社会開発協力部報告書

No. 8

中華人民共和国・鉄道近代化計画

短期派遣専門家グループ調査報告書

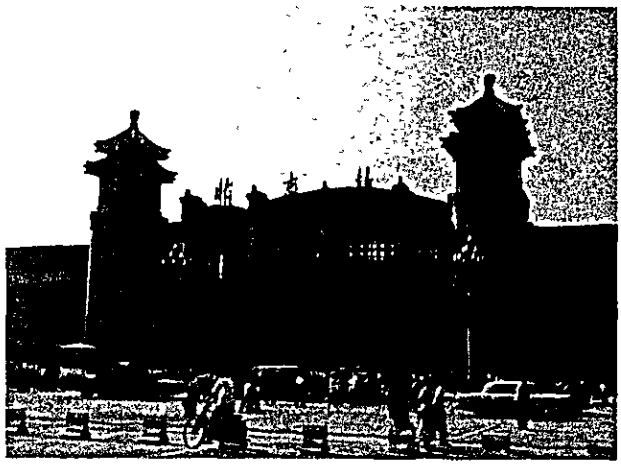
昭和56年 9月

国際協力事業団

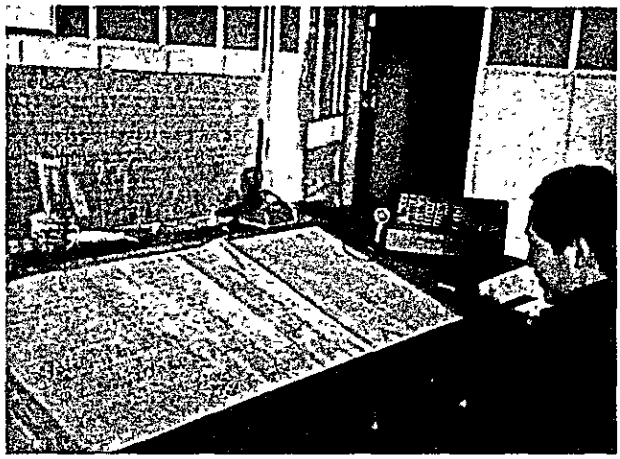
中華人民共和国・鉄道近代化計画
短期派遣専門家グループ調査報告書

昭和56年9月

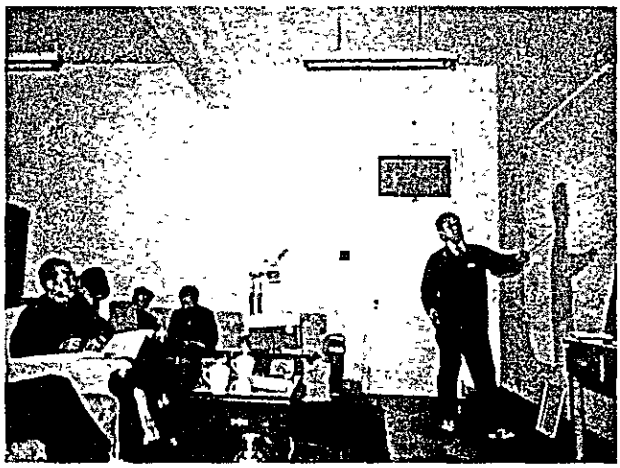
国際協力事業団



中国の表玄関
北 京 站 (駅)

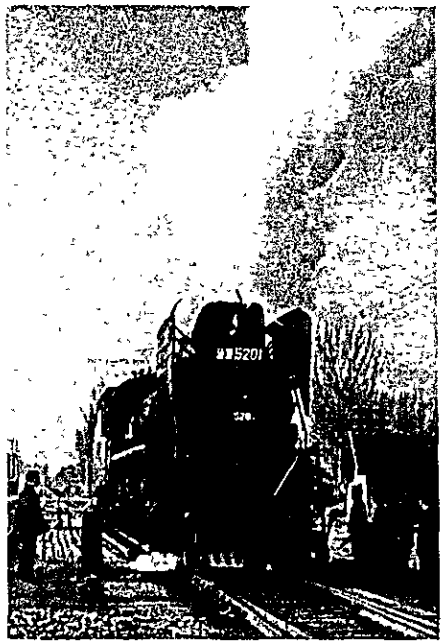


列車の運行を
管理する列車指令員



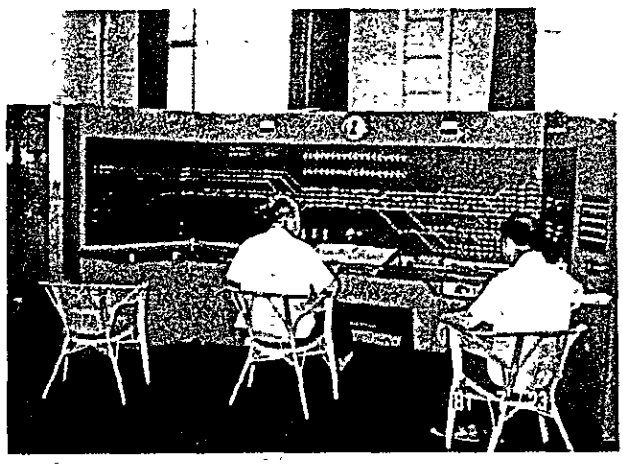
講 義 風 景

旅 客 用DL
北京型(2,700馬力)

