

イエメン共和国  
公共事業道路省  
道路建設公社

イエメン共和国  
ノクム道路建機センター機能強化計画  
準備調査報告書

平成 22 年 3 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

基盤
CR(1)
10-050

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、イエメン共和国のノクム道路建機センター機能強化計画にかかる協力準備調査を実施し、平成21年10月6日から11月2日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、イエメン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成22年1月16日から1月24日まで実施された概略設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、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す。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成22年3月

独立行政法人 国際協力機構  
経済基盤開発部  
部長 小西 淳文

## 伝 達 状

今般、イエメン共和国におけるノクム道路建機センター機能強化計画準備調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成21年9月より平成22年3月までの6ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、イエメンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成22年3月

株式会社 片平エンジニアリングインターナショナル  
イエメン共和国  
ノクム道路建機センター機能強化計画  
準備調査団  
業務主任 本田 洋

# 要 約

## 1. イエメン共和国の概要

イエメン共和国（以下「イ」国）は、北緯 12 度から 20 度、東経 41 度から 54 度にあり、アラビア半島の南西端に位置している。面積は 200 以上の島々を含み、約 52.8 万 km<sup>2</sup> と我が国の国土面積の約 1.5 倍、海を隔ててアフリカのエチオピア、ジブティ、ソマリア、エリトリアと対面しており、北部はサウジアラビア、東部はオマーンと国境を接している。「イ」国の人口は 2006 年時点で約 2,200 万人であり、湾岸地域ではサウジアラビアに次ぐ人口の国である。「イ」国の気候は熱帯から温帯までと多様性に富んでおり、年平均降雨量は 100mm 程度である。ノクム道路建機センターがある首都サヌアが位置する中央高原地帯は温帯に属するため、夏は涼しく冬も温和で湿気も少なくアラビア半島の中では快適な気候として知られている。

## 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「イ」国は、道路輸送以外による陸上輸送手段が存在せず、「イ」国にとって道路は社会サービスのアクセス向上や経済活動の活性化のために不可欠なインフラとなっている。しかしながら、「イ」国の険峻な地形から、道路整備を容易に進めることはできず、舗装道路の延長は全国道路網の 24%（2008 年）に留まっており、地方住民の 75% は道路が未舗装であるために保健医療施設へのアクセスが困難（1999 年）という状況である等、「イ」国全体において道路インフラの整備は遅れている。

そのため、第 3 次 DPPR 及び第 3 次 DPPR をより具体的に記述した第 3 次 5 ヶ年計画（2006-2010）に基づき、道路ネットワーク整備の所管省である、公共事業道路省（MPWH）は道路整備の大幅拡充を目指している。しかしながら、第 3 次 5 ヶ年計画で掲げていた道路整備計画は 1,550km（2006）に対し、実績は 814km と、達成率は 5 割程度に留まっている。

道路建設の最大の担い手の一つである道路建設公社（GCRB）は、MPWH の傘下に位置づけられており、同公社は、我が国の無償資金協力により建設された「イ」国唯一の道路建機の修理工場であるノクム建機センターを中心に「イ」国全体の道路整備の役割を担っている。しかしながら、適切な維持管理を実施しているにもかかわらず、大多数の設備・機材が耐用年数を超えて使用されており、老朽化が著しく進み、ノクム建機センターの修理・整備能力は、修理・整備需要（計画）に対して 50% 以下に留まっている。そのため、道路整備の需要に充分対応できないという課題に直面している。

ノクム道路建設機械センターは、1994 年に我が国の無償資金協力「イエメン建設機械センター建設計画」により建設され、「イ」国全体の道路網整備に多大な貢献をしてきた（同センター建機の関与した国道整備は約 3,000Km、地方道路は約 12,800Km）。しかしながら、その後 15 年が経過し、当時購入した機材の老朽化が進み、その稼働率は以前と比べ大幅に低下している。そのた

め、「イ」国政府は道路インフラ整備を計画通り進めるため、同センターの機材更新の一部について、日本政府に対して協力を要請した。

本件プロジェクトはこのような状況にあるノクム建機センターの設備・機材の更新・増強を図り、建機の修理・整備能力を向上させ、建機の稼働率を改善し、「イ」国の道路網の整備の促進を目的とする。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は要請の必要性・妥当性を検討するために、2009年10月5日から11月3日まで準備調査（概略設計調査）団を派遣し、その後の国内解析による検討結果を説明するために、2010年1月16日から1月25日まで準備調査（概略設計概要説明調査）団を派遣した。

準備調査団の現地調査期間中に、下記の機材が GCRB から最終的な要請機材として提出された。

分類	セクション・地域	項目数
ノクム道路建機センター用機材	エンジンセクション	34
	燃料ポンプセクション	4
	電気セクション	1
	油圧セクション	14
	機械セクション	25
	溶接セクション	2
	車体セクション	33
	タイヤセクション	5
	一般機械	56
道路建機	紛争及び洪水地域 (A)	8 (18 台)
	その他地域 (B)	7 (15 台)
	その他地域 (C)	9 (27 台)

この最終要請を持ち帰り、現在 620 台に留まっている道路建機の稼働可能台数を 820 台まで引き上げるためにノクム道路建機センターに必要な建機修理・整備機材の配置およびソフトコンポーネントの実施を計画することとした。

調達対象機材は、ノクム道路建機センターで必要とされる機材に限定し、道路建機は対象外とした。建機修理・整備機材の配置は、道路建機の修理・整備需要と現在のノクム道路建機センターの修理能力のギャップを埋める事が可能となる機種及び台数を検討し、更新・追加・維持補修のいずれかで対応する事とした。維持補修については、ノクム道路建機センターの通常維持補修業務で対応できると判断し、日本側負担には含めない。

調達対象となる機材の検討結果を以下に示す。

セクション	調達機材品目数	調達機材概要
1. エンジンセクション	29	シリンダー穿孔機、クランクシャフト研磨機等は既存設備を修理して使用することとし、未装備である段付き穴切削装置やシリンダーヘッド圧力試験機等の調達。
2. 燃料噴射ポンプセクション	4	12気筒ポンプ試験機(現在は6気筒ポンプ試験機)とカミンズポンプ試験機(コマツ建機用)を新規調達し、全ての主力建機のポンプ整備ができるようにする。
3. 電装セクション	1	老朽化したバッテリー充電器を調達し交換
4. 油圧セクション	13	測定・検査機器と研磨用機材の調達し既存機械組み合わせで作業効率の向上を図る。
5. 機械セクション	25	測定・検査機器、仕上げ精度に問題がある老朽化した大型工作機械(旋盤、フライス盤等)、及び補助機材び工具類
6. 溶接セクション	3	設備が無く外注していたラジエーター修理用スタンド、自動ガス溶接機、クレーン(溶接機は9.の工場設備に含む)
7. 車体セクション	32	設備されていなかったクローラータイプの建機の足回りの自動溶接機と補助機材、及び安全性が確認できない工場内天井走行クレーン等の調達
8. タイヤセクション	6	設備が無かった自動タイヤ脱着機(大型、中型、小型用)及び補助機材の調達
9. 工場設備	64	故障した建機の搬入・出や資材運搬のための建機搬送用トレーラー及びフォークリフト等、建機センターの負担を軽減するため現地での整備・修理用の移動修理車及び移動給脂車、及び発電機・変圧器等の容量不足の工場設備の調達

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトを無償資金協力で実施する場合、概算総事業費は7.09億円(日本国側負担分7.07億円、相手国側負担220百万円)と見込まれる。

また本プロジェクトの実施には、実施設計4ヶ月、機材製作期間6ヶ月、機材輸送機関2ヶ月、据付・調整・試運転・初期運転指導・ソフトコンポーネント3ヶ月の計15ヶ月必要と判断される。

#### 5. プロジェクトの妥当性の検討

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力によって1994年に建設されたノクム道路建機センターにおける道路建機の修理・整備のための設備・機材を更新・増強し、GCRB保有の道路建機の稼働台数を620台(62%)から800台(80%)まで改善する計画である。道路建機の修理・整備能力が改善され、道路建機の稼働率が上がることにより、「イ」国全体の道路網整備に大きく資することとなる。また、中東の唯一の最貧国において、「イ」国のもっとも基礎的インフラとして位置づけられている道路の整備に資することは、人々の医療、教育等の社会サービスへのアクセス改善を促進するものであり、我が国の無償資金協力で実施することは妥当であると考えられる。

なお、道路建機を効率的に最大限活用し、道路網整備に大きく貢献するためには、ノクム道路建機センターの機能強化のみならず、建機を保有し、道路工事を実施するGCRBの機材整備計画、配置計画を含む年度実施計画を的確に策定するマネジメント分野を強化することが重要である。

イエメン共和国  
ノクム道路建機センター機能強化計画  
準備調査報告書

序文  
伝達状  
要約  
目次  
位置図/写真  
図表リスト/略語集

目 次

	頁
1. プロジェクトの背景・経緯.....	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 開発計画.....	1
1-1-3 社会経済状況.....	3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	4
1-3 我が国の援助動向.....	4
1-4 他ドナーの援助動向.....	5
2. プロジェクトを取り巻く状況.....	6
2-1 プロジェクトの実施体制.....	6
2-1-1 組織・人員.....	6
2-1-2 財政・予算.....	9
2-1-3 保有建機.....	9
2-1-4 技術水準.....	10
2-1-5 既存施設・機材.....	11
2-1-5-1 保有修理機材および設備.....	11
2-1-5-2 現況施設状況.....	11
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	17
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	17
2-2-1-1 道路状況.....	17
2-2-1-2 その他.....	18
2-2-2 自然条件.....	18
2-2-3 その他.....	19

3.	プロジェクトの内容	20
3-1	プロジェクトの概要	20
3-2	協力対象事業の概略設計	21
3-2-1	設計方針	21
3-2-1-1	機材調達に関する設計方針	21
3-2-1-2	機材配置の検討方針	21
3-2-1-3	調達先に関する基本方針	22
3-2-1-4	運営・維持管理に関する基本方針	22
3-2-1-5	施設に係る基本方針	22
3-2-2	基本計画	22
3-2-2-1	調達対象機材の検討	22
3-2-2-2	機材調達計画	25
3-2-3	概略設計図	35
3-2-4	調達計画	38
3-2-4-1	調達方針	38
3-2-4-2	調達上の留意事項	39
3-2-4-3	調達・据付区分	39
3-2-4-4	調達監理計画	40
3-2-4-5	品質管理計画	41
3-2-4-6	資機材等調達計画	42
3-2-4-7	調達機材の初期操作・運用指導	45
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	46
3-2-4-9	実施工程	51
3-3	相手国側負担事業の概要	52
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	53
3-4-1	機材の維持管理体制	53
3-4-2	人員計画	53
3-5	プロジェクトの概略事業費	55
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	55
3-5-2	運営・維持管理費	56
3-6	協力対象事業実施にあたっての留意事項	58
4.	プロジェクトの妥当性の検討	59
4-1	プロジェクトの効果	59
4-2	課題・提言	59
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言	59
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携	60
4-3	プロジェクトの妥当性	60

4-4 結論.....	60
-------------	----

#### 資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録
5. 事業事前計画表
6. ソフトコンポーネント計画書
7. 参考資料／入手資料リスト



位置図

写 真



ノクム道路建機センター外観(1)



ノクム道路建機センター外観(2)



計量シリンダーが破損したインジェクションポンプテスター



老朽化し精度が落ちた旋盤



変圧器 (容量 300KVA)



内部設備が老朽化した給脂車



破損した高圧洗車機



手作業のパンク修理



建機センター内で修理を待つ建機



修理のため搬入されたダンプトラック



現場で修理を待つダンプトラック



現場で修理を待つブルドーザー

## 図表リスト

	頁
図 2-1-1 MPWH 組織図.....	6
図 2-1-3 ノクム道路建機センター組織図.....	8
図 2-1-4 修理工場・1F 平面図（建屋平面図）.....	13
図 2-1-5 修理工場・2F 平面図.....	14
図 2-1-6 修理工場・1F 平面図（設備図）.....	1
図 2-1-7 補助施設平面図.....	16
図 3-2-1 修理工場・新規 1F 設備図（発電機棟、ラジエター棟含む）.....	1
図 3-2-2 補助施設・新規平面図及び設備図.....	1
図 3-2-3 事業実施体制図.....	38
図 3-2-4 荷揚げ港と輸送ルート.....	1
表 1-1-1 舗装道路整備計画と実績.....	2
表 1-1-2 アスファルト舗装道路整備状況.....	3
表 1-1-3 「イ」国の原油産出量の推移.....	1
表 1-3-1 「イ」国に対する日本の経済協力実績.....	4
表 1-3-2 我が国の技術協力の実績（道路分野）.....	5
表 1-3-3 我が国の無償資金協力実績（道路分野）.....	5
表 1-4-1 「イ」国に対するドナー諸国の経済協力実績.....	5
表 1-4-2 他ドナー国・国際機関の援助実績（道路分野）.....	5
表 2-1-1 道路建設・維持管理の発注部署.....	6
表 2-1-2 GCRB の収入と支出（単位：千 YR）.....	9
表 2-1-3 GCRB が保有する主な重機の稼働状況（台）.....	9
表 2-1-4 主要固定機材.....	12
表 2-2-1 サマアの月平均最高気温／最低気温と月平均降雨量.....	19
表 3-1-1 最終要請機材リスト.....	20
表 3-2-1 調達対象機材の検討結果.....	25
表 3-2-2 主要機材リスト（1/9）.....	26
表 3-2-2 主要機材リスト（2/9）.....	27
表 3-2-2 主要機材リスト（3/9）.....	28
表 3-2-2 主要機材リスト（4/9）.....	29
表 3-2-2 主要機材リスト（5/9）.....	30
表 3-2-2 主要機材リスト（6/9）.....	31
表 3-2-2 主要機材リスト（7/9）.....	32
表 3-2-2 主要機材リスト（8/9）.....	33
表 3-2-2 主要機材リスト（9/9）.....	34
表 3-2-3 両国政府の負担区分.....	39

表 3-2-4	荷揚げ港の検討表 .....	43
表 3-2-5	機材種類による輸送方法 .....	45
表 3-2-6	据付工事、調整・試運転および初期操作指導の要員計画.....	45
表 3-2-7	ソフトコンポーネントの要員計画 .....	47
表 3-2-8	ソフトコンポーネント実施工程表（1/3） .....	48
表 3-2-8	ソフトコンポーネント実施工程表（2/3） .....	49
表 3-2-8	ソフトコンポーネント実施工程表（3/3） .....	50
表 3-2-9	実施工程表 .....	51
表 3-4-1	職種毎の職員数 .....	53
表 3-4-2	課毎の職員数・年齢 .....	53
表 3-5-1	日本側負担経費 .....	55
表 3-5-2	相手国負担コスト（単位：千 YR） .....	55
表 3-5-3	年間維持管理費 .....	1
表 4-1-1	プロジェクト効果 .....	59

## 略 語 集

AC	Alternating Current	交流
CIF	Cost, Insurance, and Freight	運賃保険料込み
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DPPR	Development Plan for Poverty Reduction	開発・貧困削減計画
E/N	Exchange of Note	交換公文
GCC	Gulf Coast Conference	(ペルシャ) 湾岸協力会議
GCRB	General Corporation for Roads & Bridge	道路建設公社
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
MPIC	Ministry of Planning & International Cooperation	計画国際協力省
MPWH	Ministry of Public Works & Highways	公共事業道路省
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OJT	On the Job Training	職場内訓練
PIP	Public Investment Plan	公共投資計画
RMF	Road Maintenance Fund	道路維持管理基金
UAE	United Arab Emirates	アラブ首長国連邦
WB	The World Bank	世界銀行
WD	Wheel Drive	輪駆動
YR	Yemen Rial	イエメンリアル (通貨単位)

## 1. プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

「イ」国は、道路輸送以外による陸上輸送手段が存在せず、「イ」国にとって道路は社会サービスのアクセス向上や経済活動の活性化のために不可欠なインフラとなっている。しかしながら、「イ」国の険峻な地形から、道路整備を容易に進めることはできず、舗装道路の延長は全国道路網の24%（2008年）に留まっており、地方住民の75%は道路が未舗装であるために保健医療施設へのアクセスが困難（1999年）という状況である等、「イ」国全体において道路インフラの整備は遅れている。

そのため、第3次 DPPR 及び第3次 DPPR をより具体的に記述した第3次5ヶ年計画（2006-2010）に基づき、道路ネットワーク整備の所管省である、公共事業道路省（MPWH）は道路整備の大幅拡充を目指している。しかしながら、第3次5ヶ年計画で掲げていた道路整備計画は1,550km（2006）に対し、実績は814kmと、達成率は5割程度に留まっている。

道路建設の最大の担い手の一つである道路建設公社（GCRB）は、MPWHの傘下に位置づけられており、同公社は、我が国の無償資金協力により建設された「イ」国唯一の道路建機の修理工場であるノクム建機センターを中心に「イ」国全体の道路整備の役割を担っている。しかしながら、適切な維持管理を実施しているにもかかわらず、大多数の設備・機材が耐用年数を超えて使用されており、老朽化が著しく進み、ノクム建機センターの修理・整備能力は、修理・整備需要（計画）に対して50%以下に留まっている。そのため、道路整備の需要に充分対応できないという課題に直面している。

具体的には、エンジン燃料噴射ポンプの点検・修理に関しては年間500台の修理需要（計画）に対して年間250台の点検・修理能力（50%）である。そのため、供給不足を補うため、外注による修理・整備を実施しているものの、外注業者の能力も限られているため、60%程度の稼働率に留まっている。

#### 1-1-2 開発計画

現時点で「イ」国の最上位の国家開発計画である「貧困削減のための社会経済開発計画（第3次）」（The third Socio-Economic Development Plan for Poverty Reduction (DPPR, 2006 - 2010)）では、道路開発計画に関し下記の記述がある。

- 2005年時点で10,982kmある舗装道路を2010年までには19,107kmとする。
- 2005年時点で10,662kmある砂利道を2010年までには13,412kmとする。
- 主要都市の市街路を整備する。
- 予備費として11億YR(邦貨約5.5億円)を充て、延長10,000kmの道路維持補修工事を実施する。
- ガソリン価格の5%を道路維持管理基金（Road Maintenance Fund）に提供し既存道路の通常

維持管理業務の実施原資とする。

- Public Corporation for Roads and Bridges(GCRB：本件の実施機関)の組織を改編し現代化する。
- 地方の孤立を減らすために地方道路を整備する。

このように道路ネットワークの整備は「イ」国の開発計画の中で重要な位置を占めており、道路建設・維持管理用の建機の稼働率を上げ、「イ」国の道路整備を促進することは国策と一致する。この DPPR の他に道路に関連する開発計画としては、DPPR の計画をより具体的に記述した「第3次5ヶ年計画(2006-2010)」や2006年に策定された「10年間の主要道路網マスタープラン」(Primary Road Network 10 Year Master Plan)がある。5ヶ年計画による2006-2008年間の舗装道路の整備計画と実績は下表1-1-1のとおりで、過去3年間の達成率は68.5%である。

道路整備の施工を実施しているのは、民間業者およびMPWH参加の本プロジェクト実施機関であるGCRBである。「イ」国における民間業者の参入者数は年々増加傾向にあり、工事の採算性や民間業者の入札参加は、同都市近郊の大型工事の参入に限定されているため、より緊急性・必要性が高い地方における道路建設や維持管理工事はGCRBに特命発注により実施されているのが現状である。しかしながら、GCRBの道路整備実績数は、下表1-1-1の通り全体の実績に比較し横ばいもしくは減少傾向にあるといえる。

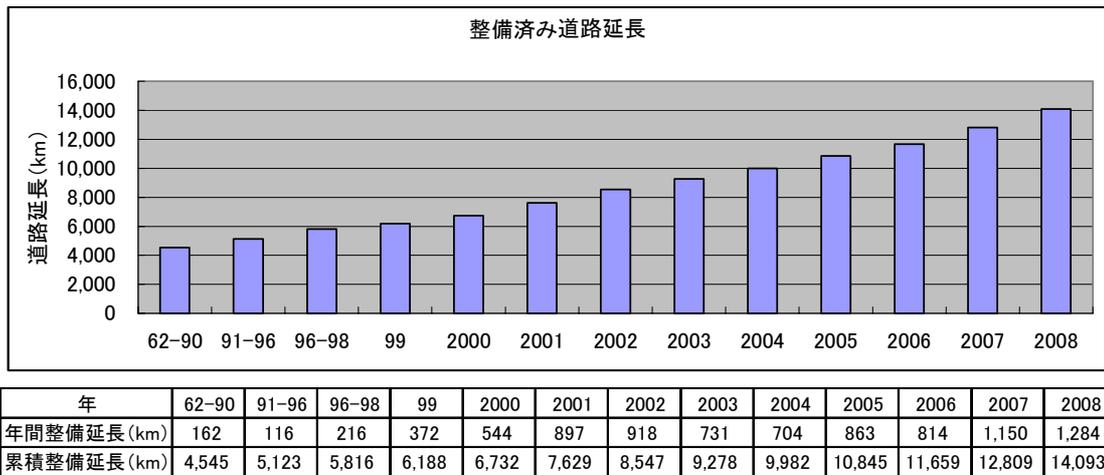
表 1-1-1 舗装道路整備計画と実績

新設舗装道路	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
5ヶ年計画(km)	—	—	1550	1590	1600
実績(km)	704	863	814	1150	1284
(内GCRB実績)	(291)	(267)	(109)	(172)	(—)

※アスファルト道路化したものを含む新設道路の舗装。

参考として過去の「イ」国におけるアスファルト舗装道路整備状況を表1-1-2に示す。

表 1-1-2 アスファルト舗装道路整備状況

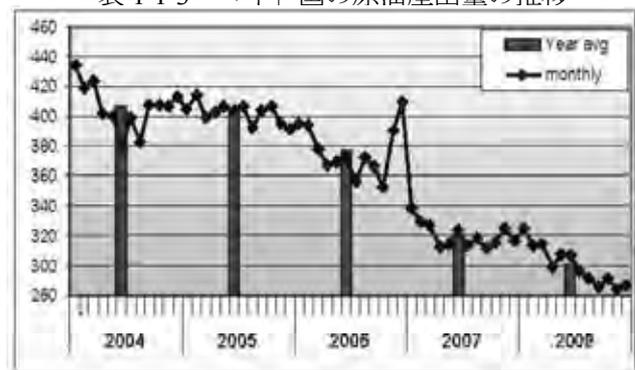


### 1-1-3 社会経済状況

「イ」国の人口は 2006 年時点で約 2,200 万人であり、湾岸地域の中ではサウジアラビアに次ぐ人口の多い国となっている。その内、15 歳未満が 46%、65 歳以上は 2.7%を占める。「イ」国の国民の大部分はアラブ人で、アラビア語が公用語である。また、国民の大部分がイスラム教信者でスンニ派が 50%強、シーア派が 40%弱と言われている。

「イ」国の一人当たり GNI は \$ 950 であり、アラブ諸国の中で最も開発の遅れた最貧国の一つに位置づけられている。GDP の産業別内訳は、第 1 次産業 21.2%、第 2 次産業 28.4%及び第 3 次産業 50.4%となっている。2000 年から 2007 年までの平均経済成長率は 3~4%である（世銀 2008）。貿易収入の 90%を占めているのが、1987 年から輸出を開始した石油である。輸出開始後、2003 年までは石油の生産量は増加を続け、それに伴い輸出量は増加を続けたが、その後は表 1-1-3 に示すように急激な落ち込みを示しており、世銀は「イ」国の石油及び天然ガス産出量は 2017 年には実質的に底をつくと予想している。この石油生産量の落ち込みによる財政問題の他、「イ」国は、近年スエズ運河・紅海を經由して地中海とインド洋を往来する年間 2 万隻の商船にとって大きな脅威となっている海賊やテロリストの脅威、及び増え続けるソマリア・エチオピアからの難民等の諸問題を抱えており、緊急かつ有効な経済・治安対策の実施が急務となっている。

表 1-1-3 「イ」国の原油産出量の推移



(出典：WB YEMEN Economy Update 2009)

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ノクム道路建設機械センターは、1994年に我が国の無償資金協力「イエメン建設機械センター建設計画」により建設され、「イ」国全体の道路網整備に多大な貢献をしてきた（同センター建機の関与した国道整備は約3,000Km、地方道路は約12,800Km）。しかしながら、その後15年が経過し、当時購入した修理機材の老朽化が進み、年間建機修理台数が減少したことにより道路建機の稼働率は以前と比べ大幅に低下している。そのため、「イ」国政府は道路インフラ整備を計画通り進めるため、同センターの機材更新の一部について、日本政府に対して協力を要請した。

本プロジェクトは、このような状況にあるノクム建機センターの設備・機材の更新・増強を図り、建機の修理・整備能力を向上させ、建機の稼働率を改善し、「イ」国の道路網の整備の促進を目的とする。

## 1-3 我が国の援助動向

「イ」国は、民主化や市場経済等の基本的価値を日本と共有する数少ないアラブの国であり、日本との関係も良好である。また、「イ」国は歴史的にも地政学的にも、地中海からスエズ運河、紅海を経てインド洋にわたる海上交通の要所であり、開発を通じて「イ」国の安定を図ることは日本の国益にも合致すると考えられており、30年以上にわたり日本による援助が行われてきている。表1-3-1に最近の「イ」国に対する日本の経済協力実績を示す。

表 1-3-1 「イ」国に対する日本の経済協力実績

(支出純額ベース、単位：百万US\$)

暦年	政府貸付等	無償資金協力	技術協力	合計
2003年	-3.95	26.28	2.21	24.54
2004年	-14.25	30.04	2.39	18.18
2005年	-9.07	14.57	2.94	8.44
2006年	-8.58	10.33 (0.20)	3.80	5.55
2007年	-8.48	13.48 (1.00)	4.82	9.82
累計	142.16	499.39 (1.20)	75.35	716.96

※ ( ) は国際機関を通じての贈与額。2006年よりデータあり。

(出典：外務省)

外務省の資料では、日本の援助は公共投資計画(PIP)や前述のDPPRを踏まえ、基礎教育・職業訓練、保健・医療、地方給水といった基礎生活分野と職業訓練を中心に無償資金協力と技術協力を実施していくとしている。表1-3-2に道路分野における我が国の技術協力・有償資金協力の実績を、表1-3-3に無償資金協力実績をそれぞれ示す。

表 1-3-2 我が国の技術協力の実績（道路分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
研修員受入	2005～2007年	イエメン向け建設機械研修(第三国研修)	建設機械研修 (エジプトにて実施)

表 1-3-3 我が国の無償資金協力実績（道路分野）

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1992年	建設機械センター建設計画	10.4	ノクム道路建機センター（建機修理機材を含む）の建設

#### 1-4 他ドナーの援助動向

表 1-4-1 にドナー諸国と国際機関の対「イ」国経済援助の実績を示す。

表 1-4-1 「イ」国に対するドナー諸国の経済協力実績

(支出純額ベース、単位：百万 US\$)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	うち日本	合計
2002年	オランダ 40.78	ドイツ 28.36	米国 24.08	英国 7.77	日本 5.98	5.98	119.37
2003年	ドイツ 32.96	オランダ 28.73	日本 24.54	米国 22.70	スペイン 8.60	24.54	126.59
2004年	米国 43.29	ドイツ 35.83	オランダ 29.84	日本 18.18	英国 12.66	18.18	152.67
2005年	ドイツ 41.81	オランダ 31.86	英国 20.29	米国 15.86	日本 8.44	8.44	132.90
2006年	ドイツ 41.40	米国 31.79	オランダ 28.67	英国 15.03	フランス 6.10	5.55	134.84

(出典：外務省)

