

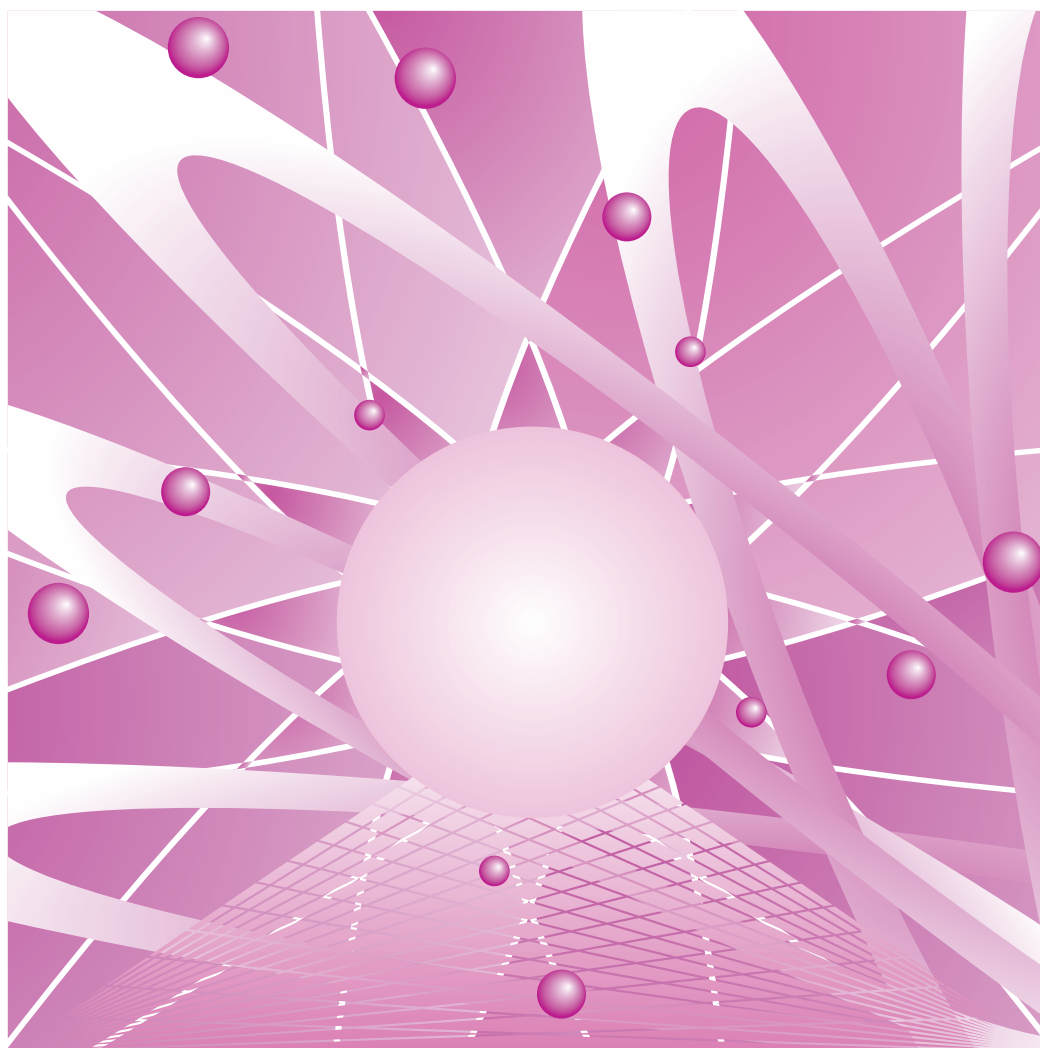
# 技能 と 技術

ISSN 1884-0345  
通巻第271号

職業能力開発技術誌

**1/2013**

特集●安全に対する取り組み



**Vol.48**

# 技能と技術

1/2013号

通巻No.271

## 特集●安全に対する取り組み

この人のことば 「おもしろい」と感じたときいい仕事ができる 能勢 功一／株式会社真空プラスマ 代表取締役	1
特集① 若年者の職業能力付与のために必要な安全衛生職業訓練の取り組み 亀山 寛司／中国職業能力開発大学校	5
特集② FMEAによる空気圧制御システムにおける安全性解析の実践 中村 瑞穂／職業能力開発総合大学校	11
実践報告 新卒採用ミスマッチ課題に対応する集団面談会の試行実施 大天 健一・鈴木 寧々／職業能力開発総合大学校 小平キャンパス 学生課	16
実践報告 「おもしろ機構」工作室Ⅰー非円形歯車の製作ー 幾瀬 康史／岐阜職業訓練支援センター	22
実践報告 職業訓練の指導方法の「見える化」の考察 福良 博史／元職業能力開発総合大学校	28
若者達に伝えたい リスクのある人生にこそ面白さがある 高瀬 拓士／株式会社日本コンピュータ開発 相談役最高顧問	35
施設紹介 ポリテクカレッジ浜松 岡崎 仁／東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校	41
声 「技能と技術」誌表紙デザインへの取り組み 杉本 裕之／兵庫県立神戸高等技術専門学院 DTPコース・印刷加工コース	45
職業能力開発総合大学校 基盤整備センター ホームページ (TETRAS)	46



# 「おもしろい」と感じたとき いい仕事ができる

私は中国職業能力開発大学の外部講師として8年にわたり特に応用課程の学生のみなさん、教職員の方々とお付き合いさせてもらっています。現在はベンチャー企業の経営との二足のわらじを履いていますが、前職時代にすばらしい先輩に巡り合うことができ、その生きざまに多大の影響を受けました。表題はこの先輩からむしり取ったメモのキーワードですが、現在も私自身の経験則によく合致しています。

これから世の中に出ていこうとしている学生のみなさん、世の中に送り出そうとしている教職員の方々そして今現在世の中で活躍中の企業人の方々、これからの世の中は、特にモノづくりの環境においては激変の時代だと思われれます。グローバル化の波の中、日本のモノづくり文化をどう対応させていけばよいのでしょうか。グローバル化とは組織対組織の競争です。そして企業も組織であり、かつそれまでの歴史と風土があり、その中で生み出された仕事のやり方があります。とても個人プレーで動かせるものではありません。個人として企業に参加し組織の一員となり企業の基本的な「型」、「DNA」あるいは「気」を身に着けたうえで、組織力を向上させる概念を取り込まなければとても競争に生き残れるものではありません。また全世界に広がりを持つ相手組織に対応するには、世界の国々の政治、経済、社会、歴史、文化を習得し、同じように日本のことを相手に説明、説得しなければなりません。グローバル化は競争といっても戦国時代の勝ち負けではなく、生き残りをかけた多様性の中の共生と考えられます。組織として、いろいろな立場に立って考える習慣を身につける必要があります。

団塊の世代より前の企業人として組織の中での仕

事を振り返ってみたとき、個人プレーでごり押しをしてうまくいかないで悩んだこと、先が見えていると楽観して状況把握をおろそかにして見事競争相手に逆転をされたこと、どうなるかわからないので、やめようかどうしようかと悩んだがエイままと腹をくくり飛び込んだもののなかなか収束しないで苦しんだこと等々。先輩、後輩のみなさんも思い当たることがあるかと思いますが、すこし時間がたつとこの苦しんだことのほうが「おもしろかった」と感じられるようになってくるのではないのでしょうか。仕事とは次々起きる問題への対応の連続でそこには決断が不可欠です。この決断は十分な情報のもとに行えることなどほとんどありません。ましてやグローバル化の中いくら情報網が発達しているからといって、世界の裏側の競争相手の状況などなかなか知ることは難しいものです。相手との競争状況を洞察し自分の組織、やり方を対抗できるように変更したりして苦しんだ挙句の仕事は「おもしろい」と感じられ、いい仕事をしていると思えるのでしょうか。

これから世の中に出ていかれる学生のみなさんには、技術、技能での自立は言うまでもなく、グローバル化の波の中、未来は予測するものではなく、自ら作り上げるものです。希望は与えられるものではなく自ら作るものです。消極的ではなく積極的に、否定的ではなく肯定的に、悲観的ではなく楽観的に仕事に取り組んでもらいたいものです。

組織を強くするには、本校の「標準課題」「開発課題」におけるグループワーキングでの取り組みにその処方箋が垣間見えると考えています。この課題実習の講評をさせてもらった中で感じた課題実習の成果、成功体験をまとめてみたいと思います。

### ——グループメンバーの自立——

日本の社会はグループメンバーに「和」の心がありさえすればグループ運営がうまくいくと思われています。しかし「和」だけでまとまったグループでは、グループを大事にするあまり、メンバーが考えなくなり、判断をしなくなり、かえってグループの力を発揮できなくなることがあります。まずメンバーの自立を図らなければなりません。ただしメンバーは自立しただけではいけません。しっかりと自立をしたうえで、次はグループを考えて行動することが、ぜひとも必要です。

自立のレベルですが、経験上モノづくりの現場では高校の物理の範囲が理解できていれば技術的議論に加わることができ、専門知識などは人に聞くかインターネットのデータベースで間に合わせるができます。ただし「知識を知恵に」しておくことが大切です。これは知識がどれだけあっても各論にすぎず、とっさの判断には使えませんが、知識をうまく噛み砕いて「知恵」という概念にすると、とっさの判断に役だつようになります。つまり知識を覚えるのではなく、それを理解しマスターする過程、すなわち「知恵」という概念にすることが大事なのです。自分が実際にやってみると「ああ、こういうことだったのか」と理解できます。理解できたということは非常に大きな手ごたえになります。心が躍ってきます。そして新しい発見があるとまた次も頑張ろうと前向きな気持ちになれます。課題実習で成功体験を重ね自信をもって仕事に取り組めるようになります。そうすれば仕事がおもしろくなってくでしょう。

自分自身を振り返ったとき決断すべき場面で決断したことを思い出してみてください。

過去の経験から得られた概念に基づき決断をしているはずですが、またその決断は最適ではないにしても、当らずといえども遠からずの範囲に入っているのではないのでしょうか。私の体験でも70～80パーセントはなんとかなった範疇に入っています。また、「決断」まで強くなくても、世の中の仕事では選択を迫られる機会がどんどん出てきます。このと

き大切なことは「決断」を先延ばしにしたり、避けたりしないことです。決断には必ずリスクを伴いますが、日本の社会はまだ「和」の比重が高い社会です。リスクを負わない人がいる半面で、リスクだけ負わされている人もいます。決断を下さないでリスクを冒さないほうが当然減点がありませんが、リスクを回避してばかりいると、決断を下せる人が生まれてこなくなります。目標があってこそ決断です。リスクを冒しても決断を下す人が育たないと、社会も企業も現状の打破にはならないでしょうし、現状維持しているつもりでも世の中が進む分、維持ではなく後退していることになります。

### ——グループ力の飛躍——

（「おもしろい」と感じたときいい仕事ができる）

発展を続けるモノづくりは、設備投資をして優秀な人材をそろえるだけでは実現しません。グループ力を飛躍させるグループ運営が必要です。グループ活動とはメンバー1人ひとりでは実現できないような高い目標を、自立する多様なメンバーで実現しようとすることです。メンバーの自立度がいかに高くても集まっただけではグループ力を飛躍させることにはなりません。メンバーはグループに支えられ、そのメンバーがグループ力を飛躍させるのです。本校での「標準課題」「開発課題」はこのグループ運営の実習にほかなりません。最初は戸惑いがあるかと思いますが、先を信じ、つらくても目標に向かってグループで取り組みましょう。それを達成したときにみんなで分かち合う喜びは口では言い表せないほど大きいものです。体験した者にしかわからないといっても過言ではありません。この喜び、楽しさを表題のように表現しています。本校のように課題実習としてグループ運営を行いその成功をメンバー全員が体験することは大きな自信になります。企業でも、グローバル化の今、「新しい価値」を求めてグループの飛躍にチャレンジしています。あのアップルのリーダー、スティーブジョブスの音楽プレーヤー（iPad）やスマートフォン（iPhone）などはグループ飛躍の成功例だといわれています。

## ——グループの運営——

### (課題実習のかなめ)

グループ運営を続けるには「情報の共有」と「技術の伝達」が必須です。これらは世の中においてすでに継続されてきていて、良い面が強調されていますが良くない面も出てきています。「情報の共有」の媒体には、見えるものとしての「報告書」や「マニュアル」と、グループになんとなく存在するが見えない「気」や「暗黙知」があります。技術の確立の過程では、やったことを「報告書」としてまとめています。技術が確立されはじめると「こうしたらよい」ということを、「マニュアル」としてまとめるようになります。「マニュアル」ができると、こんなおいしい情報はないので、以後メンバーはマニュアルに書いてあることをきちんと行うようになります。ここまでは「マニュアル」の非常に良い面ですが、「マニュアル」を重宝しているうちに「マニュアル」以外のことをやっではいけないと思うようになります。こうなると、例えば生産現場において、条件が変わりメンバーの想定しなかったことが起きると、だれも対処できないこととなります。これが「マニュアル」至上主義のよくない面となります。最近日本で起こっている失敗、事故、トラブルはこの「マニュアル至上主義」のよくない面の表れだと思います。しかしながら「マニュアル」をまとめるのが良くないということではありません。「マニュアル」を作って、守り、使わなければ無駄が多く、非効率です。まず、「マニュアル」どおりの仕事をして、そのうえで、この「マニュアル」どおりでよいのか、何か問題が隠れていないかと自問し、必要ならばグループとして、「マニュアル」に変更を加えなくてはならないのです。グループ運営には「マニュアル」の適切な運用が求められます。

明文化されていませんが、グループではみんなが知っていて当り前のことがあります。グループの文化なり、伝統なりを構成している空気のようなもので「気」といいます、また共有技術は暗黙知といいますが、まとめて「気」としている場合もあります。グループメンバーは、そういう「気」に包まれ、「気」

による影響を受けています。しかしながら、グローバル社会においては、全く異質な文化とのお付き合いも出てくるので、お互いの「気」特に暗黙知に関しては、お付き合いの前に相互確認が必要です、お付き合いの中でも自分にとっては常識でも相手には伝わらないこともあることを理解し、積極的に伝える行為を起こす必要があります。

今、どの組織、企業においても団塊の世代の人たちが大挙して会社を去るために、技術の空白ができるのではないかと心配されています。技術の取りまとめに携わった人たち側から見ると、取りまとめた技術の温存や伝承が必要不可欠だと思っているようです。イメージ的には技術のバトンを持って走っている先輩が後輩にそのバトンを手渡したいと思っていると想像してみてください。中継地点でただ待っている後輩に手渡したとしてもバトンという知識だけしか伝わりません。技術のバトンを持って今までやってきたことを次にどうしてほしいかは、中継ゾーンをいっぱい使って共に走りながらの受け渡しが必要です。技術がほしいと思っている後輩がいて、生き生き働いている先輩を見て、自分もあなりたいと思い、先輩から知識や経験をむしり取り、それを自分の知恵として成長していくのであれば技術は伝わりません。「技術の伝承」「技術の温存」などもてる側の押し付けでは間違いなく伝わりません。技術を伝えたい人が、その技術をほしい人に相互に確認しあう過程が必要です。前年度の課題実習で先輩たちが残してくれた報告書を見る場合、疑問点があれば遠慮なく聞きにいき、先輩たちも快く議論に加わってほしいと思います。

あとハウツウになりますが、実際にグループを運営して仕事に取り組むときには、グループメンバーお互いの仕事状況をメンバー全体で把握するため「報連相」の具体的なまとめ手段が必要となります。このまとめ手段はオープンスペースにおかれ、一目でわかる一覧が最もよいと思います。日程管理パソコンデータなどのデータベースでは見たいところを探す操作が必要なので、全体を把握しにくく使いにくいものとなります。

それではこれから世に出ていき活躍しようとしている学生のみなさん、表題の「おもしろい」と感じたときいい仕事ができる、を成功体験し「おもしろくなければ仕事ではない」と言い切れるようになってください。世の中で頑張っているみなさんとお会いできることを楽しみにしています。

<参考文献>

- 畑村洋太郎：『技術の創造と設計』，岩波書店，2006.  
羽生善治：『決断力』，角川書店，2005.  
常盤文克：『コトづくりの力』，日経BP社，2006.  
ジェイ・エリオット：  
中山 宥（訳），『ジョブズ・ウェイ』，ソフトバンク，2011.

のせ こういち

略歴

1969年 神戸大学工学部 計測工学科 修士課程修了

1969～2006年 新明和工業株式会社

“ものづくりの基本である製造部門体験，問題解析体験，他社技術者との交流体験，営業体験を通して「想いをカタチニ」を旗印に新型イオンプレーティング法の応用開発”

2004年～ 中国職業能力開発大学校 外部講師

2006年～ 株式会社真空プラズマ設立

“省エネ，短タクト，高信頼性プロセスの開発”

# 若年者の職業能力付与のために 必要な安全衛生職業訓練の取り組み

中国職業能力開発大学校 亀山 寛司

## 1. はじめに

中国職業能力開発大学校では、「ものづくりを行う現場のための人材養成」を行い、着実にものづくり現場へ人材を送り出している。「ものづくり」現場での活動を応用課程（3, 4年次）の職業訓練に疑似的に再現している。職業生活に向けて、仕事の視点から必要な安全衛生・モラルのスキルアップに有用な5S活動、KYT基礎4ラウンド法、指導技法などに取り組んでいる。若年者の多様な職業能力付与には、指導者が技能・技術を教えるのと同じ熱意で安全衛生職業訓練を学生らに教える必要性があった。教えることは、学生の安全と自分の安全を考えることにつながる。

## 2. 取り組みの経緯

安全衛生についても現場の緊張感のある指導をすることの必要性に気づくことが重要である。基本的な安全衛生教育が職業生活と結びついていることを、意識的に計画的に指導することが必要であると感じていた。平成21年、中央労働災害防止協会・広島で開催の危険予知活動を展開していくトレーナー養成のための研修に参加する機会を得た。ゼロ災運動の理念とKYT基礎4ラウンド法の習得を重点に行うとともに、実践的な活用技法を体験学習できる。私の決意表明（行動目標）にKYTを取り入れた指導を行うと表明したことがきっかけとなった。

指導の過程で安全衛生を表現したり指導することによってヒューマンスキル、コンセプチュアルスキルのプラスの効果が見込まれる。これらはすべて「気づき」を基礎にしている。

ゼロ災運動の理念の三原則は、

### (1) ゼロの原則

単に死亡災害・休業災害だけがなければよいという考えではなく、職場や作業に潜むすべての危険を発見・把握・解決し、根底から労働災害をゼロにしてゆこうという考え方。

### (2) 先取りの原則

究極の目標としてのゼロ災害・ゼロ疾病の職場を実現するために、事故・災害が起こる前に、職場や作業にひそむ危険の芽を摘み取り、安全と健康（労働衛生）を先取りすること。

### (3) 参加の原則

職場や作業にひそむ危険を発見・把握・解決するために、全員が一致協力してそれぞれの立場・持ち場で自主的、自発的にヤル気で問題解決行動を実践することを言う。

また、技能・技術の職業訓練として、「体験・経験で訓練する」ために選りすぐった典型課題により職業訓練は継続・支持されてきた。典型課題を経験させるために、指導案を作成する。技能のカンドコロ（感覚的判断、感性、五感）は何か・ポイント（作業のコツ、要領）は何かを考えることである。私たちの持っている1つの技能を極めた方法を振り返ると、努力・苦勞したが「こんな道もあった」「あんな道もあった」と感じる。「ものづくり現場を担う

将来のリーダー」を養成するためには、学生達も指導方法を工夫したり、練習したり、学んだりすることも必要であると考えた。

### 3. 取り組みの内容

ヒューマンスキル、コンセプチュアルスキルの仕事の視点が前提である。大学校の年間安全衛生事業計画に連動させた取り組みと、中央労働災害防止協会が主唱する運動を節目として取り組んだ。安全衛生管理実習が応用課程では、通年にわたり実施されていることから、職業生活に向けての安全衛生の意識づくりを実践する必要がある。また、技能照査実技試験実技細目の区分に安全衛生作業「安全衛生作業の管理と推進ができること」の項がある。応用課程・生産機械システム技術科の学生に対して具体的には、以下の内容を指導して、働くための正しい道を保証する職業訓練を実施している。

