

ネパール王国公共輸送力増強計画 基本設計調査報告書

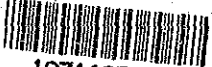
昭和63年8月

国際協力事業団

3Y



ネパール王国公共輸送力増強計画 基本設計調査報告書

JICA LIBRARY

1071137123

昭和63年8月

18345

国際協力事業団

国際協力事業団

18345

序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国の公共輸送力増強計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年3月29日より4月15日まで、運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課整備係長、永塚孝氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、ネパール王国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ネパール王国の公共輸送力増強に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

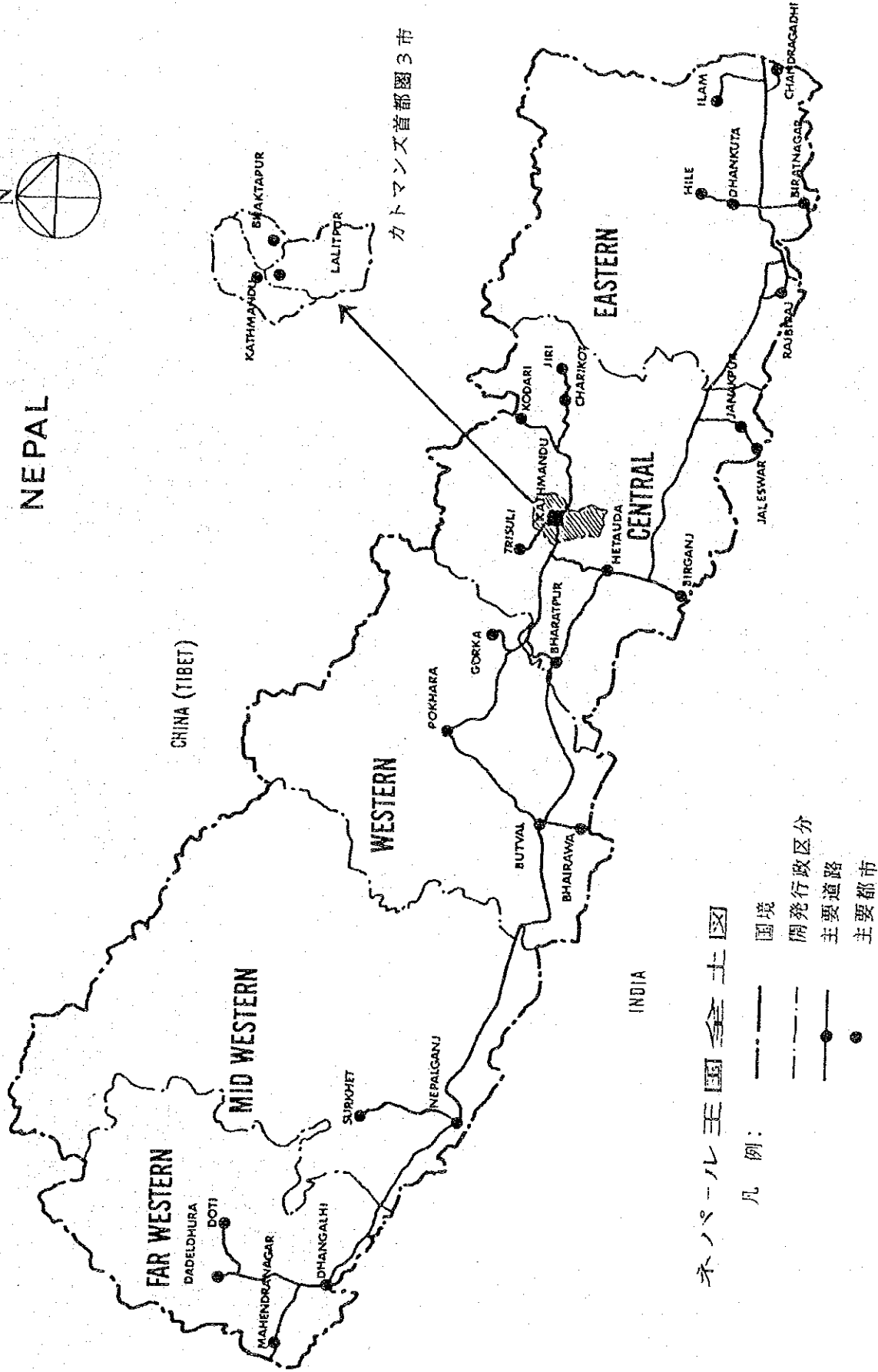
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和63年8月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



NEPAL

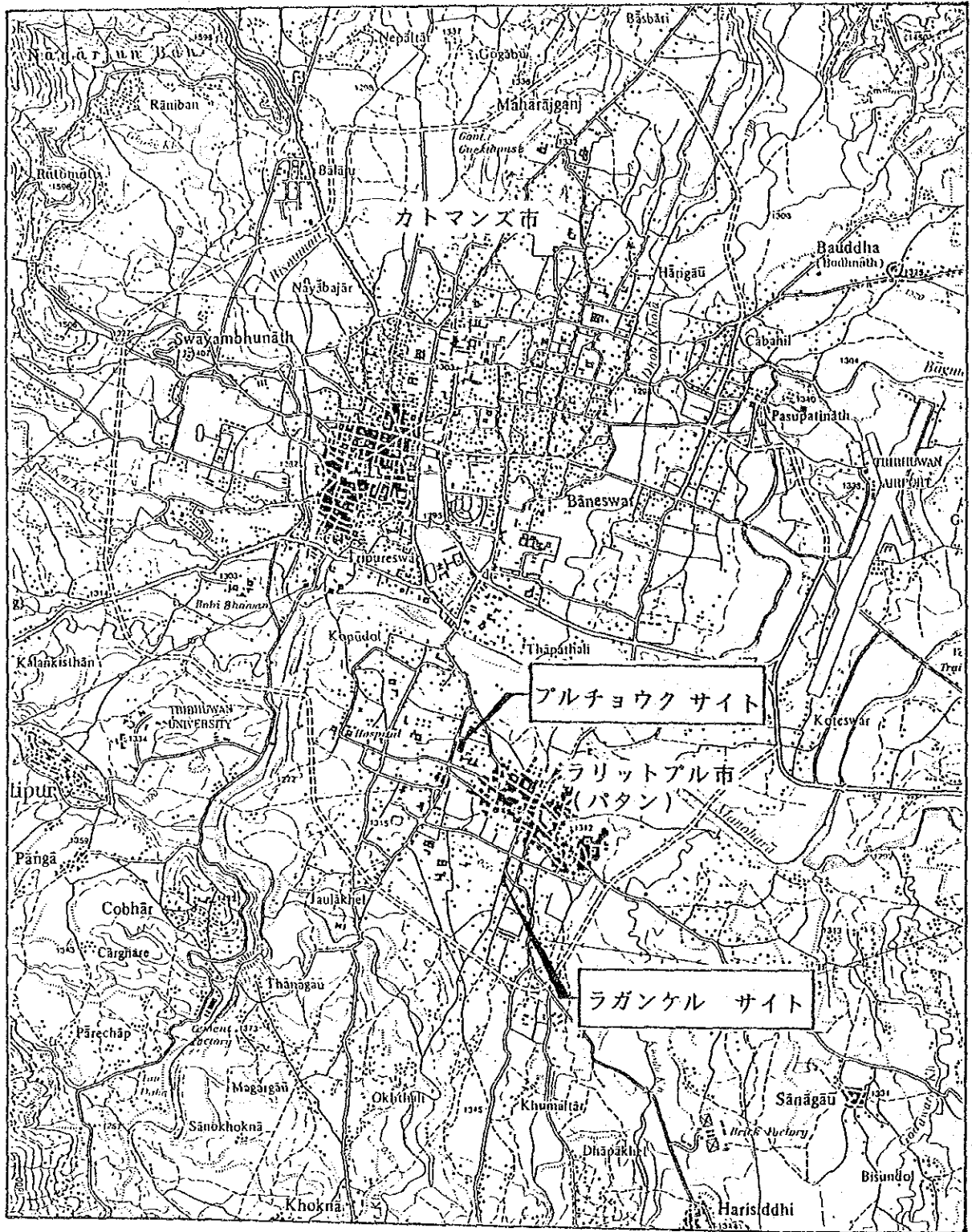


カトマンス首都圏3市

ネパール王国全土図

- 凡例:
- 国境
 - - - 開発行政区分
 - 主要道路
 - 主要都市

建設予定地



略記号

- NTC : Nepal Transport Corporation (ネパール国営運輸)
WSSC : Water Supply & Sewage Corporation (上下水道公社)
UNDP : United Nations Development Programme (国連開発計画)
OJT : On the Job Training (職場訓練)
LPG : Liquid Propane Gas (液化プロパンガス)

要 約

要 約

ネパール王国における陸上旅客輸送機関は、大きくバス輸送に依存している。カトマンズ市およびその周辺を含むカトマンズ首都圏においても、バスが市民の主要交通手段となっている。同首都圏では、1962年カトマンズ首都圏交通網整備の一環として、公社（SAJHA YATAYAT -サージャと略す）が設立され、公営バスの運行が開始された。サージャは1979年、1984年に日本国政府より無償資金協力として、バス82台および整備工場が供与され、現在、保有バス台数は102台、首都圏内路線14、都市間長距離路線6とネパール王国で最大のバス公社に成長した。しかし、道路条件が必ずしも良好でない状況の中で、サージャにおけるバスの整備体制を確立することは焦点の課題となっている。

かかる背景の下、ネパール王国政府は、サージャのバス整備体制を確立するため、公共輸送力増強計画を策定し、日本国政府に対しバスの供与および修理工場の建設等につき、無償資金協力を要請してきた。

上記の要請を受けて、日本国政府は、1987年度無償資金協力として、バスの部品、整備機材および新規バス20台を供与した。さらに、サージャのバス修理工場の施設・機材整備について、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、1988年3月29日より同年4月15日までの18日間、運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課整備係長、永塚孝氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、ネパール王国政府関係者と要請内容について協議するとともに、建設予定地、建設事情等に関する調査および計画関連資料の収集等を行った。帰国後、調査資料の解析、検討結果に基づき施設計画、機材の選定、給水設備計画、維持管理計画等の基本設計を行い、基本設計調査ドラフトファイナルレポートを作成した。国際協力事業団は、1988年7月17日より同月24日まで調査団をネパール王国へ派遣し、基本設計調査ドラフトファイナルレポートの説明を行った。

計画では、カトマンズ(Kathmandu)市郊外、プルチョウク(Pulchowk)地区にある既存整備工場に隣接して重整備工場、管理事務所、深井戸の建設と駐車場の整備を行い、既存施設を含めてサージャのバス整備、管理運営の中核機能を集中させるとともに、同市内約1.5km離れたラガンケル(Lagankhel)地区にある用地にタイヤ再生工場、ボディ工場の建設と駐車場の整備を行い、バス整備の周辺部門と整備を終えた運行待機駐車場とするものである。

計画の概要は次の通りである。

(1) 施設・設備

サイト	施設・設備	主要機能
ブルジョウ	重整備工場 管理事務所 駐 車 場 深 井 戸	動力部、動力伝達部等の主要部位の分解整備(オーバーホール) 総務、経理、運行、補給等の事務およびバス整備研修 整備待ち車両、運行待機車両の一部の駐車 地下水の汲み上げ、濾過
ラガナル	ボディ工場 タイヤ再生工場 駐 車 場	車体の板金、塗装 再生タイヤの生産 運行待機車両の駐車

(2) 機 材

サイト	施設・設備	主要機材
ブルジョウ	重整備工場 管理事務所 駐 車 場	クランクシャフトグラインダー、シリンダーホーリング機、門型クレーン、 シリンダーホーニング機、ツインポストリフト、エアコンプレッサー、 ブレーキドラム旋盤、その他 複写機、OHP、その他(研修機材) 洗車機、給油設備、その他
ラガナル	ボディ工場	アーク溶接機、その他

本計画に必要な事業費は、総額約8.39億円(日本側負担分約8.26億円、ネパール側負担分約0.13億円)と見込まれる。

本計画の実施に必要な工期は、日本国政府とネパール王国政府との交換公文締結後、コンサルタント契約を締結し、実施設計、入札図書作成、入札まで、5ヵ月を予定し、入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始する。工期は約12ヵ月を必要とする。

本事業のネパール王国側の実施機関は、公共事業・運輸省に属するサージャである。サージャは独立採算で経営されており、建設段階並びに完成後の運営・維持管理は全てサージャが実施する。

本計画が実施されることにより、バスの整備能力が拡充され、バス稼働率が向上し、サージャの経営健全化に大きく寄与することが期待される。さらに、安全性・信頼性の向上とともに、安定したバスの運行が確保され、ネパール王国国民に対するバス運行サービスの向上にも大きく貢献するものと期待される。本計画を我が国の無償資金協力により実施することは、極めて意義あるものであり、本計画の早期実施が望まれる。

目 次

序 文	
地 図	
略 記 号	
要 約	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 ネパール王国における公共輸送の現状	3
2.1.1 一般交通事情	3
2.1.2 バス輸送事情	4
2.1.3 公共輸送機関の現状	7
2.2 サージャの現状	9
2.2.1 組織と運営	9
2.2.2 バスの運行	13
2.2.3 バス整備工場	17
2.3 現有施設・機材の概要	19
2.3.1 施 設	19
2.3.2 機 材	19
2.3.3 給水設備	20
2.4 要請の経緯と内容	21
2.4.1 要請の経緯	21
2.4.2 要請の内容	21
第3章 計画の内容	23
3.1 計画の目的	23
3.2 要請内容の検討	23
3.2.1 活動内容	23
3.2.2 施設・機材・設備	25
3.3 計画概要	27
3.3.1 実施機関・運営体制	27
3.3.2 事業計画	30
3.3.3 計画地の概要	33
3.3.4 施設・機材・設備の概要	42

第4章 基本設計	45
4.1 基本方針	45
4.2 基本設計条件の設定	46
4.3 基本計画	53
4.3.1 敷地利用計画	53
4.3.2 建築計画	55
4.3.3 機材計画	70
4.3.4 給水設備計画	70
4.3.5 基本設計図	73
第5章 事業実施計画	97
5.1 実施体制	97
5.2 負担区分	97
5.3 施工・監理計画	98
5.3.1 施工計画	98
5.3.2 施工監理計画	99
5.4 資機材調達計画	100
5.4.1 施設建設資材	100
5.4.2 機材	102
5.4.3 給水設備資材	102
5.5 実施スケジュール	102
5.6 維持管理計画	104
5.6.1 維持管理体制	104
5.6.2 技術協力	104
5.6.3 維持管理費	105
5.7 概算事業費	108
第6章 事業評価	109
6.1 事業の効果	109
6.2 事業の妥当性	110
第7章 結論と提言	111

《資料編》

第1章 緒 論

第1章 緒 論

ネパール王国における旅客輸送はバスを中心としており、長距離都市間における航空路を除きバスは唯一の定期輸送機関であり、その果たす役割は大きい。1962年、カトマンズ首都圏の交通体系整備の一環として、バス路線における公共事業であるサージャ(SAJHA YATAYAT - 運輸公社)が設立された。

日本国政府は、1979年、1984年にサージャに対して無償資金協力を行い、さらに専門家派遣、研修員の受け入れ等、技術協力を現在も継続している。こうした計画はサージャを市民生活の中で不可欠な交通機関としての立場を築き、その車体の色から「ブルーバス」として親しまれている。

現在、サージャは、バスの維持管理を図り、運行サービスを維持することが課題となっており、ネパール王国政府はバス整備体制の強化を図るため「公共輸送力増強計画」を策定し、その実施につき日本国政府に対し無償資金協力を要請してきた。

この要請を受けて日本国政府は、1987年度無償資金協力としてバスの部品、整備機材を供与した。さらにバス整備工場の施設・機材整備につき基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団は、運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課整備係長、永塚孝氏を団長とする基本設計調査団を派遣した。

調査団は、1988年 3月29日より同年 4月15日までの18日間、現地調査を実施し、公共事業・運輸省およびサージャと要請内容の確認、施設・機材の必要性の確認、建設予定地の確認等を行った。先方政府関係者との協議結果から得られた基本合意事項は、協議議事録(ミニッツ)としてとりまとめられ、1988年 4月 7日永塚団長と公共事業・運輸省首席次官ランジットカル氏との間で署名交換がなされた。

調査団は、帰国後の国内作業において、現地調査の結果を踏まえ計画の妥当性を検討するとともに、施設計画、整備機材の選定、給水設備計画、維持管理計画、事業費の概算等につき検討を行った。国際協力事業団は、これらの結果を基本設計調査ドラフトファイナルレポートにまとめ、1988年 7月17日より同月24日までの 8日間、その説明のため調査団をネパール王国へ派遣した。調査団は、ネパール王国政府関係者に同レポートを説明し、その内容について確認、協議を実施した。その結果から得られた基本的合意事項は、協議議事録としてまとめられ、1988年 9月 7日小野JICAネパール事務所所長と公共事業省次官補ランジットカル氏の間で署名交換がなされた。本報告書は、以上の基本設計調査の結果をとりまとめたものである。なお、上記調査団の構成、調査日程、面談者リストおよび協議議事録は資料編の掲載した。

本報告書は、以上の基本設計調査の結果をとりまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 ネパール王国における公共輸送の現状

2-1-1 一般交通事情

ネパール王国は、ヒマラヤ山脈の南面—東西 880km (東経80° 00' ~88° 15')、南北 240km (北緯26° 15' ~30° 30')—に位置する内陸国で、人口15,022千人 (1981年国政調査、当時の1986年予測人口は17,051,990人となっている) と推定されている。その地形は急峻で、交通・輸送に適した河川を持たず、同国の交通・輸送は道路、空路、ロープウェイ、鉄道に限られている。さらに、その急峻な地形はこれらの交通・輸送手段の開発を困難にし、さらに開発建設コストを高いものになっている。

ネパール王国にいわゆる近代的交通手段が紹介されたのは、1922年にドールソン—マタティルタ間にロープウェイが導入され、1928年に鉄道がラザウルー—ムレックグンジに布設されたことに始まる。しかし、これらはいずれもごく限られた地域に限られている。その後、ネパール王国政府は1950年より道路・橋梁の建設に力を入れ始め、孤立した村々が繋がりを持つようになり、未だ不十分とはいえ、少なくとも、隣国の領地を経由しなくても国内の交通は可能になった。

表-1 ネパール国内の交通手段 (1985/1986)

	空路	鉄道	ロープウェイ	道路
距離 (km)	3,383	53	43	5,925

現在、ネパール王国政府は、観光開発とリンクさせた空路の開発に力を入れており、特に辺境地、高地とカトマンズを結ぶ路線を開発しようとしている。

しかしながら、国民の日常的交通・輸送手段は、鉄道が利用できるごく限られた地域を除き、道路が主なものである (表-1)。

1985/1986年までに開発された道路延長は5,925 kmで、幹線道路 (Highway)、接続道路 (Feeder)、地方道路 (District Road)、市街道路 (City Road) にクラス分けされ、舗装部分は合計で 2,724km (46%) となっている (表-2)。幹線道路の市街地に近い部分と平坦な部分、および市街道路で舗装が進み、幹線道路の山間部や幹線への接続道路、さらに地方道路で未舗装部が多く残っている。また、山間部では既に舗装された道路でも、出水や土砂崩れによる傷みはひどく、実質的に未舗装に近い区間も少なくない状態である。

表-2 クラス別道路長 (1985年) 単位: km

クラス	舗装	砂利敷き	未舗装	合計
幹線道路	1,704(86.9%)	95(4.9%)	161(8.2%)	1,960(100%)
接続道路	581(31.0%)	335(17.9%)	959(51.1%)	1,875(100%)
地方道路	63(5.1%)	275(22.5%)	886(72.4%)	1,224(100%)
市街道路	376(43.4%)	213(24.6%)	277(32.0%)	866(100%)
合計	2,724(46.0%)	918(15.5%)	2,283(38.5%)	5,925(100%)

2-1-2 バス輸送事情

(1) 都市間交通 (Long Route)

ネパール王国政府が航空路線の開発に力を入れているものの、その輸送量には限界があり、運賃も決して安価ではない。今後ともバスが大多数のネパール国民にとって、唯一の定期旅客輸送機関であり、その果たす役割は重大である。現在、カトマンズを起点に各地方主要都市と結ぶ路線を中心に、地方都市間を含めて多くの路線が運行されている。しかし、それらのほとんどが、零細民間経営 (小会社、個人) であり、資本基盤の脆弱さ、外貨為替管理の厳しさ等から、車両の購入が困難で、既に老朽化した車両を使用している上に、苛酷な道路事情がこれら車両の傷みを加速させている。そのため、路線の廃止、運休、途中での運行中止も多く、バスの運行実態は把握されていないのが実状である。

カトマンズを起点とした主なバス路線は「表-3」に示す通りである。主要観光路線であるポカラ線 (プリティヴィ街道-Prithivi Rajmarg) が最も多く、毎日3~6便が運行されており、急行 (Express)、夜行 (Night Service) 等の便もある。カトマンズ盆地を出入りするには、山地を必ず越えなければならず、途中での故障に備えて、運転手は車両整備知識を必要とし、運転時には常時スペアタイヤ、オイル類および工具を携帯している。

表-3 カトマンズ発着のバス便

行き先	距離 (km)	所用時間 (時間)
コダリ(Kodari)	80	6:00
トリスリ(Trishuli)	70	4:00
ポカラ(Pokhara)	202	7:00
ビルガンジ(Birgani)	276	8:00
バイラフ(Bhairahawa)	288	8:00
ビラトナガル(Biratnagar)	530	12:00
ジャナクプル(Janakpur)	380	10:00
カンカドビッタ(Kankadhitta)	596	14:00-15:00
ゴルカ(Gurkha)	142	6:00
ジリ(Jiri)	190	9:00
ネパールガンジ(Nepalguni)	480	12:00

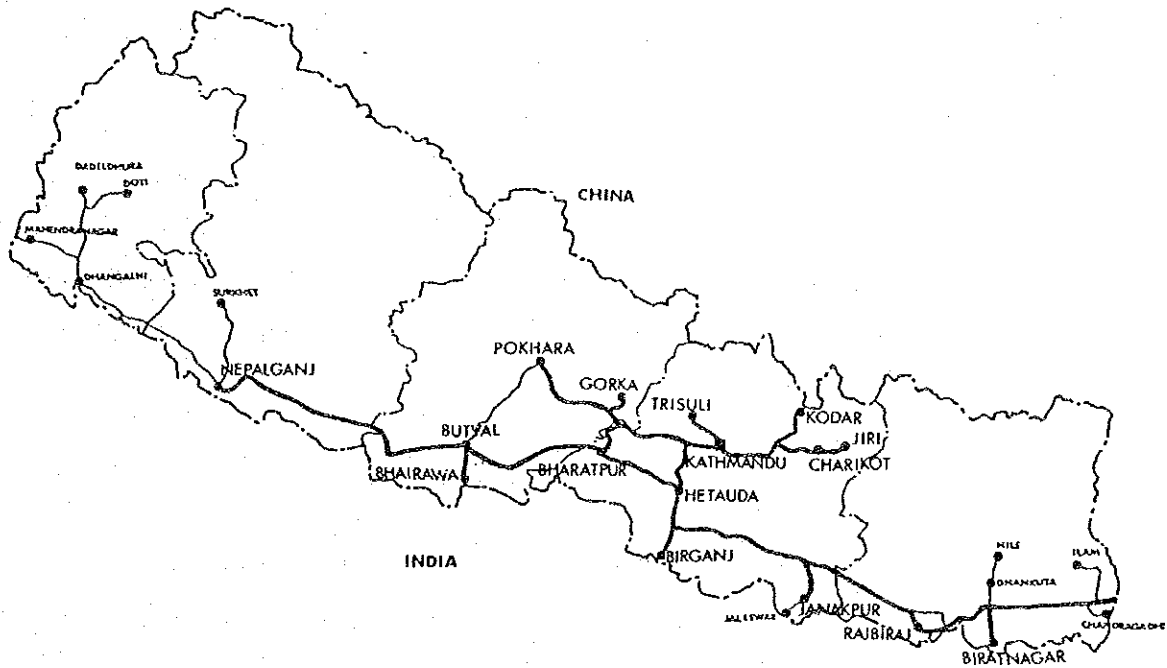


図-1 都市間バス路線

(2) 都市内交通 (City Route)

ネパール王国にはバス、トロリーバス、タクシー、テンポ (3輪車)、リクシャー (力車)、タンガ (馬車) 等が都市交通手段としてある。しかし、人口10万人を超える都市はカトマンズ首都圏 (カトマンズ、ラリットプル、バクタプルの3市を指す) だけで、他の都市では近代交通機関が導入される規模には至っておらず、リクシャーとタンガが主なものである。

バスは、その安価で一度に運べる乗客量の多さから、カトマンズ首都圏における一般市民の主要な交通手段となっている。使用されている車両は、道路が狭隘であるため、殆どが小回りの利く小型バス (ミニバス) である。バグマティ・ゾーン (Bagmati Zone-カトマンズ盆地を含む行政区) における旅客輸送車両台数は「表-4」の通りであるが、自家用車両には多くの未登録営業車 (闇営業車) が含まれている。

表-4 バグマティ・ゾーンの旅客輸送車両台数 (1988年 3月 5日現在)

所有区分	バス	乗用車	テンポ	リクシャー
官庁	112	583	43	—
公社	97	663	30	—
外国使館	10	495	16	—
自家用	596	6,160	83	—
営業用	1,105	1,767	910	470
合計	1,920	9,668	1,082	470

バス利用客の需要は、一説に1日延べ20万人とも云われ、日中でも乗客定員の100%を越え、朝夕では200%を越える混雑ぶりから、需要に対し、バスの稼働台数が不足していることは、うかがえる。さらに、カトマンズ首都圏の人口は、増加の一途をたどっており、今後、さらに需要が伸びることが予測される (表-5 及び図-2)。しかし民間バスは個人に等しい零細経営が大多数で、バスの運行間隔や路線毎の運行バス台数のバランス等について全統制がとれておらず、効率的な運行が行われていない。

