奨されている。	PE資格は原則として、 <b>2年ごとに更新</b> しなければならない。州法によって継続教育を義務づけている州もあるが、そうでないところもある。	資格更新には実務記録による証明あるいは継続教育が必要であるが、州によって異なり、継続教育を義務づけていない州がある。	<b>3年間で150 weighted hours</b> (量付き時間)のCPD達成を求めている。毎年、有資格者の10%を無作為に抽出して、過去3年間に提出したCPDの記録について事情聴取を行う。選ばれた有資格者は、業務日誌・受講記録・領収書・修了証明書・参加者名簿・雇用記録などを提出する。

## 米国における地球・資源系技術者資格

アメリカでは、50の州と、コロンビア特別区、4カ所の海外領土のそれぞれに、プロフェッショナルエンジニアを管理する法律が整備され、州民に影響を与えるような重要なエンジニア業務を行うためには、PE (Professional Engineer) と呼ばれる資格を獲得しなければならない。資格志願者が学んだ学部教育、卒業後の実務経験の違いを考慮して、17の分野が設けられ、試験が実施される。この試験分野の中に、資源系技術者のためのMining/Mineralがある。各州のPEを監督する機関 (State Board) の多くが、歴史的背景から、土地測量士 (Professional Land Surveyor) の登録・監督機関を兼ねている。しかし、いわゆるPEの分野の中に地質技術者が当てはまる分野はなく、州の登録機関の多くが地質技師の登録を行っていない。

アメリカでは、地質技師の資格制度として、Professional Geologist (PG) が、PEとは独立に設けられ、全国的なものとはなっていないものの、20数州において、PG制度が取り入れられている。

## カナダにおける地球・資源系技術者資格

カナダでも、10の州と2つの準州の技術者協会が、州法に基づいて、技術者の登録・監督を行っている。アメリカと違って、カナダでは、州の技術者協会の大部分がEngineerとGeoscientistの協会となっている(Ontario, Québec, Nova Scotia州では一本化されていない)。登録・監督機関は、その多くが共通であっても、試験の実施(問題の作成)、資格取得条件、継続教育のあり方、称号などは異なる。有資格技術者はカナダでは、P.Eng (Professional Engineer)と呼ばれ、有資格地質技師は、P.Geo (Professional Geoscientist)と呼ばれる。

アメリカと違って、カナダでは、P.Engに専門分野はない。学部教育と関連した業務を経験することが資格取得の近道となるが、P.Engの資格試験には、倫理・法律に関する問題が出題され、技術的な問題は出されない。各州の技術者協会が出題するので、州によって問題は異なるが、専門分野を問わない資格試験が行われる。

## 豪州における地球・資源系技術者資格

オーストラリアの技術者資格制度は少々複雑で、資源系技術者資格は一本化されていない。オーストラリアにおける技術者集団であるIEAust(The Institution of Engineers, Australia)が、CPEngと呼ばれる資格を発行し、有資格者を全国的な機関であるNPER(The National Professional Engineers Register)に登録する。IEAust/NPERの資格者制度には、Civil, Electrical, Mechanicalなどの分野があるが、資源系分野は用意されていない。そのためもあるのか、オーストラリアの鉱山学会と言うべきAusIMM(The Australasian Institute of Mining and Metallurgy)が独自の資格制度(CPS — Chartered Practising Status)を1996年から導入し、AusIMMの会員の中で、CPS取得を希望するものに、独自の基準を設けて資格審査を行なうとともに、継続教育などを義務づけている。AusIMMのCPS資格には4つの分野、Geology, Mining Engineering, Metallurgy, Environmental Scienceがある。

## 豪州における地球・資源系技術者資格

オーストラリアでは、Geoscientistの学会、AIG(The Australian Institute of Geoscientists)が独自の資格制度、RPGeo(Registered Professional Geoscientist)を設け、1997年に最初のRPGeo有資格者を誕生させた。

オーストラリアでは、1970年代に発生した証券市場スキャンダルによって、オーストラリアの鉱山業界は不名誉なダメージを受け、これを教訓に、鉱量計算・鉱山評価に関する綱領を自主的に定めた。AusIMMの有資格者あるいはAIGの有資格者だけが、鉱量評価・鉱山評価結果を公表できるようになっている。

