

# 技能 と 技術

ISSN 1884-0345  
通巻第266号

職業能力開発技術誌

4/2011

特集●障害者に対する職業能力開発について



Vol.46

# 技能と技術

4/2011号

通巻No.266

## 特集●障害者に対する職業能力開発について

**特集①** 障害者に対する職業能力開発 掛け算トレーニングと自己啓発 \_\_\_\_\_ 1

脇 長泰／奈良県立高等技術専門学校

**特集②** 新たな導入訓練の実施による効果的な職業訓練に関する取組みについて \_\_\_\_\_ 9

野村 隆幸／国立職業リハビリテーションセンター

**特集③** 国立吉備高原職業リハビリテーションセンター \_\_\_\_\_ 13

水口 雅弘／国立吉備高原職業リハビリテーションセンター

**特別講演** 日本のモノづくりを支える“熟練技能”とその“技能継承” \_\_\_\_\_ 19

鈴木 一義／国立科学博物館理工学研究部科学技術史グループ 研究主幹

**研究ノート** “からくり”のころ \_\_\_\_\_ 25

平塚 剛一／関東職業能力開発大学校付属千葉職業能力開発短期大学校

**海外技術協力** ハノイ工業大学技能者育成プロジェクト \_\_\_\_\_ 29

古田 光則／東海職業能力開発大学校

**Vol.47表紙デザイン決定** \_\_\_\_\_ 33

編集事務局

**平成24年「技能と技術」誌 特集テーマについて** \_\_\_\_\_ 34

編集事務局

# 障害者に対する職業能力開発 掛け算トレーニングと自己啓発

奈良県立高等技術専門学校 脇 長泰

## 1.はじめに

販売実務科は一般職業訓練校において知的障害者を対象にした職業訓練を行っている奈良県立高等技術専門校の所属科である。平成18年度9月に開校し、平成23年度で6年目に入る。初年度・次年度は電卓定数計算を基にして四則計算の足し算・引き算のトレーニングシートを作成し、計算トレーニングを行ってきた。

訓練生の多くは足し算や引き算を苦手としており、自分の指を使いながら答えを導き出す訓練生もいる。一方で、そういった訓練生も、慣れた計算方法ならば素早くこなすことができていることも事実である。

掛け算・割り算は、足し算・引き算が基になっているものの、自分の指を使い答えを導き出すことが不可能なため、苦手としている訓練生もやはり多い。九九についても同様である。

周知の通り、一般的に九九の記憶方法は、教師が生徒数名と対面で聞き合わせをする方法が多い。しかしながら、この方法では学習障害を持つ訓練生の多くは、十分に記憶できず、一般生と学力差が生じてしまうのである。

また、今までの学習環境や行動プログラムの中には「自主的に覚える」という作業は組み込まれていない。加えて、「時間内に仕上げる」という行動がプログラム化されていないため、「急ぐ」「即答する」というような、一般に言う「早く物事をしなければならない」意識が薄いのである。ただ他の訓練生と異なり、「あの子が速い・遅い」など他人のことを誹謗・中傷することが少ないのが我々指導員の救いでもあ

る。能力や学力差があっても、相手の力を認め、みんなが仲良く訓練を続けられることが安心材料なのである。

## 2.当トレーニングの目的

先ほど述べたように、学習障害のある訓練生は、計算を苦手とする者が多い。就職し社会に出れば、ある程度のスピードでの九九の計算が必要とされる。訓練生らに無理なく九九を記憶させ、かつ適度なスピードで計算できるようにさせることが、計算は然ることながら、万事においての自信につながることになる。

例年、四則計算の掛け算の訓練になると、計算スピードの速い訓練生と遅い訓練生に極端に分かれる。いくつか例を挙げると、訓練生Mは2分30秒で九九9段全段終わらせることができる。こうした訓練生がいる一方で、訓練生Nは3分間で上から3段半目まで、訓練生Tは3分間で上から4段目までしか終わらせることができない。こうした能力差のある訓練生らを一度に無理なく計算トレーニングさせる方法がないかと考えたのが、当トレーニング方法である。これは、筆者が長年ラグビーのトレーニングで行ってきたサーキットトレーニング、インターバルトレーニング、ボイストレーニングを素に編み出したものである。サーキットトレーニングとは、種目の違う一連の運動を繰り返して行う鍛錬法のこと。インターバルトレーニングとは、少し休憩をとり再び行う訓練のこと。ボイストレーニングとは、言葉の発音や話す速さについてのトレーニングである。

また、九九を曖昧に記憶している訓練生に対し、「覚える」という作業を指示しても、抽象的すぎて伝わらない。「覚える」という作業には、「何度も書く」「何度も読む」などが一般的だが、その他にも「覚える」方法はいくつもある。その中で、彼らには「条件反射」という方法が最適と考え、当トレーニングに取り入れるに到った。

### 3. 当トレーニングの概要

#### 3-1 3分間の時間設定

当トレーニングでは、3分間という設定時間を設ける。

訓練生は就職し一般社会に出ることを前提に毎日訓練に取り組んでいる。では、一般社会において、どういったやりとりが考えられるだろうか。例えば、「ここにいくつ並んでいるか」と問われたとしよう。1列5本の鉛筆が3列ある。数えて掛け算をして「15本」という答えが5秒程度で導き出されるであろう。数える行為に3秒を要したとしたら、掛け算にかかる時間はおおよそ2秒である。九九は全81問 $\times$ 2秒=162秒となり、概ね3分である。そこで、3分間という時間設定にするに到った。3分間では、全ての問題に取り組めない訓練生がいることも事実だが、設問に工夫をすることで、取り組む問題の偏りを解消することができる。

また、全問題を1分40秒～1分50秒で終了できる訓練生には、トレーニング終了までの1分程度の待ち時間が発生する。これに関しては、正確性を重視させることとする。

仮に、この設定時間を計算スピードの遅い訓練生に合わせ「10分間」とすると、全員が達成感を得られるものの、大半の訓練生が長く待たなければならなくなり、緊張感に欠けるだろう。

また、脳科学的な観点にも由来する。「短期集中」は、前頭連合野に刺激を与えることができる。前頭連合野とは、反射反応や集中力の訓練に必要な部分で、時間を区切って集中させると良い刺激を与えられると言われている。

#### 3-2 出題形式とレベル設定

九九全段を3分間で終わることができない。計算スピードの遅い訓練生を考慮し、出題形式を工夫することで、取り組む問題の偏りを解消することができる。また、レベルをいくつか設定することにより、計算スピードが遅い訓練生のみならず、計算スピードが速い訓練生にも対応し得るものにする事ができる。

#### 3-3 信頼関係の構築

「3分間集中すること」を約束させ、それを守るよう指導することにより信頼関係の築き方にも言及することができる。

また、能力差に関係なく一堂に会しトレーニングに取り組むことで、クラスに一体感が生まれ、励まし合うなどの信頼関係を築くことができる。

#### 3-4 期待できる効果

計算が速くなることの他に以下のような効果も得られる。

- ・毎日取り組むことで、頭の回転が速くなる。
- ・クラス全員が、同じ目標（計算スピードを上げる）を掲げ、同じこと（掛け算トレーニング）に取り組むことで、一体感を得られる。
- ・単独では行いにくい、頭のトレーニングを行うことができる。

### 4. 実施方法

#### 4-1 グループ分け

あらかじめ何度か九九テストを実施し、タイムを計る。計算タイムによって、以下のように4グループに分ける。

|               |             |
|---------------|-------------|
| 第1グループ（高速）    | 1分20秒～1分40秒 |
| 第2グループ（中速）    | 1分50秒～2分10秒 |
| 第3グループ（ゆっくり）  | 2分20秒～3分    |
| 第4グループ（マイペース） | 3分～10分      |

ちなみに訓練生16名中6名が第4グループ所属となった。

#### 4-2 「3分間」の定義の共有

制限時間は前述の通り3分間である。この3分間は「3分間で終わらせなければならない」という意味ではない。「3分間集中すること」が重要なのである。これまで、「九九はできればよい」という環境下で指導されてきた訓練生らは、九九の暗記はできてもスピードが極端に遅い。こういった訓練生は何分かかっても「終わらせること」に重点を置いて指導されてきている。当トレーニングでは、「終わらせること」ではなく「3分間集中すること」に重点を置き指導する。3分間終了後は、「3分間集中できたこと」に重点を置き褒める。これにより、計算スピードが遅い生徒も「3分間でここまでできた」ことに自己達成感を得られるのである。これを繰り返すことで、結果的に計算スピードを向上させることが可能なのである。

#### 4-3 当トレーニング実施のタイミング

毎日の朝礼、そして体育館での体育を終えた後、教室にて行うことが望ましい。1日の始まりに集中した時間を持つことで、メリハリある1日を過ごすことができる。

- 1 今日は何日目であるかを伝え、問題を配布する。
- 2 不正行為（フライング等）に言及する。
- 3 訓練生らの体調や気分を考慮する。
- 4 号令により、一斉にスタートさせる。
- 5 終了したのものには挙手にて報告させ、タイムを伝えてメモさせる。
- 6 3分間終了後は、隣の人と答案用紙を交換し相互採点させる。
- 7 答え合わせは指名発表とする。
- 8 誤答の場合は、正答を確認させる。
- 9 採点終了後、答案を返却する。
- 10 表にタイムを書き入れ、ファイルに綴じる

#### 4-4 実施方法

以下の手順に沿って、トレーニングを進める。全工程終了まで、およそ13分である。

### 5. 出題形式

#### 5-1 取り組む問題の偏りを解消する

計算スピードの遅い訓練生は、3分間という時間設定では、九九全問を終わらせることは到底不可能である。しかし、出題を毎日2段ずつずらすことで、5日間で九九全段を網羅することができ、取り組む問題の偏りを解消することができた。

例えば、第4グループに属する訓練生Nは3分間では、3の段と半分までしか終わらせることができないため、毎日同じ段から取り組み始めると、九九の後半にはいつまで経ってもたどり着くことができない。しかし、1日に2段ずらして出題することで、5日間で全段を網羅することができる。

#### 5-2 レベル設定

以下のようにレベルを設定することで、計算スピードが速い訓練生から遅い訓練生まで対応しうるトレーニングとなり得る。

### 6. 具体的な指導

#### 6-1 3分間時間設定についての説明

前述の通り「3分間集中すること」を訓練生に約束させる。その具体的な方法として、以下の部分に重点を置き、十分に説明する。

##### <レベル設定>

##### ・レベル1

計算時間が極めて遅い訓練生用に設定。よこ軸に毎日2段ずらすことで、5日間で全段網羅できる。

##### ・レベル2

よこ軸の数列を順不同に並び替えたもの。

### ・レベル3

たて軸に毎日2段上ずらしたものの。よこ軸と同様に、5日間で全段網羅できる。

### ・レベル4

よこ軸とたて軸の数列を順不同にしたもの。

また、目安として3分間で4段程度終わらせることができれば十分であることも伝える。

## 6-2 集中力継続の確認

第18日目において、訓練生に優しい声掛けを行い緊張感をほぐし、気の緩みから「約束を果たすことの大切さ」「努力する姿勢」について指導する。

具体的には、トレーニング開始前に指導者から「優しい言葉」をかける。例えば、「しんどいと思う人は、取り組まなくてよい」といった内容である。おそらくそれを真に受け、取り組まない訓練生も出るであろう。翌日、発言の意図について、十分に説明するのである。辛くても、約束を守るために頑張る姿勢について指導するためである。

・あわてない

・答えを間違えないように考える

・数字を丁寧に書く

・物音を立てずに取り組む

・周りの人に話しかけない

・分からないときは、飛ばして先に進む

## 6-3 ペースメーカー

計算スピードの速い生徒については別途時間設定が必要である。

例えば、第1グループで計算スピードが最も速い訓練生Mには、3分間という時間設定ではなく、1の段を除いて、1問1秒として計72秒という時間設定を課す。

非常に困難な時間設定だと思われたが、彼は7度も達成することができた。

## 6-4 答え合わせ(ボイス・トレーニング)

3分間のトレーニング終了後は、答案用紙を交換し、指名発言による相互採点である。その際、以下のような訓練生には十分配慮し、必要であれば指導者が横につく。

・数字の語尾が聞き取りにくい訓練生

・数字のアクセントが正常でない訓練生

・答えは分かっているが、時間が足りなかった訓練生

・九九の答えを正確に覚えていない訓練生

・日ごろから声が小さい訓練生

## 7.結果

### 7-1 指導者から見た訓練生の様子、およびタイム

レベル1において、日を追うごとにスピードが速くなり、3日目には5段目(目安は4段目)まで進めることができるようになってきている。また、4日目になると周囲の状況を読み自分が何をすべきか感じているようである。これまで時間をかけて取り組んでいた訓練生が、答えを速く書いている。徐々に頭の回転が速くなってきたようで、数字も速く書けるようになってきている。

レベル4においては、2分58秒で終わらせることができた訓練生もいた。十分賞賛に値するであろう。問題No.20においては、数字を逆から読むように9の段を逆から答える必要があり、非常に困難であると思われたが、問題なくクリアすることができた訓練生もいた。

訓練生Nの場合、当初は3分間で6～7番目(1段の途中)で終えることが多かったが、回数を重ねることで、コンスタントに全段を3分以内に終わらせることができるようになり、最終的には2分20秒までタイムが縮まった。当初は3分間で7番目、つまり、九九全問(81問)だと7分以上かかっていた計算になる。しかし、トレーニングを積んだことにより、タイムが飛躍的に向上したのである。前述のよう

に、時間設定を3分間とした際の基準として、1分2秒×81問=162秒=2分42秒を挙げていたが、これをも超えているのである。参考資料として、訓練生3名のタイム表を添付する。

