

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容 (一)

大 淀 昇 一

予備的考察

一、ブルジョア社会におけるポリテクニク・スクール

G・クラップは、一八七一年発行のザンデルス『外来語辞典』の記述によりながら、「当時ひろくゆきわたっていた『総合技術』(Polytechnik)という術語は、いうまでもなく、『工業を実質的に経営するために基礎として要求される科学的知識の総体』という意味を含んでいる。」⁽¹⁾と述べているのであるが、この「総合技術」の近代ブルジョア社会における特殊に重要な位置を知らせてくれるのは、フランス革命の起ったすぐ後に設立されたエコール・ポリテクニク (Ecole polytechnique II 総合技術学校) のことである。この学校は、革命以後の市民のおよび軍事的公共事業を司るエンジニア (engineer, ingénieur) を養成する機関であった。

ブルジョア革命が起ると共に、こうした総合技術学校がすぐさま設立されたこと、そして以後フランス社会の最高のエリート学校となったこと、また新しくブルジョア革命を経るヨーロッパ大陸諸国ならびにアメリカ合衆国にとってこの学校は指導者養成機関として最高の手本となつたことにわれわれは深く注意を払うべきであろう。⁽²⁾

ここでひるがえって日本でのことについて考えてみたい。

一八八五(明治一八)年内閣制度樹立されて以来の日本において、一応技術教育の最高教育機関とみなされる帝国大学工科大学―東京帝国大学工科大学の卒業生であっても、行政各部の長というような国家官僚としての高い地位は約束されておらず、それは、法科大学出身者によってほぼ独占されていた。つまり、日本は科学の応用による技術の絶えざる革新を大事な軸とする資本主義社会形成をめざしていたにもかかわらず、最高の技術教育を受けた者が、国家の経営に携わり得ない、あるいは携わるにきわめて難しい制度をその内部にはらんでいたのである。

だが、明治維新时期日本において、国家運営という場での指導者養成をめざす最初の整った高等教育機関は、工部省所属の工部大学校という一種の総合技術教育機関で、しかも世界的に見ても相当水準の高い学校だったのである。この学校は、一八七三(明治六)年にはじめて生徒を募集して以来、一八八六(明治一九)年帝国大学工科大学へ統合されるまで、一三年間しか存続しなかった。この間、維新以来の国家の大方針である富国強兵策の重要な一環殖産興業の総司令部は、工部省から内務省、そして農商務省へ移って行った。また官営事業は、次々と民営事業となるべく払下げられていった。つまり、政府が直接に資本家として殖産興業を推進して行くことをやめて、民間の資本家にさまざまな産業を

営ませるように行つたのである。政府は、資本家から相対的に独立して、独自の官僚集団を形成し、法による保護・干渉をもつばらの役目とするようになった。

このことの教育制度への反映をみるに、技術者を行政の衝に当らせる高級官僚として養成することがなくなり、そうした高級官僚は帝国大学法科大学においてもつばら養成されるということが制度化された。教育内容面から言うと、技術教育の総合性が失われてしまった。

このように、最高の技術教育を受けた者が国家の経営に携わり得ない、あるいは携わるにきわめて難しい制度というのは、最初からそういうことがあつたのではなく、工部大学校の発足(はじめは、工学寮工学校として)から、帝国大学工科大学ならびに法科大学の成立に至る一三年間、あるいは、一八九三(明治二六)年の文官任用令の公布までを含めると二〇年間の事態の推移の中から生み出されてきたことなのである。

そこで、工部大学校の発足から帝国大学工科大学の成立に至る過程を跡づけることによって、最高の技術教育が総合性を失つて行く様子をここでうかがつてみることにしたい。

二、エンジニアについて

では、エコール・ポリテクニークが養成することをめざしたエンジニアというのは、いかなる職業人なのであろうか。

語源的には、「物事をなすのに知的で、賢明な方法を工夫する能力をもつた人⁽³⁾」というぐらいの簡単な意味合いで使われたようである。

古くは、ローマ人や中世の豪族達が大いに利用した城塞や戦闘用の機構物(engine)の建造師たちがそれにあたると言えよう。そして、エン

ジニアの含む意味を最も幅広く、かつ高いレベルにおいて体现した人物としては、イタリア・ルネッサンス期のレオナルド・ダ・ヴィンチ(Leonardo da Vinci, 1452-1519)があげられる。ダ・ヴィンチがミラノの宮廷への登用を願つてルドヴィコ・イル・モーロ宛に書いた手紙から、エンジニアがどういう仕事をする人であるかをうかがつてみることにする。その手紙には次のように自分を売り込む言葉が連ねられている。

「(一)小生、きわめて軽く、頑丈で、携帯容易な橋梁の計画をもつています。それによって敵を追撃することもできれば、時には退却することもできます。なお別に、堅牢で、戦火によって攻撃しがたく、あげおろしに容易かつ便利な橋〔の計画ももっています〕。また敵の橋梁を焼却破壊する方法も〔研究してあります〕。

(二)ある町の攻囲にあたって、濠の水を浚え、無数の橋梁や上陸用舟艇や雲梯その他かかる攻撃に附属する諸道具を製作することができ

ます。

(三)同じく、斜堤が高いため、あるいは場所や位置が堅固なるために、ある町の攻囲に当って砲撃の機能を利用できない場合には、岩石の上に据わっていないかぎり、あらゆる櫓その他の城砦を破壊する法を有しています。

(四)さらに、便利至極、運搬容易な大砲、それによって嵐のごとく、散弾を飛ばす方法を知っています。その煙によって敵に大いなる驚愕をあたえ、重大な損害と混乱をひきおこすでしょう。

(五)また、海戦となる場合には、船舶を攻防するに適した数多の器械をつくり、いかに巨大な大砲、火薬、煙の攻撃にも対抗する方法を

もっています。

(六)同じく、たとえ濠や河の下を通過する必要があっても、所定の「地点」に到達するために、全然音を立てないで、地下道や秘密の曲りくねった通路をこしらえる法を知っています。

(七)同じく、堅牢で攻撃不可能な覆蓋戦車を制作いたしましょう。それは砲兵をのせて敵軍の間に突入しますが、いかなる大軍といえどもこれに出あって壊滅せざるはありません。歩兵の大部隊は、無抵抗、かつなんらの障害なしにこの後につづくことができましょう。

(八)同じく、必要とあらば、在来のものとは全然ことなる、非常に美しくかつ有用な形態をもった大砲、臼砲ならびに軽火器を制作いたします。

(九)大砲の使用が不可能なところでは、投石器、弩砲、トラボッコ弾石砲その他在来の品とことなり、驚くべき効力のある器械を組立てるでしよう。つづめていえば、事情のことなるに依じて、種々さまざまな攻守両用の武器をこしらえます。

(十)平和な時代には、建築、公私大建築物の構築、また甲地より乙地への水道建設に、他の何びとに比べてもこの上なき御満足をいただけると思っています。」と。

だが、都市が形成され近代的な市民社会が成立して行くに従って、こうした仕事、とりわけ(一)～(九)までのような仕事をするエンジニアをミリタリー・エンジニア (military engineer) として区別し、例えば(十)のような仕事をする新しいタイプのエンジニアを、シヴィル・エンジニア (civil engineer) として捉えるようになって行った。このシヴィル・エンジニアは、器具製造人 (instrument-maker)、陸地測量師 (land sur-

veyor)、水車大工 (millwright)、石工 (mason)、大工 (carpenter) などの職人層から成長してきたのであるが、彼等はガリレイやニュートンによって確立された新しい実験科学である機械学 (mechanics) を体得しつつ仕事に取り組んだのである。

最初のシヴィル・エンジニアと言われるイギリスのジョン・スミートン (John Smeaton, 1724-1792) の生涯は次のように描かれている。

「……彼は精密機械工として科学器械及び数学器械を製作する工場に就職した。一七五〇年には彼は自分の工場を開き、其処で精密器械及び精密器械をつくった。……一七五四年には彼はベルギー及びオランダへ旅行して、その水路を見学した。彼は此処で得た経験をイギリスの水路の改修、排水設備の設置等に利用した。彼は、エッディーストーン燈台の建設 (一七五六—一七五九年) によって有名になった。この建設の間に彼は各種の接合剤で実験し、水中で解け、大体同じ割合の石灰及び火山石灰または火山灰から成るセメントを発見した。この建設と関連して彼は架橋、港湾の建設及び水利工事に強く心を惹かれた。……彼は独りで四十三の水車や風車設備を設計し製作した。……」⁽⁶⁾と。

スミートンは、精密機械工として科学器械や数学器械の製作に携わる中で、機械学についての知識と経験を蓄積しつつ、シヴィル・エンジニアに成長して行ったのだと思われる。

また、エンジニアリング (engineering) という言葉も今日「工学」という訳語が当てられることが多いのであるが、もともと「エンジニアたちの遂行するある性格を持った知的な専門職業 (プロフェッション profession) として一八世紀に登場してきたのである」と理解すべきであ

る。

アメリカのウエスト・ポイント陸軍士官学校(一八〇二年開校)さる。エコル・ポリテクニクを卒業した人物によって構想された学校。正式には 'the United States Military Academy at West Point' という。一八五一年 Rensselaer Polytechnic Institute が成立するまでアメリカ唯一の総合技術学校であった。)の一九三二年二月の教則では、エンジニアリングと戦争の科学 (Engineering and the science of war) のコースの中に初めてシヴィル・エンジニアリングについての詳細な説明が付け加えられた。そこには、「シヴィル・エンジニアリング。すなわち、材料の確保、準備、利用。建造物の基本的部品。建造物の組立と配置、架設の技術。装飾的な建築。道路の設計と建設のやり方。架設の方法とともに、石、鉄、木といった橋の材料についての検討。河川での航行のじゃまになる障害物、ならびにそれを取り除くことについての考察。運河の上のさまざまな建造物の細部。運河の測量、位置の選定、ならびに建設。運河交通の経済についての計算。鉄道のさまざまな種類。鉄道線路の測量、位置の選定、ならびにその建設。鉄道輸送の経済。人工の港の建設と天然の港の改良。」とある。士官学校のシヴィル・エンジニアリングのコースで学習すべきことが示されているわけである。これなどを見ても、シヴィル・エンジニアリングについて、「土木工学」という学問体系上の一分科としての意義が示されているのではなくて、そこに含まれるべき仕事の範囲、種類についての内容になっていることが注意されねばならない。シヴィル・エンジニアリングというのは、それに係る人間の主体性が、機械学という高度に知的な専門知識でもって担保されているプロフェッション概念で理解されるべきである。

