

り技術だけでなくコストに対しても有利にできるようになった。復興門駅では3,800万円の予算を1,700万円にして信頼性を得ることができた。

隧道局では自費調査団を4グループ（上海地中壁・シールド2チーム・北京地下鉄）を出したことがありまた全断面掘削機についても出すこととしている。

崔（科学研究所、高級エンジニア）

15:40～

1983.1～3.19 隧道局から初めて研修生として訪日した。通訳を含め5名でJICA八王子センターを基地として九州・四国を除いて全国を視察した。この研修でナトム工法について学んだ。かなり疲労してしまったがよい勉強になった。その時の声としてはトンネルを数多く見て比較検討するような形で勉強したいとのことであった。即ち見学する現場が少ない感じがした。またトンネルの換気について関心があったが現場では残念ながら着工したばかりであったり、完工してしまって換気については見学することができなかった。しかし日本の施工において換気については十分経験があることを理解した。中国では設備が不十分でそれが欠点になっている。大瑤山においてレールなしの工法で換気の問題にぶつかり、それに対処したことは歴史的なことである。MFA換気設備で連続換気について技術開発して道路建設についても提案できるようになった。技術協力については可能ならば今迄通りの講義や研修の形でよい。1983年以来10年になるが良いイメージを残している。多くの方々と仲間になったが、その後連絡もとぎれがちになっているのは残念である。

冉申徳（設計院、副院長、エンジニア）

1984.10～12に秦氏を団長として第3設計院・第4工程局・隧道局のメンバーでトンネルの設計・施工について研修に行った。日本では山や島々の景色、人情に触れ良いイメージを残した。研修では山岳トンネルの設計・施工・管理について学び都市地下鉄の防水や施工面で色々参考になった。研修での感想を以下に述べる。

- ① 施工や管理面で設計・施工・管理が密接に関連させていること、即ち先進的なナトム工法で情報をフィードバックして設計しているのに感心した。
- ② 全国の地下情報のネットワークについて感心した。建設情報（地質・過去の形成の歴史・施工に関すること）が完備しているのに非常に感動した。理論だけでは不十分であることを知った。特に基本設計において種々の関連データを比較して用いることは良いと思った。

- ③ 中国のトンネル施工は4,000個所から5,000個所になりその経験が実を結ぶことになるであろう。青函トンネルを見学した。中国で云えば設計院が現場に出て施工や防水について考えている方法を取っていることは重要なことであると理解した。
- ④ 工事の機械化は工期を早めることになり、品質を良くすることに継がる。日本での見学個所は地下鉄・道路トンネル、地下鉄（仙台・札幌など）でありその建設現場は良い作業をされており良い勉強になり個人の感想であるが良い印象を受けた。
- ⑤ また環境対策・工事の安全・品質管理についても良い印象を残して呉れた。

帰国後は中国の近代化が始まり道路建設（梧桐山T 2.3 km）にも参画した。沙斗角トンネルでは近代的設備として換気用風洞を設けたが、日本の恵那山トンネルを参考にして提言したもので効果があった。

都市ナトムについては北京地下鉄で土被り（1.5 m）の薄い道路下トンネルに採用された。これは北京国家経済委員会（CRD）の認める所となり成功裡に進んでいる。山岳トンネル・都市地下鉄・道路トンネルの設計・施工に日本の技術は大きく寄与し中国の技術者も苦勞しながら努力した結果、成功していることは両国の技術交流は必要であったと云うことができる。日本は年々技術開発を進めていることから新しい情報を伝えて頂き見学・研修団を送るなど交流をお願いしたい。

日本と中国の条件の違いとして鋼材は日本では安く中国では高く、地質は一般的に日本では軟弱であり中国では硬岩である。日本の技術そのままでは中国に適用できない。隧道局には500人の一級（中国では甲級と云う）技術者が居り、8 km以上のトンネルを4ヶ所も経験しており現在は北京天安門2駅・成都都市トンネル・南京トンネルを手掛けている。当局としては山岳T・都市地下鉄・都市整備（道路・建築）を手掛けようと考えており設計院も抱えているので比較設計も含め広く対応できる。設計においても日本とは差があるから技術の提供をお願いしたい。

## 洛陽鐵路分局洛陽機関区

1993年 4月24日 (土) 9:30 ~ 12:00

陳 子 竹 (総工程師)

同席者 黎 南 (分局機務科長)

郭 楡 (区副総工程師) 劉 守 榮 (技術科長:女)

劉 西 坤 (運転職場主任) 勵 藍 生 (検査修理職場主任)

奥西 春一 (三菱電機KK電鉄システム部中国電関プロジェクトグループ主事)

舟越 護 (三菱電機 KK)

### 1. 機関区業務概要について

担当範囲は鄭州北駅から三門峡西までの複線276kmで、洛陽・三門峡間には13.5%、洛陽・鄭州間で12.3%の勾配区間がある。この急勾配区間は重連で残りは単機牽引である。電化は1986年の開業で建設費・車両とも円借款である。配置機関車は日本製6Kが85両、国産株州工場製作の紹山6型が7両(国際入札・主電動材は日立製)のELとSL(40両)・DL(4両)がある。牽引トン数はSLが2900tであったが、ELとなってから上り3,500~3,700t下り3,300~3,500tで大きく改善され、DLは入換用と旅客用である。

輸送量は電化前は110.6億トン・キロであったものが、全貨物列車をELとした'88年には249億トン・キロと2.3倍となり、'92年には2.4倍となった。客車用としては、出発時の衝撃の問題もありELを用いていない。

職員数は2,800人でその内運転士・助手が1,400人 非現業が110人である。

### 2. 日本製6K機関車について

この機関車の特徴として①低い型のトラクションバー(3B0型台車)を用いているので運転の動力性能が上ったこと ②マイコンにより制御装置が初めて用いられていること ③トラクションモーターはパワーも大きいことである。標準化されており部品の交換性もよく、信頼性もよいが運転後欠陥も色々出ている。

改造項目は80項目以上であるが三菱電機他の調査により大部分は改善済である。

残った問題点の主なものはトラクションモーター、ギアーケース、シューレジスターである。

DCモーターは3台車で、一台に2機ついており1機800KWであり韶山型は3機/台×2台である。

### 3. 機関車保守について

検査は定期検査（交番）が2.5万km±10% 中間検査が1.25万km±10% 要部検査が40万km±10%でこれは宝鶏工場（設備が完備しているため）にて行う。第8回目の交番検査は台車検査としているが、保証期間が終わったので検査期間を延長し利用率を向上する考えである。オーバーホールは考えていない。運用キロは1日400km 1ヶ月で連続では1300kmとしている。