(1) ○○年度 チーム生産機械安全衛生活動宣言をし、安全衛生職業訓練は知識の付与によって終わるのではなく、付与された知識、技能が第一線の現場において生かされることが重要である。一目でわかるオープンスペースへの掲示。

・ものの5S：仕事からムラ、ムリ、ムダをなくす。効率性を高める職場の環境整備。

整理：不要な部品・部材や備品、書類を処分する。

整頓：一定の秩序に従って、どこに何があるかをだれにでもつかめるようにする。必要なモノが必要なときに取り出せるようになる。

清掃：ホコリやゴミは人の健康を害し、精密機器の故障を招く。ひいては、事故にもつながりかねない。

清潔：汚い職場は心に悪影響を及ぼす。取引先にも悪印象を与えてしまう。

躰：整理、整頓、清掃、清潔を習慣化する。5Sの徹底で心の甘えを一掃する。

・心の5S：仕事を新鮮な気持ちで行っていく。常に効率性を高めるための準備。

整理：自分に課せられた役割をきちんとつかむ。仕事の納期や期限を把握する。

整頓：どんな順序や方法で仕事を進めればいいのかを決める。作業の優先順位をつける。

清掃：心をリフレッシュさせる。休日やアフターファイブを上手に使い、疲れやストレスをためないようにする。

清潔：後ろめたさのない気持ちで仕事をする。失敗やミスを隠したり、悪い情報の伝達を後回しにしたりしない。

躰：前工程や後工程に気を配って仕事をする。自分だけよければいいという利己的な感覚を捨てて、スムーズな関係を築く。

・頭の5S：仕事のやり方を明確にする。正しく優先順位をつけて遂行していくための準備である。

整理：仕事を明確化する。「何をだれのために、何の目的でどのように、いつまでにやるのか」を決める。

整頓：複数の仕事をどんな順序でやるのか決める。仕事の優先順位をつけることで、頭をパニックにさせない。

清掃：「整頓」で決めた順序に従って、仕事を1つひとつ処理していく。

清潔：仕事の障害を排除する。よけいなことを考えたり行ったりせず、今やるべき仕事に集中する。

躰：自立性を確立する。問題や障害を乗り越えて、自発的に仕事をやり続ける。

(2) 標準課題直前に典型課題としての5SコンクールとQ（品質）・C（コスト）・D（納期）コンクール。2課題目の標準課題では、空気圧FAシステムの製作を通して、精密加工技術、自動化技術、組立調整技術などこれまで習得した技能・技術の確認と、さらなる向上を目指すとともに、自動化機器（メカトロニクス機器）の実践的なものづくりの流れを体験、習得することを目標とする。

また、製作に係るコストの算出、製作スケジュールの計画、役割分担といった管理能力から、情報の共有や協調性などのチームワーク力・コミュニケーション力、安全衛生活動を体験・習得し、開発課題における自主的開発の素地を養う目標を掲げている。安全衛生管理を1日で明確に理解させるため



に、5Sのルールとチェックリスト、QCDチェックリストを直前に説明し、風力発電模型製作を、実施している。製作に不要なものは、すべて別机に置くことをルール化してある。製作過程で、5S・QCDを意識した作業状況の写真を撮り、終わりに順位と講評・写真公開を行っている。休憩時に、椅子を整理することを忘れていたり、カバンを床に置き忘れていたりしている。図1に示す。5Sの得点が高いチームは、QCDの得点も高い傾向が表れていることを、まず理解させる。後半の標準課題（3ヵ月）では、課題のQCDチェックリスト表を作成し、QCDの視点から評価も実施している。

また、安全衛生パトロール体験を標準課題の中で模擬的に実施している。安全衛生腕章を付け、自分たちの実習環境・先輩の実習環境などのパトロールを行い、後日、学生らがまとめ、3・4年次生の環境で気がついた点を指導員から講評している。

(3) ヒューマンスキル、コンセプチュアルスキルの意識した活動として、安全衛生を醸成する風土づくりを実践する。4年次に「ひとりひとりカケガエノ



図2 KYT基礎4ラウンド法（4年次生）

ナイひと」という人間尊重の基本理念、めりはりのある厳しく、明るくいいきとした職場風土づくりを目指すKYT基礎4ラウンド法（摸造紙使用）の実施（図2に示す）。「元気・やる気・強気・勇気」の学ぶ側の意識が源。全員のゼロへの志であり、使命感として、1人ひとりの人を人間として大切にしよう、そのために何がなんでも全員参加で安全衛生を先取りし、事故・災害をゼロにしなければならないという人間尊重の決意である。

- ・指差し唱和と指差し呼称による腕を伸ばし、びしっとする体験も必要。学生の積極的なかわりにより、主体性を伸ばす。

- ・選択、合意、決断を迫り、決断を下す人が育ち、チーム力・指導力などの人間性が磨かれる。

(4) 年間安全衛生活動

- ・健康診断。安全第一と健康第一は両輪。

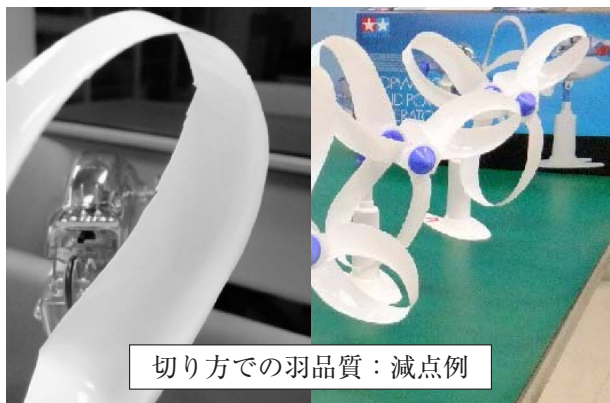
- ・全国安全週間、全国労働衛生週間、年末年始無災害運動とスローガンの掲示。

- ・全学生の安全衛生標語募集と、見える化。全職員と全学生からのヒヤリハット調査と見える化。

- ・上からの数字だけの安全もあるが、定着はない。安全の理念が1人ひとりに浸透するかが大切。一万分の一人からの気づき。一万人の一人の話をすれば、学生は傾聴し、ゼロ災の大切さを感じているのがわかる。【川崎製鉄の水島工場で、ある日一人の社員が労災事故で亡くなった。当時の工場の労働部長のAさんが早速弔問に訪ねると、20代半ばにして若き未亡人となってしまった奥さんが、涙も涸れ果



良好だが、不要なペットボトル：減点例



切り方での羽品質：減点例

図1 5S・QCDコンクール（3年次生）

て首をうなだれてじっとしている。膝にはまだ事情のよく飲み込めない二人の幼子がまつわりついている。そうした中をAさんは1時間ばかりお悔やみの言葉を連ねるのだが、奥さんからは何の反応も返ってこない。今日は何を言ってもだめだな、また出直して来ようとAさんが席を立ちかけると、今までうつむいていた奥さんが顔をふっと上げて、「水島工場では何人の方が働いておられますか」と聞いたので、Aさんが「一万人数です」と応えると、奥さんがさらに言葉を継いでこう述べた。

「水島工場にとっては主人の死によって一万人数の中の一人を失っただけです。しかし、わが家では…私たちは…私は…人生のすべてを失ってしまいました」この言葉を聞いてAさんは脳天を斧で叩き割られたような大変な衝撃を覚えた。Aさんはこれまで産業活動のある所、ある程度の労働災害は付き物であってやむを得ない、ただ、度数率や強度率をできるだけ低くするのが自分の担当者としての責任であるという立場で安全衛生対策全般に当たっていたが、この奥さんの言葉を聞いて、1人ひとりかけがえのない人なのだ、労働災害は決してあってはならないんだ、ゼロ災でなければならぬんだと心底悟ったという。それからの水島工場は安全衛生対策に一段と力が入り、優良事業場に様変わりした。Aさんも最後は川鉄の専務まで栄達された。しかし、この若き未亡人と二人の遺児はその後どのような人生行路を歩いたのだろうか…。】

・熱中症とWBGT測定。労働衛生3管理（作業環境管理、作業管理、健康管理）。実習場では、湿度のある暑さを体感し、空調の利いたCAD室では、からっとした暑さの体感をしている。図3に示す。

・VDT作業とディスプレイ照度測定（各自使用しているパソコン各部の照度測定）を行い作業環境管理の規則の理解を説明する。JISでは、作業者の疲労等を軽減し、作業者が支障なく作業を行うことができるよう、照明・採光、グレアの防止、騒音の低減措置等について基準を定めている。図4に、精密機械作業のライト点灯時の作業環境測定を示す。

・インフルエンザなど感染症。手洗い運動。

・機械据え付け点検簿の記載。



図3 WBGT測定（3年次生、夏期）



図4 JIS照度基準の確認

#### (5) 現場の問題解決等育成・指導法

・2009年厚生労働省「技能継承等インストラクター」の養成事業を、中国地域担当校として実施した。その折、高度熟練技能者が若手に指導するとき重要視すること・問題と思うことのアンケート結果を例として、次に記載する。

- ① 身の危険につながる（怪我をする可能性）が、相手に伝わらない。
- ② 意欲（知識・技能習得）をかきたてる動機づけ。
- ③ 言葉1つで意味が変わる場合がある。（聞く人、言う人共に）的確に伝わるか。
- ④ 企業人としての意識が薄い。
- ⑤ 先を読む力が不足しており、経験が不足している。（言われたことしかしない）
- ⑥ 積極的に欠けており、問題発生しても報告、連絡、相談がない。
- ⑦ 若手にやる気にさせるための自己の能力。
- ⑧ 若手が、行っている専門職種についての基本的事項（やるべきこと）が明確になっていない

(すべての若手ではないが、60～70%余り)。

- ⑨ 問題を問題とっていないこと。
- ⑩ 職場の生産管理の基礎。ものづくり現場のあるべき姿を知ろうとしない。
- ⑪ 現場は協力が必要。今の若年は個人的なところが多いため、多数が協力して物を作ることが苦手と思う。
- ⑫ 手本により、重点および危険性ならびに体で覚えた点に触れる。
- ⑬ 仕事に対して、問題点を見つけられるか、指摘できるか。
- ⑭ 指導者は内容に対する準備「資料、指導内容、視覚、演習、確認」をどの程度すればよいのか。
- ⑮ 何回指導しても理解が得られないため、あせりを感じる。
- ⑯ 社会的なマナーが今一つできていない点が多く、若手との考え方に差がでる。
- ⑰ 勤務時間内に安全指導の時間がとれない。成果が即数字で表れないため。
- ⑱ 3Kをきらう。しかしその向こうに大きな光があることに気がつかない。

など、これらの高度熟練技能者が若手に指導するときには問題と思うことは、指導すべきニーズであり職業訓練の立つ位置でもある。

・グループとは、行動を共にしながら意見や考え方を異にしているため指導が必要。チームとは、適材適所、みんな努力する。チーム活動の実践として、指導案演習、KYTは有用である。

・態度はだれでも同様に発揮しなければならないが、性格は個々の個性として尊重される。性格はどうであれ、仕事では望ましい態度を発揮することが求められる。

・指導の3段階（導入・展開・まとめ）と4活動（動機づけ・提示・適用・評価）に沿った、熟練技能者に支持される有効な指導案演習と、机の水拭き典型課題作業実演を、同じ環境で取り組む学生達を、図5に示す。熟練技能者達への指導演習から、コミュニケーションスキルの向上に指導案演習が有用であると気がついた。熟練技能者達の熱心な演習風景は、学ぶ学生の熱意を伸ばす効果があり、指導案も



図5 熟練技能者演習（上）と同環境で学ぶ学生達

技能継承として大切なノウハウである。

#### 4. 取り組みの成果と課題

技能・技術を指導する指導員—学生間の関係構築ができている指導員が実施する安全衛生職業訓練と指導案活用によるヒューマンスキル、コンセプトユースキルの有用性は3年間の取り組みでスキル向上の効果をあげることは見えてきた。しかし、高度なテクニカルスキルが好きな学生が多いことから、それだけでは学生は生産現場の業務遂行形態を意識できない。学生の安全衛生職業訓練の行動・態度は受け身であるが、安全衛生活動の学びの「場」として、「理念・手法・実践の場」を与えればしっかりと、ものづくりの安全衛生に取り組んでいる。安全衛生管理は、仕事の視点を高めるための課題でもある。ものづくり現場で実施されているゼロ災運動を知り、指導内容を整理・整頓することは、指導側の「強み」と「弱み」を把握することができ、安全衛生教



図6 指導の過程

育の基本を広げていく効果がある。

ゼロ災の理念を活用して、自分の気持ちや態度に気づきを向けることを重要視し、基本的な信念とか態度といったものを前提にして、それぞれのテクニックが形成されていくと考える。指導の過程(図6)において、テクニカルスキル、ヒューマンスキル、コンセプトスキルの奥にあるものとして有用なゼロ災の理念を「メタスキル」として、より意識的、主体的に利用していこうということである。あるスキルを使う人がそのスキルを使うときの気持ちの在り方、小手先のスキルを超えた姿勢や態度、心のあり方など相手の思いを感じ取れる感性・表現のことを指す。若年者に対する安全衛生職業訓練は、ものづくりを追求する中で、改善を地道に積み重ねていく必要がある。安全衛生職業訓練として、知識の体系化、言葉の実践、文章の実践、行動の実践とつなげる必要がある。

次の目標は、リスクアセスメントの典型課題を見つけ、それを自分の意志で自由に研究し、学生指導に実践する必要がある。労働災害には至らないが、人が危険な状況や環境条件等に感覚的に「あぶない」、「有害だ」と感じ、ヒヤリとした、ハッとした出来事を調査した当校のヒヤリハット情報から、KYTの問題解決手法を用いて、学生に周知を行っている。

また、学生が危険の芽をどうとらえるかを「写真の工作機械(NC旋盤, NCフライス盤, 平面研削盤, 帯鋸盤)にひそむ災害」にて、ブレインストーミン



図7 衆知法によるフライス盤にひそむ災害

グを行い、点数化(図7)を行っている。

技能・技術指導にステップ1, 2, 3があるならば、安全衛生管理の指導にもステップ1, 2, 3があり、体系的な指導・繰り返しの指導と、事業所としての体制が必要と考える。

## 5. おわりに

「安全衛生の職業訓練=災害ゼロ」と、すぐに結び付かないが、繰り返し安全衛生職業訓練を行っていくことで、学生が企業の発展に貢献でき、自律的に安全を意識した行動が取れるようにしていきたい。日本のものづくりの高度熟練技能者が重要視している熟練技能の維持・継承に必要な安全・安心な職業能力の付与を若年者に伝えていかなければならない。報告した内容は、興味があるからやるというよりは、やるから興味ができる場合がどうも多いようである。学生への安全衛生職業訓練は、まだまだ多様な方法「理念・手法・実践」、伸び代がある。職業訓練の改善・発展のために、第71回全国産業安全衛生大会2012in富山に当校・安全衛生委員会から参加させていただき、本発表と多くの安全衛生活動の発表を傾聴し、安全衛生職業訓練が有用であることを確信できた。

### <参考文献>

- 1) 中央労働災害防止協会(編):『危険予知活動トレーナー必携』
- 2) 若松義人:『「価格半減」のモノづくり術』, PHPビジネス新書
- 3) 森 和夫:『技術・技能伝承ハンドブック』, JIPMソリューション

# FMEAによる空気圧制御システム における安全性解析の実践

職業能力開発総合大学校 中村 瑞穂

## 1. 緒言

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis : 故障モード影響解析) は、国内および海外でも製品開発から運用までのすべてのライフサイクルにおいて製品、運用の問題を解決するツールとして活用されている手法である。

職業能力開発分野では在職者訓練 (能力開発セミナー) では人気コースとなっている。

学卒者訓練 (専門課程, 応用課程) では担当者, テーマにより総合製作実習, 開発課題で行われている程度であるが「実践技術者 (テクニシャンエンジニア)」、「生産現場のリーダー」などの養成には必要な技術である。

本報では代表的空気圧制御システムの構成例を定めて, 各種コンポーネントについてFMEAを行い, 安全に関係する故障モードの抽出を行い, 安全システム構築に必要な条件を検討した。

第2章ではFMEAの概要と解析手順について示した, 第3章では解析対象となる代表的空気圧制御

システムの構成例を示し, 各種コンポーネントについてFMEAによる解析結果を示した。第4章ではFMEAの解析結果について考察を行い, 空気圧制御システムでは圧力上昇, 下降の両側に安全に関係する故障モードが存在すること示した。その結果, 圧力上昇, 下降についての監視機能が必要であることを考察した。

さらに, 第5章では今回のFMEAの解析結果について教育訓練での活用した場合に予想できる効果について述べることでより実践技術者育成のための資料として供したい。

## 2. FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

### 2.1 FMEAの概要

FMEAは信頼性解析手法の1つで, システム (装置・機器) を構成する部品や機器で発生した故障が上位のサブシステムやシステムへ及ぼす影響を表1のようなワークシートを使用して解析する手法である。FMEAは品質管理, 信頼性, 保全性, 安全性

表1 基本的FMEAワークシート

システム \_\_\_\_\_

機器名	機能	故障モード	原因	発生頻度	影響			致命度	対策	対策順位
					サブシステム	システム	安全性			

解析などが目的であり自動車、家電、重電、鉄道などの多くの産業で使用されている。

ISO9000シリーズではFMEAが改善ツールとしてあげられている。また、ISO9000をベースとしたTS/ISO16949（自動車セクター規格）ではFMEAの実施が要求事項とされているため、自動車メーカはFMEAの実施を部品メーカなどに対して取引条件としている場合もある。

これらの背景からFMEAは製品の品質保証や改善には欠かせないツールであることがわかる。

## 2.2 FMEAの手順<sup>(1)</sup>

FMEAはワークシート（表1）を使って、FMEA解析グループ（3～5名）を編成して、図1のFMEAにおける解析手順により作業を以下のとおりに行う。

解析グループには解析対象システムについて経験があり高い技術レベルを持った中堅、ベテラン技術者を中心に構成するのが理想的である。

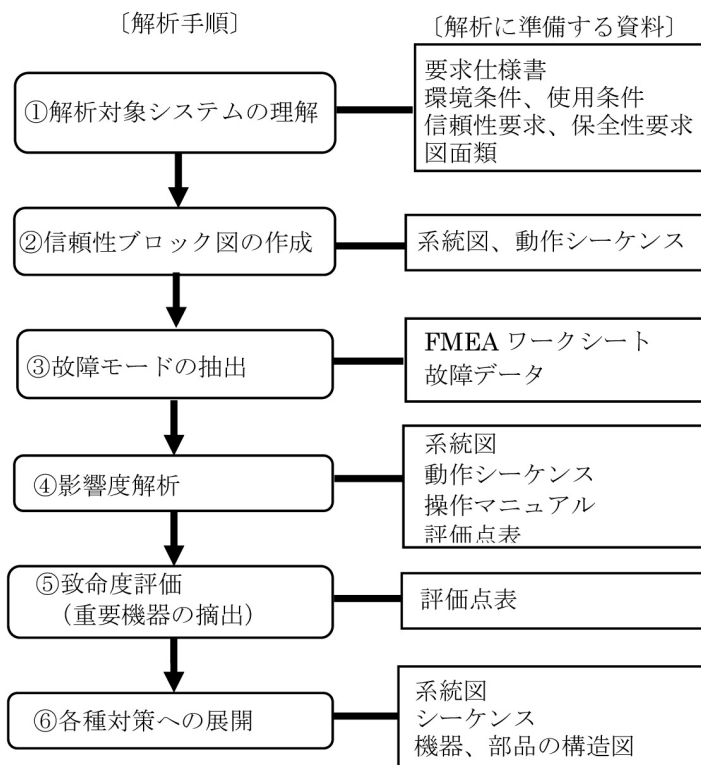


図1 FMEA手順<sup>(1)</sup>

### ① 解析対象システムの理解

解析対象となる製品全体を理解していることであり、具体的には製品の機能、性能、構造、材質、システムとしての任務、製造方法、製造工程、使用環境、起動・停止、運転条件（運転頻度、稼働時間など）、保全方法などを理解していることである。

