

草創期のインダストリアル・エンジニアリング運動

—— ヒューゴ・ディーマーの講演記録（インディアナ工学協会，1906年）を読む ——

上野 継 義

目 次

1. はじめに
2. 1906年前後のディーマー
3. 製作所管理について
4. 科学的管理の読み替え
5. インダストリアル・マネジメント

附：ヒューゴ・ディーマー
「インダストリアル・エンジニアリング」（翻訳）

1. はじめに

ヒューゴ・ディーマー（Hugo Diemer, 1870-1939）が1906年にインディアナ工学協会（Indiana Engineering Society）でおこなった講演「インダストリアル・エンジニアリング」¹⁾は、この学問および専門職業領域の草創期の事情を伝えてくれる恰好の史料である。IE（industrial engineering）の生成という歴史現象を理解するうえで必読の文献といってよいだろう。本稿は、この講演がなされた1906年前後のディーマーの仕事を振り返るとともに、講演記録を読みすすむ上で前提となるいくつかの重要事項と用語について解説するものである。また、この講演記録の全訳を併収する。

2. 1906年前後のディーマー

この講演を行った当時、ディーマーは、インディアナ州の州都インディアナポリスでコンサルティング・エンジニアの仕事にたずさわっていた。その前後の事情を中心に、彼の経歴を簡単に辿っておこう。史料としては工学専門誌に掲載された消息欄の記事を用いる。ディーマーは、1900年から著名な工学専門誌『エンジニアリング・マガジン』に継続的に論説を發表しており、彼の名は業界および学界で広く知られるところとなった。²⁾ そのために彼の異動は『エンジニアリング・マガジン』

1) Hugo Diemer, "Industrial Engineering," in *Proceedings of the Indiana Engineering Society, Twenty-Sixth Annual Report, 1906*, 65-73.

2) 上野継義「ヒューゴ・ディーマーとアメリカ企業管理史——管理の制度化の視点による著作目録の作成——」, および「ヒューゴ・ディーマー著作目録——アメリカ最初のIEテキスト『工場組織と管理』の成立——」『京都マネジメ

や『アメリカン・マシニスト』の個人消息欄で逐次報じられている。³⁾

ディーマーは実務家肌の専門職業人であり、大学での学問研究と生産管理実務との間をつねに行き来し、しばしば二足の草鞋を履いた。1903年にカンザス大学の機械工学教授となったが、2年後の1905年、そこを辞して実務の世界に舞い戻る。インディアナポリスに移り住み、1906年1月、コマーシャル・クラブ・ビルディングの一室に事務所を開き、生産工学 (production engineering) の仕事を請け負った。この「生産工学」という言葉は、当時、「インダストリアル・エンジニアリング」と同義に用いられる傾向があった。

インディアナポリスは第二次産業革命期にさまざまな産業の一大集積地として栄えた。自動車生産ではデトロイトと肩を並べ、精肉加工業ではシカゴ、シンシナティに次ぐ全米第三位の生産量を誇った。⁴⁾家具製造業やガラス工業もルイス・ハイン(Lewis W. Hine)による全国児童労働委員会(National Child Labor Committee)の写真で広く知られている。⁵⁾

ディーマーは技術者同士の専門的な交わりを大切にし、居を移すたびに地元の専門家協会に加入し、各種会合に意欲的に参加した。彼は1906年1月に先述のとおりインディアナポリスに事務所をかまえるも、すぐにシカゴのグッドマン製造会社(Goodman Manufacturing Co.)から生産管理の仕事依頼が舞い込み、中西部の大都会に転居することになる。したがって、インディアナポリスに住んでいたのは正味1年くらいであっただろう。このわずかな期間にも、インディアナ工学協会に加わり、講演をおこない、『システム』誌に論文を投稿している。⁶⁾

この講演でディーマーは工学教育改革の必要性を説いているが、それから3年後の1909年、ペンシルヴェニア州立大学(Pennsylvania State College)に教授として招かれ、年来のテーマである教育改革に邁進した。⁷⁾ こうしてIEのタイトルで学位を授与するアメリカ最初の正規課程が創設されることになる。翌1910年にディーマーはIEテキスト『工場組織と管理』の出版に漕ぎつけた。インディアナ工学協会での講演記録や当時発表した論文が同書に組み入れられている。⁸⁾ なお、この講演は注目を浴び、その要約が『エンジニアリング・マガジン』で紹介された。⁹⁾

ント・レビュー』26号(2015年3月):71-83,85-102.

3) "Personal," *American Machinist* 29 (January 4, 1906): 39; "Personal," *Engineering Magazine* 30, no. 5, news supplement (February 1906): ix.

4) Sigur E. Whitaker, *Indianapolis Automobile Industry: A History, 1893-1939* (Jefferson, N.C.: McFarland & Co., Inc., 2017); Kingan & Co., *Souvenir of Indianapolis* (Indianapolis: the Company, c.1924).

5) Lewis Hein's photograph in a furniture factory, Indianapolis, Indiana, August, 1908; Lewis Hine's photographs, "LOT 7478: Glass Factories," National Child Labor Committee Collection, Prints and Photographs Division, Library of Congress.

6) 上野継義「ヒューゴ・ディーマー著作目録・補遺——“Shop Systematizer”からIE教授へ——」『京都マネジメント・レビュー』28号(2016年3月):55-63.

7) ディーマーはその前年、インダストリアル・エンジニアリングの教育課程の中身を詳細に論ずる論文を公表している。Hugo Diemer, "A Four-Years Course in Industrial Engineering," *Engineering Magazine* 35, no. 3 (June 1908): 349-62.

8) Hugo Diemer, *Factory Organization and Administration* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1910).

9) "Industrial Engineering Management: The Entrance of the Engineer into the Commercial and Industrial Departments of Production," in "Review of the Engineering Press," *Engineering Magazine* 30, no. 5 (February 1906): 747-49.

