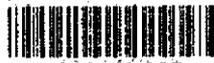


ソマリア民主共和国
中央車輛整備工場整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年8月

国際協力事業団

JKA LIBRARY



1039937[6]

ソマリア民主共和国
中央車輛整備工場整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年8月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.14	414
登録 No.	16857	63.6
		GRS

序 文

日本国政府は、ソマリア民主共和国政府の要請に基づき、同国の中央車輛整備工場整備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62年4月5日より4月30日まで、運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課補佐官森部幸男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、ソマリア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。

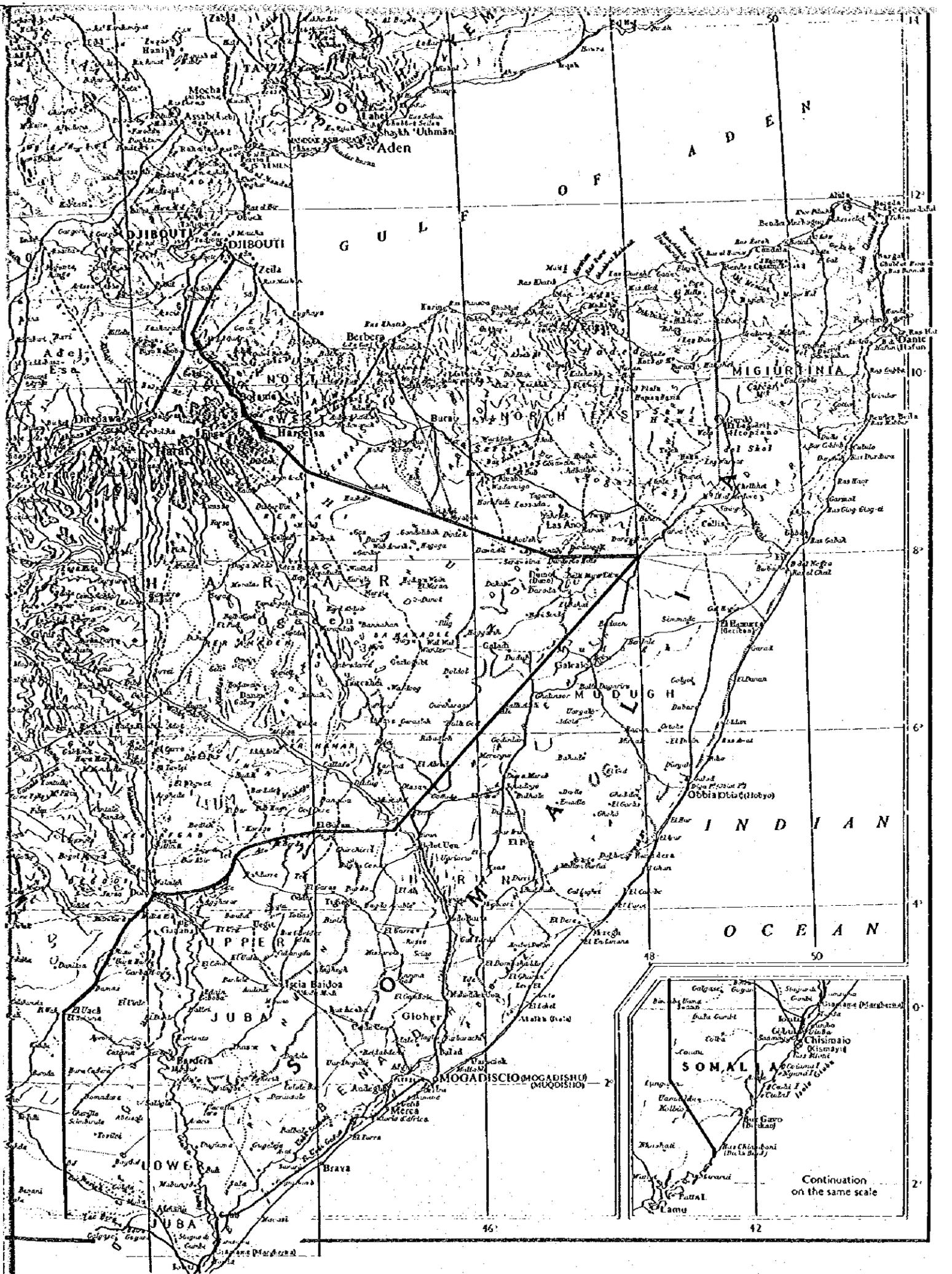
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ソマリア民主共和国の車輛整備体制の確立に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

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

昭和62年8月

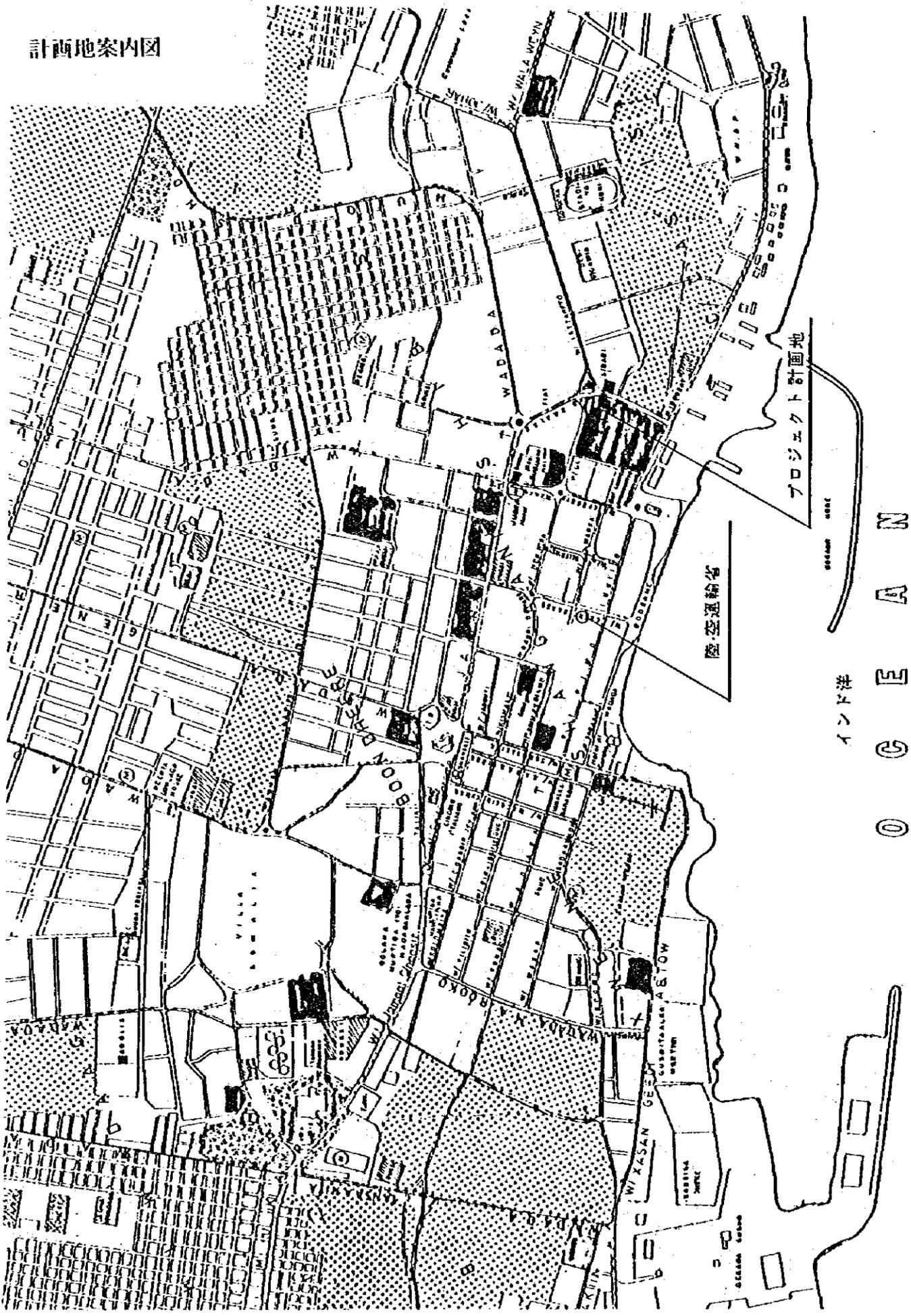
国際協力事業団

総裁 有田圭輔



0 50 100 150 200 250 300 350 400 Kilometres

計画地案内図

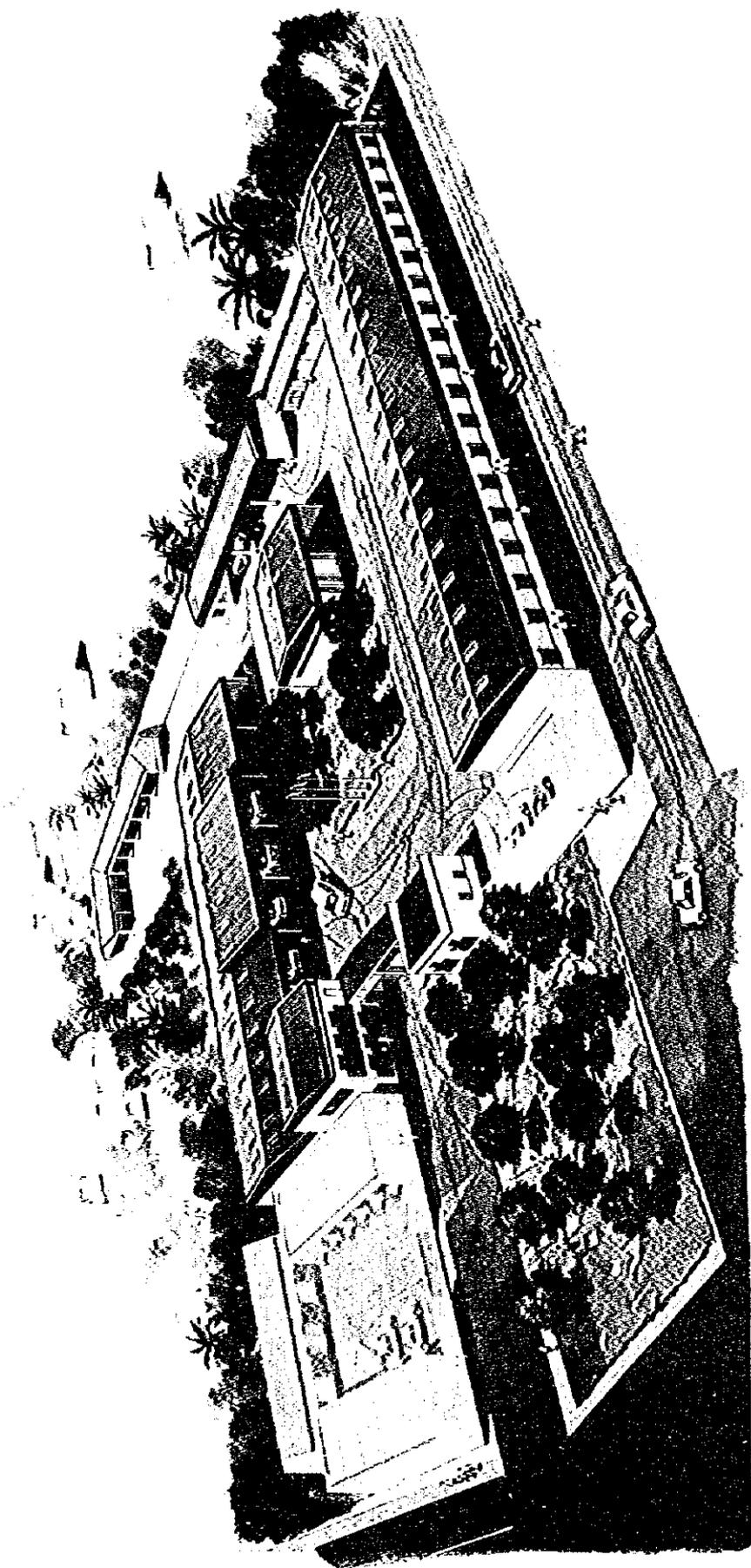


インド洋

O C E A N

陸空運輸場

プロジェクト計画地



ソマリア民主共和国中央車輛整備工場整備計画

要 約

要 約

ソマリア民主共和国は1969年の革命以来、国家開発計画による開発努力を行っている。国の大部分が乾燥したサバンナ地帯であり、雨量が年間500mm以下の厳しい自然条件のもとに、人口850万人の約半数が遊牧民として地方に散在し生活している。これらの地域は、干ばつやサイクロン等の影響を直接受けるため、飲料水・食料・燃料・医薬品等の生活必需品の欠乏を来たし、都市部との地域格差が大きい。この是正は国家計画の根幹となっており、僻地への生活物資等の輸送は国の重要な施策の一つとなっている。

鉄道のないソマリア国では、自動車による陸上輸送が大部分を占めるが、総延長22,000kmの道路のうちアスファルト及び砂利舗装による道路は約3,200kmで、15%弱にすぎない。しかし輸送量の増加に伴い、ソマリア国政府は道路整備や車輦整備関連施設の拡充を図って、増大する輸送需要に応えようとしている。陸・空運輸省の中央車輦整備工場は1925年の設立で、以来政府所有の車輦の整備を担当してきたが、建物や整備機材の老朽化、修理部品等の不足により、整備工場の機能が低下し、増加する車輦整備需要に満足に応えられない状況となっている。

このため、ソマリア国政府はこれらの状況を打開するために、首都モガディシュにある中央整備工場と他の7地方の整備工場の機能の向上を図ることを目的とし、その改善のため日本国政府に対し無償資金協力を要請した。

これを受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じ1987年4月5日より4月30日まで運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課補佐官、森部幸男氏を団長とする基本設計調査団を、同国に派遣した。

基本設計調査においては、要請内容の確認と無償資金協力実施にかかる妥当性及び必要とされる協力の範囲を検討するとともに、建設予定地の踏査、関連インフラストラクチャーの整備状況等が調査された。

調査及び資料分析の結果、本計画ではモガディシュの中央整備工場の大型及び中型車の整備機能改善を対象とすることとし、中央整備工場が分担する5年後の整備対象車輦を2,000台と想定し、計画完成後の整備目標台数を月間、軽整備100台、一般整備50台、重整備20台とした。

このため上記中央整備工場には点検整備、分解整備、車輦整備用修理スペース等が必要であり、施設面積は4,650m²となる。この他に、既存の中央整備工場を有効に利用するため、既存建物の一部437m²をガレージ及びタイヤ倉庫として利用することとした。

これらの規模内容は、次の通りである。

建 物

整備場棟	2,082.5 m ²
钣金加工場棟	1,282.5 m ²
車庫棟	414 m ²
管理棟	490 m ²
守衛医務棟	81 m ²
点検整備棟	300 m ²
計	4,650 m ²

既存建物利用部分

スクラップ車ガレージ	310 m ²
タイヤ倉庫	127 m ²
計	437 m ²

整備場棟、钣金加工場棟、点検整備棟及び車庫棟は鉄骨造平家建、管理棟は補強コンクリートブロック造2階建、守衛医務棟は補強コンクリートブロック造平家建である。

車輛点検・整備・修理用機材は同国で必要とされる部品加工機材、予防点検機材及び故障・事故等に対する緊急用レッカー車、工作車を含み、同国の実情に即した耐久性があり、保守点検、取扱いの容易なものを中心に計画した。

建設予定地は、既存の中央整備工場の敷地を利用する。敷地面積は13,253m²で、モガディシュ中心部官庁街東隅にあり、公共事業住宅省の施設に隣接し周辺に公社及び民間の整備工場がある。敷地には既存建物、機材があるため、本件建物着工前に障害となる建物及び機材等は、ソマリア国側により除去されることとなっている。本計画の実施機関は陸・空運輸省であり整備工場の運営保守については長年の経験を有し、且つ整備技術の能力のある要員を保有していることから中央整備工場の運営保守体制については問題ないものと判断される。

本計画に要する事業費を積算すると、日本国側負担分約13億円、ソマリア国側負担分約0.19億円と見込まれる。

ソマリア国側の本計画の実施機関は、陸・空運輸省であり、年間に要する維持管理費用は約335万ソマリシリング(約650万円)と見込まれ、この額は従来の運営状態からして負担できる範囲内にある。

現在ソマリア国では中央整備工場施設が老朽化し、車輛整備能力の低下により、政府所有車輛の整備需要に対応が出来ない状態にある。本計画の実施により同国の定期点検制度の確立、部品供

給システムの確立、更に整備技術の向上を図るならば、同国の車輛整備の改善に大きく貢献するものと期待される。同国における車輛整備が輸送に及ぼす影響、効果は社会の極めて広い範囲に及ぶことを考慮すれば、本計画がソマリア国の社会、経済活動の活性化、国民の生活向上に大きく寄与することになり、本計画実施に対する無償資金協力は妥当なものと判断される。

目 次

序 文	
地 図	
完成予想図	
要 約	
目 次	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 ソマリア国の車輛輸送の現状	3
2-1-1 車輛輸送の背景	3
2-1-2 車輛輸送事情	4
2-1-3 運輸部門における国の開発政策	6
2-2 ソマリア国の車輛整備事情	10
2-2-1 車輛整備体制	10
2-2-2 車輛整備工場(ワークショップ)	12
2-2-3 陸-空運輸省車輛整備工場	13
2-2-4 地方ワークショップ	19
2-3 要請の経緯と内容	20
第3章 計画の内容	23
3-1 目 的	23
3-2 要請内容の検討	23
3-2-1 輸送力安定の必要性	23
3-2-2 車輛整備工場整備計画の検討	23
3-3 計画概要	30
3-3-1 実施機関・運営体制	30
3-3-2 基本計画	31
3-3-3 計画地概要	32
3-3-4 施設・機材概要	33
3-3-5 スペアパーツ	36
3-3-6 要員計画	36
3-4 技術協力	37

第4章	基本設計	38
4-1	設計方針	38
4-2	設計条件の検討	38
4-3	基本計画	39
4-3-1	規模設定	39
4-3-2	配置計画	46
4-3-3	建築計画	47
4-3-4	建築資材計画	57
4-3-5	機材計画	58
4-3-6	基本設計図	71
4-4	施工計画	78
4-4-1	建設事情及び施工方針	78
4-4-2	工事区分	78
4-4-3	施工監理計画	80
4-4-4	資機材調達計画	81
4-5	維持管理費用	83
4-6	概算事業費	84
第5章	事業評価	85
第6章	結論・提言	87
6-1	結論	87
6-2	提言	87

資料編

1. 協議議事録(現地調査時)
2. 協議議事録(ドラフトレポート説明時)
3. 調査団の構成
4. 調査日程
5. 面談者リスト
6. 既存サイト写真
7. 地方ワークショップ写真
8. 収集資料リスト
9. 整備士資格基準

第1章 緒 論

第 1 章 緒 論

ソマリア民主共和国(以下ソマリア国と称する)はアフリカ大陸の北東部に位置し、南緯2度から北緯12度にまたがり、北はアデン湾、東はインド洋に面し、ジブチ共和国、エチオピア共和国、ケニア共和国と国境を接している。国土の大部分は乾燥したサバンナ地帯で、面積は63.8万平方km(日本の約1.7倍)である。

ソマリア国の総人口は約850万人(1986年推定)で、産業別人口比は、畜産業46%、農業29%、工業、サービス業等25%である。同国の主要輸出品は羊、山羊、牛、らくだの家畜類とバナナで、両品のみで輸出総額の約90%を占め、外貨獲得に貢献している。

同国の年次開発計画によると、1987年の全公共投資額は約4億600万ドルで、農業、畜産、工業、運輸、通信等の生産部門が約90%を占めている。投資のうち運輸・通信部門は40%で、鉄道のないソマリア国では道路整備に対する投資額は運輸・通信部門の全投資額の69.4%で、政府の陸上輸送に対する重要性の認識がうかがわれる。

同国における陸上輸送の現状は、高温度で変わりやすい気象、不完全な道路、乾燥したサバンナ地帯の僻地への走行等の悪条件のため車輛の損傷が多いが、政府保有車輛の整備を行っている陸・空運輸省の中央整備工場は建物、整備機材の老朽化等のため輸送車輛に対し十分な整備が出来ない状況にある。かかる状況からソマリア国政府は産業開発による経済活動の活性化を図るための陸上輸送の確保と安定化をはかることを目的とした、陸・空運輸省の車輛整備局整備工場の改善計画を策定し、その実現につき、日本国政府へ無償資金協力を要請した。

これに対し、日本国政府は国際協力事業団(JICA)を通じ本計画に係る基本設計調査を行うことを決定し、1987年4月5日から4月30日まで、運輸省地域交通局陸上技術安全部自動車整備課補佐官 森部幸男氏を団長とする基本設計調査団をソマリア国に派遣し、関係者との協議およびプロジェクト予定地の踏査、必要資料の収集を行った。これらの調査内容は以下のとおりである。

- 1) 車輛輸送の現状
- 2) 車輛整備事情
- 3) 陸・空運輸省中央整備工場の現状
- 4) ソマリア国側の要請内容の確認等

ソマリア国側との協議の基本的合意事項は協議議事録としてとりまとめ、1987年4月19日、双方の代表が署名を行った。

ソマリア国側との協議の基本的合意事項は協議議事録としてとりまとめ、1987年4月19日、双方の代表が署名を行った。

本報告書は上記調査結果を踏まえて国内解析を行い、その結果を「ソマリア民主共和国中央車輜整備工場整備計画基本設計調査報告書」としてとりまとめたものである。

第2章 計画の背景

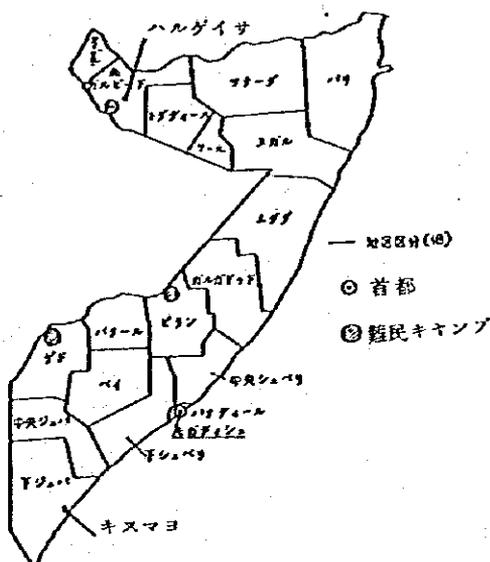
第 2 章 計画の背景

2-1 ソマリア国の車輛輸送の現状

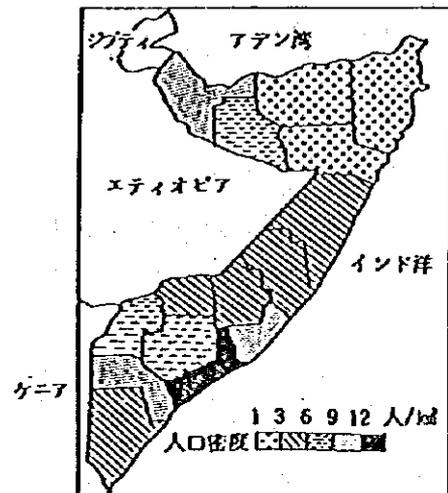
2-1-1 車輛輸送の背景

ソマリア国の国土面積は63.8万平方km(日本の約1.7倍)で、アフリカ大陸の東端に赤道をはさみ南緯2度から北緯12度、東経41~51度に位置し、南北約2,000km、東西200~900kmで、北はアデン湾、東はインド洋に面している。北部は海岸線に平行して標高1,800~2,000mの出脈が走り、砂漠に近い乾燥地帯であり、他の部分は乾燥したサバンナ地帯となっている。気温は年間を通じて18~35℃と高温で、雨量は年間500mm以下の厳しい自然条件となっている。これらの土地に住む人口は1986年の推定で約850万人、内訳は46%が遊牧民、29%が地方に定着した農民、残りの25%が都市部の住民となっている。行政区画は2-1図に示すように全国が18地域に区画されている。1975年の国勢調査による人口密度の分布は2-2図に示すように、南部はモガディシュを中心とする下シエベリ地域、北部はハルゲイサを中心とする西ガルビード地域の人口密度が高くなっている。又、上記数字とは別にエチオピア難民約70万人がゲド、ピラン、西ガルビード地域に設けられたキャンプに収容されている。

2-1 図 行政区画及び難民キャンプ



2-2 図 地区別人口密度分布



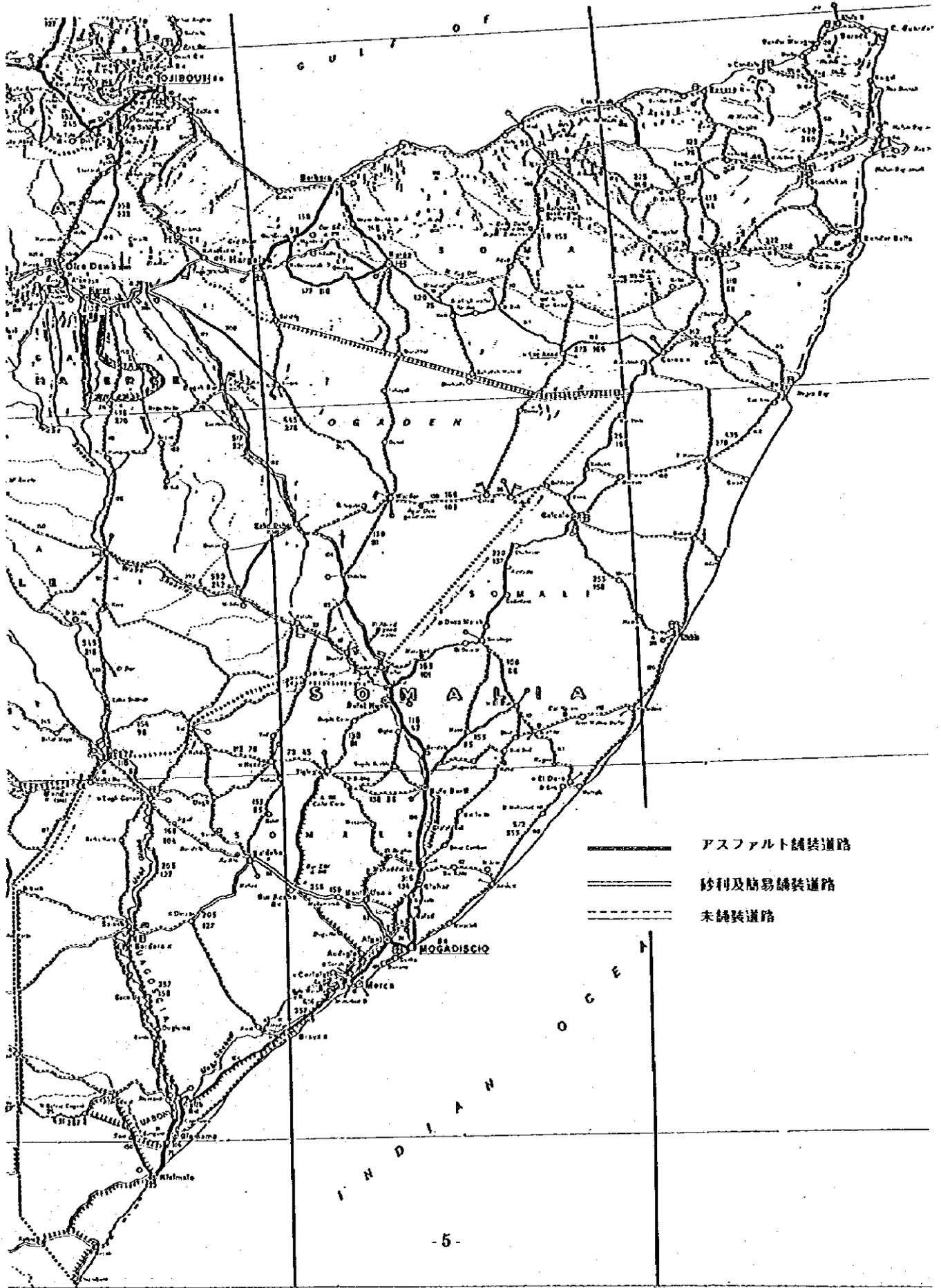
総人口の半数におよぶ約400万人の遊牧民が各地方に散在し、家畜の遊牧により生活している。これらの地域は早ばつ、サイクロン等ソマリアの苛酷な自然条件の影響を直接受けるため、飲料水、食糧、燃料、医薬品等の生活必需品の欠乏をきたし、都市部との地域格差が大きい。この是正は国家計画の根幹のひとつとなっており、「全ての国民の生活水準の向上」の国家目標のもとに僻地への生活物資の輸送は、国の重要な施策の一つとなっている。

2-1-2 車輛輸送事情

ソマリア国内の輸送手段は陸上、沿岸海上、航空の3つに分けられる。このうち輸送の目的地が主として内陸部であり、輸送物資が生活必需品で、広範囲に且つ定期的に輸送する必要があることから、鉄道のないソマリア国にとって道路による輸送が最も重要となっている。陸上の運搬手段には車輛による輸送と、伝統的なラクダ、ロバ、牛などの動物による輸送、荷車等による輸送、及び人力による近距離の輸送があり、モガディシュの街中においてもロバ、牛による荷車の運搬は随所にみられるが、中・遠距離輸送は、自動車輸送に頼っている。

