

20世紀前半の日本の機械製図教育事情に関する考察*

森 貞彦**

はじめに

1. 下位のゲシュタルト——19世紀のイギリスの製図法の形式的受容
 2. 上位のゲシュタルト——政府の権威
- おわりに

はじめに

1990年に森貞彦⁽¹⁾は、わが国の機械製図の教育においてレヴィ=ストロース⁽²⁾の意味での神話的思考が科学的思考より強い勢力を持っていることを指摘するとともに、現代工業の生産現場で神話的思考が過大な地位を占めることが危険であるとする見解も示した。そして1994年には、神話的思考は記号の水準での思考であり、科学的思考は概念の水準での思考であるとするレヴィ=ストロースの指摘を一步進めて、神話的思考はゲシュタルト的であり、科学的思考は集合論的であることが彼によって明らかされた⁽³⁾。そこで言われた「ゲシュタルト的」とは、物事の識別に際してそれ自体あるいは構成要素の本質は問われず、ゲシュタルトが把握されるということであり、一度そのゲシュタルトが成立すると、その同類の物事はそのゲシュタルトと一致する限りにおいて認識されるということである。また「集合論的」とは、ゲシュタルトではなく、物事自体またはその構成要素の本質と考えられるものが把握されるということである。1994年の論文では、神話的思考がある対象に関して形作るゲシュタルトがいかに強固であるかということが実例を掲げて示された。そしてその上で、日本人の大多数が著しく神話的思考に

* 1995年9月25日受理。製図教育，日本，20世紀，神話的思考

** 大阪府立大学大学院

(1) 森貞彦「日本の製図教育における野生の思考」、『文化と技術の交差点』，パワー社，(1990) 227-250頁。

(2) レヴィ=ストロース，C.(著)，大橋保夫(訳)『野生の思考』，みすず書房，(1976)。

(3) 森「日本の初等教育と神話的思考」、『年報 科学・技術・社会』Vol. 3，(1994) 115-131頁。

偏った思考の様式を持っていること、そして更に注目すべき事には、それがあつた面では日本の工業化を助けたことも指摘された。

本稿はこれらの点を踏まえて今世紀前半のわが国の機械製図教育に関する事実を調べ、そこに一種の階層構造をなすゲシュタルトがあつたことを示し、その上位のゲシュタルトに影響が及ぶような変更が容易にできないこと、しかしながら上位のゲシュタルトを歪めない限りにおいて下位のゲシュタルトを変化させることは可能であることを明らかにする。ここで明らかにされる事実は、日本人の神話的思考に伴うゲシュタルトが日本の工業化を促進したのではなく、むしろそれを妨げる作用をしたことを示唆する。

本稿は、近代および現代の日本の科学技術の歴史を考える際に役に立つ視点の一つを提供するものである。

1 下位のゲシュタルト——19世紀のイギリスの製図法の形式的受容

本稿では、建築製図等には触れず、機械製図のみを扱う。それゆえ「製図」とは機械製図を指し、「製図教育」とは機械製図教育を意味する。

明治初期に日本に製図教育を伝えたのは主としてイギリス人であつた。お雇い外国人としてイギリス人教師が在日したのは1873年から1908年までであつた。また、直接彼らの指導を受けることのない地方での教育も、ほとんどがイギリスの技術書またはそれを種本にした和書を頼りにして行なわれた。わが国の製図教育関係者は事実上それらに対する批判をしなかつたので、19世紀末期のイギリスの機械製図のスタイルがわが国の技術教育および実業教育に定着し、それが全く時代遅れになってしまうまで、不相応に長期にわたって存続した。それがどれ程無批判であつたかを物語る事実を示そう。

ここに掲げる図は、1909年にわが国で刊行された製図教育用の図集の一つに載つた梘子式安全弁の図面である(図1参照)。この図面には致命的な欠陥がある。すなわち、梘子の中央やや右寄りの所で破断線による図形の中断をしておりながらそこをまたぐ寸法を記入していない。図形の中断は、その両側における図形の位置が実物に対する比例関係を保っていないことを意味するから、必ずその中断箇所をまたぐ寸法線を用いて両方の部分の重要な点または面の間の距離を明記しなければならない。これが実行されていないので、この図面では描かれた物品の機能に直接かかわる重要な寸法が不明である。こういう間違いは、製図者が破断線による図形の中断という手法の形式だけを知つていてその本質を知らない場合に発生する。そしてその間

