

システムエンジニアの適性能について

ID0, Masatoshi / FUKUMA, Toshiko / 福馬, 敏子 / 井戸, 正敏

(出版者 / Publisher)

法政大学工学部

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Bulletin of the Faculty of Engineering, Hosei University / 法政大学工学部
研究集報

(巻 / Volume)

24

(開始ページ / Start Page)

111

(終了ページ / End Page)

120

(発行年 / Year)

1988-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003941>

システムエンジニアの適性能について

井戸 正 敏*・福 馬 敏 子*

Research for Adaption and Aptitude of System Engineer

Masatoshi Ido* and Toshiko FUKUMA*

Abstract

Vocational aptitude will be the central issue related to the suitable occupational adaption of employees. It is the purpose of this research to identify which vocational aptitude are required for System Engineer (SE) to do their occupations appropriately, and to develop a new occupation test battery. For the general aptitude test battery, the Ministry of Labor has shown that the important items in the prot type groups of occupation for System Engineer are G-N-V ranked by the order of importance.

By using a questioner method it can be suggested that the new ordering is G-V-N, and S is ranked in lower. Though these results depend upon the type of SE's work, these items must be the adjustable criteria. The questionear method by mail was applied for the 506 imformation pncessing survice companies. The job of SE is mainly to constract the system design and then to make the specification. The ability of <logistics> <Analysis> <Distinction> and <Deduction> will be needed. From the reason above it is concluded that V is more important item than N.

§ 1. 緒 言

通産省の86年特定サービス産業実態調査によると、情報サービス関係の事業所数は、1980年の1,731社から、86年においては1.6倍の2,808社と、その急成長ぶりを報告している。

情報サービス業における従業者数も1980年の93,271人から86年には198,522人とほぼ2倍を超える急増ぶりである。そのなかでも増加が著しいのはプログラマー、システムエンジニアで、それぞれ情報サービス産業での構成比は、前者が1980年の21.4%から86年では30.4%と、後者は14.7%から24.2%と10ポイント近く増えている。

したがって、このような状況のもとでは、情報サービス産業の求人数は多く増加の一途を辿っている。特に大学卒に対する求人数が多く、学部・学科あるいは、技術系文系という枠をとりは

* 工学部経営工学科

ずし門戸を広くしている。

多くの情報処理サービス企業では、このような採用条件の事情により、採用時に情報処理技術者としての適性の有無の的確な判断と、“同じ土俵を提供する”ことができるという公平感という点からも広く適性検査を活用している。

情報処理技術者、特にシステムエンジニアは比較的新しい職種であるため、その職務内容や、名称は必ずしも明確ではない。その適性検査についても、検査資料は十分ではなく、就職情報企業の作成した各種の検査や、企業が独自に作成した検査が行われているのが実態である。

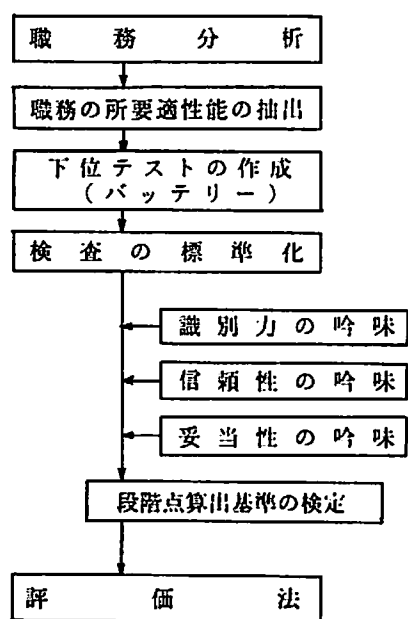


Fig. 1 職業適性検査の作成概略

この研究は、このような現状を踏まえて、システムエンジニアの職業適性について、その適性能を明らかにし下位検査の開発を目的とするものである。

一般に職業適性検査の開発は、図1に示すように、まず、対象職務の職務分析により、その職務遂行に要求される適性能の抽出が行われる。所要適性能に基づく下位テストあるいはバッテリーの作成がなされ、検査の標準化の手続きがなされる。この手続きは、識別力、信頼性、要因的或は実用的妥当性等の吟味でもって行われる。段階点算出基準の検定をへて、評価法の確立をもって、検査の作成は完了する。この開発手続きにおいては、

所要適性能の抽出が最も大きなウェイトを持つ。

今回、これらに関する基礎的資料を得るために、郵送式質問紙法によって、情報処理サービス企業の実態調査を行った。その結果システムエンジニアの採用方法の実態と問題点についてはすでに報告を行ったので〔1〕ここではシステムエンジニアの適性能について報告を行う。

