

5-2 電気通信編

5-2-1 電気通信分野の訓練

- 1.1 電気通信分野の特徴
- 1.2 世界の電気通信訓練の動向
- 1.3 CODEVTEL の概要と特徴

5-2-2 カリキュラム編成手順マニュアルによる電気通信分野のカリキュラム開発

- ステップ1. 職務範囲のチェック
- ステップ2. 職務レベルのチェック
- ステップ3. 指導内容レベルのチェック
- ステップ4. 規格、単位、安全等のチェック
- ステップ5. 訓練生初期レベルのチェック
- ステップ6. 学習順序のチェック
- ステップ7. 学習方法のチェック
- ステップ8. 学習時間のチェック
- ステップ9. 評価方法のチェック

5-2-1 電気通信分野の訓練

1.1. 特徴

電気通信訓練の他分野に比べての特徴は、(1)訓練ニーズがつかみやすい、したがって(2)訓練目標が明確にしやすい、(3)国際的技術標準がある、(4)急速な技術革新に対応しなければならない、といえるであろう。(1)の訓練ニーズは訓練生のほとんどが、国の電気通信行政の機関や公営もしくは私営の電気通信事業体に属して即ち業務経験があるものや、これから業務を経験しようとするものである。したがって、その職場において、いかなる訓練が必要であるかというニーズがつかみやすい。又、訓練終了後の職場における訓練評価も得やすく、訓練へのフィードバックもされやすい。(2)の訓練目標も大局的にはITUの1965年モントルーにおける全権委員会議での訓練に関する見解が大義名分として存在する。又、(1)のニーズが明らかであればあるほど、その国における訓練目標もより明確なものになる。

1) 国際電気通信の急速な発展にともない、回線の運用保守を正確に行うことが必要であり、そのためには各国に同等の技術基準を適用して同等の能力を有する職員を使用しなければならない。

(3)の国際的技術標準については、民間航空事業と同じく、今日の電気通信事業は一国のみでは存在し得ず、世界共通の技術標準のもとで各国同等の技術水準を目指している。更に、大きな特徴として(4)の電気通信分野の技術革新の速さがあげられる。実はこのことが通信分野における南北格差の急速な拡大と大きく関係している。この急速な技術革新は開発途上国における訓練のみならず、先進国における訓練にもその方法論において大きく影響を与えざるを得なくなってきた。

1.2. 世界の電気通信訓練の動向

国連の専門機関である国際電気通信連合(ITU)は、1960年代の初めよりUNDP等との協力により、途上国に訓練センターを建設し専門家派遣や機材供与などの技術協力を行ってきた。しかしカウンターパートの未熟さ、適切な教材の不足、近代的知識をもった専門家の不足等の理由で必ずしも十分な訓練成果をあげることはできなかったといえる。

例えば近年、途上国において設置されつつある電気通信機器の中には先進国のものと技術的には何ら変わりなく、むしろ、全く電気通信設備のない所に一気に最新技術が導入され、全国自動デジタル網といった日本にもないシステムが存在することもある。こうなると、先進諸国でもこの最新技術を指導できる専門家の数はあり余る程いる訳もなく、ましてや、途上国に長期に派遣することなどこれらの専門家をその国でも必要としているのであるから不可能となる。このような事情から、途上国のニーズに合致した専門度合の高い短期専門家の

派遣が多く行われるようになってきた。

又、別の問題として、専門家が途上国に派遣される前に専門の資料、文献を用意し、その国の事情をよく理解しないまま、任国で翻訳したり、講義ノートやプリントを作ったりしていたがその国には不適切な教材が作られることも多く、他国では使えなかったり労多くして無駄なこともあった。

このような開発途上国における訓練の問題に対処するために、1966年ITU本部技術協力局内に訓練部が創設され、途上国の訓練ニーズ、先進諸国の訓練経験、訓練基準などについての研究が始められた。更に、UNDPの資金協力を得て1975年より電気通信分野の訓練コースの開発手順を標準化するためのガイドラインの作成に着手した。このプロジェクトをCODEVTEL(Course Development in the Field of Telecommunications)計画と呼び、1979年、TDG(Training Development Guidelines)としてまとめられた。又、CODEVTELの訓練方式が各国に普及され、コース開発が行なわれるにともない、途上国の中には、電気通信機器入札の仕様の一部に、CODEVTEL方式による訓練実施を入れたり、先進諸国の電気通信主管庁やメーカーの間でもCODEVTELによる訓練方式に関心をもたれるようになってきた。

伝統的な訓練体系をもつ日本は当初よりCODEVTEL計画には関心を示さず、参画もしてこなかった。しかし、1982年5月ジュネーブで開かれたITUの電気通信機器メーカーとの会合で、「訓練契約に定める訓練手法に、CODEVTELによる訓練標準を取り入れてゆくべきである」との勧告が採択され、これ以降、急速に日本においてもCODEVTELに対する関心が高まってきた。

又、ILOやFAOなど他の国際機関においてもCODEVTELに関心を示しており、CODEVTELの訓練開発ガイドライン(TDG)に示された基本的な概念が今後主導的なものになるものと思われる。

1.3. CODEVTELの概要と特徴

CODEVTELの訓練開発プロセスを図1に示す。1.事前検討から1.4.事後評価まで1.4段階の細かい分析が行われ、統一されたフォームによって報告書が作成されることになる。この方式は極めて計画的かつ組織的に訓練にかかわるあらゆる要素を分析し、体系化しようとする意図をもっている。従ってこの方式を完全に実施するとなると多くの人員、資金及び時間を要することになる。このため、開発された訓練コースのパッケージ(モジュール)は1国のみでなく可能なかぎり多くの国々で共有し訓練コストを下げようとする考え方をもっている。

CODEVTEL方式の大きな特徴は実際に訓練を行なう専門家の他に、コース開発のための専門家を必要とし、このコース開発専門家が訓練対象者の訓練前のレベル、特質などの調査、分析から始め、コースの訓練計画全体を担うことになる。更に、この方式は、訓練の到

遠目標と訓練生のレベルに合わせて、できるだけ訓練を自学自習のモジュールを作ることにより訓練の効率化を目指している。他方、CODEVTEL方式の短所としては、訓練計画段階における準備作業が非常に多く、実際に対応でき得る途上国は現在のところ希であるといつてよい。更に、訓練開発のプロセスが整備されすぎて、新技術への対応や、訓練に関する諸条件の変動に対し修正が行ないにくいという欠点がある。従つてあくまで基本的で、長期的にみて変化の少ない訓練内容について、このCODEVTEL方式は力を発揮するものと思われる。

CODEVTEL方式は、電気通信分野の訓練コース開発のための国際的標準マニュアルとして認識されはじめ、今後徐々に各国で普及されるであろうが、現在のところ、日本から派遣される専門家がこの方式をすぐに取り入れることは、先に述べたコース開発専門家がまだ十分育っていないことや、途上国において未だ十分認識されていないことにより不可能なことであると思われる。しかしながら、特に、限られた特定の職務についての訓練が必要とされる要員（例えばある機種をメンテナンスする Technician）の訓練計画を立て、そのためのカリキュラム開発を行なうような場合にCODEVTEL方式の中で1.事前検討、2.作業分析、3.受講者の分析、4.訓練項目及び Job aidsの検討、および5.訓練目標の決定などの各フェーズの考え方、分析の仕方、フォームには専門家の参考になる点が多く含まれている。

従つて、CODEVTEL方式を全面的に導入して、カリキュラムを開発することが将来は望まれるところであるが、それが出来ない現在は、本カリキュラム編成手順マニュアルに従いながら、各ステップでの作業において前述のCODEVTELの各フェーズを参考にし、カリキュラム開発の基本的な考え方、手法をカウンターパートに示し、カウンターパートとともに作業を進めるのが最適な方法であると思われる。

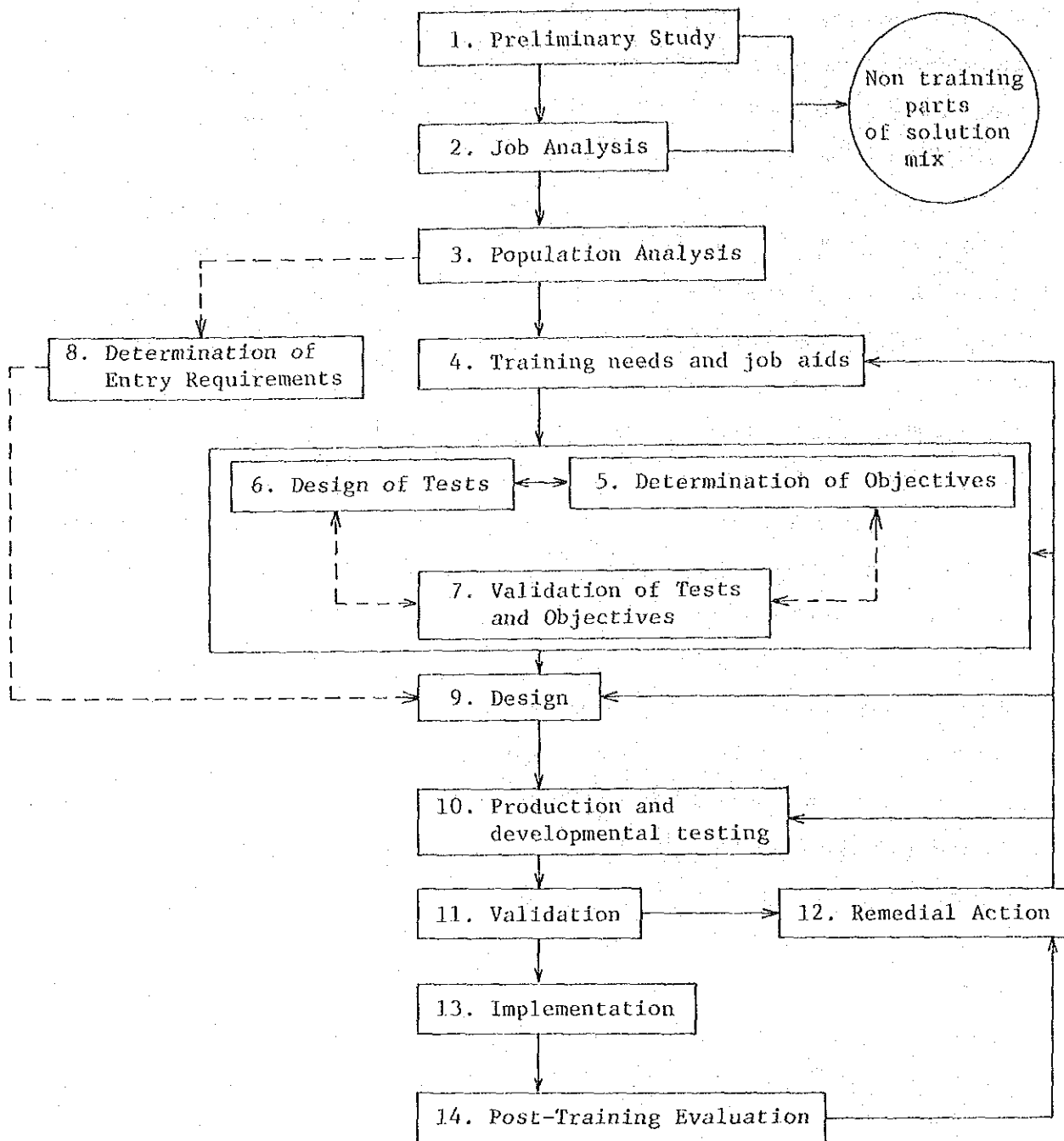


図1. CODEVTELの訓練開発プロセス (出典: ITU/TDG)

