

公共職業訓練の成立過程に関する研究（第二部）

——訓練施設の実態を中心にして——

田中萬年

一、はじめに

公共職業訓練は、昭和一三年の「職業紹介法改正」以前の時期においては多種多様な形態によって行われていた。例えば、その一端を施設名により示すと、商工省工芸指導所（伝習生制度）、岐阜市職業紹介所内職部、横浜市婦人授産所、岐阜県古川町木工家具講習（会）、（内務省）社会局木工講習会、横浜市職業輔導所、東京府家具工養成所、大阪職業輔導会技術講習、大阪市立中央職業紹介所機械工技術講習、東京府機械工養成所、福岡県労働訓練所等であった。

かかる公共職業訓練の実態に対し、昭和二年五月の「内務報告令」¹は、職業訓練施設を「授産施設」、「職業輔導施設」、「授産並ニ職業輔導施設」に類型化し、それぞれ、「イ、授産トハ職業能力アル者ニ対シ設備材料又ハ資金ヲ貸与シテ就業ノ機会又ハ便ヲ与フルヲ言フ」、「ロ、職業輔導トハ職業能力ノ欠乏セル者又ハ不完全ナル者ニ対シ職業能

力ヲ与フルヲ言フ」、「ハ、授産並ニ職業輔導トハ前記イ、ロヲ兼ネタルヲ言フ」を目的とするとしたのである。しかし、かかる指令は実現せず、この時期の公共職業訓練は前述のように多様な施設名の下に、様々な形態をとって行われていたのである。その結果、この時期の公共職業訓練の実態を正確に捉えることは極めて困難である。²²⁾

ところで、先行研究によれば、この時期の公共職業訓練の実態は、①関東大震災以後に設置された職業輔導施設、②大正一四年四月設立の東京府家具工養成所、③昭和一〇年四月設立の東京府機械工養成所、④昭和一一年以降設置の失業者更生訓練施設の四類型として捉えられている。²³⁾しかし、かかる捉え方の中には、一部事実誤認がある他、それぞれの形態の職業訓練施設の分析も充分ではない。従って、この時期の公共職業訓練制度に対する通説の評価は、この実態分析の視点からも、不十分なものであると言っても過言ではない。

本稿は、かかる先行研究批判に立って、この時期の公共職業訓練施設を、主として訓練の内容及び方法の視点から「授産・輔導施設」、「技術講習施設」、「失業者更生訓練施設」の三類型に分類し、それぞれの施設の設置経過及び訓練の実態を説明しようとするものである。かかる分析方法が、この時期の公共職業訓練の実態をより正確に捉え、且つその今日的意味を究明する上でも適切であると考えらるからである。勿論、これら三種の職業訓練施設の間では、目的、内容、方法、対象に重複する部分があることも忘れてはならない。

二、授産・輔導施設の実態

周知のように、「授産」の言葉は明治政府の「士族授産」により一般化したと言える。この士族授産を除けば、初期

の授産施設は日露戦役後の軍人遺家族を対象にしたものが中心であった。その数は、明治四四年末の調査によれば、職業紹介施設と合せて三〇施設であった。^⑤その授産施設の濫觴とも見るべきものは、明治一八年五月設立の福岡県山門郡城内村の財団法人柳河授産所であろう。その後、この種の授産施設は年々増え、大正九年末の調査では一九施設を数えている。この中で、公立施設の最古のものは、大正二年四月一日に東京市浅草職業紹介所に附設された授産部であろう。^⑥一方、「職業輔導」の言葉は、東京、大阪及び神戸市に職業輔導会が設立された大正一二年以降のようである。^⑦

ところで、先の「内務報告令」は、授産施設を「就業ノ機会又ハ便ヲ与フル」ことと定義していたが、しかし、授産施設と言えども、その従業者は仕事を覚えなければならず、この仕事を覚えるためには必然的に職業の教育・訓練作用が営まれていたのである。同様にそれは職業輔導施設を「職業能力ヲ与フル」ことと定義していたが、しかし、この種施設への公的援助が皆無かあるいは極めて不十分な当時においては、受講者の生計を維持するためには、実習作品の売却等による補給が行われなければならなかったのである。つまり、当時の授産施設と職業輔導施設を、賃金支払いあるいは教育機能の有無では区別することは困難であった。^⑧それ故以下ではこれら施設を一括して「授産・輔導施設」と捉え、その実態を分析することにした。しかししてこの課題を究明するに当り、内務省社会局が昭和七年と九年に実施した授産及び職業輔導施設調査^⑩は、きわめて重要な資料を提供してくれるように思う。

まず、この種施設を設立年代別に見ると、それは表一の通りである。この表から、当時の授産・輔導施設の大半は昭和四年以降に設立されていることがわかる。また公立施設は公益施設に比べ、遅れて設立されていること、その設置数において大正末期にも小さなピークのあることが認められる。このピークの中には、東京府家具工養成所、東京

表1. 開設年代別施設数

年 代 \ 区 分	公立	公益・私立	計
明治40年まで		12	12
大正元年まで		11	11
大正9年まで		9	9
大正11年まで		5	5
大正13年まで	3	12	15
昭和元年まで	9	13	22
昭和3年まで	3	20	23
昭和5年まで	13	32	45
昭和7年まで	15	43	58
昭和9年まで	6	11	17
計	49	168	217

市立授産場五ヶ所、横浜市職業輔導所及び横浜市婦人授産所二ヶ所の計九施設が含まれているが、いずれも関東大震災以後に設立されたものである。このことは、公立の授産・輔導施設が関東大震災以後に注目され、地方庁で具体化されたことを示している。

次に、授産・輔導施設の内実を知るために、二一七施設の中から代表的な施設を抽出したのが表二である。この様に、授産・輔導施設の施設運営は極めて多様であった。すなわち、授業科目で言えば、調査研究試験（工芸指導所）から洗濯・人夫・砂利採取まで、修業期間で言えば、数年から数日までにわたっていたのである。その職種の種目の多様性は、『八年版』では四二種目（内一種目は「雑」として一九施設）、『一〇年版』では四八種目（内一種目は

「雑」として一五施設）を見ても明らかである。これらを、木工系種目、女子向種目及びその他の種目に分け、各々の訓練修業期間との関連をみたのが表三である。この表からも授産・輔導施設の修業期間の多様性を窺い知ることができる。

ところで、授産・輔導施設における教育訓練の特徴は、今日的用語を用いれば、On the Job Training の組織化であろう。換言すれば、工賃を支払いながらの教育訓練（授産・輔導）である。その制度規程を横浜市婦人授産所講習規程、東京市授産規程、京都市授産場規則について見れば、次の通りである。

表二、授産並職業輔導事業一覽(抄)

掲載府県	8・9年版	8・10年版	8年版	8年版	8年版	8年版	8・10年版	8年版	8・10年版	8・10年版	8・10年版	8・10年版	掲載府県
玉	大宮町 社会事業協会 附属授産所部	三良坂町 授産場組合	八幡裁縫 女学院	織伝習所 玉糸製糸製	木工家具講習	佐賀市東田代 町副業組合	工芸指導所	水戸授産所	岐阜市職業紹 介所内職部	岐阜市職業紹 介所内職部	横濱市 婦人授産所 神奈川支所部	新保同志園 竹細工講習所 新保	新潟
大宮町	三良坂町	郡上郡相生村	三町 大野郡高山町	古城郡古川町	東田代町自治会	通町	水戸市大字常盤 九二一	岐阜市明徳町	横濱市神奈川區 青木通五六	横濱市神奈川區 青木通五六	仲川 十左衛門	大正六年 二月一日	新潟
大宮市 社会事業協会 財団法人	三良坂町 授産組合	八幡裁縫女学院	高山町	古川町	東田代町自治会	商工省	菊地 三之介	岐阜市 職業紹介所	横濱市	横濱市	仲川 十左衛門	大正六年 二月一日	新潟
授産	輔導	輔導	授産・輔導	輔導	授産・輔導	輔導	授産・輔導	授産・輔導	授産	授産	輔導	事業開始年月日	新潟
昭和七年 三月二六日 二七日	昭和七年 一月二五日	昭和六年 四月十六日	昭和五年 七月十八日	昭和四年 十一月一日	昭和三年 十一月二日	昭和三年 三月三〇日 (注)	大正十五年 四月一日	大正十四年 十一月二日	大正十四年 十二月十五日	大正十二年 十二月十五日	大正六年 二月一日	事業開始年月日	新潟
紙袋	洗濯及洗張、 ミシン裁縫、 縫織、織物	ミシン裁縫	玉糸製糸 真綿製造 玉糸絹製織	家具木工製作	草履製造	木工品、金属工 品ノ製作及調査 研究試験 推薦者	家具、木工 主トシテ竹細工 ボール紙細工	毛糸編物、ミシ ン裁縫、刺繍 鹿子絞(以下略)	毛糸編物、ミシ ン裁縫、刺繍 鹿子絞(以下略)	和服	竹細工	授産科目	新潟
其家族	失業女子小額所得階級及 一般婦人女子	一般女子	一般女子	一般農家青年団員	一般小額所得階級者	経験アル同業者子弟(シ テ年令十七歳以上四十歳 以下)ノ官公署学校工場ノ 推薦者	失業者	一般女子(科目により 四十歳以下、少額所得 階級者ノ制限あり)	一般女子(科目により 四十歳以下、少額所得 階級者ノ制限あり)	年令十三歳以上ノ女子	十五、十六歳以上二十歳 未滿ノ男子ニシテ義務教 育修了者	收容者種別	新潟
現在数	現在員 二〇・三〇	現在数	現在数	現在数	現在数	現在数	現在数	現在数	現在数	現在数	現在員 二〇・三〇	收容人員	新潟
六日間	二十日	一ケ年	自昭和五年 至昭和六年 五月 真綿製造 三ヶ月 玉糸絹製織 五ヶ月	自昭和五年 至昭和六年 五月 真綿製造 三ヶ月 玉糸絹製織 五ヶ月	自昭和三年 至昭和六年 二二三 十四日間	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	自昭和二年 至昭和六年 三六五 八月 竹細工 及至一年 ボール紙細工一ヶ月	修業期間	新潟
出来高 日額平均 三五銭	支給セズ	支給セズ	日額 最高 最低 五十銭 十五銭	支給セズ	出来高日額 最高 最低 五十銭 十五銭	支給セズ	日額 最高 最低 二十銭 食費、 宿泊料経営者負担	支給セズ	支給セズ	支給セズ	支給セズ	收容者収入	新潟

(注) 伝習生事業は昭和四年より開始。

(傍点は八年版のみ、傍線は一〇年版のみに掲載されている事項。()内は編者注記)

表3. 種目と修業期間との関係

種目 期間	木工系種目 (若干金属含む)	女子向種目 (裁縫等)	生業種目 (その他)	不明
不明	2	17	39	7
一定せず	3	17	18	6
1ヶ月未満	3	9	25	
3ヶ月未満	1	5	6	
6ヶ月未満	5	15	0	
6ヶ月以上	7	20	12	
計	21	83	100	13

横浜市婦人授産所講習規程

第一条 本所ノ講習科目ヲ左ノ三分ニ分チ更ニ各部ヲ分チテ講習科授産科トス

一、ミシン部

二、和服部

三、手芸部

以上ノ外必要ニ応シ科目ヲ新設スルコトアルヘシ

第二条 講習科ハ初習者ニ技術ヲ習得セシムルモノトス授産科ハ講習科ヲ修了シタルモノニ対シ更ニ進ンテ技術ヲ修熟セシムルヲ以テ目的トス但シ入所ノ際既ニ相当ノ技術ヲ有スル者ハ検定ノ上直ニ授産科ニ編入スルコトアルヘシ

第三条 講習科ニ於ケル講習期間ハ四ヶ月トス但シ欠席日数多キ者ニ対シテハ欠席日数ニ相当スル期間ヲ延長スルモノトス

第四条 前条ノ講習ヲ修了シタル者ニ対シテハ修了証書ヲ授与ス

第五条 講習ハ無料トシ器具機械類ハ之ヲ貸与ス但シ貸与品ヲ毀損又ハ亡失シタルトキハ弁償セシムルコトアルベシ

第六条 入所セムトスル者ハ申込書ニ履歴書ヲ添へ保証人連署ノ上所長ノ許可ヲ受クヘシ、但シ十三才以上ノ女子ニシテ品行方正ナル者タルコトヲ要ス

第七条 講習生退所転居又ハ欠席セムトスル時ハ所長ニ届出ツヘシ

第八条 講習生ニシテ左ノ各号ノ一ニ該当スル者ハ退所ヲ命スルコトアルヘシ

一、到底成業ノ見込ナキ者

二、所長ニ於テ所内ノ風紀又ハ平和ヲ乱スト認ムル者

三、度々訓戒スルモ改悛ノ見込ナキ者

四、無届欠席一ヶ月以上ニ及フ者

五、其ノ他所長ニ於テ不都合ト認ムル者

第九條 工賃ハ毎月十五日及末日ノ二回ニ締切リテ之ヲ支給ス工賃ハ製作品ノ種類及技術ノ程度ニ応シ別表ニ依リ之ヲ定ム

第十條 左記各号ニ該当スル者ニシテ事情ニ依リ家庭ニ於テ作業ニ従事セムトスル時ハ調査ノ上許可スルコトアルヘシ

- 一、講習科ヲ修了シタル者
- 二、技術優秀ナル者

- 三、市内ニ一戸ヲ構ヘ身元確實ナル者但シ必要ト認ムルトキハ材料預証又ハ保証金ヲ徴収スルコトアルヘシ
- (別表略)

東京市授産規程

第一條 本市ニ授産場ヲ置ク

第二條 授産場ハ技能ヲ教ヘ職業ヲ授クルヲ以テ目的トス

第三條 前條ノ目的ヲ達成スル為左ノ事項ヲ行フ

- 一、市ニ於テ給与又ハ貸与スヘキ被服類ノ製作並使用スヘキ一般縫製品ノ製作
- 一、一般ノ依託ニ依ル被服類ノ製作並加工
- 一、販売ノ目的ヲ以テスル被服類ノ製作
- 一、其ノ他簡易ナル手工業ニ依ル製作並加工

第四條 左ノ各号ニ該当スル者ハ授産場ノ従業者タルコトヲ得

- 一、東京市内ニ居住スル者
- 二、年令十三才以上ニシテ身体健康ナル者
- 三、少額所得者ト認メラルル者並其ノ家族

第五條 従業者ノ定員ハ社会局長之ヲ定ム

第六條 従業者タラムトスル者ハ授産場ニ出頭シ申込ヲ為スヘシ

前項ノ申込ヲ受ケタルトキハ銚衡ノ上社会局長ソノ許可ヲ決定ス

第七條 従業者ハ授産場ニ於テ作業スルモノトス但シ作業ノ種類ニ依リ場外ニ於テ従業セシムルコトアルヘシ

第八条 従業者ニハ製作高ニ応シテ工賃ヲ支給ス但シ当初従業ノ日ヨリ五日間ハ工賃十銭ニ満タサルモノニ対シテハ一日十銭ヲ補給シ工賃ヲ支給セス

作業ノ種類ニ依リテハ前項但書ノ日数及補給金額ヲ増減シ又ハ定額工賃ヲ支給スルコトアルヘシ
前二項ノ工賃ノ標準額ハ社会局長之ヲ定ム

第九条 従業者故意又ハ過失ニ依リ設備材料若ハ製品ヲ亡失毀損シタルトキハ其ノ損害ノ全部又ハ一部ヲ弁償セシムルコトアルヘシ

前項ノ弁償額ハ社会局長之ヲ定ム

第十条 従業者左ノ各号ノ一ニ該当スルトキハ退場ヲ命ス

一、成業ノ見込ナキトキ

二、傷病其ノ他私事ノ故障ニ依リ欠勤三十日ニ及フトキ

三、無届欠勤引続キ五日ニ及フトキ

四、場内ノ統制風紀ヲ紊ストキ

五、其ノ他不適當ナリト認ムルトキ

第十一条 製作又ハ加工ノ委託ヲ為サムトスル者ハ社会局又ハ授産場ニ申込ヲ為スヘシ

第十二条 前条製作又ハ加工ノ料金ハ社会局長ノ定ムル所ニ依リ前納スルモノトス但官公署並社会局長ノ承認シタル者ハ此ノ限ニ在ラス

第十三条 授産場ニ於ケル作業計画ハ左ノ書類ニ依リ職業課長之ヲ樹ツヘシ

一、仕様書

二、原価計算書

三、功程表

四、其ノ他必要ナル書類

第十四条 作業計画決定シタルトキハ当該書類ノ副本ニ依リ之ヲ授産場長ニ通達スヘシ

第十五条 授産場長前条ノ通達ヲ受ケタルトキハ直ニ作業功程表ヲ作成シテ職業課長ニ提出スヘシ

第十六条 授産場長予定ノ期間内ニ作業完成見込ナシト認メタルトキハ其ノ事由ヲ具シテ職業課長ニ報告シ其ノ指揮ヲ受クヘシ
第十七条 職業課長ハ作業完成ノ都度精算書ヲ作成スヘシ
第十八条 本規程施行ニ関シテ必要ナル事項ハ別ニ之ヲ定ム

京都市立授産場規則

第一条 京都市立授産場ハ和洋裁縫其ノ他簡易ナル手工業ニ関スル技能ヲ授ケ工賃ヲ取得セシムルヲ以テ目的トス
第二条 本場ノ従業者ハ左ノ資格ヲ有スル者ニシテ市長ニ於テ適當ト認ムル者ニ就キ之ヲ定ム

一、年令滿十六年以上ノ者

二、伝染性又ハ嫌疑スヘキ疾患ナキ者

三、志操堅実ナル者

第三条 従業者タラントスルモノハ申込書ヲ差出シ市長ノ承認ヲ受クヘシ

第四条 前条ノ承認ヲ受ケタル者ハ直ニ誓約書ヲ差出スヘシ

第五条 従業者左ノ各号ノ一二該当スルトキハ第三条ノ承認ヲ取消スコトアルヘシ

一、操作不良ナル者

二、成業ノ見込ナキ者

三、正常ノ理由ナクシテ引キ続キ一週間以上欠席シタル者

四、加工若ハ製作ニ関シ不都合ノ廉アリタル者

五、其ノ他市長ニ於テ必要アリト認ムル者

第六条 従業者ニ対シテハ本場ニ於テ其ノ作業ニ必要ナル材料ヲ提供シ又其ノ設備ヲ使用セシムルモノトス但シ特別ノ場合ニ在リテハ自己ノ材料ヲ以テ作業セシムルコトアルヘシ

第七条 従業者ハ其ノ加工若ハ製作シタル物件ニ付工賃ヲ受クルモノトス

前項ノ賃金額ハ市長之ヲ定ム

第八条 従業者故意又ハ過失ニ因リ本場ノ設備、製作品又ハ其ノ材料ヲ滅失毀損シタルトキハ之カ損害ヲ賠償スヘシ

第九条 本場ハ第一条ノ目的ヲ達スル為加工及製作ノ委託ヲ受クルモノトス

第十条 本規則ニ関シ必要ナル事項ハ別ニ市長之ヲ定ム

附 則

本規則ハ公布ノ日ヨリ之ヲ施行ス

三市の規程を比較すると、最も特徴的な規程は横浜市のそれであり、この規程では「講習科」を制度化しているのである。この講習科は「初習者ニ技術ヲ習得セシムルモノ」とし、「講習ハ無料」であるだけでなく、第九条や表二に見るように講習生に工賃を支払っているのである。つまり公共職業訓練における O.T.T. 方式であったと言えよう。また、そこでは、技術・技能の水準の目安として、修業期間四ヶ月で授産科に編入することを定めていたことも注目される。更に、講習による「成業ノ見込ナキ者」は退所させることを規定していることも興味深い。これらのことは、授産場を職業技術教育の視点から制度化したと捉えることも可能であろう。次に、東京市の場合、文言上では講習科等の設置を明記していないが、しかし実際の運営では授産場を次の三コースに分けていたの^①ある。即ち養成科（一ヶ月未満程度）、指導科（六ヶ月未満程度）及び製作科（六ヶ月以上）である。このことは、東京市授産場も実態的には横浜市の場合とほぼ同様に、運営されていたことを示すものである。また、京都市の場合は、東京市及び横浜市のようにコースを定めてはいない。しかしこのことが京都市授産場において教育訓練が不問にされていたというわけではない。それは、第一条の目的規定からも明らかであり、次のような授産場の職員組織^②をみても理解できよう。

横浜市婦人授産所（各支所を含む）

所長一名、支所主任二名、書記一名、雇二名、講師六名、助手五名、傭人三名、使丁五名

表4. 1人1日平均工賃(銭)の変遷

年 度	東京市	京都市
昭和2年	49.4	47.7
3年	70.4	44.3
4年	53.4	33.3
5年	53.8	23.1
6年	47.8	15.3

東京市授産場(芝、四谷、浅草、本所、深川の計)

事務員五名、技手五名、雇員二二名、小使五名

京都市授産場(中央、三条の計)

書記一名、雇一名、技術手四名、助手一名、使丁二名

右の組織にみるように、京都市の場合も「技術手」及び「助手」が任命され、これら指導員と考えられる職員が配置されているのである。その他、授産場における教育訓練の機能は従業者の入場理由によっても明らかにできる。すなわち、京都市授産場入場者の入場理由調査によれば、「技術修得の為」三八・二%、「生計補助の為」三四・五%、「将来内職従業の為」二七・三%となっており、技術修得が高く位置づいていたのである。

ところで、従業者の生計費の確保はこれらの施設で保障されていたであろうか。この点を知るために、東京市及び京都市の場合の一人一日平均工賃の年度変遷をみたのが表四である。上表のように、東京市は工賃を下げることなく、年間延従業者を昭和二年の七万人から昭和六年の一四万余人と二倍以上に増加させているのである。しかし東京市のこのような順調な経営は、景気に左右されない官公庁からの特注品に依存していたからである。京都市は、この間工賃を三分の一に減少させているが、しかし、年度中一人平均従業日数は昭和二年度の二二日から、昭和六年度の六六日へと延長しているのである。従業日数は従業者からみれば好ましいが、逆により多くの希望者から授産の機会を奪ってしまうという問題も生じるのである。このような従業者の減少傾向は、先の社会局調