検査内容は、三菱の指導のもとに決め、鄭州局の検査規定マニュアルも作り、要部交番検査もルール通りに行うようにしている。交番検査以外にも故障があれば別である。教育については6K機関車は特別な理論教育を行うとともに、回路図・部品の構造について教育し、現場での実践教育で故障等の判断ができるようにしている。当初は三菱側に指導して貰ったが、定期的に週・月・年単位の教育をしている。

### 4. 三菱電機KKより補足

保証期間は重量によって8年（台車）、4年（トラクションモーター）2年とある。80項目のクレームについては川崎重工・三菱重工とともに処理してきており87年末から処理に当たっている。

残った問題点は、砂対策（ボリュームを掴み切れなかった）で耐用年数が短くなったこと、振動によることトラクションモーター、ギアーケース、輪軸（技術的には解決しているが走行後に問題を生じている。）等が尾を引いている。

1993.4.26. 14.30～

丁 丕 功 (外事办公室主任・副研究院)

1979年以来鉄道部は14年間講義や研修があったが科学研究院が一番参加しているのは多いであろう。当院は開発研究する機関としては随一の所である。

当院の組織を紹介したい(省略-環状試験、部品工場、試験用品の製造部品あり)

職員数は4,000人、技術員は約半分である。

技術交流としては更に大きく進めることを希望する。自分は電気・通信が専門だが講義には何回も出席した。

高 林 奎 (鉄道建築研究所・研究員)

1988.7～8 鉄道軌道の検測の研修に訪日した。先進的で軌道に管理標準については感心した。研修の目的はどの検測車を用い、線路保守にどう利用するかであり新幹線において新しい検査技術について学んだ。また在来線のマヤ車やその他レール検査設備を見せて貰って1ヶ月の研修で大変勉強になった。なかでも光電気の技術(PST、PDC等?)を使ったレール検査測定車は中国では未だ使っておらず勉強してみたい。その他に新しい水平バランス・方向の検査、波形変換のやり方、軌道検測のやり方(P値管理)など勉強して日常の検査によってよい作業に発揮させる新しいやり方に我々は感心した。中国でも軌道管理には、十分注意しているがこの経験を生かし中国の実情に合わせて改良したい。

研修期間は長い方がよい。新しい技術の原理でなく具体的なやり方、作り方を教えて貰い帰国して全国に応用することが望ましい。

李 仲 才 (軌道研究室・主任)

1981, '85年 2回研修に参画し、講義にも3回出席したし、国家技術院の講義や研修にも出ている。

その成果として

- ① 軌道の設計の知識について佐藤(吉彦・泰生)の両氏から設計面で多くのことを学んだ(両氏は軌道破壊理論で有名である)。これらの理論は新幹線の設計のなかに

用いられており、中国でも応用（輸送トン数の拡大）している。

- ② 試験・測定：落下試験の面で大きく貢献があり、測定機器についても模倣をして製作し、この分野の研究開発は広がっている。
- ③ 測定設備：精度がよく1984年、5000万円の借款で購入した。またHF計算機も共に購入し今でも使っているが大きな成果を発揮している。テスト機械については環状線の試験、軸力試験をやっており軌道管理に役立っている。特に軸力の標準をつくる点に資している。

提言としてはもっと広く、深く技術交流をお願いしたいということに尽きるが両国での一つの技術テーマを選んで合作の形で研究することもよいのではないかと考えている。

戴 栄 堯（水工・水分研究室・主任・研究員）

1993.4.26. 15:00～

1992年、主に洪水の防護トンネルの経年評価について1ヶ月の研修に参加し、15ヶ所のトンネルを見学し17ヶ所の洪水で壊れた橋を見学した。

その成果として

- ① 印象深かったのは降雨量によって新幹線の運転規制する標準を定めているのは良い方法で中国にはその考え方がなかった。帰国後報告書に盛り込み降雨量による規制の可能性について提言した。
- ② 多くの橋の洗削問題箇所を見学したが、この問題は中国でも多くなっているので注意を促すようにした。
- ③ 橋の橋脚基礎の補強（コンクリート注入による漏水止）や桁防護に関すること
- ④ 日本の河川は中国の山奥の状態と同じであり、日本の橋梁は山や海の自然の影響を受け易いという印象を持った。日本では塩害や波浪・地震等災害に対応した検査体制をとっているが中国でも始めており交流のテーマになる。

塩害や波浪の衝撃対策に関する研究は多くなく、日本では研究成果は出ているしデータも多く持っていると思う。

青函Tで防火について具体的な話が聞けなかったが重要な問題であろう。

新しい技術について技術合作や共同研究をすることが必要だと思う。

国家技術委員会にこれらのテーマを提出して正式ルートで早く総合的に取り上げる

べく進めているが色々ルールがあり制約があるが個人的には早く進めるべきだと考えている。

1993.4.26 14:10~17:00

韓 博 懐 (機車車両研究所 副所長 副研究員)

## 1. 電車線に関する技術協力について

- (1) 1980年8月から約2箇月間、専門家による電力供給系統の研究指導を受けた。講義及び指導内容は電化設備に関する詳細な事項から各種技術計算に亘るもので、特にATき電方式についての講義内容は、後の京秦線AT方式電化計画策定に対する基礎となり、その効果は抜群であった。
- (2) 1982年2月から約2箇月間、電車線の検測保守について研修を受け、効率的な架線検測車の稼働状況の実態を把握するとともに、その有用なことを実感することができた。この研修で得た体験と効率的な架線検測車の活用について帰国後提言を行ったところ、これが認められ、円借款により1台輸入され、現在も北京铁路局管内に於て、架線検測に活躍しており、その効果は大きいものがある。
- (3) 1993年3月から約1箇月間、高速鉄道の受電技術について研修を受け4月21日に帰国したところである。第一回の研修を受けたのは、在来線についての研修であったが、今回は中国の新幹線計画に対する準備段階としての目的で、決定権を有する管理者1名、設計者1名の計2名が当研究院から研修に行った。今回の研修は、1992年10月から約1箇月、専門家による講義及び討議に引き続いてのものであり、大きな効果があった。ただ残念であったのは、新幹線の電気関係諸設備に関する資料の入手ができなかったことである。

