

イギリス工学教育発展史 (3)

—— 確立期 (1900年代~30年代) ——

広瀬 信

Development of Engineering Education in the United Kingdom (3)
—— Period of Consolidation (1900s-1930s) ——

Shin HIROSE

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

キーワード：技術者養成 工学教育 大学教育 高等教育

Keywords : education and training of engineers, engineering education, university education, higher education

はじめに

前稿¹⁾では、1867年パリ万国博覧会から19世紀末までの時期を対象に、工学教育の拡張期における全日制高等教育機関における工学教育の状況を明らかにした。本稿では、1900年代から1930年代までの全日制高等教育機関における工学教育の状況を検討する。この時期は、大学への昇格や工学部等の設立が進み、工学教育の基盤が強化された時期で、工学教育の確立期と特徴づけることができる。

1. 市民カレッジの大学昇格と財政基盤の強化

この時期、工学教育を担っていた市民カレッジの大学昇格が進み、19世紀末から始まったイングランドの高等教育に対する国庫補助金の投入が徐々に拡大され、大学やユニヴァーシティ・カレッジの財政基盤の強化がはかられた。工学教育は実験室等、施設・設備に特に経費がかかるため、大学全体の財政基盤の強化が工学教育の確立を支えることになった。

(1) 大学への昇格

1898年ロンドン大学法 (London University Act of 1898) によって、ロンドン大学は、それまでの学位試験のみを担う試験機関 (examining body) から、教育活動を行う大学 (teaching university) に転換し²⁾、ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジやロンドン・キングズ・カレッジなどはその構成カレ

ジとなった。ロンドン市・同業組合協会の中央技術カレッジも1899年からロンドン大学構成カレッジとなった。

バーミンガム・メイスン・カレッジが、1900年に勅許状を得てバーミンガム大学の地位を確立したのを受けて、1880年に設立されたヴィクトリア連合大学の構成カレッジとなっていたマンチェスター・オーエンズ・カレッジ、リヴァプール・ユニヴァーシティ・カレッジ、リーズ・ヨークシャー・カレッジでも分離独立の動きが起こった。1903年にリヴァプール大学が独立し、翌1904年にはリーズ大学が独立したことで、同年、ヴィクトリア連合大学はオーエンズ・カレッジをそのカレッジとするマンチェスター・ヴィクトリア大学となった³⁾。1905年には、シェフィールド・ファース・カレッジが大学に昇格し、シェフィールド大学となった。ブリストル・ユニヴァーシティ・カレッジも1909年にブリストル大学に昇格した。なお、1871年に設立されたニューカッスル物理科学カレッジ (1883-1904年はダラム科学カレッジ、1904-37年はアームストロング・カレッジに名称変更) は、当初から、事実上、ダラム大学の構成カレッジであった⁴⁾。

(2) 財政基盤の強化・安定

スコットランドやアイルランドの大学には国庫補助金が支出されていたが、レッセ・フェール政策の下、イングランドの高等教育機関 (試験機関としてのロンドン大学の事務経費は除く) に対しては国庫補助金が支給されておらず、財政基盤の弱い市民カレッジは常に財政難に苦しんでいた。1872年設立の

ウェールズのアバリストウィス・カレッジも対象外であったが、1882年から国庫補助金の対象とされ、同じくウェールズの、1883年設立のカーディフ・カレッジ、1884年設立のバンガー・カレッジも対象とされた。

対象外に残されたイングランドのユニヴァーシティ・カレッジ代表者は、1887年5月9日にサウサンプトンで会議を開催し、政府に対して£15,000の国庫補助金の要請を行った。これを受けて、1889年度からイングランドのユニヴァーシティ・カレッジへの大蔵省補助金が開始された。当初は、11カレッジを対象に、1校に£500～£1800、総額£15,000であったが、1902年には14校に総額£27,000、1904年には総額£54,000、1905年には£100,000、1912年には£150,000と増額されていった。1910年には、ダラム大学も対象校となり、オックスブリッジを除くすべての大学が対象となった。

大蔵省補助金とは別に、1889年に設置された農務省から、実用・科学教育に対して総額£5,000の補助金が出され、対象校は£800程度受給していた。

1899年に設置された教育院からも、教員養成教育や技術教育に対して補助金が出されており、ユニヴァーシティ・カレッジもそれらの補助金を受給していた。この内、技術教育については、教育院は、1903年、全日制中核教育機関として「技術教育機関」を制度化し、補助金を支給したが、「技術教育機関」には、全日制技術カレッジだけでなく、大学やユニヴァーシティ・カレッジも含まれていたため、それらの工学教育の発展にも貢献した。1905年には補助金単価が大幅に（1.67倍）増額⁵⁾されている。1911年からは、大学やユニヴァーシティ・カレッジへの補助金は、技術カレッジと別枠の、大学における技術・専門職教育を対象とする補助金規則⁶⁾の対象とされた。

1911年、大蔵省、農務省、教育院からそれぞれ出されていたイングランドとウェールズの高等教育機関への補助金を教育院の所管とすることになった。

1918年、第1次世界大戦後の大学補助金の増額のための会議が開催され、オックスブリッジも補助金の対象にすることが検討され、年次補助金リストに加えられるのは1922年以降だが、1919年から年£30,000の暫定補助金が支給された。1919年、国庫補助金の所管を教育院から大蔵省に移し、大学補助金委員会（University Grant Committee (UGC)）を

設置し、スコットランドやアイルランドも含めた連合王国全体の大学補助金を扱うことにした。また、それまでのような技術教育や教員養成などの用途の縛りをなくしたブロック補助金とし、用途は大学自治に委ねた。1919年は総額£1,000,000の補助金が支給され、内、3分の2が一般歳出用の年次経費に、3分の1が施設・設備用の単年度経費に当てられた。総額は、1921年に£1,500,000に増額されたが、1922年からの緊縮財政で£1,200,000に減額され、その後1925年から£1,550,000へ、1930年からは£1,800,000へ、1936年からは£2,100,000へと増額されていった⁷⁾。

高等教育に対する公的資金としては、地方自治体からの補助金もあった。1889年技術教育法によって地方自治体は技術教育への補助金のために地方税を徴収する権限を与えられ、また、1890年地方税（関税・物品税）法によって、いわゆるウィスキー・マネーを技術教育への補助金に充てることできるようになり、地方自治体からのこれらの技術教育に対する補助金が高等教育機関にも支給された。

このように、19世紀末以降、国や地方自治体からの補助金が高等教育機関に投入されるようになり、それまでの財政難を克服することが可能になり、施設・設備に特に経費のかかる工学教育の確立にとって重要な意味を持った。表1に1889-90年度～1939-40年度のマンチェスター・オーエンズ・カレッジの収入源比率の推移を示す。国と地方を合わせた公的補助金は、1899-1900年度に12.1%、1909-10年度に25.8%、第1次世界大戦後の1919-20年度に36.6%、1939-40年度に42.9%へと増加している。イギリスの大学全体でも、国と地方自治体を合わせた公的補助金は、表2に示すように、第1次世界大戦以降は45%前後になっている。

これらの公的補助金以外にも、校舎や実験室などの施設・設備、あるいは講座開設のための基金等のために、様々な形で、企業や個人等からの寄付金も流入し、工学教育のための財政基盤の改善に貢献した。

2. 教育体制の強化と工学部の設立

(1) 学位コースの整備・充実

19世紀末から20世紀初頭にかけての工学教育の大きな変化の一つは、工学教育において、学位コースが次第にメインストリームになっていったことであ

表1 オーエンス・カレッジの収入源比率の推移（1889～1939年）

年 度	国庫補助金	地方当局補助金	授業料	基本財産収益	その他
1889-90	7.2%		43.4%	44.8%	4.6%
1899-00	9.5%	2.6%	47.3%	36.5%	4.1%
1909-10	18.7%	7.1%	37.6%	30.2%	6.4%
1919-20	31.8%	4.8%	38.7%	16.8%	7.9%
1929-30	29.4%	7.7%	32.1%	20.3%	10.5%
1939-40	33.2%	9.7%	25.1%	18.6%	13.4%

出典：H. B. Charlton, *Portrait of a University 1851-1951*, 1951, Appendix III-B.

表2 イギリスの大学の収入源比率の推移（1920～1938年）

年 度	国庫補助金	地方当局補助金	授業料	基本財産収益	寄 付	その他
1920-21	33.6%	9.3%	33.0%	11.2%	2.7%	3.3%
1923-24	35.5%	12.0%	33.6%	11.6%	2.5%	4.8%
1928-29	35.9%	10.1%	27.8%	13.9%	2.4%	6.9%
1933-34	35.1%	9.2%	32.8%	13.7%	2.4%	6.8%
1938-39	35.8%	9.0%	29.8%	15.4%	2.6%	7.4%

出典：R. O. Berdahl, *British Universities and the State*, 1959, Appendix IV.