§ 2. 調査の内容

2.1 調査対象企業

大学卒業予定者を対象に就職情報企業が発行している就職情報雑誌から“情報処理サービス”、“ソフトウェア”の企業で、システムエンジニアを採用職種としているか、あるいは採用方法に適性検査を実施している企業を調査の対象とした。その企業数は506社であった〔2～4〕。

各企業とも採用担当部署（主として総務、人事）に調査用紙を郵送した。

調査期間は1987年6月25日に郵送し、7月10日を返却締切日とした。

2.2 調査の内容

調査内容については、選択式回答方式と記述式回答方式とによる31主問、23肢問で構成されているが、ここでの報告に係わる中心的な質問内容は次のようである。この質問項目は記述式回答方式とした。

- 1) システムエンジニアをどのように定義しているのか。
- 2) システムエンジニアの仕事の内容はどのようなものか。
- 3) 実施適性検査に問題があるとすれば何か。
- 4) 適性検査ではシステムエンジニアのどのような適性を検査しているのか。
- 5) システムエンジニアとして仕事遂行上の必要能力とは何か。

§ 3. 調査回答の結果

調査について回答を郵送してきた企業は、調査期間内に 226 社で、回収率でみると44.7%であった。

回答企業の従業員数でみた規模は、200 人までの企業が全体の約半数を占め、201 人から 500 人は約27%で、501 人から 1,000 人までは約9%、1,000 人以上は約9%であり、中小企業の多いこの業界の特徴を反映していた。

システムエンジニアの記述式回答方式の質問項目は選択式回答方式の質問項目に比べて、回答の難度が大きく、回答企業数は少なくなっている。回答した企業は 117 社で、全体の回答企業の約52%程度となった。

調査用紙の記入者は人事、総務部署の所属が約60%と多く、他は企画、研究・開発、システムが続き、社長室、教育研修、技術等かなりの範囲にわたっていた。これらの部署は適性検査の問題作成やあるいは採点、評価にたずさわっている部署であるという調査結果を得た。

§ 4. 実施されている適性検査の実態の概要

適性検査を採用方法として実施している企業は、回答企業の90.3%であった。採用方法として適性検査を単独で行う企業はほとんどなく、面接と並行して実施される場合が多い。企業によっては、一般教養試験や性格検査を組み合わせる実施するところもある。

使用される適性検査は私的専門機関や系列会社などから入手される場合が多く64.0%で、自社内で作成している企業は34.5%と少ない。

適性検査の内容は、単一問題様式を主としている場合は「数字・記号・図形」などが多く、二種類以上の複合問題様式の場合は、これに「算数」か「国語」か「数学」の問題が加わる内容となる。検査の実施時間は60分以内とする企業が最も多い。

適性検査結果の採点は外部から検査を入手する企業も含めて81.0%が自社内で採点を行うが、システムエンジニアとして「適・不適」を判定する基準は過去の経験による判断を基準とする企

業が73.8%と多く、統計的処理法によって基準を設けている企業は15.7%であった。

システムエンジニア採用の可否は、種々の検査が組み合わせられて採用方法を実施している企業でも、適性検査の結果の優劣が優先され、結果の悪い場合には、79.6%の企業で「足切り」を行い、採用方法における適性検査のウエイトは非常に大きいことがうかがわれた。

§ 5. システムエンジニアの職務遂行に要求される適性能について

5.1 システムエンジニアの職務内容

適性は職務要件と個人の特性との適合性を表わす概念とすれば、システムエンジニアの適性能を検討するためには、その職務要件が明らかにされなければならない。

システムエンジニアは比較的新しい職業であるためにその職務内容は必ずしも明確ではない。また企業レベルによってもシステムエンジニアの扱い方も異なるであろう。

記述式質問回答によって、システムエンジニアをどのように定義しているかをみる。

「システム計画——システム設計——システム建設——フォローアップという一連の流れにしたがってシステムの開発を行う技術者」、「ユーザーオリエンティトからプログラム設計仕様書の作成までの総合的な仕事をする人」等といった回答から、システムエンジニアのキャリアによって「上級システムエンジニアは顧客との折衝や説明・説得を含めて、システム分析からの仕事を任せられる人。中級システムエンジニアはある程度は業務にも理解が深く、サブシステムのリーダークラスとしての仕事を任せられる人。初級システムエンジニアは詳細システム設計以降の作業を行う人」と区別している定義もあり、その回答は多種多様な表現がなされていた。これらをまとめると、次のような定義が代表とされていよう。システムエンジニアとは「システムに関す