今回の研修で特に興味を持ったものは、架線の摩耗試験設備及びパンタグラフの振動試験設備であった。

## 2. 今後の技術協力について

- (1) 技術協力については、JICAベースで行える事項と、それ以外で例えば設計・施工において、日本の設計会社、建設施工会社等との合作による組み合わせ等が考えられるが、経済的な面及び技術上の面で種々の問題があり、実現するとしても相当の時間がかかると思われる。
- (2) 研修行程において、目的以外の事柄(日本の文化、経済等)を含んだものがあり、

あくまで研修は、主目的に沿った技術研修をお願いしたい。(今回の研修においても1箇月の期間中約1週間、目的外のものがあった。)

戴 未 央 (主任・高級工師・通信信号研究所・通信研究室)

1. 光ファイバーデジタル通信に関する研修について

1985年7月から約2箇月間、光ファイバーデジタル通信システム設計施工技術の研修に参加した。(JICAベース以外でも光ケーブルについての研修で日本のNTT、日本テレコムにも行ったことがある。)

研修内容は、主として光ファイバーケーブル及びその応用技術についてのものであり、また、JNRの案内で東京・大阪間光ケーブル敷設の工事現場で施行状況の研修ができた。現在光ファイバーケーブル及び関連諸設備の研究開発についてのテーマを担当しているが、当時の研修で得た諸技術知識は、現在の研究に対する基礎となった。また、年間約2,500kmの光ケーブルを敷設しているが、研修の際の技術者の講義及び実地研修による技術知識は現在も活用されており、その効果が発揮されている。

2. 今後の技術協力について

- (1) 光ケーブルについては、まだ種々の技術開発を要する事項が多く、是非今後ともこの件に関しての技術協力の継続を強く希望する。
- (2) 鉄道通信は、現在大発展期にある中国鉄道に於て、近代的通信ネットワークの構築は急務であり、これに対する総合通信ネットワーク技術センターの設置を計画しており、人材養成の面からも日本の技術協力が必要で、是非お願いしたい。
- (3) 技術協力は、重要テーマに絞り、深度あるものとしたい。

張 愚 (付研究員・通信信号研究所)

1. 鉄道専用通信設備に関する技術協力について

1987年12月約20日間、専門家による鉄道専用通信設備の総合管理と技術開発について講義を受け、引き続いて、1988年2月から約1箇月半の研修に参加した。

専門家による講義内容は、日本に於ける鉄道通信に関する各種設備の管理及び新技術導入の実例等であったが、日本の鉄道専用通信設備の概況が把握でき、有意義であった。また、研修は八王子の研修センターで主に行われ、実地研修として新幹線及び在来



線の通信諸設備を見学するとともに、鉄道総研でも講義を受けた。帰国後担当業務を推進する上において、修得した技術知識は大いに役立ち、特に1991年、北京・上海間高速鉄道の通信関係F/Sに参加したが、日本の研修で新幹線の通信システムの概要を把握してきたことは、非常に役立った。

袁 朝 勲 （付研究員・通信信号研修所）

1986年5月から約2箇月間、電子連動についての研修に参加した。研修員は3名でこの内、当研究院からの参加は2名であった。

研修内容は、マイコン制御による電子連動装置に関する講義と同装置を設置している新宿駅等の見学であった。また鉄道技術研究所においても電子連動の構成、原理等について講義を受けるとともにATC（自動列車制御）、PRC（プログラム進路制御）等の概要説明があった。その他、研修期間中に民鉄関係諸設備も見学したが、視野を広める上で有意義であった。

帰国後マイコン制御開発に役立ち、第7次5箇年計画における最後のヤード自動制御項目を担当した。

劉 文 光 (高級工程師)

1. 高速鉄道の運転保安設備に関する技術協力について

1992年1月から約1箇月間、高速鉄道の運転保安設備の計画、設計、施工についての専門家による講義及び討議に参加した。参加者は52名であったが、その内20名が当公司からの参加であった。残り32名は北方大学、鉄路局及び科学研究院等の人である。

講義内容は、日本に於ける新幹線ATC等、諸設備に対す認識を深める上に於いて効果があり、良かったと思っている。また、広州・深圳間の準高速化についても参考となる面があった。

2. 今後の技術協力について

今後も引き続いて、ATC、ATS-Pについて、専門家の講義を受けたい。また、今後の技術協力に於て、次のことが重要であると考えている。

- (1) 通訳が技術面で不正確な面があり、また、技術に対する理解が困難な事項もあったので、今後この点について改善する必要がある。
- (2) 講義に使用するテキスト等の資料を事前に配布し、受講者がその内容についてある程度理解できるよう配慮してもらいたい。

楊 崇 志 (高級工程師)

当公司の業務は、研究設計、生産、工事担当の3部分である。生産面では、当公司下部機関の工場に於て、大部分の信号通信関係機材を製作している。

通信及び信号に関する各種標準は、当公司で作成し、全国関係箇所に配布している。

陳 美 隄 (高級工程師)

JICAベース以外で、1992年12月約11日間、日本に研修に行った。信号設備の新設、改良等行う場合は、その都度専門グループを組織し、現場調査の上施工方式等の決定を行い、これに従って設計を行っている。

韓 雪 花 （高級工程師）

広深線の信号方式については、フランスの方式採用を決定しており、軌道回路はUM71軌道回路で駅構内は25Hzとし電化対応を計っている。車内装置はCVM300形である（CVMはATSの機能を保有している）。

信号機については4現示で、緑160km/h、黄・緑135km/h、黄90km/hである。

ATCについては現在検討中である。

楊 崇 志、陳 美 隕（高級工程師）

1. 今後の技術協力について、次の事柄を希望する。

- (1) 通信関係は、光PCM搬送、デジタル交換機、光ケーブル端末機器設備及び列車無線設備に関する事項
- (2) 信号関係は、無絶縁軌道回路及び最新の連動装置に関する事項
- (3) 共通関係として、新幹線の各種誘導対策及び雷害対策に関する事項