ステップ1 職務範囲のチェック

訓練生が卒業後 就任する職場で遂行しなければならない職務の範囲を調べ、既存のカリキュラムの組合せで全学習項目をカバーできるかどうか調べる。

1) 電気通信事業全体の把握

電気通信分野の訓練主は、ほとんどがその国の電気通信主管庁（例えば Ministry of Post and Telecommunications）や電気通信事業実施体（例えば Public Telecommunications Corperation, XXX Private Telephone Company など）の職員であることが多い。

従って、その国の電気通信事業全体の体制を把握することが第一段階として重要なことである。即ち各通信網の方式や容量、各通信機器のメーカー名、型式、設置場所、設置時期、保守要員の体制などを一覧にして、全体像をつかむ。

2) 訓練コース分野の把握

開設しようとするコース分野の更に詳しい現状データを入手する。例えば交換の専門家であれば、その国に設置されている交換機をすべてリストアップし、その諸データを一覧にする。国によっては、S/S、X-bar、電子交換機が混在して使われ、一つの局舎の中に交換機の発展の歴史を示すようにこれらすべてが揃っていることもある。

Training Development Guidelines(以下TDGと呼ぶ)のFORM31, Equipment Survey-Telephone ExchangeとFORM32, Equipment Survey-Radio Transmissionを参考までに表1-1, 表1-2に示す。

3) 訓練ニーズの把握

TDGのFORM33, Training Needs Surveyを用いて、当該専門分野の機種/システム毎に全国レベル又は各局毎のスタッフの状況を一覧表にする。(表1-3)この表には、現有スタッフのランク、人数、訓練を必要としている人数、主な職務、学歴、研修歴、業務歴、語学力、及び今後5ヶ年間の採用予定者について記載する。これらの情報は得にくいものもあるが、Training Needsを知る上で重要なものであるからカウンターパートをはじめとする関係者に粘り強く求めることが大事である。

現実には、供与された機種が、すでに訓練センターにあり、この機種を訓練機材として、その機種に関する職務をそのまま訓練内容としてしまう場合が多いと思われるが、このTraining Needs Surveyにより、更に詳しく、どの機種のどのランクの要員が最も足りないのか、又は将来必要になるのか、現有のスタッフのどのクラスの人にどのような内容の訓練をすれば最も効率的であるか、といったことを明確な認識しておく必要がある。

EQUIPMENT SURVEY - TELEPHONE EXCHANGE (First read instructions on the back of the form)

Country/Station:		Date:										Page No.:				
Capacity Equipment		S x S					X-bar					OTHERS (What?)		total no. of mtce staff all exch.		
A	Installed local network exchanges	No. of exch.	total no. of instal lines	final capa-city (lines)	type and manuf.	total no. of mtce staff	no. of exch.	total no. of instal lines	final capa-city (lines)	type and manuf.	total no. of mtce stall	No. of exch.	total no. of instal lines	final capa-city (lines)	total no. of mtce staff	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a	> 10,000															
b	5,000 - 10,000															
c	2,000 - 5,000															
d	200 - 2,000															
e	< 200															
f	TOTALS (A)															
B	Planned in 5 years															
g	> 10,000															
h	5,000 - 10,000															
i	2,000 - 5,000															
j	200 - 2,000															
k	< 200															
l	TOTALS (B)															
C	Main network Trunk/toll/transit exch. installed															
D	Planned in 5 years															
E	Notes and remarks - ref. to coordinates above (e.g. mtce staff PC > 10,000 lines)															

表 1 - 1 機器の調査表 (出典: ITU/TDG)

HOW TO COMPLETE FORM 31 ITU/TDG 1979

Section A - Existing equipment - local network

- i. Indicate the number of exchanges in each category (size) and for each type of equipment (Step-by-step, Xbar, etc.) in columns 2, 7 and 12 as appropriate. (If the space provided for "other" types than S x S and X-bar is insufficient, use additional forms and replace the headings S x S and X - bar with the types that are installed in your country.)
- ii. Indicate in columns 3, 8 and 13, as appropriate, the total number of installed lines for each category.
- iii. Indicate in columns 4, 9 and 14, as appropriate, the total capacity for each category.
- iv. Indicate in columns 5, 10 and 15, as appropriate, the manufacturer and type of equipment (e.g. the Pentaconta studied in CODEVTEL = CGCT 1000 A).
- v. Indicate in columns 6, 11 and 16, as appropriate, the total number of staff performing routine maintenance and measurements, fault diagnosis and fault repair including firstline supervisors but excluding higher supervisors, engineers and clerical staff. The figures should be given for each type of equipment but if some staff handles various types of equipment, this should be stated in section E "Notes and remarks".

Section B - Planned exchanges (local network) to be installed during the next 5 years

- vi. Provide the same type of information for the planned exchanges as requested in section A for the existing equipment.

Section C - Main network installed (trunk/toll/transit exchanges)

- vii. Provide the same information as in A and B above.

Section D - Main network planned (trunk/toll/transit exchanges) for the next 5 years

- viii. Provide the same information as in A, B, C above.

Section E - Notes and remarks

- ix. Provide any additional information and explanation (e.g. concerning the staff). For any remark, refer to the relevant square in section A, B, C

and D by using the coordinates (e.g. a 11 = mtce staff LME exchanges > 10,000 lines).

For each type of equipment, specify training needs by means of form 33 (one for each manufacturer).

EQUIPMENT SURVEY - RADIO-TRANSMISSION EQUIPMENT (First read instructions on the back of the form)

COUNTRY/STATION		Installed equipment <input type="checkbox"/> Date <input type="checkbox"/>		Page No.											
type of stn		Radio equipment		Multiplex equipment		Power supply		Total mtce staff							
		Manufacturer and no. of stns if belonging to same link	Type	No. of radio paths (incl. S.B.)	Manufacturer	Type	installed capacity								
							No. of voice chan.	No. of music chan.							
1	terminal														
2	drop rep.														
3	drop rep.														
4	through rep.														
5	manned														
6	unmanned														
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															

Notes and remarks:

表 1-2 機器の調査表 (出典: ITU/TDG)

HOW TO FILL IN FORM 32 - ITU/TDG 1979
EQUIPMENT SURVEY -RADIO TRANSMISSION EQUIPMENT

- i Use separate forms for installed equipment and for equipment to be installed in the next 5 years (5 year plan). Put a cross in the appropriate square in the head of the form.
- ii Col. 1: list in column 1 all stations (terminal, drop repeater stations and through repeater stations) preferably starting with high capacity links. Use code numbers or abbreviations to name the stations. (Unmanned repeater stations having the same characteristics and made by the same manufacturer can be grouped together.) For each station or group of identical stations:
- iii Col. 2-4: indicate whether it is a terminal, drop repeater or a through repeater by putting a cross in one of the columns 2-4.
- iv Col. 5, 6: indicate whether or not the station is manned by putting a cross in either column 5 or 6.
- v Col. 7, 8: state manufacturer and type in columns 7 and 8.
- vi Col. 9: indicate number of radiopaths including stand-by in column 9.
- vii Col. 10, 11: state manufacturer and type of the multiplex equipment in columns 10 and 11.
- viii Col. 12, 13: indicate installed capacity (voice and music channels) of the multiplex equipment in columns 12 and 13.
- ix Col. 14-18: indicate the type of power supply by putting a cross in the appropriate column 14-18.
- x Col. 19: indicate the total number of maintenance staff performing routine maintenance and measurements, fault diagnosis and fault repair including first line supervisors but excluding higher supervisors, engineers and clerical staff. If the same staff is in charge of the maintenance of several stations, please explain in the space provided for notes and remarks.
- xi For each specialized group of maintenance staff, specify the training needs by means of form 33 (one for each type of equipment if possible).

ここで注意を要するのは、計画中の新規プロジェクトに予定されている要員の訓練内容である。財政的理由で計画の実施が遅れたり無期延期になったりすると、計画プロジェクトの機種
の訓練を受けた人が実際に力を発揮できなくなってしまうからである。

(4) 職務分析 (Job Analysis)

訓練ニーズから得られた情報により、どの機種/システムの要員が最も緊急に必要とされているかが分かると、その優先順位に従い、それぞれの職務 (Job) について職務分析を行なう。

T D G の Job Analysis によると、図 1.1. のように Job が Duty, Duty が Task, 更に Sub-task, Element というように分かれていく。

ここで Duty とは例えば、“交換機を正常な状態に保守する”、とか“新機種の設置を監督する”、といった Job の役割、任務をいう。

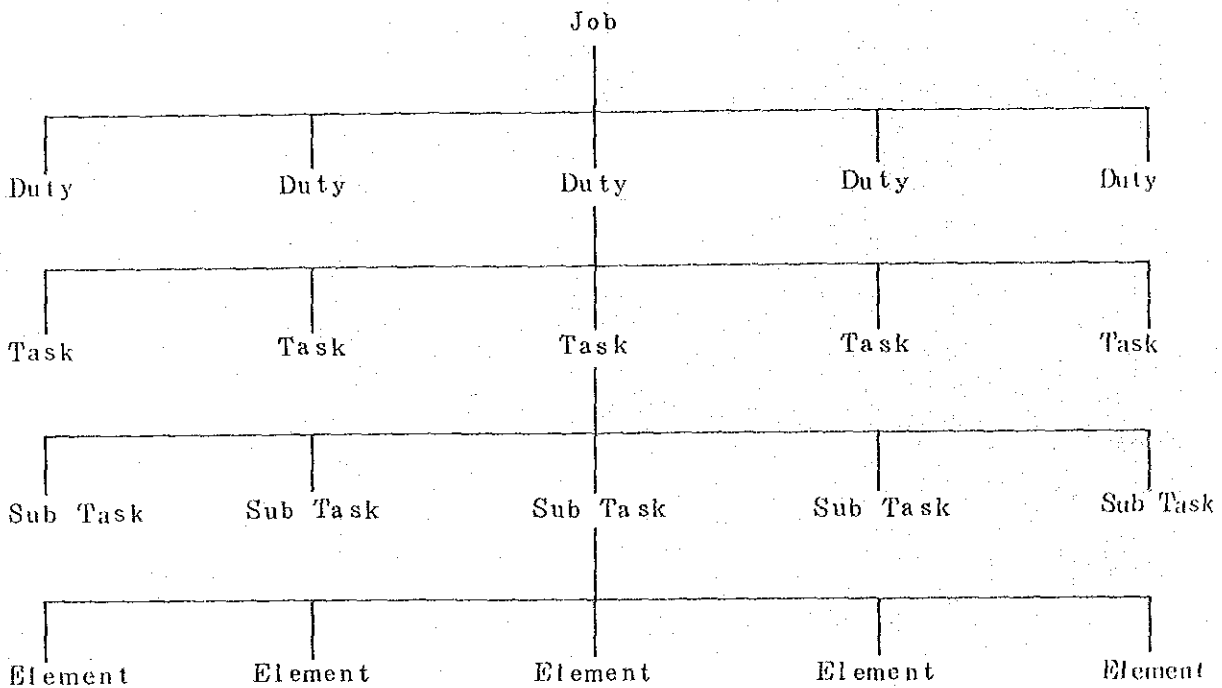


図 1.1. 職 務 分 析

Task とは例えば、あるマイクロウェーブ通信のテクニシヤンの Duty が “ Digital Microwave Radio-Relay Maintenance ” ということであれば、その Task は例えば “ 送信出力の試験を行なう ”, “ 周波数のチェックをする ”, “ AGC の試験をする ”, “ アラ-

