

補 足 資 料

- (1) 溶接技能クリニックに関する調査全体集計結果

- (2) 技能診断における“視覚化”の着眼点

- (3) 半自動溶接技能クリニックの記録票

補 足 資 料 (1)

溶接技能クリニックに関する調査

全体集計結果

昭和59年12月7日

溶接技能クリニックに関する調査のお願い

雇用促進事業団(労働省所管)
埼玉技能開発センター
職業訓練研究センター

拝 啓

時下ますます御清祥のこととお慶び申し上げます。

平素、当センターの運営に御協力いただき誠に有難とう御座居ます。

御存知の通り、昭和51年より、企業内での教育訓練を受けにくい在職労働者に対して、その職業に必要なより高度な知識・技能を学んでいただく機会を提供しております。

お蔭様で溶接系技能講習を利用される方々も次第に増加しております。

今回、新しい試みとして“半自動溶接技能クリニック”という訓練コースを計画・実施したいと思っております。このコースの開設主旨は別紙の通りですが、開設にあたって、溶接関連の企業主の方々、埼玉地域で溶接関係の仕事にたずさわっている皆様から“半自動溶接クリニック”の進め方について御意見・御要望をお聞かせいただきたいと考え、同封のごときアンケート調査を企画いたしました。

ぜひ、御協力いただきたくお願い申し上げます。

敬 具

☆ アンケート記入の仕方

- 1) 御多用のところ、誠に恐縮で御座居ますが、“溶接技能クリニックに関する調査”に御回答いただきたくお願い申し上げます。
- 2) 御回答は生産現場の責任者の方、溶接施工の指導をなさっている方にできるだけお願いいたします。
- 3) この調査は今後の教育訓練を皆様の御要望にそって改善するためのものです。記入いただいた方々に、御迷惑はいっさいおかけしませんので、自由な御意見をおよせください。
- 4) アンケート用紙の返送は同封の返信用封筒(切手がはってあります)を用いて、12月31日までをお願いします。
- 5) 調査の主旨、記入上わかりにくい点がありましたら、下記に直接御連絡くださいませ。

埼玉技能開発センター 溶接科 神田茂雄 TEL 0488・82・4079

〒336 浦和市原山2-18-8

職業訓練研究センター 基礎研究部 戸田勝也 TEL 0427・61・9911

半自動溶接技能 クリニック

WELDING CLINIC

溶接技能講習案内

職場で長年実務を積んだ溶接技能者、いわゆるベテランは経験に基づく貴重なノウハウをもっていて実務をこなしています。ところが、若手を指導しようとなると、なかなか上手に教えられないという話を聞きます。

”半自動溶接技能クリニック”という技能講習を受けると後輩に対する溶接技術の指導に自信が持てるようになります。また同時に、自己の熟練技能の洗いなおしもできます。

さらに、加齢による技量の低下は溶接の基礎・基本を確実に身につけていない場合や自己流になっている場合に顕著にあらわれると言われます。

この溶接技能クリニックを受講し、自己流の早期発見・早期治療をおこない、溶接技能の維持向上をはかることをぜひおすすめします。

埼玉技能開発センター

☆ 技能診断

実際に課題図にしたがって、施工計画と溶接を実施していただきます。つぎの三点より診断を行ないます。

- A. 作業工程を見通し、計画的に仕事をするための段取り能力
- B. 溶融状態を適格に把握し、溶接不良の発生を未然に防止するための運棒法
(感覚的制御能力)
- C. 溶接不良発生の原因除去や不具合の再発防止に必要な溶接施工の知識
(問題解決能力)

☆ 自主研修

技能診断の結果と受講者の要望にもとづいて、基本的・基礎的な事項の不足要件を自主的に学習していただきます。

- 1. 各溶接姿勢における基本運棒法
- 2. 電流・電圧・速度のビード形状に及ぼす影響
- 3. 融合不良などの内部欠陥の防止法 et c.

☆ 日 程

(第2回) 昭和60年2月25日(月)～3月1日(金) 5日間

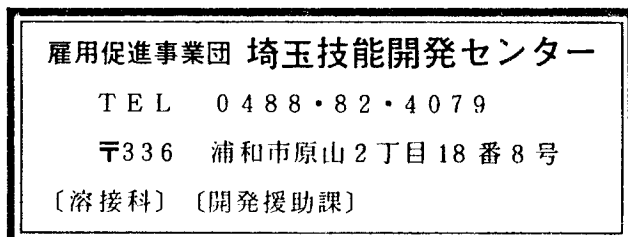
(時間) 9.00～16.00

(受講料) 10,000円 (定員) 5名

(第3回) 昭和60年5月20日(月) 21日(火)／5月27日(月) 28日(火) 29日(水)

(第4回) 昭和60年9月2日(月) 3日(火)／9月9日(月) 10日(火) 11日(水)

☆ 講座内容の問い合わせ



溶接技能クリニックに関する調査

埼玉技能開発センター
職業訓練研究センター

N = 97

会社名		記入者氏名	
-----	--	-------	--

<数字は%>

問1 貴社でおこなわれている主たる職種は次のどれですか。番号に○印をつけてください。

1. 溶接 2. 製罐 3. 板金 4. 機械加工 5. 塗装 6. 建築 7. その他 ()
67.0 20.6 21.7 43.3 27.8 29.9 24.7

問2 溶接をおこなっている場合、次のどれをあつかっていますか。あつかっている種類のすべての番号に○印をつけてください。

1. ガス溶接 2. 被覆アーク溶接 3. 炭酸ガス半自動アーク溶接 4. ろう付け
70.1 91.8 73.2 30.9
5. アルゴンガスアーク溶接 6. アーク溶接ロボット 7. サブマージアーク溶接
49.5 7.2 11.3
8. その他 ()
6.2

問3 普段、加工している被溶接材の厚さは次のどれですか。 N = 96

1. 薄板(約3mm) 2. 中板(約9mm) 3. 厚板(約20mm)
47.9 70.8 34.4

問4 普段、加工している材質は次のどれですか。

1. 軟鋼 2. 高張力鋼 3. ステンレス鋼 4. アルミニウム合金 5. その他 ()
90.7 28.9 34.0 10.3 6.2

問5 貴社で製作している、主な溶接構造物は何ですか。

()

問6 溶接部の品質検査はどのような方法で行なっていますか。該当するものすべての番号に○印をつけてください。 N = 96

1. 超音波探傷試験 2. 放射線透過試験 3. 浸透探傷試験 4. 外観目視試験
42.7 13.5 31.3 92.7
5. その他 ()
11.6

問7 貴社の従業員数はおおよそ、次のどれになりますか。番号に○印をつけてください。

1. 1~4名 2. 5~29名 3. 30~99名 4. 100~299名
1.0 37.1 20.6 20.6
5. 300~999名 6. 1000名以上
15.5 5.2

