

鉄道信号及び鉄道電化コース  
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和59年3月

国際協力事業団  
研修事業部

JICA  
611  
74  
TAI  
BRARY

研管  
JR  
85/1



昭和59年度帰国研修員巡回指導

鉄道信号及び鉄道電化コース  
帰国研修員巡回指導班報告書

JICA LIBRARY



1052829[7]

昭和60年3月

国際協力事業団  
研修事業部

国際協力事業団

発入 期日	'86.12.25	615
登録No.	09472	74 TAD

## は じ め に

この報告書は、国際協力事業団が実施している集団研修コース「鉄道信号及び鉄道電化コース」に参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として、帰国研修員の所属機関を訪問し、帰国研修員及び上司とのインタビューを行い、現地での技術指導を行うとともに、あわせてわが国で実施した研修の成果を測定し、もって当該分野に係る当該国の技術的問題点及びニーズを把握するため、昭和59年10月1日から同年10月20日迄の20日間、メキシコ、アルゼンティン、ブラジルの3ヶ国に派遣した巡回指導班の報告をとりまとめたものである。

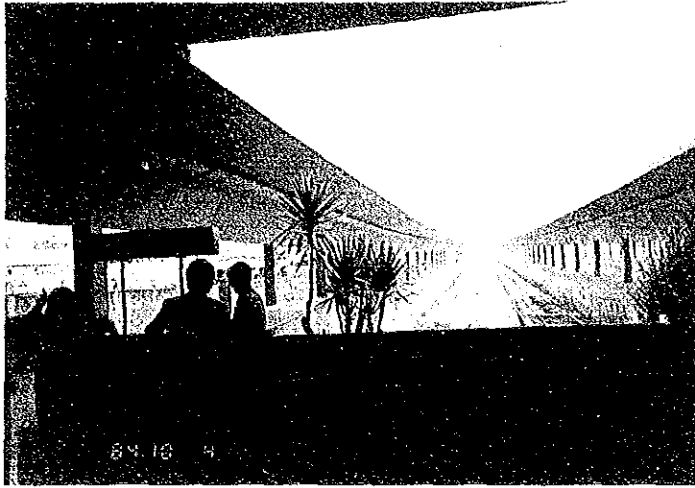
本報告書により、当該分野における各国の実情、帰国研修員の活動情況、直面している諸問題、及び研修に係る要望事項等について関係各位のさらに深い理解をいただき、今後の研修コースの改善に資すれば幸いである。

なお、本件実施にあたりご協力を賜った外務省、運輸省、日本国有鉄道並びに現地において数々のご指導とご協力を賜った在外公館及び関係機関の各位に深甚の謝意を表す。

昭和60年 1 月

研修事業部 部長 宮本 守也





メキシコ国鉄中央駅  
(ブエナビスタ駅)

鉄道学園表敬(メキシコ)



アルゼンティン国鉄総裁表敬

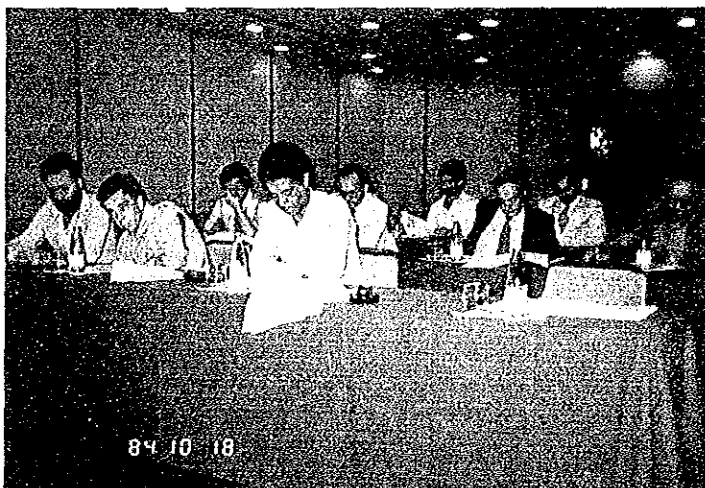
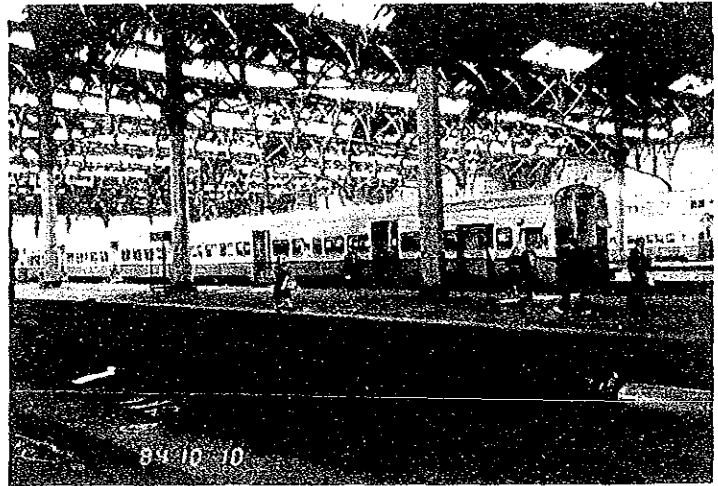






帰国研修員とのインタビュー  
(アルゼンティン)

アルゼンティン国鉄駅



セミナー会場(ブラジル)



## 目 次

I 巡回指導の概要	1
1 目 的	1
2 派遣期間及び派遣国	1
3 巡回指導班構成及び業務分担	1
4 調査指導内容	1
5 日 程 表	2
6 会見者記録	3
II 調査概要	8
1 メキシコ国	8
1) 鉄 道 事 情	8
2) 帰国研修員上司との会見	8
2-1 メキシコ通信運輸省	8
2-2 メキシコ鉄道学園	9
2-3 メキシコ国鉄	9
3) 帰国研修員との会見	9
4) 所 見	10
2 アルゼンティン国	10
1) 鉄 道 事 情	10
2) 帰国研修員上司との会見	11
3) 帰国研修員との会見	11
4) 所 見	12
3 ブラジル国	12
1) 鉄 道 事 情	12
2) 帰国研修員上司との会見	13
3) 帰国研修員との会見	13
4) 所 見	14
4 ま と め	14
1) 研修の評価	14
2) 改善に係る意見・要望	14
3) そ の 他	15
III 現地セミナーの概要	16
1 セミナーの内容	16

2	開催状況	16
3	セミナー後記	16
IV	研修科目別評価表	17
V	帰国研修員質問書回収率	18
資料		
資料1	質問書	19
2	帰国研修員上司に対する質問事項及び帰国研修に対する質問事項	25
3	現地セミナー用資料	26
	日本の鉄道事業の現況（英訳及び英文資料）	26
	簡易電化方式と電子連動（英訳及び英文資料）	51
4	現地報告書（英文）	68
	メキシコ	68
	アルゼンティン	70
	ブラジル	72
5	巡回指導班来アルゼンティン報道記事	74

# I 巡回指導の概要

## 1 目的

鉄道信号及び鉄道電化コースはそれぞれ昭和41年度、44年度に開設され、以来毎年実施されており、研修員数は昭和58年度迄に2コース合計で258名(鉄道信号146名、鉄道電化112名)に達している。

今般、比較的の信号及び電化が進んでいる国(メキシコ、アルゼンティン、ブラジル)に巡回指導班を派遣するにあたり、研修成果の活用度を測定することに加え、所属機関及び関係機関を訪問し、当該分野に係る技術上の問題点及びニーズを調査、把握することにより、今後の当コース研修カリキュラム作成に資することを目的とする。更に帰国研修員をフォローアップする意味あいから現地においてセミナーを開催する。

## 2 派遣期間及び派遣国

昭和59年10月1日～同年10月20日(メキシコ、アルゼンティン、ブラジル)

## 3 巡回指導班構成及び業務分担

団長	総括指導	渡辺 要一郎	運輸省大臣官房国有鉄道部労政室長
	技術指導	小久保 正保	運輸省国際運輸・観光局国際協力課協力係長
	技術指導	熊谷 信行	日本国有鉄道外務部補佐
	業務調整	浅津 関雄	国際協力事業団研修事業部研修第一課

## 4 調査指導内容

- 1) 帰国研修員との会見(職務内容、職歴、研修成果の活用、技術問題点等の把握)
- 2) 帰国研修員所属機関上司との会見(研修成果の活用法、当該国での信号・電化の実施体制研修に対するニーズの把握)
- 3) 関係機関を訪問、見学し技術水準等の実態把握
- 4) 現地セミナー開催
  - 1 日本の鉄道事業の現況
  - 2 国鉄における最近の技術開発(簡易電化方式と電子連動)
- 映画
  - 1 東北新幹線
  - 2 磁気浮上式鉄道(MAGLEV)
- 5) 報告書(所見)の当該国関係機関へ提出
- 6) その他

メキシコにおいては幹線電化計画 J I C A 専門家館氏と面談し、鉄道の現状等につき情報聴取。

アルゼンティンにおいてはアルゼンティン・ロカ線プロジェクトを進めている海外鉄道技術協力協会 ( J A R T S ) の小林団長と面談し、鉄道の現状等につき情報聴取。

ブラジル ( リオ ) では鉄道近代化 J I C A 専門家大江、大川両氏と面談し、鉄道の現状等につき事情聴取。

## 5 日 程 表

月 日	
59.10. 1 (月)	成田 18:00 ( J L 0 1 2 ) → メキシコ パンクープ経由
2 (火)	大使館表敬訪問 ( 調査目的等説明 ) 平田書記官 J I C A 事務所と打合 ( 調査目的、行程 ( 便宜供与 ) につき打合 ) 上原所長、甲斐所員 通信運輸省鉄道電化局局長訪問 ( 研修に関する事情聴取 ) 帰国研修員との会見
3 (水)	メキシコ国鉄、鉄道学園訪問、研修につき会見 帰国研修員との会見 メキシコ国鉄、電気通信、信号電気副局訪問、研修につき会見 帰国研修員との会見
4 (木)	J I C A 館専門家と意見交換、午後セミナー開催、於鉄道学園
5 (金)	報告書作成提出、大使館及び J I C A メキシコ事務所へ報告
6 (土)	メキシコ 02:45 ( A V 0 8 1 ) → ブエノス・アイレス 19:40
7 (日)	会見内容検討、セミナー資料整理
8 (月)	大使館表敬訪問 ( 調査目的等説明 )、斎木大使表敬 J I C A 支部表敬 ( 行程、インタビュー、セミナー内容等につき打合わせ ) 日本国有鉄道派遣専門家、海外鉄道技術協力協会関係者とアルゼンティン国鉄につき事情聴取 アルゼンティン国鉄訪問 ( 研修に関する事情聴取 )
9 (火)	帰国研修員との会見 セミナー開催
10 (水)	帰国研修員勤務先訪問 ロカ線電化に係るテンペレイ変電所現場視察
11 (木)	報告書作成提出、大使館及び J I C A 支部へ報告

59.10.12 (金)	ブエノスアイレス14:00 (AR220) → リオデジャネイロ18:30
13 (土)	鉄道近代化 JICA 専門家大江氏と面談、ブラジル国鉄事業につき現況等事情聴取
14 (日)	資料整理、 リオ → ブラジリア移動、ブラジリア泊
15 (月)	大使館表敬 (調査目的、研修員受入状況等説明) 川島公使、勝田書記官 JICA 事務所訪問 (リオでの便宜供与確認等につき打合) 寺内所長 午後 ブラジリア → リオ移動
16 (火)	リオ総領事館表敬 (調査目的等説明、便宜供与につき打合) 伊藤総領事 JAMIS — JAMIC リオ事務所 野和田支部長、須田課長 連邦鉄道訪問 研修に関する事情聴取 近郊都市輸送公社 (C.B.T.U.) "
17 (水)	帰国研修員との会見 セミナー開催
18 (木)	報告書作成提出、大使館及び JICA リオ事務所へ報告 リオ22:00 (PA202)
19 (金)	ニューヨーク着06:25 ニューヨーク発13:30 (JL005)
20 (土)	成田着16:10 帰国

