

《論 文》

技術者の職務遂行能力に関する一考察*

—職種別にみた技術者に必要な能力とは—

宮 本 大

Inquiry into Job Performance of Researchers and Engineers:
What are the Necessary Competencies for Researchers and Engineers?

DAI MIYAMOTO

キーワード

職種別の職務遂行能力 (Job Performance by Occupation), 技術者 (Researchers and Engineers), 能力開発 (Human Resource Development)

1 はじめに

本稿の目的は、電機連合に所属する企業の技術者に対して実施したアンケート調査の個票データを用い、技術者にとって必要な能力を職種別に考察することである。

1990年代以降、企業経営を取り巻く環境が大きく変化したことに伴い、日本企業は経営において、様々な点の修正を余儀なくされてきた。企業の人的資源管理のあり方も例外ではなく、とりわけ従業員の能力開発において大きな変化が生じている。厚生労働省の「民間教育訓練実態調査」および「能力開発基本調査」における企業内訓練に関する設問の回答結果によると、近年、教育訓練を実施する企業の割合はバブル経済崩壊前を超える高水準に回復している。しかし、その内実をみると、教育訓練 (OFF-JT) を受講したことのある従業員の割合は、バブル経済崩壊前には60%を超えていたが、90年代は約50%に低下、さらに2000年代には30%を切るに至った。近年、50%あたりまで回復した時期もあるが、依然としてバブル経済期に比べ低い水準にとどまっている (図1参照)。加えて、近年の能力開発の方向性を問う回答結果では、全体の底上げを図る教育訓練よりも選抜

教育を重視する企業が多数派となっている¹⁾。こうした変化には、人員削減に伴う正社員の減少による一人当たりの業務増大が従業員の教育訓練機会を奪い、さらにコスト削減が教育訓練費用を直撃したことなどが背景にあり、さらに成果主義の導入に伴い、能力開発の必要性が増したにもかかわらず、多くの企業は従業員個人に能力開発に関する責任を大きく負担させてきている²⁾。

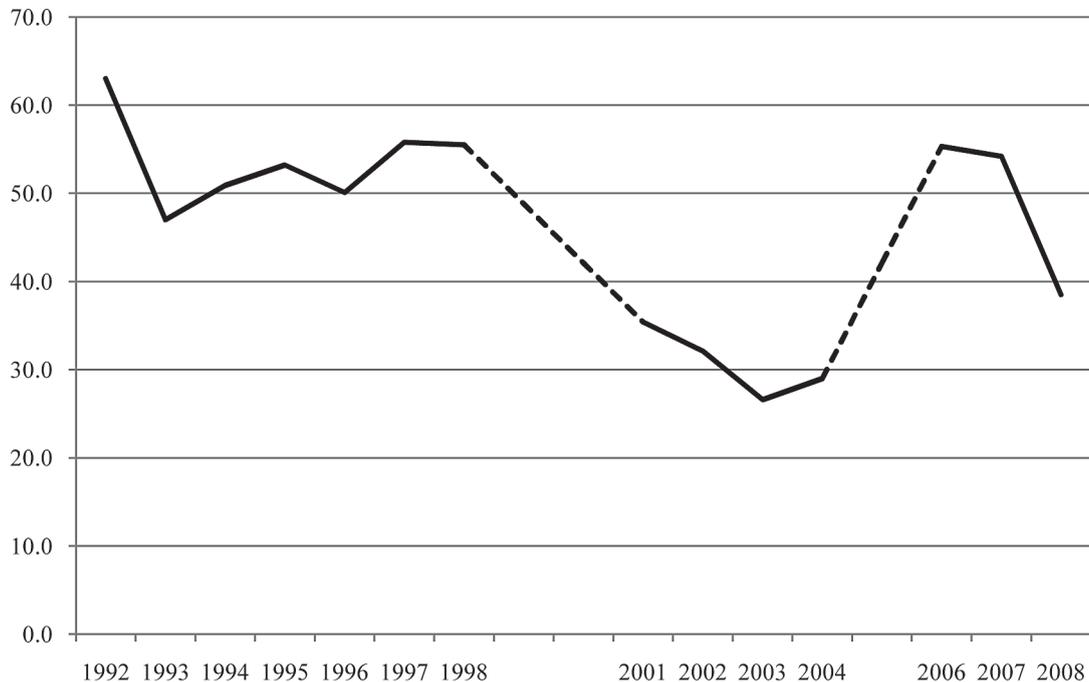
そして、こうした企業内教育訓練の縮小は技術者にまで及び、日本企業の国際競争力の源泉とまで言われてきた技術者の能力向上を妨げる状況となりつつある。技術者は、基本的に継続的な能力開発を行わない場合、保有している能力が陳腐化してしまい、特に技術革新が急速となった今日、保有能力の陳腐化も急速に進むこととなる。日本工学会の調査によると、回答し

*この研究は以下の科研費よりサポートを受けている。基盤研究 (C)「包括的な企業統治と賃金分配システムの変容との関係についての実証的研究 (課題番号: 20530371)」, 基盤研究 (B)「研究開発職のモチベーションと創造性に影響を与える新たな人的資源管理に関する研究 (研究課題番号: 20330089)」。