表 1-4-2 に道路分野におけるドナー諸国・国際機関の援助実績を示す。

表 1-4-2 他ドナー国・国際機関の援助実績（道路分野）

単位：千 US\$

実施年度	機関(国)名	案件名	金額	援助形態	概要
2002年～2006年	サウジアラビア	サイホーツーナシュトーン間道路建設計画	60,504	無償	168kmの道路建設
2003年～2006年	イスラミックバンク	マディーナツ・アッシャルクーアッダリール間道路建設計画フェーズ 2	18,085	無償	58kmの道路建設
2005年～2009年	アラブ基金	ダマールーアルホサイニア間道路建設計画	42,503	無償	105kmの道路建設
2006年～2008年	アラブ基金	ハッジヤーモビーシーアルモハバシヤーカシャル間道路建設計画	38,265	無償	155kmの道路建設
2006年～2009年	アラブ基金	アルハブーハズム アッジョーフーラジューザ間道路建設計画	22,528	無償	210kmの道路改修
2006年～2009年	カタール	マッカーアルホダイダ間道路建設計画	33,353	無償	170kmの道路建設
2007年～2009年	カタール	アルオダイーンーアルジャッラヒ間道路建設計画	17,869	無償	111kmの道路建設

## 2. プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの実施機関である道路建設公社（GCRB）は公共事業高速道路省（MPWH）傘下であり、1998年に道路橋梁の全般（政策、計画、予算作成、設計、実施）を実施していた道路公社（Highway Authority）が分割され、政策、計画、予算作成、設計を実施するMPWHの道路部門と同時に、工事実施機関として設立されたものである。本プロジェクトにおける主管官庁MPWHの組織図は図2-1-1の通りである。

MPWHの下部組織で、本件実施機関であるGCRBの組織図は図2-1-2の通りである。GCRBは道路建機を保有し、維持管理を実施している。GCRBは1000台以上の建機・車輛を保有し、日常点検は各オペレーターが、定期点検、オーバーホール、故障修理はノクム建機センターを主とするワークショップにて実施している。GCRBの総職員数は約6,600名、その内ノクム建機センターに159名在籍している。図2-1-3にノクム建機センターの組織図を示す。

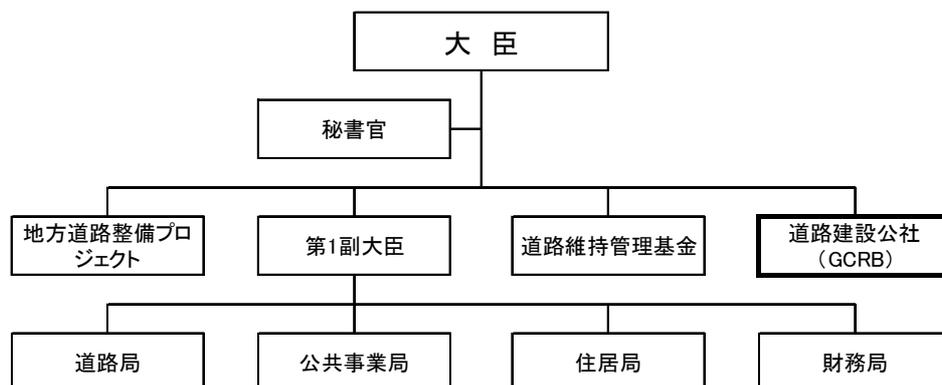


図 2-1-1 MPWH 組織図

表 2-1-1 に各道路の道路整備の発注を所管する部局を示す。

表 2-1-1 道路建設・維持管理の発注部署

区分	実施責任部署
新設 (Rural access road 以外)	県(Governorate)または MPWH の道路局(Road Sector) (予算金額による)
新設 (Rural access road)	MPWH の地方道整備プロジェクト(Rural Access Project)
維持管理 (Urban road 以外)	MPWH の道路維持基金(Road Maintenance Fund)
維持管理 (Urban road)	県(Governorate)または MPWH(予算金額による)

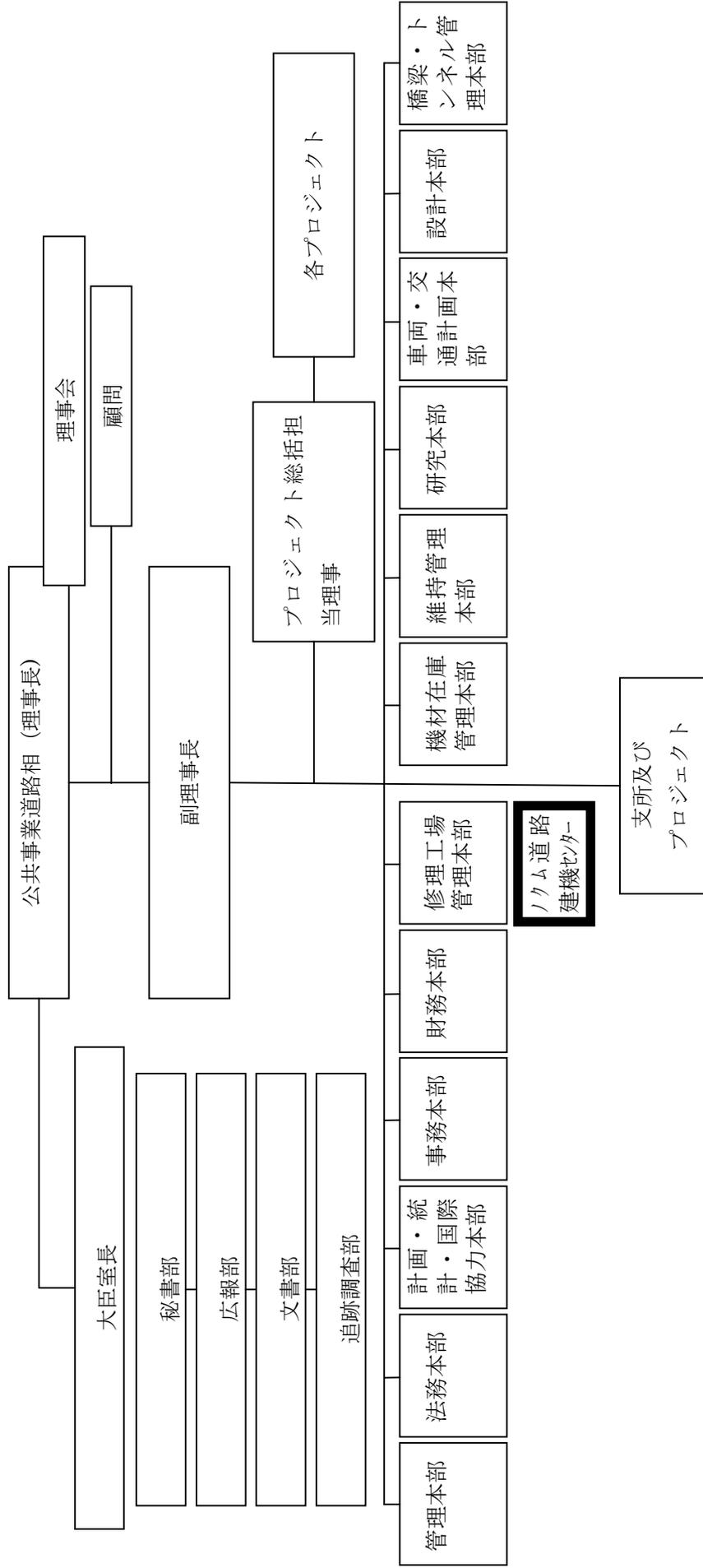


図 2-1-2 GCRB 組織図

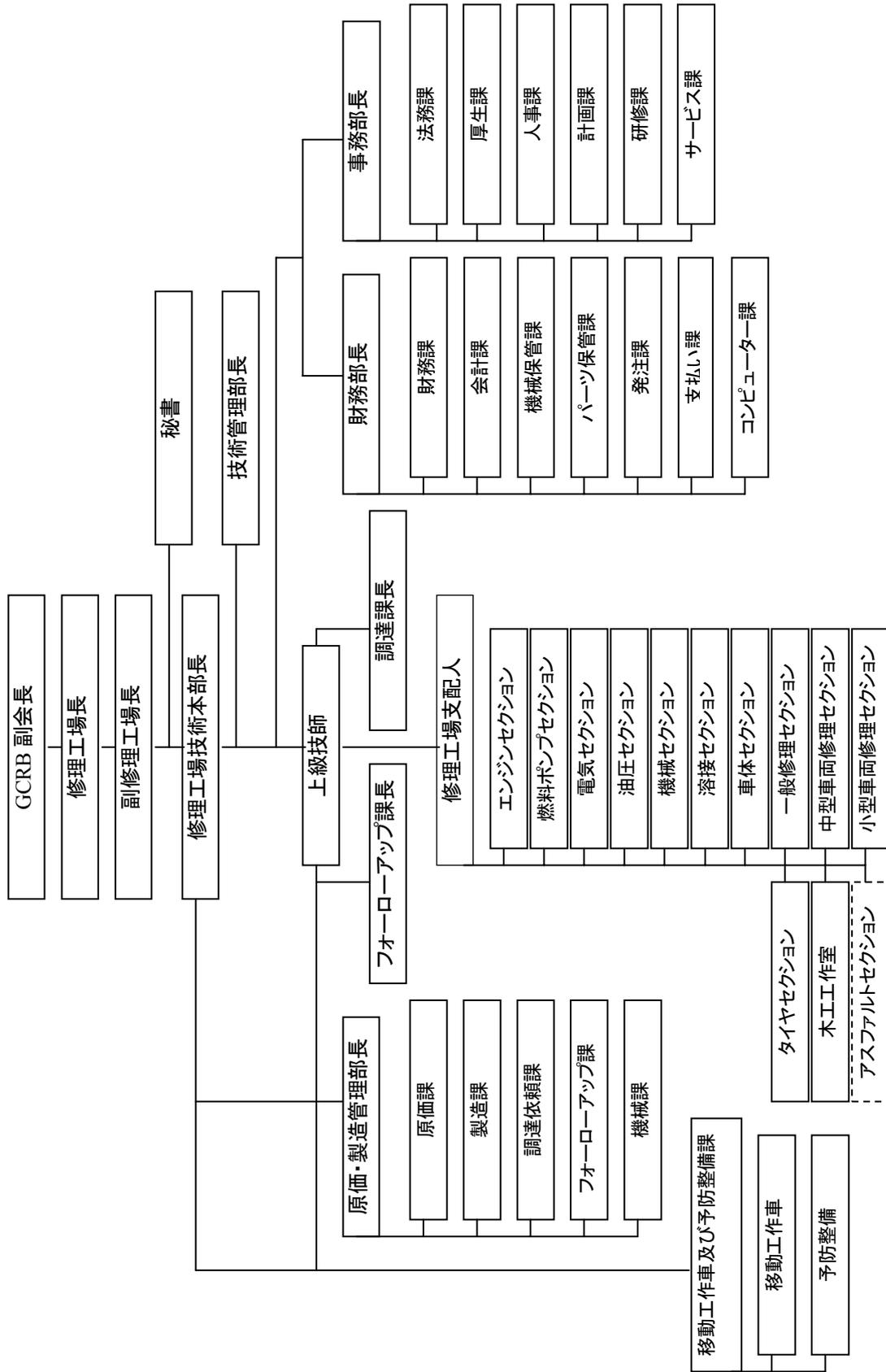


図 2-1-3 ノクム道路建機センター組織図

## 2-1-2 財政・予算

本プロジェクトの実施機関である GCRB の収入と支出状況<sup>1</sup>を表 2-1-2 に示す。

表 2-1-2 GCRB の収入と支出 (単位：千 YR)

費 目		年 度	2004	2005	2006
収 入	工事实施による収入		14,462,720	19,622,095	20,546,334
	販売収入		136,489	66,368	211,502
	その他収入		585,658	1,000,722	294,326
	合計		15,184,867	20,689,185	21,052,162
支 出	人件費		2,212,086	2,543,853	2,868,777
	材料費		1,630,064	2,521,390	2,847,303
	サービス費		8,543,038	10,612,589	11,814,298
	流動資産		2,294,606	2,529,706	2,662,679
	その他支出		355,519	2,011,176	458,308
	合計		15,035,313	20,218,714	20,651,365
利 益			149,554	470,471	400,797

## 2-1-3 保有建機

GCRB の保有する道路建設に関わる重機は全国の支所や建設現場に配備されている。適切な維持管理がなされていないため、2006年時点で保有数約1400台、平均稼働率は82%であったが、2008年には保有数約1000台、平均稼働率62%に低下している。以下に主な重機の稼働状況を示す。

表 2-1-3 GCRB が保有する主な重機の稼働状況 (台)

	2006 年				2008 年			
	全数	修理待ち	稼働可能	稼働率	全数	修理待ち	稼働可能	稼働率
ブルドーザー	222	43	179	81%	179	55	124	69%
油圧ショベル	50	15	35	70%	36	13	23	64%
ダンプトラック	317	55	262	83%	193	91	102	53%

<sup>1</sup> 規則により会計年度終了後3年経過しないと GCRB の会計報告書が開示されないため、現時点では 2006 年度の結果が最新情報となる。

#### 2-1-4 技術水準

GCRB の総職員数は約 6,600 名、その内本プロジェクトで調達される機材を使用・維持管理するノクム道路建機センターに 159 名在籍している。

ノクム道路建機センターに配属されている職員は、基本的に高校または職業訓練校卒業以上で、管理職には大学卒業者も多い。また入社後「イ」国の職業訓練センターでの訓練や、我が国の研修員受入事業である第 3 国研修(エジプト)に参加した職員も多く技術レベルはかなり高い。さらに、多くのプロジェクトを実施してきた経験から、建機修理の実務経験も豊富であり、本プロジェクトの実施により期待される効果を持続的に実現するための運営・維持管理には支障はないと判断される。

## 2-1-5 既存施設・機材

### 2-1-5-1 保有修理機材および設備

1993年に日本の援助により建設された修理工場および補助施設に設置されている機材は、その資金源によって下記の4タイプに区分される。

#### ① 日本による無償資金協力により供与された機材および設備

当該機材および設備は1993年に納入され、建機センター内の大半を占める。また、当該センターの強化のために1996年にJICAより派遣された日本人短期専門家への支援機材もある。

#### ② 世銀による第三次ローンで購入した機材

当該機材は1982年に購入され、北イエメン下のGCRB支所であるサアナ、タイズ、イブ、ホデイダの4箇所に設置された。現在、建機センターにある機材はサアナ支所から工作機械室や燃料噴射ポンプ試験室に移された。

#### ③ 各国の道路援助終了時に持込まれた機材

当該機材は中国、ソ連、インド、ルーマニアから約40年以上前にサアナ支所に供与されたものであるが、現時点でもまだ稼動している。

#### ④ 自国負担にて購入した機材

自国による固定機材はほとんどなく、修理工場を支援する機材（クレーン、フォークリフト、ダンパー、トレーラ等）は自国資金で調達している。

ノクム道路建機センターにおける主な固定機材の内訳は表2-1-4に示すとおり。

### 2-1-5-2 現況施設状況

日本が援助したノクム道路建機センター施設（機材と設備込み）は修理工場、補助施設、研修所である。修理工場とその補助施設の現況は図2-1-4～図2-1-7に示すとおりである。

表 2-1-4 主要固定機材

建物	セクション名	機材名	納入年	製造国	資金	セクション名	機材名	納入年	製造国	資金	
建物	車体工場	Overhead Crane (5ton)	1993	日本	日本	工作機械室	Lath Machine	1982	英国	世銀	
		Electric Valve Grinder	1993	日本	日本		Milling Machine	1982	英国	世銀	
	エンジン 修理室	Valve Seat Grmder	1993	日本	日本		Lath Machine	1950	インド	インド	
		Table Drilling Machine	1993	日本	日本		Crankshaft Boring Machine	1982	イタリア	世銀	
		Valve Spring Tester	1993	日本	日本		Hack Sawing Machine	1993	日本	日本	
		Table Electric Grinder	1993	日本	日本		Crankshaft Machine (Large)	1982	イタリア	世銀	
		Jet Parts Washer	1996	日本	日本		Surface Grinding Machine	1982	イタリア	世銀	
		Hydraulic Press	1993	日本	日本		Cylinder Boring Machine	1982	イタリア	世銀	
		Parts Washer	1993	日本	日本		Drum Grinding Machine	1982	イタリア	世銀	
		Sand Blasting Machine	1996	日本	日本		Cylinder Honing Machine	1982	イタリア	世銀	
		Air Compressor	1993	日本	日本		Connecting Road Boring Machine	1982	イタリア	世銀	
		Mono-Rail Crane (3ton)	1993	日本	日本		Shaft Grinding Machine	1982	イタリア	世銀	
	Jib Crane (1ton)	1993	日本	日本		Crankshaft Machine (Small)	1982	イタリア	世銀		
	エンジン テスト室	Engine Dynamometer	1993	日本	日本		Valve Grinding Machine	1983	インド	インド	
		Engine Dynamometer-Controller	1993	日本	日本		Scraper Machine	1982	スペイン	世銀	
		Engine Dynamometer-Silencer	1993	日本	日本		Table Drilling Machine	1993	日本	日本	
		Diesel Fuel Drum	1993	日本	日本		Lath Machine	1967	ルーマニア	ルーマニア	
		Water Cooling Tank	2000	イエメン	イエメン		Brake Lining Riveted Machine	1982	イタリア	世銀	
		Piston Heater	1993	日本	日本		Hydraulic Press (350ton)	1982	デンマーク	世銀	
		Mono-Rail Crane (3ton)	1993	日本	日本		Drilling Machine	1969	中国	中国	
Screw Air Compressor		1993	日本	日本		Bench Electric Grmder	—	デンマーク	—		
Commins Injector Tester		1982	英国	世銀		Jib Crane (1ton)	1993	日本	日本		
Komatsu Injector Tester		1982	英国	世銀		AC Arc Welder	1993	日本	日本		
燃料噴射 ポンプ 試験室	Injector Needle Grinding Machine	1982	英国	世銀	溶接室	Co2 Semi Auto Welder	1993	日本	日本		
	Inline Fuel Injection Pump	1982	英国	世銀	足回り	Hydraulic Press (100ton)	1993	日本	日本		
	Commins Fuel Injection Pump	1993	日本	世銀	修理工場	Track Press Shoe Bolt Impact Wrench	1993	日本	日本		
	Commins Fuel Injection Tester	1993	日本	日本		Conveyors Stand	—	—	—		
	Commins Fuel Injection Pump (PI Pump)	1993	日本	日本	電力設備	Roller Idler Press	1993	日本	日本		
	Inline Fuel Injection Pump	1982	英国	世銀		Electric Transformer	1993	イタリア	日本		
	Inline Fuel Injection Pump	1993	日本	世銀		Incoming Panel	1993	日本	日本		
	Starter Generator Test Stand	1993	日本	日本		L.V Distribution Panel Board	1993	日本	日本		
	Head Light Tester	1993	日本	日本		Automatic Control Panel	1993	日本	日本		
	Hydraulic Component Univesal Tester	1993	日本	日本		Engine-Drive AC Generator (100kVA)	1993	日本	日本		
動力・油圧 機器室	Hydraulic Cylinder Service Stand	1993	日本	日本	水槽	Fuel Tank for Generator	1993	日本	日本		
	Hydraulic Hose Crimping Machine	1993	日本	日本	水槽 (リサイクル)	Water Pump	1993	日本	日本		
	Jib Crane (1ton)	1993	日本	日本		Water Pump	1993	日本	日本		
	Wood Cutting Machine	1972	ソ連	ソ連	タイヤ	Wheel Balancer	1993	日本	日本		
	Wood Plane Machine	1972	ソ連	ソ連	修理室	Air Compressor	1993	日本	日本		
	Table Drilling Machine	1993	日本	日本	給油スタンド*	Fuel Station	1993	日本	日本		
	Cylinder Work Bench	1993	日本	日本	洗浄室	Hot Water High Pressure Washer	1993	日本	日本		
	Air Compressor	1993	日本	日本		Steam Cleaner	1993	日本	日本		
	補助 施設	大工室									
		小型車両 修理室									



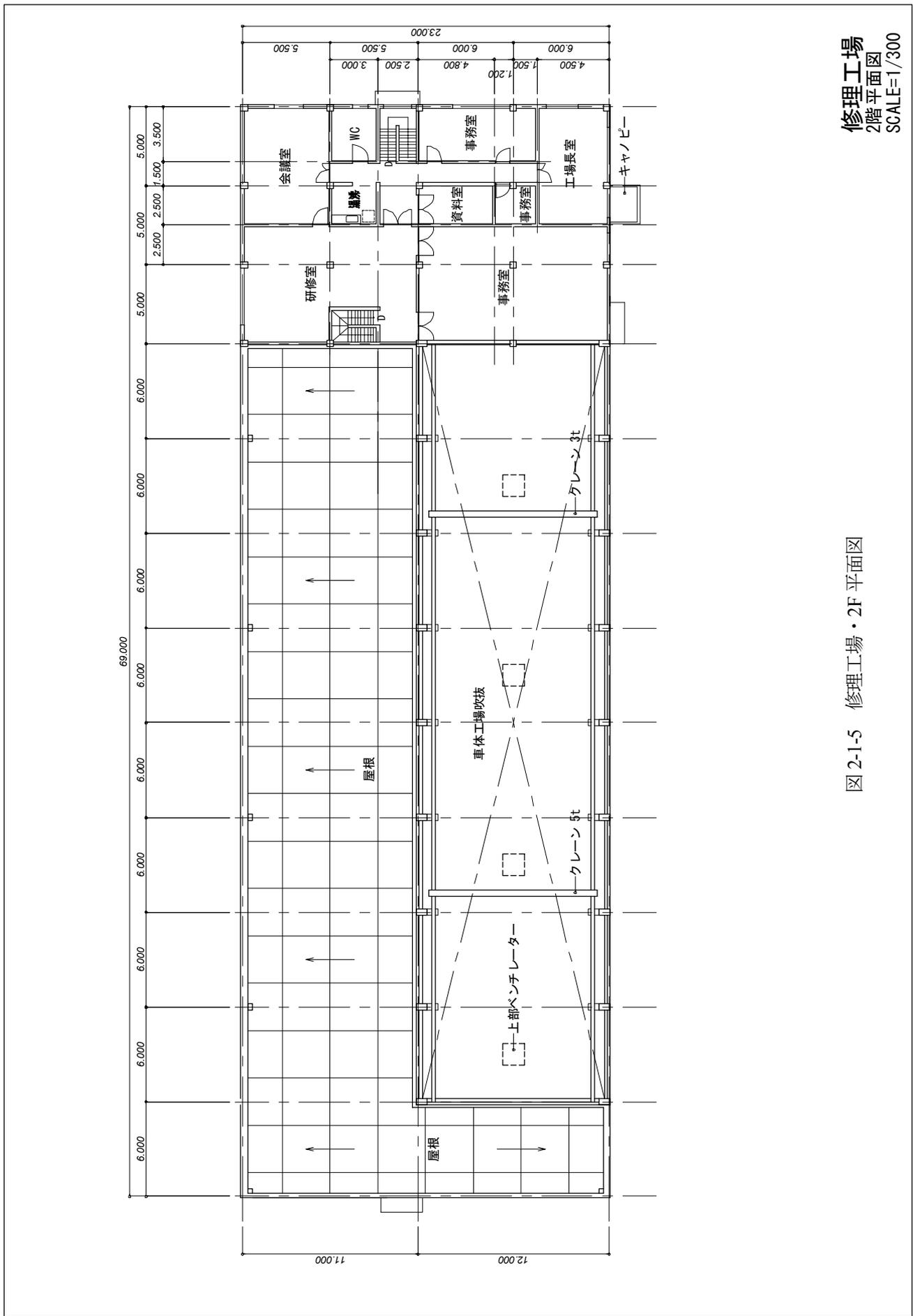
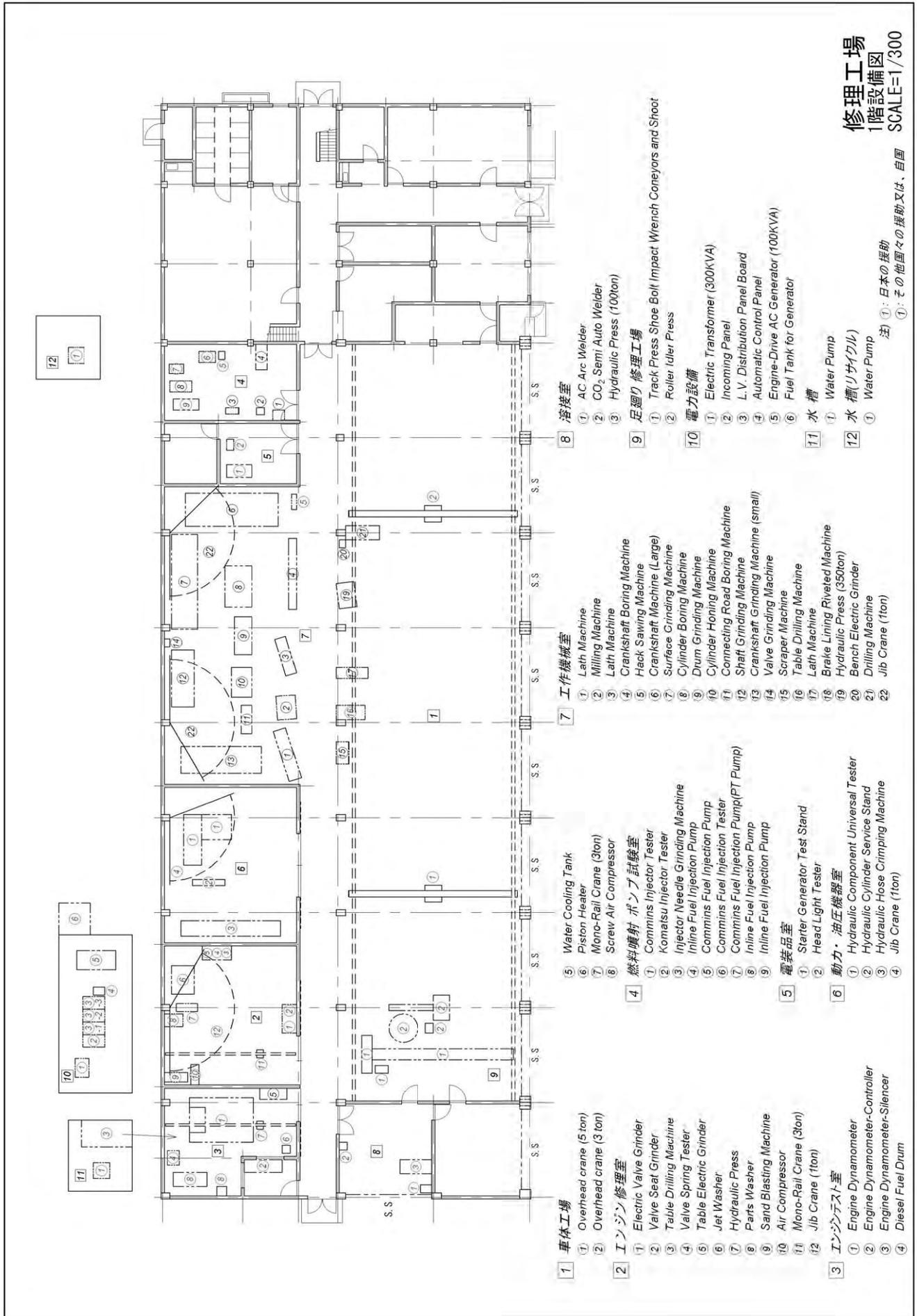