問8 貴社の従業員のうち、溶接をおこなっている方はおよそ何人ぐらいですか。番号に○印をつけてください。

1. 1名 2. 2~4名 3. 5~10名 4. 11~20名 5. 21~30名 6. 31~40名
3.1 14.4 37.1 33.0 8.2 6.2
7. 41~50名 8. 51~100名 9. 100名以上
6.2 0 2.1

問9 貴社の溶接作業者の平均年齢はおおよそ何歳ですか。

(37.6)歳

問10 次の溶接資格制度のうち、知っている項目の番号に○印をつけてください。

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. 溶接技術検定試験制度 (JIS) | 2. 溶接作業指導者認定制度 |
| 87.6 | 27.8 |
| 3. 溶接施工管理技術者認定制度 | |
| 45.4 | |

問11 貴社には溶接資格の保有者はどれくらいおられますか。次の資格名の () におおよその人数を記入してください。

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 半自動溶接基本級 () | 6. 溶接技術者1級 () |
| 2. 半自動溶接専門級 () | 7. ステンレス溶接士 () |
| 3. 被覆アーク溶接基本級 () | 8. ボイラ溶接士 () |
| 4. 被覆アーク溶接専門級 () | 9. 溶接作業指導者 () |
| 5. 溶接技術者2級 () | 10. NK (日本海事協会) () |

問12 従業員に対して溶接に関する教育訓練はどのような形式で行なっていますか。該当する項目の番号にすべて○印をつけてください。 N = 94

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. 溶接機メーカーの実施する講習 | 5. 親企業が実施する講習 |
| 31.9 | 3.2 |
| 2. いろいろの業種組合が実施する講習 | 6. 社内での講習・研修 |
| 20.2 | 37.2 |
| 3. 普段の仕事を通じての教育 (OJT) | 7. その他 () |
| 73.4 | 5.3 |
| 4. 埼玉技能開発センターなどの技能講習 | |
| 47.9 | |

問13 発注元 (親企業) 、関連企業から溶接についての指導を受けていますか。 N = 90

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. 受けている。 | 3. 受けていない。 |
| 3.1 | 79.4 |
| 2. 過去に受けたことがある。 | |
| 10.3 | |

問14 貴社では溶接系訓練コースとしてどのような内容を希望しますか。次の項目のうち該当するもの、すべてに○印をつけてください。 N = 91

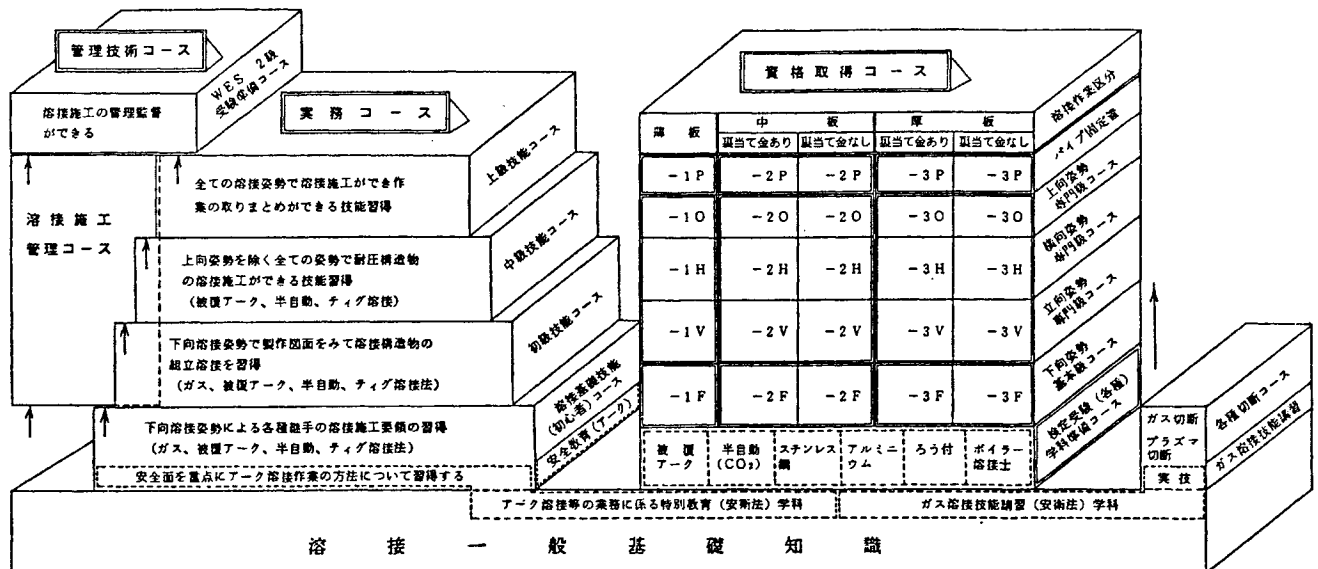
- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| 1. 職場で経験的に身につけた技能を洗いなおす教育 | 6. 未経験者が基礎から学べるもの |
| 63.7 | 41.8 |
| 2. 技能者に技術者よりの知識 (理論) を身につける教育 | 7. ヒズミ取りなど溶接作業のカンどころ |
| 31.9 | 50.5 |
| 3. JIS検定に関係なく、溶接の基本から学べるもの | 8. ひっぱり試験などを含めた溶接実技 |
| 39.6 | 15.4 |
| 4. 溶接技術者のような高度な体系的知識 | 9. 溶接品質を重点にしたモラル教育 |
| 20.9 | 40.7 |
| 5. 溶接作業指導者養成のための教育 | 10. 製品を対象とした実物教育 |
| 46.2 | 31.9 |

問15 埼玉技能開発センターの技能講習（向上訓練）を貴社の従業員に受講させたことがありますか。 N = 95

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. 溶接系技能講習を受けた | 2. 溶接以外の技能講習を受けた |
| 47.4 | 32.6 |
| 3. 受講したことはない | |
| 33.7 | |

問16 次の図は埼玉技能開発センター溶接系教育訓練の体系図です。貴社の従業員に必要と思われる訓練コースはどんなものでしょうか。下図の中で必要とされる訓練コースをみて、図の中の該当する部分にいくつでも○印をつけてください。

溶接系向上訓練の教育訓練体系



実務コースは………溶接技能者のレベルアップのための段階的訓練コースとして、基礎技能コースから溶接指導者を目指す上級技能コースまで、レベルにあったコースの選択ができます。

