

職業訓練研究第11巻抜刷（1993年）

## 生産技能の類型化に関する調査(1)

—自動車製造業の技能労働と職業能力—

森 和 夫 菊 池 安 行

# 生産技能の類型化に関する調査(1)

## —自動車製造業の技能労働と職業能力—

森 和 夫  
菊 池 安 行

### 1. 問 題

我国の技術革新は産業のさまざまなエリアで長期にわたって進行している。当然ながらこのマイクロエレクトロニクス技術革新は生産技能に関わる労働の質的側面に強いインパクトを与えている。労働省編「昭和60年版労働白書—技術革新下の労働と能力開発」はこの現状と展望について記述し、職業能力開発の方向について論じている。<sup>(1)</sup> また、職業訓練研究センター編「これからの職業能力開発」と「メカトロニクス時代の人材開発」では調査結果と事例研究を中心にこの基礎資料を提供している。<sup>(2)(3)</sup> これら動向は新たな職業能力開発の機会を要請する。しかし、職業能力開発事業の展開という視点で見ると大きな問題が生じる。生産現場のニーズ調査を実施してから Off-JT の訓練を開設してゆくのでは効果が生産現場に反映するまでに時間を要し、現代の急速な労働の変化には対応しがたいのである。この解決の方策としてこれまでとは異なった着想によるコース開発の進め方が必要であろう。我々は生産技能を類型化し、定期的に調査することによって、この変動を捉え、訓練ニーズを予測しながらコース開発に結合させることを提起したい。本研究はこのための初めの試みとして位置づけている。

これまでの生産技能の分類は生産物や生産装置、機械によって分けられていた。しかし、この分類は機械や装置が多様化する一方、複合化した生産装

置が開発されることによって明かに問題を生じる。近年の技術革新によって、工場で稼働している機械や装置には何らかの形で制御機構や判断機構が搭載されている。また、単一の機械や装置の範囲を越えたシステムとしての制御を生産現場では行っているのが現状である。<sup>(4)</sup> このため、従来の技能分類では機能しなくなってきており多くの問題を抱える。かつての教科編成指導要領に見られた「溶接工」、「機械工」、「金型工」等のような分類は現代の技能の性質や特徴を適切に表現し得ない。職業適性検査の職業群の設定や技能検定の職種についても同様のことが言える。<sup>(5)(6)</sup> 「溶接工」についてみれば溶接ロボットのティーチングやセッティング、メンテナンスをも作業内容として含む場合がある。また、「機械工」の場合にはNC 機械ばかりでなくFMS のようなシステムの稼働にかかわる作業内容を含む場合がある。これらの分類は正確に技能の内実を反映しないばかりか教育訓練計画の編成にとって困難が多いと言えよう。

このような問題意識から我々は技能類型化のための尺度を構成し、調査を行なおうとした。これによって生産技能の類型化の基礎資料を得ようとした。これまで、生産技能の類型に関する研究は極めて少ない。従来の技能分類では使用機械、装置、生産物、作業対象によって分類しているが、これらは生産技能の内容の一部を構成するものとする。また、生産物は直接的には技能の内容とは関わりをもたないものと言える。生産物は労働の結果、生まれるものであってそれが直ちに技能を表すものとは言えない。先の文献が示唆するものとして単に仕事の内容を取り上げてても技能者の全体像が描けないことを意味していると考えられる。つまり、技能類型化の尺度として職業能力の要件や生産システムが規定する要件を加えることが重要と考えられるのである。技能は人間が行う生産の直接的行為であり、人間の能力の行使した状態であると考えれば技能の周辺の諸条件と行為の基礎的能力を類型の基礎となすことは必然と考える。技能の諸条件として「生産技能の内容」と「作業の形態」を、技能の基礎的能力として「作業に必要な人間の機能及び職業能

力」を挙げることにした。類型化の尺度の構成としてこの3領域を設定した。第1は「生産技能の内容(技能を特徴づける主要内容)」領域である。この領域は使用機械・装置、作業内容(加工・処理、段取り・セッティング、保全・修理)で構成した。第2の領域は「作業に必要な人間の機能及び職業能力」領域である。その技能が要求する人間の機能(判断・処理能力、手指の感覚判断能力と運動能力、目と耳の感覚判断能力)と職業能力(作業段取り能力、専門及び関連技術の知識理解能力、条件設定と異常への対処能力、自動機・ロボットの操作実務能力、高度熟練技能と関連技能、人材配置と人間関係調整能力)で構成した。第3の領域は「作業の形態」領域である。この領域では生産方式・工程の特徴、使用身体部位・姿勢、作業量、作業密度と精神負担、作業情報の量と密度を設定した。

我々はこの尺度によって自動車製造業の技能者を対象に調査を行なおうとした。この産業はさまざまな技能分野を包含しているからである。これらによる調査結果を多変量解析によって処理し、生産技能の類型化の尺度構成を検討する研究計画とした。本報告では調査の基本統計分析結果をもとに自動車製造業における技能労働の特徴と職業能力についてその実態を明らかにしたい。

