

# イギリス技術教育機関における工学教育の発展 (1)

—19世紀末まで—

広 瀬 信

(2004年10月20日受理)

Development of Engineering Education at the Technical Institutions in the United Kingdom(1)  
—up to the end of 19th Century—

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 高等教育

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

## はじめに

産業革命と歩調を合わせて専門職への道を歩んだイギリス技術者の養成は、見習い生修行(pupillage)と呼ばれる、技術者の下での実地訓練が基本で、科学的知識は必要に応じて独学で学ばれた。機械技術者の場合は、熟練工徒弟制(trade apprenticeship)を経た者の中の優秀な者に設計室などでの訓練を与えて養成することも多かった。この、実地訓練による技術者養成の伝統と、技術者資格(教育・訓練はその中核)の技術者専門職団体によるコントロール、この2つがイギリスにおける技術者養成の歴史的特質である<sup>1)</sup>。

イギリスでは、実に19世紀末に至るまで、実地訓練が唯一の技術者の教育・訓練資格であり続けたが、技術者志望者に工学教育を行う教育機関そのものは19世紀の前半に登場している。これには大きく分けて2つの系統が存在する。1つは、主に夜間定時制の技術教育機関であり、もう1つは、全日制の高等教育機関である。

本稿では、前者の、技術教育機関における工学教

育の発展過程を、19世紀末までを対象に検討する。最初に、技術教育機関の発展過程の概要を検討した上で、個別事例として、マンチェスター市立技術学校(Municipal Technical School, Manchester)を取り上げ、同校における工学教育の発展過程を検討し、19世紀イギリス技術教育機関における工学教育の問題状況を明らかにしたい。

## I. 19世紀末までの技術教育機関の発展

イギリスで技術教育機関の統一的な制度化がなされるのは20世紀初頭になってからである。イングランドとウェールズの場合、教育院(Board of Education)が、1903-04年度の夜間学校等規則<sup>2)</sup>の中で、2年以上の全日制的系統的コースを持つ「上級技術教育のための中核的教育機関」<sup>3)</sup>を「技術教育機関(technical institution)」として制度化している。これらは一般に技術カレッジ(technical college)と総称され、学生数の上では夜間定時制コースが中心であった。本稿が対象とする19世紀は、その前史にあたる。

### (1) メカニクス・インスティテュート運動

技術教育機関は、グラスゴウのアンダーソン・インスティテューション(Anderson Institution)<sup>4)</sup>の自然哲学教授G. バークベック(Birkbeck)(1776-1841)が、1800年から機械工(Mechanics)を対象に始めたメカニクス・クラス(Mechanics' Class)を嚆矢とし、1823年にグラスゴウに、翌1824年にはロンドンに開設されたメカニクス・インスティテューション(Mechanics' Institution)(M.I.)から始まるメカニクス・インスティテュート運動をその源流としている<sup>5)</sup>。

作業場で働く機械工たちが、機械の製作や修繕はできても、その科学的原理については無知であることに気づいたバークベックは、自然哲学教授に就任して2年目の1800年12月から、冬の3ヶ月間、毎週土曜の夜8時から、機械工を対象に、「個体と液体の力学的属性」についての講義を行った。これがメカニクス・クラスの始まりである。後任のA. ユーア(Ure)(1778-1857)は、「力学原理」を講義した。これらは何れも500名前後の受講生を集めたが、1821、2年頃からその運営等をめぐり受講生との間に確執が起こり、1823年、受講生の機械工自身が自主運営するグラスゴウM.I.として分離独立するに至った<sup>6)</sup>。

開校当初は、力学・化学の講座を中心に、1000名を超える受講生が集まる盛況ぶりであったため、グラスゴウM.I. にならってM.I. を組織する動きがイギリス全国に広がった。その最初の出発点になったのが1824年のロンドンM.I. の設立であり、当時ロンドンに在住していたバークベックもその設立を支援した<sup>7)</sup>。ロンドンM.I. の受講生も、1824年度に750名、1825年度に1389名、1826年度に1477名と大盛況で、その後やや減少したが、1830年度で950名であった<sup>8)</sup>。

ロンドンM.I.の設立をきっかけに、M.I.は全国に急速に広がっていき、メカニクス・インスティテュート運動として展開された。背景として、1820~30年代は、工作機械の発展期に当たり、またそれが蒸気機関を始めとする様々な機械の改良や発明につながっていった時期でもあり、機械工の間で知的向上心が高まっていたことが挙げられる。M.I.で学び、努力と才能で機械技術者になっ

ていった機械工も少なくなかったと考えられる。

M.I.の開設数を詳細に検討した加藤詔士によると、1825年に一気に81校に急増した後、やや停滞し、1830年代以降再び増加に転じ、1841年には200校を超え、1851年には488校と最高値に達している。そして、世紀後半に入ると漸減し、1900年に101校となった<sup>9)</sup>。

加藤は、この過程を、M.I.の機能面に着目して、第1期(1823~1830年代前半)：労働者に対する科学的原理の学習の場、第2期(1830年代後半~1851年)：科学的原理の学習に加え、教養娯楽の機能の拡大、第3期(19世紀後半)：技術教育機関、公共図書館、普通教育機関などの公的な教育制度に組み込まれていく時期と時期区分している<sup>10)</sup>。

1830年代に入ると、労働者に対する科学的原理の学習の場という創設期以来の性格を維持することが難しくなっていったといわれ、その要因として、①有能な教師を確保することの困難、②そのための財源の不足、③学習者の基礎学力の低さなどが挙げられている。

会員あるいは利用者からの会費と篤志家からの寄付金を主たる財源としてきたM.I.には常に財源不足が付きまとったが、1830年代から、収入を増やすために、博覧会やコンサートなど、様々な教養娯楽的催し物が企画されるようになっていった。また、学習者の学力や需要に合わせて、3Rsなどのより基礎的学習や、文学などの一般教養の内容、簿記などの商業的内容も導入され、幅広い内容を扱うようになっていったため、利用者も多様化していった<sup>11)</sup>。

1830年代後半からは、講師や図書の巡回利用など、M.I.間の協力・提携を進め、経営の合理化をはかるために、M.I.の地域連合組織が形成されるようになっていった<sup>12)</sup>。

1851年ロンドン万国博覧会の開催を提唱・推進した技芸協会(Society of Arts)(1754年設立)は、博覧会後、技術教育の振興に関心を向け、そのために1852年にM.I.の全国組織としてM.I.連合(Union of Institutions)を組織し、年次集会の開催や『技芸協会雑誌』の刊行などを通じて、M.I.間の情報交流や提携を進め、1856年からはM.I.で学ぶ生徒を対象にした全国的試験制度を導入した<sup>13)</sup>。第1

表1 技芸協会試験受験者数の推移(1856-63年)

年 度	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863
受験者数	52	220	288	480	586	750	815	956

出典 *Journal of the Society of Arts*, Vol. 11, 1863, p. 528.