資格取得コースは………各種溶接資格取得の準備コースで、検定受験の実力養成のために、基本級、専門級に分けて設定してあります。

管理技術コースは………溶接第一級監督者を目指す溶接技能者のために、溶接施工管理技術の知識について学ぶコースで、WES 2級溶接技術者程度の内容で設定してあります。

問17 貴社では従業員の熟練形成のために、実務と理論的知識をかねそなえた溶接指導のできるベテランを必要としますか。次の項目のうち、あてはまるものに○印をつけてください。

- | | | |
|---------------|----------|---------------|
| 1. かなり必要としている | 2. 必要である | 3. 将来的には必要である |
| 13.4 | 53.6 | 24.7 |
| 4. 必要はない | | |
| 8.2 | | |

問21 技能診断結果と受講者の要望を加味して、自主研修を行ないます。その研修のテーマとして次のような半自動溶接での品質確保上、重要と思われる項目を準備しています。

貴社の従業員にとって必要と思われる項目を五つだけ選び、その番号に○印をつけてください。

N = 86

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. 各溶接姿勢における基本運棒法
66.3 | 2. 多層溶接における計画的積層法
46.5 |
| 3. 融合不良などの内部欠陥の防止法
81.4 | 4. ワイヤ突出し長さの影響
17.4 |
| 5. シールドガスのビード形状に及ぼす影響
25.6 | 6. 風によるシールド効果の影響
20.9 |
| 7. アンダーカット、オーバーラップなど表面欠陥の防止法
77.9 | |
| 8. 電流・電圧・速度のビード形状に及ぼす影響
79.1 | |
| 9. トーチ角度、トーチねらい位置のビード形状に及ぼす影響
40.7 | |
| 10. 溶接機器のアーク安定性におよぼす影響
31.4 | |

問22 “半自動溶接クリニック”は5日間の日程で実施します。貴社が従業員を受講に出す場合、次の日程計画のうち、どちらが都合がよいですか。

- | | |
|--|--|
| 1. 月曜から金曜までの連続5日間コース。
29.9 | |
| 2. 第一週（月，火曜）と第二週（月，火，水曜）とに分けた5日間コース。
56.7 | |

NA

13.4

問23 従業員の技能を正しく把握することは、職場での普段の教育（OJT）にとって必要なことだと思います。“半自動溶接クリニック”での受講者各人の技能診断の結果、及び受講の効果について、講習終了後に職場上司への報告を必要としますか。

- | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| 1. 必要とする
81.4 | 2. 必要ではない
1.0 | 3. どちらでもよい
8.3 | 4. わからない
2.1 | NA
7.2 |
|------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------|

問24 “半自動溶接クリニック”では最終日に受講者との座談会をもうけ、教育内容の今後の充実とアフターサービスのため、受講者との意見交換を計画しています。

この座談会に、職場上司にも参加していただきたいと思いますが、どのように思われますか。

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. ぜひ参加したい
8.3 | 2. 参加してもよい
13.4 | 3. 都合がつけば参加する
46.4 |
| 4. 受講者だけでよい
15.5 | 5. わからない
8.3 | NA
8.3 |

～～御多忙のところ、御協力いただき誠に有難とう御座居ました。～～

補 足 資 料 (2)

技能診断および指導における

“ 視覚化 ” の着眼点

技能診断および指導における“視覚化”の着眼点

溶接現象、溶接結果をどのように視覚化して受講者に提示するか、AレベルからDレベルにわたってその着眼点を整理すると次のようになる。

・ Bレベル〔問題解決能力〕での視覚化

問題解決能力とは溶接結果が適切にできるかどうかを推測する能力、及び不具合の再発防止について具体的に処理できる能力である。これは溶接施工面の知識と関連が深いので、簡単な試験・実験で視覚化する。

例えば、炭素当量の高い材料は余熱なしで溶接すると割れる。“カーボン量が多い鋼材の溶接はこういう意味で施工条件の管理が必要とされている。”ということを実験でやってみせるとよいと思われる。

また、溶接条件でも電流にバランスした電圧設定をしないと、このようになるという現象を実際に示す。溶接機器の取扱でもこういう取扱いをするとアークが不安定になり、欠陥発生の原因となるということを実験してあげるとよいと思われる。

・ Cレベル〔感覚制御能力〕での視覚化

溶融プールのコントロールと運棒操作とは密接な関連がある。真に溶融プールの変化を観察するには運棒に神経が集中しては不可能である。

高速溶接では呼吸と腕の安定の関係が大きい。ビードの途切れない範囲で高速溶接をして、その時の呼吸、息づきを観察し、それを受講者にフィードバックすることによって溶接時の呼吸の大切さを認識させることも考えられる。

溶融状況をいかに視覚化し、うまく教えるかは今のところ良案はないが、自主研修テーマの3が有効であると思われる。

・ Dレベル(1)〔姿勢動作〕の視覚化

姿勢動作は溶融プールを等間隔等距離でみているかにかかわる。

回わし溶接において安定した動作であるか、手腕の安定のためのバランスのとれた姿勢であるか、溶接材に対して身体の位置が適切であるかなど、指導員が観察する。そして、自己流になっている人をみいだした場合には、VTRに記録しておき、作業終了後に、VTRをみせながら正しい溶接姿勢に修正する。

・ Dレベル(2)〔運棒法〕の視覚化

運棒法では突出しの長さ、トーチ角度の変化がなく、一定の速度で溶接されているかをみる。突出しが短かすぎる、長過ぎる、または変動する、トーチ角度が適切でない、ウィビングの巾が不均一である、トーチのにぎり方がわるく腕に力が入りすぎている。