### ② 信頼性ブロック図の作成

FMEA実施での信頼性ブロック図はシステム、サブシステム、ユニット、使用機器（部品、機器、回路、モジュールなど）などの分解レベルを表している。すなわち、サブシステムや機器などの要素間の機能的な相互依存性を明らかにすることができるため、一つ部品で発生した故障モードが上位の機器、サブシステム、システムなどへの影響を追跡するために使用する。信頼性ブロック図の代わりに解析対象システムが機械や装置であれば全体的な組立図などを利用している場合もある。

### ③ 故障モードの抽出

故障モードは機器や部品で発生する故障（機能停止型故障、機能低下型故障）の状態または現象である。

故障モードの抽出は、解析対象システムが運用されているときに発生する物理的、化学的、機械的、電気的、人為的などが故障モードの原因であり、アイテム（システム、機器、部品など）で故障が発生する仕組み（故障のメカニズム）を考察することが必要であり、漏れがないように抽出する。

### ④ 影響度解析

影響度解析は部品で発生した故障モードのサブシステム、システムへの影響、安全性、経済性などにどのような影響が生じるかを定性的に求め、各影響について表2の評価点表により、評価レベルを決め、式(1)により各影響の評価レベルの合計を求めたのが影響度である。

影響度解析の範囲は製品によりすべてが異なるため企業または組織で設計改善または工程・作業改善をできるレベルであることが基本であるため解析グループであらかじめ設定しておく必要がある。

表2 影響度評価点表 (例)

評価レベル	評価基準	システム・サブシステムへの影響	安全性への影響
10	致命的	システムに重大な損傷	死亡事故
8	重大・機能喪失	システムの一部に損傷	人身事故 (中程度の怪我)
6	機能低下	システムに1つの重大な影響を与える	軽傷または機械システムの破損
4	軽微	部品の損傷が軽微で、システムに与える影響が小さい	怪我
2	極小	無視できる程度である	なし

$$\text{影響度} = [\text{サブシステム}] + [\text{システム}] + [\text{安全性}] \dots\dots (1)$$

⑤ 致命度評価

致命度は式(2)により発生頻度と④で求めた影響度の積により評価を行う。発生頻度については評価レベルを定めた表3の評価点表により行う。表3の評価点表は高い評価レベルは故障モードの発生頻度が高いものから順番にレベルが決まっている。

表3 発生頻度評価点表 (例)

評価レベル	評価基準	発生頻度
10	発生頻度が非常に高い	1回/週以内
8	発生頻度が高い	1回/月以内
6	故障の可能性はある	1回/年以内
4	少ないが起りうる	1回/5年以内
2	故障がほとんど起らない	1回/5年以上

$$[\text{致命度}] = [\text{故障モードの発生頻度 (評価レベル)}] \times [\text{影響度}] \dots\dots (2)$$

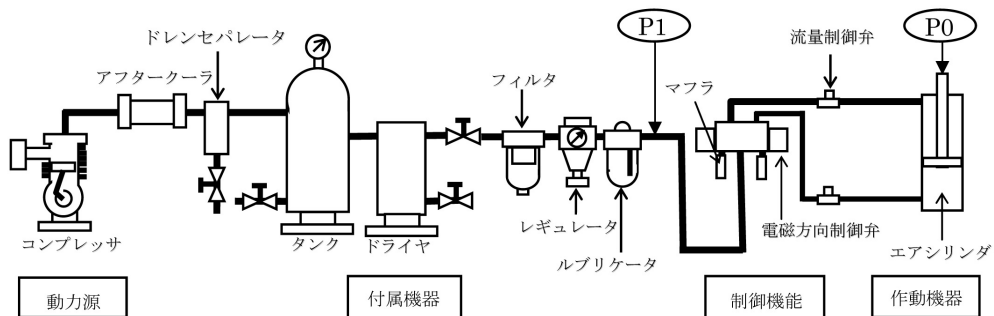


図2 代表的空気圧制御システムの構成例

⑥ 各種対策への展開

致命度の高い順に対策順位が決まることから致命度の高い故障モードが多い機器が重要機器となる。

また、抽出された故障モードは、解析対象システムの弱点であることから、対策順位の高い順に対策を施す必要がある。FMEAの結果が設計改善、運用改善、工程改善、故障診断システムの設計などに反映されることになる。

3. 空気圧制御システムにおけるFMEA

3.1 解析条件

解析対象となる代表的空気圧制御システムの構成例を図2に示す。図3には図2による信頼性ブロック図を示す。図2, 図3を用いて解析を行う。

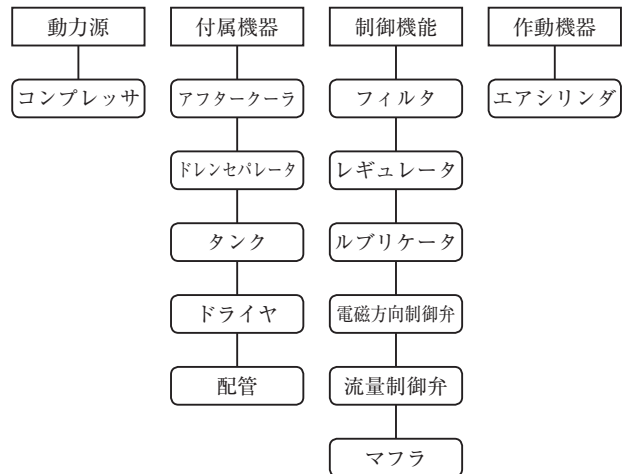


図3 信頼性ブロック図

表4 空気圧制御システムのFMEA<sup>(2)</sup>

空気圧機器 (コンポーネント)	故障モード	影響度 (方向制御弁入力またはシリンダ出力P0への影響の仕方)
コンプレッサ	電源停止	コンプレッサが動作しないため、圧縮空気が供給されないので入力P1発生せず。
	モータ故障	
アフタークーラ	容器の一部破損	破損箇所より、圧縮空気が漏れるので入力P1発生せず。
ドレンセパレータ	ボウル部破損	破損箇所から圧縮空気が排出され、入力P1が発生せず。
タンク	本体破損	破損箇所より、圧縮空気が漏れるので入力P1発生せず。
ドライヤ	冷却器破損	破損箇所から圧縮空気が排出され、入力P1が発生せず。
安全弁	操作部のはずれ	弁体が閉じた状態では、圧縮空気が流れず、入力P1は発生せず。
		弁体が開いた状態で、圧縮空気が排出されており入力P1が発生する。
フィルタ	フィルタエレメント目詰まり	フィルタエレメントが90%以上塵埃などで、目詰まりしたら入力P1は発生せず。
レギュレータ	調整バネ折損	ハンドルを回しても圧力調整ができず、設定圧力値が0MPaであれば、主弁が閉じているので圧縮空気は通過できないので入力P1は発生せず。
		ハンドルを回しても圧力調整ができず、空気圧制御システムに必要な設定圧力値であれば入力P1は発生し続ける。
		ハンドルを回しても圧力調整ができず、設定圧力値が低い値であれば、入力P1は発生する。
ルブリケータ	ボウル破損	破損箇所から潤滑油が漏れ、圧縮空気漏れによる圧力低下が発生する。
マフラ	ごみ詰まり	シリンダ前側から排気される圧縮空気が排気ポートからマフラを通るときごみ詰まりにより排気できないので出力P0発生せず。
電磁方向制御弁	ソレノイド焼損	ソレノイドが励磁できなくスプールが動作しないため、圧縮空気の流れる方向が切換わらないので、出力P0発生せず。
	バネ折損	ソレノイドが励磁されスプールが動作した場合ばねは伸びた状態で出力P0を生じ、ソレノイドの励磁がOFFされたときスプールが自動復帰できなくなり、圧縮空気の流れる方向が切換わらないので出力P0が発生した状態で停止する。
	スプール固着	ソレノイド非励磁状態：ソレノイドが励磁されても、スプールが固着して圧縮空気の流れる方向が切換わらないので、出力P0発生せず、 ソレノイド励磁状態：ソレノイドが非励磁になっても、スプールが固着して圧縮空気の流れる方向が切換わらないので、出力P0発生し続ける。
流量制御弁	ごみ詰まり	シリンダ前側から排気される圧縮空気が排気ポートからマフラを通るときごみ詰まりにより排気できないので出力P0発生せず。
エアシリンダ	ピストン固着	圧縮空気がチューブ内に入っても、ピストン固着しているので出力P0発生せず。圧縮空気注入状態では出力P0は発生しつづける。
	ロッドパッキン割れ	割れ箇所から圧縮空気の漏れ、割れの大きさによっては、P0は発生するが圧縮空気の圧力、流量が不足して動作が鈍い。
	チューブ破壊	破壊箇所から圧縮空気の漏れ、出力P0発生せず。
(外国文献調査例 約60例、および実施例220件)		



解析の目的は図2のシリンダの出力P0への影響と方向制御弁への圧縮空気の入力P1への影響についてとする。解析のレベルはすべてのコンポーネントの故障モードとしている。

今回は表1の発生頻度、影響度の評価点表による評価レベル付けと致命度、対策、対策順位については解析の目的から必要としないので表4で表すように故障モードとP0、P1への影響のみとした。

### 3.2 解析結果

FMEAの解析結果である表4では出力（方向制御弁入口圧力P1）、または、アクチュエータ出力（圧力P0）への影響の仕方で表している。

全部は示さないが、13のコンポーネントにおける故障モードは220件に上り、そのうち、15件（6.8%）はシステム内部の圧力が上昇する側の故障モードで、140件（64%）はシステム内部の圧力が低下する側の故障モードであった。また、残りの65件（30%）は安全に特に関しない故障モードであることがわかった。

### 4. 考察

現状の空気圧制御システムにおける圧力制御は図2のレギュレータにより流体の圧力が設定値以上になった場合に内部の流体をシステム外部へ開放し、システム内の流体の圧力を強制的に低下させることでシステムの破壊などを防止する機能を持つが、この場合の危険側の故障（圧力が低下できない側の故障）が考慮されていない。また、圧力が低下する側については何も行われていない。

解析の結果から安全に関係する故障モードは圧力が上昇する側、低下する側の両方に存在することがわかった。

したがって、空気圧制御システムの安全システムの構築には圧力の上昇と低下の両方を検出する監視機能が必要であり、ISO13849-1（制御システムの安全関連部）に沿った安全関連部としての監視機能の構築が必要である。

### 5. 教育訓練への活用

FMEAはグループによる実施が原則であり、グループ員の経験・能力が解析の質を左右することになる。

解析を行うに当たり最も重要なことは解析対象のシステムを理解していることであるため、学生に学ばせるには解析対象のシステムの選定が重要である。

図2のような課題であれば学生は専門課程における専攻学科の油空圧制御、専攻実技の油空圧制御実習で学んでいるため、解析を行うなかで信頼性ブロック図の作成、故障モードの抽出、影響度評価を行うことにより、空気圧制御システムの全体と各種コンポーネントの構造、動作などについてコンポーネントの説明書、テキスト、教材、図面などを見て理解する必要があるため学科、実習の復習となる。

さらに、機械のメカニズムを検証することから分解・組立作業や設計・製図に必要な能力を向上させ高い効果が予想できる。

### 6. まとめ

空気圧制御システムで圧力上昇、下降の両側に安全に関係する故障モードが存在すること示した。

その結果、圧力上昇、下降についての監視機能が必要であり、ISO13849-1に沿った安全関連部の構築の必要性について述べた。

また、図2のような代表的空気圧制御システムを構成する機器におけるFMEA解析結果の教育訓練での活用について考察を行い、専門課程、応用課程による活用について述べた。

#### <参考文献>

- 1) 小野寺勝重：『実践FMEA手法』、日科技連出版社、2000
- 2) 中村・蓬原：「空気圧制御システムの論理構造とその適用」、日本信頼性学会 第19回 秋季信頼性シンポジウム発表報文集 pp73-7、2006.10.20

# 新卒採用ミスマッチ課題に対応する 集団面談会の試行実施

職業能力開発総合大学校 小平キャンパス 学生課

大天 健一  
鈴木 寧々

## 1. はじめに

わが国の中小・中堅・ベンチャー企業と学生の間には、雇用におけるミスマッチが存在している。中小企業等は、新卒に対する雇用意欲があるにもかかわらず、自らの魅力を効果的に学生に伝達することができていないため、人材確保に苦労している。

これは「中小企業等と新卒者等のミスマッチ解消に関する取組について」（平成24年1月付経済産業省資料）に記載されているものである。

応募が少なくなっているミスマッチの要因としてさまざまな点が考えられるが、筆者は「活きた情報が不足している」という点が大きな要因であろうと考えている。

これらの課題に対応する面接会を職業大小平キャンパスにおいて試行実施することとした。

## 2. 面談会の企画・検討

職業能力開発総合大学校小平キャンパス（旧職業能力開発総合大学校東京校）専門課程・応用課程の就職支援は、「キャリア就職支援センター運営会議・ミーティング」で検討をし、実施することとしている。（平成24年度の運営会議は副校長宮田忠、ミーティング委員長は電子情報系助教 菊池拓男）

運営会議で全体方針を検討し、その方針に基づきミーティングで毎月の就職支援の状況把握や対策の検討、実施を行っている。

### 2.1 基本的な考え方

学生の就職活動には保護者の意向も大きく影響しているが、保護者自信も日常生活で自然に得られる企業情報、例えば日常の家電製品をはじめとする生活用品などを供給する企業などを就職先候補として勧めているのが実情ではないだろうか。

筆者は「活きた情報」とは「企業の実際の仕事をその仕事に携わるビジネスパーソンから直接、できるだけリラックスした環境で、かつ最適なタイミングで情報を得ること」ととらえている。

すなわち、得る情報は①企業の人から直接に②アイスブレイク等を経て話しやすい環境下で③就職・採用を強く意識している時期に行うということが必要であるということである。

これらの条件を満たすことを意識した面談会を検討した。

### 2.2 企画内容

学内会社面談を新卒採用の時期としては遅いと思われる9月下旬に設定したのは、「学生が就職をしようと強く意識している」とことと「企業が採用を強く意識している」という2つのタイミングが合う時期であると想定したからである。

通常、会社説明会は学外で9月以降も多数開催されているが、①企業の人から直接に②アイスブレイク等を経て話しやすい環境下で③就職・採用を強く意識している時期に行うというすべての条件を満たすことを意識して実施しているものはなかなか見当たらない。

①企業の人から直接に、というのは面談会として実施した場合に条件を満たすが、学外の面接会では他校の学生が多数きているので、緊張感がある。筆者も学生を引率していくつかの面談会に参加したが、話しやすい雰囲気とは言い難い。

学生の慣れている学内での開催ということで学生もリラックスして話ができると考えた。また、企業担当者にも実際の実習場や学生が取り組む課題を直接、確認できるため相互理解が促進されやすくなると想定した。さらに学生自らが課題を説明することで、その後の面談の緊張感を緩和できると期待した。これらが②アイスブレイク等を経て話しやすい環境下づくりに役だつと考えた。

③就職・採用を強く意識している時期として9月を設定したのは学生側により就職への危機感をより強く意識するようになる時期であり、企業側も来年の採用計画の終盤を迎えているという背景があると想定をした。

企業側・学生側の双方がリラックスした雰囲気の中で話し合える「場」を作ることを本企画の目標として、準備を進めることとした。

### 2.3 学生の特性

職種などにこだわりがあったり、進学を検討していたが進路変更を決めた学生など、今まで就職活動を十分できていない学生など、就職活動に慣れていない状況がある。

知識や技能、技術についての実力やものづくりについての高い意欲を持つ学生については、緊張感の少ない環境やデータだけでは読み取れない情報（人間性）に触れることが重要であると考えた。

### 2.4 企業側のニーズの想定

中小企業は独自の技術をいかに伝承し、いかに研ぎ澄ましていくかということへの課題認識が高く、優秀な若者の採用に意欲的な企業も多い。

世界的に通用する高度な技術をもつ企業でも、「B to B」のビジネスを基調とし、しかも、企業規模がそれほど大きくない企業においては、知名度も低く、優秀な学生の確保が難しいという問題がある。

現場向きの実践的な技術・技能を学び、就職意欲も高い学生を採用したいと考えている企業にとっては、学生との出会いの場を求めるニーズは高いと考えた。

ただ、この時期に就職が決まらない学生について心配する声もある。これに対応するため参加予定の学生について得意分野や自己PRなどをあらかじめ、示したうえで参加企業を募集することとした。

### 2.5 企業団体との連携と企業募集

一般社団法人首都圏産業活性化協会（TAMA産業活性化協会、以下「TAMA協会」という）は、ものづくりの高度な製造技術を有する基盤技術型中小企業が多数加盟する企業団体である。

職業大小平キャンパスで実施している専門課程・応用課程はそれぞれ生産現場の実践技術者、生産現場のリーダー人材を育成しており、製造業の生産現場への就職を希望する学生が多数である。

このため面接会を実施するにあたって、製造業企業が多数加盟する地元団体であるTAMA協会事務局と連携して、面接会を実施することとした。

### 2.6 学生参加と企業募集

当初は、電子情報系の学生を主な対象として、想定した。

参加企業は大学のある地域であるTAMA協会の会員から募ることとした。

募集に当たっては、参加予定の学生の個人情報を除く、所属科や得意分野、自己アピールなどを示した参加予定者一覧表（図1）を作成し、募集を行った。

募集の過程で学生についての問い合わせもあり、その際に機械系の学生へのニーズも多くあった。

このため当初機械系の学生は2名の参加予定であったが、さらに学生募集を募った。

さらに近隣の関係大学である職業大相模原校、関東職業能力開発大学校、同校付属の千葉短大校からの参加を募り、参加人数は24名の参加申し込みがあった。

自校以外からの参加により、学生の面接に臨む真

剣さがより高まると期待した。

企業募集については、TAMA協会が会員企業に参加を募り、定員として想定していた上限の6社から参加申し込みを得た。

申し込み連絡票にあわせて、求人票の添付もお願いし、学生に面談会実施1週間前に情報提供することとした。

申し込み連絡票には、希望する学生の整理番号を記入し、指名された学生にはあらかじめ指名されている旨を伝えた。指名された企業のブース面談を必ず受けるように当該学生に指示した。

学年	学科名	年次	性別	志望企業	就職希望職種 (企業別応募)	得意な科目	実習科目	実習内容	実習評価	備考
1	応用情報 生産電子システム技術科	30	男	株式会社 国際情報 システム	電子機器修理	シーティング制御	販売・接客アルバイト等	接客業務実践科目	優	面接時に希望する企業が好まらぬ性格である。
2	応用情報 生産電子システム技術科	20	男	株式会社 国際情報 システム	電子機器修理	電子回路設計	ゴルフ練習場打直し	接客業務実践科目 応用情報実践科目	優	面接時に希望する企業が好まらぬ性格である。
3	応用情報 生産電子システム技術科	21	男	株式会社 国際情報 システム	電子機器修理	電子回路設計・制作 電子機器修理	接客業務実践科目 接客業務実践科目	接客業務実践科目 接客業務実践科目	優	面接時に希望する企業が好まらぬ性格である。
4	応用情報 生産電子システム技術科	20	男	株式会社 国際情報 システム	電子機器修理	電子回路設計・制作 電子機器修理	接客業務実践科目 接客業務実践科目	接客業務実践科目 接客業務実践科目	優	面接時に希望する企業が好まらぬ性格である。
5	応用情報 生産電子システム技術科	21	男	株式会社 国際情報 システム	電子機器修理	電子回路設計・制作 電子機器修理	接客業務実践科目 接客業務実践科目	接客業務実践科目 接客業務実践科目	優	面接時に希望する企業が好まらぬ性格である。

図1 就職希望者リスト

### 3. 学生の参加準備

説明会実施の1週間前に、学生に事前説明会を開催し、趣旨や進め方などについて説明をした。

面接試験で学校での学習内容などの説明を求められることも多くあるとの報告を就職活動生から得ていたため、採用企業の興味関心の高い課題について、あらかじめまとめて説明するように、準備を進めることとした。

