

イギリス機械技術者の教育・訓練歴の分析 (1)

— the Institution of Mechanical Engineers 1905年度選出準会員の場合 —

広瀬 信

An Analysis of Education and Training of Mechanical Engineers in the United Kingdom (1)

— in the Case of Associate Members of the Institution of Mechanical Engineers Elected in 1905 —

Shin HIROSE

E-mail:hirose@edu.toyama-u.ac.jp

キーワード：技術者養成 技術教育 工学教育 中等教育 高等教育

Key words: education and training of engineers, technical education, engineering education, secondary education, higher education

はじめに

筆者は、イギリスにおける工学教育の発展を規定したのものとして、工学教育に対する需要に注目し、技術者の教育・訓練歴の実態分析を始めている¹⁾。取り上げたのは、技術者の専門職団体中最も早く設立され、狭義の‘civil engineer’、すなわち土木技術者だけでなく、あらゆる分野の著名な民間技術者(civil engineer)を結集し、諸種の技術者の専門職団体の中でいわば親団体としての位置を占めていた民間(土木)技術者協会(the Institution of Civil Engineers)(I.C.E.)で、その会員資格要件の変遷を視野に入れて、会員の教育・訓練歴の変動を分析している。I.C.E.は、土木技術者に限らず、様々な分野の技術者を含んでいたが、その主体はやはり土木技術者で、高額の謝礼金を支払う見習い修業(premium pupilage)で養成される者を中心に構成されており、他の技術者専門職団体より階層的に高い、技術者のエリート集団とみなすことができる。

それに対して、本稿では、機械技術者の専門職団体である機械技術者協会(the Institution of Mechanical Engineers)(I.Mech.E.)を取り上げる。機械技術者は、技術者の徒弟訓練と熟練工の徒弟訓練がある程度重なっている関係にあり、熟練工徒弟から機械技術者徒弟へと昇格したり、熟練工からたたき上げて機械技術者になったりすることも必ずしも珍しくないなど、土木技術者とは少し異なった特徴を持っている。また、I.Mech.E.が、会員資格要件として一般教育の試験と科学的知識の試験を導入するのは1913年からで、

1897年に試験を導入したI.C.E.に比べ16年も遅く、教育資格の要求水準の点からも違いがあった。

今回も、I.C.E.の場合と同様、ロンドンのI.Mech.E.の資料室(Archives)に保存されている新規(昇格)会員の資格審査資料を用いた。また、今回は、一人前の技術者とみなされる準会員(Associate Member)にしぼって、その教育・訓練歴の分析を行った。対象年度として、会員資格要件に試験が導入される1913年より前の1905年度と、試験定着後(実際は一定年齢以上の者には試験免除の抜け道があった)の1935年度を選んだ。1905年度を選んだのは、I.C.E.のデータ(1905-6年度)との対応関係から、また、1935年度を選んだのは、教育・訓練の時期と第一次世界大戦の時期の重なりがある程度さけられること、1923年から始まった、教育院(Board of Education)とI.Mech.E.の共同による機械工学のNational Certificate試験、National Diploma試験の利用状況をみることによる。

本稿では、まず、1905年度のデータの分析を行う。1905年の時点での準会員の資格要件は、「25歳以上で、エンジニアリングの実践または科学と結びついた仕事に従事しており、会員に選出されるには、まだ十分責任ある地位に就いていない、あるいはまだその資格がないが、理事会が(準会員への)選出に値する資格があるとみなすもの」(1894年2月改訂付則²⁾)という内容で、5人以上の会員または準会員の推薦を必要とした。教育・訓練についての具体的な資格要件はまだ定められていなかった。

* 本稿は、平成12年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))による研究成果の一部である。

I. データベース作成方法と資料の概要

まず、I.Mech.E.の会報(Proceedings)に掲載されている会員等の選出者リストで1905年度に準会員に選出(昇格)された者の氏名と選出年月日を拾い、個人別データベース・カードを作成した。次に、会員選出審査のための経歴付き候補者リストの1904年度と1905年度の合本(Proposals for Membership, etc., 1904 and 1905)を使って、先に作成した個人別データベース・カードにデータを記入していった。記入したのは、会員種別、生年月日、選出年齢、一般教育(学校名、入学・離学年齢、在学期間、在学時期)、専門教育(有無、学位、学位名、学校名、入学・離学年齢、在学期間、在学時期)、実地訓練(有無、開始・終了年齢、訓練期間、訓練時期)、養成タイプ、その他(職歴等)である。必ずしも常に完全な情報が記載されていたわけではないが、リストには、(1)一般教育、(2)技術教育、(3)徒弟訓練、(4)職歴の項目順に記載されており、情報は比較的豊富であった。

会報によると、1905年度選出準会員は、準会員選出(AE)が280名、準会員昇格(AT)が4名の計284名であった。この内、1905年度と前年の1904年度の審査資料(1年前まで遡って調べた)の範囲でデータを入手できた者はAEが271名、ATが3名の計274名であった。これらの内、外国人または専らイギリス本国以外で教育・訓練を受けた者4名(インド、オーストラリア、南アフリカ、アメリカが各1名)は分析対象から外した。分析対象にした270名の生年別人数は表1に示すとおりである。

II. 分析結果

(1) 養成タイプ

教育・訓練歴から、養成タイプを類型化した。一般教育は、

表1 1905年度選出準会員生年別人数

生年(年齢)	AT	AE	計
1849(55歳)	0	1	1
1850(54-55歳)	0	3	3
1856-59(44-49歳)	0	4	4
1861-65(39-44歳)	0	16	16
1866-70(34-39歳)	1	39	40
1871-75(29-34歳)	2	78	80
1876-80(25-29歳)	0	126	126
計	3	267	270

表2 養成タイプ別人数

	SA型	SA/C型	SAC型	SCA型	SC=A型	SC型	計
内 訳	EA型 2	EA/C型 10	EA/CC型 3	ECACA/C型 1	SC=PAC型 1	EC型 1	
	SP型 8	SP/C型 4	EAC型 2	ECA/C型 4	SCC=A型 1	SC型 4	
	SA型 46	SA/C型 94	SAC型 20	ECA型 4		SCW/C型 1	
			SA/CC型 10	SCPCP型 1			
		SACA型 5	SCP型 4				
		SACA/C型 1	SCA型 32				
		SA/CWC型 1	SCA/C型 10				
計	56 20.7%	108 40.0%	42 15.6%	56 20.7%	2 0.7%	6 2.2%	270

初等教育機関(Higher Grade Schoolを含む)をE、中等教育機関(Private Tuitionを含む)をSで表し、実地訓練は、徒弟訓練(apprenticeship)をA、見習い修業(pupilage)と明示しているものをPで表し、専門教育をCで表した。専門教育の内、パートタイムの専門教育を/C、サンドイッチ方式のものをC=で表した。また、職歴を積んだ後に専門教育を受けた場合、職歴をWで表した。これらを組み合わせて表現した養成タイプの基本類型(一般教育はSで、実地訓練はAで代表させた)は次のように示すことができる。

- 1) 実地訓練のみ(専門教育なし)
 - a) SA型(一般教育+実地訓練)
- 2) 実地訓練+専門教育
 - b) SA/C型(一般教育+実地訓練+パートタイム専門教育)
 - c) SAC型(一般教育+実地訓練+専門教育)
 - d) SCA型(一般教育+専門教育+実地訓練)
 - e) SC=A型(一般教育+サンドイッチ方式の専門教育+実地訓練)
- 3) 専門教育のみ(実地訓練なし)
 - f) SC型(一般教育+専門教育)