1) 2000年は、選抜教育実施企業が49.2%、全体の底上げ教育実施企業が50.8%であったが、2007年には、それぞれ67.8、32.2%と選抜教育実施企業の割合が上昇している。

2) たとえば、久本 (2008)、太田 (2008)、宮本 (2009a, 2009b) など

図1 入社以降教育訓練を受けた従業員の割合 (%)



データ出所：厚生労働省（旧労働省）『民間教育訓練実態調査』、『能力開発実態調査』各年。

注：点線の記載されていない年度は調査されておらず数値不明

たほぼ100%の技術者が日常の仕事以外で継続的な能力開発が必要であると認識しており、近年の企業における能力開発の変化は技術者にとってマイナスの影響を及ぼす可能性が高い³⁾。こうした問題に対応するために、日本工学会は2005年にPDE（Professional Development of Engineers）協議会を設立し、企業で働く技術者の継続的な能力開発の体制が議論されはじめている。

このような技術者の能力開発のあり方を問うとき、まず技術者にとって必要な能力とはなにかを明らかにすることが重要となる。また、技術者といっても、たとえば基盤研究から開発や、情報処理・ソフト開発を行うSEなど様々な職種があり、職種が違えば必要とされる能力は異なってくるであろう。つまり、職種別に必

要な職務遂行能力を明らかにすることは今後の技術者の能力開発のあり方を考えるうえで有益な情報を得ることができる考える。

本稿の構成は以下の通りである。次節では、本稿で取り扱う技術者の職種範囲と分析データについて説明する。3節では、職務遂行能力を定義した後、分析対象における職務遂行能力の特徴を検討する。4節では、職務遂行能力に関する二つの定量分析を実施する。ひとつは職務遂行能力の保有レベルにおける職種別の違いを、もうひとつは能力発揮と職務遂行能力の関係を検証し、職種別に必要な職務遂行能力を検討する。最後に、本稿で得られた知見と課題をまとめる。

2 技術者の範囲と分析データ

最初に、本稿での分析対象である技術者の定

3) 大輪 (2006)

義をみていこう。日本職業分類によると、技術者とは「高度の専門的水準において、科学的知識を応用した技術的な仕事に従事するもの」と定義される⁴⁾。その技術者は、基礎的または応用的な学問上・技術上の問題を解明するため、新たな理論・学説の発見または技術上の革新を目標とする仕事に従事する「研究者」、農林水産業における企画・管理・監督・研究開発などの仕事に従事する「農林水産技術者」、食品、電気・電子、機械、化学などの製品の開発・設計及び電気に関する技術の開発、施設の設計などの仕事に従事する「製造技術者（開発）」、また製品の生産における生産性の検討・生産準備・設備計画などの工程設計及び工程管理・品質管理、監督、指導並びに発送電など電気に係る機器又は施設の工事・維持・管理など開発・設計に含まれない仕事に従事する「製造技術者（開発以外）」、建築・土木・測量における計画・設計・工事監理・技術指導・施工管理・検査などの仕事に従事する「建築・土木・測量技術者」、情報処理及び情報通信に関する専門知識・経験をもって、適用業務の分析、システムの企画、プログラムの開発、構築されたシステムの管理、通信ネットワークの構築・保守などについての仕事に従事する「情報処理・通信技術者」、そして「その他の技術者」に分類される。

この基本的な分類だけを見ても、様々な職種 of 技術者が存在することがわかる。こうした分類は、農林水産、製造、建築・土木・測量そして情報・通信などの産業の違いだけでなく、研究、開発・設計、さらには企画・管理といった職務・職域によって異なっている。特に後者の職務・職域の違いは異なる職務遂行能力を必要とすることにつながるものと考えられる。本稿では電機連合所属企業の技術者が分析の対象であり、産業は電機・電子・情報となるが、これらの産業間では違いが明確とならないため、主として職務・職域の異なる職種を取り上げて職

種間差異の分析を行う。そこで、取り扱う職種は、基礎的または応用的な学問上・技術上の問題の解明という職務の「研究者（以下、研究）」、商品・製品の開発・設計に取り組む「開発・設計技術者（同、開発・設計）」、そして、商品・製品化だけでなく企画・管理的業務など幅の広い職務に従事する「情報処理技術者（同、情報処理）」の3職種とする。

次に、本稿で使用するデータについて説明しよう。使用データは、技術者の潜在的な力が発揮され、それを価値創造につなげるための要因が如何なるものかを明らかにし、技術者のキャリア開発に向けての示唆を得るために、電機連合が2008年に実施した「高付加価値技術者のキャリア開発に関する調査」によって収集されたものである⁵⁾。この調査は、電機連合加盟企業の組合員技術者、技術部門管理者、および本社人事部の3層に対し、先の目的に必要な質問事項をアンケート調査の形で実施している。本稿では、そのうちの組合員技術者および技術部門管理者に対して行った調査の個票データを利用している。組合員調査の回収は3,657（回収率81.3%）、管理職調査は616（回収率61.6%）であり、分析では、管理職も技術者とみなし、組合員のデータと合わせたものを利用する。また上記のように職種を3職種に絞り込んだことから、最終的に利用したデータのサンプルサイズは3,062となった。