全国を結ぶ道路網は2-3図に示すように総延長約2.2万km、国を縦断する幹線はケニア国境のリボイからキシマヨ、アフゴイ、モガディシュ、ベルトウェイン、ガロエ、プラオ、ハルゲイサ、ボラマからジブティへ至る総延長2,700kmの道路があり、これを主軸として海岸側とエチオピア国境方面へ延びている。

2-3 図 ソマリア国道路網



これらの道路は良好な状態の舗装路から補修中の舗装路、砂利道等、その状態は一様でない。

道路状態別区分は以下の通りである。

	km
アスファルト舗装路(二重舗装処理)	2,325
年間を通じ利用可能な砂利舗装路	900
乾期のみ利用可能な簡易舗装路	6,500
その他未舗装路	12,000
<hr/>	
計	21,725 km

出所： ソマリアの社会・経済の発展 1982/83 EC April 1984

輸入にたよっている食糧、燃料等はその70%がモガディシュ港へ陸揚げされ各地へ輸送されている。これらの物資輸送は主として陸空運輸省(Ministry of Land and Air Transport)の陸上輸送部(Land Transport Department)が行っているが、その他に同省の直轄公社(Agency)である国立輸送公社(National Transport Agency, NTA)が陸上輸送部の委託により、これらの物資輸送を行っている。又産業活動の活性化に伴い、原材料、機械類及びパーツ、建設資材等の輸送量も増加しつつある。

車輻は主に6~10トントラック、トレーラー、旱ばつ時の給水車は6トン、タンクローリーが使用されている。道路が悪く、苛酷な自然条件の中での走行のため車輻の損傷が多い。

2-1-3 運輸部門における国の開発政策

ソマリア国は1969年の革命以来国家開発計画として以下の計画を実施してきている。

1971~73年	3カ年国家開発計画
1974~78年	5カ年国家開発計画
1979~81年	3カ年国家開発計画
1982~86年	5カ年国家開発計画

現在1987~91年の「5カ年国家開発計画」が進行中である。

この開発計画を基幹として公共投資計画(Public Investment Program, PIP)が策定され、プロジェクトの優先順位が決定される。

公共投資計画の1987年を中心とした過去及び将来計画の部門別の投資及び予定額は2-1表となっているが、1987年以後の投資予定額によると運輸・通信部門は際立って高く、重要部門となっている。

2-1 表 部門別公共投資計画の状況

単位：百万ドル

	Before							After			Total	Total	
	1984	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1991	Total	87-89	87-91
TOTALS	558.6	88.8	130.3	207.3	393.0	417.8	413.1	335.4	249.4	185.4	2979.1	1223.9	1808.7
生産部門													
00 バドヘアダム	5.9	0.9	1.0	0.6	3.7	4.8	97.5	99.6	77.8	166.0	457.8	106.0	283.4
01 家畜	35.8	9.1	8.7	11.8	31.5	34.9	22.5	24.3	26.3	2.2	207.1	88.9	139.5
02 農業	139.2	31.5	35.7	40.8	48.6	67.7	56.1	36.6	15.1	7.1	478.4	172.4	224.1
03 林業	22.2	6.7	7.0	6.0	3.3	3.9	3.9	4.0	5.5	-	62.5	11.1	20.6
04 水産	14.4	2.7	7.2	17.7	14.7	39.6	33.9	31.0	15.5	-	176.7	88.2	134.7
05 鉱物資源	-	-	-	-	2.0	2.7	1.0	-	-	-	5.7	5.7	5.7
06 製造業	252.8	11.3	7.2	14.3	40.0	28.6	15.0	6.3	5.6	-	381.5	84.0	95.9
07 エネルギー	-	-	1.6	6.6	23.3	32.1	26.1	14.3	8.6	4.9	117.5	81.5	104.4
08 水資源	55.7	14.6	23.1	27.8	37.7	49.3	52.5	51.6	34.5	0.7	347.5	139.5	225.6
09 運輸・通信	24.2	5.4	28.8	56.6	166.1	121.5	69.4	39.3	27.3	4.5	543.1	357.0	423.6
社会管理部門													
12 教育	1.9	1.6	3.2	8.3	5.0	5.5	4.9	7.4	11.8	-	49.6	15.4	34.6
13 保険	2.0	5.0	3.5	9.2	11.9	15.1	13.2	8.1	8.5	-	76.5	40.2	56.8
16 公共サービス	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1
17 地域開発	4.5	-	3.3	7.6	4.7	12.1	17.1	12.9	12.9	-	75.1	33.9	59.7

出所： 国家開発戦略と計画 1987~89.

1987年年次開発計画によると、国内総生産(GDP)の計画成長率は5%であり、公共投資計画の核となるプロジェクトに対する投資と技術協力を含めた全投資額は約406億ソマリリング(4億600万ドル)で、そのうち農業、牧畜、工業、運輸・通信等の生産部門が約90%を占めている。

1987年度公共投資計画における部門別投資額及び比率は2-2表のとおりである。

2-2 表 公共投資計画の部門別配分

SECTORAL DISTRIBUTION OF PIP, 1987

単位：千ソマリシリング

生産部門	公共投資	%	技術協力	%	合計	%
01 家畜	2,347,406	6.492	98,436	2.52	2,445,342	6.02
02 農業	3,799,642	10.34	911,780	23.33	4,711,422	11.59
03 林業	306,404	0.83	129,000	3.30	435,404	1.07
04 水産	2,395,000	6.52	0	0.0	2,395,000	5.39
05 鉱物資源	304,000	0.83	36,500	0.93	340,500	0.84
06 製造業	3,789,186	10.31	188,450	4.82	3,977,636	9.79
07 エネルギー	1,414,556	3.85	70,000	1.79	1,484,556	3.65
08 水資源	4,263,667	11.61	84,320	2.16	4,347,987	10.70
09 運輸・通信	15,929,300	43.36	330,700	8.46	16,260,000	40.00
10 観光	55,000	0.15	0	0.0	55,000	0.14
社会管理部門						
12 教育	321,075	0.87	540,300	13.84	861,875	2.12
13 保険	981,590	2.67	446,140	11.42	1,427,730	3.51
14 人材雇用			365,083	9.34	365,083	0.90
15 計画統計			706,678	18.08	706,678	1.74
16 公共サービス	167,000	0.45	0	0.0	167,000	0.41
17 地域開発	665,962	1.81	0	0.0	665,962	1.64
TOTAL	36,739,788	100.00	3,907,387	100.00	40,647,675	100.00

出所：年次開発計画 1987

なお、投資金額の資金源は91%が海外、9%が国内となっている。

「国家開発戦略と計画」(National Development Strategy and Program 1987~89年)によれば運輸・通信部門については以下の4つの方針をあげている。

- a) 輸送インフラストラクチャーへの投資の継続を図る。
- b) 輸送・通信サービスの拡大と改善を進めると共に、既存施設・機材の利用を検討し、あわせて輸送サービス機構の強化を図る。
- c) 外貨割当てを確保し、燃料、スベアパーツ、車輛の安定供給を図る。
- d) 民間の輸送・通信部門に対する投資の促進を図る。

運輸・通信部門に対する開発投資は高く、2-2表にみられるように1987年度開発投資総額の40%を占めている。

運輸通信部門投資額の内訳は2-3表のとおりであり、道路部門に対する投資額が高くなって
いる。1987年は運輸-通信部門の全投資額の69.4%が道路部門に割当てられており、政府が陸
上輸送を重要視していることがわかる。

2-3 表 運輸-通信部門投資額内訳

区 分	1984	1985	1986	1987	1988
道 路	百万ドル 8.3	百万ドル 2.4	百万ドル 18.0	百万ドル 113.0	百万ドル 73.2
配分率 %	64.8	7.2	31.8	69.4	60.5
港、湾		15.6	24.3	31.1	6.4
配分率 %		46.8	43.0	19.1	5.3
航 空	0.7	0.5		3.4	5.9
配分率 %	5.4	1.5		2.1	4.9
通 信	3.8	14.8	14.3	15.1	35.4
配分率 %	29.8	44.5	25.2	9.4	29.3
計	12.8	33.3	56.6	162.6	120.9
	100	100	100	100	100

出所： 国家開発戦略と計画 1987~89年による。但し、1987年は年次開発計画1987より
作成

2-2 ソマリア国の車輛整備事情

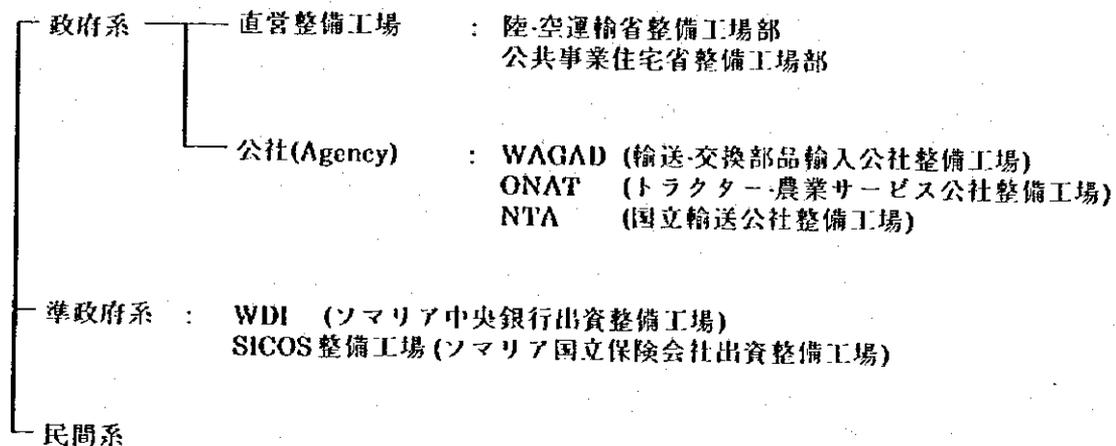
2-2-1 車輛整備体制

ソマリア国の車輛整備工場は大別して政府系、準政府系、民間系となる。政府系は直営の整備工場部と、大臣直括の公社の2つに分かれている。

政府直営の整備工場部は、陸・空運輸省と公共事業住宅省にあるが、陸・空運輸省が政府所有一般車輛を整備対象とするのに対し、公共事業住宅省は土木建設機械を対象としている。公社によるものは、陸・空運輸省所属の輸送・交換部品輸入公社(WAGAD)整備工場と国立輸送公社整備工場(NTA)が一般車輛を対象とし、農業省に所属するトラクター・農業サービス公社整備工場(ONAT)は農業用機械を対象としている。

準政府系としてはソマリア中央銀行の出資による整備工場(WDI)と、国立保険会社(State Insurance Company of Somalia, SICOS)出資による整備工場がある。

現在の車輛整備工場の系列は以下のようになる。



本プロジェクトは政府直営の整備工場の1つである陸・空運輸省の整備工場部を対象としている。

ソマリア国内の自動車台数は1987年 38,090 台でその保有区分は2-4表に示す通りである。

2-4 表 ソマリア国内の自動車台数(1987年)

保有区分	台数	保有比率(%)
政府	3,800	10
政府系公社(準政府系含む)	2,280	6
民間	32,010	84
合計	38,090	100

出所：陸・空運輸省

2-5 表 政府保有車輛車種別内訳

車種区分	台数	比率%
トラック類	1,145	30
ランドローバー、ピックアップ	1,523	40
乗用車	948	25
その他(バス、クレーン車、救急車)	184	5
合計	3,800	100

(道路建設等土木用及び農業用車輛を除く)

陸・空運輸省の整備工場は政府予算で運営され、整備対象車輛は政府各省保有の車輛に限定されている。整備に要する費用は、スベーパーツについては整備車輛の所属する省の負担となるが、労務費等その他は陸・空運輸省の予算でまかなわれる。

一方公社系は独立採算制で運営されており、整備対象車輛は政府、公社、外国公館、民間の保有車輛であり、民間系と同じく整備費用の支払いを受けて利益をあげることが出来る。

民間の整備工場は車輛メーカー別、業種別(例えばエンジンの整備等)など専門化しており、規模も大小さまざまである。

2-2-2 整備工場(ワークショップ)

前項で述べた車輛整備工場の系列に従い各整備工場の概要を記す。

(1) 陸-空運輸省車輛整備局整備工場部

首都モガディシュの中央整備工場を中心として他に17地区に整備場がある。全国の総職員数は380名、整備対象車輛は政府保有の土木、農業用車輛を除く一般車輛である。

(2) 公共事業住宅省整備工場

道路工事関係の土木建設機械を対象とした整備工場を対象機械は砕石機、掘削機、ブルドーザー、ロードグレーダー、ロードレッカー、杭打機等である。

整備内容は鋳造鍛造、旋盤仕上、機械整備、配管、溶接、電気関係でオペレーターを除く整備職員は同省職員の21%を占める約400名となっている。

(3) WAGAD整備工場

陸-空運輸省管轄の公社で独立採算制である。モガディシュ市内にフィアット車の整備を主に行う整備工場と、ベンツ車の整備を主に行う整備工場及び部品倉庫がある。地方主要都市にもフィアットの部品倉庫及び整備工場を保有している。総職員数は470名であり、整備関係職員は230名、モガディシュフィアット整備工場は職員89名である。この整備工場はイタリア製の新しい整備機械を導入し、整備技術も高く、スペアパーツの確保、工具部品の管理も良好である。本来、モガディシュ周辺の政府保有の車輛を整備するのは陸-空運輸省中央整備工場であるがその稼働率が低いため、ここで多くの政府系車輛の整備、修理が行われている。

(4) ONAT整備工場

農業省管轄の公社で、1960年代前半にソビエトの援助により設立された。農業関係機械を対象とした整備工場、トラクター、ブルドーザー、発電機等の整備を行っている。整備内容は鍛造、旋盤仕上げ、機械整備、溶接、発電機、電気関係で整備職員はオペレーターを除き85名でONAT全職員1,017名の約8%である。

(5) NTA(National Transport Agency)整備工場(計画)

WAGADと同じく陸-空運輸省管轄の公社で、政府及び民間の委託による物資の国内輸送事業を行っている。保有車輛はトラック(トレーラーを含む)、ダンプトラック230台で車種は全てフィアットである。現在のところ、これらの車輛の整備はWAGAD及び民間の整備工場に依頼しているが、自前の整備工場設立を計画しモガディシュ郊外に用地を既に確保し、1988年には着工予定となっている。

(6) WDI(ソマリア中央銀行出資会社)

車輛整備用各種測定機器及び整備用機材をそなえ又タイヤ再生装置、ボルトナット製造機
械があり、ほとんどがイタリア製である。車輛部品の製造加工を目的とした工場
で鑄造機材から最新式の旋盤まで設置されている。現在はタイヤ再生、ボルトナ
ット製造部門が稼動中で他の部門は1988年操業開始する予定である

(7) SICOS(State Insurance Company of Somalia - ソマリア国立保険会社) 整備工場

政府出資の保険会社の整備工場でもガディシュの中心街に位置しているが、施設・設備共老
朽化しており活動を停止している。

(8) 民間整備工場

民間系のものとしては、車輛メーカー系列によるもの、複数以上のメーカーを扱うもの、
主としてエンジン部門の整備を行うものなどその規模、形態は多様である。最近の傾向と
して日本車の増加に伴いこれを扱う整備工場が増えつつある。

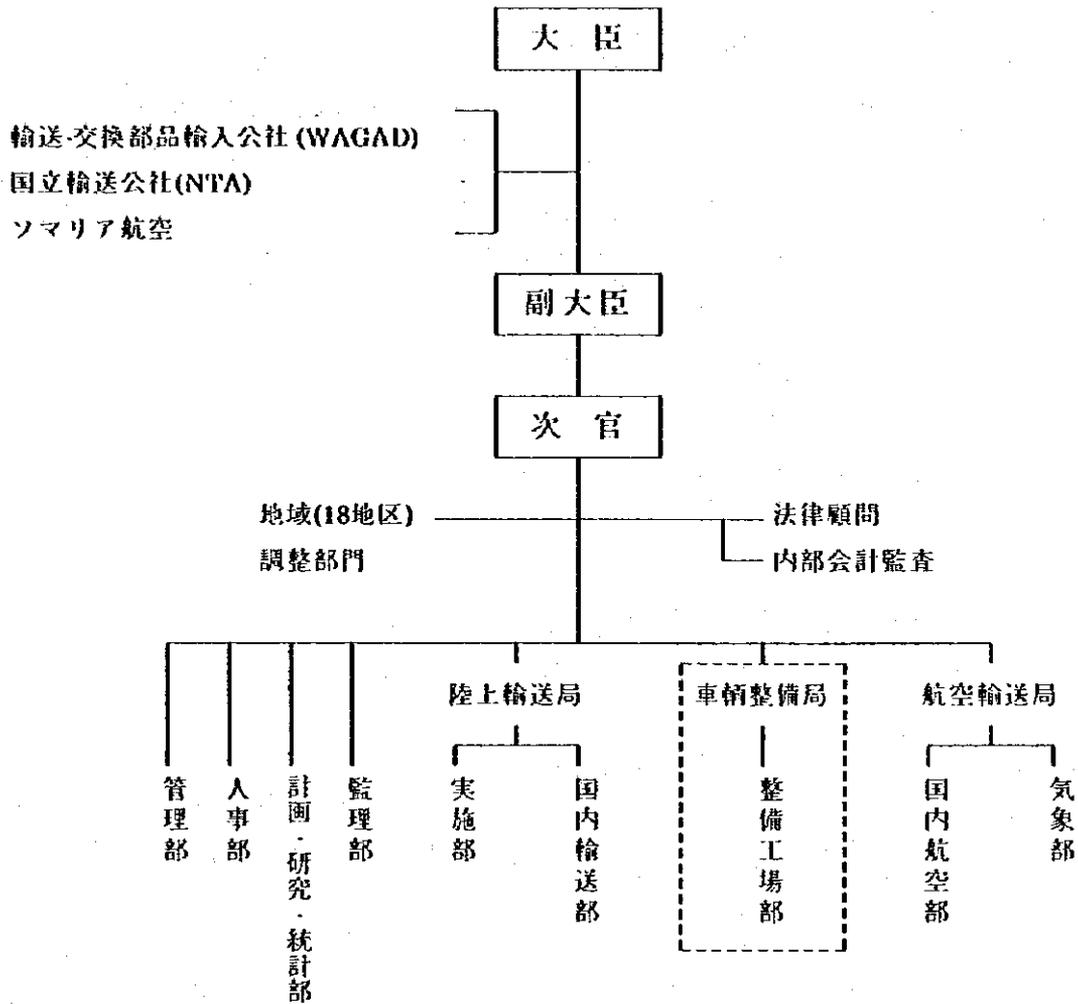
現在政府所属の一般車輛の整備は陸・空運輸省の整備工場部または公社WAGADで行われるこ
とになっている。以前はヨーロッパ系車輛が多かったため、これらの整備工場はメーカーの
系列によりフィアット系、ベンツ系などに区分されている。本プロジェクトの対象である中
央整備工場も以前はフィアット車の整備を主に行っていたが、現在は施設、機材共、老朽化
したため、エンジンの分解修理などの重整備は民間整備工場に外注し、軽整備と一般整備を
中心とした作業を行っている状況である。

2-2-3 陸・空運輸省車輛整備工場

(1) 陸・空運輸省

中央車輛整備工場が所属する陸・空運輸省の組織は2-4図のとおりである。

2-4 図 陸・空運輸省組織図



陸・空運輸省は陸上及び航空輸送を管轄しているが、政府関係の輸送車輛の整備は軍及び警察を除いてその管轄下にある。陸・空運輸省の職員は、1,273名(1987年)でこのうち車輛整備局技術職員は380名となっている。

(2) 中央車輛整備工場

1) 沿革

1925年イタリア統治下で公共事業部門の工場として設立され、イタリア政府要員の移動・輸送用車輛の整備を行ってきた。車種はフィアット社製カンピオーラ(ジープ)がほとんどであった。

1960年の独立に際し、ソマリア国は8つの地区に分割され、各地区にワークショップが設置された。北部の旧首都ハルゲイサでは英国が設立したワークショップが役割を担った。

その後1964年に中央整備工場にはソ連の援助による機材が導入された。

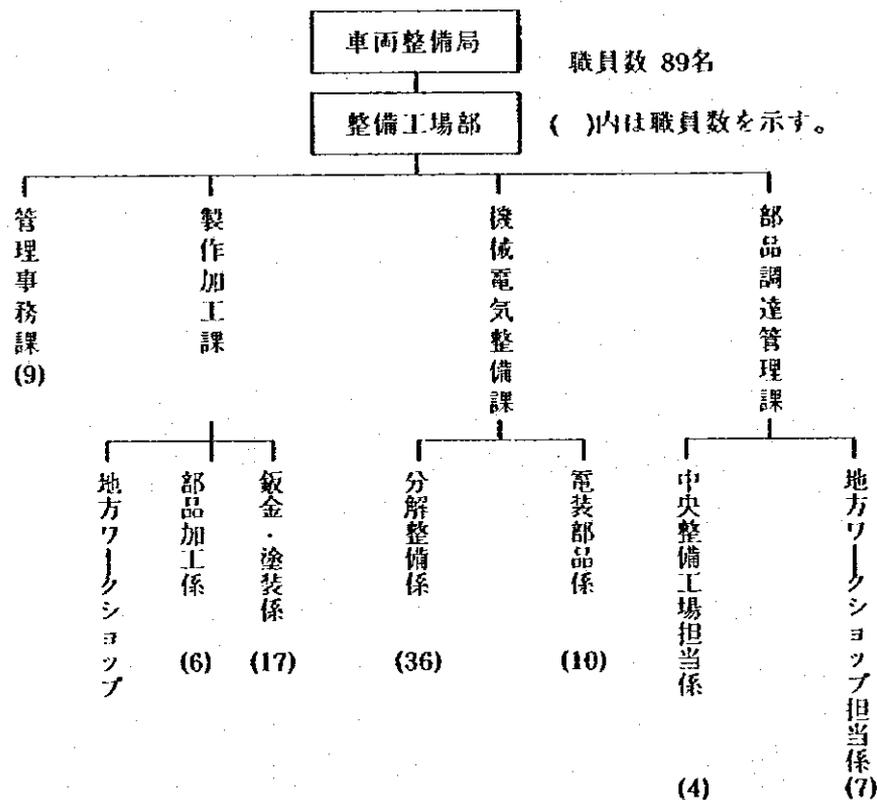
1973年全国8地区を16地区に再分割し、それぞれにワークショップを設置したのにもなって、機材、工具等は中央整備工場のを16カ所に分散供給した。このため、モガディシユの中央整備工場の能力は減退し、また同年通貨事情の悪化により整備機材、交換部品等の入手が困難となったため整備機械の老朽化が進み、その多くが使用不能となった。この結果分解整備や部品加工等重整備の対応が困難となり、軽整備、一段整備を中心とした整備内容となって現在に至っている。

1984年の行政区画整理によりオゲールおよびソールの2地区を新設したのに伴い、新たに2つの地方ワークショップが設置され、これにより現在のモガディシユ中央整備工場と17地方ワークショップの体制となった。

2) 組織と人員構成

中央整備工場の組織及び部門別人員構成は2-5図の通りである。

2-5 図 車輛整備局組織図

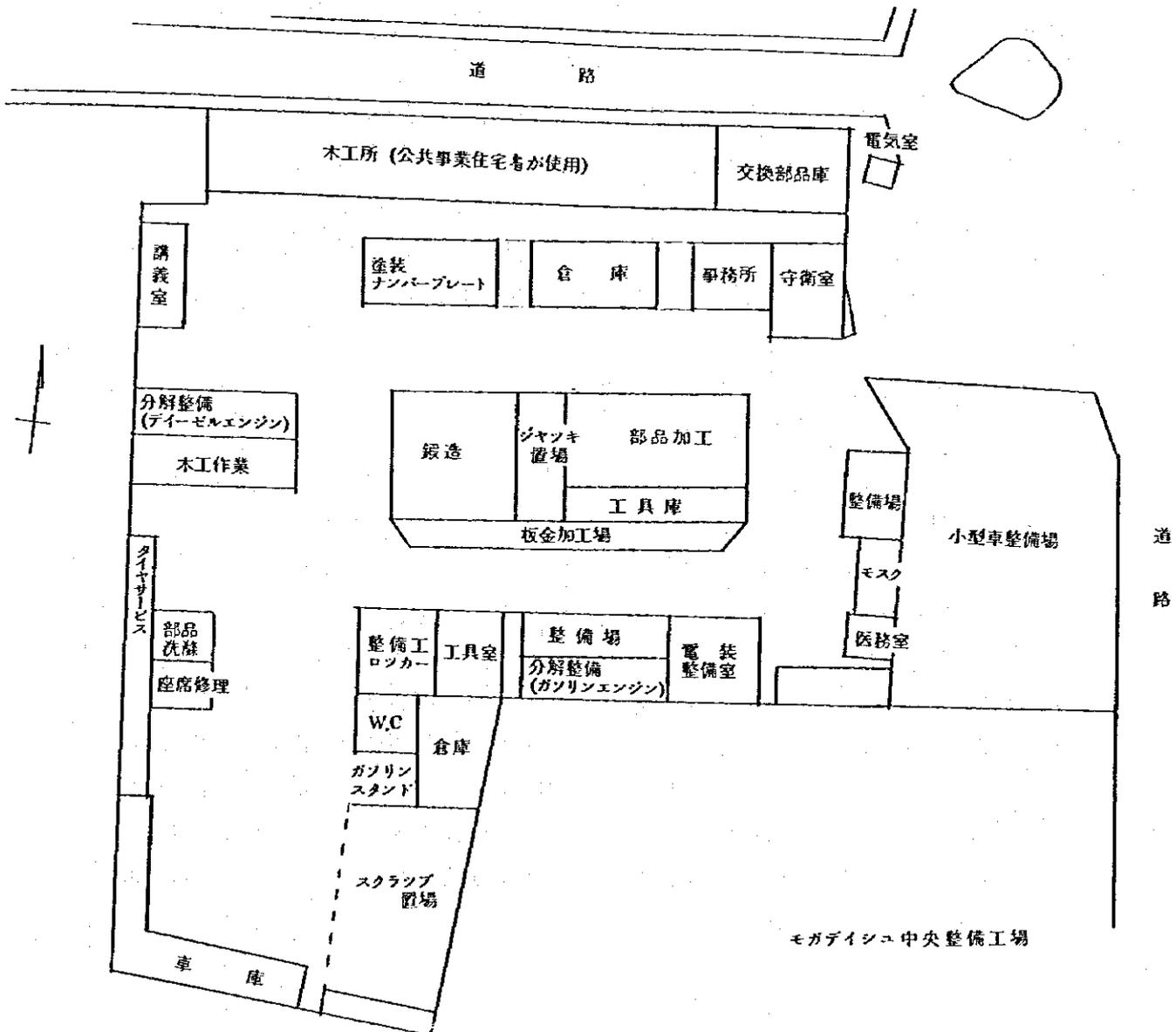


3) 施設の現況

モガディシユ中央整備工場は、モガディシユ市中心部の官庁街に位置し、所轄の陸・空運輸省は約800mの距離にある。敷地及び既存建物の配置は2-6図のとおりであり規模は以下のとおりとなっている。

敷地面積	13,253 m ²
既存建物床面積	約 7,200 m ²
建ぺい率	約 54%

2-6 図 既存施設配置図



建物配置は敷地周辺に沿った口の字形の建物と、その中央におかれた工場により構成されている。口の字形の中央におかれた加工機械工場は創立時以来の建物であるが、大きな空間に木造トラス梁を架け屋根はスレート葺であり、このスレートの傷みが進んでいる。床の舗装はなく、土のままである。道路沿の建物は全体の中では比較的管理状態が良く、現在公共事業住宅省の木工所として利用されている。しかし躯体コンクリートに海砂を使用しているため鉄筋に錆を生じ、コンクリート柱にひびが入るなど躯体の破損が進んでいる。2-6図 既存施設配置図 敷地西北端の講義室の外壁は隣地公共事業住宅省との境界の塀を兼ね又隣地の建物ともつながっている。また、2-6図西南端のガレージはコンクリートの柱梁に屋根用鉄骨梁を架けたスレート葺屋根の建物であり、ガレージとして使用出来る。その他の建物は、木造トラス梁にスレート葺の屋根で、床は土のまま舗装はない。全般に屋根スレートの傷みがひどく、コンクリート柱の破損も進んでいる。また、構内走行車路は全て舗装されていないため微粉状の砂質土が機械へ与える影響が大きく、機械損傷の原因となっている。受変電設備は3相3線3,000V、50Hzで引込まれ、契約容量は75KWである。水道は25m/mφ引区管で引込まれている。

4) 整備状況

整備対象車輛は会社の所有車輛2,280台を除く政府所有の一般車輛で、総数は3,800台である。

このうち約2,000台(52%)が日本車であるため、日本車の整備の要求は高い。整備内容は以下に述べる軽整備と一般整備が中心で、重整備には対応出来ない状況である。

現在行っている整備内容は以下のとおりである。

- 軽整備(クイックメンテナンス)
 - オイル、フィルター交換、ブレーキチェック等
- 一般修理
 - ブレーキ、サスペンション、電気系統、ギヤーボックス等
- ボディ修理と塗装

