

# 職業能力開発大学校紀要

第26号B

人文・教育編

---

待鳥はる代	社会科学の眼差し —内田義彦を読む—	1
高山尚久	ヘルマン・ヘッセにおける良識としての平和主義 —第一次大戦をめぐる—	11
小原哲郎	職業能力開発の三層構造と在職者訓練の今日的規定要因 —学際的実践研究の理論的枠組み—	21
土井康作 森和夫	技術教育における作業段取り研究の意義と展望	35
須藤秀樹 森和夫	熟練と道具編成の変化 —家具木工技能者の道具編成の分析から—	47
平松健二	JICAプロジェクト方式技術協力のモデル化(2)	67
塚本真也 小田南州生	学生の体格・体力調査測定報告(VII) —'75から'95の21年間にみる体格・体力の推移の特徴—	77
眞次宏典	政策形成過程における司法の役割 —尊属殺重罰規定違憲判決の再解釈—	87

---

1997年3月

職業能力開発大学校

# 技術教育における作業段取り研究の意義と展望

土 井 康 作  
森 和 夫

## 1 問題

生産現場では、円滑な作業の遂行が不可欠であり、「段取り」は極めて重要な作業と位置づけられている<sup>1)~3)</sup>。作業者が「段取り」を行う場合、その時間を割り当てを行っている。「段取り」は作業前、作業中、作業後において随時行われ、作業状況や条件の変化に対応させて適宜変更して行われる。また、大量生産の作業現場において、作業の準備や治具の改良など作業改善を目的とした実践的な取り組みがみられる<sup>4)~6)</sup>。生産現場のみならず技術教育においても、学習者はその作業の見通しを立てるために「段取り」は必要と考えられる。例えば、作業実習において、授業者が詳細に作業方法、作業手順を学習者に説明したにもかかわらず、「先生、次どうするの」と質問を求める学習者が多くみられる。これら学習者に授業者は、再度説明するなど、指導の円滑な流れを停滞させる問題が指摘されている<sup>7)~8)</sup>。これは、学習者が作業工程を把握できず、作業全体の見通しが明確に立てられていないことに起因していると考えられる。

このように、技術教育の作業実習の中に、学習活動の一環として「段取り」を導入することは、生産現場での作業改善と同様の円滑な作業効果が期待できる。

「段取り」に関する先行研究を概観すると次のような点を指摘できる。第1は作業「段取り」の先行研究は極めて少ないことから、「段取り」の概念規定が未整理であること。第2は学校教育における技術教育の中に「段取り」がいかに位置づけられてきたか明かとはいい難いこと。第3は「段取り」の作業効果や「段取り」の能力構造などについては不明確な面が多いこと。これらの研究課題が解決されない限り、技術教育における作業実習の実質的成果は得られないと考える。

そこで、本研究の目的を次の3点に設定した。第1は「段取り」の概念を明かにする。第2は技術教育に関する学習指導要領の中に「段取り」がいかに位置づけられてきたか明かにする。第3は「段取り」研究の先行研究成果を検討し、その課題を明かにする。

## 2 「段取り」概念の検討

「段取り」概念の先行研究は極めて少ない。そこで、本研究では「段取り」の概念の規定を行うために次の手続きを行った。

生産現場における先行研究および教科書に論述された「段取り」の定義と国語辞典、工学系辞典などに論述された「段取り」の定義のキーワードを照合させ検討した。さらに、「段取り」の概念に近いと考えられる「計画」の概念を対比させた。

### 2-1. 生産現場における先行研究および教科書に論述された概念規定のキーワードの検討

生産現場における「段取り」の先行研究をみると、森(1981)<sup>9)</sup>は「段取り」とは「作業の手順を決め、必要な道具、工具、治具をそろえること。作業の方法を決めることも含まれる。」と定義している。

新郷(1990)<sup>10)</sup>は、製品の変化に応じて作業条件を変える際に起こる「段取りを替える」作業を「段取り」作業と同義ととらえ、「段取り」作業とは、1ロットの前後に1回おこる「準備、後始末作業」と定義している。さらに、「段取り」に求められる能力は、「機械や付属装置の構造や機能、ならびに、刃具や型、治具、工具および測定具等の構造や機能に対する“知識”とこれらを組み付けたり、取り外したり、または、寸法決めや芯出しをすることや試し加工後の調整のための“技能”<sup>11)</sup>と論述している。

次に、「段取り」の概念規定について工業高校、職業訓練校に採択された教科書を精査すると、工業高校の『建築施工』<sup>12)</sup>、職業訓練校の『タイル施工法』<sup>13)</sup>、『生産工学概論』<sup>14)</sup>に記述がある。『建築施工』では、「段取り」を「作業がはかどるようにあらかじめ順序よく準備すること。」と定義している。『タイル施工法』では、「①工程に従って、現場での実施に移すための準備 ②個々の作業の手順の進め方」と定義し、『生産工学概論』では「ロットが切り替わったときに発生する準備、後始末作業」と定義している。

これらのことから、「段取り」の概念は、作業職種や作業領域の違いによって異なるが次のようなキーワードがあると考えられる。①「事前」に「順序」、「工程」、「方法」を思考する過程。②意志を「決定」する過程。③工具・道具・治具を「準備」する行為の過程。