## 6 会見者記録

### 1) メキシコ

月 日	用 件	会 見 者 及 び そ の 職 名
10月2日(火)	通信運輸省鉄道電 化局表敬訪問	Ing. Ernesto Rivera Urquidi 鉄道電化局長 Mr. Jesus Flores Damian (1984、電化) Mr. Ernesto Riveira Ontiveros (1983、電化) Head of Catenary Office, Ministry of Transport and Communication Mr. Victor Mariano Monroy Venegas (1983、信号) Head of Telecommunication Office, Minis- try of Transport and Communication Mr. Jose Luis Carrillo Moreno (1984、信号) Head of Singal Office, Ministry of Tra- nsports and Communications Subdirecti- on of Electrification

月 日	用 件	会 見 者 及 び そ の 職 名
10月3日(水)	<p>午前 メキシコ国 鉄、鉄道学 園</p> <p>午後 メキシコ国 鉄電気通信・ 信号電気副 局</p>	<p>Ing. Jose Manzano Hernandez 副学園長</p> <p>Miss. Carmen Cueto Diaz (1981、信号) Data Processing System Instructor, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Angel Catalan Peralta (1981、信号) Telecommunication Instructor, Training Institute, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Antonio Villar Alfaro (1978、電化) Ingeniero Auxiliar, Ferrocarriles Nacionales de Mexico</p> <p>Mr. Rodolfo Hernandez Ahumada (1981、電化) Field signal Engineer, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Francisco Pineda Gonzalez (1970、電化) Administration and Methods Subdirector, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Juan Luja Aguilar (1980、信号) Assistant Superintendent, Electrical Signaling, National Railways of Mexico</p> <p>Ing. Salvador Rosales Hueso 信号電気副局長</p> <p>Mr. Jorge Radilla De Lira (1982、電化) Chief, Engineer Office Electric Projects, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Juan Antonio Pons Gutierrez (1982、電化) Chief of Air Condition Systems, Mexican National Railways</p> <p>Mr. Manuel Corona Medina (1982、信号) Chief Project Section, Telecommunication Department, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. German Lopez (1977、信号) Signal Construction Section Chief, National Railways of Mexico</p> <p>Mr. Barries Dias Alberto Andres (1979、電化) Assistant of Telecommunication, Signal and Electricity Manager, Mexican National Railways</p>



月 日	用 件	会 見 者 及 び そ の 職 名
10月8日(月)	午後 アルゼン テイン国鉄	Tzicas 総裁、シナット 理事、Miccelli 教育局長、 Giles 電化局長
9日(火)	午前 アルゼン テイン国鉄	<p>Mr. Raul Ariza (1983、電化) 2nd Chief of Exploitation Area-Group 1 of Electrification Management, Ferrocarr -iles Argentinos</p> <p>Mr. Jose Benito Giraldes (1978、電化) Transporte (Traffic) - Eute Electric, Ferrocarriles</p> <p>Mr. Emilio Norberto Nastri (1982、電化) Technical Assistant, Transport Secreta- riat, Conarsud Consulting and Advising SC.</p> <p>Mr. Osvaldo Hector Sagade (1982、電化) Department Chief, Ferrocarriles Argenti- nos</p> <p>Mr. Nestor Rieardo Deneri (1981、信号) Signalling and Communication Division Chief, Ferrocarriles Argentinos</p> <p>Mr. Spenandio Luis Maria (1967、信号) Planning Chief in Signalling and Telecom- munication, Ferrocarriles Argentinos</p> <p>Mr. Manuel Gonzalez Cabo (1970、信号) Ferrocarriles Argentinos</p> <p>Mr. Luis Soruco (1983、信号) Communication Chief, Argentine Railways</p> <p>Mr. Arturo George Short (1974、信号) Senior Consultant Engineer, Tecnal S.A.</p> <p>Mr. Miguel Lioi (1971、信号) Chief of Signalling and Telecommunicati- on, Argentine Railways</p> <p>Mr. Edgardo Faggiani (1982、信号) Chief of Signalling, Argentine Railways</p> <p>Mr. Silvia R. Ponce de Garrido (1979、信号) Chief of Division, Signal and Communicat- ion, Ferrocarriles Argentinos</p>

月 日	用 件	会 見 者 及 び そ の 職 名
10月15日(月)	運輸省(ブラジリア)	Mr. Ricardo A. Helmbold (1968、信号) Chief of Department, Signal & Communication, Ferrocarriles Argentinos
16日(火)	連邦鉄道(リオ)	Mr. Wanderly Jose Manso de Almida 国際局長
17日(水)	C.B.T.U.(近郊都市輸送公社) リオ・パレスホテル	Dr. Ameico Maja Vasconcellos 技術担当理事 Dr. Genecio 局長 Mr. Paulo Cesar Vieira Luiz da Costa (1981、電化) CBTU-Companhia Brasileira de Trens Urbanos
		Mr. Helio Strani Moura Joly (1982、電化) Inspector of Substation, Catenary, Transmission Line and Electric Energy, FEPASA - Ferrovias Paulista S/A
		Mr. Motoiti Yoshimura (1968、信号 1980、電化) Chief of Accompaniment of Maintenance Signalling and Telecommunication, FEPASA - Sao Paulo Railway
		Mr. Ginez Carrasco Peralta (1979、電化) Electrical Maintenance Manager, FEPASA - Sao Paulo Railways S/A
		Mr. Adolfo Gerbatin (1972、電化) Telecommunication Chief Engineer, Companhia Brasileira de Trens Urbanos-CBTU
		Mr. Mihai Demetrescu (1977、信号) Technical Manager, CMW Sistemas LTDA
		Mr. Ricardo Lopez Rego (1980、信号) Manager of Signal Sub-Unity, Rede Ferroviaria Federal S.A.
		Mr. Ricardo Muci (1982、信号) Chief of General Signalling Dept., RFFSA
		Mr. Dione Santos Guttemberg Da Costa (1979、信号) Chief Regional Electrotechnics Dept. RFFSA

月 日	用 件	会 見 者 及 び そ の 職 名
		<p>Mr. Paulo Edmundo Lisboa Freire (1969、信号) Signalling Chief Engineer, RFFSA</p> <p>Mr. Ailton Nogueira (1978、信号) Division Chief of Electrical Sector, FEPASA</p> <p>Mr. Yasuo Shinohara (1979、信号) Division Chief of Electrical Sector, FEPASA</p> <p>Mr. Milton Sergio Rodoriguez (1981、信号) Chief of Signal and Telecommunication Unit, RFFSA</p>

## II 調査概要

### 1 メキシコ国

#### 1) 鉄道事情

メキシコ国鉄は営業キロ15,500Km、職員数80,000人の規模であり、鉄道としてはこの他に太平洋鉄道、チワワ太平洋鉄道、ソノラ鉄道があるが、将来は国鉄に吸収しようという動きがある。

メキシコの鉄道は貨物主体であり、貨物の輸送トンキロは日本に比べ30%ほど多いが、旅客人キロは日本の2%弱にすぎない。なお、メキシコ・シティには通勤を中心とした近郊旅客輸送用の地下鉄（第三軌条、ゴムタイヤ支持方式）があり、ラッシュ時は11.5秒間隔で運転しても、なお、200%以上の混雑であるが、これは政策的な低運賃（全区間1ペソ≒1.3円）に基くところが大きい。因に地下鉄の乗客1人当経費は約60ペソとのことであり、59ペソは国家負担ということになる。

メキシコの鉄道のもう一つの特徴は、建設投資を国鉄ではなく通信運輸省が行うことである。現在メキシコ～イラプアト間の電化工事計画のため派遣されているJICA専門家も通信運輸省に配属されている。技術的には、電化、自動信号化ともメキシコ～イラプアト間が初の試みということであり、この点についてはまだこれからという段階である。今後同区間の近代化を通じて技術を吸収することが期待される。

#### 2) 帰国研修員上司との会見

##### 2-1 メキシコ通信運輸省

- 日本の鉄道信号及び鉄道電化コース研修はメキシコ鉄道事業遂行に資するところ大であり感謝の意を表すると共に本研修を高く評価する。
- 鉄道信号、電化についてメキシコ国の施策重点事項は、インフラの改善、信号システムの改善、つづいて電化の順で実施してゆくことを考えている。これら施策に対して、JICA帰国研修員が組織に加わることになろうが、プランングについては同研修員（信号及び電化）は加わっておらず他のセクションで行うことになる。
- 研修員の選定基準としては、ある程度信号、電化の知識を持っている者から選んでおり帰国後も同様の専門分野にもどしている。現在電化については計画中であり、プロジェクトが拡大した段階で、電化帰国研修員を専門の部署に従事させるつもりである。なお、帰国後は人事上の優遇を受け昇進の対象になっており、帰国後すぐに昇進出来ない者には給料で処置している。
- 帰国研修員の流出については過去に個人的な理由により退職した者が数名あったが流出は良くあることであり、結局のところ他の所でメキシコ国の何らかの役に立っているわけであるので、深刻に受けとめていない。

- 帰国後の研修員の評価については非常に能力があり、十分な知識を得たと思われる。
- JICAが実施しているような同様の研修は他国にはなく、フランス国が商業ベースでの技術実習を行った経緯はある。

## 2-2 メキシコ鉄道学園

法令によって鉄道に従事する者は全て当学園で研修を受けることが義務付けられている。研修の内容は、大別して軌道及び施設の保守、車輛、運転等である。年間約2,000名が学園で研修を受けている。また当学園には中南米のコロンビア、ボリビア、パナマ、エルサルバドル、ヴェネズエラ、ホンジュラス、ドミニカ、キューバ等から年に5～10名の研修員が受講している。

- JICA研修に係る研修員の選定基準として、1) 分野、内容の一致している者、2) 能力学歴、3) 職上の地位、4) 語学(英語)の理解度を考慮し、選考しており、帰国後は以前と同一の職についているが今後は研修成果が活用できる部署についてもらうことを考慮している。また新しいプロジェクトに参加せしめることも考えている。
- 研修後かなりの知識を得ているが、残念ながら現状からして知識を生かせないことがある。
- 他国での研修は西独とフランス国があったが、JICAベースのような政府ベースの研修ではなく企業ベースである。

## 2-3 メキシコ国鉄

- JICAの鉄道信号研修についてはメキシコ国鉄の業務運営に大きく役立っている。しかし電化に関しては現在開発が遅れているため、研修員の研修成果が実際に生かされていないのが実状である。
- 国鉄から研修員を選出する場合の基準は、1) 国鉄での経験、2) 学歴、3) 専門、であり、研修員が帰国後も国鉄で働いてくれるかどうかという事も考慮している。信号電気副局では局長が候補者のエバを行い選出、決定している。
- 帰国後、信号関係は研修成果及び知識を活用させるため旧ポストに戻している。
- 研修後の評価としては、各人とも技術は向上したと思われる。

## 3) 帰国研修員との会見

帰国研修員は、本研修により信号技術、鉄道電化について知識を深めるとともに、鉄道の運営組織についても参考になったとして満足している様子であった。メキシコにおける今後の鉄道近代化に役立ててゆきたいとする意欲も感じられた。