そして、時代が進むにつれて、シヴィル・エンジニアリングからマイニング・エンジニアリング (mining engineering)、『メカニカル・エンジニアリング (mechanical engineering)』、『エレクトロニカル・エンジニアリング (electrical engineering)』、『ケミカル・エンジニアリング (chemical engineering)』といった個別のプロフェッションがさらに別れていったのである。

第一節 工部大学校の設立とその教育

一、工部省と百工勸奨

明治維新政府の太政官制のもとに、一八七〇(明治三)年閏一〇月大限重信の建議によって工部省が設置された。そして、幣制統一、税制改革と平行しながら、工部省中心の殖産興業政策が展開されていった。工部省はもと民部省の所管であった鉱山、鉄道、製鉄、灯明台、伝信機などの事業を統轄する形で発足し、国内に百工を勸奨するということで、西洋近代技術の導入、展開に強力なヘゲモニーをとろうとした。設置の翌年八月、工学、勸工、鉱山、鉄道(以上一等寮)、土木、灯台、造船、電信、製鉄、製作(以上二等寮)の一〇寮と測量司(一等)とでもって陣容が整えられた。自らまったく新しい製造業を経営せんとすると同時に一大公共事業省として登場したのである。一八七二(明治五)年一月二四日制定された工部省事務章程は左のようであった。

「工部ハ工業ニ関スル一切ノ事務ヲ総管ス、其綱領左ノ如シ。

一、工学ヲ開明スルコト

一、百工ヲ褒勸シ工産ヲ繁昌セシムル事

一、鉱礦一切ノ山物ヲ主宰ス、故ニ諸礦山ヲ管轄スルコト

一、鉄道電信灯台礁標ヲ建築修繕スルコト

一、船艦ヲ製造修理スルコト

一、諸般ノ製作ニ供スル銅鉄鉛類ヲ鍊製鑄造シ及ヒ各種ノ器械ヲ製作スル事

一、海陸ヲ測量スルコト

(これにプラスするに、上奏して裁可を受けなければならぬ事項一
九項目からなる上款一と、工部省において専任施行してよい事項一
一項目からなる下款一とがあった。)

一八七五年一月二五日の第二回目の工部省職制並事務章程では綱領の方はなくなつて、上款と下款のみになつてしまつた。)

「工業ニ関スル一切ノ事務ヲ総管」というところに、工部省がいかに雄大な構想のもとに出発したかがうかがわれよう。

ところでその後、土木寮が大蔵省へ、測量司が内務省へ移され、造船、製鉄、勸工の三寮が廃せられ(これらの寮の所管事項は製作寮へ)、新たに營繕寮が一八七五(明治八)年置かれ、同年十一月の工部省職制では、鉱山、鉄道(以上一等寮)、灯台、電信、製作、營繕、工学(以上二等寮)の七寮による構成となつた。さらに一八七七(明治一〇)年一月には、七寮と省中の諸局廃せられて、書記、会計、検査、倉庫、鉱山、鉄道、灯台、電信、工作、營繕の一〇局によって構成されることとなつたのである。当初の雄大な構想は、設置後四、五年にして早くも陰りを見せ始めたのだと理解できる。

二、工学寮工学校の開校

先に、工部省は大隈重信の建議に基づいて設置されたと述べたのであるが、実はその建議を出す上でインパクトを与えたお雇い外国人がいた

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

のである。それは、明治初年日本における鉄道建設の指導者イギリス人エドモンド・モレル(Edmund Morel, 1841-1871)であった。彼は、一八七〇(明治三)年来日して間もなく大蔵少輔伊藤博文宛書簡でもつて、鉄道建設のための統一管理機構―「建築局」―の設置と、エンジニア養成機関の必要性を進言したのである。進言内容の前者のことは、直ちに大蔵大隈重信の「工部院設置之議」となつて発動され、工部省の設置へとつながつて行くのであるが、後者のエンジニア養成機関についてはどうであつただろうか。E・モレルはこの問題について次のように述べている。

「別に教導局を開き、国家に大裨益あるは余が言を待たずして自明らかなり。且學術を教導し、之を實施に施すこと総て非常の事に臨むの外、歐羅巴人の手を假らずして事を遂るの時期至るべし。是に至らんにには俊秀の少年を選挙し、學術を教導習熟せしめ、後年に至り銘々一事業を引受、容易に遂る様処置するは極めて切要なり。百般の建築製造に熟練せるインゼニールを得る様教導するの法は、甚だ永遠にして辛苦も亦少からず。十七歳より十八歳の少年、計算、測量、究理及外国の語学等略学び得たる上は、之を學術大学校に送り五、六年の間留學せしむること、是一般の定規なり。如斯勤學の期を終るの後は、大試を受けるの力既に備はる。大試を経る上は一局長に付屬して事を執る。将来の身事は全く其者の勉勵と技倆との等差に準ずべし。余を以て之を見るに日本有志の少年輩、習學の方術を得せしむ之に如くものなし。故に東京或は大坂に於てスクール、インゼニール建築學校を創立するの切要なる今日の如きはなし」と。

ところでこれとまったく同時期の一八七〇(明治三)年九月、「工部

省内に工学寮の新設せられたるは、実に高任の右建言書に基けるものにして、云々⁽⁴⁾といわれる民部省鉱山権正大島高任(一八二六—一九〇二)からの坑学寮設立の建言書というのがあったのである。それは、

「坑業は百工中に在て国家を益するの最大なる者なり……西洋の学術皇国に伝てより以来文物開化し百事進歩して工芸其精を極めざるはなし独り坑山の事未だ器械を用て大益を起す法を知らず遺憾に堪へず故に今其学を講じ其術を敢て之を六十余州に施せば必ず数多の良坑を得ること疑を客れず……然れども今遽かに之を行はんと欲すれども坑山技師を得るに非らざれば能はざるなり坑山技師は即ち初め窮理分析器械測量地質金石等の諸科を講究し而後に専ら驗鉱相山開坑精鉱溶解の方法を修て坑山の實業に従事する者なり今其教師は之を西洋に迎へざるべからず其教師一等の者一名二等の者二名三等の者四名通計七名を迎へ此に属するに訳官筆生各数名を以てすれば則ち以て大に此学を開くに足れり而して其生徒は普く府県藩に取り之を寮中に養ひ分科時日を限り教師義を講ずれば訳官隨て訳を伝へ筆生と生徒と又隨之を筆記し其書は直に上梓して之を頒布し如此にして止む事なければ俊才は三四年庸才も五六年にして其業成て事に従ふを得べし……」⁽⁴⁾

といった内容のものであった。工部省の最も中心的事業は、鉱山開発と鉄道建設であったから、こうした観点からの指導的技術者養成機関設立への要請はすぐさま政府中枢において受け入れられたものと思われる。

一八七二(明治四)年辛未四月に、伊藤博文・山尾庸三の名でもって「工部学校建設ノ建議」がまずなされ、この翌年の三月二日太政官布告第六七号「工学校略則」へと結実して行った。工学校は、E・モレル言

うところの「スクウル」に当ると思われる「小学」と、「インゼニール建築学校」に当ると思われる「大学」とから構成されていた。「大学」は、一八七三(明治六)年に開校され、引き続き翌年「小学」が開校された。こうした工学寮工学校の開校に際して工部郷になっていた伊藤博文より次のような布達が発せられた。

「自古国家ノ文明盛大ヲ成サント欲スル者其上下ヲシテ知識ヲ備ヘ厚生利用之途ニ出デシムルヲ要セザルナシ我国ニ於テモ当工部省所轄ノ事業ハ即チ基礎ニシテ造ニ功驗相頭万国ト併立富強ヲ保タンガ為ナリ然リ而シテ其ノ事業ニ於ケル大小トナク技術上ニ相渉リ 皇朝未曾有ノ要務ニ有之実学知識之徒ニ非ズシテハ誰カ能ク施行スベケンヤ惜哉我邦ノ人物未其科ヲ了得スル者稀小ナルニヨリ方今数多ノ外国人ヲ使役シ開業ノ順序ヲ補助スル次第実ニ止ヲ得ザルノ事ニテ終始彼等ノ余力ヲ假リ功業漸ク相遂候様ニテハ一時開化ノ形況有之トモ万世富強ノ基本ハ相立間敷此機ヤ人材教育ノ方途欠クベカラザルノ要務ナレバ今般工学校開校ニ付テハ青年有志ノ者ハ盡ク校中ニ出入シ孜孜勉強成器ノ上夫々奉職従事致シ候ハバ自然外国人使役其ノ他多少ノ煩勞ヲ省キ鐵路ヲ始メ諸工業之功実海内ニ蔓布万世不朽ノ基礎相立 皇威異域ニ輝キ上下文明盛大ノ鴻沢ニ浴スベシ依之四方有志ノ輩夙ク奮起就学可致此段及布達候也」⁽⁴⁾

この布達は、アジア諸国の中では初めて欧米諸国的な方向での近代化への旅立ちをなした日本における、「知識ヲ備ヘ厚生利用之途ニ出」で「国家ノ文明盛大」をもたらす指導的「実学知識之徒」(「シヴィル・エンジニアといいかえてもよいであろう)養成の大方針と言うべきものである。そしてこうした「実業知識之徒」になるように、「青年有志ノ

者ハ盡ク校中ニ出入」とか「四方有志ノ輩夙ク奮起就学可致」とかと、優秀で野心のある青年に入学を呼びかけているところから見ても、革命期にフランス社会最高のエリートを養成しようとして設立されたエール・ポリテクニークの事業にも比すべき教育事業が日本で開始されたのだと判断することができよう。

