

# 工学教育プログラム認定制度に 関する基礎調査研究報告書

## 現状分析編

1999年8月

国際協力事業団

総研
J R
99-48

# 工学教育プログラム認定制度に 関する基礎調査研究報告書

## 現状分析編

本現状分析編は、「工学教育プログラム認定制度に関する基礎調査研究」タスクフォース(主査：石田 滋雄 国際協力専門員)が本編を取りまとめるにあたり、基礎資料として作成したものである。文  
体・形式などに不統一な点もみられるが、あえて全面的統一は行わなかった。

作成にあたり、ご指導、ご協力いただいた関係者の方々に厚く御礼申し上げたい。なお、ここに述  
べられている見解、あり得べき誤りなどはあくまで同タスクフォースに帰属するものであり、国際協  
力事業団の意見を必ずしも代表するものではないことを申し添える。

工学教育プログラム認定制度に関する基礎調査研究会事務局

## 「工学教育プログラム認定制度に関する基礎調査研究」実施体制

### <タスクフォース>

	氏名	所属先
主査	石田 滋雄	国際協力専門員 (オーストラリア/シンガポール/インドネシア調査担当)
	中村 吉昭	国際協力専門員(平成11年3月まで)
	富本 幾文	客員国際協力専門員(平成11年6月まで) (米国/メキシコ調査担当)
	高島 宏明	企画部企画課 課長代理
	落合 直之	企画部企画課
	斎藤 克郎	国際協力総合研修所調査研究課 課長代理(平成11年7月まで)
	塚田 幸三	国際協力総合研修所調査研究課 課長代理(平成11年8月より)
	大久保恭子	国際協力総合研修所調査研究課
	浅野 信久	株式会社大和総研(中国/香港/インドネシア調査担当)
	竹内 慈実	株式会社大和総研(米国/メキシコ調査担当)

### <アドバイザーグループ>

企画部国別計画体制準備室企画課長  
人材確保支援部準備室管理グループ長  
国内事業推進部準備室管理グループ長  
社会開発協力部計画課長  
社会開発調査部計画課長  
鉱工業開発協力部投融资課長  
鉱工業開発調査部計画課長  
無償資金協力部準備室計画グループ長  
調達部管理課長  
地域部準備室実施統括グループ長

# 目 次

第1章 工学教育プログラム認定制度について .....	1
1 - 1 工学教育プログラム認定制度とは .....	1
1 - 2 海外の工学教育認定制度と認定機関の活動 .....	2
1 - 2 - 1 米国 .....	2
(1) 米国の工学教育認定制度 .....	2
(2) ABET の活動 .....	3
1) 組織・機構概要 .....	3
2) 認定機関の発足の経緯 .....	4
3) 事業内容 .....	4
4) 認定・評価内容 .....	6
5) 認定・評価方法 .....	6
6) 国際活動 .....	7
1 - 2 - 2 英国 .....	9
(1) 英国の工学教育プログラム認定制度 .....	9
(2) Engineering Council の活動 .....	10
1) 組織・機構概要 .....	10
2) 認定機関の発足の経緯 .....	11
3) 事業内容 .....	11
4) 認定・評価内容 .....	11
5) 認定・評価方法 .....	12
6) 国際活動 .....	12
1 - 2 - 3 オーストラリア .....	13
(1) オーストラリアの工学教育プログラム認定制度 .....	13
(2) IEAust の活動 .....	13
1) 組織・機構概要 .....	13
2) 認定機関の発足の経緯 .....	13
3) 事業内容 .....	13
4) 認定・評価内容 .....	13
5) 認定・評価方法 .....	14
6) 国際活動 .....	14
1 - 2 - 4 Fédération Européenne d'Associations Nationales d'ingénieurs( FEANI ).....	15
(1) 組織・機構概要 .....	15
(2) 認定機関の発足の経緯 .....	16
(3) 事業内容 .....	16
(4) 承認・評価内容 .....	16
(5) 国際活動 .....	17

1 - 3	我が国における工学教育プログラム認定制度 .....	17
(1)	工学教育プログラム認定制度創設の経緯 .....	17
(2)	工学教育プログラム認定制度創設の検討状況 .....	18
(3)	工学教育プログラム認定制度に対するニーズ .....	18
第2章	技術者資格認定制度について .....	19
2 - 1	海外の技術者資格認定制度 .....	19
2 - 1 - 1	米国 .....	19
(1)	技術者資格 .....	20
(2)	資格要件 .....	20
(3)	登録 .....	20
2 - 1 - 2	英国 .....	21
(1)	技術者資格 .....	21
(2)	資格要件 .....	21
(3)	登録 .....	22
2 - 1 - 3	オーストラリア .....	22
(1)	技術者資格 .....	22
(2)	資格要件 .....	22
(3)	登録 .....	23
2 - 2	我が国の技術者資格認定制度 .....	23
2 - 2 - 1	技術士資格認定制度 .....	23
(1)	技術士の定義 .....	23
(2)	資格要件 .....	24
(3)	登録 .....	24
2 - 2 - 2	建築士資格認定制度 .....	25
(1)	一級建築士の定義 .....	25
(2)	資格要件 .....	25
(3)	登録 .....	26
第3章	工学教育プログラム認定制度と技術者資格制度との相互関連について .....	27
3 - 1	海外における工学教育プログラム認定制度と技術者資格との関係 .....	27
3 - 1 - 1	米国 .....	27
3 - 1 - 2	英国 .....	28
3 - 1 - 3	オーストラリア .....	28
3 - 1 - 4	欧州(FEANI).....	28
3 - 2	日本における工学教育プログラム認定制度と技術者資格制度との関係 .....	29

第4章	工学教育プログラム認定制度と技術者資格認定制度の国際化	30
4-1	工学教育プログラム認定制度の国際化の動き	31
4-2	技術者資格認定制度の国際化の動き	32
4-2-1	ユーロ・エンジニア資格認定制度	33
	(1) ユーロ・エンジニアとは	33
	(2) 資格要件	33
	(3) 登録	34
4-2-2	NAFTA エンジニア資格認定制度	34
	(1) NAFTA エンジニアとは	34
	(2) NAFTA エンジニア創設作業の進行状況	34
	(3) 資格要件	35
	(4) 登録	36
4-2-3	APEC エンジニア	36
	(1) APEC エンジニアとは	36
	(2) APEC エンジニア創設作業の進行状況	37
	(3) 資格要件	37
4-3	我が国における工学教育プログラム認定制度および技術者資格制度の 国際化に向けた動向	38
4-3-1	我が国における工学教育プログラム認定制度の国際化への動き	38
4-3-2	我が国における技術者資格認定制度の国際化への動き	38
	(1) 技術士および建築士資格認定制度と国際的整合性	38
	(2) 国際的に通用する新たな技術者資格認定制度の創設の動き	39
	(3) 国際的に通用する新たな技術者資格認定制度に対するニーズ	39
第5章	アジア・南米・アフリカ地域における工学教育プログラム認定 並びに技術者資格認定制度の現状	41
5-1	香港	42
	(1) 工学教育プログラム認定制度	42
	(2) 技術者資格認定制度	43
	(3) 香港が有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係	44
	1) ワシントン・アコードへの加盟の目的	44
	2) ABET 型工学教育プログラム認定が大学に与えた変化	44
	(4) 香港が有する技術者資格制度と APEC エンジニアとの関係	45
	(5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力	45
	(6) 技術者の需給	45
5-2	シンガポール	45
	(1) 工学教育プログラム認定制度	46

(2)	技術者資格認定制度 .....	46
(3)	シンガポールが有する工学教育プログラム認定制度と ワシントン・アコードとの関係 .....	47
(4)	シンガポールが有する技術者資格制度と APEC エンジニアとの関係 .....	47
(5)	教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力 .....	47
(6)	工学教育プログラム認定の必要性 .....	47
1)	外部検査制度 .....	48
2)	英国エンジニア協会の教育プログラムの評価・認定 .....	48
3)	交換教授制度( Visiting Professor Scheme ).....	49
4)	カリキュラムの自主点検制度 .....	49
5 - 3	中国 .....	49
(1)	工学教育プログラム認定制度 .....	49
(2)	技術者資格認定制度 .....	49
1)	新たな登録エンジニア資格認定制度 .....	49
2)	既存のエンジニア資格認定制度 .....	52
(3)	中国が有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係 .....	52
(4)	中国が有する技術者資格制度と APEC エンジニアとの関係 .....	52
(5)	教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力 .....	52
1)	中国と教育認定基準と試験基準において基本的に一致している国と地域に 対して .....	52
2)	中国と教育認定基準と試験基準において異なる国と地域に対して .....	53
3)	短期的に試験基準の相互承認を実現できない国と地域に対して .....	53
(6)	技術者の需給状況 .....	53
5 - 4	インドネシア .....	53
(1)	工学教育プログラム認定制度 .....	53
(2)	技術者資格認定制度 .....	54
(3)	インドネシアが有する工学教育プログラム認定制度と ワシントン・アコードとの関係 .....	55
(4)	インドネシアが有する技術者資格制度と APEC エンジニアとの関係 .....	55
(5)	教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力 .....	56
1)	世界銀行の援助プロジェクト .....	56
2)	オーストラリアの援助プロジェクト / 日本への支援ニーズ .....	56
(6)	バンドン工科大学( Institut Teknologi Bandung : ITB )における .....	57
	工学教育プログラム認定並びに技術者資格認定制度に対する認識	
1)	概要 .....	57
2)	大学カリキュラムの改革 .....	57
3)	ABET との交流 .....	57

4)	ITB の APEC エンジニア創設への取り組み .....	58
5)	第三国への協力の可能性 .....	58
6)	国際開発援助機関へのニーズ .....	58
5 - 5	メキシコ .....	58
(1)	工学教育プログラム認定制度 .....	58
(2)	技術者資格認定制度 .....	59
1)	DGP の技術者資格認定制度 .....	60
2)	専門エンジニアリング協会の技術者資格認定制度 .....	60
(3)	メキシコが有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係 .....	61
(4)	メキシコが有する技術者資格制度と APEC エンジニア / NAFTA エンジニア / ユーロエンジニアとの関係 .....	61
(5)	教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力 .....	62
1)	CACEI .....	62
2)	SECOFI .....	62
(6)	ABET の実質同等性評価がモンテレイ工科大学に与えた変化 .....	63
1)	評価を受けた背景および理由 .....	63
2)	評価の具体的な手順 .....	63
3)	評価への対応 .....	63
4)	評価を受けたことによるメリット .....	65
5 - 6	ケニア .....	65
(1)	工学教育プログラム認定制度 .....	65
第 6 章 国際開発援助機関の対応 .....		67
6 - 1	AusAID( Australian Agency for International Development ) .....	67
(1)	EEP( Indonesia / Australia Engineer Enhancement Program ) .....	67
(2)	コンサルティング・エンジニアの選定における PE 資格の必要性 .....	68
(3)	オーストラリアの留学生受入制度 .....	68
6 - 2	世界銀行 .....	69
(1)	世界銀行の工学教育プログラム認定制度および技術者資格認定制度構築 .....	69
	プロジェクトに係る方針、実績、並びに今後の支援対象予定地域	
(2)	APEC エンジニア資格認定制度の発足に向けた支援方針とその内容 .....	70
(3)	NAFTA エンジニア資格認定制度に関連した支援 .....	70
(4)	技術者教育に関連した支援 .....	70
(5)	職員の採用および調達するコンサルタントの評価 .....	71
(6)	コンサルティング企業の登録時の評価 .....	71
(7)	ローン・プロジェクトの調達ガイドラインにおける技術者資格の評価 .....	71
(8)	APEC エンジニアなどの国際的な資格に関する方針 .....	71



6 - 3	海外経済協力基金( OECF ) .....	72
(1)	有償協力プロジェクトにおける国際的に通用する技術者資格の評価 .....	72
(2)	外国人コンサルタントの資格評価 .....	72
(3)	工学教育関連プロジェクトへの融資実績 .....	72
(4)	大学の設備や機材に係る融資案件の増減 .....	72
(5)	有償資金による留学制度について .....	72
(6)	APEC エンジニアの創設に関連した国際協力 .....	73
6 - 4	CIDA( Canadian International Development Agency ) .....	73
(1)	CIDA の工学教育プログラム認定制度創設に関連した支援 .....	73

#### 図表目次

図 1	ABET の組織図 .....	3
図 2	英国 Engineering Council の組織図 .....	10
図 3	FEANI の組織図 .....	15
表 1	各国における工学教育プログラムおよび技術者資格認定制度の概要 .....	41

#### BOX

BOX 1	米国連邦教育省による認定機関の承認 .....	2
BOX 2	WTO / GATS .....	30
BOX 3	EMF .....	30

#### APPENDIX

1. ABET の参加団体( Participating Bodies )
2. ABET の加盟団体( Affiliate Bodies )
3. ABET の常設委員会( Standing Committee )
4. ABET が「実質同等性評価」を行った工学教育プログラム
5. Engineering Council の指名団体( Nominated Bodies )
6. FEANI の加盟国
7. 米国 PE 資格試験の形式・内容
8. 我が国技術士資格試験の形式・内容

## 第1章 工学教育プログラム認定制度について

文部省が大学の設置認可を行う我が国ではなじみの薄い制度であるが、米国、英国、オーストラリアなどのアングロサクソン系の国では古くから教育の質を保證する工学教育プログラム認定制度が確立している。

米国では、政府の認可なくして大学を自由に設置できたが、その反面、教育水準に大きな差異が生じた。大学間での教育の水準を最低限保證するために、工学教育プログラムの認定制度が必要とされた。

また、英国やオーストラリアにおいては、優秀な技術者の養成という見地から技術者資格認定制度の必要要件として、工学教育プログラムの認定制度が創設されている。この背景には、一定水準の内容を満たした教育を受けていることが必要要件であるという技術者資格付与に対する考え方に基づいている。

一方、ドイツなど欧州諸国では、高等教育の質的維持は各大学当事者が責任を持つという伝統的な考え方が強い。第三者によって教育プログラムを評価し認定するという制度が浸透しにくい風土があり、工学教育プログラム認定制度が存在しない国が多い。このため欧州では、FEANIという域内共通の技術者資格であるユーロ・エンジニア資格を付与するための機関を設立し、工学教育プログラムの承認(admission)を実施している。FEANIが行う承認は、英国やオーストラリアの考え方に類似し、技術者資格を認定するための必要要件として実施されている。

工学教育プログラム認定制度の定義および米国、英国、オーストラリアおよび欧州(FEANI)の工学教育プログラム認定制度の概要を次に示す。

### 1 - 1 工学教育プログラム認定制度とは

教育の認定手法には機関認定と専門分野認定の2種ある。前者は教育機関自体に対する認定で、後者は、専門分野、つまり専門の教育プログラムに対する認定である。

工学教育プログラム認定制度は、専門分野認定であり、大阪大学大中教授によれば「外部機関が工学系大学教育プログラムの質が社会の要求水準を満たしているかどうかを公平に評価し、認定した教育プログラムを公表する制度(以下、工学教育の認定制度を、工学教育プログラム認定制度という)と定義されている(大中逸雄、「エンジニア教育の認定制度はなぜ必要か」工学教育46巻6号1頁、1998年11月)。

工学教育プログラム認定制度を導入した国では、技術者資格認定制度において、工学教育プログラム認定機関が認定したプログラムを修了することを資格を取得するための一要件とすることが多い。

## 1 - 2 海外の工学教育認定制度と認定機関の活動

### 1 - 2 - 1 米国

#### (1) 米国の工学教育認定制度

米国の工学教育プログラムの認定は、Accreditation Board for Engineer and Technology( ABET )が行っている。ABET は米国教育省に承認された民間の非営利団体である。

工学教育プログラムの認定制度には以下の特徴がある。

a) 「学会のみが学術的見地から教育内容の審査を行うのではなく、産業界も参加し、専門職業人の見地から教育内容の審査が行われることである」

b) 「教育機関の設立時のみでなく、継続的あるいは一定期間ごとに認定の更新が行われることである」

教育内容を時代や技術革新とともに変化・向上させなければならないこと、また、変わり行く産業界の人材ニーズに対しても対応しなければならないことから認定の更新が行われる。

#### BOX 1 米国連邦教育省による認定機関の承認

米国には金銭で安易に認定を与える悪質な認定機関の存在も確認された。このため連邦教育省は、1952年に米国高等教育の発展と向上に貢献している認定機関と悪質な認定機関を区別するために、認定機関の承認制度を導入した。

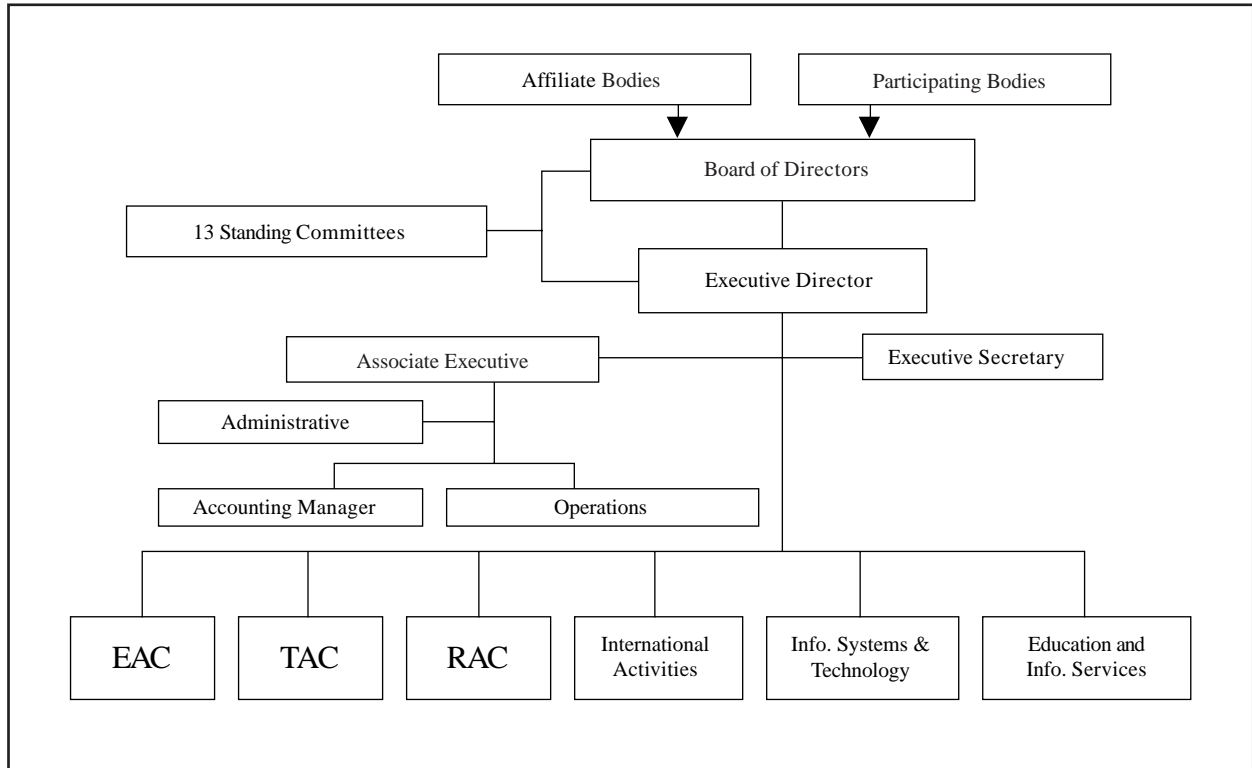
連邦教育省の承認を得るには15人の高等教育の専門家で構成された国家諮問委員会( National Advisory Committee )の意見をもとに教育省の審査を受けねばならない。また、承認の有効期間は5年で、継続的に承認されるには5年ごとに連邦政府教育省の審査を受けなければならない。

ABETは信頼性の高い専門分野認定機関である。本制度が導入された1952年に連邦教育省の承認を取得し、現在までその承認が継続されている。

## (2) ABETの活動

### 1) 組織・機構概要

図1 ABETの組織図



ABETは、工学( Engineering )、エンジニアリング・テクノロジー( Engineering Technology )およびエンジニアリング関連( Engineering Related )の教育プログラムの認定を行う米国唯一の公的な工学教育プログラム認定機関である。ABETは工学系の学会や協会の連合体で、認定と訓練を担当する22の参加団体( Participating Bodies )と5つの加盟団体( Affiliate Bodies )から構成される。( Appendix 1. および2.を参照 )米国では学会構成員の6割以上が産業界に籍を置くメンバーであり、ABETと産業界とのつながりは緊密である。

ABETの運営は、参加団体の代表により組織される理事会( Board of Directors )により任命された専務理事( Executive Director )によって行われる。理事会を構成する理事の数は、各参加団体当たり最低1名で、認定プログラム数に応じて理事を追加することができる。理事会は教育プログラムの認定にかかわる方針、手順および基準を提案し、認定業務を行うEngineering Accreditation Commission( EAC )、Technology Accreditation Commission( TAC )およびRelated Accreditation Commission ( RAC )の3つの認定委員会を組織する。

さらに、ABETには、理事会や専務理事に対する助言を行う13の常設委員会( Standing Committee )

が置かれている。( Appendix 3. を参照 )

## 2) 認定機関の発足の経緯

米国では、州政府が教育機関の設置認可に伴う審査を実施しているが、教育の質に関する審査は行わないため、教育内容も学校により様々であった。このような事情を背景に、米国では教育界のみならず、産業界からも工学教育の内容を標準化し、その質を保証する制度が強く求められていた。1932年に化学工学、機械工学、土木工学、鉱業・冶金工学、電気工学および産業工学の6つのエンジニアリング協会とPE資格試験実施機関であるNational Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES)が連合を形成し、ABETの前身母体であるThe Engineers Council for Professional Development (ECPD)という工学教育の認定機関を設立した。

ECPDは、米国で唯一の工学系専門認定機関として各エンジニアリング協会の協力のもと、認定審査にかかわる基準、方針、手順、指導要領などのシステムを開発し、1934年から認定業務を開始した。1944年には、Technology Accreditation Commissionを設立し、テクノロジー分野の基準の開発に着手し、1964年には、エンジニアリング・テクノロジーの教育プログラム認定を開始した。その後、1980年にABETに改組された。

## 3) 事業内容

ABETの規約によれば、組織の目的は、自国内において「良質な技術者を養成するために技術者教育を促進・振興すること」である。この目的を達成するため、ABETの定款では次のような業務を行うものと定めている。

- a) 学位につながる教育プログラムの認定および教育プログラムの開発、
- b) エンジニアリング職業に関心を持つ人々の能力開発およびエンジニアリング協会などへの技術的援助、
- c) 技術者の専門資質の開発と向上

工学教育プログラムは、工学プログラム( Engineering Program )、エンジニアリング・テクノロジー・プログラム( Engineering Technology Program )および測量( Surveying )、安全( Safety )などのエンジニアリング関連プログラム( Engineering Related Program )の3つに区分され、それぞれに対応する3つの認定委員会( Accreditation Commission )が認定を行っている。

## 工学プログラムの認定

工学教育プログラムの認定はEngineering Accreditation Commission ( EAC )が行う。EACでは、以下の分野のプログラムの認定を行っている。1998年までに合計で1,555の工学教育プログラムの認定( 機関数で323件 )を行っている。このうち1,525のプログラムは学部レベルで、残りの30プログラムは修士課程である。

Aerospace, Aeronautics, Astronautics	Engineering Management	Mineral
Agricultural	Engineering Mechanics	Mining
Architectural	Engineering Physics, Engineering Science	Naval Architecture
Bioengineering	Environmental	Nuclear
Ceramic	Forest	Ocean
Chemical	Geological, Geophysical	Petroleum
Civil	Industrial	Plastics
Computer	Manufacturing	Surveying
Construction	Materials	Systems
Electrical & Electronic	Mechanical	Welding
Engineering( General )	Metallurgical	Other

## エンジニアリング・テクノロジー・プログラムの認定

エンジニアリング・テクノロジー・プログラムの認定はTechnology Accreditation Commission ( TAC )が行う。TACでは、以下のプログラムの認定を行っている。1998年までに合計で729のエンジニアリング・テクノロジー・プログラムの認定を行っている( 機関数では242件 )。このうち408のプログラムは準学士レベル( Associate Degree : 日本の短大卒に相当 )で、残りの321プログラムは学部レベルである。

