

5-3-1 き電系統の考え方とき電用変電所の位置

き電系統や設備を計画するに当たって配慮すべき重要事項は次のとおりである。

- (1) 信頼性の高い良質の電気（停電が少なく電圧が規定値内）を供給できること。
- (2) 一般の電力需要家に悪影響を及ぼさないようにすること。
- (3) 通信線に障害を起こさないようにすること。
- (4) 接地等の電気事故が発生した時すみやかに電力の供給を断つことができること。
- (5) 風水害等の自然災害で設備が致命的な damage を受けないこと。
- (6) メンテナンスが容易で建設費が安いこと。

(1), (2), (3)に対する具体的な対策は次のとおりである。

- (1) き電用変電所数は2ヶ所として1つの変電所が停電した時他の変電所から電力を供給できるようにする。
- (2) 1変電所に2台の変圧器を置き1台を予備とする。
- (3) fault level の大きいMERALCOの115KV母線から受電し、不平衡や電圧変動の trouble が発生しないようにする。
- (4) ATを10km以下の間隔に設置する。

き電用変電所の位置は図5-3に示すMERALCOのマリント、ノースポート、マリバイ変電所の近傍に設置することを比較検討した結果ノースポートはマニラ駅に近く、負荷の中心点にあるが、他の変電所との間隔が狭くなること、将来カルモナまで電化を延長する時には約40kmき電する必要があること、変電所構内がかなり入り組んでいて狭いことから、マリントとマリバイに設置することとする。この場合2,000年ダイヤに対する平常時の最低電圧は22.5KV、1変電所停電時の異常時の最低電圧は20.8KVとなって運転に必要な最低電圧19KV以上であるので問題はない。

両変電所の電力を正常時は区分するためのき電区分所（SP: Sectioning Post）を3角地点の北線側に置くこととする。この理由は本来なら南線と北線の電源を分離した方がよいが、一方マニラ駅構内の電源は同一にする必要があるためである。

また約10kmの間隔で電気の事故時に電源を区分する補助き電区分所（SSP: Sub Sectioning Post）を設け事故点を区分して少しでも運転の混乱を少なくすることを考慮する。

また、AT（Auto Transformer）を図のように10km以下の間隔でSS, SP, SSP, ATPに設置して通信誘導対策を行なう。

変電所の変圧器容量はマリント、マリバイ両変電所とも15MVA2台で、ATの容量は1台当たり2.5MVAとする。

5-3-2 き電用変電所の受電方式

変電所の計画の中で特に注目すべき点は、単相の115KV電力をMERALCOの変電所から受電し、単相の変圧器で55KVに降圧することである。単相電力の受電についてはMERALCOがその悪影響について懸念しているので3相受電との比較をし、問題のないことを説明する。表5-2は単相受電と3相受電の比較である。

表5-2 単相受電と3相受電の比較

| 項 目 | 単 相 需 電 | 3 相 受 電 |
|-------------|--|---|
| 送 電 線 | wire は2本でよいので、 (Ground wire を除く) 建設費は3相送電線より安い。 | wire は3本必要である。 (Ground wire を除く) |
| 変 電 所 設 備 | 単相機器が使用されるので建設費が安く、また、メンテナンスも容易である。 | 3相機器が使用されるので建設費が高く、メンテナンスが複雑である。(変圧器は、Scott変圧器のような3相-2相変換変圧器を使用する必要がある) |
| 電 圧 不 平 衡 率 | 3相受電にくらべて電圧不平衡率は大きくなる。しかしP-N-Rの場合1%以下であるので問題はない。 | 単相受電の場合より小さい。 |
| デッドセクションの数 | 2き電変電所の場合、デッドセクションの数は1ヶ所となる。列車の運転にはデッドセクションの数が少ない方が望ましい。 | 2き電変電所の場合、デッドセクション数は3ヶ所となる。 |

表に示すように単相受電の場合は、単相の送電線および単相の機器を使うことができるので設備がシンプルで建設費を安くすることができる。列車の運転上からは変電所のところにデッドセクションが不要となる（3相受電の場合は変圧された2相の電圧は90°位相が違うのでデッドセクションが必要）のでこの地点を通過する際運転手がノッチオフしてだ行せねばならない煩雑さはなくなる。

電圧不平衡率は次のように定義され、その許容値は3%以下が一般的に採用されている。

単相変圧器の場合

$$K = \frac{P}{P_s} \times 100 \quad (\%)$$

3相-2相変換変圧器の場合

$$K = \frac{P_A \sim P_B}{P_s} \times 100 \quad (\%)$$

ここに、K：電圧不平衡率（%）

P_s ：受電点の短絡容量（KVA）

P_A, P_B ：A座、B座の2時間平均負荷（KVA）

P：単相変圧器の2時間平均負荷（KVA）

MERALCOから得た現在のマリインタ、マリバイ変電所の P_s はそれぞれ約 $1,926 \times 10^3$ KVAと $4,002 \times 10^3$ KVAであり、両変電所の正常時の1時間最大平均負荷（2時間平均負荷はこれよりも小さい）は後述のように1987年においてマリインタが約6,900 KVA、マリバイが9,200 KVAである。従って、両変電所における電圧不平衡率は0.36%および0.23%以下となる。一方電鉄変電所の他方が停電し残りの変電所で鉄道の負荷を全部供給する悪い状態でもマリインタが0.84%、マリバイが0.4%以下にしかならず3%をはるかに下回っている。

この単相受電システムは欧州を中心として交流電化の標準方式となっている。但しJNRでは交流電化の開発がまた電源の弱かった時期になされたので、特殊な箇所を除いてはスコット変圧器のような3相-2相変換変圧器を使用している。

SS, SP, SSPに設置されたしゃ断器や断路器のオン-オフはマニラ駅におかれるControl Centerより遠方制御する。

5-3-3 電化に必要な電気量

表5-3に1987年と2000年にマリインタ変電所とマリバイ変電所で必要な電力と電力量を示す。

表5-3 電化に必要な電力と電力量

| 変電所名 | 電力 (KW) | | 電力量 (10^6 KWH) | |
|-------|---------|--------|-------------------|------|
| | 1987 | 2000 | 1987 | 2000 |
| マリインタ | 5,500 | 10,100 | 22 | 36 |
| マリバイ | 7,400 | 13,000 | 46 | 76 |

5-3-4 電車線路設備

変電所で降圧された電力は、電線、支持物、がいし等で構成される電車線路設備によって電車に供給される。

1. 電車線路の具備すべき条件

電車線路は次のような条件を満足するものでなければならない。

- (1) 電車の高速、大容量移動負荷に適合する十分な電氣的強さを持つこと。
- (2) contact wire の断線や電氣的事故の少ない、信頼性の高いシステムであること。
- (3) contact wire とパンタグラフの離線が少ないこと。
- (4) 温度変化や風等の自然の外力に対して十分な機械的強さを持つこと。
- (5) 保守が容易で建設費が安いこと。
- (6) 列車からの見通しに支障を与えない設備であること。

2. 架線方式

現在世界各国で採用されている架線方式には種々のものがあるが、P N R電化の架線方式としては図5-8に示す2つの方式が望ましいと考えられる。

本線 シンプルカタナリー方式

なぜなら、本方式は100 km/h以下の高速運転に適しており、かつ構造がシンプルのため建設、保守が容易で建設費が安いからである。

車両基地内の線路 直接吊架式

なぜなら、本方式は45 km/h以下の低速運転に適し、構造が極めてシンプルのため建設費が安いからである。

☒ 5-8 CATENARY SYSTEM

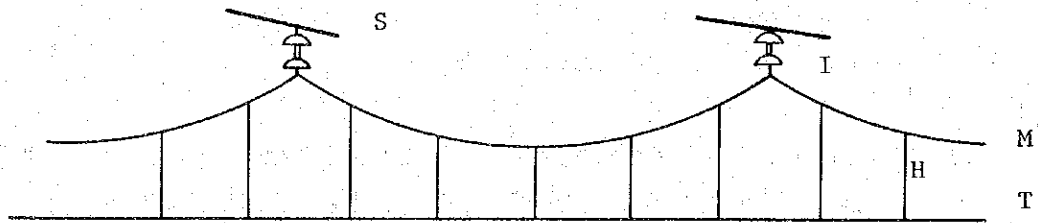


FIG. A SIMPLE CATENARY SUSPENSION SYSTEM

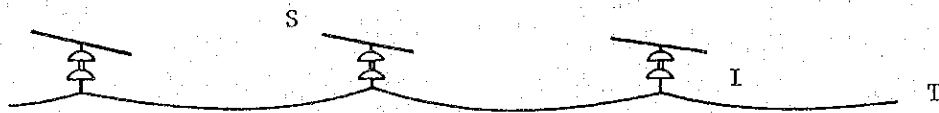


FIG. B DIRECT SUSPENSION SYSTEM

LEGEND

- M: MESSENGER WIRE
- T: CONTACT WIRE
- H: HANGER
- I: INSULATOR
- S: SUPPORTING STRUCTURE

3. 電車線路設備の構成と標準装柱図

電車線路を構成する主な設備とこれらが電柱に装備されている標準的な状態は複線区間では図5-9, マニラ~3角地点間の複々線区間では図5-10に示すとおりである。

各電線の名称, 機能, 材質, 太さは次のとおりである。但し, 材質及び太さは今後の詳しい調査で再検討が必要であると思われる。

AT feeder (AF)

Contact wire に電力を供給するための wire で対地電圧は最高 27.5KV で, Contact wire との間の電圧は 55KV である。材質と太さは Al 95 mm² である。

Contact wire (T)

電車に電力を供給するための wire で電車のパンタグラフはこの電線に接触して集電する。対地電圧は 27.5KV で材質と太さは Cu 110 mm² である。

Messenger wire (M)

Contact wire を吊架する wire である。材質と太さは St 90 mm² である。

Protective wire (PW)

がいせん絡等の接地事故時, 金属回路を構成して事故電流を流し継電器による接地検出を確実にこなうために設ける wire で, レールとは数 km 間隔で接続される。材質と太さは ACSR 40 mm² である。

Ground wire (GW)

雷の保護のために設ける wire で材質と太さは St 55 mm² である。

Power distribution line for signal (H)

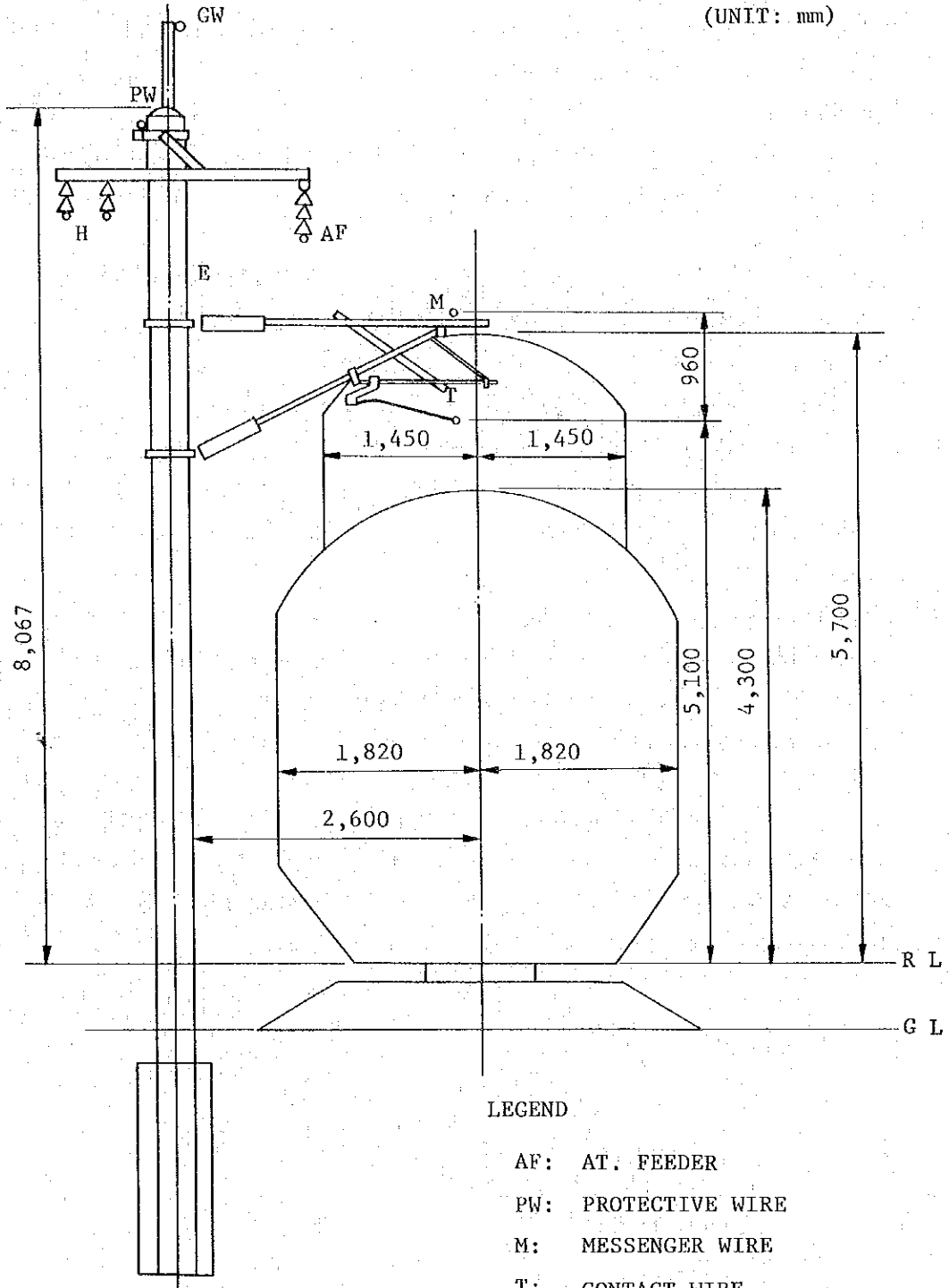
信号用の配電線がないところでは, この位置に配電線を設置することができる。

図5-9, 5-10の標準装柱図に示した電車線等の高さは標準的な値を示しており場所によっては Contact wire と Messenger wire の最低高さはそれぞれ 4,550 mm, 4,900 mm とすることができる。従って, STA MESA, MALINTA 等に存在する高さ 5,000 mm の Over bridge にも何ら対策せずに工事が可能である。