以上の内容で月間約50台の整備を行っている。月間約20台の重整備(エンジンオーバーホール、クランクシャフト研磨等)については整備機材の老朽化による精度の低下、旋盤の動作不良等のため対応出来ず、民間の整備工場に外注し修理完了した部品を中央整備工場に組立てるという変則的な体制をとっている。クイックメンテナンスから重整備までの一貫した整備計画がたてられず、このような外部依存も整備能力低下の一つの原因となっている。

5) 整備工の技術レベル

ソマリア国には、労働省によって設定された整備技術者の訓練制度と整備技能検定制度があり、訓練制度は同省の管理のもとで訓練生を整備工場に派遣し教育を行うという制度である。また技能検定制度は同省の定めた技能種類別基準により検定試験を行って合格者の資格認定をするものである。中央整備工場においてもこれに基づいた整備技術訓練をおこなっている。訓練システムと技能検定制度との関係を2-6表に示す。

2-6 表 車輛整備訓練システムと整備技能検定制度

種 別	グレード	履修期間	検定及び資格認定	備 考
技能検定	クラス 1 以上	—	技能種類別	
	クラス 1	—	技能検定試験による	
	クラス 2	—	同上	
	クラス 3	—	同上	
訓練システム ↑ 上位へ	スタンダード I	2年	資格試験による	合格者は中央整備工場採用対象
	スタンダード II	2年	同上	
	スタンダード III	2年	同上	
	見習工			合格者は地方ワークジョブ採用対象

労働省によって各整備工場に派遣された見習工は訓練の後、スタンダード III の資格試験に合格すると、2年間の履修期間を経て、スタンダード II の資格試験を受験、合格後上位に進む。スタンダード I の資格試験合格後、技能の種類別による技能検定試験を経て各々の技能のクラス 3 から上位 2、1 へと進む。技能分野は以下のようにになっている。

- メカニック ----- { ガソリン
ディーゼル車
- ドライバーメカニック
- 钣金加工
- 溶接 ----- { 一般溶接
酸素、アセチレン溶接
電気溶接
- 電装
- 旋盤工

整備技能検定の検定規準(資料編参照)の内容を日本の規準と比較すると、ソマリアのクラス2が日本の整備士3級程度と判断される。

また中央整備工場の整備技術者の技能グレード別職員数をみると、2-7表となる。

2-7 表 中央整備工場の職員技能グレード別人数

整備技能グレード		中央整備工場
↑ 上位	クラス 1 以上	11名
	クラス 1	16
	クラス 2	20
	クラス 3	21
	クラス 3 以下	21
	見 習 工	—
計		89名

2-2-4 地方ワークショップ

陸-空運輸省の整備工場部はモガディシュ中央整備工場の他に、地方17地区にワークショップを保有している。これらの中央整備工場及びワークショップは、地域の車輛整備の必要性に応じた整備能力によって以下の3つのカテゴリーに区分されている。

カテゴリー 1 : モガディシュ中央整備工場、ハルゲイサ

カテゴリー 2 : バイドア、キスマヨ

カテゴリー 3 : ジョワール、シヤランボッド、ドウサ・マレブ、ブドウール、ガルカイオ、ベレトウエイン、ボサツ、エリガボ、ブラオ、ラス・アノド、バキ、ブ・アアレ、ガルバハレイ、ガロエ

職員数は中央、地方の全てのワークショップで380名、内訳はモガディシュ中央整備工場89名、ハルゲイサワークショップ48名、キスマヨ22名、バイドア18名、他の14ワークショップは1カ所15名前後となっている。

2-3 要請の経緯と内容

1960年の独立以来、国の開発を進めつつあるソマリア国にとって、国民の生活水準の向上が産業の発展と共に重要な課題である。

政府は開発計画において、輸送インフラストラクチャーへの投資の継続、輸送サービス機構の強化をかかっている。橋梁を含む道路整備に対する投資は運輸-通信部門の開発投資額の69%(1987年)で、ソマリア国政府は生活必需物資の地方への輸送確保、及び産業開発-輸出入増加に伴う国内輸送力の強化を図りつつある。

しかし限られた車輛台数による苛酷な自然条件下での輸送は、結果として車輛酷使につながり、車輛損傷をまねき輸送力の低下をきたしている。

保有車輛の稼働率を向上し、有効利用することが輸送の確保、安定化につながることから、ソマリア国政府は、1925年に設立された陸-空運輸省の中央整備工場の、老朽化し、整備機能が低下した施設-機材を改善し、整備技術者の再編成を行い、あわせて同省所轄の主要7地方ワークショップへ機材を供給するべく「車輛整備工場整備計画」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た。

要請された施設、機材は次のとおりである。

(1) モガディシュ中央整備工場の施設及び機材

1) 施設

- a) 製作加工部門 (Machine Section)
- b) 機械整備部門 (Mechanical Section)
- c) 電装部門 (Electric Section)
- d) タイヤ部門 (Tire Service Section)
- e) 钣金塗装部門 (Body Repair and Paint Section)
- f) 注油部門 (Lubrication Section)
- g) その他 (Other Sections)

2) 機材

- a) 製作加工部門
旋盤、シリンダーボーリング、研磨機等、エンジン、ブレーキ関係の部品再生加工に必要な機械。

b) 機械整備部門

フォークリフト、レッカートラック、プレス、インジェクションポンプテスター等のテスターとエンジン整備用機械等

c) 電装部門

バッテリー充電器、発電機テスター、回路テスター、絶縁テスター、電圧計、電流計、ヘッドライトテスター等

d) タイヤ部門

タイヤ交換機、チューブ修理セット等

e) 钣金、塗装部門

ガス溶接機、アーク溶接機、スポット溶接機、钣金工具、など、塗装修理機械

f) 注油部門

グリースポンプセット、オイルポンプセット等機材

g) その他

各種スタンド、工具キャビネット、パーツキャビネット等機材

(2) 地方ワークショップの機械(ハルゲイサワークショップ及び他の6カ所)

a) 製作加工部門

旋盤、シリンダーギリング、研磨機等、エンジン、ブレーキ関係の部品再生加工に必要な機材

b) 機械整備部門

フォークリフト、レッカートラック、プレス、インジェクションポンプテスター等のテスターとエンジン整備用機械等

c) 電装部門

バッテリー充電器、発電機テスター、回路テスター、絶縁テスター、電圧計、電流計、ヘッドライトテスター等

d) タイヤ部門

タイヤ交換機、チューブ修理セット等

e) 钣金、塗装部門

ガス溶接機、アーク溶接機、スポット溶接機、钣金工具、など、塗装修理機械

f) 注油部門

グリースポンプセット、オイルポンプセット等機材

g) その他

各種スタンド、工具キャビネット、パーツキャビネット等機材

第3章 計画の内容

第 3 章 計 画 の 内 容

3-1 目 的

ソマリア国では走路状況や車輛整備の不備により生活物資等の僻地への安定した輸送が確保されておらず、これらの地域住民に大きな影響を与えている。

本計画はこれらの住民の生活を守り、輸送力の安定化を図るために必要な車輛整備工場の改善によって、車輛の整備体制・整備内容を拡充し、その結果車輛の稼働率を高めることにより同国の発展に貢献しようとするものである。

3-2 要請内容の検討

3-2-1 輸送力安定の必要性

国内輸送を自動車に頼っているソマリア国で、経済活動の中心地と地方との輸送を改善し安定化するためには、道路整備と車輛整備が一体となった対策がとられなければならない。僻地への輸送は高温度のサバンナ地帯を走行するため、車輛の損傷が大きい。また遊牧民の生活する地域、難民キャンプのある地域への物資輸送は、走路、気象等の悪条件下での対応が必要とされる。これらの地方への物資輸送は政府保有車輛によってなされているが、現在損傷を受けている車輛は増え、分解整備等の重整備の必要性はますます高くなりつつある。この需要に対し整備能力が対応出来ないので、やむを得ず整備が不十分な車輛を酷使し、輸送力の低下を招き、またその結果住民の生活に大きな影響を与えることとなっている。

この悪循環を打ち切るために予防点検整備制度を確立し、車輛整備体制を改善し、車輛の稼働率を高め、信頼ある輸送を確保することは、ソマリア国民の生活基盤の安定に直接結びつく重要な施策である。

3-2-2 車輛整備工場整備計画の検討

ソマリア国政府の要請内容及びその背景を把握し、ソマリアの国情に照らして無償資金協力として、必要かつ最適なプロジェクトとするため、標記計画について検討する。

政府用車輛は年間平均約340台が輸入されているが、日本車はすでに政府所有車輛の52%を占め、今後も増加する傾向にある。これらの日本車は古いものから徐々に分解整備を必要とする段階にさしかかっており、1984年日本の無償資金協力により供与されたトラック等162台も重整備を必要とする時期が近づいている。このため中央整備工場の施設・機材の改善にあたり日本製車輛の整備機能もそなえた整備工場として一新することが必要とされる。地方整備工

場についてはモガディシユの中央整備工場の整備機能を充実した上での改善内容の検討がなされるべきであるとの見解から今回の計画からは除かれた。

陸空運輸省の中央整備工場整備計画完成後の目標は下記のようにになっている。

		計画完成後の 目標(月間)	現在の 整備状況
a) 軽整備	(Quick Maintenance)	100 台	} 50 台
b) 一般整備	(General Maintenance)	50 台	
c) 重整備	(Heavy Maintenance)	20 台	(20台)*

* 民間ワークショップに外注

この目標について

- (1) 整備対象車両台数
- (2) 作業内容
- (3) 整備機材

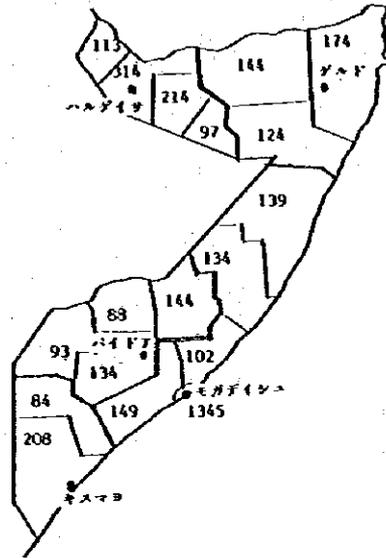
を検討する。

(1) 整備車両台数

中央車両整備工場及び17地区ワークショップが整備対象とする車両は、政府保有の車両である。1987年の政府保有車両の台数は国内全車両38,090台の約10%にあたる3,800台である。(2-4表参照)

現在3,800台の車両は18の行政区域に配属されている。これらの車両を全国を5大都市を中心とした5ブロックに再編成すると、扱う車両は以下ようになる。

3-1 図 行政区画と政府保有車の配分台数



ハルゲイサ	738台	19.4%
ガルド	442台	11.6%
◎ モガデイシュ	1869台	49.2%
バイドア	459台	12.1%
キスマヨ	292台	7.7%

次に対象車輛の車種別台数を、その構成比により求める。

3-1表 政府車輛車種別台数

車種区分	構成比 (%)	全国 (台)	モガデシュ中央整備工場の対象 (台)
トラック	30.1	1,145	563
ランドローバー/ピックアップ	40.1	1,523	749
その他(クレーン車、バス他)	4.9	184	92

整備工場の規模を算定するには、将来の増加分も考慮する必要がある。整備工場が円滑に稼働する時期を5年後と想定する。算出は以下の最近5年間の実績表から求めるが、これには外国からの援助も含まれている。

3-2 表 政府車輛輸入状況(1981-85)

VEHICLES IMPORTED BY THE GOVERNMENT
(1981-85)

	1981				1982				1983				1984				1985			
	B/V	M/V	S/V	Tot.																
Japan	10	39	35	84	7	42	13	62	-	58	39	97	6	45	10	61	152	56	16	224
Fiat	159	5	87	251	12	3	55	70	30	7	27	64	21	15	38	74	17	2	7	26
Germany	41	35	9	85	21	2	8	31	11	10	12	33	2	-	14	16	3	1	3	7
England	-	81	-	81	-	29	-	29	-	80	1	81	6	192	-	198	-	8	-	8
France	-	2	-	2	5	-	3	8	-	13	-	13	-	-	-	-	-	1	-	1
China	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
America	6	-	3	9	4	-	8	12	-	18	-	18	-	-	-	-	-	-	2	2
Romania	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
USSR	2	5	3	10	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	222	167	137	526	52	76	88	216	41	191	79	311	35	252	62	349	177	68	28	273

注 B/V:大型車(トラック) M/V:中型車(ランドローバー) S/V:小型車(乗用車)

3-2表によると、政府車輛の増加台数は5年間(1981-85)で大型車527台、中型車754台である。このうちモガディシュ中央整備工場対象分はこのうちの49.2%で、大型車259台、中型車370台である。

従って、モガディシュ中央整備工場の対象台数は以下のとおりとなり年間約2,000台を対象とするのが妥当と考えられる。

○ 大型車(トラックその他を含む)	
(563+92)+259	= 914台
○ 中型車(ランドローバー、ピックアップ)	
749+370	= 1,119台
対象車輛合計	2,033台

(2) 作業内容の検討

陸・空運輸省の整備目的を達成するために整備工場が必要とされる作業は以下の5項目に分類される。これら5項目についての検討を行う。

- 1) 予防点検整備
- 2) 分解整備
- 3) 部品加工整備
- 4) 車体整備
- 5) 故障車及び事故車の牽引引取及びクイックサービス

1) 予防点検整備

予防点検整備は中央整備工場の中心となるべき重要な作業の一つである。陸・空運輸省の車輛は車ごとに担当運転手を定め、自主的に定期点検をしている。走行距離10,000~15,000kmごとに検査を行っており、予防整備を制度化する土壌はある。政府管轄下の車輛についてスケジュールをたて、計画的に入庫、チェックをするような車輛管理を制度化することが必要である。

ソマリアにおける車輛の年間走行距離は平均4万~5万kmである。この走行距離は決して多くはないが自然条件が厳しく道路事情が悪いため、2万~2.5万km、即ち6カ月に1度チェック出来るよう予定を組むことが必要である。

2) 分解整備(オーバーホール)

分解整備は一定距離走行後、車輛の寿命を延ばす目的で行う再生修理で、主な工程はエンジン、噴射ポンプ、トランスミッション、ディファレンシャルギヤー、ブレーキ、サスペンション系の分解整備である。

基本的には走行距離約20万km位で実施する必要がある。年間走行距離5万kmとして4年に1回実施するのが標準である。

1984年に我が国の無償資金協力で供与された160台の車輛も1988~89年には分解整備が必要となる。1981年より5か年間の政府輸入車輛の年平均台数は約340台で、毎年10%近い増加を示していることから、分解整備の対象車輛は上記1984年供与の160台とその他の車輛台数(2,000 - 160 = 1,840台)の10%をベースとして考える。この場合予防点検整備と異り、再生修理により耐用年数を延ばすことが可能な車輛を優先する。

3) 部品加工整備

部品の調達が難しく、中古車の多い現地事情を考慮すると、出来る限り古い部品を再生、利用することが必要である。部品加工整備は具体的には、エンジンのピストンリング、クランクシャフト等主要部位の再生修理であり、ソマリアでは極めて重要な整備である。この事情は交換部品の購入に必要な外貨の不足、および中古車が極めて多いことによる。

日本では部品加工整備は20年前より新しい部品との交換、および新車への買い替えにとってかわったため、現在ではほとんど行われていない。

4) 車体整備

道路事情を含む自然の厳しさを考えると、車体の再生は必須条件である。車体整備は分解整備と同時に実施することが望ましい。

事故・故障の発生率は車輜台数の10%位と考える。

5) 故障車及び事故車の対応サービス

走行途中での故障及び事故車に対応するため、整備工場入庫までの応急修理、あるいは牽引引取りの作業が必要である。応急修理のための移動修理車の利用は増加している。

(3) 整備機械の検討

1) 製作加工部門の機器

- i) 旋盤をはじめエンジンの再生加工に必要な機器、及びブレーキ関係の加工に必要な最小限の機器をシンプルなものにそろえる。(エンジンシリンダー加工、シリンダーヘッド加工、ブレーキドラム加工再生修理等、それらの作業に必要な電動工具一式)
- ii) 加工再生修理に必要な小工具類は使いやすいものを多めにそろえる。
- iii) 天井クレーンは簡易式(手動式)にする。

2) 機械整備部門の機器

- i) コンポーネント(集合部品)の分解修理(加工再生に出す前の工程 - オーバーホール)と加工再生修理の完了したコンポーネントの組み付けに必要な工具類。
- ii) リフト、ピットを作業場にもたないのがガレージジャッキ、リジッドラック(馬ジャッキ)を作業スペースに合わせてそろえる。
- iii) 噴射ポンプの分解修理に必要な機器(ポンプテスター、ノズルテスター、ノズル再生機器、特殊工具一式)を配置する。
- iv) 油圧工具類(エンジンスタンド、アクスルスタンド、デフジャッキ、トランスミッションジャッキ、各種プーラー等)を配置する。

3) 電装部門の機器

電気テスター類(ベンチテスター、エンジンテスター類、バッテリー充電器テスター類)及び修理に必要な小工具類を配置する。

なお、テスター類は最新式の機器は避けてシンプルなものを選定する。

4) タイヤ部門の機器

修理機器としては人力的な工具のみとしてタイヤチェンジャー等大型機器は最小限とする。チューブ修理工具等消耗品は数量を多くする。

5) 钣金・塗装部門の機器

- i) 主要機器であるガス溶接機にはアセチレン発生器が必要である(現地に溶解アセチレンがないため)。電気溶接機は大型でなく容量は300A位のものを選ぶ。
- ii) ボデー加工修理に必要な機器(シャーリング、ベンディング、油圧プレス、ブローラー等)は中型程度のアフターリペアーの簡単な機種を選ぶ。
- iii) エアコンプレッサーは経済性、保守の簡便さを考慮し、車体整備関係専用的大型機種でなく中型機種をいれる。
- iv) 塗装関係は単純な工具のみとする。
- v) シート修理関係は工業用マシンと小工具類とする。

6) 注油部門の機器

給油装置は維持管理面での簡易性から、集中的なものでなくそれぞれに独立した機器とする。また故障の少ないシンプルな機器を選び、点検整備用の工具類もそろえる。

7) 非常用及びその他の機器

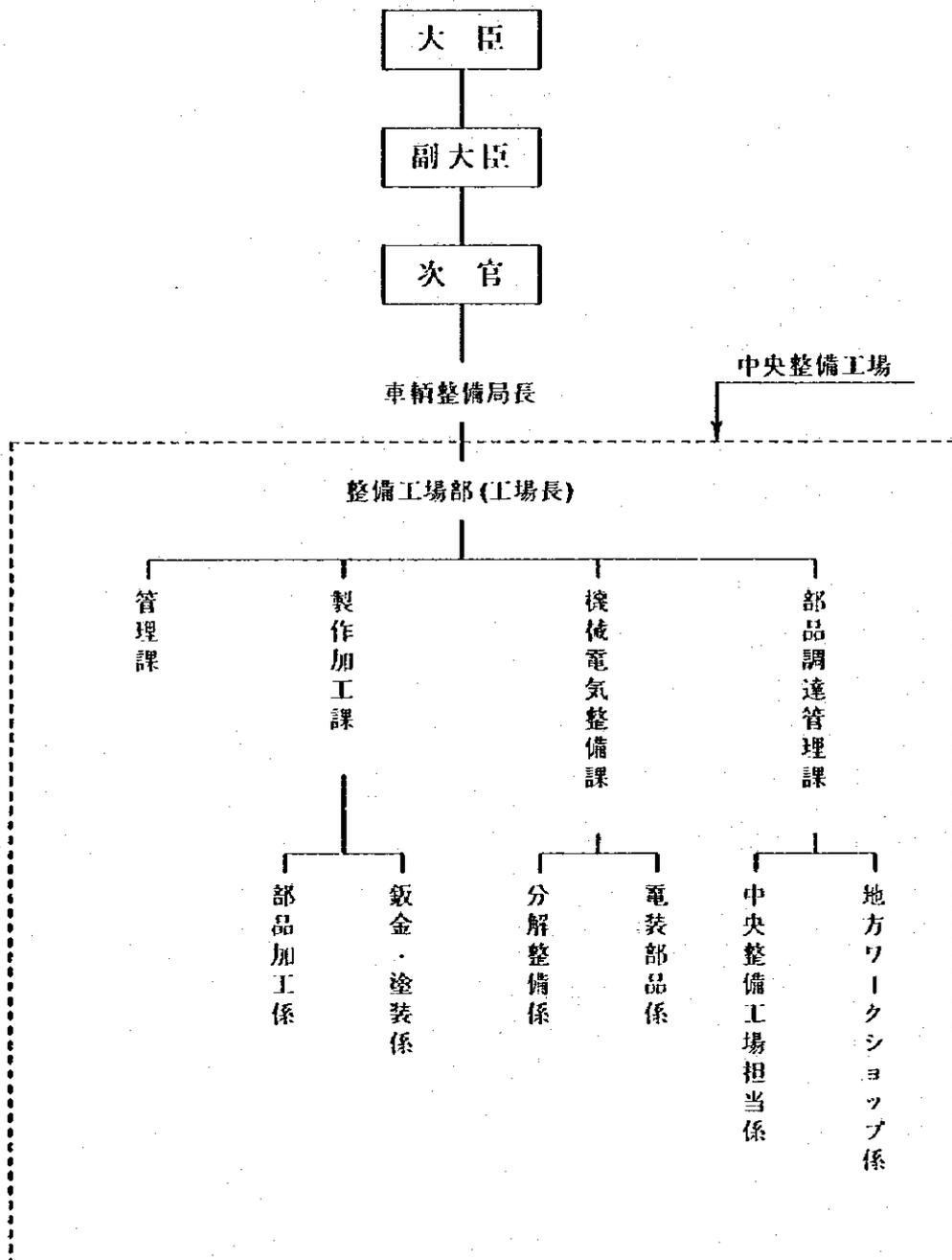
- i) 重量部品運搬等構内作業に必要なフォークリフトを配置する。
- ii) クレーン、及びレッカーは対象車輛の大半がパトロール、ランドローバー等の中型車であることから、1.5トンの小型車で十分である。またトラック、ダンプ、及び水タンク車用は5トンの中型車が経済的であり能率的である。
- iii) 工具棚、部品庫、管理用机、椅子等の工具管理及び部品管理用具は簡単なものとする。
- iv) スペアパーツ、特殊工具類は使用対象車輛の半数以上を占める日本車の仕様とする。
- v) 機器類のスペアパーツについては現地調達が困難な消耗品で、使用頻度の高い度合いに応じて考慮する。

3-3 計画概要

3-3-1 実施機関・運営体制

本計画の実施機関は陸空運輸省であり、その整備工場部との機密な協議のもとに計画が推進される。施設完成後の運営は従来どおり整備工場部が行う。

3-2 図 実施機関組織表



運営費用について最近3年間の陸・空運輸省の年間予算と整備工場部門配分率を3-3表に示す。

3-3 表 陸・空運輸省及び整備工場部門の年間予算

年	陸・空運輸省予算	同省整備工場部門予算	同省予算に対する 整備工場部門比率 (%)
	ソマリアシリング	ソマリアシリング	
1985	7,600万	4,100万	53.9
1986	8,600万	4,650万	54.0
1987	11,300万	6,600万	58.4

各年度の整備工場部門予算はいずれも同省予算の50%以上を占めている。整備工場部門の予算内訳は比率の高い順に燃料費、スベアパーツ費各々32%、機材費9%、施設維持費、給料各々7.5%、保険、その他各々6%となっている(1987年)。本計画は既存整備工場敷地内に建設され、建物面積は既存床面積より減少するため、運営開始後の運営費用は在来と比較して施設維持費、機材費はあまり伸びず、給料、スベアパーツの比率が高くなるものと予想される。

3-3-2 基本計画

本計画の対象である中央整備工場で扱う車輛は、政府保有車のうち大型及び中型車でその生産国、車種はさまざまである。1981~85年の5年間に政府が輸入した大型及び中型車の生産国は輸入台数の多い順に日本、英国、イタリア、西独となっている。日本車の輸入はその後も増えつつあり整備計画に留意する。

整備内容は特に予防点検整備を制度化することが必要と考えられる。一定の周期又は走行距離毎に車輛点検を行い、車輛ごとのカルテを作成することはその使用状況、損傷程度の実態の把握ができ、車輛管理の組織化が可能になる。これにより車輛故障の早期発見が出来るため整備労力の軽減になる。現在中央整備工場では、車輛の15,000km走行毎の定期点検を行い車輛毎のカルテの作成を行っているが、運転手の自主管理となっていて制度化されていない。本計画により車輛点検設備を充実することにより予防点検整備の制度化を促進する。

部品加工整備はソマリア国の部品調達状況から欠くことの出来ない作業である。中古車が多いため古い部品の再生利用は国の政策上からも必要なことであり、またソマリアの技術者は部品再生加工技術を保持している。これらの部品加工技術は、適切な加工機械の設備によって再生加工部品の品質を高めることができ、より耐久性のある部品を製作可能にしかつ加工技術の向上に役立つ。

3-3-3 計画地概要

(1) 概況

計画地はモガディシュ中心部の官庁街東隅にあり、既存の陸空運輸省の中央整備工場の敷地である。二方を主要道路に接する角地で他の境界は公共事業住宅省の施設に隣接し、道路斜め前方にWAGAD整備工場があり民間のワークショップも周辺に散在している。敷地形状はL型で敷地面積は13,253m²である。

(2) インフラ状況

電気、電話、給水等のインフラストラクチャーについては下記のとおりである。

1) 電気

国立電気エネルギー公社が運営管理を行っている。

モガディシュでの発電能力は43.4MWあるが、現在、発電機の改修工事を行っているため、電力事情は良くない。

既存施設は3,000V 50HZで引込まれているが、モガディシュ市街の配電網を15,000Vに切替中のため本計画での電力引込を、三相三線50HZ, 15,000Vとする。

2) 電話

郵政省の管轄下にある。

モガディシュにおける電話交換機の能力は、これまで6400回線であったが、1986年5月末に有人交換局8,000回線、無人交換局900回線が完成した。

3) 給排水

給水

モガディシュ水道公社が運営管理を行っている。

水源は深井戸に依存しており、現在工事中のものを含め、5本の深井戸がある。これらの工事が完了した時点では、供給水圧も十分なものとなり、現在生じている昼、夜間の水圧変動が解消されて水圧は均一になるはずである。

敷地回りの道路には4インチの水道管が布設されており、引込管は2インチ迄可能であり、生活用水としての水量は十分である。

排水

公共事業省水道局の管轄下にある。

モガディシュでの汚水処理は浸透式汚水処理槽により行われている。

雨水排水については特別な規制はない。

3-3-4 施設・機材概要

主要施設及び機材構成は次のとおりである。

(1) 主要施設

本計画に必要とされる建物は以下の通りである。

建 物 名	作 業 内 容 等
整備場棟	1) 分解整備(オーバーホール) 2) 部品加工整備 3) 車体整備 4) 交換部品/工具保管業務
钣金加工場棟	5) 钣金塗装
点検整備棟	6) 予防点検
钣金加工場棟のうちガレージ部分	7) 故障車/事故車へのサービス
管理棟	8) 管理、教育業務
守衛医務棟	9) 管理業務
ポンプ棟	10) 給水サービス/洗車サービス
既存建物を利用	11) タイヤサービス
車庫棟	12) 修理期間中の車輛保管

(2) 主要整備機材

	名 称	数量
1) 整備棟		
部品加工関係		
	1. 作業台、万力	4
	2. 部品棚	2
	3. 工具棚	2
	4. ライニングリベッター	1
	5. 油圧プレス	2
	6. プレーキドラム旋盤	1
	7. 旋盤	1
	8. 電動式金ノコ機	1
	9. ベンチドリル	1
	10. ベンチグライダー	1
	11. パーツ洗浄台	1
	12. クランクシャフト研磨機	1
	13. シリンダーポーリング機	1
	14. シリンダーキーニング機	1
	15. バルブシート研磨機	1
	16. 表面研磨機	1
分解整備関係		
	1. エンジンオーバーホールスタンド	2
	2. 部品洗浄台	2
	3. 作業台と万力	5
	4. ベンチグライダー	1
	5. ベンチドリル	1
	6. 工具棚	2
	7. リヤアクセルスタンド	1
	8. デイファレンシャルスタンド	1
	9. 油圧プレス	1
	10. 電気溶接機	1
	11. 部品棚	1

	名 称	数 量
噴射ポンプ、部品洗浄関係		
1.	部品洗浄台	1
2.	作業台、万力	1
3.	ノズルテスター	1
4.	燃料噴射ポンプテスター	1
5.	部品棚	1
6.	温水車輛洗浄機	1

バッテリー、電装整備関係

1.	エアコンプレッサー	2
2.	浄水器	1
3.	バッテリー充電器	3
4.	ベンチドリル	1
5.	ベンチグラインダー	1
6.	作業台、万力	1
7.	工具棚	1
8.	試験台	1

2) 钣金塗装棟

車体修理関係

1.	エアコンプレッサー	2
2.	作業台、万力	4
3.	塗料棚	1
4.	乾燥機	2
5.	タイヤ交換機	1
6.	切断機	1
7.	折曲機	1
8.	油圧プレス	3
9.	ベンチドリル	2
10.	ベンチグラインダー	2
11.	電気溶接機	4
12.	電気スポット溶接機	2
13.	縫製用マシン	1
14.	ガス溶接機	3