システム設計 41	業務分析 5	仕様書の作成 7	コンサルティング 6
基本設計 11	要求分析 3	教育指導 4	システムサービス 2
詳細設計 7	要求定義 2	プロジェクト管理 3	システムサポート 1
システム分析 7	調査分析 2	企画 2	フィールドサポート 1
システム開発 2	現状分析 1	見 積 2	
ソフト開発 3	付帯作業 1	営業 2	
概要設計 1		システム提案 2	
システム改善 2		要求仕様 1	
システム評価 3		マネージメント 1	
		セールスポイント 1	顧客折衝 4
	テスト 12	スケジュール管理 1	打 合 せ 1
	保 守 3	予算管理 1	調 整 1
		システム運用指導 1	
	プログラミング 4	プロジェクト編成 1	
	プログラムサポート 1	技術・資料サービス 1	
	プログラムの開発 1	テクニカルサポート 1	

(数字は頻度)

Table 1 システムエンジニアの職務内容

る概念と計算機に関する専門的知識と企業活動内容の知識及び社会科学，理学，工学等の知識を活用し，システムの設計，開発，運用全般に対する作業とそのための管理を行う専門技術者」である。

企業においては、「システムエンジニアは対外的な呼称である」，「システムエンジニアという職種分類はしていない」と回答した企業も数社あった。

上の質問をうけて，「システムエンジニアの仕事の内容はどのようなものであるか」の質問から，実際の仕事の内容を整理してみると次のようであった。回答は文章で記述されているので，文章のなかで使われている仕事を表わす用語をピックアップしまとめる方法で整理を行った（Table 1）。

それによると基本設計，概要設計等の用語を含めた表現とした「システム設計」が用語頻度全体のほぼ半分を占めた。「顧客の現状分析」，「仕様書の作成」，「プロジェクトの編成・管理」，「教育指導」，「予算の見積り業務」，「顧客折衝・打合せ」等々全部で43種類の用語が挙げられる程の非常に広範囲の職務内容が示された。

システムエンジニアの職務の中心は顧客要件の把握分析，システム設計及び仕様書の作成であり，さらにシステムエンジニアのレベルによってマネジメント業務が加わるようである。

5.2 システムエンジニアの適性能

システムエンジニアのこのような職務内容を遂行するために必要とされる能力とは何かの記述式質問の回答を前述と同様な整理方法で，用語をピックアップすると（Table 2），大きく6つのグループにまとめることができた。

第一のグループは用語の種類も頻度も多い「適性能力」にかかわるもので，その代表的な能力としては「論理的思考力」「分析力」「判断力」「表現力」「創造力」「推理力」「知能」等であった。次のグループは「性格」にかかわるもので「忍耐力」「協調性」「責任感」「ち密性」等であった。次は「対顧客能力と管理能力」にかかわるもので「折衝力」「説得力」「指導力」「調整力」「企画力」等である。次が「知識」としての「技術力」「職務知識」等で，次のグループは「身体能力」としての「体力」が必要能力として挙げられた。最後に質問用紙に記載されている GATB の適性能であるという指摘であった。必要として挙げられた能力は全部で70余種類に及んだ。

このような多種多様な能力がシステムエンジニアの職務遂行に求められるとされたが，各企業が実施している適性検査ではどのような適性を測定しているかの質問回答から，同様の整理方法によってその内容を見る（Table 3）。前述の必要適性能力に対応した「論理的思考」「判断力」「分析力」「知能」等が測定されているとし，必要適性能力として挙げられなかった「迅速力」「正確さ」等も測定されているとしている。要求能力と測定能力とは，この適性能に関してはある程度の対応がみられた。