## 2. 研究方法

調査方法は無記名による質問紙調査法によって実施した。調査内容は表1-1に示すような3領域133項目を設定している。調査用紙作成の手続きは以下によっている。第1に企業の人事評価及び技能評定項目及びニーズ調査用紙<sup>(4)</sup>等に基づいて各領域毎に質問項目原案を作成した。第2に生産事業所に面接調査を行い、その項目の妥当性を検討した。第3に各事業所の技能内容を知る管理監督者に予備調査を実施した。この結果に基づいて修正し、調査用紙を作成した。この結果、「生産技能の内容」領域は4群40項目を、「作業に必要な人間の機能及び職業能力」領域は9群60項目、「作業の形態」領

表 1-1 調査項目の内訳

| 領域                  | 項目群名称                  | 項目数 |
|---------------------|------------------------|-----|
| A 生産技能の内容           | A 1群 使用機械に関する項目        | 7   |
|                     | A 2群 加工及び処理作業に関する項目    | 15  |
|                     | A 3群 段取り及びセッティングに関する項目 | 11  |
|                     | A 4群 保全及び修理作業に関する項目    | 7   |
|                     | 小計                     | 40  |
| B 作業に必要な人間の機能及び職業能力 | B 1群 判断及び解析処理能力        | 6   |
|                     | B 2群 作業段取り能力           | 6   |
|                     | B 3群 専門技術や関連技術の知識理解能力  | 12  |
|                     | B 4群 作業条件の設定と異常への対処能力  | 8   |
|                     | B 5群 自動機・ロボットの操作実務能力   | 5   |
|                     | B 6群 手及び指の感覚判断と運動能力    | 6   |
|                     | B 7群 目及び耳の感覚判断能力       | 6   |
|                     | B 8群 高度の熟練技能及び関連技能     | 5   |
|                     | B 9群 人材配置及び人間関係調整能力    | 7   |
|                     | 小計                     | 60  |
| C 作業の形態             | C 1群 生産方式及び工程の特徴に関する項目 | 10  |
|                     | C 2群 使用身体部位と姿勢に関する項目   | 7   |
|                     | C 3群 作業量と休憩に関する項目      | 6   |
|                     | C 4群 作業密度と精神負担に関する項目   | 5   |
|                     | C 5群 作業情報量及び情報密度に関する項目 | 5   |
|                     | 小計                     | 33  |
| 計                   |                        | 133 |

表 1-2 調査対象の内訳

| 部門         | 内訳       | 有効回答数 |
|------------|----------|-------|
| 自動車製造部門    | ユニット製造工場 | 395   |
|            | オフライン工場  | 262   |
|            | 生産設備工場   | 146   |
|            | 研究部門     | 66    |
|            | 開発部門     | 296   |
| 航空宇宙機器製造部門 |          | 39    |
| 繊維機械製造部門   |          | 11    |
| 計          |          | 1215  |

域は5群33項目を設定した。これら各項目について5段階評価を記入させた。

調査対象は生産職場の中心的技能者とした。経験年数は約10年～20年の熟練技能者である。母集団は8工場、4部門の約36,000人である。調査は

1991 年 8 月に自動車製造会社 1 社で実施した。回答総数は 1219 であり、このうち有効回答数は 1215 であった。回答者の内訳は表 1-2 に示す通りである。調査対象の所属はエンジン・ミッション等のユニット製造工場及び車両組立を行うオフライン工場、生産設備製造工場の 3 工場と自動車製造の研究部門と開発部門、並びに繊維機械製造部門、航空宇宙機器製造部門である。

結果の処理方法は基本統計量による分析とした。

### 3. 結果

#### 3-1. 「生産技能の内容」領域の群別傾向

「生産技能の内容」領域の A 1 群～A 4 群の各群別の傾向を示したものが図 3-1 である。評価尺度は 5 段階で評定している。肯定を「5」、中位を「3」、否定を「1」とした。図の縦軸はこの評価水準を示している。各値は各群の平均値である。最も高い群から A 4 群、A 3 群、A 1 群、A 2 群の順と