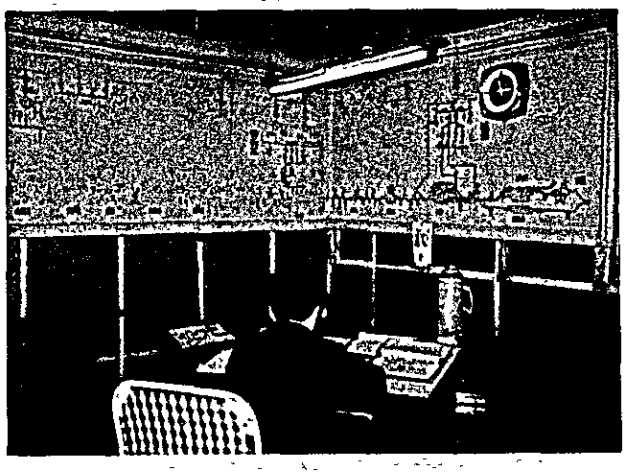


貨物用建設型ＳＬ
(2,270馬力)

最も強力な蒸気機関車
前進型（2,980馬力）



北京駅の信号扱所



電化線区の電力を
管理する電力指令員

序

日本国政府は，中国政府の要請に基づき，中国鉄道の近代化計画について協力と助言を行うこととし，その実施を国際協力事業団に指示した。

事業団は，1979年2月，外務省経済協力局参事官大鷹弘氏を団長とする鉄道技術協力ミッションを派遣し，協力の内容，範囲および手続方法について協議を行い，議事録を取り交わした。

この議事録に基づき，1979年7月12日に，1979年および1980年度の2年間の協力の内容．範囲，スケジュール等からなる「日中鉄道技術協力計画書」が合意され，この協力計画書に沿って，日中鉄道技術協力が推し進められた。

本報告書は，日中鉄道技術協力のうち，短期派遣専門家の協力に関し，中国側に提出された報告書を集成したものである。

事業団は本報告書が中国における鉄道近代化に寄与するのみならず，同国の経済，社会の発展に貢献するところ大であることを確信するとともに中国と我が国との友好と親善の一助となることを願うものである。

本調査に対し，多大の御協力をいただいた中国政府関係者ならびに日本側関係者に深く感謝する次第である。

昭和56年8月

国際協力事業団

総　裁

有田圭輔

目　　次

1. 総　括　報　告

1－1　技術協力の背景・目的

日本国政府は，中国政府の要請に基づき，中国鉄道の近代化計画について協力と助言を行うこととし，1979年2月6日に日中双方の合意をみた。

日本国政府はこの合意に基づき，鉄道技術協力ミッションを日中鉄道技術交流の一環として，1979年2月9日から同年3月7日まで中国に派遣し，中国側（中華人民共和国鉄道部及び外交部）と，1979年4月から1981年3月までを協力期間とし，この期間における協力の内容，範囲および手続方法について協議を行った。

そして，この協議の内容を確認するため，日中双方は1979年2月16日に日本国政府鉄道技術協力ミッション団長大鷹弘と中国鉄道部外事局局長韓力平との間に議事録を取り交わした。

この議事録に基づき，ミッションと中国鉄道部は協力期間中の協力をすすめるにあたって，日中双方で確認しておくべき協力の内容，範囲およびスケジュール等について，あらかじめ協力計画書を作成したが，これに記載されている日本側の協力の内容と範囲は次のとおりである。

① 日本側は北京～天津間に関しては輸送力増強計画に協力を行う。
　具体的には電化以前になされるべき改造案の作成および電化について基本計画の作成について協力を行う。

② 北京～鄭州間に関しては，北京～天津間の協力がある程度進んだ段階で電化についての基本構想の作成について協力を行う。

③ その他ヤードの自動化および列車運行管理の自動化等のための技術指導についてもできる範囲で協力を行う。

④ 上記①～③の作業の主体は中国側にあり，日本側は中国側専門家チーム（10人程度で構成）に助言を与える立場とし，中国側専門家チームおよびその他の専門家に対し，講義および技術指導等の方式により，効率的な技術転移を行う。

以上の協力の内容と範囲のうち②については協力期間中に，中国側の要請により，〝電化設備の運営管理等についての技術指導〟に協力内容を変更している。

日本側の協力方式は長期専門家派遣，短期専門家グループの派遣および中国人研修員の受け入れの3つに分類されており，協力の過程で中国側がとるべき措置および日本側がとるべき措置について，協力計画書の中で確認されている。

