

国際協力事業団

No. 1

イエメン共和国
道路建設公社
建設省

イエメン共和国

建設機械センター建設計画

基本設計調査報告書

平成4年9月

八千代エンジニアリング株式会社

無調二

92-134

国際協力事業団

イエメン共和国建設機械センター建設計画基本設計調査報告書

平成4年9月

八千代エン

316
61
GRS

国際協力事業団

24220

JICA LIBRARY



1100513191

2422

序 文

日本国政府は、イエメン共和国政府の要請に基づき、同国の建設機械センター建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年4月9日から5月9日まで本州四国連絡橋公団第二管理局維持施設第一部機械課長の山名良氏を団長とし、八千代エンジニアリング株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、イエメン国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いたしました。帰国後の国内作業の後、平成4年7月18日から7月28日まで実施された報告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 4 年 9 月

国際協力事業団
総裁 柳 谷 謙 介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 譲介 殿

今般、イエメン共和国における建設機械センター建設計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

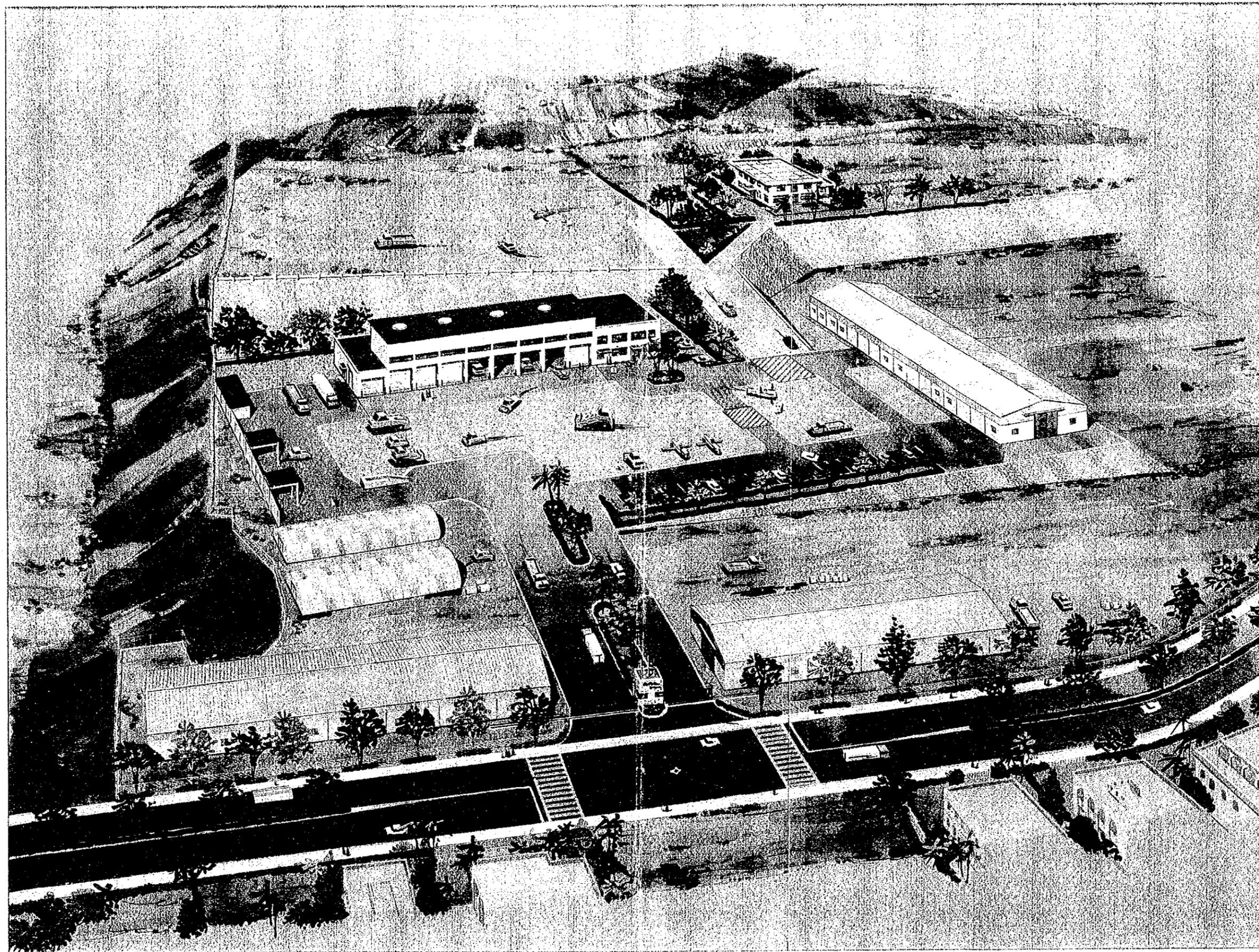
本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年3月31日より平成4年9月30日までの6カ月に亙り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、イエメン共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、建設省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、イエメン共和国においては、道路建設公社関係者、在イエメン日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望いたす次第です。