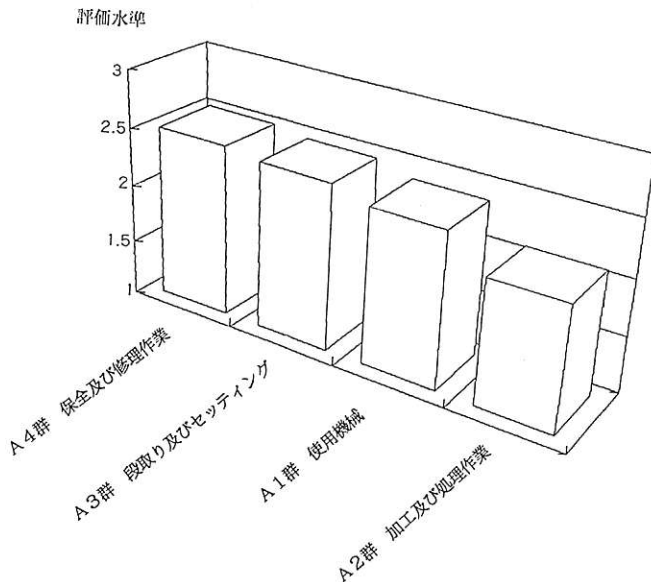


図 3-1 「生産技能の内容」領域の群別平均

なっている。A 4 群の「保全および修理作業」と A 3 群の「段取り及びセッティング」、A 1 群の「使用機械」は比較的高率である。各群間の差はあまりないといってよい。A 4 群と A 3 群は大半の技能者にも共通して求められる分野であるといえよう。A 2 群はその技能分野によって異なるために低率となっていると推察できる。逆に言えば技能を特徴づける項目は A 2 群の内容に含まれるといえる。全般的にこの領域の評定値は他の 2 領域に比較すると低率である。また、群間での差異があまりない領域といえる。

### 3-2. 「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の群別傾向

「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の B 1 群～B 9 群の各群  
評価水準

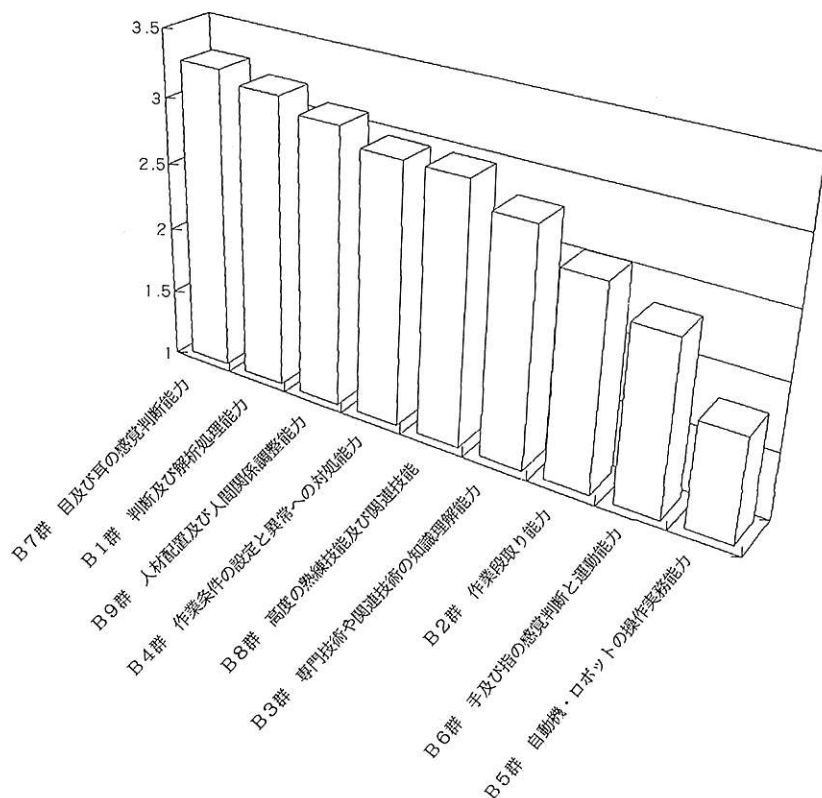


図 3-2 「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の群別平均

別の傾向を示したものが図 3-2 である。B 7 群の「目及び耳の感覚判断能力」が最も高い。B 6 群の「手及び指の感覚判断と運動能力」が低率であるのとは対称的になっている。このことは労働技能が手の負荷よりも目の負荷を要求する傾向があると言える。また、第 2 順位に B 1 群の「判断及び解析処理能力」がある。第 4 順位の B 4 群の「作業条件の設定と異常への対処能力」と共に知的な負荷に対応するために高率になると考えられる。第 3 順位の B 9 群の「人材配置及び人間関係調整能力」も評価が高い。B 3 群の「高度の熟練技能及び関連技能」は第 5 順位ではあるが第 4 順位とほぼ同率である。これら 5 つの能力群までの差異は少ないが第 6 順位以降は際だって低率である。特に B 6 群の「手及び指の感覚判断と運動能力」と B 5 群の「自動機・ロボットの操作実務能力」は低率である。両群は職場によっては負荷が高く、職場によっては全く負荷がないことを意味している。職場による差異が大きい分野であるといえよう。全般的にこの領域の評定値は群間の差異が大きい。

### 3-3. 「作業の形態」領域の群別傾向

「作業の形態」領域の C 1 群～C 5 群の各群別の傾向を示したものが図 3-3 である。第 1 順位の群は C 4 群の「作業密度と精神負担」であり、続いて C 3 群の「作業量と休憩」、C 2 群の「使用身体部位と姿勢」がある。これらの差異はあまりない。この領域では作業全般に対する負担の評定値が高く現れている。これに対して C 5 群の「作業情報量及び情報密度」は低率であり、情報による負担感は少ない。C 1 群の「生産方式及び工程の特徴」は低率である。全般的にこの領域の群間の差異は少ないと言える。