以上の日中鉄道技術協力の経過については協力実績一覧表を表－1に示す。

本報告書はこのうち，短期専門家グループの派遣による協力に関し，中国側に提出した報告書や日本に帰国した際の報告会に提出された報告書を集成したものである。

1－2 要　　約

短期間専門家グループの派遣は，前述の協力期間中に10チーム（44人）あり，その協力項目，専門分野および実施時期の総括は表－1に示すとおりである。

協力業務内容および成果についての要約を協力項目の順序に従って示すと次のとおりである。

表－1　協力実績一覧表

長期専門家派遣　　6名

項　　目	専　門　分　野	実施時期，人数
北京－天津，北京－鄭州間近代化改造の技術指導	輸送，信号，電化	54.12～55. 6（2名），55. 6～55.12（2名） 56. 1～56 7（2名）

短期専門家グループの派遣　　10チーム　　44名

項　　目	専　門　分　野	実施時期，人数	協力業務内容及び成果
1　北京－天津間輸送力増強 (1)改造案の作成	輸送，停車場，信号，通信，コンピューター，車両	55. 3～55. 4（9名）	別記要約参照
(2)車両性能（機関車，客車及び貨車の改造案研究指導）	機関車，客車，貨車	54. 7～54. 8（4名）	別記要約参照
(3)軌道（線路，橋梁の改造，保線の機械化研究指導）	線路，橋梁，保線の機械化	54.10～54.11（2名）	別記要約参照
2　北京－天津間電化 (1)基本計画の作成	輸送，基地，電化，信号，通信	55.11～55 12（7名）	別記要約参照
(2)車両（牽引動力技術の改造研究指導）	電気機関車　① 電　　車　②	55 7～55. 8（3名） 54. 8～54. 9（3名）	別記要約参照 別記要約参照
(3)電化設備（電力給供系統の研究指導）	給電，電車線	55 8～55 10（2名）	別記要約参照
3　ヤードの自動化についての研究指導	信号，コンピューター	54 7～54. 9（3名）	別記要約参照
4　列車運行管理の自動化についての審査並びに意見の提案	信号，通信，CTC，コンピューター	55. 5～55. 7（5名）	別記要約参照
5　電化設備の運営管理等についての技術指導	輸送，車両，軌道，電化，信号，通信	56. 3～56. 4（6名）	別記要約参照

研修員の受入れ　　8チーム　　58名

項　　目	専　門　分　野	実施時期，人数
1　自動化及び電化	輸送，車両，軌道，電化，信号，通信，コンピューター	54. 8～54 9（12名）通訳1名を含む
2　運行管理の自動化	輸送，信号，通信，コンピューター，CTC，ATC	55. 1～55. 3（6名）通訳1名を含む
3　ヤードの自動化	輸送，信号，通信，コンピューター	54.10～54.12（6名）通訳1名を含む
4　通　信	通　信	55. 4～55. 6（4名）通訳1名を含む
5　電車及び客貨車	車体，台車，電気，ブレーキ，積空調整	54.10～54 12（8名）通訳1名を含む
6　電気機関車及びディーゼル機関車	車体，台車，電気，ブレーキ	55. 9～55 12（6名）通訳1名を含む
7　電化計画	給電，変電，電車線，機関車運用	55. 4～55. 6（6名）通訳1名を含む
8　輸　送	輸送計画，ダイヤ作成，指令，駅，ヤード作業	55. 6～55. 8（6名）通訳1名を含む
9　軌　道	保線の機械化	56. 1～56 4（4名）通訳1名を含む

1.(1) 北京～天津間輸送力増強（改造案作成）

1 派遣期間　昭和55年3月3日～4月26日

2 派遣職員氏名

松尾哲男（副技師長）
山口浩一（外務部参事）
伊藤敏夫（運転局車務課補佐）
橋　忠夫（外務部参事補）
堀江靖紀（運転局保安課主席）
倉元俊洋（外務部参事補）
堀　博一（首都圏本部企画室補佐）
永翁宏純（外務部参事補）
神代邦雄（車両設計事務所主任技師）

3 協力業務内容及び成果

北京～天津間の輸送力増強を①多大な工事費をかけない②電化をせず現行方式のままという条件で達成する方策を中国側に提言して来た。

即ち，現在，旅客27往復，貨物62往復を運転して片道4,300万トン輸送しているが，これを数年内に旅客40往復，貨物90往復程度，輸送量で片道5,500万トンに増強するものである。

改良案を作る前提として現在の運転設備，運転取扱，車両性能の把握等を行うこととして現地視察に十分時間を割くとともに，中国側運転・車両及び信号の専門家と討議を重ねた。

その結果，数多くの問題点が提出されたがその多くは短時日に解決できないものであるので，その中ですぐ実施可能となるものを組み合わせることで当面の輸送力増強を図ることとした。

