

## 1. 本調査の目的

プログラム学習が、原理的に確立されたのは1950年代(米国)とその歴史は浅い。

わが国においてはそれより更に約10年おくれて1960年頃から学校教育への普及が始まり、引き続き学校教育以外の分野でも1961年頃から、生産性本部が中心となって、その普及につとめた。

それに伴って、自衛隊各術科学校、国鉄鉄道学園、電々公社駒場学園、その他幾つかの企業がその導入を図ったが、実際に訓練への適用を見たのは近々3～4年来のことである。

当調査研究部は、昨43年11月に第1回PL研究会を開催してプログラム学習の理論研究を行なったのを手始めとして、既に6回の研究会を重ね、附属総訓と共同して「サイリスタに関するプログラム」案の試作を完了した他、本年4月、研究員1名を、能力開発工学センタに研修員として派遣し、「技能訓練へのプログラム学習導入」の研究に当らせている。

しかし乍ら、職業訓練におけるプログラム学習の導入は、単に一総訓、一研究部の研究に留まるものではなく、いずれはひろく職業訓練界に普及させる必要がある。

そのために、訓練所以外の、他の組織体において、現にプログラム学習がどのように採られ、その趨勢がどのようなものであるかを十分に調べ、その経験を取り入れる必要がある。

今回、一応その調査を完了したので、その結果を報告する。

調査の対象は次の通りである。

東京芝浦電気(株)堀川町技能訓練所

電々公社東京駒場電気通信学園

国鉄中央鉄道学園

〃 関西鉄道学園

航空自衛隊第1術科学校

〃 第2術科学校

〃 第3術科学校

海上自衛隊第3術科学校

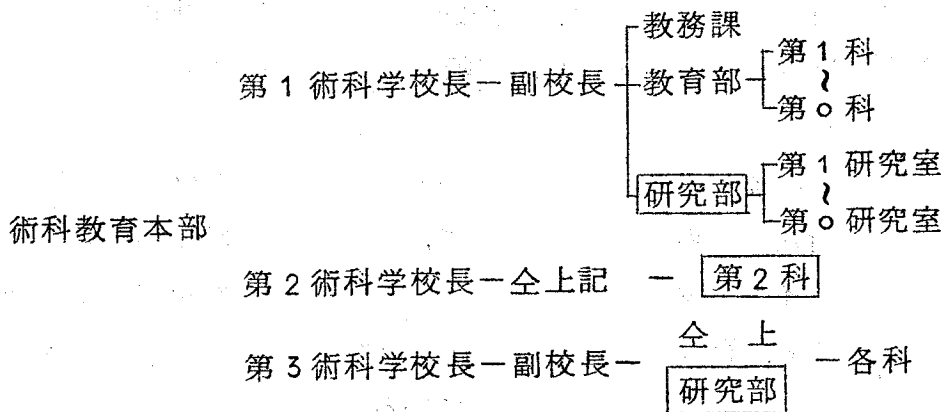
岡村工業技術学校

## 2. 各組織体におけるプログラム学習導入経過

### (1) 航空自衛隊

航空自衛隊は、昭和37年～39年にかけて、各術科学校毎に、研究部または教育各科の一部少数のスタッフの手で、研究的に着手したのが始まりである。

研究に着手した組織の位置づけは下表の□印である。



着手時期は	第2術科学校	37年
	第1術科学校	39年
	第3術科学校	39年

次いで昭和40年に、各術科学校の統轄組織である術科教育本部が、上記基礎研究を踏まえて各術科学校長に対し、試行研究の実施方を指令している。

即ち40年度は、組織をあげての試行段階であった。

続いて昭和41年から適用段階に入り、各術科学校単位で、学校長通達によって、夫々次表のように指示され、現在に至っている。(現況は後述)

区 分	PL適用課程の指示	PL適用時間目標の指示	プログラマ養成の指示
第1術科学校	初級専門員課程	全教育時間の10%	全 教 官
第2術科学校	初級専門員課程のうち 基礎課程		教官指定せず 第1術校計画に参加
第3術科学校	初級専門員他5課程 3術校は43年まで3 カ年計画、44年度よ り第2次3カ年計画に 入る。	初級専門員5.5% 6課程平均2.6% (第2次3カ年計画) 初級専門員10.7% 6課程平均5.7%	全 教 官