表 5. 公立同一施設の收容人員の変化(人)

区分 報告年	18 施設		東京を除く11施設	
	現在員	1施設当り	現在員	1施設当り
8 年 版	1,527	84.9	741	67.4
10 年 版	1,473	81.8	533	48.1

査にも現われている。今、二回の調査に、重複報告を行った二〇施設の内、両報告とも現在員数が明記されている一八施設についてみると、その收容者数の変化は表五の通りである。收容者数の減少傾向は、東京市の施設を除いた一一施設で見ると、特に大きいことがわかるのである。

以上、授産・輔導施設の実態について、主に女子向種目を中心に述べてきたが、しかし、男子向の種目も行なわれていた事は前述した通りである。また、女子向の授産場に於ても、例えば、東京市授産場が昭和四年度より、授産場の附帯事業としてペンキ科及びブリキ科の職業輔導講習を五千円の予算で開始したように、時代の変化に対応して種目の拡大を行ったものもあった。なおこの種の職業輔導講習は、訓練内容的に言えば、次に述べる技術講習に類似するものであったと言える。

三、技術講習施設の実態

「技術講習施設」と授産・輔導施設との差異は、今日的用語を借りれば、Off the Job Training の組織化にある、と言える。以下、この技術講習施設を、木工養成と機械工養成に分けて述べてみたい。

(A) 大工・木工養成

この種の木工養成施設は、通説によれば大正一四年四月設立の東京府家具工養成所に始まるとされている。しかしこの養成所以前にも様々な施設があった。例えば、東京職業輔導会職業輔導講習所に於ける木工養成、大阪職業輔導

表六 大正一四年ごろの技術講習

種別	修業期間	実施期
建築木工	六ヶ月(既設)	目下実施中
製材木工	同(同)	同
家具木工	同(同)	同
建築木工	四ヶ月(同)	同
鋳力工	同(同)	同
左官工	三ヶ月(新設)	八月一日開始
ペンキ工	四ヶ月(同)	同
鐵筋工	四ヶ月(同)	十月一日開始見込
假枠工	同(同)	同
製図工	同(同)	八月一日開始

会における大工等の養成、神奈川県立職業輔導講習所における木工養成、横浜市職業輔導所における木工養成、横浜市技術講習所における大工養成、内務省社会局の木工養成等である。まず、これら施設の設立経過を概説してみたい。

我が国における徒弟訓練によらない木工養成の嚆矢は、大正一二年三月一日より開始された東京職業輔導会の職業輔導講習所(東京市芝区兼房町一一番地)における木工養成であろう。この木工養成は四ヶ月の予定で、手木工三三名、機械木工一六名で開始された。同講習所は第一回講習生を送り出し、第二回講習生を訓練中、関東大震災に見舞われ、類焼の厄に遭遇したのである。同会は、このため、内幸町東洋柘植株式会社建築工場の一部を借り受け、テント張りの仮事務所で事業を再開した。その事業とは、残留中の建築木工講習生

三〇名により、バラック建築及び建築用材の加工を実費にて引き請けたことである。この他の事業として、幸町東洋協会焼跡を借り受け、陸軍より借用した天幕一二張で、従来の木工講習を拡張し、一五〇名の講習生を収容し訓練を実施したことである。²⁸ その後もこの技術講習は各方面からの寄附金、更には、政府から事業資金三〇万円の交付を受けて活況を呈した。大正一四年ごろの技術講習の事業計画は表六の通りである。²⁹ 同表の通り、この時期に既に六ヶ月の訓練が行われていたことは、後述の横浜市の技術講習とともに注目ししよう。

次に、大阪職業輔導会の大工等の講習は、同会の事業部(大阪市社会部内)の事業として、大正一二年八月一日より二ヶ月の予定で開始された。第一回はペンキ塗工三七名、煉瓦積工三三名で開始され、各々二八名、一六名が修了している。第二回からは建築科七〇名を加え、ペンキ塗科、煉瓦積科各々三五名を講習している。

関東大震災は神奈川県にも被害をもたらしたが、そのため県下でも建築職人の不足をきたしていた。そこで神奈川県では、三一、三三三円の予算で県立職業輔導講習所を県立横浜工業学校内に設け、木工及びブリキ工の養成を大正一二年一月一日より開始した。³⁰ この県立職業輔導講習所の訓練期間は、後述の規程では二ヶ月であるが、大正一三年一月の家具職講習生の募集公告によれば満五ヶ月となっている。³¹

また、横浜市も震災善後会の指定寄附金で市内北方町小湊に職業輔導施設を建設した。この施設が完成するまでの間、市内桜木町にバラック構えの桶職部を大正一三年二月一八日より、また、家具職部を三月一〇日より開設した。また、同年四月一七日には政府より職業輔導所費八四、三三一円の交付を受け、印刷所、塗工所、木工所の事業を計画し、市内根岸町のバラックに於て翌年五月六日より経師職部を、五月九日より鋳力職部を開設した。北方町の建設は七月に完成し、同所へ前記二ヶ所のバラックから移転し、二一日より事業を開始した。また、前述の神奈川県立職

業輔導講習所が廃止されるに及び、これを横浜市が引き継ぐべく、横浜市技術講習所を大正一四年一月一日より開設し、県立工業学校で大工養成を、浅野綜合中学校で鉄筋工の養成を開始した。この間、大正一四年九月に震災善後会より再度授産事業費一五万円の交付を受けた。しかし、大正一五年四月、工業学校の改築の為、大工養成を中村町に移転し、これに小湊の職業輔導所を合併拡充したが、この時に鉄筋工の養成は廃止を見ている。

ところで、関東大震災は単に建築職人の不足をもたらしただけでなく、それまでの失業者に加え、多数の罹災失業者を輩出したのである。これら罹災失業者救済のため、京浜地区職業紹介所長会議は、大正一二年一〇月、内務大臣宛に「失業者救済ニ関スル参考事項」の建議文を提出し、政府による罹災対策として、職業輔導事業をせまったのである。政府はこれに応え、職業輔導費一八五、九五〇円（内事務費七六、四五〇円、新営及設備費一〇九、五〇〇円）を支出し、社会局は大正一二年一月一日木工講習会を開始したのである。その養成すべき木工を約一、〇〇〇名として計画し、施設として東京市芝区東京職業輔導会焼跡、同区桜田本郷町、深川区越中島の三ヶ所に二階建の作業場、総延坪数一、〇二〇坪の講習所を建築したのである。この社会局木工講習会は、翌大正一三年三月三十一日まで一、〇一九人を入会させ、その内七三五名を就職させ、未了者二五六名を東京職業輔導会に引継いだのである（二八名は中途退会者）。

以上のような実践の後に、東京府家具工養成所が大正一四年四月に設立されたのである。当養成所は、政府より下付された授産資金一〇二、五四三円を基金に設立されている。即ち、大正一四年三月「東京府家具工養成所資金設置管理規程」を定め、三月に東京府北豊島郡日暮里町にその住所を定め、四月一日より講習を開始したのであった。更に翌年四月、東京市本郷区本町の工芸学校敷地内に新庁舎を完成させ移転している。当養成所は当初、家具木工科（六

ケ月) 及び家具籐工科(三ケ月)の二科で講習を行っていたが、昭和一二年度より塗装科(三ケ月)を新設している。

一般に、東京府家具工養成所は我が国における学校制度以外の公的な技能者養成施設として、最もよく整備された最初の施設であると言われている。このことは、先に例示した諸規程の他にも、「東京府家具工養成所講習生手当給与規程」^⑧、「東京府家具工養成所處務規程」^⑨、「東京府家具工養成所講習規程」^⑩の一連の規程が定められていることから首肯できる。しかし、これら規程は、当養成所以前に設置された様々な施設運営の集大成と言えるものである。特に神奈川県立職業輔導講習所^⑪、社会局木工講習会^⑫及び横浜市職業輔導講習の諸規程がその下敷となっていたのである。

神奈川県立職業輔導講習所規程

第一条 本所ハ実際の職業技能ヲ授ケ勞力需給ノ調節ヲ計ルヲ以テ目的トス

第二条 職業輔導ヲ行フヘキ科目及其ノ修業期間左ノ如シ

一、大工 修業期間 二ケ月

二、鉞力工 同

三、塗工 同

前号ノ外勞務需給ノ関係上適切ト認ムル職業

第三条 輔導科目及募集人員ハ其ノ都度之ヲ定メ公告ス

第四条 本所ノ休業日左ノ如シ

一、毎月第一、第三日曜日

二、大祭祝日

三、十二月二十九日ヨリ翌年一月三日迄

第五条 本所ニ入所セムトスル者ハ年令十五年以上ニシテ品行方正身体強健思想堅実ナルヲ要ス

- 第六條 入所志願者ハ所定ノ願書ニ履歷書ヲ添ヘ保証人連署ノ上願出ツヘシ
- 第七條 応募者所定ノ人員ヲ超過スルトキハ適當ナル方法ニ依リ之ヲ選抜ス
- 第八條 半途退所セントスルトキハ事由ヲ具シ保証人連署ヲ以テ願出ツヘシ
- 第九條 左ノ各号ノ一ニ該当スト認ムルトキハ退所ヲ命ス
- 一、屢訓戒ヲ与フルモ改悛ノ情ナキ者
 - 二、成業ノ見込ナキ者
 - 三、引キ続キ無届欠席七日以上ニ互ル者
 - 四、其ノ他不都合ノ行為アリト認メタル者
- 第十條 所定ノ課程ヲ修了セル者ニハ修業証書ヲ授与ス但シ出席日數開所總日數ノ三分ノ二ニ達セサル者ニハ之ヲ授与セス
- 第十一條 品行方正ニシテ技術優秀且ツ精勤ナル者ニハ修了ノ際賞状又ハ賞品ヲ授与スルコトアルヘシ
- 第十二條 授業料ハ之ヲ徴収セス
- 第十三條 輔導ニ要スル材料ハ之ヲ支給シ器具類ハ之ヲ貸与ス但シ貸与品ヲ毀損亡失シタルトキハ其ノ情状ニ依リ相当弁償ヲ為サシムルコトアルヘシ
- 第十四條 講習生ニハ身上ノ事情ニ依リ無料宿泊ヲ為サシメ又ハ食費ノ補給ヲ為スコトアルヘシ
- 第十五條 本所ニ左ノ職員ヲ置ク
- 一、所長
 - 二、教諭 若干名
 - 三、書記 一名
 - 四、助手 若干名
- 第十六條 所長ハ知事ノ指揮ヲ受ケ所務ヲ掌理ス
- 第十七條 教諭及助手ハ所長ノ命ヲ承ケ教育ニ従事ス
- 第十八條 書記ハ上司ノ命ヲ承ケ庶務會計ニ従事ス

附 則

本令ハ公布ノ日ヨリ之ヲ施行ス

木工講習志願者心得

一、木工の種類

木工講習を左の三種とす

イ、手木工　ロ、機械木工　ハ、家具木工

二、募集人員及期日

当分毎回百名又は二百名を募集し毎月一日及十五日の二回に入会を許す

三、志願者資格

志願者は身体健全、意志強固、品性善良にして年令十八才以上四十五才以下なるべく義務教育終了者なるを要す

四、志願手続

志願者は直接募集係に面会したる後所定の願書を提出すべし

五、修業期間及就職

修業期間は二ヶ月乃至四ヶ月とし修業後は就職を斡旋す

六、工具及被服の貸与

講習中は工具及作業服を貸与し修業後は実費にて売渡すものとす

七、無料宿泊

希望者には宿泊(無料)を許す

八、講習費及食費

講習費は無料とし食費は其一部を補助することあるべし

九、講習時間

講習時間は毎日午前八時より午後五時までとす

但時季に依り時間の変更をなすことあり

十、休 業

三大祝日及び毎月第一、第三の日曜は休業す
十一、

入所手続其他詳細は左記へ承合のこと

東京市芝区兼房町十一番地

社会局木工講習会

横浜市職業輔導講習規程

第一条 本市社会事業所ニ於ケル職業輔導講習科目左ノ如シ但シ時宜ニ依リ科目ヲ増減スルコトアルヘシ

一 職業輔導所

一 家具部

一 玩具部

二 技術講習所

一 鉄筋部

一 大工部

一 鋳力部

三 印刷所

一 印刷部

一 製本部

前項各部ノ講習期間ハ六箇月トス但シ事情ニ依リ変更スルコトアルヘシ

第二条 入所セムトスル者ハ願書ニ履歷書ヲ添ヘ保証人連署ノ上所長ノ許可ヲ受クヘシ但シ本市在住ノ満一五才以上ノ男子ニシテ品行方正身体強健且志操堅実ナル者タルコトヲ要ス

第三条 講習生ニハ手当トシテ一日金五拾錢以上壹円以内ヲ支給ス

第四条 講習ハ無料トシ器具機械類ハ之ヲ貸与ス但シ貸与品ヲ毀損又ハ亡失シタル時ハ弁償セシムルコトアルヘシ

第五条 講習ヲ了シタル者ニ対シテハ修了証書ヲ授与ス但シ出席日数カ講習期間ノ三分ノ二ニ達セサル者ハ此ノ限ニ在ラス

講習修了者ニシテ品行方正技術優秀且精勤ナル者ニ対シテハ修了ノ際賞品ヲ授与スルコトアルヘシ

講習修了者引続キ研究ノ志望ヲ有スル者ハ成績優秀ナル者ニ限り引続キ在所セシムルコトヲ得

第六条 講習生退所転居又ハ欠席セムトスルトキハ所長ニ届出ツヘシ

第七条 講習生ニシテ左ノ各号ノ一二該当スル者ハ退所ヲ命スルコトアルヘシ

- 一 到底成業ノ見込ナキ者
- 二 屢々訓戒スルモ改悛ノ見込ナキ者
- 三 無届欠席引続キ十五日以上ニ及フ者
- 四 其ノ他所長ニ於テ不都合ト認ムル者

この三施設の規程により、技術講習施設の性格を補足すれば次の通りである。まず「講習は無料」であり、受講者には「食費」(神奈川・社会局)あるいは「手当」(横浜)が支給され、「宿泊」(神奈川・社会局)も準備されているのである。この「手当」は、授産・輔導施設における従業者の収入が「工賃」であったのとは全く異った思想に基づくことは明らかである。ここに O.H. J. T. の制度化を典型的に見ることができるのである。また、修了者へは「就職を斡旋」(社会局)するが、修了の認定は「講習期間の三分の二」(神奈川・横浜)以上の出席が一つの目安になっていたのである。入会資格として「義務教育終了者」(社会局)という学歴を規準にしたのも最初であろう。横浜の場合、修了生の「研究」コースを定めているのも注目すべきである。また社会局の場合、使用工具の払い下げ制や、半月毎の「随時入会」制を採っている点も興味深い。その「随時入会制」について、講習生の入会、及び就職者数の状況を見たのが表七である。

表七、社会局木工講習会の講習生

計	月 日	種 目	入会者数	就職者数
	一一、一	建築	二四七	
	一一、一五	同	一二九	
	一一、二八	同		四三
	一、七	同	七〇	
	一、七	家具	六八	
	一、一五	建築	六二	
	一、二〇	同		二七
	一、二二	同	三二	
	一、二八	同		一八
	二、一	同	五六	
	二、一〇	同	二九	
	二、一〇	製材	三五	
	二、二〇	建築	二八	
	二、二二	同		一六三
	二、二九	同		一六
	三、一	製材	一五	
	三、一	製材	一二	
	三、一	建築	六三	
	三、一〇	同	四六	
	三、一三	同		一二七
	三、一五	家具	九〇	
	三、二〇	建築	二七	
	三、二六	同	一〇	
	三、三一	同		八八
				八五
計			一、一〇九	七三五

このように次第に整備されてきた木工の技術講習制度は、訓練内容の面ではどのようなようになっていたのだろうか。例えば、東京職業輔導会の講習所に於ける木工養成では、昼間は専ら技術の実習を行い、夜間に工具、材料使用法及び工作法等の講義を行っていたのである。その講義は、教師長として徒弟学校の教授に経験ある人を招聘して担当させていた。また、昭和一〇年の東京府家具工養成所の訓練内容は表八のようであった。

中でも、実習の内容と指導は今日に勝るとも劣らぬように思える。東京職業輔導会の場合、教師は専門の職人の中から特に素養のある技術優秀な者が選ばれ指導に当たっていた。その方法は次の通りである。

大工の技術は鉋と鑿と鋸との三者が基礎である。此の三つを稍思ひ通りに使へるやうになると、先ず占めたものである。そんな関係から、鉋や鑿や鋸の持ち方から、削り方、掘り方、挽き方を繰り返し繰り返し練習せしめた。腰の安配、肱の動き、足の構へ、時間から時間まで息を吐かせず続けさせる。(講義による建築知識の習得も進み)かくして技術進むに従って柄付、差口、継手、建方という風に教へ、最後は実習建築に従事せしめて、他職との共同作業なども経験せしむるのである。

ここでは、既にオペレーション法による基本実習と応用実習の原初的な

表八、家具木工科實習表

學期別	種別	月次		實日數	修身	實習其他教授時數			
		第一	第二			工作法	製圖	塗工法	實習
第一期	全	三ヶ月	八	八一	三時	八時	一〇時	六時	六四八時
第二期	全	六ヶ月	八一	一六二	三時	八時	一〇時	六時	二二六九時
計									

表九、木工講習会講習生構成

年令別	段階	人数	學歷別	
			學歷	人数
一八一—二〇	尋常卒	二〇〇	尋常卒	二六一
二一一—二五	高小卒	三三四	高小卒	四七七
二六一—三〇	中等半退	一二四	中等半退	七五
三一—三五	中等卒	一三五	中等卒	九四
三六一—四〇	中学半退	七五	中学半退	四六
四一一—四五	中学卒	五一	中学卒	四〇
計	專門半退	一、〇一九	專門半退	一二
	專門卒		專門卒	一四

方法が意識されていたと言える。この点は更に東京府家具工養成所(家具木工科)の場合、対象法的な考え方も取り入れ、次のように明確化されている。

講習ハ短期間ナルヲ以テ、特ニ教授作業ノ工程ニ留意シ、加工法ノ原理ト基本作業ノ練磨ヲ目的トシ、製作品ハ易ヨリ、難ヘノ継承作業ヲ課シツ、アリ

六ヶ月間最モ多数ニ製作セルモノ換言セバ進歩発達ノ顯著ナル者ハ二十八種、三十四点ノ製作及手法ヲ修得ス、最モ進歩ノ遅レタルモノニテ十九種、二十三点ヲ修得ス、之レヲ前者ト日数ノ上ニ比較スルニ約二十五日ノ差違ヲ生ズ、講習期間ニ修得セル工程ヲ社会一般家具製作状態ヨリ視ルニ最モ多量ニ製作セラレツ、アルモノ從ツテ需用ノ最モ多キ即チ、一般事務用家具類、中流家庭用家具類ノ製作法ヲ修得セルモノナリ

また、右の説明中にある講習生の進度差は、当時においては、個々の講習生の「天分の發揮」のためにやむを得ないものと解

されていたのである。その進度差は、表九に示すように、講習生の年令差が大きいことに起因するように考えられる。

以上に述べたように、技術講習施設における木工養成は、従来の授産・輔導施設、あるいは伝統的徒弟訓練と異り、我が国における技能者の養成方法の点で全くドラステックな改革であったことがわかるのである。従ってこのような新しい養成方法は、各層から反論を受け、且つ担当者も不安を抱きながらの暗中模索であったのである。その最も冷やかな反応は、同じ職人仲間からの白眼視であろう。つまり、養成期間が自分達の受けた訓練の割に満たないことがその大きな攻撃の対象となったのである。しかしこれらの批判にもかかわらず、受講希望者はどの施設でも殺倒しており、このことは失業状況のみの反映とは考えられないように思う。また講習終了生もどの施設においても全員が就職しているのである。このような革命的な大工・木工養成としての技術講習は、関東大震災による建築職人の不足という社会的状況において開始された社会局木工講習会により、我が国に定着したものと考えられるのである。

(B) 機械工養成

公共職業訓練における機械工の養成は、通説によれば昭和一〇年四月設立の東京府機械工養成所に始まるとされているが、この養成所以前にも様々な施設があった。例えば、東京職業輔導会の技術講習、大阪職業輔導会の技術講習、大阪市中央職業紹介所の機械技術講習会等がそれである。以下、これら機械工養成施設の概要を述べてみたい。

前述のように東京職業輔導会は大正一二年三月より木工講習を開始したが、これに並行して各種機械工の工場委託講習を開始した。まず、印刷工五五名を市内の秀英舎他九工場に委託した外、日本電話他五社に、器機工、製薬工、器械工、電球工、鉄工、電池工、護謨工等の種目で合計七八名の委託を交渉している。^⑧しかし、これらの計画は、関東大震災による工場の焼失で中挫し、大震災以前の講習成績は印刷工一二二名、護謨工一八名、電線工一〇名（いずれも講習期間四ヶ月）に終わっている。^⑨

次に大阪職業輔導会は、会の庶務部（大阪府社会課内）の事業として、大正一三年六月二〇日より機械工養成の技術講習を開始した。この講習は昼間一ヶ月で西野田職工学校に、夜間三ヶ月で今宮職工学校に委託したものである。西野田職工学校では一週四〇時間で、鑄工、鍛工、仕上、建築、家具、塗工を各科五名前後で、大正一四年三月までに六回開催している。また今宮職工学校では一週一二時間で鑄工、鍛工、仕上、石版印刷を各科一〇名前後で大正一四年五月までに三回開催している。この講習では勿論授業料は徴収せず、工具は全て貸与し、材料は職業輔導会が提供した。この講習は速成ではあったが、修了者は平均一円二〇銭から二円二〇銭で就職している。^⑩