名 称

数量

3) 点検整備棟

点検注油関係

1. グリースポンプ	3
2. オイルポンプ	6
3. 作業台、万力	1
4. エアスタンド	1
5. 廃油受け機	2

3-3-5 スペアパーツ

陸・空運輸省のスペアパーツの予算は1986年で、1,400万ソマリシリング、87年は前年比50%の増の2,100万ソマリシリングとなっている。

購入ルートは外貨払いによる直接輸入、及び現地通貨払いの代理店からの購入の2つの方法がある。しかしながら外貨割当が少なく、また国内マーケットの品不足から大型車の部品のうち車種によって購入がむづかしいため、その対策に陸・空運輸省は苦慮している。このような状況から中央整備工場は確保したスペアパーツの保管管理を厳重に行っている。

車輛整備上、部品不足は整備車輛の滞留を長期化するとともに、まだ耐用年数があるにもかかわらず部品化されスクラップとなる車の発生の原因ともなっている。

中央整備工場の円滑な運営、車輛整備の能率向上は部品調達のスPEED化によるところが大きい。近年特に増加傾向のいちじるしい日本製車輛のスペアパーツの在庫を確保することが必要である。

3-3-6 要員計画

陸・空運輸省車輛整備局の組織は作業内容に従って、管理事務、製作加工、機械電気整備、部品調達管理の4部門から構成されているが、本計画実施後は月間整備台数が170台(軽整備100、一般整備50、重整備20)となるため職員の職種別チームを再編成することが必要である。

この計画目標に対しては以下のようなチーム編成が必要となる。

職員別チーム編成

○ エンジン・シャーシ関係(分解整備係)			
上級技術者中心に1チーム4~5名編成	4~5チーム		16~30名
○ 車体関係(钣金・塗装係)			
上級技術者中心に1チーム5~6名編成	4~5チーム		20~30名
○ 機械加工関係(部品加工係)			
熟練技術者中心に4名編成1チーム	2チーム		8名
○ 噴射ポンプテスター関係			
熟練技術者中心に4~5名編成	1チーム		4~5名
○ 電装関係	4~5名編成1チーム	2チーム	8~10名
○ 部品管理係			5~6名
○ 工場管理(フォアマンを中心としたスタッフ)			10~20名
合 計			71~110名

この職種別チーム編成は現行の中央整備工場の総職員数89名の編成と異なるが職種別チーム編成にもとづいて各職員の技術レベルを考慮し再編成することは可能である。

3-4 技術協力

モガディシュ中央車輛整備工場には現在89名の職員が勤務している。本計画実施後は、新たに要員を補充する必要はなく、現在の要員で十分対応出来る。

しかし整備の質的向上をめざすには、整備技術の面で新しい技術を取り入れ、また管理面のレベルアップが必要となる。今回計画されている施設の整備機能を活用し、より綿密な管理を行って整備能力を適正な水準まで高め、ソマリア国の整備技術者の能力開発向上を図るためソマリア国政府は日本の技術協力を要望している。

日本からの専門家派遣については下記の分野の専門家が妥当と考えられる。

- 車輛整備 1名
- 工場管理 1名

第4章 基本設計

第 4 章 基本設計

4-1 設計方針

現地調査の結果をふまえ、以下を設計の基本方針とする。

- (1) 将来計画、周辺環境を考慮して、目的に応じた効率的な用地利用を図る。
- (2) 自然条件、生活様式を理解して現地にふさわしい建築のあり方を考慮し、また、現地建設事情を把握して現地の工法、資材をできるだけ使用する。
- (3) 建物は機能的であると同時に、できる限り低廉な建設コストによって、できるだけ大きい効果をもたらすことを図る。
- (4) 建物の運営維持管理にあたっては、維持管理が容易でランニングコストが低廉になるように材料、工法、設備機器の選択に配慮する。
- (5) 既存の建物を有効に利用した全体計画とする。
- (6) 整備機器は、耐久性があり運転操作が容易である機器を考慮する。
- (7) 施設の目的と、上記の方針に沿って検討を加え、無償資金協力プロジェクトとして妥当なグレードとする。

4-2 設計条件の検討

上記設計方針のうち、自然条件と現地の建設事情に関し、特に以下の事項について検討する。

(1) 自然条件

1) 日射

事務室等の部屋は屋根、壁からの日射による影響が少なくなるような建物の構造とし、冷房の負荷を減らしてランニングコストの軽減を図る。

2) 塩害

モガディシュは海からの風による塩害が大きい。そのため、構造用鉄骨は亜鉛鍍金処理、折版屋根は弗素樹脂処理したものを使う。

3) 骨材

現地で使用される砂利、砂は塩分を含んだもので、鉄筋を錆させるため、構造体の寿命を短くしている。砂利は水洗い処理をし、砂は塩分の比較的少ないものを使用する。

(2) 現地建設事情

1) 技術コンサルタント公社 (The Consulting Engineering Agency)

政府機関の施設建設に関する審査を行い、政府の実施する建設工事について財務省に予算申請をするための見積書を作成する。本計画では中央車輛整備工場の既存建物除却工事について見積書を作成し、陸・空運輸省がこれに基づいて財務省に予算申請を行う。

2) 申請

施主(陸・空運輸省)が公共事業住宅省に建築計画を届けるが、建築許可は必要ない。

4-3 基本計画

4-3-1 規模設定

車輛整備工場計画に際して工場規模の決定の基礎となる車輛整備スペース(ベイ)について検討する。

中央整備工場の整備対象台数は年間2,000台であり、車輛整備工場の作業内容は予防点検、分解整備、部品加工、車体整備、故障車/事故車サービスの5項目となる。このうちベイを使用するものについて作業時間を考える。

現地調査の結果作業内容別整備作業時間は、以下に示す時間数となるが、各作業別所要時間は日本標準作業時間の約1.3倍となっている。

i) 予防点検整備

4時間 (1台平均最低)

ii) 分解整備

	時間	(日本標準作業時間)
エンジンオーバーホール	106	(81)
噴射ポンプオーバーホール	20	(15)
ミッションオーバーホール	42	(32)
ディファレンシャルギアオーバーホール	33	(25)
その他オーバーホール	39	(30)

計

240

iii) 車体整備(車体オーバーホール) 156時間 (120)

これらの作業必要時間をもとに車輛整備スペース(ベイ)数の算出をする。

ベイ算出計算式

$$= \frac{\text{標準作業時間} \times \text{整備対象台数} \times \text{一定期間整備回数}}{\text{一定期間の総作業時間}}$$

i) 予防点検整備のためのベイ数

$$\frac{4(\text{時間}) \times 2,000(\text{台}) \times 2(\text{回/年})}{300(\text{日/年}) \times 7(\text{時間/日})} = 7.6 \text{ ベイ}$$

ii) 分解整備のためのベイ数

$$\frac{240(\text{時間}) \times 344(\text{台}) \times 1}{300(\text{日/年}) \times 7(\text{時間/日})} \times \frac{1(\text{回})}{4(\text{年})} = 9.8 \text{ ベイ}$$

※1 2,000台の対象台数より1984年の日本無償資金供与車160台を引き残りの10%と、日本車160台の和とする。

iii) 車体整備のためのベイ数

$$\frac{156(\text{時間}) \times 200(\text{台}) \times 1}{300(\text{日/年}) \times 7(\text{時間/日})} = 14.8 \text{ ベイ}$$

※2 2,000台の対象台数のうち事故、故障の発生率を10%とし200台とする。

以上よりベイ数は

予防点検整備	7.6
分解整備	9.8
車体整備	14.8
計	32.2 → 32ベイ

となり、本計画にあたっては車輛整備スペースの数は32ベイを基本とする。

車輛整備工場の中心であるベイの数とその寸法が決定すると、それに応じて整備機材、設備及び諸室の規模が決定される。主要機能である車輛整備スペース(ベイ)は検討により32ベイが

必要である。整備作業内容によっては、車輛の移動によって、ベイを次の車輛の整備のために空けて効率をあげることが出来る。従って修理待機用車庫を補助ベイとして6台分とし、整備機材付帯ベイを26台分とする。これらのベイには整備作業に必要な電気、給排水、エア配管、及び整備機材を付帯させる。

ベイの寸法

木整備工場の整備対象車種は次のとおりである。

	巾(M)		長(M)
◦ 日本製ダンプトラック(6t)	2.100	×	6.805
◦ 日本製貨物トラック(6t)	2.375	×	7.855
◦ 日本製給水車(6t)	2.280	×	7.200
◦ 外国製貨物トラック(8t)	2.480	×	9.680

このうちベイ寸法は最大スペース占有の車輛を基準として設定する。

整備スペースとして車輛実寸法の周辺に約1.5メートルの作業スペースを必要とするため、ベイの寸法は巾5.000(M)×長11.500(M)とし、1.5(M)の庇を設ける。钣金加工場は奥の壁際に機材と作業スペースが必要となるため钣金加工部門のベイ寸法は巾5.000(M)×長13.500(M)とする。

上記のベイを中心とする整備工場施設に必要な棟及び諸室とその機能、計画面積は次のとおりである。

4-1表 必要棟及び必要諸室

a) 整備場棟

室名	計画面積	機能等
コンプレッサー室	30 m ²	整備用圧搾空気の供給をし、運転騒音防止のため室を区画する
部品洗浄室	40 m ²	部品をケロシン及び水で洗浄する
部品加工	200 m ²	クランクシャフト研磨機、ボーリングマシン、ホーニングマシンにより、クランクシャフト、エンジン等の加工修理をし、再生使用する
フォークリフトジャッキ置場	100 m ²	フォークリフト、ガレージジャッキ、エンジンジャッキ、トランスミッションジャッキ、およびポータブルクレーンの収納
分解整備	200 m ²	駆動コンポーネントの重整備、部品を洗浄する
インジェクションポンプテスト室	30 m ²	ディーゼルエンジン用インジェクションポンプの洗浄、ほこり、高温を嫌うため区画が必要
工具貸出し室	40 m ²	整備工の使う一般工具、特殊工具の収納、貸出し管理
整備場	805 m ²	エンジン、トランスミッション等ユニットの着脱作業(重整備)のスペース、一般整備をする
作業通路	229.5 m ²	フォークリフト、ジャッキが走行できる幅(約3メートル)が必要
バッテリーチャージ室	20 m ²	バッテリーの充電
電装整備	50 m ²	電気系統部品の修理テスト
工具、部品管理事務室	78 m ²	点数の多い工具、交換部品の管理
中央工具庫	50 m ²	紛失を防ぐため、ワークショップの貸出しと分けて設定する
特殊工具庫	30 m ²	分解整備に使用する特殊工具庫
交換部品庫	180 m ²	補養部品格納
整備場棟計	2,082.5 m ²	

4-1表 続き

b) 鈹金加工場棟

室名	計画面積	機能等
塗料庫	12 m ²	塗料の保管、計量、調合をする
コンプレッサー室	12 m ²	主に塗装用として使用するもので1台設置、運転騒音防止のため室を区画
塗装ブース塗装準備室	135 m ²	ほこりを揚うため室を区画する。ブースと準備室はカーテンで仕切る
鈹金加工場	567 m ²	事故等による車体変形を修理する。作業騒音を他の部門に与えない位置とする
座席修理	26 m ²	シート修理のため、工業用ミシンを2台設置
工具室	35 m ²	鈹金、座席修理用工具を収納する
木工場	67.5 m ²	トラック荷台、剛板等の付け足しの板加工をする
ガレージ	270 m ²	中央整備工場の所有するレッカー車、移動工作車クレーン車を収納
ナンバープレート塗装場	30 m ²	ナンバープレート製作は中央整備工場の業務の一つである
ジャッキ置場	28 m ²	ガレージジャッキ、ガスボンベの収納
修理受付	32.5 m ²	修理受付事務と故障発見係の詰所
電気室	67.5 m ²	引込変電設備、発電機を設置
鈹金加工場棟計	1,282.5 m ²	

c) 車庫棟

室名	計画面積	機能等
修理車待機車庫	345 m ²	整備場でエンジン等のコンポーネントを外した車を修理期間中、保管、整備場の効率的運用に役立てる
ポンプ室	24 m ²	生活用一般水、洗車用井戸水を高架水槽に掲げるポンプ
洗車用倉庫	45 m ²	洗車用具を収納
車庫棟計	414 m ²	

4-1表 続き

d) 管理棟

室名	計画面積	機能等
(1階) 廊下,階段,便所	62 m ²	2階講義室へ独立した動線を確保する
パントリー	21 m ²	昼食の習慣はなく、給茶サービスのみ行う。
講義関係諸室	130 m ²	講義室、技術スタッフ室等
通路	60 m ²	隣接する小型車整備工場との連絡通路
(2階) 外部ホール、 階段、便所	90 m ²	
管理関係諸室	127 m ²	工場管理者諸室
管理棟計	490 m ²	

e) 守衛医務棟

室名	計画面積	機能等
守衛室	36 m ²	門衛、夜間警備 昼間8名勤務
医務室	45 m ²	職員50名以上の時、設置義務がある
守衛医務棟計	81 m ²	

4-1表 続き

f) 点検整備棟

室名	計画面積	機能等
点検整備場	150 m ² (2ベイ)	定期点検整備スペース
倉庫	20 m ²	上記用の工具等を収納
整備士 ロッカー室	48 m ²	整備服に着替える
便所、シャワー	55 m ²	シャワーに給湯はしない
通路	27 m ²	
点検整備棟計	300 m ²	

以上の各棟の床面積は以下のようになる。

棟別	床面積m ²
a) 整備場棟	2,082.5
b) 钣金加工場棟	1,282.5
c) 車庫棟	414
d) 管理棟	490
e) 守衛医務棟	81
f) 点検整備棟	300
合計	4,650 m ²

但し、既存建物の一部をスクラップ車ガレージ及びタイヤ倉庫として利用する。

スクラップ車ガレージ	310 m ²
タイヤ倉庫	127
合計	437 m ²

新築部分と既存建物利用部分の合計床面積は5,087m²で敷地面積13,253m²が確保されており、建蔽率概算38%となる。大型車を多く収容する整備工場として建家と敷地面積とのバランスは妥当と考えられる。

4-3-2 配置計画

(1) 建物と施設

本計画の目的及び位置づけからして、また現地調査の結果から必要な施設は管理運営部門、修理点検部門、交換部品庫部門、ガレージ部門である。各部門の機能、関連性を考慮し、主に以下の建物群による構成とする。

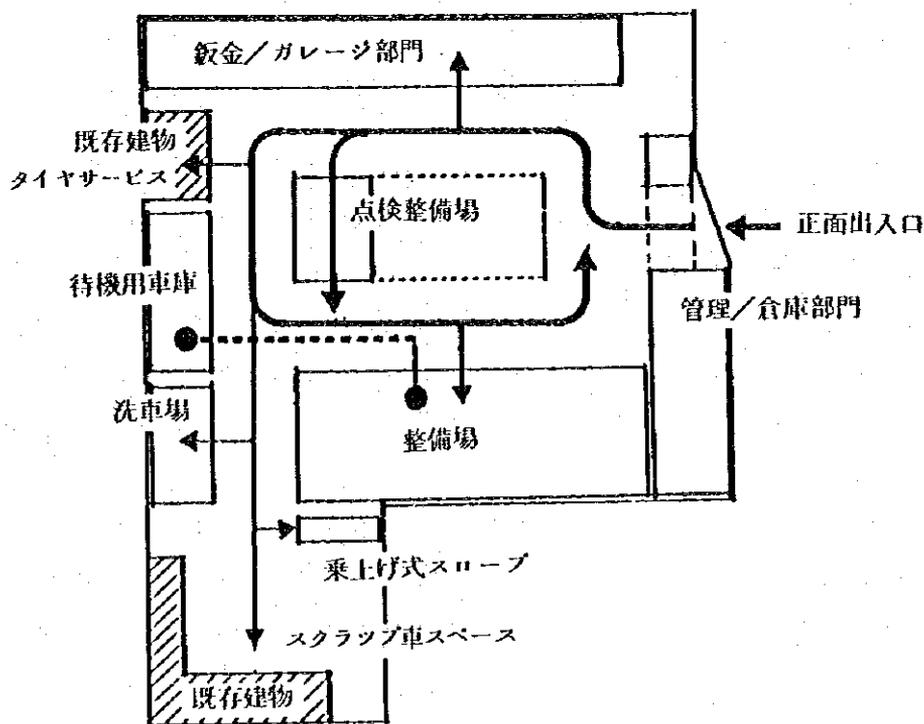
- 管理運営部門 ; 管理棟、守衛医務棟
- 修理点検部門 ; 整備場棟、钣金加工場棟、点検整備棟
- 交換部品庫部門 ; 機能的関連を考慮し修理点検部門に付属させる。
- ガレージ部門 ; 車庫棟

(2) 配置計画

以上の施設について下記の基本方針に沿って検討する。

- 1) 既存施設の調査結果をふまえ一部既存建物の利用を図る。
- 2) 大型トラックの軌跡を配慮した上で機能的な工場施設配置とスペースを確保する。
- 3) 作業騒音を発生する钣金部門を別棟とする。
- 4) 予防整備を能率的に行えるよう、点検整備棟を車輛が通り抜け出来る形とする。
- 5) 整備作業の効率化のため修理点検部門は平家建てとする。
- 6) スクラップ車スペース、洗車場は、建物のかげになる目立たぬ位置に配置する。

4-1 図



4-3-3 建築計画

(1) 平面計画

前項配置計画の基本方針をふまえ、平面計画は以下の項目の方針に沿って計画する。

- 明快なゾーニングと、機能的な動線となる計画とする。
- 工具、交換部品は集中管理ができるようにする。
- 整備コンポーネントを取外した車輛を格納する待機用車庫を設ける。
- 管理運営部門は入口近くの便利な位置に配置し、講義室を附属させる。
- 洗車場には車体足回り洗浄用の乗上げ式スロープをつける。
- 整備工用のロッカー、便所、シャワー室を整備場と鍍金ガレージ部門の中央に設け両側から使用出来るようにする。

(2) 構造計画

1) 構造概要

a. 上部構造

現地ではセメント、鉄筋、鉄骨等の主要建設資材はすべて輸入により賄われているが、太径の鉄筋や重量鉄骨を除き細径鉄筋等は容易に入手できる。細物鉄筋を使用する補強コンクリートブロック造、鉄筋コンクリート造、あるいはそれらと木造トラス屋根や鉄骨トラス屋根との組み合わせ等の工法が一般的である。

以上の点を考慮して、工場棟については大スパンが要求されるので純鉄骨造とし、管理棟等比較的小スパンの建物については補強コンクリートブロック造(一部鉄筋コンクリート造)に鉄骨トラス屋根をかけることとする。これにより、要求される建物の性能を十分に満足させることができ、またこれらは現地での一般的工法であるため施工性および工期の点でも問題はない。以下に建物別の概要を示す。

- 整備場棟 : 平面が24.5m × 85mの鉄骨造平屋建
- 鍍金加工棟 : 平面が13.5m × 95mの鉄骨造平屋建
- 点検整備場 : 平面が15m × 20mの鉄骨造平屋建
- 管理棟 : 平面が15m × 15mの補強コンクリートブロック造
2階建、屋根はコンクリートスラブの上に鉄骨造
- 守衛医務棟 : 平面が9m × 9mの補強コンクリートブロック造平屋建、屋根は鉄骨造
- 車庫棟 : 平面が11.5m × 36mの鉄骨造平屋建

b. 地盤と基礎構造

敷地内で試掘(直径1m、深さ1.7m)調査した結果、ほぼ地表面から一様に良く締まった細砂が分布しているのがわかった。また、周囲の建物の基礎底レベルは地表面からおよそ1mの深さであり、圧密沈下や不同沈下は一切見られない。地下水位は地表から

20~25mの深さにあり、これが地盤耐力に影響をおよぼすことはない。今回計画の建物は、一部スパンが大きい平家建であり、屋根は折版葺きで軽量であるため、地表面からおよそ1mの深さの砂層を支持層とした直接基礎とする。設計用地耐力は、上記調査結果および日本建築学会指針等の資料により、 15.0t/m^2 とする。なお、1階床スラブは現地で一般的な土間スラブとする。ただし、施工に先立ち、基礎底レベルと、土間スラブ底レベルで適宜平板載荷試験を行い、地耐力の確認をする。

2) 構造設計の準拠

ソマリア国では、構造設計に関する法規・基準が制定されてなく、主にアメリカ、イギリスの設計法が現地の大型の建物に採用されている。これは、歴史的、地理的理由から建設資材の多くが欧米諸国から供給されているためと考えられる。

今回の建物については、主要構造材料の鉄骨を日本より供給するが、これらは日本の基準に当然準拠している。また現地の固有性を考慮して風圧力、地震力等を設定すれば日本の一般的な設計法で十分安全かつ耐久性、経済性の高い建物とすることが出来るので、構造設計は日本の基準によるものとする。なお、日本の基準を採用することについては、現地調査の際ソマリア側と確認済である。

3) 設計荷重

a. 固定荷重

構造材、仕上材、機器の重量は各々計算するが、躯体基本材料の単位重量は下記とする。

コンクリート	2.3 ton/m^3
鉄筋コンクリート	2.4 ton/m^3
モルタル	2.0 ton/m^3
鉄骨	7.85 ton/m^3
コンクリートブロック積み ($19\text{cm} \times 19\text{cm} \times 39\text{cm}$)	300 kg/m^2 (充てんコンクリート、 目地モルタル、鉄筋を含む。)

b. 積載荷重

屋根は非歩行で、吊り荷重もないので、施工時および点検時の荷重のみとする。また、1階はほとんど土間コンクリート床となるが、一部スラブ床になる箇所(事務室、2階床)は4-2表とする。

4-2 表 積載荷重 (kg/m²)

	スラブ・小はり用	柱・はり・基礎用
屋根	30	10
事務室等	300	180

c. 風荷重

ソマリア国には設計基準が無いので、今回の建物に対する設計風荷重を入手資料や各国の指針等により決定する。

一般的に、建物の強風に対する安全性はその重要度や耐用年数により変化するが、一つの尺度として強風の再現期間がある。これについて、日本建築学会では建物の用途により下記の指針を与えている。

- (I) きわめて重要な建物 150年
- (II) (I), (III)以外の一般的な建物 50年
- (III) 応急・仮設建物 15年

さらに、アメリカ・イギリス・オーストラリアでも一般的な建物については、同様に再現期間を50年としている。

次に、現地の気象観測データによると、モガディシュ市内で平均最大風速8.7m/s(1971年1月)が記録されている。また、最近のデータ(1981年1月から7月)から50年期待値による平均最大風速を建築学会指針により求めると、およそ9.5m/sである。しかし、これはあくまでも平均であって、瞬間最大風速とは異なる。事実、1964年にソマリア東北部をサイクロンが襲い、針路にあたったアルラでは瞬間最大風速200km/h(55.5m/s)を記録している。また、現地のヨーロッパ系建築コンサルタントが採用している設計風速は、モガディシュ市内で120km/h(33.3m/s)である。

以上、総合的に判断して、設計風速は33.3m/sとする。

これより、速度圧は以下となる。

$$q = 1/2 f v^2$$

q : 速度圧 (kg/m²)
 f : 空気密度 (kg·sec²/m⁴) $f = 0.125$
 v : 風速 (m/sec) $v = 33.3$
 ※ $q = 1/2 \times 0.125 \times 33.3^2 = 69.3 \text{ kg/m}^2$

即ち、設計速度圧として、70kg/m²を採用する。

また、今回は低層建物であるので、風速の分布は高さ方向を一様とする。

d. 地震荷重

ソマリア国内では地震活動は記録されていない。資料によると、モガディシュから西方900kmウガンダ領内でマグニチュード7の地震が記録されており、これが最も近いものである。よって、今回設計する建物では、地震荷重が風荷重より十分小さくなるので、地震については考慮しない。

4) 主な使用材料及び許容応力度

4-3 表 使用材料及び許容応力度

材 料	規 格	長期許容応力度(kg/cm ²)			長期許容応力度(kg/cm ²)		
		圧縮	引張り	せん断	圧縮	引張り	せん断
普通コンクリート	Fc=180kg/cm ²	60	—	6	120	—	9
鉄 筋	SD30 (JIS)	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000
鉄 骨	SS41 (JIS)	1,600	1,600	900	2,400	2,400	1,350

コンクリート用骨材は、海砂およびサンゴを砕いたものを使用するため、鉄筋の塩害が予想されるので、水洗いをして塩分濃度を許容値(JASS 5. II級相当)以下とする。コンクリート調合、コンクリート部材設計においても留意する。鉄骨材についても海風等厳しい自然条件が予想されるので、亜鉛鍍金等の錆止めを考慮する。

(3) 概検設備計画

1) 給排水衛生設備

i) 給水設備

公共水道及び井水を水源とし、高架水槽より重力式で各部署に給水する。尚、既存施設での給水引き込み管は25m/mである為、50m/mの給水引込管に替える必要がある。

計算する給水量は次の通りとする。

a. 生活用給水量

管理棟	12人 × 150ℓ/人・日 =	1,800 ℓ/人
整備場、鍍金加工場棟	80人 × 150ℓ/人・日 =	12,000 ℓ/人
点検整備棟	10人 × 150ℓ/人・日 =	1,500 ℓ/人

15,300 ℓ/人

b. 工場用給水量

洗車、部品洗浄用等として使用する。

洗車台数	20台/日
洗車必要水量	400ℓ/台
部品洗浄機	1300ℓ/H
稼動時間	3H/日
水栓 11カ所	150ℓ/H
必要給水量	

$$400\ell/\text{台} \times 20\text{台}/\text{日} + 1300\ell/\text{H} \times 3\text{H}/\text{日} + 150\ell/\text{H} \times 7\text{H}/\text{日} \\ = 12,950\ell/\text{日}$$

c. 受水槽容量の算定

貯水量を1日分とし、地下埋設型とする。

$$(15,300\ell + 12,950\ell)/\text{日} = 28,250\ell/\text{日}$$

余裕率を20%とし、35,000ℓとする。

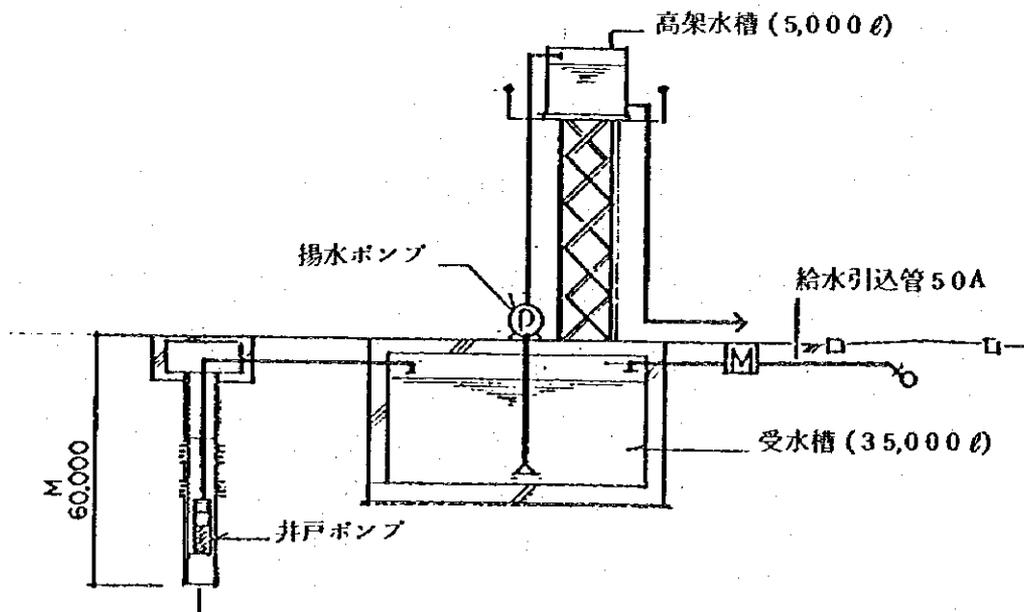
d. 高架水槽容量の算定

時間平均給水量を、貯水するものとする、

$$35,000\ell/\text{日} \div 7\text{H}/\text{日} = 5,000\ell/\text{H}$$

5,000ℓの高架水槽とする。

4-2 図 給水系統図



ii) 排水設備

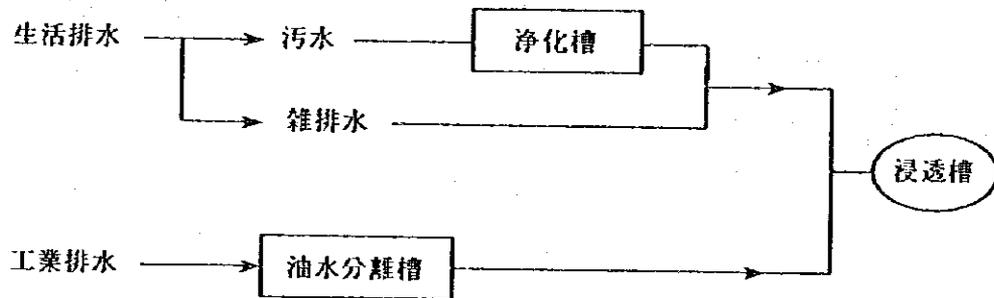
公共下水道が布設されていないため、以下の方法を採用する。

生活、工業排水設備計画

生活排水、工業排水、の二系統とし、4-2図のようなフロー図で排水処理を行う。

a. 排水系統

4-3 図 排水系統図



b. 雨水排水設備計画

敷地内はU字溝により集水し、前面道路に排水する計画とするが、雨水の一部は、場内で浸透出来るように計画する。

2) 空調換気設備計画

モガアイシュの年間気候条件は年間を通し気温25°C~29°C、湿度77~82%で高温多湿の地域である。このため以下の空調及び換気設備を計画する。

空調設備(セパレート形クーラー)