回試験はロンドンで実施されたが、その後、地域会場でも受験できるシステムが導入され、受験者数が増大していった(表1)。

表2の科目別受験者数を見ると、受験者の多いのは、基礎科目である算数と商業科目である簿記で、その次が、代数、フランス語、イギリス史、化学、フリーハンド製図などであった。技術者養成と関わりの深い科目としては、数学の諸科目、力学原理、実用力学、電磁気学、化学、製図科目などが利用されていることがわかる。

1863年に答案を提出した者1072人(最終試験まで受験した者は956人)の職業別データ<sup>10)</sup>を見ると、一番多いのは事務職(clerks)で346人(32.3%)、次に多いのが教員(教員見習いを含む)で119人(11.1%)、

機械工(mechanics)は34人(3.2%)と少数であった。また、土木技術者(civil engineers)が3人、機械技術者と思われる「技術者ならびに徒弟(engineers and apprentices)」が30人など、中流階級の技術者(志望者)も35人ほど含まれていた。

このように、M.I.はもともと機械工を対象に設立されたものだが、19世紀半ばには、科目や機能の拡大に伴って、事務職や教員などの利用者の比重が高まり、機械工は少数派となっていた。しかし、M.I.では引き続き、技術者養成と関わりの深い科目(と試験)が提供されており、少数とはいえ、機械工の利用者がおり、さらに中流階級の技術者志望者にも利用されていた。そして、これらのM.I.の中の大きなものが、1880年代以降、技術カレッジへと発展していくことになった。

(2) 科学・美術局による補助金

技術教育機関の発展を財政的に支える役割を果

表2 技芸協会試験科目別受験者数の推移(1860-63年)

科目名	受験者数				1863年合格・不合格数			
	1860	1861	1862	1863	1級合格数	2級合格数	3級合格数	不合格数(割合)
算数	263	336	336	358	68	106	113	71(19.8%)
簿記	103	134	169	182	44	89	44	5(2.7%)
代数	77	114	96	81	13	28	28	12(14.8%)
幾何学	27	17	26	40	7	17	7	9(22.5%)
求積法	11	43	44	42		10	15	17(40.5%)
三角法	15	8	11	12	1	3	5	3(25.0%)
円錐曲線論	5	4	2	2	1		1	0(0%)
航海術	2	3	1	3		3		0(0%)
力学原理	7	12	16	11	1	3	3	4(36.4%)
実用力学	7	12	15	17	2	4	10	1(5.9%)
電磁気学	11	18	8	21	3	6	6	6(28.6%)
天文学	6	4	5	3		2	1	0(0%)
化学	28	36	37	81	27	21	23	10(12.3%)
動物生理学	5	5	40	16	5	3	6	2(12.5%)
植物学	11	5	9	3		1	2	0(0%)
農学		1	1	1			1	0(0%)
鉱山・冶金学		7	17	16	2	8	6	0(0%)
政治・社会経済学	7	3	6	7	1		3	3(42.9%)
家政学		4	8	11	1	3	4	3(27.3%)
地理学	34	44	69	58	7	21	23	7(12.1%)
イギリス史	43	46	80	71	14	16	29	12(16.9%)
イギリス文学	39	37	21	23	7	8	7	1(4.3%)
論理学・精神科学	12	5	18	18	5	9	3	1(5.6%)
ラテン語・ローマ史	10	22	20	16	1	5	6	4(25.0%)
フランス語	69	79	80	88	6	27	33	22(25.0%)
ドイツ語	16	5	17	18	2	1	6	9(50.0%)
フリーハンド製図		40	28	74	5	20	27	22(29.7%)
幾何学製図		5	14	55	1	2	19	33(60.0%)
音楽	13	30	23	32	4	13	11	4(12.5%)
合計	821	1079	1217	1360	228	429	442	261(19.2%)

出典 *Journal of the Society of Arts*, Vol. 11, 1863, p. 533.

表3 科学・美術局補助金による科学教育の発展状況(1860-97年)

年度	学校数	生徒数	受験者数	答案数	合格数(割合)
1860	9	500			
1861	38	1,330	650	1,000	725(72.5%)
1862	70	2,543	1,239	1,943	1,480(76.2%)
1872	948	36,783	19,568	39,383	27,806(70.6%)
1882	1,403	68,581	50,621	76,063	50,741(66.7%)
1892	2,553	180,410	108,858	203,347	136,778(67.3%)
1897	2,424	197,796	101,526	151,212	62,261(41.2%)

出典 対応年度の *Report of the Science and Art Department*

表4 科学・美術局補助金の推移(1890-97年)

年度	総額	単位：£			
		科学教育 直接補助	美術教育 直接補助	科学・美術 共通	科学・美術 合計
1890	473,102	113,840	42,084	57,680	213,604
1891	530,607	113,434	52,120	61,034	226,588
1892	635,470	133,551	56,317	65,626	255,493
1893	666,308	144,285	62,173	68,283	274,741
1894	698,522	152,852	66,313	75,860	295,025
1895	745,470	156,775	71,939	84,086	312,800
1896	770,432	169,923	84,298	84,385	338,606
1897	814,862	182,235	89,772	87,241	359,248

出典 対応年度の *Report of the Science and Art Department*

たした公的資金として、1853年に設置された科学・美術局(Science and Art Department)(SAD)<sup>15)</sup>の補助金がある。政府による産業教育への公的支援は、すでに1836年からデザイン学校(Schools of Design) (後に美術学校(Schools of Art))への補助金の形で始まっていたが、1851年のロンドン万国博覧会を受けて、科学教育へも関心が向けられ、両者を担当する部門として商務省の中にSADが設置されたのであった。

SADは、1856年、商務省から枢密院教育委員会に移管され、1859年に、有資格教員の下で教育を受けた者を対象に毎年5月に試験を実施し、その合格者数に応じて補助金を支給するという出来高払い制度による補助金交付を定式化した。第1回試験は1861年に実施された<sup>16)</sup>。この補助金によって科学教育に取り組む学校が急速に増加した。学校数、生徒数、受験者数、答案数、ならびに合格数の増加状況を表3に示す。

当初は、補助金の対象となる科目は、①実用平面・立体幾何学(機械製図を含む)、②力学、③実験物理学、④化学、⑤地質学・鉱物学、⑥博物学(動物学・植物学を含む)の6科目であったが、1865年には、より細分化されて、23科目(後に25科目)に増加している。科学教育の基礎となる数学や、建物建設学(Building Construction)、造船学

(Naval Architecture)などの工科学科目(後に機械建造学(Machine Construction)も)が追加されていることが特徴的である。数学などは、難易度に応じて試験が細分化されていた<sup>17)</sup>。1868年から

は科学学校に対する建物補助金が、1870年からは実験実習に対する補助金が始められた。

自由主義に基づくレッセ・フェール政策の下では、政府は教育に関与(公費支出)しないのが原則であったが、SADの施策はその例外と位置づけられ、「産業諸階級(industrial classes)」出身者に限って出来高払い制度補助金の対象とされた。所得税の課税対象(1896年で年収500ポンド以

