中華人民共和国

鄭州・宝鶏間複線鉄道電化計画調査
衡陽・広州間鉄道複線化及び電化計画調査

中間報告書

1983年12月

国際協力事業団
(JICA)

SDF

105
74
SDF

中華人民共和国

鄭州・宝鶏間複線鉄道電化計画調査
衡陽・広州間鉄道複線化及び電化計画調査

中間報告書

JICA LIBRARY
1034162[6]

1983年12月

国際協力事業団
(JICA)

国際協力事業団

受入月日 '86. 7. 26	105
	74
登録No. 12911	SDF

目　次

表・図 目 次

1・表

2・図

第　1　部

序　　論

第1部　序　論

第1章　調　査

1－1　調査の背景

中華人民共和国（中国）は、今世紀末までに工農業生産総額を４倍増にするという目標を掲げ、現在進めている第６次経済５ヵ年計画（１９８１年～１９８５年）では、そのための基盤設備に重点を置き工農業生産の年間成長率は４％としている。今後、５ヵ年計画を促進するため，中国政府は日本に対し、

（１）鄭州・宝鶏間複線鉄道電化

（２）衡陽・広州間鉄道複線化及び電化

の２件の実現可能性調査を要請してきた。

鄭州・宝鶏間は河南省の西部、陝西省の中部に位置し、東に向かって連雲港まで延び、沿海から西北地区に至る東西方向の大動脈として重要な線区で、石炭等の鉱産物資源及び農産物の輸送任務を担当している。現在、蒸気機関車及び内燃機関車で輸送能力が飽和状態に達しており、今後の輸送量増加に対応して輸送力増強を図るため、電化を計画している。なお、隣接線区である宝鶏・天水間及び宝鶏・成都間は既に電化されている。

北京・広州間は，南北交通輸送の大動脈であり、北京・衡陽間は既に複線化されているが、衡陽・広州間は単線で、しかも４０年前に建設され、運行速度と列車重量に制限がある。このため、同区間は現在、輸送能力が飽和状態になっている。この線区は、湖南省衡陽から広東省広州に至る線区で、背後に黄埔港、深圳特別経済区、香港等を控えており、内陸部と華南地区の物資交流、石炭、鉄鉱、その他物資等の輸出などのための輸送使命を担当しており、今後の輸送力増強のため同線区の複線化を計画している。なお、同線区の山岳部は別線複線として長大トンネル（大瑤山トンネル１４．３ＫＭ）を現在工事中であり、長大トンネルの運行安全対策と勾配区間の輸送力確保のため郴州・韶関間を電化する計画である。

中国側の要請に基づき、国際協力事業団は１９８３年４月に事前調査団、同年５～６月に第２次調査団を派遣し、協力の内容、範囲及び調査の実施について討議し、調査の実施細則を定めて合意に達した。

本調査は、１９８３年７月に開始された。

1－2　調査の目的

本調査の目的は、１９９０年における輸送量に対処するため

（１）鄭州・宝鶏間複線鉄道電化

（２）衡陽・広州間鉄道複線化及び電化

の２件の計画を作成することにある。なお、計画の評価にあたっては、１９９０年以降についても考慮する。

1－3　調査の概要

調査行程は大別して４段階から成り立っており、それぞれの段階における主要作業内容は、次のとおりである。

第１段階　：　国内準備

（１）既入手資料の整理と必要資料の収集

（２）調査内容の把握と現地調査の方法の検討

（３）具体的な質問事項、資料要求項目の検討

（４）着手報告書の作成

第２段階　：　現地調査

（１）着手報告書の説明、協議

（２）資料、情報の収集、整理

（３）現地調査

（４）分析

（５）現地報告書の作成、説明、協議

第３段階　：　中間報告書作成、説明、協議〔国内作業（１），（２）〕

（１）中間報告書作成

１）鉄道輸送需要予測

２）輸送計画

３）電化計画

４）複線化計画

５）施設増強計画

６）車両（機関車、客車及び貨車）増強計画

７）工事実施工程（投資規模と投資工程を含む）

８）工事費

（２）中間報告書の説明、協議

第４段階　：　最終報告書作成まで〔国内作業（３）、（４）〕

（１）最終報告書（案）の作成

１）中間報告書の中国側意見による調整

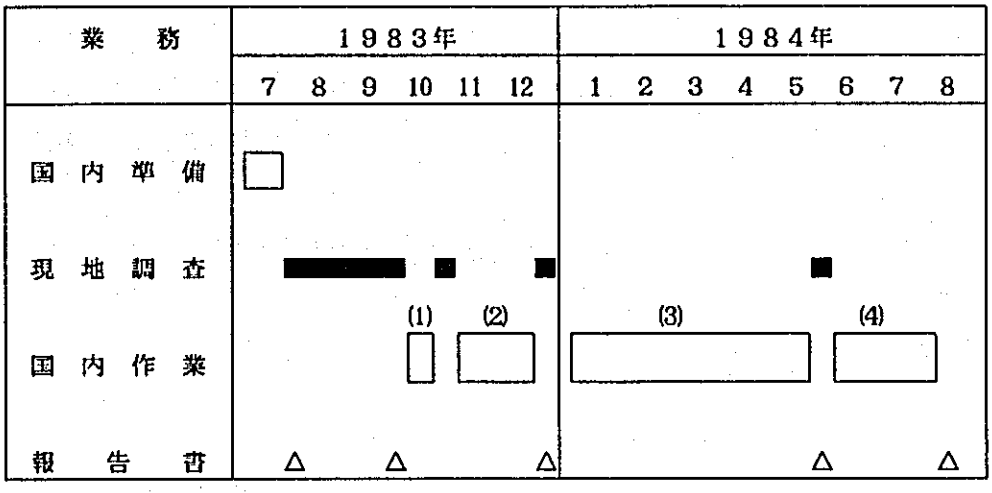
２）経済・財務分析を追加

（２）最終報告書（案）の説明、協議

（３）最終報告書（案）の中国側意見による調整

（４）最終報告書の提出

調査期間及び行程



1－4　調査の基本方針

本調査は、中国鉄道部と国際協力事業団派遣の事前調査団との間で合意された調査実施細則及びその事前調査結果に基づき、次のような基本方針で実施されている。

1－4－1　対象線区及び計画

（1）鄭州・宝鶏間複線鉄道の電化

（2）衡陽・広州間鉄道の複線化及び電化（郴州・韶関間）

1－4－2　計画の目標年次

１９９０年における上記２線区の輸送量に対応するための電化計画及び複線化計画（一部区間の電化を含む）を作成した。なお、計画の評価にあたっては、１９９０年以降についても考慮する。

1－4－3　調査の内容

（1）鉄道輸送需要予測

調査資料及び情報をもとに、１９９０年を目途とした鉄道の電化または複線化による誘発需要を勘案して、貨客別に輸送量を想定した。なお、１９９０年以降についても考慮した。

（2）輸送計画

電化又は複線化後の鉄道需要を満足しうる所要輸送量に基づき、線路、駅、操車場、機関車性能等の条件を考え、列車回数、編成両数、けん引トン数を策定した。

（3）車両計画

1）電気機関車の基本設計

韶山Ｉ型をモデルに検討した。

2）車両の増備計画（機関車、客車、貨車）

（4）地上設備計画

電化又は複線化に伴う新設地上設備と既設地上設備の必要な改良方式について計画を作成する。計画の策定にあたっては、現地踏査結果及び中国の設備方式を分析検討し、１９９０年時点の輸送力増

強に適合する設備基準とした。なお、１９９０年以降の輸送力増強に対して、停車場用地や基本的な構造物，設備については一部考慮した。

（５）経済・財務分析

計画を実施した場合（ＷＩＴＨ　ＴＨＥ　ＰＲＯＪＥＣＴ）と実施しなかった場合（ＷＩＴＨＯＵＴ　ＴＨＥ　ＰＲＯＪＥＣＴ）の費用と便益を比較し，当該計画の内部経済収益率を算出して国民経済的観点から計画の妥当性を検討する。

また，計画実施に伴う費用と収入を算出して，資金繰りの流れ（ＣＡＳＨ　ＦＬＯＷ）を作成し，財務的観点から計画評価を行う。

経済・財務分析の結果は，最終報告書（案）に盛込む。

１－５　調査組織

１－５－１　国際協力事業団　作業監理委員会

福田安孝	委員長（総　括）	運輸省	鉄道監督局民営鉄道部 土木電気課長
粟島三郎	委　員（経済・財務、需要予測）	運輸省	鉄道監督局国有鉄道部 財政課　補佐官
倉本東三	委　員（電化、信号、通信計画）	運輸省	鉄道監督局民営鉄道部 土木電気課　補佐官
菊池保孝	委　員（施設計画）	運輸省	大臣官房 国際課
鈴木節雄	委　員（運転、車両計画）	運輸省 保安課	鉄道監督局国有鉄道部 保安係長
福代倫男	業務調整	国際協力事業団	社会開発協力部 開発調査第一課

１－５－２　国際協力事業団　調査団

石原達也	顧問	
竹内哲	団長	（総　括）
芦田雄太郎	副団長	（線増計画）
立山公也	団員	（輸送需要）
伴順次	団員	（経済財務）
阿井信孝	団員	（輸送需要）
青山公彦	団員	（線増計画）
金子彦隆	団員	（施工計画）
村上繁明	団員	（施工計画）
府川有治	団員	（電化計画）

京　道　彰	団員	（電化計画）
永山孝喜	団員	（電化計画）
松林康正	団員	（信号・通信計画）
前田義仁	団員	（信号・通信計画）
森田幸次郎	団員	（輸送計画）
浅原義久	団員	（輸送計画）
西嶋一郎	団員	（車両・工場計画）
渋谷高司	団員	（車両・工場計画）

日本国内作業のみ

中島三蔵	団員	（線増計画）
三浦清	団員	（経済財務）

1－5－3　中国鉄道部関係者

（1）　計画統計局

韓　峰	顧問
薛福熙	処長
段崇樸	副処長
周大文	副処長
史善新	工程師
劉宝潤	工程師
喬多儉	工程師

（2）　基本建設局

趙昌順	工程師

（3）　貸款工程弁公室

安順義	処長
任　玦	工程師
郝跃崑	会計師

（4）財務局

陳仁杉

（5）　外事局

陳継炎	処長
俞忠輝	干部
商家瀧	通訳
呉佛明	通訳
王　愛	通訳
謝既非	通訳
馬守礼	通訳

	楊　淑　芳	通　訳
	徐　玉　芬	通　訳
（6）	西安鉄路局	
	張　子　猷	主　任
	程　徳　滋	工程師
	王　　政	科　長
	庄　義　芳	副科長
	沈　清　沼	副所長
	張　力　民	副総工程師
	符　徳　川	工程師
	張　徳　重	工程師
	薛　万　民	工程師
（7）	鄭州鉄路局	
	王　呈　林	工程師
（8）	広州鉄路局	
	呉　鋭　基	処　長
	尚　　澍	高級工程師
	黄　理　芳	工程師
（9）	電気化鉄路工程局	
	鄭　国　藩	副処長
	王　啓　林	総　体
	侯　青　雲	工程師
	彭　明　合	工程師
	趙　宗　漢	工程師
	董　万　林	工程師
	趙　清　潤	工程師
	俞　思　傑	工程師
（10）	通信信号公司研究設計処	
	董　士　宏	工程師
	王　正　英	工程師
（11）	第一勘測設計院	
	徐　英　珏	工程師
	呉　耀　千	工程師
	周　舜　君	工程師
（12）	第四勘測設計院	
	周　玉　清	副処長

陳　栄　香	副総工程師
肖　天　祥	主任工程師
謝　厥　熙	高級工程師
王　永　民	高級工程師
李　伯　堅	工程師
高　　林	工程師
陸　雲　芳	工程師
銭　述　尼	工程師
段　文　海	工程師
蔣　昌　松	工程師
徐　徳　桂	工程師
徐　炳　君	工程師
彭　致　君	工程師
屬　白　凡	工程師

1－5－4　国際協力事業団派遣専門家

山　本　　強

船　越　　昇

第２章　社会・経済フレーム

社会・経済フレームに関する予測は，鉄道を含む交通計画にとり非常に重要なものである。

本調査では，時間的にもデータ・情報的にも大きな制約があり，社会・経済フレームの予測をかなり概略的に行うこととした。

２－１　国民経済・社会発展計画

中国では，１９５３年以降５ヵ年毎の国民経済・社会発展計画を推進しており，現在は第６次５ヵ年計画が実施されている。

第１次５ヵ年計画（１９５３～５７年）

第２次５ヵ年計画（１９５８～６２年）

第３次５ヵ年計画（１９６６～７０年）

第４次５ヵ年計画（１９７１～７５年）

第５次５ヵ年計画（１９７６～８０年）

第６次５ヵ年計画（１９８１～８５年）

１９７８年に発表された「経済発展１０ヵ年計画」では，計画の柱を重工業関係におき，多くの大規模計画に積極的に投資を行い，１９８５年までの工業生産高の年平均伸び率を１０％以上とするものであった。しかしまもなく，経済政策修正の必要を生じ，１９７９年から次の課題で経済調整を行い，中国経済の体質改善を図ることになった。

・調整…重工業投資を削減し，農業，軽工業，住宅建設等の社会資本部門にてこ入れをする。

・改革…中央集権的経済管理システムを改革するため，地方や生産組織へ意志決定権限を分権化し，計画経済を補うものとして，市場メカニズム活用に道を開く。

・整頓・向上…不均衡な拡大や設備の老朽化により工業企業が経済非効率となったので，不採算企業の廃止や，専門化・分業化の原則のもとに企業組織を再編成する。

１９８２年に発表された２０００年の中国経済の目標において，工農業の年間生産総額を１９８０年の４倍にし，国民所得と主要工業製品の生産量で世界の前列にならび，国民の物質的・文化的生活水準が中程度に達するようにする。そのために，農業，エネルギー・交通，教育・科学技術の３つに重点的に力を入れる。

このため，１９８１年から２０００年までの２０年を２つの段階に分けて，前の１０年間である８０年代は主として基礎固めを行い，９０年代の発展の条件を作る考えである。

（１）第６次５ヵ年計画

・工，農業総生産の成長率は，年率４％を確保して５％に向けて努力する。経済効率を高めることに重点をおく。

・基本建設の規模は，５年間に２，３００億元とし，投資の重点はエネルギーと交通である。このほか，

表2－1－1　第6次5カ年計画とその遂行状況

（1983年6月1日）

項　　目	単位	1980年（実　績）	1981年（実　績）	1982年（実　績）	1985年（計　画）	1985年 80年比(%)	5年平均増加率(%)
社会総生産	億元	8,500	(9,077)	9,894	10,300	(121.2)	4
工農業生産総額	〃	7,159	7,490	8,291	8,710	(121.7)	4
農業生産総額	〃	2,187	2,312	2,785	2,660	121.7	4
工業生産総額	〃	4,972	5,178	5,506	6,050	121.7	4
軽工業生産額	〃	2,333	2,663	2,766	2,980	127.7	5
重工業生産額	〃	2,639	2,515	2,740	3,070	116.3	3
国民所得	〃	3,667	3,887	*4,427	4,450	(121.4)	4
国民所得使用額	〃	3,684	3,849		4,590	(124.6)	(4.5)
食糧生産高	万トン	32,056	32,502	35,343	36,000	112.3	(2.3)
大豆	〃	794	933	903	1,150	144.8	(7.7)
綿　　花	〃	270.7	296.8	359.8	360	133.0	(5.9)
油脂作物	〃	769.1	1,020.5	1,181.7	1,050	136.5	(6.4)
糖料作物	〃	2,911.2	3,602.8	4,359.4	4,670	160.4	(9.9)
甘蔗	〃	2,280.7	2,966.8	3,688.2	3,588	(157.3)	(9.5)
てんさい	〃	630.5	636.0	671.2	1,082	(171.6)	(11.1)
葉タバコ	〃	71.7	127.9		130	181.0	(12.6)
食肉生産量**	〃	1,205.4	1,260.9	1,350.8	1,460	121.0	(3.9)
水産物	〃	450	460.5	515.5	510	113.0	(2.5)
木材産出量	万M³	5,359.5	4,942.3	5,041	5,500	102.6	(0.5)
綿糸	万トン	292.6	317.0	335.4	359.4	122.8	(4.2)
綿布	億m	134.7	142.7	153.5	153	(113.6)	(2.6)
毛織物	〃	1.0	1.1	1.3	1.8	178.0	(12.2)
毛糸	トン	57,309	76,478		90,000	158.0	(4.0)
生糸	トン	35,364	37,389	37,100*	43,000	123.0	(4.2)
絹織物	万m	75,946	83,473	91,400*	100,000	132.0	(5.7)
化合繊	万トン	45.0	52.7	51.7	78	(173.3)	(11.6)
紙	〃	535	540	589	600	112.0	(2.3)
砂糖	〃	257	317	338.4	430	167.3	(10.8)
ビール	〃	68.8	91.0	117.0	200	3倍	(24.6)
紙巻タバコ	万箱	1,520	1,704		2,000	132.0	(5.7)
原塩	万トン	1,728	1,832	1,638	1,650	(95.5)	
自転車	万台	1,302.4	1,754.3	2,420	3,300	2.5倍	(8.0)
ミシン	万台	767.8	1,039.1	1,286	1,400	182.0	(12.7)
腕時計	万個	2,267.5	2,906.6	3,301	4,500	198.5	(14.7)
洗濯機	万台	24.5	128.1	253.3	350	14倍	(69.5)
テープコーダ	〃	74.3	154.6	347.1	450	6倍	(43.1)
テレビ	〃	249.2	539.4	592	700	2.8倍	(22.9)
プラスチック用品	万トン	114.4	138.4		155	136.0	(6.3)
合成洗剤	〃	39.3	47.8	56.9	70	178.0	(12.2)
石炭	万トン	62,015	62,164	66,600*	70,000	(112.9)	(2.5)
石油	〃	10,595	10,122	10,212	10,000	(94.4)	
天然ガス	億M³	142.7	127.4	119.3	100	(70.1)	
発電量	億kwh	3,006	3,093	3,277	3,620	(120.4)	3.8
水力発電	〃	582	655	744	700	(120.3)	3.8
粗鋼	万トン	3,712	3,560.4	3,716	3,900	105.0	(1.0)
銑鉄	〃	3,802	3,417	3,551	3,510	92.3	
鉄鉱石	〃	11,259	10,459		11,700	103.9	(0.8)
鋼材	〃	2,716.2	2,670.1	2,902	2,930	107.9	(1.5)
農薬	〃	53.7	48.4	45.7	36	(67.0)	
硫酸	〃	764.3	780.7	817	810	106.0	(1.2)

項　　目	単位	1980年（実　績）	1981年（実　績）	1982年（実　績）	1985年（計　画）	1985年 80年比(%)	5年平均 増加率(%)
化学肥料	万ﾄﾝ	1,232.1	1,239.0	1,278.1	1,340	108.8	(1.7)
りん肥料	〃	230.8	250.8	253.7	280	121.2	(3.9)
カリ肥料	〃	2.0	2.0	2.5	5	250.0	(20.1)
窒素肥料	〃	999.3	985.7	1,021.9	1,055	105.6	(1.1)
ソーダ灰	〃	161.3	165.2	173.5	190	118.0	(3.4)
苛性ソーダ	〃	192.3	192.3	207.3	210	109.0	(1.7)
エチレン	〃	49.0	50.5	56	70	143.0	(7.4)
プラスチック	〃	89.8	91.6	100.3	105	117.0	(3.2)
合成ゴム	〃	12.3	12.5		117	138.0	(6.7)
塗料	〃				55	114.0	(2.7)
フィルム	億m	21.3	19.4			122.0	(4.1)
セメント	万ﾄﾝ	7,985.7	8,289.7	9,520	9,800	123.0	(4.2)
板ガラス	万箱	2,770.5	3,064.4	3,546	4,200	152.0	(8.7)
発電設備	万KW	419.3	139.5	164.5	350	(83.5)	
自動車	万台	22.2	17.6	19.6	20	(90.1)	
工作機械	〃	13.4	10.3	10.0	10	(74.6)	
トラクター	〃	9.8	5.3	4.0	6	(61.2)	
ハンドトラクター	〃	21.8	19.9	29.8	28	(128.4)	(5.1)
機関車	輌	512	398	486	615	120.0	(3.7)
民用鋼鉄船	万ﾄﾝ	81.8	91.6	102.5	189	2.5倍	(20.1)
電子計算機	組	599	342		800	(133.6)	(6.0)
鉄道貨物輸送量	億ﾄﾝ	11.1	10.8		12	110.5	2
鉄道貨物回転量	億ﾄﾝｷﾛ	5,717	5,712	6,120	6,600	115.6	2.9
水運貨物輸送量	億ﾄﾝ	4.3	4.1		4.6	116.4	3.1
水運貨物回転量	億ﾄﾝｷﾛ	5,053	5,150	5,477	5,661	112.0	2.3
港湾呑吐量	億ﾄﾝ	2.2	2.2	2.4	2.6	119.6	3.7
自動車貨物輸送量	〃		5.3		6.5	120.8	3.8
航空貨物回転量	億ﾄﾝｷﾛ	1.4	1.7	2.0	8	186.5	13.3
郵便電信業務量	億元	13.3	14.0	20.4	23.7	127.4	5.0
社会商品小売総額	億元	2,140.0	2,350.0	2,570	2,900	140.0	7
食品小売額	〃	918.1	1,022.3		(1,264.2)	137.7	(6.6)
衣類小売額	〃	413.7	463.0		(577.9)	139.7	(6.9)
日用品小売額	〃	231.8	264.4		(362.8)	156.5	(9.4)
燃料小売額	〃	68.0	71.5		(96.7)	142.2	(7.3)
輸出入貿易額	億元	563.0	735.3	772.0	855	151.8	8.7
輸入額	〃	291.0	367.7	357.7	453	(155.7)	9.2
輸出額	〃	272.0	367.6	414.3	402	(147.8)	8.1
外人旅行者数	万人	116			200	170.0	(11.2)
国家歳入額	億元	1,085.2	1,064.3		1,274	(117.4)	3.3
国家歳出額	〃	1,212.7	1,089.7		1,304	(107.5)	(1.5)

日本国際貿易促進協会の資料による。

＊：速報数字ないし概数。＃：最大値の数字。＊＊：豚、牛、羊肉の産量である。

1980～82年は国家統計局による。
1985年計画は、第6次5カ年計画書による。カッコ内数字は計算したもの。

１，３００億元を既存企業の改造に投じ，力を入れる。

- 教育，科学，文化事業を発展させるため，財政支出中に占める比率を従来の１１％から１６％に高める。
- 対外経済交流，技術交流を拡大する。輸出入は，１９８５年には８０年の５１．８％増とする。
- 農民の純収入を毎年６％増加させ，勤労者の賃金は毎年４．９％増加させる。人口の増加は年率１．３％以下に抑制する。

第６次５ヵ年計画とその実績は表２－１－１に示す。

（２）第７次５ヵ年計画（１９８６～９０年）

第７次５ヵ年計画は現在策定されていないが，第３回企業管理国際シンポジウムでの中国側説明に関する情報によると，次の通りである。

第７次５ヵ年計画の工農業生産目標は第６次５ヵ年計画によりやや高くなり，経済効率を重視したものになる。

- エネルギー，運輸，原料産業が引続き基本建設の中心となる。
- 石炭，原油，発電生産が拡大される。
- 鉄道幹線が建設され，古い鉄道は改造される。
- 建設，建築材料，エレクトロニクス，食品加工，飼料などの各産業の拡大を速める。
- 内陸地区及び西北地区の発展を加速する。

中国側で発表された中長期目標は，表２－１－２の通りである。

表２－１－２　中国経済の中長期目標

種　別	単　位	生　産　額		
		1980年（実績）	1985年（目標）	2000年（目標）
工農業総生産額	億元	7,159	8,710	28,000
農業総生産額	億元	2,187	2,660	4,800～5,800
工業総生産額	億元	4,872	6,050	22,200～23,200
鉄　鋼	万トン	3,712	3,900	7,500以上
石　炭	万トン	62,000	70,000	120,000
石　油	万トン	10,595	10,000	20,000
電　力	億KWH	3,006	3,620	12,000
化学肥料	万トン	1,232	1,340	2,500
セメント	万トン	7,986	9,800	16,000
紙	万トン	535	600	1,100
綿　糸	万トン	293	359	600
鉄道貨物輸送量	万トン	111,279	120,000	250,000
食　糧	万トン	32,056	36,000	50,000
国民所得	億元	3,667	4,450	
人　口	万人	98,255	106,000	＊120,000～130,000

（注）2000年の目標値は「中国経済便覧」１９８３年日中経済協会による。
＊は年平均伸び率，１～１．３％とした場合の計算値。

２－２　近年の実績及び現状

２－２－１　経済成長及び産業構造

１９７９年から始まった経済調整政策により経済・産業構造の調整が進められている。これらをうけて第６次５ヵ年計画（１９８１～８５年）では，社会総生産，工農業生産，国民所得等のいずれも年平均４％の伸びを予定している。なお，工業では重工業を３％に抑え，軽工業を５％としてる。

しかし，１９８１～８２年の実績伸び率をみると，社会総生産は６．８％及び９％，工農業生産は，４．５％及び５．７％，国民所得は６．０％及び１３．９％といずれも計画を上回り，非常に順調な成長を示している。

産業構造については，１９８０年に対する８２年の伸び率でみると，農業生産が約１７％，軽工業生産が約２１％，重工業生産が約５％となっていて，農業及び軽工業にてこ入れしてきた成果があらわれていると云える。また，商業やサービス業も農業と軽工業の生産増加によって，商品の供給不足が次第に解消され，現在ではほとんどが自由販売されるようになった。それとともに都市・農村の商業網が以前より大幅に拡充されてきた。社会商品小売総額は毎年９％以上の伸びを示し，計画７％を上回っている。

（１）農　業

農業構造の是正により，農村で生産責任制がとられるとともに，土地に適した作物を栽培するという作物構成の合理化が行われ，多角経営が進んだ。

その結果，食糧中心の農業構造が改善された。食糧の作付面積がある程度減ったにもかかわらず，収穫は伸びてきている。また，各種の経済作物も綿花，搾油作物，精糖作物，茶などが順調に増産となっている。畜産業，水産業も大きく伸びてきている。農業生産の成長率を表２－２－１に示す。

表２－２－１　農業生産の成長率

（　％）

年	１９７７	１９７８	１９７９	１９８０	１９８１	１９８２
率	１．７	９．０	８．６	２．７	５．７	１１．０

（注）７９年までは「中国経済年鑑」８１年版，
　　８０～８２年は国家統計局公報による。

（２）工　業

製鉄中心であった重工業と軽工業の大きなアンバランスが解消されつつある。調整政策により，軽工業に対して各種の優先策をとってきた結果，１９８１年には工業生産総額に占める軽工業の割合が５０％を越えた。

また，重工業は農業，軽工業，一般市場，輸出，技術革新などに目を向ける多面的なものに変化しつつある。

民用機械の新製品の開発が活発となり，用途も農業，食品，日用品，紡織，商業などに広がってきている。最近では自転車，家庭用電気製品（冷蔵庫，洗濯機等），ハンドトラクターなどの増産が目立っ

ている。

工業生産の成長率を表２－２－２に示す。

表２－２－２　工業生産の成長率

（%）

種　別	１９７７	１９７８	１９７９	１９８０	１９８１	１９８２
工業全体	14.3	13.5	8.5	8.7	4.1	7.7
軽工業	14.3	10.8	9.6	18.4	14.1	5.7
重工業	14.3	15.6	7.7	1.4	-4.7	9.9

（注）７９年までは「中国経済年鑑」８１年版，

８０～８２年は国家統計局公報による。

（３）エネルギー生産

１）石　炭

原炭生産は建国以来順調に伸びてきたが，１９７９年をピークとして１９８０～８１年は低迷し，１９８２年に増勢に転じて６億６，６００万トンと史上最高となった。

エネルギーの逼迫状態にある中国では，埋蔵量が豊富で石油より開発が容易であることから，今後，石炭のエネルギー資源としての比重が高まるものと考えられる。

２）石　油

原油の生産は１９７８年まで飛躍的に拡大したが，１９８０～８２年は１億トン余りで低迷している。これは中国原油の生産量の約半分を占める大慶油田の生産量が頭打ちの状態になってきたためである。

今後は陸上の大規模油田の開発は望み薄で，海上油田の開発に期待がかけられている。

３）電　力

１９８２年末の発電量は３，２７７億Ｋｗｈで，年々増加の傾向にあるが，国土，人口に比較すると，電力の供給量は極めて低い状態である。

発電設備は「火主水従」で発電量の７７％余が火力であり，火力のうち７０％余が石炭火力となっている。水力資源も豊富であるが，開発が遅れており，原油生産の最近の停滞状態をも考えると，石炭火力の比重はさらに高まるものと考えられる。エネルギー生産量を表２－２－３に示す。

表２－２－３　エネルギー生産量

年	原　炭 (万トン)	原　油 (万トン)	発電量(億Kwh) 火力・水力合計	火　力
１９７８	61,800	10,405	2,566	2,120
１９７９	63,500	10,615	2,820	2,319
１９８０	62,000	10,595	3,006	2,424
１９８１	62,200	10,122	3,093	2,437
１９８２	66,600	10,212	3,277	2,533

（注）７９年までは「中国経済年鑑」８１年版，
　　８０～８２年は国家統計局公報による。

２－２－２　対外貿易と収支

対外貿易額は年々増加しているが，伸び率は１９７９年から鈍化している。伸び率で，輸出は増加しているが，輸入は減少の傾向にある。１９８２年は，世界経済情勢を反映して輸出の伸びが鈍化したが，輸入は基本建設投資の圧縮によるプラント設備，機械機器，建設資材の需要減で額が減少した。

貿易収支は１９７８年以降プラント類の輸入増大に伴って赤字となったが，１９８２年は輸入減によって５６．６億元の大幅黒字となった。１９８２年末には対外借款の元利支払額は４９．６億元（予算の１３９．８％）で，出超により繰り上げ返済を行った。

品目では，輸出は工業製品（特に繊維製品）と鉱物燃料（特に原油），食品の割合が多く，輸入は工業製品，食糧，繊維原料などが多い。

貿易相手国・地域では，日本，香港，アメリカ，西ドイツなどが上位を占めている。貿易実績の推移を表２－２－４に示す。

表２－２－４　貿易の実績の推移

年	輸出額 (億元)	輸入額 (億元)	収入額 (億元)	伸び率（%） 輸出入	輸　出	輸　入
１９７７	139.8	132.8	7.0			
１９７８	167.8	187.4	-19.6	30.3	20.0	41.1
１９７９	212.0	243.0	-31.0	28.2	26.3	29.7
１９８０	271.2	298.8	-27.6	23.6	27.9	23.0
１９８１	367.6	367.7	-0.1	29.0	35.5	23.1
１９８２	414.3	357.7	56.6	5.0	12.7	-2.7

（注）１９７７～８１年は日中経済協会出版「中国経済便覧－１９８３年」，
　　１９８２年は国家統計局公報による。

2-2-3 人 口

建国以来，年平均人口増加率は２％程度の伸びを持続してきたが，１９７０年代の後半から下降し始め，最近は，１．２％程度となっている。１９８２年には，１０億人を超えた。

現在は，新婚家庭に子供１人政策を進め，人口抑制に努めている。人口の推移を表２－２－５に示す。

表２－２－５ 人口の推移

年	1978	1979	1980	1981	1982
総人口(万人)	95,809	97,092	98,255	99,622	100,817
増加率(%)		1.3	1.2	1.4	1.2

（注）１９８１年までは「中国経済便覧」１９８３年版，

１９８２年は中国国勢調査公報による。

増加率は対前年

２－３ 将来予測

本計画の予測基準年である１９９０年及び２０００年における社会・経済フレーム予測は，第６次５ヵ年計画，第３回企業管理国際シンポジウム（１９８３年１０月）での中国側説明内容，第１２回党大会（１９８２年９月）で発表した２０００年の経済目標などを参考にして，次のとおり伸び率を想定した。

１）社会総生産，農業生産，工業生産，国民所得などの年平均伸び率は，１９８２年の実績値をベースとして，１９８５年までは４％，１９８６～９０年は６％，１９９１～２０００年は９％とした。

２）人口は１９８０年をベースとして年平均伸び率を１．３％とした。

第３章　輸送分野における鉄道の役割

３－１　中国の交通・運輸の現状

今世紀末に世界の先進国並みの経済水準に到達することを目標とする中国は，現在「工業」「農業」「国防」「科学技術」の４つの現代化と云われるスローガンを掲げて，１９７９年の経済政策転換以降，基本的な経済枠組の改良を開始した。この取組に従って策定され，１９８２年に発表された第６次国民経済・社会発展５ヵ年計画（期間１９８１年～１９８５年）は主要な国民経済指標等について，期間内の目標を設定している。

この５ヵ年計画において，エネルギー，交通・運輸問題は農工業生産の増大，国民生活水準の向上等の中国の経済建設が今後めざす目的の達成にあたって，解決されねばならない不可避的な基礎条件であることが認識されている。今後，中国の経済成長，経済構造の効率化を実現するうえで，エネルギー，交通・運輸部門は最も重要な役割を担っていると云える。

第６次５ヵ年計画において設定されている運輸部門の１９８５年の輸送計画を表３－１－１に示す。

表３－１－１　運輸計画（１９８５年）

運輸部門	種　別	設　定　計　画
鉄　道	貨物輸送量	12億　トン　（対1980年比10.5%増　年平均２%増）
	輸送トンキロ	6600億トンキロ（対1980年比15.6%増　年平均2.9%増）
水　運	貨物輸送量	4.6億　トン　（対1980年比16.4%増　年平均3.1%増）
	輸送トンキロ	5661億トンキロ（対1980年比12%増　年平均2.3%増）
港　湾	沿海港湾取扱貨物	2.6億　トン　（対1980年比19.6%増　年平均3.7%）
道　路	貨物自動車輸送量	6.5億　トン　（対1980年比20.8%増　年平均3.8%増）
民間航空	輸送トンキロ	８億　トンキロ（対1980年比86.5%増　年平均13.3%増）

交通・運輸部門に係わる社会資本の整備，拡充は従来の地域内自給主義的な経済・社会システムを改善し，「地大物博」と云われる広大な国土と豊富な資源を有効活用し，国民経済飛躍の基礎を築くものである。

中国の水・陸・空に及ぶ交通・輸送網全体の現状は鉄道の営業キロ約５．０万km，自動車道路約９０万km（この内，舗装道路は約６８万km），沿海航行を除く内河水運の航路約１０．９万km，国内民間航空路線２０．２万km，パイプライン約１万kmの規模（総延長約１２５万km）を有し，総合交通・運輸事業を形成しているが，その輸送力は不足し，国民経済発展の隘路となっている。

自動車産業，道路の建設とも立ち遅れているため，道路輸送は国内の基幹輸送とはなり得ず，水運についても活躍の範囲が限定されているうえ，需要を満足する状態にまでは整備されていない。鉄道は客貨輸送とも，その能力の限度一杯に稼動し，大量陸上輸送機関として客貨とも輸送トン人キロのシェアは最大

（貨物約５０％，旅客約６０％）であるが，急増する需要に十分対応できない状況にある。

鉄道，道路，水運，パイプライン，民間航空の輸送量，輸送トンキロ，シェア等の運輸概要を表３－１－２，表３－１－３，表３－１－４，表３－１－５に示す。

表３－１－２　貨物輸送量の推移

（単位　万トン）

年　度	貨物輸送量 総　計	鉄　道	道　路	水　運	パイプライン	民間航空
１９５２	31,516 (100)	13,217 (41.94)	13,158 (41.75)	5,141 (16.31)		0.2 (0)
１９６５	121,083 (100)	49,100 (40.55)	48,987 (40.46)	22,993 (18.99)		2.7 (0)
１９７８	248,946 (100)	110,119 (44.23)	85,182 (34.22)	43,292 (17.39)	10,347 (4.16)	6.4 (0)
１９７９	248,028 (100)	111,893 (45.11)	81,556 (32.88)	43,229 (17.43)	11,342 (4.57)	8.0 (0)
１９８０	240,506 (100)	111,279 (46.27)	76,017 (31.61)	42,676 (17.74)	10.525 (4.38)	8.9 (0)
１９８１	231,605 (100)	107,673 (46.49)	71,504 (30.87)	41,490 (17.91)	10,929 (4.72)	9.4 (0)

（　）はシェアを示す

表３－１－３　貨物輸送トンキロの推移

（単位　億トンキロ）

年　度	貨物輸送トンキロ 総　計	鉄　道	道　路	水　運	パイプライン	民間航空
１９５２	762 (100)	602 (79.00)	14 (1.84)	146 (19.16)		
１９６５	3,463 (100)	2,698 (77.91)	95 (2.74)	670 (19.35)		0.3 (0.01)
１９７８	9,829 (100)	5,345 (54.38)	274 (2.79)	3,779 (38.45)	430 (4.37)	1.0 (0.01)
１９７９	10,907 (100)	5,598 (51.32)	268 (2.46)	4,564 (41.84)	476 (4.36)	1.2 (0.01)
１９８０	11,517 (100)	5,717 (49.64)	255 (2.21)	5,053 (43.87)	491 (4.26)	1.4 (0.01)
１９８１	11,616 (100)	5,712 (49.17)	253 (2.18)	5,150 (44.34)	499 (4.30)	1.7 (0.01)

（　）はシェアを示す

表３－１－４　旅客輸送量の推移

（単位　万人）

年　度	旅客輸送量 総　計	鉄　　道	道　　路	水　　運	民間航空
１９５２	24,518 (100)	16,352 (66.69)	4,559 (18.59)	3,605 (14.70)	2 (0.01)
１９６５	96,334 (100)	41,245 (42.81)	43,693 (45.36)	11,369 (11.80)	27 (0.03)
１９７８	253,993 (100)	81,491 (32.08)	149,229 (58.75)	23,042 (9.07)	231 (0.09)
１９７９	289,666 (100)	86,390 (29.82)	178,618 (61.66)	24,360 (8.41)	298 (0.10)
１９８０	341,785 (100)	92,204 (26.98)	222,799 (65.19)	26,439 (7.74)	343 (0.10)
１９８１	384,844 (100)	95,300 (24.76)	261,559 (67.96)	27,584 (7.17)	401 (0.10)

（　）はシェアを示す

表３－１－５　旅客輸送人キロの推移

（単位　億人キロ）

年　度	旅客輸送人キロ 総　計	鉄　　道	道　　路	水　　運	民間航空
１９５２	248.4 (100)	201 (80.92)	22.7 (9.14)	24.5 (9.86)	0.2 (0.08)
１９６５	697.1 (100)	479 (68.71)	168.2 (24.13)	47.4 (6.80)	2.5 (0.36)
１９７８	1,743 (100)	1,093 (62.71)	521 (29.89)	101 (5.79)	28 (1.61)
１９７９	1,968 (100)	1,216 (61.79)	603 (30.64)	114 (5.79)	35 (1.78)
１９８０	2,281 (100)	1,383 (60.63)	729 (31.96)	129 (5.66)	40 (1.75)
１９８１	2,500 (100)	1,473 (58.92)	839 (33.56)	138 (5.52)	50 (2.00)

（　）はシェアを示す

３－２　中国鉄道の概要

中国鉄道の規模は，１９８２年末において，営業キロ約５０，３００km，複線化区間約８，５００km（複線化率　１６.９％），電化区間約１，８００km（電化率　３.５％）を有し，年間輸送量は貨物約１１億トン，及び約６，０００億トンキロ，旅客約１０億人及び約１，５００億人キロである。

全国の主要線区において，増加する輸送需要に対する輸送力が慢性的に不足し，荷主に対する貨車の手配や旅客の切符入手が困難となってきている。これに対処するため，設備投資と輸送面での既存潜在力の活用を図ることが今後の課題とされている。

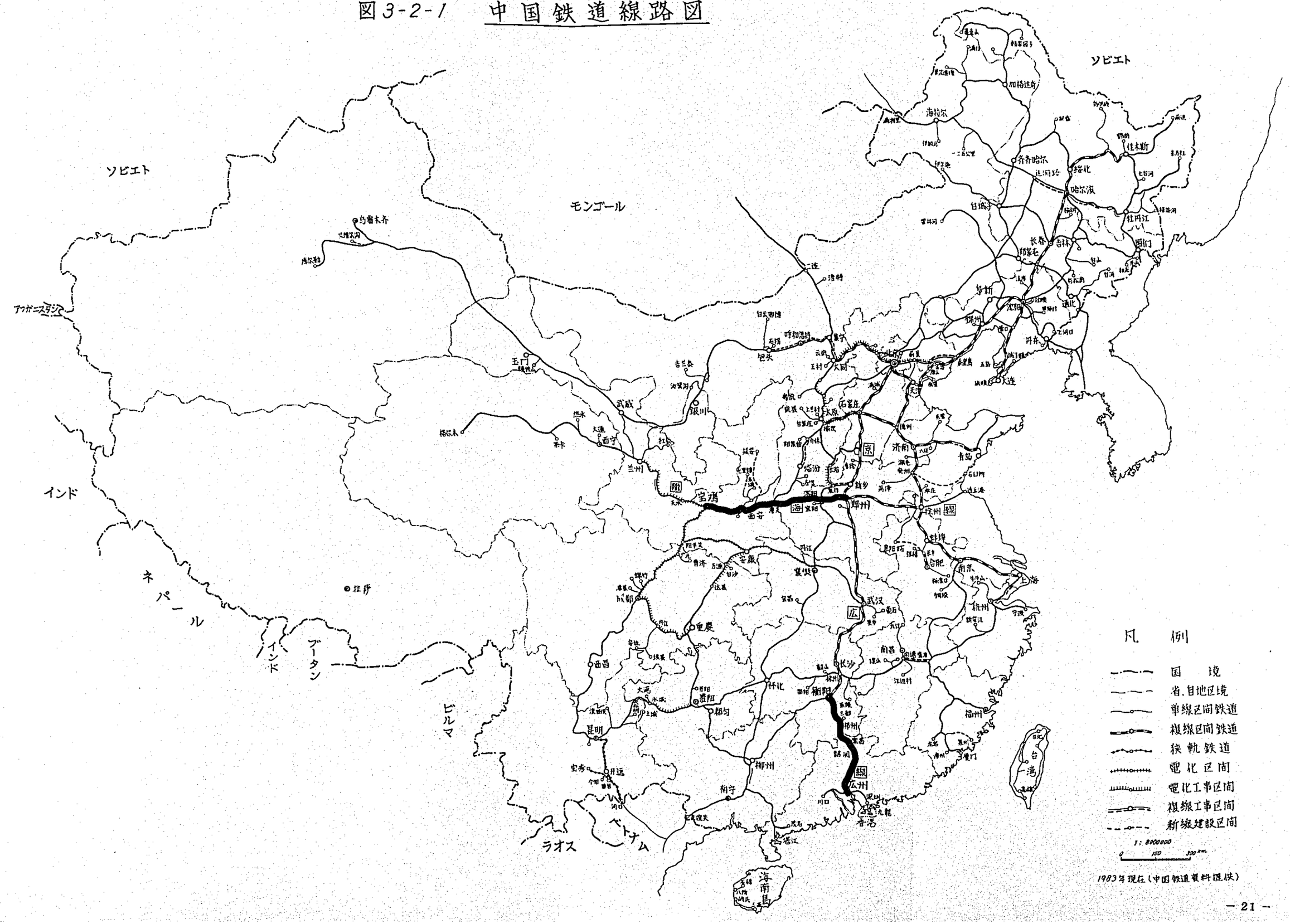
中国鉄道の線路網は，１９４９年の国家建設以降急速に整備され，１９４９年～１９８２年の３３年間に約２８，０００km（年平均約８５０km）が建設された。（図３－２－１参照）１９４９年前には，線路網の大半は中国の東北，東部沿岸に集中し西南，西北部は未開通であったが，現在では，北京からチベットを除く，全国の２７の各省，特別市，自治区の所在地まで通じている。（図３－２－２参照）

建国後，客貨とも輸送量が大巾に増加してきた。１９８１年の貨物輸送トン数，貨物輸送トンキロ，旅客輸送人数，旅客輸送人キロは１９５２年に比較して，それぞれ８.１倍，９.５倍，５.８倍，７.３倍となっている。また，１９５０～１９８２年間の鉄道収益は大きな黒字を生じ，この間に計９６８億元（年平均約３０億元）の利益を国家へ納めている。これは国家財政収入の約５％の規模である。

将来の輸送量見込については，第６次５ヵ年計画最終年の１９８５年に，貨物輸送１２億トン，貨物輸送トンキロ６６００億トンキロ，期間中５ヵ年の貨物輸送量年平均増加率はトン数で２％トンキロで２．９％となっている。

さらに，１９９０年では貨物輸送量は１５億トン，旅客輸送量は１５億人，（客貨とも現在の約１．５倍），２０００年には貨物輸送量は２５億トン以上，旅客輸送量は２０～２５億人（客貨とも現在の約２．５倍）の規模が予測されている。

図3-2-1　中国鉄道線路図



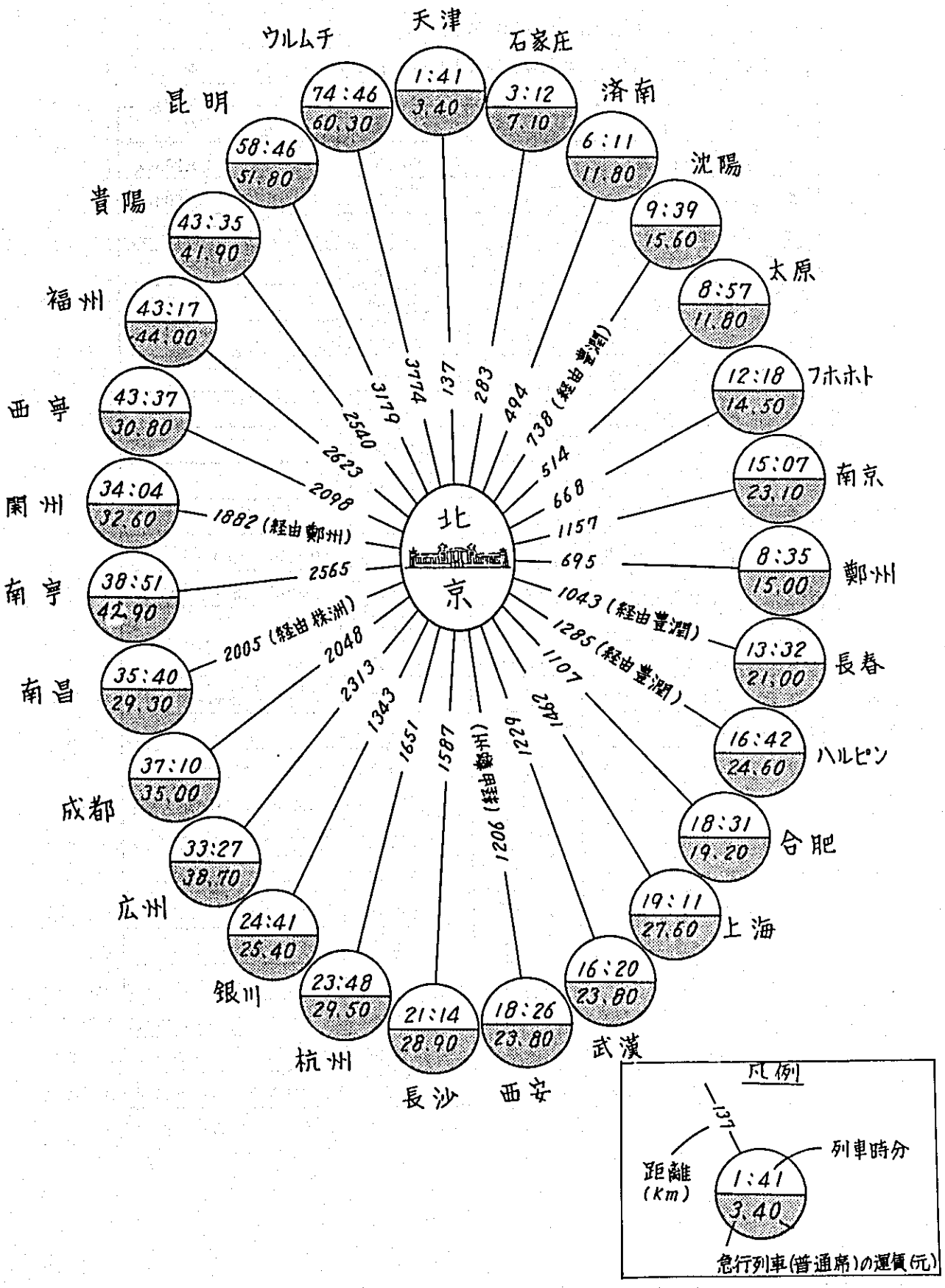


図3－2－2　北京から各省、特別市、自治区所在地までの列車時分、運賃、距離

中国鉄道の運営，設備の規模を表３－２－１に示す。

表３－２－１　数字でみた中国鉄道（１９８１年実績）

項　目	単位	実　績	記　事
営業総延長	km	50,181	1982年末　50,289km
複線区間長	km	8,261	1982年末　8,509km
電化区間長	km	1,669	1982年末　1,785km
職員数	万人	約　270	
営業収入	万元	1,131,002	
営業費用	万元	695,453	
単位費用(万トンキロ換算)	元	96.98	
利潤総額	万元	223,986	
税金	万元	169,650	
固定資産額	万元	6,012,749	
(旅客輸送)			
旅客人数	億人	9.53	1982年　9.88億人
旅客人キロ	億人キロ	1,473	1982年　1572億人キロ
列車本数	本/日	1,686	
列車設定キロ	万km／日	約 65	
旅客平均乗車キロ	km	155	1982年　159km
(貨物輸送)			
貨物トン数	億トン	10.8	1982年　11.1億トン 石炭が全体の39%占める
貨物トンキロ	億トンキロ	5,712	1982年　6120億トンキロ
列車本数	本/日	約17,500	
列車設定キロ	万km／日	約170	
列車表定速度	km／H	28.5	
貨物平均輸送キロ	km	529	
積込車数	車／日	58,620	
貨車平均積載重量	トン	50.8	
貨車回転率	日	3.21	

項　　目	単　位	実　績	記　　事
(貨物輸送)			
機関車1日けん引量	万トンキロ/台	71.8	
(設　備)			
ロングレール区間	km	約8,000	
PC枕木区間	km	約26,000	
トンネル	km	1,800	
橋梁	km	1,000	
自動閉そく区間	km	6,400	
(車　両)			
機関車SL	両	7,899	1979年実績
DL	両	2,014	〃
EL	両	236	〃
合計	両	10,149	〃
客車	両	15,355	〃
貨車	両	259,734	〃

3－3　中国鉄道の投資概要

中国の鉄道は1981年に営業キロ5万kmを超え，国内交通の大動脈として一層の発展を展開している。

1980年，1981年，1982年の最近三ヵ年間の新線建設投資額は約24億元，複線化，電化，ターミナル改良等の施設増強投資額は約30億元，工場投資額は約 3.5億元，車両購入額は約8億元であり，設備投資総額は約70億元（年平均23億元）の規模に達する。1981年には，経済調整のために投資額が対前年より半減したが，1982年には大きく回復した。（表3－3－1参照）

1983年の投資額は約28億元の見込みで，1982年に比較して約24％増加する予定である。近年の設備投資の位置付けは，鉄道収入規模の約20％程度が投入されている。

線路網拡大の状況についてみると，新線建設延長は，1980年以降年平均約184kmのペースで1979年以前の年間約1000kmの建設速度は低下しているが，これは1979年以前に地方主要都市間の幹線鉄道の整備が急速に進んだことを示している。1980年以降の新線建設，複線化，電化等のプロジェクトの実績を（表3－3－1）に示す。

表３－３－１　中国鉄道の設備投資規模

項目 ＼ 年度		1970（実績）	1980（実績）	1981（実績）	1982（実績）	1983（予定）
設備投資額	新線建設（億元）	33.83	8.32	5.72	9.61	6.62
	複線化，電化，ﾀｰﾐﾅﾙ改良等（億元）	2.92	12.94	6.79	9.70	12.98
	工場（億元）	1.04	1.31	0.87	1.34	1.86
	車両購入（億元）	6.20	7.06	0.91	0.04	6.5
	その他（億元）	——	1.34	0.54	1.9	——
	計（億元）	43.99	30.97	14.83	22.59	27.96
エプロトジ	新線建設（km）	1707	132	241	108	252
	複線化（km）	97	206	142	248	209
	電化（km）	——	642	——	116	695

第６次５ヵ年計画において，１９８１年～１９８５年間の鉄道部門の投資計画は石炭輸送力増強を重点施策として新線建設延長２０６７km（年平均４１３．４km）複線化延長１６８９km，電化延長２５１１km，車両投資は機関車２３５０両（内訳ＥＬ　３００両，ＤＬ　９００両，ＳＬ　１１５０両），客車６３８０両，貨車　７２０００両となっている。

次に第６次５ヵ年計画における具体的な線区投資計画を記す。

（１）山西省等石炭輸送力増強

北路：　１）北同蒲線の太原・朔県（２１０km）の電化実現

２）北同蒲線の朔県・大同（１２２km）の複線建設

３）大同・沙城・豊台線（３７７km）の電化実現

４）北京・秦皇島（２９１km）の複線電化建設１９８６年完成

５）大同・包頭　　複線化部分建設

６）北京ターミナル　　拡張工事

７）山西炭開発輸送のために大同～北京～秦皇島新線計画

中路：　１）太原・石家荘（２３５km）電化実現

２）石家荘・徳州（１７０km）複線建設

３）胶済線　済南・藺村（２６３km）複線建設

４）胶済線　藺村・青島　複線化部分建設

５）兖州・石臼所（３１０km）新線建設

６）新郷・菏沢　新線建設

南路：　１）太焦線　長治・月山（１５３km）電化実現

２）太焦線　複線建設

３）集新線（９４km）複線建設

上記プロジェクト実現により，１９８５年には，山西，内蒙古，寧夏の石炭の輸送力は１９８０年の７２００万トンが １.２億トンに増加する。東北地方への輸送力は１９８０年の１４００万トンから２９００万トンになる。

（２）西南地区の石炭，　鉱石の輸送力増強

１）貴昆線　貴陽・水城西（２４６km）電化建設

２）湘黔線　貴陽・凱里（１８１km）電化建設

３）柳州・黎塘（１３５km）複線建設

４）黎塘・湛江　改良（湛江港への接続）

５）成渝線（５０５km）完成

６）襄渝線　安康・達県（２８４km）電化建設

７）川黔線　改良

上記プロジェクトにより雲南，貴陽の物資輸送力は１９８０年の８００万トンから１９８５年に１２００万トンに増加する。

（３）東南地区の輸送混雑解消

１）皖赣線建設

２）阜陽・淮南線建設

３）大治・沙河街　基本建設

４）鷹厦線改良

５）南昌・九江線改良

６）沪杭線改良

７）浙赣線改良

８）淮南・裕溪線改良

９）京広線衡陽・広州複線建設

（４）東北と西北地区の輸送力増強

１）山海関・沈陽線　改良と補完工事

２）北京・通遼線　改良と補完工事

３）滨州線，滨綏線　複線建設

（上記プロジェクトにより石炭，木材の輸送力を増強する）

４）宝鶏～蘭州　電化建設

（このプロジェクトの完成により１９８０年の輸送力６００万トンが１９８５年には１２００万トンになる）

５）包蘭線改良

（このプロジェクトの完成により１９８０年の輸送力１０００万トンが１９８５年には１４００万トンになる）

６）青蔵線（西寧・格尔木，），南疆線（トルファン・庫尔勒）の新線軌道の補完工事

（５）上海駅，新沈陽北駅，石家荘駅等の建設

上記（１）～（５）のように鉄道に対する設備投資意欲は極めて高い。

これらのうち，１９８５年までに完了しないプロジェクトについても１９８６年以降引続き継続的にとりあげられて，推進されるであろう。さらに，第６次５ヵ年計画のプロジェクトの他にも１９９０年までに建設される新線建設，複線化，電化等の重点プロジェクトが現在準備されつつある。

第　2　部

鄭州・宝鶏間複線鉄道電化計画

第２部　鄭州・宝鶏間複線鉄道電化計画

第１章　線区の現状

１－１　運輸の概要

１－１－１　線区の概況

鄭州・宝鶏間複線鉄道（約６８４km）は江蘇省連雲港を起点とし，甘粛省々都蘭州を終点とする全長約１７６０kmの隴海線のうち，河南省，陝西省の古代黄河文明発祥地，並びに西安等の歴史的古都に接して位置する区間である。

鄭州・宝鶏間は１９３４年に開業し，１９６０年代の始めには既に複線化されている。隴海線は江蘇・安徽・湖南・陝西・甘粛の５省を横断し徐州，開封，鄭州，洛陽，西安，蘭州等の都市を経由する中国大陸の東西を結ぶ最大の幹線である。河南省々都である鄭州（連雲港起点５７１km）は黄河中流の南約１０数kmに位置（標高１０３m）する河南省の政治，経済の中心都市である。また隴海線と中国南北随一の動脈である京広線（北京・広州間）との交差地で中国鉄道網の中で最も重要なジャンクションのひとつとして，物流の拠点となっている。

線路は鄭州から黄河南側数１０kmの沖積平原をほぼ黄河に併行して西進する。鄭州から洛陽（鄭州起点１２４km）までは平坦であるが，洛陽以西は崤山系北側の急峻な地形となり，洛陽から三門陝（鄭州起点２４６km）に至る約１２０km間は約１０o/ooの勾配が連続する。

三門陝は標高約４５０mで洛陽より約３５０m高い，三門陝以西は標高約５００m前後の農耕地の拡がる丘陵地となり，黄河の流れが北へほぼ直角に曲がる河南，陝西両省境の孟塬（鄭州起点３８８km）に至る。

孟塬以西は黄河の支流渭河に沿って更に西進し西安（鄭州起点５１１km，標高４００m），咸陽（鄭州起点５３４km，標高３８０m）を経て，甘粛，四川両省への鉄道分岐点である宝鶏（標高５９０m）に至る。