## 7-2 プラスの連鎖反応

一般的に、最も計算スピードの遅い第4グループの訓練生は、計算スピードが最も速い第1グループの訓練生らを意識すると思われるが、当トレーニング方法に限り、訓練生らは1つ上のグループを気にかけている様を感じる。第4グループは第3グループを、第3グループは第2グループを、第2グループは第1グループをけん制している。つまり、クラス全体を引き上げているのは、第1グループである。これは、プラスの連鎖反応がクラス内で起きたと考えられる。

## 7-3 訓練生らの感想

以下のような前向きな意見を聞くことができた。

- ・「本当に自分が3分で出来るとは思わなかった。」
- ・「良い意味で、全員が集中しているので、気持ちに張りがある。」
- ・「大きな壁があると思えば挑戦したくなる。」
- ・「後半になると意識的に頑張る。」
- ・「皆が集中していると安心する。」

## 7-4 信頼関係の構築

数列の計算を最も得意とする訓練生Mの場合、自分で目標を高く設定し、他の追従を許さぬよう努力をしていた。最終的に1分20秒でクリアするまでになった。九九は全問81問なので、1問1秒もかかっていない計算になる。彼には1分8秒という記録がある。これは、Mが限界に挑む中でクラス全員が彼を励ました結果であり、彼は当トレーニングを通して、クラスメートとの厚い信頼関係を手に入れることができた。彼は、修了間際の実習で少し挫折感を味わった。このことを他の訓練生に話したところ、ある訓練生から「1年間数トレの時間にクラス

を引っ張ってきた。Mはいつもみんなに小さな目標を立てやれば、うまくいくと話してくれた。」と励まされた。するとMは、天井を見上げ、涙を流した。掛け算トレーニングの思わぬ副産物である。

## 8. 考察

### 8-1 自己啓発

当トレーニングにおいて、九九の計算表と時間制限を用いることで、訓練生にとっては今までと全く違った学習環境を設定することができた。それにより指導者がタイムについて言及しなくても、タイムを意識し、訓練生の多くが3分以内に九九全問を終わらせることができるようになった。3分以内に終わらせることができない訓練生についても、ルールを守り3分間物音一つ立てず集中できるようになった。周りの状況に合わせ、自分自身の行動を自身で考えているのである。これは自己啓発とよぶことができる。

### 8-2 当トレーニングの活用

当トレーニングを通じ、自主的に考えて動く場面なのか、指導員の指示で動く場面なのかの区別ができるようになったり、周りの状況に合わせ自身の行動を考えられるようになった訓練生も多い。また周囲の状況に身を置くことで思わぬ力が発揮できたり、他の訓練生と同じことができたという成功体験は、彼らの大きな転機になりつつある。

では、なぜ当トレーニングによって、このようなことが起きたのか。それは、今まで述べてきた、「超短期集中」の3分間が功を奏しているからである。訓練生は集中力が持続できないが、短時間であれば、集中することができるのである。

このことを利用し訓練方法を工夫する。例えば、7つの問題を35分で一度に理解を求めることより、1問5分を7回に分けて出題した方が良い結果が得られるのである。他にも、DVDを用いた授業では、DVDを15分間見せてポイントや感想を20分程度でまとめさせるというのが一般的な授業の流れであ

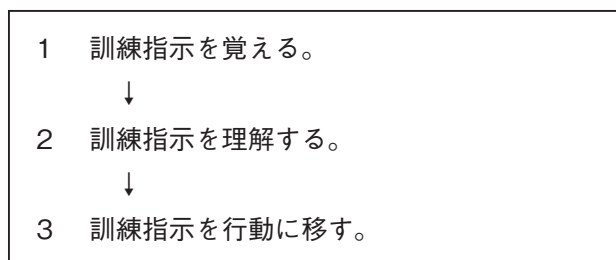
る。この場合も1セッション(おおよそ3分)DVDを見せ、5分の時間でポイントや感想等を書かせる。それを5回繰り返すことで、一般的なDVD鑑賞と同じ時間配分で、しかも集中を持続させたまま、取り組ませることができる。

こういった工夫を、今まで自分ができなかったことに応用すれば、新たな自分の開発につながるのではないか。

### 8-3 訓練回数と質の向上

当トレーニングにおいて、いかなる訓練指示においても、繰り返す行うことで回数を追うごとに質が向上することがわかった。このことを、これからの様々な訓練に活かすことができる。

指導者が訓練指示を出した際、訓練生は以下のような流れで作業に入る。

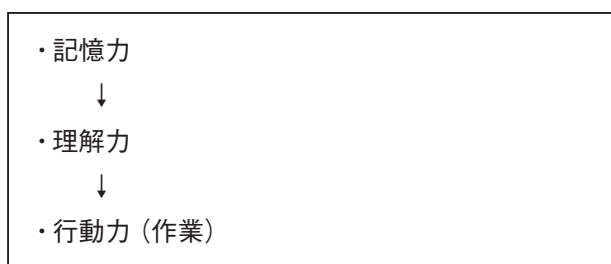


1度目の訓練では、上記の1～3の全てに時間がかかってしまう。そこで8-2で述べたように、時間を短く区切って取り組ませることで、集中力が持続し、質の高い作業をさせることができる。

また、同じ訓練を繰り返せば、上記の1～3を同時に行うことが可能になり、作業効率は1回目よりもよくなる。さらに訓練を繰り返せば、上記の1～3に「指示」だけであった作業手順に「思考」が伴うようになり、作業の質は格段に上がる。こうなると、短時間での作業が可能なのはもとより、訓練で作成されたものは、商品として提供されるにも耐えるものである。

### 8-4 就労後への展開

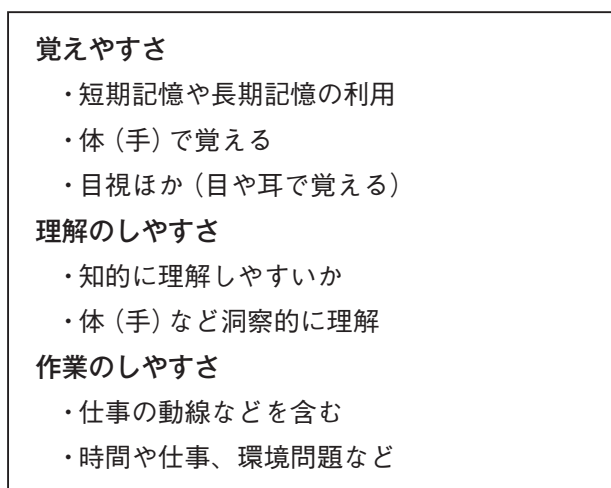
当トレーニングが、就労先でも活かされることを期待する。就労先の現場担当者からの指示を覚え、理解した後、行動(作業)をスムーズに行うことである。



我々指導員は、訓練生に上記の3つの力を向上させることで、どこの会社・事業所にも通用する人材育成に努めている。

### 8-5 訓練内容の見直し

当トレーニングを活用し、より良い訓練を導入するために、以下のような点に留意し、訓練内容を吟味する必要がある。



## 9. 補足

九九については、あらかじめ記憶表(掛け算の唄)、一覧表などを配布し周知しておいた。

また、発展問題として、100マス計算(4マス・9マス・25マス・49マスを含む)、カートン、クロス計算、ローマ字入力 赤坂(AKASAKA)、数トレ四則計算(足し算・引き算・掛け算は当論文・割り算・割り算余りあり)各スタート問題を使用した。

## 10. おわりに

軽度知的障害の訓練生にとって、覚える(記憶)→理解する(考える)→作業する(行動する)をテー



マに論文を組み立てました。とりわけ四則計算は定数計算を基礎に設問と計算時間を学習環境設定し施行し彼らの一番苦手とする記憶・理解(考える)、そして作業する事(物事を早く行う意識)に結果が出ました。一般社会や会社などでは、軽度知的障害の訓練生であっても、人並の計算能力は要求されます。

当校の販売実務科では、この基本考量で多くの自主テキストを開発しました。販売物流訓練(計量袋詰め・パッカー作業・ピッキング)事務訓練(伝票制作・ファイル整理)コンピュータ訓練(ワード赤坂ローマ字入力・エクセルカウント表)入力などに活かしています。

企業・事業所に訓練生実習を説明する場合、覚える(記憶)→理解する(考える)→作業する(行動する)という手順でしていました。今まで企業訪問での訓練生紹介は口頭での紹介でした。本年度から新任の就職担当になりました。企業の障害者理解についてどの様にしたらよいか?よく聞かれます。その場合、記憶する事・考える事、そして作業する(物事を早く行う意識)事を基本に考え具体的な訓練生のプロフィール(良いところ・苦手な部分)を制作し就職担当者に渡しております。具体的な実習訓練生との接し方です。なかなか好評(実習につながる)を得ています。

【九九の記憶表(掛け算の唄)】

| 掛け算の唄            |                 |                  |                 |                 |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 1の段              | 2の段             | 3の段              | 4の段             | 5の段             |
| いん 1×1 いち が、 = 1 | に 2×1 いち が、 = 2 | さん 3×1 いち が、 = 3 | し 4×1 いち が、 = 4 | ご 5×1 いち が、 = 5 |
| いん 1×2 に が、 = 2  | に 2×2 に が、 = 4  | さん 3×2 に が、 = 6  | し 4×2 に が、 = 8  | ご 5×2 に = 10    |
| いん 1×3 さん が、 = 3 | に 2×3 さん が、 = 6 | さん 3×3 さん が、 = 9 | し 4×3 さん = 12   | ご 5×3 さん = 15   |
| いん 1×4 よん が、 = 4 | に 2×4 し が、 = 8  | さん 3×4 し = 12    | し 4×4 し = 16    | ご 5×4 し = 20    |
| いん 1×5 ご が、 = 5  | に 2×5 ご = 10    | さん 3×5 ご = 15    | し 4×5 ご = 20    | ご 5×5 ご = 25    |
| いん 1×6 ろく が、 = 6 | に 2×6 ろく = 12   | さぶ 3×6 ろく = 18   | し 4×6 ろく = 24   | ご 5×6 ろく = 30   |
| いん 1×7 なな が、 = 7 | に 2×7 ひち = 14   | さん 3×7 ひち = 21   | し 4×7 ひち = 28   | ご 5×7 ひち = 35   |
| いん 1×8 はち が、 = 8 | に 2×8 はち = 16   | さん 3×8 ぱ一 = 24   | し 4×8 わ = 32    | ご 5×8 は = 40    |
| いん 1×9 く が、 = 9  | に 2×9 く = 18    | さん 3×9 く = 27    | し 4×9 く = 36    | ご 5×9 く = 45    |
| 6の段              | 7の段             | 8の段              | 9の段             |                 |
| ろく 6×1 いち が、 = 6 | ひち 7×1 いち = 7   | はち 8×1 いち が、 = 8 | く 9×1 いち が、 = 9 |                 |
| ろく 6×2 に = 12    | ひち 7×2 に = 14   | はち 8×2 に = 16    | く 9×2 に = 18    |                 |
| ろく 6×3 さん = 18   | ひち 7×3 さん = 21  | はち 8×3 さん = 24   | く 9×3 さん = 27   |                 |
| ろく 6×4 し = 24    | ひち 7×4 し = 28   | はち 8×4 し = 32    | く 9×4 し = 36    |                 |
| ろく 6×5 ご = 30    | ひち 7×5 ご = 35   | はち 8×5 ご = 40    | く 9×5 ご = 45    |                 |
| ろく 6×6 ろく = 36   | ひち 7×6 ろく = 42  | はち 8×6 ろく = 48   | く 9×6 ろく = 54   |                 |
| ろく 6×7 ひち = 42   | ひち 7×7 ひち = 49  | はち 8×7 ひち = 56   | く 9×7 ひち = 63   |                 |
| ろく 6×8 は = 48    | ひち 7×8 は = 56   | はっ 8×8 ぱ一 = 64   | く 9×8 は = 72    |                 |
| ろく 6×9 く = 54    | ひち 7×9 く = 63   | はち 8×9 く = 72    | く 9×9 く = 81    |                 |

08-9-17 改定 1



## 【ローマ字入力 赤坂 (AKASAKA)】

ローマ字入力 1～18の項目があります  
指示された語句を、漢字・カタカナに変換して  
入力する

### 1、あ行(母音) 同じ文字を右に打つ

あかさか (AKASAKA) 赤坂⇒赤坂  
いがい (IGAI) 以外⇒以外  
うんどう (UNNDYOU) 運動⇒運動  
えいえん (EIENN) 永遠⇒永遠  
おおもの (OOMONO) 大物⇒大物

### 2、か行(子音) 同じ文字を右に打つ

かかく (KAKAKU) 価格⇒価格  
きんき (KINNKI) 近畿⇒近畿  
くくる (KUKURU) 括る⇒括る  
けいけん (KEIKENN) 経験⇒経験  
こうこく (KOUKOKU) 広告⇒広告

指示された語句を、漢字・カタカナに変換して  
入力する

### 3、さ行(子音) 文字を右に打つ

ささき (SASAKI) 佐々木⇒佐々木  
しんし (SINNSI) 紳士⇒紳士  
すすむ (SUSUMU) 進む⇒進む  
せいせき (SEISEKI) 成績⇒成績  
そそぐ (SOSOGU) 注ぐ⇒注ぐ

### 4、た行(子音) 同じ文字を右に打つ

たたみ (TATAMI) 畳み⇒畳み  
ちちおや (TITIOYA) 父親⇒父親  
※ははおや (HAHAOYA) 母親⇒母親  
つつむ (TUTUMU) 包む⇒包む  
てんてき (TENNTEKI) 点滴⇒点滴  
とどのう (TOTONOU) 整う⇒整う