Aeronautical / Aerospace	Drafting & Design( General )	Marine
Agriculture	Drafting & Design( Mechanical )	Mechanical
Air Conditioning	Electrical & Electronic( s )	Mining
Architectural	Electromechanical	Nuclear
Automotive	Engineering Technology( General )	Plastics
Bioengineering( Biomedical )	Environmental	Surveying
Chemical	Fire Protection and Safety	Telecommunications
Ceramic	Industrial	Textile and Apparel
Civil & Construction	Instrumentation	Welding
Computer	Manufacturing	

## エンジニアリング関連プログラムの認定

工学関連教育プログラムの認定はRelated Accreditation Commission( RAC )が行う。RACでは、以下のプログラムの認定を行っている。

Surveying	Safety
Industrial Hygiene	Industrial Management

### 4) 認定・評価内容

工学系高等教育機関がABETの認定を得るには、ABETによって制定された一般基準とプログラム基準を満たしていることが要求される。なお、1980年代後半から、米国産業界の「創造性豊かな工学系卒業生」に対する強い要望が出されたこと、そして工学系大学から現行基準の硬直性が指摘されたことなどにより、1990年代にABETでは現行基準の見直しを開始し、1995年に「Engineering Criteria 2000」という新しい基準を策定し、2001年から適用されることとなっている。

「Engineering Criteria 2000」は、現行基準と同様、一般基準とプログラム基準とに分かれている。一般基準は、教職員、学生、プログラムの教育目的、プログラムの成果と評価、専門的構成要素( Professional Component )、教員、設備、教育機関の支援と財源の7つの分野から構成されている。プログラム基準は、航空宇宙、土木、建築など、分野ごとにカリキュラムおよび教員に関する基準が定められている。

「Engineering Criteria 2000」は現行の基準と比べて、大幅に大綱化・簡素化されているが、「プログラムの成果と評価」に関する項目が加えられており、より教育の成果に重点をおいて評価する基準となっている。

プログラム基準に関しては、項目の変更は特にみられないが、一般基準同様、その内容は大綱化・簡素化されている。

### 5) 認定・評価方法

EACでは、以下の手順で教育プログラムの評価を行っている。

EACが認定チームを編成

認定チームによる申請機関の自己調査結果・そのほか関係書類の分析

認定チームによるキャンパス訪問調査(2～3日間)

認定チームによる調査報告書(案)の作成



調査報告書(案)の申請教育機関の責任者(学長あるいは学部長)による確認  
EACの認定会議による審議  
ABET会長名による申請教育機関への結果送付

なお、教育プログラムの評価・認定に要した費用は、半分は学会や協会が負担し、残りの半分は認定を申請した大学が負担する。認定の有効期間は最長5年間である。

## 6) 国際活動

ABETの国際活動は、ワシントン・アコードによる相互承認、実質同等性評価( Substantial Equivalency Evaluations )および他国の認定制度開発支援などに分類される。ABETのすべての国際活動は International Activities Committee ( INTAC )が担当している。

### a. ワシントン・アコードによる相互承認

1979年にカナダの Canadian Engineering Accreditation Board ( CEAB ) が適用している認定基準とガイドラインがABETのものと同様であり、認定プログラムを修了(卒業)した学生は、実質的に同等な教育を受けた者として認めたのが ABET の相互承認協定の第1号である。

1980年代、イギリス、オーストラリア、ニュージーランドおよびアイルランドの各国の工学教育プログラム認定機関は、ABETに対してカナダと同様な協定を要求し、各国間の調整を経て、ABETは1989年、米国のワシントンD.C.で開催された会合で、加盟国の工学教育認定プログラムを実質的に同等であることを承認した。この相互承認協定がワシントン・アコードと呼ばれるもので、加盟国の認定機関の認定プログラムを修了した者は同レベルの能力を有することと認め、自国の認定プログラム修了者と同等の権利を与えるという協定である。なお、本協定は6年ごとに更新される。

さらに1993年には、カナダでの会合で、南アフリカと香港の代表がワシントン・アコードへの加盟を申請した。調印団体の管理委員会が両国に評価認定調査団を派遣し、1996年に、香港の工学教育プログラム認定機関である Hong Kong Institution of Engineer( HKIE )の加入が承認された(南アの Engineering Council of South Africa に対しては、加盟を保留している)。

一方、ヨーロッパ圏内での共通技術者資格であるユーロ・エンジニア( Eur Ing )資格を付与する機関である Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs( FEANI )は、1989年に ABET に対して ABET 認定プログラムの修了者と FEANI の Eur Ing の相互承認に関する協定を提案した。しかし、ABETの理事会は、FEANIが加盟国のプログラム認定を通じた質の保証をしていないという理由から、この協定の批准を見送った。



なお、ワシントン・アコードへの加盟手続きは次のとおりである。

加盟2団体の推薦状および申請書の提出

加盟団体の2 / 3以上の同意

調査団による認定機関の認定にかかわる基準、方針および手順の審査

調査団による認定機関が認定した大学などの審査

また協定書には、加盟団体は、次の取り決めに同意しなければならないと定められている。

プログラム認定で用いられる基準、方針および手順が同等である。

各加盟団体の認定が他の加盟団体に許容できる範囲の内容であり、それを書面にて証明できる。

卒業生が専門家レベルの技術者として、実務に就くにふさわしい教育が実施されていることを判定・奨励する。

加盟団体間で相互監視( mutual monitoring )および情報交換を行う。

新規加盟を求める認定団体の審査は、ワシントン・アコードの事務局( Secretariat )が各加盟団体の代表者の中から選定した調査団( 3名 )により行われることとなっている。

#### b. 実質同等性評価( Substantial Equivalency Evaluations )

ABETは、海外の工学教育プログラムの評価は行うが、認定は行わない。ABETでは、海外の工学教育プログラムの評価を実質同等性評価と呼んでいる。1980年から1997年8月まで、韓国、メキシコ、オランダなど8か国、計12機関の工学系大学教育プログラムの評価を行っている。海外での評価活動は、International Activities Committee( INTAC )が窓口となり、EAQ( エンジニアリング認定委員会 )が実際の評価を行っている。

海外の工学教育プログラムの評価は、通常本国で実施されている認定手順にのっとって行われるが、海外の教育機関については米国で認定された同様のプログラムと比較して「実質同等( Substantial equivalency )」か否かについての評価を行っているにとどまり、外国教育機関に対する認定は行っていない。

なお、この実質同等性評価の活動は、自国に認定機関が存在しない場合に外部の専門的な評価を受けたいと希望する大学に対して行う活動であり、自国に認定機関がある場合には、その種の要請にABETは応じていない。( Appendix 4. を参照 )

#### c. 他国の工学教育プログラム認定制度の創設支援

ABETは1990年代に、メキシコおよびウクライナの工学教育プログラム認定制度の開発・実施に協力し、同国らの工学教育プログラム認定基準、手順、訪問調査方法などの開発について技術的な支援を行った。

また、1995年には、ラテンアメリカにおける地域および国の工学教育プログラム認定制度の創設構想に協力することに同意し、工学教育プログラム認定にかかわる基本的概念、工学教育プログラムの特性・管理方法、認定の組織・方針・手順などについて技術的な支援を行っている(本プロジェクトには米国のUSAID、カナダのCIDA およびユネスコが後援した)。

現在、ABETでは、アルゼンチンのエンジニアリング団体の要請を受けて、同国の工学教育プログラム認定機関設立の支援を行っている。

#### d. その他国際活動

ABETは、米国を代表するエンジニアリング団体である United States Council for International Engineering Practice(USCIEP)の構成機関として、APEC エンジニア、NAFTA エンジニアおよび Engineer Mobility Forum(EMF)などの国際的な技術者資格認定制度構想において、技術者の教育関連事項の担当機関となっている。なお、USCIEPにおけるABETの役割は、米国における工学教育に関する情報の提供および他国の工学教育に関する審査である。

このほか、ABETでは、世銀に対して、途上国の高等教育の質的向上のために、工学教育の改善策について助言を行っている。

なお、ABETのExecutive DirectorであるPeterson氏によれば、同機関の創設目的は米国内において優秀な技術者を確保することで、ABETの国際活動は副次的な活動として位置づけているという。また、これらの国際活動は、ABETの主導で実施している訳ではなく、すべて要請ベースにもとづくものであるという。

### 1 - 2 - 2 英国

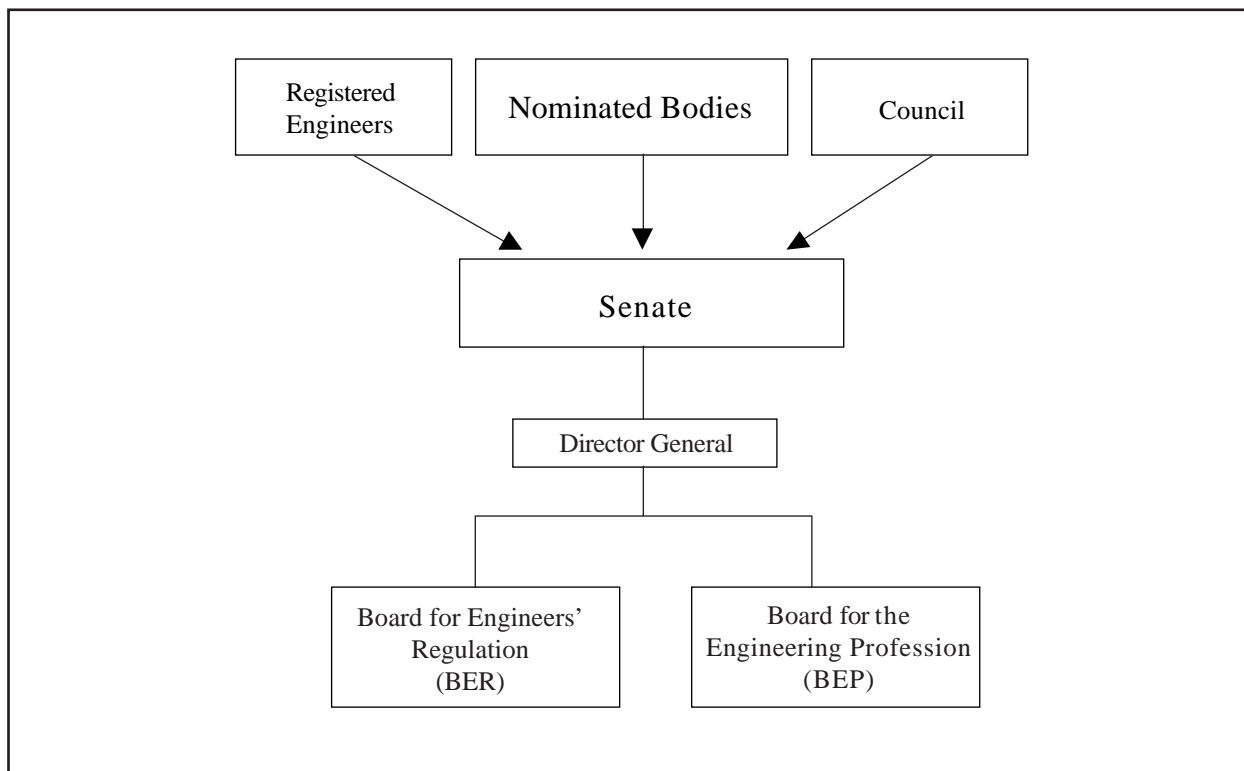
#### (1) 英国の工学教育プログラム認定制度

英国では公的な技術者資格登録機関であるEngineering Councilが各専門分野ごとに、各技術系学会・協会に委託して、工学系教育プログラムの認定を行っている。

## (2) Engineering Council の活動

### 1) 組織・機構概要

図2 英国 Engineering Council の組織図



Engineering Council は英国における技術・技能者の資格登録および工学教育プログラム認定を行う民間の非営利機関である。Engineering Council は、米国の ABET 同様、工学系の専門学会や協会の連合体であり、Institution of Chemical Engineers、Institution of Civil Engineers、Institution of Electrical Engineers など、37 の指名団体(Nominated Bodies)から構成される。( Appendix 5. を参照 )

Engineering Council は、理事会(Senate)によって管理され、実際の運営は理事会により任命された Director General によって行われる。理事の数は、54 人で、指名団体から 24 人、技術・技能資格登録者から 24 人、そして Privy Council が任命する 6 人からなる。理事会の下部組織として、The Board for the Engineering Profession(BEP)および The Board for Engineers' Regulation(BER)という 2 つの執行委員会(Executive Board)が置かれている。BEP は、工学系学会・協会が実施する共同プロジェクトなどの支援を行い、技術・技能者の資格登録および教育プログラムの認定にかかわる方針、手順および基準の作成・運営を担当している。

## 2) 認定機関の発足の経緯

英国では、1980年まで各専門の協会が個別に資格および教育プログラムの認定を行っており、統一されたエンジニア資格制度が存在しなかった。しかし、教育の大綱化への対応、技術・技能者の能力・地位の向上、社会における役割および責任を保証するため、当時首相であったサッチャー氏がRoyal Charterにより、統一的な技術・技能者の資格および教育プログラム認定を行う機関を1981年に設立した。

## 3) 事業内容

Engineering Councilでは、エンジニアリング関連機関などの活動に対する協力・調整、技能・技術者の知識・能力の開発・向上、産業界に対する技能・技術者の供給および技能・技術者の資質確保を目的としている。

この目的を達成するため、Engineering Councilでは技能・技術者の資格認定、工学教育プログラムの認定、教育・訓練・実務経験の機会提供(斡旋)、国際・海外工学系機関等との調整・協力などの活動を行っている。

## 4) 認定・評価内容

まず、工学系高等教育機関がEngineering Councilの認定を得るには、Engineering Councilによって制定された基準を満たしていることが要求される。

例えば、工学分野の修士課程(学部3年、修士1年の合計4年間)の卒業生は、知識、理解、能力、認識といった5つの基準に基づき、以下の項目を満たしていることが要求される。

知 識	エンジニアリング学科の領域の広さと専門性の深さ 情報提供の方法 ツール(コンピューターなど) 技術 装置
理 解	数学 エンジニアリング原理の応用 テクノロジーを応用する場合の限界 エンジニアリングデザイン法およびその応用

能力	問題解決に対する数学の活用 データ収集に対する実験室の活用 プロジェクト、時間、資源の管理 学術研究チームでの活動 非定期的問題の解決 革新
認識	工学技術の質と管理システム リーダーシップの必要条件と責任 作業の安全システム応用の責任 危険度分析 エンジニアリングに対する財務的、経済的および環境的重要性 技術者の社会的責任

教育プログラムの認定評価は、Engineering Council の指名団体が担当しており、プログラム認定にかかわるすべての権限および責任は指名団体に委ねられている。このため、具体的な評価方針、方法などは指名団体ごとに若干異なる。

#### 5) 認定・評価方法

各指名団体における共通の評価手順は次のとおりである。

- 申請機関の自己調査、その他関係書類の審査
- 調査団のキャンパス訪問調査
- 調査団報告書案を申請教育機関責任者(学長あるいは学部長)が確認
- 指名団体内の認定委員会における審議
- 指名団体の総裁名による申請教育機関への結果送付

なお、認定の有効期間は最長5年間である。

#### 6) 国際活動

Engineering Councilにおける、工学教育プログラム認定制度に係る国際活動としては、ワシントン・アコードへの加盟および要請に基づく、シンガポールなど旧植民地国に対する工学教育プログラムの認定があげられる。

この他、Engineering Councilでは、技術者資格に係る国際活動として、会員が海外市場でも専門サービスを提供できるように支援することを目的に、海外のエンジニアリング協会との技術者資格の相互

承認や会員資格の相互付与、FEANIへの加盟などを行っている。現在、Engineering Councilでは、香港のプロフェッショナル・エンジニアと8つの分野においてChartered Engineerとして相互承認を行っている。また、米国のプロフェッショナル・エンジニアの協会(National Society of Professional Engineer: NSPE)と会員資格の相互付与を行っている。

### 1 - 2 - 3 オーストラリア

#### (1) オーストラリアの工学教育プログラム認定制度

オーストラリアにおける工学教育プログラムの認定制度は、1919年に創設され、1938年に英国王室の勅許(Royal Charter)を受けたThe Institution of Engineers, Australia (IEAust)が行っている。

#### (2) IEAustの活動

##### 1) 組織・機構概要

IEAustはオーストラリアの技術者、技能者および関連団体を代表する組織である。現在、6万5,000人の会員を抱えている。海外展開にも積極的で、英国のほか、シンガポール、マレーシア、インドネシアおよびヴィエトナムに現地事務所を持っている。

##### 2) 認定機関の発足の経緯

IEAustは1919年に、技術者の技能と信頼性、社会的地位の向上を目的に設立された。

##### 3) 事業内容

IEAustは4年制大学の工学教育プログラム(Engineering Courses)および3年制大学のテクノロジー・プログラム(Technology Courses)の認定を行っている。また、プロフェッショナル・エンジニア(Chartered Professional Engineers: CPEng)の資格認定も実施している。

##### 4) 認定・評価内容

認定基準はカリキュラムの内容、プログラムの目的と期間、学部に関する情報、学部の教育プログラムの見直し手順、資金、入学・卒業条件などの項目で構成されている。カリキュラムの内容としては、数学、基礎科学、エンジニアリング・サイエンス、エンジニアリング総合あるいはデザイン、プロジェクト業務を含むエンジニアリング応用テーマ、人間関係を含む人文および社会科学問題、マネジメント学、専門家倫理および職業上の健康と安全性が含まれている。

## 5) 認定・評価方法

大学の工学教育プログラムの認定は、IEAustの承認した Accreditation Procedures Manual for Accreditation of Professional Engineering Courses により定められた基準と手順に従って、認定作業が実施される。認定審査はキャンパスの訪問調査を含め、IEAustの Accreditation Board と Six Discipline Committee の後援により行われている。また、認定には 予備審査( Preliminary Assessment )、 暫定認定( Provisional Recognition )、 本認定( Full Recognition )の三段階がある。認定業務に係る費用については、交通費、宿泊料などの経費は協会が負担するが、調査者に対する報酬は支払わない。認定の有効期間は5年間である。

予備審査	大学は、申請プログラムの概要をIEAustに提出し、審査を受けることができるが、正式承認ではない。
暫定認定	新設プログラムは、3年目に暫定申請を受けることができる。
本認定	既に卒業生を送り出したプログラムのみに対応される。

## 6) 国際活動

IEAustの国際活動については、教育プログラム認定制度に関する活動よりも、技術者資格認定制度にかかわる活動の方が多い。

IEAustは会員が海外市場でも専門サービスが提供できるように支援するとともに、効率的な海外活動を成し得る基盤を構築するために、外国の類似機関との間で技術者資格の相互承認を進めている。技術者資格の相互承認に向けての活動は、ASEANとの技術者資格の相互承認、APEC諸国との技術者資格の相互承認、ワシントン・アコード加盟国との工学教育プログラム認定の相互承認に集約される。特に、インドネシアでは、政府および民間企業からの協力を得て、The Institution of Engineers of Indonesia と共同で、工業教育における標準化プロジェクトを行っている。

このほか、IEAustは、インドネシアのバンドン工科大学などの教育機関に対する指導を行っている。うえ、ヴェトナム、フィリピン、タイなどのアジア諸国の技術者協会と密接な関係を持っている。

### a. Indonesia / Australia Engineer Enhancement Program( EEP )

IEAustは1993年より、インドネシアにおける経済活動の活発化と技術ニーズの高まりを背景に、インドネシアのInstitution of Engineers( 1952年設立。会員数7万人 )をカウンターパートに、国際的に通用する技術者資格認定制度の構築に協力を行っている。本プロジェクトはThe Metal Trades Industry Association in Australia( MTIA ), The Indonesian Chamber of Commerce( KADIN )の協力を得、資金はAusAIDからの援助を受けている。EEPでは 国際標準と同等なエンジニアリングにおける



専門性を確立する、資格基準を確立し、技術者資格認定・登録制度を導入する、専門基準および専門技能の実践における質の保証を行うための基盤づくりに協力する、などが主な目的となっている。

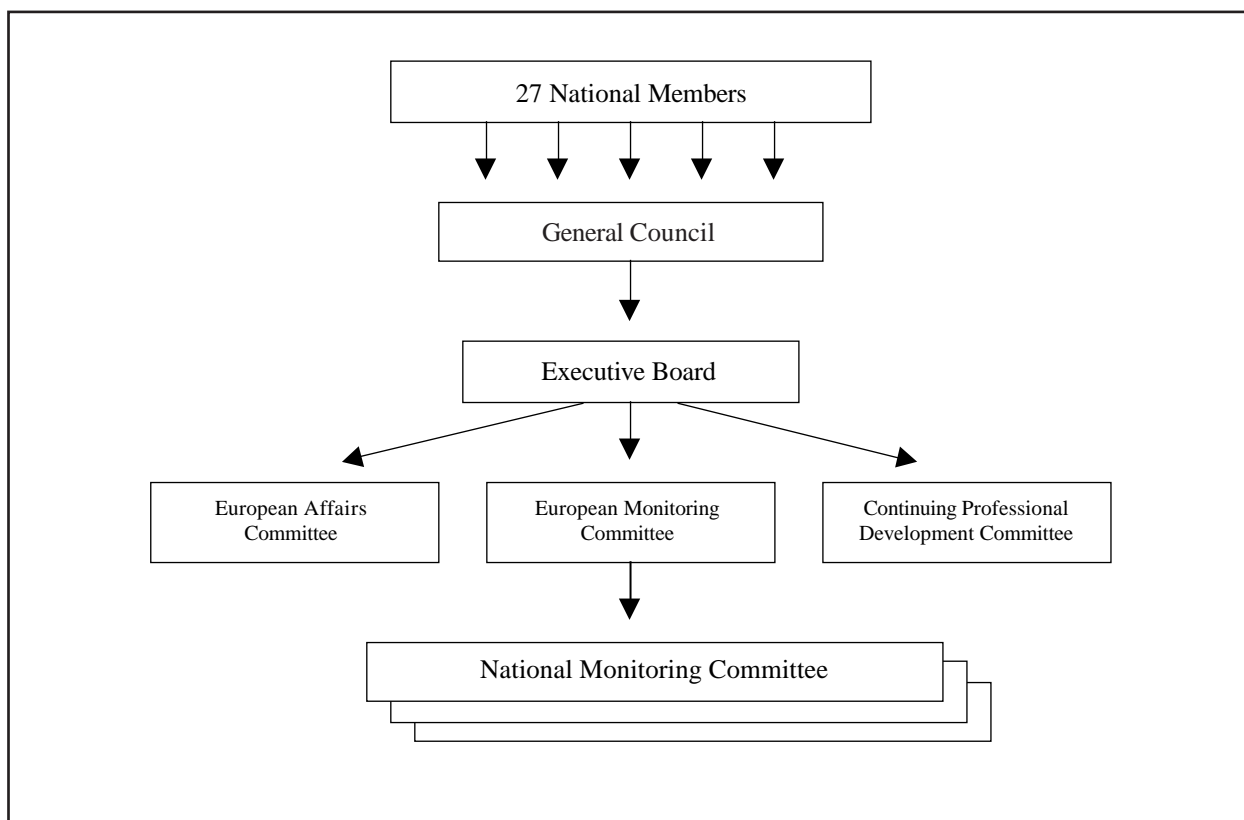
b. ASEAN Regional Bilateral Engineering Skills Recognition Project

オーストラリアは、GATTの市場開放政策を背景に、オーストラリアとASEAN諸国における技術者資格の相互承認制度の基盤づくりを進めている。本プロジェクトには、National Office of Overseas Skills Recognition( NOOSR )が参加し、IEAustとASEAN各国の資格認定機関に協力して、IEAustのメンバーと同等な技能・経験を有すると証するに足る技術者資格認定制度の構築を行っている。IEAustはexperienced engineer levelをIEAustのメンバーと同等レベルのものと考えているが、ASEAN諸国が意図するところとは相違があるようである。この点が相互承認における論点となっている。現在、シンガポールとマレーシアにおいて、技術者資格の相互承認手続に関する草案について検討中である。