Digital Microwave
Radio-Relay Maintenance

Duty:

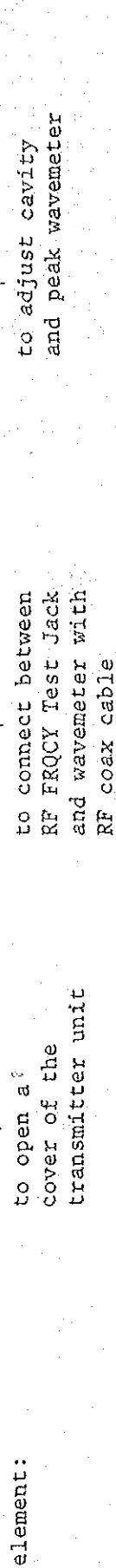
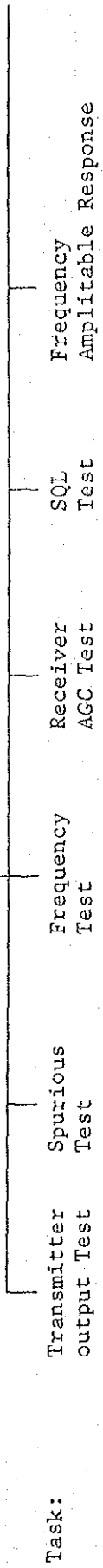


表 1 - 4 職務分析の一例

職務分析の第一段階はある職務 (Job) について、最低限必要な Duty および Task までを徹底的に分析することである。こうして得られたすべての各 Duty 毎の Task を TDG の FORM 3 Task List を用いて一覧にする (表 1-5 職務分析表)。次にそれぞれの Task について、FORM 3 の説明に従い、頻度 (F)、重要度 (I)、難度 (D) を決め、I と D の度合から優先度 (P) を決定する。この優先度に従い、更に細かい分析が必要かどうかの判断をする。この結果、分析が必要と判断した Task について Sub task まで分析し、TDG の FORM 4 Task Description (表 1-6 職務内容) を用い、その説明に従って記述する。それぞれの Sub task に対する訓練生の求められる S (skill)、K (knowledge) 及び A (Attitude) が明確になる。

即ちこれらが訓練ニーズとなる。

これらの職務分析によって得られた情報によって開設しようとするコースの訓練内容や訓練方法が以降のステップに従って決定される。

(5) 既存カリキュラムの検討

職務分析で明らかになった必要とされる訓練内容が既存のカリキュラムや既存の教材 (そのセンターに既にあるものや、日本で既に使われているものなど) を用いてカバーできる部分とカバーできない部分を明確にする。更に表 1-6 の FORM 4 にこのことについて Note しておき、後のステップの検討資料とする。

TASK LIST

(Explanations on back of form)

FORM 3 ITU/TDG 79

STATION:		COMPLETED BY:			DATE:	PAGE No.:		
JOB:								
DUTY:						DUTY No.:		
CODE No.	TASKS and training implications	Critical S/K/A	Prac-tices Ref.	Freq. F	Imp. I	Diff. D	Prio- rity F	(To be) analysed (Ref.)

表 1 - 5 職務分析表 (出典: ITU/TDG)

EXPLANATION TO FORM 3 TFU/TDG 1979

Complete the head of the form (station, register, date, page and duty)

List the tasks in column 2 giving each task a code number (column 1) which should include the duty number in the first digit. Example: duty No. 3 tasks No. 3.1, 3.2, etc.

When listing the tasks, determine for each task:

- training implications, such as constraints or tolerance limits ("standards") and any tentative suggestions for what and how to train that may come to mind. If any particular deficiency or difficulty has been identified, use the following codes:

- o difficulty to identify, detect or discriminate auditive cues or signals=A
- o " " visual " =V
- o " " tactile " =T
- o lack of or insufficient feedback =Fb

- most critical S/K/A requirements

If any critical skill/knowledge/attitude (S/K/A) requirements are identified at this stage, enter the corresponding codes (see table 5.1 - phase 5) in column 3.

- frequency (F) preferably in terms of the Mean Time Between repeated actions (days, hours, etc.) or in relative values (see Form 51). If this is not possible, use the following codes:

- o very frequent = VF
- o frequent = F
- o low frequency = LF

- importance (I) preferably a numerical value which shows the importance of the task in relation to all other tasks (relative importance, see Form 51). If this is not possible, use the following codes:

- o very important = VI
- o important = I
- o low importance = LI

- difficulty (D) preferably in numerical relative values (see importance). If this is not possible, use the following codes:

- o very difficult = VD
- o difficult = D

o low difficulty = LD

- criticality or priority (P) : $P = D \times I$. If the codes indicated above are used, the possible categories are the following:

o VI x VD = very critical = 5

o VI x D = I x VD = fairly critical = 4

o I x D = critical = 3

o LI x D = I x LD = low criticality = 2

o LI x LD = not critical = 1

- (To be) analyzed (ref.) - Indicate with a cross whether the task requires further analysis or give the reference number if it has already been analyzed.

TASK DESCRIPTION

Form 4 ITU/TDG 1979
(see explan. back of form)

Proj. Ref. No.:		Station:		Job:			TASK:			Ref. No.:		
Completed by:		Date:		Duty:								
DAC	OBS	REV	Similar or equivalent tasks Ref. No.:			I	D	P				
1. Initial conditions and triggering event			5. No.	6. Sub-tasks	7. F	8. I	9. Performance difficulties	10. Summary of S/K/A requirements				
2. Location, tools, references												
3. Terminating event												
4. Standards												

表 1 - 6 職務内容 (出典: ITU/TDG)

EXPLANATIONS TO FORM 4 ITU/TDG 1979

Complete the headings. Use the reference number assigned to the task on form 2.

1. Initial conditions and triggering event

State what starts the task (signals, work orders, etc.) and what conditions must be fulfilled before the task can be performed.

2. Location, tools and references

Brief description of where the task is performed and with what. Give references to engineering instructions, manuals, etc., and annex work order or other job aids (both completed and empty).

3. Terminating event

State what terminates the task (observable outputs or signals).

4. Standards

Refer to existing practices (if any) and include all cues that allow you to tell whether or not the task has been correctly performed. Safety precautions may also be part of standards (see TDG, phase 2, section 5.4).

5/6. Sub-tasks

List the sub-tasks as far as possible in the sequence they are performed, and assign a serial number (1, 2, etc.) to each of them. Refer to annexed flowchart for decision points (if any) which should also be given a reference number.

7/8. F = Frequency, I = Importance

State the frequency F and importance I if possible in absolute terms but otherwise in relative values (see TDG, phase 2, sections 4.1 and 4.4).

9. Performance difficulties

State what the difficulty is rather than just difficult, very difficult, etc.

10. Summary of S/K/A requirements

Summarize the skill, knowledge and attitude requirements with reference to the sub-tasks (or task elements on form 5) and decision points in flowchart. Assign a reference number to each S/K/A requirement.

IF, FOR ANY OF THE HEADINGS, THE SPACE IS INADEQUATE, USE ADDITIONAL SHEETS AND GIVE REFERENCE ON THIS FORM.

ステップ2 職務レベルのチェック

訓練生が卒業後就任する職場で要求される職務レベルが日本の既存のカリキュラムのレベルと合致するかどうか調べる。

1) 専門分野

技術部門の人々は、一般に交換 (Exchange, 又は Switching), 伝送 (Transmission), 搬送 (Carrier), 電信 (Telegraphy), 電話 (Telephony), 無線 (Radio), 線路 (Outside Plant), 電力 (Power Plant) などの専門分野を職名に付けることが多い。例えば Mr. A. Smith, Engineer, Transmission とか Mr. E. Matos, Senior Technician, Switching などである。これらの専門別の分け方, 呼び方は, 各国とも共通している。したがって, 日本における専門分野の分け方をそのまま途上国で使っても大きな問題が起るとも思われないし, 訓練コースもこれらの専門分野毎に分けられることが多い。

2) 職責名と職務レベル

職責については各国それぞれ, 慣習に従って, 様々な呼び方をしている。表 2.1 に職責名とそれらの予想される職務内容を示す。

日本と職責と職務に対する考え方が根本的に違う国がある。国によっては Engineer は社会的な称号に等しく, 例えば, Engineer S. Raheb といった呼び方をする。又, 役割についても, Engineer は Technician 等に指示を与えてやるだけで, 自ら工具をもったり, データをとったり直接手をつかう仕事はやらないという考えの国が多い。この考え方の善悪は別の問題として, これらの職責名から日本の例にあてはめて簡単にその役割なり職務内容を判断することは危険である。したがって, 実際に行なっている仕事の内容から実態をよく知ることが大事である。

編成しようとするカリキュラムの内容レベルはそのセンターなり日本ですでに使われている既存のカリキュラムを参考にしながらも, ステップ1の職務分析で得られた訓練生に要求される S (Skill), K (Knowledge) 及び A (Attitude) に基づいて決定されねばならない。

職 責 名	職 務 内 容
Director General of Telecomm, Director of Telecomm, Deputy Director General Head of Department, General Manager	政策立案 トップマネジメント
Chief Engineer, Director, Assistant Director, Head of Service	予算, 計画に責任をもつ
Chief supervising technician, Manager, Engineer, Project Manager, Head of Center, Engineer in charge of a laboratory, Specialized research worker	特定の事業, プロジェクトにつ いて, マネジメントを行ない責 任を負う。
Supervising technician, Foreman, Section Manager, Senior technician, Inspector, Chief of Section	特定の業務についてのマネジメ ントを行ない, 技術上又は業務 上の問題解決ができる。
Maintenance technician, Operating technician, Fitter, Accountant, Administrative officer	特定の機器や職務に関する問題 解決ができる。
Assistant technician, Technical assistant, Semi-skilled worker, Operating technician, Administrative assistant, Operator	レベル3の監督をうけて, 特定 の機器や職務に関する業務を行 なう。
Unskilled worker, Labourer, Sweeper, Driver, Watch man, Messenger	Telecomm に関する知識や技 能がなく間接的, 補助的業務を 行なう。

表 2. 1. 職責名と職務内容

ステップ3 指導内容レベルのチェック

訓練に当って使用する機器、指導内容が相手国の実情レベルと合致しているかどうか調べる。

1) 訓練に使用する機器

日本から供与された訓練機材の中で、例えば、標準信号発生器（SSG）などの計測機器の場合、日本では必要とする出力電圧、周波数、変調度/偏移量などの値を押ボタンでインプットする方式のものが増えてきているが、このような最新型のSSGを訓練機材に使って習熟させたとしても、実際に彼らが行く局にダイヤル式の古いタイプのSSGがあるとそれが全然使えないこともありうる。又、工具にしても、現場に用意されているものと違ったものを使って訓練すると、現場ではその技術なり知識が生かせなくなってしまう。