3 職種別の職務遂行能力

最初に、職務遂行能力について説明しよう。日本経営者団体連盟（日経連）は、従業員の能力を「企業における構成員として企業目的達成のために貢献する職務遂行能力であり、業績として顕在化されなければならない。能力は職務に対応して要求される個別的なものであるが、それは一般的には体力・知識・経験・性格・意

4) 専門的・技術的職業従事者の定義において技術的職業従事者に該当する部分を抜粋した。

5) 調査のより詳細な内容については、電機連合（2008）を参照。

欲の要素から成り立つ。それらはいずれも量・質ともに努力、環境によって変化する性質をもつ、開発の可能性をもつとともに退歩のおそれも有し、流動的、相対的なもの」と定義している。この定義にあるように、日経連は従業員の能力を職務遂行能力ととらえ、職務遂行能力とは、専門性や基礎知識などの知的な側面のみならず性格や意欲といった情意的な側面も含めた包括的なものと考えている⁶⁾。

3.1 データからみる技術者の職務遂行能力の特徴

ここでは、こうした日経連の考えを踏襲し、データを利用して職務遂行能力をとらえようと試みる。電機連合調査では、職務遂行にあたって必要とされる20の能力・特性についての質問を行っている。20の能力・特性とは、具体的に「専門的・理論的知識」、「論理的思考力」、「独創的発想力」、「問題把握力」「問題解決力」、

「企画立案力」、「企業戦略の意識」、「コスト意識」、「顧客意識」、「リーダーシップ」、「対外折衝力」、「人材育成意識」、「向上心」、「持久力」、「挑戦意欲」、「責任感」、「自己管理」、「協調性」、「傾聴力」、および「意思疎通力」であり、知的能力から態度や考え方など項目は多岐にわたる。調査では、技術者自身が、これら能力・特性の保有について“十分備えている”から“不足している”の5段階で回答している。したがって、利用データは純粋に要素の保有を示すものではなく、実際には保有に関する個人の主観であることに注意が必要である。なお以下では、これら20の能力・特性は職務遂行能力の“要素”と呼ぶ。つまり、従業員の職務遂行能力とは、多様な要素の保有組合せによって構成される包括的なものとして、本稿ではとらえるものである。

では、これら20の要素のデータを利用し、主成分分析によって職務遂行能力の特徴を抽出し

表1 技術者全体の主成分分析の結果

	成分			
	知的能力	管理者特性	前向き性向	協調的性向
論理的思考力	0.917	-0.139	-0.079	0.096
問題把握力	0.856	-0.119	-0.027	0.168
専門的・理論的知識	0.845	0.002	-0.083	-0.041
問題解決力	0.826	-0.009	-0.015	0.072
独創的発想力	0.651	0.095	0.200	-0.291
企業戦略の意識	-0.092	0.906	0.052	-0.173
コスト意識	-0.097	0.837	-0.022	-0.022
顧客意識	-0.118	0.782	-0.123	0.178
リーダーシップ	0.141	0.615	0.030	0.124
人材育成意識	0.090	0.568	-0.093	0.259
対外折衝力	0.078	0.540	0.045	0.192
企画立案力	0.427	0.470	0.083	-0.203
向上心	-0.016	-0.037	0.906	-0.040
挑戦意欲	0.058	0.123	0.786	-0.163
持久力	-0.136	-0.141	0.785	0.222
自己管理	0.087	0.009	0.466	0.255
責任感	0.029	0.028	0.445	0.400
協調性	-0.073	-0.025	0.057	0.861
傾聴力	0.038	0.034	-0.030	0.770
意思疎通力	0.109	0.214	0.052	0.474

注：Kaiserの正規化を伴うプロマックス法による主成分分析

6) 日本経営者団体連盟 (1969)