図 2-1-5 修理工場・2F 平面図

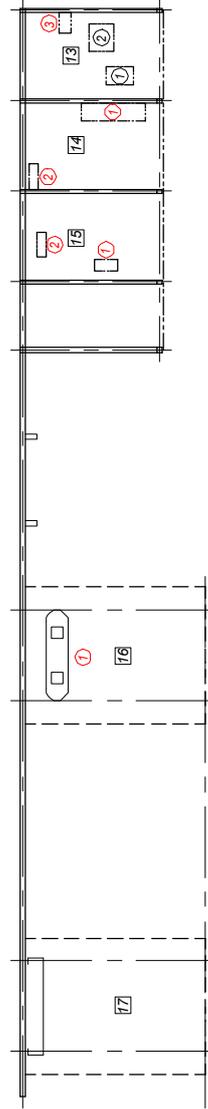
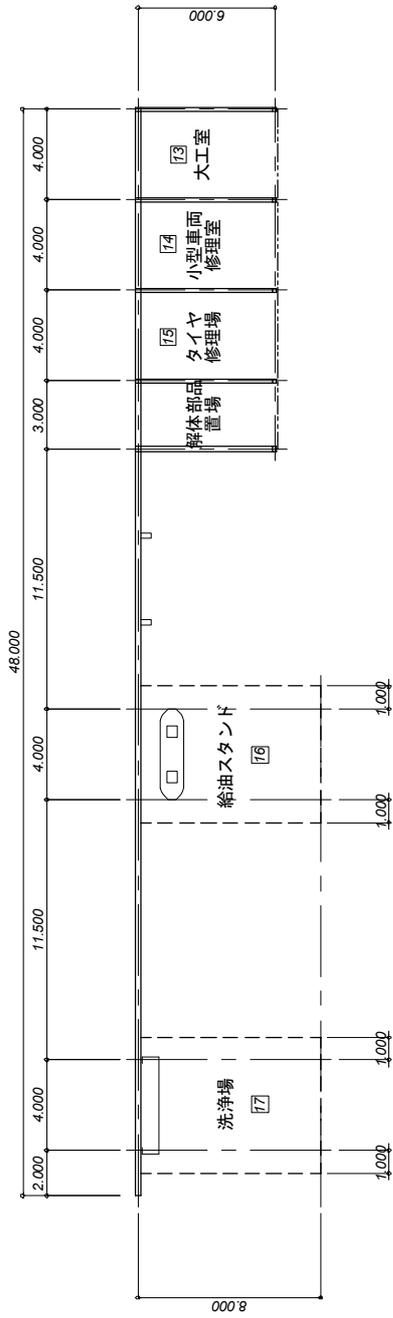
修理工場  
2階平面図  
SCALE=1/300



修理工場  
1階設備図  
SCALE=1/300

注 ①: 日本の製動  
①: その他国々の製動又は、自國

図 2-1-6 修理工場・1F 平面図 (設備図)



- [13] 大工室
  - ① Wood Cutting Machine
  - ② Wood Plane Machine
  - ③ Table Drilling Machine
- [14] 小型車両修理室
  - ① Cylinder Work Bench
  - ② Air Compressor
- [15] タイヤ修理場
  - ① Wheel Balancer
  - ② Air Compressor

- [16] 給油スタンド
  - ① Fuel Stand

- [17] 洗淨室
  - ① Hot Water High Pressure Washer (廃業)
  - ② Steam Cleaner (廃業)

図 2-1-7 補助施設平面図

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### 2-2-1-1 道路状況

本プロジェクトで調達される機材は「イ」国の首都サヌア市にある GCRB のノクム道路建機センターに納入される。ノクム道路建機センターは、1992 年度の我が国の無償資金協力で建設されたもので、サヌア市の東端に位置し、第 1 環状道路に面している。建設当時は周辺に建物も無く広々とした地域であったが、その後、隣接地に MPWH が移設されたり、近隣に最高級ホテルが建設されたりと、開発が進められている。またホデイダ、タイーズ等の他の主要都市との往来には日常的に交通渋滞を起こしているサヌアの中心部を経由する必要があるため、アクセスはかなり制限される。サヌア市内では日中の大型トレーラーの運行は制限されているため、本プロジェクトで調達される機材は深夜・早朝の時間帯に運び込む必要がある。なお、首都サヌア市内の道路は舗装されており、幹線道路は片側 3 車線以上で、中央分離帯を備えた道路である。また、市内には、河床を利用して道路にするといった、工夫された設計もみられ、これら河床の道路は石で舗装されており、舗装状況は良い。この道路には多くの排水口が設けられており降雨（大雨）時には一時的にこの道路が川となり洪水を防ぐ役割を果たしている。またモスクの前に見られるような、片側 5 車線以上の道路もある。

しかし、駐車規制がされていないため、駐車台数が多く、道路の機能が十分に発揮されていないことや、また、現在町の中心部で建設中のフライオーバー<sup>2</sup>のため、通行止めが多く、一層の交通渋滞を招いている。



河床を利用した道路



モスク前の大道路

サヌア市は海拔 2,200m の高所にあり、本プロジェクトで調達される機材は陸揚げされる港から陸送する必要がある。サヌア市に最も近い港湾都市ホデイダからサヌアまでの道路については、街地を除いて片側 1 車線の舗装道路であり、輸送に問題はない。

その他輸送ルートとして想定している山岳道路については、ポットホール等がいくつか観察される程度であり、舗装状態は比較的良い。勾配は比較的緩く、重量物を積んだトレーラー、ダンプトラックでも十分走行可能である。

<sup>2</sup> 発注者はサヌア市技術局、資金は政府予算とアラブファンド、施工は地元とインド業者の JV、コンサルタントはヨルダン



平坦部(ホデイダ - サナア)



山間部 (ホデイダ - サナア)

### 2-2-1-2 その他

サヌア市全域に電気は供給されているが、日常的に停電が発生しており、官公庁、ホテル、工場、商店等には自家発電設備を設置しているところが多い。ノクム道路建機センターも事務所設備(照明、コンセント)とシャッター開閉用の小型の発電機設備を有し、緊急時に備えている。しかし、工場の機材を稼働させるには容量不足であるため、本プロジェクトで調達する機材を有効活用するためには、十分な容量を持った発電設備の設置が必要となる。

ノクム道路建機センターには公共の上水道設備は無いが、敷地内の井戸から地下水をくみ上げて利用しており、特に問題は見られない。また建設当時は公共の下水施設が近隣に無かったため、汚水処理は浸透式を採用しているとのことである。

地上電話の回線は厳しく制限されているとのことだが、主要都市では携帯電話回線が設備されており、通信には問題が無い。

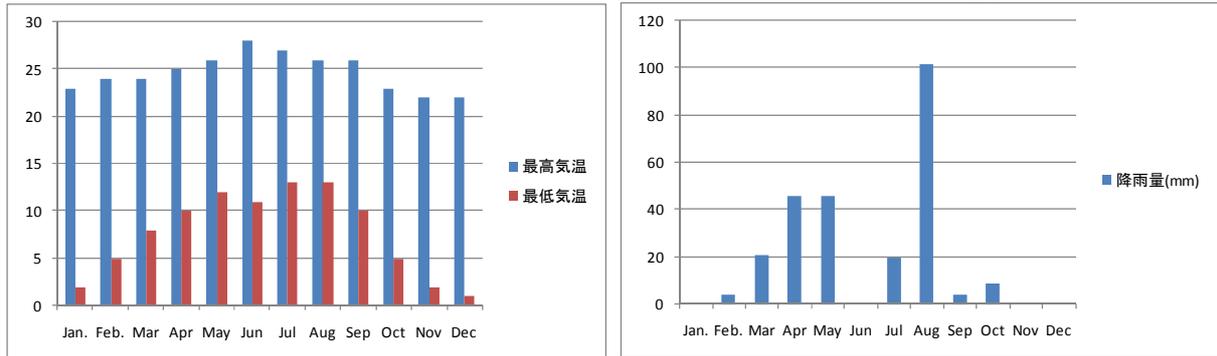
### 2-2-2 自然条件

「イ」国は、北緯 12 度から 20 度、東経 41 度から 54 度にあり、アラビア半島の南西端に位置し、面積は国境未確定地区を残すものの、200 以上の島々を含み、約 52.8 万 km<sup>2</sup>と我が国の国土面積の約 1.5 倍であり、海を隔ててアフリカのエチオピア、ジブティ、ソマリア、エリトリアと対面しており、北部はサウジアラビア、東部はオマーンと国境を接している。

「イ」国の気候は気候区分に基づくと、全国的に起伏の激しい山岳地帯が多くを占めているために、熱帯から温帯までと多様性に富んでいる。たとえば西部及び南部沿岸地帯は熱帯に属しているため年平均気温は 32 度であるものの年間格差が大きく(20~50 度)、しかも高湿度である(100%近くになることもある)。ノクム道路建機センターがある首都サヌア(標高 2200m)が位置する中央高原地帯は温帯に属するため、夏は涼しく冬も温和で湿気も少なくアラビア半島の中では快適な気候として知られている。ただし、雨量は多く地域によっては 1,000mm(タイーズ等)を超えるところも多く存在する。表 2-2-1 にサヌアの月平均気温最高/最低気温・月平均降雨量を示す。

表 2-2-1 サヌアの月平均最高気温／最低気温と月平均降雨量

(出典：B&B MAP 2004)



### 2-2-3 その他

本プロジェクトは、ノクム道路建機センターの一部施設の増改築と既存設備の更新・増強をはかるものであり、実施中の騒音自体が限定されるものであることと、プロジェクトサイトに隣接して宅地などが無いため、設備の搬入・移動作業によって生じる振動や騒音など、周辺環境に与える影響は極めて軽微であると判断される。

### 3. プロジェクトの内容

#### 3-1 プロジェクトの概要

イエメン共和国（以下「イ」国）は、道路輸送以外による陸上輸送手段が存在せず、「イ」国にとって道路は社会サービスのアクセス向上や経済活動の活性化のために不可欠なインフラとなっている。そのため、「イ」国政府は、第3次経済開発・貧困削減計画（DPPR）にて、2010年までに舗装道路（全長19,107Kmを目標）および非舗装道路（全長13,412kmを目標）の整備を目指している。しかしながら、最近の海賊対策を中心とした保安予算増や世界経済危機の影響による政府の財政事情の悪化、それに伴う道路建設機材の老朽化や工期の遅れ等により2006年から2008年における第3次経済開発・削減計画（DPPR）の達成率は68.5%に留まっている。

ノクム道路建設機械センターは、1994年に我が国の無償資金協力「建設機械センター建設計画」により建設され、「イ」国全体の道路網整備に多大な貢献をしてきた（同センター建機の関与した国道整備は約3,000Km、地方道路は約12,800Km）。しかしながら、その後15年が経過し、当時購入した機材の老朽化が進み、その稼働率は以前と比べ大幅に低下している。そのため、「イ」国政府は道路インフラ整備を計画通り進めるため、同センターの機材更新の一部について、日本政府に対して協力を要請した。

本件プロジェクトはこのような状況にあるノクム建機センターの設備・機材の更新・増強を図り、建機の修理・整備能力を向上させ、建機の稼働率を改善し、「イ」国の道路網の整備の促進を目的とする。

尚2008年8月における当初要請には合計66項目の機材が含まれていたが、2009年10月に現地調査実施中に、この当初要請が見直され、下表に示すように修理用機材174項目及び道路建機24項目（60台）が最終要請として、GCRBから提出された。

表 3-1-1 最終要請機材リスト

分類	セクション・地域	項目数
ノクム道路建機センター用機材	エンジンセクション	34
	燃料ポンプセクション	4
	電気セクション	1
	油圧セクション	14
	機械セクション	25
	溶接セクション	2
	車体セクション	33
	タイヤセクション	5
	一般機械	56
道路建機	紛争及び洪水地域 (A)	8 (18台)
	その他地域 (B)	7 (15台)
	その他地域 (C)	9 (27台)

## 3-2 協力対象事業の概略設計

本プロジェクトでは、ノクム道路建機センターが保有する機材の現状を把握し、修理を担当する技術者の技術レベルを勘案した上で、建機の稼働率の向上を達成するために、ノクム道路建機センターに更新・増強すべき機材の調達に関する設計を行う。

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 機材調達に関する設計方針

本無償資金協力は、道路整備の拡充による社会サービスのアクセス向上、経済活動の活性化を目的とする「イ」国側第3次 DPPR の実施に資するため、ノクム建機センターにおける道路建機の修理・整備のための設備・機材を更新・増強ならびにこれらの円滑な運営・維持管理に資するために、「イ」国政府の要請と現地調査および協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画することとした。

「GCRB が保有する道路建機は約 1,000 台であり、その内、稼働可能台数は現在 620 台（建機稼働率 62%）に留まっている。本プロジェクトでは、稼働可能台数を 800 台（建機稼働率 80%）まで引き上げるためにノクム建機センターに必要な修理・整備機材の配置およびソフトコンポーネントを計画する。」

#### 3-2-1-2 機材配置の検討方針

以下の要領で各点検・修理セクション毎に機材配置を検討し、稼働可能建機台数が 800 台にまで改善できることを確認する。

##### (1) 現状の点検・修理能力の把握

①点検・修理能力と②点検・修理需要を算定、比較し、①<②であることからセクションの点検・修理能力を強化する必要性を確認する。

##### (2) 不足している点検・修理能力の把握

点検・修理工程の中で、精度が悪い工程、効率が悪い工程、現在取り入れていないが取り入れることにより大幅な効率化を図る事が出来る工程を把握する。また、現有機材の能力、損傷程度、耐用年数を把握する。

##### (3) 機材配置計画

上記(2)の結果を考慮し、現有機材の更新、修理、新規機材の追加（仕様、台数の決定）のいずれで対応するのかを検討する。

##### (4) プロジェクト実施後の点検・修理能力および稼働可能建機台数の確認

③プロジェクト実施後の点検・修理能力を算定し、③>②であることを確認する。この結果、現在滞留している修理待ち建機が徐々に減少し、プロジェクト実施 5 年後に稼働可能建機台数が 800 台以上となることを確認する。

### 3-2-1-3 調達先に関する基本方針

建機修理・整備用機材は「イ」国では製造されていないため、本邦または第三国調達とする。工作機械の一部には、日本以外のアジア諸国（中国、インド、トルコ等）で製造されているものもあるが、現地の機械代理店、民間修理工場および実施機関である GCRB の聞き取り調査に基づくと、これらアジア諸国の製品は、品質のバラツキ、スペアパーツの入手困難、マニュアルの不備等の問題から、評価が低い。従って、調達先は原則として OECD の DAC 加盟国とする。

### 3-2-1-4 運営・維持管理に関する基本方針

ノクム道路建機センターに配属されている職員は、基本的に技術レベルは高いが、一部の既存機材および新たに調達する機材の使用について、効果的に機材が運営維持管理がなされ、本プロジェクトの十分な効果を発揮できるようにするため、職員に対する技術指導（ソフトコンポーネント）を行うことを計画する。

### 3-2-1-5 施設に係る基本方針

調達する機材の中には新たな施設（建屋）を必要とするもの（発電機、タイヤチェンジャー等）もあるが、規模的に小さく、技術的にも「イ」国で通常実施されているレベルのものであるため、施設（建屋）の計画・設計は本プロジェクトに含めるが、資材調達・施工に関しては「イ」国側が実施するものとする。

## 3-2-2 基本計画

### 3-2-2-1 調達対象機材の検討

設計方針に基づき、調達対象機材を検討した。ノクム道路建機センターの各セクションにおける調達機材の検討結果を以下に示す。なお、調達対象機材はノクム道路建機センターで必要とされる機材に限定し、道路建設・維持管理用の道路建機は対象外とした。

#### <エンジンセクション>

エンジンセクションの現在の修理・点検能力は、極めて不足していると判断せざるを得ない。これは、修理用機材台数そのものの不足というより、仕上げ工程の効率の悪さ、同じく修理工程の効率に大きな影響を及ぼす検査機器の不足によるものと診断される。

エンジンセクションの主要な修理用機材（主に研磨機、切削機）は、対象部位別にシリンダー用、シャフト・ロッド用、バルブ用に大別でき、これに加え、エンジンダイナモ（エンジン出力）検査機等の検査機をそろえる必要がある。

既存の修理用機材については、部品の更新は必要とされるものの、機材そのものの更新は必要ないと判断される。一方、作業効率を大きく改善するために、現在手作業で実施されている研磨作業やリング脱着作業を自動化する設備の追加と、一部使用不能となっている検査機器の整備

が重点整備項目となる。

#### <燃料ポンプセクション>

1993年に各種試験機が整備されたものの、故障により殆どの試験機が機能しない状態になり、現在ノクム建機センターでは燃料ポンプの点検修理を、一部を除いて外注している。イエメンにおいては燃料ポンプの点検修理できる民間修理工場の数は限定されており、需要も多いことから、外注した場合時間がかかることが作業の効率化を妨げており、必要な修理能力の半分も確保されていないと判断される。

燃料ポンプはエンジンの心臓部であり、点検修理の需要も多いことから、作業の効率化を図り、センター内で全ての燃料ポンプの点検修理が実施できるように、一般建機及びコマツ建機のそれぞれに対応できる燃料噴射試験機の更新とノズル試験機を追加することが必要である。

#### <電装セクション>

現時点で各種試験機とバッテリー充電器が整備されている。試験機については、技術指導は必要となるものの、機能的には将来の点検修理需要にも対応でき更新の必要は無い。バッテリー充電器は老朽化しており将来の需要増に対応するため2台更新する。

#### <油圧セクション>

現在整備されている油圧試験機やシリンダー解体組み立て機等も機能しており更新する必要は無い。ただしバルブやロッカーカムのすり合わせ機が無く、手動で研磨されていることが作業の効率化を妨げ、必要な修理能力の半分も確保されていないと判断される。

作業効率化を図るために、曲面バルブすり合わせ機、曲面ロッカーすり合わせ機、及び油圧ポンプのハウジング研磨用する合わせ機を調達する必要がある。

#### <機械セクション>

このセクションは他のセクションでの検査修理に必要となる部品や部材を工作機械を使って製作加工するセクションで、このセクション自体での必要修理能力を定量化することは難しい。ただこのセクションは旋盤（大中小各1台）、フライス盤、型削盤、電動のこぎり、ボール盤（大中）、定盤等の必要な機械はほぼ整備されているものの、これら設備の殆どが1980年代のもので老朽化が進んでおり、仕上げ精度に問題があることと、部材の大型化に対応できなくなっているため必要な修理能力を満たしていない。

そのため作業効率を改善し、必要な修理能力を達成するためには、ほぼ全ての工作機械の更新と、需要が多いブレーキのディスク盤研磨機と、ボール盤のビッド研磨機等の追加が必要であると判断した。

#### <溶接セクション>

現在このセクションには溶接機が1台整備されているのみで修理能力は極めて低く、需要の

多いラジエターの修理さえも外注しているのが現状である。特に外注による大型のラジエター修理は、修理業者が限られており時間もかかるため、建機の稼働率低下に大きく影響している。

そのため作業の効率化を図るためには、既存の溶接機に加え、ラジエター修理設備、自動溶接機、自動ガス切断機等を調達する必要がある。

### <車体セクション>

このセクションは修理のために故障した建機の分解、修理が完了した建機の組み立てと、ブルドーザーや、バックホー等のクローラーで走行する建機の足回りの修理を主業務とするセクションである。

建機の分解組み立てには天井走行クレーン、洗車機、運搬用のフォークリフト、専用工具等が必要となる。天井走行クレーンは稼働しているが、洗車機は故障しており、専用工具も十分整備されているとは言えず、現在の修理能力は必要能力の1/2程度であると判断される。

またクローラー建機の足回りの修理に関しては、摩耗した足回りのキャタピラ、アイドラー等の部品を分解組み立てする機材しかなく、部品の交換はできるものの、すり減った部品を溶接で肉盛りし再使用するという本来の修理作業は実施されていない。また足回りに圧入されているマスターピンやスプロケットの脱着に使う専用の油圧ポンプも整備されておらず、足回りの分解組み立ての効率も悪く、この作業における修理能力は極めて低いのが現状である。

このセクションの作業効率をあげ必要な修理能力を確保するためには、建機の分解組み立ての作業には、洗車機の更新、専用工具類の整備と、耐用年数が過ぎ安全性が確認できない天井走行クレーンの更新が必要となる。またクローラー建機の足回り修理には、いまでは主流となっているトラックリンク自動溶接機とマスターピン及びスプロケット分解組み立て用の油圧ポンプと工具の追加が必要となる。

### <タイヤセクション>

自動タイヤチェンジャーが整備されておらず、タイヤのホイールからの脱着を手動で行っているため、作業効率は極めて悪い。効率化のために新たに対象タイヤ径が異なる2種類のタイヤチェンジャーの整備が必要となる。

### <工場設備>

ここでは故障した建機の搬入と搬出およびセンター内での運搬作業に必要なトレーラー、クレーン、フォークリフト等の建機と予防整備のための移動修理車及び移動給脂車を検討した。

現在センターはトレーラーを1台所有しているが、故障しがちで、レンタルで対応しているのが現状である。ただし建機を運搬できる低床トレーラーの数は限定されており、時間の無駄が発生している。

一方、搬入された建機を吊り下ろすために必要なクレーンは、GCRBが施工しているプロジェクトから借用しているのが現状である。また所有しているフォークリフトも耐用年数が過ぎてお

り、能力も十分でない。

移動修理車と移動給脂車を所有しているが耐用年数を過ぎていることと、設備が老朽化しているため、ほとんど機能していない。

作業の効率化のためには、運搬機械として上記トレーラー、クレーン、フォークリフトの追加が必要となる。また移動修理車と移動給脂車は点検や簡単な修理を現地で実施でき、故障を予防することを通して建機センターの負荷を軽減させることができるので、既存車両の整備・更新とともに新たな車両の追加が必要と考える。

以下に調達対象機材の概要を示す。

表 3-2-1 調達対象機材

セクション	調達機材品目数	調達機材概要
1. エンジンセクション	29	シリンダー穿孔機、クランクシャフト研磨機等は既存設備を修理して使用することとし、未装備である段付き穴切削装置やシリンダーヘッド圧力試験機等の調達。
2. 燃料噴射ポンプセクション	4	12気筒ポンプ試験機(現在は6気筒ポンプ試験機)とカミンズポンプ試験機(コマツ建機用)を新規調達し、全ての主力建機のポンプ整備ができるようにする。
3. 電装セクション	1	老朽化したバッテリー充電器を調達し交換
4. 油圧セクション	13	測定・検査機器と研磨用機材の調達し既存機械組み合わせで作業効率の向上を図る。
5. 機械セクション	25	測定・検査機器、仕上げ精度に問題がある老朽化した大型工作機械(旋盤、フライス盤等)、及び補助機材び工具類
6. 溶接セクション	3	設備が無く外注していたラジエター修理用スタンド、自動ガス溶接機、クレーン(溶接機は9.の工場設備に含む)
7. 車体セクション	32	設備されていなかったクローラータイプの建機の足回りの自動溶接機と補助機材、及び安全性が確認できない工場内天井走行クレーン等の調達
8. タイヤセクション	6	設備が無かった自動タイヤ脱着機(大型、中型、小型用)及び補助機材の調達
9. 工場設備	64	故障した建機の搬入・出や資材運搬のための建機搬送用トレーラー及びフォークリフト等、建機センターの負担を軽減するため現地での整備・修理用の移動修理車及び移動給脂車、及び発電機・変圧器等の容量不足の工場設備の調達

### 3-2-2-2 機材調達計画

以下に調達する主要機材(100万円以上)リストを示す。

表 3-2-2 主要機材リスト (1/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
1	エンジンセクション						
1-1	遠心振動バルブシート研磨器	日本	日本	バルブシート 研磨容積: φ 28-60mm	普及機種	1	バルブすり合わせ 傷ついたバルブシート面の加修が確実かつ短時間となり、作業効率向上が図られる。
1-4	段付き穴切削装置	日本	日本	適用範囲: φ 75-150mm	普及機種	1	エンジンヘッド修理用機器 サーフェースグラインダー後の溝処理に使用し、正確および短時間に処理が可能となる。
1-13	シリンダーヘッド&シリンダーブロック 圧力試験機	日本	フランス	適用範囲: L1.0*W0.4* H0.3m	普及機種	1	エンジンシリンダーヘッド検査機器 シリンダーヘッドの亀裂等による圧縮時の漏れや故障原因の探求が可能で、整備作業の向上につながる。
2	燃料噴射ポンプセクション						
2-1	ジーゼル燃料噴射ポンプ試験機	日本	英国	対象気筒数: 12以上、 速度範囲: 100-4,000rp、 出力:7.5kW以上	普及機種	1	インジェクションポンプの試験<現有機は6気筒まで> 現有機では計量システム損傷により6気筒までのポンプテストしか行えないばかりでなく、テストターメーター自体存続していないために部品へのポンプテストが不可能である。新規調達予定の機種では修理対象の主となる大型機材(8または12気筒)のポンプテストが可能となる他、当該試験機のメンテナンスも可能となる。この試験機の性能を有効に活用できれば、今後コストや技術の向上に大いに役に立つ。
2-2	カムシズPT燃料噴射ポンプ試験機	日本	英国	速度範囲: 500-3,500rpm、 出力:3kW以上	普及機種	1	インジェクションポンプ(PTポンプ)試験<現有機は故障> PTポンプはインラインポンプ(気筒数別)と構造が異なり、ワンプンプで各インジェクターに燃料を圧送して燃料噴霧を行う。機種別(中・大型)に異なった燃料の圧送量(cc)・圧力(Mpa)をこのテストターで調整・検査を行うことが可能である。分組やテストターにて検査や調整方法の教育を実行出来れば技術向上に繋がる。

表 3-2-2 主要機材リスト (2/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
2-3	カミンズPT 燃料 噴射器試験機	日本	英国	出力:1kW 以上	普及機種	1	インジェクター(Cummins)の点検・調整<現有機は故障> インジェクターテスターにはプッシュロッドを押し装置が装着されており、計測時間内の噴霧量(何cc)を検査し、各機材の規定値(較正基準値)と比べる機材である。この機材導入により、燃料トラブルの原因が取り除かれる。
2-4	ノズル試験機	日本	英国	圧力測定範囲: 0-40MPa	普及機種	1	インジェクターの点検・調整<現有機では対応に限度> インジェクター(噴射器)とインジェクションノズル(噴射口)とは構造が異なり、各試験機は組み合わせて使用する。
4	油圧セクション						インジェクションノズルテスター(噴射口試験機)は、インジェクション自体に各機材の規定圧力(較正基準圧力)を与え、何キロ(何Mpa)で噴霧するかまた噴霧の状態を検査又は調整を行う機材である。この機材導入により、燃料トラブルの原因が取り除かれる。
4-1	曲線弁 すり合わせ機	日本	日本	凹凸プレートすり 合わせ用、 適用範囲: 150*L150m 以上	普及機種	1	ポンプのバルブプレートとシリンダーブロックの研磨 オイルの劣化等(ゴミや粘度低下等)によりピストンタイプの油圧ポンプや油圧モーター部品で ある弓型プレートと湾曲シリンダーブロック表面に細かな傷が発生する。これらの部品はこの新 規導入機材による研磨加修により再利用できる。
4-2	曲線ロッカー すり合わせ機	日本	日本	凹凸ロッカーすり 合わせ用、 適用寸法: 200*L200m 以上	普及機種	1	ポンプのロッカーカムの研磨 オイルの劣化等(ゴミや粘度低下等)によりピストンタイプの油圧ポンプや油圧モーター部品で あるロッカーカム(輪郭曲線弁)表面に細かな傷が発生する。これらの部品はこの新規導入機 材による研磨加修により再利用できる。
4-3	すり合わせ盤	日本	日本	適用寸法: φ 600mm 以上、 出力:3kW 以上、 付属品付	普及機種		ポンプモーターのプレートハウジングの研磨 オイルの劣化等(ゴミや粘度低下等)により油圧ポンプ構成部品である平板・ハウジング(本体) 表面に細かな傷が発生し、圧力やオイル漏れの原因となる。これらの部品はこの新規導入機 材による研磨加修により再利用できる。

表 3-2-2 主要機材リスト (3/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
5	機械セクション						
5-1	汎用旋盤	日本	日本	ベッド上の振り: 600mm 以上、 センター距離: 3,000mm 以上、 移動量: 710*280*400mm 作業台寸法: L700*W250* H400mm 以上、	普及機種	1	金属部品加工 旋盤は入手困難な部品や生産中止の部品製作に必要不可欠な機械である。現有機材は老朽化しており、また長尺な円柱部品の加工効率を上げるには新規導入が必要である。
5-2	フライス盤	日本	日本		普及機種	1	金属部品加工 フライス盤は旋盤同様に入手困難な部品や生産中止の部品製作に必要不可欠な機械である。現有機材は老朽化していることから、大型な新規機械導入により機械加工の効率アップが図られる。
5-3	型削盤	日本	日本	最大行程: 670mm、	普及機種	1	金属部品加工 型削盤は旋盤同様に入手困難な部品や生産中止の部品製作に必要不可欠な機械である。現有機械が老朽化していることから、新規導入を図り、作業効率を向上させる。
5-4	バルブシート& ガイド中ぐり盤	日本	日本	適合径: φ 20-120mm	普及機種	1	シリンダーヘッド部のリング脱着 この機械導入によって、リング分組作業がシリンダーヘッド自体を傷つけることなく行え、現在のような手間のかかる加修作業(バルブシートを外すのに他部材をバルブシートに溶接し、叩いて外すためにヘッドに傷や溶接跡が残り、旋盤加工が必要となる)が無くなり、作業効率の大幅な向上に繋がる。
5-5	旋回ボール盤	日本	日本	柱表面とドリル 中心間距離: 1,250-400mm	普及機種	1	金属部品加工 現有機械は老朽化が進み、電気系統の故障が頻発して作業が中断される。新規に機械導入により作業効率の向上と安全性が図られる。