SA型のバリエーションには、EA型、SP型が、SA/C型のバリエーションには、EA/C型、SP/C型が、SAC型のバリエーションには、EA/CC型、EAC型、SA/CC型、SACA型、SACA/C型、SA/CWC型が、SCA型のバリエーションには、ECACA/C型、ECA/C型、ECA型、SCPCP型、SCP型、SCA/C型が、SC=A型には、SC=PAC型とSCC=A型が、SC型のバリエーションには、EC型、SCW/C型があった。

表2に養成タイプ別人数を、表3に生年別養成タイプ別人数を示す。さらに、養成タイプを、I. 昼間カレッジなし型(SA型+SA/C型)、II. 徒弟訓練先行型(SA型+SA/C型+SAC型)、III. 昼間カレッジ有り型(SAC型+SCA型+SC=A型+SC型)の3つに類型化したものを表4に示す。

まず、5つの養成タイプ別では、SA/C型が40.0%で一番多く、次が、SA型とSCA型で20.7%、第4位がSAC型で15.6%、後は少なく、SC型が2.2%、SC=A型が0.7%であった。これを生年別にみると、SA型は、1849-65年が37.5%、1866-70年が35.0%、1871-75年が20.0%、1876-80年が13.5%と、年齢が下がるにつれて減少し、逆に、SCA型は、1849-65年が12.5%、1866-70年が15.0%、1871-75年が16.3%、

表3 生年別養成タイプ別人数

生年(年齢)	SA型	SA/C型	SAC型	SCA型	SC=A型	SC型	計
1849(55歳)	1						1
1850(54-55歳)	2			1			3
1856-59(44-49歳)	1	3					4
1861-65(39-44歳)	5	9		2			16
小計	9 37.5%	12 50.0%		3 12.5%			24
1866-70(34-39歳)	14 35.0%	13 32.5%	7 17.5%	6 15.0%			40
1871-75(29-34歳)	16 20.0%	36 45.0%	12 15.0%	13 16.3%	1 1.3%	2 2.5%	80
1876-80(25-29歳)	17 13.5%	47 37.3%	23 18.3%	34 27.0%	1 0.8%	4 3.2%	126
合計	56 20.7%	108 40.0%	42 15.6%	56 20.7%	2 0.7%	6 2.2%	270

表4 生年別3類型別人数

	I	II	III
1849-65(39-55歳)	21(87.5%)	21(87.5%)	3(12.5%)
1866-70(34-39歳)	27(67.5%)	34(85.0%)	13(32.5%)
1871-75(29-34歳)	52(65.0%)	64(80.0%)	28(35.0%)
1876-80(25-29歳)	64(50.8%)	87(69.0%)	62(49.2%)
計	164(60.7%)	206(76.3%)	106(39.3%)

注 I=昼間カレッジなし型(SA型+SA/C型)
 II=徒弟訓練先行型(SA型+SA/C型+SAC型)
 III=昼間カレッジ有り型(SAC型+SCA型+SC=A型+SC型)

1876-80年が27.0%と、年齢が下がるにつれて増加していることがわかる。

表4に示した3類型では、I. 昼間カレッジなし型が、1849-65年が87.5%、1866-70年が67.5%、1871-75年が65.0%、1876-80年が50.8%と、年齢が下がるにつれて減少し、これと対になるIII. 昼間カレッジ有り型が、1849-65年が12.5%、1866-70年が32.5%、1871-75年が35.0%、1876-80年が49.2%と、年齢が下がるにつれて増加していることがわかる。また、II. 徒弟訓練先行型が、1849-65年が87.5%、1866-70年が85.0%、1871-75年が80.0%、1876-80年が69.0%と、年齢が下がるにつれて減少してはいるものの、高い割合を占めていることが特徴的である。これは、機械技術者養成においては、年齢が低い内にまず実地訓練を経験させることが重要であるという考え方が強かったことの反映であると思われる。

(2) 一般教育歴

出身学校種別一般教育機関の離学年齢のデータを表5に示す。出身学校種を(1)初等学校(Elementary School)、(2)ハイヤー・グレイド・スクール(Higher Grade School)、(3)パブリック・スクール(Public School=校長会議加盟校)³⁾、(4)他の中等学校(Secondary School)、(5)個人指導(Private Tuition)の5つのカテゴリーに分類し、「他の中等学校」には、グラマー・スクール(Grammar School)、私営学校(Private School)等、他の3学校種以外の学校を含めた。ほとんどの場合に学校名(初等学校の場合は学校種の場合もあり)が記載されていたが、まったく記載されていない7人については、離学年齢が13歳以下であることから「初等学校」に分類した。離学年齢の記載がない場合は、技術教育機関への入学年齢、徒弟訓練の開始年齢を基準に推

表5 出身学校種別一般教育機関離学年齢

出身学校種	10歳	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳	18歳	19歳	不明	計
初等学校	1 5.9%	2 11.8%	6 35.3%	7 41.2%						1 5.9%	17 6.3%
ハイヤー・グレイド・スクール	1 10.0%			2 20.0%	5 50.0%	2 20.0%					10 3.7%
パブリック・スクール			2 4.3%	1 2.2%	4 8.7%	12 26.1%	11 23.9%	15 32.6%	1 2.2%		46 17.0%
他の中等学校		1 0.5%	5 2.6%	29 15.3%	46 24.3%	65 34.4%	23 12.2%	3 1.6%	2 1.1%	15 7.9%	189 70.0%
個人指導			2 25.0%	1 12.5%	2 25.0%	2 25.0%	1 12.5%				8 3.0%
計	2 0.7%	3 1.1%	15 5.6%	40 14.8%	57 21.1%	81 30.0%	35 13.0%	18 6.7%	3 1.1%	16 5.9%	270

定し、それも記載がない場合は不明とした。

出身学校種別では、学校委員会立学校 (Board School) や宗派立の初等学校出身者が17名 (6.3%)、都市部の学校委員会の下で初等教育を超えるレベルの教育機関として組織されたハイヤー・グレイド・スクール出身者が10名 (3.7%)、エリート中等教育機関であるパブリック・スクール出身者が46名 (17.0%)、グラマー・スクール、私営学校等、他の中等学校の出身者が189名 (70.0%)、一般教育終了時に、学校教育ではなく個人指導を受けていた者が8名 (3.0%)であった。

離学年齢は、16歳が81名 (30.0%) で一番多く、15歳の57名 (21.1%)、14歳の40名 (14.8%)、17歳の35名 (13.0%) の順であった。学校調査委員会報告書 (1868年) が第1級中等学校の離学年齢とした18歳よりも前に離学している者は233名 (86.3%)、第2級中等学校の離学年齢とした16歳よりも前に離学している者は117名 (43.3%)、第3級中等学校の離学年齢とした14歳よりも前に離学している者は20名 (7.4%)であった。

学校種別では、やはりパブリック・スクール出身者の離学年齢が高く、18歳以上が34.8%であったが、徒弟訓練を開始する年齢との関係で18歳以前に離学する者も多く、65.2%を占めている。当然ながら、初等学校出身者の離学年齢は低いが、それでも76.5%が13歳または14歳で離学しており、さすがに10~12歳で離学した者は少ない。ハイヤー・グレイド・スクール出身者は、一人を除き14~16歳で離学しており、事実上の中等教育機関の役割を果たしていることが分かる。

表6にパブリック・スクール出身者50人の出身校32校の内訳を示す。この中には途中で他の中等学校に転校した4人を含んでいる。特定の学校に集中する傾向は見られないが、Clifton College と Dulwich College が各4名、King Edward's Grammar School, Birmingham と Rugby School が各3名で比較的多かった。

(3) 専門教育歴

何らかの専門教育を受けている者 (表3のSA型を除いた者) は、270名中214名 (79.3%) で、生年別にみると、1849-65年が62.5%、1866-70年が65.0%、1871-75年が80.0%、1876-80年が86.5%と年齢が下がるほどその割合が高くなっている。