指示された語句を、漢字・カタカナに変換して  
入力する

### 5、な行(子音) 同じ文字を右に打つ

ななめ (NANAME) 斜め⇒斜め  
にんにく (NINNNIKU) ニンニク・(F7) を  
押すと漢字変換 大蒜  
カタカナ入力⇒ニンニク  
漢字入力⇒大蒜  
ぬるぬる (NURUNURU) カタカタ (F7) を  
押し入力⇒ヌルヌル  
ねんねん (NENNNENN) 年々⇒年々  
※つきづき (TUKIDUKI) 月々⇒月々  
※にちにち (NITINITI) 日々⇒日々  
のむら (NONOMURA) 野々村⇒野々村

### 6、は行(子音) 同じ文字を右に打つ

はは (HAHAOYA) 母親⇒母親  
※ちちおや (TITIOYA) 父親⇒父親  
ひんめい (HINNMEI) 品名⇒品名  
ふうふ (FUUFU) 夫婦⇒夫婦  
へいへいぼんぼん (HEIHEIBONNBONN)  
平々凡々⇒平々凡々  
ほうほう (HOUHOU) 方法⇒方法

指示された語句を、漢字・カタカナに変換して  
入力する

### 7、ま行(子音) 同じ文字を右に打つ

まめまき (MAMEMAKI) 豆まき⇒豆まき  
みぎみみ (MIGIMIMI) 右耳⇒右耳  
※ひだりみみ (HIDARIMIMI) 左耳⇒左耳  
むかしむかし (MUKASIMUKASI) 昔々⇒昔々  
めいめい (MEIMEI) 命名⇒命名  
ももいろ (MOMOIRO) 桃色⇒桃色

### 8、や行(子音) 同じ文字を右に打つ

やまやき (YAMAYAKI) 山焼き⇒山焼き  
ゆうゆう (YUUYUU) 悠々⇒悠々  
よしよし (YOSIYOSI) 良し良し⇒良し良し

# 新たな導入訓練の実施による効果的な職業訓練に関する取り組みについて

国立職業リハビリテーションセンター 野村 隆幸

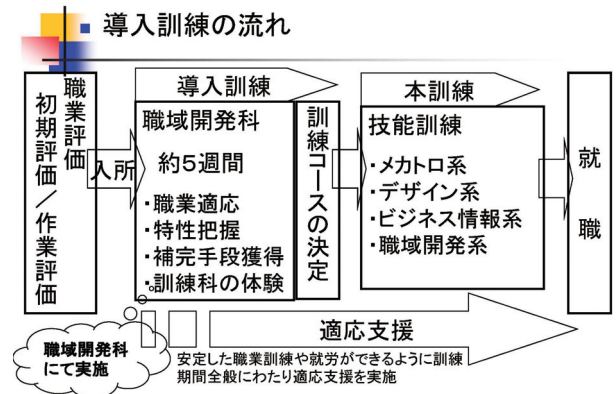
## 1.はじめに

国立職業リハビリテーションセンター(以下「職リハセンター」という。)においては、平成14年度より精神障害者及び高次脳機能障害者に対する職業訓練を実施しているが、入所段階で受講する訓練科について決定した上で、本訓練へ移行するための中間的・過渡的な訓練の場として約1カ月の導入訓練を職域開発科において設定し、その後各訓練科での技能訓練を中心とした本訓練(11カ月)を実施していた。この場合、高次脳機能障害者に対しては職域開発科における各コース選択をするための適職探索としての目的として、精神障害者に対しては入所後に徐々に適応(緩やかな訓練へのスタート)させることを目的とする導入訓練を実施していた。

しかし、入所段階で訓練生の障害受容、社会適応力の状況に見合った訓練科選択ができていたとは言えない状況にあり、訓練科決定機能を持つ導入訓練の必要性が求められていた。

また、障害者の職業能力開発施策や就労支援施策の充実が図られる中で、障害者職業能力開発校が特に重点的に取り組むべき対象者について、関係者の意識共有を図り、その積極的な受け入れと円滑な職業訓練支援を推進するための対応方針等について検討するため、平成19年度に厚生労働省において『「職業訓練上特別な支援を要する障害者」の職業訓練のあり方に関する検討委員会』が開催され、同検討委員会において当面の障害種類に該当する障害者の提言がなされた。職リハセンターではこれらの提言を踏まえ、精神障害者・高次脳機能障害者、発達障害者等の「職業訓練上特別な支援を要する障害者」の

積極的受け入れを図り、効果的な職業訓練技法の開発・試行等に取り組むこととしており、平成20年度の発達障害者の受け入れを契機に、精神障害者・高次脳機能障害者も含めて、一般訓練科(既存科)での受け入れ可能性をより広く確保しつつ本人の社会適応力を見極め、適性にあった職業訓練を選択することを促進するため、訓練科の適切な選択をその目的の1つとした新たな形での導入訓練を再構築し実施することとした。



## 2.導入訓練の流れ

これまで、職リハセンターにおいては技能面の習得や訓練受講上本人の適応面に課題が多く、より手厚い支援が必要な者は職域開発科において受け入れを行っていた。

職域開発科では訓練指導員と障害者職業カウンセラーとのチームティーチング方式により就労に向けて本人の能力・適性等を見定めながら個別対応での技能習得に重点を置き、職業への適応性(作業耐性・労働習慣等)を整えながら適職探索し、より実務的で具体的な職務を想定した緩やかな技能付与を実施

し、併せて適応支援（個別面接やグループワークを中心とした社会生活指導及び就労支援）を実施している。

一方、職域開発科以外の一般訓練科（既存科）では従来からの訓練職種に応じた技能訓練を中心において、訓練継続をサポートする役割として適宜適応支援を組み入れている。このため一定の配慮を行えば技能付与ができる訓練生を対象としている点が職域開発科と異なる。

これまで精神障害者・高次脳機能障害者は入所選考時の職業評価を受検する段階で職域開発科と一般訓練科（既存科）の二者択一をせざるを得なかったことから、適応面にはそれほど問題がない者でも、作業能力が低い場合は、限られた適性情報の中で職域開発科のコースを選ばざるを得ないという状況にあった。一方、職域開発科で適応課題を解決すべきことが適当と判断される者がこれを自覚できずに一般訓練科（既存科）を希望することに固執し、入所後に適応面の問題から不適応を生じ体調を崩したり、中途退所に至る者も多かった。

### 効果的に訓練を進める基本的な考え方

新しい環境に対する適応力の程度や障害が外見的には捉えにくい

- 本訓練へ移行するための中間的・過渡的な訓練の場として導入訓練を設定
- 技能習得に併せて職業への適応性の向上や就職活動等に係るサポート支援として適応支援のウエイトが重要

#### (1) 基本的な考え方

職リハセンターでは精神障害者・高次脳機能障害者、発達障害者等の「職業訓練上特別な支援を要する障害者」の積極的受け入れを契機として、一般訓練科（既存科）においてもより柔軟な訓練ができる新たな訓練コースを設けるなど受け入れ環境を整備するとともに、障害者職業総合センター（千葉市美浜区）において開発されたトータルパッケージ（ワークサンプル幕張版）を活用した訓練科決定機

能を持つ新たな導入訓練の取り組みを開始した。この新たな導入訓練においては、これまでのIT訓練中心の内容からトータルパッケージを通じて障害特性を把握し、自己認識を促進することとし、個々の障害特性に応じた補完方法やストレス・疲労のセルフマネジメント等の検討、各訓練科体験の中でそれらの確認や活用を行ったり、具体的な作業への適性を確認した上で、これらの結果を踏まえた適切な訓練科の選定に結びつけるものへと変更した。

入所後、精神障害者・高次脳機能障害者、発達障害者については、職域開発科（導入訓練コース）の所属となる。導入訓練及び本訓練により1年間の職業訓練を構成し、訓練期間全般を通じて適応支援を実施している。

### 障害特性を踏まえた 職リハセンターでの職業訓練の考え方

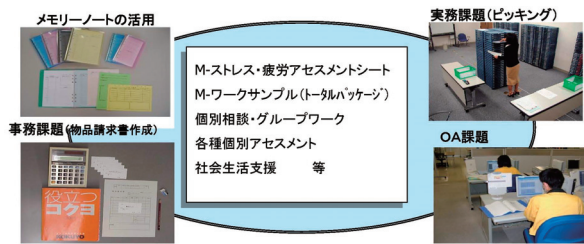
脳（精神）が疲労しやすいこと  
プレッシャーやストレスに弱い  
焦燥感や不安感を抱きやすい  
真面目でひとりで考え込む  
物事の捉え方の幅が狭いこと  
考えや気持ちを伝えるのが不得手  
自己評価のアンバランスさ

●段階的に負荷をかけていくことで、自分の疲労・ストレスをマネジメントできるようにすること。  
●職務・職場を想定した訓練場面で具体的な対処方法（補完手段・補完行動）を学び、着実な成功体験を積み重ねることで、自信の回復を図る

#### (2) 導入訓練

導入訓練ではトータルパッケージを活用しながら、職業訓練受講への適応可能性を向上させ、本訓練へのスムーズな移行を図れるよう①個々の障害特性を把握し、②自己認識を促進するとともに、③個々の障害特性に応じた補完方法やストレス・疲労のセルフマネジメント等の検討を行い、それらの活用に向けた支援策を確立すること、また、各訓練コースの体験を通して④本訓練の訓練コースを決定するシステムへと移行した。これにより本人に適切な（納得性の高い）訓練科を探索して、職業訓練（本訓練）へのスムーズな適応及び指導、支援効果の一層の向上を目指している。

## トータルパッケージ(ワークサンプル幕張版)



### 3. 導入訓練の効果

トータルパッケージを活用した導入訓練では、次のような効果が挙げられる。

#### (1) 入所者にとっての効果

##### ・適切な補完行動・補完手段の獲得

作業をより正確に早く安定して作業を行うための各自にあった補完行動・補完手段の獲得やその効果が数値的に示されるので、重要性が理解できた。

##### ・作業ペース(休憩)の体得

作業中の疲労により発生するミスが具体的に数値で示され、訓練時間の合間に定期的な休憩を取ることによりミスの軽減が数値的に示されるので、休憩の効果や重要性を実感することができた。

##### ・適切な訓練時間の体得

自己の障害特性を理解でき、フルタイムでの訓練受講が難しい場合には訓練開始時間を遅らせたり、休息日を設けるなど各自の適切な訓練時間の設定ができた。本訓練でもこのペースを維持する、あるいは計画的に訓練時間を増やすなどの方法により、就労時点において各自に最適な就労形態・週における勤務時間を体得できる。

##### ・適切な訓練コースの選定

トータルパッケージでの作業、訓練科の体験を通して、訓練内容、就労後の職務のイメージをより具体化でき適切な訓練コースを決定できた。

#### (2) 支援者にとっての効果

##### ・障害種別ではない認知障害(脳機能)へのアプ

### ローチ

従来から精神障害者・発達障害者の職場定着上の課題として、職場における人間関係(コミュニケーション)が強調されてきたが、トータルパッケージを活用したことにより、認知障害(記憶、注意、感情、思考等)への支援アプローチが、技能習得、職務遂行には有効であることが浮き彫りになった。

##### ・成功体験による自信の回復

課題の段階的設定と即時的な正の強化を行うことで、適切な再学習体験ができるとともに、自信の回復、意欲の喚起が図られる。

##### ・職員間の共通認識の形成

トータルパッケージの活用により、職員間で共通の支援ツールを活用して客観的なデータに基づき情報を共有したことで、入所者の特性や課題、支援アプローチについて共通認識が形成され、導入訓練から本訓練への移行が円滑になった。

### 4. まとめ

この新たな導入訓練においては、作業結果を客観的な形で本人にフィードバックすることにより、得意なことや苦手なことを自分なりに整理でき、自己認識の促進が図られるなどの効果も得られている。

また、障害特性等により自己の能力面・適性面と訓練レベルに関して大きなギャップがあり、当初は希望する訓練のイメージが抽象的で漠然とした状況であった者が、導入訓練を実施することによってより具体性を増し、客観的に訓練コースを決定できるようになっていることも窺える。

身体障害に比べて新しい環境に対する適応力の程度や障害状況について外見的には捉えにくい障害である精神障害・発達障害・高次脳機能障害について、この新たな導入訓練の対象としている。具体的には、これまでのIT訓練中心の内容からトータルパッケージ(ワークサンプル幕張版)を通じて障害特性を把握、段階的に負荷をかけていくことで、自分の疲労・ストレスをマネジメントできるようにすること、職務・職場を想定した訓練場面で具体的な対処方法(障害特性に応じた補完手段・補完行動)を

学び、着実な成功体験を積むことにより自信の回復を図ることは精神障害・発達障害・高次脳機能障害等の認知面の障害（記憶、注意、感情、思考等）を有する者には特に有効であり、ひいては訓練科の適切な選択や本訓練へのスムーズな移行、職業訓練においてより一層効果的な技能指導や支援面が可能となることが効果として挙げられる。

しかしながら、新たな導入訓練の運用には人的コストが従来の訓練以上に必要なこと、トータルパッケージの活用には、導入訓練段階では、活用スキルと分析スキルが、本訓練移行段階では、結果の伝達スキルと結果の解釈スキルが、本訓練場面では、応用スキルの習得が必要であり、導入訓練の担当部署のみならず、センター全体の職員のスキルレベルを維持することが課題として挙げられる。この新たな導入訓練については実施から約4年を経過している中で、導入訓練対象者の入所回数や入所者数の増加により、年間における実施期間の設定や指導体制上のマンパワーが不足し、効果的かつ効率的な導入訓練の運用方法について今後も引き続き検討していくことが必要となっている。

また、昨今の雇用情勢が厳しい中で、発達障害者等をはじめとする「職業訓練上特別な支援を要する障害者」の職業訓練ニーズは以前に増して強くなっており、入所者に占める割合も毎年増加している。職リハセンターにおいても、従来に増してより柔軟な受け入れ体制の整備や個々の障害特性に応じた適切で効果的な職業訓練技法（技能指導・適応支援）の開発・試行等に取り組むことが求められており、障害者の職業能力開発施策のより一層の充実が図られるよう微力ながら努力していきたいと考えている。