☒ 5-9 STANDARD STRUCTURE BETWEEN STATION

(AC A.T. SYSTEM)

(UNIT: mm)



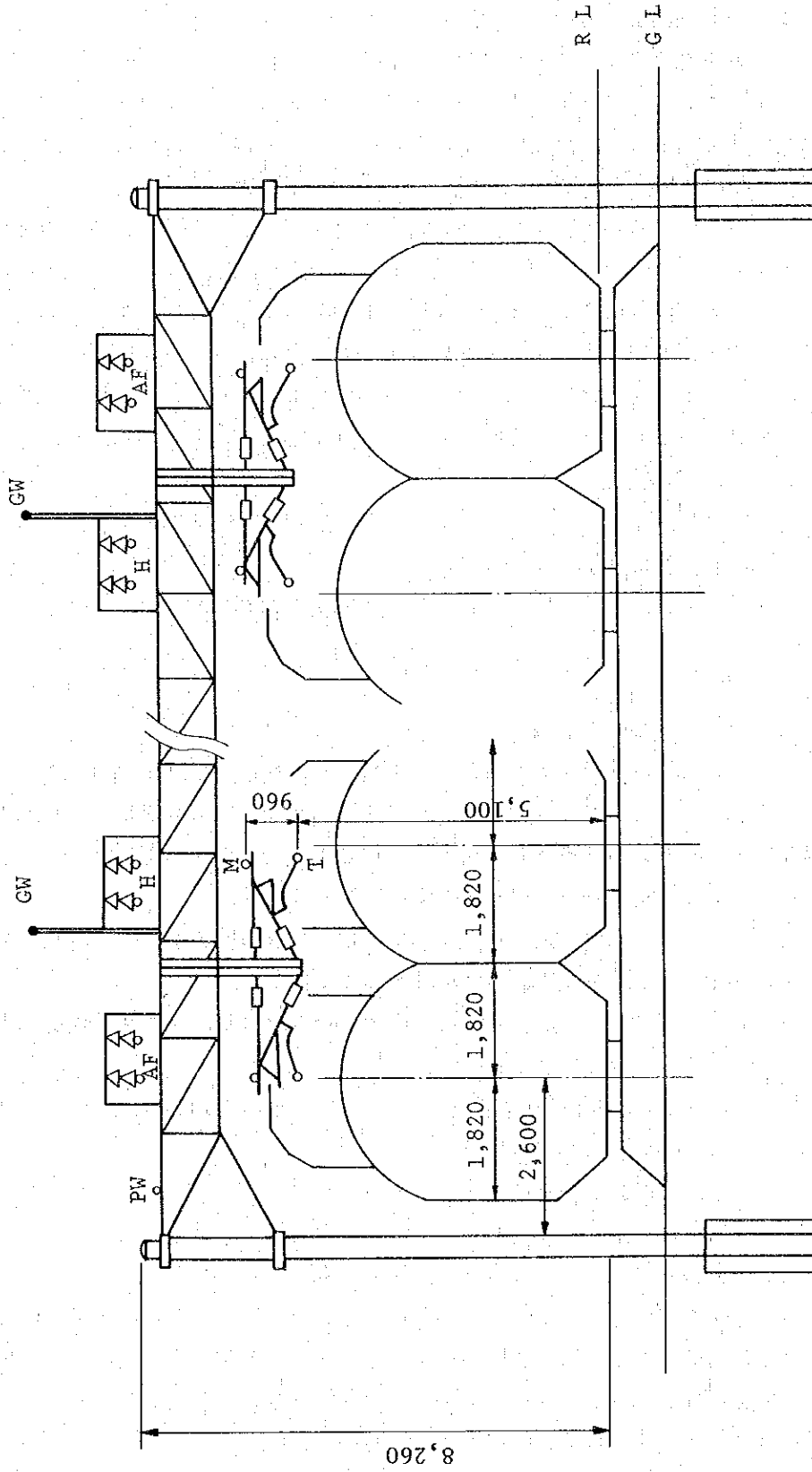
LEGEND

- AF: AT. FEEDER
- PW: PROTECTIVE WIRE
- M: MESSENGER WIRE
- T: CONTACT WIRE
- GW: GROUND WIRE
- E: EARTH LEADING WIRE
- H: POWER DISTRIBUTION
LINE FOR SIGNAL

5-10 STANDARD STRUCTURE IN 4 TRACKS SECTION
 BETWEEN STATION

(AC, AT SYSTEM)

(UNIT: mm)



4. 電車線路支持分

電車線を支持する電柱には、コンクリート柱、鉄柱、木柱があるが4線区間の特殊区域を除きコンクリート柱を使用することが望ましい。なぜならコンクリート柱は寿命が半永久的であること、保全に手がかからないこと（腐食がないこと）、建設費が鉄柱にくらべて安いなどからである。

次に電車線を支持するビームには鋼材を用いた固定式ビーム、電線を用いたスパンカタナリワイヤビームの他に標準装柱図に示したhinged cantileverビームがある。このビームは温度の変化による電線の伸縮に対して支持点が線路方向に移動できるため良好な架線特性を有し、また保守作業にも有利である。

よって一般の区間ではこのビームを使用し駅構内等の多くの架線を架設する必要があるところでは固定ビームを使用することとする。

5. 張力調整装置

大気温度変化、負荷の変化及び経年によるクリープ伸びによってカタナリーは伸縮している。良好な集電性能を得るにはカタナリーの張力をできるだけ一定にしておくことが必要である。この目的で滑車式張力調整装置（wheel tension balancer）を設置することとする。

5-4 直流電化の基本計画

高速、大量輸送鉄道を直流電化する場合には、電圧が1,500Vおよび3,000Vの方式が多く採用されている。PNRの電化としてJNR等で実績の大きい1,500V方式の検討を行なう。図5-11にき電システムを示し、図5-7に変電所の位置を示す。

5-4-1 き電システムの考え方とき電用変電所の位置

き電システムや設備を計画するに当たって配慮すべき重要事項は交流電化の場合と同じである。き電システムに対する具体的配慮は次のとおりである。

- (1) 1変電所当りの容量が交流にくらべかなり小さく、また3相負荷であるので34.5KVの電源システムから受電する。
- (2) MERALCOの変電所が存在するところでは34.5KVの母線から、ないところでは送電線からdirect branchする。
- (3) 隣接する直流変電所は並列き電する。
- (4) 通信誘導対策として変電所にfilterを設置する。

次に変電所位置を決めるための具体的配慮は次のとおりである。

- (1) 電車の最低電圧は900Vまで許容されるが、運転速度がほぼ電圧に比例して低下するので通勤線のように定時運転が必要なところでは常時の最低電圧は1,100Vとする。但し、1変電所が停電した時には隣接する変電所から延長き電することとし、この場合は異常時の特殊ケースとして900Vを最低電圧とする。
- (2) MERALCOの変電所が存在する場所の近くにき電用変電所をおく。
- (3) 末端の変電所は片送りき電が可能な位置とする。

(4) 末端の変電所にはシリコン整流器を2台設置し、1台を予備として信頼度を上げる。なぜなら末端変電所の事故時に隣りの変電所からの延長き電によって正常な電圧が確保できないためである。

その結果変電所は図に示すようにマロロスースカット間の電化に10ヶ所必要となる。もしスカットからカルモナまで電化する場合には図の点線に示すように SANPEDRO.L に直流変電所を設置すればよい。

5-4-2 直流き電用変電所の受電方式

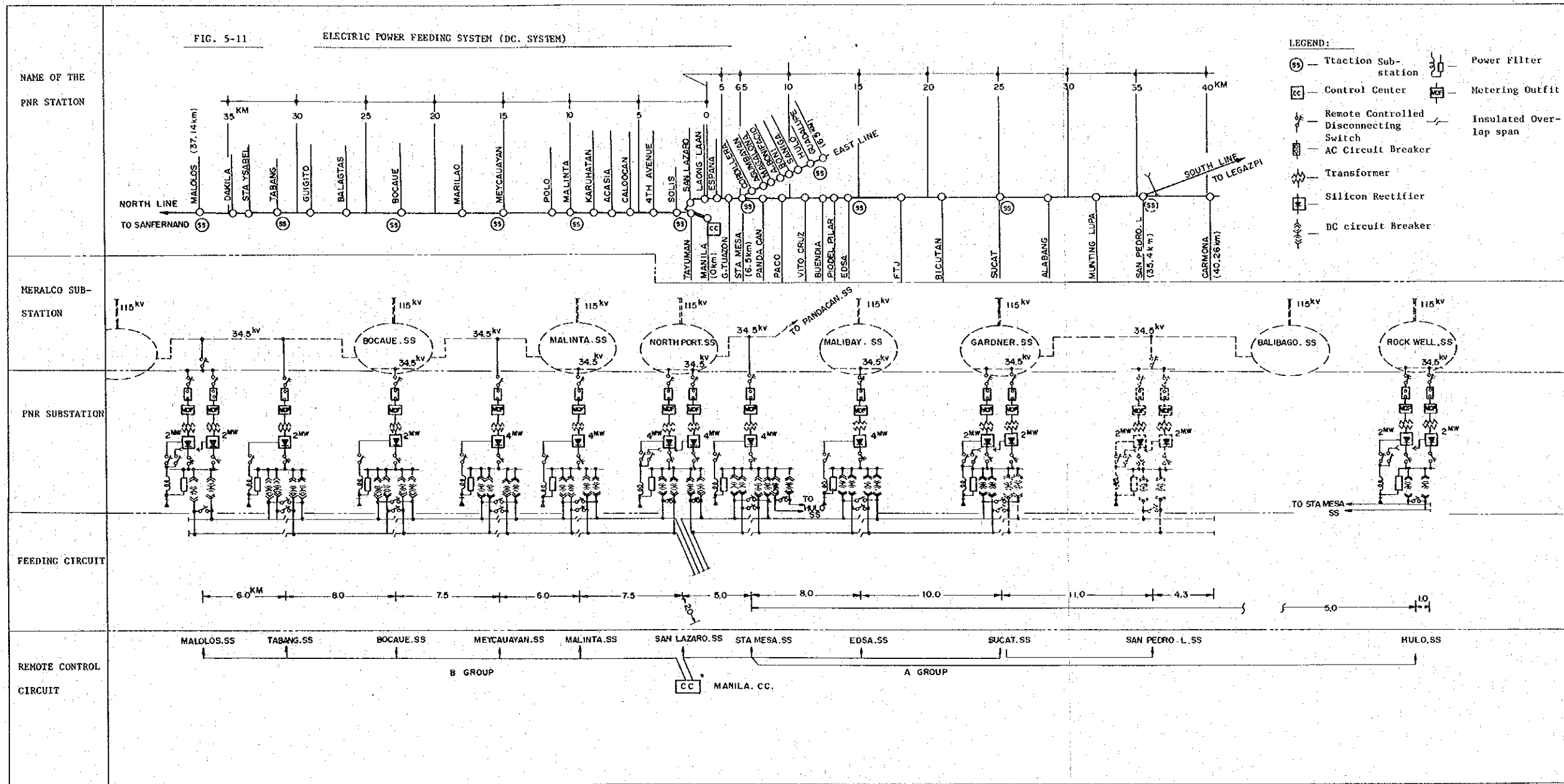
直流き電用変電所は容量が交流変電所の容量にくらべ小さく、また3相の電力を受電できる。従って交流方式のように115KV系の強力な電源から受電しなくても、34.5KVからの受電で他の需要家に電圧の不平衡や変動の悪影響を出すことはない。

直流変電所に設置される主要な機器は、シリコン整流器及び変圧器、直流しゃ断器、断路器、配電盤、制御装置等である。

整流器の容量は変電所によって違うが大きな変電所では1 set 4 MW, 小さな変電所では1 set 2 MWである。

これらの変電所はマニラ駅におかれる Control Center から遠方制御される。

FIG. 5-11 ELECTRIC POWER FEEDING SYSTEM (DC. SYSTEM)



5-4-3 電車線路設備

ここでは直流電化方式の電車線路設備が交流電化方式のそれと相違する点を述べることにする。

電車線を構成する主な設備及びこれらが電柱に装備されている状態は複線区間は図5-12に、複々線区間は図5-13に示す通りである。各電線の名称、機能、材質、太さは次のとおりである。