2-2. 辞典の「段取り」の概念規定に用いられたキーワードの検討

辞書の「段取り」の概念規定の手続きは以下のように行った。

「辞典・辞典総合目録」<sup>15)</sup>に示された128冊の国語辞典から30冊<sup>16)-45)</sup>を選定した。また「辞典・辞典の全情報」<sup>46)</sup>に示された建築系辞典23冊のうち「段取り」の記述が認められた7冊<sup>47)-53)</sup>を選定した。次に繰り返し使用される語彙の頻度を求めた。さらに、その語彙の頻度が全体の語彙の頻度に占める割合を構成率とした。構成率の高い語彙を「段取り」のキーワードとした。

その結果を各語彙の「段取り」の概念に対する構成率として表1に示した。「段取り」の概念を国語辞典でみると、構成率の高い語彙の順に「順序」51%、「方法」15%、「決定」14%、「準備」8%、「工夫」5%、「その他」6%であった。ここでは、「順序」、「手順」「手はず」の語彙を「順序」に含め、「方法」、「手段」を「方法」に含めた。同様に「決める」「定める」を「決定」に含め、「準備」、「用意」、「支度」を「準備」に含めた。

同様の手続きによって、建築用語辞典を分析した結果を表2に示した。構成率の高い順に、「準備」43%、「順序」25%、「決定」14%、「計画」11%、「方法」7%

であった。ここでは、「準備」、「用意」、「手配」の語彙を「準備」に含め、「順序」、「工程」を「順序」に含めた。さらに「決める」は「決定」に改めて示した。

国語辞典における「段取り」の概念の構成率の最も高い語彙は「順序」、建築用語辞典では「準備」であった。このように国語辞典と建築用語辞典では、「段取り」の概念を規定する語彙の種類と構成率に違いが認められる。両辞典の共通の語彙は「順序」、「決定」、「準備」、「方法」の4つの語彙は「段取り」の概念の重要なキーワードと推察できる。

以上のことから、生産現場の先行研究から得られたキーワードと辞典から得られたキーワードを基に「段取り」の概念を以下のように定義した。「段取り」とは「目標に向け方法や順序を思考する過程と意志決定する過程及び工具などを準備する行為の過程」をいう。

2-3. 「計画」の概念の検討

「計画＝プラン」の先行研究をみると、Hayes-Roth and Hayes-Roth (1979)<sup>54)</sup>はプランを「あることを成し遂げることを目的とした行動の推移を前もって決定すること」としている。Battam (1987)<sup>55)</sup>は、プランを「行動を効率よく行ったり、うまくいかなかったときに変わりの行動を準備するための順序づけられた一群のコントロール文」と定義している。さらに、Miller & Galanter & Pribram (1960)<sup>56)</sup>は、「プランは、一連の操作を実行する順序をコントロールする生活体内の階層構造過程である」と定義している。

このようなことから、計画には「順序」、「事前」に、「決定」のキーワードがあると考えられる。

辞書の「計画」の概念規定の手続きは次のように行

表1 国語辞典（30冊）による「段取り」のキーワード

順位	「段取り」のキーワード	頻度回数	構成率 %
1	手順・順序・手はず	47	51
2	方法・手段	14	15
3	決める	13	14
4	用意・準備	7	8
5	工夫	5	5
6	その他	6	7
累計		92	100

表2 建築用語辞典（7冊）による「段取り」のキーワード

順位	「段取り」のキーワード	頻度回数	構成率 %
1	手配・準備	12	43
2	順序・工程	7	25
3	定める	4	14
4	計画	3	11
5	方法	2	7
累計		28	100

表3 国語辞典（30冊）による「計画」のキーワード

順位	「計画」のキーワード	頻度回数	構成率 %
1	企て・企画・もくろみ	33	25
2	考え・考える	27	21
3	方法	23	18
4	前もって・事前に	17	13
5	手順・順序	16	12
6	その他	15	11
累計		131	100

った。「辞典・辞典総合目録」<sup>15)</sup>に示された128冊の国語辞典から30冊、<sup>16) - 45) 57) - 67)</sup>を選定した。次に、繰り返し使用される語彙の頻度を求めた。さらにその語彙の頻度が全体の語彙の頻度に占める割合を構成率とした。構成率の高い語彙を「計画」のキーワードとした。その結果は「計画」の概念に対する構成率として表3に示した。

構成率が高い順に、「企画」28%、「考え」20%、「方法」17%、「事前」13%、「順序」12%、「その他」10%であった。ここでは、「考えること」を「考え」に含め、「企て」、「くわだて」、「はかりごと」、「もくろみ」を「企画」に含めた。同様に「前もって」、「事の前に」を「事前に」に含め、「手順」を「順序」に含めた。

このように主要なキーワードは、「企画」、「考え」、「方法」、「事前」、「順序」と考えられる。

「計画」の先行研究と辞書のキーワードとを照合すると、「企画・考え・方法・事前・順序」が含まれている。従って、「計画」とは、「事前に方法や手順を企画する思考過程および意志決定過程」と定義した。

「段取り」と「計画」を対比させその違いをみると、「計画」は「企画」を強調し、「段取り」は「準備」「決定」を強調した概念と考える。

このように、「段取り」は思考過程、意思決定過程さらに行為の過程を含む概念であり、「計画」は思考過程と意思決定過程の概念であることから、両概念は異

なった概念と考える。

### 3 戦後の技術教育に関連した分野の学習指導要領における「段取り」の位置づけの検討

戦後の学校教育の学習指導要領<sup>68) - 86)</sup>において、作業準備過程の指導と「段取り」の指導をいかに行ってきたか初等学校、中等学校、高等学校の技術教育に関連した各教科課程を精査した。