## (2) 国鉄学園

国鉄では、中央鉄道学園が昭和36年にスタッフ3名で「電車の制御回路」「乗越の取扱い」をテーマにブックの試作研究に着手し、昭和40年まで研究期間として経過した。

関西鉄道学園は昭和40年に教材係が研究に着手している。

昭和41年度に入って、本社にPL推進委員会（構成員は本社養成担当、全国学園教頭）が設置され、同時に中央、関西両学園にも、学園PL委員会が設けられ、国鉄組織としてのPL体制に入った。

同41年度に、中央学園が主催して、4回のプログラマ養成講習が開催され、全国学園から68名が参加、同41年度より、両学園ともブック作成に入った。

同年度中に、中央学園はブック31冊を作成して試行、関西学園は学園長指示により3カ年計画策定、各系統別（文理科、運輸科、運転科、施設科、電気科）に夫々クラスを選定し、教育時間の60%PL化を目標とした。

昭和42年度は中央学園が主催して、全国32名のプログラマを対象に追指導研修を行なってプログラマ養成者を育成している。

同42年度、本社指示によって、車掌科プログラムの作成を全国学園に分担割り当てし、現在コースアウトラインまで完成している。

昭和43年度末現在、関西学園は、上記3カ年計画を100%達成し、更

に T M 教室 ( コンピュータ方式 ) を完成、 4 4 年度以降第 2 次 3 カ年計画に入っている。

(3) 電々公社

東京駒場電気通信学園が昭和 4 0 年度に 3 名のスタッフによって研究を開始している。

( 電々公社の全国 1 5 学園中、当該学園及び東京電気通信学園が最も早く P L 研究に着手 )

昭和 4 0 年度に、当該学園内のスタッフ 3 名が生産性本部主催のプログラマ講習を受け、同年度中に上記 3 名のスタッフが中心となって当該学園内の教官に対する P L 講習を行ない、これと併行的にプログラム・ブックを試作していった。

昭和 4 2 年度に入って、本社が活動を開始し、全国学園プログラム研修会を開催して約 5 0 名のプログラマを養成する他、電子計算機訓練用プログラムテキストの作成に着手した。

同 4 2 年度に、駒場電気通信学園が全学園にさきがけて訓練への P L 適用を実施、 4 4 年 4 月現在、教育時間の 1 5 % をプログラム化している。

(4) 海上自衛隊

海上自衛隊は昭和 3 9 年度に、第 3 術科学校が研究に着手している。

学校の組織は航空自衛隊のそれと全く同様で、研究開始もまた同じく研究部によってであった。この場合の専任者は 1 名である ( 但し幹部級 )

同 3 9 年度に学内に P L 促進委員会を発足させ、学内全教官 ( 3 3 0 名 ) 及び他の術科学校教官に対するプログラム講習を実施、 4 2 年度までプログラムブックの作成、試行を続け、 4 3 年度より適用に入っている。

4 4 年 4 月現在、インストラクター・トレーニング・コース、航空写真コース、電機コース、自動車運転コース等 8 0 課程にわたって、平均 2 % がプログラム化されている。

(5) 企業

(i) 東京芝浦電気堀川町技能訓練所

4 0 年度に、本社技術本部開発部次長が生産性本部主催のプログラマー講習会に参加し、堀川町技能訓練所における技能訓練への導入研究に着手した。

41年度に自社製品TM（パーソナルトレーナ）用のプログラム（仕上組立）を作成し、42年度から、仕上科第2年次訓練生に対する実技訓練への適用を実施した。

社内におけるプログラマ養成は行なわれていない。一般学科（物理・化学）について、O・H・P及び集団反応測定装置を使用しているが、PL化はされておらず、個別の反応を指導員がチェックする域にとどまっている。

(ii) 岡村工業技術学校

当社は認定訓練と定時制工業高校（機械）との連携校である。

昭和40年度に、西ドイツのABB（ドイツ経営者職業教育協会）の技能訓練方式に関する研究のため、副校長が現地視察、文献を入手して研究開始、同年度中に、実技主任指導員（仕上）が中心となってABBの文献をほんやくし、昭和41年度より仕上実技訓練に適用した。

(注) ABB方式とは実技課題そのものをスモールステップでプログラム化し、これに知識をチャート及びシンクロファックスによって個別に指導するもので、プログラム学習の1類型と見られる。