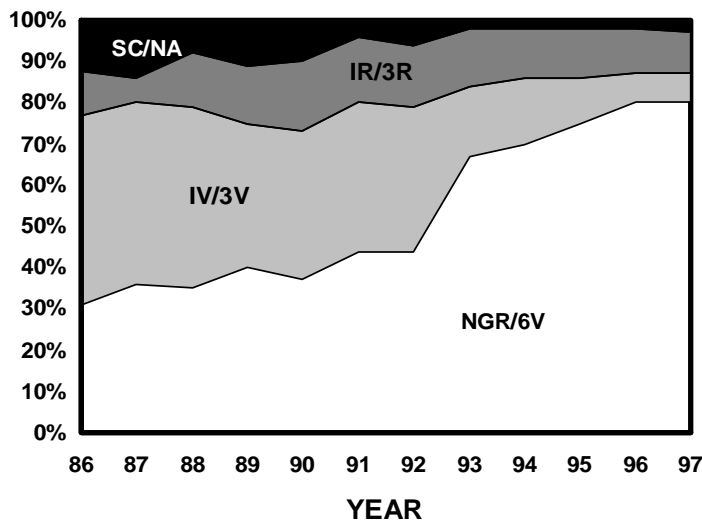
## 米国における技術者資格取得の標準プロセス

- ABET/EACの基準を満たす4年制大学の技術者教育プログラムを卒業していること。
- NCEES(National Council of Examiners for Engineering and Surveying)が出題し、State Boardが実施するFundamentals of Engineering(FE)試験に合格すること。
- 有資格者(Professional Engineer)の下で、4年以上の実務経験を積み、その内容がState Boardによって認められること。
- NCEESが出題し、State Boardが実施するPrinciples and Practice of Engineering(PPE)試験に合格すること。
- PE資格を2年ごとに更新しなければならないこと。

## ABET/EACにおける技術者教育プログラム分野 と幹事学協会・認定プログラム数

1	Aerospace	American Institute of Aeronautics and Astronautics	65
2	Agricultural	American Society of Agricultural Engineers	24.5
3	Architectural	American Society of Civil Engineers	13
4	Bioengineering	Institute of Electrical and Electronics Engineers	45.5
5	Ceramic	National Institute of Ceramic Engineers	8
6	Chemical	American Institute of Chemical Engineers	152
7	Civil	American Society of Civil Engineers	208
8	Construction	American Society of Civil Engineers	7
9	Electrical & Computer	Institute of Electrical and Electronics Engineers	386
10	Engineering Management	Institute of Industrial Engineers	5
11	Engineering Mechanics	American Society of Mechanical Engineers	8
12	Environmental	American Academy of Environmental Engineers	43
13	Geological	Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.	16
14	Industrial	Institute of Industrial Engineers	89.5
15	Manufacturing	Society of Manufacturing Engineers	23
16	Materials & Metallurgical	The Minerals, Metals and Materials Society	65.5
17	Mechanical	American Society of Mechanical Engineers	253
18	Mining	Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.	16
19	Naval Architecture & Marine	Society of Naval Architects and Marine Engineers	13
20	Nuclear & Radiological	American Nuclear Society	21
21	Ocean	Society of Naval Architects and Marine Engineers	9
22	Petroleum	Society of Petroleum Engineers	18
23	Surveying	American Congress on Surveying and Mapping	5
	Engineering etc.	Engineering (35), Eng. Physics (14), Eng. Sciences (13), .....	63
	Geophysics/Geosystems Eng.	Geophysics (2), Geosystems Eng. & Hydrogeology (1)	3
	Mineral Processing	Metallurgical Eng. Option (1), Mining Eng. Option (2)	3
	Others	Systems Eng (16), Forest Eng. (3), Textile Eng. (1), .....	38

## SUMMARY OF ACCREDITATION ACTIONS 1986-97



	Mining	Min. Proc.	Geo-logical	Geo-phys.	Geosys.	Petro-leum
University of Alaska Fairbanks	1941		1941			1994
University of Arizona	1936		1950			
Colorado School of Mines	1936		1936	1953		1936
Columbia University	1936					
University of Idaho	1938		1942			
The University of Kansas						1949
University of Kentucky	1936					
Louisiana State University and A&M College						1936
Marietta College						1984
Michigan Technological University	1936	1965	1951			
University of Minnesota-Minneapolis			1950			
University of Mississippi			1987			
University of Missouri-Rolla	1936		1973			1941
Montana Tech of the University of Montana	1936		1972	1978		1972
University of Nevada-Reno	1936		1958			
New Mexico State University			1985			
New Mexico Institute of Mining and Technology		1999				1981
University of North Dakota			1986			
The University of Oklahoma						1936
Pennsylvania State University	1938	1985				1979
Princeton University			1949			
South Dakota School of Mines and Technology	1936		1950			
Southern Illinois University at Carbondale	1985					
University of Southwestern Louisiana						1963
Texas A & M University						1936
Texas A & M University - Kingsville						1967
University of Texas at Austin					2000	1936
Texas Tech University						1958
The University of Tulsa						1939
University of Utah	1936		1952			
Virginia Polytechnic Institute and State University	1948					
West Virginia University	1936					1987
University of Wisconsin-Madison			1995			
University of Wyoming						1964*

\* will be discontinued until September 30, 2001.