(4) 山田鶴(編)『機械製図 第壹巻』, 集成堂, (1909) 50頁。

(5) 破断線を用いて一つの物体の図形を分割した例として筆者が知る最も古いものはダヴィッドソン(Davidson, E. A.)が著した *Drawing for Machinists and Engineers*, Cassell, Petter and Galpin, London (1870) の挿図であるが、その図中ではほかのあらゆる寸法は書かなくても図示が省略された箇所をまたぐ1箇所の寸法だけは明記されている。これは、製図の歴史における一つの重要な現象である。この点については、森「機械製図における寸法表現法の諸相とその変遷について」(『技術と文明』9巻1号, 1994, 47-62頁)を参照することが出来る。

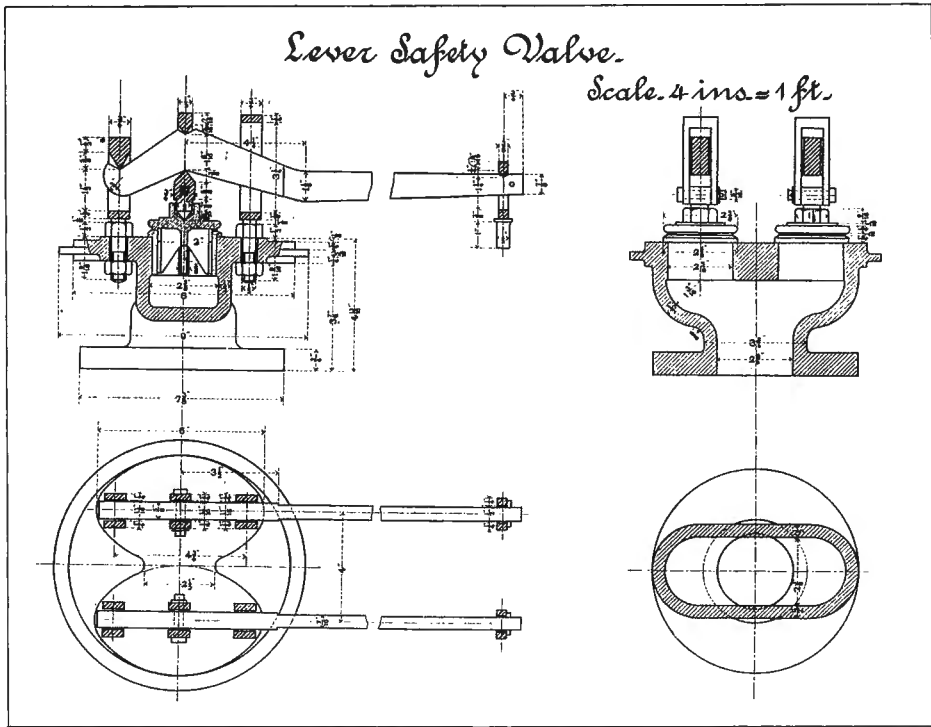


図1 製図教育用教材の一例

違いを見過ごすことも、同様の人によって行なわれる。したがってこの図を製図した人も、本の形に編集した人も、それを教材として利用した教師も、すべて図形の中断の本質を見失っていたと考えられる。その人たちは、それを見失ったがゆえに批判もできなかったのである。

この点を除けば、この図は1880年頃のイギリスの機械製図のスタイルを見せている。それは多くの点で指摘できるが、20世紀の機械工業の立場から見て批判されるべき事項を二、三指摘しておこう。

(1) この図面では各部品は組み立てられた状態において表現されている。したがって、部品が使用される状態が優先されており、それを加工する人の立場は相対的に軽んぜられている。19世紀末以後の欧米では、部品の加工を目的とする製作図においては、各部品が独立して描かれ、そしてそれが加工されるとき⁽⁶⁾の状態が重視されるようになった。

(2) この安全弁一揃い⁽⁶⁾が何種類、何個の部品から構成されているのが容易にわかるようになっていない。正解は、明記された物のみで、14種類、総数31個であるが、それを数え上げる——材料拾いをする——人がミスをする可能性は大きい。古い時代にはこういう事で現場の人たちに負担を掛ても問題にならなかったが、原価低減の要求が厳しくなるとそうは行かず、改善が必要になった。部品表を設けることはその改善の一環をなし、今世紀に入る前にすでに

(6) たとえば, George, V.C., *Advanced Shop Drawing*, McGraw-Hill, (1920) p.6.