参加に当たっては、学生が取り組んでいるワーキンググループ学習の課題をまとめ、企業に説明するための準備をすることとした。

これには希望者を募ったが、課題学習に取り組む学生は全員希望し、予想以上に学生の意識が高いことが確認できた。

さらに申し込み時に企業から送付された求人票も学生に提示・ホームページ等で事前調査をして臨むこととした。

エントリーシートに代えて、あらかじめ志望動機・自己アピールを除いて作成した履歴書を参加企

業数分のコピーを準備して当日に臨んだ。

### 4. 面談会の実施

今回の面談会では場所の提供というより「場」の創造が重要と考えた。

すなわち、話しやすい雰囲気や話す環境いかに作りだすが、ここでのテーマとなる。

#### 4.1 当日の進行

当日は13時から職業大校長の古川勇二のあいさつ、学校紹介からはじまり、続いて学校案内を行った。

当初24名の申し込みがあったが、実施日までに他社への内定があった学生がキャンセルしたこともあって、当日は20名の学生が参加した（関東職業能力開発大学校付属千葉短大校と職業大小平校のOBを各1名含む）。

この学校案内では、各実習場で参加予定の学生があらかじめ会場に課題成果機器やパネル、資料を準備し、巡回する参加企業の採用担当者に説明を行うというものである。

5分程度の限られた時間の中で、必要な情報をまとめて説明することは学生にとっても、経験を整理発表する学びの場となったようである。



写真1 校長説明

平成24年9月20日(木)
13:00~14:00(学校案内・見学)
14:00~14:15(進め方ご説明・移動)
14:15~15:20
(グループ面談30分×2回)
15:20~15:30 休憩
15:30~ (ブース面談)

図2 面接会スケジュール



写真2 学生による課題説明

企業の声からは、学生の個性や良さが伝わり新鮮であったとの評価を得た。

その後、学生をそれぞれ10名ずつの2つのグループに分割し、企業側のプレゼンテーションをそれぞれのグループにお願いした。実習場での課題説明を終えた学生は順次グループ面接の会場に入り待機する。その間、企業採用担当者は改めて全体会場に戻り、その後の事務局から面談会の進行の説明を行った。

企業側には2回同じ説明をそれぞれ10分程度で行う。少人数で学生の顔を見ながら説明ができるため、より話を聞いたり、質問しやすくなるであろうと考えた。

企業側からはもう少し説明の時間が必要との声もあったが、学生との距離感が近くなり、親近感をもって話せたとの意見も得ている。

グループ面接に続いてブースでの面談会を実施し



写真3 グループ説明

た。

やや広めの教室に簡易の企業ブースを設置し、少人数の学生と面談をするというものである。

一般の面接会ではここから自由面接として始める者が多いと思われるが、学生のプレゼンテーション、学生を小人数グループにしての企業説明を経てきているため、若干でも話しやすい環境が構築されていることを期待もあった。

ここでの工夫は時間を15分程度に計って、はじめの2回は強制的に交代するという方法である。

はじめ学生は必ずいずれかの企業ブースに座ることとし、時間内はそこで話をするというもので、1回目と2回目をこの方式で行った。ただし、2回目は1回目とは違うブースに必ず移動することとした。これは、少しでも多くの人と話す機会をもつことで視野を広げるねらいがあった。

当初の目論見どおり、話は活性化し、15分という区切りは短いように感じられたようである。

3回目以降は15分という目安の時間を知らせるものの、自由意思による行動とした。学生の多くは引き続き相談を希望し、1回目、2回目のブースに戻る学生もいれば、回ったことのないブースに座る学生もいた。

学生には名札を用意しており、ブースで話をした学生は名札に明記された番号を企業担当者に知らせることとした。また、話をした直後に応募を希望する学生はその場であらかじめ準備したエントリーシート（履歴書に志望動機・自己アピールを除く項目を記入したもの6社分コピーを用意）を企業担当者に渡すこととした。

また、参加企業には参加者の募集時に配布した一覧に参加者の氏名を付した一覧を配布しており、ブース面談の終了時に面談をした者の名前を確認し



写真4 ブース面談写真

て、チェックするようにした。

このとき企業にエントリーシートを提出した学生は参加者20名中15名であった。

学生側にも自主的な行動が多数みられ、当初の目標は達成された。

#### 4.2 面談会後アンケートの実施

重要なのは、マッチング支援であると考え、学生と企業にそれぞれアンケートをお願いした。通常は満足度等のアンケートを取ることが多いところだが、ここではマッチングを支援するという観点から、学生側には応募したい企業を、企業側には採用の対象としたい学生数および学生の名前を聞いた。

それぞれの調査結果をまとめて、企業に提供するとともに学生にも企業から指名があったことを伝えた。

面談の時点では気づかなかったお互いの存在を意識し、さらに研究を深めるきっかけとなったようである。

相互に指名されることで、再度情報を見直すことになり、見落とししたかもしれない情報に再度接点をもつ機会を得ることを期待した。

企業(順不同)	感想・意見など	興味がある学生	受験を希望する学生
A社	有意義な時間でした。学生の対応もよく、興味をもていただければ採用も考えていきたい。	学生A	学生Aを含み9名が受験希望と回答
B社	真摯な対応をする学生さん達で良い面談会でした。	記入なし	3名が受験希望と回答
C社	学生による説明という企画が学生の様子を見てとても良かったです。できれば何らかしらの実演もしてもらいたかったです。	学生B、C	学生B、Cを含み5名が受験希望と回答
D社	みなさん熱心で楽しかったです。	学生B、C、D、E、F	学生B、C、E、Fを含み5名が受験希望と回答
E社	会社説明のプレゼンの際、他社と部屋を分けていただけると良いと思いました。学生さんの意見を直接聞かせが出来、参考になりました。	学生G、H	学生G、Hを含み10名が受験希望と回答
F社	研究発表や学生さんのプレゼン後、グループ別での会社説明会と面談は限られた時間の中で非常に良い構成であったと思います。会社紹介のプレゼン時間をもう少し長たしたかったです。	学生B、C、F、I	学生B、Cを含み7名が受験希望と回答

図3 実施直後アンケート結果

### 5. 採用試験の進行と成果・課題

リラックスした雰囲気でのコミュニケーションから始める面談会は交流会の雰囲気もあった。

学生は企業訪問をし、会社見学や改めて説明を受けることになるが、すでに前に踏み出していることもあって、円滑に進めることができた。

その後、企業やTAMA協会事務局、学校の連携事業という安心感もあって、円滑に選考を進めるこ

とができた。

#### 5.1 マッチング効果

ものづくり分野を支える中小企業では技術者のニーズは高いが、雇用のミスマッチの問題が指摘される。これは求人を出しても応募がないという問題や能力が不足しているとの問題もある。

職業能力開発総合大学校小平キャンパスでは、生産現場で活躍できる実践技術者・リーダーの育成を行っており、ものづくりについて興味関心が高く、将来、会社に貢献できる人材が多数いる。しかし、中業企業でどのような仕事があって、どんな製品を造っているのかを知らない学生も多く、仕事の中身やそこで働く人の理解を促進できる場をつくることが重要になっているのではないかと思われる。

そういう意味においては、直接話す機会を意識的に設定して、相互の接点を多くするイベントはマッチング機会の効果的な提供方法とみてよいのではないだろうか。

今回の面接会では24名が応募し、当日までに他社からの内定があった4名を除いて、20名が参加することとなった。

企業の参加は6社で、面談直後のアンケート結果は学生の希望者数は15名、会社側が興味を示した学生数は10名であった。

その後アンケートデータをもとにマッチング調整（企業側に受験可否を、学生側には受験希望有無を打診）を行った結果、18名の学生が受験することとなった。

内定状況は平成24年11月15日現在で、5社から8名の内定通知を得た。

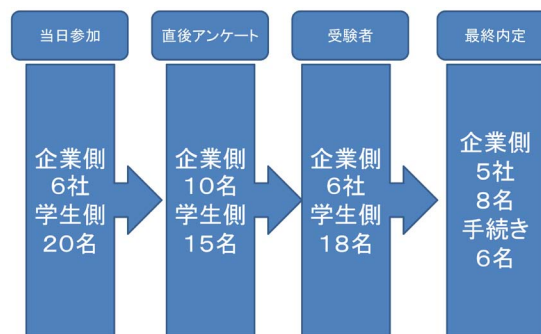


図4 選考経緯

これに対し入社手続きを行った学生は6名であった。

## 5.2 今後の課題

いわゆる「B to B」の業種は学生の認知度が低いと見られ、希望する学生が少ない傾向があるとされている。

特にものづくり分野では企業を対象にしたビジネスも多く、毎年採用に苦慮しているのではないだろうか。

もちろん広報などの情報発信も必要であるが、殊に就職情報に関していえば求職者が求めているタイミングで効果的に提供して行くことが必要であろう。

求人情報は年間を通じて膨大な情報量があり、どの情報を選択するかが、難しい状況がある。

マッチングの場合は学生（求職側）と企業（求人側）の適切なタイミングをみて、いかに相互に交流しやすい場を作り出すかが重要となる。

職業能力開発を実施する実施者がそのタイミングを見極め、企業団体等と連携した場の創出は今後ますます重要になってくるのではないだろうか。

今回の面談会では面談会以外の企業への内定による辞退や面談会参加企業間で同一人物への内定があるなどがあったが、学生側の真剣さが伝わったとする企業意見を得ており参加者からも積極的な評価を得ている。

面談会の機会は「場所」の提供ではなく、適切な相互理解の「場」を作り出すことが、課題となる。

双方のニーズ、タイミングを見極め、企業団体等と効果的な連携を図りながらマッチング支援をすることも必要となると考える。

この取り込みが今後のマッチング支援の充実に役立てば幸いである。

## 5.3 最後に

今回の実施検証ではTAMA協会事務局の人材確保・育成部 コーディネータの岸本洋子さまをはじめ、当面談会の趣旨に賛同してご参加いただいた6社の関係各位に感謝申し上げたい。

今回、企業側の募集および調整をいただいた団体

については次のとおり。

### ●一般社団法人首都圏産業活性化協会（TAMA協会）（東京都八王子市）

埼玉県南西部、東京都多摩地域、神奈川県中央部を一体とした地域の産学官の強固な連携のもとで、環境調和の観点にも配慮しつつ、同地域の中堅・中小企業の製品開発力の強化と市場の拡大ならびに新規創業環境の整備を図ることなどを通じて、当該地域を世界有数の新規産業創造の基盤として発展させ、もって21世紀のわが国経済の健全な発展に寄与することを目的として設立された団体。

今回の面談会の参加企業6社は次のとおり。（敬称略・順不同）

- 株式会社メトロール（東京都立川市）
- 株式会社電子制御国際（東京都羽村市）
- 株式会社アトム精密（東京都八王子市）
- 株式会社八洋（東京都調布市）
- 株式会社トライヤーン（東京都東大和市）
- 株式会社井口一世（東京都千代田区）

学内においては、企画段階から支援をいただいたキャリア就職支援センター長の菊池拓男（助教）、機械系学生募集については千葉正伸（教授）、また、実施について職業大校長の古川勇二をはじめとする職業大小平キャンパスの管理職、学生課スタッフの理解と支援を得て実施したことを申し添える。

### <参考文献>

- 1) 「気づき」を活用した教育訓練手法によるコース開発研究会報告書 生涯職業能力開発促進センター
- 2) 若手リーダー育成のためのコース開発研究会報告書 生涯職業能力開発促進センター
- 3) 知識社会構築と人材革新 主体形成（知識社会システム論）寺本義也、中西 晶 2000
- 4) 問題解決ファシリテーター「ファシリテーション能力」養成講座 堀 公俊
- 5) 就活と採用のパラドックス 尾藤克之
- 6) 入職初期のキャリア形成と世代間コミュニケーションに関する調査 JILPT20120330
- 7) 中小企業における既卒者採用の実態 JILPT20120330
- 8) 学卒未就職者に対する支援の課題 JILPT20120328
- 9) 西田幾多郎の思想 小坂国男 講談社学術文庫
- 10) 場のダイナミズムと企業 伊丹敬之、野中郁次郎、西口敏宏

# 「おもしろ機構」工作室Ⅰ

## －非円形歯車の製作－

岐阜職業訓練支援センター 幾瀬 康史

### 1. はじめに

最近の全自動洗濯機は、洗濯槽が止まったり動いたりして衣類の汚れを落とす。一方、昭和の洗濯機は洗濯槽が等速で回るものが一般的であった。両者を比較すると、最近の全自動洗濯機の方が汚れ落ちも良く節水性にも優れている。このように身近な機械でも構成部品や速度や回転速度が変化すると、加速度や角加速度が変化し効率的で省エネに優れたものが多くある。しかし、機械の速度を変化させるには、駆動回転軸の制御技術が必要となり、技術面やコスト面で課題がある。一般に回転軸の1回転中で角速度を変化させる方法には、モータの制御で行う電気的な方法と、非円形歯車、カム、スプロケットとチェーン等を用いて行う機械的な方法とがある。電気的な方法は変速を簡単に行うことができるが、導入コストや応答性に問題がある。一方、機械的な方法は、応答性、コストの面で優れている面があるが、柔軟性に欠ける面がある。

特に非円形歯車は一回転の中で角速度を容易に変更でき、回転半径も変更できるので、低コストで省エネに優れた機械を作るための重要な機械要素となり得る。また、非円形歯車は比較的大きな力が伝えられ、さらにかみ合い歯面のすべり接触が小さいので、摩耗疲労が少なく、耐久性にも優れている。しかし、非円形歯車は、従来のギヤシェーパーやホブ盤では製作することができなく、楕円歯車など限られた形状のものは専用機で製作されているだけである

ため、使用用途が限られ、ほとんど使われることがなかった。

しかし、最近のCAD/CAMシステムの進歩で、バーチャル空間で部材を簡単に除去加工や付加加工が容易に行えることで、円形以外の四角形などの非円形歯車や歯形もインポリュートだけでなく円形歯形などの歯車も創成法や総形法で製作することが可能となってきている。5年前能力開発総合大学の専門課程の総合製作実習で、香取<sup>1)</sup>、大坪<sup>2)</sup>らの著書や研究論文を参考にCAD/CAMを使った非円形歯車の製作を試みた。当時、非円形歯車の応用例として、田植え機やバレル研磨機など非常に少ない応用例であったが、最近、非円形歯車に関する記事、研究論文を多く見かけるようになり、いろんな方面で使用されるようになってきていると推測される。非円形歯車は実用化の時期に入ったように思われる。また、これまで機械系の訓練課題として使用されたことがほとんどない。



図1 非円形歯車の工作例  
(総形法によるインポリュート歯車)



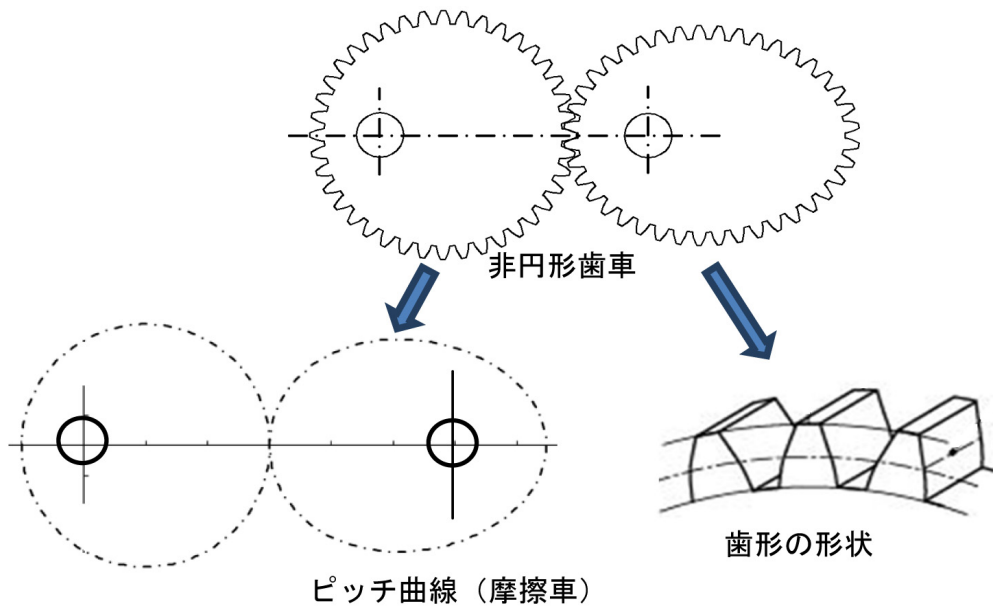


図2 歯車構成

そこで、CAD/CAMシステムを用いて非円形歯車を製作した事例についてご紹介する。本事例では、創成法と総形法（図1参照）による歯切り法について示す。

## 2. かみ合う歯車のピッチ曲線の条件

一般的な円形の標準歯車と同様に数学的に非円形歯車の形状を求めようとすると非常に難しい。

そこで、製作の観点から、歯車を図2のようにピッチ曲線（摩擦車）と歯形に分けて考えることにする。歯車のピッチ曲線は円形歯車では円形であるが、非円形歯車では、円形の以外の閉曲線となる。円形歯車の歯形にはインボリュート曲線やサイクロイド曲線を用いたものが一般的である。

ここで、2軸に取り付けられた2つの歯車が回転するためのピッチ曲線の条件を次に示す。

**[条件1]** かみ合う歯車の2つのピッチ曲線は相互に転がり接触で回転すること。

2つの閉曲線が互いに滑ることなく回転するためには、常に軸間距離 $L$ が一定ること。図3に示すよう回転軸中心 $O_1$ から接触点 $P$ の距離 $a_1$ と、もう一方の中心 $O_2$ から接触点 $P$ までの距離 $a_2$ とすると、軸

間距離 $a_1+a_2$ が一定でなければならない。したがって、次の(1)式が常に成立することが条件となる。

$$L = a_1 + a_2 \quad (1)$$

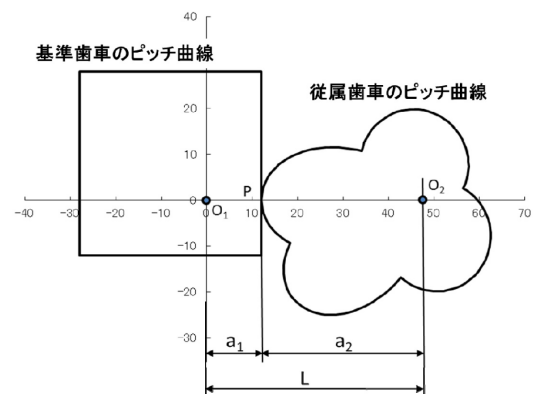


図3 ピッチ曲線と軸間距離

**[条件2]** 2つピッチ曲線の周長が整数倍または1/整数倍になること。

非円形歯車の場合、条件1を満たすために、1枚目の歯車のピッチ曲線上の任意の点は、もう一枚の歯車のピッチ曲線上の常に決まった位置（回転角）で接触しなければならない。したがって、基準歯車の円周の長さの整数倍となる。つまり、それぞれの歯車のピッチ曲線周長を $S_1$ 、 $S_2$ とすると次式で示される。ただし、 $S_1$ は、基準歯車のピッチ曲線の周長を示す。

$$S_1 = n \cdot S_2 \quad n: \text{正の整数} (1, 2, 3 \dots) \quad (2)$$

### 3. 軸間距離 L の設定

回転中心 $O_1$ とする基準歯車のピッチ曲線の平均半径 $R_a$ は次の(3)式で示される。図4のように $a(\theta)$ は基準ピッチ曲線上の任意の点 $C_1$ の半径を示し、 $X$ 軸となす角を $\theta$ 、 $S$ はピッチ曲線の周長を示す。近似的には、基準ピッチ曲線を $n$ に分割し、分割したピッチ曲線の線分の周長を $\Delta S_k$ と半径 $a_k$ から求めることができる。

$$R_a = \frac{\int_b^{2\pi} a(\theta) ds}{\int_b^{2\pi} ds} \approx \frac{\sum_1^n a_k \cdot \Delta S_k}{\sum_1^n \Delta S_k} \quad (3)$$