Feeder (F)

contact wireに電力を供給するwireで対地電圧は1,500 Vである。材質、太さはAl 510 mm² 2条である。

Contact wire (T)

feederとは250 m間隔で接続され、材質、太さはCu 110 mm²である。

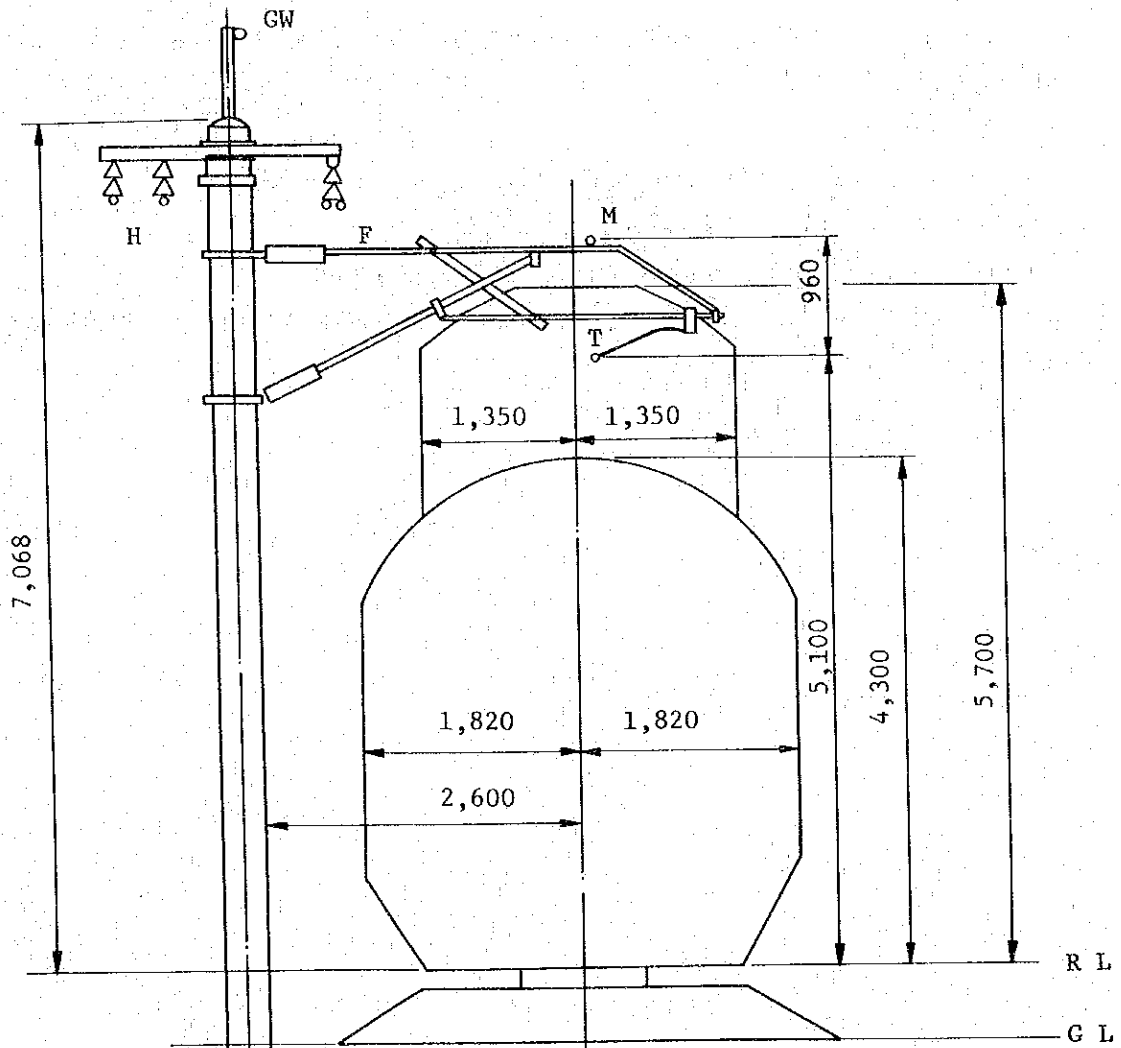
Messenger wire (M)

contact wireを吊架するwireで材質、太さはSt 90 mm²である。

電車線等の高さはAC方式の場合と同じである。また、電車線支持物、張力調整装置もAC方式の場合と同じである。

☒ 5-12 STANDARD STRUCTURE BETWEEN STATION
(D. C. SYSTEM)

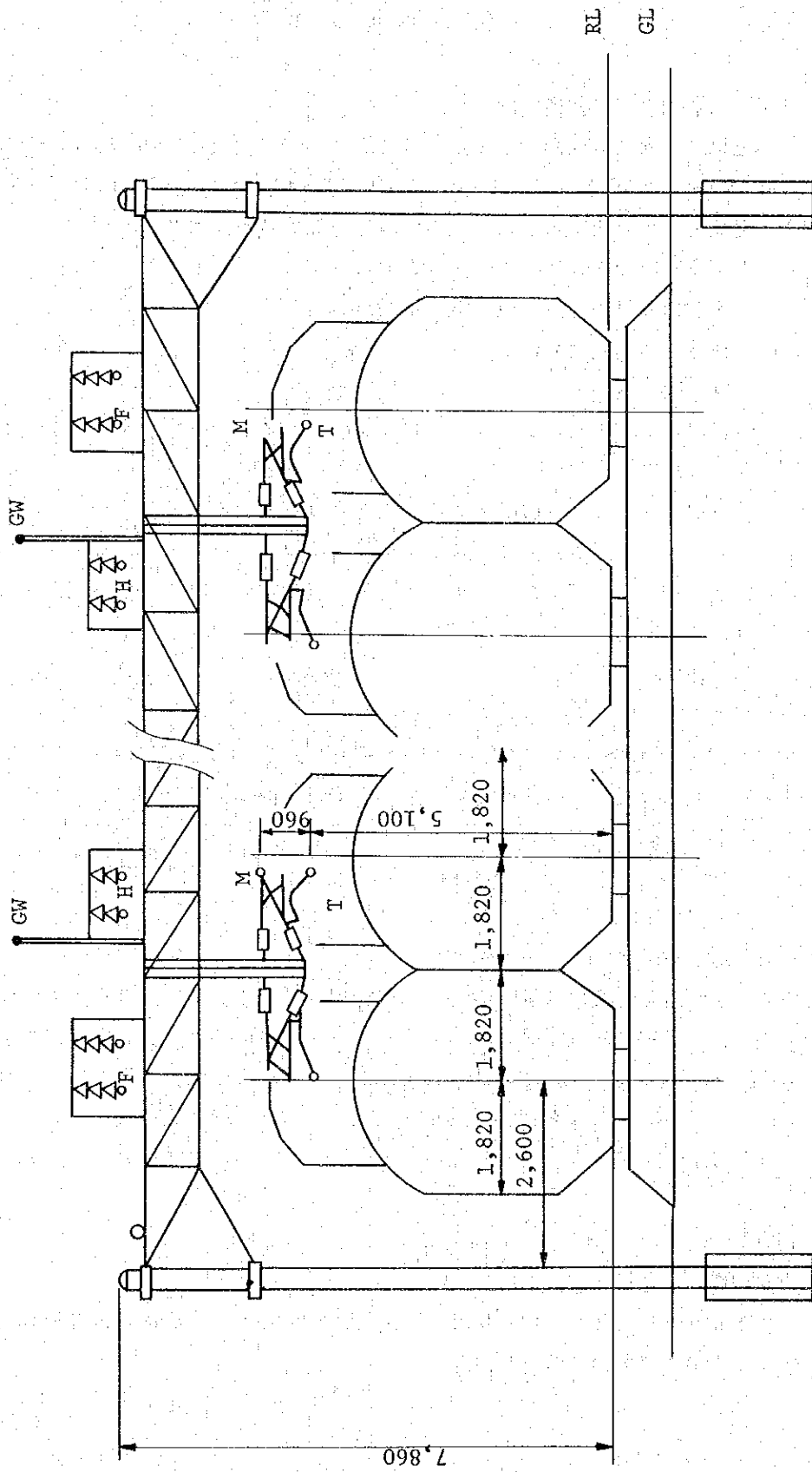
(UNIT: mm)



LEGEND

- F: FEEDER
- M: MESSENGER WIRE
- T: CONTACT WIRE
- H: POWER DISTRIBUTION
LINE FOR SIGNAL
- GW: GROUND WIRE

5-13 STANDARD STRUCTURE IN 4 TRACKS SECTION
 BETWEEN STATION
 (D.C. SYSTEM)
 (UNIT: mm)



6 概算工事費の算出

6-1 工事費算出の前提条件

1. 電化の工事費は区間ごと (MANILA ~ SUCAT, STAMESA ~ GUADALUPE, MANILA ~ MEYCAUAYAN, MEYCAUAYAN ~ MALOLOS) に計算する。
2. 交流電化と直流電化の両ケースについて工事費を算出する。
3. 工事費算出の範囲は次のとおりとする。
電化地上設備費 (変電, 電車線設備)
信号, 通信設備改修費
車 両 費
4. 資機材はできるだけフィリピン国で製作されるものを使うこととするが, 電気機器類は輸入するものとする。
5. 工事はフィリピン労働者によってなされるものとする。
6. フィリピン国が輸入する資機材の価格はマニラ港におけるCIF価格とし, 荷上げ費, 倉庫費, 輸送費, 積み込み・積下し費用等は含まない。但し, 車両価格は日本におけるFOB価格とする。
7. 輸入関税は含んでいない。
8. 変電所等の用地費は含んでいない。
9. CALOOCAN - BICTAN間の既設信号設備を改修する費用を含む。
10. 交流電化の場合, 線路近傍に建設されている裸架空通信線をケーブル化する費用を含む。
11. 将来の物価の上昇は考慮していない。
12. 1 US\$ = 7.25 ペソ 1ペソ = 33円とする。

6-2 地上設備費

6-1に示した条件に基づいて計算した電化地上設備費は表6-1のとおりである。

MALOLOS ~ SUCAT間の電化に要する地上設備費は, 交流電化で約 126×10^6 ペソ (foreign currency portion 約 105×10^6 ペソ), 直流電化で約 139×10^6 ペソ (foreign currency portion 約 112×10^6 ペソ) で交流電化がやや安い。

尚, MANILA ~ SUCATの step 1の電化には, 直流方式の場合約 60×10^6 ペソ必要である。

6-3 車 両 費

2000年に必要な車両数を300両と仮定すると, 交流電化には約 830×10^6 ペソ, 直流電化には 760×10^6 ペソ必要である。

表 6-1 電気設備概算工事費

(in 10³ P)

| 電化区間 工事種別 | 交流電化 (AT方式) | | | | | | 直流電化 | | | | |
|--------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|--|-----------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|
| | Manila Sucat | Sta Mesa Guada- lupe | Manila Meycau- ayan | Mey- cauayan Malolos | Total | | Manila Sucat | Sta Mesa Guada- lupe | Manila Meycau- ayan | Mey- cauayan Malolos | Total |
| 変電 | 24,200 | 3,600 | 21,300 | 7,600 | 56,700 | | 29,200 | 7,500 | 13,100 | 19,500 | 69,300 |
| 電車線 | 23,500 | 4,600 | 11,400 | 17,900 | 57,400 | | 26,700 | 5,300 | 12,900 | 20,400 | 65,300 |
| 信号 | 5,200 | 0 | 600 | 0 | 5,800 | | 4,200 | 0 | 500 | 0 | 4,700 |
| 通信 | 1,900 | 500 | 1,300 | 1,900 | 5,600 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 54,800 | 8,700 | 34,600 | 27,400 | 125,500 | | 60,100 | 12,800 | 26,500 | 39,900 | 139,300 |

注 上記工事費中 foreign currency portion は次の通りである。 as follows.

交流電化 105,100 (10³ P)

直流電化 112,300 (10³ P)

7 電化までに実施すべき調査・研究

PNRが直面している問題は、メトロマニラの交通混雑の現状緩和、および将来必要となる輸送サービスの解決策であり、そのためにPNRは現在の線路設備および経営施策を改良して、輸送力の増強を行なうべきであると考ええる。

電化は、輸送力増強を経済的に実施する一手段であるから、PNRは電化のプロジェクトと並行して、次のプログラムを進めることが必要である。

1. 複線化工事
2. 電車基地、電留線を含む駅構内の改良工事
3. ホームの延伸工事
4. 立体交差化工事
5. 軌道の修復、改良工事
6. 橋梁の改修工事
7. 信号、通信の改修工事
8. 線路保守の近代化
9. 技術教育の実施

これらのプログラムの実施のために、技術的な面で次の諸問題について、調査・研究を進めるべきと考ええる。

- (1) 北線および東線に通勤列車を増発するための複線設備、駅設備について、工事の施工方法を含めて調査・研究すること。
- (2) 通勤列車を増発するために必要な立体交叉化工事について、道路の専門家を含めて調査・研究すること。
- (3) 通勤列車を増発するために、マニラ駅構内の設備改良を、貨物輸送計画を含めて、専門的に研究すること。
- (4) 通勤車両の保守計画・保守基地の研究をすること。
- (5) 通勤区間の途中脱線事故防止のため、車両の保守基準と、定期的な線路保守を行なうための設備について、専門的に研究すること。
- (6) 線路・電気の保守を向上するため、技術教育を実施すること。