**ABET/EAC  
による認定  
を受けた地  
球・資源系プ  
ログラムを  
有するアメリ  
カの大学**



## 医師免許

- ❖ 2001年4月からの約2年間で、全国に82ある特定機能病院で、計15,003件の医療事故が発生した。
- ❖ 特定機能病院 = 高度の医療を提供する能力を有する病院で全国9232病院の1%弱。
- ❖ 医学部の教育 = 医師国家試験受験対策。
- ❖ 臨床教育がないに等しい。あっても見学程度。
- ❖ 医師免許の更新がない。アメリカでは、一定時間に関係する学習に費やしたことを証明して、3年ごとに更新する。
- ❖ 医療現場の上下関係。
- ❖ 職業倫理の乱れ。

# 「社会のための技術」

## — 東京大学工学部システム創成学科 —

### 1. 序論

- 1-1 技術倫理を学ぶということは
- 1-2 技術倫理をめぐる最近の情勢  
技術者の資格  
資格の相互認定  
トラブルの多発と社会の変化  
未熟学生の増加
- 1-3 専門職倫理とは  
専門職とは(医師・弁護士・  
技術者)  
Profession(専門職業)と  
Occupation(職業)の違い  
長期間の知的訓練を要す  
社会の福利に貢献  
独占権?, 自治権?  
自己規制(倫理規程)  
倫理とは  
責任のレベル  
倫理と法と支援技術

### 2. 倫理問題への取り組み方

- 2-1 予防倫理: 事例研究による訓練
- 2-2 モラル想像力の必要性: チャレンジャー号の担当者として, あなたならどうする?
- 2-3 争点の認識: モラル上の不一致
- 2-4 分析
- 2-5 責任感覚: 専門職モラルの障害  
利己主義, 自己欺瞞, 意志薄弱, 無知, 自分本位, 顕微鏡的思考, 権威への追従, 集団思考
- 2-6 曖昧さの受容  
正解はない!! 考えつづけよ!
- 3. モラル上の不一致
- 4. モラル問題とその解法
- 5. モラル問題への対処法の評価  
参考書: 科学技術者の倫理その考え方と事例, Charles E. Harris 他著,  
(社)日本技術士会訳編, 丸善

## 新技術士制度における継続教育

### 技術士CPD(実績)評価

一定期間内に所定のCPD 単位数を取得し, 履修CPD(継続教育)の実績を登録申請することが望ましい。ただし, 技術士が日頃従事している職務(例えば大学教官による日常の講義等)は, CPDの対象にならない。

- 技術士は, CPDの追加・追記を3年ごとに行うことが望ましい。技術士は, 3年間に150時間(実際に費やした時間に重みファクターを乗じた時間)のCPDを行うことが望ましい。
- CPDとして実際に費やした時間にCPDのグレードを勘案した「時間重み係数」(Weight Factor = CPDWF)を考慮する。すなわち, 受講するよりも発表や講師の方が同じ1時間でもCPD効果が高いと考える。
- 講習会, 研修会, 講演会, シンポジウム等への参加: CPDWF=1
- 論文等の発表: CPD時間=最大40時間 ~ 最大10時間
- 企業内研修: CPDWF=1
- 技術指導: CPDWF=3 ~ 2(大学・学術団体の研修の講師は3)

## 新技術士制度における継続教育

### 継続教育の目的

- 技術者倫理の徹底
  - 科学技術の進歩への関与
  - 社会環境変化への対応
  - 技術者としての判断力の向上
- ### 継続教育の形態
- 研修会, 講習会, 研究会, シンポジウム等への参加
  - 論文等の発表
  - 企業内研修及びOJT
  - 技術指導
  - 特に技術的成果をあげた業務, 表彰を受けた業務, 特許出願など
  - その他

### 技術士CPDの課題

#### A. 一般共通課題

- 倫理, 環境, 安全, 技術動向, 社会動向, 産業経済動向, 企画・基準の動向, マネージメント手法, 契約, 国際交流, その他(一般教養など)

#### B. 技術課題

- 専門分野の最新技術
- 科学技術動向
- 関係法令
- 事故事例
- その他

## 新技術士法の改正点

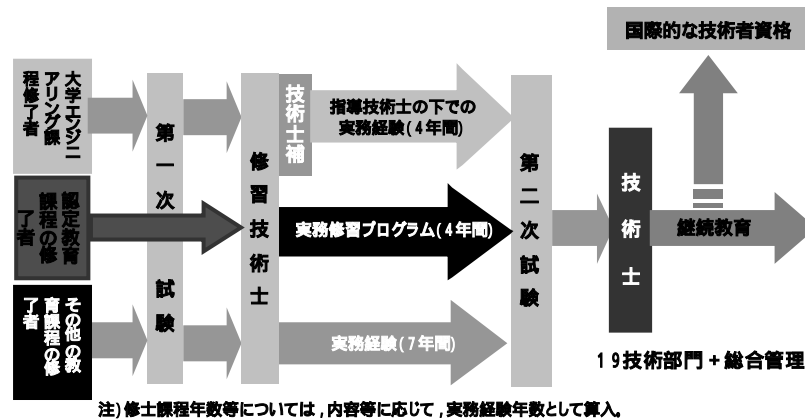
—— 2000年4月に一部改正 ——

- ◆ 文部科学大臣が指定する認定教育課程(= JABEE認定の技術者教育プログラム)の修了者は, 技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ, 技術士第一次試験を免除されて直接「修習技術者」として実務修習に入ることができる。
- ◆ 技術士等の公益確保の責務(技術者倫理)が明文化された。
- ◆ 資格取得後の研鑽 = 継続教育(CPD, Continuing Professional Development)が責務として明文化された。