ところで、我が国における機械工養成が本格化したのは、昭和零年代後半以後であろう。それは昭和六年の「満洲事変」以後の熟練工不足への対策として開始されたと言える。その対策に職業紹介関係者も手をこまねいていたわけではないが、その熟練工不足の状況に対し、機械工養成にすぐには踏み込めなかつたのである。なぜなら、その養成機関を新設しても、熟練工として数年後に修了させるのでは間に合わず、またその景気がいつまで続くかが疑わしいからであった。そこで、永久的な施設建設のリスクを避け、事態の熟練工不足を緩和する方策として、機械工志望の少年^⑪に企業委託の「少年技術工養成講習」制度が考案されたのであった。この講習は昭和七年一〇月一九日より開始

されたが、その講習要項は次の通りである。

機械工技術講習要項

- 1、趣旨 大阪市立中央職業紹介所ノ機械工志望求職者ノ為機械工トシテノ品性技能ヲ修得セシメ以テ優良職工ヲ養成シ工業方面ニ於ケル雇傭ノ要求ニ副ハントス
 - 2、講習開始 昭和八年五月
 - 3、講習場所 汽車製造株式会社工場
 - 4、講習生ノ名称 大阪市立中央職業紹介所技術講習生ト称ス
 - 5、講習人員 年度ノ都合ニ依リ之ヲ定ム、大体ニ於テ毎回約三十名年三回ノ予定
 - 6、講習期間 六ヶ月以内トス、但シ本期間経過後ト雖モ講習生ノ希望ニヨリ更ニ六ヶ月ノ実習ヲ行フコトアルベシ
 - 7、講習生資格
 - (一) 大阪市立中央職業紹介所少年部及男子部登録者タルコト
 - (二) 未経験者タルコト
但シ有経験者ニシテ技能未熟又ハ不良ノ者ニアリテハ本人ノ希望ニヨリ講習生トシテ再教育ヲ行フコトアルベシ
 - (三) 年 令
 - 少年部 満十六才以上満十九才以下
 - 中年部 満二十才以上満二十五才以下
 - (四) 左記考查ノ合格者タルコト
 - (イ) 第一次考查 身体
 - (ロ) 第二次考查 性能
 - (ハ) 第三次考查 人物
- 以上ノ考查ハ大阪市立中央職業紹介所及汽車製造株式会社合議ノ上之ヲ行フ

- 8、講習生種別 少年部及中年部二分ッ
- 9、講習科目
- (一) 実習科目 本人ノ希望ニヨリ左ノ一ヲ選択セシムルモノトス
少年部 旋盤、仕上、火造、製罐、鋳物、塗工、梁工、木工、電工、熔接
中年部 火造、製罐、鋳物
- (二) 学科 修身、国語、数学、図画、産業概論、ローマ字
- 10、講習時間
- (一) 実習時間 毎日午前七時三十分、至午後四時三十分
但シ都合ニヨリ伸縮スルコトアルベシ
- (二) 学習時間 必要ニ応ジテ随時之ヲ課ス
- 11、講習手当 実習一日ニ付相当ノ手当ヲ汽車製造株式会社ニ於テ支給ス
- 12、講習生ノ所遇 本講習生ノ籍ハ之ヲ大阪市立中央職業紹介所ニ置キ汽車製造株式会社ニ於テハ其職工ニ準ジテ所遇スルモノトス
- 13、講習生ノ除籍 本講習生ニシテ実習上見込ナキ者、素行不良ナル者、其他講習指導者ニ於テ不適當ナリト認ムルモノハ講習期間内ト雖モ之ヲ除籍ス
- 14、講習修了証 講習修了者ニ対シテハ講習成績ヲ審査ノ上修了証ヲ交付ス

右の規程に見るように、この養成方法は今日の企業における見習工養成と同様の方法であるが、講習生の所属が大阪市立中央職業紹介所にあることに制度上の特徴がある。また講習期間を更に六ヶ月延長し、一年間の訓練も考慮されていたことは、技術・技能の習得上注目される。このような技術講習は、汽車製造株式会社では昭和九年八月までに一八回開催し、三八九名の修了生を出している。また住友製鋼所においても、同様の講習を昭和八年七月三十一日よ

り開始し、昭和一〇年一月までに六回開催し、一三七名を修了させている。これら修了生は若干の例外を除き、両社にそれぞれ採用されている。その手当は、見習期間中一日六〇銭を受け、講習修了と同時に日給八〇銭となっている。このような技術講習は、昭和一二年頃になると集合訓練を更に制度化する等若干の体制を変えながらも、住友製鋼所との間で継続している。以上のような技術講習の他に、大阪府中央職業紹介所は、中小の機械工業組合との間で少年工の斡旋と教育訓練の問題につき協定を交している。

以上の機械工の技術講習は、企業または学校への委託講習であったが、独自の施設により初めて機械工の養成を行ったのは東京府機械工養成所であった。この養成所の設立は、第一部で述べたように昭和九年三月の中央職業紹介委員会答申、及び同年八月の中央職業紹介事務局長通牒における職業輔導の制度化構想に基づくものであったと考えられる。この養成所の設立の趣旨について、清家所長及び豊田主任は次のように述べている。

国家ノ現状ニ鑑ミ世想像悪ノ最大因ヲナス失業者中特ニ智能アルモノ（即チ中等学校卒業又ハ同等以上ノ学力ヲ有シ本府内ニ在住三ヶ月以上ニシテ年令二五才マデノ身体特ニ強健、思想堅固ナル青年）ニ前期三ヶ月後期三ヶ月合計僅カ六ヶ月ノ短期間ニ於テ、機械工トシテ必須ナル技能及知識ヲ授ケルヲ本旨トシ併セテ品性ヲ陶冶シ、勤勞・奉仕ノ徳性ヲ涵養シ心カラ奮起更生セシメ、黙々トシテ働キ、以テ実務ニ忠実且ツ堪能ナル模範的機械熟練工ヲ養成スル機關ニシテ昭和十年四月一日設立セラレタモノデアール

このように、当養成所は精神訓練をも重視していたが、この点は後述の失業者更生訓練施設と同じ精神であると同様に考えられていたのであった。以下、当養成所の設立経過を中心に述べてみたい。まず、当養成所は東京市大井鮫洲町東京府有水面埋立地内に設立されることが告示され、同日次のような講習規程も告示された。

東京府機械工養成所講習規程

第一条 本所ハ短期間ニ機械工トシテ必要ナル技能及知識ヲ授ケ併セテ徳性ヲ涵養スルヲ以テ目的トス

第二条 本所ニ左ノ各科ヲ置ク

フライス工科

旋盤工科

仕上工科

図工科

第三条 修業期間ハ六月トス但シ成績ニ依リ修業期間ヲ伸縮スルコトアルベシ

修業期間ヲ前期、後期ノ二期ニ分チ各一期ヲ三月トス

第四条 休業日ハ左ノ如シ

一 祝日 祭日

一 毎月第一、第三日曜日

一 十二月二十九日ヨリ翌年一月三日迄

第五条 学科目及教授時数ハ別表ノ如シ

教授時数ハ一日八時間トス但シ所長ハ必要ニ応ジ臨時ニ教授時数ヲ増減スルコトヲ得

第六条 本所ニ入所ヲ許スベキ者ハ年令十七才以上ノ者(図工科ヲ除クノ外男子ニ限ル)ニシテ左ノ各号ニ該当スル者トス

一 品行方正志望堅固ニシテ身体強健ナル者

二 フライス工科ニ在リテハ中学校第三学年ヲ修了シタル者又ハ之ト同等以上ノ学力アリト認ムル者、旋盤工科、仕上工科、

図工科ニ在リテハ高等小学校ヲ卒業シタル者又ハ之ト同等以上ノ学力アリト認ムル者

第七条 入所志願者ハ第一号書式ノ願書ニ出身学校長ノ卒業証明書又ハ修業証明書ヲ添へ所長ニ之ヲ差出スベシ

前項ノ卒業証明書ノ添附ニ代ヘ卒業証書ノ写ヲ添附シ又ハ卒業証書ヲ提示スルコトヲ得

第八条 入所志願者定員ヲ超過シタル場合ハ入所審査ヲ行フ

入所審査ノ方法ハ所長之ヲ定ム

(第一号様式) (以下略)

科目	前期		後期		合計
	前	後	前	後	
学科目	前期	後期	前期	後期	合計
修身	三	三	三	三	一二
工場要項及 修養	一四	一四	一四	一四	五六
危険防止	一四	一四	一四	一四	五六
工業英語	三六	三六	三六	三六	一四四
工業数学	二四	二四	二四	二四	九六
応用力学	二四	二四	二四	二四	九六
工作法二要 スル諸計算	三六	三六	三六	三六	一四四
工作機械	二四	二四	二四	二四	九六
作業要項	三六	三六	三六	三六	一四四
製図論	三六	三六	三六	三六	一四四
用器画	二四	二四	二四	二四	九六
機械設計法	二四	二四	二四	二四	九六
材料	二四	二四	二四	二四	九六
実習	二四	二四	二四	二四	九六

(表中ノ数字ハ修身、体操及修養ハ毎週教授時数
ニシテ其ノ他ハ一期間ヲ通ジテノ教授時数ナリ)

(別表) 学科課程及教授時数表

- 第九條 入所ヲ許可セラレタル者ハ一週間以内ニ保証人二人ヲ定メ第二号書式ノ誓約書及戸籍謄本ヲ差出スベシ
保証人ニシテ不適任ト認メタル場合ハ変更セシムルコトアルベシ
- 第十條 左記各号ノ一ニ該当スル者ハ所長之ヲ退所セシムルコトアルベシ
 - 一 性行不良ニシテ改悛ノ見込ナシト認ムル者
 - 二 身体虚弱ニシテ成業ノ見込ナキ者
 - 三 正当ナル事由ナクシテ度々欠席シ又ハ成績不良ニシテ成業ノ見込ナキ者
 - 四 所規ニ違反シ本所ノ体面ヲ汚ス虞アル者
- 第十一條 所定ノ課程ヲ修了シタル者ハ第三号書式ノ修了証書ヲ授与ス
- 第十二條 講習生ニハ講習手当給与規程ニ依リ手当ヲ給与スルコトアルベシ
- 第十三條 本規程施行ニ必要ナル細則ハ所長之ヲ定ム

表10 旋盤工科 前期基本實習豫定表

項目 課番	實習品			實習要點	實習 課程	着手 日付
	品名	材質	製作 個数			
2010	芯出・芯揉ミ	鑄鐵	3	芯出・芯揉ミ	2	1
2020	丸棒削	〃	3	旋削操作	14	2
2030	丸棒寸法仕上	〃	3	軸仕上	14	4
2040	段付丸棒	〃	1	段仕上	14	6
2050	丸棒削	軟鋼	4	軸仕上	12	(ママ) 20
2061	リング	〃	1	孔繰作業	20	10
2062	座金	〃	4	八方締チャック使用	20	10
2070	ねぢ切り	鑄鐵	1	ねぢ切り操作	14	13
2080	Vねぢ	軟鋼	1	〃	12	15
2090	シカル引キ竿	〃	1	ねぢ切り應用	8	17
2100	角ねぢ切り	鑄鐵	1	ねぢ切操作	14	18
2111	テーパ軸	〃	1	テーパ旋削操作	8	20
2112	M. No. 3 センター	硬鋼	1	テーパ仕上	14	21
2130	マシンハンドル	軟鋼	2	曲面仕上	14	23
2140	三ツ玉ハンドル	〃	1	球面仕上	14	25
2150	マンドレル	〃	1	精密仕上	14	27
2160	栓ゲージ	硬鋼	1	〃	16	29
2171	スパーギヤプランク	鑄鐵	1	齒車外径仕上	14	31
2172	ヘリカルギヤプランク	〃	1	〃	14	31
2180	雌ねぢ切り	〃	2	雌ねぢ切り	12	33
2190	廻轉椅子用ねぢ	鑄鐵軟鋼	1組	ねぢ合せ仕事	22	35
2201	プレнкаッター	工具鋼	1	マシンリーマ仕事	16	38
2202	セルリマー	〃	1	〃	16	38
2210	球	軟鋼	1組	球仕上	20	40
2220	60m V ねぢ	〃	1	細ねぢ仕上	8	43

表一、学科課程及毎週教授時数表

計	実技練習	用器画及製図	工場危害防止	工場要項	応用力学	電気通論	機械通論	工業作材料及	国語	英語	工業数学	体操	修養	学科目
														期別
四八		二四						四	四	五	五	三	三	第一期
四八		二三	一	一	四	二	二	六		二	二	三	三	第二期
四八	四〇							二				三	三	第三期
四八	四〇							二				三	三	第四期

右の規程の第六条にあるように、フライス工科を除けば、当初は高等小学校卒業者をその入所資格にしていたのであった。この講習規程は翌年改正され、電気溶接工科が新設されると同時に、全科の入所資格が中学卒業以上になったのである。なお、前記規程中十二条の講習手当は、「東京府機械工養成所及東京府家具工養成所講習生手当給与規程」により、一人一日四〇銭以内が支給された。訓練内容について見ると、別表のように、その学科課程は応用力学や機械設計法等の専門的科目も採り掲げられていたのである。この専門科目の整備が木工養成と機械工養成の差異になつていえると言えよう。なお、この頃の前期基本実習の内容は、表一〇の通りであった。表の課題配列に見るように、基本的訓練が前述の東京府家具工養成所の指導体系よりも、より系統的に実施されていたことがわかる。

東京府機械工養成所の設立三年後、昭和一三年に、いわゆる官立機械工養成所が東京、大阪、名古屋に設立された。この養成所は、前年七月一六日の「技術者及熟練工養

成方策ニ関スル件」開議決定に基づくものと考えられる。これに伴い、先の東京府機械工養成所が官立に移管されると同時に、東京府は、同所に新たな東京府立機械工養成所を併設したのであった。そして先の講習規程を「東京府立機械工養成所講習規程」として次のように改正した。即ち、職種を旋盤工科、仕上科及び図工科の三科とし（第二条）、期間を一ケ年にし（第三条）、入所資格の年令の下限を満一四才と下げ、高等小学校卒業者以上にした（第六条）のであった。そのため、学科課程を表一のように改正したのである。以上のようにして高小卒者を対象とした機械工養成所が設立されたのであり、そのカリキュラムも且つ訓練方法も、それまでの技術講習施設に比べ、一段と整備されることになった。この機械工養成所がその後の我が国の職業補導施設の新分野を示唆するように行政担当者に考えられていたのは当然であった。そして、昭和一〇年以後、様々な機械工養成の技術講習施設が試みられ、昭和一四年より「機械工補導所」が開設されていくのであった。

四、失業者更生訓練施設の実態

機械工養成所の精神訓練の側面を主として組織化した施設に、昭和一一年度より政府の助成の下に六大都市関係府県又は市及び福岡県に開設された「失業者更生訓練施設」がある。この施設は、昭和一一年度の職業紹介法の改正に次いで注目すべき事として行政担当者に捉えられていた。この失業者更生訓練施設を設立するに当り、各府県及び市が参考にした事業は、昭和九年以降に東京府が実施した次の三つの事業であった。その一つは、東京府救護委員会が昭和九年六月に多摩川畔に開設した「農民訓練所」である。これは修養団、救世軍及び上宮教会の三社会事業団体に

表二、認可計画一覽

施設主體	施設訓練所		所在地	収容豫定人員	屋舎ノ設定方法	指導職員數	勤勞訓練ニ充ツベキ事業	經費豫算額	國庫補助金指令額	訓練豫定期間	直營委託ノ別
	名稱	名稱									
東京市	東京市江戸川	葛飾區金町四ノ二、八二四	六〇人	市有家屋ヲ模様替シ之ニ増築ヲ爲ス	三人	失業應急事業	一一、五六〇円	五、七八〇円	自一一、一六四ヶ月半直	直營	
京都市	京都市労働者更生訓練道場	東山區東大路下ル智積院内	三〇	寺院建物ノ一部ヲ借用ス	二	同	四、五七一	二、二八五	自一一、一〇六ヶ月	同	
大阪府	大阪府阿武野更生訓練所	三島郡阿武野村赤大路	三〇	府有建物ヲ轉用ス之ニ増築ヲ爲シ之ニ増築ヲ爲ス	二	同	六、〇〇〇	三、〇〇〇	同	同	
	同 八尾更生訓練所	中河内郡八尾町萱根八三八	三〇	民家ヲ借入レ之ニ増築ヲ爲ス	二	同	一、〇〇〇	一、〇〇〇	同	同	
	財團四恩學園更生訓練所	大防市西成區東入船町三	三〇	財團建物ノ一部ヲ使用ス	一	一般普通事業	一、〇〇〇	一、〇〇〇	同	委託	
	大阪曉明館更生訓練所	同 市此花區四貫島文徳町一〇	三〇	同上	一	同	一、〇〇〇	一、〇〇〇	同	同	
大阪市	大阪市労働訓練所	旭區南島町六五ノ一	六〇	元市宿泊所ノ建物ヲ轉用ス	二	公營河川工事及失業應急事業	五、六七九	二、八三九	自一一、一〇六ヶ月	直營	
神奈川縣	神奈川縣労働訓練所	鎌倉郡鎌倉町坂ノ下字星ノ井二八	三〇	新築ス	二	失業應急事業	三、九五〇	一、九七五	同	同	
横濱市	横濱市労働訓練道場	中區南太田町一ノ三三	三〇	元市職業補導所ノ建物ヲ轉用シ之ニ増築ヲ爲ス	二	公營土木及水道事業	八、七三五	四、三六七	自一一、一〇五ヶ月半	同	
名古屋市	名古屋市自彊會道場	中區廣住町四五	五〇	社會事業團體ノ建物ヲ無償借用ス	二	失業應急事業及公營事業	三、二〇〇	一、六〇〇	自一一、一〇五ヶ月	同	
神戸市	神戸市俸給生活者訓練所	兵庫區須佐野通一丁目眞光寺内	二〇	寺院建物ノ一部ヲ借用ス	二	失業應急(小額給料生活者)事業	四、五七六	二、二八八	自一一、一〇五ヶ月半	同	
福岡縣	同 労働者訓練所	須磨區妙法寺三	四〇	民家ヲ借用ス	二	失業應急事業	四、五七六	二、二八八	同	同	
	福岡縣労働訓練所	八幡市大字枝光字根頃八幡市労働宿泊所内	四〇	八幡市労働宿泊所用ノ二階ヲ無償借用ス	二	八幡、戸畑市失業應急事業	二、六八七	一、三四三	自一一、一〇五ヶ月	同	
合計			四八〇		二五		五二、九五八	二五、四七七			

委託して、失業労働者を教化訓練し、満洲移民として送る事業であった。次は、東京府が失業応急事業の「多摩川洪水敷埋均工事」に附帯し、東京府救護委員会の事業として昭和九年一二月に修養団他三団体に委託した「失業労働者更生訓練施設」であった。内務省は、先の農民訓練所の成果に着目し、この施設に新たな施策を講じたのである。即ち、特に補助金を出した訳ではないが、従来の失業応救事業が「循環就労制」であったのを、この施設ではその制度による必要がないこととしたのである。その三番目は、同様に東京府救護委員会が、知識階級青年失業者の更生を目的に、昭和九年一二月より芝増上寺において実施した「百日結集道場」である。これらの成果に依拠し、後藤内務大臣は昭和一〇年六月七日に開催した学務部長会議において、「失業者ノ精神的訓練ニ重キヲ置キ自奮自励更生ノ機会ヲ得シムル様特段ノ工夫」を要望したのである。と同時に「失業者更生指導訓練ニ関スル件」が指示され、失業者更生訓練施設の設置が勸奨されたのである。この指示を受け名古屋市は「名古屋市労働自彊会」を同年九月より開催し、好成績裡に一二月に終了した。この名古屋市の成功は、政府当局に当該施設の緊要性に確信を与え、昭和一一年度よりの国庫補助の計画となったのである。しかし、昭和一一年度には、表一二に示す一三の失業者更生訓練施設が認可されたのである。

ところで、失業者更生訓練は、訓練生を屋舎に收容し、起床より就床までを厳格な規律統制に服させるものであるが、その日課はどのようなものであったろうか。しかし、各施設のその訓練日課はいずれも大同小異であり、これは昭和九年度に実施していた東京の社会事業団体の日課をそのモデルにしていると窺える。ここでは大阪市の場合を次に紹介しておく。

大阪市労働訓練所訓練行事(日課)表

時分	行事
午前 五・〇〇	起床、人員点呼、屋舎清掃、洗面
午前 五・三〇	国旗掲揚、朝の行事(注一)、訓話、体操
午前 六・〇〇	朝食、休息
午前 六・三〇	作業場へ出発
午前 七・〇〇	作業開始
正午 正 午	昼食
午後 五・〇〇	作業終了、作業場出発
午後 五・〇〇	帰所、国旗降下、体操、街路其代の清掃
午後 六・〇〇	夕食、休息
午後 六・三〇	入浴、自由時間
午後 七・三〇	講話又は娯楽
午後 八・三〇	人員点呼、夜の行事(注二)、就床

(注一)朝の行事 1、遙拝(神宮、皇居、出身地守護神)
2、御製奉詠
3、朝礼(両親、兄弟、姉妹、先輩、知己、朋友に対し)

(注二)夜の行事は朝の行事に準じて行ふ

備考 自十一月一日至三月末日の間は午前中の行事を三十分繰り下ぐ

夜間講話又は娯楽は左の日割に依つて之を行ふ

月曜日 修養講話 国民道德の涵養に資する為め各方面の名士を講師に委嘱す

火曜日 習字 習字を通じて精神統一を図る

水曜日 常識講話 社会生活上の常識を高めんために各方面の名士を講師に委嘱す
 木曜日 武 道 柔剣道に依り尚武の精神を養はしむ
 金曜日 宗教講話 宗教家の講話に依り宗教的情操を養はしむ
 土曜日 娯楽日 映画、浪曲、漫談、音楽等の如き催しものをなし、或は講師につき詩吟、歌謡等を練習する等余楽あらしむ
 日曜日 自習及休養

