

5 近代土木技術者の教育



原口 征人
HARAGUCHI Masato

一般社団法人北海道開発技術センター / 企画部 / 上席研究員
北海道大学非常勤講師

欧米社会との圧倒的な差を目の当たりにした政府は、西洋技術を導入しようと土木技術者の育成に力を入れた。膨大な技術の吸収のためカリキュラムやシステムが整備され、土木技術者は成長していった。近代日本の教育の中で土木技術者はどのように技術を身につけていったのだろうか。

幕末維新时期 — 士族の教育として

「明治維新で日本は文明開化を迎えました」とは、誰もが知る日本史の常識です。それでは土木技術者が、その時代の転換期にどうなったのかをご存知でしょうか。本稿は土木教育の面から、その一端を紹介します。

武士の世が終焉を迎え、幕藩体制が無くなること（廃藩置県）で、士農工商の身分制度も消滅。それまで政治、統治の巨大なシステムを支えていた士族階級が、大量に職を失う事となりました。これをソフトランディングさせ、虚業（政治、統治の世界）から実業（農、工、商の産業）に向かわせようと企図されたのが「士族授産」でした。その流れに最も馴染んだのが、土木だったといえるでしょう。なぜなら奉公する先が藩ではなく国（ないし政府機関）となり、普請でなく事業を行うことに変更されただけですから。こうした「実業教育」の推進は、倒幕後に新政府が行う教育施策の中でも、重要な柱となってきました。

一方、岩倉使節団等で西洋諸国を実見した政府要人らは、その発展の違いに驚き、科学技術を欧米から移入して産業を興し、国力を高めることを目指します（脱亜入欧・富国強兵）。「工部省」と名づけられた、現在という経産省・国交省・文科省の科学部門（旧科学技術庁）を足したような官庁が誕生し、西洋の科学技術の導入を進めます。土木工学は、その中でも中心的な位置づけでした。

この明治初期の新政府で面白いところは、省庁の組織づくりが幕末の藩経営を模した形で独立独歩の体をなしてくるところです。「新しい省庁には新しい人材が必要

要。徳川時代の学問ではそれに見合う人間なぞ出てきやしない。ならば学校を創設し、育ててしまえ！」とばかりに、省庁ごとに自らの官吏を養成する附属学校が誕生します。工部省には「工部大学校」が、北海道の開拓使には開拓官僚を育てる「札幌農学校」が誕生しました。これらと外国文献の研究教育を行う旧幕府の開成所を起源とした「東京大学」（文部省）、その理学部工学科において、明治前半の高等土木工学は講じられていました。

西洋近代土木の移入 — 類い稀なる工学カリキュラム

西洋で発達した土木工学を摂取していくのは、並大抵ではありませんでした。教師は全て海外からのお雇い外国人、授業は全て母国語、もともと海外文献翻訳を生業とした東京大学では英語・フランス語・ドイツ語が飛び交い、語学教育を受けつつ専門教授がなされる状況で、工学の授業の前にまずは語学、物理数学等の基礎理学（体系）を教える「予科」が整備されたのも必然の流れでした。東京大学の大学予備門・工部大学校予科等が文部省の学校整備とは直接に関係しない系統で、初等教育から工学教育にいたる経路として整備されました。ちな