外歯車の軸間距離 $L$ は平均半径 $R_a$ の整数倍になるので、次の(4)式で

$$L = R_a (1 + n) \quad n = 1, 2, 3 \dots \quad (4)$$

で表せる。

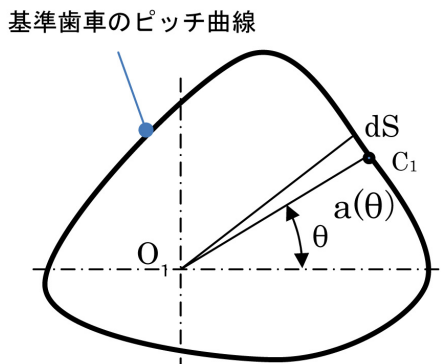


図4 基準歯車のピッチ曲線の平均半径

### 4. 創成法による非円形歯車の製作手順

1組の非円形歯車の創成法による製作手順を次に示す。創成法は、基準歯車と従属歯車のブランク(歯が未加工の素材)を互いのピッチ曲線が転がり接触するように両者を回転させて、基準歯車をカッターとして、従属歯車との干渉部分を除去加工して、歯切りを行う方法である。

#### [製作手順]

- ① 基準歯車のピッチ曲線を作成する。
- ② 基準ピッチ曲線から平均半径を計算し、軸間距離を設定する。
- ③ 基準ピッチ曲線をもとに転がり接触をする従属

歯車のピッチ曲線を作成する。

- ④ 2つのピッチ曲線の座標データをCADシステムに入力し、画像データに変換する。
- ⑤ 画像化した基準歯車のピッチ線上に歯形を描く。従属歯車は簡単な図形で歯車ブランクを描く。
- ⑥ 基準歯車をカッターとして2つのピッチ曲線が転がり接触するように相互に回転させながら従属歯車のブランクをCAD上で除去加工を行うことで製作する。結果として、従属歯車の形状が包絡線として浮かび上がる。
- ⑦ この包絡線をもとに従属歯車の加工を実際の工作機械を用いて加工する。

基準歯車のピッチ曲線は、実際の機械に用いる場合、適用される機械が必要とする角速度や角加速度の曲線から算出されるのが一般的であるが、ここでは、ピッチ曲線が与えられているものとする。なお、ピッチ曲線に歯形を設定する場合、歯車の圧力角が大きくなると、トルクの伝達効率が低下するのであまり圧力角が大きくならないようにする。

### 5. 従属歯車のピッチ曲線の求め方

作図例として、図5に四角形の基準歯車のピッチ曲線の図形から作図により従属側歯車のピッチ曲線を求める方法について示す。

#### [従属歯車のピッチ曲線の作図方法]

- ① 曲線上に作図用の点を $d_0$ から順番に $c_1, c_2, c_3, \dots$ をとる。なお、作図用の点の間隔は小さいほうが精度良くなる
- ②  $O_1$ を中心に接触点 $c_1$ の半径 $r_1$ で円弧を描き、 $O_1$ と $O_2$ を結ぶ中心線との交点から $d_1$ を求める。
- ③  $O_2$ を中心に線分 $d_1O_2$ を半径とする円弧を描く。
- ④ 線分 $d_0c_1$ の長さと同様に線分 $d_0e_1$ が等しくなるように $e_1$ 点を求める。
- ⑤ 同様に $c_2$ 点 $d_2$ 点も求め、 $O_2$ を中心に線分 $d_2O_2$ を半径とする円弧を描く。
- ⑥ 線分 $c_1c_2$ の長さと同様に線分 $e_1e_2$ が等しくなるように $e_2$ 点を求める。
- ⑦ 下同様に $e_3, e_4, \dots$ 求め、その点を結ぶと、従属側のピッチ曲線を描くことができる。

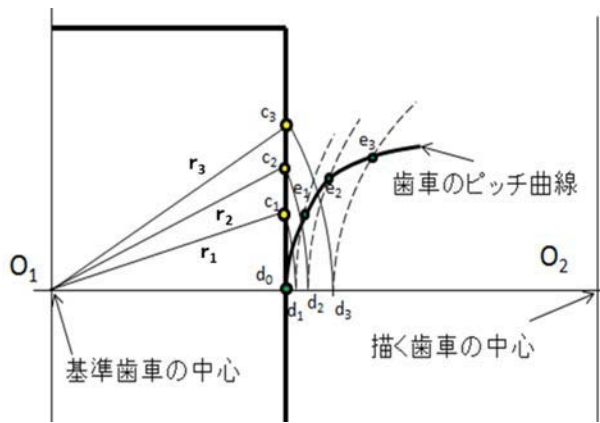


図5 従属歯車のピッチ曲線の求め方

実際に作図を用いて描くと非常に手間がかかるため、Excelなどの表計算ソフトを使うと非常に簡単に描くことができる。その場合、異なる2つの円の交点を求める自作の関数を作っておくと簡単に計算することができる。自作のピッチ曲線の描画ソフトの事例を図6に示す。図はピッチ曲線の入出力を示している。このソフトは表計算ソフトExcelと組み込みのVisual Basic言語を用いて作成している。Visual Basic言語では、陰関数のニュートン法で

円と円との交点を求める演算用として使用している。自作のソフトでは、軸間距離と基準歯車のピッチ曲線の座標データで与えると、自動的に従属歯車のピッチ曲線を発生する。なお、作図で従属ピッチ曲線を作成する場合、ピッチ曲線の周長の理論値と作図の計算値が微妙に異なってくるため、軸間距離を微妙に調整する機能が必要である。図7に確認のため自作ソフトで作成した摩擦車（ピッチ曲線）の図形を厚紙で製作したものを示す。また、本ソフトでできる転がり接触車は機構学の授業で転がり接触を説明するにも非常に良い教材であると思われる。

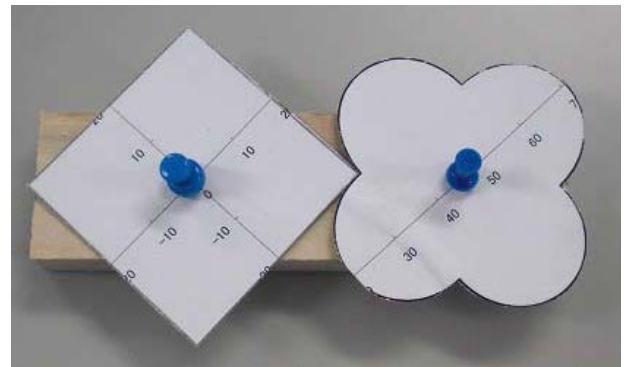


図7 自作ソフトによる摩擦車（ピッチ曲線）

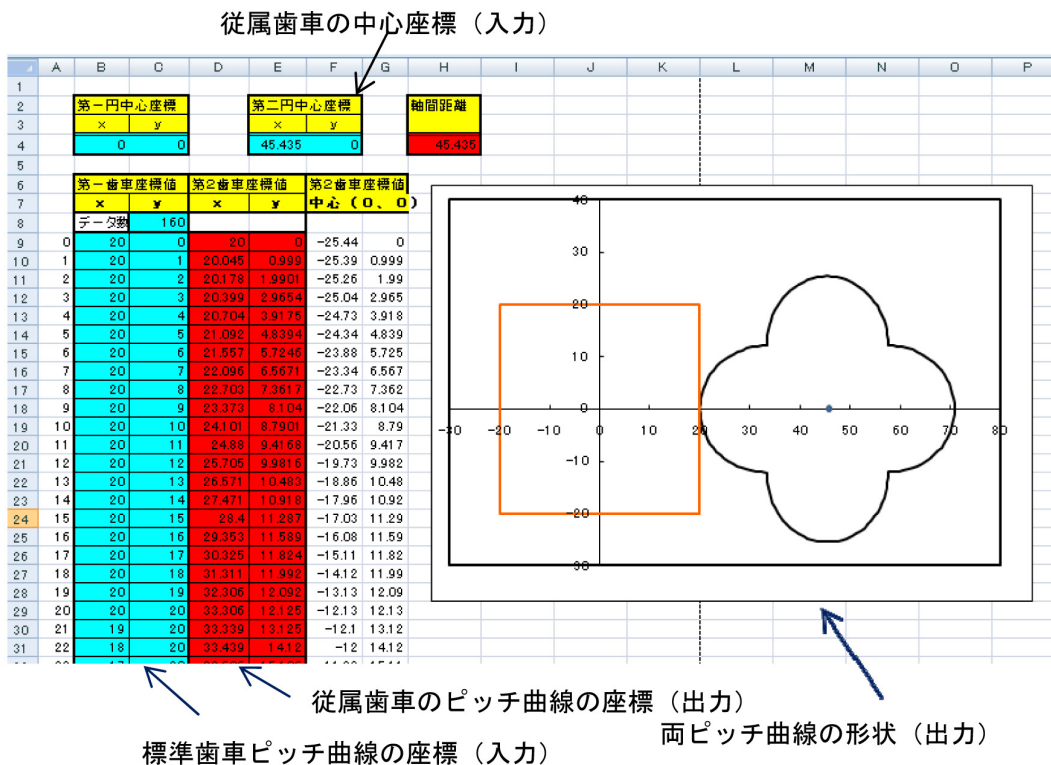


図6 ピッチ曲線の計算例

## 6. 創成法に従属歯車の製作

CAD上に基準歯車と従属歯車のブランクを(4)式で算出した軸間距離に配置し、標準歯車とブランクを両ピッチ曲線が転がり接触するように回転し、両者が干渉する部分を画像上で除去し歯車を創成している。図8に円形歯形を持った四角形歯車で、従属歯車の創成を行っている様子を示す。両歯車の回転角は図6の算出したピッチ曲線の座標値をもとに設定している。さらに、図9にCAD上で完成した四角形歯車の例を示し、図10に実際にワイヤーカット放電加工機を用いて製作した歯車装置を示す。歯車装置は滑らかに回転することが確かめられた。なお、創成法によりCAD上で歯切りをする場合、従属歯車の除去演算回数が非常に多いので、マクロ化して行うことが必要である。なお、CADに付随する作業手順を記録するマクロ機能を利用し、サブプログラム化すると簡単にプログラムができる。

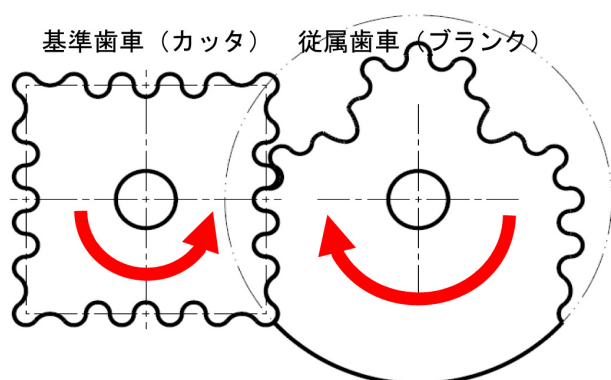


図8 バーチャル空間での創成法による歯切りの様子

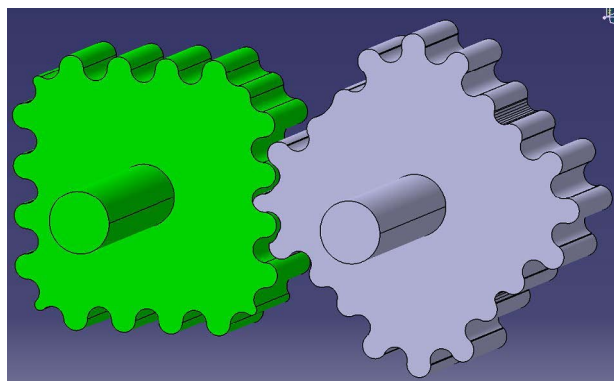


図9 バーチャル空間での四角形歯車の完成



図10 創成法による四角形歯車の製作例

## 7. 総形法によるインボリュート歯形の従属歯車の製作

代表的な歯切り方法として、創成法ほかに総形法がある。総形法による歯切り方法はインボリュート歯形の歯車のみ可能な方法であることから、歯形としてインボリュート歯形を適用し、非円形の歯車の試作を行った。

CAD上での総形法による歯切りも創成法によるものと同様に、基準歯車を描き、それに基づいて、従属歯車のピッチ閉曲線を作成する。その後、図11のように初めにCAD上で、その従属歯車のピッチ閉曲線より歯末のたけを考慮し、外側にオフセットした歯車のブランク（歯車素材）を製作する。そしてカッターに見立てた仮想インボリュート歯形の形状を作りピッチ曲線に沿ってブランクを除去しながら歯車を製作する。この方法で作った歯車装置は図1に示す。なお、歯の位置は、ピッチ曲線に沿って円周ピッチの間隔で配置され、1組の歯車がかみ合うためには、互いの歯の位置が互い違いになるようにしなければならない。つまり、従属歯車の歯の位置は、基準歯車に比べ円周ピッチ/2ずれることになる。

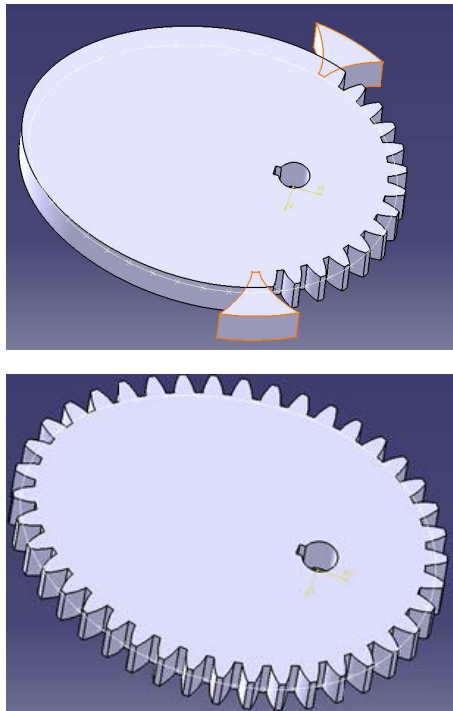


図11 総形法によるインボリュート歯形の非円形の歯車の歯切りの様子

## 8. おわりに

CADのバーチャル空間で創成法と総形法による非円形の1対の歯車を試作の事例をご紹介した。いずれも滑らかに回転する装置となった。今後CADの発展でますます非円形歯車の製作は容易になり、省エネや複雑な動きを要求される装置に多く利用されることが期待される。

試作の成果を受けて、非円形歯車の面白さと不思議さを体験してもらうため、図12、図13に示す非円形歯車装置の組み立てキットをレーザ加工機で製作し、ポリテックビジョンなどの各種イベントで、ものづくり体験コーナーを実施している。図14にポリテックビジョンの様子を示す。

### <参考文献>

- 1) 香取英男：「非円形歯車の設計と応用」, 日刊工業新聞
- 2) 大坪武廣：「非円形歯車CAD/CAMソフトの開発」技能と技術, 2001,

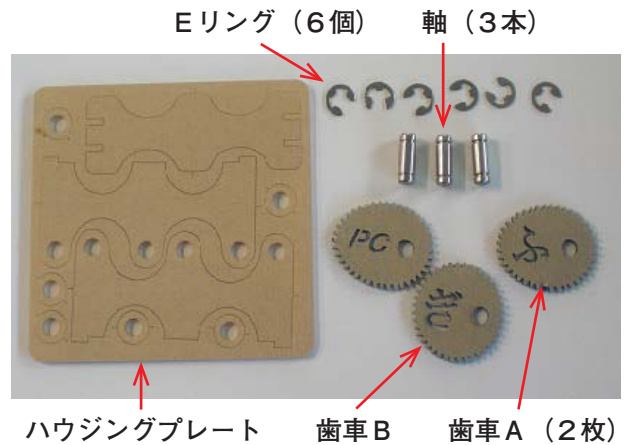


図12 ものづくり体験 部品1式



図13 ものづくり体験 完成品



図14 ものづくり体験の様子  
(ポリテックビジョン in 東海)

# 職業訓練の指導方法の「見える化」の考察

元職業能力開発総合大学校 福良 博史

## 1. はじめに

一般の大学3,4年生に当たる, 当校応用課程「生産情報システム技術科」(定員20名)の1,2年生(以下, わかりやすく3,4年生と記す)に対して実践していた指導方法の中から, 「見える化」という観点の事例として, 3年生の標準課題および4年生の卒研準備としての開発課題Iの2点について考察する。

標準課題は, グループによる課題解決型の実習である。5人前後で1グループを形成し, 1クラス4グループとし, グループごとにリーダー, 渉外担当などの役割を自主的に決める。そして, 教官が, ITについてよくわからないユーザ役となり, ソフトウェア・システムの要求仕様を提示し発注する。グループごとに, ソフトウェア・ベンダーとして計画を立て, 設計から実装までのモノづくりを実践する。プロジェクトチームを形成し, グループ間で競い合うようになっている。標準課題の具体的な内容は, webアプリの設計から実装(HTML・CSS, Java, SQL, 簡易webサーバ・クライアントの試作, UMLによる設計方法論等の基礎を習得後, 先述のプロジェクトによる実装)である。

開発課題Iは, 機械系, 電子系および情報系の3科の学生数人単位で組をつくり, ファクトリー・オートメーション(FA)的な機構と電子制御および情報監視・制御を行う「ハノイの塔」の自動制御システムを制作する。グループごとに独自の役割分

担・設計・計画・部材の発注書作成, 制作, 検収等を行う。

標準課題<sup>(1)</sup>および開発課題I<sup>(2)</sup>の訓練全般については, 以前論じた。本論は「見える化」への取り組みという観点について論じる。

## 2. 職業訓練の指導理論

### 2.1 職業訓練における指導の基礎理論の確認

職業訓練の指導理論のテキスト<sup>(3)</sup>から, 指導方法の基本を確認する。訓練サイクルは, 訓練計画の作成(Plan), 訓練の実施(Do), および訓練結果の評価(Check)のサイクルとして示されている。

指導計画は, 以下の手順が示されている。

- (1) 訓練目標の設定
- (2) 指導項目の選定
- (3) 指導計画の3段階(導入・展開・まとめ)
- (4) 指導の4活動(動機づけ・提示・適用・評価)
- (5) 上記(3)の3段階に(4)の4活動を組み合わせ, 指導案を作成

訓練評価の評価尺度として, 妥当性, 客観性, 信頼性, 経済性等が求められている。

### 2.2 Kerkpatrickによる評価方法

Kerkpatrickによる評価方法<sup>(4)</sup>は, 4レベルに別れており, 以下のようになっている。

- レベル1. Reaction: 受講者の満足度
- レベル2. Learning: 到達度
- レベル3. Behavior: 仕事への活用度

レベル4. Results：組織への貢献度

このレベル1は、学生による授業評価アンケートの類が該当する。このような評価法は、上記基礎理論には明示されてはいない。最近各方面で用いられている。レベル2は、上記基礎理論の中の訓練評価を行うことに該当する。ここでは、学生に対する訓練という観点から、レベル3, 4は馴染みにくいで検討対象から除外した。ここでは、このレベル1, 2の実施例などを中心に考察する。

### 2.3 「見える化」について

例えば、「ここに三角形の図がある。」と言うとそれを聞いて、皆が同じ三角形を想像するという保証はない。もし、一辺が10センチの正三角形と言えば、皆同じようなものを想像できると思う。しかし△, ▽もしくは傾斜した形か、となるとやはり全員同じ正三角形を思い浮かべるとは限らない。このとき正三角形を描いた図を示せば、それを見た人全員が情報を共有できる。情報が曖昧で、客観性に乏しければ、そのような情報を共有したとしてもそれは良質な情報とはなりえない。情報自身は、図でなくても皆が納得できる客観性があれば文書でも、数値でも良質な情報となり得る。

ここで「見える化」とは、このように良質な情報の共有を可能とし、客観的な評価を可能にする可視化の方法論と考える。特に、学生の訓練という現場では、学生自身の指導前の状況把握「見える化」(入口)を行い、終了時の満足度・到達度などによる評価「見える化」(出口)を行う。この出口の情報が有効なものであれば、学生自身の到達度の理解が可能となり、励み・反省の材料となる。また、次年度の訓練方法の参考となる。つまり、学生と教官が有効に活用していけるように、良質な情報を顕在化させることが「見える化」の本質と考えている。