2. 受講後の技術浸透度について

受講後2回座談会を開催するとともに、報告書を提出させ判断している。

## 鉄道部科学研究（再）

伊 熙 祖（院長、教授）

1993. 4. 27. 14:00～17:00

当院には10個所の附属機関があり、蘭州、西安等に標準化や計量化に関する機関を持っている。また養成センターや環状線の基地を持ち、関連事業や試験会社を持っている。職員数は、4,000人であり技術開発に携わる職員は2,300人、助教授以上や高級技術者は700人である。

日本の色々な分野で提携しているが、国鉄の技術研究所（JR総研）やメーカー（日立と同じテーマで共同研究）などがある。

今回の調査団について重要視しており、今後の合作についても考える良い機会である。従来も多くのテーマについて一緒に共同研究や開発を鉄道部の指導のもとに軌道や電気の分野で参加してきた。

その直接的な成果について、一つは大瑶山トンネルがあり、出水対策に対して長期専門家を含めよい指導をしてくれたことがあり、もう一つは京秦線のAT電化方式に関するものである。日本の新しい技術に関して、JICAは多くの専門家を派遣して講義を受け大いに役立っている。

楊 潤 株（機車車輛研究所、所長・研究員）

1985. 1～2月 八王子で研修に参加した。車両関係で10名が研修を受け国鉄の宮石源基氏（技研・主任研究員）の指導で車両の強度に関するテーマで研修をした。'84年には車両とレールの動揺に関して講義と研修があった。

成果を挙げるには次の3つの方法がよいと考える。①研修において直接指導を受け色々な疑問に答えを得られること ②講義において中国の技術者が文献だけでなく直接話を聞くことができること ③一緒に共同研究ができること（この場合テーマの選定が重要）

自分の研修における経験では、輪軸疲労試験について学び、中国では日本に比較して十分研究がなされていないことを知り、帰国後自分で疲労試験機を作り'88年から正式に使っている。また'85年以来計算機を使う分野を拡げている。（コンピューターの試験における活用方について提言し、'86年に10万ドルのP585型を導入しテストに役立っている—ちなみに桁数でいうと8桁から32桁となった）

今後の問題としては

- ①高速車両制動ブレーキシステム（これから始めるテーマで共同研究を希望する）
- ②新幹線用パンタグラフと架線
- ③高速用車両の台車に関する技術交流

機関車及び車両について、検査する技術において静的・動的を含め問題は多く、寿命の延命に役立てたい。他にはリニアモータ技術についても関心がある。

開発した成果については、鉄道部に広げるだけでなく市場経済への展開も期待できる。

丁 丕 功（院・外事办公室、主任・副研究員）

政府間における技術協力は、広い分野に広がっているが、民間は狭く深いという特徴がある。これからの技術協力としては新幹線に関するものである。国家技術院では2000年までに完成することを希望している。中国の新幹線は各国のタイプを取り入れ中国の実情に合ったものとすべきである。構造物から軌道（レール検査 検測技術を含む）。機械等全てについて基本的に見直しをする必要があるが、出来る限り自分で作るべきであると考えている。機関車・車両は2000年以内に自分で作る見込みはなく、導入後合作で自分の生産能力を形成するのが目標である。機関車・車両について仏・独のものを早く把握すべく見学したいと考えている。この2年間で提案を出して貰い参考にす。信号については仏より日本の設備を導入すればよいと考えている。当院における2000年までの重要な課題である。

世界銀行調査団（2年前から欧米より7～8人のメンバー）の指摘は在来線を十分に活用していないとのことである。その原因については輸送の組織・ダイヤおよび設備の合理的配置に難があるとのことであるが改良はなかなか難しい（人間及び自然条件・線路条件）。在来線改良についての牽引トン数アップや速度向上・列車本数の増加等のことであるが資金は多くない。

北京・上海、大連・長春間等は貨物列車で5,000t牽引（貨物駅有効長850mを1,500mに改良）としたのは大きな成果である。DLの加速性能・制動距離および信号機の開区間が長いこと等が問題である。地上信号機に頼るのでは時間がかかるので車両信号を取付けて平均速度30km/hを向上したい。ダイヤを7分間隔としても、6分に直そうとすることよりも、10分間隔になるのが実体である。

蔡 秀 生 (所長・研究員・通信信号研究所)

1. 技術協力について

JICAによる技術協力で、関係する内容のあるものについては、殆ど参加している。その内研修については、当初として10名参加しており、そのテーマは電化による誘導対策である。また、関係する専門家の講義及び討論にも毎回参加しており、最近のものは高速鉄道の運転保安に関するもの及び高速鉄道の受電技術等である。これらは日本の新幹線に対する知識を高める上で大変良かった。

2. 長期専門家について

研究所との連絡に努力されるとともに通信信号の専門家は適宜研究所に来られ、適切な指導及び講義・討議をしていただき感謝している。また、帰国された専門家とは現在も文通しており技術者同志の相互理解を深める上で大きな効果がある。

3. 今後の技術協力について

- (1) 講義、研修等中国の現場実態に合致するものについて、深度を深くお願いしたい。
- (2) 研修期間は、テーマにより3～6箇月位が適当と考えている。
- (3) 現在考えているテーマは、高速鉄道に於ける信号設備(ATC等)に関する事項である。
- (4) 最近は、技術協力が段々減少したようであるが、今後とも継続されるよう希望する。

## 電氣化工程局

1993.4.28 9:20~11:00

范 守 忠 （副局長・工程師）

1979年から1985年の間、28名の技術員が研修に行き、専門家による講義の参加者は約200名にのぼった。

私自身も1980年4月から約2箇月間、電化計画についての研修に参加し、また1980年8月から約2箇月間、専門家による電力供給系統の研究指導を受けた。これに引き続いて1980年11月から約1箇月間、京山線（北京・天津間）電化計画調査（基本計画の作成）に関して、専門家による電化設備計画策定並びにATき電方式及び変電関係各種設備に関する講義及び討議に参加した。

研修内容は、主としてATき電方式電化について、変電諸設備、電車線路諸設備等に関する全般的な事項であったが、中国にはこの方式の電化設備は現存してなく、新しい技術知識を習得することができ大変良かった。ただ内容に対して研修期間が短く感じられるとともに概念的な内容把握にとどまった事は残念であった。しかし、特に有意義であったのは、変電所遠隔制御装置に対しての新知識を修得できたことである。