従って、現場で使われている機器の実態を可能なかぎり専門家が事前に把握する必要がある。現実の問題として、供与された機器が、その国にマッチしないと分かっても、すぐに適したものを用意することは困難であるから、将来訓練生が現場で使うであろう機器の操作方法や仕様を考慮に入れながら、供与機材を工夫して使う必要がある。

2) Job Aidsの検討

一つの課題に対する訓練の期間はできるだけ短かく効率的にできることが望まれる。短かくする方法として、例えば工具や治具などのハードウェアの開発がある。これらは人間の手作業の能力を更に増大し能率的にしてくれる。更に、人間の記憶や計算の能力を補助したり又は増大させるソフトウェアがある。これら仕事を助けるものをJob Aidsと呼ぶ。

従ってJob Aidsの開発が行なわれ、これらが訓練生の作業現場で使われることになると、その分だけ訓練を減すことができることになる。ソフトウェアのJob Aidsには、機器が正常状態でないときその原因を探するための“Trouble shooting”，いかなる作業を執行するかを決める“Decision Flowchart”，正常な動作状態を確認するための“Check List”，記録を残すための“Form”や“Filing”，計算を簡単にするための“数表や換算グラフ”などがある。

前述のステップ1で職務分析を行ないTaskリストを作成したが、TDGによるとこのTask（もしくはSub task）が次のような場合、何らかのJob Aidsを検討、開発することが望まれる。

- ① 重要かつ正確さが求められる。
- ② 繰り返しの作業で、例えば、オームの法則を使った計算を必要とするような単純な日常的操作を含む。
- ③ すべて覚えるには難しいが、Job aidsに記述できるような複雑な手順を含む。
- ④ 頻度は極度に少ないが、特別の能力が要求される。
- ⑤ コードの変更のように、しばしば変更が生じる操作が含まれる。

あるTaskについてJob Aidsを開発すべきかどうかの判断をするためのチェックシート

(これ自体が専門家のための Job Aidsの一つである)がTDGのFORM 6, JOB AID DECISION TABLEである。(表3-1)

Job Aidsが必要かどうかの判断は訓練生の質にもかかわっている。TDGによると、訓練生が次のような場合 Job Aidsを開発した方がよいとされている。

- ① 計算ミスのような単純な作業でしばしば誤りを起す。
- ② 日常作業を不必要に複雑にしがちである(低能率, 作業が遅い)。
- ③ 仕事に対する意識に欠ける。
- ④ 何をいかにするか自信がもてない(決定や区別をする能力におとる)
- ⑤ イニシアチブがとれない。
- ⑥ よく仕事を変える。

Job Aidsの開発についてはTDGのPhase4に詳しい。

3) 訓練目標の設定

ステップ1において、職務分析の結果、訓練を必要とする項目がTaskとしてリストアップされ、更に優先度に従い開設コースの訓練内容にしようとするTaskについての細かい分析とTaskの内容についての記述(Task Description)が行なわれた。ここではこれらのTaskについて、訓練目標の設定をTDGのPhase 5を参考にしながら行なう。TDGでは訓練目標を訓練中のINTERMEDIATE OBJECTIVES, 訓練終了時のTERMINAL OBJECTIVES, 更に職場でのON-THE-JOB訓練が終った時点でのPOST-COURSE OBJECTIVESに分けて設定することになっているが、少なくとも、TDGのFORM 9, TRAINING OBJECTIVEのフォームを使って各Taskの訓練終了時における目標、即ちTERMINAL OBJECTIVESとそれらに至るまでのINTERMEDIATE OBJECTIVESの設定は必要であろう。(表3-2 訓練目標参照)

目標を記述する際に注意すべき点は、求められる目標の能力を明確にし、“知る”とか“理解する”といったあいまいな動詞を使わないことである。TDGのTable 5.1.(表3-3 能力の分析)によると、能力を知的技能(識別, 確認, 確定, 決定, 問題解決), 創造的計画, 知識, 手作業技能及び態度が人間の能力として分けられる。これらの能力に関する詳しい英語の動詞がそれぞれのカテゴリー毎にTable 5.2.(表3-4)リストアップされているので、目標設定を行うとき大変役立つ。

更に、行動の面から目標を分類し、Verbal Behavioural Objectives(名称を述べたりリストアップしたり簡単な法則や事柄を述べる, Taskのやり方を説明する, 概念を定義したり, 記号を読んだり, 機器の機能を説明する, 理論的問題を解く, 実務的問題を解くなど)とPhyical Behavioural Objectives(実物の確認, 実作業の実施, 問題解決のための適切な実作業の実施, 作業結果の確認や評価など)に分けられている(Table 5.3, 表3-5参照)。これらの段階別の行動目標は、試験問題を作成するときそのまま試験のタイプと内

PROJECT (REF. No.) _____ by _____ date: _____

TASK OR SUB-TASK _____ Ref. No. _____ Duty _____ task _____ sub-task _____

CONSIDER USING JOB AID IF:	CONSIDER TRAINING IF:	✓
1. It comprises many details () 2. It comprises many decision points () 3. It is performed infrequently (Details are apt to be forgotten) 4. Details are subject to change frequently 5. It allows instructions to be read during performance 6. Accuracy is essential 7. Speed is not essential 8. Steps must be performed in a prescribed sequence	A. It comprises few details () B. It comprises few decision points () C. It is performed frequently enough to insure retention D. Details are not subject to change frequently E. Reading would interfere with performance F. Accuracy is not essential G. Speed is essential H. It is not essential that steps be performed in a prescribed sequence	
Total ()	Total ()	

Remarks:

表3-1 JOB AID DECISION TABLE (出典: ITU/TDG)

容を決める重要な情報となる。

FORM 9 の記述例を TDG から引用する。(表 3-2 参照) この FORM 9 の Training Objective が一つの訓練単位としての Module の基礎となる。

TRAINING OBJECTIVE

Form 9 ITU/TDG 1979

PROJECT: CODEVTEL 1978		Country/Station: INDIA/CALCUTTA	Page No. <u>1</u> of <u>1</u> pages.		
Objective derived from: Task/sub-task/Task element(s):		TOPIC: Testing for Earth Fault on line	Objective Ref. No.: 1		
Reference No(s)	P	Job aids Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Terminal Objective <input checked="" type="checkbox"/> Post-training objective <input type="checkbox"/>	
4.6.1	4				
6.9.1	4				
6.9.2	4				
A. PERFORMANCE OBJECTIVE: Capability <input type="checkbox"/> a5/d Type of objective <input type="checkbox"/> 1.5/2.5					
<p><u>Conditions:</u> Given a docket in respect of a telephone having earth fault, associated fault card, appropriate job aid and a standard Test Desk.</p> <p><u>Behaviour:</u> The Test Desk Operator will be able to indicate the presence of a total or partial earth fault and sectionalise if it is in equipment or on A or B lines.</p> <p><u>Standard:</u> always using the correct procedure as specified in job aid, he will be able to give the correct inference in writing in 90% of the cards within 5 mts in each case. (Success criterion)</p>					
B. MASTERY TEST (brief outline)					
Given 10 dockets and associated fault cards the T.D.O. will be able to specify the correct nature of fault on the correct line A or B in 9 out of 10 cases. The trainee will be tested in the laboratory under simulated field conditions.					
Ref. No.	Intermediate Objectives (Subordinate S/K/A analysed in task)			Type of capability	Type of behavioural Obj.
S.T or S/K/A	Int. obj.				
	1.1	<u>Identify</u> the visible components of voltmeter	a1	2.1	
	1.2	<u>Identify</u> Test card from other card	a2	2.1	
	1.3	<u>Identify</u> a free Test Selector Jack, Held & P. Control keys and Lamps of Lines to Test selr. cct.	a2	2.1	
4.6.1	1.4	<u>Identify</u> dial key and Dial on Test position, V. meter key, line rev. key, Spk. key.	a2	2.1	
6.9.1	1.5	<u>Check</u> Voltmeter pointer reads zero normally	a4	1.4	
6.9.2	1.6	<u>Write</u> test result	a4	2.5	
	1.7	<u>Interpret</u> Voltmeter deflection	a4	1.5	
	1.8	<u>Operate</u> the keys sequentially	a4, d	2.3	
	1.9	<u>Infer</u> line busy from flashing lamp at lines to Test selr. cct. used.	a4	1.4	
Completed by:			Date: 24,2,'79		

表 3 - 2 訓練目標 (出典: ITU/TDG)

TABLE 5.1*

Classification of Human Capabilities, with
Examples of Phrases Incorporating Them.

CODE	"CAPABILITY"	KEY VERB (See also Table 5.2)	EXAMPLE OF OBSERVABLE ACCOMPLISHMENTS
(a.)	Intellectual Skill (a.1 - a.5 below)	(See a.1-a.5 below)	See a.1 - A.5 below
a.1	Discrimination	DISCRIMINATES	Discriminates signal generator tones of different frequency
a.2	Concrete Concept	IDENTIFIES	Identifies by naming resistors and capacitors
a.3	Defined Concept	CLASSIFIES DEFINES	Defines the concept of electric current
a.4	Simple Rule	DETERMINES	Determines the current I (given V and R) by using Ohms law
a.5	Higher-order Rule (Problem-Solving)	RESOLVES GENERATES	Locates a fault in an amplifier (applying various principles)
b.	Cognitive Strategy	DISCOVERS ORIGINATES	Designs a new type of multiplex system
c.	Information	STATES	Lists the major components of a crossbar switching system
d.	Motor Skill	EXECUTES	Adjusts a relay
e.	Attitude	CHOOSES PREFERS	Chooses to help colleagues rather than to remain passive

* Adapted from R. M. Gagné & L. J. Briggs "Principles of Instructional Design" (Holt, Rinehart and Winston, Inc. - 1974)

TABLE 5.2

Action verbs* related to specific kinds of learning

CAPABILITIES					
Intellectual skills and cognitive strategies				Information	Motor skill
discriminates a1	identifies a2 classifies a3	determines a4	generates a5 (originates b)	states c	executes d
discriminating (identifying two or more stimuli)	classifying (using concepts)	rule-using (using simple rules)	problem- solving (com- bining 2 or more princip- les or rules)	verbal chain- ing (produ- cing a sequence of words)	motor chaining (producing a sequence of motions)
to choose	to allocate	to anticipate	to accommodate	to cite	to activate
to compare	to arrange	to calculate	to adapt	to copy	to adjust
to contrast	to assign	to calibrate	to analyse	to enumerate	to align
to couple	to catalogue	to check	to compose	to letter	to close
to decide	to categorize	to compute	to conclude	to list	to copy
to detect	to character- ize	to convert	to construct	to quote	to (dis)assemble
to diffe- rentiate	to classify	to correct	to contrive	to recite	to (dis)connect
to discern	to collect	to deduce	to coordinate	to record	to draw
to distin- guish	to compile	to design	to correlate	to reiterate	to insert
to isolate	to define	to determine	to create	to repeat	to load
to judge	to demonstrate	to diagram	to develop	to reproduce	to manipulate
to match	to divide	to equate	to devise	to (re)state	to measure
to mate	to file	to examine	to diagnose	to transcribe	to open
to pair	to grade	to expect	to discover		to operate
to pick	to group	to explain	to estimate		to remove
to recognize	to index	to extrapolate	to evaluate		to replace
to select	to inventory	to figure	to find a way		to stencil
	to itemize	to foresee	to generalize		to trace
	to order	to illustrate	to infer		to tune
	to rank	to interpolate	to invent		to turn off-on
	to rate	to interpret	to program		
	to reject	to monitor	to project		
	to screen	to organize	to realize		
	to sort	to plan	to reason		
	to specify	to predict	to resolve		
	to survey	to prescribe	to solve		
	to tabulate	to schedule	to study		
		to solve	to synthesize		
		to translate	to think through		
		to verify	to trouble shoot		

Adapted from "Instructional Systems Development Manual" - Office of Economic Opportunity-
Washington, D.C. - 1968

* Whenever the verb that comes to your mind implies a non-observable action (covert behaviour such
as determine, examine, realize, think through, etc.), replace it if possible with an observable
synonym listed in the same column.