三、工学寮、工学校と西洋人教師たち

日本の鉄道建設がイギリス人 E・モレルによって指導されたことから判断できるように、伊藤博文などを媒介として工部省とイギリスとの関係は深かった。そして、工部省設置の翌年一八七二（明治四）年から一八七三（明治六）年にかけて外務卿岩倉具視一行の使節団が、安政条約の改正を有利に進めようと欧米諸国を歴訪した際に、「工学奨励に感動したる一行が直に実行の手段に出で、其の施設方針を、此の英国滞在中に計画した」のである。一行は、「英国に着すると、直に伊藤等が維新前に洋行したとき、色々世話になったマセンソン氏に就いて、日本の工学教育に関することを相談した、すると同氏は快諾し、其の朋友なるゴルドン氏、即ちゴルドン算式として知られたる工学大家に協議し、又工学界の泰山たり北斗たりランキン氏に相談し、それから学術界の日月共云ふべきロード・ケルビンこれに與ることとなり、其処でランキン、ゴルドン両氏の立案になりし工学教育組織は愈日本に施すことゝなったのである。」（傍点引用者）

こうした事情があつて、工学寮工学校の「大学」開校の年一八七三（明治六）年に、グラスゴー大学 the Chair of Engineering and Mechanics の第二代教授 W・J・M・ランキン (William John Macquorne Rankine, 1815-1876, 因みに第一代教授は、L・D・B・ゴウ

ドン Lewis Dunbar Brodie Gordon, 1815-1876) の弟子であるヘンリー・ダイエル (Henry Dyer) と他に W・E・エルトン (W. E. Ayton)・D・H・マーシャル (David H. Marshall)・エドワルド・ダイブルス (Edward Divers)・エドモンド・F・モンデー (Edmond F. Mondy)・ウィリアム・クレイグ (William Craigie) の五人のイギリス人教師、さらに模範師・助手三名が、日本に到着した（一八七五年一月工部省に當繕寮が設置され、このことと関係があると思われるのであるが、翌年造家学教師として J・コンドルが日本政府と契約し、一八七七年工部大学校に着任した。工学寮工学校に招聘されたイギリス人教師は、コンドルも含めると、大島高任の坑学寮設立の建言書にあった七人の西洋人教師を迎えるべきという教にピッタリ符合する）。

(一) 西洋人教師の教育方針

工学寮工学校開校時に着任したイギリス人教師のうちヘンリー・ダイエルが都検ということになった。彼の師 W・J・M・ランキンは、イギリスにおける近代的エンジニアリングの父とも呼ばれる人物で、ダイエルが工学校都検として学校を運営して行く上で、導びきの糸としたのはランキンのエンジニアリング教育についての考え方であると思われるので、まずそれをうかがっておきたい。

一八五八年が初版であるランキンの“A Manual of Applied Mechanics”という教科書には、冒頭「機械学における理論と実際の調和に関する手稿」(Preliminary Dissertation on the Harmony of Theory and Practice in Mechanics) (以下略) とは、グラスゴー大学への教授就任講義) というのがあつて、ここに彼のエンジニアリング教育についての考え方が表明されている。

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一) (大淀)

ランキンと言う。theory と practice とは共にギリシアにその起源を持つが、互いに対立し調和しないものと考えられてきた。このギリシア以来の考え方―それをランキンは、the fallacy of a double system of natural laws (自然法則は二重システムになっているという謬論)と言っている―は、今日にまで及んでいる。つまり、前者は理論的で幾何的で合理的であって、思考によって見い出され、天空の不滅の物体に適用され、気品あるリベラル・アーツの対象となるものである。そして後者は、機械的で経験的であって、実践の中で見い出され、地上のいやしい変転きわまりない物体に適用され、かつて世俗的で不潔なアーツと呼ばれたものの対象となっているという。また、機械学にしても、theoretical なものと、practical なものがあって、互いに別個の対立したものであった。

ところが、ガリレオによって運動の科学が基礎づけられ、さらにニュートンによってそれが完成されると、天空の―つまり theoretical な―機械学と、地上の―つまり practical な―機械学とは、単一の学問からの枝わかれと見なされるわけで、共に明確で単純な第一原理による同一のシステムに依拠するものとなったのである。こうして、仕事場の諸過程、職人の労働は、科学者に対して示唆に満ちたものとなり、実際的な (practical) な機械学の科学的研究は、最も熟達した数学者の注目を引くに充分な価値あることが認められるようになった。科学者は世俗の実業に向かないということは通念でなくなり始めた。したがって、理論的 (theoretical) な機械学と、実際の (practical) な機械学との間の齟齬といったことは、とっくの昔に消え去ったはずなのである。

しかし、ランキンは、人々はなおこの二つのものを調和させるように

はかならずしも動いていないと言って、そこに生ずるいくつかの不都合を事例でもって説明し、二つのことを調和させる人物を養成しようとして近年いくつかの大学に、機械学とエンジニアリングの講座が設置されている様子を紹介した。続いて、理論的機械学と実際の機械学は、互いに調和したもので同じ第一原理から出発しているのであるが、ただその原理の適用される方向の違いから出てきた区別があるにすぎないと示したあと、両者に連絡をつけてゆくための教育の様式について展開した。

まずランキンは、機械学的知識はあきらかに三つの部分にわかれるという。すなわち、(1) 純粋に科学的な知識、(2) 純粋に実地的な知識、(3) 実地的な目的へ科学的原理を適用することにかかわる橋渡しの知識、がそれである。これらの三つの部分に関して、(1) のことにかかわる教育は、学生に自然についての理解を正させ、宇宙の秩序の深さに触れて精神を高揚させ、さらに可能ならば、科学的発見をなす資質を形成させることを目ざして行われねばならないという。(2) のことについての教育は、学生に実際の業務に取り組ませて、自分自身の経験や観察を得させることで可能となる。それは、学生に材料の性質や出来ばえ、有用性や商業上の利益について判断する力をつけさせ、さらに使用されている設備や機械を模造したり、確立された現場でのやり方を身につけさせたりしつつ、機械を使う仕事と関係する商業的業務を処理する能力も得させるのである。最後の(3)のこの教育は、先二つのことに関連させつつ、学生にすでにある例をまねることなく、与えられた目的のための設備や機械を構想することを可能にさせることで進められねばならない。ここでは、設備の強さや安定性および機械の効率を理論的に計算する力をもつけさせる。さらに、確立された実際上のやり方が、どの程度理にかなって

て、どの程度単なる習慣で、どの程度誤りであるかを学生に判断させる訓練も行うのである。ランキンとはりわけ(3)の知識をつけさせる教育が、機械学における理論と実際との調和にかかわる知識を習得させる上で大きな意義があると考えていたようである。

ところで、ダイエル都検の工学校での教育に臨んでの主張は、「独仏の工芸学校 (polytechnics) の卒業生は、在学中余りに学理に偏した教育を受ける為め実地に迂濶であるから、社会に出てから役に立たぬ。之れに反して、英国では実地で人を作る。工学の如き実地の学問は、机上にて修得させることはむつかしく、実地で鍛え上げなければ技術者をつくることはできぬと云ふのが、明治十年頃迄における英国の輿論であった。然し此の教育法は、一面に於て、徒らに多くの時を費すの弊が伴ふ。故に以上両様の教育方法を折衷し、卒業後社会に出て直に役立つ人物をつくり上げる」というものであった。しかしこれはまったくランキンの考えでもある。ランキンは、グラスゴー大学の「エンジニアリングと機械学」講座担当教授としての就任にあたって先のような講義をして自らのエンジニアリング教育の理念を高唱したけれども、大学内でそれを貫くことはきわめて困難であったようである。だからむしろ弟子のダイエルに命じて、ヨーロッパにあるような大学の伝統のまったくない東アジアの新興国日本において、自分の考えを全面的に実施させようとしたのではないだろうか。すでに紹介した『田辺朔郎博士六十年史』の一節に、「ランキン、ゴルドン両氏の立案になりし工学教育組織」とあることや、ランキンの言う機械学的知識の(1)(2)(3)の部分に対応するように、工学校の教育が、「予科学」「専門学」「実地修業」の三つの課程から成っていたことなどはそうした推測が可能であることを示唆しているよ

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

う。

ダイエル都検が、工学寮工学校を経営するに当っての教育方針の中心に、ランキンの“the Harmony of Theory and Practice in Mechanics”の理念があったと言っていると思われる。

(二) すぐれた西洋人教師たち

工学寮工学校に関して特筆すべきことは、招かれたイギリス人教師が、いずれも優秀な新進気鋭の人物であったということである。例えば、W・

表一 工部大学校専門学の主だった教師たち

氏名	職名	工部大学校在職期間	
		M	M
ヘンリー・ダイエル	都検兼土木及機械学教師	6. 6	15. 6
E・ダイブルス	教頭兼化学教師	6. 7	18. 12
W・E・エルトン	電信及理学教師	6. 6	11. 6
J・ミルン	金石地質及鉱山学教師	9. 3	18. 12
J・コンドル	造家学教師	10. 1	15. 1
T・アレキサンドル	土木学教師	12. 3	18. 12
J・ペルリー	土木学助教師	8. 9	12. 3
C・D・ウエスト	機械学教師	15. 8	18. 12
T・グレー	電信学教師	11. 10	14. 6

『工部省沿革報告』『傭外国人各務担当表』より作成

E・エルトン、J・ペルリー、E・ダイブルスといった人達は、婦名後名譽あるF・R・S(王立協会員)に推挙されたほどの科学者であった。

アメリカ大統領グラント將軍も、任満ちての世界旅行の途中日本に立寄り、明治天皇に会見した際(一八七九年七月七日)、工部大学の教師達について、「宇内に於て卓絶せる、陛下の工部大学を興したる外国人の如きは、陛下の留め得給ふべきだけは留むべき人物なり」と進言したほどであった。今ここで、工部大学校での専門学の教育に携わった主たる教師を一覧表で示してみることにする(表1参照)。

E・ダイブルス(一八三七—一九一三)は、ヘンリー・ダイエル帰国後、一八八二年七月より工部大学校教頭を勤め、工部大学校廃止されてより帝国大学理科大学の教授となり一八九九年帰国した。東京大学理学部のR・W・アトキンソンと並んで日本に化学研究の種をまき、幾多のすぐれた化学者を育てた人である。

