

「ハンダ付けと熱容量」ができるまで

森 下 一 期

演習が現在の形になってから既に4回行ってきているが、私のグループの授業のテーマは次のものである。

- 第一回目 1979年5月
「はんだ付け (1) — 母材の予熱」
- 第二回目 1979年9月
「さまざまな金属のハンダ付け」
- 第三回目 1980年5月
「ハンダ付けと熱容量」
- 第四回目 1980年9月
「はんだ付け — 適正温度 —」

私の演習の展開はこの四回を通して、基本的には同じパターンで行っている。その概略は、

- ①実際に行うことによる教材研究
- ②資料・文献による教材研究
- ③上記二項をもとにした、ハンダ付けで教えるべき内容の折出
- ④授業として取り上げたい — 教えて見たい内容の決定 = テーマ
- ⑤テーマを授業につくりあげる教材研究
- ⑥指導案を構想しながら教材研究を深める。
- ⑦発表者の決定と、それ以外の研修生による、リレーのリハーサル — 指導案の細部の検討
- ⑧発表者のリハーサル

である。これが具体的にどのように展開されてきているか、上記のはじめの三回について、

それぞれ、重点をおいて紹介していく。

1. 第一回目のとり組み

ここでは、指導案に到る過程を記録してみたい。

- 第一日目 練習
- 第二日目 (養成訓練 中卒 電気・電子科を対象)

ハンダ付けの重要な点、教えたいところを一人一つずつ順に出させる

- ハンダ付けの条件 3₂ 4
母材をきれいに
母材の温度
- ハンダ付けをなぜするか } 1
- ハンダ付けとは
- コテ—母材への熱の伝わりと
ハンダの流れ 5
毛細管現象
ぬれ現象
- フラックスの役割
(ペースト、ヤニ) } 3₃
- ハンダについて
- ハンダゴテ 種類、規格、形 3₁
- あとしまつ
- ハンダ付けの原理 2
つく材料、つかないもの
- 良いハンダ付けの判断基準
- 安全の問題 (全体的に) 5

「どの順序で教えたらよいか、各人に番号をふらせる。」そして出させる。上記右欄の数字。

それを整理して板書(図表1左欄)

図表1、教える順序 (左 — 第一回目の整理、右 — 第二回目)

	福	吉	渡	森	比	岩	全体
1. ハンダ付けとは	6△	1		6△	1	5△	6
2. ハンダ付けの原理	4	3	1	5		3	5
3. ハンダゴテ } フラックス } について	5	2△	2	2	2△	1△	1
4. ハンダ付けの条件	3			4		3	3
5. 熱の伝わり方	1△	4△	3△	1△	3	2	2
6. 良いハンダ付けの判断基準	2			3	4△	4	4
※安全の問題、あとしまつ					2 ¹		1 ¹

「これで教えたらどういうことになるか？」
 “話ばかりではイヤになる。はじめてのわたしも、昨日やって面白かったから、興味もてた。”

訓練生対象に教えることを考え、組みなおさせる。(各人がつけた順序が図表1右欄、最後はまとめたもの)

それを出したところで、「かんじんなものがぬけていないか、全部話でやるのか?」と問い、どこで実際につけるのか△印をつけさせる。

「最初は何か?」の間に、「ハンダ付けとはを最初にやるか最後にやるか、でわかれる」といった発言から、1~6と整理し、「コテのあて方」なども重要であると書き加える。「熱の伝わり方」を2とし、「ハンダ付けの条件」が3となることから、「熱の伝わり方」は条件の(1)だろうと指摘。

以上を整理して、板書。

1. ハンダゴテについて
安全、あとしまつ
2. (ハンダ付けの条件)
△ (1) 熱の伝わり方
3. 母材の温度 — 予熱の必要
4. コテのあて方
5. 良いハンダ付けの判断基準(1)
△ (2) 過熱、(3)きれいに

6. ハンダ付けの原理
7. ハンダ付けとは

「どこを授業としてやるか」と検討し、1~5を行うこととなる。この過程で、「過熱」とか、「きれいに」が、そのつきにくることをイメージする。

※指導案の作成

次の形式で指導案を書かせる(二欄だけでよいという)

教師の活動、何をするか	生徒の活動、反応

(最初、実技指導案に従って、目標や資材などを書こうとするので、あとからでよいという一目標は、あとで深めてから言葉化したいため)

一人の原案を板書する()内はもう一人のもの (図表2)

図表2 指導案原案

教師の活動、何をするか	生徒の活動、反応
<p>ハンダゴテ 名称の説明 (温度) 使用工具・安全性 見本作業をやってみせる 集める (思いどおりにやらせる 互いに確認) 各自にやらせてみる 見まわる 見本通りでなかったことを出させる 熱の伝わり方 (熱の伝わり方を説明、 母材の熱 やってみせる) コテのあて方 (やらせる) に原因があるのではないか 説明しながらやってみせ、やらせる 仕上りの良し悪しを説明する (最初のものを評価する) (個々に評価する) (作品紹介)</p>	<p>生徒集まる 気付いたことを出す やってみる なるほどと納得する</p>

以上の二人のものを比較し、最初から検討、確認していく。

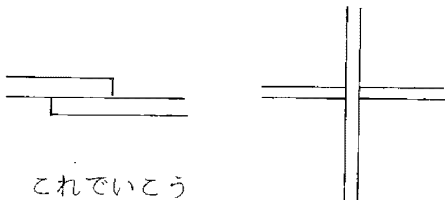
「ハンダゴテの説明」はどうするか、一度ぐらい使ってあるとする。温度までふれるか—若干論議—「熱いよ」にとどめよう。見本作業をやらせるか、何でも良いからやらせるか

—— “見本を見せる”

「どういった見本か？」“つなぎ方だ”
 「じゃあ、木の棒で示しても良いといえる」

— 示す

「図を書き込まなければわからない」



「できたものを見本と較べるのか」

“できたものを互いに確認しよう”

“OHPは使えないか”

「従って、(見本通りできないだろう)と入れておこう」

「やって気付いたことを出させるとしたら、どんなことがでてくるか、予想しなければならぬ」

“動く” “なかなかハンダがつかなかった” “きれいにならない” “皮ふくがもえちゃった”

「この中で、動くは？」 — “おもしろを置けば良い”

「なかなかハンダがつかない が問題となる」

(出なかったら、ひき出すようにすると良いと助言)

昼休み — この間に、私自身の考えを整理しておいた。

「気付いたことを出させ、その中の簡単なものを問いかけの中で解決したあとが問題だ。どう展開するか考えてくれ。」

— (長い沈黙) —

局面を切り開くために、「一体、何を教えたいのか？一番教えたいのは何か？」と問う。

“コテのあて方” “熱の伝導のさせ方”
「それは、要するに…」

“母材を熱くしないとつかない”

→ 流れる、ぬれ

板書

「今、ちょっと実験をしてみた。遊んでいたんじゃない。板にハンダとコテをすばやくあてると、すぐ、ポロッととれてしまうことを話したが、それが、線ではどうかためていた。そうしたら、やはり、ポロッととれてしまう。」と私の試みを述べる。それに対し、一人の研修生が、
“溶したものを線の上に落したら、どうだろうか？”と問いかけた。

(みんな、“やろう、やろう”となる)

(一人を中心に実験。かたずをのんでみる感じ。)

“やっぱりつかない。”

“これは、面白い、この実験を入れよう。”

とけたハンダを落したもの
ついてるかどうかを問う
なぜか？

板書

“ペーストがついていないから、というかもしれない”

“それもやってみよう”

(やはり、その結果を、かたずをのんで見まもる)

“あれ！ はじくみたいだ。”

“板の上にかささないで、くっつけてやってみろよ。”

“やっぱりだめだ。はじいて、よけいつかない。”