管理部門諸室 × 5

換気設備(天井扇等)

管理部門以外の作業室、居室

3) エア配管設備

工場棟の作業エリアに車輛整備に必要なエア配管を設備する。コンプレッサーの据え付けは資機材工事で計画する。

4) 給油設備

緊急用として、軽油、ガソリン並びに廃油タンクを地下埋設型で計画する。燃料の供給方法は手動形式とする。

軽油タンク	6,000ℓ × 1基
ガソリンタンク	6,000ℓ × 1基
廃油タンク	3,000ℓ × 1基

(4) 電気設備計画

1) 受変電設備

受電電圧は、国立電気エネルギー公社の計画を基に15,000V受電にする。

受変電装置は、相手国の技術基準が定まっていないこと等で、JIS、JEM、JECに基づき計画するが、ソマリア国の気候に合致させたものとする。

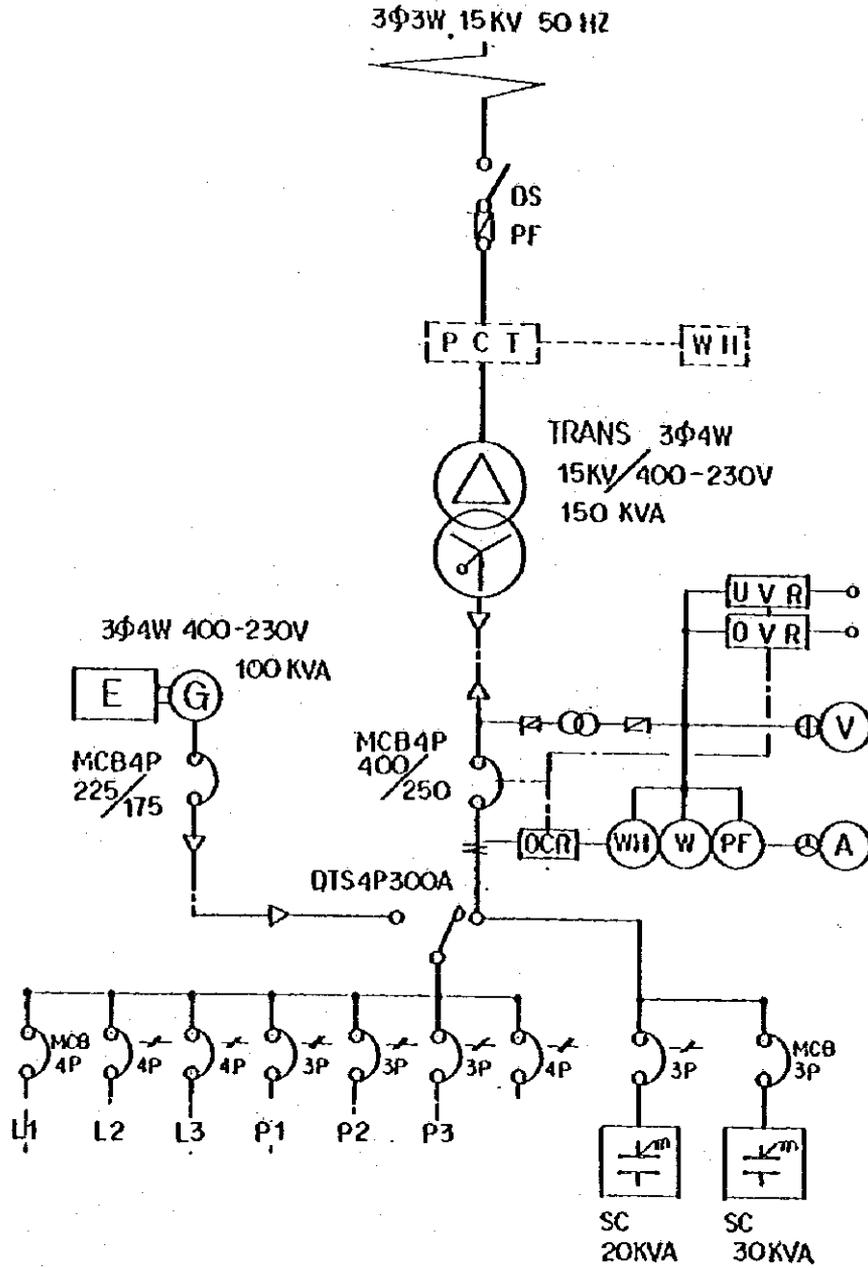
受電方式	3相3線	50Hz	15,000V	1回線
低配電方式	3相3線		380V又は	
	3相4線		380/220V	
変圧器容量	150KVA			
低圧配電盤	屋内キュービクル式			

2) 発電機設備

モガディシユ市内の電力事情は、非常に不安定である為、政府機関の車輛整備工場機能を維持させる為の自家発電設備の設置を計画する必要がある。実際に作業する場合に必要な設備機器等に対応する容量とし、次の通りとする。

電気方式	3相4線	380/220V	50Hz
エンジン	ラジエーター空冷式ディーゼルエンジン (120PS以上 長時間定格形)		
発電機容量	100KVA		
設置台数	1台		

4-4 圖 受變電結線圖



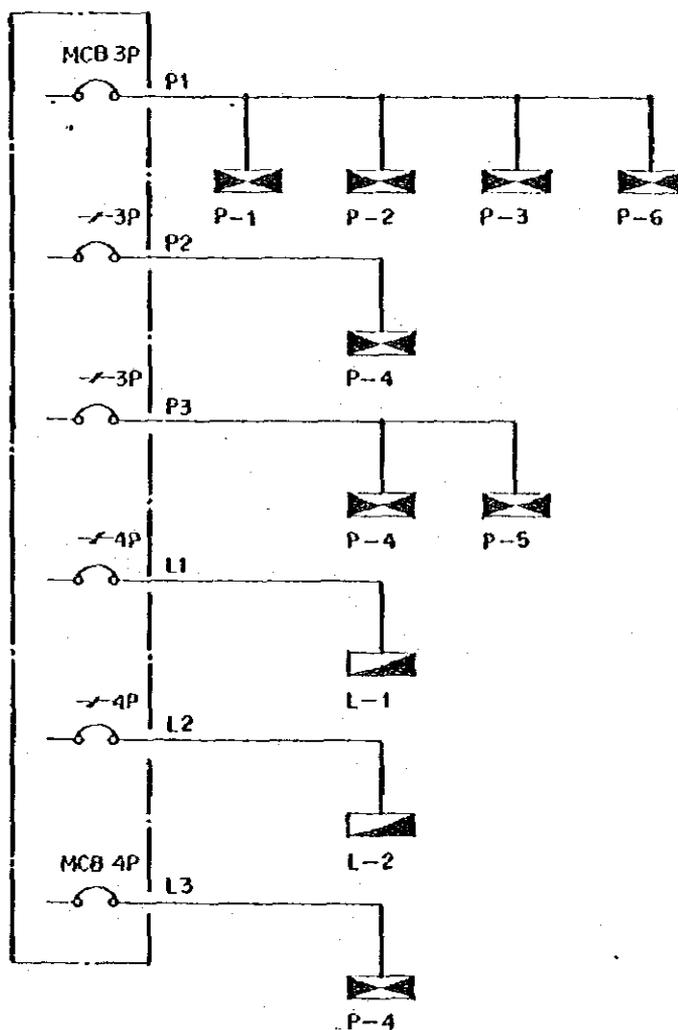
3) 幹線設備

電気室低圧配電盤の2次側より各動力盤、分電盤に至る配管配線設備。

配電方式	三相負荷用	3相3線	380V	50Hz
	単相負荷用	3相4線	380/220V	50Hz

幹線設備の系統は次の通りとする。

4-5 図 幹線設備系統図



4) 動力設備

動力盤より各整備機器及び井戸ポンプ等への配線、及び盤の取付け設備で、技術基準は日本国のものを採用する。

動力盤	屋内鋼板製壁掛形又は自立形とする。			
	塗装処理は、耐塩害を考慮する。			
電気方式	三相三線	380V	50Hz	又は、
	単相二線	22V	50Hz	

5) 電灯、コンセント設備及び照明設備

照明計画

外光を極力利用しようとする建築計画に合わせて照明計画を行う。光源は蛍光灯を主体とし、電源電圧の変動に対応し、ランプ長寿命化、高効率化を図る。

コンセント設備

整備機材、扇風機等の電源取り出しとして、適所に設置する。

6) 電話設備

管理部門に設置する。装置は地域性を考慮し簡易なものとする。

電話機設置場所

医師控室、管理部諸室×6、管理事務室、計7ヶ所

7) インターホン設備

場内各部署と、管理事務室間の連絡用として計画する。

設置場所

管理事務室、医師控室、電気室、守衛室、管理部門諸室×6、塗装ブース、钣金工場、修理受付、ポンプ室、電装整備室、部品加工室、分解整備室、インジェクションポンプ室、計17ヶ所

8) 拡声設備

場内一般及び緊急呼び出し用として計画する。アンプ設置場所は、管理事務室とする。

(6) 構内舗装及び排水計画

本プロジェクトでは、主要建物と並んで構内舗装工事が機能的にも重要で、建設費の上でも大きな比重を占める。

1) 舗装計画

- 構内道路はアスファルト舗装とする。
- 洗車場は、燃料油による浸蝕を防ぐため、コンクリート舗装とする。
- 道路部分の横断勾配は1.5~2%とする。

2) 排水計画

- 現状地盤のままでは構内排水ができない。(現状は舗装がないため、地面に自然浸透しており問題はない。)
- このため、入口方向に向けて敷地勾配をつけるようにするための造成をする。
- 構内全体にコンクリート製排水溝を設ける。車輛横断部分の排水溝はコンクリート製のふた付とする。

4-3-4 建築資材計画

モガディシユでは、限られた材料しか調達することができないので、かなりの部分を輸入に頼らざるを得ない。材料の選定にあたっては、モガディシユの厳しい自然条件を考慮し、耐久性の高い材料によって、メンテナンスを容易にするとともに工事費を軽減し、工期を短縮するよう配慮する。

主な仕上

- 外壁： コンクリートブロック、モルタル塗の上ベンキ仕上
- 屋根： 弗素樹脂焼付折版
- 内壁： (事務室等) コンクリートブロック、モルタル塗の上ベンキ仕上
(工場) コンクリート、ブロック化粧積、一部ベンキ塗
- 床： (事務室) セラミックタイル仕上
(廊下) セラミックタイル仕上
(加工場) モルタル金ゴテ、合成樹脂ノンスリップ塗装仕上
(便所) モザイクタイル仕上
- 天井： (工場) 屋根あらわしのまま
(事務室) 軽量鉄骨下地化粧石膏ボード仕上
- 建具： アルミ製窓、鋼製扉
- 面格子： 亜鉛鍍金処理鋼製

4-3-5 機材計画

整備計画にもとづく主要部門各室の機材選定留意事項及び主要設備機器構成は次のとおりである。

コンプレッサー室：維持管理を考慮し、整備場棟及び钣金加工場棟にそれぞれ設置する。

電気室及びバッテリー室：バッテリーはガスを発生するので電気室と分離する。

1) 電気室：テスター関係の機器及び必要な工具類を揃える。

2) バッテリー室：充電機及び蒸留水を製造しバッテリーに補充する。

充電機は3~5台必要である。

部品加工室：作業効率を考慮し1つの部屋とするがエンジン等の精密作業の加工と比較的荒い作業であるブレーキ関係等の加工作業場を離れたレイアウトとする。
付属品が多いので部品庫及び工具棚等を充実させる。

分解整備室：部品加工室同様、1つの部屋でエンジン等の分解とその他の分解作業を離れたレイアウトとする。工具類等は必要最小限なもののみを現場にとり出し、その他は別に工具室で管理する必要がある。

噴射ポンプ室：ホコリ、チリ等汚れを防ぐため囲いが必要である。工具類は高価なものが多いので管理に注意する。

部品洗浄室：分解作業の前に汚れを洗浄するために分解整備室に隣接して設置する。

点検室：油脂類(グリース、オイル等)補充、交換を含め下部の点検を行う。また廃油の処理方法を考慮する。

钣金塗装等の室：塗装室は水洗いをするので塗料の保管と水処理を考える。

钣金整備は加工修理機器、工具類を含め使用し易い機種とする。

特に溶接機関係は使用頻度が高いので選定には注意する。

レッカー車・緊急サービストラック等：レッカー車は適用車に応じて使い分けが出来るよう大型、小型とする。

1. 部品加工機械 部門

1	高速旋盤 中型、小型		2 セット
2	シリンダーボーリング機		1 セット
3	シリンダーホーニング機		1 セット
4	クランクシャフト研磨機		1 セット
5	バルブシート研磨機		1 セット
6	バルブ研磨修正機		1 セット
7	表面研磨機		1 セット
8	ブレーキドラム旋盤/ゲージ付		1 セット
9	ブレーキシュー研磨機		1 セット
10	ブレーキシューリベッター		1 セット
11-1	電動式ベンチドリル機	13 mmφ	1 セット
11-2	同 上	25 mmφ	1 セット
12-1	電動式ポータブルドリル機	13 mmφ	1 セット
12-2	同 上	10 mmφ	2 セット
12-3	同 上	6 mmφ	3 セット
13	電動式ベンチ研磨機	直径205 mm	2 セット
14	電動式ポータブル研磨機	直径100 mm	2 セット
15	電動式金のこ機		1 セット
16	主要ツール類		
-1	バルブシートカッターセット		1 セット
-2	バルブすり合わせ器		50 組
-3	バルブコンパウンド		10 組
-4	バルブ脱着器		2 組
-5	ピストンリング用工具		5 セット
-6	シリンダーライナーブーラー		1 セット
-7	バルブスプリングテスター		1 セット
-8	コンロッド正否測定器		1 セット
-9	定盤		1 セット
-10	シリンダーゲージセット	4個/組	1 セット
-11	ピストンヒーター		1 セット
-12	ピストン用万力		1 セット
-13	ピストンリング挿入器		1 セット
-14	メカニック工具セット		10 セット

-15	作業台		10	セット
-16	万力、リードタイプ	150 mm	6	セット
-17	万力、スイベルタイプ	150 mm	4	セット
-18	油圧式簡易クレーン	1,000 Kg	3	セット
-19	エアーホース	1/4", 3/8", 1/2"×100m	3	セット
-20	チェーン吊り具	1.25t×1.5m, 2t×2.5m	5	セット
-21	ベルト吊り具	50mm×2.5m, 50mm×1.5m	5	セット
-22	ブレーキドラムゲージ		1	セット
-23	ドリルセット	23mm迄	10	セット
-24	ソケットレンチセット	3/8" ドライブmm, inch	5	組
-25	同 上	1/2" ドライブmm, inch	5	組
-26	同 上	3/4" ドライブmm, inch	5	組
-27	メガネレンチセット		5	組
-28	パーツキャビネット		2	セット
-29	工具、棚		2	セット
17	天井クレーン、機械式		2	セット

2. 分解整備 部門

1-1	油圧プレス	60t 能力	1	セット
-2	同 上	35t 能力	1	セット
-3	同 上	15t 能力	1	セット
2-1	油圧ガレージジャッキ	1.5t	4	セット
-2	同 上	5t	2	セット
-3	同 上	10t	3	セット
-4	同 上	15t	2	セット
3-1	油圧ジャッキ	10t	3	セット
-2	同 上	20t	3	セット
-3	同 上	30t	3	セット
4	ジーゼル噴射ポンプテスター		1	セット
5	ノズルテスター		2	セット
6-1	ノズル再生機		1	セット
6-2	ノズルクリーニングキャット		1	セット
7	ジーゼルエンジン圧縮測定器		2	セット

8	ベトロールエンジン圧縮測定器		1 セット
9	定盤		1 セット
10	パーツキャビネット		1 セット
11	工具棚		2 セット
12	メカニック工具セット		8 セット
13	大型工具セット		3 セット
14-1	同 上	30 ~ 230 kg·cm	3 セット
-2	同 上	500 ~ 2,800 kg·cm	3 セット
-3	同 上	100 ~ 920 kg·cm	5 セット
-4	同 上	400 ~ 2,800 kg·cm	3 セット
-5	同 上	1,000 ~ 5,600 kg·cm	3 セット
-6	同 上	100 ~ 450 kg·cm	3 セット
-7	ノギス		7 セット
-8	マイクロメータ	外測 0mm-150mm	2 セット
-9	同 上	内測 25mm-150mm	2 セット
-10	直尺スケール	0-300mm	5 セット
-11	同 上	0-600mm	5 セット
-12	同 上	0-1,000mm	5 セット
-13	ダイヤルゲージ	0-10mm	2 セット
-14	マグネチックベース		2 セット
-15	ヤゲン台		2 セット
-16	直定規	500 mm	2 セット
-17	直角定規	100mm	2 セット
-18	同 上	150mm	2 セット
-19	同 上	200mm	2 セット
-20	温度計	0-200°C	5 セット
-21	巻尺	5m	3 セット
-22	同 上	10m	3 セット
-23	同 上	30m	3 セット
-24	スプリング測定器		1 セット
15-1	ジーゼル回転計		1 セット
-2	ジーゼルタイミングタコメーター		1 セット
16	エンジンチェーンナップテスター		1 セット
17	スイベルパイプ	150mm	3 セット
18	リードパイプ	150mm	3 セット

19-1	トランスミッションジャッキ	1,500 kg	1 セット
-2	同 上	800 kg	1 セット
20	デファレンシャルジャッキ	500 kg	2 セット
21-1	馬ジャッキ	2,500 kg	12 セット
-2	同 上	5,000 kg	12 セット
22	鍛冶屋用工具セット		
	1) 鋳鉄製金床	50 kg	1 セット
	2) 鋳鉄製はちの巣床	45 kg	1 セット
	3) 両手ハンマー	10 ポンド	1 セット
	4) 金箸、丸		1 セット
	5) 金箸、平		1 セット
	6) 金箸、直口		1 セット
	7) C-クランプ	150mm	1 セット
23	作業台		6 セット
24	リヤーアクセルスタンド	450 kg	1 セット
25-1	エンジンスタンド 中型	450 kg	1 セット
-2	同 上 大型	1,500 kg	1 セット
26	エンジンクリーニングガン		5 セット
27	洗いブラシ		50 個
28	エアーガン		5 セット
29	エアーホース/チャック付	20 m	10 セット
30	ベアリングスクレーパー		5 セット
31	クラッチ組み立て具		1 セット
32	ブレーバー		2 セット
33	ピンチバー		2 セット
34	コッターピンブーラー		2 セット
35	洗い皿		8 セット
36	ブレーキ調整レンチ		2 セット
37-1	ブレーキシリンダー研磨ブラシセット		10 セット
-2	同 上		10 セット
-3	同 上		10 セット
38-1	ブレーキスプリングブライヤー		5 セット
-2	同 上		5 セット
39	ピットマンアームブーラー		1 セット
40	タイロッドエンドリフター		1 セット

41	ユニバーサルハウジングナットレンチ		1 セット
42	ホイールベアリングプーラー		2 セット
43	ホイールドーリー		2 セット
44	作業寝台		15 セット
45	六角レンチセット		5 セット
46	スパナーレンチセット	ミリセット	10 セット
47	同 上	インチセット	10 セット
48	モンキーレンチセット	100, 150, 250, 300, 450mm	5 セット
49	パイプレンチセット	200, 250, 300, 450, 900mm	5 セット
50	ボルトクリッパー	10mm、15mm	2 セット
51	スナップリングプライヤー		3 セット
52	木ハンマー		10 セット
53	プラスチックハンマー		10 セット
54	銅ハンマー		10 セット
55	両手ハンマー		5 セット
56	逆タップ		5 セット
57	ネジ脱着器		5 セット
58-1	タップ、ダイスセット	ミリセット	2 セット
-2	同 上	インチセット	2 セット
59	アジャスタブルリーマー		2 セット
60	タガネ、ボンチセット		5 セット
61	ガスケットボンチセット		2 セット
62	ユニバーサルプーラーセット		2 セット
63	金のこフレーム		5 セット
64	金のこ刃	10 ダース	10 セット
65	運搬車	300 kg	2 セット
66	噴射ポンプ特殊工具セット		1 セット
67	洗浄台	大型	3 セット
68	洗浄台	小型	1 セット
69	洗浄ブラシ	大、小	50 組
70	フィラーゲージ		10 セット
71	ピッチゲージ	mm,inch	4 組
72	ビットジャッキ		4 セット

3. 電装整備 部門

1	バッテリー充電機、急速式		3 セット
2	総合電気機器テスター		1 セット
3	サーキットテスター		2 セット
4	エンジン診断機		1 セット
	1) タイミングテスター		
	2) タコメーターテスター		
	3) ボルトアンペアメーター		
	4) コイルコンデンサーテスター		
	5) テスタースタンド		
5	タイミングライト		1 セット
6	バッテリーテスター		2 セット
7	スパークプラグサービスキット		1 セット
8	モーターブローラーセット		1 セット
9	電気アイロンコテ	60W, 150W, 200W	3 セット
10	ハンダ	500 g	10 セット
11	ペースト	300 g	5 セット
12	圧着端子工具セット		2 セット
13	電気式、ベンチグラインダー	205 mm 径	2 セット
14	電気式、ポータブルグラインダー	100 mm 径	2 セット
15	電気式、ディスクサンダー	100 mm 径	5 セット
16	電気式、ベンチドリル	13 mm	1 セット
17	電気式、ポータブルドリル	13 mm	2 セット
18	同 上	6mm	2 セット
19	作業台		1 セット
20	スイベルバイス	150 mm	1 セット
21	工具棚		1 セット
22	バッテリーブースターケーブル	300 A	5 セット
23	同 上	200 A	5 セット
24	バッテリー比重計		5 セット
25	バッテリー液補給器		5 セット
26	バッテリー液用ロード		5 セット
27	バッテリー液用ジョージ		5 セット
28	バッテリー液用スポイト		5 セット

29	バッテリー工具セット		3 セット
30	エアーコンプレッサ	11 KW	2 セット
31	エアー調整器		2 セット
32	エアーホース、チャック	1/4" × 20m	10 セット
33	電気コードリール	30m	5 セット
34	蒸留水製造機	50ℓ /時	1 セット
35	作業灯	7.7m コード付	10 セット
36	ラジオプライヤー		5 セット
37	部品皿		2 セット
38	バッテリー充電機		3 セット
39	メカニック工具セット		5 セット

4. タイヤ修理サービス 部門

1	タイヤ修理用工具セット		5 セット
2	タイヤビートハンマー		3 セット
3	エアーホース、チャック付き	20 m	10 セット
4	タイヤビートブレーカー		1 セット
5	タイヤレバー	4本/セット	10 セット
6	ホットパッチ	大、中、小 10個/セット	50 セット
7	ホットパッチクランプ		5 セット
8	エアーゲージセット		5 セット
9	両手ハンマー	10 ポンド	3 セット
10	タイヤチェンジャー		1 セット
11	タイヤサービスセット		5 セット

5. 鍍金塗装 部門

1	ガス溶接機セット		3 セット
	1) 酸素用容器		
	2) アセチレン発生機 (20kg)		
	3) 酸素用レギュレーター		
	4) アセチレン安全器/レギュレーター		

	5) 酸素-アセチレンホース、10m	
	6) 熔接用トーチセット、火口5本付き	
	7) 切断用トーチセット、火口3本付き	
	8) ライター	
	9) メガネ	
	10) ホースバンド	
	11) バルブ開閉レンチ	
	12) ノズル掃除器	
	13) グローブ	
2	電気熔接機	5 セット
	1) 熔接ケーブル、ホルダー/クランプ 15m	
	2) 熔接用ヘルメット	
	3) 熔接用グローブ	
	4) チッピングハンマー	
	5) 熔接棒 2.6, 3.0, 4.2mm 100kg/セット	
3	ボディ修理工具セット	5 セット
4	ボディフェンダー工具セット	5 セット
5	スポット熔接機	2 セット
6	ポートパワーセット 10t	2 セット
7	ポートパワーセット 20t	2 セット
8	切断機 4.5mm × 2,550mm	1 セット
9	折曲機 80t 2,550mm	1 セット
10	ボディプーラーセット	2 セット
11	钣金はさみセット 6本/セット	5 セット
12	バイスグリッププライヤーセット 10本/セット	10 セット
13	C-クランプ 50, 100, 150, 200 4本/セット	10 セット
14	鋳鉄製、はちの巣床 45kg	1 セット
15	鋳鉄製、金床 50kg	1 セット
16	鍛冶屋工具セット	2 セット
17	作業台	2 セット
18	リードタイプ、バイス 150 mm	1 セット
19	スイベルタイプ、バイス 150 mm	1 セット
20	手動リベットセット(リベット 1,000本含む)	2 セット
21	トーチランプ	2 セット
22	ペイント用機器	

	1) パティ用平板		10 セット
	2) パティ用ハケ	20本/セット	20 セット
	3) パティ用工具セット	4本/セット	10 セット
	4) 紙ペーパー 100枚	4種類/セット	50 セット
	5) 紙ペーパーホルダー		5 セット
	6) 塗装用スプレイガン 大、中		5 セット
	7) 塗装用コンテナ 大、中		5 セット
	8) 塗装用マスク		50 セット
	9) エアーポリシャー		3 セット
	10) エアーホース、チャック付き	20m	5 セット
23	塗料用棚		1 セット
24	作業用ワゴン		1 セット
25	乾燥用スタンド		2 セット
26	作業台		1 セット
27	縫製用ミシン		2 セット
28	縫製用工具セット		2 セット
29	大工道具セット		1 セット
30	油圧ガレージジャッキ	1.5t	2 セット
31	同 上	5t	2 セット
32	同 上	10t	2 セット
33	同 上	15t	2 セット
34	馬ジャッキ	2.5t	12 セット
35	同 上	5t	12 セット
36	メカニック工具セット		8 セット
37	電動式ベンチグラインダー	205mm 径	2 セット
38	電動式ポータブルグラインダー	100mm 径	2 セット
39	電動式ディスクサンダー	100mm	2 セット
40	油圧ジャッキ	10t	3 セット
41	同 上	20t	3 セット
42	油圧式プレス	15t	1 セット
43	同 上	35t	1 セット
44	同 上	60t	1 セット
45	電動式ベンチドリル	13mm	1 セット
46	同 上	23mm	1 セット
47	電動式ポータブルドリル	6mm	2 セット

48	同 上	13mm	2 セット
49	同 上	10mm	2 セット
50	ドリルセット	20mm迄	10 セット
51	ヤスリセット	5本/セット	10 セット
52	定盤		1 セット
53	両手ハンマー	10ポンド, 15ポンド	2 セット
54	エアーコンプレッサー	11KW	2 セット
55	エアー調整機		2 セット
56	エアーインパクトレンチセット	16mm	2 セット
57	同 上	20mm	2 セット
58	同 上	42mm	2 セット
59	ソケット、インパクトレンチ	3/4"口, インチ, ミリ	3 セット
60	同 上	3/8"口, インチ, ミリ	5 セット
61	同 上	1/2"口, インチ, ミリ	5 セット
62	同 上	1"口, インチ, ミリ	3 セット
63	エアーホース、インパクトレンチ	20m	5 セット
64	ゴムバットセット(サンディング用)	3個/セット	10 セット
65	作業用寝台		10 セット
66	金のごフレーム		5 セット
67	金のご刃	10ダース/セット	10 セット
68	ガス溶接棒	6種類/20kg(ろう付含む)	6 セット

6. 点検整備 部門

1	グリースポンプセット	4 セット
2	オイルポンプセット	8 セット
3	廃油受け機	2 セット
4	手動式グリースポンプ	10 セット
5	オイルメジャー 1ℓ, 2ℓ, 5ℓ	10 セット
6	ピストルオイラー	10 セット
7	ドレーンプラグレンチ	2 セット
8	オイルフィルターレンチ	2 セット
9	ロータリードラムポンプ	5 セット

10	ドラムオープナー		2 セット
11	携行缶	容量20ℓ	10 セット
12	エアホース、チャック付き	20m	3 セット
13	エアブローガン		3 セット
14	エアースタンド		1 セット
15	作業台		1 セット
16	リードタイプバイス	150mm	1 セット
17	メカニック工具セット		2 セット
18	洗い皿	大、中、小	2 セット
19	テストハンマー		10 セット
20	水ホース	15mm × 100m	5 セット
21	温水洗車機		2 セット
22	洗いブラシ	大、中	100 セット
23	エアコンプレッサー	5.5KW	2 セット

