高等専門学校機械工学系学科における社会系科目の体系化に関する一考察
―平成 17 年度と平成 30 年度における実践状況の比較から―

小松　靖

はじめに

高等専門学校（以下：高専）は昭和 36(1961)年の設置以来,「実践的技術者の養成」を校是として，これまでに多くの有為な人材を輩出してきた。「実践的技術者」とは,「中堅技術者」,「中級技術者」と同義であり，これは即ち，大学が排出する学究的人材とは一線を画した，産業人として即戦力たり得る実学的人材の養成を企図していたといえよう。しかしながら，高等教育機関として発足した高専は，5 年間という限られた修業年限の中で，後期中等教育から高等教育に及ぶ教育内容を，いかにして実学重視の教育課程の中に包含していくかについて，設置当初から試行錯誤が続けられていた。そうした中で，効率的かつ効果的な教育課程として，教養科目と専門科目の楔形配置が行われた。昨今は大学でも取り入れられ，その教育的効果も認知されるようになったが，当時としては画期的な教育課程であった。

しかしながら，後期中等教育から高等教育までの８年間に及ぶ教育課程を，５年間に圧縮しつつ，尚且つ実学教育を施すということは，結局のところ，教養科目の大幅な圧縮を意味した。そして，その中でも最大限の圧縮を強要された科目は社会系科目であった。理数系科目は言うまでもなく，学問上の特性から重要視されたのであるが，外国語や国語といった語学系科目でさえも，元より学習の根幹を成す科目群であったことから，社会系科目ほどに圧縮を強要されることはなかった[1]。理数系科目や語学系科目は，高等学校とは科目体系を異にすることで，圧縮を最小限に留めたのである。例えば数学では,「数学Ⅰ」や「数学 A」といった科目体系を採用せず,「基礎数学」として高専に特化した科目体系とした[2]。英語も同様であり，例えば「工業英語」という科目を設けて高専の教育課程に特化させようとする事例が見られた[3]。しかしながら，社会系科目においては，そうした努力は見られず，高等学校の教育課程と比較した場合，大きく見劣りするものとなっていた。極端な例を示せば，秋田工業高専の場合,「地理」を完全に教育課程から省いている有様であった[4]。技術と社会，あるいは産業と経済がそれぞれ不可分であることや，ますますグローバル化する今後の産業界を鑑みれば,「実践的技術者」に地理的教養が必要でないはずはなく，それどころか社会的教養の重要性は増す一方であろう。したがって，このような教育課程は改善されるべきであり，理数系科目や語学系科目同様に，社会系科目もまた，高専独自の体系化を行う必要性があろう。事実，近年はそのような状況を再考しようとする動向が見受けられる。本論文では，平成 17 年度時点の社会系科目の状況と平成 30 年度のそれとを比較し，高専独自の社会系科目の体系化の実情について考察を加えるものである。尚，本論文では高専において先駆的に社会系科目の体系化が試みられた機械工学系学科の場合について考察するものとする。

１．高専教育・工学教育における社会的教養の軽視に至る背景とその問題点

工学教育には工学独自の歴史教育，即ち技術史教育が必要であると提唱していた前田清志は，我が国の工学教育がこれを軽視してきた背景について以下のように述べている[5]。

> わが国の工学教育では工学の学問史や技術史は無視されてきた。これは、工学教育のカリキュラムにおける最大の欠陥であった。（中略＝引用者）特に日本の工学も製造業と同様に、つい最近まで外国追随型で、先進諸国に追い付くことが急務であった。したがって学問の発展を跡づける工学史などを試みるゆとりもなく、またその研究に手をつける人もなく、それ故にそのような研究業績を評価する価値観もなかった。

以上のことから，そもそも工学教育それ自体に社会的教養を軽視する風潮があったことは明らかである。したがって，その延長線上に成立した高専教育においても，同様の傾向が見られたことは当然の成り行きであったといえよう。また，高専の修業年限が 5 年であるが故に，設置当初から教育課程の圧縮を迫られていたことも相俟って，結果的に社会系科目は，独自の体系化を試みられることもなく，科目ごと削除される場合さえもあったのである。