「これは、もし質問がでたら、入れよう。予備の実験としよう。」

やってみよう、ペーストつき
やっぱりだめだ。どうしてか？

板書

この間に、さらに実験しようとしている。

“コテにまいて、銅線を熱したらどうなるか。”

“やってみよう、やってみよう。”

“コテからぬいてくれ。冷えなきゃ固まらない。”

“やっぱりついた。”

線(母材)を熱しないとだめだ。

予熱という

190°でハンダがとける +

30°以上

板書

このような過程で、予熱の必要性を認識させる部分の授業展開がおぼろげに引き上がってくる。

その間に、「過熱になりすぎないように、電子コントローラーを使おう。」「自然科学では、多くの条件をつけ加えるようにしている。この場合も、複合されたものを、そのまま与えるのではなく、予熱を教えるときには、過熱になることをあらかじめ防ぎ、過熱になるとツヤがなくなることは、板で別にやればよい。きれいにすることは、みがいていないトタン板を与えて別にやる。今回は、きれいな銅線を与えれば良い。」

等の考えを話していった。

予熱の必要性

ぬれ より線で作ってみせる
おどろくであろう

より線で作らせてみる


コテのあて方

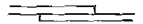
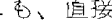


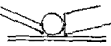

最初のをやってみよう


どこで予熱を与えたらよいか

ここで問題となるのは、当初つなぎ方は

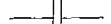
— で進めてきたことである。それを選んだのは、むつかしいもののほうが、ちょっとやっただけの者に“仲々むつかしいものだ”とわからせるのに良い、ということであった。

そこで、「予熱、ぬれのことからわかってから、最初のをやるとしたら、が適切であろうか」という疑問を出していき、検討のすえ次のようになった。

だと、学習したことが、予備ハンダをすることにはつながっても、直接の接続にはいかない。でも結構むつかしい。また、の場合のようにコテとハンダをあてると、流れとぬれがきれいに見える。ではなく、

に変えよう。

ということで、一番最初にやらせる接続は

に変更された。

最後の部分は次のようにまとめられた。

判断基準(1)	OHPで示す
練習	各自にやらせる 確認する をつくらせる

このようにして、指導案の大すじをつくり、その上で細部を煮つめていったのである。

〈感想の中から〉

☆ 今回の研修はたいへん勉強になり、たいへんありがとうございました。

まず、グループの反省として、

私は、二ケ年間、県訓校の非常勤講師をやって、今年の4月に総訓校へ試験採用されたのですが、県訓に居るころは、非常勤という立場もあり、授業、教材、研究等々に満足のいくような取り組みができませんでした。それでも、私なりのくふうをしたつもりです。

が、こちらへ来て、指導案づくりをやり、私自身が生徒として、その授業内容にひき込まれていくのに、ひじょうに大きな衝撃をうけました。

アッ！ これなんだ！

授業というものは生徒自身がこういうふ

うに感じて、始めて、ほんとの、身のある授業になるんだと思いました。

今後、現場に帰ってから、ぜひ、今回やったような指導案づくりに、一つ取り組んでみようと思いました。それで、一人で授業内容等々の展開を考えた場合、どうしてもミスが出ると思うんで、現場の指導員の方々にもいろいろ相談、指導してもらい、職場全体で、こういう取り組みが出来るようになりたいと思います。

(H)

☆ 2) 指導案づくりと授業の展開について

この授業で感じたことは、授業というのは、学科でも実技でも、単に教科書を通り一ぺんに教えるのではなく、必ずその中に教えたもの、必ず覚えなくてはならないものがあるのではないか、ということです。それが授業のヤマとよばれているものではないでしょうか。

そのために、指導案を作り、授業の展開を考えることが、教えやすくするために、また、生徒もわかりやすいだろうと思いました。

実際に、はじめて指導案を作ってみて、かなり大変な作業ではあると思いますが、そのために授業の展開が、今までやっていたのは格段にスムーズに行くのを見て、これは帰ったら少しやってみなくてはならないのではないかと思います。

(H.Y)

☆ 2) 指導案づくりについて

たった一つの指導案づくりが、多くの意義あるものを語りかけてくれた様に思います。まず、最初から逃げの態せいでは何にも生まれなし、何にも育って行かないこと、今までの自分の授業に対する概念についての反省、指導というもののむつかしさを知ることが出来ました。

“ハンダ付け”ということばを聞いただけでダメだと、まず感じて、自分には出来ない

図表 3

〈はんだ付け(1) - 母材の予熱〉

授業者 岩本信江

班員名 岩本信江、福島義雄、吉田晴彦、渡辺功、
森正春治、比嘉良美津

課題設定の理由

日常、一般では電気部品の接続にはハンダ付けが広く用いられているが、ハンダ付けの正確な知識はあまり知られていないのではないかと。我々も、ハンダ付け作業を行なったことはあるが、こと、正確なハンダ付けとなると……どうであろうか。

そこで今回、我々は

正しいハンダ付け作業を理解する為に各種作業(単線どおしの接続、亜鉛引鉄板と銅線及び、より線内のハンダの流れ…等々)を行なった。

その中でハンダ付け作業には、いくつかの重要なポイントがあることがわかった。

例えば、予熱、過熱、熱容量…等々があるがそのなかで、訓練生が最も興味をもつであろうと思われる、より線内のハンダの流れをとおしてハンダ付けの予熱の重要性を理解させていこうと思った。

経 過

ハンダ付けの指導をするための要点をどの順序で考えるか最初に整理したものは下記のようなものであった。

- (1)ハンダ付けとは
- (2)ハンダ付けの原理
- (3)ハンダゴテ、フラックス
- (4)ハンダ付けの条件

(5)熱の伝わり方
(6)良いハンダ付けの判断基準
以上のものが出たが、それを養成訓練課程の電子科、電気科の生徒を対象にし、順序立てて、教えるため下記のとおり構造しなおした。

- (1)ハンダゴテについて
- (2)ハンダ付けの条件
 - 1) 熱の伝わり方
 - 予熱
 - コテのあて方
 - ハンダのあて方
 - 良いハンダ付けの判断基準(1)
 - 2) 過熱について
 - 強度、つや
 - 良いハンダ付けの判断基準(2)
 - 3) 母材を清浄にすること
 - 機械的方法
 - フラックス
 - 良いハンダ付けの判断基準(3)

(3)ハンダゴテと熱容量

(4)ハンダ付けの原理


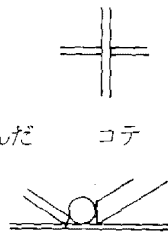


(5)ハンダ付けとは

(6)ハンダ付けの実際

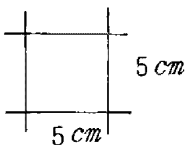
実際のハンダ付けの条件は複合されているが上記はそれを個々に分けて教えることを考えた。今回の授業においては、ハンダ付けの最初の授業であり、上記のうち(1)、(2)、(2)-1)を取り上げ(2)-2)以下は次回の授業で行なう。

指 導 案

- | | | |
|--------|---|---|
| 1.訓練課題 | はんだ付け(1) — 母材の予熱 | |
| 2.目 標 | 1) 母材の予熱の必要性を理解する
2) はんだ付けの流れ、ぬれ現象が理解できる
3) 単線の交差接合が出来る | |
| 3.訓練生数 | 6人 | 5.訓練用材料 1.6φ単線 |
| 4.所要時間 | 20分~30分 | ハンダゴテ、ハンダ、コテ台、作業台、おもし、ペースト、コントローラー、O.H.P. 諸工具 |

