

近代日本における工学士勤務先の産業分類

— 技術移転に関する統計観察 —

植村正治

工学士を通して欧米から近代工業技術がわが国に移転されたという観点から、本稿では、1893年、1901年、1910年、1920年、1930年の『学士会会員氏名録』にあらわれた延べ人数18,135人の工学士たちのうち、勤務先が判明した15,499人の勤務先を産業分類した。産業分類は大分類として農林水産業、鉱業、製造業、建設業、電気・ガス・水道業、運輸・通信業、商業サービス業を設け、各産業の国内純生産比率と比較して、工学士たちが年代経過にともなって製造業への集中を強めていったことなどを明らかにした。さらに鉱業、製造業、電気・ガス・水道業、運輸・通信業を取り上げ、それぞれの小分類産業における勤務工学士数や全工学士に占める比率の時系列と、それぞれの小分類産業の総生産額もしくは国内純生産に占める比率との比較も行った。製造業に関してはいくつかの小分類産業のうち食料品工業、繊維工業、化学工業、窯業、金属工業、機械工業を取り上げ、さらに製造業のなかで最も大きな比率を占めた機械工業を一般機械、電気機械、輸送機械、精密機械、武器製造に細分して、上記と同様の時系列観察を行うとともに、工学士の卒業学科を統計観察することによって、各産業に移転された近代技術がどのようなものであったかを鳥瞰した。

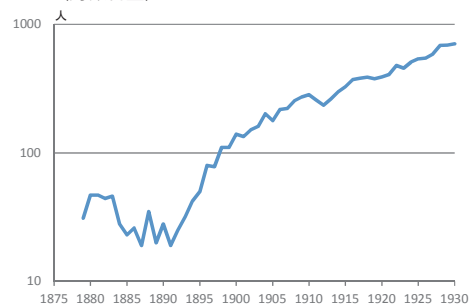
はじめに

欧米諸国からの近代工業技術移転の成功は近代日本の経済発展にとって不可欠であった。近代工業技術は、経験と勘に基づく職人技能から、各種実験や自然観察などから明らかになった諸事象間の因果関係を応用した近代工学技術まで、幅広いグラデーションを持ち、それらの移転経路も多様であった。基礎的移転媒体は人、物、文献であるが、初期においては機械導入にともなって雇用された人である外国人技術者の役割が大きかった。外国人雇用は早くも1874年（明治7）にピークを迎え、この年900人を超えた。技術者ばかりでなく、多数の技能工も雇用された¹⁾。日本人も海外留学を通して技術や技能を習得したばかりでなく、工部省工技養成所や電信修技学校などの各種技術・技能養成所や、お雇いや海外留学技術者が指導する官営工場において技術・技能を学ん

だ。前稿では前二者を就学型初期技術者とし、後者を就業形初期技術者とした²⁾。

人、物、文献を効率よく併用して技術移転を図ったのが各種工業系教育機関であり、その中で最も重要な役割を果たしたのが最高学府である帝国大学工科大学（工学部）であったが、各専門学科（機械工学、応用化学、採鉱冶金学、造船学、電気工学、土木工学、建築学、造兵学、火薬学³⁾）で近代工学技術を習得した工学士たちが活躍するようになったのは1890年代以降のことである。図1は、工学士を輩出した東京・京都・九州・東北・北海道の各帝国大学工科大学（工学部）卒業生数の推移を示したものであるが⁴⁾、1890年代以降、急速に工学士供給数が増加している。これ以前においては、上記のお雇い外国人、就学型および就業型初期技術者たちが技術移転を支えた。主要な技術者

図1 5帝国大学工科大学（工学部）卒業生数の推移
（対数目盛）



出所：東京・京都・九州・東北・北海道帝国大学一覧。
東京帝国大学編（1932）『東京帝国大学五十年史』
下冊、付表、東京帝国大学。

者が加入する工学会の名簿には、1892年段階で⁵⁾、合計1,395人の技術者が記載されていたが、彼らの経歴別内訳を見ると、就学型初期技術者4.8%、就業型初期技術者67.2%、東京工業学校・東京職工学校卒技術者2.7%、工部大学学校卒技術者13.4%、東京大学卒技術者3.7%、東京帝大工科大学卒技術者8.1%であった⁶⁾。後三者の工学士技術者は25.2%にすぎなかった。

『学士会会員氏名録』（以下、氏名録とする）に基づく、工学士に関する統計観察を行った筆者の一連の論文では⁷⁾、工学士が技術者として台頭し始めた1893年から開始し、以下、変則的ではあるが、1901年、1910年、1920年、1930年の各年代を取り上げた⁸⁾。5か年で合計18,135人（別の年に現れる同一工学士も含めた。同一人物を除くと9,980人）の工学士を見いだすことができたが、彼らの勤務先が判明したのは15,499人であった。本稿を含む一連の論文では、彼らがどのような産業分野に進出したかを検証することにより、彼らが各産業分野における技術移転にどのような貢献を行ったかを推論しようとした。

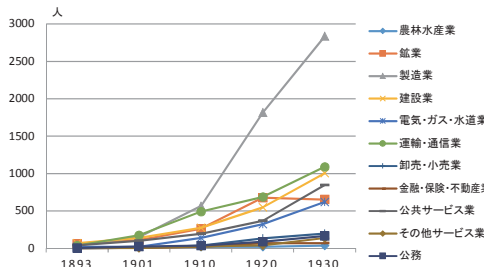
前稿で紹介したように⁹⁾、民間部門においては若干の例外を除いて会社単位で産業分類を行い、省庁、地方庁、陸海軍については基本的には下位部局の業務内容を基準としたが、鉄道省などの鉄道業を営む省庁や、帝国大学などの教育機関については、それぞれ鉄道業と教育（公共サービス業）の分類に一括した。分類方法は従来のものに加え

て、技術移転を基準にしたものを提示した。各産業分野において直接的に財貨・サービスの生産に従事しなくても、従来であれば研究や産業振興に分類される勤務先を、関連技術が移転したと見なせる産業分野に分類した。このような基準に従って、大分類として農林水産業、鉱業、製造業、建設業、電気・ガス・水道業、運輸・通信業、卸売・小売業、金融・保険・不動産業、公共サービス業、その他サービス業、公務の11分類を設け、さらに大分類ごとに複数の小分類を設けて、15,499人の工学士を振り分け、産業分類比率の変化などを検討する。

1 産業大分類比率の推移

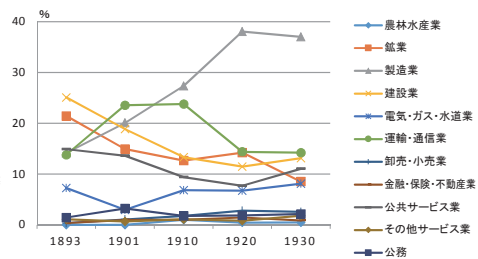
図2は、産業分類のうち11大分類別勤務工学士数の推移を示したものである（付表1参照）。運輸・通信業や建設業において工学士数は増加しているが、製造業勤務の工学士数の急増には目を見張るものがある。それらの比率変化を見た図3も製造業比率の急拡大を示している。1893年（明治26）段階の製造業比率は14.1%で、建設業、鉱業、公共サービス業について第4位にすぎなかったが、1910年以降は最も大きな比率を占めている。製造業と同じく全体に上昇傾向を示しているのは電気・ガス・水道業であるが、比率的には8.1%にとどまった。これら以外の産業においては、1920年（大正9）にかけて低下傾向を示すが、運輸・通信業については不規則な動きを示している。付表1のように、この大分類の中で鉄道業に従事する工学士が多かったが、1893年段階においては、鉄道業勤務比率は全産業の9.8%にすぎなかった。一方、1892年の工学会名簿のうち勤務先が判明する851人について大分類別に経歴別技術者比率を示した表1を見ると、工学士数比率が最も高いのが公共サービス業（教育）の83.3%、次いで電気・ガス・水道業の58.1%、以下、公務、鉱業、建設業となっており、鉄道業の

図2 産業分類の11大分類別工学士数の推移



出所：付表1の下欄に示した。

図3 産業別工学士数比率の推移 (1)



出所：特筆しない限り、図2と同じ。

表1 1892年『工学会々員名簿』に掲載された技術者勤務先の産業分類比率

技術者経歴	就業型	就学型	工学士	東工	合計	合計人数	比率
鉱業	43.9	10.6	43.1	2.4	100.0	123	14.5
製造業	47.1	9.2	29.4	14.3	100.0	119	14.0
建設業	65.6	3.8	30.2	0.5	100.0	212	24.9
電気・ガス・水道業	35.5	0.0	58.1	6.5	100.0	31	3.6
運輸・通信業	75.7	8.3	14.1	1.8	100.0	276	32.4
鉄道業	75.2	10.4	12.9	1.5	100.0	202	23.7
卸売・小売業	75.0	0.0	25.0	0.0	100.0	4	0.5
公共サービス業	10.4	4.2	83.3	2.1	100.0	48	5.6
その他サービス業	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	1	0.1
公務	21.1	0.0	52.6	26.3	100.0	19	2.2
不明	61.1	0.0	33.3	5.6	100.0	18	2.1
総計	57.8	6.7	31.3	4.2	100.0	851	100.0

出所：平場徳太郎編（1892）『工学会々員名簿』工学会。植村正治（2015）「明治前期における技術者の経歴と統計観察」、『社会科学』（同志社大学人文科学研究所），第44巻4号。

注：技術者経歴欄に「東工」とあるのは、東京工業学校・東京職工学校卒技術者を示す。他の経歴については本稿「はじめに」を参照。

図4 民間部門における産業別工学士数比率

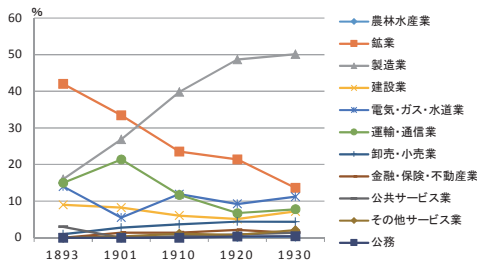
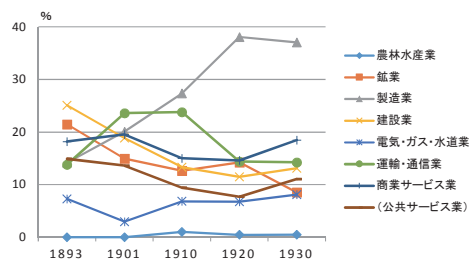


図5 産業別工学士数比率の推移 (2)



比率は最低ランクの12.9%であった。就業型初期技術者と就学型初期技術者を合わせると、85.6%にのぼり、彼らにより鉄道業における雇用機会が満たされ、工学士のこの分野への進出が遅れたものと推測する。また図4は民間部門に勤務する工学士の産業別比率を見たものである。製造業比率の増加は図3より顕著で、1930年（昭和5）段階で50%を上回っている。これとは対称的に鉱業比率は年代経過ともななって順調に低下している。鉄道業を含む運輸・通信業における1893年の低比率は、図3の場合と同様の理由であろう。当然のことであるが、教育を含む公共サービス業や公務の比率は低位であった。

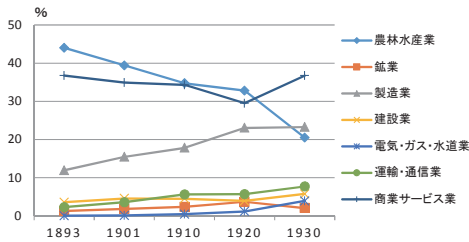
一橋大学グループが集計した産業別国内純生産との比較を行ってみよう¹⁰⁾。氏名録で取り上げた同じ5か年についてそれらの名目値を集計したのが表2である。各年の国内純生産は変動が大きいので、当該年とその前の2か年、合計3か年の平均値を掲げた。各年の工学士勤務状況の経済的背景を示していよう。名目値を採用したのは、一定の時点に基づく価格指数で実質値を計算すると、基準年における様々な状況変化（海外市場の変化や生産性の相対変化等々）を示す価格が過去の歴史的数値に影響を与え、歴史的