表 2 主成分分析の職種別結果

基礎・応用研究	開発・設計				情報処理・ソフトウェア開発			
	成分		成分		成分		成分	
	知的能力	管理者特性	前向き性	協調的性	知的能力	管理者特性	前向き性	協調的性
独創的発想力	0.849	-0.231	0.157	-0.090	0.908	-0.147	-0.091	0.114
問題把握力	0.791	0.001	-0.075	0.227	0.866	-0.149	-0.024	0.168
問題解決力	0.779	-0.003	0.027	0.112	0.831	0.003	-0.054	-0.054
専門的理論的知識	0.777	0.063	-0.028	-0.129	0.830	-0.014	-0.021	0.064
論理的思考力	0.775	0.049	-0.046	0.089	0.638	0.132	0.188	-0.304
企画立案力*	0.436	0.383	0.169	-0.102	-0.084	0.921	0.036	-0.167
企業戦略の意識	0.032	0.887	-0.183	0.014	-0.102	0.814	-0.004	-0.002
顧客意識	-0.096	0.868	-0.137	0.022	-0.132	0.763	-0.092	0.190
コスト意識	-0.054	0.866	-0.126	-0.031	0.140	0.599	0.008	0.169
人材育成意識	0.070	0.616	0.156	0.002	0.096	0.517	-0.096	0.294
リーダーシップ	0.113	0.598	0.273	-0.112	0.120	0.479	0.018	0.244
対外折衝力	-0.126	0.589	0.335	0.040	0.453	0.465	0.067	-0.212
向上心	0.010	-0.199	0.905	0.015	-0.023	-0.007	0.888	-0.030
挑戦意欲	0.149	-0.042	0.879	-0.223	-0.125	-0.137	0.791	0.184
自己管理	-0.018	0.094	0.494	0.195	0.072	0.114	0.775	-0.132
責任感	-0.132	0.115	0.468	0.428	0.016	0.033	0.450	0.396
意思疎通力*	0.136	0.211	0.380	0.140	0.121	-0.023	0.412	0.308
傾聴力	0.147	0.089	-0.266	0.855	-0.096	-0.026	0.063	0.861
協調性	0.019	-0.091	0.060	0.837	0.017	0.024	-0.016	0.770
持久力*	-0.126	-0.109	0.438	0.576	0.125	0.170	0.009	0.531
論理的思考力	0.959	-0.135	0.011	-0.042	0.959	-0.135	0.011	-0.042
専門的理論的知識	0.905	0.017	-0.168	0.009	0.905	0.017	-0.168	0.009
問題把握力	0.796	-0.026	0.048	0.115	0.796	-0.026	0.048	0.115
問題解決力	0.786	0.033	0.053	0.076	0.786	0.033	0.053	0.076
独創的発想力	0.529	0.323	0.142	-0.303	0.529	0.323	0.142	-0.303
企業戦略の意識	-0.212	0.877	0.147	-0.119	-0.212	0.877	0.147	-0.119
コスト意識	-0.014	0.809	-0.050	0.001	-0.014	0.809	-0.050	0.001
顧客意識	0.020	0.723	-0.118	0.252	0.020	0.723	-0.118	0.252
対外折衝力	-0.003	0.701	0.031	0.108	-0.003	0.701	0.031	0.108
顧客意識	0.065	0.670	-0.225	0.291	0.065	0.670	-0.225	0.291
リーダーシップ	0.140	0.647	0.032	0.107	0.140	0.647	0.032	0.107
企画立案力	0.225	0.633	0.083	-0.143	0.225	0.633	0.083	-0.143
持久力	-0.105	-0.171	0.883	0.231	-0.105	-0.171	0.883	0.231
向上心	0.083	0.013	0.811	-0.073	0.083	0.013	0.811	-0.073
自己管理	-0.033	0.071	0.721	0.067	-0.033	0.071	0.721	0.067
挑戦意欲	-0.013	0.376	0.593	-0.205	-0.013	0.376	0.593	-0.205
責任感	0.274	-0.088	0.417	0.366	0.274	-0.088	0.417	0.366
協調性	-0.059	0.004	0.049	0.866	-0.059	0.004	0.049	0.866
傾聴力	0.036	0.064	0.016	0.754	0.036	0.064	0.016	0.754
意思疎通力	-0.059	0.332	0.200	0.416	-0.059	0.332	0.200	0.416

てみよう。最初に、3職種全体の分析結果によると、これら20の要素から4つの成分が抽出された(表1参照)。抽出された成分は表において数値が塗りつぶされた要素の影響を強く受けていることから、それぞれ「知的能力」、「管理者特性」、「前向き性向」、そして「協調的性向」と呼ぶことにする⁷⁾。これら4つの成分より、先の日経連が定義する包括的な能力としての特徴が見いだせる。

各々の要素の保有レベルが高いほど、その成分の保有レベルも高くなり、また各要素の数値が大きいくほど、当該要素がその成分に対して強い影響を及ぼす。つまり技術者全体でみた場合、知的能力は論理的思考力、管理者特性は企業戦略の意識、前向き性向は向上心、協調的性向は協調性がそれぞれ最も強い影響を及ぼす要素ということになる。ただし最も影響を与える成分と同等に別の成分にも影響を及ぼす要素もある。たとえば企画立案力は管理者特性とともに知的能力、責任感は前向き性向とともに協調的性向に影響を及ぼしている。

では職種別に同様の主成分分析を行い、職務遂行能力の構成の違いを検討していこう。職種別の結果は表2に示した。まず各成分を構成する要素について、開発・設計および情報処理は技術者全体と同じであるが、研究は少し異なる。先の2職種で管理者特性に入っていた企画立案力が知的能力に強い影響を与え、持久力が協調的性向へ、また意思疎通力が前向き性向へと入れ替わっている。ただし、これらの3要素はいずれも成分を構成する要素の中では最も影響力が弱く、また影響力の強い要素は3職種間で大きな違いがないことから、研究者の成分に関する特徴づけは技術者全体の4つの特徴づけから変更する必要はないと考える。