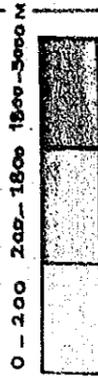
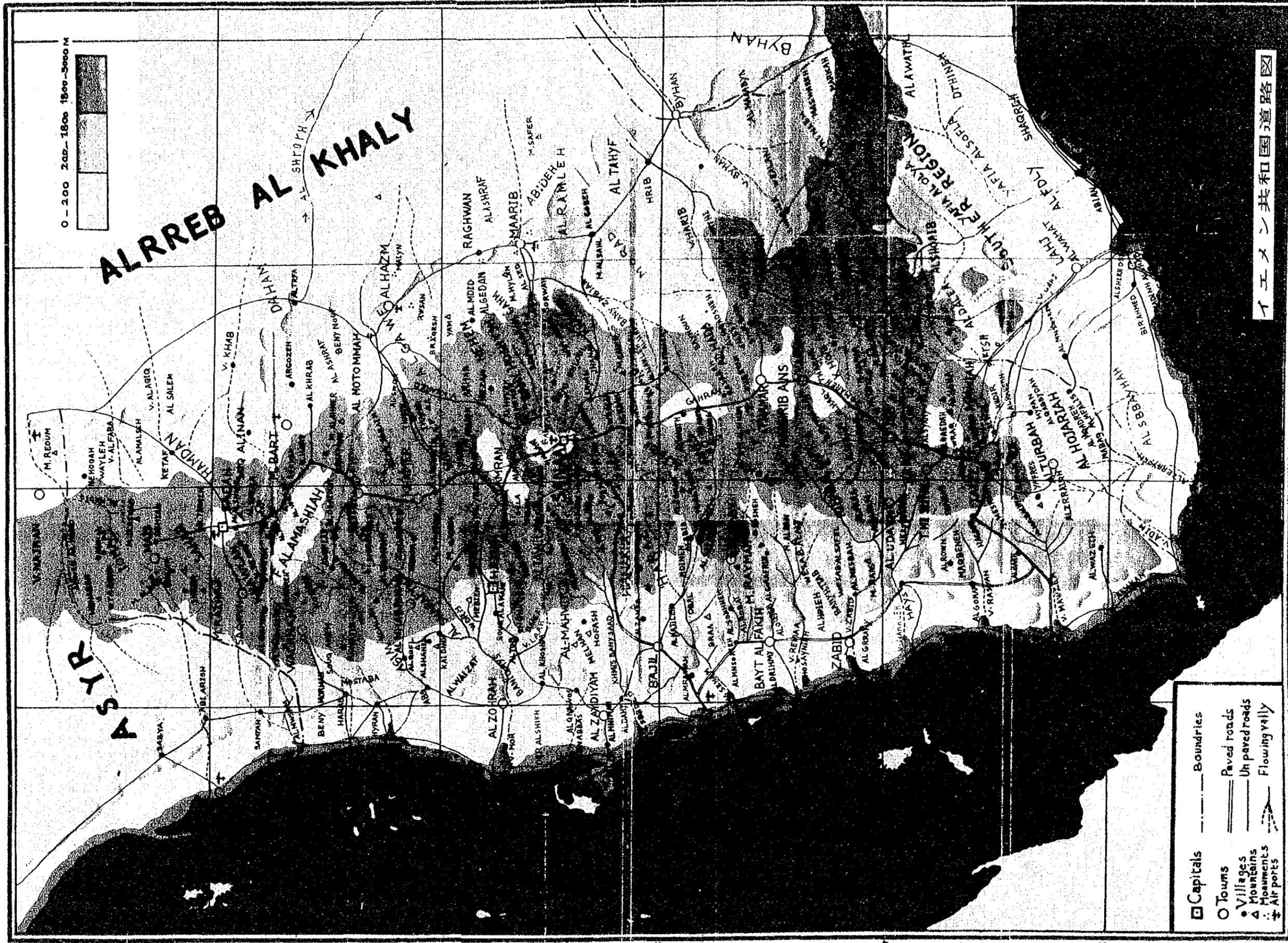
平成 4 年 9 月

八千代エンジニアリング株式会社
建設機械センター建設計画基本設計調査団
業 務 主 任 黒河内 恒



イエメン共和国 建設機械センター建設計画

THE YEMEN



- Capitals
- Towns
- Villages
- △ Mountains
- ⊕ Monuments
- ✈ Airports
- Boundaries
- == Paved roads
- - - Un paved roads
- ~ ~ ~ Flowing vally

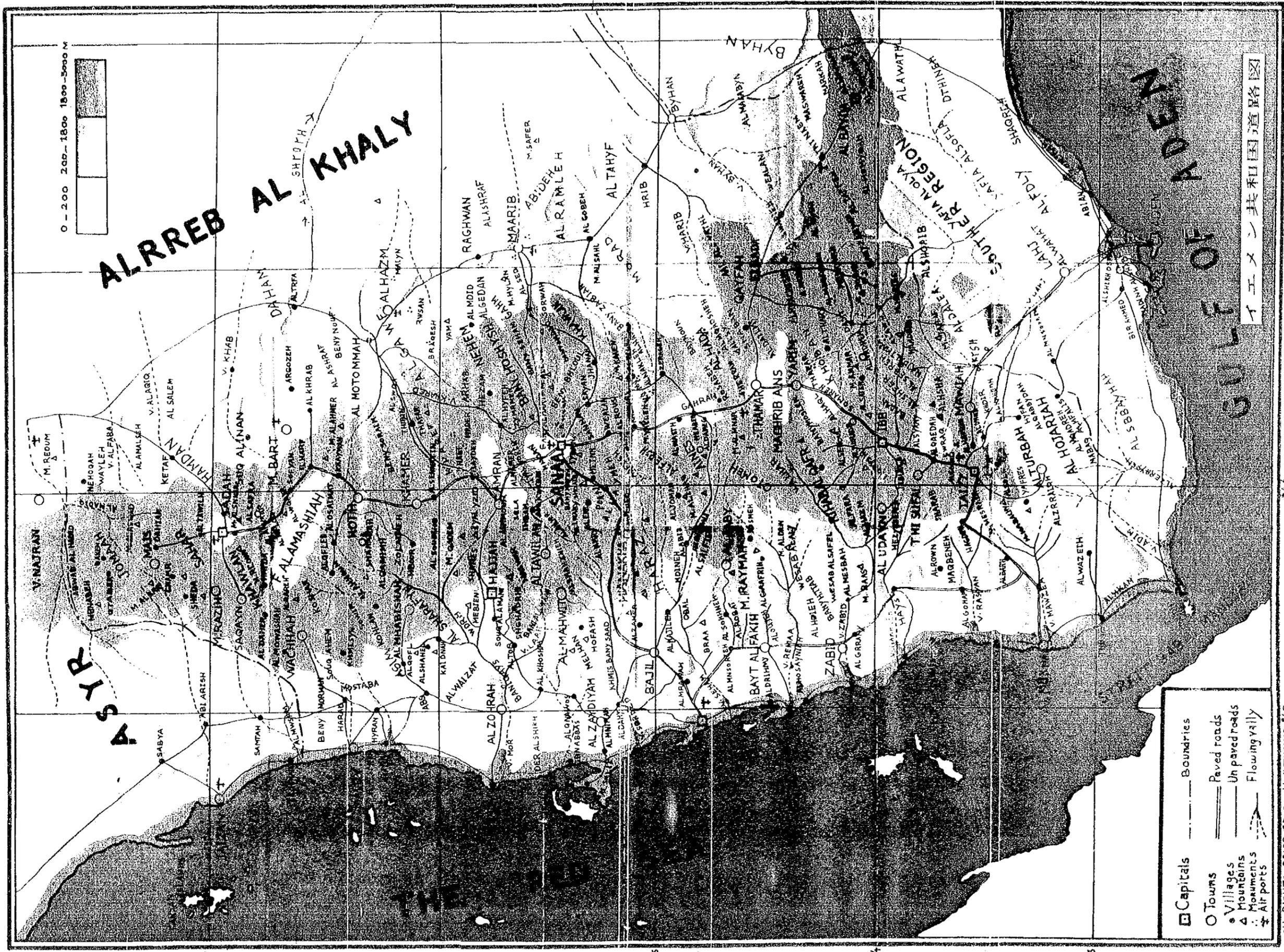
ALL RIGHTS RESERVED FOR H. ALTHAMARY '43
 Drawn by H. ALTHAMARY, 5-1-1976