研修参加後引き続き行われた専門家による電力供給系統の研究指導を受け、AT方式電化の諸設備内容だけでなく、各種技術計算に至るまで詳細な指導講義は、後の京秦線（北京・秦皇島間）AT方式電化において、修得した新技術を活用することができ、これらの効果は非常に大きいものがあった。当時の専門家渡辺、宮林両氏に深く感謝する。

また同年11月からの基本計画策定について、専門家よりの講義において、更にATき電方式のき電保護方式、変電所遠隔制御方式等再度詳細な講義を受けたことは、受講者として一層の技術知識向上となり、現在まで各線区で実施されたAT方式電化推進の原動力となった。

黄 子 桐 （技術処処長・高級工程師）

### 1. AT方式電化の技術協力について

范副局長と同様1980年8月からの電力供給系統の研究指導を受けた。この専門家による指導及び講義は、中国として初めてのAT方式電化について、非常に細部にわたる内容であり、当時参加した各技術員は、それぞれの担当部門についての新知識

を十分に把握することができ、また、資料（テキスト）は参加者全員に配布され感謝している。

1982年8月末から約3箇月間、AT電化方式について、給電担当3名、電車線担当2名 計5名が研修を受けた。研修内容は、AT電化方式について、各システムを含む総合システム及び各部門の設計に関する事項で、これとは別に当方に於て作成した京秦線（北京・秦皇島線）AT電化方式の基本設計について、内容の検討及び討議を行った。この研修は、同線電化の実施設計に大きな役割を果し、その効果は大きいものがあつた。

現在電化技術は、日本の技術レベルに達してきている。またAT電化方式電化の技術標準を作成し、全国関係技術者に配布を計画している。また、保守作業標準もAT方式に関する事項を追加する予定である。

その他電力の知識についての技術図書も中国語に翻訳し配布した。またAT電化方式に関する重要なものは、当局資料室に保管してあり自由に見ることができるようになっている。

## 2. 今後の技術協力について

- (1) 高速鉄道電化についての設計施工標準、各種機材等に関する事項
- (2) 絶縁協調、雷害対策
- (3) 電車線架線と集電に関する技術

馬 其 祥 （高級エンジニア・通信信号設計院・院長）

研修について、それぞれの研修員は技術専門家を派遣しており、全般的な講義や研修でなく、研修員の部門別及び研修主目的のテーマ別研修を希望する。また、今後の技術協力について、交流電化による電波障害対策をお願いしたい。現在中国で実施している対策は、方式及び材料等その効果が不十分であり、最新の日本に於ける対策方式等の技術知識を修得したい。



北方大学管理学院

沈 慶 (副院長教授)

1993.4.28 14:00~16:30

鉄道管理プロジェクトは1991.6.完成し専門家および政府から評価された。

プロジェクトの流れをビデオで紹介したい。

使用した計算機を紹介したい。使用した計算機はM-240Dであり、日本への研修は13人 29.5ヶ月であった。その後テキストを作成し、プロジェクト専門家のための訓練コースを作りあげた(テキスト4分冊受領)。

項

日本人専門家は300人の派遣があり、中国での教育対象は1500人であった。北方大学へは全国56の機関(局)から参加した。期間としては6週間から2ヶ月であり、教育者名簿もある。

プロジェクトの成果はあり効果があったが、更に開発が出来るようになっているかという問題はあある。ソフトの教育として便利に使いこなせるよう工作する必要があることとネットワークを形成することである。ハードについては用意できたがソフトについては無理がある(DACSについては勉強したが)。この件で日立およびJICA事務所と相談したことはある。

MARS、COMTRAC等7システムについて教育用としては完成しているが中国の実状にあった実用上のソフトについて開発を交流によって進めたい。MARSについて講義を受けている時中国側と相談して実用ソフトについてシミュレーションすることについて相談したが旨くゆかなかった。もし実現していれば全国に拡めることができたはずで出来れば今後の協力をお願いしたい。

中 垣 (JICA)

教育から実践へ上手く持ってゆくよう希望する。また力になることがあれば相談して欲しい。

項

提供された技術のうちダイヤの作成・運転管理システムは大切であると思う。全部で8システムについて技術移転があったが知識として役に立っていることと、次なる研究開発（例MARS）へのソフト開発面に効果を上げている。

日本のシステムを導入したが中国とは旅客営業および列車運転も異なるので開発を要するのである。その必要性の順序としては重要度から云ってMARS、EPOX、運転管理（指令システム-COMTRAC）であり日本と交流して技術開発の方策を取り上げたい。

教育用ハードの整備は十分で学院としての人材の養成についても経験を積んでいる。自主開発としてヤードのデータベース（自動制御のモニターシステム）や工事中のダイヤの編成調整システムがある。

※ 計算機室視察後教育司（鄭 漢 青）を初めとする関係幹部と面談

## 電氣化勘測設計院

1993.4.29 11:00~12:00

満 運 丕 (付院長・高級工程師)

本院は、1950年代に創立され、電氣化の設計及び研究を行っている。本局は鉄道部の電化局である。技術員は約500人、その内高級工程師65名、工程師189名である。設計課は、15のプロジェクト別であり、全国電化区間の内約65%は当院の設計によるものである。技術交流に関しては、日本を初め、フランス、英国、ドイツ等多くの国々を行っている。日本に対する研修員については、1982年以来AT電化方式を主目的として技術員を派遣した。これら技術員は、その後のAT電化設計において修得した技術知識を有効に活用し、大きな役割を果たしている。

次に、高速鉄道の電化に関しては、日本は世界の1、2位を占める位置にあり、技術協力の方法は種々あると思うが、継続して行ってほしい。

劉 起 律 (副総工程師)

1979年から1993年の間、当院からは研修員として10名日本に派遣した。内訳は、電車線関係5名、き電システム関係3名、変電設備関係2名である。これらの技術員は、現在それぞれの専門について、優れたグループを形成している。その他、JICAを初め、種々のルートにより当院技術者の約1割は日本に研修に行ったことがある。

1979年から1985年の間、日本の専門家による講義及び研修員の派遣等に参加した技術者は、約100名に達している。特に電化に対する専門家の講義及び討議に於て、府川、渡辺両氏の適切な指導は、京秦線電化設備設計の基礎となった。