写真1 お雇いイギリス人指導者
ヘンリー・ダイアー

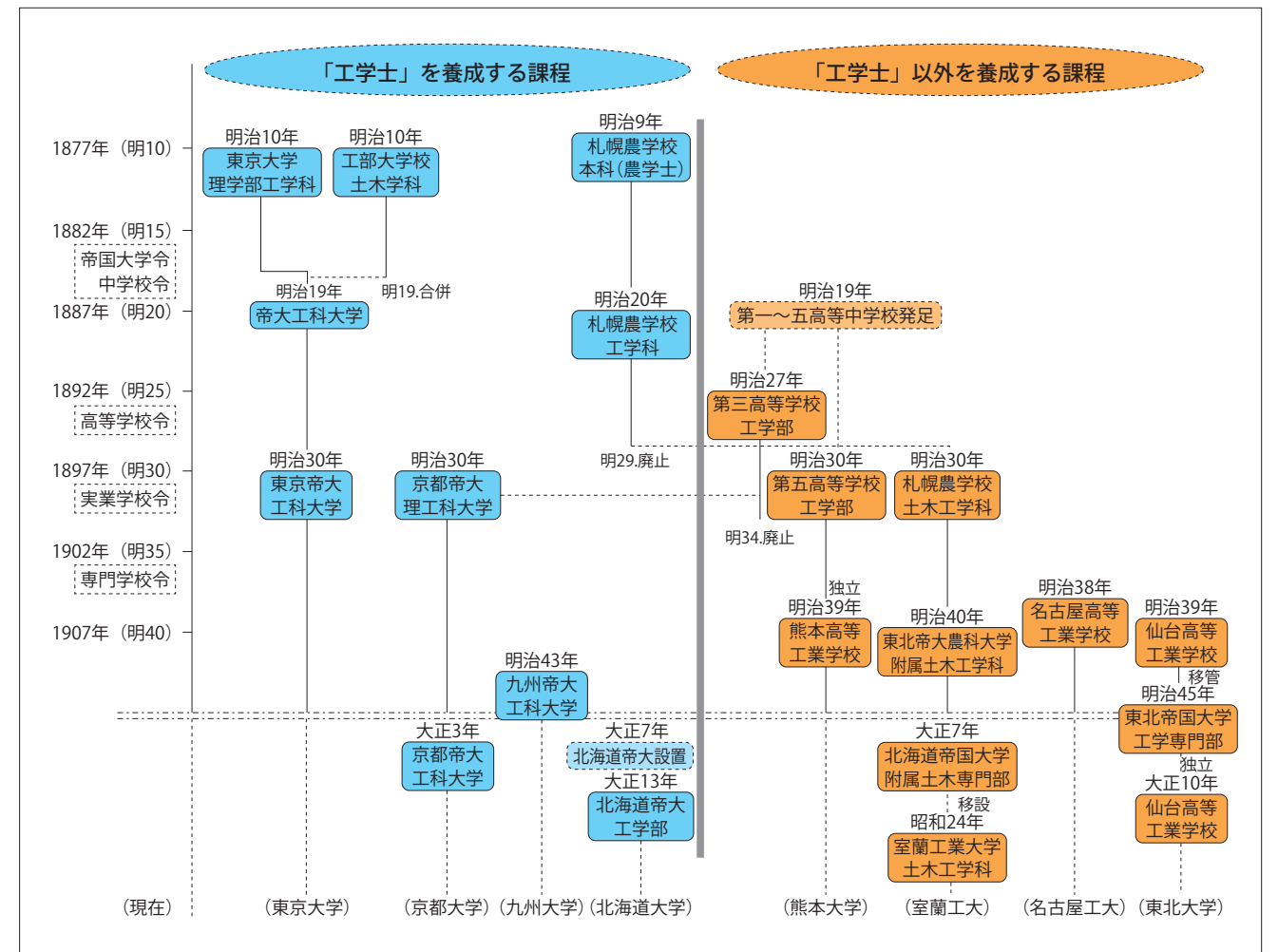


図1 土木工学の課程をおく官立高等教育機関の変遷

みに土木の偉人として知られる田辺朔郎と広井勇は、工部大学校予科での同級生であったにもかかわらず、広井が札幌農学校へと進み、異なった人生を歩むことになります。

さて、工部大学校は24歳のイギリス人ヘンリー・ダイアーが整備し、世界的にも珍しい教育カリキュラムを実装した奇跡的な大学でした。ダイアーは工部卿だった伊藤博文が、土圧論で有名なグラスゴー大学のランキン教授の推薦を受けて教頭にすえた人物でした。日本へ向かう船中で新しい学校の草案を練り、その斬新な構想は、何の変更も無く日本政府に受け入れられた、と伝わっています。

土木と機械の技術者だったダイアーは、工学教育には2つの対立する方式のあることを指摘します。その1つはフランスやドイツにみられる学理を重視する方式であり、他の1つはイギリスにみられる実践を重視する方式である、と。ダイアーは、前者については「工業事業を監督・指導するより、むしろ学校の教師にふさわしい

人物をつくる」とし、後者は「有能な職工であっても、生命や金銭の危険をはらむ工業の実地を委ねることのできない人物をつくる」と述べています。ダイアーの理念は、「成功的なエンジニアになる人物を養成するには、2つの方式の賢明な結合が必要である」というものでした。

こうして練られたカリキュラムは、専門課程の後期をまるまる（2年近く!）「実習」の期間と定めて、今でいうOJTによる実務教育を行うものでした。同じく教養教育にも力を入れ、学生に「文学や哲学、芸術など専門に直接役に立たないと思われる諸学科に全く門外漢であったならば、君らは多くの職人のように偏狭で独断、不遜な人間になるであろう」と諭しました。田辺朔郎は、1883（明治16）年に工部大学校を卒業したあと直ちに京都府へ奉職、学校の実習そして卒業設計に選んだ琵琶湖疎水計画の事業をそのまま担当することになります。弱冠22歳の田辺が総責任者として指揮をとり、1890（明治23）年に疎水は完成。この1例をとって見ても当時の土木教育の見事さを知ることができます。