イエメン共和国道路図

Scale 1:3,000,000



THE YEMEN



ALRREB AL KHALY

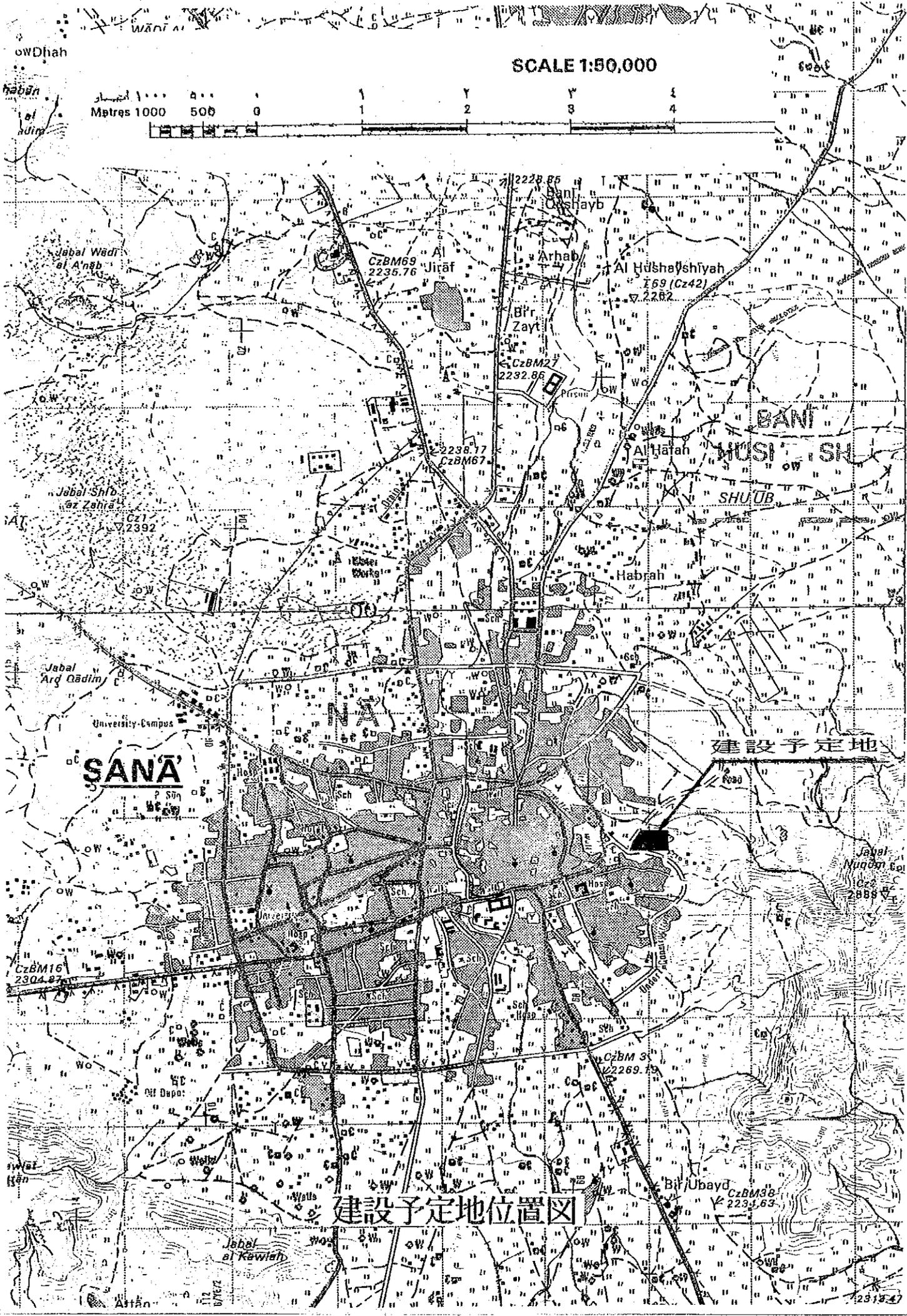
- Capitals
- Towns
- Villages
- ▲ Mountains
- ✈ Air ports
- Boundaries
- == Paved roads
- Un paved roads
- ~ Flowing valley