わが国の一部の企業でも実行されていた事である⁽⁷⁾。

(3) 工場が多種多様な物品を生産する場であり、したがって多数の図面が用いられるというところに対する配慮が欠けている。小さい工場でも原図の数が数百枚、数千枚に達するのに大した年月はかからない。その配慮を欠いていたのでは混乱を避けることができず、工場経営は破綻する⁽⁸⁾。図面管理のために図面上の一定位置に銘記欄を設け、そこに図面番号を含むいろいろな要項を記入するのは、20世紀の欧米では常識になった⁽⁹⁾。

この図面の問題点はまだまだ沢山あるが、むやみにこんな事ばかり述べ立てても仕方がないからこれ位にしよう。注意すべきは、ここで指摘された事はいずれも単純な不注意から生じた間違いではなく、もともと20世紀の工業に適合しない方法(プラクティス)だという点である。そして更に注目すべきは、わが国の実業教育の場ではこういう教材を、致命的欠陥に対する訂正さえせずに、生徒に丸写しさせることが製図教育の方法として1940年代に入るまで行なわれていたということである。筆者は1944年にある5年制の工業学校に入学したが、そこにはその学校の前身にあたる2年制実業学校の生徒の作品が多数保存されていた。その中には確かにこれと同じものが数十枚あった。筆者自身は日本標準規格(JIS)に基づく教育を受けたが、その二、三年前まではそういう古色蒼然たる製図教育が無批判に実行されていたのである。

小学校を出たばかりの少年を対象としてこのような製図教育が行なわれたのは決して偶然ではない。日本の技術教育の頂点とも言うべき東京帝国大学機械工学科における大正時代の製図教育の実状も、決して称賛できるようなものではなかった。1918年にそこを卒業した仲谷新治が1980年頃に学生時代を回顧して書いた手稿がそれを物語っている。

製図の時間が大変多く、午後はスケッチや製図であった。製図をやりながら、大声で流行歌の合唱をして、ときどき叱られた。助教は、ほとんど見廻りにこなかった。

この自由時間(?)で、流行歌、民謡をよくおぼえ、ユーモアを解することができた。当時「駄じゃれ」が流行した。

某教授が九州大学へ短期赴任されたが、まもなく東大にもどられた。そのときに、先生が「駄じゃれをやっても、九大の学生が、まじめな顔をして聞いていたので、ハリアイがなかった^(ママ)」と談られた。

その後、某教授が「ヨーロッパの工科大学の製図の時間に比べて、東大がたいへん多いこと」を報告されたと。

これについて、その原因をしらべたところ、東大機械科を指導されたイギリスの某教授が、イギリス政府から「日本人は、利口だから機械の設計理論を教えると、すぐ、まねしてつくるから、スケッチや製図をやらせておけ……」との指示によったものだ、と判明し

(7) 森「機械製図の歴史 明治・大正・昭和」, 前出, (1990) 129-142頁。

(8) 森「新しい製図論へのアプローチ(抄)」, 前出, (1990) 13-44頁。

(9) たとえば, George *el cit.* pp.8-10。

たと聞いた。

私は、卒業後すぐ、ディーゼル機関を設計したというのは、まったく製図の時間が多くあったお陰だと思っている。⁽¹⁰⁾

イギリス人教授が製図を熱心に教えたのは設計理論の教育の手を抜くためであったと言うようでは製図が研究の対象になるなどと思わなかったのは確かであり、そういう発言をしてはばからない邦人教授がイギリスの古い製図法を批判する力を持っていたとは考えられない。したがって学生たちの批判力を養う製図教育は行なわれなかったに違いない。最高学府での教育がこのありさまでは、末端の実業教育が先程見たような時代遅れしたものになったのも無理からぬことである。