### 3-4. 「生産技能の内容」領域の項目別傾向

表 3-1 は「生産技能の内容」領域の項目別の傾向を示している。表の中欄の調査項目はこの領域の各項目を示している。各項目の評価水準の高いものから順に示した。右欄はその水準を 0.5 のレンジで表示している。例えば「不具合の原因を追求したり推理する (A-36)」と「改善のための工夫をする (A-32)」は評定のレンジ 3.5 以上 4.0 未満の範囲にあることを示している。ま



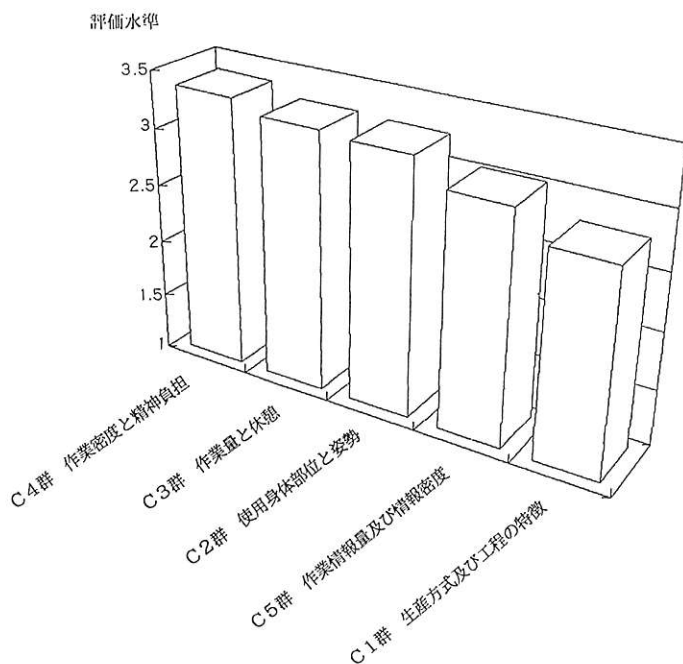


図3-3 「作業の形態」領域の群別平均

た、左欄は各項目の所属する領域を示している。同じレンジの中の項目の記述の仕方は値の高い順に列記した。

この領域の評価水準は低く、1.5 から 2.4 の間に多く分布している。特に高い内容は「不具合の原因追求と推理 (A-36)」、「改善のための工夫 (A-32)」のような作業管理に関する項目である。作業にかかわるものでは「作業段取り (A-32)」、「測定 (A-9)」が高い水準にある。これに対して「熱処理加工 (A-18)」や「シーケンス回路の作動の想起 (A-40)」、「曲げ加工 (A-15)」、「型などのセッティング (A-28)」、「表面処理 (A-10)」、「ティーチング (A-26)」等は極めて低率である。このように作業管理の要件が技能者の共通の内容として挙げられ、個々の加工に関する内容は職場によって異なる内容となっている。

表 3-1 「生産技能の内容」領域の項目別平均

| 群  |    |    |    | 調査項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 評価水準の<br>平均値 |
|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| A1 | A2 | A3 | A4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|    |    | •  | •  | (A-36) 不具合の原因を追求したり推理する<br>(A-32) 改善のための工夫をする                                                                                                                                                                                                                                                                | 3.5-3.9      |
|    | •  | •  | •  | (A-23) 作業の段取りを行う<br>(A-9) 測定する<br>(A-37) 機械設備等を点検・調整する<br>(A-31) 他工程への指示をしたり、情報を伝達する                                                                                                                                                                                                                         | 3.0-3.4      |
|    | •  | •  | •  | (A-35) 機械の維持管理を行う<br>(A-16) 部品等を組み付ける<br>(A-22) 集めたり、取り付ける等、部品点数を多く扱う<br>(A-30) 発生した情報や新たな情報を整理する<br>(A-8) 組み立て作業を行う<br>(A-34) 機械や装置等の設備の保全を行う<br>(A-5) 複数の機器を同時に使用する<br>(A-6) キーボードとVDTモニタを使用                                                                                                               | 2.5-2.9      |
| •  | •  | •  | •  | (A-4) 移動用カートやフォークリフトを使用する<br>(A-29) 図面から構造や機能を判断する<br>(A-3) 汎用機を使用する<br>(A-24) 部品や材料等の補充を行う<br>(A-1) 自動機を使用する<br>(A-33) 図面の不備を指摘する<br>(A-2) 半自動機を使用する<br>(A-11) 形状を加工する（プレス、切削等）<br>(A-19) 穴あけ加工する<br>(A-38) 機械設備等を修理する<br>(A-7) 計器を監視し、状況に応じた処理をする<br>(A-27) 治工具や刃具をセッティングする<br>(A-12) 接合する・結合する（溶接、接合剤による） | 2.0-2.4      |
| •  | •  | •  | •  | (A-25) 調整をセッティング（プログラム設定）する<br>(A-13) 試作品を製作する<br>(A-21) 型、治具、工具を製作する<br>(A-17) 鋼材等を切断する<br>(A-20) 研ぎや研磨をする<br>(A-14) 機械部品等をはめあわせる<br>(A-39) 用途に合わせて機器等の配線をする<br>(A-26) ティーチングする<br>(A-10) 表面処理する（塗装、仕上げ等）<br>(A-28) 型等をセッティング（交換、研削、修正等）する<br>(A-15) 機械や手作業で曲げ加工する<br>(A-40) シーケンス回路から作動を想起する               | 1.5-1.9      |
| •  | •  | •  | •  | (A-18) 熱処理加工する                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.0-1.4      |