初等学校課程では図画工作科、中等学校課程では技術科、高等学校課程では工業科を検討した。

表4は「段取り」の概念のキーワードにより、学習指導要領を分析した結果である。「段取り」の概念を規定する「順序」、「準備」、「方法」、「決定」の4つのキーワードを指標にして3段階に分けた。表中の「○印」は「段取り」の記述が明記されている場合またはキーワードが3つ以上記述されている場合、「△印」はキーワードが2ないし1の記述の場合、「×印」は「段取り」の概念の記述が無い場合である。

初等学校では「○印」または「△印」が多く認められる。これは平成元年(1989年)の学習指導要領<sup>87)</sup>を除き一貫して作業準備過程及び「段取り」を重視していると考えられる。中等学校では「△印」が多く認められ、工程表作成を中心に行っている特徴がある。工業高校では唯一、昭和31年(1956)の改訂において「段

表4 戦後の学校教育における作業準備過程を「段取り」のキーワードにより分類した結果

実施年	初等学校	実施年	中等学校	実施年	高等学校工業科		
					機械工作	自動車	建築
昭和22 試案	△ 材料、用具を集める	昭和22 試案	○ 計画、材料道具の準備・管理 工程表、製作順序 × (経営管理には手順・管理・手配準備) × 合理的	昭和26 試案	△ 生産手順計画	×	×
26 試案	△ 材料、用具を集める	26 試案		31	○ 作業段取り、合理的、計画	×	○ 工事の計画手配
36	○ 材料、用具を整え順序、方法の検討	37		38	×	×	× 作業計画 工程分析 工程管理
46	○ 材料の準備、作る順序、機能、構造検討	47	△ 計画、合理的製作工程表、材料表を作る	48	×	×	×
55	△ 計画的	56	×	57	×	×	×
平成1	×	平成1	△ 合理的、製作工程を知る。作業計画を立てる。	平成1	×	×	×

取り」に関する明確な記述があるがそれ以降はみられない。これらのことから、初等学校ほど「段取り」を重視していると考えられる。

初等学校は学習経験や生活経験が少ないため、材料や工具の具体的活動を通して作業全体を理解させているといえよう。中等学校は工程表作成という作業の記号化を通して作業イメージをつくらせるねらいがあるといえよう。また、高等学校では「段取り」に関する記述は少なく、作業準備の具体化は学習者に委ねられていると推察した。

作業課題が高度になるにつれ作業の見通しはつきにくくなり、準備作業及び「段取り」の必要度は高まると考えられる。しかし、中等学校は作業工程表の作成が重視されているが、高等学校ではその扱えない。

各工程の細部における作業内容の把握は不可欠であり、その把握は毎時間の授業の冒頭に行う必要がある。しかし、この準備に関する記述は、初等、中等、高等学校に一切みられない。これらは、初期の学習者に最も配慮されるべき教育的部分が欠落しているといえる。

以上のことから、学習指導要領の記述をみると、作業準備および「段取り」の取扱いは一貫性に欠け、不十分であったと言わざるを得ない。

## 4 先行研究の成果の検討

### 4-1. 「段取り」に関する先行研究

#### (1) 作業改善に関する研究

新郷(1981,1983)<sup>88)</sup><sup>89)</sup>はプレス機などのロットの交換を10分以内に行うシングル段取を提起し、関根(1984)<sup>90)</sup>は3分以内のゼロ段取りを提起している。この作業改善の方法は、型の切り替えに生じる生産機械の運転停止(これを内段取りという)を無駄な時間ととらえ、生産機械の操業中に新しい型を即座に交換させることを目的に、新しい型を操業中平行して準備し工夫するなど(これを外段取りという)して生産機械の操業時間を増加させる方法である。この理論に基づいた作業改善の具体的事例が多く報告されている。<sup>91) -103)</sup>

旋盤に関係した具体的事例の先行研究として江尻(1971)<sup>104)</sup>、久保(1971)<sup>105)</sup>、原(1971)<sup>106)</sup>らの研究がある。

これらの先行研究は生産機械の加工において、操業時の「段取り」を減少させるには、あらかじめ作業動作・手順の改善、治具・工具の改善、作業機械の改善などの「段取り」が極めて重要であることを示唆している。

#### (2) 「段取り」能力に関する研究

森・手塚(1977)<sup>107)</sup>は総合高等職業訓練校の機械科訓練生を対象に、実技と技能的知識に関わる能力の融合について検討した。「段取り」能力は「技術的知識と実技能力との間に介在し両方に帰属性をもつ能力として位置づけられる」とし「技術的知識と実技的能力とをコントロールする能力」であると指摘した。さらに、森・手塚(1984)<sup>108)</sup>は技能訓練の進展に伴い、職業訓練生の能力構造が、いかに変容していくか検討した。総合職業高等訓練校の訓練生を対象に4期にわたり分析した。その結果、能力構造は、訓練初期から実技に関わる能力と技術的知識に関わる能力は分離しており、融合した能力として形成されないと指摘し、作業「段取り」能力は主に生産管理能力として位置づき、技術的知識に関わる能力が技能の高度化に対応した能力に成長するまでの間、介在し機能すると推察した。