表 3-2-2 主要機材リスト (4/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機械水準の妥当性
5-7	直立ボール盤	日本	日本	穿孔能力: φ 40mm 以上	普及機種	2	金属部品加工 現有機械はドリルチャック、ドリル盤の磨耗、モーターの機能低下等の老朽化が進み、新規導入の必要性が高い。新規導入により作業効率の向上と安全性が図られる。
5-8	ノコ式金きり機	日本	日本	切断能力: φ 350mm 以上	普及機種	1	金属部品加工 現在、210mm 以上の金属加工は外注しているが、高コストであり、時間を要している状況である。新規機械導入により、材料加工がスムーズに出来、作業効率が上がる。
5-9	ブレーキディスク 研磨機	日本	日本	適用径: φ 100-300mm	普及機種	2	ブレーキディスク用旋盤 現在、ブレーキディスクの修理加工は汎用旋盤で行なっているが、専門機の導入により作業の効率が図れる。
5-21	ログウエル式硬度 試験機	日本	日本	初期荷重:98N 以上、テスト 荷重: 588.4 / 980.7/1,472Nm	普及機種	1	測定・検査機(鉄の硬さ) 「イ」国においては加工材料となる鋼材の入手は可能であるが、その材料がバケットやブレードのチゼルを製作するに適切な硬度を有しているか解らない。この試験機で硬度を測定することにより適切な材料の選定が可能となる。
5-23	定番	日本	日本	電磁式、 600*450*100mm	普及機種	1	金属部品加工用器具 現有機械: 表面研磨機等の操作台上に磁石付の定番を設置することにより、シリンダーやギヤ
5-24	定番	日本	日本	電磁式、 500*250mm	普及機種	1	ヤー表面等の研磨加工が円滑に行うことが可能となる。
5-25	電動式パイプネジ 切り	日本	日本	加工能力:1/4-4" 以上、モーター: 500W以上	普及機種	1	金属部品加工(非現有機材) 油圧ポンプ・モーター性能試験及びエンジン性能試験時に必要なテスト用配管(サイズが異なる)を製作及び加工する。

表 3-2-2 主要機材リスト (5/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
6	溶接セクション						
6-1	ラジエーター修理 スタンド	日本	日本	ラジエーター寸法: 1,700*1,200mm	普及機種	1	ラジエーター修理 現在修理設備が無いので、外注依頼している。その結果、修理コストや納期に時間がかかり、作業に支障を来している。新規機械の導入により検査・修理が工場内で独自に行うことが可能となる。
7	車体セクション						
7-7	ブレーキシュー 研磨機	日本	日本	持上げ能力: 500kg 以上	普及機種	2	自動車整備用設備 ドラム式ブレーキの面にブレーキシューが均一に当るようにシユを加工する。
7-9	マスターピン 分組用工具および 油圧ポンプ& シリンダー	日本	日本	コマツ重機用	普及機種	4	ブルドーザー足廻りの整備 ブルドーザーなどのトラックリンクピンやスプロケットはプレス等で圧入されており簡単に外す事が出来ない。この機材を使用することで工場・フィールドでのトラックリンクやスプロケットの脱着・組み付け作業が安全に効率よく行える。
7-10	スプロケット分組用 工具および油圧ポ ンプ&シリンダー	日本	日本	コマツ重機用	普及機種	5	
7-12	高圧温水洗車機	日本	日本	吐出量:2,000ℓ 以上/h、水圧: 7MPa 以上、モー ター:5.0kW 以上	普及機種	2	共用工場設備 洗浄室の現有機 2 台は破損のために廃棄されている。 工場設備として重機・トラック整備専用に分けて使用することにより、作業効率および機材の長期使用が可能になる。また、場内・外の洗浄も可能になり安全管理向上に寄与する。
7-13	高圧温水洗車機	日本	日本	吐出量:900ℓ 以上/h、水圧: 7MPa 以上、モー ター:5.0kW 以上	普及機種	2	共用工場設備 出張作業車に搭載する事で現場等においても洗浄作業を行えるので、故障診断作業効率を上られる。また、ラジエーター等のコア洗浄も可能で、メンテ作業性の向上に繋がる。

表 3-2-2 主要機材リスト (6/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
7-14	作業用油圧プレス	日本	日本	電動モーター 付、能力:100ton 以上、モーター: 2.0kW 以上	普及機種	2	共用工場設備 鉄板の歪みの修正、シャフトの曲がり直し、ブッシュやベアリング類の脱着などの小型部品加 修作業を大型プレス(工作機械室の 350ton)で行う場合には微調整が難しいため、加修部品を 押し潰すことになる。用途に応じた機械を使用することが作業効率向上及び安全作業に繋が る。
7-19	噴射式洗浄機	日本	日本	吐出量:3500以上 /min、作業台 寸法:φ900 *H600mm 以上	普及機種	1	部品洗浄 現有機械はエンジンセンクション専用であることから、他部門での利用が難しく、新規導入によ り部品洗浄や工具用具の清掃が容易になると共に工場全体の美化安全が図れる。
7-21	トラッキング溶接機	日本	日本	溶接電流: DC600A 以上 *2 台、作業台 長さ:16m 以上	普及機種	1	ブルドーザー足廻りの整備(溶接) ブルドーザーに使用されているトラッキングは使用しているうちにアイドラやトラックローラーと 接触する部分が増え、トラッキングが外れたり、切れたりして走行不能になる。また新品と交 換するとコストも掛かる。そこで、この機械導入により、磨耗が一定の基準寸法に達した 時に肉盛り(溶接)を行うことで新品同様に再生する事が出来、足廻り再生コストが削減される。
7-23	トラックローラー & アイドラ溶接機	日本	日本	溶接電流: DC600A 以上 *2 台、適用ロー ラー径: φ1,000mm 以上	普及機種	1	ブルドーザー足廻りの整備(溶接) 現在、トラックローラー(足廻りの下方に取付けられている下転輪)やアイドラ(機械前方に取付 けられている遊動輪)を手作業で溶接/新品と交換しているため、効率性や経済性が悪い。し かし、この機械の導入により、トラッキング溶接機と同様な効果がある。
7-27	フラックス削岩機	日本	日本	生産量:350kg 以上/h	普及機種	1	ブルドーザー足廻りの整備(溶接) フラックス(粉末状の融剤)は溶接側材料の溶解促進のために添加される。フラックスを含む溶 接スラグ塊を新規導入機械で碎き、その再生材と新品との調合剤利用により、コスト削減が図ら れる。

表 3-2-2 主要機材リスト (7/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機械水準の妥当性
7-32	電動巻上げ機	日本	日本	吊り能力:3ton	普及機種	1	車体等の吊り上げ移動
7-33	電動巻上げ機	日本	日本	吊り能力:5ton	普及機種	1	現有機材の老朽化しており、新規導入の必要性が高い機材である。
8	タイヤセクション						
8-1	タイヤ脱着機	日本	日本	適用リム径:16-50”、 適用車輪寸法: φ2,000mm 以上*幅 1,000mm 以上、	普及機種	1	建機／一般車両タイヤ交換 現在、人力作業となっており、効率が悪く、作業員の腰痛を招くなどの問題が発生している。新規導入によりタイヤの脱着が容易に短時間で終わることが可能で、また腰痛の危険から回避できる。
8-2	タイヤ脱着機	日本	日本	適用リム径:15-22”、 適用車輪寸法: φ1,400mm 以上*幅 500mm 以上、	普及機種	1	
8-6	ジブクレーン	日本	日本	吊上げ能力:1ton	普及機種	1	タイヤの吊り上げ移動 タイヤ脱着機とともに同クレーンを新規導入することにより、タイヤ交換の作業効率を高める。
9	工場設備						
9-1	発電機 & 付属品	日本	日本	付属品付、 発電容量: 500kVA 以上	普及機種	1	電源 電力供給が不安定で、停電や電圧降下の頻度が高く、作業を中断させられることが多い。発電機の導入により、これらの問題を解決する。工場全体の電気容量から、500kVA 以上が必要となる。
9-2	スクュータータイプ コンプレッサー& エアータンク	日本	日本	吐出量: 2.5m <sup>3</sup> 以上/min、モーター: 20kW 以上、 タンク容量:3000 以上	普及機種	1	圧縮空気設備 現有の大型コンプレッサーは本工場内のエアールームのみに使用されているため、補助施設には小型のコンプレッサーしかなく、エアールームといった問題があった。当該施設への新規機材導入により、タイヤ室のタイヤチェンジャーや洗浄場の車両洗浄後の水分除去作業の効率を改善される。

表 3-2-2 主要機材リスト (8/9)

番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
9-6	フォークリフト	日本	日本	3tクラス	普及機種	1	資機材運搬 現在稼働中のフォークリフトは小型(1.5tonクラス)であり、運搬量や重量に限界がある。大型の新規機材の導入により、これらの問題が解消する。
9-7	移動式工作車	日本	日本	WD4×4、積載8tクラス、アルミバン、修理工具・器具搭載、前面クレーン付	普及機種	3	移動修理 現在稼働中の移動式修理車は1台のみであり、活動が限定されている。この修理車増加により、多くの現場にてある程度の修理が可能となり、当該センターの作業量が軽減される。
9-8	トレーラー&台車	スウェーデン	スウェーデン	最低出力: 420HP、最低積載荷重:50ton、低床台車付	普及機種	2	機材運搬 現在稼働中のトレーラーは2台のみで、全国に点在している多数の修理待ち重機をセンターに迅速に運搬することが不可能となっている。トレーラーの台数増加により、この問題が解消される。
9-9	携帯ジゼル エンジン式溶接機	日本	日本	適合工具付、 溶接電流範囲: 50-500A	普及機種	4	移動溶接機 現在、溶接機のある場所まで機材を移動して作業しており、非効率となっている。ポータブルタイプの導入により、この問題解消し、かつ出張作業にも対応できる。
9-10	給脂車	日本	日本	WD 6x4、アルミバン、器具搭載	普及機種	1	油脂供給 現在稼働中の給脂車は1台のみであり、搭載機材の破損・故障等により満足な給脂作業が出来ない状態である。現場でのオイル交換を迅速かつ効率的に行うため、新規車両を導入する。
9-16	電動油圧ポンプ	日本	日本	圧:65MPa以上	普及機種	2	共用機器 エンジン分解時のギアの引抜き、油圧ポンプの分解時のベアリングの引抜き、自動車・車体整備時のピンやブッシュの脱着など他の工具(引抜き具等)と組で使用する。
9-40 (1)	噴射式洗浄機	日本	日本	吐出量:3000 以上/min	普及機種	1	部品洗浄(油圧&中型自動車修理セクションに設置予定)
9-40 (2)	噴射式洗浄機	日本	日本	吐出量: 5000以上/min	普及機種	1	現有機材はエンジンセクション専用であり、新規機材導入により部品洗浄時間の短縮が図れる他に、工具・用具の清掃が容易になるとともに工場全体の美化安全が図れる。

表 3-2-2 主要機材リスト (9/9)

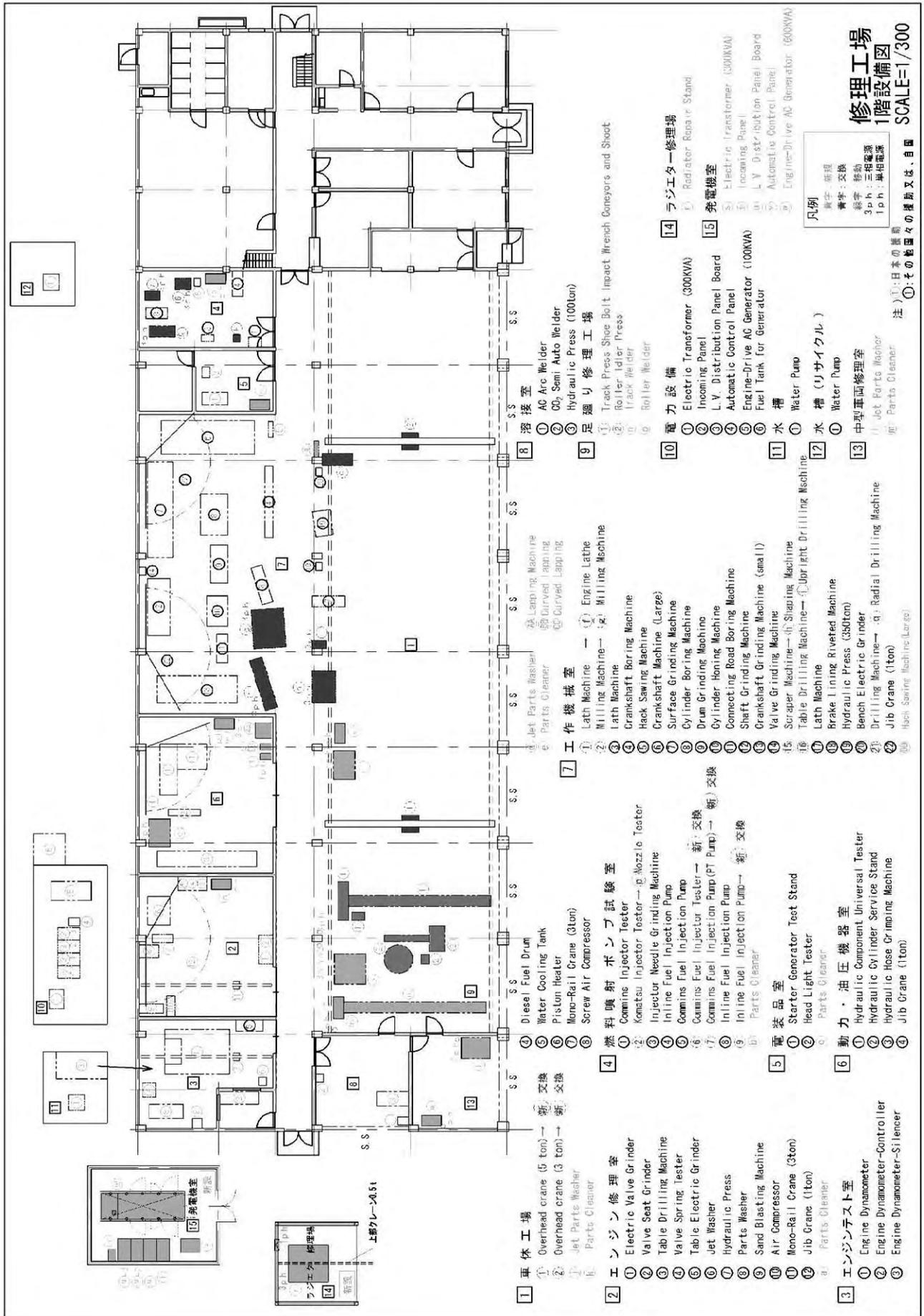
番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様 または構成	機材水準	台数	使用目的 機材水準の妥当性
9-41	冷温水&蒸気 洗車機	日本	日本	容量: 6000以上/h、 圧:10MPa以上	普及機種	4	車体洗浄 現有 2 台は故障し、廃棄処分となっているので、その入換えである。当該機材はエンジンタイプなので、残り 2 台は電源の無いワイヤード作業時における故障診断(オイル漏れ)・メンテナンス整備等に幅広く活用する。
9-42	高圧グリース 給脂器	日本	日本	ポンプ比 50:1 以上	普及機種	5	給脂機材 現在1台の給脂車を保有しているが、グリース・オイルポンプ等が衰損・破損しているため給脂が出来ない状況である。機材導入によって移動給脂車の機能復帰及び工場のグリス・オイル給脂システムの確立・整備作業向上に繋がる。
9-43	中圧オイル給油機	日本	日本	ポンプ比 15:1 以上	普及機種	5	重機等の吊り上げ・移動 現在稼働中の大型クレーンは当該センターの保有機材でなく、GCRB(当該センターの上部機関)が道路プロジェクト用に購入したものであるため、常時に使用することは不可能である。工場内での重機やトラックの積卸/積み込み、工場内に入らない大型重機の分解/組立等に多く使用されるクレーンは必要である。
9-55	トラッククレーン	日本	日本	最大吊上げ 能力:50ton	普及機種	1	資機材・ゴミ運搬 現在稼働中のダンパーは 1 台であり、資機材・ゴミ運搬作業に支障がある。この機材とフォークリフトの導入により、資機材運搬の問題が解消される。
9-56	ダンパー	英国	英国	最小バケット 容量:1,200kg	普及機種	1	電源 新規導入機材による増加する必要電力量に対処するため、既設電力線からの受電容量を600KVAに増加させる。
9-63	変圧器(600KVA)	ギリシャ	ギリシャ	容量600KVA	普及機種		受電設備能力の増加及び追加機材の拜殿に対処するために新規導入。
9-64	配電盤(600KVA)	イエメン	イエメン	600KVA仕様	普及機種		同上
9-65	配電盤器具	日本	日本	調達機材仕様	普及機種		

### 3-2-3 概略設計図

次ページ以降に本プロジェクトの計画に基づく、調達機材の既存修理工場内配置図、新築される発電機棟及びラジエター棟平面図（以上図 3-2-1）、及び増・改築が必要となるコンプレッサー棟、タイヤ修理棟の平面図（以上図 3-2-2）を示す。



ノクム道路建機センター修理工場棟（事務所棟を含む）



- 1 車体工場**  
 ① Overhead crane (5 ton) → 新交換  
 ② Overhead crane (3 ton) → 新交換  
 ③ Jet Parts Washer  
 ④ Parts Cleaner
- 2 エンジン修理室**  
 ① Electric Valve Grinder  
 ② Valve Seat Grinder  
 ③ Table Drilling Machine  
 ④ Valve Spring Tester  
 ⑤ Table Electric Grinder  
 ⑥ Jet Washer  
 ⑦ Parts Washer  
 ⑧ Sand Blasting Machine  
 ⑨ Air Compressor  
 ⑩ Mono-Rail Crane (3ton)  
 ⑪ Jib Crane (1ton)  
 ⑫ Parts Cleaner
- 3 エンジンテスト室**  
 ① Engine Dynamometer  
 ② Engine Dynamometer-Controller  
 ③ Engine Dynamometer-Silencer
- 4 燃料噴射ポンプ試験室**  
 ① Commins Injector Tester  
 ② Komatsu Injector Tester → ③ Nozzle Tester  
 ④ Injector Needle Grinding Machine  
 ⑤ In-line Fuel Injection Pump  
 ⑥ Commins Fuel Injector Tester → 新交換  
 ⑦ Commins Fuel Injection Pump (PT Pump) → 新交換  
 ⑧ In-line Fuel Injection Pump  
 ⑨ In-line Fuel Injection Pump → 新交換  
 ⑩ Parts Cleaner
- 5 電気設備室**  
 ① Starter Generator Test Stand  
 ② Head Light Tester  
 ③ Parts Cleaner
- 6 動力・油圧機器室**  
 ① Hydraulic Component Universal Tester  
 ② Hydraulic Cylinder Service Stand  
 ③ Hydraulic Hose Grimping Machine  
 ④ Jib Crane (1ton)
- 7 工作機械室**  
 ① Milling Machine → ② Milling Machine  
 ③ Lath Machine  
 ④ Crankshaft Boring Machine  
 ⑤ Hack Sawing Machine  
 ⑥ Crankshaft Machine (Large)  
 ⑦ Surface Grinding Machine  
 ⑧ Cylinder Boring Machine  
 ⑨ Cylinder Honing Machine  
 ⑩ Connecting Rod Boring Machine  
 ⑪ Shaft Grinding Machine  
 ⑫ Crankshaft Grinding Machine (small)  
 ⑬ Valve Grinding Machine  
 ⑭ Scraper Machine → ⑮ Shaping Machine  
 ⑯ Table Drilling Machine → ⑰ Upright Drilling Machine  
 ⑱ Lath Machine  
 ⑲ Brake Lining Riveted Machine  
 ⑳ Hydraulic Press (350ton)  
 ㉑ Bench Electric Grinder  
 ㉒ Drilling Machine → ㉓ Radial Drilling Machine  
 ㉔ Jib Crane (1ton)  
 ㉕ Hack Sawing Machine (Large)
- 8 溶接室**  
 ① AC Arc Welder  
 ② CO<sub>2</sub> Semi Auto Welder  
 ③ Hydraulic Press (100ton)  
 ④ 足廻り修理工場  
 ⑤ Track Press Shoe Bolt Impact Wrench Coneyors and Shoot  
 ⑥ Roller Idler Press  
 ⑦ Track Welder  
 ⑧ Roller Welder
- 9 足廻り修理工場**
- 10 電力設備**  
 ① Electric Transformer (300KVA)  
 ② Incoming Panel  
 ③ L.V. Distribution Panel Board  
 ④ Automatic Control Panel  
 ⑤ Engine-Drive AC Generator (100KVA)  
 ⑥ Fuel Tank for Generator
- 11 水槽**  
 ① Water Pump  
 ② 水槽 (リサイクル)  
 ③ Water Pump
- 12 水**  
 ① Water Pump
- 13 中型車両修理室**  
 ① Jet Parts Washer  
 ② Parts Cleaner
- 14 ラジエーター修理場**  
 ① Radiator Repair Stand
- 15 発電機室**  
 ① Electric Transformer (300KVA)  
 ② Incoming Panel  
 ③ L.V. Distribution Panel Board  
 ④ Automatic Control Panel  
 ⑤ Engine-Drive AC Generator (100KVA)  
 ⑥ Fuel Tank for Generator

凡例  
 黒字: 新装  
 青字: 交換  
 緑字: 移動  
 3ch: 三相電源  
 1ch: 単相電源

修理工場  
 1階設備図  
 SCALE=1/300

注) ①: 日本の産物  
 ②: その他の産物の機軸又は、自置

図 3-2-1 修理工場・新規 1F 設備図 (発電機棟、ラジエーター棟含む)

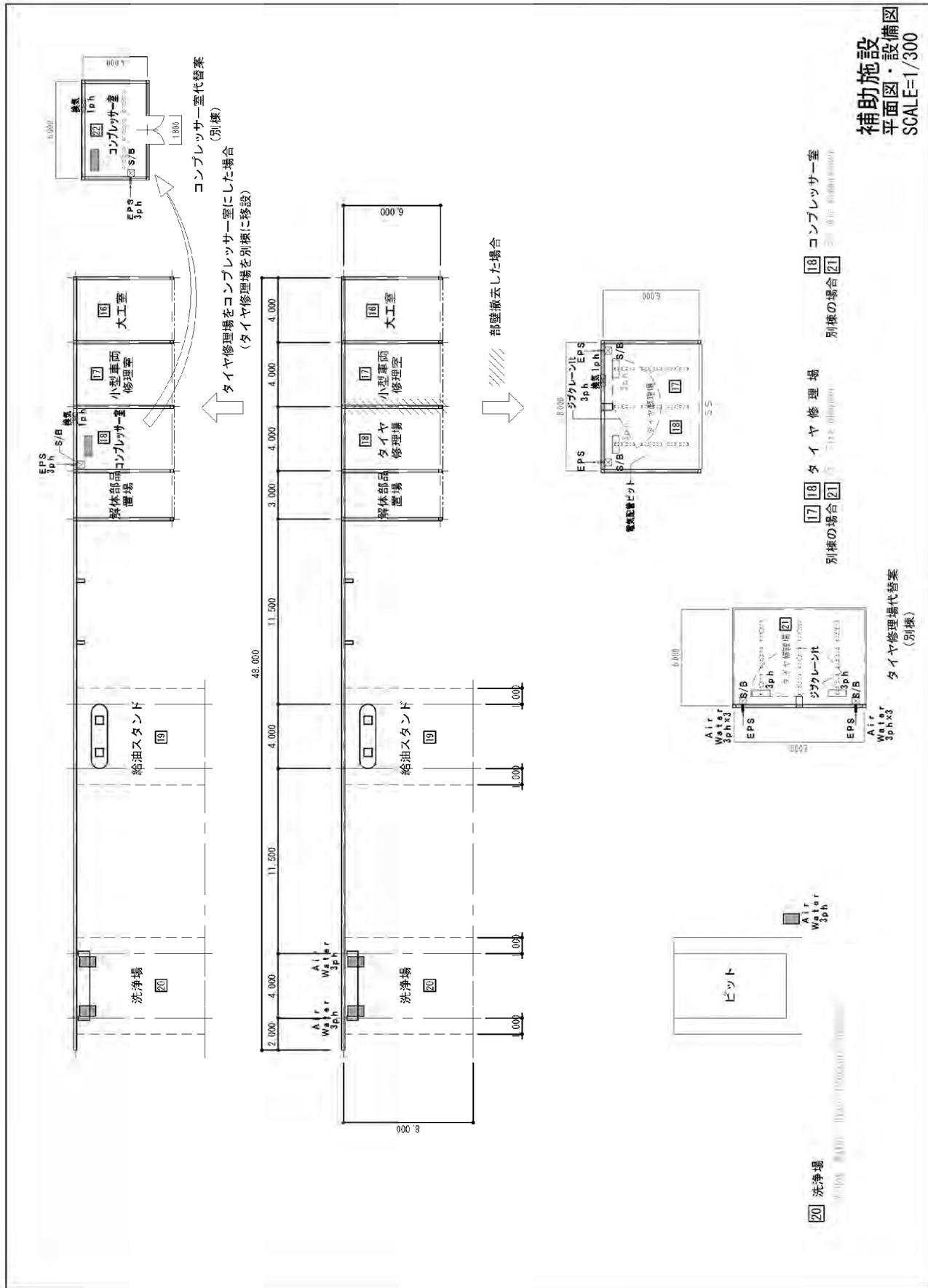


図 3-2-2 補助施設・新規平面図及び設備図

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

##### (1) 事業実施体制

本プロジェクトは「イ」国の公共事業道路省(MPWH)傘下の道路建設公社(GCRB)に対し、日本国政府の無償資金協力によって道路建機の修理・整備に必要な機材を更新・増強するものである。監督官庁である公共事業道路省は、日本国のコンサルタントと契約し、実施設計、入札図書作成、入札審査と業者契約（機材調達と据付工事契約）、調達管理、契約業者による試運転・引き渡し、技術指導（ソフトコンポーネント）実施まで一貫したコンサルタント業務を実施する。また、公共事業道路省はコンサルタントの助言の下で、機材調達・据付工事に関する入札を実施する。