右の日課表にみるように、労働作業の制度化と、精神訓練のための諸行事を採り入れていることが失業者更生訓練施設の特徴であった。

昭和一一年度の訓練終了後、四月一三日に更生訓練指導員協議会が開催された。この席上、山崎社会局社会部長は「今後は単に被訓練生の指導訓練のみならず訓練終了生の輔導にも」努力するように訓示したのであった。また、この協議会においては、「協議事項」が提出され、その四番目に「訓練方法ニ関スル件」として「訓練方法ニ付テハ左記諸点ヲ留意スルコト」が掲げられた。その初めの二項目は、「(イ) 工事現場監督者ニ更生訓練ノ趣旨ヲ徹底セシメ一段ト作業能率ヲ昂メ且技術訓練ヲモ受ケシムルコト (ロ) 末期訓練期間ニ於ケル訓練ニハ特ニ留意シ個人的指導ト出来得ル限り就職先ヲ見通シ之ニ適応スル訓練ニ努ムルコト」とされていた。このように、労働作業と精神訓練のみでなく、労働に関する技術訓練や、就職後の職業に関する訓練を重視してきたことが、昭和一二年の特徴と言えよう。この指示に沿って、大阪市は昭和一一年一〇月に制定していた「大阪市労働訓練所規程」を昭和一三年四月に改正し、技術部を増設したのである。その規程の主要部は次のごとくである。

大阪市労働訓練所規程

第一条 本所ハ本市ノ失業登録労働者其ノ他ノ失业者ヲ收容シ精神及勤勞ノ訓練ヲ行ヒ更生ノ途ニ就カシムルヲ以テ目的トス

第二条 本所ニ於テ行フ訓練ノ概目左ノ如シ

一 精神修養ニ関スル講話講習

二 土木工事其ノ他ノ現場ニ於ケル労働ノ指導及訓練

三 日常生活ノ団体的指導及訓練

四 貯金ノ奨励及其ノ取扱

五 旋盤、フライス、手仕上作業又ハ機械製図ニ関スル技術ノ指導訓練

第三条 本所ニ入所スルコトヲ得ル者ハ左ノ各号ニ該当スル者タルコトヲ要ス

一 本市立職業及労働紹介所ノ求職又ハ労働登録者

二 独身者ニシテ年令十八才以上三十五才以下ノ者

三 身体強健ナル者

四 団体生活ニ支障アル性癖ヲ有セサル者

五 教化訓練ニ堪ヘ其ノ効果アリト認ムル者

第四条 本所ノ訓練ハ左ノ二部ニ分チテ之ヲ行ヒ各部訓練生ノ定員左ノ如シ但シ時宜ニ依リ之ヲ増減スルコトアルヘシ

一 労働部 五十人

二 技術部

鉄工科 三十五人

図工科 十五人

第五条 訓練期間ハ六月トス但シ成績特ニ優秀ナル者ニ対シテハ右期間ヲ短縮スルコトアルヘシ

第六条 訓練時間ハ午前五時ヨリ午後九時迄トス但シ時宜ニ依リ之ヲ伸縮スルコトアルヘシ

(以下略)

この大阪市の技術部は、「特定ノ技術ヲ習得セシメ以テ健全ナル産業従事員ヲ育成スル為、創設費九萬圓」で増設されたのであるが、その訓練計画の概要は次の通りであつた。

技術部訓練計画概要

イ、訓練科目及定員

鉄 工科 三十五人(旋盤工十五人、フライス工五人、手仕上工十五人)

図 工科 十五人(機械製図工)

ロ、訓練期間 六ヶ月

ハ、指導員 技師一名、技手一名、書記一名、技術員五名、嘱託若干名

ニ、訓練生資格 労働部ニ同ジ、但学力及適性考查ヲ行フ。

ホ、訓練生ノ負担 訓練費、宿泊料ハ徴収セズ、訓練服及ビ服装品ノ一部ハ支給スルガ、服装品並学用品ノ一部及食堂費ハ自弁トスル。但シ必要ト認ムル者ニ対シテハ、右ノ経費ニ対シ補給ノ途ヲ講ジル。

ヘ、教科目

鉄 工科 旋盤、フライス及手仕上作業実習

図 工科 機械製図、見取図、トレース青写真法、部分設計実習

右ノ外、修養、宗教、公民、国史ノ各講話並工業英語、数学ノ教習、体操ヲ課スル予定デアル。

右の計画のように、大阪市の技術部は、指導員組織、カリキラム、経費補給等、先に述べた技術講習と遜色ないと言えよう。この他、大阪市は明朗な更生訓練のために、グライダーの滑空訓練をも実施していたのである。

ここで、昭和一一年より開始された失業者更生訓練施設の訓練結果を見ると、表一三のようであるが、この施設が昭和一六年度以降にも継続されていたか否については寡聞にして知らない。また、上表で、収容者に対する終了者の

表13 施設数及び訓練生数の変遷

年度	施設数			訓練生数(人)		
	新設	廃止	計	予定	収容者	終了者
11	13		13	480	422	296
12	3	3	13	870	572	439
13	2	4	11	910	568	510
14		2	9		660	
15		1	8		364	304

年令段階	構成					
	二〇才以下	二一才～二五才迄	二六才～三〇才迄	三一才～三五才迄	三六才～四〇才迄	四一才～四五才迄
一	二	二六	七八	一一八	五九	一二
教育程度	尋常小学校退校	同右卒業	同右卒業	高等小学校退校	同右卒業	中等学校退校
五	一二	七八	九	一四七	二〇	二五

表一四、失業者更生訓練施設終了者
構成 (昭和十一年度)

比率は施設開設初期ほど低く、特に初年度が著しい。この理由は、当初、入所希望者が少く訓練生の厳選が困難だったこと、それ故厳格な訓練に中途脱落者が多数出たことが挙げられるという。なお、それら終了者の年令別、学歴別構成は表一四の通りである。上表で中等学校卒業以上の三〇名の内一六名は神戸市俸給生活者訓練所終了者である。

ところで、失業者更生訓練は、一般にどのように評価されていたであろうか。その評価は、失業者自身によるものと、世間一般からのものとの二種に分けることができる。まず、前者の評価として

は、永年失業状態にある失業者は自暴自棄的傾向が強く、応々に自分自身の自立が不可能と思っているのであるが、訓練終了者の更生を眼の当りにして、そのような失業者の発奮を起させたという。また後者の評価としては、とかく世間は失業者をルンペンとして白眼視しており、更生訓練施設の建設に際してこれに反対する住民も少なくなかったが、更生訓練の状況を知り、この事業に共鳴するようになった例もあったという^⑧。では、訓練終了者の社会復帰の状況はどうであったであろうか。例えば、東京府の失業労働者更生訓練終了者は、昭和九年度で約七割、昭和一〇年度は全員が定傭的職業に就いたという。その動向は、農民訓練所入所、機械工養成所入所、家具工養成所入所、更生貯金に依る自主誘導、知識階級救済事業採用、満蒙移民の斡旋、職業紹介所の斡旋であった^⑨。また、福岡県労働訓練所の第一期終了生二四名の就職先は、小倉工廠三名、東洋製罐五名、安川電機二名、国産工業二名、日本足袋二名、熊本町工場(以下一名)、満洲移民、土木管区、警察官、百貨店員、訓練所(再)入所、近日決定及び未定二名であった^⑩。昭和一三年より開始した大阪市の技術部訓練は特に好評を博していた。即ち、施設も未完成のうちから、大阪工廠、住友金属、汽車会社、大阪鉄工所等よりの求人申込みが殺倒したのであった^⑪。このことは、単に精神訓練のみでは、求人側にとっても満足できるものではなかったことを暗に示していると言えるであろう。

五、おわりに

以上の考察によって、昭和一二年までに設立された多様な公共職業訓練施設を「授産・輔導施設」、「技術講習施設」及び「失業者更生訓練施設」に三類型化することが、この時期の公共職業訓練の実践を評価する上で適切である

ことを実証し得たように思う。

ここで、上記三類型の施設を再度今日的視点からながめてみたい。まず、「授産・輔導施設」は仕事（授産）の中にO.J.T.（訓練）を組織化してきた職業訓練施設であった。そのため、実施種目、修業期間、方法等は極めて多様なものであったが、しかしこの多様性は、訓練生の個性性に応ずるものであり、また地域事情に深く密着していた証左であると言えよう。この「授産・輔導施設」がどちらかと言えば副業的・内職的種目を中心として運営されていたのに対し、技能者（職人）の養成を初めて本格的に試みてきたのが「技術講習施設」であった。この施設の内容・方法の特徴は、O.F.J.T.の組織化を計ったことである。この施設は職種的には木工養成と機械工養成に区分し得るが、当時の社会的、経済的状况を反映して、前者は関東大震災前後より、後者は「満洲事変」以後より整備されてきたものである。特に機械工の養成は、その養成方法をめぐって、後にいわゆる「熟練工論争」^⑧を惹起したのである。この機械工養成は時代状況と配置される職場環境の両面から精神訓練も重視されていた。その精神訓練を更に組織的に行い、就職前の予備的訓練を行う機関として、昭和一一年以後「失業者更生訓練施設」が設置されたのである。

ところで、これらの施設に收容された人々は、いずれも生活困窮者あるいは失業者という社会的に恵まれない人々がその対象であった。また訓練期間も今日に比べれば短かく、内容・方法も未熟な施設が多かった。しかし、これらのことのみをもって当時の公共職業訓練が消極的な社会施設であったとか、不十分な教育訓練機関であったとする通説には賛成できない。なぜなら、当時これらの施設の他には失業者のための、否成人のための訓練施設はなく、唯一の教育・訓練施設であったからである。また、当時においては、これ等施設に対する社会的評価も今日考える程低いものではなかった。このことはこれらの施設には、いずれも多量の応募者があり、その中からわずかの人数が入所を

許されていたことから明らかである。また訓練期間についても、当時のように生活の保障が充分でない時代、手から口への生活の人々にとっては、修業期間の長期化は教育論的には別としても、決して喜ばしいことばかりではなかったのである。これらのことは、公共職業訓練施設が、労働者の立場、即ち訓練生の側から、その存在意義を再確立させる必要のあることを示唆していると言えよう。

(注)

- (1) 内務省訓令第一号、昭和二年五月三日の「社会事業調査表(授産並職業輔導)」の記入要領。大阪市社会部『本市に於ける授産事業に関する調査』、昭和十一年三月、一ページより。なお、この訓令は昭和八年四月一日に改正されたが、当該部に改正はない。大阪府社会課『私設社会事業団体事務提要』、昭和十一年五月、二二五ページより。
- (2) なお、当時一般に用いられていた分類も内務報告令の定義と大差はなかった。例えば藤野恵・持永義夫『社会行政』、常磐書房、昭和十二年一〇月、二三七ページ。
- (3) 渋谷直蔵『職業訓練法の解説』、労働法令協会、昭和三十三年七月、六七～六九ページ。
- (4) 士族授産の多くは資金貸与、開墾であり、「仕事(労働)の供与」ではない。詳しくは吉川秀造『士族授産の研究』、有斐閣、昭和一七年一二月を参照されたい。
- (5) 明治四四年一二月末日蒐集の内務省資料。布川孫市「統計より観たる感化救済事業」、『救済研究』第三卷第六号より。なお、同年次の公益職業紹介所数は一八施設であった。中央職業紹介事務局『職業紹介法施行拾年』、昭和八年三月、九四ページ。
- (6) 社会局『社会事業要覧(大正九年末調)』、八九～九〇ページ。
- (7) 職業輔導会の設立経過は次の通り。即ち、折からの不況による大量の失業者救済のため、「温情主義」で知られた鐘淵紡績の第七一回定株主總會(大正十一年七月二三日)において、武藤山治社長の提案が承認され(『武藤山治全集』第二卷、六一五ページ)、内務省に寄附された三〇万円が基金となっている。この三〇万円の使途につき、東京府、東京市、帝国大学及び協調会の人々に相談があり、三市に一〇万円ずつ分配された。この一〇万円を基に東京職業輔導会が設立さ

れ、その事業の一つとして当時不足していた木工の技術講習を行った。その後、政府よりの援助を得て大正一三年に財団法人となった。この、東京職業輔導会の事業は、技術講習、宿泊、職業用具または資金貸与、賃金立替、其他であった。また神戸（四月一三日発会）、大阪（四月三〇日発会）の職業輔導会も、同一資金から設立されたという意味から同名の呼称が用いられたが、しかし事業内容は異り、神戸職業輔導会では技術講習は行なわなかった。これらのことについては、『社会事業年鑑』大正一三年版、二四〇二九ページ、安田亀一「刻下の失業救済と職業輔導」、『太陽』大正一四年一月、及び『神戸職業輔導会事業概要』、大正一四年四月を参照されたい。なお、昭和八年には名古屋市職業輔導会が設立されたが、職業輔導は同様にその事業内容の一つであった。詳しくは中央職業紹介事務局『職業紹介公報』第一三三号、一四ページを参照されたい。

(8) 「職業輔導」の用語を冠した施設の萌芽は、大正九年四月設立の日本聾啞学校職業輔導部であろう（社会事業研究所『社会事業大年表』、刀江書院、昭和一二年三月）。なお、職業訓練をイメージできる施設として「副業講習所」があるが、これは大正九年四月創立の京都市職業紹介所副業講習所がその先駆であろう。しかしこの講習所は、市直営の授産場へと発展するのである。詳しくは京都市社会課『京都市に於ける授産事業に関する調査』、昭和八年三月を参照されたい。

(9) このことは、二回にわたる社会局社会部の報告も「授産事業と職業輔導事業とはその内容に於て截然区別し難きもの」としていたのである。社会局社会部『授産並職業輔導事業概要』、昭和八年三月及び昭和一〇年三月、各一ページ。以下、各々『八年版』及び『一〇年版』と略す。

(10) この二回の調査への報告書及び報告施設数は別表一、各調査毎の事業種別は別表二の通りである。なお、二回の調査

別表1. 社会局調査への報告施設所在地

(カッコ内は公立で内数)

掲載版	道府県	施設数	備考
8年版のみ	3県	5(2)	千葉、栃木、茨城
8・10年両版	1道3府27県	20(46)	内78(20)施設が重複掲載
10年版のみ	7県	9(1)	岩手、石川、山口、香川、徳島、宮崎、和歌山

(滋賀、奈良、鳥取、大分、島根、沖縄の6県が両版とで不掲載)

に重複報告している七八施設の内、二七施設は事業種別が変化しており、その事業種別が各施設の訓練実態の分類の決め手にはならないと考えられる。

(11) 表三で、二種目以上を実施し、それらが系をまたがる施設は、表の左側の系で集計した。

(12) 東京市社会局『都市社会事業関係規定類集』、昭和二年七月、三八～三九ページ。なお、第九条の「別表ニ依リ之ヲ定ム」は、昭和七年には「所長之ヲ定ム」と改められている。『八年版』七二ページ。

(13) 東京市告示第二〇二号、昭和六年五月一六日、『東京市公報』(以下略す)。なお、東京市は、大正一四年八月五日に制定した「授産場處務規程(訓令甲第四〇号)」の第六条に、「授産場ハ左ノ事務ヲ掌ル」として、「一、作業ノ教授及指導ニ関スル事項」を規定していた。

(14) 京都市社会課、前掲書、四五ページ。

(15) 同上書、一一ページ、及び大阪市社会部、前掲書、九〇ページ。なお、大阪市は直営の授産場は経営せず、各団体に委託していた。

(16) 大阪市社会部、前掲書、七六ページ。この点に関し、三好豊太郎は、教師の選定した指導期間の決定が、授産場経営の要であるとしている。「授産事業に就いて」、『社会事業研究』第一二巻第五号、三八ページ。

(17) 京都市社会課、前掲書、三六ページ。

(18) 昭和二年度より五年度までは東京市役所『東京市社会局年報』各年度版、六年度は京都市社会課、前掲書、二六ページより作成。

(19) 京都市社会課、前掲書、二五ページ。

(20) 同上書、二四ページ。

(21) 東京市役所、前掲書、昭和四年度版、八三～八四ページ、昭和五年度版、九九～一〇〇ページ。

別表2. 社会局調査の事業種別施設数

(カッコ内は公立で内数)

掲載版	授産	授産・輔導	輔導	計
8年版	(10) 56	(13) 53	(14) 43	(37) 15
10年版	(10) 57	(20) 79	(2) 7	(32) 143

- (22) 東京地方職業紹介事務局『職業紹介時報』、第四号、二一ページ。
- (23) 中央職業紹介事務局『関東大震災に於ける職業紹介成績』「東京地方職業紹介事務局活動状況の部」(以下「東京地方の部」と略す)、五四～五五ページ。
- (24) 安田亀一、前掲書、九八～九九ページ。
- (25) 『社会事業年鑑』大正一三年版、二六ページ。なお、同講習会の住所は同書では「大阪市西区福島」となっているが、『社会事業研究』第二巻第一号、一〇一ページでは「北区上福島葬儀所跡」となっている。
- (26) 緒方庸雄「震災地に於ける失業問題」、『社会事業研究』第二巻第二号、三五ページ。
- (27) 『神奈川県公報』第一、一二七号、九ページ。
- (28) 横浜市告示第一五五号、大正一四年一月一日、『横浜市報』。
- (29) 横浜市社会課『横浜市社会事業概要』、昭和三年九月、六三～六六ページ。より詳しくは、同『社会事業報』各号の「授産施設」を参照されたい。
- (30) 中央職業紹介事務局、前掲書「東京地方の部」二九～三一ページ。因に同建議文の第二項は、資金貸与、大授産場の設置木工等の速成的養成の要望をしている。
- (31) 中央職業紹介事務局、前掲書「中央職業紹介事務局活動の部」(以下「中央の部」と略す)、四五～四七ページ。
- (32) 東京府家具工養成所『東京府家具工養成所概要』、昭和一〇年四月、一ページ。
- (33) 東京府令第五号、大正一四年三月七日、『警視庁東京府公報』(以下略す)。
- (34) 東京府告示第八〇号、大正一四年三月一〇日。
- (35) 東京府告示第一八三号、昭和二年三月二〇日。なお、当養成所は、昭和一六年に東京府工芸技術員養成所と所名変更を行くと同時に、講習科目を木工(六ヶ月)、籐工(三ヶ月)、塗装(三ヶ月)、家具製図(六ヶ月)、板金(一ケ年)に拡大している。
- (36) 東京府令第二四号、大正一四年三月三十一日。
- (37) 東京府訓令第四号、大正一四年三月三十一日。
- (38) 東京府告示第一四五号、大正一四年三月三十一日。

- (39) 神奈川県令第九三号、大正一二年一月九日。
- (40) 中央職業紹介事務局、前掲書「中央の部」、四五～四六ページ。
- (41) 東京市社会局、前掲書、三九～四〇ページ。
- なお、通説にある大正一三年二月設立の「東京市職業輔導所」に関する資料を管見では見ることができなかった。但し、昭和一三年九月二三日より東京市芝園橋職業輔導所が開設されている(東京市告示第五〇五号)が、その補導科目はタイプライター、謄写印刷、簿記珠算等であった(『東京市公報』、昭和一三年一月五日、二、三二二ページ)。
- (42) 中央職業紹介事務局、前掲書「中央の部」、四七ページより作成。
- (43) 東京地方職業紹介事務局『職業紹介時報』、第三号、二ページ。
- (44) 安田亀一、前掲書、九八ページ。
- (45) 東京府家具工養成所、前掲書、二ページ。
- (46) 安田亀一、前掲書、九八ページ。なお原文は総ルビの書である。一方、機械木工の場合は、実習材料を清水組、戸田組等の業者と契約して、市価より低廉な工費で請負仕事を行う形式を採っていた(東京地方職業紹介事務局『職業紹介時報』第八号、二ページ)。
- (47) 東京府家具工養成所、前掲書、二～三ページ。
- (48) 近藤栄助「東京府家具工養成所の教育概要」、『職業指導』第一〇巻第四号、八〇ページ。
- (49) 中央職業紹介事務局、前掲書「中央の部」、四六～四七ページ。なお、講習生の年令及び学歴構成は、施設が異っても大差はない。
- (50) 例えば、八浜徳三郎「職業輔導事業に就て」、『社会事業研究』第一二巻第六号、七一ページ。または、安田亀一、前掲書九八ページ。
- (51) ただ、賃金としては当時一人前大工の約半額の二円から二円五〇銭であった。安田亀一、前掲書、九八ページ
- (52) その点は第一に、政府が直接行った事業であること、第二に千名という大量の講習生を送り出したこと、第三に講習生は前職、年令、学歴的にも様々な階層であったこと、第四に終了者は「半人前」であっても極わめて社会的に重宝されたこと等による。

- (53) 東京地方職業紹介事務局『職業紹介時報』第四号、二ページ。
- (54) 中央職業紹介事務局『職業紹介年報』(大正二二年)、二〇ページ。
- (55) 『社会事業研究』第二二巻第六号、一〇三ページ及び同第一二巻一一号、八四ページ。
- (56) 少年の技術工(機械工等、見習工を含む)志望は、この頃になると就職希望者の大半を占めていたが、大正一昭和初頭には高くはなかった。例えば、大正一三年の大阪における職工及び見習工希望は二割という低さであった(植岡信夫「少年職業指導に就て」、『社会事業研究』第一三巻第六号)。この傾向が大きく変化した理由には、文部省及び学校教育関係者の職業指導に依るところが大きいと考えられる。このことについては当時の『職業指導』誌の各論文を参照されたい。
- (57) 松村義太郎「熟練職工に関する一考案」、『社会事業研究』第二二巻第六号、八二一五ページ。
- (58) 大阪市社会部『大阪市職業紹介事業史』、昭和一四年三月、八六〜八七ページ。
- (59) 『社会事業研究』第二四巻第七号、一三七ページ。
- (60) 例えば、期間を三ヶ月に短縮し、日曜日にも講習を行っているが、それは西野田職工学校で行い、集合訓練を制度化していることが注目される。詳しくは音堂由太郎「大阪市に於て実施せる職業講習に就いて」、『職業紹介』第五巻第五号を参照されたい。
- (61) 『社会事業研究』、第二四巻第六号、一二三ページ、または『職業紹介』第四巻第五号、六五ページを参照されたい。
- (62) 清家正・豊田実「東京府機械工養成所及熟練工養成所ニ就テ」、『産業能率』第一〇巻第七号、五〇一ページ。
- (63) 近藤壤太郎「職業保護事業」、『社会事業年鑑』昭和一一年版、一三三ページ。なお、清家らも、先の説明に続けて「従ツテ当所ハ学校デハナク、道場トシテノ意味ヲ多分ニモツタ純然タル授職機関」であるとしていた。
- (64) 機械工養成所の訓練方法については原正敏「戦時体制の進行と工業教育」、国立教育研究所編『日本近代教育百年史』第一〇巻、二一〇〜二二三ページに詳しいので本稿では重複を避けたい。
- (65) 東京府告示第一八六号、昭和一〇年四月一日。「但シ当分ノ内東京市品川区南品川六丁目東京府立聾啞学校内ニ之ヲ設ケル」とされていた。
- (66) 東京府告示第一八六号ノ二。
- (67) 実際は通説にもあるように、第一期生から中学卒業生以上を収容していたようである。但し、第一期生は図工科のみ、フ