1 - 2 - 4 Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs( FEANI )

(1) 組織・機構概要

図3 FEANIの組織図





FEANI は、ヨーロッパ圏内での共通技術者資格であるユーロ・エンジニア( Européenne Ingénieur : Eur Ing )資格を付与する機関であるが、そのために工学教育プログラムの承認( Admission )活動を実施している。

FEANI が承認した工学教育プログラムを修了し、一定期間実務経験をもつ技術者に Eur Ing 資格を付与する。現在、英国、フランス、ドイツ、オーストリアのほか計27のヨーロッパ諸国が加盟している。( Appendix 6. を参照 )

なお、FEANIが実施している工学教育プログラムの承認( admission )は、有効期限がなく、再審査が行われないため、ABET などが実施している教育プログラムの認定( accreditation )とは区別される。

FEANI の組織は、主に General Council( GC )、European Monitoring Committee( EMC )、National Monitoring Committee( NMC )の3組織から構成されている。GCは加盟国がメンバーとなる管理組織体である。EMCは各国の大学の工学教育プログラムの承認に責任を持ち、各国に設置されたNMCが協力機関となって、各国の大学の工学教育プログラムに関する情報や、教育組織、国家標準の変更などを EMC に報告する義務を有している。

## (2) 認定機関の発足の経緯

技術者の資格強化と流動性を容易にするために、フランス、ドイツ、イタリアなど7か国が創設した国家技術者協会国際連合( Fédération Internationale d'Associations Nationales d'Ingénieurs : FIANI )が前身であり、1956年にヨーロッパ共同体の各国が参加し、現在の組織に改組された。

## (3) 事業内容

目的：事業目的として、ヨーロッパおよび全世界で認められうる加盟各国技術者の専門資質の確保、社会における技術者の地位、役割および責任の明確化、専門資質の確保と向上並びにヨーロッパおよび全世界で技術者の自由な往来を促進することにより、ヨーロッパにおける技術者の専門性を証明する、ことを据えている。

事業：ヨーロッパの技術者の質の標準化を図るとともに、その質を確保するために、教育機関を承認し、技術者に対し資格を付与する。

## (4) 承認・評価内容

工学系大学がFEANIの承認を得るには、FEANIの期待する専門的能力の最低必要条件を満たし、卒業生がそれらの能力を開発できるようなカリキュラムを持っていることが要求される。具体的には、

カリキュラムは基礎科学( BS )、エンジニアリング科目( ES )、および倫理、環境、人文科学、語学などを含む非技術的科目( NTS )の三部門から構成され、承認には下記の条件を満たすこととなっている。

3年間のプログラムの場合：BS + ES がカリキュラム全体の80%以上 4年間のプログラムの場合：BS + ES がカリキュラム全体の70%以上 5年間のプログラムの場合：BS + ES がカリキュラム全体の60%以上 かつES / BSの値が1～5の間であること
--

FEANIに承認された高等教育機関とプログラムはFEANI INDEXにリストアップされている。

## (5) 国際活動

FEANIは現在、トルコの加盟を検討中である。また、米国ABETを中心としたワシントン・アコードへの加盟を検討中との情報があるが、ABETは、まだFEANIからワシントン・アコードへの正式な参加要請を受けていない、としている。ABETのInternational ActivitiesのDirectorは、FEANIによる承認とABETによる認定とは大きな違いがあるため、FEANIのワシントン・アコードへの加盟は難しいと考えている。今後ヨーロッパの国がワシントン・アコードへの加盟を希望するのであれば、ABETはFEANIとではなく、ヨーロッパ各国の工学教育プログラム認定機関と個別に相互協定を結ぶことになるとの見解を示している。

## 1 - 3 我が国における工学教育プログラム認定制度

### (1) 工学教育プログラム認定制度創設の経緯

全国の大学工学部の集まりである社団法人日本工学教育協会(文部省所管)は、1989年に東南アジア工学教育協会(AEEOSEAP)の事務局をマレーシアに引き継いだ際に、マレーシア側から日本の「エンジニア」の定義を問われたが、我が国に国際的に説明力のある「エンジニア」の定義がないことを改めて認識した。さらに、1989年に中国で行われた工学高等教育のシンポジウムにおいて、同協会ではABETの存在を知り、国際的に通用する技術者資格が存在しないという現状のままでは、我が国技術者が国際的に認められる技術者足り得なくなると強く感じた。このため、同協会は1990年から国際的に通用する技術者資格認定制度の検討を開始した。その後、APECエンジニア資格制度創設とも関連し、工学教育プログラム認定機関の必要性がより強く認識され、1997年に文部省により、日本工学教育協会と日本工学会の協力のもと、「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」が組織された。それ以来、現在にいたるまで工学教育認定機関の創設に係る検討が重ねられてきている。

なお、1998年4月からは通産省、建設省、科学技術庁の担当官も本委員会に参加している。また、1998年10月に、「日本技術者教育認定機構設立準備室」が日本工学教育協会に設置され、ABETを手本にした認定機関である「日本技術者教育認定機構(JABEE)」の設立準備が進められている。

## (2) 工学教育プログラム認定制度創設の検討状況

現在、JABEEは工学教育プログラムの認定のための基準づくりを実施中である。1999年1月末に工学教育プログラム認定にかかわる基準の草案を作成、2月末に関係者からの意見聴取を終えている。現在、工学教育プログラム認定にかかわる基準の最終案を作成中である。1999年10月をめどに任意団体として発足させる計画である。

認定機構設立後、1～2年の試行期間のうちに産業界の協力を取りつけ、試行的な認定作業を終え、認定に係る基準を確立させるとともに、審査員の養成を行う予定である。

## (3) 工学教育プログラム認定制度に対するニーズ

文部省や産業界では大学における工学教育改革の面から、工学教育プログラム認定制度が必要であると考えている。大学審議会の「21世紀の大学像と今後の改革方策について(答申)」によれば、工学部に限らず、大学全体に通じる問題点として、教員の研究重視の意識が高い反面、教育に対する責任感が薄い、成績評価が甘く、安易な進級・卒業認定が行われている、教育内容がせまい領域に限定されているなど教育内容と教育方法の両面にわたり多くの問題点を認識している。また、企業は日本の大学工学部では研究者の養成に近い教育が行われ、即戦力となる技術者の教育が行われていないと感じている。実践的な工学教育が行われている米国と比べると、カリキュラムの内容や学生の学習態度など教育の質の面で大きな隔たりがあると認識している。関連団体や企業に対する聞き取り調査では、大学工学部における教育の問題点を認識し、教育内容の見直し、産業界からの教員の登用、産学連携を成功裡に導くための技術者としての教職員の意識改革などを求める意見が少なくなかった。工学教育改革の手段としての期待から、関係者の多くは工学教育プログラム認定制度の必要性を認識しているものと思われる。

一方、工学教育プログラム認定制度創設に積極的な大学は、いまのところ、一部の私立大学に限られているようである。少子高齢化の影響を受け、今後、大学は淘汰の時代を迎える。工学教育プログラムの認定は大学の差別化のためのインセンティブとなるといわれているが、大学にとってもカリキュラムの改訂や教職員の再編など、場合によっては大きな負担を強いられる可能性がある。実際に、大学が認定を受けるか否かは、工学教育プログラム認定制度が我が国でうまく機能するか否かを左右する「大前提」である。

## 第2章 技術者資格認定制度について

現在、技術者資格には、各国が管理・運営している資格と、地域経済圏共通の技術者資格が存在する。各国が管理・運営している技術者資格の一部には、その国の経済的・歴史的背景から、他国との間で正式な相互承認はされていないものの、比較的自国以外でも慣習的に技術者資格として認められているものがある。例えば、米国のProfessional Engineer( PE )や英国のChartered Engineer( CEng )、オーストラリアのProfessional Engineer( PE )は、途上国での評価・認知度が高い( なお、地域経済圏共通の技術者資格については、「4 - 2 技術者資格認定制度の国際化の動き」32 - 33 頁を参照 )。

米国のPEは、各州のPE法により各州の登録委員会( Board of Registration )が資格登録を行っている資格である。米国ではPE以外の者がエンジニアリング業務において、技術諮問、技術役務などの実施・提供や、契約書、設計図、図面、仕様書、見積書などへの署名を行うことができない。このような専管業務を有するPEは、南米諸国やフィリピンなどの旧植民地国においても知名度が高い。

英国のCEngは、英国王室の勅許( Royal Charter )により、Engineering Council が資格登録および資格試験の運営管理を行っている資格である。ダム技術者、電気の安全関係に専管業務を持ち、社会的認知度が高く、英国内のみならず旧植民地国における重要なエンジニアリング業務には、CEngの資格が要求される場合が少なくない。

オーストラリアのPEは、英国のEngineering Council同様、英国王室の勅許( Royal Charter )を受けたThe Institution of Engineers, Australia( IEAust )が資格登録および資格試験の運営管理を行っている資格である。設計図など建築関係の書類への署名が認められている。IEAustは、インドネシアの技術者資格認定制度の創設を行っている。加えて、ヴェトナム、フィリピンなどのアジア諸国の技術者協会と密接な関係を持っている。したがって、これらの国では知名度が高い。

一方、我が国には、米国のPEに相当すると考えられる資格として科学技術庁が所管する「技術士」および建設省の「一級建築士」がある。

以下に米国、英国並びにオーストラリアの技術者資格認定制度の概要について解説し、続けて、我が国の「技術士」および「一級建築士」について解説する。

### 2 - 1 海外の技術者資格認定制度

#### 2 - 1 - 1 米国

米国の技術者資格認定制度は、歴史的に各州ごとに独立して制度を確立してきたため、基本的に各

州が独自に技術者資格の登録などに関する法律を制定し、運営している。現在、すべての州( 50州 )に、プロフェッショナル・エンジニア資格認定制度がある。

### (1) 技術者資格

米国における技術者資格の名称はProfessional Engineer( PE )である。PEとは、「工学教育によって習得した数学、基礎科学、技術科学の知識および実務経験の高度な応用を必要とする専門業務の提供者、または創造的役務の従事者」であるとカリフォルニア州のPE法では定義している。また同州のPE法では、「PEはエンジニアリングプロジェクトに関する調査あるいは設計に対して独自の考え、知識および判断により、管理指導または直接的な技術監督を行う責務を負う」と定めており、エンジニアリング業務において、PE以外の者による技術諮問、技術役務などの実施・提供や、契約書、設計図、図面、仕様書、見積書などへの署名を法律上禁止している。つまり、米国では責任を伴うエンジニアリング業務の実施担当責任者には、PE 資格が要求されている。

### (2) 資格要件

National Council of Examiners for Engineering and Surveying( NCEES : PE 資格試験問題の作成および採点を行う全国組織 )が定める PE 取得の標準的な手順は以下のとおりである。

ABET が認定した 4 年制工学教育プログラムを修了  
一次試験である Fundamentals of Engineering( FE ) 試験に合格  
4 年以上の実務経験( 登録済み PE の監督下で実務経験を積むこと )  
二次試験である Principles and Practice( PP )試験に合格  
州政府に登録申請  
登録審査合格

### (3) 登録

米国のPE資格は米国憲法により、各州政府の管轄となっている。各州は、PE法を制定し、運営を行っている。PEの資格登録および資格試験( FEおよびPP )の運営管理は、各州の登録委員会( Board of Registration )が担当している。各州で実施されているPE資格試験の問題作成および採点は、NCEESが各州政府の依頼を受けて行っている。

PEの資格登録には、単一登録制と専門分野制とがあり、前者はPEを専門分野に分けず、プロフェッショナル・エンジニアとして登録し、後者は、登録者がPE試験に合格した技術部門に限定して分野別に登録を行う。つまり、前者の場合、プロフェッショナル・エンジニアという名称の資格しかないのに対して、後者では、土木工学のPE、電気工学のPEなど、登録者の専門分野が付記される。ほと



んどの州では、単一登録制を採用しており、専門分野制を採用している州は少ない。

## 2 - 1 - 2 英国

英国における技術者資格認定制度は、1981年に、英国王室の勅許( Royal Charter )を受けたEngineering Council が各エンジニアリング協会の協力のもとに、技術者資格の認定・登録管理を行っている。

### (1) 技術者資格

英国の技術者資格には以下の3種がある。

- 1) Chartered Engineer( CEng )
- 2) Incorporated Engineer( IEng )
- 3) Engineering Technician( Eng Tech )

このうち、米国のPEに相当する資格はCEngである。CEngには、下記の28部門がある。

#### CEngの専門分野

1. 音響	8. エネルギー	15. 機械	22. 非破壊検査
2. 化学	9. 衛生・施設	16. ビルサービス	23. 原子力
3. 電気	10. 制御システム	17. 経営工学	24. 物理
4. ガス	11. 農業	18. 防火	25. 薬学
5. マテリアル	12. コンピューター	19. 海洋	26. プラント
6. 宇宙	13. 設計	20. 鉱業・冶金	27. 構造
7. 土木	14. 照明	21. 造船	28. 溶接

出所：Engineering Council, "List of nominated bodies, Register Section"

現在、Engineering Councilに登録されているCEngは19万7,414人である。ダム技術、電気の安全関係の業務に専管業務を持っている。社会的認知度は高く、英国内のみならず旧植民地国における重要なエンジニアリング業務には、CEngの資格が要求される場合が少なくない。

### (2) 資格要件

CEngの資格要件は、学歴、研修、実務経験の三段階があり、Standards and Routes to Registration (SARTOR)の規定によると、Engineering Councilが認定した4年制工学プログラム(MEng)の修了、2年間の初期専門能力開発・形成研修、2年以上の実務経験が求められる。Engineering Councilの技術者資格認定制度は、米国や日本のような選抜試験を課していない。

これらの要件を満たした候補者は、Engineering Councilの面接試験( Professional Review )を受け、合格することによって登録が可能となる。面接試験は、3人の面接官により約1時間程度行われる。

### (3) 登録

資格の登録は、Engineering Councilの指名団体であるエンジニアリング協会を經由してEngineering CouncilのBoard for Engineers' Regulation( BER )が行っている。資格の登録がエンジニアリング協会經由で行われる理由は、同協会が登録技術者の生涯教育( Continuous Professional Development : CPD )を担当しているためである。なお、CPDの実施は、行動規範( Code of Ethics )の遵守とともに、随時審査の対象項目となっている。

1997年12月現在、登録者数は合計で26万3,999人である。このうちCEngが19万7,414人、IEngが5万1,109人、EngTechが1万5,476人である。資格に有効期限はない。

## 2 - 1 - 3 オーストラリア

オーストラリアにおける技術者資格認定制度は、1919年に創設された。1938年に初めて英国王室の勅許( Royal Charter )を受けたオーストラリア・エンジニアリング協会( The Institution of Engineers, Australia : IEAust )が政府により委託された形で、技術者資格の認定、管理を行っている。

### (1) 技術者資格

資格の名称はProfessional Engineer( PE )である。資格の専門分野としては、Civil、 Mechanical、 Electrical、 Structural、 Biochemical、 Managementの7分野がある。現在、IEAustの会員数は6万5,000人である。PEとして政府に登録されている技術者は6,200人である。専管業務としては設計図など建築関係の書類への署名が認められている。

### (2) 資格要件

CPEng( Chartered Professional Engineers )の資格要件は、 IEAust の認定を受けた4年制大学のエンジニアリング・プログラムを修了し、 適切なエンジニアリングの実務経験を積み、 業務論文、面接および簡単な筆記試験を含む認定審査に合格することが求められる。認定審査合格者は、IEAustの会員となると同時に、CPEngとして、National Registration Board NPER-3により登録される。

上記の「適切なエンジニアリングの実務経験」とは、規定の経験を積むことを指し、次の3つ手順のいずれかを踏む必要がある。

ルート1 (Planned Development Program)	規定の実務訓練プログラムに従って、3年間の経験を積むこと(公称最低年齢25歳)。
ルート2 (Supervised Experience Program)	特定の監督者のもとで3年6か月の実務経験を積むこと(公称最低年齢25.5歳)
ルート3 (Experiential Development)	通常の方法で4年間の実務経験を積むこと(公称最低年齢25.5歳)

### (3) 登録

資格の登録は国家登録委員会(National Registration Board NPER-3)が実施し、管理する。1995/1996年現在、登録者数は6,200人である。登録者はCPEng、CPEng(Reg)、CPEng(Registration category)の名称を用いることができる。資格に有効期限はないが、継続的にプロフェッショナル・エンジニアとして技術を磨いていることが義務となっている。この要件は、行動規範(Code of Ethics)の遵守とともに、随時審査の対象となっている。

## 2 - 2 我が国の技術者資格認定制度

我が国の技術者資格認定制度に基づく資格は、技術士、建築士、施工管理技師、測量士など多岐にわたる。このうち、米国のPEに相当する資格として科学技術庁が所管する「技術士」および建設省が所管する「建築士」があげられる。建築士には一級建築士、二級建築士および木造建築士の3種の資格がある。

以下に「技術士」および「一級建築士」の概要について記述する。

### 2 - 2 - 1 技術士資格認定制度

#### (1) 技術士の定義

日本の技術士制度は、技術コンサルタントの健全な発達を図ることを目的とする、国による技術者の資格認定制度である。技術士は、技術士法に基づいて行われる国家試験に合格し、社団法人技術士会に登録することによって与えられる称号である。

技術士法による技術士の定義は、「法定の登録を受け、技術士の名称を用いて、科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価またはこれらに関する指導の業務を行う者」としており、日本の技術者にとって最も権威ある資格とされている。



## (2) 資格要件

技術士の資格を取得するには、二通りの方法がある。一つは、科学技術に関する専門的応用能力を必要とする業務に通算7年を超える期間従事すること。もう一つは技術士補試験(第1次試験)に合格したのち、通算4年を超える期間、技術士を補助することである。

つまり、技術士の受験資格には、実務経験に関する要件はあるものの、米国や英国のように学歴(認定された工学教育プログラムの修了者であることなど)に関する要件はない。

技術士の資格を取得するための手順は以下のとおりである。

### 技術士補を取得しない場合

- 7年以上の実務経験
- 技術士試験(第2次試験)に合格
- 技術士会に登録

### 技術士補を取得する場合

- 技術士補試験(1次試験)に合格
- 技術士会に技術士補として登録
- 4年以上の実務経験
- 技術士試験(第2次試験)に合格
- 技術士会に登録

なお、技術士補の受験資格は一切定められておらず、希望するすべての者が受験することができる。しかし、4年以上の理工系大学を修了した者、並びに公害防止主任管理者などの有資格者に対しては、共通科目・専門科目試験のうち、共通科目試験が免除される。

## (3) 登録

技術士および技術士補の資格試験・登録は科学技術庁が所管している。試験および登録に関する事務は、技術士法に基づき、社団法人日本技術士会が国に代わって行っている。

技術士および技術士補は、専門分野ごとに登録される。試験で合格した技術部門を専門分野として登録する。このことから、業務に関して技術士の名称を表示するときは、技術士法の規定により、その登録を受けた技術部門を明示しなければならない。

## 2 - 2 - 2 建築士資格認定制度

### (1) 一級建築士の定義

建築士資格認定制度は、建築物の設計、工事監理等を行う技術者の資格を定めて、その業務の適正を図り、建築物の質の向上に寄与させることを目的とした建築士法に基づく国の資格認定制度である。一級建築士になろうとする者は、建設大臣の行う一級建築士試験に合格し、建設大臣の免許を受けなければならない。

建築士法による一級建築士の定義は、「建設大臣の免許を受け、一級建築士の名称を用いて、設計、工事監理等の業務を行う資格を有する者」としており、一級建築士以外の者が、述べ面積 500m<sup>2</sup> を超える学校や病院、百貨店などの建築物を設計・監理することはできない。

### (2) 資格要件

一級建築士の資格を取得するには建設大臣の行う国家試験に合格しなければならない。一級建築士試験は、学科試験(一次試験)と設計製図試験(二次試験)から構成されており、学科試験の合格者だけが設計製図試験を受験できる。

一級建築士試験の受験資格を得るには次の2つの条件を満たす必要がある。

学歴(建築または土木の課程)または二級建築士の資格を持った者  
建築に関する実務経験を有すること

建築に関する実務経験の必要な年数は、次のとおり学歴などにより異なる。

- ・大学の建築学科または土木学科を卒業した場合の実務経験 - 2年以上
- ・昼間3年制短期大学の建築学科または土木学科を卒業した場合の実務経験 - 3年以上
- ・2年制短期大学、夜間の3年制短期大学、高等専門学校の建築学科または土木学科を卒業した場合の実務経験 - 4年以上
- ・二級建築士試験に合格して、二級建築士の免許登録を受けている者の場合の実務経験年数 - 4年以上

なお、実務経験など、一定の要件(学歴により異なる)を満たした大学の建築・土木関連学科の卒業生、専修学校の卒業生および外国の大学の建築学科の卒業生においては、建設大臣が特に認める者に対して一級建築士試験の受験資格が与えられる。

一級建築士の資格を取得するための手順は以下のとおりである。

受験資格審査

学科試験(一次試験)に合格

設計製図の試験(二次試験)に合格

建築士会に登録・建設大臣の免許を受ける

### (3) 登録

一級建築士の資格試験・登録は建設省が所管している。試験および登録に関する事務は、建築士法に基づき、財団法人建築技術教育普及センターが建設大臣から指定された「指定試験機関」として担当し、また、社団法人である各都道府県建築士会が登録事務を代行している。

## 第3章 工学教育プログラム認定制度と技術者資格制度との相互関連について

これまで日本では、工学に限らず教育プログラムの認定を行うといった制度は存在しなかったため、工学教育プログラム認定制度の意義とその役割について、日本人にとってはわかりにくい面があると思われる。「技術者の資格制度が確立してさえいれば、技術者の質の確保は十分に成し得るのでは」といった考えも当然のことながら思い浮かぶであろう。

欧米では教育機関の質の確保という社会的要請の観点から教育機関の認定がなされており、教育を受けたとされるには、まず、認定校を卒業することが原則として必要となる。したがって、実務経験とともに資格取得には、教育の過程も重視されている。資格試験のみでは極端な場合、試験知識さえ持ち合わせていれば合格は可能である。国際的には「資格試験」のみによる技術者資格制度は存在していない。

米国のごとく工学教育プログラム認定機関と技術者資格認定機関が異なる場合もあれば、英国やオーストラリアのように同一機関が工学教育プログラムと技術者資格の認定を行う場合もあるが、工学教育プログラム認定制度と技術者資格制度は、技術者資格認定のための一つの一貫した制度であることには変わりはない。

### 3 - 1 海外における工学教育プログラム認定制度と技術者資格との関係

#### 3 - 1 - 1 米国

米国の各州(50州)では、National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES)が定めるPE取得の標準的な手順を採用しており、それによると、ABETが認定した4年制工学教育プログラムを修了することが資格要件の一つとなっている。

ABETが認定していない4年制工学教育プログラムを修了した者に対する対応は各州によって若干異なるが、多くの州では資格付与要件を通常より厳しくして、非認定工学教育プログラム修了者にも門戸を開いている。

例えば、オレゴン州では、ABET非認定工学教育プログラム修了者に対しては、通常ABET認定の4年制工学教育プログラム修了後に直ちに受験が可能なFundamental Examination( FE )試験の受験に対し、さらに4年間の実務経験を要求している。また、メリーランド州では、通常FE試験合格後、4年以上の実務経験で受験することのできるPractice & Principle Examination( PP )試験において、8年以上の実務経験を求めている( FE 試験に合格していない者は12年以上の実務経験が要求される )。

なお、メリーランド州のような比較的厳しい認定基準を運用している州では、ABETの「実質同等性評価」を受けたプログラムを修了した者や、ワシントン・アコードで相互承認されたプログラムを修了した者は、非認定工学教育プログラム修了者として扱われている。

### 3 - 1 - 2 英国

英国ではEngineering Councilの定めるStandards and Routes to Registration( SARTOR )において、CEngの資格要件の一つとしてEngineering Councilが認定した4年制工学教育プログラム( MEng)の修了を求めている。