表-5 カトマンズ首都圏の人口推移 (人)

	1961	1971	1981
カトマンズ	121,019	150,402	235,160
ラリットプル	47,713	59,049	93,544
バクタプル	35,355	45,100	79,875

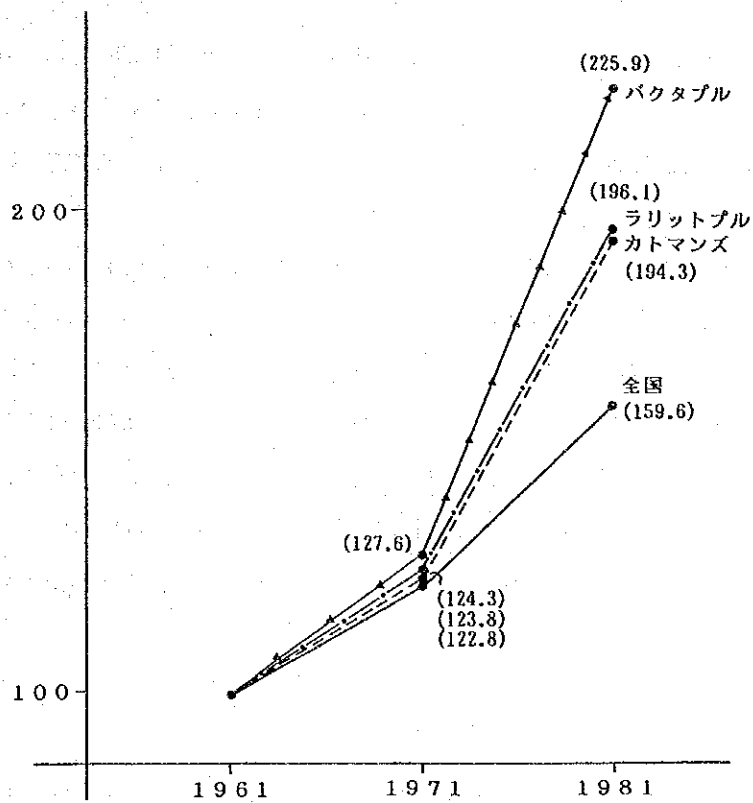


図-2 カトマンズ首都圏の人口増加指数
(1961年を 100とする)

車両については、都市間路線と同じく、民間バスは経営が零細であるため、車両の更新が難しく、使用されている車両は、ほとんどが老朽化しており、特に過負荷による動力系、緩衝装置系が傷んでいる。また、最も多く使用されている西ドイツ製の小型バスは背面に乗降口があり、これが利用客の利便と安全性を阻害し、バスターミナルでの人車入り混じった混乱を招いている。

2-1-3 公共輸送機関の現状

公共事業・運輸省 (Ministry of Works & Transport) の管轄下に「ネパール国営運輸 (Nepal Transport Corporation, NTCと略す)」と「輸送公社 (Saiha Yatayat、サージャと略す)」の2機関が事業を実施しており、基本的にはNTCが貨物輸送をサージャがバスによる旅客輸送を受け持っている。

(1) N T Cの概要

N T Cの業務はロープウェイ、鉄道、トロリーバス、トラックの4分野であり、主要業務はトラックによる貨物輸送である。ネパール王国は地形的条件から、古くからインドとの交流が盛んで、特に貿易港であるカルカッタとの物資輸送ルートは、インドおよび諸外国との交易には欠かせないものである。

N T Cの業務の内、旅客輸送に関わる分野は、鉄道とトロリーバスである。鉄道は、1928年の敷設されたインド国境に近い、ラザウルとアムレックグンジ間の53kmで、ごく限られた地域で利用されているが、これも、もともと物資輸送を目的として敷設されたものである。サージャと路線を重複する(カトマンズ-バクタプル間)トロリーバスは1976年に中国の経済援助と技術援助により開設されたもので、乗客定員63名(座席28、立ち席35)の車両が22台導入された。整備が行き届いていることと、頑丈に作られていることから、既に12年経過した車両にも拘らず、現在も13台が稼働している。尚、将来計画はあるものの、未だ実施計画には至っていない。

(2) サージャの概要

1962年にカトマンズ首都圏の交通体系整備の一環として設立された。その後、1979年度に計画・立案された「公共輸送力増強計画」において、我が国の無償資金協力によりバス35台(スペアパーツ込み)と整備工場の建設、整備機材が供与された。1984年度に、さらに47台のバス(スペアパーツ込み)が供与された。こうした増強計画がサージャをカトマンズ首都圏市民にとって不可欠な機関としての立場を築き、現在ではその車体の色から「ブルーバス」と呼ばれ親しまれている。

2-2 サージャの現状

2-2-1 組織と運営

(1) 組織

サージャは公共事業・運輸省に属する公社（Cooperative、1987/88年度で政府出資97%）で、運輸次官を議長とする評議会（Board）を最高決定機関とし、5部21課（Sections）により構成されており、その構成は「図-3」に示す通りである。

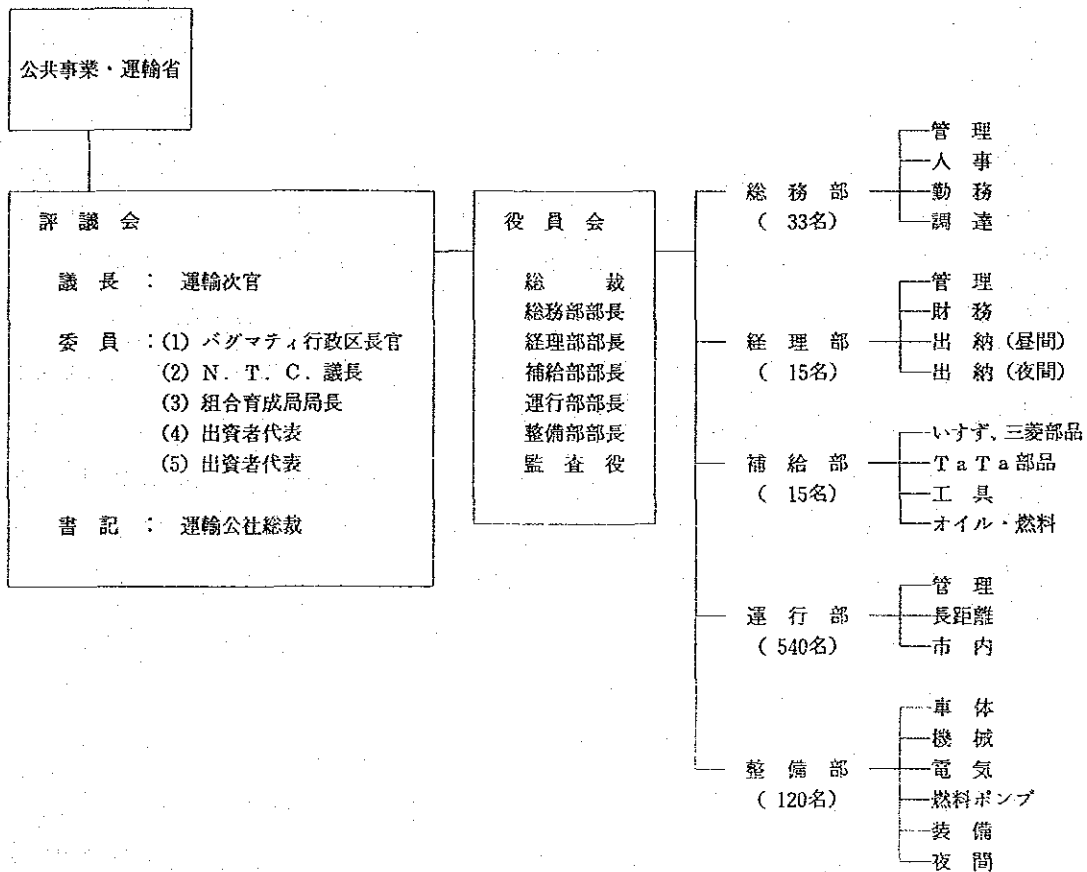


図-3 サージャの組織

(2) 職員

サージャの職員総数は、現在 738名で、その構成は「図-3」の通りである。運行部は、バスの運転手、補助員を含み、540名の職員が在籍している。整備部は、車体、機械、電気等6つのセクションからなり、その人員構成は「表-6」のとおりである。

表-6 整備部の人員構成

技 師	工 員	準工員	補助工員	雑 役	夜間整備員
4 名	19名	13名	16名	48名	20名

(3) 運営

最高決定機関である評議会は毎月1回、役員会が毎週1回開催され、サージャの運営に関わる決定・伝達が行われる。総裁は実務を行うサージャの職員の統率者として、さらに、これら職員と評議会のパイプ役として、その役割は重要である。

サージャの会計年度は7月16日より翌年の7月15日までとなっており、半期毎に収支、バスの運行、人員配置、その他の見直しが行われる。

過去5年の収支バランスは「図-4」に示す通りで、1981/1982年度は我が国の1979年度（昭和54年度）無償資金協力により35台のバス及び整備工場が供与され、これらが全て稼働し始めた年度にあたる。また、1984年度（昭和59年度）に同じく無償資金協力で導入された47台のバスは、1986/1987年度よりの稼働であるが、同年度の資料は作成されていない。

収支バランスは、1982/1983年度の1年だけ黒字になったが、その他の年度は赤字である。1982/1983年度の黒字は、導入された35台のバスとともに供与されたスペアース、スペアータイヤ等がまだ残っており、バスの故障も少なく、効率のよい運行ができたため、その後、スペアーパーツ、スペアータイヤが底をつくと、その購入費が急速に増大し、年度毎に赤字巾を大きくしつつある。さらに1985/1986年度では非稼働車が出始め、スペアーパーツの購入、修理が急増した割にタイヤ購入費は減り、給与・手当や燃料購入費等、運行に直接関わる費用の増加率も下がってきた（「図-5」参照）。これはバスの運行効率の低下を示している。また、減価償却は均等法によっており、バスの減価償却期間は10年である。

その他、経費中に占める人件費の割合は、ネパール王国においては人件費が安いこと、雇用人数は多いが、人件費の構成割合が低いこと、燃料・オイル購入費、タイヤ購入費、部品購入・車輛修理費が高いことが特徴である。

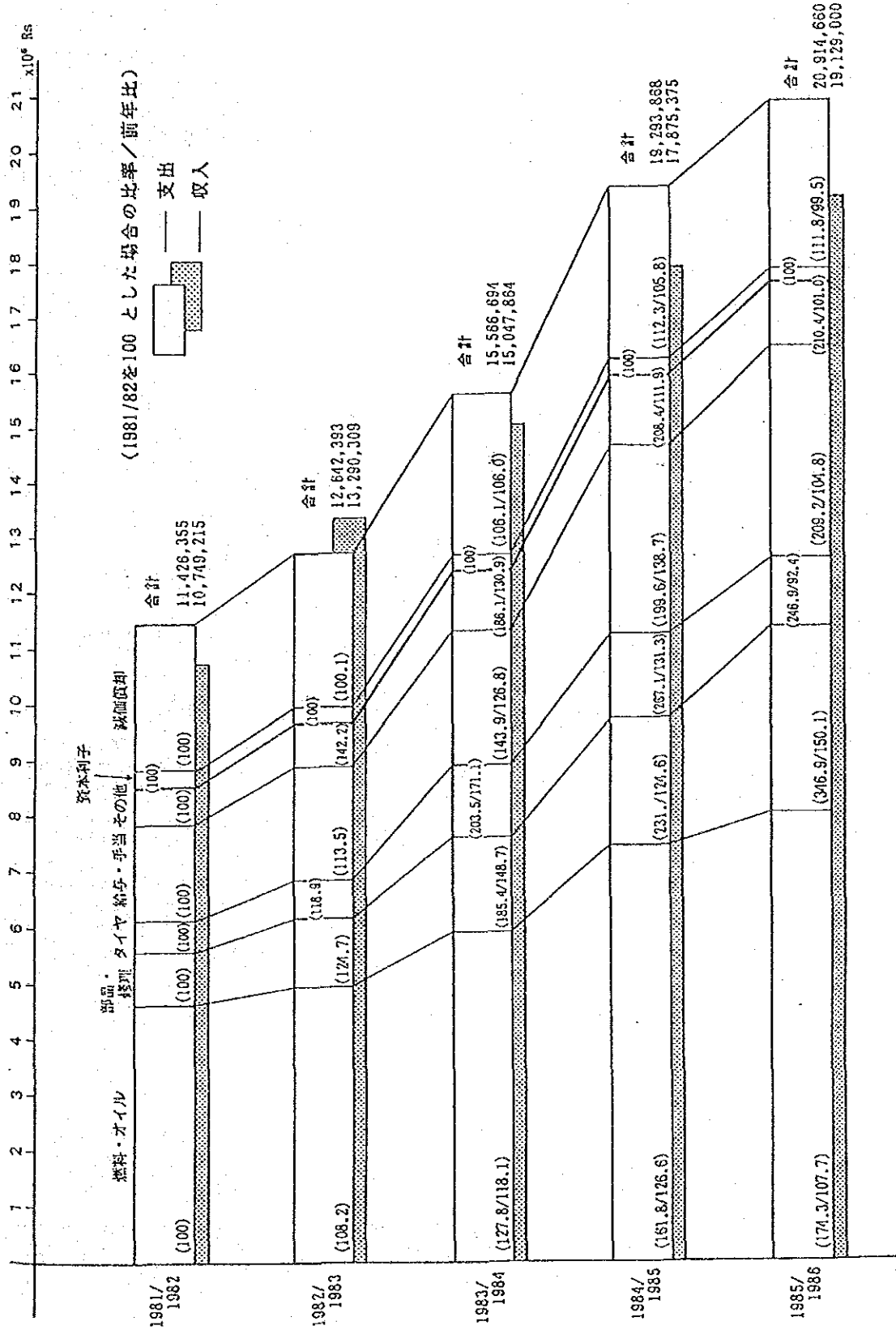


図-4 過去5年間の収支バランス

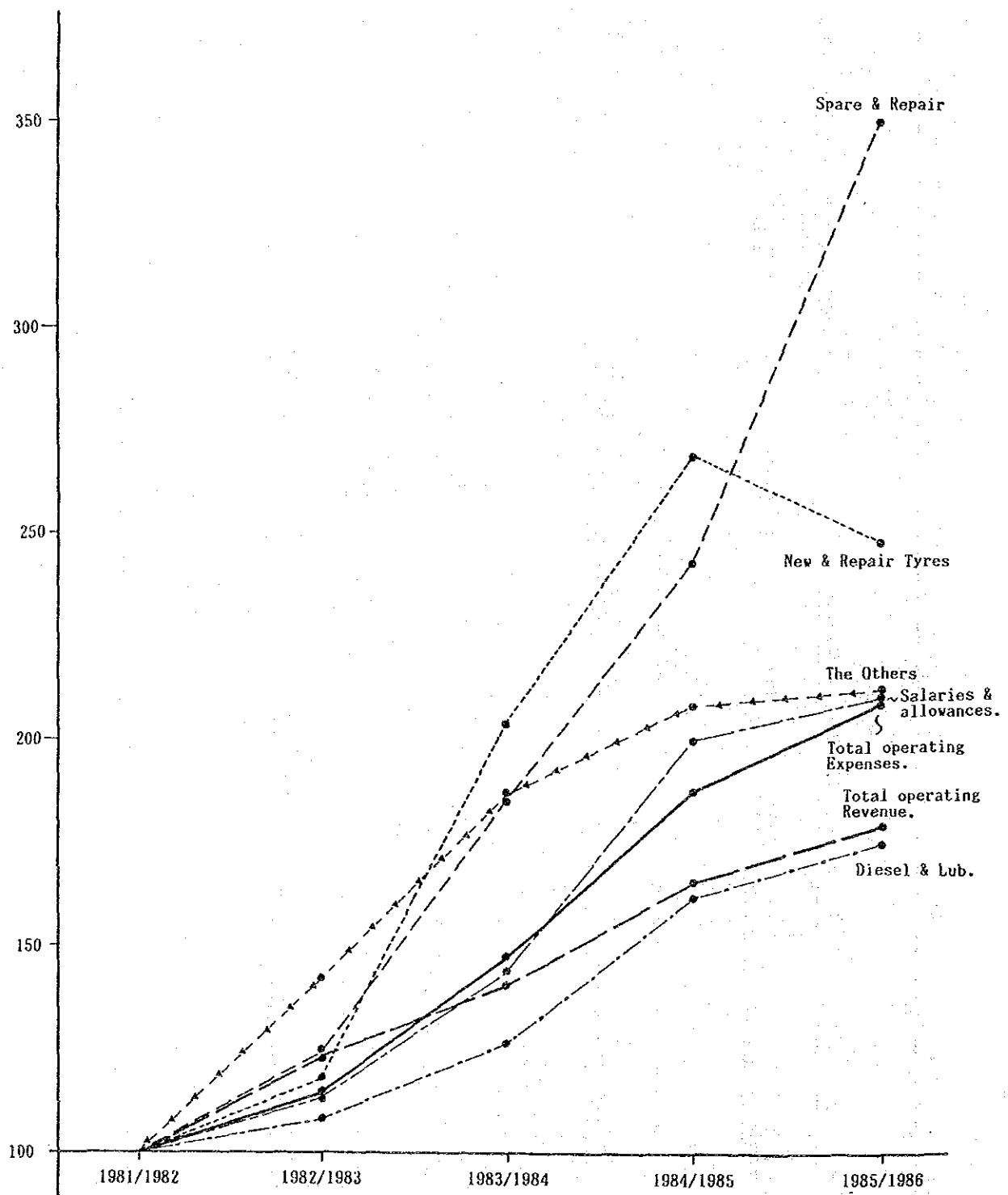


図-5 過去5年間の収入及び主要項目別支出の増加率
 (1981/1982年度を100とした指数)

2-2-2 バスの運行

(1) 保有バスの現状

現在サージャの保有するバスは、いすゞバス（1981年より稼働）35台、三菱バス（1986年より稼働）47台、合計82台あり（表-7）、他に20台程のTATA（インド製）があるが、ほとんどが放置状態で、整備して稼働可能なのは5台程度である。

表-7 保有車輛台数（1988年7月18日現在、ただしTATAを除く）

車種	稼働車	非稼働車（修理待機車）			総合計
		合計	軽整備 でよい	重整備 が必要	
いすゞバス	13	22	0	22	35
三菱バス	26	21	8	13	47
合計	39	43	8	35	82

上記の表中、重整備が必要であるという35台については、エンジン本体を含む駆動部及びステアリング関係、フレーム等の整備を必要とするものであり、いずれも部品不足で修理待機の状態となっている。一旦待機の状態になった車輛の中には、部品提供車となってしまう、正常部品を次々に他の車に供給し、駆動部、サスペンション、計器等が取り外され、ほとんど車体とフレームだけになっているものもある。

こうした故障の主な原因は超過荷重（定員オーバー、悪路面の凹凸によるショック、急坂、急カーブ）による酷使、未舗装路でのグリースの汚れ（乾期の土ぼこり付着）およびグリースの洗い落ち（雨期の泥水）による消耗等である。これらは、軽整備でよいものを含めて、我が国の昭和62年度無償資金協力により供与される機材、部品により修理されることとなっている。

(2) 市内バス

現在、サージャはカトマンズ首都圏において14路線を運行している。1979年の拡充計画で設定された7路線は、同表中のNo.1, 2, 4, 5, 10の路線に含まれている。

毎日の稼働車輛台数が不安定であるが、稼働バス台数、1日平均運行距離及び1台毎の乗客数を考慮すると次のような概算式となり、現状では1日当たり乗客数は約50,000人と見込まれる。

(条件)

1台当たりの乗客容量 : 定員(52人) × 2.0 = 104人/台

1台当たりの1日走行距離 : 150 km/日

平均営業距離 : 10.2km

市内路線用稼働バス台数 : 日本製バス(44台) + インド製(TATA 5台)
- 都市間用バス(16台) = 33台

1日当たり乗客総数 : $104人/台 \times \frac{150km/日}{10.2km} \times 33台 = 50,470人/日$
(人/日)

表-8 サージャのバス路線-カトマンズ首都圏

No.	ルート	営業距離 (km)
1	Ratna Park - Lagankhel	7.5
2	-do- - Jorpati	11
3	-do- - Air Port	8
4	-do- - Kirtipur	10
5	Jamal - Budhanikantha	12
6	-do- - Balaju	6
7	Bir Hospital - Swayambu	5
8	-do- - Tangal	5
9	-do- - Bhaktapur	16
10	Shahid Gate - Thankot	13
11	-do- - Pherping	16
12	Lagankhel - Godavari	11
13	-do- - Chapagaon	6
14	Circular Toute on Ring Road	27

乗務員チーム(運転手1名、補助員2名)は早番(6:00~14:00、一部5:00から)、遅番(14:00~22:00)の2シフトで、毎日運行部より、その日の運行指示が出される。最近では非稼働バスの増加により、これら運転手、補助員が運行車輛数に対し、過剰気味である。乗務員の過失による事故、故障には乗務停止処分がペナルティとして課せられる。

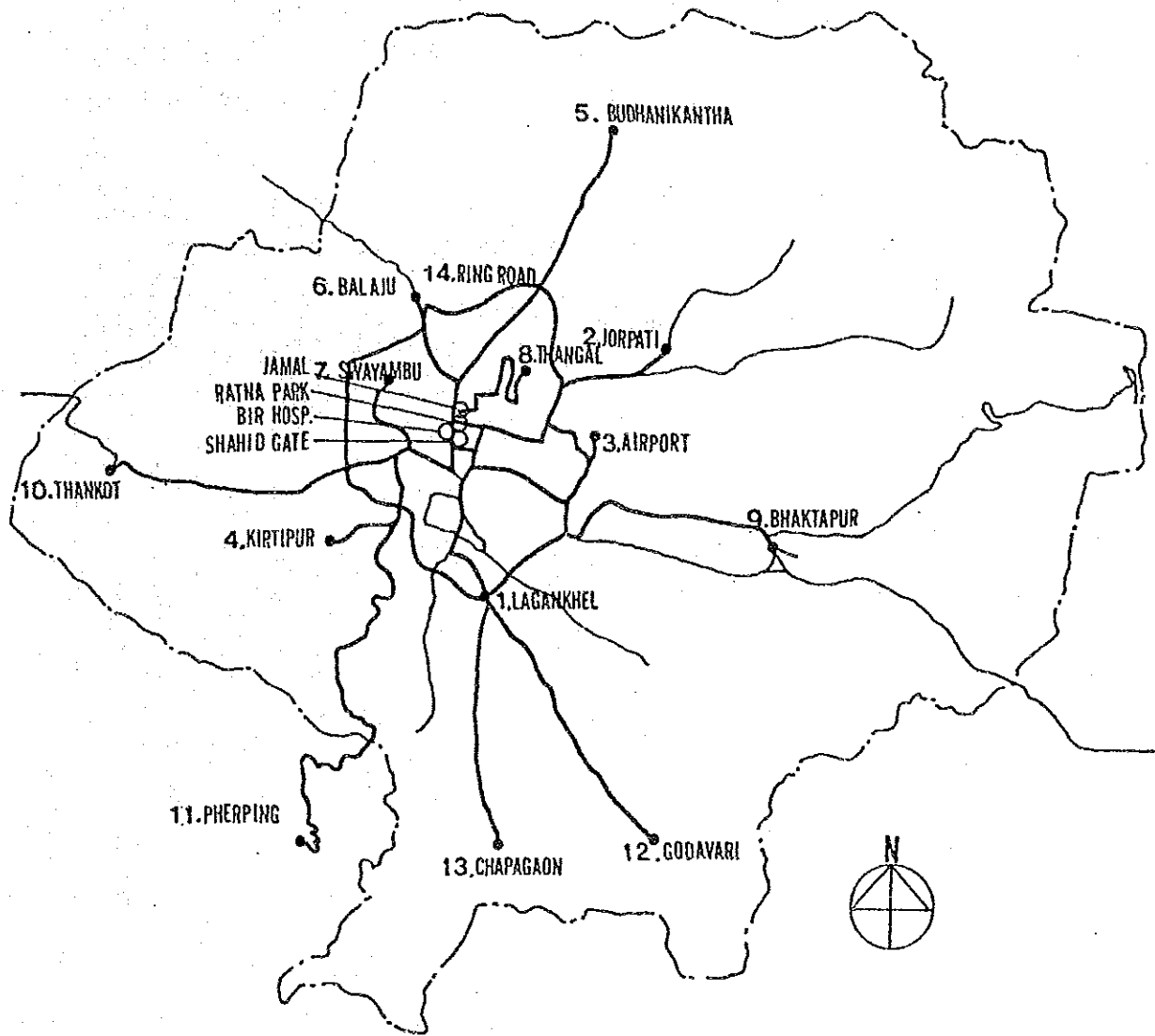


図-6 バス路線-カトマンズ首都圏

(3) 都市間バス

サージャは 1986/1987年度より、カトマンズを起点とする都市間路線に参入した。参入の主な理由は、ネパール王国政府の積極的な観光開発による外国人観光客の増加等、国内長距離バスの需要が増加しているにもかかわらず、現状の民間企業の方では、増便はおぼつかないこと、さらにサージャにとって市内バスより収益率のよいこと等によるものである。

その路線は表-9及び図-7に示す通りであるが、稼働車輛数の低下に伴い、1988/1989の前期では No.1 のピラットナガル路線から撤退し、No.5のポカラ路線の使用車輛数を2台増加し、欠便のないようにすることとした。

表-9 サージャのバス路線-都市間 ()内は 1988/1989前期の計画を示す

No.	ルート	営業距離 (km)	乗客定員 (人/台)	便 (便/日)	使用車輛台数	片道料金 (Ps/L)
1	Ratna Park - Biratnagar(N)	530	35	1 (0)	3 (0)	107.00
2	-do- - Bhairhawa (N)	280	39	1	3	61.45
3	-do- - -do- (D)	280	46	1	2	61.00
4	-do- - Birgunj (D)	276	46	2	4	54.00
5	-do- - Pokhara (D)	202	52	1	2 (3)	38.25
6	-do- - Janakpur (D)	380	46	1	2	74.00
7	-do- - Trishulee (D)	70	40	1	2	17.00
合 計				8 (7)	18(16)	