これらの事実から、日本の製図教育関係者が製図の本質をほとんど考えなかったことがわかる。言い換えると科学的思考が行なわれなかったのである。科学的思考は概念の水準での思考であり、本質を共有する要素を探しだしてまとめる集合論的思考である。この思考には常に批判が伴う。一方神話的思考は、各要素の本質は問わず、いくつかの要素が作り出すゲシュタルトが思考を導く。この場合には批判は必要でない。日本人は1870年代から1890年代にかけてイギリス人から製図法を教えられた時にその全体を一つのゲシュタルトとして受け止めたので、それを構成する各要素の本質を考えたり、批判したりはしなかった。そしてそのゲシュタルトを変えることもままならず、ズルズルと1940年代に入るまで時代遅れの製図法を教え続けてきたのである。

この状況が、何によって、いかにして克服されたかということを次節で述べる。

2 上位のゲシュタルト——政府の権威

明治時代に日本人の脳裏に刻まれたゲシュタルトを駆逐したのは、1930年に公布されたJES第119号「製図」であった。それより前には、製図教育が低迷状態にあったために、各企業は個別に適切な製図法を模索せざるを得ない状態であった。それで、アメリカやドイツから技術導入をした企業はそれぞれに製図法も模倣するというような状態で、特に第1次大戦後はまさに混沌とした状態であった。これでは兵器の生産に支障があるというので、政府がその規格の制定を急いだのであった。当時イギリス規格(BS)、ドイツ規格(DIN)およびフランス規格(NF)にはそれぞれ整備された製図の規定があったので、それらを比較検討し、結局DINの規定を大幅に取り入れ、一部にわが国独自の手法を盛り込んでできたのがJES「製図」であった。

しかし、その4年前に、清家正が⁽¹¹⁾19世紀のイギリスの製図法に真っ向から挑戦する書物を刊行していたことに注意すべきである。彼の考え方はアメリカの製図法に近いものであったが、単に模倣したのではなく、それを十分に練り直した上で大戦間の日本の機械工業の特殊事情

(10) 仲谷新治、手稿(写し)。現物は北郷馨氏所蔵。下線は原文の通り。

(11) 清家正『科学的研究に基ける製図論』(パワー社、1926)およびその増補改訂版としての『製図論』。

——専門化されていない中小工場の役割が非常に大きかった——に適した形に仕立てて機械工業の体質改善に貢献しようとするものであった。彼の著書は、設計には立ち入らず、製図のみを論じたものとしては空前の売れ行きを示した。それにもかかわらず彼が最も実現させたいと望んだ事——機械製作工場の管理に図面を最大限に活用すること——は、第2次大戦に至っても結局実を結ばなかった。⁽¹²⁾

アメリカでは、国の規格(ASA)に製図の規定を設けるのが遅れ、1930年ようやく実現した。JESにアメリカの製図法が取り入れられなかったのはこのためかもしれない。しかし国の水準での規格があるか無いかは製図の全貌から見れば一部の問題にすぎず、そこにかかわらない事柄——たとえば生産管理に図面を活用する術——においてはむしろヨーロッパの先進国を凌いでいた。清家がそこに注目したのは、彼が古い製図法のゲシュタルトにとらわれない思考の様式すなわち科学的思考を持っていたからであろうと考えられる。⁽¹³⁾しかし、多くの日本人の考え方はそれを認めなかった。人々が彼の著書を多く購入したのは、些末な技巧の新しさに引かれてのことであった。彼らの思考は依然として古いゲシュタルトに導かれ、それには含まれない生産管理などは製図の本を見てどうこうすべきものではないと考えられた。これが清家の最大の誤算であった。

しかしながら、清家の著書がよく売れたのにそれが事実上の空転に終わり、一方でJES「製図」が徐々にではあるが古いゲシュタルトを駆逐していったことには、今述べたことだけでなく、それと比較して決して小さくないと思われるもう一つの理由があったことも見落としてはならない。それは、JESが政府の権威の下に制定されたということである。それを考えに入れずにJES「製図」の普及を説明することはできない。明治時代に政府に招聘されたイギリス人の権威の下に成立したゲシュタルトを変えることは、政府の権威を伴った何かによらねば実現されなかった。アメリカの進んだ製図法を体系的に取り入れようとする人が居なかったのは、一つにはそれが権威付けられなかったからでもあったと考えられる。