専門教育機関別・生年別人数を表7に示す。1人で複数の教育機関に在学している場合も多く、フルタイム、サンドイッチ制、パートタイムのすべてを数え上げた。同じ教育機関でも、フルタイムとパートタイムはレベルが異なるなど、教育機関を厳密に分類することは難しいが、一応、(1) Universities & University Colleges (大学とユニバーシティ・カレッジ等、大学に準じるレベル)、(2) Technical Colleges (技術カレッジ、技術学校等、大学より下のレベル)、(3) Private Colleges (利益を得るために設立された学校)、(4) Works Schools (工場学校や軍関係の養成学校など職場と一体の学校)、(5) Science Schools (Classes)、(科学

表6 パブリック・スクール出身者数

学 校 名	人数
Aldenhurst School	2
Bedford G.S.	1
Berkhamsted School	1
Bishop's Stortford College	1
Charterhouse School	1
Cheltenham College	1
Christ's Hospital, Hertford	1
City of London School	2
Clifton College	4
Denstone College	1
Dulwich College, London	4
Eastbourne College	2
Edinburgh Academy	1
Haileybury College	1
King Edward's G.S., Birmingham	3
King's Coll. Sch., London	2
King William's Coll., Isle of Man	1
Liverpool College	2
Marlborough College	1
Nottingham High School	1
Oakham Sch.	1
Portsmouth G.S.	1
Repton School	1
Rugby School	3
St. John's Sch.	1
Stonyhurst College	2
St. Paul's School, London	2
Tonbridge School	1
University Coll. Sch. London	2
Uppingham School	1
Wellington College	1
Whitgift G.S. Croydon, London	2
計	51

註 32校 実人員50名。途中で他の中等教育機関へ転校した者4名を含む。

学校、科学学級等) (6) 海外に分類した。フルタイム (サンドイッチ制を含む) では、Universities & University Colleges が117件中70件 (59.8%) で一番割合が高く、Technical Colleges が34件 (29.1%) で次に続くが、パートタイムではこれが逆転して、後者が195件中98件 (50.3%) で一番割合が高く、前者が57件 (29.2%) で2位、Science Schools (Classes) が35件 (17.9%) であった。

個別教育機関では、あまり特定の教育機関に集中しておらず、比較的多いのが、フルタイムでは、Finsbury Technical College が11名で1位、Owens College が9名で2位、パートタイムでは Glasgow and West of Scotland Technical College が13名で1位、Finsbury Technical College が12名で2位、Municipal Technical School, Manchester が11名で3位などであった。1890年代に全国各地で Technical Colleges が設置されたことを反映して、56校もの技術カレッジ (Technical Colleges)、技術学校 (Technical School)、ポリテクニクス (Polytechnics) などの名があがっていたことが特徴的であった。

次に、パートタイムを除く専門教育機関在学歴の内、入学

表7 専門教育機関別・生年別人数

専門教育機関名	1849-65	1866-70	1871-75	1876-80	計
Universities & University Colleges					
Royal Coll. of Sc., London (Normal School of Science)	(2)	2		4+(1)	6+(3)
Central Technical Coll., London		2		2	4
King's Coll., London	1	2+(1)	1	1+(3)	5+(4)
University Coll., London			2	3	5
Cambridge University				2	2
Durham Coll. of Science	(1)			2+(3)	2+(4)
Hartley Univ. Coll. Southampton	(1)		(1)	(1)	0+(3)
Mason Science Coll., Birmingham		1		3	4
Munic. Tech. Sch., Manchester (Manchester Technical School)	(1)		(3)	(7)	0+(11)
Owens Coll., Manchester		1	3+(1)	5+(1)	9+(2)
University Coll., Bristol		1	1	3	5
University Coll., Liverpool		2	2+(2)	(2)	4+(4)
University Coll., Nottingham		(1)		(1)	0+(2)
University Coll., Sheffield				4	4
Yorkshire Coll., Leeds	(2)	(1)	2+(1)	4+(2)	6+(6)
University Coll. Cardiff				1+(1)	1+(1)
Edinburgh University		(1)			0+(1)
St. Andrew's University				1	1
Glasgow University			1	2	3
University Coll., Aberdeen		1			1
Heriot Watt Coll.		(2)	1+(1)	1	2+(3)
Glasgow & West of Scotland Tech. Coll. (Andersonian Coll., Glasgow)		(3)	2+(3)	1+(7)	3+(13)
Royal Coll. of Sc., Ireland				3	3
小計	1+(7)	12+(9)	15+(12)	42+(29)	70+(57)
Technical Colleges					
London Polytechnic Institutes	(2)	(1)	4+(14)	7+(16)	11+(33)
Finsbury Technical Coll.	(1)	1+(1)	3+(4)	6+(6)	10+(12)
Birmingham Municipal Technical Sch. (Technical School, Birmingham)			(2)	1+(2)	1+(4)
その他の Technical Colleges	2+(2)	1+(3)	2+(13)	7+(26)	10+(40)
Mechanics' Institutes	(3)		(2)		0+(5)
小計	2+(8)	2+(5)	9+(35)	21+(50)	34+(98)
Private Colleges					
Crystal Palace School		1			1
Electrical and General Engineering Coll., Earl's Court, London				1	1
Faraday House Training Coll. (London)			1	1	2
小計		1	1	2	4
Works Schools					
Ordnance Coll., Woolwich				1	1
Dockyard School				(2)	0+(2)
Salford Iron Works Institute 他			(2)		0+(2)
小計			(2)	1+(2)	1+(4)
Science Schools(Classess)					
Science and Art School(Classess)	(4)	(7)	(10)	1+(13)	1+(34)
Bartholomew's Hospital		(1)			0+(1)
Tutor		1	1		2
小計	(4)	1+(8)	1+(10)	1+(13)	3+(35)
海外					
Victoria Engineering Coll., India			1		1
Roorkee Coll., India			1		1
Tech. Coll., Grammont, Belgium				1	1
Hochschule, Germany				1	1
Stevens' Institute, NJ, U.S.A.			1		1
Tuition, France			(1)		0+(1)
小計			3+(1)	2	5+(1)
合計	3+(19)	16+(22)	29+(60)	69+(94)	117+(195)

註 1人で複数の場合も多い。(+)は、夜間パートタイム教育の人数。

表8 専門教育機関（フルタイムおよびサンドイッチ制）別在学年数

専門教育機関名	0年+	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
Universities & University Colleges								
Royal Coll. of Sc., London (Normal School of Science)		3		3				6
Central Technical Coll., London		2	2					4
King's Coll., London		1	2	1				4
University Coll., London		3	1		1			5
Cambridge University				2				2
Durham Coll. of Science		2						2
Mason Science Coll., Birmingham		1	2	1				4
Owens Coll., Manchester	1		2	3	3			9
University Coll., Bristol		1	2	2				5
University Coll., Liverpool		2	1	1				4
University Coll., Sheffield			1	2	1			4
Yorkshire Coll., Leeds		2	3	1				6
St. Andrew's University			1					1
Glasgow University		1	1	1				3
University Coll., Aberdeen		1						1
Heriot Watt Coll.		1	1					2
Glasgow & West of Scotland Tech. Coll. (Andersonian Coll., Glasgow)		3						3
Royal Coll. of Sc., Ireland		2		1				3
小計	1	25	19	18	5			68
Technical Colleges, Schools, Institutes								
London Polytechnic Institutes		4	3	1				8
Finsbury Technical Coll.		3	4	3				10
その他の Technical Colleges		4	3	2	2		1	12
小計		11	10	6	2		1	30
Private Colleges								
Crystal Palace School		1						1
Faraday House Training Coll. (London)		2						2
小計		3						3
Works Schools								
Ordnance Coll., Woolwich		1						1
小計		1						1
海外								
Victoria Engineering Coll., India		1						1
Roorkee Coll., India			1					1
Hochschule, Germany		1						1
Stevens' Institute, NJ, U.S.A.					1			1
小計		2	1		1			4
合計	1	42	30	24	8	0	1	106
	0.9%	39.6%	28.3%	22.6%	7.5%	0%	0.9%	