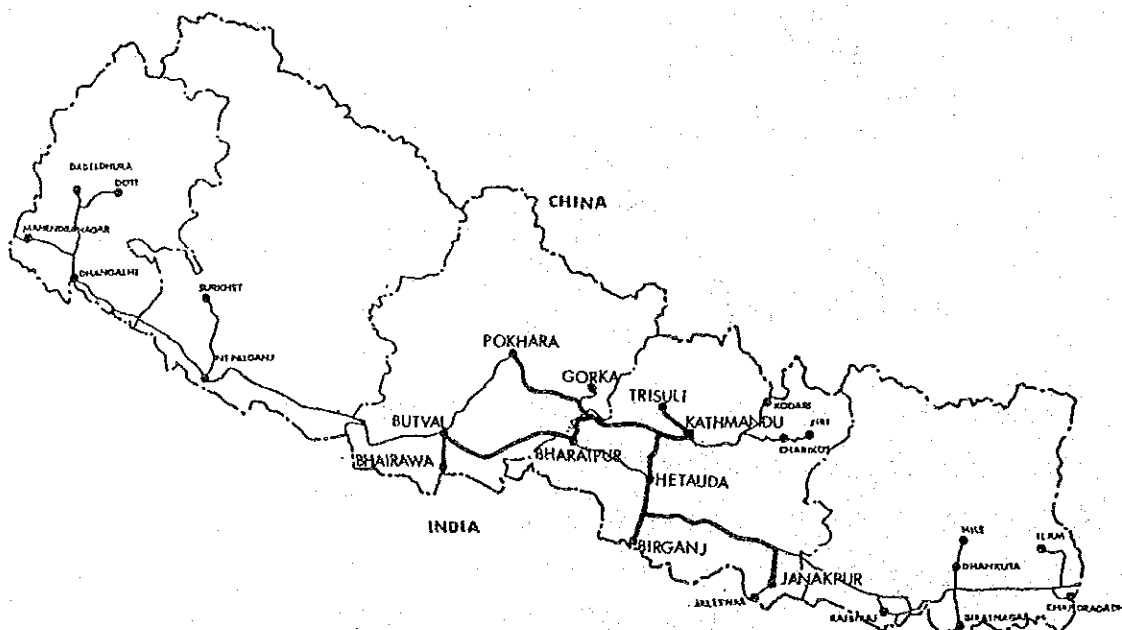


図-7 サージャバスの路線-都市間

サーチャとしては、設立時からの使命として、市内バスの運行を充実するのが第一であるが、企業の経営的基盤を確立する上からも、収益性のよい路線の拡充をすることも大切である。

2-2-3 バス整備工場

現在の整備工場は、我が国の昭和54年度無償資金協力で建設されたもので、同時に整備機材、バス35台及びこれらのスペアパーツが供与された。整備工場の構成は、バス3台の修理、2台の点検・整備が同時可能な工場、検査場1ライン、給油施設、点検ピット、洗車機が各1組及び駐車場で構成され、これらの施設は、同時に供与された35台のバス及びすでにサーチャが保有していた、インド製バス15台の合計約50台のバスを対象としたものであった。

(1) 整備工場

現在、保有バス台数は日本製82台と数台のTATAで、整備工場は明らかにオーバーロードとなっている。さらに、苛酷な条件下での運行による故障等も増え、スペアパーツ不足と相まって未整備車、修理待機車が増えている。

さらに、タイヤ交換修理、ボディーの板金・塗装、エンジンオイルの交換等は日常的に屋外の駐車場で行われており、エンジンの積み降し、ドライブシャフト、デファレンシャルギア等の分解整備等も駐車場で行われることがある。

(2) 検査場

検査場は、駐車場に駐車しているバスが多く、出入りに危険を生じているため、バスの整備検査を十分行えない状況にある。ネパール王国政府は、ネパールにも車検制度を導入することを決定し、その試行施設として他に施設が無いため、本施設が使用され始めた。そのため、一般乗用車が構内に入り込み、ますます構内を狭隘なものとしている。

(3) 給油施設

地下タンクの蓋の防水不良のため、雨期には使用できない状態にある。また、バス台数の増加による容量不足（現状容量20m³で2日分）もあり、火急な修理、増設が必要である。

(4) 点検ピット

日常点検にとって最も重要なものであり、運行を終えて帰還したバスは必ず、ここで点検を受けなければならない。しかし、道路整備の不完全さから、特に雨期には車輛下部の汚れがひどく、フレームの亀裂、ボルトのゆるみ、オイルもれ等の発見に支障が出ている。高圧水洗浄機の設置が必要である。

(5) 洗車機

稼働はしているものの、一部水漏れにより、効率が著しく低下している。日本においても耐用年数は7～8年程度とされており、水質の悪いこと、汚れのひどさによる使用時間の長さを考慮すると、すでに耐用年数に達している状況である。

(6) 駐車場

現在の駐車場はもともと35台分で、2倍以上のバスが肩を寄せ合うようにして駐車している。朝の出動時と夜間は照明があるものの、見通しは悪く危険である。さらに、前述の通りタイヤ交換・修理部門が駐車場へ出ており、整備工場に入れきれない車輛の整備・修理も駐車場で行なわれている。バスの台数に見合った駐車場の確保が必要である。

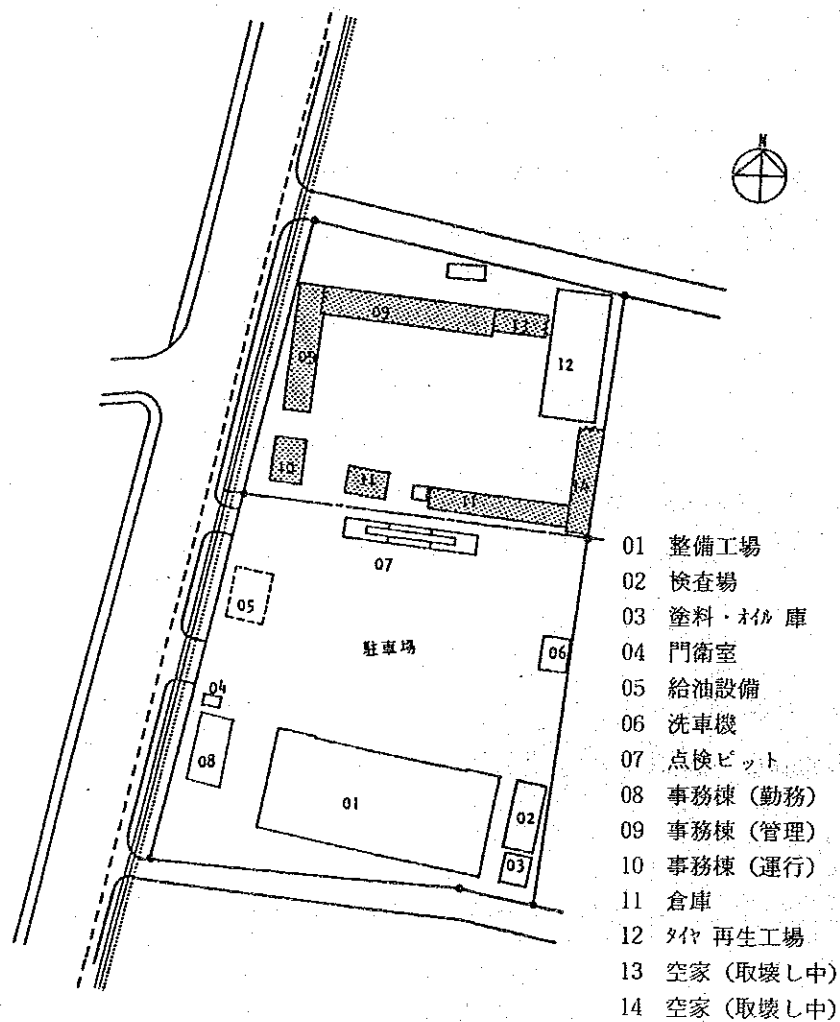


図-8 現有施設・機材配置図

2-3 現有施設・機材の概要

2-3-1 施設

サージャはラリットプル市内のプルチョウクとラガンケルの2ヶ所に土地を所有しており、主要施設はプルチョウクに集中している（「表-10」参照）。また、同地の約2/3が昭和54年度無償資金協力によりバス整備工場として整備され、残る1/3に古くからの管理事務所や倉庫が建っている。

表-10 主要施設

種別	構造	階数（地上）	延べ床面積（㎡）	備考
バス整備工場	レンガ造 一部鉄骨造	1	1,098.3	昭和54年度 無償資金協力
検査場	レンガ造	1	90.2	同上
塗料、材料庫	〃	1	25.7	同上
門衛室	〃	1	3.3	同上
事務棟（勤務）	〃	2	162.5	
〃（管理）	〃	2	450.0	
〃（運行）	〃	1	65.0	
倉庫	〃	1	171.0	
タイヤ再生工場	〃	1	300.0	建設中途
空屋	〃	1	105.0	取り壊し中途
空屋	〃	1	125.0	同上

ラガンケルには約800㎡のほとんど使用されていない建物があり、故障中のバスや古タイヤが置かれている。

2-3-2 機材

(1) バス整備・修理機材

現有の主要整備機材は昭和54年度無償資金協力で導入されたもので、主として小型機材（インパクト・レンチ等）や工具類に破損が多くみられる。こうした小型機材や工具類は昭和62年度無償資金協力で補充される予定である。

(2) 検査機材

ブレーキテスター、サイドスリップテスター、スピードメーターテスター、トウインゲージ等、全て正常に稼働する。

(3) タイヤ再生装置

昭和59年度無償資金協力により供与されたものであるが、特に装置に含まれているボイラーの部品（パイプ、バルブ、パイプ継手等）は錆や曲がり等の傷みが見られ、修理が必要であり、電気回路、バーナー等の内部機構についても、修理、再調整が必要である。

(4) ディーゼル発電機

上記タイヤ再生装置と一緒に供与されたものである。

2-3-3 給水設備

既存の給水施設は、1979年、我が国の無償資金協力によって建設されたものであり、50台のバスの洗車ならびに、その整備工場を維持運営するに必要な75名の作業員が消費する約17l/日の給水能力を有し、次の諸設備によって構成される。

- ① 容量30m³の地下式第1次受水槽
- ② 高架水槽への揚水用タービン・ポンプ、15mAq × 0.1m³/min × 2台
- ③ 容量1 m³の高架水槽
- ④ 容量12m³の地下式第2次受水槽（洗車機用）
- ⑤ 洗車機用タービン・ポンプ、33mAq × 0.22 m³/min × 1台

これらの諸設備は、現在いずれも良好な可動状態にあるが、本施設建設後に行った相次ぐ増車・増員によって給水能力不足をきたしていると共に、最近の急激な都市化による市水の給水環境の変化の影響を受け、十分な給水が受けられないため、充分にその機能を果たしていないのが現状である。

従って、給水施設に関しては、既存給水施設の能力の再評価を行うと同時に給水源対策が必要である。

2-4 要請の経緯と内容

2-4-1 要請の経緯

現在サージャは102台（日本製82台、インド製のTATA20台）のバスを保有しているが、実際に稼働しているのは日本製44台とTATA数台で約半数である。その主な原因は①故障箇所が運転に重要な部位であること、②部品の手入が困難であること、③現有整備工場がバス台数に対し、容量不足でオーバーロードとなっていること、等があげられる。

ネパール王国政府は同国唯一の公共バス輸送機関であるサージャのこうした状況を打開し、バスの稼働率を引き上げ利用者の信頼を高めると同時に、そのサービスの拡大を図ることを目的とした「公共輸送力増強計画」を立案し、日本国政府にその無償資金協力を要請したものである。

これを受けて日本国政府は昭和62年度無償資金協力案件としてバスの部品・整備機材及び20台のバスの供与を決定し、さらに、バス整備施設の増強につき、基本設計調査を実施するものである。

2-4-2 要請の内容

ネパール王国政府の要請は整備施設、機材及びバスの部品について一括要請したものであるが、機材及びバスの部品については、上記の通り昭和62年度無償資金協力の実施が決定されており、本件はバス整備施設及び施設に附属する機材についての供与である。その内容は概ね下記の通りである。

(1) 既存施設の拡充（プルチョウグ サイト）

- ① バス整備工場
- ② 管理事務所
- ③ 駐車場
- ④ 給油施設
- ⑤ 深井戸による給水設備
- ⑥ タイヤ再生装置の据え付け
- ⑦ ディーゼル発電機の据え付け

(2) 新規施設の建設（ラガンケル サイト）

- ① バス整備工場
- ② 管理事務所
- ③ 駐車場
- ④ 給油施設
- ⑤ 洗車施設
- ⑥ 深井戸による給水設備

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 計画の目的

本計画の目的は、公共輸送機関を拡大・充実させ、その信頼性を高めることにより、ネパール王国国民の便益の増大に寄与するために、次の2点を実施することである。

- (1) サージャの現有バスの修理体制の確立を図り、バスの稼働率を引き上げる。
- (2) バスの定期点検整備を徹底させ、決定的な故障や調整不良による故障の発生を未然に防ぎ、利用者の運行に対する信頼性の向上を図る。

3-2 要請内容の検討

3-2-1 活動内容

(1) 点検・整備および修理機能の拡充

現在、サージャの整備工場においては、タイヤの交換、オイル・グリスの交換・補充を除き、定期点検整備は不十分であり、故障の修理に追われているのが実状である。故障箇所は主として①エンジン、②デファレンシャル・ギア、③サスペンション、④クラッチ、⑤トランスミッション等の部位に起きており、何れも作業時間のかかる重整備を必要とし、長期係留車が増大している（「表-7」参照）。さらに、技術者熟練工員の不足も係留時間を長くしている。元来、既存整備工場は最大50台のバス整備が限度であるのに対し、整備対象バス台数は日本製の車両だけで現有82台と昭和62年度無償資金協力で供与される20台があり、合計102台である。

こうした状況から、サージャが本来の機能を十分に発揮し、安定したバスの運行を行うために、①重整備を中心としたバス整備工場の増設、②定期点検・整備体制の確立、③技術者、工員の技術力の向上が必要である。

(2) 再生タイヤの生産

タイヤはバスの足であり、走行中の安全性を保つために、ブレーキと並び最も重要な部品である。しかしながら、ネパール国内においてタイヤは生産されておらず、新品タイヤは全て海外調達で、非常に高価なものである。そこで、原料のゴムを近隣の国から輸入し、再生タイヤを生産することが盛んに行われている。ただし、これらは、いずれも家内工業的生産で、品質管理も「勘」だけというものである。タイヤの直径寸法誤差はデファレンシャルギアに負担を生じ、タイヤの台とトレッド部分の接着力不足はトレッド部分の剝離を生じ、突然のバーストを起こす可能性をもっている。昭和59年度無償資金協力により供与されたタイヤ再生装置一式は、こうした背景により導入されたものであった。

これらを稼働させ、自前で再生タイヤを生産することにより、品質管理と車両整備費の軽減が図れ、さらに、新品タイヤの購入量を増大させることができれば、より安全な運行に寄与することができる。

導入されたタイヤ再生装置は、5台の成形器を有している。これらの生産能力は、日本での場合、各成形器毎に1本/1時間とされ、ネパールでの1ヵ月あたりの生産量を計算すると次のようになる。

$$7\text{本/台}\cdot\text{日}\times 5\text{台}\times 25\text{日/月}\times 0.5\times 0.8 = 350\text{本/月}$$

(条件：作業時間 7時間/日、作業日数25日/月、作業能率 0.5、稼働率 0.8)

消費量は、前輪は新品を使用し、後輪のみに再生タイヤを使用すると次のようになる。

$$4\text{本/台}\times 5,000\text{km}/8,000\text{km}\times 102\text{台} = 255\text{本(月)}$$

(バス走行距離：5,000 km/台・月、再生タイヤ寿命：10,000~8,000 km)

工員が作業に熟練し、生産が軌道にのれば、ほぼ自給できることになる。

なお、現地調査で確認した、カトマンズにおける再生タイヤの値段は、増山品 Rs.1,200 再生品 Rp.1,650で、現地民間工場でのタイヤ1本再生に要する時間は約4時間であった。

(3) 運転手、技術者等の研修

整備不良や故障によるバスの稼働率低下を防ぐために、サージャは運転手および整備技術者、工員に対し継続的な研修を実施する。まず、日本人専門家が運転手、技術者の中からインストラクターを養成した後、これらインストラクターを中心に他の運転手、技術者、工員に技術研修を実施するものである。現場におけるOJT (On the job training) と基礎知識の座学を組合せることにより、より効果的な研修が期待できる。

運転手研修：

運転免許制度はあるものの、日本のように厳格な試験は実施されておらず、運転手の技量は、必ずしも高いとはいえない。特に、経験で覚えた走行中の車両コントロールはともかく、自動車走るメカニズムに関する知識が乏しいため、車両に過度の負担をかけている。そこで、基礎的な運転技術および運転手が自己の責任において行うべき運行前点検に関し、研修を行うことが必要である。

整備技術者研修：

技術者の能力は「技師」と呼ばれる人でも、日本で「3級整備士」、もしくはそれ以下である。定期点検整備の考え方を徹底し、基礎的な知識を順次積み重ねるように研修することが必要である。

(4) サージャの運営とバス運行管理の強化

現状では、カトマンス首都圏内、都市間ともに、稼働可能なバスを最大限運行し、いかに運休をなくすかという状況である。定期的に点検・整備を実施する時間を生みだしかつ、実質利用客数を減らさない、効率的な運行ダイアグラムを作成しなければならない。

3-2-2 施設・機材・設備

(1) 施設

ネパール王国政府より要請された施設内容は、既存施設の拡充（プルチョウク サイト）と新規施設の建設（ラガンケル サイト）の2つの要素によって構成されている。その構想はプルチョウクを主基地とするが、ラガンケルにもう一つ軽整備工場、給油施設、洗車施設を有する基地を設立するものであった。しかし、この構想は、施設・人員の重複やスペアパーツ、燃料・オイルの二重管理等、運営・管理上の無駄が多い。しかも、二つのサイトの距離は2 kmも離れておらず、むしろ、各々のサイトの機能を明確に分割し同一機能の集約を図った方が、より効率的であると判断される。

そこで、下記のように二つのサイトを機能分けし、各々の持つ部門を分類した。

サイト	部門	主要機能	施設
プルチョウク	1. 軽整備工場 (既存)	日常および定期点検・整備 小部品の交換・修理 オイル、グリスの交換・補充 タイヤ交換・修理等	給油施設 検査場 洗車施設
	2. 重整備工場	定期オーバーホール整備 部品のアッセンブル交換 部品の分解修理等	重整備工場
	3. 管理・研修	総務、経理、運行、補給、 研修等	管理事務所
	4. 駐 車	整備待ち駐車、運行待機	駐車場
ラガンケル	1. ボディ整備	板金、溶接、塗装等	ボディ工場
	2. タイヤ再生	再生タイヤの生産	タイヤ再生工場
	3. 駐 車	運行待機	駐車場

各部門には次のような主要諸室が必要となる。

- ① 重整備工場部門——各種ワークショップ、部品庫、工具庫、油脂庫、その他
- ② 管理・研修部門——各部事務室、会議室、研修室、その他
- ③ タイヤ再生工場部門——工場、ボイラー室、その他
- ④ ボディ工場部門——板金工場、塗装工場、その他

(2) 機 材

各部門の活動を円滑に遂行するために、下記の機材が必要となる。

- ① 重整備工場部門——シリンダー・ボーリング機、シリンダー・ホーニング機
クランク・シャフト・グラインダー、
ブレーキ・ドラム・旋盤、エアー・コンプレッサー
門型クレーン、オート・リフト、その他
- ② 管理・研修部門——複写機、OHP (Over Head Projector)、その他
- ③ タイヤ再生工場部門——パイプ、バルブ等の不足部品、その他
- ④ ボディ工場——溶接機、その他
- ⑤ 駐車場部門——洗車機、給油装置

(3) 給水設備

給水設備に係わるネパール王国政府の要請内容は、①整備工場の拡充に伴う各種給水設備の建設、②現在も日常的に発生している水不足問題の根本的な解決を図るための深井戸建設の2点からなっている。

これらのうち、①については水を消費する機器の数量、運転時間、単位消費量、機材配置、ならびに人員配置計画等に基づき、基本設計において検討を行う必要がある。また、②については、要請書に示されている深井戸による給水の可能性の他、都市給水および表流水を含めた総合的水資源調査を行い、経済的かつ技術的に最も望ましい給水源を選定することが必要である。

1987年におけるサージャの都市給水から受けた給水実績は「表-11」の通りである。

表-11 都市給水からの給水実績 (月毎1日平均量、1987年) 単位: トン

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日量	11	13	9	5	3	17	41	50	43	38	23	9

年平均: 21.8トン/日

3-3 計画概要

3-3-1 実施機関・運営体制

(1) 実施機関

本計画は、ネパール王国政府、公共事業・運輸省が同省運輸次官の直轄している「輸送公社」(サージャ)において実施するもので、無償資金協力で供与される施設、機材は政府資産としてサージャに使用・運営を委託する形となっている。

サージャはネパール王国政府、公共事業・運輸省に管轄される公社であるが、政府からの出資を受けているだけで、国家予算からの補助金も受けず、独立採算で運営されている。本計画の実施にあたっては、直接的カウンターパートはサージャである。

(2) 運営体制

① 組織

本計画が実施された後の運営を円滑に行うべく、サージャは、1988年5月の評議会において、「図-9」に示す通りの改組を決定し、実施した。

その要点は、整備工場での活動内容に沿い、整備部門を「重整備」「軽整備」「ボディおよびタイヤ再生」の3部門に分割し、補給部のサブステーションを重整備部門と軽整備部門に置くもので、整備の分業を明確にし、さらに部品やオイルの管理体制を強化しようとするものである。さらに、整備3部門では、作業種別毎にチームを編成し、それらチーム毎にリーダーを配置した。このリーダー達を専門職として訓練することにより、全体の技術を向上させようとするものである。この方式は、日本の場合、機械の洗浄から、分解・組み立て・調整、さらにグリス・アップまで、一人で多くのことができるが、ネパールの場合、基本的に一人一作業であるために、とられたものである。

また、図中、日本の派遣専門家や海外青年協力隊の位置付けが示されているが、これは、現状のバス整備中心から、部品管理や運行管理にいたる広範囲の日本からの技術協力を期待していることを示している。

以上のように、この組織改革は、施設機能との整合性を図り、事務・管理上の輻辳を避け、効率的な運営を目的としたものである。今後、その運用が定着し、施設・機材が整った時、その効果が期待できる。

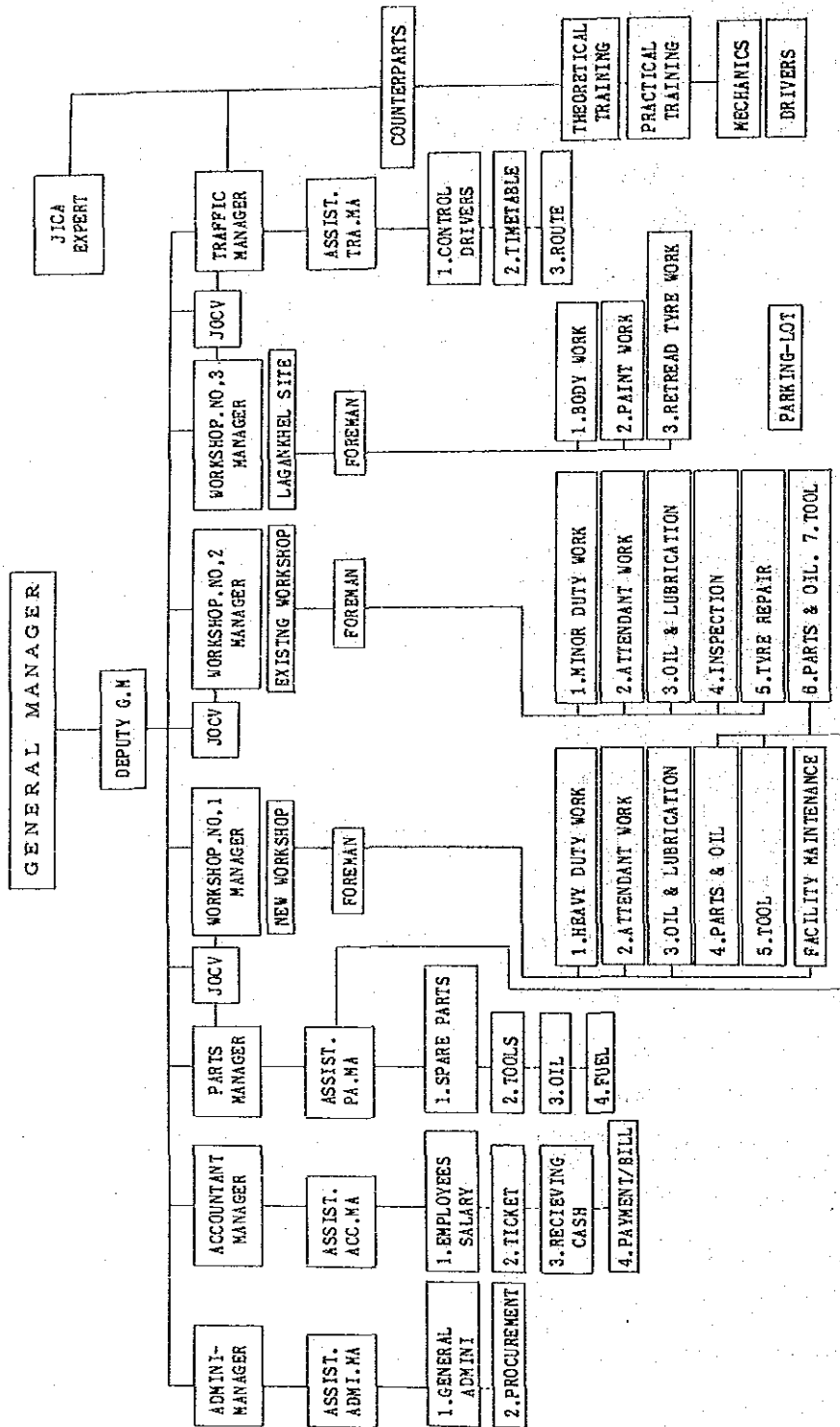


図-9 サージャの新組織

② 運営経費

サージャの過去5ヵ年の財務状況は「図-4」に示す通りであるが、これには都市間路線(Long Route)の運行がまだ開設される以前で、その収支が加算されていない。1987年7~12月半期の都市間路線の実績はバイラワーラトナパーク間の夜行便を除いて、他の路線は全て赤字であり、合計-Rs.806,557.13の収益があった(「表-12」参照)。バイラワ線が赤字となった理由は、燃料、オイル、スベアパーツ、タイヤ費用が他路線より割高で、道路事情に由来するものと考えられる。しかし、サージャの公共性から赤字路線といっても、廃止することはできないであろうが、今後、カトマンズ首都圏路線の運行を阻害しない範囲において、都市間路線を強化することは、サージャの経営にとって活路になるであろう。