本プロジェクトの実施体制を図 3-2-3 に示す。

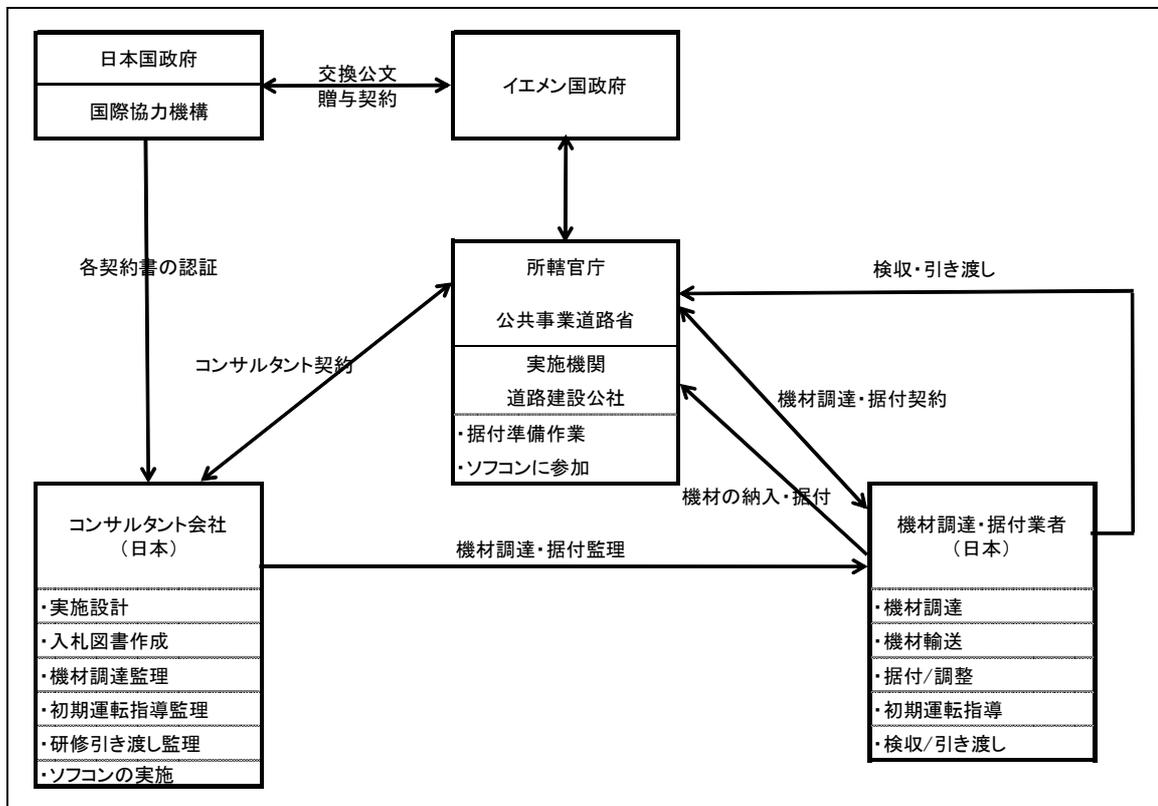


図 3-2-3 事業実施体制図

##### (2) コンサルタント

E/N 締結後、MPWH は日本のコンサルタントとの間で役務提供契約（コンサルタント契約）を締結する。契約したコンサルタントは機材（一部施設を含む）の実実施設計、入札図書作成、入札指導、調達監理、性能試験、検収等のエンジニアリングサービスを行い、調達機材の検収・引き渡し完了までの責任を負う。また引き渡し後技術指導（ソフトコンポーネント）を実施する。

(3) 機材調達業者

入札参加資格制限付き一般競争入札により、要求された仕様・品質についての審査に合格し、落札した納入業者は、公共事業道路省(MPWH)との間で計画機材の納入・据付に関し契約を結ぶ。納入業者は契約に定められた納期内に、公共事業道路省が要求する機材の納入・据付、初期操作・運転指導を行う。

3-2-4-2 調達上の留意事項

- ① 前述したように、調達される全ての機材は日本または欧州製品であるため、日本または欧州の生産国から、海上輸送で「イ」国ホデイダ港まで運搬される。その後、内陸輸送を経て、ノクム道路建機センターに据付後実施機関である GCRB に引き渡される。現在日本からホデイダ港までの海上輸送の際に通過するアデン湾は海賊の脅威にさらされていることから、調達業者は輸送業者と事前に対策を検討し、問題の発生を最小限にするような措置をとる必要がある。
- ② 本プロジェクトでは内陸輸送、機材据え付けを含めて調達業者が実施するが、工程に遅れが生じないように、免税措置を事前に行うとともに通関手続きが迅速に行える体制を「イ」国側は確実に取る必要がある。
- ③ MPWH 及び GCRB にとって、本プロジェクトは 1992 年度の「建設機械センター建設計画」以来の無償資金協力であるため、各実施段階での手順等について MPWH 及び GCRB 側に日本の無償資金協力の仕組みについて十分説明しながら進めていく必要がある。

3-2-4-3 調達・据付区分

本プロジェクトの機材調達・据付工事に係る日本側及び「イ」国側の負担区分は表 3-2-3 に示すとおりである。

表 3-2-3 両国政府の負担区分

実施内容	負担区分		備考
	日本国	「イ」国	
機材調達	○		
海上輸送・荷揚げ	○		荷揚げ港：ホデイダ
通関手続・免税処置		○	
「イ」国内の内陸上輸送・荷卸	○		ホデイダ→ノクム道路建機センター
固定機材の据付工事	○		
機材の調整・試運転および初期操作指導	○		
追加設備		○	
機材取換に伴う旧機材や設備の撤去、および現有機材の移設		○	
新規建屋建設（発電機室、ラジエーター修理室、コンプレッサー室、タイヤ修理室）		○	基礎工事を含む
電気配線や圧縮空気用配管		○	

### 3-2-4-4 調達監理計画

#### (1) 基本方針

コンサルタントは、日本国政府無償資金協力の枠組み及びコンサルタント契約に基づき、概略設計の趣旨を踏まえ、実施設計、調達監理業務について一貫したプロジェクト遂行チームを組み、業務完了まで遅滞なく本プロジェクトを遂行する。

#### (2) 調達監理計画

##### 1) 業務内容

- コンサルタントは、「イ」国政府とコンサルタント契約締結後、現地調査を行い本プロジェクト実施機関と協議し、実施設計を行う。機材の詳細設計及び機材仕様書等の入札図書を日本国内で作成し、施主となる公共事業道路省(MPWH)の承認を得る。
- コンサルタントは、入札公示、入札図書の配布、応札書類の受領、応札書類の評価を行うとともに、公共事業道路省と日本企業との機材調達及び据付契約締結にかかる助言を行う。
- 公共事業道路省と受注企業との契約後、コンサルタントは国内において受注企業が提出する機材製作図のチェック、加工部材や機材の工場検査及び船積み検査を行う。
- 機材のノクム道路建機センターへの搬入据付時及び初期運転指導時には、日本人の現地調達監理要員とコンサルタントを常駐させる。
- コンサルタントは、調達業者が実施する据付工事等の進捗状況を把握するとともに、調達業者の指導監督を行う。
- コンサルタントは必要な証明書等を発行する。
- コンサルタントは調達業者が実施する初期運転指導終了後専門家を派遣し、実施機関に対し技術指導（ソフトコンポーネント）を実施する。
- コンサルタントは、公共事業道路省(MPWH)、日本大使館、JICA 事務所への連絡・報告書提出等の必要な業務を実施する。

##### 2) コンサルタントの要員計画

###### ① 業務主任

- コンサルタント業務の総括
- 国側関係機関との契約・協議
- 機材仕様書レビュー
- 入札図書の承認
- 入札公示、図書配布、入札立会
- 入札評価

- ② 機材計画担当(1)
  - 詳細仕様の協議・確認
  - 機材仕様書レビュー
  - 入札図書の作成・承認
  - 入札公示、図書配布、入札立会
- ③ 機材計画担当(2)
  - 入札図書の作成
- ④ 調達監理
  - 現地事前打ち合わせ
  - 検収・引き渡し
- ⑤ 常駐調達監理
  - 機材の搬入・据付・初期運転指導等の監督
  - 検収・引き渡し準備
- ⑥ 総合管理
  - ソフトコンポーネント実施計画、マネージメント教育教材の作成
  - マネージメント教育実習の実施、ソフトコンポーネント実施結果の報告
- ⑦ 技術指導員(1)
  - ソフトコンポーネントエンジン関連部門担当、指導教材の作成
  - エンジン関連装置の操作及び管理研修の実施
- ⑧ 技術指導員(2)
  - ソフトコンポーネント油圧関連部門担当、指導教材の作成
  - 油圧関連装置の操作及び管理研修の実施
- ⑨ 技術指導員(3)
  - ソフトコンポーネント足回り・電装装置関連部門担当、指導教材の作成
  - 足回り・電装関連装置の操作及び管理研修の実施

#### 3-2-4-5 品質管理計画

調達される機材が、契約によって定められた品質・仕様を満足していることを確認するために、調達業務の各段階において下記の検査を実施する。

- 調達業者発行の機材発注書の内容確認
- 機材製造工場における工場検査・出荷前検査
- 第三者検査機関による船積み前検査（パッキングリストとの照合確認）
- 機材引渡し時の検査（数量欠損、外観の異常、付属品の内容、作動確認等）

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

#### (1) 調達先

##### 1) 修理用機材

調達予定の修理用機材は現地で生産されていないため、日本または第三国調達とする。下記のエンジンや燃料噴射ポンプに関する機材は英国やフランス製品が主流であるため、原産国を欧州とする。

- シリンダーヘッド&シリンダーブロック圧力試験機
- ジーゼル燃料噴射ポンプ試験機
- カミンズ PT 燃料噴射ポンプ試験機
- カミンズ PT 燃料噴射器試験機
- ノズル試験機

##### 2) 修理工場バックアップの車両系建機

車両系建機は調達理由と調達先は下記の通り

- 移動式工作車、給脂車 : 車両艀装に伴う品質確保および確実な納期により日本調達
- フォークリフト、トラッククレーン : 「イ」国内の高い普及度（スペアパーツ調達の容易性）及び品質確保により日本調達
- トレーラー&台車 : 「イ」国内の高い普及度（スペアパーツ調達の容易性）より欧州調達
- ダンパー : 製作メーカーの限定により欧州調達

#### (2) 輸送計画

本プロジェクトの道路建機修理用機材はすべて海外から搬入される。海上輸送には、ソマリア沖の海賊問題回避のため①UAE 他で陸揚げし、陸送する方法と、②「イ」国の港を直接利用する方法の2通りある。調査の結果、本プロジェクトではリスクを最小限におさえる対策を取り、もっとも効率的と判断される②による輸送を計画する。なお、欧州および日本から「イ」国への海上輸送は前者で0.5ヶ月、後者で1.0ヶ月を要す。

##### 1) 荷揚港

荷揚港としては、アデン港（アデン湾）、ホデイダ港（紅海）、ムカラ港（アラビア海）が挙げられ、下表3-2-4の検討事項からホデイダ港を選定する（参照：図3-2-4 荷揚げ港と輸送ルート）。なお、ノクム道路建機センター建設時にはホデイダ港を利用した。

表 3-2-4 荷揚げ港の検討表

検討項目		アデン港	ホデイダ港	ムカラ港
港湾設備	コンテナ埠頭	あり	あり	なし
	荷揚げ設備	あり	あり	なし
定期便運行	一般貨船	あり	あり	なし
	コンテナ船	あり	あり	なし
荷揚げ後の 輸送路	道路状況	良（山岳道路）	良（山岳道路）	可（整備状況の悪い箇所がある）
	主な通過都市	タイズ、イブ	バジル	マリブ
	輸送距離	443km	226km	777km
評価		良	優	可

2) 陸上輸送路

上表より選定された陸上輸送路は山岳道路であり、都市部を除いて片側1車線である。山岳道路であるので、急な道路勾配やヘアピンカーブも多く、トレーラー等の運行速度は遅くなるが日常的にトレーラーは数多く運行されており特に問題は無い。陸上輸送には陸揚げ後2～3日を要する。

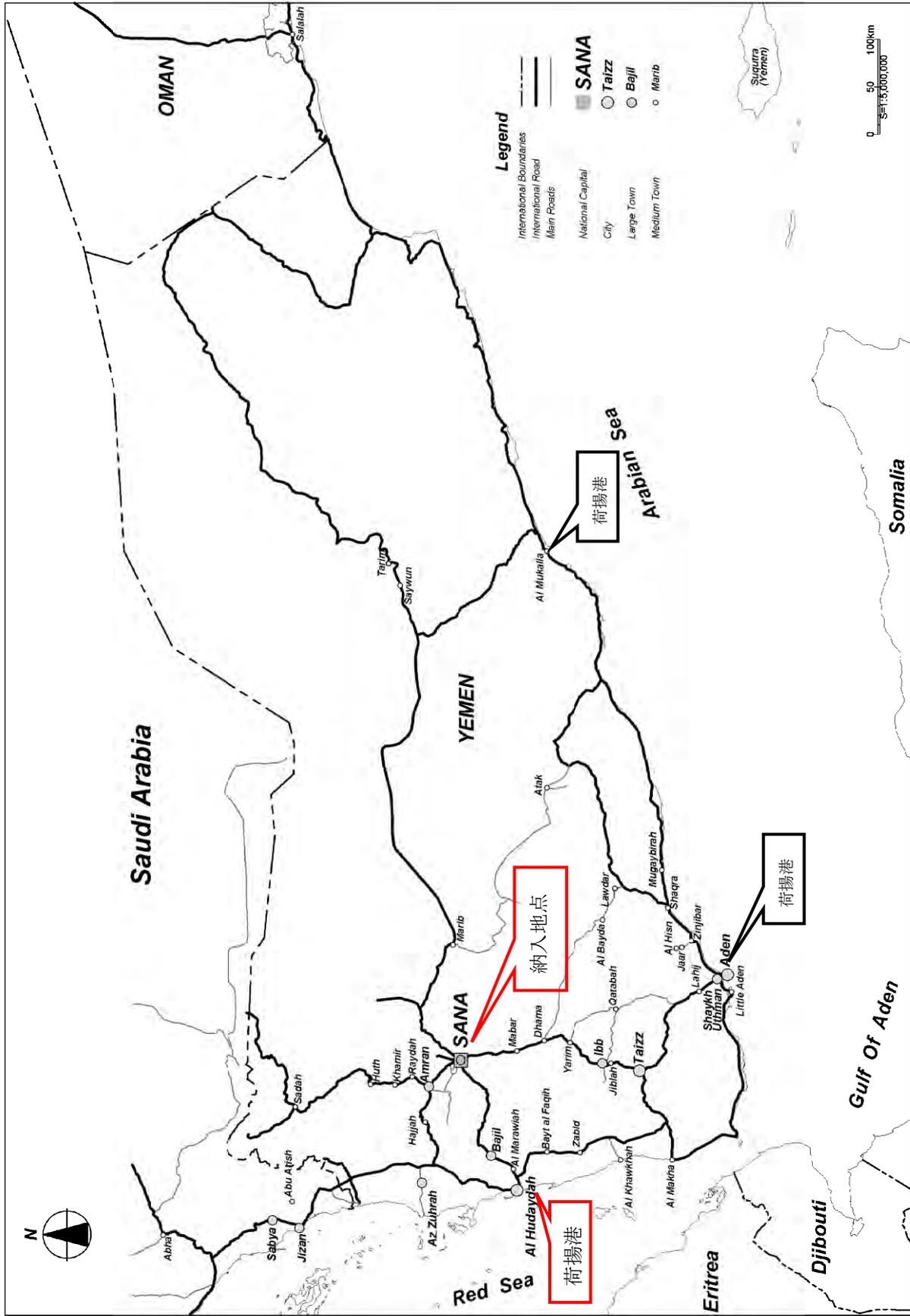


図 3-2-4 荷揚げ港と輸送ルート

### 3) 税関手続

免税処置は公共事業道路省(MPWH)から財務省に免税申請書が提出され、承諾レターが調達業者に送付され、このレターを港の税関に提出することになる。通例、承諾レターの受領までの期間は1ヶ月を要す。また通常、荷揚げ港では、沖待ちと通関に3~4日を要する。

### 4) 輸送方法

機材の輸送方法は機材の種類ごとに下表 3-2-5 のとおりとする。

表 3-2-5 機材種類による輸送方法

機材	荷姿	海上輸送	陸上輸送
小型機材	ドライコンテナ	コンテナ船	トレーラ
大型機材	オープントップコンテナ またはベアー	コンテナ船 または一般貨物船	トレーラ または貨物車
自走車両	ベアー	一般貨物船	自走
特殊車両	ベアー	一般貨物船	トレーラ

注) 自走車両は移動式工作車、給脂車、トラッククレーン、トレーラーとする。

#### 3-2-4-7 調達機材の初期操作・運用指導

機材の搬入時期に合わせ、調達業者が派遣する技術指導員が機材の試運転・調整を行い、搬入機材が正常に作動することを確認すると同時に運転操作方法および日常点検の方法を、ノクム道路建機センターの担当部署の代表者に指導する。本プロジェクトで予定している機材の種類は多数であり、納入メーカーは数社となることが想定されるが、一人の技術者が複数の機種を担当するよう計画し、据付工事や初期操作指導の要員と合わせ、必要最低限の人員配置となるよう計画する。据付工事、調整・試運転および初期操作指導の要員計画は下表 3-2-6 のとおりである。

表 3-2-6 据付工事、調整・試運転および初期操作指導の要員計画

担当	人数	期間	業務内容
メーカー技術指導員(A)	1	2.0ヶ月	据付工事監督、機材の調整・試運転、初期操作指導
メーカー技術指導員(B)	1	2.0ヶ月	据付工事監督、機材の調整・試運転、初期操作指導
現地作業員(熟練工)	2	16日	機材の積卸・開梱と機材据付工事の作業
現地作業員(普通作業員)	6	16日	機材の積卸・開梱と機材据付工事の作業
現地重機オペレータ	2	16日	据付工事に使用するフォークリフト/クレーン運転手

なお、メーカーによる指導はあくまで初期操作・運転指導に限定され、より効果的な活用のために後述するソフトコンポーネントによる技術指導を実施する。

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

3-2-1-4 節で述べたように本プロジェクトで調達する機材の機能を有効かつ効果的に活用するために下記の計画に基づくソフトコンポーネントによる技術指導を実施する。

#### (1) 背景

現地調査を通じて、現状の先方実施機関であるノクム道路建機センターに対し、機材の運用および維持管理にかかる技術面の強化を図る必要があることから、ソフトコンポーネントを実施する。

#### (2) 目標

本プロジェクトの実施によって発揮できる効果をより確実なものにするため、機材の運用および維持管理を内容とするソフトコンポーネントを実施する。

#### (3) 活動内容

以下の活動を実施する。

- マニュアルの作成・活用
- 教育機材の選定（実技で使用するキャリブレーション資料・部品・工具の選定）
- エンジン分解および性能試験操作および管理記録についての指導
- インジェクションポンプ性能試験機の操作および管理記録についての指導
- 油圧ポンプ、モーター、トランスミッションの性能試験の操作および管理記録についての指導
- オルタネーター&スターター試験機の操作および管理記録についての指導
- 新規機材（ローラー・トラックリンク溶接機等）の操作および管理記録についての指導
- 修理および整備計画の策定方法の指導（マネージメント教育）

#### (4) 工程・要員

短期間に効率良く技術移転を図るためには調達機材の機能・構造・操作を熟知し、かつ機材指導経験のある人員を配置する必要がある。また、各種計画書・マニュアル類の作成から現場実習までを系統立てて計画し、それに基づき実施監理を行う必要がある。これらの諸条件を考慮すると、ローカルリソースの活用では成果を確保することが困難であると考えられ、ソフトコンポーネントの仕組みを熟知し、実務経験のある本邦コンサルタントの直接支援型として計画する。

表 3-2-7 に本プロジェクトソフトコンポーネントの要員計画、及び表 3-2-8 に実施工程を示す。

表 3-2-7 ソフトコンポーネントの要員計画

担当	格付	月数	作業	業務内容
総合監理	2	0.25	国内	実施計画書の作成、マネージメント教育に関する指導教材の作成
		0.33	現地	マネージメントに関する現場実習の実施、技術指導結果の関係機関への報告
技術指導員(1)	3	0.50	国内	エンジン担当：インジェクションポンプおよびエンジンダイナモに関する指導教材の作成
		1.00	現地	エンジン関連装置の操作および管理に関する現場実習の実施
技術指導員(2)	4	0.50	国内	油圧担当：油圧関連装置（ポンプ、モーター・トランスミッション）に関する指導教材の作成
		1.00	現地	油圧関連装置の操作および管理に関する現場実習の実施
技術指導員(3)	4	0.50	国内	足回り機材・電気関連担当：新規足回り機材および電装装置を含む電気関連機材に関する指導教材の作成
		1.00	現地	足回り機材・電装装置を含む電気関連機材の操作および管理に関する現場実習の実施
現地指導補助員(1)	現地備人	1.00	現地	日本人技術指導員(1)の補助
現地指導補助員(2)	現地備人	1.00	現地	日本人技術指導員(2)の補助
現地指導補助員(3)	現地備人	1.00	現地	日本人技術指導員(3)の補助

表 3-2-8 ソフトコンポーネント実施工程表 (1/3)

No.	項目	日程																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
	<b>インライン燃料ポンプ・P.T.ポンプ・インジェクター試験機及びエンジンダイナモ試験機教育計画</b>																																					
	<b>* 教育</b>																																					
1	インライン・インジェクションポンプの構成・各機能及び試験機の操作・メンテナンス方法	AM																																				
2	分解・部分点検：デリバリバルブ・タペット・フランジヤその他	PM	AM																																			
3	組付け：ベアリング・カムシャフト・タペット・フランジヤその他	AM	AM																																			
4	試験機使用：特殊工具使用 方・調整方法 (OJT)	AM	AM	AM	AM																																	
5	確認試験・復習日																																					
	<b>* カミンスPTポンプ教育</b>																																					
1	PT.Pumpの構成・各機能 PT.Pumpのネームプレート記号の意味・その他																																					
2	現状使用されているPT.Pumpの分解・部分点検 (OJT)																																					
3	現状使用されているPT.Pumpの組付け (OJT)																																					
4	試験機使用：特殊工具使用方・調整方法 (OJT)																																					
5	確認試験・復習日																																					
	<b>* カミンスインジェクター試験機使用方法教育</b>																																					
1	試験機使用方法及データー記入方法 (OJT)																																					
	<b>* エンジン分組・ダイナモ試験機使用方法教育</b>																																					
1	エンジン分組 (OJT)：特殊工具使用方法・測定方法																																					
2	エンジン試験機使用方法：馬力・燃費計算・その他																																					
3	エンジン馬力試験 データー記入方法 (OJT)																																					
4	確認試験・復習日																																					
	<b>備考</b>																																					
	既存の機械を使用する																																					
	* 前半は機械・機材の構成・機能・分組注意点及びメンテナンス等の講義を行なう。																																					
	* 中・後半は主に実技 (OJT) を行なう。																																					
	<b>1. インライン燃料ポンプデスター教育</b>																																					
	* 搭載機種(例)D155-3、年式(例)1995、シリアルNo.、エンジンモデル、ポンプタイプ (例)PE-A型、シリアルNo(例)12345等を事前に調べる。																																					
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																					
	<b>2. PT. PUMPデスター教育</b>																																					
	* 搭載機種(例)D155-3、年式(例)1995、シリアルNo.、モデル、PTポンプネームプレート記号を調べる。																																					
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																					
	* キャリブレーションデスターを準備する。																																					
	<b>3. インジェクターデスター教育</b>																																					
	* 搭載機種(例)D155-3、年式(例)1995、シリアルNo.、インジェクターNoを調べる。																																					
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																					
	* キャリブレーションデスターを準備する。																																					
	<b>4. エンジンデスター教育</b>																																					
	* 搭載機種(例)D155-3、年式(例)1995、シリアルNo.を調べる。																																					
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																					
	* キャリブレーションデスターを準備する。																																					

表 3-2-8 ソフトコンポーネント実施工程表 (2/3)  
油圧装置(ポンプ・モーター・トランスミッション)分組及び試験方法教育計画

No.	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
	日程																																				
	<b>* 油圧ポンプ・モーター教育</b>																																				
1	油圧ポンプ・ギヤポンプ・ピストンポンプ・斜軸形・斜板形アキシャルポンプの構造機能																																				
2	現状使用されている油圧ポンプの分解・組み立て部分点検(OJT)																																				
3	油圧試験機・構造・操作方法・メンテナンス																																				
4	試験機使用・特殊工具使用方・調整方法(OJT)																																				
5	確認試験・復習日																																				
	<b>* トランスミッション・コントロールバルブ教育</b>																																				
1	ミッション分組(OJT)・特殊工具使用方法・測定方法																																				
2	現状使用されているミッションの分解・組付け(OJT)																																				
3	試験機使用・ベンチテスト・調整方法(OJT)																																				
4	確認試験・復習日																																				
5	試験機使用方法及データ入力方法(OJT)																																				
	<b>* 油圧一般知識</b>																																				
1	一般知識・油圧の原理・油圧と流れ・粘性・油圧特有現象・油圧システムの概要・油圧作動油・フィルター																																				
	<b>* テスト用機材の作成方法</b>																																				
1	フランジ・ジョイント・配管・その他																																				
	<b>* ラッピングマシン</b>																																				
1	ラッピングマシンの使用方法																																				
2	ラッピングマシンの保守点検																																				
	<b>備考</b>																																				
	既存の機材を使用する																																				
	* 前半は機材・機材の構成・機能・分組注意点及びメンテナンス等の講義を行なう。																																				
	* 中・後半は主に実技(OJT)を行なう。																																				
	<b>1. 油圧ポンプテスト教育</b>																																				
	* 搭載機種(例)GD-705-4、年式(例)1995、シリアルNo、エンジンモデル、ポンプタイプ及びhNoを調べる。																																				
	* シリアルNo(例)12345等を事前に調べる。																																				
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																				
	<b>2. 油圧モーターテスト教育</b>																																				
	* 搭載機種(例)GD-705-4、年式(例)1995、シリアルNo、エンジンモデルを調べる。																																				
	* モータータイプ及びhNoを調べる。																																				
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																				
	* キャリブレーションターターを準備する。																																				
	<b>3. トランスミッション教育</b>																																				
	* 搭載機種(例)GD-705-4、年式(例)1995、シリアルNo、トランスミッションNoを調べる。																																				
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																				
	* キャリブレーションターターを準備する。																																				
	<b>4. コントロールバルブ教育</b>																																				
	* 搭載機種(例)GD-705-4、年式(例)1995、シリアルNoを調べる。																																				
	* シリアルNoを調べる。																																				
	* 専用工具・スペアパーツを準備する。																																				
	* キャリブレーションターターを準備する。																																				



### 3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトにおける、実施設計、入札、調達/調達監理、ソフトコンポーネント業務に関する実施工程計画を表 3-2-9 に示す。

表 3-2-9 実施工程表

項 目		所要月数											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実 施 設 計	計画内容最終確認	■											
	機材仕様書等のレビュー	□					■						
	入札図書作成		■				■						
	入札図書承認			■			■						
	入札公示			▽									
	図渡し、内容説明			□									
	入札				▼								
	入札評価				■								
	業者契約				●								
	調 達 工 程	機材製作		■	■	■	■	■	■	■			
事前確認・打合せ						■							
製品(工場)検査・出荷前検査								□					
船積み前機材照合検査								□					
海上輸送・現地陸上輸送									■	■			
据付/調整・試運転/初期操作										■	■		
検収・引き渡し											■	■	
ソフトコンポーネント										■	■		

### 3-3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトが無償資金協力として実施される場合の「イ」国側負担（担当）事項は以下のとおりである。

#### (1) 施設・機材関連

- 発電機用建屋（ $8\text{m} \times 6\text{m} = 48\text{m}^2$ ）の建設
- ラジエーター修理用建屋（ $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$ ）の建設
- コンプレッサー室改修
- タイヤ修理用建屋増改築
- 既存設備の処置（撤去、移動）
- 電気配線
- 圧縮空気用配管

#### (2) その他

- 銀行取り極め(B/A)に基づく、日本の銀行に対する手数料の支払い
- 本プロジェクトに係る調達資機材の輸入に関する関税、輸入税等の免税措置、許認可及び通関手続き
- 本プロジェクト業務に係る日本人が、業務遂行のために「イ」国へ入国・滞在すること及び政府関係機関訪問に係る便宜供与
- 本プロジェクト業務に係る日本人に対する「イ」国の国内税、課徴金の免除
- 本プロジェクトで調達される機材の適正かつ効果的な運営維持管理
- 本プロジェクトの無償資金協力として日本側が負担する以外のすべての費用負担
- 本プロジェクトで業務する全ての人員に対する安全確保

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 機材の維持管理体制

本プロジェクトで調達される機材は、ノクム道路建機センターの修理部で使用されるとともに、維持管理されることになる。修理部の職員は若い未熟練工から中堅以上の熟練工で構成されており、日常的に建機の修理・整備に携わっていることから、修理・整備における技術的レベルは高い。しかしながら、機械の細かい調整や性能試験等の高度な検査技術を要するものに対しては操作技術レベルが必ずしも充分ではない。従って既存の機材を含めて、調達機材の操作方法や日常的な維持管理方法に関する技術指導をソフトコンポーネントを通じて行う。ソフトコンポーネント実施後は、本プロジェクトで調達する機材を有効に活用し、建機/車両の保守・点検・修理をより効果的に行うことができるようになることが判断される。