7. 緊急用 その他 部門

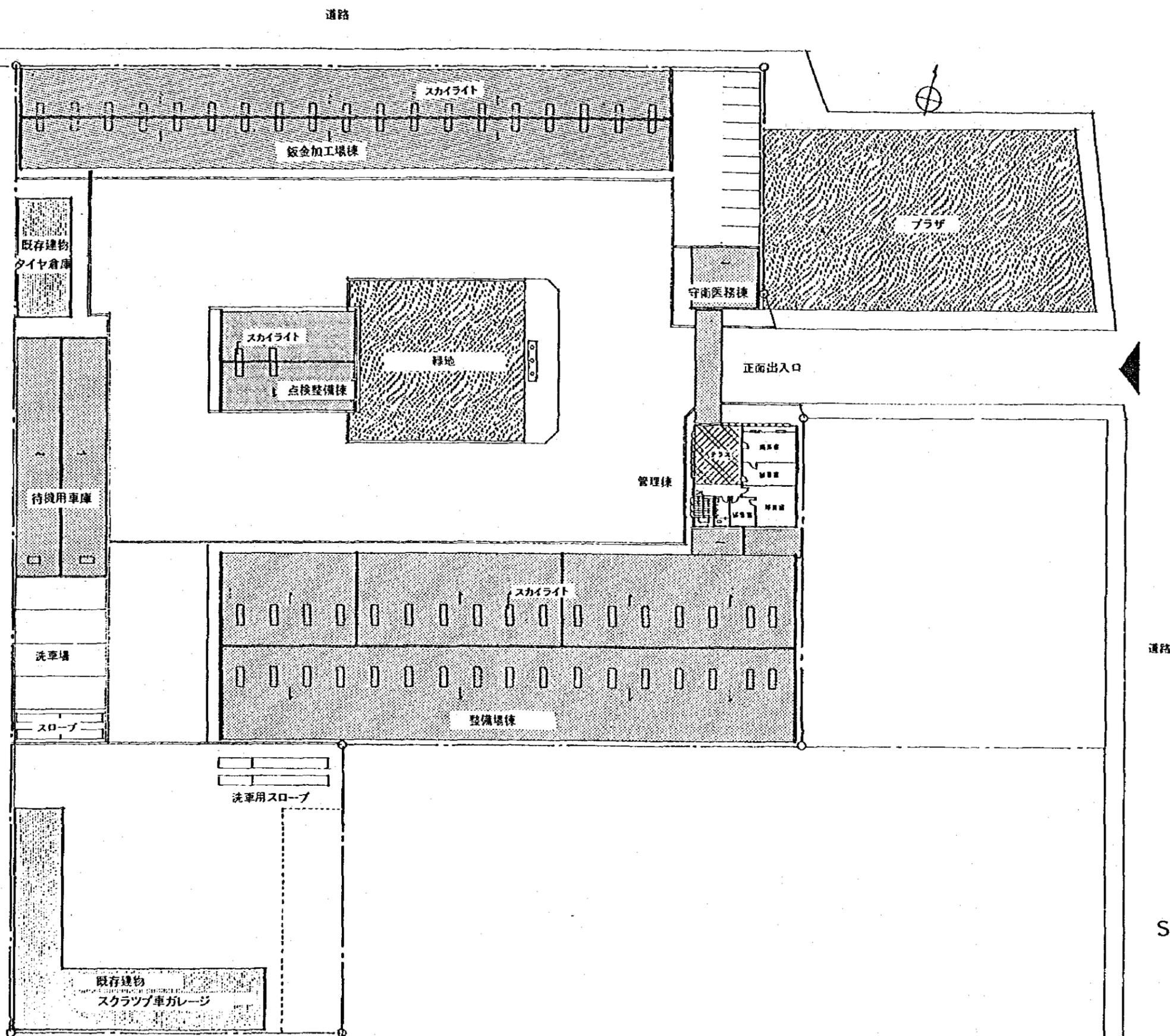
1	ホークリフト、ディーゼルエンジン	2,500 kg	2 セット
2	クレーン、レッカートラック	5,000 kg	1 セット
3	ホイールリフト、レッカートラック	1,500 kg	1 セット
4	緊急サービストラック	4,000 kg	2 セット
5	部品収納棚		1 セット
6	部品管理カードラック		1 セット
7	作業机		2 セット
8	作業椅子		2 セット
9	工具収納棚		1 セット
10	工具管理カードラック		1 セット
11	ウエス布		500 kg

8. スペアパーツ

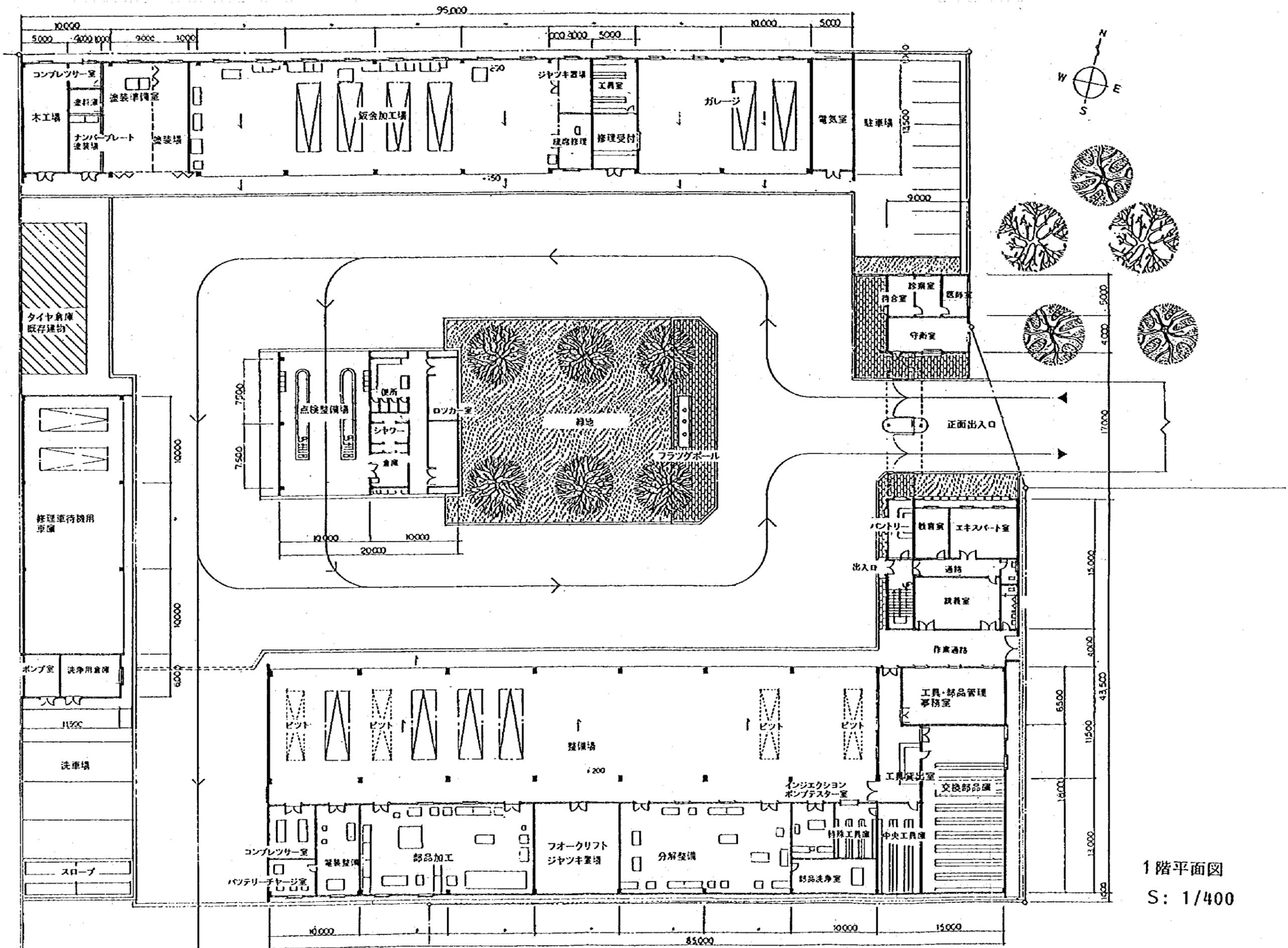
1	日本車スペアパーツ		
-1	大型車用パーツ		1 セット
-2	中型車用パーツ		1 セット
-3	大型トラック用タイヤ	9.00-20-14pr	150 セット
-4	小型トラック用タイヤ	7.50-16-8pr	100 セット
-5	大型トラック用バッテリー	N120	100 セット
-6	小型トラック用バッテリー	N70	50 セット
-7	電球、24ボルト用(ヘッド、テール、フラッシャーランプ)		500 セット
2	日本車用特殊工具		1 セット

4-3-6 基本設計図

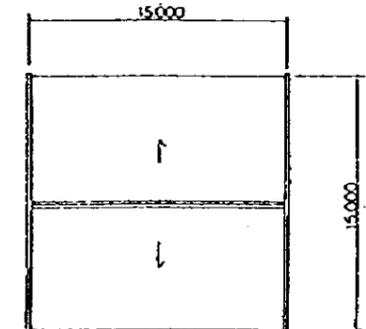
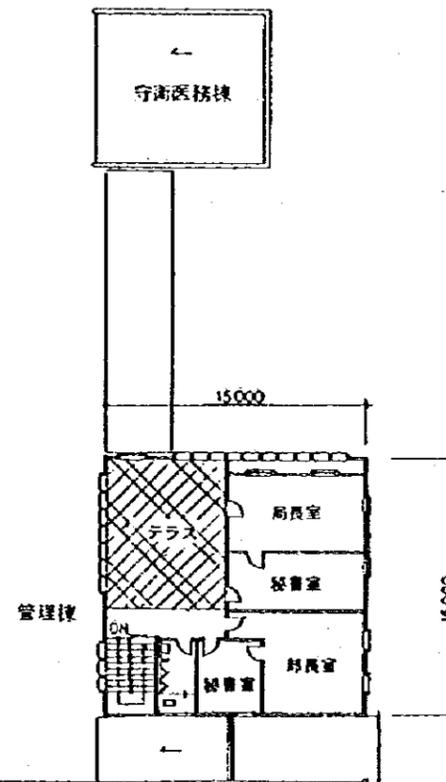
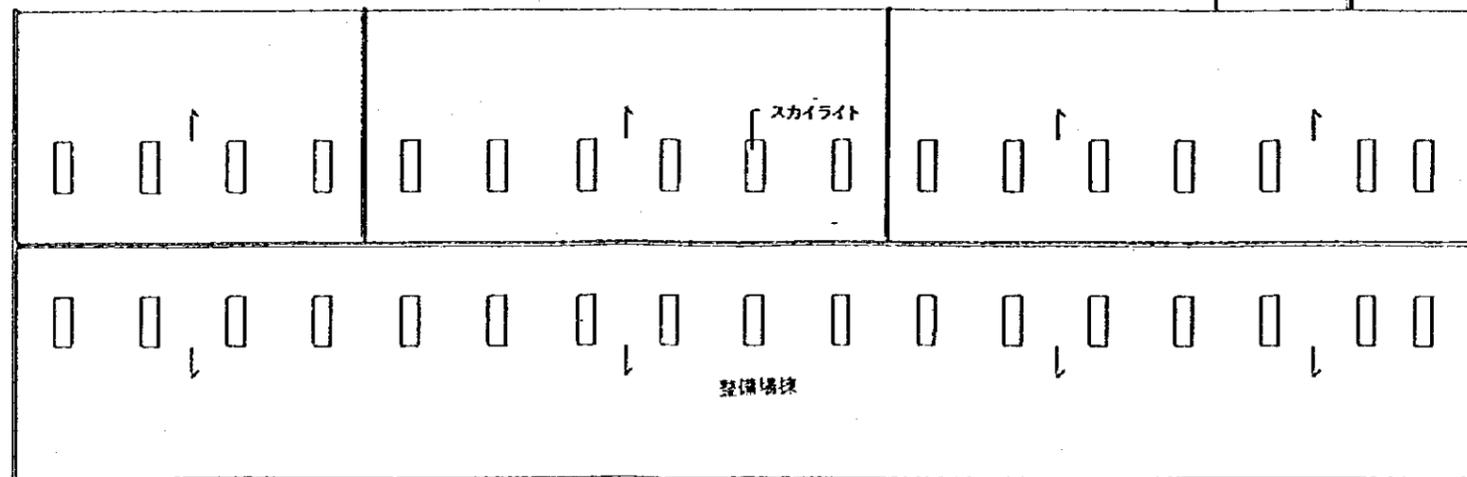
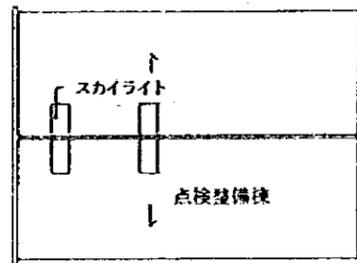
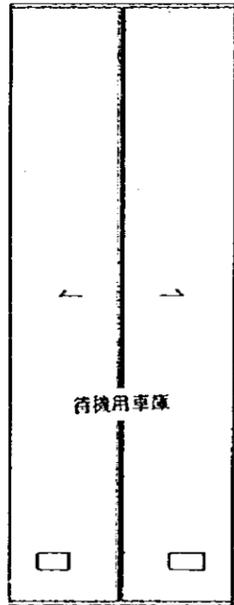
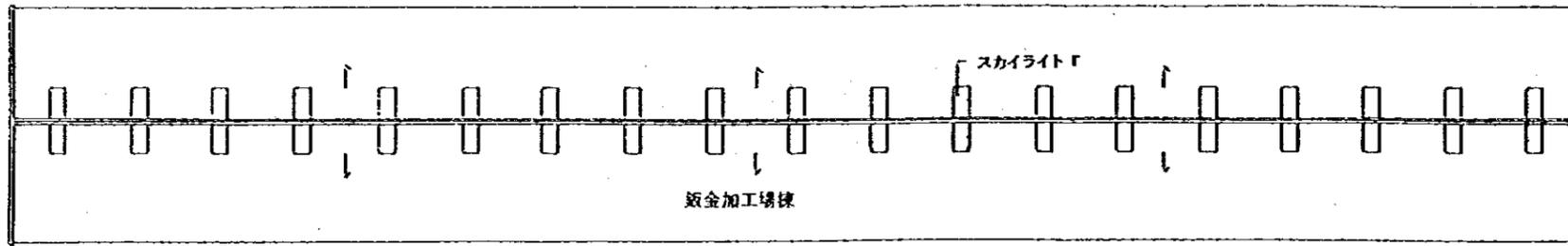
1. 配置図
2. 1階平面図
3. 2階平面図
4. 立面図 (1)
5. 〃 (2)
6. 断面図



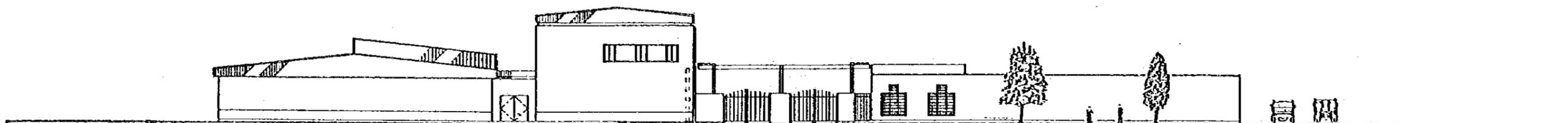
配置図
S: 1/600



1階平面図
S: 1/400



2階平面図



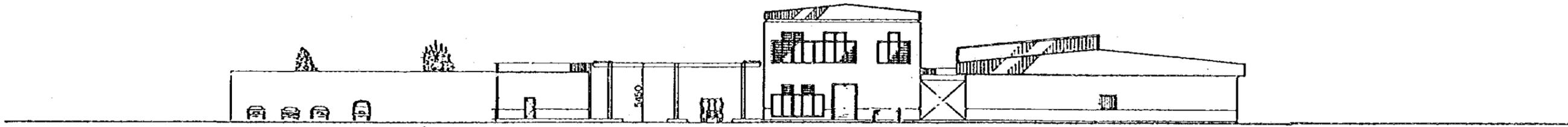
整備場棟

管理棟

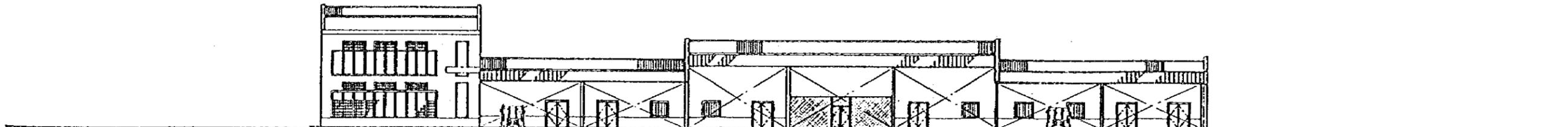
正面出入口

守衛医務棟

東面



西面

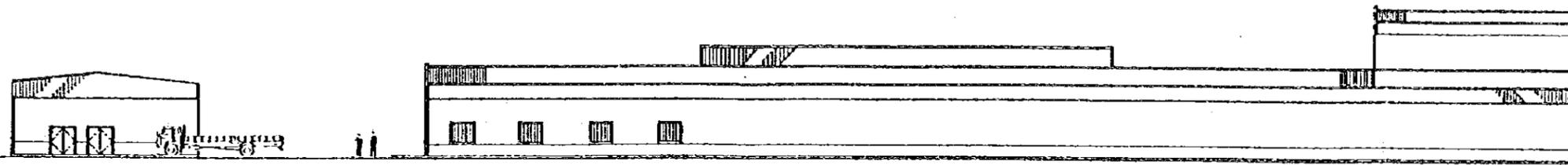


管理棟

整備場棟

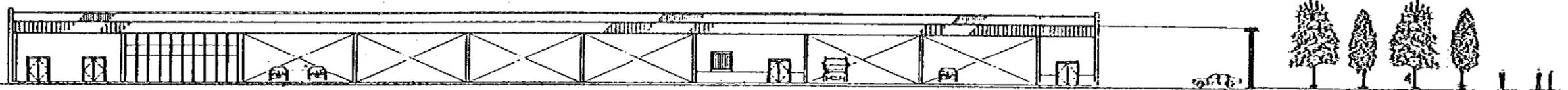
北面

立面図
S: 1/400



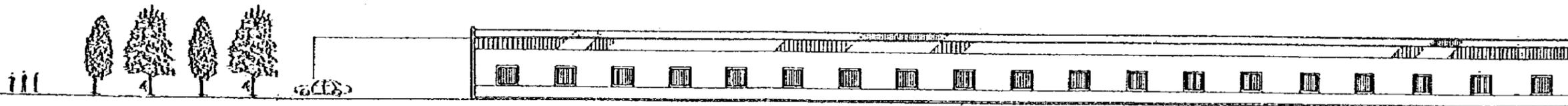
整備場棟

南面



钣金加工場棟

南面



钣金加工場棟

北面

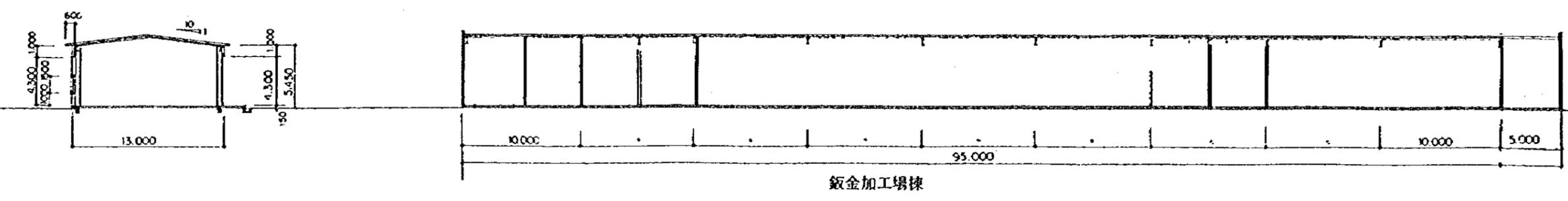
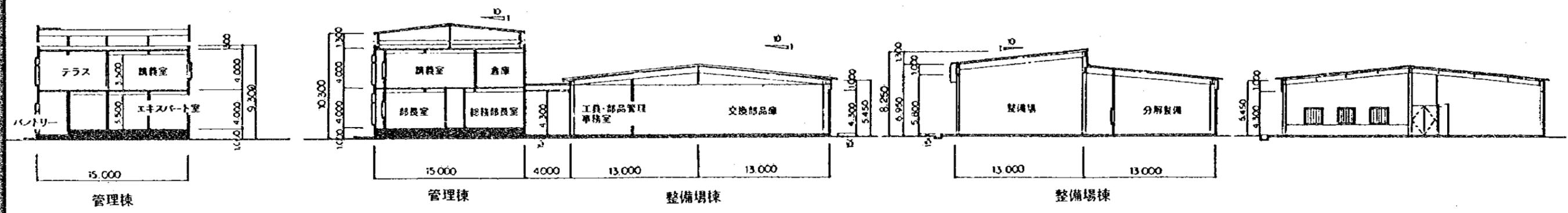


東面

北面

西面

待機用車庫
立面図
S: 1/400



断面図
S: 1/400

4-4 施工計画

4-4-1 建設事情及び施工方針

(1) 現地建設会社

本邦法人業者と協力し得、本建設工事を施工する能力のある建設業者は、モガディシュにある建設会社となる。さらに主体構造が鉄骨造であるためクレーン等の建設機材を持つ会社を選定する必要がある。

建設付帯設備工事についても本計画の建築の質を確保するため、発注形体はこれら大手建設会社へ行うのが妥当である。

留意すべき点は、

- 1) 重機、仮設機械の確保
- 2) 施工技術、熟練技術者の確保
- 3) 確実な工程管理

である。

(2) 工事上の留意点

現地調達品目は本計画の規模では納期及び数量の多さが問題となるため、綿密な施工スケジュールの作成とその実現が工期を守る上で重要である。また、現地の一般工法である補強コンクリートブロック造と鉄骨トラスと屋根を基本とした計画とし、時間的に能率の悪い現場打コンクリートは必要最小限にとどめる。

また着工前に計画地にある既存建物及びスクラップ車輛等の撤去がソマリア国側の負担で完了していなければならない。

4-4-2 工事区分

本整備工場建設にあたっての日本国側負担工事範囲とソマリア国側負担工事範囲は概ね下記のとおりである。

(1) 日本国政府側負担工事

1) 施設

- a) 整備場棟
- b) 鋳金加工場棟
- c) 車庫棟
- d) 管理棟

- e) 守衛医務棟
- f) 点検整備棟

2) 基幹工事

- a) 給水設備(井戸、貯水槽、高架水槽)
- b) 排水設備(雨水排水、汚水排水、含油水排水)
- c) 受変電設備
- d) 電話設備(場内電話ケーブル)

3) 外構

- a) 構内道路、駐車場舗装、洗車場舗装
- b) 構内排水
- c) 浄化槽、浸透槽

4) 機材

- a) 整備、修理用機材
- b) 点検・注油・試験機材
- c) 緊急車輛(レッカー車クレーン付、工作車)
- d) 上記資機材の消耗品の一部
- e) スペアーパーツ

(2) ソマリア国政府側負担工事

1) 負担工事

- a) 本整備工場建設に必要な敷地の確保
- b) 着工前の整地、障害物、既存建物の撤去(一部既存建物を除く)
- c) 基幹工事関係
 - 給水引込み
 - 電力引込み
- d) 造園、植樹
- e) 什器備品(一般什器備品、家具、カーテン)

2) 実施業務

- a) 本整備工場整備計画実施に必要な関連情報の提供
- b) 施設建設にかかわる資機材に対する免税措置及び通関業務
- c) 施設建設にかかわる日本人に対するソマリア国内税の免税措置(関税、所得税など)

- d) 同上の日本人が業務遂行のためソマリア国へ入国、滞在するについて必要な便宜を与えること。
- e) 施設及び機材の維持管理費の負担
- f) 諸費用の負担
 - 銀行取決めに伴う費用
 - 電力、電話、給水引込に伴う費用
 - 許認可手続きに伴う費用

4-4-3 施工監理計画

(1) 施工計画

交換公文締結後、陸・空運輸省は日本のコンサルタントと契約を締結するとともに、基本設計方針に沿って、実施設計、入札、工事契約業務、施工にかかわる詳細な討議と十分な意見の調整を行う。

本計画建設の着工以前にソマリア国側は工事施工上障害となる既存建物及び他の障害物の撤去を実施する必要がある。

施工計画については日本国側担当者と陸・空運輸省との間で実施工程を検討し、両国各々の工事負担範囲を定めるとともに、接続等についての適切な着手時期を策定し、建設資材の調達、現場搬入、施工取付、整備資機材の試運転等にあたっての陸・空運輸省の技術者の立ち会い等についても綿密な工程の設定が必要である。

日本の建設会社と現地建設会社との間の適切な協力関係が重要であり、日本側は元請と下請の役割分担を明確にし、円滑な施工をするためのスタッフ構成と組織体制により工事にのぞむ必要がある。

(2) 監理計画

日本国政府の無償資金協力の方針に沿って、コンサルタントは基本設計の主旨に基づき、実施設計図書作成及び施工監理について一貫した要員計画を行い、関係者間の的確な意見調整を行って円滑に施設を完成するように努める。

1) 主要方針

- 陸・空運輸省その他の両国関係機関と密接な連絡を保つとともに必要に応じて適切な報告を行い、建設工程に沿った施設の完成に努める。
- 本計画の主旨を具体化するため、施工関係者に対し適切で速やかな指導、助言を行う。

- ソマリア国の建設技術向上のため、技術移転を十分に考慮に入れ、無償資金協力の効果を最大限に発揮させる。
- 施設完成後の円滑な施設運営のため、ソマリア国側に対し適切な助言と指導を行う。

2) 業務内容

施主の代理者として、施主と協議しつつ次の業務を行う。

- a) 工事契約に関する業務
- b) 現場監理技術者の派遣
- c) 施工図、材料等の検査及び承認
- d) 検査業務
- e) 支払承認手続きの協力

コンサルタントは、工事が完了し、契約条件が遂行されたことを確認のうえ、契約の目的物の引渡しに立会い、施主の受領承認を得て業務を完了する。また、建設中の進捗状況、支払手続、完了引き渡しに関する必要な諸事項を日本政府関係機関へ報告する。

なお、本施設の工事監理にあたっては、建物の内容規模からして、一人の技術者が現場に常駐するよりも、各分野の専門の技術者が適当な時期に適当な期間駐在する、いわゆるスポット監理方式が妥当と考える。

4-4-4 資機材調達計画

(1) 資材

現地建設産業は住宅建設に立脚しているため、一般的建設材料の品質は、本プロジェクトのような公共性の高い建物には、適切ではない。また、一時に調達できる量も限られている。上記事情を勘案し以下により建築資材の調達を行う。

1) 現地調達材

- 砂
塩分を含んでいるため、本プロジェクトでは水洗い処理をする。
- 骨材
粒径についてASTM規格にかなうものがある。販売品は塩分を含んでいるため、本計画では水洗い処理をする。
- サングの骨材
一般に用いられている。但し、構造上の必要強度は得られないので使用しない。

- コンクリートブロック 一般に用いられている製品はセメント量が少なく、必要強度がでない。本計画ではブロック積高が大きくなるため、セメント量を割増してJIS:日本工業規格に準じた強度のものを使用する。
 - 型枠材 工事初期に必要なため現地調達とする。
 - 鉄筋 主にイタリアより輸入されているものを現地調達する。
 - タイル 主にイタリアより輸入されているものを現地調達する。
 - ガラス 4mm透明、主にイタリアより輸入されているものを現地調達する。
 - 塗料 油性、水性塗料、主にイタリアより輸入されているものを現地調達する。
- 2) 第3国調達材
- セメント ケニア国モンバサ製のものを使用する。調達は免税価格によるものとし、ソマリア関税機関に手続をとる。品質は英国規格:BS製品を使用する。
- 3) 日本調達材
- 鉄骨 品質、精度、納期の確実性を考慮し、日本調達とする。現地での加工作業を少なくして工期の短縮を図るため、単純な架構の設計とする。塩害を考慮し、すべての部材を亜鉛メッキ処理する。
 - 屋根材 鉄骨の母屋を少なくするため、折版を使用する。塩害、日射による材料劣化を防ぐため、表面を弗素樹脂処理をしたものを使用する。
 - アルミサッシ 分解して持込み、現地組立てを行う。

(2) 機材

車輛整備機材はすべて日本より輸出する。

(3) 役務

日本の建設会社が現地下請会社と契約を結び、工事を行なう。さらに、下記の工事については日本からの技術者派遣により、工期の短縮、品質の確保を目指し、結果として日本の建設技術の現地への移転を計る。各々の技術者は複数の職種をカバーする。

- 屋根工事工 鉄骨、屋根、アルミサッシ、鋼製ドア、内装下地工事
- 電気工 受変電設備組立、発電機据付調整、配管、配線、分電盤組立
- 設備工 圧さく空気配管、オイル配管、機材用給水、機材接続用カップラー取付

車輛整備機材の据付け試運転は高度な技術を必要とするため、日本から技術指導者を派遣する。期間をとおして、現地スタッフへの“On the Job Training”を行ない、技術移転を図る。

4-5 維持管理費用

本プロジェクトの施設計画にあたっては、維持管理の容易さに配慮するのは当然であり、建物管理、資機材取扱いについては竣工、引渡し時点で説明を行う。説明は取扱要領書、デモンストレーションによって行い維持管理、使用方法、保守点検方法を指導する。

本整備工場の施設維持管理費、運営費、消耗品費等は、陸・空運輸省予算の中から賄われることになる。

現地調査及び資料をもとに算出した本施設の年間維持管理費は概ね次のとおりである。

施設運営光熱費	1,466,000	単位：ソマリシリング
資機材・消耗品費	943,000	
施設保守管理費	941,000	
計	3,350,000	

施設運営光熱費は主として電気料金、水道料金等で構成される。

(1) 電気料金の算定

1) 使用電力の算定(4-4表)

