

### 8.6.3 シミュレーションの運転条件

#### (1) 最高速度

旅客列車 120 km/h

貨物列車 75 km/h

#### (2) 曲線速度制限

$$V = 4.3\sqrt{R} \quad R: \text{曲線半径}$$

#### (3) 分岐器速度制限, 徐行等

考慮せず。

#### (4) 下り勾配の速度制限

考慮せず。

#### (5) 制限速度に対する運転法

制限値から $-2$  km/h で運転

## 8.7 まとめ

### 8.7.1 シミュレーション結果とその考察

各形式機関車によるシミュレーション走行を行い、表 8.7.1 はそれ等の結果をまとめたものである。まず、Case IV および Case V は 90 トンの 6 軸機関車による場合であるが、RMS 電流から見た機関車容量面では、貨物列車 1,000 トンに対しても 60% 程度（連続定格に対する比率）で極めて余裕があり過ぎる。反面、到達時分の点で、それ程大きな短縮されていない。6 軸機関車は適しないと考えてよい。

4 軸機関車の場合は、特に Prupuk - Bumiayu 間の勾配区間の負荷状態に着目する必要がある。（勾配は Bumiayu から、さらに Patuguran の先まで続くが RMS 電流としては、Bumiayu までの方が大きくなる。Prupuk - Patuguran 間は標高差 304 m、線路長 33 km であるから等価的には 9.2% に相当する。）

この区間の貨物列車の運転時分は 30 分以内であるから、RMS 電流が連続定格のほぼ 115~120% 以内に納っておれば、温度上昇は熱的に限度内に入り、実用上問題ないと考えてよい。その点から D-2 Type 機関車は実用が無理であり、D-1 または D-3 Type の機関車が候補となる。一方、到達時分から見ると、D-1 Type は他に比べて、かなり平均速度が低く、D-3 Type の方が有利となる。なお、Prupuk - Purwokerto 間の 13% 勾配上で起動することを条件とするならば、1,000 t ではなく 900 ton 程度が妥当である。

表8.7.1 走行シミュレーション結果一覧

CASE	I - 1	I - 2	II - 1	II - 2	III - 1	III - 2	III - 3	IV - 1	IV - 2	V - 1	V - 2
機関車型式	D - 1	D - 1	D - 2	D - 2	D - 3	D - 3	D - 3	F - 1	F - 1	F - 2	F - 2
列車重量	PC 400ton	FC 1000ton	PC 400ton	FC 1000ton	PC 400ton	PC 400ton	FC 1000ton	PC 400ton	FC 1200ton	PC 400ton	FC 1200ton
最高速度	110 km/h	75 km/h	110 km/h	75 km/h	110 km/h	120 km/h	75 km/h	110 km/h	75 km/h	110 km/h	75 km/h
北段 (723.45km)											
所要時間	7°-56'-56"	10°-49'-38"	7°-39'-44"	10°-35'-45"	7°-21'-41"	7°-08'-52"	10°-25'-40"	7°-19'-17"	10°-19'-10"	7°-13'-42"	10°-15'-23"
RMS電流 (A)	211.2 A	313.2 A	239.4 A	348.7 A	284.0 A	297.5 A	381.4 A	177.8 A	272.0 A	193.8 A	290.9 A
(レシオ)	44.0 %	65.3 %	50.0 %	72.7 %	52.6 %	55.1 %	70.6 %	37.1 %	56.7 %	40.4 %	60.6 %
消費電力	6010 kwh	12264 kwh	6398 kwh	12692 kwh	6835 kwh	7215 kwh	12927 kwh	6834 kwh	15051 kwh	7038.8 kwh	15298 kwh
南段 (829.31km)											
所要時間	9°-02'-14"	12°-42'-26"	8°-39'-9"	12°-19'-51"	8°-20'-59"	7°-45'-42"	12°-05'-50"	8°-28'-24"	12°-14'-43"	8°-21'-58"	12°-08'-13"
RMS電流 (A)	214.2 A	325.0 A	239.7 A	363.0 A	280.9 A	301.1 A	390.6 A	183.4 A	288.0 A	198.7 A	307.4 A
(レシオ)	44.6 %	67.7 %	49.9 %	75.6 %	52.0 %	55.8 %	72.3 %	38.2 %	60.0 %	41.4 %	64.1 %
消費電力	6966 kwh	14004 kwh	7325 kwh	14582 kwh	7713 kwh	8205 kwh	14903 kwh	7981 kwh	17617 kwh	8171 kwh	17920 kwh
PRUPUK-BUMIAYU:											
RMS電流 (A)	345.8 A	539.1 A	385.2 A	608.5 A	446.9 A	446.7 A	625.8 A	278.4 A	519.8 A	309.6 A	535.0 A
(レシオ)	72.0 %	112.3 %	80.3 %	126.8 %	82.8 %	82.7 %	115.9 %	58.0 %	108.3 %	64.5 %	111.6 %
バンドン段 (173.73km)											
所要時間			2°-11'-59" (non-stop)		2°-07'-36" (non-stop)	2°-05'-50" (non-stop)		2°-14'-57" (non-stop)		2°-13'-10"	
RMS電流 (A)			335.3 A		382.4 A	387.7 A		260.7 A		287.1 A	
(レシオ)			69.9 %		70.8 %	71.8 %		54.3 %		59.8 %	
消費電力			2439 kwh		2522 kwh	2573 kwh		2696 kwh		2758 kwh	

注: 停車時分を除く。

走行キロはJAKARTAIは東段経由とした。

### 8.7.2 D-3 Type 機関車に関する補足

D-3 Type 機関車の仕様を、以下にまとめて再掲する。

電気方式	25 kV 50 Hz
軸配置	Bo - Bo
自重	60トン (軸重15トン)
連続定格	
出力	1,800 kW
引張力	13,200 kg
速度	49 km/h
制御方式	サイリスタ連続位相制御 界磁制御 (最弱界磁率50%)
駆動電動機	
連続定格	450 kW - 900 V - 540 A - 1070 rpm
動輪直径	1,120 mm (計算用 1,080)
歯数比	16 : 71 = 1 : 4.44
動力伝達方式	釣掛式 (アクスルローラー方式)

この機関車仕様は重量、出力、性能から見て極めてハイレベルのものであり、全体のシステム設計ならびに個々の機器設計において高度の技術力を駆使して、初めて実現可能なものである。

同時に、故障率すなわち信頼度ならびに保守性 (maintainability) の面でも十分な検討が必要である。単に定格出力の大小だけに着目するならば、さらに名目的には大出力のものも可能と思われるが、上記のような種々の要因を考え併せると、この仕様がインドネシア国鉄には最適であると推奨する。直流電気機関車で同等の性能を得るとすれば6軸駆動となる。

### 8.7.3 シミュレーションによる運転曲線 (ランカーブ) およびデータ

D-3 型式の交流電気機関車による北線、南線、バンドン線の客貨列車の模擬走行を行った結果の詳細を図8.7.1～図8.7.7および付属データに示す。図8.7.9の形式図はD-3 Type のイメージスケッチである。

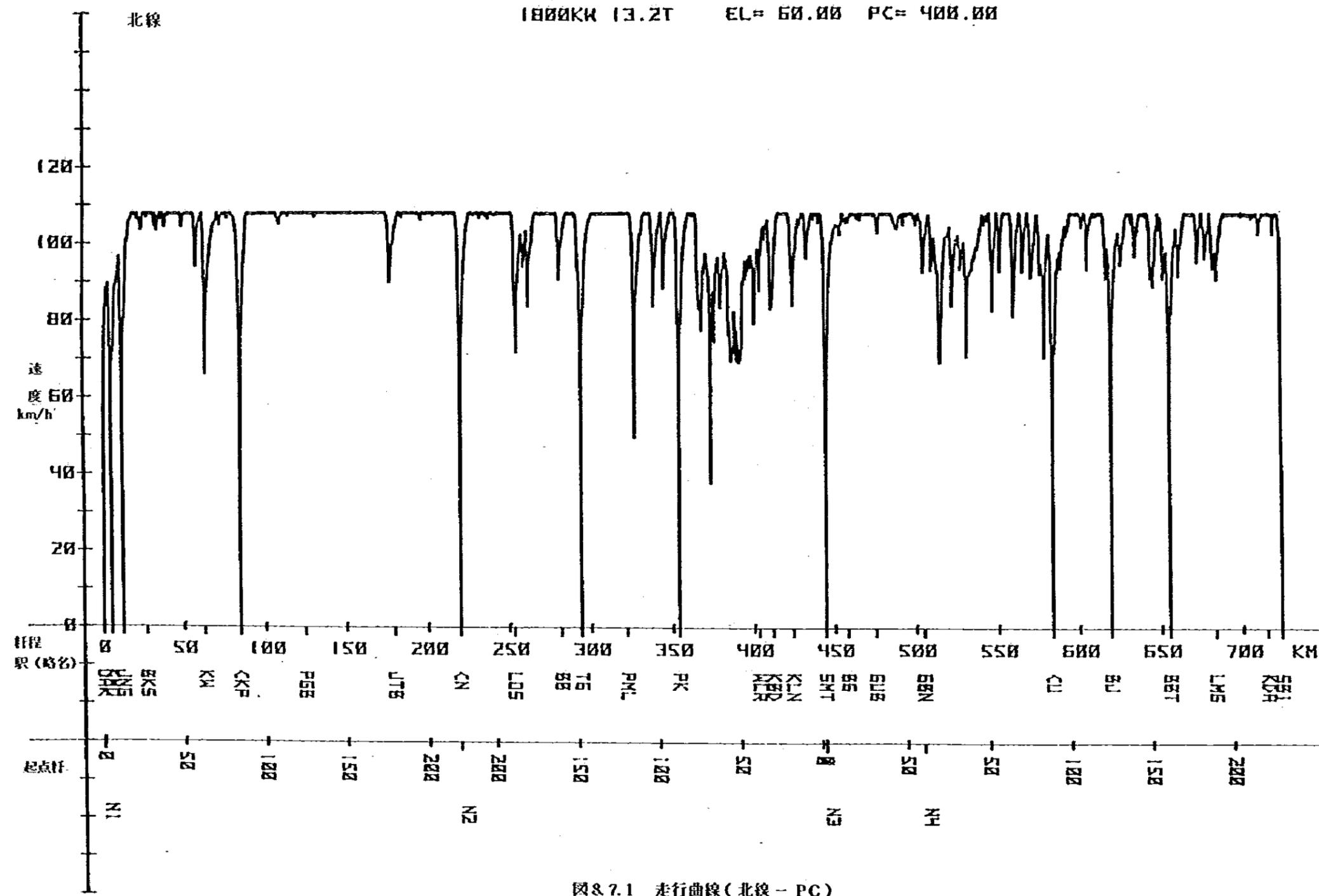


圖8.7.1 走行曲線(北線-PC)

北線					
NORTH LINE	1800				
El	13.21				
L=	60.00				
PC=	400.00				
Prate=	1800.00				
Frate=	13.20				
Vrate=	49.06				
Irate=	540.00				
Vm= 110	Vd= 2				
Iac= 630A	16210				
$\alpha= 1.08$	$\beta= 1.50$				
* Jak					
D(kw)	4.71				
T(s)	270.69				
E(kWh)	69.06				
RHS(A)	399.11				
	73.91				
* Kao					
D(kw)	7.04				
T(s)	366.64				
E(kWh)	106.39				
RHS(A)	392.25				
	72.64				
* Jna					
D(kw)	14.80				
T(s)	562.94				
E(kWh)	189.05				
RHS(A)	361.78				
	67.00				
I Bks					
D(kw)	35.78				
T(s)	1209.43				
E(kWh)	285.91				
RHS(A)	242.91				
	44.98				
I Ku					
D(kw)	21.68				
T(s)	801.02				
E(kWh)	226.98				
RHS(A)	289.48				
	53.61				
* Ckp					
D(kw)	40.25				
T(s)	1415.85				
E(kWh)	375.59				
RHS(A)	283.40				
	52.48				
I Pab					
D(kw)	54.86				
T(s)	1847.30				
E(kWh)	430.93				
RHS(A)	228.61				
	42.34				
I Jtb					
D(kw)	40.05				
T(s)	1378.87				
E(kWh)	324.65				
RHS(A)	236.76				
	43.84				
* Cn					
D(kw)	33.10				
T(s)	1178.75				
E(kWh)	333.24				
RHS(A)	300.32				
	55.61				
I Los					
D(kw)	28.70				
T(s)	1026.99				
E(kWh)	262.40				
RHS(A)	268.67				
	49.75				
I Bb					
D(kw)	12.20				
T(s)	455.34				
E(kWh)	94.91				
RHS(A)	232.42				
	43.04				
* Ta					
D(kw)	28.10				
T(s)	1010.78				
E(kWh)	298.24				
RHS(A)	311.94				
	57.77				
I Pal					
D(kw)	31.90				
T(s)	1184.08				
E(kWh)	307.18				
RHS(A)	283.35				
	52.47				
* Pk					
D(kw)	49.10				
T(s)	2066.00				
E(kWh)	518.89				
RHS(A)	315.98				
	58.50				
I Hlr					
D(kw)	8.80				
T(s)	326.63				
E(kWh)	75.35				
RHS(A)	263.50				
	48.20				
I Kbd					
D(kw)	12.60				
T(s)	416.64				
E(kWh)	96.12				
RHS(A)	242.25				
	44.86				
I Klin					
D(kw)	20.40				
T(s)	743.36				
E(kWh)	176.67				
RHS(A)	255.71				
	47.55				
* Sat					
D(kw)	14.60				
T(s)	558.68				
E(kWh)	198.74				
RHS(A)	377.56				
	69.92				
I Bg					
D(kw)	16.90				
T(s)	566.04				
E(kWh)	135.60				
RHS(A)	238.54				
	44.17				
I Gub					
D(kw)	29.41				
T(s)	994.93				
E(kWh)	275.38				
RHS(A)	267.49				
	49.34				
I Gbn					
D(kw)	78.50				
T(s)	2935.30				
E(kWh)	748.36				
RHS(A)	281.32				
	52.13				
* Cu					
D(kw)	36.15				
T(s)	1358.32				
E(kWh)	332.17				
RHS(A)	289.37				
	53.68				
* Bf					
D(kw)	35.72				
T(s)	1355.53				
E(kWh)	346.47				
RHS(A)	298.35				
	55.25				
* Bbt					
D(kw)	28.20				
T(s)	1045.26				
E(kWh)	285.39				
RHS(A)	311.43				
	57.67				
I Lns					
D(kw)	32.37				
T(s)	1097.78				
E(kWh)	286.38				
RHS(A)	256.64				
	47.56				
I Kds					
D(kw)	8.63				
T(s)	326.56				
E(kWh)	56.49				
RHS(A)	207.15				
	38.36				
* Sbi					
--- TOTAL ---					
D(kw)	723.45				
T(s)	26500.92				
E(kWh)	6834.86				
RHS(A)	284.03				
	52.60				
L	: 機関車重量 (トン)				
PC	: 客車列車重量 (トン)				
Prate	: 定格出力 (kW)				
Frate	: 定格けん引力 (トン)				
Vrate	: 定格速度 (km/h)				
Irate	: 定格電流 (A)				
Vm	: 最高速度				
Vd	: 速度補正值				
Iac	: 限流値 (A)				
$\alpha$	: 加速度 (km/h/sec)				
$\beta$	: 減速度 (km/h/sec)				

図8.7.1 データ

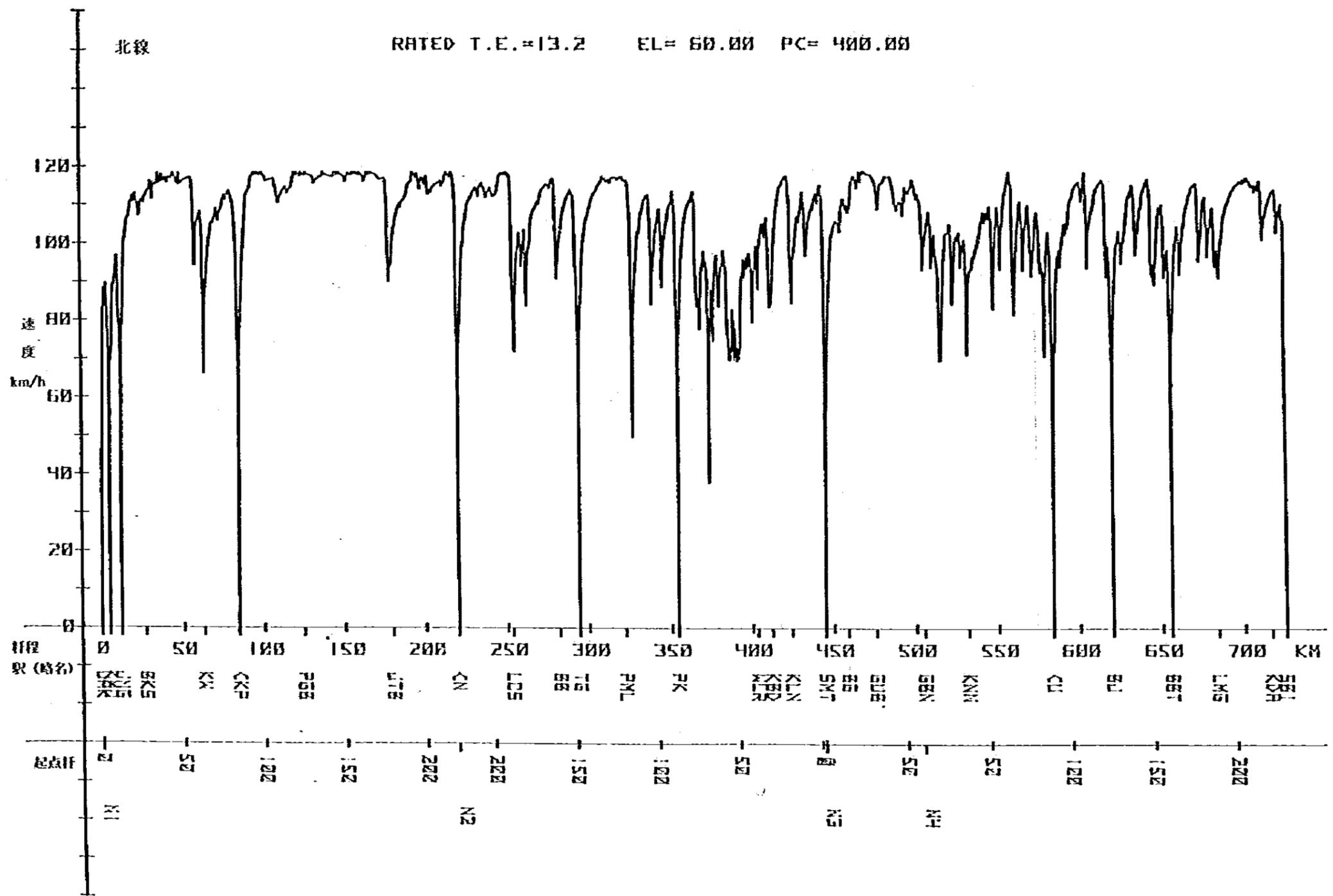


图8.7.2 走行曲线(北线 - PC)

北線					
O.T.E.=13.21					
L=	60.00				
PC=	400.00				
Prate=	1800.00				
Frats=	13.20				
Yrate=	49.06				
Irate=	540.00				
Va=120 Vd=2					
Iac=6300 16210					
$\alpha=1.0\%$ $\beta=1.50$					
* Jak		* Cn		* Cu	
O(kn)	4.71	O(kn)	33.10	O(kn)	36.15
T(s)	270.69	T(s)	1128.00	T(s)	1325.93
E(kWh)	69.06	E(kWh)	356.65	E(kWh)	358.76
RHS(A)	399.11	RHS(A)	320.61	RHS(A)	304.32
	73.91		59.37		56.36
* Kao		↓ Los		* Bj	
O(kn)	7.04	O(kn)	28.70	O(kn)	35.72
T(s)	366.64	T(s)	1006.53	T(s)	1334.74
E(kWh)	106.39	E(kWh)	276.22	E(kWh)	369.11
RHS(A)	392.25	RHS(A)	281.72	RHS(A)	309.60
	72.64		52.17		57.33
* Jns		↓ 3b		* Bbt	
O(kn)	14.80	O(kn)	12.20	O(kn)	28.20
T(s)	558.70	T(s)	447.78	T(s)	1031.53
E(kWh)	195.95	E(kWh)	101.00	E(kWh)	300.59
RHS(A)	370.23	RHS(A)	246.50	RHS(A)	322.75
	68.56		45.65		59.77
↓ Bks		* Ts		↓ Lns	
O(kn)	35.73	O(kn)	28.10	O(kn)	32.37
T(s)	1135.24	T(s)	967.11	T(s)	1058.20
E(kWh)	310.96	E(kWh)	320.89	E(kWh)	307.19
RHS(A)	261.64	RHS(A)	333.37	RHS(A)	275.44
	48.45		61.74		51.01
↓ Ku		* Tg		↓ Kds	
O(kn)	21.68	O(kn)	28.10	O(kn)	8.63
T(s)	789.67	T(s)	1167.70	T(s)	321.30
E(kWh)	232.40	E(kWh)	316.46	E(kWh)	58.75
RHS(A)	295.60	RHS(A)	291.26	RHS(A)	219.62
	54.74		53.94		40.67
* Cke		↓ Pal		* Sbi	
O(kn)	40.25	O(kn)	31.93		
T(s)	1336.27	T(s)	1167.70	--- TOTAL ---	
E(kWh)	410.54	E(kWh)	316.46	O(kn)	723.45
RHS(A)	307.19	RHS(A)	291.26	T(s)	25731.09
	56.89		53.94	E(kWh)	7214.94
		* Pk		RHS(A)	297.45
		O(kn)	49.10		56.08
		T(s)	2061.71		
		E(kWh)	524.90		
		RHS(A)	318.08		
			58.90		
		↓ Hlr			
		O(kn)	8.80		
		T(s)	326.63		
		E(kWh)	75.35		
		RHS(A)	263.50		
			48.80		
		↓ Kbd			
		O(kn)	12.00		
		T(s)	401.87		
		E(kWh)	108.45		
		RHS(A)	271.91		
			50.35		
		↓ Klin			
		O(kn)	20.40		
		T(s)	732.76		
		E(kWh)	190.75		
		RHS(A)	270.84		
			50.16		
		* Sat			
		O(kn)	14.00		
		T(s)	556.14		
		E(kWh)	200.04		
		RHS(A)	381.03		
			70.56		
		↓ Bg			
		O(kn)	16.90		
		T(s)	527.39		
		E(kWh)	154.46		
		RHS(A)	266.91		
			49.43		
		↓ Gub			
		O(kn)	29.41		
		T(s)	946.62		
		E(kWh)	281.37		
		RHS(A)	275.58		
			51.03		
		↓ Gbn			
		O(kn)	26.50		
		T(s)	1008.45		
		E(kWh)	267.12		
		RHS(A)	295.14		
			54.66		
		↓ Knp			
		O(kn)	52.10		
		T(s)	1915.01		
		E(kWh)	500.02		
		RHS(A)	282.20		
			52.26		

図8.7.2 データ

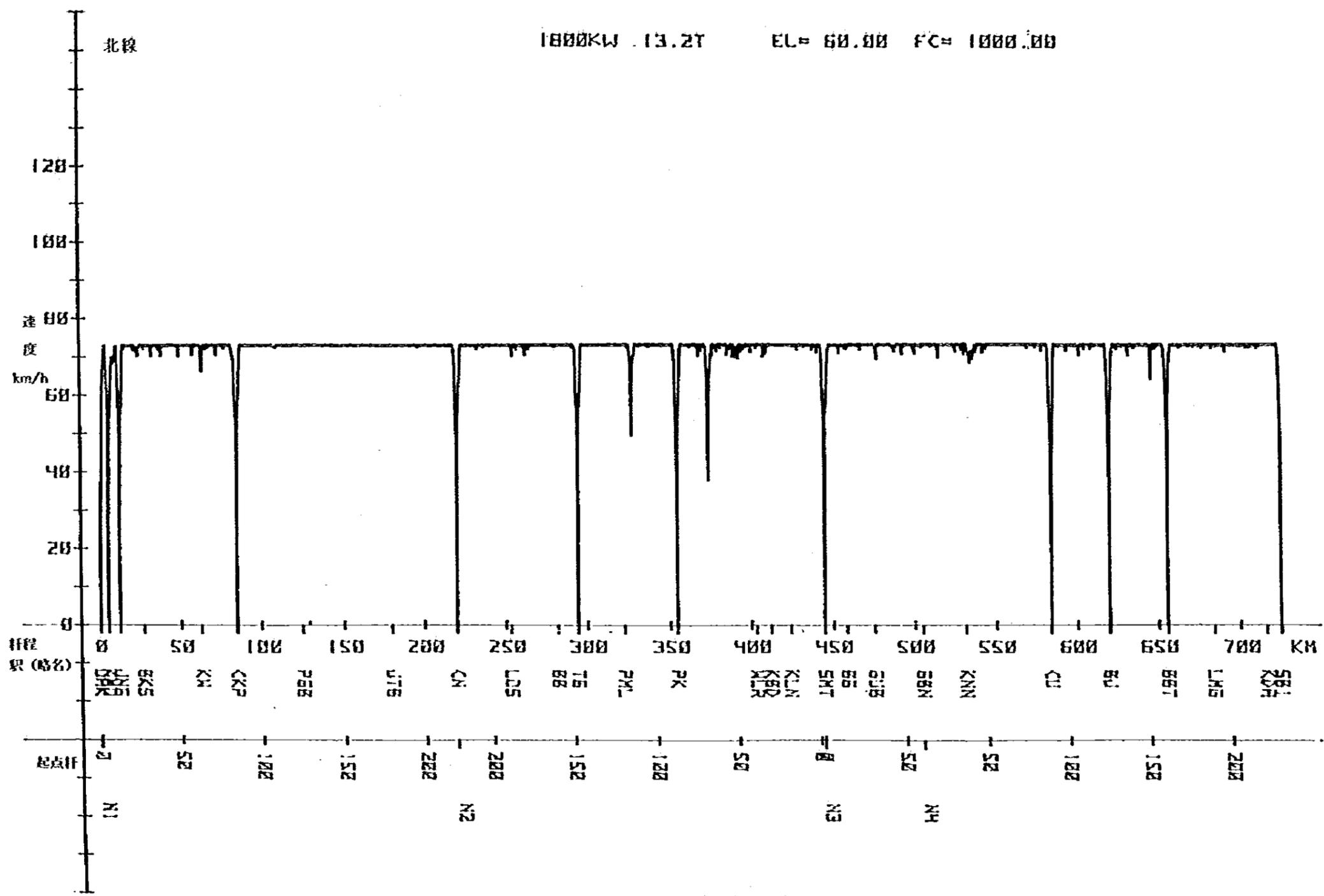


圖 8.7.3 走行曲線(北線 - FC)

北線	1	↓ Pab		↓ Hlr		* Cu	
800kH	13.2T	D(kn)	54.86	D(kn)	8.80	D(kn)	36.15
L=	60.00	T(s)	2715.13	T(s)	437.34	T(s)	1938.68
FC=	1000.00	E(kWh)	871.69	E(kWh)	160.32	E(kWh)	623.99
Prote=	1800.00	RHS(A)	325.86	RHS(A)	393.37	RHS(A)	384.55
Frote=	13.20		60.34		72.85		71.21
Vrote=	49.06	↓ Jtb		↓ Kbd		* Bj	
Irote=	540.00	D(kn)	40.05	D(kn)	12.00	D(kn)	35.72
Va= 75	Vd= 2	T(s)	2035.64	T(s)	593.80	T(s)	1918.38
Iac= 650A	16890	E(kWh)	641.25	E(kWh)	170.52	E(kWh)	656.50
α= 0.44	β= 0.70	RHS(A)	333.54	RHS(A)	290.02	RHS(A)	401.32
			61.77		53.71		74.32
* Jak		* Cn		↓ Kln		* Bbt	
D(kn)	4.71	D(kn)	33.10	D(kn)	20.40	D(kn)	28.20
T(s)	374.69	T(s)	1729.27	T(s)	1065.48	T(s)	1482.32
E(kWh)	122.05	E(kWh)	626.75	E(kWh)	317.33	E(kWh)	511.72
RHS(A)	504.31	RHS(A)	396.96	RHS(A)	333.98	RHS(A)	394.66
	93.39		73.51		51.85		73.09
* Kao		↓ Lcs		* Sat		↓ Lca	
D(kn)	7.04	D(kn)	28.70	D(kn)	14.00	D(kn)	32.37
T(s)	502.07	T(s)	1423.53	T(s)	739.87	T(s)	1603.12
E(kWh)	193.79	E(kWh)	503.15	E(kWh)	354.75	E(kWh)	562.32
RHS(A)	519.40	RHS(A)	369.58	RHS(A)	532.39	RHS(A)	362.19
	96.18		68.44		93.04		67.07
* Jna		↓ Bb		↓ Ba		↓ Kda	
D(kn)	14.80	D(kn)	12.20	D(kn)	16.90	D(kn)	8.63
T(s)	821.12	T(s)	656.62	T(s)	837.19	T(s)	480.05
E(kWh)	325.05	E(kWh)	193.83	E(kWh)	259.05	E(kWh)	121.46
RHS(A)	464.91	RHS(A)	326.62	RHS(A)	315.78	RHS(A)	293.21
	86.89		60.49		54.03		54.30
↓ Bks		* Ta		↓ Gub		* Sbi	
D(kn)	35.78	D(kn)	28.10	D(kn)	29.41	---TOTAL---	
T(s)	1775.29	T(s)	1482.77	T(s)	1462.77	D(kn)	723.45
E(kWh)	593.52	E(kWh)	541.09	E(kWh)	594.39	T(s)	37539.65
RHS(A)	356.80	RHS(A)	397.16	RHS(A)	417.17	E(kWh)	12926.62
	65.93		73.55		77.25	RHS(A)	381.41
↓ Ko		↓ Fad		↓ Gbn			70.63
D(kn)	21.68	D(kn)	31.90	D(kn)	26.50		
T(s)	1135.34	T(s)	1651.30	T(s)	1316.32		
E(kWh)	456.75	E(kWh)	538.10	E(kWh)	505.99		
RHS(A)	400.47	RHS(A)	360.13	RHS(A)	396.62		
	74.16		66.69		73.45		
* Ckp		* Pt		↓ Knn			
D(kn)	40.25	D(kn)	49.10	D(kn)	52.10		
T(s)	2082.60	T(s)	2582.11	T(s)	2643.86		
E(kWh)	689.34	E(kWh)	1007.10	E(kWh)	301.80		
RHS(A)	370.90	RHS(A)	435.34	RHS(A)	333.45		
	68.68		80.62		61.75		

図8.7.3 付属データ

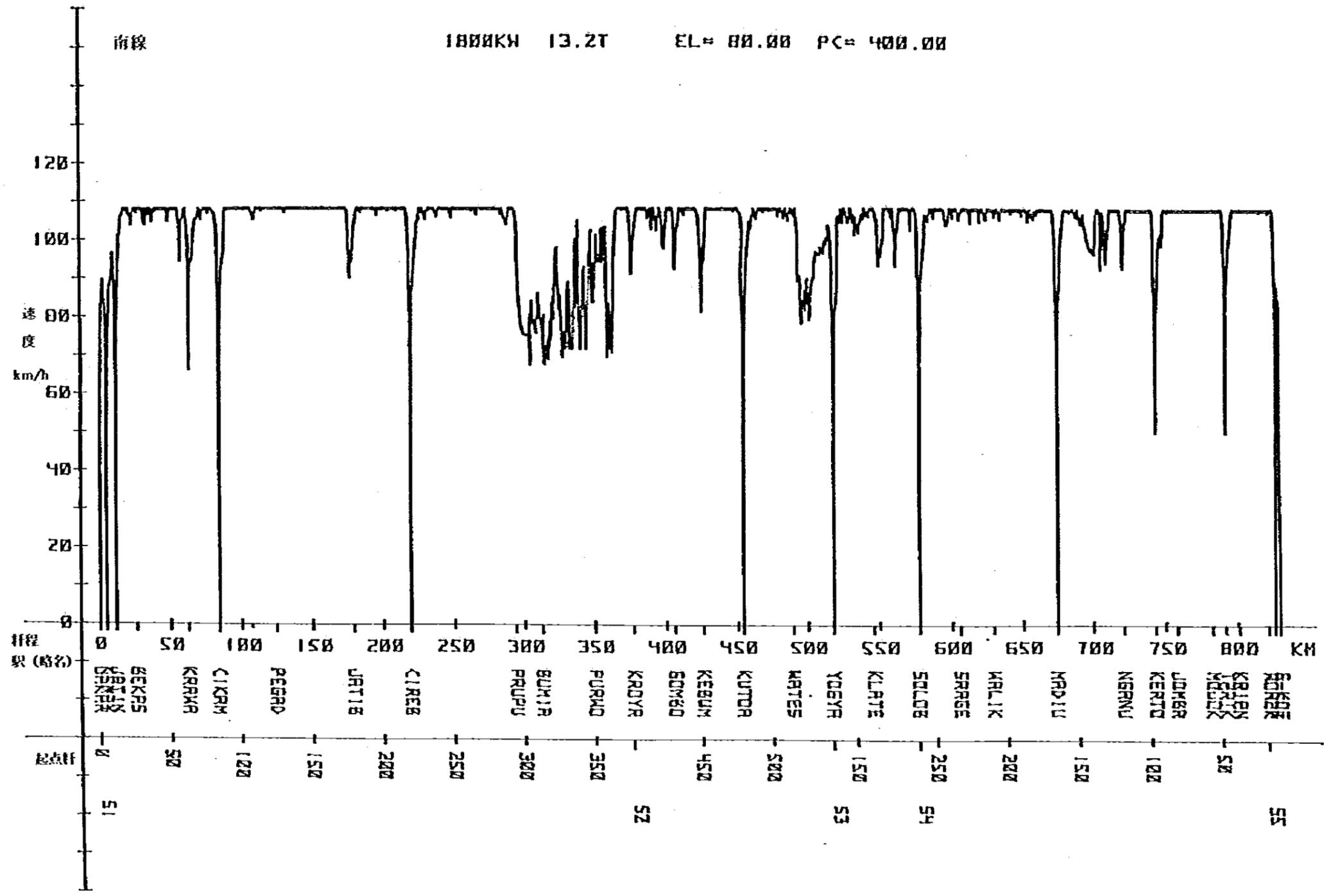


圖 7.4 走行曲線 (南線 - PC)

南線  
 1800EH 13.21  
 L= 60.00  
 PC= 400.00  
 Prate= 1800.00  
 Frate= 13.20  
 Vrate= 49.06  
 Irate= 540.00  
 Va= 110 Vd= 2  
 Ioc= 6300 16210  
 a= 1.08 b= 1.50

\* JAKARTA  
 D(kn) 4.71  
 T(s) 270.68  
 E(kWh) 69.06  
 RNS(A) 399.11  
 73.91

\* KENDY  
 D(kn) 7.04  
 T(s) 366.64  
 E(kWh) 106.39  
 RNS(A) 392.25  
 72.64

\* JATIH  
 D(kn) 14.80  
 T(s) 562.94  
 E(kWh) 189.05  
 RNS(A) 361.78  
 67.00

I BEKAS  
 D(kn) 35.78  
 T(s) 1209.63  
 E(kWh) 285.91  
 RNS(A) 242.91  
 44.98

I KRJA  
 D(kn) 21.68  
 T(s) 801.02  
 E(kWh) 226.98  
 RNS(A) 289.48  
 53.61

\* CIKOH  
 D(kn) 40.25  
 T(s) 1415.85  
 E(kWh) 375.59  
 RNS(A) 283.40  
 52.48

I PEGAD  
 D(kn) 54.86  
 T(s) 1847.30  
 E(kWh) 430.93  
 RNS(A) 228.61  
 42.34

I JATIB  
 D(kn) 40.85  
 T(s) 1378.87  
 E(kWh) 324.65  
 RNS(A) 236.76  
 43.84

\* CIREB  
 D(kn) 74.77  
 T(s) 2579.59  
 E(kWh) 734.49  
 RNS(A) 283.10  
 52.43

I PRUPU  
 D(kn) 18.62  
 T(s) 844.64  
 E(kWh) 384.34  
 RNS(A) 446.90  
 82.76

I BUNIA  
 D(kn) 37.39  
 T(s) 1675.25  
 E(kWh) 332.99  
 RNS(A) 291.88  
 54.05

I PURNO  
 D(kn) 27.17  
 T(s) 1024.75  
 E(kWh) 183.46  
 RNS(A) 233.27  
 43.20

I KROYA  
 D(kn) 28.85  
 T(s) 983.22  
 E(kWh) 244.21  
 RNS(A) 253.48  
 46.94

I GONDO  
 D(kn) 19.46  
 T(s) 675.41  
 E(kWh) 177.97  
 RNS(A) 266.77  
 49.40

I KEGUH  
 D(kn) 28.13  
 T(s) 982.07  
 E(kWh) 225.61  
 RNS(A) 233.82  
 43.30

\* KUTOA  
 D(kn) 35.63  
 T(s) 1265.54  
 E(kWh) 362.25  
 RNS(A) 305.19  
 56.52

I HATES  
 D(kn) 28.01  
 T(s) 1115.59  
 E(kWh) 328.83  
 RNS(A) 313.90  
 58.13

\* YOGYA  
 D(kn) 28.58  
 T(s) 1037.47  
 E(kWh) 309.91  
 RNS(A) 323.31  
 59.87

I ELATE  
 D(kn) 30.59  
 T(s) 1085.58  
 E(kWh) 291.29  
 RNS(A) 221.54  
 41.03

\* SOLOB  
 D(kn) 28.95  
 T(s) 1047.02  
 E(kWh) 291.22  
 RNS(A) 310.50  
 57.50