次に、職種間で各成分内における要素の影響がどのように異なるかを具体的に見てみよう。まず知的能力について、開発・設計および情報

処理では論理的思考力が最も強い影響を与える要素であり、かつ独創的発想力は最も低い。逆に、研究では独創的発想力が強い影響を及ぼし、企画立案力に次いで論理的思考力が低い。知的能力は、開発・設計と情報処理では論理的思考力が中心であり、一方の研究では独創的発想力が欠かせない要素となるなど職種間で違いがみられる。また管理者特性は、情報処理において顧客意識の影響がやや弱いことを除けば、職種間で大きな違いはなく、企業戦略の意識、コスト意識、顧客意識が強い影響を及ぼす。また前向き性向は、すべての職種で向上心が強い影響を及ぼしているが、開発・設計と情報処理では持久力が、研究では挑戦意欲が強い。最後に、協調的性向は強い影響を及ぼす要素は協調性と傾聴力である点に職種間で違いはなかった。ただし要素の影響力が弱いことが、要素保有レベルさらには各成分の保有レベルの低さを示すことにはならない。この職種間における保有レベルの違いについては後程検証する。

3.2 技術者自身が評価すべきと考える職務遂行能力

次に、保有レベルではなく、評価されるべき要素という視点から職務遂行能力をみてみよう。電機連合調査には、20の要素のうち、どの要素が評価されるべきかを最も重要なものから5位まで回答する設問があり、ここでは、その回答データを利用して職種に違いがあるのかを検証しよう。

まず最も評価すべき要素として選択された割合の高い順にランキングすると、最も選ばれた要素はいずれの職種も専門的・理論的知識であった(表3参照)。また上位5位までに挙がっている要素をみると、研究と開発設計では知的能力を構成する要素であり、その順位も全く同じであった。情報処理は問題把握力が含まれず、そのほかの要素の順位も先の2職種とは異なるが、おおむね知的能力を構成する要素が上位を占めた。やはり技術者は専門性のもとで、様々な知識を応用し、問題解明や新たな発

7) それぞれの詳しい特徴づけについては、ほぼ同じデータを利用して特徴づけを行った宮本(2009a)に詳述しているので、そちらを参照のこと。

表3 最も評価されるべき職務遂行能力の要素の選択割合 (%)

研究	開発・設計	情報処理		
専門的・理論的知識	23.0	34.9	専門的・理論的知識	29.9
独創発想力	23.0	13.9	問題解決力	11.4
論理的思考力	12.7	11.3	論理的思考力	9.7
問題解決力	11.1	7.7	独創発想力	8.5
問題把握力	8.6	6.1	企画立案力	6.5
企画立案力	5.7	4.9	意思疎通力	5.5
挑戦意欲	4.5	4.9	リーダーシップ	5.5
意思疎通力	2.9	3.7	責任感	4.2
リーダーシップ	2.5	2.6	挑戦意欲	4.0
責任感	2.0	2.4	問題把握力	3.5
顧客意識	1.2	2.0	顧客意識	2.7
向上心	0.4	1.7	向上心	2.2
協調性	0.4	0.8	協調性	1.5
対外折衝力	0.4	0.7	持久力	1.5
企業戦略への意識	0.4	0.7	自己管理力	1.0
持久力	0.4	0.4	コスト意識	0.7
自己管理力	0.4	0.4	対外折衝力	0.5
人材育成意識	0.4	0.4	企業戦略への意識	0.5
コスト意識	0.0	0.3	人材育成意識	0.5
傾聴力	0.0	0.2	傾聴力	0.2
知的能力	78.3	73.9		62.9
標本数	244	2462		402

見が求められる知的作業が中心業務であり、そのことを反映し、職務遂行能力の中でも知的能力が最も評価されるべき成分になると考えられる。しかし知的能力を最も評価すべきと考える技術者割合は職種によって異なっている。知的能力を構成する要素の選択割合を合計すると、研究は78.3%と最も高く、ついで開発・設計の73.9%、そして情報処理では62.9%と大きく選択割合が低下している。つまり情報処理では知的能力以外の要素も評価すべきとの考えをもつ技術者がすくなくないのである。

この評価すべき要素の職種間差異をもう少し個別にみてみると、知的能力を高く評価すべきと考える研究者は、中でも論理的思考力、独創的発想力、問題把握力、そして企画立案力を他の職種に比べ、評価すべきと回答している⁸⁾。一方で他の2職種では知的能力以外の要素として、向上心、責任感といった前向き性向や対外

折衝力、コスト意識、顧客意識といった管理者特性、さらに情報処理では、意思疎通力、傾聴力が他の職種に比べ評価すべきと考えられている。つまり、評価すべき職務遂行能力は、研究者では知的能力に集中し、開発・設計技術者では加えて前向き性向、管理者特性に、情報処理技術者に至ってはすべての職務遂行能力について評価すべきと広がりが見られる。