イエメン共和国道路図

ALL RIGHTS RESERVED FOR H. ALTHAMARY 1943
 Drawn by H. ALTHAMARY 5-1-1945



Scale 1:1,000,000



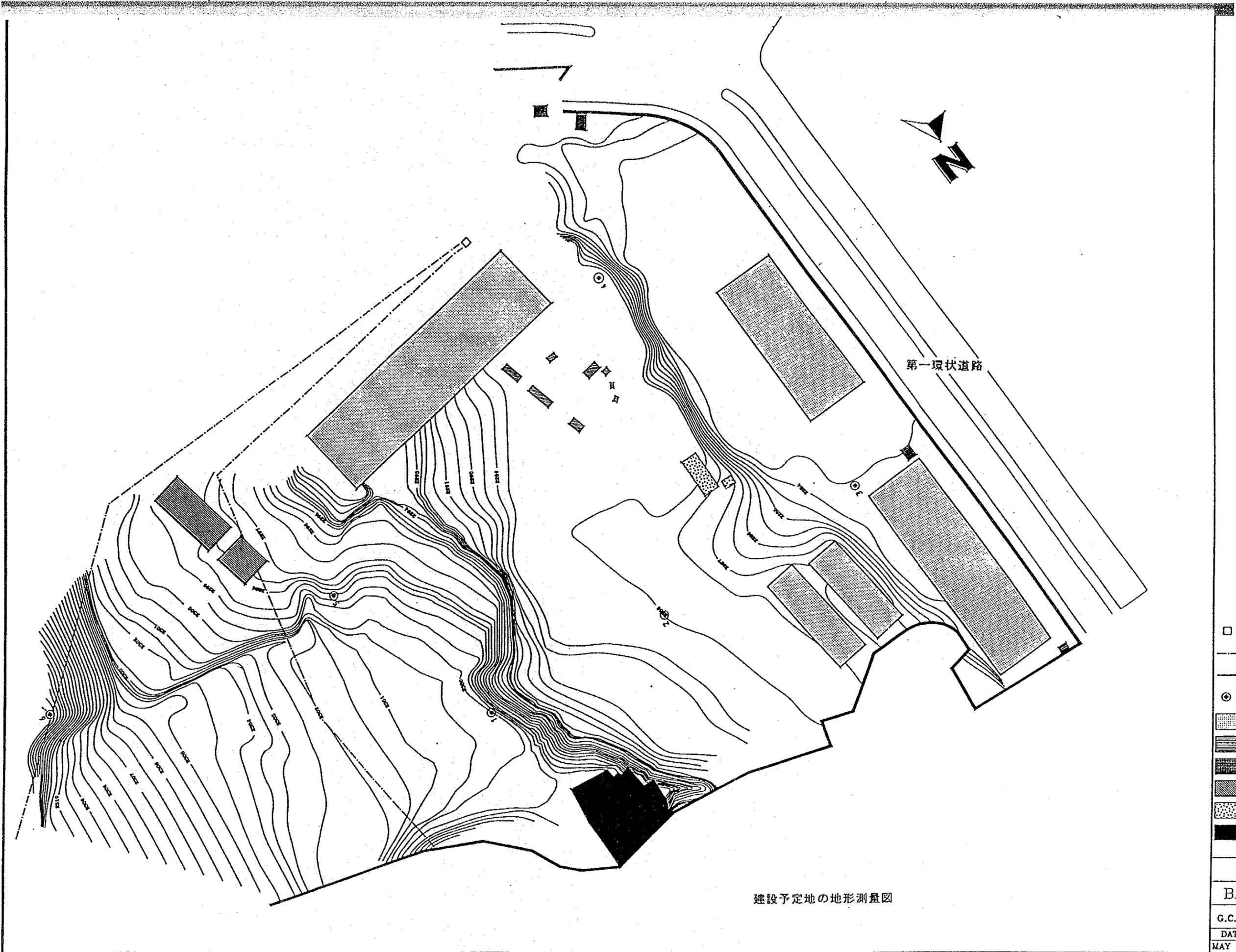
SCALE 1:50,000

Metres 1000 500 0 1 2 3 4

SAN'A

建設予定地

建設予定地位置図

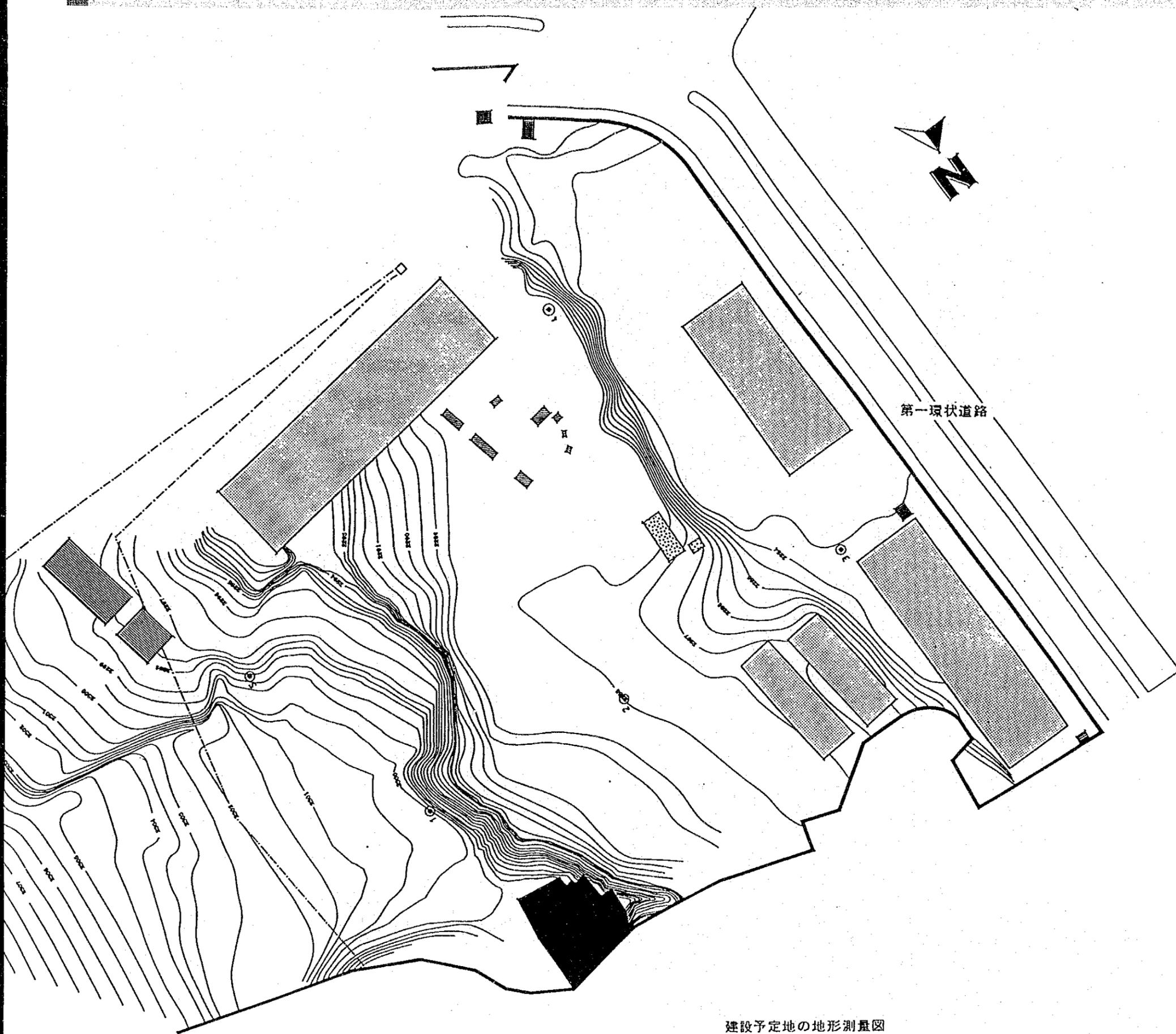


第一環状道路

建設予定地の地形測量図

- LEG
- TRA
- POW
- BOA
- ⊙ BEN
- ▨ EXIS
- ▨ BUI
- ▨ CUA
- ▨ MAC
- ▨ ZDNK
- EXIS

T	
BASIC	
G.C.R.B. W	
DATE	ST
MAY 1992	N.

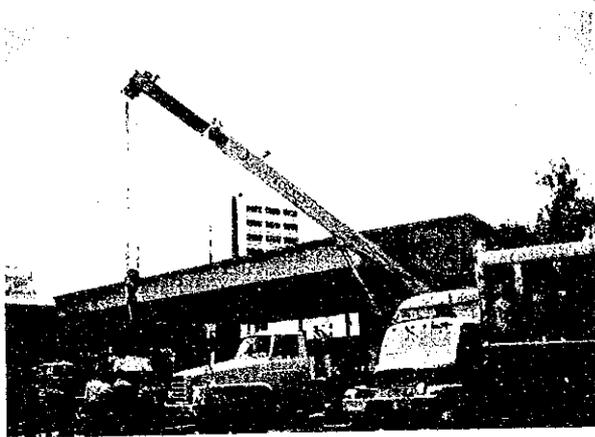


第一環状道路

建設予定地の地形測量図

- LEGEND
- TRANSFORMER
 - POWER LINE
 - BORDER LINE
 - ⊙ BENCH MARK
 - [Grid Pattern] EXISTING HANGARS
 - [Horizontal Lines] BUILDING FOUNDATIONS
 - [Vertical Lines] GUARD ROOM
 - [Diagonal Lines] MACHINERY
 - [Dotted Pattern] ZINK SHADE
 - [Solid Black] EXISTING HOUSES

TOPOGRAPHIC MAP		
BASIC STUDY TEAM OF JICA		
G.C.R.B. WORKSHOP IN SANA'A-YEMEN		SHEET NO. 1/3
DATE MAY 1992	SURVEY BY: NASHER ENGINEERING OFFICE	SCALE 1:500