表-12 都市間路線運行実績(1987年7~12月)

路線 (Ratna Park より)	運行期間 (カ月)	使用バス 台数	通行収入 (Rs.)	運行経費 (Rs.)	収 益 (Rs.)
Birgunj(Day)	6	4	1,428,391.41	978,025.55	450,365.86
Trishulee(Day)	6	2	585,383.70	511,214.91	74,168.79
Janakpur(Day)	4	2	703,449.60	543,123.44	160,326.16
Pokhara(Day)	6	3	713,003.30	570,726.06	142,277.24
Bhairhawa(Day)	6	2	865,692.70	794,052.07	71,640.63
Bhairhawa(Night)	6	3	773,822.85	866,044.40	△ 92,221.55
合 計		16	5,069,743.56	4,263,186.43	806,557.13

さらに、1988/1989年度予算編成にあたり、評議会で決定され政府より許可されたバス車体内外の広告掲載による収入 Rs.1,220,000、貸し切りバスの増収 Rs.500,000 都市間路線の増収が Rs.245,000、合計 Rs.1,965,000 の増収が見込まれている。

我が国の昭和62年度無償資金協力により供与される保有バスのスベアパーツとバス20台、および本計画における整備工場などが建設されると、102台のバスが稼働するようになり、運行収入は大幅に増大するであろう。しかし、運行経費も同様に増大し、減価償却費の増大も無視できない。バス点検・整備の徹底による運行経費の削減や職員の作業効率向上等の他、サージャは今後とも種々の経営努力していかなければならない。

③ 人員構成

運営・管理部門については、現状の人員構成をベースとするが、本計画が実施された場合、その運営を円滑に遂行させるために、新たに、それぞれ「表-13」に示す人員が必要となるらう。

表-13 人員構成

職 種	現状人員 (夜間)	増加人員	合 計 (夜間)
1.機械	43 (6)	35	78 (6)
2.検査・点検	6 (4)	10	16 (4)
3.タイヤ整備	8 (4)	—	8 (4)
4.ボディ	8	8	16
5.電気	4 (2)	—	4 (2)
6.内装	4	—	4
7.給油	4 (2)	—	4 (2)
8.洗車	4	—	4
9.タイヤ再生	—	9	9
10.雑役	19 (2)	—	19 (2)
	120 (20)	62	182 (20)

3-3-2 事業計画

(1) 重整備工場

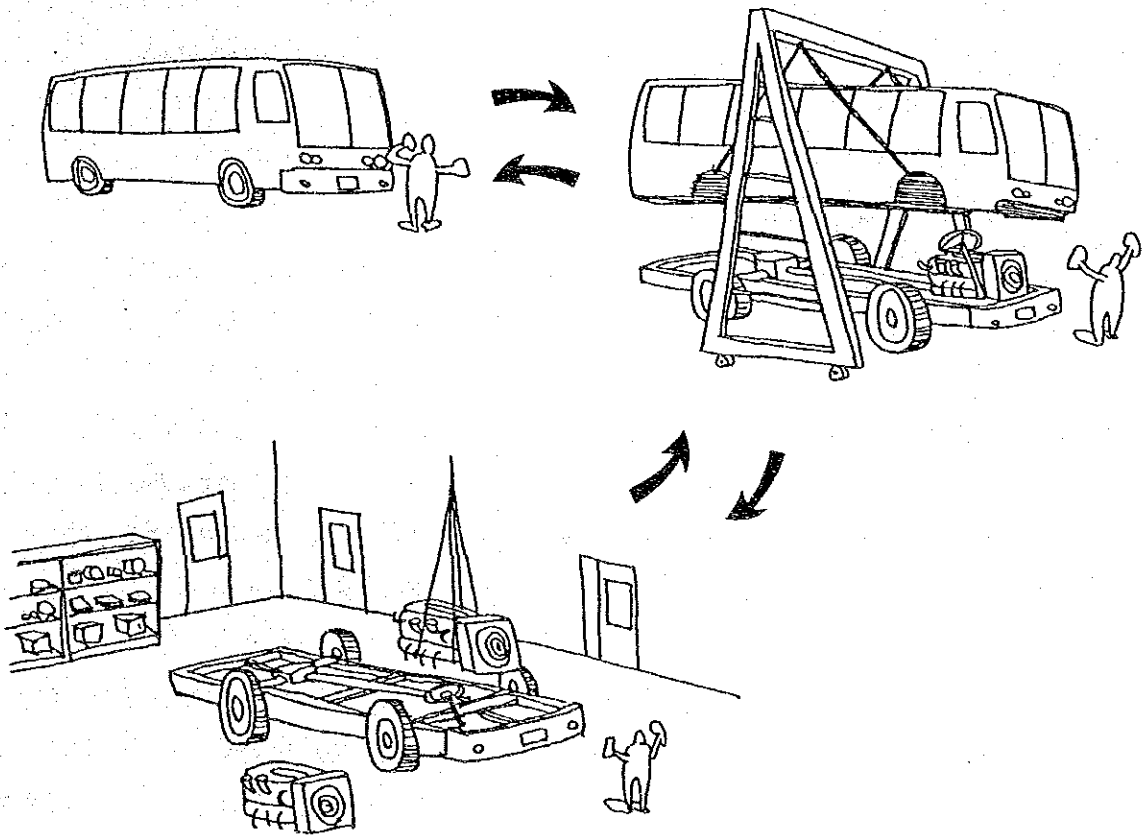
ブルチョウク サイトにおける既存整備工場を軽整備工場と明確に性格付け、定期点検整備を実施するとして、本計画において、新たに建設される重整備工場は、オーバーホール整備および、重故障を取り扱う工場とする。バスの重整備とは、エンジン、動力伝達機構、ブレーキ、ステアリング、サスペンションの分解整備、およびボディの補習再塗装を行う車両再生作業（オーバーホール）である。ネパールにおいては、車両がオーバーホールを必要とするまでの間隔が、その地理的条件から道路事情が苛酷なため、日本と比較した場合かなり短いことが確認された（約1/3～1/2）。

また、故障修理については、定期点検整備の徹底により、故障がなくなることが理想であるが、突発的に発生する故障は避けられず、一定の故障率に対応できる体制が必要である。さらに、事故については、幸いにして運行中の事故は現在まだ発生しておらずボディ関連の修理があっただけでその確率は極めて低い。

バスを最大限に稼働させるために、本工場における整備の方法としては、昭和62年度に無償

資金協力にて供与されるスペアパーツをもとに、アッセンブル交換方式を採用する。この方式は、バスの整備されるべき部位について、すでに整備済みのものとコンポーネント単位でそっくり積み替え、すぐに稼働状態に入るといものである。その工程は、次に示す通りである。

- ① ボディから主要コンポーネントを取り外す
- ② シャーシーからコンポーネント毎に取り外す
- ③ 既に分解整備済みのコンポーネントを取り付ける
- ④ 取り外されたコンポーネントを分解し、清掃、修理、組み立て、調整の上、保管する



このようにして、バスの工場内、滞留時間を最小限とし、稼働率を高めるものとするが、この場合、最も重要なことは、どの車両にどの部品が取り付けられたか、何時、どのような整備・修理が実施されたかを、記録した車歴簿と部品台帳を整備することである。

(2) 駐車場

駐車場はプルチョウクとラガンケルの両サイトに建設されるが、プルチョウクでは、既存駐車場は本来の既に洗車、日常点検、給油を完了した運行待機車用とし、本計画で建設される駐車場は、整備待機車用とする。また、車両の増加に伴い、給油施設の容量が不足となるので、燃料タンクおよび給油設備を増設するが、アイランドは1ヵ所とし駐車場面積が狭められないようにする。洗車施設も、現在のものを、取り換えることにより能力の増強を図り、増設はしないで車両増に対処する。

ラガンケルの駐車場は、プルチョウクの用地が街の中心部に近く、新たな用地拡張は望めないため整備するもので、プルチョウクで洗車、日常点検、給油を済ませた運行待機車を収容する。しかし、両サイトでも、明らかに駐車場は不足する。ネパール王国政府側において、さらに駐車場用地を確保する必要がある。

(3) タイヤ再生工場

タイヤ再生工場は、本来、独立しても成立する分野で、バス整備工場内に建設するメリットは運搬が省けるだけである。プルチョウクサイトを整備工場として有効利用するという観点から、タイヤ再生工場は、ラガンケルサイトに独立した施設として建設することとする。タイヤ再生工場で最も重要な機材は、蒸気ボイラーである。しかし、既に2年間以上放置されていたので、その状態について実施設計時にボイラーの専門家による慎重な検査が必要であろう。タイヤ再生装置に関しては、詳細設計時に稼動状態を確認した上で工場を建設するものとする。また、タイヤ再生技術者を養成し、熟練度にあわせて徐々に生産量を増加させていくことが望ましい。

一方、サージャ側で途中まで建設されたプルチョウクにあるタイヤ再生工場用建物は重整備工場で分解整備済みのコンポーネント部品を保管する重整備工場用部品庫として使用する。さらに、室内有効高さが4.6mあるので、一部、中間に床を設け空間の有効利用を図り、分解整備されコンポーネントとして組み立てられた重部品および重整備用スベアパーツを収納する。

(4) 管理運営・研修

管理運営部門で、現在、プルチョウクにあるのは総務部の勤務セクションの一部、経理部の出納セクションの一部、補給部各セクションの倉庫管理、運行部の一部で、その多くは市内各地に分散しているのが実状である。本計画を実施するにあたり、現在使用している古い建物を取り壊すのを機会に、プルチョウクへこれらを集合させ、事務効率の向上、経費節減を図ることとする。

管理運営部門の中で、整備部門に直接関連するのは補給部である。システムティックな在庫管理方式を導入し、部品管理の徹底を図り、必要部品が枯渇する以前に調達・補給し、部品不

足による非稼働バスの発生を防がなければならない。

サージャが予定している研修は、運転技術と整備技術に大別される。

a. 運転技術研修

対象はバス運転手で、安全運転を徹底させるために、自動車の構造の基本、走行原理、操作の基本について実施される。さらに、日常の始業点検、終業点検を整備工場のスタッフと共同責任で実施できる程度までの内容とし、1日60分程度、25～30人ずつ、月5日間同一講座で全員が受講できるようにする。

b. 整備技術研修

車種毎、コンポーネント毎の整備・修理方法、定期点検整備の段階毎の整備手法、点検・検査の手法等の基本技術を研修するもので、各チーム毎のチーフを対象とし実施される。各チームのチーフは、その配下の工員、準工員に対し、さらに伝承する。1週-1回、60分-1テーマ、参加人員5～12人程度とし、場合によっては同一テーマを繰り返し研修する。

OJTと基礎知識の座学を組み合わせることにより、より効果的な研修が期待できる。

3-3-3 計画地の概要

(1) 建設予定地

① プルチョウク サイト

既存整備工場に隣接し、既存と一体の敷地として建設計画が可能である。地形としては南から北へなだらかに下がっており、既存の駐車場舗装面と90cm程度の段差がある。現在も古い建物（約70年以上）が建っており、これらを撤去しないと全体の機能的施設配置は望めず、ネパール側で取り壊されることになっている。今回建設予定敷地面積は4,291㎡（約70m×60mの矩形）で、既存部分面積（6,611㎡）と加えると10,902㎡となる。導入路は幅員20m（車道15m、歩道2.5+2.5m）の道路が敷地西側に接しており、北側は幅員6mの道路に接している。この西側の道路が改修された時、既存施設の出入口において、駐車場舗装面より道路が高くされてしまい、場内からの排水が逆勾配となってしまっている。本計画で既存部分を含めた全体排水計画を立てる必要がある。

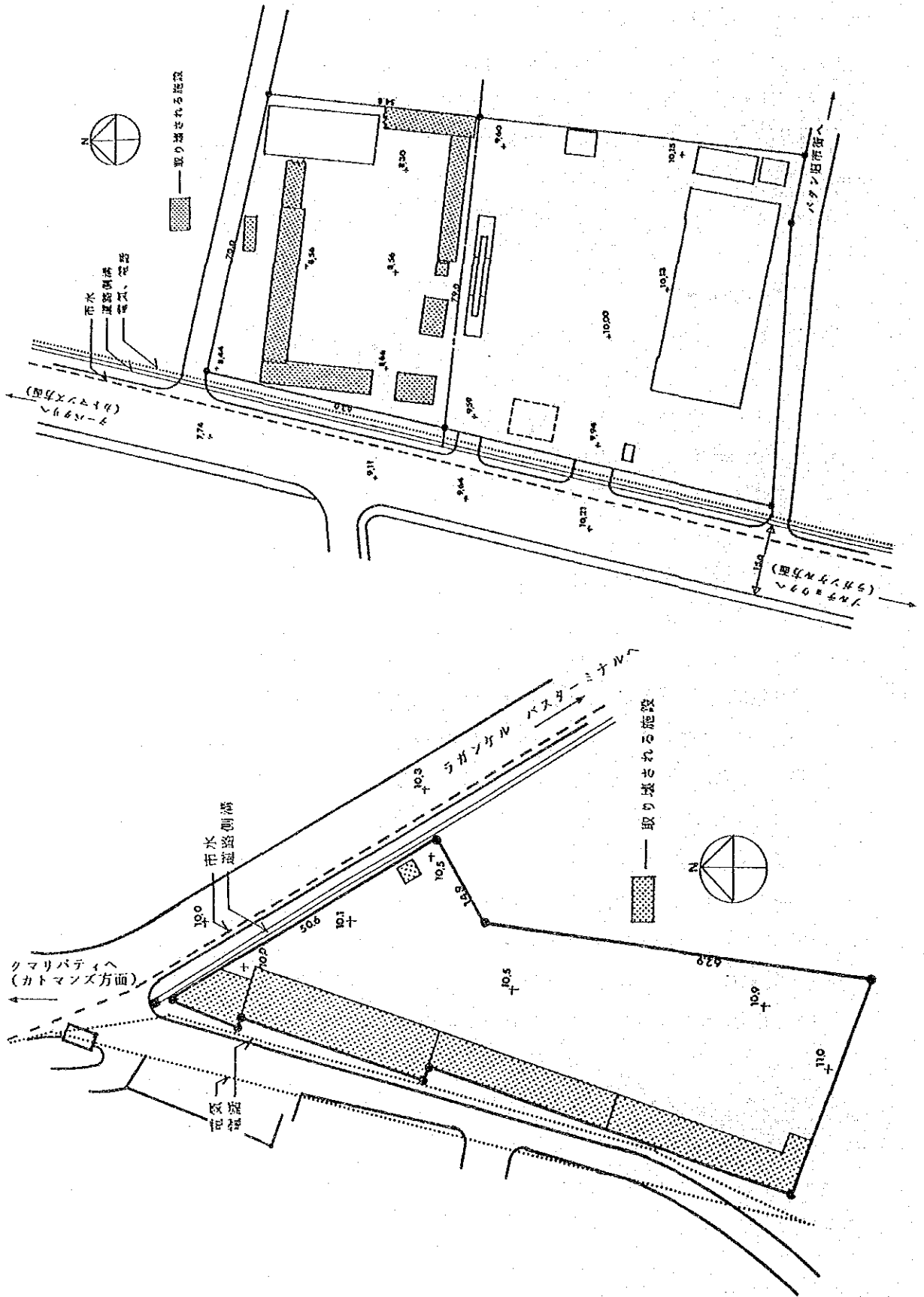


図-10 建設予定地の概要

② ラガンケル サイト

ブルジョウク サイトより南西方向 1.5km (道路距離約 2km) 離れた所で、道路を隔てた東北側にパタン病院がある。さらにその南側にラガンケルのバスターミナルがある。このバスターミナルからは 150m も離れておらず、バスの駐車場としては最高の立地条件にあるといえよう。地形は南 (敷地奥) から北 (導入路側) へなだらかに傾斜しており、地形的問題はない。しかし、敷地形状が、中央部がくびれた南北に細長い形状で、しかも、バスが出入りできる導入路は北側だけに限定され、かつ交差点 (三叉路) に面している。効率のよい駐車パターンと動線を計画する必要がある。

(2) 自然条件

① 地 理

カトマンズ盆地は、ネパール高原にあって、東経 $85^{\circ} 20'$ 北緯 $27^{\circ} 40'$ 標高 $1,340\text{m}$ の高さに位置する。盆地は標高約 $2,000$ メートルの山にリング状に囲まれており、南西部でバグマティ河によって分断される。これらの山は、内側よりも外側の斜面が急である。カトマンズ盆地の全面積は、外側にある南端部が含まれるか否かによって、 764km^2 あるいは $1,074\text{km}^2$ である。この面積はネパール全土の 0.5% を占め、その人口はネパールの 5% を占める。人口密度は $570\text{人}/\text{km}^2$ で、この国では最も高い地域である。この盆地は首都カトマンズ市と共に政治、行政および文化の中心的役割を果たしている。この盆地から東西方向に多くの連山が伸びて、この盆地を北部、中央部および南部の各部に分割している。最大の河川はバグマティ河で、ビッシュマティ、マノハラ、ドービ、ハスマンティおよびナクコーラスは大きな支流である。

② 地 質

地質学的にカトマンズ盆地は洪積世のフルリオ湖水堆積層から成っている。堆積はテラス状に異った高度にあり、主として粘土、砂および若干の礫からなる。硫酸鉄を含む青緑色粘土層に関連する小規模のピート層位を持つ白色珪藻土が多く見られる。ボーリングテストによれば $200 \sim 375\text{m}$ の深さで、地下水を含む層がたびたび発見される。そのようなボーリングのほとんどの場合、約 88% のメタンを含有する可燃ガスの発生がみられる。この現象は、植物性の有機物の嫌気性分解によるものと考えられる。

③ 気 候

二つのシーズンがあり、乾季は10月から5月まで雨季は6月から9月までである。降雨の分布は均一ではない。盆地の北部と西部の傾斜部分では大量の降雨があり、南部では降雨量ははるかに少ない。カトマンズにおける多年の測定による平均年降雨量は1,426mm である。1年間のうち降雨日は97日で、特に7月の降雨日は21日である。1月は最も降雨が少なく、降雨日は1日である(表-14)。

カトマンズの相対湿度は4月には55%で、年間の中で最低である。また午前中は午後おそくよりも湿度が高い。5月のモンスーン開始と共に相対湿度が増加しはじめ8月には最高の84%に達する。午後には決まって殆ど無風となる。午後の風の主方向は1月から5月までは西または北西、6月から12月までは北または東である。

表-14 年間気象概要

	月間降雨量 (mm)	相対湿度 (%)	降雨日 (日)	1日の晴れ時間 (時間)
1月	15.8	70	1	6
2月	16.5	68	5	6
3月	29.5	53	2	8
4月	46.3	54	6	10
5月	105.7	61	10	6
6月	228.2	78	15	5
7月	361.0	82	21	3
8月	355.0	84	20	2
9月	152.5	83	12	3
10月	46.2	81	4	5
11月	8.2	77	1	5
12月	2.6	73	5	5

	月平均気温 (°C)	日最高気温 (°C)	降 雨 量 (mm)	降 雨 日 (日)
1 月	10.2	18.1	15	1
7 月	24.5	28.7	373	21
年 間	18.7	25.4	1,426	97

(3) 都市設備整備状況

① プルチョウク サイト

給水：西側道路に埋設してある市水道または東より引き込むことができる。

排水：生活排水は浄化処理の後、工場排水は分離槽を通して西側道路の側溝を介し道路埋設下水本管へ放流できる。

電気：西側道路に敷設してある架空高圧電線（11KV, 3φ 3線）より敷地内へ引き込むことができる。

電話：既存 3回線を利用する。

ガス：インドまたはタイより輸入されている、LPGボンベを利用することができる。

② ラガンケル サイト

給水：北東側道路に埋設してある市水道より引き込むことができる。

排水：生活排水は浄化処理の後、北東側道路側溝へ放流することができる。

電気：西側道路に敷設してある架空高圧電線より、降圧トランスを経て 3φ 400Vにて敷地内へ引き込むことができる。

電話：既存 1回線を利用する。

ガス：インドまたはタイより輸入されている、LPGボンベを利用することができる。

(4) 都市給水及びその他の給水源

① 都市給水

カトマンズおよびラリットプル地区の本格的な給水事業は、国連/世銀の手により1973年から開始され、現在第3次プロジェクトを終了する段階にある。これ迄に建設された取水施設は、表流水の取水施設10ヶ所、湧水取水施設5ヶ所、地下水取水施設32ヶ所の計47ヶ所、また、貯水・浄水施設は9ヶ所となっている。1987年上下水道公社(WSSC)の発表したこれら全給水施設からの日平均供給量は、

表流水 + 湧泉	;	48,900 m ³ /日
深井戸 (15井)	;	31,615 m ³ /日
計		80,515 m ³ /日

となっている。しかしながら B/P(Binnie & Partner, consulting group)は、この内50%が漏水、盗水によって失われると同時に、乾期(4月、5月)には表流水取水施設の機能低下並びに作物の植え付けによる消費増が発生し、新たなる25%(合計75%)のロスが生じると推計している。従って、これに基づく乾期の実質的な市水供給能力は、

$$80,515 \text{ m}^3/\text{日} \times (100 - 75\%) = 20,129 \text{ m}^3$$

と推定される。

一方、都市部の水需要量は、人口の都市集中化並びに下水の普及によって飛躍的に増加する傾向にあり、1987年WSSCの実施した単位水消費量の調査結果に基づき都市部の水消費量（需要量）を試算すると次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{都市部の水消費量} &= 404,000 \text{ 人} \times 112 \text{ l/人日} = 45,248 \text{ m}^3/\text{日} \\ &\text{但し } 404,000 \text{ 人；給水人口} \\ &\quad 112 \text{ l/人日；単位水消費量} \end{aligned}$$

以上の結果は、表-15に示されるよう雨期に於いても僅かながら水不足が発生する状況下にある事を示唆すると共に、乾期に於いてはかなりの水不足が発生する事を示している。

表-15 市水の需給関係（1987年）

期別	取水量	需 要 量			過不足
		計	途中消費※	都市部消費	
雨期	80,515m ³ /日	85,523m ³ /日	40,248m ³ /日	45,248m ³ /日	-5,000m ³ /日
乾期	64,412m ³ /日	89,531m ³ /日	44,283m ³ /日	45,248m ³ /日	-25,119m ³ /日

※主消費地内の漏水を含む

このような状況を改善するため、目下WSSCは第3次計画で掘削された深井戸に対するポンプの据え付け工事及び漏水箇所の修理等を推進中である。さらに、同計画のみでは、長期的な水不足問題の解決を図る事ができないとの観点から、カトマンズ盆地外からの導水を目指した第4次水資源開発計画のフィジビリティ調査を昨年6月より開始した。しかし、これらの計画が事業として実施されたとしても、長い月日が必要で、当分は解決されるとは考え難い。

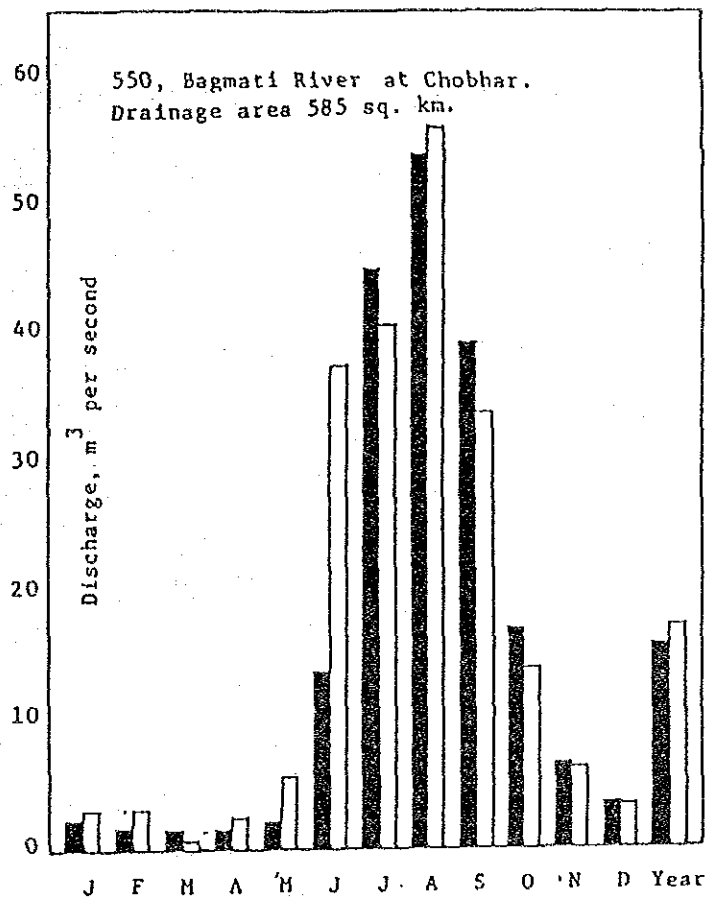
② 表流水

カトマンズ盆地は、周囲を標高2,000m～2,800mの外輪山に取囲まれる東西30km、南北25kmの卵型小山間盆地である。

盆地内には、数段の段丘面と幅広く開析された侵蝕谷が発達し、いたる所で比高差20～30mの緩やかなスロープあるいは段丘崖が見られる。これらの開析谷を形成した河川は、南西に流下するバグマティ川及びその支流モノハラ川、ゴダワリ川、ナクン川等から成り、求心状の排水係を形成し、盆地の中央やや東寄りカトマンズ/ラリットプル市街地の東寄りで南方に流路を変更しながら、求心状の排水係を形成する。