上)である裕福な中流階級を補助金の対象から除外するこの政策は、1897年に、出来高払い制度の廃止(優等段階を除く)と合わせて廃止された<sup>18)</sup>。

SADの科学科目のシラバスは、基礎段階、上級段階、優等段階と、基礎的な内容から高度な内容まで多岐にわたり、初等後教育を扱う昼間、夜間の学校だけでなく、本稿が対象とする、大学レベルに近い内容を扱う技術カレッジにも利用され、その重要な財源となった。そして、結果として、技術カレッジのカリキュラムはSADのシラバスに規定されることにもなった。SADを通じての公的資金の投入は、1890年代末には総額で約80万ポンド、科学・美術教育振興目的に限っても約36万ポンドに膨らんでおり(表4参照)、その一部が技術カレッジの発展を支えた。

### (3) ロンドン市・同業組合協会による技術試験

技術教育機関の発展を財政的に支える役割を果たしたもう1つの資金として、ロンドン市・同業組合協会(City and Guilds of London Institute)(CGLI)が実施した技術試験<sup>19)</sup>の結果に基づく出来高払い方式の補助金がある。

すでに述べたように、1851年万博をきっかけに、技芸協会は、1856年から、科学科目を含む全国的試験制度(補助金は支給されず)を導入した。同じく1851年万博をきっかけに設置されたSADが、

表5 技芸協会技術試験受験者数の推移(1873-78年)

年度	1873	1874	1875	1876	1877	1878
人数	6	36	46	61	68	167

出典 R.M. MacLeod(ed.), *Days of Judgement*, 1982, p. 71 より作成。

1861年から出来高払い方式の補助金を伴う科学試験制度を導入したため、技芸協会は、1870年からSAD試験と競合する科目を廃止し、さらに1872年を最後にその試験制度を廃止することを決議した<sup>20)</sup>。

1867年のパリ万国博覧会は、イギリスが産業競争において大陸諸国に遅れを取り始めていることへの警鐘となり、技術教育振興の重要性に対する社会的関心が高まるきっかけとなった。しかし、レッセ・フェール原則の下では、公的資金を投入するSADの科学試験は、あくまで職業技術の基礎にある科学の一般原理が対象で、特定の職業技術の教育に国が関与することは認められなかったため、SAD視学官のJ.F.D.ドネリー(Donnelly)は、民間の技芸協会に、職業に直接関係する技術科目の試験を導入するように働きかけた<sup>21)</sup>。こうして、技芸協会は、1873年から、綿織物業、製紙業、絹織物業、製鉄業、馬車製造業の5科目で技術試験(technological examination)を新たに実施することになった。技術試験の受験者は、その職業技術の基礎になるSADの科学試験にも合格しなければならなかった<sup>22)</sup>。1873年から1878年までの受験者総数を表5に示すが、それほど人気はなかった。

1870年代に技術教育に対する関心が高まる中で、その膨大な資産から多くの収益をあげていたロンドンの同業組合に対して、技術教育の振興への財政的貢献を求める声が高まり、1878年、11の同業組合とロンドン市が共同で、「技術教育振興のためのロンドン市・同業組合協会(City and Guilds of London Institute for the Advancement of Technical Education)(CGLI)」を設立(1880年に正式に法人化)した。CGLIは、ロンドンに2つの技術カレッジを設立するとともに、1879年に技芸協会の技術試験を引き継ぎ、合格者数に基づく出来高払い方式の補助金を支給することでそれを大きく発展させ、イギリスの技術教育の発展に重要な貢献をすることになった。SADの科学試験と同じ基準で、技術試験の合格者数に応じて支払わ

表6 ロンドン市・同業組合協会技術試験補助金額の推移(1882-1888年)

年度	単位：£		
	出来高払い補助金	試験諸経費	総額
1882	989	1,390	2,379
1883	1,220	1,452	2,672
1884	1,491	1,564	3,055
1885	1,717	1,800	3,517
1886	2,175	2,013	4,188
1887	2,740	2,249	4,989
1888	3,310	2,380	5,690

出典 F. Foden, *A History of Technical Examinations in England to 1918*, Unpublished Ph.D. thesis, University of Reading, 1961, p. 470. より作成。

れた出来高払いの補助金(表6)は、SAD科学試験の補助金とともに1880年代の技術教育機関の発展を支えた貴重な財源となり、結果としてこの技術試験のシラバスが技術カレッジのカリキュラムを規定することにもなった。この補助金は、次項で述べる公的資金の技術教育への投入が始まったため、1892年に廃止(ロンドンのみ1899年まで継続)された<sup>23)</sup>が、技術試験はその後も発展を続けた。表7に、1879~1900年までの技術試験全体と、1883年に始まった機械工学の試験の実施状況を示す。この時期の技術教育機関における工学教育の全国的実施状況を示す統計データは他に見あたらないので、この機械工学試験のデータは、この時期の技術教育機関における(機械)工学教育の広がりを知る重要な指標となる。技術試験全体では、年を追って受験者数が増加しているが、機械工学については、景気変動等が影響しているのか、379~1,222人の間で上下しており、平均で718人であった。

#### (4) 技術教育への公的資金の投入

1867年のパリ万国博覧会を契機とする技術教育への関心の高まりは、1868年の科学教育に関する議会特別委員会(Select Committee on Scientific Instruction)、1870年の科学教育ならびに科学の振興に関する勅命委員会(Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science)、1881年の技術教育に関する勅命委員会(Royal Commission on Technical Instruction)と一連の調査検討委員会の設置をもたらした。1887年には、「技術教育(1889年に「ならびに中等教育」を追加)の振興のための全国協会(National Association for the Promotion of Technical(and

表7 ロンドン市・同業組合協会技術試験実施状況(1879-1900年)

年度	技 術 試 験 全 体						機 械 工 学		
	試 験 科目数	クラス数	履修者数	受験者数	合格者数	合格率	受験者数	合格者数	合格率
1879	7			202	151	74.8%			
1880	24			816	515	63.1%			
1881	28		2,500	1,563	895	57.3%			
1882	37		3,467	1,972	1,222	62.0%			
1883	37		4,052	2,397	1,498	62.5%	566		
1884	43		5,874	3,635	1,829	50.3%	775	336	43.4%
1885	42	263	6,396	3,968	2,168	54.6%	728	339	46.6%
1886	48	329	7,660	4,764	2,627	55.1%	964	493	51.1%
1887	48	365	8,613	5,508	3,090	56.1%	欠落	欠落	
1888	49	475	10,404	6,166	3,510	56.9%	1,122	614	54.7%
1889	46	520	11,874	6,606	3,532	53.5%	1,012	401	39.6%
1890	49	483	12,022	6,781	3,507	51.7%	972	271	27.9%
1891	53	519	13,202	7,416	4,009	54.1%	739	440	59.5%
1892	55	610	16,565	8,534	4,469	52.4%	966	536	55.5%
1893	55	689	22,621	9,179	4,847	52.8%	701	256	36.5%
1894	54	701	22,703	9,907	5,481	55.3%	527	210	39.8%
1895	58	739	24,930	10,293	5,824	56.6%	462	258	55.8%
1896	58	1,128	26,609	10,874	6,263	57.6%	481	263	54.7%
1897	62	1,487	30,066	11,868	6,720	56.6%	427	225	52.7%
1898	63	1,569	32,899	13,062	7,553	57.8%	379	191	50.4%
1899	63	1,764	34,176	14,004	7,962	56.9%	425	215	50.6%
1900	64	2,182	34,189	14,551	8,114	55.8%	955	498	52.1%