I SRAGE  
 D(kn) 23.57  
 T(s) 791.19  
 E(kWh) 184.84  
 RNS(A) 240.92  
 44.45

I HALIK  
 D(kn) 44.44  
 T(s) 1526.63  
 E(kWh) 342.13  
 RNS(A) 232.96  
 43.14

\* HADJU  
 D(kn) 46.91  
 T(s) 1687.29  
 E(kWh) 459.27  
 RNS(A) 236.57  
 54.92

I HGANJ  
 D(kn) 21.96  
 T(s) 755.39  
 E(kWh) 171.76  
 RNS(A) 232.59  
 43.06

I KERTO  
 D(kn) 15.39  
 T(s) 550.39  
 E(kWh) 172.13  
 RNS(A) 311.93  
 57.77

I JOHBA  
 D(kn) 24.14  
 T(s) 806.39  
 E(kWh) 173.14  
 RNS(A) 215.34  
 39.88

I HOJOK  
 D(kn) 9.70  
 T(s) 346.87  
 E(kWh) 73.15  
 RNS(A) 249.84  
 46.27

I TARIK  
 D(kn) 9.33  
 T(s) 334.42  
 E(kWh) 108.53  
 RNS(A) 315.18  
 58.37

I KRIAU  
 D(kn) 20.36  
 T(s) 700.33  
 E(kWh) 168.71  
 RNS(A) 232.67  
 43.09

I HONOK  
 D(kn) 4.41  
 T(s) 183.63  
 E(kWh) 20.58  
 RNS(A) 190.68  
 29.39

\* S-GUB  
 D(kn) 3.18  
 T(s) 206.10  
 E(kWh) 53.48  
 RNS(A) 423.96  
 78.51

\* S-KOT

---TOTAL---

D(kn) 829.31  
 T(s) 30957.71  
 E(kWh) 7712.72  
 RNS(A) 280.90  
 52.02

図8.7.4 データ

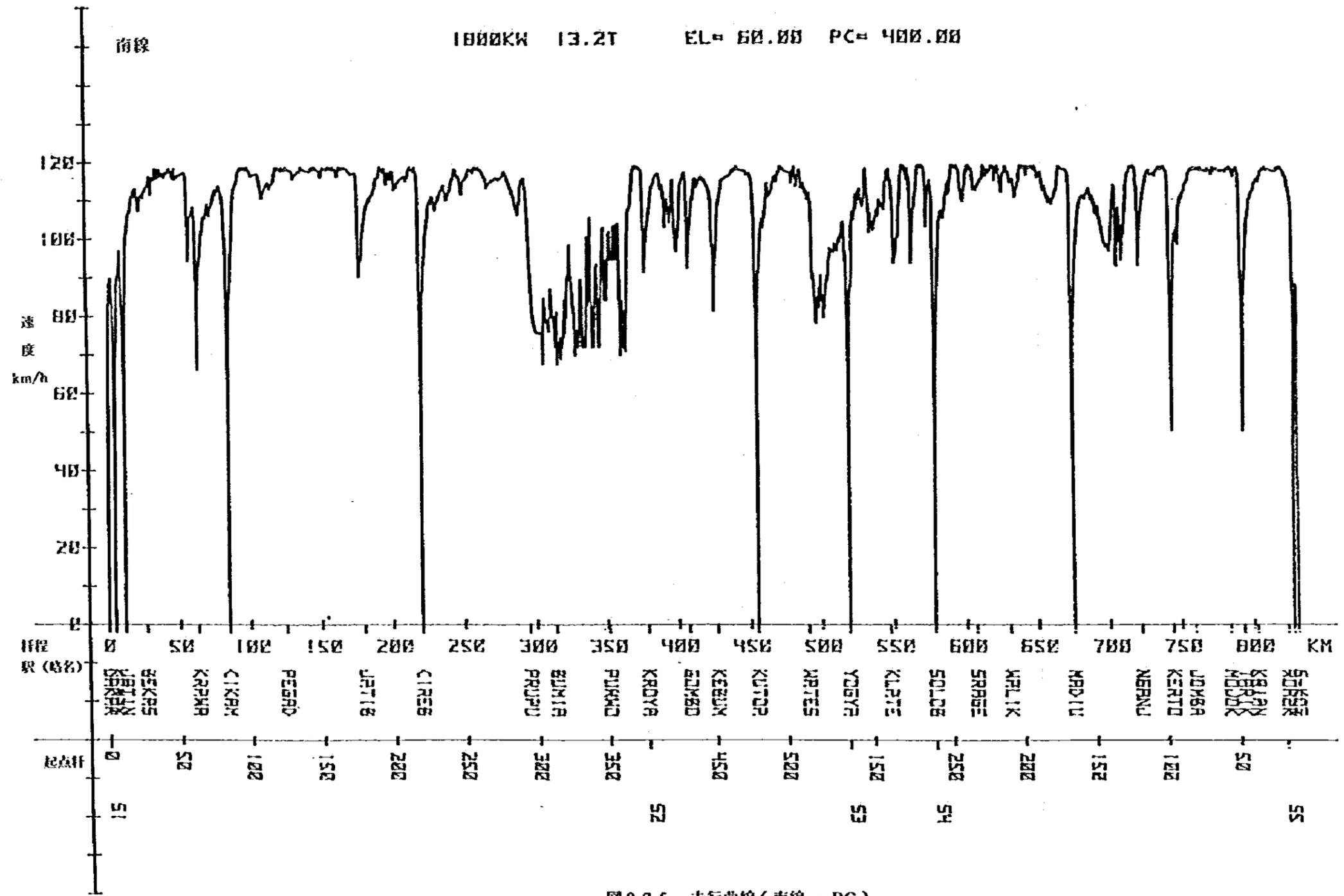


图8.7.5 走行曲线(南线 - PC)

南線		↓ PEGAD		↓ KEBUN		* MADU		* S-GUB	
1800kV	13.21	D(kn)	54.86	D(kn)	28.13	D(kn)	46.91	D(kn)	3.17
L=	60.00	T(s)	1708.73	T(s)	925.79	T(s)	1653.33	T(s)	205.73
PC=	400.00	E(kWh)	466.77	E(kWh)	247.41	E(kWh)	484.67	E(kWh)	53.31
Prate=	1800.00	RHS(A)	254.98	RHS(A)	258.51	RHS(A)	307.45	RHS(A)	423.99
Frate=	13.20		47.22		17.87		56.94		78.52
Vrate=	49.06	↓ JATIB		* KOTOR		↓ HGANJ		* S-KOT	
Irate=	546.80	D(kn)	40.05	D(kn)	35.63	D(kn)	21.96	---TOTAL---	
Va= 120	Vd= 2	T(s)	1304.74	T(s)	1294.23	T(s)	711.95	D(kn)	829.30
Iac= 630A	16210	E(kWh)	354.78	E(kWh)	335.90	E(kWh)	193.08	T(s)	27941.58
a= 1.08	b= 1.50	RHS(A)	260.37	RHS(A)	319.65	RHS(A)	264.75	E(kWh)	8204.57
			48.22		59.19		49.03	RHS(A)	301.09
									55.76
* JAKAR		* CIREB		↓ HATES		↓ KERTO			
D(kn)	4.71	D(kn)	74.77	D(kn)	28.01	D(kn)	15.39		
T(s)	270.69	T(s)	2457.50	T(s)	1112.15	T(s)	535.26		
E(kWh)	69.06	E(kWh)	768.82	E(kWh)	337.22	E(kWh)	188.75		
RHS(A)	399.11	RHS(A)	299.57	RHS(A)	313.57	RHS(A)	334.25		
	73.91		55.48		58.07		61.90		
* KEHAY		↓ PAUPE		* YOGYA		↓ JONER			
D(kn)	7.04	D(kn)	18.62	D(kn)	28.58	D(kn)	24.14		
T(s)	366.64	T(s)	843.81	T(s)	1019.45	T(s)	739.64		
E(kWh)	106.39	E(kWh)	384.39	E(kWh)	326.38	E(kWh)	193.16		
RHS(A)	392.25	RHS(A)	443.67	RHS(A)	331.55	RHS(A)	244.44		
	72.64		82.72		61.40		45.27		
* JATIH		↓ BLHIA		↓ KLATE		↓ HOJOK			
D(kn)	14.80	D(kn)	37.39	D(kn)	30.59	D(kn)	9.70		
T(s)	553.76	T(s)	1675.25	T(s)	1038.05	T(s)	324.13		
E(kWh)	195.95	E(kWh)	332.90	E(kWh)	236.97	E(kWh)	77.00		
RHS(A)	376.23	RHS(A)	291.88	RHS(A)	245.99	RHS(A)	269.10		
	68.56		54.05		45.55		49.83		
↓ BEKAS		↓ PURHO		* SOLOB		↓ TARIK			
D(kn)	35.78	D(kn)	27.17	D(kn)	28.95	D(kn)	9.32		
T(s)	1185.34	T(s)	1602.52	T(s)	1000.50	T(s)	329.58		
E(kWh)	310.96	E(kWh)	198.47	E(kWh)	312.72	E(kWh)	116.99		
RHS(A)	261.64	RHS(A)	247.15	RHS(A)	325.75	RHS(A)	331.58		
	48.45		45.77		60.32		61.40		
↓ KRANG		↓ KROYA		↓ SRAGE		↓ KRITAN			
D(kn)	21.28	D(kn)	28.85	D(kn)	23.57	D(kn)	20.97		
T(s)	789.67	T(s)	952.40	T(s)	734.49	T(s)	645.84		
E(kWh)	232.40	E(kWh)	266.54	E(kWh)	204.69	E(kWh)	187.36		
RHS(A)	255.60	RHS(A)	273.14	RHS(A)	260.09	RHS(A)	263.74		
	54.74		50.58		48.16		48.84		
* CIKAR		↓ GUNBO		↓ HALIK		↓ HOJOK			
D(kn)	10.25	D(kn)	19.46	D(kn)	14.44	D(kn)	4.41		
T(s)	1336.37	T(s)	652.52	T(s)	1433.43	T(s)	178.35		
E(kWh)	410.54	E(kWh)	187.74	E(kWh)	337.14	E(kWh)	16.11		
RHS(A)	367.19	RHS(A)	279.93	RHS(A)	249.63	RHS(A)	150.52		
	56.83		51.84		16.23		27.87		

図8.7.5 データ

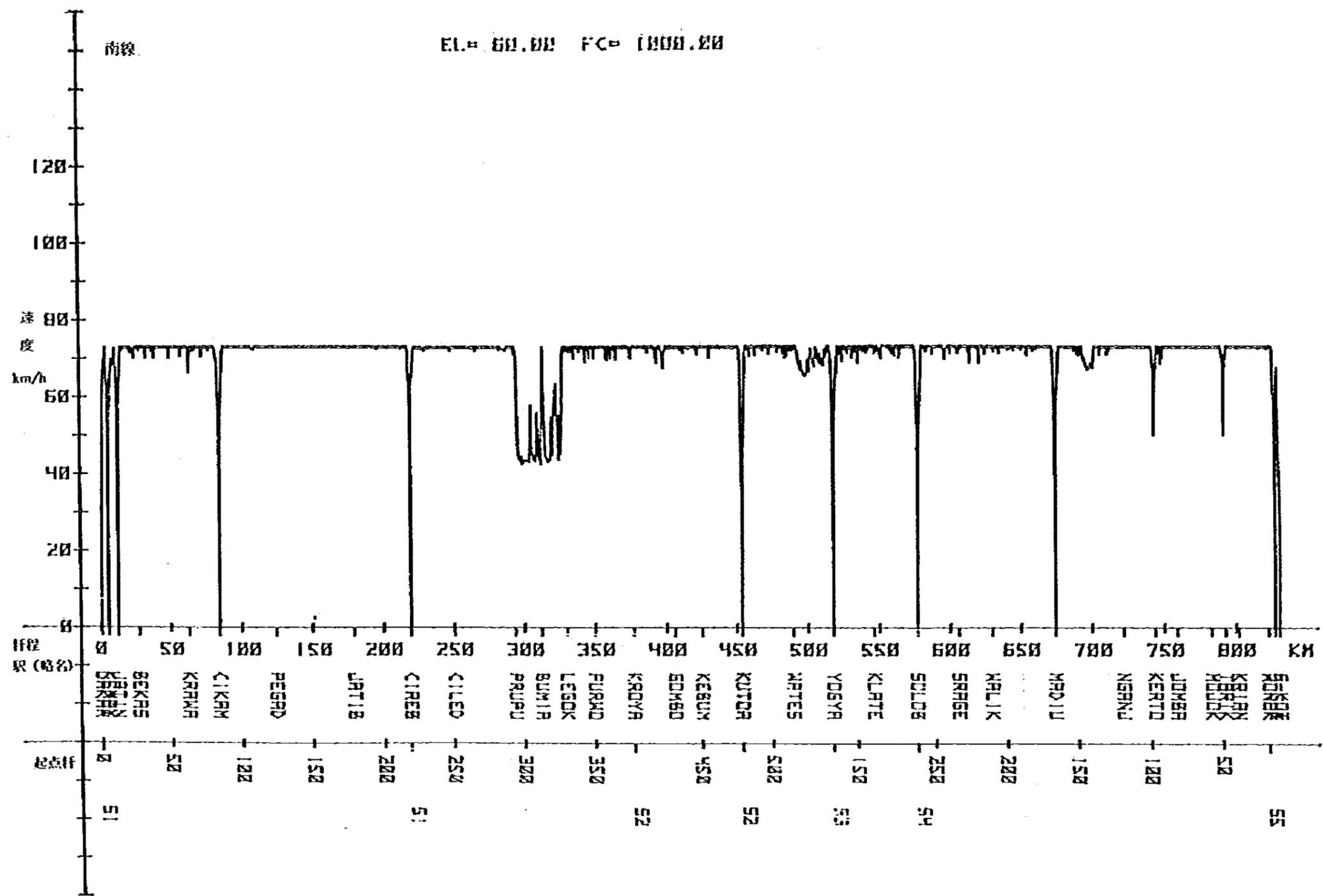


图 8.7.6 走行曲线 (南线 - FC)

南線 ***** L= 60.00 FC= 1000.00 Prate= 1800.00 Frate= 13.20 Vrate= 49.06 Irate= 540.00 Vn= 75 Vd= 2 Iac= 6500 16890 a= 0.44 b= 0.70	I PECAN D(kn) 54.86 T(s) 2715.13 E(kWh) 871.69 RHS(A) 325.86 60.34	I PRUPU D(kn) 18.62 T(s) 1438.88 E(kWh) 894.17 RHS(A) 625.80 115.89	L= 60.00 FC= 1000.00 Prate= 1800.00 Frate= 13.20 Vrate= 49.06 Irate= 540.00 Vn= 75 Vd= 2 Iac= 6500 16890 a= 0.44 b= 0.70	I HALIK D(kn) 44.45 T(s) 2259.25 E(kWh) 689.95 RHS(A) 343.01 63.52	I HONOK D(kn) 4.40 T(s) 270.10 E(kWh) 43.43 RHS(A) 219.32 40.61
* JAKAR D(kn) 4.71 T(s) 374.69 E(kWh) 122.05 RHS(A) 504.31 93.39	I JATI8 D(kn) 40.05 T(s) 2035.64 E(kWh) 641.25 RHS(A) 333.54 61.77	I BUNIA D(kn) 17.96 T(s) 1215.42 E(kWh) 577.15 RHS(A) 514.34 95.25	* KUTOR D(kn) 35.63 T(s) 1858.24 E(kWh) 677.94 RHS(A) 414.46 76.75	* HADU D(kn) 46.91 T(s) 2438.91 E(kWh) 846.90 RHS(A) 410.87 76.99	* S-GUR D(kn) 3.18 T(s) 299.25 E(kWh) 80.50 RHS(A) 491.09 90.94
* KENAY D(kn) 7.04 T(s) 502.07 E(kWh) 193.79 RHS(A) 519.40 96.18	* CIREB ---TOTAL--- D(kn) 219.17 T(s) 11441.88 E(kWh) 3863.45 RHS(A) 375.88 69.61	I LEGOK D(kn) 19.43 T(s) 967.33 E(kWh) 9.92 RHS(A) 72.78 13.48	I HATES D(kn) 28.01 T(s) 1501.56 E(kWh) 755.51 RHS(A) 515.43 95.45	I NGANJ D(kn) 21.95 T(s) 1093.97 E(kWh) 316.60 RHS(A) 300.78 55.70	* S-KOT ---TOTAL--- D(kn) 375.75 T(s) 19498.62 E(kWh) 6563.06 RHS(A) 387.98 71.85
* JATIH D(kn) 14.80 T(s) 921.12 E(kWh) 325.05 RHS(A) 464.91 86.09	I BEKAS D(kn) 35.78 T(s) 1775.29 E(kWh) 593.52 RHS(A) 356.00 65.23	I PURNO D(kn) 27.17 T(s) 1352.46 E(kWh) 279.01 RHS(A) 294.84 54.60	* YOGYA D(kn) 28.59 T(s) 1519.05 E(kWh) 580.36 RHS(A) 448.46 83.05	I KERTO D(kn) 15.39 T(s) 780.22 E(kWh) 292.35 RHS(A) 406.52 75.28	* JAKARTA D(kn) 219.17 T(s) 11441.88 E(kWh) 3863.45 RHS(A) 375.88 69.61
I KRMA D(kn) 21.68 T(s) 1135.34 E(kWh) 426.75 RHS(A) 400.47 74.16	3 LINE ***** L= 60.00 FC= 1000.00 Prate= 1800.00 Frate= 13.20 Vrate= 49.06 Irate= 540.00 Vn= 75 Vd= 2 Iac= 7000 18586 a= 0.49 b= 0.70	I KROYA D(kn) 28.85 T(s) 1439.02 E(kWh) 492.33 RHS(A) 373.79 69.22	I KLTE D(kn) 30.58 T(s) 1571.33 E(kWh) 389.83 RHS(A) 322.41 59.71	I JOHBA D(kn) 24.14 T(s) 1194.22 E(kWh) 336.93 RHS(A) 299.39 55.44	* CIREBO D(kn) 234.39 T(s) 12609.60 E(kWh) 1476.97 RHS(A) 497.25 75.42
* CIKAM D(kn) 40.25 T(s) 2082.60 E(kWh) 689.34 RHS(A) 370.30 68.68	* CIREB D(kn) 31.85 T(s) 1633.63 E(kWh) 662.80 RHS(A) 431.02 79.82	I GOHBO D(kn) 19.47 T(s) 964.98 E(kWh) 345.96 RHS(A) 369.61 68.45	* SOLOB D(kn) 28.95 T(s) 1511.61 E(kWh) 530.03 RHS(A) 415.93 77.03	I HOJOK D(kn) 9.70 T(s) 493.81 E(kWh) 149.38 RHS(A) 338.48 62.68	* KUTOARJO D(kn) 375.75 T(s) 19498.62 E(kWh) 6563.06 RHS(A) 387.98 71.85
	I CILEB D(kn) 42.92 T(s) 2126.67 E(kWh) 783.03 RHS(A) 370.67 68.64	I KEBUH D(kn) 28.12 T(s) 1445.21 E(kWh) 432.61 RHS(A) 322.38 59.70	I SRAGE D(kn) 23.56 T(s) 1172.22 E(kWh) 364.55 RHS(A) 354.54 65.65	I LABE D(kn) 9.33 T(s) 467.19 E(kWh) 170.19 RHS(A) 377.52 69.91	* SUPABAYAKOTA ---TOTAL--- D(kn) 829.31 T(s) 43550.10 E(kWh) 14903.48 RHS(A) 390.56 72.33
		* KUTOR ---TOTAL--- D(kn) 234.39 T(s) 12609.60 E(kWh) 4476.97 RHS(A) 407.25 75.42		I KRIM D(kn) 20.97 T(s) 1037.76 E(kWh) 337.26 RHS(A) 330.26 61.16	

図8.7.6 データ

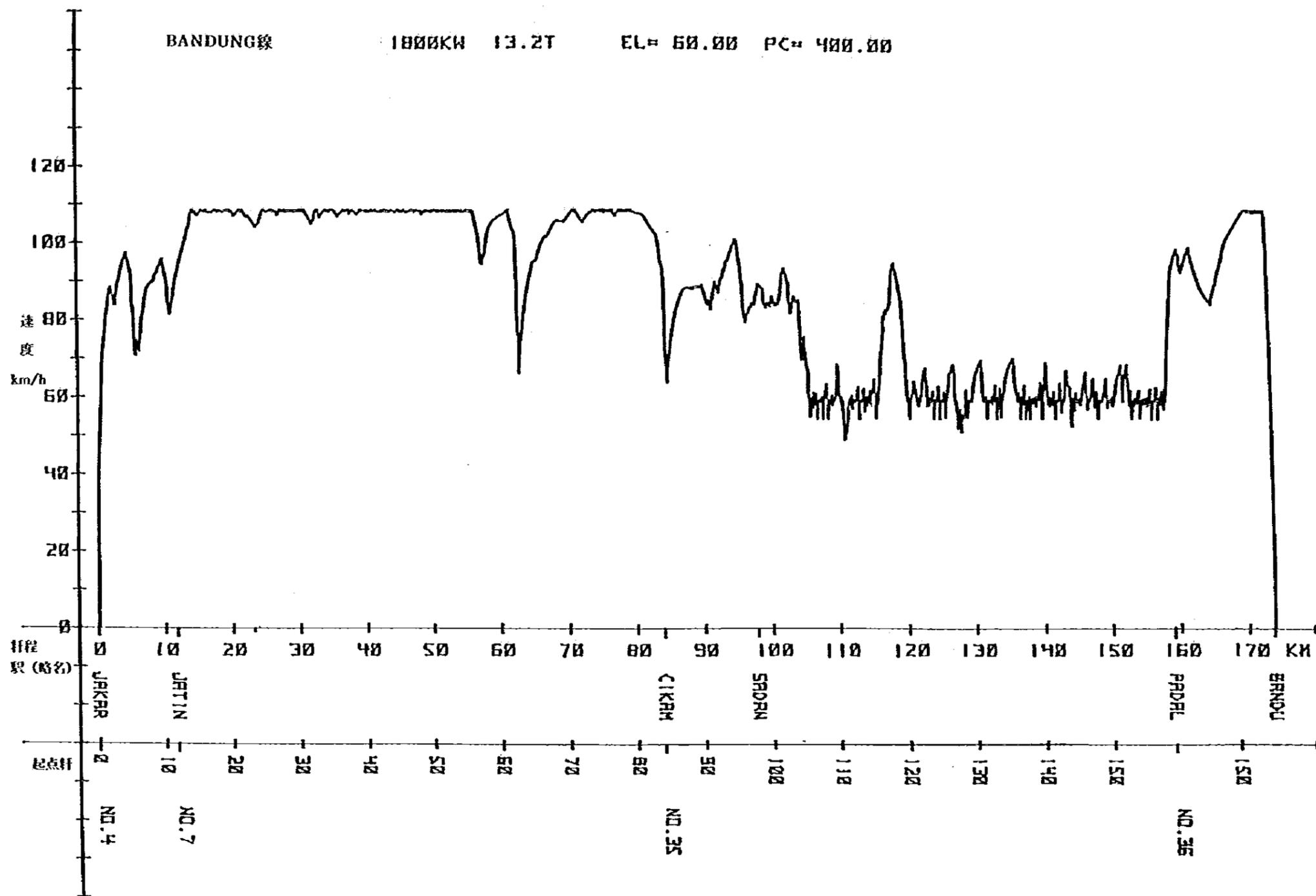


図8.7.7 走行曲線(バンドン線-PC)

バンドン線

1800EH 13.21  
 L= 60.00  
 PC= 400.00  
 Prate= 1800.00  
 Frate= 13.20  
 Yrate= 49.06  
 Irate= 540.00  
 Va= 110 Vd= 2  
 Iac= 6300 16210  
 a= 1.08 e= 1.50

\* JAKARTA

D(kn) 11.75  
 T(s) 532.65  
 E(kWh) 168.34  
 RHS(A) 387.13  
 71.69

↓ JATIHI

D(kn) 72.26  
 T(s) 2478.63  
 E(kWh) 668.68  
 RHS(A) 268.33  
 49.69

↓ CIKAR

D(kn) 13.77  
 T(s) 576.16  
 E(kWh) 185.68  
 RHS(A) 349.77  
 64.77

↓ SARAH

D(kn) 61.29  
 T(s) 3493.22  
 E(kWh) 1345.13  
 RHS(A) 460.45  
 85.27

↓ PADAL

D(kn) 14.66  
 T(s) 575.40  
 E(kWh) 154.36  
 RHS(A) 294.51  
 54.54

\* BAROU

---TOTAL---

D(kn) 173.73  
 T(s) 7656.07  
 E(kWh) 2522.19  
 RHS(A) 382.36  
 70.81

図8.7.7 データ

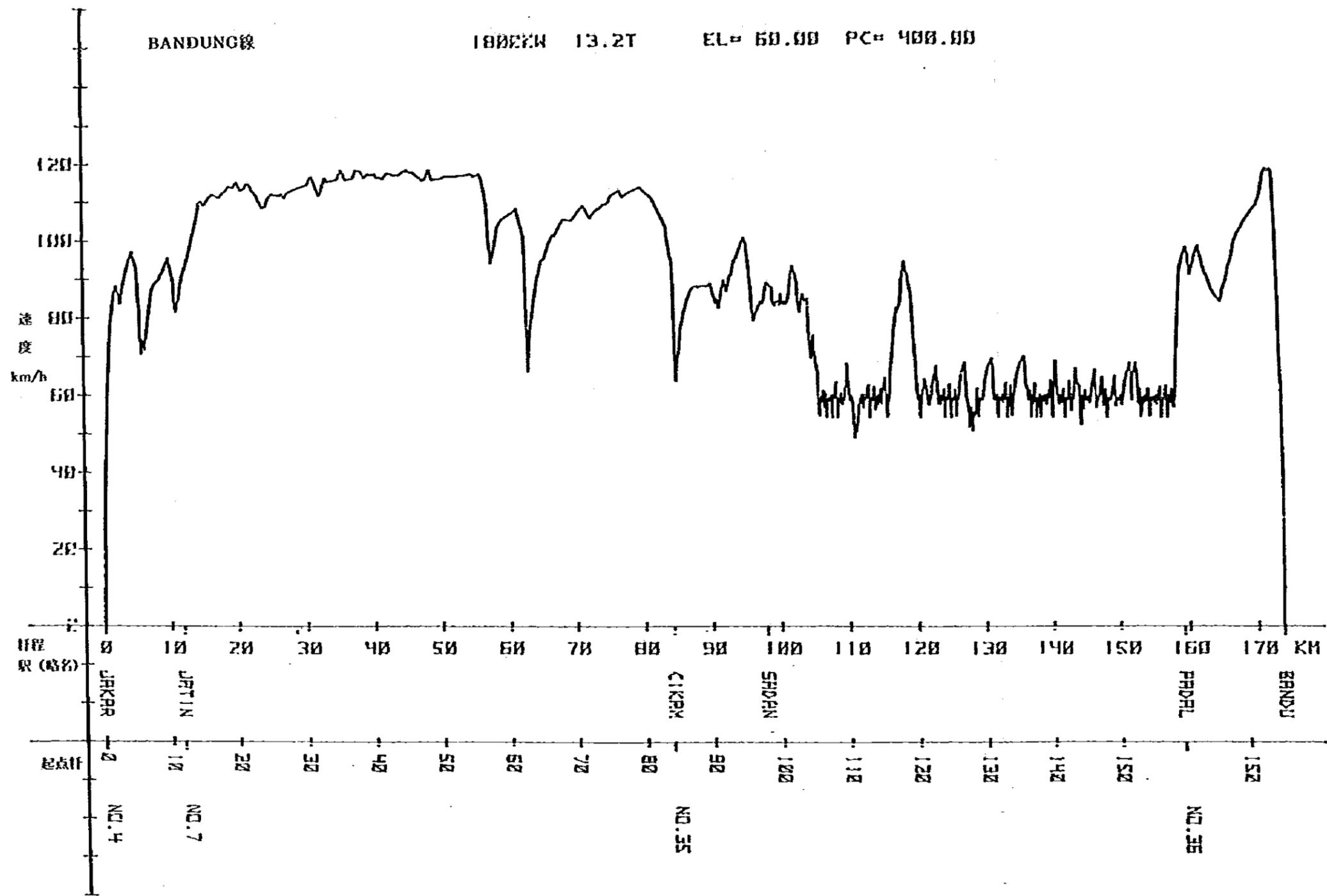


図8.7.8 走行曲線(バンドン線-PC)

バンドン線

1800EH 13.21  
 L= 60.00  
 PC= 400.00  
 Prate= 1800.00  
 Frate= 13.20  
 Vrate= 49.96  
 Irate= 540.00  
 Va= 120 Vd= 2  
 lac= 6300 16210  
 a= 1.08 e= 1.50

\* JAKAR

D(kn) 11.75  
 T(s) 532.65  
 E(kWh) 169.34  
 RHS(A) 387.13  
 71.69

↓ JATIH

D(kn) 72.26  
 T(s) 2377.68  
 E(kWh) 709.60  
 RHS(A) 283.19  
 52.44

↓ CIKAR

D(kn) 13.77  
 T(s) 576.15  
 E(kWh) 185.68  
 RHS(A) 349.77  
 64.77

↓ SADRAN

D(kn) 61.29  
 T(s) 3493.22  
 E(kWh) 1345.13  
 RHS(A) 460.45  
 85.27

↓ PADAL

D(kn) 14.66  
 T(s) 570.14  
 E(kWh) 165.71  
 RHS(A) 305.42  
 56.56

\* SANDU

---TOTAL---

D(kn) 173.73  
 T(s) 7549.85  
 E(kWh) 2573.46  
 RHS(A) 387.69  
 71.80

図8.7.8 データ

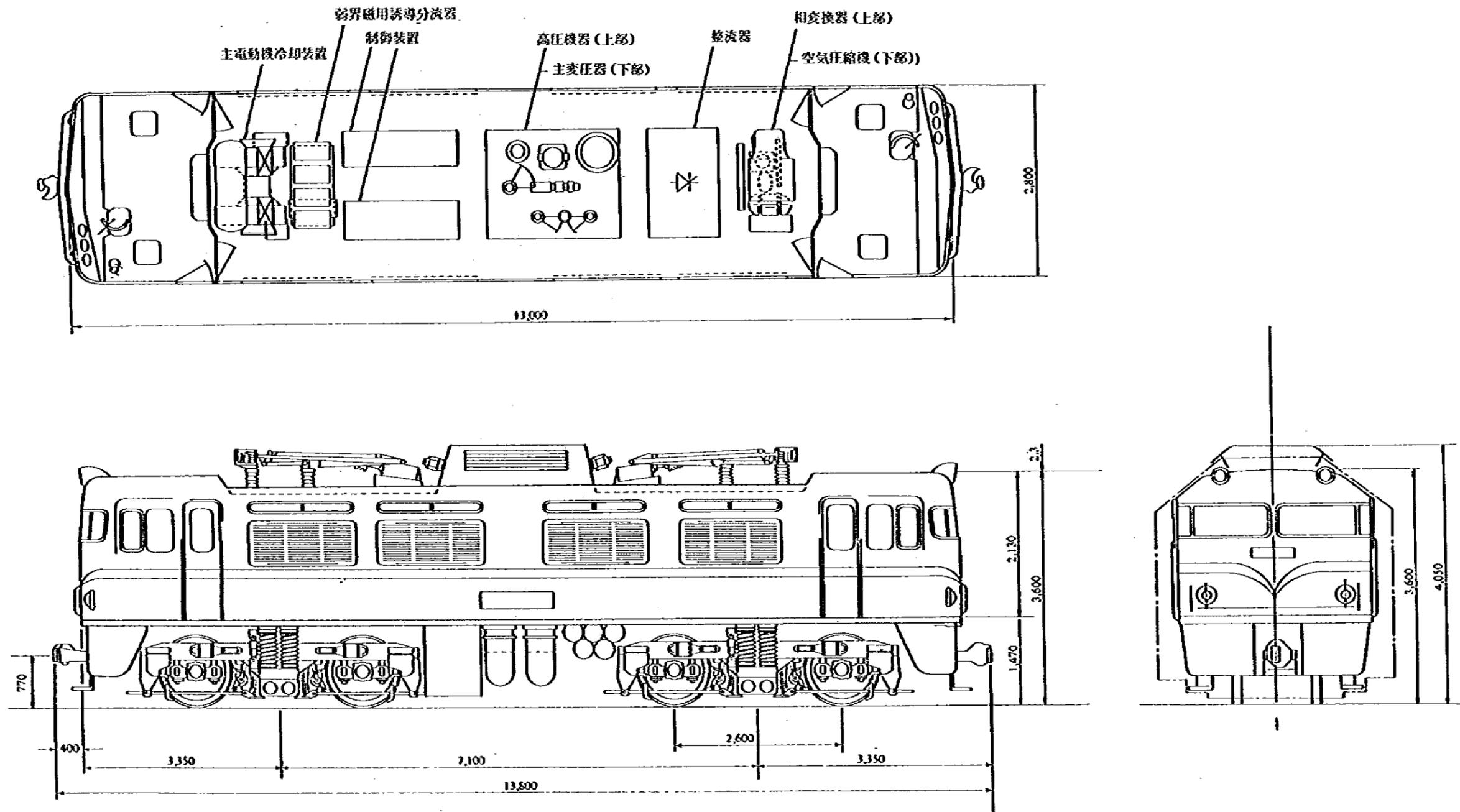


圖8.7.9 形式圖

## 第 9 章 車両工場および車両基地計画

## 第9章 車両工場および車両基地

### 9.1 車両工場

電化による鉄道輸送能力の増強に伴い、各種鉄道車両は、質、量ともに大きく変化するため、車両保守担当工場はこの変化に対処し得るよう改良する必要がある。特に客車は両数増加が著しく、電化開始後の早い時期に現在の工場修繕能力を上回る両数に達するものと推測されるので、適切な時期にその能力増強対策を実施し得るよう、電化後の旅客輸送状況の変化に注目する必要がある。

また機関車については、幹線電化完了時の電気機関車両数は、直流電気機関車約19両、交流電気機関車約256両と推定され、本線用大形ディーゼル機関車はすべて電気機関車と置き換えられるため、ディーゼル機関車は支線区および入換に使用する小形機関車が残るのみとなる。したがって、ディーゼル機関車の修繕作業量は激減し、現在は実施していない電気機関車修繕という新業務が急増することとなるため、現在の機関車修繕の業務体制は大きく転換しなければならないこととなる。

以下はこの電気機関車修繕に関する問題を検討した結果で、先ず電気機関車修繕の基本諸元とそれに基づく修繕工場の能力を設定し、これに対する在来工場の転用の可能性と選定、在来工場転用および新工場建設の2事例についての概略設備計画等について述べてある。

#### 9.1.1. 工場における電気機関車修繕計画の基本諸元の設定

##### (1) 検査体系

電気機関車は使用に伴って摩耗、劣化、腐蝕などが発生し、性能および機能は次第に劣化する。このため、ある程度使用した後はその状態を検査し、修繕を行って回復することが必要である。この電気機関車は JAVA 島内幹線鉄道輸送のすべてを担当するために高い信頼性が必要であることから、検査修繕については一定の周期を定めて行う予防保全方式によることとした。

検査の種類、内容、周期および施行箇所は、最近の電気機関車の品質、日本国鉄における類似機関車の使用結果等を勘案し、表9.1.1.とすることが適当と考える。

なお、電化初期においては、電気機関車の使用に伴う状態変化の把握、検査修繕技術未熟に対する配慮等から、検査周期を短縮した暫定体系を採用することも現実的な良策の一つであり、今後その要否、内容等につき検討を進める必要があろう。その場合の参考として、暫定体系の一例を表9.1.2に示す。

表9.1.1. 検査の種類、内容、周期と施行箇所(標準)

検査の種類と内容		検査の周期		検査施行箇所	
種類	内容	期間	走行距離		
定期検査	全般検査	所定の周期で、各部を解体のうえ、全般にわたって行う検査	60箇月以内	80万キロ以内	工場
	要部検査	所定の周期で、主電動機、動力伝達装置、走り装置、ブレーキ装置、制御装置、補助回転機等の主要部分について、解体のうえ、各部にわたって行う検査	30箇月以内	40万キロ以内	工場
	台車検査	所定の周期で、主電動機、動力伝達装置、走り装置、ブレーキ装置等の主要部分について行う検査	15箇月以内	20万キロ以内	基地
	月例検査	所定の周期で、要部の状況および作用について行う検査	60日日以内	2.5万キロ以内	基地
日常検査	作業検査	車両の使用状況に応じ、作業前に、要部の状態および作用について、外部から行う検査	48時間以内	急行 2000km以内 普通 1000km以内	基地
臨時検査	臨時検査	必要に応じ、車両の一部について、または全般にわたって行う検査	臨時		工場 基地

表9.1.2 検査の種類、周期と施行箇所(暫定)

検査の種類と内容		検査の周期		検査施行箇所	
種類	内容	期間	走行距離		
定期検査	全般検査	表9.1.1と同じ	48箇月以内	48万キロ以内	工場
	要部検査	同上	24箇月以内	24万キロ以内	工場
	1年検査	所定の周期で、主電動機、動力伝達装置、走り装置、ブレーキ装置、計器等の一部を解体のうえ、各部にわたって行う検査	12箇月以内	12万キロ以内	基地
	月例検査	表9.1.1と同じ	30日日以内	1.2万キロ以内	基地
日常検査	作業検査	同上	48時間以内	1200キロ以内	基地
臨時検査	臨時検査	同上	臨時		工場 基地

(2) 工場の業務範囲

車両の検査と修繕に関し、工場で実施すべき主な業務内容は次のとおりと考える。

- a 全般検査 要部検査
- b 臨時に発生する検査および修繕
- c 予備品の修繕と管理
- d 購入部品の管理
- e 車両部品の基地への配給
- f 工場施設の保守および計測器の管理
- g 車両故障の調査と対策