必要適性として回答の中で大きなウェイトを占めた「性格適性」については，「忍耐力」「意欲」

グループ 1			グループ 2			グループ 3			グループ 4		
論理的思考力	15		忍耐力	8		技術力	11		職務知識	9	
分析力	12		協調性	6		企画力	8		技術力	6	
判断力	11		責任感	6		マネジメント能力	5				
表現力	7		積極性	4		指導力	4				
創造性	7		集中力	3		総括力	3				
知能	5		ち密性	3		説得力	3				
計画力	4		実行力	3		リーダーシップ	3				
推理力	4		人間性	3		調整力	3				
言語能力	4		行動力	2		政治力	2				
実態把握能力	3		決断力	2		コンサルタント能力	1				
コミュニケーション能力	3		好奇心	2		営業力	1				
発想力	3		探究心	2		集約力	1				
応用力	3		謙虚さ	2							
洞察力	2		研究心	1							
構想力	2		向上心	1							
独創性	2		問題意識	1							
直感力	1		社会性	1							
先見性	1		感受性	1							
数理解能力	1		慎重さ	1							
数学力	1		精神的分化	1							
発表力	1		抱擁力	1							
聴取能力	1		バランス感覚	1							
伝達能力	1		社交性	1							
文書作成能力	1		意志強固	1							
考察力	1										
設計力	1										
柔軟思考	1										
知性	1										

グループ 5

体	力	6
---	---	---

グループ 6

GATBの適性能	4
----------	---

(数字は頻度)

Table 2 システムエンジニアの職務遂行に必要とされる能力

「ち密さ」等が測定適性としての対応が見られるが全体として少ない。その他の必要適性として挙げられた能力については、測定されているとする回答はなく、必要適性として挙げられなかった新たな能力を測定している。

以上、調査結果からシステムエンジニアの職務内容を示し、その職務遂行に必要とされる能力をまとめ、実施適性検査による測定内容とを対比した。実施適性検査における問題点は何かという質問の回答として、システムエンジニアに対するよりもプログラマーに対する適性検査ではないかという指摘があった。この指摘を考慮すると、実施適性検査で測定されているとして挙げられた能力のなかには、プログラマーの適性能〔4〕が混在していると考えられる。また表現的には同一用語であっても、その意味する内容は必ずしも一義的ではないという危惧が充分にある。これらのことに留意し、システムエンジニアの職務遂行に要求される適性能の抽出が今後の課題となる。

論理的思考	15	迅速性	10	性格	6	客との対応能力	1	基礎能力	7
判断力	11	正確さ	8	忍耐力	2			一般知識	1
分析力	8	適応力	2	意欲	4			計算力	1
理解力	4	発想力	2	ち密性	1			プログラム能力	2
知能	4	柔軟性	1	集中力	1				
推理力	4	将来見向き	1	慎重性	1				
学力	3	ひらめき	1	持続性	1				
処理能力	3			行動力	1				
処理速度	2			情緒	1				
解決能力	2			向き不向き	1				
数理的能力	2			気質	1				
言語能力	2			関心	1				
記憶力	1								
演算能力	1								
認識力	1								
数字類推能力	1								
数学的思考	1								
洞察力	1								
把握力	1								
応用力	1								
伝達能力	1								

(数字は頻度)

Table 3 適性検査によって測定しているとするシステムエンジニアの適性能

また、「性格適性」に対しても、その測定が実施適性検査では困難であるとする問題点の指摘が目立った。今回の調査において、システムエンジニアに向けた性格があるという結果 [1] からみても、この面の測定を期待するものと思われる。しかし適性検査は個人の特性のうちでも、能力的側面を測定する検査である「適性」という用語の曖昧さのために能力以外の個人特性をも測定できるとする混乱があると思われる。この点に関しては、採用方法における性格検査等の併用の必要性の問題であろう。

§ 6. 職業適性類型の検討

最も広く普及している適性検査に、労働省編「一般職業適性検査」(以下 GATB という)がある。GATB では種々の職業の中に含まれる職務の所要適性能として 9 種類を検出している [6]。このうち運動能を除いた適性能は、知能 (G)、言語能力 (V)、数理能力 (N)、書記的知覚 (Q)、空間判断能力 (S)、形態知覚 (P) の 6 種である^{注1)}。この 6 種類についてシステムエンジニアの適性能として重要と考えられる順位を記入させた。この場合、適性能の定義を質問と一緒に記載した。

回答企業数は 226 社であった。その結果を Fig. 2 に示した。重要として一位に順序づけされた適性能は知能で、その割合は回答数の 72.9% であった。次に数理能力、言語能力と続くが微少であった。二位に順序づけられた適性能は言語能力で、41.5%、数理能力 24.7%、知能 14.0% と