表2 産業別名目国内純生産の推移 (単位: 百万円)

大分類	1887年	1893年	1901年	1910年	1920年	1930年
農林水産業	328.3	428.0	824.3	1,208.3	4,125.0	2,853.0
鉱業	6.3	12.3	39.0	83.3	464.3	290.0
製造業	86.7	116.3	323.7	620.0	2,897.3	3,239.3
建設業	26.3	35.0	96.0	157.0	497.0	802.3
電気・ガス・水道業	0.0	0.6	3.3	17.1	151.0	545.7
運輸・通信業	18.7	22.5	75.5	196.8	717.0	1,073.7
商業サービス業	280.0	357.3	730.3	1,193.7	3,706.0	5,113.3
国内純生産	746.3	972.0	2,092.2	3,476.2	12,557.7	13,917.3

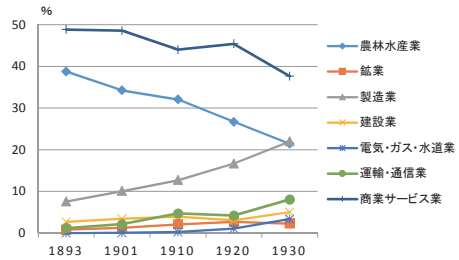
出所: 大川一司編 (1974) 『国民所得』長期経済統計1, 東洋経済新報社, 202~208頁。
 注: 当該年, その前年, 前々年の3か年平均。商業サービス業には, 教員などを含む国家・地方公務員, 自由業, 金融保険業, 物品販売業, 媒介周旋業, 接客業などが含まれる (大川一司編 (1974), 125~130頁)。

図6 産業別名目国内純生産比率の推移



出所: 表2と同じ。

図7 産業別実質国内純生産比率の推移



出所: 表2と同じ。

統計観察に大きなバイアスを与えてしまうと判断したからである。また, 商業サービス業には, 教員などを含む国家・地方公務員, 自由業, 金融保険業, 物品販売業, 媒介周旋業, 接客業などが含まれる¹¹⁾。工学士勤務先の産業分類のうち, 卸売・小売業, 金融・保険・不動産業, 公共サービス業, その他サービス業, 公務に対応させることとした。図5は図3のうち卸売・小売業以下の産業分野を商業サービス業という産業分類項目に集約させて作成したものであるが, これらのうち教育分野がその多くを占める公共サービス業比率も書き加えた。図6は, 表2から作成した産業別国内純生産比率の推移を見たものである。ちなみに図7は, 1934~1936年価格を基準に算出した実質国内純生産から同じようにして作成した産業別比率の推移を示したもので¹²⁾, 図6と異なる様相を呈している。

図5と図6とを見比べると, 農林水産業と商業サービス業に関して大きな差異が生じている。どの年においても国内純生産比率が工学士数比率を大きく上回っているのに対して, 当然のことながら, それら以外の産業分野においては, 工学士数比率が高い。製造業比率については両者ともに上昇傾向にあったが, 年代を経るに従って, 比率乖離が大きくなっている。図8は, 鉱業, 製造業, 建設業, 電気・ガス・水道業, 運輸・通信

図8 工学士・国内純生産における近代産業部門比率の推移

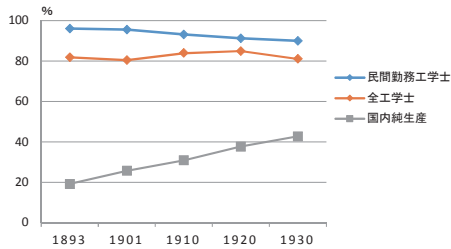
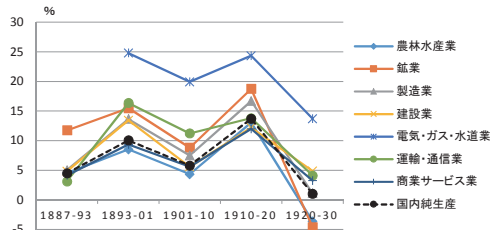


図9 期間別・産業別名目国内純生産成長率



出所：表2と同じ。

業の5分野を近代産業部門と見なして一括集計したものである。この近代産業部門比率は、国内純生産では順調に上昇しているものの、1930年段階でも42.8%だったのに対して、工学士数比率は常に80%を超えている。また民間勤務工学士についてみると、増減傾向にはあるものの、1930年段階でも90%を維持している。帝国大学工学部というシステム化された技術移転機関が提供した近代工学技術の多くが近代産業部門に移転されていったとみなすことができよう。

次に図5と図6との変化方向について景気動向との関連で検討しよう。図9は、各年代間の成長率の推移を産業別に見たものである¹³⁾。ただし1887~93年に関しては、1885年(明治18)以降の統計しか残っていないので、他の5か年と同様に1885年から1887年の3か年平均を1887年の平均国内純生産とし、この年から1893年までの6か年間における年平均成長率を採用した。図9は景気循環を示すものではないが、前期間と比較した各期間の景気動向をうかがうことができよう。通説によると、1890年恐慌後、日本経済は回復したとされている通り¹⁴⁾、1887~1893年には高い名目成長率を達成しているが、その次の1893~1901年にはさらに高い成長率となっている。この期間には日清戦争後の好景気を含んでいるものの、1898年と1900年に恐慌を引き起こしている¹⁵⁾、成長率は低くなるはずであるが、その前の期間に比して高い成長率を達成しており、経済は全体として好調であったと見なしてよいのではなかろうか。後に取り上げる製造業に関して食料品工業など10小分類産業の成長率を比較すると、繊維工業においてのみ1893~1901年に成長率が低下している。製造業全体では1887~1893年の8.6%から1893~1901年の10.8%へ上昇した(後掲表4参照)。

1901~1910年については意見が分かれているが¹⁶⁾、日露戦争による一時的な好景気をともなったものの、全体に経済は低迷していたとされている時期で、この期間の成長率はいずれの産業分野においても前期間を下回っている。1910~1920年の急成長は、1914年以降の第一次世界大戦と1920年3月まで続いた戦後景気に起因したことは言う

までもない。1920～1930年の成長率の急減も周知の通りで、金融恐慌や世界恐慌、進行しつつあった昭和恐慌の影響である。

図6と図9は、同じデータに基づいているので、連動しているのは当然のことだが、図5と両図とを比べてみると、1910年（明治43）までは連動しているようには見えない。全体に製造業比率の上昇傾向と、鉱業や建設業の比率低下傾向が見いだせるが、日本の景気動向との連関は見いだせない。1つには、1910年段階の勤務先判明工学士数が2,063人にすぎないこと、さらにそれとの関係で、比率変化が個別的要因に影響を受けていたことが考えられる。たとえば1910年段階における運輸・通信業の高比率の維持は、1907年における鉄道国有化によるものであった。図10は鉄道省庁（鉄道部門を管轄した逓信省、鉄道省などを含む）勤務とそれ以外の民間や地方庁経営鉄道勤務の工学士数を見たものであるが、1910年に折れ曲がっている。この年の運輸・通信業に占める鉄道業の比率は81.9%であったので、国有化は、運輸・通信業全体の比率を1901年の23.6%から1910年の23.8%へと若干上昇さえさせた。鉄道業単独ではそれぞれ19.3%と19.5%であったが、1920年段階では11.3%に急減している。図11は産業別民間勤務工学士数比率の推移を見たものであるが、運輸・通信業において1901年の31.5%から1910年の21.0%に低下している。鉄道業だけについて見ると、36.4%から21.9%に低下した。

図10 鉄道業勤務先別工学士数

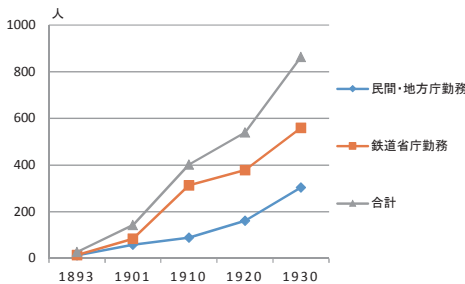
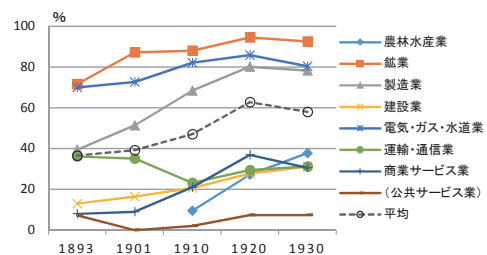


図11 産業別民間勤務工学士数比率



1920年、1930年段階では勤務先判明工学士数はそれぞれ4,766人、7,653人と多数に上り、マクロ経済との連動性をうかがうことができる。1910～1920年と1920～1930年の経済状況が両極端であったことも、経済全体から見ればまだまだ少数の工学士の経歴動向に一定の特徴が見いだせた要因であったろう。図9のように高い成長率を達成してきた製造業は、図6のように時代経過にともなってその比率を高めていったが、1930年にはマイナス成長の鉱業と農林水産業に次いで3番目に低い成長率となった結果、

1920年に比して製造業国内純生産比率は23.1%から23.3%への微増にすぎなかったことに対応して、図5の製造業勤務工学士数比率の長期にわたる上昇傾向が1920年に下方に折れ曲がり、1930年には37.0%に低下した。図11のように1930年の製造業における民間勤務比率は、1920年の80.2%から若干下がったものの78.3%と高い比率を維持しており、民間部門内における工学士の雇用調整が進んだと考えられる。同様の傾向は鉱業においても見られる。1920年までの好景気を背景に鉱業は高い成長率を達成し、その産業比率も1910年段階に比し増加したが、1930年におけるマイナス成長の結果、産業別国内純生産比率は3.7%から2.1%へ大きく減少した。鉱業の工学士数比率も1910年の12.7%から上昇し、1920年には14.2%に達したが、1930年には8.5%と大幅な減少をもたらした。

図12(付表2)は、1910年、1920年、1930年の産業別男性有業者比率の推移を示したものである¹⁷⁾。図5、図6の産業別比率と大きな差が見いだせるが、3つの図に示された製造業・鉱業比率の推移はほぼ並行している。

建設業を見ると、1930年、電気・ガス・水道業について高い成長率の4.9%を達成している。図6のように、産業比率も4.0%から5.8%に増加した。1920年代に公共投資が進められ、関東大震災を契機とする復興事業も進展したが¹⁸⁾、図6などで取り上げた統計値は公共投資が抑制されはじめた1928年から1930年のものであるにもかかわらず、この時期の建設業は一定の成長率を維持した。これが建設業における工学士雇用にも影響し、建設業勤務比率を11.5%から13.1%に上昇させた(図3)。とくに民間建設会社に好影響を与えたようで、図13のように、省庁比率や陸海軍比率が低下する中で民間勤務比率は上昇し続けた。また地方庁比率も24.3%から30.7%に増加した。表3は地方庁における建設業勤務工学士数が10位以内(1930年を基準)にある府県について一覧したものである。関東大震災を経験した東京市と東京府で、1930年段階でもま

図12 産業別男性有業者比率

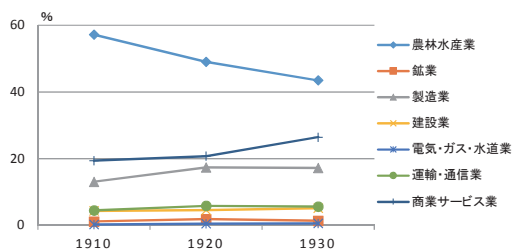
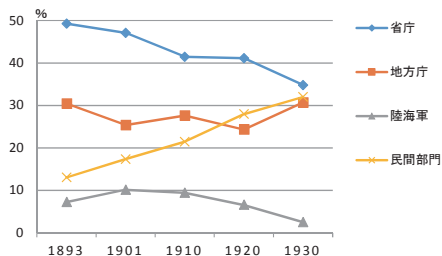