（図１－１－１，図１－１－２及び付表１－１－１，付図１－１－１参照）

次に線区の沿線概況等を示す。

（１）沿線人口

１）鄭州・孟塬間　　１００５万人

２）孟塬・宝鶏間　　１６６３万人

なお，主要都市人口は，鄭州８６万人，洛陽５６万人，西安１５８万人である。

（２）沿線産業

１）鄭州地区；　機械製造，綿紡織など

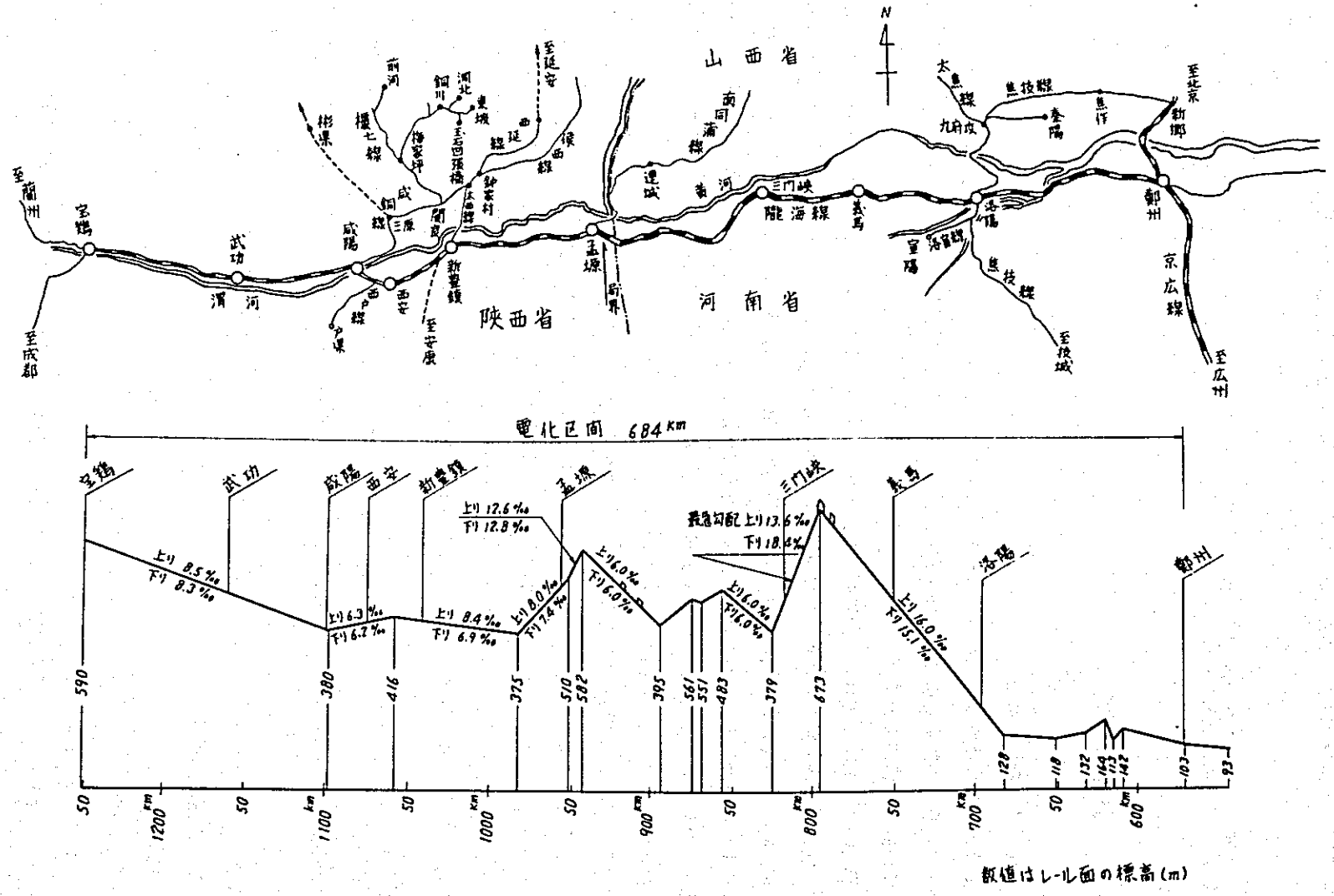


図1－1－1　鄭州・宝鶏間電化計画区間概要図

2）洛陽地区；　トラクター，鉱山機材，ボールベアリング，ガラス，セメントなど

3）西安地区；　紡織工業，電気，化学肥料，プラスチック，ボイラー，工作機械など

4）炭鉱地区；　義馬，銅川，韓城，澄合，蒲白，崔溝家など

（3）鄭州・宝鶏間輸送概要

1）貨物輸送量　　５７４３万トン　（１９８２年）

2）貨物輸送トンキロ　　１５７億トンキロ（１９８２年）

3）貨物輸送のパターン　（注）通過輸送量（A）　１０１９万トン（１８％）

区間内輸送量（B）　２２８２万トン（４０％）

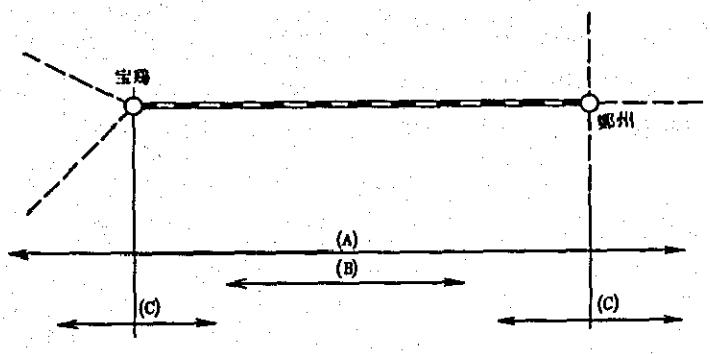
区間外輸送量（C）　２４４２万トン（４２％）

計　５７４３万トン

4）旅客輸送量　　約６４００万人（１９８２年）

5）旅客輸送人キロ　　約１００億人キロ（１９８２年）

（注）パターンは，下図による。



（4）連絡線区

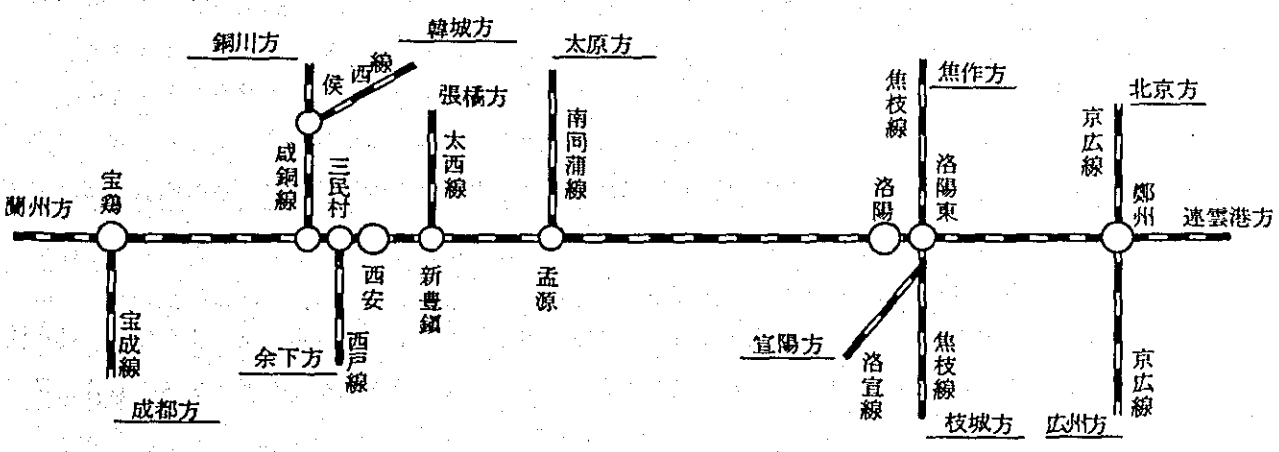


図１－１－２鄭州・宝鶏間ネットワーク図

線　名	駅　　間	キロ程
京広線	北京　～鄭州	695km
―〃―	鄭州　～広州	1618km
焦枝線化	洛陽東～焦作	140km
―〃―南	洛陽東～枝城	642km
洛宜線	洛陽東～宜陽	47km
南同蒲線	孟　塬～太原	528km
太西線	新豊鎮～張橋	30km
西戸線	西安　～余下	45km
咸銅線	咸陽　～銅川	135km
宝成線	宝鶏　～成都	669km

注　連絡線区のうち，京広線は複線非電化。

宝成線は単線電化。

隴海線　鄭州より連雲港方は部分複線，非電化

宝鶏より蘭州方は単線電化

その他は線区は単線非電化

1－1－2　輸送量の現状

（1）貨物輸送量

1）概　況

日本に比べて専用線がかなり発達し，その延長も長く，基幹産業である電力，鉄鋼，セメント，化学肥料などの原材料である石炭，石灰石及び製品の過半数が専用線を利用して輸送されている。

貨物列車の牽引トン数も大きく，運賃も安く，かつスピードも早いためトラックに比べて圧倒的優位を占めている。

駅間の輸送密度は，1981年の実績で鄭州～義馬が上り2000～2100万トン（内，石炭1290～1640万トン），下り800～1500万トン（内，石炭60～170万トン）で能力の限界に達しているが，義馬～宝鶏はまだ輸送能力に余力がありこの区間では下りの輸送密度が上りより多い。

2）駅別発着貨物

1982年実績で，発着総貨物は4372万トンうち，石炭2010万トン（46％），鉱物性建築材料625万トン（14．3％），鉄鋼121万トン（4．4％）などが多く全体の64．7％を占める。

また，発貨物は1799万トン，着貨物は2，573万トンで，着貨物が発貨物より774万トン多い。

なお，発着トン数の多い，駅及び品目は表1－1－1に示す通りである。

表1－1－1　鄭州・宝鶏間主要駅別，品目別，発着トン数（1982年）

（単位：万トン）

	駅名	発 品名	発 トン数	駅名	着 品目	着 トン数
1	義馬	石炭	429	西安西	石炭	78
		建築	2		鉄鋼	22
2	繩池	石炭	161	洛陽	石炭	136
		鉄鋼	1		鉄鋼	23
3	上街	石炭	44	西安西	石炭	89
		鋼石	43		建築	25
4	巩県	石炭	81	上街	石炭	77
		建築	20		鉱石	33
5	鉄門	鉱石	30	鄭州西	石炭	74
		セメント	26		建築	50
6	坝橋	建築	59	洛陽東	石炭	44
					建築	18
7	廟溝	建築	29	咸陽	石炭	35
		石炭	26		木材	9
8	西安西	鉄鋼	8	三民村	石炭	56
		鉱石	1		非金属	11
9	洛陽東	コークス	3	坝橋	石炭	60
		鉄鋼	3		建築	10
10	新安県	石炭	45	宝鶏東	石炭	33
		鉱石	1		セメント	9

注）品目名中，「建築」は「鉱物性建築材料」，「鉱石」は「金属鉱石」，「鉄鋼」は「鉄鋼及びその製品」，「非金属」は「非金属鉱石」をそれぞれ意味する。

3）沿線道路輸送

鄭州・西安間に1本，西安・宝鶏間に2本の3級道路（幅員7m）が並行している。交通量調査を行ったが，人力車，トラクター，馬車などの多様の車が走行しておりトラック輸送を阻害している。

トラック1台当りの積載トン数は3～5トンで4トン積の中，小型トラックが多く輸送能力も小さい。

短距離輸送では，鉄道は配車，操車，組成，積み卸し作業などのため輸送時間でトラックより不利である。従って，50km以内は鉄道運賃を従来の2倍に引き上げるなどしてトラック輸送への誘導策が講じられているが，また鉄道の運賃がトラックより低いため現状では短距離でも鉄道のシェアがトラックより大きい。

（2）旅客輸送量

1）概　況

貨物輸送に比べて，旅客の輸送需要と輸送能力の乖離の程度は大きい。すなわち，旅客の輸送需要は輸送能力をかなり上回っているものと思われる。現に各駅ごとに乗車券の販売枚数が割り当てられて

いるほどである。

これは，貨物輸送優先策がとられていることと，バスその他の輸送機関が，運賃，快適性，スピード，輸送力などの面で鉄道の代替的役割を十分果たすに至っていないことによる。

輸送密度（通過輸送量を除く）は，発人員ベースで１９８２年現在鄭州～孟塬間８４５万人，孟塬～宝鶏１６６７万人となっている。列車本数では，鄭州～孟塬が１６～１９本のみに対して，孟塬～宝鶏は１９～２６本と貨物と逆に孟塬・宝鶏間の密度が高い。列車種別でみると，鄭州～孟塬は，特急（中国鉄道の「特快」に相当）列車は，４本，急行（中国鉄道の「直快」に相当）列車は１０～１１本，普通（中国鉄道の「直客」「快客」「普客」「市郊」に相当）列車は４本となっている。

また，孟塬～宝鶏は特急列車は４～５本，急行列車は９～１１本，準急列車は２～３本，快速，普通列車は２～１３本となっている。

乗車効率は寝台車が１００％，座席車が１００～１４０％，年間平均１００～１１５％となっている。

２）駅別乗車人員

駅別乗車人員の年間実績によると鄭州６１８万人，洛陽２３１万人，西安７１６万人などが多く旅行目的としては観光，ビジネス，農民の行商が多い。通勤客の殆どがバス，自転車を利用し鉄道利用は皆無といってよい。

３）沿線道路輸送

道路交通調査を行ったが，車種としては，バス，ミニバス，ジープ，乗用車，自転車などがあるが鉄道の代替機関となりうる長距離バスは本数も多いとはいえず種々の車が走っているためスピードを阻害されている。現状の道路が鉄道の代替的役割を果たすにはほど遠いものがある。

１－１－３　列車運転状況

列車運転の基本は，１９８１年１０月に改正された列車ダイヤにより運営され，旅客列車と貨物列車の設定本数比は，ほぼ１対２の状況となっている。

（１）旅客輸送

１）列車本数及び輸送力

旅客列車は貨物列車に比して運転本数が少ないが，列車種別断面設定本数及び輸送力（定員）の関係は次のとおりとなっている。

（下り片道１日）

駅名 / 種別	鄭州	洛陽	三門峡西	西安	咸陽	宝鶏	
	線外から						線外へ
特　　急	４本	４本	４本	５本	４本	４本	４本
急　　行	１０	１１	１０	１１	９	９	９
普　　通	２	４	３	５	１３	７	４
計	１６	１９	１７	２１	２６	２０	１７
断面輸送力(人/日)		18,140人	16,020人	20,120人	29,780人	19,560	

２）列車系統及び列車編成

列車系統は，特急・急行は北京，上海，青島，武昌，南京等からの入込み又は，成都，重慶，烏魯木斉，蘭州，西寧等への通し列車，普通については一部線外からの入込みがあるが，大部分は線内列車となっている。列車種別の平均運転距離は，特急：２７２４km，急行：１７２２km，普通：３９２kmとなっている。

列車編成両数については牽引定数７５０トンであることから１３～１４両編成となっているが荷物車，郵便車，食堂車及び乗務員車が２～４両含まれている。主な列車の編成内容及び定員は次のようになっている。

・特急……普通座席車×５両＋普通寝台車×４両＋優等寝台車×１両＋食堂車＋荷物車＋乗務員車
(116人×5=580人)(60人×4=240人)　(32人×1=32人)
＝１３両　８５２人

・急行……普通座席車×６両＋普通寝台車×３両＋優等寝台車×１両＋食堂車＋荷物車＋郵便車
(116人×6=696人)(60人×3=180人)　(32人×1=32人)
＋乗務員車＝１４両　９０８人

・普通……普通座席車×１１両＋食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１４両　１２７６人
(116人×11=1276人)

注：　普通列車には管外通し列車（直客），管内列車（客），通勤用（市効）の３種があり，管内・通勤用には食堂車，乗務員がない。

（２）貨物輸送

貨物列車の運転計画については，月計画，日計画，１２時間，６時間，３時間前といった，時間の経過による情報により列車計画を修正して，列車番号，着発時分が決定され，牽引定数又は最大列車長に近い状態で列車運転をしている。

したがって貨物列車については必ずしもダイヤ通りの列車運行がなされていない。一般的にはダイヤの約９０％の運転率となっているのが実状であるが，洛陽・鄭州間についてはほぼ１００％の運転率となり，輸送能力の限度となっている。

１）列車本数及び輸送力

列車種別断面列車本数及び年間輸送力の関係は次のようになっている。

（上り片道１日）

区間 / 種別	鄭州	洛陽	三門峡西	孟塚	西安	咸陽	宝鶏
直通貨物		４３本	３１本	２６本	３０本	３２本	２０本
解結，小口貨物		3	4	5	5	9	4
計（本/日）		４６	３５	３１	３５	４１	２４
輸送力(万トン/年)		2,200万トン	1,800万トン	1,490万トン	2,000万トン	2,100万トン	1,200万トン

注：　・直通貨物はヤード間列車及び産地・ヤード間列車（直通・区段列車）

・解結貨物は各貨物駅での開放，連結列車（摘　列車）

・小口貨物は小口貨物列車（零担列車）

２）列車系統及び牽引屯数

線区内の主要ヤードは鄭州北，洛陽東，西安東，西安西，宝鶏東であり，直通列車は主として鄭州北から西安東，西安東又は西から宝鶏東となり，西安地区において列車系統が区分されている。

牽引定数は勾配条件及び蒸気機関車による牽引であることから，鄭州・孟塘間：上り２６００トン，下り２９００トン（上街・羣縣間３４km，潼関・孟塚間１１．８kmは補助機関車付き，洛陽・三門峡西間１４８kmは機関車重連による）

孟塚～宝鶏間：上り，下り３２００トン

（３）列車運転キロ

旅客，貨物の種別　列車設定キロは次のようになり，旅客は３６％，貨物は６４％となっている。

（上り，下り１日）

	旅客（km／日）				貨物（km／日）			合計（km/日）
	特急	急行	普通	計	直通	解結小口小運転	計	
列車キロ	5,720	13,820	6,070	25,610	40,170	6,240	46,410	72,020

（４）列車運転時分

最高速度は線路条件及び機関車，車両条件から旅客列車で６０～８５km／h，貨物列車で６０～７０km／hとなっている。

主な列車の運転時分と速度の関係は次のようになっている。

種別		運転時分	停車時分	到達時分	平均速度（技術速度）	表定速度（旅行速度）
旅客	特急	676 分	4駅　45分	721 分	60.7 km/h	56.9 km/h
	急行	702 分	13駅　89分	791 分	58.5 km/h	51.9 km/h
	普通(快客)	748 分	57駅 358分	1106 分	41.0 km/h	27.7 km/h
貨物	直通	779 分	13駅 305分	1084 分	38.4 km/h	27.6 km/h
	小口貨物	851 分	36駅1340分	2191 分	35.2 km/h	13.7 km/h

注：　旅客……特急，急行は鄭州～宝鶏間６８４km

　　普通は鄭州～西安間５１１km

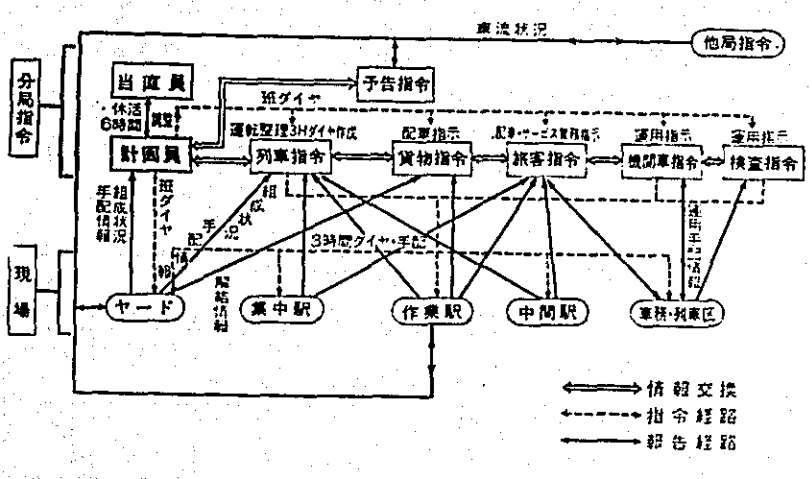
　　貨物……鄭州北～西安東間４９９km

（５）列車運転時隔及び線路容量

閉塞装置は複線連鎖閉塞装置（駅間１閉塞）及び使用機関車が蒸気機関車であること等から１５～２１分間隔の列車運転が最小となり，１日の列車運転可能本数が約７０本（片道）で限度となる。このことから鄭州・洛陽間及び西安・咸陽間では，ほぼ限度に近い列車設定となっている。

（６）列車運転管理

貨物中心の輸送方式に対応する輸送管理体制は，既ね次のような組織及び流れにより管理されている。



列車ダイヤ管理については，主要駅の発車遅延率で見ると，１９８２年全体（鄭州・西安局）で貨物は５～１３％，旅客は１～３％の正確度となっている。

また，列車運転事故防止及び事故報告については厳しい管理がなされているが，鄭州・洛陽・西安・宝鶏の４分局全体で１９８２年には，大小合わせて約８５０件の事故報告がなされている。

1－1－4　車両運用状況

（1）使用車両キロ

機関車，客車の日車キロ及び貨車の輸送能力トンキロは次のようになっている。

（上り，下り1日）

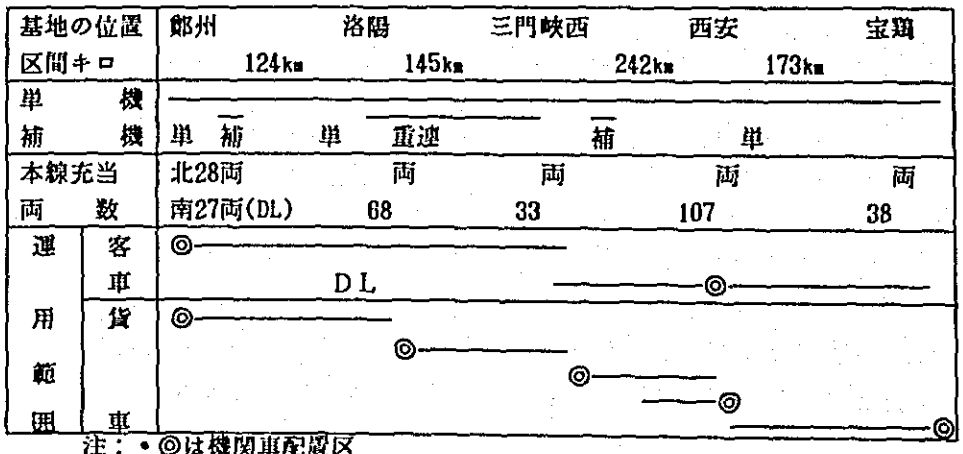
種別＼キロ別		機関車キロ（km/日） SL	DL	計	客車キロ（km/日）	貨車キロ（万トンキロ/日）
旅客用	特急	2,152	3,566	5,718	75,702	
	急行	5,618	8,200	13,818	185,782	
	普通	1,862	4,212	6,074	83,834	
	計	9,632	15,978	25,610	345,318	
貨物用	直通	53,630		53,630		6,092
	解結，小口，小運転	8,214		8,214		911
	計	61,844		61,844		7,003
合計		71,476	15,978	87,454	345,318	7,003

注　：　機関車キロには補機，重連キロ含む。

（2）機関車運用

使用機関車の主体は蒸気機関車（機関車キロの80％）で運用している。機関車運用は乗務員と1体となった運用方式（包乗制）で，機関車1両に3～4組（1組は蒸気機関車で機関士，副機関士，助士の3人）を固定した制度となっている。このことは機関車で運用，乗務員運用の運用効率向上の大きな制約要素となっているが車両検修管理上の利点もある。

機関車運用範囲及び運用区間本線車両充当両数（本線用のみで入換用等を除く）は次のようになっている。



注：・◎は機関車配置区
・補機，重連は貨物のみ

（3）客車運用

鄭州・宝鶏間に運用する客車は線区内の西安，洛陽，鄭州客車区の外に線区外の北京，石家荘，青島，徐州，上海，合肥，武昌，蘭州，西寧，烏魯木斉，成都，重慶の客車区の車両が運用されている。

◎旅客・貨物列車運転状況，車両使用状況の細部は付図１－１－１，１－１－２に示す。

１－１－５　車両の概況

（1）機関車

使用機関車はＤＬ及びＳＬで，用途別の型式は次の通りである。

旅客用　：　ＤＬ－北京型・東風型，ＳＬ－人民型

貨物用　：　ＳＬ－前進型

入換及び小運転用　：　ＳＬ－解放型

機関車の主要諸元は次表及び付表１－１－２に示す。

項目＼形式	ＳＬ			ＤＬ	
	前進	人民	解放	北京	東風(3)
整備重量 トン	215	184	175	92	126
軸配置	1-5-1	2-3-1	1-4-1	B_0-B_0	C_0-C_0
軸重 トン	20	21	21	23	21
車体長さ m	26.0	23.3	22.6	16.3	16.7
出力 HP	2950	1900	1545	2700	1800
最高速度 km/h	80	110	80	120	100

（2）客　車

客車は車種別に硬座（ハザ），硬臥（ハネ），軟座（ロザ），軟臥（ロネ），食堂，荷物，郵便車等があり，硬・軟車の例を次に示す。

車種	自重 トン	定員 人	車体 長mm	車体 高mm	許容速度
座席車 ハザ	45 46	118 120	24,539	4,285	120
寝台車 ハネ	45	60 54	24,539	4,286	120
優等座席車 ロザ	42	64	24,539	4,310	120
優等寝台車 ロネ	48.2	32	24,537	4,310	120

なお，車種別客車の主要諸元は付表１－１－３に示す。

（3）貨　車

貨車は車種別に，有蓋車，無蓋車，冷蔵庫，タンク車等があり，１９７０年代以降に製造され貨車の

例を次に示す。

車種	形式	自重（トン）	荷重（トン）	車体（mm） 長	巾	高	速度（km/h）
無蓋	C62	18.2	60	13,442	3,180	3,149	100
有蓋	P61	24	60	16,442	3,336	4,220	100
タンク	G60	21	52	11,958	3,100	4,747	90

なお，車両別貨車の主要諸元は付表１－１－４に示す。

（４）機関車配置両数とエネルギー消費率

機関区別，機関車配置両数とエネルギー消費率を次に示す。

種別＼機関区		鄭州局 鄭州南	鄭州北	洛陽	三門峡西	西安局 西安	宝鶏
両配数置	蒸気機関車		２８	８７	４２	１２８	６０
	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ機関車	２７	—	—	—	—	—
ｴﾈﾙｷｰ 消費率（kg/万ﾄﾝｷﾛ）		３７（軽油）	７５（石炭）	１１６（〃）	８５（〃）	１２５（〃）	９５（〃）

（注）配置両数は

（５）その他関連事項

ブレーキの過熱対策として下り勾配区間（三門峡駅等）にブレーキ冷却装置設置（噴射水）

１－２　鉄道設備の概要

１－２－１　線路設備

（１）線路規格及び線形

１）線路等級　　１級線

２）軌　　間　　１，４３５mm

３）最小曲線半径　　４００ｍ

４）最大勾配　　上り線－上り最急勾配１３．６ o/oo，　下り最急勾配１６ o/oo

下り線－上り最急勾配１４．５ o/oo，　下り最急勾配１８．４ o/oo

５）道　　床　　枕木下２５cmの砕石その下に２０cmの粗砂

６）有効長　　一般区間　　８５０ｍ

機関車重連区間　　８８０ｍ

（2）軌　道

1）レール

本線　５０kg，側線　４３kgレールを使用

2）枕　木

本線，側線，ＰＣ枕木（一部木枕木）

枕木間隔	本線	１７６０本／km	５７cm間隔
		～１８４０本／km	～５５cm間隔
	側線	１４４０本／km	６９cm間隔

（3）操車場の状況

鄭州・宝鶏間には次の操車場がある。

項目＼ヤード		鄭州北ヤード	洛陽東ヤード	西安東ヤード	宝鶏東ヤード
線数	着発線		１０線有効長 ８９０ ～９３０ｍ		上り７線有効長 ８２８ ～９２８ｍ 下り８線　７８６ ～９３５ｍ
	到着線	上り１１線有効長 下り１３線　９００ ～１１５０ｍ		６線　有効長 ８４５ｍ	
	仕分線	上り３０線 下り３７線	１４線　９８０ ～１０８０ｍ	１７線　４９９ ～９０４ｍ	２１線　５９７ ～９５２ｍ
	出発線	上り１２線 下り１６線		上り５線　８００ ～９１０ｍ 下り４線　８２０ ～８４５ｍ	
ハンプ		上下線別機械化ハンプ	両側非機械化ハンプ	非機械化ハンプ	両側非機械化ハンプ
分解組成能力合計		１５，９００両	５，０００両	４，２００両	４，１００両
ヤードの使命		南北主幹線と東西主幹線の貨車の操配	焦枝線からの出荷貨物列車の編成	成銅線，西延線，侯西線からの出荷貨物列車の編成と隴海線，西戸線の貨車の操配	隴海線，宝成線の貨車の操配

１－２－２　電力設備

鄭州北・洛陽東間は鄭州地区に受電変電所があり，３相１０ＫＶ専用の配電線路により各現業機関に電力を供給している。

大駅，操車場，機関区等の需要の大きい箇所は，配電所（４箇所）を介して電力を供給している。

西安東・宝鶏東間は需要の大きい箇所に配電所（５箇所）があり，各配電所で電力部電源を受電し配電所間の各現業機関に，３相１０ＫＶ専用配電線路より電力を供給している。

その他の区間は電力部または鉱山用電源から１０ＫＶまたは低圧により各現業機関に電力を供給している。

配電線路は架空で専用のコンクリート柱に添架し線種は主に鋼心アルミより線（ＬＧＪ－３５㎟）を使用している。

照明設備は主に白熱灯を使用し，操車場等の大駅構内では投光器による灯具集中照明としている。

１－２－３　信号通信設備

（１）連動装置

連動装置の現状は表１－２－１の通り，第２種電気連動装置の設備されている箇所が大部分である。

駅あるいは信号場ごとの連動種別については付図１－２－１の通りである。

表１－２－１　郡州・宝翔間連動装置設置の現状

		信号機の方式	軌道回路の方式	転てつ器	駅又は信号所数
連動種別	第１種継電連動	色燈式	交流５０Ｈｚ	電気転てつ器 ＺＤ６型	２６
	第２種電気連動	色燈式	無絶縁軌道回路（２５ＫＨｚ）	リバー式転てつ器（電気鎖錠付）	２８
		腕木式	無絶縁軌道回路（２５ＫＨｚ）	リバー式転てつ器（電気鎖錠付）	５５

（２）閉塞装置

全区間，複線６４Ｆ型継電半自動閉塞器により，駅間を１閉塞とした連査閉塞方式を採用している。これまでに輸送力増強の手段として３２箇所の信号所が建設された。

（３）踏切の保安装置

本区間においては７５４箇所の踏切があるが，このうち６７２箇所は無人踏切であり，踏切しゃ断機，踏切警報機等は設備されていない。

８２箇所は有人踏切であり，踏切しゃ断機（手動扱い），および警告ベルが設備されている。この８２箇所のうち６１箇所の踏切においては，踏切保安員にたいする列車接近自動通知装置が設備されている。

（４）通信伝送路

現状の通信伝送路の概略は付図１－２－２に示される通りである。

裸線の老旧取替が部分的に行なわれており，郡州・宝翔間は表１－２－２に示すように大別できる。

表１－２－２　鄭州・宝鶏間通信伝送路の現状

区　　間	通信線路	搬送装置
鄭州・洛陽東間	複合細心同軸ケーブル 一般通信ケーブル	同軸搬送装置 ケーブル搬送装置
洛陽東・孟塬間	複合細心同軸ケーブル	同軸搬送装置
孟塬・西安間	裸　線	裸線搬送装置
西安・宝鶏間	裸　線 一般通信ケーブル	裸線搬送装置 ケーブル搬送装置

（５）交換設備

電話交換機の設置箇所，容量は表１－２－３に示すとおりである。

表１－２－３　鄭州・宝鶏間自動電話交換設備の現状

設置箇所	容　　量	設置箇所	容　　量
鄭州鉄路局	４０００回線	西安鉄路局	１０００回線
鄭州北駅	１０００〃	西安分局	１２００〃
鞏　県	６０〃	咸　陽	１０００〃
洛陽分局	８００〃	興　平	５０〃
洛陽駅	４００〃	武　功	６０〃
新安県	３０〃	豊　鎮	５０〃
義　馬	６０〃	宝　鶏	１５００〃
渑　池	６０〃		
観音堂	３０〃		
張　茅	３０〃		
潤　峡	２００〃		
三門峡西	４００〃		
灵　宝	５５〃		
孟　塬	１２０〃		
渭　南	６０〃		
临　潼	２００〃		

（６）指令連絡設備

本区間の列車指令の指令所および指令範囲は表１－２－４のとおりである。列車指令のほかに貨物指令，機関車指令，その他の指令があり，各指令および各駅などには周波数選別式の指令電話設備がある。

表１－２－４　鄭州・宝鶏間列車指令の指令範囲

指　令　所	指　令　範　囲
鄭州分局指令台	鄭州　～　鉄炉
洛陽分局指令台 （３台の指令台で対応）	鉄炉　～　洛陽東
	洛陽東　～　三門峡西
	三門峡西　～　孟 塬
西安分局指令台 （２台の指令台で対応）	孟 塬　～　琅棒
	琅棒　～　咸陽西
宝鶏分局指令台	咸陽西　～　宝鶏

（７）その他通信設備

電話機など各種の端末設備は目的別に鉄路局，分局，各駅，各現業機関その他に設備されている。駅等多種類の電話機が設備されている場所においては集中電話装置（ＹＧ－Ⅲ型）が設備されている。

１－２－４　機関区設備

鄭州・宝鶏間における，機関区の現状は，鄭州南（ＤＬ担当）鄭州北（ＳＬ担当），洛陽（ＳＬ担当），三門峡西（ＳＬ担当），西安（ＳＬ担当），宝鶏（ＳＬ担当）で機関車の運用及び検修を行っている。

機関車の配置両数は，全体で約５６０両あり，主に鄭州・宝鶏間の客貨輸送と入換，小運転を行っている。

機関車の検修は架修（主要機器の取外し検修）を４機関区，定修（在姿検修主体の検修）を６機関区にて実施している。（表１－２－５）

検修工程の実績は，架修については，約ＤＬ７日，ＳＬ３日であり，定修については約ＤＬ３７時間，ＳＬ１３～１９時間である。

表１－２－５　機関区の現状

項目＼機関区		鄭州北	鄭州南	洛陽	三門峡西	西安	宝鶏
配置両数(機関車種別)		107(SL)	142(DL,SL)	87(SL)	42(SL)	128(SL)	60(SL)
検修両数(両)/年	架修	176	61	—	—	120	60
	定修	1493	723	1095	458	1543	450
設備能力(台位)	架修	2	2	—	—	2	1
	定修	5	8(内SL2)	4	5	5	4
年走行キロ(万km)		1358	1705	782	370	1155	300
主要機械設備（台）		413	120	48	26	320	93
検修工程	架修(日)	2.8	6.6	—	—	2.7	2.8
	定修(時間)	13.2	37.2	ＪＦ16.8 ＱＪ17.9		18.6	17.6

（注）主要機械設備とは，天井クレーン，リフティングジャッキ，工作機械等をいう

（注）ＪＦ：解放型ＳＬ，　ＱＪ：前進型ＳＬ

（注）台位とは，同時在線検修能力をいう

第２章　輸送需要予測

２－１　基本的前提

中国の交通市場においては，鉄道は長距離輸送，道路は短距離輸送並びに端末輸送を担っている。従って，鉄道と道路は互いに競争しているというよりも補完的な関係にあるといえる。

このような交通市場の特殊事情を前提として，輸送需要の予測を行なうこととした。

２－２　予測内容

２－２－１　ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要予測

（１）鉄道輸送需要予測

貨物輸送需要は品目別の地域相互間輸送量の予測値から断面交通量を算定した。旅客は断面交通量を直接に予測した。

以上の断面交通量を客貨別に，ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道輸送力と比較し，輸送力を上回る部分を鉄道への転換交通量とみなした。

（２）道路輸送需要予測

客貨双方とも断面交通量を予測した。ただし，貨物は，トラックに換算し，旅客はバスに換算した。

２－２－２　ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要予測

（１）鉄道輸送需要予測

ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける断面交通量の予測値とｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道輸送力を比較し，この鉄道輸送力を上回る部分は道路へ転換するとした。ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要は，ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道輸送力以下となる。

（２）道路輸送需要予測

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路輸送需要は現状道路の輸送需要と，鉄道から道路への転換交通量とからなる。そして，この転換交通量は，新設道路を利用することとした。

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道の輸送需要を「通常交通量」とよぶ。

以上の予測内容を図示すると，図２－２－１　の通りとなる。

２－３　輸送需要予測手法

２－３－１　標準的輸送需要予測手法

最も標準的な手法として知られる４段階推定法は，基本的には以下の４つのステップを踏んで予測される。

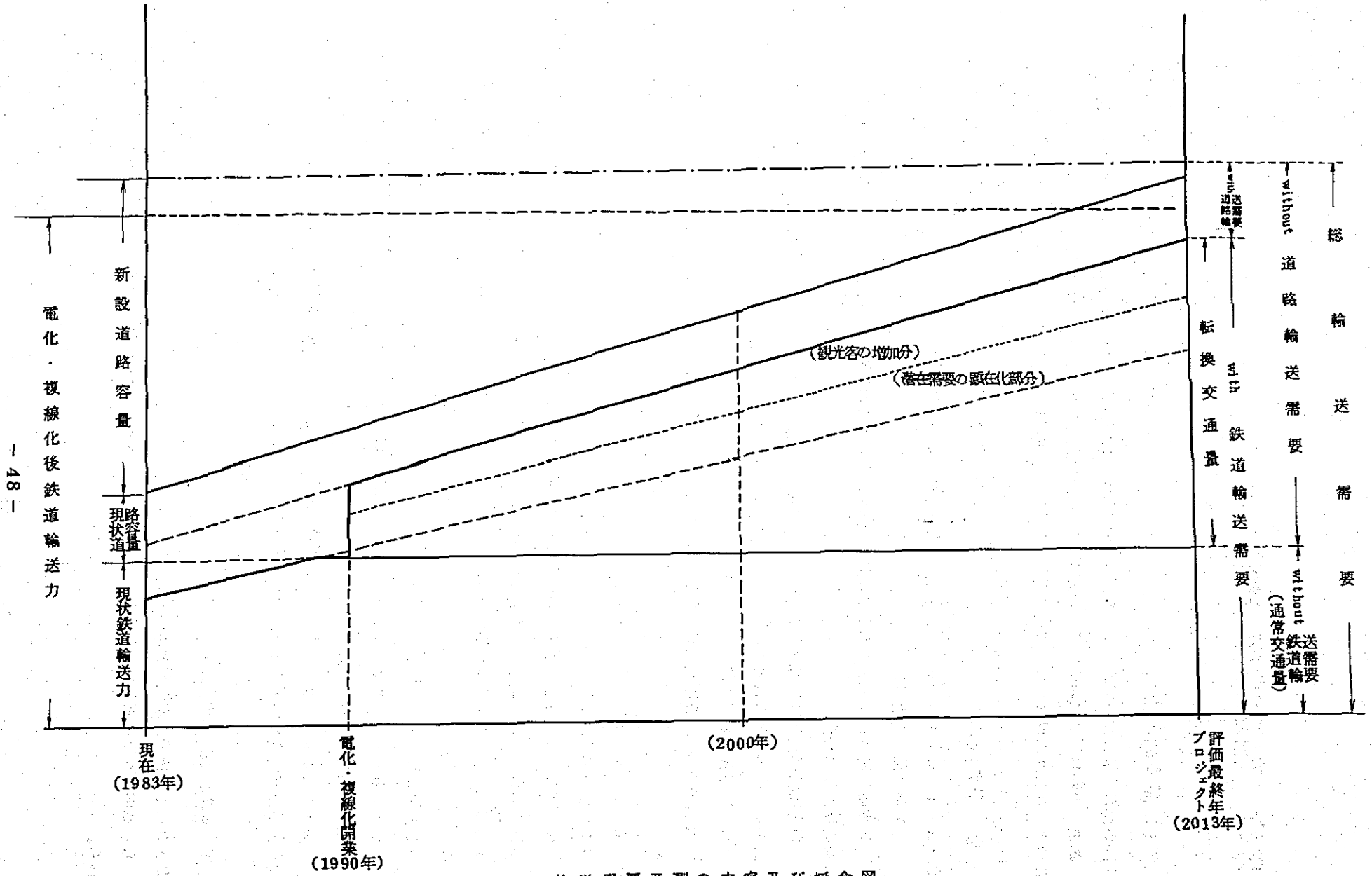


図2－2－1　輸送需要予測の内容及び概念図

（1）発生・集中交通量の予測

この段階では，現在の地域相互間輸送量（ＯＤ表）から得られる地域（ゾーン）毎の発生及び集中交通量と経済指標の関係から一定の相関関係を求め，これと将来の経済指標予測値から発生・集中交通量を予測する。

（2）分布交通量の予測

この段階では，発生・集中交通量予測値を利用して，将来の地域相互間輸送量（分布交通量）を予測する。

（3）交通手段別交通量の予測

この段階では，分布交通量の予測値を交通手段（輸送機関）別に配分する。

（4）配分交通量の予測

この段階では，交通手段別の分布交通量がどのような経路を流れるかを予測する。

２－３－２　今回の輸送需要予測手法

（1）基本方針

今回は，中国の交通市場の特殊性から，標準的手法によらず，最初から輸送機関別に，発生・集中交通量及び分布交通量を予測した。

（2）鉄道輸送需要予測

1）貨物輸送需要予測

a）ゾーニング

現状の鉄道貨物の地域流動表（ＯＤ表）を基礎に，主要な貨物駅を中心としたゾーニングを行ない貨物駅をゾーン別にグルーピングした。

b）現状貨物地域流動量

品目地域流動量（ＯＤ表）を基礎にして，前記ゾーニングにより，品目別流動表を作成した。

c）発生交通量予測

各地域（ゾーン）発生交通量の予測にあたっては，当該地域の生産量が増加すれば，それとほぼ比例して発生交通量も増加するものと仮定した。地域別に現在の品目別生産量と将来の品目別生産量の予測値から，その増加率を求め，この増加率をもって，地域別発生交通量の成長係数とした。

d）集中交通量予測

地域別集中交通量予測にあたっては，当該地域の消費量が増加すれば，集中交通量もこれとほぼ比例して増加するものと仮定した。地域別品目別消費量と，将来の地域別品目別消費量の予測値から，その増加率を求め，この増加率をもって地域別集中交通量の成長係数とした。

e）分布交通量予測

分布交通量すなわち，地域間貨物流動量の予測にあたっては，将来の発生・集中交通量をもとにして，フレーター法（ＦＲＡＴＡＲ　ＭＥＴＨＯＤ）により収れん計算を行なった。

〔参考：フレーター法による計算法〕

フレーター法は，現在パターン法すなわち，現在の産業立地ないし，構造に大幅な変動がないことを前提とする将来の分布交通量予測法に属するもので，フレーター（Ｔｈｏｍａｓ　Ｆｒａｔａｒ）

が考案した方法である。

次のような反復計算によって，その予測値がえられる。すなわち，第1回目の修正分布輸送量$\widetilde{W}_{ij}^{(1)}$（発地域，iと着地域j間の輸送量）は，

$$\widetilde{W}_{ij}^{(1)} = W_{ij} \cdot \frac{\hat{W}_{i\cdot}}{W_{i\cdot}} \cdot \frac{\hat{W}_{\cdot j}}{W_{\cdot j}} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{j=1}^{n} W_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} \left(\frac{\hat{W}_{\cdot j}}{W_{\cdot j}}\right) \cdot W_{ij}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} W_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\hat{W}_{i\cdot}}{W_{i\cdot}}\right) \cdot W_{ij}} \right)$$

によって求められる。

ここで

W_{ij}：実測された現状の分布輸送量

$W_{i\cdot} = \sum_{j=1}^{n} W_{ij}$：現状の$i$地域の発生交通量

$W_{\cdot j} = \sum_{i=1}^{n} W_{ij}$：現状の$j$地域集中交通量

印：上記各交通量の予測値

～印：分布輸送量の修正値

一般に第s回目の修正分布交通量W_{ij}は

$$\widetilde{W}_{ij}^{(s)} = W_{ij}^{(s-1)} \cdot \frac{\hat{W}_{i\cdot}}{\widetilde{W}_{i\cdot}^{(s-1)}} \cdot \frac{\hat{W}_{\cdot j}}{\widetilde{W}_{\cdot j}^{(s-1)}} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{j=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)}}{\sum_{j=1}^{n} \left(\frac{\hat{W}_{\cdot j}}{\widetilde{W}_{\cdot j}^{(s-1)}}\right) \cdot \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)}}{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\hat{W}_{i\cdot}}{\widetilde{W}_{i\cdot}^{(s-1)}}\right) \cdot \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)}} \right)$$

によって求められる。ただし

$$\widetilde{W}_{i\cdot}^{(s-1)} = \sum_{j=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)} \quad , \quad \widetilde{W}_{\cdot j}^{(s-1)} = \sum_{i=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s-1)}$$

である。これが

$$\sum_{j=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s)} \fallingdotseq \hat{W}_{i\cdot} \quad , \quad \sum_{i=1}^{n} \widetilde{W}_{ij}^{(s)} \fallingdotseq \hat{W}_{\cdot j}^{(s)}$$

となったとき，修正計算を止め，この$\widetilde{W}_{ij}^{(s)}$を求める分布交通量の予測$\hat{W}_{ij}^{(s)}$とするのである。

2）旅客輸送需要予測

a）ゾーニング

全旅客の地域間輸送量（OD表）がえられなかったため，ゾーニングは行なわなかった。

b）現状の断面交通量

長距離旅客列車の特急，急行のOD表は一列車についての実績がえられたので，このOD表を元にして，断面交通量を算定し，これをベースにして，一日の特急，急行の列車本数を列車ダイヤから抽出して，一日の特急・急行旅客の断面交通量を求め，これに365を乗じて年間の断面交通量を算定した。

次に，短距離旅客列車である準急，快速，普通旅客については現行列車ダイヤ表から列車本数を抽出し，定員と乗車効率の実績を考慮して，1日の断面交通量を推定し，これに365を乗ずることにより年間の断面交通量を算定した。

以上の長距離旅客と短距離旅客の断面交通量を合計することにより全旅客の年間断面交通量がえられる。

c）将来の断面交通量の予測

地域相互間輸送量をベースにした標準的予測手法をとる場合は，発生・集中交通量を予測する必要があるが，今回はこの手法によらないので，以下の手法により将来の断面交通量を予測した。

まず，国民一人り当りの鉄道旅客トリップ数を将来の一人当り国民所得により予測し，これに将来人口を乗ずることにより，将来の総トリップ数を推定し，この総トリップ数の増加率をもって，断面交通量の成長係数とした。

この総トリップ数の増加に加えて輸送力が不足しているため，輸送需要が抑制されている現状を考慮し，潜在需要が顕在化する部分と，観光旅客の増加部分を見込んだ。

（3）道路輸送需要予測

1）貨物輸送需要予測

a）現状の断面交通量

現状の道路貨物の地域相互間輸送量（ＯＤ表）のデータがえられなかったため，主要都市周辺の道路交通量調査を実施し，この調査結果を元に時間帯別の交通量分布を想定して，一日の交通量（台数）を推定した。これに一定の積載効率及び，１台当りの積載トン数を乗じて，１日の通過トン数を推定した。さらにこれに３６５を乗じて年間断面交通量を算定した。

b）将来の断面交通量予測

将来の断面交通量を予測するため，全国の道路貨物輸送量と工農業生産額の関係を把握しようとしたが，農工業生産額が増加しているのに対して，貨物輸送量が減少しているため，貨物輸送量の増加を農工業生産額の増加によって説明できない。従って，将来の道路貨物輸送量は現状と同一水準を維持するものと仮定した。

2）旅客輸送需要予測

a）現状の断面交通量

現状の地域相互間輸送量のデータがえられなかったため，貨物と同様，道路交通量調査結果を元にして，時間帯別交通量分布から一日のバス換算台数を推定し，一定の乗車効率及び乗車定員を想定し，一日の輸送人員を算定し，これに３６５を乗じて年間輸送量（区間別断面交通量）を算定した。

b）将来の断面交通量の予測

将来の断面交通量予測にあたっては，まず，国民一人当りの道路旅客トリップ数を将来の一人当り国民所得により予測し，これに将来人口を乗ずることにより，将来の総トリップ数を推定し，この総トリップ数の増加率をもって，断面交通量の成長係数とした。

２－４　ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要の考え方

２－４－１　鉄道

ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要は，通常交通量と，道路からの転換交通量とからなる。転換交通量は，一般的には鉄道のサービス向上により，転換する交通量をさすが，今回は輸送条件（運賃，時間など）により，利用者が自由に選択する状態を想定していないので，現状の鉄道の輸送力不足から道路へ転換すると仮定した輸送量を考えた。

２－４－２　道路

ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路輸送需要は，前記手法によって求めた輸送需要と同じである。ただし，ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおいては，新らしい道路は作らないので，輸送需要は現状の道路容量によって制約されることになる。

２－５　ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要の考え方

２－５－１　鉄道

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道輸送需要は，前記手法により求めた輸送需要を現状の輸送力で輸送可能な量とした。従って，現状の鉄道輸送力（線路容量）を上回る輸送量は道路へ転換するものとした。この鉄道から道路へ転換する輸送需要は，ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおいて鉄道へ転換するものと仮定した。

２－５－２　道路

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路輸送需要は，前記手法により予測した需要と鉄道から転換する部分とからなる。

なお，輸送需要予測のフローチャートを図示すると，図２－５－１～図２－５－３の通りとなる。

２－６　輸送需要予測

２－６－１　予測年

予測年は，全面開業時の１９９０年（但し，部分開業時の１９８６年も考慮した）及び２０００年とする。

２－６－２　鉄道輸送需要予測

（１）貨物輸送需要予測

１）ゾーニング

郡州・宝鶏間の各駅を原則として，市又は県単位の行政区域毎に分類し，さらに，発着トン数の現状を考慮しながら，各駅を１２のグループに分類した。

以上によりえられたゾーン区分表は表２－６－１の通りである。

なお，ゾーン名は，当該ゾーンに属する駅の中で，発着トンの多い駅を原則として掲上した。

２）貨物輸送の現状

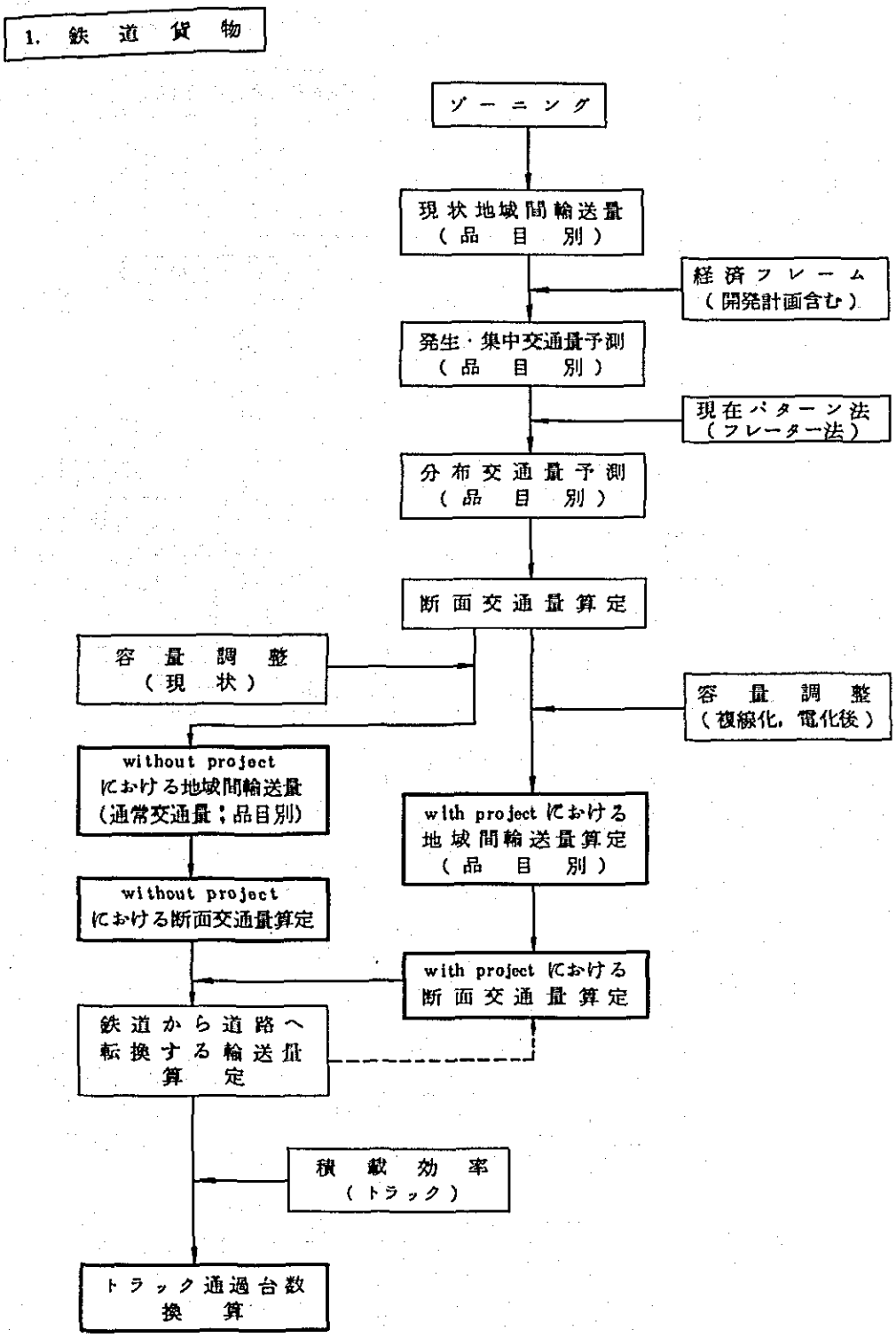


図２－５－１　中国鉄道輸送需要予測フロー・チャート

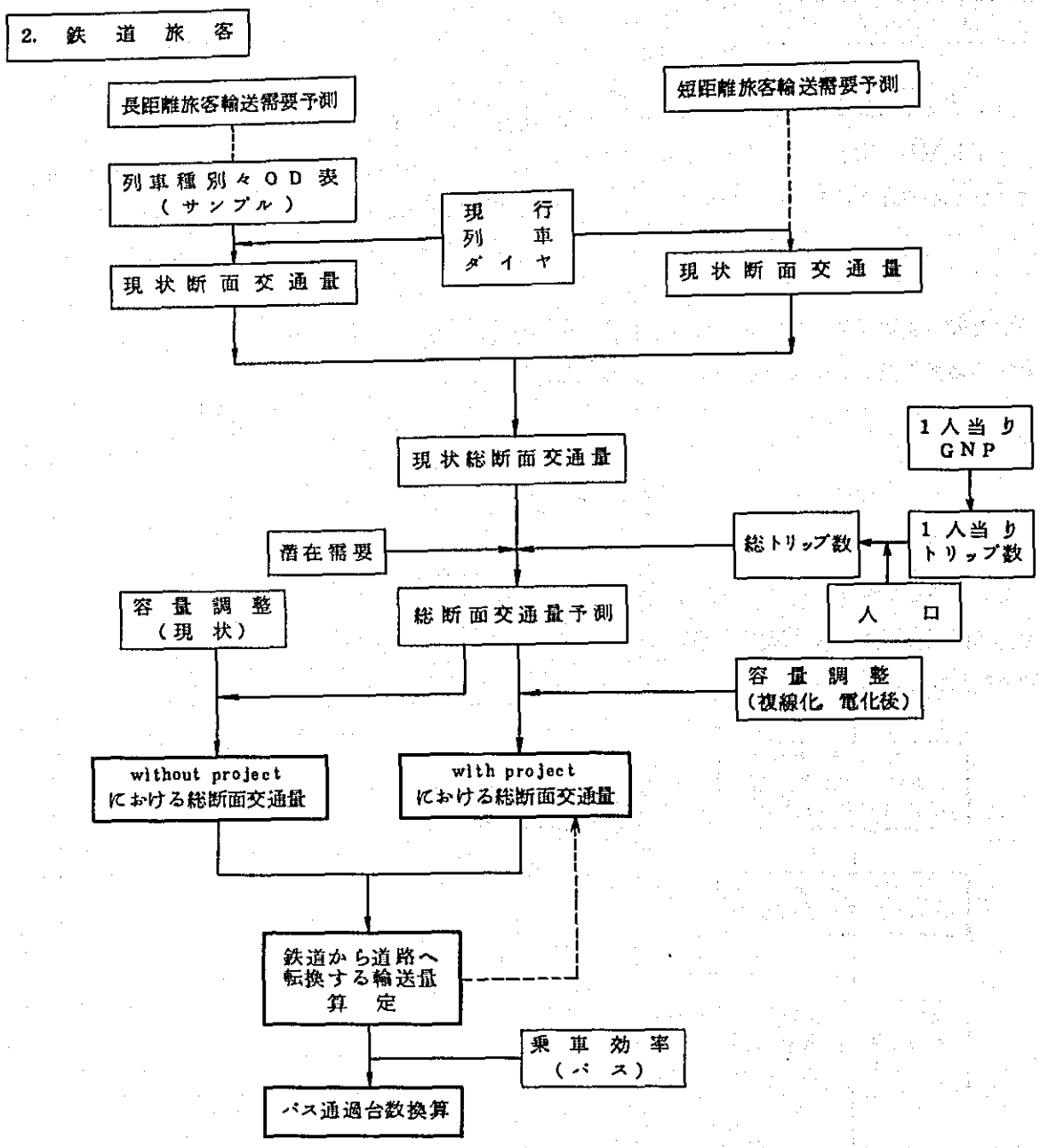


図2－5－2　中国鉄道輸送需要予測フロー・チャート

3. 道路輸送需要

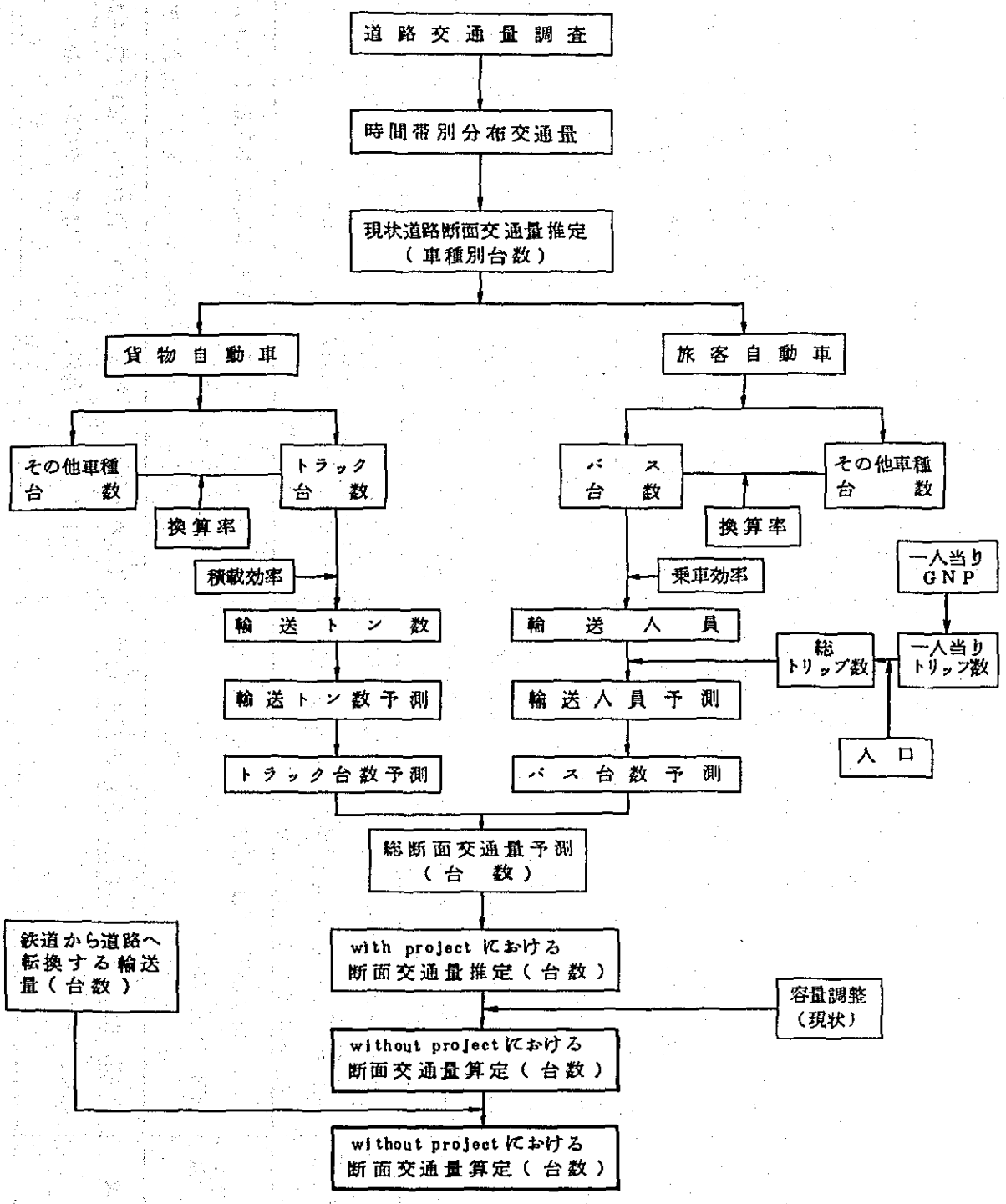


図２－５－３　中国鉄道輸送需要予測フロー・チャート

表2－6－1－(1) 鄭州・宝鶏間貨物輸送需要予測用ゾーン区分表No. 1

ゾーン番号	ゾーン名	ゾーン所属駅	駅所属行政区域	ゾーン所属行政区域
1	鄭州以遠	鄭州以遠		
2	鄭州西	鄭州，鄭州西	鄭州市（一部）	鄭州市（一部）
3	上街	鉄炉，関帝廟，荥陽，上街，汜水，穆溝，沙魚溝，站街，鞏県，黒石関，回郭鎮，偃師，首陽山，白馬寺	鄭州市（一部）偃師県，洛陽市（一部）	鄭州市（一部，荥陽県含む），鞏県，登封県，尉氏県，偃師県，洛陽市（一部）
4	洛陽東	洛陽東，洛陽，洛陽西，（宜洛支線）	洛陽市（一部）	洛陽市（一部），孟津県，伊川県，汝陽県，臨女県，宜陽県，嵩県
5	義馬	磁澗，安楽村，新安県，南崗村，鉄門，石佛，義馬，姚礼，繩池，安家門，英豪，観音堂，楊連弟，砂石騒廟溝，張茅，交口	新安県，義馬市，繩池県，陝県(一部)	新安県，義馬市，繩池県，陝県（一部），洛宁県
6	三門峡	三門峡，賀家荘，張家湾，三門峡西，五原村，下庄，陽店，川口，霊宝，焦村，秦村，閻鄉，高柏，故県，李村，薛家菅，稼灵，太要，滝関，東謝家	三門峡市，陝県（一部），霊宝県，　関県(一部)	三門峡市，陝県（一部），霊宝県，戸川県，潼関県（陝西省）
7	華県	孟塬，華山，桃下，羅敷，柳枝，連花寺，華県，赤水，樹園，渭南，零口	華陰県，華県渭南県，臨潼県（一部）	華陰県，華県，渭南県，臨潼県（一部），大荔県
8	新豊鎮	新豊鎮，臨潼，恵家村，宮村，灞橋，西安東，西安，西安西（候西線）	臨潼県（一部）西安市（一部）	臨潼県（一部），西安市（一部），藍田県（候西線関係：蒲城県，白水県，澄城県，合陽県，韓城県）高陵県
9	咸陽	三民村，三橋，黄家寨，咸陽，咸陽西，（咸銅支線）	咸陽市西安市（一部）	咸陽市，三原県，泾陽県，（咸銅支線関係，銅川市，街家溝，耀県），淳化県，戸県，西安市（一部）