ライス工科は第四期生から入所している。詳しくは清家正「機械工の速成は可能なりや」、『職業指導』第一〇巻第三号を参照されたい。

- (68) 東京府告示第二二一号、昭和二年四月一日。
- (69) 電気溶接工科は翌年溶接工科に改正された。東京府告示第二二三号、昭和二年二月二三日。
- (70) 東京府告示第一八七号、昭和一〇年四月一日。
- (71) 清家正・豊田実、前掲書、五〇七ページ。
- (72) 淡路円路郎『職工養成』、千倉書房、昭和一五年八月、三七ページ。
- (73) 東京府告示第一七七号、昭和一三年四月一日。
- (74) この点は、一般科

- 目の整備、学科目の各工科による共通履習制、前半学科中心後半実習中心制(階段式教育)、単位時間数制の四点にまとめることができる。しかし、それらの可否は別の問題である。
- (75) 近藤壤太郎、前掲書、一三ページ。
- (76) 例えば、神奈川県

名称	主体	課目	期間	対象	一回収容者	施設	創立年月
神奈川県 機械工養成所	県職課	機械工	六ヶ月	中卒	三〇	借	昭十二、七
東京市王子隣保館 製図工養成所	市職課	図工	六ヶ月	中卒 其他	九〇	独立	昭十一、四
横浜市 図工講習会	市職業紹介所	図工	五ヶ月	中卒 女学校卒	四〇	借	昭十二、六
大阪府電気溶接工 養成講習会	府工業奨励館	溶接工	三ヶ月	高小卒	九〇	借	昭十二、四
機械製図工職業 輔導講座(＊)	市職業紹介所	製図工	四ヶ月	中卒	二五		昭十二、十二

(＊) 甘利英男『製図工養成』から見た職業輔導、『職業研究』第一七号、昭和一二年四月より。

- 職業課は右表のような施設を紹介している。『職工拂底及養成問題関係資料』、昭和十二年一月、一〇一〜一〇二ページ。
- (77) 機械工補導所の成立過程については拙稿「機械工補導所の補導内容」、『職業訓練』第二三卷第一号、一九八〇年一月を参照されたい。
- (78) 近藤壤太郎「職業保護事業」、『社会事業年鑑』昭和十二年版、一五ページ。
- (79) 厚生省社会局『昭和一年度失業者更生訓練施設概要』、昭和十三年三月、三〜五ページ。なお、この種施設の提言は大正時代からあった。例えば、小河滋次郎「失業問題に就て」、『社会事業研究』第一二卷第四号における「労働植民」等に表われている。また、実践的にも、労働、貯金、思想善導、職業斡旋の事業が、大阪市旭区南島町の大阪市立関目宿泊所において昭和八年より行われていた。詳しくは『社会事業研究』第二三卷第三号、一三七ページを参照されたい。
- (80) 近藤壤太郎「失業保護事業」、『社会事業年鑑』昭和一〇年版、一一ページ。
- (81) 厚生省社会局、前掲書、一七〜一八ページ。
- (82) 詳しくは津戸徳治「国民精神総動員と更生訓練事業」、『職業紹介』第六卷第三号を参照されたい。
- (83) 厚生省社会局、前掲書、一一〜一二ページ。
- (84) 同上書、三六六〜三六九ページ。
- (85) 大阪市告示第一三一号、昭和十三年四月。大阪市社会部『社会事業関係法規類集』、昭和十三年四月、二七二〜二七三ページより。
- (86) 大阪市社会部『昭和一二年度職業講習実施概況』、昭和十三年四月、一六〜一七ページ。
- (87) 『社会事業研究』第二六卷第五号、一二三〜一二四ページを参照されたい。
- (88) 厚生省社会局、前掲書及び、『社会事業年鑑』各年度版より作成。
- (89) この点は、昭和十一年六月の「失業者更生訓練施設国庫補助条件要綱」の第六項（第一部参照）及び、「国民勤労訓練所設置案」が昭和十五年一月二二日に閣議決定され、昭和一六年度内に、即ち昭和十七年一月二〇日に「東部国民勤労訓練所」が開設されていること等を考えると、失業者更生訓練施設は廃止された可能性が強い。
- (90) 厚生省社会局、前掲書、二三ページ。

- (91) 同上書、七六〇七七ページ。
- (92) 同上書、一九六〇一九七ページ。
- (93) 安積得也「失業救済事業に投ぜられたる新らしき二石」、『職業紹介』、第四卷第五号、一〇〇―一一一ページ。
- (94) 福田畏保「第一期更生訓練を終りて」、『職業紹介』第五卷第五号、二三―二四ページ。
- (95) 『社会事業研究』第二六卷第三号、一一三―一二四ページ。
- (96) 熟練工論争については山崎昌甫「技術教育」、海後勝雄・広岡亮蔵編『近代教育史』Ⅲ、誠文堂新光社、昭和三十一年五月、二三八―二四一ページ、同「熟練工養成問題の展開」、『技術教育史』(世界教育史大系第三二卷)、講談社、昭和五三年三月、一一三―一一五ページ、または原正敏、前掲書二〇三―二〇九ページを参照されたい。

(たなか かずとし 職業訓練研究センター 訓練教育科方法研究室)

技能における感覚的制御

—— 炭酸ガス半自動アーク溶接の場合 ——

安田 克彦
日向 輝彦

一、緒 言

一般に、溶接作業は刻々変化する母板の熔融現象を適切に把握し、これを常に安定な状態に保つよう制御することにより良好な結果を得なければならぬ作業である。したがって、被覆アーク溶接や半自動溶接などの作業者が主として前述した現象の把握および制御を行う必要のある作業においては、健全な溶接結果を得る上において、作業者の高度な知識と技能が特に必要で、技能訓練の場において重要なポストをになうゆえである。

本報告は、炭酸ガス半自動マーク溶接の事例を手がかりにして、技能における「感覚的制御」のメカニズムを解明するものである。なお、ここで述べる「感覚的制御」とは、作業者が①作業過程における現象の変化に対し感覚的判断を下し、②その現象に応じてより望ましい現象を生じさせるために行う一連の行為を意味している。

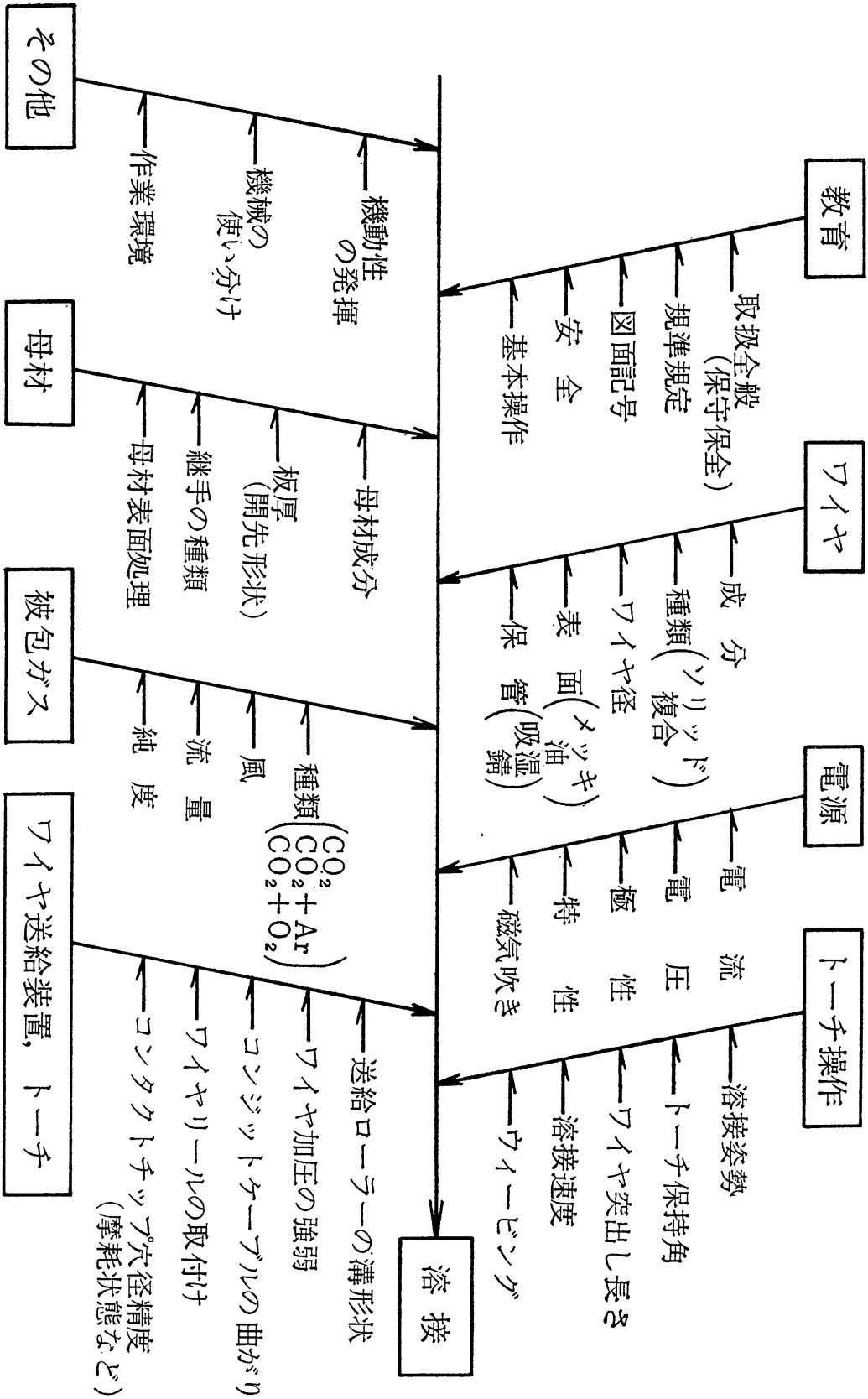


図1 炭酸ガス半自動アーク溶接における作業上の要素

二、半自動溶接における作業要素と感覚的制御

図一は、炭酸ガス半自動アーク溶接において健全な溶接結果を得るための作業上の要素を各部門ごとに整理したものである。これらの要素の多くは知識や経験などから得られる知的要素であり、最終的に溶接結果の良否を左右する直接の原因となるものを技能要素として考えたい。図の各々の要素の中で技能要素として考えられるものはトーチ操作の項に上げられている要素が該当する。

一般に、技能にたよる場合の溶接作業において、作業者は視覚や聴覚により溶接中の母板の熔融状態や熱源の状態を把握し、知的要素によりその状態の良否を判断、作業中に制御が可能となる技能要素を駆使し正常な状態を維持しようとする。こうした一連の行為を感覚的制御とよぶとすれば、この知的要素と技能要素を直結させる感覚的制御が技能の根源となっていることが予測できる。したがって、熟練した技能者は、未熟練者に比べ感覚的制御の基盤となる知的要素が豊富でかつ感覚的制御に移る反応が正確で速く、適切な状態を一定に保つ能力の高い者と見ることができるとする。

この感覚的制御の一例が、被覆アーク溶接による裏波溶接などで行なわれる「アークが母板裏面に抜け出る音」によって裏波形成の良否を判断し、その状態に応じて溶接棒の保持角や溶接速度、運棒方法などを変化させながら制御する方法である。ただ、溶接における感覚的制御は、このようにはっきりした手順でとらえられることは少なく個々の作業により適宜行なわれていることが多い。いずれにせよ、感覚的制御は実質的に技能要素を変化させて行なわ

変化状態 (ルート間隔: 1.7mm)

平均溶接速度(cm/分)	溶接結果
36.4	表ビード(良好), 裏ビード(やや不足)
38.7	"
40.0	表ビード(ほぼ良好), 裏ビード(良好)
48.0	表ビード(ほぼ良好), 裏ビード(良好)
54.5	表ビード(良好), 裏ビード(良好)
58.5	表ビード(アンダーカット大), 裏ビード(良好)
52.1	表ビード(良好), 裏ビード(良好)
55.0	表ビード(アンダーカット大), 裏ビード(良好)
44.4	表ビード(良好), 裏ビード(やや過大)

れており、炭酸ガス半自動アーク溶接の場合では、トーチ操作に上げられた各要素が溶接中にどのように変化したかに着目し検討することでこの溶接法における感覚的制御の実態の一面を知ることが出来ると考えられる。

三、感覚的制御の実態

実作業で行なわれる感覚的制御の実態を明らかにする目的で、被覆アーク溶接については指導的な技能を有し炭酸ガス半自動アーク溶接についてもある程度の経験を有する作業者が炭酸ガス半自動アーク溶接を用いて行なわれるJIS半自動溶接工

表1 SN1-Fの作業における溶接条件の

設定条件	実 施 状 況		実施条件
	トーチ保持角	ワイヤ突出し長さ	
100A (19.8V)	わずかに押し角	ほぼ15mm	100A (19.5V)
	"	"	"
	"	"	"
130A (20.5V)	"	"	120~130A (20.5V)
	"	"	"
150A (20.8V)	押し角大(約30°)	やや大(約20mm)	140A (21V)
	"	"	130~150A (21V)
160A (21V)	"	"	150~155A (21V)
	押し角大(30°~40°)	太 (約25mm)	140~145A (21V)

技量検定におけるSN1-Fの作業を課題とした場合、作業中に技能要素をどのように変化させ良好な結果を得ようとしたかについて実験的に検討した。

実験は、SN1-Fのテストピースに該当するよう板厚三・二ミリの軟鋼板を種々なルート間隔で仮付けたI型突合せ試験片を用い、これらの試験片を溶接する過程での各技能要素の変化状態を観察するとともに得られた結果と比較することで行なった。なお、溶接は各ルート間隔ごとに電流、電圧を一定の初期条件に設定した後開始し、溶接中の電流電圧、溶接速度を測定するとともにトーチ保持角ワイヤ突出し長さの変

化状態を観察した。

表1は、実験結果の一例としてルート間隔一・七ミリの場合について整理したものである。表中の設定条件はワイヤ突出し長さが一五ミリ程度の状態で設定した値であり、また同一設定条件において第一回目に溶接した結果を最上段にし溶接を行なった順に整理してある。この結果から、次のような傾向が認められる。

(I)設定した開先条件(例えば、ルート間隔が一・七ミリとした場合)において、適正条件外と考えられる条件においてもなんとか満足し得る結果を得ている。

(II)同一設定条件下においては、第一回目の結果よりも二回目、二回目より三回目の溶接結果が優れ、技能要素もそれにとまって変化している。

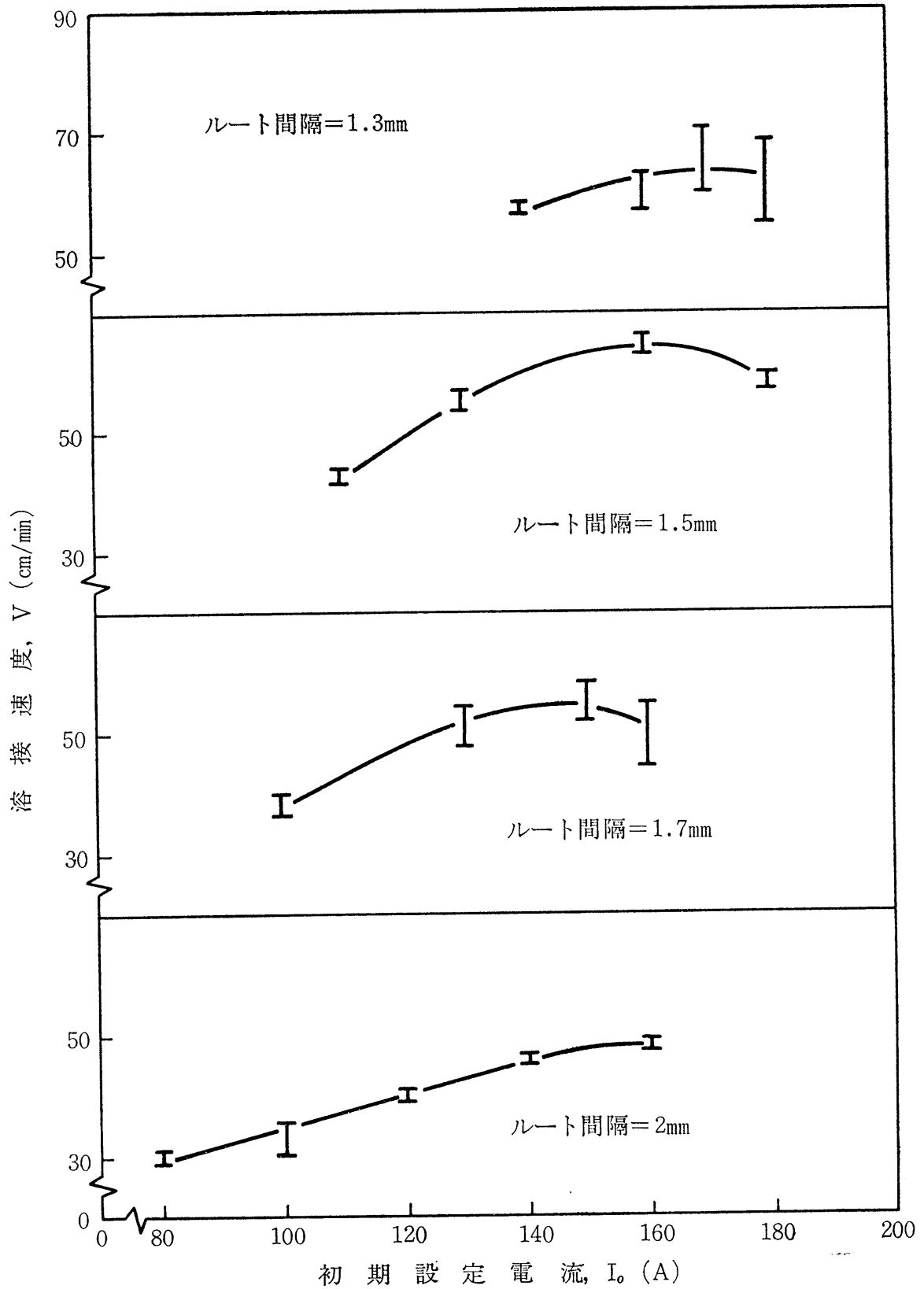
(III)溶接速度の変化に着目した場合、設定電流が大きくなるにしたがって速くなる傾向を示すが、一定の電流値を越えると逆に遅くなる。

(IV)設定条件に対する実施条件の変化状態に着目した場合、溶接電流は設定条件が大きくなるにしたがい実施条件が低下する傾向を示している。

(V)実施状態では、設定電流が大きくなるにしたがいトーチ保持角(押し角の状態)は大きくなりワイヤ突出し長さも長くなる。

こうした傾向の中で、(I)および(II)に示すものは感覚的制御を総括的に表わしたものと考えられる。すなわち、第(I)項では作業者がSN-1Fの作業において満足できる結果の得られる母板の溶融状態ならびに溶接現象がある程度想定でき、常にそうした状態に近づけようとした結果であると考えられる(これは、ほとんど意識することなく

図2 溶接速度の変化に着目した感覚的制御の実態



感覚的に行なわれている行為である)。一方、第(Ⅱ)項は先に行なった結果を的確に判定し誤まっていた点を是正したことを示している(すなわち、学習効果が的確に感覚的制御に適應された結果である)。こうした(Ⅰ)、(Ⅱ)項で認められる一般的な傾向を具体的に示すのが(Ⅲ)～(Ⅴ)項で、いわば感覚的制御の実態といえるものである。

図二は、第(Ⅲ)項の傾向に着目し各ルート間隔に対する初期設定電流と溶接速度の関係を整理したものである。一般にルート間隔を一定とした場合(溶接継手の継手部の熱容量が一定)、母板の溶融を適切な状態にするには入熱量を適正值附近に保つ必要があり、このため設定した溶接電流が大きくなるにしたがい溶接速度を速くしなければならぬ。したがって、図二の各ルート間隔において認められる設定電流の増加に対応する溶接速度の上昇傾向は、作業者が上述の溶接条件設定に関する知的要素を十分に理解するとともに溶融状態を適正に保つための制御が確実に行なわれたことを示している。ただ、この溶接速度の増加傾向もある設定電流値を越えると鈍り、それ以上になると逆に低下している。これは、母板の溶融状態に合わせて行なっていた上述の感覚的制御が溶接の高速化にともない追従できなくなり、むしろ溶接速度を遅くすることによりアーク直下に溶融した金属をもぐり込ませ溶落ち現象への移行を防いだことによるものと考えられる。このように溶接速度についてのみ着目した場合においても、感覚的制御が母板の溶融状態に應じて適確に行なわれていることがわかる。