メキシコ国鉄、鉄道学園所属帰国研修員の今後の研修に対する要望として以下のような意見が出された。

コースの運営に関するもの(信号及び電化)

- 研修期間を長くしてほしい。

- 工場での部品製作をじっくり見たい。
- 移動期間を短くし、効率的な研修旅行を組んでほしい。
- コースの中で選択科目を設けてほしい。
- 実際の工事現場で研修をする機会を設けてほしい。

#### 研修科目に関するもの

- ATCやCTC設置の判断基準(信号)
- コンピューターシステム(信号)
- 保守に関する研修の充実(信号及び電化)
- 列車指令システム(信号)
- 実際の電化についてのケース・スタディ(調査、計画、設計)
- 通信手段の選択(信号)

#### その他

- 電化のテキストの入手が困難であり、JICAとして考慮してほしい。

#### 4) 所 見

メキシコに於ける電化は未だ計画段階であり、従って技術的にも現場に即したものより理論に頼る傾向がある。今後メキシコ～イラブアト間の電化、信号近代化を進めることによりJICA研修の成果も一層実際に生かされてくるものと思われる。ただし、この工事はメキシコの経済事情により現在明確な見通しが立てられない状況である。

JICA研修に関する改善要望については幅広い知識を求めると同時に個々の研修科目の深度化も望んでおり、相反する要望であるので、これらを完全に満足することは困難と思われるが、他の各国からの要望をも勘案して出来る限り多くが実現されることが望まれる。

また、集団コースには対応し難い事項については個別研修によってフォローする方法もあろうかと考えられるので、個別研修と集団研修の組合せにより、総合的に効果を上げる体制が望ましいと思料する。

工場、工事現場での研修の充実については、受入先の事情もあると思われるので、JICAに於いて各受入先と協議の上、方針を検討するよう希望したい。

研修期間の延長、選択研修の実施についても今後の課題として、JICAに於いて関係機関と協議しつつ検討することを希望したい。

## 2 アルゼンティン国

### 1) 鉄道事情

アルゼンティン国鉄(FA)は営業キロ34,000キロ、職員数96,000人の規模であり、輸送量を日本と比較すると旅客(人キロ)で日本の3%程度、貨物(トンキロ)で日本の約40%となっている。ブエノスアイレス周辺の交通対策が緊急課題となっており、ブエノス

アイレス北方のミトレ線、西方のウルキサ線、サンミェント線で第三軌条方式による電化運転を実施している。

現在、ブエノスアイレスから南方に伸びるロカ線の総合近代化（電化、信号近代化、軌道強化等）が日本連合との契約によって進められ、モデル線での訓練運転が行われており、巨額の対外債務で著しいインフレという厳しい経済事情にあるが、豊富な水力による電力を生かした鉄道近代化への意欲が感じられる。

日本からの技術協力は、上記ロカ線近代化プロジェクトに伴う民間ベースの協力が現在行われており、政府ベースの協力としては「鉄道車両工場新設」のF/Sが予定されている他、プロジェクト方式技術協力として「国鉄中央研修センター」に関する事前調査が行われ、今後政府ベースの協力が拡大されようとしている。

技術レベルとしては、ロカ線電化プロジェクトの進捗を背景として、技術の吸収が行われている様子であり、本調査団がテンペレイ変電所にてアルゼンチン人技師の説明を受けた印象及びセミナーに於ける質問から、総合的判断能力は別として、個別の技術については、ある程度のレベルに達しており、また知識吸収の意欲も感じられた。

## 2) 帰国研修員上司との会見

○アルゼンチン国鉄（FA）幹部は、信号コースは信号・通信におけるアルゼンチンの政策に非常に大きな効果をもたらしているとし、高く評価しており、帰国研修員の能力についても知識の向上、深刻化といった効果は明らかであるとした。

現にFAは信号関係で施設改善等非常に重要な点がある。

- 今まで当コースには1名を受入れてもらっているが、今後複数の研修員を受入れてほしい、更に密度の濃い（技術レベルの高い）上級コースの新設を希望する。
- 研修員の選考については、電化・信号は電化調整局長が選定している。
- 帰国後のポジションについては決められたものは無く、人事上の優遇措置もない。
- 研修員の流出は過去信号コースで1名だけである。
- 他国への研修については契約関係でフランス、スペイン、ソ連があるが、政府ベースでは日本のみである。

## 3) 帰国研修員との会見

現在の業務にJICAの研修が活かされているかとの問いに対しては、1人を除いて活かされているとのことであり、また、アルゼンチンでは帰国研修員がFAに定着する率が高いこともあり、研修成果は十分に活かされている様子であった。また、研修については新知識を吸収できるとして評価しつつ、以下のような要望が寄せられた。

コースの運営に関するもの（信号及び電化）

- 実習を重視してほしい
- テーマを絞って深くほり下げてほしい（電化の調査等のケース・スタディ）。

- 研修旅行はよりテーマを密接に結びつけたものとしてほしい。
- 出来れば更に受入枠を拡大してほしい。
- 上級コースを新設してほしい。

#### 科目に関するもの

- 電化に伴う他の設備の変更（新システムの導入により、以前の施設をどのように変更するか等）
- 電化の投資効果の考え方。
- 電子工学の応用（信号）。

#### その他

- 帰国後の我々研修員のフォローアップをしてほしい、資料等を送付してほしい。

#### 4) 所 見

アルゼンティンにおいては、ロカ線の電化・信号近代化工事が最終段階に差しかかっており、これを背景として技術レベルも高まっている。従って当国におけるニーズはより高度化、深度化した技術の習得、今後の設備保守に関する技術習得にある。具体的な要望については上記に述べた通りであり、他の諸国の要望や技術レベルを配慮し、また各受入先と協議の上、出来るだけ改善が図られることを希望したい。

ただ、先方からのこれら要望について、集団コースの改善のみですべてに対処することは困難と思われる。

現在事前調査が進められている「国鉄研修センター」、専門家派遣、個別研修員としての受入れといった各種の協力形態を効率的に組合せ、技術協力全体として、先方のニーズに応え、実効ある協力を行うことに留意すべきと考える。

### 3 ブラジル国

#### 1) 鉄道事情

ブラジル国鉄は営業キロ30,000 Km、職員数147,000人であり、旅客輸送量は11,600（百万人キロ）で日本の5%にすぎないが、貨物輸送量は63,000（百万トンキロ）であり日本の約1.5倍である。ブラジルにおいては連邦鉄道（RFFSA）の他、サンパウロ州鉄道（FEPASA）、ビトリア・ミナス鉄道（EFVM）、等があり、また本年（1984）2月には連邦鉄道の都市近郊輸送部門を分離独立させた近郊都市輸送公社（CBTU）が発足している。RFFSAとCBTUの関係は前者が貨物を中心とした長距離輸送に対し、後者は都市圏旅客輸送を分担している。

現在CBTUが運営しているのは、リオ・デ・ジャネイロ、サンパウロのみであり、今後レンフェ、ペロオリゾンテが予定されている。

また、フォルタレーザ、ポルトアレグレについては、基本的にCBTUへの移管の方向で



準備が進められている模様であるが、未だ未確定の部分があるという見方であった。

輸送は貨物中心であり、旅客は長距離輸送は殆ど行われておらず、都市近郊輸送についても政策的な低運賃（全線 80 cr ≒ 8 円）のため赤字を余儀なくされている。（この点は今回訪問した 3 ケ国共通であり、公共福祉の一環であるとの思想が強いと感ぜられた）

技術レベルとしては電化については、大都市近郊の直流電化のみで交流電化は行われておらず、これから知識を吸収する段階にあると思われる。信号については一部区間において自動信号 CTC、ATC などが採用されており、一定のレベルには達している模様である。また電子連動など最新の技術についても興味を有している様子であった。

日本からの技術協力は昭和 51 年より ENGEFER（日本の鉄道建設公団に相当）に対する協力が行われ、その後昭和 52 年より、リオ近郊線近代化への協力を実施してきている。現在リオの協力は一段落し、サンパウロ地区への協力に移行することとなっており、土木、車両関係の専門家が派遣されている。

## 2) 帰国研修員上司との会見

- 連邦鉄道として、信号に対する政策上重要な点は費用の軽減であり、電化については現在サンタカタリナの 100 Km を計画中である。
- JICA の研修は非常に有益であり、大変役に立っていると思う。
- 研修員の選考基準は大学卒で技術をもち進行中のプロジェクトに役だてる者を考えており、帰国後も同じ分野で活躍できる者を考えている。
- 帰国研修員の流出については過去にはあったが、今では有利な職が連邦鉄道であるので、現在は無いと思う。
- 研修員の評価については、帰国研修員は非常によく研修の成果を業務に利用していると思う。
- JICA 以外の他国への研修は無い。
- JICA 研修への要望としては、通信のシステム、データ通信、マイクロウェーブ等の通信分野の研修をブラジルの現状に合った研修をしてほしい。

## 3) 帰国研修員との会見

当研修コースは帰国研修員にとって大変有意義であり、技術的知識の拡大に大いに役立った。日本で覚えた信号の知識を適応させることにより、自国の踏切の鉄道信号開発に非常に役立ったとし、以下のような要望が寄せられた。

コースの運営に関するもの

- 保守に関する現場見学を希望（信号及び電化）
- メーカーの見学については時間を充分にかけてほしい（信号及び電化）
- コントロールカー（検測車）による作業の見学（信号及び電化）
- コースの期間が短い（電化）

#### 科目に関するもの

- 研修分野の中に、エレクトロニクス関係を含めてほしい（信号）
- メーカーの講義の中で通信プロジェクトに関する時間を含めてほしい（信号）
- 電化システムのメリット・デメリットより適切なシステムの選択
- メーカーにおけるCTC、インターロッキングの講義の時間を増してほしい（信号）
- 現場における、予防保守と事故発生に対処するシュミレーション

#### 4) 所 見

ブラジルにおいて電化においては都市近郊における直流電化は行われているものの、交流電化については経済上の理由で計画が進んでいない。

一方、信号についてはCTC、ATCも一部に導入されており、一定のレベルに達している。

また、今後の近代化投資も主に信号関係に振り向けられる様子である。従って当国におけるニーズは信号では電子連動などを含めた高度の技術習得にあるが、電化については一般的技術習得と電化投資効果に興味があると思われた。

帰国研修員の多くは連邦鉄道、CBTUに勤務しており、電化については日本での研修成果がこれから問われることになろう。

#### 4 ま と め

##### 1) 研修の評価

鉄道信号及び電化コースに参加している国々の中でも、メキシコ、アルゼンティン、ブラジルは比較的信号・電化は発展しており、本研修の評価は押し並べてかなり高いものであったと言える。

メキシコ、アルゼンティンにおいては今や電化計画が進行中であり、JICA研修の成果が徐々に出て来つつあると思われ、帰国研修員もそれぞれのプロジェクトの一員として活躍中である。なお、アルゼンティン国鉄の電化局長（MR. Giles）は元電下コース研修員であり、3国に共通して言えることは帰国研修員の多くが中堅幹部として活躍しており後輩の指導にあたっている。

##### 2) 改善に係る意見、要望

- 1 本コースをベースにしたグレードの高いコース（上級コース）を設置し、過去に研修を受けた研修員を対象とした再研修を希望したい。
- 2 本研修の割当人数を増してほしいと言う要望が強い、これに対しての検討が望まれる。
- 3 集団コースで対応し難い事項については個別研修によってフォローする方法を考慮し、個別研修と集団研修の組合せによる総合的効果の拡大を計ることを希望する。
- 4 工場、工事現場での研修の充実については、受入れ先の事情を考慮しつつ、受入先と協