3. 製作所管理について

この講演記録を読みすすむと、製作所管理 (works management) という新領域に果敢に挑戦した工学教育の改革者たちの努力が浮かびあがってくる。ディーマーの言葉にあるとおり、「機械技術者が製作所管理に首を突っ込むようなことがあると、エンジニアとしての専門的能力が疑いの目で見られるのは必定だ」と心配する者が後を絶たなかった。こうした逆境の中で工学教育にマネジメント科目を導入する方向で大学カリキュラムの改革に着手した先覚者のひとりがディーマーである。同様の改革に着手した同時代人には、コーネル大学機械工学部に管理工学課程を設置したデクスター・キムボール (Dexter S. Kimball)、スティーヴンス工科大学 (Stevens Institute of Technology) にビジネス工学を常設した第二代総長アレグザンダー・ハンフリーズ (Alexander Crombie Humphreys)、MIT をビジネス・リーダーとしてのインダストリアル・エンジニアの養成機関にしようとの野心を抱いた電気工学部長デュガルド・ジャクソン (Dugald C. Jackson) などの名がただちに想起される。¹⁰⁾

これら工学教育の改革者たちはどのような問題に立ち向かっていたのだろうか。この問いに答えるには、“works management” の意味を押さえておかなければならない。ここに“works” とは企業規模の拡大とともにあらわれた生産施設の複合体のことである。工場や作業場、生産工程間をむすびつける搬送設備、鉄道車輛の引き込み線、資材置き場、発電施設や給水設備、研究開発部門や管理棟などで構成される生産施設の巨大なコンプレックスの呼称である。それゆえアメリカ英語の“works” は、業態に即して「製作所」「製鉄所」「造船所」「事業所」「製造所」などと訳すことができる。わが国の先行研究のひとつは「巨大複合工場」の訳をあてている。¹¹⁾

20世紀初頭の「ワークス」をイメージするために具体例を紹介してみよう。たとえば、ジェネラル・エレクトリック社 (General Electric Co.) スケネクタディ製作所 (Schenectady Works) は、同時代人によってその代表例だとみなされていた。1902年に同製作所を見学した者は、敷地の広さと建物の多さ、煌々と輝く電灯、その偉容 (magnitude) に目を瞠った。

このプラントは 319 エーカーの敷地と大小 130 の建屋で構成されている。……雇用労働者数は男女合わせて 9,000 名を超え、毎週 12 万 5 千ドルの賃金が支払われている。

……照明設備は完全に電化され、アーク灯と白熱灯が併用されている。およそ 1,300 箇のアーク灯と 6,000 箇の白熱灯が使われており、これは多くの大都市が自慢している数を上まわっている。たとえばシラキュース市のアーク灯はおよそ 1,200 箇にとどまる。¹²⁾

10) 第一次大戦への参戦前の段階における IE 教育の普及状況は、Fletcher Durell, “Recent Progress in Efficiency Education,” *Efficiency Society Journal* 5, no. 5 (May 1916): 250-54.

11) 西郷幸盛、相馬志都夫『アメリカ経営管理発展の研究——Industrial Management の展開と Management Theory の成立』(八千代出版, 1988), 第 8 章。

12) Lyman B. Thompson, “A Visit to the Works of the General Electric Company,” *American Machinist* 25 (September 4,

このような巨大な生産施設を適切に管理する仕事が“works management”であり、この言葉がやがてIEと言ひ換えられていく。大規模かつ複雑な生産設備の中を流れる財貨の量と速度を調整する技能を身につけ、しかも大量生産職場の労働問題に適切に対処できる管理の担い手が求められていた。そのような人材を育成するための教育機会を提供し、これから社会に出る若い技術者の卵に対して新しい専門職業分野の意義とその可能性を指し示そうとする運動が「インダストリアル・エンジニアリング運動」である。運動指導者のひとりデクスター・キムボールは、その著『産業企業組織の諸原理』（1913）の中で次のように述べている。「私たちの先輩が使ってきた工具や生産方法は企業規模の拡大とともに能力不足を露呈し、かつて用いられていた単純な事業運営の手法（administrative methods）が現代の工場運営についていけなくなって久しい」と。^{13）}ディーマーやキムボールは、このような時代の要請に応えるべく、工学教育の改革に邁進した。したがって、「製作所管理」という言葉それ自体に、時代の管理問題のありようはもとより、先覚者たちの切実な問題意識が表現されていたのである。

4. 科学的管理の読み替え

この講演記録の興味深い点のひとつは、ディーマーがフレデリック・ウィンズロー・テイラー（Frederic Winslow Taylor）の作品をどのように読んでいたのかが浮かびあがってくることである。テイラーをつねに「博士」と慕い、畏敬の念を抱いていたディーマーらしく、IEの発展にはたしたテイラーの役割を高く評価している。ただし、ディーマーの場合、テイラーの弟子の一部に観察されるような盲目的な崇拜姿勢は見られず、テイラーの書きものや発言から学ぶべきことながらを自由に引きだそうとしている。これは彼の主著『工場組織と管理』の執筆姿勢にも顕著に観察され、テイラーの弟子モリス・ルウェリン・クック（Morris Llewellyn Cooke）はディーマーの柔軟な思考態度を高く買っていた。^{14）} それゆえ後代の読者は、ディーマーの書きものから逆にテイラーの管理史上の意義を教わることも少なくないだろう。

ディーマーの思考方法を大きく特徴づけているのは、テイラーの書きものの中から広範な適用可能性を有する「マネジメントの基本原則（underlying principles of management）」をつかみだそうとする姿勢である。この講演記録から関連箇所を抜き出すなら、目に見える管理道具一式（the visible paraphernalia）にとらわれることなく、マネジメントの諸原理（the principles）を身につけ、それを実地に応用していくことの大切さを説いているくだりがそれである（68-69頁）。

1902): 1252.

13) Dexter S. Kimball, *Principles of Industrial Organization* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1913), preface to the first edition.

14) Morris L. Cooke, "The Spirit and Social Significance of Scientific Management," *Journal of Political Economy* 21, no. 6 (June 1913): 486.