項 目	指導内容及び留意点	生徒の活動、予想される反応
<p>はんだゴテの 提示</p>	<p>○はんだゴテの説明、及び通電、注意事項の説明→コテを持ち説明する</p> <p>○つなぎ方の見本を示す 教師一丸棒でつなぎ方を  示す</p> <p>○各自やらせてみる→先生が見廻る</p> <p>○作業を完了させ見本をOHPで示し説明する</p> <p>○見本のようにうまくいかなかったところをきく</p>	<p>思い思いの方法でやる互いに、OHPをみながら自分のものを確認し合う</p> <p>予想される意見</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.動く 2.なかなかはんだがつかない 3.きれいにならない 4.ひふくがもえる <p>などが出るであろう</p>
<p>母材の予熱 の必要性</p>	<p>○予想意見についての実験を行ってみる</p> <p>1)電線にかしたはんだを落してみる。 つくか、つかないか質問する なぜ (挙手)</p> <p>2)ペーストをつけてやってみる なぜ、つかないか、</p> <p>3)線(母材)を熱してやってみる 即ち、予熱が必要である</p> <p>温度の説明 はんだがとける温度約190℃ +30℃ 以上である</p>	<p>先生のまわりに集まる各自考えるだろう</p> <p>生徒に取れるか取れないかやらせる</p>
<p>流れ、ぬれ 現象の確認</p>	<p>○応用として「より線」で試してみせる</p> <p>「流れ、ぬれ」の現象を説明する</p> <p>○各自にやらせる</p>	<p>なるほどと納得するであろう 自席に戻り、各自やる</p>
<p>コテのあて方</p>	<p>○最初のをやらせるにあたってどこで予熱を与えたらいいか、 O.H.P.で写す</p> <p></p>	
<p>判断基準</p>	<p>○「ぬれ、流れ」の良し悪しを判断する。基準を示す。</p> <p> </p> <p>O.H.P.で写す</p>	<p>O.H.P.を見て確認する</p>

項目	指導内容及び留意点	生徒の活動、予想される反応
やってみせる	<ul style="list-style-type: none"> ○ やってみせる 見える位置に集める ○ 出来あがりを見せ、同時に見本を各自一本ずつ与える 	コテのあて方、ハンダの供給などわかるであろう
練習 ①	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各自に見本のようになるようにやらせる 	流れ、ぬれの現象及び良し悪しを判断しながらすすめるであろう
評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作品を提出させ、評価する。 最初のものと比較する。 	
練習 ②	<ul style="list-style-type: none"> ○ 課題の説明 	
発展	<ul style="list-style-type: none"> ○ 予備はんだに应用できる事の説明 ○ この課題の発展を示す 作品例を示す 	



い、女性はそういった科学的な理論に頭が働かない様に出来ているのだと自分自身に言いかけながら、それでも、しかたなく授業を受けた私が、先生役をやることになった時には、泣いて島根に帰りたい気持ちでしたが、実際には、もしもこの役にあたらなかったら、きっと、これほど、多くの物を感じることは出来なかったと思います。本当に、いい経験をさせてもらったことに大変感謝しています。

ただ一つ、もうすこし時間数が多いと、反省の部分に語り合えたのではないでしょう。私にしか出来ない、訓練校だから出来る授業を、年一回でも、二回でも出来る様、新しい発想の展開を考えてみたいと思います。

(N . I)

2. 第3回目の試み

第三回目に入る前に、第二回目は何をとりあげたか見ておこう。第二回目というのは、始めてとり組むことに比べ、大変むつかしい

ものである。最初の印象が強く、新しい発想が浮かんでこない。結局、研修生と一緒に考えていかねばならない、と覚悟を決めて望んだわけである。ただ、新しい材料としては、技能教育研究会の場で報告した折に、アルミニウムにも、普通のハンダでハンダ付けができる、ということも教えてもらっていた。そして、実際自分で確かめてみると、コテでかなりゴシゴシ母材をこすらねばならないのだが見事にハンダ付けができる。これは、常識をくつがえすものになる、というので、アルミ板を新たに用意しておくこととした。

経過は略すが、最終的に、「さまざまな金属のハンダ付け」にテーマをおき、表面を清浄にすることの重要性を理解させるところにしばった。指導案作成の段階では、アルミにハンダがつくなら、他のものはどうか、と鉄板、ステンレス板を求めて、塑性加工科に切れ端をもらいに行ったり、走りまわるはめになった。ところが、ステンレスには、どうしてもつかない。いくらこすっても、熱しても駄目なのである。参考書を見ると、“塩化亜鉛をフラックスに使う”、とある。そして、

塗装科に走り、わけてもらう。それでも、普通のハンダでは駄目であろう、という予想もあったが、全員注目の中でやってみると、見事につく。

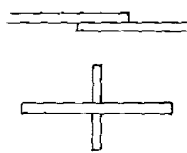
このような実験をふまえ、金属は表面を何らかの形で(アルミの場合は、コテでこすることによる機械的な作用で、ステンレスはフラックスの作用で)、清浄にすれば、ハンダ付けが可能であろう、という方向に進めたわけである。もちろん、短時間でもあり、更に詳しい研究を行うことは出来なかったのであるが、少なくとも、身近にあって、加工材料として使われることの多い金属が、ほとんどハンダ付けできるということは、ともするとアルミはアルミ専用のものでなければハンダ付けできないのだ、という常識に疑問を持ち究明する姿勢をつくる上でも重要な教材であると位置付けたのである。

第三回目は、ますます困難になる。あらかじめこちらで内容を考えておくことはむづかしくもなったので、できるだけ多くの材料、道具を整えておき、研修生自身が、自分たちで選択、決定できるようにしてその場に望むことにした。今回準備できたものは、電気ハンダゴテ名種(40W、80W、100W、200W、500W、自動温度調節ゴテ)、テスター、直流電源、電圧調整器等である。

<第一日目> 自己紹介と練習

研修生は、経理事務、一般事務、建築製図、建築、自動車整備、電子計算機、タイル施工の各科各一名の計7名であった。やはり、ハンダ付けの経験は少ない。大半は中学校でちょっとやったぐらいである。

練習は、
線の結合 自由に



ハンダの流れを見る

予備ハンダ
コテのあて方
とハンダの供給

自由製作 銅線を使って、自由に構造物をつくらせる

銅板への点付け 50×100 銅版
仲々うまく行かない。

60Wのコテを使わせる。

見事にできておどろく。

トタン板に点づけ

リード線をつけさせる。

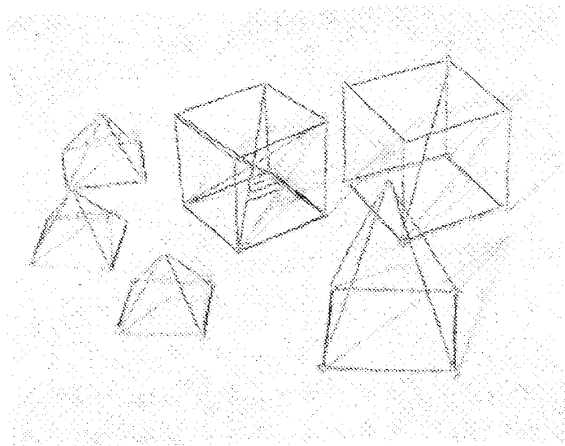
「翌日への課題」

練習をもとにして、参考書で勉強をした上で、①どのような内容を教えたら良いか
②その中でも、教えてみたいのは何か、の二点をメモしてくる。

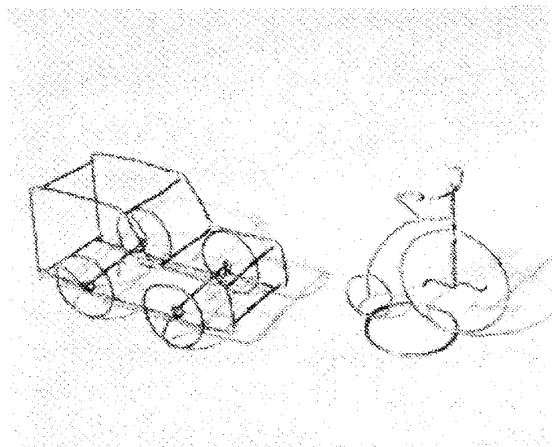
<第二日目>

どのような項目を教えるか、についての各研修生の考えは、これまでの一、二回目とはほぼ同じような内容である。教える順序についても、同様な議論が展開された。大勢はハンダ付けの概要→原理から始まる流れを考えるのであるが、経理事務の研修生が、次のような意見を述べたところで議論となったのである。「例えば経理の理論を教えていこうとすると、大変むづかしい内容となる。だから、できるだけ、具体的なものと結びつけながらわかり易く教える努力をしている。従って、ハンダ付けの場合も、実物を見せ、一度やらせてみて、それを整理していく、といった流れも考えられないだろうか」という主旨であった。