またこれらの他に、輸送サービスの向上として、実施する必要がある事項は、次の通りである。

- (1) 効率の良い出札・集改札システム

現在の集改札方法は、人手に頼っているが、乗客の増加に伴い、効率の良い方法に改める必要がある。

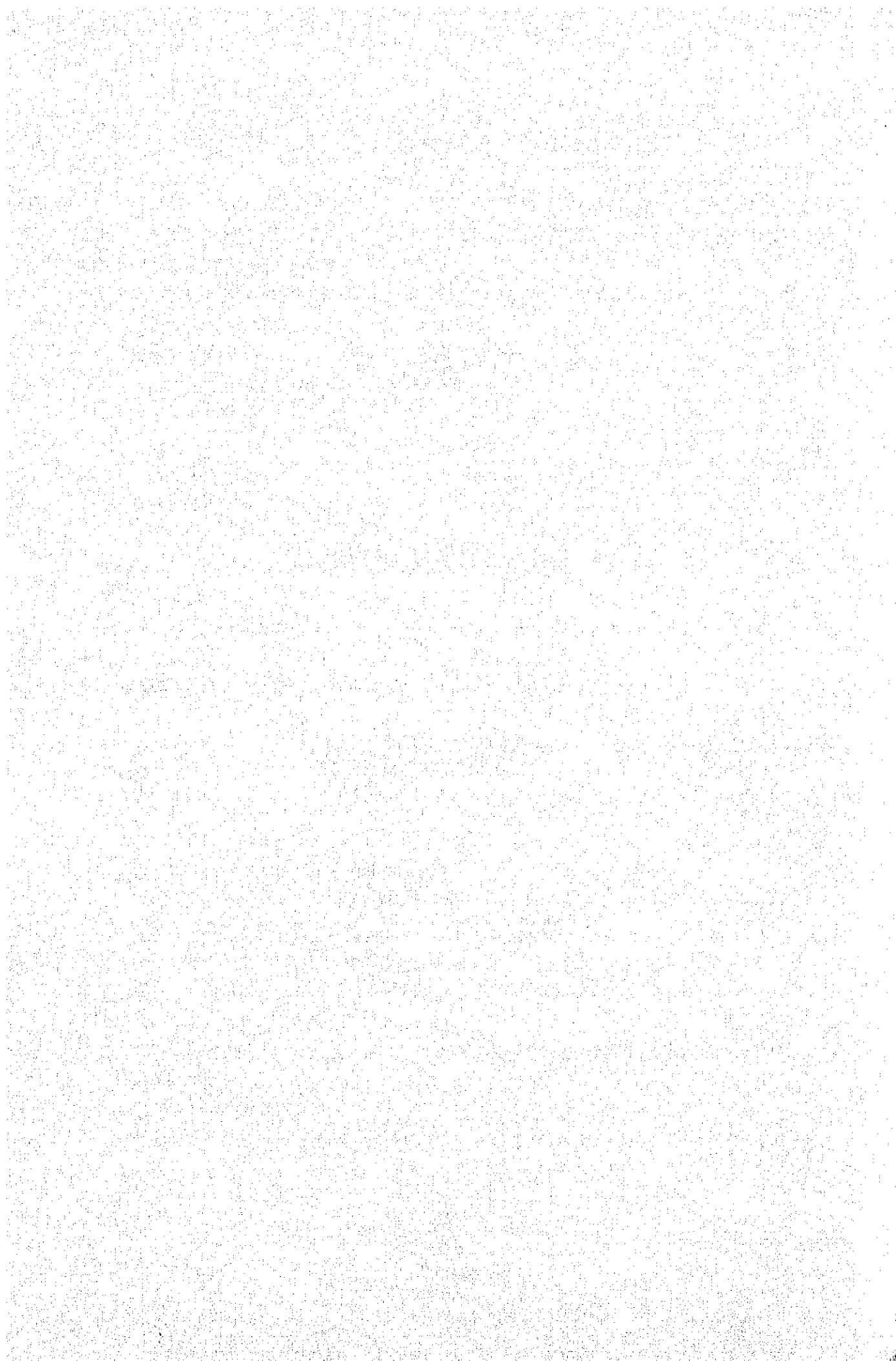
- (2) 分りやすい列車案内の方法

現在の行先の案内は放送および時刻表のみであるが、車両およびホームの行先表示について改良する必要がある。

参 考 資 料

1

フィリピン国鉄の現状



目 次

| | | |
|-----|-----------------------|-----|
| I | フィリピン国鉄の状況について | |
| 1. | フィリピンの交通の概況（国鉄の占める位置） | 88 |
| 2. | 各種交通機関の状況 | 88 |
| 2-1 | 道路 | 88 |
| 2-2 | 水運 | 88 |
| 2-3 | 鉄道 | 89 |
| 2-4 | 航空 | 89 |
| 3. | 交通関係行政機関 | 89 |
| 4. | フィリピン国鉄の沿革 | 90 |
| 5. | フィリピン国鉄の車両および施設 | 91 |
| 5-1 | フィリピン国鉄の車両および検修設備 | 91 |
| 5-2 | フィリピン国鉄の線路設備 | 93 |
| 5-3 | フィリピン国鉄の信号・通信設備 | 96 |
| 6. | フィリピン国鉄の営業概要 | 96 |
| 6-1 | 輸送状況 | 96 |
| 6-2 | 通勤輸送 | 98 |
| 6-3 | 自動車輸送 | 99 |
| 7. | フィリピン国鉄法令および組織、職員 | 99 |
| 8. | 現在実施中の改良計画および今後の投資計画 | 99 |
| 9. | フィリピン国鉄の財政状況 | 101 |
| 9-1 | 資本および収支 | 101 |
| 9-2 | 料金制度 | 101 |

1. フィリピンの交通の概況（フィリピン国鉄の占める位置）

昭和49年の政府統計によると、フィリピンの交通の状況は、表-1のとおりで、人員輸送は、道路が約80%を占め、鉄道は5%に満たず、貨物輸送は、道路が44%、水運が53%で、鉄道は3%に満たない。

表-1 フィリピンの交通状況（国内）

（NEDA 1975.9）

| 交通機関 | 人員輸送 | | 貨物輸送 | |
|------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| | 人・キロ (百万) | 割合 (%) | トン・キロ (百万) | 割合 (%) |
| 道路 | 20,562 | 79.4 | 4,438 | 43.6 |
| 鉄道 | 1,261 | 4.9 | 286 | 2.8 |
| 水運 | 2,462 | 9.5 | 5,433 | 53.4 |
| 航空 | 1,610 | 6.2 | 13 | 0.2 |
| 計 | 25,895 | 100.0 | 10,170 | 100.0 |

フィリピンは、7,000余の大小の島々で成立っている島国であるから、水運は交通のうちで重要な位置を占める。

特に貨物輸送については、全体の50%以上と高い位置を占めている。

2. 各種交通機関の状況

2-1 道路輸送

昭和49年末で、フィリピンの道路の延長は、99,132 kmに上り、舗装率は20%、砂利を敷いたものが48%、全く舗装されていないものが32%となっている。

昭和40年と比較すると、舗装道路は7.6%、砂利道は3.8%、全く舗装されていない道路が12.0%、それぞれ増加した。

しかし、国全体からみると、1平方キロの面積に対する道路の割合は0.33 kmである。

自動車の登録された数は、昭和49年に727,000台で、毎年8.8%増加した。これらのうち3/4はルソン島に所在し、その2/3はマニラ首都圏にある。自動車のうち乗用車は52%、トラックは28%、ジープニーは8%、自動二輪車（4輪換算で7%）、バス3台、トレーラー2%である。

道路の人員輸送は、ジープニーが55%、バスが30%を占め、残りが乗用車である。また、正確な資料はないが、貨物輸送の10%が通運業者の手により輸送されていると考えられている。

2-2 水運

貿易水運の伸びは、最近10年間の平均で年率11%と急激な増加を示しているが、フィリピン船籍の船舶による輸送は、僅かに9.57%で、昭和48年に154隻、74万総トンである。

内国水運の船舶は最近年率13%の割合で増加し、昭和48年には、3,377隻、総トン数591,444トンとなった。

これらの船舶により、昭和49年には786万トンの貨物が輸送されている。水運による人員輸送は昭和49年に310万人である。

中央政府の所管する港湾施設は97ヶ所、地方自治体の所管する港湾は502ヶ所である。

政府所管の港湾のうち39ヶ所は国際港に指定されている。

これらのうちマニラ港が特に大きく、政府所管の貿易取扱数量のうち、輸入については85%、輸出については15%を取扱っている。

2-3 鉄道

フィリピンには、2つの鉄道企業がある。フィリピン国鉄およびフィリピン鉄道会社(Philippine Railroad Company)であり、双方共政府所有の鉄道である。

フィリピン国鉄はルソン島にある。フィリピン鉄道会社はパナイ島にあり、イロイロ市とロハス市間117kmを結んでいる。

フィリピン国鉄については後述する。

2-4 航空

フィリピンには78ヶ所の政府所管の空港がある。その中で、マニラ空港が最も大きく、17社の国際航空会社が乗り入れている。フィリピン航空(PAL)は、国際・国内線に就航している。

昭和49年には、政府所管の空港では、570万人の人員輸送の実績があり、その18.2%の104万人が国際線利用客であった。最近の旅客の伸びは、毎年国内線4.4%、国際線13.2%であり、国際線は観光客の伸びが大きい。

3. 交通関係行政機関

運輸省(Board of Transportation, BOT)は、鉄道および航空を除く他の交通機関について、規則を発し、監督する責務を持つ。鉄道は大統領府および航空は民間航空省(Civil Aeronautics Board, CAB)の監督下にある。

交通計画については、開発企画事務所(Planning and Project Development Office, PPDO)および国家経済開発庁(National Economic and Development Authority, NEDA)の協同責務となっている。

その他に、他の政府機関で交通関係の計画を行なっている部門がある。たとえば、港湾については、公共事業省(Bureau of Public Works)の計画部(Planning Division)が担当し、道路庁(Department of Public Highway, DPH)の道路計画事務所(Highway Planning Services Office)およびPNRの計画評価室(Planning and Evaluation Group, PEG)などがそれぞれ担当の計画を行なっている。

(参考) 最近の交通関係投資計画

昭和48年7月より開始された政府の開発4ヶ年計画は、昭和48年より51年までの会計年度に実施された。しかし、現実には、公式には変更されていないが、かなりの変更がされている。

この計画では、達成目標は明確にされていないが、設備投資予算の43%が交通部門に使用され、交通機関別には、道路73%、港湾9.8%、鉄道9.7%、航空7.5%となっている。

昭和51年より始まる交通関係設備投資4ヶ年計画は、NEDAにより作成されたが、未だ承認されていない。

これによると、4ヶ年間の投資総計は、外貨8億2,600万ドルおよび内貨89億7,500万ペソとなっている。これは、道路79%、鉄道7.7%、航空7.3%、港湾6%となっている。

4. フィリピン国鉄の沿革

フィリピン国鉄は、1892年、マニラ、ダグパン間195kmの開通により創業され、この時代には、マニラ鉄道会社(Manila Railroad Company)と呼ばれた。現存する線路の大部分は、1902年より1917年の間に敷設されたものである。1917年には、フィリピン政府が鉄道を取得し、1964年に法令により公社となった。

現在、PNRは、軌間1,067mmで、ラ・ユニオン州のSan Fernandoからアルバイ州のLegazpiまでマニラ附近の一部複線区間を除いて、殆んど単線区間により740kmの営業を行っている。

マニラより北は北線と呼ばれ、タルラックを通り、サンフェルナンドまで266kmの線路があり、南線はマニラから、ルセナ・ナガを通りレガスピまで474kmある。PNRはまた321kmの支線を所有しているが、北線の58km、南線の14kmを除いて、運転されていない。

北線と南線と比較すると、旅客は85%、貨物は100%が南線で輸送されている。これは、南線は延長が長く鉄道に向いていることと、沿線の開発がより進んでいるためである。

PNRは、大戦中の被害が甚大であった上、その後の投資が充分でなかったため、昭和35年には、車両の老朽化により輸送力が落ちはじめ、昭和45年には、60%の車両が休車状態となり、それ以前の10年間と比較すると、旅客輸送は46%に、貨物輸送は29%に落ちた。

昭和46年に、政府はPNRの復旧および近代化計画を実施することとした。この計画は前述の通り、4ヶ年開発計画の一環である。

しかし、この計画の終了した昭和50年6月末においても、線路および通信回線の大部分は、依然として荒廃状態のまま放置されている。

昭和48年から昭和49年にかけて、車両の修繕および新装車両の導入が進み、再び輸送が回復して来た。(表-2)

しかし、全体として、列車の運休、遅延は甚だしく、PNRの輸送状況は極めて低いレベルにある。

表-2 PNRの年度別輸送実績

| 年 度 | 輸 送 実 績 | | |
|------|---------------|--------------|--------------|
| | 貨 物 百万トンキロ | 旅 客 百万人キロ | 通 勤 百万人キロ |
| 1958 | 193 | 743 | |
| 59 | 212 | 793 | |
| 60 | 213 | 867 | |
| 61 | 205 | 940 | |
| 62 | 193 | 957 | |
| 1963 | 197 | 977 | |
| 64 | 166 | 867 | |
| 65 | 149 | 933 | |
| 66 | 127 | 809 | |
| 67 | 124 | 828 | |
| 1968 | 124 | 749 | — |
| 69 | 98 | 794 | — |
| 70 | 85 | 718 | — |
| 71 | 94 | 692 | — |
| 72 | 84 | 726 | 32 |
| 1973 | 108 | 932 | 67 |
| 74 | 92 | 980 | 78 |
| 平 均 | 150 | 841 | 59 |

注1. 貨物には、小荷物を含む。

注2. 通勤輸送は1973年より開始されたので、一部1972会計年度に入っている。

5. フィリピン国鉄の車両および施設

5-1 フィリピン国鉄の車両および工場・検修設備

昭和50年10月現在の車両総数は表-3の通りである。

表-3 フィリピン国鉄の車両一覧

| 形 式 | 取 得 年 | 合 計 | 修繕不可 | 修繕可 | 稼 動 中 |
|----------------|--------|-----|------|-----|-------|
| 1. 機 関 車 | | | | | |
| ○ CC形式 | | | | | |
| GE1500H | 1974 | 5 | — | 5 | 3 |
| GE1200H | 1956-7 | 30 | 5 | 25 | 17 |
| ○ BB形式 | | | | | |
| GE1050H | 1965 | 13 | 2 | 11 | 5 |
| ○ BBB形式 | | | | | |
| Alsthom 1200 H | 1966 | 10 | 2 | 8 | — |
| ○ 入換用 | | | | | |
| GE700H | 1961 | 10 | 1 | 9 | 6 |
| GE500H | 1965 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| 日車 640H | 1964 | 3 | 3 | — | — |
| 小 計 | | 81 | 18 | 63 | 36 |

注 1. 修繕不可とは、経済的な修繕費を超過したもの。

注 2. 修繕可とは、稼働中のものと修繕中、待機中を含む。

注 3. 日車 640Hはトルクコンバーター付きである。他はディーゼル電気。

| 形 式 | 取 得 年 | 合 計 | 修繕不可 | 修繕可 | 稼 動 中 |
|------------|--------|-----|------|-----|-------|
| 2. 気 動 車 | | | | | |
| 180H-軸駆動 | | | | | |
| | 1956-8 | 30 | 21 | 9 | 5 |
| | 1968 | 44 | 13 | 31 | 13 |
| | 1972 | 17 | — | 17 | 17 |
| | 1974 | 6 | — | 6 | 6 |
| | 1977 | 30 | — | 30 | |
| 小 計 | | | | | |
| 3. 客 車 | | | | | |
| 1等車(52座席) | | 12 | | | 12 |
| 2等車(52座席) | | 28 | | | 10 |
| 3等車(122座席) | | 135 | | | 100 |
| 荷物・発電車 | | 38 | | | 22 |
| 寝台車 | | 5 | | | 5 |
| 小 計 | | 218 | | | 149 |