負 荷 項 目	負荷容量 (KW)	使用時間 (H/日)	使用日数 (日/月)	需要率 (%)	使用電力量 (KWH)
電灯コンセント 電灯コンセント	16 KVA	7 h	25 日	30%	840
動 力 (建物)	エアコン 4KVA	7 h	25 日	60%	420
動 力 (建物)	ポンプ 5.9×1.25KVA	(7+1)h	25 日	30%	442
動 力 (資機材) 動 力 (資機材)	248 KVA	3 h	25 日	30%	5,580
計					7,282KWH/月

2) 電気料金の算定

- a. 基本料金制度はない
- b. 使用料金

$$7.282\text{KWH/月} \times 14\text{ソマリシリング/KWH} = 101,948\text{ソマリシリング/月}$$

(2) 水道使用料金の試算

給水設備計画に従って水道料金の試算を行う。

但し、洗車用給水には井水を使用するので料金はかからない。

1日の使用水量 14m³/日

1カ月の業務日数 25日/月

水道使用料金 25ソマリシリング/m³

従って、1カ月の水道使用料金は下記のようになる。

$$14\text{m}^3/\text{日} \times 25\text{日/月} \times 25\text{ソマリシリング/m}^3 = 8,750\text{ソマリシリング/月}$$

4-6 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は下記のとおりと見込まれる。

(1) 日本国側負担事業費

日本国側負担の事業費総額は約13.0億円と見込まれる。

(2) ソマリア国側負担事業費

ソマリア国側負担の事業費総額は約1,872万円と見込まれる。

この内訳は以下のとおり。

a. 給水引込接続工事	35,000	so.sh
b. 電力引込工事	2,080,000	〃
c. 既存建物及び障害物撤去工事	9,300,000	〃
	<hr/>	
	11,415,000	so.sh
	(18,720,000	円)

第5章 事業評価

第 5 章 事 業 評 価

建国以来20余年のソマリア国にとって、すべての分野で社会基盤整備が急がれている。開発資金の91%を海外に依存(1987年)せざるを得ない苦しい財政の中で、如何なる分野への投資が最も効果をあげることができるかが、重要な課題となっている。かかる状況のもと1985年以後運輸・通信部門に対する投資額は増加しており、1987年は各地方の住民の生活水準の向上と基幹産業の活性化に重要な、陸上輸送の強化及びこれに必要な道路インフラストラクチャーの整備に重点がおかれている。さらに畜産、農業、工業の振興、貿易の拡大によって交通、輸送需要は増加し政府の車輛輸入台数も1981~85年の5年間に1,675台(3-2表)年平均335台の増加となっている。これらの車を長持ちさせ、稼働率を高める整備工場の整備能力は、陸上輸送の安定確保に直接影響する。

現在、陸・空運輸省の中央整備工場は、本来政府保有車輛の整備をするための整備工場であるが、その機能を十分に果せていない状態である。このため政府各省は保有車輛をWAGADや民間整備工場に依頼し修理費用の支出増加を余儀なくされている。中央整備工場の改善による整備力の向上は、政府保有車輛の整備が迅速、確實になり同国にとって非常に効果的であると考えられる。また本計画の実施により予防点検整備による車輛稼働率向上が図られることは、陸上輸送の需要に対応した車輛整備体制の確立につながり、ソマリア国の社会的、経済的發展に大きく貢献出来る。

赤道直下のサバンナ地域に覆われた広い国土に住民が散在しているソマリア国にとって、生活必需品の末端地域への内陸輸送は不可欠であり、旱ばつ等厳しい自然環境のもとでは不安定な輸送が住民の生命に直接影響を与えることさえある。

鉄道がなく、国内輸送をもっぱら自動車にたよっている同国にとって、車輛整備の向上により保有車輛の稼働率を向上することは、輸送の安定化につながり住民の生活水準の向上に寄与する。また産業開発に伴い、原材料や製品の輸送等生産物流通の安定化に果たす輸送車輛の役割は大きい。

本計画の実施機関は陸・空運輸省整備工場部であり、その下でモガディシュ中央整備工場を新たに建設しようとするものである。

運営管理の面では中央整備工場は陸・空運輸省の車輛整備局の局長以下、工場長を中心に管理事務、製作加工、機械・電気整備、部品調達の4課により組織されており、車輛整備工場としてその運営の目的に適した体制であると言える。

本整備工場の職員89名は全員が技術者であり、そのうち日本の整備士3級程度の整備技能を持つと想定されるクラス2以上の資格所有者は、職員数の半数以上の47名であり、工場の運営には問題はなく、新しい整備工場での技術レベルの尚一層の向上も期待できる。

整備技術の面においては本計画が実施されることにより、政府系整備工場が相互に刺激を与え合い、特に地理的にも近い同じ省の管轄であるWAGADと技術面での交流が行われることが考えられる。同国自動車整備業界における技術者の能力向上に指導的な役割を果たすことも期待される。

本施設の計画にあたっては施設の維持管理を考慮して、極力メンテナンス・フリーのシステム、材料、工法を選択を行ない、運営費用の低減を図った。また車輦整備材料及び消耗品については、本計画の中で当面の使用量が供与されることとなっている。

本施設完成後の年間維持管理費(内訳:施設運営光熱費、資機材・消耗品費、施設保守管理費、雑費)は約3,350,000ソマリシリングと試算され、これは昨年度の中央整備工場の対応する費目の支出より若干少なく、維持管理費用は問題はないと考えられる。

第6章 結 論・提 言

第 6 章 結 論 ・ 提 言

6-1 結 論

現在の陸・空運輸省中央整備工場の状況、運営体制、要員の技術能力からみて本計画完成後の維持・管理には問題はなく、また車輛整備体制の改善による陸上輸送の安定化はソマリア国民の生活、産業、経済の発展へ寄与し同国の発展、生活水準向上に貢献するものと期待されることから、本件は無償資金協力案件として妥当と判断される。

6-2 提 言

(1) ソマリア国政府側負担工事

本整備工場の建設工事にかかわる敷地内の既存建物及び機械を含む障害物の撤去、電気、水道等のインフラ工事はソマリア側の負担で行われることとなっているが、特に敷地内既存建物及び障害物撤去工事はこの進捗状況により、本工事の工程が影響されるのでソマリア側の早期完了が必要である。

更に、資機材の通関手続きや各種許認可なども工程に影響を及ぼすので、必要に応じてソマリア国政府の迅速な対応が必要である。

(2) 施設の保守及び予算措置

工事竣工後の施設引き渡しに際しては、建物の保守、設備の操作などを担当する技術者に対し建物保守の方法、設備機器の操作、定期点検などについて十分な指導等を行い、保守の操作について熟知せしめることが必要であり、この点につきコンサルタントが施工業者を充分指導しなければならない。また、車輛整備機械と同様に建物、設備を良好な条件で維持するための予算措置を講じる必要がある。

(3) 要員計画

本中央整備工場において、本計画完成後の要員としては現在人員の再編成を行うことが必要である。同時に、整備の質的向上をめざし、整備技術の面で新しい技術を取り入れる必要があり管理面の向上をはかることも必要である。

このため、車輛整備工場内での自助努力として技術職員に対して日常の基礎的な訓練により、技術の向上をはかることが必要である。

(4) 予防整備制度の確立

故障を未然に防ぎ、車輛の稼働率をあげるために、一定同期毎に定期点検整備を行う制度の確立が必要である。この予防整備制度の徹底が本整備工場改善の大きな狙いの一つである。

本計画ではソマリア国の厳しい走行条件を考慮し6カ月毎(概ね走行25,000km毎)の定期点検整備を基本として、点検整備可能なベイ数(車輛修理スペース数)を備えるよう計画されている。

(5) 部品供給システムの確立

整備工場の整備能率向上のためには整備技術向上と同様不可欠のものとして、車輛部品の供給システムの確立がある。

政府保有車は日本、イタリア、西ドイツ、イギリス等の各国各車種と多岐にわたっており、メーカー、車種によっては、モガディシュ市内のパーツショップからは十分な供給は受けられない状況にある。まして外貨申請をして輸入した場合、時間的な損失が大きい。従って車輛の日常点検の結果、整備状況を把握し、迅速且つ合理的にパーツを取得できるシステムの確立が必要である。

(6) 技術協力

中央整備工場は分解整備、部品加工等経験ある整備技術者を確保しているが、本計画車輛整備技術の専門家派遣による日本の技術協力も要請している。

本計画の機材は、ソマリア国の整備技術レベルを考慮しており、中央整備工場職員のみで運営可能なものである。しかし、車輛整備工場における整備計画立案等の運営管理面の強化と整備技術の向上は必要である。従って、無償資金協力とあわせて技術協力が実施されれば、本計画のより一層の効果が期待出来る。

(7) その他

ドラフト説明時にソマリア国側より要望のあった車輛登録事務所の設置については、まず本計画による車輛整備体制の充実を図ったうえで将来検討すべき事項と考える。

資料編

1. 協議議事録(現地調査時)
2. 協議議事録(ドラフトレポート説明時)
3. 調査団の構成
4. 調査日程
5. 面談者リスト
6. 既存サイト写真
7. 地方ワークショップ写真
8. 収集資料リスト
9. 整備士資格基準

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR IMPROVING
THE CENTRAL WORKSHOP
III
SOMALI DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to request of the Government of Somali Democratic Republic, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for improving the Central Workshop (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Somali Democratic Republic the study team headed by Mr Yukio MORIBE, Deputy Director, Vehicle Service, Land Transport Engineering Department, Regional Transport Bureau, Ministry of Transport, from April 5 to 30, 1987.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Somali Democratic Republic and conducted a field survey.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

森部章男

Mr. Yukio MORIBE
Leader
Basic Design Study Team

Mogadishu April 19, 1987

Dr. Mohamed S. Osman Jawari
Vice Minister
Ministry of Air and Land
Transport.

ATTACHMENT

- 1) The objective of the Project is to provide necessary facilities for improving the Central Workshop in order to contribute to the development of land transportation in Somalia.
- 2) The executing agency for the implementation of the Project in Somalia is Directorate General of Workshops, Ministry of Land and Air Transport.
- 3) The proposed site of the Project is located in the existing Central Workshop area, and shown in Annex I.
- 4) The Japanese Study Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of Somali Democratic Republic that the Government of Japan takes necessary ^{Measures} to cooperate in providing the items listed in Annex II within the scope of Japan's Grant Aid Program.
- 5) The Government of Somali Democratic Republic has understood the Japan's Grant Aid system explained by the Japanese Study Team, including a principle that a Japanese consultant firm and a Japanese general contractor should be used for the implementation of the Project.
- 6) The Government of Somali Democratic Republic will take necessary measures as listed in Annex III on condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.

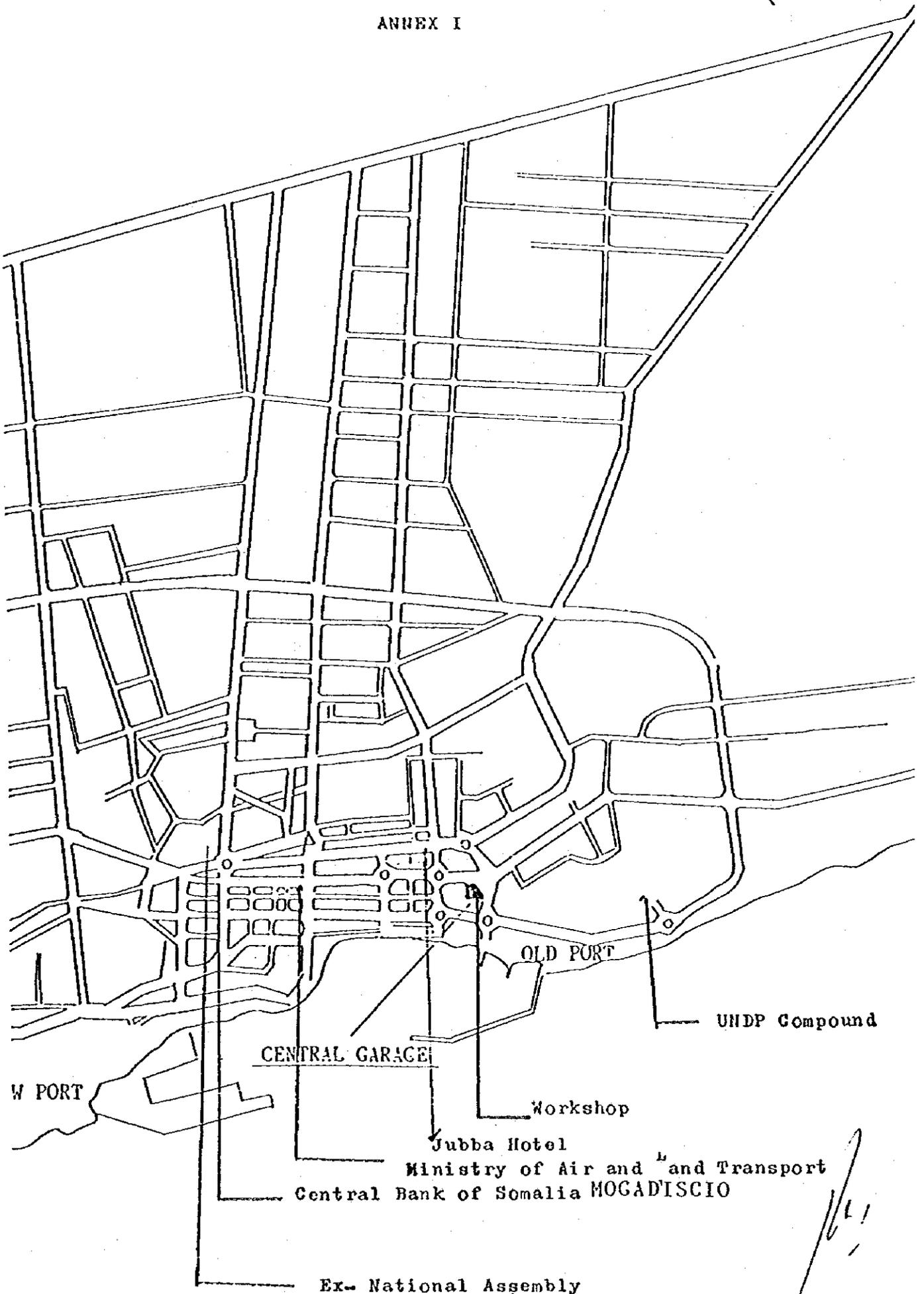
7. The Japanese Study Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of Somali Democratic Republic that the Government of Japan, ^{will} consider the possibility of supplying the equipment and tools for seven Regional Workshops after the Project contributes the improvement and development of land Transportation in Somalia.

8. The Government of Somali Democratic Republic expressed the desire of being provided an expert specialised in vehicle repair and maintenance for the Central Workshop by the technical cooperation.

Et
W.C.

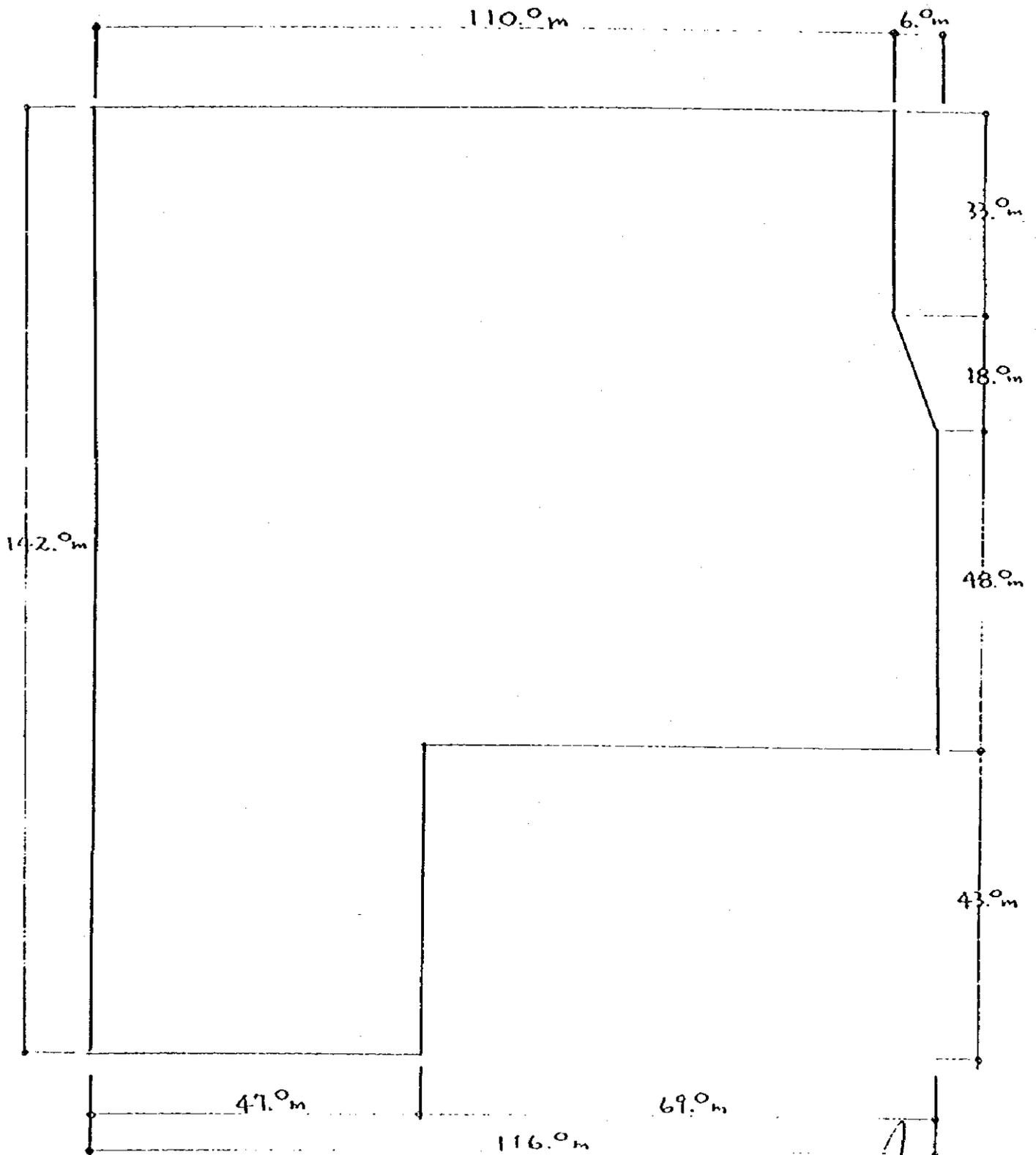
Ms

ANNEX I



Handwritten signature or initials

Handwritten signature or initials



J.W.

[Signature]

ANNEX II

1. Facilities
 - a. Engine and chassis repair
 - b. Body repair and painting
 - c. Machine shop
 - d. Electrical repair
 - e. Lubrication and washing
 - f. Parts and tools storage
 - g. Administration

2. Equipment
 - a. Engine and chassis repair equipment
 - b; Body repair and painting equipomnt
 - c. Machine shop equipment
 - d. Electrical repair equipment
 - e. Lubrication and washing equipment
 - f. Parts and tools equipment
 - g. Emergency equipment

3. Spare Parts for Japanes made Vehioles owend by the Somali Government.

Ev

[Handwritten signature]

ANNEX III

Following arrangements are required to be taken by the Government of Somali Democratic Republic,

- 1) To acquire necessary development budget for the Project and to clear and level the Project site before the start of the construction.
- 2) To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage, telephone system and other incidental facilities to the project site.
- 3) To provide data and information^V necessary for the Project.
- 4) To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance of materials and equipment under the Grant Aid at the port of disembarkation in Somalia and also to facilitate the internal transportation^V of them.
- 5) To bear the following commissions to a Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
 - Advising commission of Authorization to Pay
 - Payment commission
- 6) To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Somalia with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts.
- 7) To provide and/or acquire necessary permissions, licenses and other authorizations necessary for carrying out the Project.
- 8) To bear all the expenses other than those borne by the Grant such as gardening, fencing, gates, exterior lighting, etc.
- 9) To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Japanese Grant Aid program and to prepare the maintenance cost for the facilities, sufficiently after completion of the Project.

Aid equipment

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR IMPROVING
THE CENTRAL WORKSHOP
IN
SOMALI DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request of the Government of Somali Democratic Republic for Grant Assistance for the Project for Improving the Central Workshop (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Somali Democratic Republic a team headed by Mr. Yukio Horibe, Deputy Director, Vehicle Service Division, Land Transport Engineering Department, Ministry of Transport, from April 5 to 30, 1987.

As a result of the study, JICA prepared a draft report and dispatched a mission to explain and discuss it from August 1 to 16, 1987.

Both parties had a series of discussions on the report and agreed to recommend to their respective Government that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Mogadishu: August 9th, 1987.



Mr. YUKIO HORIBE
LEADER,
JICA TEAM.



MR. MOHAMED HAJI HASHI
PERMANENT SECRETARY
MINISTRY OF LAND & AIR
TRANSPORT.

MAJOR POINTS OF UNDERSTANDING

1. The Somali side principally agreed to the basic design proposed in the Draft Final Report and appropriate alternations in design mutually agreed during the disoussions will be incorporated in the Final Report.
2. The Final Report will be submitted to the Somali side in September.
3. The Somali Side understood the system of Japan's Grant Aid and confirmed the measuros to be taken by the Somali side towards the realization of the Project.
4. The Somali side assured the Team that the necessary budget for the implementation of the Project would be prepared in the next Somali fiscal year.
5. The team will convey the following request made by the Somali side to the Japanese Government.
 1. Dispatch of Japanese experts.
 2. Training of Somali personnel in Japan
 3. Construction of vehicle registration office to be included in the Project, if possible.

3、調査団の構成

基本設計調査 (1987年4月5日~4月30日)

団長		
総括	森部幸男	運輸省地域交通局陸上技術安全部 自動車整備課 補佐官
計画管理	小野良太	国際協力事業団
建築計画	河田俊郎	(株)石本建築事務所
建築設計	高橋裕之	同上
設備計画	別府信彦	同上
機材計画	春山和彦	同上
積算	石原和男	同上

ドラフト説明 (1987年8月1日~8月16日)

団長		
総括	森部幸男	運輸省地域交通局陸上技術安全部 自動車整備課 補佐官
計画管理	下村則夫	国際協力事業団 ナイロビ事務所
建築計画	河田俊郎	(株)石本建築事務所
機材計画	春山和彦	同上

4、調査日程

(1) 基本設計調査(1987年4月5日～4月30日)

日順	月日	曜日	行程・調査内容
1	4/5	日	成田空港発(AF269) パリ・シャルルドゴール空港着
2	6	月	パリ・シャルルドゴール空港発(AF634) ローマ・レオナルドダビンチ空港着 ローマ・レオナルドダビンチ空港発(HH501)
3	7	火	ソマリア・モガディシュ空港着 モガディシュ市内視察
4	8	水	陸・空運輸省にて、インセプションレポートの説明 既存、中央整備工場視察
5	9	木	シャランボッド地方整備工場視察
6	10	金	バイドア地方整備工場視察
7	11	土	市内5ヶ所の整備工場を視察 (石原団員到着HH503)
8	12	日	団内協議。森部団長、小野団員到着
9	13	月	陸・空輸省、外務省 表敬
10	14	火	陸・空運輸省にて質問書協議。WAGAD視察
11	15	水	陸・空運輸省にて質問書協議 森部団長、石原団員ジョワール地方整備工場視察
12	16	木	陸・空運輸省にて質問書および要請内容の確認
13	17	金	団内協議
14	18	土	陸・空運輸省にて要請に基づき、質問書の不足分再確認 ミニッツ(案)作成 WAGAD視察および調査(小野、春山、別府団員)

日順	月日	曜日	行程・調査内容
15	19	日	陸-空運輸省 ミニッツ署名 既存中央整備工場内、土質・変電設備調査(別府、石原団員) 森部団長、小野団員、ナイロビに向け出発
16	20	月	陸-空運輸省にて、質問書追加協議 建設事情調査(別府、石原団員)
17	21	火	陸-空運輸省にて、質問書追加協議 無償供与された日本車チェック インフラ事情(電気、通信関係)調査
18	22	水	陸-空運輸省にて、既存中央整備工場敷地レベルの調査および建物撤去費の調査 インフラ事情(電話、給水関係)調査
19	23	木	陸-空運輸省にて、計画案協議 C.E.Aにて建物撤去費の協議 インフラ事情(井戸、給水分岐管等)調査 建設コスト調査、資機材調査
20	24	金	団内協議。計画案協議
21	25	土	陸-空運輸省にて、質問書追加協議 気象データ調査、C.E.Aにて建物撤去費の協議 I.M.Fにてソマリアの経済動向調査(高橋団員) 中央整備工場にて、既設資材確認
22	26	日	外務省、陸-空運輸省 表敬 既存、中央整備工場、建物・機材確認 河田、春山団員ナイロビに向け出発(KQ431)
23	27	月	高橋、別府、石原団員 ローマに向け出発(HH500) 河田、春山団員ナイロビ日本大使館、JICA事務所報告
24	28	火	河田、春山団員 ロンドンに向け出発(BA054) ロンドン、ヒースロー空港着
25	29	水	ロンドン、ヒースロー空港発(BA005)
26	30	木	成田空港着

(2)ドラフト説明 (1987年8月1日～8月16日)

日順	月日	曜日	行程・調査内容
1	8/1	土	成田空港発(KL868)
2	2	日	アムステルダム空港着
3	3	月	アムステルダム空港発(KL591)
4	4	火	ナイロビ空港着 大使館、JICAナイロビ事務所にて、調査日程及び内容説明 協議
5	5	水	ナイロビ空港発(HH611) モガディシュ空港着
6	6	木	陸-空運輸省にて第1回ドラフトレポート説明
7	7	金	団内協議
8	8	土	陸-空運輸省にて第2回協議 ミニッツドラフト作成
9	9	日	陸-空運輸省にて第3回協議 ミニッツ署名 陸-空運輸大臣表敬 (下村団員ケニヤへ帰国)
10	10	月	陸-空運輸省にて第4回協議
11	11	火	ソマリヤ滞在中の在ケニア日本大使館担当者に経過説明
12	12	水	モガディシュ空港発(HH610) ナイロビ空港着
13	13	木	JICAナイロビ事務所経過報告
14	14	金	ナイロビ空港発(BA054) ロンドン空港着
15	15	土	ロンドン空港発(BA007)
16	16	日	成田空港着

5. 面談者リスト

Ministry of Land and Air Transport

Minister; Jama Gaas Maawiyeh
Vice Minister; Mohamed Sheikh Osman "Jawari"
Permanent Secretary; Mohamed Haji Hashi
Director of Transport; Mohamed Ali
Director of Workshops; Abudullahi Osman

Ministry of Foreign Affairs

Director of Economic Department;
Abdulkadir Ali Ahmed
Japanese desk officer; Abdirahman Mohamed Abdillahi

International Monetary Fund

Resident Representative to Somalia;
Salvatore Schiavo-Campo

World Bank

Dupity Economist; G. Beier

U.N.D.P. Mogadishu

Mechanical Engineer; Ahmed Ali

The Consulting Engineering Agency

General Manager; Sharif Mohamed
Engineer; Luqman Ismail

Warshadda Dayactirka Isgaarsiinta (Spare parts Factory)

General Manager; Cabdi Raage Jaamac

National Transport Agency

General Manager; Farah Maxamed Jama

ENEE (Ente Nazionale Energia Elettrica)

Director; Mohidden Sheikh Nurein

Ministry of Posts and Telecommunications

Engineer; Ahmed Mohamed Aden

Mogadishu Water Agency

General Manager; Aden Farah Shirwa

Director of Planning Department;

Dr. Osman

Director of Technical Department;

H. Osman

Mogadishu Water Development Agency

Director of Planning Department;