表２－６－１－(2) 鄭州・宝鶏間貨物輸送需要予測用ゾーン区分表No.２

ゾーン番号	ゾーン名	ゾーン所属駅	駅所属行政区域	ゾーン所属行政区域
１０	蔡家坡	茂陵，興平，馬嵬坡，羅鼓村，普集鎮，武功，絳張，常興，眉県，蔡家坡，陽平，斜鎮，臥龍寺	興平県，宝鶏市，（武切県，岐山県，眉県，宝鶏県，宝鶏市区の一部）	興平県，礼泉県，乾県，永寿県，彬県，周至県，宝鶏市（武功県，岐山県，眉県，宝鶏県，宝鶏市区の一部）
１１	宝鶏東	宝鶏東，宝鶏	宝鶏市区の一部	宝鶏市区の一部
１２	宝鶏以遠			

郡州以遠相互間，宝鶏以遠相互間輸送量を除いた１９８２年の総貨物の流動量（表２－６－２）をみると，５，７４３万トンとなっている。これを発ベースでみると，郡州以遠が１３４９万トン（２３．５％），で最も多く，次いで，咸陽地域が１，１４０万トン（１９．９％），義馬地域が８５６万トン（１４．９％），新豊鎮地域が８０６万トン（１４．０％），宝鶏以遠地域の７６７万トン（１３．４％）などとなっている。

義馬地域が多いのは，石炭などの鉱山が多数存在することによる。また，咸陽地域，新豊鎮地域が多いのは，陝西線，咸銅地域などの枝線からの輸送（石炭など）が多いことによる。

次に着ベースでみると，やはり，郡州以遠が１，４９９万トン（２６．１％）で最も多く，次いで，新豊鎮地域の１，０８０万トン（１８．８％），宝鶏以遠の８６５万トン（１５．１％），華県の５２５万トン（９．１％）などとなっている。

なお，沿線内発着輸送量は，２，２８２万トンで，総貨物の３９．７％である。また，沿線以遠から以遠への通過輸送量は，郡州以遠から宝鶏以遠が５２５万トン（９．１％），宝鶏以遠から郡州以遠は４９４万トン（８．６％）となっている。なお，品目別の地域相互間輸送量は付表２－６－１の通りである。

表２－６－２　鄭州・宝鶏間貨物地域流動表（１９８２年）

品目：合計　　（単位：万トン）

着地域 ＼ 発地域		① 鄭州以遠	鄭州・宝鶏沿線 ② 鄭州西	③ 上街	④ 洛陽東	⑤ 義馬	⑥ 三門峡	⑦ 華県	⑧ 新豊鎮	⑨ 咸陽	⑩ 蔡家坡	⑪ 宝鶏東	計	⑫ 宝鶏以遠	合計
① 鄭州以遠		0	105	76	107	25	13	70	286	73	55	14	824	525	1349
鄭州・宝鶏沿線	② 鄭州西	6	4	6	10	1	8	0	2	2	0	0	33	6	45
	③ 上街	63	170	13	24	7	4	0	0	0	0	0	218	28	309
	④ 洛陽東	29	5	32	66	9	8	6	0	5	1	1	133	46	208
	⑤ 義馬	430	28	109	168	38	67	0	8	2	4	0	424	2	856
	⑥ 三門峡	0	5	5	11	3	1	2	4	0	0	0	31	4	35
	⑦ 華県	8	0	0	1	0	0	16	14	16	6	2	55	7	70
	⑧ 新豊鎮	261	2	2	5	1	21	82	332	51	6	7	509	36	806
	⑨ 咸陽	184	0	6	0	0	0	22	307	280	122	49	786	170	1140
	⑩ 蔡家坡	15	0	0	0	0	0	3	9	19	33	4	68	38	121
	⑪ 宝鶏東	9	0	0	0	0	0	1	17	5	1	1	25	3	37
	計	1005	214	173	285	59	109	132	693	380	173	64	2282	340	3627
⑫ 宝鶏以遠		494	13	13	18	1	2	7	101	72	30	16	273		767
合計		1499	332	262	410	85	124	209	1080	525	258	94	3379	865	5743

注）　1　洛陽東地域には宜洛支線，新豊鎮地域には候西線，咸陽地域には咸銅支線の輸送量が含まれる。

３）需要予測

ａ）発生交通量予測

発生交通量予測に用いた経済指標は表２－６－３の通りである。沿線内は，中国側より，提供された資料に基づき，１９９０年までの生産量の増加率を算定し，２０００年までは，中国経済の長期見通しを参考にして，生産量の増加率を想定し，この生産量の増加率をもって発生交通量の増加率とし，さらに１９８２年の貨物地域流動量（ＯＤ表）が水害後のデータであること等を考慮して，発生交通量の増加率の調整を行なった。

以上により求めた発生交通量の増加率を１９８２年の発生交通量に乗じて，１９８６年，１９９０年及び２０００年の発生交通量を求めた。

表２－６－３　発生交通量予測のための経済指標

品目		沿線	以遠
1	石炭	地域別石炭生産量	全国石炭生産量
2	石油	全国石油生産量	全国石油生産量
3	コークス	地域別石炭生産量	全国石炭生産量
4	鉄鋼	地域別鉄鋼生産量	全国鉄鋼生産量
5	金属鉱石	地域別金属鉱石生産量	全国鉄鋼石生産量
6	非金属鉱石	地域別非金属鉱石生産量	全国非金属鉱石生産量
7	建築材料	地域別セメント生産量	全国セメント生産量
8	セメント	地域別セメント生産量	全国セメント生産量
9	木材	全国木材生産量	全国木材生産量
10	化学肥料	地域別化学肥料生産量	全国化学肥料生産量
11	穀物	地域別穀物生産量	全国穀物生産量
12	綿	地域別綿生産量	全国綿生産量
13	塩	全国塩生産量	全国塩生産量
14	その他	全国工農業生産額	全国工農業生産額

注）　全国経済指標は，第６次５ヵ年計画及び長期経済見通しなどを参考にした。

b）集中交通量予測

集中交通量のために用いた経済指標は表２－６－４の通りである。沿線内の集中交通量は原則として，中国側より提供された資料に基づき，沿線以遠は第６次５ヵ年計画及び，２０００年長期見通しに基づき推定し，発生交通量の増加率との調整を行なった。

c）分布交通量の予測

品目別地域別にえられた発生・集中交通量を用いて，フレーター法（ＦＲＡＴＡＲ　ＭＥＴＨＯＤ）により，収れん計算を行ない品目別の分布交通量（地域相互間輸送量）を予測した。

d）断面交通量

① ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける区間別断面交通量は，図２－６－１及び表２－６－５の通りである。

2－6－4　集中交通量予測のための経済指標

品目		沿線	以遠
1	石炭	地域別コークス，化学肥料，セメント生産量及び地域別人口，発電量	全国コークス，化学肥料，セメントの生産量，全国人口，全国発電量
2	石油	地域別化学肥料，鉄鋼，穀物の生産量	全国工農業生産額
3	コークス	地域別化学肥料，鉄鋼の生産量	全国化学肥料，鉄鋼の生産量
4	鉄鋼	地域別鉄鋼及び製品の生産量	全国工業生産額
5	金属鉱石	地域別鉄鋼及び製品の生産量	全国工業生産額
6	非金属鉱石	地域別セメント，化学肥料の生産量及び全国工農業生産額	全国工業生産額
7	建築材料	全国工農業生産額	同左
8	セメント	全国工農業生産額	同左
9	木材	全国工農業生産額	同左
10	化学肥料	地域別穀物生産量	全国農業生産額
11	穀物	地域別人口，全国工農業生産額	全国人口
12	綿	全国工農業生産額	全国軽工業生産額
13	塩	地域別人口	全国人口
14	その他	都市，農村住民一人当り消費水準	同左

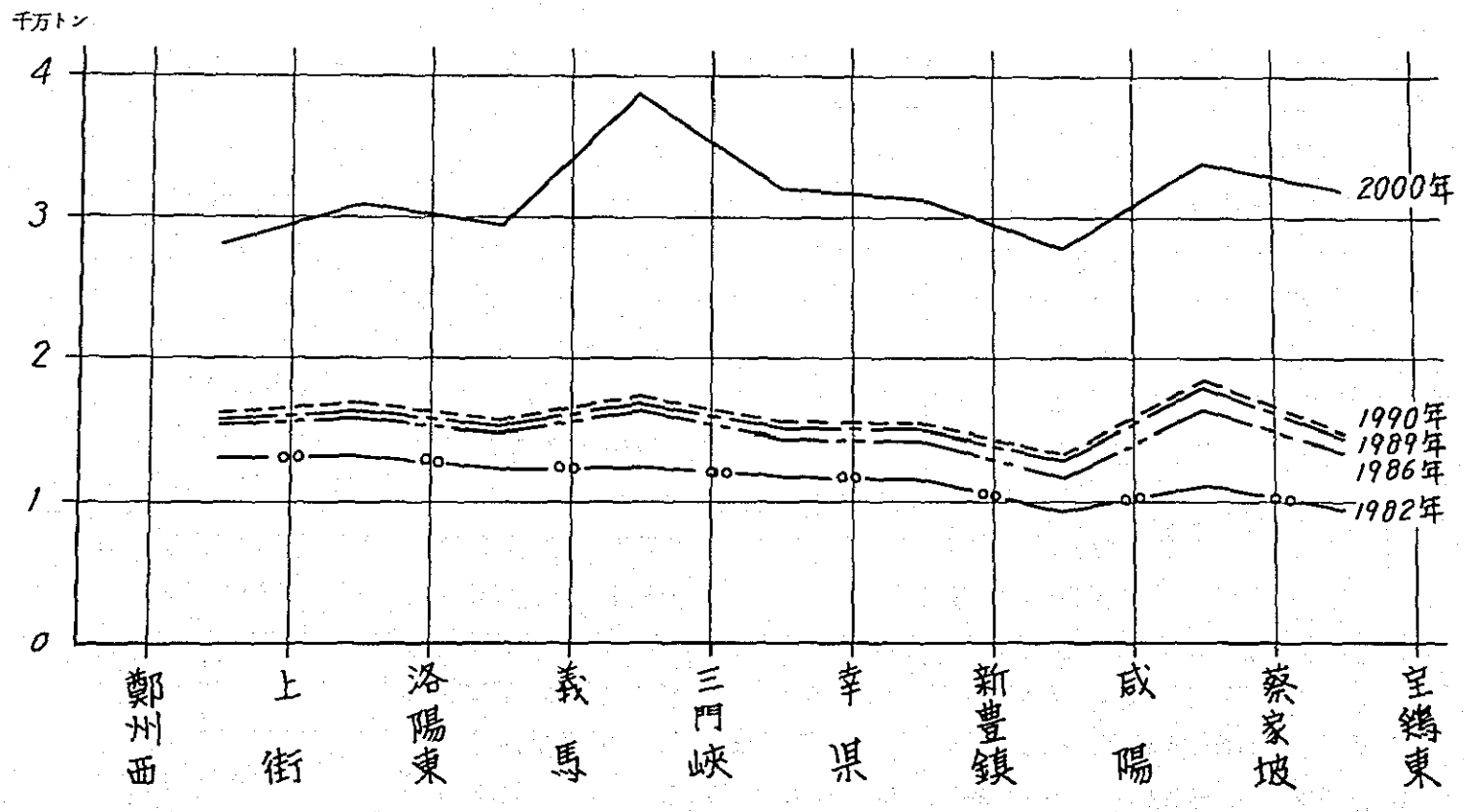


図2－6－1　貨物輸送需要断面交通量（下り）
（1982年～2000年）

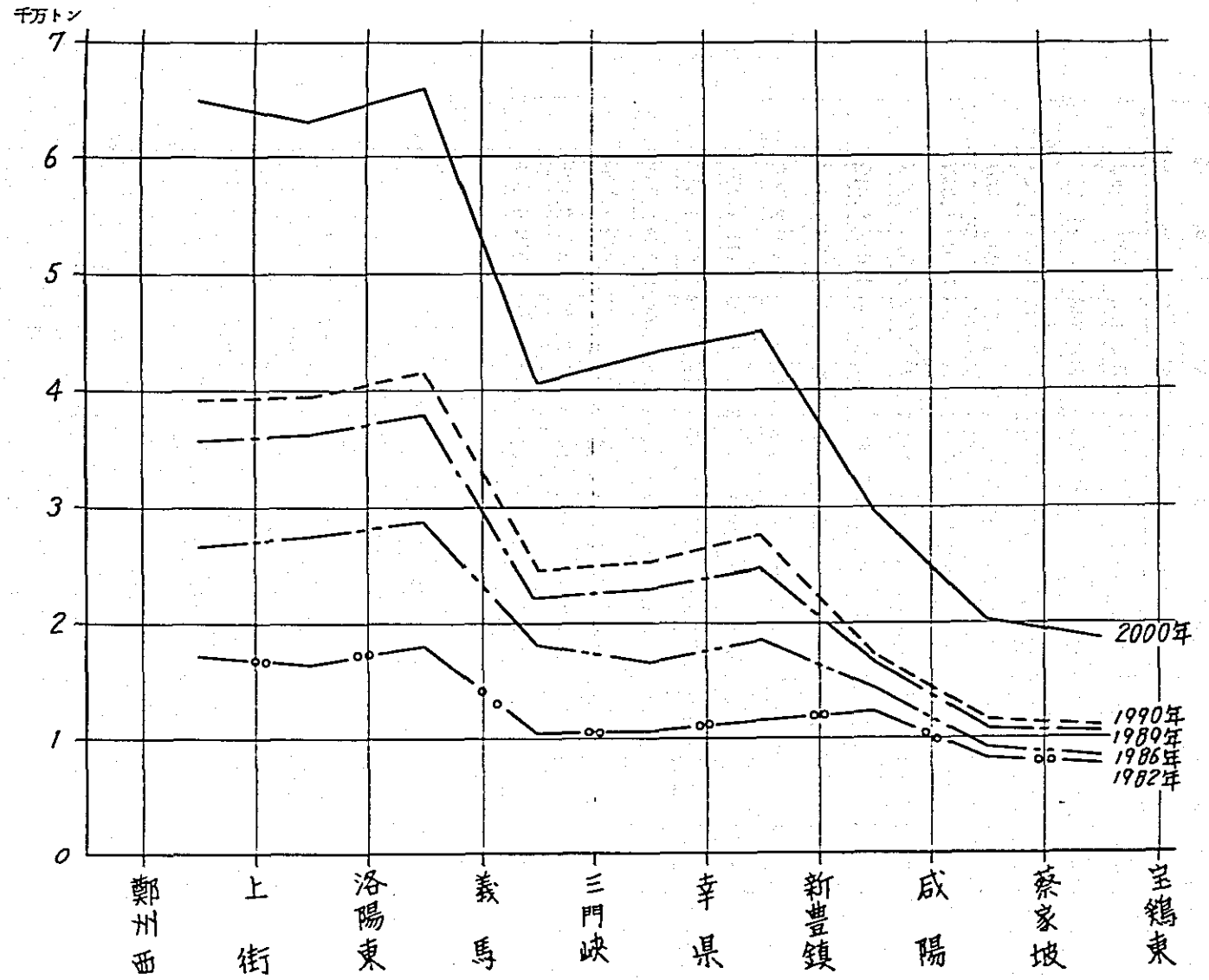


図2－6－1　貨物輸送需要断面交通量（上り）
（1982年～2000年）

表2－6－5　貨物輸送需要断面交通量（瀬海線）（1）

（単位：万トン）

年	区間 / 上り・下り別	鄭州西	上街	洛陽東	義馬	三門峡	華県	新豊鎮	咸陽	蔡家坡	宝鶏東
1982	上り		1,716	1,650	1,787	1,057	1,056	1,162	1,222	799	784
	下り		1,279	1,260	1,195	1,236	1,146	1,113	899	1,091	939
	計		2,995	2,910	2,863	2,293	2,202	2,275	2,121	1,890	1,723
1986	上り		2,649	2,722	2,863	1,586	1,662	1,822	1,457	905	880
	下り		1,564	1,582	1,489	1,668	1,449	1,406	1,165	1,605	1,345
	計		4,213	1,304	4,354	3,254	3,111	3,228	2,622	2,510	2,225
1989	上り		3,554	3,591	3,786	2,198	2,280	2,478	1,650	1,079	1,045
	下り		1,592	1,649	1,540	1,704	1,523	1,490	1,267	1,790	1,450
	計		5,146	5,240	5,326	3,902	3,803	3,968	2,917	2,869	2,495
1990	上り		3,920	3,939	4,155	2,450	2,533	2,745	1,720	1,144	1,107
	下り		1,602	1,672	1,558	1,716	1,549	1,519	1,303	1,856	1,487
	計		5,522	5,611	5,713	4,166	4,082	4,264	3,023	3,000	2,594
2000	上り		6,498	6,291	6,625	4,069	4,291	4,514	2,921	1,999	1,906
	下り		2,828	3,089	2,966	3,588	3,195	3,134	2,785	3,377	3,198
	計		9,326	9,380	9,591	7,657	7,486	7,648	5,706	5,376	5,104

表２－６－５　貨物輸送需要断面交通量（２）

（単位：万トン）

区間 / 年	郫州西	上街	洛陽東	義馬	三門峡	華県	新豊鎮	成陽	蔡家坡	宝鶏東
１９８２		(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
		2995	2910	2982	2293	2202	2275	2121	1890	1723
１９８６		(140.7)	(147.9)	(145.9)	(141.9)	(141.3)	(141.9)	(123.6)	(132.8)	(129.1)
		4213	4304	4352	3254	3111	3228	2622	2510	2225
１９８９		(171.8)	(180.1)	(178.6)	(170.2)	(172.7)	(174.4)	(137.5)	(151.8)	(144.8)
		5146	5240	5326	3902	3803	3968	2917	2869	2495
１９９０		(184.4)	(192.8)	(191.6)	(181.7)	(185.4)	(187.4)	(142.5)	(158.7)	(150.6)
		5522	5611	5713	4166	4082	4264	3023	3000	2594
２０００		(311.4)	(322.3)	(321.6)	(333.9)	(340.0)	(336.2)	(269.0)	(284.4)	(296.2)
		9326	9380	9591	7657	7486	7648	5706	5376	5104

１９８２年の区間別断面交通量に対する増加率は，１９９０年において，１．５～１．９倍，２０００年において２．７～３．４倍となっている。２０００年の増加率は，輸送トン数でみた中国全体の長期見通しの２．１倍（対１９８２年増加率）より大きい。ちなみに，当該線区では沿線の炭鉱，工場などの生産量の大幅な増加が見込まれることと，陝西省の宝鶏北部地域に炭鉱開発が計画されている。

断面交通量を品目別にみると，図２－６－２～図２－６－５の通りとなる。

まず，上りについてみると次のことが言える。

- １９８２年は，義馬及び咸陽地域に流動に段差がみられ，１９９０年には，この他に，新豊鎮地域にも段差がみられる。
- これらの段差の主たる原因は石炭輸送である。
- 鉱物性建築材料及び鉄鋼は，１９８２年とほぼ同じパターンで，１９９０年も増加している。

次に，下りについてみると次のことが言える。

- １９８２年は，下りは，上りほど流動に大きな格差はないが，新豊鎮と咸陽地域にわずかに段差がある。
- １９９０年には，これら２地域の段差が大きくなっている。
- 上りと同じく，この段差の原因は石炭輸送にあるといえる。

道路から鉄道への転換交通量は，１９８６年においては，鄭州西・義馬で２１１～４２５万トン，鄭州西・新豊鎮間において，１２～１７１７万トン，２０００年になると，全区間において，１，２３７～４，７１５万トンの転換交通量が予測される。（表２－６－６　参照）

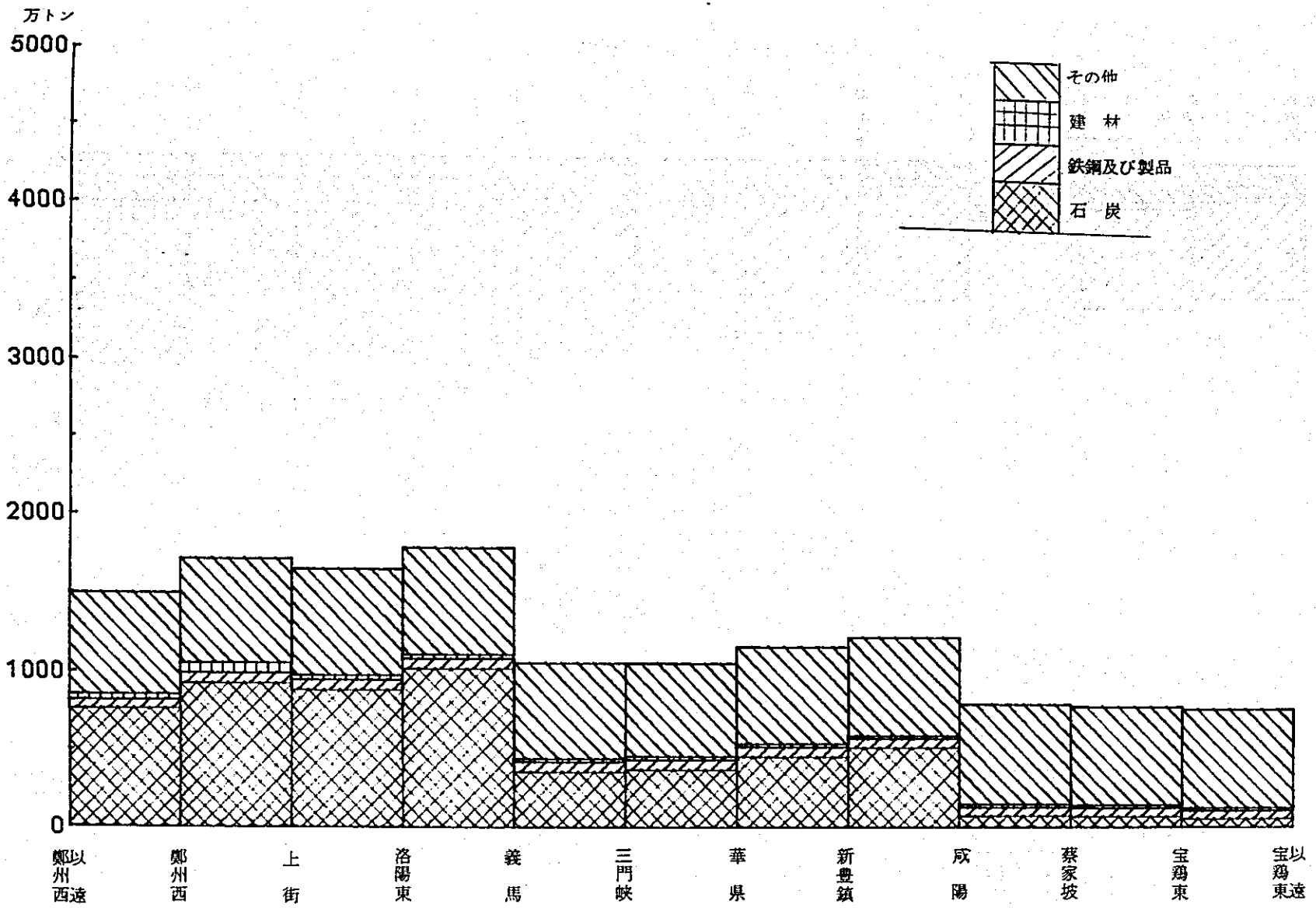


図２－６－２　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９８２年上り）

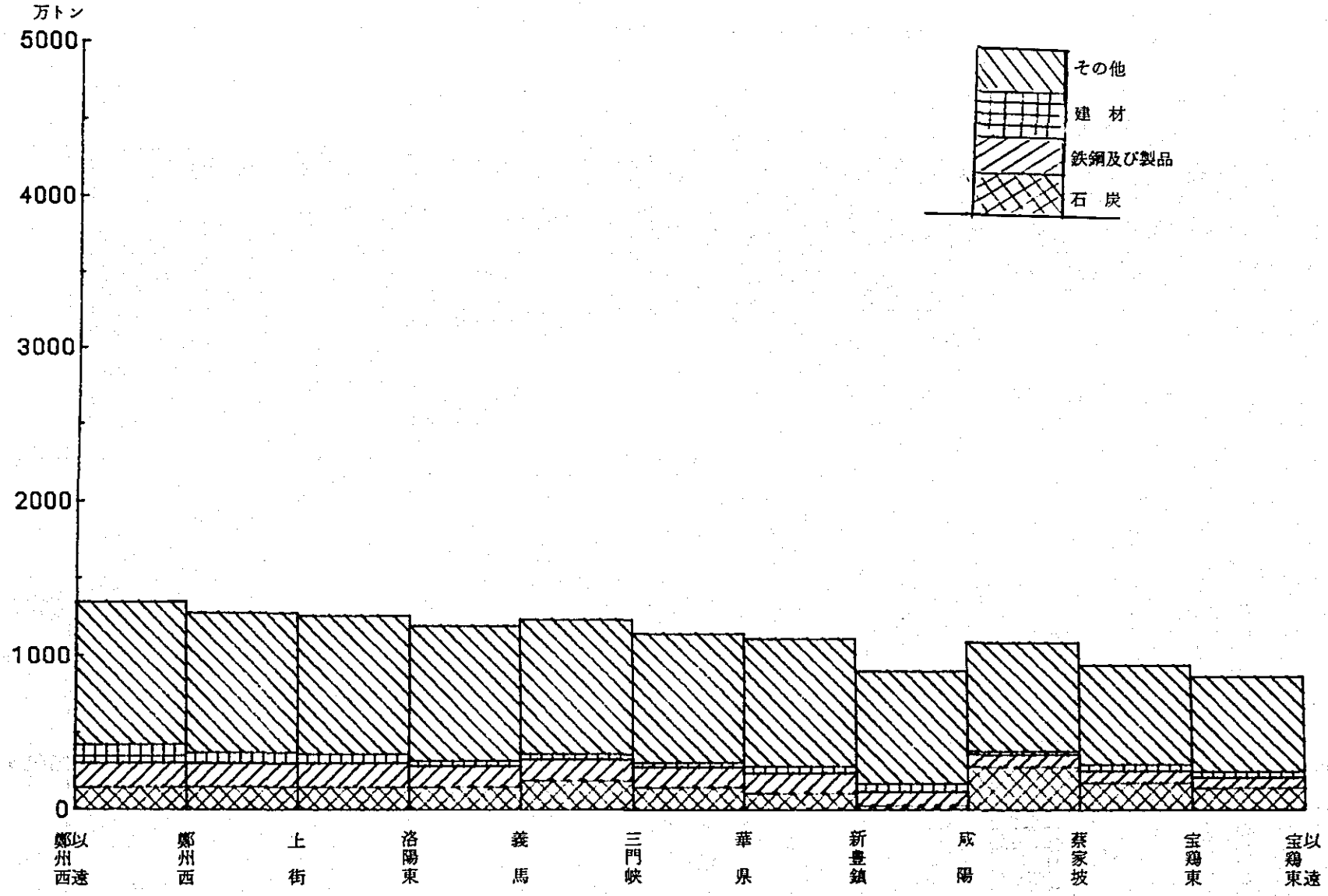


図２－６－３　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９８２年下り）

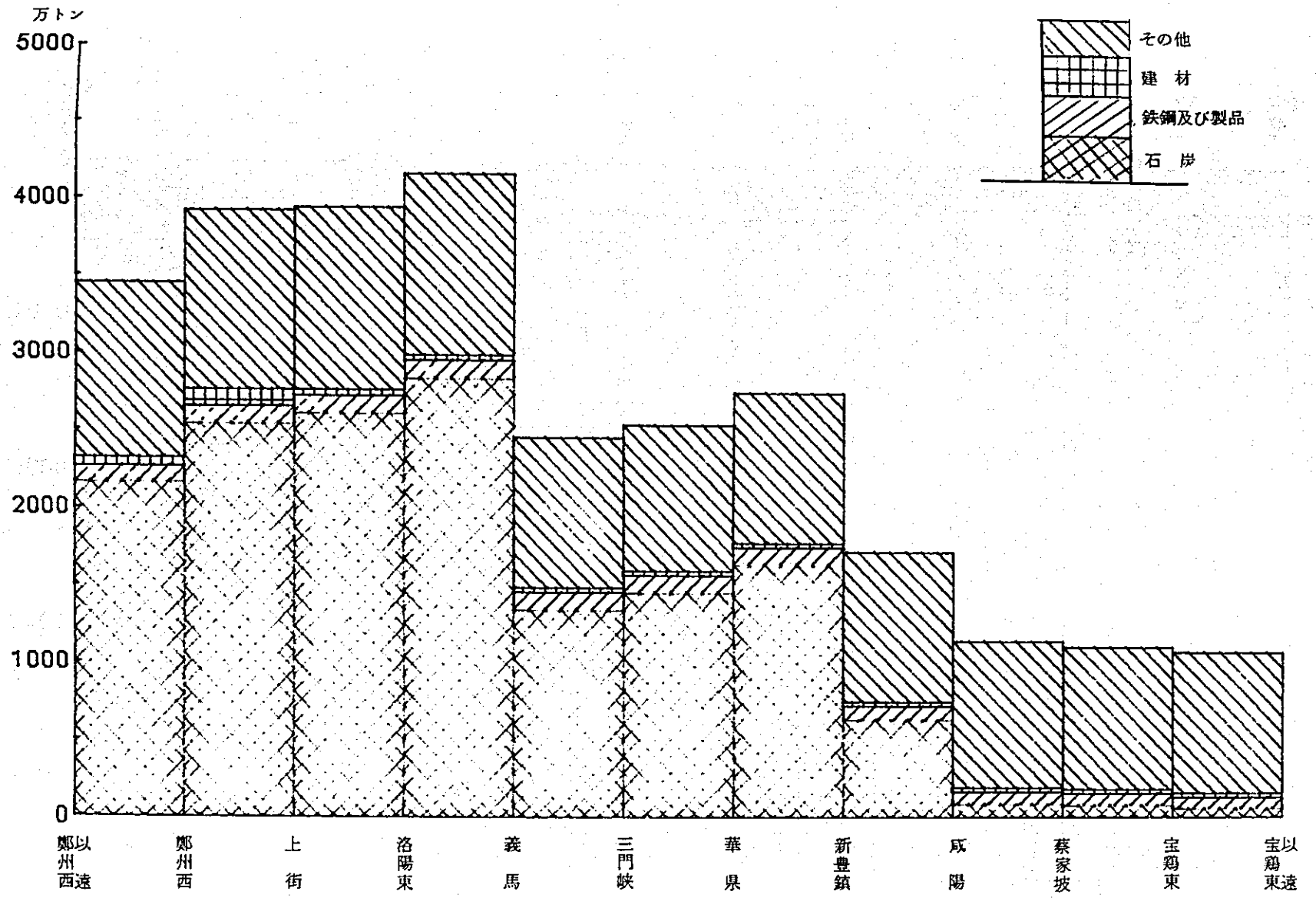


図２－６－４　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９９０年上り）

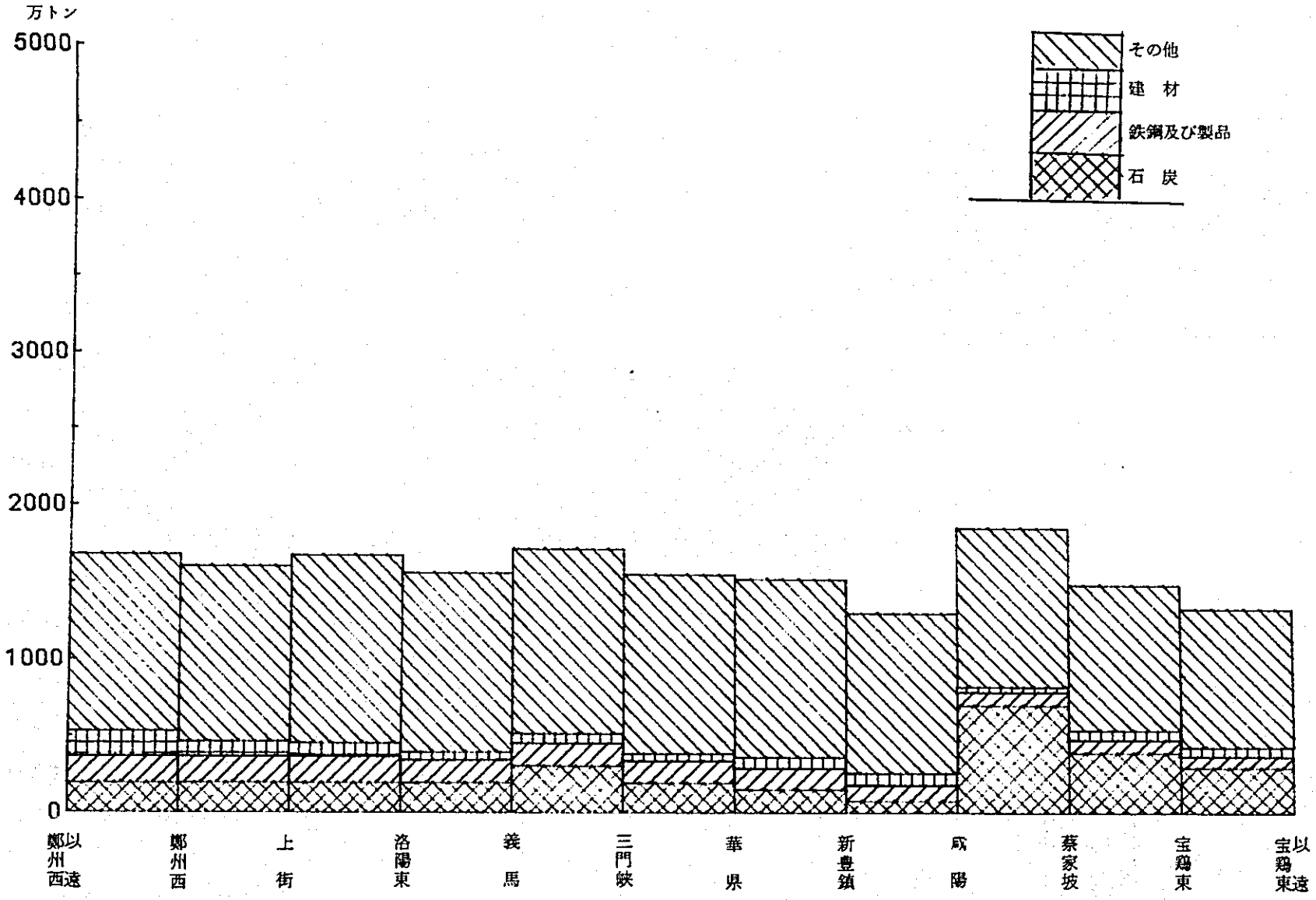


図２－６－５　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９９０年下り）

表2－6－6 WITHOUT PROJECT における輸送需要（貨物）

（単位：万トン）

年	項目		区間 郎州西	上街	洛陽東	義馬	三門峡	華県	新豊鎮	成陽	蔡家坡	宝鶏東
1982	輸送力			2,438				1,961				
	輸送需要	上り		1,716	1,650	1,787	1,057	1,056	1,162	1,222	799	786
		下り		1,279	1,260	1,195	1,236	1,146	1,113	899	1,091	939
		計		2,995	2,910	2,982	2,293	2,202	2,275	2,121	1,890	1,723
	道路への転換交通量			0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	輸送力			2,438				1,961				
	輸送需要	上り		2,438	2,438	2,438	1,586	1,662	1,822	1,457	905	880
		下り		1,564	1,582	1,489	1,668	1,449	1,406	1,165	1,605	1,345
		計		4,002	4,020	3,927	3,254	3,111	3,228	2,622	2,510	2,225
	道路への転換交通量			211	284	425	0	0	0	0	0	0
1989	輸送力			2,438				1,961				
	輸送需要	上り		2,438	2,438	2,438	2,198	1,961	1,961	1,650	1,079	1,045
		下り		1,592	1,649	1,540	1,704	1,523	1,490	1,267	1,790	1,450
		計		4,030	4,087	3,978	3,902	3,484	3,451	2,917	2,869	2,495
	道路への転換交通量			1,116	1,153	1,348	0	319	517	0	0	0
1990	輸送力			2,438				1,961				
	輸送需要	上り		2,438	2,438	2,438	2,438	1,961	1,961	1,720	1,144	1,107
		下り		1,602	1,672	1,558	1,716	1,549	1,519	1,303	1,856	1,487
		計		4,040	4,110	3,996	4,154	3,510	3,480	3,023	3,000	2,594
	道路への転換交通量			1,482	1,501	1,717	12	572	784	0	0	0
2000	輸送力			2,438				1,961				
	輸送需要	上り		2,438	2,438	2,438	2,438	1,961	1,961	1,961	1,961	1,906
		下り		2,438	2,438	2,438	2,438	1,961	1,961	1,961	1,961	1,961
		計		4,876	4,876	4,876	4,876	3,922	3,922	3,922	3,922	3,867
	道路への転換交通量			4,450	4,504	4,715	2,781	3,504	3,726	1,784	1,454	1,238

注）1．輸送力は片道の輸送力である。

②ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔ

通常交通量は輸送力によって制約されるので，輸送力を輸送需要が下回る場合は，ｗｉｔｈｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要と一致し，輸送需要が輸送力を上回る場合は輸送力と一致する。

片道輸送力は鄭州西・三門峡間は２４３８万トン，三門峡・宝鶏東間は，１，９６１万トンであり，往復輸送力では，それぞれ，４，８７６万トン，３，９２２万トンとなり，ｗｉｔｈｏｕｔ　Ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要もこれ以下となる。

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要を断面交通量でみると，１９９０年は，上り・下り計では，２，５９４～　４，１５４万トンで，１，９８２年に対する増加率は，１．５１～１．５９倍となっている。２０００年になると，上り・下り計で，３，８６７～４，８７６万トンとほぼ全区間に亘って輸送力と同じとなり，１９８２年に対する増加率は１．６３～２．２４倍となる。

輸送力を上回る輸送需要は道路へ転換すると仮定しているので，転換交通量は，ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路から鉄道への転換交通量と一致するため説明を省略する。

（２）旅客輸送需要予測

１）旅客輸送の現状

ａ）長距離旅客

①特急旅客

１９８３年9月１６日調べの第８次特急列車（北京・成都間，上り）及び，9月１８日調べの第７次特急列車（北京・成都間，下り）の２列車のサンプル調査を元にして，年間断面交通量を推定した。その結果によると，片道で１１１～１４３万人となっており，特に，霊宝・西安間が多い。乗車効率でみると，西安・宝鶏間が１００％を超えており，鄭州・洛陽間が９３％で最も低い。（表２－４－７　参照）

②急行旅客

１９８３年8月調べの第１７２次急行列車（鄭州・烏・魯木斉間上り），第１７１次急行列車（下り）の２列車のサンプル調査を元にして，年間断面交通量を推定した。その結果によると，片道で，３０５～３９８万人で，特に，霊宝・西安間が多い点は，特急と同じである。乗車効率でみると，鄭州・洛陽東間が９８％と低い他は，いずれも１００％を上回っており，特に，孟塬・西安間は１０６％で最も高い（表２－６－７　参照）。

表２－６－７　郡州・宝鶏間旅客輸送の断面交通量（１９８３年）

（単位：人）

区間 / 項目				郡州	洛陽東	洛陽	三門峡西	霊宝	孟塬	渭南	西安	咸陽	宝鶏
特急	列車本数		片道	4	4	4	4	5	5	5	4	4	
	サンプル列車	定員	〃	786	786	786	786	786	786	786	786	786	
		断面交通量	〃	731	731	757	768	749	749	749	791	791	
	全列車	定員	〃	3,274	3,274	3,274	3,274	4,120	4,120	4,120	3,274	3,274	
		断面交通量	〃	3,045	3,045	3,153	3,199	3,926	3,926	3,926	3,295	3,295	
	年間断面交通量		〃	1,111,425	1,111,425	1,150,845	1,167,635	1,432,990	1,432,990	1,432,990	1,202,675	1,202,675	
急行	列車本数		〃	11	10	10	10	11	11	11	9	9	
	サンプル列車	定員	〃	986	986	986	986	986	986	986	986	986	
		断面交通量	〃	882	992	1,005	1,008	1,021	1,045	1,050	1,002	1,011	
	全列車	定員	〃	10,199	9,237	9,237	9,237	10,227	10,227	10,227	8,228	8,228	
		断面交通量	〃	9,123	9,293	9,415	9,443	10,590	10,839	10,891	8,362	8,437	
	年間断面交通量		〃	3,329,895	3,391,945	3,436,475	3,446,695	3,865,350	3,956,235	3,975,215	3,052,130	3,079,505	
普通	列車本数		〃	4	4	3	2	3	5	5	13	7	
	全列車	定員	〃	4,668	4,668	3,508	2,320	3,418	5,778	5,778	18,282	8,058	
		断面交通量	〃	5,602	5,602	4,210	2,784	4,102	6,934	6,934	21,938	9,670	
	年間断面交通量		〃	2,044,730	2,044,730	1,536,650	1,016,160	1,497,230	2,530,910	2,530,910	8,007,370	3,529,550	
合計		片道		6,486,050	6,548,100	6,123,970	5,630,490	6,795,570	7,920,135	7,939,115	12,262,175	7,811,730	
		往復		13,296,403	13,423,605	12,554,139	11,542,505	13,930,919	16,236,277	16,275,186	25,137,459	16,014,047	

b）短距離旅客（普通）

- 現行列車ダイヤを参考にして断面交通量を推定した。
- 乗車効率１２０％とした年間断面交通量は，片道で１０２～８０１万人となっており，特に西安・咸陽間が多い。これは列車本数が１日１３本と，他区間の２～７倍の列車が設定されていることによる。
- 特急，急行，普通全旅客断面交通量をみると，片道で，５６３～１，２２６万人となっており，西安・咸陽間が最も多い。この全旅客断面交通量のうち，特急旅客は，１７％，急行旅客は４７％，普通が３７％を占めている。
- 急行旅客が断面交通量の半分近くを占めているのが特徴である。

２）輸送需要予測

a）成長係数

将来の旅客輸送需要を予測するための成長係数（ｇｒｏｗｔｈ　ｆａｃｔｏｒ）は次式により求めた。

$$Y = 0.4724 + 0.00135X$$
$$(7.08401)$$

$R = 0.9714$，$R^2 = 0.9436$

ここで　Ｙ：国民一人当り鉄道旅客トリップ数（回／人）

Ｘ：一人当り国民所得（１９７７年価格）（元／人）

Ｒ：相関係数（ＹとＸの統計的関係の深さを示す）

R_1：決定係数（ＹがＸによって説明される程度）

（　）内：ｔ値（パラメータの安定性を示す）

上記推定のために使用したデータの観察期間は１９７７年～１９８１年である。上記の式のＸの値に予測年の１９８６年，１９９０年，２０００年の国民一人当りの所得を代入すれば，これら各年のＹの値，つまり，国民一人当りトリップ数がえられる。

これら各予測年の一人当りトリップ数に，同じ予測年の人口を乗ずることにより，将来の全トリップ数（旅客輸送量）が推定される。

この将来の総トリップ数の１９８３年に対する増加率を隴海線の旅客輸送量の成長係数とみなした。この成長係数は，部分開業時の１９８６年は，１．１００，１９８９年は，１．２３６，１９９０年は，１．２８４，２０００年，２．３８７とした

b）潜在需要の顕在化

前記のごとく，旅客の輸送需要は輸送能力不足のため，抑制されており，その意味で，潜在的な需要がかなり存在するものと思われる。その主な理由として，次のような点があげられる。

①乗車効率が年間平均１００％を越えている。

②乗車券の販売枚数は駅毎に割りあてて販売されている。また，乗車券の購入は容易でなく，時期によって，大変困難な状態となっている。

③中国全体の一人当り鉄道旅行回数は，１９８０年で０．９５回なのに対し，中国と同一所得水準

の国では，２～５回となっている。

以上の点を考慮して，潜在的な需要が顕在化するものと考えた。この種の需要がどれ位あるかについては，具体的な統計資料がないため，中国鉄道部と討議の上算定した。

ｃ）観光客の増加

第６次５ヵ年計画では，１９８０～１９８５年の５年間で，７０％の観光客の増加が見込まれている。鄭州・宝鶏間は，西安・洛陽など，名所・旧跡が多く，観光資源が豊富で，内外の観光客の大幅な入込数の増加が見込まれる。

そこで，この観光客の増加を，特急及び急行旅客について考慮することとした。

以上の潜在需要の顕在化及び観光客の増加を考慮することにより，前記総トリップ数の増加率によってえられた成長係数を修正することとした。

ｃ）断面交通量

①ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔ

前記のごとく，成長係数，潜在需要の顕在化率，観光客の増加率から，将来のｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔの輸送需要を予測した。これを断面交通量でみると図２－６－６，表２－６－８の通りである。

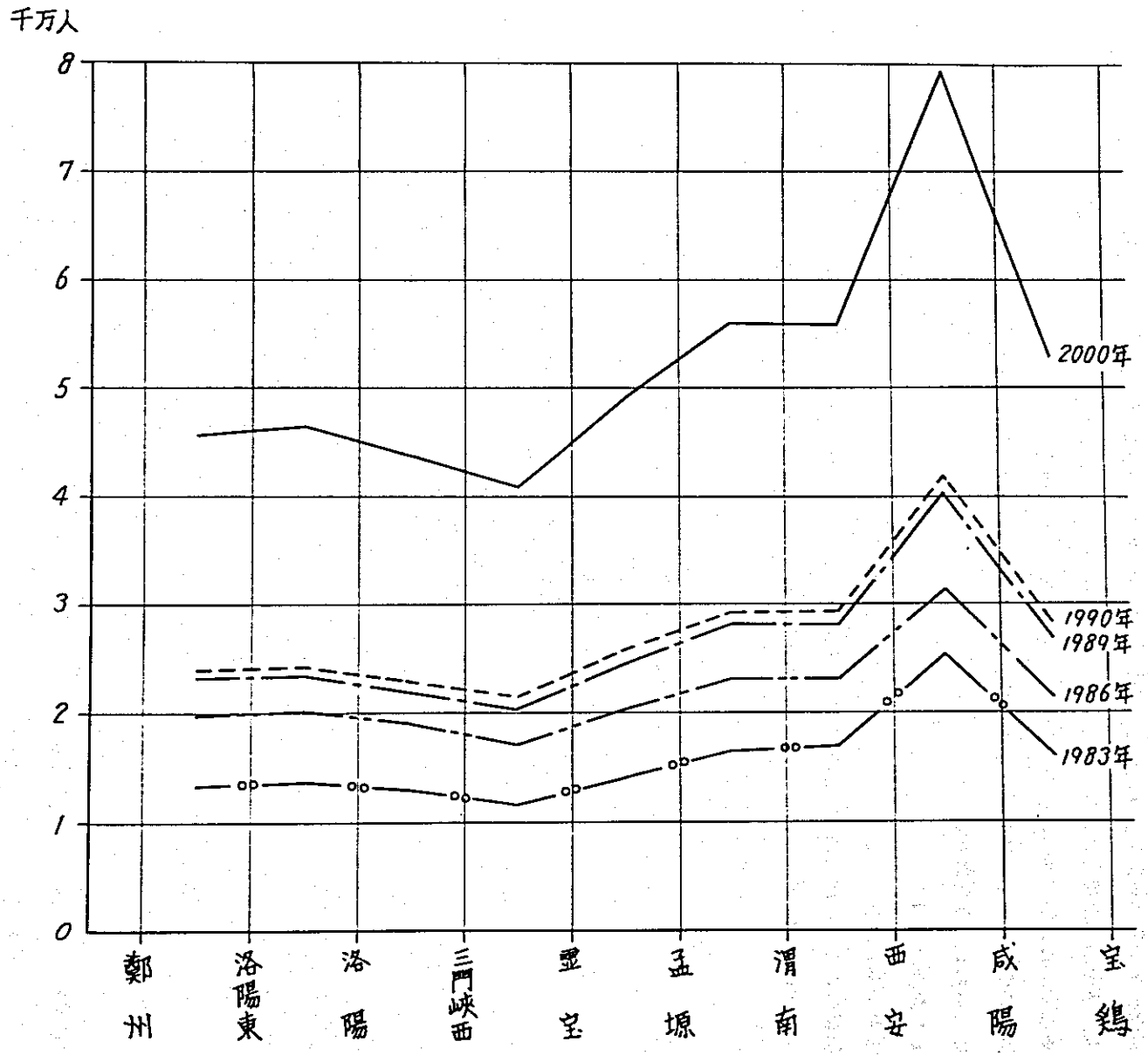


図２－６－６　旅客輸送需要断面交通量（上り・下り計）
（1983年～2000年）

表２－６－８　旅客輸送需要断面交通量

（単位：万人）

区間 / 年	鄭州	洛陽東	洛陽	三門峡西	霊宝	孟塬	渭南	西安	咸陽	宝鶏
１９８３		(100.0) 1330	(100.0) 1342	(100.0) 1255	(100.0) 1154	(100.0) 1393	(100.0) 1624	(100.0) 1628	(100.0) 2514	(100.0) 1601
１９８６		(149.8) 1993	(150.1) 2014	(151.6) 1903	(149.4) 1724	(147.1) 2049	(142.4) 2313	(142.4) 2319	(126.4) 3177	(136.0) 2177
１９８９		(173.2) 2304	(173.5) 2328	(175.7) 2205	(178.2) 2056	(176.2) 2455	(172.7) 2805	(17.28) 2813	(160.6) 4037	(167.8) 2686
１９９０		(181.3) 2411	(181.6) 2437	(183.9) 2308	(186.7) 2154	(184.6) 2571	(180.8) 2936	(180.8) 2943	(167.5) 4211	(175.4) 2800
２０００		(345.0) 4589	(345.5) 4637	(350.7) 4401	(356.7) 4116	(352.7) 4913	(344.3) 5591	(344.3) 5606	(315.7) 7937	(332.9) 5330

１９８３年に対する増加率をみると，１９９０年は，１．７～１．８倍，２０００年で３．２～３．６倍となる。

旅客の道路からの転換交通量は貨物と同様にｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける自然増（総トリップ数の増加による分）が輸送力を上回る部分のほかに鉄道の潜在需要が顕在化した部分及び，観光客の増加分とからなる。

この転換交通量は，１９８６年の部分開業時には，鄭州・三門峡西間で，５３８～６３６万人，１９９０年で，９５６～１，７２２万人，２０００年で，２，９４４～５，４４８万人が見込まれ，特に，西安・咸陽間への転換交通量が大きい。

②ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要を断面交通量でみると，表２－６－９の通りである。

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要は，輸送力によって，制約され，輸送力を上回る部分は，道路へ転換するものと仮定した点は貨物輸送需要と同じである。

１９８６年の部分開業時においてすでに輸送需要は輸送力を上回るため，ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要は輸送力と同じとなる。すなわち，上り，下り計で，１，１７２～２，４８９万人となる。当然のことながら，１９９０年～２，０００年も，輸送需要は輸送力を大幅に上回るため，輸送力と同じとなる。

鉄道から道路への転換交通量は，ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路から鉄道への転換交通量と一致するので説明を省略する。

表2－6－9 WITHOUT PROJECT における輸送需要（旅客隴海線）

（単位：万人）

年	項目 \ 区間	郟州	洛陽東	洛陽	三門峡西	靈宝	孟堺	渭南	西陽	咸西	宝鶏
1983	輸送力		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	輸送需要		1,329.60	1,342.4	1,255.4	1,155.4	1,393.1	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	道路への転換交通量		0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	輸送力		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	輸送需要		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,170.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	道路への転換交通量		537.9	636.1	626.4	0	0	0	0	0	0
1989	輸送力		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	輸送需要		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	道路への転換交通量		848.9	950.6	928.3	883.9	1,048.6	1,192.0	1,199.5	1,547.7	1,092.8
1990	輸送力		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	輸送需要		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	道路への転換交通量		956.0	1,059.0	1,032.2	982.0	1,164.9	1,322.3	1,330.2	1,721.8	1,214.3
2000	輸送力		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	輸送需要		1,455.0	1,377.8	1,276.2	1,172.0	1,406.4	1,613.2	1,613.2	2,489.2	1,593.6
	道路への転換交通量		3,133.5	3,259.1	3,125.2	2,943.7	3,506.9	3,977.9	3,992.7	5,448.1	3,736.1