表9 専門教育機関（フルタイムおよびサンドイッチ制）の入学年齢

12歳-	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳	21歳	22歳	23歳	24歳+	計
2	3	4	11	15	10	13	12	15	8	6	3	4	106
1.9%	2.8%	3.8%	10.4%	14.2%	9.4%	12.3%	11.3%	14.2%	7.5%	5.7%	2.8%	3.8%	

年齢や在学期間が分かっている106件（個人ではなく、教育機関をベースに数えた数）について、専門教育機関別在学年数を表8に、入学年齢を表9に示す。

在学期間では、1年以下が106件中43件（40.6%）と一番多く、2年が30件（28.3%）で続き、3年が24件（22.6%）であった。3年以上が33件（31.1%）に対して、2年以下が73件（68.9%）と3分の2以上を占めていることが特徴的で、通常3年（一部2年コースもあったが）のフルタイムの専門教育コースを修了する者は少なかった。専門教育機関での専

門教育よりも、現場での実地訓練を優先する傾向が強かったことの反映といえる。

そこで、不足分を夜間パートタイム教育で補充する者も多く、表2のデータをみると、SCA型の場合は、専門教育機関のコース（多くは3年コース）を最後まで終了せずに、1年か2年程度専門的知識を学んだ程度でやめて、実地訓練に入り、不足分は夜間パートタイム教育で補充するパートタイム教育併用型（ECACA/C型、ECA/C型、SCA/C型）が56名中15名（26.8%）を占め、SAC型の場合は、先行する実

地訓練期間にパートタイム教育である程度専門的知識を学び、その後フルタイム教育で補充するパートタイム教育併用型(EA/CC型, SA/CC型, SA/CWC型)が42名中14名(33.3%)、フルタイム教育をパートタイム教育で補充するパートタイム教育併用型(SACA/C型)が1名、計15名(35.7%)のパートタイム教育併用型がいた。

入学年齢では、15~20歳までが比較的割合が高いが、14歳以下や21歳以上も一定数おり、全体としてあまり顕著なピークがなく、分散していることが特徴的である。SAC型が15.6%、SCA型が20.7%と両方のタイプがほぼ同じくらい存在することの反映であると考えられる。また、専門教育機関の方も、12~14歳程度で入学させるところもみられ、中等教育機関との接続関係もまだ曖昧な状況がみられる。

(4) 専門学位取得者

生年別専門学位(Associateを含む)取得者数を表10に示す。この数は、専門教育機関の課程を修了し、期待された水準に到達した者の数を示しているが、Associate of City and Guilds Institute(A.C.G.I.)やAssociate of Royal

College of Science(A.R.C.S.)を含めても270名中13名で4.8%と少なく、大学学位取得者に限ると10名で、わずか3.7%にすぎない。1905年の時点でもなお、専門学位の取得が機械技術者養成とはほとんど無縁であったことを示している。このことは、これらの学位取得者の、準会員選出時の職種(表11)をみるとよりはっきりする。

この13名の内、カレッジ等での教育職に就いていた者が7名(53.8%)、これに研究職(研究所の管理職)を加えると9名(69.2%)で、管理職、事業経営、コンサルタントなどの実践的技術者は4名(30.8%)にすぎなかった。教育・研究職に就いていた機械技術者以外はほとんど学位と縁がなかったといえる。

(5) 実地訓練歴

SC型で実地訓練を受けていない6名を除く264名の生年別実地訓練開始年齢を表12に示す。

全体では、16歳が24.6%で一番多く、2位が15歳で20.8%、3位が17歳で17.8%、4位が14歳で11.7%、5位が18歳で9.8%の順であった。

表10 生年別専門学位(Associateを含む)取得者数

学位名	1871-75	1876-80	計	備考
M.Sc.(Victoria)	1		1	University Coll., Liverpool
B.Sc.Eng.(Victoria)	2	3	5	Owens Coll. =5
B.Sc.(London)(Math. & Physics)	1		1	University Coll., London
B.A.(Cambridge)(Mech. Sci. Tripos)		2	2	
B.Sc.(Glasgow)		1	1	
A.C.G.I.(Finsbury Tech. Coll.)		1	1	
A.R.C.S.(Ireland)		2	2	
計	4	9	13	全体(270名)の4.8%

表11 専門学位取得者(Associateを含む)の準会員選出時の職種

	教育職	研究職	管理職	事業経営	コンサルタント	計
M.Sc.(Victoria)	1					1
B.Sc.Eng.(Victoria)	4	1				5
B.Sc.(London)(Math. & Physics)					1	1
B.A.(Cambridge)(Mech. Sci. Tripos)		1		1		2
B.Sc.Eng.(Glasgow)			1			1
A.R.C.S.(Ireland)	2					2
A.C.G.I.(Finsbury Tech. Coll.)			1			1
計	7	2	2	1	1	13
	53.8%	15.4%				
	69.2%		30.8%			

表12 生年別実地訓練開始年齢

	10歳	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳	21歳	22歳	計	なし
1849-65				5	5	7	4		1	1	1		24	
				20.8%	20.8%	29.2%	16.7%		4.2%	4.2%	4.2%			
1866-70			3	6	8	9	7	3	2	2			40	
			7.5%	15.0%	20.0%	22.5%	17.5%	7.5%	5.0%	5.0%				
1871-75	1	1	2	12	16	18	14	7	3	2	2		78	2
	1.3%	1.3%	2.6%	15.4%	20.5%	23.1%	17.9%	9.0%	3.8%	2.6%	2.6%			
1876-80			3	8	26	31	22	16	6	4	5	1	122	4
			2.5%	6.6%	21.3%	25.4%	18.0%	13.1%	4.9%	3.3%	4.1%	0.8%		
計	1	1	8	31	55	65	47	26	12	9	8	1	264	6
	0.4%	0.4%	3.0%	11.7%	20.8%	24.6%	17.8%	9.8%	4.5%	3.4%	3.0%	0.4%		

仮に、現在の大学レベルでの技術者養成のように、18歳まで中等教育を受け、その後3年間大学レベルの専門教育機関で専門教育を受けた後に実地訓練を開始すると、21歳が実地訓練開始年齢となるが、21歳以降に開始している者はわずか3.4%にすぎず、残りの96.6%がそれ以前に実地訓練を開始している。さらに、第1級中等学校から大学に接続する18歳より前に実地訓練にはいつている者の割合が78.8%を占め、第2級中等学校の離学年齢である16歳より前の者も36.4%を占めており、機械技術者の実地訓練は第1級中等学校の教育とは5人に4人の割合で、第2級中等学校の教育とも3人に1人以上の割合で競合していることがわかる。

生年別でみると、16歳未満で実地訓練を開始している者は、1849-65年で41.7%、1866-70年が42.5%、1871-75年が41.0%、1876-80年が30.3%となっており、1876-80年生まれでようやく下がってきていることが分かる。18歳未満でみた場合も、1849-65年で87.5%、1866-70年が82.5%、1871-75年が82.1%、1876-80年が73.8%となっており、やはり1876-80年生まれでようやく下がってきていることが分かる。

次に、生年別実地訓練期間を表13と表14に、また養成タイプ別実地訓練期間を表15と表16に示す。期間については、

月単位で示されているものは、四捨五入して年単位で示した。

全体では、5年が32.2%とピークで、6年が16.7%で2位、4年が16.3%で3位、3年が14.8%で4位、7年が9.5%で5位であった。生年別でも、1位はどの年代も5年で変わりはない。しかし、5年以上、3年以上、2年以下の3つにわけてみた表14をみると、3年以上が一貫して90%を超えているが、1876-80年では5年以上も3年以上も減少し、逆に2年以下が増加しているのが分かる。