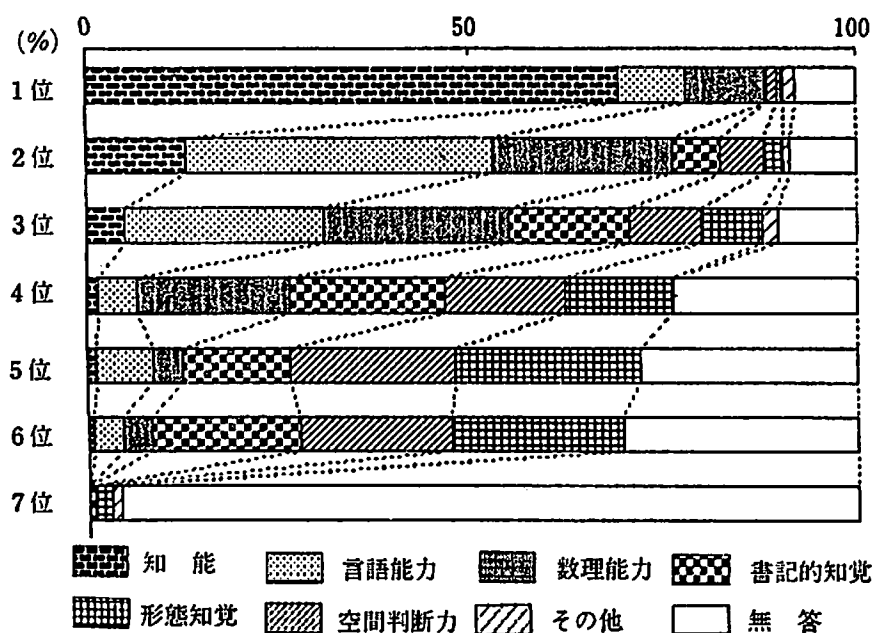


Fig. 2 システムエンジニアに対する GATB の適性能の重要度順位

なった。三位では、言語能力28.1%、数理能力27.6%、書記的知覚18.1%と続いた。この結果からシステムエンジニアの適性能として、知能、言語能力、数理能力が重要として指摘されたこと

職業適性類型	適性職業群	職業の例示
1 G-V-N (人文系統の専門的職業)	(1) 125-125-100 人文系統の専門的作業 著作、編集および報道作業 (I)	社会科学研究者、裁判官、検察官、弁護士、公認会計士、特許法律家 評論家、論説員、ニュース解説者、放送プランナー、新聞記者審査員
	(2) 110-110-100 法務関連作業 著作、編集及び報道作業 (II)	司法書士、裁判書記、調停員、保護観察員 新聞・雑誌編集員、ラジオ・テレビ編成員、新聞記者、シナリオ作家、翻訳家、コピーライター、プロデューサー
3 G-N-S (自然科学系統の専門的職業)	(6) 125-125-100 研究・開発の作業 医療保健の作業 (I) 運航作業 (I)	自然科学技術者、自然科学研究者 医師 航空機パイロット、甲種航海士 (大型外航船の)
	(7) 110-110-100 電子計算機関連作業 (I) 運航作業 (II)	システム・エンジニア、システム・アナリスト 乙・丙航海士、船舶機関士、航空機機関士
	(8) 90-90-90 技術的補助作業 医療保健の作業 (II)	試験工、分析工 診療X線技師、衛生検査技師、理学療法士

Table 4 GATB における職業適性類型と職業の例示

になる。

GATB は電子計算機関係作業を適性職業群にあげ、職業例示として、システムエンジニア、システムアナリストを挙げている。この適性職業群の職業適性類型はG-N-Sを適性判定基準としている（Table 4）。

GATB の判定基準と質問回答結果とを対比すると、空間判断能力は質問回答結果では下位に位置づけられ、GATB の適性判定基準とは、この適性能にかわって言語能力が重要とされ、G-V-Nという職業適性類型を示したことになった。ちなみにプログラマーの職業適性類型はG-N-Qであり、この類型とも異なった。

GATB における職業適性類型G-V-Nは言語と文章の理解、表現とそれに関する専門知識を必要とする作業を主体とする職務である^{注2)}。システムエンジニアの職務はシステムの基本設計に重点があり、システム仕様の作成等言語による専門的表現力が要求されていること、また職務遂行に必要とされた質問回答による「論理的思考力」「分析力」「判断力」「推理力」等の能力は言語的知能の領域として考えられることから、システムエンジニアの適性能は、空間判断能力よりも言語能力が優位性を示したものと考えられる。

§ 7. 結 言

郵送式質問紙法による結果から、情報処理サービス企業におけるシステムエンジニアの採用方法として実施されている適性検査の実態と適性能について述べた。

システムエンジニアはシステム開発に関する技術的知識と能力のほかに対象業務に対する理解力と分析能力、開発工程を管理運営するマネジメント能力、さらに顧客に対する営業力や折衝能力等かなり幅の広い資質・能力が求められている。