図13 建設業における4分野別工学士数比率



出所：梅村又次他著(1988)『労働力』長期経済統計2，東洋経済新報社，202～208頁。付表2参照。

表3 地方庁における建設業勤務の工学士数（上位10位以内）

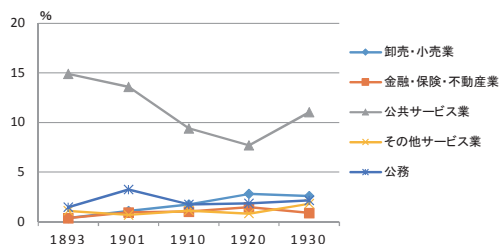
	1893年	1901年	1910年	1920年	1930年	合計
東京市		1	6	7	65	79
北海道			14	21	51	86
大阪市		8	2	11	25	46
京都市	1		11	1	13	26
東京府		1		2	13	16
兵庫県	2	1	2	4	9	18
横浜市	1			4	9	14
静岡県				4	9	13
愛知県		2	3	4	7	16
神戸市				2	6	8
小計	4	13	38	60	207	322
比率	19.0	37.1	50.0	45.1	67.2	56.2
合計	21	35	76	133	308	573

注：府県市数合計は66。合計欄は地方庁の建設業部門に従事するすべての工学士数。1930年の勤務数を基準にした上位10位以内の府県市を掲載した。

だ合計78人の工学士が建設業務に従事していた。東京以外の都市部においても相対的に多くの工学士が勤務し、これら10の府県市において1930年段階で67.2%の雇用を占めた。図12においても、建設業男性有業者比率は4.3%、4.6%、5.2%と、上昇傾向を示す。

商業サービス業においても3時系列はほぼパラレルである。図6では、1910年34.3%、1920年29.5%、1930年36.7%であったのに対して、図12では1910年19.4%、1920年20.8%、1930年26.5%であった。後者の1910年の19.4%は、図6の同年の数値に対応していないが、1910年の有業者統計（推計値）と、国勢調査に基づく1920年・1930年統計の集計基準が異なっていたことによろう¹⁹⁾。図5ではそれぞれ15.0%、14.6%、18.5%となっており、少なくとも1920~1930年の経済動向に対応していよう。不況期においてこの分野が雇用を吸収しこの分野比率が高められたが²⁰⁾、工学士数比率に関しても同様の現象が起こったことがうかがわれる。図14は、商業サービス業に含めた5つの産業別比率を描いたものである。商業サービス業に含まれる最も大きな産業は公共サービス業（教育）で、1920年の7.7%（商業サービス業に占める比率

図14 商業サービス業に集約した5産業別工学士数比率



は52.7%)から1930年には11.0% (59.8%)に上昇した。不況の結果、製造業などで雇用調整された工学士を受け入れた主な分野が教育機関であったと言えようか。

大分類比率に関して、新しく氏名録に登場した工学士（新工学士）と、

以前の氏名録から引き続き次の年代の氏名録に掲載された工学士（旧工学士）との比較を行ってみよう。比較ができるのは1901年段階からである。新旧工学士数比率を比較しやすいように、図15-1と図15-2に区分した。後者には商業サービス業に含まれた公共サービス業もとくに取り出して描いてみた。図15-1によると、どの年代においても製造業比率は新工学士の方が高い。新たに帝国大学を巣立っていった工学士ほど製造業に勤務する傾向にあることがわかるが、1930年には製造業においても新旧比率の差は狭まっている。全体に旧工学士数比率が相対的に高くなる産業ほど停滞産業と言えようか。鉱業においては、1930年に新工学士数比率が急減し、建設業においては常に旧工学士数比率が高かったのがその差は徐々に狭まり、1930年には新工学士数比率が上回った。運輸・通信業（図15-2）では、その中に鉄道業をはじめとする様々な小分類産業を含んでいるので明瞭な動向は明らかでない。電気・ガス・水道業では1910年を別として新旧工学士数比率は同じテンポで上昇している。商業サービス業について見ると、何れの年代においても新工学士数比率が低く、新卒工学士はこれらの分野への進出に積極的でなかったと見なせるが、1930年になると、その差が縮まり、公共サービス業（教育）では僅差となり、新卒工学士については若干積極的にこの分野に進出するようになったことがうかがえよう。

図15-1 産業別新旧工学士数比率の比較(1)

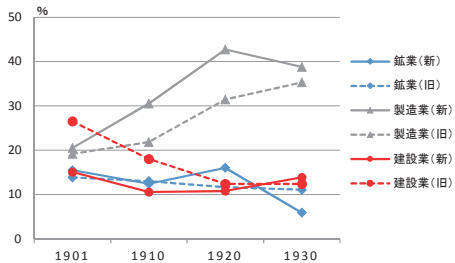
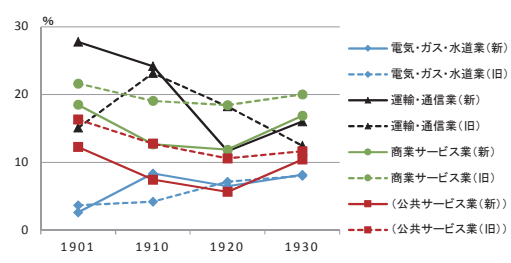


図15-2 産業別新旧工学士数比率の比較(2)



2 小分類産業比率の推移

2.1 鉱業

主立った大分類産業を取り上げ、それぞれの小分類産業別工学士数や比率の推移ばかりでなく、それぞれの小分類産業にどのような近代技術が移転されたかを検討したい。

図16-1・2は、鉱業における小分類産業別工学士数とそれらの比率（全工学士に占める比率）の推移を見たものである。また図17は鉱業に従事する工学士の卒業学科別比

図 16-1 鉱業の小分類産業別工学士数

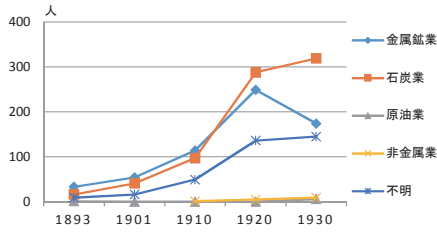


図 16-2 鉱業の小分類産業別工学士数比率

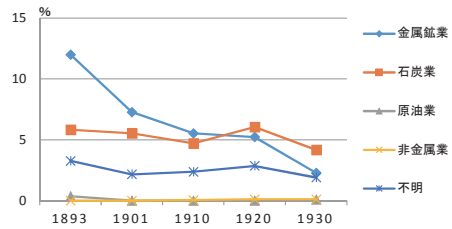


図 17 鉱業勤務工学士の卒業学科別比率

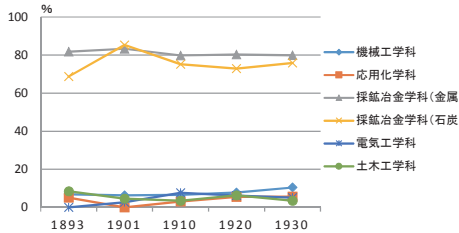
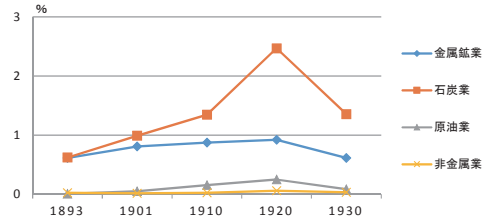


図 18 鉱業の小分類産業別名目生産額比率



出所：篠原三代平（1972）『鉱工業』長期経済統計 10，東洋経済新報社，140～143 頁。
 注：表 2 から得られた各年代の鉱業国内純生産比率から全生産額に占める比率を推計した。

率を見たもので、採鉱冶金学科卒業生に関しては金属鉱業勤務と石炭業勤務の工学士について別々にその比率動向を示した。金属鉱業勤務工学士の採鉱冶金学科卒業生比率が若干高いが、全体に、採鉱冶金学という近代工学技術がこの分野に移転されたことが確認できる。鉱業において採鉱冶金学科卒業生を最も多く雇用したのは三菱鉱業会社（三菱鉱山部・鉱業部を含む）で、5 か年延べ人数は 245 人にのぼった。三井鉱山会社 143 人、古河鉱業会社（古河鉱業所などを含む）116 人がこれに続く。ちなみに応用化学科卒業生では三井鉱山会社 30 人、三菱鉱業会社 14 人などとなっていた。

図 18 は、表 4 に掲げた小分類産業別名目生産額と前掲表 2 の鉱業国内純生産比率に基づいて鉱業の 4 小分類産業の総生産額に占める比率の推移を推定したものである²¹⁾。図 16-1・2 と比較すると、1910 年まで金属鉱業により多くの工学士が勤務していたのに対して、図 18 ではすでに 1893 年段階で、石炭業が金属鉱業を若干上回り、1920 年に向けて両者の差は急速に拡大している。表 5 は、前述の 1892 年工学会名簿から作成した、鉱業に勤務する技術者の小分類産業別勤務人数である。何れの経歴の技術者も金属鉱業により多く従事している。不明を除いて金属鉱業勤務技術者比率を見ると、78.1%に達する。明治期においては、金属鉱業では石炭業に比し近代技術の必要性が高かったものと推測できる。

表4 鉱業・製造業の小分類産業別名目生産額（単位：千円）

	小分類	1887年	1893年	1901年	1910年	1920年	1930年
鉱業	金属鉱業	3,798	7,462	20,880	37,560	142,879	104,905
	石炭業	3,935	7,539	25,663	57,797	383,380	231,892
	原油業	50	94	1,311	6,610	38,448	14,488
	非金属業	149	311	369	1,025	9,331	5,712
	合計	7,931	15,406	48,224	102,991	574,038	356,998
製造業	食料品	125,791	166,280	422,522	693,814	2,006,784	2,448,637
	繊維	99,481	217,953	441,752	627,803	3,597,431	3,390,165
	化学	44,187	64,977	125,624	223,142	1,088,405	1,210,341
	窯業	4,954	9,706	22,223	47,352	263,042	269,372
	鉄鋼	1,907	2,010	6,254	29,771	519,955	589,413
	非鉄	7,292	11,429	24,262	30,223	313,016	248,429
	機械	6,066	9,709	41,288	119,005	1,496,613	990,325
	印刷製本	1,182	1,820	7,067	21,029	119,909	260,320
	製材	11,292	13,337	45,778	59,467	222,485	301,220
	その他	18,171	27,896	54,598	91,545	318,714	331,042
合計	320,323	525,117	1,191,355	1,943,151	9,879,688	10,039,264	

出所：篠原三代平（1972）『鉱工業』長期経済統計10，東洋経済新報社，140～143頁。

注：当該年，その前年，前々年の3か年平均。石炭業には亜炭，原油業にはガスを含む。

表5 1892年『工学会々員名簿』に掲載された鉱業勤務の技術者

技術者経歴	就業型	就学型	工学士	東工	合計
金属鉱業	42	8	30	2	82
石炭業	7	3	11		21
原油業	1		1		2
不明	4	2	11	1	18
合計	54	13	53	3	123

出所：表1に同じ。

2.2 製造業

図19-1は製造業小分類産業別工学士数の推移，図19-2はそれらの比率の推移を示したものである。付表1に掲げたパルプ・紙を化学工業に含め，一次金属と金属製品を金属工業に集約し，付表1のように一般機械，電気機械，輸送機械，精密機械，武器製造の5小分類産業を機械工業にまとめた。