44年4月現在、仕上実技に関して100%PL化を完了する他、板金、機械の基本実技の一部について、実技課題のステップ化を行なっている。

なお当該学校の実技指導員は仕上1名、板金1名、機械1名で、生徒は1年27、2年24、3年13人の計64人である。

専門職種制でなく、仕上、板金、機械、のすべてにわたるローテーション訓練である。

以上各組織体におけるプログラム学習導入の経過をまとめると表1の如くである。

これらの実状をみると

- ① 1部を除いて、昭和39年以降、漸く各組織にPLが滲透し始めたこと
- ② 訓練への適用は、昭和41年以降であって、各組織体とも現在修正

検討の段階にあること。

- ③ 何らかの意味で、組織の責任者が、PL導入促進の原動力となっていることがわかる。

表1 各組織体におけるP.L導入経過一覧

名 称	推 移		推 移 の 動 向	プログラムの方式
	推 研究着手	移 適用開始		
航空自衛隊第1術科学校	39年	41年	1部門の少数スタッフによる研究→上部統轄機関による統轄→学校長命令による組織的活動 (学校内1セッション) 担当1～3名	ブック
第2	37	41		シンクロ・プレヤー・シート
第3	39	41		ブック
海上自衛隊第3術科学校	39	43		ブック ブック スライド, シンクロ・プレヤー
国鉄 中央鉄道学園	36	41	上部統轄機関による援助(本社)	ブック
関西鉄道学園	40	41	学園長指示による組織的活動(関西学園は特に指示徹底)	ブック
電々公社 駒場電通学園	40	42	上部統轄機関による援助(本社) 学園長指示による組織的活動	ブック
東芝 堀川町技能訓練所	40	42	本社技術開発部におけるT.M開発研究→訓練所の協力	スライド
岡村工業技術学校	40	41	学校(会社)主脳部による指示→学校としての組織的活動	実技課題

### 3. プログラム学習採用の実状

#### (1) 対象とする課程の選定とPL実施率

##### (i) 自衛隊術科学校

自衛隊における教育訓練課程のあり方は、各術科学校とも共通で、下表の如くであり

	初級専門員課程→部隊配属→技術員課程		
基礎課程	油圧整備員課程	(第一術科学校)	上級油圧整備員課程
	電機		上級電機
	計器		上級計器
	自動車装置		上級
	ジェット機		
	etc 16 課程		
基礎課程	通信員	(二術校)	上級通信員
	通信機整備員		上級通信機整備員
	etc		
	燃料員	(三術校)	上級燃料員
	会計員		上級会計員
	消防員		上級消防員
	土木員		上級土木員
	木工員		上級木工員
	電気員		上級電気員
	etc 16 課程		



各校とも、初級専門員課程を主たる対象としている  
その状況下表の通りである。

区 分	PL化したもの	課程期間	PL実施率
第1術科学校	基礎課程	3週間	100%
	初級油圧整備員課程	14週間	20%
	初級電機 〃 〃	12週間	20%
第2術科学校	基礎課程	7週間	100%
第3術科学校	初級燃料員課程	7～17週間	平均5.5%
	他16課程全部		
	技術員15課程	4～22週間	平均2.6%
	初級幹部 上級幹部 課程	4～24週間	平均2.4%

航空自衛隊におけるプログラム方式の特色として、各術科 学校毎に異なるものがある。

即ち第1及び第3術科学校はブック方式を採用しているのに対し、第2術科学校はシンクロ・プレーヤー・シート方式によっている。

(ii) 国鉄学園

区分	PL化したもの	全教育時間	PL施率
関	数 学	40 <sup>h</sup>	98%
	英 語	15	100
西	運輸科	102	30
鉄	第1科 第2科	294	35
		546	20
道	施設科	214	3
学	電気科	168	15
園			

中央鉄道学園は現在 P L 実施課程はない。

関西鉄道学園、中央鉄道学園とも現行プログラムはブック形式によっ  
ている。

(iii) 電々公社駒場電気通信学園

P L 化したもの	課程の期間	P L 実施率
電信業務		
印刷通信班	4 カ月	平
電話通信班	2	均
電話業務		
自動電話班	3	15%
電話運用班	3	
機器		
クロスバー班	3	
線路技術部		
宅内班	3	
事務共通班	1	