項目の所属する群の評定値の分布からその傾向を見ると、A1群は2.0から2.9の間に集中して分布する。中でも高い評定値のものは「複数の機器の同時使用(A-5)」や「キーボードとVDTモニタの使用(A-6)」がある。A3群とA4群は1.5から3.9の間に分布し、A2群は1.0から3.4の間に分布する。A2群の大半の項目は低位にある。

## 3-5. 「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の項目別傾向

表 3-2 は「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の項目別の傾向を示している。「品質の判断(B-6)」が最も高い。これと連動して「品質管理手法(B-14)」や「専門技術の知識(B-13)」、「生産品に関する知識(B-15)」が高い。これらは生産品の質的向上に向けた管理手法の分野が重視されていることを表している。また、「異常や突発状況への対処(B-29)」、「不安全状態の判断(B-27)」のような平常の稼働状態からの逸脱を防ぐ項目は高い水準にある。更に「目視による点検・確認(B-48)」、「目による形状判断(B-45)」、「目視による形状と部品点数の確認(B-49)」、「微妙な感覚やカン(B-50)」も高い水準にある。人間の感覚機能のうち特に視覚情報処理にかかわる項目で高い評価水準であることは技能が視覚に依存する度合いが増加し、視覚負荷をもたらしていることを示している。これに対して「自動機械の操作(B-33)」や「ロボットの操作(B-34)」、「マイコンの操作(B-35)」、「手指の感覚による厚さ判断(B-39)」、「手指の感覚による重さ判断(B-40)」は低い水準である。

この領域の群別の項目の分布を見ると B 1 群の「判断及び解析処理能力」と B 7 群の「目及び耳の感覚判断能力」は共に 2.5 から 3.9 の範囲に分布する。B 2 群の「作業段取り能力」では高度な段取り能力や図面の読解は高い水準であるが、設計や技術報告書作成などの企画に関する部分は低い。B 3 群の「専門技術や関連技術の知識理解能力」は作業管理的内容は上位にあるが工学的技術分野は低い水準である。B 4 群の「作業条件の設定と異常への対処能力」は上位にあり、平常の稼働状態の維持に関する項目は中位に位置する。B 6 群の「手及び指の感覚判断と運動能力」は全項目で低位に位置する。同様にして B 5 群の「自動機・ロボットの操作実務能力」も全て低位に分布する。B 8 群の「高度の熟練技能及び関連技能」はできればや仕上げ精度は低位であるに対して「微妙な感覚やカン」と「目視による形状・部品点数の確認」、「関連技能」がかなり上位にある。このように両者の違いは際