この京秦線(北京・秦皇島間)のAT電化設計実績は高く評価され、国家より設計技術に対して表彰(金賞)を受けるとともに電化全体に対しても銀賞を受賞した。

この電化は、日本より円借款による日本機器メーカーの輸入となり、メーカーの間にも技術的な結び付きの機会が増え、技術力向上に大きな力となった。

今までの専門家による講義内容及び質疑に対する応対等円滑に行われてきており、その成果は、十分上がっている。特に1980年8月から約2箇月にわたった講義及び技術指導に於て、実際の電化区間を想定して行われたシミュレーションについて、渡辺及

び宮林両専門家の適切な指導は、その後のAT電化実施設計に於て、大きな効果があり、その成果は大きいものがある。

今後についても、鉄道電化に於て未解決の事項もあり、専門的な技術協力を続けてもらいたい。

張 際 勲 (所総工程師)

1982年8月末から約3箇月間、AT方式電化について、研修のため日本に行った。参加者は5名であった。

研修はAT電化方式に関する事項が主体であったが、その他日本の在来線電化設備の改良及び関連機器メーカーの工場見学等その内容は適切であった。特に研修中日本の技術者から推奨のあった電車線支持物の固定ビーム方式について、多くの参考資料をもらい、帰国後研究検討の結果、その有効性が認識され、京秦線電化において初めて実用化したことは大きな成果である。

## 鐵道部第三勘測設計院

1993年4月29日(木) 14:00 ~ 16:30

### ○ 滕 炳 煜 (副總工程師・高級工程師)

當院は設立以來42年となるが、この10年間に研修員20名の派遣および専門家の講義に出席し(5~6日の日程)、その参加者は20名に達する。受講の主な内容は、地震対策、隧道関係、大型駅等である。その経験と知識は中国の建設において大いに役立ち、専門家とも良い交流ができた。

### ○ 孟 繁 祀 (橋隧處、副總工程師・高級工程師)

現在橋梁の管理業務であり、計画されて上ってきたものを修正する立場であるが、専門家の講義を受け('85.5~6)、日本への研修にも参加して('85.10~12)大いに参考になっている。

内容は北京駅地下連絡線に関するものであり、講義と座談会形式であった。座談には25名の参加者であったが、深みのある内容について実施され(参加者のレベルの違いを解決)、講義(49名)と組合せて効果的であった。研修については帰国後報告書を提出し国内関係箇所(講義の後の研修で満足した)にも報告した。その時は国家の計画変更によってスタートしなかったが、講義で受けた技術は設計・施工の業務のなかで参考になっている。

研修の人選については、鐵道部から人数枠の連絡を受け院で行う。北京新駅工事は始まっており、院は全体の計画と軌道と連絡線の一部である。

### ○ 陳 松 君 (橋隧處・高級工程師)

上述の講義及び研修に参加したがよいスケジュールで満足している。連絡線の内容に結びつけて色々勉強している。

現在は北京地下駅の西単駅及び連絡線の出口方を担当している。講義・研修において学んだ知識と資料は先進坑のなかの注入技術・支保工等に役立っている。研修は現場見学が駆け足でありもう少し(3~4ヶ月に)延ばして欲しい。

※ 講義後現場において共に施工管理をやってみてはどうか

○ 胡 人 礼（橋隧處・高級工程師）

'82.9、2名の専門家の講義を受け30名・12日間であった。

全体の感想は大変良かったが、その講義・資料を参考にして橋梁の地震対策（橋梁耐震設計 胡人礼編 '84.1 中国鉄道出版社）の本に取り入れ、院以外にも紹介した。中国鉄道の標準のなかに日本の技術を取り入れることもした。講義は相手方と目で話し合うことが出来、興味のある問題に深く入ることができる。このような機会は多ければ多い程よい。

○ 彭 福 友（技術處・高級工程師）

山東省兗石線地震対策について視察と講義を受けたが、良い意見を残してくれた。特に液状化については勉強になり、関連する日本の道路標準についても話を頂き、中国にも取り入れられた。

また、盛土路盤に対する地震対策は現在の中国の工事に広まっており、軌道の沈下の問題についても日本の技術を参考としている。今回の時間は充分であり、帰国後は海野及び西村氏によろしく。

○ 黄 定 朝（技術處 高級工程師）

横田、山崎（死去）氏らに '85.4 JARTSでの研修で世話になった。

北京西駅の設計を終わった後、駅の総合ビルの計画・設計の話を聞いた。その他に広場・地下街等もあった。大駅の設備・サービスを生かすことで意見は一致した。中国でも総合駅計画について意見は出るが実現していない。研修では東京、大阪、神戸等見せて貰い忘れられないイメージを残している。新駅も着工したし（北京）今後の日中両国技術者のなかで合作をして欲しい。院の担当は総括設計（院の許可制）・線路・駅広（高架、地表、地下）等である。

○ 鮑 銘（房建處・高級建築師・総工程師）

'85.3 に天津市の委託によって、日本へ視察に行き良いイメージを残した。日本においても '60～'70年代は駅の混雑がひどかったが、'70年代の努力によって緩和することができた。駅ビルは総合ビルであり商売、遊び、レストラン等があり、地下街にもつながっている。

天津駅は総合駅ではないが日本の駅の考え方を取入れ、瀋陽駅につながっている。待合室については中国の実状に合わせて二階部とし済南駅、長春駅、南昌駅に採用した。

○ 李 憲 章（高級工程師）

'83.6 建築、給排水の講義を受け、多くの資料は設計において参考になった。自分の専門分野は給排水で振動対策を知りたかったが不十分であった。

※ 中国の給排水とは日本の上下水道のことであり、鉄道部が相当の範囲（地域）の上下水道の計画をするとのこと。講義内容に関する事前打合せが不十分であった。

## 鉄道部 專業設計院

1993年4月30日(金) 9:00 ~ 13:00

### ○ 鄭 魁 信 (副院長・高級工程師・博士)

JICA 専門家とは良い関係を持ってきた。劉氏は1980~85まで長期専門家のカウンターパートを務めたし、講義や研修において良い指導を受けた。当院は鉄道構造物の標準設計を担当する部門である。