このような思考態度を理解するためには同時代人の用語法、とくに「システム」という言葉に通じている必要がある。ある技術者が考案したひとまとまりの処方箋 (a formula) はシステム (a system) と呼び慣わされていた。それゆえ、テイラー・システムとは、テイラーによってまとめられた処方箋一式を意味している。そのすべてがテイラーによって考案されたものでなくともよい、さまざまな道具をひとまとめにしたものがシステムである。テイラー・システムの場合、この道具箱の中には、時間研究と職務分析、差別出来高制、機能別職長制、計画室の設置のほか、これらを機能させるための書式やチャート、指図票や帳簿など、具体的な目に見える諸道具が一揃え入っている。これらの諸道具を、当時の技術者たちは、システムズ (systems) とかメカニズムス (mechanisms) と呼んでいた。

そして、次の点が重要なのだが、20世紀の最初の20年間を通じて、具体的な管理の諸道具の中から広範な適用可能性を有するマネジメントの基本原則を抽出していくことによって、科学的管理を「システムズ」や「メカニズムス」の範から解き放ち、「諸原理」として読み替えていく動きが伸張した¹⁵⁾。この読み替え作業に参画したのは体系的管理の実務家だけではない、大学教授や社会改良家、工学系専門誌の编者、企業に雇用された専門的中間管理者など、多様な人びとが関与した。多くの人びとの共同作業によって、1910年代の終わりまでに、科学的管理の意味は様変わりすることとなる。この作業の主導的な担い手のひとりがディーマーその人であった。

それではディーマーは実際にどのようにテイラーの作品を読み替えたのであろうか。この講演記録からその一端が窺われる。原価データの集積を歴史記録からマネジメント・ツールへと転換するという管理会計成立史上の重要な役割は、経営史家ジョーゼフ・リッターの先行研究において、ディーマーら複数の体系的管理の実務家の業績に数えられている。¹⁶⁾ ところがディーマー本人はそ

15) 1911年に公刊されたテイラーの著作は『科学的管理の諸原理』のタイトルを有するが、もともとテイラーは自分の考案した「システムズ」に強い思い入れがあり、そこから「諸原理」を抽出しようとの考えは希薄であった。ウレッジらの研究によって疑問の余地なく明らかにされているとおり、同書は弟子のひとりモリス・クックの未完の書物『インダストリアル・マネジメント』の草稿から文章とアイデアを大幅に借用するかたちでまとめられた。この共同執筆作業を通じて、科学的管理は工場労働を再組織するために厳密に実施されるべき「システムズ」なのではなく、広範な適用可能性を有するマネジメントの「諸原理」であるとの新しい理解が提示された。タイトルの「諸原理」には深い意味がある。Charles D. Wrege and Anne Marie Stotka, "Cooke Creates a Classic: The Story behind F. W. Taylor's *Principles of Scientific Management*," *Academy of Management Review* 3, no. 4 (October 1978): 736-49.

16) Joseph A. Litterer, "Systematic Management: Design for Organizational Recoupling in American Manufacturing Firms," *Business History Review* 37, no. 4 (Winter 1963): 380-81. 19世紀末葉から20世紀初頭の管理文献を網羅的に検討したリッターは、ディーマーのほか次に次の名前を列挙し、典拠となる彼らの論説や著書を挙げている。ヘンリー・メトカーフ、ヘンリー・ピンス、ヴァン・ドーン、スレイター・ルイス、アレグザンダー・ハミルトン・チャーチである。つまり、研究史的にはテイラーの名前は挙がっていない。Hugo Diemer, "The Commercial Organization of the Machine-Shop, VI: The Figuring of Total Costs," *Engineering Magazine* 20, no. 2 (November 1900): 229-34; Henry Metcalf, *Cost of Manufacture and the Administration of Workshops, Public and Private* (New York: John Wiley & Sons, 1885), ch. 12, esp. 152-56; Henry Leon Binsse, "A Short Way to Keep Time and Cost," *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* 9 (1888), 380-89; R. F. Van Doorn, "A Complete System for a General Iron Works," in *The Complete Cost-Keeper*, comp. Horace Lucian Arnold (New York: Engineering Magazine Press, 1903), 83-195, esp. 143; J. Slater Lewis, *The*

れを自分の業績にする気はさらさらなくて、テイラーのものだと主張している。しかし同時に、テイラー本人はそのようなことは述べていないが、との断り書きを入れている。このようなテイラー作品の創造的な——「創作的な」と言ってもよい——読み方の中に、マネジメントの基本原理を掴みだそうとするディーマーの基本姿勢が顕れている。ということは、皮肉な読み方をするならば、テイラーの考えとして当時喧伝され、あるいは今日そのように受けとめられていることがらのなかには、想像的かつ創造的な発想で慎重に読み込まないと、テイラーにたどりつけない着想もあるということである。その最たるものが、機能別職長のひとつ職場規律係 (shop disciplinarian) が人事部の起源であったとの説である。¹⁷⁾ さらに言えば、テイラーはIEの生みの親であるとの言説も、こんにち広く信じられているが、どのような意味でそう言いうるのか、マネジメントの基本原理を追い求めたディーマーやキムボールら工学教育の改革者たちの働きとのかかわりで、いまいちど慎重に再検討した方がよいであろう。

5. インダストリアル・マネジメント

講演記録の翻訳に際して、原語をそのままカタカナ表記した用語がいくつかある。当時の管理文献に頻出する“industrial management”もそのひとつである。この言葉は、一般的には、産業企業の管理者がコントロールする領域なりその活動の総称である。¹⁸⁾ だが、この言葉はインダストリアル・エンジニアリング運動を特徴づけるキーワードの一つであり、この言葉を生成の相で眺めると違った風景が見えてくる。同時代の体系的管理の実務家たちは、しばしば、技術者が新たに担うべき責務という気持ちを込めてこの言葉を用いていた。また時には、産業における人的要因を適切に位置づけた「新しい管理の科学」の意味で、あるいは、経験から蒸留された「マネジメントの基本原理」の意で使われることもある。¹⁹⁾ この言葉がIE分野の研究書や教科書のタイトルになっているのはそのためであり、同時代人によって、学問領域としての“industrial engineering”と同義だと受けとめる

Commercial Organization of Factories: A Handbook for the Use of Manufacturers, Directors, Auditors, Engineers, Managers, Secretaries, Accountants, Cashiers, Estimate Clerks, Prime Cost Clerks, Bookkeepers, Draughtsmen, Students, Pupils, etc. (London: E. & F. N. Spon, 1896); Alexander Hamilton Church, “The Meaning of Commercial Organization,” *Engineering Magazine* 20, no. 3 (December 1900): 391-98.