出典 Annual Reports of the Council of the City and Guilds of London Institute より作成。

Secondary) Education)(NAPTSE)」が結成され、技術教育についての立法の促進と情報の提供に取り組み始めた。そして、その成果として結実したのが、1889年の技術教育法(Technical Instruction Act, 1889)と、1890年の地方税(関税・物品税)法(Local Taxation(Customs and Excise)Act, 1890)であった。

前者の技術教育法は、地方自治体に、技術教育の振興のために、1ポンド当たり1ペニーの固定資産税課税権を付与するとともに、借入金を活用する権限を与えたもので、後者の地方税(関税・物品税)法は、酒類にかかる税金(いわゆるウィスキー・マネー)の一部を警察官の退職金などとして控除し、その残余を地方自治体に配分し、固定資産税の軽減もしくは技術教育の振興のために使用することを認めた。この2つの法律が、技術教育への大規模な公的資金の投入を可能にした。1889年から政府によるユニヴァーシティ・カレッジに対する総額£15,000の補助金が開始されたことと合わせて、これは、イングランドでは中流階級以上の中等以上の教育や特定の職業につながる技術教育には公費を投入しないことを原則としてきた、レッスン・フェール政策の転換を意味した。

NAPTSEは、これらの公的資金が技術教育の振興に積極的に活用されるように、機関誌『技術教育と中等教育の記録』を発行して、全国の自治体に情報を提供するなど、活発な運動を展開した。当初は、技術教育法に基づく固定資産税への課税権を行使する自治体は少なかったが、1896-97年度にはイングランドの160自治体が£39,000の固定資産税を技術教育に投入していた<sup>24)</sup>。自治体がウィスキー・マネーを技術教育の振興に投入する額(割合)は年を追って増加し、イングランドでは、1892-93年度の£472,560から、1895-96年度には£654,463(総額£775,944の84.3%)、1900-01年度には£863,847(総額£924,360の93.2%)<sup>25)</sup>に増加した。この額はSADからの科学教育直接補助額の3~4倍を超える額で、極めて巨額の公的資金がこの時期から技術教育(一部、中等教育や高等教育にも)に投入されたことがわかる。これらは、学校の運営費とともに、建設費に投入された。

その結果、1889年の技術教育法の制定以降、1897-98年度までに新規に設立(建設中も含む)、拡張されたり、地方自治体に移管されたりした技術学校はイングランド(ロンドンを除く)だけで367校に上る(表8)。これらの技術学校の建設等

表8 設立、拡張、移管された技術学校数(1889-1897年度)

	特別市	都市	州	計
新規設立	42	89	32	163
建設中	12	56	4	72
拡張・改造	14	46		60
移管・購入・寄贈	29	43		72
計	97	234	36	367

出典 *The Record of Technical and Secondary Education*, Vol. 7, No. 32, Oct. 1898, p. 451.

表9 技術学校建設費の内訳(1889-1897年度)

	特別市	都市	州	計
借入金	657,183 56.5%	259,047 44.9%	27,350 24.2%	943,580 50.9%
寄付金、信託基金等	309,716 26.6%	178,436 30.9%	13,567 12.0%	501,719 27.1%
ウィスキー・マネー	167,642 14.4%	92,336 16.0%	71,936 63.7%	331,944 17.9%
科学・美術局補助金	11,101 1.0%	35,915 6.2%		47,016 2.5%
固定資産税基金からの一時払い	18,036 1.5%	11,741 2.0%		29,777 1.6%
計	1,163,678	577,505	112,853	1,854,036

出典 *The Record of Technical and Secondary Education*, Vol. 7, No. 32, Oct. 1898, p. 453.

(土地も含む)に投入された総額は£2,340,651以上に上る。

この内、内訳がわかる£1,854,036のデータを表9に示す。全体では、借入金が50.9%、ついで寄付金等が27.1%、その次がウィスキー・マネーで17.9%で、州ではウィスキー・マネーが63.7%とトップを占めている。

イングランドでは、技術学校の地方自治体立化が進行し、1898年に239校（建設中も含む）となり<sup>26)</sup>、10年足らずでほとんどの自治体に自治体立技術学校が設置された。

こうして、イギリスでは、1880年代からマンチェスターなどの工業都市でM.I.の再編等の形で技術学校・カレッジの整備が始まり、1890年代の公費の投入で大きく発展するとともに、世紀末に向けて全国各地に急速に広がっていった。これらの技術学校・カレッジは、地域の産業と結びついた授業科目を提供したが、(機械)工学は多くのところで開講された。

## II. 事例分析：マンチェスター市立技術学校

マンチェスター市立技術学校の前身は、マンチェ

スターM.I.で、ロンドンM.I.設立の翌年、1824年に設立されている。土地も含め、£7,000をかけて1827年に完成した校舎は、1000人を収用できる大講義室を備えていた<sup>27)</sup>。

力学と化学の講義と機械・

建築製図と数学のクラス授業が開設され、当初は、1000人を超える聴衆が押し寄せたが、熱狂は数ヶ月で醒め、基礎知識なしでは十分な教育効果を上げられないことも自覚され始めた<sup>28)</sup>。夜間なので困難が大きかったが、クラス授業によって大きな成果を上げた者もあり、経営者からの評価も高かった。1830年の事例として、30歳の鍛冶工が数学や製図の授業で大きな進歩を遂げ、機械製図の能力を獲得

し、グラスゴウの機械メーカーの設計技師・職長の職を得、その弟も後に続き、リーズの機械メーカーの職長の職を得た事例が報告されている。このように、労働者の中に、M.I.で優秀な成績を上げて、機械技術者へと昇格していった者もいた<sup>29)</sup>。

しかし、マンチェスターM.I.でも、科学を中心とするカリキュラムだけでは十分な数の利用者を集められないようになり、1830年代以降、基礎的、教養娯楽的科目を拡大するとともに、博覧会やコンサートなど、様々な教養娯乐的催し物の開催にも積極的に取り組むようになっていった<sup>30)</sup>。

会員の中で、機械工の割合は相対的に低く、1831年で、総数451人中、機械工等は52人(11.5%)で、倉庫業が55人、事務職が83人などであった。1844年には、総数995人中、機械工・技術者等が103人(10.4%)で、建設業が87人、倉庫業と事務職で375人、小売商人が77人などであった。会員数は景気と雇用情勢により変動したが、人口が多く、職種も幅広かったので、困難な時期を何とか乗り切り、1847年には2100人（内、300人は名誉会員）であった<sup>31)</sup>。