#### 3-4-2 人員計画

ノクム道路建機センターの組織は総務部、財務部、生産計画部、生産部（修理部）の4部門に大別される。センター内の職員数は159人で、職種毎の人員は表3-4-1に示すようになっている。なお、職員は正職員、契約職員、日雇い職員に分類されている。

表 3-4-1 職種毎の職員数

職種	職員数	役割
生産部門	78	GCRB 所有の全て建機の修理・定期検査および管理
管理部門	47	財務、総務、人事、調達、部品・資料管理、秘書業務
サービス部門	23	修理工場内の施設管理、燃料管理、部品配達、輸送
警備部門	11	修理工場およびその他施設の警備

出典) GCRB

生産部門の主要部門は修理部で、表 3-4-2 に示すように 12 課と 1 係に細分されている。

表 3-4-2 課毎の職員数・年齢

	課名	職員数	年齢 (平均)		課名	職員数	年齢 (平均)
1	エンジン修理課	9	21~45 (34)	8	重機修理課	9	25~43 (32)
2	燃料噴射ポンプ課	4	42~53 (48)	9	中型車両修理課	12	25~51 (36)
3	電気課	8	21~35 (28)	10	小型車両修理課	5	25~41 (30)
4	動力・油圧課	8	29~55 (41)	11	タイヤ修理課	2	31, 49 (40)
5	工作機械課	5	27~63 (47)	12	アスファルトプラント課	2	37, 39 (38)
6	溶接課	3	40~57 (48)	13	木工工作室	1	34 (34)
7	車体課 (足回り)	2	29, 59 (44)		合計	70	21~63 (37)

本プロジェクトの実施により修理機材が更新・増強されるが、新規機種はトラックリンク溶接機およびトラックローラー&アイドラ溶接機のみと少ないため、各課の人員配置で十分に運営されると判断できる。移動工作車3台、トレーラー2台、給脂車1台が調達され、そのオペレーターが必要となるが、タイヤチェンジャー、ダンパー、フォークリフトの調達による、ノクム道路建機センター内の業務効率化から発生する余剰人員を割り当てることにより対処可能と判断される。

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業総額は、7.09 億円になり、先に述べた日本と「イ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、後述する「(3)積算条件」によれば、次の通りと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

#### (1) 日本側負担経費

表 3-5-1 日本側負担経費

区 分		金額(百万円)
機材調達費		665.4
	機材費	634.6
	調達管理・据付工事費等	27.0
	業者による技術指導費	3.8
設計監理費		41.8
	実施設計費	17.9
	調達監理費	9.9
	ソフトコンポーネント費	14.0
合 計 金 額		707.2

#### (2) 「イ」国側負担経費 490 万 YR (約 2.20 百万円)

本プロジェクトの実施にあたって、「イ」国が負担すべき事項は表 3-5-2 の通りである。表 3-5-2 に示すように先方負担額の合計は 4,900 千 YR となり、これは本プロジェクトの実施機関である GCRB が負担する。負担額はサービス部門の支出 (計 11,814 百万 YR、表 2-1-2 参照) で負担され、これは、サービス部門の支出の 0.041% に相当し、充分負担可能な額である。

表 3-5-2 相手国負担コスト (単位: 千 YR)

項 目	金額
①発電機用建屋建設(48m <sup>2</sup> )	1,600
②ラジエーター修理用建屋建設 (25m <sup>2</sup> )	840
③タイヤ修理用建屋建設(24m <sup>2</sup> )	800
④電気配線 (300m)	540
⑤圧縮空気配管 (120m)	330
⑦銀行手数料	790
合 計	4,900



表 3-5-3 年間維持管理費

No.	機材名	仕様 (kw)	機材価格 (千円)	台数	維持管 理比 率 (%)	耐用年数 (年)	「ノクム」 標準使用 年数 (年)	年間維持 管理比率 (%)	維持修理費 ／年・台 (万円)	維持修理 費 ／年 (万円)	燃料費 ／年・台 (万円)	燃料費 ／年 (万円)
1	固定修理機材(1式)	-	160,000.0	1	30%	15.0	22.5	1.3%	213.3	213.3	-----	-----
2	発電機	450.0	23,000.0	1	45%	9.5	14.3	3.2%	72.6	72.6	118.9	118.9
3	コンプレッサー	22.0	3,000.0	1	30%	12.0	18.0	1.7%	5.0	5.0	-----	-----
4	フォークリフト(3ton)	-	4,800.0	1	35%	9.5	14.3	2.5%	11.8	11.8	2.3	2.3
5	移動修理車(WD4x4、クレーン付き)	-	20,000.0	2	45%	11.0	16.5	2.7%	54.5	109.1	10.8	21.5
6	トラクター (420HP)	-	24,000.0	2	35%	11.0	16.5	2.1%	50.9	101.8	47.2	94.5
7	移動式溶接機 (エンジン式)	-	2,400.0	4	35%	11.0	16.5	2.1%	5.1	20.4	0.6	2.3
8	給脂車 (WD6x4)	-	18,400.0	1	45%	11.0	16.5	2.7%	50.2	50.2	6.5	6.5
9	トラッククレーン (50ton)	-	42,600.0	1	30%	11.0	16.5	1.8%	77.5	77.5	17.9	17.9
	合計									661.7		263.9

積算条件  
 : 建設機械等損料表 (日本建設機械化協会) による  
 : 燃料消費量は「建設機械等損料表」(日本建設機械化協会) による  
 : 機材価格 : 基礎価格もしくは見積価格 (CIF)  
 : ノクム建機センターにおける標準使用年数 = “耐用年数” × 1.5  
 : デイジーゼル燃料価格 60YR/Liter = 26.888円/Liter  
 : ノクム建機センターにおける標準使用年数 = “耐用年数” × 1.5  
 : 油脂費用 燃料価格の1%  
 : 年間維持修理比率 = 維持修理費率 ÷ 「ノクム」標準使用年数  
 : 年間維持修理費 = 機材価格 × 年間維持修理比率  
 : 1YR = 0.448円

年間維持修理費	20,670 千YR	926万円
---------	------------	-------

### 3-6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

本プロジェクトで調達される機材数は177品目に及んでおり、自走する機材を除いても、陸揚げ港からノクム道路建機センターまでのこれら機材の陸送には、20Ft コンテナ 20 台以上が必要と判断される。スムーズな据付を実施するためには、据付順を考慮した輸送計画を立てて輸送する必要がある。

本プロジェクトにおける、発電機用、ラジエター修理用建屋等の一部の設備の新・増改築や電気配線等は「イ」国側負担となっている。必要な技術レベルは「イ」国で一般的に実施されている程度のものであるため特に問題は無いが、発電機用建屋の屋根を除き、機材搬入前に全て完了しておかねばならないため、進捗状況を随時確認する。

本プロジェクトの機材の輸送に関しては、諸般の事情を考慮して、現在地中海とインド洋を往来する年間2万隻の商船にとって大きな脅威となっている所謂「ソマリア沖の海賊」海域を通過して輸送し、「イ」国のホデイダを陸揚げ港とする計画を立てている。実施に当たっては、今後の情勢等を考慮して、より安全・確実な海上輸送経路の検討が必要となる。

## 4. プロジェクトの妥当性の検討

### 4-1 プロジェクトの効果

表 4-1-1 プロジェクト効果

現状と問題点	対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
ノクム道路建機センターの道路建機修理用機材が老朽化し、その能力が修理・整備需要の 50%以下となっているため、道路建機の稼働率が約 62%に留まり、「イ」国の道路整備計画の達成率の低下し、物流・人的交流が阻害されている。	道路建機修理機材の更新・増強	①修理・整備機材の更新・増強により、GCRB が保有する稼働可能な建機が現状の 620 台から 800 台に増加する。 ②ソフトコンポーネントの実施により、修理用機材の運営・維持管理能力が向上する。	①道路網の整備が促進されることにより、社会サービスへのアクセスが改善され、住民の生活環境の改善に寄与する。 ②道路網の整備が促進されることにより、地域経済の活性化に寄与する。

### 4-2 課題・提言

#### 4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

以下の事項に関して、協議議事録およびテクニカルノートにより日本側と GCRB との間で合意、確認されている。

#### (1) プロジェクト完了後の適切な建機整備の実施

本プロジェクトの実施により、修理・整備機材が更新・増強され、機材の運用および維持管理にかかる技術面の強化が図られる。これらの成果を上記の直接効果①に結びつけるためには、GCRB が保有する建機の使用から生ずる必要点検・修理件数以上の点検・修理を実施し、現在修理待ちとなっている建機数を減少、建機稼働率を上昇させていかなければならない。

例えばインジェクションポンプについては、必要点検・修理件数が 500 台／年であるところ、現在の点検・修理能力は 250 台／年である。本プロジェクト完了後には 600 台／年以上の能力を持って点検・修理を実施していく必要がある。

#### (2) 道路整備実施状況の記録

上記の間接効果①および②の発現を確認するために、GCRB は、GCRB による道路整備実施状況を記録する。記録内容は、プロジェクト名、プロジェクト範囲、対象道路等級、工事写真等である。

#### 4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクトにおいては、建機修理のための機材を更新・増強し、さらにソフトコンポーネントの実施により、既存の機材の有効利用も含め、本プロジェクトで調達する機材を有効かつ効果的に活用すべく、各種機材の操作、修理・整備の実施訓練、修理・整備記録の管理、修理および整備計画の策定方法の指導を実施する。これにより、ノクム道路建機センターは、建機の修理・整備工場としての機能を十分に発揮できるようになると考えられる。しかしながら、道路建機を効率的に最大限活用し、道路網整備に大きく貢献するためには、ノクム道路建機センターの機能回復のみならず、建機を保有し、道路工事を実施する GCRB の機材整備計画、配置計画を含む年度実施計画を的確に策定するマネジメント分野を強化することが重要である。

#### 4.3 プロジェクトの妥当性

「イ」国の国家開発計画である「第 3 次経済開発・貧困削減計画」では道路ネットワークの整備を社会サービスへのアクセスの向上、経済活動の活性化と密に関連する最重要課題として位置付けており、2005 年時点で 10,982km ある舗装道路を 2010 年までには 19,107km と、また 2005 年時点で 10,662km ある砂利舗装道を 2010 年までには 13,412km とする目標を掲げている。上記計画に基づき策定された「第 3 次 5 ヶ年計画 (2006-2010)」における 2006 年度の道路整備計画では舗装道路を 1,550km 整備する計画であったが、実績は 814km であり達成率は 5 割程度に留まっている。

道路建設の最大の担い手の一つである GCRB は、MPWH の傘下であり、我が国の無償資金協力により建設された「イ」国唯一の道路建機の修理工場であるノクム道路建機センターを中心に「イ」国全体の道路整備の役割を担っている。しかしながら、適切な維持管理を実施しているにもかかわらず、大多数の設備・機材が耐用年数を超えて使用されており、老朽化が著しく進み、ノクム道路建機センターの修理・整備能力は、修理・整備需要に対して 50%以下であり、そのため道路建機の稼働率は 62%に留まっている。係る状況により、GCRB は道路整備の需要に十分対応出来ず、上述した整備計画の GCRB による実績が停滞している一因を生み出している。

我が国の無償資金協力によって建設された、ノクム道路建機センターにおける道路建機の修理・整備のための設備・機材を更新・増強し、道路建機の修理・整備能力を回復させることは、GCRB 保有の道路建機の稼働率を 80%まで向上し、道路建設能力が高まり、「イ」国の道路整備の促進に大きく貢献するというプロジェクトの効果は多大であり、妥当性は十分であると考えられる。

#### 4.4 結論

本プロジェクトの実施により、前述のように「イ」国道路網整備の促進、ひいては社会サービスへのアクセスの改善、住民生活環境の改善、さらに地域経済の活性化に寄与といった多大な効果が期待される。

また、本プロジェクトの実施により期待される効果を持続的に実現するための運営・維持管理に関しても、「イ」国政府は十分に対応可能であることが確認された。

## 資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（概略設計時）
6. ソフトコンポーネント計画書
7. 参考資料／入手資料リスト

## 資料1 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

現地調査時

	団員氏名	担当	所属
1	川原 俊太郎	総括	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 参事役
2	木村 恵理	計画管理	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 都市・地域開発グループ 都市・地域開発第一課
3	本田 洋	業務主任/ 道路計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
4	中村 友彦	機材計画 I/ 運営・維持管理計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
5	杉山 誠	機材計画 II/ 据付作業計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
6	水越 和雄	調達計画/ 積算 I	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
7	ナシム ジェバリ	通訳(アラビア語)	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

概略設計概要説明調査時

	団員氏名	担当	所属
1	川原 俊太郎	総括	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 参事役
2	本田 洋	業務主任/ 道路計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
3	中村 友彦	機材計画 I/ 運営・維持管理計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
4	ナシム ジェバリ	通訳(アラビア語)	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

## 資料 2 調査行程

## 2. 調査行程

### 現地調査時

No.	月・日		JICA		コンサルタント					
			川原 俊太郎 団長	木村 恵理 計画管理	本田 洋 業務主任/道路計画	中村 友彦 機材計画 I/運営・維持管理	杉山 誠 機材計画 II/据付作業計画	水越 和雄 調達計画/積算 I	ナシム ジェバリ 通訳(アラビア語)	
1	10月	5	月			<b>HND/2030-KIX/2145(EK6251 by JAL) KIX/2315-(EK317)</b>				
2	6	火			<b>-DXB/0445(EK317), DXB/0705-SAH/0850(EK961)</b> JICAイエメン事務所との打ち合わせ MPWH及びGCRB表敬訪問					
3	7	水			ノクムワークショップ視察、GCRBとの打ち合わせ(最終要請書受領)、JICAイエメン事務所との打ち合わせ					
4	8	木			ワークショップ視察、聞き取り調査					
5	9	金			資料整理					
6	10	土			ワークショップ視察、聞き取り調査、MPWH聞き取り調査					
7	11	日			ワークショップ視察、聞き取り調査					
8	12	月			ホデイダに移動(空路)、現場視察					
9	13	火			MPWH及びGCRBホデイダ支所聞き取り調査、ホデイダワークショップ、サナアに移動(陸路)					
10	14	水			サナア民間修理工場視察及び聞き取り調査					
11	15	木			Dhahban職業訓練校視察、サナア民間修理工場視察及び聞き取り調査					
12	16	金			資料整理・報告書作成					
13	17	土			MPWHより回答受領、内容検討	ワークショップ調査				
14	18	日			GCRBより回答受領、内容検討	ワークショップ内機材調査				
15	19	月			追加質問提出、ワークショップとの協議、報告書作成、市場調査					
16	20	火			GCRBとの協議、Road Maintenance Fund (RMF)聞き取り調査、ワークショップ内機材調査					
17	21	水			ワークショップ調査、MPWHに質問書提出					
18	22	木			市場委調査					
19	23	金			<b>HND/2030-KIX/2145(EK6251 by JAL) KIX/2315-(EK317)</b>		報告書検討・作成			
20	24	土			<b>-DXB/0445(EK317)、DXB/0705-SAH/0850(EK961)</b> 日本大使館、JICAイエメン事務所、MPWH及びMPIC表敬訪問					
21	25	日			GCRB表敬訪問、ワークショップ視察、M/D作成開始					
22	26	月			MPWH及びGCRBとの打ち合わせ					
23	27	火			MPWH及びGCRBとの打ち合わせ、M/Dドラフト作成	市場調査		M/D作成		
24	28	水			JICAにてM/D最終チェック、M/D締結、大使館に報告		ワークショップ内調査			
25	29	木			<b>SAH/1005-DXB/1340(EK962)</b>	テクニカルノート(TN)作成		市場調査		
26	30	金			<b>DXB/0310-KIX/1720(EK316), KIX/1915-HND/2025(EK6252 by JAL)</b> 市場調査、報告書作成					
27	31	土			GCRBとTN締結		ドバイへ移動			
28	11月	1	日		Report to JICA Yemen Office		ドバイ市場調査			
29	2	月			<b>SAH/1005-DXB/1340(EK962)</b>		ドバイ市場調査		<b>SAH-DXB(EK962)</b>	
30	3	火			<b>DXB/0310-KIX/1720(EK316), KIX/1915-HND/2025(EK6252 by JAL)</b>					

HND: Haneda (Tokyo)  
KIX: Kansai (Osaka)  
DXB: Dubai

SAH: Sana'a  
EOJ: Embassy of Japan

概略設計概要説明調査時

	月・日		JICA	コンサルタント		
			川原 俊太郎 団長	本田 洋 業務主任/道路計画	中村 友彦 機材計画 I /運営・維持管理	ナシム ジェバリ 通訳(アラビア語)
1	1月 16	土	ISLAMABAD/04:10 - DOHA/06:15(QR399) DOHA/13:00- SAH/15:45(QR454)	HND/19:50-KIX/21:10(JL185) KIX/23:20-		
2	17	日		DXB/5:15(EK317) DXB/7:15-SAH/9:00(EK961)		
			11:00 MPWH、GCRBとノクム建機センターにて説明・協議 15:00 EOJ表敬・説明 16:30 JICAイエメン事務所表敬			
3	18	月	09:30 MPWH、GCRBとノクム建機センターにて説明・協議 M/Dドラフト作成			
4	19	火	09:00 MPWH、GCRBとノクム建機センターにてミニッツ協議 M/Dファイナル作成			
5	20	水	07:30 M/D 締結 11:00 MoPICに報告 15:00 EOJに報告 16:30 JICAイエメン事務所に報告			
				SAH/19:00- DXB/22:50(IY862)		
6	21	木	SANNA/16:45- DOHA/19:10(QR455)	DXB/03:30- KIX/17:20(EK316) KIX/18:45- HND/19:55(JL188)	調達事情調査	
7	22	金	DOHA/00:50- KIX/16:20(QR820) KIX/18:15- HND/19:25(JL186)	調達事情調査		
8	23	土		調達事情調査 テクニカルノート協議・締結		
9	24	日		SAH/10:15-DXB/13:45(EK962)		
10	25	月		DXB/03:30-KIX/17:20(EK316) KIX/18:45-HND/19:55(JL188)		

HND: Haneda (Tokyo)  
KIX: Kansai (Osaka)  
DXB: Dubai

SAH: Sana'a  
EOJ: Embassy of Japan

### 資料3 関係者（面会者）リスト

### 3. 関係者（面会者）リスト

- ・現地調査時

#### イエメン国側

##### 公共事業道路省

Omar A. Al-Kurshomi	大臣
Abdul Wahab Yahya Al-Hakem	道路担当副大臣
Nabil Al Wazir	IT 局長
Ismail M. Alkebsi	広報部長
Anis Nasser Assamawi	道路維持管理基金理事長
Aiman Motahar Al-Eryani	道路維持基金副理事長

##### 計画国際協力省

Hisham Sharaf Abdalla	副大臣
Omar A. Abdulghani	アジア・オーストラリア相互協力局長
Mohammed M. Shamsaddin	JICA 現地調整員

##### 道路建設公社（GCRB）

Ahmed Hamed al-Haisamy	副理事長
Gassim Mohammadou	技術顧問
Abdellah Rasea	プロジェクト部長
Ahmad Q. Al-Houthy	計画・統計・国際協力本部長
Taha Al-mahbashi	道路維持管理本部長

##### GCRB 機材在庫管理本部

Abubakr Humam	本部長
Abdulkarim Assharafi	機械部長
Hassan Maqoula	副本部長

##### GCRB ノクム道路建機センター

Abdulkarim Al-Obahi	センター長
Mohammed Amine Ghazali	技術本部長
Moqbil Amir Dirham	研修課長
Mohsin Hassan Jaafar	上級技士
Ahmed Hassan Alkebsi	会計課長
Lotf Hamoud Taifi	積算課長
Khalid Hamoud Karshami	事務課長
Adil Mohammed Harazi	秘書課長
Mohammed Abdrazaq Tahir	会計課長

日本国側

**在イエメン国日本大使館**

敏蔭 正一

特命全権大使

春田 博己

二等書記官

**JICA イエメン事務所**

小森 毅

所長

首藤めぐみ

企画調査員

濱 良枝

企画調査員

- ・概略設計概要説明時

イエメン国側

**公共事業道路省**

Omar A. Al-Kurshomi

大臣

Nabil Al Wazir

IT 局長

Ismail M.Alkebsi

広報部長

Davy KnoKry(AbuSamir)

大臣室専門官

**計画国際協力省**

Hisham Sharaf Abdalla

副大臣

Mohammed M. Shamsaddin

JICA 現地調整員

**道路建設公社 (GCRB)**

Ahmed Hamed al-Haisamy

副理事長

Nabil Al-Haify

最高顧問

Gassim Mohammadou

技術顧問

Ahmad Q. Al-Houthy

計画・統計・国際協力本部長

Taha Al-mahbashi

道路維持管理本部長

**GCRB 機材在庫管理本部**

Abubakr Humam

本部長

Abdulkarim Assharafi

機械部長

**GCRB ノクム道路建機センター**

Abdulkarim Al-Obahi

センター長

Mohammed Amine Ghazali

技術本部長

Moqbil Amir Dirham

研修課長

Adil Mohammed Harazi

秘書課長

日本国側

**在イエメン国日本大使館**

敏蔭 正一

山口 又宏

秋山 亨平

春田 博己

特命全権大使

参事官

一等書記官

二等書記官

**JICA イエメン事務所**

小森 毅

首藤めぐみ

所長

企画調査員

## 資料4 討議議事録 (M/D)

4. 討議議事録 (M/D)

現地調査時

**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey  
on the Project for Upgrading and Revitalization  
of Road Construction Machinery Workshop at Nukum  
in Republic of Yemen**

In response to a request from the Government of Republic of Yemen (hereinafter referred to as "the Yemen"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Upgrading and Revitalization of Road Construction Machinery Workshop at Nukum (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Yemen the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is managed by Mr. Shuntaro Kawahara, Senior Adviser to the Director General, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from October 6, 2009 to November 2, 2009.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Republic of Yemen and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare a Draft Report of the Preparatory Survey.

Sana'a, October 28, 2009

\_\_\_\_\_  
Mr. Shuntaro Kawahara  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency

川原 俊太郎

Witness

\_\_\_\_\_  
Eng. Hisham Sharaf Abdalla  
Vice Minister  
of Planning & International Cooperation  
Republic of Yemen

\_\_\_\_\_  
Eng. Omar A. Al-Kurshomi  
Minister  
of Public Works and Highways  
Chairman of Board of Directors  
General Corporation for Roads and Bridges  
Republic of Yemen



## ATTACHMENT

### 1. Purposes of the Survey

The purposes of the First Site Survey are described as follows;

- (1) To reconfirm the contents of the requested Project,
- (2) To make the site survey and collect the necessary data and information to know details of the situation of road sector and road construction machinery in Yemen, and
- (3) To explain the Japan's Grant Aid scheme to the Yemeni side.

### 2. Objective of the Project

Both sides confirmed that the objective of the Project is to improve the capacity for the maintenance and development of the road network by raising operational rate of the construction machinery of "General Corporation for Roads and Bridges" (hereinafter 'GCRB') through upgrading and revitalization of the equipment and facilities in the Nukum Road Construction Machinery Workshop (hereinafter 'the Workshop').

### 3. Project site

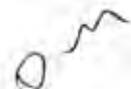
The site of the Project is located in Sana'a, as shown in Annex-1.

### 4. Responsible and Implementing Agency

- 4-1. The responsible ministry for the Project is "Ministry of Public Works and Highways" (hereinafter 'MPWH'), and its organization chart is shown in Annex-2.
- 4-2. The implementing agency for the Project is GCRB, and its organization chart is shown in Annex-3.
- 4-3. The Yemeni side explained to the Team that there is no plan for the implementing agency to be privatized in near future, and that the equipment procured by the Japanese Grant will be used properly and exclusively for maintaining road construction machinery.

### 5. Items requested by the Government of Yemen

- 5-1 Both sides reconfirmed that the items described as follow were requested by the Yemeni side.
- 5-2. The list of construction machines used in the Workshop is shown in Annex-4-1. The list of construction machines used in road project site is shown in Annex4-2.
- 5-3. With regard to Annex-4-2, since Yemen government and GCRB suffer from flood in Hadaramout and Al Mahara Governorates, conflict in Sa'ada and Amran, and fiscal difficulties



caused by economic depression, GCRB additionally requested equipment listed in Annex-4-2. The Team mentioned that Japanese and Yemeni side should give priority on rehabilitation and upgrading of the Workshop, and Yemeni side understood.

#### 6. Japan's Grant Aid Scheme

- 6-1. The Yemen side understood the Japan's Grant Aid scheme explained based on Annex-5 by the Team.
- 6-2. The Yemen side will take the necessary measures, as described in Annex-6, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.
- 6-3. With regard to ensuring custom clearance and tax exemption, the Ministry of Planning and International Cooperation (MoPIC) is responsible for taking necessary measures, whose procedures is initiated by MPWH's letter sent to the vice minister of MoPIC to ask the Customs for prompt permission.

#### 7. Schedule of the Survey

- 7-1. The consultants will continue to do further studies in the Yemen until November 2, 2009.
- 7-2. JICA will prepare a draft report of the Preparatory Survey in English and dispatch a mission in order to explain its contents around the end of January, 2010.

#### 8. Other relevant issues

- 8-1. Both sides confirmed the legal status of the GCRB shown as Annex-7.
- 8-2. The Yemeni side explained to the Team that the status of GCRB is a Yemeni Government Agency for implementing construction and maintenance of roads. MPWH can issue direct order to GCRB to implement road projects based on the Article (5), Annex-7. GCRB is an indispensable administrative organization to maintain the road network in Yemen since private construction companies have been little interested in road maintenance works and are limited capabilities.
- 8-3. The Yemeni side strongly requested for implementing the training program for the machinery of the Workshop. The Team mentioned the necessity of upgrading the management system as well as the training for the machinery maintenance.
- 8-4. With regard to the disposal of machineries and equipment finished life time period provided by the Japan's Grant Aid, the Government of Republic of Yemen has to convey the Note Verbal requesting consent to the Embassy of Japan in Yemen. Yemeni side understood that they can dispose only when the machines have operated more than life time period, which is commonly understood 10-15 years.