議し方針を検討するよう希望する。

5 研修期間の延長、選択研修の実施についても今後の課題として、関係機関と協議しつつ検討することを希望する。

### 3) その他

帰国研修員の多くは、帰国とともに日本とのつながりを断たれたように感じており、何らかのつながりを求めている事に強い印象を受けた。今後JICA事務所、支部等を通じ、資料等を送付するなどして、何らかのより拡大した研修員フォロー・アップを行う必要があると思われる。

### Ⅲ 現地セミナーの概要

#### 1 セミナーの内容

##### 1) 講演

- イ 日本の鉄道事業の現況 小久保正保
- ロ 国鉄における最近の技術開発 熊谷信行  
(簡易電化方式と電子連動)

##### 2) 映画

- イ 東北新幹線
- ロ MAGLEV (磁気浮上式鉄道)

#### 2 開催状況

##### 1) メキシコ

メキシコ国鉄鉄道学園において、帰国研修員をはじめ国鉄関係者等約60名出席

##### 2) アルゼンティン

アルゼンティン国鉄本部において帰国研修員をはじめ、国鉄関係者等61名出席

##### 3) ブラジル

リオ・パレスホテルにおいて、帰国研修員をはじめ、連邦鉄道、CBTU関係者等約40名出席

#### 3 セミナー後記

- 1) 帰国研修員からインタビュー段階で新しい鉄道に係る資料、情報の提供を望む声が多々あった。このことから今回のセミナーは日本の鉄道事業の最も新しい情報並びに国鉄(日本)における最近の技術開発を紹介したことは大いに帰国研修員の要望に応え得たと考えられる。
- 2) セミナー後、あるいは帰国研修員とのこん親会の席で質疑がかなりあり、知識吸収の意欲を感じさせた。
- 3) 日本より持参した映画(15分もの2本)は大変好評であり、今後とも視聴覚に訴えることのような日本の技術紹介は有効と思料する。

#### IV 研修科目別評価表

A：優  
B：良  
C：可

##### 鉄道電化

研 修 科 目	メキシコ			アルゼンティン			ブラジル			3ヶ国計		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1 日本国有鉄道の概要	2	5	0	1	2	1	5	0	0	8	7	1
2 鉄道電化計画とその効果	4	3	0	3	1	0	4	1	0	11	5	0
3 変電所の設計と運営	7	0	0	0	3	1	1	4	0	8	7	1
4 カテナリシステム	7	0	0	1	3	0	3	2	0	11	5	0
5 電気車輛保守	5	2	0	2	2	0	0	4	1	7	8	1
6 信号システム	1	6	0	2	2	0	1	4	0	4	12	0
7 スピード・アップと経費節減	2	5	0	1	1	2	3	0	2	6	6	4
8 新幹線概要	4	3	0	0	2	2	3	1	0	7	6	2
9 運転保安管理	5	2	0	2	2	0	3	2	0	10	6	0
10 列車運転	6	1	0	2	2	0	3	2	0	11	5	0
11 運転設備	6	1	0	2	2	0	3	2	0	11	5	0
12 運転保安設備	3	4	0	3	1	0	4	1	0	10	6	0
13 事業団オリエンテーション	6	1	0	0	4	0	5	0	0	11	5	0
14 研修旅行	5	2	0	2	2	0	4	1	0	11	5	0

##### 鉄道信号

1 日本国有鉄道の概要	2	3	2	6	3	0	8	1	0	16	7	2
2 通信概論	5	1	1	0	7	2	4	4	1	9	12	4
3 信号システム計画と設計	4	1	2	0	8	1	6	3	0	10	12	3
4 信号施行管理	1	3	3	6	2	1	3	6	0	10	11	4
5 組織、職員養成、技術開発	2	3	2	5	4	0	7	2	0	14	9	2
6 新幹線のできるまで、信号におけるコンピューターの活用と実施	4	3	0	7	2	0	5	3	1	16	8	1
7 信号制御技術概論	3	1	3	6	3	0	5	4	0	14	8	3
8 速動図表	1	3	3	4	3	2	5	3	1	10	9	6
9 信号装置、転てつ装置、軌道回路	3	2	2	7	2	0	4	5	0	14	9	2
10 信号機器仕様	1	3	3	0	9	0	3	6	0	4	18	3
11 事業団オリエンテーション	5	2	0	5	4	0	8	1	0	18	7	0
12 研修旅行	4	2	1	5	4	0	8	1	0	17	7	1

V 帰国研修員質問書回収率

国名	科目	質問書送付数	回収数	回収率(%)
メキシコ	鉄道信号	11	7	63
	鉄道電化	15	7	46
	小計	26	14	53
アルゼンチン	鉄道信号	9	9	100
	鉄道電化	5	4	80
	小計	14	13	92
ブラジル	鉄道信号	21	9	42
	鉄道電化	8	5	62
	小計	29	14	48
総計		69	41	59

QUESTIONNAIRE

(Please write in English)

I. General Questions

1. Full Name: \_\_\_\_\_  
  First  Last
2. Date of Birth: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_ Sex: Male/Female
3. Nationality: \_\_\_\_\_
4. Name of the Course Participated: \_\_\_\_\_
5. Year of your participation: \_\_\_\_\_
6. Name of your organization: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Present Post: \_\_\_\_\_

Please describe briefly your duties in the present post:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Address

Your Organization: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Home: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Job record since your return home, if applicable.

Duration of Service	Position	Name of Organization
-		
-		
-		
-		
-		
- Present		

9. Please draw a chart of your organization, underlining the Division Section to which you belong.



II. Contents of Training Course concerned

1. Please evaluate each subject in terms of adaptability to your job by marking ( ) in the corresponding blank.

A: Excellent

B: Fair

C: Poor

Railway Electrification

Subject	Adaptability to your job		
	A	B	C
1. Outline of Japanese National Railways			
2. Planning and effects of electrification			
3. Power supply system			
4. Catenery system			
5. Electric rolling stock-Performance and maintenance			
6. Signal system			
7. Speed-up, and cut down of cost on permanent way			
8. Outline of Shinkansen			
9. Control over train operation safety			
10. Train operation performance			
11. Train operation facilities			
12. Train operation safety facilities			
13. JICA's Orientation			
14. Study Trip			

Railway Signal Engineering

Subject	A	B	C
1. Outline of Japanese National Railways			
2. Outline of telecommunication			
3. Planning and designing of signal system			
4. Execution and maintenance of signal facilities			
5. Organization, Training of employee, technical development			
6. Background of shinkansen signal-Application of computer to signal			
7. Outline of signal control			
8. Interlocking table			
9. Signal equipments, Switching devices, Track circuit			
10. On specifications of signal equipments			
11. JICA's Orientation			
12. Study trip			

2. Please enumerate the five (5) subjects which are especially useful in carrying out your present work.

3. In what aspect is what you have studied in Railway Electrification Course or in Railway Signal Engineering Course beneficial to your present job?  
Please describe it concretely.
  
4. Have you introduced any new technology or improved previous technology by being hinted or suggested through your training Course?  
If you have, please explain it briefly.
  
5. If you have any problems in carrying out your daily job at present, please describe them.
  
6. Please write down your opinions and comments on the schedule, curriculum, lecturers, training materials, etc., if any.
  
7. What subjects else do you think should be included in your Course?

III. General impression including your daily life in Japan.

Is there anything especially important for JICA to do in order to take care of participants' daily life in Japan?

Please write it down, if any.

IV. Please write down any other comments on training in your Course.

---

Signature

## 資料 2

### 帰国研修員の上司に対する質問事項

1. 鉄道信号・電化について、貴国では現在どのような施策に重点が置かれていますか。  
(例えば、電化、近代化、設備更新、輸送力増強等、具体的な目標、計画等があればその内容等)
2. 鉄道信号・電化について、現在の施策に引き続いて将来どのような方向を目指すことになるとお考えですか。
3. JICAが現在行っている研修は、以上のような施策の方向に役立つものとお考えですか。  
(具体的な要望等があれば、その内容)
4. JICAの信号・電化コースの研修について、貴国では研修員をどのような基準あるいは方法で選んでいますか。
5. JICAの信号・電化コースの研修を受けた人達は、通常帰国後、どのような業務を担当することになりますか。  
(例えば、管理、教育・指導、建設部門等)
6. JICAの信号・電化コースの研修を受けると、何らかの資格あるいは人事上の優遇措置を認められますか。  
(あるとすれば、その内容)
7. 研修員が帰国後、民間事業に移ってしまうというようなことはありませんか。  
(あるとしたら、その理由)
8. JICAの信号・電化コースの研修を受けた研修員の能力等について、上司としてどのような評価をお持ちですか。  
(研修の効果の評価)
9. 日本以外の他国にも、鉄道信号・電化について研修員を派遣しておられますか。あるとしたら、日本の研修と比較してどのような点に特色があるとお考えですか。
10. JICAが現在行っている鉄道信号・電化の研修について、以上のほか、何かご要望、改善意見などお持ちでしたらお聞かせ下さい。  
(例えば、運営方法、研修項目とその内容、期間等について、なるべく具体的に)

### 帰国研修員に対する質問事項

1. 質問書記載項目の回答について、補充質問。
2. あなたが現在担当している業務は、日本での研修成果が活かされるものですか。

3. 日本での研修成果をもとに、何か新しい技術あるいは能力を身につけることができましたか。
4. 日本での研修を受れたことで、何らかの資格あるいは人事上の優遇措置を認められましたか。
5. あなたが現在当面している問題点は何ですか。
6. 日本での研修について何か要望あるいは改善した方がよいと思われる点があればお聞かせ下さい。

### 資料3

## 日本の鉄道事業の現況

1984年9月

### 1 総論

- (1) 日本の鉄道事業についての、最近の傾向は、鉄道の特性を発揮できる分野への再編成が進みつつあることです。

その背景としては、第一に、公共輸送の面で強い独占性を持っていた鉄道事業に対抗できる競合交通機関の輸送機能が大巾に発達してきたことです。資料1は1950～1983年度の間における輸送機関別輸送量の推移を示したものです。

まず、貨物輸送については、トン数、トンキロいずれをみても自動車及び内航海運の伸びが著しく、鉄道は、単にシェアが大巾に落ちこんだだけに止らず、トン数、トンキロのいずれをみても減少傾向が続いています。この原因としては道路整備の進展によりドア・ツー・ドアの機動性を有する自動車輸送や臨海工業地帯の発達と港湾整備の進展に支えられた内航海運が荷主の需要により適した輸送サービスを提供できるようになったことが挙げられます。今後、鉄道による貨物輸送で鉄道特性を生かし得るのは大量、定型輸送の分野にあると考えられ、この1～2年急速にその方向への集約化が進んでおります。

次に、旅客輸送については、人員、人キロともに自動車輸送の伸びが目覚しく、鉄道移送のシェアは、人員で35%、人キロで40%程度となっております。しかし、貨物の場合と異なり、鉄道による輸送の量自体は、人員、人キロとも落ち込んでいるわけではありません。

鉄道による旅客輸送の分野ではおおむね300～500キロ程度の区間について鉄道特性が発揮されると考えられ、特に新幹線による高速で高頻度の便利なサービスが大きな強味となっております。

次に、鉄道による旅客輸送が鉄道特性を発揮している分野は、大都市圏及び主要地方都市圏における輸送です。これらの地区では行政、経済機能が集中し、稠密な人口が集中していますが、道路容量、駐車場等道路利用には制約があり、国鉄、地下鉄、民鉄の鉄道網が整備されて、鉄道がきわめて効率的な輸送を行い優位にあります。