図三は、第(Ⅳ)項の傾向について各ルート間隔ごとに初期設定電流値に対する実施電流の変化状態を整理したものである。図三から明らかのように、いずれのルート間隔の場合においても初期設定電流が低い状態では平均実施電流値(図に示す実施電流は溶接中の最大値と最小値の幅をもって示した)との間に変化は認められないが、高くなるにしたがって電流値が下がる傾向を示している。こうした溶接中に生ずる溶接電流の低下現象は単独では起こり得ない

図3 溶接電流の変化に着目した感覚的制御の実態

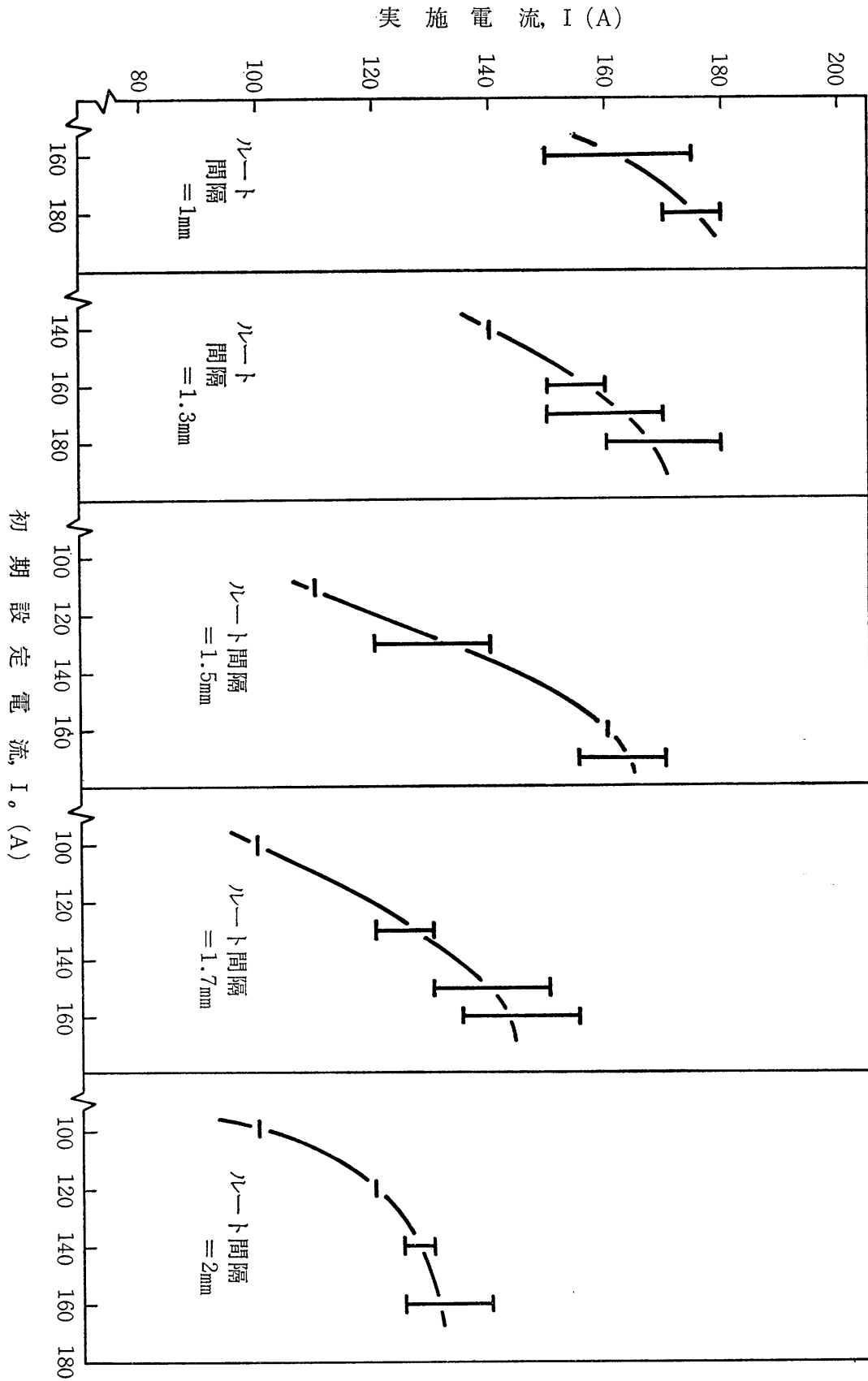
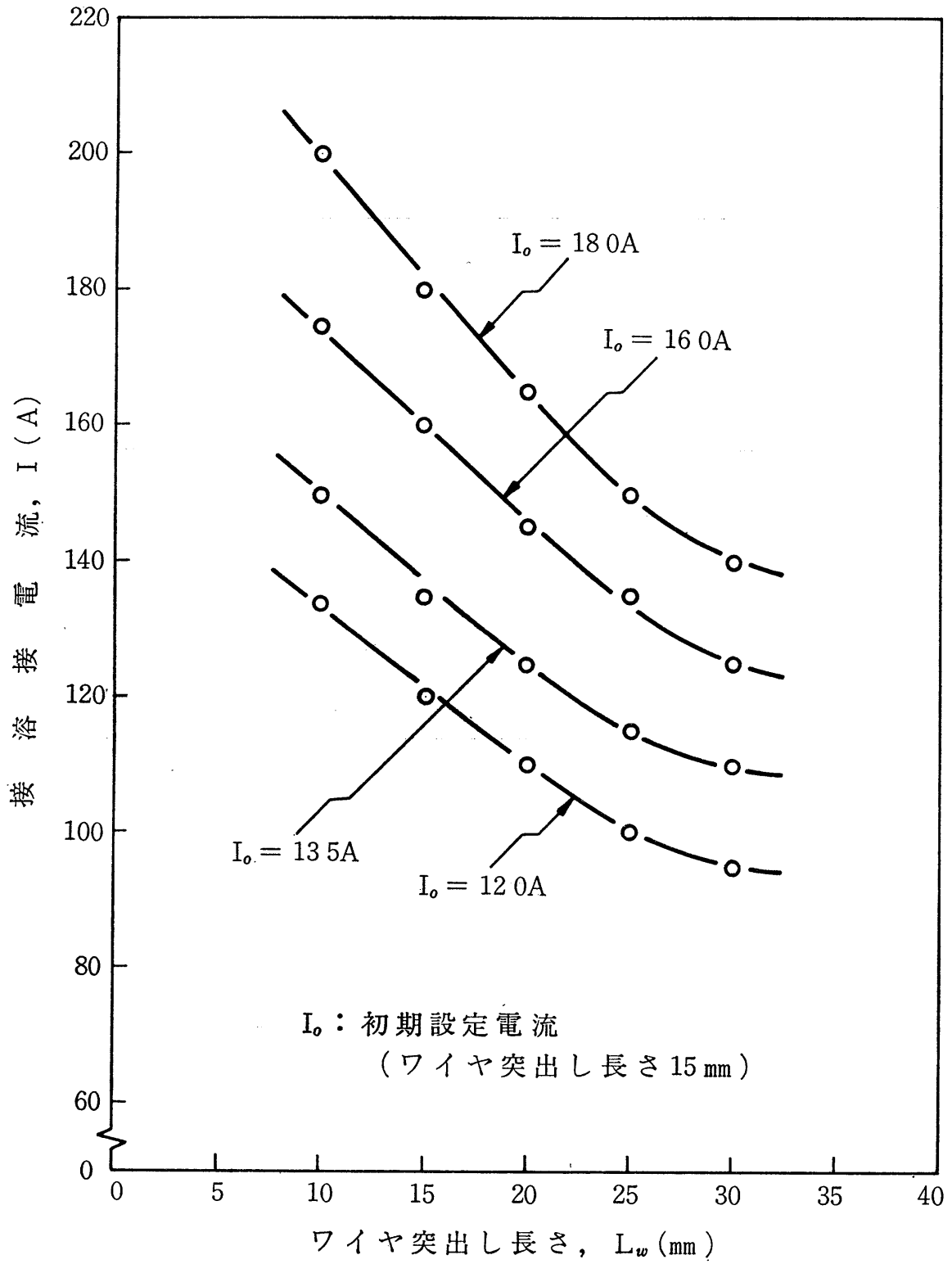


図4 ワイヤ突出し長さの変化が溶接電流に及ぼす影響

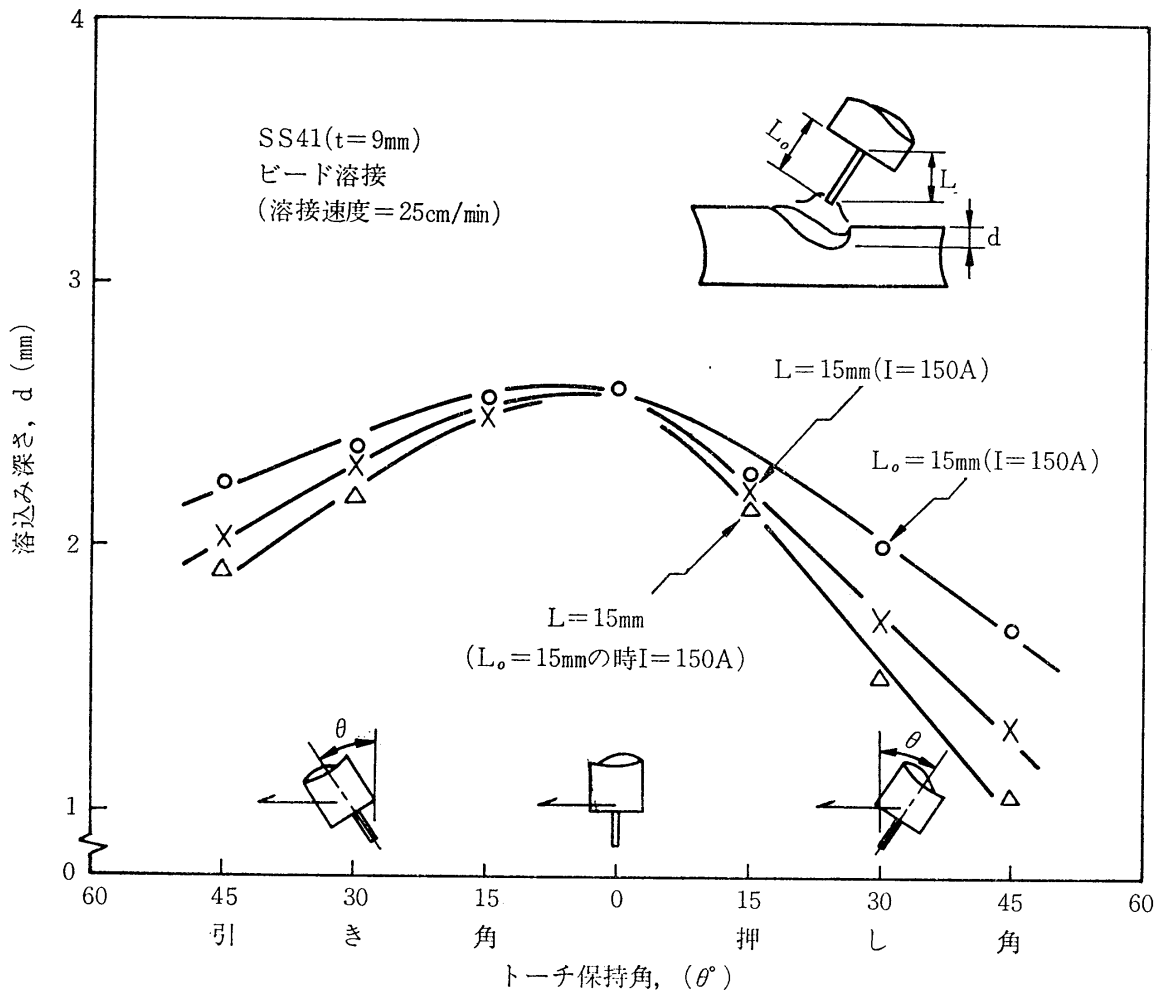


ことで、いずれかの技能要素が変化したことによって生じてきたと考えねばならない。そこで、溶接中に変化された技能要素について検討してみると、前述した溶接速度の変化は溶接中の電流に影響する要因とならないことからトーチ保持角とワイヤ突出し長さが原因となったことが考えられる。ただ、トーチ保持角の変化も電流変化に直接影響を与える要因とならないことから、この溶接中の電流変化はワイヤ突出し長さを変化させたことによると考えられる。

図四は、ワイヤ突出し長さが一五ミリの状態で初期設定電流を一二〇、一三五、一六〇、一八〇アンペアに設定、各々の初期設定条件においてビード溶接を行なう過程で突出し長さを変化させた時の電流を測定し図示したものである。いずれの初期設定電流条件においても、ワイヤ突出し長さが長くなるにしたがい実施電流は初期設定電流に比べ低下し、ワイヤ突出し長さが短くなると増加している。これは、炭酸ガスアーク溶接に用いられる溶接電源は定電圧特性のもので、かつワイヤ送給が定速度送給方式であることから初期設定電流の状態で定められたワイヤ送給速度はどのような実施状態にあっても変化せず、ワイヤ突出し長さが長くなり抵抗発熱によりワイヤ溶融速度が増加し電圧が高くなるうとする分だけ、溶接電流を下げワイヤ溶融量を常に一定状態に保ち、電圧を設定時の一定値となるよう溶接用電源の自己制御作用が働らくためである。

一方、炭酸ガスアーク溶接などの電流密度が高く電極ワイヤの溶融量の多い溶接法の場合には、トーチ保持角の变化は母板の溶融状態に強く影響することから、この種の溶接法を用いる技能訓練において特に強調される知的要素である。図五は、トーチ保持角の母板の溶融（溶込み深さ）に与える影響を示す実験結果の一例で、図中に示す一定の溶接条件でビード溶接を行なった場合のそれぞれのトーチ保持角における溶込み深さを測定、整理したものである。

図5 溶込み深さに及ぼすトーチ保持角の影響



(この場合、トーチ保持角が変わることによって、母板の溶融状態に与えるトーチ保持角の変化のみの影響およびワイヤ突出し長さの変化との関連でとらえた影響について検討してある)。図から明らかのように、溶込み深さは実質のワイヤ突出し長さ(L_o)が一定の条件下において直角から引き角一五度附近で最大を示し、これよりトーチ角度を直角(θが0)から押し角の状態にしたがいが低下する。こうしたことから、半自動で行なう片面溶接の第一層目の溶接において、溶落ちに到る危険が少なく、裏ビードの形成しやすい押し角が推奨されている。したがって、作業者は与えられた開先の熱容量に対し設定電流が大きくなるにしたがいが表一に見られるよ

図6 トーチ保持角がワイヤ突出し長さに及ぼす影響

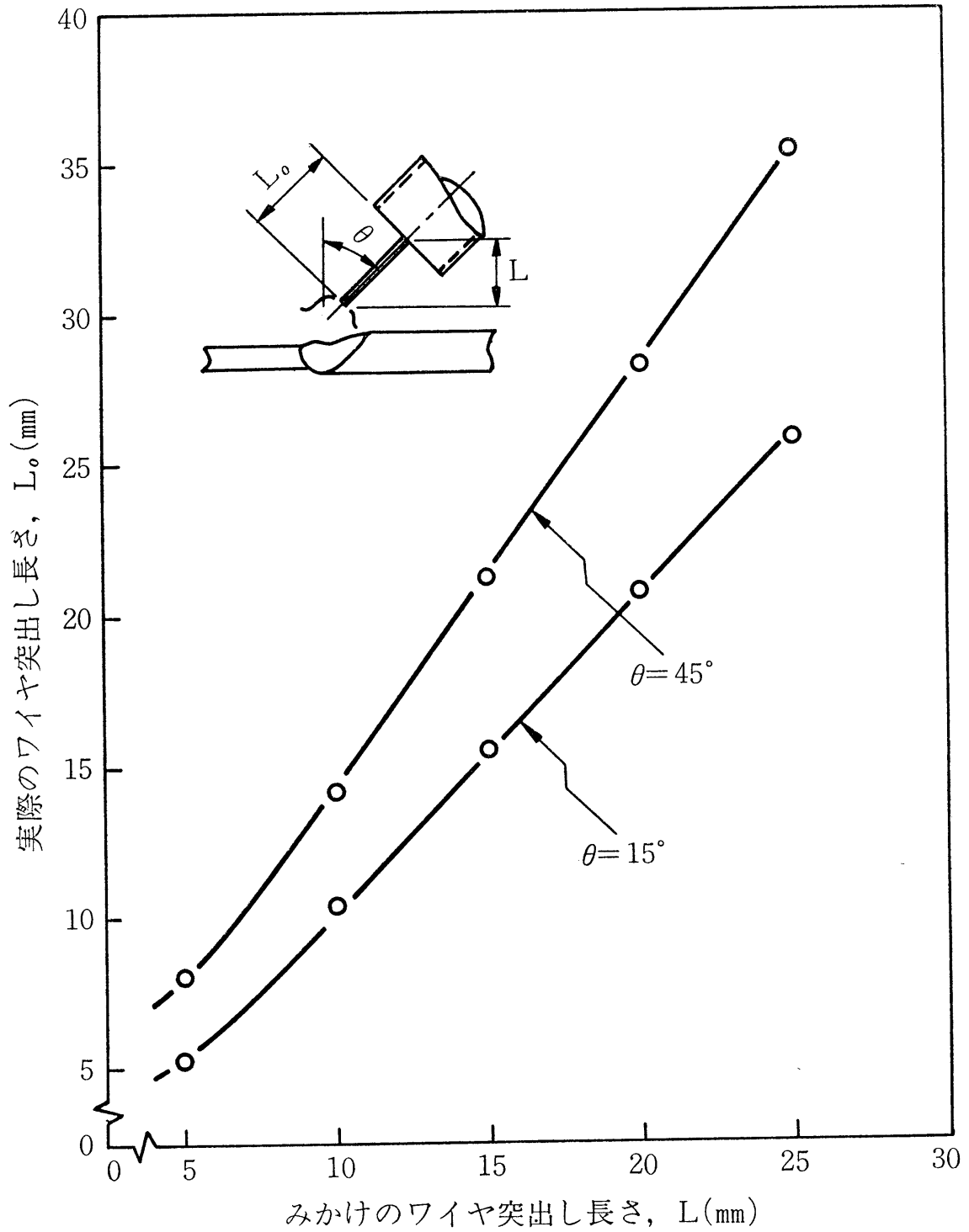
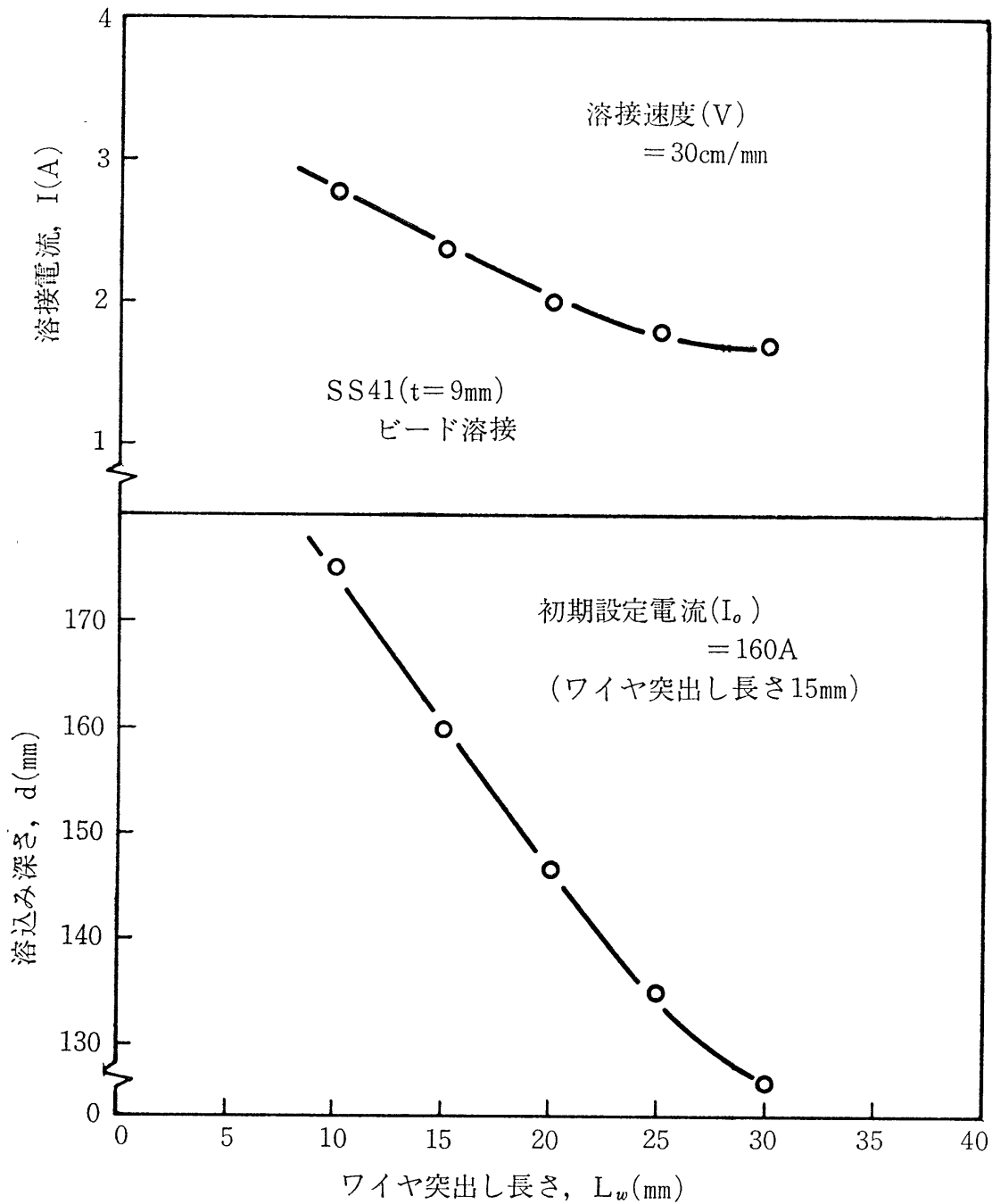