Annex-1: The Project Site

Annex-2: Ministry of Public Works and Highways Organization Chart

Annex-3: General Corporation for Roads and Bridges Organization Chart

Annex-4-1: The list of equipment used in the Workshop

Annex-4-2: The list of equipment used for the road maintenance projects and emergency works

Annex-5: The Grant Aid Scheme

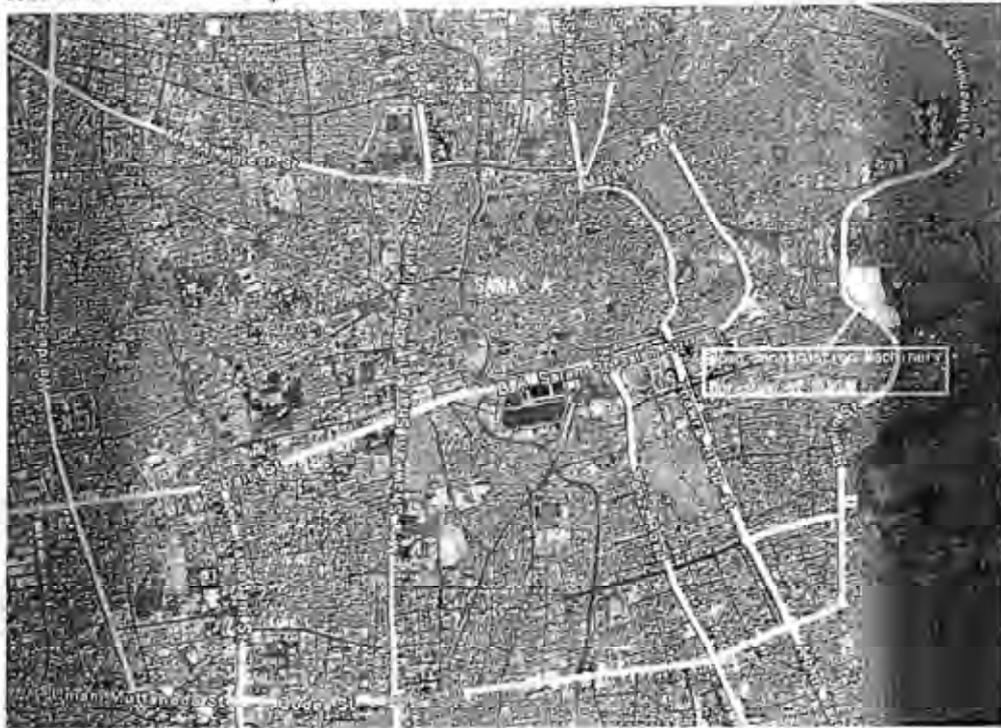
Annex-6: Major Undertakings to be taken by Each Government

Annex-7: The Year 1998 Pertaining to the Establishment of the General Corporation for Roads and Bridges (Republic Decree No.269 for the year 2000)



0

Annex-1 Site of the Project



SANA'A City

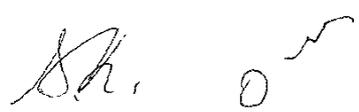
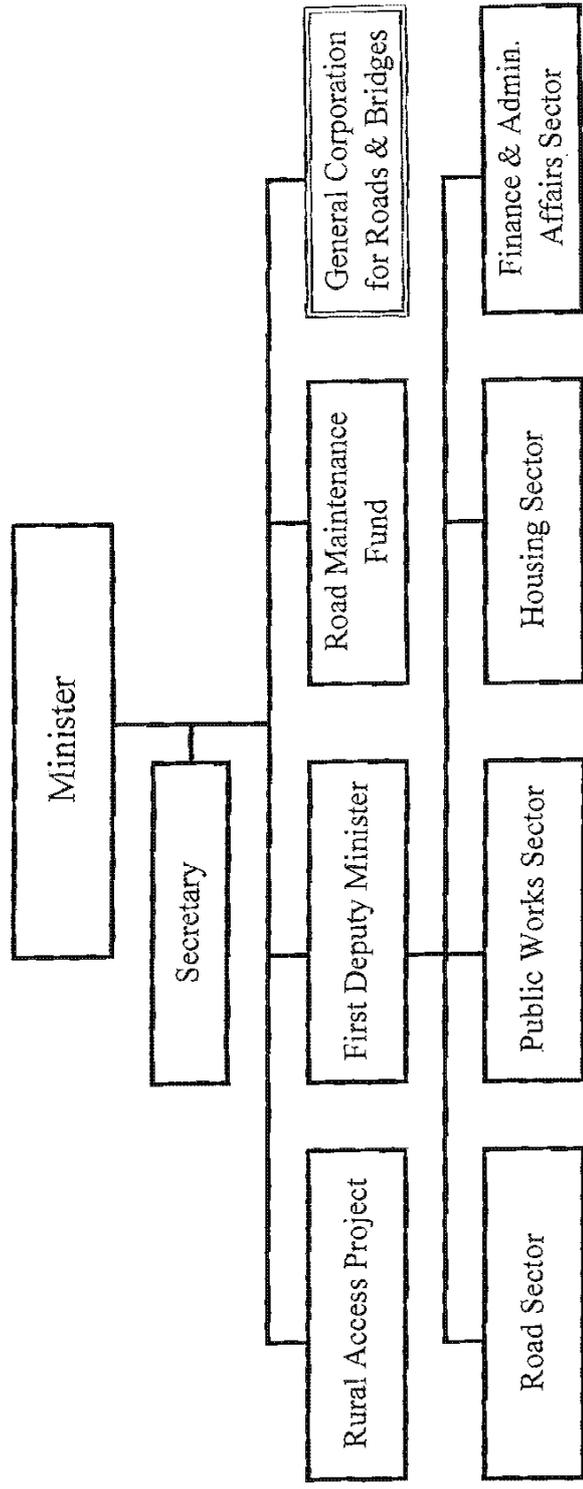


Road Construction Machinery Workshop at NUKUM

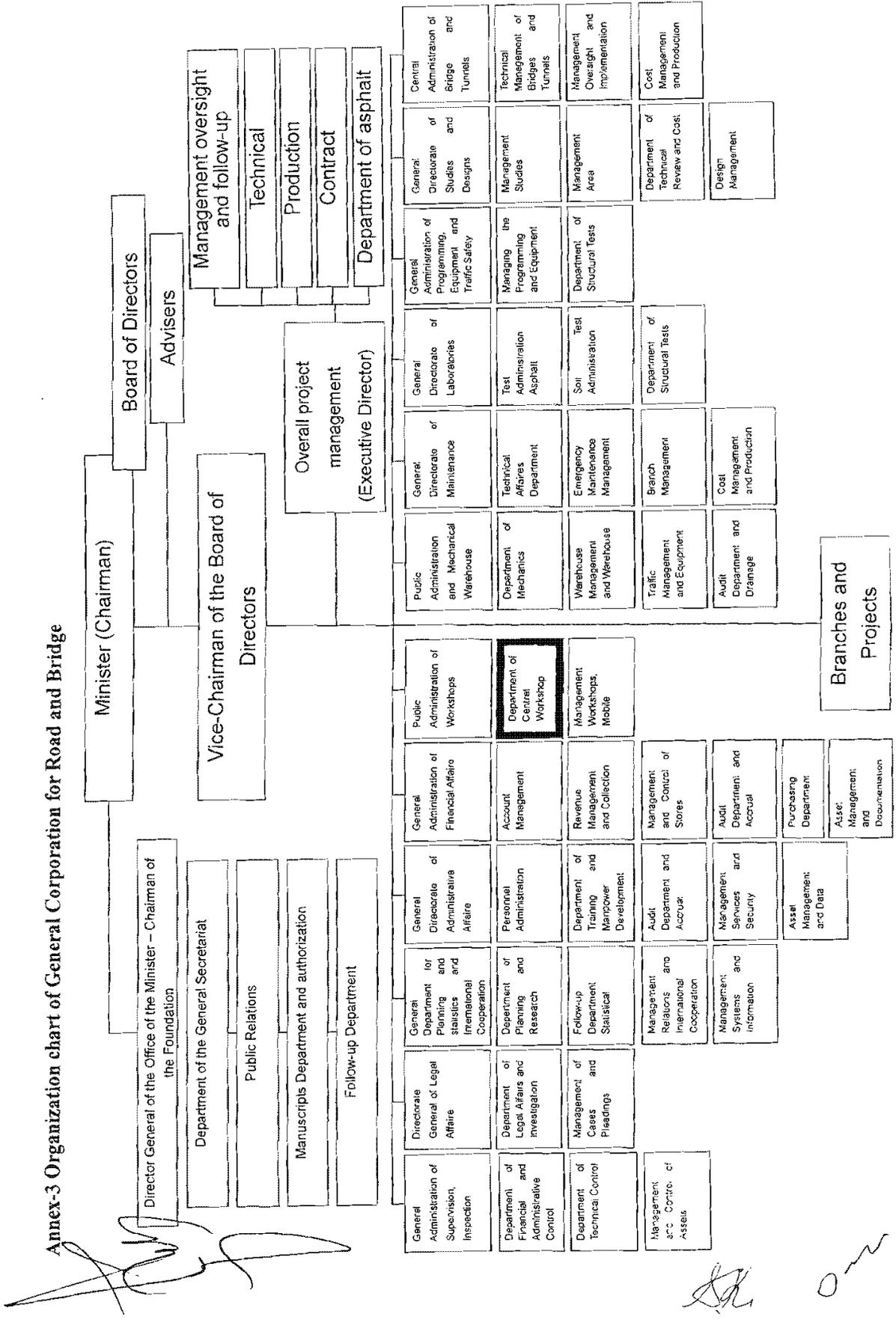
A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines.

DM

Annex-2 Organization chart of the Ministry of Public Works and Highways



# Annex-3 Organization chart of General Corporation for Road and Bridge



Annex-4-1

The list of equipment

No.	Items (Specification)	Quantity
<b>Engine Section</b>		
1	Vibro-Centric Valve Seat Grinder (Capacity Valve Seat: $\phi$ 28-60mm)	1
2	Valve Seat Remover Set	2
3	Universal Puller for Wet Type Sleeve (Removable Sleeve Size: $\phi$ 76.2-165mm)	3
4	Turning Device for Sleeve Counter Bore	1
5	Diesel Timing and Tacho Tester	2
6	Diesel Compression Gauge Set (Case: 410x300x127mm)	2
7	Timing Length for Gasoline Engine	2
8	Volt Ampere Regulator Tester	5
9	Compression Gauge for Gasoline Engine (Gage: $\phi$ 75mm)	8
10	Vacuum Gauge for Gasoline Engine	5
11	Fuel Pressure Gauge (Gauge: $\phi$ 100mm)	5
12	Compound Gauge for Turbo Charger (Gauge: $\phi$ 75mm)	5
13	Cylinder Head and Cylinder Block Pressure Tester	2
14	Valve Spring Tester (Capacity: 240kg)	1
15	Connecting Rod Aligner (Connecting Rod: $\phi$ 50-105mm)	2
16	Bearing Heater / Piston Heater (Power Input: Ac 3ph 3 kW)	1
17	Air valve lapper	3
18	Valve Lifter & Compressor (2 Types)	2
19	Tachometer	2
20	Sling Chain Set	5
21	Nylon Sling (6 Types)	10
22	Lifting Bracket	20
23	Ajustable Sling (2 Types)	2
24	Hand Truck	20
25	Engine Almighty	2
26	Timing Fix Trun	2
27	Bearing Pullre (5 Types)	4
28	Gear Puller (3 Types)	4
29	Puller	4
30	Sling Chain Kit	3
31	Liner Puller	4
32	Piston Holder	4
33	Dianostic Equipment	3
34	Loadcell for Engine Dynamometer (Brake Power: 1,000PS)	1
<b>Fuel Injection Pump Section</b>		
1	Diesel Fuel Injection Pump Tester (Pump Application:8 Cylinder)	1
2	Cummins PT Pump Tester (Speed Range: 450-4,200 rev/min)	1
3	Cummins PT Injector Test Stand (Motor: 1kw Synchronous)	1
4	Nozzle Tester (Pressure Gauge: 0-41 Mpa)	1
<b>Electric Section</b>		
1	Battery Charger (DC Output: 50A)	2
<b>Hydraulic Section</b>		
1	Curved Valve Lapping Machine (MVL)	1
2	Curved Rocker Lapping Machine (MRL)	1
3	Lapping Machine	1
4	Hydraulic Test Gauge Set	5
5	Only Gauge (2.5Mpa)	10
6	Only Gauge (6.0Mpa)	10
7	Only Gauge (25Mpa)	10
8	Only Gauge (40Mpa)	10
9	Only Gauge (60Mpa)	10
10	Portable Hydraulic Tester	2

No.	Items (Specification)	Quantity
11	Adaptor	2
12	Adaptor Kit for Komatsu	2
13	Adaptor Kit	1
14	Hose	3
<b>Machine Section</b>		
1	Engine Lathe (Swing over Bed: 600mm)	1
2	Universal Milling Machine (Max.Travel: 750x300x450mm)	1
3	Shaping Machine (Max.Strok: 670mm)	1
4	Valve Seat and Guide Boring Machine (Valve Seat: $\phi$ 14.5-120mm)	1
5	Radial Drilling Machine (Distance of Spindle-Column: 3,125-410mm)	1
6	Drill Grinder (Grading Capacity: $\phi$ 13-32mm)	2
7	Upright Drilling Machine (Drilling Capacity: $\phi$ 40mm)	2
8	Hack Sawing Machine (Cutting Capacity: $\phi$ 350mm)	1
9	Brake Disc Lathe	2
10	Dial Vernier Caliper	2
11	Degimatic Caliper	2
12	Vernier Height Gauge	1
13	Digimatic Outside Micrometer (6 Types)	1
14	Caliper Gauge (5 Types)	1
15	Micrometer Stand	1
16	Dial Test Indicato	1
17	Center Gaugi (3 Types)	1
18	Inbolute Gaugi Tooth Gaugi (8 Types)	1
19	Radius Gaugi (4 Types)	2
20	Screw Pitch Gaugi (4 Types)	2
21	Rockwell Hadness Tester	1
22	Surface Plate (Cast Iron 500x500x75)	1
23	Surface Plate (Magnetic Tyep, 1000x500x250mm)	1
24	Surface Plate (Magnetic Tyep, 600x600x250mm)	1
25	Electric Pipe Threader	1
<b>Welding Section</b>		
1	Radiator Repair Stand (Radiator Size: 1,727x1,219mm)	1
2	Automatic Gas Cutting Machine	2
<b>Chassis Section</b>		
1	Portable Hydraulic Jack (Capacity: 50ton)	10
2	Transmission Jack (Capacity: 1,200kg)	2
3	Differential Gear Jack (Capacity: 600kg)	2
4	Differential Gear Jack (Capacity: 300kg)	2
5	Machinists Vise (Jaw Width: 103mm)	10
6	Wheel Inner Bearing Puller for Truck & Bus (Capacity: 140-170mm)	4
7	Brake Shoe Grinder (Capacity: $\phi$ 380-450mm)	2
8	Steering Wheel Puller	4
9	Master Pin Remover & Installer with Pump and Cylinder	4
10	Sprocket Remover & Installer with Pump and Cylinder	5
11	Bearing Heater (Min. Inside: $\phi$ 41mm)	2
12	Hot Water High Pressure Washer (Capacity: 1,800l/h)	2
13	Hot Water High Pressure Washer (Capacity: 900l/h)	2
14	Hydraulic Shop Press with Electric Motor (Capacity: 100ton)	2
15	Press Accessories for 100ton	2
16	Mechanic Tool Set for Large Vehicle	10
17	Mechanic Tool Set for Construction Equipment	10
18	Mobile Floor Crane (Capacity: 1ton)	1
19	Jet Parts Washer (Water Discharge: 350l/min)	1

No.	Items (Specification)	Quantity
20	Height Speed Abrasive Cutting Machine (Outer Dia: $\phi$ 405mm)	2
21	Track Welder (MTW)	1
22	Track Link Hanger	1
23	Roller Welder (MRT-F)	1
24	Roller Hanger	1
25	Front Idler Hanger	1
26	Pack Lift Clamp	1
27	Flux Reclaimer	1
28	Flux	2
29	Stoody 105B	10
30	Jet Multiple Chisel (2 Types)	5
31	Spray Gun	5
32	Hoist (3ton)	1
33	Hoist (5ton)	1
	<b>Tyre Section</b>	
1	Heavy Duty Tyre Changer (Rim Clamping Capacity: 14-52")	1
2	Heavy Duty Tyre Changer for Truck	1
3	Tyre Pressure Gauge (7 Types)	5
4	Tyre Bead Removere (7 Types)	2
5	Wheel Dolly (2 Types)	2
	<b>General Wprkshops Equipments</b>	
1	Electrical Generator (450KW)	1
2	Screw Compressor with 300 $\ell$ Tank (2.6m <sup>3</sup> /min, 22kw)	1
3	Mobile Workshop Bench (Max. Load :1,200kg)	10
4	Bench Electric Grinder (Wheel Size: $\phi$ 205x19x15.88, Power Source: Single AC)	3
5	Skid Loader (Min. Operating Weight: 900kg)	1
6	Forklift (Min. Loading: 3ton)	2
7	Mobile Workshop with Front Winch (WD 4x4)	5
8	Tailor Truck Head with Low Bed (420HP)	2
9	Potable Welding Machine with Accessories (Diesel Engine, 500A)	4
10	Lubrication Truck (WD 6x4)	2
11	Die Grinder	3
12	Die Grinder	3
13	Resinoid Wheel Air Grinder	2
14	Resinoid Wheel Air Grinder	2
15	Hand Operated Pump (MT-700P)	2
16	Electrical Hydraulic Pump	2
17	Disc Grinder (2 types)	3
18	Torque Wrench (Torque Preset RatcheType, 13 Classes)	1
19	Torque Wrench (Dial Type, 17 Classes)	1
20	Gear Puller 2-Jaw Type (12 Classes)	1
21	2-Jaw, 3-Jaw Combination Type (7 Classes)	1
22	Push-Puller (H Puller Type, 3 Classes)	5
23	Puller Accessories (Set No. 8110, 8120, 8130, 8140, 4 Classes)	10
24	Female Threaded Adapters (4 Types)	10
25	Step Plate Adapters (3 Types)	10
26	Shaft Protectors	10
27	Bearing & Pulley Pulling Attachment (11 Types)	10
28	Internal Pulling Attachments (7 Types)	3
29	Slide Hammer Puller Set	3
30	Pilot Bearing Puller (3 Types)	1
31	Special Puropose Puller (4 Types)	1
32	Blind Hold Puller Set	2
33	Roller Bearing Puller Set	1

No.	Items (Specification)	Quantity
34	Puller Set (2 Types)	1
35	Bushing, Bearing & Seal Driver Set (5 Types)	2
36	Tube Cutting & Flaring Tools Set (3 Types)	4
37	Pipe Bender (2 Types)	5
38	Hydraulic Pipe Bender (2 Types)	1
39	Parts Cleaner (2 Types)	3
40	Jet Parts Washer (2 Types)	1
41	Hot & Cold Water & Steam	4
42	High Puessuer Grease	5
43	Meduium Pressuer oil	5
44	Chassis Lubricator	4
45	Oil Labricator	4
46	Portable Lubricator	2
47	Portable Lubricator	2
48	Grease Pump	2
49	Oil Bucket Pump	2
50	Volume Pump	2
51	High Pressuer Grease Pump	4
52	Drum Pump (DC12V)	4
53	Drum Pump	2
54	Drum Can Carrier	4
55	Truck Crane (50 ton)	1
56	Dumper	2



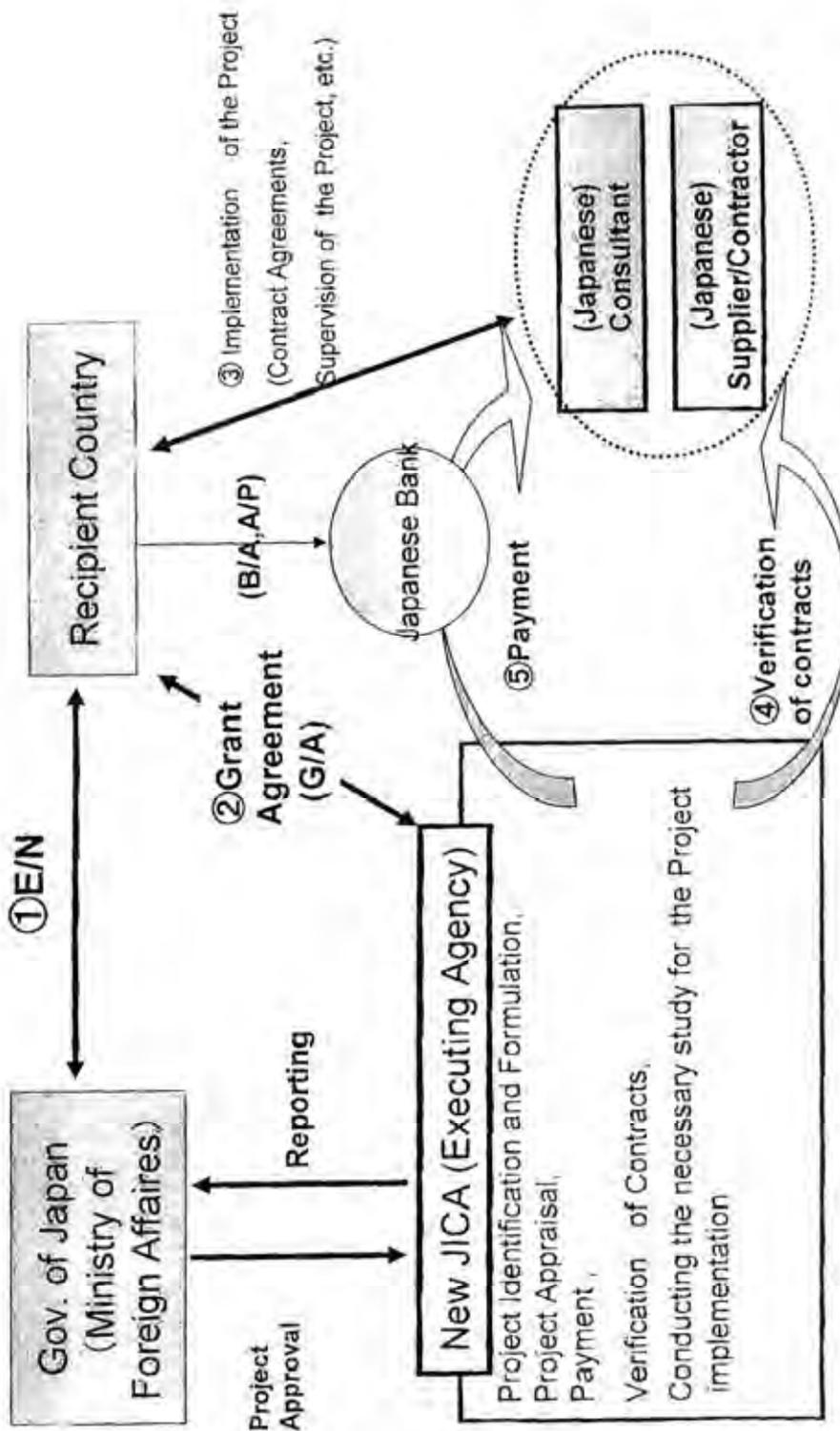

Annex-4-2

The list of equipment used for the road maintenance projects and emergency works

ITEM NO	DESCRIPTION	QTY	OPERATING WEIGHTING	CAPACITY	PRIORITY			REMARKS
					A	B	C	
1	Asphalt Distributer.	2	MIN. 250 HP	MIN.(10 TONS)		1	1	
2	Asphalt Cutter.	4	MIN. 13 HP	MIN. 125 KG.		2	2	
3	Bitumen Heaters And Power Sprayer.	6	TO BE SPECIFIED	1500-2000 LITERS	2		4	
4	Wheel Loader.	2	MIN. 150 HP	13200 KG	2			
5	Backhoe Loader	8	MIN. 90 HP	7000 KG	2	2	4	
6	Combined Roller With Trailer.	6	TO BE SPECIFIED	MIN. 2 TONS	2	2	2	
7	Mortar Grader.	4	MIN. 135 HP	MIN. 10 TONS	2	2		
8	Single Smooth Drum Vibration Roller.	8	MIN. 70 HP	MIN. 6 TONS	2	2	4	
9	Water Tank Trucks.	4	MIN. 250 HP	10000 LITERS	2		2	
10	Dumb Trucks.	14	MIN. 120 HP	MIN. 6 TONS	4	4	6	
11	Diesel Tank Trucks.	2	MIN. 210 HP	7000 LITERS			2	
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>			<b>18</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	



## Respective roles for concerned authorities after October 2008



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

**Annex-6**

**Major Undertakings to be taken by Each Government**

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure the space for installation of the equipment and facilities to be supplied.		•
2	Preparatory works for the installation including removal of equipment and facilities to be replaced, flooring, and electric cable wiring.		•
3	To bear the following commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
4	To ensure unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	•	
5	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.		•
6	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.		•
7	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant.		•
8	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

037

**Annex-7**

**The Year 1998 Pertaining to the Establishment of the General Corporation for Roads and Bridges (Republic Decree No.269 for the year 2000)**

**Republican Decree No. (269) For The Year 2000  
Concerning The Amendments Of Some Provisions Of Republican Decree No. (5) For  
The Year 1998 Pertaining To The Establishment Of The General Corporation For  
Roads And Bridges**

**President of the Republic:**

After having perused the:

- Constitution of the Republic of Yemen,
- Law no. (35) for the year 1991 concerning public authorities, establishments and companies and its amendments,
- Republican Decree no. (5) for the year 1998 concerning the establishment of the General Corporation for Roads and Bridges,
- Republican Decree no. (72) for the year 1998 concerning the formation of the Cabinet and nomination of its members and
- based on the proposal of the Minister of Constructions, Housing and Urban Planning

**Decided the Following**

**Article (1):** Article (13) of the Republican Decree no. (5) for the year 1998 concerning the establishment of the General Corporation for Roads and Bridges shall be amended so that its text shall be as follows:

Article (13) Corporation's Board of Directors is formed as follows:

1- Minister of Constructions, Housing and Urban Planning	Head
2- Vice Chairman of Board of Directors of the Corporation	Member
3- Deputy Minister of Constructions, Housing and Urban Planning for Construction Sector	Member
4- General Director of Road Directorate	Member
5- Representative of Ministry of Finance	Member
6- Representative of Ministry of Planning and Development	Member



7- Representative of Road Maintenance Fund

Member

Board of Directors will have a headquarter and be appointed through Ministerial Decree.

**Article (2):** This law will come into effect on its promulgation and be published in the official newspaper.

**Issued by the Presidency of the Republic – Sana'a**

Date: 13 / 06 / 1421

Date: 13 / 08 / 2000

**Ali Abdullah Saleh**  
**President of the Republic**

**Dr. AbdulKarrem Al-Eryani**  
**Prime Minister**

**Republican Decree No. (5) For The Year 1998**

**Concerning The Establishment Of The General Corporation For Roads And Bridges**

**President of the Republic:**

After having perused the:

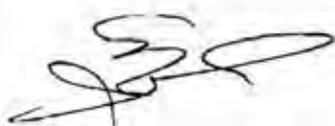
- Constitution of the Republic of Yemen,
- Law no. (35) for the year 1991 concerning public authorities, establishments and companies and its amendments,
- Republican Decree no. (12) for the year 1995 concerning the Organizational Bylaw of the Ministry of Constructions, Housing and Urban Planning,
- Republican Decree no. (153) for the year 1997 concerning the formation of the Cabinet and nomination of its members,
  - Based on the proposal of the Minister of Constructions, Housing and Urban Planning
- And after the approval of the Cabinet

**Decided the Following**

**Chapter One**

**Establishment of Corporation and its Duties**

**Article (1)** In conformity with this Decree, a public corporation is established and named ((General Corporation for Roads and Bridges)) through the incorporation of



Road Authority established under law no. (33) for the year 1975 and its amendments in law no. (20) for the year 1980 and Road Authority (in Aden) established under law no. (19) for the year 1986.

Article (2) By this Decree, all properties and assets of the two incorporated authorities will return to the corporation and to the corporation will return all lands, constructions, equipments, fixed, movable & current assets, rights and liabilities of the two incorporated authorities.

Article (3) The Corporation enjoys the body corporate and the independent financial obligation and subjects to the supervision of the Minister of Construction, Housing and Urban Planning.

Article (4) The location of the Corporation's headquarter is Sana'a City. The Minister, based on the presentation of Chairman of board of directors and the approval of the board of directors, may issue a decree to establish the corporation officers or branches in any city or governorate of the Republic. The decree defines the geographical area of the office.

#### Objectives, Tasks and Duties

Article (5) The Corporation aims at implementing projects in the field of bridge building, road construction, asphalt & maintenance as it is a governmental public contractor exercising and performing its activities through adopting modern economic management methods in order to cover its expenditures and operation costs and attain economic & financial returns enabling it to develop its activities and modernize its techniques in accordance with the Constitution, valid laws and general State's policies through which the Corporation exercises and performs the following tasks and duties:

1. Participation in tenders as a contractor for the implementation of investment or governmental or cooperative projects to construct roads, maintain or implement them, as per the tender requirements.
2. Implementation of roads and bridges construction and maintenance projects entrusted to the Corporation through direct order from the Ministry.
3. Review of technical & engineering studies & designs, quantity estimation and cost of projects that the Corporation will implement or make open to tenders or are entrusted to it by the Ministry.



4. Supervision on truck weigh stations on the different roads in the Republic.
5. Production and manufacturing of road construction materials, using them or selling them in accordance with the approved specifications and criteria.
6. Setting up necessary plans & schemes for the qualification and training of local cadre specialized in the field of road construction and maintenance in liaison with concerned bodies.
7. Pursuit of modern engineering & technical developments and utilizing them in the qualitative improvement of its tasks and activities.
8. Any other tasks necessitated by the nature of its works or entrusted to by the Minister.