当該学園のプログラムは、ブック方式が主体である。

電信業務のうち、和文タイプライティング訓練のみシンクロ・プレー  
ー・シート方式によっている。

- (2) 実施されているプログラム学習方式の分類 各実施体の採用しているプ  
ログラム学習の方式をみると、ブック式が最も多く調査対象 9 所のうち、  
67%を占めている。

各実施体の学習方式を類型化すると表 2 の通りである。

即ち、学習者が、自からのペースで学習を進められるようにプログラミ  
ングされている。個別指導学習と、情報の提示が教師によって集団に対し  
て一斉に行なわれ、学習者の反応、フィードバックは個別に行なわれる集  
団個別指導学習とに区分される。

### (3) プログラム学習の効果

各組織体における担当教官の指摘を列記すると次の如くである。

教 官 側	学 習 者 側
○教育準備に時間をとられない(全部)	○学習の定着率が良い(全部)
○教官の異動に伴う教育のチラバリがない(航自1・2)	○責任感が強くなる(航自2)
○訓練密度が高くなり、充実した教育が出来る(全部)	○プログラムの作り方によっては創造性の向上にも有効である(岡村)
○教育洩れがない(電々)	
○個々の学習者の進捗を確実に把握出来る(電々学園)	
○課程によっては、教官が、安全管理面に注意を集中出来る(航自3)	

プログラム学習の有効性については従来いろいろの説があるが、今回の実態調査で、実際に施行している教官自身の口から上記のような所感を得ることが出来た。これを要するにこの方式の欠点(後述)は別として、少くとも「訓練密度が上り学習の定着率が良い」という事実は信頼してよいと思われる。

### 4. プログラム学習実施上の問題点

各組織体におけるPL推進者及び担当教官の指摘をまとめると次の如くである。

#### (1) 組織体として

(a) PLの実施は教官個人の活動のみではなし得ず、組織をあげて、これに適した体制の必要を強調している。すなわち、組織のトップの意向が重要である。

(b) 多少の予算措置を要している。

例えばブック印刷費、視聴覚機器、ただし、局所により、高価な機器を用いず、自製品で効果をあげている所もある。(航自3)

表 2

類別	指導	プログラムの型式	実施	実施	備	考
個別	指導	プログラムの型式 プログラムド・ブック	航自第1術校 “ 第3 “ 中央鉄道学園 関西 “ 東京駒場電気通信学園 海自第3術校 東京駒場電気通信学園 航自第2術校 (海自第3術校) (岡村工業技術学校) 東芝堀川町技能訓練所 航自第1術校 航自第1術校 航自第3術校 岡村工業技術学校	航自第1術校 “ 第3 “ 中央鉄道学園 関西 “ 東京駒場電気通信学園 海自第3術校 東京駒場電気通信学園 航自第2術校 (海自第3術校) (岡村工業技術学校) 東芝堀川町技能訓練所 航自第1術校 航自第1術校 航自第3術校 岡村工業技術学校	ブック220種598時間分、航空機整備、油圧整備、電機整備学習、殊に組立工作については、個人別作業台を備えて、ブックによる実習を可能ならしめ ブック115種401H分、帳簿等定型用紙記入法50種、測定5種、計算15種、器具・器材取扱い15種、加工5種、作業手順5種、規則10種、原理10種 ブック31種、交通規則、荷物取扱い等(現在、課程入学者なし) ブック120種、踏切降車、信号、ブレーキ取扱い、列車防護、発電機起動回路、整流器、照明設計、電気法規、加速力と加速装置等 ブック37種、電報記述、和文タイプライタ、電話機の種類、自動電話交換装置、電気理論、線路障害測定、電話宅内工法、簿記等 ブック約200種、理論学習、計測器用法、エンジン調整、航空写真等 和文タイプライティング学習に適用、50時間分 通信学理(リーダー整備、電子計算機整備用)学習で、シート555アイテム 821H分 プログラムド・ブックと併用(教官提示用として使用) スモータルトレナーによる仕上実技訓練 パソコンナルトレナーによる仕上実技訓練 テクニカラー・コンセプト・プロジェクトによる航空機の動態学習等につき44年度より適用研究 航空機エンジン整備について、プログラムブックと併用 自動車運転(但し教官の個修修正用) 仕上実技訓練、38課題243時間分の課題プログラムにより、課題モデル、シンクロファックス、知識標によって自学、チェックは指導員	考
集団	個別指導 (教師側の提示 が一斉方式)	制御プログラム 提示はノンビジョン O・H・P、プリントによる提示 スライド(一斉用)	関西鉄道学園 航自第3術校 航自第5術校 東芝堀川町技能訓練所	関西鉄道学園 航自第3術校 航自第5術校 東芝堀川町技能訓練所	NEC・TM2703、提示をノンビジョン、 学習者の反応を回答機、記録機で個別に把握、電気理論、品質管理用計算、テクニカル・オランダの学習に適用 (教官手製) テープレコーダと同調、仕上基本工作訓練、溶接訓練に適用、チェックは教官 パソコンナルトレナーによるスライド投影、仕上実技訓練に適用	反応を回答機、記録機で個人毎に把握、44年度より適用研究