Engineering Councilが認定していない4年制工学教育プログラムを修了した者は、2年間の初期専門能力開発・形成研修の前に、Part1 試験およびPart 2 試験という2種類の試験が課される。Part 1 試験は、英国の3年制工学教育プログラムの修了と同等の教育を受けたことを証明する試験である。Part2 試験には、三段階あり、まず、第一段階では、41科目から志願者の専門性に係る科目を5科目選択し受験する。第二段階は志願者の専門分野に関する試験( 1科目 )である。第三段階は、研究テーマに関する試験である。

3年制の認定工学教育プログラムを修了した者に対しては、1年間のMatching Sectionという補習プログラムがあり、このプログラムを修了することによって、4年制プログラムの修了者と同等と認められている。

### 3 - 1 - 3 オーストラリア

オーストラリアでは、IEAust のChartered Professional Engineers ( CPEng )の資格認定を受けるには、IEAust の認定を受けた4年制大学の工学教育プログラムを修了することが求められる。

IEAustの認定していない工学教育プログラムを修了した場合には( オーストラリア以外の大学修了者を含む )、IEAust基準のNational Competency Standards for Stage 1 Professional Engineersに基づいて審査を受ける必要がある。

### 3 - 1 - 4 欧州( FEANI )

FEANIでは、Eur Ingの資格要件として、FEANIが承認( admit )した基礎工学教育プログラムの修了( EU 指令による最低3年間の大学教育を修了すること )を求めている。

FEANIの承認していない基礎工学プログラムを修了した者には、原則として受験資格を与えていない。しかし、Eur Ing 資格の創設以前、あるいはFEANI加盟国以外で工学教育プログラムを修了している者に対しては、加盟各国にあるNational Monitoring Committee( NMC )により申請者の修了した工

学プログラムに関する情報および実務経験などの個人データ双方が審査され、この審査結果がEur Ingの資格認定にふさわしいと判断された場合は、FEANI承認プログラムの修了者と同じ条件(2年間のエンジニアリング・プログラムの学習、あるいは2年間の実務経験と最低2年間の実務経験)で資格が付与される(NMCがEur Ingの資格認定にふさわしくないと判断した場合、申請は却下される)。

### 3 - 2 日本における工学教育プログラム認定制度と技術者資格制度との関係

技術士、建築士などの既存の国家資格と現在設立の準備が進められているJABEEの工学教育プログラム認定制度との間では、現在、特に相互調整は考慮されていない。これは、技術士、建築士などのAPECエンジニアに関連する我が国の技術者資格との調整が不要となったからである。APECエンジニアにおける大学の承認と、我が国の大学設置認可制度が同等と認められたのがその理由である。

しかしながら、財団法人日本工学会によると、現在、「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」内の「エンジニア資格問題調整委員会」が、JABEEの工学教育プログラム認定と技術者資格制度との関係について検討を行っている。「エンジニア資格問題調整委員会」では、日本工学会を中心とした第三者機関を設立し、米国のPEのような統一された技術者資格を創設することを検討している。また、これをJABEEと連携したものとする事も視野に入れているようである。具体的には、JABEEが認定したプログラムの修了者は、7年の実務経験を経て資格が付与されるといったような制度を検討している。非認定プログラムの修了者には、認定プログラムを修了したのと同等の知識などを有することを証明する試験を設け、差別化を図るようである。



## 第4章 工学教育プログラム認定制度と技術者資格認定制度の国際化

工学教育プログラム認定制度に限れば、国際的な相互承認協定として、ワシントン・アコードがある。一方、技術者資格制度においては、ワシントン・アコードのような国際的な相互承認協定はない。地域経済圏を単位とする技術者の円滑な流動性の確保を目的として、EU、NAFTAおよびAPECという地域経済圏において通用する技術者資格制度が各国の制度とは別に新たに形づくられつつある。そもそも地域経済圏における技術者資格制度が必要とされた背景には、国家という枠を超えた、経済あるいはサービス活動の国際化にある。これは、人の提供するサービスを対象として、規制の透明性と漸新的な自由化について規定することを目的とするWTO( World Trade Organization : 世界貿易機構 )のGATS( General Agreement on Trade in Services : 人の提供するサービスの貿易に関する一般協定 )の理念に端を発しているものと考えられる。WTO / GATSの理念を突き詰めれば、域内のみならず世界規模での共通な技術者資格認定制度が必要だということになるが、現在のところ、世界共通の資格制度は存在しない。世界共通の技術者資格認定制度に関連して、ワシントン・アコード加盟メンバーを中心に組織化されたEMF( Engineers Mobility Forum )の場で、新たな技術者資格制度を念頭においた討議が開始されはじめたところである。

### BOX 2 WTO / GATS

WTOとは、GATT( General Agreement on Tariffs and Trade )の発展的な解消によって1995年に設立された国際機関であり、世界経済の発展を図るために、物および人の提供するサービスの国境線を越えた移動を容易にすることを目的として発足した。WTOは発足に伴い、すべてのサービス分野を対象として、規制の透明性と漸新的な自由化について規定することを目的としたGATSを規定し、資格要件、資格の審査に係る手続き、技術上の基準、および免許要件に関連する措置が、サービス貿易に対する不必要な障害とならないように必要な規律を作成することとなった。

GATSで対象となる職業は、技術者のみならず、弁護士、会計士、医師、建築士などが含まれ、既に会計士に関しては相互承認ガイドラインを1996年に作成した。今後は建築士や技術者についても作業を進めるといわれており、技術者資格の相互承認は、技術者資格単独の問題ではなく、WTO / GATSの動きの一つとしてとらえる必要がある。

### BOX 3 EMF

EMF( Engineers Mobility Forum )の発足は、1996年3月にワシントン・アコード加盟メンバーが香港の会議で、工学教育プログラム認定の相互承認に加えて、十分な経験を積んだ技術者( Full Professional Level )に関して、その相互承認の方法の検討を始めることを確認したことから始まる。

EMFは、工学教育プログラム認定制度の相互承認のみでは教育制度の類似する国の間に相互承認が限定され、そのほかの地域に拡大することが困難であることから、「経験を積んだ技術者の相互承認の具体的な協定案を作成すること」を目的として、1997年10月にワシントン・アコードとは分離した形で組織された。

EMFは正式メンバーと暫定メンバーから構成されている。正式メンバーには、ワシントン・アコード加盟メンバー(米国、カナダ、英国、アイルランド、オーストラリア、ニュージーランド、香港、および南アフリカ\*)が、暫定メンバーとして、日本の技術士会および欧州のFEANIが参加している。

EMFでは、運営方法の策定のため、正式メンバーの中から小委員会を組織し、オーストラリアIEAustのDr. John Websterが初代議長に、米国のUSCIEPが事務局に指名された。

現在EMFでは、実質同等性協定(Substantial Equivalence Agreement)草案の策定および加盟国相互が受入れ可能な規定および基準(standard and criteria)を作成中である。

今後EMFでは、各国の技術者資格認定制度を尊重して相互承認の仕組みを確立すること、またそれらの制度を継続的に相互に評価する仕組みを整えるため、経験を積んだプロフェッショナルエンジニアの国際的な流動性を確保するために、相互に受入れ可能な基準および条件(standard and criteria)の開発、監視、維持および促進、現在の流動性を阻害する要因を認識し、政府または認定機関に対する、これら阻害要因を除去するための方策の提言、EMFが策定する基準および条件の採用を関係政府または認定機関に対して働きかける、経験を積んだプロフェッショナルエンジニアの審査に係る最適な方策を策定し、その採用を促進する、相互の監視、情報の交換を継続することを合意している。

\* 南アフリカのEngineering Council of South Africaは、1993年にワシントン・アコードへの加盟を申請したが、加盟を保留されている。

#### 4 - 1 工学教育プログラム認定制度の国際化の動き

アメリカ、イギリス、カナダなどのアングロサクソン系の国の工学教育プログラム認定制度は、一義的には自国内の工学教育機関のプログラムを第三者機関によって評価することを目的として設立されたものである。

しかし、1980年代に入り、複数国の認定制度の相互承認、教育プログラムの実質同等性評価、外国の認定制度設立への支援などの国際的な活動が行われるようになってきた。

このような制度を有する国の多くは、1980年代に入り、米国の認定機関である Accreditation Board for Engineering and Technology( ABET )が中心となっている工学教育認定制度の相互承認協定(ワシントン・アコード)



トン・アコード)に加盟している。ワシントン・アコードへの加盟により加盟国間で相互承認がなされ、加盟国の認定プログラム修了者を、自国が認定したプログラムの修了者と同等と認め合い、資格取得に際し、協定加盟国のプログラムの修了者が自国のプログラムの修了者と同等に扱われることとなる。現在、米国をはじめ、英国、アイルランド、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドおよび香港の計7か国がワシントン・アコードに加盟しており、南アフリカおよびメキシコが参加申請中である。

ワシントン・アコードが締結された背景には、「ワシントン・コンセンサス」と呼ばれる新古典派経済理論をバックボーンとする市場と貿易の自由化、規制緩和、民営化などの国際的な流れがある。

これらの動きとABETにおける国際活動とが軌を一にしていることに注目すべきであろう。特に財とサービスの国際的な標準化の動きや技術者の国際的な移動が、経済の効率化を促すもとであるという考え方が米国をはじめ欧州各国に浸透しはじめたころであり、ABETの国際活動に関心が高まっていった。また、こうした動きは先に述べたように1990年代のWTO / GATSやNAFTA創設の動きとも呼応している。

しかしながら、今回の現地調査におけるABET担当者との意見交換でも明らかとなったことであるが、ABETはあくまでも米国内の教育機関の質的な向上を主目的として活動を行ってきており、教育機関の審査や評価も関係者のボランタリーベースの協力に支えられている。米国以外の国々の工学教育に対する同等性評価や開発支援についても、当該国にABETと同様な機関を設立し、各国の状況に応じた評価システムと能力が確立されることに重点を置いて協力しており、米国型の標準や考え方を押し付けるといった態度は見えない。各国独自の文化や伝統を守ることに細心の注意を払っている。

#### 4 - 2 技術者資格認定制度の国際化の動き

近年における経済活動の広域化・国際化に伴い、技術者の流動性を高めるために、EU、NAFTA、APECで、地域経済圏共通の技術者資格認定制度が確立されつつある。この背景には、技術者の資格認定制度が国によって大きく異なり、このため「多国間における技術者資格の相互承認を行うより、地域経済圏共通の資格を作る方が容易であろう」との考え方がある。

EUではFEANIが技術者の資格強化および流動性の促進を目的に、Eur Ingという加盟国間共通の技術者資格認定制度を発足させている。現在、英国、フランス、ドイツ、オーストリアのほか計27のヨーロッパ諸国がFEANIに加盟している。

NAFTAでは、米国、カナダおよびメキシコ各国のエンジニアリング評議会が加盟国間の技術者の流動性を確保するために、NAFTAエンジニアという地域間共通技術者資格認定制度を確立することを決

定している。

APECでは、1997年7月の人材開発ワーキング・グループ会議において、APECエンジニアの資格を創設することが提案され、同年11月のAPECエンジニア相互承認プロジェクト運営会議において、「APECエンジニア」資格の創設、資格条件、登録機関の設立などについて合意がなされている。

しかし、これら地域経済圏共通の技術者資格認定制度はいまだ制度構築の過程にあり、これらのなかで実効性をもって運用されていると考えうるものは、今のところFEANIのみである。

#### 4 - 2 - 1 ユーロ・エンジニア資格認定制度

##### (1) ユーロ・エンジニアとは

Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs( FEANI )のユーロ・エンジニア( Européenne Ingénieur : Eur Ing )は、欧州域内で共通の技術者資格認定制度である。Eur Ing創設の目的は、「欧州における専門技術的な地位を確固たるものにする」ために、加盟国の技術者資格が欧州域内のみならず、広く国際的に認知されるようにすること、社会における技術者の地位や社会的役割、責任を向上させること、技術者の仕事に対する専門報酬を確保するとともに、技術者が域内、世界各国を容易に移動できる環境をつくることである。

この資格は、ECで採択された「専門職業教育経歴に関する加盟国間の相互承認の促進」命令( EU指令 )による、公的な資格である。

なお、このEU指令では、加盟国においてはEur Ing取得者に対して雇用に際して試用期間を設けたり、適性試験を実施してはならないことを定めている。しかしユーロ・エンジニア資格が認められる国は、自国の技術者の資格制度がユーロ・エンジニア資格よりも緩やかな国のみであり、実際に職務に就ける国は少ないものと思われる。

##### (2) 資格要件

Eur Ingの資格要件は、欧州各国の異なる工学教育を考慮し、修学年限に研修と実務経験を組み合わせた構成となっている。具体的には、FEANIが承認( admit )した基礎工学プログラムの修了( EU指令による最低3年間の大学教育を修了すること ) 2年間のエンジニアリング・プログラムの学習、あるいは2年間の実務経験後、さらに最低2年間の実務経験としており、計最低7年間の工学教育、研修および経験を求めている。

1996年の年次会議において、継続教育であるContinuous Professional Development( CPD )の実施を義

務づける方針を決定した。

### (3) 登録

Eur Ing の登録は、FEANI 本部の European Monitoring Committee( EMC )が行っている。Eur Ing の登録には、予備登録と本登録の2種がある。まず、予備登録には、認定工学プログラムを修了した時点で申請することができ、この段階では、EMCの委託を受け、加盟各国のNational Monitoring Committee ( NMC )が予備登録の審査および登録事務を行う。

本登録の申請は、すべての要件を完了した時点で審査が行われる。この審査は、 NMC、 EMC、加盟国がメンバーとなる管理組織体であるGeneral Council( GC )の順で、三段階の審査が行われる。

各国のNMCより推薦されたエンジニアの約95%が本登録されており、現在の本登録者数は約2万2,000人である。登録の更新は、住所の確認など、管理上の目的で5年ごとに行われている。

## 4 - 2 - 2 NAFTA エンジニア資格認定制度

### (1) NAFTA エンジニアとは

NAFTAエンジニアとは、米国のUnited States Council for International Engineering Practice( USCIEP )、カナダのCanadian Council of Professional Engineers ( CCPE )、およびメキシコのComite Mexicano para la Practica Internacional de la Ingenieria ( COMPII )の加盟各国のエンジニアリング評議会が、1995年6月に加盟国間の技術者の流動性を確保するために協定を結び、創設した地域間共通技術者資格認定制度である。

NAFTAエンジニアに関する協定は、NAFTAの自由貿易委員会( Free Trade Commission )という三国の政府代表機関に提出され、その制度がNAFTAの精神にのっとっているかが審査され、1995年10月に承認された。なお、自由貿易委員会の各国の代表政府機関は、米国では、United States Trade Representative( USTR )、メキシコではLa Secretaría de Comercio y Fomento Industrial( SECOFI )、そしてカナダではDepartment of Foreign Affairs and International Trade ( DFAIT )である。

### (2) NAFTA エンジニア創設作業の進行状況

1995年10月にNAFTAエンジニアに関する協定が承認されたが、実際の資格交付にあたっては、相互の国において国籍および居住地に係る制約を解除あるいは削除しなくてはならない。これはNAFTA条約第1210条3項および4項にのっとり、専門職業の自由化に係る相互承認協定に規定されている。

メキシコは、1996年に憲法第5条の「職業の自由」に関する条文およびその実施法である「専門職業法」において、国籍および移住地に関する部分を改正した。

カナダも10のプロビンスと2つテリトリーの合意を得て、1998年に法律の改正が行われた。米国に関しては、テキサス州のみが国籍および居住地に係る制約を法改正により解除した。しかし、テキサス州以外の州がNAFTAエンジニア協定に合意していないため、NAFTAエンジニア資格の交付に関してはいまだ実施されていない状況にある。

仮に、米国においてテキサス州以外の州がNAFTAエンジニア協定に合意しない場合、カナダは米国との協定を行わないと表明している。このことから、NAFTAエンジニアは、二国間協定となる可能性もある。つまり、カナダは、メキシコのみと協定を結び、メキシコは、カナダとテキサス州と協定を結ぶこともあり得る。二国間協定が可能か否かについては、今後、自由貿易委員会で調整することとなろう。

一方、米国のメリーランド州のPE登録局(State of Maryland, Board for Professional Engineers)での取材では、テキサス州以外にもミシガン州やメイン州が、NAFTAエンジニアに合意するという情報を得ている。その理由は、これらの州は、カナダと地理的に近く、NAFTAエンジニアに合意することによるメリットがあるためである。しかし、メリーランド州およびカナダ、メキシコとあまり関係の少ない州や、カリフォルニア州のように米国内でも厳しい基準を設けている州では、NAFTAエンジニアの資格要件を厳しくするか、連邦政府がNAFTAエンジニアの協定を法律(constitution)にしない限り、カナダやメキシコのPE資格を相互承認することはないという見解を持っている。これは、米国の各州政府は、エンジニアに対して、教育、経験、資格試験といった厳しい条件を課すことによって州民の健康や安全を確保しているため、それを満たさない者にはその権利を与えることはできないという考えによるものである。

メリーランド州のPE登録局では、閉鎖的・保護的な政策をとっている訳ではなく、技術者の質を低下させたくないだけだとコメントしている。いずれ海外の技術者にも市場を開放しなくてはならない時期が来ることは理解しており、適切な試験を課すなど、より納得性のある資格要件を設定するならば、検討の余地はあるという。しかし、直ちに対応できるような問題ではないため、もっと時間をかけて検討していくべきであると理解している。

### (3) 資格要件

NAFTAエンジニアの資格要件は、自国内の認定されたプログラムを修了していること、自国で技術者資格を取得していること、自国内の免許取得後、12年以上の実務経験を積んでいること、サービスを行う国の法律・倫理規範を熟知し、従うこと、サービスを行う国の言語を尊重し、それを用いることなどである。

なお、自国内の認定されたプログラムを修了していない者は、 の実務経験が16年以上となる。

#### (4) 登録

NAFTAエンジニアの資格登録は、加盟各国の技術者資格登録機関が行うこととなっている。具体的には、米国の場合、各州のProfessional Engineer Registration Boardが、メキシコでは教育省の外局であるGeneral Direction of Professions ( DGP )が、そしてカナダではCCPEが交付および登録を行うこととなる。

### 4 - 2 - 3 APEC エンジニア

#### (1) APEC エンジニアとは

APEC域内の経済的発展を促すためには、適切な技術移転が必須であり、それには技術者の域内での自由な移動を促進する必要があった。このため、APEC域内での技術者の活動の流動性を促進することを目的に、1995年よりAPECエンジニア制度の創設が検討されている。しかしながら、各国の既存の制度の相違が大きく、各制度を一本化することは困難であった。このため、APECエンジニア制度では、参加各国の技術者資格と相互承認を行うのではなく、APEC域内共通の新しい技術者資格の創設をめざすこととなった。

現在、APEC人材育成ワーキンググループにより「APECエンジニア相互承認プロジェクト・ステージ3」(参加国は日本、オーストラリア、香港、インドネシア、マレーシア、ニュージーランド、シンガポール、タイ、米国、フィリピンの10か国)が推進されている。「APECエンジニア相互承認プロジェクト・ステージ3」は、APEC エンジニアの枠組み協定の合意に基づき、具体的な機構作りを開始し、その推進を図ろうとするものである。

APEC エンジニアの枠組みの協定は、実質同等性協定( Substantial Equivalence Framework )と相互免除協定( Mutual Exemption Framework )の二層構造となっている。実質同等性協定は、APECにおける共通技術者資格となる「APECエンジニア」に関する合意である。また、相互免除協定は各国において業務免許を交付する権限を持つ監督官庁からAPECエンジニアが一部または全部の審査を免除されることに合意する協定である。

実質的同等性協定の概念規定は、域内のワシントン・アコード加盟団体間などによる類似経験などから、APECエンジニアに関しても参加各国で問題なく合意されている。これに対して、相互免除協定に関しては、各国の慣習、言語、自然条件、環境、技術基準などが相当に異なるために、無条件に審査の免除を受入れることは容易ではないとの認識が各国にある。したがって、相互免除協定では、二国間で検討・調整を行い、資格審査の簡略化を図るべき事項として、次のような要件が討議されている。



- ・ 言語：特定の国の言語を要件としない。英語を共通語として使用できる。
- ・ 業務遂行に必要な現地条件、技術基準：免許申請の際に、これらのすべてについて精通していることは求めないが、これらを理解する適切な能力を備えていることが必要である。なお、この要件をどの時点で審査するかについては、今後の検討課題となった。
- ・ 業務規範の遵守：自国および他参加国の業務規範を遵守することが必要である。

#### 実質同等性協定( Substantial Equivalence Framework )

- ・ 多国間の協定
- ・ 「APEC エンジニア」という同等性資格の認定
- ・ 審査、登録は、エンジニア協会間の協定

#### 相互免除協定( Mutual Exemption Framework )

- ・ 実際上は二国間の協定
- ・ 受入国での業務免許交付手続きの簡略化
- ・ 当該国政府間の協定

現在、参加各国では、具体的な機構づくりが開始されており、各国でAPECエンジニア資格の認定、登録を行う監視委員会( Monitoring Committee )の設立準備が行われている。また、APEC本部では、各国の監視委員会が行う審査、登録の整合性を図り、域内での相互承認を促進するAPECエンジニア調整委員会( APEC Engineer Coordinating Committee )の設立準備が行われている。

### (2) APEC エンジニア創設作業の進行状況

現在は、APEC エンジニアの5要件など基本フレームワークを決定し、第3ステージにある。各国に登録・審査機関であるモニタリング委員会を設置し、調整委員会を介して、共通ルールに基づき、審査基準やその手順を作成中である。また、委員会が組織されたという段階で、これから審査基準など中身を詰めていくところである。資格の専門分野については、土木・建築、土質、環境、機械、電気、産業、鉱山および化学の8分野が想定されているものの、現段階では確定したものではない。創設の時期については未定である。

なお、日本の産業界の対応としては、海外事業のウェイトが高い土木建築分野の業界が資格創設に積極的であるといわれている。

### (3) 資格要件

認定または承認された工学プログラムを修了していること(日本の大学工学部は承認された工学プログラムとされる)

自己の判断で業務を遂行できる能力があると自国内で評価されていること  
工学プログラム修了後、7年以上の実務経験を有すること  
少なくとも2年間重要なエンジニアリング業務の責任ある職務に従事していること  
十分な水準で継続的に技術能力を開発・維持していること

#### 4 - 3 我が国における工学教育プログラム認定制度および技術者資格制度の国際化に向けた動向

現在、我が国では国際的な動きに呼応して、工学教育プログラム認定制度の創設に向けた動きが活発化している。また、技術者資格制度においては、技術士制度とAPECエンジニアとの調整が行われている。

##### 4 - 3 - 1 我が国における工学教育プログラム認定制度の国際化への動き

既に第1章で述べたとおり、日本工学教育協会に設置されている、日本技術者教育認定機構設立準備室が日本版 ABET の JABEE の設立準備を進めている。

国際的に通用する技術者資格認定制度の整備には、「まず工学教育プログラムの認定制度を確立し、ワシントン・アコードに加盟することが必要である」というのが、日本工学教育協会並びに日本工学会の考え方である。2002年までには認定実績をつくり、ワシントン・アコードへの加盟をめざしている。

なお、これまでのところ、我が国ではABETによる大学の評価事例はないが、通産省の支援により東京電機大学の教授などがABETが行う大学教育プログラムの認定審査に同行し、ABETの活動を視察している。

##### 4 - 3 - 2 我が国における技術者資格認定制度の国際化への動き

###### (1) 技術士および建築士資格認定制度と国際的整合性

現在、科学技術庁を中心として、技術士資格認定制度と創設検討中の APEC エンジニアとの間で、両者の資格の問題をどのように調整するかについて、技術士制度の見直しを含めた検討が進められている。技術士資格認定制度の変更内容や時期については現在のところ公表されていない。また、APEC エンジニア資格認定制度以外には、技術士資格認定制度と米国のプロフェッショナル・エンジニア (PE) や英国のチャータード・エンジニア (CEng) 資格認定制度などとの間では、具体的な相互承認の検討は進められていない。



APECエンジニアと技術士の資格要件を比較すると、技術士の方が厳しく、APECエンジニアを技術士と同等と認められないのではないかというのが、科学技術庁や日本技術士会あるいは工学会、産業界をはじめとする日本側関係者の一般的な意見である。