## 3. 指導理論の実践方法

### 3.1 標準課題の指導での「見える化」

#### (1) 指導方法の概要

指導計画は、2.1に示したように、通常は事前に

作成する。この前提として、受講生は皆同じような経験・訓練・学習レベルにあるという仮定がある。しかし、応用課程の場合は、標準カリキュラムはあるが、各短大校から多様な経験・訓練を経て入学することが前提である。このため、3年生に対する標準課題の訓練を行う場合、全員の短大時代の学習状況を把握しておき、皆のレベルを一定水準に持ち上げるような指導内容としなければならない。このために、初日にC言語の宿題を数枚課している。その宿題の提出状況をもとに、学生の状態を把握し、その年のカリキュラム構成を決めている。

この初日の宿題から、C言語の基礎、応用力、キメ細かさおよび忍耐力などが把握できる。キメ細かさは、コードを机上できちんと追い、正しい解答を述べているか否かにより判断する。忍耐力について評価できるとは、最初は考えていなかった。しかしこの課題を課してみると、学生が、最後まであきらめずに課題を解いてくるか、途中から白紙のまま提出するかなど、個人およびその年の集団としての傾向もある程度把握できることに気がついた。

このようにして、その年の状況を把握し、その年の学生の目線に沿った内容での実習課題を与えるように心掛けている。

#### (2) 標準課題の評価

Kerkpatrickのレベル1の満足度は、今まで、標準課題については、毎年、最終日に学生へのアンケートを実施し、翌年の内容を定めるための参考としている。Kerkpatrickのレベル2の到達度については、この課題がグループ作業を主要テーマとしているため、グループによる最終作品を評価することが簡単明瞭である。各グループが1つのシステムの1部分を担当し、最後に全グループが持ち寄って統合し、1システムを制作していた時期もあったが、そうするとグループごとの客観的な評価が困難になる。

そこでここ数年は、4グループに分け、各グループに同じ課題(仕様が若干あいまいで、多様な解釈ができる課題)を与え、完成品は、相互に他グループに検査してもらうようにした。

表1 クロスチェック集計表の例

No.	評価項目	G1			G2			G3			G4		
		○	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×
1	操作説明は、十分か	9	3	5	7	6	5	9	6	2	14	2	1
2	権限どおりの機能か	8	3	6	16	0	2	14	2	1	13	2	2
3	画面の遷移は自然か	13	2	2	14	2	2	8	7	2	15	1	1
4	DBの追加・修正・削除は	2	10	5	6	7	5	5	7	5	11	4	2
5	DBの検索表示の機能は	5	10	2	11	4	3	10	6	1	14	1	2
6	セキュリティは考慮されているか	4	4	9	6	2	10	12	3	2	9	5	3
7	機能は仕様を満足しているか	6	9	2	12	3	3	12	4	1	16	0	1
8	他社からみた優れている点	使いやすい あいまい検索が良い セキュリティが良い デザインが良い アカウント編集画面が良い テーブルがきれい			エラー時、 自動でページが戻る ボタン操作が良い デザインが良い メッセージボックスが良い			登録時のパスワード を二度入力している セキュリティが良い 見やすいデザイン 一定時間操作が無い とログアウトされる			説明、操作性がよい あいまい検索が良い デザインが良い 見やすい DB更新画面が便利		
9	自社のウリ (他社がほめていることは除く)	レイアウト あいまい検索 ユーザ検索			あいまい検索 キー入力で、既存の 値を表示(操作性)			検索機能 セキュリティ 画面遷移 画面がシンプル			検索機能 デザイン、操作性 画面構成 削除が簡単		

他グループによる検査とは、1グループの出来栄を、他の3グループが評価する。評価項目は教官が提示し、その項目に従って納品テストを行うような感覚で、各グループが検査することになる。このテストをクロスチェック<sup>5)</sup>と呼んでいる。他グループによる検査を通して、このあいまいな仕様から出来上がったシステムがそれぞれどのように異なり、どのような特徴を持っているか、および自分のグループと、他の3グループの長所・短所などを知ることにより、ソフトウェアシステムのものづくりの難しさおよび奥深さを体感してもらえようと考えている。

このクロスチェックが終了すると、予稿集原稿・パワーポイントを作成し、プレゼンテーションを行う。このとき他の教官も参加し、口頭試問のような質疑応答を通し学生の理解度を観察できる。

学生には、このクロスチェックの集計結果と具体的な評価文言を整理した集計表(表1)およびその集計結果のグラフ化(図1)したものとを渡すことにしている。この資料は、自グループの長所・欠点および他グループの長所・欠点を比較検討でき、今後の反省材料となる。この評価内容について、積極的な学生は、教官が未だ整理中のときに、評価結果の原本を今後の参考にしたかったので見せてもらいた

い、と申し出てくる人もいる。

しかし、生のクロスチェックの資料は、評価者の個人が特定できるので、名前を伏せて整理したものを提示するようにしている。

このように、標準課題においては、初めに入口でのレベルを教師が知るための「見える化」を行い、終わりの評価は、アンケート、クロスチェックとプレゼンテーションにより作品を通した「見える化」による評価を行っている。

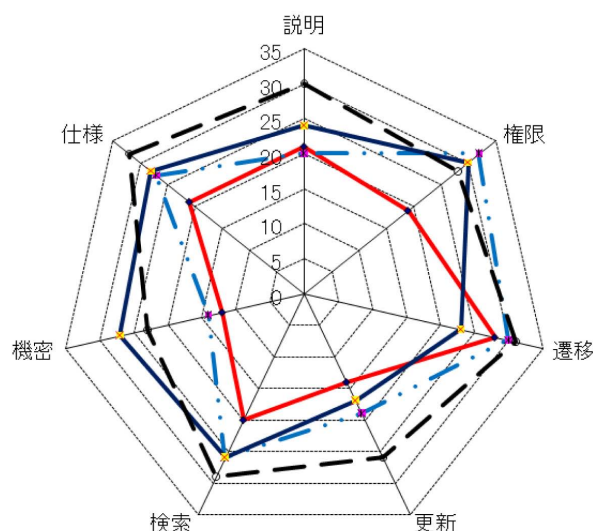


図1 4グループのクロスチェック・グラフ例



表3 開発課題Ⅰの仕様の例

平成19年度 開発課題Ⅰ (ハノイの塔)	
1. 課題名称	ハノイの塔の設計・製作
2. 課題説明	(1) ベースの大きさは400mm×300mmとする (2) ポール(軸)の太さはφ10とし、ポールは、横並べとする (3) ポールの面取りは、C1までとする (4) ワークはφ40、φ45、φ50、厚さ10mm、穴径φ10.5の3種類のウレタン製とする (5) 直動機構はベルト駆動とする (6) 装置の制御(動作コントロール)は、PCから行う (7) 位置決め制御等は、PICマイコンで行う (8) 機構部、制御部、PCの詳細については別紙詳細仕様書を参照のこと (9) 標準部品は別途部品一覧を参照のこと (10) 支給されたものは自由に加工して良い (11) 可動部分及びコントローラ(マニュアル動作用)はベースからはみ出さないこと (12) 競技(自動運転)は、PCからスタートボタンを押したら動作開始すること
3. 提出物	(1) 設計図(組立図、部品図など) (2) 日程表(計画、実績) (3) コスト計算書 (4) 成果報告書 (5) 成果物

### 3.2 開発課題Ⅱの指導での「見える化」

#### (1) 指導方法の概要

開発課題Ⅰは、3年生までに身に付けた技能・技術に基づいて、機械・電子・情報の3系の学生がチームを組んで、ファクトリー・オートメーションのミニチュア版を作る。グループは、7グループに分けている。具体的にはハノイの塔というゲームで、主なルールは、3本のポール(軸)の一方の端に、3枚の大きさが異なった円盤が積まれており、その円盤を一枚ずつ移動させ、重ねるときは必ず大きい円盤の上に小さい円盤が乗るようにし、中央のポールは作業用のバッファとして利用し、最終的に反対側の端のポールに積み上げる。このゲームの自動機を制作し、最後に正確性、速さ等を競うことにしている。

表3に仕様を記す。表4に示した評価基準を事前に公表しておくこととしている。図2にハノイの塔の制作物の例を示す。



図2 ハノイの塔の例

表4 採点基準の例

4. 採点基準		採点基準表							得点
評価項目	ポイント	5点	4点	3点	2点	1点	0点		
品質	ステータス動作の滑らかさ(複動作)	2	全域滑らかに稼働し、停止点等が正確である	全域滑らかに稼働し、停止点等に誤差がある	一部滑らかに稼働しない部分がある	滑らかに稼働しない、停止点も不正確である	なんとかが動作する	未完成又はまったく動作しない	10
	ワークの脱着(上下動作)	2	滑らかなスライド移動、種々な脱着ができる	ワークの粗む位置に誤差がある	たまたまワークを水平に粗めないことがある	たまたま脱着できないことがある	脱着ができない	未完成又は、まったく動作しない	10
	一連の動作	2	仕様通り(マニュアル、オート動作ができる)	動作が遅い(リフト上の目標)	たまたま、オート動作時に誤動作する	マニュアル動作しか動かせない	なんとかが動作する	未完成又は、まったく動作しない	10
	ユーザーインターフェース	2	動作状態が表示される、操作性が良い	動作表示がどこにもない	動作状態が表示されない	操作性が悪化している	たまたま動作しないことがある	未完成又は、まったく動作しない	10
コスト	2	残業時間も無く、低コストの材料と部品で完成させた	低コストの材料と部品で完成させた	材料と部品の一部に再支給があった	部品を作り直した	まったくコストを踏んでない	未完成	10	
納期	2	決められた日限で完成した	納期は、守られたが時間外作業が多かった	完成したが、性能試験はしてない	主要部分は完成したが、動作に不安定な部分がある	まったく納期を踏んでない作業であった	未完成	10	
ユニーク度(創意・工夫点)	4	すばらしい創意・工夫が含まれている	独自の創意・工夫が含まれている	一般的な発想である	他の人の真似をしている	全て教えてもらった	設計ができない	20	
安全	安全作業	2	実習中、危険な作業等がまったくなかった	不安全な作業はなかった	一部不安全作業があった	振り回し火標などの怪我をした	他人に迷惑を掛けた	安全作業をまったく無視していた	10
	製品に対する安全配慮	2	マンインターフェースに配慮した安全な装置である	安全に考慮した装置である	非常停止が種々に行われる	一部にリリ、充電部露出が見受けられる	非常停止装置が付いてない	安全上、重大な欠陥がある	10
合計								100	

注意)上記「採点基準」は参考である。

(2) 開発課題 I の評価

Kerkpatrickのレベル1の満足度は、情報系の学生にアンケートを実施しその結果<sup>(2)</sup>から、他系の学生とのコミュニケーションを通して、相互に相手のことが理解でき、他人を思いやる気持ちも生じてきたことが把握できた。Kerkpatrickのレベル2の達成度は、途中段階として設計終了直前に生産系教官団によるグループごとのレビューを実施することで評価している。その結果を学内のローカルな開発課題用ウェブページに公開している。公開する趣旨は、各グループの進捗状況と問題点とその解決方針などをオープンにし、共有化することで、指摘事項に偏見がなく、公平性があることが理解できる。そして他グループに似たような問題が生じた場合の対処法の参考となるように心がけた。このホームページに載せた内容の例を図3に示す。学生の氏名は、プライバシーの観点から塗りつぶしてある。

9月中旬までに制作を終わらせ、9月下旬に競技大会を開き、ハノイの塔の円盤の積替え時間を競うことになっている。このためモノを完成させなければ、という意欲も高まり、達成度の最終評価は、皆

が目で見えて理解し納得できるような場面設定ができたと考える。グループによっては夏休み返上で取り組んでいる。競技大会を9月下旬に実施することで、お互いの完成度を確認し、評価を体感できる。

情報系については、ある程度の方向性を明確にしておくことが望ましいと考え、制約条件を別途提示している。末尾に(参考1)として示した。

開発課題も、グループ作業であり、Kerkpatrickのレベル2の到達度については、上記のようにグループにより制作されたミニFAとしてのハノイの塔を評価することとしている。

## 開発課題Ⅰ 5月レビュー時のメモ(生産情報:福良)

このメモは、5月23日(火)に各グループのレビュー時に作成したものです。(最初のうちは、メモをとりそこなったりして、記述が少ししかありません、なお機械、電子については私の把握が出来なかったことは書いていませんので、悪しからず。)また、機械、電子、情報の区分けでコメント等を記述していますが、各グループともに「科」ではなく「グループ」として確認願います。かならずしも記述のある「科」の問題とは限らないのでチームとしての意識を持って対応願います。念のためのチェックリストとして参考にしてください。

なお、他グループの内容を、曲解して都合の良いように解釈されるとうまくないので注意願います。使い方としては、他のグループでの意見等も、自分たちのグループで問題が無いかなどのチェック用に利用していただければ幸いです。

### ●グループ1

機械：(欠席：)、  
ディスクを掴む機構が動かない、設計しなおし、上下もベルト駆動  
電子：  
大きさは、掴んだときに判別する  
情報：  
プロトコル設計図提出すること

### ●グループ2

機械：  
掴むところにラバーが必要  
掴んだという判断は、どうやるか？  
DCモータを回しっぱなしにすると、焼ききれる可能性あり  
三段のうちの位置決め反射型のセンサーを用いるのは不確実性が高い  
接触型センサーのほうがベターか？  
ディスクが落としたときの安全確認は人間が行う  
電子：  
最初にディスク3個を判別する？  
反射型センサーでの大小比較は無理  
在るか無いかの判別のみを使う

図3 レビュー時のメモの校内ホームページへの公開例

## 4. おわりに

標準課題および開発課題Ⅰのようなグループワーク形式の課題実習方式は、競技会のような形式に持ち込むことが可能であれば、全員で、観察できるので、やる気を引き出しやすいと考える。競技会が実施できれば、だれもがその結果を制作物の個性および性能などを客観的に判断しやすい。学生は、動いたことによる達成感を味わうことができ、他のグループとの比較を通して、どちらがどのように良かったのか、もしくは問題点は何かなどの今後の反省材料もその場での臨場感を通し、生の状況を把握できる。このようなカリキュラム構成を毎年実施しているということの後輩が知るにより、学生のインセンティブを高めることができ、ものづくりの能力を高めるために効果があると考えられる。

ここで紹介した「見える化」の考え方は、訓練指導の現場でのモニタリングをどのように行うのか、という問いに対する1つの解決方法と考えている。モニタリングは、データを採られていることに気がつかないように自然に収集できることが望ましい。

### <参考文献>

- (1) 福良博史：情報技術関連の自習支援教材のWeb化、職業能力開発研究、22巻、2004、pp. 111-130
- (2) 福良博史・小林幸二・三屋恵一郎：IT系学生の新たな課題解決方式に関する試行、職業能力開発研究、25巻、2007、pp. 49-59
- (3) 職業訓練における指導の理論と実際 九訂版 財団法人職業訓練教材研究会 H19.6.30
- (4) Kirkpatrick：Revisiting Kirkpatrick's Four-Level Model, Training & Development, Jan. 1996, pp. 54-59
- (5) クロスチェック用に用いたシートは下記URLから入手可能 [http://www.geocities.jp/mizar\\_mse/null/study/](http://www.geocities.jp/mizar_mse/null/study/)  
上記ページ中の以下の項目でリンクされている「レビュー用チェックリスト(共通課題用)」

(参考1) 情報系の制約条件の例

H19年度開発課題 I 《情報系の課題に対する制約条件》

前提：技術的には、今まで実習してきたことが中心です。

新しい内容は、GUIとシリアル通信です。

重要：技術以外に以下の点に注意して課題に取り組んでください。

- ① 情報の仲間以外に、機械、電子の学生とのコミュニケーションを大切に、「何をつくるのか？」(what)を明確にする。
- ② 決めたことを、必ず文書に残す。
- ③ 日報は、必ずその日の最後に、決められたところに提出する。

1. 設計ドキュメントは、以下のとおり

- (1) 画面操作説明書
- (2) UMLのクラス図
- (3) UMLのアクティビティ図
- (4) マイコンとのプロトコル図

2. 開発する手順はおおよそ以下のとおり

- (1) シリアル通信の学習 / JavaGUIの学習
- (2) 電子とのプロトコルの取り決めを行い、ドキュメント化する。  
注：機械と電子のメカニズムによっていろいろと要件が変わると思います。
- (3) ハノイの塔の制御用GUIを設計する。(マニュアル制御、自動制御の二種) ハノイの塔の制御中のモニタリング情報のGUIを設計する。
  - ・ハノイの塔の動作をGUI表示する
  - ・プロトコルのログを表示する
- (4) PC側のコントローラ(電子のマイコンの制御)を製作する。これが最終製品です。
- (5) 電子のマイコンが出来上がるまでの間に上記コントローラをテストするためのシミュレータをPC上に製作する。
- (6) テストは、(5)と(6)を、異なるPC上に置いてシリアルクロスケーブルで通信させ、テストすること。
- (7) (7)のテストが完了し、電子のマイコンが未完成の場合、簡単なマイコンのシミュレータを電子に製作してもらい、これと(5)のコントローラをつないで接続テストを行い、実機上での簡便な動作確認を行うこと。
- (8) 展示会のデモ用に、エンドレスで、ハノイの塔を動かす機能を入れること。

注意：PC単独および、マイコンと連動の両機能を考慮



# リスクのある人生にこそ面白さがある

株式会社日本コンピュータ開発 相談役最高顧問 高瀬 拓士

## 1. はじめに

少子高齢化の中で、数少ない貴重な子どもたちが、目的は曖昧なまま進学を目指し厳しい受験勉強に励む。しかしながらいったん希望校に入学した途端に取り組むべき目標を見失い、無気力な5月病にかかる者が多いと聞く。受験までにエネルギーを使い果たし、入学という手段と、学ぶという目的を混同し、入学後は勉学への意欲は乏しく、それでも容易に得られる学歴というレッテルの力に期待し、人材確保に苦しむ中小企業へは目もくれず、ただ面白さ、好き嫌い、安心安定だけを求めてだれもが大企業や公務員を目指す。そこには若者らしい夢や希望、挑戦する勇気や好奇心、逞しい精神力や社会に飛び出して行くという勢い、躍動感を感じられない。最高学府たる大学で最先端知識や技術の詰め込みは行っても、基礎学力や人間力、社会性などを身につけることも無い。これから生きて行く社会や人生に対する関心は薄く、ただなんとなく、あるいは自分に都合の良いように社会や人生を勝手に想像して社会に出てくる。その結果、現実とのギャップに直面して挫折し、迷い、自信をなくして無気力になり、社会に失望して自ら人生を絶つ若者さえも居る。あたかも闇夜に、ヘッドライトも無い高性能オートバイで飛び出し、事故を引き起こしている様なものとも言える。私はこのような行動を見て「若者達は間違っている」と思うことが多い。しかしながら間違っているのは悪いのは彼らではなく、彼らをまともに育てて居ない大人達だと思っている。

最近発掘された数千年昔の遺跡で、「近頃の若い

者達は・・・」と書かれたものが発見されたという。今も数千年前も、大人達は若者を同じ様に見ていたのだろう。しかし日本には昔から「子どもは親の背中を見て育つ」という言葉がある。子どもたちは大人達の背中を見て学び、育ち、教育をされ、一人前の大人、社会人になって行った歴史がある。そういう視点で考える時、「現在の大人達は、子どもたちにその背中を見せているだろうか？」という疑問が湧く。もっと深刻なのは「子どもたちに見せるべき背中があるのだろうか？」ということである。物質的豊かさの追求に明け暮れ、その豊かさにどっぷり浸かって生きてきた結果、自己中心的で社会性や自らの社会参加意識に乏しく、自信もなく、自主自立意識や意欲もなく社会に依存して生きる、見せるべき背中を持たない大人が増えているのではないだろうか？ そのようなことで子どもたちは大人、社会人になれるのだろうか？

私は高等教育以前の問題として、大人達は子どもたちに対して、良くて悪くても自分の背中、つまり自分の生き様をさらけ出して見せ、社会を、人生を学ぶ為の教材として提供することが大切だと思う。そこで初めて子どもたちは人生や社会を理解するためのヒントを得て、社会に出るに当たって自分なりの目標や覚悟ができるのではないだろうか？