技術士資格の国際的な相互承認へ

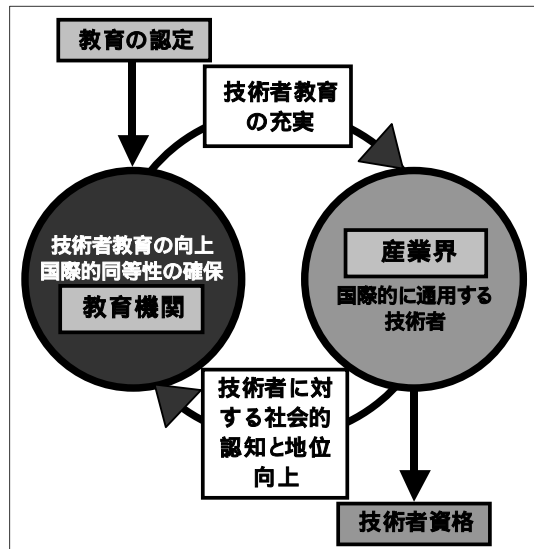
## 新技術士制度資格取得プロセス



## 技術士試験との関連

- 2000年4月の技術士法が一部改正された(施行は2001年4月)。そして、文部科学大臣が指定する認定教育課程の修了者は、技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ、技術士第一次試験を免除されて直接「修習技術者」として実務修習に入ることができるとされた。
- 技術士試験第一次試験の免除が実現するには、JABEE審査の本格化を待たなければならなかった。
- 一方で、技術士試験の試験科目の見直しが行われ、技術士第一次試験の専門科目は、平成16年度より、JABEEの分野別要件に沿ったものに改められた。
- 2003年12月に開かれた技術士分科会において、「文部科学大臣が、技術士法第31条の2第2項の規定に基づき、大学その他の教育機関における課程であって科学技術に関するもののうち、その修了が第一次試験の合格と同等であるものと指定するに当たっては、当面、日本技術者教育認定機構(JABEE)による認定を踏まえるものとする」ことが正式に承認された。

## 技術者教育の充実



## 技術者の社会的地位向上

### 日本技術者教育認定機構: JABEE Japan Accreditation Board for Engineering Education

設立 : 1999年11月19日  
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

# JABEEの歩み

- ◇ 1997年7月,日本工学教育協会と日本工学会が共同して,大学・学協会,当時の文部省・科学技術庁・通産省,経団連などに呼びかけを行い,「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」(委員長:吉川弘之)を発足させた。
- ◇ 1999年2月に工学系の学部,大学および学協会あてに技術者教育認定制度案が配布され,検討の依頼が行われた。
- ◇ 第三者民間機関である日本技術者教育認定機構(JABEE)について,設置を念頭に置いた設立趣旨の説明が行われた。
- ◇ 1999年9月1日に第1回設立発起人会を開き,11月19日にJABEEが発足した。
- ◇ 2000年度には,審査員養成を目的とした研修会を開き,20プログラムに対する試行審査を実施した。
- ◇ 2001年度には,50プログラムに対する試行審査に加え,3プログラムに対する本格認定審査を実施した(工学院大学,名古屋大学,東京農工大)。WAへ暫定加盟。
- ◇ 2002年度には,35件の試行審査に加え,本格審査を行い,32プログラムを認定した。
- ◇ 2003年度は,新分野を除いて試行審査は行わない。67のプログラムを認定した。WAの訪問を受ける。

# 1999年11月JABEE発足

専門分野	幹事学会	加盟学協会
(1) 材料系	鉄鋼協会	軽金属学会,金属学会,材料学会,.....
(2) 化学技術系	化学工学会	高分子学会,繊維学会,電気化学会,.....
(3) 資源開発系	資源・素材学会	資源処理学会,石油技術協会,物理探査学会,.....
(4) 土木・地盤環境系	土木学会	地盤工学会,コンクリート学会
(5) 建築・都市地域系	建築学会	空調・衛生工学会,照明工学会,.....
(6) 原子力エネルギー系	電気学会	原子力学会
(7) 電子情報系	電子情報通信学会	情報処理学会,応用電磁気学会,.....
(8) 機械構造系	機械学会	精密工学会,造船学会,ターボ機械協会,.....
(9) 基礎工学系	日本工学教育協会	OR学会,化学学会,物理学会,.....