技術者志望者の利用例として、後に水力機械の企業を創業したW. バイラー(William Bailey)が挙

げられ、彼はマンチェスター・グラマー・スクールを15歳で離学した後、マンチェスターM.I.の機械製図の夜間学級で技術者としての教育の仕上げをしている<sup>32)</sup>。

他に、マンチェスターの機械メーカー、メイザー・アンド・プラット社(Mather & Platt Ltd.)の経営者、W. メイザー(William Mather(1838-1920))を挙げることができる。彼は12~15歳の3年間、父の経営する機械工場で徒弟訓練を受けた後、寄宿学校で1年、ドイツで1年学び、17~19歳(1855-57年)の2年間で徒弟訓練の仕上げをしているが、その間、M.I.の夜間学級で学んでいる。たいへん負担の大きい学習で、毎朝5時に起きて、1時間かけて工場まで歩いていき、朝6時から夕方6時まで働き、その後、夜間学級で9時まで学び、また歩いて家に帰ると10時近くになったという<sup>33)</sup>。

1845年に若い女性向けの全日制学級が設立され、1857年設立の少年向け全日制商業学校(後に商業・科学学校)とともに人気を集め、一時はM.I.の教育活動の中心を占める勢いであった<sup>34)</sup>。

また、十分な学校教育を受けられなかった若者を対象とする初等学級も開設されていたが、1870年初等教育法の成立で、やがてその必要がなくなっていった。同法によって設置された学校委員会は、成人を対象とした安い授業料の夜間学級も各所で開設するようになっていった。学校委員会が設置した初等後教育機関であるハイヤー・グレイド・スクール(higher grade schools)や私営の中等学校が発展し始めると、人気のあったM.I.の少年少女向けの学校の生徒数も減少していった。夜間の科学学級も、一日の仕事に疲れた労働者には負担が大きく、あまりはかばかしくなかった。こうして、M.I.の存在意義が不確かなものとなりつつあった1879年に、J.H. レイノルズ(Reynolds)が新たに事務局長に就任した<sup>35)</sup>。

レイノルズは、就任してすぐ、M.I.に、地域の産業と密接に関連した「技術学校」というまったく新しい役割を与えるために活動を始めた。それまでは、産業の基礎にある原理を「科学教育」として教えてきたが、彼は、「技術教育」には、より実践的な教育も必要であると考えて、

CGLIの技術試験の利用を始め、その出来高払い方式の補助金にも期待を寄せた。M.I.を大きな地方技術学校に再編しようという彼の構想は1882年7月に正式に承認され、CGLIから、設立補助金として£100、運営補助金として£200を3年間もらう約束も取り付け、1883年から、応用科学学校(School of Applied Science)、美術・デザイン学校(School of Art and Design)、商業学校(School of Commerce)から構成されるマンチェスター技術学校・メカニクス・インスティテューション(Manchester Technical School and Mechanics' Institution)をスタートさせた<sup>36)</sup>。

応用科学学校は全日制と夜間部から構成され、前者は、より良い教育を受けた中流階級の若者を対象に管理者・経営者に必要な教育を行い、後者は、徒弟や熟練労働者を対象にした。既に負債を抱えて将来が危ぶまれているところへ、再編のための設備投資でさらに負債を増やすことは大きな賭けであったが、実践的な教育を目指して、機械工学作業場や実験室の整備に力が入られ、化学実験室、染色・漂白・プリント実験室、冶金学実験室等が整備された。織物・デザイン学科には、寄贈された織機や紡績機などによる綿工業プラントが設置された。地元企業からは、機械等の寄贈に加え、新しい技術学校を支援するために£8,000の寄付が集められた<sup>37)</sup>が、必ずしも十分ではなく、1880年代の終わりまで負債から抜け出すことができなかった。

学生数の増加は当初はゆるやかだったが、1880年代後半から急増し(表10)、1889年には3500人となった。授業料収入もそれに伴い増加した。SADの科学試験の合格者数(表11)も徐々に増加し、CGLIの技術試験の合格者数は、1885年、86年と続けて全国一となった。これに伴いSADやCGLIの出来高払い補助金も増加した(表12)<sup>38)</sup>。

表10 マンチェスター技術学校学生数・受講券発行数・授業料収入の推移(1884-87年度)

年度	学生数	受講券発行数	授業料収入(£)
1884	1,429	2,046	1,259
1885	1,295	2,783	2,010
1886	2,209	3,091	2,241
1887	2,466	3,170	2,432

出典 J.H. Reynolds, "Technical Education", *Transactions of the Manchester Statistical Society*, 1887, p. 128.

表 11 マンチェスター技術学校の科学・美術局科学試験合格者数（等級別）の推移(1883-86年度)

年度	優等段階		上級段階		基礎段階		合計
	1級	2級	1級	2級	1級	2級	
1883	2	3	37	63	80	168	353
1884	7	14	64	98	221	254	658
1885	2	12	73	163	223	314	787
1886	5	14	133	214	243	422	1,031

出典 J.H. Reynolds, "Technical Education", *Transactions of the Manchester Statistical Society*, 1887, p. 128.

表 12 マンチェスター技術学校の補助金収入の推移(1884-86年度)

年度	単位：£				合計
	SAD 科学試験	SAD 美術試験	CGLI 技術試験		
1884	780	191	121		1,092
1885	891	247	135		1,273
1886	943	330	143		1,416

出典 J.H. Reynolds, "Technical Education", *Transactions of the Manchester Statistical Society*, 1887, p. 128.

500人ほどが登録した全日制コースの中では、15～17歳を対象とした2年制の機械工学コースがもっとも人気があり、修了者を謝礼金なしで技術者の徒弟訓練に受け入れたり、訓練期間を1～2年短縮する地元機械系企業も多かった<sup>39)</sup>。

しかし、基礎教育、特に基礎数学と製図、ならびにしっかりした英作文能力が不十分なため、十分な教育成果が上らないという問題を抱えていた。そのため、全日制の工学や化学のコースへの準備教育のため、新たに13～15歳を対象とした手工学校(Manual Training School)が附設された。この学校では、アメリカにならって、科学や機械製図とともに、木工実習が重視され、週8時間が当てられた。しかし、定員が70人であったため、全日制コースの学生数の一部しか供給できなかった<sup>40)</sup>。

科学と美術の昼間・夜間学級も多くの受講生を集め、商業学科の夜間学級にも1000人ほどの学生が集まった。さらに、地域産業に関連した様々な夜間コースにもかなりの学生が集まった。こうして、1890年までには最悪の財政的危機を乗り切ることができた。授業料収入だけで£4,000に上り、総予算£12,000の3分の1を占めた。学生の大部分は15～20歳で、成績優秀な者はヴィクトリア大学に進学するとともに、年に8～10人が奨学金を獲得して、全国各地の学位コースへと進学した。夜間学生向けに、従来の「個別科目履修」に代えて、系統性を持たせた「グループ科目履修」も先