図19-1 製造業の小分類産業別工学士数

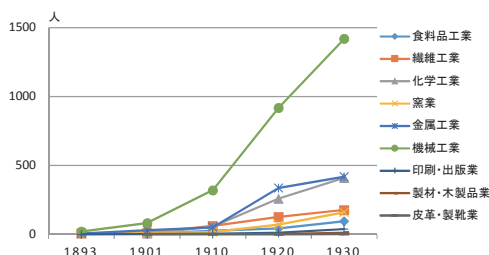


図19-2 製造業の小分類産業別工学士比率

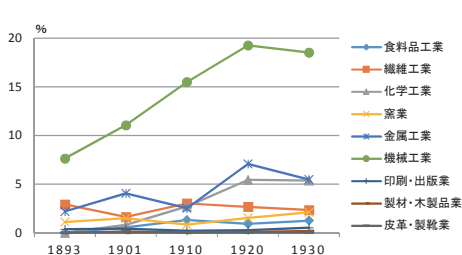


図 20～図 25 は、主な小分類産業に勤務する工学士の主要卒業学科別比率の推移を示したものである。図 20 は食料品工業のもので、勤務工学士の多くは機械工学科か応用化学科卒業生であった。機械工学科卒業生の主な勤務先・人数は大蔵省専売局（煙草製造）16 人、日本製粉会社 12 人、大日本製糖会社 9 人など、応用化学科卒業生では台湾製糖会社などの製糖会社が 37 人（応用化学科卒業生の 45.7%）、大日本麦酒会社などの酒造業が 24 人（28.6%）であった。図 21 の繊維工業においては、機械工学科卒業生が常に 70%以上を占め、勤務人数上位 5 位以内に 5 大紡績会社が含まれていた。大日本紡績会社 44 人（延べ人数）、鐘淵紡績会社 39 人、東洋紡績会社 35 人、富士瓦斯紡績会社 20 人、日清紡績会社 13 人であった。何れの会社も他の紡績会社の吸収合併や合同を通して経営拡大してきた会社であるが、これらの人数には合併・合同前の紡績会社勤務の工学士は含めなかった。電気工学科と応用化学科卒業生が一定の比率を占め、後者

図 20 食料品工業勤務工学士の卒業学科別比率

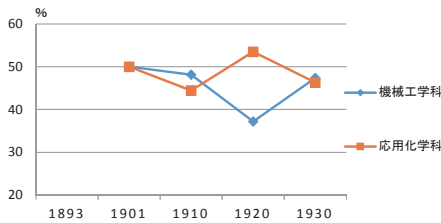


図 21 繊維工業勤務工学士の卒業学科別比率

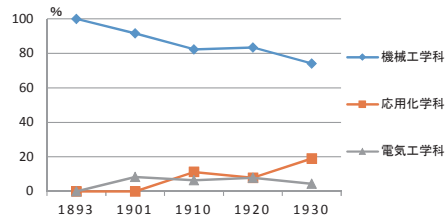


図 22 化学工業勤務工学士の卒業学科別比率

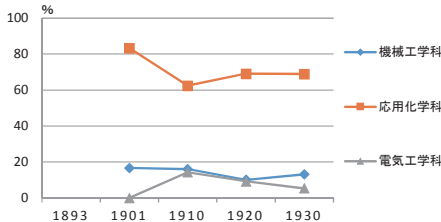


図 23 窯業勤務工学士の卒業学科別比率

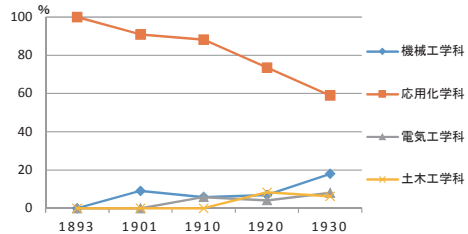


図 24 金属工業勤務工学士の卒業学科別比率

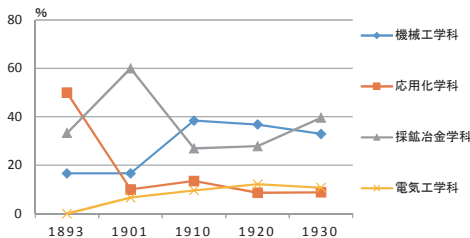
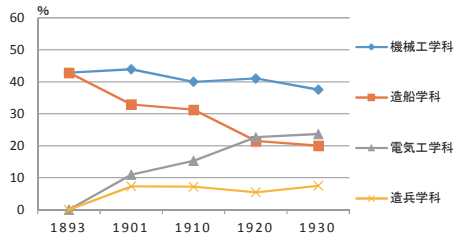


図 25 機械工業勤務工学士の卒業学科別比率



については上昇傾向を示している。応用化学科卒業生が勤務する会社には、帝国人造絹糸会社、東洋レーヨン会社、日本セルロイド人造絹糸会社、日本レーヨン会社などが見いだせる。

図 22 の化学工業においては、60%以上の工学士は応用化学科卒業生であったが、農商務省（商工省）の工業試験所に最も多くの 59 人が勤務していた。続いて日本石油会社 26 人、日本染料製造会社 23 人、大日本人造肥料会社 22 人、富士製紙会社 18 人であった。機械工学科卒業生は王子製紙会社 15 人、富士製紙会社 13 人、日本石油会社 8 人など、電気工学科卒業生では日本窒素肥料会社 12 人、王子製紙会社 7 人、電気化学工業会社 5 人などとなっている。図 23 の窯業においても応用化学科卒業生が中心的役割を果たしたが、その比率は低下傾向にあり、機械工学科卒業生などがわずかながら進出しつつあった。応用化学科卒業生は旭硝子会社に最も多くの 46 人が勤務し、浅野セメント会社では 34 人、小野田セメント製造会社では 19 人となっている。機械工学科卒業生では浅野セメント会社 14 人、旭硝子会社 7 人などであった。

図 24 の金属工業では 1893 年段階で 6 人しか見いだせないため、1901 年への比率変動が大きくなっているが、これ以降は採鉱冶金学科、機械工学科卒業生比率が高くなっている。人数的には農商務省の八幡製鉄所の存在が大きく、採鉱冶金学科卒業生は延べで 99 人に達し、2 番目に多い三菱製鉄会社は 22 人にすぎない。機械工学科卒業生も八幡製鉄所 58 人、これに神戸製鋼所 42 人が続く。電気工学科卒業生については、古河電気工業会社 17 人、住友電線製造所 17 人に次いで、八幡製鉄所が 12 人であった。

最も多くの工学士が勤務する機械工業においては、図 25 のように機械工学科卒業生の比率が常に 40%前後を占めている。造船学科卒業生比率は低下傾向を示すが、これに変わって電気工学科卒業生比率が高まっている。またこの分野において造兵学科卒業生が一定の役割を果たした。機械工業については、6 分野に細分類して後述する。

以上のように、多数の工学士たちが製造業の各分野に送り込まれ、それぞれの分野において工学技術を移転したと考えられるが、一方、製造業小分類産業別名目生産額の動向と比較してみよう。

図 19-2 のように、製造業の中で機械工業勤務の工学士が圧倒的に多く、製造業に占める比率を見ると、常に 50%以上であった。好況と不況の影響が 1920 年における機械工業勤務工学士数比率の屈折にあらわれている。金属工業もより大きく屈折しているが、化学工業は上昇トレンドを示している。

図 26 は製造業小分類産業別名目生産額比率（鉱業比率と同様に表 2 の製造業国内純

図 26 製造業の小分類産業別名目生産額比率

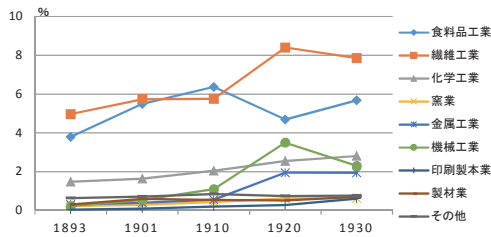
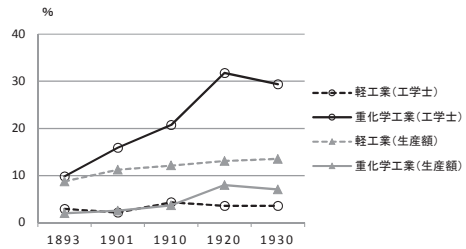


図 27 工学士・生産額別軽工業・重化学工業比率

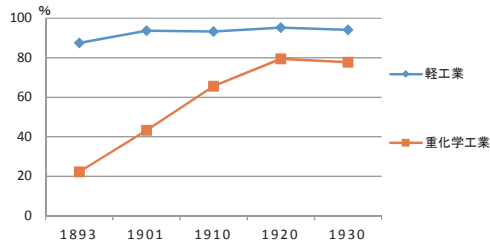


出所：図 18 と同じ。

生産比率に基づいて名目総生産額に占める比率を推定した)をうかがったもので、金属工業については表 4 の鉄鋼と非鉄とを集約した。繊維工業比率は上昇トレンドを示し、1920 年には 8.4% に達したのに対して、食料品工業では 1920 年に大きく比率を下げ、1930 年の不況期には比率を若干戻している。一方、機械工業、金属工業、化学工業においては全体に上昇趨勢を示したが、機械工業においては 1920 年に大きく屈折している。

図 27 は軽工業に食料品と繊維、重化学工業に化学、金属、機械を含めて、工学士と生産額それぞれの比率時系列を作成したものである。2つの時系列から重化学工業化というトレンドを確認することができるが、工学士数比率と生産額比率との間に大きな差が認められる。軽工業について見ると、生産額比率では緩やかな上昇を示しているのに対して、工学士数比率では若干の上昇趨勢を示しているが、生産額比率よりも弱い。一方、工学士の重化学工業勤務比率は強い上昇趨勢を示している。1920 年には単独で工学士全体の 31.8% (製造業の中では 85.4%) に達した。図 28 は軽工業・重化学工業別民間勤務工学士数比率の推移を示したものであるが、軽工業においては早くから民間勤務

図 28 軽工業・重化学工業別民間勤務工学士数比率



比率が高かったが、重化学工業では 1893 年の 22.2% から急速に増加し、1910 年の 65.7%、1920 年には 80% 近くにまで達した。図 27 に示された 1910 年以降の高い重化学工業勤務工学士数比率を支えたのは民間部門であった。

2.3 機械工業

ここでは、製造業のうち機械工業を抽出して上記と同様の検討を行いたい。

煩雑だが、まず機械工業6分野別（輸送機械業については造船と造船以外とに区分）勤務工学士の卒業学科別比率を見ておこう。図29-1は、一般機械業勤務工学士に関するものである。機械工学科卒業生比率が圧倒的に高いが、造船学科や採鉱冶金学科比率の若干の増加傾向により、少しずつその比率を下げている。機械工学科卒業生について見ると、東京瓦斯電気工業会社15人、月島機械会社11人、新潟鉄工所9人などである。ちなみに少ないながら、日本エレベータ製造会社に3人（1930年）、内外エレベータ製造会社に1人（1930年）が勤務していた。造船学科と採鉱冶金学科でも東京瓦斯電気工業会社がそれぞれ2人と3人を雇用していた。

図29-2は電気機械業の卒業学科別比率であるが、電気工学科が80%近くを占め、機械工学科がその不足を補う形に見える。応用化学科卒業生の雇用は1920年から確認できる。機械工学科卒業生は日立製作所23人、芝浦製作所14人、富士電機製造会社12人など、応用化学科卒業生は湯浅蓄電池製造会社6人、東京電気会社5人など、そして電気工学科卒業生は芝浦製作所57人、日立製作所47人、三菱電機会社37人など、となっている。

図29-3は輸送機械業のうち造船業における勤務工学士の卒業学科別比率を見たものである。初期においては造船学科卒業生比率が高いが、1901年以降、機械工学科比率とともに45%ほどを占め、電気工学科比率は若干の上昇傾向を示している。機械工学