また、建築士については所管官庁である建設省が、APECエンジニア資格との調整に関して検討を行っている。日本建築士会連合会では、建築士は職務専管資格なので、APECエンジニアでも建築士試験に合格する必要があるとの考えを示している。建築士と技術士は資格の性格が異なるので、APECエンジニアとの調整においても、異なった対応となることが考えられる。なお、建設省は既に、海外の技術者資格を有する外国人に対して、業務経験年数が長く十分であるとの理由で、日本の技術士と同等と判断し、建設法による主任技術者として公共工事への参加を認めたことがある。今後も個人ベースで業務経験をもとに評価し、適格と認められた海外の技術者資格有資格者には技術士と同等と認めるとの考えを持っている。

## (2) 国際的に通用する新たな技術者資格認定制度の創設の動き

「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」では、「エンジニア資格問題調整委員会」で、技術者資格認定制度について討議を行っている。日本工学教育協会および日本工学会は、将来的な課題として、工学教育プログラム認定制度が確立後に、日本技術者教育認定機構(JABEE)が新たな技術者資格認定制度を創設する考えを持っている。

## (3) 国際的に通用する新たな技術者資格認定制度に対するニーズ

工学会、土木・建築分野の企業や関連団体の意見としては、技術士資格は取得が難しく、有資格者も限られているといった理由で、米国のPE資格のような国際的に通用し、かつ有資格者数の多い新たな技術者資格を望む声がある。国際開発コンサルティング企業やメーカーに対する聞き取り調査では、現時点で国際的に通用する技術者資格がないことで、入札に落選したり、日本人技術者が業務に従事できなかったり、海外事業で技術者が業務上の障害に遭遇したなどのデメリットが生じた企業はなかった。しかしながら、将来的には、企画やプロジェクト・マネージメントなど技術者個人の資質が問われるソフト・コンサルティングに関与する場面が増え、海外業務を行う際に国際的に通用する技術者資格が必要になる場面が生じるのではないかと予想し、国際的に通用する技術者資格が必要と感じている。産業界における国際的に通用する技術者資格の必要性については、業種により若干の差があるようである。国際的に通用する資格創設に最も積極的な業界は土木・建築である。電気・電子、機械、化学工学、金属、資源・素材も積極的であるが、自動車業界は比較的消極的であるようである。海外事業展開に積極的な業界と海外で技術者個人の能力が問われることがある業界は必要性を強く感じている一方、自動車業界のように、製品の品質そのもので海外市場に進出していく業界では、国際的に通用する技術者資格の必要性はあまり強くは感じていないものと考えられる。

国際的に通用する技術者資格の必要性

学会・業界分野	必要性の認識度	主な理由
土木・建築	かなり高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外事業の比率が高い。</li> <li>・今後、技術者個人の資質が問われるようになる。</li> <li>・ソフトコンサルティング業務の比率が高まる。</li> </ul>
電気・電子	高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際化への対応</li> <li>・人材の流動化への対応</li> <li>・技術者の意識改革など</li> </ul>
機械	高い	
化学工学	高い	
資源・素材	高い	
金属	高い	
自動車	低い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題は発生していない。</li> <li>・技術力は世界のトップレベルにある。</li> </ul>

(日本工学会などでの聞き取り調査による)

## 第5章 アジア・南米・アフリカ地域における工学教育プログラム認定並びに技術者資格認定制度の現状

今回、現地調査を行った香港、シンガポール、中国、インドネシアおよびメキシコで得た知見は次のとおりである。

中国、インドネシア、メキシコについて見ると、3か国の関係機関は認定制度の創設に極めて高い関心を示している。これらの国々では、自国の近代化や産業発展に資する工学教育の質的な向上と優秀な技術者の確保が緊急な課題となっている。そのため、主要先進国の各認定制度の詳細を検討し、自国に適した制度の創設に対して様々な協力・支援を受けている。

一方、シンガポールおよび香港については、国内の工学教育プログラムの認定制度および技術者資格認定制度はすでに確立している。香港はワシントン・アコードにも加盟している。しかし、シンガポールはワシントン・アコードへの加盟は自国にメリットがないことから興味を示していない。

表1 各国における工学教育プログラムおよび技術者資格認定制度の概要

香港	
・ 工学教育プログラム認定制度	1975年に設立された香港工程士協会(HKIE)が認定を行っている。カナダに近い制度で一般基準による審査
・ 技術者資格認定制度	HKIEによるPE資格認定制度
・ ワシントン・アコードとの関係	1995年にワシントン・アコードに参加。
・ APEC エンジニアとの関係	香港政府はオブザーバー参加、対応について結論は出ていない。
・ 国際交流 / 協力	中国科学技術協会との交流
・ そのほか	エンジニアは数では足りているが、質の高い技術者が少ないのが問題となっている。
シンガポール	
・ 工学教育プログラム認定制度	政府機関である Professional Engineers Board, Singapore (PEB) が認定を行う。
・ 技術者資格認定制度	PEB が PE の認定を行う。
・ ワシントン・アコードとの関係	ワシントン・アコード加盟によるメリットがないため、豪州の勸奨を断る。
・ APEC エンジニアとの関係	
・ 国際交流 / 協力	Institution of Engineer, Singapore (IES) は、英国と中国のエンジニアリング団体と協力協定を結んでいる。
・ そのほか	シンガポール国立大学は、英国エンジニア協会の教育プログラムの評価・認定を受けている。
中国	
・ 工学教育プログラム認定制度	登録建築エンジニアおよび登録構造エンジニアの制度発足にともない、建設部建築学教育評価委員会および構造学教育評価委員会が18大学を認定した。認定プロセスは ABET を参考にした。
・ 技術者資格認定制度	1995年に登録建築エンジニア、1996年に登録構造エンジニア資格を発足させた。欧米の制度を参考とし、米国との協力関係を構築
・ ワシントン・アコードとの関係	ワシントン・アコードへの加盟は、将来的な検討課題
・ APEC エンジニアとの関係	関心が高く、人事部が所管し、オブザーバーとして参加
・ 国際交流 / 協力	英国構造工学協会と相互承認制度あり、米国 ASCE、NCEES と相互承認の協議中
・ そのほか	中国の人口当たりの総技術者数は先進国の10分の1程度。エネルギー、交通、電子通信の分野で特に技術者が不足している。

インドネシア	
・ 工学教育プログラム認定制度	すべての分野に関して、教育省の National Accreditation Board が大学の認定を行っている。
・ 技術者資格認定制度	インドネシア・エンジニア協会( PII )が 1995 年より PE 資格認定制度を創設した。
・ ワシントン・アコードとの関係	ワシントン・アコードへの加盟を検討するまでにはいたっていない。
・ APEC エンジニアとの関係	政府および PII がワーキング・グループに参加している。
・ 国際交流 / 協力	世銀の高等教育プロジェクト( 1995 年より 6 年間、600 万ドル )のなかで認定制度設立を支援。PII は IEAust の協力を得て、1995 年に PE 資格認定制度を創設。
・ そのほか	バンドン工科大学は ABET、IEAust より協力を得ている。
メキシコ	
・ 工学教育プログラム認定制度	ABET およびカナダの協力により 1994 年に設立された CACEI により認定が行われる。
・ 技術者資格認定制度	教育省の専門職業局が資格認定および登録を行う。
・ ワシントン・アコードとの関係	CACEI はワシントン・アコードへの加盟申請を 1997 年 10 月に行った。
・ APEC エンジニア / NAFTA エンジニア / ユーロ・エンジニアとの関係	NAFTA エンジニアについては、カナダとともに実現には前向きである。米国が参加しない場合にはカナダとの二国間協定も検討。 ユーロ・エンジニアに関しては、外務省が FEANI とメキシコの技術者資格との相互承認を検討。 APEC エンジニアについては、現在 SECOFI が相互承認に係る質問状を送付している段階。
・ 国際交流 / 協力	CACEI は 1995 年以降、CIDA および UNESCO が開催している南米 5 か国を対象としたセミナーに参加している。
・ そのほか	モンテレイ工科大学は 1992 年に ABET の実質同等性評価を受けた。
ケニア	
・ 工学教育プログラム認定制度	英連邦内の建築学科を有する大学に適用される、CAA による認定制度があるが、ケニアにおいては CAA の傘下にある建築家協会( AKK )が認定を実施している。
・ 技術者資格認定制度	
・ ワシントン・アコードとの関係	
・ ユーロエンジニアとの関係	
・ 国際交流 / 協力	

## 5 - 1 香港

香港では、1947年に香港工学会( The Engineering Society of Hong Kong )が創設された。その後、1975年に、香港工程師協会( The Hong Kong Institution of Engineers : HKIE )が設立された。HKIE は、大学など工学教育プログラムの認定および技術者資格の認定を行っている。技術者資格の有資格者は Professional Engineer として、産業界でも権威のある資格として認められている。なお、公共プロジェクトの責任者として参加するには、技術者として政府に登録する必要がある。

### (1) 工学教育プログラム認定制度

香港の工学教育プログラム認定制度並びに技術者資格認定制度は、カナダと近い制度を採用している。認定基準には ABET のような一般基準と専門基準の区別は設けていない。

工学教育プログラムの認定は、協会内の組織である Accreditation Board が実施する。内部組織であるが、中立と公平性を保つために独立した組織である。認定に参加するメンバーは半数が学界、残りは産業界からの人材で構成される。認定は書類審査と現地調査により実施され、評価結果により、3～5年の有効期間の認定が与えられる。現地調査は招聘した外国人専門家1人を含む最低4人のチームで、最低1日かけて行われる。

認定プログラムの卒業生のみが、香港工程師協会の会員になるための研修を受講することができる。

## (2) 技術者資格認定制度

HKIEの技術者資格には主としてFellow、Member、Associate Memberの3種がある。FellowとMemberが、いわゆるプロフェッショナル・エンジニアであるCooperate Memberである。1998年3月時点では、会員数はMemberが7,454人、Associate Memberが3,086人、Fellow以上が715人である。Memberの資格には、Building, Building Service, Chemical, Civil, Control, Automation & Instrumentation, Electrical, Electronics, Environmental, Gas, Geotechnical, Information, Manufacturing & Industrial, Marine & Naval Architecture, Materials, Mechanical and Structuralの16分野が設けられている。Memberになるには、Formal Training Route、General Experience Route、Mature Routeの3つの手続が可能である。試験の合格率は、分野ごとに異なり、平均が60%であるが、もっとも難関なCivil Engineerは10%にしか過ぎない。

Formal Training Routeでは下記のような要件が求められている。

25才以上

HKIE認定の工学教育プログラムを修了していること、あるいは同等と認められるプログラムを修了していること。

2年間の事前承認を受けた公式研修の受講実績と研修後の2年間の責任ある業務での実務経験

なお、Civil, Structural, Environmental, Geotechnicalの分野に関しては、3年間の事前承認を受けた公式研修の受講実績と研修後の1年間の責任ある業務での実務経験

公式研修を修了していない場合には、General Experience Routeにより1年間の責任ある業務経験を含む計6年間の実務経験が必要とされる。

要件を満たす志願者に対しては、面接と1600字の課題レポートによりProfessional Assessmentが課せられ、これらの審査に合格して、はじめて、Memberとして認められる。Fellowになるには、35才以上で最低8～10年の責任ある地位での業務経験が求められ、ほかの専門団体での活動、継続教育の状況なども審査の対象となる。一方、23才でHKIE認定の工学教育プログラムを終了している場合には、学歴に応じて3～5年の研修および実務経験でAssociate Memberになることができる。

技術者の登録は香港政府のNational Engineer Registration Board( NERB )が行っている。登録技術者



になるには、香港工程師協會のメンバーであることに加えて、香港での1年以上の実務経験が求められる。香港工程師協會のメンバーと相互承認されている資格を有する外国人技術者がNERBに登録されるには、安全配慮や業務手順に対しても見識が必須との考え方から、最低1年の香港での業務経験を要件として求めている。登録技術者でなければ、公共プロジェクトの責任者として参加できず、作成した設計図などが有効とならない。

### (3) 香港が有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係

#### 1) ワシントン・アコードへの加盟の目的

HKIEは1995年6月にワシントン・アコードに加盟した。英国から中国への返還に伴い、将来に向け英語圏内の国際的な地位を保つために、ワシントン・アコードへの加盟が必要と考えたためである。ワシントン・アコード以外にはほかの国際的な認定組織に加盟する意向はない。英国の一つの領土として、工学教育の水準がすでに高かったので、加盟には特に困難はなかった。

ヨーロッパの資格との相互承認は、言語も制度も異なるので、現在のところ容易ではないと考える。

返還前は英国のテリトリーとして、英国のEngineering Councilにより認定されていた。これが、返還により英国のEngineering Councilからは独立した組織として、HKIEを運営していくこととなった。Chartered Engineerとの同等性は相互承認により継続したが、英語圏の自主独立した組織として運営していくためには、より国際的な組織となる必要があるとの認識からワシントン・アコードに加盟した。

#### 2) ABET型工学教育プログラム認定が大学に与えた変化

認定プログラムである香港大学の土木エンジニアリング学科の科長によれば、大卒では変化は起きていないようである。一方、同大学の電気・電子工学科の科長との面談によれば、ABET式の工学教育プログラム認定は、英国の制度と若干カリキュラムの細部が異なるとの指摘があった。例えば、数学や技術概論、基礎学習などの共通科目にカリキュラム全体の時間数の20%を割かなければならなくなったという。これにより、旧来の専門教育よりはより幅広い科目を学習するようカリキュラムが変化したようである。機械学科では一般技術科目を導入し、金属学科ではより科学分野が増え、分野によって、対応する改正の範囲は異なり、学生はより自由に履修科目が選べるように変化したとのことである。また、ABETの「Engineering Criteria 2000」では、教育目的を明確にし、生徒の達成度を評価することが重視されているとのコメントを得た。

### (4) 香港が有する技術者資格制度とAPECエンジニアとの関係

HKIEでは、APECエンジニアは政府の問題であり、HKIEが直接、関与する問題ではないと考えている。

一方、香港政府はオブザーバーとしてAPECエンジニア会議に出席しているが、今後どのように対応していくかは、現在のところ結論が出ていない。

#### (5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力

HKIE の認めた Professional Engineer 資格は、英国の Engineering Council の Chartered Engineer と 8 つの分野で、またオーストラリアの IEAust と相互承認されている。また、HKIE は工学教育プログラムの認定に関して、ワシントン・アコードにも加盟している。現在、HKIE は The Federation of Engineering Institutions of South-East Asia and the Pacific ( FEISEAP ) の事務局を務めている。

国際協力の決定権は香港政府にあり、香港政府の許可がなければ、HKIE が独自に国際協力を行うことができない。HKIE は中国のエンジニアリング関連機関と交流があり、例えば、ABET 制度がどのようなものかなどレクチャーを実施している。特に、中国の科学技術協会 ( Chinese Association of Science and Technology ) と交流が深い。既に、HKIE のフェローメンバーと中国工程院のメンバーとは、機械や電気の分野で資格の相互承認がなされている。しかし、トップのレベルは同等であるが、中堅技術者の能力は香港と中国の間で隔たりは大きいと HKIE は認識している。

なお、現状では香港政府が、工学教育などに関する協力を優先テーマとして実施しているとは考えにくい。

#### (6) 技術者の需給

職業訓練局が技能者も含め技術者の需給状況について調査を行っているが、返還後、経済状況が大きく変化しているため、既存データは役立たなくなっている。現在、1999年版の調査を行っているところである。したがって、現時点では、技術者の需給はつかめていない。数が最も多い技術者は Civil Engineer であるが、新空港が完成し、経済も低迷しているため、技術者の需要にも勢いがいないのが現状のようである。数は足りているが、質の高い技術者が少ないことが問題となっている。

### 5 - 2 シンガポール

シンガポールの技術者資格認定制度は、1991年に制定された Professional Engineer ( PE ) 法に準拠した国家資格制度である。Professional Engineers Board, Singapore ( PEB ) という政府機関が PE 資格の登録・管理および工学教育プログラムの認定を行っている。PEB は、国家開発省 ( Ministry of National Development ) 内に設置されており、PEB の会長には国家開発省公共事業局長 ( Director General of Public Works ) が務める。委員は、国家開発省から 2 名、学界から 1 名、産業界から 5 名の合計 8 名で構成されている。



## (1) 工学教育プログラム認定制度

工学教育プログラムの認定は、PEB自身が一定の内部基準(コース内容、教授陣の質など:非公開)により認定作業を行っている。シンガポール・エンジニア協会( Institution of Engineers, Singapore )などの協力は得ていない。現時点でのPEBによる認定大学・学部・学位リストには、シンガポール以外に米国の全 ABET 認定大学・学部をはじめとするワシントン・アコード加盟各国( 除く南アフリカ )の大学・学部、フランスの認定大学・学部、ドイツ7大学、日本12大学( 国立大学のみ )、マレーシア1大学などが含まれている。

## (2) 技術者資格認定制度

シンガポールの技術者資格の正式名称は Professional Engineer( PE )である。資格の専門分野は、土木・建築、機械、電気・電子、海洋建築・造船、化学の5部門が設定されている。PEの専管業務は、高度なエンジニアリングに関する計画立案、設計、図面作成などで、政府に申請する必要のある仕事はすべてPEが行うこととなっている。PEの資格を持たない者がこれらの業務を行う場合は、PEの監督の下に行わなければならない。

資格要件は、シンガポール大学、ナンヤン大学、あるいはPEBが認定した大学の工学学士号を取得していること、2年以上の実務経験、資格認定試験として筆記試験およびPEB指定の面接試験に合格しなければならない。

なお、5年以上の実務経験を有する者は、筆記試験が免除される。また、非認定大学の卒業生に対しては、5年以上の実務経験が要求され、うち、2年はシンガポール国内での経験が求められる。

資格認定試験(筆記試験、面接試験)は、専門分野ごとに2～3人の応募者がまとまった時点で、随時実施される。

PEBは、実務経験の審査に際して、受験者の雇用者あるいはPE登録者の承認を義務づけている。面接試験は、シンガポール・エンジニア協会( Institution of Engineers, Singapore )が派遣した3名の試験官が行うことが法律に明記されている。また、面接試験には、専門分野の訓練・経験に関するレポートや受験者が過去に作成した図面、計算書などの書類を事前に掲出することが求められる。なお、試験官は、実務者が主であり、大学教授が試験官に委嘱されることは少ない。PE試験の合格率は、70～80%である。

シンガポールのPE資格の登録・管理はPEBが行っている。現在、約3,300人のPEが登録されている。部門別には、土木・建築が45%、機械が20%、電気・電子が22%で、残りの13%は海洋建築・

造船、化学である。登録されたPEは、自動的にシンガポール・エンジニア協会の会員となる。同協会はPEが業務能力を維持していくため、セミナーなどの継続専門教育を実施している。

### (3) シンガポールが有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係

ワシントン・アコードの加盟に関しては、オーストラリアのIEAustがInstitution of Engineer, Singapore (IES)に加盟を勧めたが断っている。IESがワシントン・アコードへの加盟を断った理由は、まず、「加盟の意味がない」からだという。その理由としては、以下の3点をあげている。PEBが存在している、大学がわずか3校しか存在せず、PEB以外の民間認定団体を設立する必要性がない、ABETおよびワシントン・アコード加盟国の認定校・プログラムをほぼ全部「有資格認定」している。

### (4) シンガポールが有する技術者資格制度とAPECエンジニアとの関係

APECエンジニアの人材育成ワーキンググループでは、「シンガポールにおけるAPECエンジニアの国内登録機関の創設に関しては、PEBおよびIESが担当するであろう」との報告があったが、PEB、IESとともにAPECエンジニアに係る活動は行っていないことが現地調査で確認された。

### (5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力

Institution of Engineer, Singaporeは、英国と中国のエンジニアリング団体と協力協定(Memorandum of Understanding)を結んでいる。

国際協力に関してInstitution of Engineer, Singaporeは、今のところ工学教育プログラム認定制度、技術者資格認定制度の国際化などに直接関連する協力を行っていない。ASEAN9か国のエンジニアリング協会と毎年セミナーなどを共催する程度である。

PEBに関しては、上部機関のTrade Development BoardがWTO / GATSのガイドラインに沿って外国との資格相互承認を認定しているため、Trade Development BoardがPEBに指示を行わない限り、国際協力などを行うことはない。

教育省に関しては、特に計画や方針はないが、2つの大学がUniversitas 21やAsian University Networkなどでの活動を通じて協力を行っている。この協力は、工学部のみならず、すべての大学教育分野にわたっている。

### (6) 工学教育プログラム認定の必要性

シンガポール国立大学工学部の副学部長によると、シンガポール国立大学では、英国の大学と同等

レベルであることを証明するために、以下の4つの制度を採用しているという。

外部検査制度

英国エンジニア協会の教育プログラムの評価・認定

交換教授制度

カリキュラムの自己点検制度

#### 1) 外部検査制度

シンガポール国立大学は、2年契約で英国の「外部検査官( External Examiner )」を雇っている。外部検査官は、カリキュラムの内容だけでなく、授業の仕方、宿題の出し方、実験・実習の指導法、試験問題の出し方と点数のつけ方、学生との対話の仕方など、「ありとあらゆること」について「何を」、「どういう方法で行うか」ということを大学に徹底的に教えるようである。このことはシンガポール国立大学にとって、非常に役に立っている。この外部検査官制度は現在も継続しているが、現在では本学のレベルが向上したため、一部をサンプルとして送るだけの状況となっており、外部検査官からはアドバイスを貰うだけになっている。

#### 2) 英国エンジニア協会の教育プログラムの評価・認定

外部検査官制度と同時にシンガポール国立大学が始めたのは、英国エンジニアリング協会による工学部のプログラムごとの「認定評価ミッションの受入れ( accreditation visit )」である。この評価は5年ごとに行われ、電気工学部は英国電気エンジニア協会、土木工学部は英国土木エンジニア協会、機械工学部は英国機械エンジニア協会、化学工学部は英国化学エンジニア協会というように、専門のエンジニア協会が各プログラムの評価を行う。

認定評価ミッションは4～5人で、1週間滞在して調査を行う。大学は、その都度自己調査報告書を作成しなくてはならない。評価項目は誠に網羅的で、教員資格や教員総数に占めるプロフェッショナル・エンジニア有資格者の数、教員の活動評価( 授業・研究活動・コンサルティング活動の時間的な比率と各々の活動の成果の評価 )、学生の到達すべき学業水準と実際のテスト結果の評価などが含まれる。また、英国の各エンジニア協会から派遣される認定評価ミッションの構成は、調査ごとに異なり、大学の教授だけであったり、実務家との混成部隊だったりする。大学教授と実務家では評価の観点異なるので、結果的に全方位的な切り口での評価認定となる。こうした徹底的な評価を受けたのち、シンガポール国立大学は、工学部のプログラムごと( 土木、機械、電気、化学など )の認定を獲得した。これは5年ごとに再評価が行われ、不合格となった場合はプログラム認定は取り消される。

1969年に工学部での学位プログラムが開始されて以来、外部検査官制度および英国エンジニア協会の教育プログラムの認定評価を受けてきたが、シンガポール国立大学は一度も問題となったことはない。

### 3) 交換教授制度( Visiting Professor Scheme )

英国、カナダ、オーストラリアの大学から交換教授を招聘している。滞在期間は様々であり、短期滞在の教授は授業を行わないが、学生や教職員と様々な交流を行っている。特に、交換教授は、カリキュラムの自主点検に際して、有意義な参考意見を提供している。

### 4) カリキュラムの自主点検制度

英国エンジニアリング協会の認定評価とは別に、シンガポール国立大学では、自主的にカリキュラムの見直しを4～5年おきに行っている。交換教授が常時2～3人いるので、自主点検においても、彼らの意見を参考にすることが可能であり、客観的な評価が可能となっている。

上記のほか、シンガポール国立大学では、海外の第一線で活躍している教授や研究者を招聘し、大学に対するアドバイスを提供してもらうための、「国際アドバイザリー・パネル( International Advisory Panel )」やシンガポール国立大学が世界でどの水準に位置するのかを判断するための制度である自己点検( Institutional Self-Assessment )といった活動を行っており、常に教育および研究活動の質の向上に務めている。また、1999年1月には、化学工学部がABETの実質同等性評価を受け、認定されており、同部は事実上、英国と米国の両方の水準と同等であることが認定されている。