生まれて74年、社会に出て55年を生きてきた私。その間運命に従ってこの年代の人間には珍しく、大企業から倒産寸前の中小企業など3つの会社を転職し、言葉も話せず、知識も経験も無いまま会社つくりアメリカに飛び込み悪銭苦闘もした。その様な私の人生を知る友人や知人には、私の人生を「運が悪く、波乱万丈の人生」と評する人が多い。確かに

「リスクの多い人生だった」かもしれない。しかしながら私の人生は「実にバラエティに富んだ、思い出多く楽しい人生だった。その人生に悔いはない」と言える。そして今も楽しく生きている。

この寄稿は、大人の背中の一例として私の生きてきた跡を振り返り、そこで学び気づいたことなどを纏めて提供するもので、次代を担う若者達にとって社会や人生を考え学ぶに当たってのキッカケや一助となり、同時に、若者達を指導育成する立場の方々にとっても参考になれば幸甚である。

## 2. 私の歩いた道

### 2.1 生立ち

1939年、私はあの太平洋戦争勃発直前、大分県の片田舎、町部から徒歩で30分以上も山道を登った、狭い平地を24戸で分け合い細々と生計を立てる集落の貧農で、10人兄弟姉妹の下から2番目、3男として生まれた。敗戦の翌年に国民学校（小学校）へ入学したが、新生入と言えども学生帽はもちろんのこと、ランドセルも学生服も買って貰えず、履物は兄や姉達が自宅で取れた藁で作ってくれた藁草履を素足で履き、真冬には霜焼けやかかぎれで足の指を真っ赤にしながら、石ころでゴツゴツした山道を1時間近く歩いて通学した。日頃は何も買ってもらえなかったが、正月が来ると、時には足袋、時には下駄などを買ってくれた。この一年にたった一回のことで幸せを感じ、心をわくわくさせながら、毎年首を長くして正月を待った。たまに親が要求を聞かないと切れてしまう現在の、この豊かな時代の子どもたちに比べて、一年に一回の小さなことでも喜び、幸せを感じる事が出来たあの時代の子どもたちは、貧しくても不幸ではなかったと言えよう。貧しい時代に貧しく育ててくれた親兄弟に感謝したい。

そうして中学校に進み高校進学準備が始まった頃、私は進学高校に進み東京の大学を目指すことに決めた。ところがこの話を聞いた歳の離れた次兄に「子だくさんで高校にすらやれるかどうかわからない貧しさの中で、普通高校を経て大学に進学するのは何か！」としかられた。日頃の生活状態から家

が貧しいことは十分知っていたが、学校に進むことで親が苦勞するというには全く気づかなかった。その場で普通高校ではなく職業高校に進学し、一日も早く就職して家を離れ、親の負担を軽減することに決めた。そこで、当時この学校を卒業すれば日本のどんな大企業にも就職できると評判の県立大分工業高校電気通信科への進学を決め、厳しい入学試験を突破して入学した。通学には駅までの山道徒歩や、窓を開けると煤煙で真っ黒になる蒸気機関車に引かれる汽車で、片道2時間もかかった。

### 2.2 就職

高校3年、いよいよ就職の時期を迎えた。「もっと勉強をしたい。しかしこのまま大分に残ったのでは二度と勉強の機会はない。ここまでは親のお世話になったが、これから先は自分の力で勉強するしかない。そうだ、就職は都会へ行こう、大企業へ行こう。都会なら勉強のチャンスが、大企業なら社内教育制度にめぐり会えるかもしれない。日本のどんな大企業にでも就職できると言われるこの学校だ。」そこで自信を持って大都会東京、日本一の大企業日立を受験した。そして幸運にも、全国から高卒男子40人しか採用しない日立の通信機部門工場への入社試験に合格した。九州からの入社同期生は佐賀県の有田工業高校電気科卒業生と二人だけだった。親元を一度も離れた事のない自分にとっては大変な決断だった。こうして未だ18歳の1958年4月、「生き馬の目さえくり抜くような怖い東京に出て行くのか？」と心配する母親の元を離れることになった。当時、大分から東京に行くというのは、今の外国に行くより遥かに大変な別れだった。

### 2.3 社会人としてのスタート

どんな大企業にでも入社できる高校を卒業したという自信と、日本一の大企業日立に入社したという期待に胸を膨らませ、入社した横浜市にある日立の通信機関係専門工場、学校で勉強した電気通信関係の仕事が出来ると期待し配属発表を待った。ところが配属されたのは、驚いたことに学校で習ったことも、聞いたことさえも無い、社内でも最先端の技術開発部門コンピュータ設計課。しかも同期で配属された新入社員3人の内、高校卒は自分だけ。他

の二人は東工大卒，東大大学院修了。職場の先輩達も東大，京大，阪大，東北大卒，主任は九大大学院修了，課長は北海道大卒という，旧帝大卒ばかり。どんな大企業にでも入社できる大分工業高校卒などとうぬぼれていた田舎者に，「これが大都会だ，これが一流企業だ」という社会の広さ，すごさ，田舎者の無知を実感させられた瞬間だった。そして給料だけでなく，生活空間である独身寮でも，大卒は気密の良い鉄筋一人部屋，高卒は隙間風も吹き込む木造4人部屋という，学歴による処遇の差を思い知らされた。しかもコンピュータ関係の仕事は，携わる者皆が初めて取組む仕事。学びながら，調査研究しながらの試行錯誤，悪戦苦闘で連日連夜の残業続き。深夜の帰寮も珍しくなかった。それでも日本の将来にとってきわめて重要な先端技術開発にかかわっているという使命感と充実感に支えられ，苦勞をものともせず皆よく働いた。

一方で初の親元を離れた寮生活に，時々故郷や親兄弟が思い出され寂しくなった。そんな時決まるところがあった。それは窓の向こうに東海道線の電車が見えるトイレだった。そこに行けば，一日一本，東京駅午前11時発大分方面行，唯一の急行列車‘高千穂号’が見える。幾度となく「あれに乗れば懐かしい大分に帰れる」と思ったものである。

#### 2.4 すばらしい社内教育への出会い

そうして一年経ったある日，日立は社内教育として大学並教育を目指した工業専門学院の開校を発表した。専門科目は東工大，文系科目は横浜国大の著名な教授陣を社外講師として迎え，学費は無料，学生は全寮制で通学時間はゼロ。社員として給料もボーナスも貰いながら，勤務時間と同じ毎日8時間の授業。もちろん社員だから春休みも夏休みも無い。当時の貧しさから，学力は有っても大学への進学が出来ず，高卒として入社した多くの社員はもちろん，入社後夜間や通信教育を通じて大学教育を学んだものの社内では大卒並処遇を受けない人達も，皆受験勉強に走りこの入学試験に殺到した。就職時期待した社内教育にやっと出会ったにもかかわらず，毎日の残業続きで受験勉強時間がままならない私は入学をほとんど諦めて居たが，入学試験結果発

表を見ると合格者名簿の中に自分の名前があった。電子工学科は，全国にある日立全事業所からわずか40名の入学。学生には最年少の私たち20歳が居れば，最高齢者は27歳。流暢に英語を話す人も居る。受験勉強不足の私はそのすごい学生達に圧倒され，授業についていけるかどうか心配しながらも，とにかく夢中で勉強した。そして卒業が近づいたある日，教務室に呼び出された。これは落第に違いないと覚悟して教務課長の席に行った。そこで告げられたのは意外にも，「この学校に研究科を設け，クラス当たり二人だけ進学させるが，その内の一人として君を選ぶ」というもの。その結果，この学校には態勢整備はせず，一人は東工大，私は東大の著名な教授の研究室で教授に師事，大学院生達と接しながら，テーマを持って研究生生活をするようになった。こうして通学費から授業料まですべて日立負担で，あの中学時代にあこがれた大学で学ぶ機会を与えられた。貧しさ故に進学を諦め，就職しては学歴差に打められ，そういう悪戦苦闘の最後にすばらしい機会を与えられ，だからこそ一生懸命に勉強した。そのことに満足するとともに，古き良き時代の大企業に心から感謝したものである。

#### 2.5 初めてのアメリカ

学業を終え，再び元のコンピュータ開発設計部門に戻った。そんなある日，入荷が滞った輸入部品買い付けの為，購買担当課長がアメリカへ出張することになった。私はその技術的支援役として同行するように，上司である設計部長から海外出張命令が出た。30歳にして初の異文化体験は，ただ驚きの連続であった。まずその大陸の巨大さ。西のサンフランシスコから東のボストンまで大陸を横切る飛行時間は，太平洋を渡る時間の半分ほどかかる。上空から見下ろす地上はどこまでも荒れた砂漠のように見える。2月のボストンは大雪だったが，南のフロリダに飛んだら，始めて見るビキニ姿の女性がホテルの屋外プールで泳いでいた。テキサスの会社を訪問したら，金網のフェンスで囲った広大な工場敷地の入り口では，拳銃を腰につけた守衛がデンと椅子に構え，こちらをじろりと見る。夕食のため訪問先の車で案内されたレストランは，巨木のようなサボテ

ンが至る所ニヨキニヨキと立つ砂漠の中。カウボーイ、カウガール達が、屋外にある巨大なバーベキュー炉で焼いて持ち込む巨大な焼肉が、テーブルの上に置いたお盆のようなお皿からはみ出す。それを砂漠に沈む真っ赤な太陽を眺めながらかぶりつく。とにかく広大で巨大なアメリカは、すべてにおいてスケールが違う。「日本はよくもこのような国と戦争したものだ。無知ほど怖いものは無い」という実感であった。

私はこの時の体験から、社員には出来る限り若い内に異文化体験をさせたいと考え、現在の会社に入社以来すでに20年以上にわたって、レンタカーに乗れる範囲の少人数の社員を、毎年2回、12-3日間のアメリカ体験旅行に連れて行っている。

## 2.6 初めての転職

### ・大企業から倒産の危機にある中小企業へ

日立に入社して14年が過ぎすでに32歳。経験を積み主任となって6年目だったある日、突然日頃直接話をする事もない‘偉い人’工場長に呼ばれた。何事かと駆けつけると、「京都にあるハイテク会社の社長が来て経営支援要請があった。支払金の前倒しや単価調整かと思ったら、いきなり君を指名しての転属要請だった。どうする?」というもの。そこで私は、「輸入部品国産化に当たって国内に十分な技術がなかった時、偶然このベンチャー企業と出会い、その会社の製品を積極的に購入することを通じてこの会社を育て国産化に成功し、最近ではその会社総売上の80%を日立が買っていたこと。それがドルショックという世界的景気混乱の中で、日立の購入が大幅に減少し経営が苦しくなっていること。そこでこの会社を育てた立場の自分に、社長から直接転職の誘いがあったが、この会社の経営姿勢が好きで興味はあるものの、高卒の自分を大学教育までしてくれた日立を飛び出すわけにはいかないと断った」などと正直に説明した。その結果、「君が本気で希望するなら転職を許可しよう。しかしながら年商以上の銀行借金を抱え、今にも倒産しそうな会社だから、日立はやめずに籍を残し、倒産したら日立に帰ってこい」との条件つきで許可が出た。私は、この会社は資本的つながりも無い会社だから、転職

するなら危険があっても日立を退社してから転職する積りだったが、日立という大企業の、予想外の配慮に驚いた。

しかし転職して1年、企業文化の違いに面食らいながら、未だ立ち直りの兆しも見えない悪戦苦闘の中で、私はこの会社の取締役役に選任された。そこで「役員になってまで、自分だけは倒産した時の逃げ場所を確保しているというのは自分の信条に合わない」と日立に退職を申し出た。そして完全に日立の籍から離れて数ヵ月後、オイルショックによる世界的な経済混乱で、経済社会は再び先行き見通しも立たない大不況に落ち込んだ。企業文化の違いに面食らって一向に改革の成果が上がらず、役員会では常に非難の集中砲火を浴びる中での大不況。まさに悪戦苦闘の連続だった。そんな私に対して日立の人達は、すでに退社しているにもかかわらず、暖かいアドバイスなどの支援をしてくれた。そしてこの会社へ転職して6年後、工場の生産性は10倍にもなり、会社は見事に立ち直った。

## 2.7 現地企業起こしにアメリカへ

### ・知識も経験も無く、言葉さえも全く話せないで単身渡米

1979年、会社が元気になったある日、善意だが超ワンマンである社長に呼ばれ、次のように告げられた。「ハイテク技術をさらに磨くこと、さらに広いハイテク商品マーケットを求め海外進出をする。進出先はアメリカで、君がその担当者として直ちにアメリカへ行け」というもの。私は英語が最も苦手。会話など全く出来ないだけでなく、読むことさえほとんど出来ない。会社づくりの知識も経験も無い。あの日立時代に上司からアメリカ出張を命じられた時、海外出張規程に定めた英検2級以上の資格を持っていないことで、総務部門から海外出張まかりならないという横槍が入った経験さえある。それなのに、この会社はすでに40歳の私に会社づくりに行けという。「一体何故私が?」という質問に、「君は日立時代に当社製品の使い方を開発してくれた。この会社では工場長として、製造の仕方も知っている。両方共わかる者は、君以外に当社に居ない」という。そして航空券を手配し、3,000ドルの現金と



当時自分では見たことも無いクレジットカードを渡され、「日本人が少ないので、日本人に対する先入観が無く、かつ教育レベルが高いミネソタに行け」ということになった。社長命令に従って、自信も知識も経験も、能力も無いまま、私は初めて単身で、異文化の国アメリカへ会社つくりに行くことになった。サンフランシスコでミネソタ行の飛行機に乗り換えるだけでも精いっぱい。ミネソタへ到着してハタと気づいたことは、「そうだ、今夜のホテル予約が無い」ということ。言葉は通じない。知人も居ない。ホテル予約の仕方也不知道。それでもどこかに泊まるしかない。空港職員を捕まえて手ぶり身振り、辞書の単語を並べるなどあらゆる方法でホテルが必要なことを訴え、やっと確保してタクシーで送り届けて貰った。それでも確か一泊のみの予約と聞いた様な気がするが、言葉が通じないことを良いことに一週間居座るなどの無茶を繰り返しながら、一ヵ月間に渡ってホテルを転々とした。そしてやっとワンベッドルームのアパートを見つけて入居。それから知識も経験も無いまま活動を始め、通算6年の間に、会社の設立、営業活動、輸入販売、工場建設、製品開発などに挑戦し、最終的には110人ほどのアメリカ人を採用する優良企業に育った。

この詳細はページの都合でここでは割愛するが、当社ホームページ <http://www.nck-tky.co.jp> のコラム欄に「成果は後から付いて来る」というタイトルで掲載されている。

## 2.8 再び転職

家族を連れて家まで買って、定住も覚悟して通算6年間滞在していたある日、日本からミネソタの自宅へ電話がきた。電話の主は、今は日立の幹部、日立時代にお世話になった当時の上司である。そして「一日も早く帰国しないか？」という。その状況に何か有りそうな予感がしていったん帰国した。そこでこの日立の孫会社の位置づけで設立した(株)日本コンピュータ開発の存在と、その初代社長が日立時代の職場の先輩であることを教えられ、今病気で入院しているから見舞いに行くようにと勧められた。早速病院に見舞いに行くと、社長は癌の手術を終わり、やっと口が利ける状態でベッドの下から遺

言状のコピーを取り出し読むことを要求する。そこにはこの会社を手伝うことを前提にしていろいろなことが書かれていた。社会人としてのスタートに当たっての基礎教育、そして高等教育をしてくれた恩義有る日立が設立した会社、一方では明日にでも死ぬかもしれない先輩を前にして、要請を断ることは出来ず、その場でピンチヒッターとして一時的にでも手伝う覚悟をした。そこで帰国後社長を務めることになっていた京都の本社に電話で辞職願をし、その返事を待たずにこの会社への出社を始めた。すでに48歳。またしても予期しなかった運命の転職であった。

## 2.9 バブル経済に浮かれる日本、日本の企業はおかしい

1987年、アメリカから帰国してみた日本には異常な活気があった。1980年にアメリカ人が書いた‘Japan as number one’なる本が発行されて以来、日本経済は破竹の勢いで企業も個人も皆金儲けに夢中になって居た。アメリカという外から帰ってきた私には、この異常さを見て、1979年にアメリカへ会社つくりに行った時に感じたと同じ様に、「これで国民が幸せになれるのか？」という疑問が湧いた。このことはそのまま日本企業のあり方への疑問であった。「経済発展を支えるのは企業。日本企業はおかしい。いまこの設立して2年半しか経っていない未熟な会社の経営を担うことになった。この異常な日本企業と同じになってはいけない。」そこで単なるピンチヒッターではなく、この会社のあり方を根本から見直し、新しい考え方の会社に育てることを覚悟した。まずは会社としての基本姿勢を「会社と社会の関係はGive & Take」と定め、目指すべき経営は「生き残る経営ではなく、いつ倒産してもよい経営」を目指す。「売上高や企業規模の拡大を追求するのではなく、自立した良き社会人としての社員育て」を目指す。「儲かる仕事より、儲からないが社会の役に立つ仕事を儲かるようにする経営」とし、3つの経営理念を持った理念経営に徹することにした。それらは

- ① 社会に役だつ仕事をしよう。
- ② 社会に役だつ活動をしよう。

③ 社員と共に良き市民になろう。  
というものである。そのうえで日立幹部と交渉し、大企業へのぶら下がりから抜け出し、独自経営、天下りの受け入れをしない企業としてすでに28年、「当社の常識は一般企業の非常識」と公言してやまない企業になった。その道のりは決して順調なものではなく、大変リスクの高いものだったが、それでも常に配当を続ける無借金経営の会社となった。その詳細は当社ホームページのコラム欄掲載の「実験企業日本コンピュータ開発」をご覧ください。

### 3. おわりに・・・生まれて74年、社会人としての55年を振り返って

長期低迷する日本経済の中で、大人達だけでなく子どもたち、若者達までもが元気も勇気も、自信も無くしている。学業を修了して新たに社会人となる就職に当たっては、夢と希望、勇気と意欲を持って、意気揚々と社会に出てきてほしいと思う。しかしながら現実には、明るく逞しい若者らしさより、草食系などと揶揄されるように、暗くてひ弱な、どこともなく自信のない若者像が目につく。就職活動する若者達の多くは、自分がこれから生きて行く社会や人生についての知識はなく、一方的に自分勝手に想像し、思い込み、その社会を利用して自分の好きなことをして楽しみながら、自分だけの安心安定を求めて、その要求を満たしてくれる職場探しに奔走している。この世界一恵まれたすばらしい国日本に生まれながら、次代を担う若者達がそのことに気づかず、それを維持発展させることに興味も持たず迷走している。

その原因、背景には、「子どもは親の背中を見て育つ」という日本の古くからの教えを忘れ、背中を見せることを忘れ、あるいは見せるべき背中を持たない大人達の存在があるように感じている。その罪滅ぼしの一環として、私は自分の歩んできた、リスクに満ちた道を振り返ってここに綴り紹介した。

私は83歳で死ぬものと覚悟している。父親も、長兄も、そして次兄も83歳でこの世を去ったからである。人が死ぬことは生まれた時からわかっている。

死は決して悲しいことではなく、人生のゴールである。それならば私は、あのオリンピックでのマラソンのゴールのように、あるいは箱根駅伝でのゴールのように、拍手喝さいの中で人生のゴールに飛び込みたい。自分から「サヨナラ！」と行って何も持たずに行きたいものである。その為にやるべき最後の仕事は、自分の人生経験やそこから学んだことを纏め、次代を担う若者達が自分の人生を考える時の参考となる様に伝えることだと思う。

私の人生は一般の人達に比べればリスクが多く、決して幸運ではなかったかもしれない。しかし私は若い頃から「反省はしても後悔はするな」と肝に銘じて、全力で生きてきた。その自分の人生に悔いは無い。そして今振り返って、自分の人生を性格づけてきた要素を次のように思う。

① 貧しい時代に、貧しく育てられたこと。そういう育て方をしてくれた親兄弟に感謝したい。

このお陰で、小さなことでもうれしく、感動し、感謝できる。また機会が与えられると喜んで勉強もし、苦しくても簡単にギブアップすることもない。

② 社会への第一歩で、古き良き時代の、日本企業の社内教育を受けたこと。しかも若くしてその大企業を離れ、厳しい中小企業に出る機会を与えられたことで、大企業病にならなかったこと。