輸送力増強に当っては単位輸送力の増やスピードアップによる方法は採らず，運転時隔の短縮による列車増発によって実施することとした。

この列車増発を阻害している諸項目を列車設定，運転取扱，信号設備，停車場設備及び車両性能の5項目に分けて摘出し，前述のように従来のやり方を変えることを主体にした改善事項を勧告し，増発計画実施の条件であることを認識させた。

主な改善指摘事項は，計画ダイヤの採用，列車ダイヤ構成に新しい考え方の導入，出発停止時の速度の適正化，駅到着時の二度止りの廃止，続行時隔の短縮などソフト面の事項を多くした。

これにより現行9分間隔を8分間隔で計画することが可能であり，旅客は13往復，貨物は28往復の増発となり，片道の輸送力は年間5,500万トンを確保でき，電化開業まで数年

は持ちこたえることが可能となる。

これを実際に実行に移すには中国鉄道部上層部の強力な指導が必要であり，ソフト改善については引き続き日本の協力が望ましいと考える。

(2) 北京～天津間輸送力増強（車両性能）
―― 機関車，客車，貨車の改造案研究指導 ――

1　派遣期間　昭和54年7月12日～8月25日

（ただし，真下次長は8月1日まで）

2　派遣職員氏名

真　下　育　幸　（車両設計事務所　次　　長）

神　代　邦　雄　（車両設計事務所　主任技師）

駒　沢　信　勝　（車両設計事務所　補　　佐）

3　協力業務内容及び成果

北京～天津間の輸送力増強に関する技術協力を行うにあたりまず，中国鉄道の車両の実情を調査する必要があった。このため車両の性能調査を主目的として，このチームは派遣された。

なお，派遣期間中には，ディーゼル機関車及び客車の車両技術に関する講座を開設し，中国専門技術者に対し技術講義を行った。

車両調査では，現在使用している車両について，特にディーゼル機関車の引張性能，ブレーキ性能及び今後の出力向上の可能性を調べるとともに，貨車の大部分を占める大形ボギー貨車の走行抵抗の検討を行った。

中国は，機関車と客貨車という鉄道としてはオーソドックスな輸送形態であり，ＳＬが8,000両，ＤＬ及びＥＬ1,000両，ＦＣが250,000両，ＰＣ10,000両という規模である。

動力分散形車両であるＥＣ及びＤＣはない。現在，動力近代化を進めようとしており，電化・ディーゼル化のためＤＬ，ＥＬの量産化が急ピッチで始まっている。

3週間にわたる講座では，中国各地の工場及び研究所から約50名の車両設計技師及び主任研究員が北京に集まり，技術的な討論を行った。

講座内容は次のとおり。

(1) 車両構造基準 (2) 性能計算，(3) 台車設計基準，(4) 高速車両と軌道の関係，(5) 台車の走行特性の解析と判定，(6) 曲線高速走行の問題点，(7) 車両振動，(8) 材料の疲労強度と寿命計算，(9) ブレーキ力と粘着，(10) 貨物列車のブレーキ装置，(11) 積空ブレーキ，(12) 応荷重ブレーキ，(13) 自動連結器の緩衝装置，(14) 制輪子

(1)～(8)は主として神代が，(9)～(14)は駒沢が担当した。真夏であったにもかかわらず，中

国側技術者の熱意は驚く程で，しばし白熱した討論が行われるなど有意義な講座であった。

中国側技術者の多くは，相当量の世界の文献論文を読んでおり，理論的分野における個人のレベルの高さを感じた。

(3) 北京～天津間輸送力増強（軌道）
―線路，橋梁の改造，保線の機械化研究指導―

1 派遣期間　昭和54年10月25日～11月24日

2 派遣職員氏名

松　浦　章　夫　（鉄道技術研究所　主任研究員）

平　野　雅　之　（新幹線建設局・軌道課　補佐）

3 協力業務内容及び成果

協力内容として事前に知らされていたものは，①線路・橋梁の改造②保線の機械化という2点であったが，具体的な内容は不明であった。北京到着後，46項目の講義リストを得たので，相談の上これらの内容を網羅した20の講座に編成し，講義録を作成，配布し講義を行った。講義は国鉄における線路・橋梁の設計・保守・研究の情況を，中国側の関心事に重点を置いて紹介するという方法で行った。講義に参加した中国側の専門家は北京鉄路局工務処・線路科付科長をはじめ12名の専門家で，その所属は，鉄道部工務局(1)，北京鉄路局(4)，鉄道部科学研究院(4)，専業設計院(2)，第三勘測設計院(1)である。