17) 上野継義「人事部創成神話の起源——インダストリアル・エンジニアリング生成史の一断面——」アメリカ経済史学会編『アメリカ経済史研究』14号(2015年12月): 1-29; 同「科学的管理と人事管理とのかかわり——人事部創成神話の起源・後篇」『アメリカ経済史研究』15号(2016年12月): 1-25; 同「アメリカ人事管理運動と人間技師の戦い(2) 雇用管理運動と労使関係管理運動の協調と対抗」『商学論集』84巻3号(2016年3月): 97-99.

18) Hugo Diemer, “Industrial Management,” *Journal of Accountancy* 13, no. 4 (April 1912): 272-78.

19) ASME, “The Present Status of the Art of Industrial Management: Majority Report of Sub-Committee on Administration,” *ASME Transactions* 34 (1912): 1131-50; James M. Dodge, “The Art of Industrial Management,” *Iron Age* 90 (December 12, 1912): 1387 and 1407.

向きもあった。²⁰⁾ 伝統ある工学専門誌『エンジニアリング・マガジン』が、1916年10月に誌名を『インダストリアル・マネジメント』に変更したとき、編者は明らかに以上のような多様な含意を強く意識していた。²¹⁾ ディーマーの講演記録には“industrial management”の語が4回でてくるが、文脈の中でその含意を読みとることが肝要である。あえて漢語表現を工夫せず、カタカナ表記にした由縁である。

20) モリス・クックの未完の書物も『インダストリアル・マネジメント』であり、さらに次のような作品がすぐに思い浮かぶ。
John Christie Duncan, *The Principles of Industrial Management* (New York: Appleton, 1911); Richard H. Lansburgh, *Industrial Management* (New York: John Wiley & Sons, 1923).

21) John R. Dunlap, “Inspiring Growth of the New Science of Industrial Management,” *Industrial Management* 52, no. 2 (November 1916): 145-148d.

附：ヒューゴ・ディーマー「インダストリアル・エンジニアリング」(翻訳)

本稿はヒューゴ・ディーマーの次の講演記録の全訳である。Hugo Diemer, "Industrial Engineering," in *Proceedings of the Indiana Engineering Society, Twenty-Sixth Annual Report, 1906*, 65-73.

訳文は講演の口調や呼吸を表現するよう努めた。もしもディーマーが日本語で話すとしたら、どのような講演原稿になるだろうか、このようなことを想像しながら訳出してみた。

いくつかの訳語について説明しておく。ディーマーは、“labor”という言葉で「労働問題」に触れるときにだけ使っている。すなわち，“labor troubles” (p. 71), “labor proposition” (p. 71), “labor questions” (p. 73)である。労働主体である人に言及するときは“workmen,” “working people,” “workers,” “workingman”といった言葉を使っている。ディーマーは意識して使い分けていたものと推察され、その意を汲んで訳し分けるなり、あるいは原語を併記するなど工夫した。また、“engineer”と“engineering”はそれぞれ「技術者」と「工学」と訳したが、文脈によってはカタカナ表記した場合もある。意識して使い分けているわけではない。留意すべき語句には原語を併記した。

凡例

- (1) カギ括弧 [] 内の数字は、『インディアナ工学協会議事録』原本の頁数であり、ほぼその辺りから当該頁が始まることを意味している。
- (2) 太字の小見出しは原文にはない。すべて訳者がつけたものである。
- (3) 脚註は原文には一切なく、すべて訳者が補ったものである。多くは典拠となる文献を挙げている。

[65]

インダストリアル・エンジニアリング

ヒューゴ・ディーマー，インディアナポリス在

インダストリアル・マネジメント——機械技術者の新しい仕事領域　ヘンリー・R. タウン（Henry R. Towne）氏が、アメリカ機械技術者協会（American Society of Mechanical Engineers）で、「従業員の経費削減努力に対する報奨制度」¹⁾について報告されてから17年ほど経ちます。工場を適切に管理することなら何であれ機械技術者の仕事に属するのだ、とおっしゃられました。以来同じような主張は同協会の会報や『エンジニアリング・マガジン』誌でしばしば目にしますが、この雑誌は、工学系の出版物の中で唯一、インダストリアル・マネジメントの仕事がエンジニアの手に引き渡される理由があるということをも早くに理解していました。この問題にかんする最初期の議論をふりかえると、マネジメントにかかわる話しを工学系の諸協会や出版物にもちこむことに反対する技術者がいました。もっぱら機械工学に直接かかわる問題だけを、しかも厳密に技術的な観点から議論する場にしておくべきだというわけです。マネジメントの話しをもちこむことに抵抗する人たちの中には、この問題は簿記係や会計係の仕事であってエンジニアの仕事ではないという御仁もいた。機械技術者が製作所管理（works management）に首を突っ込むようなことがあると、エンジニアとしての専門的能力が疑いの目で見られるのは必定だと、同じ専門分野の同僚が心配したものです。他方、簿記係、会計係、統計係にしてみれば、この問題はそもそも工学の問題ではなく、「システム」の問題であって、現場の人やエンジニアには会計係の考え方や思考方法など分かるまい、ということになる。このような蒙が啓かれて目が見えるようになってきたことは、フレッド・テイラー氏がアメリカ機械技術者協会の会長に満場一致の票決で選ばれ、熱烈な支持を得たことに示されています。²⁾ テイラー氏は最新のビジネス工学あるいはインダストリアル・エンジニアリングの当代一の提唱者として立たれたのです。

早くも1889年にテイラー氏は次のことを熱心に説いておられます。作業場の統計数値および原価データは単なる記録以上のものであり、この記録それ自体がインダストリアル・エンジニアによって検討されるべきかなり重要な調査対象なのだ、と。³⁾ ご本人はそうおっしゃっておられませんが、氏の工場管理の処方箋の要点がこれです。氏の考えによれば、製造 [66] 企業（a manufacturing

1) Henry R. Towne, "Gain Sharing," *ASME Transactions* 10 (1889): 600-626.