一方、鉄道による旅客輸送も道路容量に余裕があり、人口の減少が大きいローカルの地域

では、輸送量の減少が著しく、鉄道輸送は、その特性である大量輸送のメリットを失い、自動車輸送への転換が進んでいます。

以上のように、現在の鉄道輸送は昔のように公共輸送分野における独占的な地位を失い、競合する他種の交通機関と輸送サービス面できびしい競争関係のもとに事業の経営をしていかなければならなくなっています。そのためには利用者（旅客・荷主）のニーズにあった良質のサービスを提供し、経営を効率化してコストの低減を図ることが必要です。このような背景の下に、日本の鉄道事業は、鉄道特性を発揮できる分野に力を集中し、鉄道のメリットを生かした安全、確実、便利で快適な輸送サービスの提供を目指しているところです。

- (2) 次に資料2では、1955年度以降における営業キロ、駅数、車キロ、電化キロ、専有車両数等の推移を国鉄、民鉄別に示しています。鉄道事業の概況をこれより見て下さい。

## 2. 各分野の近況

次に各分野別に、資料を参照しながら、近況を説明いたします。

- (1) まず、新幹線については、資料3-①で新幹線の営業線、工事中の路線及び計画中の路線を図示しています。新幹線は、高速、高頻度、安全、快適、正確な輸送サービスの提供を大きなメリットとしています。資料3-②は、日本の新幹線の諸元と特長を示したものです。新幹線の安全性は、1964年東京～大阪間を開業してから約20年を経た今日まで無事故の輸送を続けてきていることから実証されています。また、日本の場合、人口稠密な沿線地区への配慮から、騒音・振動等環境対策にも力を入れておりますし、降雪量の多い東北・上越新幹線では、雪が降っても列車の運行に支障を生じないように、車両、地上施設に種々の工夫がこらされています。さらに、運行管理のシステムは、COMTRC (Computer aided traffic control system) と名付けられる高度の電子技術に支えられたものです。このような状況については、後刻、フィルムでその一端をおみせしたいと思います。

資料3-③は、新幹線の輸送実績を示したものです。如何に多くの旅客が利用しているかということをご覧頂きたいと思います。

資料3-④は、新幹線の開業前後における東京・大阪間約500キロの所要時間を比較したものです。国内幹線旅客輸送においては、新幹線と対抗関係にあるのは、航空輸送ですが、日本の場合、空港は都心から離れたところに設置されるため両端のアクセス輸送の時間を考慮しなければなりません。新幹線は都心に駅があるというメリットがあります。勿論、両者の優劣関係は、施設の整備状況、提供する輸送サービスの内容にもよりますが、資料3-⑤でみるとおり、おおむね300～600キロの区間では鉄道の方が航空より優位に立っています。特に新幹線の区間では鉄道が大きな優位を示しており、例えば東北新幹線の開業により東京—仙台間の航空輸送量が1982/1983の年度比較で半減しています。しかし、東京—札幌、東京—福岡のように1,000キロを超える区間では、航空機を利用す

れば1時間半程度の区間であり、アクセス分を含めても、所要時分の差が大きく、航空輸送の方が大きく優位に立っています。

このような、幹線輸送分野での競争関係を背景に、国鉄では、列車ダイヤも幹線輸送についてはより高速なサービスの提供へと重点を移しつつあります。

資料3-⑥は、国鉄において1972年と1982年の10年間でより高速化を目指したダイヤの設定を行ってきたことを列車本数の形で示したものです。

(2) 大都市圏における旅客輸送について資料4-①では、日本における最も大きな都市圏である首都及び京阪神地区における鉄道と自動車の輸送シェアを示しています。資料1で全国的にみた傾向では、輸送人員のシェアで見ると鉄道の35%に対し、自動車は64%となっていますが、大都市圏ではこれが逆転し、資料4-①で見られるように鉄道が約60%、自動車が40%となっています。

また、東京、大阪、さらに地方主要都市圏における鉄道の輸送人員の近況を示したのが資料の4-②です。これを見て頂きますと、これらの地区では、輸送量がなお増加を続けており、鉄道に対する依存度が非常に大きいことが判ると思います。特に東京、大阪附近では、きわめて頻度の高い、大量の輸送が効率的に行われており、その一例として、資料4-③でラッシュ時の運転状況を示しております。

大都市圏、地方主要都市圏では、都市の域内交通を主たる目的として地下鉄が各地で整備されつつあります。資料3-①では地下鉄の運行されている都市を図示していますが、これらの都市における地下鉄の営業中、工事中及び計画中の路線のキロ程を示したものが資料4-④です。

また、東京及び大阪周辺では、計画人口10～30万人程度の大規模な住宅団地が郊外に建設されており、その交通手段としてもよりの鉄道線からの延伸等が数多く行われております。

資料4-⑤はその一例を示したものです。

しかし、地下鉄や鉄道新線の建設は巨額の工事資金を必要とし、採算にのるまでに長期間を要しますし、大きな輸送量が見込めなければなりません。そこで、最近の新しい傾向として大都市及びその周辺において、既存鉄道線からのアクセス輸送を主な目的としてモノレールや新交通システム(ガイドウェイ方式によるもの)も建設され、一部はすでに開業しております。その状況は、資料4-⑥に示しておりますが、これらのメリットとしては、

- ① 鉄道とバスとの中間的な交通需要に応じる輸送サービスの提供ができる。
- ② 比較的小さな空間で建設が可能であり、市員の大きな道路では、道路上に建設ができる。
- ③ 工事費が比較的安い。

ことが共通して挙げられますが、さらに新交通システムについては、コンピューターを利用



した運行管理により、乗務員を1人あるいは0としたものもありますし、ゴムタイヤ方式によるものは、騒音、振動が小さいというメリットもあります。

- (3) ローカル地域における輸送については、すでに全国平均で自動車の普及率が1世帯に1.14台(人口2.78人に1台)に達していることから、道路利用に制約の少ないこれらの地域ではドア・ツー・ドアの機動性といつでもどこへでも使えるという自動車の有利さに押されて、鉄道の輸送量が大幅に減少しております。このため、国鉄も民鉄もともにローカル線については、バス輸送への転換が進められています。国鉄では現在約2,900キロの鉄道路線をバス輸送等に転換する対策を進めつつありますし、民営鉄道でも1966年以降約1,300キロの路線が廃止されております。
- (4) 貨物輸送については、最初に鉄道特性を生かし得るのは、大量、定型輸送の分野にあると考えられるとご説明しましたが、国鉄では今年(1984年)の2月に大規模な輸送方式の変更を行い、これまでのヤード中継方式による輸送システムから直行輸送システムへの転換を行いました。これまでのヤードを全廃し、管物取扱駅数も半にするなど思い切った集約化を行ったところです。
- (5) 信号と電化の状況について、資料5では、国鉄と民鉄に分けて自動信号化、CTC化、電化の各比率を示しております。

新幹線、都市圏旅客輸送等、鉄道特性の大きい分野においては、安全、確実、高頻度快適といった質の高い輸送サービスが求められており、これに応えるために、信号・電化の技術は、ますます重要なものとなっています。自動信号化、CTC化、電化の比率は国鉄でも民鉄でも年々高くなってきていることが、資料から読み取って頂けると思います。

日本の場合、鉄道の動力は蒸気からディーゼル機関、電気と変わってきたわけですが、一般的にはディーゼル区間を電化することによるメリットとして次のように考えられております。

#### (1) 車両性能の改善による効果

— 鉄道のインフラストラクチャーの効用を増大させる。 —

電気車の有する特性によりけん引力が増し、一列車当りの輸送力が増大する。高加速、高減速により列車運転間隔を短縮できる。(輸送力増大)

こうした効果により、鉄道の量的能力を増大させることができる。

#### (2) 運営コストの低減効果

— 動力費、修繕費、人件費等ランニングコストが低減できる。 —

動力費、車両修繕費は電気車の方が低コストであり、そのメリットは電化設備の保守費用の追加支出を充分カバーできる。電気車によるスピードアップやけん引力増大の効果により乗務員の縮減が可能となる。

#### (3) サービスアップによる増収効果

— 列車のスピードアップや低公害(無煙、無臭、低騒音、低振動)の快適な輸送サービス

によって収入の増加をはかる。――

スピードアップによる輸送時間の短縮は、主に旅客輸送の場合大きな便益となり利用者の増加というメリットをもたらす。

- (6) 資料6は、現在国鉄において実験が続けられている磁気浮上式鉄道のご紹介をするものです。

延長7Kmの実験線を使って、すでに517Kmの速度で磁気浮上走行に成功し、現在はさらに実用に一步近づけるため、人を乗せた実験走行とる両連結車両による実験走行を行っています。これについても後刻、フィルムでご紹介しますが、将来の超高速機関として、その成功が大いに期待されています。

- (7) 最後に、日本の運輸省においては、今年の7月から行政組織の大改革を行いました。資料7-①は、新旧組織を示したものです。この組織改革は、これまでの交通機関別の縦割り組織を改め、機動的な横割り組織を主軸としたもので、運輸行政を取り巻く内外の環境の変化に対応し、より効率的で充実した運輸行政の運営体制を目指したものです。

組織の名称だけでは、事務の配分はよく判らないと思いますが、国際協力に関する窓口は私の属する国際運輸・観光局の国際協力課になっております。

また、資料7-②は、日本国有鉄道の組織を示したものです。こちらの方の国際協力の窓口はこの後、講演される熊谷氏の属する広報部になっております。

以上で私の講演を終わりますが、引き続き国鉄における電子技術に関する最も優秀な技術者の1人である熊谷氏から、国鉄における最近の技術開発について興味のある講演が行われますのでお聞き下さい。

Present Situation of Japanese Railway Business  
September 1984

1. General

- (1) The latest tendency in the Japanese railway business is that it is being reorganized so as to expand into fields where the railway can best capitalize on its advantages.

As the background, at first, the railway has largely monopolized in the public transportation, but nowadays another transporting function of vehicle, airplane, etc. is greatly developed. Material 1 shows trends in the volume of transportation during fiscal years 1950 to 1983 separately by means of transportation.

In freight transportation, the increase of both tonnage and ton-kilometerage has been remarkable with motor cars transportation and domestic ferry service while railway transportation has slumped in its share and is continuing to decrease in tonnage and ton-kilometerage. The reason for this is that motor cars transportation with its door-to-door maneuverability due to the development of road networks and domestic ferry services supported by the development of coastal industrial zones and the progress of port construction have become able to provide transportation services meeting consignors' needs better than ever. It is considered that in the future, the fields of cargo transportation in which the railway can capitalize on its advantages will be mass transportation and regular-shape transportation and intensification in this direction has rapidly progressed during the past one year or two.

In passenger transportation, motor cars transportation has remarkably increased in both passengers carried and passenger-kilometers while railway transportation has a share of 35% in passengers and about 40% in passenger kilometers.

Yet differing from freight transportation, the volume of transportation by the railway has not decreased in either passengers carried or passenger-kilometers.

The railway is believed to be strong generally in distances ranging from 300 to 500 km as far as passenger transportation by trunk lines is concerned. Particularly, its decided forte is the fast, frequent and convenient service by Shinkansen lines.

It is in the metropolitan zones and large provincial cities that the railway excels in passenger transportation. There, administrative and economic functions concentrate and dense populations exist. The railway plays a dominant role there with its highly efficient transportation since JNR (Japanese National Railways), subway and private railway networks are developed there while road utilization is restricted due to limited road capacity and parking space.

In the provinces, meanwhile, where there is ample road capacity and population heavily decreases, the volume of railway passenger transportation has sharply declined and the railway no longer has its characteristic merit of mass transportation.