表3-2 「作業に必要な人間の機能および職業能力」領域の項目別平均

| 群  |    |    |    |    |    |    |    |    | 調査項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 評価水準の<br>平均値 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| •  |    |    |    |    |    | •  |    |    | (B-6) 品質を判断する<br>(B-48) 目視によって点検・確認をする<br>(B-50) 微妙な感覚やカンを必要とする<br>(B-27) 不安全状態を判断する<br>(B-29) 異常や突発的な状況に対処する<br>(B-49) 目視によって形状や部品点数の確認をする<br>(B-13) 専門的技術に関する知識を必要とする<br>(B-26) 機械・装置等の異常を判断する<br>(B-45) 特に目によって形状を判断する<br>(B-15) 生産品に関する知識を必要とする                                                                                                                                                                                                                                         | 3.5-3.9      |
| •  |    |    |    |    |    | •  |    |    | (B-46) 特に目によって表面状態を判断する<br>(B-57) 様々な作業者の技能レベルを把握する<br>(B-4) すばやい判断力をする<br>(B-54) 関連技能をこなせる<br>(B-14) 品質管理手法を必要とする<br>(B-1) 計算や推測などを行う<br>(B-60) 良好なモラルの維持の配慮<br>(B-12) 作業を手際よく進める高度な段取り能力<br>(B-25) 作業条件や加工条件等を判断する<br>(B-58) 作業者の技能と調子に応じた配置ができる<br>(B-8) 図面を読んだり、仕様書を読みこなす<br>(B-3) 判断に基づいて多くの処置や複雑作業をする<br>(B-56) 状況に応じた能率的な人材配置を考える<br>(B-59) 作業者間の人間関係を調整する<br>(B-24) 前後工程の技術的知識を必要とする                                                                                                | 3.0-4.0      |
| •  |    |    |    |    |    | •  |    |    | (B-55) 作業者のフィードバックや組み合わせを工夫する<br>(B-32) 測定方法の選択と測定実務ができる<br>(B-5) 分類や区別を行う<br>(B-2) データの解析をする等、複雑な判断をする<br>(B-47) 特に目によって運動状態を判断する<br>(B-53) 高い出来ばえを維持する技能を必要とする<br>(B-44) 特に音によって判断する<br>(B-28) 設計変更に対する処置をする<br>(B-43) 特に手指の巧緻性と運動を必要とする<br>(B-16) 電気の基礎的な知識を必要とする<br>(B-18) 機械工学の基礎的知識を必要とする<br>(B-23) 多くの分野の技術的知識を必要とする<br>(B-20) 汎用機に関する知識を必要とする<br>(B-11) 工程計画や時間計画をする<br>(B-21) 油空圧に関する知識を必要とする<br>(B-42) 特に両肢の運動を必要とする<br>(B-19) メカトロニクスに関する知識を必要とする<br>(B-38) 手や指先の感覚によって表面状態を判断する | 2.5-2.9      |
| •  |    |    |    |    |    | •  |    |    | (B-51) 高い寸法精度を仕上げる技能を必要とする<br>(B-10) 長期にわたる仕事の段取りをする<br>(B-52) 高い仕上げ面精度を仕上げる技能を必要とする<br>(B-17) 電子の基礎的知識を必要とする<br>(B-30) 異常から7割以上の欠陥を指摘し改善できる<br>(B-41) 手や指先の感覚で振動や熱等を判断する<br>(B-22) P C の知識を必要とする<br>(B-9) 技術報告書を作成する<br>(B-31) 型、設備、治具の検査に関する実務ができる<br>(B-7) 設計や計画、構想や企画をする<br>(B-33) 自動機械 (FMS/FMC/CIW) の操作実務ができる<br>(B-39) 特に手や指先の感覚によって厚さを判断する                                                                                                                                          | 2.0-2.4      |
|    |    |    |    |    |    | •  |    |    | (B-40) 特に手や指先の感覚によって重さを判断する<br>(B-35) 7割の操作及び応用の実務ができる<br>(B-36) 電気電子機器の操作や保全の実務ができる<br>(B-34) ロボットの操作に関する実務ができる<br>(B-37) NC 工作機械の操作・保全の実務ができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.5-1.9      |

表 3-3 「作業の形態」領域の項目別平均

| 群  |    |    |    |    | 調査項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 評価水準の<br>平均値 |
|----|----|----|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|    |    |    |    |    | (C-28) 身体的負担と精神的負担が重なることがある<br>(C-24) 作業密度が高い方である<br>(C-23) 作業量が最近増加してきている<br>(C-15) 上半身(腕)の作業が中心である<br>(C-17) 作業姿勢は自由に変化できる<br>(C-16) 手先の作業が中心である<br>(C-13) 前かがみや、しゃがみ作業がある<br>(C-19) 日によって作業量が違う<br>(C-29) 作業指示も含めて扱う情報が多い                                                                                               | 3.5-3.9      |
|    |    |    |    |    | (C-27) 時にはこなせない位の作業密度になる<br>(C-25) 比較的、緊張が連続する方である<br>(C-18) 自発的な休憩がとれる<br>(C-10) 個人の負担が決まっていて独立している<br>(C-32) 作業情報の内容が多様である<br>(C-11) 歩行距離は少ない<br>(C-21) 作業量の期間変動が大きい<br>(C-22) 作業量が特定の作業者に傾ってしまう<br>(C-4) 同一作業の繰り返しである                                                                                                   | 3.0-4.0      |
|    |    |    |    |    | (C-9) 共同作業が多く、連携して作業を進める<br>(C-33) 情報の送受の手段が多様である<br>(C-30) 時にはこなせない位の情報を扱う<br>(C-20) 時刻によって作業量が違う<br>(C-12) 人力によって重畳物を移動する<br>(C-1) 工程の変更が度々ある<br>(C-5) サイクルタイムが短い<br>(C-6) 作業手順が決まっていて自由な変更はできない<br>(C-26) 比較的、単純な方である<br>(C-2) 多品種少量生産である<br>(C-7) 一連続作業時間が長い<br>(C-31) 単位時間当たりの作業情報は少ない<br>(C-8) 作業速度が機械のペースによって決まっている | 2.5-2.9      |
|    |    |    |    |    | (C-14) 上向きの作業がある<br>(C-3) ロット生産である                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2.0-2.4      |