図7 ワイヤ突出し長さが溶接電流ならびに溶込み深さに及ぼす影響



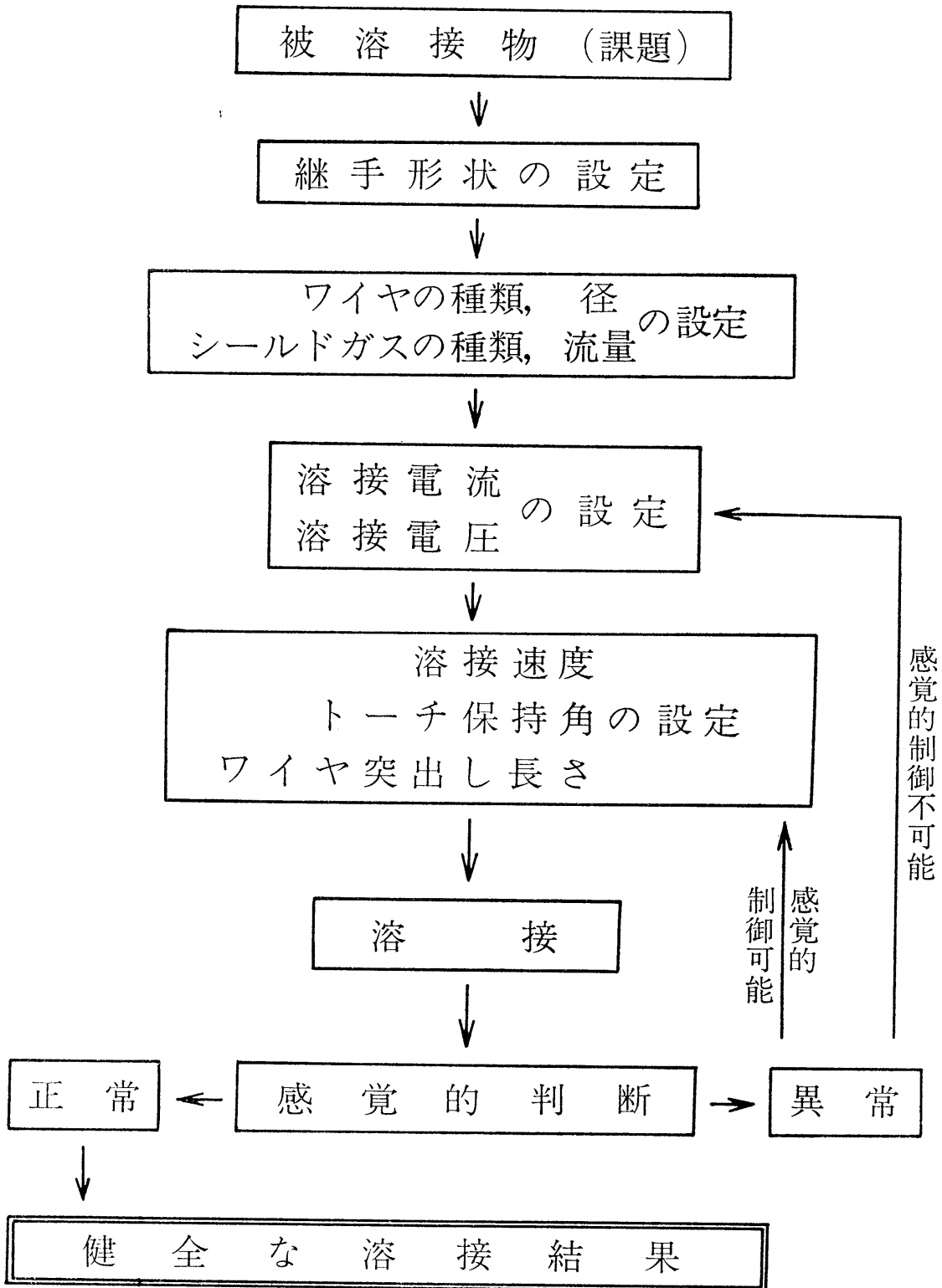
うにトーチ角度を
 大きい押し角とな
 るよう努めている
 (溶接開始時のト
 ーチ角度は知的要
 素からある程度の
 角度に保持される
 が、溶接を開始し
 て後は母板の溶融
 状態に合わせ適正
 な状態となるよう
 に調整)。
 ただ、S N-1
 Fの作業を自動溶
 接により実験的に
 検討してみると、
 トーチ保持角によ

って母板の溶融状態を調整できる範囲は実質のワイヤ突出し長さが一定の状態においてさほど顕著に認められない。しかしながら、こうした傾向はあくまでも実質のワイヤ突出し長さを一定にした場合の結果であり、図六に示すように押し角の状態で溶接する場合の実質ワイヤ突出し長さ(L_0)はトーチ保持角が大きくなるにしたがい見かけのワイヤ突出し長さ(L)よりも長くなる。図七はトーチ保持角を母板に対し垂直、ワイヤ突出し長さ一五ミリ、溶接電流一六〇アンペアに設定した状態でビード溶接を行ない、ワイヤ突出し長さのみを変化させた時の溶接電流ならびに溶込み深さの変化状態を測定した結果である。溶接電流の変化状態については、図四に示す変化傾向にほぼ類似し、ワイヤ突出し長さが長くにるにしたがい低下している。一方、溶込み深さは突出し長さが長くなり溶接電流が下がるにしたがい浅くなる。このように、トーチ保持角を大きい押し角にすることで、実質のワイヤ突出し長さが長くなり溶接電流が低下することで実質的な母板の溶融状態の調整が行なわれたことがわかる。

したがって、 $SN-1F$ に該当する作業における感覚的制御は、設定した継手開先部の熱容量に対し作業者の持つ知的要素により適正と考えられる設定電流値、溶接速度ならびにトーチ保持角が決定され、この決定された条件で溶接を開始した後は母板の溶融状態に応じて溶接速度、トーチ保持角、ワイヤ突出し長さを変化させることで適確に行なわれていたことが明らかとなった。

図八は、ある溶接対象が決定しそれを炭酸ガス半自動アーク溶接法で溶接し、良好な結果を得る過程における作業上の要素と感覚的制御の関係を示したものである。まず、作業者は溶接対象物すなわち被溶接物からその溶接に最適な継手の形状を決定する。つづいて、この決定された継手の溶接にみあうワイヤーやシールドガスが決定され、使用する溶接電流(この電流値により適正な電圧値は与えられる)が決定される。そこで、いよいよ溶接が開始される訳

図8 炭酸ガス半自動アーク溶接における作業上の要素と感覚的制御の関係



であるが、作業者は先に決定した継手の形状や溶接電流に対し知的要素をもとに適当と考えられる溶接速度、トーチ保持角、ワイヤー突出し長さで溶接を開始する。溶接に入ってから、作業者は母板の溶融状態やアーク状態を視覚や聴覚で感知しその良否を判断、正常と判断した場合はその状態で引き続き溶接を行ない健全な溶接結果を得、一方、異常であると判断した場合には技能要素でただちに感覚的制御を開始する。なお、こうした溶接中に行なわれる感覚的制御により制御し得る母板溶融状態の制御範囲は限られ、図に示してあるように設定条件の段階での大きな誤まりは制御不可能で、こうした場合、いったん溶接を中断し溶接条件の再調整を行ない再び溶接する状態となる。

四、感覚的制御に着目した場合の技能訓練

これ迄に述べてきたように、作業者の技能によってその結果が大きく左右される作業においては、作業者の行なう感覚的制御が重要なポイントとなる。このような場合、感覚的制御の裏づけとなる知的要素はもとより、実作業と知的要素の関連づけ、更に感覚的制御を行なう場合の反応速度、安定な状態の維持能力といったものが良好な結果を得るために必要となる。これらの中で反応速度や維持能力は、感覚的制御の基礎としてごく基礎的な運動能力や技能訓練でつちかわれる各々の技能に対する繰返し訓練によって培われる。

一方、感覚的制御とかかわりをもつ知的要素は、関連学科、指導教官の解説ならびに訓練を通して得られる経験などによって形成されるものである。今日、こうした知的要素の教育に対し、実学一体教育など実技と密着した教育訓練の考え方が台頭してきたことは感覚的制御という技能の根源となるべきものに着目した場合においても非常に有効

となることがわかる。ただ、こうした実学一体教育においても、教育する側は各技能における感覚的制御の要因となる知的要素と技能要素や制御効果との関連性を正確に把握し、これを繰返し教育するとともに実技訓練を通して十分理解させるよう心がける必要がある。なお、こうした訓練に対し、図五などに示したような感覚的制御の実態と効果を具体的なデータとして整理し、利用していくことも非常に有効となる。

五、結 論

技能によって結果が左右される作業において、作業中の刻々の現象変化を作業者が把握し、その状態に応じて行う感覚的制御の実態を炭酸ガス半自動アーク溶接の場合について検討した結果、次のことが明らかとなった。

(I) 溶接継手の継手部の熱容量を一定とした場合、作業前に設定した溶接電流が大きくなるにしたがい溶接速度を速くし、これにより入熱量を適正值附近に保ち母板の溶融が適切な状態となるよう制御されている。また、設定電流がある一定値を越え、これに対し溶接速度が追従できなくなると逆に速度を遅くし母板の溶融を適正に保つなど母板の溶融状態に合わせて感覚的制御が有効に行なわれる。

(II) 作業前に設定する電流値と溶接中の実施電流値の差に着目すると、設定電流が小さい場合にはその差はほとんどなく、大きくなるにしたがって差も大きくなっている。この場合、前者ではワイヤー突出し長さ、トーチ保持角といった技能要素の変化が少ないのに対し後者では多くなっている。したがって、こうした技能要素の変化状態と設定電流と実施電流の差には密接な関係があり、設定電流値が大きく母板の溶接が過大になり易い場合にはワイヤー突出し

長さ、トーチ保持角といった技能要素が変化され、これにより実施電流を低下させることで適切な状態にするといった感覚的制御も行なわれる。

このようなことから、作業者は母板の溶融状態に対し感覚的判断を下し、正常な場合にはその状態を維持させるよう、また、異常と判断した場合には制御可能な技能要素を駆使し良好な状態に近づけるといった感覚的制御を行なうことにより健全な溶接結果を得ようとしたことが明らかとなった。したがって、この感覚的制御が技能において重要なポイントとなり、訓練の場において繰返しの技能訓練とともに感覚的制御の基盤となる知的要素や知的要素と技能要素、制御効果との関連性について十分理解させることが必要である。

(やすだ かつひこ 職業訓練大学校 溶接科)

(ひなた てるひこ 職業訓練大学校 溶接科)

A TEACHING PLAN OF THE LEAKAGE TRANSFORMER

— The Principles and Characteristics —

Tatsuji KOBAYASHI

1. Introduction

The leakage transformer is a device widely used in AC welders and in neon lamp circuits. Compared with the ordinary transformer, it has a complex magnetic circuit and different characteristics. The study of the leakage transformer is, therefore, an interesting subject in engineering and technical education.

At the university level, the electrical students use the leakage transformer to learn the analytical method in general which is applicable to various magnetic devices. There are many textbooks for this purpose.

At the technician level, the study of the leakage transformer is usually aimed at the understanding of the electro-magnetic phenomena of the device in quantitative terms. Many students at the level have difficulties in their study. In fact, the vocational teachers from developing countries have often expressed difficulties in teaching this subject to the students who are concerned with practical aspects of this device rather than theoretical analysis. The reason for the difficulties is that teachers have no suitable teaching materials.

The purpose of the work reported here is to develop a teaching plan consisting of two steps each of which has teaching manuals divided into two parts. The first step is designed to enable the students to understand the subject in qualitative terms. This approach will

meet the needs of the students who will be involved in practical applications and maintenance of welding systems. The second step is prepared to give the students the understanding of quantitative relations among various quantities of the device. This step will be suitable for the students majoring in electrical engineering at technical high schools and colleges, or for those majoring in welding engineering at universities.

The Teaching Manual 1 and 2 for the first step are presented in chapter 2 and 3 respectively. The Teaching Manual 1 represents the electromagnetic phenomena which are prerequisite in teaching the operational principles of the leakage transformer. The manual serves for the preliminary study for the first step. In chapter 4 Teaching Manual 3 and 4 are presented and they correspond to the second step.

The difference between the two teaching manuals is that the former does not take into account the primary and secondary leakage reactances while the latter does. In these teaching manuals various quantities of the device are treated as complex numbers based on the concept of phasor.

2. The Basic Electromagnetic Phenomena in Understanding the Leakage Transformer

Teaching Manual 1 : *The Basic Electromagnetic Phenomena*

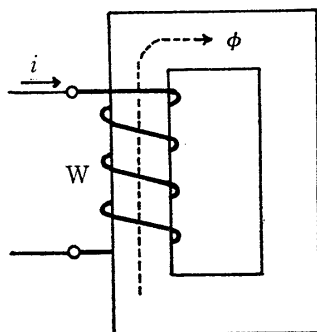


Fig. 1 Iron Core and Flux

(a) In Fig. 1 the flux ϕ passing through the core is equal to what is obtained by dividing by the magnetic resistance R the product of the current i flowing on the winding turned around the core and the number of turns W , namely

$$\phi = \frac{i W}{R} \quad (1)$$

When the direction of current along the winding is compared to that

of turning of a right-handed screw, the direction of the flux ϕ corresponds with that of the progress of this screw. The product of the number of turns of winding and current is termed magnetomotive force (mmf). If iW , ϕ and R in Eq. (1) are compared to corresponding factors in the electric circuit, it is obvious that iW corresponds to voltage, ϕ to current and R to resistance respectively.

(b) In the magnetic circuit as shown in Fig. 2(a), the whole magnetic resistance R with respect to the magnetomotive force of the limb 1 is obtained by analogizing the electric circuit of Fig. 2(b), that is,

$$R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \quad (2)$$

where the magnetic resistances R_1 , R_2 and R_3 are regarded as the concentrated constants in each of the magnetic limbs respectively.

Further, those parts of the flux which pass into the magnetic limbs 2 and 3 (referred to as ϕ_2 and ϕ_3) will be known to flow by analogizing again Fig. 2(b) in inverse proportion to the magnetic resistance in each of the magnetic limbs. We have, therefore,

$$\phi_2 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \phi \quad (3)$$

$$\phi_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} \phi \quad (4)$$

(c) When a winding has been connected to AC supply, the amplitude

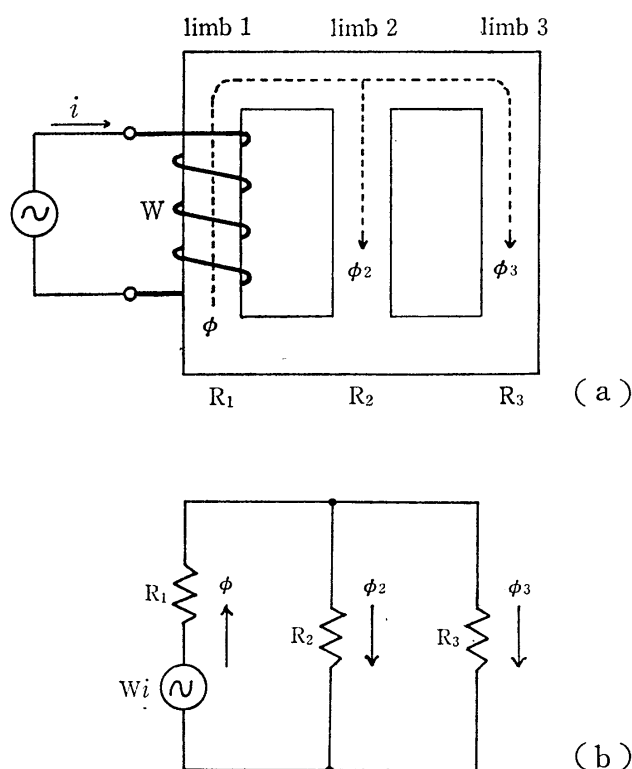


Fig. 2 Distribution of Fluxes in Iron Core

of the alternating flux ϕ which passes through the core with the winding (corresponding to the limb 1 in Fig.2(a)) is determined only by a voltage applied (provided the number of turns and supply frequency are constant). In other words, the amplitude of the generated flux is not affected by conditions of the magnetic circuit (that is, the materials and the construction).

(d) The current flowing into the winding from the supply at this time (exciting current) is intended to retain the flux produced on what has been mentioned in (c) and its amplitude satisfies Eq.(1). The current, in turn, is influenced by the conditions of the magnetic circuit (magnetic resistance).

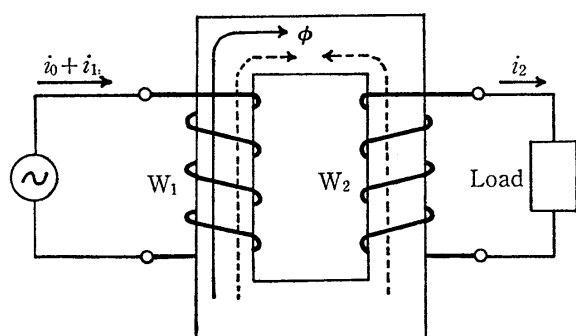


Fig. 3 Cancellation of Ampere-Turns
which is determined by the applied AC voltage is shown by ϕ , providing the number of turns by the winding 1 and the supply frequency are constant.

In case that the load has not been connected to the winding 2, the voltage induced on this winding is determined only by the flux ϕ . But if the load is connected to the winding 2 and the current i_2 flows, a new magnetomotive force $i_2 W_2$ acts on this magnetic circuit, the amount of the original flux ϕ coming to be changed. This flux, however, as mentioned in (c), is no other than that value determined by the voltage applied to the winding 1. Accordingly, a new current i_1 will naturally be generated and it will flow into the winding 1,

(e) Fig. 3 represents such a core as has been turned by another winding 2 around the other limb as shown in Fig. 1. In this figure, the exciting current, when only the winding 1 exists, is expressed by i_0 , and the flux

creating the magnetomotive force i_1W_1 and cancelling the magnetomotive force i_2W_2 produced by the load current.

It follows from the above that even when the load is joined with the winding 2, the flux in the magnetic circuit is always maintained at ϕ , the current in the winding 1 at this time being the sum of i_0 (exciting current) and i_1 .

In our foregoing presentation from (a) through (e), it has been supposed for the simplification of explanation that the magnetic resistance of the ambient atmosphere is extremely greater than that of the core and the flux does not leak outside the core.

3. The Contents of Teaching in Teaching Manual 2

Consideration taken by instructors As stated in Chapter one, we aim at in this step the qualitative explanation of the drooping characteristics and the presentation here is founded on the following assumptions and the theoretical backgrounds:

1) Attention is paid only to the flux distribution at each limb of this transformer and it is treated arithmetically without using the concept of phasor, meaning to assume the purely inductive load in the theoretical sense. But in view of the aim in this step, there is no necessity to give an explanation to students in advance in this regard, only to do in the next step. Instructors are expected, however, to give a supplementary explanation after presenting this matter.

2) As shown in Fig.5(b), the result obtained is of such characteristics that the output voltage with respect to the welding current drops linearly, being different from the actual drooping characteristics (Refer to Fig.6). The cause for this difference can be ascribed to what was mentioned in the above paragraph 1) which instructors should always bear in mind.

3) The leakage of flux into atmosphere (the leakage flux of the primary and the secondary windings) and the magnetic saturation are treated to be disregarded.

Teaching Manual 2: Qualitative Explanation about the Leakage Transformer

Fig. 4 shows one example of the basic structure of a leakage transformer. The difference between this transformer and an ordinary one lies in that in the former there is one core (leakage magnetic limb) inserted in the gap between two limbs, the winding 1 and the winding 2 being turned around each of them. The core can be moved both directions into the paper and out of the paper.

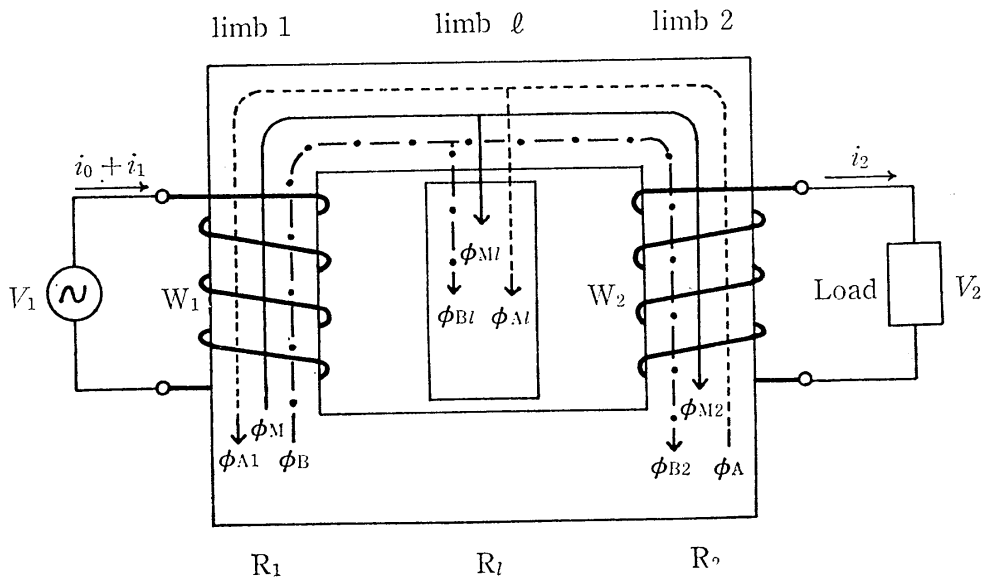


Fig. 4 Distribution of Fluxes in the Iron Core of the Leakage Transformer

To the winding 1 (the primary winding) a constant AC voltage V_1 is applied. However, the terminal voltage V_2 on the winding 2 (the secondary winding) or the voltage on the side of the welder is greatly changed according to the load current (the welding current) i_2 , to be exact, this change being of the drooping characteristics as represented in Fig. 6. This characteristics is entirely different from that of the ordinary transformer, the difference being ascribable to the existence of the leakage magnetic limb. Also the drooping characteristics in question will appear different in various ways as shown in Fig. 6 depending upon the positions of the core. The below is our

idea of procedure by which we intend to elucidate qualitatively the above phenomenon.

