

# その課題で何を指導しようとしているの？

職業能力開発総合大学校 新井 吾朗

## 1 はじめに

本連載は、4回にわたって近年の指導技術の考え方を紹介してきました。紹介してきた指導技術は次の2点に要約できます。

- 1) 訓練のテーマを適用する職業の場面をこなせることを訓練の目的に設定する。
- 2) POCEを一貫させる訓練を計画し実践する。

新たに計画する訓練ではこれらの指導技術を適用しやすいようです。しかし既存の訓練や課題、教材が存在する場合、経験や常識に囚われるのか、適用できていない事例が見られます。

そこで今回は既存の訓練を見直す視点として、「その課題で何を指導するのか」を検討する考え方を紹介します。

## 2 指導項目と学習手順の混同

### 2.1 既存の訓練計画

(1) 訓練テーマ「分圧と分流」

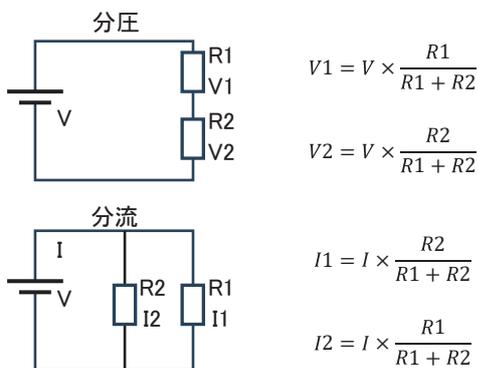


図1 分圧と分流

分圧と分流は、電気・電子回路の基本となるテーマです。図1に示すよう回路に電圧をかける場合、直列回路の場合、各抵抗で電圧が分かれる。並列の場合、電流が分かれる。分かれる電圧、電流の値は計算式で求められるという原理です。

(2) 既存訓練の計画

この場合の原理、計算方法を指導する既存の訓練として、図2のような計画がありました。その適否を今回の連載の考え方で評価してみましょう。

- 1) この計画の目的、到達目標は、訓練テーマを実務に適用することを計画していません。
- 2) 指導項目1として授業テーマの原理、計算方法を設定しています。
- 3) 原理、計算方法が正しいことを確認するための

テーマ	分圧と分流
P：目的	分圧と分流は電気回路の基礎
O：到達目標	分圧と分流を理解できる
C：指導項目	1. 分圧と分流の原理、計算式 2. 回路の測定方法
展開	
<b>■指導項目1 分圧と分流の原理、計算式</b> 提示 分圧と分流の原理を説明する 計算式を説明する 適用 例題で計算させる 評価 例題に正答していることを確認する	
<b>■指導項目2 回路の測定方法</b> 提示 直列回路の電圧測定箇所 テスターの使い方 並列回路の電流測定箇所 クランプ式電流測定器の使い方 適用 電源をつないだ直・並列回路で電圧、電流を測定させる E：評価 指定したとおりに電圧、電流を測定していることを確認する	

図2 「分圧と分流」既存訓練の計画概要

実験として電圧をかけた直・並列回路の各抵抗の電圧、電流の測定を計画しているので、その測定方法を指導項目2として設定しています。

この計画を評価すると、この訓練は学習手順と指導項目を混同していると考えられます。

指導項目2の提示、適用で計画している電圧、電流の測定は、原理と計算が正しいかを確認する実験として行うようです。将来、さまざまな電気回路の測定ができるようになるための練習として行っているわけではありません。つまり、今回の訓練で新たに学習させる指導項目ではありません。指導項目1の適用で「この部分を測定し、計算通りの値になっているか確かめてください」と指示すれば良いだけです。回路の測定方法を指導項目とするのであれば、「各種の回路の各電気要素をデジタルテスターで測定できる」というような到達目標を設定し、この回路だけではなく、さまざまな回路の各部分に対して測定したい電気要素に合った測定方法で、安全に測定するためのさまざまな指導項目を設定する必要があります。この訓練でそこまで内容を広げると時間も必要になるでしょうし、内容が複雑になり受講者の学習を阻害することにもなるでしょう。

また、この訓練では、訓練中に練習した計算はできるようになるかもしれませんが、実務の場面に適用できるようになるかは疑問です。

## 2.2 訓練計画改善の方向

### (1) 目的の設定 (テーマを実務に使う場面)

図2の計画は、図4のような改善が考えられます。分圧と分流はさまざまな実務の場面で使われます。1例として、図3のような場面を想定できます。この回路の電圧が24[V]。LEDの動作電圧がV2[V]で、内部抵抗がR2[Ω]とわかっている場合、R1の値をどうすればLEDに適切な電圧を供給できるかを設計するような場面です。分圧と分流を学習する目的は、このような場面で適切な抵抗の置き場所や抵抗値を決める設計ができるようになること、と設定できます。