# 国立吉備高原 職業リハビリテーションセンター

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター 水口 雅弘

## 1.はじめに

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター（以下「吉備職リハ」という。）は、岡山県のほぼ中央部に位置し、福祉施設はじめ障害者が多数雇用されている企業や住宅等が立ち並ぶ吉備高原都市の一角に設置されています。

吉備職リハは、医療から職業に至るまで一貫したリハビリテーションサービスを障害者に提供し職業的自立を支援することを目的として隣接する吉備高原医療リハビリテーションセンターとともに昭和62年4月に開設され、各地域のハローワーク、障害

者職業センター等の関係機関と連携を図りながら、障害者に対して職業訓練を軸に職業評価、職業指導、就職活動支援を体系的に実施する総合的な職業リハビリテーション施設として、これまで約1500人をこえる障害のある方を受け入れてきました。

開設当初は、被災労働者を中心とした身体障害者を対象としていましたが、障害者の職業を通じた社会参加の拡大を背景に法律の改正が行われ、現在は身体障害者、知的障害者、発達障害者、精神障害者、高次脳機能障害者など就職を希望する全ての障害のある方に対して職業訓練等の職業リハビリテーションを行っています。



## 2. 吉備職リハの特長

### (1) 広域障害者職業センターを併せ持つ障害者職業能力開発校

吉備職リハは、職業能力開発促進法に基づく「吉備高原障害者職業能力開発校」と障害者の雇用の促進等に関する法律に基づく「吉備高原広域障害者職業センター」から構成され、障害者に対して一貫した職業リハビリテーションを実施しています。

吉備職リハの大きな特長は、障害者に対する職業訓練を行う障害者職業能力開発校としての機能と障害者に対する職業評価、職業指導等を行う広域障害者職業センターとしての機能を併せ持っており、職業訓練指導員と障害者職業カウンセラーを配置して、職業訓練及び職業指導・職業評価等双方のノウハウを活かしながら障害の重度化、多様化に対応した先導的な職業訓練等を実施していることです。

なお、吉備職リハと同様の機能・役割を有する施設としては国立職業リハビリテーションセンター(埼玉県所沢市)があります。

### (2) 個々の障害の特性等に対応した職業訓練

入所者は障害の種類・程度、年齢、学歴、職歴等が多様なことから、入所後は職業評価または導入訓練を実施し、個々人の障害特性、職業上の課題・目標等を把握した上で個別支援計画・訓練カリキュラムを策定し職業訓練を行っています。

また、障害に対応してできるだけ職業訓練受講の機会を多くするため、障害別に年間9回の入所の機会を設定しています。入所の機会には身体障害のある方が年5回、知的障害のある方が年2回、精神障害・高次脳機能障害・発達障害のある方が年2回となっています。

### (3) 関係機関と連携した高い就職率

入所者が職業訓練等を通じて就職できるようにするため、入所後は就職に必要な職業適性や職業能力等について職業評価または導入訓練により把握するとともに、その結果を踏まえた個別の支援計画・訓

練カリキュラムに沿って職業訓練、職業指導・就職支援を行います。

また、就職支援に当たっては模擬面接の実施、入所者の就職活動の際の同行はじめ事業所に障害の理解を促すとともに、就職の可能性がある場合は、事業所の職務に合わせた職業訓練を先ず施設内でを行い、その結果を踏まえて企業内での訓練を実施し就職につなげていきます(「企業連携職業訓練」という)。

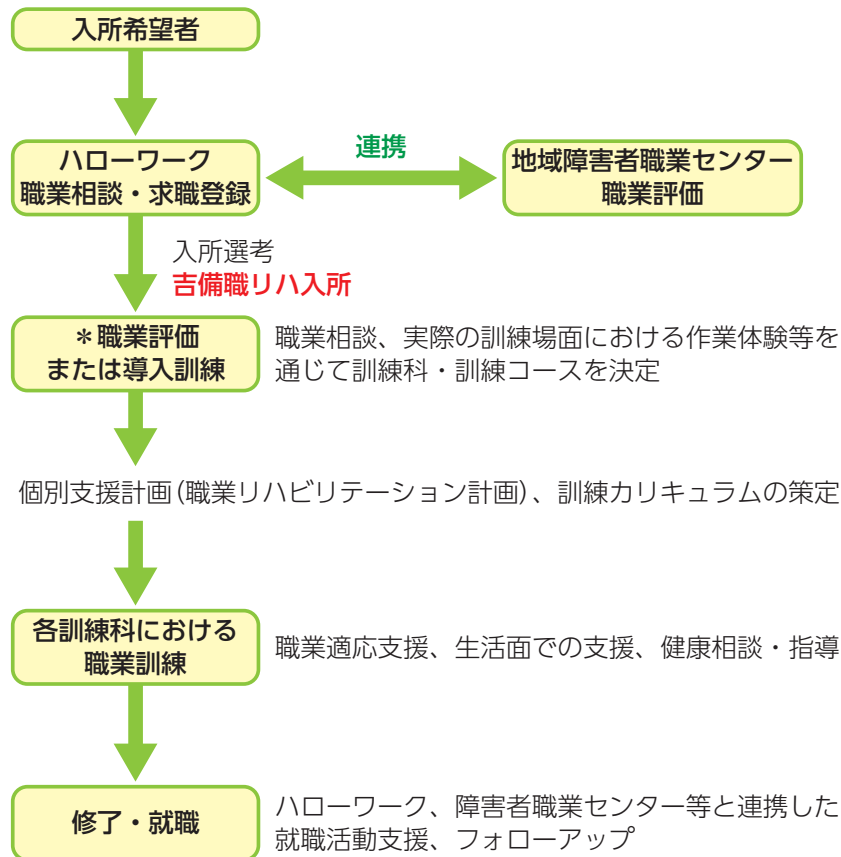
障害者の就職支援においては、本人への支援と同様に障害者の受け入れを検討している事業所への働きかけ(事業主支援)も重要です。事業主に対しては訓練成果を写真や動画、訓練作品等により説明するほか、障害者の受け入れに当たっての配慮事項等についてできるだけ分かりやすく説明します。さらに、できるだけ事業主に実際の訓練の様子を見ていただくとともに、職場実習などを通じて受け入れに際して抱く雇用管理面の不安や採用への不安等を払拭するように努めています。

就職支援は主に各地域のハローワークや障害者職業センターと連携して行うほか、吉備職リハだけでは就職に向けた課題解決・対応ができない場合もありますので医療・福祉等の関係機関とも連携した支援を行うことを基本としています。

このような取り組みの結果、近年の厳しい雇用情勢の中において平均約9割の就職率を維持しています(平成20年度～平成22年度)。



〈吉備職リハへの入所から職業訓練、修了・就職までの流れ〉



\* 職業評価は身体障害のある方が対象、導入訓練は知的障害・精神障害のある方などが対象です。

(4) 先導的な職業訓練の実施とその成果の普及

吉備職リハは、当センターの特長を活かして一般の職業訓練施設では受け入れが困難な障害者を積極的に受入れ、職業訓練等の職業リハビリテーションを先導的に行うとともに、得られた指導技法等の成果やノウハウを職業訓練施設その他関係機関に提供しております。具体的には毎年度、障害者に対する指導技法等をまとめた職業訓練実践マニュアルを発行して職業訓練施設ほか関係機関等に配布し、成果の普及に努めています。ちなみに平成22年度においては職業訓練施設等からの要望を踏まえ「知的障害を伴う発達障害者」を対象とした職業訓練実践マニュアルを発行しました。

なお、障害者の職業訓練実践マニュアル等については過去に発行した成果物も含め当機構ホームページに掲載しておりますので、障害のある人の受け入れの検討や効果的な職業訓練の実施にお役立てください。

職業能力開発関係報告書一覧 [検索](#)



障害者職業訓練実践マニュアル等

また、障害者職業訓練実践マニュアル等の発行だけでなく、障害者の職業訓練等に携わる方々を対象とした障害者能力開発指導者交流会や各種発表会などを通じて成果の普及や情報交換を行うほか、障害者を既に受け入れている職業訓練施設や、新たに障害者の受け入れを検討している職業訓練施設の職員を対象にした研修機会の提供等も行っています。



平成22年度障害者指導者情報交換会

### 3. 職業訓練について

#### (1) 訓練科

吉備職リハにおいては、3つの訓練系、8つの訓練科を設け定員80名（年間募集定員70名）で入所者の障害の程度・特性等に応じた職業訓練を行っています。

|         | 訓練科・定員                            | 期 間            | 対 象 者                        |
|---------|-----------------------------------|----------------|------------------------------|
| メカトロ系   | メカトロニクス科10名<br>機械製図科5名<br>電子機器科5名 | 2年<br>1年<br>1年 | *を参照                         |
| ビジネス情報系 | システム設計科10名<br>経理事務科5名<br>OA事務科15名 | 2年<br>1年<br>1年 | *を参照                         |
| 職域開発系   | 職業実務科10名                          | 1年             | 知的障害のある方が対象                  |
|         | 職域開発科20名                          | 1年             | 精神障害・高次脳機能障害・<br>発達障害のある方が対象 |

\*メカトロ系及びビジネス情報系の各訓練科は主に身体障害のある方を対象としていますが、平成22年度からは身体障害のある方に加え精神障害・高次脳機能障害・発達障害のある方についても対象としています。

近年、入所希望者の傾向としては身体障害のある方が減少し、知的障害のある方、精神障害・高次脳機能障害・発達障害のある方の入所希望者が増加しています。このため、平成21年度に身体障害のある方を対象とした訓練科の廃止と定員減を行うとともに職域開発系の定員増を図ったところです。このように訓練科については、入所者のニーズ及び事業所のニーズ等の状況を踏まえ、随時見直しを行っています。

#### (2) 各訓練科における障害に配慮した職業訓練

##### イ メカトロ系

メカトロ系における入所者は、聴覚に障害のある方、肢体不自由の方、内部障害のある方等が多く、主に機械や電気の分野におけるCAD、組み立て職種等への就職を目指した職業訓練を行っています。

入所者のうち手指など上肢に障害がある方に対しては、手指の障害を補完する補助具を活用した作業を行うなどの工夫を行っていますが、補助具だけでは作業が困難な場合はパソコンを活用してソフトウェアによる作業の確認等を行う場合もあり、教材等に一層の工夫や改善を行っています。

このほか、車いすを常用する下肢障害の入所者に対しては移動面の配慮はもちろん必要ですが、排便や体温調整が困難な方もおりますので体調面の管理についても健康相談・指導を行っています。



上肢に障害のある方の補助具（トラックボール、スティック）を使用したCAD訓練

## ロ ビジネス情報系

ビジネス情報系には聴覚に障害のある方、肢体不自由の方、内部障害のある方のほか、視覚障害のある方が多く入所しており、主に事務・情報分野への就職を目指した職業訓練を行っています。

聴覚に障害のある方に対しては、入所者の障害の程度・状況等に応じて手話、筆談、口話（口を読み取る話し方）などのコミュニケーション手段を用いて職業訓練を行います。



視覚に障害のある方の音声機能を備えたソフトを使ったパソコンの訓練

また、視覚に障害のある方に対しては、文字を大きく拡大して読むことができる拡大読書機やパソコンでは文字拡大ソフトウェアを活用するなど個々人の視覚障害の程度に応じた対応を行っています。し

かしながら、視覚機能を介しての紙媒体等での文字の読み書きが難しい方に対しては、音声や点字（触覚）といった対応が必要になりますので、音声機能を備えたソフトウェアや点字を使った教材・資料などを用意し指導を行っています。また、就職に向け移動面、生活面の支援などを検討することも必要となり、より一層の配慮が必要となります。

## ハ 職域開発系

職域開発系では、知的障害のある方は職業実務科に、精神障害・高次脳機能障害・発達障害のある方は、職域開発科に入所しています。身体に障害のある方に比べ、精神面、社会生活面、医療面等の課題が少なくないことから、他の支援機関と連携して職業訓練を行うことが重要になります。

特に就職に際して職業適応上の課題など個別的な支援が必要なことから、職業技能の訓練だけではなく、個々の障害特性に配慮した職業相談の充実、職業への適応を図る指導などを取り入れた職業訓練を行うとともに、実際の職場への適応を図るため、職場実習や企業連携職業訓練（2の（3）参照）などを活用して就職につないでいます。

職業への適応を図る指導（当センターにおいては「職業適応支援」という）の例を紹介します。

- ・ 知的障害のある方に対しては、基本的労働習慣、日常生活に必要な生活技能の習得に関する支援
- ・ 高次脳機能障害のある方に対しては、記憶力、注意力低下等を補完する代償手段の獲得に関する支援
- ・ 発達障害のある方に対しては、コミュニケーションスキル、社会生活技能の習得に関する支援
- ・ 精神障害のある方に対しては、生活リズム、労働耐性、対人スキルの習得に関する支援

就職については、知的障害のある方が物流関係や厨房作業、精神障害・高次脳機能障害・発達障害のある方は事務作業、組み立て、清掃等の職業に就いています。また障害に応じて短時間での職業に就く場合もあります。

## 4 おわりに

「福祉から雇用へ」の流れが進む中、障害者職業能力開発校における障害者の受け入れの促進、障害の態様に応じた多様な委託訓練の実施、一般校における障害者の受け入れなど、障害者の職業訓練の拡充が行われ、雇用の促進が図られています。

しかしながら、重度肢体不自由・重度視覚障害・精神障害・発達障害・高次脳機能障害のある方等については、職業訓練のノウハウが不足などの理由により必ずしも職業訓練施設での受け入れが十分進んでいるとは言えません。