これらは指導員の観察により判断できるがどのように視覚化するか。

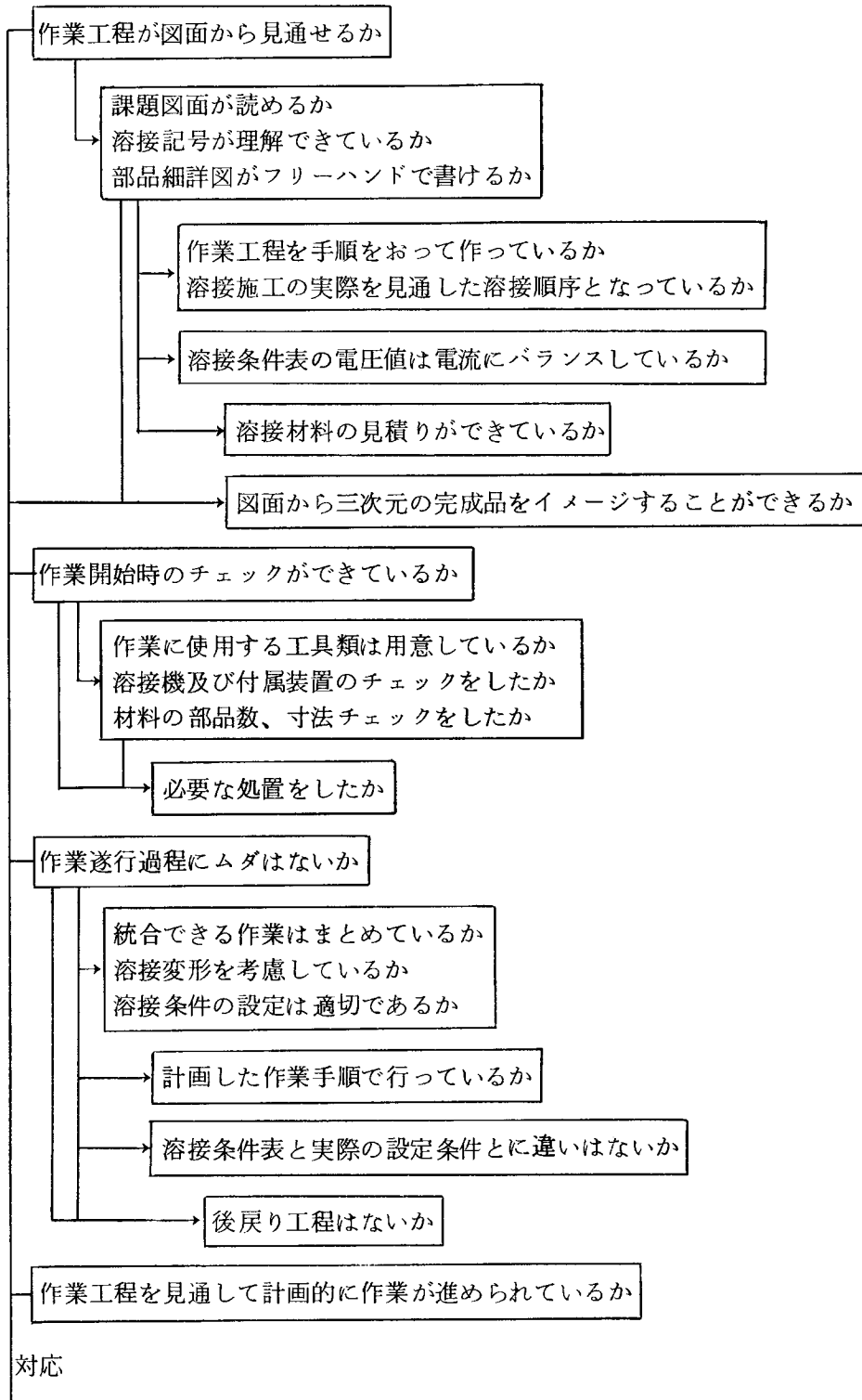
また、溶接中にトーチ角度をスムーズに変化させる必要もある。回わし溶接、パイプ溶接の場合、トーチ角度がスムーズに変化できなければならない。溶接の入熱の微調整という意味での運棒法としてワイヤの突出し長さをスムーズに変化させる動作が加わる。

この辺の動作をどのように視覚化するかは難しい問題であるが、突出し長さの大巾な変動については電磁オッシログラフにとり、その波形に転換することを考えている。

さらに、溶接時に腕に力が入り過ぎる場合など、筋電図により測定し、波形が見れるように工夫できると思われる。

<Aレベル>

段取り能力

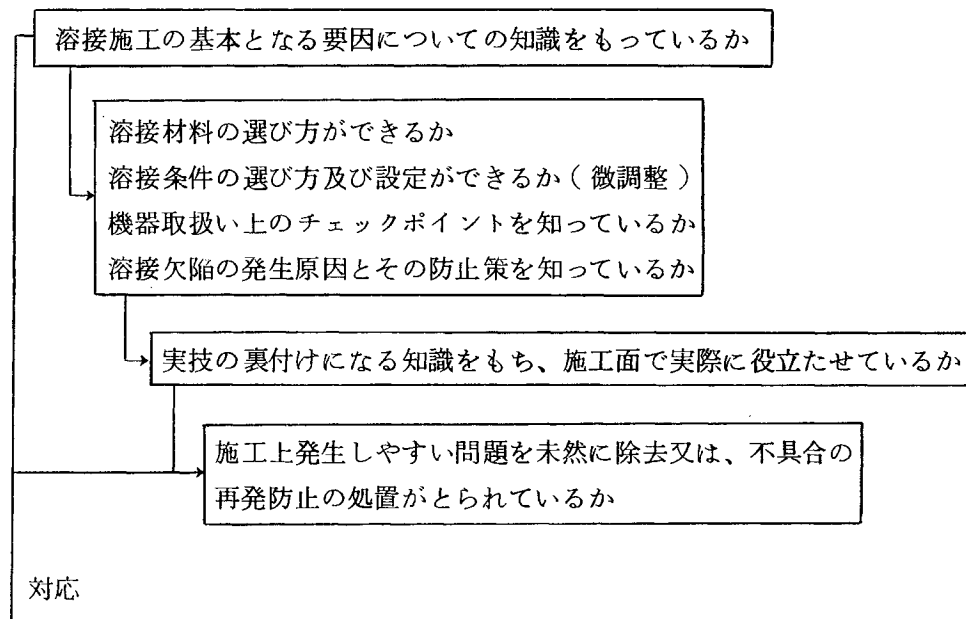


計画と実績の対比 VTR

段取り能力は計画性が必要である。工程を見通し、計画する力を養う。
標準とするものを示し、検討させる。

<Bレベル>

問題解決能力（溶接条件の設定）



知識問題集：実際を例に解説

純炭酸ガスとプリミックsgasを使用した場合のアーク状態、ビード外観及び断面形状を比較してシールドガスによる溶接現象の差異を理解する。

ソリッドワイヤ、フラックス入りワイヤを用いた場合のアーク形態、スパッタ、ビード外観、断面形状の差異など検討し、ワイヤと溶接現象との関連性を理解する。

溶接姿勢とワイヤの種類に関連性をワイヤを変えて実験を通じて理解する。

溶接ビード形状は、トーチ角度、トーチのねらい位置の影響が大きい。これらを設定条件を変えて実験し、適正な設定ができるようにするとともに、ビード形状から設定条件が判断できるようにする。

