

職業能力開発 ジャーナル

vol.36/no.1/1994

1

ISSN 0013-7902 (印刷) ISSN 1349-4550 (電子)
ISSN 1349-4550 (電子) ISSN 0013-7902 (印刷)

教育訓練の課題としての 「職務の変化」(1)

—機械・システムの開発と
職務の変化

職業能力開発大学院 助教授 森 和夫

教育訓練の課題としての

「職務の変化」(1)

——機械・システムの開発と

職務の変化

職業能力開発大学校 助教授 森 和夫

——イントロダクション

——教育訓練の課題

現代の生産は教育訓練と切り離せない。生産の動向は教育訓練の内容や方向に大きな影響を与える。ME技術革新によって新しい数の新しい機械が稼働し、一段と教育訓練への要望は強まっている。この要望に呼応して新しい機械を使用した訓練が展開されている。しかし、これらの状況を振り返るとき、この盛況を歓迎すべきかどうかについて視点を改めてみるとひとつの問題に気づく。現状は開発された機械・システムが主人公であり、その機械・システムをどう人間が使用して生産を行うかを扱う教育訓練が従者なのである。このように「機械・システムが生まれたからそれに従事する作業者を養成したい」という単純な図式でよいのだろうか。もとより機械・システムの開発は生産の効率化、確実さを追求する。残念ながら、開発の現場には教育訓練は浮かび上がってこない。開発技術者とユーザー（ここでは生産技術者）とのコミュニケーション無しに生まれた機械・システムは、先の図式が労働負荷として

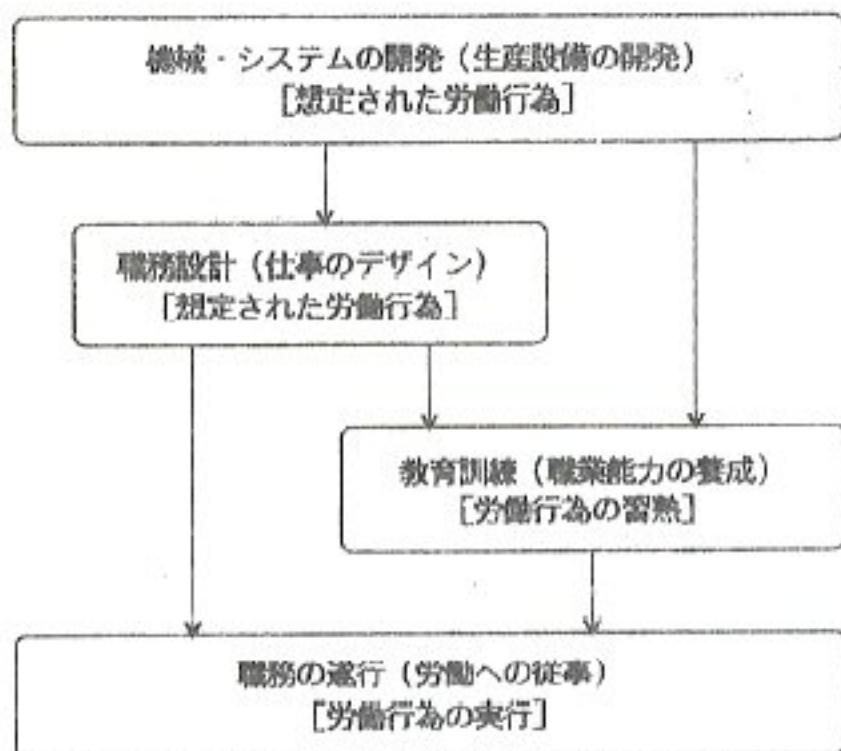


図1 機械・システムの開発と職務の関係

加わる。場合によっては労働災害や精神的負荷がかかることとなり、その問題性は極めて大きい。さらに教育訓練を担う能力開発担当者の抱える課題を考えると、これは今後重要な検討事項となるだろう。開発技術者から、「このような機械・システムを開発したい」と提起する前に生産技術者から「こんな職務として労働を設定したい」とか、能力開発担当者からは「こういった教育訓練ならば有用である」

といった見解を検討することである。

二 職務の変化がもたらすもの

高度生産性の追求から、生産現場では徹底した品質管理体制と機械生産による多量生産とコストダウンを行ってきた。結果として製品の高品質化・均質化、生産の確実さの向上をもたらし、これらの機械生産は人間が行う作業とは基本的

に異なる作業手続きを採用していることに気づく。具体的にその作業手続きを見ると、個々の機械はもとより、システムとしての働きはそれらに最適な制御情報のやりとりと共通の言語とを用いて行っている。機械・システムの発想と機械の運動は時として人間の思考や推論の範囲を越える。