こうした状況を踏まえ、障害者に対する職業訓練のノウハウの蓄積をさらに図りつつ、得られた成果の一層の普及に努め、障害者職業訓練全体の充実・向上が図られるよう、吉備職リハとして役割を果たしていきたいと考えています。

# 日本のモノづくりを支える “熟練技能”とその“技能継承”

国立科学博物館理工学研究部科学技術史グループ 研究主幹 鈴木 一義



平成23年12月1日、2日の2日間、職業能力開発総合大学校において職業大創立50周年記念事業 第19回職業能力開発研究発表講演会が、「ものづくり技能伝承は、人づくりから」をメインテーマに開催されました。本号では、2日に行われました「特別講演」を紹介します。

## 熟練技能と技能継承を守ってきた「型」文化 ～用の美を生んだ匠たち

「いらっしゃいませ」「ほかに御用はございませんか？」

ファストフード店などでの紋切り型の対応に、眉をひそめる日本人は多い。間違いなく、大抵の日本人はマニュアル通りに対応されるのが嫌いである。マニュアル自体は、ノウハウの固まりであり、すなわち「熟練技能」や「職人技」(暗黙知)などから抽出

されたもの(形式知)で、それに従えば”誰でも”が、あるレベルの知識や技術を利用でき、相応の効率や生産性を達成できるものである。ただしマニュアルは、ある対象や事象、その行為や行為全体から文字や知識として抽出できた情報であり、伝えられるところは限られる。基本的に欧米で発展したマニュアルは、支配者や指導者が、集団の全体的なレベルを、あらかじめ想定し、その想定レベルに対して作られるものであり、想定外のことや日常にある現場レベルのイレギュラーに、個々の対応を求めている。トップダウン式に成り立ってきたマニュアルでは、全体の効率や生産性が想定レベルを上回ることはなく、大きな変動は指導者により対応されるかも知れないが、小さな変動、現場で起こる些細な問題への対応力は小さいと言えよう。

対して日本人はマニュアル化されない「機微」とか「以心伝心」といった、個々の現場対応の部分に

魅力や価値を感じるようだ。それを裏付けるものとして、日本には芸や技の伝承法である「型」文化がある。作法のように決まった型の動作を何回も何年も繰り返す。一見マニュアルのようであるが、その行為の目的は作業や効率、生産性ではなく、教え、学ぶ対象の人そのものであり、その到達レベルに応じて「一子相伝」とか「免許皆伝」に至る。手間と時間はかかるが、個々人の能力を重視した伝承法であり、究極のモノ(者・人)づくりと言えよう。マニュアルは普遍化(画一化、No.1)であり、型は個性化(Only 1)を目指すものではないだろうか。そのような伝承法の成り立ちを考えてみよう。

「春は、あけぼの。やうやう白くなりゆく山ぎは、少し明りて、紫だちたる雲の、細くたなびきたる。(『枕草子』第一段)」

有名な清少納言の『枕草子』の始まりの文章である。『枕草子』は、平安時代の宮中にいた女性の、日々の生活や思いなどを綴ったものである。日本人なら誰しものが、その素直に描き出された春の色彩豊かな夜明けの情景を思い浮かべることができるだろう。千年を超える時の隔たりがあるにもかかわらず、我々は彼女と共通の認識を持つことができる。日本の伝統的な色名には、鶯色、朱鷺色、鼠色、玉虫色、桜色、山吹色、露草色、藍色、萌葱色等など、鳥や獣や虫、花や草木、鉱物など、自然界の物や現象をそのまま色名とした物が多い。だが、その数はわずか300色ほどしかない。欧米のように万の単位のプリズム分光的な色定義は行われなかった。しかし自然を挑戦し征服するものと捉えてきた欧米と異なり、自然と融和し共存する中で培われた観察眼と洗練された感性によって、例えば水の変化について、雨、霧、靄、霞、露、霜、雪、等の微妙な現象を識別し表現しているように、千年変わらずにある自然の中の「表意300色」で、単なる「表音色」を越えた無限の色彩・情景表現を可能としていた。四季の変化に心を動かし、虫の音に癒しを感じる、日本人だからできた「以心伝心の技」である。

さて、このような精神的なものを、日本人はどのように育み、磨き上げてきたのだろうか。例えば、「わび」とか「さび」、あるいは「いき」とか「いなせ」

であるが、その伝承・洗練法のひとつが「型」ではないかと思う。すなわち、作法のように決まった動作を何回も何年も繰り返すことによって、立ち振る舞いは洗練され、美しくなる。美しい立ち振る舞いを自然にできるようになるということが、「わび」「さび」「いき」「いなせ」を理解し、体現する事に繋がる。そのように、「型」の文化が成立している。当然、この境地は、誰でもが到達できるものではなく、皆が全く同じ認識になるというものではない。誰でもができる最初の「型」を経て、「型」は個々の能力に合わせて、「わび」「さび」を認識できる境地へ、人を導いてゆくのである。「一子相伝」とか「免許皆伝」といった江戸時代の技の伝承を示す言葉も、ある技のレベルに達しなければ伝達できない、当時の技の在り様を示していると言えよう。茶道や武道では、この「型」を3段階に展開する。「守・破・離」である。基本を忠実に行う段階、それを応用し工夫を重ねる段階、そしてそこから独立し独自の技を創造する段階である。誰にでもできる「型」の長い修行があり、個人の能力の高みである「技」に至るのである。

明治初期、御雇い外人ワグネルが日本政府に提出した『工業の方針』には、「日本の工業を外国の競争に対して拒かんと欲せば日本固有の味わいと其美術心を永久に保存し日本人民をして決して之を忘れしむべからず」と、第一に日本人の育んできた「以心伝心の技」の素晴らしさを指摘している。江戸時代は、貴族や武士などの一部階層だけでなく、農民や職人、日本の誰もが、それぞれの生活や社会の中で「以心伝心の技」を育み、磨き上げる余裕を持っていた時代であった。その「以心伝心の技」で作られた「モノ(物・者)」は、既に当時から世界に知られた、芸術品としての漆工品や陶磁器、染織品などを生みだした。また後に、柳宗悦らが「民芸」と呼んだ市井に育まれた日常の「モノ」まで、社会の隅々に及んでいたのである。そして職人や匠の技が、昔から広く社会で使われてきたということが、今でもまだ日本人が技術者や優れた製品に抱く憧れとか尊敬といった感情に繋がっていると思う。「用の美」という言葉は、民芸のような日常にありふれたモノづくり(技)に潜む美である。西洋でも「アート」とい

う言葉が技と美の両方を語源に持つが、それは神や支配者に対して作られた物に対する意味で、決して日常の物にまで広がる概念ではない。日本人が磨き上げてきたモノづくり。それは使う側に立つ視点と独自の美意識、感性により、単なる機能美を超える「用の美」を、職人や匠らが意識せずに日常の中に、モノづくりに組み込んできたのである。今、我々の日常に溢れる工業製品や技術にも、その感性は、日本が特に高いといわれる現場の使命感や志、心意気として連綿と受け継がれているように思う。

さて江戸幕府は、基本的に諸藩の上に君臨しつつも、過度な支配・干渉は行わなかった。平和な時代が維持される中で、日本の各地域は、幕府によって封ぜられた藩により自主的に統治されていた。諸藩は、それぞれの地域を繁栄させるために、身分の上下を問わず勤勉や勤労を勧め、江戸中期以降には藩校や寺子屋が日本各地に作られ、文化、文政期(1804 ? 1829)には農村や漁村にまで広がった。その結果、日本のことわざにある「読み書き算用は世渡りの三芸」が庶民にとっても当たり前となり、知恵や技が「型」文化のような形で裾野を広げ、共有されたのである。日本各地で地域の学問や文化、産業の育成を競い合った結果、先にあげた「民芸」のような地域ごとに微妙に異なる、優れた感性や技能を發揮できる職人や匠が育ち、多様な地域や人々の要求に応える切磋琢磨の中に、世界的な評価を受けた「伊万里焼」や「漆器(japan)」のような、何処にも真似できない素晴らしい美が生まれた。「こだわり」が「ひいき」を生み、「らしさ」を育てたのである。(近代から現代まで、日本では家電や自動車のような大衆商品を特定の一家が独占的に製造することが少なく、同種企業の微妙な違いを持つ商品が多数存在して、切磋琢磨が行われてきた事実も、「型」文化、「以心伝心の技」のような独特の文化・風土を持つ日本社会の連続性から納得されよう。

考えてみれば、世界的に知られるようになった「カイゼン」や「カンバン」、そして「セル方式(屋台方式)」などは欧米で発展してきたフォード生産システムのようなトップダウン式のマニュアル方式を超える、日本独特に発展させた現場的生産方式であ

る。モノづくり大国として、例えば、松下幸之助氏の「すべての物質を水道の水の如く、生産を豊富にしたなら、この世から貧困はなくなる。」との近代から今日まで多くの製造業、日本企業が目的としてきた「モノづくり」は、今、大きな転換期を迎えていると言えよう。21世紀の「モノづくり」は、世界的に量産消費型社会から循環調和型社会への転換期にあつて、「環境」「省資源・リサイクル」「社会・価値観の変化」「新科学技術(バイオなど)」「人口」などの新たな目的への対応が求められている。そのためには、これまで無意識に繋がり、使ってきた我々にある知恵や技、その伝承法や考え方を、明確に意識して発掘し、活用すべきなのであろう。日本のモノづくりの強みは、カイゼンやカンバンのように、現場にある日本独自の「熟練技能」や「技能伝承」にあり、これまで無意識に使ってきた、我々の足元にあるのではないだろうか。



## 「KAIZEN(改善)」「KANBAN(看板)」そして「MONODZUKURI(モノづくり)」へ

「KAIZEN(改善)」や「KANBAN(看板)」は、日本語がそのまま使われる世界に通用するモノづくりに関する言葉である。それは、日本的な現場にあつた「型」文化で守られてきた個々人のモノづくりの「暗黙知」を、現代の工場生産システムの中で「形式知」化したモノではないだろうか。周知の通り、「カイゼン」の源流は、欧米などで生産に関する新しい方式として研究が始められたものであり、デミング

らによる品質管理方式を導入した、“パートのおばさん”も参加する現場のQC活動から、サービス部門や管理部門などまで広げた「TQC (Total Quality Control)」へと、日本だからこそできたと言われる独自の発展を遂げ、さらに混迷の時代に求められるトップダウン的経営に対応する「TQM (Total Quality Management)」へと進化しつつある。「カンバン」も、トヨタが特許を持つ、日本の現場で生まれた発想である。それは、トヨタの創業者である豊田喜一郎氏が、父 豊田佐吉氏の「源流主義」と、挙母工場を建設する際に掲げた「ジャスト・イン・タイム」、すなわち「必要なものを、必要な時に、必要なだけ」という「ムリ・ムラ・ムダ」を徹底的に省く考え方の浸透した現場で行われていた、優れた現場の職人や技術者が持っていた「段取り」のような工程管理能力や考え方を、大野耐一氏が系統的にまとめ上げたものだと思う。従って、その概念の本質と学ぶべきものは、理論化されたテクニックやマニュアルにあるのではなく、あくまでも現場と働く人の中に存在するそれを、絶えず観察し、形式化する行為そのものにあると言えよう。

このように日本のモノづくりの他に比して優れたところは、トップとボトムがミドルも含めて双方向にコミュニケーションし、効率や生産性を双方から高めることができるという点である。日本では当たり前である「現場図面」は、気づいてみれば欧米には存在しない。責任と知識を持った設計者が書いた図面は、如何に生産の現場で無駄や無理なところがあったとしても、直す権限は現場に与えられていないのが世界の常識である。しかし日本では、当たり前のように現場で図面が修正されてきた。それは当然、設計者にもフィードバックされ、品質と生産性の向上に役立ってきた。現場図面とは、まさに経験を重ね、融通無碍に物の加工をイメージできる熟練技能者が持つカンとコツで書かれたものだ。最新の知識に、現場のカンとコツを組み込んだ図面は、設計と現場の協調作業の成果として、金型生産などが今日まで日本の得意分野であることの大きな理由である。

最近、様々な分野の工場で導入されている「セル

生産システム (屋台方式)」も、ソ連 (当時) などでは始まった大量生産 (ベルトコンベア方式) に対する多品種少量生産方式として研究が始められたものだが、冒頭述べたように、トップダウンのマニュアル式では多品種少量の生産を想定することは難しく、日本のような現場からのボトムアップが不可欠である。セル生産システムは、「製造における生産方式」である。1人、または少数の作業員チームで製品の組み立て工程を完成 (または検査) まで行う。ライン生産方式などの従来の生産方式と比較して、作業員一人が受け持つ範囲が広いのが特徴。作業員または作業員チームの周囲に組付工具や部品、作業台が「コ」の字型に囲む様子を細胞に見立て、セル生産方式と呼ばれている。特に、1人の作業員で製品を完成させる方式を、作業台を屋台に見立てて「1人屋台生産方式」とも呼ばれる。セル生産方式は日本で提唱された生産方式で、日系企業を中心に海外へも普及している。 (『ウィキペディア (Wikipedia)』) という、日本の現場が実現させた最新の生産システムである。ある工場で、それを見学させていただいた時、同じ製品を作っているのに、明らかに生産性が違うように見えた。いずれ生産性の高い方に合わせるのですか、と尋ねたところ、今1時間に10台作る人と1台しか作れない人が、一ヶ月後に双方が互いに協力・工夫して、10台が12台、1台が5台になれば、生産性は1台の人の方が上がったことになる。それぞれに行われた工夫がセル生産の貴重な知識になると答えられた。現場にある人の能力を重視、尊重した生産システムこそが、セル生産なのである。それは古くから親しんできた伝統の「型」文化・「守破離」が、現代的に応用されたように、私には感じられた。文化に根付いた日本ではしか作れないモノづくり。日本のモノづくりが「KAIZEN」や「KANBAN」と同様、「MONODZUKURI」で通用するようになれば、今後の日本にとってそれは大きな意味を持つ。