る。19世紀には、技術者専門職の資格の指標となる技術者専門職団体の会員資格要件として、見習い生修行や徒弟制などの実地訓練が重視されていたため、技術者志望者が高等教育機関で工学教育を受ける場合でも、必ずしも3年間の正規コースを修了しない場合が少なくなく、正規コースを修了する場合も、工学証書取得コースなどの、非学位コースである場合が多かった。また入学試験のない場合が多く、学生の準備教育が不十分な場合も少なくなかった。しかし、1897年に民間（土木）技術者協会（Institution of Civil Engineers）が、科学的専門的知識を問う準会員試験を導入し、同協会が認定する大学の工学学位等をその免除資格にしたことで、それ以降、技術者志望者の間で、工学学位の取得に対する志向が強まった。学位コースに入るためには、まず、大学入学資格試験に合格することが必要であったため、学生の準備教育の水準も上がるようになった。もっとも、機械技術者協会（Institution of Mechanical Engineers）や電気技術者協会（Institution of Electrical Engineers）が、科学的専門的知識を問う準会員試験を導入するのはずっと遅れて、1913年からなので、後述するように、工学の学位取得者数（取得率）が大幅に増加するのは第1次世界大戦後であった。学位コース導入後も、各カレッジには、専門教育のレベルとしては学位コースとほぼ同等で、工学証書（Certificate

in Engineering）や工学ディプロマ（Diploma in Engineering）が取得できる非学位コースが残り、相当数の利用者がいた。

工学の学位コースは、スコットランドやアイルランドでは1870年前後から（エディンバラ大学（1868年）、グラスゴー大学（1872年）、クィーンズ大学（1868年）、ダブリン大学トリニティ・カレッジ（1872年））導入され、イングランドでは少し遅れて、ヴィクトリア連合大学で1880年から導入されている。表3に示すように、年平均10人強が取得したダブリン・トリニティ・カレッジを除くと、1880年代までは各カレッジ等の年間取得者は1桁と少数であったが、1890年代半ば以降、2桁台へと増加していった。

1892年に機械科学優等学位（Mechanical Science Tripos）を設置したケンブリッジ大学の場合は、1890年代半ばに10人台、1900年代には20～30人台、1910年代には30～40人台へと、比較的順調に学位取得者を増やしていった。また、1901年にロンドン大学が理学士（工学）（B.Sc. (Eng.)) の学位を新設し、その構成カレッジであるユニヴァーシティ・カレッジ、キングズ・カレッジ、ロンドン市・同業組合カレッジでも、工学学位コースが開設され、学位取得者が徐々に増加していった。1904年に独立したマンチェスター・ヴィクトリア大学オーエンス・カレッジでも学位取得者は2桁になっている。1905年にはマンチェスター市立技術学校の全日制コースを

表3 工学学位取得者数の推移（1872～1913）

年 度	ダブリン・トリニティ・カレッジ B.A.I.	グラスゴー大学 B.Sc. (Eng.)	オーエンズ・カレッジ B.Sc. (Eng.)	マンチェスター・ヴィクトリア大学技術学部 B.Sc.Tech.	ケンブリッジ大学 M.S.Tripos	ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジ B.Sc. (Eng.)	ロンドン・キングズ・カレッジ B.Sc. (Eng.)	ロンドン市・同業組合カレッジ B.Sc. (Eng.)
1872-73	10	2						
1873-74	17	2						
1874-75	13	0						
1875-76	5	0						
1876-77	11	2						
1877-78	8	2						
1878-79	10	4+?						
1879-80	7	0						
1880-81	8	2						
1881-82	6	5	2					
1882-83	8	7	2					
1883-84	8	3	0					
1884-85	16	1	3					
1885-86	11	6	2					
1886-87	11	4	1					
1887-88	5	11	3					
1888-89	17	5	4					
1889-90	10	10	3					
1890-91	8	3	3					
1891-92	5	12	1					
1892-93	15	7	3					
1893-94	18	12	8		7			
1894-95	11	14	10		13			
1895-96	7	5	8		11			
1896-97	12	7	8		16			
1897-98	15	8	7		16			
1898-99	8	14	8		17			
1899-00	8	17	13		18			
1900-01	9	7	8		21			
1901-02	9	17	5		24			
1902-03	20	23	13		30	2	4	1
1903-04	11	28	15		22	2	1	8
1904-05	20	14	12		27	10	6	8
1905-06	15	25	11	20	27	7	4	18
1906-07	21	31	13	23	27	5	8	23
1907-08	21	33	13	11	29	14	15	23
1908-09	21	37	13	7	31	14	9	41
1909-10	27	39	14	14	35	15	12	34
1910-11	32	50	12	10	42	16	13	28
1911-12	17	59	11	7	42	13	22	36
1912-13	25	67	13	9	34	15	8	20
1913-14	19	49	5	(7)	43	17	14	28

- 出典 1) ダブリン・トリニティ・カレッジBAI (Baccalaureus in Arte Ingeniaria Civile) はR. Cox, *Engineering at Trinity*, 1993, Appendix 4. より作成。
 2) グラスゴー大学B. Sc. (Eng.) は *Glasgow University Calendars* (1873-1914) より作成。
 3) オーエンズ・カレッジB. Sc. (Eng.) は優等学位のみの数値。 *Calendars of Victoria University* (1882-1914) より作成。
 4) マンチェスター・ヴィクトリア大学技術学部 B.Sc.Tech.は機械工学、電気工学、衛生工学の合計。1913-14年度は優等学位のみの数値。 *Calendars of Victoria University* (1906-1914) より作成。
 5) ケンブリッジ大学M.S.Tripos (Mechanical Science Tripos) は、*Cambridge University Calendars* (1894-1914) より作成。
 6) ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジB. Sc. (Eng.) は *Calendars of University College, London* (1903-1914) より作成。
 7) ロンドン・キングズ・カレッジB. Sc. (Eng.) は *Calendars of King's College, London* (1903-1914) より作成。
 8) ロンドン市・同業組合カレッジB. Sc. (Eng.) は Imperial College of Science and Technology, London, *Calendar, Session 1931-32*, 1931, pp. 540-47. より作成。

母体にマンチェスター・ヴィクトリア大学技術学部（Faculty of Technology）が設立され、技術学士（B.Sc. Tech.）を授与するようになった。工学学位取得者数は、第1次世界大戦直前の1910年代には、グラスゴー大学で年50～60人台、ケンブリッジ大学で年30～40人台、ロンドン市・同業組合カレッジで年20～30人台になっていることを確認できる。

（2）大学院コースの開設

学位コースの整備に続いて、1900年代の後半くらいから、大学院コースの開設が始まっている。それ以前にも、大学の実験室などで研究活動に従事し、工学で理学博士号（D.Sc. (Eng.)) を取得する事例はあったが、大学院コースの開設はこの頃からのようで、ロンドン大学ユニヴァーシティ・カレッジでは、1908-09年度の便覧に「電気工学の大学院コースの開設⁸⁾」、1909-10年度の便覧に「大学院及び研究のために便宜が工学の全ての科目で提供されている⁹⁾」などの記述がみられる。ロンドン大学キングズ・カレッジでも1909-10年度の便覧に工学の「大学院生のための特別上級コースの開設」の記述がみられる¹⁰⁾。表4に示すように、イングランドの比較的規模の大きい工学教育機関では、1910年代前半には大学院コースの開設が広がっていた。

（3）工学部の設立とスタッフの増強

すでに19世紀末から、工学の、土木、機械、電気等への専門分化が始まり、ロンドンのユニヴァーシティ・カレッジやキングズ・カレッジ、ロンドン市・同業組合協会中央教育機関、グラスゴー大学など、規模の大きい工学教育機関では、専門分化に対応して、それぞれの分野に教授または講師が配置されるようになっていた。

そして、スタッフの増強は、1900年代以降の工学部や技術学部の設置につながっていった。以下、主なものを、個別大学・カレッジ毎に見ていく。

1) ロンドン大学

①ロンドン・キングズ・カレッジ

ロンドン・キングズ・カレッジでは、1865年からすでに製造技術・機械学、測量学（土木系）、製図学、

建設技術学（建設・建築系）の教授4人体制となっていたが、1879年に冶金学教授、1890年に電気工学教授が加わり、土木、機械、電気の3分野と、製図学、建設・建築学、冶金学を合わせ、教授6人体制となった。

1902年に、従来の理学部から分離独立して、工学部が設置されたが、土木工学のスタッフが廃止になり、1904年に、機械・土木を統合した工学教授が設置された。1909年に製図学教授、1913年に建設学教授、1916年に冶金学教授が相次いで廃止され、他方で、1912年に土木工学教授が復活し、1921年に、土木、機械、電気の3教授体制に再編された¹¹⁾。

②ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジ

ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジでは、1882年に土木工学教授、1885年に電気工学教授が加わり、機械、土木、電気の教授3人体制となり、1897年には都市工学講座が寄贈され、教授4人体制となった。

1908年に、従来の理学部から分離独立して、工学部が設置された。1914年に、機械工学と土木工学が機械・土木工学科に統合され、教授1人、準教授2人、助教授2人、講師3人、助手・実習担当教員3人の体制になり、電気工学科は、教授1人、助教授1人、講師1人、助手1人、都市工学科は、教授1人、準教授1人となった。1924年に、化学工学科が追加され、教授1人、講師1人が設置された。1936年には、機械・土木工学と都市工学が統合され、教授2人の工学科に再編された¹²⁾。

③ロンドン市・同業組合カレッジ

ロンドン市・同業組合協会中央教育機関は、1885年設立当初から、数学・力学教授、工学教授、物理学（電気工学）教授、化学教授の教授4人体制で、工学系では、工学（土木・機械）と電気工学の2コースを開設していた。学校の名称は、1893年にロンドン市・同業組合中央技術カレッジに変更、1907年にはロンドン市・同業組合工学カレッジに、さらに1910年にはロンドン市・同業組合カレッジに変更されている。工学科は、1900年に、土木・機械工学科に名称を変更し、1914年に、機械・動力工学科と土木工学・測量学科の2学科に再編されている。1929年に土木工学科に道路工学教授が増員され、さらに1932年に、航空工学科が増設され、

表4 イングランドの工学系全日制大学院生数 (1910~14)