この主張をよりどころにして、このハンダ付けの学習で、どのような展開が良いか、具体的に検討することになったのである。学習者を頭におもい描いて見ると、書物に見られるような、公式な配列では訓練生をひきつけないことが一致した見解として出てくる。この点では、毎回、第一日目に練習をふんだんにやったから自分達もハンダ付けに興味を持った、という発言がなされていることをみると、対象が中卒養成訓練生のときにのみに言えることではないこともわかる。



(写真 1)



(写真 2)

ハンダ付けを具体的に検討する、という点では、工作機械を扱うほど危険ではない。中学の頃に経験している者が多い — 正しく教えられていないために、誤ったとらえ方をしている可能性がある。等々が出され、それをふまえての展開を考えねばならないことがはっきりしてくるのである。

★「学科」「実習」について

なお、この部分で、学科と実技の問題が出された。従来、他の学習で、分けて行っているのに、また施設的な条件で、それで理論→実習をすぐ発想してしまう、というのである。その一方で、実習場に机・椅子を設け、教室がない、という所もある。この点では、私の方から問題提起をしておいた。「実学一体訓練」ということも言われているのであるが、何が実で、何が学かかならずしもはっきりしていない。例えば、ハンダ付けに関して見るならば専修訓練「電子機器」の学科の教科書には、電線接続法の一部として、3ページにわたって、コテの消費電力、絶縁抵抗、こて先材料、構造、コテ先処理、はんだの組成、フラックスの種類が極めて簡単にふれられているにすぎない。こゝでは、電気はんだごて、はんだ、フラックスに関して、ほんの要点のみが書かれているだけである。はんだの接合の原理、接合の条件、はんだやフラックスの特性、等々については一さいふれられていな

い。確かにハンダ付けに関する知識ではあるが、断片的な、周辺的な知識である。ハンダ付けの本質を解明するとか、把握しようとするものではない。他方で、実習は感覚運動的な動作の練習だけではない。ハンダ付けでも、熱や温度に関する知識、フラックスの作用などを知らねば、実際に適切なハンダ付けはできないのである。このように見ると、先に見た教科書の内容のような「学」は — 決して十分ではないが — 実技を行う際にはぜひ知っていなければならないことであるから、「実」「学」一体として扱うことが望ましいのは当然であろう。即ち、先きの教科書の内容程度の断片的な知識なら、実習の課題と適切に結合させて教授する方がはるかに理解しやすく、効果的であろうということである。その意味で「実」「学」と分けて、一方を実習場、他方を教室で教えると機械的に仕分けすること自体、おかしなことである。しかし、実習に必要な知識ということでは、その知識は断片的な、系統性のないものになりかねない。また、真に理解するためには、「こうなっている」「だから憶える」というように知識が提示されただけでは不十分である。やはり、系統的に学ぶ科学的知識が必要である。この点を、労働省職業訓練局は、「実学一体訓練」の提唱で、基礎的な知識を体系的に学習する「共通専門学科」と、

当該訓練職種に固有な基本実技と密接不可分な「関連専門学科」の二つに分けて示しているが、一つの考え方である（『技能と技術』1979. 2月号）。問題は、教編指導要領（試案）等で示されている「共通専門科目」の科目及び内容が適切なものであるのか、実技と「関連専門学科」との一体の内容が適切か、またどのように授業として展開されるのかなどであろう。いずれも、具体的な内容にわたって検討されなければならないことで、訓練生が知識と技能をより深くより確実に身につけていくことを願って「実」、「学」について積極的に検討していかねばならない課題である。

以上のような問題提起もふまえて、ハンダ付けを学ぶ内容を形の上から学科・実技と分けるのではなく、何を理解させ、身につけさせたいか、その内容で検討していくこととしたのである。

★テーマと内容の研究

今回は、ハンダ付けで教えるべき内容、その配列を十分に深める時間的余裕はなかった。そこが不十分のまま、演習で、どの内容を授業づくりとしてとり上げるかを論議したため議論が若干混乱した。しかし、最終的に、自分達の練習の段階で、比較があざやかに現われ、印象深く残った、電気ハンダゴテの熱容量の違いに焦点が当てられることになった。授業のテーマは、「ハンダ付けと熱容量」と決まったのであるが、指導案に到るまでには深めなければならない問題が数多くあった。

第一に、コテのワット数が大きい小さい、ということで、熱容量が違うととらえているのだが、それがハンダ付け作業で問題になるのは、母材の違いによってである。即ち、母材の必要とする熱量がまず問題で、母材の熱容量がイメージされないと、コテの熱容量（供給し得る熱量）が何故問題になるかわからないであろうと、整理されていった。ふり返って見れば、当然のことであるが、指導案の第一次案を三グループに分かれて作成する段階では、各グループとも大きな問題となった

ところである。熱容量の意味が、教えることを整理する中で、より深められていったのである。

第二には 母材の熱容量の違いをどのように示すか、に関しても種々に検討された。材質 — 熱伝導率の問題、容積、面積、等々が関係するが、問題を単純化するために、銅板に統一し、一定の厚みで、面積を変化させることとした。

第三に、ハンダゴテとの関係では、時間の問題が入り込んでくる。コテの熱の供給と、母材の熱の吸収の関係がどうなるか、結果として、ハンダが融ける温度以上になるかどうか問題なわけである。そこでは、材質を違えれば熱伝導率の違いが問題になるのであるが、それはさけることとし、もう一つの問題が浮き出てきた。それは放熱の問題である。コテの熱容量が小さいものでも、時間をかければハンダ付けが可能かどうか、ともすると見落しがちなところである。

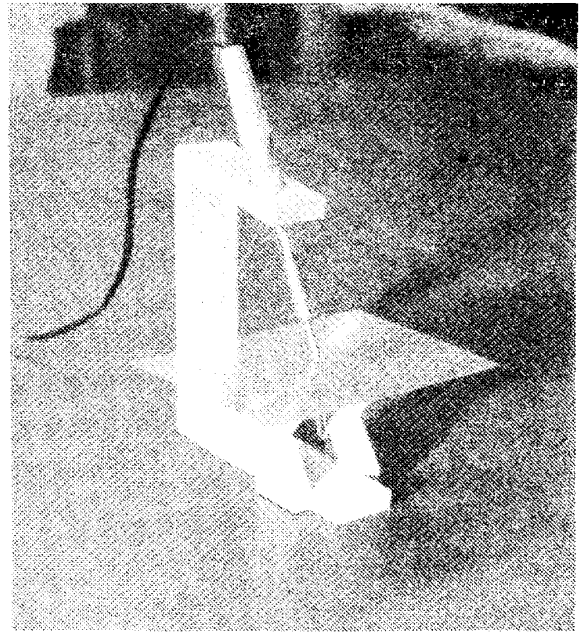
★教材づくり

以上のような問題を検討し、整理しながら母材に適切なハンダゴテを選択できるようになることを、授業の内容として追求していったのである。そこで指導案づくりでは、教材づくりと展開が大きなポイントになってくる。その点で検討を深めた、いくつかの点を紹介しておこう。