高専教育のみならず，工学教育全般において見られたこのような社会的教養を軽視する風潮を看過することは，以後の産業界全体の停滞を招くものとして，前田は以下のように指摘している[6]。

> われわれが生きている現代社会は、科学技術の進歩によって成り立っている。そして、わが国の経済成長をもたらし、生活を豊かにしたものは生産技術を基礎にした製造業であった。ところが、日本の生産技術は世界の水準に達し、自力で新しい方向を見出す必要に迫られ、同時に技術の未踏の世界を進みながら製造業の理想を求めていく責任を負わなければならなくなっている。こうした国際情勢にあるとき、これからの日本の技術者がしっかりと身に付けておかなければならないものの一つに、工業技術に関する歴史的素養と新しい時代を洞察する未来感覚がある。それを可能にするものは、技術史以外にない。

技術の発達がいかに日進月歩となろうとも，その連続性は不変である。突然新技術が誕生することなどは有り得ず，技術の蓄積が土台となって発達していくものである。その技術の蓄積こそが「技術史」なのであり，その素養を涵養する技術者教育が求められているといえよう。したがって，高専には「技術史」に倣った高専独自の社会系科目が必要なのであり，それによって，社会系科目を高専独自のものに体系化する必要性があるのである。これは高専のみならず，工学教育全体の課題ではあるが，教育課程の圧縮が図られていた高専教育においては，より一層深刻な課題であるといえよう。

2. 高専機械工学系学科における社会系科目の体系化の事例

高専における技術史教育，即ち社会系科目の体系化の先駆的実践者として，勝山昭夫の茨

城工業高専機械工学科における実践事例がある。勝山が技術史教育を実践するに及んだ事情については，以下のように述べられている[7]。

高専が中学卒からの、五年間一貫教育による高等教育機関であることは周知とするところである。しかして、この学齢での進路の選択が、十分なる工学への認識のもとに行われているかは疑問である。この点に着眼して工学への導入教材として開講したのが、“技術史”である。

勝山は昭和 50(1975)年から茨城工業高専において，技術史教育を実践しているが，当初の目的は，工学教育への導入科目として新入生に対して工学を概説することにあった。表 1[8]は，勝山が実践した技術史教育の全体指導計画である。勝山は，まず人類が道具を手にしたところから技術の発達が始まったことについて触れ，そこから現代に至るまでの技術の概要について，網羅的に講義を展開した。さらに，当時としては先進的な視聴覚教材であった VHS や OHP を駆使することで，学生の学習意欲を喚起しようとしていたことが窺える。また，導入教材としての特性上，技術史を深く掘り下げないよう概説に留めた構成としていることも窺える。また実践の成果として，勝山は 4 年生の 84%，5 年生の 72%が，「その後の勉学に役立った。」，「技術の進歩について広い知識が得られた。」，「機械工学について興味が以前よりも持てた。」などと感じていることを，アンケート調査によって明らかにし，報告している[9]。