	1910-11	1911-12	1912-13	1913-14
バーミンガム大学		2	5	4
ダラム大学AC	1		2	
リーズ大学	3			
リバプール大学	2	1	4	8
マンチェスター大学理学部	8	1		3
マンチェスター大学技術学部		1	5	7
シェフィールド大学	1			
オックスフォード大学				1
ロンドン大学UC	3	4	3	1
ロンドン大学KC	4	6	4	
ロンドン大学ELC				1
サウサンプトンHUC		1	1	1

註 AC=アームストロング・カレッジ、UC=ユニヴァーシティ・カレッジ、KC=キングズ・カレッジ、ELC=イースト・ロンドン・カレッジ、HUC=ハートレイ・ユニヴァーシティ・カレッジ
 出典 各年度のBoard of Education, *Reports from those Universities and University Colleges in Great Britain which are in receipt of Grant from Board of Education.*

土木、機械、電気、航空の4学科体制にするとともに、土木と機械は複数教授体制にした。助教授、講師、実習担当教員、助手などのスタッフも順次増員され、1939年には、機械工学科が、教授2人、助教授・講師10人、実習担当教員・助手20人、土木工学科が、教授2人、助教授・講師5人、実習担当教員・助手5人、電気工学科が、教授1人、助教授・講師7人、実習担当教員・助手9人、航空工学科が、教授1人、助教授・講師3人、実習担当教員・助手4人となっている¹³⁾。

2) 地方市民大学

①マンチェスター・ヴィクトリア大学

1905年、従来の理学部工学科とは別に、マンチェスター市立技術学校の全日制コースを母体とする技術学部を設立した。母体の技術学校には10人の教授がいたが、大学の教授として認められたのは3人だけで、工学については、機械工学と電気工学の2人の教授が認められたにとどまった。1912年、理学部工学科に、工学教授に加え、電気技術学教授が追加された¹⁴⁾。

②リヴァプール大学

1903年3月、リヴァプール・ユニヴァーシティ・カレッジに工学部が設置され、同年10月、リヴァプー

ル大学として分離独立した。工学教授に加え、1903年に電気工学教授が、1908年に土木工学教授が、1910年に造船学教授が追加された。第1次世界大戦後の1920年には、工学(材料強度)教授、工学(冷蔵学)教授、熱力学(後に電気機械学)教授、冶金学教授が増設されている¹⁵⁾。

③リーズ大学

リーズ・ヨークシャー・カレッジは、1904年にリーズ大学として分離独立し、工学は技術学部の中に位置づけられたが、その後も長く、土木・機械工学教授の1人体制で、電気工学教授が設置されたのは1926年になってからであった¹⁶⁾。

④バーミンガム大学

バーミンガム・メイソン科学カレッジは、1900年に大学に昇格し、工学は理学部の中に位置づけられた。1905年から、土木工学、機械工学、電気工学の教授3人体制となった。1922年に石油工学・精製学教授が増設されている¹⁷⁾。

⑤シェフィールド大学

シェフィールド・ファース・カレッジの技術部門は、1889年から機械工学教授と冶金学教授の2人体制となっていたが、1897年にユニヴァーシティ・カレッジの勅許状を得て、技術学部となり、1905年の

大学昇格に伴い、応用科学学部となった。1917年に、工学部と冶金学部に分離し、工学部は、土木工学、機械工学、電気工学の教授3人体制となった¹⁸⁾。

⑥アームストロング・カレッジ

1871年に、ニューカッスル・物理科学カレッジとして設立直後から、事実上、ダラム大学の構成カレッジと位置づけられ、1876年に最初の理学士が授与されているが、工学教授が設置されたのは1891年であった。1898年に電気工学講師が設置され、1904年にアームストロング・カレッジと改称後、1906年に造船学教授、1907年に電気工学教授が設置された。1928年に、工学系は、理学部から応用科学部として独立した¹⁹⁾。

3) 旧大学

①ケンブリッジ大学

ケンブリッジ大学の工学科は、学生数も多く、教育水準も高かったが、教授はずっと1人体制で、1903年時点で、機械工学と電気工学に講師各1人、実習担当教員各1人、ならび実習担当教員助手10人で教育を支えていた。1919年、工学科とは別に航空工学講座が寄贈されたが、工学科のスタッフは、1924年時点で、教授1人、電気工学準教授1人、熱力学と機械工学の講師各1人、作業場と製図室の監督各1人、実習担当教員3人の計9人で、授業の多くを、大学にポストを持たない実習担当教員助手24人が担当していた。これらの実習担当教員助手の正規ポスト化の要求を受けて、1926年に、工学科のスタッフとして、教授1人、準教授1人、講師又は実習担当教員25人が認められた。

第2次世界大戦前には、ケンブリッジ大学の工学コースは、世界最高水準のコースとみなされるようになったが、スタッフに対して学生数が多く、授業負担が重く、教授以外のスタッフは十分な研究時間が取れなかった。ケンブリッジ大学の工学科は、学士コース教育中心の「教育機関 (teaching institution)」で、大学院コースの創設は戦後になってからであった²⁰⁾。

②オックスフォード大学

オックスフォード大学でも、1908年になってようやく工学教授が設置され、工学科が創設された。教

授は1人体制で、学生数も少なかったが、研究面では優れた成果を挙げ、産業界とも密接な関係を築いていった²¹⁾。

4) スコットランドの大学

①グラスゴー大学

グラスゴー大学では、1883年に寄付により造船学講座が設置されており、1893年の理学部の設置後、土木工学・機械学講座と造船学講座は理学部の中に位置づけられた。1898年に電気工学講師、1902年に寄付による鉱山学講師 (1907年～教授)、1911年に工学講師、1912年に熱機関講師が追加され、教育体制が強化されていった。

第1次世界大戦後の1920年、学生数の急増に対応するために講師6名が増員され、建物の拡張も行われた。1921年、スコットランド造船技師・技術者協会からの寄付によって、熱機関の理論と実践担当教授と電気工学教授が新設され、1923年に工学部として独立した。スタッフは、土木工学・機械学講座が、教授1人、講師5人、熱機関の理論と実践講座 (後に機械工学講座) が、教授1人、講師1人、電気工学講座が、教授1人、講師2人、鉱山学講座が、教授1人、講師1人、造船学・船舶工学講座が、教授1人、講師1人であった。1926年には、生産工学講師、1930年には産業心理学講師が追加されている²²⁾。

3. 実地訓練との調整

イギリスにおける技術者養成においては、伝統的に実地訓練が重視されてきたが、高等教育機関における工学教育の利用が広がる中で、両者をどのように組み合わせるべきかが問題となった。1903年11月に、民間 (土木) 技術者協会を中心に、合計9つの技術者専門職団体の代表によって構成される「技術者教育訓練問題委員会」が設置され、1906年4月、工学教育と実地訓練の組み合わせ方について、「エンジニアリングの訓練に関する勧告」をまとめている²³⁾。同勧告は、両者の1つの望ましい組み合わせ方として、中等教育終了後、まず機械関係の作業場で1年程度の実地訓練の入門コースに入り、その後、大学またはカレッジで3年程度の専門教育を受け、さらにその後、2～3年程度の実地訓練を受けるといったプランを示している。しかし、両者の組み合わ

せ方については、個々の大学やカレッジの慣行を考慮すべきであるとし、スコットランドの大学で採用されていたサンドイッチ制も含め、かなりの許容幅が認められている。

イギリスでは、実地訓練なしに技術者の教育・訓練は完成しないという考え方が20世紀になっても維持され続け、大学便覧の工学コースの頁には、「カレッジのコースは、技術者としての教育のほんの一部分を構成するにすぎず、訓練のかなりの部分は、必然的に、実際のエンジニアリングの仕事の中で獲得されなければならない²⁴⁾」(ロンドン・キングズ・カレッジ1944年度便覧)とか、「授業は……10月から3月の間開講される。学生諸君は毎年残りの6ヶ月間に実地訓練を受けることを期待されている²⁵⁾」(グラスゴー大学1939年度便覧)という学生向けの注意書きが掲載され続けた。全日制工学教育機関を利用する場合の実地訓練の組み合わせ方として、①専門教育先行型、②実地訓練先行型、③サンドイッチ制の大きく3つのタイプが見られ、このことがイギリスの工学教育機関のカリキュラムや学生の年齢構成などに影響を与えていた。

(1) サンドイッチ制

スコットランドの大学では、伝統的に、大学の開講期間を冬季6ヶ月とし、夏季6ヶ月の休みに実地訓練を受けるサンドイッチ制が一般的で、グラスゴー大学では、他の学部が3学期制に移行して、大学の開講期間を9ヶ月程度に延長するようになってからも、工学部は年6ヶ月開講とサンドイッチ制を維持し続けた。

イングランドでも、ブリストル・ユニヴァーシティ・カレッジ(1878年)²⁶⁾やリーズ・ヨークシャー・カレッジ(1881年)²⁷⁾のようにサンドイッチ制を試みるところもあった。ここでは、工学教育と実地訓練の組み合わせ方が改めて議論されるようになった1900年代になって本格的にサンドイッチ制を導入したロンドン大学キングズ・カレッジを取り上げる。

ロンドン大学キングズ・カレッジでは、1902年に、従来の理学部から分離独立して工学部が設置されたが、それと同時にサンドイッチ制が導入された。まず、学期を、10月からイースターまでの冬学期(6ヶ月)と5月～7月の夏学期(3ヶ月)に分け、①機械・電気技術者向けの4年制コース(第1年次は、冬・