カトマンズ盆地の諸河川は、各々に水位観測所が設置されており、水資源省灌漑局によって流量観測がなされている。これらの地点における年間の流出量は、図-11に示されるより8月にピークが現れ、3、4月が最低となっている。

また、主要河川の流出諸元及び最低流出量は、表-16、17の通りである。



Explanation

- Average of monthly and yearly mean discharges for 1963-1976
- Monthly and yearly mean discharges during 1976

図-11 河川流出量の変動

表-16 カトマンズ盆地における河川流出量 (1963~1976)

項目	河川名	バグマディ川		ナクンコーラ
		G/S No. 505	G/S No. 550	G/S No. 540
集水面積	km ²	16.0km ²	585.0km ²	42.5km ²
平均流出量	m ³ /s	1.137m ³ /see	15.86m ³ /see	1.110m ³ /see
最大流出量	m ³ /s	33.1(Sep.4,'66)	876.0(Jun.28,'72)	181.0(Aug.24,'66)
最低流出量	m ³ /s	0.02(May 30,'70)	0.02(Jun.9,'64)	0.01(May 31,'68)
基本流出量	m ³ /s/km ²	0.07m ³ /see/km ²	0.027m ³ /see/km ²	0.026 m ³ /see/km ²

表-17 支川における最低流出記録一覧表 (1976)

項目	集水面積	最低流出量	基本流出量
河川名G/S No.	(km ²)	(/s)	(/s/km ²)
Balkhn kh. (529)	?	0.100 (Apr.16)	—
Bishunmati (536.2)	4.43	0.004 (Mar.12)	0.0009
Bagmati Ri. (505)	16.0	0.20 (May 31)	0.0125
Syalmati kh. (510)	3.34	0.021 (Apr.23)	0.0063
Bagmati Ri (520)	56.20	0.336 (Apr.24)	0.0060
Nagmati kh. (507)	13.7	0.13 (Apr.23)	0.0095
Sali Nadi (531)	28.2	0.166 (May 21)	0.0059
Manohara (525)	?	0.056 (May 21)	—
Hanumante (532.5)	0.26	0.123 (Jun.22)	0.4731
Godawari (533)	5.95	0.038 (May 3)	0.0064
Nakhkh (539)	?	0.043 (May 6)	—
-do- (540)	42.5	0.095 (May 31)	0.0023
Bagmati Ri (550)	585.0	0.490 (Mar.20)	0.0008

このように、カトマンズ盆地の全河川は、乾期にかなりの流出低下を伴うが殆どの地点で年間を通じ採水可能となっている。但し、市街地に於いては家庭排水によりかなり汚染されているため、有機物残留濃度が高く、リングロード内及びその下流での採水は衛生上注意する必要がある。

③ 地下水

カトマンズ盆地には都市給水用をはじめ、ホテル、工場用の深井戸及び天然ガス用の井戸を含め60本以上の深井戸がある。これらの井戸は、概ね30m～300mの深さまで掘削されており、日量1,500m³/井の地下水を6"の水中ポンプによって汲み上げている。また、地下水の水質は地質の影響を受け、鉄分、マンガン、アンモニア等を多く含むため、概して悪く山麓部の深井戸を除き飲用には適さない。

計画地区に於いては、6本の既存井があり、その諸元を表-18に、また水質試験結果を資料編3-13、14に示す。

表-18 ラリティプル地区の深井戸の諸元

位置	諸元	井戸深さ	井戸径	ポンプ深さ	地下水位	比湧出量
ヒマラヤホテル (H.H)		220.0m	10" x 60m, 6"	55m	20.0m	52.4t/day/m
パタン中学 (S.B)		136.0m	6" x 61m, 4"	—	?	?
ジャワラ酒造 (J.D)		160.0m	10" x 50m, 6"	42m	16.0m	48.0t/day/m
ナヤニホテル (N.H)		60.0m	6" x 60.0m	(50.0m)	?	?
英国トレーニングセンター (B.T)		280.0m	10" x 150m, 6"	(40.0m)	39.4m	27.6t/day/m
工業団地 (P.I)		304.0m	6" x 1.0m, 4"	—	19.8m	57.6t/day/m

上記表-18及び水質試験結果より、カトマンズ盆地の地下水、特にラリティプル地区の地下水は、水質上やや問題があるも、量的には滞水層の中へ充分深くポンプを設置すれば日量100t以上を確保可能である。浄水装置を付加する事により雑用水（洗車用）の水源として利用可能と判断される。

3-3-4 施設・機材・設備の概要

事業計画を検討した結果として、我が国の無償資金協力によって建設、設置されるのが適切と考えられる施設・機材・給水設備の概要は下記の通りである。

(1) 施設

a. プルチョウク サイト

- ① 重整備工場：整備場、各オーバーホール・ショップ（エンジン、トランスミッション、デフレンシャル・ギア、サスペンション、ステアリング等）、電気ショップ、機械ショップ、部品庫、油脂庫、工具庫エアー・コンプレッサー室等の工場諸室と、整備記録室、チーフ・エンジニア室、エンジニア室、保健室、休憩室、仮眠室、ロッカー室等。敷地有効利用の観点から、建物としては管理部門と一体化したものとす。
- ② 管理部門：総裁室、秘書室、会議室、総務・経理・運行・補給関係各事務室および部長室等。
- ③ 研修部門：研修室を1室工場部門および管理部門いずれからも便利な所へ1室設け、機材棚、エンジンカットモデル等の教材置場を室内に配置する。
- ④ 駐車場：全面コンクリート舗装する。既存部分との段差はスロープを設け場内動線を一体化し、場内排水も同様に一体化し、スムーズなバス動線と排水を計画する。

b. ラガンケル サイト

- ① ボディ工場部門：
板金工場、塗装工場、油脂庫、エアーコンプレッサー室等。エアーコンプレッサー室、その他共用できるものはタイヤ再生工場と共用し、建物も一体化することにより駐車場を可能な限り広くする。
- ② タイヤ再生工場部門：
検査室、再生工場、ボイラー室、エアーコンプレッサー室等。
- ③ 駐車場：全面コンクリート舗装・整備・給油・洗車等はプルチョウク サイトで行うものとし、関連施設は設置しない。

(2) 機 材

a. プルチョウク サイト

- ① 重整備工場：シリンダーボーリング機、シリンダーホーニング機、クランクシャフト
グラインダー、ブレーキドラム旋盤、エアコンプレッサー門型クレーン、
オートリフト、その他
- ② 管理・研修：複写機、OHP、その他
- ③ 駐車場：給油装置、洗車機、その他

b. ラガンケル サイト

- ① ボディ工場：溶接機、エアコンプレッサー、その他
- ② タイヤ再生工場：
パイプ、バルブ等の不足部品、エアコンプレッサー、燃料タンクその他

(3) 給水設備

市水は水質的にも問題がなく、安価でもあるので、市水で賄えれば何ら問題はない。しかし、
実状として、日常生活水にも事欠く程に水量が不足しており、プルチョウク サイトにある整
備工場では、市水+他水源の併用が必要である。

併用される水源として、表流水と地下水を比較検討すると表-19の通りである。

表-19 表流水と地下水の比較（市水を標準とする）

	インitalコスト	維持管理費	水量供給性	水 質	管理の難易度
地下水	△	△	○	△	△
表流水	× (地下水の 約2倍以上)	× (地下水の約 1.5倍以上)	○	× (有機物が 多い)	△

〈比較条件〉

- ① プルチョウク サイトでは、洗車・部品洗い用に使用され、必要水量50t/日とする。
- ② ラガンケル サイトは、大量の水消費を伴う機材がないので、全量市水とする。
- ③ 表流水運搬用給水車は3台とし、各車容量6t、運搬距離50km/回、3往復/日とする。
- ④ 井戸は、滞水層深度200m、ポンプ深度250m、仕上がり口径4"とし、エアレーション、
濾過装置を併設する。

比較の結果として地下水を採用するが、エアレーション及び濾過装置を併設しても飲用に
は適しないので、洗車用、部品洗い用等の雑用水として使用する。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1 基本方針

本計画に含まれる施設・機材の基本設計は、下記の基本方針に基づき作成する。

(1) 建築計画

- ① 限られた用地内での効率的な建物配置とする
- ② ネパール王国で唯一の大型路線バス一貫整備工場として、既存施設を包括し、一つの施設としてバランスのとれた計画とする
- ③ 可能な限り現地資機材および工法を利用し、維持管理の容易な、施設とする
- ④ ネパールの自然条件、歴史・文化等の社会条件を充分考慮した施設設計とする
- ⑤ ランニングコストの低廉化を図り、ネパール側に過度の経済的負担がかからない計画とする

(2) 機材計画

- ① 既存機材および昭和62年度供与機材と比較検討し、バランスのとれた必要最小限の内容と数量とする
- ② 堅牢で使い易いシンプルな機材を選定する
- ③ 作業効率の向上、作業場の合理化が図られ、かつ安全な機材を選定する

(3) 給水設備計画（市水道以外の給水）

- ① 確実にコンスタントに得られる方法を選定する
- ② ランニングコストの最も低廉な方法を選定する

4-2 基本設計条件の設定

(1) 部門別必要室の設定

表-20 部門別必要室（プルチョウク サイト）

部 門	室 名	内 容
重整備工場	整 備 場	アッセンブルパーツの脱着、エンジンおよびトランスミッションのOHを除くその他のOH作業
	機械洗浄室	エンジン廻りのカーボン、グリス、オイルの洗い落とし
	エンジン分解 整備ショップ	エンジン、トランスミッションのOH
	電気ショップ	電気系部品のOH
	機械ショップ	機械部品のOH、製作
	部 品 庫	小部品の小出し倉庫
	油 脂 庫	マシンオイル、グリス、塗料等の保管倉庫
	工 具 庫	工具の整理、保管倉庫
	整備記録室	各車両毎の車歴簿、コンポーネント毎の整備・搭載記録の記入・保管
	技 師 長 室	整備工場の統括
技 師 室	整備工場技師の控え室	
そ の 他	更衣室、仮眠室、工具休憩室、シャワー室、保健室等の厚生関連室および 受変電室、エアコンプレッサー室等のバックアップ諸室等を備える。	
管 理 部 門	総 裁 室	秘書（タイピスト）室を隣接して設ける。 応接コーナーのとれる広さとする。
	総務部長室	総務事務の総括者執務室
	経理部長室	経理事務の総括者執務室
	補給部長室	補給事務の総括者執務室
	運行部長室	運行事務の総括者執務室
	会 議 室	10名程度の会議用
	総務事務室	総務、調達、人事、勤務管理の一般事務
	経理事務室	毎日の売り上げの現金管理を行う窓口出納事務を中心に 経理・財務の会計事務
運行事務室	毎日のバス運行管理	
研 修 部 門	研 修 室	最大30人程度を対象とする。 研修機材の収納棚、エンジンカットモデル等の教材を設置コーナーを設ける。
そ の 他	部 品 倉 庫	アッセンブルしたコンポーネント、アッセンブル用部品を保管する。 既存建物を利用し、ラックを設ける。

表-21 部門別必要室 (ラガンケル サイト)

部 門	室 名	内 容
ボディ工場	板金工場	車体の板金修理。
	塗装工場	車体の塗装修理。ただし、焼き付け塗装は行わない。
タイヤ再生工場	再生工場	中古タイヤの表面ゴムを取り除き、新しいゴムを接着し山を加工する。
	ボイラー室	蒸気ボイラーを設置し、タイヤ再生に使用する蒸気を供給する。
	エアコンプレッサー室	タイヤ再生およびボディ工場の塗装に使用する圧搾空気を供給するエアコンプレッサーを設置する。
	タイヤ乾燥室	中古タイヤを自然乾燥し、保管する。
	その他	管理事務室、更衣室等をボディ工場と共通で設置する。

(OH:オーバーホール)

(2) 規模の算定

a. 本計画の主要施設である整備工場の収容車輛台数について算定する。

《条件》

①対象バスの種類と台数：いすゞ35台、三菱47台、新規導入予定20台、合計 102台

②バスの走行距離および稼働日数：

1日当たり平均走行距離 …………… 市内ルート 150km、都市間ルート 290km

(150km x84台 + 290km x18台)

÷ 102台 ≒ 175km

1ヵ月(1年当たり)当たり稼働日数 …… 30日(365日)

③整備工場の稼働時間および日数：

1日の作業時間 …………… 10時間(8:00AM~6:00PM、夜間の重整備は原則として行わない)

1ヵ月(1年当たり)の作業日数 …………… 30日(365日)

④整備の時期、回数

a. 定期点検整備：

- i) 5,000km (約 1ヶ月) 点検整備 (年12回)
- ii) 20,000 km (約 4ヶ月) 点検整備 (年3回)
- iii) 60,000 km (約 1年) 点検整備 (年1回)

b. 解体整備 (オーバーホール)：

100,000 ~120,000 km走行時 (約 1.5年1回)

c. 故障発生頻度：20件/台・年 (車輛が整備されることにより実績の2/3とする)

d. 事故発生頻度：1件/年 (過去7年で1回であった)

⑤整備標準作業時間

現地の整備作業能率は現地調査期間中の作業より時間の実測から、表-22の通りである。

表-22 整備標準作業時間

	サージャの場合
a. 定期点検整備：	
5,000 km点検整備	12時間
20,000 km点検整備	18時間
60,000 km点検整備	36時間
b. 解体整備 (オーバーホール)	
エンジン	230時間
トランスミッション	56時間
デファレンシャルギア	33時間
その他装置 (エアブレーキ、 電気装置等)	105時間
最 大	230時間
c. 故障修理	9時間/回 (実績)
d. 事故修理	250時間/回 (実績)

《収容車両数の計算》

$$\text{計算式：収容車両数} = \frac{\text{標準作業時間} \times \text{対象台数} \times \text{年間整備回数}}{\text{年間総作業時間}}$$

①定期点検整備

$$5,000 \text{ km点検整備} : \frac{12 \text{ 時間/回} \times 102 \text{ 台} \times 12 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/日}} = 4.02 \text{ 台}$$

$$20,000 \text{ km点検整備} : \frac{18 \text{ 時間/回} \times 102 \text{ 台} \times 3 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/日}} = 1.50 \text{ 台}$$

$$60,000 \text{ km点検整備} : \frac{36 \text{ 時間/回} \times 102 \text{ 台} \times 1 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/日}} = 0.67 \text{ 台}$$

合 計 6.19台

これらの定期点検整備は既存整備工場で実施を予定している。こうした定期点検が実施されることにより、点検整備時間が短縮され、既存整備工場の収容車輛数は5台で充分実施できる。

$$\text{②解体整備点検整備} : \frac{230 \text{ 時間/回} \times 102 \text{ 台} \times 0.66 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/年}} = 4.24 \text{ 台}$$

$$\text{③故障修理} : \frac{9 \text{ 時間/回} \times 102 \text{ 台} \times 20 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/年}} = 5.03 \text{ 台}$$

$$\text{④事故修理} : \frac{250 \text{ 時間/回} \times 1 \text{ 台} \times 1 \text{ 回/年}}{365 \text{ 日/年} \times 10 \text{ 時間/年}} = 0.068 \text{ 台}$$

②③④ 合 計 9.338 台

②③④については、本計画で建設される重整備工場で実施される。計算では9台の収容能力が必要となるが、敷地の形状・広さ等から、重整備工場の収容車輛数は7台が限度である。また、収容数をそれ以上にしても、一度に多くの技術者や工員を増員することになり、そのことは今以上に質の低下を招く恐れがある。経営面からも、人件費の急激な増加は好ましくないの
で、むしろ、熟練することによる効率の向上を計る方が有効であると判断される。こうしたことから、重整備工場の収容車輛台数は7台とし、施設の必要面積を算定した。

b. 必要諸室の計画面積の設定は以下の通り。

表-23 重整備工場部門の計画面積の設定

室名	室数	計画設定面積 (㎡)	設定根拠
整備場	1	901.6	バス 1台当たり必要寸法:5.6m x 14.0m/台 x 7台 =548.8 ㎡ OH作業場(6'ロッカ): 5.0m x 39.2m=196.0 ㎡ 人用通路: 156.8 ㎡ 合計: 901.6 ㎡
機械洗浄室	1	35.0	スパン7.0m x 5.0m=35.0㎡
エンジン分解 整備ショップ	2	60.0	5.0m x 6.0m=30㎡
電気ショップ	1	39.2	スパン7.0m x 5.6m=39.2㎡
機械ショップ	1	78.4	スパン7.0m x 11.2m= 78.4㎡
部品庫	1	39.2	スパン7.0m x 5.6m=39.2㎡
油脂庫	1	19.6	スパン7.0m x 2.8m=19.6㎡
工具庫	1	19.6	スパン7.0m x 2.8m=19.6㎡
バッテリー室	1	23.8	スパン7.0m x 3.4m=23.8㎡
エアコンプレ ッサー室	1	23.8	スパン7.0m x 3.4m=23.8㎡
受変電室	1	39.2	スパン7.0m x 5.6m=39.2㎡
整備記録室	1	17.5	スパン3.5m x 5.0m=17.5㎡
技師長室	1	35.0	WC付き個室 スパン7.0m x 5.0m=35.0㎡ 小事務室 5.8㎡/人 x 3人 =17.4㎡
技師室	1	17.5	小事務室 5.8㎡/人 x 3人 =17.4㎡ スパン3.5m x 5.0m=17.5㎡
更衣室	1	44.8	ロッカー 1人当たり間口60cm x30cm、135人 スパン7.0m x 6.4m=44.8㎡
仮眠室	1	42.5	二段ベッド24人:2.0㎡/人 x 24人=48㎡ スパン8.5m x 5m=42.5㎡
工具休憩室	1	25.0	20人収容:1.2㎡/人 x 20人=24㎡ スパン5m x 5m=25㎡

(OH:オーバーホール)

表-24 管理研修部門の計画床面積の設定

室名	室数	計画設定面積 (㎡)	設定根拠
総裁室	1	44.8	応接、WC付き個室 スパン 7.0m x 6.4m = 44.8㎡
秘書室	1	17.5	小事務室 5.8㎡/人 x 2人程度 11.6㎡ 待合コーナー付 スパン 3.5m x 5.0m = 17.5㎡
部長室	4	63.0	個室 スパン 3.5m x 5.0m = 17.5㎡(x 2) スパン 2.8m x 5.0m = 14.0㎡(x 2)
会議室	1	25.5	10人程度 スパン 5.0m x 5.1m = 25.5㎡
運行管理室	1	39.2	5.2 ㎡/人 x 5人 = 26㎡ 運行指示カウンターを含む スパン 7.0m x 5.6m = 39.2㎡
総務事務室	3	198.8	5.2 ㎡/人 x 32人 = 166.4㎡ 電話交換、受付を含む 一般管理) スパン7.0m x 5.6m = 39.2㎡ 調達) スパン5.0m x 8.4m = 42.0㎡ 財務・人事) スパン7.0m x 16.8m = 117.6㎡
経理事務室	1	67.5	5.2 ㎡/人 x 10人 = 52.0㎡ 売り上げ精算カウンターを含む スパン 13.5m x 5.0m = 67.5㎡
運行事務室	2	28.0	5.2 ㎡/人 x 5人 = 26.0㎡ スパン 5.6m x 5.0m = 28.0 ㎡
研修室	1	63.0	2.0 ㎡/人 x 30人程度 = 60.0㎡ 研修機材置場を含む スパン 9.0m x 7.0m = 63.0 ㎡
その他共有部分		354.0	

表-25 ボディ工場、タイヤ再生工場部門の計画面積の設定

室名	室数	計画設定面積 (㎡)	設定根拠
板金工場	1	96.0	ボディ板金作業必要寸法: 6.0m x 16.0m = 96.0㎡
塗装工場	1	96.0	ボディ塗装作業必要寸法: 6.0m x 16.0m = 96.0㎡
タイヤ再生工場	1	342	機材仕様書指定面積、ボイラー室・エア コンプレッサー室を含む スパン: (35+22)m x 6.0m = 342㎡
事務室	1	3.35	事務室 4名程度 7.2 ㎡/人 x 4人 = 28.8㎡
休憩室	1	15.75	10人程度、 1.5㎡/人 x 10人 = 15.0㎡
その他共有部分		83.1	

(3) 設備内容の設定

	プルチョウク サイト	ラガンケル サイト
①給 水	生活水は市水を利用する事とし、洗車用水は深井戸を建設し水量を確保する。深井戸にはエアレーションおよび砂濾過装置からなる浄水施設を付加する。	全て市水を利用する。
②給 湯	シャワーのみとし、ソーラーパネルを使用する。	シャワーのみとし、ソーラーパネルを使用する。
③排 水	雨水・雑排水はオイルトラップを通して、道路側溝へ放流する。汚水は浄化槽で処理の後、道路側溝へ放流する。	雨水・雑排水は道路側溝へ放流し、汚水は浄化槽で処理の後、道路側溝へ放流する。
④ガ ス	輸入LPGを使用する。配管による供給はせず、使用場所にボンベを設置する。	輸入LPGを使用する。配管による供給はせず、使用場所にボンベを設置する。
⑤消火設備	特別な消火設備は設けない。	特別な消火設備は設けない。
⑥冷暖房設備	冷暖房は行わない。必要に応じて換気設備、天井扇を設置する。	冷暖房は行わない。必要に応じて換気設備、天井扇を設置する。
⑦受変電	既存施設とは切り離し、単独受電（高圧）とする。	高圧受電とする。
⑧自家発電	特に設けない。	既にある発電機を設置する。
⑨照 明	工場、事務所等既存施設と同様に300 lxとする。	工場、事務所等既存施設と同様に300 lxとする。
⑩電 話	既存3回線を利用する。内線電話を取り入れる。	既存1回線を利用する。

4-3 基本計画

4-3-1 敷地利用計画

(1) 施設配置計画

① プルチョウク サイト

本来タイヤ再生工場として途中まで建設された建物を、重整備工場の部品置場として利用すること、および既存施設の動線を阻害しないことを原則とすると、重整備工場は、敷地北側に配置し、部品倉庫に隣接して建設することが最も効果的である。重整備工場へは、運行後のバスが直接入場することではなく、新たに道路からのバス用アプローチは設けず、既存施設の動線に沿って導入する。管理事務所へは、安全上の理由から専用のアプローチを設け、工場へは工場に直接関係ない人が入らないようにする。本計画敷地は、既存施設の舗装面より約90cm低くなっているため既存施設の時計廻り動線に沿って、一方通行のスロープを2ヵ所設け、出入りを容易なものとする。

深井戸給水施設は敷地南西側角に建設し、給水距離が最短で、バスの動線を阻害しない位置とする。

② ラガンケル サイト

敷地の形状が不整形なため、駐車場としては、効率の悪い条件となっている。最も形の不整形な部分に施設を建設し、駐車効率を最大とする配置計画とした。また設備的効率を計るために、工場は一ヵ所にまとめて建設する。工場施設を敷地奥に建設する方法とアプローチに近い位置に建設する方法が考えられるが、駐車台数はほぼ同じであり、奥に建設する場合、アプローチの直ぐ脇から駐車せねばならず、出入りのスムーズさに欠けることから、アプローチに近い最も不整形な位置に建設することとした。