この結果、生じた職務は従来とは違ったものになった。このような状況は何を意味するのであろうか。ここでは労働価値観にも大きな影響を与える一連の現象を追跡して解決すべき課題に接近することにしたい。特に職務の変化と職業能力の視点から職務設計の問題を検討しよう(注1)。

三 機械・システムの開発による

職務設計と教育訓練への影響

機械・システムの開発の結果は①機械・システムを導入した仕事のあり方と②従事する労働者の職業能力の再編成あるいは付加に影響を与える。図1はこの関係を示している。

機械・システムの開発にはその機械の稼働を支える人間の労働(労働行為)が



少なからず想定されている。これが先行する。次いで職務設計が行われる。ここでは機械・システムが与えられた条件としてあり、これに制限されながら構築する。ここでも人間の労働は想定として位置づく。教育訓練はこれらの想定結果を具体的な行為の形に翻訳し、トライアルする。教育訓練は労働行為に必要な習熟を図ろうとする。この後に現場の職務が実行される。つまり労働行為の実行である。

ここで問題なのは機械・システム開発の段階で職務設計と教育訓練について「どのような想定を行ったか」という質である。機械の機能を優先すれば職務はそ

の機能に合わせざるを得ず、開発上の理由から発生した機械の弱点があれば人間が習熟によってカバーするという事態もある。一般に機械の完成度が低ければ作業者に要求する熟練度が高くなり、習熟に時間を要する。場合によれば無用の習熟を要求したり、教育的な効果の見込まれない練習に励むことを要求するようになるのである。これは教育訓練の指導者にとってみれば、「やりきれない思いにかられることであろう。逆に、機械の完成度が高ければ人間の動作は「条件への応答」のように単純になり、「異常の監視」といった職務を要求する。また、想定した「労働負担の軽減」は結果として教育訓練の負担増をもたらすこともあるのである。このように、機械・システムの開発や職務設計段階で想定される労働行為の捉え方の質が影響を与えるといっている。

四 論理タスク(デジタルタスク)と

概念タスク(アナログタスク)の仮説

教育訓練という活動が機械・システムの開発と使用から発生していることは明らかであろう。さらに現実の場面に目を



向けて考えることにしたい。機械・システムを用いる仕事と人間本来の仕事とでは何が異なるのであろうか。機械のしくみに着目すると根本的な違いがこれらの間にはあることに気づく。

機械・システムの運転に必要な情報は、①運動対象物の指定、②運動の量、③運動の内容、④条件の解析、⑤条件の解析に基づく運動の指令などがある。大きくは「判断・指令」と「運動・働きかけ」とに分けることができる。機械・システムの制御はこれらの情報を記述し、機械が認識できる情報に加工して入力する。情報は一般に記号、数値、言語で表現する。これらの記述は記述の規則を定めて

行うのである。機械に入力された情報は信号に変換され、機械が識別可能な内部情報となって流通する。図2はこれをモデル図にしたものである。入力情報を条

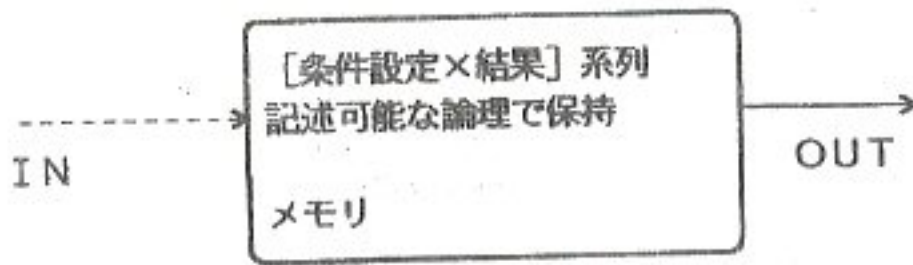
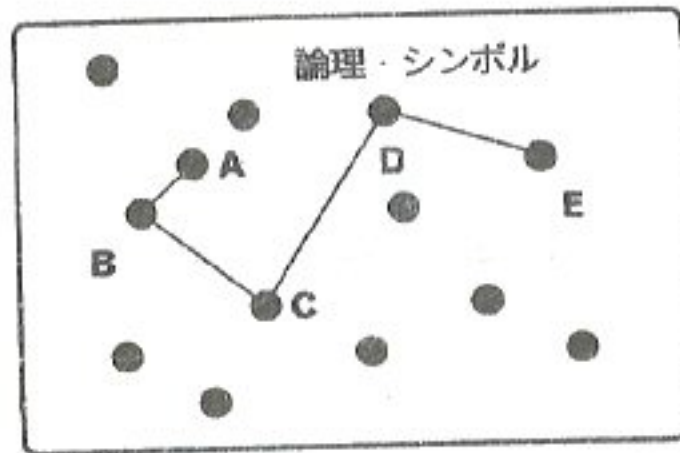