夏学期の9ヶ月をカレッジ、第2～4年次は、冬学期6ヶ月をカレッジ、残りの6ヶ月を実地訓練)、②機械・電気技術者向けの3年制コース(冬・夏学期を3年間カレッジで)、③土木技術者向けの4年制コース(一部の期間を現場での実地訓練に充てる)、④土木技術者向けの3年制コース(2年次の夏学期は測量などの野外実習に充て、残りはカレッジで)、⑤鉱山技術者・冶金技術者向けの3年制コース(冬・夏学期を3年間カレッジで)の5つのコースを導入した。サンドイッチ制を導入するために、有名企業と提携して、実地訓練ポストを一定数確保した。サンドイッチ制の導入について、「最も好ましい条件の下で完全な技術者の訓練」を提供でき、同時にロンドン大学の理学士(工学)学位を取得させることができると高く評価している²⁸⁾。

ロンドン大学キングズ・カレッジは、政府軍需工場(Royal Ordnance Factories)の作業場学生徒弟(workshop student)受け入れ校の1つでもあり、これらの学生徒弟は、カレッジ入学試験に合格すると、政府軍需工場と契約関係に入り、1年間、ウリッジの工場で訓練を受けた後、カレッジのサンドイッチ制コースに入り、3年半以内に工学ディプロマ又は学位を取得すると、その後、さらに2年間、軍需工場で訓練を受けることになっていた²⁹⁾。

1924年度の便覧から、4年制コース並びに政府軍需工場学生徒弟受け入れについての記述がなくなったので、この時点でサンドイッチ制コースは廃止されたのではないかと思われる³⁰⁾。

(2) 夏休み休暇中の実地訓練の奨励

イングランドの大学の中には、工学コースの学生に、夏休み休暇中の実地訓練を奨励するところも現れた。4年制のサンドイッチ制コースを導入したロンドン大学キングズ・カレッジでは、1919年度の便覧から、3年制コースを履修する学生に対して、1年次と2年次の「2回の夏休み休暇のそれぞれ半分以上をエンジニアリング工場で過ごすことを強く勧める³¹⁾」という記述が盛り込まれた。4年制サンドイッチ制コースの廃止後は、工学コースの学生一般に同じことを強く勧めている³²⁾。ロンドン大学ユニヴァーシティ・カレッジの便覧にも、1932年度から「学生諸君が長期休暇中にエンジニアリング工場で雇用されることを勧める³³⁾」という記述が盛り込ま

表5 ロンドン市・同業組合カレッジ入学試験受験者の年齢構成

年度	17歳未満	17～18歳	18～19歳	19～20歳	20歳以上	受験者総数	平均年齢
1900	19.7%	30.7%	27.6%	6.3%	15.7%	127	18.4歳
1910	4.6%	18.5%	30.1%	16.8%	30.1%	173	19.4歳
1920	4.9%	24.8%	24.5%	15.4%	30.4%	286	19.3歳
1930	2.5%	15.6%	29.4%	21.9%	30.6%	160	19.5歳

出典 各年度のAnnual Report of the Council of the City and Guilds of London Institute.

表6 ロンドン市・同業組合カレッジ入学試験受験者の前歴

年度	大学等	中等学校	技術カレッジ	外国・植民地	工場現場	個人教授他	受験者総数
1900	1.6%	72.4%	6.3%	3.9%	7.1%	8.7%	127
1910	2.9%	53.2%	5.2%	16.2%	18.5%	4.0%	173
1920	5.9%	64.3%	4.9%	9.4%	14.7%	0.7%	286
1930	5.6%	48.8%	3.8%	23.1%	18.8%	0.0%	160

出典 各年度のAnnual Report of the Council of the City and Guilds of London Institute.

れている。

全日制工学教育機関在学者が、夏休み休暇中に実地訓練を受ける慣行はかなり一般化したようで、筆者が集めた、1935年度に機械技術者協会準会員に選出された者の教育・訓練歴のデータを見ると、ケンブリッジ大学、ロンドン市・同業組合カレッジ、リーズ大学、バーミンガム大学、マンチェスター大学技術学部、シェフィールド大学、ノッティンガム・ユニヴァーシティ・カレッジなどの出身者にみられる。

（3）多様な学生の年齢構成

カレッジによっては、実地訓練先行を奨励したり、専門教育先行を奨励したりする場合もあった。リーズ・ヨークシャー・カレッジの場合、電気工学コースの学生には、カレッジでの専門教育先行を奨励し³⁴⁾、土木工学、機械工学コースの学生には、一定の実地訓練先行を奨励していた³⁵⁾。技術者専門職団体も、実地訓練と専門教育のどちらを先行させるべきかについて、統一見解を持っていなかったため、全日制工学コースには両方のタイプの学生が在籍していた。その結果、工学コースの学生の年齢にはかなりの幅があった。

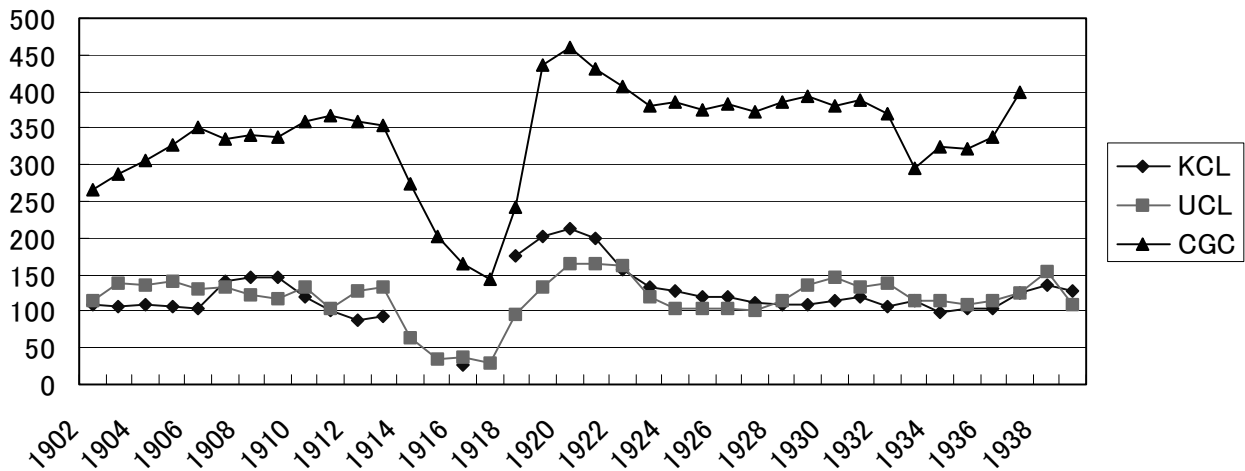
ロンドン市・同業組合カレッジの入学試験受験者の年齢構成と前歴についてのデータがあるので、1900年度、1910年度、1920年度、1930年度のデータを表5、表6に示す。まず、表5の年齢構成では、20歳以上の受験者が、1910～30年度にいずれも30%

を超えていることが目に付く。19歳以上だと45%を超えている。表6の受験者の前歴を見ると、この原因は、中等学校終了後すぐに受験する者の割合は半数程度で、残りを、大学等の高等教育機関出身者、技術カレッジ出身者、外国・植民地の教育機関出身者、工場現場出身者等が占めるためであること、特に、工場現場出身者（実地訓練先行型）が、1910年で18.5%、1920年で14.7%、1930年で18.8%を占めていることが大きいことがわかる。

4. 学生数・学位取得者数に見られる特徴

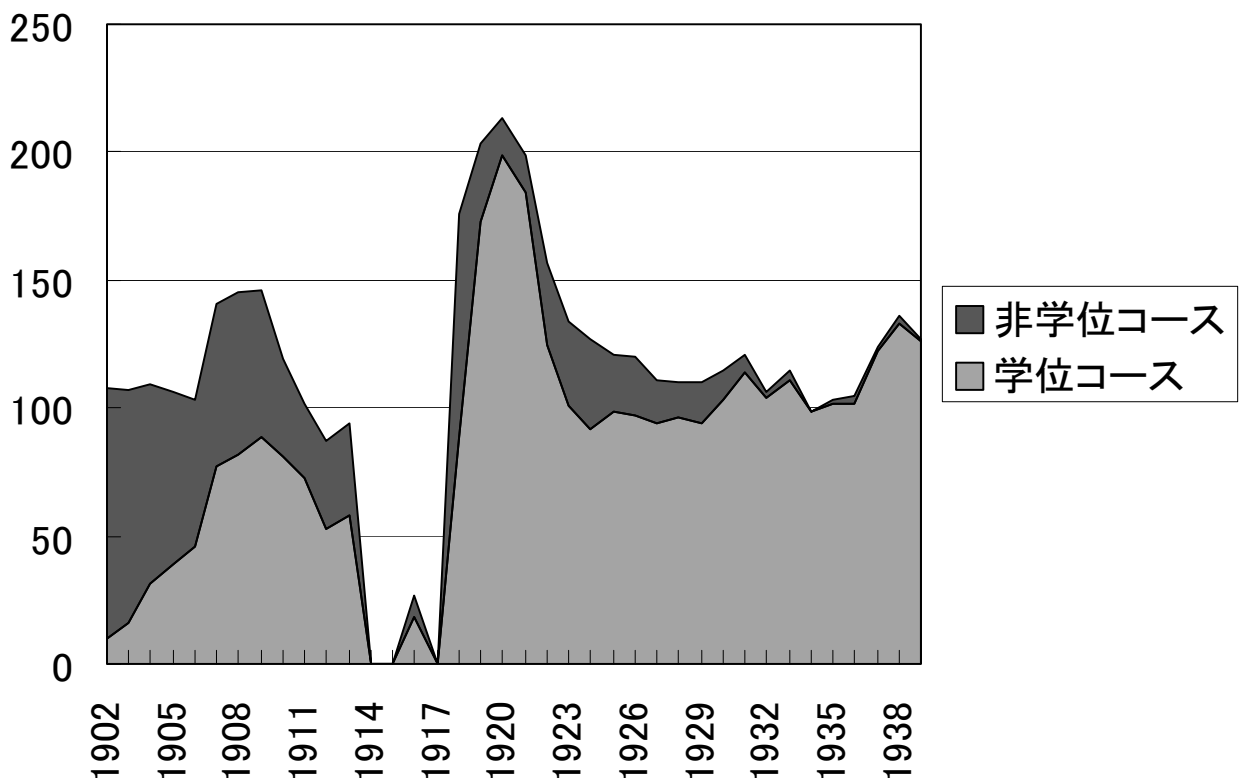
イギリスの高等教育機関の場合、日本の大学のような固定的な入学定員というものはなく、入学希望者（有資格者）を基本的にすべて受け入れている。したがって、学生数は年によって変動する。また、統計データは、通常、学年別ではなく、学生総数で示されている。第2次世界大戦以前で、一覧表にして各大学の学部（専門分野）別の統計データが示されているのは、教育院の報告書にみられる1910-11～1913-14年度と、大学補助金委員会報告書にみられる1919-20～1938-39年度のみで、他は、個別大学毎に資料を探さなければならない。また、後者の一覧表には、技術系（工学、応用化学、鉱山学、冶金学、建築学等を含む）として括ったデータしかなく、この時期の、工学系に限定した統計データを得るにはやはり、個別大学毎に資料を探さなければならない。