(2) 外構計画

① プルチョウク サイト

a. バスの通行する部分（駐車場等）は、車両からのオイル漏れ等に侵されやすく全て既存部分と同様にコンクリート舗装とする。

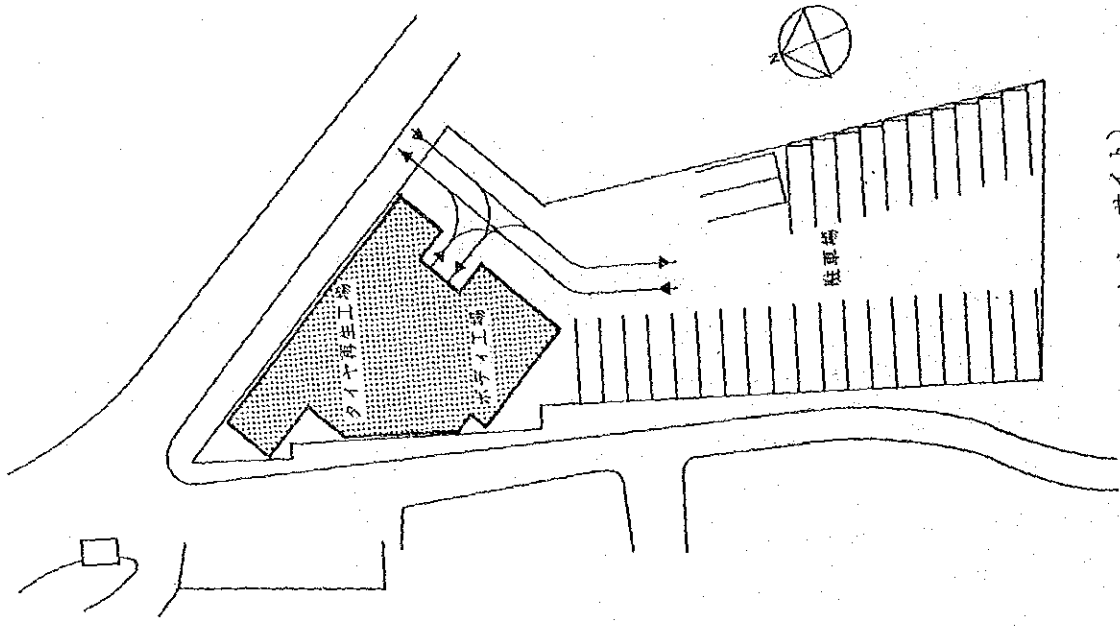
b. 雨水排水経路は、本計画において、既存部分を含め、一体化した計画とする。

最終外は敷地北東端の最も敷地が道路より高い部分に設置し、道路からの逆流を防ぐ。

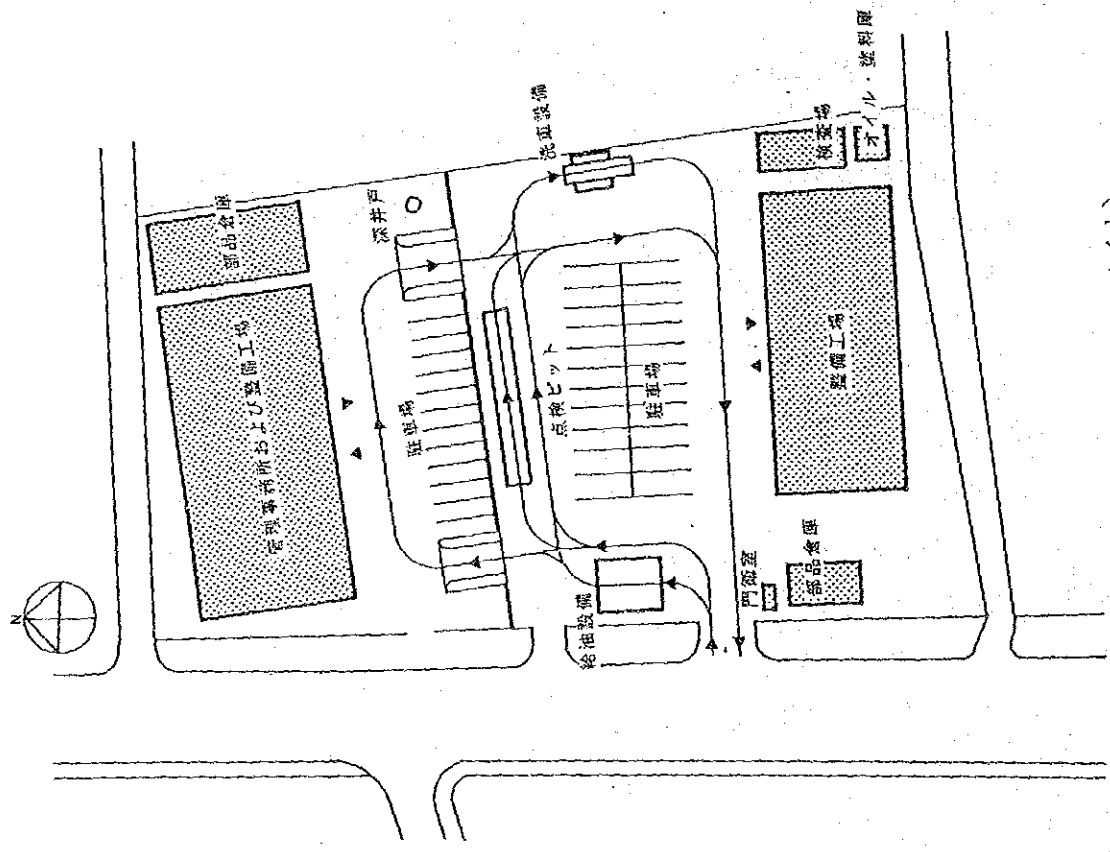
② ラガンケル サイト

a. 駐車場部分は、全てコンクリート舗装とする。

b. 工場部分周囲は、雨水の流入を防ぐため排水溝を設ける。



(ラガンケル サイト)



(プルチョウク サイト)

図一12 施設配置計画図

4-3-2 建築計画

(1) 基本コンセプト

① 重整備工場、管理事務所（プルチョウク サイト）

- a. 敷地の有効利用を計るため、建物を一体とするが、工場部分と管理部分を明確に分離する。同じく動線についても、危険防止のため区分を明確にし、工場へ関係者以外の立ち入りを最小限にする。
- b. 工場内での安全性を確保するため、通路と作業場を明確に区分する。

② タイヤ再生工場、ボディ工場（ラガンケル サイト）

- a. タイヤ再生工場は、円滑な作業の流れを最重点とし、かつ、安全確保のために通路を明確に区分できる広さを確保する。
- b. タイヤ再生工場は、常に工場内を清潔に保つため、塵芥のでる作業場を限定、区画する。
- c. ボディ工場とタイヤ再生工場の共通施設は一つにまとめ、共用施設とする。
- d. ボディ工場は、換気を最優先するが、板金工場と塗装工場は区分する。

(2) 平面計画

① 重整備工場、管理事務所（プルチョウク サイト）

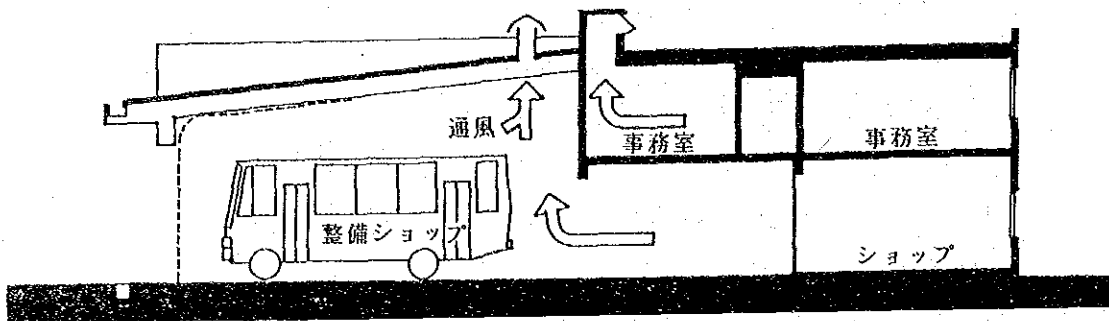
- a. 1階を重整備工場、2階を管理事務所とすることにより、機能区分し、管理事務所は道路より直接入れるようにする。また、工場および運行に従事する職員と管理事務部門の接点は主に運行部、経理部、研修室で、これらの部署と工場が直結する動線を設ける。
- b. 工場内は、整備場を取り囲む形で各ショップを並べ、整備場とショップと直結させることにより、よりコンパクトな平面計画とする。

② タイヤ再生工場、ボディ工場（ラガンケル サイト）

- 不整形な敷地にできるだけコンパクトにおさめる。さらに、タイヤ再生工場の出入り口は、バスの動線と直接交叉しないよう緩衝部分を設ける。

(3) 立断面計画

- ① 立面は既存建物と同様に外装材を化粧レンガ積みとすることにより、統一感があり、かつ、バランスのとれたデザインとする。
- ② 重整備工場、管理事務所では、コンパクトにまとめたことにより、整備場が、周囲を囲まれてしまうので、一部、強制換気を併用する。また、管理事務部門の一部は外部に面さなくなるので、天窓を設けて、自然採光、換気を図る。



- ③ ボディ工場は、基本的に屋根だけの開放型であるが、バス・ボディの主要部分に直接風雨がかからないよう、簡易な壁を設置する。

(4) 構造計画

① 基本事項

- a. 主体構造は、鉄筋コンクリート造とし、工場部分の屋根の梁は鉄骨造とする。架構形式は、ラーメン構造とする。又、外壁、間仕切壁などはレンガ造を基本とする。
- b. 建設予定地の地質は、いずれも支持層として期待出来ると考えられるので、基礎形式は直接基礎とする。
- c. ネパールは、地震多発地帯ではないが、過去にかなりの地震があり、設計上、地震力は全ての建物に考慮する必要がある。

② 構造設計方針

本計画の構造設計にあたっては、日本の構造基準に基づくものとするが、現地の実状に応じ一部で使われている Indian Standard等を効果的に採用する。

a. 固定荷重

固定荷重は、構造材及び仕上材の重量など建物の実情に応じて計算する。

b. 積載荷重

建物の用途、室の種類及び実情を考慮して、日本の建築基準法施行令による積載荷重とする。

③ 構造材料、他

構造材料は建物の規模、構造、用途及び現地での供給能力品質、施工方法及び他国からの輸送条件、価格などを考慮して決定するが、本計画では下記の材料が適当と考えられる。

a. コンクリート

セメントはネパール産の供給能力に問題があり、現地の実情は輸入セメントに依存している。細骨材及び粗骨材は現地産でまかなう。

現場にプラントを設け、調合管理を行なう。コンクリート強度は現地産の骨材の品質を考慮して四過圧縮強度 $180\text{kg}/\text{cm}^2$ の普通コンクリートが適当と思われるが、実際の調合強度は、施工偏差を考慮して計画する。

b. 鉄筋

ネパール産のツイストバーの生産能力より考えて、主な鉄筋は日本製の異形鉄筋SD30を使用する。

以上より主要材料が日本製であることから、材料の許容応力度に関しては、日本建築学会の諸基準の値を準用する。

室の種類	床、小梁用	大梁、柱及び基礎用	単位： kg/cm^2 地震力用
一般居室	180	130	60
事務室・研修室	300	180	80
倉庫	500	400	200

c. 地震力

Indian standard より、カトマンズは Zone V でベースック水平地震係数は0.08とする。

d. 風荷重

$$P = c \times q$$

P = 風圧力 kg/cm^2
 c = 風圧係数
 q = 速度圧

Indian standard より、 $q = 150\text{kg}/\text{cm}^2$ 、($c = 1.0$ とする。)
 c = 日本建築基準法令による。

e. 地耐力

既存整備工場と同質の地質であることから、地耐力は $8\text{t}/\text{m}^2$ (長期) とする。

(5) 電気設備計画

① 基本事項

電気設備は、原則として日本の電気設備基準および電気関係法規の従って計画するもの

とするが、ネパール王国の状況をも考慮する。使用材料の規格も日本工業規格（JIS）によるものとする。

② 受 変 電

敷地調査では、電源の供給は 440V/254V3φ4Wおよび 220V /110V1φ3Wが可能となっている。電圧の変動および電源の安定供給からみて、高圧(11KV)受電が望ましい。また、負荷設備容量が 100~150KVAと大きく、周囲の他の負荷容量からみて、受電が可能か心配されるため、11KVの受電で計画した。

受 電：11KV 3相 4線式 50Hz

	ブナウカ サイト	カンカル サイト
変 圧 器：11KV/440-254V 3相 4線	150KVA 1台	100KVA 1台
線路容量	150KVA	150KVA

受変電システムについては次頁に示す。

③ 幹線・動力

変電室配電盤より各電灯分電盤、動力操作盤へケーブルにて配線する。特に保護の必要な場所は、電線管内ケーブル配線とする。

④ 照 明

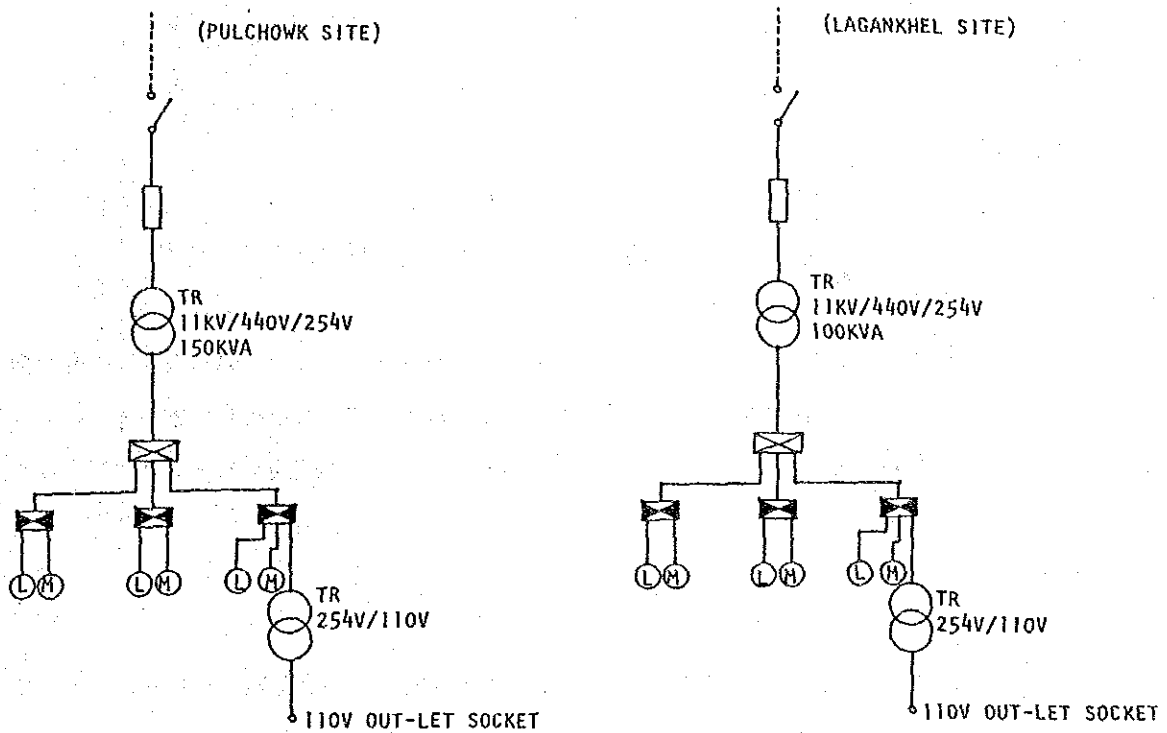
各部門の照明は下記を基準とする。照明は220Vを原則とする。







部 門	照 明 器 具	照 度 (lx)
管 理 部 門	F L40W x 2 直付 V型	500
重 整 備 部 門	F L40W x 2 直付 反射笠付	300
倉 庫 部 門	F L40W x 2 直付 反射笠付	150
屋 外・駐 車 場	ナトリウム灯 400W x 2 Y型ポール	10
屋 外 建 物 投 光 器	白熱灯 1KW x 2 投光器	

⑤ コンセント

管理部門、倉庫部門、作業部門に、それぞれ 1φ110V コンセントを必要に応じて設置し、
作業部門には、3φ440V のコンセントを必要機材に応じて設置する。

バッテリー室には 1φ12V (バッテリーチャージャー用) のコンセントを設置する。



-  LOAD INTERRUPTER SWITCH
-  VCB: VACUUM CIRCUIT BREAKER
- TR TRANSFORMER
-  DISTRIBUTION PANEL
-  POWER BOARD
-  MOTOR
-  LIGHTING

⑥ 電 話

電話は電話局の直通回線 3 回線をプルチョウクの管理部門に設置し、ラガンケル
に 1 回線設置する。但し、本計画は室内配管工事のみを行う。

(6) 衛生・換気・冷暖房設備計画

① 基本事項

ネパール王国には、機械設備に関する詳細な基準、法規などが確立されていないため、機械設備の設計は原則として建設省、建築設備設計要領、並びに空気調和衛生工学会設計基準を適用するが、ネパールの状況を充分考慮するものとする。

② プルチョウク サイト

a. 給水設備

i) 給水システム

給水システムは、ネパールの給水状況を考慮し、次の計画とする。

市水を水源とする給水システム：

市水を水源とする給水システムは、水道本管125Aより、枝管 50Aを引き込み受水槽に一旦貯められた水は、加圧給水ポンプ装置にて、飲料水系統及び洗面器、シャワーなどの系統へ給水するものとする。給水システムの系統図は図-13に示す通りとする。

地下水を水源とする給水システム：

地下水を水源とする給水システムは、浄水装置を設け、自動車の洗車及びトイレの排水系統へ利用し、乾水対策とする。地下水利用給水システム系統図-14に示す通りである。又、非常時に備えて、市水系統よりバックアップする。

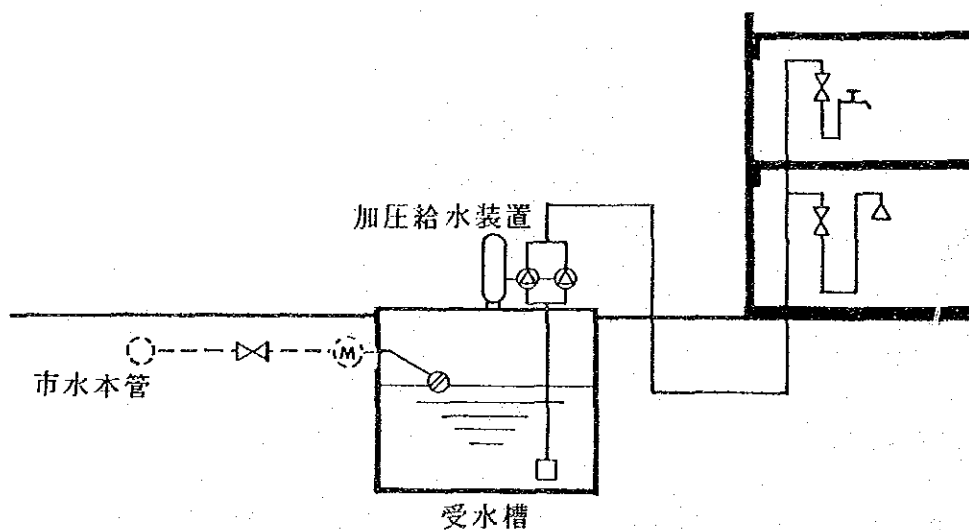


図-13 市水を水源とする給水システム図

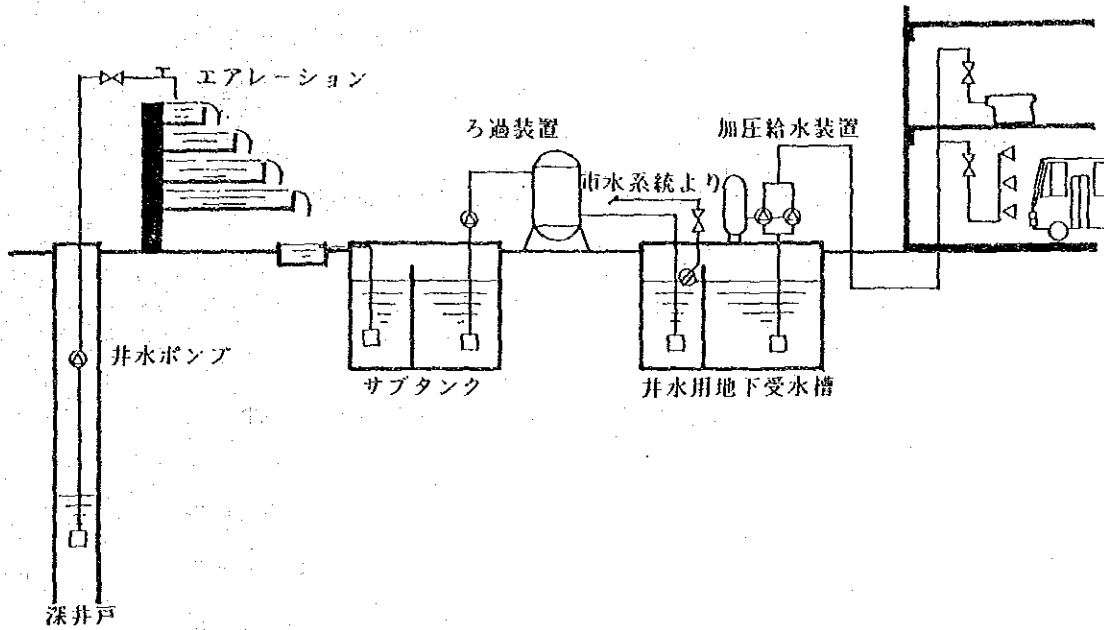


図-14 井水を水源とした給水システム図

ii) 計画給水量

市水計画給水量：

人員	180人 x 0.05 m ³ /日・人	= 9.0 m ³ /日
シャワー	35人 x 0.06 m ³ /日・人	= 2.1 m ³ /日
部品洗車機	110台 x 0.05 x 0.36m ³ /台・日	= 2.0 m ³ /日
		<hr/>
		計 13.1m ³ /日

地下水計画給水量：

人員(便所)	180人 x 0.06 m ³ /日・人	= 10.8 m ³ /日
自動車洗車機	110台 x 0.2m ³ /台 x 0.9	= 19.8 m ³ /日
車内洗車	110台 x 0.1m ³ /台 x 0.9	= 9.9 m ³ /日
高圧洗車機	110台 x 0.9 ÷ 4日 x 0.265m ³ /台	= 6.6 m ³ /日
床洗浄	一式	3.0 m ³ /日
		<hr/>
		計 50.1m ³ /日

iii) 受水槽容量

1日の必要水量を確保するものとする。但し、市水利用受水槽は、2日分とする。

市水利用受水槽	30 tons x 1
地下水利用受水槽	55 tons x 1

iv) 加圧給水ポンプ装置

市水利用系統に使用するものとし、ポンプ容量は下記の通りとする。

能力は、時間最大使用量を確保する

$$(13.1\text{m}^3/\text{日} \div 8\text{h}) \times 2 \div 60\text{分} = 0.055\text{m}^3/\text{min}$$

加圧給水ポンプ

$$32\text{A} \times 0.055\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{m} \times 1.5\text{KW} \times 3\phi \times 440\text{V} \times 50\text{Hz}$$

運転方法

並列交互運転

v) 井水の供給計画

(4-3-4 給水設備計画に詳述する)

b. 排水通気設備

建物内排水は、汚水と雑排水と系統分けて排水計画する。当敷地は、下水処理施設が完備されていないので、汚水系統は、浄化槽（腐敗式）で処理し、敷地外の側溝へ放流する。一般の雑排水（シャワー、洗面器等）系統は、敷地外の側溝へ放流する。又、ワークショップ内の油分を含んだ雑排水系統は、オイルトラップにて油分を除去した後、敷地外の側溝へ放流する。又、敷地内よりの排水は、雨水と建物内排水とに分けて、敷地外の側溝へ放流計画する。

i) 浄化槽

浄化槽は、建築基準法及びJIS（日本工業規格）に準じ計画する。

処理方式	腐敗式
処理人数	100人

c. 給湯設備

給湯方式は、個別方式と中央方式とする。

個別方式は、1階 CHIEF.E.Room と2階 GENERAL.M.Room に、貯湯式電気湯沸器を設置する。

中央方式は、1階のシャワー室へ、屋上のソーラーパネルより給湯する。

i) 電気湯沸器

湯沸器の容量は、次の通りとする。

床置型貯湯式電気湯沸器

貯湯量 20 リットル

電気容量 3 x 440V x 1.5KW

ii) ソーラーパネル

平板形のソーラーパネルを屋上に設置し、シャワーの給湯を行うものとする。又、ソーラーパネルは、次の通りとする。

集熱板 平板形

形式 反射板付自然循環形

集熱板内容量 9 リットル

有効採水量 200 リットル

設置数 6 セット

d. 衛生器具設備

衛生器具は、水資源の節約を図るため、節水型機器を採用する。大便器、洗面器掃除用流し、水栓、シャワーなどを必要箇所に設置する。

e. 消防設備

日本国消防法に準拠し、下記の消火設備を設け、初期消火に備える。

粉末消火設備

ワークショップ回りに設置する

f. 冷房・暖房設備

冷房設備は、各室にシーリングファンを設置する。

暖房設備は、ストーブ用のコンセントを各室に設ける。

g. 換気設備

建物内は、原則として自然換気とするが、次の室は機械換気を行う。

屋上換気扇	……	ワークショップ
天井扇及び換気扇	……	倉庫関連、機械室、電気室関連 ロッカー室関連、便所等

③ ラガンケル サイト

a. 給水設備

i) 給水システム

給水システムは市水を水源とし、水道本管より 40Aで分岐し、引き込み、受水槽へ導くものとする。

受水槽に一旦貯められた水は、加圧給水ポンプ装置にて各個所へ給水するものとする。

ii) 計画給水量

人 員	30人 x 0.1m ³ /人・日	= 3.0 m ³ /日
タイヤ再生機	1台 x 0.05 m ³ /h x 8 h/日	= 0.4 m ³ /日
その他作業	一 式	= 0.6 m ³ /日
		<hr/>
		計 4.0 m ³ /日

iii) 受水槽容量

受水槽容量は、市水の状況を考慮して、計画給水量の2倍とする。

受水槽容量 10 tons x 1

iv) 加圧給水ポンプ

ポンプ容量は下記の通りとする。

能力は時間最大使用量を確保する

$$(4.0\text{m}^3/\text{日} \div 8\text{h}/\text{日}) \times 2 \div 60 \text{ min}/\text{h} \approx 0.02 \text{ m}^3/\text{min}$$

加圧給水ポンプ

$$32\text{A} \times 0.02\text{m}^3/\text{min} \times 20\text{m} \times 0.75\text{KW} \times 3\phi \times 440\text{V} \times 50\text{Hz}$$