W・E・エルトン(一八四七—一九〇八)は、帰国後「ロンドン市組合工業大学の応用理学教授に就任し、一八八四年からはロンドン協会セントラル大学電気工学科主任教授となった。その間、英国協会の数学物理部書記を経て王立協会の会員にも推挙され、一九〇一年には電気学に於ける功勞によりロイヤル・メダルを授けられた。また英国の物理協会、電気学会、電気技師会、等の会長、英国および外国の数次にわたる電気博覧会名誉審査員を歴任した。フランクフルト(一八九一年)、シカゴ(一八九三年)、パリ(一九〇〇年)の万国電気会議には、英国政府代表委員として出席した。……:英国のみならず世界の電気学界の最高峰と仰がれるにいたった」ほどの学者となった人である。

又このエルトンと共同で仕事をしたジョン・ペルリー(一八五〇—一九二〇)は、二〇世紀初頭ユークリッド幾何学からの絶縁を主張して、数学教育の方で有名なペルリー運動を起した人である。

ジョン・ミルン(一八五〇—一九一三)は、一八八〇年日本地震学会を設立し、今日世界の地震学をリードする日本の地震学の基礎を築いた人であり、工部大学校廃止後も引き続き帝国大学工科大学で教鞭をとった。イギリスの王立協会員にもなった。

トーマス・グレー(一八五〇—一九〇六)もミルンの地震学の仕事を引き継いだ。

T・アレキサンデル(一八××—一×××)は、工部大学校の帝国大学への統合を強く反対した人であった。

ジョサイア・コンドル(一八五二—一九二〇)は、「明治十年、最初の西洋建築学教師として工部大学校に着任して以来、明治建築界を背負って立った辰野金吾、片山東熊、曾弥達蔵、坂本復経、河合浩蔵、滝大吉、等の俊秀を養成し、事実上、日本近代建築の育ての親である」と称せられる。他方において彼は、明治開化期の輝かしい遺産たる、……:日本の代表的大建築を設計指導し、その功績は、日本建築史上没せらるべくもない」と言われる日本の建築学の大恩人である。

C・D・ウェスト(一八四八—一九〇八)は、日本で初めて正規の造船学の教育を始めたイギリスの造船技術者であった。彼も帝国大学工科大学でも教鞭をとり、日本で没した。

以上のようにこれら専門学の教師たちは、日本における土木学、機械学、応用化学、建築学、造船学、地震学、電気学、鉱山学、冶金学の基礎を据え、これらの分野のすぐれた人材を養成し、また自らもすぐれた

業績を残した人々であった。こうした優秀なイギリス人科学者や技術者がまだわずか二十歳台の頃、工学寮工学校―工部大学の生徒たちは、その指導を受け、日本のエンジニアリングの指導者として巣立って行ったのである。

W・J・M・ランキンがヘンリー・ダイエルをして日本に営ましめたと思われる実験学校は、わずか一三年間しか存続しなかったけれども、日本における近代的科学・技術発展の偉大な出発点を形成することが出来たと云ってよいであろう。

四、工学寮工学校―工部大学の教育内容

工学寮工学校は、イギリスのグラスゴー大学教授で世界的な熱力学者W・J・M・ランキン門下ヘンリー・ダイエル他五名の教師とさらに模型師、助手三名によって指導される理論と実際との統一をはかって行けるシヴィル・エンジニアの養成を目指す一つの総合技術学校として開校された。次にこの工学寮工学校―工部大学の教育内容について考察を加えておくことにする。

(一)予科学と専門学

工部省は、一八七三(明治六)年七月「工学寮入学式並学課略則」を布達したが、これはあくまで「略則」であって、翌年二月確定された「工学寮学課並諸規則」が布達された。そしてこの「規則」改正は、一八八五(明治一八)年四月の改正まで八回にわたって行なわれた(一八七七年三月の改正のとき「工部大学校学課並諸規則」と名称変更があった)⁽⁸⁾。最も大きな変化は、一八八三(明治一六)年八月の第六回目の改正においてみられる。

それでこの二つの規則(「明治七年規則」と「明治一六年規則」と略

称する)を中心にして工学寮工学校―工部大学の教育内容を検討して行くことにしたい。⁽⁹⁾

「明治七年規則」(全七九条からなる)の第二条には、工学校での教育の階程が、「生徒在寮修業ノ期ヲ六年トス初四年間ハ毎年六ヶ月間寮中ニ於テ修学シ六ヶ月間ハ実地ニ就テ各志願ノ工術ヲ修業セシメ後二年ハ全ク実地ニ就テ執業セシム如此ク在寮ノ修学ト実地執業ト相交互スルニ因テ各生徒前半年間在寮修学スル所ノ諸術ヲ以テ後半年間実地ニ就テ経験スルヲ得ヘシ故ニ教授ノ法ヲ立テ教師講義ノ外生徒自ラ講究スル者ヲ助ケ以テ之ヲ勉励セシム」と示されている。一五歳から一八歳の年齢の青年を入学させるこの学校は、(一)予科学、(二)専門学、(三)実地修業のそれぞれ二年間計六年間の修学期間でもって卒業させることとなっていた。学期は一〇月一日から開始なのであるが、その年の入学生(三月に決まる)は、四・五・六月の三ヶ月間「諸術ノ初歩」を勉強して七・八・九月の三ヶ月間の休課中に与えられた課題を研究して、一〇月に試験を受けることになっている。また二・三・四年生は、学校内での授業は三月三十一日までなので、四月五日から九月二十六日まで「実地ニ就キ土官ノ下ニ在テ実地作業」をすることになっていた(「明治八年規則」では、二年生はこうした実地作業からはずされ、校内で実験や製図に取り組むこととなっている)。そして、五・六年生はまったく校外での「実地ニ就テ執業」するのみの生活を送るのである。修学年限は長いし、英語という外国語で勉強しなければならぬし、校内での生活は朝六時から夜一〇時までびっしり予定が組まれているし、半年間ぶっ続けの実習が二回ある上に最後の二カ年間はまるまる校外実習である。さらにその上予科学、専門学が終る時には、大試験があり、校外実習中は半年毎にレポ

ートが求められ、最終段階では、卒業試験と卒業設計が課せられるのであるから、頭脳力、体力抜群の者でなければとても耐えられなかったであろうと想像される。そのためであろうか、一週間に一度医者による身体検査がなされることになっていた。

「明治七年規則」では、予科学は、英語(英作文)、地理学、数術初歩、機械学初歩(理論、実用)、理学初歩、化学、図画(測量図、機関図)の七科から成っていた。このうち機械学初歩は、「明治一五年規則」では、重学初歩と変り、ヘンリー・ダイエルが帰国し、E・ダイブルスが教頭になった後の「明治一六年規則」では、これが地理学と共になくなり、英学、数学、理学、化学、図学だけとなった。一八八二(明治一五)年頃までは、エンジニアリング教育の中心に一八世紀以来の自然観でもある機械学(Mechanics)を置いたランキンの思想のダイエルにおける反映が「規則」にみられたというべきであろう。しかしまたこの時代は、エネルギー不滅の法則なども確立されて物理学の新しい体系化の進んだ時代でもある。「明治一六年規則」にある「理学」は、かつて機械学といったり、また重学といたりした内容をも含んだ「物理学」の意味であって、「明治七年規則」にある理学とは、時代を画する性格のものであったと思われる。

それゆえ、エンジニアリング教育の基礎として、機械学や重学ということを行わなくて「理学」で充分であるということに「明治一六年規則」ではなつたのであろう。

三年生、四年生で受講する専門学は、シビル・エンジニアール、メカニカル・エンジニアール、電信、造家学、実用化学、採礦学、鋳鑄学の七コースに別れている。各コースの教育内容を左に表にしてみる(なお「明

治一六年規則」に示されているものも対称させて示しておく)。

「明治七年規則」のメカニカル・エンジニアールの中の「船上建築」は、翌年「造船学」となり、「明治一五年規則」で初めて造船学のコースとして成立している。それから、「明治一〇年規則」では鋳鑄学のコースが消えて実用化学及冶金学のコースとしてまとめられた。さらに「明治一五年規則」では実用化学のコースと冶金学のコースに別れたのである。以上が「明治七年規則」の七コースから、「明治一六年規則」の八コースへの移り変りの過程のあらましである。

表に示した「明治七年規則」と「明治一六年規則」との間の大きな変化は、「明治一六年規則」において初めてそれぞれの専門コースの中心となる専門学が本科として掲げられていることである。それは、土木学、機械工学、電信学、造家学、製造化学、鉱山学、冶金学、造船学である。「明治七年規則」の場合だと、専門コースでの学習内容は、表12に示した以上のことは、「規則」の一番末尾に、「学課條目略」というのがあり、そこに、「英学」「図画」「数術初歩」「高等数術」「理学」「化学」「測量平準法」「鉱物学」「地質学」「造家」「工業経営」「機械経営」「機械諸力ノ相合」「機械諸力」「機械運動」「動物諸力」「造船諸式」「工業ニ用ユル諸器械」「工業專課」「属水工業」「掘礦」「鋳鑄」の二三項目があげられていて、それぞれ若干の説明が加えられているだけである。どの専門コースで、どの内容を深めるのかということについては、表12に掲示してあるところから判断する以外にない。例えば、シビル・エンジニアールのコースであれば、「工業経営」重学、造営、造営物品、経営諸式、物品強弱」と「工業專課」道路、鉄道、溝渠、港湾、船槽、橋梁、覆道ノ造営」と「属水工業」水勢、水道、湿地ヲ乾カシ又乾地ニ灌ク法、船用機