2) "Report of Tellers," *ASME Transactions* 27 (1906): 63-64.

3) Frederic W. Taylor's remarks in the discussion of E. A. Stevens's paper "On the Performance of a Double-Screw Ferry-Boat," *ASME Transactions* 11 (1889-90): 444.

establishment) はあたかも複雑な機械のようなものなのです。生産工程の一つひとつをその究極の単純な要素に分解して、そのもっとも単純な手順なり作業の一つひとつを理想的かつ完璧な姿と比較する。そのうえで合理的かつ実際的な作業条件に求められるしかるべきゆとり時間 (due allowances) を求めて、あらゆる作業手順について到達可能で採算の合う標準を設定する。その次の手続きは、この標準を質と量ともに継続的に達成することであり、もっとも単純化された構成要素のすべてを相互につなぎ合わせて、よく調整され、丈夫で、スムーズに動くひとつの機械に組み上げることです。このような性格の仕事には、科学となかはずく工学にかんする専門的な知識と能力が求められているのであり、この分野は会計系の領分ではありません。とはいうもののインダストリアル・エンジニアは会計系の鋭い金銭感覚をもつべきです。優れた経営判断なくば、優れた工学たり得ず。機械工学的な手法を選び取り、求めに応じた最善の組織を完成させ、期間利益を確保することができなければなりません。インダストリアル・エンジニアは優れたビジネス・センスを身につけて、投資と利益の比率を評価できなければなりません。財務担当者との関係を密にして、よりよい設備を導入して生産組織をととのえるための準備資金 (sinking funds) を積み立てることの必要性を説得できるようでないといけません。これこそが賢い目利きの消費需要を将来的に喚起していくことになるのですから。

インダストリアル・エンジニアは、こんにち、会社に対して優れた経営アドバイスをおこなう練達の社内弁護士のごとき才をもたねばなりません。確かな判断と優れたアドバイス如何で、多額の利益を出すこともあれば、多額の損失を被ることも稀ではないのですから。

「生産技術者」の働き ジェームズ・ニュートン・ガン (James Newton Gunn) 氏は、生産効率 (plant efficiency) にたざさわる技術者の意で「生産技術者 Production Engineer」という言葉を使った最初の人です。⁴⁾

「生産」という言葉は商品を作ることを、機械加工することを意味しています。工学を生産に応用するということは、一定の結果を得るために生産に先だって計画を練ることを意味しています。優れた機械工だからといって、エンジニアになれるわけではない。機械工とエンジニアとの違いは何か。機械工は、経験を重んずる伝来のやり方で、切削し、当たりを付け、仕事をする。エンジニアは計算し計画を立てる際、計画通りに最終的な成果を得るための客観的な正確さを求めており、究極的には自然科学の基礎理論に則っているのです。

勘や経験が仕事をすすめるうえで大切だということは、機械工であろうとエンジニアであろうと変わりありません。しかし勘や経験にたよるのは、海図やコンパスなしに羅針盤だけで航路を定めるようなものです。海図とコンパスの役を担う一定の知識に導かれて、エンジニアは、[67] たたとえば、まだ見ぬ機械でもデザインできるという確信が得られ、羅針盤をたよりにまだ見ぬ港を目指すこと

4) James Newton Gunn, "Cost Keeping; A Subject of Fundamental Importance," *Engineering Magazine* 20, no. 1 (January 1901): 703-8.

ができる。

機械技術者は機械のデザイン，組み立て，試験，操作にかかわらねばなりません。機械技術者は正確な操作と適切な強度をしっかりと織り込んでデザインします。

生産工学 (production engineering) は人と機械のアウトプットにかかわります。両方の知識が求められます。扱っている製品が機械で作られているのかもしれませんが，機械の助けを得て作られているのかもしれませんが。

生産技術者の仕事というのは，最終製品を構成することになるあらゆる部品，ならびに部品を処理するすべての作業工程を知ることです。部品の一つひとつについてもっとも効率的な生産量を割り出して，生産の流れの斉一性と生産の経済性を同時に実現しなければなりません。最善の労働条件の下で達成されるべき各生産工程の所要時間を知る必要があります。生産過程を流れるすべての部品の量と仕上がり状態について，何時なんなりと，正確な説明ができるようになるべきです。

エンジニアはものごとをデザインするだけでなく，実演してみせなければなりません。製図工なら図面を引けますが，もしも自分のデザインで成功裡にもごとを動かさないなら，エンジニアとは呼べません。生産技術者は仕事を設計するだけでなく，仕事をさせねばならないのです。そのためには二つの資質が欠かせません。人 (men) を知らなければなりませんし，統計や会計や「システム」といったすぐれた諸方法を，自分が引き受けた個々の生産活動に実際に適用するという創造力も欠かせません。

人と仕事の管理 人の処遇について生産技術者が押さえておかなければならないことは，どのようにしてやる気を出させるのか，しっかりと規律を守らせるだけでなく，同時に思いやりをもって接して忠誠心 (good will) と協調 (co-operation) を確保する方法についてです。経済学や社会学の諸問題によく通じていれば，それだけ日々直面する問題に対処しやすくなるというものです。効率的な生産は，道具や工場設備だけでなく，賃金支払制度の心理的効果によっても左右されるのですから，生産のありように応じた最良の賃金制度が何かを見分けられるようでないといけません。