4 多変量回帰分析

職種別に必要な職務遂行能力とは何かを考えると、まず各職種の技術者がどの程度の職務遂行能力を保有しているのかを見ることは有意義である。なぜなら他職種に比べ、より高いレベルで保有している職務遂行能力があれば、それはその職種に特有のものである可能性が高いからである。また職務遂行能力の成分が各職種の技術者の能力発揮につながっているかも併せて検討する。もし保有しているだけで、それが技術者の能力発揮につながっていないのであれば

8) ここでの記述は、上位5位までに選択された要素の選択率を各職種間で統計的に有意な差があるかを分析した結果に基づいている。紙幅の都合で結果表の掲載は割愛した。

ば、その職務遂行能力は必ずしも必要であるとはいえないからである。

以下では、前節で行った技術者全体の主成分分析によって抽出した4つの職務遂行能力の成分スコアを利用し、職務遂行能力の各成分の保有レベルと、その成分が技術者の能力発揮に及ぼす効果について職種間の違いを検証する。

4.1 職務遂行能力の保有レベル

職務遂行能力の各成分のスコアは数値が大きいほど、その特徴を強く有しており、最初に、このスコアの平均値を職種別に比較してみよう。表4によると、知的能力は、他の2職種に比べ、研究者の保有が高いことを示している。また前向き性向も、研究者の保有レベルが最も高く、開発・設計技術者、情報処理技術者の順で低くなる。なお管理者特性および協調的性向には差がみられなかった。

こうした差異は本当に職種の違いによって生じているのであろうか。この点を検証するために、職務遂行能力における各成分の保有レベルに影響を与えるであろう職種以外の属性等を制御した分析を行う。職務遂行能力の4つの成分における各主成分スコアを被説明変数とし、説

明変数は以下の推計式の変数を用いる。

主成分スコア

$$= f(\text{年齢, 性別, 学歴, 役職, 企業, 自己啓発, 仕事環境, 職種})^{9)}$$

分析結果は表5である。まず職種別の差異に関する結果は、単純な平均値比較において職種間で差異の見られた知的能力、前向き性向では保有レベルに職種間の違いは見られなかった。一方、管理者特性および協調的性向では情報処理に比べ、研究での保有レベルが低いことが示された。このように単純な平均値比較とは異なる職種効果が検出されたが、これは単純な平均値には属性の影響が強く表れ、職種の差異は見せかけのものであったと考えられる。

ここで、その他の属性等の効果についてみておこう。年齢は、知的能力、管理者特性を高め、前向き性向を弱める。これは年齢が高まることによって技術者は経験を積み、その中で知的能力や管理者特性を高めていき、逆に年齢を重ねるにつれ、チャレンジ精神や向上心が低下していくことが背景にあると考えられる。女性は、男性に比べ、知的能力や管理者特性が低い

表4 各成分の主成分スコアの平均値

	知的能力	管理者特性	前向き性向	協調的性向	標本数
研究	0.1486	-0.0394	0.2002	-0.1000	242
開発・設計	-0.0110	0.0111	-0.0010	0.0065	2421
情報処理	-0.0235	-0.0434	-0.1154	0.0215	399

統計的に有意な差異

知的能力：研究＞開発・設計、情報処理

管理者特性：差異なし

前向き性向：研究＞開発・設計＞情報処理

協調的性向：差異なし

注：Kaiserの正規化を伴うプロマックス法による主成分分析

9) 説明変数について、性別：女性ダミー、学歴：ダミー変数で、高卒、高専等卒、大卒、大学院卒（基準は大卒）、役職：ダミー変数で、一般技術者、主任クラス、課長クラス、部長クラス（基準は一般技術者）、企業：ダミー変数で、最も回答数の多い企業が基準、自己啓発：一週間の平均的な自己啓発時間、仕事環境：仕事のマッチングの良さ（仕事適合度）、仕事上で相談できるネットワークの幅広さ（相談ネットワーク）。各変数の記述統計量は巻末の付表1を参照。

表5 職務遂行能力の保有レベルに関する分析結果

	知的能力		管理者特性		前向き性向		協調的性向	
	Coef.	Std. Err.						
研究(d)	-0.0837	0.0763	-0.1683	0.0750 *	0.0312	0.0817	-0.2146	0.0849 *
開発・設計(d)	-0.0449	0.0507	0.0224	0.0498	0.0362	0.0542	0.0136	0.0563
年齢	0.0264	0.0037 **	0.0273	0.0036 **	-0.0082	0.0039 *	0.0062	0.0041
女性(d)	-0.3798	0.0820 **	-0.2169	0.0805 **	0.0308	0.0878	0.2336	0.0912 **
高卒(d)	-0.1769	0.0627 **	0.0784	0.0616	0.0947	0.0671	0.0341	0.0697
高専等卒(d)	-0.0359	0.0679	0.0985	0.0667	0.0084	0.0727	-0.0295	0.0755
大学院卒(d)	0.0235	0.0378	-0.0583	0.0372	0.0432	0.0405	0.0932	0.0421 *
主任クラス(d)	0.3787	0.0408 **	0.3937	0.0400 **	0.1787	0.0436 **	0.1922	0.0453 **
課長クラス(d)	0.3751	0.0711 **	0.5614	0.0698 **	0.3889	0.0761 **	0.2781	0.0790 **
部長クラス(d)	0.3635	0.1135 **	0.7709	0.1115 **	0.5722	0.1215 **	0.4511	0.1261 **
自己啓発	0.0403	0.0052 **	0.0417	0.0051 **	0.0619	0.0055 **	0.0036	0.0058
仕事環境:								
仕事適応度	0.4199	0.0352 **	0.2606	0.0346 **	0.4045	0.0377 **	0.2502	0.0392 **
相談ネットワーク	0.0910	0.0115 **	0.1043	0.0113 **	0.0913	0.0123 **	0.0863	0.0128 **
Number of obs	2960		2960		2960		2960	
Adj R-squared	0.270		0.295		0.159		0.087	