２－６－３　道路輸送需要予測

（１）貨物輸送需要予測

１）貨物輸送の現状

道路貨物輸送については，断面交通量を把握するために，宝鶏，西安，洛陽，鄭州の各都市周辺で，交通量調査を実施した。この調査結果をもとに，時間帯別交通量の分布を百分率で推定した。（図２－６－７参照）。この分布交通量から年間断面交通量を推定した。この推定によると，トラック換算（解放型４ｔ車，積載効率７５％）の台数で，３１～５７．５万台で，１日平均８４９～１，５７５台となっている。しかし，この中には，馬車，人力車などのスピードの遅い車種の台数が含まれていないため，実際の台数は，これよりもっと多いと考えられる。

トラック台数をトン数に換算すると，年間６６～１４１４万トンとなる（表２－６－１０参照）。

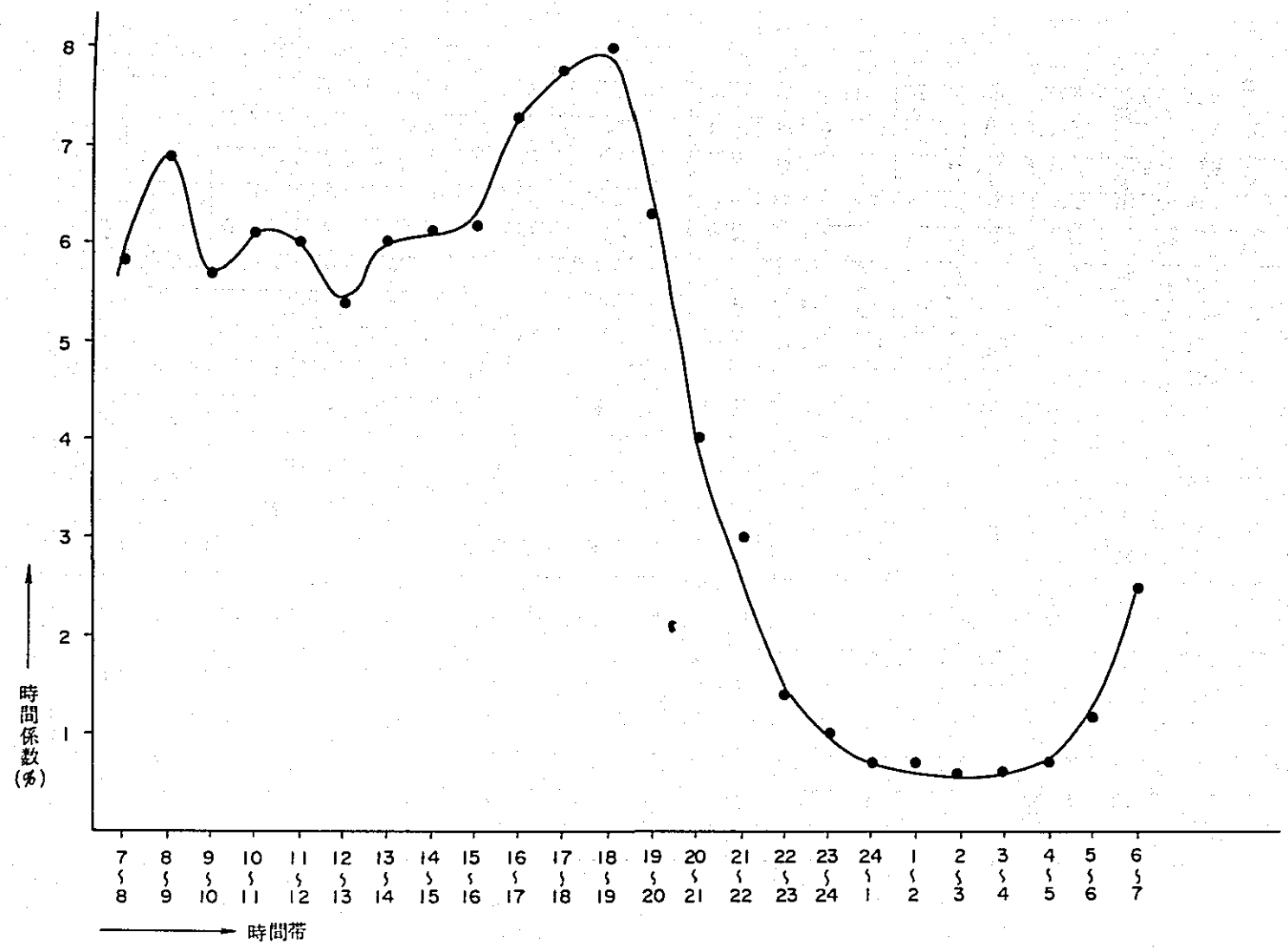


図2－6－7　鄭州・宝鶏間及び衡陽・広州間鉄道並行道路交通量時間帯別分布（推定）

表2-6-10 WITH PROJECT における道路輸送需要（臨海線並行道路）

（単位：万トン，万人，万台）

項目				区間	郡州	下関	洛東	洛陽	福岡	福岡	三池	門司	宗像	孟塚	華宝	福岡	西南	成安	高岡	宝店	福岡
現状	輸送量	1983年	トラック	万トン	130.6	75.8		140.6	140.6	120.9					120.9		66.3	66.3	66.3		
			バス	万人	335.2	144.5		91.2		336.6	336.6	336.6	336.6				199.4	199.4	199.4		
		1986	トラック	万トン	130.6	75.8		140.6	140.6	120.9					120.9		66.3	66.3	66.3		
			バス	万人	413.7	178.4		112.5		415.4	415.4	415.4	415.4				246.1	246.1			
		1989	トラック	万トン	130.6	75.8		140.6	140.6	120.9					120.9		66.3	66.3	66.3		
			バス	万人	540.4	233.0		147.0		542.7	542.7	542.7	542.7				321.5	321.5			
		1990	トラック	万トン	130.6	75.8		140.6	140.6	120.9					120.9		66.3	66.3	66.3		
			バス	万人	589.6	254.2		160.4		592.1	592.1	592.1	592.1				350.8	350.8			
		2000	トラック	万トン	130.6	75.8		140.6	140.6	120.9					120.9		66.3	66.3	66.3		
			バス	万人	1,807.3	779.5		491.7		1,815.5	1,815.5	1,815.5	1,815.5				1,075.6	1,075.6			
道路	台数	1983	トラック	万台	57.5	47.0		54.1	54.1	48.3					48.3		31.0	31.0	31.0		
			バス	万台	9.3	3.0		2.5		9.3	9.3	9.3	9.3				6.7	6.7			
			計	万台	66.8	56.3	50.0	56.6	56.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6			37.7	37.7	37.7		
		1986	トラック	万台	52.2	30.3		56.2	56.2	48.3					48.3		26.5	26.5	26.5		
			バス	万台	12.4	5.4		3.4		12.5	12.5	12.5	12.5				7.4	7.4			
			計	万台	64.6	42.7	35.7	59.6	59.6	60.8	60.8	60.8	60.8	60.8			33.9	33.9	33.9		
		1989	トラック	万台	52.2	30.3		56.2	56.2	48.3					48.3		26.5	26.5	26.5		
			バス	万台	16.2	7.0		4.4		16.3	16.3	16.3	16.3				9.6	9.6			
			計	万台	68.4	46.5	37.3	60.6	60.6	64.6	64.6	64.6	64.6	36.1			36.1	36.1	36.1		
		1990	トラック	万台	52.2	30.3		56.2	56.2	48.3					48.3		26.5	26.5	26.5		
			バス	万台	17.7	7.6		4.8		17.8	17.8	17.8	17.8				10.5	10.5			
			計	万台	69.9	48.0	37.9	61.0	61.0	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1			37.0	37.0	37.0		
		2000	トラック	万台	52.2	30.3		56.2	56.2	48.3					48.3		26.5	26.5	26.5		
			バス	万台	54.2	23.4		14.8		54.5	54.5	54.5	54.5				32.3	32.3			
			計	万台	106.4	84.5	53.7	71.0	71.0	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8			58.8	58.8	58.8		

2）輸送需要予測

a）成長係数

将来の貨物輸送需要を予測するために，全国の農工業生産額と全国の道路貨物輸送トン数の関係をみたが，農工業生産額は，１９７７年の5，４８１億元から１９８２年の7，９１７億元へと４４％増加しているが，輸送トン数は，１９７７年の８０８百万トンから１９８１年の７１５百万トンへと１１．５％減少している。このような実態を考慮して道路貨物輸送は，隴海線並行道路では，将来増加しないものと仮定し，成長係数は１．０とした。

b）断面交通量

①ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔ

前記のごとく，ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおいては，道路貨物は現在の道路を利用するということ，成長係数は１．０であるということから，輸送需要は，現状と同一水準を保つものとした。ただし，台数で，１９８６年以降減少しているのは，将来は解放型の改良型の５ｔ車，積載効率７５％を想定したため，トラックが大型化したことによる。

②ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔの貨物輸送量は，現状道路で輸送される輸送量と，新設道路で輸送される鉄道からの転換交通量とからなる。転換交通量は，これをトラック台数で換算（５ｔ車，積載効率７５％）したものでみると，１９８６年の郿州・宝鶏間で年間５６～１１３万台で，１日当り１５４２～５０９５台となる。１９９０年には，３．２～４５７．９万台（1日当り８８～１２，５４５台）となり，２０００年には，１３３０～１，２５７万台（1日当り9，０４１台～３４，４３８台となる。（表２－６－11参照）

（２）旅客輸送需要予測

１）旅客輸送の現状

前記時間帯別分布交通量から，バス換算（定員３６人，乗車効率１００％）台数で推定した結果によると，２．５～９．３万台，1日当り６８～２５５台となる。しかし，この中には，自転車などが，含まれていないため，実際の通過台数はこれよりもっと多いと思われる。（表２－６－10　参照）

2）輸送需要予測

a）成長係数

将来の道路旅客輸送需要を予測するための成長係数は，次式を元にして求めた。すなわち，

$$Y=-2.6481+0.0146X$$
$$(18.906)$$
$$R=0.9958,\ R^2=0.9917$$

ここで，

Y：国民一人当り道路旅客トリップ数（回／人）

X：一人当り国民所得（１９７７年価格）（元／人）

R：相関係数（YとXの系統的関係の深さ）

R^2：決定係数（YがXによって統計的に説明される程度）

（　）内：t値（パラメータの安定性）

上記の推定のために使用したデータの観察期間は，鉄道旅客の場合と同様，１９７７年～１９８２年の５年間である。上記式のXの値より予測年の１９８６年，１９８９年，１９９０年，２０００年の一人当り国民所得を代入し，Yの値，すなわち国民一人当りトリップ数を求め，このトリップ数に将来の全国人口を乗ずることにより，将来の全国トリップ数（道路旅客輸送量）を求めた。そして，このトリップ数の１９８３年に対する増加率を，旅客輸送需要の成長係数とした。

この成長係数は，１９８６年，１．２３４，１９８９年，１．６１２，１９００年，１．７５９，２０００年，５．３９３となる。

b）断面交通量

①ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路旅客輸送需要は，１９８６年で，１１３～４１５万人，１９９０年，１６０～５９０万人，２０００年，４９０～１８００万人しなる。これをバス台数に換算（定員３６人，乗車効率１００％）すると，１９８６年で３～１３万台（１日当り８２～３５６台），１９９０年で５～１８万台（１日当り１３７～４３９台），２０００年には１５～５５万台（１日当り４１１～１５０６台）となる（表２－６－１０　参照）。

②ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｒｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｗｃｔにおける道路旅客輸送需要は，現状道路の輸送需要と，鉄道から道路への転換量（新設道路利用）とからなる。

鉄道からの転換交通量をバス台数に換算すると，１９８６年では，１５～１７万台（１日当り４１１～４６５台），１９９０年になると，２７～４８万台（１日当り７３９～１３１４台），２０００年では８７～１５１万台（１日当り，２３８２～４１３４台）となる（表２－６－１１　参照）。

表2－6－11 WITHOUT PROJECT における道路輸送需要（隠海線並行道路）

（単位：万トン，万人，万台）

項目			区間		鄭州	上街	洛東	洛陽	洛馬	義門峡	三宝	霍県	華南	渭安	西明	成県	眉縣	宝鶏
鉄道からの転換交通量	輸送量	1983年	トラック	万トン	0	0		0	0	0		0		0	0	0		
			バス	万人	0		0	0		0	0	0	0	0	0			
		1986	トラック	万トン	211.0	284.0		425.0	0	0		0		0	0	0		
			バス	万人	537.9		636.1	626.4		0	0	0	0	0	0			
		1989	トラック	万トン	1,116.0		1,153.0	1,348.0	0	319.0		517.0		0	0	0		
			バス	万人	848.9		950.6	928.3		883.9	1,048.6	1,192.0	1,199.5	1,547.7	1,092.8			
		1990	トラック	万トン	1,482.0		1,501.0	1,717.0	12.0	572.0		784.0		0	0	0		
			バス	万人	956.0		1,059.0	1,032.2		982.0	1,164.9	1,322.3	1,330.2	1,721.8	1,214.3			
		2000	トラック	万トン	4,450.0	4,504.0		4,715.0	2,781.0	3,564.0		3,726.0		1,784.0	1,454.0	1,237.0		
			バス	万人	3,133.5		3,259.1	3,125.2		2,943.7	3,506.9	3,977.9	3,992.7	5,448.1	3,736.1			
新設道路	台数	1983	トラック	万台	0	0		0	0	0		0		0	0	0		
			バス	万人	0		0	0		0	0	0	0	0	0			
			計	万台	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		1986	トラック	万台	56.3	75.7		113.3	0	0		0		0	0	0		
			バス	万人	14.9		17.7	17.4		0	0	0	0	0	0			
			計	万台	71.2	90.6	93.4	130.7	17.4	0	0	0	0	0	0	0		
		1989	トラック	万台	297.6	307.5		359.5	0	85.1		137.9		0	0	0		
			バス	万人	23.6		26.4	25.8		24.6	29.1	33.1	33.3	43.0	30.4			
			計	万台	321.2	331.1	333.9	385.3	25.8	109.7	114.2	171.0	171.2	43.0	30.4	30.4		
		1990	トラック	万台	395.2	400.3		457.9	3.2	152.5		209.1		0	0	0		
			バス	万人	26.6		29.4	28.7		27.3	32.4	36.7	37.0	47.8	33.7			
			計	万台	421.8	426.9	429.7	486.6	31.9	179.8	184.9	245.8	246.1	47.8	33.7	33.7		
		2000	トラック	万台	1,186.7	1,201.1		1,257.3	741.6	950.4		993.6		475.7	387.7	329.9		
			バス	万人	87.0		90.5	86.8		81.8	97.4	110.5	110.9	151.3	103.8			
			計	万台	1,273.7	1,288.1	1,291.6	1,344.1	828.4	1,032.2	1,047.8	1,104.1	1,104.5	627.0	491.5	433.7		

第３章　鉄道輸送計画

前述の輸送需要予測から線区全体では，現状に対して１９９０年は貨物で約９０％，旅客で約８０％の需要増が見込まれる。

特に鄭州・三門峡西間の上り貨物については現状に対して１３０％の増となる。このように大巾な伸びを示している輸送需要に対して，第１章１－３で述べた現状の輸送能力（列車設定能力片道７０本／日）では対応できないため，抜本的輸送力増強方法として，牽引トン数の増強，速度向上，線路容量増大等の効果の著しい電化，自動信号化を前提に輸送計画を策定する。なお，輸送需要増に追従するため，特に輸送力が逼迫している鄭州・三門峡西間について，全線使用開始に先でって部分使用開始を計画する。

３－１　列車運転条件

旅客，貨物の輸送計画を策定するうえでの主な列車運転条件は次のとおりとする。

（１）牽引重量及び長さ

旅客列車 …… 電気機関車牽引とし，各駅既設ホーム長（４５０ｍ）から１７両編成４５０ｍ，８５０トンとする。

貨物列車 …… 電気機関車牽引とし，各駅，ヤードの線路有効長(８５０ｍ)及び貨車長(１両平均１４．５ｍ)，貨車重量(１両平均自重＋荷重＝７０トン)から７５０～８００ｍ，３５００トンとする。

（２）最高速度

旅客列車 …… 電気機関車性能から９０㎞／ｈとする。

貨物列車 …… 貨物性能（旧形貨車）から７０㎞／ｈとする。

（３）信号閉塞方式

複線自動閉塞装置とする。

（４）最小運転時隔及び線路容量

列車相互の着発による最小運転時隔の関係については，中間ターミナルである白馬寺～洛陽東～洛陽ヤード～洛陽客駅間で概略の検討をした。検討の具体的内容は，付図３－１－１に示すとおりで，８分間隔は限度であると考えられるほか，勾配区間における均衡速度等，総合的に判断して最小運転時隔は８分とする。

なお，検討の前提条件は３５００トン，列車間隔５０００～６０００ｍ（３閉塞間隔）とした。

線路容量については８分時隔を前提にすれば，客貨あわせて１２０本前後（片道）の設定が可能となる。

将来さらに輸送力増強を図る場合は機関車性能，貨車性能向上による速度向上及び加減速性能向上が必要である。

路線容量の目安として次の計算により概算した。

$$線路容量 = \frac{1440分}{hv' + (r+u+1)v} \times f = 165 \times 0.75 = 123本／日（片道）$$

h＝続行する高速列車相互の時隔＝８分

r＝停車場に先着する低速列車と後着する高速列車との間に必要な最小時隔＝５分

u＝停車場を先発する高速列車と後発する低速列車との間に必要な最小時隔＝３分

$$v = 高速列車本数比 = \frac{高速列車設定本数}{片道列車設定本数} = 0.7$$

$$v' = 低速列車本数比 = \frac{低速列車設定本数}{片道列車設定本数} = 0.3$$

f＝線路利用率＝線区の性格により変動するが一般的には 0.6～0.75＝ 0.75

（５）曲線及び勾配

曲線通過速度は旅客列車 $4.3\sqrt{R}$ km／h，貨物列車 $4\sqrt{R}$ km／hとする。曲線については大部分が半径４００m以上であり，旅客・貨物列車ともに運転計画上はほとんど制限を受けない。

勾配は上街・葛鎮３４km間，洛陽東・三門峡西１４８km間，潼関・孟塬１２km間に８o/oo以上の連続勾配があり，上り線は最大１３．６o/oo，下り線は最大１８．４o/ooが介在しているため，貨物列車については重連牽引又は補機運転を前提とする。旅客については単機運転とする。

また，１０o/oo以上の下り勾配の連続する箇所については発電抑速ブレーキを使用することとし，保安面から旅客は６５km／h，貨物５５km／hの制限により走行することとする。

（６）停車場数

鄭州客車駅～宝鶏客車駅間６８４kmの停車場は次のとおりとする。

	旅客駅(ﾀｰﾐﾅﾙ)	貨物駅(ﾔｰﾄﾞ)	中間駅	信号扱所駅	計
現在	３　箇所	５　箇所	６８　箇所	３２　箇所	１０８　箇所
計画	３	５	７８	０	８６

旅客特急列車停車対象駅は鄭州，洛陽，三門峡西，孟塬，西安，宝鶏とする。急行停車対象駅は特急停車駅の外１５駅とする。（列車によっては対象駅すべてに停車しない計画とする）

３－２　列車運転時分及び運転速度

３－２－１　列車運転時分の策定

列車の運転時分を決めることが，列車運転計画策定上重要な事柄であり，電化，自動信号化計画の効果を判断するうえでの大きな要素となる。

今回計画の運転時分の査定は次の手法により作成した。

（１）勾配別速度，距離曲線

電気機関車牽引特性曲線，列車走行抵抗より，客車８５０トン，貨物３５００トンの単機及び貨物３５００屯の重連について計算し，作図した勾配別の速度と距離曲線は付図３－２－１～３－２－３のとおりとなる。

また減速度については付図４－２－３のとおりとなる。

（２）運転曲線

前述の勾配別速度距離曲線，減速度曲線により線路及び停車場条件から，列車が実際に走行するに近い状態に列車運転走行曲線を作成し，その曲線から駅間の通過列車，停車列車別の運転時分を作図すれば付図３－２－４，３－２－５に示すとおりとなる。

今回はサンプル的に勾配区間と平坦区間を作図したが，その他の区間については，これとほぼ同じ条件により，旅客，貨物別に各駅間の通過対通過，通過対停車，停車対通過，停車対停車の運転時分を計算して，基準運転時分を作成した結果は次のようになる。

３－２－２　旅客列車

旅客列車の計算基準運転時分の総括表は付表３－２－１に示すとおりとなる。特急列車，急行列車について停車駅を選定して作成した計算基準運転時分及び計画運転時分の特急列車は付表３－２－２，急行列車は付表３－２－３のとおりとなる。

１９８３年の到達時分と比較すると，郡州～宝鶏間通し列車の特急で１５７分，急行で１９１分の短縮が可能となり，短縮率が２２～２４％と，電化の効果が著しい。

全線電化時の運転時分と速度の関係は次のようになる。

（下り列車）

		１９９０年		１９８３年（参考）	
		特急	急行	特急	急行
時分	運転時分	５３５分	５４６分	６７６分	７０２分
	停車時分	４駅２９分	１３駅５４分	４駅４５分	１３駅８９分
	到達時分	５６４分	６００分	７２１分	７９１分
速度	平均速度	７６．７km／h	７５．２km／h	６０．７km／h	５８．５km／h
	表定速度	７２．７km／h	６８．４km／h	５６．９km／h	５１．９km／h

注：郡州・宝鶏の両端ターミナル駅の停車時間は含まない。

なお，停車駅については現状と変更しないが，停車時分につていは蒸気機関車の給水時間，機関車付替時間等電気機関車化による短縮の外，一般客扱い時間についても一部短縮した。その考え方は機関車付替駅又は，ターミナル駅８分，その他の停車駅３分とする。

３－２－３　貨物列車

貨物列車の計算基準運転時分の総括表は付表３－２－４に示すとおりとなる。直通列車についての計算基準運転時分及び計画運転時分は付表３－２－５に示すとおりとなる。

１９８３年の鄭州北・宝鶏東間の通し列車を前提に到達時分を比較すれば，４８９分の大巾な短縮が可能となり，短縮率が３７％となる。

運転時分と速度の関係は次のようになる。

（下り列車）

	運転時間	停車時間	到達時間	平均速度	表定速度
1990年 直通貨物	７２３分	１１駅１２４分	８４７分	５５．６km／h	４７．８km／h
1983年(参考) 直通貨物	９７７分	１６駅３５９分	１３３６分	４１．２km／h	３０．１km／h

なお，停車駅については電気機関車化により，停車の必要ない駅は通過扱いとした。停車時分については蒸気機関車の給水時間，機関車付替時間等，電気機関車化による短縮の外，作業に要する必要最小時間とした。その考え方は，貨車技術検査駅１箇所３５分，機関車付替駅８分，中間作業駅１５分とする。

３－３　列車計画

３－３－１　旅客輸送

（１）旅客列車運転計画の考え方

１９８３年の輸送力を基本として，輸送に必要に追従する列車設定計画とする。１９８３年では，列車設定能力から需要に対する年間平均輸送力は１００～１１５％の乗車効率となっているが，１９９０年時点では列車設定能力に余力があることから，普通列車の多い西安・宝鶏間を除いては年間平均乗車効率を８７～９３％とし，旅客サービスレベルの向上を考慮した計画とする。

また輸送力増強方法として全列車１７両化する編成増強と列車増発の両面を採用する。

（２）列車編成及び定員

特急，急行，普通列車ともに現状の編成を基本とし，利用効率の高い普通座席車（両定員１１６人）を増結し１７両編成とする。各列車の編成及び定員は次のようになる。

- 特急 …… 普通座席車×９両＋普通寝台車×４両＋優等寝台車×１両＋
  (116人×9=1044人)（60人×4=240人）（32人×1=32人）
  食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１７両１３１６人
- 急行 …… 普通座席車×９両＋普通寝台車×３両＋優等寝台車×１両＋
  (116人×9=1044人)（60人×3=180人）（32人×1=32人）
  食堂車＋荷物車＋郵便車＋乗務員車＝１７両１２５６人
- 普通 …… 普通座席車×１４両＋食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１７両１６２４人
  (116人×14=1624人)

（３）列車設定本数及び輸送力

１９９０年の　旅客輸送力は１９８３年に対して，区間別に約６０％～１２０％の増強を図る。輸送

力増強の内訳は１７両化の編成増強によって約４０％，列車増発によって約６０％となる。増発する列車は片道で特急２本．，急行５本，普通３本，計１０本の計画とした。

列車設定本数及び輸送力の関係は次のようになる。

（下り片道１日）

項目 ＼ 駅名		鄭州 線外へ	洛陽	三門峡西	西安	咸陽	宝鶏	線外へ
種別本数	特急	6(4)本	6(4)本	6(4)本	7(5)本	6(4)本	6(4)本	6(4)本
	急行	15(10)	16(11)	15(10)	16(11)	12(9)	12(9)	12(9)
	普通	3(2)	6(4)	5(3)	8(5)	14(13)	8(7)	4(4)
	計	24(16)	28(19)	26(17)	31(21)	32(26)	26(20)	22(17)
輸送力	現状輸送力		18,140人	16,020人	20,120人	29,780人	19,560人	
	編成増強		7,770	6,960	8,700	10,200	8,120	
	列車増発		12,600	12,600	14,200	8,100	8,100	
	1990年輸送力計		38,510	35,580	43,020	43,080	35,780	
効率	1990年旅客需要		33,400	31,700	40,300	57,600	38,500	
乗車	年間平均乗車効率		87%	89%	93%	119%	107%	

注：種別の（　）内は1983年現在列車本数を示す。

◎　具体的列車系統及び輸送力の細部は付図３－３－１に示す。

３－３－２　貨物輸送

（１）貨物列車運転計画の考え方

輸送需要に追従する列車設定計画とし，新たな列車体系で計画する。主な考え方は

- 宝鶏東・鄭州北間の通し直通列車を設定する。
- 新豊鎮ヤード新設による西安地区の貨車流動調整は新豊鎮・西安東・西安西間の小運転列車で行う。
- 石炭産地とヤードは直通列車を設定する。
- 関連する焦枝線，同蒲線，太西線，成銅線との輸送網を考慮する。
- 上り，下りの輸送量差は輸送力調整をする。たとえば空車専用列車を設定し，ヤード作業，機関車の効率化を図る。

（２）列車設定本数及び輸送力

１９９０年の貨物輸送量は１９８２年に対し上り鄭州・西安間は２．３倍，西安・宝鶏は１．４倍，下り鄭州・西安間は１．３倍，西安・宝鶏間は１．６倍となっている。

これに対応する輸送力増強として，１箇列車の牽引トン数増強（上り２６００トン，下り２９００トンから３５００トン）及び列車増発により対処する。

鄭州・孟塬 間は牽引トン数増強，列車増発が必要であるが，孟塬・宝鶏間は当面牽引トン数増強のみで

可能である。

列車設定本数及び輸送力の関係は次のようになる。

（下り片道）

項目	駅名	鄭州北	洛陽	三門峡西	孟 塬	西安	咸陽	宝鶏東	
種本別数	直通貨物	49(43)	44(31)	36(26)	29(32)	23(32)	25(20)		
	解結,小口,小運転	7(3)	4(4)	5(5)	4(5)	10(9)	5(4)		
	計（本/日）	56(46)	48(35)	41(31)	33(37)	33(41)	30(24)		
輸送力	現況輸送力	(万トン/年) 2,200	(万トン/年) 1,600	(万トン/年) 1,490	(万トン/年) 2,000	(万トン/年) 2,100	(万トン/年) 1,200		
	牽引トン数増強	1,060	500	700	750	100	700		
	列車増発	700	800	640	—	—	—		
	1990年輸送力計	3,960	2,900	2,830	2,750	2,200	1,900		
1990年輸送量		3,920	2,450	2,533	2,745	1,720	1,107		

注：列車本数の（　）内数は現状列車本数を示す。

◎　具体的列車系統及び輸送力は付図３－３－２に示す。

３－３－３　列車設定キロ

前述の輸送計画による旅客・貨物の列車種別設定キロは次のようになり，旅客は４１％，貨物は５９％となる。

（上り・下り１日）

	旅客（km／日）				貨物（km／日）			合計
	特急	急行	普通	計	直通	解結小口小運転	計	(km/日)
1990年列車キロ	8,460	19,970	8,940	37,370	45,420	8,270	53,690	91,060
(参考)1983年列車キロ	5,720	13,820	6,070	25,610	40,170	6,240	46,410	72,020

３－３－４　鄭州・三門峡西間部分使用開始時の輸送計画

鄭州・三門峡西間については，先に述べたとおり，線路容量，急勾配区間の牽引能力から輸送能力の限界に達している。一方，輸送需要については１９９０年までの大巾な伸びを示す過程で，現状対１９８６年では旅客，貨物ともに約５０％の増が見込まれる。したがってこの需要に追従するため，全線電

化に先がけて１９８６年に電化，自動信号化の部分使用開始により輸送分の暫定増強をはかる。

この時の輸送計画は次による。

旅客輸送は１９９０年の輸送計画を前提に，特急１本，急行２本，普通２本，計５本（片道１日）の増発を計画する。

貨物輸送は現状列車体系のままとし，電気機関車化による牽引トン数を孟塬・宝鶏間と同様の３２００トン牽引とすることによる増強で対処する。

３－４　車両運用及び車両数

３－４－１　車両キロ

前述の輸送計画から１９９０年の機関車，客車の日車キロ及び貨車の輸送能力トンキロは次のようになる。

（上り・下り１日）

種別 ＼ キロ別		機関車キロ（km／日）			客車キロ（km／日）	貨車キロ（万トンキロ／日）
		ＥＬ	ＳＬ	計		
旅客用	特急	8,460	—	8,460	143,600	
	急行	19,960	—	19,960	339,300	
	普通	8,600	340	8,940	152,100	
	計	37,020	340	37,360	635,000	
貨物用	直通	56,750	550	57,300		8,780
	解結・小口小運転	7,300	2,570	9,870		1,440
	小計	64,050	3,120	67,170		10,220
合計		101,070	3,460	104,530	635,000	10,220

注：・機関車キロには補機，重連キロを含む。

・貨車能力キロは上りトンキロの２倍とした。

３－４－２　機関車基地及び機関車両数

（１）機関車基地の配置

客車・貨車の電気機関車牽引により大巾なロングランが可能となることから，現状の６機関区については機関車運用上等基地配置の検討が必要となる。

運用効率，輸送段差，現状及び電化後の使命等から，洛陽，西安，宝鶏の３基地に電気機関車を配置する。なお，当面，小運転，入換，非電化線区乗入短区間列車に使用する蒸気機関車は，上記３基地に共管配置とする。したがって三門峡西機関区は廃止（一部折返し設備存置），鄭州北及び南機関区は他線区対応基地となる。

（２）機関車運用及び機関車両数

電化に伴う電気機関車所要両数については，１９９０年の電気機関車１日走行キロから１両平均日車キロで算出すると１８６両となる。

電気機関車１日走行キロ１０１，０７０km／日÷１両平均日車キロ６６５km車／日

＝１５２両＋（１５２両×検修・予備０．２２％）＝１８６両

この電気機関車について洛陽，西安，宝鶏の３基地の運用範囲（機関車と乗務員運転用分離），受持車両キロ及び充当機関車両数は次のようになる。

なお，１９８６年には，このうち７７両の先行充当が必要となる。

〔１９８６年電気機関車１日走行キロ４６，９３２km／日÷１両平均日車キロ６４２km日／車
＝７３両＋検修４両＝７７両（１９８５年に投入）〕

項目 ＼ 基地		（鄭州）	洛陽	（孟塬）	西安	宝鶏
旅客	運用範囲	———	———o———		———o———	
	受持車両キロ	——	20,600km/日 (670km/日両)	——	16,500km/日 (670km/日両)	——
	所要両数	——	39両	——	31両	——
貨物	運用範囲	———	———o———	———	———o———	———o———
	受持車両キロ	——	48,100km/日 (680km/日両)	——	5,800km/日 (620km/両)	10,100km/日 (620km/日両)
	所要両数	——	84両	——	11両	21両
配置両数	ＥＬ	——	123両	——	42両	21両
	ＳＬ	——	17両	——	37両	22両

注：・配置両数には予備，検修車両22％を含む。
・ＳＬは入換，小運転，短区間列車の郟修・宝鶏間充当両数のみ。
・ ——o—— はＥＬ運用範囲及び配置区
・受持車両キロの（　）は運用パターンによる１両平均的運用車日車キロ。

機関車充当両数については１９８３年現在，蒸気機関車３３６両（本線２７４両，入換等６２両），デーゼル機関車２７両（本線）の計３６３両が，１９９０年計画，電気機関車１８６両（本線），蒸気機関車７６両（入換等）の計２６２両となり，機関車キロが１７，０００km／日の増（対現状約２０％増）となるにもかかわらず，１０１両の減となることは電化による効果が大きい。

３－４－３　客車及び貨車両数

客車，貨車については，現状と同様関連線区全体の計画であるため，このプロジェクトのみの所要両数について明確に区分することが困難であるが，先の車両キロ等より線区充等両数について検討した。

（１）客車両数

客車充当両数算出については，列車表定速度．運転時間，１継続走行キロ，所要組数及び日車キロから郡州・宝鶏間の　条件により算出すると，１９９０年には３１０両が所要となる

・１９８３年充当両数

客車キロ345,300km／日÷日車キロ608km／日＝568＋（568×予備・検修0.16）＝659両

・１９９０年充当両数

客車キロ629,370km／日÷日車キロ755km／日＝835＋（835×予備・検修0.16）＝969両

※充当所要両数969両－659両＝310両

なお１９８６年には，このうち８４両の先行充当が必要となる。

［１９８６年客車434,800km／日÷日車キロ680km／日＝640＋（640×予備・検修0.16）＝743両
※充当所要両数743両－659両＝84両］

（２）貨車両数

貨車充当両数算出については，貨車１両平均積荷重，積載効率，貨車運用率，表定速度，日車キロ及び１日１両平均輸送屯キロから郡州・宝鶏間の　条件により算出すると，１９９０年には１２４１両が所要となる。

・１９８３年充当両数

１日輸送トンキロ7,003万トンキロ／日÷１日１両トンキロ1.24万トンキロ／日＝5,647両
＋（5,647×検修・予備0.15）＝6,495両

・１９９０年充当両数

１日輸送トンキロ10,226万トンキロ／日÷１日１両トンキロ1.52万トンキロ／日＝6,727両
＋（6,727×検修・予備0.15）＝7,736両

※充当所要両数7,736両－6,495両＝1,241両

なお，１９８６年には，このうちの５０６両の先行充当が必要である。

［１日輸送トンキロ8,400万トンキロ／日÷１日１両トンキロ1.38万トンキロ／日=6,087＋
(6,087×検修・予備0.15)=7,001両
※充当所要両数7,001両－6,495両＝506両］

第4章　車両計画

4－1　基本条件

基本条件は次の通りとする。

- 電化方式　単相ＡＣ　２５Ｖ　５０Ｈｚ　　直接又はＢＴき電
- 車両限界及び建築限界　　（図４－１－１）
- 最高速度　　軌道構造の許容速度　１００km／ｈ
- 列車荷重　　旅客列車　　８５０トン
  　　貨物列車　３５００トン
- 閉塞方式　　複線自動閉塞
- 最小運転時隔　　８分

4－2　電気機関車計画

4－2－1　計画条件

電気機関車諸元及び特性，特性は韶山１型をモデルとして検討し，計画に必要な電気機関車の主な諸元を策定する。

韶山１型の諸元及び特性は，表４－２－１，付図４－２－１及び，付図４－２－２に示す。

（１）線路条件：当該線区は１級線区であるが，１２％前後の長い勾配区間があり，最小曲線半径は
　　４００ｍ以上である。　　付図１－１－１

（２）制限速度：最高速度　　旅客列車９０km／ｈ，貨物列車７０km／ｈ

　　曲線通過制限：旅客　４．３$\sqrt{r}$，貨物　４$\sqrt{r}$　　km/h

　　但し，ｒ：曲線半径　　ｍ

　　ポイント制限：１２番分岐器　　直線側なし

（３）電気機関車運行条件

　　旅客：全線　単線

　　貨物：急勾配区間，洛陽東－三門峡西１５０km，

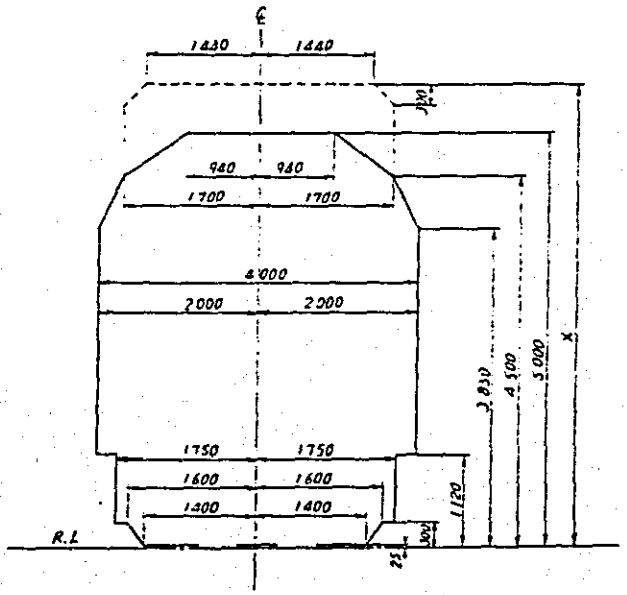
　　上街・巩縣（３３km），潼関・孟塬（１２km）は重連牽引

（４）列車抵抗式

　中国鉄道部制定式は次の通り

- ＥＬ　　カ行　　$1.64+0.0140V+0.00026V^2$　（kg／トン）
  　　だ行　　$2.25+0.0190V+0.00032V$　（　〃　）
- ＰＣ　　$1.66+0.0075V+0.000155V^2$　（　〃　）
- ＦＣ　　積　　$1.07+0.0011V+0.000236V^2$　（　〃　）
  　　空　　$1.53+0.0244V+0.000421V^2$　（　〃　）

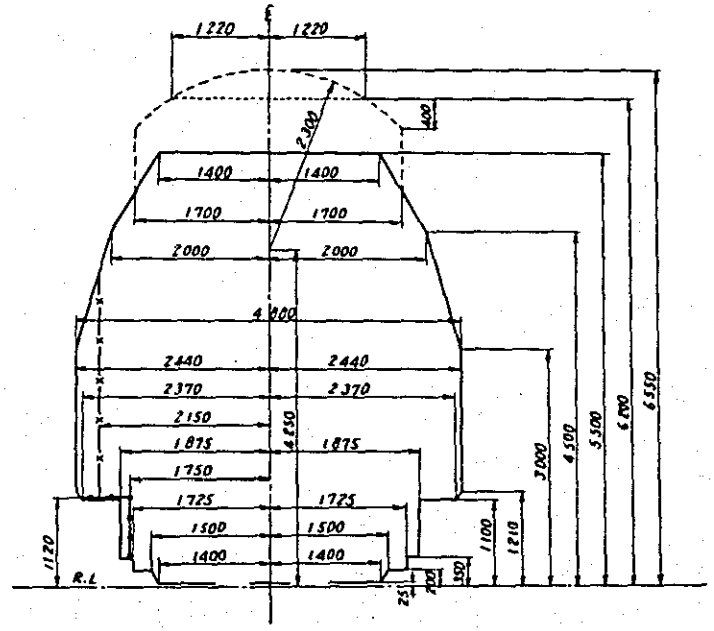
車庫に対する建築限界



——— 一般の基本的限界

------ 電気車両に対する限界

建築限界



—×—×— 信号機、給水管に対する限界

—•—•— 乗降場に対する限界

——— 一般の基本的限界

- - - - - 電化区間の跨線橋、道路橋及び架線に対する限界

····· 電化区間で跨線橋の高さが困難な場合の縮少限界

図4－1－1 車両限界と建築限界

以上の計算は付表4－2－1を参照

(5) 曲線抵抗　　700／r　kg／トン　　r：曲線半径　M

(6) 発車抵抗　　客車列車　　4.9トン

貨物列車（単機）　18．2トン

（重連）　18．9トン

(7) 粘着係数　　付図4－2－1　特性曲線に記載されたものとする。

(8) 電気ブレーキ　　付図4－2－2による

抑速ブレーキ力の制御範囲は図のI＝500A　IA420A速度域は

0～95km／hとした。

表4－2－1

韶山I型　電気機関車主要諸元表

項目		単位	韶山I型
整備重量		トン	138
粘着重量		〃	138
軸配置			Co-Co
動輪直径		mm	1250
軸重		トン	23
車体	長さ	mm	19400
	幅	〃	3104
	高さ	〃	4570
最高速度		km／h	95
最小通過曲線		m	145
出力	一時間定格	kW	4200
	連続	kW	3780
定格牽引力／速度	一時間	トン/km/h	33．7／46．6
	連続	トン/km/h	29．5／49
起動牽引力		トン	54
電気抑速ブレーキ（最大）		kW	3200
制御タップ数		全界磁	29
			弱界磁

4－2－2　計算結果

（1）均衡速度

（km／h）

列車種別＼勾配o/oo 曲線	0	6	6＋400R	12	14	14＋500R
旅　客	＞90	＞90	77	70	67	65
貨　物	＞70	53	47	＊55(51)	＊49(43)	＊47(42)

（注1）弱界磁使用

（注2）＊はＥＬ重連牽引，（　）内は連続定格時

• 旅客，貨物列車とも平坦区間では最高速度をクリアする。

• 6o/ooの勾配での貨物の均衡速度は５０～５２km／hとなる。

• 上り勾配のきびしい区間は庙沟・賀家荘間（３０km）である弱界磁，一時間定格で走行すれば５０km／h前後の均衡速度となり，４０分程度で走破出来る。

（2）加速度

主電動機の限流値を，一時間定格（５００Ａ）とした場合は次の表の通りである。

（km／h／s）

	0o/oo	6o/oo
旅　客	1.18	1.11
貨　物	0.23	0.28

加速時間は一般に短時間であるので，定格の（韶山Ｉ型タイプの場合　４５０Ａ）を超えて主電動機，電流を流し，加速度を大きくとることもできる。

（3）減速度

運転計画に使用した減速度は次の通りである。

（km／h／s）

	減速度
旅　客	1.2
貨　物	0.6

（付図4－2－3参照）

（4）抑速ブレーキ

発電抑速ブレーキと列車荷重による加速力の差　　（トン／列車）

			10	20	30	40	50	60	70
旅　客	単機	-12	-70	3.1	11.9	16.9	11.4	7.5	5.0
		-18	-15.5	-5.5	3.75	8.25	2.5	-1.25	-3.25
貨　物	重連	-12	-22.4	-3.73	15.1	35.0	12.1	1.9	-1.2
		-18	-45	-25	-6.5	1.5	-10.0	-17.5	-21

－値は付加空気ブレーキ力の必要トン数を示す

抑速ブレーキの使用区間としては庙沟・賀家荘間下りの最大１８.６o/ooを含む区間，三門峡－賀家荘などがあるが，平均としては－１１o/ooであり，庙沟－三門峡間の平均勾配は－１２o/ooである。この区間の走行速度は旅客列車６０～７０km／h・貨物列車６０km／h前後と考えれば，ほぼ条件を満たしている。

４－２－３　電気機関車の計画概要

前項までの検討に基づく，電気機関車の主要諸元は次の通りである。

電気方式		単相ＡＣ２５ＫＶ　５０Ｈｚ
総重量		１３８トン
軸　重		２３トン
軸配置		Co－Co
定格	出　力	4,２００　KW
	牽引力	３３,０００　kg
	速　度	４７　km/h
最高速度		９５　km/h
抑速ブレーキ		3,２００　KW

注　孟塬・宝鶏間では韶山Ｉ型の性能で満足できる。しかし鄭州・孟塬間の長勾配区間をおいて，韶山Ｉ型を使用することは可能と考えられるが，以下に述べる性能改良を行うことが望ましい。

（１）出力，牽引力等の向上

長大上り勾配に対して，機関車の性能に余裕をもたせるため，韶山１型よりも力行，性能を向上したものが望ましい。

（２）低速域での抑速ブレーキ性能の改善

長大下り勾配において，韶山Ｉ型では，低速域での抑速ブレーキ力が不足するが，自動信号化に伴って駅間の停止信号で停止した場合，前方の駅に連絡して駅間に列車の無いことを確認してから所定の速度で走行する運転規制により対処することは可能である。

しかし，駅間の停止信号で停止したのち，中国の規程により許される低速運転（20km／h前後）を長時間にわたって行う場合は問題がある。

したがって，低速域での抑速ブレーキ性能の向上を計るために，次の事項を総合的に検討し設計を行う必要がある。

1）界磁制御

界磁電流を増加することにより，低速域の抑速ブレーキ力を増加させる。この場合は磁器飽和があるため速度域の拡大には限界がある。また，界磁巻線の温度上昇も十分考慮しておく必要がある。

2）電動機の直列化

電動機の直列個数を切換えて制御することにより制御可能な速度域を拡張し，低速域のブレーキ性能の向上を計る。

3）抵抗器の着換

抵抗器の抵抗値を切換えて，電動機端子電圧を制御して，低速域のブレーキ性能の向上を図る。

第５章　工事計画

５－１　電化設備計画

５－１－１　電化方式

電化方式は市街地区間については通信誘導対策を考慮し、また電力部送電網が完備されている事情よりＢＴき電方式単相５０Ｈｚ２５KVととし、その他の区間は回路構造が簡易で経済的である交流直接き電方式を採用する。

５－１－２　変電所等

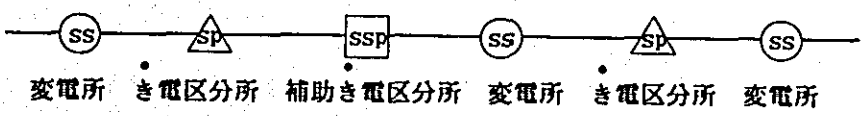
(1) 計　画

1) 輸送計画による最小運転時隔８分の列車運転の列車負荷、及び電源の短絡容量を考慮し、電気車運転に支障しない電圧（２０KV）を確保するには、牽引変電所は１９箇所必要となり、その変電所間隔は約４０kmとなる。

なお、中国電力部の資料によると電源の短絡容量は１０００ＭＶＡ以上となっている。

2) 牽引変電所（き電用変電所）の電源は河南省、陝西省各々担当の電力部送電線（１１０KV２回線）より受電する。

3) 基本のき電構成は次の図に示す。



以上の系統については付図５－１－１及び付図５－１－２に示す。

4) 変電所等の設置数は次の表に示す。

単位：箇所

種別＼局別	鄭州	西安	計
牽引変電所　ss	11 (9)	8	19 (9)
き電区分所　sp	9 (7)	7	16 (7)
補助き電区分所　ssp	－	1	1

注：（　）内数値は1986年部分開業時に設備する箇所数で再掲。

(2) 変電所設備

1) き電用変圧器　２５ＭＶＡ～４０ＭＶＡ　３相Ｙ／△、110KV／27.5KV変電所各々２台で完全予備方式とする。

2) き電用遮断器　き電回線は方面別、上下線別とし予備遮断器を設ける。

3) 配電用変圧器　７変電所（陽店、南郷、太要、孟塬、華県、新豊鎮、西安東）のき電母線に27.5KV／10KV３相変圧器を設備し信号及び電灯電力電源とする。

(3) き電区分所設備

上下線を常時閉路する方式で方面別にそれぞれ対応の遮断器１台ずつと共通予備１台を設備する。

(4) 以上の代表する牽引変電所、き電区分所の結線図は付図５－１－３に示す。

(5) 遠制設備

1) 遠方監視制御装置の方式は「鉄研新Ｗ形」（東北・上越新幹線のＷ形を基本として簡易化したもの）で計画する。

2) 変電所等は鄭州、洛陽、西安、宝鶏の各鉄路分局電力制御所より制御する。

５－１－３　電車線路

(1) 電車線

1) 方　式　本線は変形Ｙ型カテナリーで側線についてはシンプルカテナリーの吊架線、トロリ線別に滑車式バランサー使用することを標準にする。

2) 線　種　吊架線には亜鉛メッキ鋼より線（ＧＪ－７０）をトロリ線は本線にはＧＬＣＡ100／215相当のものを、側線はＧＬＣＢ 80／173の相当のものを使用する。

3) 架　高　支持点における吊架線とトロリ線との間隔高さは変形Ｙ型カテナリーの場合１５００㎜でシンプルカテナリーは１１００㎜を標準とする。

4) トロリ線高さ　レールレベルよりのトロリ線高さは次の通りである。

条件		高さ ㎜
標準	一般	６０００
	複線式トンネル	５７５０
	駅構内荷扱する線	６２００
最低		５７００
最高		６４５０

(2) 支持物

1) 電柱建植径間　直線における最大は６５ｍとし曲線ではＲ＝３５０ｍで４０ｍを標準とする。

2) 電　柱　標準柱は電車線路用コンクリート柱を使用するが特殊箇所及び設備上荷重が大となる箇所は鉄柱を使用する。

3) ビーム　　駅中間では可動ブラケットを駅構内ではスパン線ビームを使用することを標準とする。

(3) 保護方式　　負き電線架設区間は地絡導線を他の区間は接地方式（架空地線架設）とする。

(4) 工事の施工方法　　電車線架設作業等一部作業車による機械力施行を考慮する。

(5) 電車線路の一部標準構造図は付図５－１－４に示す。

５－２　電力設備計画

５－２－１　配電所

(1) 各区間における配電所設備工事は次表に示す。

局別	区　間	工　事　内　容
郟州	郟州北・洛陽東間	既設４箇所の回線増設に伴う改良を施行する。
	洛陽東・孟塬間	義馬、三門峡、陽店、閿郷、太要の５箇所に新設し電力部及び牽引変電所より10KV　２回線受電する。
西安	西安東・宝鶏東間	既設６箇所の容量増に伴い一部改良を施行する。

注：孟塬・西安東間は別途工事で配電所４箇所及び配電線路（約126km）施工中である。

(2) 各配電所の位置等は付図５－２－１に示す。

５－２－２　配電線路

(1) 配電線路は原則として架空線で専用支持物（主にコンクリート柱）に添架する。
なお、線種は鋼心アルミより線（ＬＧＪ３５mm²）を使用する。

(2) 洛陽東・孟塬間は１０ＫＶ３相１回線約２６５kmを新設する。また、西安西・宝鶏東間は既設（５φmm鉄線）約１６３kmを鋼心アルミより線に張替える。

５－２－３　照明動力設備

(1) 各駅構内等で鉄道電化に支障する照明設備の改良を施工する。

(2) 新豊鎖操車場の屋外照明、給水等の機械用動力設備の新設を行う。
着発線群、仕訳線群等の照明には鉄塔・門型ビーム投光式の灯具集中方式とし他は灯柱方式とする。

５－３　信号通信設備計画

５－３－１　連動装置

連動装置は第１種継電連動装置とする。

現在集中化されていない駅はすべて第１種継電連動装置を設備し現状第１種継電連動装置の設備されている箇所は交流電化に伴う軌道回路改修を行う。

５－３－２　閉塞装置

閉塞方式は自動閉塞方式とする。「中国鉄道技術管理規程」等により、自動閉塞区間では地上信号機，車内信号機の併設が義務づけられているので、閉塞区間の境界に閉塞信号機（多燈形色燈式信号機）を、機関車には車内信号機（ＡＴＳ付）を設備する。

軌道回路は交流２５Ｈｚコード式，標準閉塞長を２㎞とする。

２２箇所の中間信号所を廃止する。

５－３－３　踏切保安装置

列車接近自動通知装置が設備されている踏切（６１箇所）について踏切保安装置の改良を行う。

５－３－４　指令監視装置

鄭州・孟堰間に指令監視装置を付図５－３－１のとおり設備し、電化・自動信号化により増大する列車の位置等を各列車指令台に表示する。これにより同時に計画されている列車無線による指令員と列車乗務員との情報連絡とあいまって列車運行管理の近代化を実施する。新設される指令監視系統（４系統）は表５－３－１のとおりである。

表５－３－１　指令監視装置の系統区分

		表　示　範　囲	駅装置台数
鄭州鉄路局	鄭州分局指令台	鄭州・　鉄炉間	３台
	洛陽分局指令台（３台の指令台に対応）	鉄炉・　洛陽東間	１２台
		洛陽東・三門峡西間	１７台
		三門峡西・孟堰間	１１台

５－３－５　通信伝送路

鄭州・洛陽東間においてはすでに設備の老旧取替え及び近代化の一環として複合細心同軸ケーブルを中心にして同軸搬送装置（３００ＣＨ）を用いた通信伝送路が完成している。又洛陽東・西安間においては複合細心同軸ケーブル、同軸搬送装置（３００ＣＨ）の設備工事が行なわれている。したがって今回の電化計画を推進するための通信伝送路計画においては西安・宝鶏間について複合細心同軸ケーブル、同軸搬送装置（３００ＣＨ）を新設する。又鄭州・洛陽東間の複合細心同軸ケーブル（非電化用）の取替え（電化用に取替える）を行う。

あわせて全区間においてケーブル搬送装置の整備を行う。

付図５－３－２に計画完了後の通信伝送路の概要を示す。

5－3－6　交換設備

計画区間の電化、輸送力増強に伴い、増加する呼量に対応し表5－3－2の通り交換機を増設する。

表5－3－2　鄭州・宝鶏間自動電話交換設備の増強箇所

設備箇所	方式・容量	設備箇所	方式・容量
洛陽東	XB・2000回線	興平	XB・200回線
義馬	〃・200　〃	武功	〃　200　〃
三門峡西	〃・500　〃	虢鎮	〃　200　〃
故県	〃・200　〃		
新豊鎮	〃・400　〃		
〃	〃・100　〃		
咸陽	〃・500　〃		

5－3－7　列車無線設備

鄭州・宝鶏間の全区間において列車無線を設備する。付図5－3－2に示すように信号扱所のある駅すべてに基地局を設備し、基地局、指令間は本計画により整備を行う同軸伝送路を使用する。各分局指令の指令台の管理範囲に対応し、指令台・電気機関車間に1回線の通話を確保する。（半複信）トンネル対策はＬＣＸ漏洩同軸ケーブルによる。

列車無線のゾーン及び基地局数は表5－3－3の通りである。

表5－3－3　列車無線のゾーン及びゾーン内基地局数

		ゾーン	基地局数
鄭州鉄路局	鄭州分局指令台	鄭州・鉄炉間	5箇所
	洛陽分局指令台（3台の指令台で対応）	鄭州・鉄炉・洛陽東間	19　〃
		洛陽東・三門峡西間	20　〃
		三門峡西・孟塚間	12　〃
西安鉄路局	西安分局指令台（2台の指令台で対応）	孟塚・新豊鎮間	13　〃
		新豊鎮・咸陽西間	15　〃
	宝鶏分局指令台（2台の指令台で対応）	咸陽西・虢鎮間	13　〃
		虢鎮・宝鶏間	5　〃

5－3－8　その他

信通設備の交流電化による静電誘導、電磁誘導防止対策工事を行う。

列車指令の管理範囲の変更、電力指令、電力区などの新設に伴う指令電話機、交換電話機の増設、第1種継電化に伴う連絡用通信設備などの取替、ケーブル化による沿線電話設備の取替その他を行う。

5－4　操車場計画

5－4－1　新豊鎮ヤード新設の必要性

西安地区は地区北部に銅北、王家河等の多くの炭田が存在し、咸銅線、侯西線、西延線等の炭鉱線が、新豊鎮駅、咸陽駅において東西幹線である隴海線に接続している。これら炭鉱線からの貨物列車は西安地区の拠点ヤードである西安東ヤードへ入り、分解、組成されている。現在、西安東ヤードの取扱両数は既にヤード取扱能力（分解両数と組成両数の計１日４２００両）の限界に達し今後の石炭増送のための隘路となっている。

安東ヤードの増強はその立地条件から用地拡張等が困難であること、また将来の侯西線、咸銅線沿線並びに両線以遠からの開発貨物の増加等を考慮して、西安地区の新設ヤードによって輸送需要に対応する。（図５－４－１参照）

新豊鎮ヤードの立地条件は、隴海線、太西線のジャンクションである新豊鎮駅に近接すること、比較的平坦な用地の確保が可能であること等から建設、運営、両面で有利である。

5－4－2　設備計画

操車場の配線、運転設備等の計画・設計は、到発列車本数、列車長、列車ダイヤ、貨車集結方、ヤード作業方法、入換機関車等の輸送計画及び取扱作業上の種々の条件にもとづき、貨車操配上の要請を合理的に実現させるものである。

到着線、出発線、仕分線等の各線群の規模については、既設の類似操車場の実績、新豊鎮の貨車集結内容等を検討して、計画を行なった。

1)　１９９０年の到着列車本数計　８４本／日

　　出発列車本数計　８６本／日

2)　一列車の平均編成両数　　５５両

3)　仕訳方向数　１１方向（隴海線上、下、咸銅線、西延線、侯西線等）

上記1)、2)、3)により設計を行った。

5－4－3　新豊鎮ヤードの概要

設備の規模、機能等は表５－４－１に示す。

配線の概要は図５－４－２に示す。

表5－4－1　新豊鎮ヤードの概要

項目		概要
構内用地面積		160万㎡
構内線路延長		70．74km
分岐器組数		18#2組，12#3組，9#98組，6#36組 SC12#2組，9#8組，ダブルスリップ8組等
工事量		切取100万㎥、盛±110㎥、橋梁270m、カルバート799m
線数	到着線	7線（有効長880m～1000m）
	出発線	11線（〃 1000m）
	仕分線	20線（〃 1020m以上）
ハンプ		機械式（到着・仕分線間）
取扱量	分解能力	2，300両
	組成能力	2，300両
旅客駅		新豊鎮
貨物駅		積卸線　2線
機関区		折返　EL、SL　機関区
車両区		貨車修繕線
ヤードの使命		西安地区の北側鉱山地帯の出荷を主体とし、咸銅線、侯西線、西延線の石炭鉱石の着発貨車の操配を行なうヤードである。