養成タイプ別では、表16をみるとかなり顕著な違いがあることが分かる。5年以上の者の割合をみると、フルタイムの専門教育を受けている者が他の者より低い傾向がみられ、SA型(66.1%)やSA/C型(75.9%)に比べ、SAC型が54.8%、SCA型が35.7%になっている。逆にこれらの者は2年以下の割合が高くなっており、特にSCA型では23.2%とかなり顕著に高くなっている。これは、SCA型でしっかりした専門教育を受けた者は、その後の実地訓練期間が短縮されるという慣行が広がり始めていたことを示している。典型的な事例としては、14~17歳までパブリック・スクールのCharter-house Schoolに在学し、18~21歳までUniversity College, Bristolで3年間の専門教育を受け、21~22歳までの1年間

表13 生年別実地訓練期間 (1)

	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	計
1849-65		1 4.2%	2 8.3%	4 16.7%	8 33.3%	5 20.8%	3 12.5%			1 4.2%	24
1866-70		2 5.0%	4 10.0%	5 12.5%	15 37.5%	7 17.5%	5 12.5%	1 2.5%	1 2.5%		40
1871-75		3 3.8%	8 10.3%	14 17.9%	22 28.2%	20 25.6%	8 10.3%	1 1.3%	1 1.3%	1 1.3%	78
1876-80	4 3.3%	8 6.6%	25 20.5%	20 16.4%	40 32.8%	12 9.8%	9 7.4%	4 3.3%			122
計	4 1.5%	14 5.3%	39 14.8%	43 16.3%	85 32.2%	44 16.7%	25 9.5%	6 2.3%	2 0.8%	2 0.8%	264

表14 生年別実地訓練期間 (2)

	5年以上	3年以上	2年以下
1849-65	17(70.8%)	23(95.8%)	1(4.2%)
1866-70	29(72.5%)	38(95.0%)	2(5.0%)
1871-75	53(67.9%)	75(96.2%)	3(3.8%)
1876-80	65(53.3%)	110(90.2%)	12(9.8%)
計	164(62.1%)	246(93.2%)	18(6.8%)

表16 養成タイプ別実地訓練期間 (2)

	5年以上	3年以上	2年以下
SA型	37(66.1%)	56(100%)	0(0%)
SA/C型	82(75.9%)	105(97.2%)	3(2.8%)
SAC型	23(54.8%)	40(95.2%)	2(4.8%)
SCA型	20(35.7%)	43(76.8%)	13(23.2%)
SA=C型	2(100%)	2(100%)	0(0%)
計	164(62.1%)	246(93.2%)	18(6.8%)

表15 養成タイプ別実地訓練期間 (1)

	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	計
SA型			10 17.9%	9 16.1%	18 32.1%	12 21.4%	4 7.1%	1 1.8%	1 1.8%	1 1.8%	56
SA/C型		3 2.8%	8 7.4%	15 13.9%	40 37.0%	22 20.4%	14 13.0%	4 3.7%	1 0.9%	1 0.9%	108
SAC型	1 2.4%	1 2.4%	6 14.3%	11 26.2%	12 28.6%	6 14.3%	5 11.9%				42
SCA型	3 5.4%	10 17.9%	15 26.8%	8 14.3%	14 25.0%	3 5.4%	2 3.6%	1 1.8%			56
SA=C型					1 50.0%	1 50.0%					2
計	4 1.5%	14 5.3%	39 14.8%	43 16.3%	85 32.2%	44 16.7%	25 9.5%	6 2.3%	2 0.8%	2 0.8%	264

の見習い修業を経て、26歳で準会員に選出された事例や、13～17歳までパブリック・スクールの Aldenham School に在学し、17～20歳まで King's College, London で3年間の専門教育を受け、20～21歳の1年間の見習い修業を経て、やはり26歳で準会員に選出されている事例を挙げる事ができる。

(6) 徒弟訓練の内容事例

技術者徒弟の場合、徒弟訓練期間に、(a) 作業場 (Shops) と (b) 設計室 (Drawing Office) の両方を経験するのが原則であったが、徒弟訓練歴に関する情報の中に、徒弟訓練のより詳細な内容と訓練期間が記載されている事例が一定数みられたのでみておきたい。

1872年生まれの A.O.B. の場合、15～20歳までの4年9ヶ月間徒弟訓練を受けているが、その内容は、設計室で3年間、仕上げ工 (fitter) の訓練が1年9ヶ月で、また、この間、主任設計技師から機械建造論と応用力学についての夜間個人指導を受けていた。

1874年生まれの T.C. の場合、17～24歳までの6年6ヶ月間徒弟訓練を受けているが、その内容は、仕上げ工の訓練が3年5ヶ月、木型工 (pattern maker) の訓練が2年4ヶ月、設計室が9ヶ月であった。

1879年生まれの E.F. の場合、17～21歳までの3年6ヶ月間徒弟訓練を受けているが、その内容は、木型工の訓練が1年6ヶ月、エンジン組み立て工の訓練が1年3ヶ月、設計室が9ヶ月であった。

1879年生まれの G.S.T. の場合、15～19歳までの4年4ヶ月間エンジン組み立て工の徒弟訓練を受けているが、その内容は、仕上げ工と旋盤工 (turner) の訓練が3年6ヶ月、ボイラー製造工 (boiler maker) の訓練が2ヶ月、鑄造 (foundry) と銅鍛冶 (coppersmiths) の訓練が2ヶ月、設計室が6ヶ月であった。

このように、機械技術者徒弟は、作業場で、熟練工徒弟と同じように訓練を受けたが、いろんな職種を体験するところが通常の熟練工徒弟と異なり、特に設計室での訓練があるかどうかで両者を分ける指標であった。もともと、熟練工徒弟からスタートし、途中で才能を見込まれて機械技術者徒弟へ昇格させられる者もいたようで、最初から機械技術者徒弟としてスタートしたかどうかは必ずしもはっきりしない。なお、企業内の徒弟制度の仕組みについては、稿を改めて検討する。

今回の事例の中に、明らかに熟練工徒弟からスタートして、途中から機械技術者のキャリアへと昇格したと思われる事例がみられたので紹介しておく。1877年生まれの T.F.A. の場合で、初等学校 (学校委員会立学校) に7～13歳まで在学し、14～22歳までの徒弟訓練期間中に6つの企業を渡り歩いて工具製作工 (tool maker) としての腕を磨いている。最初は万力作業台での訓練を5ヶ月、次に旋盤を4ヶ月やり、さらに旋盤と作業台での訓練を1年7ヶ月、旋盤を9ヶ月、工具製作の訓練を2年、8ヶ月、1年9ヶ月と3箇所渡り歩

いている。徒弟訓練中、Municipal Technical School, Manchesterの夜間パートタイムコースで学び、徒弟訓練修了時点で、設計室に抜擢され、2箇所各1年11ヶ月づつ働き、その後職長 (Worksforeman) を1年9ヶ月務め、27歳で準会員に選出されている。24歳以降の3年間、Coventry Technical Institute の夜間パートタイムコースで工具製作の指導員も務めている。