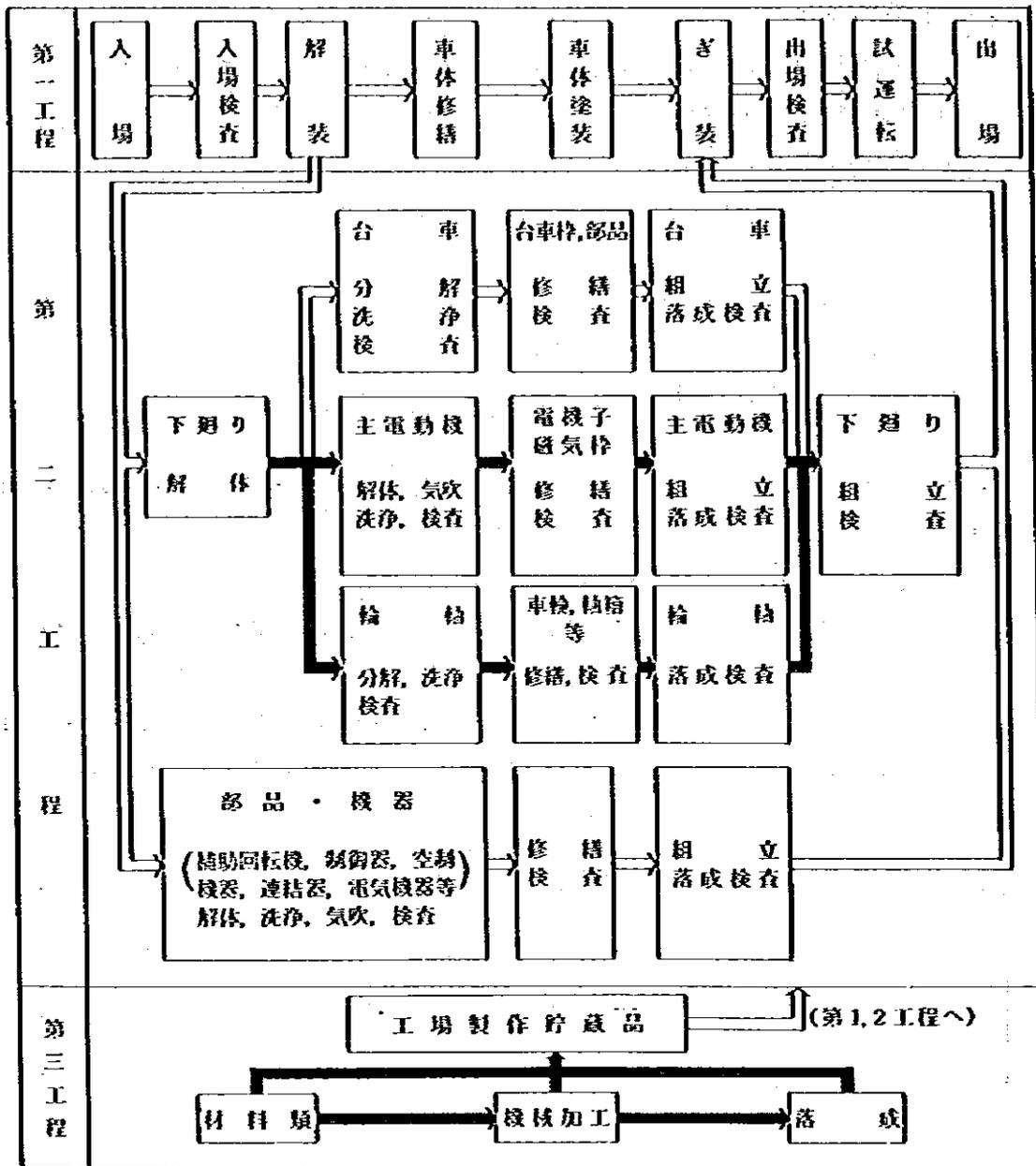
(3) 作業方式

工場における車両修繕作業を合理的かつ能率的に行うため、基本的な作業方式を次のとおりとした。

- a 定期検査はあらかじめ定めた日程により行う。
- b 定期検査および走行部、制御装置、ブレーキ装置等重要部分の臨時検査または改造を行った車両は試運転を行う。
- c 機関車の修繕工程は、表9.1.3および図9.1.1のとおり3工程に区分し、それぞれ独立した管理を行う。これにより工程の短縮と安定化および作業の平準化が可能となる。

表9.1.3 検査修繕工程

工 程	内 容
第 1 工 程	車体および車体に取り付けた状態のままの機器を検査修繕する工程
第 2 工 程	車体から取り外した機器および装置を検査修繕する工程
第 3 工 程	第1および第2工程で必要な部品、材料を製作する工程



注：➡は、第1工程によって直接的影響をうけない流れを示す。  
 第2工程においては循環予備品を使用する。

図9.1.1 検査修繕工程の基本流れ図

(4) 標準工程

機関車の修繕工程は、車両の劣化状態、年間修繕両数と作業日数、作業者の技術水準と人員数、検査修繕に使用する設備の内容、資材の調達状況等により左右される。然しながら、これらの条件を勘案した合理的理論工程を定めておき、これを標準として直接および間接作業を計画し、実施し、また実施結果を検討することは、工場経営にとって極めて重要である。

図9.1.2は幹線鉄道の電化が完了した時点における標準工程案で、前記諸条件を予想仮定して作成したものである。従って、電化の進歩に応じた初期、中期の標準工程の設定と併せて、今後さらに検討を進める必要がある。

検査の種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
全般検査	入庫検査	解装	車体整備	車体塗装			機器取付			調整検査	試運転	検出不良	未検出不良	
要部検査	車体上げ								車体上げ		(検査室)		戻送	

注：全般検査の機関車と要部検査の機関車を数両ずつ同時に検査する場合、作業者数の平準化に重点をおき検査種別ごとに工程を変える方式と、解き装作業の工程重複を避け進捗管理の簡易化をはかるために同一工程とする方式とがある。本図は後者の例である。

図9.1.2 標準工程(例)

9.1.2 電気機関車修繕工場の設備規模と能力

(1) 工場の設備規模と能力

幹線鉄道の電化完了時の電気機関車両数は、直流電気機関車約19両、交流電気機関車約256両、合計約275両と推定されているが、工場設備の計画に当っては、近い将来における両数増加に耐えうる容量としておくことが必要である。このため、上記両数の10%増、すなわち担当両数は300両として工場規模を設定し、これに充分耐え得るよう設備能力の計画を進めることとした。

この場合の検査両数は、次表のとおりとなる。(標準検査体系の場合)

表9.1.4 検査両数(設備計画用)

検査別	年間	月間	記事
全般検査	66	6	周期60箇月、入場変動10%の場合
要部検査	66	5	周期30箇月、入場変動10%の場合
臨時検査	45	4	担当両数の15%の場合
計	177	15	

注：臨時検査両数は通常5%程度と考えられるが、この場合は、各種最悪条件を想定して15%と仮定した。

(2) 検査計画と主要機器の同時在场数量

前項の検査両数と標準工程を基本とし、作業場別作業量と要員の平準化を行った月間入出場計画は、図9.1.3のとおりである。

本図から算出した日別、主要作業場別の同時在场両数は同図下欄のとおりで、これは各作業場が持つべき基本的能力を示すことから、設備設計上の基本値となる。同図による主要作業場別同時最大在场両数は次表のとおりである。

表9.1.5 主要作業場別同時最大数量

作業場	同時最大在场数量	作業場	同時最大在场数量
車体上げ下し場	3 両	整備室	3 両
解き装、車体場	4 両	台車場	5両分
車体気吹清掃場	1 両	部品場	5両分
車体塗装場	1 両		

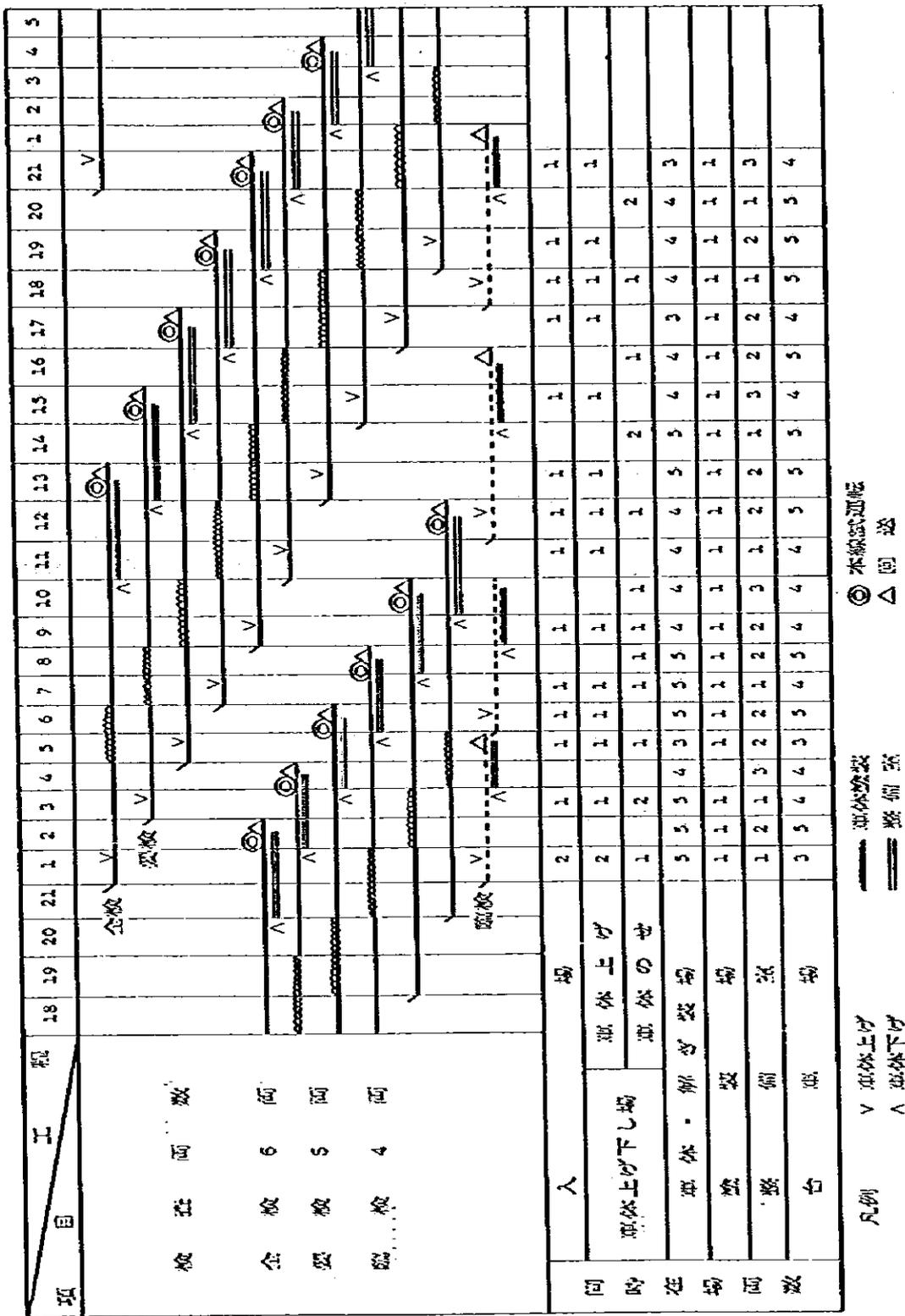


図9.1.3 月間入出場シミュレーション

### 9.1.3 電気機関車修繕工場の位置選定

#### (1) 位置選定の基本条件

鉄道車両工場の位置を選定する場合には、一般企業の場合と同様に、次の各項目に重点をおいて検討することが妥当と考える

##### a. 原料源や発送先との関係

- a) 原料
- b) 供給者
- c) 顧客, 市場
- d) 輸送法 (鉄道,トラック,水路,空路)
- e) 交通機関

##### b. 諸 関 係

- a) 労働供給力, 賃金
- b) 技術職員, 幹部職員の供給力
- c) 電力, 水, ガス, 燃料油等の供給力, 価格
- d) 地方のサービス— 地方交通, 通信, 銀行, 商業やサービス, 警察, 消防, 下水処理, 塵埃処理
- e) 政府関係— 税金, 自由度, 制限, 法律

##### c. 環 境

- a) 一般— 気候, 政府や地域社会の態度, 近隣, 外観
- b) 住宅, 病院, 健康と衛生
- c) 学校や教育, レクリエーション
- d) 都市計画, 道路

##### d. 投 資

- a) 土地
- b) 造成
- c) 建築, 建造, 借入費

e. 利益の得られる程度

a) 操業費

b) 節約と回収

先に述べたとおり上記項目は一般企業の場合の共通的項目であるが「a-a)-c)」項を車両基地と読み替えればすべて鉄道工場の位置選定の場合に適合する。

(2) 在来工場転用の検討

鉄道輸送の近代化により蒸気機関車がディーゼル機関車や電気機関車に、客車がディーゼル動車や電車にそれぞれ置き換えられた場合には、在来の工場を改良して新形車両の修繕に活用することが一般的によく行なわれている。これは、在来工場を縮小または廃止して新工場を建設する場合と比べて、投資額の節減、旧車両の検修技術の多くが新車両に適用できるので新車両の要求する特有技術のみを養成することにより、短期間にかつ容易に新業務へ移行できること、など多くの利点があることによる。したがって、本計画で導入される電気機関車の修繕についてもこの角度からの検討を行うため、現存する5工場について調査した。各工場別の概況と電気機関車修繕の適否は次のとおりである。

a Manggarai 工場

a) 概況

当工場の担当業務はJava島内の客車、気動車、電車をすべて修繕しているほか、板ばね、コイルばね、工具手工具についてはJava島、Sumatra島のすべてを、铸铁铸鋼、真鍮铸物青銅铸物については一部他工場の分を集中生産している。など多種類の業務を行っている。

客車とディーゼル動車・電車の解体装、車体修繕作業はそれぞれ別作業場で行っており、後者を除く全作業場は大主棟内に併列配置の形となっている。車体、台車、輪軸等の主要な作業対象物はすべて遷車台を介して移動する方式となっているが、関連配置不良のため非能率となっている。ディーゼル動車電車作業場と空解弁作業場を除く他の作業場はすべて旧式で老朽が進んでおり、作業環境は劣悪である。機械設備については各種用途の機械が一通り設置されているが老朽陳腐化が著しく、作業配置の不良、作業環境の劣悪と相俟って、非能率作業の原因を形成している。

なお、本工場は現在進行中のJABOTABEK計画において電車修繕を担当することとなっており、そのための改良が計画されている。

b) 電気機関車修繕工場への転用について

当工場は、各種列車数が最も多くかつ始終着となるJakarta市内各駅に近接しているManggarai駅と隣接しているため、各種鉄道車両の修繕工場としては最も理想的な位置にある。また現在の主用地は約14万㎡で、先に設定した電気機関車工場の設備規模を充分満足し、用地形状も良好である。したがって、電気機関車工場の候補地として

は最適である。

当工場を電気機関車工場に転用する場合、前項に述べた諸問題点から、現有作業施設で再用できるものはほとんどなく、大半の現在施設は取り払って新しい工場を建設することとなる。このような抜本的再建を行った場合でも、14万㎡の現有用地面積では、電気機関車のほかに現在の各種旅客車の修繕用施設を併設するためには著しく不足するので、まして、今後 JABOTABEK 計画により大幅に増加する電車に対する修繕施設を建設する余地はない。したがって、当工場を電気機関車工場に転用する場合には、新用地に旅客車工場と各種部品の集中生産工場を新設して現在の Manggarai 工場の業務をすべて移転した後、現在の主要施設のほとんどを撤去して電気機関車工場を建設することとなり、実質的には電気機関車工場、旅客車工場、集中生産工場のすべてを新設するため、投資額は膨大となる。

以上から、当工場を電気機関車工場に転用することの適否の問題は、優れた立地条件を最も効果的に活用するためには、どの車種の工場とすべきかという選択の問題となる。この場合、全国各地に分散配置している電気機関車や貨車を採るべきか、大都市圏内に集中配置される電車を中心とする旅客車を採るべきかの結論は明らかであろう。

## b Yogyakarta 工場

### a) 概況

当工場はディーゼル機関車修繕の専門工場で、Java 島内の全ディーゼル機関車を担当している。

当工場の基本的作業方式は流れ作業方式で、主棟の一端から取入れた機関車は修繕完了後他端から出場する形態となっており、台車、ディーゼル機関等の主要機器修繕作業もこれと平行の作業流れを形成している。そして、これらの作業はすべて大主棟内に整然と配置されている。

主棟は高さ、柱間隔とも機関車修繕作業に対して十分な大きさを持っているほか、多数の天井クレーンを積載していて建物強度も大きい。また、主棟の保守状態は床面を除き良好で、鉄骨の老化は見受けなかった。

機械設備は一般に老朽陳腐化しているが、特に輪軸加工設備に著しく、自工場で消化できない作業量を Manggarai 工場などの他工場へ委託している。

このように基本的作業流れが合理的に整備確立されており、これらの作業を収容している主棟が十分な寸法と強度を有している工場は他になく、この点では最も優れた工場といえよう。

然しながら、調査時点の当工場には次の問題点がある。

(a) 台車場と輪軸場が解装場をはさんで分離しており、連携が悪いほか両作業場とも面積が過小である。

- (b) 車体は定置修繕方式となっているため、各種部品、材料が車体の周辺に拡散配置されており、車体の周囲に十分な作業面積が確保できず、修繕用器材の搬出入や作業者の移動のための通路も確保されていない。一方通行の流れ作業方式としたことに起因する狭く長い作業場の短所が表面化している。部品入手遅れにより作業が停滞する場合は特にこの現象が著しく、他の流れ方式の作業場にも同様の現象が発生している。
- (c) 鉄道車両の修繕作業流れは図9.1.1に示すとおりで、車体修繕作業流れから逐次取外された機器はそれぞれ専門の作業流れによって修繕され、修繕の完了した機器は車体修繕流れの必要とする時期に再び車体に取付けられ、車両修繕作業が完了する形態となっている。当工場の主要作業配置は、正にこの基本的作業流れ図をそのままの形で忠実に実用設備として実現させたものといえよう。

この場合注意すべきことは、一般的には主流と各支流間、関連支流間の生産速度がそれぞれ異なっていることである。これは現実には主流側の分枝点、支流の始終点などに部品の滞留となって現われ、また主流間の搬送が不円滑の場合は主、支流の両者に支障をおよぼすこととなる。この点についての当工場の現状は、検討改善すべき余地を多く残しているように見受けられる。具体的には搬出入方式、一時貯留場所、貯留方式等の究明改善である。

- (d) 車両修繕作業の特徴の1つは多数の部品を検査計測し、その結果に基づいて修繕再用するか取替するかを判断することである。車両部品の清掃作業は検査計測作業の前作業で、その良否は検査計測精度に大きな影響を与える。当工場は機関車工場のため、特にこれらの作業量も多い。したがって、手作業による錆、泥、油のかきとり、軽油皿での手洗い等を主体としている現状は、車両部品の検査精度、作業環境の両面から検討し改善すべき余地を残している。

#### b) 電気機関車修繕工場への転用について

当工場は Jakarta と Surabaya の両大都市の中間に位置し、現在将来とも各種列車本数が多く早期の電化区間に含まれる Yogyakarta 駅に隣接しているため、各種鉄道車両の修繕工場としては Manggarai 工場に次ぐ優れた立地条件を備えている。また、現在の主用地は約12.8万㎡で、先に設定した電気機関車工場の設備規模を満足し、用地形状も良好である。したがって、電気機関車工場の候補地として適している。

当工場はディーゼル機関車の専門工場であるため、本章の冒頭で述べたとおり、電化の進展により大きな転換を迫られる工場である。すなわち、幹線電化の完了時点では本線用大形機関車はすべて電気機関車と置き換えられ、支線区および入換用の小形ディーゼル機関車が残るのみとなるため、ディーゼル機関車の修繕作業量は激減し、施設や要員の大半が過剰となる。

当工場の車両修繕作業の流れとこれを収容する主棟の現状については先に述べたとお

り、他の工場に見ることのできない優れた形態と構造をもっており容量も多い。したがって、前項で指摘した問題点の改善と、小形ディーゼル機関車と電気機関車の両者の修繕を担当することによる一部の設備容量不足対策のみを講ずることにより、優れた内容をもつ電気機関車工場に転換することができる。

車両修繕技術の点から当工場をみると、ディーゼル機関車については電気式、液圧式の両種について長年にわたる経験を蓄積しており、大形動力車両についての唯一の経験技術所有工場である。そして電気機関車の修繕技術は前記ディーゼル機関車修繕技術と共通類似する部分が極めて多いので、採用する電気機関車の特異技術のみを修得することにより、短期間に、かつ高い信頼度のもとに転換することができる。

また、工場経営的にみると、電化の進展に伴って電気機関車の両数が増加するが、反面ディーゼル機関車が漸減するので、要員運用、設備運用の両面とも、合理的経済的に転換を進めることができる。

以上から、当工場は優れた立地条件を持っているほか現有施設をほとんど活用でき、さらに従来から蓄積してきた車両技術の活用、新技術養成の容易性と修繕機関車の信頼度の高さ、移行過程の要員および設備の経済的運用の可能性など、主要な総ての面で極めて優れている。当工場は電気機関車の候補工場として最適の資格をもっている。

#### c Surabaya Gubeng 工場

##### a) 概況

当工場は貨車修繕の専門工場で、Java 島内の全貨車を Tegal 工場とともに担当しているほか、東部地区の長尺軌条の製作も担当している。用地は約10万㎡の長方形で、その約1/3を長尺軌条製作工場が、2/3を貨車修繕工場が使用しており、貨車工場は用地の西端に車体場を、中間に他の各作業場を配置している。

2箇所の車体場は、1箇所はローラー軸受付貨車用、他は平軸受付貨車用で、車両構造と修繕工程の差異によって使い分けているが、いずれも平列する2棟の作業場と中間の渡車台から構成されている。各車体場の幅は35mで、小形車は1線につき2両収容できるが、大形車の場合は1両のみとなる。車体場の総線数は72線で、その総収容能力は小形車換算144両となるが、建物は小形鉄骨で構成されており、天井クレーンの設置が不可能のため効率のよい作業は困難である。

台車は専用の作業場を持たず、車体と平行して修繕する形態となっている。輪軸作業場は用地最奥部に平軸受付貨車用車体場と隣接して設置されており、踏面削止から車輪車軸取替までのすべての設備を備えているが、すべて老朽陳腐化しており生産効率は高くない。

当工場の全体を通じて、各施設は良く保守されており、作業の管理進捗、作業の改善等についても行き届いた配慮がなされている。然しながら次の基本的問題点を持ってい

る。

- (a) 構内配線と車体場との取合せが悪いため、作業流れが不円滑である。
- (b) 長い構内配線をもっているが線数が極めて少ないため、車両修繕工場として有効に使用できる部分は極めて短かく、この意味において線路容量は著しく不足している。
- (c) 両車体場間、両車体場と台車場および輪軸場との関連など、主要作業の配置が悪く、搬送損失の発生、施設、要員等の運用の非効率化を招いている。
- (d) 貨車主棟をはじめ各建物は小形鉄骨で強度が著しく小さいため、天井クレーンの設置が困難である。

以上のうち、(a)~(c)は基本配置の問題で、これは用地の位置と形状の制約に由来するものと推測されるが、今後当工場の能力を高め、あるいは生産効率を大幅に向上させるためには、抜本的に検討することが必要であろう。

#### b) 電気機関車工場への転向について

当工場は、各種列車本数が多くかつ始終着となるSurabaya地区にあるため、各種鉄道車両修繕工場としては理想的な位置にある。然しながら先に述べたように、用地面積の不足と形状不良から効率的な電気機関車工場とすることは困難である。また仮に、電気機関車工場に転用する場合には、使用可能となるのは用地のみであるため、先ず新用地に貨車工場と長尺軌条製作工場を新設して現在の当工場の業務をすべて移転した後、現在の施設をすべて撤去して電気機関車工場を建設することとなり、その投資額は膨大となる。

以上から、当工場については現施設と現在の技術を有効に活用し、または活用しつつ漸進的に作業の近代化や、業務の転換をはかることのできる車種の担当工場として活用すべきであろう。

#### d Tegal工場

##### a) 概況

当工場は貨車修繕の専門工場で、手ブレーキ貨車と、中部、西部地区のタンク車修繕が主体である。用地は約5万㎡の長方形で、その中央部に3線の入出場線を有し、各作業場はその左右に配置されている。

車体場は、ボギー貨車用1棟、2軸貨車用2棟の3棟に分散し、貨車の取り込みと送り出しはすべて遷車台を介して行う方式となっている。建物は小形鉄骨造りで強度が小さく、天井クレーンは設置できない。

台車は専用の作業場を持たず、ボギー貨車棟の中で車体と平行して修繕している。輪軸作業場は用地最奥部の一般機械加工場内に包含して設置している。

当工場の各種設備は老朽化しているが保守管理は良好で、入念な貨車修繕作業の実態と併せて、良く管理されている工場である。

設備面からみた場合の当工場の問題点は、次のとおりで、前記Surabaya Gubeng工場の場合と同一である。

- (a) 構内配線は入出場の通過線としての役割のみで、留置線は小容量の線が構外にあるだけのため、将来貨車修繕両数が増加した場合、線路容量が不足する。
  - (b) 車体場の分散、関連作業場との位置関係など、作業配置の不具合、
  - (c) 車体場等主要建物が小形鉄骨造で強度不足のため、天井クレーン設置不能
- これらは基本的問題点であるため、今後当工場を高め、あるいは生産効率を大幅に向上させるためには、抜本的に検討し改善をはかる必要がある。

b) 電気機関車工場への転用について

先に述べたとおり、当工場の用地は著しく狭小のため、電気機関車工場へ転換して利用することは不可能である。

e. Semarang 工場

a) 概況

当工場は車両修繕工場として発足したが現在は廃止し、鉄枕木等の軌道用品の製作を主体に、箱箱、車輪等の車両部品の修繕、貨車計重台や秤の修繕等を小規模に行っている。

工場内の建物とその配置は、車両修繕工場の形態となっているが、いずれも小形鉄骨造、木造等で著しく強度が不足しており、さらに老朽化が進行している。機械設備についてはほとんど見るべきものはなく、全般的にみて車両工場としての実質を備えていない。したがって、今後車両工場として利用する場合は、抜本的改良が必要である。

b) 電気機関車工場への転用について

当工場はJava島中部の中核都市であるSemarang市にあるが、現在の鉄道輸送面からみると、他地区に比して本数も少なく、本電化計画においても後期の区間に予定している。したがって、先に述べたManggarai, Yogyakarta, Surabayaの各工場に比し、立地条件は劣る。

当工場の用地面積は約12万㎡で、先に設定した電気機関車工場としては適当な面積を有しており、用地の形状も適当である。然しながら、当工場および隣接する操車場構内は著しく排水が不良であり、その上工場用地は周辺より低いために周辺地域からの雨水が流入し、雨期には常時50cm程度の全面水没状態となることである。したがって、本工場用地を使用する場合には、浸水防止対策が必要である。

浸水防止対策の代表的な方法としては、同地区全体の排水設備の改良、隣接ヤードの必要部分をも含む工場用地の土盛り上げ、排水ポンプによる排水等がある。これらのうち、排水ポンプによる方法は、周辺からの流入を許して計画する場合でも、流入を防止するための堤防を築き、工場内の雨水のみを対象とする場合でも、技術的、資金的に多

くの困難を伴うのは明らかであり、また、その排水に支障が発生した場合に当工場が受ける損失は、在場の電気機関車はもとより機械設備のすべてにおよび、その復旧経費と所要期間は膨大となる。したがって、このような致命的危険性を含む方法を採用すべきではない。

当工場の所在地区全体の排水設備を改良する場合は、地方政府が主管すべき広範囲で大規模な計画となるものと推測されるので、PJK Aが地方政府の政策や資金支出の意志等について照会し、あるいは交渉する必要がある。

工場構内と隣接ヤードの関係部分を土盛りかさ上げすることは、技術的難点が少なく且つ将来にわたって水没の危険性がないので、最も容易、安全な対策であり、経済上の問題が残るのみである。建設費については、既に述べた Yogyakarta 工場を改良転用した場合と比べて著しく高くなることは明らかで、また新用地を購入して新工場を建設する場合と比べても経済的であるか否かは疑問である。(Appendix 9.1)

### 1. 検討の結果

各工場の検討結果の比較は、表9.1.6のとおりで、すべての点で Yogyakarta 工場を電気機関車工場へ転用することが最良である。

表9.1.6 在来工場転用の適性比較

工場	立地条件	用地の適否		現有施設の活用性		転換投資額の規模	現有技術の転用効果		総合
		面積	形状地勢	再用可能性	代替施設の要否		現有職員の転用可能な場合	現有職員が代替施設へ移転の場合	
Manggarai	◎	○	○	×	要×	大×	○	×	×
Yogyakarta	○	○	○	◎	否○	小◎	◎	—	◎
Surabaya Guberg	○	△	△	×	要×	大×	○	×	×
Tegal	△	×	△	—	—	—	—	—	×
Semarang	△	○	△	×	否○	中△	△	—	△

注 ◎:最良 ○:良 △:良くない ×:悪い

### (3) 選定

前節において、在来工場の転用適性の検討を行ったが、その検討項目はそのまま新用地に新工場を建設する場合にも適用できる。したがって、表9.1.6へ新用地に新工場を建設案を付加して比較した場合、多額の投資額を要し、かつ多数の要員を募集し、訓練し、配属する場合の技術的経費的損失を伴う本案は、Yogyakarta 工場転用案に比べ著しく劣ることは明らかである。

また、前節での検討結果によれば、Yogyakarta 工場を転用する場合の問題点は全くないのである。

みならず、PJKA経営面からは有利な点が著しく多く、理想的な案となっている。よって、電気機関車修繕工場はYogyakarta工場としたい。

#### 9.1.4 電気機関車修繕工場の概略設備計画

##### (1) 計画の基本方針

Yogyakarta工場の改良を進める場合、次の各点を考慮する必要がある。

- a. 修繕作業対象は電気機関車と小形ディーゼル機関車の2種類で、それぞれ作業内容や修繕工程に差異がある。したがって修繕設備の計画に際しては共用できるものは極力共用化をはかるが、容量には弾力性をもたせ、修繕負荷の変動に耐え得るよう配慮する。
- b. 現状における基本的問題点を極力改善し、全体として均衡のとれた効率のよい工場とする。(9.1.3. (2). b 参照)
- c. 修繕精度の向上、作業能率の向上とともに作業環境の改善をはかる。

##### (2) 設備計画の概要

前項の基本方針に基づく改良計画案を図9.1.4に示す。主な内容は次のとおりである。

- a. 現車体場に 接して新車体場を増設し、電気機関車、ディーゼル機関車の解き装、車体修繕作業を移転する。作業方式は流れ作業方式とし、必要な機械設備を新設する。
- b. 車体場の前後には入場検査室および整備室を設け、必要な計測機器等を配備して車両状態の把握を行う。
- c. 旧車体場は、台車、主電動機、電気機器等の作業場とし、それぞれ必要な機械設備を配置する。なお、現在のディーゼル機関車は修繕日数が著しく長期にわたっているが、今後詳細に検討を行い、必要があれば一部をディーゼル機関車用車体場とする。
- d. 台車、輪軸等の作業場移転と併せて空制作業場、機械加工場等他の作業場を移転整備し、合理的に再配置する。
- e. 車体場新設に伴ない支障する管理事務室および用品倉庫は支障のない場所へ新設する。新設する場所については今後詳細に検討協議し、最適位置を決定する必要がある。なお用品倉庫の容量は、ディーゼル機関車および電気機関車の保守に必要な数量を保管できるものとする。
- f. 清掃洗浄精度の向上と能率化、機械設備の増加等に伴ない、ボイラ、空気圧縮機、受配電設備を新設または増強するほか、各種搬送作業の能率化をはかるため、フォークリフト等の荷役運搬機械を増強する。

以上の設備計画に基づく主要設備の数量は、表9.1.7および表9.1.8のとおりである。

表9.1.7 建物面積の増減（概算）

項 目		概略面積（㎡）	記 事
新 設	車 体 場	5,100	
	管 理 事 務 所	2,400	2階建を考慮する
	用 品 倉 庫	2,400	
	そ の 他	2,900	入場検査場，整備室，馬力試験室等
	計	12,800	
撤去	管理事務室，用品倉庫， 電機作業場他	5,000	
差 引 増 減		7,800	

(3) 概算工事費

本計画に必要な工事費は概ね次のとおりと見込まれる。

総工事費 25,160百万Rp.