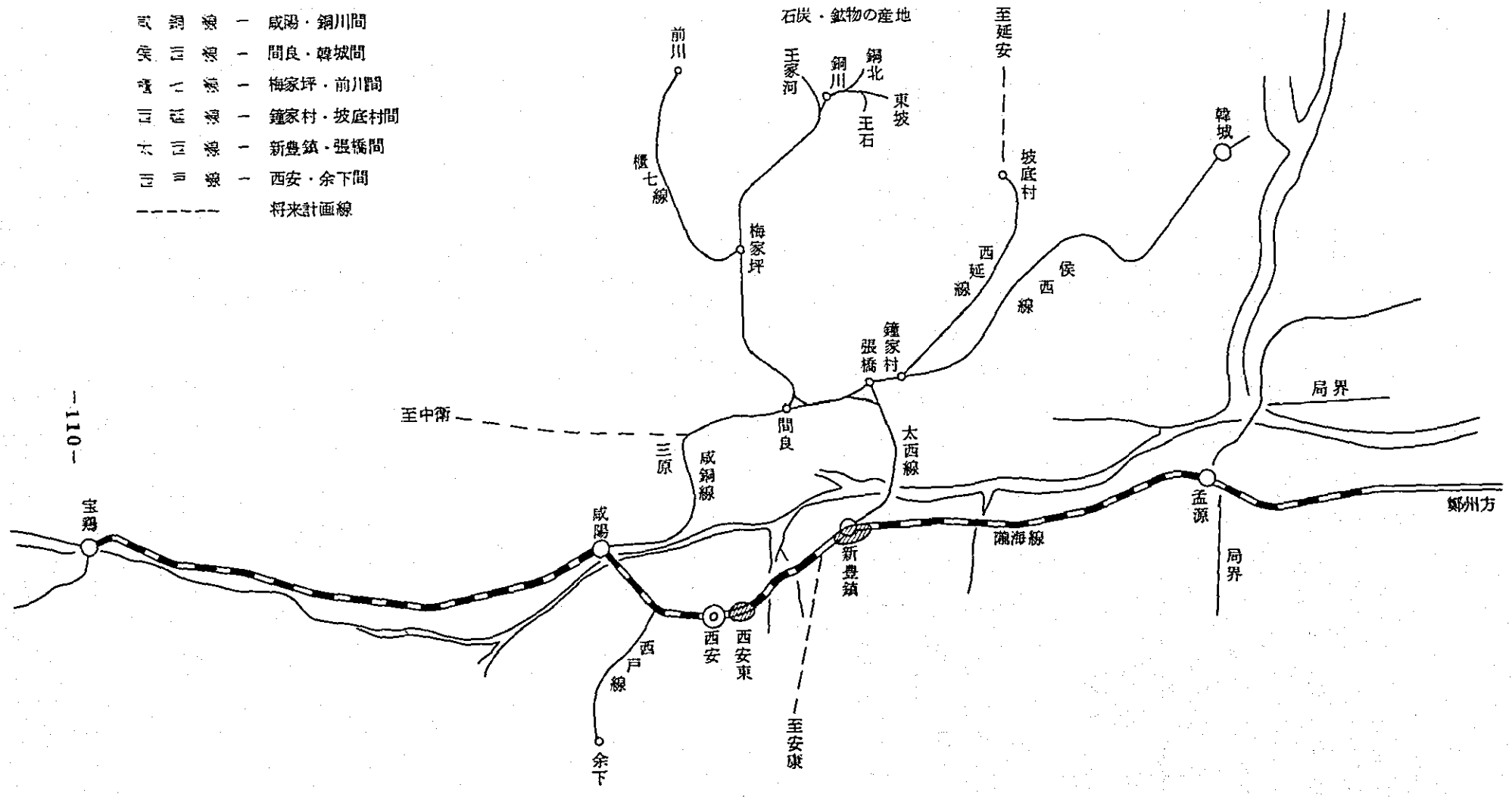


図5－4－1　西安地区線路略図

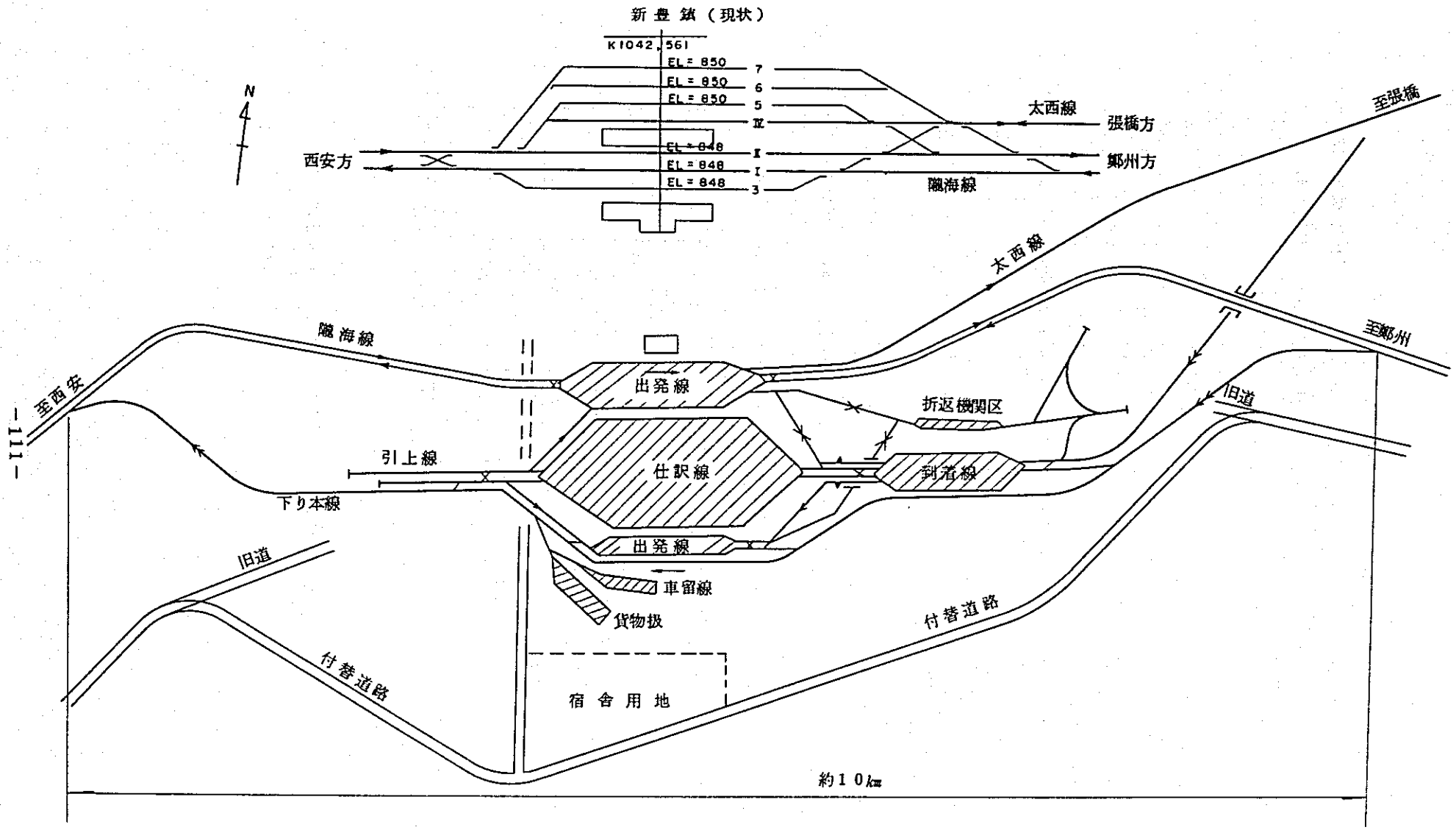


図5－4－2　新豊鎮操車場計画概要図

5－5　建物計画

郡州・宝鶏間の電化に伴い受電、変電、き電、電車線、信号、通信、機関区関係の業務用建物の新改築及び新設ヤード（新豊鎮ヤード）の業務用建物は次のとおりである。

- 電化関連の主な建物　　12．3万㎡

  電力区（供電段）　　3ヵ所

  変　電　所　　19ヵ所

  機　関　区　　4ヵ所

  その他通信、信号、車両区、電車線工区等　　一式

- 新設ヤードの建物　　4．2万㎡

  新豊鎮ヤードの業務用建物は、駅建物、信号扱所、機関車検修所、電気関係、保線区、建築区等である。

5－6　機関区計画

5－6－1　検修種別と周期

郡州・宝鶏間に投入されるＥＬの検修の種別、内容、検修周期、作業日数については、表5－6－1のように計画する。

表5－6－1　検修計画

種別	内　　容	検修周期	作業日数	施行箇所
大　修	車両全般にわたる精密検修	万km 120～140	日 ２０	工　場
架　修	車体と台車を分離し、台車、主電動機、ブレーキ弁類等を取外し検修	万km 30～35	日 7	機関区
定　修	蓄電池、主断路器、空気圧縮機の取外し検修、高圧機器、主電動機等の在姿検修	万km 2.5～3.5	日 1．5	〃
中　検	主電動機、台車、軸受、制輪子等の在姿検修	万km 1.25～1.75	H 4	〃

検修周期は、キロタイプとし、大修間に3回架修、架修間に9回定修、定修間に9回中検を行う。

5－6－2　検修両数

検修周期、運用両数等から機関区別に年間検修計画を表5－6－2に示す。

表５－６－２　各機関区の検修両数

項目＼機関区		（鄭州北）	洛陽東	西安	宝鶏	（宝鶏）
年間検修両数	大修	－	－	－	－	３１
	架修	６２	－	－	－	３１
	定修	－	７４１	２４９	１２５	－
	中検	－	８２３	２７７	１３９	－
運用両数		－	１０１	３４	１７	－
配置両数		－	１２３	４２	２１	－

注：（鄭州北）は架修のみ行う。

（宝鶏）は既存の電力機関区で大修、架修を行う。

５－６－３　検修設備

上記の各機関区の検修内容、両数を考慮して、車体上下設備（天井クレーンリフティングジャッキ）電気機器検修設備等を据付ける。（付表５－６－１参照）

なお、機関区の一例を図５－６－１に示す。

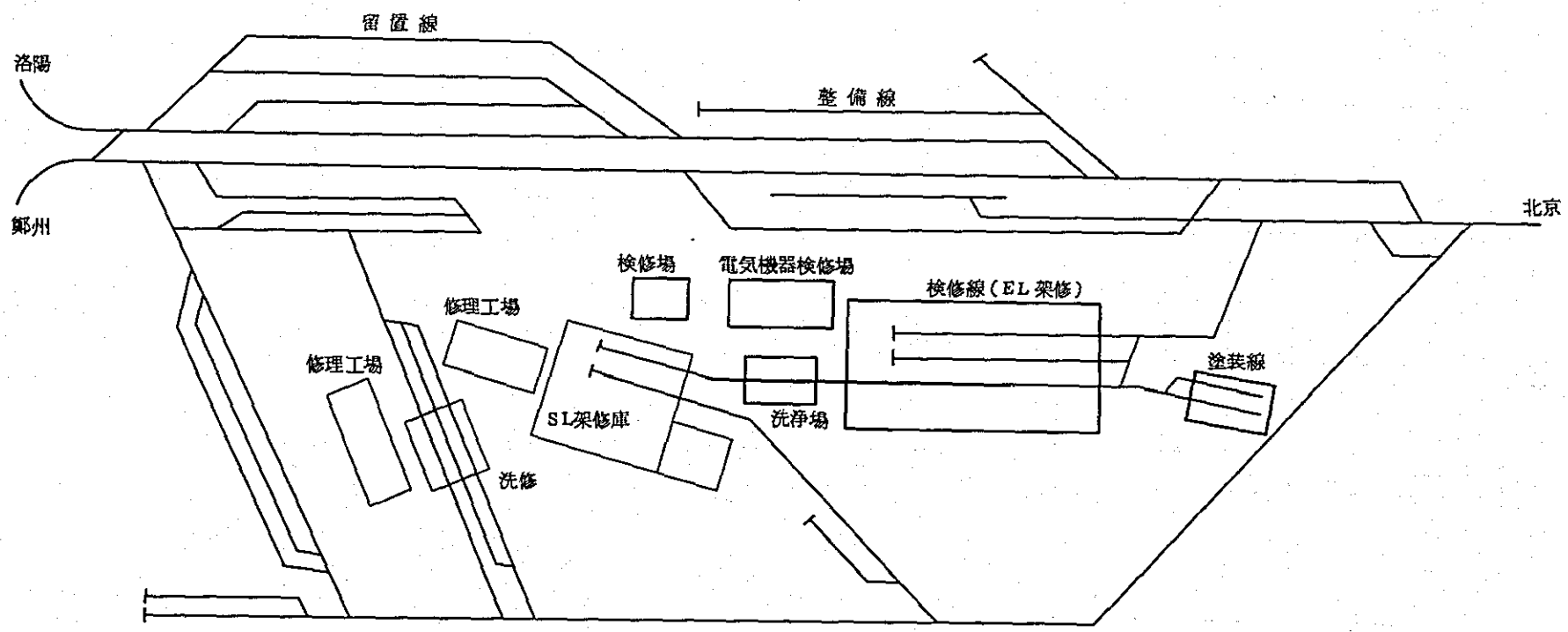


図5－6－1　鄭州北機関区計画略図

第６章　工事実施工程及び工事費

６－１　工事実施工程

工事実施工程は次のとおりとする。

(1) 工事開始　　１９８４年

(2) 工事完成

1) 鄭州・三門峡西間電化完成　　１９８５年

2) 三門峡西・宝鶏間電化完成　　１９８８年

工事の実施工程を表６－１－１に示す。

表６－１－１　鄭州・宝鶏間工事工程表

	工事項目	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年	記事
鄭州・三門峡西	用地補償他						
	土工・他						
	軌道						
	通信						
	信号						
	電化						
	電力						
	建物・給水						
	技術合作						
三門峡西・宝鶏	用地補償他						
	土工・他						
	軌道						
	通信						
	信号						
	電化						
	電力						
	建物・給水						
	技術・合作						

６－２　工事費

鄭州・宝鶏間６８４kmの電化計画を実施するのに必要な工事費を算定する。

６－２－１　工事費算定の前提条件

(1) 工事費は工事項目毎に労務費、機械費、材料費、その他経費を考慮して算出した。

(2) 工事費は１９８３年７月現在としエスカレーションの要素は考慮しない

(3) 工事費外貨、内貨に分けて算出した。外貨は国際入札を前提として算出した。

(4) 輸入資機材についてはＣ．Ｉ．Ｆ価格とした。

(5) 工事に伴う予見不可能性を考慮して工事費の１０％を予備費とした。

(6) 技術合作費はコンサルタントフィ及び研修費を計上する。

(7) 外貨換算レートは１元＝１２５円とする。

(8) 外貨・内貨の分類は技術合作費をすべて外貨、各工事項目とも国内労務費をすべて内貨としたほか表６－２－１のとおり行った。

表６－２－１　鄭州・宝鶏間工事項目別材料の内、外貨区分

工事項目		外貨	内貨
1	用地補償その他	三材、電力部構断改修用電線	郵電部補償、地方材料
2	土工その他	三材	地方材料
3	軌道	三材、レール	地方材料
4	通信	通信ケーブル、搬送端局、列車無線設備、交換機電源	沿線電話機、加入者電話機、電線管、配線盤
5	信号	信号ケーブル、信号機、軌道回路、送受信機、踏切設備、指令監視装置	トラフ、軌道絶縁、軌道接続線電気転撤機
6	電化	変圧器を除く機器、遠制装置、トロリー線、その他電線類、 三材	変圧器 地方材料
7	電力	変圧器を除く機器 電線類、照明器具、配線器具、三材	変圧器 地方材料
8	機関区車両区設備	三材 乗務員用訓練設備	地方材料 検修用機械設備
9	建物給排水	三材	地方材料
10	車両	１９８６年部分電化開業時に必要となるＥＬ７７両、ＰＣ８４両、ＦＣ５０６両	全線電化開業時までに追加するＥＬ１０９両、ＰＣ２２６両、ＦＣ７３５両

注 (1) 車両、レール、信号機については、中国側で外貨として算出するよう要望があったが、中国内での今後の需給状況を明確に把握して内外貨区分を行う必要があるため、今回、工事費の算出にあたっては、これらの品目について、表６－２－１により外貨とする場合とすべて内貨とする場合の２通りを考えた。

なお、表６－２－１で車両の外貨分を１９８６年部分電化開業に必要となる車両数に限定したのは、ＥＬについては、１９８６年以降珠州工場のＥＬ生産倍増計画があり、また客車及び貨車についても１９８６年以降には生産増強が行われると考えたことによる。

注 (2) 三材とは、鋼材、セメント、木材を示す。

注 (3) 地方材料とは、砂、砕石、レンガ等を示す。

(9) 労務費、材料費などの単価は、中国および日本での工事実績を参考に設定した。

1) 主な労務単価は表６－２－２に示す。

表６－２－２ 鄭州・宝鶏間工事労務単価 （元／人・日）

	鄭州鉄路局	西安鉄路局
切取 盛土	２．４４	２．４７
土留 石積み	２．６９	２．７６
橋りょう 軌道	２．８６	２．９５
電力電化信号通信	３．０７	３．１５

2) 主な材料単価は表６－２－３に示す。

表６－２－３ 鄭州・宝鶏間工事主要材料単価

	単 位	単 価
砂	元／㎥	3.2～5.6
砕石（φ２０～８０）	〃	12.8～18.0
レンガ	元／千個	４５～５８
鋼 材	円／トン	１００,０００（ＣＩＦ）
レール	〃	１３０,０００（ 〃 ）
木 材	円／㎥	４５,０００（ 〃 ）
セメント	円／トン	１５,０００（ 〃 ）

3) 用地購入費は表６－２－４に示す。

表６－２－４ 鄭州・宝鶏間用地購入単価

	単 価	単 位
新豊鎮ヤード	万元／市亩	0.3
変電所・供電段	〃	1.0

市亩 ＝ ６６７㎡

６－２－２ 工事費総額

工事費の総額、および工事項目の年度別工事費を表６－２－５に示す。

表6－2－5　鄭州・宝鶏間工事費総額及び年度別工事費(1)

単位　内貨（人民弊）：万　元
　　外貨（日本弊）：百万円

工事項目	労務・材料別	総額		1984年		1985年		1986年		1987年		1988年	
		内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨
用地補償	労務費	1,581		690		595		286		7		3	
その他	材料費	6,667	2,378	1,704	617	2,057	480	2,836	1,105	45	128	25	48
土工	労務費	28		-		10		13		5		-	
その他	材料費	778	91	-	-	337	34	373	39	68	18	-	-
軌道	労務費	61		-		4		24		20		13	
	材料費	368	1,702	-	-	16	76	80	354	188	880	84	392
電化	労務費	1,868		409		468		486		356		149	
	材料費	3,097	19,097	177	4,069	202	4,634	788	4,638	1,300	3,761	630	1,995
電力	労務費	112		46		46		13		4		3	
	材料費	360	1,146	111	419	111	406	54	132	55	108	29	81
通信	労務費	363		108		70		72		70		43	
	材料費	853	4,796	20	992	295	1,131	13	661	295	1,132	230	880
信号	労務費	696		92		186		138		187		93	
	材料費	1,692	6,857	72	473	605	2,270	107	710	605	2,270	303	1,134
機関区設	労務費	180		58		68		37		12		4	
車両区備	材料費	791	223	152	68	183	84	157	47	182	19	117	5
建物	労務費	407		76		102		105		84		40	
給排水	材料費	1,677	1,644	326	309	441	418	433	421	330	336	147	160
技術合作		0	784		196		196		196		196		-
小計	労務費	5,296		1,480		1,549		1,174		745		348	
	材料費	16,283	38,718	2,562	7,143	4,247	9,729	4,841	8,303	3,068	8,848	1,565	4,695
予備費	労務費	530		148		155		117		75		35	
	材料費	1,628	3,872	256	714	425	973	484	830	307	885	156	470
車両費		18,775	36,560	-	-	-	36,560	1,570	-	2,375	-	14,830	-
合計	労務費	5,826		1,628		1,704		1,291		820		383	
	材料費	36,686	79,150	2,818	7,857	4,672	47,262	6,895	9,133	5,750	9,733	16,551	5,165
	合計	42,512	79,150	4,446	7,857	6,376	47,262	8,186	9,133	6,570	9,733	16,934	5,165
日本円換算（百万円）		132，290		13，415		55，232		19，366		17，945		26，332	

（注）レール、信号機器、車両を内貨とした場合

表6－2－5　鄭州・宝鶏間工事費総額及び年度別工事費(2)

単位　内貨（人民幣）：万　元
外貨（日本幣）：百万円

工事項目	労務・材料別	総額		1984年		1985年		1986年		1987年		1988年	
		内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨
用地補償その他	労務費	1,581		690		595		286		7		3	
	材料費	6,667	2,378	1,704	617	2,057	480	2,836	1,105	45	128	25	48
土工その他	労務費	28		-		10		13		5		-	
	材料費	778	91	-	-	337	34	373	39	68	18	-	-
軌道	労務費	61		-		4		24		20		13	
	材料費	915	785	-	-	60	51	360	308	300	257	195	169
電化	労務費	1,868		409		468		486		356		149	
	材料費	3,097	19,097	177	4,069	202	4,634	788	4,638	1,300	3,761	630	1,995
電力	労務費	112		46		46		13		4		3	
	材料費	360	1,146	111	419	111	406	54	132	55	108	29	81
通信	労務費	363		108		70		72		70		43	
	材料費	853	4,796	20	992	295	1,131	13	661	295	1,132	230	880
信号	労務費	696		92		186		138		187		93	
	材料費	6,204	0	868	0	1,614	0	1,302	0	1,614	0	806	0
機関区設備車両区設備	労務費	180		59		68		37		12		4	
	材料費	791	223	152	68	183	84	157	47	182	19	117	5
建物給排水	労務費	407		76		102		105		84		40	
	材料費	1,677	1,644	326	309	441	418	433	421	330	336	147	160
技術合作		0	698	-	174	-	174	-	175	-	175	-	-
小計	労務費	5,296		1,480		1,549		1,174		745		348	
	材料費	21,342	30,858	3,358	6,648	5,300	7,412	6,316	7,526	4,189	5,934	2,179	3,338
予備費	労務費	530		148		155		117		75		35	
	材料費	2,134	3,086	336	665	530	741	631	754	419	593	218	333
車両費		31,060	0	-	-	12,285	-	1,570	-	2,375	-	14,830	-
合計	労務費	5,826		1,628		1,704		1,291		820		383	
	材料費	54,536	33,944	3,694	7,313	18,115	8,153	8,517	8,280	6,983	6,527	17,227	3,671
	合計	60,362	33,944	5,322	7,313	19,819	8,153	9,808	8,280	7,803	6,527	17,610	3,671
日本円換算（百万円）		109，397		13，966		32，927		20，540		16，281		25，683	

（注）レール、信号機器、車両を内貨とした場合

第　3　部

衡陽・広州間鉄道複線化及び電化計画

第３部　衡陽・広州間鉄道複線化及び電化計画

第１章　線区の現状

１－１　運輸の概要

１－１－１線区の概況

北京から広州まで２３００km余の京広線は中国大陸をほぼ南北に縦断する中国鉄道の大動脈である。京広線は北京を南へ、黄河、淮河、長江、珠江の四大河川の流域を貫き、河北の石家荘、河南の鄭州、湖北の武漢、湖南の長沙、広東の広州の華北地区、中南地区の５つの省都を経由している。さらに京広線は、途中の大、中駅において中国の主要な東西線（隴海線、石太線、焦新線、浙赣線、湘黔線、湘桂線等）と交差又は分岐し、中国鉄道網の背骨として東西に多数の枝を伸ばす大樹の幹のような形をしている。

北京から湖南省中部の都市、衡陽までの区間は１９７１年までに複化されたが、今回のプロジェクト対象の衡陽・広州間は単線状態に置かれている。

衡陽・広州間（５４１km）の開業は終点方の楽昌・広州間（２７０km）が１９１６年、衡陽・楽昌間（２７１km）が１９３４年であるが、この区間は曲線半径、勾配等の線路条件の制約が大きく、線路規格、線路容量とも輸送要請の実状を満足させることができない。

衡陽・広州間鉄道の線形、地形等の概略を次に記す。

線路は、湘江と耒河に接する衡陽より両河川の沖積段丘とならかな丘陵地を南下する。大半は海抜概ね１００mの農耕地である。

線路は広い丘陵地を貫き、来陽、郴州を経由して、湖南、広東両省境にほぼ東西方向に走り長江、珠江水系の分水嶺となる南嶺山脈を横断する。この区間の線路は約７０km、高度差１８０mの上り勾配となる。線路は山岳、谷地形を迂回して広東省北部の坪石に至る。

坪石からは珠江水系北江の支流である武水左岸に沿って人煙希少の高山、峡谷を過ぎて楽昌に至る。楽昌からは低い山丘が開き、線路は武水の東岸段丘にほぼ並行し、武水と浈江が合流する（北江となる）韶関に達する。

韶関からの線路は、北江の東の丘陵地及び北江岸に位置している。線路は、英徳を経由し、平坦な大沖積台地を貫き、珠江三角州平原の広州（海抜５～１０m）に至る。

（図１－１－１参照）

(1)　沿線人口

1)　衡陽　・　郴州間　　９５７万人（１９８１年）

2)　　州　・　韶関間　　９６９万人（　　〃　　）

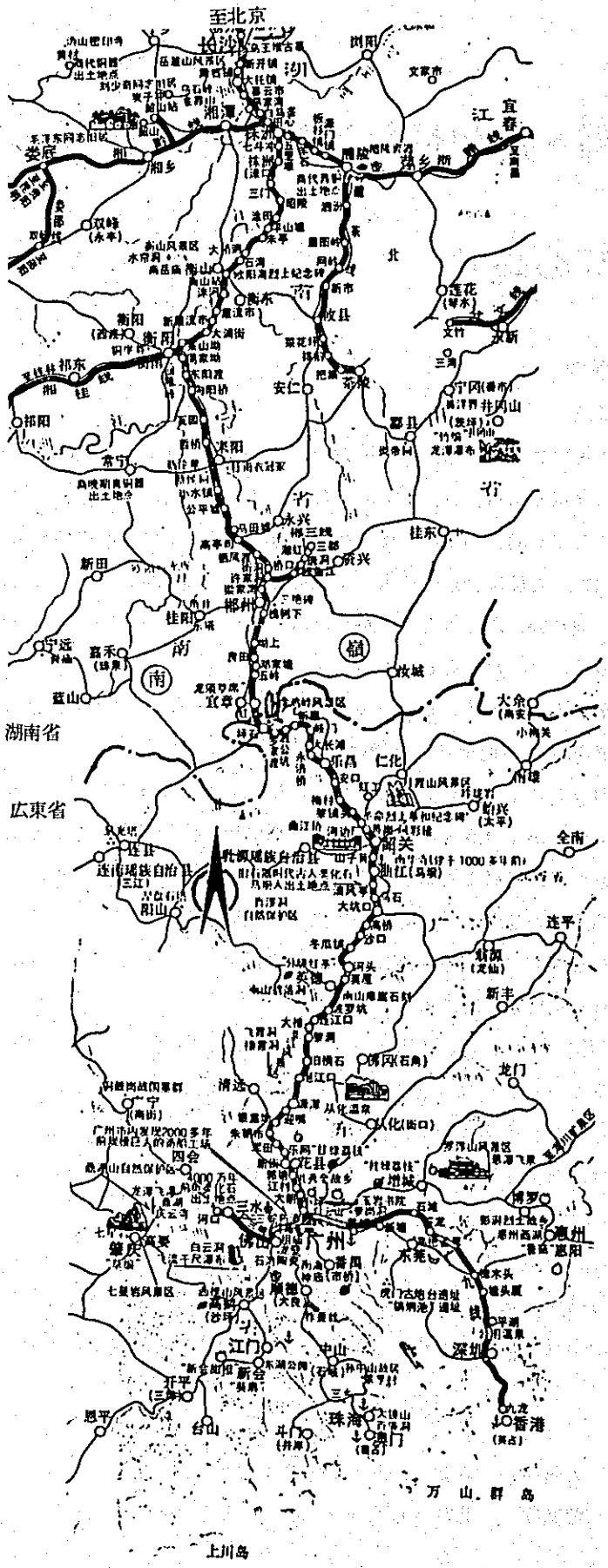


図1－1－1　衡陽・広州間沿線概要図

3) 韶関 ・ 広州間 1,059万人（1981年）

また主要都市人口は、衡陽市49万人、郴州市16万人、韶関市31万人、広州市303万人である。

(2) 沿線の産業

1) 衡陽地区　衡陽地区は米、綿花などの農産物の集散地として、また鉄鉱業、化学肥料などの工業地区として発展している。

2) 郴州地区　資興、新生、街洞などの炭砿を始めタングステン、ビスマス、アンチモニー等の中国有数の鉱山が存し、鉱業地区として発展している。

3) 韶関地区　坪石の梅田および楊梅山炭砿、曲江の大宝山鉄鉱、英徳の硫鉄砿および冬瓜舗の石灰石など各種鉱、鉱石の産地であると同時に鉄鋼業など重工業地区として発展している。

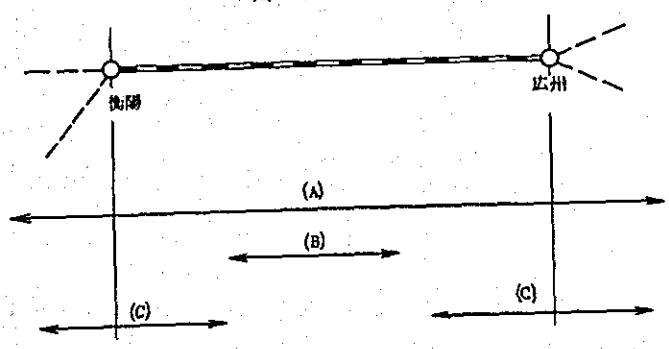
4) 広州地区　広州地区は、珠江デルタに位置し、落花生、甘蔗の生産量が多く、精糖業は広東地区の主要な軽工業の一つとなっている。また河川および海上交通の要地として鉄鋼、化学工業、石油加工業など各種の工業が発達している。

特に広州市は、国際港の黄埔港、香港につながる広九線を中心に、貿易の面でも、観光の面でも発展し、中国の重要な商工業都市である。

(3) 衡陽・広州間輸送概要

1) 貨物輸送量（トン）	3437万トン（1982年）
2) 貨物輸送トンキロ	116億トンキロ（1982年）
3) 貨物輸送のパターン(注)	通過輸送量（A）　653万トン（19%）
	区間内輸送量(B)　819万トン（24%）
	区間外輸送量(C)　1965万トン（57%）
	計　3437万トン
4) 旅客輸送量	約 3300万人（1982年）
5) 旅客輸送人キロ	約 52億人キロ（1982年）

(注)パターンは下図による



(4) 連絡線区（付図1－1－1参照）

広州から他省への線路は京広線のみで図1－1－2に示すようにネットワークは形成されていない。

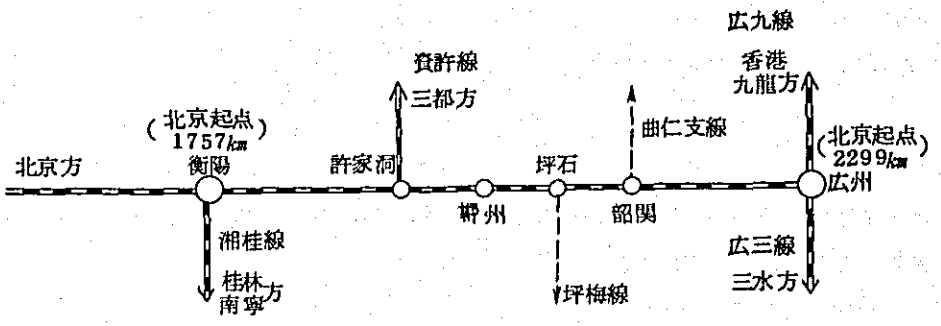


図１－１－２　衡陽・広州間ネットワーク図

連絡線区の区間及び延長を次に示す。

線区名	区　　間	延　　長
湘桂線	衡陽～南寧間	７９３km
資許線	許家洞～三都間	３５km
広九線	広州～九龍間	１４６km
広三線	広州～三水間	４９km

注：京広線衡陽より北京方は複線・非電化。その他先駆は単線・非電化。

１－１－２　輸送の概況

(1)　貨物輸送

1)　概　　況

鉄道輸送においては、貨物優先策がとられているため、貨物の輸送量が旅客輸送量に比べて、一段と多いが、それでも需要の６割程度しかみたしていない。

長距離貨物は殆んど鉄道に依存している。特に専用線を持つ荷主は完全に鉄道に依存している。

鉄道輸送需要が多く、能力不足を緩和するため５０km以内は、トラックを利用するよう行政指導している。

沿線の区間輸送密度は、衡陽・来陽間が上り1,０８０.３万トン、下り1,１５４.３万トンと最も輸送密度が高く、上下のバランスがとれている。しかし、来陽以南は、上下のバランスが崩れ韶関・広州間では上り４５４.５万トン、下り1,３３９.６万トンとなる（１９８１年実績）。

これは、広州方面からの輸送量が少ないことと政策的に、北からの物資を優先して輸送するために、南の貨物を押さえ、空車回送する事にもよっている。

2)　駅別発着貨物

１９８２年実績で、発着貨物は3,０１６万トンで、そのうち石炭1,１５７万トン（３８％）、非金属鉱石２４９万トン（８％）、鉱物性建築材料２３２万トン（８％）、金属鉱石１９６万トン（７％）などが多く、全体の６１％を占めている。

発着別では、発貨物が1,４０７万トン、着貨物が1,６１０万トンである。なお発着トン数の多い駅及び品目は表１－１－１に示す通りである。

表1－1－1　衡陽、広州間主要駅別、品目別、発着トン数（1982年）

（単位：万トン）

	駅名	発		駅名	着	
		品目	トン数		品目	トン数
1	来陽	石炭	137	広州南	穀物	39
		鉱石	4		鉄鋼	38
2	冬瓜舗	非金属	81	広州西	石炭	149
		建築	24		石油	17
3	広州南	非金属	22	衡陽	石炭	59
		鉱石	21		建築	9
4	馬塊	鉱石	84	烏石	石炭	116
		鉄鋼	25			
5	三都	石炭	106	鯉魚江	石炭	98
		コークス	5		非金属	3
6	韶関	石炭	47	広州北	非金属	68
		木材	24		石炭	16
7	馬田墟	石炭	60	韶関	石炭	19
		鉱石	1		石油	9
8	衡陽	化学肥料	16	東陽渡	非金属	11
		穀物	8		石炭	6
9	紅岩	石炭	40	郴州	石炭	19
		木材	5		建築	14
10	湘江	石炭	43	馬塊	石炭	31
					鉄鋼	7

注）　1. 品目名中、「建築」は「鉱物性建築材料」、「鉱石」は「金属鉱石」、「鉄鋼」は「鉄鋼及びその製品」、「石油」は「石油及びその製品」を、「非金属」は「非金属鉱石」をそれぞれ意味する。

3) 沿線道路輸送

トラック輸送は、省内の短距離輸送が主体で湖南、広東の両省とも山岳部では勾配がきついため、トラック輸送は殆んど行なわれていない。

広州・花県間には2級（幅員9m）、花県・衡陽間に3級（幅員7m）の幹線道路が並行している。道路交通量調査を行なったが、かなりのトラックが走っており、道路はアスファルトの簡

易舗装が多く、一部の都市を除いて、必ずしも良好な状態とは云えない。またトラクターなど速度の遅い車種がかなりみられた。

トラックは生産台数も少なく、性能も悪く、耐用年数以上に使用されているため故障も多い。

(2) 旅客輸送

1) 概　況

現在1日に、特急3本、急行2本、普通列車5本の計10本の列車が往復しているが、貨物輸送優先策がとられているため、旅客輸送需要は輸送能力をかなり上回り、どの列車も上下をとわず乗車効率は年間平均120%以上である。

切符の販売は制限されている。すなわち普通列車は始発駅では、定員以上の販売はできない。寝台車については、停車する駅毎に販売枚数を制限している。

旅客は長距離旅客が非常に多く、農民、帰省客、観光客およびビジネス客に大別される。農民は農産物を都市に持ち込んで売りさばくために鉄道を利用している。

2) 駅別乗車人員

駅別乗車人員は、1981年の実績によると、衡陽234万人、郴州152万人、韶関148万人、広州の639万人などが多い。

3) 沿線道路輸送

バス輸送については、以下のような問題点があるが、鉄道のない地域及び近距離においては着実に定着し、輸送量は増加する傾向にある。

a. 鉄道に比べて運賃が高く、所要時間もかかる。

b. 車体は古く、長距離旅行は、かなりの苦痛を共なうと思われる。

c. 河が多く、橋のない所では、渡し船でバスを渡すケースも存る。

1－1－3　列車運転状況

列車運転の基本は、1981年10月に改正された列車ダイヤにより運営され、旅客列車と貨物列車の設定列車本数比は、ほぼ1対3の状況となっている。

(1) 旅客輸送

1) 列車本数及び輸送力

旅客列車は貨物列車に比して運転本数が少ないが、列車種別断面設定本数及び輸送力（定員）の関係は、次のとおりとなっている。

（下り片道１日）

駅名 / 種別	線外より	衡陽	郴州	韶関	広州	
特　急	３本	３本	３本	３本		
急　行	２	２	２	２		隔日運転２本を併せ１本／日とした
普　通	３	５	３	５		
計	８	１０	８	１０		
断面輸送力（人／日）	－	１２,４６０人	９,６３０人	１２,６４０人		

2) 列車系統及び列車編成

特急列車、急行列車は、北京、上海、杭州、福州、鄭州から広州までの運転となっている。また、普通列車は線外入込の列車が３本、その他は管内列車となっている。列車種別の平均運転距離は、特急：２１４６㎞、急行：１６１６㎞、普通：５６６㎞となっている。

列車編成両数は、牽引定数８００トンであることから、１４～１６両編成となっているが、荷物車、郵便車、食堂車及び乗務員車が２～４両含まれている。主な列車の編成内容及び定員は次のとおりである。

- 特急…普通座席車×６両＋普通寝台車×５＋優等寝台車×２＋食堂車＋荷物車
  （116人×6＝696人）（60人×5＝300人）（32人×2＝64人）
  ＋乗務員車＝１６両　１０６０人
- 急行……普通座席車×９＋普通寝台車×３＋食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１５両　１２２４人
  （116人×9＝1044人）（60人×3＝180人）
- 普通……普通座席車×１３＋食堂車＋荷物車＝１５両　１５０８人
  （116人×13＝1508人）

注．通列車には管外通し列車（快客）、管内列車（普客）があり、（普客）には食堂車、乗務員が無い。

(2) 貨物輸送

貨物列車の運転計画については、一般的にはダイヤの９０％程度であるが、衡陽・広州間下りでは需要の要請が強いため、ほぼ１００％の運転率となっている。

1) 列車本数及び輸送力

列車種別断面列車本数及び年間輸送力の関係は次のようになっている。

（上り片道１日）

区間 / 種別	衡陽	来陽	郴州	坪石	韶関	広州北
直通貨物		本 21	本 19	本 17	本 19	本 23
解結、小口貨物		8	8	6	7	7
計（本／日）		29	27	23	26	30
輸送力（万ﾄﾝ／年）		万ﾄﾝ 1,480	万ﾄﾝ 1,380	万ﾄﾝ 1,170	万ﾄﾝ 1,330	万ﾄﾝ 1,530

2) 列車系統及び牽引屯数

線区内の主要ヤードは、衡陽、広州北であり、直通列車は主として衡陽ヤード・広州ヤード間の運転となっている。

牽引定数は、線路条件から上り２１００ﾄﾝ、下り２５００ﾄﾝ（郴州～坪石間７1.2㎞は補助機関車付）となっている。

(3) 列車運転キロ

旅客、貨物の種別列車設定キロは次のようになり、旅客は２５％、貨物は７５％となっている。

（上り、下り１日）

	旅客（㎞／日）				貨物（㎞／日）			合計（㎞／日）
	特急	急行	普通	計	直通	解結 小口・小運転	計	
列車キロ	3,250	2,160	4,710	10,120	22,090	8,110	30,200	40,320

(4) 列車運転時分

最高速度は、線路条件及び車両条件から、旅客列車は６０～８５㎞/h、貨物列車は４０～７０㎞/hとなっている。主な列車の運転時分と速度の関係は次のようになっている。

（下り列車）

種別		運転時分	停車時分	到達時分	平均速度（技術速度）	表定速度（旅行速度）
旅客	特急	512 分	5 駅 61分	573 分	63.4 km/h	56.6 km/h
	急行	524 分	15 駅176分	700 分	61.9 km/h	46.4 km/h
	普通	751 分	88 駅514分	1255 分	43.2 km/h	25.7 km/h
貨物	直通	765 分	32 駅608分	1373 分	42.2 km/h	23.5 km/h
	小口貨物	860 分	55駅1574分	2434 分	37.5 km/h	13.3 km/h

注. 旅客……衝陽・広州間５４１km
貨物……衝陽・広州北間５３８km

(5) 列車運転時隔及び線路容量

衝陽・広州間は、単線であり、信号閉塞方式は連鎖閉塞であること等から約３０分間隔の列車運転が最小となり、１日の列車設定可能本数は、約８０本（上り、下り）で限度となる。すでに衝陽・来陽間及び韶関・広州間の列車設定本数は限度となっている。

(6) 列車運転管理

貨物中心の輸送方式に対応する輸送管理体制の組織及び流れは第２部１－１－３(6)のとおりである。列車ダイヤ管理については衝陽、広州両ターミナル駅の発車遅延率で見ると、１９８２年は貨物で２～４％，旅客は１％の正確度となっている。

また列車運転事故防止及び事故報告については厳しい管理がなされているが、衝陽、広州両分局全体で１９８２年には大小合わせて約６００件の事故報告がなされている。

１－１－４　車両運用状況

(1) 使用車両キロ

機関車、客車の日車キロ及び貨車の輸送能力トンキロは次のようになっている。

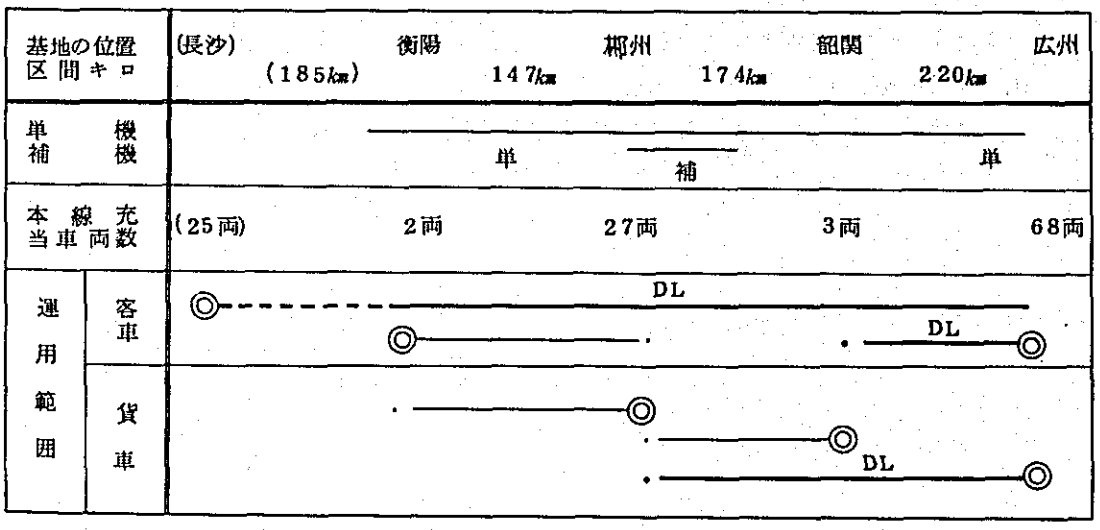
（上り、下り１日）

種別 ＼ キロ別		機関車キロ（km／日） SL	DL	計	客車キロ（km／日）	貨車キロ（万トンキロ/日）
旅客用	特急	－	3,250	3,250	49,770	
	急行	－	2,160	2,160	32,460	
	普通	590	4,120	4,710	70,710	
	計	590	9,530	10,120	152,940	
貨物用	直通	6,310	18,190	24,500		3,090
	解結 小口・小運転	2,890	6,190	9,080		1,110
	計	9,200	24,380	33,580		4,200
合計		9,790	33,910	43,700	152,940	4,200

(2) 機関車運用

使用機関車の主体はディーゼル機関車（機関車キロの７８％）で運用している。ディーゼル機関車は機関車と乗務員を分離した運用（輪乗制）であり、比較的なロングラン（１両平均日車キロ４５０km／日）がなされている。蒸気機関車は、他線区と同様機関車と乗務員が１体となった運用（包乗制）となっている。

機関車運用範囲及び運用区間、本線車両充当両数（本線用のみで入換用等を除く）は次のようになっている。



注：◎は機関車配置区

・ 補機は貨物のみ

● 長沙は線区外機関区

(3) 客車運用

衡陽・広州間に運用する客車は、線区内の広州客車区の他に線区外の北京、上海、杭州、福州、杯化、長沙の客車区の車両が運用されている。

◎旅客、貨物列車運転状況、車両使用状況の細部は付図１－１－２・１－１－３に示す。

１－１－５　車両の概況

(1) 使用機関車

使用機関車はＤＬ及びＳＬで用途別の形式は次の通りである。

旅客用　：　東風４型、東風３型、ＮＤ２型、衡陽機関区担当のみ勝利型ＳＬ

貨物車　：　広州機関区担当は東風４型、東風３型

その他は菲徳型、前進型ＳＬ

入換用及び小運転用　：　広州地区は東風２型、その他は勝利型ＳＬ

機関車の主要諸元は次表及び付表１－１－１に示す。

形式 / 項目 単位	ＳＬ		ＤＬ		
	勝　利	菲　徳	東風２	東風４	ＮＤ２
整備重量 トン	１６０	２３５	１１３	１３８	120±3%
軸配置	2-3-1	1-5-1	Co-Co	Co-Co	Co-Co
軸重 トン	２１.１８	２０.１４	１８	２３	２０
車体長さ m	２２.６	２９.０	１５.１	２０.５	１５.７
出力 HP	１５００	２３８０	１０８０	3300/3600	２１００
最高速度 km／h	１００	８５	９５.３	120/100	１２０

ＳＬは前進型も使用している。　諸元は第２部付表１－１－２参照

ＰＬは東風３型も使用している。　今　　上

(2) 客　車

客車は車種別に硬座（ハザ）、硬臥（ハネ）、軟座（ロネ）軟臥（ロネ）食堂、荷物、郵便車等で一部冷房車もある。

客車の概は第２部第１章１－１－５及び第２部付表１－１－３に示す。

(3) 貨　車

貨車の主な諸元は第２部第１章１－１－５及び第２部付表１－１－４に示す。

(4) 機関車配置両数と客車・貨車のエネルギー消費率

機関区別機関車配置両数とエネルギー消費率を次に示す。

項　目		衡　陽	郴　州	韶　関	広　州
配置両数	蒸気機関車 ディーゼル機関車	24 －	23 －	12 －	－ 57
エネルギー消費 (Kg／万トンキロ)	旅客列車 貨物列車	170 92	185 94	42 29	33（軽油） 26（軽油）

1－2　鉄道設備の概要

1－2－1　線路設備

(1)　線路規格及び線形

1)　線路等級　　1級線

2)　軌　　間　　1,435㎜

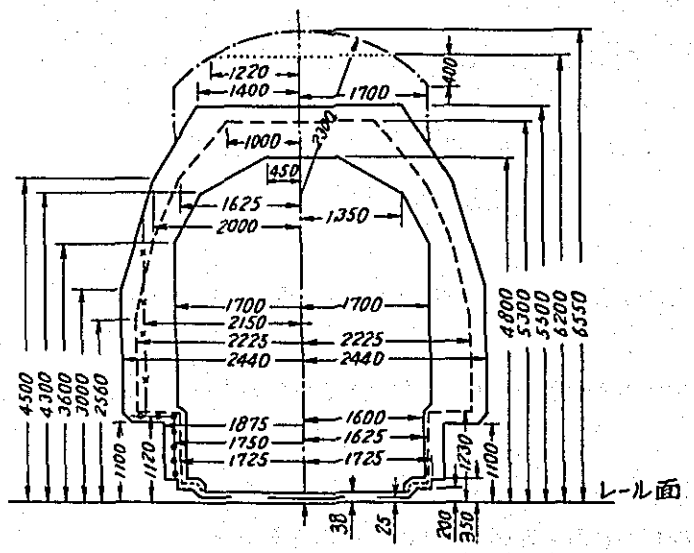
3)　曲線半径　　最小曲線半径229m　曲線区間　L＝40.1㎞（R380m以下）

4)　勾　　配　　最大勾配　11.8 ‰　勾配区間　L＝90.5㎞（6‰以上）

建設後、さ小なものを除いて線形の改良は行われていない。

5)　線路中心間隔　　4.0m（中間部）　5.0m（駅部）

6)　建築限界及車両限界　（図1－2－1）



———車両限界－－－拡大貨物に対する限界———建築限界－・－・－乗降場に対する限界

＊－＊－＊信号機給水管に対する限界－・－・電化区間の跨線橋道路橋及び両植に対する限界

……電化区間で跨線橋の高さが困難な場合の縮少限界

図1－2－1　建築限界、車両限界

7) 軌道断面と土工定規（図１－２－２、図１－２－３）

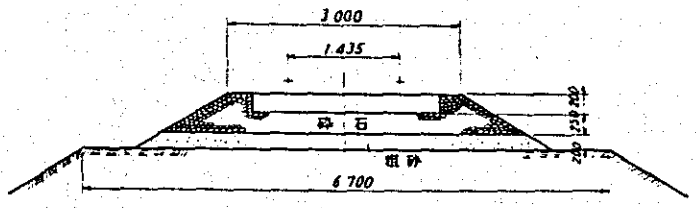


図１－２－２　軌道構造標準（単線）

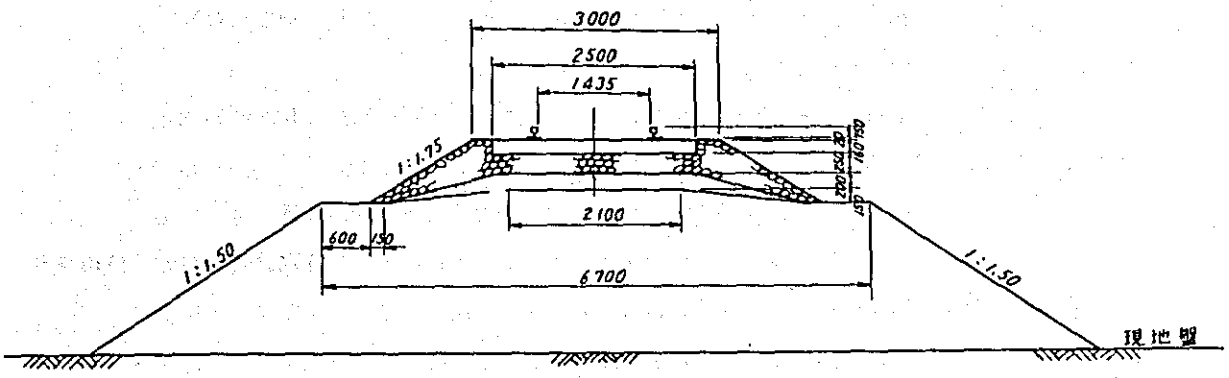


図１－２－３　土工定規（単線）

(2) 線路構造物

1) 橋りょう　大，中橋梁（橋長２５m以上）　７５箇所（そのうち通航可能６箇所）

最大スパン　６２m

最大　橋長　２００m

橋梁負担荷重（軸重２２ｔ）（図１－２－４参照）

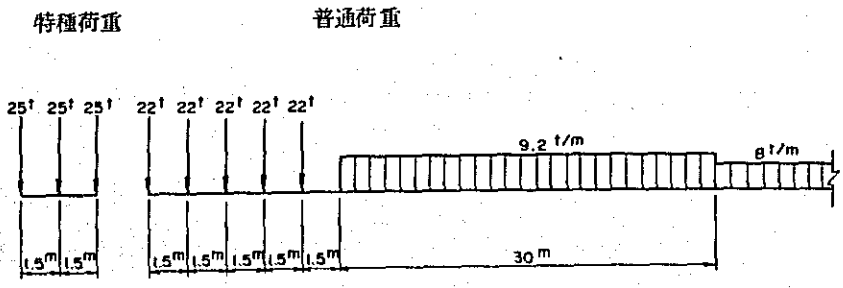


図１－２－４　列車荷重

2) トンネル　トンネル箇所数　２７箇所

最長トンネル　４５１m

トンネル断面　高さ5.１６～5.5m

3) 軌　道　レール　本線－５０kgレール、側線－４３kgレール

ロングレール区間有

枕　木　ＰＣマクラギと木マクラギ

道　床　砕石と粗砂

種別	枕木（本／1㎞）		道床厚（cm）		
	ＰＣマクラギ	木マクラギ	砕石	粗砂	計
本　線	1,760	1,760～1840	25	20	45
副本線	1,520	1,600	20	20	40
側　線	－	1,440	25	0	25

路盤材料が石質の場合の道床厚（本線）は砕石３０cmとし、粗砂は無い。

4) 駅

駅　の　数	９９箇所（衡陽、広州駅間の駅数、両端含む）
駅構内配線	約半数の駅が本線と待避線１線
発着線有効長	７５０ｍが基本である（列車換算長５４両） 一部８５０ｍ
使用分岐器	本線、着発線１２番、側線９番、６番 大駅構内ではダブルスリップ等の特殊分岐器が多く使用されている。
分岐器通過速度	４５㎞／ｈ（１２番片開分岐器分岐側）

5) 線路の保守、防災

・土構造物　路盤憤泥区間がある。斜面，法面防災は土留壁等により改善されつつある。

・水　害　北江に沿う区間のうち，線路の低い部分は河川の洪水による路盤流失等の災害を受けることが多い。特に菠羅坑，連江口一帯は多災区間である。

１９８２年５月には、３５年出現確率の洪水があり，多大の被害をもたらした。

１－２－２　電力設備

衡陽地区には３５ＫＶ２回線受電の配電用変電所があり同地区の電力を供給している。広州地区は電力部の配電線から１０ＫＶを受電し電力を供給している。

郴州・坪石・韶関等の中間駅は単独に１０ＫＶの高圧を受電して付近の現業機関に配電しており、その他中、小駅は電力部あるいは農業用電力線から電力の供給を受けている。現在大、中、小駅及び信号場８６箇所のうち３６駅が１０ＫＶないし６ＫＶの電力部高圧配電線から、１６駅が低圧配電線（３８０Ｖ／２２０Ｖ）から電力の供給を受けており、残りの箇所は無灯駅である。

１－２－３　信号・通信設備

(1) 連動装置

衡陽・広州間（両駅を含む）には９９箇所（駅８２、信号場１７）の連動装置設置箇所があるが、第１種継電連動化がなされているのは僅か８箇所で他は全て第２種電気連動によっている。

付図１－２－１に連動装置設置箇所別の連動種別を、表１－２－１に設備方式の現状を示す。

表１－２－１　衡陽・広州間連動装置設置箇所の現状

		信号機の方式	軌道回路の方式	転　撤　機	駅又は信号場数
連動種別	第１種継電連動	色燈式	交流50HZ式	電気転撤機ＺＤ６型	８
	第２種電気連動	色燈式	直　流　式（連査閉塞用）	リバー式転撤機（電気鎖錠器付）	２３
		腕木式			６８

(2)　閉塞装置

閉塞方式は、全区間にわたり単線６４Ｄ型継電半自動閉塞器を用い駅間を１閉塞とした連査閉塞方式である。閉塞用回線には通信回線（架空裸線）を使用している。

(3)　踏切保安装置

衡陽・広州間には１２５箇所（有人５８、無人６７）の踏切があるが、踏切保安設備としては有人踏切に対して手動扱いの踏切しゃ断機が設けられている。

(4)　通信伝送路

架空裸線（銅線６又は７対、鉄線６対）及び裸線搬送装置（３及び１２ＣＨ）により、線区内の通信伝送路が構成されている。

付図１－２－２に通信伝送路の現状を示す。

(5)　交換設備

自動電話交換機の設置箇所、容量は表１－２－２のとおりである。

表１－２－２　衡陽・広州間自動電話交換機の現状

設置箇所	容　　量	設　置　年	設置箇所	容　　量	設　置　年
衡　陽	回線 １０００	１９７８	韶　関	回線 ３００	１９７９
来　陽	〃 ６０	１９６８	英　徳	〃 ５５	１９５６
郴　州	〃 ３００	１９５６	源　潭	〃 ６０	１９６２
坪　石	〃 ２００	１９７８	広　州（東　山）	〃 ２０００	１９５４
楽　昌	〃 ５５	１９５６			

(6) 列車無線設備

単信（プレストーク）式の列車無線設備が１９７６年に導入されており、地上無線基地局は衝陽・広州間で７５駅に設置されている。

通話範囲は駅付近の狭い範囲に限定されている。

(7) 指令連絡設備

衝陽・広州間は全て広州鉄路局管轄であり、本区間内の列車指令の指令所及び指令範囲は表１－２－３のとおりである。

表１－２－３　衝陽・広州間列車指令区分の現状

指令所	指令範囲
衝陽分局（３台の指令台で対応）	衝陽 ～ 高亭司
	高亭司 ～ 郴州
	郴州 ～ 坪石
広州分局（３台の指令台で対応）	坪石 ～ 韶関
	韶関 ～ 英徳
	英徳 ～ 広州

列車指令のほかに貨物などの指令があり、局指令、各駅、各区（段）等には周波数選別式の指令電話設備が設けられている。

(8) その他通信設備

電話機など各種の端末設備は、目的別に鉄路局、分局、各駅、各現業機関その他に設備されている。駅等多種類の電話機が設けられている場所においては集中電話装置が設備されている。