図1 ロンドン大学3カレッジの工学学生数（全日制）の推移（1902-1939）



出典 1) KCL, *Calendars of King's College, London* (1903-1940)
 2) UCL, *Calendars of University College, London* (1903-1940)
 3) CGC, *City and Guilds of London Institute, Report of the Council to the Members of the Institute for the Year 1938, 1939*, pp. xii-xiii.

図2 ロンドン・キングズ・カレッジの全日制工学学生数の学位コースと非学位コースの内訳の推移（1902-1939）

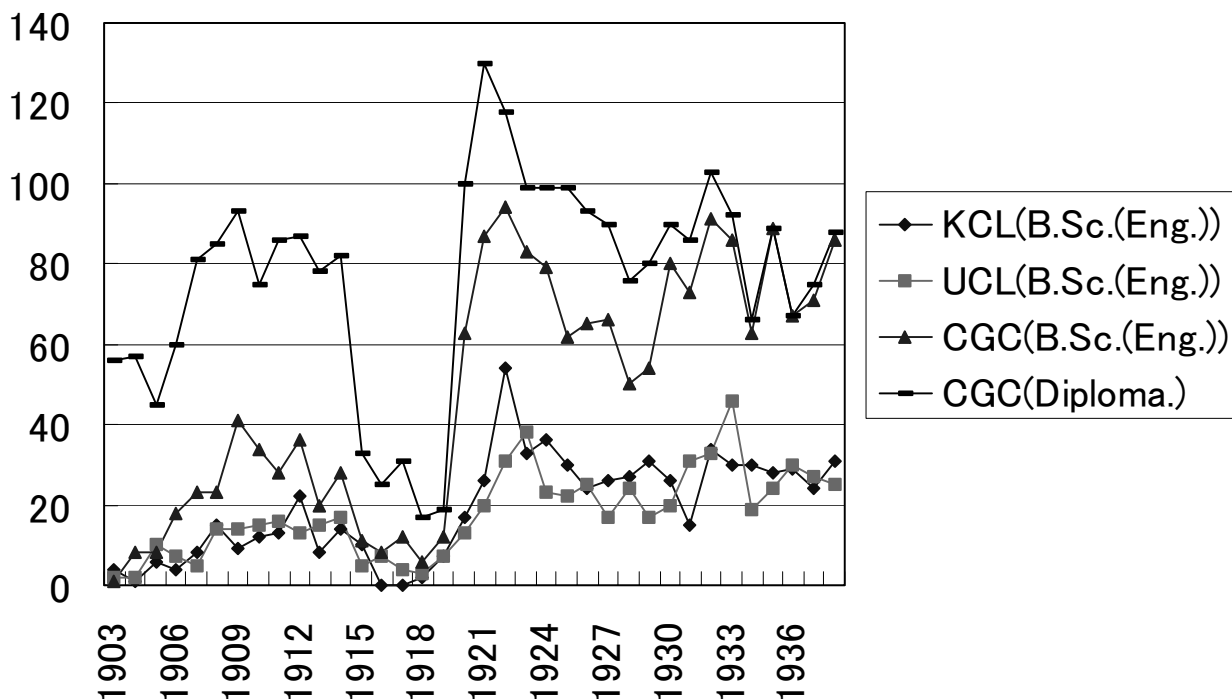


出典 *Calendars of King's College, London* (1903-1940)

そこです、図1に、工学の学生数のデータが得られたロンドン大学の3カレッジ(キングズ・カレッジ(KCL)、ユニヴァーシティ・カレッジ(UCL)、ロンドン市・同業組合カレッジ(CGIC))の1902～1939年度の全日制工学学生数の推移を示す。そこか

ら読みとれるのは、①1914-18年の第1次世界大戦中には学生数が急減していること、②第1次世界大戦直後の1919～21年度あたりは、学生数が急増していること、③第1次世界大戦中と直後を除くと、3カレッジとも、学生数はほぼ横ばいで、第1次世界

図3 ロンドン大学3カレッジにおける工学学位取得者数の推移（1903-1938）



出典 1) KCL, *Calendars of King's College, London* (1903-1938)
 2) UCL, *Calendars of University College, London* (1903-1938)
 3) CGC (Diploma) は工学系のみ。CGC, City and Guilds of London Institute, *Report of the Council to the Members of the Institute for the Year 1938*, 1939, pp. xii-xiii.

大戦前と第1次世界大戦後の戦間期を比べてもそれほど大きな変化がないことである。

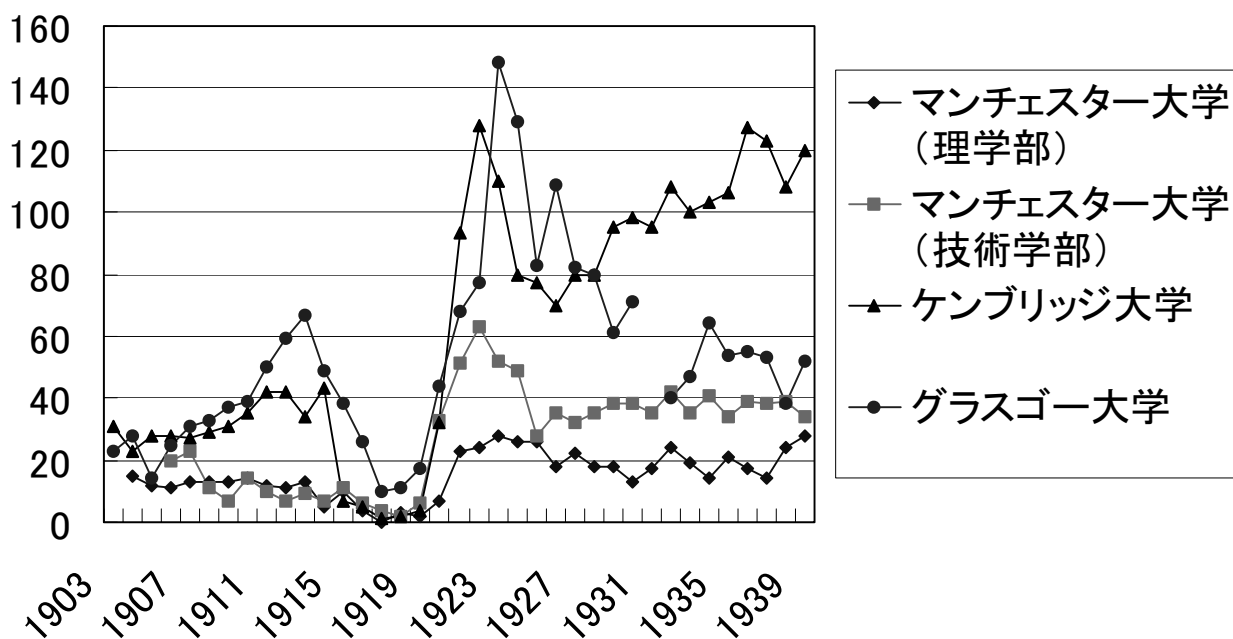
次に、図2に、1902～1939年度のロンドン・キングズ・カレッジの全日制工学学生数の、学位コースと非学位コース(工学証書やディプロマ取得コース)の内訳の推移を示す。1901-02年度の学位コース開設から6年後の1907-08年度に学位コースは非学位コースの学生数を上回り、第1次世界大戦前は、全体の60～70%で推移し、戦間期の1920年代には70%台から80%台に、1930年代は次第に100%に近づいている。

次に、図3に、ロンドン大学3カレッジの1903～1938年の工学学位(B.Sc.(Eng.))と、ロンドン市・同業組合カレッジの工学系ディプロマ取得者数(B.Sc.(Eng.)取得者は基本的にディプロマも取得している)の推移を示す。そこから読みとれるのは、①ロンドン市・同業組合カレッジの工学系ディプロマ取得者数の推移は、学生数の推移とほぼ同じような変動をしていること、②ロンドン市・同業組合カレッジの工学学位取得者数は、第1次世界大戦前は、ディプロマ取得者数の50%以下であったが、第1次世界大戦後は、60%を超え、1934年以降はほ