## 5 - 3 中国

### (1) 工学教育プログラム認定制度

1995年の登録建築エンジニア制度、1996年の登録構造エンジニア制度の発足に伴い、既に、政府の建設部建築学教育評価委員会および構造学教育評価委員会が各学科を有する18の大学を認定している。認定校の卒業生は認定試験受験のための実務経験年数が1年少なくてすむ。初回の認定は米国をはじめ英国や香港などから外国人専門家を招聘し、中国側の専門家( 政府代表や大学教授 )とともに認定業務を行った。認定のプロセスは米国のABETを参考にし、同プロセスと同様な手順で行った模様である。

### (2) 技術者資格認定制度

#### 1) 新たな登録エンジニア資格認定制度

新たに発足した登録エンジニア資格認定制度には、1995年に創設された登録建築エンジニアと1996年に発足した登録構造エンジニアの2つがある。いずれも欧米の技術者資格を参考に、国際的な技術者資格として中国政府が導入しているものである。資格創設にあたっては、主として米国との協力関係を構築し

ている。各資格には1級と2級の2種が設けられており、1級は国際的に通用するレベル、2級は国内業務に対応可能なレベルとされている。資格の有効期間は2年間で、2年ごとに実務経験、職業道徳、継続教育などの状況に基づき更新される。継続教育については、必修課程40時間および論文作成・学術交流など40時間の計80時間の再教育が求められている。

現在、中国には1級登録建築エンジニアが8,260人、2級登録建築エンジニアが2万1,000人、1級登録構造エンジニアが1万5,000人がある(2級登録構造エンジニアについては1999年から試験を実施)。

工学教育プログラムの認定制度並びに技術者資格認定制度を創設した主な理由は以下のとおりである。計画経済から改革開放政策により社会の状況が変化していること、社会経済の活発化、国際化、人材の流動化などの変化に対応するために、大学の認定を通じた教育改革、資格制度による質の改善をめざす、建設業従事者の資質を高め、人民の生命財産の安全と公共事業の健全な発展を確保することである。登録構造エンジニア試験に関しては、教育レベルが先進国と比較して格差があり、認定大学も少なく、卒業生の学力にも差があることから、基礎試験制度を導入した。

両資格制度の運営には、1995年に発布された中華人民共和国登録建築師条例により、建設部資格登録中心が担当している。同中心は制度の整備、試験制度の運営・登録を行っている。中心は、試験を実施する試験部、資格者の登録を管理する登録所、資格取得前後の教育を担当する教育所、国際交流を担当する国際協力所と事務的管理業務を行う事務所の5つの部署から構成されている。職員定数は50名である。2級の資格に関しては地方の機関が担当する。

資格要件並びに試験の内容は次のとおりである。

#### 1級登録建築エンジニア

##### 要件

認定5年制大学卒 + 実務経験3年

大学院卒・博士号 + 実務経験2年

その他の大学・短大 + 5～7年の実務経験

##### 試験の内容

試験時間：32時間

試験結果の有効期間：2年間

試験科目：用地計画、建築設計、建築構造、環境配慮・建築設備、建築材料と構造、建築経済、施工と設計業務監理、建築設計とその表現手法、設計図作成の9科目



## 1 級登録構造エンジニア

### 要件

(基礎試験) 認定4年制大卒

非認定4年制大卒 + 実務経験1年

(専攻試験) 基礎試験合格後、4年間の実務経験と訓練

### 試験の内容

基礎試験：午前、基礎理論知識9科目120題と午後、専攻理論知識8科目60題。試験時間8時間。

専攻試験：午前、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造、積重構造、橋構造、基礎、高層構造から4問題を選択。午後、午前の6科目から4つの科目を選択。このほか、建築経済、設計業務監理と総合的概念などの2科目を解答。試験時間8時間。

また、専管業務は次のとおりである。

- ・大規模工事には1級の登録建築あるいは構造エンジニアが必要である。
- ・設計、監理、工事には、1級の登録建築エンジニアが必要である。
- ・1級登録建築エンジニアの手による設計図でなければ、設計図として通用しない。

## 既存の技術者の資格認定に関する試験減免制度

第1種：1970年以前の大学卒業者で、建築技術者として15年以上の実務経験があり、6つ以上の大規模かつ複雑なプロジェクトにおいて設計責任者として従事した著名な専門家や教授に対しては、厳しい審査により、1級登録建築エンジニアあるいは1級登録構造エンジニアの資格を付与する。

第2種：第1種の条件を備えているが、資格を得られなかった者は登録建築エンジニア資格については、研修および面接により、登録構造エンジニアについては筆記試験により審査を行い、合格者には全国委員会の許可を受け、1級登録建築エンジニアあるいは1級登録構造エンジニアの資格を付与する。

第3種：1971年から1985年以前の建築学専攻大学卒業者並びに構造工学専攻大学卒業者に対しては、試験科目を減免する。登録建築エンジニア試験の場合には、9科目を4科目に減じ、登録構造エンジニア試験では、基礎試験を免除し、専攻試験のみの受験を求める。

## 2) 既存のエンジニア資格認定制度

既存のエンジニア資格認定制度は国有企業内の職能資格制度として、現在も存在している。専門職の職能資格制度は人事部の専門技術員司の担当であり、職能評価と俸給評価の両方を担当している。

本制度では、エンジニアにはアシスタントエンジニア、エンジニア、高級エンジニアの3つのランクがある。4年制大卒後2年の実務経験でアシスタントエンジニアに、その後3～5年でエンジニアに、その後5年で高級エンジニアへの試験の受験が可能となる。試験は各部署で独自の基準や方法で行っているのが現状のようである。

## (3) 中国が有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係

ABETとの情報交流はあるが、ワシントン・アコードへの加盟は将来的な検討課題と考えている。現状では国内業務に従事する優秀な技術者の養成が優先課題であろう。

## (4) 中国が有する技術者資格制度とAPEC エンジニアとの関係

中国はAPEC エンジニアについては強い関心を持っている。APEC エンジニアに関しては人事部が管轄しており、オブザーバーとして会議に参加している。現在、登録構造エンジニア管理委員会にAPEC エンジニア関連会議への出席と同資格認定制度の研究を依頼している。

## (5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力

人事部はABETと交流がある。建築部資格管理登録中心は、米国のAmerican Society of Civil Engineers (ASCE) および National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES) と相互承認に向けての討議を継続中である。一方、英国ストラクチャー・エンジニア協会とは相互承認を行っており、1998年末に第1回の試験を実施、イギリス人7人、中国人14人が相互承認試験に合格している。また、中国、韓国および日本の建築士団体との間で定期的な登録建築エンジニア会議を行っている。工学系最高機関である工程院は米国工学会などと交流を持っている。

中国の建築師資格と諸外国のそれとの相互承認に関しては次のような方針を持っている。

## 1) 中国と教育認定基準と試験基準において基本的に一致している国と地域に対して :

試験資格を承認し、必要な時に現地法規・規定に関する補足試験あるいは面接を追加する。



2) 中国と教育認定基準と試験基準において異なる国と地域に対して：

要求する実務経験年数を延長し、相互承認を行う。また、その場合の条件は次のとおりである。  
認定された大学で学位を取得していること、 自国で登録資格を取得していること、 大学卒業後、十分な技術者としての実務経験を持ち、自国で重要なプロジェクトを担当した経験があること、 適切な再教育を受けていること、 技術規則、法律知識並びに倫理規範を理解していること。

3) 短期的に試験基準の相互承認を実現できない国と地域に対して：

自国で登録資格を取得している技術者は、中国の関係する登録委員会の審査並びに国務院建設行政主管機構の許可を得て、中国の1級登録建築エンジニアあるいは1級登録構造エンジニアと協同作業を行える。この場合、中国の1級登録建築エンジニアあるいは1級登録構造エンジニアが署名しなければ、業務は有効とならない。

(6) 技術者の需給状況

人事部からの聞き取り調査によれば、中国には技能者を含めた技術者数は572万人、高級エンジニア、エンジニア、アシスタントエンジニアを含む総エンジニアの数は210万人(97年の国有企業の勤務者数)である。1993年の調査では、中国の総技術者数は人口当たりの人数では米国や日本などの先進国の10分の1程度であるという。このような状況から科学者や技術者の数は少なく、質も国際的なレベルに達せず、今後の経済成長に影響を及ぼし兼ねないと考えている。技術者の足りない分野としては、建築、交通、電気通信、金融、保健、農学、林業をあげている。特に、エネルギー、交通、電気通信の分野は技術者が足りないと認識している。

また、中国には280の理工大学があり、総学生数は110万人である(1996年中国教育統計年鑑)。

産 業	総従業員数(万人)	技術者数(万人)
建 築	3,450	46
交通・電気通信	2,000	54
製造業	9,600	192

## 5 - 4 インドネシア

(1) 工学教育プログラム認定制度

工学分野に限らず、すべての分野に関して、教育省の National Accreditation Board( NAB )が大学の

認定を行っている。大学の認定制度は4年前に創設され、1996年から機関認定と教育プログラムの認定を行っている。現在、国立大学の学部レベルを中心に機関認定と教育プログラム認定の作業を行っている。1999年からは修士課程の認定を開始した。

機関・教育プログラム認定の仕方は四段階で、「A」と「B」は合格(5年間認定)、「C」は条件付き合格(2～3年以内に指定改善項目を達成することを条件に認定する場合と、認定はするが認定期間を5年ではなく、2～3年にとどめる場合の2つがある)と「D」は不合格という方法である。AとBが70%、Cが25%、Dが5%というのが実情である。教育プログラムの認定実績数は年間1,000件のペースで行われている。いままでに3,000件の教育プログラムの認定を行った。認定の有効期間は審査結果により3～5年で設定する。審査は書類審査とその後の現地調査で行う。現地調査は3人の審査員が3～4日かけて行う。現在、予算と審査員の確保が問題となっている。審査員は大学教授あるいは産業界の専門家から構成される。

審査項目は、カリキュラムの内容、教職員の質、学生の質、教授法および学生の理解度、施設、研究学術活動、職員の質、財務管理の質、内部組織体制があげられている。

教育省の高等教育局は大学並びに大学院教育を所管している。また、NABの活動予算は同局が預かっている。高等教育局のタスフォーは大学の教育改革の計画を作成している。この計画の内容は、中央集権的であった大学の運営を大学自身に権限委譲し、大学の改革を図ることを目的としている。主として、大学にNew Paradigmと称されるAutonomy(大学のミッションと教育目標に関する自己決定権および自己責任制度)、Accountability、Accreditation、Self evaluation、Continuous quality improvementの5つの原理を導入しようとしている。

## (2) 技術者資格認定制度

インドネシア・エンジニア協会(Persatuan Insinyur Indonesia:PII)が、1995年からProfessional Engineer資格認定制度を創設した。同協会は1950年に設立され、現在の会員数は1万人である。新制度の創設にはオーストラリア・エンジニア協会(IEAust)からの協力を得た(Engineer Enhancement Program in Indonesia(EEP):1993年より開始)。具体的には資格認定方法・手続規則の作成、資格認定委員の選定の2点が主な協力の成果であった。これまで、Professional Engineerの資格認定はPIIの仕事で、職業資格授与は政府の行う仕事と分かれているが、将来は統一の方向で検討が進んでいる。

インドネシアのProfessional Engineer資格には、大学卒業後4年の実務経験で得られるInsinyur Professional(IP)、さらにIP取得後4年の実務経験で得られるInsinyur Professional Medium(IPM)およびIPM取得後さらに実務経験4年(大卒後計12年)で得られるInsinyur Professional Utama(IPU)3種の資格が設けられている。

専門分野はCivil、Structural、Mechanical、Sanitary、Environmental、Electrical、Chemical、Industrial Engineering、Mining、Land-surveyingの10分野である。

出願者は分野ごとのエンジニアリング協会(例えば、土木分野なら土木エンジニアリング協会)の推薦を受けて、PIIに出願する。PIIは協会の推薦を受けた者に限って出願を受け、試験ではなく、被推薦者との面談(Peer Review)で審査する。要件を満たしていない志願者は出願しないと考えられるので、合格率は高い。実務経験の内容、執筆論文なども評価される。これまでのところ、登録Professional Engineerの数は1,000人に過ぎない。

資格認定は5年ごとにAssessor Panelによりレビューされる。現在、Continuing Professional Development(CPD)の基準を検討中である。

専管業務は確立されていないが、ジャカルタ市では1970年代から建築分野と構造エンジニアリングの分野業務に従事する技術者に対して、建築士協会あるいは構造エンジニアリング協会の会員であることを求めている。

PIIは、NABと協力関係にあり、NABから大学の評価結果の情報を得ている。将来は、Professional Engineer資格の出願資格はNAB認定プログラムの卒業者に制限することを考えている。これまでPIIは、工学教育プログラムの専門基準について一切、インプットしていないが、労働市場で必要とされる要件(Market requirements)、大学の情報(評判)のフィードバック、新しい工学のトピック、APECエンジニア制度に係る要件などの情報をNABに提供している。

### (3) インドネシアが有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係

ワシントン・アコードへの加盟を検討するまでにはいたっていない。当面の課題としては、APECエンジニア制度に対応した国内制度の確立に主眼が置かれている。

### (4) インドネシアが有する技術者資格制度とAPECエンジニアとの関係

政府とともにPIIの会員がAPECエンジニアのワーキング・グループに参加している。インドネシアでは、Professional Engineer資格のなかで、IPMがAPECエンジニア(実務経験7年必要)にほぼ匹敵するので、何も問題もないと考えている。APECエンジニア資格の創設は2000年ごろと考えている。現在、国内でのMonitoring committeeの組織化に取り組んでいる。産業界、エンジニアリング協会、政府、資格交付団体などがCommitteeに参加する。

## (5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力

### 1) 世界銀行の援助プロジェクト

1995年より世界銀行は高等教育制度の新たなパラダイムの創設を支援している。これは、従来は中央集権的であった高等教育行政を大学に権限委譲し、大学による自主独立した運営に任せようとするプロジェクトである。また、これには、高等教育の質が地域によって著しくばらつきが生じないように質の確保を保証する制度を導入することが必要で、このために、世界銀行では前述の大学の認定制度の導入を進めている。一定の教育の質を保ち、適切な知識と技能を有する学生を育成するという業務をもとに政府と大学は契約を締結する。この契約によって、大学は資金を得る。

世界銀行はインドネシア教育省に対して、6年間で総計600万ドルの支援を行っている。Accreditation Boardの設立のほか、大学事務所、機器、教材、教員の充実などに資金協力している。支援先となる大学の選定は、コンペにより各大学からのプロポーザルを審査し、決定している。

### 2) オーストラリアの援助プロジェクト / 日本への支援ニーズ

民間団体である Persatuan Insinyur Indonesia(PII)が、オーストラリア・エンジニア協会(IEAust)からの協力を得て、1995年に、Professional Engineer 資格認定制度を創設した(Engineer enhancement program in Indonesia ; 1993年より開始。AusAIDの資金を得て、IEAustが実施)。しかし、インドネシアの工学教育プログラムの認定制度および技術者の資格制度は、いずれも開発途上にあるものと思われる。加えて、工学教育プログラムの認定制度と技術者資格認定制度の連携も現時点では確立されていない。

特に、技術者の能力を評価する際に、重要な実務経験に関しては、年限のみを満たしていればよいとする考え方があると現地ヒアリングからは感じられた。例えば、米国のPE資格では、PE有資格者のもとでどのような実務を積んだかが厳格に評価される。しかし、インドネシアでは、どのような基準で実務経験を評価していくのが現在のところあいまいであり、技術者資格認定制度運営上の今後の大きな課題となっている。まずはAPECエンジニア制度創設に向けて、高等工学教育と技術者資格認定制度のレベルアップが当面の目標と考えられる。したがって、欧米の制度との相互承認などは将来的課題であり、インドネシアにおいて、現時点でこの問題を論議することは時期尚早と思われる。

実践的な技術者の養成には、企業や現場での業務経験の積み重ねが重要である。例えば、シンガポール大学では、学生を国内のみならず先進国の企業へ派遣し、レベルの高い現場での実践的なトレーニングを行っている。トレーニングに適した企業や現場の少ないインドネシアでは、学生並びに技術者に実践的なトレーニングをいかにして積ませるかが、技術者の質を向上させるうえでの大きな課題である。

教育省高等教育局では、特定の先進国に限ることなく、各支援国のもつ得意技術による支援を幅広く求めている。工業先進国である我が国には、インドネシアの学生あるいは技術者のトレーニングに適した企業や現場が数多く存在する。インドネシアの学生あるいは技術者を半年から1年程度の期間、日本企業で研修させることは同国の技術者のレベルアップに効果があり、その意義は大きいと思われる。

## (6) バンドン工科大学( Institut Teknologi Bandung : ITB )における工学教育プログラム認定並びに技術者資格認定制度に対する認識

### 1) 概要

ITBには27の専門学科の教育プログラムがある。総学生数は1万3,000人、うち学部生が9,500人である。毎年2,000人の学生が新たに入学する。Industrial EngineeringとCivil Engineeringの学生が学生全体の約6割を占める。ITBは既にNational Accreditation Board ( NAB )の機関認定および教育プログラム認定を受けている。

### 2) 大学カリキュラムの改革

より幅広い教育を行うために、1999年度のカリキュラムから変更を行った。1998年に大学メンバーがワシントンで開催されたABETの会議に出席し、情報を得た。ABET基準に有るカリキュラム内容を参考にして、Basic science, Engineering scienceなどの科目を充実させたEngineering design、Engineering science関係の36単位を改訂した。学部レベルの自主性・権限強化、教育内容の改革( New Paradigmの導入 )に取り組んでいる。ITBでは4年生に対し、インドネシア企業での3か月間の研修を行っている。

また、6年前から数学、物理、化学、応用物理、電気など6つの学科で、教育施設の改修・機材の新規導入などによる教育の質の改善に、世界銀行から援助を受けている。大学側が独自にプロポーザルを作成し、世界銀行からプロポーザルに基づき支援を受けている。

### 3) ABET との交流

ITBの電子工学科がABETの専門家を1名招聘した。3日間にわたり、情報提供・討議などを通じて、ABETの制度について技術協力を得た。電子工学科がABETの実質同等性評価を今後受けるか否かについては最終的な結論は出ていない。世銀の援助プロジェクトでは、特にABETに準拠した教育内容の導入をめざしているわけではない。



#### 4) ITB の APEC エンジニア創設への取り組み

ITBは公式にはAPECエンジニア創設の問題にはかかわっていない。APECエンジニアは大学の問題ではなく、学生の卒業後の問題であり、産業界での問題であるからである。しかしながら、ITBのスタッフが直接参加するわけではないが、APECエンジニアに係る会議などでの情報や、そのほか諸外国の技術者資格制度に関する情報を得ているようである。同様に、PIIとは公式な関係はないが交流を行っている。PIIとの関係構築は今後の課題と考えている。

#### 5) 第三国への協力の可能性

ITBでは既に、マレーシア(マレーシア政府の資金による)やアフリカ諸国(インドネシアの奨学金による)から留学生を受入れており、留学生受入れについては、今後拡大することが可能であると考えている。しかし、教育プログラム認定制度の創設などに関する第三国への協力の可能性については考えていない。

#### 6) 国際開発援助機関へのニーズ

ITBではキャンパスの拡大を望んでいる。特に、研究活動の拡大および大学院レベルの拡充を考えている。現在、学部生3人に対して院生1人という割合であるが、これを1人対1人に拡大したいというのがキャンパス拡充の目的である。既に、日本のOECFはITBの施設改善に対して2度の援助を行っている。

## 5 - 5 メキシコ

### (1) 工学教育プログラム認定制度

メキシコの工学教育プログラム認定は、1994年に米国のABETおよびカナダのCEAB(Canadian Engineering Accreditation Board)の協力のもとに設立された、CACEI(Consejo de Acreditacion de la Enseñanza de la Ingeniera)が行っている。

1993年にメキシコの工科大学の学長および工学部長から構成されたANFEIという組織が、メキシコにおける工学教育の質の向上を図るためにはプログラム認定制度が必要であると教育省や関係専門団体(Colegio)に訴えたことを契機として、1994年にCACEIが設立された。

CACEIがこれまで認定のための評価を行った工学教育プログラムの件数は18件で(メキシコには942の工学プログラムがある)、このうち17件が認定されている(改善条件付の認定も含む)。メキシ

コ国立大学、ユカタン工科大学、モンテレイ工科大学が CACEI の認定した主な大学である。

CACEIの認定基準やガイドラインはABETと類似しているが、メキシコの工科大学に合うように工夫されている。例えば、各評価基準の最低条件( Minimum Requirement )がCACEIの方が緩やかであること、1プログラムに2分野が組み込まれていること(メキシコでは、電子工学と機械工学という2つの分野が、電子・機械工学というように、一つのプログラムになっていることによる)を容認していることなどが相違点である。

CACEIの行うプログラム認定は、任意であり、大学に対する強制力はない。認定に係る費用は1プログラム当たり約1,500米ドルで、費用のすべては申請者の負担となっている。認定に当たる審査員は無報酬で審査を行う。CACEIでは、米国のABET同様に海外の工学教育プログラムの認定は行わない。

教育プログラムの評価は分野別専門委員会が行う。CACEIの認定基準はプログラムの教育目的、教員、学生、カリキュラム、学習プロセス、設備・インフラ、研究開発、知識の普及・社会との連携、教育機関の支援と財源、プログラムの成果と評価の10分野から構成される。

これらの基準においてCACEIでは最低条件( Minimum Requirement )を設けており、その最低条件を満たしているか否かによって認定の可否を決定している。

#### CACEI の評価方法・手順

- 申請機関による自己調査結果の提出
- 分野別専門委員会が評価委員会を組織する
- 評価委員会による自己調査結果の分析
- 評価委員会によるキャンパス訪問調査
- 評価委員会が分析結果報告書案を作成
- 分野別専門委員会における報告書案の再審査
- 理事会の審査
- CACEI 会長名による申請教育機関への結果送付

#### (2) 技術者資格認定制度

メキシコでは、教育省専門職業局( Direccion General de Profesiones : DGP )が技術者資格( Certificate of Profession )の認定および登録を行っている。

またメキシコには、DGP が認定する資格のほかに、専門のエンジニアリング協会が認定する資格( certification )がある。



## 1) DGP の技術者資格認定制度

DGPが認定する技術者資格は部門別に登録が行われている。資格認定・登録部門は119部門で、大学の教育プログラムの学科名がそのまま部門名となっている。

メキシコでは、DGP認定の技術者資格保有者以外はエンジニアリング業務に従事することができない。なお、公共プロジェクトの責任者として参加するには、技術者としてDGPに登録する必要がある。

資格要件は、DGPが認めた大学の学部の専門プログラム(5年制)を修了し、卒業証書を取得すること、在学中にエンジニア業務に関連した公共サービスに半年以上従事すること、卒業前に各大学の専門試験に合格することである。

なお、大学によっては論文で専門試験を代替することができる場合がある。

1945年から1999年2月まで、登録されているエンジニア資格取得者数は37万5,438人である。

## 2) 専門エンジニアリング協会の技術者資格認定制度

メキシコの土木エンジニアリング協会(Colegio de Ingenieros Civiles de Mexico : CICM)は昨年、協会独自の技術者資格制度(certification system)を発足させた。これはNAFTAエンジニアを考慮して創設された資格認定制度であるが、現在のところCICMが任意に認定および登録する資格となっている。このため、CICMが認定・登録する資格には、専管業務は確立されていない。しかし、企業によっては、協会が認定する資格を奨励する場合があり、就職の際に有利に働くことがある。

この資格認定制度では、CICMが独自の基準で実務経験の審査および資格試験の作成・実施を担当しており、DGPが認定・登録する資格よりも厳しい基準が採用されている。

交付される資格は国内資格と国際資格の2種類である。国内資格の資格要件は、メキシコの工学教育認定機関であるCACEIが認定したプログラムの修了、DGPの専門資格を取得すること、各専門の協会が作成する試験に合格すること、3年間の実務経験を積むこと、各専門協会の面接試験に合格すること、そして専門協会の会員になり、継続専門教育(Continuous Professional Development : CPD)を受けることである。