生産組織 (a manufacturing organization) は血の通った人間的なものであり，自治体とよく似ています。生産職場 (shops) の多くは，わが国のおおかたの都市と同様，“汚職”の排除にはうってつけの場所です。職場における汚職というのは，たいていは，経営体 (the managing and planning body) を闇の支配組織に歪めて，無能な者や怠け者が楽な仕事を手に入れる場にしてしまうことなのです。このようなことがよく [68] 起きるのは，従業員側の側面に悪意があるからではありません，職能部門別組織 (departmental organization) に対する体系的な取り組みを欠き，行き当たりばったりの仕事をのさばらせているからなのです。経営管理者や工場所有者さえも，協調心や「団結心 (esprit de corps)」の涵養に関心がありながら，このきわめて重要な問題を考えようとしていません。これまで忠節を尽くし，申し分のない働きをしている従業員たちの足を踏みつけないのです。これとよく似た状況は，純粋な機械設備の問題において，新聞や出版の事業で成功したオーナーがしばしば直面してきました。彼らは長年愛用してきた旧式の機械を廃棄して，まったく異なるタイプの高性能機械に置き換

えるのは気乗りしないものです。とはいうものの、成功した出版人の中でもっとも守旧的な人でさえ、ひとりまたひとりと、新設備を導入してゆき、次のことを発見するのです。それによって古参の忠実な従業員の活躍舞台がなくなるわけではなく、むしろこの人たちに一層能率的に働いてもらえる機会が生まれるのだということ。

賢明なる産業企業のオーナーならば、組織の絵図面を部門ごとに用意し、細部に至るまで現実を反映するようじっくり時間をかけて作成し、その上で、個々の部門ごとに別の絵図面を用意して、どうすれば当該組織が生産効率 (plant efficiency) にもっとも寄与するのかを、私情をいっさい差し挟まずに指し示すことでしょう。製造業者がひとたびこのような図面を調べて相互に比較するならば、改善すべき箇所は一目瞭然、改善に躊躇することなどあり得ません。もとよりこうした改善がすべての製造企業で可能だと言うのは愚の骨頂、高効率と高利潤の秘密は同業他社との競争にあるのですから。とはいうものの、製造業者がこの手の図面を調える最重要の理由は、それが自分自身のほんとうの姿を映し出す鏡として機能するという紛れもない事実にあるのです。

「諸原理」への無知と「システムズ」への拘泥 このような生産工学の問題を検討して、それが何を意味しているのかについて、はっきりとした考えをもっている製造企業は今日なお寥寥たるものです。いま説明した諸原理 (the principles) を身につけて、実地に応用しているこれら少数の企業では、大きな財務上の見返りを手にしており、その大きさを疑い深い御仁には想像が付きましますまい。この手の疑り屋 (doubters) が生産工学導入企業のいくつかで年間生産量の急増をまのあたりにした例をいくつか知っております。疑り屋は、上面だけを眺めて、成功している企業というのは生産工学や企画の仕事を保つために高賃金を支払っているのだと思いこんでいる。[69] 彼らは非生産的支出なるもののあまりの大きさに腰を抜かし、古いやり方でうまくやっていると決め込んでしまう。疑り屋に残された道は、必要に迫られて代わり映えのしない方法を採用するか、この仕事から出ていくかしかなく、それはもはや時間の問題です。

会計係や「システム」担当者 ("system" men) やシステム会社は、生産工学にかかわりのある書類整理法など、メカニカルな道具を勝手に使い回して、あたかもこの工学分野に通じているかのごとく、目に見える道具一式 (the visible paraphernalia) の表面的な知識をひけらかしています。彼らがしばしば犯している誤りは、いま手にしている目に見える道具一式こそが生産工学なのだ信じ切っていることです。これほど大きな誤りはありません。

他企業で用意された書式を採用することが生産工学の代替品になる訳ではありません。他企業で開発されたジグを採用することが工具設計部門の代替品にならないのと同じことです。

工学教育運動 最新の生産工学の諸方法を取りいれたいと考えている工場所有者にとって、もっともおおきな困難は、この仕事をまかせられる有能な部門長やスタッフを見つけてくることなのです。わが国の大学は生産工学を学ぶための適切な教育をいまだに提供していませんし、ここ数年のうちにそれが実現するかどうか疑わしい。

多年にわたりわが国の主要な工科大学で教授されてきた機械工学の伝統的な教育課程は、熱力学

の応用分野として専門分化してきました。実際的な機械設計の問題が、経験則ではなくて、ストレスや安全要素の基本法則に依拠した理にかなった教育と組み合わせられるようになったのは、つい最近のことです。過去数年間に主要大学の多くが、将来インダストリアル・マネジメント分野に進みたいと考えている若者の求めに応ずべく、いわゆる商学やビジネスの課程を関連科目として導入してきました。これらの課程の教授内容は、企業の生産面よりも流通面にもっばら着目するものでした。今日大きな需要があるのは、製造業の生産部門に入るための能力を身につけたい若者向けの課程なのです。アメリカが輸出貿易で持ち前のリーダーシップを発揮しようとするならば、流通(distribution)の専門家だけでなく、生産の専門家をも必要としているのです。

わが国の産業企業の顕著な特質は、高品質の工業製品を作っていることであり、そのための技術スタッフとして、デザイナーだけでなく、生産性部門の職員や責任者をも擁していることなのです。今日成功している技術志向の企業(engineering establishments)は、高品質の製品を製造していますが、[70] この仕事にかかわる者すべてに高給を支払っているということも明らかとなりましょう。低価格と低賃金を頼みとするエンジニアリング製品製造業者の仕事領域は狭まるばかりです。このタイプの工場には、最新の工学やマネジメントや経済学の諸問題に無関心な経営者が居座っている。この手のお粗末な工場には、安く雇われたフォアマンばかりがたむろしており、有能で学識のある者はまず見あたりません。