ぼ100%となっていること、③3カレッジの工学学位取得者数は、第1次世界大戦前と後を比べると、ほぼ倍増していることである。第1次世界大戦前と後では、全日制学生数にはほとんど違いがなかったので、これは、第1次世界大戦前と後で学生の学位取得率がほぼ倍増したこと、戦間期には学位取得が一般化したことを示している。

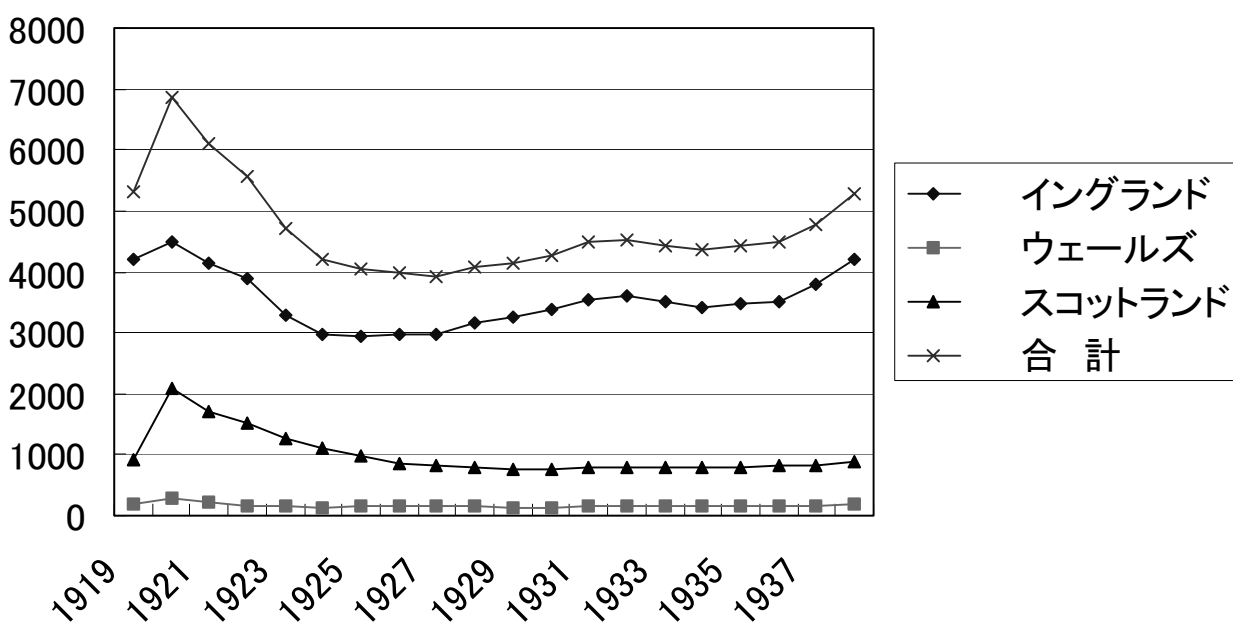
次に、図4に、マンチェスター大学理学部の工学優等学位(B.Sc.(Eng.) Hon.)、技術学部の工学系技術学位(B.Sc.Tech.) (機械工学+電気工学+衛生(都市)工学)、ケンブリッジ大学の機械科学優等学位、グラスゴー大学の工学学位(B.Sc.(Eng.))の取得者数の推移を示す。第1次世界大戦中の急減と戦後直後の急増を除いた、第1次世界大戦前と戦後の戦間期を比較すると、グラスゴー大学の場合には1930年代に、第1次世界大戦前のピークよりも少なくなっているが、全体としては、第1次世界大戦前と比べ、戦後の戦間期には学位取得者数がかかなり大幅に増加していることがわかる。ケンブリッジ大学の場合、戦前のピークが1914年の43人に対し、戦間期のピークは1936年の127人と3.0倍に、マンチェスター大学理学部の場合、戦前のピー

図4 工学学位取得者数の推移 (1903-1939)



出典 1) マンチェスター大学: *Calendars of Victoria University of Manchester* (1904-1939)
 2) ケンブリッジ大学: *Calendars of Cambridge University* (1903-1939)
 3) グラスゴー大学: *Calendars of Glasgow University* (1903-1939)

図5 技術系全日制学生数の推移 (1919~1938)



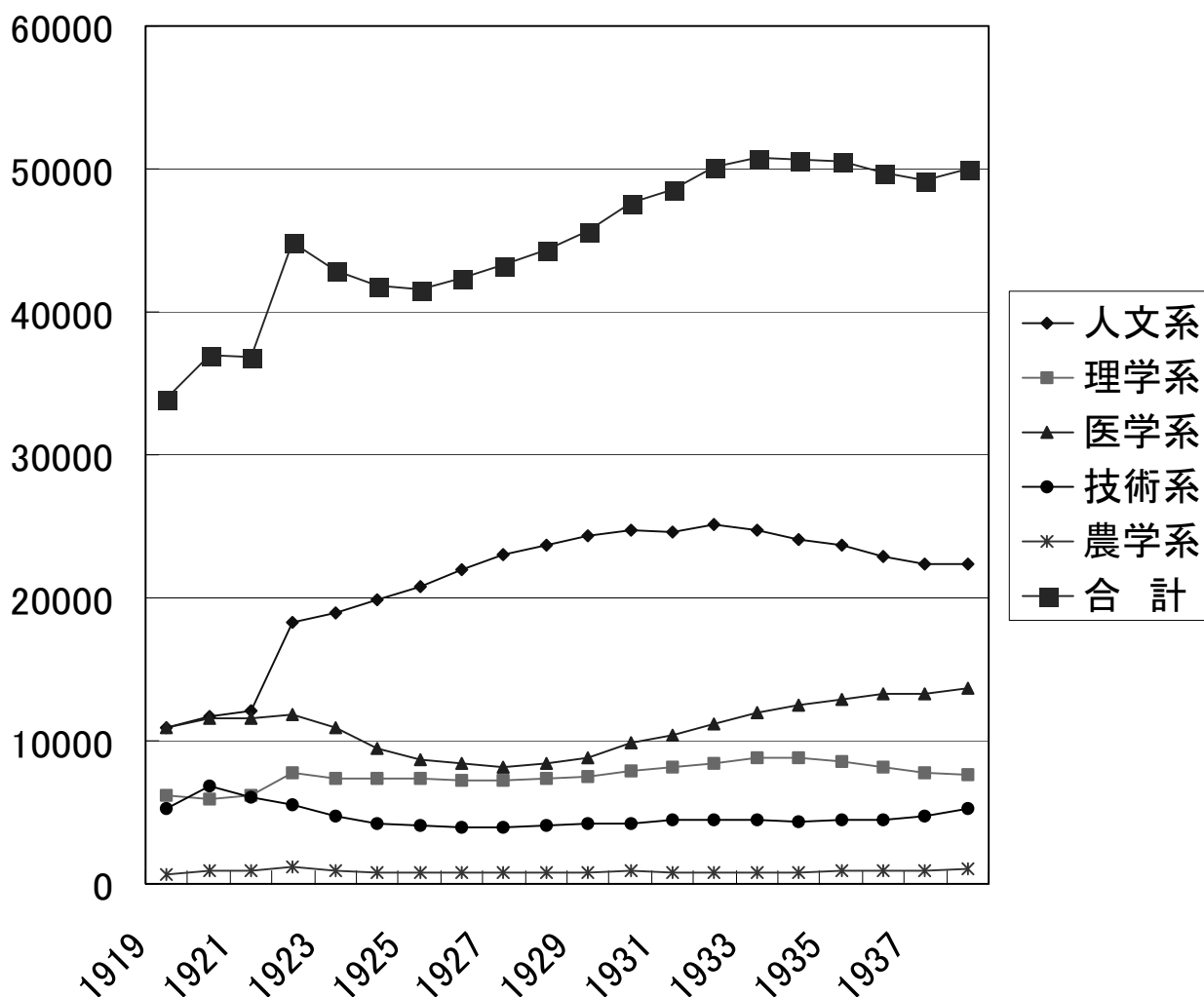
出典 University Grants Committee, *Returns from Universities and University Colleges in Receipt of Treasury Grants* (1921-1940)

クが1904年の15人に対し、戦間期のピークが1939年の28人と1.9倍に、技術学部の場合、戦前のピークが1907年の23人に対し、戦間期のピークは1932年の42人と1.8倍になっている。

次に、図5に、大学補助金委員会報告書の統計データから、第1次世界大戦後のイングランド、ウェールズ、スコットランドならびにその合計の、技術系

全日制学生数の推移を示す。技術系には、工学、応用化学、鉱山学、冶金学、建築学等を含んでおり、工学系に限定したデータではないが、工学系の全国的傾向をある程度反映していると思われる。ここから読みとれるのは、全国的には、第1次世界大戦後に学生数が急増した後、急減し、その後やや増加に転じ、第2次世界大戦直前に増加傾向がさらに強

図6 イギリスにおける大学・カレッジの学部別全日制学生数の推移（1919-1938）



出典 University Grants Committee, *Returns from Universities and University Colleges in Receipt of Treasury Grants* (1921-1940)

まっていることである。イングランドは、全国動向とほぼ同じ傾向だが、ウェールズはほぼ横ばいで、スコットランドは、第1次世界大戦後に急増後、減少し、そのまま横ばいを続けている。