### 熟練技能と技能伝承を明日のモノづくりに繋げる

我が国の製造業は、その生産の3～4割近くを輸出が占める、先進諸国の中でも突出した加工貿易型のモノづくりを行っている。この傾向は、従来から言われていたことであり、日本の工業製品の品質や性能が優れているためであるが、1985年のプラザ合意などにより、この日本のモノづくりが世界に認められる反面、他国に合わせた内需拡大の必要性などが叫ばれ、また90年代にはバブル崩壊と共に産業の空洞化も懸念されるなど、決して輸出を前提とした平坦なモノ作りを行ってきたわけではない。むしろ製造業は、平成16年の「ものづくり白書」に示すように、「2004年度には海外現地法人の売上げが過去最高の79.2兆円、また、海外生産比率（国内法人ペース）も過去最高の16.2%になっている。海外生産比率を業種別に見ると、輸送機械が36.0%で最も高く、続いて電気機械が21.3%、化学が15.3%となっている。（p.28）」と、海外現地法人からの逆輸入額が2004年で8.7兆円、我が国の輸入額の19.1%を占めるほどに对外投资を増やし、他国との貿易摩擦をさけつつ、また国内のモノ作り基盤を失わない努力を行ってきた。一方、对外投资による海外工場の生産が増大するに伴い、完成工業製品の輸出は横ばいもしくは減ることとなったが、逆に日本の強さとして知られた製造設備機器やその手法、海外で生産・調達できない、日本が圧倒的な優位をもつ高機能材料や部品などの中間財が輸出を伸ばし、

結果として日本の輸出比率は近年、徐々に増えつつある、というのが事実である。貿易摩擦を起こす完成した工業製品の輸出にくらべ、日本でしか製造できない中間財の輸出は、日本の技術力保持と流出防止と同時に、他国における組み立て生産というワークシェアを生み、貿易摩擦をさけることにも繋がっている。

この中間財製造の主体となっているのが、資本金3億円以下、常時従事者300人以下の、産業の空洞化を懸念された「中小企業」に分類される企業である。すなわちそれは、熟練技能や技能伝承を前提に成り立ってきた企業だ。バブル以降、中小企業は国内大企業の海外進出や中国、アジア各地などでの生産増大などを受けて、生き残りをかけた独自技術の開発や、経験や持ち込まれるニーズを受けた新規技術、新規事業の開拓を行ってきた。グローバルなモノ作りのための、ISO9000や14000にも、多くの中小企業が素早く対応し、言われたような産業の空洞化は、そのような中小企業の懸命の努力により、進展することなく、むしろ、現在の中小企業のモノ作りのポテンシャルは、江戸時代の手工業がその分業体制や職人の層の厚さが世界に認められたと同様、歴史上も、また現在世界の工業国の中で、川上の素材・原料分野から、川中の製造設備や部品などの素形材分野、そして川下の自動車産業や家電情報産業分野へと一貫した流れを持つ、ピラミッドのように強固で、富士山のように見事な裾野を広げた美しい産業体系を作っていると言えよう。それは世界が認めるものだ。ボーイング777では日本企業が約20%を分担し、'09年に就航予定の787機では三菱重工業、川崎重工業、富士重工業の三社と日本航空機開発協会が、機体の35%、主翼や胴体など主要部分の生産を担当する。開発分担以外の部品供給も含めれば、日本製はこれだけではない。経済性と快適性を追求した787機では、機体構造材に炭素繊維複合材を多く用いており、東レが一括納入する。この他、ブリヂストンがタイヤを、ラバトリーやドアなどをジャムコが提供するなど、細かく数えれば、おそらく機体の半分以上は日本製になろう。このような現象は航空機だけではない。フィンランドのノキア社

は、携帯電話の世界トップシェアを持つが、構成部品の約八割は日本製だという。若者に人気のアップル社のiPodも同様だ。その日本のモノづくりの特徴は、世界一厳しいと言われる日本の品質や納期に対応してきた、研究開発と現場の人や経験が一体となっているところである。例えば、静岡県にあるアイパルス(株)の「表面実装機」は、高精度の組み立てが要求される電子部品の表面実装機の面精度を、現場の職人の技能により実現したが、それは汎用機械加工の限界である $20\mu\text{m}$ を $2\mu\text{m}$ に仕上げる職人技である。その先にあるナノテク技術は、日本における今後の重要な戦略技術であり、もしその実現を機械やシステムで行うには莫大な費用と期間が必要である。しかし、このような熟練技能を持つ「人」と日本得意のエレクトロニクス化した「機械」の組み合わせを行えば、比較的短期間に経費をかけずに、実用的な一歩を進めることが可能なのである。潜在的に日本の現場が持ち、繋げてきた技能や経験をどのように残し、さらに人と機械の関係性を発展させ、今後を活用していくかが重要である。

かつて、より高度な人と機械の生産システムとして導入された「オートメーション」を、日本は「自動化」と表現した。「にんべん」の付く「動」でなければならないことを、既に理解していたわけだ。明治の著名な科学者、寺田寅彦はその随筆の中で、「西洋の学者の掘り散らした跡へ、遙々後ればせに鉱石の欠けらを探しに行くのもいいが、我々の脚元に埋もれている宝をも忘れてはならないと思う。(『線香花火』より)」と、西洋で生まれた「科学」という自然観及びその知識体系を盲信する日本人への強烈な批判と、日本人研究者として、西欧の価値観である科学に挑まんとする自身のアイデンティティを意識していた。それが「金平糖の角の研究」や「ひび割れの研究」のような、日本で始まった身近な物理現象の研究「寺田物理学」となったのである。同様の自覚と行動が、日本の強みである「熟練技能」や「技能伝承」にも必要であり、意識して、これからのモノづくりに行われなければならない。



【からくり人形師 九代玉屋庄兵衛氏による実演】

# “からくり”のこころ

関東職業能力開発大学校付属千葉職業能力開発短期大学校 平塚 剛一

## 1.はじめに

からくり人形の精巧なつくりと人間味あふれる動きは今でも人々の心に感動を与えてくれる。限られた環境の中で精一杯、創意工夫を凝らしてきた先人の知恵と職人魂に敬意を表さずにはいられない。一方、半世紀前の日本、パソコンや携帯もない不便な時代であったが、ものを大事にし、創意工夫する心を養わせてくれた時代でもあった。時代が変わり最近はものを直したり自分で工夫したりする機会は少なくなってしまった。とって、便利でモノがあふれる世の中を責めるつもりはない。からくり人形をつくってきた創意工夫する心と競争する心、モノを大事にする心は日本人の心にDNAとして引き継がれているはずである。今、大切なのは若者にそうした夢と目標の場を与えることではないだろうか。

## 2.からくり人形と自動化

からくり人形師やレオナルド・ダ・ヴィンチが一番苦労したのは動力源やアクチュエータであったろう。人型ロボットや飛行機の発達は電気モータやエンジンあるいは油圧空圧といった高性能なアクチュエータの出現によるところが大きい。しかし、電気等が存在しない時代、使用できるアクチュエータや動力は、ゼンマイやばね、水力あるいは人力や牛馬に限られていた。そのためおのずと“からくり”を工夫せざるをえなかった。

図1は、かつて製作した茶運び人形である。茶運び人形の原点は機械仕掛けの時計にある。巻いたゼンマイが一定の速度でほどけるようにするためには

天符と呼ばれる调速器が用いられた。スタートとストップを行う機械式スイッチや方向転換をさせるカム機構などは現代の機械でも使われている。ただ、当初、ゼンマイには金属製ではなく鯨のヒレが使われていた。鯨のヒレでは金属製のように何回転も巻くことができなかつたようである。そのためゼンマイ軸とカム軸に取り付けた大歯車で動輪軸の小歯車を回して回転数を増やしている。これでは速度を増速し移動距離を延ばせるが力が出せない。しかも歯車は木を張り合わせて1枚1枚の歯を削ってつくっているため滑らかな回転は難しい。そうした問題はあったが大歯車とカムとゼンマイの各軸を同一にすることでメカニズムが簡単になるとともに適度な歩行スピードと長い移動距離を得ることができた。設計者の苦勞がしのばれる。



図1 茶運び人形の製作

図2は、1個のモータで掴む、持ち上げる、運ぶ、離す動作ができるピック&プレースロボットである。茶運び人形にも使われているカムをうまく組み合わせることで複雑な動きをさせることができる。まさに現代のからくりである。現在でも包装機械や食品機械等、多くの工場で使われている。

コンピュータや電気モータがなかった時代、それに代わる工夫はあらゆるところで行われていた。今は主役の座をコンピュータ制御に譲ってしまったが、最新のロボットや自動化装置等にも古くからのメカニズムが有効に使われている。地球環境や安全性が厳しくなってきた現在、あえて電気を使わない工夫といったことも注目されてきた。工場の生産ラインで電気を使わずに茶運び人形の原理を活用して省エネを果たした企業もある。「古きを温ねて新しきを知る」のように先人の知恵に触れてみることも意義がある。

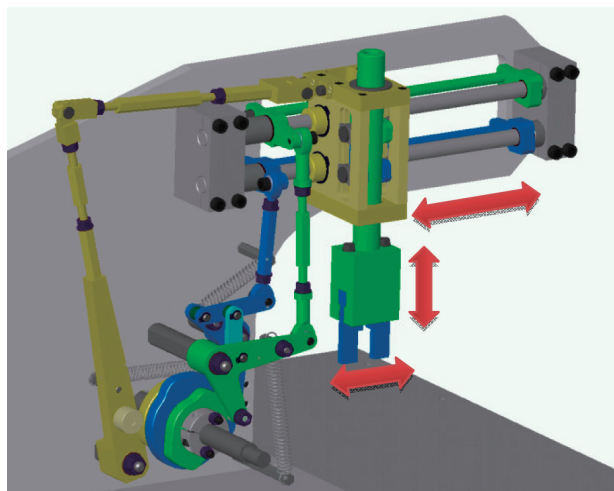


図2 ピック&プレースロボット

### 3. ロボットとメカニズム

ロボットといえば二足歩行ロボットがその代名詞にもなっている。今ではそうしたロボコンも開かれるようになった。数十個のモータを積んで歩けるようになったのは、効率の良い電池と高性能なモータによるところが大きい。しかし、人間の筋肉のように理想的なアクチュエータが存在しない限りメカニズムを工夫してモータの数を減らす必要がある。

図3は全方向に移動できるロボットである。コロを用いた特殊なタイヤ構造にすることでステアリングをせずにあらゆる方向に移動することができる。マイコンと組み合わせれば床面プロッタとして使うこともできる。

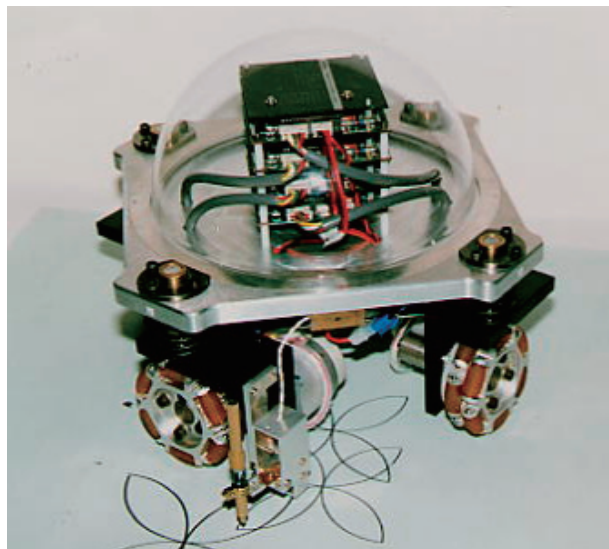


図3 全方向移動ロボット

クランクとリンク機構を工夫するとさまざまな歩行曲線をつくり出すことができる。図4は、疑似直線運動機構のチェビシェフ機構と平行リンク機構を組み合わせた歩行メカニズムである。1個のモータで上下に揺れない歩行運動を行わせることができる。このほかにもヘッケンリンク機構や最近話題になったテオ・ヤンセン氏の歩行メカニズム等さまざまなリンク機構が存在する。リンク機構で任意の曲線運動をつくり出すことは試行錯誤を伴うがまだまだ創意工夫する余地は残されている。

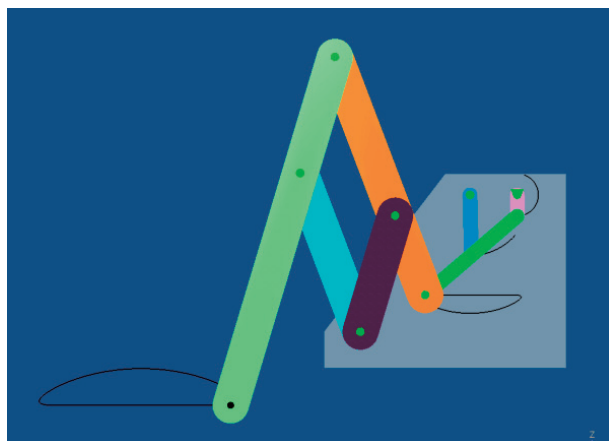


図4 チェビシェフ&平行リンク機構

図5は、疑似円運動機構を用いた人間型ロボットハンドである。手の構造は複雑で各関節にモータをつけると人差し指だけで3個以上も必要になる。しかし、一定の角度パターンで各関節を曲げるとした場合、図6の点線で示す拘束リンクを設ければ1個のモータで任意の把持運動を行わせることができる。