表 1：勝山実践全体指導計画

目	次	内 容	視聴覚教材
1. 工業技術の現状		科学技術の進歩による人間生活の豊かさの現状を理解させ，技術の進歩と環境破壊の問題を喚起し，安全とはどういうことかを考えさせる。そのためには原点に帰って，人間と技術の進歩とはどういうことかを真剣に考える必要があることを認識させる。	
2. 技術のめばえ	**2.1 人間と道具** 人類の進化／石器の発達／農耕の発展／石から金属へ **2.2 古代の技術の発達** てこ・滑車・コロ・斜面の利用／時計の発達／旋盤の歴史	人類の進化にともなう石器の発達の時代を経て，道具が如何に発達してきたか，金属の発見が道具類の発達におよぼした影響，そして古代の道具，特に斜面・てこ・滑車・ねじの応用をピラミッド建設におけるその例で習得させる。 ・日本列島の誕生……新生代の日本の誕生について理解を深め，人類の進化に対する理解を助ける。 ・人間のかたち……猿から人間への発達の過程を理解させる。 ・滑車と仕事量……古代における滑車の利用の意義の大きさを考えさせる。	16 ミリフィルム 日本列島の誕生 (21 分) 人間のかたち (16 分) 滑車と仕事量 (14 分) VTR 用テープ 技術のあゆみ (60 分，1 巻) スライド 時計の発達 (12 分) OHP 用 TP 道具の進歩 (TP 用紙，22 枚)
3. 産業革命	**3.1 手動から機械へ** 社会的背景／織物機械 **3.2 工作機械の進歩** 刃物の自動送り／ウィルキンソンの中ぐり盤／ヘンリー・モーズレイ	中世から産業革命への社会的背景を認識させ，特に生活と密接に結びついた織物機械の機械化について理解させる。そして工業生産の機械化の基礎となる“機械をつくる機械”すなわち工作機械の進歩があったことを認識させ，その変遷を辿り工作機械の重要性を考えさせる。	VTR 用テープ 先駆者 (60 分，2 巻) OHP 用 TP 工作機械の進歩 (TP 用紙，7 枚)
4. 動力の進歩	**4.1 鉄鋼時代** 製鋼法の進歩 **4.2 熱の利用と技術の発展** 蒸気機関／内燃機関／ディーゼルの発明／熱機関の性能／燃焼と公害 **4.3 水の利用と技術の発展** 水車／反動形タービン／衝動形タービン	産業革命当時，動力源の発明・工作機械の発明改良が続き，それにともなう製鋼法の進歩について理解させる。 火の発見に始まる熱利用の変遷を辿り，蒸気機関・内燃機関の技術の進歩を理解させ，現在の熱機関の問題点を考えさせる。 また，自然の力による動力源を認識させ，水車からタービンへの技術発展を理解させる。 ・機械を動かす機械……内燃機関の機構とそのはたらきを理解させる。 ・公害とのたたかい……環境公害の実態を理解させる。 ・水と蒸気……水の位置エネルギー，水の衝動と反動，蒸気の衝動と反動，蒸気タービンについて理解させる。 ・水のエネルギー……水のエネルギーを実験的に考えさせ，水のエネルギー利用の実例を理解させる。	16 ミリフィルム 機械を動かす機械 (27 分) 公害とのたたかい (30 分) 水と蒸気 (27 分) 水のエネルギー (21 分) VTR 用テープ 蒸気機関車の進歩 (60 分，2 巻) 自動車の進歩 (60 分，2 巻) 船の進歩 (60 分，2 巻) OHP 用 TP 動力の進歩 (TP 用紙，16 枚)
5. 近代工業の確立	**5.1 判断する機械** ヘロン／ルネサンス時代／レオナルド・ダ・ヴィンチ／ワットの調速機／ファンテイルギア **5.2 大量生産時代** ミシン／互換式生産方式／科学的管理法／コンベア導入／トランスファマシンの出現 **5.3 機械と電子の結合** NC 工作機械／工業用ロボットの活躍	産業革命後の技術発展を，特にからくりと工作に絞り，現代の NC をはじめとした種々の頭脳をもった機械がいつ頃から作られ，今日における機械と電子が結合したいわゆる自動化された機械について認識を深めさせる。 また一方，こうした自動化の過程における新しい工場の管理法についても理解させる。 ・船とコンピュータ……コンピュータによる航海中の複雑な作業の管理を理解させる。 ・ミシンのしくみ……ミシンの機構を理解するとともに，大量生産時代の理解を助ける。 ・ロボットへの道……工場の機械化，ロボット工学の技術的将来について理解させる。 ・数値制御工作機械……数値制御工作機械の操作法や構造・機能を動的に理解させる。	16 ミリフィルム 船とコンピュータ (26 分) ミシンのしくみ (16 分) ロボットへの道 (26 分) 数値制御工作機械 (18 分) VTR 用テープ 飛行機の進歩 (60 分，2 巻) ロケットの進歩 (60 分，2 巻) OHP 用 TP 自動化 (TP 用紙，26 枚)
6. 技術の評価と反省	**6.1 機械工学と現代社会** 機械工学とは／テクノロジーアセスメントの理解 **6.2 機械工学の学習** 機械技術者／高専生活	技術史をふり返り，改めて機械とは一体何なのだろうかということを考え，機械工学について理解させるとともに，テクノロジーアセスメントについてもふれ，機械技術者になるためにはどうあらねばならないか，また，そのためにはこれからの高専生活をどう活用する必要があるのか認識させる。	VTR 用テープ 80 年代の技術 (45 分，3 巻)