#### Corporation's Authorities

Article (6) After the approval of the Minister, the corporation, in a way to realize its aims, practices the following authorities and powers in conformity with Law and provisions of this Decree:

1. Purchasing and selling construction and asphaltting equipments and machineries and asphalt materials production tools.
2. Establishing branches or offices for the Corporation in the governorates of the Republic. Decree of their establishment defines office tasks, duties and its geographical area.
3. The right of possessing & owning (lands) and fixed & movable assets, the right to dispose of them, the right of litigation, borrowing & contracting with others in all that is related to its activities and accepting local & foreign grants and assistances in accordance with the valid laws and decrees.



**Chapter Two**  
**Corporation Financial System**

Article (7): The capital of the Corporation is made up of:

- A- Funds allocated by the State for the corporation
- B- Net assets of the two road authorities referred to in article (2) of this decree

Article (8): Funding resources of Corporation are made up of:

- A- Corporation's capital
- B- Special resources of Corporation's activities for the works it implements
- C- Loans and credit facilitations
- D- Assistanes, donation and grants that corporation may get in accordance with valid laws
- E- Funds given by the State within the Corporation's annual budget
- F- Any other sources approved by the Board of Directors and allowed by Law.

Article (9) All Corporation's property, assets and possessions of State's public property subject to control and financial & accounting inspection and auditing by the Central Organization for Control and Auditing.

Article (10) Corporation's financial system subjects to the standard financial system of public corporations in the Republic. Corporation's financial year starts by the start of financial year of the State and ends by the end by the end of the State's financial year.

Article (11) Corporation prepares estimate budget for itself similar to commercial budgets and account holding on commercial & accounting bases, prepares final accounts sheets, financial status lists and submit them to the Minister and other bodies stated in the law within three months of the end of the financial year.

Article (12) Financial plan approved by the Board of Directors after the ratification of the Minister is sent to the concerned bodies for the completion of legal procedures.



### Chapter Three

#### A- Corporation Board of Directors

Article (13) Corporation's Board of Directors is formed as follows:

1- Chairman of Corporation's Board of Directors	Head
2- Vice Chairman of Board of Directors of the Corporation	Member
3- Deputy Minister for Construction Sector	Member
4- General Director of Road Directorate	Member
5- Representative of Ministry of Finance	Member
6- Representative of Ministry of Planning and Development	Member
7- Representative of Road Maintenance Fund	Member

Board of Directors will have a headquarter and be appointed through Ministerial Decree.

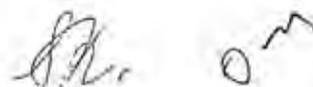
Article (14) Bodies represented in the Board nominate their representatives divided that they are not below the position of General Director. Nominations are submitted to the Minister to obtain the decree of their nomination from the Prime Minister.

Article (15) Minister may request the body represented in the Board to nominate another person for the Board membership if the body's representative fails to perform his/her functional duties or absents from sessions for four consecutive sessions without an acceptable excuse.

Article (16): Tasks and Duties of Board of Directors:

The Board is the supreme administrative authority in the Corporation and has powers of supervision, guidance, outlining policies whereby the Corporation works, approval of plans & schemes aiming at the realization of its objectives & goals. The Board makes required & necessary decisions for the implementation of Corporation's tasks and duties in accordance with the provisions of this Decree and valid laws. And the Board, specifically, practices and exercises the following tasks and duties:

1. Outlining necessary policies for running the Corporation's activities and realizing its aims in accordance with the provisions of Law and this Decree.
2. Approving Corporation's administrative & financial bylaws and regulations.
3. Reviewing and approving investment, financial & human plans and schemes of implementing Corporation's tasks and activities.



4. Monitoring Corporation's activities, discussing the reports submitted by the Chairman of Board and taking necessary decisions wherefore.
5. Studying and approving contracts that Corporation makes with others in the field of investment projects, loans, credit facilities etc.
6. Setting up financial policy required for the development of Corporation's resources and securing necessary financial allocations of local and foreign exchange for the implementation of current and investment projects.
7. Approving draft annual financial plan of the Corporation and working on the auditing of estimates of resources and expenditures in the planned budget that ensure the development of resources and reduction of expenditures.
8. Approving of the Corporation's general budget, annual account statements and the results of the annual inventory.
9. Developing Corporation's administrative structure and presenting it to the Minister to make appropriate decision.
10. Proposing the modification of Corporation's capital.
11. Approving the nomination of directors of departments and heads of branches of Corporation pursuant to the recommendations of the General Director and the Minister's approval in accordance with valid laws and regulations.
12. Studying issues that Chairman of Board considers presenting them to the Board.
13. Endorsing purchase lists of heavy or strategic equipments and machineries for the Corporation

Article (17) Board convenes, at least once a month, upon written invitation from the Chairman. Board convenes in case of emergency in which Chairman of Board or one third of its members think it is necessary to convene to urgently take a decision. Board may form a committee from amongst its members to study any issue related to Board's duties and present the results of the study to the Board to take required decision.

Article (18) Minutes and decisions of the Board of Directors are submitted to the Minister



within fifteen days from the date of their issuance. Minister has the right to fully or partially reconsider those minutes & decisions within utmost period of one month from the date of submission to him/her. The elapse of time, with no objection from Minister, is tantamount to approving them. Yet, not presenting these decisions within the defined period renders them null and the Minister has the right to stop them.

Article (19) Board of Directors convenes with the chairmanship of the Minister and upon an invitation from him/her when he/she thinks it is necessary for him/her to attend the Board's meetings to discuss any issues or decisions related to the administration of the Corporation or its activities or financial status or annual plans and schemes. However, it is a condition that the meetings attended by the Minister shall not be less than three meetings in a year and such meetings may convene at the Minister's office or Corporation's headquarter or any other place.

Article (20) Board's meetings are valid in the presence of the majority of its members and decisions are made by the majority of votes of presents members. When votes are in tie, preponderance is given to the side of which the chairman of the meeting is.

Article (21) Board of Directors may invite any person of experience or competence to attend Board's meetings without having a countable vote in the Board's deliberations.

Article (22) Minister presents to the Cabinet or to the Prime Minister the issues he/she considers necessary to be presented and are falling under the Corporation's duties or policy or the purpose it has been established for.

Article (23) Any member of the Board having a personal interest in any issue or proposal or decision presented to the Board of Directors shall submit to the Board a memorandum in which he/she explains the nature of interest he/she correlates to that issue. He/she shall refrain from attending Board's sessions in which this issue is discussed and may not take part in any deliberation or decision Board makes regarding to this issue.

With a justifying memorandum, the Minister or Chairman of Board may request the non-presence of the one having personal interest in the Board's meetings.

Article (24) Chairman of Board or any Board member may not be a chairman of a board of directions or an administrative member of a corporation or a company competing with Corporation's activities or run a private activity similar to or competing with its activities.



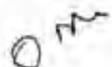
### B- Chairman of Board of Directors

Article (25) Chairman of Board of Directors undertakes the following tasks and duties:

1. Administrating & running the Corporation, handling its business, following-up the implementation of Board's decisions and preparing reports on the reasons and justifications of delay or no implementation.
2. Inviting for the convention of Board, determining agenda and submitting a copy of the agenda to the Minister prior to Board convention.
3. Submitting copies of minutes of meetings and decisions of the Board to the Minister within fifteen days from the date of Board's approval and inform the Board of the Ministers' ratification of them.
4. Representing Corporation at home and abroad when representation is at his/her level.
5. Standing for Corporation before the judiciary.
6. Proposing Corporation's financial plan & general budget and supervising their implementation in accordance with the Board's decisions.
7. Signing with others on the contracts approved by the Board.
8. Proposing organizational regulations and decisions related to Corporation's works.
9. Implementing Board's decisions of nominating, discharging, shifting or assigning Corporation's employees or opening new branches.
10. Submitting and presenting the results of the annual inventory and final accounts to the Board.
11. Whatever tasks Minister asks him/her to do.

### C- Vice Chairman of Board

Article (26) Vice Chairman of Board of Directors undertakes the tasks and duties of the Board Chairman in the Chairman's absence. Corporation's organizational bylaw defines his/her tasks and duties.



## Chapter Four

### Final Provisions

- Article (27) The Corporation enjoys all advantages and exemptions stated in investment law or other valid laws.
- Article (28) Organizational bylaw of Corporation is issues by Minister's decree after the approval of the Board and in coordination with the two Ministers of Civil Service and Finance. The two Ministers issue necessary decrees and orders to implement this Decree and realize its aims.
- Article (29) Provisions concerning public corporations in the laws of public authorities, establishments and companies shall be applied to issues that are not stated in this Decree.
- Article (30) The body corporate of the two authorities referred to in article (2) of this Decree shall be removed upon the issuance of this Decree in accordance with law no. (35) of the year 1991 concerning public authorities, corporations and companies.
- Article (31) All previous dectees contradicting with the provisions of this Decree shall be revoked.
- Article (32) This Decree shall come into effect on its promulgation and be published in the official newspaper.

Issued by the Presidency of the Republic

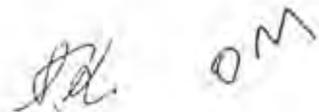
Date:        /        / 1418

Date:        /        / 1998

Eng. Abdullah Hussein Al-Daf'ei  
Minister of Construction, Housing  
and Urban Planning

Dr. Faraj Bin Ghanim  
Prime Minister

Ali Abdullah Saleh  
President of the Republic



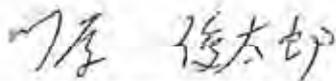
**Minutes of Discussions**  
**on the Preparatory Survey**  
**on the Project for Upgrading and Revitalization**  
**of Road Construction Machinery Workshop at Nukum**  
**in Republic of Yemen**  
**(Explanation of Draft Basic Design)**

In October and November 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for Upgrading and Revitalization of Road Construction Machinery Workshop at Nukum (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Yemen, and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of the Republic of Yemen on the contents of the draft report, JICA sent to Yemen the Basic Design Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shuntaro KAWAHARA, Senior Adviser to the Director General, Economic Infrastructure Department, JICA from January 16 to 21, 2010.

As a result of discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Sana'a, January 20, 2010



---

Shuntaro Kawahara  
Leader  
Basic Design Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Eng. Omar A. Al-Korshumi  
Minister of Public Works and Highways  
Chairman of Board of Directors  
General Corporation for Road and Bridges  
The Republic of Yemen

Witness



---

Eng. Hisham Sharaf Abdalla  
Vice Minister  
of Planning & International Cooperation  
The Republic of Yemen

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Report

The Yemeni side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Basic Design.

### 2. Cost Estimation

Both sides agreed that the Project Cost Estimation as attached in Annex-1 should never be disclosed to any third parties before the signing of all the contract(s) for the Project.

### 3. Japan's Grant Aid Scheme

The Yemeni side has shown a full understanding of the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Yemeni side as explained by the Team and described in the Annex-6 of the Minutes of Discussions signed by both sides on October 28, 2009.

### 4. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in English, in accordance with the confirmed items and send it to the Yemeni side by the mid of March, 2010.

### 5. Other Relevant Issues

(1) The Yemeni side confirmed that the following items shall be undertaken by the concerned organizations of Yemen:

- a) Construction of Generator House, Radiator House and Tire Repair House;
- b) Renovation of Compressor Room;
- c) Required Arrangement for Existing Facilities and Equipment (Clear and/or Move);
- d) Electric Cable Wiring;
- d) Compressed Air Piping;
- e) To allocate budget for the commissions for the banking services based upon banking arrangement (B/A); and
- f) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation.

(2) The Yemeni side confirmed that it will secure the budget and personnel necessary for proper maintenance and operation of the facilities constructed and equipment purchased under the Project.

(3) The Japanese side explained that the Project would not include procurement of construction machines used in road project sites since limited fiscal resource should be concentrated on rehabilitation and upgrading of the Workshop in order to effectively utilize existing construction machines owned by the General Corporation for Road and Bridges, and that the Government of the Republic of Yemen would have to newly send the Government of Japan the Note Verbal requesting assistance if the former needs Japanese grant-aid for procuring new road construction machines excluded from the Project.

(4) JICA will consider to modifying the content of the List of Equipment to be procured by the Project as follows:



- a) To add 1 unit of "Electric distribution panel";
- b) To add 2 units of "Portable air compressor";
- c) To alter quantity of "High pressure grease drum pump with hose reel" from 5 units to 2 units; and
- d) To alter quantity of "Medium pressure oil drum pump with hose reel" from 5 units to 2 units.

The above mentioned amendment is subject to budget constraint of the Government of Japan, and is to be incorporated in the final report of the Preparatory Survey on the Project.

(5) JICA will examine the necessity of a new Transformer.

(6) Yemeni side agreed that the General Corporation for Road and Bridges will exert effort to improve the operational rate of its heavy duty equipment from 62% (present) to approximately 80% in 5 years after the accomplishment of the Project by utilizing the equipment procured by the Project.

(7) Yemeni side agreed that General Corporation for Road and Bridges will prepare photographs and records of activities of its road construction such as length of newly constructed and repaired roads in order to review impact of the Project.

Annex-1 Project Cost Estimation



CONFIDENTIAL

ANNEX-1

Rough Estimate of Project Cost

**(1) Cost Borne by the Government of Japan: 706 Million Yen**

Components	Cost (Million Yen)
Cost for Equipment Procurement	664.0
Cost for Detailed Design and Soft Component (Technical Assistance)	41.9
Total	705.9

**(2) Cost Borne by the Government of Yemen: 4.9 Million YR (2.2 Million Yen)**

-Construction of Generator House	1.60 Million YR	(0.72 Million Yen)
-Construction of Radiator House	0.84 Million YR	(0.38 Million Yen)
-Construction of Tire Repair House	0.80 Million YR	(0.36 Million Yen)
-Electric Wiring	0.54 Million YR	(0.24 Million Yen)
-Compressed Air Piping	0.33 Million YR	(0.15 Million Yen)
-Barking Arrangement	0.79 Million YR	(0.36 Million Yen)

**(3) Conditions in Cost Estimation**

- Estimated timing : November, 2009
- Exchange rate : US\$1.00 = 95.07 Yen  
: 1.00 YR = 0.448 Yen
- Others: The project is implemented in accordance with the system of Japan's Grant Aid



## 資料 5 事業事前計画表（概略設計時考資料）

5. 事業事前計画表（概略設計時）

事業事前計画表

1. 案 件 名
イエメン共和国ノクム道路建機センター機能強化計画
2. 要請の背景(協力の必要性・位置付け)
<p>イエメン共和国（以下「イ」国）は、道路輸送以外による陸上輸送手段が存在せず、「イ」国にとって道路は社会サービスのアクセス向上や経済活動の活性化のために不可欠なインフラとなっている。そのため、「イ」国政府は、第3次経済開発・貧困削減計画（DPPR)にて、2010年までに舗装道路（全長 19,107Km を目標）および非舗装道路（全長 13,412km を目標）の整備を目指している。しかしながら、最近の海賊対策を中心とした保安予算増や世界経済危機の影響による政府の財政事情の悪化、それに伴う道路建設機材の老朽化や工期の遅れ等により 2006 年から 2008 年における第3次経済開発・削減計画（DPPR）の達成率は 68.5%に留まっている。</p> <p>ノクム道路建設機械センターは、1994年に我が国の無償資金協力「建設機械センター建設計画」により建設され、「イ」国全体の道路網整備に多大な貢献をしてきた（同センター建機の関与した国道整備は約 3,000Km、地方道路は約 12,800Km）。しかしながら、その後 15 年が経過し、当時購入した機材の老朽化が進み、その稼働率は以前と比べ大幅に低下している。そのため、「イ」国政府は道路インフラ整備を計画通り進めるため、同センターの機材更新の一部について、日本政府に対して協力を要請した。</p> <p>本件プロジェクトはこのような状況にあるノクム道路建機センターの設備・機材の更新・増強を図り、建機の修理・整備能力を向上させ、建機の稼働率を改善し、「イ」国の道路網の整備の促進を目的とする。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <p>国道、地方道路の整備が促進され、水・農産物の流通を含む経済活動が活性化し、特に地方住民の教育や医療等の社会サービスへのアクセスが向上することを目的とする。</p> <p>裨益対象：「イ」国の全人口約 2,200 万人</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p>① <u>道路建機用修理機材が調達される。</u></p> <p>② <u>ソフトコンポーネントの実施により、修理用機材の運営・維持管理能力が向上する。</u></p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>ア. <u>プロジェクトの実施運営（ソフトコンポーネントを通じての技術訓練を含む）のための人員を配置する。</u></p> <p>イ. <u>建機修理用機材を調達する。</u></p> <p>ウ. 上記機材を使用して建機修理・整備業務を実施する。</p>

- エ. 調達される機材の据付等に必要な付帯設備の建設
- (4) 投入
- ア. 日本側 (=本プロジェクト) : 無償資金協力 7.07 億円
- イ. 相手国側
- (ア) 必要な人員
- (イ) 必要施設の建設
- (ウ) 機材の運営・維持管理に係る経費の確保
- (5) 実施体制
- ・ 主管官庁 : 公共事業道路省 (MPWH)
  - ・ 実施機関 : 道路建設公社 (GCRB)

#### 4. 無償資金協力案件の内容

- (1) サイト
- ノクム道路建機センター(「イ」国サヌア市)
- (2) 概要
- 道路建設機械の修理・整備に必要な機材 170 品目
- (主な内訳)
- <修理機材>
- エンジンセクション:エンジンシリンダーヘッド圧力試験機等 3 台
- 燃料ポンプセクション:燃料噴射機試験機等 4 台
- 油圧セクション:曲線ロッカーすり合わせ機等 3 台
- 機械セクション:旋盤・型削盤等 14 台
- 溶接セクション:ラジエーター修理スタンド 1 台
- 車体セクション:ブレーキシュー研磨機等 25 台
- タイヤセクション:タイヤ脱着機 3 台
- <輸送機材等>
- 移動工作車(3 台)
- 重機運搬用トレーラ(2 台) 他 22 台
- 2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容
- ノクム建設機械センターの職員を対象とした調達機材の操作および日常的な維持管理方法に関する技術指導
- (3) 相手国側負担事項
- 一部機材(発電機、コンプレッサー)用施設の建設と配線・配管工事
- (4) 概算事業費
- 概算事業費 7.09 億円(無償資金協力 7.07 億円、「イ」国側負担 0.02 億円)
- (5) 工期
- 詳細設計・入札を含めて 14.0 ヶ月(予定)
- (6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮
- 「なし」

5 外部要因リスク

治安が悪化しない。

6 過去の類似案件からの教訓の活用

なし

7 プロジェクト全体計画事後評価にかかる提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

成果指標	現状の数値 (2008 年)	計画値 (2013 年)
稼働可能な建機台数	620 台	800 台

(2) その他の成果指標

「なし」

(3) 評価のタイミング

2013 年度以降 (機材調達後 1 年)

## 資料6 ソフトコンポーネント計画書

イエメン共和国  
ノクム道路建機センター機能強化計画

ソフトコンポーネント計画書

平成 22 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル



業務対象位置図

## 目 次

### 業務対象位置図

	頁
1. ソフトコンポーネントを計画する背景.....	1
2. ソフトコンポーネントの目標.....	1
3. ソフトコンポーネントの成果.....	1
4. 成果達成度の確認方法.....	1
5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）.....	1
5.1 実施方法.....	1
5.2 実施リソース.....	6
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法.....	6
7. ソフトコンポーネントの実施工程.....	6
8. ソフトコンポーネントの成果品.....	7
9. ソフトコンポーネントの概算事業費.....	7
10. イエメン国実施機関の責務.....	7

## 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

現在ノクム道路建機センターには159名の職員が在籍しており、うち建機の修理・整備に携わっている職員は78名で、若い未熟練工から中堅及び熟練工で構成されており、全体的にはバランスが取れている。しかしながら、多くの開発途上国に見られるように、習得した技術・知識が属人的なものにとどまり、組織全体に周知がなされておらず、92年に供与した機材の中にはその機能の一部しか使用されていない機材も見られる。そのため、既存機材を含めて新たに調達する機材の使用法を周知し、実施教育により機材の運用及び維持管理にかかる技術的能力を強化するためにノクム道路建機センターの職員に対する技術指導（ソフトコンポーネント）を実施する必要性が生じた。

## 2. ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトの実施により期待される直接効果は、

- ① 修理・整備機材の更新・増強により、GCRBが保有する稼働可能な建機が現状の620台から800台に増加する。
- ② ソフトコンポーネントの実施により、修理用機材の運営・維持管理能力が向上する。

である。

プロジェクト完了5年後に建機稼働率が現在の62%から80%に増加し、その後もその稼働率を維持できるように、ノクム道路建機センターが修理・整備機材を効果的に運用・維持管理できる状態となることを目標とする。

## 3. ソフトコンポーネントの成果

- ① マニュアルを作成・活用し、機材の修理・整備が独自に持続可能となる。
- ② 講義・実習により機材の修理・整備が独自に実施可能となる。

## 4. 成果達成度の確認方法

講義・実習の成果の達成度をソフトコンポーネント期間中に行う試験により確認する。

## 5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

### 5.1 実施方法

#### (1) 国内事前作業

##### 1) マニュアルの作成

機材の使用及びそれを用いた建機の修理・整備の実施について、知識・能力が不足している機材使用および修理方法のマニュアルを作成する。また、ノクム道路建機センターのマネジメント能力も不足していることから、機材修理・整備計画に関するマニュアルも作成する。

## 2) 実施スケジュールの確認

機材の調達、据え付け期間に得られた情報を元に、現地作業の実施スケジュールを再確認する。

## (2) 現地作業

### 1) 教育機材の選定

実習で使用するキャリブレーション資料・部品・工具を選定する。

### 2) ソフトコンポーネント計画の周知

計画内容、スケジュール等を教育対象者に周知し、業務との調整などスケジュールを決定する。教育対象者は、ノクム道路建機センター所属の職員、機械工の中から教育内容により選抜する。

### 3) 技術指導の実施

以下の項目について講義、実習、テスト、復習を実施する。

- エンジン分解および性能試験操作および管理記録
- インジェクションポンプ性能試験機の操作および管理記録
- 油圧ポンプ、モーター、トランスミッションの性能試験の操作および管理記録
- オルタネーター&スターター試験機の操作および管理記録
- 新規機材（ローラー・トラックリンク溶接機等）の操作および管理記録
- 修理および整備計画の策定方法（マネージメント）

技術指導の実施工程を表 5.1～5.3 に示す。







## 5.2 実施リソース

表 5-4 ソフトコンポーネントの要員計画

担当	格付	月数	作業	業務内容
総合監理	2	0.25	国内	実施計画書の作成、マネジメント教育に関する指導教材の作成
		0.33	現地	マネジメントに関する現場実習の実施、技術指導結果の関係機関への報告
技術指導員(1)	3	0.50	国内	エンジン担当：インジェクションポンプおよびエンジンダイナモに関する指導教材の作成
		1.00	現地	エンジン関連装置の操作および管理に関する現場実習の実施
技術指導員(2)	4	0.50	国内	油圧担当：油圧関連装置（ポンプ、モーター・トランスミッション）に関する指導教材の作成
		1.00	現地	油圧関連装置の操作および管理に関する現場実習の実施
技術指導員(3)	4	0.50	国内	足回り機材・電気関連担当：新規足回り機材および電装装置を含む電気関連機材に関する指導教材の作成
		1.00	現地	足回り機材・電装装置を含む電気関連機材の操作および管理に関する現場実習の実施
現地指導補助員(1)	現地傭人	1.00	現地	日本人技術指導員(1)の補助
現地指導補助員(2)	現地傭人	1.00	現地	日本人技術指導員(2)の補助
現地指導補助員(3)	現地傭人	1.00	現地	日本人技術指導員(3)の補助

## 6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

短期間に効率良く技術移転を図るためには調達機材の機能・構造・操作を熟知し、かつ機材指導経験のある人員を配置する必要がある。また、各種計画書・マニュアル類の作成から現場実習までを系統立てて計画し、それに基づき実施監理を行う必要がある。これらの諸条件を考慮すると、ローカルリソースの活用では成果を確保することが困難であると考えられ、ソフトコンポーネントの仕組みを熟知し、実務経験のある本邦コンサルタントの直接支援型として計画する。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程

表 7-1 ソフトコンポーネント実施工程表

項目		プロジェクト開始からの月次														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施工程	マニュアル作成															
	操作・管理記録作成の指導															
	修理・整備計画策定方法の指導															
要員	コンサルタント(日本人技術者)															
	コンサルタント(現地傭人)															
	先方政府実施機関															
報告書	完了報告書															

## 8. ソフトコンポーネントの成果品

マニュアル：

- ・ 機材修理・整備計画書作成マニュアル（英文、アラビア文）
- ・ エンジン関連装置修理整備マニュアル（英文、アラビア文）
- ・ 油圧関連装置修理整備マニュアル（英文、アラビア文）
- ・ 足回り機材関連修理整備マニュアル（英文、アラビア文）

試験結果：

講義・実習終了後、教育対象者に実施した試験結果

## 9. ソフトコンポーネントの概算事業費

ソフトコンポーネント費の全体概算額は、14.0 百万円である。

## 10. イエメン国実施機関の責務

### (1) 人員の確保

以下に示す各教育内容について、教育を受ける人数は以下の通りである。

表 10-1 イエメン側人員配置

教育内容	最低配置人員
エンジン（燃料ポンプ、ダイナモ）試験教育	7人
油圧装置試験教育	4人
電装及び足回り機材修理教育	4人
修理整備マネジメント教育	4人

### (2) 予算の確保

以下に示す費用をイエメン側は負担する。

- ・ 労務費（技術教育実施期間の教育対象者の給与）
- ・ 機械経費（技術教育実施期間の電力費、維持修理費、燃料油脂費）

### (3) モニタリングの実施

事業効果発現の確認のため、イエメン側はプロジェクト実施後に以下を実施する。

- ・ 機材修理の記録（機材修理箇所、件数）
- ・ 道路整備の記録（プロジェクト名、プロジェクト範囲、対象道路等級、工事写真等）

## 資料7 参考資料／入手資料リスト

7. 参考資料／入手資料リスト

調査名：イェメン国ノクム道路建機センター機能強化計画準備調査

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
1	GCRBからのQuestionnaireに対する回答書	レポート	コピー	GCRB	2009
2	MPWHからのQuestionnaireに対する回答書	レポート	コピー	MPWH	2009
3	GCRBからの要請書(機材、建機、スベアパーツ)	レポート	コピー	GCRB	2009
4	「イ」国国道及び地方道マスタープラン Vol. 1	レポート	コピー	MPWH (by SMEC)	2006
5	「イ」国国道及び地方道マスタープラン Vol. 2	レポート	コピー	MPWH (by SMEC)	2006
6	MPWH2008年度年次報告	レポート	コピー	MPWH	2009
7	MPWH2009年度計画	レポート	コピー	MPWH	2009
8	Workshop2004年度年次報告	レポート	コピー	Nokumu Workshop	2005
9	Workshop 2005年度年次報告	レポート	コピー	Nokumu Workshop	2006
10	Workshop 2006年度年次報告	レポート	コピー	Nokumu Workshop	2007
11	Workshop 2007年度年次報告	レポート	コピー	Nokumu Workshop	2008
12	Workshop 2008年度年次報告	レポート	コピー	Nokumu Workshop	2009

番号	名 称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発 行 機 関	発行年
13	ハドラマウト洪水災害・北部紛争地域におけるGCRBの活動関連新聞記事	新聞記事	コピー	GCRB	2008
14	GCRB 設置令	政令	コピー	GCRB	2008
15	RMF2008年度年次報告	レポート	コピー	Road Maintenance Fund	2009
16	GCRB 2003年度年次報告	レポート	コピー	GCRB	2006
17	GCRB 2004年度年次報告	レポート	コピー	GCRB	2007
18	GCRB 2005年度年次報告	レポート	コピー	GCRB	2008
19	建機整備記録 (Log Book)	冊子	コピー	Nokumu Workshop	2009