# JABEE認定基準における分野別要件

— 2004年度 —

- ◆ 化学および化学関連分野  
(化学工学・応用化学)
- ◆ 機械および機械関連分野
- ◆ 材料および材料関連分野
- ◆ 地球・資源およびその関連分野
- ◆ 情報および情報関連分野
- ◆ 電気・電子・情報通信 およびその関連分野
- ◆ 土木および土木関連分野
- ◆ 農業工学関連分野
- ◆ 工学(融合複合・新領域)関連分野
- ◆ 建築学および建築学関連分野
- ◆ 物理・応用物理学関連分野
- ◆ 経営工学関連分野
- ◆ 農学一般関連分野
- ◆ 森林および森林関連分野
- ◆ 環境工学およびその関連分野
- ◆ 生物工学および生物工学関連分野

# JABEE参加の学協会・団体

— 2004年6月8日現在 —

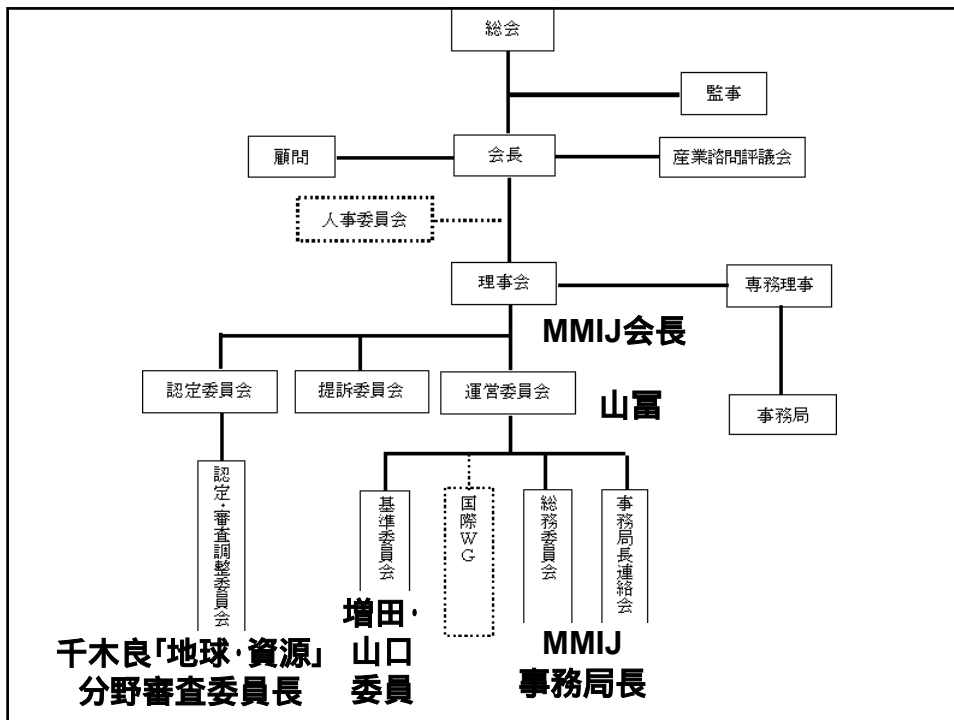
団体名	団体名	団体名
1 (社)応用物理学会	31 (社)照明学会	61 日本設備・管理学会
2 (社)化学工学会	32 (社)人工知能学会	62 (社)日本セラミックス協会
3 経営工学関連学会協議会	33 (社)精密工学会	63 (社)日本造園学会
4 (社)資源素材学会	34 (社)繊維学会	64 (社)日本造船学会
5 (社)情報処理学会	35 ターボ機械協会	65 日本素材物性学会
6 (社)電気学会	36 (社)電気化学会	66 (社)日本塑性加工学会
7 (社)電子情報通信学会	37 (社)電気設備学会	67 日本地下水学会
8 (社)土木学会	38 (社)日本応用磁気学会	68 日本地質学会
9 (社)日本化学会	39 日本応用地質学会	69 (社)日本醸造工学会
10 (社)日本機械学会	40 (社)日本オペレーションズ・リサーチ学会	70 (社)日本都市計画学会
11 (社)日本技術士会	41 日本開墾工学会	71 日本農業気象学会
12 (社)日本建築学会	42 (社)日本金属学会	72 日本農業工学会
13 (社)日本工学教育協会	43 (社)日本産衛工学会	73 (社)日本農芸化学会
14 (社)日本鉄鋼協会	44 日本計測工学会	74 日本農作業学会
15 日本林学会	45 (社)日本原子力学会	75 日本表面科学会
16 (財)農学会	46 日本航空宇宙学会	76 (社)日本品質管理学会
17 (社)農業土木学会	47 (社)日本コンクリート工学協会	77 (社)日本物理学会
18 (社)映像情報メディア学会	48 (社)日本材料学会	78 (社)日本フルードパワーシステム学会
19 園芸学会	49 (社)日本地すべり学会	79 (社)日本分析化学会
20 (社)可視化情報学会	50 日本芝草学会	80 日本木材学会
21 関西造船協会	51 (社)日本食品科学工学会	81 日本緑化工学会
22 (社)空気調和・衛生工学会	52 日本食品工学会	82 (社)日本ロボット学会
23 経営情報学会	53 日本植物工場学会	83 農業機械学会
24 (社)計測自動制御学会	54 日本信響性学会	84 農業施設学会
25 研究・技術計画学会	55 (社)日本水産学会	85 (財)バイオインダストリー協会
26 (社)高分子学会	56 日本水産工学会	86 (社)農食防食協会
27 (社)砂防学会	57 日本園学会	87 (社)プレストレストコンクリート技術協会
28 (社)色材学会	58 日本生物環境調節学会	88 プロジェクトマネジメント学会
29 (社)自動車技術会	59 (社)日本生物工学会	89 溶接学会
30 (社)地盤工学会	60 日本生物環境調節学会	90 日本デザイン学会