20項目の講義内容は次の通りである。

① カント

② 緩和曲線

③ 軌道中心間隔

④ 勾配・縦曲線

⑤ 軌道破壊理論

⑥ 路盤工

⑦ スラブ軌道

⑧ 分岐器

⑨ 保線作業の機械化の経緯と問題点

⑩ 各種の保線機械

⑪ 保守間合の確保

⑫ ロングレールの理論

⑬ ロングレールの作業

⑭ 橋桁の動的挙動

⑮ 構造物の検査

⑯ 鉄筋コンクリート桁の変状

⑰ 軌道の計測法

⑱ 新幹線のモデル線における各種試験

⑲ 宮崎実験線（浮上式）の諸設備

⑳ 鉄道技術研究所と試験設備

これらの講義の後，京津線の輸送力増強に対する線路・橋梁の対応方について，軌道構造，保守方式，速度向上，橋梁改造等につき意見を述べた。

2.(1) 北京～天津間電化（基本計画の作成）

1 派遣期間 昭和55年11月3日～12月13日

2 派遣職員氏名

大内 順	（外務部参事）
橋 忠夫	（外務部参事補）
八幡 正男	（運転局列車課補佐）
衣笠 幾美	（運転局計画課主席）
浜田 和一	（仙台電気工事局 主任技師）
長沢 孝次	（鉄道技術研究所 主任研究員）
北垣 輝雄	（中央鉄道学園 学務主事）

3 協力業務内容及び成果

増大する中国産業界の輸送需要に対応すべく北京～大同間（豊沙線経由）貨物電化（1983年完成目途），北京～秦皇島間（通坨線経由）貨物電化（1986年完成目途）の両プロジェクトに引続き，北京・天津間の旅客，貨物電化（1988年完成目途）を実施しようとするものである。

(1) 輸送計画

ア 想定輸送量

短期間に実績データの集計，分析を行うことは不可能なので中国側から提供されたデータをもとに計画した。

1993 （電化5年後） 輸送人員 44,000人／日 列車52本

1993 （電化5年後） 輸送トン数 6,000万t／年

イ 列車計画

速度	旅客 120 km／H	貨物 80 km／H
牽引トン数	旅客 750 t	貨物 3,500 t

保守間合　　毎日夜間90分　　臨時　昼間60分

列車はできるだけ並行ダイヤ化する。

その結果，旅客47本，貨物98本（昼間間合７本を含む）設定し，貨物輸送量は6,700万ｔ／年に達する。

ウ　機関車運用計画

必要な機関車両数は予備を含め，旅客26両，貨物47両となる。

エ　乗務員運用計画

機関車の運用効率をあげるため，ロングラン化と合せて乗務員の独立した運用を考慮すべきである。

オ　車両基地設備等

大同電化，秦皇島電化と併せて考慮すれば車両基地は豊台西が望ましい。設備は最大滞泊96両に対応する設備が必要となる。構内配線は各方面の作業の競合を避けると共に，短時間の折返しの可能な配線を設ける。

特に北京駅は，着発列車と車両の入換が競合するので早急な改良が望まれる。

(2)　電化設備計画

ア　き電計画

大同電化のＢＴ方式と秦皇島以後のＡＴ方式が併用される場合には，き電回路の電圧降下，変電所負荷の不均衡等の問題が残ることとなるので，早期にＡＴ方式に統一することが望ましい。

イ　変電設備

遠方監視制御装置は設備に要求される条件と，投資効果とを勘案し，決定することが大切である。

電車線自動切替セクションは遮断器に過酷な性能条件を要求することとなるので，慎重に計画する必要がある。

ウ　電車線路

高速対応の架線として各部の改良・開発が必要である。トロリー線の温度上昇，摩耗限度から考えて太径化が望ましい。特殊構造箇所は列車の運転方法と合せて，検討することが必要である。

エ　信号設備

交流電化に対応した軌道回路方式の改良が必要である。高速，多頻度運転に対応し，ＡＴＳの整備が不可欠であろう。交通量の増大に伴ない踏切の自動化が必要である。

オ　電気通信

通信誘導は各種の環境係数を調査，測量し，予測計算を実施する。

これには日本国鉄においても相当の時間を消費している。

電波障害は発生形態が一様でないので，個別に対処することとなる。

(3) 考　案

ア　電化の効果

(ア) 電化後の輸送力は，夜間90分の間合を設定して6,700万t／年が可能になる。

(イ) 天津電化に合せて，ＥＬを紹山３形に統一すれば，ロングランが可能で運用車両数も少なくて済む。

(ウ) 動力費は日本式で計算すると，年間400万元弱節減できる。

イ　今後の改善

(ア) 秦皇島方面輸送は京山・通坨両線の均衡を図りつつ増強することが大切である。

(イ) 列車の運転方法の改善により，保安装置（ＡＴＳ）と相まって，所要時分の短縮に努める必要がある。

(ウ) 保守間合は輸送力の削減にならぬよう，最小限のものを計画的に確保できるよう配慮することが大切である。７分間隔の列車間合で作業が可能ならば7,600万t／年輸送できる。