注 1. 1等車は冷房付車両(Deluxe)を指す。

注 2. 2等車は(Tourist)を指す。

注 3. 3等車は(Economy)を指す。

注 4. 寝台車は3段式で冷房はついていない。

| 形 式 | 取 得 年 | 合 計 | 修 不 可 | 修 繕 可 | 稼 動 中 |
|---------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 有 蓋 車 | | 341 | | | 260(30) |
| 無 蓋 車 | | 578 | | | 496(65) |
| バラスト輸送車 | | 147 | | | 142(142) |
| タンク車 | | 125 | | | 102(10) |
| 砂糖輸送車 | | 42 | | | 37 |
| 緩急車 | | 23 | | | 18 |
| 冷蔵車 | | 1 | | | 0 |
| 家蓄車 | | 19 | | | 19 |
| 小 計 | | 1,276 | | | 809(247) |

注 1. ()は非営業用，再計を示す。

注 2. バラスト輸送車は側板が外方に開く構造である。

以上を集計すると次表の通りである。

| 車 両 | 合 計 | 修 繕 不 可 | 修 繕 可 | 稼 動 中 | 修 繕 中 |
|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 機 関 車 | 81 | 18 | 63 | 48 | 15 |
| 気 動 車 | 218 | 27 | 191 | 149 | 42 |
| 客 車 | 1,395 | 119 | 1,276 | 1,065 | 211 |
| 貨 車 | | | | | |

昭和46年より開始された4ヶ年計画により，機関車5両，気動車6両，客車50両の新製車両を取得し，その後OECDより1977年に気動車30両を導入した結果，最近の状況はかなり良くなっている。

しかし，1980年には，大型機関車30両が経年22～24年となり，車両の状況は再び悪化することが心配される。

なお，昭和53年度にはOECFより，気動車30両を輸入する計画である。

車両工場は，マニラ駅より5kmほど北のカルーカンにあり，車両の検査修繕庫は，カランバ，ルセナ，レガスピ，タルラック，サンフェルナンドにある。

カルーカンの車両工場は，17,600㎡の面積があり，修繕設備は，4ヶ年計画の際に整備され充実して来た。

機関区の検修設備は，SL時代に作られたもので，DL（ディーゼル電気）となった現代の状況にはそぐわないため，PNRはマニラおよびママチドに機関区を設置しようとしている。

また気動車区については，マニラが挟あいなため，FTI（食料品貨物センターFood Terminal incorporation）に新設を計画している。

5-2 フィリピン国鉄の線路設備

フィリピン国鉄の線路基本構造は，全線同一であり，

最小曲線半径 300 m，分岐に付帯する曲線半径は最小 120 m，最急勾配 2.6%， 施工基面巾 5 m，軌道中心間隔 3.5 m 以上，となっている。（表-4 参照）

また軌道構造は，

軌間 1,067 mm（スラックは規定されていない。）

緩和曲線は 3 次放物線形状，最大カント 89 mm となっている。（表-5 参照）

レールは，651b および 751b ASCE 形状で，継目は相対式および相互式が混用されている。レールの標準長は決められていない。

マクラギは木マクラギで 1 km あたり 1,800 本であるが，最近 1,600 本に変更している。

タイプレートは現在使用されていない。犬釘は今後バネ釘に変更する計画である。これはモラビおよびヤカルなど非常に硬い材質の木材を木マクラギに使用できるためである。

道床の標準厚はマクラギ下 20 cm（8 寸）である。

分岐器は 751b 8 番分岐が大部分であり，本線ではマンガンクロッシングを使用している。一部マンガン使用の組立てクロッシングがあるが，寿命が短い。

フィリピン国鉄の軌道材料は，

レールは ASCE または JIS，マクラギは木マクラギ 200×20×18，バラストは碎石 20-70 mm となっている。（表-6 参照）

現在まで整備限度は決められていない。

表-4 フィリピン国鉄の線路基本構造

| 項 | 目 | | |
|-----------|-------------|-------------------|-------------|
| 1. 曲線 | 最小曲線半径 | 200 m | |
| | 分岐付帯曲線半径 | 120 m | |
| | ホームに沿う曲線半径 | 特に決めていない。 | |
| 2. 勾配 | 本線の最急勾配 | 2.6%（南線 465 km） | |
| | 停車場内の勾配 | 1.2%（Sinukinipan） | |
| | | 南線 293 km | |
| 3. 縦曲線 | 半径 | 特に決めていない。 | |
| 4. 施工基面巾 | 施工基面巾 | 5 m | 切取は側溝含み 6 m |
| | 曲線中の拡巾 | 特に考慮しない。 | |
| 5. 軌道中心間隔 | 本線の軌道中心間隔 | 4.0 m | |
| | 停車場内の軌道中心間隔 | 4.0 m | |
| | 曲線中の拡巾 | 特に考慮しない。 | |

表-5 フィリピン国鉄の軌道構造

| 項 目 | |
|--------------------|--|
| 1. 軌 間 | 軌間は1,067 mmである。 |
| 2. ス ラ ッ ク | $SC = \frac{15,998}{8 \times RC + 4,268} \text{ [mm]}$ <p>RC = 曲線半径 (m)</p> <p>スラック最大は、本線 19.1, 側線 22.2, 仮線 25.4</p> <p>スラックのてい減 特にない。</p> <p>カントの低減は $1\frac{1}{2}''$ を 30' とする。</p> |
| 3. 曲 線 | 曲線間の最小直線長 20 m |
| 4. 緩 和 曲 線 | <p>緩和曲線の形状</p> <p>緩和曲線の長さ</p> <p>カント $1\frac{1}{2}''$ に対して 30' とする。</p> <p>例 $3\frac{1}{2}'' + 1\frac{1}{2}'' = 7$</p> <p>$7 \times 30' = 210''$</p> |
| 5. カ ン ト | <p>カント量</p> <p>最大カント $3\frac{1}{2}''$</p> |
| 6. レ ー ル | <p>レール重量は、65 lb および 75 lb である。</p> <p>長尺レールは、60 m を基本とし、20 m レール 3 本をテロミット溶接する。</p> <p>短レールの制限はとくにない。</p> |
| 7. 継 目 | <p>相対式を原則とする。</p> <p>支持方法は懸継ぎによる</p> <p>遊間は、$\frac{1}{8}'' - \frac{1}{4}''$</p> |
| 8. ま く ら ぎ | <p>木まくらぎを使用し、1 km あたり 1,600 本とする。</p> <p>(旧は 1,800 本/km)</p> |
| 9. 締 結 装 置 | 犬釘およびバネ釘を使用する。 |
| 10. タイ プ レ ー ト | 使用しない。 |
| 11. アン チ ク リ ー パ ー | 使用基準はレール 1 本に対し約 10 個 |
| 12. チ ョ ッ ク | 使用しない。 |
| 13. 道 床 | 砕石を使用し、厚さは 8'' とする。 |
| 14. 分 岐 器 | 本線はマンガンクロッシングを使用している。 |
| 15. 安 全 レ ー ル | 安全レール、安全ガードを使用する。 |

表-6 フィリピン国鉄の軌道整備・検査基準

| 項 目 | |
|-----------|-----------|
| 1. 整備項目 | 特に決めていない。 |
| 2. 整備基準 | 特に決めていない。 |
| 3. バックゲージ | 決められていない。 |

5-3 フィリピン国鉄の信号、通信設備

フィリピン国鉄の信号設備は、自動電気信号、機械式および手信号が使用されている。

3位電灯式自動閉塞信号方式はマニラ附近の一部に設置されている。これは昭和52年にOECFよりの借款により設置された。

機械式信号が設立されているのは南線はサンペドロラグナまで、北線はマロロスまでであり、他は手信号である。

手信号区間は通信閉塞方式による。票券は列車に対して手渡しされる。

通信回線は南北線共、運転指令、閉塞、電話3回線であるが、南線はルセナ以遠は指令がなく2回線となる。

回線は線路脇の電信柱に建植されており、一部PLDT (Philippine Long Distance Telephone) と共用されている。

この他に通信のバックアップシステムとして無線電話(主として4MHz SSB)1回線を使用している。これはマニラ、ルセナ、ホンダグア、ナガ、レガスピ、などの基地を結ぶためのもので、100W 15機、50W 7機がある。

6. フィリピン国鉄の営業概要

6-1 フィリピン国鉄の輸送状況

PNRの旅客、貨物、小荷物(Express)輸送について、1958年度から5年毎に示すと表-7の通りである。

表-7-1 旅客輸送の状況

| 年 度 | 北 線 | | 南 線 | | 合 計 | |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 人 員 (百万人) | 人 キロ (百万) | 人 員 (百万人) | 人 キロ (百万) | 人 員 (百万人) | 人 キロ (百万) |
| 1958 | 3.1 | 186 | 6.1 | 557 | 9.2 | 743 |
| 1963 | 4.3 | 244 | 6.7 | 733 | 11.0 | 977 |
| 1968 | 2.7 | 167 | 3.2 | 584 | 5.9 | 749 |
| 1974 | 1.3 | 147 | 4.1 | 833 | 5.4 | 980 |
| 平均 | 2.9 | 186 | 5.0 | 677 | 7.9 | 863 |

表-7-2 貨物輸送の状況

| 年 度 | 北 線 | | 南 線 | | 合 計 | |
|------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) |
| 1958 | 0.47 | 50 | 0.73 | 127 | 1.20 | 177 |
| 1963 | 0.45 | 49 | 0.65 | 126 | 1.10 | 175 |
| 1968 | 0.17 | 16 | 0.39 | 89 | 0.56 | 105 |
| 1974 | 0.03 | 2 | 0.28 | 68 | 0.31 | 70 |
| 平 均 | 0.28 | 29 | 0.51 | 103 | 0.79 | 132 |

表-7-3 小荷物輸送の状況

| 年 度 | 北 線 | | 南 線 | | 合 計 | |
|------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) | 輸 送 量 (百万トン) | トン・キロ (百万) |
| 1958 | 0.010 | 2 | 0.046 | 14 | 0.056 | 16 |
| 1963 | 0.011 | 3 | 0.064 | 19 | 0.075 | 22 |
| 1968 | 0.007 | 2 | 0.055 | 17 | 0.062 | 19 |
| 1974 | 0.009 | 2 | 0.075 | 20 | 0.084 | 22 |
| 平 均 | 0.009 | 2 | 0.060 | 18 | 0.069 | 20 |

1960年代には、旅客は1,100万人、貨物は110万トンを輸送していたが、最近はこれが落ち込み、旅客は540万人に、貨物は310万トンになっている。

この理由は、ひとつは1960年代より車両の老朽化が進んだにも拘らず、十分な取替えが進まず、使用できない車両が増え輸送できなくなったこと、その場合に短距離の旅客が犠牲となったこと。ふたつは、競争関係にある長距離バスおよび水運が、道路・港湾の整備によって交通量が増加したことである。

短距離の旅客輸送を廃止したために、全線にわたりエスケートと呼ばれている自家製トロリーの不法使用が蔓延し、危険な状態を醸しだしている。

先に述べた通り、昭和38年以後漸減していた輸送力は、昭和40年代に極めて悪化した。昭和48年より車両の修復および投資がなされ、昭和49年には前年比較し、21%の増加となった。

しかし貨物については、北線の砂糖の短距離輸送がコストの点で道路に喰われてしまったためと考えられる。

南線は、旅客・貨物共北線より輸送量が多く、PNRの最も重要な線である。この輸送状況を駅間で示すと、図-3の通りである。

図-3-1 駅間別年間旅客輸送状況(南線)

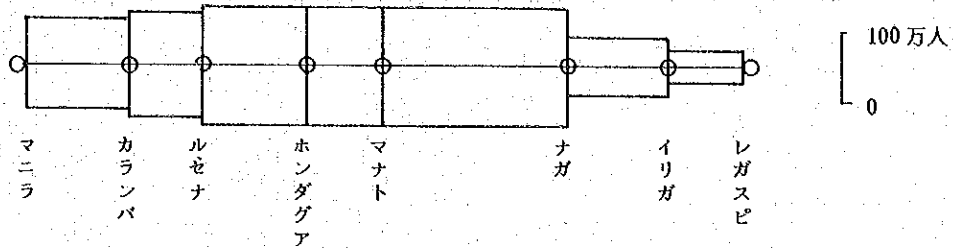
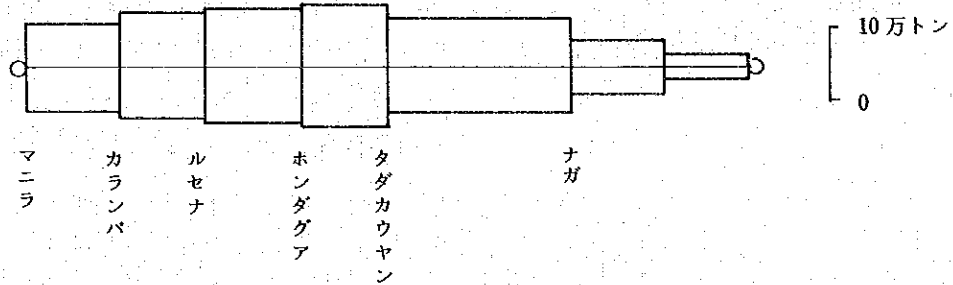


図-3-2 駅間別年間貨物輸送状況(南線)



貨物は、木材、薪、セメント、コプラ、鋼材、鉱産物、粉、米、とうもろこし、飲料、塩、粗糖である。

南線は昭和51年の台風によりカマリグ・レガスビ間約15kmが橋梁流失のため不通となったが、現在も復旧されておらず、カマリグ・レガスビ間はバスにより接続されている。

この附近はマヨン火山に近く、地形も複雑で、地質は火山灰地であり、且つマヨン火山は10年周期で大爆発を繰り返し、線路が噴出物により埋まる場合がある。

今後の南線の輸送計画は、次の通りである。

貨物輸送

旅客輸送

(南線)

| 年 度 | 輸 送 量 (千トン) | トン・キロ (百万) | 年 度 | 旅 客 (百万人) | 人・キロ (百万) |
|------|----------------|---------------|------|--------------|--------------|
| 1980 | 473 | 148 | 1980 | 4.36 | 922 |
| 1985 | 585 | 180 | 1985 | 4.74 | 1,028 |
| 1990 | 915 | 290 | 1990 | 5.09 | 1,115 |
| 2000 | 2,501 | 791 | 2000 | 5.92 | 1,316 |