ITU/TDG 1979

表 3 - 4 訓練に関する動詞 (出典: ITU/TDG)

TABLE 5.3: A CLASSIFICATION OF BEHAVIOURAL OBJECTIVES*

CODE	1.0 Verbal Behavioural Objectives (tests that require oral or written responses)
1.1	Recall a name ; list a set of names; state a simple rule or fact.
1.2	Explain how to do a task. (Without executing it.)
1.3	Define concepts, interpret symbols, demonstrate rules, explain relations and functioning of equipment and systems.
1.4	Solve theoretical problems
1.5	Solve practical problems
	2.0 Physical Behavioural Objectives (tests that require physical and sometimes verbal responses)
2.1	Make physical identifications (point to things).
2.2	Perform simple physical acts (with instructions).
2.3	Perform physical actions (without instructions).
2.4	Perform physically skilled actions.
2.5	Perform an appropriate action (which is not just write or speak), in a problem solving situation (determine what is to be done and then do it).
2.6	Determine acceptable quality in physical products or evaluate performance.

* Modified from "A Classification of Behavioural Objectives in Job Training Programs" - Paul Harmon (Educational Technology - 9 January 1969)

ITU/TDG 1979

表 3-5 行動目標のクラス分け (出典: ITU/TDG)

ステップ4 規格, 単位, 安全等のチェック

訓練に当って使用する日本の学習教材中の規格, 単位, 安全や環境保全等に関する基準などが相手国の実情レベルに合うかどうかを調べる。

(1) 規格 (Standard)

電気通信分野の技術に関係する主な国際規格又は勧告及びそれらの規定範囲は次の通りである。

① CCITT (国際電信電話諮問委員会) 勧告

電気通信網にかかわる技術, 運用に関する事項

② CCIR (国際無線通信諮問委員会) 勧告

無線通信にかかわる技術, 運用に関する事項

③ IEC (国際電気標準会議) 規格

CCITT, CCIRの規定範囲外の電気技術全般に関する事項

④ ISO (国際標準化機構) 規格

農林生産物, 鉱工業製品に関する事項 (但し, CCITT, CCIR, IECの規定範囲を除く)

ITUの諮問委員会であるCCITTとCCIRにより出された上記①, ②の勧告は総会において全会一致の原則で承認されたもので強制力はないが, 国際的に電気通信の接続を容易にするために勧告に従うことが有利であるとの観点から広く受け入れられている。開発途上国もITU又はITU加盟の先進諸国の技術援助によって電気通信システムの整備がなされてきたので, 技術, 運用面に関してこれらの勧告に従っている。勧告はCCITTが9巻, CCIRが13巻に分冊され, 英語, 仏語, スペイン語で書かれている。従ってこれらの勧告の及ぶ範囲の事項については, 途上国によって規格や方式に違いはないと考えてよい。一方, その国の商用電源電圧, 周波数, 電圧/周波数安定度は日本と異なる方が多いので日本の機器を使用する場合, 特に電圧安定度や停電などに注意を要する。

(2) 単位, 安全

電気系の単位はSI単位系をもとにしており, 国際的な違いはない。しかし, 機器の寸法や重量については, 日本以外の製品ではインチ・ポンド系の単位で製作, 表示されていることが多く, 機器の据付けや部品, 治具の加工に注意を要することがある。安全に対する認識の差は国によってあるかもしれないが, 安全教育の方法, 考え方などは日本のものをそのまま使ってよいと思われる。

ステップ5 訓練生の初期レベルのチェック

日本で用意されているカリキュラムの対象訓練生の初期レベルの想定が相手国の実情レベルと合っているかどうか調べる

ステップ2, 3にて訓練の内容, 目標が設定されたのであるが, 訓練終了時に求められるS(skill), K(knowledge), A(Attitude)に関して入所時の訓練生がいかなるレベルかを知るとは無駄の少ない効率的な訓練をする上で重要なことである。

この初期レベルの測定法でもっとも実際的な方法は, 職務分析で得られたTaskについて, 最も重要で初歩的な事柄について, インタビューかペーパーテストによる試験をすることである。試験問題の内容は, 過去に同じような入所時の試験があれば参考にすが, ない場合は職務分析によって得られたTaskの目標を基礎にして, 難易双方を勘案した内容の問題を作成する。訓練生の初期レベルについて全く予想が困難な場合は, 難易を変えたり複数の試験を何回か行なう必要が生じてくる。

試験以外の方法で訓練生の初期レベルを測定するには, 例えば, 既存のカリキュラムがあれば, その内容とそのテストの結果から大体的見当をつけるとか, 既にその訓練所で訓練経験のある教官に聞くことができる。いずれの方法にせよ教えようとする目標のS/K/Aについて入所時の訓練生のレベルを把握することは非常に重要なことである。

更に, 初期レベルが非常にばらついて極端によくできる訓練生や, 極端にできない訓練生が入ることがある。この場合, 訓練生を募る方法, 選ぶ方法について, 関係者と協議し, ばらつきを少なくするようにしなければならない。そのためのデータとしても入所時の試験は必要であろう。

ステップー6 学習順序のチェック

これまでのステップで選定された学習項目の一覧表を作成し、訓練生が学習しゆすいように、学習効果が上がるように学習順序を考える。

ステップー3において、あるコースで訓練しようとするTaskを一覧表(表1-5 職務分析表参照)にし、その優先度に応じて、TDG FORM 4, Task Description(表1-6 職務内容参照)にて各TaskのSub-taskについて分析を行ない要求されるS, K, A, 頻度, 重要度などがリストアップされた。更に、TDG FORM 9, Training Objective(表3-2 参照)にて各Taskの目標に至るまでのINTERMEDIATE OBJECTIVEが明らかになった。これらが即ち学習項目となる。

(1) モジュール化

これらのINTERMEDIATE OBJECTIVEをTaskを越えて横断的に検討し、それぞれについて、訓練の時間的前後関係、因果関係、独立性を考えこれらをグループ化し、独立した、それだけである目的が完結するような訓練単位としてのModuleを作る。

すなわち、いくつかのINTERMEDIATE OBJECTIVESの組み合わせがModuleを作ることになる。又、訓練生のTaskを遂行するために必要な総論的な知識はINTERMEDIATE OBJECTIVEには当然知っていることとして表現されないかもしれないが、総論としてそれぞれのTopics一例えばMicrowave 概論、デジタルとアナログ、PCMなどあらゆるTaskの基礎的概念についてのModuleを作らなければならない。

更に、Task全体に共通する訓練生に要求される態度や安全に対する考え方についてもモジュール化する必要がある。このようにして各モジュールともその中味はINTERMEDIATE OBJECTIVEにもとづき職務に必要とされる必要最低限の内容が含まれることになる。

実作業に直接結びつく実務的なモジュールにも、その作業に関係する基礎的な理論的な説明が必要であり、そのモジュールの中に当然、理論や知識を修得させるための時間配分がなされねばならない。

一例として、マイクロウェーブ端局の保守を行なうマイクロウェーブ通信テクニシャンコースに考えられる例を表6-1に示す。

(2) 学習順序

モジュールの学習順序は

1. より総論的、概念的モジュールから具体的モジュールへ、
2. より基本的、初歩的モジュールから実務的モジュールへ、
3. より重要なモジュールからOptionalなモジュールへ、
4. 集団訓練を先に個別の訓練を後にする、
5. 必須の個別訓練モジュールの学習はどれから始めてもよい。

がよいと思われる。

これは例えば、個人の自学自習によるモジュールを先に組むとすべての自学自習を早く終了した訓練生は集団コースの初まるまで予備モジュールがないと遊んでしまうことになる。したがって、集団コースを先に行ない、これに続く必須の個別モジュールを早く終了した訓練生は予定より早く所属先にもどしたり、あるいはOptionalな予備モジュールを受けさせることができる。

総論的／概論的理論モジュール

- Introduction to Microwave
 - Microwave Digital System
 - Nation-wide Network
 - PCM theory
 - Noise and Error Rate Analysis
 - Digital Microwave Radio-Relay System Contigu lation
 - Radio-Relay Equipment
- など

具体的／実務的モジュール

- Transmitter Output
 - Frequency Check
 - Transmit S/N
 - IF Frequency check
 - Noise Figure
 - Spurious Radiation
 - Alarm Test
 - Selectivity
 - Sensitivity
 - Trouble Shooting
- など

表 6-1 モジュール例 (マイクロウェーブ通信テクニシャンコース)

ステップ7 学習方法のチェック

学習方法につき、真に訓練生の意欲をもちたて、自発的に学習を促すような方法になるよう計画する。

教官が訓練生に技能 (Skill)、知識 (Knowledge)、態度 (Attitude) を教え伝えるとき様々な方法が考えられるが、これらの学習方法はTDGによると大きく分けて教える側から見ると集団訓練と個人訓練に又、学ぶ側から見ると確立された教材を中心に行なう訓練と、主として教官自身に依存した訓練に分けられるのであろう。これらの学習方法を表にすると表7-1各種の学習方法となる。

1. 集団訓練と個人訓練の選択

これらのどちらも長所短所があり、一概には決められないが、訓練内容や目標、訓練生自身の特質などで一応次のような基準で決めることができる。

- a) 訓練目標に職場における人間関係をそれほど必要としていない。
- b) 訓練が基礎からの積み上げというより実務に基づいている。
- c) 訓練生個々人がそれぞれ異なった任務につく。
- d) 訓練生の能力なり特質が大きく異なっている。
- e) 訓練生が自学自習になれている。

a) ~ e) の場合が多いと個人訓練にむいており、逆に少ない場合は集団訓練が向いているといえる。

2. 確立された教材による訓練と教官自身に依存した訓練の選択

その訓練で教材 (特に視聴覚教材) が容易に作成できる条件が揃っているかどうかによって大きく影響されるが、次のような基準で決めることができる。

- a) 訓練内容が将来あまり急速に変化しない。
- b) 訓練生の数が重要である。
- c) 訓練終了時に訓練生が同じレベルに達していることが重要である。
- d) 教官が得にくく、よく変わる。
- e) 同じ訓練が他の場所でも行なわれる。

a) ~ e) の場合が多いと教材を整備、充実し、これらの教材を中心に訓練を行なうのがよく、逆に少ない場合は、教官自身のもっている技量を中心に訓練した方が良いことになる。