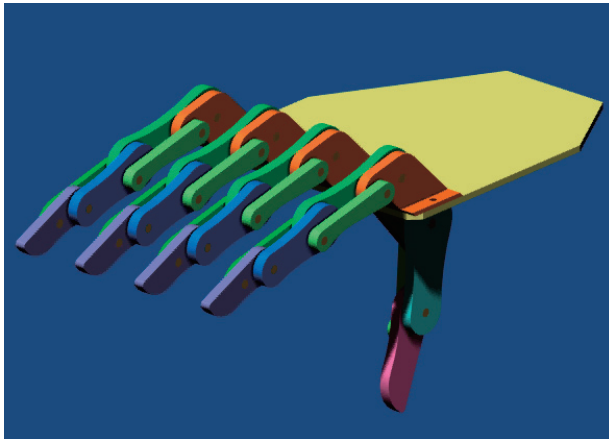


図5 ロボットハンド

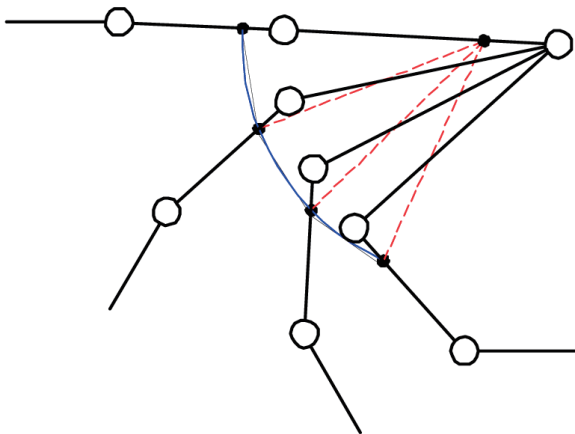


図6 把持パターンと拘束リンク

#### 4. 実用化に向けた脚型歩行ロボットの開発

人間をはじめ自然界の生物には移動手段として足が備わっている。足を動かす筋肉は工学的に見ると実に優れたアクチュエータである。最近では強力な磁力を発生できる電気モータが開発されてきたが、筋肉のように軽くて小さくて力強い動きをさせることは容易ではない。効率の良い人工筋肉が開発されればロボットの世界はもっと変わってくるであろう。

さて、二足歩行ロボットをはじめ脚型構造を持ったロボットは、車輪型やクローラ型のロボットに比

較して効率やコスト面において決して有利な移動形態とはいえない。また、歩行型ロボットの活躍が期待されている福祉や地雷探査、レスキュー等の分野においても実用化された例は少なく、研究用あるいはアミューズメント用が中心である。そこで、複雑な脚構造や制御系について見直しを行い、メカニズムを工夫することによって、より実用性の高いロボットを製作してみた。このロボットのポイントは、4節非平行リンク機構を用いた脚のメカニズムとその移動形態にある。

図7に示すように任意の長さを持つLink1とLink2を考える。Link2の先端部を垂直に上下運動させるとき、点Pの動きに注目する。点Pはある一定の範囲内で円弧に近似させることができる。この円弧の中心をO'とし点Pと回転関節となるようにLink3を設ける。こうして構成された4節リンク機構でLink1を上下に回転させるとLink2の先端部は地面に対してほぼ垂直に上下することができる。

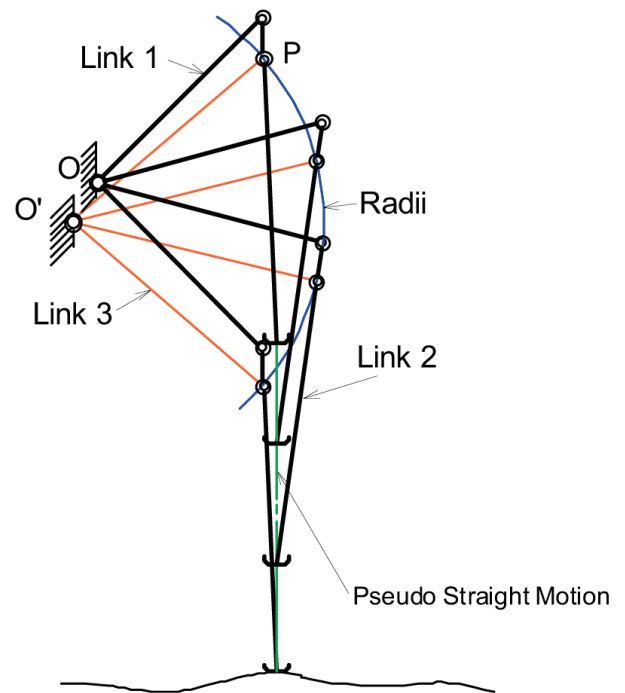


図7 疑似直線運動機構

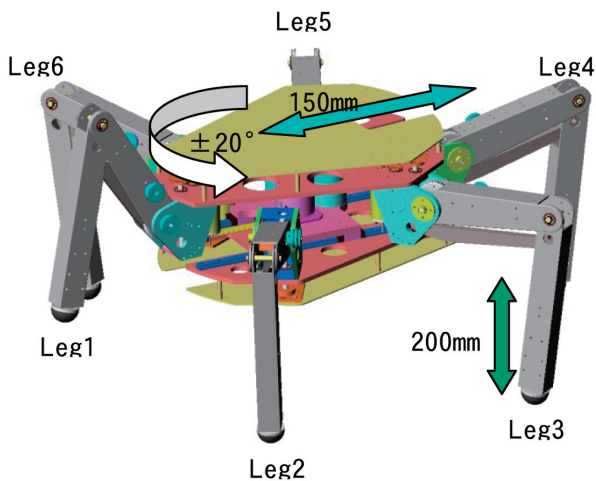


図8 6脚式歩行ロボットの設計

製作したロボットと歩行テストの様子を図8及び図9に示す。脚機構等の簡素化により、エネルギー消費が少なく、重さも約10kgと軽量化することができた。3つの脚が、同時に水平移動するため1脚ごとに接地ポイントを選ぶことはできない。しかし、作業が優先される歩行ロボットに求められる性能としては、その歩行姿勢の優雅さではなく、3脚支持により姿勢が力学的に安定化していることが求められること、また制御の簡素さのためには自由度が少ないことが求められる。このロボットは、野外における観測や探査ロボット、あるいは、重機のように油圧駆動を用いた大型運搬ロボット等として活用できるのではないかと考える。

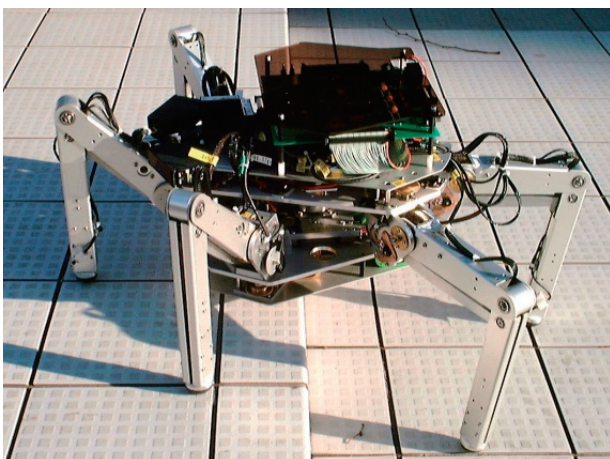


図9 歩行テスト

## 5.おわりに

図10は、図8と同じリンク機構を持つ二足歩行ロボットである。ある一定以上の大きさの二足歩行ロボットは簡単ではない。それに合ったモータが少ないからである。それを補うのがメカニズムである。しかし、二足歩行は人間に任せた方がよいかもしれない。一方、さまざまな機械やロボットの設計製作は、人間の便利さを追求するだけでなく若者にモノづくりのおもしろさと夢を与えている。コンピュータとメカニズムの工夫次第では、まだまだおもしろい「現代のからくり」が生まれるのではないだろうか。「人々を驚かせたい」、そんなモノづくりに情熱を燃やす若い「からくり儀衛門」が育って欲しいものである。

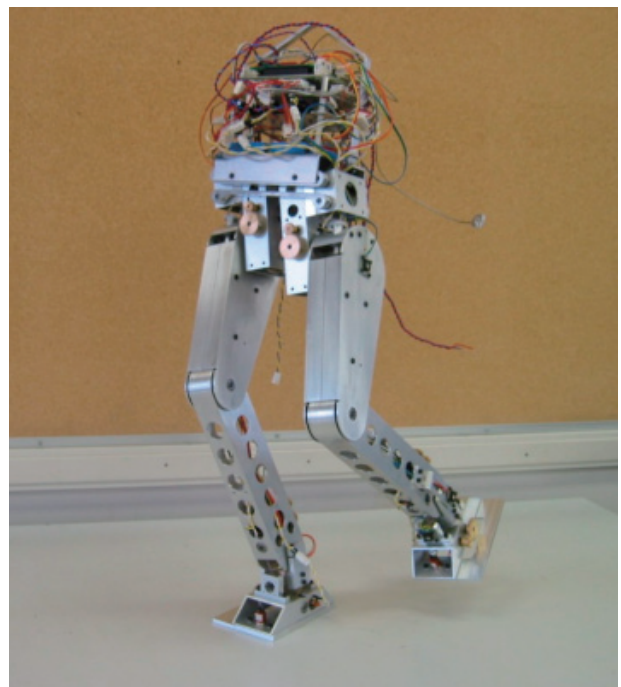


図10 二足歩行ロボット

### 参考文献：

- (1) 平塚剛一、現代のからくり、新潟職業能力開発短期大学校 2007 市民公開講座資料
- (2) 平塚剛一、森公秀 他、伸縮と旋回関節を併せ持つ6脚式歩行ロボットの開発、ロボティクス・メカトロニクス講演会2002 講演論文集、rm2073 (2002.6)
- (3) 立川昭二、からくり、法政大学出版局

# ハノイ工業大学技能者育成プロジェクト

東海職業能力開発大学校 古田 光則

## 1.はじめに

独立行政法人国際協力機構（JICA）はベトナム政府との合意に基づき、2010年1月から3カ年にわたる技術協力プロジェクトである「ハノイ工業大学技能者育成支援プロジェクト」を実施中である。筆者は、技能検定の本質や導入手法等の理解促進のために、日本や他国の事例等を用いた助言及びベトナムの産業構造の実態を踏まえた技能検定制度導入の基本方針の決定と、それを踏まえたアクションプランの策定に係る指導を行うことを目的として、2010年9月にJICA短期専門家としてベトナムに派遣された。

ベトナムを含む多くの開発途上国が、「欧州型の資格枠組（EQF：The European Qualifications Framework）」を導入しているが、果たしてこの仕組みが途上国に定着するのであろうか。この報告書により、日本型の海外技術協力の在り方を欧州との比較から述べてみたい。

## 2.ハノイ工業大学の現状

JICA はベトナムにおいて、多くの日系企業を含む外資系企業の進出が進む中で技能者のレベル向上が重要な課題であると認識されていたことから、機械部門の技能者養成の拠点校と位置付けられていたハノイ工科短期大学に2000年から2005年にかけて「ハノイ工科短期大学機械技術者養成計画プロジェクト」を実施した。その後短大は格上げされ、現在はハノイ工業大学となっている。



図1 ハノイ工業大学長（左から3人目）を囲んで

ベトナムでは現在中小企業を中心とした民間セクターの発展が著しく、これに伴い、技能者を中心とした人材の育成及び確保が喫緊の課題になっている。

このような背景から、過去のプロジェクトにおいて一定の成果を収めたハノイ工業大学を対象として、同大学が抱える問題に対して、当機構の持つ「プロセス管理手法」による産業界のニーズ把握方法の導入や職業能力評価制度の導入を目的にJICAによる支援プロジェクトが開始された。

図2は、ハノイ工業大学の各課程を示したものである。この大学は、商工省、教育省、労働傷病兵社会福祉省という複数の省が管轄する45,000人の学生数を誇る大規模大学である。

国家職業技能水準は、ドイツから導入された5レベルからなる制度であり、現在その法的整備と実施体制が整えられつつある。欧州型の同制度は、後に述べるような枠組みに取り込まれつつあり、どこを着地点にするのか難しい局面にある。また、これらの制度構築を行うベトナムの官僚組織は複雑で、