以上が勝山による高専における技術史教育の先駆的事例である。勝山が，高専独自の社会系科目として「技術史」を実践したことは，高専教育において実に画期的であった。理数系科目や言語系科目には，高専に特化した「基礎数学」や「工業英語」があったように，社会系科目においても「技術史」のような高専に特化した科目を導入することが必要であったからである。社会系科目においてのみ，そのような努力が成されていなかった時代に，勝山が先駆的に上述のような実践を行っていたことは大変意義深い。また勝山の調査によれば，昭和 52(1977)年当時において，技術史等の講座を開講している高専は 53 校中 11 校であった。そのうち，5 校が導入科目として履修年次を 1 学年とし，また残りの 6 校は， 履修年次を

5 学年としていたことが明らかにされている[10]。５学年履修は一通り工学を学んだ学生が，技術史を俯瞰して学ぶことを意図していると考えられる。しかしながら，これら 11 校の中には「機械工学概論」という科目名にて講座を開講していると回答している高専もあり，この場合，社会系科目としての体系化が成されていたとは言い難い。したがって，社会系科目の体系化という観点からその実践校を挙げるならば，それは 11 校未満であったと捉えることが妥当であろう。

3. 高専機械工学系学科における社会系科目の体系化（平成 17 年度と平成 30 年度の比較）

表 2[11]は全国各高専の機械工学系学科における独自の社会系科目について，平成 17 年度と平成 30 年度をそれぞれ比較したものである。この間，札幌市立高専は平成 18(2006)年に札幌市立大学として大学化している[12]。また同年，東京都立工業高専と東京都立航空工業高専は，東京都立産業技術高専として統合されている。このような統合は他高専においても見られ，平成 21(2009)年には，宮城工業高専と仙台電波工業高専が仙台高専として，富山工業高専と富山商船高専が富山高専として，それぞれ統合されている。また，金沢工業高専は平成 30(2018)年に国際高専と改称し，学科もまた再編された。以上の高専においては，大学化や統合・改称に伴い，学科が再編され，結果として教育課程も再編されるに至った。その結果，東京都立工業高専と東京都立航空工業高専に見られた「科学史」,「科学技術史」という科目は，統合後には閉講されている。また金沢工業高専の「科学技術史」もまた，学科再編により閉講している。

しかしながら，苫小牧工業高専，八戸工業高専，秋田工業高専，福島工業高専においては，新たに独自の社会系科目を新設する動きが見られた。中でも秋田工業高専においては，「科学技術史」と「科学技術社会史」の２科目が開講している。秋田工業高専においては，平成 17 年度以前においては，社会系科目に「地理」が設けられておらず，「人類史」という科目の新設によって，この欠陥を補おうと試みていた[13]。また，入試に際しても「社会」を課しておらず，社会的教養を軽視している傾向にあった[14]。このような現状を改善しようと，当時，秋田工業高専一般科目文科教授であった脇野博が中心となり，限られた開講時数の中で，高専としての社会系科目の体系化を図った経緯がある[15]。以上のように，北海道・東北地方の高専においては，平成 17 年度当時よりも，社会系科目の体系化が試みられる傾向にあることが理解される。

一方，他地域の高専においては，独自の社会系科目を新設して体系化を図ろうとする動きは見られなかった。また，2 で前述した「技術史」の開講によって先駆的実践が見られた茨城工業高専では，現在「技術史」が閉講していることが確認された。茨城工業高専では平成 20(2008)年に教育課程の再編を行っており，この段階で閉講された可能性が考えられる[16]。