このことから、森(1995)<sup>109)</sup>は感覚運動系の技能における「段取り」能力の変化を次のように指摘している。『作業段取り能力は訓練の初期の頃からその萌芽がみられる。作業段取り能力は始めは「技術的知識にかかわる能力」の中にあるまとまりを持って見いだされ、訓練の進展に伴って次第に大きな能力群に成長する。訓練終了期には再び「技術的知識にかかわる能力」の中に包含され、「技術的知識に関わる能力」の性質を生産管理能力へと大きく変える。これは、作業段取り能力の拡大した一つの形態と捉えることができよう。』これらの知見は、工業的技能の習得における「技術的知識に関わる能力」と「技能に関わる能力」の融合の問題、技術教育がめざす工業的技能の習得の問題、教科のカリキュラム編成の問題に重要な示唆を与えている。

#### (3) 作業「段取り」が作業内容や作業意識に及ぼす効果に関する研究

中村(1937)<sup>110)</sup>は織り布工場の作業習練の過程において、「段取り」行動を観察し、熟練者はSpare Shuttleの作業「段取り」を作業機械の停止において行うのではなく、運転中に「段取り」を行い作業効果を上げていると指摘した。これは新郷らの「外段取り」と「内段取り」の概念に極めて近い知見といえる。

土井(1994)<sup>111)</sup>は中学生を対象に組立作業課題を与え、「段取り」実施による作業効果およびその効果を示す集団の能力的特徴について検討した。その結果、組立作業に「段取り」を実施することにより、作業時間および作業エラーの減少の効果を示し、それら効果は作業処理速度が低いグループに顕著に認められた。このことから、「段取り」は組立作業処理速度の遅い作業

者に有効であると指摘した。また、「段取り」の効果を示す作業処理速度の遅い集団の能力的特徴は、形態知覚と空間判断力が低い能力を示した。このことから「段取り」は、この能力的特徴を示す集団の形態知覚と空間判断力を補う役割を果たすと指摘した。

土井(1996)<sup>112)</sup>は、「段取り」能力と段取り能力と適性能との関係を検討した結果、「段取り」能力は知的能力、言語能力、継次処理能力との間に正の関連があると指摘した。

土井(1996)<sup>113)~115)</sup>は「段取り」が作業意識に与える効果について検討した。作業実習に「段取り」を行った場合、「作業効果感」「精神安定感」「自律感」などにプラスの効果を示し、負担感にマイナスの効果を示すと指摘した。組立作業において「段取り」作業を実施した場合、「計画性」「作業効果」「ゆとり」を肯定的に意識した学習者と否定的に意識した学習者を比較検討した。その結果、否定的に意識した学習者は形態知覚、空間判断力が低いことを指摘した。

以上のことから「段取り」の先行研究は、生産現場の作業改善に関する研究、「段取り」能力の構造に関する研究、「段取り」が作業に及ぼす効果に関する研究、「段取り」が作業者の意識に与える影響に関する研究の4つに類型化できる。

#### (4) 「段取り」能力と技術的能力との関係に関する研究

桐原(1960)<sup>116)</sup>は技術教育の役割は「技術的知識に関わる能力」と「技能に関わる能力」の両者を統合する教育であり、技術的能力を引き出すことにであると指摘した。「段取り」研究は、森らの研究成果における「段取り」能力が両能力をコントロールするとした知見にみられるように、技術教育における中心的課題と考える。

技術的能力の能力構造に関する先行研究をみると、山崎・木差貫・松田・有村・南(1993)<sup>117)</sup>らは、中学校技術科の木材加工学習における技術的能力とメタ認知の構造を検討し、技術的知識・理解の構造は、基礎的・原理的内容と実践的な内容に分化していると指摘した。

安東・城(1988)<sup>118)</sup>は、中学生を対象に技術的能力を検討した結果、「技術的一般知識・理解」、「技術的実践知識・理解」、「技能」、「関心・態度」の4因子から構成され、「知識・理解」因子は基礎学力と強い相関を示し「関心・態度」は学校適応に強い相関を示すと指摘した。

これらの研究は、日常生活や学校適応という条件の

中で新たな因子を抽出しているが、技術的能力における技術的知識と技能との関連については明かにされていない。カリキュラムを編成する上で欠かすことができない課題が残されていると考える。

#### 4-2. 「計画＝プラン」に関する先行研究

「計画」に関する研究成果の検討は、「段取り」研究に極めて近い領域にあること、また広い範囲において多数の先行研究があることから意義があると考えられる。「計画」の研究は、認知心理学の展望記憶研究の領域にある。

##### (1) 「計画＝プラン」の認知過程に関する研究

Miller & Galanter & Pribram(1960)<sup>119)</sup>は、一種のフィードバック回路を意味するTOTE「Test-operete-test-Exit」ユニットを提案している。人間がプランを実行する場合、テスト機構において合格すればプランは遂行され、不合格であれば再帰的に戻る構造であり、プランを時間軸だけでなく階層構造としてとらえる理論的特徴をもつ。

安西・内田(1981)<sup>120)</sup>は全体的に粗い「プロットプラン」、状況に合わせて細かいプランを立てていく「状況依存的プランニング」の2重構造的プランが行われていると指摘した。

安西(1982)<sup>121)</sup>、佐田・松浦(1994)<sup>122)</sup>は技術的課題の解決過程において、経験的な違いによって、プランのたてかたが異なり、経験者は大局的プランに沿って作業を進めると指摘した。

Sacerdoti(1977)<sup>123)</sup>は、プランの中の(下位)目標が達成できるには、別の一つの(下位)目標を考えれば良いというだけでは不十分で、いくつかの独立な(下位)目標を考えるのが一般的であると指摘している。