国際資格の資格要件は、NAFTAエンジニアの資格要件が適用される。具体的には、CACEIが認定したプログラムの修了、国内専門資格の取得者であること、国内資格取得後、合計12年間の実務経験を積むことである。

CACEIが認定したプログラムを修了していない申請者の場合、国内資格ではの実務経験が5年となり、国際資格ではの実務経験が16年となる。

なお、現在 DGP では、DGP の資格取得者に対して協会の資格を取得するよう呼びかけている。今後は、DGP の認定する資格の取得要件に、協会が認定する資格を取り入れることを検討している(資格条件を変更するのか、協会の資格を取得することを義務づけるのかは、現在のところ未定)。

### (3) メキシコが有する工学教育プログラム認定制度とワシントン・アコードとの関係

1997年10月、ワシントンD.C.で行われた会合でCACEIは正式にワシントン・アコードへの加盟を申請した。1999年に行われる会合で、加盟の可否が決定される予定である。仮に加盟が認可されれば、英語圏以外の国では初めての加盟となる。CACEIがワシントン・アコードに加盟する理由は、加盟団体との交流が目的である。

### (4) メキシコが有する技術者資格制度とAPEC エンジニア / NAFTA エンジニア / ユーロ・エンジニアとの関係

NAFTAエンジニアの相互承認に関しては、Comite Mexicano para la Practica Internacional de la Ingenieria (COMPII)というエンジニア団体の連合体がメキシコの代表として交渉を行っている。COMPIIは、Colegio de Ingenieros Mecanicos Electricistas (CIME), Colegio Nacional de Ingenieros Quimicos y Quimicos (CONIQQ), Colegio de Ingenieros Civiles de Mexico (CICM), Federacion de Colegios de Ingenieros Civiles de la Republica Mexicana (FECIC)の代表者から成る。

メキシコは、カナダとともにNAFTAエンジニアの実現には前向きである。米国がNAFTAエンジニアの実現に参加しない場合には、カナダとの二国間協定も検討している。

NAFTAエンジニア協定では、CACEIの認定を受けたプログラムの修了者は、資格取得後、12年間の実務経験で資格要件を満たすことができる。

FEANIのユーロ・エンジニアに関しては、外務省(Secretaría de Relaciones Exteriores : SRE)がFEANIとエンジニア資格の相互承認を検討している。1999年中に会合を開き、ユーロ・エンジニアとメキシコのエンジニア資格との相互承認の可否について討議されることとなっている。

APECについては、現在商工省(Secretaría de Comercio y Fomento Industrial : SECOFI)が会計士、建築士およびエンジニアの相互承認に係る事項について質問状を送付している段階であり、特に具体的な活動は行っていない。

## (5) 教育プログラム認定制度と技術者資格をめぐる国際交流 / 協力

### 1) CACEI

現在、CACEIは米国のABETとカナダのCEABと交流があり、情報交換を行っている。ABETからは、認定に係る申請機関の自己調査結果およびその他関係書類の審査、訪問調査、調査団報告書、審議などの実施に関して協力を受けている。

1995年以降、メキシコ、チリ、コロンビア、コスタ・リカ、ペルーの5か国は、カナダのCIDAおよびUNESCOが開催しているセミナーに参加している。このセミナーは、カナダのCanadian Engineering Accreditation Board(CEAB)の専門家が工学教育プログラム認定にかかわる基本的概念、工学系教育プログラムの特性・管理方法、認定の組織・方針・手順などに関する講演やアドバイスを行うものである。

チリ、コロンビアおよびコスタ・リカではメキシコと比較して、工学教育プログラム認定制度の整備が進んでおり、基準、方針・手順などは既に出来上がっている。しかし、これらの国では、政治的な理由により実際に認定を行った実績は現在のところない模様である。一方、メキシコでは、他国に比べて着手は遅かったものの、ABETやCEABの協力の下、暫定的な認定の組織・方針・手順などを作成し、実際に教育プログラムの認定も行っている。現在、CACEIはABETをはじめ、コスタ・リカやボリヴィアなどの認定機関の審査にオブザーバーとして参加している。

このほか、CREコロンプスという組織がある。これはパリに本部があり、ヨーロッパとラテンアメリカの工学教育機関(10機関)が組織したもので、ラテンアメリカの工学教育の質的向上に関する調査を主に行っている。参加機関は、ヨーロッパからは、英国のインペリアルカレッジ、ドイツのホクシュット大学、フランスのグランゼコール、イタリアのトリノ工科大学、スペインのマドリッド工科大学で、ラテンアメリカからは、メキシコのモンテレイ工科大学、コロンビアのハビリアナボゴタ、チリのバルパライソ工科大学、ブラジルのリオデジャネイロ大学、アルゼンティンのマルデプラタ国立大学、エクアドルの国立工科大学が参加している。

### 2) SECOFI(商工省)

SECOFIではメキシコの代表機関として、ボリヴィア、ベネズエラ、コロンビア、チリ、コスタ・リカ、パナマ、グアテマラ、ホンデュラスと自由貿易協定を結んでいる。このうち、ボリヴィア、コロンビア以外はサービスに関する協定も含んでおり、今後はNAFTAエンジニアのように技術者の相互承認を行うことが予想される。

## (6) ABETの実質同等性評価がモンテレイ工科大学に与えた変化

### 1) 評価を受けた背景および理由

モンテレイ工科大学は1985年に米国のSAACS( Southern Accreditation Association Colleges and Schools ) という機関認定組織の認定を受けており、米国の認定制度について良く理解している。

モンテレイ工科大学が ABET の実質同等性評価を受けるきっかけとなったのは、1983年に Alberto Bustani 博士が ANFEI( メキシコの工学系教育機関の団体 ) の代表として ABET 主催の会議に出席したことがその発端である。それ以降、毎年 ABET の会議に出席することとなり、1990年に正式に実質同等性評価を行うよう要請した。1991年には、当時の ABET 総裁であった Leslie F. Benmark 氏をメキシコに招待し、モンテレイ工科大学を訪問し、1992年に ABET の実質同等性評価が実施された。

モンテレイ工科大学が SAACS の認定および ABET の実質同等性評価を受けた理由は、モンテレイ工科大学の学生のうち年間約3割が海外へ留学し、そのうち8割が米国に留学するためであった。留学生がモンテレイ工科大学で取得した単位を米国の大学などで認めてもらうには、メキシコの認定機関による教育プログラムの認定や実質同等性評価が必要であった。

モンテレイ工科大学が SAACS の認定および ABET の実質同等性評価を得てから、実際に多くの米国の大学でモンテレイ工科大学の単位が認められるようになったという。

### 2) 評価の具体的な手順

ABETの実質同等性評価を受けるにはまず、ABET指定の自己調査書を作成しなくてはならない。これは、プログラムごとにカリキュラムの構成、学生、教員、設備などに関する事項を詳細に説明しなくてはならない。モンテレイ工科大学では、全書類を準備するのに6か月を要している。自己調査書はすべて英文で作成し、ABET本部に送付した。書類を送付してから2か月後に、ABETの調査団がモンテレイ工科大学を訪問し、3日間の現地調査を行った。調査団の人数は合計で9人である。1人が団長で、8人の評価者が実際の調査を行った。評価に必要な費用はすべて大学が負担した。評価されたプログラムは、化学、土木工学、産業工学、システム、電気・電子工学、情報工学、機械工学の7分野である。

### 3) 評価への対応

モンテレイ工科大学は ABET の実質同等性評価で幾つかの指摘( レコメンデーション )を受けた。ABET から指摘された主な事項およびその対応は以下のとおりである。

- ・産業工学のプログラムは米国では技術的な内容が多いが、モンテレイ工科大学では、管理（Management）に主眼が置かれているとの指摘があった。これはメキシコの工学教育全般にいえることであったが、モンテレイ工科大学では、ABET指摘に基づき、より技術的な内容のコースに変更した。
- ・米国では機械工学のプログラムに電気工学のコースが一つ入っているとの指摘があった。これに対してモンテレイ工科大学は速やかに機械工学のプログラムに電気工学のコースを追加した。
- ・米国では実験が創造的な内容であるとの指摘があった。これに対してモンテレイ工科大学では教授会で授業内容をより創造的な内容にするよう要請し、ABETの指摘に対応した。
- ・米国では1プログラム1分野であるのに対して、モンテレイ工科大学では、1プログラムに2分野が組み込まれているとの指摘があった。これは、メキシコの工学系教育全般にいえることだが、モンテレイ工科大学では、ABETの指摘に対応すべく、1プログラムに対して1分野という形態に変更した。
- ・実験室の設備が米国の大学と比較して古いとの指摘があった。また、コンピューターに関しては、すべての教員および学生がネットワークに接続されたパソコンを持っていることが好ましいとの指摘があった。この指摘に対して、モンテレイ工科大学では、20億ドルの投資を行い、設備の近代化を行った。20億ドルのうち、10億ドルは産業界の寄付金、残りの10億ドルは政府公認の宝くじの収益で賄った。

教員の質に関しては特に指摘された事項はなかったが、教員の実務経験について詳しく調査を受けた。モンテレイ工科大学は、産業界との関係が深く、教員も実務経験者を積極的に採用している。また、学部レベルの教員の90%以上が修士以上の学位を有しており、大学院レベルでは、70%以上の教員が博士の学位を有している。このような教員構成は、1985年にSAACSの認定を取得する際に整備したので、特にABETの評価の際には問題とならなかった。

ABETは、対象国の言語を尊重しているようで、実質同等性評価において言語に関する評価項目は設けていない。モンテレイ工科大学では、英語能力に関して非常に厳しい基準を設けており、仮にそのような評価が行われても特に問題にはならなかったようである。実際に、モンテレイ工科大学の卒業生の英語力が高いことから、米国に工場を持つ日系企業が従業員を採用するために同大学を来訪するほどである。

なお、ABETの指摘は改善を強制するようなものではなく、あくまでも米国で行われているプログラムと比較した場合に、相違が見受けられるというようなもので、批判的なものではなく、非常に納得できるものであったとモンテレイ工科大学は評価している。モンテレイ工科大学では、これらの指摘を好意的に受け入れ、改善することによって教育の質を向上することができたのである。



#### 4) 評価を受けたことによるメリット

モンテレイ工科大学の学長によれば、同学におけるABETによる実質同等性評価を受けたメリットは、内部評価では不可能であった設備の改善や、教育内容の改善を実施することができたこと、またこのような改善を実施することにより、卒業生の競争力を高めることができたということである。これは、単に米国の大学との間で単位の互換性を確保するだけでなく、メキシコの産業界に対しても大きなメリットとなったと考えられる。

なお、モンテレイ工科大学の学長は、ABETの実質同等性評価を受けたことによるデメリットはなかったと指摘している。

## 5 - 6 ケニア

### (1) 工学教育プログラム認定制度

ケニア国内の大学は、卒業生が大卒資格を得るためには、教育省管轄の高等教育委員会(Commission for Higher Education)より大学としての承認を受ける必要がある。ケニア国内の5国立大学と約18ある私立大学のうち3校が承認を受けている。承認は、大学施設、大学教官(博士号あるいは修士号を持つ教官の数および割合)、シラバスなどの審査により決定される。

また、ケニアには英連邦加盟国の大学を認定する機関(Association of Commonwealth University)があり、ケニア国内のすべての国立大学が英連邦の大学として認定されている。JICAの技術協力により設立されたジョモ・ケニアツタ農工大学も認定を受けるための調査を受けている。英連邦大学としての認定を受けた大学の卒業生は、ほかの英連邦の卒業生と同等の資格を有することになっている。

工学系のプログラムに関しては、英連邦内の建築学科を有する大学に適用される、CAA(Commonwealth Association of Architects)による認定制度があるが、ケニアにおいてはCAAの傘下にある建築家協会(ケニアの場合はAKK: Architects Association of Kenya)が認定を実施している。AKKにより構成される調査チームによる訪問調査を経て、CAAの基準に照らし合わせ、一定基準に達していると判断された場合に認定されるものとなっている。認定校となった場合には、英連邦内で様々な特典を得ることができる。

#### \* 英連邦内での主な特典

- ・ 認定校の学生が他のCAA認定校に転校した際、連続した学年で教育を受けることができる。(認定校間での教育の連続性確保)
- ・ 認定校の教官が他のCAA認定校に移った場合、同様の資格が保証される。(認定校間での教官



資格の連続性)

- ・ 認定校の卒業生がAKKの試験に合格し、ケニアでの建築家資格を取得すると、他のCAA傘下の国の建築家協会に申請すれば、その国での建築家の資格が得られ、職能上その国での就業が可能となる。(CAA 枠内での職能の連続性)

認定のための調査方法は、当該大学が建築家を育成するに足りる大学かどうか、という観点で実施される。入学者の合格判定基準、教官の数・質、学生の数・質、教官/学生比、合格率、学科の将来構想など多岐にわたる調査が実施される。しかも調査は最終認定まで4回行なわれ、第1回は準備調査、2、3回目は部分認定、第4回に最終認定となる。ジョモ・ケニアッタ大学では、1998年度までに第2回目の調査を終えており、フルスケールでの認定まであとわずかとなっている。

しかし、建築以外の他の工学学科(土木工学科、機械工学科、電気電子工学科)および農学部の農学工学科においては、建築学科のようなシステムティックな認定制度は導入されていない。そのような状況にもかかわらず、ジョモ・ケニアッタ大学の工学系学科のシラバスはケニアのERB(Engineering Registration Board)により認定を受けており、これらの学科の卒業生は卒後3年以上の実務経験ののち、Register Engineerになるための試験を受ける資格を得ている。今後、こうした制度がほかの大学工学系学科にも導入される模様である。

## 第6章 国際開発援助機関の対応

国際開発援助機関による途上国における工学教育プログラムや技術者資格の認定制度への協力の状況を見ると、各認定制度の創設への協力を積極的なのはオーストラリアのAusAIDとカナダのCIDAである。特に、AusAIDは、ASEAN諸国の各認定制度の創設に対する協力を積極的に推進している。また、CIDAはメキシコを含む中南米諸国に協力を行っている。オーストラリアとカナダは他の国際開発援助機関とともに、途上国の教育・技術水準の質的向上とともに、自国の技術者の自国外への自由な移動の促進に意欲を持っていることがうかがえる。

世界銀行はインドネシアなどへの高等教育開発支援の一環として、教育プログラム認定制度の創設に協力しているが、教育プログラム認定制度や技術者資格認定制度の創設支援への明確な政策や戦略を持っている訳ではない。世銀教育専門家によると、各国の教育プログラム認定制度創設にはコストがかなりかかるという。各途上国とも政府機関や地方自治体に認定を委ねる傾向があり、試験センターなどのハード建設も必要になることによる。また、同専門家の意見では、途上国の現状から見て、エンジニアもさることながら、現場を支えるテクニシャンが不足しており、優秀なテクニシャンの確保を緊急な課題としている。

OECFでは、大学の機材や設備に係る融資や留学生制度の実績はあるが、現在のところ各認定制度への協力は実施していない。しかし、今後そのような要請があれば検討する余地はあるとしている。

途上国支援における工学教育プログラムの認定制度およびAPECエンジニア資格認定制度など、国際的に通用する技術者資格認定制度の創設支援、コンサルタント/プロジェクト実施団体の選定における技術者資格の評価などについて、各国際開発援助機関の対応を以下にまとめた。

### 6 - 1 AusAID( Australian Agency for International Development )

#### ( 1 ) EEP( Indonesia / Australia Engineer Enhancement Program )

EEPはAusAIDの資金でIEAustがInstitute of Engineer in Indonesia( PII )に協力しているプロジェクトである。Professional Engineerの基準づくりを進めており、1999年中にCompulsory Standardを完成させる。次のステップとして、審査員の教育を行う予定となっている。プロジェクトの完了目標は未定で、今後も継続的に行っていく予定となっている。

Professional Engineer Competency Standards の内容は以下のとおりである。

Compulsory( 必須 )

Code of ethics
Engineering practice skill
Engineering planning and design skill
Management of engineering work and communication skill

Elective( 選択 )

Education and Training
Research, Development & Commercialization
Consulting Engineering & Construction
Production and Manufacture
Material & Components
Business Management & Technical Marketing
Development management & Asset management

( 2 ) コンサルティング・エンジニアの選定における PE 資格の必要性

AusAIDではPE資格がない技術者は雇用していない。雇用を制限する法律はないが、エンジニア協会の自主ルールで、CPE 資格のない人は「コンサルティング・エンジニア」を名乗ることができない。

( 3 ) オーストラリアの留学生受入制度

オーストラリアの国費奨学金による留学生受入れ( 大学レベル全体では、学部5割、大学院5割 )は、1951年にコロombo・プランで開始されて以来、現在まで継続されている。

現在、アジア、南太平洋諸島の諸国を中心に( 一部アフリカからも )幅広く受入れている。各国の開発優先分野( Development Priority Sector )が明確に規定されており、その範囲で留学生の履修選択を認めている。現時点で、オーストラリアで学ぶ留学生総数は約4,000人であるが、ピークであった1996年時点では6,500人に達していた。1998年時点のデータでは、博士課程18%、修士課程50%強、残りが学士課程である。予算は、年間1億～1億5,000万豪ドルの範囲である。留学生受入制度の改革があり、1997年以降はAusAIDが受入大学とサービス・コントラクトを結ぶようになった。2000年以降は、大学の競争入札によるサービス・コントラクトにより実施されることになる。なお、留学生には出発前に母国で3か月から9か月の英語研修を課している。

インドネシアは最重点国であり、履修を認める分野も最も広く( Development Priority Sectors : 開発行政・ビジネス、社会開発、教育・訓練などで14コース、農業、工学、科学などで14コース) 人的にも最大である。これまでに数千人にのぼる留学生在が来豪した。現時点では647名( 全員大学院レベル、修士が8割を占め、残りの2割が博士)であり、そのうち工学を専攻する学生は77名で全体の12%に相当する。工学関係に特に重点をおいているわけではない。1999 / 2000 年度には、インドネシアからは、新たに360名の留学生の受入れを計画しているが、それは新規留学生予算総額の約30%に相当する。

しかし、今後、オーストラリアとしては、大学院生に焦点をあてたインドネシア人留学生を、最終的には大幅に減少させる方針である。

一般に、大学院生の教育は費用がかかる。特に博士課程留学生( 約20%が博士課程)は、学位取得まで4 ~ 5年を要し、費用は一人当たり平均2,500万豪ドル以上( 家族同伴ならばそれ以上となる)もかかるとみられる。それにもかかわらず、博士号取得者はほとんど全員、母国に戻らず先進国で就職してしまうのが現状であるという。このため、母国への貢献度( 直接便益)はゼロに近いと考えられている。こうした一部の特権者を育てるために、オーストラリアの税金をむだに使うことはこれ以上できないとの方針である。一方、修士課程修了者は比較的定着率がよいようだが、留学生の「その後」を長期的に追跡するのは不可能であると考えている。したがって留学の開発促進効果は評価不能であるが、費用対効果の観点から「非常に効率が悪い」というのが現在の評価である。

こうしたことから今後オーストラリアでは、留学事業の対象を基礎教育レベルに集中する方針である。

## 6 - 2 世界銀行

### (1) 世界銀行の工学教育プログラム認定制度および技術者資格認定制度構築プロジェクトに係る方針、実績、並びに今後の支援対象予定地域

世界銀行には、工学教育プログラム認定制度および技術者資格認定制度構築に係る支援方針はない。しかし、いくつかの技術者資格認定制度創設に係る支援要請を受けている。

世界銀行のプロジェクト・マネージメント・アドバイザーによると、資格認定制度創設に係る支援はコストがかかりすぎているようである。その理由は、多くの国では自治体に職業資格の権限が与えられていて、自治体単位で資格認定制度を構築する必要がある、資格を付与する場合、資格試験を設けなくてはならないが、そのためのセンターも建設しなくてはならないためと思われる。

資格認定制度の創設に係る途上国の動向に関して以下の情報を得た。

フィリピン 資格認定制度の創設に非常に積極的である。近年フィリピンでは技術者の送り出しを行いたいと考えている。技術者の質の向上を図るため、資格認定制度を創設している。既に Technical Education Skills Development Authority という組織を構成し、技術者ではないが、エンターテイナーなどの資格を付与している。技術者の資格を創設するのであれば、科学技術省が窓口となる。

インドネシア Maritime Engineer の資格創設に関心がある。

シンガポール 既に技術者資格認定制度の創設に成功している。

## (2) APEC エンジニア資格認定制度の発足に向けた支援方針とその内容

世界銀行には、APEC エンジニア資格認定制度構築に係る支援を行う方針はない。

世界銀行のプロジェクト・マネージメント・アドバイザーによると、APEC エンジニアの基準が日本など先進国の基準に基づいて実施されるのであれば、その基準に合致する途上国の技術者、工学系大学などの数は限られ、逆に基準を途上国側に合わせた場合、先進国の国民に対して損害を与えること( disservice )になってしまうと認識している。このような理由からも、エンジニアリング・サービスの国際化・標準化の実現は難しいと考えている。

同プロジェクト・マネージメント・アドバイザーはまた、エンジニアリング・サービスの国際化・標準化を目的とした支援ではなく、途上国の国情に合った資格認定制度の創設を支援した方がその国のためになると考えている。

## (3) NAFTA エンジニア資格認定制度に関連した支援

NAFTA エンジニア資格認定制度に関する支援を行っているか否かについては不明である。

## (4) 技術者教育に関連した支援

APEC エンジニア資格認定制度の項で述べたが、世界銀行には技術者教育に絞った形の支援方針はなく、技術者教育に関するプロジェクトは高等教育開発プロジェクトの一環として実施されている。そのため、どのプロジェクトで技術者教育の開発、育成を行っているかは容易には把握できない。

世界銀行では、教育セクターにおいて最も投資収益率( ここでいう投資収益率とは、教育を与えた

ことによる個人の生涯の所得の上昇率を指す)の高いプロジェクトは、初等(基礎)教育、そしてポリテクなどの高等職業訓練であり、中等教育や学部高等教育分野は上記やと比較して投資収益率が低いと考えられている。

世界銀行は、途上国ではテクニシャンレベルの人材が実際に生産を担うため、技術者教育よりもテクニシャンレベルの人材の質的・量的向上が必要であると考えている。このような観点から、現在、世界銀行ではバングラデシュにて、技術者ではないSkilled Laborの資格創設に係る支援を行っている。同国の生産性および所得を向上させるには本プロジェクトは非常に有効であると考えている。

#### (5) 職員の採用および調達するコンサルタントの評価

世界銀行では、職員の採用および世界銀行自身が調達するコンサルタントの選考に際して、資格に関する要件は求めている。

世界銀行が人材を評価するに際して最も重視しているのは、類似案件の経験および世界銀行の活動に関する理解度であり、資格は加点の要素となるが重要な要素にはなっていない。

#### (6) コンサルティング企業の登録時の評価

世界銀行ではコンサルティング企業の登録時の評価において、特に資格に関する要件は設けていない。その理由は、世界銀行では、世界各国の企業から登録を募集しており、国によっては職業資格制度が存在しない場合があり、そのような要求をした場合、資格制度の存在しない国の企業に対して不公平となるおそれがあるためである。

#### (7) ローン・プロジェクトの調達ガイドラインにおける技術者資格の評価

世界銀行では調達ガイドラインに、資格に関する要件は設けていない。また、TORは原則受入国が作成することとなっており、TORに定められる条件について世界銀行は関与していない。世界銀行では調達手続きが透明性のあるものであったか、不正が行われていなかったかを確認するのみである。

#### (8) APEC エンジニアなどの国際的な資格に関する方針

世界銀行ではAPECエンジニアなどの国際的な資格に対する対処方針はない。そうした資格を要件として設ける必要性が低いというのがその理由である。世界銀行では、受入国の経済・社会状況が改善されることを重要視しており、受入国の技術者が知識的・能力的に未熟で、単独で特定のプロジェクトが実施できないのであれば、国際コンサルをJVとして参加させ、技術移転を行えば良いと考えているためである。