図2 論理タスク (デジタルタスク) のモデル図

位置決めXYZ
移動 (方向)
作動方法、量
測定
判別



[論理を結合させて事態に対処] →コード化→信号入力

図3 論理タスクの概念図

件設定 (条件分析) と結果の系列で作業を実行するのである。このタスクでは記述可能な論理で保持すると考えられる。このタスクの記述は次のような特徴を

- 持つ。
 - ① 論理の整合性に基づくこと
 - ② 論理の結合によって行うこと
 - ③ 論理の構造化・階層化によって行うこと
 - ④ 記号、数値、言語によって保存されること
 - ⑤ 「方法―結果」系列で論理構造を変化させること
- 定量的な表現を核にするこれらのタスクを論理タスク (デジタルタスク) と呼ぶことにしたい。図3はこのタスクの作業の行われ方をモデル化して示している。論理やシンボルが複数あつて、これらを結合して事態に対処している。図では論理A、B、C……が結合してタスクを実行している。単純なタスクであれば論理やシンボルもシンブルで数も少ない。したがって結合の組み合わせも少ない。論理やシンボルは具体的には位置決め、「二次元上の位置XYZ」であるとか、「移動の方向」とか、「作動方法」や「量」、「測定方法」と「結果の判別」などが挙げられる。このタスクは普通「……に対して……量だけ……させ、もし……ならば……させる」という明確な文法もしくはルールがある。このタスクは論理の妥当性が高まれば課題遂行の確実性が上昇す