ワイヤエックステンションが溶接電流値、スパッタの発生量、アークの安定性に影響することを理解する。

風によるシールド効果への影響を実験を通じ理解する。

ケーブルの長さがアーク電圧、アークの安定性、短絡回数などに影響することを観測し、ケーブル延長に対する留意点を理解する。

コンタクトチップの摩耗とアークの安定性について観測し、コンタクトチップの保守取扱いについて理解する。

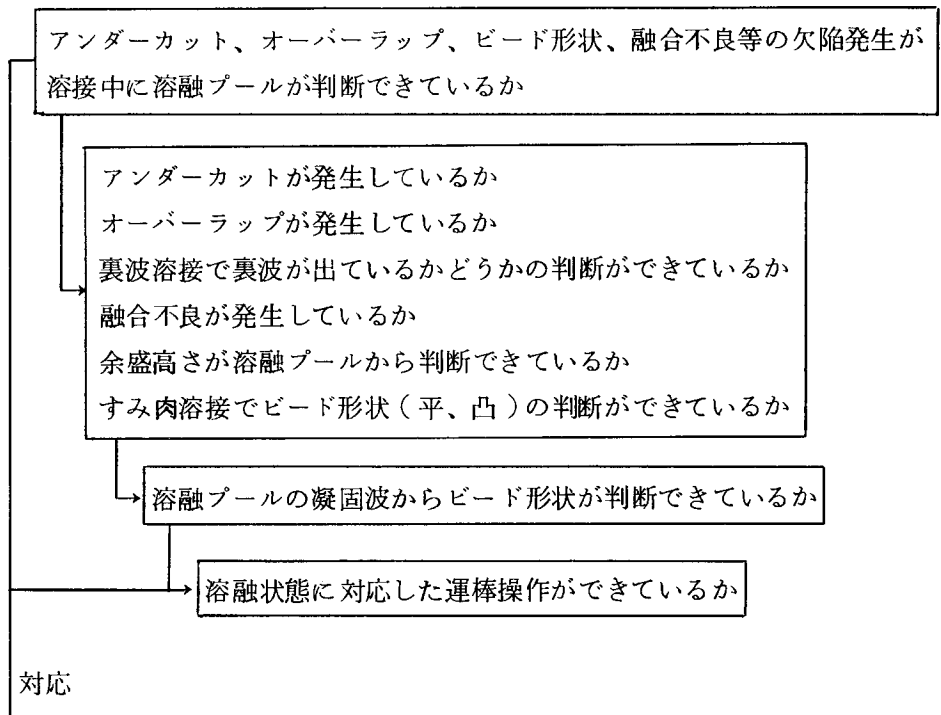
電流・電圧・速度の設定がビード形状に及ぼす影響について、設定条件を変えて実験し、電圧設定の重要性を理解する。

○自主研修テーマとして取り上げる

試験実験により理解を深める。電磁オンシロ、マクロ組織試験、曲げ試験、外観試験、溶滴移行現象の理解には高速度カメラ。

<Cレベル>

溶融状態の判断



アンダーカット、オーバーラップ等の表面欠陥は、溶融プールから発生現象が把握できる。電流・電圧等の施工条件の影響もあるが、溶融プールから視覚で判断できないと防止はできない。

溶込み不良、融合不良等の溶融プールの内部で生じる欠陥については、溶融プール内部の湯流れを推測する能力が必要である。

この能力を養うには裏波溶接が有効である。

裏波溶接は溶融プールの表面状況から裏面の溶融状態を把握する～見えない現象を見る～能力が不可欠であるためである。

ルート間隔を変化させた条件で、溶込み不良、溶落ちの現象と溶融プールの変化を対比し、溶融状態を読む力を習得する。

VTR、超音波探傷試験、X線透過試験、側曲げ試験等によって溶接内部の融合状況をフィードバックする。

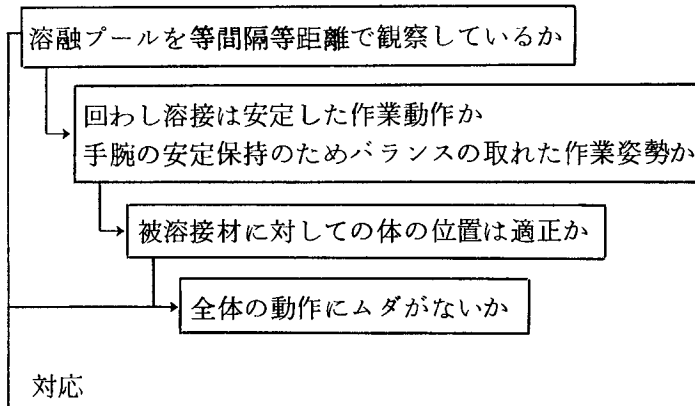
この方法では結果の評価はできるが、溶融現象を把握するには時間的経過が思考をにぶらせる欠点がある。

現象が発生(欠陥)している時点で言語指示が有効。

溶接断面のマクロ組織を観察し、溶融プールを立体的に把握する視点を養うことも間接的ながら有効であろう。

<Dレベル>

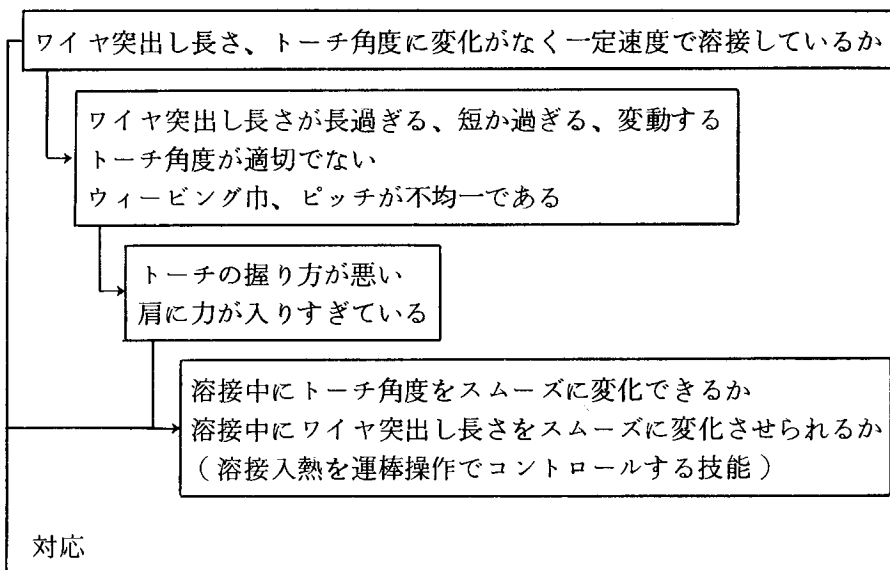
(1) 姿勢、動作について



対応

VTR、ストロボスコープ、サークルグラフ等によるフィードバック、言語で指示。

(2) 運棒法



対応

ワイヤ突出し長さの変動は電磁オンシロ、トーチの保有角度→音声認識。
腕、肩に力が入り過ぎる 筋電図。
ウィービング巾、ピッチの不均一は、溶接ビード形状、波形から。
溶融プールの変化を観察するには、運棒操作に神経が集中しては無理である。
溶融プールのコントロールと、運棒操作は密接な関係にある。
高速溶接は呼吸と腕の安定度の関連性が大きい。ビードが途切れない範囲で高速溶接をし、この時の呼吸の仕方～息つき～を観測し、フィードバックすることで呼吸の大切さを認識させる。
次の溶融状態の判断が不十分な場合は、この点の検討が第一に必要。