駆的に試みられた。このような再編後の発展にも関わらず、レイノルズは、これはまだ初歩的成果にすぎず、大陸諸国に比肩できる前進をはかるためには、公的資金の大規模な投入が不可欠であると認識していた<sup>41)</sup>。

マンチェスターは、特別市の中で2番目に1889年法による技術教育のための1ペニーの固定資産税の課税を始めている<sup>42)</sup>。1890年度からはウィスキー・マネーの利用が可能になり、マンチェスターに配分された£11,499の内、£4,074が個別機関等に補助され、マンチェスター技術学校には£2,000が配分された。1891年度は、£10,685の内、£10,425が個別機関等に補助され、同校には£4,000が配分された。このうち£1,500は電気工学コースの立ち上げに充てられた<sup>43)</sup>。

地元機械製造業者J. フィトワース(Joseph Whitworth, 1803-87)の遺族からの土地と£5,000の寄贈などもあり、1890年に、マンチェスター技術学校は新設のフィトワース美術・産業協会(Whitworth Institute of Art and Industry)に移管された(同時に、設立母体のM.I.は廃止された)が、1889年技術教育法に基づいて設置されたマンチェスター技術教育委員会(Manchester Technical Instruction Committee)との協議によって、1892年にはマンチェスター市に移管され、市立技術学校となった。これで不安定な寄付に依存する必要がなくなり、財政的安定を得ることができた<sup>44)</sup>。

移管前後の収支状況を表13に示す。移管前の1891-92年度についてみると、ウィスキー・マネーを原資とする市参事会補助金の£4,000は、授業料とならぶ大きな収入源で、未払い金を除く、実際の収入£10,688の37.4%を占める。ウィスキー・マネーが投入される以前の財政運営がいかんにかへんであったかがわかる。そして、市への移管後の1892-93年度についてみると、ウィスキー・マネーや1889年法による固定資産税などを原資とする市参事会補助金は、技術学校と美術学校の合計では、前年の£4,750から£8,181へと大幅に増加

表 13 マンチェスター技術学校の市への移管前後の収支状況

単位：£

1891-92 年度 (移管前)		1892-93 年度 (移管後)	
収入		支出	
技術学校		技術学校	
寄付金	1	教員給与等、授業経費	6,945
授業料	4,209	職員給与	613
市参事会補助金 (ウィスキー・マネー)	4,000	改修・修繕	349
教科書等	596	照明・暖房・清掃	410
SAD 科学試験・CGLI		教科書	590
技術試験補助金	1,567	その他	1,508
その他	315		
未払い金	111	未払い金	368
銀行への未払い金	3,309	銀行への未払い金	3,325
合計	14,108	合計	14,108
美術学校		美術学校	
授業料	666	教員給与	1,094
講師派遣料	236	職員給与	222
市参事会補助金 (ウィスキー・マネー)	750	その他	769
SAD 美術試験補助金	679	繰り越し金 (市へ)	602
その他	356		
合計	2,687	合計	2,687
総計	16,795	総計	16,795
市立技術学校		市立技術学校	
授業料	4,452	教員給与	5,331
SAD 科学試験補助金	1,364	職員給与	2,722
その他	988	ガス・水道・清掃	417
合計	6,804	改修・修繕・調度	270
市立美術学校		設備	1,520
授業料	1,166	その他	2,111
SAD 美術試験補助金	676	銀行借入金償還	3,319
繰越金 (市から)	603	合計	15,690
その他	36	市立美術学校	
合計	2,481	教員給与	942
全体		職員給与	351
利子	461	その他	944
市参事会補助金	8,181	合計	2,237
総計	17,928	総計	17,928

出典 Technical Instruction Committee of the City of Manchester, *Annual Report*, 1893, pp. 56-8.

し、総収入の45.6%を占め、経常的経費の財政が安定したことがわかる。

技術教育委員会は、移管に先立つ1891年5月、新しい技術学校の施設・設備について研究するため、イングランドと大陸諸国の技術教育機関の視察を目的とする代表団を派遣した。同年7月にも、大陸諸国の35の技術教育機関の視察のため、再度代表団を派遣している。これらを踏まえ、1892年2月、J. フィットワースの遺族から贈られたサクヴィル通り(Sackville Street)の土地に新しい技術学校を建設することについて市参事会の承認を受け、設計、入札を経て1895年7月から建設が始

まった。工期が予定より大幅に長引き、1901年9月から一部の建物の利用が始まったが、正式の完成式は1902年10月、バルフォア(A.J. Balfour)首相臨席のもとで挙行された<sup>45)</sup>。土地、建物設備全体で£300,000と言われ<sup>46)</sup>、当時、イギリスで最も優れた施設・設備を備えた技術教育の拠点となった。このような大規模な施設整備が可能になったのは、マンチェスター市と地元産業界の熱意と、1889年法に基づく借入金と固定資産税、1890年法のウィスキー・マネーの投入があったからである。マンチェスターは、技術教育のための固定資

産税の上限を、1902年から2ペンスに倍増している<sup>47)</sup>。この間、1901年5月から、名称もMunicipal School of Technologyと改称された。

1892年7月、技術教育委員会は、市立技術学校の目的が、「地域の職業や産業に直接的又は間接的に関係する諸科学の原理の教育」にあり、「専門的科学者の教育」を目的とする「ユニヴァーシティ・カレッジの目的」とは区別されることを確認した<sup>48)</sup>。1896年6月のオーエンズ・カレッジとの会議で交わされたお互いの役割分担についての覚書では、市立技術学校は「イングランドの大学の優等学位コースに相当する完全な科学コース」

を提供しないこと、市立技術学校修了者は、オーエンス・カレッジでさらに2年学ぶことで普通学位を取得できることが取り決められ、後に、市立技術学校が大学レベルのコースを導入する上での制約となった。オーエンス・カレッジ側は、市立技術学校と競合する技術教育や夜間学級から撤退することも取り決められた<sup>49)</sup>。

1893年度のシラバス<sup>50)</sup>によると、市立技術学校は、①少年向け手工学校、②全日制技術学校、③夜間学校、④女性向け学科から構成され、9月、1月、4月から始まる各14週の3学期制であった。化学、冶金学、物理学、力学、漂白・染色・プリントの各実験室と、機械工学、電気工学、木工、配管の各作業場を備えていた。

全日制技術学校は、手工学校修了者、又は15歳以上の者を対象としていた。正規学生には、英作文、製図、数学の入学試験が課せられたとあるが、1890年代末までは徹底していなかったようである。①機械工学、②電気工学、③衛生工学・配管、④化学（漂白、染色、プリント、冶金）、⑤紡績・織布（綿・絹）、⑥建築学のコースがあり、2年制（一部3年制）であった。年間授業料は£15 15s.であった。