表1-2 工学寮工学校—工部大学校の学科課程

「明治七年規則」	「明治一六年規則」
<p>○シビル・インヂニール（翌年から土木学）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高等数術 2 高等理学 3 シビル・インヂニール中生徒志願の二課 4 機械学 5 地質学 6 測量学 7 図画術 	<p>○土木学</p> <p>本科 応用重学 土木学—講義・図学・鉄道</p> <p>支科 数学 ・計画 理学 機械工学 蒸汽・機械学 金石学 地質学 測量学</p>
<p>○メカニカル・インヂニール（翌年から機械学）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高等数学 2 高等理学 3 メカニカル・インヂニール中生徒志願の学課 4 船上建築 5 理学試験 6 図画 7 工作場 	<p>○機械工学</p> <p>本科 応用重学 機械工学 講義・図学・実験</p> <p>支科 数学 理学 講義・実験</p>
<p>○電信</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高等数術 2 高等理学 3 物品ノ堅脆 4 測量 5 化学試験 6 理学試験電信学ニ関係ノ部 7 図画 	<p>○電信学</p> <p>本科 電信学 講義・図学・実験</p> <p>支科 数学 理学 講義・実験 測量学 化学 実験</p>
<p>○造家学</p>	<p>○造家学</p>
<p>1 測量術</p> <p>2 物品堅脆</p> <p>3 地質学</p> <p>4 造家</p> <p>5 図画</p> <p>6 画学</p> <p>○実用化学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 測量 2 地質学 3 礦物学 4 理学試験 5 化学試験 	<p>本科 造家学 講義・図学</p> <p>支科 地質学 金石学 測量学 応用重学 物質強弱</p> <p>○製造化学</p> <p>本科 製造化学 講義・図学・実験</p> <p>支科 金石学 地質学 応用重学 構造大意 理学 実験</p>
<p>○採礦学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地質学 2 礦物学 3 地質測量 4 実用化学 5 採礦機械 6 礦山作業 7 図画 	<p>○鉱山学</p> <p>本科 鉱山学 鉱山測量 金石識別</p> <p>支科 金石学 地質学 応用重学 構造大意 土木学 道路及鉄道 測量学 機械学 蒸汽</p>
<p>○鑄鑄学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地質学 2 測量 3 礦物学 4 鑄鑄試験 5 鑄鑄機械 6 図画 <p>◎造船学（ただし「明治一五年規則」で登場）</p>	<p>○冶金学</p> <p>本科 冶金学 講義・図学・実験</p> <p>支科 金石学 地質学 応用重学 構造大意 機械学 蒸汽 鉱山測量</p> <p>○造船学</p> <p>本科 応用重学</p>

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

1 高等数学	機械学	本科ノ一部
2 高等理学	造船学	講義・図学・実験
3 機械学	支科	数学
4 造船学	理学	講義・実験
5 理学試験		
6 図学		
7 工術試験		

「工学寮学課並諸規則」(明治7年)と「工部大学校学課並諸規則」(明治16年)より作成

械術、河川堤防試式」の節畵で専門的に深めて行くのであらうと思われる。なお電信のコースにかかわる専門的内容は、「学課條目略」のところにそれらしいものは示されていない。エレクトロリカル・エンジニアリングというのは未だ不確かな状態にあつたのであらう。総じて「明治七年規則」では一八世紀的な、機械学と理学と化学と数学と図学ならびに実地修業を修めておればエンジニアになれるのだという傾向が濃厚である。

だが「明治一六年規則」になると本科となつてゐる専門学についての説明は格段にくわしくなる。この規則の第五章は教科細目となつていて、全一九節にわたり、英学、本朝学、国学、数学、理学、普通化学、実地応用化学、測量学、応用重学、土木学、機械学、造船学、電信学、造家学、金石学、実地金石学、鉱山学、冶金学のことそれぞれ説明されている。第一〇節の土木学については次のようである。

「土木学第三年生徒ニハ本科トシテ応用重学ヲ講授シ図式ヲ以テ之ヲ証明ス。又タ此学年間ニ於テ支科ノ学科ヲ修メシム。図学場ノ課業ニ於テハ模範ノ図式ニ法トリ土木工事ノ図面排置ノ通則ヲ学ヒ、其図

ニ模倣シ教授指示スル所ノ情勢ニ恰好スヘキ幾多ノ成図ヲ製セシムルヲ要ス。第四年生徒夏期ノ課業ニ於テハ、短小ナル道路鉄道運河等ノ意匠ヲ為スヘシ。而シテ其工事ヲ計画スルニ必要ナル測量ヲ為スニハ三名若クハ四名ヲ一組トシ線路ヲ数部ニ区分シ各其一部ノ測量ヲ担任スヘシ。而シテ其一小部分ニ係ル測量ハ生徒互ニ相輪流シテ指揮ヲ為スヘシ。又タ冬期ノ課業ニ於テハ図学場ニ在テ生徒各自ニ夏期ノ間ニ従事シタル測量ノ其担承ノ部署ニ就テ平面図側面図縦横断面図ヲ製シ、而シテ後チ橋梁其他該部ニ必要ナル工事ヲ意匠シ其仕様計画計算等ヲ為スヘシ。而シテ此課業ハ凡ソ三ヶ月ニシテ完了スルヲ以テ其余ノ時日ハ講義ニ基テ各般ノ工事ヲ意匠スヘシ。冬期中講受スル所ノ目左ノ如シ。第一項、灰泥灰砂疊石工事基礎ノ構造、隧道及ヒ道路鉄道ノ構造。第二項、迫力ノ樞円及ヒ之ヲ以テ合成迫力ヲ受クル土工及ヒ構造ノ安危ニ応用スルコト。橋梁結構ノ強弱安危各般ノ荷力ニ適応スル平衡曲線及ヒ之ヲ以テ吊橋繫鏈穹窿承土穹窿水静穹窿及ヒ同形ノ意匠ニ応用スルコト及ヒ動水学ノ応用等ナリ。其他ハ貯水給水疏水法河流通運河港口燈台等ニ就テ講義ヲ授ク。」

かつてシビル・インヂニールとして示されてあつたことに比較すると、おどろく程学習内容が具体的に述べられていて、専門学としての性格もはっきりしたものになって来ている。

第一三節には、電工学としての講義内容と実験項目が示されている。

これは、翌年の「明治一七年規則」では、電氣工学という形のさらに内容豊富なものに整備された。この電氣工学の講義内容を左に紹介する。

(一)論理上及ビ実地上ニ就テ電氣及ビ磁氣ノ本位及ビ測算法ヲ説キ

流電計、静電計、湿電計ノ如キ測器及ビ其ノ理論、製造用法等ヲ講授ス。

(二)陸地電線及ビ地下電信線ノ構造及ビ其ノ構造ニ使用スル諸物料ノ製造及ビ試験ノ方法ヲ説キ、木材保蔵、線路選択及ビ測量電線架線、構造用ノ器具、局内ノ装置及ビ導線取付、地板埋立等ノ方法ヲ講授ス。

(三)陸地伝信及ビ海底伝信ノ沿革史ヲ講授シ進歩沿革ノ規程ニ於テ毎回採用シタ所ノ信号ノ方法、機械ノ種類又其ノ機械ノ構造理論、通信ノ方法等ヲ説明ス。

(四)海底伝信線ノ構造、海底線ノ製造、各種海底線ノ品位価格比較、海底測量、線路選択、水底深淺測量ノ諸機械、海底線ノ沈架及ビ修理法、沈架機械、引揚機械、海底線ノ接続法、海底電信船、海底電線貯蓄槽、海底電信局等ヲ講授ス。

(五)伝信線試験法、海底線及ビ陸地線ノ構造中及ビ構造後ニ於テ線路電氣ノ景況ヲ試験シ及ビ線路ノ損所ヲ試験シテ其ノ局所ヲ定ムル法、試験登記法、試験機械及ビ其ノ連接法等ヲ講授ス。

(六)電氣伝話術、伝話機及ビ顕微伝話機ノ説明、普通電話機ノ装置、伝話更換ノ各種方法、伝話線ノ構造等ヲ講授ス。

(七)発話機、各種湿電池ノ種類、第一次電池、第二次電池、化学上ノ關係、功用ノ得失、各般ノ目的ニ於ケル適否、直通及ビ交通電流ヲ起ス各種力電機及ビ磁電機及ビ其ノ原理、構造諸部ノ実地計算法、規正ノ方法、蒸氣機関、氣力機関、横軸水車、縦軸水車、風車等ヲ講授ス。

(八)電氣ノ伝導及ヒ蓄積、蓄電機、電氣運轉機及ヒ其原理、構造規

正法、電氣鉄道、電氣航海術ヲ講授ス。

(九)電氣ノ分賦及ヒ供給、電流及ヒ功力ノ測器、電氣ヲ以テ家事ニ使用スルコトヲ講授ス。

(十)電氣燈及ヒ其沿革來歴、直通電流交通電流ノ力電機ニ連接スル弧狀燈白熾燈、蓄電機則チ第一次電池及ヒ其理論構造規正法、各般ノ點燈法、弧狀燈白熾燈ニ用ウル棒炭織炭ノ製法、電燈用導線ノ製造、燈器取付、光力測等ヲ講授ス。

(十一)水雷機及ヒ其構造理論、導管製法、功力及ヒ分量ノ得失、水雷戦法ノ沿革來歴、水雷線及ヒ其布設法、使用法、其使用ニ就テ注意ノ要旨、水雷機ヲ以テ港口海岸ノ防禦、其使用ニ就テ要スル所ノ器具等ヲ講授ス。

(十二)日用細小ノ事ニ電氣ヲ応用スルヲ講授ス、則チ家内鳴鐘機、警火機、避雷針、鉸山用岩石爆発器、電氣時辰儀及ヒ電氣ヲ以テ時辰儀ノ規正法、鉄道信号等ヲ講授ス。

(十三)電氣及ヒ磁氣ノ数理上ノ理論ヲ講授シ、『マクスウェルス』氏電氣及ヒ磁氣論、『トムソン』氏電氣静力論及ヒ磁氣論等ヲ以テ参考ノ書トナス。

〔明治一六年規則〕では、電氣学として(一)~(八)までの内容であった。(九)以上が電氣工学という専門学の内容で、なお「明治一七年規則」ではこのあとに実験ということの内容が示されている。それは、

「理学試験場、電氣工学試験場、電氣工学機械室及ヒ図学場ニ於テ実地試験ノ修業ニ従事シ……………」

(一)電氣及ヒ磁氣ノ測算法、電氣試験ノ実験、伝信機・伝話機・電氣灯ニ用ウル機械装置ノ構造及ヒ用法ノ実地修業、湿電池ノ製法、電

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

線接続等ノ実業ナリ。

(一)電気及ヒ磁気学上ノ研究。

(二)電信局、其他ノ局内工場等ニ用ル機械器具ノ図取及ヒ量度法、

局内及ヒ工場内ノ装置、伝信線其他ノ線路ノ通信試験ノ方法、各種電気機械ノ製造方法及ヒ其職工物品等ノ予算ノ審査法ナリ。

(四)略図ニ依テ諸部ノ工場用成図モ共ニ之ヲ製セシム。

というものであった。このように、かつての電信コースの専門学とは比較にならない内容豊富な電気工学がイメージ・アップされているわけである。電工学担当の教師W・E・エルトンやT・グレーはすでに帰国しており、右の電気工学の内容は、一八八三(明治一六)年教授になった志田林三郎(電文科第一回卒業)や志田の一年後に教授になった藤岡市助(電文科第三回卒業)等によって整えられたということである。それは、「当時欧州の大学に於ても、電気に関する学問を総合して一科と為すに足るや否やは、尚疑問中の有様であったに拘らず、工部大学では、之を断行したのであった。」⁶⁴⁾と言われる程の世界に先がけた試みであった。