And thus switch from railway to motor cars transportation is in progress. As seen above, the railway has already lost its past monopolistic status in public transportation and the railway business now has to be managed amidst severe competition with rival transport facilities over transportation services. To be able to do so, it must make available superior services that can meet the needs of users (passengers and consignors), increase management efficiency and retrench costs. Under these circumstances, the Japanese railway business is trying to concentrate in areas where it can show its strength and provide services of safe, reliable, convenient and comfortable transportation, which is its forte.

- (2) Material 2 shows trends in route length (km), number of stations, freight and passenger cars kilometerage, electrified kilometerage and number of rolling stock of the period since fiscal 1955 separately by JNR and private railways. From it, you can see the general situation of the Japanese railway business.

## 2. Recent Conditions in some fields

I will explain of some recent Japanese Railways conditions in different fields by referring to materials.

- (1) At first, in Shinkansen Lines, Material 3 illustrates Shinkansen lines in operation, under construction and those to be constructed. The Shinkansen is, indeed, remarkable for providing fast, frequent, safe, comfortable and punctual transportation services. Material 4 shows outline of Shinkansen Lines.

The safety of the Shinkansen is attested to by the fact that no accidents have occurred in its history of about 20 years since the opening of its

Tokyo-Osaka section in 1964.

In Japan, for the densely populated areas located along the Shinkansen Line environmental measures for noise, vibration and others have been stressed out of consideration.

And the Tohoku and Joetsu Shinkansen Lines which run snowy districts incorporated various contrivances for their rolling stock and ground facilities so that snow may not hinder the operation of their trans.

More important, the Shinkansen's operation control system is supported by the advanced electronical technique of CONTRAC (computer-aided traffic control system). We shall later take a look at these conditions in a film.

In 1983, Shinkansen transported about 161 million persons per year, 441 thousand persons per day. We can see how great is the number of people using Shinkansen trains.

Now, comparing time taken before and after the opening of the Shinkansen line to travel the approximately 500-km distance between Tokyo and Osaka, it took about 8 hours before the opening of Shinkansen and after those it takes three hours and ten minutes in Shinkansen.

In domestic trunk passenger transportation, the airline service is competitive with the Shinkansen, but since Japanese airports are located far from the hearts of cities and time for access transportation at both ends have to be considered.

Whereas, the Shinkansen has the advantage of having its stations located in the hearts of cities. The relative superiority of the two, of course, depends also on how well the facilities of each are equipped and what transportation services are offered by each.

As can be seen from Material 5, the railway generally has advantage over the airline if the distance is between 300 and 600 km.

Particularly, if it is a Shinkansen section, the railway has definite advantage. The volume of air transportation between Tokyo and Sendai, for example, decreased to a half in the 1982/1983 fiscal-year comparison as the result of opening of the Tohoku Shinkansen. But in sections exceeding 1,000 km, such as the sections between Tokyo and Sapporo and between Tokyo and Fukuoka, air transportation is by far the more dominant because, by air, they can each be covered in only about an hour and a half, which means much less time than by the Shinkansen even if

access time is included.

With this competitive relation in trunk-line transportation as the background, stress in JNR trunk-line train schedules is being shifted to the speed-up of trains.

Material 6 shows the share of railway and motor cars transportation in the capital and Keihanshin (Kyoto-Osaka-Kobe) District, which are the largest population centers in Japan.

In the national tendency seen from Material 1, the railway and the automobile account for 35% and 64%, respectively, of passenger transportation but in these metropolitan areas, this is just the opposite; the railway represents about 60%, automobile about 40%.

The latest of railway passenger transportation in Tokyo, Osaka and major provincial population centers indicates that the volume of this transportation still continues to increase, it indicates a sign of the heavy dependence on the railway.

Particularly in the general areas of Tokyo and Osaka, very frequent mass transportation is being efficiently carried out.

In the metropolitan areas and major provincial population centers, many subways are being constructed with a view, mainly, to intraurban transportation. Material 3 illustrates cities with subways in operation while Material 7 shows the kilometerage of subway lines in operation, under construction and in scheduled construction in these cities.

Large housing complexes each with 100,000 to 300,000 people are under construction in the suburbs of Tokyo and Osaka and many extensions from nearby railway stations are being laid as means of transportation for these housing complexes.

However, subways and railway lines cost tremendously to construct and their management takes a long time to become profitable. So, there must be prospects of a large transportation volume. As a new tendency, therefore, monorail lines and "new transport systems" (by the guideway formula) are being built in large cities and their vicinities with the purpose, mainly, of access transportation from existing railway lines. In fact, some have already been opened for business.

This situation is indicated in Material 8. Their common merits are:

- 1) They can provide transportation service in accordance with transportation demand intermediate in character between the railway and

the bus.

- 2) Only relatively small space is necessary to construct them. They can be built on roads if the roads are broad.
- 3) They cost a relatively small amount to construct.

Some new transit systems have only one crewman or no crewman at all because of their computerized train operation control.

New transport systems of the rubber tire formula have the merit of causing little noise or vibration.

### (3) Concerning transportation in the Provinces

The national average automobile diffusion rate is 1.14 per household (one for every 2.78 persons), railway transportation in the provinces with few restrictions on road utilization has decreased because of advantages of the automobile, such as door-to-door maneuverability and the availability for use anywhere and at any time.

Thus, both JNR and private railways are switching to bus service for local transportation. JNR is now preparing to switch its railway lines totaling about 2,900 km to bus and other forms of transportation while private railway lines totaling about 1,300 km have been abolished since 1966.

### (4) In freight transportation

As stated at the beginning, it is probably in the fields of mass transportation and regular-shape transportation that the railway can best be capitalize on its advantages.

In February this year (1984), JNR largely shifted from a transportation system by the yard relay formula to a direct transportation system. It has carried out intensification by abolishing all yards of the past and cutting the number of cargo handling stations to a half.

### (5) In Signals and Electrification

Material 9 shows the ratios of signal automation, CTC utilization and electrification between JNR and private railways. The techniques of signals and electrification are becoming increasingly important to meet the demand for high-quality transportation services for safety, reliability, high frequency and comfort in such fields with the railway's

advantage as Shinkansen and urban passenger transportation.

You can see from this material that the ratios of signal automation, CTC utilization and electrification are yearly increasing with JNR as well as with private railways.

In Japan, railway motive power changed from steam to diesel engine to electricity. Generally, the following are considered to be the merits of electrifying diesel sections;

(1) Effects by Improvement of Vehicle Performance

-- Increase of utility of railway infrastructure --

Tractive force and per-train transporting capacity increase by the characteristics of electric rolling stock. Train operating intervals can be reduced by high acceleration and high deceleration (Increase of transporting capacity). Quantitative capacities of the railway can be increased by these effects.

(2) Effect of Cutting Running Costs

-- Ability to cut such running costs as power cost, repair cost and personnel cost --

Power and vehicle repair cost less with electric rolling stock. This merit can fully cover the additional outlay for maintaining electric equipment. The effect of speed-up and tractive force increase by electric rolling stock makes the reduction of crewmen possible.

(3) Effect of Revenue Increase by Improved Service

-- Revenue increase through train speed-up and pleasant transportation services with low pollution (smokeless, smell-less, low noise and low vibration) --

The reduction of transporting time through train speed-up is a decided benefit, particularly in passenger transportation, and brings the merit of increasing the number of users.

(6) Now we shall later take a look at Magnetic levitation railway in a film.

I will talk about the magnetic levitation railway now being tested by JNR. Magnetic levitation running at a speed of 517 km has already been successfully conducted, using a 7-km test as a three-coach train are being tested to bring this railway closer to practical use. Much is



expected of its success as a future means of superspeed transportation.

- (7) Lastly, our Ministry of Transport was carried out a reorganization of its administrative setup from July this year.

Material 10 shows the old and new setups. In that reorganization, the past vertical organization separately by means of transportation administration more efficient and substantive than ever and in accordance with the changed domestic and foreign environments of administration.

You may not be able to form a clear picture of duties assigned to different divisions just from their names but it is the International Cooperation Section. Bureau of International Transportation and Tourism, to which I belong that serves as the window for affairs of international cooperation.

Material 11 shows the organization of the Japanese National Railways. JNR's window for international cooperation is its Public Relations Department to which Mr. Kumagai, who will speak after me, belongs. I am closing my speech now. The next speaker is Mr. Kumagai who is one of JNR's foremost experts on electronic technology. He will speak on the latest in JNR technical research and development. You will find his speech very interesting. Thank you.

PRESENT SITUATION OF JAPANESE RAILWAYS

1984

1. Transition of the Traffic Volume by Various Modes of Transport

1) Freight

Fiscal Year	Domestic Freight Transport Tonnage (Unit: Million tons)					Domestic Freight Transport Ton-Kilometer (Unit: 100 million ton kilometers)					Transport Shares (%)								
	Total	Railway		Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight	Total	Motor Cars	Railway		Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight	Motor Cars	Tonnage		Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight	Ton-kilometer		
		Natio- nal Rail- ways	Private Rail- ways					Natio- nal Rail- ways	Private Rail- ways				Rail- ways	Rail- ways			Motor Cars	Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight
'50	523	309	165	136	29	49	-	333	5	255	-	59	31	9	-	8	52	39	-
'60	1,533	1,156	238	195	43	139	0.009	536	9	636	0.06	75	16	1	0	15	39	46	0
'70	5,259	4,626	256	199	57	377	0.116	624	10	1,512	0.74	88	5	7	0	39	18	43	0
'75	5,030	4,393	185	142	43	452	0.192	466	8	1,836	1.52	87	4	9	0	36	13	51	0
'80	5,985	5,318	167	122	45	500	0.329	370	7	2,222	2.81	89	3	8	0	41	9	50	0
'81	5,862	5,231	152	111	41	479	0.369	334	7	2,118	3.27	89	3	8	0	42	8	50	0
'82	5,747	5,172	137	98	39	438	0.401	302	6	1,981	3.60	90	2	8	0	45	7	48	0
'83	5,687	5,123	121	86	35	442	0.443	277	6	2,012	4.00	90	2	8	0	46	7	48	0