(2) 教員側からみて、

(a) プログラム作成までにかかなりのMan-hourを要する。

しかし、その平均Man-hourは実施体毎に多少違っている。例えば、1時間用のプログラム作成には、それぞれ10～30時間(関西学園) 50時間(航空自衛隊第3術科学校) 80時間(海上自衛隊)と云われている。

(b) 導入の当初には必ずしも教員全員がPL方式を歓迎していなかったところが多い。

しかし、どこでも実施後は、積極的反対者は殆んどいない。

教官が、PLに消極的な場合の原因として

(i) 教壇での講義に郷愁がある。

(ii) プログラム作成の困難さ

が挙げられる。

(c) 進度差に対応措置が要る。

しかし、われわれが接した限りでは、進度差がPL方式の重要な障害になっている様子はなかった(全部)

(d) プログラム作成の仕事は、授業以外に加わって来る、これに対して

コースのローテーションの間隔を利用する(自衛隊全部、電々学園)

その他は全て各自の余暇に行なっており、このことは、総訓指導員の持ち時間に比し、授業担当時間が少ないことを示している。

(例えば、関西鉄道学園では10～25 h/w 電々学園では12 h/w)

(3) 学習者側からみて

(a) 一斉授業よりも疲労が大きい

これに対しては

① 休憩時間を適当にとる

② 長時間にわたって通してPLを適用しない。等の対策がとられている。

(b) 学生は絶えずテストに追われ通しの感じをもつ。しかし、このことは

PLの学習定着率の良さとウラハラで避け得ない。

## 5. 総訓にPLを導入する際に考慮すべき事項

以上の調査結果から、標記の事項について、我々は次のような結論を得た。

- (1) 本部、労働等の訓練実施主体が、PLの導入、実施について意志決定を行ない、組織的な導入を図る必要がある。

この点で、もっとも成功しているのが自衛隊である。

少なくとも将来はPLに適したカリキュラム編成、人員配置、予算措置、訓練システム（例えばショップ制）を考慮しないと実効を期し難い。

- (2) 当面の試行段階では調査研究部に少数精鋭の専門家を養成すれば足りるが、いずれは、各ブロック毎のPL講習会によって各総訓にプログラマーの養成を行なう必要がある。

- (3) PLは必ずしも直接視聴覚機器と結びつくものではないが、技能訓練にはこれらを用いる方が効果的である。今日高価なテーピングマシンが発売されつつあるが、現段階では未だ検討を要する点が多いと思われる。

- (4) PLは個別学習、即時確認、スモールステップ フィードバック等の要素を特徴とするが、技能訓練では、必ずしも、これらの形式のすべてにこだわる必要はなく、それぞれの課程に適した方式をとってよいと考えられる。

例えば一部は一斉授業方式と併用する等の柔軟性のある形式も考えてよいであろう。

- (5) PLはすべての課程に万能であるとは云えない。故にそれに適する課程の選択が、技能訓練の場合は特に重要である。

- (6) PLはカンコツを含む技能訓練には未だ充分適用されていない。しかしこれは実効を期し得ないためと云うよりは、プログラム作製の難しさに原因を求めるべきである。総訓にPLを適用する以上、このような実技に対しても、積極的導入をはかるべきであろう。

- (7) 総訓の訓練内容は、全国略同一であるからPLのプログラムを普及させることは例えば自衛隊等に較べると遙かに容易である。この点は総訓がPL普及にとって有利な体質をもつと云える。更に云えば、この体質は良いプログラムを作るうえにも有効であることを指摘出来る。