### ○ 趙 儒 (総工程師・高級工程師)

14年間に研修生としては橋梁2名、トンネル2名、防水1名でありJICAでは内3名である。橋梁に関して'84 小林、西山氏による講義があり、トンネルでは秋田氏他多数ある。專業設計院では中国における設計標準を担当しており、小林氏からは橋梁設計に関する技術の紹介を受け、トンネル関係では青函トンネルの情報や日本のナトムについて紹介された。大瑤山トンネルにおいては日本のナトムの経験と理論が大いに役立った。その後の××線では全面的にナトムを採用した。特に大島氏には日本と世界のトンネル技術に関して教えて貰った。橋梁に関しては、SRCが際立っており、日本で研修した折にその技術を持って帰り、それが国内で広まった。中国の橋梁技術は1930~40年代に始まっているが日本の技術は総体的に素晴らしく、中国の実情に結びつけて適用している。連続RC橋(高架橋)慶重圧橋については雑誌に載せたが、耐震設計としており完成後は注目を集めており、大秦線で橋のモデルとして使用を広げた。なお、日本への見学の希望は大きいが仲々実現しないのが残念である。

更にシールドやフロンテ・ジャッキ、メッセル工法、パイプルーフ工法等勉強して採用したい。地下鉄工事での経験は参考となり、先進ボーリング注入工法等色々経験して中国でも盛んに使われている。技術協力の成果としては、トンネル関係・橋梁の標準図・ガス圧接等が挙げられるが、なかでも日本のナトム標準は中国のナトム標準の良い参考になり「中国のトンネルの工法と標準」劉 鉄雄著として出版した。



○ 姚 源 道（隧道所所長・高級工程師）

'81 岡田氏によって南嶺トンネル、大巴山トンネルを見て貰い、地盤沈下やトンネル排水・土石流等について良い意見を頂き円満に解決した。

'83 年 8 月～10 月にはトンネルの吹付と施工について、研修に行き道路を含め見学し勉強になった。日本で研修したことは、大瑤山 T や軍都山 T に採用された。研修の問題としては、2 ヶ月と云う期間であちこちを見学したが短かく感じた。一般的な見学としては十分だろうが専門的に見るにはもう少し延長して貰いたい。

○ 劉 伝 願（深圳分院、橋梁土木工程設計所・総工程師・高級工程師）

1984 年小林、西山両氏には専門家として講義を受けたが、レベルは高く内容・結果とも良かった。慶重圧橋梁については意見を出して貰ったり路盤（基礎のことか）や鉄桁の計算技術について紹介して貰った。また中国では材料として PPC（日本の PRC か）が盛んに使われている。1984 年以降 慶重橋型の高架橋については盛んに使用している。同氏から 3 スパン連続梁の紹介があり、それが中国での標準となっている。当院は鉄道部のなかで工事の標準規程を作る部所であり、院のなかに情報処を持っている。いずれにしろ鉄道部の統一した設計・施工の管理（チェック）をする任務を負っている。この情報処理については 1984 年に発足し、長期専門家の協力も頂き日本の標準管理について学び「日本の構造物標準と規程」について取り入れた。

1989 年には鉄道建設工事の安全対策及び防災対策について指導を受けた。

研修について若い人（30 才代）と十分な経験を持った人（50 才前後）が対象になっているが、それぞれ上位ランクに上がるために活用させて貰っている。期間についてはもう少し長くして欲しい。講義について受講者のレベルの違いをどう克服するかが問題である（橋梁については中国のレベルは高い）。通訳については問題を生じ易い。

○ 劉 鉄 雄

研修後の処置については帰国後報告書を書き仲間に伝えることとし、資料については必要な箇所は翻訳している。

○ 沈 毅 清（航空勘测処 処長・副 工程師 高級工程師）

12:00 より見学

当院では航空測量・リモートセンシングを重要な業務として取り組んでおり、日本との技術交流を期待する。今迄にアジア航測・パスコ・国際航業で研修や交流がある。

## ○ 涵 智(副総工程師・高級工程師)

## 1. 二七工場の概要について

1897年発足し北京・武漢間の機関車の修理を行っていた。1949年開放後長い間SLと貨物車両を製造し、1958年DL(600馬力)を造り始めたが、60年代には工場として衣替えしてDLの設計・製作を自分の手で行い、70年代には新しいDL(液体式DL)の開発を始めた。

1957年には修理を止めて機関車製造専門となり、1980年には車両製造も止めた。

“二七”の名の由来は1923年工場労働車が2月7日北洋軍閥に対して運動を開始したのに因んだものである。

1980年電気式機関車を始めて、現在電気式機関車は300台、液体式は370台の実績である。(※1 部品は全て自工場調達、修理については製造と一緒に非効率とのこと)

1975年に国家から7,000万元の投資を受けてSLからDLへの設備投資を行った。(※2 工場内は非常に整頓されていた。また新工場建屋建築中であった。)現在年間100台の製造実績であるが、設備投資によって130台/年に達するであろう。職員数は7,700人であり敷地面積は102haである。

国家からの要求数字は大きく、新しい設備を買う積りである。現在はまだSLは多いが、2,000年までにはDL、ELに置換えるべく計画中である。この工場はDL専門であり(新しい政策によってDL以外を造ることもあり得る)、保守は洛陽で行っている。外国の会社との合作はないが、イタリア、ハンガリー等から購入した設備はある。

## 2. 研修について 朱 明 亮(万向軸工場長)

2名で1年間新潟鉄工所で技術と管理について研修を受けた(気動車のユニバーサルジョイント)。これは中国青年団派遣制度に基づくもので帰国後は責任ある立場についている。(※3 研修資料JICA外参照)

鐵道部 科學技術司技術交流處

孫 昌 國 (高級工程師)

1993 年 5 月 3 日 (月) 9:30 ~ 11:30

1983年から兩國技術交流を担当している。研修員派遣については國の担当部門 (國務院外國專門當局がある) があり外國からの専門家受入れ及び中國からの派遣について管理している。科學技術司で今迄に50件の研修生の派遣をしているが、その中で8項目を7項目選んで經濟的・社会的に効果を上げたものを選んでみた。

- (1) ATき電方式
- (2) 北京～天津間交流電化による誘導障害対策
- (3) 鐵道安全技術と防災
- (4) 移動無線
- (5) トロリー線の検測
- (6) 光ファイバー通信
- (7) 教育、特に幹部養成のための鐵道管理学院プロジェクト