## JABEE認定プログラム数

分野	'01	'02	'03	計
化学および化学関連分野	2	8	7	17
機械および機械関連分野	0	6	12	18
材料および材料関連分野	0	3	2	5
地球・資源およびその関連分野	0	0	4	4
情報および情報関連分野	0	1	4	5
電気・電子・情報通信 およびその関連分野	0	3	7	10
土木および土木関連分野	0	8	11	19
農業工学関連分野	0	2	4	6
工学(融合複合・新領域)関連分野	1	1	7	9
建築学および建築学関連分野	0	0	4	4
物理・応用物理学関連分野	0	0	0	0
経営工学関連分野	0	0	2	2
農学一般関連分野	0	0	2	2
森林および森林関連分野	0	0	0	0
環境工学およびその関連分野	0	0	1	1
生物工学および生物工学関連分野	0	0	0	0
計	3	32	67	102

## JABEEのMission

- 定款第3条 —— 本会は、統一的基準に基づいて高等教育機関における技術者教育プログラムの認定を行い、その国際的な同等性を確保するとともに、技術者教育の向上と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する。
1. 認定審査を実施し、認定されたプログラムを世界に公表する。
  2. 優れた教育方法の導入を促進する。
  3. 認定を通じて技術者教育の評価方法を発展させると共に、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個人の役割を明確にすると共に、教員の教育に対する貢献を評価する。
  5. ワシントン協定(Washington Accord)に加盟する。



## 技術者資格と教育認定の国際相互承認

- ❖ 北米三国 (NAFTA)
- ❖ ヨーロッパ27ヶ国 (FEANI)
- ❖ APEC
- ❖ Washington Accord (International Engineer)



2005年, 正式加盟を目指す。

2001年6月, 非英語圏では最初の暫定加盟が認められる。

**JABEE**

日本技術者教育  
認定機構

## 第6回ワシントン協定総会

- 2003年6月9日と10日に、ニュージーランドのロトルアにおいて開催された。
- ワシントン協定加盟国以外に加盟を目指す国、関心を持つ国が多く、出席した国の数は18カ国にのぼり90名以上が参加した。
- JABEEは代表団(大橋秀雄副会長、大中逸雄基準委員会委員長、福崎弘専務理事)を派遣し、2001年の暫定加盟以降のJABEE認定システムについて、その進捗状況を報告し、2003年秋の審査にワシントン協定審査団の派遣を求めた。
- ワシントン協定側は、日本の進捗状況に対し大変満足しており特別の指摘事項は無いこと、2003年秋には正式加盟のための審査を実施すること、カナダ・ニュージーランド・香港が審査に当たることなどが伝えられた。
- 2003年の総会では、ドイツ・シンガポール・マレーシアが新しく暫定加盟を認められたが、その他にも多くの国が加盟を目指している。

## WA正式加盟のキーポイント

- 2003年11月のJABEE実地審査(機械系・電気系・化学系)と、2004年4月開催予定のJABEE認定委員会にWAが立ち会う。
- 認定の実績も十分にあり認定制度が成熟・確立していること…… 2003年度の審査が終われば100を越えるプログラムが認定されるものと予想される。
- JABEEが我が国唯一の認定機関であることを文部科学省が認識すること(Recognize)。
- 学習時間の証明(卒業論文研究)
- デザイン教育がWA加盟国の技術者教育では重視されているが、わが国で同等あるいはそれ以上のデザイン教育が行われていることを示すことができるか？
- デザイン教育の柱として卒論研究を位置付けていることを明示できるか？
- (理学・農学系)認定プログラム名の英文表記

## JABEE 認定基準 '00 → '01

### 2000年基準(最初の基準)

- 共通基準 1 教育目標
- 共通基準 2 教育成果
- 共通基準 3 教育手段
  - 3.1 入学者選抜方法
  - 3.2 カリキュラム
  - 3.3 教育方法
  - 3.4 教育組織
  - 3.5 学生への支援
- 共通基準 4 教育環境
  - 4.1 施設・設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学費・住居などの支援体制
- 共通基準 5 教育成果の現状分析
- 共通基準 6 教育改善
  - 6.1 自己点検システム
  - 6.2 改善
- 分野別基準