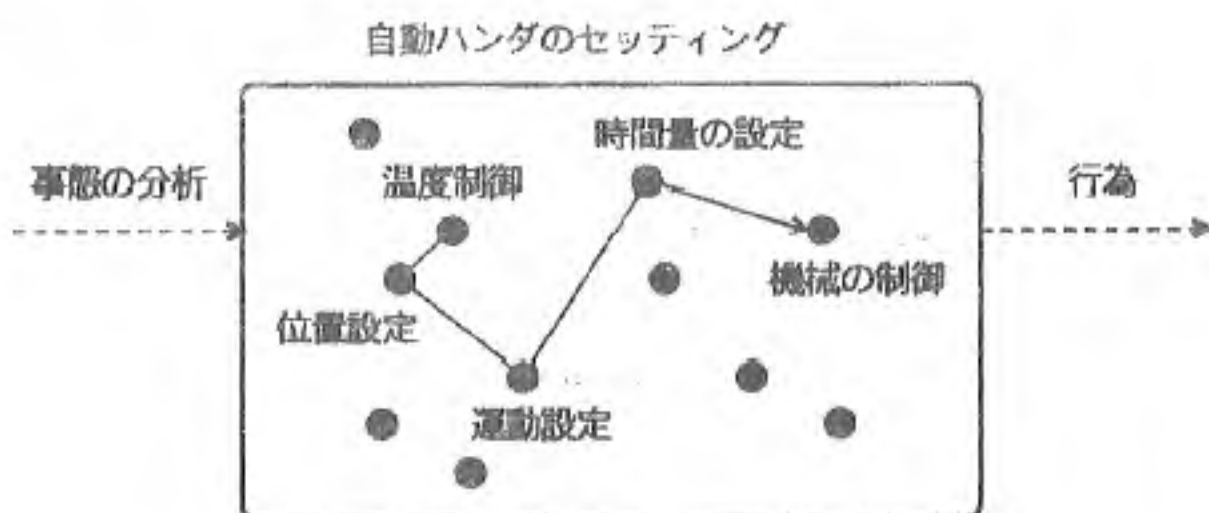


図4 論理タスクの具体例

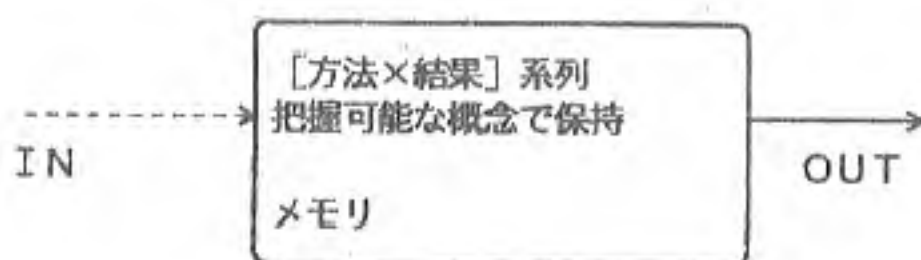
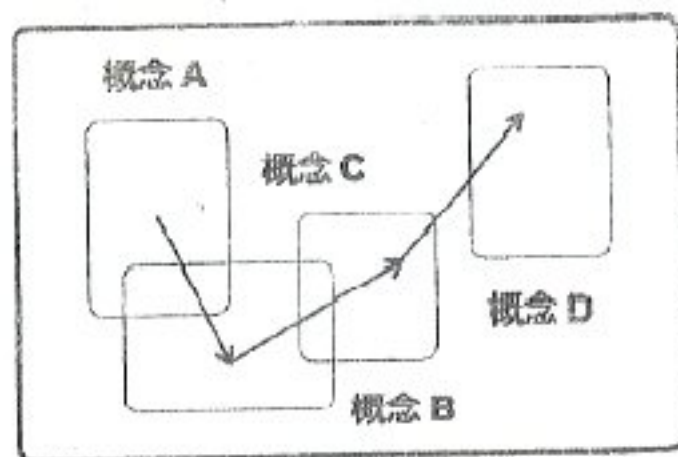


図5 概念タスク（アナログタスク）のモデル図

る。あるいは論理の構造的な整備されたり、使用する論理が多くなると同様にして確実性が上昇すると考えられる。このタスクの特徴でもあるが論理は記述が容易であるし、実体とかけ離れたルールの設定も可能である。手仕事では考えられないような運動すらも当然のように設定できるのである。例えばXYプロッタで製図を行えば、全く同じ線上に何回でも描くことができる。人間がなぞり書きした場合はこうはいかない。その正確度は人間の比ではない。図4はこのタスクの具体例を示した。この論理タスクに従事する作業者の仕事の多くの部分は論理タスクになる。

人間の作業の仕方や行動はこのタスクとは異なる。作業に必要な基本的概念（作業概念）を複数獲得してそれらを輻輳させたり、単一に用いたり、統合させたりしながら思考し、判断し、運動する。さまざまな状況と作業結果を人間が行うに都合の良い内容に変換して保持していると考えられる。図5はこのモデル図を示した。人間は習熟によって把握した「作業概念」で保持していて、これをタスクの実行の際に使用する。この行動の特徴は以下のようである。

総体量制御
品質イメージ
総体判断
総体制御



[概念が統合して事態に対処] →イメージ化・構成化→実行レベル

図6 概念タスクの概念図

ハンダ付け技能 (手ハンダ)