Omar M. Abdi

在ケニア日本国大使館

一等書記官 中野 修

二等書記官 西谷嘉光

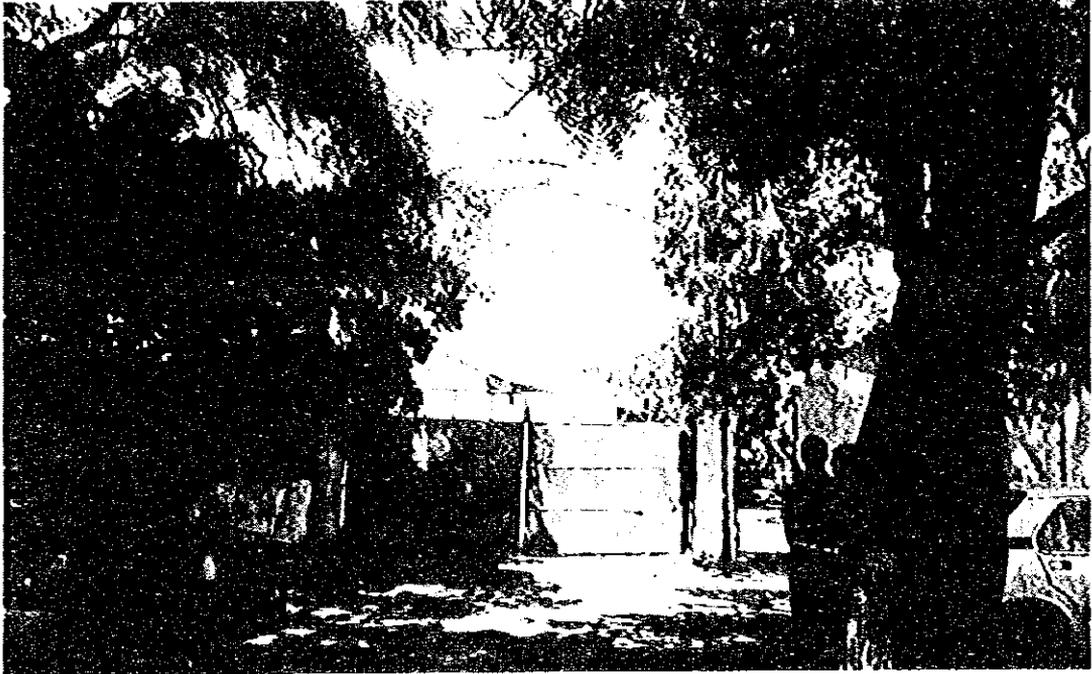
JICA ケニア事務所

所長 高橋 昭

所員 下村則夫

6. 既存サイト写真

広場より、正面ゲートを見る。



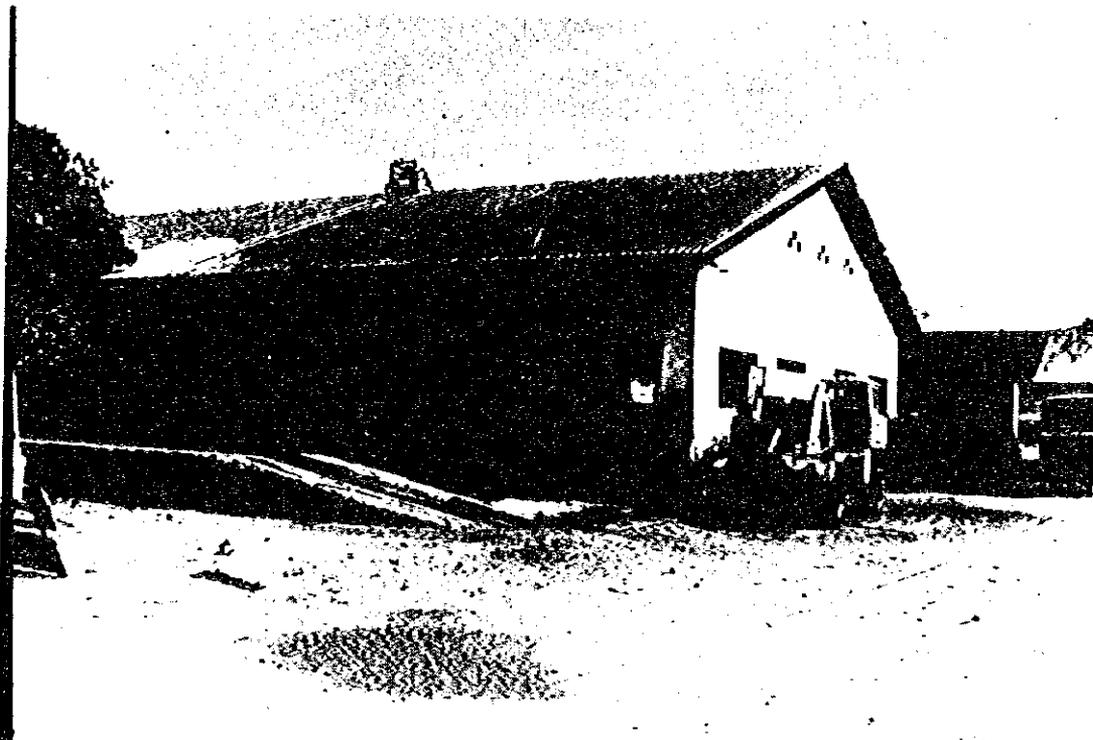
工場敷地内より、右手に正面ゲートを見る。



工場内通路

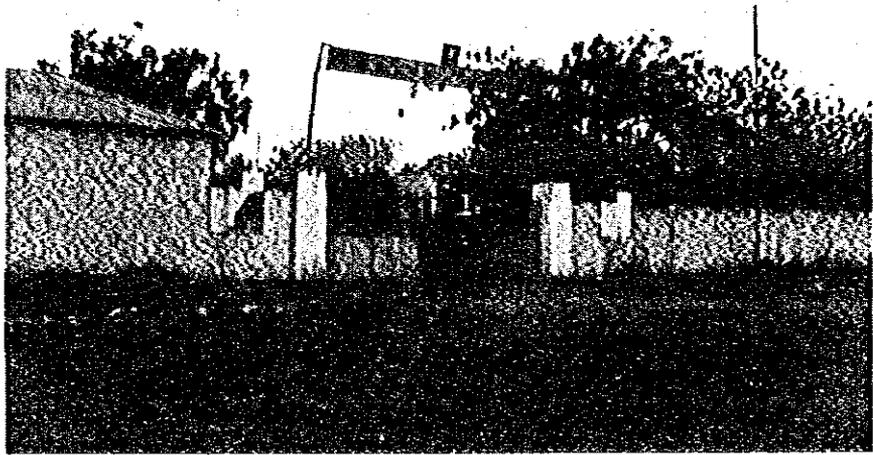


工場建物

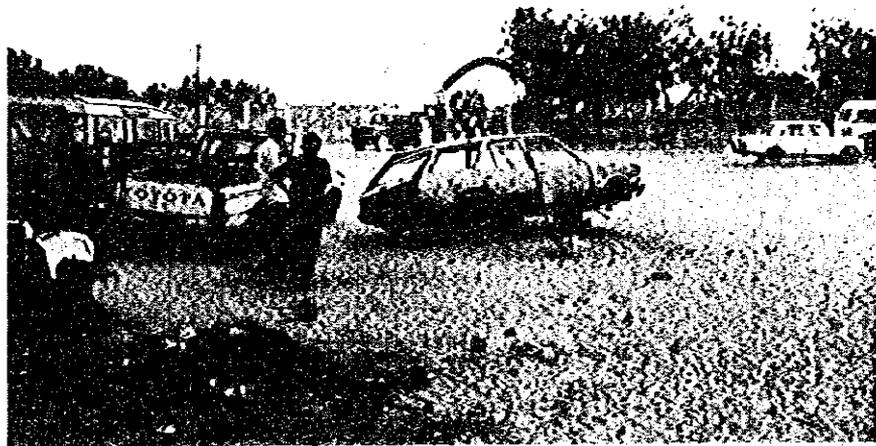


7. 地方ワークショップ写真

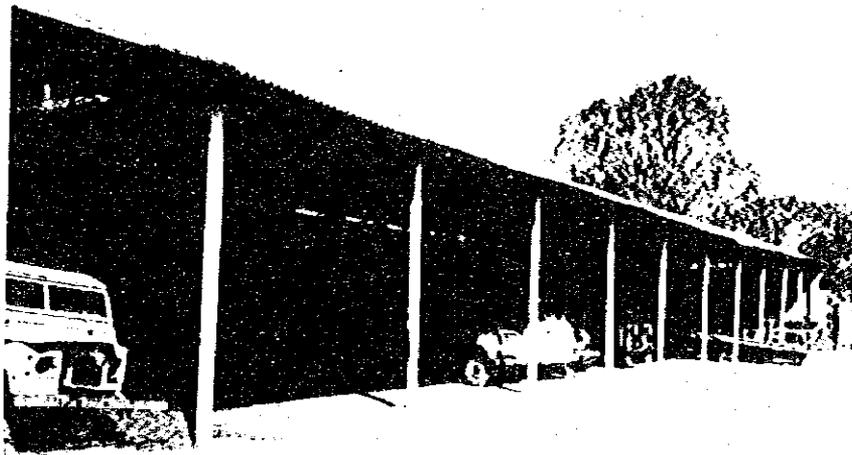
バイドア



シャランボッド



ジョワール



8. 収集資料リスト

1. National Development Strategy and Programme 1987-89
Ministry of National Planning. Feb. 1987
2. National Development Strategy and Programme 1984-86
Ministry of National Planning. Sep. 1985
3. Annual Development Plan 1987
Ministry of National Planning
Directorate of Planning Jan. 1987
4. Annual Development Plan 1984
Ministry of National Planning
Directorate of Planning Jan. 1984.
5. Annual Report and statement of Accounts 1985
25th financial year 1 Jan.-31 Dec. 1985
Central Bank of Somalia
Economic Research and Statistics Department 1986
6. Five Year Development Plan 1982-1986
Ministry of National Planning 1982
7. Development Strategy and Public Investment Programme 1984-86
Ministry of National Planning Dec. 1983
8. The Characteristics of Public Sector Employment and Key Issues of
Manpower Development. Manpower Survey Vol.1
Dept. of Statistics & Manpower Planning. Ministry of
labor and Sports. Jun. 1985.
9. Somalia in Figures (1985)
10. 諸物価表

9. 整備士資格基準

MECHANIC - Diesel

Class III

Every candidate must:-

1. Be able to use and read a rule in metric system.
2. Be able to use and maintain in good condition the tools in common use in the trade.
3. Have a knowledge of the working principles of C.I.E. (Compression ignition) plant or vehicle layout.
4. Be able to undertake minor repairs to all units.
5. Be able to use and understand a feeler gauge and set valve clearances etc.
6. Be able to decarbonise an engine and grind in valves.
7. Have a knowledge of the uses and application of split pins and other locking devices.
8. Be capable of fitting and adjusting all chassis components such as springs, shackles, brake connections etc.
9. Be able to "bleed brakes", adjust brake and clutch padale (excluding servo system), relino brakes and adjust and balance mechanically operated brakes.
10. Be able to check and set injection timing.
11. Have a knowledge of the engine and to set the firing order of 4, 6 & 8 cylinder engines.
12. Be able to fit tyres, mend punctures and understand tyre pressures.
13. Be able to fabricate simple brackets.
14. Be able to top-up and fit a battery, use a volmeter, ammeter, hydrometer and discharge tester.
15. Be able to read lubrication charts and be able to correctly service any motor vehicle.
16. Be able to check front wheel alignment and balance wheels.
17. Have a knowledge of all safety requirements of vehicles servicing and observe them strictly.
18. Cleaning of nozzles and setting of pressure.

Class II

Every candidate must:-

1. Be able to use and read a micrometer.
2. Be able to use drills, taps and dies.
3. Be able to remove and replace broken studs and seized nuts.
4. Have a thorough knowledge of the fuel system of diesel engines.
5. Be able to remove and fit injectors, nozzles and bleed diesel fuel system.
6. Be able to adjust fuel pump governor and adjust and time the fuel pump.

7. Be able to locate and diagnose faults in the engine, gear-box, axle, steering and transmission.
8. Be able to reline and assemble clutch units and be able to fit new bearings, bushes, rings and pistons and understanding required clearances for these components.
9. Be able to overhaul front and rear axle assemblies and fit new king-pins and bushes.
10. Be able to use a valve refacing machine.
11. Be able to set-up and use efficiently a cylinder re-boring machine.
12. Be able to set and check valve timing with or without marks.
13. Understand a spare parts list and be able to identify components by their correct names.
14. Be able to read and use a workshop manual.
15. Be able to use and read correctly, vacuum and compression gauges and cylinder bore gauges.
16. Have a thorough knowledge of safety requirements for motor vehicles repair and maintenance work and observe them strictly.
17. Be capable of using a lathe or special machine for refacing brake drums, disc brakes etc.

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

MECHANIC - PETROL/DIESEL

CLASS I

Every candidate must:-

1. Be able to diagnose and locate any fault in an automobile or plant unit.
2. Be able to carry out complete overhaul of any vehicle or plant unit and make any necessary adjustments.
3. Have a sound knowledge of clearances and fits, i. e. pistons, rings, bearings, crown wheels and pinion, steering assemblies, and differentials.
4. Have a knowledge of the principles and functions of servo assisted braking systems and disc brakes.
5. Have a general knowledge of the electrical system of an automobile or plant unit and be able to diagnose and rectify electrical faults.
6. Be able to direct and advise lower graded staff on repair and assembly procedures.
7. Have a current driving licence and be able to carry out a complete road test and prepare serviceability report.
8. Be able to estimate repair times and costs.
9. Have a good knowledge of the lay out of a workshop, the sequence of operations and the machinery and equipment used.
10. Have a good knowledge of breakdown equipment and procedures.
11. Have a knowledge of phasing and calibrating injection pumps and repairing injectors, D.P.A. pumps.
12. Be able to diagnose faults in electronic injection vehicles.
13. Have a knowledge of engine test bench and be able to conduct horse power (H.P.) and fuel consumption tests.
14. Have a thorough knowledge of the safety requirement and be able to train the lower graded staff on safety in the repair/maintenance workshops.

DRIVER -- MECHANIC

CLASS III

The Candidate should:-

1. Be able to read and use a rule in metric system.
2. Hold a current driving licence and have held such licence for at least three years since passing his driving test.
3. Be able to use and maintain in good condition, the tools in common use in the trade.
4. Have a knowledge of the internal combustion i. e. engines and vehicle layouts and be able to trace simple faults in his vehicle.
5. Be able to clean and set contact breaker points and set ignition.
6. Be able to set and gap sparking plugs.
7. Be able to renew fuses and bulbs.
8. Be able to maintain a battery in good condition and use a battery charger.
9. Be able to trace and clear blockages in the fuel system.
10. Be able to change oil in the engine, gear box and back-axle, top up the master brake cylinder and shock absorbers, and carry out greasing operations.
11. Be able to adjust and bleed hydraulic brakes.
12. Be able to remove and clean all filters, with the exception of ~~xxx~~ the sump filter.
13. Be able to adjust the clutch pedal rod, and recognise clutch and brake defects which require workshop repairs.
14. Be able to remove and fit tyres, mend punctures and use a tyre pressure gauge.
15. Be able to clear a jammed starter motor and start an engine without the aid of the ignition switch key.
16. Be able to adjust and align head lamps.
17. Have a good knowledge of what actions to take if involved in an accident.
18. Understand and observe the safety requirements for the above.
19. Have a thorough knowledge of all Road Safety Traffic Regulations (National and International).

PANEL BEATER OR SHEET METAL WORKER (VEHICLES)

Description of basic duties:

Repairs damage to automobiles and other vehicles; removes damaged part of body-work by unscrewing or cutting; examines damaged part of body-work to decide how repair is to be done; beats part to original shape; selects and cuts metal sheet according to requirements, using hand tools; shapes replacement by bending or beating metal using hand tools; fixes part and fits part and fits replacement in position by other means. May replace section containing damaged part with new bulk-prepared section. May repair only particular parts.

For function/performance level refer to attached trade test syllabus.

PANBL BEATER

Class III

Every Candidate must:

1. Be able to read a scale rule in the metric system
2. Be capable of using hand tools particularly special hammers, mallets, hand dollies and sanding machines, common to the trade in the correct manner.
3. Be able to maintain all the tools common to the trade with particular reference to hammer faces, dolly surfaces, mallet dressing and soldering irons including storing items in the correct manner.
4. Be able to fabricate and or repair simple brackets, such as wing stiffeners, angle brackets, etc, carrying out all necessary filing, sawing, drilling, bending and riveting to a drawing under direction.
5. Be able to produce efficient sweated and soldered joints using metals in common use.
6. Be able to produce wired edge, as for a drip tray, etc.
7. Be able to reform damaged panels of simple form including wings, wheel discs, bonnets, boot lids and accessible door panels.
8. Be able to remove and refit wings giving correct treatment to rusted bolts and properly replacing anti-squeak devices on re-assembly.
9. Be able to apply heat when necessary to remove "Stetch" from damaged panels.
10. Be able to carry out riveted "patch" repairs to commercial vehicles.
11. Know and apply basic safety rules concerning the use of tools and equipment etc.

PANEL BEATER

Class II

Every candidate must:-

1. Thoroughly cover all the items listed in Class III syllabus.
2. Have sufficient knowledge of sheetmetal work: to draw, develop, and produce common garage utensits including petrol measures, funnels, etc.
3. Be able to weld and braze efficiently in light gauge sheet steel, either in sub-assembly and or in-situs e.g. wing tears, repairs to brackets etc; having regards to requisite precautions for welding or brazing on or near fuel tanks and containers and protection of trimmings.
4. Be able to carry out repairs on exhaust systems including construction of new baffle plates and heat-bending to pipe work.
5. Be capable of repairing any body sections including double section such as door pillars, doors, etc, cutting out and re-welding as necessary and removing and replacing trimmings where necessary.
6. Be able to carry out necessary filling using either manual or solder spray gun techniques, fibre glass and plastic fillers.
7. Be able to use hand wheeling machine, stretching bars and body jacks.
8. Be able to carry out repairs to radiators, sealing off where permissible.
9. Be able to astraighten and reform damaged bumpers, over-riders and embellishments.
10. Be able to refit bonnets, boot-lids and doors having regard for "hang", closure fit, properly adjusting locks, handles, slam plates and hinges.
11. A thorough knowledge of safety rules applicable to his/her duties.

PANBL BEATER

Class I

Every candidate must:

1. Thoroughly cover items enumerated in classes III & II syllabi
2. Have a thorough knowledge of the working and welding properties of mild steel (m.s.) and aluminium alloys.
3. Be able to operate hand and floor mounted welding machines
4. Be able to direct procedures for carrying out permissible repairs to chassis frames using correctly shaped insets and gusset pieces.
5. Have a full knowledge of safety measures to be employed when working on vessels which have contained combustibles, e.g. petrol tanks.
6. Be able to estimate time and costs including an ability to assess when repairs are practical or when replacement of component parts is necessary.
7. Be capable to supervising the lower garded staff, of organising work and on repair procedures.
8. Have a knowledge of high and low pressure welding systems with particular regard to portable equipment and safety precautions.
9. Be able to set up and supervise small stores, including the ordering of adequate spare-parts from manufactures catalogues and the estimation of minimum stocks for each items.
10. Understand and able to apply the principles of "on-the -job training to the less-skilled workers in the shop floor.

A.T.H:hm

WELDER ELECTRIC (ARC)

CLASS III

Every Candidate must:-

1. Be able to use and read a rule in metric system.
22. Be able to use and maintain the hand tools in common use in the trade, including callipers, square, files, hacksaw, portable grinders for preparatory and finishing work, deslagging hammer and wire brush.
3. Be able to prepare and make efficient butt, lap, fillet, vertical (upwards and downwards) welds in plate, mild steel angle, and channel, build-up worn surfaces and be able to select the appropriate size and type of electrode and adjust the welding set for correct amperage.
4. Be able to weld efficiently with the minimum of distortion or undercutting and with the correct degree of penetration.
5. Have a good knowledge of safety precautions necessary when operating a welding set and the need for hood or shield, apron, gauntlets, dark screens and welding plat forms etc and the proper care of coated electrodes.

Class II

Every candidate must:-

1. Be able to work to a dimensioned drawing and correctly interpret welding symbols.
2. Be able to use jigs, clamps and fixtures necessary in welding and know the use of carbon or other types of "backing" to prevent the weld metal from encroaching
3. Be able to carry out repairs using correct build-up techniques in cast iron and steel castings.
4. Be able to carry out vertical, and overhead welds.
5. Be capable of welding pipes and other cylindrical objects in-situ.
6. Know the need for pre-heat and slow cooling when welding certain metals.
7. Understand the cause of arc blow and how to counteract it
8. Be able to operate A.C. and D.C. welding sets.
9. Have a thorough knowledge of safety requirements and observe them strictly

Class I

Every Candidate must:-

1. Have a knowledge of the uses of A.C. and D.C. welding equipment, their advantages and disadvantages, and where to use them. Have a thorough knowledge of positive and negative and when to reverse earth connections and electrodes.
2. Be able to design welding jigs, fixtures and templates
3. Be able to prepare a fully dimensioned drawing and plan welding sequences.
4. Be competent to carry out weld efficiency tests and thoroughly understand weld defects.
5. Have a knowledge of other electric welding processes e.g. carbon arc, arganarc, etc and automatic welding machines.
6. Be able to estimate electrode quantities, production times and costs.
7. Be able to direct and advise lower graded staff on all aspects of electric arc welding practice.
8. Have a good knowledge of the layout of an arc welding shop, the sequence of operations and the plant and equipment used.
9. Have a thorough knowledge of all safety precautions necessary in a welding shop.
10. Have a knowledge of oxy - Acetylene welding technique and equipment.

GAS AND ELECTRIC WELDER (General)

Description of basic duties:

Welds metal parts by means of oxy-acetylene, other gas flame and electric arc.

(a) Gas Welder

Welds metal parts by means of oxy-acetylene or other gas flame: Examines parts to be welded to determine best method to use; prepares surfaces of parts to be welded; selects torch nozzle and attached it to blow-pipe; lights torch and adjusts flame by regulating flow of gases; heats parts until they begin to melt and fuses them by applying molten metal from a welding rod; runs flame and welding rod along joint, cleans and smooths welded parts.

(b) Electric Arc Welder

Welds metal parts by means of hand-operated equipment which produces heat from an electric arc: Places parts (workpiece) in position; prepares surfaces where welding is required; selects electrode and inserts it into portable holder, connects welding unit cable to workpiece; switches on power supply, holds electrode a short distance from workpiece to form electric arc; guides electrode along line of weld to deposit metal from electrode and fuse parts together and regulates supply of electricity to control deposit of metal; cleans and smooths welded parts. Paints over stencils. May mark outlines of letter and designs on paper, and transfer outline from paper to surface by perforating outlines, placing paper on object and dusting perforations with bag of charcoal or other powder; May paint signs by spraying paint over stencils. May make signs on metal or wood.

For functions/performance level, refer to the attached trade test syllabi.

Welder - Oxy - Acetylene (GAS)

Class III

Every candidate must:-

1. Be able to read and use a rule in metric system.
2. Be able to use and maintain the hand tools in common use, in the trade, including callipers, square, files, hacksaw, portable grinders for finishing work and wire brush.
3. Be able to select the appropriate rods for welding mild steel (M.S.).
4. Understand the correct nozzle size and pressures to be used, having regard to the gauge of the metal to be welded.
5. Be able to operate gas welding equipment and prepare and make an efficient butt, lap, fillet and vertical welds in mild steel of a given gauge, or in plate or sheet mild steel and built-up worn surfaces.
6. Have a good knowledge of the safety precautions necessary when operating a gas welding plant and the need for goggles, respirators, apron, gauntlets, etc; and the proper care and storage of welding rods, gas cylinders, and gauges.
7. Be able to use a cutting torch, cut out circular and irregular shaped plates and "Vee" mild steel plate preparatory to welding.
8. Be able to recharge and maintain a gas generator.
9. Be able to weld or cut simple components to a drawing under direction.

Welder - Oxy - Acetylene (GAS)

Class II

Every candidate must:-

1. Be able to work to a dimensioned drawing and correctly interpret welding symbols.
2. Be able to use jigs, clamps and fixtures used in gas welding and know the use of "backing" to prevent the encroaching of weld metal.
3. Be able to weld in ferrous and non-ferrous metals, selecting correct filler rods and fluxes for the purpose.
4. Be able to carry out vertical and over head welds.
5. Be able to carry out repairs using the correct build-up techniques where necessary.
6. Be capable of welding pipes and other cylindrical objects in-situ.
7. Have a knowledge of the need for pre-heating and slow cooling when welding certain metal.

8. Be capable of cutting profiles by hand or machine to any contour using correct pre-heat and starting techniques.
9. Be able to use high and low pressures welding equipment.
10. Have a thorough knowledge of safety requirement and observe them strictly.

Welder - Oxy - Acetylene (GAS)

Class I

Every candidate must:-

1. Be able to design and prepare templates for use with hand or machine, making allowance where necessary.
2. Be able to prepare a fully dimensioned drawing and plan welding sequence.
3. Have a thorough knowledge of the application of rightward and leftward welding techniques.
4. Be competent to carry out weld efficiency tests and thoroughly understand weld defects.
5. Have a thorough knowledge of high and low pressures welding systems and their advantages and disadvantages.
6. Be able to estimate welding rod and gas quantities, production times and costs.
7. Be able to direct and advice lower graded staff in all aspects of gas welding practice.
8. Have a good knowledge of the layout of a gas welding shop, the sequence. of operations and the plant and equipment used.
9. Have a thorough knowledge of precautions necessary with compressed gas cylinders, and generators and welding and cutting equipment.
10. Have a knowledge of electric welding technique and equipment.
11. Have a knowledge of the current production equipment in welding field.
12. Know safety measures thoroughly and be able to instruct the lower graded staff on all safety aspect in welding shop.

CLASS III

Every candidate must:-

1. Be able to use and read a rule in metre system.
2. Be able to use and maintain the tools in common use in the trade, including a square, callipers, dividers, compasses and trammels.
3. Have sufficient knowledge of mensuration and development to make simple cylindrical and rectangular articles from a drawing.
4. Be able to operate, manipulate or use the following hand tools, machines or appliances:- hand lever shears, folder, guillotine, bending machines, bending rollers, wiring jenny and swaging machines, various stakes, croase iron, grooving stake, back iron, groover, and hollowing blocking, stretching, raising and planishing hammers.
5. Be able to punch and drill holes, rivet, file, and use hacksaw and piercing saw, tank and fly cutters.
6. Be able to braze, solder and anneal and know the appropriate fluxes.
7. Be able to carry out sufficient gas welds in light gauge mild steel and understand the necessary safety precautions.
8. Be able to work in tin plate, sheet steel, copper and brass, and be able to make lap, flush and grooved joints, and produce a wired edge by hand and a beaded edge by machine.
9. Observe safety cautions while working.

CLASS II

Every candidate must:

1. Be able to use and read a protractor and micrometer, and work to a dimensioned drawing.
2. Be able to convert metric, decimal and vulgar fractions.
3. Have a knowledge of practical geometry and be able to make conical shaped articles, also transform pieces, segmental and double curvature work, etc.
4. Have a knowledge of the properties of the various metals used in his trade, such as; resistance to corrosion, electrolytic effect of dissimilar metals in close contact when exposed to heat and damp. Corrosive effect of certain fluxes not

- properly neutralised, malleability, tenacity, etc.
5. Have a knowledge of the symbols C.R.C.A., S.M.G., S.W.G., etc.
 6. Be able to carry out hollowing, raising and planishing.
 7. Be able to make scarfed and cramped joints and hinges.
 8. Be able to tin vessels and have a knowledge of galvanising.
 9. Be able to do all classes of brazing and use a spot welding machines efficiently.
 10. Have a thorough knowledge of gas welding and be able to effect an efficient weld in ferrous and non-ferrous light gauge sheet metals.
 11. Be able to use bench rollers and a wheeling machine.
 12. Be able to carry out work in zinc and aluminium.
 13. Be able to carry out under direction repairs to vessels that have contained combustibles, e.g., petrol tanks.
 14. Know thoroughly and observe safety cautions.

CLASS I

Every candidate must:-

1. Be able to prepare dimensioned drawings for a small air or dust extraction plant.
2. Be able to design a tank to hold a specified quantity of liquid, one measurement being fixed.
3. Be able to develop by triangulation, long radius, parallel line, or calculation patterns for all forms plainly within the scope of the trade.
4. Have a thorough knowledge of the principles and practice of oxy-acetylene equipment and welding techniques, high and low pressure system.
5. Have a full knowledge of safety precautions appropriate to the trade including those related to welding plant and repair of vessels that have contained combustibles. Be capable to enforce safety measures among the lower graded staff.
6. Be able to estimate production times and costs.
7. Be able to direct and advise lower graded staff on production or repair procedures.
8. Have a thorough knowledge of the analysis of all types of solders and fluxes.

Grade 3

1. Be able to measure accurately with a metric rule
2. Be able to use correctly and maintain the following tools:-

calipers	screw cutting gauges
dividers	radius gauges
scribers	outside and inside micrometers
surface gauges	steel squares
dial gauges	tee blocks
3. Be able to operate a lathe efficiently and to have full knowledge of safety precautions required to be observed by an operator
4. Be able to machine components requiring the use of 3 and 4 jaw chucks and centres with and without steady rests
5. Be able to use reamers, taps, screw thread dies and chasers
6. Be able to grind drills and turning tools
7. Know the advantages and disadvantages of using three jaw (self centring) and four jaw chucks, face plates and collets
8. Know the feeds and speeds for a lathe for mild and low carbon steels and also brasses and aluminium
9. Know how to use inside calipers, odd legs and dividers, working to given dimensions and mark out castings on a surface plate
10. Have a knowledge of allowances required for grinding components to be hardened after turning operations

November 1979.

Grade 1

1. Be able to use efficiently all types of precision gauges
2. Be able to work to dimensional and sectional drawings
3. Be able to machine and check work on different types of mandrels, male and female centres and also collets, to within the limits required
4. Be able to produce multiple start threads of different types (square, acme, vee and buttress) right or left hand, internal and external and the gauging and measuring of such threads within the limits required
5. Be able to mount and balance work being machined on face plates including the use of angle plates
6. Be able to use grinding attachments on a lathe
7. Have a sound knowledge of the working properties of metals which are easy and difficult to machine
8. Have a knowledge of centre, turret and capstan lathes, vertical and horizontal boring machines
9. Have a sound knowledge of international machining specifications including different types of fits e.g. running fits, push fits, drive fits and press fits
- 10/ Have a sound knowledge of all safety regulations concerning guards and other safety devices for all types of turning machines

November 1979.

JICA