誤解してほしくないのですが、若者向けの教育システムを用意することによって、カレッジなり大学で一定の教育を修めれば、すぐに一人前の経営者なり生産技術者になれると主張しているのではありません。インダストリアル・マネジメントの仕事は、徹底した準備教育を必要とするのはもとより、年相応の落ち着きや実務経験が求められるのですから。少なくとも10年以上の経験を積んで、さまざまな仕事分野に通ずる必要があります。とはいえ、大学で学ぶことで、産業企業のマネジメントにたずさわる下級スタッフの地位を目指すだけでなく、適性を伸ばすこともできるのであり、そうすれば、技術系の卒業生でも、数年間の工場徒弟を終えたあかつきには、フォアマンや部門長の仕事に就くなり、それを目指せるようになります。わたしは熟練職人の中から昇進してきた叩き上げのフォアマンを、徒弟訓練を終えた学卒の若者で代替しようとか、そのような時代が来るなどと主張しているのではありません。私が主張しているのは、この下級職位を占める大卒者が増えていくに違いない(あるいはそうなると信じている)ということなのです。

このような仕事に就くのに十分な支度を、4年間の工学教育で授けるには無理があります。ウィスコンシン大学は工学教育運動(a movement in engineering education)の先進的な取り組みで賞讃に値しますが、この教育運動は広く受け入れられてはいません。同大学では4年制の一般工学課程を採用していますが、シヴィル⁵⁾、機械、電気、鉱山工学の学士号を取得するための第5年次とエンジニア

5) 一般に“civil engineering”は土木工学と訳されるが、あえて「シヴィル」とした。もともとこの言葉は軍事以外の領域を扱う“non-military engineering”を意味していた。工学分野の専門分化が進むにつれ、シヴィルのおおむね範囲は狭められていくとともに、深く掘り下げられていくことになる。19世紀後半にシヴィルから鉱山工学と機械工学が枝分

の学位を取得するための第6年次の課程を用意しています。適切な教育を授けるのに十分な時間を割り振ろうとしている大学では、インダストリアル・エンジニアリングの課程を設置することが可能であり、この課程では、産業企業の経営者 (the manager of some industrial enterprise) になりたいと切望する者が身につけておかなければならない科目 (the branches of learning) を教授することになるでしょう。そうした科目群には、4年間の学部教育で授けられている機械工学の全教科に加えて、現代の金属加工機械ならびに切削工具のデザイン、設計、利用に関する詳細な学習と、さらに適切な速度と産出量の研究が含まれます。これは機械工学課程につけ加えられる純粋にメカニカルな訓練 [71] であり、わたくしが強く求めているものです。さらにつけ加えたい科目は、会計、統計、最新のシステム・メソッド (modern system methods)、経済学、社会学、論理学、心理学です。要求水準が高すぎるのでしょうか？ 決して高すぎることはない、とわたしは言いたい。経済学の諸原理の確かな教えにしたがうなら、そのような人だけが産業経営者 (industrial managers) になる資格があるのです。需要は確実に存在するのであり、早晚この求めに適切かつ想像力ゆたかに (intelligently) 応える大学が出現するはずで

賃金制度と雇用管理 適切な能率刺激賃金制度 (merit wage systems) の採用は複雑な問題であり、統計と「システム」メソッドにかんする知識が求められ、平均的な工場長 (superintendent) の理解力を超えています。他方、会計係などの管理事務担当者 (the accountant or business administrative man) はこの新領域に飛び込もうとの気概がない。この人たちは、働く者たち (working forces) の秩序を乱しはしないか、労働問題を抱えはしないかと心配顔です。これに対して、しっかり設計され、よく機能する能率刺激賃金制度は、何にもまして雇主と従業員の利害を統一する力 (tendency) を有しているのです。これによって雇主は労働問題への確かな手がかりを得るのであり、これなしで手がかりを得るなど期待薄というものです。⁶⁾

人の働き (human activity) こそ生産性 (manufacturing economy) の研究で考慮すべき最大の不確定要素です。機械だけでなく人についても生産性記録 (efficiency records) をととのえて保管しておくこと、これがエンジニアの仕事に属するのはいうまでもありません。現代の生産職場における機械の記録は、あらゆる機械設備について、その導入コスト、メンテナンス、修繕、減価償却といった費用項目を押さえておき、併せて運転速度や運転方法なども記録しておくのが望ましい。管理のゆきとど

かれし、さらに建築、構造、鉄道、衛生、水力、地形といった下位の専門領域が続々と派生していく。つまり、シヴィルは最初から引き算によって作られた工学分野であり、最終的に「土木」だけが残された。上野継義「人事部創成神話の起源——インダストリアル・エンジニアリング生成史の一断面——」アメリカ経済史学会編『アメリカ経済史研究』14号 (2015年12月):9.

6) ディーマーも賃金支払制度の開発にたずさわった。主要な作品は次のとおり：(1) Hugo Diemer, "The Fixing of Piece-Work Rates," *Engineering Magazine* 26, no. 2 (November 1903): 161-76. (2) Idem, "Methods of Labor Compensation," *Journal of Engineers' Society of Pennsylvania* 5, no. 12 (December 1913): 277-81. This paper was presented at the Pennsylvania Conference on Industrial Welfare and Efficiency, Harrisburg, October 28-30, 1913, called by the Pennsylvania Department of Labor and Industry. (3) Idem, *Wage-Payment Plans That Reduced Production Costs* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1929).