### (2) 改善した訓練計画

このような目的を設定すると、図4のような計画が考えられます。

1) 図4の計画では目的に対して「分圧と分流」だけを適用して動作させられる程度の簡単な回路を設計できることを到達目標としています。

2) そのため適用では、回路中の部品に必要な電圧・電流を供給するために、保護抵抗の置き場所、抵抗値を設計する練習をさせています。

3) 適用の結果、各部品に必要な電圧・電流が供給できたかを基準として評価し、保護抵抗の場所、抵抗値を設計できるようになったことを確認します。

4) 2), 3) で計画した適用・評価での合格に必要な事項を指導項目に設定しています。

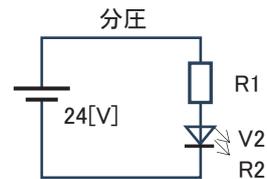


図3 分圧と分流を適用する実務の場面

テーマ	分圧と分流
P: 目的	電気回路の各部品に対する適切な電圧・電流の供給を抵抗で調整する。調整を設計できるようになることがこの訓練の目的。
O: 到達目標	〇〇程度の電気回路に対し電源から各部品に供給する電圧・電流を調整するために回路中に挿入する保護抵抗の場所、抵抗値を設計できる
C: 指導項目	分圧と分流の原理、計算式 回路中の部品に供給する電圧・電流の調整方法の考え方
展開	
■指導項目1 分圧と分流の原理、計算式	
提示	分圧と分流の原理を説明する 計算式を説明する
適用	例題で計算させる
評価	例題に正答していることを確認する
■指導項目2 回路中の部品に供給する電圧・電流の調整方法の考え方	
提示	回路の見分け方 各部品に必要な電圧・電流の見つけ方、求め方 保護抵抗の置き場所の検討手順 保護抵抗の抵抗値の検討手順
適用	いくつかの回路で保護回路の抵抗の置き場所、抵抗値の計算をさせる シミュレータ上の基本回路に抵抗を置かせる
E: 評価	各部品に必要な電圧・電流が供給されていることを確認する

図4 「分圧と分流」改善した訓練計画

- 5) 上記のように、「設計する」実務を想定して訓練の目的を設定し、POCEが一貫した計画になっています。

### 3 訓練テーマと課題の混同

#### 3.1 既存の訓練計画

##### (1) 訓練テーマ「六面体の加工」

フライス盤という機械による加工の訓練課題として「六面体の加工」がよく見られます。フライス盤は図5に示すようにバイスに固定した金属材料を回転刃に押しあて、刃と材料を上下、前後左右に移動することで材料を切削し、さまざまな形状を作り出す加工機械です。

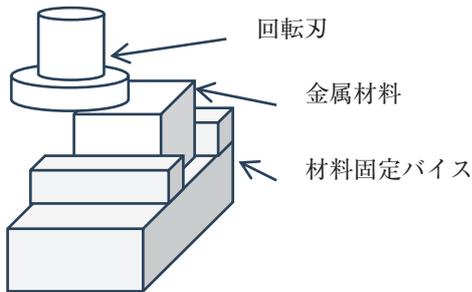


図5 フライス盤による六面体加工

##### (2) 既存訓練の計画

図6の計画は、指導員が六面体の各面を加工する手順ごとに、受講者に同様の作業をなぞらせる計画です。

この訓練の目的は「六面体の製品を製作する場面」というように職業の場面を設定しています。その場面での作業をこなせるように、到達目標を「六

テーマ	六面体の加工
P:目的	六面体の製品を製作する場面がある
O:到達目標	六面体を加工できる
C:指導項目	六面体の加工手順
展開	<p>■指導項目1 六面体の加工手順</p> <p>提示 六面体の加工手順を説明する</p> <p>・1面の加工, 2面の加工, 3面の加工, 4面の加工 5面の加工, 6面の加工</p> <p>適用 段階毎に加工させる</p> <p>評価 六面体が加工できていることを確認する</p>

図6「六面体の加工」既存訓練の計画概要  
(安全に関する指導項目などは省略しています)

面体を加工できる」と設定し、指導項目として「六面体の加工手順」を設定しています。提示・適用でも加工させ、六面体が完成したことを評価してもらいます。つまり六面体の加工という実務を想定した目的を設定し、POCEが一貫しているといえます。

しかしこの訓練の問題は、「六面体の加工」が訓練のテーマなのかということです。この訓練の結果、訓練生は将来、同様（サイズや精度）の六面体を丸暗記した手順で加工できるかもしれません。しかし例えば六面体の隣り合う面の直角や相対する面の平行の程度をある精度以上で加工しなければならない場合等に対応できるかは疑問です。

例えばある面を加工した後、材料を4分の1回転させて、最初に加工した面を基準にして隣の面を直角に加工できます。材料を同じ方向に順に回転させて加工を繰り返すと、最初の面の加工でわずかに直角の誤差があると4面目と最初の面の直角の誤差が大きくなってしまふことがあります。この誤差を防ぐために、誤差を少なくする加工順や基準面に対して直角や平行の誤差を少なくする各種の要素技術があります。図6の訓練ではこうした各種の精度を高める技術は指導項目にしていません。単に指導員の加工手順をなぞるだけですから、この訓練の受講後、精度を高める技術を組み合わせた精度の高い加工はできないでしょう。