<内訳>

建 物 4,049 "

機 械 18,927 "

その他 2,184 "

表9.1.8 主な機械設備

作 業 場	主 な 機 械 設 備
車 体 場	天井クレーン，床下機器取付取外装置，車体気吹清掃装置，車体塗装装置，高所作業足場
台 車 場	台車搬送装置，洗浄装置，磁気探傷装置，塗装装置
輪 軸 場	洗浄装置，超音波探傷装置，車輪旋盤，車軸旋盤，車輪中ぐり盤，タイヤ中ぐり盤，輪心旋盤，車軸研削盤，輪軸プレス，タイヤ加熱炉，タイヤ持付盤
主 電 動 機 場	清掃装置，整流子削正装置，電機子検査装置，回転試験装置，釣合試験機，乾燥装置，補助電動機試験装置
電 機 場	各種継電器試験装置，電磁弁試験機，ジャンパー連結器試験機，速度計試験機，耐電圧試験機，清掃装置
空 制 場	各種ブレーキ弁試験機，洗浄装置，塗装装置
部 品 場	洗浄装置，磁気探傷装置，試験装置
整 備 室	耐電圧試験機，回路試験機，高所作業足場
そ の 他	ボイラ，空気圧縮機，受配電設備，排水処理装置 橋形クレーン，フォークリフト，部品格納設備

本 線

工場入出物線

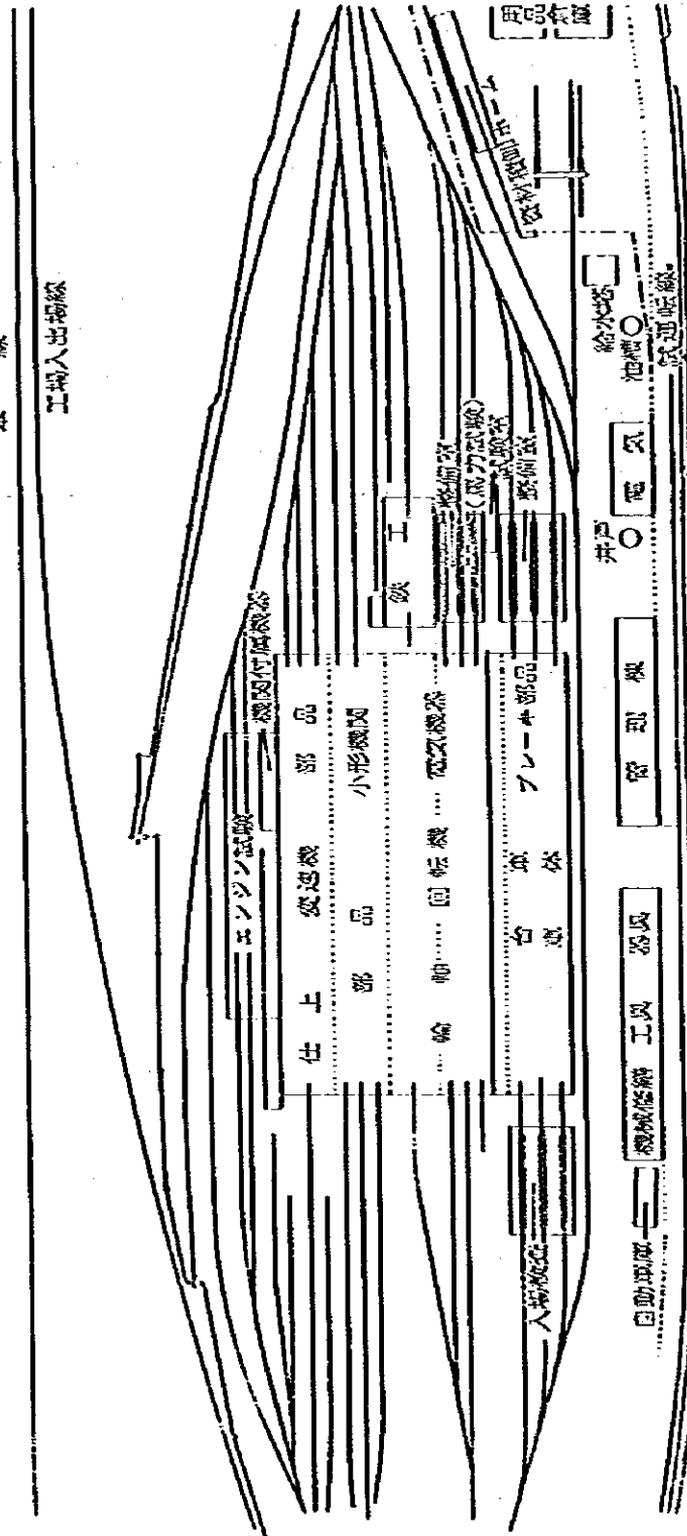


図9.1.4 Yogyakarte工場改良計画図

S: 1/1500

## 9.2 車両基地

### 9.2.1 車両基地の位置

駅や貨物ヤードに対し、どのような位置に基地を設置するかは、以下のような条件を考慮して定めることが望ましい。

- (1) 駅や貨物ヤードの近くに設け、乗務員の運用や車両の回送のロスを極力小さくする。
- (2) 車両の入出区にあたっては、無駄な折返し作業や、本線列車および他の構内作業への支障をできるだけ少なくする。
- (3) 車両の検修留置箇所が駅から離れ、乗務員運用面でロスが大きい場合は、乗務員基地のみを駅付近に設置する。

### 9.2.2 車両基地の機能

車両基地には、車両の収容、組成、整備、検査、修繕等の車両に関する業務と、乗務員の運用、訓練、指導、点呼、休憩等乗務員に関する業務と、現業機関として管理運営するための機能が必要である。

これらの機能をみとすため、車両基地ではつぎのような作業が行われている。

- (1) 車両に関する業務……構内作業、整備作業、検修作業、車両の運用、技術管理等
- (2) 乗務員に関する業務……運転計画、乗務員の運用、指導訓練、休養管理等
- (3) 現業機関運営に関する業務……事務、企画業務、管理業務、資材業務等

### 9.2.3 車両基地における車両検査

#### (1) 電気機関車

depotにおいてつぎの検査を行なう。

- 1) daily check ……機関車の使用に先だって、所定の周期で、消耗品の補充取替え並びにパンタグラフ、走り装置、ブレーキ装置、連結装置等の状態および作用について外部から行なう検査
- 2) monthly check ……機関車の使用状況に応じ、所定の周期で、パンタグラフ、電気装置、回転機、走り装置、ブレーキ装置、連結装置等在姿状態で行なう検査
- 3) 台車検査 ……機関車の使用状況に応じ、所定の周期で主電動機、走り装置、ブレーキ装置、計器等の特定主要装置を取りはずし、又は特定主要部分を解体のうえ細部について行なう検査

検査の周期は1例をあげるとつぎのとおりである。

検査種別	キロタイプ	日数タイプ	検査箇所
Monthly check	25,000 km	60日	Depot
台車検査	200,000	15ヶ月	Depot
要部検査	400,000	30ヶ月	Workshop
全般検査	800,000	60ヶ月	Workshop

キロタイプか日数タイプかは制限のキロか日数に早く到達した方で決まることになるが、Java島の電気機関車はキロタイプになるだろう。

depotではdaily check, monthly check, 台車検査まで行ない、要部検査と全般検査は工場で実施することになる。monthly checkおよび台車検査は検査両数が限られ、かつ設備と要員が必要なので、なるべく特定のdepotで集中して実施するのが経済的である。daily checkはdepotで行なうのは勿論だが、留置両数が或程度多い箇所でも行なえるよう設備をすれば便利である。

## (2) その他の車種

ディーゼル機関車、客車および貨車は既に検査の経験があるので、現在の検査体系にそって将来も実施されることになるだろう。ただ貨車については現在depotで定期的な検査が行なわれていないが、電化後は運転速度が高くなり、またブレーキ装置を有するようになるので、客車と同様monthly checkをdepotで行なうようにすべきである。

## 9.2.4 車両基地の設備

### (1) 車両基地の配線

#### 1) 作業の流れ

車両が基地内に入ってから出るまでの主な作業としては、留置、Daily check・洗浄等の整備並びにMonthly check・台車検査等の検修作業の3つに分類され、これらの作業の流れは図9.2.1のようになる。

車両基地内の群線は、作業別に分類すると、収容群線、整備群線、検修群線の3つから構成されるが、これらの群線が(入区)→(整備・検修)→(留置)という一連の作業の流れに対応して、能率的な配置とすることが重要である。

#### 2) 電気機関車基地の例

機関車は通常1両で運転されるので、入出区のための本線横断による支障時間も短かく、また、運転台交換も短時間でできるので、これらの制約は旅客車基地よりゆるやかだが、反面入換作業など他作業への整合が大きくなる。そのため、

a) 列車の始発又は終着箇所からシリーズに入区、出区できること

b) ヤード等では他作業との整合をさけるため

○専用の機回り線を設ける

○本線と立体交差する

などの配慮が必要である。

図9.2.2～図9.2.5は電気機関車基地の配線例を示している。図9.2.2は収容線群と検修線群とが並列に配置されている例、図9.2.3および図9.2.4は直列の例である。また図9.2.5は収容線をゼブラ配線としたもので、作業能率がよく、構内作業の自動化にも有利である。

#### 3) 客車、電車基地の例

客車または電車は車両を編成で使用するので、入区、出区の際本線横断による支障時間が長く、また、折返し地点での運転台の交換、あるいは推進運転のための作業時間が長くなるので、これらを極力解消できるようにすることが重要である。

図9.2.6および図9.2.7に基地の例を示す。図9.2.7は群線間の車両入換が直線的となり、無駄なスイッチバック作業がなく、長大編成を扱う基地に適している。

#### 4) 貨車基地の例

貨車基地は検修車をヤードまたは貨物駅からとりこむことになるので、これらに附帯して設けられる。貨車基地の位置は、ターミナル内での検修貨車ひきまわしを少なくし、構内作業上の支障を極力さけるため、仕訳線に隣接して設けてあることが多い。

図9.2.8に貨車基地の例を示す。

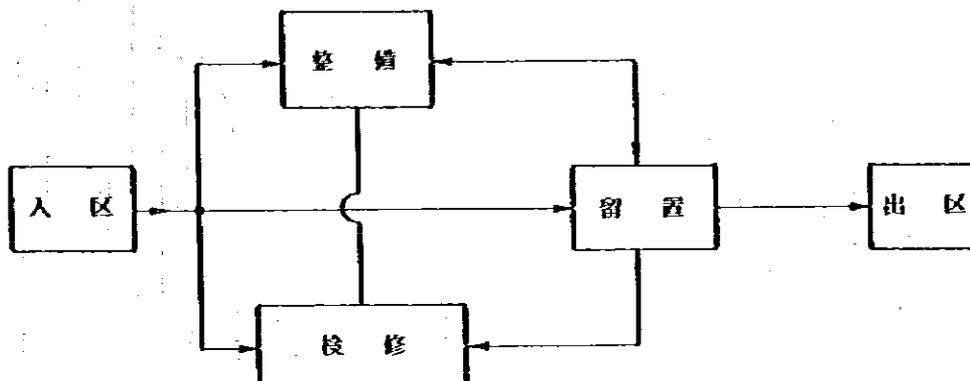


図9.2.1 車両基地の作業の流れ

#### (2) 検修、洗浄設備

車両基地の必要設備を車種別、検査種別々に表9.2.1に示す。

また、検修用の機械設備として天井クレーン、リフティングジャッキ、モノレールクレーン、ターンテーブル、木工盤、部品洗浄装置、フィルク洗浄装置、万能工作機、ボール盤、研磨盤、発電機試験装置、シリコン整流器、耐圧試験器、排じん器、電気熔接器などが必要である。

そのほか特に電車、客車基地には、車体洗浄、清掃設備および列車汚水処理設備も必要である。

### 9.2.5 電化ステージ別の電気機関車車両基地の設置

#### (1) depotと留置箇所

1988年にJakarta～Cirebon間が電化開業するのに引き続き、2008年に幹線が全面電化するまで、電化区間は年ごとに延伸されてゆく。電気機関車の基地は機関車の使用上から電化区間の両端に、また輸送量の段落ち駅附近に設置することが望ましい。電化後は、現在のディーゼル機関車depotは支線区および入換用のディーゼル機関車のみを残して、電気機関車のdepotとして使用されることになる。現在かつての蒸気機関車用のdepotは廃止されたまま残っているが、その用地は電気機関車の留置線に使用することができる。

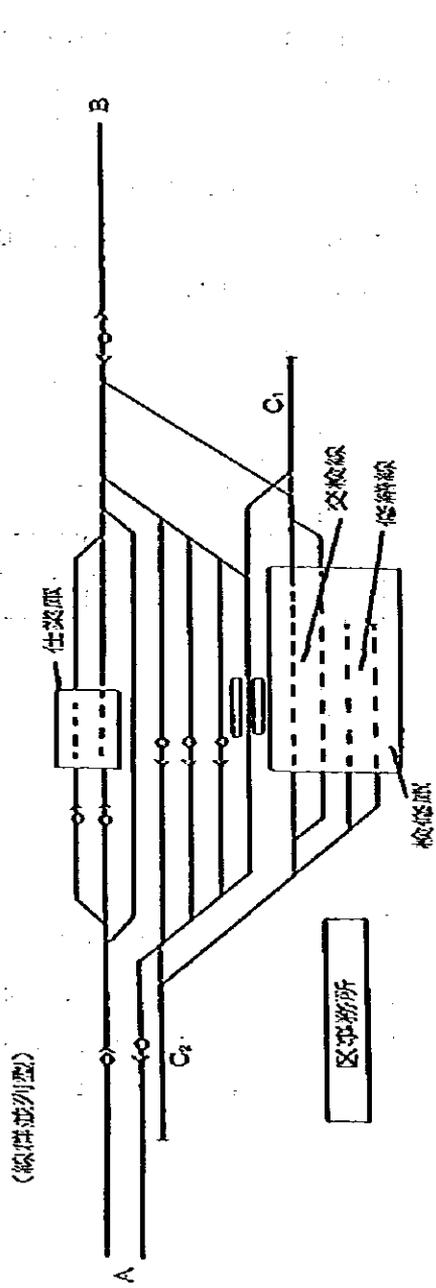


図 9.2.2 電気機関車基地の例(1)

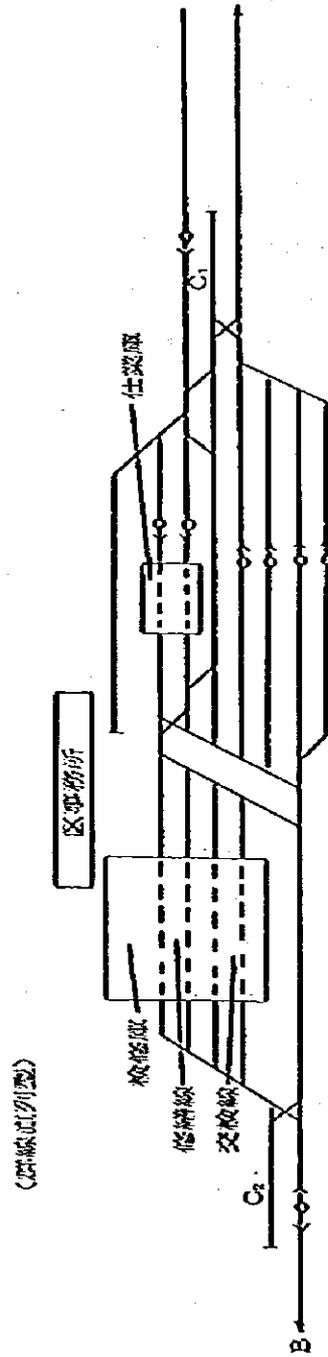


図 9.2.3 電気機関車基地の例(2)

〈併線並列型〉

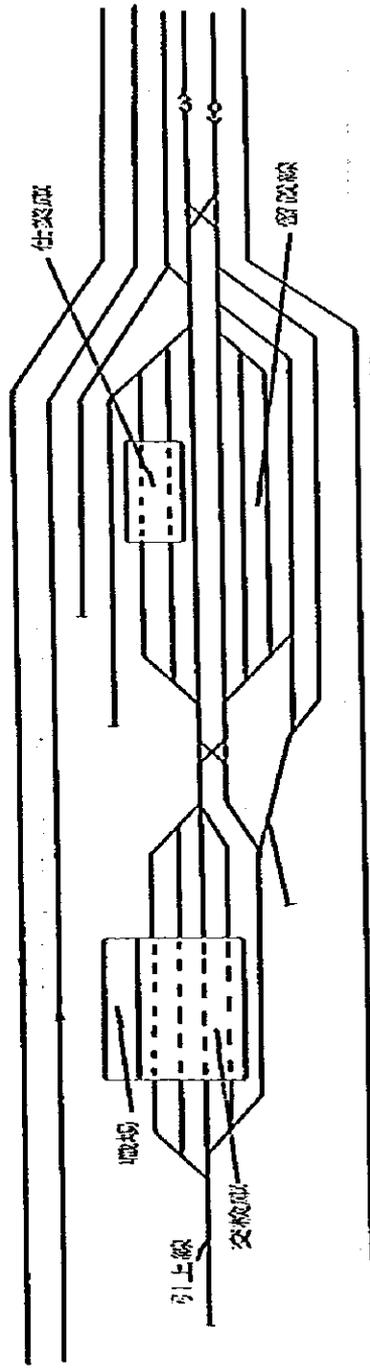


図 9.2.4 電気機関車基地の例(3)

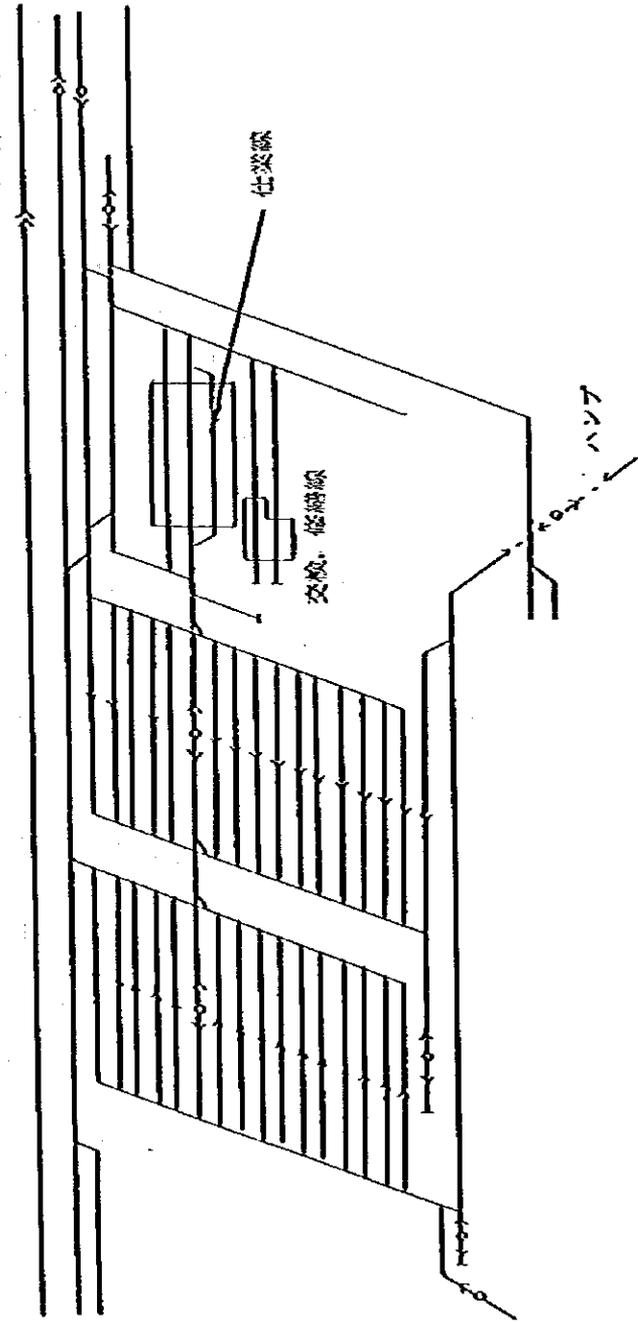


図 9.2.5 電気機関車基地の例(4)

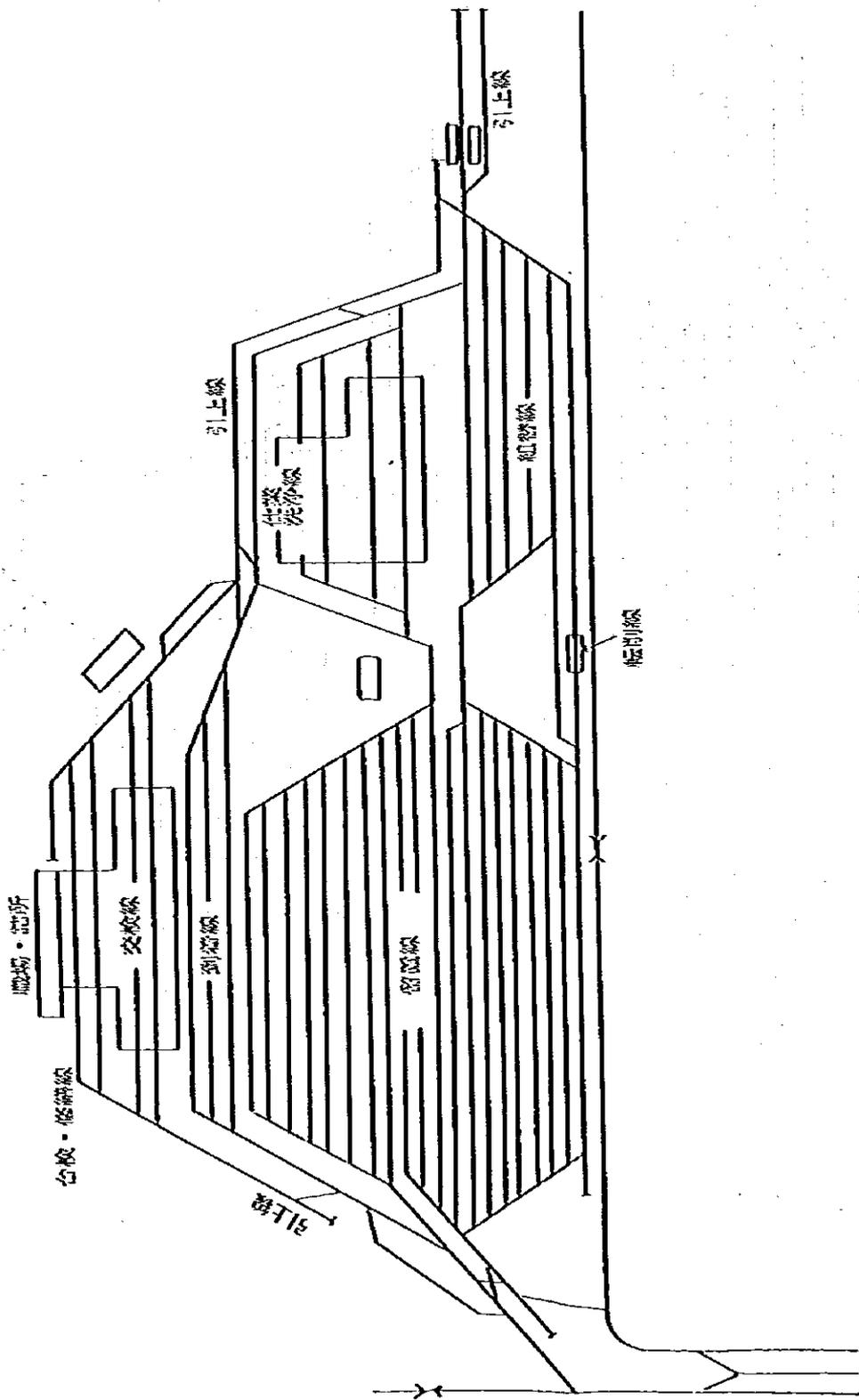


図 9.2.6 客車 電機基地の例(1)

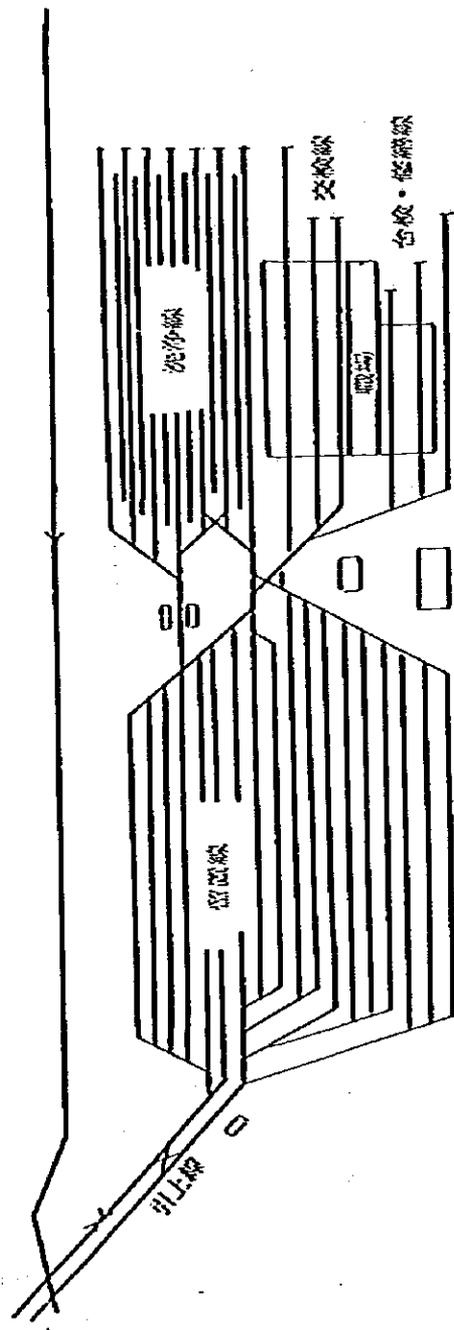


図 9.2.7 客車、電車基地の例(2)

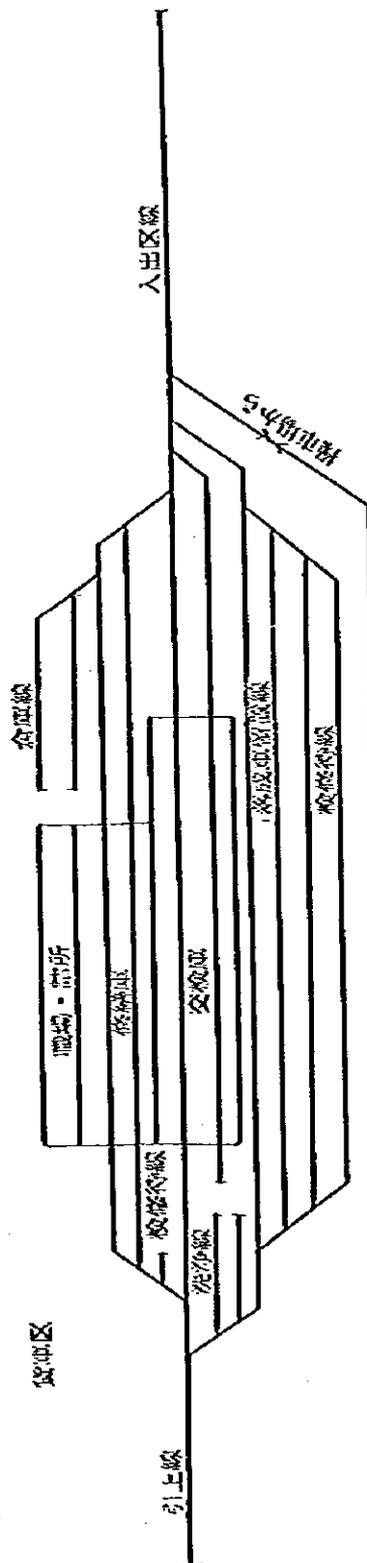


図 9.2.8 貨車基地の例

表 9.2.1 検査種別々設備及び同附属設備

設 備 名	Daily check		Monthly check		台車検査	
	EL	EC,PC	EL	EC,PC	EL	EC,PC
仕業検査線	○	○				
交番検査線			○	○		
台車検査線					○	○
修繕線					○	○
検査庫	○	○	○	○	○	○
検査坑	○	○	○	○	○	○
架線断路器	○	○	○	○		
屋根上点検台	○	○	○	○		
電源設備(A.C, D.C)	○	○	○	○	○	○
圧力空気管	○	○	○	○	○	○
給水設備		○		○		
電気熔接用2次配線			○	○	○	○
部品解体作業場等					○	○

これらの状況を考慮し、電化の進展にあわせ新しい電気機関車のdepotと留置設備が表 9.2.2 の箇所に必要となる。

(2) depot別検査設備

depotにおいてはdaily check, monthly check, 台車検査を実施するが、monthly check と台車検査はなるべく小数のdepotに集約する方が設備面からもまた要員面からも経済的である。表 9.2.3はこの考え方にそって作成したdepot別の検査設備である。多数の列車が発着するJakarta附近には大規模のdepotが必要であるが、長距離列車の始発・終着駅をManggarai とすると、Cipinang yardがdepotの位置として最適であろう。

(3) その他車種のdepot

「3.2.5 客車及び貨車両数」でのべたように、2008年には客車約2500両、貨車約3900両が必要となる。客車の基地は機関車基地の近くに設けることが望ましく、表 9.2.2に示す機関車基地附近に客車基地を設ける必要がある。また貨車のヤードは貨物列車運転系統から、2008年にはJakarta, Surabaya, Bandung, Semarang, Solo, Kroyaの各地に必要となるが、「第7章 停車場」でのべるように現在のヤードの容量で充分である。

表9.2.2 電化年度別EL depotと留置設備

年度	EL 両数		depot と配置両数		EL 留置設備両所		記 事
	直流	交流	直流	交流	直流	交流	
1988	14	25	Thb (14)	Cn (25)	Kw (6)	Kw, Ckp (12)(3)	(1) depot 名の 下の( )は配置 両数を示す。  (2) 留置両所の 下の( )は留置 容量を示す。
1989	14	37	Thb (14)	Cn, Bd (20)(17)	Kw (6)	Kw, Ckp (16)(1)	
1991	16	57	Thb (16)	Cn, Bd, Yk, Kya (25)(18)(11)(3)	Kw (7)	Kw, Ckp, Km (21)(1)(1)	
1992	16	65	Thb (16)	Cn, Bd, Yk, Kya (28)(18)(14)(5)	Kw (7)	Kw, Slo, Km, Ckp (23)(12)(1)(1)	
1994	16	92	Thb (16)	Jak, Cn, Bd, Yk, Kya (19)(18)(30)(18)(7)	Mer, Rk (6)(1)	Slo, Km, Ckp (16)(1)(1)	
1995	16	127	Thb (16)	Jak, Cn, Bd, Yk, Sb, Kya, Kts (25)(16)(32)(14)(26)(9)(5)	Mer, Rk (1)(1)	Slo, Km, Mn, Ckp (12)(1)(2)(1)	
1996	16	138	Thb (16)	Jak, Cn, Bd, Yk, Sb, Kya, Kts (28)(16)(34)(15)(34)(6)(5)	Mer, Rk (6)(1)	Slo, Km, Mn, Pro, Bg, Ckp (12)(1)(2)(4)(1)(2)	
2003	19	237	Thb (19)	Jak, Cn, Bd, Yk, Sb, Jr, Sm, Kya, Kts (67)(16)(33)(23)(59)(11)(23)(6)(6)	Mer, Rk (7)(1)	Slo, Km, Mn, Pro, Bg, Ism, (15)(1)(1)(1)(1)(3) Ckp, Pk, Gbn, B1, S1 (3)(4)(1)(1)(5)	
2008	19	256	Thb (19)	Jak, Cn, Bd, Yk, Sb, Jr, Sm (60)(16)(33)(23)(70)(11)(23) Kya, Kts (6)(14)	Mer, Rk (7)(1)	Slo, Pro, Bw, Pk, Ckp, (18)(1)(5)(4)(3) Km, Mn, Bg, Gbn, B1, S1 (1)(1)(2)(1)(1)(4) Tsm, M1, Ta (3)(3)(1)	

表9.2.3 EL検査施行箇所

年度	直流EL台 検まで施行	交流EL検査施行箇所		
		台検まで	Monthly checkまで	Daily checkのみ
1988	Thb	-	Cn	-
1989	Thb	Bd	Cn	-
1991	Thb	Bd, Yk	Cn	Kya
1992	Thb	Bd, Yk	Cn	Kya, Slo
1994	Thb	Bd, Yk	Jak, Cn	Kya, Slo
1995	Thb	Bd, Yk, Sb	Jak, Cn	Kya, Slo
1996	Thb	Bd, Yk, Sb	Jak, Cn	Kya, Slo
2003	Thb	Jak, Bd, Yk, Sb, Sm	Cn, Jr	Kya, Slo
2008	Thb	Jak, Bd, Yk, Sb, Sm	Cn, Jr	Kya, Slo, Kts

## 第10章 経済分析、財務評価、電化の効果および職員の教育訓練

## 第10章 経済分析、財務評価、電化の効果および教育

### 10.1 経済分析

#### 10.1.1 分析手法

##### 1. with/without 分析

当分析は、当該プロジェクトが実施された場合（with the project）と実施されなかった場合（without the project）についての比較分析であり、主な分析項目は以下のとおりである。

##### (I) 分析項目

###### 1) 投資

必要となる地上諸設備（電源、電化、土木、信号・通信、車両検修工場）、車両（EL、DL、客車、貨車/バス、トラック）への投資時期と金額。

###### 2) 維持運営費

投資された地上諸設備、車両を維持運営するのに必要となる人件費、維持費、取替費、動力費。

###### 3) 便益

with the project について without the project と比べて発生する諸便益。

##### 2. 増分分析

当Master Plan は大規模な在来線の整備・近代化計画である。したがって、当プロジェクト実施地域の諸設備と鉄道交通需要量は当計画に属する部分の他、既存部分を含んでいる。

当Master Planの feasibility を正しく把握するためには、プロジェクト期間中の交通需要量、諸設備から既存部分を除外し、当計画分を抽出する必要がある。

当分析はこの手法を用いる。

#### 10.1.2 交通量

前述のwith/without 分析を行なう上で、すべての分析項目の基礎となるのが将来の交通量である。将来の交通量は以下の2つに分けられる。

##### 1. 通常交通量

プロジェクトを実施しなくても将来自然に増加する鉄道交通量。

##### 2. 転換交通量

プロジェクトを実施することにより、道路交通から鉄道へ転換される交通量。

すなわち、with the project の場合に鉄道が運ぶべき交通量は、(1)通常交通量+(2)転

換交通量であるが、without the project の場合には、(1)通常交通量は鉄道、(2)転換交通量は道路が各々分担して運ぶこととなる。ただし、2002年以降は、with / without とも交通量は一定として考えている。

### 10.1.3 前提条件

経済分析を行なうにあたっては、以下を前提条件とした。

#### 1. 為替レート(1982.7月調査時点のレート)

$$¥ 260 = US\$ 1 = RP 660$$

#### 2. インフレーション

30年間(プロジェクト・ライフ)の予測には無理があり、予測をまちがえれば、経済評価を著しく歪めるおそれがあるため、分析より除外した。

### 10.1.4 経済コスト

以上の前提条件に基づき各分析項目毎に経済コストを算出すると以下のとおりとなる。

#### 1. 投資額差

積算された工事費(Financial cost)に次のような調整を加え、経済コストを推定した。

##### 1) 税金、subsidy調整

###### ① 外貨部分

Financial cost 積算時 Import duties を除外してあるので、調整不要。

###### ② 内貨部分(Materials & Equipment)

生産者側支払TAX(平均20%)、MPO、PPN合計(平均45%)を前提とし、Financial cost より差し引いた。

##### 2) 除却資産の再使用

当プロジェクト施行時に除却されるもののうち、DL機関車については、実際は他区間への転用は可能と思われるが、とりあえず今回の分析からは除外した。

##### 3) 投資時期

投資時期については、各線区開業年度を基準に、その前年度に一括計上する方式を採用し、詳細スケジュールについては各線区毎のF/Sに譲ることとした。

##### 4) 再投資

with / without の投資額算定のベースをあわせるために、投資されたすべての資産は表10.1.4の耐用年数が経過した翌年に同額の再投資を実施するものとする。

##### 5) Salvage value(残存価額)の計上

設定された30年のプロジェクトライフは分析上の期間であって鉄道施設は、それ以降も運営され続けるので、プロジェクト最終年に投下資本の未償却残高を残存価値

として全額計上する。

以上を前提として、with / without の投資額を算出すると以下のとおりとなる。

(1) with the project の場合

当プロジェクトを実施することにより、大幅な鉄道交通量の増加が発生するが、一方、その需要をまかなうためには、以下のような多額の地上設備、車両等（EL, DL, 客車, 貨車）の投資が必要となる。

表 10.1.1 with の投資額（鉄道）

（単位：百万RP）

工事種別	工事期間 ( I ~1988)	II (1989~1997)	III (1998~ )	合計
電源・電化	45,839	112,483	207,060	365,382
信号・通信	16,341	33,171	53,739	103,251
土木	22,466	118,344	49,102	189,912
車両検修工場	24,086	86,314	104,068	214,468
車両	78,969	453,366	141,039	673,374
土地	1,089	27,176	1,617	29,882
合計	188,790	830,854	556,625	1,576,269

(注 1)

車両の経済価格

（単位：百万RP）

種類	経済価格
直流 EL	787
交流 EL	812
DL	609
客車	178
貨車	25

(2) without the project の場合

当プロジェクトを実施しない場合に、鉄道が運べる交通量は通常交通量だけであり、転換交通量分については道路が運ぶこととなる。したがって投資についても、以下のように鉄道・道路に分けて考える必要がある。

1) 鉄道

将来の自然増による需要（通常交通量）を運ぶために必要な地上諸設備、車両

(DL, 客車, 貨車)等の投資は以下のとおりである。

表 10.1.2 without の投資額 (鉄道)

(単位:百万RP)

工事後類 \ 工事期間	I (~1988)	II (1989~1997)	III (1998~)	合計
信号・通信	7,979	24,695	18,848	51,522
土木	0	13,938	20,243	34,181
車両検修工場	0	41,103	22,248	63,351
車両	16,621	141,179	117,781	275,581
土地	0	325	346	671
合計	24,600	221,240	179,466	425,306

2) 道路

with the project の転換交通量相当分を運ぶために, 車両 (バス・トラック) の投資が必要となる。

表 10.1.3 without の投資額 (道路)

車両 \ 期間	I (~1988)	II (1989~1997)	III (1998~)	合計
バス・トラック	9,247	340,349	1,151,861	1,501,457

① 鉄道と対比される道路輸送として, 旅客については public transport としてバス (36人乗り, 乗車率70%)<sup>(注1)</sup> を想定し, セダン・タクシー等は分析から除外した。また, 貨物についてはトラック (5t積み, 平均積載量70%)<sup>(注1)</sup> を想定した。

② 車両価格

(単位: RP)

車両	代表車種	経済価格 (注2)
バス	定員36人乗り	29,656,000
トラック	5t	16,147,200

③ バスの耐用年数は7年, トラックの耐用年数は8年とした。<sup>(注3)</sup>

(注1)(注2) 出所: pelayanan peningkatan jalan proyek studi kelayakan jalan, laporan khusus by Bina Marga in Maret 1981および乗客 interviews

(注3) : PPDおよび乗客 interviews

## 2. 維持・運営費差

### (1) 維持費差

#### 1) 鉄 道

鉄道設備の維持費，取替費の推計は，他に適当な方法がなかったので JNR が使用している推計方法を用いた。

##### ① 償却資産維持費

$$= \text{維持率}^{(注1)} \times \text{償却資産の未償却合計}$$

##### ② 取替資産維持費

$$= 0.95 / \text{使用年数} \times \text{維持率}^{(注1)} \times \text{取替資産合計}$$

##### ③ 取替資産取替費

$$= 0.95 / \text{使用年数} \times \text{取替資産合計}$$

(注1) 資産別維持率は表 10.1.4 に示される。

#### 2) 道 路

without the project の場合には，通常交通量を運ぶための鉄道設備の維持費・取替費の他に，転換交通量相当分を運ぶために投入されるバス・トラックの維持費がある。

表 10.1.5 バス・トラック 1 台当り年間維持費

項 目	経 済 価 格 (RP)
バス年間維持費 (注1)	2,965,600
トラック年間維持費 (注1)	1,614,720

(注1) PPD hearing および業者 interview による。

### (2) 運営費差

#### 1) 鉄 道

with the project と without the project の場合では，輸送量に大きな差があるため，人件費（乗務員，車両検修工場要員，Depot 検査修繕要員等）は異なる。なお，with the project の場合には人件費として新たに電気関係要員が必要となる。また動力費についてみると，without the project の動力費は電気であるが without the project の場合はディーゼル油である。

表 10.1.4 資産の維持率と使用年数

		維持率	使用年数	資産種類(注2)
土 木	土 工	0.0004	57	償却資産
	道路橋, 高架橋, 橋梁	0.0027	50	"
	トンネル	0.0004	35	"
	ホーム	0.0041	32	"
	こ線橋	0.0051	32	"
	(RC)駅舎, 停車場設備	0.0067	45	"
	(RC)建物, 車両基地	0.0057	45	"
	軌 道	0.15	41	取替資産
信 号 ・ 通 信	踏切保安	0.0292	12	償却資産
	信号設備	0.0210	20	"
	通信機器	0.0312	9	"
	信号線路	0.035	35	取替資産
	通信線路	0.12	35	"
	軌道回路	0.035	19	"
電 源 ・ 電 化	変電機器	0.0008	20	償却資産
	電車線路	0.013	45	取替資産
	送電線路	0.013	31	償却資産
車 工 附 検 修 場	機械設備	0.03	12	"
	電気設備	0.057	35	"
車 両	電気機関車	0.0102	30	"
	ディーゼル機関車	0.02503	20	"
	客 車	0.00508	30	"
	貨 車	0.0147	30	"

(注2) 償却資産とは、毎年減価償却を行なっていて耐用年数経過後再投資を行なう資産。

取替資産とは、毎年一定率を取替えることによって経時的に資産を更新してゆくもの。

## 2) 道 路

バス・トラック投入に伴う運転人件費、および動力費(ディーゼル油)が必要となる。

表10.1.6 バス・トラック運転人件費(1台当り)

	人 数	時間価値
バス ドライバー	1	545 <sup>RP</sup>
コンダクター	2	300 × 2 <sup>RP</sup>
トラック ドライバー	1	545 <sup>RP</sup>
アシスタント	1	164

注: 出所 pelayanan peningkatan jalan proyek studi kelayakan jalan, laporan khusus by Bina Marga in Maret 1981

表10.1.7 バス・トラック燃料費

(単位: RP)

	市場価格	経済価格
ディーゼルオイル	85	113.3 (注1)
エンジンオイル	1164	931 (注2)