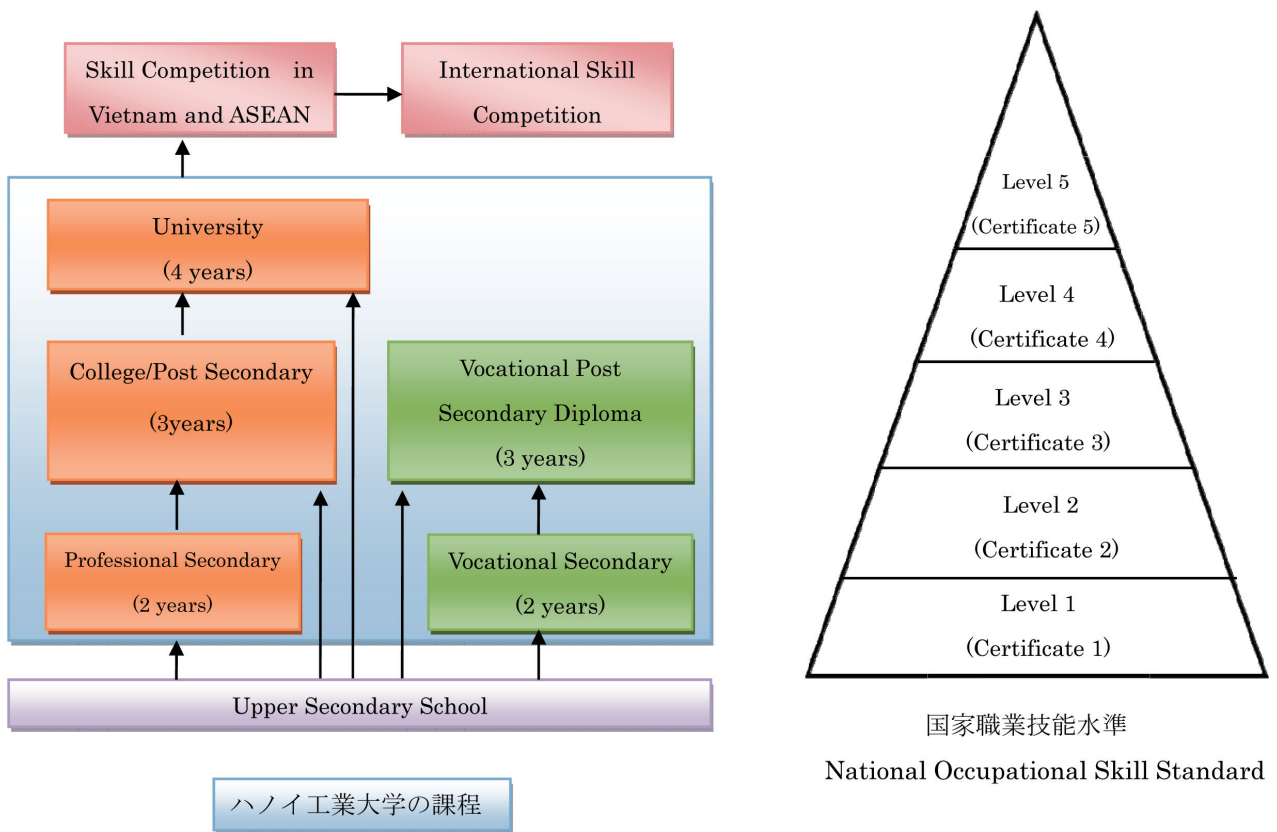


図2 ハノイ工業大学とベトナム職業資格の概要

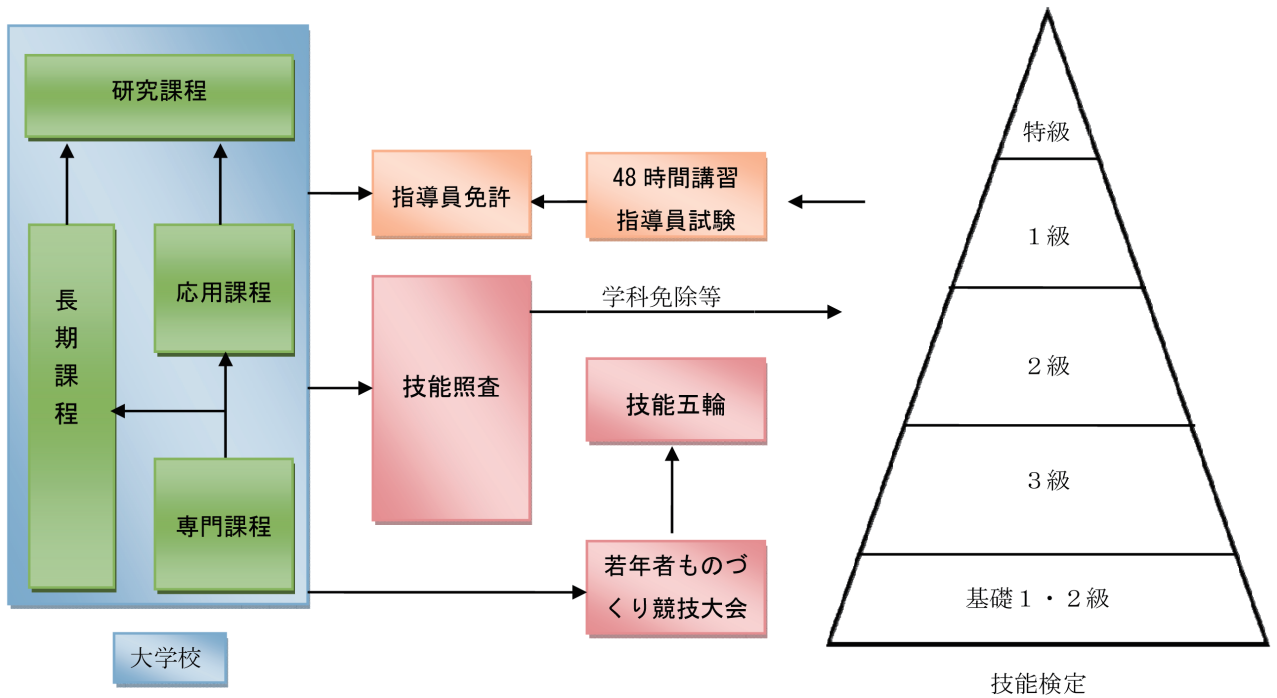


図3 日本の職業訓練制度と技能検定制度の関連概要



トップが変われば組織や法まで変わる状況であり、先進国の制度も単発で導入されるため、パッチワーク的の制度となっており、全体の整合性がとられていない状況にある。



図4 ハノイ工業大学の学生

### 3. 日本の職業訓練制度と技能検定

図3は日本の職業訓練と技能検定等との関連を概念的に示したものである。職業能力開発促進法に規定された技能照査は、その取得による技能検定受検の学科免除や受検資格の期間短縮が、学生にとって大きなメリットであるため、ベトナムにおいてもその制度構築の際には組み込むべきである。

また、当機構においては、「技能五輪全国大会」を視野に入れた「若年者ものづくり競技大会」において優秀な成績を修めているが、ベトナム等の新興国においても技能競技大会は大変な盛り上がりを見せている。ハノイ工業大学においても、本年度タイで開催されるアセアン大会を目指して、国内大会にしのぎをけずっている。近年東南アジアにおける技能のレベルも日系企業の進出等により上昇してきており、技能五輪国際大会でメダル獲得を果たす国も現われている。こういった技能競技大会への参加を通して、潜在的な技能レベルを引き出すことは、それを目指す組織力自体の向上にも役に立っている。

### 4. 欧州型職業能力評価制度

欧州においては、2002年に、欧州の31カ国の職業教育担当大臣が集まり「コペンハーゲン宣言」が採択されている。これはいわゆる高等教育分野における共通の枠組みを構築していこうという「ボローニャ・プロセス」と同様に、職業教育分野においても、その共通的な枠組みについて確立していくことについて、宣言が採択されたということである。

「コペンハーゲン宣言」では、次の3つについて取り組まれている。1つ目が「ユーロパス」であり、2005年から個人の資格や能力が、欧州の各国において明確にしかも簡単に理解されるようにするためのもので、履歴書や語学能力パスポート等の5種類の書類で構成されるものである。

2つ目が「欧州資格枠組」で、これは欧州各国の各資格が、それぞれどのレベルにあって、その当該資格保有者がどのような知識等を有しているかということ、国を横断しても比較を可能にするための枠組みとして構築が進められている。この枠組はEQFと呼ばれ、それぞれの学習成果を、知識・技能・能力の3つに分類し、それぞれを第1水準から第8水準まで8段階に分けた形で、資格枠組みを構築している。この枠組みは、2010年までに欧州各国の資格制度をこの資格枠組みに連結させて、2012年までに各国の資格証明書にそれぞれ適切な枠組みのレベルの証明が示されるようにするという目標で動いている。

3つ目が「欧州職業教育単位制度」で、欧州各国間で、職業教育において習得された学習成果の単位互換を可能にするための制度である。

欧州は経済圏統合の一環として、職業能力評価制度の統一も行い、労働移動の自由化を図り、欧州の威信回復を目論んでいる。

日本においても、アジアとの国境の壁が急激に低くなっており、ベトナムの日系金型製作企業で働く機械工の技能レベルは日本国内と遜色がないと思われた。ベトナムの若い優秀な技術者は、日本での研修の後、日本の熟練技能者の指導を受けて、確実にその技量を上げ安定してきている。

この状況が進めば、欧州と同じく、日本を含むアジア内で共通の技能レベルの基準作りが必要になるかもしれない。国境の壁が低くなり、グローバルな労働市場となれば、「終身雇用」や「同一年齢同一賃金」は通用せず、仕事は「能力第一」となり、ますます世界共通の能力評価基準が必要になってくるだろう。しかし、能力評価の世界標準化の前に、まずはその国独自の歴史や産業構造等に根差したローカルの評価システムづくりが必要になると思われ、一足飛びの制度構築には無理がある。

## 5. 日本型海外技術協力

ほとんどの開発途上国は、先進国の途上国支援という枠組みの中で欧州型職業能力評価制度を取り入れており、日本が職業訓練分野で協力を実施する場合には、日本の「職業能力開発促進法」等で規定する仕組みとの整合性が求められる。今や欧州型職業能力評価制度がグローバルスタンダードの位置を占めつつあるため、このスタンダードに抵触する協力内容については、プロジェクトの計画段階でよく吟味し、抵触箇所がプロジェクト計画に大きな支障をきたさないかどうかの判断をすることが重要である。なかでも職業訓練の制度等に係るソフト協力のプロジェクトについては、この観点に立った精査が必要である。

欧州型のEQFの制度構築には、まず、各産業分野が育ち、大きな裾野を形成し、優秀な技術・技能者が存在している必要がある。また、この制度運用には、能力評価基準の作成や評価コストが膨大で、さらに技術革新に対応したその更新に膨大なコストが必要となる。

日本の技能検定は、ものづくり職種に重点を置き、民間の資格を浸食することなく運用されており、コストも低く抑えられるシステムであるので、ベトナムを含む新興国においてまず導入されることは有効な措置であると考えられる。

また、今後の職業訓練分野に対する海外技術協力としては、現場重視的な日本型援助の強みを生かしたままで欧州型職業教育制度と共存できる仕組みの

模索が必要である。欧州型の協力はスタンダードの構築に終始し、その国の歴史的背景や実情に合ったすり合わせまでされないことが多いため、日本型の技術協力の必要性は日々増していると思われる。日本型製造業の「すり合わせ技術」は、職業訓練の技術協力の現場におけるソフト協力の分野でも有効で、国際競争力の維持に欠かせないポイントのようである。

## 6. おわりに

欧州では、職業能力開発に係る制度構築を行う者と、それを実践する現場との分離が日本より顕著であり、制度と現場の整合性が低い。これは欧州型システムの大きな弱点であり、今後も解消されることが困難な階級社会の弊害であろう。

一方、日本の職業能力開発制度においては、各訓練課程の修了証とリンクする資格の定義付けが欧州のように設定されていないため、グローバル化に対応しきれない制度の弱点として浮上するかもしれない。

デフレの定着は、インフラの充実及び技術革新のさらなる進展をみるに違いない。この技術革新に追随する職業能力開発の刷新はもちろん必要であるが、基礎的な職業能力の開発も引き続き重要な位置づけであり、海外技術協力の重要な対象であり続けるに違いない。

# Vol.47 表紙デザイン決定

公募しておりましたVol.47表紙デザインに、全国の職業能力開発施設より多数（100点）の応募をいただきありがとうございました。編集委員長をはじめ専門識者による厳正な審査の結果、以下8名の作品が入選しました。

最優秀賞に選ばれた鈴木忠昭さんの作品は、2012年発行（Vol.47）の表紙を飾ります。

■最優秀賞 鈴木 忠昭 （長野県長野技術専門校）



■優秀賞 谷村 エミ （兵庫障害者職業能力開発校）  
遠藤 由花 （北海道立旭川高等技術専門学院）

■佳作 森山 麗奈 （大阪障害者職業能力開発校）  
野村いずみ （兵庫県立神戸高等技術専門学院）  
曲山 雄一 （静岡県立浜松技術専門校）  
鹿田 了好 （北海道立旭川高等技術専門学院）  
竹内いずみ （宮城県立仙台高等技術専門校）

# 平成24年「技能と技術」誌 特集テーマについて

「技能と技術」誌編集委員会において、今後の特集テーマが決定しました。  
本誌への投稿をよろしくお願ひします。

## 今後の特集テーマ

1/2012通巻267号(平成24年3月掲載)

### 【震災復興と職業訓練の取り組み】

内容：被災者に対する職業訓練や復興支援の取り組みを紹介。

2/2012通巻268号(平成24年6月掲載)

### 【企業と連携した取り組み】

内容：企業内訓練や企業と連携して実施した職業訓練事例を紹介。

3/2012通巻269号(平成24年9月掲載)

### 【非正規労働者への職業訓練】

内容：若年者や非正規労働者のキャリアアップに繋がる効果的な職業訓練を  
実施した訓練施設等の取り組みを紹介。

4/2012通巻270号(平成24年12月掲載)

### 【障害者に対する職業訓練】

内容：障害者に対する職業訓練の実践報告など。

## ◇問い合わせ先

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 普及促進室  
〒252-5196 相模原市緑区橋本台4-1-1  
TEL：042-763-9155・9070 FAX：042-763-9047  
E-mail：fukyu@tetras.uitec.jeed.or.jp

## 編 | 集 | 後 | 記

今号は、第19回職業能力開発研究発表講演会（12月1、2日開催）の鈴木一義氏による特別講演を紹介しました。当日は、からくり人形師九代玉屋庄兵衛氏による茶運人形、弓曳童子の実演もあり、日本のものづくりの伝統を実感することができ大変好評でした。今年は、職業大創立50周年にあたり、9月には記念市民公開講座を開催しました。これからも職業大は、ものづくり技能・技術訓練の中核的拠点として新しい時代に対処すべく改革しつつ発展することを願っております。

【編集 山川】

職業能力開発技術誌 **技能と技術** 4/2011

掲 載 2011年12月

編 集 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター

企画調整部 普及促進室

〒252-5196 神奈川県相模原市緑区橋本台4-1-1

電話 042-763-9070（普及促進室）

制 作 アンクベル・ジャパン株式会社

〒224-0003 神奈川県横浜市都筑区中川中央1-21-16

電話 045-914-6653

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。



# 技能と技術

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT  
POLYTECHNIC UNIVERSITY