1990/3 ~ 4月 5人研修チームが鐵道工事施工安全について訪日した。これについては工程總公司 (9局) があり数万人の職員数であるが、鐵道施工管理について広く宣伝をした。研修の帰国後報告書を提出し発表した。これらの内容について成都第二工程局を初めとしてで展示会を催し、それを17の省・9市から約6万人が見学した。見学に来られない人のために62分のビデオテープを作成して披露した。そのテープには短期専門家の話を中國語に訳し、研修の結果を中に入れた。工程總公司では下半期にそれを披露し1992年上半期では第1、2、5工程局で安全記録がよくなった。安全に対する觀念が高まりスローガンも“安全第一、品質第二、進度第三”となった。日本での研修時に知った線路作業員の作業服に反射布の取付けることを中國でも在來線工事に採用した。電化工程局では早速効果が現れ、毎年3~4人の死亡者があったのが1992年上期は死亡0となった。

次にトロリー線の検測についてであるが、'60年代トロリー線検測技術はあったが、日本との差は大きかった。日本での研修後、現場視察を通じて科學研究テーマとした。このテーマはトロリー線検測車設備に関するもので日本の研修成果

を取入れた。鉄道部の内で評価を得て技術進歩賞2位、国家技術進歩賞3位を受賞した。特にトロリー線の変位検測技術について日本の技術を応用して中国でも検測車を作ったが、価格は外国製の1/10であった。

科学技術司として今後の発展計画について

- 広深線の160 km/hは準高速線で施工の段階である。輸送組織、運行管理、旅客列車の速度制御、保守技術、トロリー線、受電技術、機関車、交直流変換についての技術修得をしたい。
- 高速鉄道について200 km/h以上を計画中であるが、国はまだ批准していない。北京・上海間的高速鉄道について、どの位の予算が必要かが出されていない。大ざっぱなものは政府に出してあるが、これに対して説明できる正確な根拠はない。まだ研究中であり、専門家の意見も対立している。まだ批准していないのは資金の問題によるもので借款にも期待している。高速列車の研究テーマとしては、軌道（平面性・曲線）、路盤、橋梁、分岐器、車両材料の軽量化、車両のエアコン、ブレーキ、受電、信号現示方式等初歩的研究である。

科学技術司幹部は訪日して中日技術協力内容について次のテーマを取上げた。

- ① 旅客列車のスピードアップと高速鉄道の建設（広深線、北京・上海間）
- ② 鉄道安全のシステム（輸送の安全—脱線研究、長大トンネルの防災対策）
- ③ 建設の新技術

である。

①項についてはATC、送電設備、信号保安システム、環境騒音対策、列車のエアコンである。

全般的には専門家派遣についてよい成果をもたらしていると思うが、広い分野にまたがった場合分からなくなるケースがある。従って専門家は2名程度にして深度化の方がよい。講義が一方通行にならないように中国の実状を日本側によく理解して貰うべく相互交流の形が望ましい。一ヶ月の派遣期間で講義日数が8～9日間とすれば、まず中国の実状を見てから講義をする方がよい。

専門家によって問題の解決を目的とするならば1～6ヶ月とし、研修については

今迄通りの形でよい。研修で語学を修得させようとする半年間の訓練を要し、その他準備で1年間となり1～3ヶ月の研修では勿体ない。日本語ができることと技術的に研修させたい人とはどちらかを犠牲にせざるを得ない。従って主幹級の人を1～1.5ヶ月研修する今の形は苦勞がなくてよい。但し、規模が小さくなってきているのは問題である。

鐵道部 外事司亞非拉處

孫 利 石 (處長)

5月3日 11:30~12:00

JICAにはJR、鐵道建設公団に属している技術を期待している。中国側の技術がどこまで出来るかを見極めるために研修するのである。

日本側が専門家を2ヶ月以上出すことは難しいことを承知している。専門家の人選は1ヶ月前しか分からず、出席部局での要望事項は6ヶ月前でも分かる。

- ① 今回の調査を通じて中国鐵道の位置づけを理解して欲しい。鐵道の発展がないと經濟の発展がない(ボトルネック)。農業に次いで鐵道であることは中国上層部でも十分承知しており、投資・新技術開発に多大の理解を示している。
- ② 鐵道の整備は運輸部門に貢献するだけでなく環境対策にも有効であり、電化に伴い、大量輸送だけでなく大氣汚染・排水対策にもなるのである。
- ③ 鐵道部とJR、公団とは公的セクター同士として、協力し合えるのではないか。そこにJICAの役割を期待している。長年の協力によって専門家や研修時における個人的継がりも出来、文通や資料調達など永続的な付合いを形成した。国造り、人の触れ合い、といった面があり、勿論親善の強化にも役立っている。
- ④ 改善すべき点は、中国側も日本側も是非直して欲しい。科学技術委員会でも獲得した技術成果は鐵道部が最も大きいと認められている。JICAでも特殊扱いされてきたお陰で範囲も広く深度も深いものがある。人間と人間の触れ合いはJICAベースを越えているのではないか。単なる外国人ではなく国境を越えた個人的友情に発展している。
- ⑤ JICAベースに何を期待しているか。

JR、公団の技術移転をJICAに期待しており、それ以外を民間ベースに考えており、それは1~2ヶ月のオーダーでなく半年~2年の単位となる。中国で出来ないと分かったものは購入する(日立 サイリスタモーター)。

仕様を決めることが未経験のためできず、それが分かった後に中国で国産化できないか検討し、それで駄目なら購入することとなる。

JRは有償で、と云うが大雑把な高度でない技術でよいのである。中国はとにかく仕組みが分かっていないのである。

よい所は活かし、悪い所は反省して!



4月19日

上海鐵路局

陳技師長 面談



4月19日

上海鐵路局

ロングレールチーム面談

何工務処長（前左）

郁主任（後方）



4月21日

上海地下鉄

銭社長案内





4月23日

洛陽隧道工程局

國副局長（左）

再設計院副院長（右）



4月23日

洛陽隧道工程局

トンネル関係者と  
記念写真



4月26日

鉄道科学研究所

丁主任（左端）他面談



4月28日

電氣化工程局



4月28日

北方交通大学管理学院



4月29日

電氣勘测設計院

滿副院長

(左から2人目)

劉副技師長(左端)



4月29日  
第三勘测设计院  
滕副技師長（右端）



4月29日  
第三勘测设计院



4月30日  
北京二七機関車工場



4月30日

專業設計院



4月30日

專業設計院

劉綸工程師（左端）他



5月3日

答禮宴にて

外事司（柴・孫氏）

科学技術司（孫氏）