(エ) 関連投資は先行または同時に行わなければならない。

(2) 北京～天津間電化（車両）

①　けん引動力技術の改造研究指導（電気機関車）

1　派遣期間　昭和55年７月21日～８月24日

2　派遣職員氏名

川　添　雄　司　（車両設備事務所　次長）

（但し昭和55年７月21日～８月３日）

森　口　真　一　（車両設備事務所　補佐）

佐　藤　芳　彦　（車両設備事務所　補佐）

3　協力業務内容及び成果

上記３名は電気機関車チームとして，中国鉄道の近代化計画のため，主に電気機関車の設計，製作に関する技術協力を行うため，中国へ派遣された。

派遣期間中の協力内容は，

(1) 現在，電気機関車運転の行われている宝成線（宝鶏ー成都間）の実態調査及び，宝鶏機関区の調査並びに技術討論。

(2) 中国鉄道部の電気機関車関係の専門家（18名）に対する約12日間の電気機関車の設計にかかわる講義並びに質疑応答，技術討論。

(3) 鉄道科学研究所での技術討論

(4) 株州電力機車工場及び研究所の調査並びに技術討論

(5) 石家荘機関区調査並びに技術討論

(6) 永済工場調査並びに技術討論

等からなり，現状の機関車の設計上の問題点，製作上の問題点，運用上の問題点について指摘し，改善提案を行い，今後の中国の鉄道輸送に合致する電気機関車のあり方，特に設計のあり方について示唆した。

帰国後，中国の電気機関車実習組5名を，昭和55年9月25日～12月23日の約3カ月間受け入れた。

電気機関車実習組の日本における，実習内容は，

(1) 電気機関車の設計に関する講義，約10日間

(2) 交流電気機関車の保持の専門工場である郡山工場に於ける約2週間の現車実態調査

(3) 鉄道技術研究所，博多総合車両部，小倉工場，広島工場，大宮工場，苗穂工場の見学調査及び，車両関係メーカーの見学調査

(4) 信越本線ＥＦ63型電気機関車の添乗
東北本線ＥＤ75型電気機関車の添乗
磐越西線ＥＤ77型電気機関車の添乗
奥羽本線ＥＤ78，ＥＦ71型電気機関車の添乗

等からなり，日本の交流ならびに直流電気機関車全般について，その設計，製作，運用実態について学んだ。

その結果として，中国鉄道の今後の電気機関車の設計指針，手法等について成果を得て帰国した。

北京～天津間電化（車両）

② けん引動力技術の改造研究指導（電車）

1 派遣期間 昭和54年8月23日～9月22日

2 派遣職員氏名

井上 等（車両設計事務所 次長）
吉川正敏（車両設計事務所 主任技師）
鶴賀仁史（車両設計事務所 補佐）

3 協力業務内容及び成果

(1) 調査

下記の内容について，調査を行った。

① 路線調査

北京・天津間及び宝鶏・秦玲間電化区間

② 工場・区調査

永斉及び田心工場，宝鶏機関区

③ 北京地下鉄調査

④ 科学院車両研究所訪問

(2) 講　　義

下記の内容について，講義を行った。

① 日本の鉄道概要

② 日本電車・新幹線の概要

③ 電車の出力算定法

④ 電車の構成方法

⑤ 主要電気機器

⑥ 台車

⑦ 回路構成法

⑧ ブレーキシステム

⑨ 走行安定性

⑩ 乗心地向上策

⑪ 誘導障害対策

⑫ 保安対策

⑬ 車両の保全

(3) 技術討論会

技術討論会を実施し，中国側の電車計画の概要の説明を受け，それに対して，下記の項目について，日本の考え方を説明した。

① 基本設計条件の明確化

② 車両性能

③ 保守性

④ 制御性

⑤ 車体設備

⑥ 最適設計

なお，技術討論会を通じての所感は次のとおりである。

① 電車設計を行う上で，基本条件，設計思想の明確化を十分行う必要があると思われる。

② カウンターパート20名は非常に熱心で，設計面・構造面細部にわたっての質問が多かった。

雑誌・技術図書等による知識は豊富である。しかし，非常に専門的に細分化された感があり，今後は広範囲の技術を結集することが必要と思われる。電車をとりまとめる上で，システム化体制をより強化することが望まれる。

③ 宝鶏・成都間で25,000ボルト交流機関車が使用されているが，使用実績からの設計面・保守面へのフィードバック機能をより充実することが必要と考えられる。電車は他車種に比べて使用材料の種類や部品点数がはるかに多く，また，取扱両数も増加すると思われるので，電車の導入にあたっては，設計・製作面とともに保守の技術や体制についても併行して検討することが望ましい。

(3) 北京～天津間電化（電化設備）
― 電力供給系統の研究指導 ―

1 派遣期間 昭和55年8月27日～10月25日

2 派遣職員氏名

渡 辺 寛 （鉄道技術研究所 主任研究員）

宮 林 貞 治 （東京電気工事局 主任技師）

3 協力業務内容及び成果

3.1 協力業務内容

我々の主な任務は，一般的な鉄道電化技術の交流と，北京・天津間電化設備の初期段階における計画に対する助言を行うことであった。その技術的内容は，電源，き電回路並びに変電設備関係については渡辺が，電車線路設備関係については宮林が担当した。