	科目名	予科1年			予科2年			専門科3年		専門科4年		実地科5年	実地科6年
		4～6	9月	10～3	4～6	9月	10～3	4～6	10～3	4～6	10～3		
(語学)	英学	7.5		7.5	6		6			鉄道線路計画の実地測量に従事す		専ら実地について事業を修む	専ら実地について事業を修む（卒業論文）
(人文)	本朝学	5	5			7.5							
	書房	4.5	5		1.5		1.5	3			3		
(数学)	数学	7.5	5	7.5	6		3	3					
(理学)	理学	3		2	7.5		4.5	2					
	理学試験所			6				6					
	化学				4.5		7.5						
	金石学							4.5					
	地質学								4.5				
(図学)	図学		7.5	6	4.5	15	4.5						
	土木図学							5		20			
(測量)	測量							3					
	測量図学野業							11					
	土木測量図学									1			
(機械)	重学					3							
	蒸気機関機械学							3					
	応用重学							3		6.5			
(土木)	土木学								3				
	土木学								17				

図2 工部大学校土木科カリキュラム

帝国大学工科大学 ― 最高学府の樹立

一方、東京大学では“唯一の大学”としての「帝国大学」を発足させ、政府資金を集中投資し「欧米に匹敵する最高の学府」を目指す方針を取り、各分科大学をそれぞれの学問分野の頂点に位置づけました。時を同じくして工部省が廃止となったため、文部省は工部大学校を東京大学の工学科（当時は工芸学部）の中へ再編し、帝国大学工科大学として発足させたのです。

また初等教育制度の整備に伴い、帝国大学の下には大学予科として高等中学校を整備し、全国に配置することによって優秀な人材を帝国大学に選抜するシステムとしました。こうして工学も含む高等教育に、初めて小学校からの一貫した教育ステップが繋がったことになります。しかし大学の定員は少数で、年間で10人程度の土木技術者しか養成できませんでした。

帝国大学内に工学が位置づけられたことには、開成

学校からフランスのエコール・サンtral（中央工業大学）へ留学し、帰国したのちに内務技師として活躍していた古市公威の力が大きく働きました。彼は1886（明治19）年、内務省官僚のまま工科大学初代学長に32歳で就任し大学を組織します。人事面では外国人教師から日本人教師へ、カリキュラムは東京大学の積み上げ式を継承すると同時に、工部大学校の実習方式も取り入れられ、両者の中間を取るカリキュラムに整備しました。

土木技術者教育の広がり ― 中級の技術者育成

しかし帝国大学工科大学は、最短での卒業が23歳と教育年限が長く（明治時代の男性の平均寿命42.8歳）、少数先鋭に過ぎて、実業界からは隔絶した感がありました。戦前は技術者の序列、ヒエラルヒーが強固であり、「技師」→「技手（工手）」→「助手、筆工、図工手等」→「職工、工夫等」になっていました。この中で技手は技師

の技術（欧米由来の近代技術）を理解し、実施に移して施工を指導して施工業者（工夫らの伝統・古来の技術を持つ技能者）との仲介役を果たす技師のサポート役であったが、その人材が不足していたのです。

この問題を帝国大学初代総長渡邊洪基が工学会に持ちかけ、民間有志でもって学校を設立する気運が高まりました。古市をはじめ、のちに東京駅舎を設計した辰野金吾ら14人が発起人となり誕生した中級技術者養成学校は「工手学校（現工学院大学）」となります。その教壇には、古市の呼びかけで多くの工科大学教員が立ちました。同じく測量を教える学校として設立されていた私立攻玉社も1888（明治21）年、土木技手を養成する課程を設置しています。

遅れて文部省の実業教育の推進派（井上毅文相等）は、高等中学校へ高等専門学を担わせる組織改革を行いました。この1894（明治27）年の『高等学校令』で目指したのはドイツの単科大学に倣ったシステムで、高等学校は専門学を教授する専科大学とし、大学予科の部門は第2の目的としました（帝国大学は大学院として格上げを想定）。新設の高等学校専門学部は「学士」に呼応して卒業者に「得業士^{とくぎょうし}」の称号を与えることとなります。高等学校はのちの高等工業学校につながるものであり、土木分野では室蘭工大、熊本大、名古屋工大、東北大等（設立順）がそれにあたります。