6-2 通勤輸送

政府は、昭和48年以来、マニラ市内鉄道用地内の不法居住者(Squatterと呼ばれ、その数は3万とも10万ともいわれる)のスラムを取壊し、再居住地域を設定し、そのための通勤輸送を開始したが、現在はすっかり定着し、毎日20,000人以上の通勤輸送を行っている。

PNRは通勤輸送に対して、積極的であり、昭和53年には6次円借として30両のディーゼルカーの投入を決定し、これにより1日71本の列車を運転しようとしている。

また、将来の土地利用計画とからんで、1日500,000人の通勤輸送を考えている。このための計画については、後述する。

6-3 自動車輸送

PNRは、マニラ首都圏およびルソン島各地において自動車営業を行なっている。これらの営業は17路線のうち5つを除いて独立している。

PNRの所有する車両は173両で整備工場はカルーカンにある。その他の整備区はカルモナ、リガオ、サンフェルナンドラユニオンおよびバギオにある。

現在PNRの自動車営業は黒字であるが、これは他のバス会社はBOTの監督下にあり、路線免許、料金について規則にしばられるのに対して、PNRは料金は他社に合わせるようになるが、他の点で規則にしばられることなく、また全ての税金を免除されているためでもある。

7. フィリピン国鉄法令および組織

PNRは、昭和39年6月20日法律4156号(Act of Congress RA 4156)により、マニラ鉄道会社の資産を引継いで会社となった。また、昭和46年8月20日の修生(RA 6366)により、より効果的に改組された。

この2つの法律がPNR憲章(PNR'S charter)となっている。

しかし、RA 6366の目的である、4ヶ年長期計画は投資不足の点で行き詰まっており、現在、大統領令741号(昭和50年7月3日)が施行されている。

この大統領令は、次の3項目を含み、公社の公正円滑な経営を目的としている。

1. PNRの資本を65億ペソより150億ペソに増加させる。
2. PNRの借入金の限度をゆるめ、外債に対しても、大蔵次官を通じ大統領の許可を得れば可能とする。
3. 理事会を改組し、理事長は大統領の任命によることとし、鉄道総裁は副理事長を兼任する。また理事は、NEDA、大蔵省、公共事業省、PWTCの職員および大統領の指名する3名による。

フィリピン国鉄の職員総数は8,749人である。(昭和50年現在)この数は40%による臨時職員が含まれている。これは車両修復のための工場雇用者および複線化工事の従事者などがほとんどである。

定年は65才であり、20年以上勤続すると恩給がつく、これは20年以上のベテランを他企業に抜かれる元を作っており、高令者の退職と共に若年者のレベルギャップを生じている。

PNRは、最近このためにカルーカンに教育設備を作っている。

8. 現在実施中の改良計画および今後の投資計画

8-1 PNR復旧・改良事業(ADB)

PNRの線路・通信設備，車両検修設備の修復・改良およびこれに関するコンサルティング。
ADBよりの借入金 60 億 5,000 万円 (2,420 万 US ドル)，(5 年据置き，20 年返済年
利 8.75%) により次の事業を実施する。

| | |
|-------------|-----------------------|
| 1. 線路の修復 | 2,250 百万円 |
| レール他 | 1,798.25 |
| マクラギ，バラスト | 451.25 |
| 2. 橋梁改築 | 894.5 |
| 3. 橋梁材料 | 364.25 |
| 4. 保線用機材等 | 293.5 |
| 5. 通信用機材 | 172.5 |
| 6. 車両検修材料 | 130.0 |
| 7. コンサルタント料 | 350.0 (インド国鉄のコンサルタント) |
| 保線技師 | 2 名 7.8 ヶ月 |
| 橋梁検査技師 | 1 名 1.2 ヶ月 |
| 車両主任技師 | 1 名 2.4 ヶ月 |
| 電気技師 | 1 名 1.2 ヶ月 |
| 運転専門職員 | 1 名 2.4 ヶ月 |
| 運転指令 " | 1 名 2.4 ヶ月 |
| 経営専門 " | 1 名 2.4 ヶ月 |
| 経理専門 " | 1 名 2.4 ヶ月 |
| 8. 建設中の諸費用 | 945. |
| 9. 指定外諸費用 | 650.25 |

合 計 6,050.0 百万円

8-2 車両購入計画 (OECF)

通勤線区の輸送力を現在の 25,000 人/日より，50,000 人/日に増加させるために，

ディーゼル車 35 両

を昭和 53 年中に輸入する。

8-3 複線化計画

南線 - ビクタンまで

北線 - マロロスまで

東線 - グワダルペまで

8-4 新線計画

1. カガヤン峡谷を通り，ツゲガラオまでの 218 km に新線を建設し，未開の山岳地域の経済発展に寄付する。

カガヤン峡谷はマルコス大統領の出身地のルソン島の西北端北イロコス州の東 100 km のル

ソン島中央部の山岳地帯にある。この鉄道は、タルラックからサン・ホセまでの支線を利用し、その先を延長し、バギオの東50 kmのパクバクを通り、カガヤン州ツゲガラオまで281 kmを結ぶ計画で、一部路盤が施工されており、現在中止。

2. ソルソゴン線

ルソン島南部のソルソゴン地区ヘダラガよりマトノグまでの153 kmに新線建設する計画がある。この計画は1961年に着手されたが、1966年に資金不足により中止されている。

9. フィリピン国鉄の財政状況

9-1 資本および収支

PNRの資本は、前述のように大統領令741号により、65億ペソ(2,210億円)より150億ペソ(5,100億円)に増資されたが、この差額は今後PNRにより実体化されることになる。

また大統領令により、外資の導入(限度額20億USドル)が認められている。この外資の導入には、内貨との比率が50:50以下になる様に義務付けられている。

昭和44年以降の収支概況は表-10の通りである。

表-10 PNRの収支概況

(単位:百万ペソ)

| 年 度 | 収 入 | 支 出 | | | 現 金 収 支 | | 損 益 |
|------|------|-------|-----|------|---------|------|--------|
| | | 経 常 費 | 利 子 | 小 計 | 収 支 | 減価償却 | |
| 1969 | 39.9 | 40.8 | 0.4 | 41.2 | △ 1.3 | 2.7 | △ 4.0 |
| 70 | 39.4 | 46.5 | 0.2 | 46.7 | △ 7.3 | 3.8 | △ 11.1 |
| 71 | 39.6 | 51.2 | - | 51.2 | △ 11.6 | 3.3 | △ 14.9 |
| 72 | 39.4 | 39.3 | - | 39.3 | 0.1 | 4.4 | △ 4.3 |
| 73 | 64.0 | 47.9 | 1.9 | 49.8 | 14.2 | 5.1 | 9.1 |
| 74 | 87.8 | 77.1 | 0.3 | 77.4 | 10.0 | 5.0 | 5.4 |

昭和48年以後収入が大巾に増加しているのは、昭和48年から49年にかけて諸運賃および料金を改定し、値上げをしたからである。昭和49年度の収入を営業項目別にみると、57.9%が旅客輸送、19.2%が貨物輸送、1.3%が通勤輸送、13.7%が自動車、7.9%が営業外収入である。

これに対し、鉄道通常経費の60~70%が人件費、20~30%が維持費、3~8%が動力費である。

営業項目別に収支を概算すると、南線は1,560万ペソの利益、北線は800万ペソの損失、自動車は150万ペソの利益、通勤は28万7千ペソの損失を上げたと推定される。(昭和49年)

9-2 フィリピン国鉄の運賃制度

1. 貨物運賃

貨物運賃は9項目に分類され、重量および容積により分けられる。距離低減制が敷かれ、

次の様になる。

貨物運賃（一部）

（単位：トン・キロあたりペソ）

| 距離 | 3 種 | 4 種 | 5 種 | 6 種 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 100 km | 0.2230 | 0.2100 | 0.1970 | 0.1835 |
| 500 km | 0.1575 | 0.1483 | 0.1390 | 0.1297 |

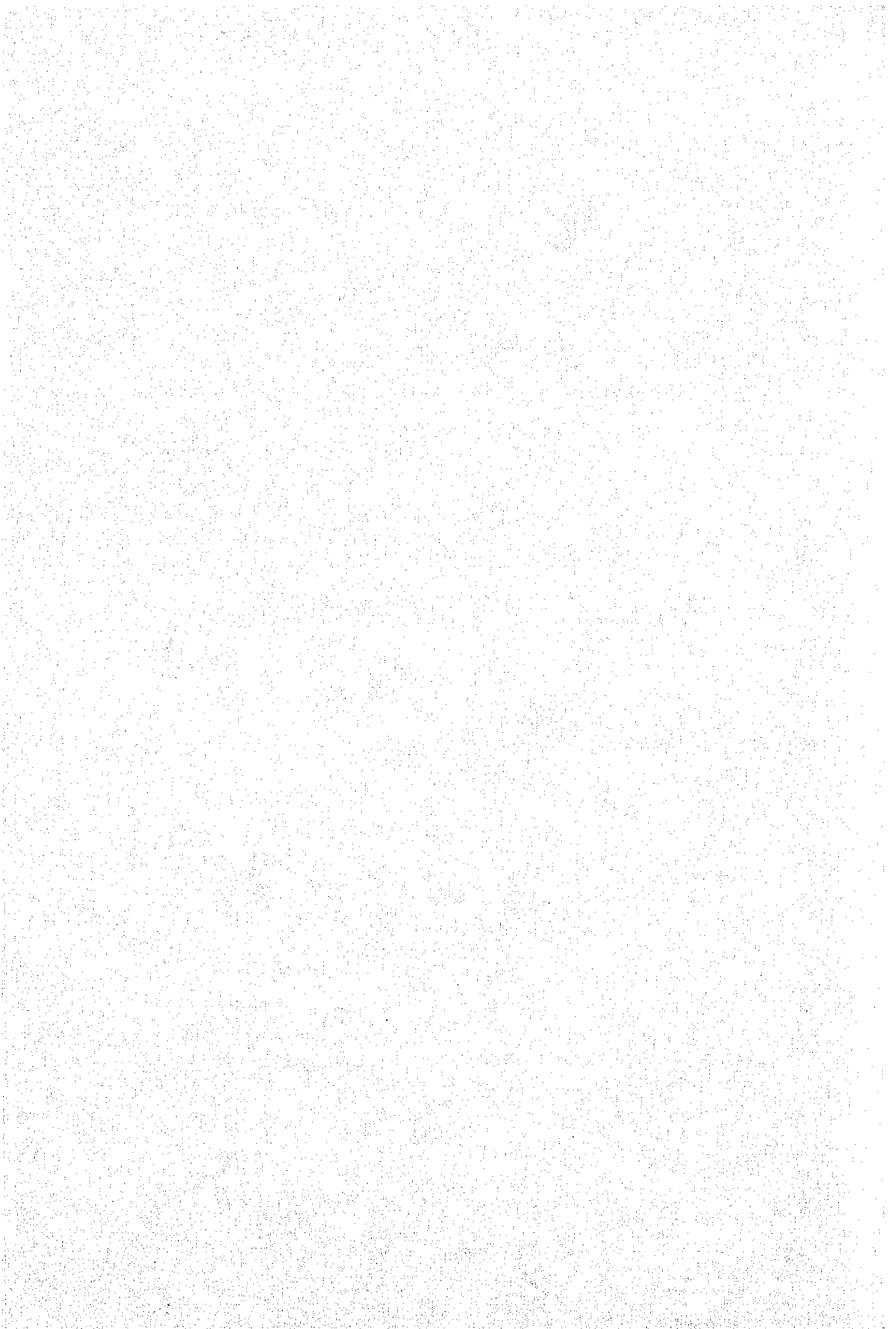
旅客運賃は3段階に分けられている。

| | | |
|------------------|-----------|-----------|
| 1等（De-luxe, 冷房付） | 10.50 | セントボ／人・キロ |
| 2等（Tourist） | 8.50 | ” |
| 3等（Economy） | 5.00 | ” |
| 通勤区間 | 2.98～3.24 | ” |

参 考 資 料

2

マニラ首都圏における フィリピン国鉄通勤輸送の現状



目 次

| | |
|--------------------------------|-----|
| 1. 通勤輸送の沿革とその発展過程 | 106 |
| 2. 通勤輸送の現状 | 107 |
| 2-1 通勤路線 | 107 |
| 2-2 列車の運行状況 | 107 |
| 2-3 乗客の利用状況 | 108 |
| 2-4 列車の運行実績と車両のメンテナンスの状況 | 109 |
| 2-5 営業成績 | 110 |
| 3. 今後の通勤輸送増強計画 | 111 |
| 4. 通勤輸送の問題点 | 112 |

1. 通勤輸送の沿革とその発展過程

フィリピン国鉄（PNR）は長距離旅客と貨物の輸送のために建設され、これまでこれらの役割を果たしてきた。近年になってマニラ首都圏の人口が増加し、また郊外に住宅地が開発された結果、自動車による交通渋滞が大きな都市問題となってきた。

そこで輸送能力が十分に活用されているとは言えないPNRの鉄道線路を交通渋滞の緩和および低運賃による低所得層乗客へのサービスを主たる目的として有効に活用することが再検討された。その結果、1972年12月から通勤輸送サービスが、カルーカンマニラサンペドロ・ラグナ間32kmで開始されることとなった。（図1参照）

1971～73年日本のOTCA（海外技術協力事業団）によって実施されたマニラ首都圏都市交通調査の結果、マニラ首都圏の1日当りの平均交通需要量は、1971年には720万トリップ、1987年には1,390万トリップとなり、この交通需要を処理するため地下鉄および高速道路の建設の他に、PNRの設備を改良して1日の通勤者輸送能力を460,000人に増加する必要があることが明らかとなった。

これらの調査報告に基づいて、PNRは1987年に予想される交通需要のうちPNRの果たすべき分を輸送するための具体的なPNR通勤輸送改良計画を作成して1973年初にマルコス大統領に提出し、4月その大綱が承認された。