In Fig. 4, R_1 , R_2 and R_ℓ are the magnetic resistances of each limb respectively and R_ℓ is supposed to contain the resistance of the gaps existing between the upper and the lower yokes.

First, an alternating flux ϕ_M is produced in the limb 1 by the constant AC voltage V_1 applied to the primary winding, and its amplitude is determined only by V_1 for the reason mentioned in (c) in Teaching Manual 1 irrespective of in whatever condition the magnetic circuit stands. This flux, in turn, passes through the limbs 2 and ℓ and these passing fluxes ϕ_{M2} and $\phi_{M\ell}$ are separated from each other according to Eqs. (3) and (4). Thus, we can write,

$$\phi_{M2} = \frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \phi_M \quad (5)$$

$$\phi_{M\ell} = \frac{R_2}{R_2 + R_\ell} \phi_M \quad (6)$$

In Fig. 4, ϕ_M , ϕ_{M2} and $\phi_{M\ell}$ are indicated by solid lines, and the exciting current i_0 flowing on the winding 1 at this time will satisfy the following equation :

$$\phi_M = \frac{i_0 W_1}{R_1 + \frac{R_2 R_\ell}{R_2 + R_\ell}} \quad (7)$$

At the same time, a voltage is induced on the winding 2 by the flux ϕ_{M2} passing through the limb 2. Therefore, when the load is joined to the winding 2 and the secondary current i_2 flows, the flux ϕ_A is generated on the limb 2 by the magnetomotive force $i_2 W_2$ (Refer to Teaching Manual 1). The value of ϕ_A is obtainable on the analogy of Eqs. (1) and (2) as :

$$\phi_A = \frac{i_2 W_2}{R_2 + \frac{R_1 R_\ell}{R_1 + R_\ell}} \quad (8)$$

This ϕ_A will then pass through the limbs 1 and ℓ and ,if these

parted fluxes are expressed as ϕ_{A1} and $\phi_{A\ell}$ respectively, it is obvious that they are indicated by the below expressions :

$$\phi_{A1} = \frac{R_{\ell}}{R_1 + R_{\ell}} \phi_A \quad (9)$$

$$\phi_{A\ell} = \frac{R_1}{R_1 + R_{\ell}} \phi_A \quad (10)$$

In Fig. 4, ϕ_A , ϕ_{A1} and $\phi_{A\ell}$ are shown by dotted lines.

Secondary, the current i_1 , which must cancel the magnetomotive force of the load current i_2 , flows into the winding 1 on the principle explained in Teaching Manual 1 (e), producing the flux ϕ_B in the limb 1 which is equivalent to ϕ_{A1} ,

$$\phi_B = \phi_{A1} \quad (11)$$

and the current satisfies the below expression,

$$\phi_B = \frac{i_1 W_1}{R_1 + \frac{R_2 R_{\ell}}{R_2 + R_{\ell}}} \quad (12)$$

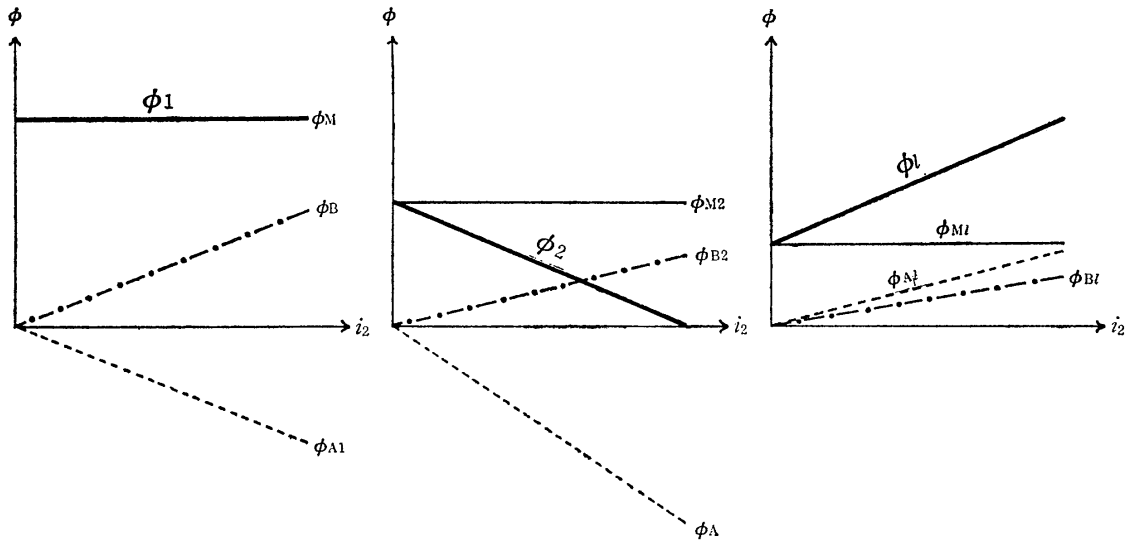
Consequently, the flux on the limb 1 is maintained at ϕ_M which is subject to the applied voltage V_1 and the flux ϕ_B as expressed by Eq. (12) is to flow into the limbs 2 and ℓ separately, and these parted fluxes ϕ_{B2} and $\phi_{B\ell}$ are expressed by the following equations respectively :

$$\phi_{B2} = \frac{R_{\ell}}{R_2 + R_{\ell}} \phi_B \quad (13)$$

$$\phi_{B\ell} = \frac{R_2}{R_2 + R_{\ell}} \phi_B \quad (14)$$

In Fig. 4, ϕ_B , ϕ_{B2} and $\phi_{B\ell}$ are indicated respectively by the one-dot-and-chain lines.

These are all the fluxes that will appear in each of the magnetic paths of the leakage transformer and Fig. 5 is a diagram in which these fluxes have been represented in terms of their relations with the secondary current i_2 . In this diagram, ϕ_1 , ϕ_2 and ϕ_{ℓ} (shown by the bold line) are the resultant fluxes of the limb 1, the limb 2 and



(a) Resultant Flux in Limb 1 : ϕ_1 (b) Resultant Flux in Limb 2 : ϕ_2 (c) Resultant Flux in Limb l : ϕ_l

Fig. 5 The Characteristics of the Resultant Fluxes in Each Limb

the leakage magnetic limb respectively and they are expressible as well by the following formulae :

$$\phi_1 (= \phi_M - \phi_{A1} + \phi_B) = \phi_M \tag{15}$$

$$\phi_2 = \phi_{M2} - \phi_A + \phi_{B2} \tag{16}$$

$$\phi_l = \phi_{Ml} + \phi_{Al} + \phi_{Bl} \tag{17}$$

Also there exists the following relation among these expressions :

$$\phi_A \cong \phi_B \cong \phi_{B2} \tag{18}$$

(It is necessary to remember from what has been mentioned so far that the equal marks in Eq.(18) hold true only when $R_l = \infty$.)

Here, the characteristics of the resultant flux ϕ_2 is the most notable in the sense that the secondary induced voltage and, naturally, the secondary voltage as well are in proportion to the resultant flux ϕ_2 . When we look at Fig.5(b), it is evident that as the secondary current increases, ϕ_2 decreases drastically.

In other words, Fig.5(b) shows the relation between the secondary voltage and the secondary current, namely, the drooping characteristics and it is to be noted that the secondary voltage is determined by the resultant flux (given by Eq.(16)) passing through the limb 2 as has

been observed after following all the phenomena with this device.

In addition to the above, it is important to realize the following points as well. At no-load (that is, $\phi_A = \phi_{B2} = 0$) the flux which passes the limb 2 is ϕ_{M2} alone and the secondary induced voltage (no-load voltage) is determined by Eq. (5). In this equation, a variable which can alter the no-load voltage is R_ℓ (provided that the primary voltage applied or ϕ_M is constant) and the smaller this variable, the lower the voltage, corresponding to the characteristics as shown in Fig. 6 (the secondary voltage when $i_2 = 0$).

And the flux ϕ_ℓ of the leakage magnetic limb increases pronouncedly with the increase of the secondary current. (Refer to Fig. 5(c) and Eq. (17)).

On the other hand, when $R_\ell = \infty$, or if no influence of the leakage magnetic limb is supposed to exist, the statement so far is valid as well for the performances of an ordinary transformer.

It is to be remembered as well that there is a little difference between the characteristics of this transformer as indicated in Fig. 5(b) and those seen at the time of actual welding, the characteristics curve of the latter being shown in Fig. 6. The reason for this difference lies in the fact that the actual load differs in nature from that which has been supposed here.

4. The Contents of Teaching in the Second Step

Consideration taken by instructors. The student in this step is presumed to have already acquired considerable knowledge of phasor conception of electrical and magnetic quantities as well as the principles of performances of an ordinary transformer. Therefore, in the case that the ability of a student is adequately high, an analysis of the leakage transformer itself may be taken up as an exercise, because this device is not only important in technical viewpoint but also one of the ideal teaching materials for having him grasp correctly

the electromagnetic phenomena and the basic performance of a transformer. But here we will present directly the relation between the load and the secondary output voltage on basis of the qualitative explanation in Teaching Manual 2.

The saturation of the iron core is not considered here.

Tenching Manual 3 : Quantitative Explanation of the Leakage Transformer.

In Fig. 4, the relation between the constant AC voltage \dot{V}_1 applied to the primary winding and the alternating flux $\dot{\Phi}_M$ to be determined by that voltage is expressible as :

$$\dot{V}_1 = j\omega W_1 \dot{\Phi}_M \quad (19)$$

Further, Eqs. from (1) through (18) hold true as they are if various quantities contained in them are presumed to be phasors.

The secondary voltage has already been explained qualitatively in Teaching Manual 2 and can specifically be expressed as below using the result of Eq. (16) :

$$\dot{V}_2 = j\omega W_2 (\dot{\Phi}_{M2} - \dot{\Phi}_A + \dot{\Phi}_{B2}) \quad (20)$$

Here, on the basis of Eq. (20), we try to obtain an expression for \dot{V}_2 using the load \dot{Z} as a parameter.

First, representing the flux $\dot{\Phi}_{B2}$ in terms of the flux $\dot{\Phi}_A$, by using Eqs. (13), (11) and (9) and for $\dot{\Phi}_{M2}$, considering Eq. (5), we transform Eq. (20) and obtain

$$\dot{V}_2 = j\omega W_2 \left[\frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{\Phi}_M - \frac{\{R_1(R_2 + R_\ell) + R_2 R_\ell\}}{(R_1 + R_\ell)(R_2 + R_\ell)} \dot{\Phi}_A \right] \quad (21)$$

Secondary, if we substitute Eq. (8) by the following equation which indicates the relation between the load and the secondary current \dot{I}_2

$$\dot{I}_2 = \dot{V}_2 / \dot{Z} \quad (22)$$

We can get

$$\dot{\Phi}_A = \frac{(R_1 + R_\ell) W_2}{\{R_1 R_\ell + R_2 (R_1 + R_\ell)\}} \cdot \frac{\dot{V}_2}{\dot{Z}} \quad (23)$$

And if we substitute Eqs. (23) and (19) for (21); we finally have the

secondary voltage \dot{V}_2 as :

$$\dot{V}_2 = \left(\frac{W_2}{W_1} \right) \frac{R_l \dot{Z}}{\{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}} \dot{V}_1 \quad (24)$$

The above expression (24) is an equation for the drooping characteristics which we have been aiming at and the resultant values of

Primary Voltage	\dot{V}_1
Secondary Voltage \dot{V}_2	$\left(\frac{W_2}{W_1} \right) \frac{R_l \dot{Z} \dot{V}_1}{\{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}}$
Primary Current \dot{I}_1	$\frac{\dot{V}_1}{W_1^2(R_2 + R_l)} \left[\frac{\{R_2(R_1 + R_l) + R_l R_l\}}{j\omega} + \frac{R_l^2 W_2^2}{\{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}} \right]$
Secondary Current \dot{I}_2	$\left(\frac{W_2}{W_1} \right) \frac{R_l \dot{V}_1}{\{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}}$
Resultant Flux in Limb 1 $\dot{\Phi}_1$	$\frac{\dot{V}_1}{j\omega W_1}$
Resultant Flux in Limb 2 $\dot{\Phi}_2$	$\frac{R_l \dot{Z} \dot{V}_1}{j\omega W_1 \{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}}$
Resultant Flux in Limb l $\dot{\Phi}_l$	$\frac{(R_2 \dot{Z} + j\omega W_2^2) \dot{V}_1}{j\omega W_1 \{(R_2 + R_l)\dot{Z} + j\omega W_2^2\}}$

Table 1 Various Quantities of the Leakage Transformer

other quantities are shown as well in Table 1.

The secondary voltage V_{20} at no-load is expressible as below,

presuming $\dot{Z} = \infty$ in Eq. (24) :

$$\dot{V}_{20} = \left(\frac{W_2}{W_1} \right) \frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{V}_1 \quad (25)$$

(which can be deduced from Eq. (5) as well.)

And it is to be noted that the device develops linear drooping characteristics as shown in Fig. 5(b) when it has the purely inductive load. This can easily be realized by providing $\dot{Z} = j\omega L$ in Eq. (24) where L is the inductance of load.

Meanwhile, if the capacitive load $\dot{Z} = 1/j\omega C$ (C : static capacity) is connected to this device, this is not done in practice, the secondary voltage rises higher than at no-load, this being suggested as a theme for further consideration on the part of the students.

Fig. 6 shows the characteristics between the voltage and the current when the resistive load ($\dot{Z} = R$) is joined with the actual welder with the specifications of Table 2. In this figure, the solid lines represent the calculated values using Eqs. (24) and (22) and they are to be noted to form a convex curve in the upward direction, being different from

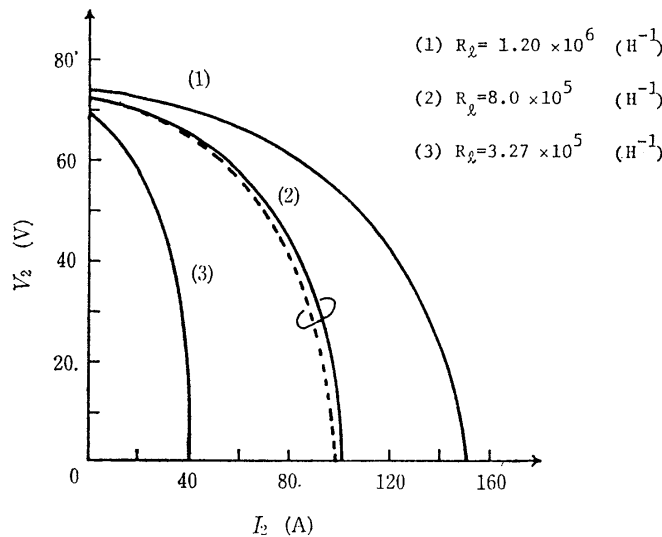


Fig. 6 The Characteristics of Output Voltage and Current of the Tested Leakage Transformer

Rated Input	50 Hz, 200 V 7.2 kW (14 kVA)
Adjustable Range of Current	40 — 180 A
Number of Turns of the Primary Winding	116 turns
Number of Turns of the Secondary Winding	44 turns

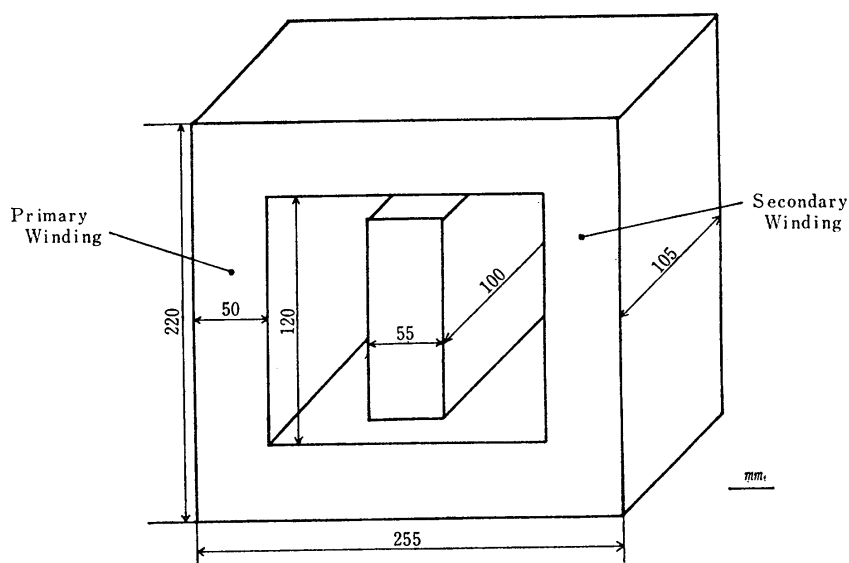


Table 2 Specifications of the Tested Leakage Transformer

the purely inductive load. Meantime, the dotted lines in Fig. 6 has been described on the measured values (resistive load), being slightly different from the above calculated values. Consideration to define the reason for this difference is omitted here. Also we do not go farther here than to point out the importance of the degree of saturation in the leakage magnetic limb when the adequate drooping characteristics are to be derived for an effective welding.

Teaching Manual 4 : *The Drooping Characteristics when the Leakage Flux is considered.*

In our argumen so far, the flux has been presumed not to leak into atmosphere, but, as a matter of fact, the leakage flux is usually present with this transformer as with an ordinary one. We like to

present here an expression to clarify the characteristics of the relation between the secondary voltage and the current when the leakage flux is taken into account.

The leakage fluxes into atmosphere as the primary and the secondary leakage reactances X_1 and X_2 are considered to be related respectively to a drop in voltage. In other words, on the basis of and a development of Eqs. (19) and (20), we get

$$\dot{V}_1 = j\omega W_1 \dot{\Phi}_M + jX_1 \dot{I}_1 \quad (26)$$

$$\dot{V}_2 = j\omega W_2 (\dot{\Phi}_{M2} - \dot{\Phi}_A + \dot{\Phi}_{B2}) - jX_2 \dot{I}_2 \quad (27)$$

And in the same process as we obtained Eqs (21), (22) and (23) in Teaching Manual 3, we will be able to get an expression for the characteristics of \dot{V}_2 as :

$$\dot{V}_2 = \frac{\omega W_1 W_2 R_\ell \dot{Z} \dot{V}_1}{\{K(R_2 + R_\ell) - R_\ell^2 X_1\} \dot{Z} + j\{\omega W_2^2 K + (R_2 + R_\ell) X_2 K - R_\ell^2 X_1 X_2\}} \quad (28)$$

where $K = \omega W_1^2 + R_1 X_1 + R_\ell X_1$

Here, supposing that $X_1 = X_2 = 0$, that is, no primary and secondary leakage reactance is present, it follows that $K = \omega W_1^2$ and naturally Eq. (28) is identical with Eq. (24). Students are asked to confirm this process by themselves.

5. Acknowledgment

The author wishes to thank Dr. Shoich Oda, the head of the department of electrical engineering at the Institute of Vocational Training, for his valuable discussions and Mr. Takahiko Urabe, South Ise Comprehensive High Vocational Training Institute for his participation in the discussions.

Appendix

1. Derivation of Eq. 21

First, we express $\dot{\Phi}_{B2}$ in terms of $\dot{\Phi}_A$ by substituting Eqs. (11) and (9) for (13) as below :

$$\begin{aligned}\dot{\phi}_{B2} &= \frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{\phi}_{A1} \\ &= \frac{R_\ell^2}{(R_2 + R_\ell)(R_1 + R_\ell)} \dot{\phi}_A\end{aligned}\quad (A1)$$

Secondary, if we transform Eq.(20) by using Eq.(A1) and considering Eq. (5) for $\dot{\phi}_{M2}$, Eq. (21) will be obtained as follows :

$$\begin{aligned}\dot{V}_2 &= j\omega W_2 \left\{ \frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{\phi}_M - \dot{\phi}_A + \frac{R_\ell^2}{(R_2 + R_\ell)(R_1 + R_\ell)} \dot{\phi}_A \right\} \\ &= j\omega W_2 \left[\frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{\phi}_M - \left\{ 1 - \frac{R_\ell^2}{(R_2 + R_\ell)(R_1 + R_\ell)} \right\} \dot{\phi}_A \right] \\ &= j\omega W_2 \left[\frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \dot{\phi}_M - \frac{\{R_1(R_2 + R_\ell) + R_2 R_\ell\}}{(R_1 + R_\ell)(R_2 + R_\ell)} \dot{\phi}_A \right]\end{aligned}$$

2. Derivation of Eq. (24)

We can get Eq. (24) by substituting Eqs. (19) and (23) for Eq. (21) as follows.

$$\begin{aligned}\dot{V}_2 &= j\omega W_2 \left[\frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \cdot \frac{\dot{V}}{j\omega W_1} \right. \\ &\quad \left. - \frac{\{R_1(R_2 + R_\ell) + R_2 R_\ell\}}{(R_1 + R_\ell)(R_2 + R_\ell)} \cdot \frac{(R_1 + R_\ell)W_2}{\{R_1 R_\ell + R_2(R_1 + R_\ell)\}} \cdot \frac{\dot{V}_2}{Z} \right] \\ &= j\omega W_2 \left(\frac{R_\ell}{R_2 + R_\ell} \cdot \frac{\dot{V}_1}{j\omega W_1} - \frac{W_2}{R_2 + R_\ell} \cdot \frac{\dot{V}_2}{Z} \right) \\ \therefore \left\{ 1 + \frac{j\omega W_2^2}{(R_2 + R_\ell)Z} \right\} \dot{V}_2 &= \frac{W_2 R_\ell \dot{V}_1}{(R_2 + R_\ell)W_1} \\ \therefore \dot{V}_2 &= \frac{W_2 R_\ell \dot{V}_1 Z}{W_1 \{(R_2 + R_\ell)Z + j\omega W_2^2\}}\end{aligned}$$

(Researcher, Electrical Trades Unit, R & D Centre, IVT)