Byrne(1977)<sup>124)</sup>は、プランはトップダウン方式によって行われると指摘した。

Hayes-Roth and Hayes-Roth(1979)<sup>125)</sup>は、プランニングは総合的なプラン全体を作成してから、段階の間を埋めていくのではなく、多くの移動や変更をしながらレベル間を飛び越えていた。つまり、プランは、トップダウン的でなく、複数の方向性にコントロールされ、プランの進行に応じて新しい事実により、多くの決定がそのとき時で影響を受けていると指摘した。

Wilensky(1983)<sup>126)</sup>は、人間のプラン・実行の情報処理システムは、基本的に「①目標検出器(goaldetector)より望ましい状態を見つけだすシステム。②プラン提案器(plan proposer)目標にかかわる作業を行い、新た

な目標を「組み込む」システム。③投影器(projector)提案されたプランの実行による予測システム。④実行器(executor)「望ましいプランに従って、アクションするシステム」の4つのサブシステムより構成されていると指摘した。

これらから、プランの生成過程は、「階層構造における情報処理過程」、「適する目標や既有知識に照合させる過程」、「状況に応じて順序が変化する状況依存的過程」、「トップダウン式過程」の4つに分類できる。このように、プランはさまざまな場面において生成過程が異なり、一定の知見に集約されているとはいえない。

## (2) 幼児・児童期におけるプランニングの発達に関する研究

浜谷(1987)<sup>127)</sup>は、幼児・児童期の行動のプランニングの発達は、「第1に、4歳から6歳では、課題の制約条件の創出、制約条件に即した操作の定位、および試行錯誤的行動の出現。第2は、6歳以降、操作が部分的に内化と構造化が起き、試行錯誤的行動が減少し予期的な修正行動および自らの行動を事前に予期する行動が出現する」と指摘した。

藤崎(1982)<sup>128)</sup>は幼児の報告場面の発達の検討を行っている。「あのね」とか「うーんとね」など発話の停滞は計画を構成する上で重要であると指摘している。

藤崎・無藤(1985)<sup>129)</sup>は幼児のプランの共有形態の変化を検討し、遊びのテーマを2人の間で共有するというのは3歳児には少なく、4歳、5歳児に認められると指摘している。

これらの知見は、幼児・児童期のプランの生成がいかに行われているか明かにしており、「段取り」研究の発達の検討に重要な示唆を与えている。

## (3) 障害者の構成障害におけるプラン研究および継次処理能力に関するプラン研究

Luria(1976)<sup>130)</sup>や近藤(1985)<sup>131)</sup>は障害者におけるプランの構成障害の研究を行っている。そして、Luria(1976)は脳損傷患者に関する研究から同時総合と継次総合の2つの総合概念を提起した。

Das(1980)<sup>132)</sup>は健常児を対象に因子分析によって継次処理因子と同時処理因子、プランニング因子を抽出した。

坂野(1985)<sup>133)</sup>は、計画性と継次総合という二つの概念を統合した系列的展開を用いて、知能の脳モデルを提起した。

プランを情報処理する過程では、この継次処理の機能が作動していることを示唆している。「段取り」の情報処

理の過程と継次処理の機能との関連性が推察され、「段取り」能力の能力構造の解明に極めて重要な示唆を与えていると考える。

## (4) 教育活動におけるプランの研究

ダニロフ・イエシポフ(1974)<sup>134)</sup>は学習者の具体的計画立案の指導法を示し、その重要性を指摘した。

Conway(1989)<sup>135)</sup>は、プランニングの役割は、「児童生徒による自立的な課題解決活動を促進させ」、「課題を遂行させたり、課題解決する際、符号化処理の重要性に気づかせる。自己、または他人の活動をモニターするチェックリスト法と似た役割を持っている」と指摘した。また教師自作のプランニング能力検査などを開発している。

この知見は、教育活動へのプランニングの具体的方法を提起すると同時に、学習者の自律を支援するプログラムづくりを行っている。「段取り」研究における学習者の自律感や動機付けの課題に重要な示唆を与えている。

このようにプランの研究はプランの生成過程の研究、発達の研究、知能の脳モデルに関する研究、教育活動に関する研究の4つに分類でき、プランの生成過程の問題、「計画」立案の支援の問題、課題解決への動機づけなどの問題に重要な示唆を与えている。

## 5 作業「段取り」研究の展望

「段取り」は、日常生活の行動から生産現場の作業にいたるまで、実に広範囲に行なっている。人間が意識的行動をとる場合、いくつかのコースを作り、その中から最適なコースを選択する。そして、意志決定を行い、行動を起こす。「段取り」は、「計画」から「行動」に至る中間に存在し、それらの媒介項の役割を担っていると考えられる。「計画」から「行動」に円滑な流れをつくるために、あらかじめ準備する。そのための思考及び準備行為が「段取り」と考えられる。人間の意志的行動には必ず「段取り」は関わっているといえよう。このように「段取り」研究は極めて広い領域を対象とした新しい行動科学の研究領域であるといえる。

本研究では生産に関わる技術教育の「段取り」に焦点化し検討した。その検討結果より、次の研究課題を明かにする必要があると考える。

第1は、「段取り」能力を測定する尺度の作成に関する研究である。この能力の測定にはいくつかの尺度を設定する必要があると考える。例えば、「段取り」を構成する「順序」、「準備」、「決定」、「方法」の4つの