従って、例えば電力施設を保守する Technician の養成の場合、その訓練内容が将来それほど急速に変わることはなく、ある基準以上の多数の訓練生が必要とされると考えられるので、教材を整備充実し教材をもとにした訓練が向いていることになる。又、職場での人間関係はそれほど必要でなく、訓練は実務に基づいているが、訓練生は同じ任務につき、彼らの訓練前の能力にそんなに差がないとすると、個人訓練と集団訓練のどちらでもよいことになる。あとは

彼らが自学自習に慣れているか否かによっていずれかに決まる。

表 7.1 各種の学習方法

	確立された教材をもとに行なう訓練	主として教官自身に依存した訓練
主として集団訓練	<ul style="list-style-type: none"> a) 視聴覚教材を使つての講義 b) プリントなどを使つての講義 c) 視聴覚教材や教官用解説書を使つての実験・実演 d) 自己診断と詳しい教官用解説書備えたケーススタディ e) 実習 	<ul style="list-style-type: none"> a) 教材なしの講義 b) 教材なしのレッスン・実演 c) グループディスカッション d) 教材なしのケーススタディ e) 発見学習 f) ブレーンストーミング g) 訪問見学
主として個人訓練	<ul style="list-style-type: none"> a) プログラム学習 b) 予備プログラム c) 自己診断と Job aids を備えた実習 d) 自己診断と詳しい解説を備えた実験室での練習 e) テープ再生音による実験・実演 f) 自己診断と詳しい訓練生用の解説書を備えたケーススタディやシュミレーション 	<ul style="list-style-type: none"> a) 目標を設定した自学自習 b) 個人教授 c) 指導教官の指導でのもとの実習 d) 発見学習法的な実験室での練習 e) 整備されていないゲームやシュミレーション f) Job aidsや監督者の指導なしの on-the-job 実習

ステップ8 学習時間のチェック

既存のカリキュラムの組合せによる所要時間数と実質的に訓練に許容されている時間とを比較し、所定時間内に納まるよう調整する。

一般に途上国においては、訓練時間を、訓練生の所属先の財政的及び人事的な理由からできるだけ短かくすることが要求される。一方、教える側、特に日本人専門家は訓練生が日常の職務に直接必要なS/K/A以外にもこれらに関係する周辺部分や基礎部分もしくはより高度な部分の事柄もより多く教えたいと思うことがある。したがって、より多くの内容を効率的に短時間に教えることが望まれる。

ステップ7までの段階で訓練モジュールの内容、より効率的な学習方法即ち伝達方法の検討がなされた。ここでは各モジュールの訓練に要する時間について検討する。

1) 集団モジュール

テキストを使つての教室講義型の場合はプリントなり教科書はあらかじめ訓練生に渡しておけば彼ら自身で予習復習ができるので、教官自身である程度講義時間や講義時間内の講義内容を調整することができる。したがって、この場合、総訓練時間の中で講義時間をあらかじめ決めることは容易である。

2) 個人モジュール

個人の既にもっているS/K/Aにより訓練時間は違ってくる。ある個人モジュールが既に訓練に使われていれば平均的な訓練時間が出せるが、全く新しい場合は推定するしかない。この場合、各モジュールの訓練に要する平均時間を推定し、これを標準時間とする。

3) 教官に依存したグループディスカッション

例えば表8-1のモジュール638 Maintenance Managementはグループディスカッションになっているが、この場合、内容を深めればいくらでも時間が必要であり、際限がないことになる。したがって教官の方で話の論点をしぼりある程度の時点で結論を出すようにすれば、時間はおのずと設定できることになる。

4) 訓練時間の調整

訓練の総時間数についてはカリキュラム編成の最初の段階で重要な要素として既に知られているところである。本ステップでは各モジュールの訓練に要する時間について検討した。これらの時間数の合計が与えられた時間より少なければ、初めて実施するコースの場合は、講義のモジュールの時間を増やすとか、ディスカッションの時間を増やすなどして調整し、将来のコースのためには、更に個人用の自学自習の教材を作成し、それらのモジュール数を増やすこともコースを充実させることになる。

逆に時間数の合計が与えられた時間より多ければモジュールの重要度に応じ選択する。すなわち、どうしても訓練生の職務に必要なものから選択し、知っておいた方が良いというモジュ

ールは思い切って削るか、訓練生の自学自習型の option にして時間を調整する。

別の方法としては、いくつかの関連のある個人モジュールを一つのグループにまとめ、何人かの訓練生を1つのグループとして、Practicalな学習を共同で行なうようにし時間の短縮をする。

例えば、Module № 16, Receiver A G C, № 17 S Q L Characteristics, № 23, Selectivity, № 24 Sensitivity は共に受信部の特性に関することであり、理論や知識は個別に学習できるが、実際の測定や調整は同じ機材を共同で使った方が能率的で互いの励ましにもなる。

(5) 予備モジュール

個人モジュールに要する訓練時間は個人によりまちまちであるので、早く必須の個人モジュールを終了した訓練生のために予備モジュールを用意する必要がある。これらの予備モジュールは訓練生の現在の職務に直接的には関係しないが将来、新たな職務を期待することができるようなものも考えられる。

(6) 具 体 例

例えば訓練所の一日の訓練時間は6時間とし10週間のデジタルマイクロウェーブ中継器のテクニシャンコースを考える。

前ステップまでの作業で作られたモジュールをTDGのFORM 16 COURSE CONTENT のフォームを用いてリストにする(表8-1 コース内容参照)。各モジュールについてその目標のクラス分けを表3-5 行動目標のクラス分けスペースで決められたコード番号を用いてType of Objective の欄に、又、訓練に必要と思われる時間数をDuration の欄に更に学習方法について、FORM 16 の説明のコード番号を用いてTraining Techniques の欄に示す。

1日の訓練時間が6時間であるから、モジュールの訓練時間は2時間の倍数か3時間の倍数とするのが良い。例えば5時間のモジュール訓練時間を考えると1日の訓練時間の中で1時間だけ余ってしまうことになってしまう。

コースは最初の試みであるから10週間のうち1週間は予備の時間としてマージンをとっておく。残り9週間であるから1週5日、1日6時間として270時間が総訓練時間となる。

表8-1のDurationの欄を合計した結果、270時間をオーバーし、訓練時間を30時間削らなければならないとすると、まず、学習方法の変更によって時間を削れないか、即ちAV機器を使った教材が比較的短時間に作成できるモジュールを検討する。表8-1の例の場合、比較的メーカーの資料などを使ってAV教材が作りやすいと思われるモジュール№6のRadio-Relay System Configuration やモジュール№9のSystem Configuration の訓練時間をAV機器の製作によって時間を削り次にモジュールの優先度からモジュール№30~33までを予備モジュールとして標準的な訓練時間から削った。これらの検討を加えたのち各モジュールの時間割当が決定する。

ADMINISTRATORS'/INSTRUCTORS' GUIDE		PAGE: 1/2		
COURSE CONTENT (Explanations on back of form)		ISSUED: 3/30, 1985		
		COURSE CODE:		
COURSE TITLE: Digital Microwave Radio-Relay Maintenance for Technician				
No.	LIST OF MODULES	TYPE OF OBJECTIVE	DURATION	TRAINING TECHNIQUES
01	Introduction to Microwave	1.3	6h	2
02	Microwave Digital System	1.3	6	2
03	Nation-wide Network	1.3	6	2 (Slide)
04	PCM theory	1.3	12	2
05	Noise and Error Rate Analysis	1.3	12	2
06	Radio-Relay System Configuration	1.3	12	2 (Slide)
07	Radio-Relay Equipment	2.1	12	2
08	System Specification	1.3	6	2
09	System Control	2.1	12	2-8-9
10	Circuit Control	2.1	12	2-8-9
11	Trouble Shooting	2.3	18	2-6-10
12	Safty, First Aid	2.5	6	1-3-8
13	Frequency Check	2.4	6	2-7-8
14	Transmitter output	2.4	6	2-7-8
15	IF Frequency check	2.4	6	2-7-8
16	Receiver AGC	2.4	6	2-7-8
17	SQL Characteristics	2.4	6	2-7-8
18	Frequency Amplitude Response	2.4	9	2-7-8
19	Noise Figure	2.4	9	7-9-10
20	Level Setting	2.4	6	7-8
21	Alarm Test	2.4	6	7-9-10
22	Spurious Radiation	2.4	12	7-8
23	Selectivity	2.4	9	7-9-10
24	Sensitivity	2.4	9	7-9-10
25	Modulator	2.3	6	7-9-10
26	Demodulator	2.3	6	7-9-10
27	Waveguide	1.3	3	9-10
28	Antenna	1.3	3	9-10
29	Feeder	1.3	3	9-10

表 8 - 1 訓練コース内容例

ADMINISTRATORS'/INSTRUCTORS' GUIDE		PAGE: 2/2		
COURSE CONTENT (Explanations on back of form)		ISSUED: 3/30, 1985		
		COURSE CODE:		
COURSE TITLE: Digital Microwave Radio-Relay Maintenance for Technician				
No.	LIST OF MODULES	TYPE of OBJECTIVE	DURATION	TRAINING TECHNIQUES
30	TWT (Adjunct)	1.3	(6)	9-10
31	Klystron (")	1.3	(6)	9-10
32	GaAs FET (")	1.3	(6)	9-10
33	Circulator (")	1.3	(6)	9-10
35	Study Visit	2.2	18	12
36	Maintenance Principle	1.4	6	1-3-6
37	Maintenance System	1.3	6	2-9
38	Maintenance Management	2.3	9	1-3
	Total		270 ^h	

INSTRUCTIONS

- Page : Page number/total number of pages (refers to the course content forms only).
Example : 2/5
- Issued : Date when completed.
- Course code : Local course code.
- Course title : As in Course Description (form 15 CODEVTEL 77).
- No. : Reference number of modules. Lesson Plan number.
- List of modules : Title of modules
- Type of objective : This refers to P. Harmon's Taxonomy of objectives (see TDG-phase 5) reproduced below; (use code numbers).

Type of behavioural objective

1.0 Verbal behavioural objectives (tests that require oral or written responses)

- 1.1 Recall a name; list a set of names; state a simple rule or fact.
- 1.2 Explain how to do a task. (Without executing it.)
- 1.3 Define concepts, interpret symbols, demonstrate rules, explain relations and functioning of equipment and systems.
- 1.4 Solve theoretical problems.
- 1.5 Solve practical problems.

2.0 Physical behavioural objectives (tests that require physical and sometimes verbal responses)

- 2.1 Make physical identifications (point to things).
- 2.2 Perform simple physical acts (with instructions).
- 2.3 Perform physical actions (without instructions).
- 2.4 Perform physically skilled actions.
- 2.5 Perform an appropriate action (which is not just write or speak), in a problem solving situation (determine what is to be done and then do it).
- 2.6 Determine acceptable quality in physical products or evaluate performance.