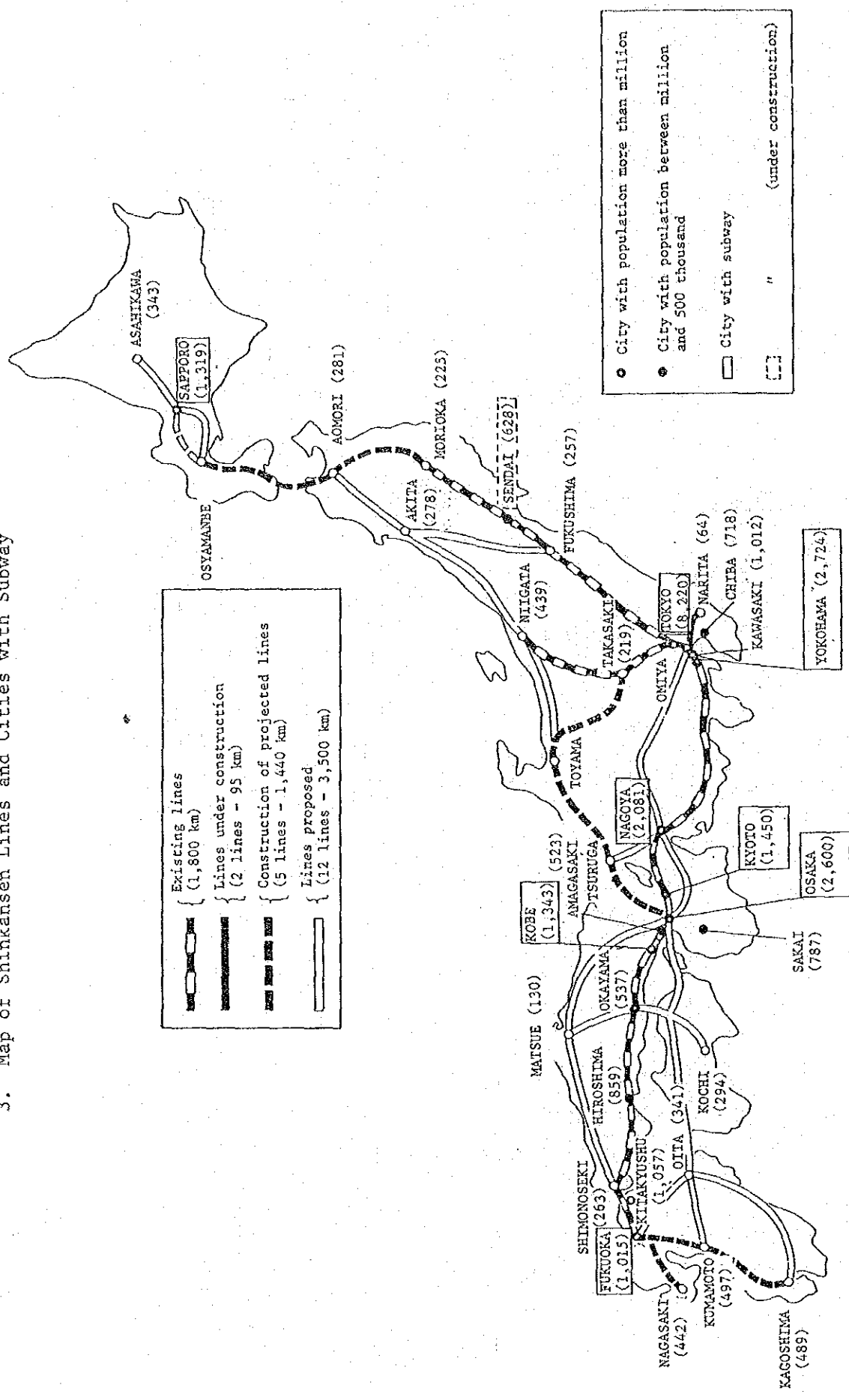
2) Passenger

Fiscal Year	Passengers Carried (Millions)					Passenger-Kilometers (100 million passenger-kilometers)					Transport Shares (%)							
	Total	Motor cars		Railway		Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight	Total	Motor cars		Railway		Domes- tic Ferry Service	Domes- tic Flight	Passengers		Passenger- Kilometers	
		Buses	Passenger Cars	Passenger National Railway	Private Railway				Buses	Passenger Cars	Passenger National Railway	Private Railway			Motor cars	Domestic Flight	Motor cars	Domestic Flight
'50	9,910	1,393	122	3,001	5,297	97	-	1,172	83	7	691	365	26	-	15	85	8	92
'60	20,291	6,291	1,610	5,124	7,166	99	1.26	2,433	440	115	1,240	604	27	7	39	61	23	77
'70	40,606	11,812	12,221	6,534	9,850	174	15.46	5,871	1,029	1,813	1,897	991	48	93	59	41	50	50
'75	46,195	10,731	17,681	7,048	10,540	170	25.47	7,107	1,101	2,508	2,153	1,085	69	191	62	38	53	47
'80	51,720	9,903	23,612	6,825	11,180	160	40.43	7,820	1,104	3,213	1,931	1,214	61	297	65	35	55	40
'81	51,766	9,672	23,673	6,793	11,425	161	42.10	7,903	1,088	3,283	1,921	1,241	60	310	64	35	55	40
'82	51,975	9,378	24,132	6,742	11,527	156	40.48	8,044	1,048	3,472	1,908	1,256	56	301	64	35	56	39
'83	52,538	9,154	24,655	6,797	11,738	153	40.84	8,219	1,034	3,607	1,929	1,285	57	306	64	35	56	39

2. Present State of Railway Service

Year	Kinds of Trains	Route Length · Station Numbers, etc.						Number of Rolling Stock					
		Route Length (km)	Station Numbers	Employees	Freight Car - km (thousand)	Passengers Car - km (thousand)	Electrified Kilometer (km)	Steam Locomotive	Electric Locomotive	Diesel Locomotive	Passenger car	Freight car	Total
'55	National	20,093.1	4,572	445,637	4,165,273	1,616,721	1,961	4,897	522	6	14,972	106,223	126,620
	Private	7,578	6,982	125,624	99,992	814,220	-	259	267	110	11,020	10,251	21,907
'65	National	20,754.0	5,160	462,436	5,272,920	2,966,220	4,228	3,164	1,311	469	23,155	139,628	167,727
	Private	7,128	6,479	135,494	102,313	1,312,976	5,893	86	323	207	15,488	9,039	25,143
'70	National	20,890.4	5,224	459,877	5,447,070	3,714,093	6,020	1,601	1,810	1,266	26,440	147,351	178,468
	Private	6,214	5,082	114,744	86,124	1,578,872	5,383	27	316	198	15,760	4,730	21,031
'75	National	21,271.9	5,286	430,951	4,088,084	4,124,542	7,628	15	2,051	2,203	28,440	120,597	153,306
	Private	5,594	4,466	105,872	58,292	1,754,686	4,902	4	227	206	16,443	2,825	19,705
'80	National	21,321.7	5,296	413,594	3,076,431	4,254,046	8,414	5	1,856	2,109	28,910	99,562	132,442
	Private	5,594	4,222	100,806	50,350	1,957,442	4,907	6	209	201	18,069	2,063	20,548
'81	National	21,418.8	5,305	401,362	3,049,102	4,238,375	8,435	5	1,760	2,075	29,162	98,001	131,003
	Private	5,610	4,265	101,071	46,529	1,987,254	4,923	6	203	207	18,530	1,936	20,882
'82	National	21,386.5	5,290	386,677	2,878,822	4,198,521	8,830	5	1,703	2,051	28,444	84,923	117,126
	Private	5,625	4,294	101,995	42,337	2,032,501	4,931	6	202	204	18,939	1,896	21,247

3. Map of Shinkansen Lines and Cities with Subway



4. Outline of Shinkansen Lines

Item	Section		In Service				Under Construction
	Tokyo - Shin Osaka	Shin Osaka - Okayama	Okayama - Hakata	Omiya - Niigata	Omiya - Morioka	Tokyo - Omiya	
Route length	515 km	161 km	393 km	270 km	465 km	31 km	
Tunnels	69 km (13%)	58 km (36%)	223 km (57%)	106 km (39%)	115 km (23%)		
Bridges	57 km (11%)	20 km (12%)	31 km (8%)	30 km (11%)	78 km (16%)		
Time required	3 hr 10 min	58 min	2 hr 24 min	1 hr 30 min	3 hr 17 min	20 min	
Maximum speed	210 km/h						
Minimum curve radius	2,500 m	4,000 m					
Maximum grade	20/1,000	15/1,000					
Minimum longitudinal curve radius	10,000 m	15,000 m					
Construction gauge	Height: 7,700 mm Width: 4,400 mm						
Rolling stock gauge	Height: 5,450 mm Width: 3,400 mm						
Rail	60.8 kg/m 1,500 m long-welded rails						
Track gauge	1,435 mm (48'1/2")						
Formation width	10.7 m	11.6 m	11.0 m	11.6 m			
Distance between track centers	4.2 m	4.3 m					
Power transmitting system	154 kV or 77 kV 2 lines	275 kV or 220 kV 2 lines		275 kV 2 lines			
Feeding system	A.C. 25 kV 60 Hz Single phase booster-transformer	A.C. 25 kV 60 Hz Single phase auto-transformer		A.C. 25 kV 50 Hz Single phase Auto-transformer			
Catenary system	Composite compound Heavy compound						
Train control	ATC (Automatic Train Control) CIC (Centralized Traffic Control) CONTRAC (Computer-aided Traffic Control)						
Construction period	5-1/2 years	5 years	5 years	9 years (Omiya-Morioka)	9 years	13 years	
Construction cost (billion yen)	380	224	718	1,686	2,801		
Opening date	October 1, 1964	March 15, 1972	March 10, 1975	Nov. 15, 1982	June 23, 1982	1986	

5. Transport Shares of JNR and Domestic Flight (1983 F.Y.)

Section (km)	JNR (The time required)	Shares (%) ( ): 1982 F.Y.	Ratio to previous year		
			JNR	Domestic flight	Total
Tokyo-Sendai (351.8)	2:39 s	98 (96)	104.0	52.1	101.8
Tokyo-Osaka (552.6)	3:10 s	88 (88)	104.3	108.0	104.8
Osaka-Fukuoka (623.9)	3:28 s	65 (64)	100.6	97.5	99.5
Fukuoka-Kagoshima (317.1)	4:50 E	44 (44)	100.5	96.8	98.4
Tokyo-Kanazawa (622.5)	4:57 s + E	67 (68)	103.2	102.5	103.0
Tokyo-Akita (662.6)	6:09 s + E	79 (80)	96.0	104.5	97.7
Tokyo-Fukuoka (1176.5)	6:40 s	32 (33)	99.2	102.5	101.4
Tokyo-Sapporo (1138.5)	16:00 s + E	4 (5)	98.2	102.2	102.2

JNR  
 Domestic Flight  
 s : Shinkansen lines E : Existing lines

6. Passenger Traffic Volume by Various Modes of Transport in Two Major Urban Traffic Zones

1. Metropolitan (Tokyo) Traffic Zone (Unit: 10 million persons)																
Year	National Railways		Private Railways		Subways		Tram Cars		Buses		Taxis		Private Cars		Total	
	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%
'55	186	36	117	23	15	3	84	16	79	15	34	7	-	-	515	-
'60	259	35	175	23	32	4	84	11	144	19	57	8	-	-	751	-
'65	347	33	256	24	75	7	68	6	219	21	98	9	-	-	1,063	-
'70	360	25	320	22	133	9	18	1	255	17	116	8	256	18	1,458	18
'75	407	26	359	23	176	11	5	0	251	16	82	5	307	19	1,587	19
'78	411	25	380	23	185	11	4	0	233	14	91	5	358	22	1,662	22
'79	411	24	386	23	190	11	4	0	229	14	91	5	390	23	1,701	23
'80	394	23	393	23	202	12	4	0	226	14	89	5	397	23	1,705	23
'81	409	24	400	24	210	12	4	0	220	12	88	5	404	23	1,735	23
'82	406	23	411	24	214	12	4	0	218	12	88	5	415	24	1,757	24

2. Keihanshin (Kyoto-Osaka-Kobe) Traffic Zone																
Year	National Railways		Private Railways		Subways		Tram Cars		Buses		Taxis		Private Cars		Total	
	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%	Traffic Volume	%
'55	44	15	113	39	15	5	68	23	38	13	16	5	-	-	294	-
'60	65	17	126	32	23	6	81	21	68	17	29	7	-	-	392	-
'65	98	17	183	33	37	7	67	12	118	21	54	10	-	-	557	-
'70	106	14	245	32	77	10	21	3	124	16	57	8	129	17	759	17
'75	115	14	237	30	85	11	10	1	121	15	44	6	186	23	798	23
'78	112	13	239	29	87	10	5	1	113	14	49	6	220	27	825	27
'79	114	14	241	29	88	10	4	0	112	13	49	6	236	28	844	28
'80	109	13	245	29	92	11	3	0	113	13	48	5	246	29	856	29
'81	108	13	252	29	99	12	2	0	109	13	47	5	239	28	855	28
'82	106	13	250	29	101	12	2	0	107	13	45	5	240	28	851	28