キーワードに関する尺度、時間や工具の「管理」に関する尺度、トラブルに対応する「予防」に関する尺度などが考えられる。さらにどのような項目によって数値化するか課題である。この研究は「段取り」研究の中核をなす。第2は、「段取り」能力の能力構造に関する研究である。先行研究をみると、「段取り」能力は「知的能力」、「言語能力」、「継次処理能力」との間に正の相関があるとされているが、「方法」、「準備」などに関与する能力との関係は明かでない。これら「段取り」能力の構造を解明することにより、いかなる教育内容が必要となるかその方針が決定できると考える。さらに「段取り」能力が技能の習得に応じていかに形成されるか明かにする必要がある。従って、これらの研究は技術教育の教授カリキュラムを作る上で極めて重要といえる。第3は、発達の観点からの作業「段取り」の研究である。幼児期から児童期にかけてどのような作業「段取り」がみられ、いかなる段階的变化がみられるか明かにする必要がある。作業「段取り」の指導をいつから、いかにおこなうか、最適な時期はいつかなど重要な研究課題に発展すると考えられる。

第4は、事前の技術的知識が「段取り」に及ぼす影響に関する研究である。「段取り」を行うために必要な技術的知識の量とそれを与える時期に関して検討し、「段取り」作業の最適の知識と時期を明かにすることにある。作業前の知識が「段取り」を立てるために絶対の条件となりうるか検討する。この研究は学習者の自律の問題や動機付けの問題と深く関わっていると考える。第5は、作業の難易度が「段取り」に与える影響に関する研究である。作業課題の難易度により「段取り」の質や処理時間にいかに変化するか両者の関係は明かでない。両者に関係がみられるならば、教師は学習者の作業「段取り」から、事前に課題の難易度を判断し、適切な指示や指導ができると考える。「段取り」は学習者自身が作業を見通すというチェック機能を果たすと同時に教師へのフィードバック機能の役割を果たすといえる。第6は、作業「段取り」と作業意識に関わる研究である。土井(1996)<sup>14)</sup>は「段取り」を行うことにより、「自律感」、「精神安定」に効果を示すが、「負担感」というマイナスの影響も示すと指摘した。「段取り」の煩雑さが要因と考える。「負担感」をいかに低減させ、「効果感」を高めるか、明かにする必要がある。

以上が技術教育における「段取り」の主要な研究領域と考える。今後、これらの研究成果を一層確かなものにするために諸外国の研究成果の検討および労働現

場の研究成果の検討が重要と考える。

#### 引用文献

- 1) 西岡常一『木のいのち木のこころ』、草思社、1995、p.113-114
- 2) 小関智弘『鉄を削る』、太郎次郎社、1985、p.116
- 3) 押切永智『設備技術者のための建築施工概論』、山海堂、1973、p.123
- 4) 新郷重夫「段取りがえ時間の革命—シングル段取りの展開」『プレス技術』、日本工業新聞社、1981、Vol.19、No.3
- 5) 新郷重夫『シングル段取りへの原点的志向』、日本能率協会マネジメントセンター、1990、p.11-42
- 6) 関根憲一「プレスのゼロ段取り」『プレス技術』、日刊工業新聞、1987、Vol.25、No.3
- 7) 土井康作「こどもの意欲・本気・納得・自立に関わっての試案」『こどもの遊びと手の労働研究』、1991、No.213
- 8) 飯田朗「木工と住居の接点を探る」『技術教室』、農文協、1994、No.507、p.34-39
- 9) 森清『町工場』、朝日新聞社、1981、p.87
- 10) 新郷重夫『シングル段取りへの原点的志向』、日本能率協会マネジメントセンター、1990、p.6
- 11) 新郷重夫『シングル段取りへの原点的志向』、日本能率協会マネジメントセンター、1990、p.15
- 12) 実教出版『建築施工』、1996、p.29
- 13) 雇用促進事業団職業訓練部『タイル施工法』、職業訓練教材研究会、1976、p.12
- 14) 職業能力開発大学校研修研究センター『生産工学概論』、雇用問題研究会、1992、p.38-39
- 15) 出版年鑑編集部『辞典・事典総合目録』、出版ニュース社、1996
- 16) 『広辞苑』、岩波書店、1995
- 17) 『日本語大辞典』、小学館、1982
- 18) 『大辞林』、三省堂、1995
- 19) 『国語辞典』、集英社、1995
- 20) 『広辞林』、三省堂、1976
- 21) 『国語大辞典』、角川書店、1985
- 22) 『大辞泉』、小学館、1995
- 23) 『日本大辞書』、名著普及会、1980
- 24) 『大言海』、富山房、1987
- 25) 『現代国語用例辞典』、教育社、1992
- 26) 『新選国語辞典』、小学館、1994
- 27) 『新潮国語辞典』、新潮社、1995
- 28) 『岩波国語辞典』、岩波書店、1994
- 29) 『新明解国語辞典』、三省堂、1989