(注1) Directorate Oil Revenue, Ministry of Finance

(注2) PPDの平均使用実績

## 10.1.5 便 益 (Benefit estimation)

with the projectとwithout the projectを比較して当プロジェクト利害関係者が享受できる便益を数量化する。

電化の便益には鉄道運転上のものも考えられるが、最大の便益は、スピードアップによる時間の節約である。

### 1. 時間節約便益

当プロジェクトを実施することにより、大幅なスピードアップが期待できるが、旅客、貨物について、それぞれ考察する必要がある。

#### (1) 乗客の時間価値

##### 1) 計算手順

##### ① 所得層による交通利用手段の推定

Cost of living survey 1977/1978, JAKARTA, SURABAYA,

SEMARANG, BANDUNG, YOGYAKARTA から推定したが、次の前提に立った。

(前提) - Familyの利用する交通手段は、所得の高い順におおよそ

1. Sedan (含むTaxi)
2. Public Transport (鉄道・バス)
3. その他

とし、分析の対象としては public transport 利用者層に限定した。

- ジャワ島全体の傾向を把握するために上記5大都市の平均所得を各人口比で加重平均して public transport 利用 family の平均所得を算出した。
- 利用者は earner のみならず、全家族をその対象とした。

その結果得られた public transport 利用家族1人あたりの税引後月所得は次のとおりである。

表 10.1.8 Public transport 利用家族1人あたり月所得

(単位: RP)

利用交通手段	平均 family 月収	平均家族数	家族1人あたり月所得
public transport	94,089	5.3551 人	17,570

## ② Passenger 時間価値の推定

さらに、次の前提をおいて Passenger 時間価値を推定する。

(前提) - 時間あたり収入

$$= \text{Passenger 1人あたり月所得} / \text{月平均労働時間} \times \text{非勤労時間調整値}$$

$$\text{週平均労働時間 (インドネシア全体男女平均)} = 37.2 \text{ 時間} \quad (\text{注1})$$

$$\text{年平均労働時間} = 37.2 \text{ 時間} \times 52 \text{ 週} = 1,934.4 \text{ 時間}$$

$$\text{月平均労働時間} = 1,934.4 \text{ 時間} \div 12 \text{ 月} = 161.2 \text{ 時間}$$

$$\text{勤労時間比} = \text{勤労時間} / \text{活動時間} = 37.2 / (12 \text{ 時間} \times 7 \text{ 日}) = 0.44$$

$$\text{非勤労時間帯の時間価値は勤労時間帯の時間価値の } 1/4 \text{ である。} \quad (\text{注2})$$

$$\therefore \text{非勤労時間調整値} = 0.44 + 0.56 \times 0.25 = 0.58$$

表 10.1.9 勤労時間/非勤労時間調整

	時間	Time Value
Working time	0.44	1
Non working time	0.56	0.25

- 1977年の1人あたり時間価値を1982年の時間価値に直すのにC.P.I.  
 (Consumer Price Index)を用いた。1977年を100とした  
 $C.P.I.(1982) = 192.2$

(注1)出所 Population of Indonesia  
 (注2) 世銀データ

## 2) Passenger 時間価値

以上より public transport 利用者の時間価値を121RP/hrとした。

## (2) 貨物の時間価値

貨物がより早く目的地に着けば、荷主は貨物にかかる金融コストをその分だけ節約できる。

ジャワ島鉄道の品目別貨物構成比およびトン当たり価格は次のとおりである。

表 10.1.10 貨物トン当たり価格

品 目	積載貨物中の割合	Price/ton (RP)
木	1.6%	256,900
とうもろこし	4.1%	137,330
石油製品	40.0%	401,224
セメント	15.9%	73,250
肥料	23.6%	74,000
糖 蜜	3.1%	557,000
塩	1.0%	39,000
砂 糖	0.8%	560,000
鉄 鋼	0.5%	2,087,500
その他	9.4%	255,970
総 平 均	100.0%	255,977

節約支払利息の計算式は次のとおりである。

$$\text{トン当り節約利息} = \text{平均貨物価値} / \text{トン} \times 1 \text{時間当り金利} \times \text{節約時間}$$

また、調査時点の一般的短期金利1.85%を適用すれば、トン当りの貨物の時間価値は245RP/トンとなる。

## 2. 経費節減便益

10.1.4の維持・運営費差で述べたように、with と without それぞれの維持運営費を算出し、その差を経費節減便益としてとらえた。ここでは、説明は省略する。

## 10.1.6 評 価

### 1. EIRR

当分析はEIRRを総合評価として行なう。EIRRはこれまで述べてきたように with / without の各評価項目を共通尺度化するために貨幣換算し、しかも年度間の価値の差を割引率によって調整したすぐれた指標である。これまで述べてきたところから、当プロジェクトの主な特色を列挙すれば、

1) 時間節約便益として11,227億RPの節約

2) 経費節減便益として20,932億RPの節約

(内、燃料節減便益として、6,119億RPの節約)

となり、特に燃料節約についてはインドネシアの省エネルギー政策に極めて合致したプロジェクトといえることができる。以上より当マスタープランのEIRRを算出すると24.3%となり、インドネシアの鉄道プロジェクトの評価基準の13%前後を超えていることがわかる。

なお、今回の分析では考慮しなかったが、その他の便益として、地域開発便益、事故回避便益が考えられる。また、withoutの投資についても対応道路の建設が必要となることが予想される。これらについては今後のF/S段階で詳細に検討が加えられることとなる。

### 2. 感度分析 ( sensitivity analysis )

当分析で行なわれたすべての estimation は本当はある幅をもった予測値であるが今まではそれを確定値として扱ってきた。ここでは評価に大きな影響を及ぼすであろうと思われる工事費および交通量について、より pesimistic value を仮定した sensitivity analysis を行なった。

その結果が次表である。

表10.1.11 感度分析

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
交通量	-20%	-30%	-
工事費	+10%	+20%	+30%
EIRR	20.6%	17.9%	17.4%

この結果は、交通量で30%減、工事費で20%のコスト・オーバーランが発生した場合、また、工事費だけが30%のコスト・オーバーランとなった場合、という極端な場合でもEIRRは各々17.9%、17.4%と感度分析にも充分耐え、Project Feasibility は充分にあるといえる。

## 10.2 財務評価

### 10.2.1 目的と前提

#### 1. 財務評価実施の目的

鉄道設備および車両等の投資はすべて政府が行ない、PJKAはこれら諸施設の運営にあたっている。またPJKAは原則として営業収入範囲内でまず営業経費を賅うことになっているが、現実には例年PJKAの営業経費は営業収入を上回り、営業利益段階で赤字であり、政府補助金の支給を受けている。さらに運賃料率も必ずしも営業経費および資産使用料としてPJKAが政府に対して支払う利子をカバーすべく設定されてもいない。このように、PJKAはいわゆる商業採算ベースによる運営を必要としないが、極力収支均衡に近づけることが期待されている。

このような観点から、ここでの財務評価の目的は単に財務的内部収益率を算出するだけでなく、以下の点を調査することにある。

- (1) 当マスタープランに係るPJKAの収支計画から政府補助金の要否を検討すること。
- (2) マスタープラン実施に必要な資金調達に伴う債務負担およびCash Flow Projection上の債務返済余力を検討すること。

#### 2. Cash Flow Projection 検討の前提

マスタープラン実施による輸送力増強に伴う需要増分をとらえ、増設部分に帰属する収支および債務負担を検討する、いわゆる「増分方式」に基づき、Cash Flow 計画を作成し財務評価を行なう方法をとった。

プロジェクト・ライフ、RP/US\$/Yenの換算率、インフレーション要因の考え方は経済分析に従った。また、PJKAは政府機関であるので、関税については経済分析同様課税されないものとした。経済分析と異なるのは、投資額内貨分に税金分平均24.5%が加味されていることおよび燃料費のディーゼル油に補助金分が加味されていることである。資金調達計画に従い、ベース・ケース、ケース1およびケース2の3ケースを設定し、それぞれのCash Flowを検討した。

### 10.2.2 Cash Flow 表の構成項目

#### 1. PJKAの収支関連項目

##### (1) 営業収入

1981/82におけるPJKAの損益計算書(旅客収入、貨物収入)および1981/82におけるPJKAの総輸送量(総人キロ、総トンキロ)を基に旅客料金5.4RP/人キロ、貨物料金16.0RP/トンキロを適用し、計画期間中は不変とした。ただし、2002年以降の収入は一定としている。

## (2) 営業支出

営業支出は車両、地上諸設備の維持費、人件費および動力費を含む操業経費と減価償却費の合計とした。なお、減価償却費は償却資産に対し、前述の JNR の償却率を適用し算出した。

## (3) 営業利益および純利益

営業収入から営業支出を差引いたものが営業利益となる。さらに営業利益から PJKA が政府に対して支払う “Interest on total assets” を差引いた金額を以って純利益としたが、民間企業でいう “税引後利益” に相当するものである。通信大臣-大蔵大臣申し合せ事項 (Article 11 of The Joint Decree of the Minister of Finance and the Minister of Communications issued on 30th March 1979) によれば、原則として固定資産の 3% を “Interest” として政府に支払うことになっていると考えられるが、実際には毎年営業利益段階で赤字を計上しているため、これの支払いの実績はない。Interest 算出方法は必ずしも明確ではないが、ここでは毎年減価償却費差引後の固定資産総額に 3% を乗じた額を “Interest on total assets” とした。

## 2. 投資および資金調達計画

### (1) 投資計画

経済分析に使用した投資計画に従った。財務価格調整後の内貨・外貨別投資計画は以下のとおりである (表 10.2.1)。なお、各設備とも償却期間経過後に同額の再投資を実施するものとした。

投資額累計の内、内貨部分約 25%、外貨部分約 75% の内訳となる。

### (2) 資金調達計画

投資およびそのための資金調達はすべて政府が行なうこととし、投資資金のうち外貨部分は海外からの借款、内貨部分は国家予算ないしはインドネシア国内でルピア貨借入れを前提とした。今回のマスタープランの Cash Flow Projection によれば、プロジェクトの純利益は初年度より大幅な黒字計上が期待され、余剰で投資資金を一部賅うこと (すなわち、借入金を減らすこと) も可能と考えられるが、ここでは「増分方式」をとっていること、さらには本計画が PJKA 全組織の一部に係るものであるため、黒字は PJKA 全体の業績 (現在は大幅な赤字) に埋没してしまうと考えられ、PJKA 業績が黒字に転じない限り、投資資金は 100% PJKA 外部からの調達を想定するのが現実的である。

資金調達条件は外貨および内貨につき以下の想定をした。

表10.2.1 “with the project”の投資額

(単位：百万RP)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	
INVESTMENT	51476	154759	78132	170487	75783	58977	182635	128781	42587	28255	185120	26761	26772	45938	26384	245578	1071	117	2344	577	93287	5587	22520	13789	2533	19285	6971	37620	5183	310	1,641,599	
FOREIGN TOTAL	32875	113979	78132	112642	65691	58977	69277	89188	36929	26893	69136	26761	26761	44276	26459	143939	924	305	2176	454	52242	4712	21555	11425	2220	17554	5125	33357	4322	257	1,196,890	
LOCAL TOTAL	21419	50780		57845	10182		91358	39593	6567	152	35534			1661		95578	87	11	168	113	41047	875	952	2363	313	1730	945	3263	753	53	444,709	
ELECTRIFICATION	35218	11935	33557	4787			12074	28588	11552		24228					115929					68152	4733		31955	1353		6912	11263	4176		375,732	
FOREIGN CURRENCY	22193	7826	20307	2715			7199	17659	7635		15457					49645					49265	4563		10195	1235		3274	5531	3597		242,025	
LOCAL CURRENCY	13025	4539	13330	2071			4875	11599	4517		8819					45361					18887	470		1797	118		735	1732	579		133,707	
SIGNALS & TELECOM	14315	3522	18729	2261			5263	6887	1674	2330	6581			233	129	31637	418	117	2344	577	13921	854	129	1714	1189	358	2459	3557	924	318	117,298	
FOREIGN CURRENCY	7218	1115	2763	471			3263	2875	734	2168	3371			255	183	4555	331	105	2176	454	5266	659	118	1219	955	269	1851	3365	755	257	46,079	
LOCAL CURRENCY	7133	2797	5966	1559			2655	4812	940	152	3210			28	12	24792	87	11	168	113	8655	265	10	524	195	78	243	589	219	53	71,219	
CIVIL WORK	1526	23782	17178	9088			71837	29382	1757	59	2243	74				35734	653				18593											211,637
FOREIGN CURRENCY	644	7679	5959	3638			20669	9531	252	59	573	74				11659	453				6851											68,375
LOCAL CURRENCY	922	15512	11218	4259			51168	18851	1005		1370					24074					11672											143,262
WAREHOUSE & DEPOT		25119	45552								45882			18928	22429								22429					18928	22429			223,980
FOREIGN CURRENCY		15579	24765								24766			17275	21455								21455					18928	21455			167,037
LOCAL CURRENCY		4521	22115								22116			1652	922								922					1652	922			56,943
ROLLING STOCK		78289	78132	59234	59776	58977	58231	59633	27497	25875	21887	26887	26529	26899	26424	34659																673,374
FOREIGN CURRENCY		78289	78132	59234	59776	58977	58231	59633	27497	25875	21887	26887	26529	26899	26424	34659																673,374
LAND	342	1191		1837	271		32810	1291	85		499					1433						733										39,578
LOCAL CURRENCY	342	1191		1837	271		32810	1291	85		499					1433						733										39,578

1) 海外からの借款

① 海外からの公的借款(含, IBRD, ADB)の借入れ条件を参考として平均的条件を設定したもの:

金 利: 6.0% p.a.  
 期 間: 27年間(含, 7年据置)  
 返済方法: 20年均等年賦

② 二国間公的援助(除, IBRD, ADB)を参考として平均的条件を設定したもの:

金 利: 3.0% p.a.  
 期 間: 30年間(含, 10年据置)  
 返済方法: 20年均等年賦

2) 内貨資金

① 国立銀行が政府機関に貸出す1年超の融資条件を参考とし、条件を設定したもの。金利は一般市場のものに比較し低利である。

金 利: 13.5% p.a.  
 期 間: 10年(含, 4年据置)  
 返済方法: 6年均等年賦

② 政府予算

この場合、金利支払いおよび元本返済は不要である。

以上の資金調達条件の設定に基づき、外貨・内貨の組合せとして3つのケースを設定した。最も一般的な資金調達計画と思われるケースをベース・ケースとし、3ケースを1表にまとめると以下の通りとする。

表 10.2.2 資金調達計画

	外 貨 資 金	内 貨 資 金
ベース+ケース	6.0% 27 yrs. incl. 7 yrs. grace period	政府予算
ケース 1	3.0% 30 yrs. incl. 10 yrs. grace period	政府予算
ケース 2	6.0% 27 yrs. incl. 7 yrs. grace period	13.5% 10 yrs. incl. 4 yrs. grace period

当該年度の所要額は年初に全額調達すること、また毎年の借入れそれぞれが独立した借入れを構成していることを前提としている。

### 10.2.3 PJKAの採算

Cash Flow計画による営業収支および純利益をみると、どちらも初年度から黒字を計上するので、全期間を通じ政府補助金の支給を全く必要としない。

しかし、上記収支計画において留意を要することは、Cash Flowが「増分方式」で作成されており、既設部分を考慮していない点である。また、マスタープランで考えられている地域はPJKA全組織の一部分にすぎないことも収支予想を評価する上で留意しておく必要がある。しかし、上記の収支予想からマスタープランの実施はPJKAの実績良化に大きく貢献するものといえる。(なお、Cash Flow計画上、2002年以降の収入は一定として行なっている。)

### 10.2.4 キャッシュ・フロー分析

#### 1. ベース・ケース

ベース・ケースについての詳細はAppendix 10.2.1に示したが、これをまとめると、表10.2.3のとおりである。

表10.2.3 ベース・ケースのCash Flow

(単位：百万RP)

	1987~1988	1989~1997	1998~2016	合計
Revenue	39,156 (19,578)	1,142,902 (126,989)	4,283,536 (225,449)	5,465,594 (182,186)
Operating Profit	28,638 (14,319)	765,324 (85,036)	2,754,659 (144,982)	3,548,621 (118,287)
Net Profit	24,016 (12,008)	634,215 (70,468)	2,425,870 (127,677)	3,084,101 (102,803)
Investment	196,263 (98,132)	868,719 (96,524)	576,617 (30,348)	1,641,599 (54,720)
Debt Service	1,804 (902)	282,216 (31,357)	1,555,795 (81,884)	1,839,815 (61,327)
Net Cash Flow	30,744 (15,372)	663,478 (73,720)	1,903,471 (100,183)	2,597,693 (86,590)

ベース・ケースにおけるNet Cash Flowはマスタープラン期間中すべてプラスで開始する。要すればDebt Service(元本返済+金利)上問題のないことを意味する。したがって、本マスタープランに関する限り需要想定を不変とすれば、運賃料率の引上げ等の施策は必要ない。ただし、ここでの料率引上げの議論は1982年の価格がベースで

あり、インフレ要因は考慮されていない点に注意を要する。

2. ケース1の場合は、海外からの借入れは低利資金（いわゆる Concessional Loan）を想定しているため、Net Cash Flowは一層良化する。また、ケース2の債務負担が最も大きい場合でもNet Cash Flowは全期間プラスが維持される。

### 3. 結 論

以上の検討から、マスタープランの実施はFIRRも16.3%と project viabilityも十分であると判断される。

また、プロジェクトの純利益で投資資金の一部を賄うことおよび通常の commercial loan による資金調達も可能と考えられるが、ここでは「増分方式」をとっていることからPJKA全体の業績が黒字に転じない限り、投資資金は100%PJKA 外部から調達し、しかも投資の内貨部分（25%）はすべて政府予算、外貨部分は低利・長期の資金といった調達計画を考えることが現実的である。

## 10.3 電化の効果

### 10.3.1 電化によるエネルギー節減

#### (1) ま え が き

世界における石油の需給構造は1973年の第一次石油危機を契機として大きな変化が生じ、世界のエネルギー情勢はエネルギー供給の不安定化、高価格化の方向に向っている。これは産油国、非産油国を問わず世界共通の現象である。

そして枯渇性資源である石油の可採年数は徐々に低下し、近い将来石油の増産限界が到来するとまでいわれている。

そのため各国は幾つて省エネルギー対策を諸部門に亘り強力に推進しているが、運輸部門も例外ではない。

鉄道部門における燃料消費節減対策としては、省エネルギー機器の開発・導入による省エネルギー車両の使用、積載効率向上を目的とした車両運用、列車タイヤの改正、代替エネルギーの利用のための電化の促進などが考えられよう。

運輸部門においては、輸送機関は移動するという特性をもっている等から石油代替エネルギーの利用が困難な分野である。

その点電化は前述の輸送機関の移動という特性からする動力源の確保の困難性を根本から解決するものであるので、きわめて有用な方策であるといえよう。

#### (2) 節減量算出の考え方

鉄道を電化することによって従来と比較して、どの程度のエネルギー節約が達成できるかについては、その算出の方法として2つの方法が考えられる。第一は動力源として使用される燃料の変更に伴って生ずるものであり、他の一つは電化によって得られる輸送効率の向上により、他部門に及ぼす好影響——たとえば高速化による車両運用効率の向上は、所要車両数の減少をもたらす、車両生産のためのエネルギー節減が期待される——を、すべて網羅してしまうものである。

後者の方法については画一化された算出法がまだ確立されておらず、また節減量の見落とし、二重計算などの恐れが存在する。したがって今回は前者の考え方に従ってエネルギー節減量を算出した。

#### (3) 節減エネルギーの試算

電化によるエネルギー節減量算出にあたって、つぎのように仮定した。すなわち、2002年の輸送量は第2章表2・59にみられるように“WITH”の場合、旅客は4258565万人キロ、貨物は268373万トンキロである。一方“WITHOUT”の場合、1606770万人キロ、94060万トンキロである。そこでつぎの2つの場合についてのエネルギー比較を行なった。

- ① “WITH”輸送量をすべて電気運転したときのエネルギー。
- ② “WITHOUT”輸送量をすべてディーゼル運転したときのエネルギーと、“WITH”との差の輸送量を旅客はバス、貨物はトラックで輸送したときのエネルギーとの和。

つまり“WITH”輸送量について電気運転によりどのくらいエネルギー節減が可能であるかを見ようとするものである。

2002年における電力使用量、軽油使用量については、それぞれの輸送量に対応した設定列車キロから判明している。またバスならびにトラックのエネルギー量は本章のコスト比較において得られている。そして1kWh=2450kcal、軽油1ℓ=9200kcalを用いて、軽油量として比較するとつぎのようになる。

①の場合  $205 \times 10^6 \ell$

②の場合  $517 \times 10^6 \ell$

すなわち、2002年においては年間 $312 \times 10^6 \ell$ 、1日平均 $0.86 \times 10^6 \ell \div 23$ ガロンの節約が実現でき、エネルギーに関する国家政策にひびくところ大なるものがある。

### 10.3.2 輸送コストの比較

列車運転の動力を電気に切替えることは、輸送方式、列車設定など輸送計画のキーポイントを根本から変革するものであり、したがって経営上にもそれらに関連する事項が多数存在する。図10-3-1は電気運転の主な特質とそれらが鉄道の経営面に及ぼす影響さらには外部効果、国家目標など関連づけて因果関係を示したものである。

電気運転は同図のように諸々の利点を有しているが、ここでは特に経営面に注目して検討し、ディーゼル運転、自動車輸送の場合と比較してみることにした。比較には前提となる諸条件をそろえる必要があるため、1990年時点の“WITH”の場合の輸送量を取り、当該年の電気運転、ディーゼル運転の輸送コスト、また鉄道への転換輸送量をかりに自動車輸送と仮定した場合の輸送コストを旅客、貨物それぞれについて算出、比較してみた。

#### (1) 動力車

電気機関車の使用する電力量に見合う料金の算出はPLN供給規定<sup>1)</sup>を適用した。またディーゼル機関車、バス及びトラック用の燃料としては軽油とし、その価格はかりに使用せずに済んだ軽油を輸出に振り向けたときに適用されるであろう価格を用いた。これは電化後には実現可能なことであるから、決して無理のない仮定である。その結果、旅客輸送においては、EL、DLそれぞれ人キロ当り0.541ルピア、0.710ルピアであり、貨物輸送においては、それぞれトンキロ当り1.431ルピア、1.529ルピアとなる。

また自動車輸送によると人キロ当り1.131ルピア、トンキロ当り4.898ルピアであり、鉄道輸送に比較して相当大きい値を示している。

#### (2) 車両修繕費

動力の発生機構がきわめて簡単であり、そのため車両の故障も少ない電気車は、修繕費もディーゼル車に比較して非常に低廉となることは容易にうなずけるところである。さらに電気車はディーゼル車に比し加減速が大きくしたがって走行時間が短縮され、検査回帰キロの延伸が可能であるため、運用効率の向上が見込まれる。これらの特質によって所要の両数も少なく済む。し

たがって単位輸送量当りの修繕費も電気機関車はディーゼル機関車に比較して格段に低廉となる。

なおこの修繕費には工場におけるものの他に車両基地における物件費も含まれている。

いうまでもなく電気運転実施に伴い地上の設備は、変電所、架線などの新設が行なわれなければならない。ここでな運転方式の相異によることなく、共通の投資については相殺されるものと考えて掲上していない。

同様な考え方で自動車輸送の場合には道路の建設費、同維持費も考慮外とした。

### (3) 人件費

前述のように車両運用の向上によって、同一の輸送量に対しては、電気車は所要両数が少なくしたがって車両基地における検修要員さらには機関士、助士、車掌等乗務員もほぼ比例的に節減が可能となる。

なお本計算においては乗務員は、列車の場合旅客列車は車掌を含め5名、貨物列車は同じく3名、自動車の場合バスは3名、トラックは2名としてある。また機関車depotにおける車両検修要員は電気、ディーゼルとも1両あたり2名とした。

大量輸送という鉄道のメリットがここでも発揮され、自動車輸送の場合の単位輸送量当り人件費に比較し、格段と低くなっている。

#### 10.3.3 電化投資の産業への波及

鉄道の電気運転は利用者に対しては快適・高頻度の輸送の提供が可能となり、一方収入増加、走行経費の減少など鉄道経営に対しては多大の寄与が行なわれる。ただ本章にみるように、その実現には莫大な投資を要し、経営を圧迫する一要因であることも否めない。しかしながら、その多額の投資はインドネシア共和国の経済成長を促す一大要素となることは、これから述べる内容によって肯定できよう。ここでは電化のための投資が産業の生産増に如何に反映してゆくかについて分析する。

現代の諸産業はそれぞれ独立したままでは存在し得ず、相互に取引関係を保ちながら生産活動を行っている。そしてその関係はきわめて複雑であり、また活動は国民経済の需要に左右される。

ある産業部門に対して需要が新規に発生したとき、国家全体から眺めると生産活動は直接その産業部門にとどまらず、間接的に関連する産業につきつぎに波及してゆく。たとえば、送電設備に新規の需要が発生した場合を考えると、それは関連産業である鉄鋼業や一般機械工業、電気機械工業などの生産促進という形で現われるのは当然である。

しかし、たとえばそれらを輸送するための自動車の増産が要請されるというように、一見関係のなさそうな産業部門にまでその影響が及ぶことも考えられる。さらにその自動車の増産は機械工業などの増産につながるようにループを画くのが常である。これは最初に述べた産業活動の相互依存関係が複雑にからみ合っているためである。

電化のための投資がどのように諸産業の活動に波及するかを分析するに当たって、導入する手法である産業連関分析について簡単に触れることにする。



表10.3.1 輸送コストの比較

	旅客(ルビア/人キロ)			貨物(ルビア/トンキロ)		
	EL	DL	バス	EL	DL	トラック
動力費	0.541	0.710	1.131	1.431	1.529	4.898
車両修繕費	0.034	0.177	1.627	0.071	0.207	4.881
乗務員-校修人件費	0.071	0.171	0.991	0.104	0.158	5.244
計	0.646	1.058	3.749	1.606	1.894	15.023

### (1) 産業連関表

産業連関表は諸産業部門間の取引量を、各部門に共通な評価単位としての金額で表示したものであって、表10.3.2はその簡略例を示している。たとえば同表において需要側の工業部門をたてにみると、総生産額は200単位であって、それを生産するために投入した財貨・サービスを生産者価格で評価すると、農業部門から30、工業部門から100、流通マージンとして商業・運輸部門から20、付加価値は50である。

一方工業部門を供給欄について横にみると、農業部門に100、商業・運輸部門に10だけ供給し、国内消費、輸出などの最終需要として80が消費されている。そしてその合計はさきにもみた総生産額200に等しくなっている。他の部門も同様の考え方で読むことができる。

### (2) 投入係数表

これはある産業で生産物1単位を生産する場合に、それに必要な原材料を諸部門からどれだけ投入すればよいかを示す値であって、該当部門の総生産額で除したものである。これによって各産業の必要な原材料の投入を通じた相互の結びつきが得られ、産業間の連鎖の姿を浮き彫りにすることができる。

表10.3.3はそれを示しており、たとえば0.083は農業部門の1単位の生産には商業・運輸部門からの必要生産単位を示していることになる。

### (3) 逆行列係数表

ある産業部門たとえば工業部門で30%の増産計画をたてたとすると、上の投入係数表からさしあたり、その実現のため農業部門では $0.150 \times 0.3$ 、商業・運輸部門では $0.100 \times 0.3$ の増産が必要となる。さらに上述の農業部門の増産 $0.150 \times 0.3 = 0.045$ には同部門 $0.167 \times 0.045$ 、工業部門で $0.167 \times 0.045$ 、商業・運輸部門で $0.083 \times 0.045$ の増産が必要となり、工業部門ははじめの増産計画 $0.150 \times 0.3$ だけでは済まなくなる。以下に対しても同様の考え方が成り立ち、これらが無限にくり返えされる。この究極的な結果を求めたものが逆行列係数表であり、波及効果の係数ともいべきものである。つまり、「逆行列係数はある部門の生産1単位をあげるのに、直接、間接に必要とされる諸産業部門の産出が最後にどのくらいになるかを示す係数である」といえる。

さきの投入係数表にもとづいて逆行列係数表を計算すると、表10.3.4のようになる。つまり、工業部門で30%の増産をすると、自部門では $2.237 \times 0.3 = 0.6711$ 、全産業では $2.907 \times 0.3 = 0.872$ の増産となる。

### (4) より実際的な逆行列係数表

簡単化のために、以上においては輸入については全く扱えなかったが、現実には国内需要の一部(産業によっては大部分)は輸入に依存している。以下には、それを考慮することによって、より現実に近いものを求めてみる。この考え方による逆行列係数表は主要国においては公表されており、後に示す産業への波及計算もインドネシア共和国BIRO PUSAT STATISTIK 発行のTABEL INPUT-OUTPUT INDONESIA, 1975 所載の同表によっている。

さて、もし輸入を無視すれば

$$\text{総需要} = \text{中間需要} + \text{最終需要}$$

であるから、両辺から輸入額を差引けば国産品に対する式が得られる。すなわち、

$$\begin{aligned} \text{総需要} &= \text{中間需要} + \text{最終需要} - \text{輸入額} \\ (\text{国産}) &= (\text{国産} + \text{輸入}) - (\text{国産} + \text{輸入}) \end{aligned}$$

となる。中間需要は産業部門が生産過程において消費する額、最終需要は純消費部門において消費する額であることはいままでもない。いま上式に対応して記号化すると、

$$X = AX + F - M$$

となり、変形すると、

$$X = (I - A)^{-1} (F - M)$$

となる。X, A, FおよびMはマトリックスあるいはベクトル、Iは単位行列、Aは投入係数マトリックスである。

上式においては(F-M)が既知である場合においてのみ、左辺を求めることができる。F(最終需要)はともかくM(輸入は、国内の生産活動の状態できまるものであって、アプリアリに決定すべき性格のものではない。つまり内生的に決定されるべきものである。そこで「最終需要は既知で、輸入は国内総需要に比例する」という前提を考える。

つぎにi生産物の輸入係数をつぎのように定義する。

$$m_i = M_i / (\sum_j AX + Y_j)$$

ここで、 $m_i$  : i生産物の輸入係数

$M_i$  : " 輸入額

$\sum_j AX$  : " 中間需要

$Y_j$  : " 国内最終需要

である。一方、需要量のバランスを考えると、つぎのようになる。

$$\begin{aligned} \text{総需要} &= \text{中間需要} + \text{国内最終需要} + \text{輸出} - \text{輸入} \\ (\text{国産}) & \end{aligned}$$

この式に対応して記号化すると、

$$X = AX + Y + E - M$$

となり、上の輸入係数 $m_i$ を対角化した行列を $\bar{M}$ として上式に代入すると、

$$X = \frac{I}{I - (I - \bar{M})A} ((I - \bar{M})Y + E)$$

となる。上式の $(I - \bar{M})A$ はつぎのことを示している。すなわち、 $\bar{M}$ は輸入係数行列であるから、 $(I - \bar{M})$ はいわば国産係数行列であり、Aは投入係数行列であるから、 $(I - \bar{M})A$ は国産品の中からどのくらい中間需要に使われるかの割合を示している。同様に、 $(I - \bar{M})Y$ は国産品に対する国内の最終需要を示している。上式を書き直せば

$$X = (I - (I - \bar{M})A)^{-1} [(I - \bar{M})Y + E]$$

となり、この形の逆行列の存在は数学的にも証明されていて普遍的なものである。

表10.3.5は産業部門を66に分割した場合のインドネシア共和国のそれを示している。

#### (5) 生産への波及の試算

財貨の調達が生産に増産効果を及ぼすのは、その財貨が国産品であることが要請される。輸入財貨は国内の生産には直接関係がないとみなされるからである。いま電化工事のため投資される額のうち内貨による調達分を産業連関表の産業分類によって仕分けると表10.3.6のようになる。電化関連工事（内貨分）に要する機械器具、原材料を詳細に産業別に金額表示で分類することは非常にほんさであるが、ここでは可能な範囲内において精確を期してある。ただし、電化工事に伴う労務費などはここには含まれていない。

同表の産業別投資額に対して前述の考え方を導入して、生産に波及的な影響を及ぼす量——つまり、表10.3.6の2305.95億ルピアの投資により、該当の産業も含めて各産業が増産しなければならない量——が計算される。それを示したのが表10.3.7.である。

### 10.4 職員の教育訓練

#### 10.4.1. PJKAの職員の教育訓練の現状

インドネシア国鉄においては、質量ともにその輸送効率の向上をはかるため、施設の改善に努力を傾注する一方、必要な技能を有する職員を確保すべく、Departemen Pendidikan dan Kebudayaan（教育文化省）、諸大学などの協力のもとに、職員に対する教育訓練を鋭意実施している。その概要はつぎのとおりである。

インドネシア国鉄の職員に対する教育訓練は、Railway Engineering College および Training Centerの2教育施設のほか、職員が所属している各職場の実習訓練で行なわれている。

##### (1) Railway Engineering College

Railway Engineering College は1980年Bandungに設立され、4つの教育コースが置かれている。すなわち、運転、線路保守・土木工事、信号・通信および機械の技術系技に関するもので、中堅技術者の養成を目的としている。いずれのコースも修業年限は3年、人員は30名となっている。

インドネシア国鉄には中堅技術者の養成を目的として、同様の訓練コースが1950年から1960年までの間、4年制のRailway Operational Academyに設けられていた。この教育施設がRailway Engineering Collegeとして再発足が認められたことは、人材とくに中堅層職員に対する訓練の重要性が痛感されたことを物語るものである。このCollegeへの応募資格は勤務成績良好として所属長から推せんされ、かつ高等学校卒業後2ないし4年の勤務経験をもつ鉄道職員となっている。そして入学試験によって選択される仕組みになっている。

表 10.3.2 產業連関表(簡略例)

供給 \ 需要	農 業	工 業	商業・運輸	最終需要	總生產額
農 業	10	30	0	20	60
工 業	10	100	10	80	200
商業・運輸	5	20	2	25	52
付加価値	35	50	40		
總生產額	60	200	52		

表 10.3.3 投入係數表

供給 \ 需要	農 業	工 業	商業・運輸
農 業	0.167	0.150	0.000
工 業	0.167	0.500	0.192
商業・運輸	0.083	0.100	0.038

表 10.3.4 逆行列係數表

供給 \ 需要	農 業	工 業	商業・運輸
農 業	1.289	0.403	0.080
工 業	0.493	2.237	0.446
商業・運輸	0.162	0.267	1.093
計	1.944	2.907	1.619

表 10.3.5 66 部門逆行列係数表〔I-(I-M)A〕<sup>-1</sup>

需要 供給	稲	米	麦	キャサバ	野菜・果物	他の食用作物	ゴ ム
	01	02	03	04	05	06	07
01	101 249 912	79 228 358	10 339	42 975	9 234	8 057	41 719
02	1 672	100 001 617	1 702	1 741	1 731	1 424	0 591
03	1 397	1 288	101 664 800	2 055	1 730	1 398	9 339
04	2 534	2 874	2 880	122 500 972	3 141	3 299	15 441
05	3 235	3 636	3 281	4 783	101 571 278	2 866	24 396
06	2 137	2 112	2 232	2 697	2 113	106 928 295	14 390
07	1 523	1 775	2 865	4 662	1 692	2 911	185 796 493
08	1 476	1 359	1 965	1 591	2 340	1 576	8 057
09	11 834	10 531	5 985	5 395	42 860	13 303	81 961
10	13 213	11 769	6 176	4 892	18 660	15 051	83 335
11	16	14	19	19	10	11	55
12	162	168	112	166	71	107	1 293
13	125	129	85	128	52	80	995
14	54	51	36	42	46	47	370
15	98	93	54	65	93	91	715
16	126	120	74	1 801	105	108	938
17	4 007	9 291	8 805	23 233	6 503	15 493	14 147
18	63 168	51 655	201 464	120 123	223 021	103 684	10 154
19	2 818	6 219	4 304	12 663	2 708	9 544	11 741
20	2 839	2 837	2 122	2 804	1 247	1 706	19 398
21	44 073	53 420	148 962	74 049	63 635	34 915	287 266
22	15 852	16 206	92 119	44 596	22 319	57 525	115 720
23	2 810	2 919	1 969	2 937	1 081	1 721	22 811
24	4 841	4 642	8 910	7 811	3 981	5 314	20 939
25	74 608	65 291	102 560	63 163	54 039	51 584	1 114 973
26	62 406	56 738	71 162	17 728	33 315	37 707	122 295
27	1 130	1 154	822	1 150	477	701	8 561
28	16 340	14 044	6 960	5 849	22 084	18 352	111 329
29	4 752	4 690	6 772	7 536	5 974	4 695	31 969
30	5 206	5 452	3 793	5 577	2 034	3 225	43 443
31	3 610	3 395	2 031	2 443	3 283	3 268	26 662
32	2 163	2 220	1 511	2 151	1 161	1 577	16 212
33	1 148	1 158	767	1 088	564	757	8 668
34	60	54	74	71	39	43	209
35	13 256	44 970	31 878	103 496	19 826	80 592	15 325
36	79 977	306 659	204 621	733 144	131 252	569 105	79 729
37	67 182	92 187	502 906	245 783	199 922	21 921	147 626
38	37 143	34 164	20 497	25 940	14 967	18 199	247 126
39	1 365 911	1 069 009	1 752 065	424 663	745 835	465 943	1 037 898
40	350 699	298 761	144 507	117 571	483 316	397 114	2 356 664
41	63 827	61 525	93 374	85 858	57 112	65 594	580 395
42	4 467	4 975	7 776	12 831	4 896	8 106	89 761
43	23 122	25 575	19 563	6 436	14 042	25 719	98 282
44	8 353	9 598	7 330	1 990	3 957	9 318	30 616
45	4 496	4 463	10 366	8 788	3 733	5 484	18 608
46	5 392	5 339	11 596	10 287	4 268	6 490	22 885
47	135 607	116 889	456 413	441 227	144 398	172 221	441 998
48	11 939	11 245	13 126	8 240	8 391	8 467	49 440
49	78 720	77 738	123 257	218 728	79 751	134 401	1 915 756
50	2 734	2 924	3 192	8 118	1 797	2 652	26 518
51	107 538	96 021	141 459	83 307	67 666	64 953	329 229
52	492 747	554 452	423 218	97 856	216 028	536 915	1 735 893
53	338 284	826 599	819 280	2 028 038	415 570	764 442	5 239 448
54	44 881	47 304	31 269	48 298	16 614	27 914	387 699
55	6 378	5 929	5 750	17 588	3 571	6 129	34 900
56	145 516	184 368	269 260	621 991	197 193	289 355	2 523 630
57	162 045	166 304	194 649	154 084	131 253	118 662	425 876
58	14 049	12 915	12 108	13 911	6 457	9 669	54 957
59	203 648	166 855	191 941	85 230	131 904	103 586	511 275
60	23 977	21 266	9 553	13 441	4 568	8 130	237 260
61	1 523 773	1 276 016	227 251	355 156	85 866	221 547	2 045 140
62	62 974	60 931	47 267	62 524	57 309	35 670	216 721
63	-	-	-	-	-	-	-
64	26 613	23 403	10 218	14 898	8 618	8 552	71 858
65	16 176	13 983	12 738	14 499	6 670	7 083	104 946
66	-	-	-	-	-	-	-
計	107 043 293	185 141 326	108 186 193	129 067 366	105 370 719	111 529 538	210 310 244