図29-1 一般機械業勤務工学士の卒業学科別比率

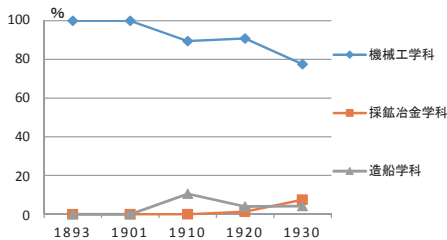


図29-2 電気機械業勤務工学士の卒業学科別比率

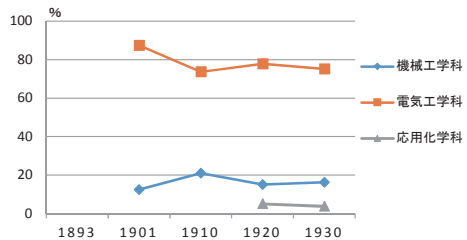


図29-3 輸送機械業（造船業）勤務工学士の卒業学科別比率

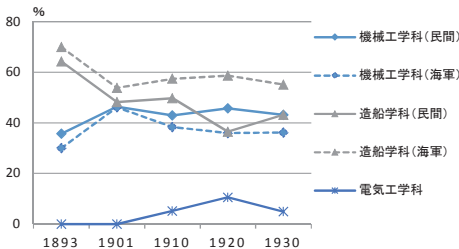
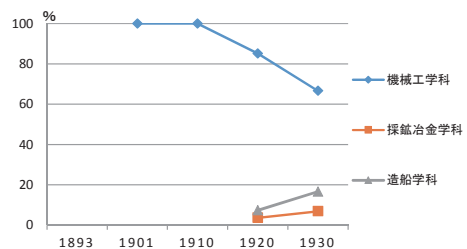
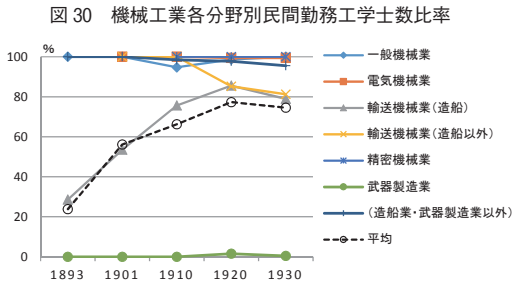


図29-4 輸送機械業（造船業以外）勤務工学士の卒業学科別比率





科卒業生に関して三菱造船会社 187 人、川崎造船所 121 人、横浜船渠会社 50 人となっているが、海軍にも 102 人が勤務していた。造船学科卒業生では海軍勤務が最も多くて 156 人が勤務し、三菱造船会社 144 人、川崎造船所 83 人が続く。図 30 は機械工業各分野

別民間勤務工学士数比率を示したもので、造船業では初期において海軍に多くの工学士が勤務していたが、1910 年以降、民間会社に多くの工学士が勤務したことが確認できる。

海軍が学生に学資を支給し卒業後に海軍への勤務を義務付けた海軍依託学生制度により、1930 年までに 236 人が東京帝大への依託学生として採用されたと推定した²²⁾。一方、氏名録から確認された海軍勤務の東京帝大卒業工学士数は 300 人（同一人物を除く）であった（他帝大を含めると 369 人）。氏名録への登録は任意のもので、すべての工学士が氏名録に登録されているのではなく、時代が下るにつれて未登録工学士が多くなる²³⁾。また海軍依託学生すべてが海軍に勤務したわけでもない。これらのことを考慮しても、東京帝大海軍依託学生の海軍勤務人数はきわめて多いことが推測される。1910 年までに海軍に雇用された東京帝大卒業生のうち 35 人が造船学科卒業生で、このうち 20 人が依託学生であった。

また図 29-3 には海軍勤務工学士の卒業学科別比率も書き加えたが、造船学科比率が機械工学科比率を 20 ポイントほど上回っている。機械工学科卒業生が相対的に多い民間造船会社に比して、海軍においては艦船建造技術への傾注が顕著である。

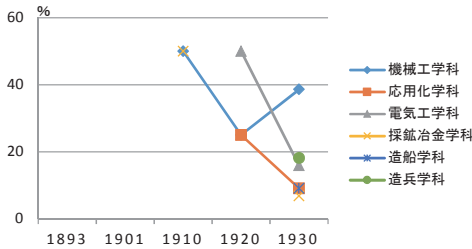
電気工学科卒業生について見ると、三菱造船会社 58 人、川崎造船所 23 人などとなっている。図 29-3 のように、電気工学科比率が 1930 年に低下したのは、上記の三菱電機が 1921 年に三菱造船会社から分離されたことが大きい。

図 29-4 は造船業以外の輸送機械業について見たもので、当初、機械工学科卒業生の比率が高かったが、造船学科卒業生の増加により前者比率は低下傾向を示す。機械工学科卒業生は大阪汽車製造会社 58 人、三菱航空機会社 25 人、日本車輻製造会社 8 人、陸軍航空本部 7 人、海軍 6 人（航空研究所 2 人、広海軍工廠航空機部 3 人、航空本部 1 人）などであった。1920 年に東京帝大造船学科から派生した航空学科を造船学科に含めて集計したため²⁴⁾、造船学科卒業生比率が高くなったが、1930 年段階で造船学科卒

業生に含めた24人のうち18人が航空学科卒業生であった。三菱航空機会社9人、石川島飛行機製作所3人、中島飛行機製作所3人、陸軍航空本部3人となっている。

図29-5は精密機械業のものを示すが、延べ人数が54人にすぎないためバラツキが著

図29-5 精密機械業勤務工学士の卒業学科別比率



しくなり、明瞭な傾向が読み取れない。機械工学科卒業生についてはほぼ安定的だが、他は不明瞭である。機械工学科卒業生で最も多いのが愛知時計電機会社の10人で、次いで島津製作所の3人であった。電気工学科卒業生は東京計器製作所に6人、民間会社勤

務としては珍しい造兵学科卒業生が日本光学工業会社に3人、愛知時計電機会社に2人が勤務していた。

武器製造業では、50.5%が海軍勤務、48.8%が陸軍勤務であった。図29-6aは海軍勤務工学士の卒業学科別比率を示す。1893年段階では勤務工学士が3人しか見いだせなかったもので、1901年への推移は明確ではない。1901年以降、低下傾向を示しているものの、造兵学科卒業生比率が高い。延べ人数で呉鎮守府海軍工廠27人、横須賀鎮守府海軍工廠14人などで、前者では水雷部、砲煩部など、後者では造兵部に勤務していた。電気工学科比率も比較的高く、1901年以降20%以上を維持した。呉海軍工廠10人、横須賀海軍工廠7人などで、前者は電気部など、後者は造兵部などに属していた。

1910年以前について、前述の海軍依託学生の東京帝大卒業生に占める比率を、卒業生が比較的多く見いだせた学科について見ると、機械工学科卒業生23人中12人52.2%、造船学科については前述したように57.1%、造兵学科15人中12人80.0%となっている。

図29-6bは陸軍のものを示すが、1893年、1901年にはそれぞれ3人と1人しか勤務工学士を見いだすことができなかったもので、グラフの推移にコメントを付けることはできないが、陸軍が工学士雇用に消極的であったことがうかがえる。日露戦争の影響とみられるが、1910年には33人に増えている。これ以降、機械工学科、応用化学科、造兵学科卒業生が増加している。1923年(大正12)に東京砲兵工廠と大阪砲兵工廠が統合されて造兵廠となるが、機械工学科卒業生に関してそれまでの東京砲兵工廠に20人、大阪砲兵工廠に5人、造兵廠には16人が勤務していた。さらに技術本部に13人(うち科学研究所3人)が見いだせた。応用化学科については、前3者の合計17人と、技術

図 29-6a 海軍武器製造勤務工学士の卒業学科別比率

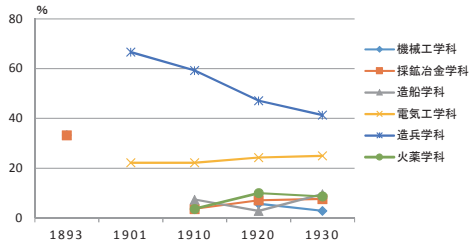
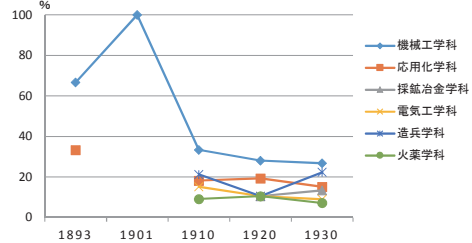


図 29-6b 陸軍武器製造勤務工学士の卒業学科別比率



本部 16 人（すべて科学研究所勤務），造兵学科では前 3 者 17 人，後者は 16 人（うち科学研究所 12 人）であった。

陸軍では 1900 年から優秀な砲工学校卒業生を員外学生として帝国大学に入学させた。1930 年までに東京帝大工学部員外学生は 132 人に達したが²⁵⁾、氏名録から集計した陸軍勤務の東京帝大卒業生は 179 人（同一人物を除く）で、少なくとも 72 人（他帝大 13 人）が員外学生であった²⁶⁾。卒業学科別に東京帝大卒業生に占める彼らの比率を見ると、機械工学科 40.0%，応用化学科 38.9%，採鉱冶金学科 50.0%，電気工学科 76.2%，造兵学科 25.0%，火薬学科 50.0% となっており、陸軍において彼らは重要な役割を担っていた。

帝国大学のそれぞれの専門学科で機械工業に関する近代技術を学んだ多数の工学士たちは機械工業の 6 分野に進出し、図 31-1・2 のような 6 分野別工学士人数・比率の時系列を描くこととなった。造船業比率は圧倒的に高く、1893 年、5% を少し超える比率であったが、1910 年の 9.7% を経て 1920 年には 11.3% に達した。ただし 1930 年の不況期の影響が造船業に顕著に表れている。一方、一般機械業、電気機械業、精密機械業などの比率が少しずつ伸びていき、造船・武器を除いて集計すると、1930 年には造船業を超えて 8.8% になった。

図 32 は、1919 年～1940 年の機械工業 5 分野別生産額統計（民営 5 人以上工場生産

図 31-1 機械工業各分野別勤務工学士数

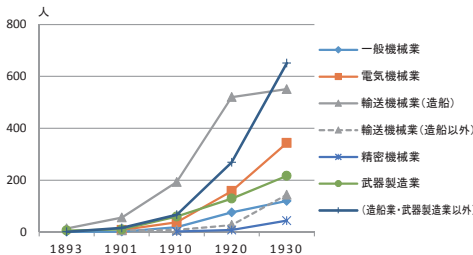


図 31-2 機械工業各分野別勤務工学士数比率

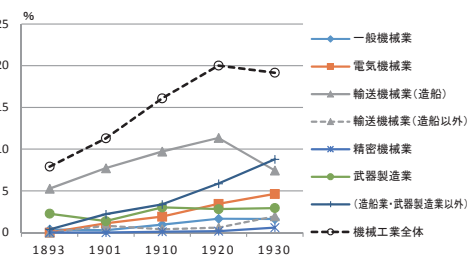
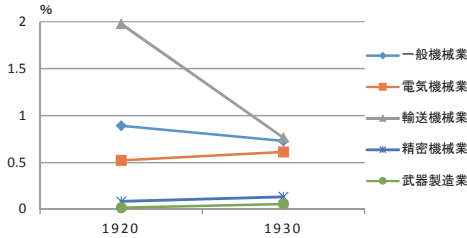


図 32 機械工業各分野の生産額比率
(民営5人以上工場生産額)



出所：篠原前掲書（1972），235頁。

額）から計算した1920年（1919年と1920年の平均値）と1930年（1928年，1929年，1930年の平均値）における，名目総生産額に占める機械工業各分野の比率変化を推定したものである。輸送機械業について図31-2と比較すると，1920年から1930年の変化方向は一致する。図31-2の輸送機械業には造船以外の

の輸送用機械も含まれるが，同図の2つの輸送機械業を合計しても比率は下方に変化している。全体に一般機械業を除く4分野は両図ともに同一趨勢を示すが，全体に占める比率は大きな差を示している。1930年段階における輸送機械業の場合，工学士数比率は9.3%であったのが，生産額比率ではわずか0.8%にすぎなかった。