- 30) 『三省堂現代国語辞典』、三省堂、1989
- 31) 『例解国語辞典』、小学館、1996
- 32) 『精選国語辞典』、明治書院、1996
- 33) 『国語大辞典』、小学館、1982
- 34) 『国語大辞典』、学習研究社、1981
- 35) 『国語大辞典』、講談社、1995
- 36) 『古語大辞典』、角川書店、1995
- 37) 『角川必携国語辞典』、角川書店、1995
- 38) 『旺文社国語辞典』、旺文社、1995
- 39) 『現代国語辞典』、日本文芸社、1995
- 40) 『三省堂国語辞典』、三省堂、1994
- 41) 『三省堂実用国語辞典』、三省堂、1995
- 42) 『福武国語辞典』、福武書店、1994
- 43) 『現代国語例解辞典』、小学館、1996
- 44) 『新潮現代国語辞典』、新潮社、1995
- 45) 『集英社国語辞典』、集英社、1995
- 46) 『辞典・事典 全情報45-89』、日外アソシエーツ、1990
- 47) 『建築大辞典』、彰国堂、1978
- 48) 『建築用語図解辞典』、理工学社、1977
- 49) 『建築現場実用用語辞典』、井上書院、1996
- 50) 『建築施工用語辞典』、井上書院、1996
- 51) 『建築実務用語集』、井上書院、1996
- 52) 『図解建築施工用語集』、東洋書店、1994
- 53) 『建設技能職種と用語の解説』、労働省職業安定局、1980
- 54) Hays-Roth and Hays-Roth, 1979, A cognitive model of planning Cognitive Science,3,275-310
- 55) Battman, 1987, Planning as a method of stress prevention :will it pay off?, In I.G. Sarasn and (C.D.)Spielberger(Eds.),stress and anxiety,Vol.1. Newyork:Hemisphere
- 56) Miller & Galnter & Pribram 1960  
十島雍蔵、佐久間章、黒田輝彦、江頭幸晴(訳)  
1979 『プランと行動の構造』
- 57) 『角川最新国語辞典』、角川書店、1996
- 58) 『国語大辞典言泉』、小学館、1987
- 59) 『日本語大辞典』、講談社、1995
- 60) 『国語大辞典』、金園社、1993
- 61) 『実用国語辞典』、永岡書店、1995
- 62) 『国語辞典』、学習研究社、1994
- 63) 『国語辞典』、角川書店、1995
- 64) 『国語辞典』、ベネッセ、1996
- 65) 『要解国語新辞典』、清水書院、1992
- 66) 『新国語辞典』、清水書院、1992
- 67) 『常用国語辞典』、小学館、1996
- 68) 文部省『小学校学習指導要領 図画工作編(試案)昭和22年度』、1947
- 69) 文部省『小学校学習指導要領 図画工作編(試案)昭和26年度』、1951
- 70) 文部省『小学校学習指導要領昭和33年版』、1958
- 71) 文部省『小学校学習指導要領昭和44年版』、1969
- 72) 文部省『小学校学習指導要領昭和52年版』、1977
- 73) 文部省『小学校学習指導要領平成元年版』、1989
- 74) 文部省『中学校学習指導要領 職業科工業編(試案)昭和22年版』、1947
- 75) 文部省『中学校学習指導要領 職業・家庭科編(試案)昭和26年版』、1951
- 76) 文部省『中学校学習指導要領 職業・家庭科編昭和32年版』、1957
- 77) 文部省『中学校学習指導要領 技術・家庭科編昭和33年版』、1958
- 78) 文部省『中学校学習指導要領 技術・家庭科編昭和44年版』、1969
- 79) 文部省『中学校学習指導要領 技術・家庭科編昭和52年版』、1977
- 80) 文部省『中学校学習指導要領 技術・家庭科編平成元年版』、1989
- 81) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編(試案)昭和26年版』、1951
- 82) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編昭和31年版』、1956
- 83) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編昭和35年版』、1960
- 84) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編昭和46年版』、1971
- 85) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編昭和54年版』、1979
- 86) 文部省『高等学校学習指導要領 工業科編平成元年版』、1989
- 87) 前掲『高等学校学習指導要領 工業科編平成元年版』、1989
- 88) 新郷重夫「段取りがえ時間の革命ーシングル段取りの展開」『プレス技術第19巻第3号』、日刊工業新聞社、1981、p.11-42
- 89) 新郷重夫『シングル段取りへの原点的志向』、日本能率協会マネージメントセンター、1990、p.11-42
- 90) 関根憲一「プレスのゼロ段取り」『プレス技術第25巻第3号』、1987、p.17-42
- 91) 脇田年夫他「プレス替え段取りの改善」、『プレ