	甘蔗糖・黒砂糖	ココナツ	椰子油	煙草	コーヒー	茶	しょうじ (clove)
需要	08	09	10	11	12	13	14
供給							
01	36 588	22 185	37 190	43 817	57 550	46 048	20 919
02	9 429	6 501	9 401	11 350	17 788	11 682	6 920
03	6 874	3 595	7 731	6 165	9 361	7 617	4 165
04	11 897	8 773	14 775	14 077	21 564	15 131	8 410
05	127 641	13 664	19 959	245 064	42 074	33 387	12 810
06	14 307	9 736	13 113	15 579	25 218	16 569	8 948
07	34 149	5 722	24 036	26 733	11 831	17 022	4 395
08	109 966 360	4 267	7 279	6 831	10 863	8 241	4 658
09	12 164 322	110 900 743	31 898 573	23 916	24 414	43 409	21 012
10	13 656	3 188	100 199 181	15 469	10 428	36 368	20 499
11	48	25	48	163 811 555	61	54	21
12	1 359	936	1 160	1 524	122 294 461	1 523	820
13	1 054	727	892	1 188	1 928	127 048 799	645
14	280	159	306	282	417	317	100 412 141
15	516	268	579	477	710	563	302
16	660	433	780	740	1 140	830	410
17	1 980 825	11 911	16 190	11 186	52 677	25 751	66 266
18	18 207	65 152	91 064	51 633	116 937	152 601	125 672
19	13 217	13 260	14 652	17 151	23 800	15 357	10 061
20	20 561	13 652	17 878	23 699	37 111	22 954	12 632
21	342 146	130 093	615 718	336 931	229 948	484 890	180 146
22	73 336	103 231	68 553	87 340	191 975	184 627	173 334
23	24 892	17 126	20 747	27 791	45 396	27 670	14 827
24	16 187	11 817	23 072	16 268	12 097	18 059	7 062
25	300 118	44 639	337 929	318 132	242 518	400 446	120 147
26	144 601	54 356	113 458	77 031	54 059	103 798	40 154
27	9 130	6 241	7 713	10 267	16 519	10 237	5 426
28	49 412	5 640	80 753	21 833	17 342	47 255	26 275
29	27 737	15 678	24 105	35 843	45 776	33 543	15 452
30	47 450	33 183	39 459	52 651	86 495	53 116	27 774
31	16 420	10 789	21 749	18 799	28 479	21 907	11 591
32	16 034	10 746	14 377	17 788	28 261	18 064	9 588
33	8 872	5 998	7 903	9 754	15 705	9 977	5 191
34	181	95	181	213	231	206	82
35	27 214	64 744	45 061	43 925	40 927	33 439	31 367
36	145 917	411 352	279 291	287 809	275 551	215 024	214 121
37	89 454	90 530	183 812	384 390	112 967	870 742	159 178
38	151 982	74 817	273 860	229 415	266 805	125 761	55 750
39	2 208 569	200 387	785 752	1 014 054	574 608	1 070 990	552 863
40	248 674	64 612	1 705 552	392 258	232 511	951 136	532 430
41	404 041	65 845	531 414	538 263	350 979	623 523	176 690
42	112 754	16 733	77 794	87 456	37 819	55 035	13 606
43	79 752	48 069	185 606	53 216	88 567	81 301	35 419
44	38 725	19 827	32 893	18 480	13 366	28 211	8 811
45	15 293	14 531	19 179	15 433	10 685	16 646	6 006
46	20 565	16 963	28 681	19 171	14 318	19 257	7 213
47	285 215	528 821	475 581	377 086	356 736	401 123	192 864
48	194 121	27 161	112 582	137 486	52 854	80 481	13 439
49	1 134 475	328 201	1 679 891	1 912 249	795 473	1 138 864	270 037
50	22 201	4 536	92 714	20 211	23 077	10 618	5 715
51	267 250	70 725	255 236	375 992	281 213	522 791	203 468
52	1 843 397	1 153 977	1 782 436	1 061 112	709 522	1 621 269	493 340
53	3 386 951	1 198 590	2 722 843	7 959 774	8 744 311	12 242 119	649 709
54	475 649	299 553	352 595	469 587	777 759	474 284	247 816
55	21 604	4 197	25 235	18 112	26 135	26 878	12 959
56	1 605 023	298 442	999 417	2 612 386	1 748 387	1 810 748	213 812
57	382 908	89 315	452 270	458 672	370 661	431 598	166 742
58	36 662	12 106	31 107	40 318	41 890	47 232	11 394
59	456 329	58 139	389 284	301 922	371 607	318 892	154 974
60	58 221	29 513	95 357	54 887	90 349	183 274	47 798
61	1 863 778	178 988	1 015 655	946 547	1 018 369	1 281 773	736 451
62	484 500	70 365	170 210	476 713	473 141	265 427	53 485
63	-	-	-	-	-	-	-
64	49 869	14 597	37 294	154 836	183 436	68 618	141 420
65	181 699	7 517	149 752	87 074	31 222	27 970	11 554
66	-	-	-	-	-	-	-
計	141 747 507	116 995 731	151 738 855	185 018 118	141 920 211	153 962 999	106 769 252

需要 供給	にくずく (cwtree)	他の畜料	他の植物	家 畜	肉	家禽・農業	製 材
	15	16	17	18	19	20	21
01	27 256	10 409	18 739	2 581 937	1 362 050	1 176 031	44 024
02	5 382	1 634	5 027	413 943	219 670	193 741	9 937
03	3 206	990	2 958	236 687	125 330	447 740	5 393
04	10 406	3 286	7 215	667 423	352 027	283 025	14 836
05	8 483	3 214	10 504	337 911	189 623	98 418	24 919
06	7 293	2 125	7 459	502 172	267 662	316 330	14 658
07	4 154	3 351	6 790	4 324	8 017	1 178	34 039
08	6 304	1 812	3 554	672 502	351 713	11 924	6 091
09	8 656	4 238	9 345	232 126	127 738	39 053	15 844
10	8 512	3 939	6 870	408 781	214 095	79 333	8 192
11	74	17	24	15	51	13	99
12	371	110	687	513	980	15 059	1 434
13	285	84	532	399	760	8 770	1 109
14	79	31	128	121	195	3 842	283
15	100 280 591	45	217	242	332	7 519	435
16	193	100 000 063	338	222	471	5 303	659
17	37 335	29 499	100 062 407	219 728	116 473	13 510	10 189
18	997 806	191 324	89 099	100 612 756	52 184 152	6 745	10 516
19	24 688	9 001	13 074	8 123	100 011 293	7 297	18 465
20	5 961	1 972	13 545	7 616	14 805	101 702 878	24 135
21	182 352	214 064	422 039	121 693	111 019	110 638	109 531 086
22	77 459	293 131	140 947	61 369	41 343	73 175	46 521
23	6 657	1 933	12 575	9 261	17 823	74 478	26 304
24	7 497	7 277	15 969	10 342	9 004	3 160	25 643
25	130 521	66 365	157 955	69 709	650 034	43 341	594 439
26	83 121	33 666	101 813	86 656	56 176	12 219	105 959
27	2 536	785	4 652	3 383	6 677	4 522	10 104
28	8 076	4 234	9 566	34 501	21 872	16 792	13 418
29	19 279	8 159	13 258	1 587 232	845 144	1 140 703	30 478
30	12 715	3 776	24 145	17 632	34 090	27 973	49 830
31	4 916	1 671	8 579	6 592	11 650	14 982	17 283
32	4 635	1 464	8 116	6 075	11 624	465 017	17 372
33	2 401	726	4 498	3 261	6 457	3 714	9 460
34	50	63	93	57	195	50	378
35	203 187	74 822	73 319	38 599	32 376	12 285	48 511
36	1 423 552	522 207	495 059	271 221	218 174	84 065	319 010
37	121 640	625 659	226 909	67 855	52 667	304 086	180 215
38	27 005	19 026	46 117	36 597	70 428	51 162	536 560
39	2 442 609	873 998	1 944 955	66 619	35 297	28 217	1 632
40	150 049	84 700	166 344	190 213	144 195	185 201	198 252
41	109 272	72 068	177 610	113 908	250 029	71 427	926 812
42	10 288	8 972	21 123	13 487	25 901	3 457	111 854
43	10 745	8 797	43 580	61 582	45 212	24 139	150 376
44	3 562	2 806	17 365	18 701	14 153	3 939	42 429
45	7 145	8 729	8 282	8 373	6 808	2 819	20 986
46	8 553	9 637	23 245	13 865	11 335	3 675	29 336
47	338 458	414 402	187 204	205 485	132 802	90 885	379 904
48	16 887	9 009	20 160	21 679	53 986	8 706	198 782
49	128 652	131 909	426 116	265 320	546 149	52 289	2 468 224
50	5 704	3 879	7 809	3 828	18 046	9 030	63 254
51	215 246	100 956	167 387	162 546	141 370	61 444	690 849
52	203 463	159 445	1 008 654	1 067 394	809 285	210 627	2 409 741
53	1 008 875	940 139	773 986	733 950	5 134 477	707 527	4 520 459
54	112 459	31 197	215 867	158 217	304 931	181 183	439 702
55	8 036	4 356	8 538	5 455	40 688	4 007	97 595
56	455 674	691 057	294 879	191 450	2 573 971	145 645	1 336 239
57	285 392	148 681	260 020	93 119	270 674	73 751	1 149 227
58	13 028	11 201	11 508	9 575	93 289	7 206	98 973
59	284 563	138 480	279 738	56 154	69 068	45 306	1 238 562
60	10 530	9 547	23 057	18 841	32 881	18 339	93 085
61	151 341	249 814	437 128	461 703	517 736	284 849	2 478 585
62	54 459	42 725	62 956	63 274	373 704	103 585	801 782
63	-	-	-	-	-	-	-
64	11 733	10 230	15 275	38 846	45 031	32 767	74 612
65	17 657	9 817	81 600	11 111	238 489	7 274	130 762
66	-	-	-	-	-	-	-
計	109 530 015	106 322 813	108 704 156	113 394 975	169 193 239	109 227 704	132 479 941

需要 供給	他の産品	漁業	鉄鋼石	さく井・ 天然ガス	他のさく井	保存食料加工	油製品
	22	23	24	25	26	27	28
01	6 885	133 241	45 916	7 051	21 733	257 371	98 463
02	1 127	43 829	16 447	2 536	6 469	43 526	17 104
03	622	22 294	9 203	1 210	3 682	17 090	4 665 565
04	2 723	57 065	18 943	2 732	7 951	141 502	31 595
05	3 870	119 127	33 798	4 863	15 043	783 449	54 050
06	1 643	235 314	22 338	3 422	8 821	1 227 182	1 477 893
07	4 584	31 824	16 326	1 602	9 343	19 339	26 249
08	707	22 791	9 713	1 379	3 841	2 366 726	21 222
09	2 939	42 606	39 042	2 442	17 244	562 147	43 069 467
10	1 227	19 683	33 214	563	13 070	138 655	10 774 294
11	23	54	204	28	45	188	396
12	156	23 865	2 215	348	860	116 075	17 321
13	120	14 021	1 731	773	672	67 324	10 384
14	39	6 072	489	68	173	30 157	101 020
15	53	13 866	744	99	268	59 354	301 194
16	79	8480	1 103	155	434	212 782	28 917
17	10 247	45 411	8 150	808	27 313	76 215	138 426
18	4 482	16 068	11 962	1 819	6 902	1 631 736	63 983
19	8 076	26 879	20 646	3 151	12 068	3 017 924	39 141
20	2 984	23 607	33 569	5 212	13 460	55 179	55 600
21	1 076 914	665 918	133 910	16 583	662 777	455 803	394 117
22	100 875 125	418 325	25 265	4 524	268 953	107 338	70 326
23	2 814	118 868 427	39 487	6 239	15 576	21 458 842	43 788
24	18 572	15 207	100 138 463	6 068	85 614	72 216	117 744
25	60 328	537 900	1 178 955	100 385 834	230 854	649 568	827 603
26	21 472	252 517	52 258	9 979	100 015 717	105 017	77 375
27	1 137	11 247	35 346	2 389	5 807	117 482 649	19 893
28	2 537	56 857	45 074	1 851	17 761	495 950	100 583 301
29	4 232	122 582	35 196	5 333	18 585	259 505	91 706
30	5 214	64 383	74 334	11 733	30 277	212 389	87 929
31	1 997	38 392	28 497	3 848	11 196	9 991 914	41 924
32	2 060	725 244	26 812	4 122	10 189	3 617 545	505 985
33	1 038	9 684	14 268	2 194	5 555	20 360	16 363
34	86	207	778	107	172	714	1 508
35	58 145	234 569	24 411	3 359	45 422	86 479	58 076
36	411 144	809 478	157 228	21 834	313 311	439 174	362 876
37	22 310	1 061 060	85 653	15 334	3 648 240	473 234	184 426
38	113 848	145 352	229 996	32 349	77 923	301 707	851 740
39	412	43 574	2 030	752	1 355	77 468	255 285
40	43 827	400 529	870 722	20 786	342 273	1 643 757	1 023 101
41	101 145	900 105	1 927 377	276 916	387 112	1 085 978	1 376 587
42	13 359	104 320	52 450	5 195	28 001	58 247	80 011
43	75 676	59 624	60 952	10 269	23 552	118 306	100 567
44	8 655	9 419	20 156	4 077	5 399	20 183	26 262
45	9 716	10 462	24 270	2 239	20 076	37 638	50 001
46	28 884	20 239	41 779	3 546	20 217	47 718	159 001
47	378 352	124 976	506 026	34 919	832 187	1 703 900	2 186 079
48	12 958	30 746	1 850 819	103 382	45 017	217 504	638 110
49	257 779	2 249 795	1 095 219	110 837	442 040	1 071 640	1 492 939
50	20 475	11 788	21 115	1 778	11 247	22 168	42 122
51	74 124	217 910	5 203 658	492 637	206 624	2 468 505	2 207 638
52	496 871	501 217	1 154 363	236 588	294 821	1 072 038	1 467 037
53	1 528 111	7 865 304	3 012 970	138 641	2 845 427	14 596 603	8 969 304
54	44 869	465 850	657 974	164 207	261 655	938 537	659 609
55	5 781	19 441	52 042	5 438	13 888	65 303	71 117
56	218 266	1 510 257	476 013	59 656	1 150 168	2 835 914	3 600 433
57	237 008	456 148	497 945	39 071	294 266	1 168 862	7 557 368
58	16 787	61 644	532 353	77 242	35 097	298 454	78 348
59	283 046	290 560	133 931	10 018	207 134	673 294	1 430 865
60	34 282	54 959	316 863	27 258	26 969	195 398	247 414
61	332 401	1 430 327	1 850 321	314 804	442 740	2 654 425	1 317 879
62	201 172	249 761	1 841 078	334 513	400 687	853 256	441 653
63	-	-	-	-	-	-	-
64	13 466	133 039	350 640	60 039	112 823	335 832	140 788
65	22 715	54 445	198 772	21 658	140 860	279 458	180 453
66	-	-	-	-	-	-	-
計	107 171 628	142 157 916	125 421 620	103 069 798	114 456 443	201 050 031	201 134 856

	精 米	小 麦 粉 他の種子	精 糖 業	食料製造業	飲料製造業	煙草製造	織 物 業
需要	29	30	31	32	33	34	35
供給	29	30	31	32	33	34	35
01	78 079 871	2 318 435	48 699	2 677 282	216 965	57 613	45 042
02	2 107 680	79 169	14 660	154 762	19 891	14 111	11 648
03	3 463	5 210 700	9 034	828 963	12 787	85 543	7 041
04	7 278	1 796 609	20 892	2 187 596	20 217	35 422	27 608
05	14 541	182 930	1 048 941	655 410	158 741	73 378	30 400
06	8 246	11 590 838	21 335	31 163 944	24 468	19 910	19 716
07	3 543	15 243	15 190	9 677	13 458	9 763	17 994
08	3 829	2 233 333	22 598 879	2 059 990	1 865 541	9 117	7 627
09	15 253	613 138	2 531 072	1 196 261	306 681	30 987	35 639
10	12 053	112 502	28 165	275 490	107 402	18 925	28 246
11	28	147	71	29	110	26 267 816	88
12	784	10 863	2 072	3 171 334	2 159	1 959	1 902
13	610	6 721	1 609	1 872 455	1 595	1 529	1 403
14	152	3 278	402	818 147	606	12 518 186	420
15	262	6 859	701	1 605 525	1 136	610	731
16	399	42 567	1 204	1 078 128	40 525	2 471	925
17	4 653	110 269	441 498	234 623	56 622	82 874	15 367 109
18	52 091	89 382	24 866	263 402	11 449	32 130	33 983
19	7 950	117 966	36 154	344 790	18 587	17 554	110 840
20	12 058	2 217 464	31 004	86 007	27 334	29 457	24 354
21	67 423	624 868	413 428	261 354	472 224	119 272	193 402
22	15 389	39 171	40 960	52 987	51 918	47 312	46 756
23	14 268	570 883	37 668	113 176	30 959	35 859	27 523
24	8 894	50 481	265 265	30 864	56 412	11 850	55 783
25	156 471	625 853	744 244	429 115	571 609	192 003	553 345
26	54 771	46 510	80 611	205 501	192 485	39 007	61 845
27	5 280	2 848 545	13 854	162 695	12 492	13 200	10 460
28	16 169	671 143	41 954	1 576 985	141 214	27 121	39 473
29	100 962 411	2 825 154	37 688	3 338 927	216 583	36 586	35 692
30	27 106	122 255 192	71 991	1 756 199	72 233	68 335	52 109
31	10 283	5 383 856	100 082 490	1 700 908	8 249 634	26 375	20 811
32	9 238	296 713	24 450	100 329 186	34 707	22 710	30 403
33	5 179	15 924	13 752	14 170	102 941 146	22 494	10 096
34	108	558	271	302	419	100 000 248	337
35	17 879	202 127	185 453	56 202	38 367	26 453	106 846 656
36	99 453	1 409 760	1 301 025	374 441	224 193	129 367	6 452 502
37	62 232	392 378	200 523	134 369	1 225 773	124 189	282 842
38	76 049	592 196	295 132	362 537	268 764	2 406 857	280 802
39	1 053 689	226 278	453 341	330 706	43 887	235 843	300 343
40	310 680	1 178 873	744 811	1 706 048	2 850 699	481 572	731 504
41	215 157	1 039 546	1 228 334	704 889	872 872	311 414	914 580
42	11 158	46 185	47 268	30 363	42 881	31 784	47 546
43	25 987	55 057	73 187	793 330	1 359 730	72 101	60 164
44	9 055	13 998	27 911	29 020	46 291	11 535	20 730
45	5 562	17 187	16 171	10 678	15 802	6 652	13 274
46	7 940	75 380	26 255	15 565	22 531	11 856	22 863
47	140 242	629 815	320 192	321 065	372 987	151 829	314 839
48	139 145	272 894	220 542	136 555	426 254	83 456	387 198
49	202 621	782 566	576 017	536 561	669 397	635 033	568 493
50	6 270	41 720	22 817	14 584	26 594	15 043	35 663
51	356 073	2 862 283	6 307 335	1 894 637	2 807 987	468 699	5 412 906
52	520 107	765 609	1 523 890	841 205	1 255 934	580 739	1 187 465
53	3 373 310	23 610 171	5 418 131	7 659 586	4 460 675	12 440 603	8 165 092
54	242 326	737 768	645 764	455 004	512 339	612 918	459 611
55	9 645	65 829	55 199	69 214	47 070	36 090	58 892
56	299 727	2 538 035	1 484 007	2 025 606	1 780 808	1 600 806	2 177 909
57	251 360	1 771 870	455 053	804 657	695 158	348 136	770 812
58	23 040	131 283	86 995	83 375	198 685	97 270	123 870
59	179 990	719 116	245 830	404 783	365 816	208 332	678 434
60	67 895	342 630	169 069	212 773	222 810	209 259	258 744
61	1 569 980	2 120 743	1 391 738	2 329 456	2 470 168	2 255 169	1 000 294
62	166 596	514 544	313 933	286 395	510 072	343 731	334 952
63	-	-	-	-	-	-	-
64	63 228	138 447	111 664	120 534	255 922	150 568	167 235
65	170 274	99 434	401 866	205 190	821 204	38 370	462 079
66	-	-	-	-	-	-	-
計	191 854 851	206 257 029	153 576 066	183 607 641	140 842 502	164 037 858	155 490 045

	製糖業	製材及び その製品	印刷業	肥料製造	製鉄産業	石油精製業	ゴム製品
需要 供給	36	37	38	39	40	41	42
01	81 338	70 629	641 563	30 518	207 008	34 061	66 674
02	20 250	17 710	20 913	9 327	108 767	11 040	22 480
03	17 856	14 272	18 993	10 738	259 436	6 166	29 035
04	281 813	25 913	679 306	16 285	253 438	15 795	91 057
05	38 935	50 910	46 144	19 174	152 177	22 272	44 661
06	35 018	27 774	26 040	11 989	116 583	15 385	29 839
07	175 344	69 879	26 733	17 429	49 107	6 500	30 021 146
08	20 185	12 917	18 024	8 267	160 726	6 600	22 062
09	148 596	126 213	185 470	118 207	3 713 028	22 079	333 544
10	150 648	93 008	204 393	135 755	4 441 325	17 330	383 898
11	93	187	121	73	163	79	106
12	2 225	2 319	2 306	979	4 590	1 527	2 308
13	1 936	1 782	1 787	744	2 974	1 193	1 727
14	799	604	746	412	8 187	297	1 052
15	1 564	1 032	1 460	825	19 350	466	2 220
16	1 728	1 456	1 847	987	19 911	745	2 570
17	3 116 919	555 666	86 578	44 455	450 456	3 747	473 471
18	1 109 539	18 656	17 677	7 577	22 689	7 741	136 610
19	2 069 984	31 954	28 939	13 008	28 689	13 294	244 649
20	29 998	41 975	36 872	15 349	28 814	23 112	31 441
21	233 321	26 174 126	431 788	143 254	766 456	72 242	263 527
22	43 825	1 630 915	206 982	28 306	462 118	20 434	77 399
23	33 729	41 971	39 979	16 224	31 359	27 737	36 268
24	59 643	46 321	142 081	58 578	201 763	30 438	50 324
25	668 900	582 264	980 545	4 023 914	1 263 357	60 514 265	644 971
26	59 584	95 482	148 831	3 063 225	474 912	43 143	97 270
27	12 678	17 190	15 198	6 467	16 650	10 308	13 953
28	194 772	119 950	256 057	168 894	5 472 295	24 306	477 096
29	56 639	52 415	49 927	21 856	163 875	24 730	47 237
30	63 769	107 221	74 621	30 403	59 241	52 495	68 868
31	41 901	40 598	53 319	29 721	658 800	19 054	77 935
32	50 114	29 510	29 746	13 675	112 800	17 897	33 924
33	13 185	15 832	15 639	7 287	54 042	9 828	16 545
34	355	711	462	278	622	301	404
35	18 467 322	118 971	422 478	204 262	134 615	9 358	2 621 659
36	132 105 051	523 537	422 703	286 136	816 381	46 943	15 055 634
37	219 165	106 780 111	893 159	200 312	1 451 284	49 487	376 840
38	588 011	449 658	118 367 711	403 330	1 449 344	650 132	472 723
39	67 387	14 218	15 890	100 003 239	61 375	1 309	181 752
40	3 920 205	2 494 687	5 534 731	3 685 493	121 110 453	447 987	10 413 725
41	1 117 820	925 556	1 643 875	2 260 973	2 116 072	101 506 461	873 901
42	350 899	229 797	86 044	56 591	140 913	19 142	100 169 338
43	85 259	273 755	193 085	76 611	1 268 950	45 305	183 263
44	18 773	33 846	58 670	16 496	55 532	17 113	25 012
45	10 226	116 628	15 863	10 432	27 091	18 807	22 330
46	35 254	35 583	176 435	16 597	44 573	26 093	35 052
47	222 988	600 801	318 459	156 717	1 051 335	756 918	818 197
48	264 942	190 461	231 528	405 619	239 907	216 155	305 909
49	455 234	1 274 379	936 254	1 098 141	713 416	375 892	717 340
50	296 172	122 767	222 832	16 704	37 978	33 075	91 312
51	4 262 662	2 207 476	3 107 205	5 843 095	1 742 580	1 710 071	1 738 569
52	1 006 686	1 613 455	1 427 854	891 108	1 161 667	978 496	1 246 393
53	6 415 583	15 102 071	9 782 668	2 152 376	8 925 801	1 297 962	6 821 413
54	563 771	684 163	650 993	265 429	502 102	469 453	611 271
55	77 600	74 709	95 724	44 386	80 448	23 025	63 968
56	1 842 266	1 718 453	2 567 012	952 367	2 003 761	312 641	1 933 739
57	712 590	2 809 624	1 079 164	799 300	1 440 558	264 041	859 625
58	138 168	117 779	163 562	90 182	166 594	139 707	122 180
59	507 599	3 988 565	944 157	593 029	858 462	70 880	804 953
60	141 978	181 138	260 528	71 614	185 694	154 706	167 268
61	1 630 769	4 710 373	2 776 132	913 593	2 714 407	3 032 626	2 802 598
62	553 490	762 730	726 371	430 511	1 047 365	689 065	462 603
63	-	-	-	-	-	-	-
64	132 551	167 561	416 429	114 183	170 846	169 619	137 468
65	283 968	214 564	203 182	455 147	274 430	70 835	348 661
66	-	-	-	-	-	-	-
計	185 359 970	178 706 934	158 321 856	130 598 202	171 802 044	174 769 710	184 326 089

需要 供給	非金属材料	セメント製造業	鉄鋼業	非鉄金属製品	金属製品	電気機械器具	運搬具及保守
	43	44	45	46	47	48	49
01	2 506 992	76 014	45 954	30 729	49 350	58 893	51 033
02	128 444	11 913	12 703	10 538	13 950	17 802	14 870
03	32 986	11 925	8 004	6 057	10 368	14 597	10 777
04	22 727	38 648	16 142	12 560	20 356	27 657	22 655
05	51 420	29 561	35 283	21 845	39 659	45 455	38 820
06	30 882	101 950	18 459	14 132	19 597	23 909	21 035
07	19 473	18 233	11 174	10 981	159 440	38 367	1 641 874
08	11 898	31 500	8 212	6 263	9 715	12 829	10 366
09	279 042	88 500	42 816	28 912	27 074	123 553	24 434
10	134 785	89 779	35 455	25 905	24 540	128 060	21 108
11	118	86	103	127	1 631	139	107
12	2 371	10 196	1 784	1 394	1 834	2 198	1 976
13	1 791	6 127	1 377	1 090	1 415	1 700	1 528
14	1 019	2 676	384	315	1 183	614	472
15	2 372	5 209	643	489	813	1 127	836
16	1 490	4 038	945	714	1 125	1 491	1 175
17	26 748	202 061	6 858	7 008	16 571	22 187	46 563
18	16 793	11 001	9 459	7 704	12 301	12 957	18 500
19	26 440	18 453	16 238	13 308	21 409	22 147	32 374
20	34 800	22 492	27 528	21 234	29 463	32 745	30 003
21	4 499 305	1 170 065	199 853	161 819	1 001 696	252 376	1 756 764
22	65 738	76 292	30 604	24 609	33 101	34 670	68 472
23	39 134	69 391	31 861	24 780	32 835	38 653	35 398
24	46 693	1 062 188	1 673 489	59 829 825	1 433 484	1 134 091	185 640
25	633 169	1 645 368	832 700	748 661	525 922	402 505	520 218
26	10 143 539	6 239 822	64 411	45 275	98 873	74 380	53 043
27	14 632	9 840	11 969	9 621	12 345	14 544	13 343
28	562 377	116 914	47 190	34 557	95 430	163 199	91 937
29	88 376	53 035	35 060	22 539	38 243	40 492	37 626
30	22 194	50 857	60 691	45 579	61 896	73 271	67 985
31	37 205	109 121	24 485	18 594	30 580	41 603	31 778
32	33 697	296 564	21 984	16 566	22 878	27 351	24 152
33	14 307	9 516	11 771	9 055	17 294	14 879	13 175
34	449	327	394	484	6 209	528	407
35	87 346	1 318 593	15 533	17 520	34 186	44 562	177 879
36	227 368	345 027	93 451	107 236	217 673	276 373	1 050 691
37	831 847	361 925	106 307	269 293	583 774	434 957	2 064 790
38	428 022	3 176 938	279 249	214 129	304 404	859 249	193 341
39	37 451	7 783	1 913	1 410	3 455	3 730	12 223
40	2 324 627	2 468 068	937 938	684 233	2 002 104	3 451 444	1 903 925
41	1 060 266	2 759 467	1 396 610	1 255 667	880 966	674 739	861 134
42	63 205	58 905	36 223	35 166	205 682	118 768	5 475 415
43	100 382 791	136 725	72 326	54 738	74 173	164 375	206 771
44	1 883 364	100 167 774	36 478	17 679	17 830	17 132	14 917
45	15 035	19 761	102 424 713	17 824	1 864 756	540 519	265 856
46	19 600	31 276	1 537 045	100 167 965	2 126 475	1 507 852	249 751
47	313 929	293 761	219 647	374 350	106 236 582	2 676 071	757 833
48	161 872	425 422	713 294	1 226 756	213 456	103 256 966	645 897
49	1 218 419	1 124 731	681 881	682 960	683 184	998 207	124 434 892
50	32 122	27 137	18 096	18 913	220 026	30 921	53 578
51	1 505 202	9 525 192	8 626 598	3 345 506	2 891 842	1 802 736	1 577 555
52	1 311 537	2 598 241	1 433 707	1 012 485	908 268	816 751	656 681
53	7 819 225	5 820 741	10 704 513	2 153 300	13 525 570	13 368 177	11 087 325
54	634 810	406 058	539 467	411 452	548 877	652 561	602 029
55	111 735	138 690	45 598	34 559	47 462	54 822	39 914
56	5 696 615	4 472 459	1 524 354	318 999	1 974 066	1 438 558	1 538 094
57	1 369 468	1 022 457	829 700	337 184	891 368	610 594	683 890
58	111 097	73 390	91 148	324 826	117 145	165 244	159 668
59	1 609 976	624 747	749 869	105 467	773 526	432 345	446 331
60	113 681	200 759	359 196	206 268	268 534	272 243	134 318
61	1 858 844	2 131 506	2 153 187	1 181 092	1 801 354	2 827 044	2 580 593
62	634 272	759 752	3 536 403	1 144 472	2 312 577	1 131 343	711 643
63	-	-	-	-	-	-	-
64	264 743	109 298	112 745	234 883	131 628	222 269	109 811
65	360 869	127 617	179 729	245 582	176 199	351 403	152 946
66	-	-	-	-	-	-	-
計	152 072 838	152 358 858	142 744 824	177 414 583	145 996 592	142 134 419	163 845 313

	その他 製造業	電気・ガス ・水道	建 築 業	商 業	レストラン	鉄道検送	道路検送
需要	50	51	52	53	54	55	56
供給	50	51	52	53	54	55	56
01	86 013	65 586	423 714	122 763	4 929 686	253 452	350 500
02	27 548	15 707	34 728	35 431	2 022 008	87 879	20 652
03	12 855	9 515	19 152	18 289	1 109 523	38 043	6 008
04	652 856	21 266	38 460	41 383	2 365 061	89 719	14 472
05	44 942	38 579	73 474	164 008	4 038 538	164 404	25 326
06	23 741	23 465	45 893	50 776	3 183 942	104 413	15 535
07	121 684	17 976	25 145	16 331	16 342	190 844	187 575
08	13 397	10 268	19 661	20 659	1 259 985	42 642	6 598
09	68 029	40 027	85 333	82 187	1 650 875	87 841	20 196
10	48 851	32 751	62 292	11 549	217 114	41 304	13 910
11	136	192	227	140	3 415	241	70
12	1 805	2 249	4 455	5 687	309 942	10 831	1 541
13	1 371	1 733	3 429	3 974	241 116	8 657	1 207
14	436	496	919	853	48 827	1 770	289
15	733	768	1 553	1 427	84 967	3 030	477
16	994	1 178	2 240	2 310	140 445	4 784	745
17	137 464	8 646	31 265	10 101	115 883	43 977	10 679
18	782 813	14 007	23 668	25 709	1 345 749	68 340	10 903
19	1 493 878	24 478	40 258	43 628	2 227 188	119 472	18 725
20	607 556	40 089	65 797	74 818	4 447 901	174 399	25 454
21	8 317 719	251 286	5 220 274	79 692	475 206	3 050 031	225 999
22	269 720	78 581	1 779 077	19 678	116 756	237 800	14 500
23	185 780	41 176	79 417	93 439	5 745 727	197 695	28 251
24	4 183 101	779 519	375 695	10 196	38 461	1 295 835	29 070
25	536 945	7 129 905	475 006	426 461	810 670	3 351 733	2 461 041
26	170 421	176 599	4 155 440	38 340	149 873	531 525	19 548
27	11 664	16 315	29 143	34 065	2 062 603	73 684	10 591
28	65 292	45 334	100 500	24 007	863 829	72 171	20 140
29	57 764	46 580	87 586	78 637	4 345 018	174 471	475 507
30	57 651	77 762	150 938	178 595	11 106 645	361 484	52 945
31	24 957	30 355	57 614	57 396	3 481 681	148 439	18 858
32	24 805	27 938	55 427	58 184	3 495 122	122 642	18 160
33	11 099	15 015	28 025	32 459	1 990 421	65 129	10 005
34	516	732	866	532	13 002	928	267
35	644 216	25 964	76 615	43 607	148 468	204 330	46 162
36	3 953 481	158 953	345 823	295 406	984 321	1 372 442	292 819
37	2 798 592	141 337	2 352 305	59 368	251 819	678 124	256 525
38	462 415	526 507	484 613	436 428	585 054	1 364 065	301 867
39	8 277	2 366	8 606	4 622	177 351	9 675	7 115
40	1 189 611	854 670	1 576 857	233 232	935 357	950 838	354 140
41	899 490	11 959 469	796 212	715 029	1 351 748	5 637 262	4 126 579
42	150 952	58 012	66 103	53 515	50 939	630 443	624 656
43	132 959	180 230	4 013 091	60 743	362 118	553 883	38 970
44	20 038	72 037	1 726 582	13 776	33 309	218 011	6 908
45	55 615	31 937	459 681	7 285	18 331	98 410	34 494
46	6 961 098	45 606	568 503	10 727	26 934	128 269	36 393
47	1 810 170	496 805	5 503 695	120 739	579 539	1 075 925	235 518
48	162 811	592 611	569 610	54 938	178 939	326 644	109 592
49	837 808	1 216 270	1 047 083	958 561	912 518	14 016 252	14 160 290
50	100 754 681	22 106	38 301	28 153	45 585	278 425	47 607
51	1 665 281	103 936 464	707 966	302 425	1 643 741	3 500 578	472 513
52	693 430	4 179 895	100 851 269	763 450	1 602 032	12 653 215	369 724
53	14 410 545	4 744 035	14 032 440	100 934 304	10 585 313	8 211 276	3 047 483
54	501 116	678 673	1 346 004	1 608 705	100 695 891	3 212 923	458 732
55	52 689	174 832	108 299	51 432	65 925	100 223 611	49 472
56	2 349 776	945 381	4 575 133	1 285 742	2 584 363	1 572 063	101 680 036
57	1 241 777	2 751 404	1 358 150	322 704	1 015 339	1 745 481	862 741
58	135 773	155 582	135 053	233 416	114 499	153 790	45 534
59	1 204 395	474 553	1 138 810	65 357	491 095	1 178 088	582 932
60	137 471	245 337	257 765	314 346	390 156	190 081	139 502
61	1 850 678	1 854 075	1 874 258	4 763 182	2 383 776	5 113 135	1 261 516
62	642 720	776 203	1 387 223	1 479 819	1 262 095	1 108 269	333 625
63	-	-	-	-	-	-	-
64	153 023	121 030	203 607	335 345	275 612	3 208 391	211 701
65	170 899	124 755	162 955	65 057	360 336	246 883	153 050
66	-	-	-	-	-	-	-
計	164 126 403	147 067 173	161 430 586	117 524 531	194 445 464	181 008 350	134 504 651