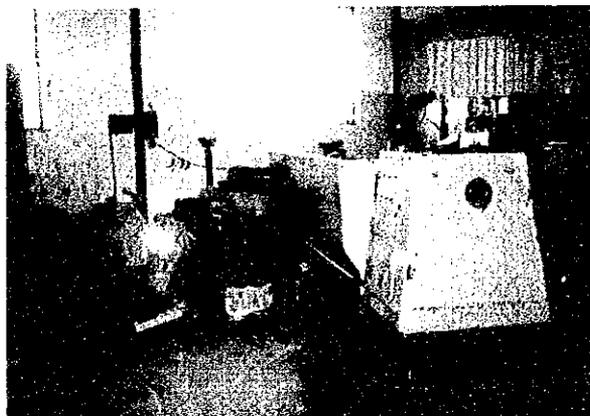
既設サヌアワークショップの
ガレージ



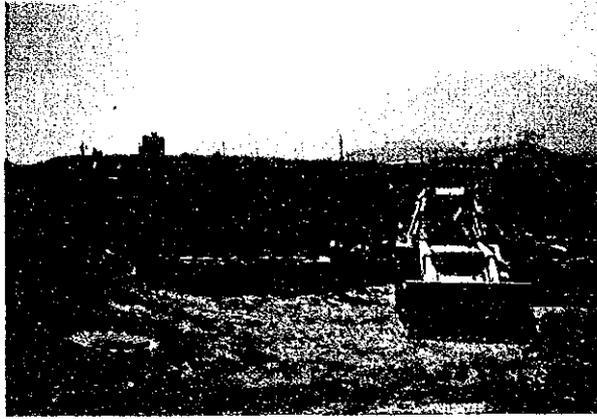
既設サヌアワークショップの
修理工場



20年以上前の修理用機材



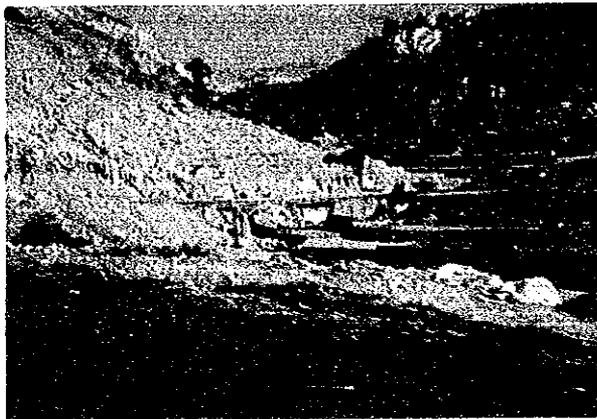
溶接作業風景



テストピットを掘るユンボ



整地をするブルドーザー



山岳地帯を抜けていく道路



ホデイダーサヌア間の道路

要 約

要 約

イエメン共和国（以下「イ」国と称す）では鉄道がないため、人と物の移動手段として道路が大変重要な役割を果たしている。道路はあらゆる経済活動に重要なインフラストラクチャーであるとの認識から、政府も道路の拡充整備に力をいれてきており、特に南北イエメン統一後は、更に道路整備を強化する意向を示している。

「イ」国が管理している道路の総延長は1989年現在6,585.5kmで、舗装道路4,475.5km、砂利道2,110kmとなっており、地方道路の総延長は約40,000kmとなっている。「イ」国の道路整備は政府の強い施策によって、その整備延長は短期間に急速に伸びてきているとともに舗装率も向上してきているが、国道、地方道路とも、依然不足している状況にある。

「イ」国の道路整備事業の実施主体は建設省傘下の道路建設公社（General Corporation for Roads and Bridges: GCRB、以下GCRBと称す）であり、GCRBはサヌアに本部を置き、ホディダ、アデン、タイズ、イブ等に支部を有し、総計で約3,800人余の職員を有し、約1,600台の建設機械を地方支部、建設現場に配し、道路整備事業を展開している。

しかしながら、同国が保有している約1,600台の道路建設用建設機械類のうち約40%は何らかの機械上の問題点を抱えているか、または老朽化して稼働できない状態にある。この原因となっているのは、現在全国4ヶ所にある既設修理工場における修理技術の不足とともに運転技術の未熟、日常のメンテナンス不足、修理施設・機材の不足及び遍在である。又、建設機械の整備・修理技能工の養成を計るための訓練所はタイズにあり、毎年約80名の技能工が卒業しているが、訓練所施設・機材の不足により技能工研修のニーズに十分応えることができない状況にある。

かかる背景の下、これらの問題点を改善し、効率的な国道・地方道路の整備及びこれらの産業に従事する人的資源の開発を行うために、「イ」国政府は道路建設機械の整備・修理のための工場と機械の整備・修理技能工及び運転技能者の育成のための訓練所の設立計画を策定した。更に同国政府は近年の農業の近代化を背景とした農業機械についても建設機械と併せて整備・修理及び訓練を同施設にて行うことを計画し、施設建設と機材整備の実施に関し、わが国に対し無償資金協力の要請を行った。

この要請に対して、日本国政府は事前調査の実施を決定し、国際協力事業団が平成3年11月8日から同年11月27日まで事前調査団を派遣し、要請の背景と計画内容の把握に努め、併せてわが国の無償資金協力制度について説明を行った。この事前調査において、農業機械については「イ」国側の実施体制が不明確であるため対象外とすることで合意された。

上記事前調査の結果に基づき、国際協力事業団は基本設計調査団を平成4年4月9日から同年5月9日まで「イ」国現地に派遣した。

基本設計調査団は「イ」国側との協議をとおり、計画の背景、要請内容、整備・修理工場の維持管理計画等の把握、確認を行うと同時に、建設予定地、類似関連施設、道路建設現場の実情、建設関連等現地調査及び資料収集を実施し、帰国後、調査・協議結果を基に最適な基本計画をとりまとめた。引続き平成4年7月18日から同年7月28日までドラフトファイナルレポート説明調査団を「イ」国に派遣した。

現地調査結果の概要は以下のとおりである。

現在GCRBの道路建設関連の開発計画としては、1987年から1996年における道路整備マスタープランが1989年にレバノンのコンサルタントによって策定されており、このマスタープランを基に道路整備事業の実施が予定されている。

このマスタープランでは舗装道路の新たな建設、既設砂利道の舗装化、砂利道の新たな建設、既設道路の拡幅、二車線化、舗装道路の補修に分類して計画が策定されており、10年間で約82億YR（約890億円）の投資が計画されている。

「イ」国での現地調査に先だち、道路整備事業に援助を実施中である世銀の援助の確認と計画の進行状況は、ワシントンの世界銀行・本部にて、調査団員によって確認された。

世界銀行による「イ」国の道路整備事業に対する援助の基本方針は以下のとおりである。

- 1) 多角的運輸交通計画 (Multi-mode Transport Project) で、建設が実施されているハラッド～フッシュ間を除き、新設道路への融資はおさえる。
- 2) 世銀は、既設道路網の改善（車線の拡幅、舗装工事等）と補修に資金と技術協力を通じて援助を継続していく。
- 3) 既に施設建設への援助が実施されたタイズの建設機械訓練所へは、機材整備、専門家派遣等の面で今後とも援助を継続する。
- 4) GCRBが、保有する建設機械・車輛の予備品の補充に融資を継続する。