１－２－４　機関区、車両区設備

(1) 機関区

衝陽・広州間における機関区の現状は、衝陽機関区（ＳＬ担当）、郴州機関区（ＳＬ担当）、韶関機関区（ＳＬ担当）、広州機関区（ＤＬ担当）で機関車の運用及び検修を行っている。

機関車の配置両数は、全体で約２５０両あり、主に衝陽・広州間の客輸送と入換、小運転を行っている。機関車の検修は、架修主要機器の取外し検修を２機関区、定修在姿検修主体の検修を４機関区にて実施している。（表１－２－４）

検修工程の実績は、架修については、約ＤＬ７日、ＳＬ３日であり、定修については約ＤＬ４３Ｈ、ＳＬ１９Ｈである。

表１－２－４　機関区の現状

項目 ＼ 機関区		衛陽	郴州	韶関	広州
配置両数（機関車種別）		５７(SL)	４８(SL)	２７(SL)	１２２(DL)
検修両数（両／年）	架修	１００	－	－	５４
	定修	６００	５６８	２５１	８００
設備能力（台位）	架修	２	－	－	２
	定修	６	４	２	６
年走行キロ（万km）		４２９	４４３	５０	２４８７
主要機械設備（台）		７８	３４	４７	６２
検修工程	架修（日）	３	－	－	７
	定修（H）	１９.５	１７	１９	４３.２

(注)　主要機械設備とは、天井クレーン、リフティングジャッキ、工作機械等をいう。
(注)　台位とは同時在線検修能力をいう。

(2)　車両区

衡陽・広州間における車両区の現状は、衡陽、広州に客車及び貨車の検修を行う車両区等がある。

衡陽貨車区は、検修１５台位で、年間４５９０両の検修能力を持っている。広州車両区は、貨車用として１２台位、客車用として８台位の設備を有しそれぞれ年間３７００両、４００両の検修が可能である。

また広州には冷凍貨車区もあり、２１台位で年間２５０両の検修能力を持っている。

第２章　輸送需要予測

輸送需要予測の基本的前提及び予測手法については陇海線に準ずるものとする。

２－１　鉄道輸送需要予測

２－１－１　予測年

予測年は全面開業時の（１９９０年）および（２０００年）とする。但し部分開業時の（１９８７年）も考慮した。

２－１－２　貨物輸送需要予測

(1)　ゾーニング

衡陽・広州間の各駅を原則として市又は県単位の行政区域毎に分類し、さらに発着トン数の現状を考慮しながら、各駅を１２個のグループに分類した。以上のようにして得られたゾーン区分表は２－１－１の通りである。

なお、ゾーン名は当該ゾーンに属する駅の中で、発着トン数の多い駅を原則として掲上した。

(2)　貨物輸送の現状

１９８２年の衡陽、広州間の総貨物流動は、3,４３７万トンで、そのうち衡陽以遠からの流入が1,２３０万トン（全体の約３６％）、広州以遠からの流入が３３８万トン（全体の約１０％）と両端の以遠からの流入のウエイトが大きく、貨物流動全体の約４６％を占めている。

これを沿線内発送トン数でみると、梅田、南岭、柘梅山炭砿を有する坪石地域の４８０万トン、資興炭砿がある許家洞地域の３９５万トン、金属・非金属鉱を持つ馬垌の２５１万トン、建築材料など各種加工品を発送する広州地域の２２７万トンが大きなものである。

また、到着トン数では、以遠を別にすれば、広州地域に６３１万トン（全体の約１８％）と、沿線内到着量の３６％が到着している。次に多いのは馬垌地域の２２０万トン（広州地域の３５％）、許家洞地域の１７１万トンと、その殆んどが広州地域へ到着している。このように広州地域の着貨物が多いのは、広州地域が海に面し、商業、貿易上地理的に有利なため、軽工業、紡績、化学工業など各種の加工業が発展していることによる。したがって貨物の流動は、衡陽から広州への下りの貨物が上りに比べて流量が大きくなっている。（表２－１－２参照）

品目別貨物流動表は付表２－１－１に示すとおりである。

(3)　需要予測

1)　発生交通量予測

発生交通量予測に用いた経済指標は表２－２－３の通りである。中国側より提供された沿線工砿企業の生産計画、沿線地区主要物資消費量等の資料及び第６次５カ年計画を用いて１９８５年

表２－１－１　（衡陽・広州間）貨物輸送需要予測用ゾーン区分表

ゾーン番号	ゾーン名	ゾーン所属駅	駅所属行政区域	ゾーン所属行政区域
1	衡陽以遠			
2	衡陽	衡陽	衡陽市	衡陽市、衡陽県、衡南県、衡東県
3	来陽	周家坳、東陽渡、赤水鋪、向陽橋、西里坪、瓦園、段家庄、哲橋、来陽	衡南県、衡陽市、来陽県	衡南県、衡東県、来陽県、常宇県、安仁県、祁陽県
4	許家洞	浪石坪、小水鋪、李家村、公平墻、泰子、馬田墻、高亭司、油市、栖風渡、街洞、許家洞、梁家湾	来陽県、永興県、郴県	来陽県、常宇県、祁陽県、安仁県、永興県、桂陽県、郴県、資興県、桂東県
5	郴州	郴州、槐樹下、坳上、良田、九樹下、郭家塘、折嶺、五嶺、紅岩、新岩下	郴県、宜章県、楽昌県	郴県、桂陽県、資興県、宜章県、楽昌県、監武県、汝城県
6	坪石	坪石、羅家渡、泗公抗、新奏、岐門、大長灘、永濟橋、楽昌、安口、梅村、高廉村、黎鋪興、河辺敖、黄崗	楽昌県、曲江県、韶関市	楽昌県、仁化県、乳源県、曲江県、韶関市
7	韶関	韶関	韶関市	韶関市、乳源県、曲江県、始興県
8	曲江（馬）	山子背、曲江(馬塘)、清風亭、鳥石、大抗口、高橋、沙口、冬瓜鋪、龍頭山、河頭、莫屋	韶関市、曲江県、英徳県	韶関市、曲江県、乳源県、始興県、英徳県、翁源県、陽山県
9	旧横石	英徳、上流、波羅抗、連江口、大樟、黎洞、鶏抗、旧横石、升平、　江口、新湖	英徳県、清遠県	广寧県、英徳県、翁源県、清遠県、佛岡県、従化県、新豊県、龍門県
10	新街	源潭、迎咀、銀盞坳、朱朝市、軍田、東同、花県（新街）、郭塘、江村、大朗	清遠県、花県、広州市	清遠県、四会県、花県、従化県、増城県、南海県、広州市
11	広州	小坪、広州	広州市	広州市、南海県、増城県、佛山市、番禺県
12	広州以遠	黄埔港、その他		

表2－1－2　衡陽・広州間貨物地域流動表（1982年）

品目：合　計　　（単位：万トン）

発地域＼着地域		① 衡陽以遠	衡陽・広州間沿線											広州以遠		合計
			② 衡陽	③ 来陽	④ 許家洞	⑤ 郴州	⑥ 坪石	⑦ 韶関	⑧ 馬	⑨ 旧横石	⑩ 新街	⑪ 広州	計	⑫ 黄埔港	⑬ その他	
① 衡陽以遠			1	2	8	1	65	59	84	27	81	437	765	55	410	1,230
衡陽・広州間沿線	② 衡陽	30	2	4	7	7	0	0	0	0	0	0	20	0	6	56
	③ 来陽	88	48	6	3	4	0	0	0	0	0	10	71	0	10	169
	④ 許家洞	141	27	16	112	39	2	2	13	5	1	15	232	0	22	395
	⑤ 郴州	99	2	5	4	9	0	0	0	0	0	0	20	0	17	136
	⑥ 坪石	105	5	7	5	3	23	15	77	2	20	83	240	45	90	480
	⑦ 韶関	45	6	5	2	3	0	0	10	6	9	10	51	5	9	110
	⑧ 馬	111	5	7	0	2	0	0	16	0	1	59	90	3	47	251
	⑨ 旧横石	18	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	22
	⑩ 新街	11	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	0	0	23
	⑪ 広州	115	8	47	4	15	0	0	0	0	0	5	79	0	33	227
	計	763	108	102	138	83	25	17	116	13	31	186	819	53	234	1,869
広州以遠	⑫ 黄埔港	121	4	5	1	6	0	0	20	0	0	2	38	0	0	159
	⑬ その他	67	23	30	24	9	3	0	0	1	16	6	112	0	0	179
合計		951	136	139	171	99	93	76	220	41	128	631	1,734	108	644	3,437

注）1. 来陽地域には来新支線、許家洞地域には資許支線、坪石地域には坪梅支線及び曲仁支線の輸送量が含まれる。

までの生産量の増加率を品目別に算定し、１９８６年以降２０００年までは、中国経済の長期見通しと、１９８５年までの増加率とを参考にして生産量の増加率を算定し、この増加率を発生交通量の増加率とした。しかし、１９８２年の貨物地域流動表（ＯＤ表）が水害後のデータであること、中国側より提供された資料が、必ずしも十分でないことを考慮して、発生交通量の増加率の調整を行なった。

表２－１－３　発生、集中交通量予測のための経済指標

	発　生　量	集　中　量
1. 石　炭	主要企業生産計画、全国：石炭生産量、重工業生産額、広東省生産計画	コークス、化学肥料、民生用石炭、発電の消費量、全国：重工業生産額
2. 石油及び製品	主要企業生産計画、全国:石油生産量、工農業生産額	全国:工農業生産額、化学肥料、セメント、鉄鋼、穀物、発電の消費量
3. コークス	主要企業生産計画、全国:コークス生産量、重工業生産額	全国:重工業生産額、鉄鋼生産量、化学肥料生産量、沿線地域消費量
4. 鉄鋼及び製品	主要企業生産計画、全国：鉄鋼生産量重工業生産額	全国:工業生産額、沿線地域消費量
5. 金属鉱石	主要企業生産計画、鉄鉱石生産量	全国:工業生産額、鉄鋼および製品生産量
6. 非金属鉱石	主要企業生産計画、全国：非金属鉱石生産量	全国:工業生産額、セメント生産量
7. 建築材料	全国:セメント生産量、工農業生産額	全国:工農業生産額、沿線地域セメント消費量
8. セメント	主要企業生産計画、全国:セメント生産量、輸出量	全国:工農業生産額
9. 木　材	沿線地域木材消費料、全国:木材生産量	全国:工農業生産額、沿線地域木材消費量
10. 化学肥料	主要企業生産計画、全国:化学肥料生産量	全国：農業生産額、全国：輸入量
11. 穀　物	全国:穀物生産量	全国：総人口
12. 綿	全国:綿花生産量	全国：軽工業生産額
13. 塩	全国：総人口	一人当り塩の消費量
14. その他	国内総生産額、全国：輸出量	都市・農村住民一人当り消費水準

注）1. 全国ベースの指標は第６次５カ年計画による。
　　2. 主要企業生産計画は中国鉄道部提供による。

以上により求めた発生交通量の増加率を１９８２年の発生交通量に乗じて１９８７年、１９９０年、２０００年の発生交通量を求めた。

2) 集中交通量予測

集中交通量予測に用いた経済指標は表２－１－３の通りである。沿線内の集中交通量は原則として、中国側より提供された資料に基づき、沿線以遠は第６次５カ年計画、２０００年までの長期経済見通しに基づき推定した。ただ広州以遠については発生、集中とも黄埔港を別わくとし貿易との関係から増加率を推定して、発生・集中量を推定後、その他以遠の発生・集中量に加え

た。

3) 分布交通量の予測

以上のようにして品目別、地域別に求められた発生・集中交通量と１９８２年の品目別ＯＤ表を用いて、フレーター法により収れん計算を行ない品目別の分布交通量（地域間ＯＤ表）を予測した。

ａ） 断面交通量

① ｗｉｔｈ ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈ ｐｒｏｊｅｃｔにおける区間別断面交通量は表２－１－４、表２－１－５及び図２－１－１の通りである。区間別断面交通量は、１９９０年に１９８２年の1.7倍～２０倍に増加し、２０００年には２８～３３倍となる。輸送のパターンは、将来においても大きな変化はなく、下りは衡陽・広州まで、ほぼ等量の貨物が流れ、上りは衡陽～許家洞地域間の交通量が最も大きく、広州に行くに従って断面交通量は減少する。

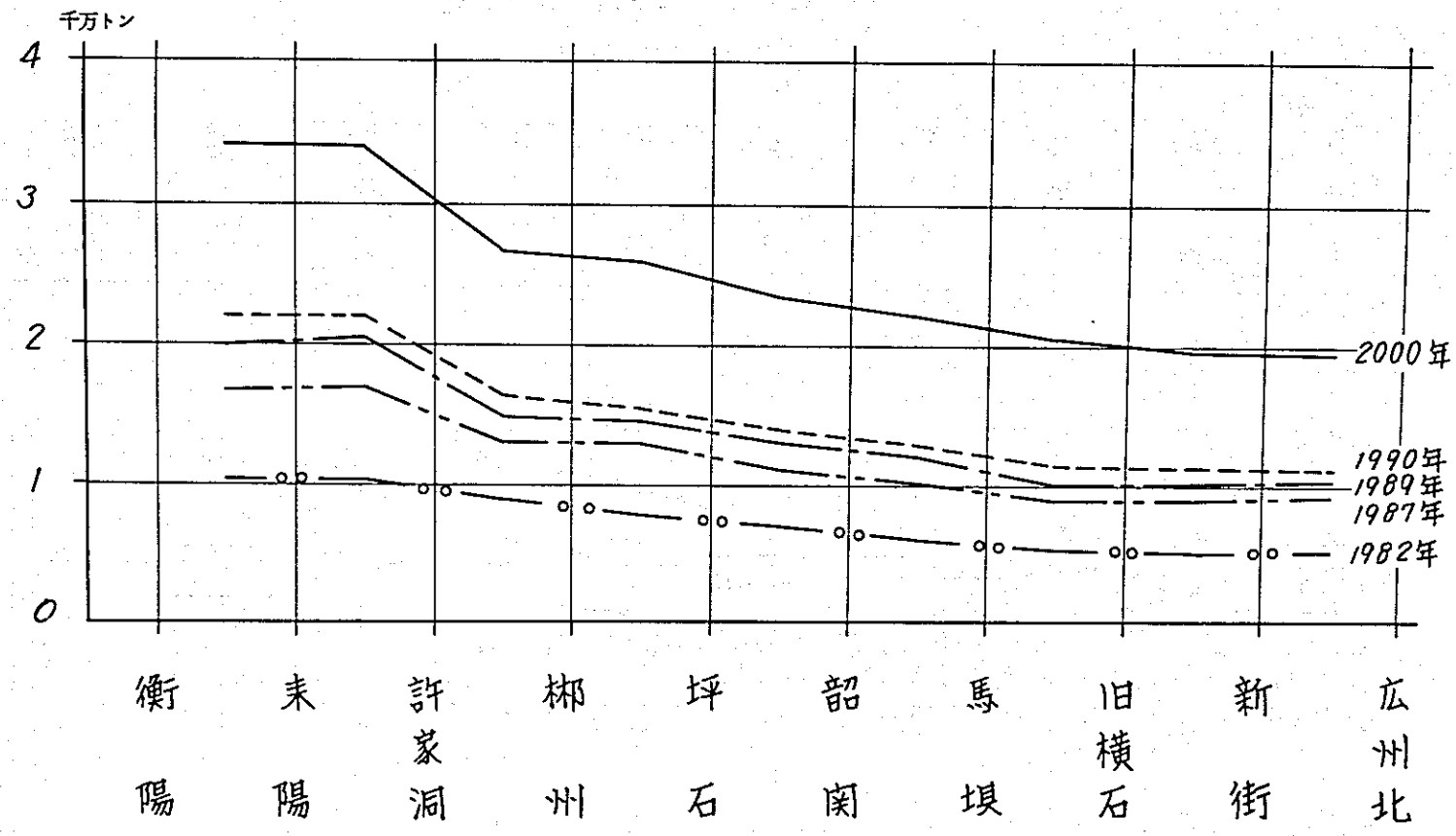


図2－1－1　貨物輸送需要断面交通量（上り）
（1982年～2000年）

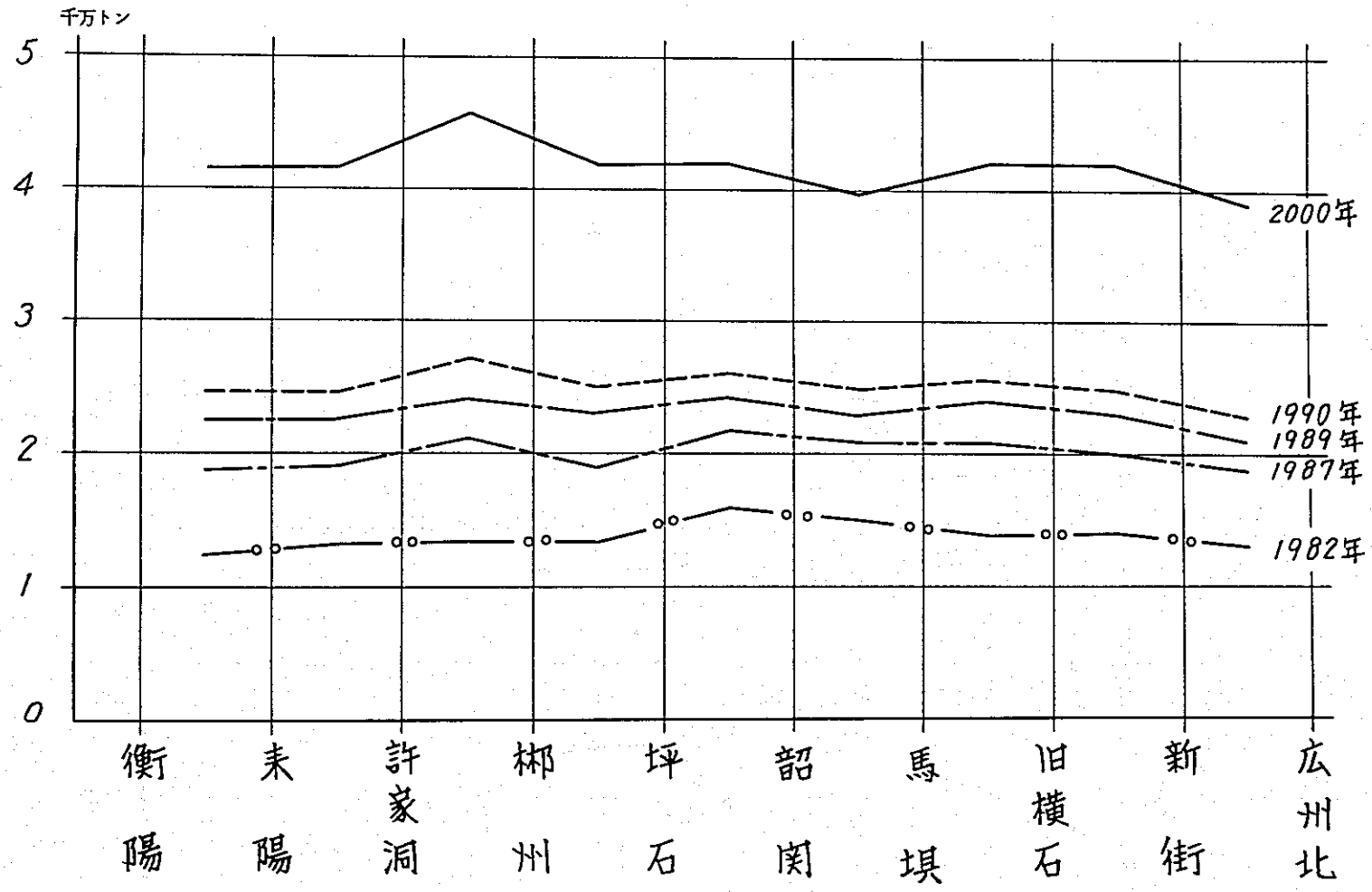


図2－1－1　貨物輸送需要断面交通量（下り）
（1982年～2000年）

表２－１－４　貨物輸送需要断面交通量

（単位：万トン）

区間／年	衝陽	来陽	許家洞	郴州	坪石	韶関	馬垣	旧横石	新街	広州北	
１９８３		(100.0) 2,307	(100.0) 2,319	(100.0) 2,257	(100.0) 2,152	(100.0) 2,295	(100.0) 2,207	(100.0) 2,028	(100.0) 1,967	(100.0) 1,856	
１９８７		(161.0) 3,714	(160.3) 3,718	(154.0) 3,476	(152.8) 3,289	(145.4) 3,336	(143.9) 3,176	(150.2) 3,046	(150.8) 2,967	(151.4) 2,810	
１９８９		(187.9) 4,335	(187.0) 4,336	(179.6) 4,054	(176.8) 3,805	(165.4) 3,796	(163.4) 3,606	(172.7) 3,502	(173.4) 3,410	(174.1) 3,232	
１９９０		(203.0) 4,684	(202.0) 4,682	(194.0) 4,379	(190.2) 4,093	(176.4) 4,049	(174.1) 3,842	(185.1) 3,754	(186.1) 3,661	(186.8) 3,467	
２０００		(331.9) 7,656	(329.4) 7,638	(328.1) 7,406	(320.8) 6,903	(288.8) 6,627	(284.3) 6,274	(310.4) 6,294	(313.3) 6,162	(316.1) 5,867	

表２－１－５　貨物輸送需要断面交通量（上・下別）

（単位；万トン）

年	上り下り別	区間								
		衡陽	来陽	許家洞	郴州	坪石	韶関	馬場	旧横石	新街	広州北
1982	上り	1,054	1,045	902	831	709	648	543	522	519
	下り	1,253	1,274	1,355	1,321	1,586	1,559	1,485	1,445	1,337
	計	2,307	2,319	2,257	2,152	2,295	2,207	2,028	1,967	1,856
1887	上り	1,783	1,766	1,364	1,293	1,146	1,069	935	909	908
	下り	1,931	1,952	2,112	1,996	2,190	2,107	2,111	2,050	1,902
	計	3,714	3,718	3,476	3,289	3,336	3,176	3,046	2,967	2,810
1989	上り	2,067	2,050	1,560	1,481	1,314	1,230	1,083	1,051	1,048
	下り	2,268	2,286	2,494	2,324	2,482	2,376	2,419	2,359	2,184
	計	4,335	4,336	4,054	3,805	3,796	3,606	3,502	3,410	3,232
1990	上り	2,226	2,208	1,669	1,585	1,407	1,319	1,165	1,130	1,126
	下り	2,458	2,474	2,710	2,508	2,642	2,523	2,589	2,531	2,341
	計	4,684	4,682	4,379	4,093	4,049	3,842	3,754	3,661	3,467
2000	上り	3,476	3,443	2,778	2,668	2,395	2,245	2,009	1,958	1,949
	下り	4,180	4,195	4,628	4,235	4,232	4,029	4,285	4,204	3,918
	計	7,656	7,638	7,406	6,903	6,627	6,274	6,294	6,162	5,867

石炭、非金属鉱石、鉄鋼の主要３品目についてみれば、１９８２年に比べて、１９９０年には石炭は1.8～3.2倍、非金属鉱石は4.0～4.3倍に、また鉄鋼は2.7～5.2倍となる。

なお、ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける断面交通量は、通常交通量と道路から鉄道への転換交通量で構成されている（図２－１－２(1)～(4)参照）

② ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要は、輸送量が輸送力を上回る場合は、輸送力が輸送需要となり、輸送力を下回る場合は、輸送量が輸送需要となる。そして輸送を上回る部分は、鉄道から道路へ転換するものと仮定し、ｗｉｔｈ　ｐｒｏｊｅｃｔにおいて、再び道路から鉄道へ転換してくるものとして扱われる。

ｗｉｔｈｏｕｔ　ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路への転換交通量は、１９８９年の開業時に衡陽～広州地域間の下りでは全区間で６５０～９６０万トン程度発生するが、広州地域からの上りでは、郴州～衡陽地域で２７～５３４万トン発生するだけである。しかし１９９０年になると、上りでも坪石・郴州地域でも転換交通量が発生し、２０００年には、上り、下りとも全線区で輸送需要が輸送力を超え、鉄道から道路へ転換する貨物が発生する。

（表２－１－６）参照）

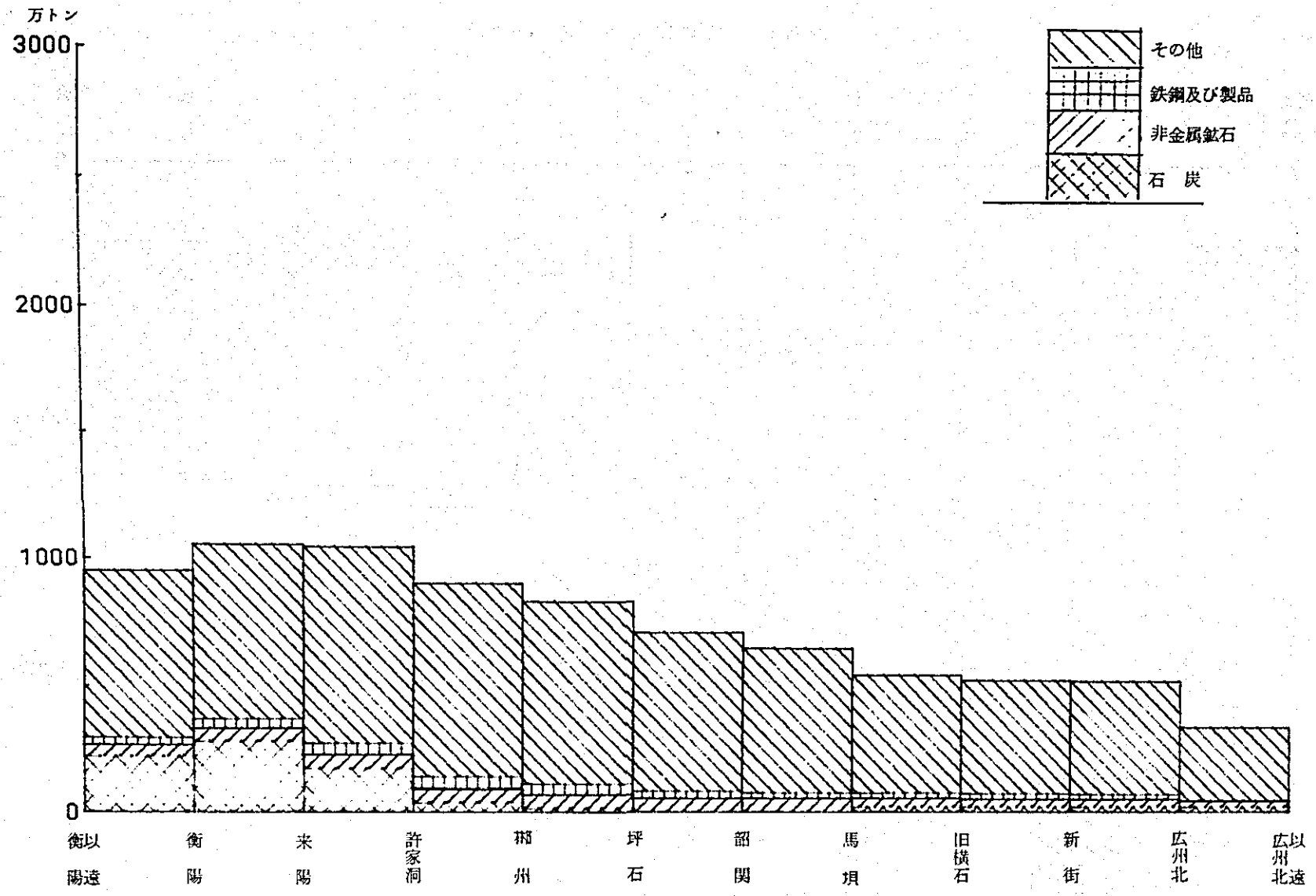


図2－1－2　品目別貨物輸送需要断面交通量（1982年上り）

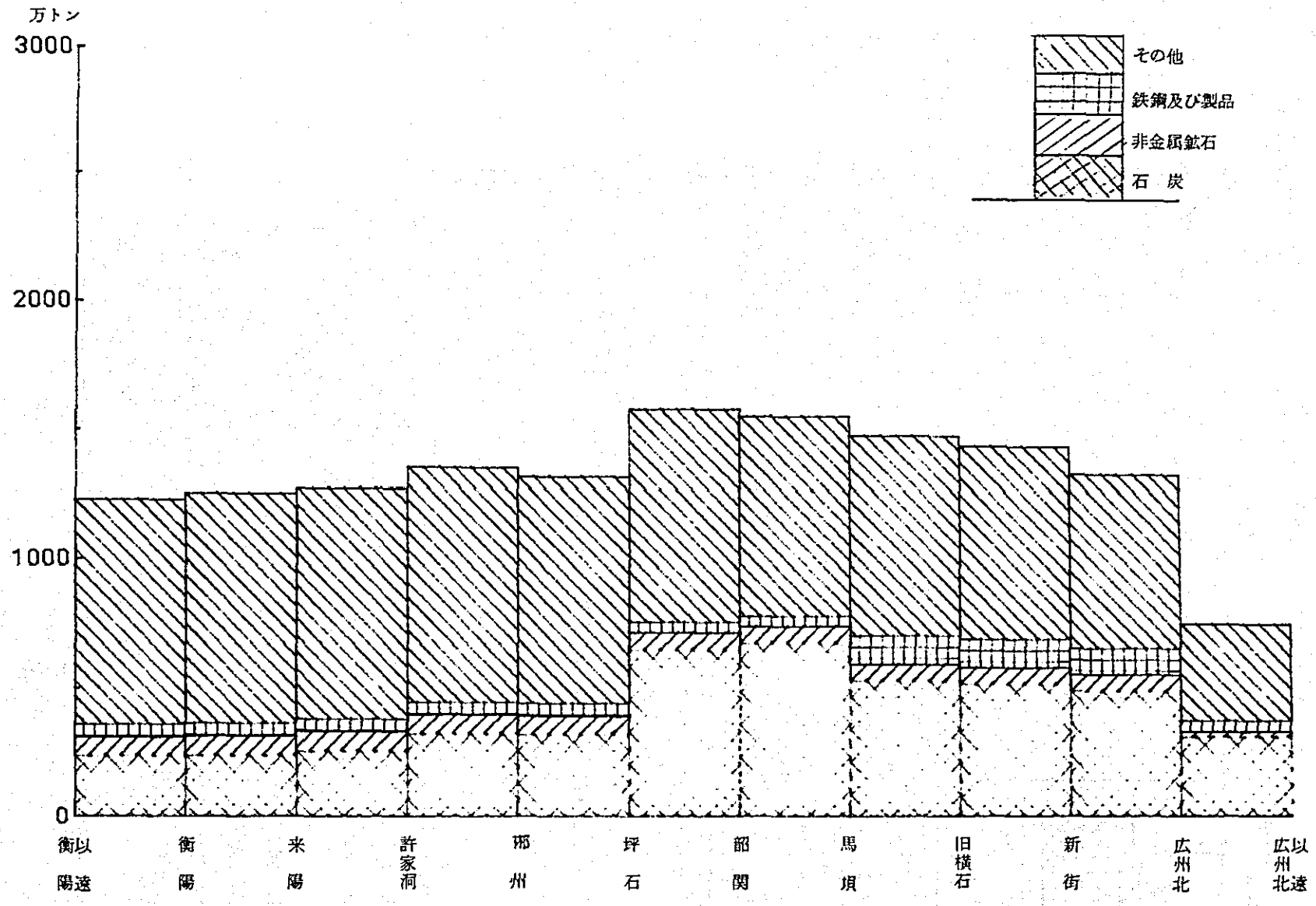


図２－１－３　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９８２年下り）

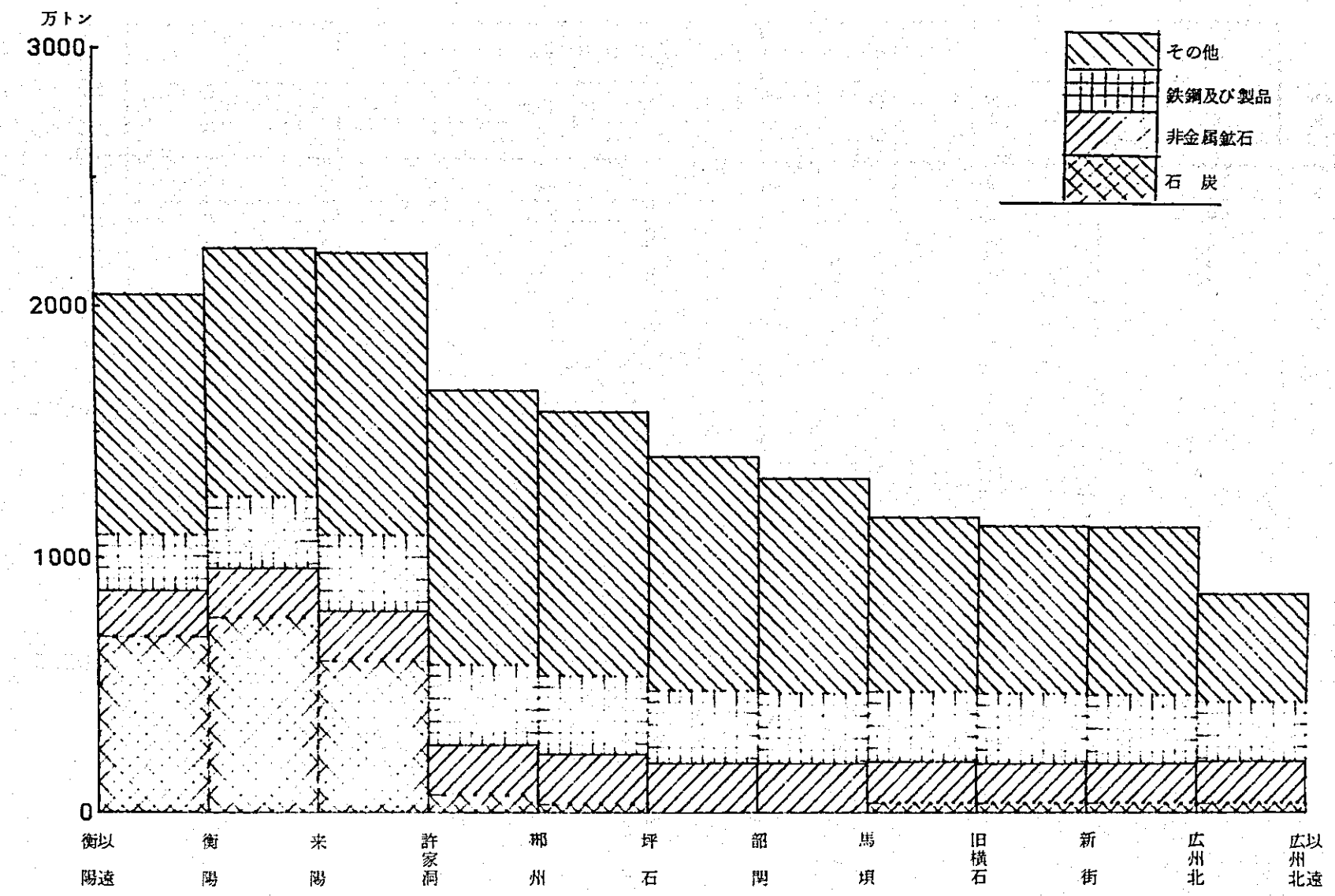


図2－1－4　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９９０年上り）

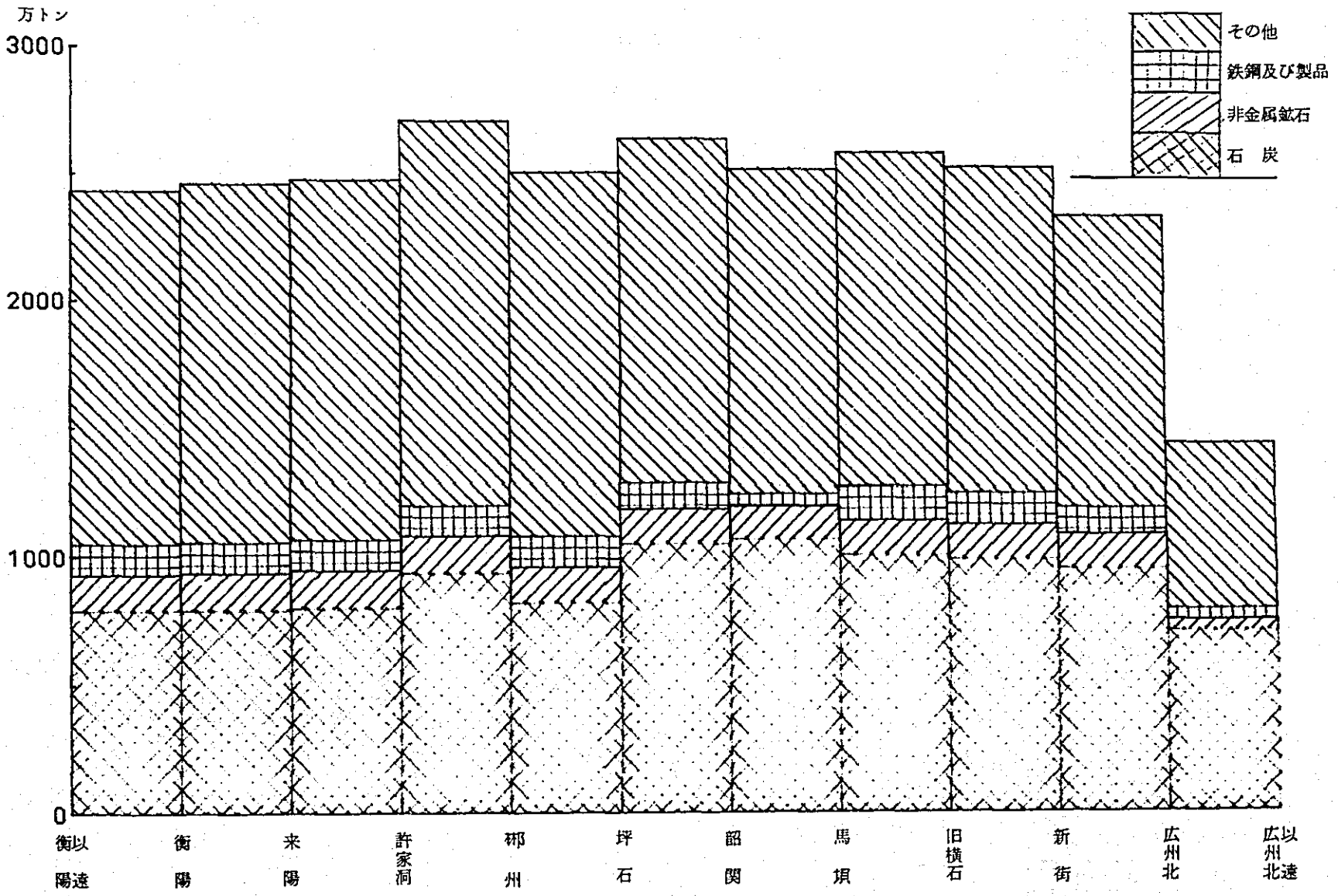


図２－１－５　品目別貨物輸送需要断面交通量（１９９０年下り）

表2－1－6 WITHOUT PROJECT における輸送需要（貨物）

（単位：万トン）

年	項目		衡陽	来陽	許家洞	郴州	坪石	韶関	馬坝	旧横石	新街	広州北
1982	輸送力		1,533									
	輸送需要	上り	1,054	1,045	902	831	709	648	543	522	519	
		下り	1,253	1,274	1,355	1,321	1,533	1,533	1,485	1,445	1,337	
		計	2,307	2,319	2,257	2,152	2,242	2,181	2,028	1,967	1,856	
	道路への転換交通量		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1987	輸送力		1,533									
	輸送需要	上り	1,533	1,533	1,364	1,293	1,146	1,069	935	909	908	
		下り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	
		計	3,066	3,066	2,897	2,826	2,679	2,602	2,468	2,442	2,441	
	道路への転換交通量		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1989	輸送力		1,533									
	輸送需要	上り	1,533	1,533	1,533	1,481	1,314	1,230	1,083	1,051	1,048	
		下り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	
		計	3,066	3,066	3,066	3,014	2,847	2,763	2,616	2,584	2,581	
	道路への転換交通量		1,269	1,270	988	791	949	843	886	826	651	
1990	輸送力		1,533									
	輸送需要	上り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,407	1,319	1,165	1,130	1,126	
		下り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	
		計	3,066	3,066	3,066	3,066	2,940	2,852	2,698	2,663	2,659	
	道路への転換交通量		1,618	1,616	1,313	1,027	1,109	990	1,056	998	808	
2000	輸送力		1,533									
	輸送需要	上り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	
		下り	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	1,533	
		計	3,066	3,066	3,066	3,066	3,066	3,066	3,066	3,066	3,066	
	道路への転換交通量		4,590	4,572	4,340	3,837	3,561	3,208	3,228	3,096	2,801	

注） 1. 輸送力は片道の輸送力である。

２－１－３　旅客輸送需要予測

(1)　旅客輸送の現状

ⓐ　長距離旅客

①　特急旅客

旅客輸送の需要予測にあたり、旅客の駅間相互発着データ（ＯＤ表）が入手出来なかったため、これに変わるものとして、最新年次のサンプル列車のＯＤデータを用いた。

サンプル列車は、１９８３年8月２９日～３１日までの３日間の第４７次特急列車（衝陽・広州間、下り）と１９８３年8月３１日～9月２日までの第４８次特急列車（衝陽・広州間、上り）とした。

この２列車のサンプルＯＤをベースとして、１９８３年の旅客断面交通量を推定した。推定区間は、特急列車停車駅および急行・普通列車の衝陽・広州間の始発駅と最終到着駅より、衝陽～郴州、郴州～韶関、韶関～広州の３区間とした。その結果によると衝陽から広州に行くに従って断面交通量は減少する傾向がみられる。（表２－１－７参照）

②　急行旅客

急行旅客についても特急旅客と同じようにサンプル列車を拡大して１９８３年値を求めた。サンプルは１９８３年１０月調査の第１４３次（衝陽・広州間、下り）、第１４４次急行列車（衝陽・広間、上り）のＯＤを用いた。その結果は特急と同様に衝陽から広州に行くに従って断面交通量は減少する傾向がみられる。乗車効率からみると、いずれの区間も１００％を上回っている。（表２－１－７参照）

ⓑ　短距離旅客（普通旅客）

普通旅客については現行の列車ダイヤから列車本数、列車定員を算出し、これにロード・ファクター（定員の２０％増と設定）を乗じて駅間断面交通量を推定した。その結果は表２－１－７のように列車本数の少い郴州・韶関間で断面交通量に落差を生じている。

特急・急行・普通旅客を含めた全旅客合計でみてもこのパターンは変らず、両端の衝陽～郴州、韶関・広州間の旅客輸送量が郴州・韶関間より一段と多いことが表われている。構成比でみると、衝陽・郴州間では普通旅客が全旅客の約６０％を占め、残りの４０％を特急と急行旅客がそれぞれ２０％ずつ占めている。

(2)　輸送需要予測

ⓐ　成長係数

将来の旅客輸送需要は、隴海線と同じように、１９８３年の総旅客数に成長係数を乗じて求めた。モデル式は、隴海線の項を参照されたい。

成長係数は、隴海線と同じように１９８９年の開業時が１９８３年旅客数の1.２３６倍、１９９０年が1.２８４倍、２０００年が2.３８７倍とした。

ⓑ　潜在需要の顕在化

隴海線と同じように、輸送力不足のために抑制されたであろう潜在需要を考慮することにした。そして、その効果は開業時の１９８９年以降に見込んだ。なお、潜在需要の考え方について

表２－１－７　衝陽・広州間旅客輸送の断面交通量（１９８３年）

（単位；人）

区間 / 項目				衝陽	郴州	韶関	広州
特急	列車本数		片道	3	3	3	
	サンプル列車	定員	〃	1,095	1,095	1,095	
		断面交通量	〃	1,072	1,050	993	
	全列車	定員	〃	2,940	2,940	2,940	
		断面交通量	〃	2,878	2,819	2,666	
	年間断面交通量		〃	1,050,470	1,028,935	973,090	
急行	列車本数		〃	2	2	2	
	サンプル列車	定員	〃	1,224	1,224	1,224	
		断面交通量	〃	1,436	1,407	1,250	
	全列車	定員	〃	2,448	2,448	2,448	
		断面交通量	〃	2,872	2,814	2,500	
	年間断面交通量		〃	1,048,280	1,027,110	912,500	
普通	列車本数		〃	5	3	5	
	全列車	定員	〃	7,256	4,240	7,256	
		断面交通量	〃	8,707	5,088	8,707	
	年間断面交通量		〃	3,178,055	1,857,120	3,178,055	
合計		片道	〃	5,276,805	3,913,165	5,063,645	
		往復	〃	10,553,610	7,826,330	10,127,290	

は鷹海線に準ずる。

◎ 断面交通量

① ｗｉｔｈ ｐｒｏｊｅｃｔ

前記のように成長係数および潜在需要の顕在化率を１９８３年の推定値に乗じて将来のｗｉｔｈ ｐｒｏｊｅｃｔの輸送需要を予測した。これを断面交通量でみると表２－１－８及び、図２－１－６の通りである。

１９８３年に対する予測年の増加率を見ると、開業時の１９８９年で1.4倍～1.5倍、２０００年で2.8～2.9倍となる。

道路からの転換交通量は、開業時の１９８９年で衡陽・郴州間が５１0.6万人、郴州・韶関間が３５4.8万人、韶関・広州間が４４9.5万人となる。そして２０００年には衡陽・郴州間が１９６8.8万人（１９８９年の4.4倍）、郴州・韶関間1,4２1.7万人（同４倍）、韶関・広州間1,8５0.8万人（同4.1倍）となる。

② ｗｉｔｈｏｕｔ ｐｒｏｊｅｃｔ

ｗｉｔｈｏｕｔ ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要の断面交通量は表２－１－９の通りである。

ｗｉｔｈｏｕｔ ｐｒｏｊｅｃｔにおける鉄道から道路への転換交通量は、ｗｉｔｈ ｐｒｏｊｅｃｔにおける道路から鉄道への転換交通量と同一のものである。そして輸送需要は、輸送量が輸送力を下廻る場合は輸送量が、輸送力を上廻る場合は輸送力がｗｉｔｈｏｕｔ ｐｒｏｊｅｃｔにおける輸送需要となる。つまり鉄道に投資しなければ現状の輸送力以上には搬べないことを意味する。

表２－１－８ 旅客輸送需要断面交通量

（単位：万人）

区間 / 年	衡陽	郴州	韶関	広州	
１９８３		(100.0) 1,055	(100.0) 783	(100.0) 1,013	
１９８７		(114.3) 1,206	(114.3) 895	(114.3) 1,158	
１９８９		(148.4) 1,566	(146.4) 1,146	(148.6) 1,505	
１９９０		(154.1) 1,626	(152.0) 1,190	(154.3) 1,563	
２０００		(286.6) 3,024	(282.6) 2,213	(286.9) 2,906	

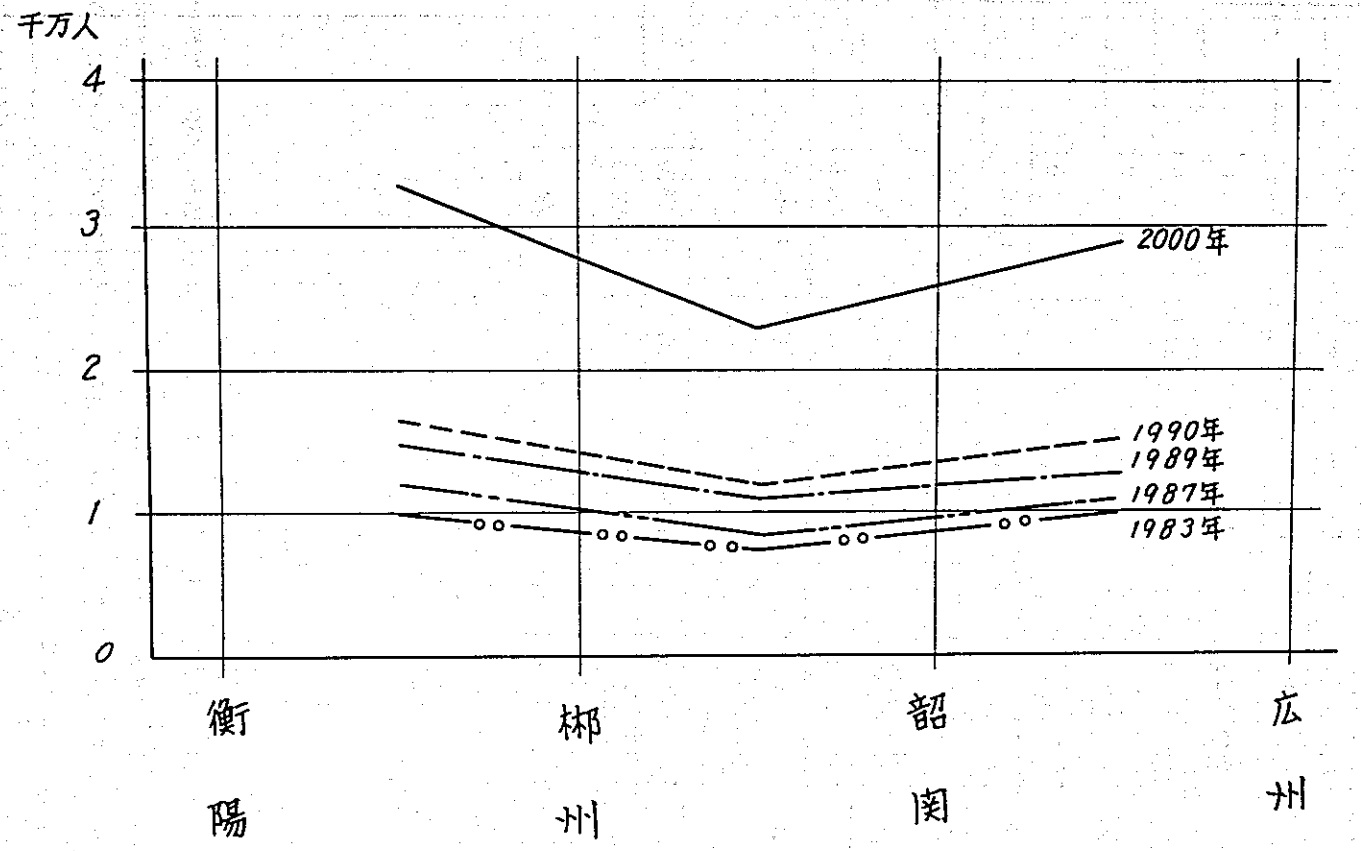


図2－1－6　旅客輸送需要断面交通量（上り・下り計）
（1983年～2000年）

表2－1－9　WITHOUT　PROJECT　における輸送需要（旅客）

（単位：万人）

年	項目 ＼ 駅名	衡陽	郴州	韶関	広州	
1983	輸送力		1,055.0	790.8	1,055.0	
	輸送需要		1,055.0	782.6	1,012.7	
	道路への転換交通量		0	0	0	
1987	輸送力		1,055.0	790.8	1,055.0	
	輸送需要		1,055.0	790.8	1,055.0	
	道路への転換交通量		0	0	0	
1989	輸送力		1,055.0	790.8	1,055.0	
	輸送需要		1,055.0	790.8	1,055.0	
	道路への転換交通量		510.6	354.8	449.5	
1990	輸送力		1,055.0	790.8	1,055.0	
	輸送需要		1,055.0	790.8	1,055.0	
	道路への転換交通量		571.4	399.3	508.0	
2000	輸送力		1,055.0	790.8	1,055.0	
	輸送需要		1,055.0	790.8	1,055.0	
	道路への転換交通量		1,968.8	1,421.7	1,850.8	

2－2　道路輸送需要予測

2－2－1　貨物輸送需要予測

(1)　貨物輸送の現状

道路貨物輸送の地域間流動表（ＯＤ表）が入手出来なかったため、広州、韶関、郴州の都市近郊で道路交通量調査を行なった。この調査結果に鷹海線で用いたと同じ時間帯別交通量の分布を適用して、年間の断面交通量を推定した。これは京広線沿線でも鷹海線沿線の道路と同じような交通量分布をすると仮定した故による。

実態調査の結果、旧式のトラック、スピードの遅いトラクター、荷車、馬車等が相当に多く、交通の流れをかなり阻害しているのが目についた。また都市内での道路は郊外に比べてかなり狭く、混雑も激しく、平均時速１５㎞程度の所も存った。推定した区間交通量は表２－２－１の通りである。

表2－2－1　WITH　PROJECTにおける道路輸送需要（京広線並行道路）

（単位：万トン，万人，万台）

項目		年			衝陽	来陽	許家洞	郴州	坪石	韶関	馬垣	佛岡	大平場	広州
現状道路	輸送量	1983	トラック	万トン	150.8	92.5	92.5	54.0	87.8	87.8	54.0	106.9	150.8	
			バス	万人	435.6	257.8	257.8	79.9	366.7	366.7	79.9	369.6	435.6	
		1987	トラック	万トン	150.8	92.5	92.5	54.0	87.8	87.8	54.0	106.9	150.8	
			バス	万人	588.9	348.6	348.6	108.0	495.8	495.8	108.0	499.7	588.9	
		1989	トラック	万トン	150.8	92.5	92.5	54.0	87.8	87.8	54.0	106.9	150.8	
			バス	万人	702.2	415.6	415.6	128.8	591.1	591.1	128.8	595.8	702.2	
		1990	トラック	万トン	150.8	92.5	92.5	54.0	87.8	87.8	54.0	106.9	150.8	
			バス	万人	766.2	453.5	453.5	140.5	645.0	645.0	140.5	650.2	766.2	
		2000	トラック	万トン	150.8	92.5	92.5	54.0	87.8	87.8	54.0	106.9	150.8	
			バス	万人	2349.1	1390.4	1390.4	430.9	1977.5	1977.5	430.9	1993.4	2349.1	
	台数	1983	トラック	万台	81.7	47.2	47.2	42.7	80.5	80.5	42.7	44.5	81.7	
			バス	万台	12.1	7.2	7.2	2.2	10.8	10.8	2.2	12.5	12.1	
			計	万台	93.8	54.4	54.4	44.9	91.2	91.2	44.9	56.9	93.8	
		1987	トラック	万台	60.3	37.0	37.0	21.6	35.1	35.1	21.6	42.8	60.3	
			バス	万台	17.7	10.5	10.5	3.2	14.9	14.9	3.2	15.0	17.7	
			計	万台	78.0	47.5	47.5	24.8	50.0	50.0	24.8	57.8	78.0	
		1989	トラック	万台	60.3	37.0	37.0	21.6	35.1	35.1	21.6	42.8	60.3	
			バス	万台	21.1	12.5	12.5	3.9	17.7	17.7	3.9	17.9	21.1	
			計	万台	81.4	49.5	49.5	25.4	52.8	52.8	25.4	60.6	81.4	
		1990	トラック	万台	60.3	37.0	37.0	21.6	35.1	35.1	21.6	42.8	60.3	
			バス	万台	23.0	13.6	13.6	4.2	19.3	19.3	4.2	19.5	23.0	
			計	万台	83.3	50.6	50.6	25.8	54.5	54.5	25.8	62.3	83.3	
		2000	トラック	万台	60.3	37.0	37.0	21.6	35.1	35.1	21.6	42.8	60.3	
			バス	万台	70.5	41.7	41.7	12.9	59.3	59.3	12.9	59.8	70.5	
			計	万台	130.8	78.7	78.7	34.5	94.4	94.4	34.5	102.6	130.8	

表２－２－２　WITHOUT PROJECTにおける道路輸送需要（京広線並行道路）

（単位：万トン，万人，万台）

項目		年		単位	衡陽	来陽	許家洞	郴州	坪石	韶関	馬垻	佛岡	大平場	広州
鉄道からの転換交通量（新設道路）	輸送量	1983	トラック	万トン		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
			バス	万人		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
		1987	トラック	万トン		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
			バス	万人		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
		1989	トラック	万トン		1269.0	1270.0	988.0	791.0	949.0	843.0	886.0	826.0	651.0
			バス	万人		510.0	510.6	510.6	354.8	354.8	449.5	449.5	449.5	449.5
		1990	トラック	万トン		1618.0	1616.0	1313.0	1027.0	1109.0	990.0	1056.0	998.0	808.0
			バス	万人		571.4	571.4	571.4	399.3	399.3	508.0	508.0	508.0	508.0
		2000	トラック	万トン		4590.0	4572.0	4340.0	3837.0	3561.0	3208.0	3228.0	3096.0	2801.0
			バス	万人		1968.8	1968.8	1968.8	1421.7	1421.7	1850.8	1850.8	1850.8	1850.8
	台数	1983	トラック	万台		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
			バス	万台		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
			計	万台		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
		1987	トラック	万台		172.8	173.9	154.4	123.5	175.2	153.1	154.1	137.9	98.4
			バス	万台		4.2	4.2	4.2	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8
			計	万台		177.0	178.1	158.6	126.3	178.1	155.9	157.0	140.7	101.2
		1989	トラック	万台		338.4	338.7	263.5	210.9	253.1	224.8	236.3	220.3	173.6
			バス	万台		14.2	14.2	14.2	9.9	9.9	12.5	12.5	12.5	12.5
			計	万台		352.6	352.9	277.6	220.8	262.9	237.3	248.8	232.8	186.1
		1990	トラック	万台		431.5	430.9	350.1	273.9	295.7	264.0	281.6	266.1	215.5
			バス	万台		15.9	15.9	15.9	11.1	11.1	14.1	14.1	14.1	14.1
			計	万台		447.3	446.8	366.0	285.0	306.8	278.1	295.7	280.2	229.6
		2000	トラック	万台		1224.0	1219.2	1157.3	1023.2	949.6	855.5	860.8	825.6	746.9
			バス	万台		54.7	54.7	54.7	39.5	39.5	51.4	51.4	51.4	51.4
			計	万台		1278.7	1273.9	1212.0	1062.7	989.1	906.9	912.2	877.0	798.3