補 足 資 料 (3)

半自動溶接技能クリニックの記録票

半自動溶接技能クリニック受講カルテ

年 月 日

受講者名 _____		生年月日 年 月 日 _____
企業名 _____		
教育訓練担当者 _____		TEL () _____
	記 入 事 項	
技能程度	溶 接 経 験	<input type="checkbox"/> 10年以上 <input type="checkbox"/> 5年以上 <input type="checkbox"/> 3年以上 <input type="checkbox"/> 1年以上
	半自動溶接経験	<input type="checkbox"/> 10年以上 <input type="checkbox"/> 5年以上 <input type="checkbox"/> 3年以上 <input type="checkbox"/> 1年以上
	溶 接 教 育 歴	<input type="checkbox"/> 社内教育(現場) <input type="checkbox"/> 技能開発センター <input type="checkbox"/> その他
	溶 接 技 量 資 格	
	溶 接 知 識 程 度	<input type="checkbox"/> 良く理解している <input type="checkbox"/> 理解している <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 劣る
半自動溶接 の過去の作 業歴	板 厚	<input type="checkbox"/> 25 mm以上 <input type="checkbox"/> 9~25 mm <input type="checkbox"/> 3.2~9 mm <input type="checkbox"/> 3.2 mm以下
	溶 接 製 品	
	適 用 検 査 法	<input type="checkbox"/> 超音波 <input type="checkbox"/> X線 <input type="checkbox"/> カラーチェック <input type="checkbox"/> 外観
半自動溶接 過去の不良 発生歴	<input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> ある ()	
受講者のク リニック教 育に望む事 項		
職场上長の クリニック 教育に望む 事項		
備 考		

には☑、()の中には内容を記入して下さい。

作 業 工 程 表

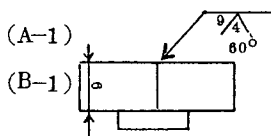
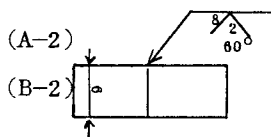
氏名

(課題2)

No	工程順序	作業内容	所要時間		注意事項	備考
			予定	実績		
1	計 画	1) 材料明細表作成				読 図
		2) 材料見積り			鋼材、ワイヤ、CO ₂	計 算 式
		3) 溶接条件表作成			溶接順序、各継手の電流、電圧等の決定	

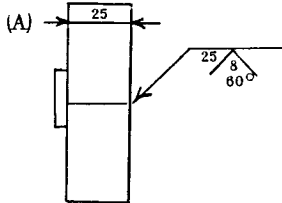
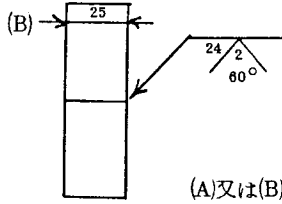
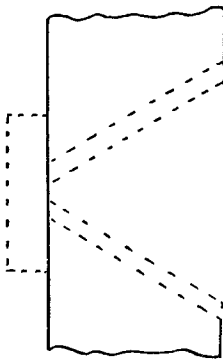
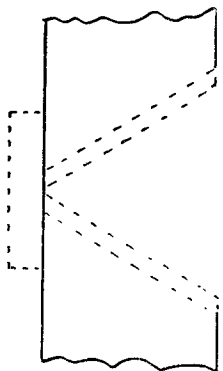
溶 接 記 録 表

(確認課題)

氏 名							課 題	
日 付		年 月 日 曜日						
溶接機名称							 	
母材材質		S S 41						
母材寸法		125 × 200 × t 9 × 2						
ワイヤ名称								
ガスの種類								
溶接姿勢		(A課題は下向姿勢		(B課題は下向以外の姿勢			(A-2)	
極 性		D C ・ S P		D C ・ R P			(B-2)	
所要時間		開始時刻:		時 分				
		終了時刻:		時 分				
外観検査		A B C D E					(A-1)又は(A-2)を選択	
曲げ試験		表曲げ (A/B)		裏曲げ (A/B)			合否判定 (A/B)	
パス数		電 流	電 圧	ウィーピング有無	ガス流量	トーチ角度	積 層 法 計 画	
(A)	1						(A) 課題	
	2							
	3							
(B)	1						(B) 課題	
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
※ 鋼材重量 (T.P) 見積り ※ 溶材使用量の見積り ※ 所要時間の見積り							積 層 法 実 績	
							(A) 課題	
							(B) 課題	

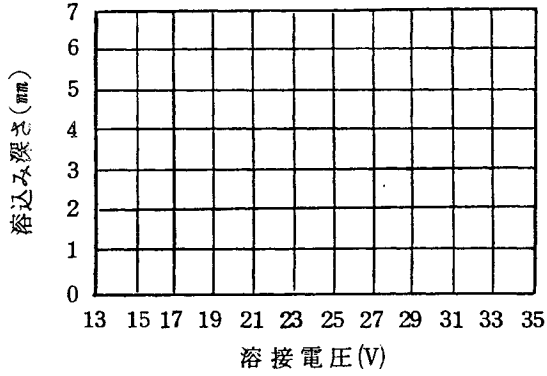
溶 接 記 録 表

(課題3)