この計画は4段階（phase 1～4）からなり、骨子は新しいディーゼルカーを投入すること、既設設備の改良や修復を行なうこと、複線化や自動信号化などにより輸送力を増強すること、更には電化により輸送力を最終目標まで高めること、となっている。

この時の計画では1977年末には、phase 3まで完了していることになっているが、実際には予算等の問題から工事が遅れ、現状はphase 2が終了し、phase 3の一部を実施中である。

各phase毎の輸送目標と、これまでに既に実施した施工内容の主なものは次のとおりである。

(1) PHASE 1

1973年12月までに1日当りの輸送力を12,500人に増加させることを目標として、次のような施策を行なった。

- ア 22両の既存のディーゼルカーを通勤形車両に改装（座席、ドア等）した。
- イ 第17次賠償により6両のディーゼルカーを購入し、1974年4月から使用した。
- ウ 東線（サンタメサービューロ）を復旧し、1973年11月より開通した。
- エ 通勤駅（マニラ、パコ、サンペドロ・ラグナ、カルモナ）の環境改善を実施した。
- オ GMT駅に待避線を新設した。

(2) PHASE 2

1974年12月までに1日当りの輸送力を25,000人に増加することを目的とし、次の施策が行なわれた。

- ア 東線をビューロからグアダルッペまで延長し、1974年11月から使用開始した。
- イ 30両の通勤用ディーゼルカーを日本から購入し、11月より使用した。（OECS:海外経済協力基金からの借款）

ウ カルーカン-ビクータンの自動信号化工事を1977年に実施し、1978年3月から使用開始することになっている。(OECFの借款)

(3) PHASE 3 — STEP 1

1978年12月までに(当初の計画では1975年12月までに)1日当りの輸送力を50,000人とし、次の設備計画を実施する。

ア パコ-サンペドロ・ラグナ(2.6 km)の複線化をする。

パコからの複線化は1974年から始められ1977年1日ビクータンまで11.6 km実施され使用している。現在ビクータン-スカット間が工事中で今年中には使用開始になる予定である。

イ 駅的环境改善を行なう。

1977年に6つの通勤用新駅(サンラザロ、イズパーニヤ、FTJ、ビクータン、スカット、ラオン・ラン)が完成した。

ウ 35両のディーゼル車両を購入する。(OECFの借款)

今年中に購入し使用することになっている。

2. 通勤輸送の現状

2-1 通勤路線

マニラ首都圏付近における通勤路線は図1のとおりで、次の7つの路線からなっている。

- | | |
|---------------------------------|----------|
| (1) カルモナ線(マニラ~カルモナ) | 40.26 km |
| (2) グアダルッペ線(マニラ~グアダルッペ) | 13.00 km |
| (3) カレッチ線(マニラ~カレッチ) | 67.07 km |
| (4) スカット線(マニラ~スカット) | 25.01 km |
| 但し、一部の列車はカルーカン~スカット | |
| (5) マロロス線(マニラ~マロロス) | 37.14 km |
| (6) サン・フェルナンド線(マニラ~サン・フェルナンド・P) | 61.61 km |
| (7) アンゲレス線(マニラ~アンゲレス) | 78.43 km |

この路線のうち、サンフェルナンド線とアンゲレス線は走行可能なディーゼルカーの不足により、1977年7月から、また同じ理由でカレッチ線が今年の始めから長期に亘って運転を休止している。この路線のうち複線区間はカルーカン~マニラ~ビクータン間で、この区間はまた自動信号化がなされている。また現在ビクータン~スカット間は複線化の工事中である。

2-2 列車の運転状況

図1に各区間における上下線合計の列車本数を、図2に現在使われている列車の運行ダイヤを示す。各路線における列車回数、所要時分、編成両数等をまとめると、表1のとおりとなる。

1日の列車本数の合計は上下合わせて70本である。

列車本数を区間別に見ると、マニラから南線と北線が分離する3角地点までの区間が一番多く68本、3角地点から東線の分離するサンタメサまでの区間が54本、サンタメサからビク

表 1 列車の運行状況

| 路線 | 項目 | 1日の列車本数 (上・下合計) | 路線長 (km) | 所要時分 (分) | 表定速度 (km/h) | 編成両数 |
|------------|----|--------------------|-------------|-------------|----------------|---------|
| カルモナ線 | | 26 | 40.3 | 89 | 27.1 | 4 |
| グアダルッペ | | 18 | 13.0 | 42 | 18.6 | 2 |
| カレツヂ | | 4 | 67.1 | 130 | 31.0 | 4 |
| スカット | | 6 | 25.0 | 60 | 25.0 | 1, 2, 4 |
| マロロス | | 12 | 37.1 | 65 | 34.3 | 4 |
| サンフェルナンド・P | | 2 | 61.6 | 110 | 33.6 | 2 |
| アングレス | | 2 | 78.4 | 140 | 33.6 | 2 |
| 合計 | | 70 | | | | |

ータンまでの複線区間で36本である。

尚、この列車本数は通勤列車だけに対するもので、この他南線の長距離旅客および貨物列車が、上、下合わせて14本、北線の長距離旅客列車が10本運転されている。

通勤列車の平常時における最小運転時隔は8分(カルモナ線の出発から次のグアダルッペ線の出発まで)で上下合計の1時間当りの最大列車本数は、マニラから3角地点の区間で7本である。従って線路容量は今のところ十分である。

次に列車の表定速度が著しく低い区間があるが、これは鉄道用地内に住んでいる不法占拠者が線路内を歩行したり、物を運搬したり、遊び場として使っているため傷害防止上、マニラーカールカン、マニラーパコ、サンタメサーグアダルッペで列車の最高速度を25km/hに制限している理由からである。

2-3 乗客の利用状況

図3に、これまでの各路線の列車数の増加の状況、図4に1日当りの平均乗車数(全路線合計)およびカルモナ線における1列車当りの平均乗客数の変化の状況を示す。1976年度(1976.7~1977.6)における乗客数(実際に切符を買った乗客数で、まだかなり多くの無賃乗客がいるようである)の平均は21,500人で最高は25,000人以上になっている。従って当初計画のphase 2, 完了時1日25,000人を輸送する目標は達成されている。

また乗客数は列車本数の増加とともに著しく増加し、カルモナ線の例では1列車当りの平均乗客数が、かえって増加しているほどである。このことは列車本数を増加すれば、乗客数はまだまだ増加することを意味し、鉄道の潜在利用者数が多いことを示している。

カルモナ線における全列車の平均乗車効率は80~90%であるが、ピーク時間帯の利用客の多い列車の平均乗車効率は150%程度で相当の混雑ぶりを示している。

表2に1976年度の各路線の1日当りの平均乗客数および1列車当りの平均乗客数の実績を示す。

表2 1976年度の各路線の輸送実績

| 路線名 | 1日当りの平均乗客数(人) | 1列車当りの平均乗客数(人) |
|------------|---------------|----------------|
| カルモナ線 | 12,221 | 516 |
| グアダルッペ | 3,149 | 185 |
| カレヅ | 1,713 | 476 |
| スカット | 2,893 | 472 |
| マロロス | 476 | 42 |
| サンフェルナンド・P | 391 | 201 |
| アンゲレス | 700 | 354 |
| 合計 | 21,548 | |

2-4 列車の運行実績と車両のメンテナンスの状況

列車の運行実績の一例として表3にカルモナ線の1976年度の平均と、1977年12月の状況を示す。

表3 カルモナ線の列車運行実績

| 項目 | 1976年度 | | 1977年12月 | |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| | | % | | % |
| 列車本数 | 8,776 | 100 | 806 | 100 |
| 運休本数 | 17 | 0.2 | 71 | 8.8 |
| 正常運転本数 | 5,160 | 58.8 | 142 | 17.6 |
| 遅延運転本数 | 3,599 | 41.0 | 593 | 73.6 |
| (1~14分) | (2,327) | (26.5) | (104) | (12.9) |
| (15~29) | (808) | (9.2) | (182) | (22.6) |
| (30~60) | (359) | (4.1) | (194) | (24.1) |
| (60分以上) | (105) | (1.2) | (113) | (14.0) |

1976年度は新しい車両が投入されたので運行実績はそれほど悪くないが、それでも運転休止となった列車本数が全体の0.2%、15分以上の遅れを出した列車本数が全体の14.5%となっている。ところが最近、車両のメンテナンス不良、予備品不足等に起因し、運行実績は低下し1977年12月には運転休止となった列車が8.8%、15分以上の遅れを出した列車が全体の60.7%にも達している。現時点ではかなり多くの予備品が購入された結果、運行実績は徐々によくなっているようである。以上は主路線であるカルモナ線の実績であるが、同様のことが他の路線にも言える。

表4に車両のavailability factor (運用可能率：(運用可能車両数) / (車両総数) × 100) (%)を示す。

表4 車両のAVAILABILITY FACTOR (%)

| | 1975年 | 1976年 | 1977年 |
|----|-------|-------|-------|
| 1月 | | 37 | 86 |
| 2 | | 40 | 82 |
| 3 | | 56 | 83 |
| 4 | | 82 | 81 |
| 5 | | 71 | 81 |
| 6 | | 83 | 81 |
| 7 | 42 | 88 | 76 |
| 8 | 42 | 100 | 78 |
| 9 | 40 | 97 | 76 |
| 10 | 36 | 100 | 80 |
| 11 | 40 | 100 | 80 |
| 12 | 40 | 98 | 63 |

表からわかるように新しい車両が入った1976の半ばまでは40%程度の極めて低い率であった。新しい車両が入った後の数ヶ月は100%に近い率を示したが、それ以後次第に低下し、80%付近を低迷し、1977年12月にはついに60%台となり、上述の列車の運休、遅延の激増となったものである。このように車両のメンテナンスがよくないことは、PNRの抱えている大きな問題の1つである。

2-5 営業成績

通勤線の運賃は通勤線運行開始の目的に低所得層乗客が日常の交通機関として利用できるようにするとあるように長距離列車の運賃に比べ安くしてあり、区間別運賃制をとっている。

表5に主な地点までの運賃を示す。また比較のため長距離列車のエコノミークラスの運賃を併記する。

表6に1976会計年度(1976.1~12月)及び77会計年度(1977.1~12)の収入、支出、支出の内訳、営業係数を示す。

1977年度は、1976年度に比べ収入が89.7%増加したが、支出も173.9%増加したため、営業係数は大巾に悪化した。この主な原因は通勤線と長距離線とのコストの分担にあるようで、今後検討すべき事項である。

表5 通勤線の運賃

| 駅名 | マニラ駅からの距離 (km) | 運賃 (₱) | 長距離列車(エコノミークラス)の運賃 (₱) |
|------------|----------------|--------|------------------------|
| スカット | 25.0 | 1.20 | |
| カルモナ | 40.2 | 1.40 | |
| カレッチ | 67.1 | 2.80 | 4.00 |
| グアダルッペ | 13.0 | 0.50 | |
| メカワヤン | 15.0 | 0.55 | 0.90 |
| マロロス | 37.1 | 1.30 | 2.20 |
| サンフェルナンド・P | 61.6 | 2.15 | 3.70 |
| アンゲレス | 78.4 | | 4.70 |

表6 通勤線の営業状況

(10³ ₱)

| 項目 | 1976年度 (1月~12月) | 1977年度 (1月~12月) |
|--------------|--------------------|--------------------|
| 収入 | 2,834 | 5,375 |
| 支出 | 3,304 | 9,049 |
| 人件費 | 33% | 33% |
| 燃料, 潤滑油 | 32 | 32 |
| 減価償却費 | 14 | 24 |
| 材料費(スペアパーツ等) | 21 | 11 |
| 損益 | △470 | △3,674 |
| 営業係数 | 116.6% | 168.4% |

3. 今後の通勤輸送増強計画

前述の通り現在 phase 3 - step 1 まで計画が進んでいるが、今後の予定は次のとおりである。

(1) PHASE 3 - STEP 2

1979年12月までに次の設備計画を実施して1日当りの輸送力を75,000人とする。

- ア 15両のディーゼルカーを購入する。
- イ 通勤用車両の車両基地設備を増強する。
- ウ 東線の線路設備を更に修復する。
- エ ビクタータンからサンペドロ・ラグナおよびカルーカンからマロロスまでの自動信号化を

する。

オ カルーカンからマロロスまでの複線化を実施する。

(2) PHASE 3 — STEP 3

1980年12月までに、次の設備を強強し1日当りの輸送力を150,000人に増加する。

ア 83両のディーゼルカーを購入する。

イ 軌道および橋梁を強化して高密度の輸送に対処する。

(3) PHASE 4

1987年までに1日当りの輸送力を500,000人とする。輸送力をこのように、飛躍的に増加させるため電化を行なう。

但し、具体的内容はまだ検討されていない。

4. 通勤輸送の問題点

(1) 列車の運転が時間的に正確でなく、信頼性に乏しいこと。

前述のように列車の運休、遅れが多いため、まだ乗客に信頼される通勤手段に達していない。この主な理由は車両のメンテナンスが悪いため、故障又は修理中の車両が多く、有効に活用できる車両数が少ないということであり、その原因は次のとおりである。

ア 車両のスペアパーツが少なく必要時に購入するのに6ヶ月以上かかる。

イ 車両基地の場所が悪く、雨期には満足な検修ができない。また検修設備が不備で作業環境も悪い。

ウ 優秀な技術工がPNRの賃金が低いため、他の会社に移ってしまい人材不足となっている。

この中で(ア)の問題は昨年あたりからスペアパーツをかなり多く購入することで対策がうたれ解決されつつある。従って、大きな問題は(イ)で早くFTJの車両基地の完成が望まれる。

(2) Squatter (不法占拠者)による列車の速度制限

マニラ—カルーカン、マニラ—パコ、サンタメサー—グアダルッペ間に非常に多くのsquatterが住み、列車は常時サイレンを鳴らし、25km/h以下の速度でノロノロ運転しているのが現状である。鉄道をもっと魅力的で、交通渋滞緩和に利用するにはスピードアップによる所要時間の短縮が必要である。政府がsquatterの移転に努力しているのは認められるが、この問題は鉄道の他のプロジェクトを進める先になすべきことであると思われる。