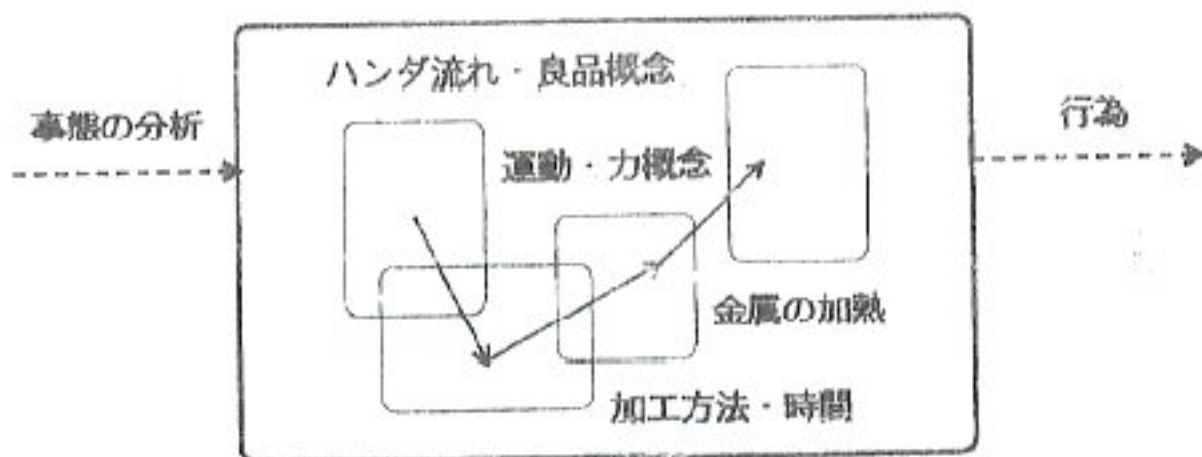


図7 概念タスクの具体例①

- ① 体験・経験の所産によって行うこと
 - ② 総合的判断をすること
 - ③ 概念によって記憶・保持すること
(部分的には言語化して保持)
 - ④ 概念の統合によって実行すること
 - ⑤ 「方法—結果」系列で概念を変化させること
- これらを概念タスク(アナログタスク)と呼ぶことにする。図6はこのタスクの実行の様子を示している。このタスクは概念を統合して事態に対処する。これらの過程でイメージを強固にしたり、構成したりして実行レベルに落とすものである。例えば品質イメージや総体的判断や全体制御などの概念が結合して作業を行う。図のように概念A、B、C……が結合して行われる。ここでは「どこをどんな具合にしたらこうする。こうなったらこうする。こうならぬためにどうする」という表現がある。概念は記述が困難であり、体験や経験によって獲得されるものである。つまり「体で覚える」のである。この概念が洗練されていけば作業遂行の確実性は上昇する。また、概念と実体との関係が強くと、概念の組み合わせが適切であれば確実になる。図7は具体例としてハンダ付け技能のタスクを

鉛筆削り技能（小刀による）

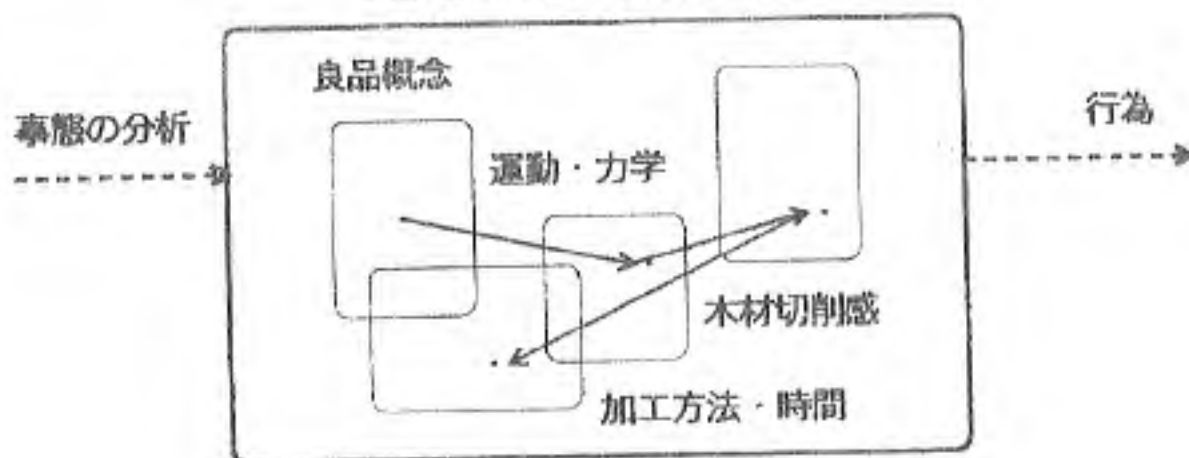


図8 概念タスクの具体例②

描いている。図8は小刀による鉛筆削り技能のタスクを示した。

ところで人間は機械系言語体系である論理タスクに馴染むには多くの困難がある。このため、これらの機械の操作や生産に必要な職業能力のあり方が問われるのである。最近の技能者の中にはデジタルタスクのみを扱うデジタル技能者も生まれている（注①）。しかし、これはまだ板に出現したデジタル技能者であってデジタルタスクの熟練者とは言いがたいのではない。昨今の教育訓練ではこれらのデジタルタスクとアナログタスクの両方についての訓練を求めている。とりわけテクニシャン養成ではこの傾向が大きいの。しかし、両者の性格は根本的に異なっているものであり、それなりの習熟がなくてはよいだろう。

アナログタスクの中のしかもサイクルタイムの短いものに限っては定形訓練が有効であることは周知のことだ。しかし、これは同時に我が国でこれまで採用されてきた定形訓練の適用範囲がきわめて狭いものであることを認識しなければならぬ。アジアナ時代に即した訓練方法のありようを再考する余地がここにある。

今回は両タスクの違いと変換の可能性

を検討し、能力開発と職務設計についてさらに検討を進めることにしたい。

（注）

① この稿は日本人間工学会第二八回大会（一九九三年六月、中京大学）で行われた手のスキル研究部会主催シンポジウム「現場における職務設計と手の働き」での報告をもとに加筆したものである。

森 和夫「アナログタスクとデジタルタスク——作業者の作業概念と機械系言語のはざまにあるもの——」（日本人間工学会第二八回大会講演要旨集、二五頁、一九九三年）

② 森 和夫「ハイテク時代の技能労働（一）——FAにおける手と物のインタラクション」（職業能力開発ジャーナル第三四巻第一一号、二四頁～二九頁、一九九二年）においてデジタル処理とアナログ処理の違いを述べている。