第一に、一定のワット数のコテでは母材の大きさ（面積）の違いにより、ハンダ付けがうまくいったり、うまくつかなかったりすることは、材料を違えることによって生徒に経験させることができる。何故その違いが生じるか、漠然とは熱の問題と思うであろうが、それを明確に確認させる必要があると考えそれを示すことの出来る教材を追求した。できるだけはっきり判断できるもの、と考えて行つてつくり出した実験装置は、ハンダが融けたかどうか明確に示されるものであった。即ち、銅板の裏面に一定の重さの銅線（1.6 mm ϕ ）をハンダ付けし、その点の真上をコテで熱するようにしたものである。（直接ハン

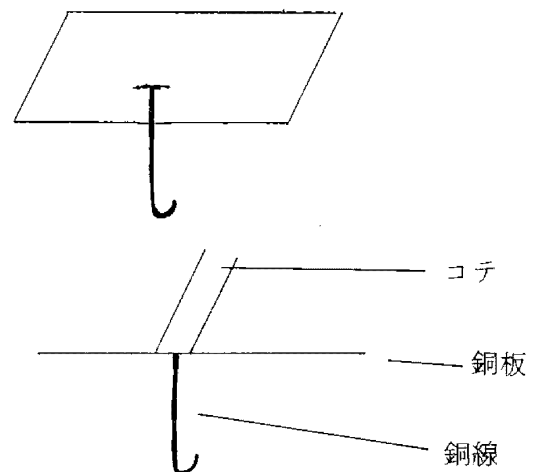


(写真 3)



(写真 4)

ダを熱するのではないので、ハンダ付けのときと全く同じ条件というわけにはいかないが比較する — 銅板の大小 — ものでは同じ条件になるので採用した。)この装置で、一定温度になった(350℃ぐらいで平衡状態になる。測定もする)コテをあて、重りの落下直後にもう一度コテ先温度を測定するようにしたのである。予備実験では、表のようになった。



	結 果	コテ先温度	
		前	後
小(10×50)	落ちた	350℃	320℃
中(50×100)	時間がかかったが落ちた	350	240
大(150×150)	落ちない	350	180

第二番目に工夫したのは、各グループでの第一次案を検討の上、一つにまとめた案を、研修生のリレーによるリハーサルを行っている中で出てきたものである。大きな銅板にハ

ンダ付けした重りは、30Wのコテでは落下しない、少なくとも2~3分あてただけでは融けないのである。しかし、もっと時間をかけたら融けるかもしれない、という気持ちをい

だいているとしたら、重要なことを理解せずに終わったことになる。加熱と放熱が平衡状態になって、それが融点以下であれば、どんなに時間をかけても、重りは落下しない、即ちハンダ付けできないことをきちんと教えなければならぬ。それを納得させるにはどうしたら良いか、を考えたわけである。もっとも教材研究の段階で、我々自身が、時間をかけても、本当に融けないかな、という気持ちで20～30分加熱をして確かめて見たのである。理論的にこうであろうと考えても、具体的場面への適用は、やはり実験をして確認できる、といったところである。そこで、30分程度(コテの温度が平衡状態になるのが、

15分前後である)加熱できる装置を作成した(写真4)。授業の中でどのように使うか30分もじっと見ているわけにはいかないの、あらかじめ加熱することとしたのである。

第三に、授業の展開での工夫は、実際の実験をして(小・中の銅板にハンダ付けて見る)、熱の問題に目を向けさせる。その上で問題を設定し、予想をさせ、実験をし、確認する。その中で、母材、ハンダゴテの熱容量、加熱、放熱について整理をし、最初にやってみた、うまくいかなかった銅板の点づけを、大きな熱容量のコテで再びハンダ付けてみるといった流れにしたのである。

こうして出来た指導案が図表4である。

はんだ付け技術関係図書リスト

- 1.) 田中和吉：『はんだ付け技術』1974，総合電子出版社
- 2.) はんだ付け技術編集委員会編：『エレクトロニクスのはんだ付け』1976，総合電子出版社
- 3.) 小林竜夫：『実装技術—上手に組立て、配線するには—』1973，CQ出版社
- 4.) 日刊工業新聞社：『はんだ付作業実務ガイドブック』電子技術臨時増刊 V.01.22，No.7，1980，日刊工業新聞社
- 5.) 職業訓練大学校調査研究部：『行動分析に基づく訓練システム設計の仕方』，調査研究資料第25号，1978，職業訓練大学校
- 6.) 職業訓練大学校職業訓練研究センター：『個別学習方式によるハンダ付け訓練テキスト』，職業訓練大学校
- 7.) キャノン技能研修所：『ハンダ付け技術』1978，キャノン.
- 8.) キャノン技能研修所：『やさしい機械の知識』キャノン
- 9.) 秋元利夫：『電子機器の電装技術入門』19 オーム社
- 10.) 労働省職業訓練局：『電子機器のハンダの付け方—科目別訓練コース—』1964，雇用問題研究会.

はんだ付け技能訓練用教材

- 1.) 田中和吉監修：電子機器のはんだ付け作業，上・下2巻，カラーVTRテープ 各30分，1980，日刊工業新聞社
- 2.) 石橋泰彦，平川政利：ビデオによる自学自習型ハンダ付け訓練システム，①VTRテープ(カラー)8巻全189分，②シュミレータ及び見本，③ハンダ付けテキスト，B4判，63P，SONY.

図表 4

< ハンダ付と熱容量 >

昭和 55. 5. 29

授業者 妹 尾 勝

班員名 妹尾 勝, 樋口信行, 高梨和夫
成清泰堂, 高橋寿行, 伊藤誠志
又賀良子

課題設定にあたって

今日ハンダ付けは、接合の一手法として様々な用途に最も一般的に用いられている。その理由として、材料等の準備の容易さ、接続の信頼性等が考えられるが、ここでいう信頼性は、正しいハンダ付けが行なわれるという前提の上のみ成り立つ特性である。

正確な作業がトレーニングに負うことは、疑いない。しかしそれに先立ってまず、ハンダ付けの原理を理解しなければ、正確なハンダ付けはできないことを、限られた実験の中でではあるが、我々は確信し、訓練生に対しても、ハンダ付けの原理とその重要性を正しく認識させることが、その技術の向上に役立つと思われた。

さてこの原理は、様々なポイントを含むわけであるが、我々が話し合いをすすめていく過程で、“熱容量”の概念が重要なポイントとして、浮かびあがってきた。

そこで、熱容量がいかに関係にハンダ付けに影響するかを訓練生に理解させるために、以下の授業過程を設定した。

経 過

ハンダ付けの指導案を作成するにあたって、まず我々は 1) 教える内容 2) 教える順序 3) 教えたいこと の 3 点から検討を始めた。

1) の内容については、ハンダ理論、安全衛生、道具類良いハンダ付けの条件、温度の問題等があげられ、次にそれを教える順序として、理論と実技を分けて教える方法と、両者を適度に組み合わせる方法の 2 つがでてきた。この方法については、既成の条件にとらわれないで、柔軟な姿勢で授業案を作ろうという意味で、後者の立場を採用した。

3 番目に、主題(教えたいこと)の検討に入った時、「コテの熱容量と母材との関係」という意見が大半を占め、その他に、ハンダの楽しさを教えたい、あるいは容易に思えるハンダ付けの意外な難しさを教えたいという、授業全体の姿勢に対する意見があった。これらを煮つめていって最終的には、『ハンダ付けと熱容量』を主題とし、他の要素は授業全体の流れの中で活かしていくことに決定した。