注：ダミー変数の基準グループは次の通りである。職種：情報処理、学歴：大学卒、役職：一般技術者企業ダミーの効果は紙幅の関係上、記載を割愛した。推計方法はOLSである。なお、有意水準は、**1%、*5%。

一方で、協調的性向が高い。学歴は、大卒に比べ、高卒従業員の知的能力が低く、また大学院卒従業員の協調的性向が高いとの効果を得た。そして、役職は、上位職に従いほぼすべての職務遂行能力が高まっている。次に、自己啓発は知的能力、管理者特性、そして前向き性向に対してプラスの関係にある。知的能力や管理者特性に関しては自己啓発による教育効果の表れである一方、前向き性向は自己啓発による自信構築のような効果だけでなく、前向きであることが自己啓発を促すという逆の因果も背景にはあると考えられよう。

4.2 能力発揮と職務遂行能力との関係

ここでは職種ダミー変数による切片効果だけでなく職務遂行能力の各成分スコアと各職種ダミー変数の交差項を加えて係数効果も計測し、職種に特有な能力発揮と職務遂行能力の関係を抽出する。被説明変数とする能力発揮は、今の仕事について、「自分の能力を発揮できる」という項目に対する考えを、“あてはまる”から“あ

てはまらない”までの4段階で技術者自身が自己評価する設問の回答を利用する。また被説明変数は基本的に先の職務遂行能力の保有レベルの検証において利用したのと同じである。これまでの評価すべき要素、保有レベル等の分析結果を鑑みると、研究では知的能力の効果が高く、開発・設計、情報処理では知的能力以外の成分の効果も表れてくることが想定される。

分析結果は表6に示した。職務遂行能力と能力発揮の関係について、まず純粋に職種が異なることによって生じる能力発揮への影響は、情報処理技術者と比べて、研究者は差異がみられなかったが、開発・設計技術者は能力発揮ができていない。逆に言えば、情報処理技術者は開発・設計技術者より、能力が発揮されている職種であることを示している。では職務遂行能力の4つの成分の効果はどうであろうか。まず成分スコアについて、管理者特性の効果は見いだせなかったが、そのほか3つの成分はいずれも正の効果を示し、それぞれの成分の保有レベルが高い技術者ほど能力が発揮できている。こ

表6 能力発揮と職務遂行能力の関係についての分析結果

	能力発揮(4段階評価)			
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
研究(d)	0.0131	0.1937	0.0012	0.1875
開発・設計(d)	-0.1790	0.1059 +	-0.1986	0.0879 *
知的能力スコア	0.2862	0.1422 *	0.4708	0.0541 **
× 研究(d)	0.2085	0.2233		
× 開発・設計(d)	0.2165	0.1532		
管理者特性スコア	0.0510	0.1420	0.0067	0.0584
× 研究(d)	-0.1803	0.2221		
× 開発・設計(d)	-0.0320	0.1533		
前向き性向スコア	0.2259	0.1335 +	0.2501	0.0514 **
× 研究(d)	-0.0053	0.2271		
× 開発・設計(d)	0.0353	0.1441		
協調的性向スコア	0.2001	0.1184 +	0.0829	0.0455 +
× 研究(d)	-0.0973	-0.0576 +		
× 開発・設計(d)	-0.0480	0.1287		
Number of obs	2988		2988	
Log likelihood	-2820		-2824	
Pseudo R2	0.086		0.085	

注：ダミー変数の基準グループは次の通りである。職務：情報処理。職種以外の個人属性ほかの結果は割愛した。推計方法は順序ロジットモデルである。なお、有意水準は、**1%、*5%、+10%。

れは与えられた仕事に対して十分な職務遂行能力が備わっていることが能力発揮の条件になっていることを反映していると考えられる。では能力発揮に対する職務遂行能力の効果は職種別にはどうなっているのであろうか。結果は唯一協調的性向の効果において表れ、それは情報処理技術者に比べ、研究者の協調的性向の効果が低いというものであった。これは研究者よりも、情報処理技術者において協調的性向が必要とされることを示唆する。