- Duration : Indicate the average duration of each module in hours or fractions of hours

Training techniques : Use the code given below

1. lectures
2. lesson/demonstrations
3. guided group discussions
4. tutorials
5. socio drama/role play
6. case studies/projects
7. laboratory exercises
8. supervised practice
9. programmed learning
10. independent study
11. leaderless groups
12. field visits
13. on-the-job practice
14. others (specify)

ステップ9 評価方法のチェック

訓練のプロセス、訓練の結果をどのようにして評価し、その結果をどのようにして今後の訓練の改善に結びつけてゆくかを計画する。

評価は実施されたコース及び訓練所全般に係る事柄を改善するためにコースの実施毎に行なわなければならない。又、評価は評価する人の立場、評価基準によって異なる結果がでるので、前提条件を明確にする必要がある。評価のための情報源としては、①モジュール毎のテストの結果と入所時のテスト結果、②訓練終了時の訓練生からの情報、③訓練生の所属先からの情報、が考えられる。

1) モジュール毎のテスト結果

モジュール毎に実施されるテストの結果、訓練生のS/K/AがモジュールのINTERMEDIATE OBJECTIVE即ち到達目標にまで到達したかどうかを知ることができる。TDGでは一つの評価基準として、訓練生の80%以上が訓練到達目標の80%以上に到達すればその訓練計画は一応適正なものと判断している。もちろんこの基準は、訓練生の数や訓練内容及びテストの回数で変わってくるものである。この評価基準に比べてテストの結果が低い場合は、モジュールの訓練時間、学習方法、順序、試験問題などに検討を加え改善策を作成しなければならない。

2) 訓練生の所属先からの情報

訓練が終了しその訓練生が職場に帰ったのち、できれば何人かの訓練生の職場を訪問し、所属先の上司から訓練コースの全TaskについてTask毎に具体的に訓練効果を調べる。同時に訓練生自身からも調べる。

このようにして得られた情報をもとに、訓練コースの各Taskに要求されるS/K/Aについて、その訓練効果が測れるようなQuestionnaireを作成する。これは答えやすく、しかも集められたとき分析し結論の出しやすいものでなければならない。このQuestionnaireをそのコースの全訓練生及び彼らの上司に送り回答を得る。

3) 訓練計画の見直し

回答されたQuestionnaireの各項目について分析し、その結論から、①TaskのOBJECTIVEなり、INTERMEDIATE OBJECTIVEの見直し、②モジュールの学習方法の見直し、③モジュールの時間配分の見直し、あるいは④学習順序の見直しなどが検討されることになる。

例えば、職場の上司の回答の中に、“Spurious Radiationを測定する”というTaskについて、“知識はもっているが、スペクトラムアナライザーの使い方が良く理解しておらず、測定値を誤って読む”、とか“測定はできるが非常に時間がかかる”、といった回答が多ければ、“スペクトラムアナライザーなどの計測機器の使い方”といったモジュールを新設するか、

あるいは、そのスペクトラムアナライザーに使える換算表や手順書などの Job Aids を開発する、といった改善策を講じなければならないことがわかる。

4) 訓練生の初期レベルと終了時レベルの比較

訓練効果は訓練生のそのコースに関する職場で要求される S/K/A (訓練目標) からその訓練生が訓練前にすでにもっているそのコースに関する S/K/A (初期レベル) を差し引いたものになる。したがって初期レベルがある程度以下の場合、限られた時間で訓練しても要求される到達レベルにまで到達できないことになる。必要とされる初期レベルは募集の際予測され、訓練の結果判明するものである。従って訓練の結果そのコースに必要なとされる初期レベルが設定されたならば、次回の訓練生募集の際に入所時試験によって足切りをするか、あるいは時間的余裕を与え、不足している S/K/A を具体的に知らせて訓練前に自習させるなどの策を講ずることが必要になるであろう。

5) Certificate の発行

他の自動車整備や溶接など多くの分野では、技能者としての社会的な特権を与えるために国家試験やそれにかわる技能試験を実施して、合格者に Certificate と呼ばれる資格証を与えている。したがって、電気通信分野の訓練修了者に対しても、コース毎の Certificate を訓練所として発行し、訓練生の励みとした方がよい。

第6章 提 言

技術移転というのは、結局は人と人とのコミュニケーションが基盤となっている。JICAの行う技術移転も現地に派遣される専門家、協力隊員、或いは受入研修員の指導に当る専門家等と途上国の人々との触れあい、コミュニケーションによって自分の持つ技術を相手に伝授し、発展させて行く。ひるがえってこのコミュニケーションの基盤は心の問題であり、例え言葉は通じなくとも心が通じれば意志は通じ合うものである。然し技術の移転となると必ずしも心だけで効果的にコミュニケーションが行えるものでもない。そこにはやはり効果的、効率的コミュニケーションの技法、手段がある。特に技術者にはこのコミュニケーション手段に不得手、無関心の人が多い。更にこれまで海外の人達との接触もなく、初めて途上国の人達と接して自分の技術を相手に伝えようとする、自分がこれまで経験して来た学校教育、企業内教育、或いは自らの周辺の価値観、労働観、社会習慣等をベースに計画、実行しようとするのは止むを得ぬことではあるが問題を生ずる場合が多い。

教育訓練も結局一つのプロジェクトであり、他のプロジェクトと同じく事前の綿密な分析と周到な計画に基づき実行され、評価されなければよい結果を期待できないが、日本においては従来教育訓練をこのように組織的に促える動きは極く一部に限られ、必ずしも教育訓練界の主流を占めているとはいえない。ましてJICAから派遣される大多数の専門家は教育訓練という業務には経験が少なく、何を、どのように分析し、その結果を教育訓練という目的にどのように結びつけたらよいか全く不案内である。従ってこれら専門家、協力隊員など実際に技術移転に当る人達に対して、国、地域、人種、民族、宗教その他のいろいろな差異を超えて普遍的な、効果的技術移転の手法のあり方について基本的な考えを標準化して、派遣前に研修を行い、彼等が現地での実行に当たってこのような基本問題になやむことなく、その基本の上に自分の個性を活かし、創意工夫をこらして業務に専念できるような体制をととのえることが、JICAとして現在最も必要なことと考える。このような観点から本研究報告第一報をまとめるに当たり、以下の事を提言する。

1. JICAとしての教育訓練手法に関する基本的考え方の設定と標準化

前述のように教育訓練も一つのプロジェクトであり、事前の綿密な分析によって真にそのプロジェクトの目的にかなった訓練ニーズを把握し、そのニーズを達成する最適学習プロセスを計画し、実行し、評価する必要がある。然し技術移転、或いは教育訓練の対象はその目的、種類、内容、レベルなどさまざまであり、又例え目的、種類、内容、レベルなどが同じでも、対象となる国、地域、民族、などで価値観、労働観、社会慣習等が異って来ると対応の仕方もそれ程単純ではない。又これに対応する派遣専門家はこうした問題に対処するには素人の人が大部分である。従ってこれを単に経験や勘、コツに頼らず、科学的、組織的に分析し、計画できるための、即ちカリキュラム編成、学習設計のための基本的考え方を策定し、標準化する。こ

のために J I C A 内に核となる集団を設置し、これが中心となって外部の教育工学領域の専門家の協力を仰いで、現在の進んだ教育訓練に関する基本的考え方、技法等を学習すると共に、J I C A のこれまでの種々の体験を整理してこの新しい情報に加え、J I C A としての基本的考え方を策定してゆく。

2. J I C A としての教育訓練専門家（トレーニングエンジニア）の養成、確保

前述の J I C A での研究核集団のメンバーを中心に J I C A としての教育訓練に関する専門家（仮称 トレーニングエンジニア）を養成し、確保する。

その主な機能は次の通りである。

- a) センター方式技術協力を中心に事前調査の一員として調査団に加わり、主として教育訓練の立場からプロジェクトを分析、調査し、R/D、E/N 案策定に助言を与える。従来ともすると事前調査に教育訓練専門家の参加がないため R/D、E/N に対して教育訓練の具体的問題に関する配慮が少なく、後でプロジェクトの実行で派遣された専門家が実行計画策定に際して既に決められた不適切な枠の中で作業を行わねばならず問題が多かった。例えば教育訓練において建屋、教育機器はあくまでも補助手段であって、主はそれらを如何にうまく使いこなすかというソフトウェアである。即ち最初に教育訓練に対する全体計画、つまりカリキュラムが存在し、そのカリキュラムの実施の補助手段としてハードウェアが計画され、設計されねばならないが従来はむしろ逆の順序で事が進められて来た例が多くむしろ既に与えられたハードウェアを利用するためのカリキュラム編成になっていたきらいがある。
- b) 派遣専門家、協力隊員に対する派遣前研修の指導員として、彼等に対し前項で標準化された教育訓練に関する基本的考え方、手法等を指導し、派遣専門家、協力隊員が任地における貴重な時間をこのような基本的問題で悩むことなく、精一杯自分の能力を発揮できるようにバックアップする。
- c) 受入研修員の研修カリキュラム編成、研修に当って、その担当に当る専門家を指導して適切なカリキュラム編成、学習指導ができるよう援助する。

以上のように本提案の主旨は今後増大するであろう技術援助に対し、その任に当る専門家の効率的、効果的活躍を確保しようとするものであり、全 J I C A に横断的に必要、不可欠な問題と考え、速やかな対応が望まれる。

3. カリキュラム開発調査研究とその他の調査研究テーマの関連

カリキュラム開発調査研究は昭和59年度をもってそのフェーズを終ったが、研究対象は永遠とも言えるテーマであり将来は前述の核集団とトレーニング・エンジニアから構成される恒久的な組織をもってカリキュラム開発研究と実際のプロジェクトに用いられるカリキュラムの編成が行われることが望ましい。そのためにもまずカリキュラム開発手法の基盤と骨格の形成を急ぐ必要があり、この二・三年は調査研究タスクフォース形式を踏襲してフェーズIの成果をもとに理論と実用の両面から調査研究を継続してゆくことが必須である。幸い昭和60年度に於いてもフェーズIIの実施が予定されておりフェーズIIでは次の3点の調査研究が柱になると考えられる。

(1) 技術協力における教育訓練カリキュラム開発手法の理論的研究

フェーズIでは現実には直面している問題の解決を急ぐ主旨から方法論を優先したがやはり「教育訓練とは何か」という本質的な探究を避けては根本問題は解決しない。そこでフェーズIIにおいては教育訓練の原点に立ち帰り、その在り方を追求し客観的に説得力のある理論を教育工学を応用して構成するとともにその成果をフェーズIで設定したカリキュラム編成手順マニュアルおよびチェックリストに反映し、これらの改善をはかる。また研究の過程を通じて更に合理的かつ実用性に富むカリキュラム開発手法の開発をはかる。

(2) フェーズI成果品の実用化の検討

フェーズIの成果品であるカリキュラム編成手順マニュアルおよびチェックリストを60年度に実施に移される実際のセンター協力プロジェクトに適用し、そのプロジェクトのカリキュラム編成に参加しつつマニュアルおよびチェックリストの実用性を確認すると共に実用上の問題点を洗い出しこれの対策を考えマニュアルおよびチェックリストの改善に結びつける。上の(1)の研究成果の現場への適用を常に検討すると共に現場サイドからの要求を理論研究に反映させて現場偏向或いは理論偏向を防止する。