この頃は、一八八一(明治一四)年、パリにおいて第一万国電気会議が開かれて、そこでC・G・S単位に基づく電気の実用単位系が採用され、電気の動力面での利用ということが社会に浮び出てきたばかりの時期であった。

なおここで専門学についてつけ加えておきたいことは、ランキンの言う「(2)純粹に實際的な知識」をつけさせるためと思われる三年生、四年生の四月から九月まで「実地ニ就キ士官ノ下ニ在テ実地作業」をさせる

ということが、一八八二(明治一五)年あたりから不明確にされ、四年生になって校外実習に就かせることにしていたようである。

(二)実地修業Ⅱ実地科

工部大学の最後の二年間は、実地修業Ⅱ実地科の期間である。この期間は、ランキンの構想で言うところ、「(3)實際的な目的へ科学的原理を適用することにかかわる橋渡しの知識」を身につけることの出来る学年になると思われる。

「明治七年規則」では、その第二一条に「実地修業」のことが、「学期中終ノ二年ハ在寮中修業スル所ノ学課ヲ実地ニ就テ煉磨セシメ而半年間毎ニ必其作為スル所ノ業ヲ明弁詳記シテ之ヲ郁檢ニ送り此時ニ方ツテ其修業スル論説ト実地ノ作用トヲ試験スヘシ」と規定されている。

「明治一六年規則」になると、第二章実地科として、第一節「生徒預科及ヒ専門科ノ課程ニ於テ図学及ヒ試験場ノ課業ニ服事シ多少実地ノ事業ヲ修メ特ニ専門科ノ課程ニ於テハ府下近傍ノ諸工事及ヒ諸工場ヲ巡視シテ実地ニ研究セシムルト雖トモ最後ノ学期二年間ニ於テハ全ク実地ニ就テ事業ヲ修メシム」、第二節「生徒第五年ノ間及ヒ第六年ノ大半ハ出テ各地ノ工場ニ就キ以テ実地ノ修業ニ従事ス」とまず大枠が規定されていて、さらに各専門コースの実地科の具体的内容が、第二章教科細目のところでも説明されている。例えば土木学コースのそれについては、「第五年生徒ハ政府ノ起業ニ係ル諸工事ヲ巡視シ或ハ其工事ニ服従シテ専ラ実地ノ修業ヲ事トス而シテ生徒ノ出テ他ノ工事ニ服事スルヤ其主務ノ工師ハ生徒ヲ以テ其学生ト見做シ生徒ハ都テ其指揮ニ従テ事業ヲ執リ以テ工事ノ経営図写設計等ノ事ヲ修ムヘシ又タ生徒ヲシテ其工事ノ一部ヲ分担セシムルコトアリ又タ生徒ハ時々帰校シテ其実地ニ修ムル所ノ事

業ニ就テ図面ヲ製シ報文ヲ作り教授ノ指命スル書籍ヲ講究シテ以テ其試験ヲ受クヘシ。第六年生徒ハ第五年ト同シク専ラ実地ノ事業ヲ修メ且ツ工事ノ意匠シ論文ヲ作り以テ卒業試験ノ準備ヲ為スヘシ」とある。また電信学コースの場合は、五年生、六年生の実地科の内容が、「明治一七年規則」第二章学科細目の第一三節電気工学にあった実験ということとの内容の後半に、「第四年第五年生徒ハ大抵電信局ニ移シ該局ノ監督ニ委嘱シテ伝信建築ノ事業ニ従事シ或ハ技術手ノ補助トシテ事業ニ服シ或ハ技術手トシテ一部ノ工事ヲ負担セシムルヲ常トス然レトモ生徒特別ノ志願ニ依レハ本校ニ留リ電気工学試験場ノ事業ヲ執ラシムルコトアリトス。生徒第六年ノ末期ニ於テハ本校ニ在テ意匠論文等卒業試験ノ準備ヲ為ス」と示されている。

これらを通じて言えることは、実地修業Ⅱ実地科とは、工部省支配下にある「事業ヲ修」めるということであって、それはランキンが述べた「学生にすでにある例をまねることなく、与えられた目的のための設備や機械を構想することを可能にさせる」意義を持っていると考えられよう。電信科第三回卒業生である藤岡市助が、「長万部寿都間凡そ九里半は、古来は黒松内山道を称し、森林沼沢険山を經過する難路なりしが、一兩年前に新道開鑿の挙ありて、長万部村内字蔵岱より黒松内沢まで一里半、樽岸より中歌迄一里を除くの外は、二間幅の砂路にして屈曲少く凸凹稀に立派なる道にて、人馬の通行頗る便なり。然れども車行は固より難く(当建築中柱材の運搬は盡く人肩に頼れり)、又た新穿後は能く之れを保護するの設備なきが故に草木路傍に繁茂し(特に『ドウグイ』と云ふ草の如きは高さ丈余に生長し、馬背に跨るも尚四方を見る能はず)路の中央人馬の通行する処丈僅か一二尺巾の土頭はれたるのみな

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

表一 3 工学寮工学校—工部大学校の入学者と卒業者

年次	入学者数			卒業者数			
	官費	私費	計	1等	2等	3等	計
1873(明治 6)年	32		32				
1874(7)	53		53				
1875(8)	53		53				
1876(9)	50		50				
1877(10)	33	13	46				
1878(11)		26	26				
1879(12)		25	25	8	14	1	23
1880(13)	3	27	30	7	32	1	40
1881(14)	3	26	29	12	25	1	38
1882(15)	5	30	35	13	21	1	35
1883(16)	3	47	50	12	23		35
1884(17)	5	29	34	5	16	1	22
1885(18)	4	26	30	4	14		18
計	244	249	493	61	145	5	211

『工部省沿革報告』「卒業生徒姓名及学科等級表」および「生徒人員表」より作成

れば、今は細少の野径たり。」という北海道の大変な難所で工夫、大工、人夫等を指揮、監督して測量を行い、電信線を建設した報告書である「長万部寿都間電信線建築報告概略」(明治一三年九月)などを読むとそのことがよくうかがわれる。

五、工学寮工学校—工部大学校における入学と卒業
左の表は、工学寮工学校—工部大学校の一八七三(明治六)年から、一八八五(明治一八)年までの入学者数と、一八七九(明治一二)年に

第一回卒業生が出てからの年々の卒業生数を示すものである。

はじめはすべて官費生徒であったが、一八七七(明治一〇)年一月校名が工部大学校と改称されて以来私費生徒も四月の入学試験を受けて入学出来ることになった。そして次の年から私費生徒のみということになった。けれども、『工部省沿革報告』の工部大学校に関する記事の一八七九(明治一二)年一月のところに、「自今新募ノ生徒ハ私費生ニ限ルト雖モ、優等生ハ時アリテ官費ト為シ、入校ヲ聴スモノトシ……」とあって、二年をおいて再び優秀な生徒のみの官費入校が復活している。

こうした官費生徒中心から私費生徒中心への措置は、初代内務卿大久保利通による内務省を中心とする殖産興業政策の展開(内務省の設置は一八七三年)、一八七七(明治一〇)年の西南戦争後の激しいインフレーション、それに伴う財政整理の動きの中で、工部省の事業が、『工部省沿革報告』の一八八〇(明治一三)年一月五日の記事に、「財政ヲ改革スルヲ以テ勉メテ行政事務ノ繁ヲ省キ、簡ニ就キ能クソノ緩急ヲ計テ新事業ヲ興起セス、既成若クハ半途ノ工事ノ如キハ此際一層省略シ、各庁経費ヲ減スルノ計画ヲ為スヘキヲ太政官ヨリ令セラル。工業ヲ勸奨スルノ意ヲ以テ政府ノ曾テ設置セル諸工場ハ漸次人民ノ営業ニ帰スヘク、本省所管ノ諸工場モ亦漸次民業ニ移スノ処分ヲ為スヘキ太政官ヨリ令セラレ、且ツ讓下概則ヲ副令セラル。」(工場私下概則が出され、工部省職制並事務章程の改定がなされた。それまで、工部省は「工業ニ関スル一切ノ事務」を管理するとなっていたが、この時、「一切ノ」が削除された)とあるように、縮小の方向へ転換されたことと大いに関係していると言えよう。

次に卒業生について見てみよう。工部大学校の第一回卒業式は、一八

七九(明治一二)年一月八日に挙行された。「式場ニ来会スルモノ皇族、大臣、参議及ヒ本省勅奏任官外国公使其他海陸軍学校長及ヒ東京大学総理等ナリ。」という麗々しいもので、もって政府のこの学校に寄せられる期待の大きさをうかがうことが出来る。

卒業には、三つの種類があり、「高等ノ及第ニシテ工学士ノ位ヲ授クルモノ」という第一等卒業、「卒業及第ヲ証スルモノ」という第二等卒業、「学科ノ過程ヲ經過スルヲ證スルモノ」という第三等卒業がそれぞれある。後一八八二(明治一五)年五月になって、「第二等卒業ノ者ニケ年以上ヲ經過シタル後チ、更ニ之ヲ試験シ、合格ノモノハ工学士ノ位ヲ授クル規程」が設けられ、第二等卒業の者にも工学士の学位が与えられることになったのである。