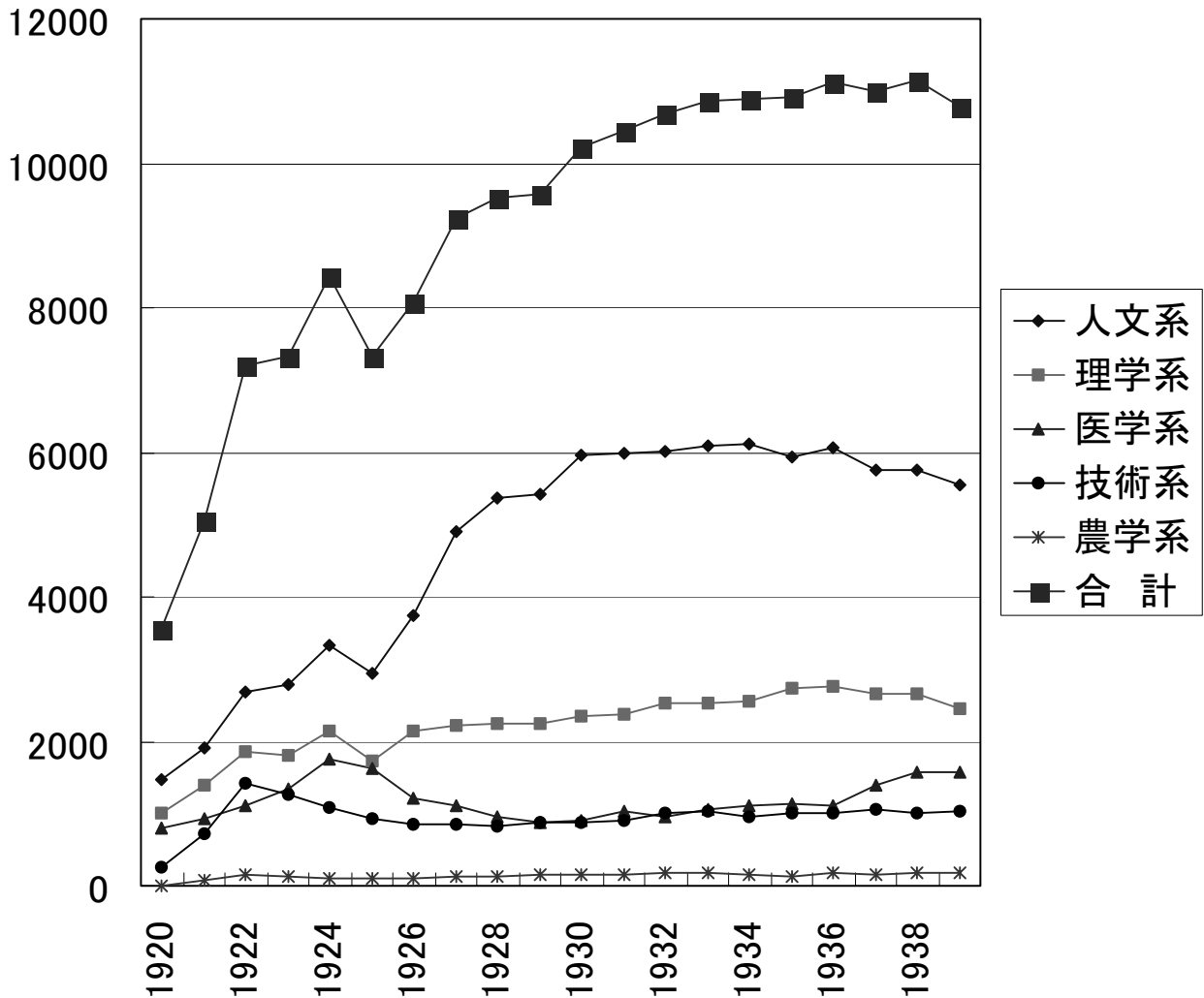
次に、図6に、イギリス全体の大学・カレッジの学部別全日制学生数の推移を示す。ここから読みとれるのは、①技術系は、農学系に次いで学生数が少なく、全体として理学系の半分強に止まっていること、②全体としては右肩上がりの増加傾向の中で、技術系は、第2次世界大戦直前まで、ほぼ横ばい傾向が続いたことである。

次に、図7に、イギリス全体の学部別学位取得者数の推移を示す。ここから読みとれるのは、①技術系は、農学系に次いで学位取得者が少なく、理学系の40%程度に止まっていること、②全体としては第1次世界大戦後の急増後も右肩上がりの増加傾向を示すにもかかわらず、技術系は第1次世界大戦後の

急増後、減少し、その後、第2次世界大戦直前まで横ばい傾向が続いたことである。

次に、図8に、1926～1938年の、イギリス全体の工学系優等学位取得者数の推移と、それと対照するための、1922～1938年の、夜間定時制技術カレッジで取得された工学系の上級全国修了証書（Higher National Certificate (HNC)）と普通全国修了証書（Ordinary National Certificate (ONC)）の取得者数（機械工学（1922-38）+電気工学（1924-38）+造船学（1927-38））の推移を示す。図7の技術系の学位には、工学以外の分野が含まれているとともに、優等学位だけでなく、普通学位も含まれているため、この工学系優等学位の数の2倍程度になっている。図8によって、全日制大学における工学教育と夜間定時制技術カレッジにおける工学教育の利用傾向を比べてみると、夜間定時制による工学系の上級ならびに普通全国修了証書取得者数は、右肩上がりの増

図7 イギリスにおける学部別学位取得者数の推移（1920-1939）



出典 University Grants Committee, *Returns from Universities and University Colleges in Receipt of Treasury Grants* (1921-1940)

加傾向を示しているにもかかわらず、大学の工学系優等学位取得者数はほぼ横ばいでほとんど増加していないことがわかる。第2次世界大戦直前では、上級全国修了証書の取得者数は、優等学位の取得者数の2倍を超えている。

おわりに

最後に、以上から読みとれる確立期における工学教育の特徴についてまとめておきたい。

1. 財政基盤の強化・安定

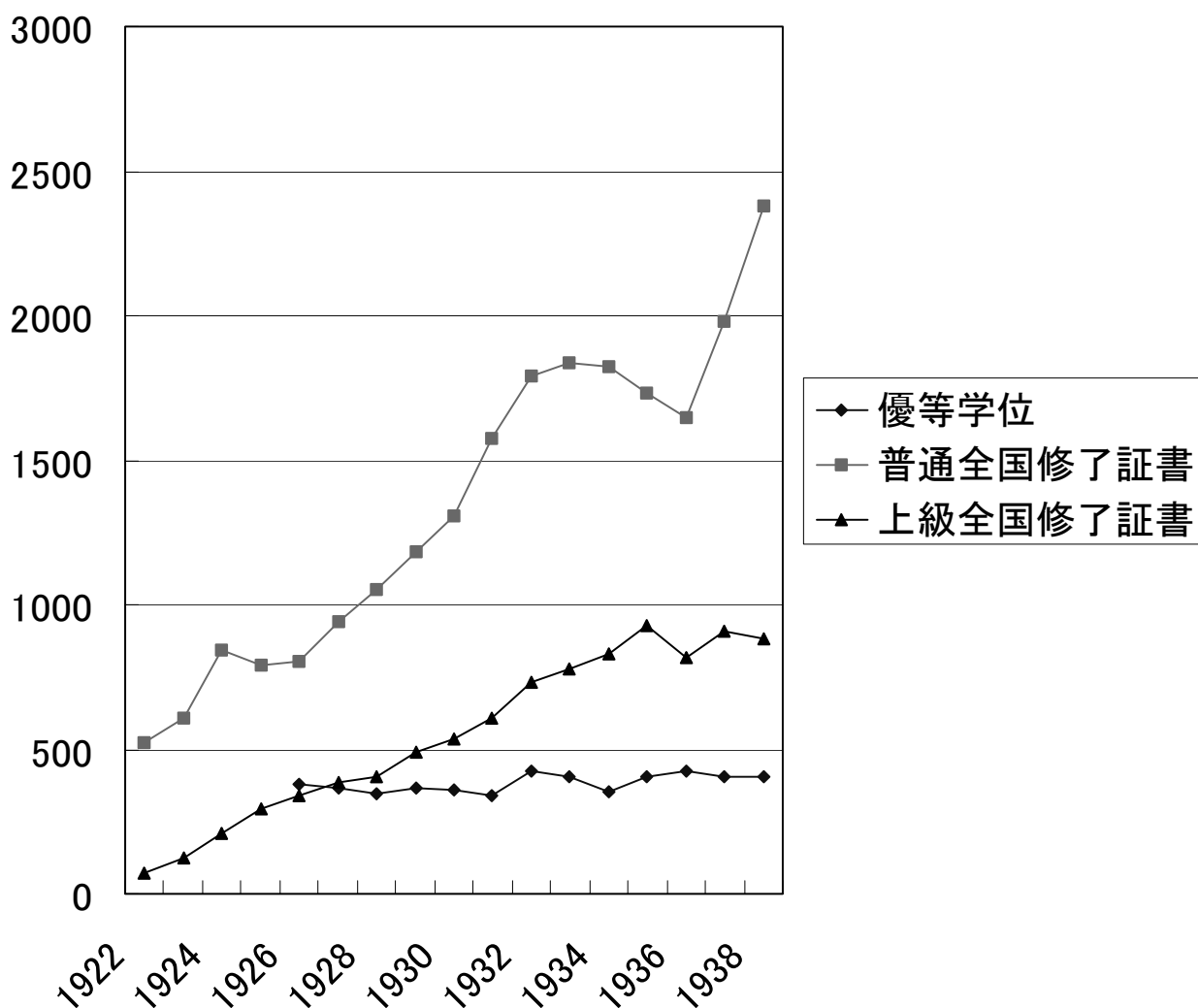
19世紀末から始まったイングランドの高等教育に対する国庫補助金の投入が徐々に拡大され、大学やユニヴァーシティ・カレッジ全体の財政基盤が強化されると同時に、同時期に始まった地方自治体を通じての技術教育に対する補助金や20世紀に入って始