これらの学校が帝国大学と異なるのは、予科を通さずに高等技術を伝授するところでした。このために必要となったのが、日本語による土木技術の教科書です。日本語による土木技術が体系づけられ、混擬土（コンクリート）等の言葉も生まれています。

しかし当時は技術に対して、江戸の頃からある手にカナヅチを持って働くことを卑しむ風潮、額に汗して働く労働への軽視がまだはびこっていました。そのため卒業後すぐに技師となり、高給で処遇される工科大学ならばいざ知らず、これら中等技術者の学校は志願者数が安定せず、途中で上位の学校を目指す退学者も多く出て、社会の求めに反して安定的とは言えない状況でした。社会の階層意識がまだ強く、学歴至上主義が邪魔をしたのです。

古市公威と広井勇の言葉

明治期の工学の最高権威であった古市は、土木学会設立時の初代会長演説で「土木は將に將たる工学」と述べます。しかしこの言葉は褒めたのではなく、その当時の土木が「専門に籠もっていて総合性を失っている、



写真2 東大工学部にある古市公威の銅像

もう一度その高みを目指しなさい」と叱咤激励を述べていたと思っています。その古市は、所轄官省の学校として存続していた札幌農学校で工学士を養成していた広井勇を帝国大学に呼び寄せ、土木工学科主任に据えます。

広井はエリート然とした帝国大学学生に新たな風をもたらしました。彼の技術者思想の源はアメリカと北海道にあり、「その土地に住む人々のために何ができるかを考え、気候に合わせた創意工夫と、何もない土地で施工できる設計をなし得るトータルの技術者を目指しなさい」というものでした。「技術者は設計図面をキチンと描いてからが一人前」「設計したものが施工され、完成するまで面倒みるのが一等の技術者である」。こうした彼の姿勢は、近代土木を推進した多くの先達を育ててきました。

今日の私たちもその末裔であり、近代にもたらされた土木技術が道半ばであることを認識し、国土に適合する技術を模索し、研鑽に励むことが更なる技術の進歩をもたらすと考えています。

<参考文献>

- 国土政策機構編：国土を創った土木技術者たち、鹿島出版会、2000年2月
- 原口征人ほか：旧制官立専門学校における中級土木技術者教育、土木史研究20、土木学会土木史研究委員会、pp15-22、2000年5月
- 土木学会編：古市公威とその時代、丸善、2004年11月
- 茅原健：工手学校 旧幕臣たちの技術者教育、中公新書ラクレ246、2007年6月
- 野原博淳：日本の技術者とフランスの技術者、日文研フォーラム、国際日本文化研究センター編、2010年2月

<図・写真提供>

- 図1、3 参考文献2)を基に制作：株式会社大應
図2 参考文献3)を基に制作：株式会社大應
図4 参考文献5)を基に制作：株式会社大應
写真2 徳武広太郎

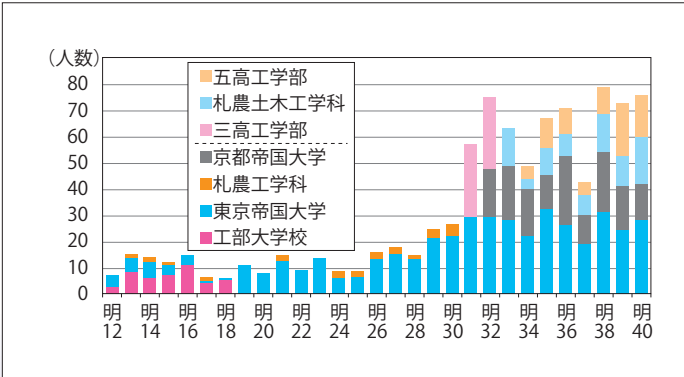


図3 官立土木高等教育機関の卒業生数

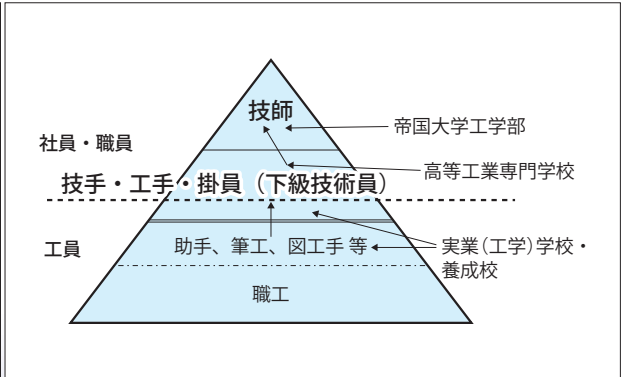


図4 大正期の職階制