今後、情報処理技術者の縦型キャリア・パスの存続問題〔7〕、ますますシステムの高度化、複雑化していくなかで、システム開発の分業化等の諸々の問題を抱えている状況のなかでシステムエンジニアの職務内容は、大きく影響を受けていくものと思われる。

さらに流動的移行期のプログラマーとの職分をも十分に考慮していかなければならない問題であろう。

とまれ、職務の遂行に要求される個々人の資質・能力の評価をどのように行うかは、企業の採用管理において最も重要な課題である。人間の行動は複雑さゆえにその評価は極めて難しい問題であろう。評価の誤りは企業にとっても、個人に対しても不幸な結果を招くことになる。かような目的のために、適性検査を含め心理テストは採用する人材の将来の「成功の可能性」を判断する有効な用具として広く活用されなければならないだろう。

今回の調査結果からも明らかなように適性検査は9割以上の企業がシステムエンジニアの採用選択に実施している。しかしその活用の結果は必ずしもその機能を十分に果たしていると評価し

ている企業は少ない。さらにその適性検査の結果で「足切り」を行う企業が約8割あり、将来にわたっても、適性検査を採用方法として活用していくとする企業は多い。

適性検査が十分機能を発揮するためには、システムエンジニアの職務遂行に要求される適性能を抽出し、標準化された「システムエンジニアのための適性検査」の開発が望まれる。

今後、今回の結果を踏まえてそのような方向でさらに研究をおし進めたい。

注 1 GATB における適性能の定義

G——知 能 Intelligence

一般的学習能力。説明、教示や諸原理を理解する能力。推理し、判断する能力。新しい環境にすみやかに順応する能力。

V——言 語 能 力 Verbal Aptitude

言語の意味およびそれに関連した概念を理解し、それを有効に使いこなす能力。言語相互の関係および文章や句の意味を理解する能力。情報や自己の考えを言い表わす能力。

N——数 理 能 力 Numerical Aptitude

計算を正確に速く行なうとともに、応用問題を推理し、解く能力。

Q——書 記 的 知 覚 Clerical Perception

ことばや印刷物、伝票類を細部まで正しく知覚する能力。ことばや数字を直接的に比較弁別し、写し違いを見つけ、あるいは校正する能力。

S——空 間 判 断 力 Spatial Aptitude

立体図形を理解したり、平面図形と立体図形との関係を理解する能力。青写真を読んだり、幾何学の問題を解いたりする能力。二次元、三次元の形体を想像したり考えたりする能力。

P——形 態 知 覚 Form Perception

実物あるいは図解されたものを細部まで正しく知覚する能力。視覚によって比較弁別のできる能力。図形の形や陰影の細かい差異とか、幅や長さにおける細かい差異を認める能力。

注 2 職業適性類型の説明

1 G-V-N (人文系統の専門的職業)

法律、文学、社会学、経済学等人文系統の分野の作業、および教育関係、新聞雑誌の取材・編集など、言語や文章の理解・表現とそれに関する専門知識を必要とする作業を主体とするもの。

これらは高度の応用能力を要求されるものと、専門的ではあるが応用能力をさほど要求されないものの2群に分けられる。なお、中学・高校教員などの教育的作業は、この類型に含まれる。

3 G-N-S (自然科学系統の専門的職業)

土木、建設、機械、電気、医学等の自然科学系統の専門的知識を必要とする作業、および数表、計算機等、計算用具を用いて専門的知識を活用または応用する作業を主体とするもの。

これらは、高度の専門知識を活用し応用する作業、定型的な作業を含む専門的作業、およびそれらの専門職の技術的補助作業の3群に分けられる。

参 考 文 献

- 1) 井戸正敏・福馬敏子：“情報処理技術者の採用方法の実態と問題点”，法政大学工学部研究集報，第23号，pp. 99-110, (1988).
- 2) 佛リクルート：リクルートブック87「企業研究」(1987).
- 3) 情報サービス産業協会：就職ガイドブック「企業研究」(1987).
- 4) 文化放送ブレーン：「技術研究」1988年版.
- 5) 大庭幸穂：“プログラマーの適性”，職研，No. 2, pp. 23-25 (1971).
- 6) (社)雇用問題研究会，労働省編：「一般職業適性検査実施手引き」(改訂版). p. 3-4 (1969).
- 7) 伊勢木せい：“ソフトウェア技術者のキャリア形成の能力開発”，雇用と職業，No. 58, pp. 1-9, (1987).