技術者志望者向けの機械工学コースのカリキュラムと過当たり配当時間数は以下の通りである。製図と作業場実習の時間数が多いのが特徴である。

	1年次	2年次
純粋数学・応用数学	5	5
図式計算学		2
物理学（実験を含む）	8	
製図	9	8
機械工学	3	4
化学	4	
冶金学		3
熱学		1
作業場実習	9	12
計	38	35
ドイツ語（選択）	2	2

工学作業場実習には、①作業台実習（ハンマー、のみ、やすり、スクレイパー、ダイスとタップ）、

②手動旋盤（溝きり、穴あけ、さら穴加工、研磨・ラップ仕上げ）、③ねじ切り旋盤（中ぐり、ねじ切り）、④穿孔盤（穴あけ、中ぐり）⑤平削り盤・形削り盤（平面・曲面加工）、⑥機械組み立て加工、⑦型づくり作業、⑧鋳造作業、⑨鍛冶作業が含まれていた。従来、実地訓練に委ねられていたものの一部が実習として組織されていることがわかる。

電気技術者・機械技術者等志望者向けの電気工学コースのカリキュラムは、1年次を機械工学コースと共有し、2年次、3年次で物理学や電気工学を重点的に学ぶ3年コースになっていた。

	2年次	3年次
数学・電気計算	6	
数学		3
物理学・電気工学講義	6	6
物理学・電気工学実験	9	14
機械工学	2	
製図	6	7
図式計算学		2
冶金学（講義・実験）		3
作業場実習	9	3
計	38	38
ドイツ語（選択）	2	2

夜間学校は、すでに職業に従事している者（徒弟など訓練中の者を含む）を対象としていて、①商業、②機械工学、③建築業、④電気工学、⑤化学工業、⑥繊維製品製造業、⑦凸版印刷・石版印刷等、⑧婦人服仕立て、⑨美術デザインに依拠した産業など、地域の商業や産業と結びついた多彩なカリキュラムが提供されていた。個別の授業の履修も可能であったが、体系的な履修を促すため、3年制のコースが設定されており、授業についていくためには、少なくとも中等学校の第VI学力標準相当の基礎学力があることが求められた。

カリキュラムの多くは、CGLIの技術試験のシラバスを基礎としており、その技術試験修了証書取得に必要なSADの科学試験と組み合わせられていた。技術試験の普通段階（徒弟、熟練工レベル）の場合、2科目の基礎段階の科学試験に合格する

表 14 マンチェスター市立技術学校の学生数の推移(1892-1900 年度)

年 度	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
全 日 制	330	222	221	209	164	141	167	159	203
夜間学級	3,024	3,001	3,289	3,225	3,567	3,762	3,960	4,154	4,075
合 計	3,354	3,223	3,510	3,434	3,731	3,903	4,127	4,313	4,278

出典 Technical Instruction Committee of the City of Manchester, *Annual Reports*, 1893-1901.

表 15 マンチェスター市立技術学校の CGIL 技術試験 (機械工学) の結果の推移(1892-4, 1900 年度)

年 度	優等段階		普通段階			小計	不合格	受験者
	1 級	2 級	1 級	2 級	合格			
1892	5	6	2	14		27	6	33
1893		1	4	13	4	22	14	36
1894		1	11	6		18	7	25
1900		1	8	15	26	50	34	84

出典 Technical Instruction Committee of the City of Manchester, *Annual Reports*, 1892-94, 1900.

ことが必要で、技術試験の上級段階（職長、管理者レベル）の場合、2科目の優等段階の科学試験に合格することが必要であった。技術試験の機械工学の場合、SAD科学試験のV. 数学（第I～VI段階）、VI. 力学理論（個体・流体）、X. 無機化学（理論と実験）、XIX. 冶金学（理論と実験）から2科目が必要であった。授業料はSADの補助金受給を前提に設定されていたので、生徒は指定された科学試験の受験と出席日数の確保を義務づけられていた。

機械工学・電気工学向けの3年コースのカリキュラムは以下の通りである。

1 年次	2 年次	3 年次
数学 I	数学 I 又は II	流体力学理論
初等幾何学	上級幾何学	化学（含実験）
初等機械製図	初等機械製図	応用力学
	固体力学理論	蒸気
	音、光、熱	電磁気学（電気工学学生向け）
	電磁気学	

授業は、夕方7:25～8:25と8:30～9:30の2時間で、2時間続きの授業が多かった。

表14に、全日制と夜間学級の学生数の推移を示す。全日制学生数は、141～330人と年度によって変動しているが、1896年度までは70人程度の手工学校生も含まれているので、全日制技術学校の学生数はそれを差し引いた人数である。また、この

全日制学生数は、年次報告書に掲載されている学生の職業分類データが示す全日制学生数であるが、1895年

9月10日付のレイノルズの報告<sup>51)</sup>によると、全日制学生数520人という数字が示されている。表14の1895年度の209人と2倍以上開きがあり、真偽がよく分からないが、520人は年度当初の登録数で、209人は年度末まで脱落せずに残った人数という

ことかもしれない。

これに関連する指摘として、1900年の年次報告書には、1899年9月の新学期に全日制学生に入学試験を課す必要性が証明されたとして、入学希望者（15歳以上）の内20名が、何らかの中等学校出身者であるにも関わらず、基礎数学と英作文の試験がまったくできなかったと指摘されている<sup>52)</sup>。1901年の年次報告書は、1900年度の入学試験は前年の指摘を裏付けたとして、72人の受験者の内、合格者は28人で、予備コースに回されたのが16人、まったく不合格が28人であったとしている。そして、「大勢の無知な学生」よりも「少数の良く教育された学生」の方が望ましいとしている<sup>53)</sup>。このように、19世紀末になっても中等教育制度の整備と教育水準の確保が不十分で、全日制技術教育コースの教育の発展を阻害していた。

夜間学生数は、約3000人から約4000人へと徐々に増加していき、学生総数の大部分を占めていた。市立技術学校の教育の中心は夜間定時制教育であった。しかし、夜間定時制教育で成果を挙げられるのはほんの一握りの学生であった。表15にCGLI技術試験の機械工学の試験結果を示す。1890年代前半と1900年を比べると、受験者数、合格者数とも2倍程度に増加している。機械工学関連科目の受講者数が分からないので、受講者数に対する最終合格率はわからないが、1899年度（1900年5月受験）の夜間学生の内、機械系職種の者は878人（夜間学生全体の21.1%）なので、受

験者84人はその9.6%、合格者50人は5.7%であった。仮にこれら全員が機械工学コースを受講し、3年コースで毎年確実に進級し、確実に合格する場合の合格率は33.3%(293人)であるので、その17.1%しか合格していないことになる。実際は1年次で脱落する者も多いので、当初受講者に対する合格率はさらに低いものと思われる。

## おわりに

最後に、以上で明らかになったことの要点を列挙しておきたい。

第1に、1800年以降に機械工を対象に設立されたM.I.とその前身が、技術者に必要な科学的諸原理の夜間学習の場を提供し、機械工だけでなく、技術者のための実地訓練を受けている者も利用していた。