### 2001年基準

- 前文(技術業と技術者の使命と定義)
- 基準 1 学習・教育目標
- 基準 2 学習・教育の量
- 基準 3 教育手段
  - 3.1 入学者選抜方法
  - 3.2 教育方法
  - 3.3 教育組織
- 基準 4 教育環境
  - 4.1 施設, 設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学生への支援体制
- 基準 5 学習・教育目標達成度の評価と証明
- 基準 6 教育改善
  - 6.1 教育点検システム
  - 6.2 継続的改善
- 分野別要件

## JABEE 認定基準 '01 → '02/'03

### 2001年基準

- 前文(技術業と技術者の使命と定義)
- 基準 1 学習・教育目標
- 基準 2 学習・教育の量
- 基準 3 教育手段
  - 3.1 入学者選抜方法
  - 3.2 教育方法
  - 3.3 教育組織
- 基準 4 教育環境
  - 4.1 施設, 設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学生への支援体制
- 基準 5 学習・教育目標達成度の評価と証明
- 基準 6 教育改善
  - 6.1 教育点検システム
  - 6.2 継続的改善
- 分野別要件

### 2002/03年基準

- 前文
- 基準 1 学習・教育目標の設定と公開
- 基準 2 学習・教育の量
- 基準 3 教育手段
  - 3.1 入学および学生受け入れ方法
  - 3.2 教育方法
  - 3.3 教育組織
- 基準 4 教育環境
  - 4.1 施設, 設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学生への支援体制
- 基準 5 学習・教育目標達成度の評価
- 基準 6 教育改善
  - 6.1 教育点検システム
  - 6.2 継続的改善
- 分野別要件

# JABEE 認定基準 '03 → '04

## 2003年基準

- 基準 1 学習・教育目標の設定と公開
- 基準 2 学習・教育の量
- 基準 3 教育手段
  - 3.1 入学および学生受け入れ方法
  - 3.2 教育方法
  - 3.3 教育組織
- 基準 4 教育環境
  - 4.1 施設, 設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学生への支援体制
- 基準 5 学習・教育目標の達成度の評価
- 基準 6 教育改善
  - 6.1 教育点検システム
  - 6.2 継続的改善
- 分野別要件

## 2004年基準

- 基準 1 学習・教育目標の設定と公開
- 基準 2 学習・教育の量
- 基準 3 教育手段
  - 3.1 入学および学生受け入れ方法
  - 3.2 教育方法
  - 3.3 教育組織
- 基準 4 教育環境
  - 4.1 施設, 設備
  - 4.2 財源
  - 4.3 学生への支援体制
- 基準 5 学習・教育目標の達成
- 基準 6 教育改善
  - 6.1 教育点検
  - 6.2 継続的改善
- 分野別要件

## 基準1: 学習・教育目標の設定と公開

1. 自立した技術者の育成を目的として、下記の(a) - (h)の各内容を具体化したプログラム独自の学習・教育目標が設定され、広く学内外に公開されていること。また、それが当該プログラムに関わる教員および学生に周知されていること。
  - 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、情報技術に関する知識とそれらを活用できる能力
  - 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活用できる能力(分野別要件)
  - e. 種々の科学・技術・情報を利用して社会の要求を解決するデザイン能力
  - 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
2. 学習・教育目標は、プログラムの伝統、資源および卒業生の活躍分野等を考慮して、社会の要求や学生の要望にも配慮したものであること。

## 基準2：学習・教育の量

- (1) プログラムは、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、学士の学位を得たものを修了生としていること。
- (2) プログラムは学習保証時間(教員等の指導のもとに行った学習時間)：1,800時間以上を有していること。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こと。

## 基準6：教育改善

### 6.1 教育点検

- (1) 学習・教育目標の達成度の評価結果等に基づき、基準1 - 5に則してプログラムを点検する教育システムがあり、その仕組みが当該プログラムに関わる教員に開示されていること。また、それに関する活動が実施されていること。
- (2) 教育点検システムは、社会の要求や学生の要望にも配慮する仕組みを含み、また、システム自体の機能も点検できるように構成されていること。
- (3) 教育点検システムを構成する会議や委員会等の記録を当該プログラムに関わる教員が閲覧できること。

### 6.2 継続的改善

- (1) 教育点検の結果に基づき、基準1 - 6に則してプログラムを継続的に改善するシステムがあり、それに関する活動が実施されていること。



## JABEE審査・認定のポイント

1. 当該技術者教育プログラムにおいて、認定基準を満たす具体的な学習・教育目標を設定・公表し、その学習・教育目標を達成した学生のみをその技術者教育プログラムの修了生としているか(Plan)。
2. 当該技術者教育プログラムは、学則、パンフレット、シラバス等および自己点検書に記載されている通りに実施されているか(Do)。
3. 当該技術者教育プログラム修了生が身につけた知識と能力の程度は、社会の要請する水準を満足しているか(Check)。
4. 当該技術者教育プログラムの継続的改善・向上システムが正常に機能しているか(Action)。