いた職場では、従業員の生産性記録を採ることによって、管理者が最良の労働者 (workers) を励まして大切に、悪しき労働者を取り除くことができるようにしていることでしょうか。多くの生産職場では雇用記録が採られ、そこには住所や職歴、家族構成などがこまごまと記載されていますが、そのわずかな記録さえ適切に整理されている例はまれであり、まして検討されることなどなく、参照されることも滅多にありません。わたしは労働者 (workmen) の個人記録を導入したことがありますが、そこにはひとりひとりについて能率刺激賃金システム (merit wage systems) における賞罰を記録しており、この生産性記録はこの道の権威も認めるはずの内容ですが、そこから誤りなく知見を引き出すのは容易じゃないと気づきました。そのような記録に何を入れたらよいのでしょうか？もしも不能率な者を解雇するとして、新人の方が能率的であるという保証はあるのでしょうか？まさにこれが問題なのですが、わたくしどもの生産性記録が明らかにしているのは、よりよい働きをする機会は誰に与えられるべきか、ということなのです、そして職場の誰が手本を示す才に長けているのかをも示しているのです。労働者 (a workingman) は、外から連れてきたスピード・ボス (speed boss) や能率の専門家 (speed expert) よりも、自分の同僚や仲間から選ばれた優れた人物にすすんで見習おうとするものなのです。[72] 機械職場に就労する者の中から最良のプレス工、最優秀の旋盤工、熟達したボール盤工を選び出し、高率の時間賃金をわたして手本を示す仕事につけ、技能に劣る人たちの指導員になってもらうのは難しいことではありません。良好な作業水準に届かない人でも、このようなかたちで手本が与えられるなら、大多数は立派に仕事がこなせるようになるものなのです。

人の能率についてインダストリアル・エンジニアが上手く対処しうる問題はまだまだあります。徒弟制度 (shop apprenticeship systems), 社内学校 (shop schools), 労働条件の改善や福利厚生 (betterment or welfare propositions) にかかわる問題群です。これら職場管理 (shop management) 上の諸施策はいずれも、フィランソロピーとか広告宣伝の視点からではなく、損益計算 (practical economy) と営利 (money-making) の視点から取り組むべきなのです。

政治経済学のいくつかの理想を理解することは、従業員がすすんでより良い働き手 (help) になるうとの気持ちを開發することと切っても切れない関係にあります。現場で働く男女従業員の処遇を改善することはとても大切な一歩 (a great fundamental step) となります。清浄な空気と良好な作業環境を用意すれば、人は健康になり気持ちも前向きになるでしょう。ですが私たちはもっと先に行くべきです。わたくしどもは優れた技量の製図工を雇うべきです。わが国の最大の弱点がかましくここにあり、諸外国との競争が真っ先に感じられる局面もここなのです。万能型の機械工は絶滅危惧種です——万能型機械工というのは、旋盤、フライス盤、鉋盤、研削盤、ボール盤、中剥盤について最良の仕事のやり方を知っている人のことです。下から昇進してきた機械職場のフォアマンは、通常ひとつの機械に習熟しているものの、それ以外の異なる機械については、自分の製造部門にある機械でさえ、最良の作業方法について判断する能力を欠いています。今日、機械職場で働く者たち (workmen) の大半は第7学年か第8学年の学業しかすませていません。機械職場の徒弟訓練は万

能型の熟練工を養成していない。フィランソロピーの資金が実業高校 (manual training high schools) の建設にまわされましたが、働く人たち (working people) の大半は早々と学校生活を切り上げているので、役に立っていません。わが国の大多数の人たちは、第7学年か第8学年で学業を終えており、腕のよい熟練工になるにはさらなる実業教育が求められています。かくも大きな層をなす働く人たちのために、真の実業学校 (trade schools) を建設し、求めうるかぎり最良の実技指導者をそろえるのが急務なのです。⁷⁾

生産技術者の資格要件 先進的な大規模産業企業のオーナーは次のことを理解するようになりました。すぐれた組織、すぐれた生産方法、実効性のあるすぐれた能率刺激賃金制度、人の能率を開発すること、これらから得られる利益 (financial returns) はとても大きく、製造部門の長やフォアマンに従来の基準を超える給与を支払って余りあり、[73] 適切な教育訓練を受けた現場監督者たちを雇って結果を残すことが可能になる、と。進んだ工場所有者であればあるほど、この問題が工学の問題だということを理解するようになっていきます。会計専門家 (expert accountant)、システム担当者 (the system man)、システム用品のセールスマン (the salesman for system appliances) は、生産工学の仕事を引き受けるに足る教育訓練をほんのわずかしか受けていません。生産技術者の資格要件は、この人たちが備えている最良の資質のすべてを包含するほどのものなのです。さらに言えば、こうした資質を有するのに加えて、インダストリアル・マネジメントおよび生産工学の有能なる専門家たらんとするなら、まずもって技術者であらねばならない。技術教育を受けており、広い視野 (broad-minded)、創造的な経営能力、会計および統計的手法にかんするシステム担当者の知識、さらには経済問題と労働問題に関する幅広い経験がなければなりません。こうした資質の持主がますます求められるようになり、過剰供給の懸念など杞憂に過ぎません。

7) ヒューゴ・ディーマーが職業指導の問題領域に強い関心をもっていたことが分かる。後年彼は職業指導家マイヤー・ブルームフィールドと組んでフォアマン教育プログラムの開発にたずさわることになるが、その種はこの頃に蒔かれていたと言えよう。ブルームフィールドの同様の問題関心については次を参照。Meyer Bloomfield, "Education and Efficient Living," in Society for the Promotion of Engineering Education, *Proceedings of the Twentieth Annual Meeting, Held in Boston, Mass, June 26-29, 1912*, pt. 1, vol. 20 (Ithaca: Office of the Secretary, Cornell University, 1913), 32-36.

Early Phases of the Works Management Movement:
A Commentary on Hugo Diemer's Lecture
“Industrial Engineering.”

Tsuguyoshi Ueno

ABSTRACT

Around the turn of the 19th-20th century in America, the word “works management” first appeared in engineering journals and magazines as indicating a new field of study and a new profession. The term became synonymous with the word “industrial engineering.” In the history of the works management movement, Hugo Diemer (1870-1939) was one of the most compelling figures. He made a lecture on industrial engineering before the meeting of the Indiana Engineering Society in 1906. This paper is composed of two parts: a commentary essay on the lecture and its Japanese translation.