まった教育院からの技術教育に対する補助金は、工学教育の財政基盤を強化した。1919年の大学補助金委員会の設立以降は、国庫補助金の比重が大学収入の3分の1を占めるまでになり、イギリス全体の大学教育の財政基盤は安定するようになった。このような財政基盤の強化・安定が、工学教育の確立を支えた。

2. 大学への昇格と工学部の設立

1898年のロンドン大学の教育機関化、1900年代に相次いだ地方市民カレッジの大学への昇格を通じて、1900年代以降、工学教育は、これらの大学で、学位コースとして確立されていった。それ以前からの大学では、工学学位コースは1870年前後から1890年代にかけてすでに導入されていたが、19世紀末までは、学位取得者は少なく、目に見えて増加し始めるのは1900年代に入ってからであった。

図8 工学系の優等学位と全国修了証書取得者数の推移（1922-1938）



出典 1) University Grants Committee, *Returns from Universities and University Colleges in Receipt of Treasury Grants* (1927-1940)
 2) *Reports of the Board of Education* (1923-1939)

規模の大きな工学教育機関では、すでに19世紀末から、工学の、土木、機械、電気等への専門分化が始まり、それぞれの分野に教授または講師の配置が始まっていたが、専門分化とスタッフ増強の動きは、1900年代以降、新たに大学に昇格した地方市民大学にも広がり、工学部や技術学部、応用科学部などの設立につながっていった。こうして、工学教育は、1900年代以降、独立学部として、大学教育の中に地歩を占めるようになった。

3. 大学院コースの開設

学位コースの整備に続いて、1900年代後半から、工学の大学院コースの開設が始まり、1910年代前半には、比較的規模の大きな工学教育機関に広がっていった。

4. 実地訓練との調整

イギリスにおける技術者養成においては、伝統的に実地訓練が重視されてきたが、高等教育機関における工学教育の利用が広がる中で、両者をどう組み合わせるかが問題になった。イギリスの場合、技術者養成の方法が、実地訓練から工学教育機関へと単純に切り替わらず、実地訓練なしには技術者の教育・訓練は完成しないという考え方が維持され続けたのが特徴である。全日制工学教育機関を利用する場合の実地訓練の組み合わせ方としては、①専門教育先行型、②実地訓練先行型、③サンドイッチ制の大きく3つのタイプが見られ、全日制工学教育機関には様々なタイプの学生が混在したため、学生の年齢にはかなりの幅が存在した。

スコットランドの大学では、サンドイッチ制が支

配的であったが、イングランドの大学にも、サンドイッチ制を試みる大学(カレッジ)があった。また、通常の3年制コースでは、専門教育先行型の学生に対して、夏休み休暇中に実地訓練を受けることが奨励され、工学コースの学生にとっての慣行としてかなり一般化した。

5. 学生数・学位取得者数に見られる特徴

①ロンドン大学3カレッジの全日制工学学生数は、第1次世界大戦中の急減と戦後直後の急増を除くと、第1次世界大戦前と戦後の戦間期の間にはそれほど大きな変化がなかった。

②ロンドン大学3カレッジの工学学位取得者数は、第1次世界大戦前と戦後の戦間期を比べると、ほぼ倍増している。

③①と②を踏まえると、ロンドン大学3カレッジの全日制学生の工学学位取得者率は、第1次世界大戦前と戦後の戦間期を比べると、ほぼ倍増していると考えられる。個別カレッジのデータも踏まえると、第1次世界大戦前には、学位・非学位コース修了者の合計の50%前後が学位を取得するようになり、戦間期にはその割合がさらに増加していき、1930年代くらいには100%に近づき、学位取得が一般化したと考えられる。

④マンチェスター大学、ケンブリッジ大学、グラスゴー大学の工学学位取得者数のデータからも、グラスゴー大学を除くと、第1次世界大戦前と比べ、戦後の戦間期の学位取得者数は2～3倍と、かなり大幅に増加していることがわかった。

⑤第1次世界大戦後の戦間期の技術系学部を見ると、学生数においても、学位取得者数においても農学系に次いで少なく、理学系と比べると、学生数では50%強、学位取得者数では40%程度に止まり、大学全体としては、学生数も学位取得者数も増加傾向を示しているのに対して、技術系はほぼ横ばい状況が続いている。技術系の半分以上を占める工学系もほぼ同様の傾向であると考えられる。

⑥戦間期の工学系優等学位取得者数と夜間定時制技術カレッジで取得された工学系の普通ならびに上級全国修了証書取得者数の比較からは、夜間定時制技術カレッジにおける普通・上級全国修了証書取得者数は右肩上がりに増加しているにもかかわらず、大学の優等学位取得者数はほぼ横ばいで増加していないことがわかった。

以上をまとめると、第1次世界大戦前と戦後の戦間期を比べると、ロンドン大学に見られたように、全日制工学学生数は必ずしも増加していないが、工学学位取得者数(ならびに学位取得率)はほぼ倍増し、全日制工学教育機関で工学を学ぶ者が工学学位を取得することが1930年代には一般化した。しかし、大学教育全体が拡大する中で、戦間期の全日制工学教育には顕著な拡大傾向は見られず、むしろ停滞傾向を示しており、顕著な拡大傾向を見せた夜間定時制技術カレッジにおける工学教育と対照的であった。

註

- 1) 拙稿「イギリス工学教育発展史(2)―拡張期(1860年代末～90年代)―」『富山大学教育学部研究論集』第8号、2005年、1-14頁。
- 2) H. H. Bellot, *University College, London, 1826-1926*, 1929, p. 381.
- 3) A. N. Shimmin, *The University of Leeds: The First Half-Century*, 1954, pp. 24-28.
- 4) E. M. Bettenson, *The University of Newcastle upon Tyne: A Historical Introduction 1834-1971*, 1971, pp. 21-39.
- 5) *Report of the Board of Education for the Year 1907-08*, 1909, pp. 83, 89.
- 6) *Statement of Grants available from the Board of Education in Aid of Technological and Professional Work in Universities in England and Wales*, 1911.
- 7) R. O. Berdahl, *British Universities and the State*, 1959, pp. 48-68; T. Owen, "The University Grants Committee", *Oxford Review of Education*, Vol. 6, 1980, pp. 255-278.
- 8) *Calendar of University College, London for 1908-09*, 1909, p. 89.
- 9) *Calendar of University College, London for 1909-10*, 1909, p. 100.
- 10) *Calendar of King's College, London for 1909-10*, 1909, p. 285.
- 11) *Calendars of King's College, London*.
- 12) *Calendars of University College, London*.
- 13) *Annual Reports of the Council of the City and Guilds of London Institute*.

- 14) D. S. L. Cardwell(ed.), *Artisan to Graduate*, 1974, pp. 171-2 ; H. B. Charlton, *Portrait of a University 1851-1951*, 1951, pp. 176, 182.
- 15) T. Kelly, *For Advancement of Learning : The University of Liverpool 1881-1981*, 1981, pp. 125, 527-8.
- 16) A. N. Shimmin, *op. cit.* , pp. 168, 207.
- 17) E. W. Vincent & P. Hinton, *The University of Birmingham : Its History and Significance*, 1947, pp. 89-90, 228.
- 18) A. W. Chapman, *The Story of a Modern University : A History of the University of Sheffield*, 1955, pp. 40, 68-80, 128-31, 176-91, 483-4.
- 19) E. M. Bettenson, *op. cit.* , pp. 21-58, 92-3 ; C. E. Whitning, *The University of Durham 1832-1932*, 1932, pp. 187-208, 250-1.
- 20) T. J. N. Hilken, *Engineering at Cambridge University 1783-1965*, 1967, pp. 126-184.
- 21) A Brief History of the Department
(<http://www.eng.ox.ac.uk/World/Info/History/index.html>)
- 22) *Fortuna Domus—A Series of Lectures delivered in the University of Glasgow in Commemoration of Fifth Centenary of its Foundation*, 1952, pp. 352-5 ; *Glasgow University Calendars*.
- 23) “Education and Training of Engineers”, *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Vol. 166, 1906, pp. 159-82.
- 24) *Calendar of King’s College, London for 1944-45*, 1944, p. 163.
- 25) *Glasgow University Calendar for 1939-40*, 1939, p. 329.
- 26) *Calendar of University College, Bristol, 1878-79*, 1878, pp. 11-4.
- 27) *Calendar of Yorkshire College, Leeds, 1881-82*, 1881, p. 55.
- 28) *Calendar of King’s College, London for 1903-04*, 1903, pp. 183-4.
- 29) *Calendar of King’s College, London for 1909-10*, 1909, p. 284.
- 30) *Calendar of King’s College, London for 1924-25*, 1924, pp. 205-7.
- 31) *Calendar of King’s College, London for 1919-20*, 1919, p. 178.
- 32) *Calendar of King’s College, London for 1935-36*, 1935, p. 210.
- 33) *Calendar of University College, London for 1932-33*, 1932, p. 207.
- 34) *Calendar of Yorkshire College, Leeds for 1899-1900*, 1899, p. 110.
- 35) *Calendar of Yorkshire College, Leeds for 1900-1901*, 1900, p. 148.

(2006年5月19日受付)

(2006年6月28日受理)