表 2：機械工学系学科における独自の社会系科目（平成 17 年度と平成 30 年度の比

地方	高等専門学校	機械工学系学科で実施されている技術史等の科目							
		平成17年度				平成30年度			
		学科	配当年次	区分・履修方法	科目名	学科	配当年次	区分・履修方法	科目名
北海道	札幌市立					平成18年 札幌市立大学に昇格			
	旭川工業								
	釧路工業								
	苫小牧工業					機械工学	5	一般・選択	科学史
	函館工業								
東北	八戸工業					産業システム工学科機械システムデザインコース	4	一般・必修	科学技術社会論
	秋田工業					機械工学	3 4	一般・必修	科学技術史 科学技術社会史
	一関工業								
	鶴岡工業								
	宮城工業					平成21年 仙台高等専門学校として統合 （技術史等の開講科目なし）			
	仙台電波工業								
	福島工業					機械工学	5	一般・選択	産業経済史
関東・甲信越	茨城工業	機械システム工学	1	専門・必修	技術史				
	小山工業	機械工学	5	専門・選択	技術論	機械工学	5	専門・選択	技術論
	群馬工業								
	サレジオ工業								
	東京工業	機械工学	5	専門・必修	機械の技術史	機械工学	3 5	一般・必修 一般・選択	科学技術から見る歴史Ⅰ・Ⅱ 科学技術論
	東京都立工業	機械工学	5	専門・選択	技術史	平成18年 東京都立産業技術高等専門学校として統合 （技術史等の開講科目なし）			
	東京都立航空工業	機械工学	?	専門・選択	科学技術史				
	木更津工業	機械工学	3	一般・必修	技術と人間 技術と社会	機械工学	3	一般・必修	技術と社会
	長野工業								
	長岡工業								
北陸	富山工業					平成21年 富山高等専門学校として統合 （技術史等の開講科目なし）			
	富山商船								
	金沢工業	機械工学	5	一般・選択	科学技術史	平成30年　国際高等専門学校と改称（技術史等の開講科目なし）			
	福井工業								
	石川工業								
東海	豊田工業								
	岐阜工業								
	鈴鹿工業								
	沼津工業								
関西	奈良工業								
	神戸市立工業								
	舞鶴工業								
	大阪府立工業								
	和歌山工業								
	近畿大学工業								
	明石工業								
	鳥羽商船								
四国	高松工業								
	阿南工業								
	詫間電波工業								
	新居浜工業	機械工学	5	一般・選択	自然科学史	機械工学	5	一般・同時開講	自然科学史
	高知工業	機械工学	5	一般・選択	人間と科学技術	機械工学	5	一般・選択	人間と科学技術
	弓削商船								
中国	米子工業								
	松江工業								
	津山工業								
	広島商船								
	呉工業								
	大島商船								
	徳山工業	機械電気工学	1	専門・必修	技術発達史論	機械電気工学	1	専門・必修	技術発達史論
	宇部工業								
九州・沖縄	北九州工業								
	久留米工業	機械工学	5	一般・選択	技術哲学	機械工学	4	一般・選択	技術哲学
	佐世保工業								
	有明工業								
	大分工業								
	熊本電波工業								
	八代工業								
	鹿児島工業								
	都城工業								
	沖縄工業								

4. おわりに

本論文においては，以下３点について明らかにすることできた。

① 北海道・東北地方の高専においては社会系科目の体系化への試みが行われていることが明らかとなった。
② 高専の大学化や統合・改称によって，社会系科目の体系化が頓挫する傾向が明らかになった。
③ 「技術史」という社会系科目を開講し，体系化への先駆的実践が行われていた茨城工業高専においては，現在，同科目は閉講されており，社会系科目の体系化が後退していることが明らかとなった。