清家は、アメリカの方法を権威付けたのではなく、そこに参考になることがあったので参照したにすぎない。彼の製図法はむしろ個人の考案と言うべきものであったが、それを旧来の方法に取って代るものとするには彼自身が政府の権威を担わねばならなかった。戦後になってようやく、清家が日本工業規格(JIS)の製図関係規格数件の制定に際して主査を勤めることによってそれは部分的に実現した。しかし国の規格は個人や企業が選択すべき問題に立ち入るものではないので、製図を生産管理に役立てるといふ彼の理想の実現には至らなかった。

したがって次のように言える。日本人は前世紀に成立した製図法のゲシュタルトに非常なこだわりを持ったが、それは彼らが単にその製図法のゲシュタルトを変更あるいは解消することに抵抗を感じたばかりでなく、それを一要素として包含する更に大きい政府の権威というゲシ

(12) 森「清家正の思想」(第六回図学教育シンポジウム報告書)日本図学会九州支部(1994)。

(13) 同上。

ユタルトを傷付ける恐れのある事に踏み切れなかったからでもある。前世紀の製図法が役に立たなくなっていることは、当時の技術者には痛感されており、先程例示したようなものは「学校製図」と呼ばれて軽蔑の対象になっていたが、何を以てそれに代えるかという見通しは無かった。それゆえ政府が代替案を示して製図法を変更させるように仕向けると人々はそれに従った。しかし改革を提唱したのが清家という個人である間は、政府を凌ぐほどの権威は認められないので、人々は容易に動こうとはしなかった。

当時、製図の実務や教育に携わりながらこういう事を意識した人は居なかったであろう。それは、1945年まで恥⁽¹⁴⁾の文化を意識した日本人が居なかったのと同じ理由による。社会においては文化の型、個人においては思考の様式と呼ばれるものは、意識の領域ではなく、無意識の領域に属するものだからである。

おわりに

言う迄もなく、こゝに掲げた事だけを理由として神話的思考は工業にとって有害であるなどと言うことは許されない。神話的思考そのものは、たとえば川の流れるような一つの自然現象にすぎず、それ自体が善であるとも悪であるとも言えない。川は田畑を潤し、人々に生活用水をもたらす一方、時には氾濫して人命や財産を奪う。だが川自体は善でも悪でもない。有効な治水を行なうことによって川は人にとって有用なものになる。神話的思考も、おそらくこれと似た性質を持つものと思われる。川をこの世から無くしたり、水源の無い所に大河を作り出したりするのが不可能であるように、神話的思考を根絶したり、任意の社会に広げたりすることはできない。人間に許されるのは、治水に類する事だけである。しかし神話的思考や科学的思考については、1960年代に存在が知られ、今ようやくそれが人間の社会に何をもたらすかの研究が始まったばかりである。人類は数千年来治水の技術を発達させてきたが、将来それに相当する「治思考」の技術を発達させるかもしれない。筆者は長い目でそれを見守りたいと思う。

A Study on the Conditions of Japanese Education of Engineering Drafting in the First Half of the Twentieth Century

by

Sadahiko MORI

(University of Osaka Prefecture)

Until the early 1940s, the Japanese education of engineering drafting was based on the drafting practices which had been brought into the country through British books or through

(14) ベネディクト, R.(著), 長谷川松治(訳)『定訳 菊と刀』, 社会思想社, (1967)257-258頁。

engineers in the last three decades of the nineteenth century. Few Japanese engineers in the early twentieth century, however, were aware of the insufficient adaptability of those practices to the industries in the new age. If we take the Japanese 'mythical thought' in the sense of Levi-Strauss' *La Pensée sauvage* (*The Savage Mind*) into account, we can explain this state of affairs. In the Japanese mind, education was restricted by a combination of two factors: one was in the actual practical drafting, and the other was related to the authority of the British engineers employed by the Japanese government. Almost every Japanese engineer dealing with drafting and/or drawing did not exceed 'bicolage' in any sense. They regarded not only drafting practices but also the above factors as definite sets or *gestalts* of some elements 'like the commercial codes which were summaries of the past experience of the trade and so allow any new situation to be met economically, provided that it belongs to the same class as some earlier one.' Their mind classified everything by accounting not concepts but signs. Consequently, the extension or the renewal of drafting practices, which was necessary to their adaptation to modern industries, did not arise from voluntary activities of engineers but come from the readership of the government.