こうした卒業生は、初めの間は、すべて官費によって学んだ者であったから、卒業後七年間は工部省で働かなければならなかった。「明治七年規則」の第八条に入学願書に添付する誓書の内容が出ていて、「私儀願ニ因テ御試験ノ上入学修業被命候ニ付テハ寮中ノ御規則堅ク相守リ修業満期成業ノ後ハ誓テ七ヶ年間奉務勉勵可仕候依テ誓書如件」(傍点引用者)という文書をしたためて工学寮に提出する旨のことが規定されている。そして、第二三条には「成業試験及第ノ生徒ハマストル、オフ、インジニヤリンクノ免許ヲ与ヘ工部省ニ於テ工業士官トス其階級ハ修業中毎二年大試験ノ優劣ニ因テ之ヲ定ム」とあった。即ち、工学寮工学校で学んだ者は、卒業後工部省への入省が義務づけられていると共に、第二等卒業までの者は、工部省の「工業士官」として位置づけられることが保証されていたのである。近代日本に初めて登場した総合技術学校出身のエンジニアたちは、まず工部省に独占されることになっていたわけ

である。

だが、一八八〇（明治一三）年一月工場払下概則が出され、翌年農商務省が設立されて、工業経営についての政府の役割が、法律による間接的な保護をもつぱらとするようになる、こうしたことも大きく変化して行った。『工部省沿革報告』の工部大学部の部の一八八二（明治一五）年五月二〇日付の記事として、「官費卒業生徒ノ処分方ヲ稟定ス。従前官費生ハ卒業後七年間奉職ノ誓約アリテ叻ニ人民ニ傭使セラレ、或ハ其辭職ヲ聴サバ爾ヲ以テ成規ト為ス。而ルニ卒業生年一年ニ増加セルヲ以テ今後人民ノ請願ヲ聴シ之ニ貸与シ、又将来使用ノ望ミアルモ即時就職ノ地ナキモノハ非職技手ト為シ、月給三分ノ二或ハ一ヲ支給シ、或ハ卒業後直チニ話約ヲ解キ本人ノ自由ニ任セ、而シテ在校中ノ貸費徴取ハ本人平素ノ行状ニ就キ之ヲ処分スルモノトス。」ということがある。

「明治七年規則」では、官費卒業生が七年間の奉職期間中に工部省から辞職する場合は、「保証人ヨリ在寮中ノ諸費ヲ本寮へ返納セシムベシ」（第九条）というきびしい規定があり、この規定は一応「明治一八年規則」にも貫ぬかれているにもかかわらず、それをまったく有名無実にする措置がとられたことになる。まさに工場払下概則のエンジニア版にあたるのがこの措置であると言えよう。

この動きにあわせて、「明治七年規則」の第二三条に当る規定は、「明治一五年規則」第九章試験の第六節に、「第六年ノ終ニ卒業試験ヲ設ケ及第ノ生徒ニハ工学卒業ノ証書ヲ与ヘ工部省ニ於テ工部技手トス而シテ第一等ノ卒業証書ヲ得タル者ニハ工学士ノ学位ヲ授ク」（「明治一五年規則」までは、「工部技手」ではなくて「工業士官」という言葉が使われていた）とあるように、一八八二（明治一五）年まで残されていたので

あるが、次の「明治一六年規則」ではなくなってしまった。

この変化は、一八七九（明治一二）年に初めての卒業生が出てからわずか四年後にあったことなのである。伊藤博文の工学寮工学校開校の布達にあった「青年有志ノ者ハ盡ク校中ニ出入シ孜々勉学成器ノ上夫々奉職、従事致シ」（傍点引用者）ということが保証されていたのは、実質的にわずか四年間のことであつたわけである。この年月の間に、政府の官僚養成のねらいは、技術官僚中心主義から離脱を始めたのであつた。

六、工部省廃止へ向う過程における教育目的の変貌

「明治七年規則」の第一条は、「工学寮ハ工部省ノ所轄ニシテ工部ニ奉職スル工業士官ヲ教育スル学校ナリ」となっている。またすでに示したように、第二等卒業までの者は、「マストル、オフ、インジニアリンク」のライセンスが授与されることになっていた。「明治七年規則」や「明治八年規則」を検討すると「エンジニアリング (engineering)」の訳語として「工業」があてられていると判断できるので、「工業士官」というのは、工部省所轄のエンジニアリングの仕事に携わる高級官僚というほどの意味と思われる。そしてこの高級官僚になるには、「マストル、オフ、インジニアリンク」のライセンスが必要であるということであつたわけである。

工学寮工学校が工部大学校と改称された際（この時工学校「小学」は廃止となった）、一八七七（明治一〇）年四月一五日に開校式が明治天皇を迎えて挙行された。その時のヘンリー・ダイエルの奏上文中に、工部大学校の「設立ノ目的ハ佗ナシ貴国無限ノ物産ニ因テ公衆ノ便益ヲ起スヘキ工師ヲ教育スルニアリ」とある。またこのダイエルの第一回卒業式での講演がまとめられて、一八七九年に“The Education of Engineers”

というパンフレットとして刊行されている。

こうした流れから考えて、工学寮工学校―工部大学の当初の教育目的は、一定のライセンスを持った実践的なプロフェSSIONナル・エンジニア (professional engineer) の養成であったと言つてよいであろう。

だがこのことに関しても、「明治一六年規則」では大きな変化がみられる。すなわち、第一章大学校ノ目的並入校順序の第一節に、「大学校ハ工部省ニ属シ工学士ヲ教育スル学校ナリ」という教育目的に關つての新しい規定が登場するのである。かつての「工部ニ奉職スル工業士官」という目的はついに下ろされてしまったのである。「工業士官」から「工学士」への変化は、エンジニアリングというすぐれてプラクティカルなプロフェSSIONが、よりアカデミックなプロフェSSIONに読み替えられて行つてることを表わしているのではないだろうか(「明治一六年規則」では、各専門コースの中核となる専門学が本科として初めて成立していることに注意する必要がある)。

このエンジニアリング理解の変化は、また次のような事実からも傍証できる。つまり、「明治七年規則」から「明治一五年規則」までは、実地修業Ⅱ実地科にかかわる教師の名前が左の表のように挙げられていたのであるが、「明治一六年規則」以降では、そうした教師の名は一人でも掲げられてはいない。

このことは、「明治一六年規則」において初めて予科学の中から、機械学初歩や重学初歩のようなよりプラクティスに關係する勉強がなくなつたことと考へてあわせると、やはり工部大学校の教育内容全体におけるプラクティスの比重の軽減ということがこの時点で明確になつたのだと思われる。

表一4 「実地修業」にかかわる教師たち

「規則」の年次			
1874(明治7)年	模 助	型 師 手	アーチボールド・キング ジョージ・コーレー ロベルト・クラーク
1875(明治8)年	助	手	ジョージ・コーレー ロベルト・クラーク
1876(明治9)年	実地作業教師 絵画兼実地工術教師 職 工 教 師		ゼオルジ・コーレー ゼオルジ・エス・ブリンドリー
1877(明治10)年	実地作業教師 図画兼実地工術教師 職 工 教 師		ゼオルジ・コーレー ゼオルジ・エス・ブリンドリー
1878(明治11)年	実地科 実 地 工 業 及 製 図 職 工 長		ウキリヤム・モーレ・アンガス ジョージ・エス・ブリンドレー
1882(明治15)年	実地学 職 工 長 専門科教授補亦実地科ノ教授ヲ兼ヌ		ジョージ・エス・ブリンドレー

1883, 1884, 1885年の「規則」にはこの種の教師名なし。なお教師名は「規則」に示されている通り出しておいた。

「工学寮学課並諸規則」および「工部大学校学課並諸規則」の各年度より作成。

そして、この教育内容におけるプラクティスの比重の軽減ということの替りに、「明治一六年規則」では、「卒業論文」という言葉が登場している。それは、第二章実地科の第一〇節に、「生徒ハ各自専門ノ学科ニ就テ卒業論文ヲ作り第六年ノ三月末迄ニ出スヘシ而シテ其論題ヲ撰ハ

生徒各自ノ意ニ任スト雖トモ預メ本科ノ教授ニ告テ承認ヲ得其教示ヲ受クヘシ」という形で示されている。同章第一五節には、「卒業論文ノ論題」「工事ノ意匠」の参考のための題目が掲げられている。次に紹介しておくことにする。

「土木学―鉄道路路運河ノ経営隧道開鑿燈台建築築港及ヒ鉄橋石橋ノ架設河川改良港口改良土地ノ改良溜水貯水給水疏水灌田等ノ意匠
機械学―定置機関船用機関鉄道機関水車水圧機関機具及諸工業ニ用ル機械等

造船学―鉄船木船鉄骨木皮船ノ構造船用機関汽缸及ヒ其機装等
電信学―二重電信四重電信電信維持經濟法通信輻湊ノ線ニ於テ速信法ト復重電信ノ價格比較等（「明治一七年規則」では、この項は、電気工学となっていて、ここに示された題目以外に、「電気ヲ以テ力ヲ伝導スルコト電気鉄道電気航海術弧状電燈或ハ白熱電燈ノ設置方法遠距離ニ於テ伝話機ノ設置伝話為替法」がつけ加えられている）
造家学―建築ニ用ル粘土製品ノ用法将来本邦ノ家屋建築ニ就テノ論説建築ニ適用スル本邦ノ木材等

製造化学―化学上ノ方術ヲ以テ有用ニシテ且ツ必要ナル物品ノ製造方法
冶金学―二ノ有用ナル金属ノ冶金方法或ハ其一部ノ論説

鉱山学―堅坑ノ構成及ヒ築壁坑道ノ穹壁及ヒ構材捲揚機（但シ頭機繩籠等含蓄シ活動機関ヲ除ク）爆発牽曳鉱山脚筒通風機捲揚機汰鉱機汰盤等」

以上がそれであり、当時の日本のエンジニアリング上の課題などがうかがえて興味深い。

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一) (大淀)

卒業論文について規定している「明治一六年規則」第二章の第一〇節の次の第一一節には、「工事ノ意匠」に関して「工事ノ意匠ハ仕様書ヲ添テ卒業論文ト同時ニ出スヘシ然レトモ工事ノ意匠ハ必シモ論文ノ論題ト同一ノモノニ於テスルヲ要セス」とあるので、卒業論文は、「工事ノ意匠」ハ卒業設計にかならずしもかわらない卒業研究としての性格があったものと思われる。ところでこうした卒業論文、「工事ノ意匠」に相当するものは、「明治七年規則」の場合その第二二条に「六ヶ年ノ終ニ於テ成業試験ヲ設ケ生徒作為スルトコロノ工業及同課ノ諸学ヲ試験シ又問題ヲ出スニ從ヒ図画及作用論説トヲ詳記シ進達スヘシ」とある中の「図画及作用論説」であろうが、これはどちらかと言えば、教師の課題に答える卒業設計的なものであって、生徒の自由研究的な卒業論文とは自ずと異なったものであったに違いない。