(7) 準会員選出時の職種とキャリアパターン

表17に準会員選出時の職種を示す。当然のことだが、各種の現場技師が105名 (38.9%) と一番多く、管理職 (Manager, Superintendent 等) が62名 (23.0%) で2位、設計技師 (Designer, Draughtsman) が41名 (15.2%) で3位、教育職が14名 (5.2%) で4位、コンサルタント技師が13名 (4.8%) で5位、事業経営者が12名 (4.4%) で6位、検査官・調査官 (Inspector, Surveyor) が11名 (4.1%) で7位、セールス職 (Salesman, 地方や外国の出先の Technical Representative 等) が7名 (2.6%) で8位、職長 (Foreman) が3名 (1.1%) で9位、研究職が2名 (0.7%) で10位であった。なお、職長職の3名については、熟練工の範疇ではなく、支配人補 (Assistant Manager) や設計技師 (Draughtsman⁴⁾) なども経験している技術者で、熟練技能においても特に長けているためこの職に就いたものと思われる。また、技術者の仕事に従事しながら、Technical College 等の夜間クラスの講師を兼ねている者 (特に、SA/C型で、自らも夜間クラスで学んできた者が多い) が10名 (3.7%) いた。

徒弟訓練修了後、準会員選出までの経歴をみると、いくつかのキャリアパターンに分類できる。(1) Office型、(2) Shop型、(3) Office・Shop混合型、(4) たたき上げ型、(5) 教員型の5つを取り出し、具体的事例をみておきたい。

表17 準会員選出時の職種

職 種	人 数	割 合
職長	3	1.1%
設計技師	41	15.2%
各種技師	105	38.9%
検査官・調査官	11	4.1%
セールス職	7	2.6%
管理職	62	23.0%
コンサルタント技師	13	4.8%
事業経営者	12	4.4%
教育職	14	5.2%
研究職	2	0.7%
計	270	

1) Office 型

これは、徒弟訓練修了後、もっぱら設計室での経歴を積んで設計技師 (Draughtsman) として準会員に選出されるパターンで、どちらかというところ、20歳代後半に、比較的若くして準会員に選出される傾向がみられる。

1879年生まれの E.F. の場合、ECA/C型で、12～16歳までの4年間ハイヤー・グレイド・スクールに在学し、16～17

歳までの1年間技術学校で専門教育を受け、17～21歳までの4年間徒弟訓練を受け、その間技術学校の夜間クラスで専門教育を継続している。徒弟訓練修了後、2箇所計5年間設計技師を経験し、26歳で準会員に選出されている。

1880年生まれのL.G.B.の場合、SCA型で、8～17歳までの9年間パブリック・スクールのClifton Collegeに在学し、17～18歳までの1年間Durham College of Scienceで専門教育を受け、18～21歳までの3年間の徒弟訓練修了後、設計技師を2年、主任設計技師(Chief Draughtsman)を1年経験し、25歳で準会員に選出されている。

1870年生まれのW.L.S.の場合、SA型で、15歳で中等学校を離学後、15～21歳までの6年間徒弟訓練を受け、その後、設計技師補(Assistant Draughtsman)を3年、プラント設計技師(Plant Draughtsman)を1年、主任設計技師を4年経験し、設計室支配人(Manager of the Drawing Office)として35歳で準会員に選出されている。

2) Shop 型

これは、徒弟訓練修了後、もっぱら作業場や戸外、鉄道、蒸気船機関室などの現場で経歴を積み、管理人、支配人等の管理職になって準会員に選出されるパターンで、どちらかというとも30歳代で準会員に選出される場合が多かった。

1865年生まれのJ.H.S.の場合、SA/C型で、中等学校を離学後、17～22歳までの5年間徒弟訓練を受け、その間、メカニクス・インスティテュート(Mechanics' Institute)の夜間クラスや個人指導による専門教育を受けている。組み立て工(erecator)、仕上げ工、組長(charge hand)として7年、機関車担当職長を6年、客車・貨車担当管理人(Locomotive Carriage and Wagon Superintendent)を4年経験し、39歳で準会員に選出されている。

1866年生まれのC.W.の場合、SA型で、15歳までパブリック・スクールのKing Edward's G.S., Birminghamに在学し、15～21歳までの6年間徒弟訓練を受けた後、仕上げ工・戸外組み立て工主任(leading fitter and outdoor erector)を3年、総括職長(General Foreman)を2年、工場支配人(Works Manager⁵⁾)を6年、工場担当職長(Works Foreman)を2年、部門管理人(Departmental Superintendent)を1年、170名を使う工場支配人を3年経験して、39歳で準会員に選出されている。

1868年生まれのG.J.S.の場合、SA/C型で、13歳で中等学校を離学後、13～20歳までの7年間設計室と各種作業場で徒弟訓練を受け、その間、夜間科学クラスで専門教育を受けている。熟練工主任(leading hand)を2年間、作業場担当職長(Shop Foreman)を5年、工場支配人を2年、支配人を2年、工場支配人を4年経験し、36歳で準会員に選出されている。

1876年生まれのF.S.F.の場合、SA/C型で、15歳で中等学校を離学後、15～20歳までの5年間徒弟訓練を受け、その間、技術カレッジの夜間クラスで専門教育を受けている。汽船の3等機関士(Third Engineer)からスタートし、2

年乗船し、その後日本郵船の1等機関士(First Engineer)を3年、東洋汽船の機関士長(Chief Engineer)を3年経験し、28歳で準会員に選出されている。

3) Shop・Office 混合型

これは、徒弟訓練修了後、作業場や戸外、鉄道などの現場と設計室の両方の経歴を積んでいき、管理人、支配人等の管理職で準会員に選出されるパターンで、どちらかというとも30歳代で準会員に選出される場合が多かった。

1864年生まれのR.H.S.の場合、SA型で、10～14歳までの4年間グラマー・スクールに在学し、14～19歳までの5年間徒弟訓練を受けている。設計技師を3年、組長・組み立て工を3年、工場支配人を3年、その後、現場責任技師等を経験し、40歳で機械・電気技師として準会員に選出されている。

1871年生まれのF.F.の場合、EA/C型で、学校種・学校名の記載はないが、おそらく初等学校を12歳で離学し、12～21歳の9年間徒弟訓練を受け、最後の2年間は設計室で訓練を受けている。その間、技術学校の夜間クラスで専門教育を学んでいる。下級技師(junior engineer)と設計技師を3年、現場担当技師(Engineer-in-charge)を2年、工場支配人を1年、主任技師(Chief Engineer)を2箇所計4年、工場支配人を1年経験し、34歳で準会員に選出されている。

1871年生まれのF.A.B.D.の場合、SCA型で、パブリック・スクールも含めた中等学校に16歳まで在学し、16～19歳までの3年間、Finsbury Technical Collegeで専門教育を学び、19～21歳までの2年間、作業場で徒弟訓練を受けている。仕上げ工、組み立て工、木型工、機械据付工(millwright)などを6年、設計技師を3年、戸外現場責任者(Outdoor Representative)を4年経験し、34歳で準会員に選出されている。

1872年生まれのA.O.B.の場合、EA/C型で、4～14歳までの10年間初等学校に在学し、15～20歳までの5年間徒弟訓練(設計室3年、作業場2年)を受け、その間主任設計技師から専門教育の夜間指導を受けている。見積もりと設計を2年、次にFinsbury Technical Collegeの夜間クラスで2年間学びながら仕上げ工と設計を経験し、その後、設計技師、工場支配人補、工場支配人を経験し、32歳で準会員に選出されている。

1879年生まれのW.A.I.M.の場合、SA型で、17歳まで中等学校に在学し、17～20歳までの3年間鉄道会社で徒弟訓練を受けている。設計技師の仕事を3年、仕上げ工、蒸気機関車の火夫を2年経験し、蒸気機関車の運転部門の助手になり、26歳で準会員に選出されている。