5 まとめ

今日、企業的能力開発に対するスタンスの修正、つまり能力開発は従業員個人の自己責任であるとの考え方の高まりは、特に技術者における今後の能力開発のあり方を問う問題へと発展すると予想される。そうした議論の端緒として、本稿では、職種別に技術者にとって必要な能力とは何かを定量的に考察してきた。主要な知見は以下の通りである。

まず研究、開発・設計、情報処理の3職種の技術者が保有する職務遂行能力の構成を検討したところ、いずれも知的能力、管理者特性、前向き性向、協調的性向の4つの成分からなり、日経連が行った職務遂行能力の定義に合致するものであった。ただし研究者とそれ以外で各成分における代表的な要素に違いがみられた。とりわけ知的能力において、研究者は独創的発想力が中心である一方で開発・設計および情報処理技術者は論理的思考力が最も影響力を有していた。

次に、技術者自身が評価すべき職務遂行能力の要素という視点からみると、研究者は評価すべき要素はほぼ知的能力に集中し、開発・設計技術者では前向き性向、管理者特性が加わり、さらに情報処理技術者は協調的性向を含むすべての職務遂行能力の成分について評価すべきと広がりがみられた。また職種別に職務遂行能力の保有レベルの違いをみたところ、知的能力、前向き性向では保有レベルに職種間の違いは見られなかったが、管理者特性および協調的性向

付表1 多変量回帰分析に使用した変数の記述統計量

	度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
知的能力スコア	3062	-3.501	2.398	0.000	1.000
管理者特性スコア	3062	-3.251	2.631	0.000	1.000
前向き性向スコア	3062	-3.910	2.320	0.000	1.000
協調的性向スコア	3062	-4.904	2.651	0.000	1.000
能力発揮	3050	1	4	2.831	0.679
年齢	3043	20.5	58.5	36.46	6.45
女性(d)	3061	0	1	0.041	0.198
高卒(d)	3060	0	1	0.085	0.279
高等専卒(d)	3060	0	1	0.066	0.248
大卒(d)	3060	0	1	0.423	0.494
大学院卒(d)	3060	0	1	0.426	0.495
一般技術者(d)	3059	0	1	0.424	0.494
主任クラス(d)	3059	0	1	0.429	0.495
課長クラス(d)	3059	0	1	0.116	0.320
部長クラス(d)	3059	0	1	0.031	0.173
自己啓発時間(週)	3050	0.0	25.0	2.651	3.150
仕事適合度	3044	0	1	0.698	0.459
相談ネットワーク	3046	0	7	2.149	1.127
研究者(d)	3062	0	1	0.079	0.270
開発・設計技術者(d)	3062	0	1	0.791	0.407
情報処理技術者(d)	3062	0	1	0.130	0.337

では情報処理技術者に比べ、研究者の保有レベルが低いことが示された。これは逆に言えば、情報処理技術者の職務遂行能力が研究者に比べ、幅広い範囲で高いレベルに達していることを意味する。さらに、職務遂行能力と能力発揮の関係において、研究者に比べ、情報処理技術者は協調的性向を通じて能力発揮される効果が高く、情報処理技術者において必要とされる職務遂行能力の成分は相対的に幅広いものであることを意味する。これら一連の情報処理技術者に必要な職務遂行能力が協調的性向を含む幅広いものであることは、商品・製品化から企画や管理などの仕事に従事する情報処理技術者の相対的な職務・職域の幅広さと関係があるものと考えられる。

最後に、本稿の課題と展望を述べ、結語とする。まず技術者の範囲についてである。技術者といっても、その職務・職域は多岐にわたることはすでに説明したとおりであるが、本稿では電機・電子・情報産業のみを取扱い、かつ研究、開発・設計、情報処理に絞られ、技術者の多様性からいえば非常に限られた範囲に限定されるものであった。この点についてはさらに広

範な技術者をカバーする検討が必要であろう。また本稿の分析に利用した職務遂行能力に関する情報は、いずれも技術者自身が行う自己評価であり、特に職務遂行能力の保有は実際には保有レベルではなく、保有の認知である。この点については実際の保有レベルを如何に測定し、分析に活用するかを検討する必要がある。いずれも今後の課題である。

【参考文献】

- 太田肇 (2008) 『日本の人事管理論』中央経済社。
 大輪武司 (2006) 「技術者の能力開発とPDE協議会」『工学教育』Vol.54, No.5, pp.4-10。
 電機連合 (2008) 『調査時報』No.374。
 日本経営者団体連盟 (1969) 『能力主義管理—その理論と実践』。
 久本憲夫 (2008) 「第三章 能力開発」仁田道夫・久本憲夫編『日本の雇用システム』ナカニシヤ出版, pp.107-161。
 宮本大 (2009a) 「第5章 技術者の能力開発と好業績」中田喜文・電機総研編『高付加価値エンジニアが育つ—技術者の能力開発とキャリア形成』日本評論社, pp.105-123。
 宮本大 (2009b) 「能力開発と成果主義：電機・電子・情報関連産業の技術者のケース」『流通経済大学論集』Vol.44, No.3, pp.31-44。