この段階で、主題に基づいて具体的な指導案を、3 つのグループに分かれて作成し、それぞれの内容について検討を加え、2 班全体の指導案を計画した。

この案を基に更に、考えられる生徒の疑問・意見、実験結果の予測、実験に必要な器具の検討、実験をスムーズに進める方法の検討等を重ね、次の指導案に再編し、今日の研究授業を行なうことになったのである。

指 導 案

- | | |
|----------|-------------------------------|
| 1. 訓練課題 | ハンダ付と熱容量 |
| 2. 訓練生数 | 7人 |
| 3. 所要時間 | 20~30分 |
| 4. 訓練用材料 | コテ(30・60W)
銅板(大小), 実験用サンプル |

訓 練 目 標

1. コテの熱容量について勉強する。
2. 加熱・放熱について理解する。

項目	指導内容	生徒の活動と反応
復習	1. 復習	コテをさし込む
母材の 大きさの ちがい	2. 今日はハンダ付けと熱容量の関係について勉強しよう。	
	3. 小さな板に点つけて下さい。	小銅板を受取る
	4. サンプル提示	うまくできる
	5. できましたか？	
コテと温度	6. 今度は大きい板に点つけて下さい。	うまくできない
	7. できたか確認する。	わからない
	8. うまくできない人が多いがなぜだろう。 (サンドペーパーでみがいてやらせる)	温度が足りない みがいてない
	9. 熱が足りないという意見について、ハンダ付けでは何で熱を加えるか発問し、その後生徒を前にあつめる。	ペーストがない ハンダコテです
母材の 大きさと 加熱	10. この場面でコテ先の温度が計ることができることを示し使ったあとどうなるか発問	
	11. 実験の説明	先生のまわりに集まる
実験	12. 大中小の板について銅線(重り)がどうなるか発問しその結果を黒板にまとめる。	うなづく
	13. 実験をはじめると実験結果を表にする。	落ちる
	14. 大きい板について時間との関係を考察する。	落ちない
	15. 大きい板の実験結果の温度についてハンダの融点と落ちない事について論ずる	時間をかければ落ちる
加熱と放熱	16. 加熱 放熱の説明	席にもどる
	17. 板の大きさと放熱とハンダの融点	大きい板について落ちない事について疑問に思う
発熱容量 の 大きなコテ	18. つけっぱなしのハンダゴテの例とまとめをする	うなづく者多い
	19. 大きな板への重なりはどうしてつけたかの発問	大きなコテでつけたんじゃないかな
	20. 大きな板の重なりを落す (80 W のコテで)	うまくできる
まとめ	21. 最初の失敗の大きい板の点付実習 (60 W のコテで)	
	22. ハンダ付作業では、時間をかければハンダ付けできる場合もあるが能率のことも考えて母材に適したコテ選びをする。	

< 研修生の感想 >

「指導案演習」の感想

高橋寿仁（建築製図科）

僕は訓練校に勤務してから今年で3年目に入ったが、いまだかつて指導案を一度も書いたことがない。指導案という存在は知っていたが、誰一人として教えてくれなかったし、主任の指導案を見ていると、“教科書そのもの”という感じで、その説明書としか思えなく、指導案とはこのようなものかと否定的に考えていた。主任や他の先輩方は教科書に載っていることだけにとらわれてその説明をうまくすれば役目はすむと考えるようだ。主任は僕に「あれは難しすぎるんじゃないか」とか、「それはしなくてもよいよ」とか言う。「なんなんだ、いったい！」難しいもの、手間のかかるものは「するな！」ということか。生徒に疑問を与えるとまずいというのか。それでもって「今年の生徒はできが悪い」と批判する。

こんなこともあって、指導案の作成というものに一種のアレルギー体質になっていた。しかし、今回の研修で、指導案の位置というものを山崎先生の講義により理解したときには、頭をたたかれた気持だった。僕は大きな間違いをしていた。指導案というものは単なる授業の進行する順序と説明を書きしるしただけの紙きれとしか考えていなかったのだ。結果としては同じことになるが、それを作成するプロセスを僕は見落していた。主任等の書いた指導案の結果だけに目をうばわれていた。彼らの作成しているものは本質的な意味での指導案ではないのだ。彼らのそれは、自分につごうよく書いた説明書にすぎなかったのだ。

では自分はどうかであったか。先輩諸師を心の中で非難しているのは事実だが、先輩たちと何が、どんなところが違ってたかと考えてみると何とも言えない。表面的には教科書が

簡略すぎるため、そんなもの一読すれば理解できると生徒に言って、他のいろいろの資料を生徒に提供していただけにすぎなかったのではないか。自分の立場と自分の理解度を尺度にして、資料を製作し、他の指導員に「おれはこれだけやってる」とアピールしていただけのことで、一人よがりの授業になっていたのではと深く反省している。ただ僕の気持の中には、高卒一年課程で、工業高校の建築科卒の人間と同等の権利を与えられることもあり、最低でもその程度まで、できれば大学課程の内容まで近づけたいと考えている。そのため生徒が消化不良をおこしていることも知っている。

そんなわけで今回の指導案づくり作業は自分にとってたいへん有意義なものであったと思うし、また自分の職業訓練の指導姿勢を省るうえでもこのような企画に参加できたことは喜ばしいことであった。ただ、その企画はすばらしいものだと思うが、内容等についてはいさよ多少の不満が残った。それは、訓練生の立場になり、more betterな方向へとグループ内で討議し、各々のグループごと、それなりの効果ある指導案を作成したと思う。その段階で各個々人によって対立し、協同したりし、その人なりに「良い指導案をつくるにはこういうことが大切なんだ」ということは、大まかではあるにしろ、イメージが形成されたと思う。

しかし、この演習には大きな要素が不足していたと思う。それは訓練生の実態を把握する方法である。ある程度は、自分自身が行なって確めたのだからそれが実態の把握となったのだろうが、そのへんの測定の方法をもっと追求できるような内容を持っていなかったのではないかと思う。

演習について

又賀良子（一般事務科）

研修の初日に、山崎教授が演習について少し触れられた。その時は、具体的なことが何もわからず、不安ばかりが胸に残った。そして1週間、久しぶりに授業を受ける側に立って、睡魔と斗争のに四苦八苦の毎日であったが、次週に予定されている演習は、この講義での知識を基にして行なうのだろうと予想し、さしせまった理由からノートだけは何とか整えた。

さて、いよいよ演習に入り、森下先生が気をきかせて、講義用のテキストにハンダ付けの資料を綴っておいてくださったにもかかわらず、目を通していなかった私は、ハンダ付け作業にとまどい、作品の出来も散々であった。

その日、「教えること」「教えたこと」を書き出してくるという宿題が、ハンダ付けの様々な資料と共に渡された。しかし、それでやる気をおこした訳ではない。出された問題の意味を掘り下げてみるでもなく、資料の端々からぬきだして、これまた体裁のみを整えた。二日目。朝から晩までテーマのみにつまづき、結局ははっきりとした結論のでないまま、それぞれ寮に持ち帰って授業案を作成してくるようになった。だが、いざとりかかってみると、箸にも棒にもかからない。もう一度集まってテーマの確認をし、その日は夜半まで作業を続けた。

その時、私は初めて本気で資料に取りくんだ。私には、ハンダ付けに対する知識が皆無に等しいほどなかったのである。ハンダの原理もわかっていない。専門的な言葉の定義から始めねばならなかった。

この時になって、私が簿記を教える時のことを思い出した。人に一つの事を教えるためには、その十倍以上のことを知っておかねばならない。この姿勢は、どんな教科を教える時にも変わりはないと思う。教材研究も教え方のテクニックも、指導員がその内容に精通