また同プロジェクトの教材作成等にも積極的に協力してカリキュラムとの整合性の保持をはかるほか、将来の教材作成マニュアル編さんに資する資料、情報を収集する。

(3) 専門家の教育訓練手法の開発

技術協力におけるカリキュラム編成手法が設定されたとしても紙に書かれ標準化された手順書ではその背景にある思想や哲学が利用者に十分に伝わらず手順書に従って作成されたカリキュラムが形骸化してしまう恐れがある。それを防ぐためこれまで教育訓練の経験がなく、また関心もなかったであろう多くの派遣専門家に自分の持つ技術を効果的、効率的に人に伝

授することの基本的意味を学習してもらい、自分のカウンターパートに対する技術移転、あるいはカリキュラム編成手法に基いて現地でのカリキュラム編成の場に活用して貰うことが肝要である。この目的のために「派遣専門家に教育訓練の基本を教育するための手法」の開発が必要であり、この手法を具体的に専門家研修に適用できる指導者の養成確保が急務となる。

JICAが行う幾多の調査研究は「技術協力」の点で全て直接間接に繋りを持つことは言うまでもないが、昭和60年度以降（59年度からの継続を含む）の国総研の調査研究テーマとして検討対象となっているもののうち、下記の項目の実施に当ってはカリキュラム開発調本研究を核としてこれから導かれる成果を反映しつつ全体として整合性の保たれた調査研究を進めることが必要であり、この意味でこれらの項目もカリキュラム開発調査研究の一環と見做すことができる。

(1) 分野別・協力形態別事前調査のT/R等に関する調査研究

事前調査がその後のプロジェクト運営に大きな影響を及ぼすことは当然であるが特にセンター協力においては事前調査のやり方の適否がプロジェクトの命運を決してしまふ。プロジェクトの青写真とも言えるカリキュラムを事前調査段階で確立せねばならぬ理由は第3章で詳述したが、これを実行できる体制を作り上げる為にも事前調査のT/Rをカリキュラム開発と切離して研究することはできない。センター方式プロ技協に限って言えば事前調査のT/Rの研究はカリキュラム開発調査研究の一部として行った方が現状の問題解決には有効であろう。

(2) センター協力プロジェクトの要請背景調査

センター協力の要請がどのような国家的、社会的ニーズから発せられているかを知ることはそのセンター協力を構造する上で不可欠の条件であり、従ってカリキュラム編成のための第一の要件である。センター協力要請の背景、真の目的は決して単純ではなく、たてまえ上の要請理由の背後にさまざまな思惑が働いていることは少なくない。これを知るか知らぬかによって対応の仕方は大いに違ってこよう。またある技術分野のセンター協力要請であってもその真の目的が技術レベルの向上にあるのか、あるいは雇用促進にあるのかによって協力の形態が違ってくる。本件の調査は事前調査T/Rの調査研究の更に前段階の調査として位置づけられると思うが、いずれにしろカリキュラム開発調査研究との関連は深く、これの一環として行われるべきものであろう。

(3) 研修員受入事業における技術移転手法作成

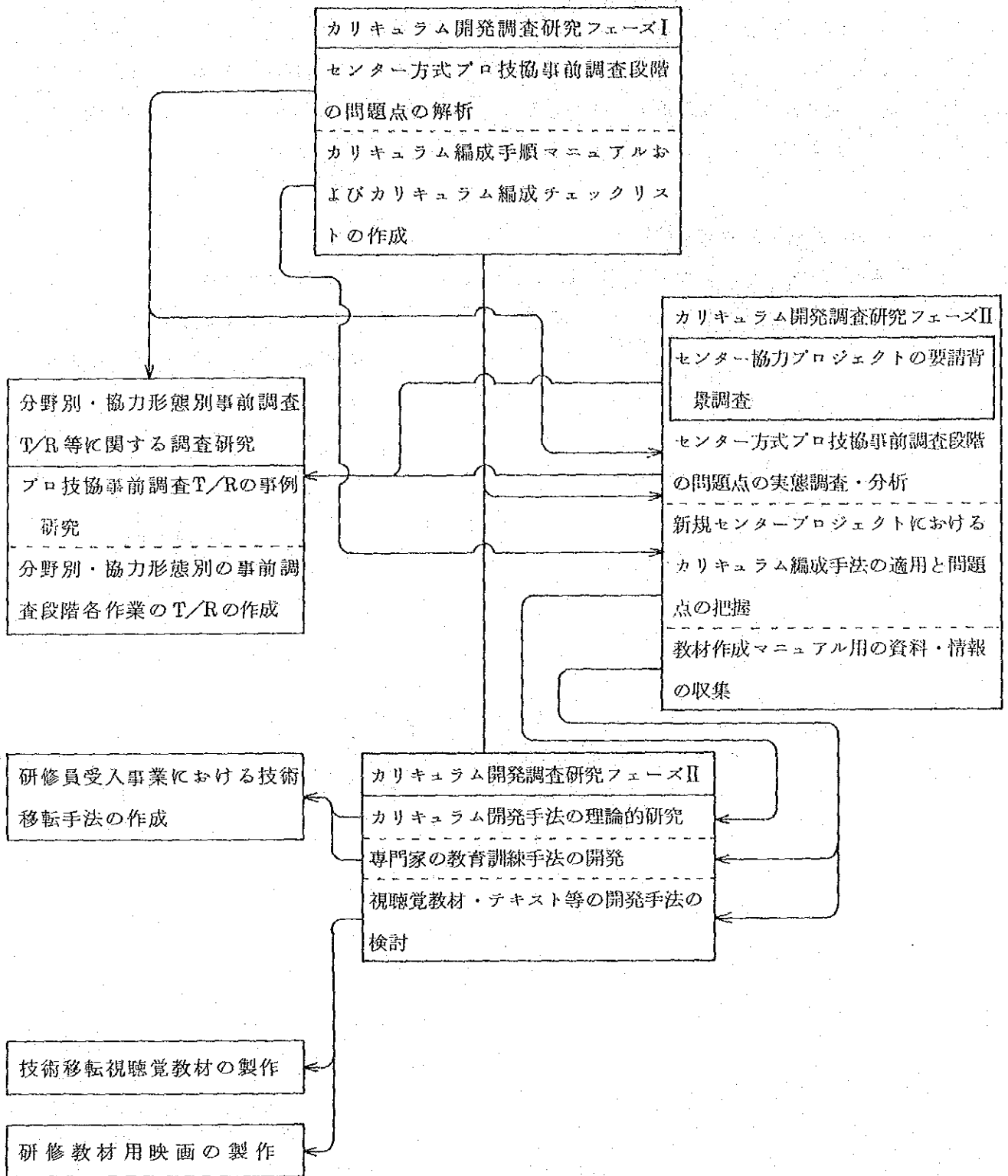
カリキュラム開発手法の研究とはつまるところ技術移転手法の研究であり、その対象がセンター協力プロジェクトのカウンターパートであれ訓練生であれ、あるいは受入研修員であれ本質的には変わらない。従ってカリキュラム開発調査研究から導かれた成果は受入研修に適用される筈であり、また適用せねばならない。この点から本テーマはカリキュラム開発調査研究の一展開として取り組むのが妥当であろうと思われる。

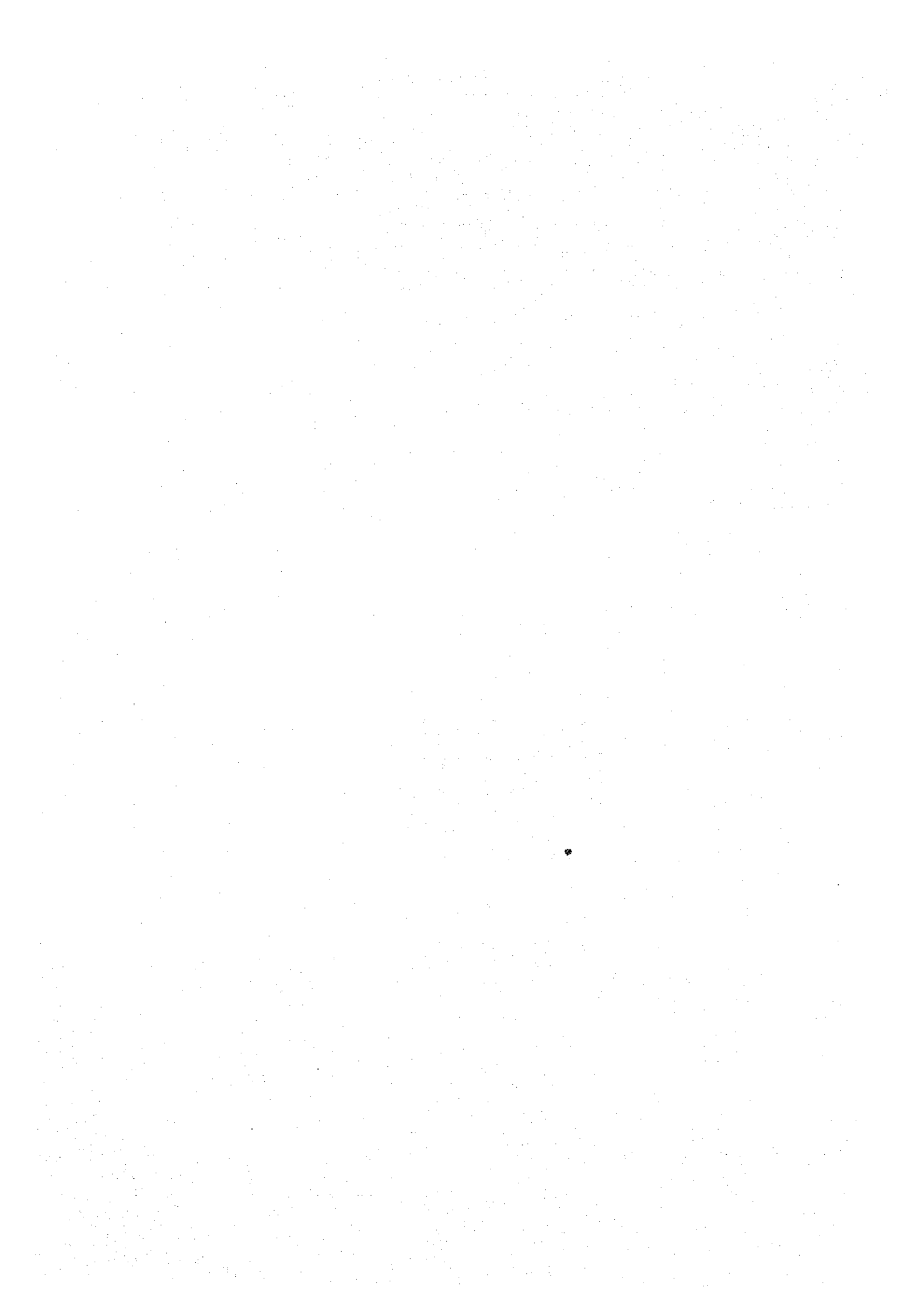
(4) 技術移転視聴覚教材の製作

映画、スライド、テキスト等の教材はカリキュラムの必要に従って作成されるべきものである。従って教材の製作に先立って教材の使用目的であるカリキュラムが存在せねばならず、そのカリキュラムは本報告書に提示したカリキュラム編成手順マニュアルに従って編成された、或いは少なくともマニュアルに示す思想、考え方に整合したものでなければならない。

これらの調査研究テーマの関連を次表に示す。

調査研究テーマの関連





JICA