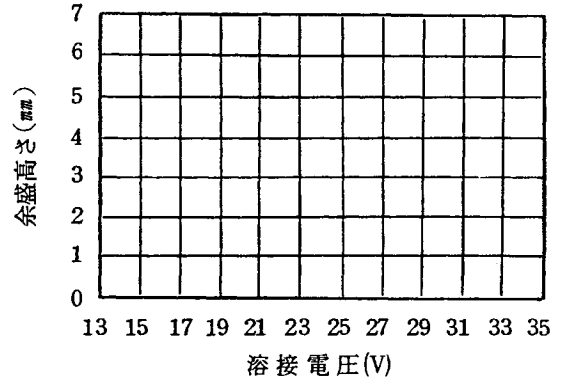
氏 名						課 題	
日 付	年 月 日 曜日					  (A)又は(B)を選択	
溶接機名称							
母材材質	S S 41						
母材寸法	125 × 200 × t25 × 2						
ワイヤ名称							
ガスの種類							
溶接姿勢	横向姿勢						
極 性	D C ・ S P		D C ・ R P				
所要時間	開始時刻:		時 分				
	終了時刻:		時 分				
外観検査	A B C D E						
曲げ試験	側曲げ(1)		側曲げ(2)			合否判定	
パス数	電流	電圧	ウィーピング有無	ガス流量	トーチ角度	積層法計画	
1	計画						
	実績						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11						積層法実績	
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

自主研修テーマ(4)の実験結果の記録票

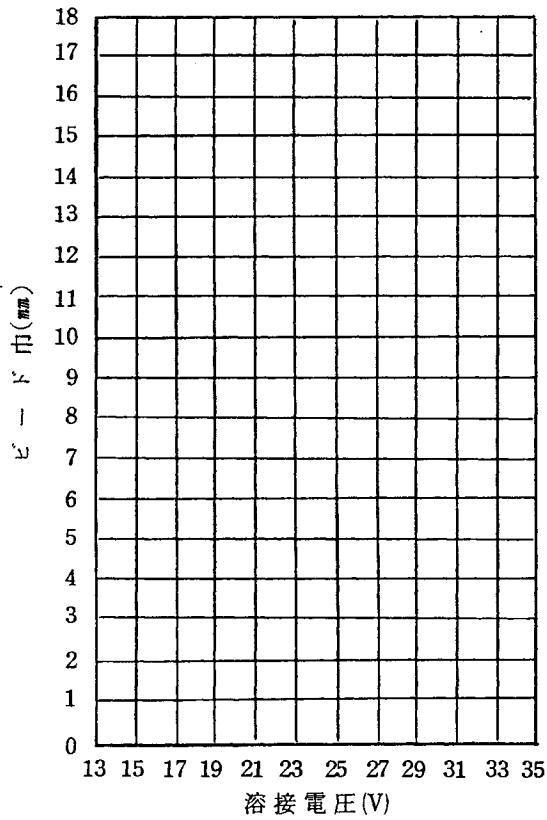
溶接電流、溶接電圧と溶込み深さ
(溶接電流、150、200、250、300 A)



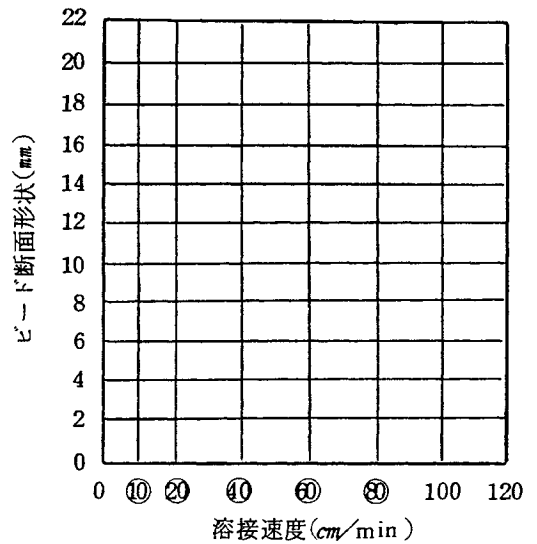
溶接電流、溶接電圧と余盛高さ
(溶接電流、150、200、250、300 A)



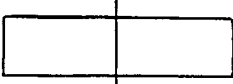
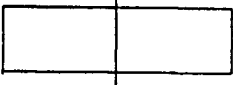
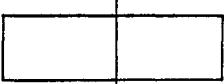
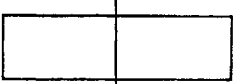
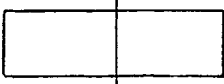
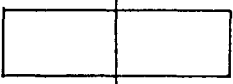

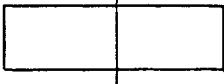


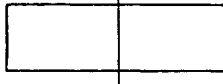
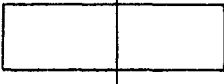
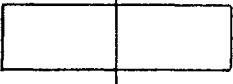
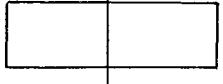
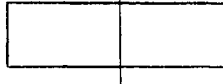

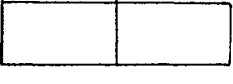
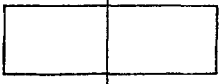
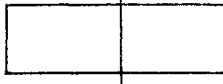
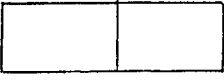


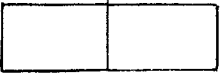
溶接電圧・溶接電流とビード巾
(溶接電流、150、200、250、300 A)



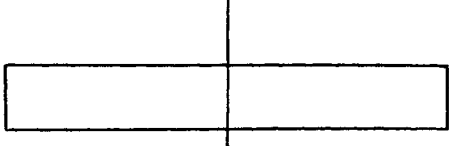
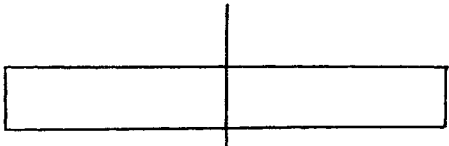
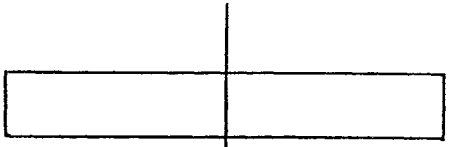

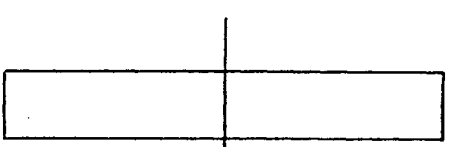
溶接速度とビード断面形状に及ぼす影響
(溶接電流200A、溶接電圧24V、板厚9mm)



溶接電圧、溶接電流のビード形状に及ぼす影響

溶接電圧 (V)	溶 接 電 流 (A)			
	150	200	250	300
35				
33				
31				
29				
27				
25				
23				
21				
19				
17				

溶接速度のビード断面形状に及ぼす影響
 (溶接電流200A、溶接電圧24V、板厚9mm軟鋼板)