GCRBは現在その管理下にアスファルトプラントや小型設備機械をも含めて1,600台の建設機械・車輛・設備を有しているが、その80%以上がサヌアを中心とした北部地方にて道路整備、維持管理、造成に従事している。

建設機械の保管運用は、GCRBの本・支所に所属する既設修理工場並びに、建設現場等に隣接した材料置き場等で行われており、それぞれ段階に応じた整備・修理も行われて

いる。しかし、既設修理工場には、十分な施設・機材もなく、建設機械の管理状態はかなり悪く、故障率は約40%に達する高い数字である。この原因としては、①日常のメンテナンスが悪い、②運転操作が悪い、③機械の老朽化、④修理技能の不足、⑤技能者の不足、⑥部品の不足、⑦修理施設・機材の不備等が原因となっている。

一方、道路建設機械の運転操作、整備・修理に携る技能者の育成については、タイズの既設トレーニングセンターにおいて実施されているが、訓練教育に必要な施設・機材の不足や運営管理が不十分なことにより機械修理・整備要員等の需要をカバーできていない。

この様な「イ」国の現況を改善し、道路建設機械の稼働率向上と、整備・修理作業を通して実施されるOn-the Job-Training: O J Tにより、整備・修理に携わる要員の技術力の向上を計るため、「イ」国政府が策定した建設機械整備・修理工場建設計画は、以下のとおりである。

- (1) 本計画は、「イ」国の首都であるサヌア地域で道路整備事業に使用されている建設機械の稼働率を竣工5年後に60%から85%に向上させるための整備・修理工場の建設である。
- (2) 建設される工場は、サヌア地域の建設機械の整備・修理のキーステーションであるのみでなく、「イ」国の修理工場の中規模なモデル工場とする。そのため、一貫した建設機械の整備・修理が可能な機材を整備する。
- (3) 当初計画に含まれていた建設機械の操作・運転、整備・修理のための訓練所については、当該工場にてO J Tを実施し、基礎技術の向上を計ることとし、工場に訓練所を併設することは、将来の計画とする。
- (4) O J Tの効率化を計るための研修用宿泊施設及び、工場の運営管理部門の施設を本計画に含める。

当該整備・修理工場で実施されるO J Tは、当該整備・修理工場の実務従事者を対象とし、さらに外部の既設修理工場等から管理及び各整備・修理部門に1～2名の要員を受け入れるものとする。

これらのOJT対象者が受ける実務教育の内容は以下に示すとおりであり、その研修期間は約4ヶ月程度と予定される。

項 目	内 容
工場の運営・管理	整備・修理工場の組織運営・人事管理等
エンジン全般	エンジン全般の分解・組立、理論学習
燃料噴射ポンプ	燃料噴射ポンプの機能・構造、分解・組立、性能テスト、理論学習
エンジンテスト	修復したエンジンの性能テスト、理論学習
油圧系統	油圧シリンダー、油圧バルブの機能・構造、分解・組立、理論学習
トルクフロー・トランスミッション	トルクフロー・トランスミッションの機能・構造、分解・組立、理論学習
トルクコンバーター	トルクコンバーターの機能・構造、分解・組立、理論学習
建設機械の足廻り	車体からの取外し、車体への取付け、分解・組立、肉盛溶接
ブレーキ系統	ダンプトラック等のブレーキ装置の機能・構造、分解・組立、理論学習
サスペンション系統	ダンプトラック等のサスペンション装置の機能・構造、理論学習
特殊工具	各種の特殊工具の使用目的及び使用方法 各種機械のトラブルシューティング
在庫管理	各種補給部品の在庫管理、調達
フィールドサービス	軽微な修理作業の場合現場で処理するためフィールドサービスの 実習を行なう。

本施設の建設予定地の面積は約4haであり、位置的にはサヌア市の東部郊外でヌクム山麓の傾斜地にある。前方は第一環状道路に接しており、整備・修理用建設機械の移動・運搬には非常に便利が良い。後方にはヌクム山がひかえており建物等は何もない。既設サヌアワークショップは市の中心部にあり、騒音、環境問題等で周囲から立ち退きを迫られているが、本建設予定地はそのような環境問題は発生しないと思われる。

電力、電話等の引込みも可能であるが、電力供給は不安定で、必要最小限の非常用発電設備の整備は不可欠である。上水の供給は既設の井戸から行えるが、公共下水道施設は、敷地周辺にはない。

本計画の施設は整備・修理工場、研修用宿泊棟及び附属施設で構成され、その概要は以下のとおりである。

施設名	構造	階数	主要諸室
整備・修理工場	鉄筋コンクリート造	1階 (1部2階)	車輛修理工場、エンジン修理工場、パワーライン整備室、エンジン馬力試験室、燃料供給装置修理室、電装品修理室、足廻り整備工場、溶接板金工場、部品倉庫、工具室、研修室、工場長室、管理事務室、エンジニア室、会議室、秘書室、その他
研修用宿泊棟	鉄筋コンクリート造	2階	宿泊室(12室)、多目的室、厨房、事務室、倉庫、管理人室、その他
木工室	鉄筋コンクリート造	1階	
塗装室	鉄筋コンクリート造	1階	
タイヤ修理室	鉄筋コンクリート造	1階	
油脂庫	鉄筋コンクリート造	1階	オイル・グリース等収納庫

本計画において整備される機材については、建設機械の整備・修理及びOJTによる人材育成の目標を達成するために必要で且つ「イ」国の現状に適合した仕様・数量が選定された。整備される主要な機材の概要は以下のとおりである。

分 類	主 要 機 材
整備・修理用機材	車輛修理用機材、エンジン修理用機材（含む馬力試験）、燃料供給装置修理用機材、電装品修理用機材、油圧装置試験修理用機材、バッテリー修理用機材、タイヤ整備用機材、工作機械、溶接板金用機材、足廻り整備用機材、エアーコンプレッサー、洗車設備、給油設備、部品収納棚、修理用工具、その他
O J T用機材	スライド用資材、オーバーヘッドプロジェクター、カットモデル、プラスチックモデル、システムボード、A V用機材、その他
車輛	ステーションワゴン、ピックアップ、移動修理車、フォークリフト

本計画にかかる総事業費は約13.36億円（日本側負担：10.41億円、「イ」国側負担：約2.95億円）と見積もられ、建設工期は実施設計3.5ヶ月、施工・調達期間は12ヶ月が必要である。

本計画の事業主体はG C R Bであり、本計画整備・修理工場はG C R Bの一部局として工場長以下168名の職員で管理運営される計画である。職員の内90名は、既設サヌア修理工場の職員が本計画工場開設と同時に移行することが計画されており、残りの職員の大多数もタイズのトレーニングセンターの修了者の内から選任される予定である。