工部大学校における実地科教師の全面的帰国と生徒の自由研究的な卒業論文の登場は、やはり卒業生にアカデミックな力量をより多く求めるようになって行く学校の教育方針の変化を表明しているよう。

以上のことから、「明治一六年規則」でもって、工部大学校の教育目的は、プラクティカルなプロフェッショナル・エンジニア養成から、アカデミック・エンジニア養成へ大きな転換を遂げたのであると言ってよい。⁸⁰⁾なお豊富な内容でもって構成されている実地科があるにはあったが。

一八八〇（明治一三）年以来工部省の国家行政における役割は、決定的に縮小した。工部省が果たしていた役割は性格を変えながら、内務省によってそして農商務省によって担われて行く中で、工部大学校は、フランス社会におけるエコール・ポリテクニクのような意義を失っていった

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一)(大淀)

のである。そのことは、「明治一六年規則」のところで、教育の目標が、「工業士官」から「工学士」になったところに端的にうかがうことができる。一八八五(明治一八)年二月工部省は廃止された。工部大学校は、国家による工業経営という実践的基盤を失しないつつ文部省所管となり、新設の帝国大学工科大学へ吸収合併されたのである。

注

(1) G・クラップ、大橋精夫訳『マルク主義の教育思想―生産労働と教育の結合―』御茶の水書房、一九六一年、二六六頁。

(2) Frederick B. Artz がエコル・ポリテクニクの学生について述べていることをここで紹介しておきたい。

エコル・ポリテクニクの学生は、特にサンシーモン主義の影響を強く受けており、卒業生の幾人かは、サンシーモン学派のリーダーや唱導者として巣立って行った。

サンシーモンの見解は、民主的で科学的な時代が、君主制で封建的で宗教的な時代に替り、科学があらゆる人類の状態を改善し、社会は科学的効用を基礎として組織されるべきであって、科学者とエンジニアからなるエリートが社会と国家を統御すべきであるというものである。この見解のほとんどは、エコル・ポリテクニクの学生の目的に適合するものであった。

卒業生の多くは、社会主義者ではなかったけれども、社会改造という普遍的な精神を持ち、鉄道建設、スエズ運河の開鑿のリーダーとして、またアフリカにおける植民地の拡張のリーダーとして活躍した。そして、工業界や国家行政の多くの面で、従来からの古くさいやり方を打破することに努めた。一八三〇年に卒業生の一部の人々は、「祖国と科学と名誉のために」をモットーとする総合技術協会 (Association polytechnique) を創立し、労働者に数学、簿記、応用化学、物理学を教える社会教育活動を展

開した。

エコル・ポリテクニクの卒業生は、フランス社会のすみずみに至るまで指導的役割を果たした。エコル・ポリテクニクの教育課程と教育方法は、全世界にわたってあらゆるタイプの高等技術教育に対する模範となった。(cf. "The Development of Technical Education in France 1500-1850" *The Society for the History of Technology and the M. I. T. Press*. 1966. pp. 242-243)

(3) Daniel Hovey Calhoun, "The American Civil Engineer Origins and Conflict" *Harvard University Press*. 1960, p. 5.

(4) 杉浦明平訳『レオナルド・ダ・ヴィンチの手記 下』岩波文庫、一九五八年、二九七―二九八頁。

(5) Daniel Hovey Calhoun, *ibid.*, pp. 5-6, J・D・バナルも、「近代的エンジニアの出現は一つの新しい社会的現象だった。それは古代の軍事エンジニアの直系の子孫ではなく、むしろ中世の職人制度の時代の水車大工と鍛冶屋の直系の子孫だった。」(鎮目恭夫訳『歴史における科学』第二分冊、みすず書房、一九六七年、三三〇頁)と述べている。

(6) マチョス・高山洋吉編『西洋技術人名辞典』北隆館、一九四六年より。
Daniel Hovey Calhoun, *ibid.*, p. 41.

(7) 「工部省沿革報告」(『明治前期財政経済史料集成』第一七巻、明治文献資料刊行会版所収)・一〇―一頁。

(8) やはり「工部省沿革報告」参照。

(9) 沢和哉「鉄道に生きた人びと」(『鉄道建設小史』築地書館、一九七七年、三二―三三頁より。原典は、鉄道時報局編『拾年記念日本の鉄道論』明治四三年)。

(10) 大島信蔵編『大島高任行実』昭和十三年、六八六頁。

(11) 前掲『大島高任行実』六八三―六八六頁。

(12) 工学寮工学校設立を最も熱心に推進したのは、工部省創設と共に工部権大丞となり、さらに工部大輔、工部郷の要職を歴任した山尾庸三であったという(旧工部大学校史料編纂会『旧工部大学校史料』昭和六年など参照)。

(13)

- 山尾庸三や工部省の鉱山頭、鉄道頭、鉄道局長、工部技監、工部大輔を歴任して、日本の「鉄道の父」と言われる井上勝らは、一八五六(安政三年)発足した箱館の諸術調所において教授武田斐三郎から科学・技術教育を受ける経験を幕末期に得ていた。この二人の長州藩士は、同藩の伊藤博文、井上馨、遠藤謹助と共に脱藩して一八六三(文三)年イギリスに渡った。そこで井上はロンドン大学ユニバーシティ・カレッジに入学し鉱山や鉄道のことを学んだ。また山尾はグラスゴウのネピア造船所の職工として造船技術を実地に学ぶかたわら、アンダーソンズ・カレッジに通いそこでヘンリー・ダイエルと識り合ったそうである。山尾・井上らのこうした経歴とその間に形成されたイギリスのスコットランド系科学者や技術者との人脈が相まって工学寮工学校設置具体化へのインパクトが生じ、イギリス人教師達による運営の可能性が浮びあがって来たのである(北政巳「工部大学校とグラスゴウ大学―日蘇(スコットランド)関係史の一視点―」『社会経済史学』第四六巻第五号、一九八一年など参照)。
- (14) 『工部博士藤岡市助伝』工部博士藤岡市助君伝記編纂、昭和八年、一六一―一七頁より得た。内容的には、「工部学校建設ノ建議」とほぼ同様である。なお藤岡は、工部大学校第三回卒業、電信科第一等及第という人である。西川正治郎編『田辺朔郎博士六十年史』大正一三年、三三―三四頁。なお田辺は、工部大学校第五回卒業、土木科第一等及第という人である。
- (16) W. J. M. Rankine "A Manual of Applied Mechanics" Charles Griffin and Company, 1921, twenty-first edition. を参照した。ランキンには、他に "A Manual of the Steam Engine and Other Prime Movers" 1859, "A Manual of Civil Engineering" 1861, "A Manual of Machinery and Millwork" 1869 など多くの著作がある。
- (17) 前掲『工部博士藤岡市助伝』三六頁。
- (18) 加藤邦興「グラスゴウ大学工学講座(1873-1873)」(『山崎俊雄先生退任記念論文集』阪南大学阪南論集第二二巻第四号、一九八七年所収) 参照。
- (19) 前掲『工部博士藤岡市助伝』三五頁。また「旧工部大学校史料附録」昭和
- 六年所収の小田川全之「グラント將軍来朝其他思ひ出の記録」にも同様の記述あり。
- (20) 三枝博音・野崎茂・佐々木峻『近代日本産業技術の西歐化』東洋経済新報社、一九六〇年、一六三頁。
- (21) 前掲『近代日本産業技術の西歐化』一一五頁。
- (22) 明治七年二月、明治八年六月、明治一〇年三月、明治一一年二月、明治一五年二月、明治一六年八月、明治一七年四月、明治一八年四月に改正された。工部大学校と改称された時は、工作局の所管となった。また一八八二(明治一五)年八月には、本省直轄となった。
- (23) 「明治七年規則」から「明治一八年規則」まですべて国立公文書館所蔵のものを参照した。
- (24) 前掲『工部博士藤岡市助伝』七一頁。
- (25) 前掲『工部博士藤岡市助伝』第貳編所収。
また、工部大学校第二回卒業電信科第一等及第の岩田武夫は、実地修業について「第五年の四月より電信局(電報を発信する所の電信にあらず、工部省内にありて電信に関する行政を主幹する所)に至り、熟練なる電信建築技術家の配下となりて、電信建築(電信線路の建設、電信局の設置、其他開局迄の一切を云ふ)に参加し、其の一部を担当して公務を執行す。」と第六年目の四月より自分が主任者となりて一地方の電信建築を執行す。」と紹介している(前掲『旧工部大学校史料附録』所収の「旧工部大学校史料参考記事」より)。
- (26) 前掲「工部省沿革報告」三四七頁。
- (27) 前掲「工部省沿革報告」二六頁。
- (28) 前掲「工部省沿革報告」三四七頁。
- (29) 前掲「工部省沿革報告」三四七―三四八頁。
- (30) 前掲「工部省沿革報告」三四八頁。
- (31) 前掲『工部博士藤岡市助伝』五二頁。
- (32) この変化に関して、三好信浩は工部大学校についての最もまとまった研究

明治期日本社会における先導的技術者養成機関の意義と変容(一) (大淀)

を含む自著『日本工業教育成立史の研究』(風間書房、一九七九年)の中で、「明治十五年六月一日付で、ダイアーは都検の職を辞して帰国の途についた。後任には、ダイアーの推薦でダイヴァースが都検となった。……十六年八月の改正では、第一章の工部大学校の目的を、『大学校ハ工部省ニ属シ工学士ヲ教育スル学校ナリ』と規定し、それまでの『工業士官』を『工学士』に変えたことと、第二十三章に『学位特別試験』を設けたことなど、大学としての体裁を整えたことが目につく。」(二八〇頁)という形で着目しているが、これ以上のことは追求していない。筆者の立場は、「大学としての体裁」よりも、エンジニアリング教育としての性格の変化にもっと注目すべきではないかということである。