2.4 電気・ガス・水道業

この産業における小分類産業は相互に技術的関連性が低い。何らかの媒介チューブにより地理的に広がる公共空間に供給するという共通性を持つが，供給対象の性質により利用する技術は大きく異なる。

図33-1は電気業に関する勤務工学士の卒業学科別比率を示したもので，いつの年代

図 33-1 電気業勤務工学士の卒業学科別比率

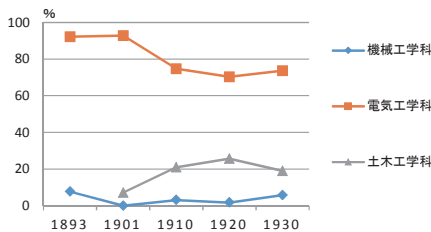


図 33-2 ガス業勤務工学士の卒業学科別比率

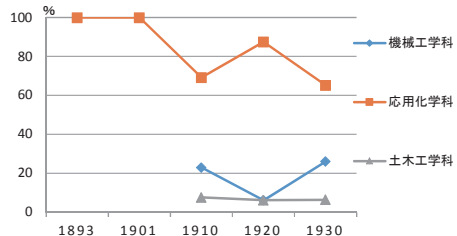


図 33-3 水道業勤務工学士の卒業学科別比率

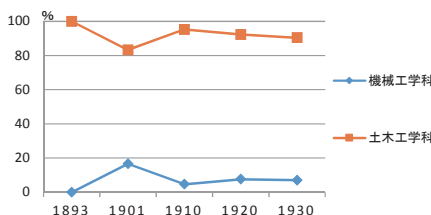
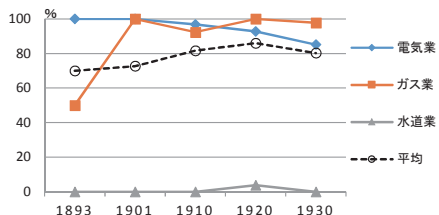


図 34 電気・ガス・水道業別民間勤務工学士数比率



も電気工学科比率は70%を超えるが、土木工学科も20%ほどを維持し一定の役割を果たした。機械工学科については全体に低位ではあるが、上昇傾向がうかがえる。電気業勤務先のほとんどは電力会社であった。繊維工業や鉄道業とともに合併や合同の多い産業分野であったが、合併・合同前の電力会社勤務工学士を除外して集計すると、電気工学科卒業生数上位5位以内には5大電力会社が含まれ、最も多いのは東京電灯会社の67人であった。以下、東邦電力会社40人、宇治川電気会社32人、日本電力会社31人、大同電力会社23人となっている。また9地方庁の電気局に勤務する工学士も合計48人が見いだされ、東京市の20人が最も多かった。機械工学科に関して東京電灯会社5人、山陽中央水電会社3人、大同電力会社3人などとなっていたが、5地方庁の電気局には合計14人が勤務し、東京市の5人が最も多い。土木工学科では日本電力会社22人、宇治川電気会社14人、東京電灯会社12人など、また6地方庁の電気局に合計22人が勤務していたが、うち9人が東京市、7人が大阪市であった。

図33-2はガス業における卒業学科別比率を見たもので、延べ人数で92人しか見いだせなかったの上下動が大きい、応用化学科卒業生比率が最も高い。比率が最低の1930年でも65.2%を占めた。機械工学や土木工学の技術も必要とするが、それらの卒業学科比率は大きいものではない。応用化学科卒業生は東京瓦斯会社の38人が最も多く、次が大阪瓦斯会社の8人であった。機械工学科卒業生については両社ともに8人が勤務していた。

図33-3の水道業を見ると、当然のことであるが、土木工学技術が最も重要なので、土木工学科卒業生比率がほぼ90%以上を占めている。電気・ガス・水道業別に工学士の民間勤務比率を掲げた図34を見ると、水道業の比率はきわめて低い。そのほとんどが地方庁勤務で、氏名録に勤務先として水道局、水道課、水道事務所、下水課と記載されたすべての工学士を取り上げた。5か年合計で最も多いのは東京市29人、続いて大阪市18人、横浜市11人、名古屋市6人、京都市5人であった。これら5都市で水道業に従事する土木工学科卒業生92人の75.0%を占める。都市部における水道工事の進展がうかがわれる。

図35-1・2は電気・ガス・水道業別工学士数・比率を見たものである。ガス・水道業に比して電気業における工学士数・比率が急速に伸びている。図36は、これらの国内純生産に占める比率を示したもので、電気業比率の急上昇は工学士数比率の動向とある程度並行しているが、ガス・水道業については国内純生産比率の上昇傾向が明瞭である。また両図を比較すると国内純生産における水道業比率は相対的に高く、ガス業の比

図 35-1 電気・ガス・水道業別工学士数

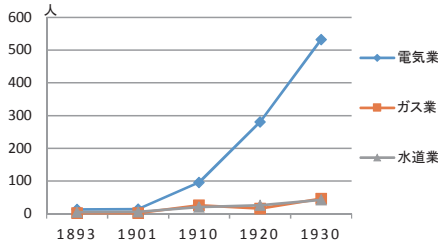


図 35-2 電気・ガス・水道業別工学士数比率

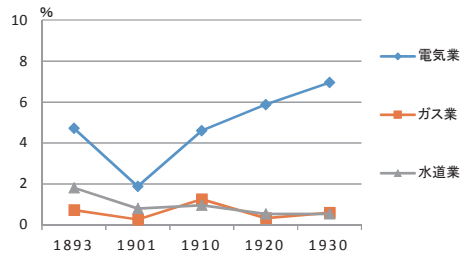
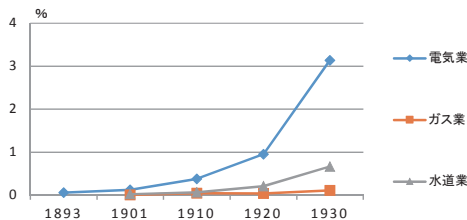


図 36 電気・ガス・水道業別国内純生産比率



出所：大川一司編（1974）『国民所得』長期経済統計1，東洋経済新報社，202～208頁。

率が低くなっているのに対して，工学士数比率では両者比率に大きな差が認められないことから，ガス業の方が高い技術が必要としたことがうかがえる。

1893年段階でガス・水道業の国内純生産統計が残っていなかったのに対して，工学士ではガス業で2人を確認できた。それぞれ横浜市瓦斯局と東京瓦斯会

社に勤務していた。近代水道事業は1887年（明治20）に横浜ではじまるとされているが，大阪では1892年に水道工事が始まり1895年に工事が完了した。1893年段階で吉村長策ら4人が大阪市水道敷設事務所に勤務していた。東京市では1892年末に着工し1898年に完成するが，1893年段階で原龍太が水道工事担当であった。また電気業でも東京電灯5人，大阪電灯2人など，合計13人の工学士が勤務していた。1893年段階の電気・ガス・水道業における工学士数比率が高くなったのは，勤務先の判明する工学士数が少なく比率にバラツキが生じやすかったこと，これらの事業において供給対象の生産，分配用チューブの設置，需要者への接続のために体系的な技術が必要としたことが考えられる。

2.5 運輸・通信業

この分野に共通する経済的役割は人・物・情報を移動させることであるが，それらの手段が多様であるに応じて必要技術も異なってくる。通信業は技術的には電気業に近い。

図 37-1 は鉄道業勤務先を鉄道省庁，民間会社，国内民間会社，地方庁，植民地統治機関（朝鮮・台湾総督府）に分類し，それぞれに勤務する工学士数を見たものであ

図 37-1 鉄道業勤務先分類別工学士数と民間勤務比率

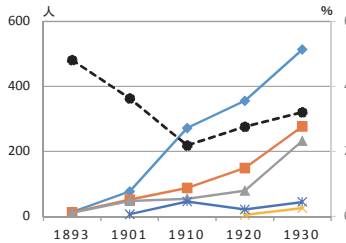
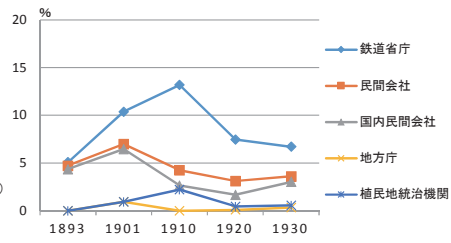
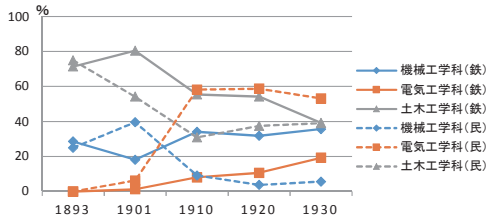


図 37-2 鉄道業勤務先分類別工学士数比率



る²⁷⁾。鉄道業においては、他の産業に比し中国や朝鮮への進出（5か年延べ人数の13.8%）が顕著なので細かく分類した。民間鉄道会社について見ると、この比率はさらに高くなっている（5か年延べ人数の26.1%。満鉄だけで21.4%）。図37-2は勤務先分類別工学士数比率を見たものである。図37-1の1901年から1910年にかけての民間勤務比率の低下や、図37-2の鉄道省庁勤務比率の上昇と民間鉄道会社勤務比率の低下から、この時期に鉄道国有化が進んだことが確認できる。図38は国内民間鉄道会社と鉄道省庁に勤務する工学士の卒業学科別比率を見たものである。両者ともに土木工学科卒業生比率は低下傾向にあるのに対して、機械工学科について鉄道省庁は上昇傾向にあるが、民間鉄道では下降傾向が顕著である。前者に関して敷設距離数の急増期には土木工学の必要性が高く、通増段階になると機関車や貨客車の拡充が進み機械工学の必要性が

図 38 鉄道省庁・国内民間鉄道会社別工学士の卒業学科別比率

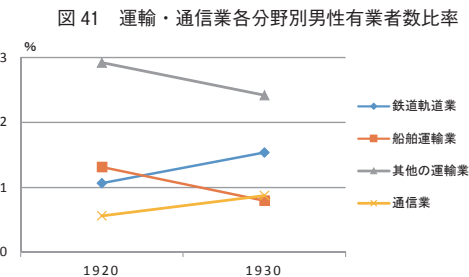
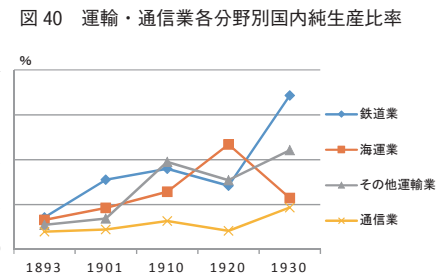
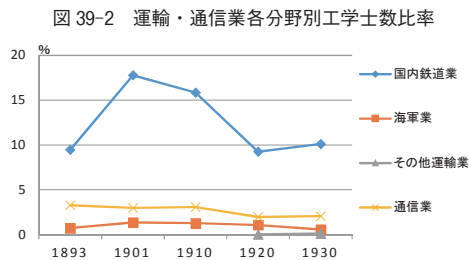
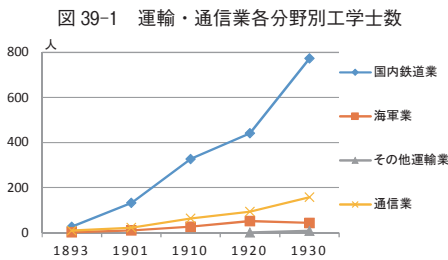


高くなったとみなせる。一方民間における機械工学科比率の急減は車両整備などを車両メーカーに依頼したことを推測させる。電気工学科に関しては官民ともに上昇傾向を示すが、民間の比率が急上昇している。これは都市部を中心とする民間鉄道の急速な電化によるものであった²⁸⁾。