運転方法

並列交互運転

b. 排水通気設備

建物内の排水は、汚水と雑排水と系統分けて排水計画する。汚水系統は浄化槽（腐敗式）で処理し、敷地外の側溝へ放流する。一般の雑排水（シャワー、洗面器等）系統は、敷地外の側溝へ放流し、ペイントショップ内の油分を含んだ雑排水系統は、オイルトラップにて油分を除去した後、敷地外の側溝へ放流する。又敷地内よりの排水は、雨水と建物内排水とに分けて、敷地外の側溝へ放流計画する。

i) 浄化槽

浄化槽は、建築基準法及びJIS（日本工業規格）に準じ計画する。

処理方式 腐敗式

処理人数 30人

c. 給湯設備

給湯は、シャワー室へソーラーパネルより行うものとする。

但し、バックアップ熱源は特に設けないものとする。

i) ソーラーパネル

平板形のソーラーパネルを屋上に設置する。尚、仕様は下記の通りとする。

集熱板 平板形

形式 反射板付自然循環形

集熱板内容量 9リットル

有効採水量 200リットル

設置数 5セット

d. 衛生器具設備

衛生器具は、水資源の節約を図るため、節水型機器を採用する。大便器、洗面器掃除用流し、水栓、シャワーなどを必要箇所に設置する。

e. 消防設備

日本国消防法に準拠し、下記の消火設備を設け、初期消火に備える。

粉末消火設備

粉末消火器をワークショップ回りに設置する

f. 冷房・暖房設備

冷房設備は、事務室、休憩室にシーリングファンを設置する。

暖房設備は、ストーブ（石油用）のコンセントを各室に設ける。

g. 換気設備

建物内は、原則として自然換気とするが、次の室は機械換気を行う。

屋上換気扇 …… タイヤ再生ショップ

天井扇及び換気扇 …… ボイラー室、コンプレッサー室、便所
シャワー室等

h. その他

i) 蒸気設備

タイヤ再生ショップ用のボイラー改修を行う。但し、ボイラーは既存を利用するものとする。

改修としてボイラー（既存）を設置し、二次側の配管、配線を行う。尚、仕様は下記の通りとする。

蒸気ボイラー（既存） （KMP-G0-500）	……	定格出力 蒸発量	500 Kg/h
		燃料消費量	115 Kg/h
		最高圧力	7 Kg/CM2G
		使用圧力	6 Kg/CM2G
オイルタンク（新設）	……	形 式	地下タンク式
		容 量	5,000 リットル
オイルサービスタンク（新設）	…	容 量	150 リットル
		架 台	H=1,500mm
その他（新設）	……	オイルギアポンプ	
		軟水装置	
		スチームヘッダー	

ii) コンプレッサー設備

タイヤ再生ショップ用のコンプレッサー改修を行う。但し、コンプレッサーは既存を利用する。

改修としてコンプレッサー（既存）を設置し、二次側の配管、配線を行う。

尚、仕様は下記の通りとする。

コンプレッサー（既存）	……	出力	7.5kW x 2台
その他（新設）	……	ヘッダー	
		その他	

(7) 建設資材計画

① 基本事項

建設資材は現地調査に基づき、次のような基準で選定する。

- i) 維持管理の容易な材料を使用する
- ii) 材質、価格および供給量の安定しているものであれば、現地産の材料を積極的に使用する
- iii) 現地の風土に適し、かつ合理的な工法を採用する
- iv) 汚れ難く、かつ堅牢な材料を使用する

② 外部仕上げ材

a. 重整備工場、管理事務所

- i) 外壁：化粧レンガ積み
- ii) 屋根：鉄筋コンクリート造部分——アスファルト防水、押さえコンクリート目地切り
鉄骨造部分——長尺鉄板（折版）葺き

b. タイヤ再生工場

- i) 外壁：化粧レンガ積み
- ii) 屋根：長尺鉄板（折版）葺き

c. ボディ工場

- i) 屋根：長尺鉄板（折版）葺き

③ 内部仕上げ

a. 重整備工場

室名	床	巾木(腰)	壁	天井
(1階)				
整備場	コンクリート金こて押さえ 表面硬化剤仕上	モルタル VP	モルタル VP	長尺鉄板屋根 現し
機械洗浄室	同上	同上	同上	コンクリート 打ち放し EP
エンジン分解 整備ショップ	同上	同上	同上	同上
電気ショップ	同上	同上	同上	同上
機械ショップ	同上	同上	同上	同上
部品庫	同上	同上	同上	同上
油脂庫	同上	同上	同上	同上
工具庫	同上	同上	同上	同上
エアコンロッカー室	コンクリート金こて押さえ	モルタル VP	モルタル VP	木毛セメント板
受変電室	同上	同上	同上	同上
保健室	テラゾー	テラゾー	モルタル VP	吸音ボード
整備記録室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
技師長室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
技師室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
工員休憩室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
便所 シャワー室	磁器質タイル		陶器質タイル	硬質ボード EP
(2階)				
ロッカー室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
仮眠室	同上	同上	同上	同上

b. 管理事務所

室名	床	巾木(腰)	壁	天井
(1階) 玄関	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
(2階) 総裁室、各部長室、秘書室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
会議室(1) 会議室(2)	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
各事務室、 研修室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
便所	磁器質タイル		陶器質タイル	硬質ボード EP
湯沸室、廊下	テラゾー	テラゾー	モルタル VP	硬質ボード EP

c. タイヤ再生工場

室名	床	巾木(腰)	壁	天井
工場	コンクリート金こて押さえ 表面硬化剤仕上	モルタル VP	モルタル VP	鉄板屋根現し
ボイラー室	コンクリート金こて押さえ	モルタル VP	モルタル VP	鉄板屋根現し
エアコンプレッサー室	コンクリート金こて押さえ	モルタル VP	モルタル VP	鉄板屋根現し

d. ボディ工場

室名	床	巾木(腰)	壁	天井
板金工場 塗装工場	コンクリート金こて押さえ 表面硬化剤仕上		一部長尺鉄板 (折版)張り	鉄板屋根現し
管理事務所	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
休憩室	テラゾー	テラゾー	モルタル EP	吸音ボード
塗料庫	コンクリート金こて押さえ	モルタル VP	モルタル VP	木毛セメント板
受変電室	コンクリート金こて押さえ	モルタル VP	モルタル VP	木毛セメント板

4-3-3 機材計画

必要器材は4-1基本方針に沿って、以下の通りの器材を選定した。

設置場所	器材名	数量
重整備工場	クランクシャフトグラインダー	1
	シリンダーホーリング機	2
	シリンダーホーニング機	1
	ツインホストリフト	2
	エアコンプレッサー	3
	門型クレーン	1
	ブレーキドラム旋盤	1
	ホイールバラサール	1
	タイヤ交換機	1
	タイヤカート	1
	エアタワー	4
	チューブ焼き付け機	3
	エアジョイントセット	2
	タイヤビード除去機	1
	ディーゼルスモークメーター	1
	HC/COテスター	1
ボディ工場	アーク溶接機、300 Amp. (付属品とも)	2
研 修 室	複写機(コピー)	1
	OHP	1
駐 車 場	洗車機	1
	給油設備(増設)	1

4-3-4 給水設備計画

(1) 深井戸施設の設計

本計画地区の地質は、第四紀沖積層が非常に厚く分布する。その上部約200mは、粘土シルト等不透水性の湖沼堆積物に被覆され、下部は半透水～透水性の砂層、粘土混じり礫層等の互層によって構成される。また、これらの地層は、その成因に起因して、有機物、鉄分、雲母等を多量に混入し、これらを滞水層とする地下水にも多量の鉄分、マンガン、アンモニア等を含むと共に、深層地下水は、被圧地下水の態様を示し計画対象地付近で静水位が地盤面下20m付近まで上昇する(3-3-3章(4)-③参照)。

以上のような、地質・地下水条件から、本計画における深井戸給水施設は、次のような規模・構造とする。

- ① 良好な滞水層に達する深度を約200mと推定し、深井戸深度を250mと計画する。
- ② 地質の崩壊、あるいは井戸内への粘土、雲母等の流入を防止するため、全長をケーシング・パイプ/スクリーン・パイプで被覆したケースド・タイプとすると共に、片側4"のグラベル原を設け、グラベル径/スリット径を可能な限り小さくする(現地調達可能な最小スリット径は、1.6mmとなっているため、これを採用する)。
- ③ 既存井の実績から地下水の産水量並びに揚水による地下水位低下量を以下のように設定し、ハウジング・ケーシング及びポンプ据付け深さを決定する。

$$\begin{aligned} \text{ハウジング・ケーシングの深さ} &= \text{自然水位} + \text{揚水による水位低下量} \\ &\quad + \text{安全率} \end{aligned}$$

$$\text{但し、比湧出量} = 27.6 \text{ m}^3 / \text{日} / \text{m} \approx 19 \text{ l/min/m}$$

$$\text{計画給水量} = 50.0 \text{ m}^3 / \text{日} = 104.2 \text{ l/min} \approx 110 \text{ l/min}$$

$$\text{運転時間} = 8 \text{ 時間}$$

$$\text{水位低下量} = 110 \text{ l/min} \div 19 \text{ l/min/m} = 5.8 \text{ m}$$

$$\text{安全率} = 15 \text{ m (解析精度)} + 10 \text{ m (季節変動)} = 25 \text{ m}$$

- ④ 1本の深井戸から得られる地下水湧出量は、19 l/min/mと推定でき、計画給水量を充分賄う事が可能である。
- ⑤ 水質の不備を補完するため、エアレーション及び砂濾過器から成る浄水装置を設置する。(図-14 参照)

(2) 水中ポンプ

深井戸に設置する水中ポンプの能力は、設置の深さ及び計画給水量(4-3-2章(6)参照)の関係から次のものが必要となる。

$$\text{ポンプ仕様} : 150 \text{ l/min} \times h 70 \text{ m} \times 3.7 \text{ kW} \times 50 \text{ Hz} \times 254 \text{ V}$$

また、同装置には、電源コントロールパネル、水位感知機自動停止装置、径50mmの揚水管55m分、パイプバンド、スライスパルプ等の標準付属品を設置する。

(3) 送水ポンプ(地下水用)

砂濾過器用の送水ポンプ1台並びに自動洗車機用のポンプ各1台を必要とする。両ポンプは、それぞれ地下水の計画給水量及び洗車機能力によって決定され、次のものが必要となる。

砂濾過器用送水ポンプ

$$\cdot \text{計画給水量} : 50.0 \text{ m}^3 \div 8 \text{ 時間} \div 60 \text{ 分} \times 2 = 0.208 \text{ m}^3 / \text{分}$$

$$\cdot \text{能力} : 40 \text{ A} \times 0.2 \text{ m}^3 / \text{分} \times 20 \text{ m} \times 3.7 \text{ kW} \times 254 \text{ V} \times 50 \text{ Hz}$$

自動洗車機用送水ポンプ

- ・計画給水量 ; $0.2 \text{ m}^3/\text{台} \times 70 \text{ 秒}/\text{台} \times 60 \text{ 秒} = 0.233 \text{ m}^3/\text{分}$
- ・能力 ; $40 \text{ A} \times \text{m}^3/\text{分} \times 20 \text{ m} \times 3.7 \text{ km} \times 254 \text{ V} \times 50 \text{ Hz}$

(4) 砂濾過装置

浄水処理は、昼間のみの作業とし、この時間内に地下水の全計画給水量を得るものとする。
また、濾過装置はサーチャ・バス公団の維持管理能力から判断して逆送付の砂濾過装置のみに止める。

濾過装置の処理能力 ; $50.0 \text{ m}^3 \div 8 \text{ 時間} \times 1.5 \approx 9.4 \text{ m}^3/\text{時間}$

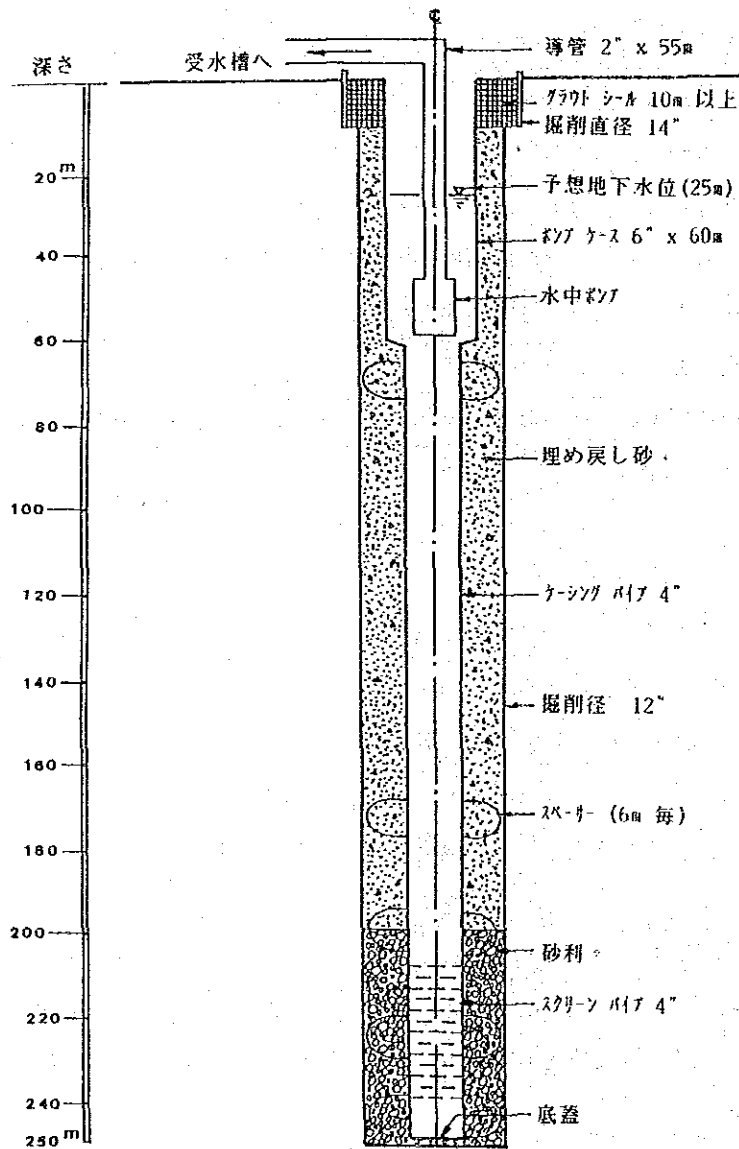


図-15 深井戸の構造

4-3-5 基本設計図

(1) 計画面積一覧表

計画面積一覧表

サイト	建物名称	構造・階数	延床面積
プルチョウク	重整備工場、管理事務所	鉄筋コンクリート造 2階建	2,363 m ²
ラガンケル	タイヤ再生工場 ボディ工場	鉄筋コンクリート造 平屋建	650.6 m ²
	合計		3,013.6 m ²

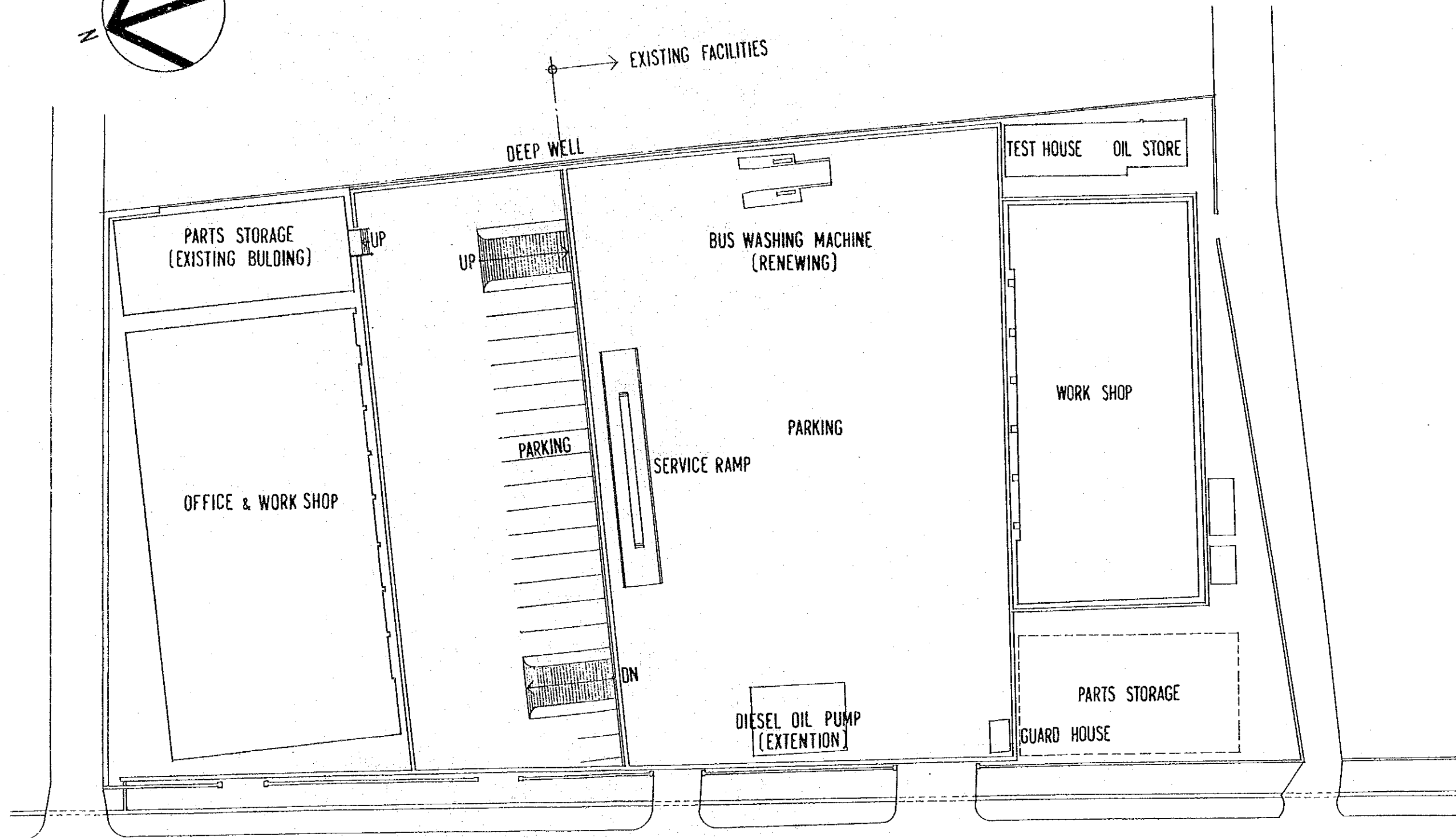
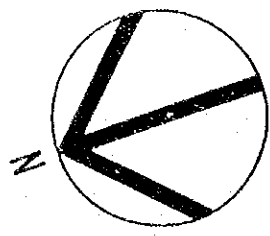
(2) 基本設計図

① プルチョウク サイト

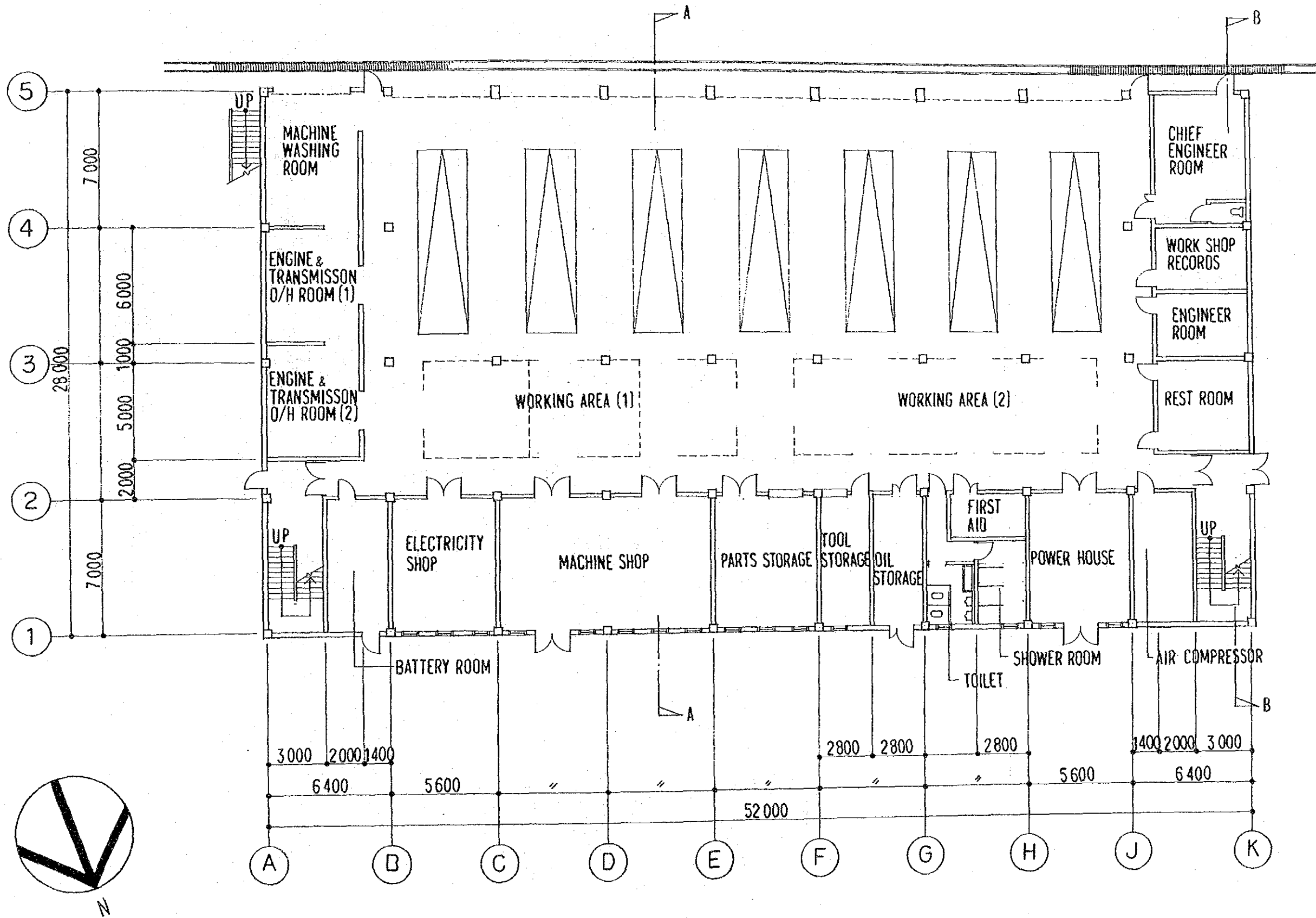
- i) 配置計画図 縮尺：1/500
- ii) 重整備工場、管理事務所 1階平面図 縮尺：1/200
- iii) 重整備工場、管理事務所 2階平面図 縮尺：1/200
- iv) 重整備工場、管理事務所立面図、断面図 縮尺：1/200

② ラガンケル サイト

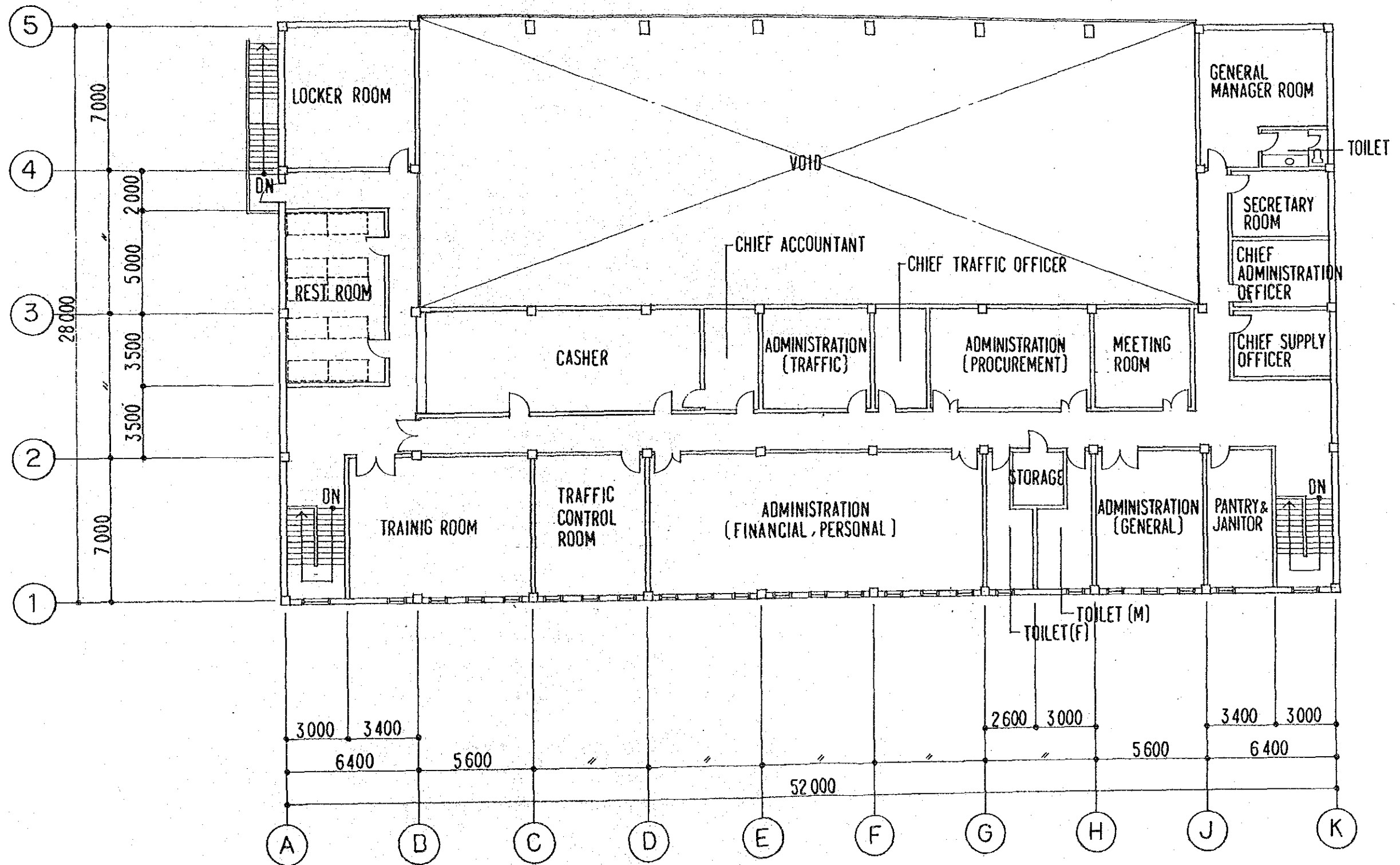
- i) 配置計画図 縮尺：1/500
- ii) タイヤ再生工場、ボディ工場 1階平面図 縮尺：1/200
- iii) タイヤ再生工場、ボディ工場立面図、断面図 縮尺：1/200