(3) ticketのcheckシステムが悪いこと

PNRではticketのcheckを設備的な理由で、駅において完全に行なうことができないため(すなわち出改札口以外から乗客が自由に出入することができるため)ちょうど車掌が乗車していた時代のバスと同様、車掌が車内で行なっている。従って1列車に車掌が数人乗っている。

このようなシステムでは列車数が増加し、混雑がひどくなると車掌を多く必要とするだけでなくcheckが不可能となってくる。従って駅設備を完備して、駅員がcheckするシステムにかえるべきであろう。

(4) 自動信号設備の使用開始が遅れていること

自動信号化工事が昨年完成しているが、まだ使用開始していない。早く使用開始して保安度向上に役立てるべきである。

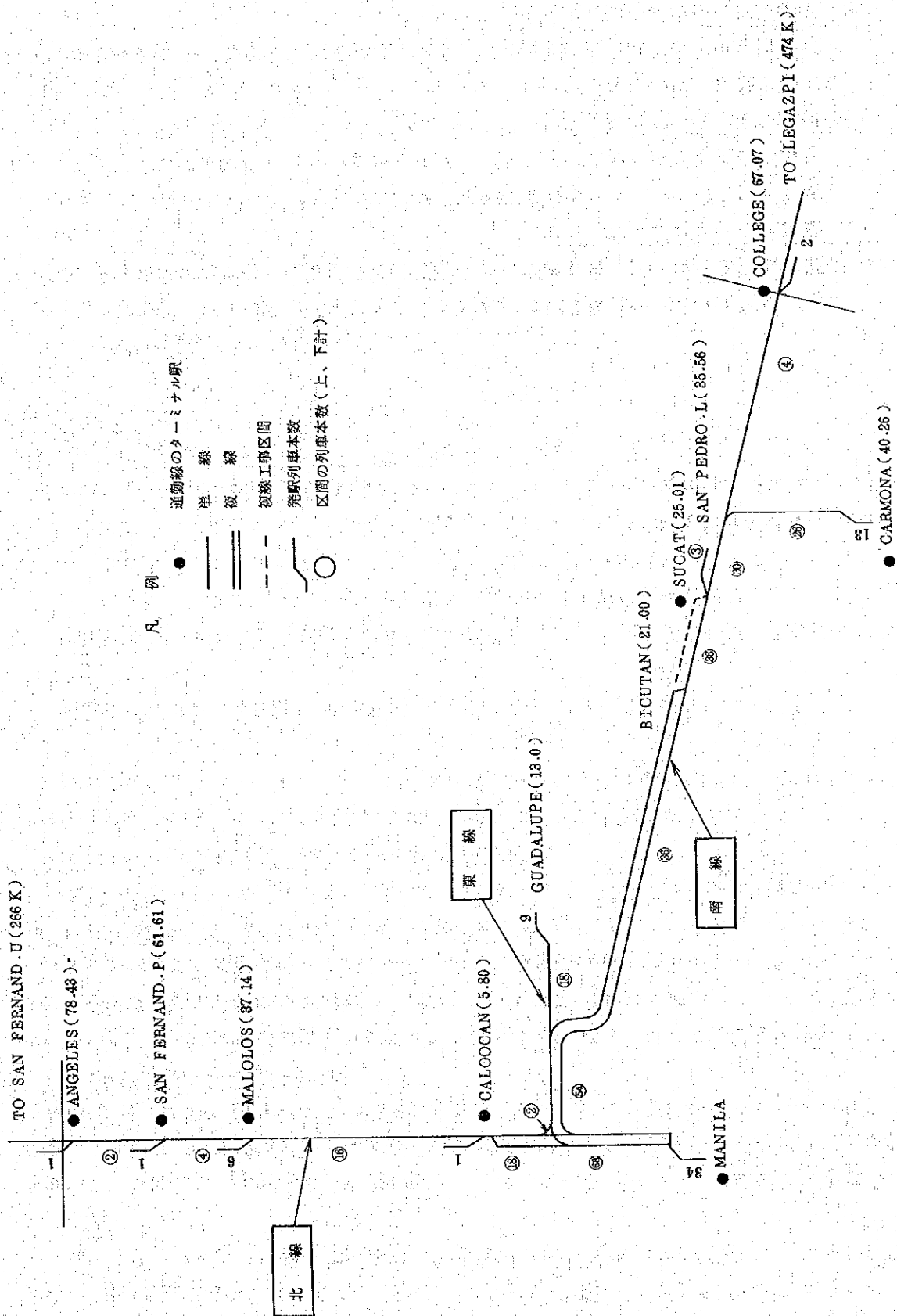
(5) 通勤駅が少ないこと

北線の通勤駅数が少ないので（マニラからメカワヤン間 15 km の間にカルーガン、ポロの 2 駅）もっと多くして乗客の便を考えた方がよい。

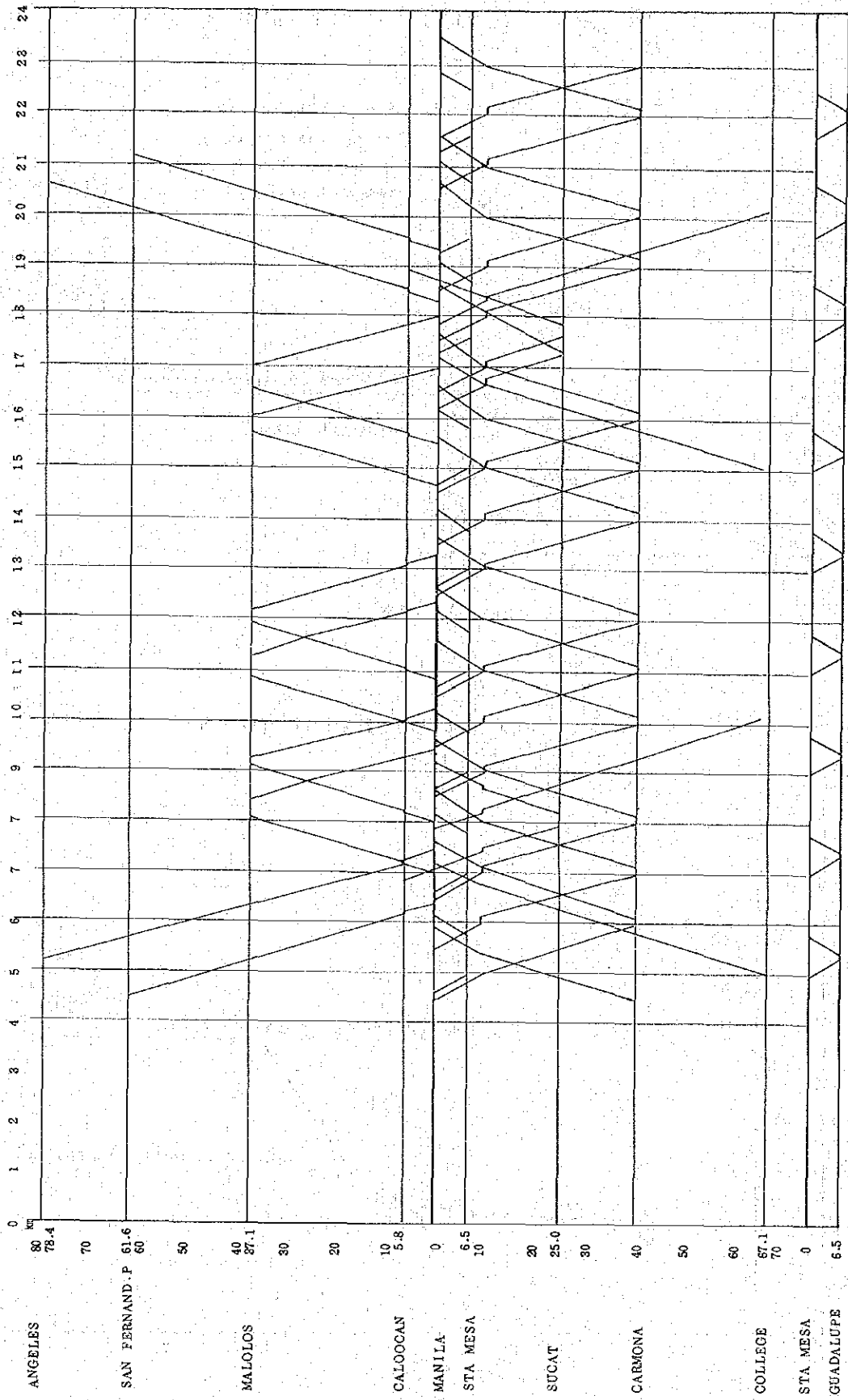
(6) 旅客サービス設備が悪いこと

列車の行先表示，駅における列車案内設備がなく，乗客への情報の提供が全くなされていない。従ってこれらの設備を設け，旅客サービスの向上をはかるべきである。

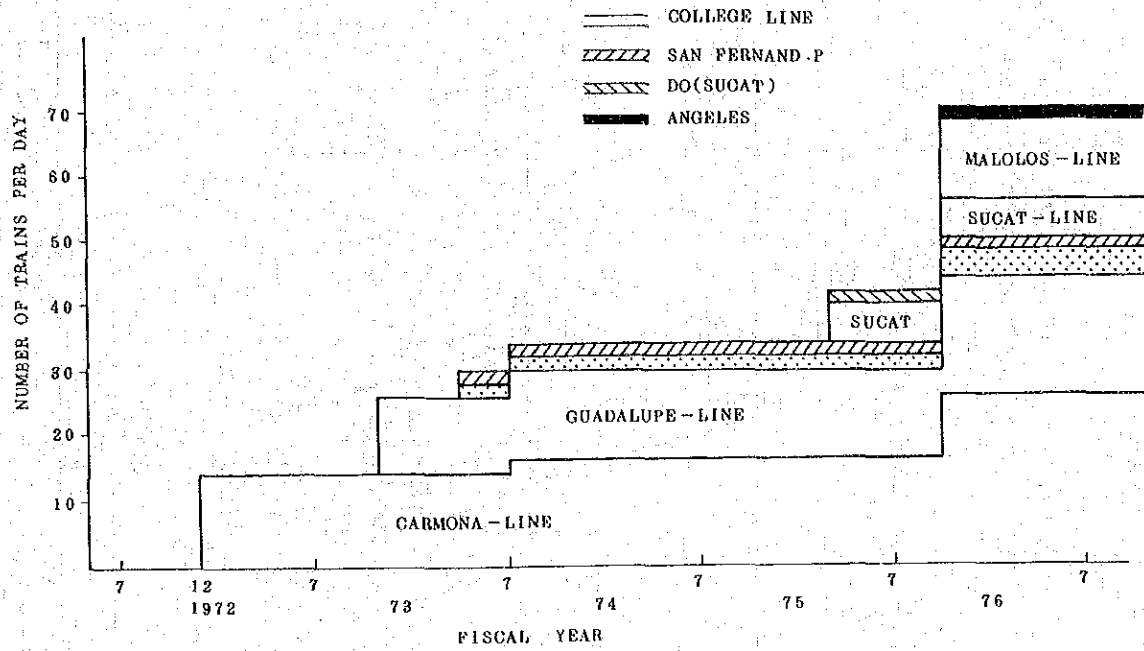
図 1 通勤路線と通勤列車運行状況



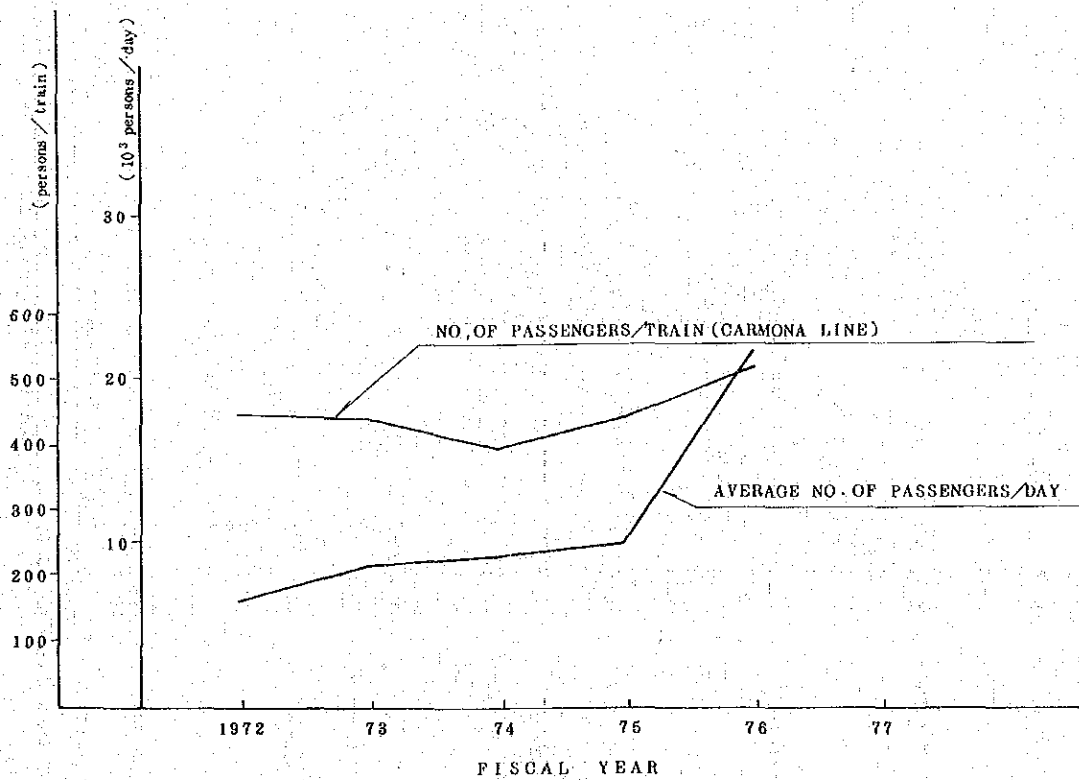
2 COMMUTER WORKING DIAGRAM



☒ 3 NUMBER OF TRAINS



☒ 4 NUMBER OF PASSENGERS



JICA