溶接速度 (cm/min)	断 面 形 状
10	
20	
40	
60	
80	

診断記録表（課題1、知識）

実施年月日 年 月 日

問題/氏名 時間						平均
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
総合得点	500 =	500 =	500 =	500 =	500 =	500 =

打切り時間 100 分

診断記録表（課題 2）

実施年月日 年 月 日

診断項目	作業手順	作業内容	診断 順序	チェック項目	氏 名				
溶接作業の計画性	作業計画	読 図	1	図面が読める					
			41	完成品誤作数					
		部 品 図	2	部品図が書ける					
			15	ワークの寸法チェックした					
		材 料 見 積 り	16	ワークの数量チェックした					
			3	製品部品重量見積り					
				〃 実績					
			4	使用ワイヤ重量見積り					
			38	〃 実績					
			5	使用炭酸ガス重量見積り					
		溶 接 条 件	6	電流・電圧の条件表が書ける					
			30	計画条件で施工している					
		作業工程表	7	工具類のリストアップがされている					
			8	仮付順序が計画されている					
			23	計画順序で施工している					
			24	順序は合理的である					
			25	溶接変形を考慮している					
			26	後戻り工程なく施工する					
			9	溶接順序が計画されている					
			28	計画順序で施工している					
29	順序は合理的である								
10	製作時間見積り(分)								
	40	〃 実績 (分)							
			11	計画所要時間(分)					
			37	完成品重量測定					
器具類の点検	溶接作業準備	工具類チェック	12	スケールを準備した					
			13	スコヤを準備した					
			14	掛書針(石筆)を準備した					
		溶 接 装 置 の チェ ッ ク	17	φ1.2のチップを取付けた					
			18	φ1.2の送給ローラを取付けた					
			19	ケーブル端子を締付けた					
			20	テーピングをした					
21	流量調整器の締付けを行った								
電流・電圧の調整	仮付溶接	仮 付 溶 接	22	電流・電圧がバランスしている					
			27	電流・電圧がバランスしている 電磁オンロ					
溶接姿勢動作	本 溶 接	本 溶 接	31	溶接作業姿勢					
			32	〃 動作					
ワイヤ突出し長さ			33	ワイヤ突出し長さ(mm)					
トーチ保持角度			34	突合せ溶接トーチ角度母材面 〃 進行方向					
			35	すみ肉溶接トーチ角度母材面 〃 進行方向					
積層法			36	積層法					
始末端処理	検 討 検 査	検 査	42	始末端が処理されている					
溶接ビード外観			43	ビード外観					
溶融状態の観察力			44	脚長が+1-0の範囲にある					
			45	水圧漏れ圧力(kg/cm ²) 水圧破壊圧力(kg/cm ²)					

診断項目	作業手順	作業内容	診断 順序	チェック項目	氏 名
積層法	施工法 計 画	積層法計画	1	積層法の計画ができる	
			10	計画通り溶接している	
			11	バスの重ね方で改善点なし	
			12	溶接記録表に積層実績が書いてある	
			13	電流 "	
			14	電圧 "	
	仮付溶接	仮付溶接	15	ウィーピング有無 "	
			16	トーチ角度 "	
			2	開先面の清浄をした	
			3	ルート間隔を取った	
			4	逆ひずみを取った	
			4	拘束をした	
電流・電圧の調整	本溶接	本溶接	5	電流・電圧がバランスしている	
トーチ保持角度			5	電磁オンロ	
ワイヤ突出し長さ			6	トーチ保持角度母材面 (°)	
			6	" 進行方向 (°)	
始末端の処理			7	ワイヤ突出し長さ (mm)	
			7	" 安定している	
溶接姿勢・動作			8	電磁オンロ	
			8	始端でバックステップ法を行っている	
			9	溶接姿勢に改善点なし	
溶接ビードの外観			外観検査	外観検査	9
	9	V T Rでの観察は必要なし			
	17	ビード外観			
	18	余盛高さ			
	19	アンダーカット			
	溶接部の 試験・検査	曲げ試験片加工 曲げ試験	20	オーバーラップ	
			21	始末端の処理	
溶融状態の観察力	検 討	曲げ試験の 結果の判定 (JISに準ずる)	22	無欠陥合格	
			22	われがあるが合格	
			22	ブローホールがあるが合格	
			23	われで不合格	
研究心・熱心度			23	ブローホールで不合格	
			23	融合不良で不合格	
			24	溶融状態の観察力	
○自主研修テーマ(溶接技量向上)の必要性			25	溶接結果の検討ができる	
			①	各姿勢における基本運棒法	
			②	多層溶接での計画的積層法	
○自主研修テーマ(試験・実験)の必要性			③	融合不良の防止法	

修了時評価の診断記録

実施年月日 年 月 日

1. 知識

氏名 課題番号 問題%	1~50%		1~50%		1~50%		1~50%		1~50%	
	1~50%	得点	1~50%	得点	1~50%	得点	1~50%	得点	1~50%	得点
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
総合得点										

2. 実技

診断項目	作業手順	作業内容	診断順序	チェック項目	氏名					
溶接作業の計画性	種目選択(中板種目より)									
	作業計画	見積り	1	溶接材料の見積りができる						
			2	溶接条件表が書ける						
			3	溶接所要時間の見積り						
器工具の点検	溶接機抽選(1~5号機より)									
	溶接作業の準備	溶接装置のチェック	4	φ1.2のチップを取付けた						
			5	φ1.2の送給ローラを取付けた						
			6	ケーブル端子を締付けた						
			7	テーピングをした						
			8	調整器の締付けを行った						
9			ノズルのスパッタを除去した							
	仮付溶接	仮付溶接	10	母材開先面の清浄						
			11	ルート間隔を取った						
電流・電圧の調整	本溶接	本溶接	12	電流・電圧がバランスしている						
トーチ保持角度			13	トーチ保持角度 母材面(°)						
				" 進行方向(°)						
ワイヤ突出し長さ			14	ワイヤ突出し長さ (mm)						
				" 安定している						
溶接姿勢・動作積層法			15	溶接姿勢・動作積層法						
溶接ビードの外観		外観検査	17	ビード外観						
			18	余盛高さ (mm)						
			19	アンダーカット						
			20	オーバーラップ						
始末端の処理			21	始末端の処理						
	溶接部の試験・検査	曲げ試験片加工	曲げ試験							
溶融状態の観察力			曲げ試験の結果の判定(JISに準ずる)	22	無欠陥合格 われがあるが合格 ブローホールがあるが合格					
				23	われで不合格 ブローホールで不合格 その他の欠陥により不合格					
研究心・熱心度		検討	24	溶融状態の観察力						
CLINIC受講の効果について			25	溶接結果の検討						