これら上記職員の人件費は既に各G C R B内の所属機関の年間運営費に予算化されているので、改めて予算計上する必要はなく、職員の確保と同様、人件費についても確保されていると判断出来る。尚、工場開設初年度における総人件費はG C R Bの計算によると約12,382,000YR（約135百万円）である。

職員人件費以外の当該整備・修理工場の維持管理費は、工場開設初年度で10,150,000YR（約110百万円）である。この維持管理費の内7,250,000YRは、既に既設サヌア修理工場で予算計上されており、不足分2,900,000YRはG C R Bにとって新たな負担増となるが、G C R Bの年間予算と比較すると0.1%以下であるので、十分に負担可能な範囲と判断出来る。

GCRBは建設機械の整備・修理に必要なスペアパーツ（補給部品）の調達を世銀の援助等を受けて実施しており、現在補給部品倉庫の建設をGCRBの自己資金で本計画建設予定地内で行っている。世銀はこの補給部品の調達に対して、今後とも継続的に援助を実施して行く方針であり、補給部品の不足から本計画が中断に至ることは無い、と判断される。

尚、本整備・修理工場に据え付けた資機材は10年ないし15年後には老朽化して順次新しいものと入れ替えることになるが、そのための資金としてGCRBは毎年一定の金額を積み上げて行く必要がある。

本計画がわが国の無償資金協力のより実現に至れば、人と物の移動の95%以上を道路輸送に依存している「イ」国にとって、道路整備事業を効率的、効果的な実施に導くとともに、OJTをとおしての人材育成にも貢献することが期待出来る。併せて、「イ」国の官民の建設産業界では道路整備事業を中心とした建設工事の効率化、工期短縮、建設機械の稼働率向上と延命化等による経費の節減も期待出来、「イ」国の累積赤字の削減の一助となることも期待出来る。

従って、国家予算の20%以上を既設道路の維持管理を含めた道路整備事業に充てている「イ」国政府にとって、本計画の実施は緊急に必要とされ、また整備の行き届いた道路網を持つことは、道路を経済活動の基盤としている「イ」国にとって国民生活の向上、産業・経済の発展に貢献すると考えられる。

以上により、本計画はわが国の無償資金協力の主旨に合致しており、計画の妥当性も高く、専門家の派遣による技術協力の実施が可能であればより高い協力の効果が期待され、無償資金協力のより実施に移されることが望まれる。

イエメン共和国

建設機械センター建設計画

基本設計調査報告書

目 次

序 文	
伝達状	
Location Map、透視図、写真等	
要 約	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 イエメン共和国の概況	3
2-1-1 位置及び地勢	3
2-1-2 人 口	4
2-1-3 社会経済状況	4
2-2 当該セクター概況	8
2-2-1 イエメン共和国の道路事情	8
2-2-2 道路整備所管機関の概況	15
2-2-3 道路整備事業の概況	20
2-3 関連計画の概要	33
2-3-1 国家開発計画	33
2-3-2 当該セクターの開発計画	35
2-4 要請の経緯と内容	40

2-4-1 要請の経緯	40
3章 計画の内容	43
3-1 計画の目的	43
3-2 要請内容の検討	43
3-2-1 計画の妥当性、必要性の検討	43
3-2-2 実施・運営計画の検討	44
3-2-3 類似計画や他の援助計画との関係・重複等の検討	45
3-2-4 計画の構成要素の検討	45
3-2-5 要請施設、資機材の内容の検討	46
3-2-6 技術協力の必要性の検討	49
3-2-7 協力実施の基本方針	50
3-3 計画概要	51
3-3-1 実施機関及び運営体制	51
3-3-2 事業計画	57
3-3-3 計画地の位置及び状況	63
3-3-4 計画地の自然条件	64
3-3-5 施設、資機材の概要	66
3-3-6 維持・管理計画	71
第4章 基本設計	75
4-1 設計方針	75
4-1-1 自然条件に対する方針	75
4-1-2 社会条件に対する方針	76
4-1-3 建築事情に対する方針	76
4-1-4 現地業者、現地資機材の活用に対する方針	79
4-1-5 実施機関の維持管理能力に対する方針	79
4-1-6 施設、資機材の範囲、レベルに対する方針	80

4-1-7	工期に対する方針	83
4-2	設計条件の検討	84
4-2-1	施設計画	84
4-3	基本計画	90
4-3-1	施設計画	90
4-3-2	資機材供与計画	107
4-4	施工計画	115
4-4-1	施工方針	115
4-4-2	建設事情及び施工上の留意事項	117
4-4-3	施工監理計画	117
4-4-4	資機材調達計画	120
4-4-5	実施工程	121
4-4-6	概算事業費	124
第5章	事業の効果と結論	126
5-1	効果	126
5-2	結論	127
5-3	提言	128

「資料編」

- 添付資料－1 調査団員名簿
 - (1) 基本設計調査
 - (2) ドラフト報告書説明
- 添付資料－2 現地調査日程
 - (1) 基本設計調査
 - (2) ドラフト報告書説明
- 添付資料－3 面談者リスト
- 添付資料－4 協議議事録
 - (1) 基本設計調査
 - (2) ドラフト報告書説明
- 添付資料－5 「イ」国側負担工事項目内訳
- 添付資料－6 カントリーデータ
- 添付資料－7 土質調査レポート
- 添付資料－8 敷地高低差測量図
- 添付資料－9 基本設計図面集
- 添付資料－10 わが国の経済協力の実績
- 添付資料－11 収集資料リスト
- 添付資料－12 引用資料リスト

図 一 覧

- 図 2-1 「イ」国の幹線道路網
- 図 2-2 北イエメンにおける車輛台数の増加
- 図 2-3 建設省の組織図
- 図 2-4 道路建設公社の組織図
- 図 2-5 地方行政省の組織図
- 図 2-6 「イ」国道路建設機械の分布状況
- 図 2-7 道路建設公社の維持管理体制
- 図 2-8 既設サヌアワークショップの組織図
- 図 2-9 タイズトレーニングセンターの組織図
- 図 2-10 「イ」国道路マスタープラン