4) たたき上げ型

これは、熟練工からスタートして、たたき上げで機械技術者に昇格したり、発明等の才能を生かして事業を起こしたりしたパターンで、準会員への選出は30～40歳代とかなり

遅い。

1861年生まれのエ.J.C.の場合、SA/C型で、12歳で中等学校（Academy）を離学し、14～21歳の7年間、鍛冶（forge）、鋳造、機械据付、ボイラー製造の徒弟訓練を受け、同じ職場で30歳まで熟練工として働いている。30歳で工作機械等を製作する事業を共同で起こすが、おそらく失敗し、34歳から39歳まで炭鉱で蒸気機関の機器の仕事に従事している。39歳で再び事業を起こし、時間・労働・燃料節約機器の請負業者として、日本帝国海軍等様々なところと契約している。44歳で準会員に選出されている。

1862年生まれのエ.M.S.の場合、EA/C型で、学校委員会立の初等学校を経て、16～21歳までの5年間徒弟訓練を受け、21～27歳までの6年間熟練工（journeyman）として働いている。この間、時期は不明だが、Manchester Technical Schoolの夜間クラスで専門教育を学んでいる。その後ブラジルに渡り、工場の建設と始動に携わり、41歳で総支配人（General Manager）になり、準会員に選出されている。

1872年生まれのエ.F.T.C.の場合、EA/C型で、4～13歳まで宗派立初等学校に在学し、13～21歳までの8年間徒弟訓練を受けている。この間、15～18歳までの3年間、夜間科学クラスで専門教育を受けている。1年から数ヶ月単位で様々な職場を回り、4年間ほど板金工（Plater）としての腕を磨き、鉄道会社で組長を2年6ヶ月、次に別の職場で職長を2年4ヶ月経験し、29歳で工場支配人兼主任設計技師になり、31歳で発電所建設の現場責任者をやり、32歳で工場支配人になり、33歳で準会員に選出されている。彼の父親はボイラー製造工の職長であった。

5) 教員型

14名の教員には、手工（Manual Training）や金工（Metal-work）の指導員（Instructor）など実技系教員が3名、学位を取得しないでカレッジ教員になっている者が4名、学位を取得しカレッジ教員になっている者が7名いた。この内、学位を取得してカレッジ教員になっている7名の事例を以下に示す。これらの事例には次の2つのパターンがあった。一つは、徒弟訓練を受けながら勉強し、奨学金を獲得してフルタイムの専門教育を受け、学位を取得し、カレッジ教員の道に進む「徒弟訓練後学位取得型」で、5例あった。もう一つは、専門教育機関でフルタイムの専門教育を受け、学位を取得し、その後実地訓練を受けた後にカレッジ教員の道に進む「学位取得先行型」で、2例あった。

a) 徒弟訓練後学位取得型

1877年生まれのエ.R.R.の場合、EA/CC型で、記載はないが、おそらく13歳頃まで初等学校に在学し、13～20歳までの7年間綿紡績工場で徒弟訓練を受け、20～22歳までの2年間同工場で綿紡績工を経験している。この間17～22歳までの5年間Municipal Technical School, Oldhamの夜間クラスで専門教育を受けている。22歳の時に、年50ポンドを3年間支給される地方奨学金（Local Scholarship）を獲

得し、さらに24歳の時には全国奨学金（National Scholarship）も獲得して、22～25歳までの3年間Owens Collegeで学び、B.Sc.Eng., Honours (Victoria) を取得している。25～26歳までの1年間設計室で経験を積み、同時に自らが学んだ技術カレッジの夜間クラスの講師をしている。26歳でGlasgow and West of Scotland Technical Collegeの原動機部門の主任助手の職を得、28歳で準会員に選出されている。

1878年生まれのエ.H.の場合、EAC型で、記載はないが、おそらく13歳頃まで初等学校に在学し、13～21歳までの7年5ヶ月間徒弟訓練（おそらく熟練工徒弟）を受け、奨学金（おそらくWhitworth Exhibition）を獲得して21～25歳までの4年間Owens Collegeで学び、B.Sc.Eng., Honours (Victoria) を取得後、25～26歳までの1年間Municipal Technical Institute, West Hamの工学の助手（Assistant）を務め、26歳からGlasgow and West of Scotland Technical Collegeの機械工学の助手になり、26歳で準会員に選出されている。

1878年生まれのエ.R.M.F.の場合、EAC型で、14歳まで初等学校に在学し、14～20歳までの6年間徒弟訓練（おそらく熟練工徒弟）を受け、奨学金（おそらくWhitworth Exhibition）を獲得して、Owens Collegeで20～24歳までの4年間学び、B.Sc. Eng. (Victoria) を取得し、24歳でSunderland Technical Collegeの機械工学の助手（Assistant Lecturer）になり、26歳で準会員に選出されている。徒弟訓練中におそらく夜間パートタイム教育を受けていたと思われるが記載がない。

1880年生まれのエ.A.B.の場合、SA/CC型で、13～15歳まで私営学校で学び、15～20歳までの5年間海軍造船所で徒弟訓練を受け、その間15～19歳までの4年間造船所学校（Dockyard School）で専門教育を学んでいる。20歳でロイヤル奨学金（Royal Exhibition）を獲得し、その後フィットワース奨学金（Whitworth Exhibition）も獲得し、20～23歳までの3年間Royal College of Science, Dublinで学び、A.R.C.S.を取得、その後1年4ヶ月Central Technical College, Londonで電気工学を学んだ後、同カレッジで研究に従事している。23歳からロンドンのポリテクニクの夜間クラスの実習担当教員等を務め、25歳で準会員に選出されている。

1880年生まれのエ.G.E.P.の場合、SA/CC型で、15歳まで中等学校に在学し、15～21歳までの6年間デボンポートの海軍造船所で徒弟訓練を受け、その間、Plymouth Technical Schoolの夜間クラスで専門教育を受けている。21歳でフィットワース奨学金を得て、21～22歳までの1年間Royal College of Science, Dublinで学び、工学のA.R.C.S.を取得している。22～24歳の2年間City of Dublin Technical Schoolの工学助手を務めた後、24歳でLiverpool UniversityのWalker Engineering Laboratoryの助手兼実習担当教員（Assistant Lecturer and Demonstrator）になり、25歳で準会員に選出されている。

b) 学位取得先行型

1871年生まれの R.C.P. の場合、SCA型で、14～18歳までの4年間パブリック・スクールの Clifton College に在学し、18～21歳までの3年間 University College, Liverpool で学び、M.Sc.Eng. (Victoria) (この時点では B.Sc.Eng. ではないかと思われるが記載がない) を取得した後、21～24歳までの3年間徒弟訓練を受けている。24～28歳までの4年間、支配人補 (Under Manager) や技師補 (Assistant Engineer) を経験し、28～30歳までエジプトのカイロの Government Polytechnic School of Engineering の工学教授を務め、30歳で Mason Science College, Birminham (Birmingham University) の機械工学の講師になり、33歳で準会員に選出されている。

1875年生まれの W.K.B. の場合、SCA型で、10～16歳までグラマー・スクールに在学し、17～20歳までの4年間 Owens College で学び、B.Sc.Eng., Honours (Victoria) を取得した後、21～25歳までの4年6ヶ月間鉄道会社の蒸気機関車工場で徒弟訓練を受けている。徒弟訓練修了後26歳で Merchant Ventures' Technical College, Bristol の工学講師になり、30歳で準会員に選出されている。

おわりに

1905年度選出準会員のデータの分析結果をまとめると以下ようになる。

(1) 養成タイプ

5つの養成タイプ別では、SA/C型が40.0%で一番多く、次が、SA型とSCA型で20.7%、第4位がSAC型で15.6%、後は少なく、SC型が2.2%、SC=A型が0.7%であった。生年別にみると、SA型は、年齢が下がるにつれて減少し、逆に、SCA型は、年齢が下がるにつれて増加していた。