六面体の加工が課題として重宝される理由は、実際の職業でこの形状の製品を生産することを考えると、この課題に学習すべき要素が多く含まれていることがあります。例えば次のようなものです。

- 1) フライス盤加工の初心者機械各部の操作方法を学習するとき、六面体だと6回練習できる。
- 2) 精度の良い直角面を作る練習を4回できる。
- 3) 精度の良い平行面を作る練習を3回できる。
- 4) 精度の良い加工手順を検討する練習ができる。
- 5) 製品を大量生産する場合、半製品の置き場所の計画などの製造ラインの検討を練習できる。

このように詳細に学習要素を検討すると、それぞれが半日や数日程度の訓練テーマになります。つまり本来の訓練テーマは上記のような各テーマであり、「六面体の加工」は単に適用場面で行う練習課題に

テーマ	フライス盤各部の操作方法
P：目的	フライス盤加工では求める形状に加工するために各部を操作する
O：到達目標	六面体程度の形状加工に必要なフライス盤各部の操作ができる
C：指導項目	1 材料の固定方法（操作方法， 固定の確認方法） 2 テーブルの移動方法（上下・前後・左右） 3 主軸の回転方法（回転数の設定方法， 材料と刃の距離確認， 回転・停止方法）
展開	
■指導項目 2 テーブルの移動方法（上下・前後・左右）	
提示	上下移動方法
適用	上下に移動させる
評価	上下移動できていることを確認する
提示	前後・左右方向の移動方法
適用	前後・左右方向の移動を練習させる 主軸にペンをさし， テーブルに紙をはりつけ 指定した形状に移動する練習をさせる
評価	指定した形状に絵が描けていることを確認する
■指導項目 1 材料の固定方法	
提示	バイスの操作方法 材料固定の確認方法
適用	材料を固定させる
評価	材料が固定されていることを確認する
■指導項目 3 主軸の回転方法	
提示	回転数の設定方法を説明する
適用	指定した回転数を設定させる
評価	指定した回転数が設定されていることを確認する
提示	材料と刃の距離確認 回転・停止方法
適用	材料と刃の距離を確認した後に回転・停止を練習させる
評価	材料と刃の距離， 回転， 停止の状況を確認する
適用	切削のために指定した材料と刃の距離にテーブルを移動させたのち， 刃物を回転させ， 前後・左右にテーブルを操作して材料を切削させる
適用	六面体の各面を繰り返し加工させる

図7 「六面体の加工」を練習課題に使ったフライス盤各部の操作方法の指導計画  
(安全に関する指導項目などは省略しています)

すぎないのです。

### 3.2 訓練計画改善の方向

上記のように設定できる各テーマのうち， 1) フライス盤各部の操作方法を例に， 適用での課題に六面体加工を使う計画を図7に例示します。

## 4 実習の羅生門アプローチ化に注意

本連載の第1回で教育・訓練のさまざまな考え

方の1つとして， 羅生門アプローチがあることを紹介しました。羅生門アプローチは， さまざまな場面を経験することを大切にする学習方法です。しかし， 受講者全員が到達すべき到達目標がない， 学習者によって学習する内容が異なる， 学問や技術の体系を学習できないという批判的な指摘を受ける手法です。図4や図6の計画は羅生門アプローチに対する批判的な指摘をそのまま受けるような訓練です。

職業訓練での指導業務にあたる時， 既存のさまざまな基準やカリキュラム， 課題， 教材， 市販教材， 自作教材を活用するでしょう。しかしそれらの課題， 教材類には， 本連載で紹介してきた考え方で十分に検討されているとはいえないものも存在しています。今回紹介した「分圧と分流」， 「六面体の加工」は， そうした過去から引き継いできた訓練の例です。

機械， 電気， 建築の製図で各種の図面を描く課題が見られますが， 単に描くことに慣れる課題なのか， それぞれの課題特有の描き方の課題なのか， 図面の読み方を学習しているのかわからない。制御盤組み立てで， 電線加工， 接続方法， 組み立て手順の課題なのか， 特定回路の考案が課題なのか， 特定の回路そのものを学習しているのかわからない。グループでの総合的な製品製作でチームワーク， 製作プロセス， 製品製造工程の設計， プロジェクト管理， 品質管理などの何を学習しているのかわからない。というような例もその課題で何を指導しようとしているのかわからない事例です。

職業訓練は学校教育と比べて実験， 実習が多くの時間を占める特徴があります。実験， 実習を指導していると， 学校教育と比べることで実践的で実務的な訓練を実施していると勘違いする場合があるかもしれません。しかし， 受講者が将来に就くことになる職業の場面で何をこなせるようになるのかわからない実験や実習は， できの悪い羅生門アプローチといえます。学校教育では「はいまわの経験主義」と揶揄されています。既存の課題や教材で訓練をする際はこのことに注意してください。

その課題， 教材で受講者は将来， どのような仕事をこなせるようになるのか， 道筋を明確にした訓練計画の立案が指導員には期待されます。