国内民間鉄道会社について合併・合同前の会社も1つの会社として計算すると、5か年にわたって合計120社（1930年段階で72社）があらわれた²⁹⁾。最も多いのが京阪電気鉄道会社の34人で、以下、九州電気軌道会社22人、九州鉄道会社20人、阪神電気鉄道会社19人、東武鉄道会社18人となっているが、九州鉄道は国有化前の勤務工学士数である。機械工学科卒業生について見ると、最も多いのが国有化前の九州鉄道と日本鉄道でそれぞれ7人が勤務していた。電気工学科に関して京阪電気鉄道会社21人、九

州電気軌道会社 15 人、阪神急行電鉄会社 11 人、阪神電気鉄道会社 10 人、東武鉄道会社 8 人、土木工学科については東京地下鉄道会社 14 人、京阪電気鉄道会社 12 人、国有化前の九州鉄道会社 12 人、東武鉄道会社 9 人、阪神電気鉄道会社 9 人であった。

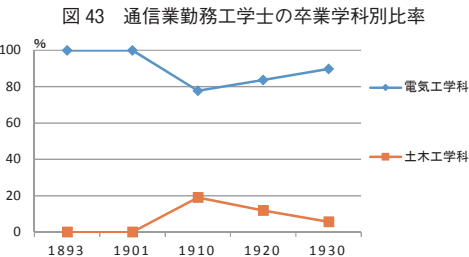
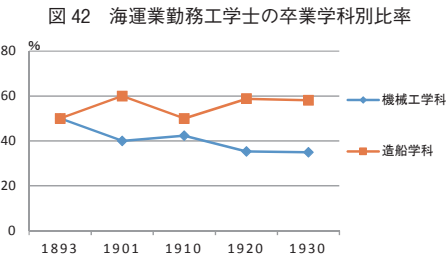
図 39-1・2 は運輸・通信業各分野別工学士数・比率を見たものである。国内鉄道業は図 37-1 の鉄道省庁・国内民間鉄道・地方庁勤務工学士の合計である。鉄道業に関して工学士数比率が圧倒的に高い。国有化前から工学士数比率は高く、1910 年段階でも 15% を超える。1920 年にかけて鉄道省庁勤務工学士数の伸び率が低下した結果、1920 年には 10% を下回ったが、再び 1930 年にかけて 10% を超えた。一方、運輸・通信業各分野別国内純生産比率を見た図 40 では、1920 年までの鉄道業の放物線状の軌跡は図



出所：図 36 と同じ。

出所：梅村又次他著（1988）『労働力』長期経済統計 2，東洋経済新報社，202～208 頁。

注：付表 2 から作成。各分野名称は出所文献に記載された名称を使用。1910 年については交通業として一括されているので、集計から除外した。



39-2と似ているが、1930年にかけての比率上昇は急激である。図41は運輸・通信業各分野別男性有業者数比率であるが、鉄道業に関して図40ほどの上昇を示していない。いずれにしても工学士の鉄道業への集中は顕著であった。

図42は海運業勤務工学士の卒業学科別比率である。造船学科卒業生比率が大きく、大体のところ機械工学科に比して20ポイントほど上回っている。どの年も民間勤務比率は100%であった。上位3社は日本郵船会社、大阪商船会社、東洋汽船会社で、機械工学科に関してそれぞれ33人、8人、6人、造船学科では35人、17人、4人となっている。図39-2と図40とを比較すると、1920年から1930年への低下は同一だが、それ以前については一致しない。工学士数比率は低下傾向にある上、1910年以降、国内純生産比率を下回っている。海運業における工学士の役割が低かったことがうかがえる。

通信業では民間勤務工学士は見いだせなかった。工学士のほとんどは通信省に勤務していた。図43のようにどの年もほぼ80%以上が電気工学科で占められていた。電気業の場合よりも電気工学への依存が高い。海運業と同様に全体に低下傾向にあるが、図40と図39-2とを比較すると、どの年も工学士数比率の方が高い。差が縮まった1930年においても工学士数比率は2.1%であったが、国内純生産比率では0.9%にすぎない。全工学士に占める比率は高いものではないが、重点的に工学士の配置が行われたことがうかがえる。

その他運輸業では、工学士は9人しか見いだせない。日本航空輸送会社が3人で、以下、鹿児島乗合自動車会社、上州自動車会社、東海自動車会社が1人ずつであった。9人のうち5人までが機械工学科卒業生であった。1930年の全工学士に占める比率は0.1%にすぎなかった。これに対して図40・41では、変化方向は異なっているが、1920～1930年で1.5～3%を占めた。人力車・荷車・牛馬車が重要な輸送手段だったので³⁰⁾、工学士が活躍する余地は少なかった。

おわりに

技術移転を媒介する手段として人、物、文献があるが、工学系高等教育機関においてはこれら3媒体を同時並行的に活用して、欧米諸国で開発された工学技術を学生たちに教えた。帝国大学の前身の1つである工部大学校の場合、人はエアトンらのイギリス人お雇い教師、物は実験室や各種実験用もしくは実物機械装置類など、文献は英文・和文の専門図書であった³¹⁾。その後成立した帝国大学においても教師の多くが日本人と

なったことを除いて同様であったろう。帝国大学を巣立ったエリート工学士たちは、各産業分野に進出し、機械工学、応用化学、採鉱冶金学、造船学、電気工学、土木工学、建築学、造兵学、火薬学の各学科で学んだ専門技術・技能を進出先に移転し根付かせ、生産性の飛躍的拡大に寄与したはずである。

卒業学科別に著名な人物を掲げると、機械工学科では紡績業における服部俊一・斉藤恒三・菊池恭三ら、石川島造船所の進経太、戸畑鑄物の鮎川義介、トヨタ自動車の豊田喜一郎らがいる。トヨタ自動車の立ち上げには多くの工学士や工学博士らが関与したことは周知の通りである。採鉱冶金学科では製鉄業近代化に寄与した野呂景義・香村小録ら、藤田組小坂鉦山への自溶製錬法導入に成功した竹内維彦や武田恭作をあげることができる。応用化学科では東京人造肥料や製薬会社三共を成功に導いた高峰讓吉、ブリジストンタイヤ創設者の石橋正二郎に技術的アドバイスを行った君島武男、下瀬火薬発明者の下瀬雅允、旭硝子の三角愛三らが出た。電気工学科では、工部大学校においてエアトンから物理学や電磁気学を学び、東京帝大工科大学退職後に電機・電力・電気鉄道などの電気事業の立ち上げに貢献した藤岡市助、日本窒素や電気化学工業においてフランク＝カロー法の技術移転に成功した野口遵や藤山常一、日本電気においてNE写真伝送装置を開発した丹羽保次郎、彼に協力した小林正次らが出た。また日本電気の岩垂邦彦、日立製作所の小平浪平らも付け加えることができる。

造船学科では海軍造船技術の進展に関与した平賀讓・近藤基樹・徳川武定ら、民間では石川島造船所の坂湛や三菱長崎造船所の斯波孝四郎らが見いだせる。造船学科から派生した航空学科では、三菱航空機会社名古屋製作所に勤務して後に零式艦上戦闘機を開発した堀越二郎がいる。建築学科では辰野金吾、横河民輔、伊東忠太ら、土木工学科でも古市公威、田辺朗郎、宮本武之輔ら多数の工学士が輩出している³²⁾。何れの工学士も大学で専門技術を学んだばかりでなく、卒業後にも勤務先などで習得した知見を加えて、基本的には欧米で開発された近代工学技術を日本に移転したと見なすことができよう。

彼らのミクロ行動は紆余曲折し、彼らによる技術移転には多くの困難や試行錯誤をともなったことは、多数の個別研究・社史・伝記などから明らかであるが、本稿は工学士たちの勤務先を統計観察することにより、彼らがどのような産業に勤務しどのような近代技術を移転したかを鳥瞰したものである。

注

- 1) 植村正治 (2004a) 「お雇い外国人の統計的概観」, 『流通科学大学論集』 経済・経営情報編, 第 12 巻第 3 号。同 (2004b) 「明治前期におけるお雇い外国人の統計観察」, 『大阪大学経済学』 第 54 巻第 3 号。同 (2005) 「明治前期お雇い外国人技術者・技能工の統計観察」, 安岡重明編 『近代日本の企業者と経営組織』 同文館。
- 2) 植村正治 (2015a) 「明治前期における技術者の経歴と統計観察」, 『社会科学』 (同志社大学人文科学研究所), 第 44 巻第 4 号, 8 頁。
- 3) これら 9 学科については植村正治 (2016d) 「近代日本の教育機関における工学士経歴の統計観察」 (『社会科学』 第 46 巻第 2 号, 2 頁) において言及した。
- 4) 東京帝国大学編 (1932) 『東京帝国大学五十年史』 下冊 (東京帝国大学, 付表), および国立国会図書館デジタルコレクション所収の各帝国大学一覧に基づく。以下, 文献名称の最後に「*」を付した文献は同コレクション所収のものであることを示す。
- 5) 平場徳太郎編 (1892) 『工学会々員名簿*』 工学会。
- 6) 植村前掲論文 (2015a), 21 頁。
- 7) 植村正治 (2015b) 「近代日本における工学士経歴の統計観察序論」, 『流通科学大学論集』 経済・情報・政策編, 第 24 巻第 1 号。同 (2016a) 「近代日本における工学士経歴の統計観察」, 『流通科学大学論集』 経済・情報・政策編, 第 24 巻第 2 号。同 (2016b) 「逓信省・大蔵省・植民地統治機関における工学士経歴の統計観察」, 『社会科学』 第 45 巻第 4 号。同 (2016c) 「近代日本の教育機関における工学士の勤務先の統計観察」, 『流通科学大学論集』 経済・情報・政策編, 第 25 巻第 1 号。植村前掲論文 (2016d)。
- 8) 学士会事務所編 (1893・1901・1910・1920) 『学士会々員氏名録』 (学士会月報第 63 号号外・学士会月報第 165 号付録・学士会月報第 273 号ノ 2・学士会月報第 393 号ノ 2, 学士会事務所), 学士会事務所編 (1930) 『会員氏名録』 昭和 6 年用 (学士会事務所)。
- 9) 植村正治 (2017) 「近代日本における工学士勤務先の産業分類手順」, 『社会科学』 第 46 巻第 3 号。
- 10) 大川一司編 (1974) 『国民所得』 長期経済統計 1, 東洋経済新報社, 202~208 頁。
- 11) 12) 同上書, 125~130 頁。226~232 頁。
- 13) 各期成長率は, $(\frac{Y_1}{Y_0})^{\frac{1}{n}} - 1$ (Y_1 は期末値, Y_0 は期首値, n は経過年数) を計算。
- 14) 高村直助 (1980) 『日本資本主義史論』 ミネルヴァ書房, 80 頁。中村隆英 (1985) 『明治大正期の経済』 東京大学出版会, 58 頁。
- 15) 中村同上書, 103 頁。
- 16) 高村氏 (前掲書 (1980), 199 頁) は, 1909 年から「景気は不況局面に転じ」たとするのに対して, 中村氏はこの時期における払込資本金の増加などから, 不況期とする説には再考の余地があるとした (同上書, 105 頁)。また橋本氏は (橋本寿朗 (1984) 『大恐慌期の日本資本主義』 東京大学出版会, 24 頁) 各種引き締め政策などにより慢性的不況となったとした。
- 17) 梅村又次他著 (1988) 『労働力』 長期経済統計 2, 東洋経済新報社, 202~208 頁。