3類型では、I. 昼間カレッジなし型が、1849-65年が87.5%、1866-70年が67.5%、1871-75年が65.0%、1876-80年が50.8%と、年齢が下がるにつれて減少し、これと対になる III. 昼間カレッジ有り型が、1849-65年が12.5%、1866-70年が32.5%、1871-75年が35.0%、1876-80年が49.2%と、年齢が下がるにつれて増加していた。また、II. 徒弟訓練先行型が、1849-65年が87.5%、1866-70年が85.0%、1871-75年が80.0%、1876-80年が69.0%と、年齢が下がるにつれて減少してはいるものの、高い割合を占めていることが特徴的で、これは、機械技術者養成においては、年齢が低い内にまず実地訓練を経験させることが重要であるという考え方が強かったことの反映であると思われる。

(2) 一般教育歴

出身学校種別では、初等学校出身者が6.3%、都市部の学校委員会の下で初等教育を超えるレベルの教育機関として組織されたハイヤー・グレード・スクール出身者が3.7%、エリート中等教育機関であるパブリック・スクール出身者が

17.0%、グラマー・スクール、私営学校等、他の中等学校の出身者が70.0%、一般教育終了時に、学校教育ではなく個人指導を受けていた者が3.0%であった。

離学年齢は、16歳が30.0%で一番多く、15歳の21.1%、14歳の14.8%、17歳の13.0%の順であった。学校調査委員会報告書(1868年)が第1級中等学校の離学年齢とした18歳よりも前に離学している者は86.3%、第2級中等学校の離学年齢とした16歳よりも前に離学している者は43.3%、第3級中等学校の離学年齢とした14歳よりも前に離学している者は7.4%で、しっかりした一般教育を受けているとは言い難い。

(3) 専門教育歴

何らかの専門教育を受けている者は、79.3%で、生年別にみると、1849-65年が62.5%、1866-70年が65.0%、1871-75年が80.0%、1876-80年が86.5%と年齢が下がるほどその割合が高くなっている。

あまり特定の教育機関に集中せず、1890年代に全国各地に設置された技術カレッジで学んでいる者が、特に夜間パートタイム教育で多かったことが特徴的である。

パートタイムを除く専門教育機関の在学期間では、1年以下が40.6%と一番多く、2年が28.3%で続き、3年が22.6%であった。2年以下が68.9%と3分の2以上を占めていることが特徴的で、通常3年(一部2年コースもあったが)のフルタイムの専門教育コースを修了する者は少なかった。専門教育機関での専門教育よりも、現場での実地訓練を優先する傾向が強かったことの反映といえる。そこで、不足分を夜間パートタイム教育で補充する者も多かった。

入学年齢では、15～20歳までが比較的割合が高いが、14歳以下や21歳以上も一定数おり、全体としてあまり顕著なピークがなく、分散していることが特徴的である。SAC型が15.6%、SCA型が20.7%と両方のタイプがほぼ同じくらい存在することの反映であると考えられる。また、専門教育機関の方も、12～14歳程度で入学させるところもみられ、中等教育機関との接続関係もまだ曖昧な状況がみられる。

(4) 専門学位取得者

Associate を含めても4.8%と少なく、大学学位取得者に限ると、わずか3.7%にすぎない。しかも、この学位取得者の69.2%が教育・研究職に就いており、それ以外の機械技術者は、1905年の時点でも、専門学位とはほとんど無縁であったといえる。

(5) 実地訓練歴

実地訓練開始年齢は、16歳が24.6%で一番多く、2位が15歳で20.8%、3位が17歳で17.8%、4位が14歳で11.7%、5位が18歳で9.8%の順であった。第1級中等学校から大学に接続する18歳より前に実地訓練にはいっている者の割合が78.8%を占め、第2級中等学校の離学年齢である16歳より前の者も36.4%を占めており、機械技術者の実地訓練は第1級中等学校の教育とは5人に4人の割合で、第2級中等学校の教育

とも3人に1人以上の割合で競合していた。

実地訓練期間は、5年が32.2%とピークで、6年が16.7%で2位、4年が16.3%で3位、3年が14.8%で4位、7年が9.5%で5位であった。生年別でも、1位はどの年代も5年で変わりはなく、3年以上が一貫して90%を超えているが、1876-80年では5年以上も3年以上も減少し、逆に2年以下が増加していた。

養成タイプ別では、5年以上の者の割合をみると、フルタイムの専門教育を受けている者が他の者より低い傾向がみられ、SA型(66.1%)やSA/C型(75.9%)に比べ、SAC型が54.8%、SCA型が35.7%になっている。逆にこれらの者は2年以下の割合が高くなっており、特にSCA型では23.2%とかなり顕著に高くなっている。これは、SCA型でしっかりした専門教育を受けた者は、その後の実地訓練期間が短縮されるという慣行が広がり始めていたことを示している。

(6) 徒弟訓練の内容事例

技術者徒弟の場合、徒弟訓練期間に、(a)作業場と(b)設計室の両方を経験するのが原則であった。機械技術者徒弟は、作業場で、熟練工徒弟と同じように訓練を受けたが、いろんな職種の訓練を経験するところが通常の熟練工徒弟と異なり、特に設計室での訓練があるかどうかで両者を分ける指標であった。もっとも、熟練工徒弟からスタートし、途中で才能を見込まれて機械技術者徒弟へ昇格させられる者もあり、今回の事例の中にも、明らかに熟練工徒弟からスタートして、途中から機械技術者のキャリアーへと昇格したと思われる事例が確認できた。

(7) 準会員選出時の職種とキャリアーパターン

準会員選出時の職種では、各種の現場技師が38.9%と一番多く、管理職が23.0%で2位、設計技師が15.2%で3位、教育職が5.2%で4位、コンサルタント技師が4.8%で5位、事業経営者が4.4%で6位、検査官・調査官が4.1%で7位、セールス職が2.6%で8位、職長が1.1%で9位、研究職が0.7%で10位であった。また、技術者の仕事に従事しながら、技術カレッジ等の夜間クラスの講師を兼ねている者(特に、SA/C型で、自らも夜間クラスで学んできた者が多い)が3.7%いた。

徒弟訓練修了後、準会員選出までの経歴から、(1)Office型、(2)Shop型、(3)Office・Shop混合型、(4)たたき上げ型、(5)教員型の5つのキャリアーパターンを取り出すことができた。

註

- 1) 拙稿「イギリス技術者の教育・訓練歴の分析(1) - the Institution of Civil Engineers 1895-96年度選出会員の場合」『富山大学教育学部紀要』第54号、2000年、125-39頁。

- 2) By-laws of the Institution of Mechanical Engineers (February 1894).
- 3) *Report of the 40th Meeting of the Headmasters Conference, 1912.* の加盟校リストによる。加盟校は115校。
- 4) Draughtsman とは、「機械の設計、並びに総設計図と作業設計図の両方の作成を任されている技術者。draughtsman が実践的であるためには、工場の様々な部門における仕事の状態を熟知しているとともに、それに最良の理論と適正な数学的知識を結びつけることができなければならない。designer や copyist or tracer も draughtsman と呼ばれることがあるが、両者はまったく異なる立場に立つ者で、前者は真の技術者であり、後者は普通の機械工よりも低い地位にある。」(J.G.Horner(ed.), *Lockwood's Dictionary of Terms used in the Practice of Mechanical Engineering, 5th ed.*, London, Crosby Lockwood and Son, 1918.)
- 5) Manager には「2種類あり、一方は総合的なマネジメントで、もう一方はより限定的なものである。general manager は事務所を含む工場(factory)全体を担当し、見積もり、入札、経費等を担当ないし監督し、通常、正式な徒弟訓練を通じて作業場と事務所の両方を経験し、専門職としての賃金を得ている教育された技術者である。works manager は事務所に対する権限は持たず、作業場を監督するだけで、通常、熟練工(ranks)から昇進した実地の人物である。」(*Ibid.*) とされているが、works manager は機械技術者のキャリアーの通過点でもあったと思われる。