(1) 現地調査 電化予定地域である北京～天津間については，沿線における電源事情，地形，跨線橋，変転所設備予定地及び主要駅の配線等，電化設備計画に必要な事項の調査を約1週間かけて行い，更に中国の電化技術の現状把握のために当時電化工事中であった石家荘付近，並びに電気運転中の宝鶏地区の両者について，電車線設備の内容調査をそれぞれ1週間の行程で行った。

(2) 電化技術の講座と討議 北京において電化技術の講座及び質疑応答を2週間にわたって行った。その参加者は北京地区はもとより天津，石家荘，太原そして遠くは成都からも集まり，変電，電車線関係技術者（工程師）各20名，計40名（35歳～50歳）程度であった。

討議は終始熱心に展開され，電化設備に対する日中専門家の考え方の相違点，電力部（日本の電力会社に相当）の電化に対する技術的制約事項等を知ることができたが，

これらは電化設備計画の助言を行う場合の重要なポイントになるものである。

(3) 報告書の作成　講座参加者の中から7名の主要メンバーに残ってもらい，正味7日間，更に報告書作成の討議を重ね，膨大な量の理論計算や設計図の作成等を日中協力して行い，「北京・天津間電化設備計画報告書」1980. 10. 23（本文31頁，付録60頁B4版）を完成させた。

3.2 成　果

北京・天津間電化の場合，この地域の電源事情は割合い良好であるため，電化は十分可能であること，き電方式としては日本で現用されているAT方式が最も適していること，及びき電用変圧器の結線方式としては，中国で現用されているソ連方式より日本の現用方式（スコット結線方式）の方が優れていること等を確認し，これらを推奨した。

また，架線方式は2トン系の変Yシンプルカテナリーよりも3トン系のヘビーシンプルカテナリーの方が優れていること，及び従来のスパン線ビームに替えて一部固定ビーム方式を採用した方がよい等の提言を行った。

以上によりき電回路全体の構成を一応まとめることができた。また，講座及び討議を通して日中電化技術者間の相互理解を一層深めることができた。

3. ヤードの自動化についての研究指導

1 派遣期間　昭和54年7月12日～9月11日

2 派遣職員氏名

片岡軌夫（鉄道技術研究所　調査役）

本村忠之（東京システム開発工事局　主任技師）

細田　武（仙台電気工事局　補　佐）

3 協力業務内容及び成果

今回の目的は，中国がすでに計画し着手している豊台西ヤード自動化に対する具体的な協力である。しかし，中国側の説明は非常に簡単で内容も具体化されていないため，もっぱら日本におけるヤード自動化の解説が主体となり，かなり一方的な講義となった。また，中国側の要望により豊台西ヤード以外の各局のヤード関係者も含めた約50名にヤード自動化の講義を行った。

豊台西に対しては，携行したレーダー・スピードメーターによって走行抵抗や連結速度の実測を行い，これらのデータをまとめて講義を行った。

問題点と対策は，最後に基本的な部分と技術的な部分に分けて提案したが，大きな問題としては，目標設定が不充分なことと，システムエンジニアの欠如，シミュレーションや統計手法の強化があげられる。

ハードウエアに関しては，技術水準も高く性能の良いリターダーなどが国産で作られているが，ソフトウエアについては，全体のシステムをまとめる能力・体制に問題がある。プログラムも議論の過程で複雑化し，必要以上のものになっている。システム全体をまとめるシステムエンジニアは今のままでは育ち難く，今後相当日本の技術協力が必要になるものと思われる。

4. 北京～天津間列車運行管理自動化
― 審査並びに意見の提案 ―

1 派遣期間 昭和55年5月12日～7月10日

2 派遣職員氏名

佐野皓良（新幹線総局調査役）

山内　智（運転局列車課補佐）

佐々木敏明（鉄道技術研究所 主任研究員）

長沢孝次（鉄道技術研究所 主任研究員）

戸石裕威（東京システム開発工事局 主席）

3 協力業務内容及び成果

中国は経済を発展させるため鉄道を近代化して輸送力を増強しようとしている。特に北京～天津間では数年以内に列車本数並びに貨物輸送量を大幅に増強する必要に迫られており，一つの試みとして，中国鉄道部は列車運行管理の自動化を計画した。

現在この線区は中国でもっとも輸送量が多く，一方貨物輸送については中国の特情から一列車を最大許容牽引トン数で運転しようとするため，ヤード組成作業が優先する。このためヤード組成作業に対応して，12時間単位で作成されているダイヤは6時間ごとに調整され，3時間前に実行ダイヤが確定する輸送管理方式をとっている。従って，指令業務は単に運転整理にとどまらず，ダイヤ調整にかかわる諸手続きを行わねばならず，指令に集中する情報は膨大なものとなっている。