- 18) 中村隆英 (1971) 『戦前期日本経済成長の分析』 岩波書店, 138~148 頁。中村前掲書 (1985), 133 頁。
- 19) 1910 年の統計は死因統計の職業別死亡表に基づいて推計された数値であるのに対して, 1920 年, 1930 年の統計は国勢調査に基づく (梅村前掲書 (1988), 95 頁)。
- 20) 南亮進氏は, 日本の経済発展の過程で, 近代産業部門 (M産業) が拡大し労働需要が増加した時, 農林水産業 (A産業) や商業サービス業 (S産業) との間の労働移動を通してM産業の労働需給アンバランスが調整されたとした (南亮進 (1981) 『日本の経済発展』 東洋経済新報社, 240 頁)。すなわちこの時, A産業やS産業における就業者の増加率は減少し, 逆にM産業が縮小した時, A・S産業の就業者増加率は増加する。また中村氏は経済を近代産業部門と, 商業サービス業にその多くが含まれる在来産業部門に区分し, 好況期には前者部門有業者の前年増加率は上昇するのに対して後者のそれは減少し, 不況期には逆となることを指摘した (中村前掲書 (1971), 22 頁)。
- 21) 篠原三代平 (1972) 『鋳工業』 長期経済統計 10, 東洋経済新報社, 140~143 頁。
- 22) 東京帝国大学編 (1943) 『東京帝国大学学術大観 工学部・航空研究所』 (東京帝国大学, 58 頁) には 1912 年 (明治 45) から 1940 年までの海軍依託学生数が掲載されていた。1912~1930 年において依託学生は 122 人にのぼった。また海軍教育本部編 (1911) 『帝国海軍教育史』 第 7 巻 (原書房, 1984 年復刻, 451~488 頁) には 1910 年までの依託学生氏名が合計 112 人掲載されていた。彼らのうち 97 人が氏名録に見いだせた。96 人が東京帝大, 1 人が京都帝大に派遣されていたので, 112 人からこの 1 人を差し引いた 111 人を東京帝大への依託学生としても大きな差はない。1911 年については不明だが, 1912~14 年の各年に 3 人が採用されていたので, 上記 2 文献から明らかになった 233 人に 1911 年採用人数推定値とした 3 人を加算した。
- 23) 植村前掲論文 (2015a), 39 頁。
- 24) 植村前掲論文 (2016d), 4 頁。
- 25) 東京帝国大学編前掲書 (1943), 56 頁。
- 26) 石井正紀 (2014) 『陸軍員外学生』 光人社 N F 文庫, 240~258 頁。植村前掲論文 (2016c) でも言及した。氏名録からは延べ人数 93 人が見いだせた。内訳は東京帝大 79 人, 京都帝大 12 人, 東北帝大 2 人であった。
- 27) 鉄道省庁については植村前掲論文 (2016b), 台湾・朝鮮総督府については植村前掲論文 (2016c) で検討した。
- 28) 植村前掲論文 (2016b), 43 頁。
- 29) 勤務先に「鉄道会社」としか記載されていなかった 1 人を除いた。
- 30) 大川編前掲書 (1974), 122 頁。同書 (206 頁) に「運輸取扱業」とあるのは「その他運輸業」のことであろう。
- 31) 植村正治 (2010) 「明治初期工学教育機関の設立」, 『社会科学』 第 40 巻 第 3 号。同 (2012) 「工部大学校理学研究棟について — 研究ノートに代えて —」, 『同志社商学』 第 63 巻 第 5 号。同 (2012) 「『研究ノート』 工部大学校 (工学寮) における博物場・器具室

と実習用諸器具について], 『社会科学』第42巻第2・3号。同(2013a)「工部大学校書房と図書分類」, 『流通科学大学論集』経済・情報・政策編, 第21巻第2号。同(2013b)「工部大学校書房所蔵の理学図書——研究ノートに代えて——」, 『流通科学大学論集』経済・情報・政策編, 第22巻第1号。同(2014a)「《研究ノート》シラバスを通して見た工部大学校の理学教育」, 『社会科学』第43巻第4号。同(2014b)「工部大学校(工学寮)における理学シラバスの変遷」, 『流通科学大学論集』経済・情報・政策編, 第23巻第1号。同(2014c)「工部大学校(工学寮)における理学の実験実習——研究ノート——」, 『流通科学大学論集』流通・経営編, 第27巻第1号。同(2015)「工部大学校における重力加速度に関する教育——覚書——」, 『流通科学大学論集』経済・情報・政策編, 第23巻第2号。

- 32) 藤井肇男(2004)『土木人物事典』(アテネ書房)には多数の帝国大学土木工学科出身者が掲載されている。

付表1 工学士勤務先の産業分類別人数の推移

大分類	小分類	1893年	1901年	1910年	1920年	1930年	総計	
農林水産業	農業			7	9	13	29	
	林業			11	8	9	28	
	水産業			3	5	14	22	
	不明					1	1	
	小計			21	22	37	80	
鉱業	金属鉱業	33	54	114	249	174	624	
	石炭業	16	41	97	288	319	761	
	原油業	1				6	7	
	非金属業			1	5	9	15	
	不明	9	16	49	136	145	355	
	小計	59	111	261	678	653	1,762	
製造業	食料品		4	27	43	95	169	
	繊維	8	12	62	127	178	387	
	パルプ・紙			16	47	79	142	
	化学		6	40	212	331	589	
	窯業	3	11	17	72	161	264	
	一次金属	1	28	45	323	378	775	
	金属製品	5	2	7	14	41	69	
	一般機械	1	2	19	76	120	218	
	電気機械		8	38	158	343	547	
	輸送機械(造船)	14	56	193	520	551	1,334	
	輸送機械(造船以外)		6	8	27	144	185	
	精密機械			2	8	44	54	
	武器製造	6	10	60	129	217	422	
		機械小計	21	82	320	918	1,419	2,760
	印刷・出版	1	3	4	12	39	59	
	製材・木製品				3	13	16	
	皮革・製靴		1	1	1	2	5	
	不明			25	43	99	167	
	小計	39	149	564	1,815	2,835	5,402	
建設業	土木建築業	66	118	238	473	833	1,729	
	築港	2	17	14	23	71	127	
	設備工事業		2	11	18	34	65	
	建築設計	1	3	11	33	66	114	
		小計	69	140	274	547	1,004	2,035
電気・ガス・水道業	電気業	13	14	95	280	532	934	
	ガス業	2	2	26	16	46	92	
	水道業	5	6	21	26	42	99	
	小計	20	22	142	322	620	1,125	
運輸・通信業	鉄道業	27	143	402	539	863	1,974	
	海運業	2	10	26	51	43	132	
	その他運輸業				1	8	9	
	通信業	9	22	63	93	157	344	
	放送業					16	16	
	倉庫業				2	3	5	
	小計	38	175	491	686	1,090	2,480	
卸売・小売業		1	8	36	133	198	376	
金融・保険・不動産業	金融・保険業	1	3	12	14	21	51	
	不動産業			2	10	9	21	
	財閥本社		4	7	45	38	94	
		小計	1	7	21	69	68	166
公共サービス業	教育(研究)	41	101	194	367	840	1,543	
	医療・保健					5	5	
	小計	41	101	194	367	845	1,548	
その他サービス業	(建築設計)					1	1	
	宿泊業					111	167	
	弁理士	3	5	20	28	23	37	
	技術顧問			3	11	8	10	
	宗教・文化				2			
	小計	3	5	23	41	143	215	
公務	陸海軍		4	2	4		10	
	治安・警察		1	3	9	43	56	
	外交		1			2	3	
	関税・租税	1	1			5	7	
	行政・立法		2	1	9	16	28	
	産業振興			1	4	12	17	
	灯台・管船・海事	3	15	29	60	82	189	
		小計	4	24	36	86	160	310
		合計	275	742	2,063	4,766	7,653	15,499

出所：学士会事務所編(1893・1901・1910・1920)『学士会々員氏名録』(学士会月報第63号号外・第165号付録・第273号ノ2・第393号ノ2、学士会事務所)、学士会事務所編(1930)『会員氏名録』昭和6年用(学士会事務所)、印刷局編(1893・1901・1910・1921・1930)『職員録』明治26年(甲、乙)・明治34年(甲、乙)・明治43年(甲、乙)・大正9年・昭和5年、印刷局。工業之日本社編(1909・1919・1930)『日本工業要鑑』明治43年度用・大正9年度用・昭和6年度用(工業之日本社)。井関九郎(1930)『大日本博士録』(第5巻・工学博士之部、発展社)。勝田一編纂(1932)『帝国大学出身名鑑』校友調査会。国立国会図書館デジタルコレクション所収の各種関連文献や神戸大学附属図書館デジタルアーカイブを参考にした。また、『学士会々員氏名録』と同一年次の東京・京都・九州・東北・北海道帝国大学一覧にも依拠した。

付表2 産業別男性有業者数

大分類	小分類	1910年	大分類	小分類	1920年	1930年
農林水産業	農業	8,227,900			7,592,017	7,578,857
	林業				190,874	156,001
	水産業（漁業+製塩業）	556,300			517,027	534,531
	合計	8,784,200			8,299,918	8,269,389
鉱業	採鉱	160,700			294,001	238,055
	土石採取業	24,400			25,844	32,664
	合計	185,100			319,845	270,719
製造業	飲食品・嗜好品	308,500			391,555	433,815
	紡織工業	265,100			415,433	491,770
	被服・身廻品製造業	234,300			276,646	305,214
	紙工業	54,300			84,985	96,506
	化学工業	65,400			123,522	146,899
	窯業・土石加工業	143,500			152,053	149,761
	金属工業	273,100			442,220	374,029
	機械器具工業	149,900			363,287	496,897
	印刷・製本業	45,300			79,031	125,269
	皮革・骨・羽毛品類	23,000			36,055	28,654
	木竹草蔓類製造業	424,400			536,565	583,495
其他の工業	25,300			42,142	42,151	
	合計	2,012,100			2,943,494	3,274,460
建設業	土木建築業	668,000			773,940	986,486
電気・ガス・水道業		38,800			86,111	118,524
交通		690,400	運輸・通信業	通信業	95,353	166,450
	鉄道軌道業			180,272	292,822	
	船舶運輸業			222,589	151,434	
	其他の運輸業			494,813	460,607	
	合計	690,400	合計		993,027	1,071,313
			卸売・小売業		1,581,886	2,540,375
			金融・保険業		122,049	165,508
商業	1,922,600	公共サービス業	教育	190,847	268,726	
陸海	133,300		医療・衛生	107,521	131,666	
教育	188,100		合計	298,368	400,392	
その他の公務及自由業	609,700		媒介周旋業	194,506	154,481	
家事	48,900		物品賃貸・預り業	14,486	19,728	
その他の産業	80,000		娯楽・興行	40,862	76,482	
合計	15,361,200		接客業	253,155	438,216	
			其他の商業	33,366	57,910	
			宗教	125,502	134,247	
			著述・芸術	50,299	42,812	
			其他のサービス	58,097	115,623	
			家事	70,828	92,259	
			法務	20,131	13,984	
			合計	861,232	1,145,742	
			公務	陸海軍	249,661	274,494
				公務	285,504	449,304
			合計	535,165	723,798	
			其他の産業	120,877	63,531	
			合計	16,935,912	19,030,237	

出所：梅村又次他著（1988）『労働力』長期経済統計2，東洋経済新報社，202～208頁。
 注：産業別有業者数には男女統計が掲載されていたが、女性については省略。本稿の分類に対応させるために細かな調整を行った。大分類に当たる「工業」に含まれた小分類産業すべてを製造業に含めた。「商業」には「物品販売業」、「媒介周旋業」、「物品賃貸・預り業」、「金融・保険業」、「娯楽・興行」、「接客業」、「其他の商業」が含まれていたが、「物品販売業」を卸売・小売業に当てはめ、「金融・保険業」は本稿のように大分類として抜き出した。それら以外の項目は、本表の其他サービス業に含めた。「交通業」は運輸・通信業とした。「サービス業」は「教育」、「宗教」、「医療・衛生」、「法務」、「著述・芸術」、「其他のサービス」からなるが、「教育」と「医療・衛生」を取り出し、公共サービス業とし、他の項目は其他サービス業に入れた。また大分類項目として掲げられていた「家事業」も其他サービス業に入れた。「公務」は「公務」と「陸海軍」からなり、変更は加えなかった。1910年の統計は死因統計の職業別死亡表に基づいて推計された数値であるのに対して、1920年、1930年の統計は国勢調査に基づく。このため、両者の分類項目は一致しないものもあるので、付表2では卸売・小売業より下の項目については併置した。