結果的に，平成 17 年度時点において，独自の社会系科目を開講し，体系化を試みていた高専は 11 校であったが，平成 30 年度においても変わらず 11 校であった。しかしながら，大学化や統合・改称の結果として，総数としては変わらずの 11 校であったのであり，表 2 に示すように，新たに独自の社会系科目を開講し，体系化を試みていた高専は 4 校確認された。しかしながら，社会系科目の体系化として先駆的な役割を担った茨城工業高専においては，事情が明快ではないにせよ，独自の社会系科目である「技術史」は閉講されるに至った。同高専では，後に専攻科[17]において「科学技術史」を開講してはいるが，専攻科は本科生の一部学生が進学するに過ぎず，同高専における社会系科目の体系化は後退したと評価せざるを得ない。

以上のように，高専における社会系科目の体系化は，北海道・東北地方においては進展が見られたが，他地域においては，現状維持，若しくは後退が見られる結果となった。今後さらに経年調査を実施し，高専における社会系科目の体系化についての動態を明らかにしていくことが課題である。

我が国における高専教育は，工学教育における一つのモデルとして，昨今，諸外国からも高く評価され，モンゴル国では現在，我が国の高専教育をそのまま導入した，いわゆる「モンゴル高専」が３校開学している[18]。また，タイ王国においても同様に２校が開学しており，ベトナム社会主義共和国においても現在同様の動きがある。発展途上国への日本式高専教育モデルの導入は，発展途上国の産業を支えるのみならず，少子高齢化によって，今後さらに「実践的技術者」の確保が困難になる我が国の産業界にとっても有益であるといえよう。しかしながら，今まさに発展途上の最中である国々にとっては，それこそ前田が述べたように，「学問の発展を跡づける工学史などを試みるゆとり[19]」などはありもしないであろう。それ故に，高専独自の社会系科目の体系化が不十分なまま，現在の高専教育モデルを諸外国へ導入することは，前田が我が国の高専教育・工学教育における最大の欠陥としたこの問題点をそのまま踏襲することであり，諸外国にもまた同じ轍を踏ませてしまうことになりかねないであろう。高専における独自の社会系科目の体系化は，今や我が国のみの問題ではない

といえよう。

注

[1] 小松靖「高等専門学校における社会系科目の問題点とその改善事例 - 秋田高専における社会系科目を事例として - 」『日本教育史論集 第5号』早稲田大学大学院教育学研究科日本教育史研究室 2018/3/31　20～22頁。
[2] 同上書　22頁。
[3] 同上書　22頁。
[4] 同上書　21頁。
[5] 前田清志『技術史教育論 前田清志 編』玉川大学出版部 1995/7/25　3頁。
[6] 同上書　3～4頁。
[7] 勝山昭夫「5 高専への技術史の導入」『技術史教育論 前田清志 編』玉川大学出版部 1995/7/25　159頁。
[8] 同上書　164頁。
[9] 同上書　163～164頁。
[10] 同上書　161～162頁。
[11] 平成17年度については小松靖による前掲書を参照し，平成30年度については，高専Webシラバス（https://syllabus.kosen-k.go.jp/Pages/PublicSchools）を参照して作成した。
[12] 札幌市立高等専門学校の閉校は平成23年3月である。
[13] 小松靖『高専を対象とした技術系科目の学習指導計画について』秋田大学大学院 教育学研究科 教科教育専攻 技術教育専修 2007/3/14　21～22頁。
[14] 同上書　19頁。
[15] 平成18年に小松靖が脇野博への取材を行い，「科学技術史」，「科学技術社会史」開講の内情について明らかにしている。
[16] 平成30年に小松靖が茨城工業高専学生課教務係へ電話取材をしたところによると，平成20年に教育課程の再編が行われており，その段階において「技術史」が閉講になった可能性が高いとの回答を得ている。
[17] 高専の学生は，本科5年修了後に準学士の学位を得て卒業するが，その後専攻科へ内部進学し，２年間の課程を修めることで学士の学位を得ることができる。
[18] M.セルゲレン,中西佑二「モンゴル高専教育の現状と将来」『日本とモンゴル 第51巻第1号(133号)』2016/9　2～13頁。
[19] 前田清志 前掲書　3頁。