	水路檢送	航空檢送	通 運	通 信	金 融	建 設 業	一般政府國防
需要	57	58	59	60	61	62	63
供給							
01	431 457	310 306	42 647	139 079	127 333	83 637	-
02	32 744	116 841	10 968	42 066	48 653	15 666	-
03	17 216	71 833	5 976	14 701	21 863	8 726	-
04	38 260	145 002	16 655	48 849	54 846	20 170	-
05	242 809	239 886	23 311	70 368	89 966	31 966	-
06	79 476	272 446	15 235	39 648	61 592	32 307	-
07	428 516	71 747	16 910	78 722	10 010	8 623	-
08	33 835	105 035	6 410	16 429	24 880	10 049	-
09	41 693	125 491	22 280	50 853	40 148	22 992	-
10	24 214	43 086	16 673	36 691	12 722	12 722	-
11	4 740	28 880	82	602	728	725	-
12	5 867	26 036	1 512	4 311	6 349	3 226	-
13	3 958	18 558	1 175	3 525	5 038	2 303	-
14	3 531	18 675	299	968	1 069	966	-
15	2 470	9 241	488	1 282	1 745	1 175	-
16	4 538	11 336	722	1 840	2 780	1 393	-
17	32 315	23 614	10 434	65 646	6 676	6 291	-
18	145 385	86 644	10 244	44 150	31 752	11 061	-
19	273 566	147 918	17 970	79 794	54 755	18 862	-
20	406 020	260 601	23 618	72 403	96 921	32 555	-
21	252 923	237 215	295 900	619 149	146 666	655 456	-
22	41 934	53 895	61 211	192 931	43 918	220 167	-
23	121 863	360 621	27 064	74 614	115 438	40 572	-
24	36 820	28 682	35 721	75 221	21 571	50 657	-
25	2 367 502	4 552 783	809 867	674 061	212 180	143 646	-
26	84 936	109 158	122 172	433 794	94 401	532 018	-
27	94 625	321 531	9 907	30 328	42 305	14 868	-
28	47 669	91 147	23 729	53 499	27 400	22 162	-
29	519 989	267 998	26 913	74 558	96 295	37 978	-
30	184 417	762 950	50 684	128 466	214 530	78 112	-
31	112 662	321 966	18 285	45 279	68 795	27 269	-
32	133 011	469 018	18 456	51 712	72 378	57 777	-
33	55 185	205 216	9 228	24 405	41 629	20 636	-
34	18 043	109 944	312	2 291	868	2 761	-
35	161 940	80 067	34 771	349 139	22 505	18 222	-
36	1 121 113	532 225	218 841	2 396 915	102 136	85 752	-
37	243 080	199 104	540 394	392 311	89 413	309 498	-
38	385 417	514 534	644 460	2 824 047	1 553 501	369 614	-
39	10 915	13 356	1 617	5 609	4 308	2 347	-
40	549 228	872 480	429 428	931 614	247 923	303 361	-
41	3 969 900	7 635 757	1 358 286	1 129 692	355 650	240 288	-
42	425 616	237 041	54 438	256 196	32 490	26 346	-
43	108 862	134 450	124 311	434 713	99 700	501 196	-
44	33 491	42 263	49 973	178 761	38 340	212 309	-
45	31 803	27 125	21 340	59 442	13 234	61 201	-
46	43 648	33 313	39 224	81 266	23 343	14 230	-
47	315 064	407 774	358 432	688 907	164 044	693 013	-
48	241 138	133 598	252 363	473 209	115 040	86 961	-
49	8 925 380	5 032 894	1 143 867	2 551 244	650 569	436 355	-
50	127 172	44 590	188 426	103 510	82 622	46 837	-
51	944 290	631 929	1 307 646	2 637 866	659 204	280 612	-
52	1 910 732	2 413 365	2 895 840	10 369 754	2 200 947	12 386 570	-
53	3 609 455	2 834 922	2 731 949	4 101 486	1 619 709	2 058 387	-
54	761 963	5 591 198	451 477	1 094 938	1 916 013	697 770	-
55	57 815	32 155	47 113	178 076	118 777	29 188	-
56	646 270	728 482	925 068	1 357 951	808 388	1 131 584	-
57	1 110 009 436	1 524 462	350 120	525 052	144 757	216 753	-
58	78 720	108 430 430	77 158	1 991 583	530 194	125 413	-
59	3 409 825	300 156	100 129 547	275 939	85 272	161 538	-
60	322 993	929 844	539 856	100 418 067	1 301 243	141 069	-
61	4 598 502	3 816 478	3 552 668	4 686 991	101 116 455	1 639 107	-
62	1 250 033	3 492 442	4 076 722	1 147 120	2 323 782	100 723 257	-
63	-	-	-	-	-	-	100 000 000
64	838 355	761 334	184 732	2 254 561	1 448 772	95 763	-
65	200 658	337 776	358 650	265 106	506 242	348 826	-
66	-	-	-	-	-	-	-
計	152 357 490	157 822 844	124 711 853	147 955 162	120 272 738	125 764 359	100 000 000

	社会福祉 サービス	娯 楽	分類不能	
需要	64	65	66	計
供給				
01	1 082 562	69 139	-	282 488 502
02	685 805	25 162	-	107 118 415
03	22 181	11 787	-	115 325 891
04	40 416	28 647	-	133 465 485
05	761 865	161 471	-	112 765 916
06	102 336	37 797	-	158 511 412
07	13 456	18 346	-	220 379 855
08	28 889	12 455	-	144 236 191
09	127 862	91 329	-	215 069 260
10	89 296	97 474	-	119 500 170
11	61	350	-	190 124 702
12	26 858	3 078	-	126 126 609
13	28 929	2 117	-	129 353 475
14	2 201	938	-	113 999 433
15	4 298	1 549	-	102 437 144
16	3 637	1 653	-	101 674 623
17	36 669	155 084	-	125 154 194
18	334 268	48 260	-	161 864 005
19	624 276	87 377	-	131 874 257
20	811 532	25 573	-	112 137 296
21	296 452	143 512	-	176 991 530
22	57 549	30 648	-	110 076 865
23	419 657	30 811	-	149 720 722
24	38 350	27 859	-	174 034 590
25	347 360	315 059	-	210 237 666
26	105 210	70 165	-	130 146 133
27	145 027	11 405	-	123 802 026
28	111 119	124 494	-	113 789 833
29	679 664	33 279	-	119 576 433
30	208 092	59 041	-	139 931 368
31	49 988	38 985	-	131 530 202
32	240 516	63 700	-	111 930 627
33	15 660	84 527	-	106 026 984
34	233	1 332	-	100 173 035
35	142 305	932 746	-	135 570 478
36	944 548	2 815 959	-	186 968 546
37	595 283	139 546	-	136 324 074
38	1 966 221	817 214	-	149 463 607
39	27 159	14 058	-	122 468 678
40	2 222 906	2 620 024	-	197 362 232
41	581 350	527 725	-	177 581 204
42	41 282	55 181	-	111 136 744
43	205 402	244 072	-	114 375 891
44	37 891	21 653	-	105 673 008
45	14 632	10 101	-	106 800 353
46	45 196	21 334	-	114 898 977
47	278 768	185 274	-	141 944 024
48	89 539	369 494	-	118 778 931
49	479 956	545 026	-	213 026 199
50	378 370	56 907	-	104 096 815
51	944 750	1 385 827	-	206 236 369
52	2 027 906	1 015 921	-	203 909 038
53	3 878 484	2 735 318	-	459 232 207
54	414 514	522 625	-	139 428 619
55	36 357	27 850	-	103 145 640
56	924 198	1 119 590	-	192 626 863
57	307 351	263 494	-	158 760 739
58	95 673	69 109	-	116 791 595
59	177 312	135 472	-	134 268 646
60	189 821	120 137	-	111 792 087
61	805 019	1 605 765	-	212 395 529
62	569 236	2 012 710	-	148 349 851
63	-	-	-	100 000 000
64	100 198 722	162 995	-	116 597 084
65	457 863	106 877 755	-	118 058 394
66	-	-	100 000 000	100 000 000
計	126 620 307	129 291 515	100 000 000	96 40 109 061

表10.3.6 産業別投資額

×10<sup>6</sup>ルピア

産 業 分 類	金 額
木 製 品	7244
石 油 精 製 産 業	4960
非 金 属 製 品	15853
セメント製造業	11151
鉄 基 礎 製 品	34552
非 鉄 金 属 製 品	3393
金 属 製 品	34980
電 気 機 械 器 具	10369
運 搬 具 及 保 守	3162
そ の 他 製 造 業	31114
建 設 業	73817
計	230595

表 10.3.7 産業別生産波及額

×10<sup>6</sup>ルピア

番号	産 業	金 額	番号	産 業	金 額
1	稲	538	36	製 鞋 業	1,873
2	米	55	37	製材及其の製品	1,602
3	メ イ ス	26	38	印 刷 業	1,177
4	キ ャ サ バ	243	39	紙 料 製 造	17
5	野 菜 ・ 果 物	85	40	精 錬 産 業	2,810
6	他の食用作物	66	41	石 油 精 製 業	1,888
7	ゴ ム	156	42	ゴ ム 製 品	331
8	甘蔗糖・黒砂糖	26	43	非 金 属 製 品	517
9	コ コ ナ ッ ツ	157	44	セメント製造業	484
10	椰子油	115	45	鉄 鋼 業	751
11	煙 草	1	46	非鉄金属製品	3,585
12	コ ー ヒ ー	6	47	金 属 製 品	1,565
13	茶	4	48	電 気 機 械 器 具	542
14	ち ゅ う じ く	2	49	運 搬 具 及 保 守	1,579
15	に く ず く	3	50	その他の製造業	138
16	他の畜産物	3	51	電 気 ・ ガ ス ・ 水 道	6,447
17	他の畜産物	123	52	建 業	10,857
18	家 畜	49	53	商 業	18,690
19	肉	500	54	レ ス ト ラ ン	1,338
20	家 禽	247	55	鉄 道 輸 送	116
21	製 材	6,138	56	道 路 輸 送	4,461
22	他の農産品	402	57	水 路 輸 送	1,740
23	漁 業	132	58	航 空 輸 送	274
24	鉄 鋼 石	4,624	59	通 運	1,654
25	さく井天然ガス	4,084	60	通 信	379
26	他のさく井	2,797	61	金 融	3,790
27	保存食料加工	31	62	建 設 業	2,592
28	油 製 品	215	63	一 般 政 府 國 防	—
29	精 米	101	64	社会福祉サービス	306
30	小麦粉・他種子	154	65	娯 楽 業	562
31	精 糖 業	73			
32	食 料 製 造 業	110			
33	飲 料 製 造 業	33	計		93,775
34	煙 草 製 造 業	4			
35	織 物 業	407			

## (2) Training Center

Training CenterはBandungに2か所、Yogyakartaに1か所設置されており、いずれも現業の管理者および中堅層職員の訓練を目的としている。

BandungのTraining Centerには、営業、信号・通信、土木および運営・技術管理のコースが設置され、訓練所要期間は3あるいは6箇月である。各コースとも定員は約30名、実施回数は年間2ないし4回で、養成人員は60~120名である。

YogyakartaのTraining Centerは同地所在の鉄道工場に隣接し、ディーゼル機関車運転士、車両検査係および他工場職員に対して教育訓練を行なっている。訓練期間は機関車運転士が13週、車両検査係は19日、その他の工場関係職員が2か月である。養成人員は各コースとも毎回25名である。

訓練方法は座学と実習からなっており、前者は訓練期間の70ないし80%を占めている。

また、インドネシア国鉄当局は上記の訓練コースの他に、基礎教育のための4つのコースを用意している。それは学歴に応じた期間約1年の再教育を目的としたもので、職場での実務教育が主なものである。

インドネシア共和国においては、過去2回に亘る開発5か年計画を策定実施し、現在1979年から始まった第3次開発5か年計画(PELITA III)の実現に努力しているが、国鉄においてもその一環として、技術の進展に則応しそれを吸収すべく教育内容の重点を、つぎのように技術面に移行するような計画している。すなわち、教育対象者の割合を技術系統の教育とそれ以外の系統の構成比からみたとき、

PELITA	IV	25:75
"	V	35:65
"	VI	50:50

のように、技術面における教育を重視している。そして1982年度の計画としては、

- ・ 訓練センターへの投資と充実
- ・ 専任講師の配属
- ・ 大学および関係諸機関との協力
- ・ 選択試験制度の見直し

などがあげられている。さらに1983年度の計画では、

- ・ 教育課目の充実
- ・ 訓練センターの活動を容易にするための職員の補充
- ・ 訓練機関の講師陣の充実
- ・ PJKA職員に鉄道専門家としての目覚をもたせ、啓蒙・教育する。

となっている。

なお、1982年度における教育訓練計画は表10.4.1のようになっている。

また、職員の教育訓練のための組織は図10.4.1のようである。

#### 10.4.2 教育訓練の強化と改善

陸上公共輸送機関としてインドネシア国鉄がその使命を達成するためには、本報告書に述べられているような地上設備、車両設備を問わず、その近代化が緊急の要務であることは論をまたない。しかしながらそれら優秀な施設の能力を十分に発揮させるのはいうまでもなく国鉄の職員である。したがってその教育訓練の成否如何は、今後の国鉄経営を左右するものであるといっても過言ではないであろう。

職員の教育訓練は職員に対して、インドネシア国鉄の果たすべき使命および職員としての役割を認識させるとともに、プロとして自信のもてる知識、技能を身につけさせることにある（この点については1983年度の計画目標にも所載されている）。そのためには質量両面に亘る教育訓練体系の整備確立が必要である。

職員の教育訓練は職場内におけるものと、別に定められた教育施設内におけるものとの2つに大別されよう。

職場内教育訓練は職員に対する教育訓練の基本である。すなわち管理者または指導的立場にある職員は、その所属職員の知識および技能の程度ならびに態度について熟知するとともに、職員個々に対する教育訓練の必要性を明確には握し、有効適切な教育訓練を実施する必要がある。もちろんこれには部内教育機関との密接な連携を保つことが望ましい。この職場内教育訓練としては、日常の作業過程を通じた職場訓練、集中教育による講習会、幹部職員に対する職場管理についての研修講座、知識技能の向上のための競技会、現場営業系統職員に対する接客要領についてのフロントサービス講習会などが考えられる。

また教育機関を通じた教育としては、新規採用者、昇格・昇職のための正規教育、職員配置の是正、新技術導入などに対応するための転換教育、職員の資質向上、管理職登用のための再教育、向学心旺盛な職員に対し業務の余暇に受講可能な通信教育などが考えられる。以上の教育に当たっては、その任に当る講師は特定の専門分野はむしろ、鉄道全般に亘る広い知識を有する専任者が望ましい。

このほか部外の学校、研究所等において業務に必要な学術ならびに技能を修得させるための優秀な職員を一定期間派遣するような委託教育も考えられる。また職員のすぐれたアイデア、着想を提出させることによって、職員の参加意欲の高揚とあわせて仕事に対する関心と興味を醸成し、勤務意欲の向上に役立たせると同時に、それを経営に反映させるための手段として提案制度も考えられよう。

以上教育訓練の方法を検討すると、まず第一に現在時点における教育用の施設の老朽不足が指摘される。したがって、止むなく座学と実習の比率が7:3ないし8:2となり、しかも実習には可動中の営業設備の使用を余儀なくされるというのが実状である。しかしながら現今の技術革新の進展は目覚ましく、教材の理解を容易にするため実習機器は必要不可欠のものとなっている。

以上を考慮すると教育需要を勘案しつつ老朽施設の取替、教育環境の改善が望まれる。

本報告に所載されているとおり、電化に伴い、線路改良、自動信号化工事、工場および車両基地の整備などが計画されているが、これらの建設改良工事はまたとない教育訓練の場である。また電気車の導入も逐次広範囲に拡大してゆくよう計画されている。したがって、地上設備、車両ともその導入に際しては多数の職員の参加を計画し、技術修得の偏移、断層などのないよう綿密な考慮がなされるべきである。

#### 10.4.3 電化に伴う職員の教育訓練

前項において国鉄職員としての自覚の養成の必要性ならびにその実際面の方法などについて触れたので、本項においてはそれらの具体的な項目について総括的に述べ訓練センター充実の一助とする。なお各部門別の計画は、附録に述べられている。

訓練センターは今後のPJKAが陸上輸送機関の一つとして発展することを考えると、充実されたものを設置すべきである。その位置としては、ジャカルタかPJKAの中心地としてのバンドンが考えられる。

各部門の養成のために必要と思われる諸設備を整備した訓練センターの概要はおおよそつぎのようになろう。

職能教育では実習による訓練は不可欠の要件であるから、訓練センターでは特に実習機器類の整備充実に努力しなければならない。本例では運転、電気、建設及び工作の各部門ごとに実習室を設け、一通りの基礎実習が可能ないように配慮した。なお実際面については直接現場に出向いての訓練も必要になると思われる。

なお実習教育には直接関係はないが、教育期間はある程度長期間に亘るため、すべて全寮制度によって行なわれる。したがって日々の生活指導の面の教育についても力を注がなければならない。

すなわち、生活指導はよき社会人、よき鉄道人としての人間形成をはかることを基本方針とし、特に各自が問題意識をもって自らの能力開発に努め、積極的に行動してゆく職員の育成を目的とする。

このため、全寮制による集団生活を通じ、(1) 規律の厳守、(2) 自主的態度の育成、(3) 協調精神の<sup>かん</sup>養、(4) 礼節マナーの励行 などにより徹底した指導を行うとともに、先輩、後輩のコミュニケーションによる相互啓発などがその一方法として考えられる。

##### 1) 施設概要(案)

a) 敷地面積	35000 m <sup>2</sup>
b) 建物面積(延)	11500 m <sup>2</sup>
本館(5階建)	3500 m <sup>2</sup>
実習館(2階建)	3500 m <sup>2</sup>
体育館	1000 m <sup>2</sup>

c) 教室

普通教室 20室 250名

特別教室(視聴覚教育など)

3室 150名

d) 生徒数 3500名 3500m<sup>2</sup>

2) 訓練センター配置図

図10.4.2にその概略案を示す。

表10.4.1 訓練計画 (I)

1982年度

番号	教育コース	人員/年	期間	場	所
1	新入職員訓練第1段階	762	2週	各支社・プロレニング	
2	大卒新入職員または学士訓練	21/25	1年	バンドンおよび研修旅行	
3	総理・人事関係職員訓練	30	2月	バンドン空軍訓練	学校管見
4	資材関係職員訓練	30	2月	"	"
5	列車運転士訓練	37	9月	バンドン所在	PJKA訓練校
6	総合学校車係訓練	30	1.5月	ボパール	
7	職時或昇格訓練/西部支社線路保守	120	1週	西部支社・プロレニング	
8	" / 中部支社 "	120	1週	中部支社	"
9	" / 南スマトラ "	50	1週	南スマトラ	"
10	線路・建'関係職員訓練	30	2月	3に同じ	
11	橋梁関係職員訓練	60	1月	5に同じ	

表10.4.1 訓練計画(8)

1982年度

番号	訓練コース	人数/年	期間	場 所
1	新入職員訓練 第2段階	1,345	2~3週	各支社ジョブトレーニング
2	管理職訓練	30	3~4月	バンドン
3	大卒職員訓練	2	2.5年	・
4	外国研修訓練	2	・	・
5	鉄道公安職員訓練	30	3 月	・
6	経理・人事職員訓練	60	2.5月	・
7	線路・建物関係職員訓練	30	2.5月	・
8	橋梁関係職員訓練	30	2.5月	・
9	寝台車検査係訓練	25	1.5月	・
10	職場長昇格訓練/西部支社	161	1 週	西部支社
11	・ /中部支社	161	・	中部支社
12	・ /東部支社	162	・	東部支社
13	・ /北スマトラ	100	・	北スマトラ
14	信号関係職員昇格訓練	30	3 月	バンドン
15	通信 ・・	30	・	・
16	機関車運転士訓練/西部支社	30	5.5月	西部支社
17	・ /中部支社	30	・	中部支社
18	・ /東部支社	30	・	東部支社
19	・ /南スマトラ	30	・	南スマトラ
20	・ /北スマトラ/西スマトラ	36	・	北スマトラ
21	ディーゼル機関車指導者訓練	25	2 月	中部支社
22	・ 保守訓練/西スマトラ	25	3 月	・
23	大卒職員訓練	30	6 月	バンドン
24	その他各種訓練/西部支社	30	・	西部支社
25	・ /中部支社	30	・	中部支社
26	・ /東部支社	30	・	東部支社
27	・ /南スマトラ	30	・	南スマトラ
28	・ /西スマトラ	30	・	西スマトラ
29	・ /北スマトラ	30	・	北スマトラ
30	・ /西部支社	30	3 月	西部支社
31	・ /中部支社	30	・	中部支社
32	・ /東部支社	30	・	東部支社
33	・ /南スマトラ	30	・	南スマトラ
34	・ /北スマトラ	30	・	北スマトラ

表10.4.1 訓練計画(四)

1982年度

番号	訓練コース	人員	期間	場	所
1	鉄道工科大学(機械工学)	28	3年	バンドン訓練学校	
2	" (土木)"	29	3年	"	
3	" (信号・通信工学)	30	3年	"	
4	" (運転工学)	30	3年	"	
5	DL運転士訓練	45	6月	バンドン	
6	DL運転助手訓練(I)	40	4月	"	
7	" (II)	35	4月	"	
		237			
1	DL保守訓練(I)	25	2月	ジ・クジャカルダ訓練学校	
2	" (II)	25	2月	"	
3	DL指導者訓練	25	2月	"	
4	客車, 電気設備職員訓練	25	1.5月	"	
5	貨車関係職員訓練	25	6月	"	
		125			

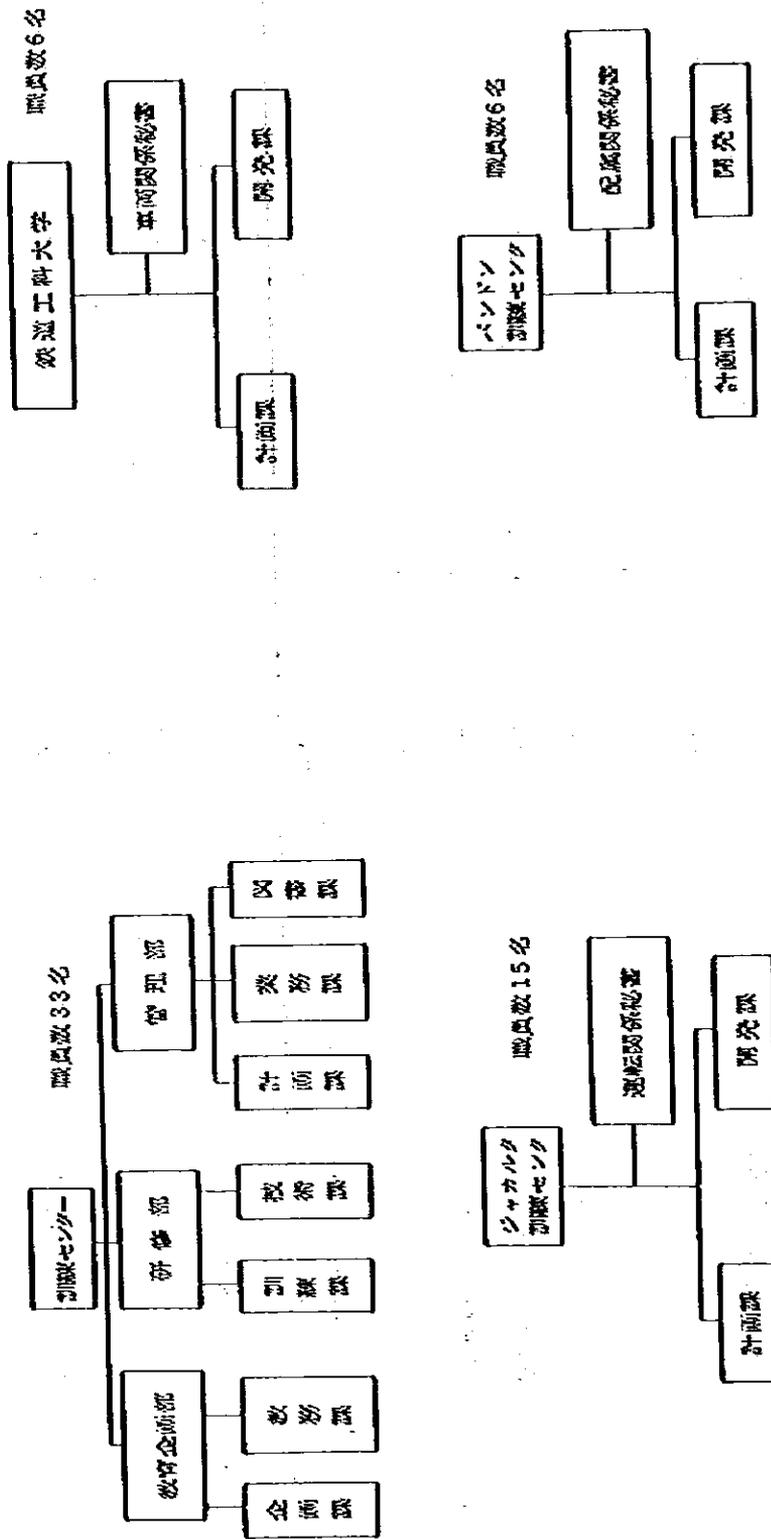


図 10.4.1 教育訓練組織

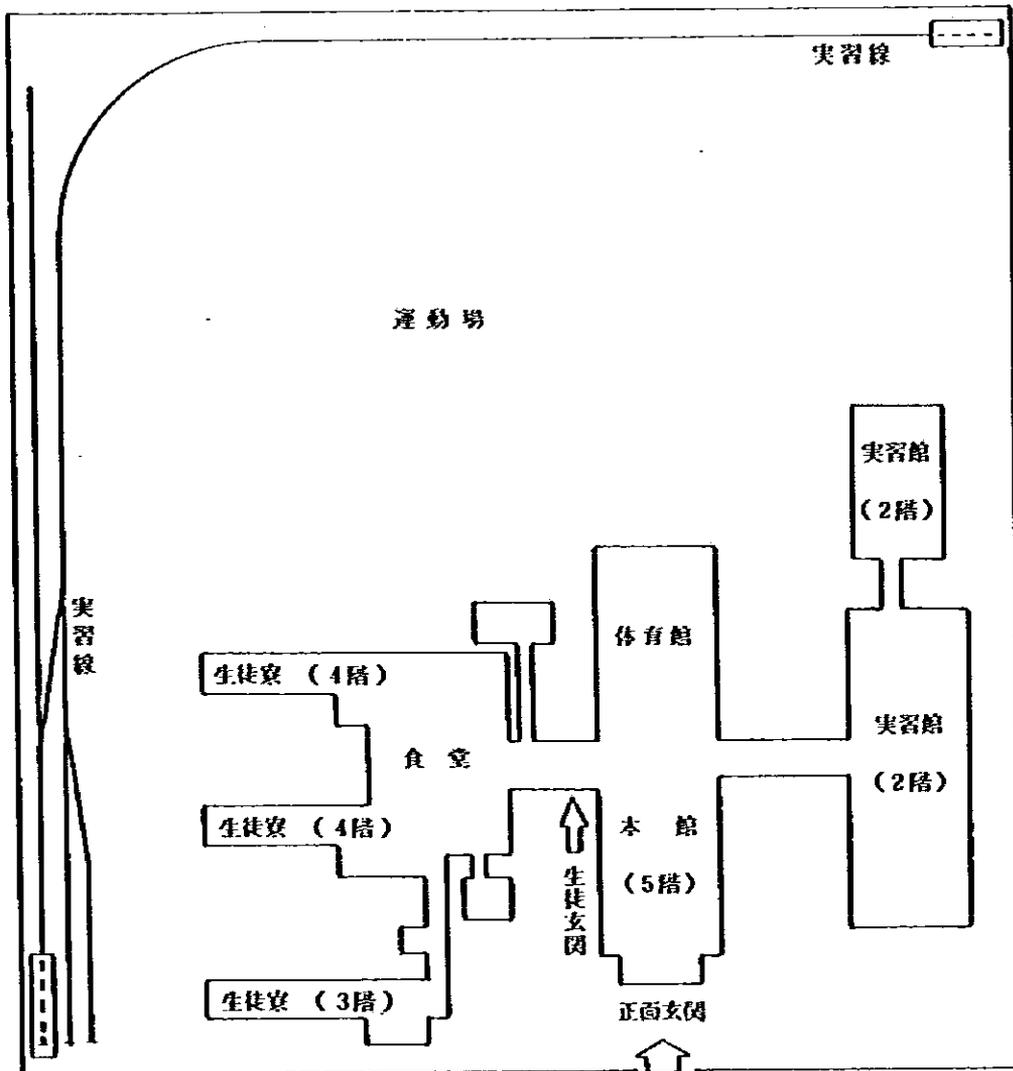


図 10.4.2 訓練センター配置図(案)

# 附 錄

## 附録 1.1 インドネシアの国情

インドネシア共和国は、赤道をはさんで南北約1900km、東西約5,100kmの広大な区域の中に、大小約14,000の島々を持ち、人口約1億5,000万人、面積約192万km<sup>2</sup>の世界最大の島国である。

気候は熱帯モンスーン型であり、季節は、雨季の2つに分けることができる。年平均気温は約27℃で年較差は極めて小さいが、雨季には若干温度が下がる。

ジャワ島は東西約1,060km、南北約200km、面積は隣接のマドゥラ島を含めて約13万km<sup>2</sup>である。この島は、火山性の土壌が肥沃であり、雨量も豊富なことから、昔から農業が盛んで、政治、文化の中心地として発達してきた。現在でも人口約9,700万人と全国の約65%が面積比で約7%のこの島に集中している。

この人口の約80%は農村部に居住しているが、最近の農業の近代化、省力化に伴ない、農村部での就職機会が減少している。このため、ジャカルタ、スラバヤなど大都市の人口が急速に増大しつつあり、近年の工業化の進捗ともあいまって、これら大都市の住宅問題、都市交通問題、都市間輸送問題が大きくクローズアップされてきている。

さて、インドネシア共和国は、豊富な地下資源に恵まれている。主なものは原油、天然ガス、石炭、ボーキサイト、ニッケル、銅、錫などで、特に原油は最も重要な輸出産品であり、この国の輸出総額の50%以上を占めている。

しかし、ここ数年間の原油生産量を見ると、1977年の6億1,500万バレルをピークに、若干減少の傾向を示している。一方、国内のエネルギー消費を見ると、1978年の実績で、石油依存度が約90%に達しており、さらにこの中で自動車用ディーゼル油およびガソリンが全体の46%を占めている。また、経済の発展に伴ない、国内の石油消費量の一層の増加が予想されることから、インドネシア政府は、石油消費の節減を大きな施策の柱としており、石炭火力発電プラントの増強、実用地熱発電プラントの建設等を強力に推進している。鉄道電化もエネルギー効率の悪い道路輸送からエネルギー効率の良い電化された鉄道輸送に転換することにより、石油消費の大幅な節減を期待できることから、大いに注目されている。

## 附録 1.2 鉄道の歴史

インドネシアにおける鉄道の歴史は、いまから約120年前の1868年6月17日、Semarang; Tanggung 間約26kmにおいて開通したのがこうしとされている。

ヨーロッパにおける鉄道の進展を継承して、インドネシアではNISM (Nederlandsch Indische Spoorweg Maatschappij : Netherland Indies' Railway Company) が Semarang Surakarta 線の敷設式を1864年6月7日、Semarang でとり行なった。そ

してこの間は1870年2月18日に完工，営業が開始された。一方 Jakarta Bogor間は1869年4月に着工，1873年に営業を開始した。この間もNISMにより建設されたものであるが，後になってSS(Staats Spoorwegen : State Railways Company)にその運営が移管された。

スマトラ島においては1876年11月12日のUlele, Banda Aceh間の供用開始が最も古い。西スマトラでは1891年7月にPulu - Aer - Padang間が開通，北スマトラでは1886年7月25日にLabuan, Medan間が開通している。また南スマトラでは1912年Telukbetung, Prabumulih間において，1923年7月1日にはMakasar, Takalar間においていずれも着工をみている。

その時代における私鉄の経済発展に対する寄与は大きく，ジャワ島には11社，スマトラには1社存在し，前記国営SSの4350kmに対し，1022kmの路線を保有していた。これらは農産物の港湾への輸送を円滑にする目的で建設されたものであって，オランダ政府が政権の完全掌握を目的としていたものと対照的であった。

このように種々の鉄道会社設立のため，その設備はたとえばゲージが080m, 075m, 1067mおよび1435mの4種類，鉄道敷設規則にしても，それぞれのものを規定していた。

一方，職員についてはオランダ政府の政策により低賃金を強要され，業務の指揮監督も本国に握られていた。

第二次世界大戦終了とともにインドネシア共和国としての独立宣言後，1950年鉄道が合併され，Indonesia State Railway Serviceの運営下に入った。依拠した規則は，Indonesian Enterprise Lawであった。その後1963年から1971年までは法律第19号State Enterprise(1960年)が適用され，現在は1971年Government RegulationによりPerusahaan Jawatan Kereta Api(Indonesian State Railways)として，運輸省陸上運輸総支配人の指導監督のもとに輸送業務を遂行している。

### 附録1.3 PJKAの現状

#### 組織・職員

すでに述べたように，インドネシア共和国の鉄道は1950年に私有鉄道の国営鉄道への合併があり，政府は全鉄道を管理，運営することとなった。それはIndonesian Enterprise Law(1927年)に基づくものであったが，その後Government Regulation No. 61(1971年)により，国営鉄道は公共サービス事業として正式にPerusahaan Jawatan Kereta Api(インドネシア国鉄：PJKA)と呼ばれることになった。

PJKAは運輸通信大臣の監督のもとにあり，一方国鉄総裁は運営上の全責任を有してい

る。国鉄経営上の一つの重要施策である鉄道運賃の決定は、すべて中央政府の決定と合意にゆだねられており、総裁の有する決定権は、新規採用者数の決定、列車運転時刻の改正など、ある局面に限定されている。(附録 1.3.1, 1.3.2)

本社の組織は附録 1.3.3 に示すとおりで、国鉄の総体的運営に当っており、その事務所は Bandung に置かれている。主管局としては職員局、施設局、工作局、営業および経理局の 5 局が設置されている。職員の生産性向上のため職員局とは切り離して教育訓練センターが独立されているなど、経営努力に対する意欲がうかがえる。

地方機関の組織は附録 1.3.4 に示すとおりであり、つぎの 6 支社からなっている。

名 称	所在地
西部 Java	Jakarta
中部 Java	Semarang
東部 Java	Surabaya
南部 Sumatra	Palembang
西部 Sumatra	Padang
北部 Sumatra	Medan

そして、それぞれの支社は数管理部からなり、その構成はつぎのようになっている。

西部 Java	{ 管理部 1	Jakarta
	{ 管理部 2	Cirebon
	{ 管理部 3	Bandung
中部 Java	{ 管理部 4	Purwokerto
	{ 管理部 5	Semarang
	{ 管理部 6	Yogyakarta
	{ 管理部 7	Semarang
西部 Java	{ 管理部 8	Madium
	{ 管理部 9	Surabaya
	{ 管理部 10	Malang
南部 Sumatra	{ 管理部 11	Jember
	{ 管理部 12	Tanjungkarang
西部 Sumatra	{ 管理部 13	Kertapati
	{ 管理部 14	Padang
北部 Sumatra	{ 管理部 15	Ache
	{ 管理部 16	Medan
	{ 管理部 17	Medan

PJKAの業務系統別職員数は附録1.3.5に示すように1981年度末において50,710名であるが、このほかこの1割程度の休職者(Non-active)がある。これは一般企業のLayoffに相当するもので、自宅待機で業務に就いていないものである。年齢別にその構成をみると、39才まで51%、50才まで44%、51才以上4%となっており、しかもここ数年若年層が増加し、若返り傾向がみられる。

入社の資格は政府規則No.6(1976年)「政務公務員の採用」第3項によって決められており、その主なものは、①18才以上40才以下 ②政府機関職員あるいは私企業社員として不名着でかく首されたことのないもの ③現に公務員でないかあるいはそれになる予定のないもの、などとなっている。インドネシア国民であることの必要性はいうまでもない。

## 概 要

現在PJKAは駅数約700、営業キロ(狭軌:1,067km)約5,900km、職員5.1万人を擁し、年間旅客約4,000万人、63億人キロ、貨物約450万トン、9.5億トンキロを輸送している。(1981年度実績、附録1.3.6)

すなわち営業キロはこれを島別にみると附録1.3.7にみるように、ジャワ島は4,442km、スマトラ島は1,464kmであり、その他750kmゲージの鉄道がスマトラ島に505km敷設されている。既電化区間はジャカルタ附近に85kmの営業キロを有し、うち40kmが複線区間である。また単線区間は98%と営業キロの大部分を占めている。

つぎに営業面をみると、旅客収入が総収入に占める割合は1981年度で約64%である。旅客の等級は1、2および3等の3等級に分かれており、輸送量の大半を占めるジャワ島においては1981年度実績によると、その構成は輸送人員でそれぞれ1%、6%および93%、輸送人キロではそれぞれ4%、15%および81%である。また、附録1.3.8からわかるように、等級別の1人平均乗車キロをみると、最上級である1等が最も長い乗車距離を示している。これは寝台特急利用の結果であると思われる。

運賃制度は遠距離でい減制を採用しており、主要区間の主要列車についての等級別運賃の変遷は附録1.3.9に示されている。1973年から1981年の8年間に年平均8~10%の運賃改訂を行っており、それは上級ほど改訂率を高くしている。

輸送量の推移をジャワ島についてみると附録1.3.8に示すとおり最近数年間着実に増加しているが、その伸率は減少している。そして1973年~1981年の8年間で、輸送人員、輸送人キロはそれぞれ年率5.8%、9.2%の増加を示しているが、これは3等旅客のそれぞれ6.6%、12.7%の増加に支えられているものであり、優等旅客の横ばいし減少は収支の悪化に拍車をかけている。

一方、貨物輸送は収入面からみると総収入に占める割合は減少しており、1981年度に

においては30%を占めているにすぎない。そして1982年度の子算策定においてもこの割合が使用されている。

貨物輸送に対する表定運賃の一例を附録1.3.10に示してある。1974年以降5等級に分れており、等級間の運賃の比率は1級を100とすると5級は79で変化していない。主要貨物の輸送量は附録1.3.11にみるとおりである。