するという基礎の上に成り立つものである。

指導員が教える内容に精通すること、一つの言葉の裏に、十の裏付けを持っていること……その上で指導案を、教材を、研究できるのである。初めての題材だから、自分の専門分野ではないから、演習だから……そんな言い訳は、逃げでしかない。

時間的な制約、どうしても補いきれない専門的見地……それらすべてを埋めつくせないとしても、最大に近い努力だけはするべきだろう、二日目が暮れた。

そして最終日、三つのグループが出した案は、まとまりがつきそうもない程ばらばらだった。だが森下先生の巧みなアドバイスによって何とはなしに形がつき始めた時、こみあげてくる興奮がおさえきれなかった。夕方頃に原案があがり、あとは、分担して練りあげていった。実験に、装置に、発表に、司会に……それぞれの役割に責任をもって、一つのものを作りあげていく喜びは、他のどんなものにもかえがたい、「課題設定の動機と経過」をまとめていく時、初めて私の中で自分たちの指導案（作品）が、形としてとらえられた。

演習本来のおもしろさは、最後のわずか何時間かしか味わえなかった。私ははじめそれを馬鹿にし、次に嫌気をさし、悩み、そして最後に楽しんだ。あの暗中模索のあせりや苦しきは、そのあとの喜びと相乗して、私の今後に残ることだろう。

不器用で、手さぐりの回り道だった。もし森下先生の適切な指導がなければ、どんな方向に走り出していたか、見当もつかない。けっして多くを口出しすることなく、私たちの中から出てくるようにと終始努めてくださった姿勢に、心から感謝したい。

この演習から、指導案の作り方や、教材づくりの重要さとともに、その過程での森下先生のみごとな指導の姿勢を学ばせていただいた。

急がず、星のように。しかし、止まらずに、

私は、私の指導員生活の上で、今回のことを活かしていきたい。

「演習にとりくんで」

成清泰堂（建築科）

私の担当は建築大工の方ですが、ハンダ付についての演習たいへん勉強になりました。グループにわかれての課題設定、そして、研究授業と約二日間の演習の結果、今までの自分の授業がまちがっていなかったかと、反省しています。1)に教える内容、2)に教える順序、3)に教えたいことの3点を七人のグループで二日間課題「ハンダと熱容量」について充分に考えて、設定したつもりでしたが、実際の授業をやって見て指導案どうりにいかない所を、又あとで多くの人の意見を聞けばそれでも完全ではないこともわかりました。まして自分一人で作成するためには、充分な知識をもっていなければだめだとも思いました。自分自身今日まで指導案というものを作った経験がなく、実技専門のかたちで訓練を（週三時間授業ぐらい）していますので研修で習った指導案作りをもっと勉強し、良い指導方法でやっていきたいと思っています。又、私が思うには、今回の場合はハンダ付に対しての指導案作成でしたが、自分達の専門分野の指導案作りをグループで討議して別の分野の人を対象に授業をして行くと、もっと自分自身勉強になったのではと私は思いましたが（むりでしょうが）……。

以上です、たいへん勉強になりました。

「演習」を行なつての感想

樋口信行（経理事務科）

今回のハンダ付をテーマとした指導案、授業の組み立て、展開についての研究はいろいろな面で考える点が多かった。印象も少しずつ薄れてきつつあるが、以下にあげる点に関

連して、述べてみたい。（全体としての構成は、考えてないので、思いつきの感想文として見ていただきたい。）

(1) 各分野の専門の方々と、1つの問題解決のために、意見を出し合い、検討を加えることができたこと。

私などは、だいたい経済的発想法、経済学的、経営学的、会計学的発想にかたまつて、これらを基礎とした問題解決の方法を主としてきているが、今回新たな発想法に触れることができた点はよかった。また、技術系の方々の基本的な発想法は、唯一絶対のもの（唯一絶対の問題解決法）にむかってコツコツと積みあげていくものではないか、という私の偏見が今回くつがえされ、意外と独特な、ダイナミックな発想法（私達のものとはやはり同じ系列に入っているものではないが）も含んでいることがわかり有意義であった。

(2) よい授業を構成していくためには、知識・技能の質的・量的な豊かさが必要であること。

第1日目の研究で得られた知識・技能ではとても授業などできる状態ではなかった。2日目に入りいろいろ検討が加えられ、ポイントがかなり絞られたが、その時点で分れた小グループの作成した指導案はまだ甘く、内容もバラエティーに豊んでいた。3日目の時、指導案をまとめていく段階で、それぞれの知識・技能なりを検討し、さらに勉強・実験を積んで、ようやくどこ部分をしっかり押えることが大切か、前後のポイントとポイントとの関連性が明らかになってきた。この方向を帰納的方向とすると、逆に、どういう広がりがあるのか、という演繹的方向も考えなければならない。授業の際は実験なり、また証明、説明、理解させる、ということが必要となるが、そのためにも質的、量的に深く広い知識・技能が必要とされる。私達のグループでも1晩に4冊以上の書物を読破し、熱心な実験・目的意識をもち、結果をあれこれ予想しての実験、そして徹底的な研究・検討と、大学以来の研究をしてきた。この過程で

グループの各メンバーのこれまでの努力と発想法が大きく物を言ったことは言うまでもない。他のグループの発表を見学して「指導」についての検討は別として、「教材」「内容」に対する研究がもう少しあったら……、と思われるところがあった、と私が感じるのは我田引水の発想が根本にあるからなのであろうか？

(3) 授業の流れということ。

これについては、1つの授業の中での流れと、1つの単元全体の中での本時の位置という問題がある。前者は生徒がその流れののってスムーズに理解することの重要性、後者は断片的知識の集まりにさせず、得た知識・技能を生きたものにする、広く応用させることができるようにするための重要性と密接な関係を持っている。これらのことを前提にしての指導案作り際に際してのさまざまな論議は実に有益であった。また生徒の興味関心ということも、この2つの流れがスムーズであれば自然と生まれてくるものではなかろうか。指導員自身の魅力、教材や実験の直接なおもしろさも重要な要素ではあるが、流れが自然なものであれば(これは実にむずかしいことではあるが)かなりの部分は解決されるように思う。

研究授業では、全体を考えすぎ、1つの授業としてはいくつもの流れがあったように感じるものや、1つの授業としてはかなり高い割合で理解させることに成功させ得たかもしれないが、全体としての知識・技能が生きたものになるか？と感じるものや、ムズかしい内容をいかに生徒に理解させるか、の苦労がヒシヒシと伝わってくるものなど、私達のグループ研究での問題点が共通のものであることがわかった。

(4) 技能ということ、また学科と実技ということ、

私の担当はいわゆる技術系とは違う。そうすると技能というものが実にとらえにくくなる。たしかに初歩の技能は同様につかむことができる。初歩の決算書、申告書、事務……

etc.ところが実際面では、これらの初歩の技能に加えて、それぞれの場合に応じた処理能力が必要とされる。唯一絶対というものはなく、適切に選択、判断、処理ということが必要とされる。1つ1つを切り離し、それぞれを1つの技能として教える不合理さがここに出てくる。状況に応じた、与えられた条件の中で最適の組み合わせを判断する力はやはり技能なのであろうか？

また、学科と実技に関しても一体化や現状では……等の意見が交された。このことも参考としながら技能について考えていくことは今後の課題としていきたい。

(5) チームと意欲・態度について

スペースがなくなってきたので……。いいチームに恵まれました。訓練校にもどり一人となっても、いろいろな状況の中でも、今回のチームでの気持ちを時には思い出していきたいと思います。

2枚にまとめる、という条件で思いつくままにあげていったらけっこうあるものです…が、条件の量になるので打切ります。残りを含め、今後の指導を考えていく上での参考にしていきたいと思います。

新任研「演習」を終えて！

妹尾 勝(電子計算機科)