## 一般的に評価が低い基準

- 基準1： 学習・教育目標の設定  
具体性，社会や学生の要望，公開周知，特徴
- 基準3.2 (1) カリキュラム設定と開示
- 基準3.2 (4) 学生自身の達成度評価
- 基準3.3 (3) 教育貢献度の評価
- 基準4.1 学生実験室（安全性、清掃）
- 基準5 (3) 学習・教育目標の達成度評価
- 基準6 継続的改善システム

## 日本の大学カリキュラムの問題点

- 科目数が多すぎる
- 講義が多く、自己学習時間が短い
- 問題を設定し解決策を見出す訓練が少ない
- 実態・実物に触れる機会が少ない
- 自由選択科目が多すぎる
- 種々の訓練を卒論に頼り過ぎている
- デザイン教育 …… 12月に国際シンポジウムを開催する
- その他

## JABEE認定基準の基本精神 (1)

- 認定は強制ではなく、技術者教育の実施主体である学部・学科・専攻・コース等の希望により実施する。
- JABEEによる外部認定は技術者教育に対する規制ではない。技術者教育の独自性・多様性・革新性を阻害するものでもない。
- 教育だけでなく、学生が自発的に自主的に能力開発に励むこと、すなわち学習を重視する。21世紀の技術者に求められる素養、能力と倫理意識を獲得できるように学習・教育の改善に取り組む。  
…… Galileo は “I cannot teach students, but help them to learn.” という名句を残したと言う。

## JABEE認定基準の基本精神 (2)

- 学生に対する責任として、技術者教育の実施主体は独自の学習・教育目標を明らかにし、設定し開示するだけでなく、学生が理解できるように様々な工夫をおこなうこと。
- 教育成果を上げるために必要な十分な数の教員が存在し、教育支援体制と環境が備わっていること。
- 加えて、教員の質的向上をはかる仕組み(ファカルティディベロップメント)や教員間のネットワークが存在していて機能していること。
- 教員の教育に対する貢献度の評価が実施されていること。

## 今後の教育と課題 — パラダイムシフト —

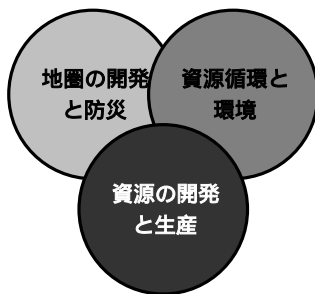
- TeachingからLearningへ
- 個人学習からグループ学習あるいは協調的学習へ
- 曖昧な社会契約から明確な学習目標達成の契約へ …… カリキュラムの約束より、「卒業生にはこういう能力・知識があります」という社会に対する保証を重んじる
- 教育評価の軽視から、教育方法とその評価方法は不可分であり、教育者の責任であるという自覚へ
- 知識偏重教育から実社会の問題解決あるいはエンジニアリング課題への積極的な取組へ

# 科学技術が貢献すべき分野

## 総理府「科学技術と社会に関する世論調査」

科学技術が貢献すべき分野	希望する比率(複数回答)
地球環境や自然環境の保全	68%
エネルギーの開発や有効利用	62%
資源の開発やリサイクル	58%
廃棄物の処理・処分	57%
防災や安全対策	54%
土木・建築, 交通・輸送, 情報・通信	40%
健康の維持・増進	39%
高齢者や身体障害者の生活の補助	38%
工場での生産活動	33%
食料(農林水産物)の生産	31%
家事の支援や衣食住の充実	19%
その他	2%

### 三主要領域: 地球・資源およびその関連分野



<b>「地球の開発と防災」</b>	
小分野	地球構成物質と資源
	流体地球と人間圏との相互作用
	地球の探査
	地球情報の解析・評価
	地球情報を生かした設計・開発
	地球災害の防止・軽減
<b>「資源の開発と生産」</b>	
小分野	資源開発プロジェクトの評価とその経済・社会的な課題
	鉱物資源(鉱山)の生産システム
	安全・衛生・環境保全に関する技術とマネジメント
	岩盤の細かくと安定維持
	石油・天然ガス・地熱流体の生産システム
	貯留層の評価と制御
<b>「資源循環と環境」</b>	
小分野	資源循環の最適化
	廃棄物の再資源化
	廃棄物の処分・管理
	資源・エネルギーと環境問題
	水環境
大気環境	

## **「地球・資源」分野における審査**

**2000年度：試行審査**

九州大学工学部地球環境工学科資源工学コース

**2001年度：試行審査**

島根大学総合理工学部地球資源環境学科

秋田大学工学資源学部地球資源学科

資源システム工学コース

応用地球科学コース

**2002年度：試行審査**

北海道大学工学部資源開発工学科

大阪市立大学理学部地球学科地球システム課程

東京都立大学理学部地理学科

## **「地球・資源」分野における審査**

**2003年度：本格審査**

島根大学総合理工学部地球資源環境学科

北海道大学工学部資源開発工学科

東京都立大学理学部地理学科

日本大学文理学部地球システム学科

**2004年度：複数プログラムの本格審査**

## 学協会の役割