- ス技術第11巻第12号]、日刊工業新聞社、1973、p.70-71
- 92) 『プレス技術第12巻第2号]、日刊工業新聞社、1974、p.51-59
- 93) 前田伊三美他「作業標準化などによる型段取り時間のシングル化」、『プレス技術第14巻第8号]、日刊工業新聞社、1976、p.35-51
- 94) 菅井雅和他「多種少量での段取りの合理化の限界と導入条件」『プレス技術第17巻第13号]、日刊工業新聞社、1979、p.56-58
- 95) 佐藤勝他「切断ブラッキングラインのシングル段取り化」『プレス技術第19巻第3号]、日刊工業新聞社、1981、p.17-124
- 96) 久保林一他「型段取り作業における人力負荷の軽減」『プレス技術第20巻第10号]、日刊工業新聞社、1982、p.17-43
- 97) 浜利秋他「Q(品質)、C(コスト)、D(日程)とQDCシステム」『プレス技術第22巻第10号]、日刊工業新聞社、1984、p.17-74
- 98) 日刊工業新聞社編「段取り時間を短くするには」『プレス技術第23巻第6号]、日刊工業新聞社、1985、p.33
- 99) 山内孝三郎他「多種少量生産と段取りのシングル化」『プレス技術第25巻第3号]、日刊工業新聞社、1987、p.17-71
- 100) 山口文雄「段取りのイロハ、段取りの能率を上げるにはどうしたらよいか」『プレス技術第26巻第9号]、日刊工業新聞社、1988、p.53
- 101) 丸山高明「金型工程数の短縮・合理化」『プレス技術第27巻第6号]、日刊工業新聞社、1989、p.55-57
- 102) 田口進二他「2連リールスタンド化による段取り時間の短縮化」『プレス技術第28巻第2号]、日刊工業新聞社、1990、p.42-55
- 103) 野口恒他「上流～下流工程の改善で大幅なコストダウンを推進」『プレス技術第34巻第3号]、日刊工業新聞社、1996、p.17-79
- 104) 江尻光生「工具のいろは」『技能士の友第12巻第7号]、大河出版、1971、p.61-64
- 105) 久保弘「こんなものはこんな手順で」『技能士の友第12巻第8号]、大河出版、1971、p.21-23
- 106) 原牧功「旋盤作業着手前の”いろは”」『技能士の友第12巻第7号]、大河出版、p.69-73
- 107) 森和夫、手塚太郎「機械加工技能の因子論的研究—機械科訓練生の能力構造—」『教育心理学研究第25巻]、1977、p.23-33
- 108) 森和夫、手塚太郎「機械加工技能の因子論的研究(Ⅱ)—機械科訓練生の技能習得過程—」『教育心理学研究第32巻]、1984、p.65-70
- 109) 森和夫「技能習熟における能力の構造化過程」『職業能力開発大学校指導学科報告シリーズNO.13]、1995、p.176
- 110) 中村一男「織布工場における作業習練の過程について」『労働科学第14巻]、1939、p.205-279
- 111) 土井康作「組立作業における作業段取りの効果について」『日本教育心理学会第36回総会発表論文集]、1994、p.431
- 112) 土井康作「組立課題における作業段取りの効果について(2)」『日本教育心理学会第36回総会発表論文集]、1995、p.149
- 113) 土井康作「作業段取り能力と適性能および継次処理能力との関係」『日本教育心理学会第38回総会発表論文集]、1996、p.353
- 114) 土井康作「組立課題への段取りが作業意識に与える影響—一段取りの意識と能力との関係—」『日本産業技術教育学会第39回全国大会講演要旨集]、1996、p.10
- 115) 土井康作「製作実習における作業段取りの導入が生徒の意識に及ぼす影響」『産業教育学研究第26巻1号]、1996、p.58-65
- 116) 桐原葆見『生産技術教育]、国土社、1960、p.16-17
- 117) 山崎貞登、木差貫哲、松田健一、有村修次、南信一「技術的能力の構造解析」『日本産業技術教育学会第35巻1号]、1993、p.17-23
- 118) 安東茂樹、城仁士「技術的能力に関する研究」『日本産業技術教育学会第30巻2号]、1988、p.149-156
- 119) Miller & Galnter & Pribram 1960 『前掲]
- 120) 安西祐一郎、内田伸子「子どもはいかに作文を書くか」『教育心理学研究第24巻]、1981、p.9-18
- 121) 安西祐一郎「問題解決の過程」『学習と発達]、東京大学出版会、1982
- 122) 佐田和幸、松浦正史「技術的な課題の問題解決過程におけるプランに関する基礎的研究」『日本産業技術教育学会第36巻1号]、1994、p.1-8
- 123) Sacerdorti 1977 A structure for plans and behavior. Elsevier.
- 124) Byrne 1977 Planning meals: Problem-solving on areal data-base. Cognition, 5, 287-332
- 125) Hays-Roth and Hays-Roth 1979 『前掲] 275-310
- 126) Wilensky 1983 planning and understanding: A computational approach to human reasoning. Addison-Wesley
- 127) 浜谷直人「幼児期の行動の計画化の発達—ゆるや

「かな構造の問題解決過程の分析」『教育心理学研究第35巻』、1987、p.326-334

128) 藤崎春代「幼児の報告場面における計画的構成の発達的研究」『教育心理学研究第30巻』、1982、p.54-63

129) 藤崎春代、無藤隆「幼児の共同遊びの構造—積み木遊びの場合—」『教育心理学研究第33巻』、1985、p.33-41

130) A.R.Luria 『人間の脳と心理過程』松野豊(訳)、1976、明治図書

131) 近藤文里「脳血管障害患者の構成活動に関する研

究」『心理学研究第56巻』、1986、p.342-348

132) Das,J.P.Planning:Theoretical considerations and empirical evidence. *Psychological Research*,41,1980. 141-151

133) 坂野登『脳を教育する—そのシステムとメカニズム』、金子書房、1985

134) ダニロフ・イエシポフ『教授学 下巻』、矢川徳光訳、明治図書、1974、p.299

135) Adrian F.Ashman,Robret N.F.Conway『学習に遅れがちな子の認知的アプローチ』、犬塚健次訳、田研出版、1993、p.197

## Significance and Overview of Studies on Work Arrangement in Technical Education

Kosaku Doi  
Kazuo Mori

On site in the industrial field of production, the planning and designing of the work arrangement is considered a vitally important prior job.

Our present research has been undertaken to look closely into the significance and the current studies on the realities of the work arrangements in Japan's technical education, and to discuss the overview of such studies, including projections.

Specifically, we have proposed the definition and the general concept of the work arrangements; reviewing of the results of different studies concerned from the educational and psychological standpoints; and how to apply Japan's official standards of school teaching and instruction to our problems.

As the result, we have found a number of defective points in the work arrangement studies hither conducted in technical teachings.

Through our research, we have clarified the significance and overview of such studies in technical education and also potential problems to crop up in future.