第2に、M.I.は、財政面と学生の基礎教育不足という困難を抱えていたため、工学教育機関の役割を十分果たすことはできなかったが、少数ではあれ、厳しい夜間学習に堪え、成果をあげた者もいた。

第3に、1851年、1867年の万国博覧会を契機とする大陸諸国との産業競争についての危機意識の深まりと科学・技術教育振興の動きの中で、1880年代以降にM.I.の技術学校への再編が進んだ。

第4に、SAD科学試験やCGLI技術試験の補助金が、技術学校の財政を一定程度支えたが、1889年技術教育法と1890年地方税（関税・物品税）法によって本格的な公的資金の投入が始まったことで、イングランドでは1890年代に技術学校の地方自治体立化が進み、施設・設備の充実も含め、急速に発展した。

第5に、SAD科学試験やCGLI技術試験の補助金に依存することで、夜間学級のカリキュラムは、これらの試験のシラバスに規定されることになった。

第6に、19世紀には公的中等教育制度が存在せず、特に近代的カリキュラムを整えた中等学校が少なかったため、学生の準備教育不足問題は19世紀末でもなお深刻で、技術学校に準備教育のための学校や予備コースを設けることが必要であった。

紙数の制約で、スコットランドの事例にふれられなかったが、他日を期したい。

## 註

- 1) 拙稿「イギリスにおける技術者養成の歴史的展開—1910年までのthe Institution of Civil Engineersの会員資格要件を中心に—」『教育学研究』第52巻第1号、112-21頁、1985年、参照。
- 2) Regulations for Evening Schools, Technical Institutions, and Schools of Art and Art Classes(1903-04)
- 3) Board of Education, *Report of the Board of Education for the year 1904-1905*, 1905, p.56.
- 4) グラスゴー大学自然哲学教授J. アンダーソン(Anderson) (1726-96)の遺言に基づいて1796年に設立された。
- 5) メカニックス・インスティテュートについては、J.W. Hudson, *The History of Adult Education*, 1851(repr., 1969); T. Kelly, *George Birkbeck: pioneer of adult education*, 1957; 加藤詔士『英国メカニックス・インスティテュートの研究』神戸商科大学経済研究所、1987年、が詳しい。
- 6) J.W. Hudson, *op.cit.*, pp. 30-6.;加藤前掲書、72-98頁。
- 7) J.W. Hudson, *op.cit.*, pp. 42-3, 49-53.;加藤前掲書、123-9頁。
- 8) J.W. Hudson, *op.cit.*, p. 51.
- 9) 加藤前掲書、290-1、333頁。
- 10) 加藤前掲書、300頁。
- 11) 加藤前掲書、207-33頁。
- 12) 加藤前掲書、234-53頁。
- 13) D. Hudson & K.W. Luckhurst, *The Royal Society of Arts 1754-1954*, 1954, pp. 237,246-7.; 加藤前掲書、253-68頁。
- 14) *Journal of the Society of Arts* (以下、*JSA*), Vol. 11, 1863, pp. 528-9.
- 15) 筆者はこれまで、先学の宮沢康人、三好信浩らにならって、「科学芸芸局」と訳してきたが、産業デザインの基礎となる、図画を中心とする

- 美術教育の振興が Art Department の目的であるので、今後、「科学・美術局」と訳すことにした。
- 16) "History of the Science and Art Department of the Committee of Council on Education", *Report of the Science and Art Department* (以下、*RSAD*) , 1883, pp. xxx-xxxiv.
- 17) *RSAD*, 1865, pp. 1-2; *RSAD*, 1869, p. 3; *SAD, Directory*, 1890, p. 24.
- 18) *RSAD*, 1897, p. xi.
- 19) 技術試験の導入の経緯については、F. Foden, "The Technology Examinations of the City and Guilds", R.M. MacLeod(ed.), *Days of Judgement*, 1982, pp. 65-84.; F. Foden, A History of Technical Examinations in England to 1918:with Special Reference to the Examination Work of the City and Guilds of London Institute, Unpublished Ph.D. thesis, University of Reading, 1961. が詳しい。
- 20) *JSA*, Vol. 20, 1871, p. 111.
- 21) *Ibid.*
- 22) *JSA*, Vol. 21, p. 217.
- 23) F.Foden, Unpublished Ph.D.thesis, p. 477.
- 24) *The Record of Technical and Secondary Education*, Vol. 7, No. 29, Jan. 1898, p. 8.
- 25) G. Balfour, *The Educational Systems of Great Britain and Ireland*, 1903, p. 167.
- 26) *The Record of Technical and Secondary Education*, Vol. 7, No. 32, Oct. 1898, p. 451.
- 27) M. Tylecote, "The Manchester Mechanics' Institution, 1824-50", in D.S.L. Cardwell(ed.), *Artisan to Graduate*, 1974, p. 58.
- 28) *Ibid.*, p. 61.
- 29) *Ibid.*, pp. 62-3.
- 30) *Ibid.*, pp. 65-76.
- 31) *Ibid.*, pp. 63-4.
- 32) M.J. Cruickshank, "From Mechanics' Institution to Technical School, 1850-92", D.S.L. Cardwell(ed.), *op.cit.*, p. 136.
- 33) L.E. Mather(ed.), *The Right Honourable Sir William Mather, 1838-1920*, 1925, pp. 4-11.
- 34) D.S.L.Cardwell(ed.), *op.cit.*, pp. 138-41.
- 35) *Ibid.*, pp. 142-3.
- 36) *Ibid.*, pp. 144-6.
- 37) J.H. Reynolds, "Technical Education", *Transactions of the Manchester Statistical Society*, 1887, p. 127.
- 38) *Ibid.*, p. 128.
- 39) D.S.L. Cardwell(ed.), *op.cit.*, pp. 146-50.
- 40) *Ibid.*, p. 150.
- 41) *Ibid.*, pp. 150-1.
- 42) Technical Instruction Committee of the City of Manchester(以下、TICCM), *Annual Report*, 1902, p. 21.
- 43) TICCM, *Annual Report*, 1893, pp. 2-5, 59.
- 44) D.S.L. Cardwell(ed.), *op.cit.*, p. 152.
- 45) P.J. Short, "The Municipal School of Technology and the University, 1890-1914", in D.S.L. Cardwell(ed.), *op.cit.*, pp. 160-2.
- 46) Municipal School of Technology, Manchester, *Calendar for the Session 1903-04*, 1903, p. 11.
- 47) TICCM, *Annual Report*, 1901, p. 10.
- 48) TICCM, *Annual Report*, 1893, p. 16.
- 49) TICCM, *Annual Report*, 1896, pp. 12-3.
- 50) The Municipal Technical School, Manchester, *Syllabus for the Session 1893-94*, 1893.
- 51) TICCM, *Annual Report*, 1895, p. 33.
- 52) TICCM, *Annual Report*, 1900, p. 20.
- 53) TICCM, *Annual Report*, 1901, pp. 18-9.