(2) 輸送需要予測

1) 成長係数

全国での道路貨物輸送量が近年減少している事、道路を走るトラックの型式が相当古い事、将来のトラック生産台数が不明な事など、道路貨物輸送の増加要因が不確定なため、麗海線と同様に京広線並行道路においても貨物輸送量は、将来も現状維持と見なした。

2) 断面交通量

ⓐ with projcet

前述の理由から道路貨物輸送は、現状維持としたが、表２－２－１で１９８７年以降のトラック台数が減っているのは、将来トラックが大型化して、１台当り平均3.７５トン積載すると仮定した事による。

ⓑ without project

without projectにおける道路貨物輸送は、現状の道路交通量と、鉄道から道路への転換交通量を総合して考える。しかし我々の現状道路交通量の将来予測からは、鉄道からの貨物を現在の道路に転換する余裕はない、との結論に達した。また市街地では、混雑も激しく、道路も狭いため、鉄道からあふれる貨物を搬ぶために、なるべく市街地をう廻し、京広線に並行する道路を新設するものとした。

２－２－２　旅客輸送需要予測

(1) 旅客輸送の現状

貨物輸送量と同じように時間帯別分布交通量から、バス換算（解放型、ＢＫ、定員３６人、乗車効率１００％）台数で推定した（表２－２－１参照）。

(2) 輸送需要予測

ⓐ 成長係数

将来の道路旅客輸送需要を予測するための成長係数は麗海線と同一のモデル式により求めた。すなわち国民一人当り道路旅客トリップ数と国民一人当り国民所得との回帰式より、成長係数は１９８９年1.６１２、１９９０年1.７５９、２０００年5.３９３とした。

① with project

with projectにおける道路旅客輸送需要は、１９９０年で４～２３万台（１日当り１１０～６３０台）、２０００年には１３～７１万台（１日当り３５６～1,９４５台）となる。（表２－２－１参照）

② without project

without projectにおける道路旅客輸送需要は、with projectにおける現状道路の輸送需要と、鉄道からの新設道路への転換交通量とから成る。

鉄道からの転換交通量をバス台数に換算すると、１９９０年では１１～１６万台（１日当り３０１～４３８台）、２０００年では４０～５５万台（１日当り1,０９６～1,５０７台）となる。（表２－２－２参照）

第３章　鉄道輸送計画

前述の輸送需要予測から線区全体では、現状に対して１９９０年は貨物で約９０％、旅客で約５４％の需要増が見込まれる。

特に衡陽・郴州間の貨物については上り、下りともに現状に対して１００％を超える増となっている。

このような、大幅な伸びを示している輸送需要に対して、線区の現状は、線路が単線であるため線路容量、列車運転時隔、列車到達時間に大きな制約が加えられ、輸送需要に対し輸送力が逼迫している状況であり、次の問題点がある。

- 衡陽以北の輸送が、3,０００万ﾄﾝ／年に対し、以南の輸送能力が1,９００万ﾄﾝ／年（広州方1,２００万ﾄﾝ／年、桂林方７００万ﾄﾝ／年）であるため、衡陽以北の輸送が、能力の６０％程度しか輸送出来ていない。
- 衡陽以北と以南とで、牽引定数に差があるため、貨車の組成調整が必要である。
- 列車ダイヤ構成上の到達時分が大幅に延びている。
- 列車設定能力が小さい。

このため、抜本的輸送力増強対策として、線路容量増大、牽引ﾄﾝ数増強、到達時分の短縮等の効果の著しい複線線増、自動信号化及び郴州・韶関間電化を前提に輸送計画を策定する。なお、輸送需要増に追従するため、全線線増に先だって部分使用開始を計画する。

３－１　列車運転条件

旅客、貨物の輸送計画を策定するうでの主な列車運転条件は次により計画する。

(1)　牽引重量及び長さ

旅客列車　……　衡陽・郴州間及び韶関・広州間は、ディーゼル機関車、郴州・韶関間は、電気機関車牽引とし、各駅既設ホーム長（４５０ｍ）から１７両編成４５０ｍ、８５０ﾄﾝとする。

貨物列車　……　衡陽・郴州間は、蒸気機関車、郴州・韶関間は電気機関車、韶関・広州関は、ディーゼル機関車牽引とし、各駅、ヤードの線路有効長（８５０ｍ）及び貨車長（１両平均１４.５ｍ）、貨車重量（１両平均自重＋荷重＝７０ﾄﾝ）から７５０～８００ｍ、3,５００ﾄﾝとする。

(2)　最高速度

旅客列車　……　機関車性能から９０㎞／ｈとする。

貨物列車　……　貨車性能（旧形貨車）から７０㎞／ｈとする。

(3)　信号閉塞方式

複線自動閉塞装置とする。

(4) 最小運転時隔及び線路容量

列車相互の着発条件から、最小運転時隔について中間駅の良田～坦上駅間で概略の検討をした。

検討の具体的内容は付図３－１－１のとおりであるが、８分間隔程度が限度であるため、最小運転時隔は８分とする。

なお、検討の前提条件は3,５００トン、列車間隔5,０００～6,０００ｍ（３閉塞間隔）とした。

線路容量については、８分時隔を前提とすれば、客貨あわせて１２０本前後（片道）の設定が可能と考えられる。

将来、さらに輸送力増強を図る場合は、機関車性能、貨車性能向上による速度向上及び加減速性能向上が必要である。

線路容量の目安として、次の計算により概算した。

$$線路容量=\frac{1,440分}{hv'+(r+u+1)v}\times f$$

$$=165\times0.75=123本/日（片道）$$

h ；続行する高速列車相互の最小時隔 …… ８分

r ；停車場に先着する低速列車と、後着する高速列車との間に必要な最小時隔 …… ５分

u ；停車場を先発する高速列車と、後発する低速列車との間に必要な最小時隔 …… ３分

$$v ；高速列車本数比=\frac{高速列車設定本数}{片道列車設定本数}=0.7$$

$$v' ；低速列車本数比=\frac{低速列車設定本数}{片道列車設定本数}=0.3$$

f ；線路利用率＝線区の性格により変動するが、一般的に0.６～0.７５ …… 0.７５

(5) 曲線及び勾配

曲線通過速度は、旅客4.3 Rkm／h、貨物4 Rkm／hとする。

線増工事に伴い、曲線は半径４００ｍ以上になり、旅客・貨物列車とも、運転計画上はほとんど制限を受けない。

勾配は、一部短区間の８％が介在するが、全列車単機運転とする。

(6) 停車場数

衝陽・広州駅間５１３.６kmの停車場は、次のとおりとする。

	旅客駅（ターミナル）	貨物駅（ヤード）	中間駅	信号扱所駅	計
現在	2	1 (1)	79	17	99
計画	2	1 (1)	65	0	68

註 (1)は、旅客ターミナルに併設された貨物ヤード

旅客特急列車停車対象駅は、衝陽、郴州、韶関、広州、急行停車対象駅は、特急停車駅の外８駅とする。

３－２　列車運転時分及び運転速度

３－２－１　列車運転時分の策定

列車の運転時分を決めることが、列車運転計画策定上重要な事柄であり、複線化・電化・自動信号化計画の効果を判断するうえでの大きな要素となる。

今回計画の運転時分査定は、次の手法により作成した。

(1)　勾配別速度、距離曲線

電気機関車牽引特性曲線、列車走行抵抗より客車８５０トン、貨車3,５００トンの単機牽引について計算して作図した、勾配別の速度と距離曲線は、第２部付図３－２－１、３－２－２に示するとおりとなる。

また、減速度については、第２部付図４－２－３のとおりとなる。

(2)　運転曲線

前述の勾配別速度距離曲線、減速度曲線により路線及び停車場条件から、列車が実際に走行するに近い状態に列車運転走行曲線を作成し、その曲線から、駅間の通過列車、停車列車別の運転時分を作図すれば、付図３－２－１に示すとおりとなる。

今回は、サンプル的に勾配区間を選び作図したが、その他の区間については、これとほぼ同じ条件により、旅客・貨物別に各駅間の通過―通過、通過―停車、停車―通過、停車―停車の運転時分を計算して、基準運転時分を作成した。

その結果は、次のようになる。

３－２－２　旅客列車

旅客列車の計算基準運転時分の総括表は、付表３－２－１に示すとおりとなる。

特急列車、急行列車について、停車駅を選定して作成した計算基準運転時分及び計画運転時分の特急列車は、付表３－２－２、急行列車は、付表３－２－３のとおりとなる。

１９８３年の到達時分と比較すると、衡陽・広州間通しの特急列車で１５５分、急行列車で２４２分の短縮が可能となり、短縮率が２７～３４％となる。

短縮時分の主な要素は　・複線、自動化による行違い、追越し停車の減　・曲線、勾配改良　・大瑤山トンネル完成による距離の短縮　・電化　・停車分の見直しによる内容等となり、その効果は大きい。

全線複線及び部分電化時の運転時分と速度の関係は次のようになる。

（下り列車）

		1990 年		1983 年(参考)	
		特　急	急　行	特　急	急　行
時分	運転時分	402 分	414 分	512 分	526 分
	停車時分	2駅 16 分	10駅 46 分	5駅 61 分	15駅 176 分
	到達時分	418 分	460 分	573 分	702 分
速度	平均速度	76.7 km	74.4 km	63.4 km	61.7 km
	表定速度	73.7 km	67.0 km	56.6 km	46.2 km

注：衡陽、広州の両端ターミナル駅の停車時分は含まれない。

：衡陽・広州間513.6km

３－２－３　貨物列車

貨物列車の計算基準運転時分の総括表は、付表３－２－４に示すとおりとなる。直通列車についての計算基準運転時分及び査定運転時分は、付表３－２－５に示すとおりとなる。

１９８３年の衡陽北～江村間の通し列車を前提に到達時分と比較すると、７３９分の短縮が可能となり、短縮率が５４％となる。

この大幅な短縮となった要素は、旅客列車の場合と同様であるが、その要素別の短縮内訳は概ね、

- 停車時分　△５１８分（７０％）
- 距離短縮　△　３７分（　５％）
- 速度向上　△１８４分（　２５％）
- 計　△７３９分（１００％）

運転時分と速度の関係は次のようになる。

（下り列車）

	運転時分	停車時分	到達時分	平均速度	表定速度
1990年 直　通　貨　物	539分	5駅 95分	634分	56.6km/h	48.1km/h
1983年(参考) 直　通　貨　物	760	31駅613	1,373	42.5	23.4

注：衡陽北・江村間　1983年538km　　1990年506km

３－３　列車計画

３－３－１　旅客輸送

(1)　旅客列車運転計画の考え方

１９８３年の輸送力を基本として、輸送需要に追従する列車設定計画とする。１９８３年では、列車設定能力から需要に対する年間平均輸送力は１１０～１１５％の乗車効率となっているが、１９９０年時点では、列車設定能力に余力があることから、年間平均乗車効率を約８０～９５％とし、旅客サービスレベルの向上を考慮した計画とする。

また、輸送力増強方法として全列車を１７両化する編成増強と列車増発の両施策で計画する。

(2)　列車編成及び乗車定員

特急、急行、普通列車ともに現状の編成を基本として、利用効率の高い普通座席車（１両定員１１６人）を増結し１７両編成とする。各列車の編成及び定員は次のようになる。

- 特急　……　普通座席車×７両＋普通寝台車×５両＋優等寝台車×２両＋食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１７両
  (116人×7＝812人)（60人×5＝300人）（32人×2＝64人）
  1,１７６人
- 急行　……　普通座席車×１１両＋普通寝台車×３両＋食堂車＋荷物車＋乗務員車＝１７両
  (116人×11＝1,276人)（60人×3＝180人）
  1,４５６人
- 普通　……　普通座席車×１５両＋食堂車＋荷物車＝１７両1,７４０人
  (116人×15＝1,740人)

(3)　列車設定本数及び輸送力

１９９０年の旅客輸送力は、１９８３年に対して区間別に約８０％～１００％の増強を図る。輸送力増強の内訳は１７両化の編成増強によって約３０％、列車増発はよって約７０％となる。増発する列車は片道で特急１本、急行４本、普通２本、計７本の計画とした。

列車設定本数及び輸送力の関係は次のようになる。

（下り片道１日）

項目 ＼ 駅名		線外から	衡陽	郴州	韶関	英徳	広州	
種別本数	特急	4本	4(3)本	4(3)本	4(3)本	4(3)本		
	急行	6	6(2)	6(2)	6(2)	6(2)		
	普通	4	6(5)	4(3)	6(5)	7(5)		
	計	14	16(10)	14(8)	16(10)	17(10)		
輸送力	現状輸送力		12,640人/日	9,630人/日	12,640人/日	12,640人/日		
	編成増強		3,140	2,670	3,140	3,140		
	列車増発		7,840	7,840	7,840	9,580		
	１９９０輸送力計		23,620	20,140	23,620	25,360		
乗車率	1990年旅客需要		22,280人/日	16,300人/日	21,410人/日	21,410人/日		
	年間平均乗車効率		94 %	81 %	91 %	84 %		

注：種別の（　）内は1983年現在列車本数を示す。

◎ 具体的列車系統及び輸送力の細部は付図３－３－１に示す。

３－３－２ 貨物輸送

(1) 貨物列車運転計画の考え方

輸送需要に追従する列車設定計画とし、新たな列車体系で計画する。その主な考え方は、

- 衡陽北・江村両ヤード改良により、直通列車を増設する。
- 産炭地とヤードは、直通列車を設置する。
- 関連する浙贛線、湘桂線、広九線との輸送網を考慮する。
- 上り、下りの輸送量差は輸送力調整をする。

(2) 列車設定本数及び輸送力

貨物輸送量は、１９９０年には１９８２年の約２倍になっている。

また、広州～旧横石間では下り方向対上り方向は２対１となっている。

これに対する輸送力増強策として、１箇列車の牽引トン数増強（上り2,100トン、下り2,500トンから3,500トンにする）及び列車増発により対処する。

列車設定本数及び輸送力の関係は次のようになる。

（下り片道）

項目 ＼ 駅名		衡陽	来陽	郴州	坪石	韶関	馬垌	広州
列車本数		本／日	本／日	本／日	本／日	本／日	本／日	
	直通貨物	35(21)	33(19)	34(17)	36(19)	36(23)	35(23)	
	解結・小口	7(8)	7(8)	7(6)	7(7)	7(7)	7(7)	
	計（本／日）	42(29)	40(27)	41(23)	43(26)	43(30)	42(30)	
輸送力		万トン/年	万トン/年	万トン/年	万トン/年	万トン/年	万トン/年	
	現状輸送力	1,479	1,377	1,173	1,326	1,530	1,530	
	牽引トン数増強	522	486	414	468	540	540	
	列車増発	897	897	1,242	1,173	897	828	
	1990年輸送力計（万トン／年）	2,898	2,760	2,829	2,967	2,967	2,898	
1990年輸送量（万トン／年）		2,458	2,474	2,508	2,642	2,523	2,531	

注：列車本数の（　）内数は現状列車本数

◎　具体的列車系統及び輸送力は付図３－３－２に示す。

３－３－３　列車設定キロ

前述の輸送計画による旅客、貨物の列車種別設定キロは次のようになり、旅客は２７％、貨物は７３％となる。

（上り・下り１日）

	旅客（km／日）				貨物（km／日）			合計（km／日）
	特急	急行	普通	計	直通	解結・小口小運転	計	
1990年列車キロ	4,130	6,190	5,890	16,210	36,370	8,480	44,850	61,060
（参考）1983年列車キロ	3,250	2,160	4,710	10,120	22,090	8,110	30,200	40 ,320

３－３－４　部分線増使用開始時の輸送計画

線区全体については、先に述べたとおり単線であることから輸送能力の限界に達している。一方、輸送需要については１９９０年までの大幅な伸びを示す過程で、現状対１９８７年では貨物について

は約５０％の増が見込まれる。（旅客については約１０％）、このため、１９８７年には全線複線化に先がけて、複線化の完成する約１５０kmを活用して貨物列車の増強を計画する。増強内容は直通貨物上下5本／日とする。これによる輸送力は約500万トン／年増加する。

３－４　車両運用及び車両数

３－４－１　車両キロ

前述の輸送計画から、１９９０年の機関車、客車の日車キロ及び貨車の輸送能力トンキロは次のようになる。

（上り、下り１日）

種別 ＼ キロ別		機関車キロ（km／日）				客車キロ	貨車キロ
		E L	S L	D L	計	（km／日）	（万トンキロ/日）
旅客用	特急	1,240	—	2,890	4,130	70,180	—
	急行	1,860	—	4,330	6,190	105,260	—
	普通	1,240	290	4,350	5,880	100,470	—
	小計	4,340	290	11,570	16,200	275,910	—
貨物用	直通	10,900	10,280	15,190	36,370	—	6,910
	解結、小口、小運転	2,170	2,500	3,810	8,480	—	1,610
	小計	13,070	12,780	19,000	44,850	—	8,520
合計		17,410	13,070	30,570	61,050	275,910	8,520

３－４－２　機関車基地及び機関車両数

(1)　機関車基地の配置

郴州・韶関間の線区中間電化により機関車牽引条件が分断されるが、機関車運用効率を低下させない配置にする必要がある。電気機関車は韶関、ディーゼル機関車は広州、蒸気機関車は郴州機関車区を基本とした運用とする。

なお、衡陽方の旅客は、現状通り線区外の長沙機関区からの運用とするほか、機関車運用効率上、旅客列車１往復を衡陽機関車区の蒸気機関車牽引とする。

(2)　機関車運用及び機関車両数

線増、部分電化に伴う、本線所要機関車両数については１９９０年の各機関区別受持機関車キロ及び１両平均日車キロで算出すると、電気機関車３４両、ディーゼル機関車６１両、蒸気機関車３８両の計１３３両となる。

電気機関車：日車キロ17,410km／日÷１両日車キロ620km／日＝28両＋検修・予備6両＝34両
ディーゼル機関車：日車キロ30,570km／日÷１両日車キロ612km／日＝50両＋検修・予備11両＝61両
蒸気機関車：日車キロ13,070km／日÷１両日車キロ450km／日＝29両＋検修・予備9両＝38両

この機関車について広州、韶関、郴州の３機関区及び長沙、衡陽機関区の運用範囲、受持車両キロ及び充当機関車両数は次のようになる。

なお、１９８７年にはディーゼル機関車キロ増4,６３０km／日に対する１３両、蒸気機関車キロ増1,４７０km／日に対する５両の計１８両が増となるが、別途転用で計画する。

項目		長沙 (185km)	衡陽 147km	郴州 155km	韶関 212km	広州
旅客	運用範囲	◎……DL	DL	SL ◎——EL	DL	DL——◎
	受持車両キロ	[4,410km/日] (500km/日)	294km/日 (294km/日)	—	4,340km/日 (620km/日)	7,162km/日 (640km/日)
	所要両数	両 [DL11]	両 SL 2	—	両 EL 9	両 DL 14
貨物	運用範囲		◎——SL	◎——EL	◎ DL	DL——◎
	受付両数キロ	——	——	12,778km／日 (460km／日)	13,069km／日 (620km／日)	18,997km／日 (640km／日)
	所要車両	——	——	SL 36 両	EL 25 両	DL 36 両
配置両数計	SL	——	2(12)両	36(7)両	(8)両	——
	EL	——	——	——	34 両	——
	DL	[11]両	——	——	——	50(28)両

注：・配置両数には予備、検修車両２２％を含む。
：・◎——DL は機関車の配置区及び動力種類別運用範囲
：・受持車両キロの（　）は運用パターンによる１両平均運用車日車キロ
：・配置両数欄の（　）内は、入換その他用機関車両数を外訳で示す。

機関車充当両数については、１９８３年現在の蒸気機関車５９両（本線用　３２両、入換等　27両）、ディーゼル機関車１２１両（本線用　９３両、入換等　２８両）の計１８０両が、１９９０年の計画は電気機関車３４両（本線用のみ）蒸気機関車６５両（本線用　３８両、入換等　２７両）ディーゼル機関車８９両（本線用　６１両　入換等２８両）の計１８８両となり、現行より８両増となるが、機関車キロ１７,３００km／日の増（対現行約４０％増）と比較すれば、複線化による運用効率向上の効果が大きい。

3－4－3　客車及び貨車両数

客車、貨車については、現状と同様、関連線区全体の運用であるため、このプロジェクトのみの所要両数について、明確に区分することが困難であるが、先の車両キロ等より、線区充当車数について検討した。

(1)　客車両数

客車充当両数算出については、列車表定速度、運転時間、１継続走行キロ、所要組数及び日車キロから衝陽・広州間の条件により算出すると、１９９０年には１２１両が所要となる。

- １９８３年充当両数

  客車キロ153,000km／日÷1両日車キロ478km／日＝320両＋(320×検修・予備0.16)＝372両

- １９９０年充当両数

  客車キロ275,910km／日÷1両日車キロ649km／日＝425両＋(425×検修・予備0.16)＝493両

  ※充当所要両数　　493両－372両＝121両

(2)　貨車両数

貨車充当両数算出については、貨車１両平均積荷重、積載効率、貨車運用率、表定速度、日車キロ、及び１日１両平均輸送トンキロから衝陽・広州間の条件により算出すると、１９９０年には1,２２７両が所要となる。

- １９８３年充当両数

  １日輸送ﾄﾝｷﾛ4,200万ﾄﾝｷﾛ／日÷１日１両ﾄﾝｷﾛ0.91万ﾄﾝｷﾛ／日＝4,616両＋（4,616×検修・予備0.15）＝5,308両

- １９９０年充当両数

  １日輸送ﾄﾝｷﾛ8,520万ﾄﾝｷﾛ／日÷１日１両ﾄﾝｷﾛ1.5万ﾄﾝｷﾛ／日＝5,681両＋（5,681×検修・予備0.15）＝6,535両

※　充当所要両数　6,535両－5,308両＝1,227両

なお、１９８７年には、このうち９５２両を先行充当する必要がある。

［１日輸送ﾄﾝｷﾛ4,954万ﾄﾝｷﾛ／日÷１日１両ﾄﾝｷﾛ0.91万ﾄﾝｷﾛ／日
＝5,443両＋（5,443×検修・予備0.15）＝6,260両
※充当所要両数6,260両－5,308両＝952両］

第４章　車両計画

４－１　基本条件

基本条件は３－１列車運転条件によるほか、次の通りとする。

- 電化方式　　単相　ＡＣ　２５ｋＶ　５０Ｈｚ　ＢＴ又はＡＴき電
- 車両限界及び建築限界　　第２部第４章図４－１－１に示す。
- 最高速度　　第２部第４章に同じ
- 列車荷重　　旅客　　８５０トン
  　　貨物　　3,４００トン
- 有効長　　旅客　　４５０ｍ
  　　貨物　　８５０ｍ

４－２　電気機関車計画

４－２－１　牽引計算条件

(1)　線路条件

電気機関車の牽引区間は郡州一韶関間１５５㎞が当面の電化区間である。この区間は新線別線の複線で線路等級一級の標準で建設されるため、勾配は最大６％にカーブの最小半径は６００ｍであり、在来線に較べ線路条件は大幅に改善される。

(2)　制限速度　　第２部第４章に同じ

(3)　電気機関車特性　　仝　　上

(4)　電気機関車運行条件　　旅客列車、貨物列車共に単機牽引

(5)　列車抵抗式　　第２部第４章に同じ

４－２－２　牽引計算結果

京広線牽引トン数は3,４００トンである。従って西陵海線に較べ１００トンの実荷重分負担が少ない。

(1)　均衡速度

列車種別	列車荷重	0　‰	6　‰	6‰＋800R
旅　　客	850 トン	＞ 90 ㎞/h	＞ 90 ㎞/h	77 ㎞/h
貨　　物	3,400 トン	＞ 70 ㎞/h	54 ㎞/h	50 ㎞

上表は弱界磁　　一時間定格を適用

(2) 加 速 度

種 別 ＼ 勾配‰		0	6
旅　　客	850 トン	1.18 km/h/S	1.11 km/h/S
貨　　物	3,400 トン	0.33 〃	0.29 〃

但し、主電動方式の電流は一時間定格とした。

(3) 減 速 度　　第２部第４章４－２－２に同じ

(4) 抑速ブレーキ　　低速度域を除けば、旅客・貨物共略々抑速域となる勾配が小さいのでブレーキ力の絶対値が小さく、問題はない。

４－２－３　牽引性能

(1) 8.5‰、７‰の勾配区間はあるが、平均勾配としては６‰以内であり問題はない。

(2) 長大トンネルを含む新線区間は５‰程度で均衡速度は表(1)の速度は更に向上する。

(3) 非電化区間との関係から3,４００トン牽引となっているが、3,５００トン牽引としても全く問題はない。

４－２－４　電気機関車の具備すべき条件

牽引性能からは韶山Ｉ型の性能で十分である。

線路条件からは１００km／hを許容するので機関車の走行性能を１００km／hにアップすれば更にスピードアップが図れる。

第５章　工事計画

５－１　線増計画

本件、複線化プロジェクトの内容は、衡陽・広州間の複線化とヤード、駅、車両留置基地、車両検修基地（機関区等）の新設・改良である。（図５－１－１）

５－１－１　基本的考え方

複線化の線路選定に際しては始めに現在線の経過地、線形等が有する長短について輸送、建設の両面から分析をしなければならない。

複線化後においても現在線を引続いて利用できると判断される区間においては、新線を出来る限り現在線に並設することが工事費を節減することができるために望しい建設方法である。並設によって、複線区間における上下線の駅間列車運転時分の差を少なくすることができ、輸送サービス面での利点がある他、車両運用、要員の部面においても経済的となる。

一方、現在線の勾配、曲線、線路強度等が複線化後の輸送要請を満足させることのできない区間においては、新線の路線選定の基準に準拠して、現在線も新しく付け替える必要がある。この場合、主に建設の経済性、施工性の観点から、一般的に双線を新設し、現在線は廃棄される。これは複線化に伴う部分的なルートの変更であり別線複線といわれる。　この別線複線は途中駅の廃止、移設を伴うケースがあるため、この問題についても十分研究されなければならない。

複線化計画においては対象区間の輸送力検討に基づいて上に述べた併設方式と別線複線方式の選択を行うが、その際、建設費用、工事期間、現在線の列車輸送に対する工事の影響等の比較検討を行う。

規模の大きい別線複線化区間は、線形が輸送改善に及ぼす効果が著しいが、同時に勾配、曲線改良の工事量も大きくなり、一般に工事費も増大する。

ここでは、複数の比較案を費用・効果の観点から研究して線路選定を行う。

５－１－２　建設基準

(1)	設計最高速度	１００km／h	
(2)	勾　　配	６‰	
(3)	曲線半径	８００m	
(4)	線路有効長	８５０m（貨物）	４５０m（旅客）
(5)	線間距離	4.0m（中間部）	5.0m（駅部）
(6)	建築限界と車両限界	図１－２－１と同じ	
(7)	軌道断面と土工定規	単線新設区間　図１－２－２、図１－２－３と同じ	
		複線新設区間　図５－１－２、図５－１－３	

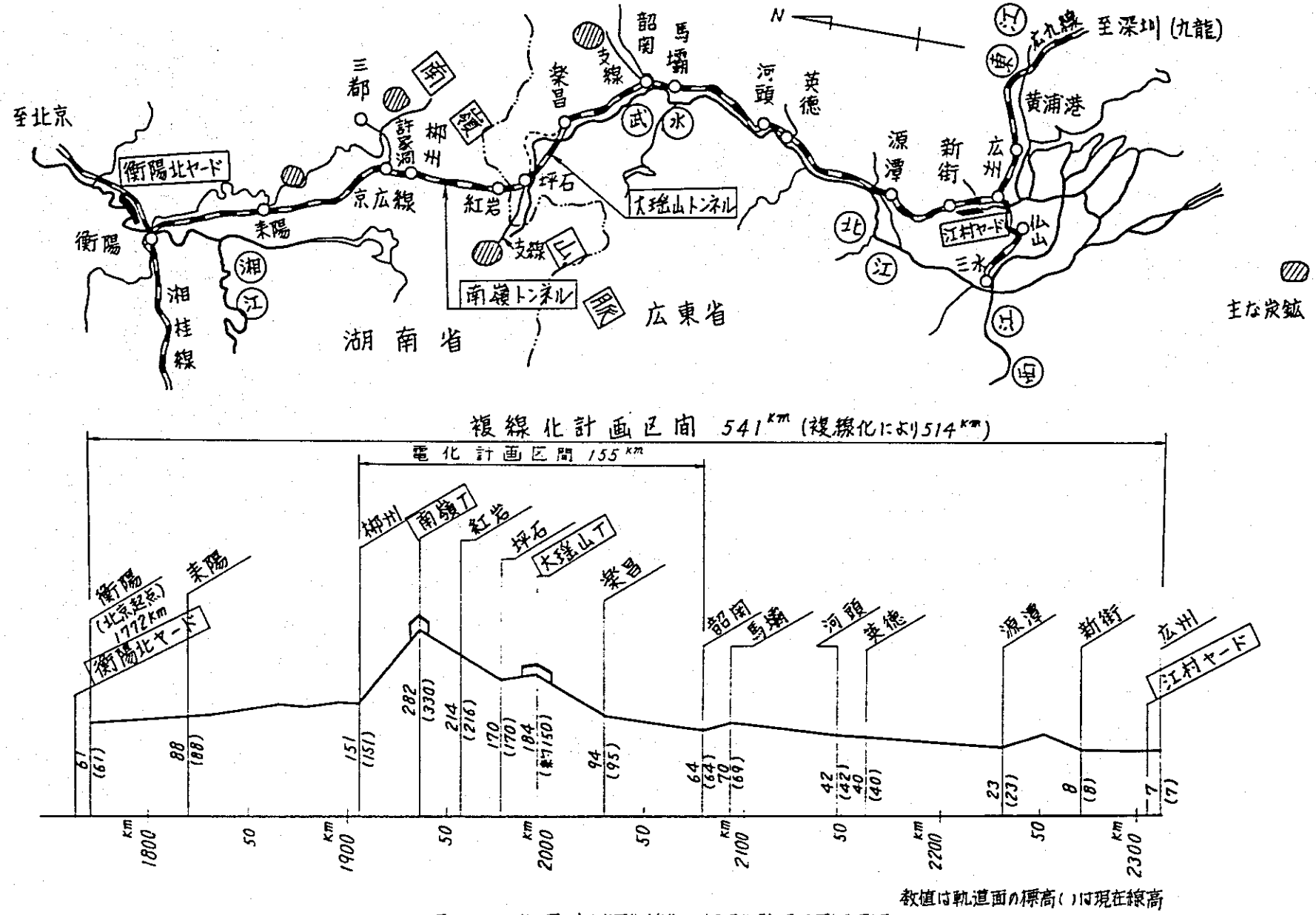


図5-1-1 衡陽・広州間複線化一部電化計画区間概要図

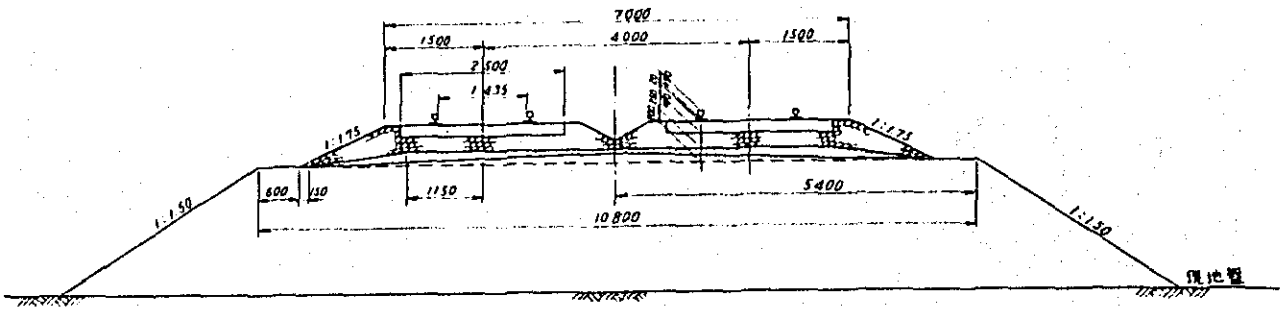


図５－１－２　軌道構造標準（複線）

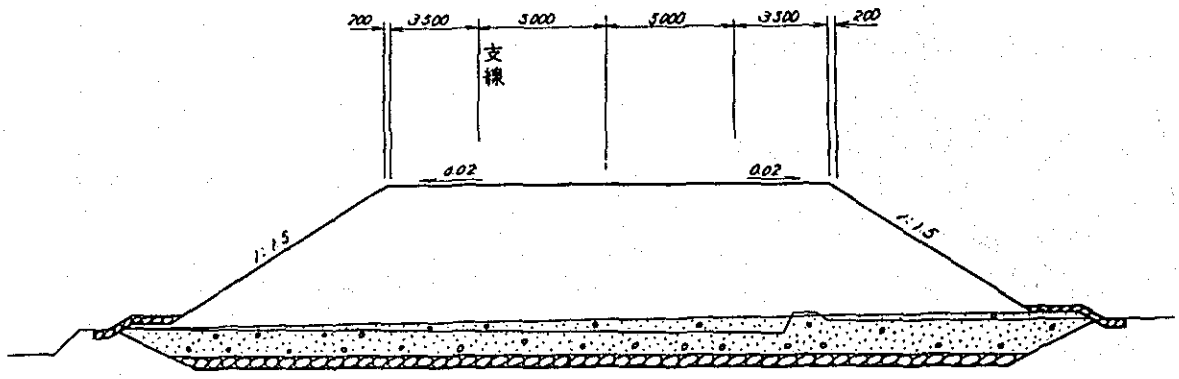


図５－１－３　土工定規（複線）

(8)　列車荷重　　図１－２－４と同じ

５－１－３　線路選定（付図５－１－１　参照）

(1)　衡陽ターミナル・郴州間（現在線約１４７km）

この区間は大部分が平坦な丘陵、農地であるが、高度は衡陽から郴州の方向に高くなる。（衡陽・郴州間高度差９０m）

この区間は基本的には現在線に併設線増を行うことが可能であり、勾配も６‰以下に押さえることができる。又、曲線半径についても特別の問題がない。なお、現在線にほぼ併行して長広道路が走っているため、道路との交差箇所が多い。

(2)　郴州・坪石間（現在線約７１km）

この区間は、区間のほぼ中央に頂点をもつ南嶺山脈越えの線路選定が最大の課題である。

単機牽引と重連の両者の条件によって制限勾配が前者６‰、後者１２５‰となる。

この両案について、建設費、運営費を総合的に比較検討すれば６‰案が選択されると考えられる。この選択によって南嶺山脈頂点に ∧ 形縦断の約６km長の長大トンネル（南嶺トンネル）を計画する。（南嶺トンネルは現在、工事中である）

（表５－１－１、付図５－１－２　参照）

(3) 坪石・楽昌間（現在線約５３km）

この区間の現在線は、大半武水の河道と同じ線形であり、曲線半径、勾配とも制限がきつい。

線路選定にあたっては、大瑤山トンネル案の他に武水の４回横断案、武水西岸線案等も併せて比較検討されたが、いずれも大瑤山トンネル案に比較して１０km以上距離が長くなる。さらに、中間に必要な経過地もないために、坪石、楽昌をほぼ直線的に結ぶ別線ルートに決定された。（表５－１－２、付図５－１－３　参照）

（決定のルートには中国鉄道トンネル最長の大瑤山トンネル（長さ１４.３km）が設計され現在工事が進められている。）

表５－１－１　郴州・坪石間線路選定比較

項目		単位	単機牽引案	重連案	記事
線路延長		km	70.637	70.559	本線
制限勾配		‰	6	12.5	
勾配制限区間長		km	19.08	9.60	下り線
最小曲線半径		m	450	400	一般600m
曲線区間長		km	32.1	34.3	下り線
在来線利用長		〃	10.2	23.2	
軌道敷設延長		〃	67.8	68.2	新設延長
大中橋りょう	単線	m(カ所)	417 (3)	1,010 (8)	
	複線以上	〃(〃)	2,187(12)	730 (6)	
トンネル	単線	m(本)	1,751 (3)	3,393 (7)	
	複線	〃(〃)	11,395(19)	3,552(10)	
路盤、土工量		万m³	1,065	895	石工も含む

表５－１－２　坪石・楽昌間線路選定比較

項目	単位	武水４回横断案	武水西岸別線案	大瑤山長大トンネル案	記事
線路延長	km	45.8	45.5	33.9	本線
最大勾配	‰	6.0	6.0	6.0	
最小曲線半径	m	600	600	600	
大橋りょう	m(カ所)	1,740 (9)	1,555 (6)	1,384 (5)	100m以上
トンネル	m(本)	20,913(35)	20,809(36)	20,149(14)	大瑤山T 14,300m

(4) 楽昌・韶関間（現在線約５０km）

この区間の現在線の線形は比較的良好である。高度は韶関が楽昌より約３０m低いが全線ほぼ平坦である。基本的には現在線に併設線増することができる。

(5) 韶関・広州ターミナル間（現在線約２１９km）

韶関（海抜約６０m）から広州ターミナル（海抜約５～１０m）間のうち、北江との関係におい

て線路選定を検討すべき区間は沙口・源潭間約１０４㎞に及ぶ。

この区間は、現在線併設案によっても、線形の問題は少ないと考えられるが、現在線が北江岸に接して位置する線路は一部別線複線となる。源潭・広州は平坦地であるため、曲線改良区間を除いて、併設線増とする。

上記の複線化計画により、大瑤山トンネルを含む郴州・韶関間で２２㎞余り短縮することになり、衡陽・広州間（現在線約５４１㎞）の延長は５１４㎞となり現在線より約２７㎞（５％）短縮する。また、曲線・勾配の改良等に伴ない別線複線区間は全長の約５０％となる。

〈主要駅間短縮距離〉

（単位：㎞）

現在線			複線化計画				
駅名	キロ程	駅間	駅名	キロ程	駅間	駅間短縮距離	
衡陽	1,757.8		衡陽	1,757.8			
		11.2			11.2		
東陽渡	1,769.0		東陽渡	1,769.0		0	
		51.4			51.2		
来陽	1,820.4		来陽	1,820.2		△ 0.2	
		38.0			38.1		
馬田墟	1,858.4		馬田墟	1,858.3		0.1	△ 2.9
		35.4			32.9		
許家洞	1,893.8		許家洞	1,891.2		△ 2.5	
		11.3			11.0		
郴州	1,905.1		郴州	1,902.2		△ 0.3	
		71.1			63.9		
坪石	1,976.2		坪石	1,966.1		△ 7.2	
		93.1			77.7		
黄岡	2,069.3		黄岡	2,043.8		△15.4	△22.5
		9.5			9.6		
韶関	2,078.8		韶関	2,053.4		0.1	
		28.3			29.4		
烏石	2,107.1		烏石	2,082.8		1.1	
		30.4			29.0		
冬瓜舗	2,137.5		冬瓜舗	2,111.8		△ 1.4	
		24.3			24.3		
英徳	2,161.8		英徳	2,136.1		0.3	△ 1.3
		110.4			108.9		
新街	2,272.2		新街	2,245.0		△ 1.8	
		25.9			26.4		
広州	2,298.1		広州	2,271.4		0.5	
		540.3			513.6		
計						△26.7	

注：現在線キロ程　楽昌２,０２９.４，沙口２,１２７.１，源潭２,２３０.９

両ターミナル間にある９９箇所の停車場の一部は、複線化に伴う線路付け替えによって移設する必要が生じる他、小駅、臨時停車場等は廃止し、複線化後には駅数は６７駅となり、約８㎞間に１箇所程度の中間駅の数となる。（付表５－１－１　参照）

5－1－4　土木構造物

線路選定計画に従って、概略設計を行なった土木構造物の数量等を次に示す。

(1) 土構造物　　土工量 ―― 約4，500万㎥

（図5－1－4）

(2) 橋　梁　　橋梁数 ―― 112箇所（全長11.6㎞）

橋　桁 ―― スパン40m以下はRC又はPC構造

スパン40m以上は鋼桁

カルバート ―― 約1，400箇所（全長31.9㎞）

（図5－1－5）

(3) トンネル　　トンネル数 ―― 49箇所（全長37.5㎞）単線11箇所、複線38箇所

1㎞以下のトンネル数39箇所

長大トンネル ―― 大瑤山トンネル　14.3㎞

南嶺トンネル　6.04㎞

2㎞以上のトンネル　計5箇所

（図5－1－6）

(4) 軌　道　　軌道敷設 ―― 本線（50㎏／mレール）　590.6㎞

大瑤山トンネル区間（60㎏／mレール）　28.6㎞

―― 側線（43㎏／mレール）　281.4㎞

道床、枕木は1－2－1，(1)，3)と同じ

分岐器敷設 ―― 約1，600組

―― 本線着発線12番、側線9番、6番

5－1－5　大瑤山トンネル

日中技術協力が実施されている大瑤山トンネルは中国鉄道最長（14.3㎞）の難工事であり、工程上、衡陽・広州間複線化工事完成の鍵を握っている。

大瑤山トンネルは1980年末に着工され現在工事中である。工事の進捗状況は1983年末に4本の作業坑（斜坑3，竪坑1）、本坑14.3㎞のうちの約3.56㎞が完成する見込みである。1984年以降に残り約10.74㎞を施工する。

トンネル本体工事は1986年末迄に完成し、1987年、1988年は軌道工事及び電化工事等を行なう。

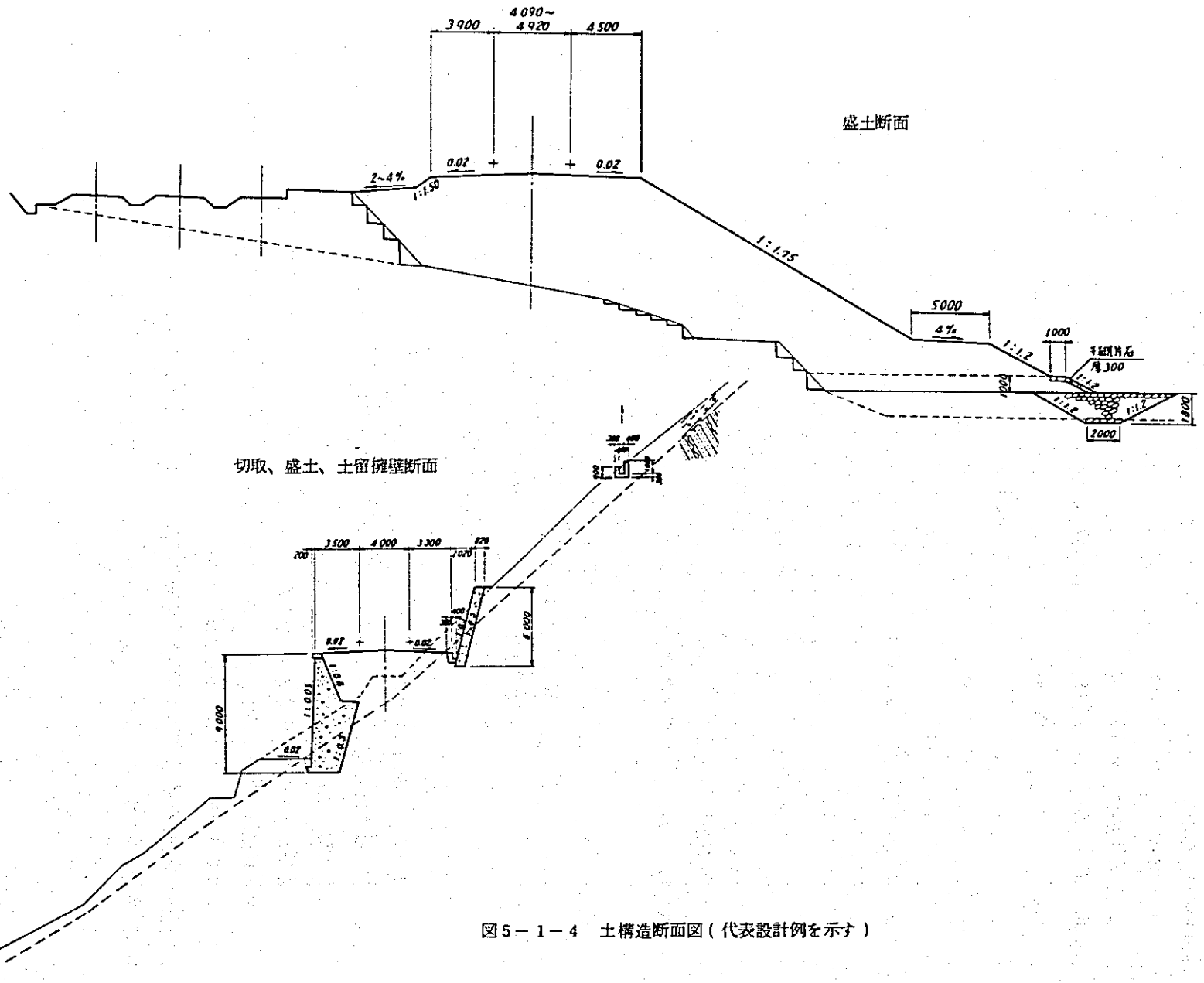
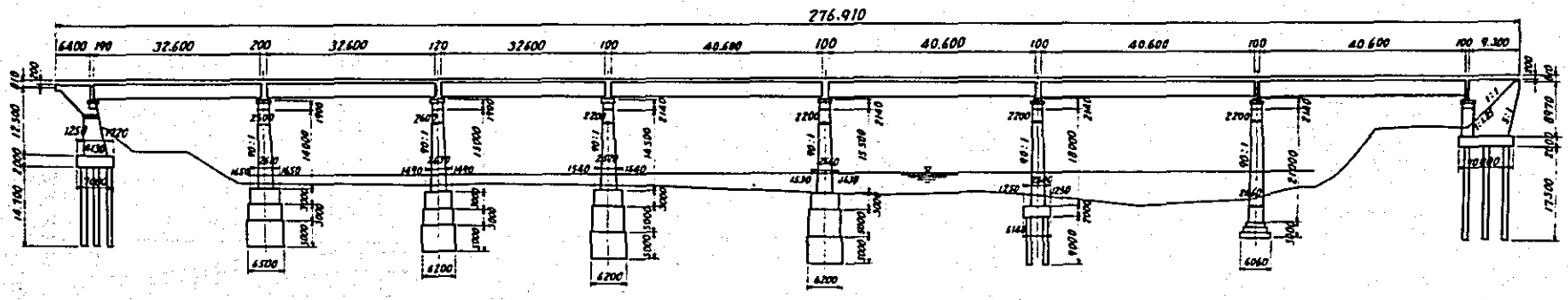
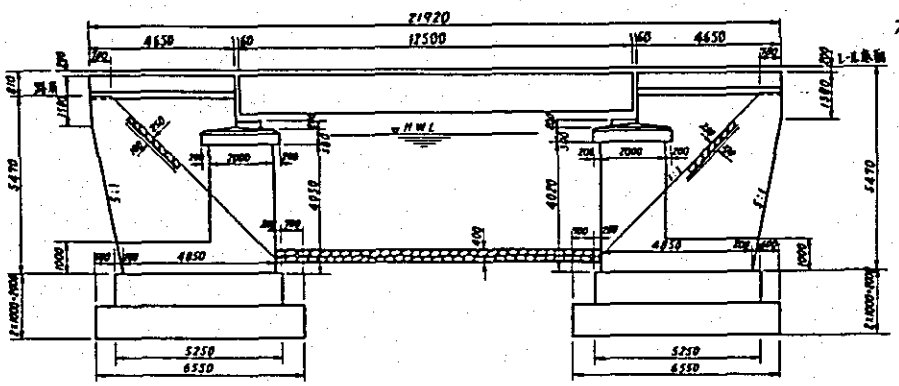


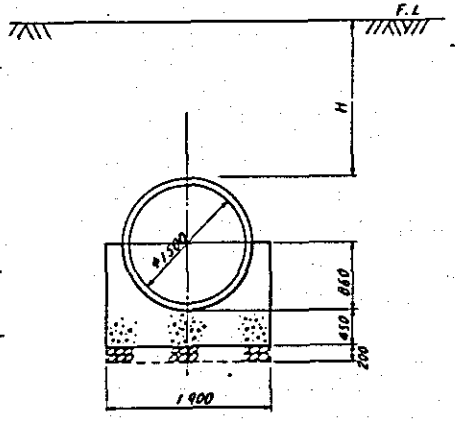
図５－１－４　土構造断面図（代表設計例を示す）



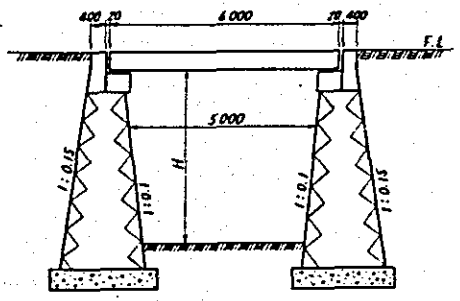
大橋りょう（英徳橋りょう）



中橋りょう（横杭橋りょう）



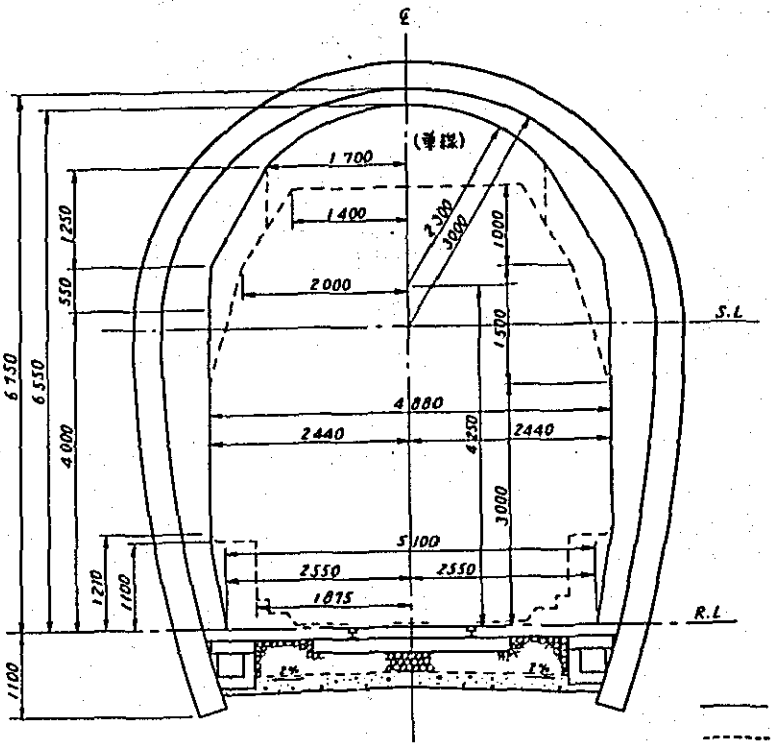
鉄筋コンクリート管



カルバート

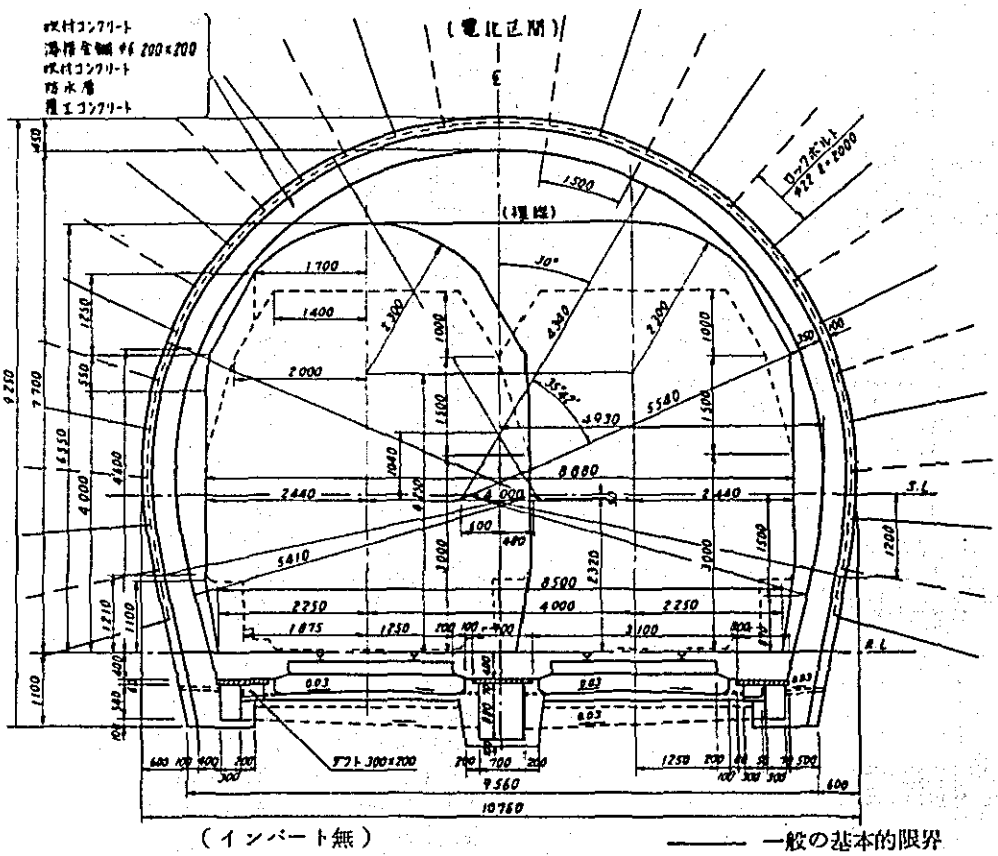
図5－1－5　橋りょう・カルバート図

隧道に対する建築限界
（電化区間）



—— 一般の基本的限界
------ 直線に対する限界

隧道に対する建築限界



（インバート無）

—— 一般の基本的限界
------ 直線に対する限界

図５－１－６　トンネル断面図

5－2　停車場計画

5－2－1　一般中間駅

列車計画、駅の発着輸送量等を考慮して、駅の配線等の標準を次のように計画する。

(1) 旅客のみ扱う中間駅の配線は本線含む着発線３線である。ホームは相対ホーム１面と島式ホーム１面である。（図５－２－１）

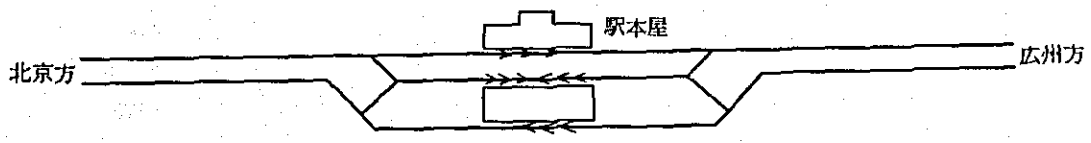


図５－２－１　中間駅平面図（旅客扱のみ）

(2) 旅客・貨物を扱う一般駅の配線、源潭駅の例を図５－２－２に示す。

貨物積卸場が左側にあり、本線含む着発線５線、旅客扱いは駅本屋側相対ホーム１面と島式ホーム１面で取扱う。

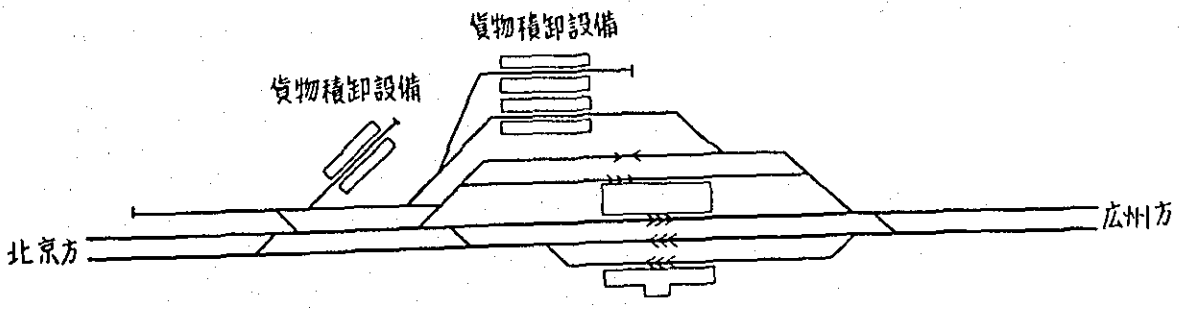


図５－２－２　旅客・貨物扱中間駅平面図（源潭駅）

(3) 旅客駅の線路、乗降ホームと車両との関係を図５－２－３に示す。

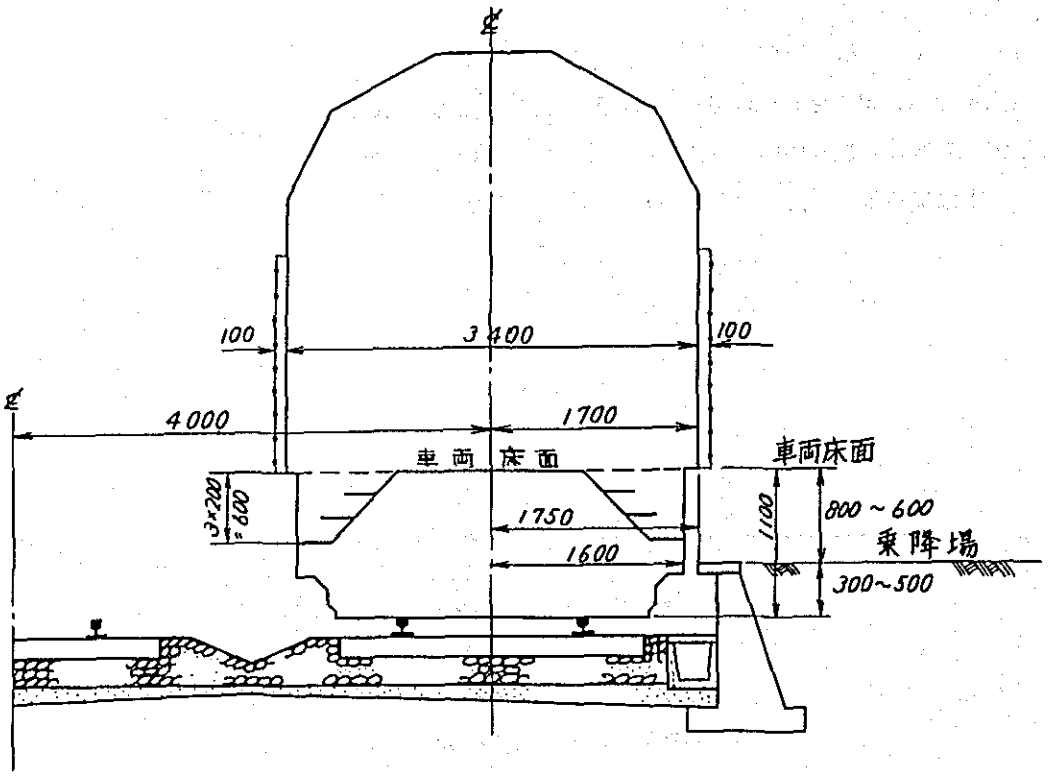


図５－２－３　旅客駅設備

５－２－２　貨物駅

貨物駅の例として広州ターミナルの範囲にあり広州市の発着貨物を取扱う新設の大朗駅（１３０万トン／年・取扱能力）の配線略図を図５－２－４に示す。

着発線５線、積卸線７線、留置線２線である。

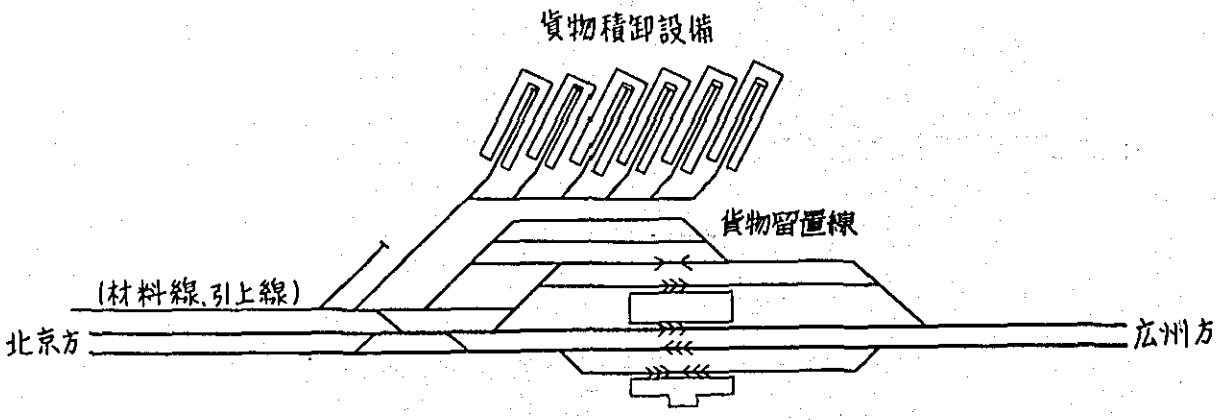


図５－２－４　貨物駅（大朗駅）

5－2－3　地区拠点駅

郡州，韶関両駅は、客貨取扱駅であるが駅地区内に機関区、ヤード等の輸送設備があり、今回電化区間の電気機関車の基地となる。

(1)　郡州駅

郡州地区の着発貨物・専用線貨物の需要に対し、現郡州駅北３km付近に郡州北ヤードを新設する。また郡州・韶関間電化に伴いＥＬ折返機関区を新設する。

現在：着発線　７線　　ホーム　１面
　　引上線　１線　　旅客乗降人員　９，０００人／日
　　積卸線　７線
　　専用線　３線
　　貨物扱量　１５０万ﾄﾝ／年

計画：郡州北ヤード（新設）　　郡州駅（改良）
　　着発線　８線　　着発線　５線
　　仕訳線　７線　　ホーム　１面新設
　　積卸線　３線　　客留線　３線
　　引上線　２線　　積卸線　５線
　　貨物扱量（１９９０年）　　機関区（ＥＬ折返）新設
　　３００万ﾄﾝ／年　　旅客乗降人員（１９９０年）
　　（郡州駅含む）　　１４，０００人／日