だっている。B9群の「人材配置及び人間関係調整能力」は大半が3.0から3.4に集中して分布する。

### 3-6. 「作業の形態」領域の項目別傾向

表3-3は「作業の形態」領域の項目別の傾向を示している。高い水準のものを挙げると「上半身の作業(C-15)」や「手先の作業(C-16)」が中心で「作業姿勢は自由に变化(C-17)」できる。「作業量が増加して(C-23)」、「作業密度が高い(C-24)」といえ。また、「身体的な負担と精神的な負担が重なる(C-28)」ことがあり、「扱う情報量が多い(C-29)」といえる。このように作業者の使用身体部位が上半身が中心で作業密度も高いとしている。処理情報の種類と量は多い。

この領域の群別の項目の分布を見るとC 1群の「生産方式及び工程の特徴」は2.0から3.4に分布する。C 2群の「使用身体部位と姿勢」では上半身作業に関する項目が3.5から3.9に分布する。C 3群の「作業量と休憩」は作業量の増加と変動に関する項目の水準は高く現れる。C 4群の「作業密度と精神負担」では身体的精神的負荷に関する項目で水準が高い。また、C 5群の「作業情報量及び情報密度」の情報の量と多様さは比較的高い。

#### 4. 討論

生産技能の内容の側面から見た特徴は「保全および修理作業」と「段取り及びセッティング」、「使用機械」の各群が高率であるように作業管理の要件が技能者の共通の内容としてある。加工や処理に関する項目は低率であるが複数の機器の同時使用やキーボードとVDTモニタ使用といった項目では評定は高い。人間の機能と職業能力の側面から見た特徴は「目及び耳の感覚判断能力」、「判断及び解析処理能力」や「作業条件の設定と異常への対処能力」、「人材配置及び人間関係調整能力」等も高い。「高度の熟練技能及び関連技能」は中位である。これに対し「手及び指の感覚判断と運動能力」、「自動機・ロボットの操作実務能力」は低率である。具体的には品質の判断や品質管理手法、専門技術の知識、生産品に関する知識のような生産品の質的向上に向けた管理手法の分野や異常や突発状況への対処、不安全状態の判断のような平常の稼働状態の維持のための項目は高い。目視による点検、確認、形状判断、部品点数の確認等の視覚器官に関する評定も高い。微妙な感覚やカンも高い水準にあるが手指感覚による判断は低い水準にある。人間の感覚機能のうち特に視覚情報処理にかかわる項目で高い水準であることは技能が視覚に依存することを示している。これに対して自動機械の操作やロボット操作、マイコン操作等は生産現場ではまだ高い水準になっていない。高度な段取り能力や図面の読解は高い水準であるが、設計や技術報告書作成などの企画に関する部分は低い。専門技術や関連技術の知識理解能力では作業管理

的内容は上位にあるが工学的技術内容は低いといえる。作業の形態からみた特徴は上半身の作業や手先の作業が中心で、作業量が増加し、作業密度が高いことである。また、身体的な負担と精神的な負担が重なることがある。扱う情報については作業情報量と種類は中位であった。

このように生産品質の維持とこれにかかわる管理的諸能力がコアにあって品質の実質的な水準を確保するための機能と能力が重要と考えられている。技術革新から派生した自動化や工程の合理化によって作業者には感覚機能、高度熟練、判断や解析力が要求されていることが明かである。感覚運動関係ではとりわけ微妙な感覚やカン、視覚情報処理に傾斜している。高度熟練は高精度化や関連技能へ傾斜し、知的管理的側面では判断や解析処理に傾斜している。全ての技能者には作業管理的要件が求められ、個々の作業方法については技能者によって異なった負荷となっている。生産職場では技術革新による諸設備の変更によってさきに示した感覚機能の鋭敏化、技能の高度熟練化、判断や解析力の充実、作業や工程改善の推進が不可欠となるものとなるであろう。これらの状況は今後、生産職場の中でより鮮明に広範囲に及んで行くものと推測される。

今後はこの実証をさらに進めるため統計解析を行うと共に、生産技能を類型化する尺度として妥当な構成を検討したい。また、工場・部門別の技能労働の特徴を明らかにすると同時に多変量解析による類型化作業を進めることにしたい。

終わりに調査に協力いただいた企業の担当者の方々ならびに回答者の方々に感謝する次第である。

付記：本報告は日本人類労働態学会発行 “J. of Human Ergonomics” 投稿論文 “Investigation and Reserch on Classification of Productive Skills (1) - Actual Work and Skills in the Car Manufacturing Industry -” の部分を再構成したものである。