## 6 - 3 海外経済協力基金(OECF)

### (1) 有償協力プロジェクトにおける国際的に通用する技術者資格の評価

有償資金協力に関しては、コンサルタントの調達に限らず、資機材の調達についても、評価はすべて被援助国が行っている。OECFの調達ガイドラインは、コンサルタントの選定手順や提案書の評価方法を示しているだけで、評価基準の細部まで定めていない。OECFでは、調達手続きがガイドラインに沿った透明性のあるものかどうかを確認している。

OECFが独自に実施している調査に関しては、OECFが直接コンサルタントの選定を行っている。コンサルタントの選定方法に関しては、基本的にはJICAと同様の方法を用いている。この場合、多くのコンサルタントは日本人であるため、技術士資格は評価の対象としている。OECFでは外国人の制限は設けていないが、入札時の資料や打合せなどは日本語で行われるため、外国人が参加する場合、日本企業とのJVという形式がほとんどである。

### (2) 外国人コンサルタントの資格評価

コンサルタント個人の評価を行う場合、著書・論文、業務経験、資格、現地での経験などを加点式で評価している。海外の資格に関しては、まず、どのような資格なのかを調査し、適当であると判断できるものを加点の対象としている。しかし、SAPをはじめとする調査の実施件数は年間で約30~40件程度と少なく、そのうち外国人が入っているものは更にその1/5くらいで、10件に満たない。

### (3) 工学教育関連プロジェクトへの融資実績

大学の機材や設備に係る融資の実績はあるが、組織・基準づくりなどソフト系のプロジェクトはこれまで有償協力では実施されてきていない。

### (4) 大学の設備や機材に係る融資案件の増減

OECFでは、大学の設備や機材に係る融資案件が増えている。特にインドネシアでの案件が多いが、傾向としては、当該国のトップレベルに位置する大学への融資が比較的多い。基本的には、要請の優先度や必要性、F/Sの成熟度などを考慮のうえ、融資を行うか否かについて決定している。

### (5) 有償資金による留学制度について

現在OECFが実施している留学生制度は、すべて日本への留学が条件となっている。大学選定に関しては特に制限を設けていない。資金の提供先は、基本的には教育省や人材開発省などの実施機関で

ある。学位を取得すること、学位取得後、速やかに帰国すること、留学生は留学年数の2倍+1年の期間自国で勤務することが条件である。

#### (6) APEC エンジニアの創設に関連した国際協力

現在、OECFはAPEC エンジニアの創設に関連した協力は行っていない。しかし、今後そのような要請が提出されれば、検討する余地はあると考えている。

### 6 - 4 CIDA( Canadian International Development Agency )

#### (1) CIDA の工学教育プログラム認定制度創設に関連した支援

第5章のメキシコの国際協力の項で述べたように、CIDAは1995年にUNESCOと共同でラテンアメリカにおける地域および国の工学教育プログラム認定制度の創設構想に対して協力することに合意し、メキシコ、チリ、コロンビア、コスタ・リカ、ペルーの5か国の工学教育プログラム認定にかかわる支援を実施している。CIDAは年に1度、対象国の工学教育プログラム認定機関に対してセミナーを開催し、ABETおよびカナダのCanadian Engineering Accreditation Board( CEAB )の専門家から工学教育プログラム認定にかかわる基本的概念、工学系教育プログラムの特性・管理方法、認定の組織・方針・手順などに関する講演やアドバイスを行っている。しかし、各国の政治的状況からメキシコを除いて、あまり進んではいないのが実情のようである。



## APPENDIX

1. ABET の参加団体( Participating Bodies )
2. ABET の加盟団体( Affiliate Bodies )
3. ABET の常設委員会( Standing Committee )
4. ABET が「実質同等性評価」を行った工学教育プログラム
5. Engineering Council の指名団体( Nominated Bodies )
6. FEANI の加盟国
7. 米国 PE 資格試験の形式・内容
8. 我が国技術士資格試験の形式・内容



## 1. ABET の参加団体( Participating Bodies )

- 1) American Academy of Environmental Engineers( AAEE )
- 2) American Congress on Surveying and Mapping( ACSM )
- 3) American Institute of Aeronautics and Astronautics( AIAA )
- 4) American Institute of Chemical Engineers( AIChE )
- 5) American Nuclear Society( ANS )
- 6) American Society of Agricultural Engineers( ASAE )
- 7) American Society of Civil Engineers( ASCE )
- 8) American Society for Engineering Education( ASEE )
- 9) American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers ( ASHRAE )
- 10) American Society of Mechanical Engineers( ASME )
- 11) Institute of Electrical and Electronics Engineers( IEEE )
- 12) Institute of Industrial Engineers( IIE )
- 13) ISA - The International Society for Measurement and Control( ISA )
- 14) National Council of Examiners for Engineering and Surveying( NCEES )
- 15) National Institute of Ceramic Engineers( NICE )
- 16) National Society of Professional Engineers( NSPE )
- 17) Society of Automotive Engineers( SAE )
- 18) Society of Manufacturing Engineers( SME )
- 19) Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.( SME-AIME )
- 20) Society of Naval Architects and Marine Engineers( SNAME )
- 21) Society of Petroleum Engineers( SPE )
- 22) The Minerals, Metals and Materials Society( TMS )

## 2. ABET の加盟団体( Affiliate Bodies )

- 1) American Consulting Engineers Council( ACEC )
- 2) American Inst. of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers( AIME )
- 3) American Society of Safety Engineers( ASSE )
- 4) Materials Research Society( MRS )
- 5) Society of Plastics Engineers( SPIE )



### 3. ABET の常設委員会( Standing Committee )

- 1 ) Executive Committee
- 2 ) Industrial Advisory Council
- 3 ) International Activities Committee
- 4 ) Finance Committee
- 5 ) Educational Policy Committee
- 6 ) Nominating Committee
- 7 ) Admissions Committee
- 8 ) Constitution and Rules of Procedure Committee
- 9 ) Awards Committee
- 10 ) Executive Review Committee
- 11 ) Public Members Committee
- 12 ) ABET / Engineering Dean Council Coordination Committee
- 13 ) ABET / Engineering Technology Council Coordination Committee

#### 4. ABET が「実質同等性評価」を行った工学教育プログラム

国名	大学名	評価プログラム名
コロンビア	Universidad de Los Andes	Civil Engineering Electrical Engineering Industrial Engineering Mechanical Engineering Systems & Computation Engineering
	Universidad del Norte	Industrial Engineering Mechanical Engineering
アイスランド	University of Iceland	Civil Engineering Electrical Engineering Mechanical Engineering
韓国	Korea Advanced Institute of Science & Technology	Aerospace Engineering Ceramic Science & Engineering Chemical Engineering Civil Engineering Electrical Engineering Electronics Materials Science & Engineering Industrial Engineering Materials Science & Engineering Mechanical Engineering Nuclear Engineering Precision Engineering & Mechatronics
クウェイト	Kuwait University	Chemical Engineering Civil Engineering Computer Engineering Electrical Engineering Mechanical Engineering Petroleum Engineering
メキシコ	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Chemical & Industrial Engineering Chemical & Systems Engineering Civil Engineering Electronics & Communications Engineering Industrial & Systems Engineering Mechanical & Electrical Engineering Mechanical & Industrial Engineering
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Queretaro	Computer Systems Engineering Electronic Systems Engineering Electronics & Communications Engineering Industrial Systems Engineering Mechanical & Industrial Engineering
オランダ	Technische Universiteit Delft	Aerospace Engineering Electrical Engineering
	Technische Universiteit Eindhoven	Industrial Engineering
サウディ・アラビア	King Fahd University of Petroleum and Minerals	Architectural Engineering Chemical Engineering Civil Engineering Computer Engineering Construction Engineering Electrical Engineering Industrial Engineering Mechanical Engineering Petroleum Engineering Systems Engineering
トルコ	Bilkent University	Electrical & Electronics Engineering Industrial Engineering
	Middle East Technical University	Chemical Engineering Civil Engineering Electrical & Electronics Engineering Mechanical Engineering Metallurgical & Materials Engineering Mining Engineering

出所：ABET, "Substantially Equivalent Programs"

## 5. Engineering Council の指名団体( Nominated Bodies )

- 1 ) Institute of Acoustics
- 2 ) Royal Aeronautical Society
- 3 ) Institution of Agricultural Engineers
- 4 ) Institute of British Foundrymen
- 5 ) Chartered Institution of Building Services Engineers
- 6 ) Institution of Chemical Engineers
- 7 ) Institution of Civil Engineers
- 8 ) British Computer Society
- 9 ) Association of Cost Engineers
- 10 ) Institution of Electrical Engineers
- 11 ) The Institution of Incorporated Engineers( IIE )
- 12 ) Institute of Energy
- 13 ) Institution of Engineering Designers
- 14 ) Institution of Fire Engineers
- 15 ) Institution of Gas Engineers
- 16 ) Institute of Healthcare Engineering and Estate Management
- 17 ) Institute of Highway Incorporated Engineers
- 18 ) Institution of Incorporated Executive Engineers
- 19 ) Institution of Lighting Engineers
- 20 ) Institute of Marine Engineers
- 21 ) Institute of Materials
- 22 ) Institute of Measurement and Control
- 23 ) Institution of Mechanical Engineers
- 24 ) Institution of Mining and Metallurgy
- 25 ) Royal Institution of Naval Architects
- 26 ) British Institution of Non-Destructive Testing
- 27 ) Institution of Nuclear Engineers
- 28 ) Institute of Physics
- 29 ) Institute of Physics and Engineering in Medicine
- 30 ) Institution of Plant Engineers
- 31 ) Institute of Plumbing
- 32 ) Institute of Quality Assurance
- 33 ) Institute of Road Transport Engineers
- 34 ) Institution of Structural Engineers
- 35 ) Chartered Institution of Water and Environmental Management
- 36 ) Institution of Water Officers
- 37 ) Welding Institute

出所 : Engineering Council, "Table of Nominated Bodies and Sections"

## 6. FEANI の加盟国

国名	代表機関名
1. Austria	Österreichisches Nationalkomitee der FEANI
2. Belgium	Comité National Belge de la FEANI
3. Switzerland	Comité National Suisse de la FEANI
4. Cyprus	Cyprus National Committee for FEANI
5. Czech Republic	Association Tchèque des Sociétés Scientifiques et Techniques
6. Germany	Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine
7. Denmark	Ingeniørforeningen I Danmark
8. Estonia	Estonian Association of Engineers
9. Spain	Comite Nacional Espanol de la FEANI
10. Finland	Insinöörjärjestöjen kansallinen komitea (KANSKO)
11. France	Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (CNISF)
12. United Kingdom	BER International Committee of the Engineering Council
13. Greece	Comité National Hellénique de la FEANI
14. Hungary	Hungarian National Committee for FEANI
15. Ireland	Irish National Committee for FEANI
16. Iceland	FEANI National Committee, Iceland
17. Italy	Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI)
18. Luxembourg	Comité National de la FEANI
19. Malta	Chamber of Professional Engineers
20. Netherlands	Netherlands National Committee FEANI
21. Norway	Norway National Committee for FEANI
22. Poland	Polish National Committee for FEANI
23. Portugal	Comité Nacional da FEANI
24. Romania	The General Association of Engineers in Romania (AGIR)
25. Sweden	Swedish National Committee for FEANI
26. Slovenia	Zveza Društev Inzenirjev in Tehnikov Maribor
27. Slovakia	Slovenský národný komitét FEANI

出所：FEANI "National Members"

## 7. 米国 PE 資格試験の形式・内容

### (1) Fundamentals of Engineering( FE )試験

FE 試験は8時間の試験で、午前・午後各4時間の2回に分けて行われる。試験の形態は多肢選択式となっており、5つの選択肢のなかから正しいと思われるものを選ぶ。試験内容は、午前の部が数学、自然科学などの12科目から120問が出題される。1問当たり1点の計120点となる。一方、午後の部は、化学、土木、電気、機械、産業、一般の6科目から1科目を選択する。出題数は科目ごと60問で、1問2点の計120点となる。採点は、正解のみを加点する方式で、不正解は減点されない。合格ラインは標準化されたあとの点数が70ポイント以上であること。素点では約6割正解していれば合格できるようである。

FE 試験の出題科目

午前の部		午後の部	
	化学		化学工学
	コンピューター		土木工学
	力学		電気工学
	電気回路		機械工学
	工学経済		産業工学
	倫理		工学一般
	流体力学		
	素材科学・物質構造		
	数学		
	材料力学		
	静力学		
	熱力学		

出所：National Council of Examiners for Engineering and Surveying, "Study Guides for Engineering and Land Survey Licensure Examinations"

### (2) Principles and Practice ( PP )試験

PP 試験はFE 試験同様、8時間の試験で、午前・午後各4時間の2回に分けて行われる。試験の形態は、午前・午後ともに記述式だが、分野によってその一部が多肢選択式となる。試験内容は、土木、電気などの16の分野から受験者が専門とする分野を一つ選び受験する。

午前・午後の両方の部で、受験者は8～24問が出題され、そのうち、8問を選択し回答する。1問当たりの点数は記述式が10点で、多肢選択式の場合は10問で記述式の1問に相当する。つまり、PE 試験は80点満点の試験である。記述式の質問は最終回答が正しくなくても、2、4、6および8点といっ

た部分点が得られる。PP試験の合格ラインは、素点で48点以上である。つまり6割正解であれば合格となる。

なお、PP試験はFE試験と異なり、相当な思考力、知識量および時間が要求される問題が多く、分野にもよるが、出題の大半は詳細な計算で導き出す類のものである。

PP試験の専門(専攻可能)分野

1. 農業工学	10. 機械工学
2. 化学工学	11. 冶金工学
3. 土木工学	12. 鋳業・鋳物工学
4. 制御システム工学	13. 原子力工学
5. 電気工学	14. 石油工学
6. 環境工学	15. 構造工学Ⅰ
7. 防火工学	16. 構造工学Ⅱ
8. 産業工学	
9. 製造工学	

出所：National Council of Examiners for Engineering and Surveying,  
"Study Guides for Engineering and Land Survey Licensure  
Examinations"



## 土木分野の出題項目

1. DESIGN AND ANALYSIS OF TRAFFIC SYSTEMS  
Traffic control systems and devices, network capacity, intersection capacity, interchanges, parking, capacity simulation, and accident reconstruction.
2. OPERATIONS OF TRAFFIC SYSTEMS  
Traffic control systems and devices, network capacity, intersection capacity, interchanges, parking, capacity simulation, and accident reconstruction.
3. DESIGN AND ANALYSIS OF TRANSPORTATION FACILITIES  
Roadbeds / highways including horizontal and vertical curves, highway embankments, pavement, surfaces, subgrades, soils and drainage; airports including terminals, aprons, taxiways, runways, and drainage; public transit / railroads including stations and facilities, horizontal and vertical curves, roadbeds, track configuration, and control systems; and waterfront facilities including passenger terminals, general cargo terminals, bulk cargo terminals, wharfs, docks, and other facilities.
4. CONSTRUCTION OF TRANSPORTATION FACILITIES  
Roadbeds / highways including horizontal and vertical curves, highway embankments, pavement, surfaces, subgrades, soils and drainage; airports including terminals, aprons, taxiways, runways, and drainage; public transit / railroads including stations and facilities, horizontal and vertical curves, roadbeds, track configuration, and control systems; and waterfront facilities including passenger terminals, general cargo terminals, bulk cargo terminals, wharfs, docks, and other facilities.
5. DESIGN AND ANALYSIS OF BUILDINGS AND SPECIAL STRUCTURES  
Buildings of concrete, steel, timber, masonry, and other materials as well as arches, cable-supported structures, fixed and guyed towers, waterfront structures, and other special structures of concrete, steel, timber, masonry, light metal, and other materials.
6. DESIGN AND ANALYSIS OF BRIDGES AND SPECIAL STRUCTURES  
Bridges of concrete, steel, timber, and other materials as well as special structures such as shoring, bracing, and box culverts.
7. DESIGN AND ANALYSIS OF FOUNDATIONS AND RETAINING STRUCTURES  
Footings, piles, retaining walls, dams and spillways of concrete, steel, timber, masonry, and other materials
8. DESIGN AND ANALYSIS OF DRAINAGE / FLOOD CONTROL SYSTEMS  
Drainage systems, pipe and channel systems, seepage, retention, and open and closed flow systems.
9. DESIGN AND ANALYSIS IN RELATION TO NATURAL WATER SYSTEMS  
Watersheds, streams, bays, lakes, estuaries, impoundments, beaches, erosion control, and stream and groundwater pollution monitoring and control.
10. DESIGN AND ANALYSIS OF WATER SUPPLY SYSTEMS  
Collection, distribution, storage, wells, treatment processes and sludge disposal.
11. DESIGN AND ANALYSIS OF WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS  
Collection, flow equalization, storage, treatment processes and plants, self-purification, sludge disposal, disposal controls, energy recovery, and plant location.
12. WASTE WATER TREATMENT SYSTEMS OPERATIONS  
Collection, flow equalization, storage, treatment processes and plants, self-purification, sludge disposal, disposal controls, energy recovery, and plant location.
13. DESIGN AND ANALYSIS OF SOLID / HAZARDOUS WASTE SYSTEMS  
Solid waste systems including collection, storage, treatment, and disposal( incineration, composting, recycling, landfill ), quantity estimates, site and haul economics, and energy recovery and hazardous waste systems including identification, collection, processing, and disposal.
14. DESIGN AND ANALYSIS OF GEOTECHNICAL / SOILS PROJECTS  
Earth exploration, pavement, deep and shallow foundations, retaining walls, earth dams, embankments, slope stability, and tunnelling
15. CONSTRUCTION OF GEOTECHNICAL / SOILS PROJECTS  
Earth exploration, pavement, deep and shallow foundations, retaining walls, earth dams, embankments, slope stability, and tunnelling.
16. CONSTRUCTION / MATERIALS TESTING  
Soils, concrete, metals, timber, masonry, and other materials.

出所 : National Council of Examiners for Engineering and Surveying, "Principles and Practice Examination Specifications"

(3) 資格試験の受験者数、合格者数

1998年度における全米の受験分野別FE・PP試験合格率は以下のとおりである。

FE試験技術部門別合格率(1998年度)

分野	合格率
化学工学	91%
土木工学	71%
電気工学	78%
産業工学	68%
機械工学	87%
工学一般	72%

出所：National Council of Examiners for Engineering and Surveying,  
"National Pass Rate"

PP試験技術部門別合格率(1998年度)

専門分野	合格率	専門分野	合格率
農業工学	59%	製造工学	46%
化学工学	38%	機械工学	46%
土木工学	31%	冶金工学	48%
制御システム工学	65%	鋳業・鋳物工学	49%
電気工学	37%	原子力工学	38%
環境工学	38%	石油工学	75%
防火工学	51%	構造工学 I	43%
産業工学	34%	構造工学 II	7%

出所：National Council of Examiners for Engineering and Surveying, "National Pass Rate"

上記の表が示すとおり、FE試験では分野に係らず、6割以上の受験者が合格している。FE試験で合格率が最も高いのは化学工学の91%で、これに次ぐのが機械工学の87%である。一方、最も合格率の低かったのは、産業工学の68%である。

PP試験における合格率は、全分野の平均で約4割である。PP試験で最も合格率の高いのは石油工学の75%である。5割以上の合格率となっているのは制御システム工学(65%)、農業工学(59%)、防火工学(51%)である。最も合格率が低いのは構造工学IIの7%である。

## 8. 我が国技術士資格試験の形式・内容

### (1) 技術士補試験(技術士第1次試験)

技術士の第1次試験である技術士補試験は、共通科目(2時間)と専門科目(3時間)とに分かれている。共通科目は午前中、専門科目は午後に行われる。共通科目では、数学、物理学、化学、生物学、地学のなかから、2つの科目を選択して受験する。専門科目では、技術士試験(第2次試験)と同じ19の技術部門のなかから一つの技術部門について基礎知識と専門知識を択一式と記述式で問われる。

### (2) 技術士試験(技術士第2次試験)

技術士になるための技術士第2次試験は、筆記試験と筆記試験合格者を対象とする口頭試験から成る。筆記試験は、19の技術部門のなかから、一つの技術部門を選択し、その技術部門および技術部門に設定された選択科目における専門知識、業務上の技術的体験、応用能力などについて午前・午後合計で7時間にわたって行われる。

口頭試験では、業務経歴、専門知識、応用能力、技術士としての適性などについて口頭による質問が行われる。

#### 技術士試験(第2次試験)の技術部門および選択科目

技術部門	選 択 科 目	技術部門	選 択 科 目
機械	機械加工・加工機、原動機など10科目	水道	上水道・工業用水道、下水道、水道環境
船舶	船体・造船造作・造船設備、船用機械	衛生工学	水質管理、廃棄物処理、空調和施設など5科目
航空・宇宙	機体、航行援助施設、宇宙環境利用	農業	畜産、農芸化学、農業土木など6科目
電気・電子	発送配変電、電気応用など5科目	林業	林業、森林土木、林産
化学	セラミックス・無機化学製品など5科目	水産	漁業・増養殖、水産加工、水産土木、水産水域環境
繊維	紡糸・製糸・紡績・製布、繊維加工、縫製	経営工学	工場計画、生産管理、品質管理など5科目
金属	鉄鋼生産システム、非鉄鋼生産システムなど5科目	情報工学	情報システム、情報数理・知識処理など4科目
資源工学	金属・非金属鉱業、石炭・石油・天然ガス鉱業	応用理学	物理・化学、地球物理、地質
建設	土質・基礎、鋼構造・コンクリートなど11科目	生物工学	生物利用技術、生体成分利用技術
		環境	環境保全計画、環境測定、自然環境保全

出所：(社)日本技術士会「技術士制度」

(3) 資格試験の受験者数、合格者数

平成9年度における技術部門別技術士試験(第2次および1次試験)の結果は下記のとおりである。

技術士試験技術部門別試験結果(平成9年度)

技術部門	技術士2次試験			技術士1次試験		
	受験者数 (人)	合格者数 (人)	合格率 (%)	受験者数 (人)	合格者数 (人)	合格率 (%)
機 械	515	93	18.1	279	38	13.6
船 舶	7	3	42.9	2	0	0.0
航空・宇宙	23	4	17.4	17	0	0.0
電気・電子	949	104	11.0	264	30	11.4
化 学	151	34	22.5	86	24	27.9
織 維	63	22	34.9	1	0	0.0
金 属	93	24	25.8	39	6	15.4
資源工学	18	4	22.2	4	2	50.0
建 設	9551	1239	13.0	2765	590	21.3
水 道	972	134	13.8	433	122	28.2
衛生工学	510	93	18.2	86	16	18.6
農 業	517	125	24.2	154	48	31.2
林 業	107	21	19.6	38	19	50.0
水 産	107	31	29.0	63	19	30.2
経営工学	169	24	14.2	37	7	18.9
情報工学	359	50	13.9	136	48	35.3
応用理学	844	90	10.7	295	29	9.8
生物工学	21	6	28.6	123	48	39.0
環 境	365	53	14.5	267	63	23.6
合 計	15341	2154	14.0	5089	1109	21.8

出所:(社)日本技術士会「技術士制度」

年間の受験者数は、技術士第2次試験では、1万5,341人、技術士第1次試験では、5,089人と他国と比較して少ない。また、合格率に関しても技術士第2次試験では、全体で14%、技術士第1次試験でも21.8%であり、他国と比べて難しい試験といえる。

技術分野別に見ると、受験者数は、技術士第2次試験では「建設」が9,551人と最も多く、以下「水道」(972人)、「電気・電子」(949人)、「応用理学」(844人)の順となっている。技術士第1次試験では、「建設」が2,765人と最も多いのには変わりはないものの、それ以下では、「水道」(433人)、「応用理学」(295人)、「機械」(279人)、「環境」(267人)の順となっており、「電気・電子」(264人)の順位が低下している。

合格率は、技術士第2次試験では、最も受験者数の少ない「船舶」が42.9%と最も高く、受験者数の多い「建設」、「水道」、「電気・電子」、「応用理学」では、それぞれ、13.0%、13.8%、11.0%、10.7%、と全体の14.0%を下回っている。技術士第1次試験でも、その傾向は変わらず、受験者数の少ない「資源工学」および「林業」がともに50%と最も高く、「建設」、「水道」、「応用理学」、「機械」は、それぞれ21.3%、28.2%、9.8%、13.6%と水道以外はすべて全体の21.8%を下回っている。