こうした現状から列車本数を大幅に増加させるためには運行計画，ダイヤ作成，運転整理等一連の指令業務を近代化して，事務的労働を軽減すると同時に質的向上を図る必要がある。このため列車集中制御装置（CTC）に電子計算機を結びつけた列車運行管理の自動化システムを建設しようとするものである。

調査に当っては，まず，システム化について輸送形態や指令体制の現状分析を行い，その効果や運営の最適性を求める機能評価が必要である。しかし，中国鉄道部としては初めてのシステム建設であるところから，システム化による運営上の混乱も大きく，将来，中国鉄道の特情に最適なシステムに発展させるためにも必ずしも得策ではないと考えて，

① 現状の輸送管理体制を前提にシステム化するための具体的諸問題とその解決のための調査と提言

② 将来システムに対する諸問題の提言を行った。

即ち，指令員の業務量を如何にして軽減するか，その情報収集と処理，進路制御自動化の方式などシステム機能やこれに必要な設備構成，機器の性能など，更に建設，運営，保守について，システムを稼動させるための条件を整え，次いで，将来の発展のためにこのシステムを如何に活用して行くかの諸方策についての調査と提言を行った。

システムはどんなに用意周到に計画されても，最初のシステムで完全無欠なものとはなり得ない。これは現在までに多くのシステムで体験した事実である。この点で，中国鉄道部はこのシステムの計画，建設，運営を通して，システム化とは何であるか，システム化が輸送形態や指令体制とどんなかかわり合いを持っているかを体験的に習得でき，かつシステムエンジニアの養成が急速に進み，将来の発展の基礎が出来るものと期待できる。

中国鉄道部はこの技術協力にもとづいて現在○○区システムと名付けた具体的建設に取り組んでいる。

5. 鉄道近代化計画
― 電化設備の運営管理等についての技術指導 ―

1 派遣期間 昭和56年3月25日～4月28日

2 派遣職員名

府川有治（外務部参事）
近田幸夫（外務部参事補）
鈴木昭一（運転局列車課 補佐）
中西昭夫（運転局保安課 補佐）
谷口一只（電気局電力二課 主席）
三戸将照（鉄道技術研究所 研究員）

3 協力業務内容及び成果

今回は，技術協力計画に基づき2カ年計画で実施してきたなかの最終の業務であり，これまでの技術協力の補足，深度化の事項および電化設備の運営管理事項が主な内容であった。中国側の希望する電化・運営・通信の各分野につき，日本の実状を説明し，中国鉄道の近代化の一助とするため，それぞれのテーマについて詳細な討議を行った。今回の業務は各分野ごとに独立した事項であったが，大局的には日中鉄道技術交流の一環として，これまでの業務の継続事項であり，また今後関連する事項であった。

技術交流項目は次の通りである。

(1) 電化（故障点標定装置）

交流電気運転における基本事項を整理し，電化の目的，電化方式の概要と設備，これらの運用の中でロケータシステムの意義，事故例から，このシステムを利用した事故の早期発見の方法について説明し，種類とその開発経緯について述べ，中国への適用方について討議した。

(2) 電化（遠制装置）

遠制方式の基本事項を整理し，開発実施方式の概要を述べ，システム設計で考慮すべき点，遠制方式の具備条件について説明し，中国に適用する場合の具体的な監視制御の検討を行い，監視制御項目の設定を行った。

(3) 運営（列車運転計画）

輸送管理としての列車計画，列車設定や設定された列車群の運転管理を行う指令について説明し，輸送実績及び需要想定に基づく列車計画の策定を討議した。

(4) 運営（輸送の安全管理）

中国の鉄道の電化，複線化等今後の近代化推進に際し保安の問題を重視し，中国鉄道の実態にあった当面あるいは将来に亘っての保安上の問題を討議した。

(5) 運営（電化設備の運用と安全管理）

電車線路，変電設備等の電気運転設備の系統制について，電力指令業務の実際とその処置を紹介し，加えて事故応急体制，電化設備の事故防止等，保全上の管理手法，規則や教育などを討議した。

(6) 通信（通信誘導）

電鉄き電回路からの誘導妨害における電気現象の解析と誘導予測，誘導対策について理論および計算・測定法の討議を行った。

今回の技術交流では，中国鉄道の現場または各組織から優秀な人材を集め参加させたとのことであり，質問の内容，討議の内容など質の高い具体的な例が多く，実益のあった討議が行われ，以前からのテーマであった遠制装置，通信誘導については今回で終了したものと考えられる。

また新たにテーマを設けた運営等の項目は，討議内容からして一応の成果をおさめたものと思う。中国鉄道部としては今後，討議内容を中国側が整理検討し，必要により更に細分化し，項目を限定して更に深度化をはかるための技術交流を希望している。