ハンダ付作業を自分で、コテをかえ母材をかえ、先生のアドバイスを受けながら実際に試してみた。

これまでハンダ付についてこれ程深く学んだ事はもちろんなかった。だから、自分が我流でこれまでやって来た印象からすると、「ハンダ付はやさしいものだ」であった。

ところが意外にむずかしいと思った。そして何を教えたいか、どういう順序、方法で教えるかと自問自答しても、これまでの印象から判断して、むずかしいと思う部分がたくさんあっただけに、自分なりに焦点が定まらなかった。ハンダ付の現象、理論、歴史背景から

技術まで整理して考えて見るが、その中からひとつを選んで30分なりの授業を考える、そのテーマ選びにメンバー7人の議論が集中したのは言うまでもない。

さて、テーマが「ハンダ付と熱容量」と決った。

熱容量とは何か、あるいはどういう事かさっぱり要領を得ない。発熱容量とか火だねの大きさとか言い換えて見ると多少は概念として出てくるがはっきりしないのである。

これを何んとかはっきりさせたうえでハンダ付作業にむすびつけたら成功である。そこで、ある実験を考えて熱容量の概念をはっきりする事にした。

1. 30Wのコテでは比較的狭い板はハンダ付できるが広い板はうまくできない。
2. コテを充分時間通電して温度をはかると350℃であったが、そこらの銅板にあてがった後、温度を計ったら350℃より低くなる。
3. 加熱と放熱現象とその平衡状態
4. 比較的広い板に充分時間コテをあてがってもハンダの融点(188℃前後)にまで温度が上昇しない場合がある。

などと実験を展開し、まとめてみた。

そして指導案づくり。この段階での「予想される生徒の反応」とそれに対応した指導の展開を、これ程時間をかけ真剣に検討する事は全くなかったのである。これまで自分とはもすれば自分の直感だけにたよって判断し、訓練現場を形づくってきている、この事は充分反省したい。

次に研究授業であるが、自分が発表者になってしまった。自分が受持っている教育現場とはままちがうが、時間どおりにできなかった点はあるが、そこそこ出来たと思っている。それにしても授業中の細かい配慮などの点で、改めて自分なりに役立つ授業であったし、また反省点も多い。

最後に、自分が授業をうけもつようになって半年、実際言って、自分はもちろん、他の先輩の先生がたのこれ程までの入念な指導案づ

くりは見た事がない。

今回、我々は7人でひとつの指導案をつくった。ところが実際の現場にもどればひとりでも教材づくりのパートナーが見つければさいわいであるが、

つまるところ、自分でやるしかないだろう。訓練現場の授業は楽しく、生徒もいきいきとして、みのりあるものにしたいとは、指導員だれもが思うところである。

これを期にたとえ年1~2時限でも、自分が充分時間をかけ、満足いくまで練りあげた教案で試してみたい。

さいわい自分の場合、

対象が2類(高卒)という事で、あまり前提を考える必要がないのでその点でもめぐまれているのだ。 以上

新任研演習についての感想

伊藤誠志(自動車整備科)

職業訓練という言葉は、私にとって2ヶ月前迄は全く無縁の言葉であり、興味を抱くという事もなかった。

しかし、4月1日から職業訓練指導員という職につき、この2ヶ月の間に、職業訓練についての様々の知識が私の耳に入ってきた。そして、それらの知識を頭の中で整理している時にこの新任者研修にやって来た訳である。

この研修において、最大のメインとなるものはグループに分れて行なった演習だったのでないかと思う。私にはこの演習とは何をやるのかという事が演習に入った最初の日でも解らなかつた。しかし、日数が経つにつれ、この演習の目的とは何であるかを理解できる様になった。つまり、「教師として指導員として行なう授業を如何にして訓練生に最も簡単に理解させるか。その為に指導員は、どの様に授業を進めるか。」という事がこの演習の最大の目的であったと思う。

我々の演習は「はんだ」について、であったが最初は我々が「はんだ」の知識を得る事だった。文献を読み、実験を重ね、森下講師

に助言を載きながら、我々は大体の知識を得る事ができた。そして、それからが我々の課題となっている授業の組み立てに入る訳である。

先ず我々は訓練生に対し、何を教えるか。何を教えたいかという討議に入った。そこでの意見は、「はんだづけと熱との関係を教えたい」という授業内容についての具体的な意見と、「はんだづけの面白さや楽しさ、又簡単にできると思いがちのはんだづけの難しさを教えたい。」という観念的な意見が出されて、そして、色々と意見の調整を図っていくうちに観念的なものはその授業全体の流れの中に組み入れて、授業内容は「はんだづけと熱との関係」を教える事に決まった。しかし我々自身「はんだづけと熱との関係」の知識が薄弱で、それ以前に「熱」というものの概念がはっきりとは把握できていない状態だった。

そこで、再度知識の吸収と討議を重ね、主題を「はんだづけと熱容量」とする事にまとまった。つまり、はんだづけにおけるコテの熱容量と母材の放熱量の関係、そして、それに附随するはんだづけの良否について教えるという事である。

ここで我々は、一歩先の段階へ進み、訓練生に解りやすく、又矛盾を感じさせない為にどのように授業を組み立て進めていくかという研究に入った。そして、討議と、授業で使用する実験を何度も試み、これで我々の最高の授業になるという自信を得た時点で、我々の指導案が完成した。

研究授業が終わった時点で私は、もう完全だと自負していた指導案に幾つかの欠点がある事を指摘され、又、自覚した。教育というものは本当に難しいものだとの時痛感した。そして、グループで反省や改善方法を検討し、ようやく全てを終えたと納得した。

このグループ演習を終えて私の印象に最も強く残っているのは指導員の努力がどれ程重要であるかという事だった。教師自身が教える事を深く研究し、教え方を研究し、又必要

な準備を全力を挙げてしなければ、訓練生は容易には解ってくれない。それだけでなく、どんなに素晴らしい指導案を組んでそれを実行しても、教師の話す一言や、ちょっとした言葉の不足が、訓練生を不解の沼に落とし込んでしまうと痛感した。つまり、訓練生の理解度で指導員の腕と努力が推し計れると思う。私は職場に戻ったら訓練生の目の輝きを見て訓練生の理解度を見て、私の努力のバロメーターにしようと思う。

最後に、このグループ演習が私に与えたものは沢山あったが、私の職場では時間的に余裕がなく、この演習の通りを実際に行なう事はかなり難しいと思う。しかし、なるべくこれに近いものができる様努力し、又、教材研究が時間的に余裕を持ってできる様職場自身を変えていく様努力しようと思っている。

演習についての感想

高梨和夫（タイル施工科）

演習は、個々の新任者にはものめずらしく興味をひく内容が多かったと思います。

オリエンテーリング（準）は、研修中講議疲れをいやすことのできた場面でした。「体育指導法とは」、体力測定もいいと思います。が少々の理論も合わせてお願いしたかったように感じています。

グループワーク、私たちはかなり研修寮において舎監さんにめいわくをかけたことを、おわびします。

夜も、よく全員と話し合い、これからの訓練の進め方や、指導員としてのあるべき本来の「すがた」を明示してくれる目標をさがして訓練大学まで全国から集ってきたのですから何らかの自己目標は、それぞれの職場に帰ってから見つけ出しうるものと……すれば、この研修はたいへん意義深かったと思います。

「教育における訓練か」、「教科書で教えるのか」、「訓練における教育か」、「教科書

を教えるのか」

その時、その場でそれなりに教える私たちにたしかにそうであるべきものとする部分があることに気がきました。

さりとて、真理追求する時に職業訓練教育

界の不明確なる部門と理論のちがいはなかなか実践から上ってきた私のようなものには、一人になった時に、データがおくれるか、たしかにことはよく言えなくなってしまいました。