## 注

- (1) 労働省編「昭和60年版労働白書—マイクロエレクトロニクス技術革新下の技能労働—」、日本労働協会、1985. p.123 には「ME 技術がプログラムを介した情報の制御を行う機能を有している点に起因する。このことは、先に述べた ME 技術によって多品種少量生産が可能になることの要因でもあるが、労働面からみると各種センサーを備えた知能ロボットにみられるように一定の範囲内で知覚と判断機能を持つなど労働の知的側面を代替する可能性も秘めているとみられる。この点において、主として労働の肉体的側面の代替にとどまっていたこれまでの技術革新の場合と比べ ME 化は技能、労働態様等労働 1 の幅広い側面に影響を及ぼす可能性があると考えられ、従来の技術革新とは異なった目でみられている。」と指摘している。p.151 では「NC 工作機械による加工では、機械の操作、制御については自動化されるためこれに関する技能は不要になるが、加工手順、治工具の決定は NC 工作機械の場合でも労働者が行う必要があり、さらに加工手順をプログラミングするという作業が新たに必要となる。この加工手順、治工具の決定に際しては従来の汎用工作機械の場合と同一の技能、知識が必要と考えられる。」のように従来技能に新技能が求められる事例を紹介している。p.154 で「ME 機器の導入にともなって導入現場では従来の手腕による加工作業の比重が低下し、これに代わってプログラミング、機械設備のオペレータ、メンテナンスに関する職務が新たに発生することになる。」と指摘している。しかし、技能分類や職種分けの陳腐化については指摘していない。また、新たな技能分類への問題関心もまだみられない。
- (2) 職業訓練研究センター編「メカトロニクス時代の人材開発」、大蔵省印刷局、1983. p.16 で「重視されるようになった能力要件は、品質管理知識、システムの思考力、ME 関連知識、カンとコツである。」のようにこれまでとは異なる職業能力を指摘している。



- (3) 職業訓練研究センター、企業内教育研究会編「これからの職業能力開発」、大蔵省印刷局、1986. の p.8 で「企業の求める基幹技能者像は、従来の旋盤工、仕上げ工など特定職種の技能に熟達した熟練工から、技能行動を科学的知識とむすびつけて理解し、それぞれの局面に対応して問題点を発見し、解決することができる幅広い職業能力を有する高度技能者（欧米ではテクニシャンと呼ばれている）へと大きく変わってきている。」とその職業能力の変化を指摘している。これらに共通して言えることは単に仕事の内容を取り上げても技能者の全体像が描けないことを意味していると考えられる。つまり、技能類型化の尺度として職業能力の側面を加味することが重要と考えられる。
- (4) 森 和夫・日本電装工業技術研修センター「企業内教育修了生の評価と訓練ニーズ」、日本産業教育学会研究紀要、1992. では自動車部品生産工場の管理者、管理監督者に対して「職場で必要とする職業能力」を調査した結果を報告した。この研究において生産技能の多様化の動向とその仕事を特徴づける職業能力の変化を明らかにしている。
- (5) 職業訓練施設における訓練科の名称は職業能力開発促進法施行規則別表 3 に定めている。また、技能検定試験の職種は同施行規則別表 2、別表 13 に定めている。これらはいずれも使用機械や生産物を基にした分類ということができよう。検定職種の例をあげると「皮革・皮革製品の製造」、「ローブ加工」、「造園」、「輸送機械製造」、「金属加工」のような記述をしている。[出典：労働省職業訓練局監修「現行職業能力開発ハンドブック」、第一法規、1992.]
- (6) 労働省編一般職業適性検査では 8 領域 40 職業群を設定している。「技能工、製造・建設、労務の職業」として以下の職業群を挙げている。①製図および関連の仕事、②手工技能の仕事、③切削加工、造形の仕事、④機械操作の仕事、⑤加工、組立の仕事、⑥機械、装置の運転看視の仕事、⑦電気設備、機械設備の保守管理の仕事、⑧据付機関、建設機械の運転の仕事、

⑨建設、設備工事の仕事、⑩手腕作業主体の仕事、⑪身体作業主体の仕事。また、運輸・通信の職業では①航空機、船舶の操縦の仕事、②通信の仕事、③車両の運転の仕事を挙げている。これらの具体的な職業名は「機械工」や「溶接工」といった名称を用いている。職業適性検査は職業能力の測定から職業類型を作成していると言える。換言すれば職業能力の項目を中心に類型化しようとする考えに立っている。これら研究の結果は生産技能を類型化する重要な示唆を与えるが結果は従来の範疇を出ているとはいえない。[出典：労働省職業安定局「労働省編一般職業適性検査（事業所用）手引き」、雇用問題研究会、1990.]

- (7) 森 和夫・菊池安行「生産技能の類型化に関する研究(1)」、日本人類労働態学会第 32 回大会発表抄録、1991.
- (8) 森 和夫・菊池安行「生産技能の類型化に関する研究(2)」、日本人類労働態学会東日本大会発表抄録、1991.
- (9) 森 和夫・菊池安行「生産技能の類型化に関する研究(3)」、日本人類労働態学会第 33 回大会発表抄録、1992.

(もり かずお 職業訓練大学校 指導学科)

(きくち やすゆき 千葉大学 工学部)