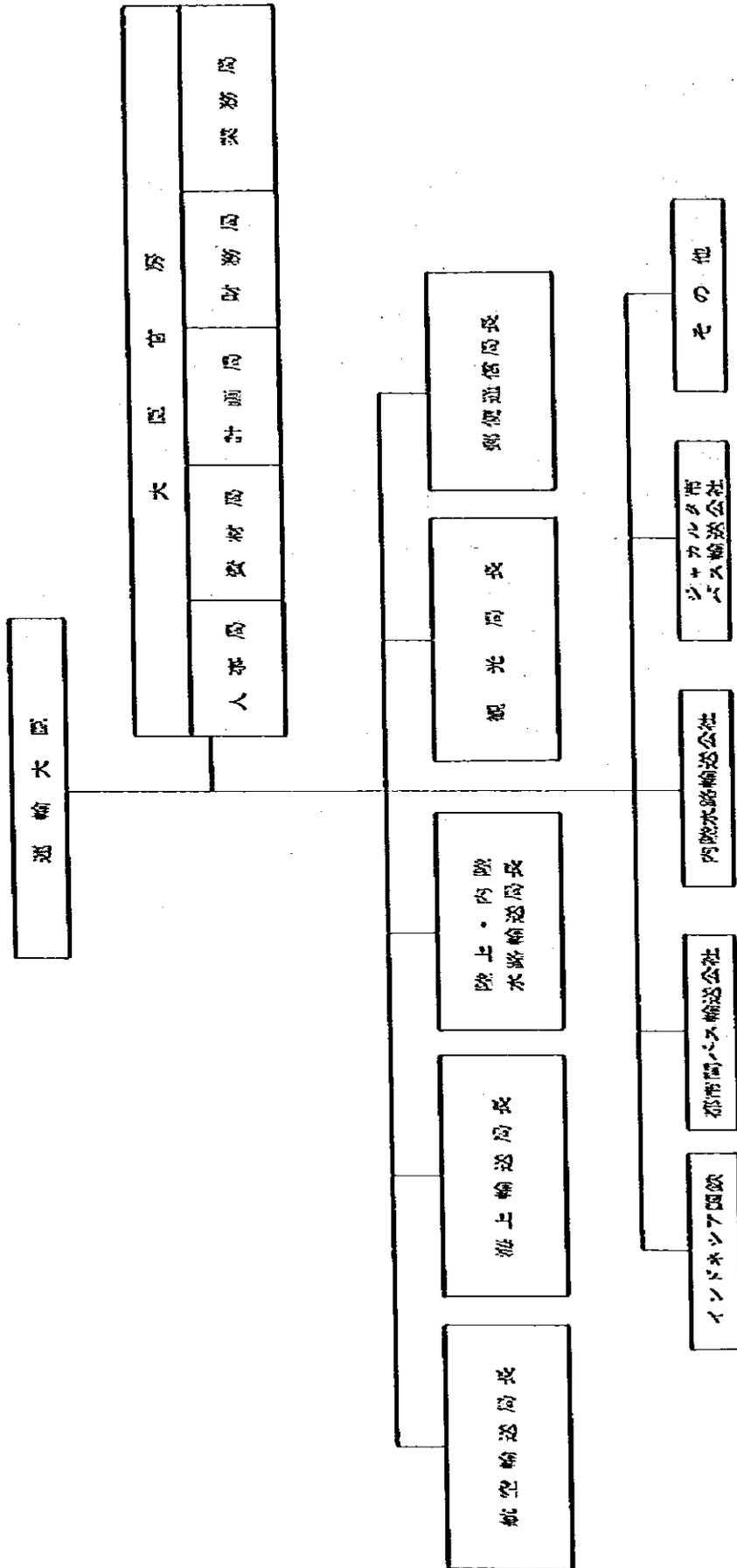
一般に貨物輸送が低迷しているのは、施設・車両の保守不十分なままでの酷使、部分的な線路容量不足、それによる列車速度の制限その他などが考えられる。

しかし、国内総生産の実質成長率が年平均7%強を示す経済力を保有しており(附録1.3.12)、今後各種の整備を施し、顧客の要請に十分対応できるような体制を実現させ、したがって公共交通機関としてきめ細かなサービスを提供できるように努力を傾注することによって輸送量の大幅な増加は容易に期待できると思われる。

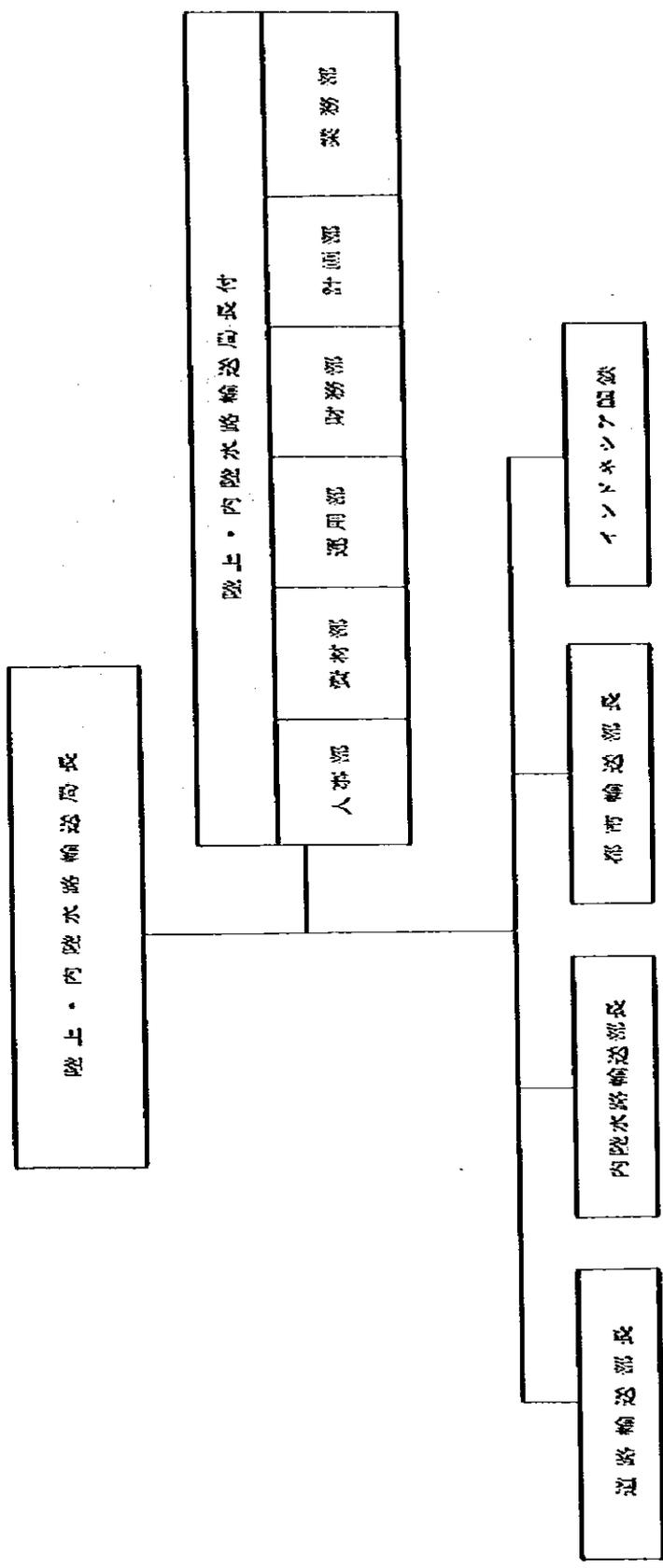
つぎにPJKAの財務の状況はつぎのようになっている。収入は鉄道輸送収入、連絡船輸送収入、駅食堂などのその他収入に大別されるが、鉄道輸送による収入が各年とも86~90%を占めている(附録1.3.13)。

附録1.3.9および1.3.10にも示されているように、鉄道運賃は数年おきに改訂されているが、公共料金であるため物価政策上低廉におさえられているため、収支バランスの急激な改善は望めない状態である。因みに1982年度の子算によれば、鉄道収入によって人件費がまかなえる程度であって、営業係数は186を見込んでいる。

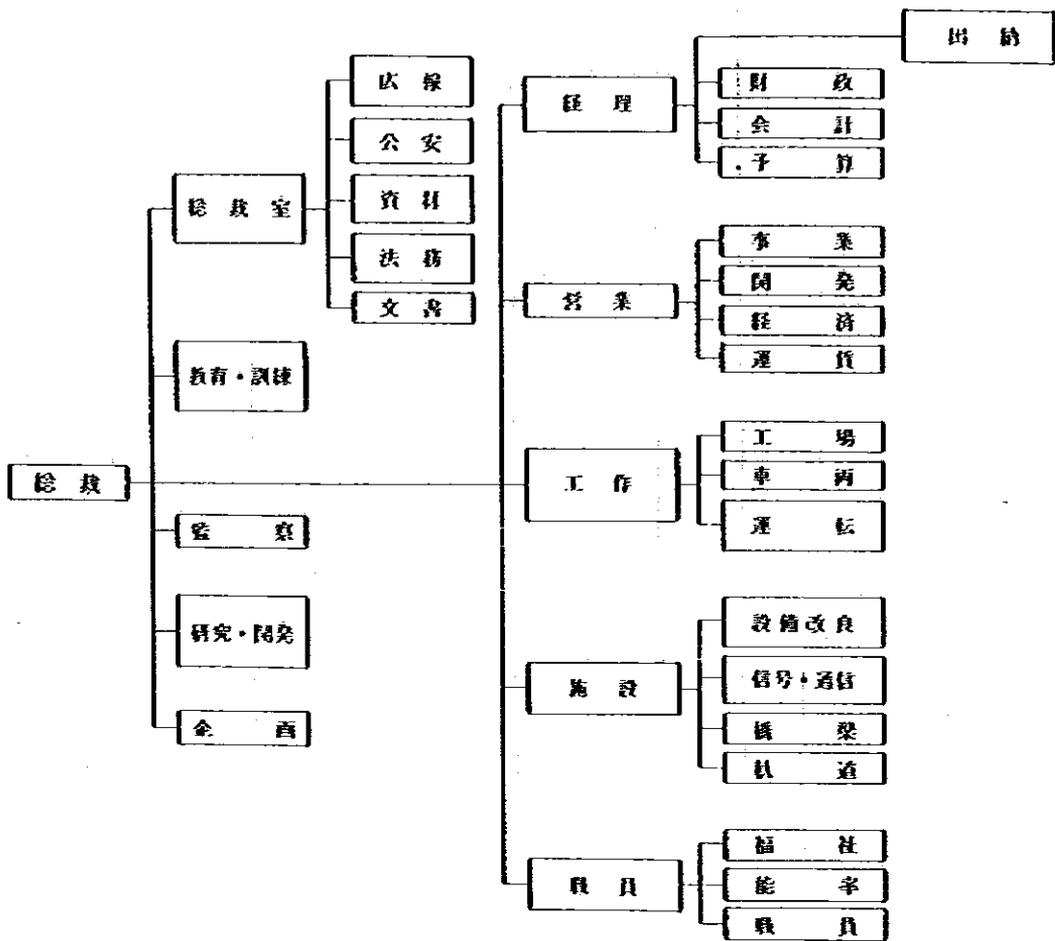
一方、支出面では前述の人件費は1979年度36%、1980年度38%、1981年度47%と逐年その割合が上昇し、1982年度においては43%とみているが、その実現は非常に困難であろう(附録1.3.13)。したがって、PELITA資金から租込まれている設備に対する投資額も大きく、地上設備向けの50億ルピアをはじめとして、80億ルピアに及んでいる(1980年度実績、附録1.3.15)。



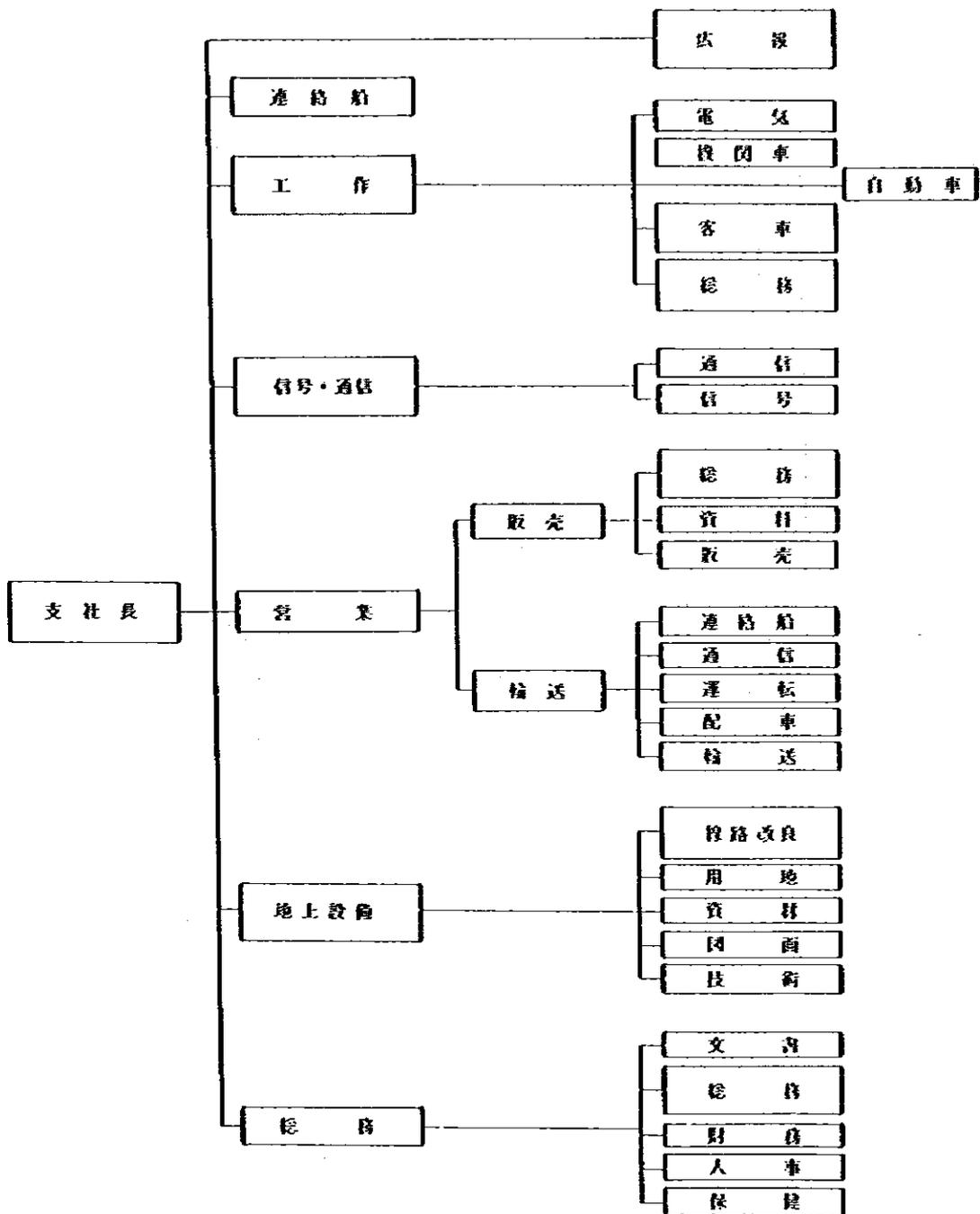
附録 1.3.1 運輸省とインドネシア国鉄



附録 1. 3. 2 陸上・内陸水路輸送局長とインドネシア国鉄



附録 1.3.3 インドネシア国鉄組織図



附録 1.3.4 インドネシア国鉄支社組織図

附録1.3.5 職 員 数

1982年3月31日現在

業 務	現在員
職 員 ・ 経 理	3,858
厚 生	295
線 路 ・ 建 物	13,618
信 号 ・ 通 信	1,568
橋 梁	846
運 転 ・ 車 両	13,109
工 場	3,452
資 材 ・ 用 品	257
営 業 ・ 販 売	12,657
公 安	617
差 給 給	403
計	50,710

臨時雇用員（線路建物690，営業・販売731，その他293）  
1714を除く。

附録1.3.6 輸送量

年度	旅客輸送			貨物輸送		
	人 (千人)	人キロ (千人キロ)	キロ/人	トン (千トン)	トンキロ (千トンキロ)	キロ/トン
1979	38,575	5,894,769	153	4,419	1,001,269	227
1980	39,951	6,029,939	151	4,440	976,215	220
1981	40,241	6,269,740	156	4,485	948,230	211

附録1.3.7 営業キロ

単位：キロメートル

支社別	1,067mm			750mm
	幹線	その他	計	
西ジャワ支社	947	311	1,258	505
中央	860	778	1,638	
東	950	596	1,546	
南スマトラ支社	639	4	643	
西	222	56	278	
北	445	98	543	
計	4,063	1,843	5,906	505

単位：キロメートル

	単線	複線	計
電化	45	40	85
非電化	5,731	90	5,821
計	5,776	130	5,906

附録 1.3.8 鉄道旅客輸送量（ジャワ島）

単位：1,000

年次	1 等			2 等			3 等			合 計		
	人員	人口	平均人口	人員	人口	平均人口	人員	人口	平均人口	人員	人口	平均人口
	1973	436	202,216	464	2,479	790,517	319	20,780	1,744,835	84	23,695	2,737,508
1974	277	155,400	562	1,085	282,816	261	21,560	2,679,771	124	22,922	3,117,987	136
1975	275	162,941	593	1,217	293,675	241	18,368	2,651,462	144	19,860	3,108,078	137
1976	273	161,768	593	1,236	326,494	264	17,164	2,723,020	159	18,673	3,211,282	172
1977	313	179,950	574	1,285	366,842	286	17,260	2,913,304	169	18,858	3,460,096	184
1978	340	210,289	618	1,581	501,917	318	23,254	3,593,813	142	27,175	4,306,019	159
1979	312	198,346	638	2,082	730,936	351	32,171	4,212,399	131	34,565	5,141,681	149
1980	314	204,797	653	2,104	726,136	345	34,102	4,679,375	131	36,520	5,410,308	148
1981	298	197,450	662	2,319	803,483	346	34,668	4,335,871	131	37,285	5,537,806	149

附録 1.3.9 旅客運賃の変遷

単位：ルビヤ

年度	ジャカルタ～スラバヤ (830km)			ジャカルタ～スマララン (444km)			ジャカルタ～パンドン (175km)		
	1等	2等	3等	1等	2等	3等	1等	2等	3等
1973	6,900(100)	4,700(100)	1,700(100)	2,800(100)	1,850(100)	1,300(100)	850(100)	1,250(100)	650(100)
1974	6,900(100)	4,700(100)	1,700(100)	2,800(100)	1,850(100)	1,300(100)	850(100)	1,250(100)	650(100)
1975	9,700(141)	6,500(138)	2,200(129)	4,200(150)	2,900(155)	1,600(123)	1,100(129)	1,700(136)	700(108)
1976	9,700(141)	6,500(138)	2,200(129)	4,200(150)	2,900(155)	1,600(123)	1,100(129)	1,700(136)	700(108)
1977	9,700(141)	6,500(138)	2,200(129)	4,200(150)	2,900(155)	1,600(123)	1,100(129)	1,700(136)	700(108)
1978	9,700(141)	6,500(138)	2,200(129)	4,200(150)	2,900(155)	1,600(123)	1,100(129)	1,700(136)	700(108)
1979	12,100(173)	7,700(164)	3,050(179)	5,300(196)	3,300(178)	2,050(159)	1,450(171)	2,050(164)	825(127)
1980	15,600(224)	9,600(204)	3,650(213)	6,400(229)	4,100(222)	2,400(185)	1,650(194)	2,500(200)	900(138)
1981	15,600(224)	9,600(204)	3,650(213)	6,400(229)	4,100(222)	2,400(185)	1,650(194)	2,500(200)	900(138)

附録 1.3.10 貨物運賃の変遷 (スマララン～スラバヤ 1 トン当り)

単位：ルビヤ

年度	1級	2級	3級	4級	5級	6級
1973	2,040(100)	1,864(100)	1,666(100)	1,494(100)	1,221(100)	1,065(100)
1974	2,320(109)	2,104(113)	1,988(119)	1,872(125)	1,756(144)	
1975	2,442(120)	2,315(124)	2,187(131)	2,059(138)	1,932(158)	
1976	2,442(120)	2,315(124)	2,187(131)	2,059(138)	1,932(158)	
1977	2,442(120)	2,315(124)	2,187(131)	2,059(138)	1,932(158)	
1978	2,442(120)	2,315(124)	2,187(131)	2,059(138)	1,932(158)	
1979	2,745(135)	2,603(140)	2,459(148)	2,314(155)	2,173(178)	
1980	3,268(160)	3,099(166)	2,927(176)	2,755(184)	2,587(212)	
1981	3,268(160)	3,099(166)	2,927(176)	2,755(184)	2,587(212)	

( ) 内数字は1973年を100としたときの各年度の比を示す。

附録 1.3.11 鉄道主要貨物輸送量（ジャマカ島）

単位：1,000

年度	肥料		セメント		石油製品		とうもろこし	
	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数
1973	176	45,347	220	91,992	1,230	212,468	49	27,363
1974	164	48,301	226	96,903	1,170	179,239	29	19,448
1975	179	39,409	201	76,891	1,145	172,896	22	14,020
1976	96	23,428	196	96,903	1,178	204,024	18	10,088
1977	176	41,278	244	76,611	1,053	181,415	30	19,434
1978	547	135,377	360	108,500	997	172,124	25	15,672
1979	422	93,778	533	116,084	910	150,081	26	16,373
1980	413	85,954	392	99,106	691	125,292	38	28,788
1981	471	83,852	318	83,571	777	117,336	82	60,317

年度	砂		米		糖		鋼	
	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数
1973	172	24,146	98	27,654	61	23,767	21	8,604
1974	161	25,084	73	4,765	43	17,357	13	5,854
1975	142	22,018	31	9,402	29	12,543	12	8,705
1976	109	17,048	25	4,752	26	10,717	6	2,498
1977	73	11,048	66	18,623	29	11,101	6	2,965
1978	90	16,096	52	13,271	19	6,612	6	2,987
1979	72	13,999	63	22,220	39	10,558	5	2,228
1980	55	11,798	40	17,719	53	21,322	4	1,744
1981	63	14,067	32	13,024	17	5,984	8	5,448

年度	塩		紙	
	トン数	平均トン数	トン数	平均トン数
1973	34	16,395	6.7	4,877
1974	41	23,381	5.7	3,909
1975	15	8,705	1.2	852
1976	8	4,024	1.8	953
1977	21	11,703	1.4	774
1978	26	15,843	0.8	409
1979	34	21,451	0.3	189
1980	36	23,496	0.6	275
1981	20	11,346	0.2	63

附録 1.3.12 国内総生産 (1973年価格)

10億ルビ7

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980*
1. 農業、林業、漁業	2,263.0	2,356.0	2,441.0	2,479.0	2,710.0	2,811.0	2,811.2	2,913.7	2,981.3	3,134.8	3,259.9	3,438.5
a. 食用作物	1,373.0	1,402.0	1,436.0	1,415.0	1,573.0	1,681.0	1,696.1	1,755.5	1,734.2	1,835.8	1,908.8	2,093.7
b. その他	890.0	954.0	1,005.0	1,064.0	1,137.0	1,130.0	1,115.1	1,188.2	1,247.1	1,299.0	1,351.1	1,344.8
2. 鉱業	452.0	522.0	551.0	674.0	831.0	859.0	828.1	952.3	1,070.0	1,048.8	1,066.9	1,034.6
3. その他産業	399.0	475.0	490.0	564.0	650.0	755.0	847.7	930.0	1,057.7	1,176.5	1,295.1	1,568.9
4. 電気、ガス、水道	19.6	22.5	24.7	26.2	30.4	37.0	41.2	46.3	49.0	56.9	68.6	77.9
5. 建設	114.0	143.0	171.0	222.0	262.0	320.0	364.8	384.5	463.8	528.9	562.8	628.5
6. 運輸、通信	158.0	165.0	210.0	229.0	257.0	288.0	302.7	342.6	427.6	490.1	541.4	595.5
7. 卸売、金融、サービス業	1,614.9	1,538.5	1,657.0	1,873.0	2,013.0	2,199.0	2,434.9	2,556.9	2,821.5	3,047.3	3,215.1	3,610.0
計	4,820.5	5,182.0	5,544.7	6,067.2	6,733.4	7,269.0	7,630.8	8,156.3	8,870.9	9,483.3	9,989.8	10,953.9

%

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980*
1. 農業、林業、漁業	46.9	45.5	44.0	40.8	40.1	38.7	36.8	36.1	33.6	33.1	32.6	31.4
a. 食用作物	28.5	27.1	25.9	23.3	23.3	23.1	22.2	21.5	19.5	19.4	19.1	19.1
b. その他	18.4	18.4	18.1	17.5	16.8	15.6	14.6	14.6	14.1	13.7	13.5	12.3
2. 鉱業	9.4	10.1	9.9	11.1	12.3	11.8	10.9	11.7	12.1	11.0	10.5	9.5
3. その他産業	8.3	8.4	8.8	9.3	9.6	10.4	11.1	11.4	11.9	12.4	13.0	14.3
4. 電気、ガス、水道	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
5. 建設	2.4	2.7	3.1	3.7	3.9	4.4	4.8	4.7	5.2	5.6	5.6	5.7
6. 運輸、通信	3.3	3.2	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0	4.2	4.8	5.2	5.4	5.4
7. 卸売、金融、サービス業	29.3	29.7	29.9	30.9	29.8	30.2	31.9	31.3	31.8	32.1	32.2	33.0
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

\* 暫定数字 Financial Notes 1981/1982 and Budgets Plan for 1982/1983 - Spoken by President Soeharto.

附録 1.3.14 貸借対照表

(単位：千ルビヤ)

	1980年3月31日	1981年3月31日
資産		
現金	14,062,140	19,644,686
未収入金	4,816,215	6,019,380
貯蔵品	8,855,596	6,471,523
固定資産	197,392,067	220,218,025
船運車両	78,349,609	88,372,567
地上設備	92,859,101	102,648,951
事務所	6,947,551	7,044,740
自動車	1,023,444	1,079,456
電気設備	17,026,889	19,873,612
造船船等	1,185,473	1,198,699
負債合計	225,126,018	252,353,614
負債および資本		
負債	9,812,865	15,656,161
資本金	159,037,624	175,437,006
減価償却引当金	38,354,443	44,781,019
資本	8,855,596	6,471,523
政府資本増進	9,065,490	10,007,905
負債および資本合計	225,126,018	252,353,614

附録 1.3.13 損益計算書

(単位：千ルビヤ)

	1979.4 ~ 1980.3	1980.4 ~ 1981.3	1981.4 ~ 1982.3	1982.4 ~ 1983.3
	(予定)			
収入				
営業	37,971,838	46,388,080	49,030,950	59,502,000
運船	1,808,128	1,760,618	1,657,463	1,619,000
その他	4,598,069	5,624,307	3,095,940	3,530,000
計	44,378,035	53,773,005	53,784,353	64,651,000
支出				
人件費	25,164,202	35,764,218	46,088,870	52,040,000
物件費	29,433,314	41,486,052	32,285,430	43,300,000
その他	4,311,215	6,467,441	6,133,350	11,779,640
利息・減価償却費	10,222,444	11,463,372	12,631,501	12,826,895
計	69,231,175	95,181,083	97,139,151	119,946,535
差引	Δ24,853,140	Δ41,408,078	Δ43,354,798	Δ55,295,535

附録1.3.15 PELITA資金によるPJKAの投資

(単位:千ルピア)

	1979.4 ~ 1980.3	1980.4 ~ 1981.3
鉄道車両	2,410,569	797,977
地上設備	2,981,992	5,112,287
事務所	101,782	2,990
自動車	6,124	16,740
電気設備	1,185,584	2,123,441
計	6,686,051	8,053,435

#### 附録1.4 道路一般

インドネシア共和国における道路の総延長は、附録1.4.1に示すように1978年時点で128,715kmである。このうちアスファルト舗装部分は46%の59,029kmであり、それ以外の約7万kmは未舗装となっている。

アスファルト道路は1975年から1978年までの3ケ年で約78%の増加をみせている。総延長が顕著な増加を見せていないにもかかわらず、アスファルト道路がこのように伸長しているのは、インドネシア政府が道路の新設よりむしろ道路規格の向上に努力を傾注していることを示すものであろう。

一般にインドネシアの道路は、排水に懸点があること、路肩が脆弱であることが従来から指摘されてきているが、この他橋梁の荷重の過小なども問題の一つとされており、これらが道路容量を小さくする要因となっている。全体的に道路網は疎であるといえる。ちなみに面積当りで見ると全国平均では、1平方kmあたり67m、人口千人当りでは870mとなっている。

ジャワ島においては、人口は全国の62%が集中しているにもかかわらず、道路は31%に過ぎず人口千人当り約440mと低くなっている。このことは定常的に見受けられる交通の渋滞にますます拍車をかける大きな原因である。

インドネシア政府では道路の新設、維持、改善に鋭意取組み、PELITA(5ケ年計画)においても附録1.4.2にみるように多額の投資を行なっている。1980年においては総額2383億ルピアを投じ、翌1981年では2981億ルピアの予算を掲げている。

つぎに自動車台数をみると附録1.4.3のようになっている。すなわち1980年の自動車登録台数は全国で約385万台(バイク265万台を含む)、うち四輪乗用車は64万台である。1971年から1980年までの間の年増加率は四輪乗用車105%、バス158%、トラック170%、バイク198%とバイクが一番高い。

ジャワ島内には全国の67%に当る約260万台が登録されている。中でも四輪乗用車は78%と他の車種を引きはなしている。

つぎに国営バス会社であるDAMRI(State-owned Bus Company)の最近の営業状況はつぎのようである。1982年度の輸送計画は附録1.4.4のようになっており、バスの保有台数は都市間輸送264両、都市内輸送588両(65台の2階建バスを含む)、新線・フィーダー輸送144両、観光用57両、計1,053両である。職員は中央・地方の事務所216名、都市間輸送1,120名、都市内輸送3,399名、新線・フィーダー輸送481名、観光輸送73名、工場・乗継事務所など273名、計5,562名となっている。そして本年度は運転手、車掌の472名を最高に、各種職種の計646名に教育を施す計画をたてている。さらに来年度すなわち1983年度には1,500両の車両の増備が見込まれているので、さらに

1680名の教育が行なわれる予定である。増備車1500両の内訳は都市内輸送用1000両、新線・フィーダー輸送用500両であり、それぞれ2900万ドル、1300万ドルを見込んでいる。なお、職員数の査定基準としては、車両1台当り都市輸送4人、都市内輸送6人、新線・フィーダー線4.5人、観光輸送45人、観光輸送25人が採用されている。

また、同会社の収支状況は附録1.4.4にあるとおり、1981年度の収支係数としては、106.0と比較的良好な経営成績を示し、償却前をみると85となり収入が経費を上廻っている。これは経費に占める人件費の割合が約27%と比較的小さいことが大きな要因であると思われる。

なお、同社の2000年までの長期計画によると、人口の増加率を年率25%と推定し、それに見合う所要両数を都市間用、都市内用および新線・フィーダー用をそれぞれ3,460両、9,550両、1,900両と予測している。

附録 1.4.1 道路長

(単位:km)

年 度	公 路				ジ ャ ヲ 高				計
	アスファルト	砂 利	土 砂	その他	アスファルト	砂 利	土 砂	その他	
1975	33051	21372	23484	26774	17383 (51)	8631 (40)	2681 (11)	7116 (27)	35811 (34)
1976	48961	26012	40557	7811	23380 (52)	6265 (24)	7441 (18)	1043 (13)	40129 (33)
1977	49319	23982	41055	8438	23900 (53)	5015 (21)	7360 (18)	955 (11)	39230 (32)
1978	39029	21662	40424	7600	28393 (48)	4929 (23)	3340 (13)	1017 (13)	39879 (31)

注: Directorate of General Road Traffic & Transportation  
 ( )内はジャオ高の全額に占める割合(%)を示す。

附錄 1.4.2 道路投資

年度	保守·復旧 KM	改良 KM	新建設 KM	整備 KM	橋梁 M	PLPT KK
1974	12,257	546	230			
1975	9,716	757	145			1,005
1976	10,168	916	148			1,105
1977	11,071	1,165	110	21,074	5,537	49,000
1978	13,281	1,365	108	18,528	6,510	70,400
1979	900	935	68	20,702	11,550	80,425
1980	1,582	1,684	221			
1981	2,395	1,730	185			
	Rp M 10 <sup>3</sup>	Rp x 10 <sup>3</sup>				
1974	10,643,725	42,889,350	12,376,944			
1975	10,032,329	32,305,794	12,742,155			14,005,427
1976	12,678,329	44,435,782	13,911,102			36,622,000
1977	12,769,592	69,768,193	14,485,758	18,108,367	15,014,984	30,654,615
1978	15,306,775	85,944,830	21,635,467	33,867,806	22,458,447	54,947,221
1979	922,623	40,716,522	13,976,017	69,185,553	25,831,200	109,424,196
1980	1,955,593	77,460,881	47,672,779			
1981	3,572,562	73,018,000	17,081,441			

注: Director General of Highways 公共事業局 1981

附録 1. 4. 3 車種別自動車台数

年度	全 国 計					シ ョ ッ プ 島				
	乗用車	バス	トラック	バイク	計	乗用車	バス	トラック	バイク	計
1971	259282	22797	115062	522069	925230	195425 (75)	11663 (52)	65311 (57)	358185 (69)	630384 (66)
1972	277210	26486	113175	613220	1050093	208322 (75)	13370 (50)	78832 (60)	433691 (70)	733915 (70)
1973	307739	30388	144060	720056	1302223	228507 (74)	13440 (51)	87467 (61)	495990 (69)	827404 (69)
1974	337789	31439	166457	946733	1480418	254363 (75)	17121 (54)	108191 (65)	652099 (69)	1011974 (70)
1975	383061	33103	196416	1191771	1806351	290862 (76)	19406 (55)	130263 (66)	816748 (69)	1237279 (70)
1976	420945	40001	223062	1419373	2103383	328099 (78)	21567 (54)	148007 (65)	956332 (67)	1432023 (69)
1977	479335	48089	278979	1706964	2511367	378295 (79)	23921 (54)	182930 (66)	1142661 (67)	1729807 (69)
1978	535442	58389	336733	1990230	2920814	412309 (77)	32723 (56)	214588 (64)	1326184 (67)	1985704 (68)
1979	581757	67230	364553	2308133	3321672	453624 (78)	40082 (60)	248938 (68)	1510831 (65)	2253475 (68)
1980	636667	85571	472095	2655889	3950422	496760 (78)	51340 (60)	321020 (68)	1726330 (65)	2595430 (67)

注： 1. 全国台数は、Number of Motorized Vehicles All Over Indonesia (Directorate of Road Traffic and Transportation) による。

2. ショップ島台数は、Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 1966~1979 Seluruh Indonesia (同上)による。

3. ( )内数字は、各年度における車種別ショップ島の台数の全国に占める割合(%)を示す。

附録 1.4.4 DAMRI 突績・計画

1,000ルビ

	1981 計	1981 突績	1982 計
収入			
輸送収入	10,814,390	10,540,341	13,871,211
小売収入	103,873	115,397	193,700
果物収入	251,858	257,692	269,060
その他収入	111,646	103,317	126,600
計	11,281,567	11,016,847	14,460,571
支出			
人件費	2,237,766	1,739,005	2,391,496
輸送費	332,075	383,382	492,369
燃料費	571,604	545,597	717,755
その他	289,390	298,613	358,693
計	3,430,835	2,966,597	3,960,313
運賃			
輸送	914,941	981,344	1,597,345
小売	1,197,348	1,186,342	1,639,273
果物	457,718	459,523	743,177
その他	133,714	161,840	161,635
計	2,703,721	2,799,049	4,141,432
貸付			
一般輸送機材	1,571,370	1,607,491	1,894,217
その他	67,926	65,248	120,000
計	1,639,296	1,672,739	2,014,217
貸借			
一般輸送機材	1,969,934	1,990,983	2,916,181
その他	286,014	339,841	268,340
計	2,255,948	2,330,824	3,184,521
貸付			
一般輸送機材	106,915	84,832	126,607
その他	482	2,080	300
計	107,397	86,912	127,107
取崩			
一般輸送機材	354,756	356,942	454,499
その他	189,033	175,155	217,880
計	543,789	532,097	672,379
貸借			
一般輸送機材	973,168	951,626	1,033,430
その他	135,131	136,210	136,233
計	1,108,300	1,087,836	1,169,663
貸引			
一般輸送機材	11,982,047	11,680,735	15,410,826
計	11,982,047	11,680,735	15,410,826
貸引	△ 700,440	△ 663,884	△ 930,233
取崩	106,377	106,076	106,676

	1981 計	1981 突績	1982 計
人件費			
常勤	264	246	264
非常勤	559	349	588
新卒・パート	138	144	144
観光	50	57	57
計	1,011	996	1,053
輸送機材			
常勤	25,923	25,752	33,056
非常勤	31,168	29,089	35,178
新卒・パート	5,128	4,511	6,302
観光	890	847	1,040
計	63,112	60,199	75,776
輸送賃			
常勤	849,042	862,619	1,098,381
非常勤	154,045	143,081	169,045
新卒・パート	106,418	94,043	138,013
観光	771	361	314
計	1,116,276	1,100,104	1,405,753
貸付			
常勤	220	216	216
非常勤	433	481	481
新卒・パート	3,049	3,309	3,399
非常勤	1,117	1,120	1,120
観光	130	136	136
新卒・パート	127	137	137
観光	125	73	73
計	5,201	5,472	5,562

資料: Legalization of the Expenditures and Revenues  
Budget for P.N. DAMRI 1982.