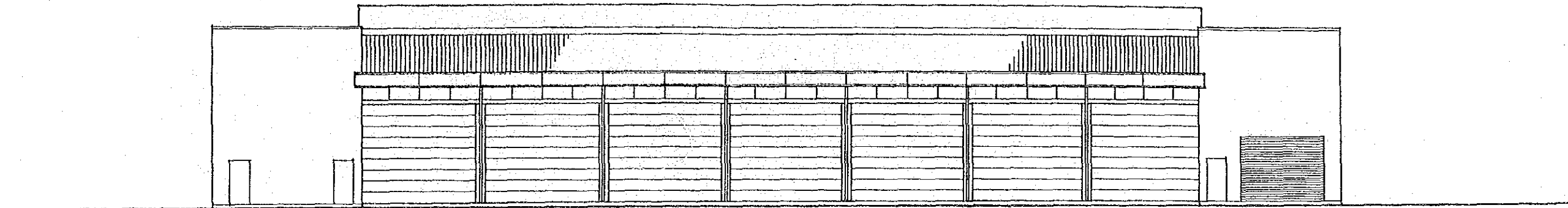
SITE PLAN S=1/500



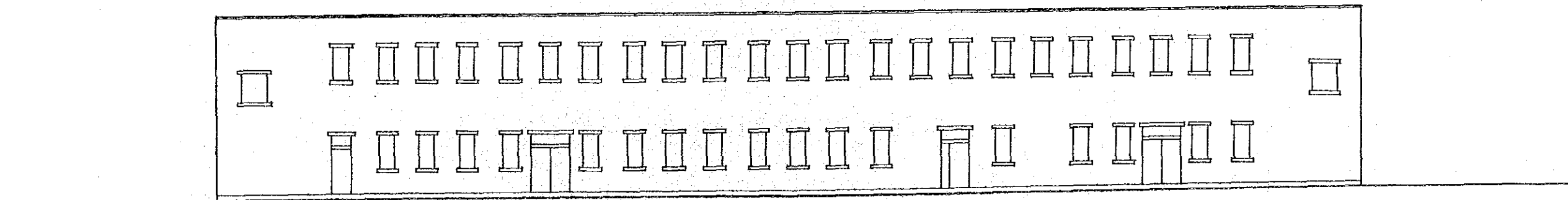
GROUND FLOOR PLAN S=1/200



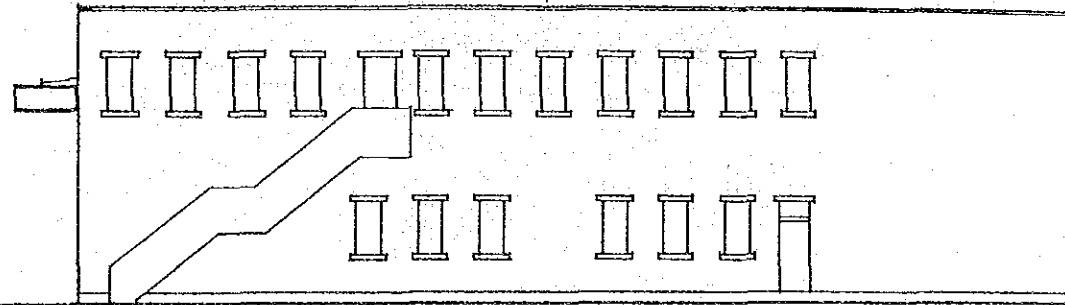
1ST FLOOR PLAN S=1/200



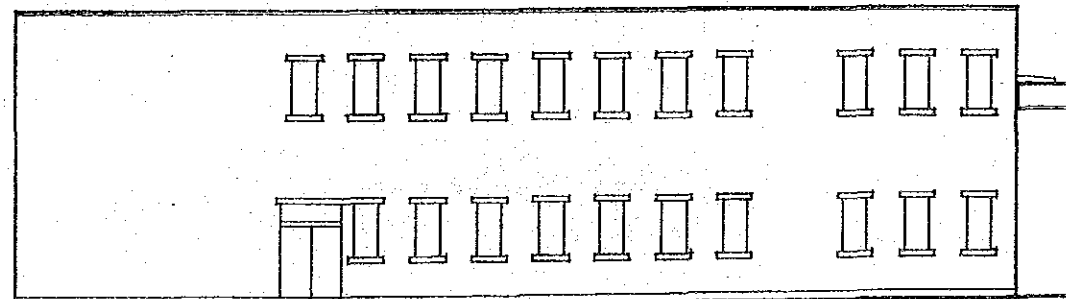
SOUTH ELEVATION S=1/200



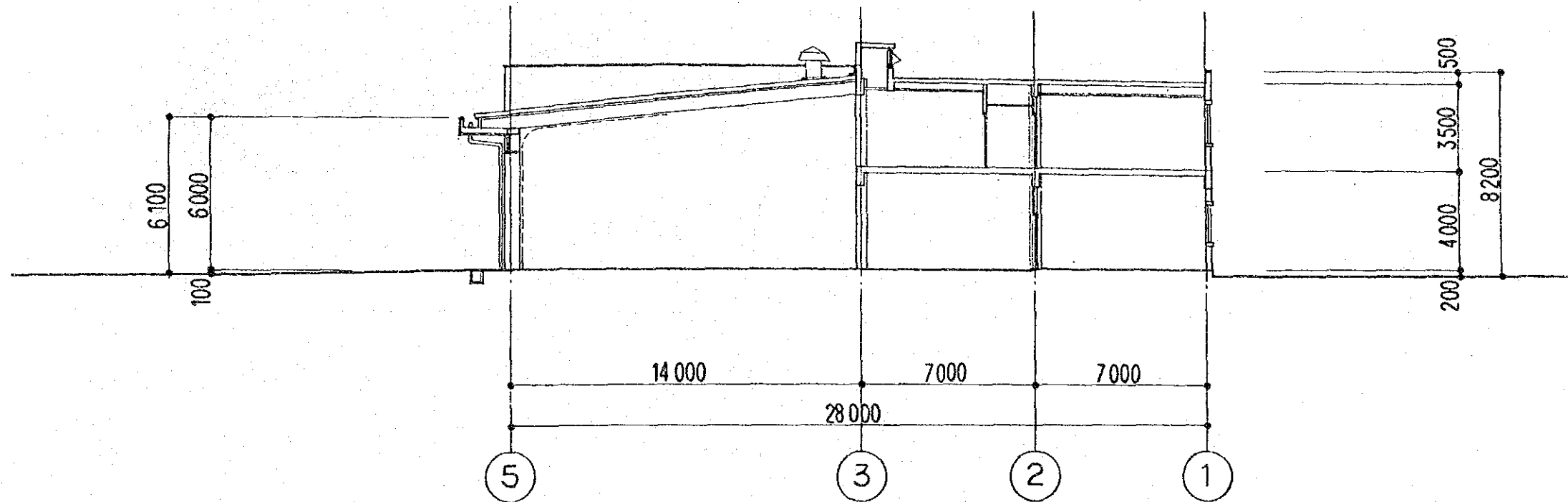
NORTH ELEVATION S=1/200



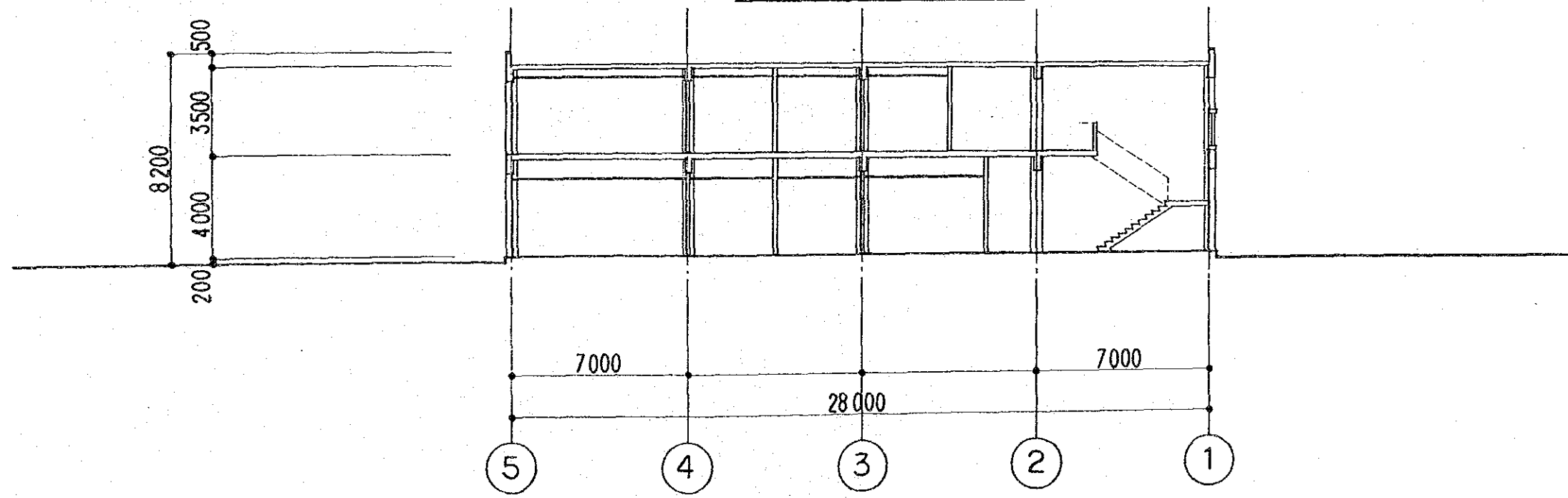
EAST ELEVATION S=1/200



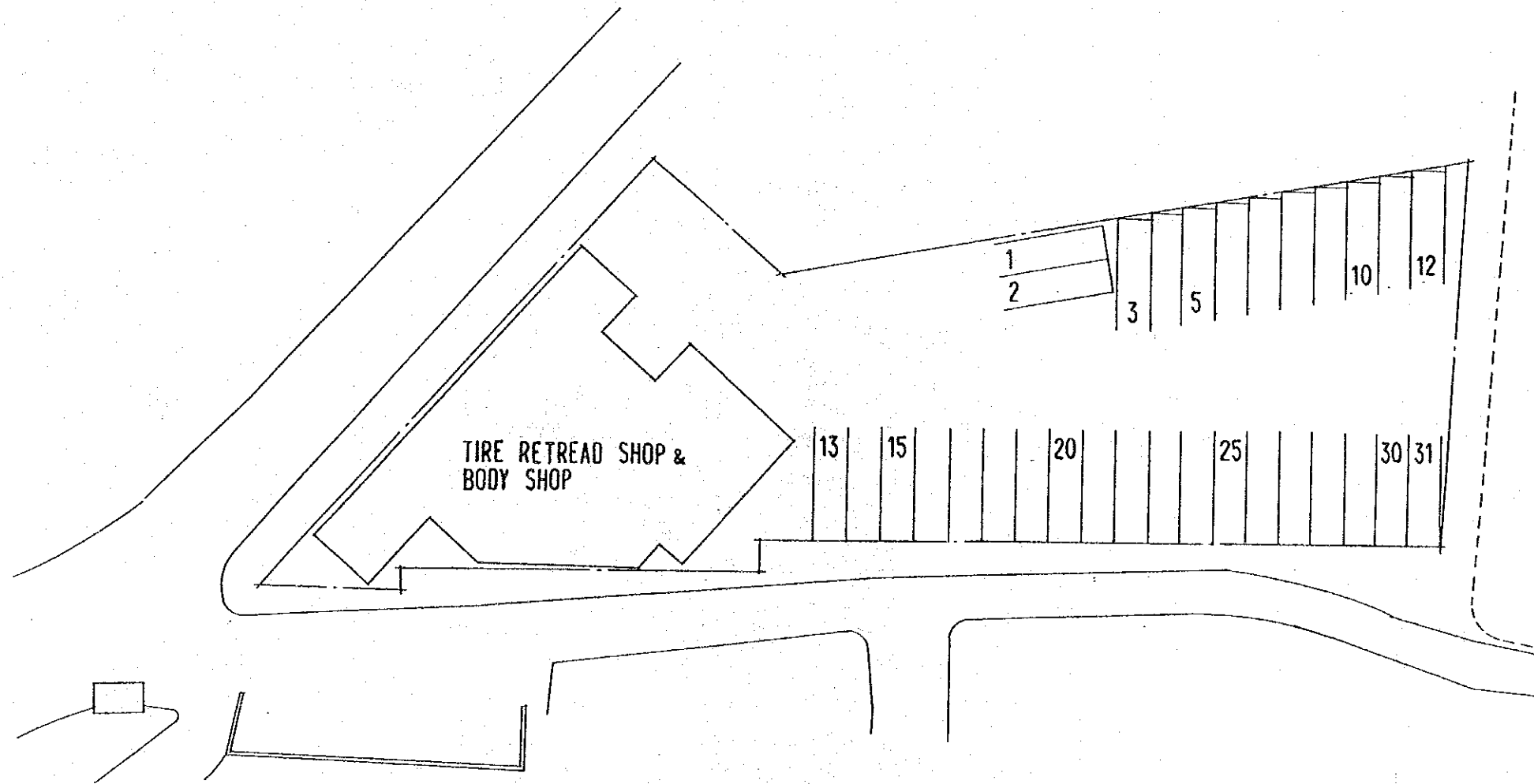
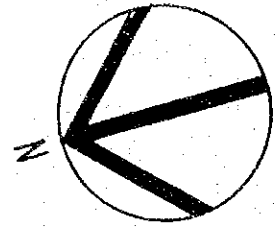
WEST ELEVATION S=1/200



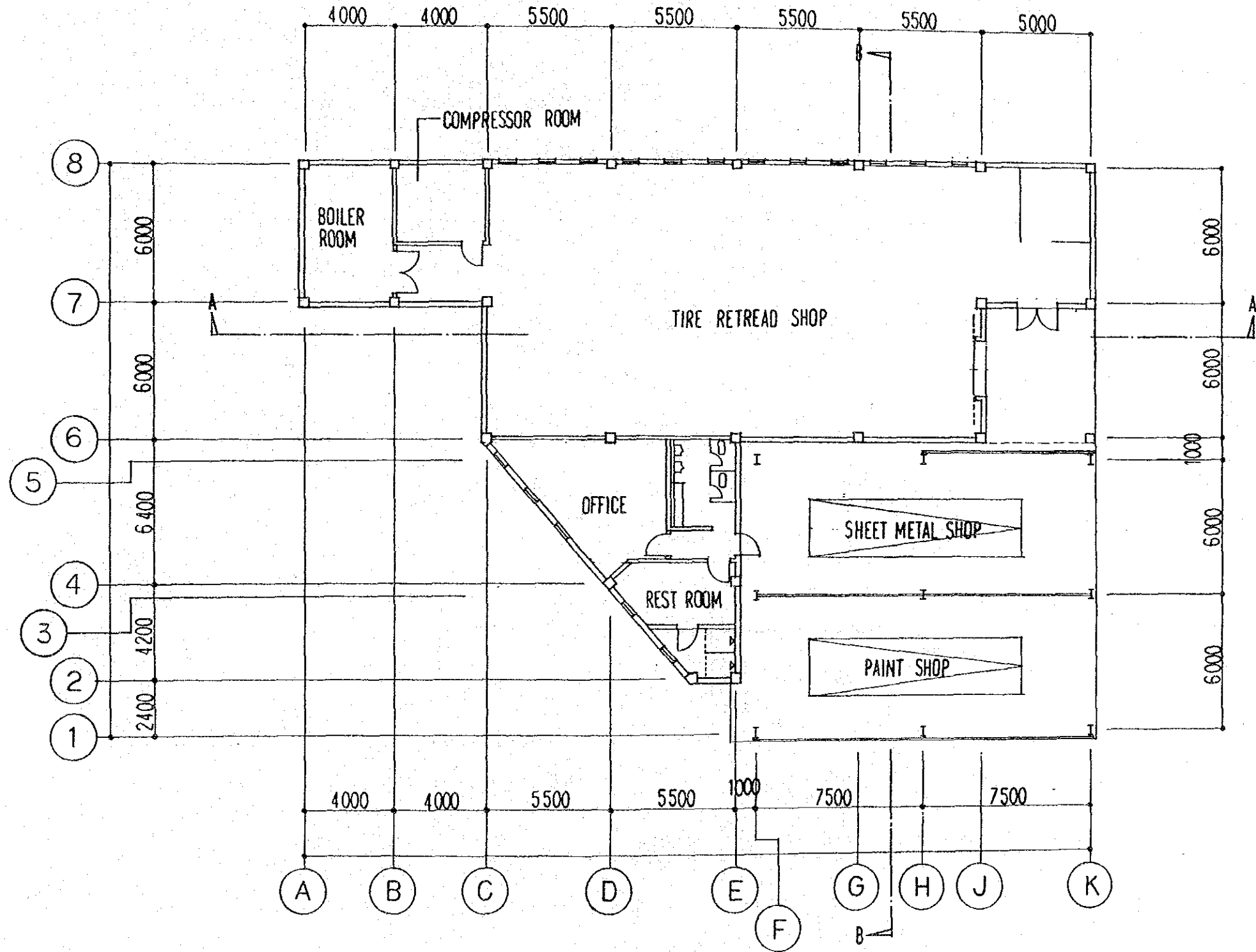
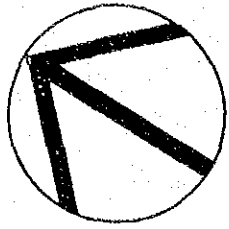
A-A SECTION S=1/200



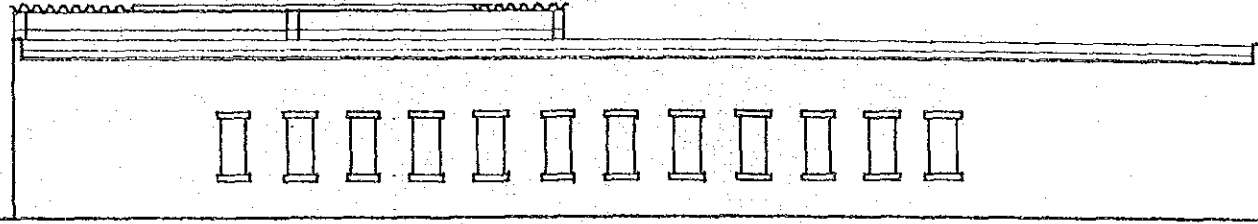
B-B SECTION S=1/200



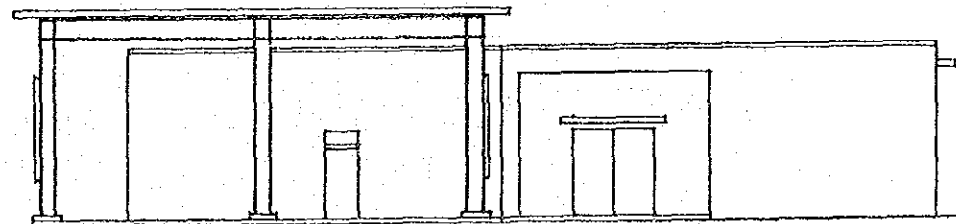
SITE PLAN S=1/500



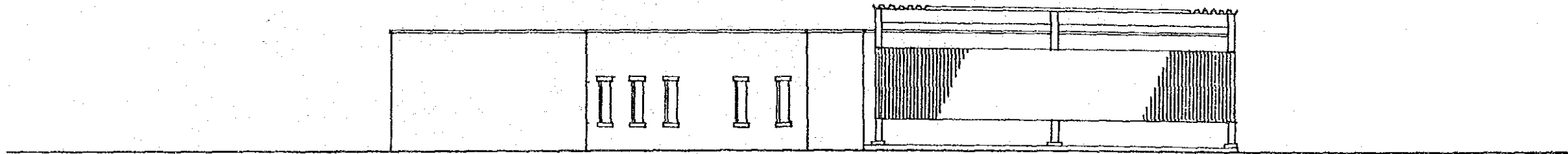
GROUND FLOOR PLAN S=1/200



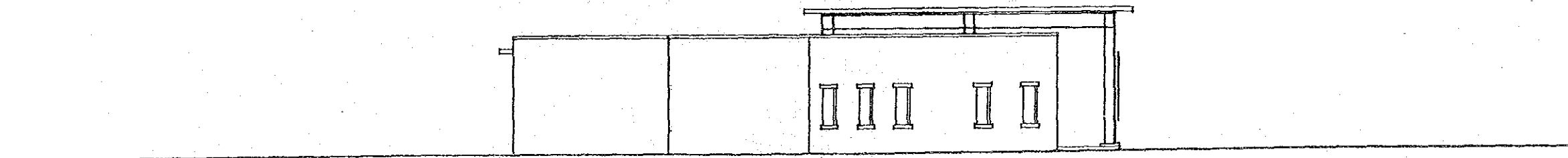
NORTH WEST ELEVATION S 1/200



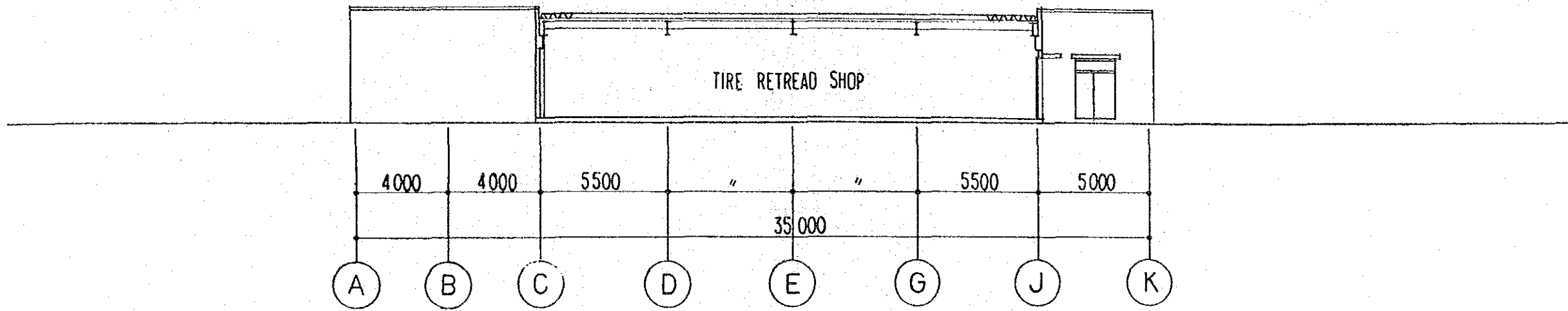
SOUTH WEST ELEVATION S 1/200



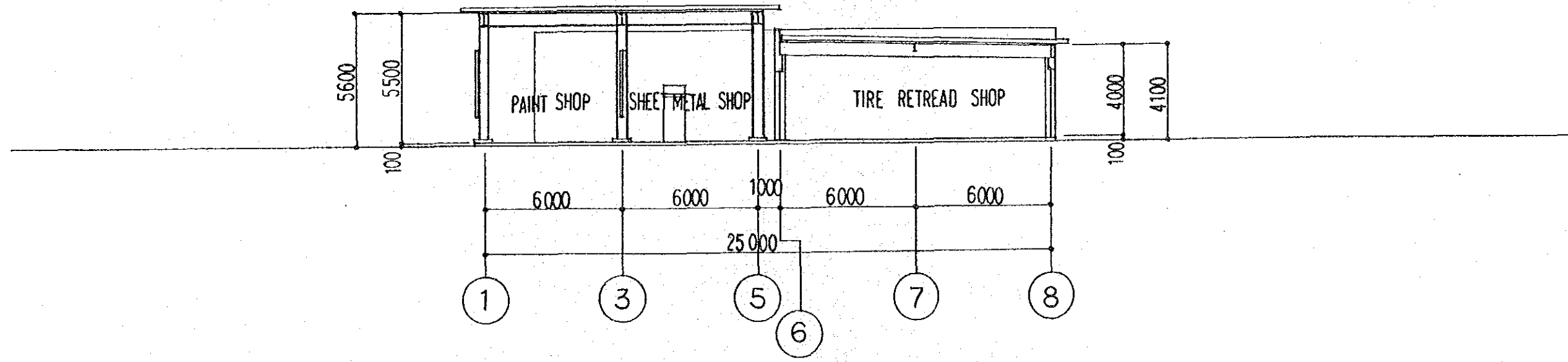
SOUTH EAST ELEVATION S 1/200



NORTH EAST ELEVATION S 1/200



A - A SECTION S=1/200



B - B SECTION S=1/200

第5章 事業実施計画

第5章 事業実施計画

5-1 実施体制

事業実施主体は、公共事業・運輸省である。本事業の実施にあたっては、運輸次官の管轄下でサージャ(Sahja Yatayat)が実施する。サージャは、運輸次官を議長とした評議会(Board)を最高決定機関として運営されており、本事業の実施にあたって、意志決定機関はこの評議会となる。

5-2 負担区分

(1) 日本側負担項目

a. 施設：

i) 本工事

重整備工場、管理事務所、深井戸給水設備、部品庫(既存建物の改造)、タイヤ再生工場、ボディ工場に関する建築工事、電気設備工事、給排水衛生設備工事、換気設備工事、さく井工事、圧搾空気配管・蒸気配管工事

ii) 外構工事

駐車場舗装工事、駐車場照明、敷地内排水工事、建物・設備・機材間の配管・配線工事、敷地内に引き込まれた給水管以降の配管工事

b. 機材：4-3-3に記載する機材の設置およびタイヤ再生機材の設置

c. その他：

i) 建設資機材の建設予定地までの輸送

ii) バス整備機材の建設予定地までの輸送および据え付

iii) コンサルタント業務

(2) ネパール側負担項目

a. 基幹工事：

i) 工事着工前の敷地整備(既存建物、水槽の解体撤去を含む)

ii) 建設工事および機材据え付工事期間中に使用する上水、電力の供給および電話の設置等に関する整備

b. 外構設備工事：

i) 建設予定地内1mまでの都市給水の引き込み工事

ii) 建設予定地外の排水工事

iii) 一次側遮断機までの高圧電力引き込み工事