③ 田舎者で要領が悪く、難問にぶつかってもそれを回避する術も、知識も持ち合わせていなかった為、逃げ出さずに真正面から取っ組み合いをするしかなかったこと。

そして、これまでの人生体験から自信を持って言えること、それは

① 「リスクの有る人生にこそ面白さがある！」

② 「リスクの有る仕事にこそ遣りがいがある！」

③ 「差し障りのある話にこそ聞く価値がある」

人生には言い訳無用。如何に立派な言い訳理由を見つけても、それで自分の人生が良くなるわけではない。自分の人生は、自分にしか与えられなかった、自分でしか生きることが出来ない、世界でたった一つの人生。人生は、自分が一生を掛けて創り上げる芸術作品である。

# ポリテクカレッジ浜松

東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校 岡崎 仁

## 1. はじめに

浜松市は首都圏と関西圏のほぼ中間に位置し、繊維、楽器、輸送用機器を中心とした産業が基盤となった「ものづくりのまち」であり、その中でも特に自動車、オートバイに代表される輸送用機器産業が高いウェイトを占めています。

浜松職業能力開発短期大学校（愛称：ポリテクカレッジ浜松）は、浜松市の南区にあり、「ものづくり」の基本と活用を習得し、学生自ら設計し、実際に機能する機械装置やエレクトロニクス装置を製作するという「総合制作」という科目の中で、実践技能者としての技能・技術と心意気を身につけて「ものづくり力」を磨いています。

## 2. ポリテクカレッジ浜松の概要

当校は昭和57年に浜松職業訓練短期大学校として



ポリテクカレッジ浜松

6科にて設立され、平成5年に浜松職業能力開発短期大学校と校名変更し、平成13年に東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校として組織再編整備されており、東海地域の産業界に2,800人を超える修了生を送り出しています。

平成24年度は生産技術科（定員30名）、電気エネルギー制御科（定員20名）、電子情報技術科（定員20名）および電気技術科（日本版デュアルシステム、定員15名）の4科で学卒者を中心とした職業訓練を実施しています。さらに、地域の産業界の従業員教育への支援等も積極的に行っています。

## 3. ポリテクカレッジ浜松の訓練内容

### (1) 生産技術科

精密部品・精密機器の製造分野では軽量・小型化に加え高強度・高機能などの付加価値および短納期、低コスト化が要求されています。そのため、少しでも無駄を省く緻密な設計技術と迅速で精密な生産技術が不可欠になっています。特に、従来の設計技法に加え3次元CAD/CAM/CAEを取り入れた高い設計技術と熟練した技能・技術を基盤とするNC工作機械などを用いた加工技術が求められています。

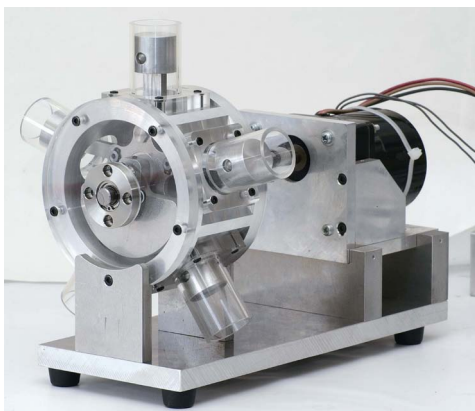
生産技術科では、選択科目「精密機械」と「モールドデザイン」を用意し、「ものづくり」の原点である設計能力と加工能力に重点を置いた教育訓練を展開し、創造力・行動力のあるゼロから「もの」を創り出せる実践技能者を育成しています。

### [精密機械]

機械加工技術，制御技術を生かし精密機器・自動化機器の設計・製作・組立調整の設計・構築ができる技能・技術を習得します。

### [モールドデザイン]

プラスチック射出成形のプラスチック製品設計，金型設計・金型製作から製品成形までの一連の技能・技術を習得します。



精密機械の課題



プラスチック射出成形金型の課題

### (2) 電気エネルギー制御科

地球温暖化防止と環境に配慮した社会の実現を図るため，CO<sub>2</sub>削減とエネルギーの効率的な利用が求められています。特に，エネルギーの効率的な利用については，自然エネルギーを利用した発電，電気自動車，燃料電池，LED照明など，電気に関する新技術が注目されています。

電気エネルギー制御科では，電気技術，エネルギー技術および制御技術を基礎として，自然エネルギーである風力発電や太陽光発電の電力制御等を学び，電気自動車やロボットなどで使われるモータの効率的な利用技術，工場の自動化技術および省エネルギー技術を身につけた実践技能者を目指します。



電気エネルギー制御科の実習

### (3) 電子情報技術科

私たちの身の回りにある携帯電話，デジタル家電，自動車など数多くの製品はコンピュータが組み込まれています。このような製品は，電子回路をはじめとするハードウェアとそれを制御するためのソフトウェアで構成されています。そのため電子技術と情報技術の双方に精通した人材が産業界から広く求められています。

電子技術，情報技術，通信技術をバランスよく学ぶカリキュラムによって，時代をリードする実践技能者を育成しています。



電子情報技術科の実習

#### (4) 電気技術科（日本版デュアルシステム）

工業用動力電源や商業用電源を活用した比較的大きなアクチュエーターの制御に必要なパワーエレクトロニクスや電気機器について、その活用ができる教育訓練をカリキュラムにしています。そして、デュアルシステムといった若者自立・挑戦プランの一環で、やる気のある若年者の職業的自立を促進するプログラムを組んで、委託型と就労型の企業実習も行い、より実践的な知識と技術を習得しています。

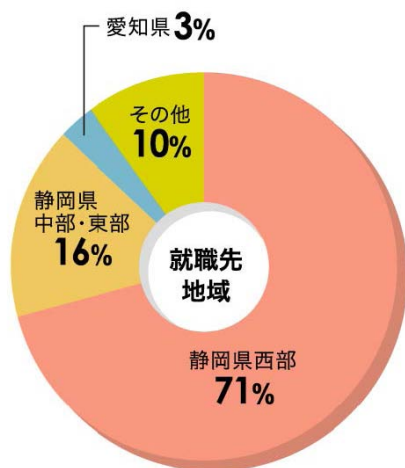


電気技術科の実習

### 4. 当校学生の動向

#### (1) 入校就職状況

専門課程への入校者は、学科によってばらつきはあるものの、平成24年度の場合、80%程度は静岡県



就職先地域の割合

内からの入校者で、また、平成23年度の修了生は就職者が79.2%、職業能力開発大学校応用課程への進学者16.7%で、就職者の約80%以上は県内において就職しています。

就職率については、3年間95%を超える状況で地域へ「ものづくり人材」を輩出しています。

#### (2) 就職支援の実施

当校の就職支援は、キャリア形成の6ステップにそって、1年時における「自己理解」、「仕事理解」、「啓発的経験」、「意志決定」、2年時における「方策の実施および職務への適応」へと展開していきます。

特に1年時は重要であり、そのため、企業見学や職業社会論、職業講話などの科目を実施しています。また、ジョブ・カードの作成、企業説明会の開催などにより、進路方向を明確にしていきます。

### 5. 地域における活動

#### (1) 事業主等への支援

地域への事業主・団体等の人材育成については、能力開発セミナーとして技術などの講習を行うとともに、教育訓練の相談・実施支援（職業能力の開発および向上、提案、指導員派遣、施設貸与、各種情報提供など）について積極的に行っています。平成23年度は、能力開発セミナーの受講者が246人、事業内援助および施設貸与で延べ2,055人が利用いただいています。

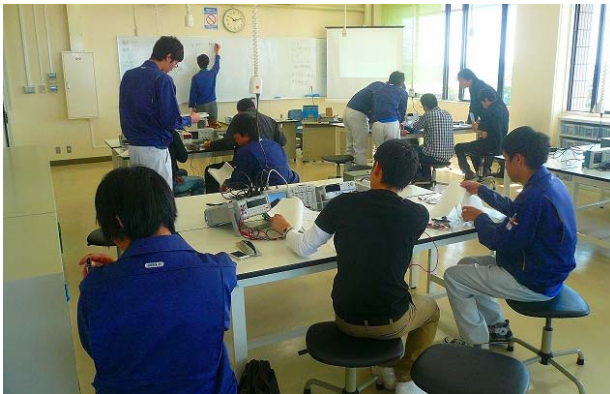
#### (2) ポリテックビジョン

当校が行う能力開発事業の成果を広く地域にアピールするとともに、学生に対して「ものづくり」を通じて、実践技能者の自覚と向上心を促すことを目的としてポリテックビジョンを毎年開催しています。

ポリテックビジョンでは、地域の方々に「ものづくり」の楽しさを体験してもらうために、「ものづくり体験教室」、「公開講座」、「施設の開放」も行っています。



ものづくり体験教室



公開講座

ものづくり体験教室や公開講座の開講に当たっては、学生も分担し担当することが、より技能者・技術者としての自覚を促しています。

また、総合制作発表について地元企業、ポリテクカレッジ協力会企業等からの見学者も来られるなか、学生は2年間の訓練の集大成となる総合制作実習のプレゼンテーションを全員が行います。指導員からのアドバイスを受けながら総合制作作品を製作



総合制作発表

し、直前までプレゼンテーションの指導を受けています。この経験が、今後就職してからも活かされ、さらにものづくりの技術を高めていくことを期待しています。

### (3) 高等学校との連携

高等学校とは、職業教育やものづくり体験、専門的な技能・技術の教育などの取り組みを行っています。平成24年においては、工業高校を対象とした旋盤などの技能や、電子回路に関する技術教育などを行いました。

また、職業教育等の一環として、当校の見学も利用していただいています。見学時には職業講話も同時に行っています。まだまだ高校に入ったばかりですと将来の夢は見えていないようですが、この機会にものづくりの面白さに興味を持ってもらえればと、進路指導の一環として利用いただいています。



高校からの見学・職業講話

## 6. おわりに

今後も地域に開かれた職業能力開発施設として実践技能者を数多く地域社会に輩出するとともに、地域経済の発展に寄与すべく地域と連携し、さらに事業主支援などにも積極的に取り組んでいくこととしています。



## 「技能と技術」誌表紙デザインへの取り組み

兵庫県立神戸高等技術専門学院 DTPコース・印刷加工コース 杉本 裕之

本校の印刷系学科2コースは1年課程の製版・印刷系で、学科においては合同授業が多く、印刷物が出来上がるまでの印刷発注、印刷工程、色、コンピュータおよびDTP（印刷前工程）などの知識を学習します。実技においてはDTPシステムを活用した商業印刷物のデザインレイアウト作業、CTP（コンピュータ・トゥー・プレート）を用いた製版、オフセット印刷機による大量生産、そして最終製品として仕上げる後加工を学習した後、応用実技でコースごとの工程技術を深めます。この2コースも平成25年4月より印刷総合技術コースの1コースに統合され訓練をしていくこととなります。

今回「技能と技術」誌の表紙デザイン公募はカリキュラムの編成上、DTPコースのみの出展になり

ましたが、皆、「技能」と「技術」をどのように表現して伝えるか苦心しながら制作しました。最優秀賞をいただくことができたのは、受賞した本人はもちろんのこと、制作に取り組みプレゼンなど意見かわしながら制作した学生全員の成果であると考えています。

彼らは最終目標である就職にむけてこれからも訓練に励み、また就職活動を行っていきますが、私たち指導員もハローワークや印刷デザイン関連の組合などとさらなる連携強化をはかりバックアップの体制も強化していくこととしています。

最後に、本誌表紙デザインの審査に携わった方々、および担当者の方々に対しまして、感謝の意とお礼を申し上げます。



### 最優秀賞受賞者

神戸高等技術専門学院 DTPコース 宮崎 和守



**自己紹介** 以前からデザイン関連の仕事に興味があり、自己啓発でソフトの使い方など勉強してきましたが、失業を機に、そのスキルを更に磨くためこの学院に入学しました。印刷・デザイン業界での決まり事やソフトの操作などを学びつつ、印刷物製作に即した実習課題もあり、生徒の数だけ作品の表現の仕方がありとても刺激になります。刺激が大きい分、自分には発想の引き出しが少ない、とネガティブに思うこともありますが、今回

の受賞で自信をつけることができました。

**作品のコメント** テレビや新聞を見ると毎日のように新たな研究や発明品などが発表されるなか、私は「技能」や「技術」というキーワードから進歩や競争のとどまることのない激しさを連想しました。中心にある球体を地球に見立て、そこからエネルギーが放出されるようにし、モノクロでもグラデーションを多様に使い激しさを演出し、過去の「技能と技術」の作品と比べるとインパクトが強すぎるのではないかと思うくらいデザインにしました。

「技能と技術」誌は、インターネット上のホームページ「職業能力開発ステーションサポートシステム (TETRAS)」で、電子書籍として公開しています。

TETRASでは、職業能力開発総合大学校基盤整備センターで作成した調査研究報告書等の刊行物やカリキュラムモデルなどを公開していますので、ぜひご利用ください。

## 「職業能力開発ステーションサポートシステム (TETRAS)」は、

職業能力開発総合大学校基盤整備センターは、  
職業能力開発のパイオニアとして各種情報を提供しています。

職業能力開発ステーション  
サポートシステム(TETRAS)

基盤整備センターの成果物等を利用できる環境をご提供します。

Google  検索

**基盤整備センターからのお知らせ**

- 「普通課程・普通職業訓練情報検索」を公開します。教科、設備、技能照査の基準の細目の最新情報とモデルカリキュラムが検索可能です。
- 「技能と技術」誌原稿募集を行っています。
- 当サイトのURLが変更になりました。  
新URL <http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>  
なお、旧URL(<http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/>)は使用できなくなります。リンクやお気に入りの変更をお願いいたします。

**最新情報** Last Update 2012年4月13日

- 2012年4月13日  
職業能力開発報文誌 平成23年度 第24巻第1号を掲載しました。
- 2012年4月10日  
離職者訓練カリキュラムモデル検索「訓練課題」の登録データを更新しました。
- 2012年4月9日  
「普通課程・普通職業訓練情報検索」を公開しました。
- 2012年4月4日  
研究センター刊行物検索に「資料シリーズ 46-1〜4号」を掲載しました。
- 2012年4月1日  
平成24年4月1日をもって、「職業能力開発総合大学校 能力開発...

Back Number >>

**MENU**

- サポートシステムについて  
サポートシステムについてご紹介します。
- 基盤整備センター刊行物検索  
基盤整備センター発行の刊行物の検索ができます。
- カリキュラムモデル検索  
様々なカリキュラムモデルの検索ができます。
- 教材作成支援情報  
指導員の自作教材開発をサポートしています。
- 普通課程・普通職業訓練情報検索  
訓練基準の細目及びモデルカリキュラムの検索ができます。
- 専門課程・応用課程課題情報検索  
学生が取り組んだ課題の情報を検索できます。
- 教科書使用状況検索  
職業能力開発施設で使われている教科書が検索できます。
- 能力開発データベース  
能力開発・教育関連情報等が検索できます。
- 「技能と技術」誌  
「技能と技術」誌のバックナンバーもご覧いただけます。
- 職業能力体系一覧  
業種ごとの職務分析モデルデータをダウンロードできます。
- メールマガジン配信申込
- お問い合わせ・FAQ

データ配信サービス  
サイトマップ  
リンク集

SYOKUGYO DAI  
職業能力開発総合大学校 POLYTECHNIC UNIVERSITY

個人情報の取り扱いについて  
Copyright (C) Institute of Research and Development. All rights reserved.

<http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>

### 1 基盤整備センター刊行物検索

当センターの報告書、研究資料、教材情報資料、報文誌等の刊行物や成果物がPDFで取められております。

タイトル一覧・職業別・発行年月別・所収別・キーワード等で検索していただき、ダウンロード又は閲覧することができます。

### 2 カリキュラムモデル検索

全国の職業能力開発施設等で活用していただくための離職者訓練用カリキュラム、在職者訓練用カリキュラム、学卒者用カリキュラムのカリキュラムモデル情報を提供しております。各カリキュラムは、分野・レベル・コース名等のキーワードを用いて検索ができます。



# 職業能力開発総合大学校 基盤整備センター ホームページ (TETRAS)

職業能力開発業務に従事する皆様をサポートいたします。

## 3 教材作成支援情報

全国にある公共職業能力開発施設の職業訓練指導員が作成した教材及び教材情報をデータベースに蓄積しており、その情報を共有することにより、職業訓練指導員の自作教材開発をサポートしております。

## 4 普通課程・普通職業訓練情報検索

職業能力開発促進法施行規則に定める普通課程・普通職業訓練の訓練基準に関連する「教科の細目」、「設備の細目」、「技能照査の基準の細目」について系別、科別に検索・ダウンロード又は閲覧することができます。また、弾力的かつ効果的な訓練を実施するための一助として、訓練基準部分に準拠したモデルカリキュラムの情報を提供しています。

## 5 専門課程・応用課程課題情報検索

高齢・障害・求職者雇用支援機構が設置している職業能力開発大学校等で実施している実習課題を掲載しております。

高度職業訓練の専門課程における総合制作実習や応用課程における開発課題実習等で学生が取り組んだ実習課題です。

各課題の情報は、実習別・地域別・科別・分野別・キーワード等を用いて検索ができます。

## 6 教科書使用状況検索

訓練を実施する際の適切な教材の整備・確保を支援するために、教科書使用実態調査に基づく結果をデータベース化して、教科書選定の参考情報を提供しております。

## 7 能力開発データベース

「能力開発・教育訓練機関」情報を中心とした能力開発及び教育訓練に関する各種情報を提供しております。

能力開発・教育機関情報、能力開発・教育コース情報、講師情報などの検索ができます。

## 8 「技能と技術」誌

「技能と技術」誌は職業能力開発の発展に資するため、電子書籍として掲載しております。

また、当誌のバックナンバーについては、職業能力開発に関する情報提供の一端として広く公開しており、掲載号や目次等で検索ができます。

## 9 職業能力体系一覧

中小企業等産業団体のご協力のもと、産業分野や業種別に職務内容を段階的かつ体系的に分析し、「職業能力体系モデルデータ」としてまとめております。

自社の「強み・弱み」の把握、もしくは企業や団体等が実施する従業員の人材育成や人材確保、能力開発を進めるにあたっての資料としてご活用いただけます。

## 10 メールマガジン配信申込

職業訓練指導員や能力開発担当者の皆様に有意義な情報を提供しております。

利用規約に同意のうえ、アドレス等をご登録いただければ無料で配信いたします。

## 11 お問い合わせ・FAQ

職業能力開発ステーションサポートシステムのホームページに関するご質問・ご意見及び職業能力開発に関する皆様からのいろいろなお問い合わせに対応いたします。

なお、お問い合わせに対しては、担当者が直接メールまたは電話で回答いたします。

## 編 | 集 | 後 | 記

編集事務局のある相模原では春の足音が日に日に大きくなってきました。春といえばいよいよ野球のWBCが始まりますね。日本代表チームには自然体で普段どおりの戦いをし、良い結果を持ち帰ってほしいと思います。

今号では安全に関する特集や実践報告のほか、これから就職していく若者に向けた記事も掲載しています。受講生、学生の方々にもぜひお読みいただきたいと思いますので、本誌のご紹介をよろしく願いいたします。

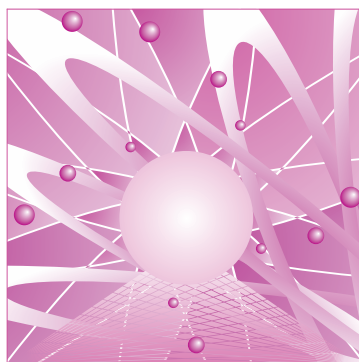
編集事務局のある基盤整備センターは、4月から三鷹に移転することになりました。引き続き皆さまのご寄稿をお待ちしております。

【編集 平松】

職業能力開発技術誌 **技能と技術** 1/2013

掲 載 2013年3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 基盤整備センター  
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 042-763-9155 (普及促進室)  
制 作 一般社団法人 雇用問題研究会  
〒103-0002 東京都中央区日本橋馬喰町1-14-5  
電話 03-5651-7071 (代表)

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