(Note) Population: Metropolitan (Tokyo) Zone - 26 million persons  
Keihanshin (Kyoto-Osaka-Kobe) Zone - 15 million persons

7. Outline of Subways (As of March 1, 1984)

Area	Operator	Under Operation		Under Construction		Scheduled Construction	
		No. of Routes	Route Length (km)	No. of Routes	Construction Kilometer (km)	No. of Routes	Construction Kilometer (km)
Sapporo	Sapporo City	2	31.6	1	9.1	-	-
Sendai	Sendai City	-	-	1	14.4	-	-
Metropolitan Area	Teito Rapid Transit Authority	7	142.1	3	14.2	-	-
	Tokyo-to	3	56.6	1	7.7	2	40.3
	Yokohama City	2	11.5	2	10.6	1	1.9
Chukyo	Nagoya City	4	57.5	2	20.0	-	-
Kei-Hanshin	Kyoto City	1	6.6	1	5.1	-	-
	Osaka City	6	90.9	3	9.7	2	7.5
	Kobe City	1	10.0	1	3.2	-	-
Kyushu	Fukuoka City	1	10.0	2	4.7	-	-
Total		29	416.8	17	98.7	5	49.7



8. Monorail Systems

		Operating Lines		Under Construction		Planning	
City	Tokyo	Shonan (Kamakura City)	Kita-Kyushu	Chiba	Osaka	Mishi (Okinawa)	
Route length (km)	13.1	6.6	8.4	15.5	13.4	11.1	
	Hamamatsu-cho St. (JNR)- Tokyo (Airport)	Ofuna St. (JNR) -Enoshima	Kokura St. (JNR) -Shii-shop	Chuko-Kencho Chiba St. (JNR) -Chishirodai	Osaka Int. Air Port -Ibaraki St. (Hankyu Railway)	Akamine-Tera	
Type	Straddle	Suspended	Straddle	Suspended	Straddle	Straddle	
No. of passengers	Full day (x10 <sup>3</sup> ) one way per day 6.4	39	102 (1985)	158	110 (1990)	77 (1990)	
	Rush hours (x10 <sup>3</sup> ) one way per hour	3	8.5	8	6.8	5.3	
Train formation	4	2/3	4	4	4/6	4	
Max. speed (km/h)	80	75	65	65	70	70	
Inaugurated year	1964	1970	1984	1986	1985	1987	

ACT Systems

		Operating lines			Under construction, Planning		
Route length (km)	6.4	6.9	4.2	12.7	10.4	7.7	
City	Sannomiya St. (JNR)- Port Island	Suminoe-Koen St. (Subway) - Port Town	Yukarigaoka St. (Private Railway) -Yukarigaoka New Town	Omiya St. (JNR) - I-na Town	Sin-Sugita St. (JNR)-Kanazawa Hakkei St. (Private Railway) New Town	Komaki St. (Private Railway) - Tokadai	
Type	Sideway guide system	Sideway guide system	Central guide system	Sideway guide system	Sideway guide system	Central guide system	
No. of passengers	Full day (x10 ) one way 68	72	16.6 (1985)	17.7 (1985)	100 (1985)	43	
	Rush hour (x10 ) one way per hour	10	2	5	11	7	
Train formation	6	6	3	4	4	4	
Max. speed (km/h)	60	60	50	60	60	55	
Inaugurated year	1981	1981	1981	1983	1985	1985	

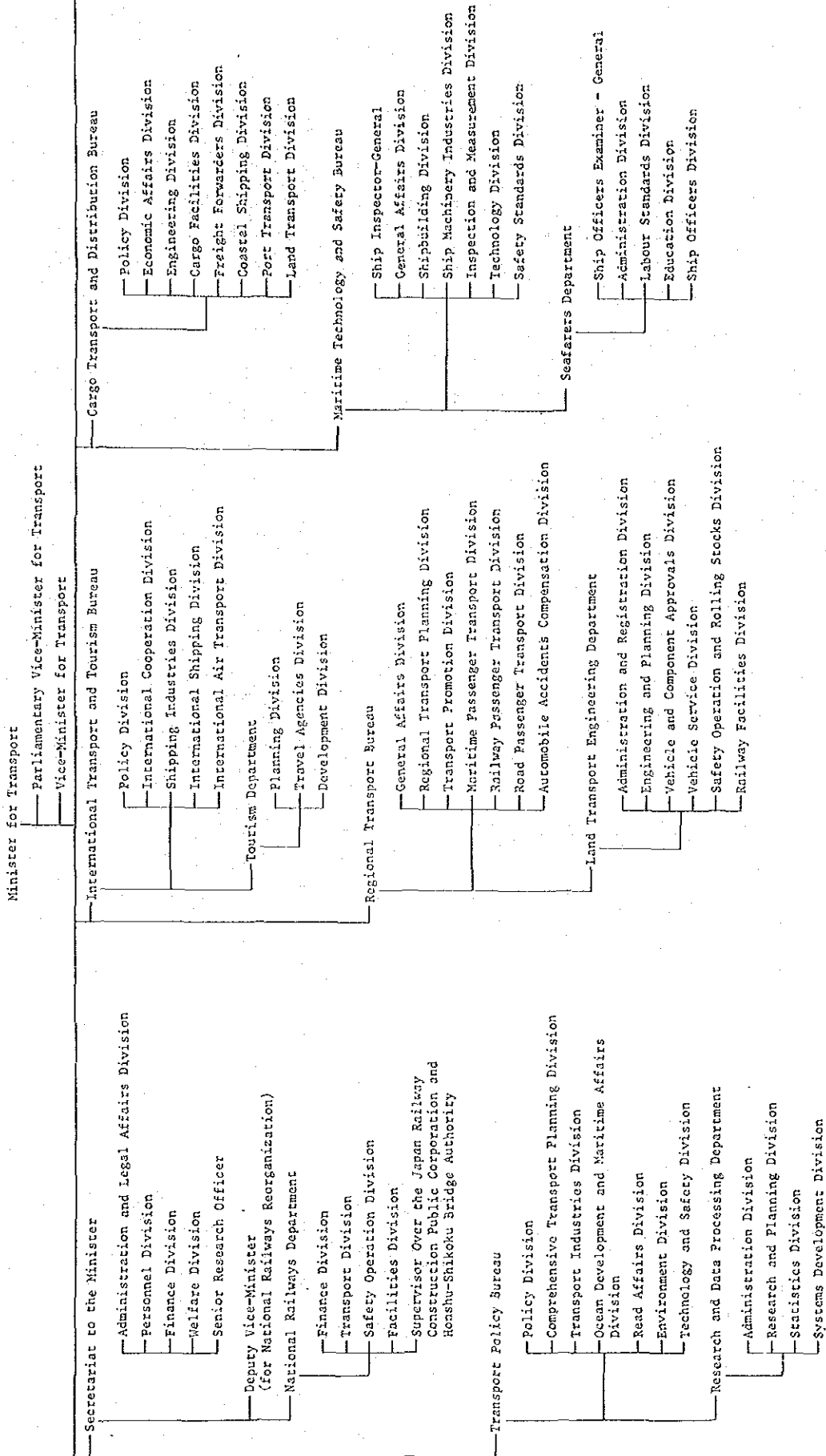
9. Situation of Signalling and Electrification

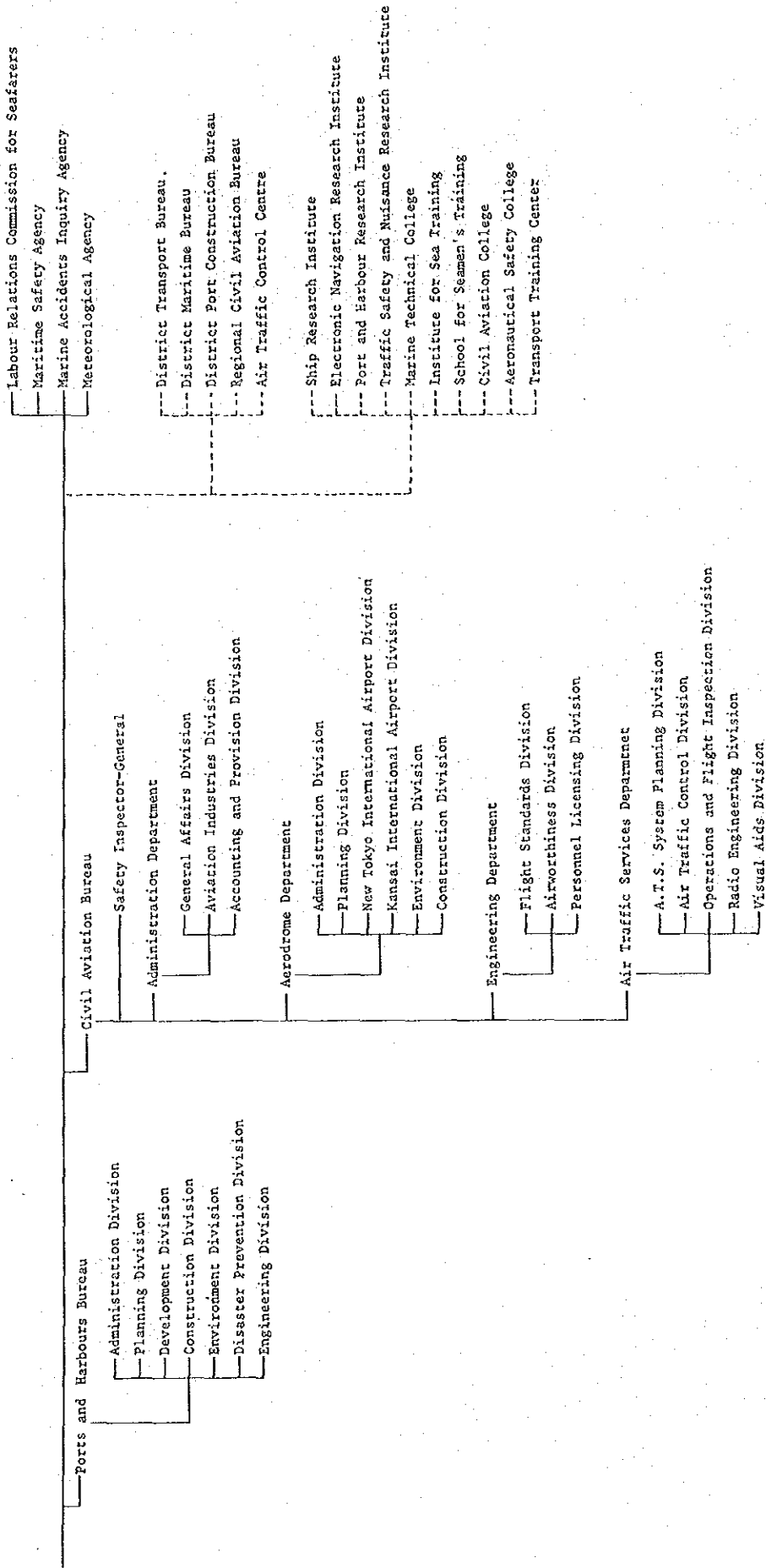
	J N R		Private Railways
	1982	1983	1982
Length of line operated (km)	21,386	21,320	5,630
Automatic Signalling (km) (%)	12,854 (60)	13,918 (65)	4,560 (81)
C T C (km) (%)	7,694 (36)	8,880 (42)	1,567 (28)
Electrification (km) (%)	8,830 (41)	8,840 (41)	7,731 (88)

Note: 1. CTC = Centralized Traffic Control.

2. Electrification included Shinkansen: 46%

# MINISTRY OF TRANSPORT





ORGANIZATION CHART  
JAPANESE NATIONAL RAILWAYS