郡州北ヤードの設備は、図５－２－５、及び付表５－２－１に示す。

(2)　韶関駅

韶関地区の着発貨物の需要に対し、貨物駅を新設するとともに、現韶関駅のヤードを増強する。郡州・韶関間電化に伴ないＥＬ機関区を新設する。

現在：着発仕訳線　５線　　ホーム　１面
　　引上線　２線　　旅客乗降人員　８，４００人／日
　　機待線　１線
　　客留線　１線
　　積卸線　６線
　　貨物扱量　２１０万ﾄﾝ／年

計画：着発線　９線　　ホーム　１面新設
　　仕訳線　８線　　機関区（ＥＬ）新設
　　引上線　２線　　旅客乗降人員（１９９０年）
　　機回線　１線
　　客留線　１線　　１３,０００人／日

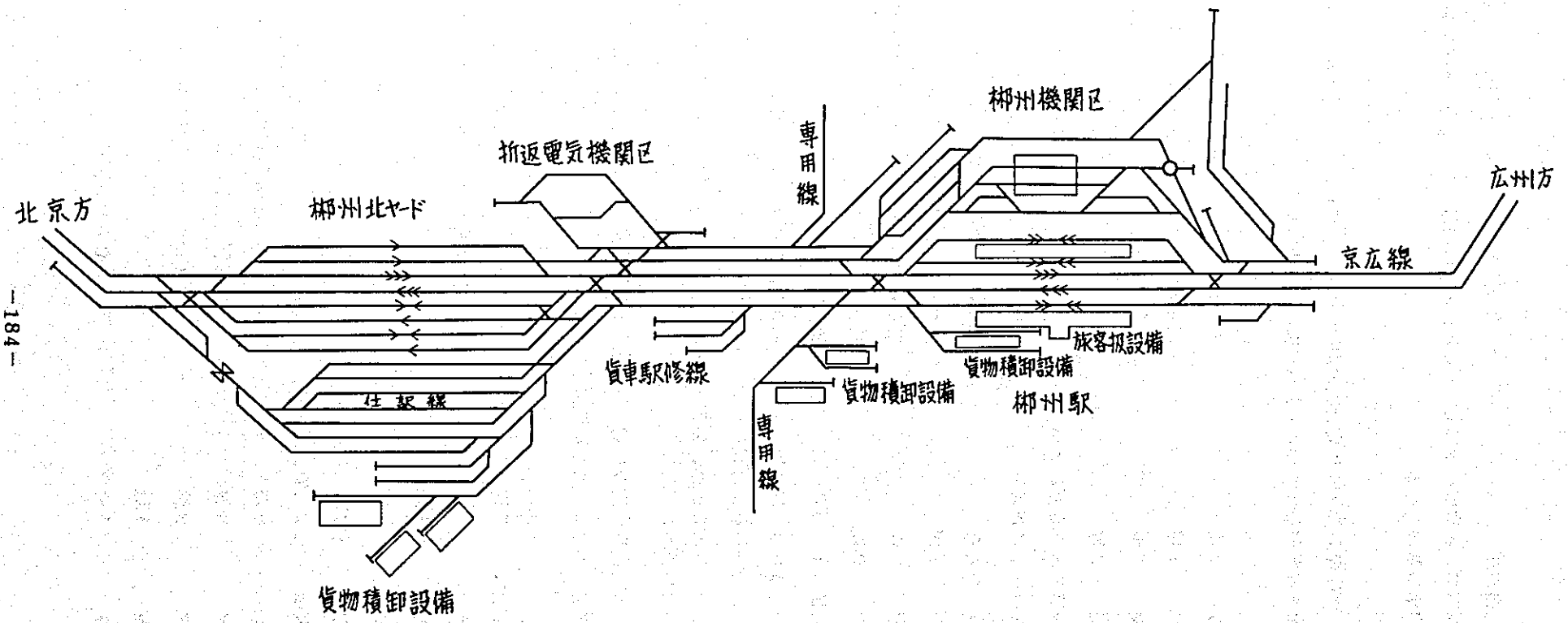


図5－2－5　郴州地区計画略図

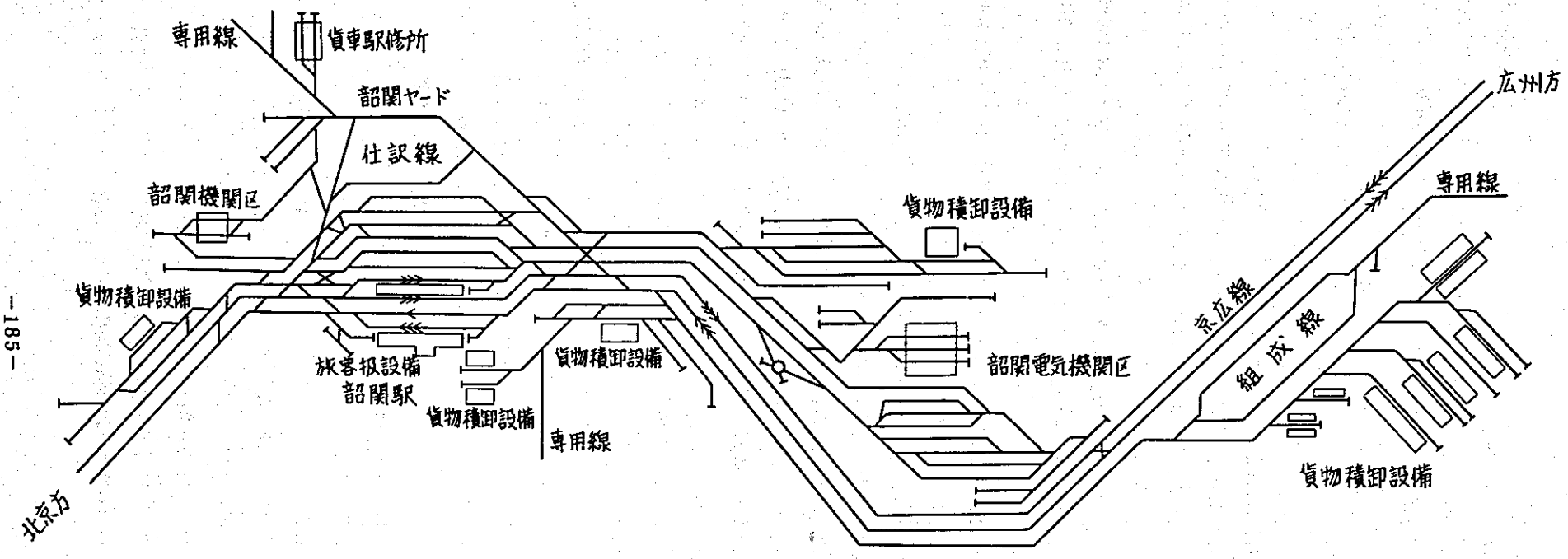


図5－2－6　韶関地区計画略図

貨物駅新設　積卸線　１０線

貨物扱量　（１９９０年）　４２０万ﾄﾝ／年

貨物ヤード設備の概要は、図５－２－６及び付表５－２－２に示す。

５－２－４　ターミナル駅

(1) 衡陽ターミナル

1) ターミナルの位置及び範囲

衡陽駅は、京広線の湖南省における主要駅で湘桂線の分岐駅であり湘江の中流東岸で、湘江支流の耒河流域のなだらかな丘陵地帯に位置している。この付近の標高は、５５m～１１０m程度である。

衡陽ターミナルは、衡陽駅を中心に北は京広線の茶山坳駅付近から、南は周家坳駅付近（北京起点１，７４４km５００～１，７６６km３００）までＬ＝２１.８kmの区間と湘桂線の湘江の手前までの区間からなる。

このターミナルには、茶山坳駅、衡陽駅、周家坳駅、衡陽機関区及び衡陽車両区などが存する。ターミナルの概要を図５－２－７に示す。

2) ターミナルの現状及び問題点

ⓐ　ターミナルの現状

〈衡陽駅〉旅客乗降人員；約15,000人／日
　　ホーム数　；２面３線
　　（相対１面，島式１面）
　　（湘桂線含む。）
　　小荷物着発　；1,050個／日
　　〃　継送　；2,200　〃

貨物取扱量　；２３０万ﾄﾝ／年
（発；60万ﾄﾝ，着；170万ﾄﾝ，専用線含む）
ヤード取扱量　；２，８５０両／日
簡易ハンプ　；　３箇所
下り着発線　；　６線
上り　〃　；１０線
仕訳線（下り）；１２線（留置含む）
仕訳線（上り）；１１線
貨物積卸線　；１１線
（小口扱線３線含む。）
専　用　線　；　２線

〈衡陽機関区〉　ＳＬ；客貨小運転列車用

〈衡陽車両区〉　ＦＣ；検修
　　ＰＣ；整備

ⓑ　衡陽ターミナルの現状の問題点

(イ)　衡陽駅の着発線容量

(ロ)　〃　貨物列車組成能力

(ハ)　〃　線群の有効長及び線路中心間隔

(ニ)　〃　旅客、貨物輸送需要に対する設備

3) 計画概要

上記の問題点に対し、衡陽－広州間複線化に合わせ、衡陽駅北側の湘江と耒河に挟まれた低丘陵地で茶山坳駅付近（衡陽駅から北へ約１０km）に衡陽北ヤードの新設を行うとともに現駅の改良を行う。

その計画の概要は、次の通りである。

〈衡陽駅〉 衡陽北ヤード新設後は地区ヤードとして残し、旅客ホームを増設する。

着 発 線；８線（内、旅客着発線；５線，湘桂線を含む。）

仕 訳 線；７線

取扱能力；約４５０両／日

客車、貨車整備線の改良

〈衡陽北ヤード〉 本線抱込式、上下２ハンプヤードを新設する。

ヤード設備については、５－２－５において述べる。

(2) 広州ターミナル

1) ターミナルの位置及び地形

広州ターミナルは、珠江の三角洲の沖積平野にあり、標高５ｍ程度のなだらかな地形である。広州駅は、京広線の最南端駅で広東省の中心駅として深圳、九龍への広九線及び広三線の始発駅となっている。このため、香港方面からの旅客流動、黄埔港、新黄埔港等の海外貿易港からの貨物流動が多い。

広州ターミナルは広州の北方京広線の郭塘駅付近から広州の南側（北京起点2,275km00～2,298km085）Ｌ＝２３.１kmの区間である。この中には広州駅、郭塘駅、江村駅、大朗駅、小坪駅、広州北ヤード、広州機関区などが含まれる。

ターミナルの概要を、図５－２－８に示す。

2) ターミナルの現状及び問題点

ⓐ ターミナルの現状

〈広州駅〉 旅客乗降人員；約50,000人／日

ホーム数 ；６面９線（相対３面、島式３面 広九線、広三線を含む）

〈広州北ヤード〉 ヤード取 扱 量；1,500両／日

着 発 線；７線

下り出発仕訳線；９線

上り仕 訳 線；７線

〈主な周辺貨物駅〉 広州南駅 貨物積卸線；２５線 ４００万ﾄﾝ／年

黄 埔 港 貨物積卸線； ６線 ２７０万ﾄﾝ／年

新黄埔港 貨物積卸線； ５線 ８０万ﾄﾝ／年

その他専用線 １０線

〈広州機関区〉 ＤＬ；客貨列車用

〈広州車両区〉 ＰＣ；検修（広州西駅）、整備（広州東駅）

ＦＣ；検修（広州西駅）

ⓑ ターミナルの現状の問題点

(イ) 広州北ヤードの着発線容量

(ロ) ——〃——組成能力

(ハ) 周辺貨物駅の取扱能力

(ニ) 車両区の整備

(ホ) 旅客貨物輸送需要に対する整備

3) 計画概要

上記の問題点に対し、衡陽～広州間複線化に合わせ次の計画を考える。広州北ヤードは周辺が市街地で拡張が困難である上、広州市周辺では用地確保が不可能なため、郭塘～江村間に江村ヤード（広州駅から北へ約２０km）の新設を、また江村ヤード新設により広州北ヤードは地区ヤードに改良し、併せて広州東駅で行っている客車整備設備の移設をする。

広州周辺の貨物駅は分散しており、水運や道路との接続が難しく需要に対応できないため、大朗駅に貨物駅を新設する。

その計画概要は、次の通りである。

〈江村ヤード〉 本線抱込式上下分離ヤード新設
ヤード設備については、５－２－５で述べる。

〈大朗貨物駅〉 着発線；５線　積卸線；７線　留置線；２線　取扱能力　130万ﾄﾝ／年
（図５－２－４　参照）

〈広州北ヤード〉地区ヤード　着発線；６線　仕訳線；６線　取扱能力　450両／日
及び客車整備

５－２－５　貨車ヤード

衡陽・広州間の主要貨車ヤードの新設改良は、衡陽北ヤード、江村ヤード、地区ヤードとして郴州北ヤード、韶関ヤードがある。

そのヤードの設備の概要を付表５－２－２に示す。

(1) 衡陽北ヤード

現在衡陽駅のヤード取扱量は２，８５０両／日（１９８２年）で、１９９０年には衡陽北ヤード約３，０００両／日、衡陽駅地区ヤード約４５０両／日の取扱量になると予測される。この取扱量が操車可能なヤードの配線は、図５－２－９となる。衡陽北ヤードは地山切取量の削減、現湘江橋りょうの利用の理由から下り到着、出発がループする線形となる。

(2) 江村ヤード

現在広州北ヤードのヤード取扱量は１，５００両／日（１９８２年）で、１９９０年には江村ヤード約２，９００両／日、柴溪駅地区ヤード（旧広州北ヤード）約４５０両／日の取扱量になると予測される。江村ヤードの配線略図を図５－２－１０に示す。上下分離ヤード方式で、下りヤードは取扱い両数も多く到着、仕訳、出発が直列する配線とする。上りヤードは、着発線と組成線が並列する配線とする。

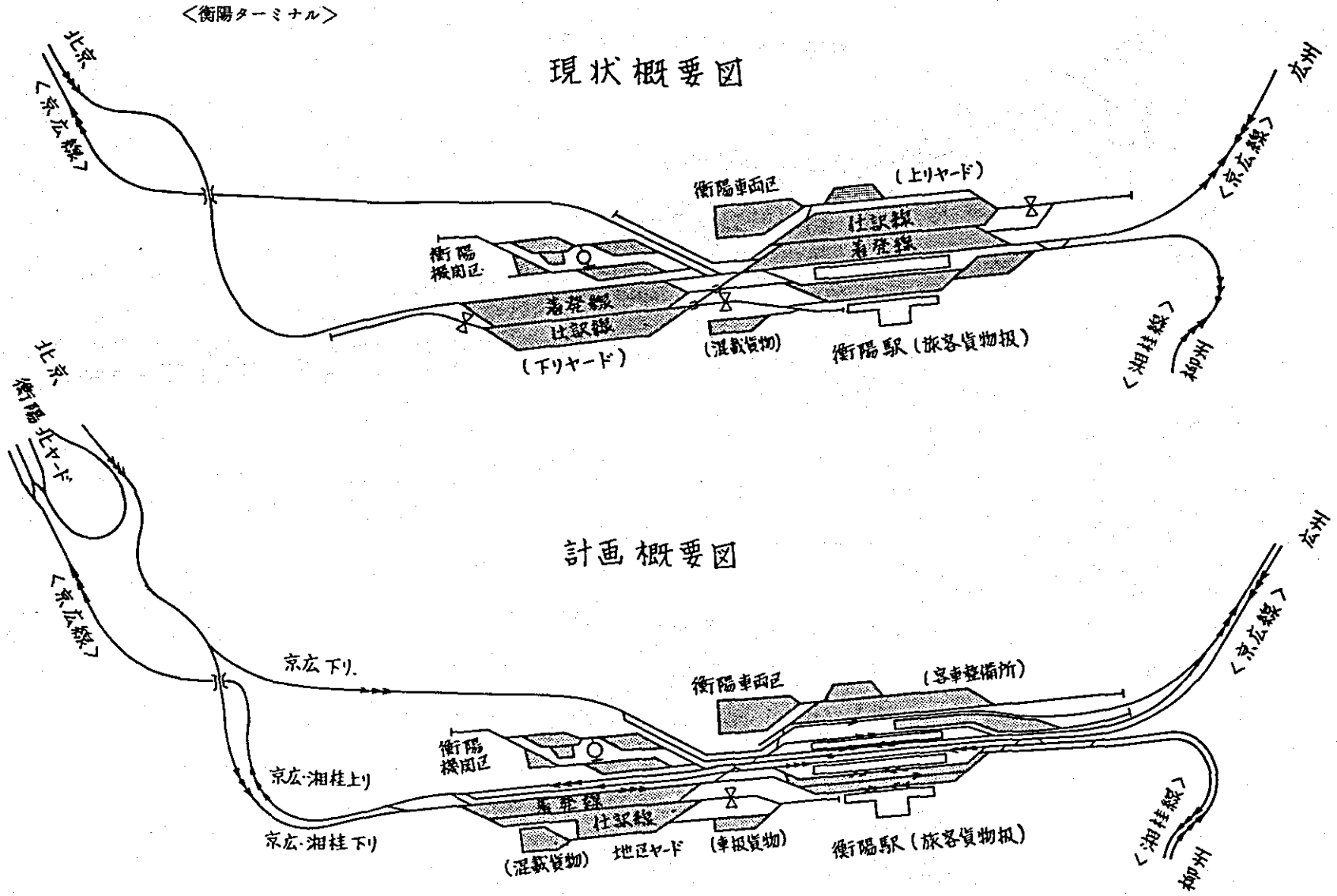


図5－2－7　衡陽ターミナル計画概要

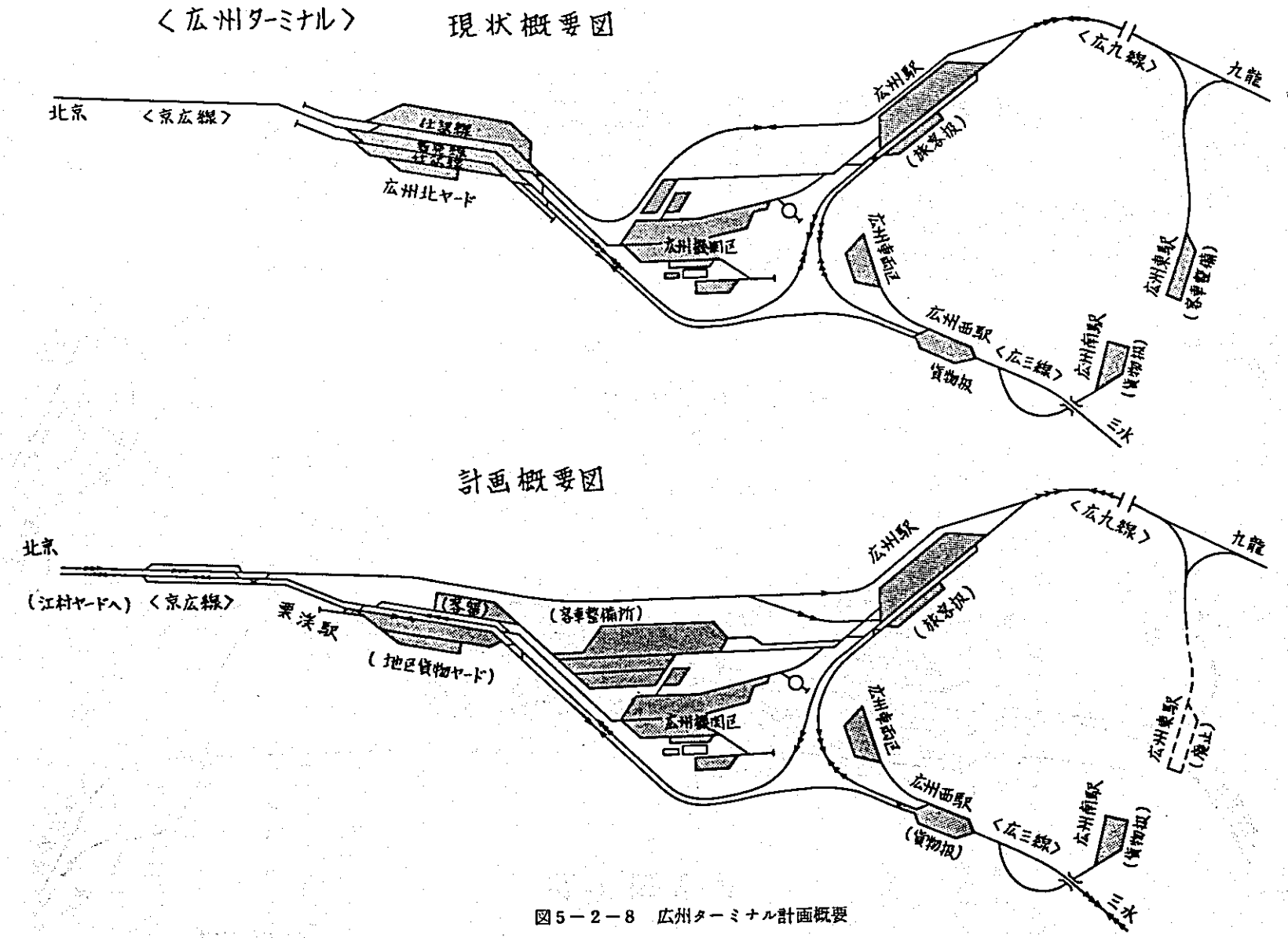


図5－2－8　広州ターミナル計画概要

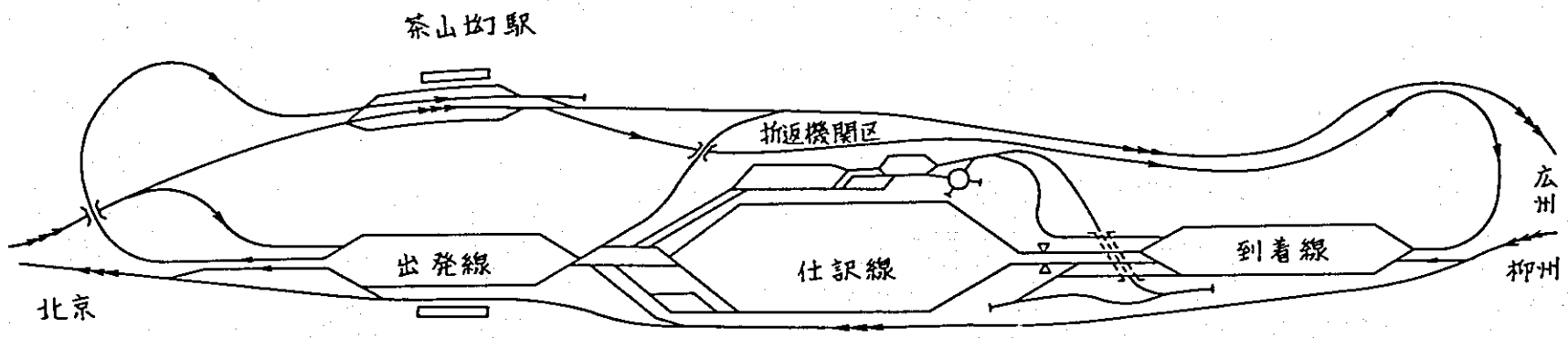


図5－2－9　衡陽北ヤード計画略図

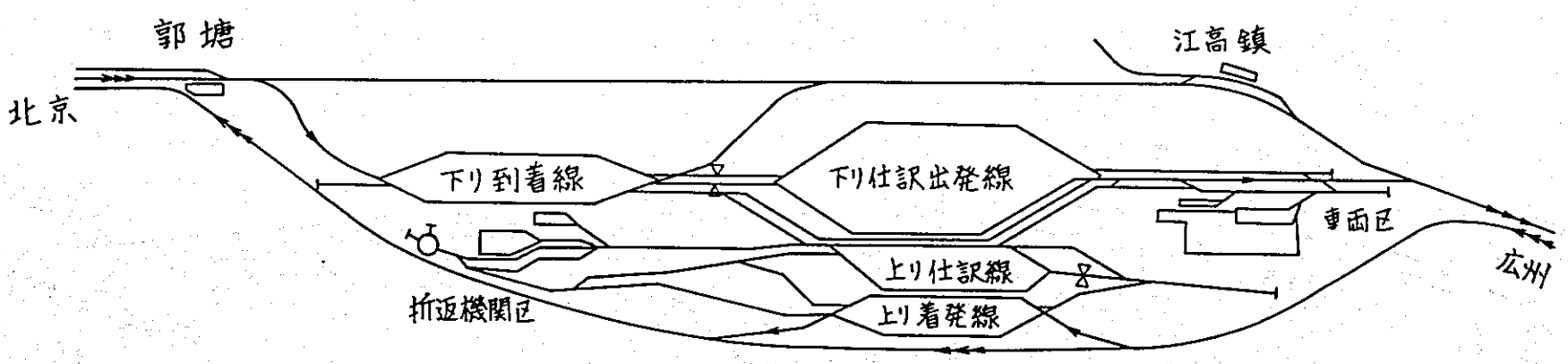


図５－２－１０　江村ヤード計画略図

5－2－6　機関区、車両区

衝陽・広州間複線化及び郴州・韶関間電化に伴い機関区及び車両区を新設・改良する。

(1)　機関区

1)　ＥＬ機関区　　韶関機関区　新設

郴州折返機関区　新設

2)　ＤＬ機関区　　江村折返機関区　新設

江村ヤード内に計画

広州機関区　検修庫増設

3)　ＳＬ機関区　　衝陽北折返機関区　新設

図５－２－１１に、韶関機関区の配線略図を示す。

(2)　車両区

1)　江村貨車区　新設

2)　広州客車整備所　移設

現広州東駅の客車整備所を現広州北ヤード内に移設する。

図５－２－１２に広州客車整備所の配線略図を示す。

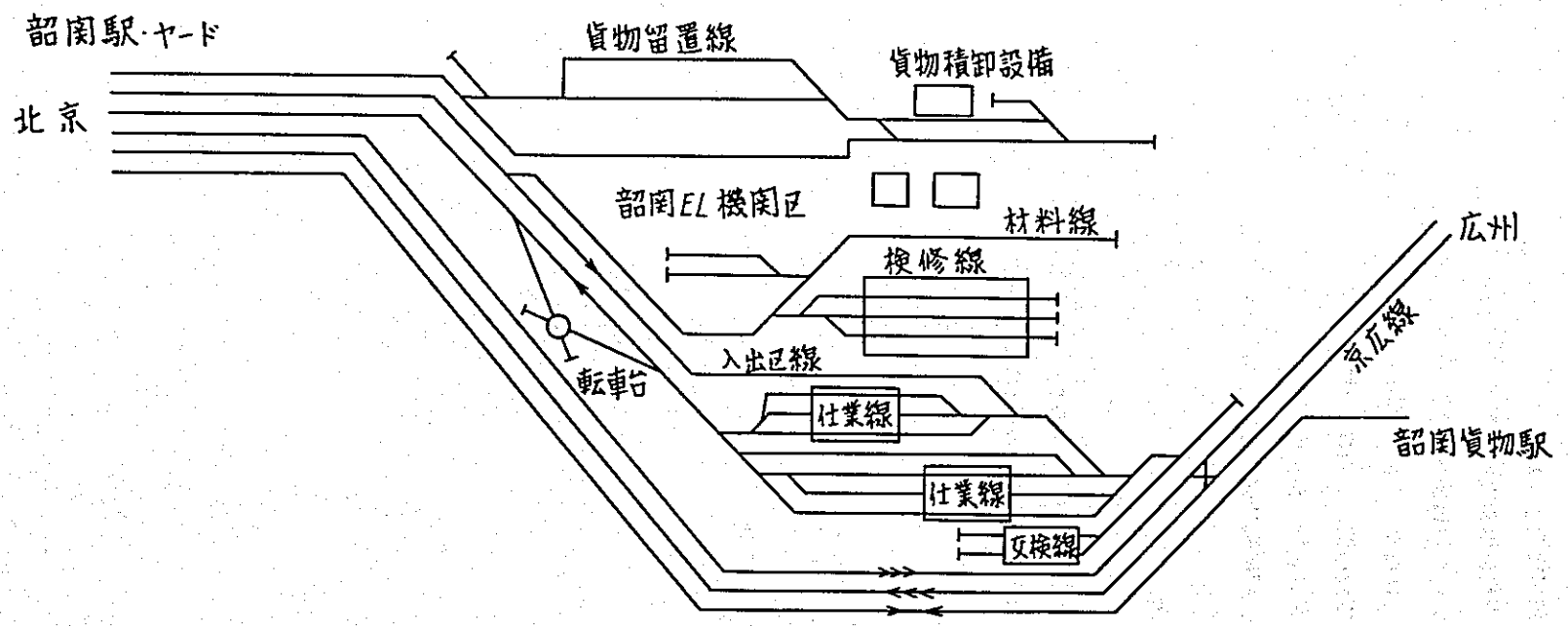


図5－2－11　韶関ＥＬ機関区配線略図

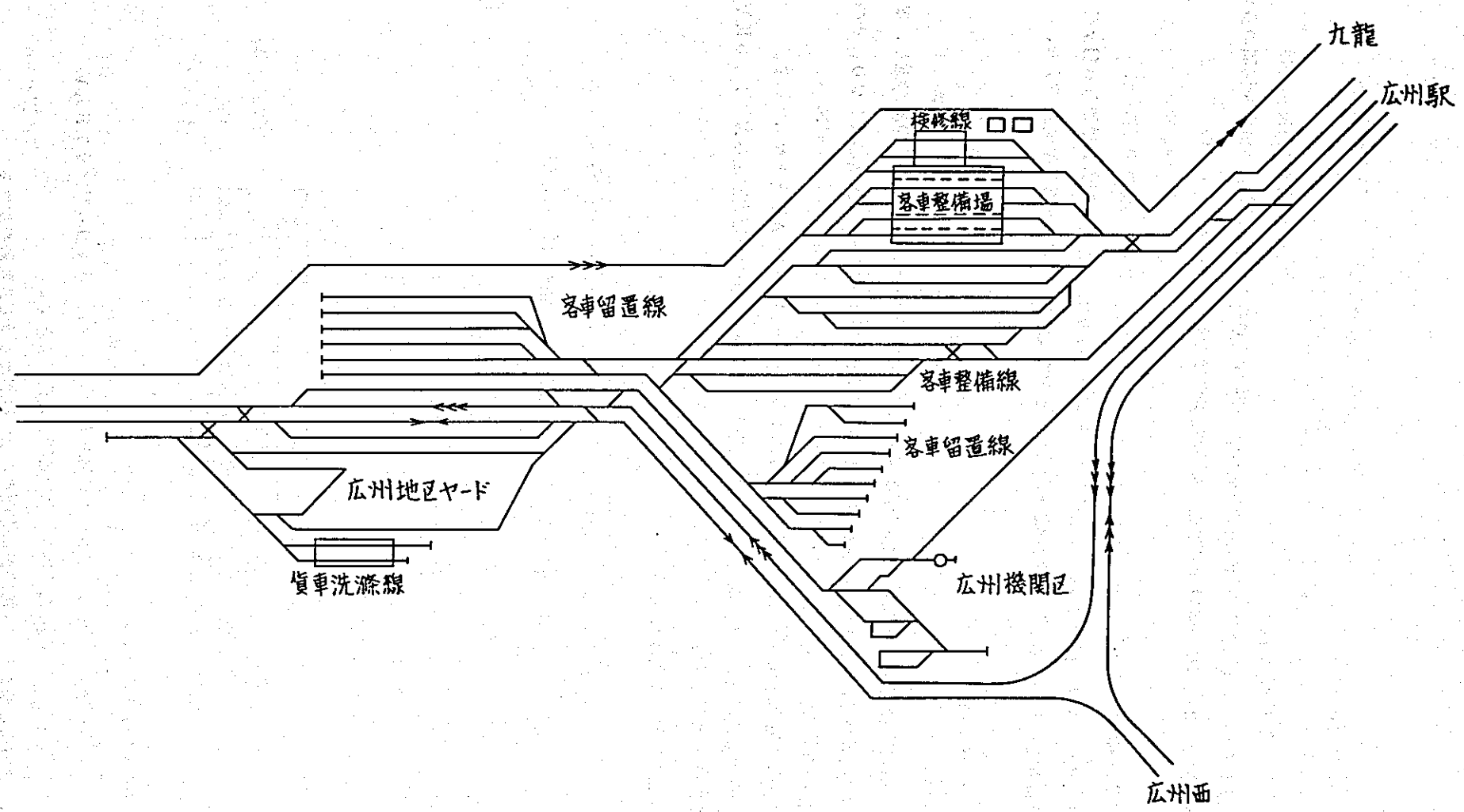


図５－２－１２　広州客車整備所計画略図

5－3　電化設備計画

5－3－1　電化工事の範囲

衡陽・広州間５４１kmのうち南嶺山脈を横断する南嶺・大瑤山トンネル等長大トンネル区間の多い郴州・韶関間の１５５kmを鉄道複線電化を施行するものである。

5－3－2　電化方式

電化方式はトンネル区間について、回路構造が簡易で経済的な交流直接き電方式単相５０Ｈｚ２５ＫＶを採用し、他の区間は郴州・宝鶏間と同じＢＴき電方式単相５０Ｈｚ２５ＫＶを採用する。

5－3－3　変電所等

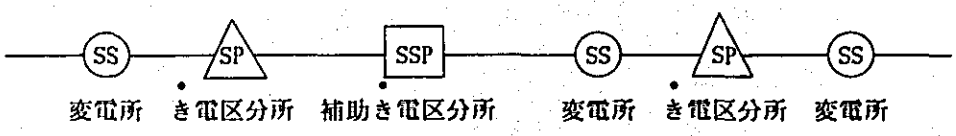
(1)　計画

1)　輸送計画による最小運転時隔８分の列車運転の列車負荷、及び電源の短絡容量を考慮し、電気運転に支障ないき電電圧（２０ＫＶ）を確保するには、牽引変電所は４箇所必要となり、その変電所間隔は約４０kmとなる。

なお、中国電力部の資料によると電源の短絡容量は約５００ＭＶＡ以上となっている。

2)　牽引変電所（き電用変電所）の電源は湖南省、広東省各々担当の電力部送電線（１１０ＫＶ２回線）より受電する。

3)　基本のき電構成は次の図に示す。



以上の系統については付図５－３－１に示す。

4)　変電所等の設置数は、次に示す。

種　　別	箇　所
牽　引　変　電　所（ＳＳ）	4
き　電　区　分　所（ＳＰ）	3
補　助　き　電　区　分　所（ＳＳＰ）	1

(2)　変電所設備

1)　き電用変圧器　　１０ＭＶＡ～１５ＭＶＡ　３相Ｙ／△　１１０ＫＶ／２７.５ＫＶ
変電所各々２台で常時全負荷対応とする。

2)　き電用遮断器　　き電回線は方面別、上下線別とし予備遮断器を設ける。

3) 配電用変圧器　２変電所（槐樹下、楽昌）のき電母線に２７.５ＫＶ／１０ＫＶ　３相変圧器を設備し信号及び電灯電力電源とする。

(3) き電区分所設備

上下線を常時閉路する方式で方面別にそれぞれ対応の遮断器１台ずつと共通予備１台を設備する。

(4) 以上の代表する牽引変電所、き電区分所の結線図は付図５－１－３（第２部　第５章）に示す。

(5) 遠制設備

1) 遠方監視制御装置の方式は「鉄研新Ｗ形」（東北・上越新幹線のＷ形を基本として簡易化したもの）で計画する。

2) 変電所等は衡陽、広州の各鉄路分局電力制御所より制御する。

５－３－４　電車線路

(1) 電車線

1) 方式　本線は変形Ｙ型カテナリーで側線についてはシンプルカテナリーの吊架線、トロリ線別に滑車式バランサー使用することを標準にする。

2) 線種　吊架線には亜鉛メッキ鋼より線（ＧＪ－７０）を、トロリ線は、本線にはＧＬＣＡ１００／２１５相当のものを側線にはＧＬＣＢ８０／１７３相当のものを使用する。

3) 架高　支持点における吊架線とトロリ線との間隔高さは変形Ｙ型カテナリーの明り区間1,５００㎜、トンネル区間８５０㎜で、シンプルカテナリーの標準は1,１００㎜とする。

4) トロリ線高さ　レールレベルよりのトロリ線高さは次の通りである。

条件		高さ㎜
標準	一般	6,000
	複線式トンネル	5,750
	駅構内荷扱する線	6,200
最低		5,700
最高		6,450

(2) 支持物

1) 電柱建植径間　直線における最大は６５ｍとし、曲線ではＲ＝３５０ｍで４０ｍを標準とする。

2) 電柱　標準柱は電車線路用コンクリート柱を使用するが、特殊箇所及び設備上荷重が大となる箇所は鉄柱を使用する。

3) ビーム　駅中間では可動ブラケットを、駅構内ではスパン線ビームを使用することを標準とする。

(3) 保護方式　負き電線架設区間は地絡導線を他の区間は接地方式とする。

(4) 工事の施工方法　電車線架設作業等一部作業車による機械力施行を考慮する。

(5) 電車線路の一部標準構造図は付図５－１－４（第２部第５章）に示す。

５－４　電力設備計画

５－４－１　配電所

(1) 衝陽・広州間に１１箇所の配電所を新増設する。このうち衝陽及び江村配電所は３５ＫＶ２回線、他は１０ＫＶ２回線または１回線の受電（一部６ＫＶ）をして電力の供給をする。

(2) 以上の配電所位置等は付図５－４－１に示す。

５－４－２　配電線路

(1) 配電線路はトンネル内を除き原則として架空線で専用支持物（主にコンクリート柱）に添架し配電する。

(2) トンネル内は別途工事で設備されたダクトに高圧用ケーブル（３心）を布設する。

(3) 架空配電線には鋼心アルミより線（ＬＧＪ３５㎟）を使用する。

５－４－３　照明動力設備

(1) 駅構内及びホーム上の屋外照明設備及び給水等の機械用動力設備の新設を行う。

(2) 衝陽地区ターミナル、江村操車場等の大駅構内の屋外照明には鉄塔・門型ビーム投光式の灯具集中方式とし、他の中、小駅は一般に灯柱方式の設備とする。

(3) 大瑤山トンネル等長大トンネルの照明設備を施工する。

５－５　信号・通信設備計画

５－５－１　連動装置

連動装置は第１種継電連動装置とする。

既に第１種継電連動化されている駅についても、複線化による線路配線の変更・線路有効長の延伸が行われ、既存設備の利用が困難なため設備取替を行う。

連動装置の設置駅計画を付図５－５－１に示す。

５－５－２　閉塞装置

閉塞方式は自動閉塞方式とする。

「中国鉄道技術管理規程」等により自動閉塞区間では地上信号機、車内信号機の併設が義務付けられているので、閉塞区間の境界に閉塞信号機（多燈式色燈式信号機）を、機関車には車内信号機（ＡＴＳ付）を設備する。

軌道回路は周波数偏移方式、標準閉塞長を1.8kmとする。

5－5－3　踏切保安装置

通行量の多い踏切には、複線化・自動閉塞化による列車本数の増加、電化による列車速度の向上に対応するため、列車接近自動通知装置、踏切警報機、踏切しゃ断機等を設置する。

5－5－4　通信伝送路

基幹伝送路の整備と交流電化対応のため複合細芯同軸ケーブルを全区間にわたり布設する。

搬送装置の使用区分、設置数量を表5－5－1に、主要通信設備の構成を付図5－5－2に示す。

表5－5－1　搬送装置の使用区分・設置数量

使用区分	搬送装置の種類		端局設置数量
拠点間	同軸搬送装置	300CH	2
		60CH	12
地区間	ケーブル搬送装置（周波数多重式）	12CH	18
		3CH	6
ターミナル地区内	ケーブル搬送装置（PCM式）	30CH	8

5－5－5　交換設備

複線化、電化に伴う通信網の整備・増強の一環として、表5－5－2のとおり交換機を増設する。

表5－5－2　自動交換設備の増強箇所

設置箇所	方式・容量	設置箇所	方式・容量
衡陽北	XB　400回線	韶関	XB　500回線
衡陽	〃　2,000〃	英徳	〃　100〃
来陽	〃　200〃	源潭	〃　100〃
郴州	〃　500〃	江村	〃　500〃
楽昌	〃　100〃	広州（東山）	〃　3,000〃

5－5－6　列車無線設備

郴州・韶関間の電化区間においては列車無線システムの取替を行う。通話方式は半複信方式とする。

また、大瑤山及び南嶺トンネルの長大トンネルを含めたトンネル区間に対しては漏洩同軸ケーブル（LCX）を架設し、トンネル内での通話が可能な設備とする。

5－5－7　その他

信号・通信設備には交流電化による静電誘導及び電磁誘導対策を行い、人体防護と機器の誤動作等の防止をはかる。

また、列車指令の管理範囲の変更、電力指令・電力区の新設などに伴う指令電話機、交換電話機の増設、第1種継電連動化に伴う連絡通信設備の取替、ケーブル化による沿線電話設備の取替、その他を行う。

5－6　建物計画

衡陽・広州の複線化及び一部電化により駅の新設改良、操車場、機関区の新設改良を行う。これに伴い業務用建物の新増築を計画する。（付図5－6－1　中間駅の建物配置図の例を示す）

(1)　衡陽地区 ―――――――――――――――― 4.8万㎡

衡陽駅の増築、衡陽北ヤードの新設等。

(2)　衡陽・広州間 ―――――――――――――― 19.4万㎡

中間駅改増築	46駅
機関区新設	2箇所
その他車両検査所、信号所	一式

(3)　広州地区 ―――――――――――――――― 9.5万㎡

江村ヤード、広州北駅の新設、改良等。

(4)　電化関連 ―――――――――――――――― 1.1万㎡

受電、返電、電車線等。

5－7　機関区、車両区計画

5－7－1　検修種別と周期

郴州・韶関間に投入されるＥＬの検修の種別、内容、検修周期、作業日数については、表5－7－1のように計画する。

表5－7－1　検修計画

種別	内容	検修周期	作業日数	施行箇所
大　修	車両全般にわたる精密検修	120～140万km	20日	工場
架　修	車体と台車を分離し、台車、主電動機、ブレーキ弁類等を取外し検修	30～ 35万km	7日	機関区
定　修	蓄電池、主断路器、空気圧縮機の取外し検修 高圧機器、主電動機等の在姿検修	2.5～3.5万km	1.5日	〃
中　検	主電動機、台車、軸受、制輪子等の在姿検修	1.25～ 1.75万km	4時間	〃

検修周期はキロタイプとし、大修間に３回架修、架修間に９回定修、定修間に９回中検を行なう。

５－７－２　検修両数

検修周期、運用両数等から韶関機関区の年間検修計画を表５－７－２に示す。

表５－７－２　韶関機関区の検修両数

年間検修両数	大修	6
	架修	17
	定修	206
	中検	228
運用両数		28
配置両数		34

注：大修は株州工場で行う。

５－７－３　検修設備

上記機関区の検修内容、両数を考慮して、車体上下設備（天井クレーン、リフティングジャッキ）、電気機器検修設備、工作機械の他、各種検修設備を据付ける。（付表５－７－１　参照）また、貨車区、客車整備所については、検修設備を計画する。（付表５－７－２　参照）

第６章　工事実施工程及び工事費

６－１　工事実施工程

工事実施工程は、次のとおりとする。

(1) 工事開始　　１９８４年

(2) 工事完成

1) 複線化部分完成　　１９８６年（約１５０km）

2) 全線完成　　１９８８年

工事の実施工程を表６－１－１に示す。複線化部分完成の駅間を付表５－１－１に示す。

表６－１－１　衡陽・広州間工事実施工程表

工事項目	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年	記　事
用地補償地						
路　盤						
橋・カルバート						
トンネル						大瑤山T含まず
軌　道						
通　信						
信　号						
電　化						
電　力						
機・車設備						機関区、車両区
駅・他設備						
建物・給水						
設計調査						
大瑤山T						
技術合作						

6－2　工事費

衡陽、広州間５４１㎞の複線化計画並びに郴州、韶関間１５５㎞の電化計画を実施するに必要な工事費を算定する。

6－2－1　工事費算定の前提条件

(1) 工事費は工事項目毎に、労務費、機械費、材料費、その他経費を考慮して算出した。

(2) 工事費は１９８３年7月現在とし、エスカレーションの要素は考慮しない。

(3) 工事費は外貨、内貨に分けて算出した。外貨は、国際入札を前提として算出した。

(4) 輸入資機材についてはＣ．Ｉ．Ｆ価格とした。

(5) 工事に伴う予見不可能性を考慮して工事費の１０％を予備費とした。

(6) 技術合作はコンサルタントフィ及び研修費を計上する。

(7) 外貨換算レートは、１元＝１２５円とする。

(8) 外貨、内貨の分類は技術合作費をすべて外貨、各工事項目とも労務費をすべて内貨としたほか、表6－2－1のとおり行った。

(9) 外貨主要材料及び工事費内訳は付表6－2－1及び付表6－2－2に示す。

(10) 労務費、材料費などの単価は、中国および日本での工事実績を参考に設定した。

表６－２－１　衡陽・広州間工事項目別材料の内・外貨区分

工事項目		外貨	内貨
1	用地補償その他	三材、施工機械	地方材料、郵電部補償
2	土工その他（大瑤山トンネルを除く）	三材	地方材料
3	軌道	三材、レール	地方材料
4	通信	通信ケーブル、搬送端局、列車無線設備、交換機、電源	沿線電話機、加入者電話機、電線管、配線盤など
5	信号	信号ケーブル、信号機、軌道回路、送受信機、踏切設備	トラフ、軌道絶縁、軌道接続線、電気転撤機
6	電化	変圧器を除く機器、遠制装置、トロリー線、その他電線類、三材	変圧器、地方材料
7	電力	変圧器を除く機器、電線類、照明器具、配線器具、三材	変圧器、地方材料
8	機関区・車両区設備	三材	地方材料、検修用機械設備
9	駅その他設備	三材	地方材料
10	建物・給排水	三材	地方材料
11	設計調査	小型コンピューター、その他試験器	
12	大瑤山トンネル	三材	地方材料
13	車両	1987年　部分複線開業時に必要となるＦＣ952両	全線複線開業及び電化開業時までに投入するＥＬ34両、ＰＣ121両、ＦＣ275両

注(1)　車両、レール、信号機器については、第２部第６章で述べた理由で、上表により外貨とする場合とすべて内貨とする場合の２通りの工事費を算出した。

なお、表６－２－１の車両の欄で、１９８７年部分複線開業時に必要な車両数（貨車）を外貨に計上したのは、１９８７年以降は生産増強が行われると考えたことによる。

ただし、ＳＬ及びＤＬについては鄭州・三門峡西間電化により不要となるＳＬ及びＤＬを転用するものとした。

注(2)　「三材」とは、鋼材、木材、セメントをいう。

注(3)　「地方材料」とは、砂、砕石、レンガ等をいう。

1) 主な労務単価は、表６－２－２に示す。

表６－２－２　衡陽・広州間工事労務単価表

（元／人・日）

地区 / 工事種別	広州管理局		隧道工事局
	湖南省	広東省	大瑤山隧道
切取、盛土	2.50	2.96	2.94
土出、石積み	2.75	3.21	3.19
橋りよう、軌道	2.92	3.41	3.39
通信、信号、電力、電化	3.09	3.62	3.60
隧道一般	3.26	3.81	3.88
隧道（運転手）	3.43	4.02	4.09

2) 主な材料単価は表６－２－３に示す。

表６－２－３　衡陽・広州間工事主要材料単価表

材料名	単位	単価
砂	元／	5.8
砕石(φ２０～３０)	〃	16.1～11.4
レンガ	元／千個	50
鋼材	円／トン	100,000(ＣＩＦ)
レール	〃	130,000(〃)
木材	円／	45,000(〃)
セメント	円／トン	15,000(〃)

６－２－２　工事費総額

工事費の総額及び工事項目の年度別工事費を表６－２－４に示す。

表6－2－4　衡陽・広州間工事費総額及び年度別工事費(1)

単位　内貨（人民弊）：万　元
外貨（日本弊）：百万円

工事項目	労務・材料別	総額		1984年		1985年		1986年		1987年		1988年	
		内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨
用地補償その他	労務費	4,421		4,421									
	材料費	29,372	14,552	17,916	8,039	2,469	3,795	2,469	2,718	3,259	-	3,259	-
路盤	労務費	7,144		1,836		3,539		1,769		-		-	
	材料費	10,355	2,736	2,637	681	5,145	1,367	2,573	688	-	-	-	-
橋りょうカルバート	労務費	1,014		208		403		403		-		-	
	材料費	4,978	4,496	996	898	1,991	1,799	1,991	1,799	-	-	-	-
トンネル(除大瑤山)	労務費	2,139		713		713		713		-		-	
	材料費	5,286	4,417	1,762	1,472	1,762	1,472	1,762	1,473	-	-	-	-
軌道	労務費	1,038		43		324		431		240		-	
	材料費	3,866	25,038	146	1,016	1,139	7,824	1,519	10,428	1,062	5,770	-	-
電化	労務費	446		-		-		-		223		223	
	材料費	404	3,997	-	-	-	-	-	-	202	1,998	202	1,999
電力	労務費	173		-		-		57		58		58	
	材料費	1,068	2,289	-	-	-	-	356	763	356	763	356	763
通信	労務費	618		-		-		159		309		150	
	材料費	999	4,329	-	-	-	-	13	902	499	2,165	487	1,262
信号	労務費	582		-		-		94		291		197	
	材料費	1,417	5,302	-	-	-	-	78	438	708	2,651	631	2,213
機関区設備	労務費	235		-		-		78		78		79	
車両区設備	材料費	1,024	738	-	-	-	-	340	246	342	246	342	246
駅その他設備	労務費	843		-		-		281		281		281	
	材料費	1,262	3,906	-	-	-	-	420	1,302	421	1,302	421	1,302
建物給排水	労務費	714		-		-		238		238		238	
	材料費	2,724	3,165	-	-	-	-	908	1,055	908	1,055	908	1,055
設計調査	労務費	0											
	材料費	0	800	-	338	-	275	-	187	-	-	-	-
大瑤山トンネル	労務費	1,585		528		528		529					
	材料費	8,472	2,098	2,824	699	2,824	699	2,824	700	-	-	-	-
技術合作		0	2,236	-	559	-	559	-	559	-	559	-	-
小計	労務費	20,952		7,749		5,507		4,752		1,718		1,226	
	材料費	71,227	80,099	26,281	13,702	15,330	17,790	15,253	23,258	7,757	16,509	6,606	8,840
予備費	労務費	2,095		775		551		475		172		122	
	材料費	7,123	8,010	2,628	1,370	1,533	1,779	1,525	2,326	776	1,651	661	884
車両費		6,628	9,520	-	-	-	-	-	9,520	-	-	6,628	-
合計	労務費	23,047		8,524		6,058		5,227		1,890		1,348	
	材料費	84,978	97,629	28,909	15,072	16,863	19,569	16,778	35,104	8,533	18,160	13,895	9,724
	合計	108,025	97,629	37,433	15,072	22,921	19,569	22,005	35,104	10,423	18,160	15,243	9,724
日本円換算（百万円）		232,660		61,863		48,220		62,610		31,189		28,778	

（注）　レール、信号機器、車両を外貨とした場合

表6－2－4　衡陽・広州間工事費総額及び年度別工事費(2)

単位　内貨（人民幣）：万　元
　　外貨（日本幣）：百万円

工事項目	労務・材料別	総額		1984年		1985年		1986年		1987年		1988年	
		内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨
用地補償その他	労務費	4,421		4,421									
	材料費	29,372	14,552	17,916	8,039	2,469	3,795	2,469	2,718	3,259	-	3,259	-
路盤	労務費	7,144		1,836		3,539		1,769		-		-	
	材料費	10,355	2,736	2,637	681	5,145	1,367	2,573	688	-	-	-	-
橋りょうカルバート	労務費	1,014		208		403		403		-		-	
	材料費	4,978	4,496	996	898	1,991	1,799	1,991	1,799	-	-	-	-
トンネル(除大瑤山)	労務費	2,139		713		713		713		-		-	
	材料費	5,286	4,417	1,762	1,472	1,762	1,472	1,762	1,473	-	-	-	-
軌道	労務費	1,038		43		324		431		240		-	
	材料費	15,984	4,711	605	201	4,709	1,470	6,280	1,959	4,390	1,081	-	-
電化	労務費	446		-		-		-		223		223	
	材料費	404	3,997	-	-	-	-	-	-	202	1,998	202	1,999
電力	労務費	173		-		-		57		58		58	
	材料費	1,068	2,289	-	-	-	-	356	763	356	763	356	763
通信	労務費	618		-		-		159		309		150	
	材料費	999	4,329	-	-	-	-	13	902	499	2,165	487	1,262
信号	労務費	582		-		-		94		291		197	
	材料費	5,155	0	-	-	-	-	841	0	2,578	0	1,736	0
機関区設備	労務費	235		-		-		78		78		79	
車両区備	材料費	1,024	738	-	-	-	-	340	246	342	246	342	246
駅その他設備	労務費	843		-		-		281		281		281	
	材料費	1,262	3,906	-	-	-	-	420	1,302	421	1,302	421	1,302
建物	労務費	714		-		-		238		238		238	
給排水	材料費	2,724	3,165	-	-	-	-	908	1,055	908	1,055	908	1,055
設計調査	労務費	0											
	材料費	0	800	-	338	-	275	-	187	-	-	-	-
大瑤山トンネル	労務費	1,585		528		528		529		-		-	
	材料費	8,472	2,098	2,824	699	2,824	699	2,824	700	-	-	-	-
技術合作		0	2,060	-	515	-	515	-	515	-	515	-	-
小計	労務費	20,952		7,749		5,507		4,752		1,718		1,226	
	材料費	87,083	54,294	26,740	12,843	18,900	11,392	20,777	14,307	12,955	9,125	7,711	6,627
予備費	労務費	2,095		775		551		475				122	
	材料費	8,708	5,429	2,674	1,284	1,890	1,139	2,078	1,431	1,295	913	771	662
車両費		9,675	0	-	-	-	-	3,047	-	-	-	6,628	-
合計	労務費	23,047		8,524		6,058		5,227		1,890		1,348	
	材料費	105,466	59,723	29,414	14,127	20,790	12,531	25,902	15,738	14,250	10,038	15,110	7,289
	合計	128,513	59,723	37,938	14,127	26,848	12,531	31,129	15,738	16,140	10,038	16,458	7,289
日本円換算（百万円）		220,364		61,549		46,091		54,649		30,213		27,862	

（注）レール、信号機器、車両を内貨とした場合

JICA