- 図 3-1 新サヌア整備・修理工場の組織図
- 図 3-2 OJTシステムの概念

表 一 覧 - 1

表 2-1	「イ」国の主要経済指標(1986年～1990年)
表 2-2	イエメン共和国国家予算(1992年)
表 2-3	「イ」国における道路網の発達(1962年～1990年)
表 2-4	「イ」国内の主要幹線道路と区間距離
表 2-5	「イ」国内各県の道路状況の内訳(1990年)
表 2-6	「イ」国における自動車台数の推移(1962年～1990年)
表 2-7	「イ」国内における交通事故による死傷者数の推移(1980年～1990年)
表 2-8	道路建設公社と地方行政省が所有する建設機械
表 2-9	各種車輛の稼働状況
表 2-10	既設サヌア修理工場の予算(1992年)
表 2-11	タイズトレーニングセンターの過去5年間の運営費内訳(1986-90)
表 2-12	北イエメン第三次5ヶ年計画(1987年～1991年)
表 2-13	南イエメン第三次5ヶ年計画(1986年～1990年)
表 2-14	道路マスタープランの内訳
表 2-15	各計画期間内に完成される道路延長距離
表 2-16	「イ」国の1992年度道路建設部門予算の内訳
表 3-1	新整備・修理工場の陣容 (1/5)
表 3-1	新整備・修理工場の陣容 (2/5)
表 3-1	新整備・修理工場の陣容 (3/5)
表 3-1	新整備・修理工場の陣容 (4/5)
表 3-1	新整備・修理工場の陣容 (5/5)
表 3-2	G C R B 保有の建設機械リスト
表 3-3	「イ」国北部地域の5年後の建機・車輛の推定稼働台数
表 3-4	サヌアの気象データ
表 3-5	新修理工場における職務分掌 (1/2)
表 3-5	新修理工場における職務分掌 (2/2)
表 3-6	機種別補給部品ストック率

表 一 覧 - 2

表 4-1	各部門毎の諸室の機能と計画面積 (1/5)
表 4-1	各部門毎の諸室の機能と計画面積 (2/5)
表 4-1	各部門毎の諸室の機能と計画面積 (3/5)
表 4-1	各部門毎の諸室の機能と計画面積 (4/5)
表 4-1	各部門毎の諸室の機能と計画面積 (5/5)
表 4-2	構造設計用積載荷重
表 4-3	各部屋に設置される建築設備 (1/2)
表 4-3	各部屋に設置される建築設備 (2/2)
表 4-4	供与資機材リスト (1/8)
表 4-4	供与資機材リスト (2/8)
表 4-4	供与資機材リスト (3/8)
表 4-4	供与資機材リスト (4/8)
表 4-4	供与資機材リスト (5/8)
表 4-4	供与資機材リスト (6/8)
表 4-4	供与資機材リスト (7/8)
表 4-4	供与資機材リスト (8/8)
表 4-5	資機材調達先
表 4-6	事業実施工程表
表 4-7	日本側負担事業費

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

山岳地帯が多く鉄道のないイエメン共和国（以下「イ」国と称す）にとり道路は国家開発のために必要不可欠であり、第一次5カ年計画（1977年～1981年）ではその整備に第一優先が置かれていた。現在も第四次5カ年計画の中で中期国道計画（～1996年）を策定し、世界銀行及びその他の援助機関からの協力を得て道路整備に力をいれている。これまでに整備した国道の総延長は1989年現在で6,585km（舗装道路：4,475km、未舗装道路：2,110km）、地方道路の総延長は約40,000kmとなっているが国道、地方道路とも、依然として不足している状況にある。

しかしながら、同国が保有している約1,600台の道路整備事業に不可欠な建設機械類のうち約40%は何らかの機械上の問題点を抱えているか、または老朽化して稼働できない状態にあり、道路整備事業の促進を妨げている。この原因となっているのは現在全国4ヶ所にある既設修理工場における修理技術の不足とともに運転技術の未熟、日常のメンテナンス不足、修理施設の不足及び遍在である。また、建設機械の整備・修理技能工の養成を計るための訓練所はタイズにあり、世銀等の援助の下、毎年約80名の技能工が卒業しているが、訓練所施設・機材の不足により技能工研修のニーズに十分応えることができない状況にある。

これらの問題点を改善し、効率的な国道・地方道路の整備及びこれらの産業に従事する人的資源の開発を行うために、「イ」国政府は道路建設機械の整備・修理のための工場と機械の整備・修理技能工及び運転技能者の育成のための訓練所の設立計画を策定した。更に同国政府は近年の農業の近代化を背景とした農業機械についても建設機械と合わせて整備・修理及び訓練を同施設にて行うことを計画し、施設建設と機材整備の実施に関し、わが国に対し無償資金協力の要請を行った。

この要請に対して、日本国政府は事前調査の実施を決定し、国際協力事業団が平成3年11月8日から同年11月27日まで、外務省経済協力局無償資金協力課の森真一氏を団長とする事前調査団を派遣し、要請の背景と計画内容の把握に努め、併せてわが国の無償資金協力制度について説明を行った。この事前調査において、農業機械については「イ」国側の実施体制が不明確であるため対象外とすることで合意された。

日本国政府は上記事前調査の結果に基づき、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は本州四国連絡橋公団第二建設局維持施設第一部機械課長の山名良氏を団長とする基本設計調査団を平成4年4月9日から同年5月9日まで「イ」国現地に派遣した。「イ」

国への途上、山名団長以下3名はワシントンにある世銀を訪問し、本計画と世銀援助との関係について意見交換を行った。

基本設計調査団は「イ」国側関係者と一連の協議を行うとともに、計画地の現地調査、関連施設の調査及び資料の収集を行い、協力の対象範囲、「イ」国側の負担措置等について確認を行った。調査団は帰国後、現地調査の結果を踏まえ、最適な計画規模の設定、資機材の選定、概算事業費の積算、実施計画の策定等を行った。その後、国際協力事業団は基本設計調査の内容について協議し、確認するため、平成4年7月18日から同年7月28日まで上記 山名良氏を団長とするドラフト報告書説明調査団を同国に派遣した。

本報告書は以上に基づき、本計画の実施にあたり、最適と判断される施設の規模設定、資機材の選定、基本設計、事業実施計画、維持管理計画、事業評価、提言等を取りまとめたものである。なお、調査団の構成、面談者リスト、現地調査日程、協議議事録等は「資料編」に記載した。

第 2 章

計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 イエメン共和国の概況

2-1-1 位置及び地勢

「イ」国は、アラビア半島の先端に位置し、西側と南側はそれぞれ紅海及びアラビア海に面し、海をへだててアフリカのエチオピア、ジブティ、ソマリアと対面している。北部及び東部は荒涼とした岩山と砂漠の連続で、サウジアラビアと国境を接し（サウジとの国境線は一部未確定）、東部の一部はオマーンと接している。国土面積は52.8万km²で日本の約1.4倍であるが、その殆どは岩山を主体とした山岳及び砂漠である。

「イ」国の地勢学的な位置は、スエズ運河を通してヨーロッパに通じる紅海の入口マンデブ海峽を有していることである。わが国の輸入原油の80%を占める中東の原油はペルシャ湾のホルムズ海峽を通過して運搬されるが、紛争が耐えないペルシャ湾が有事の際、紅海の重要性は増大する。また、「イ」国は紅海の対岸にあるエチオピア、ソマリアとは歴史的な関係も深く民族の交流も盛んである。

1990年5月22日、南北イエメンが合併してイエメン共和国となり、その首都がサヌアとなった。サヌア市は東経44度北緯15度30分近くに位置し、海拔2,300mの高所にある。サヌア市は旧北イエメンの時代には同国のほぼ中央に位置し、政治・文化・交通の中心として栄えて来た。

南北イエメン統一後の地理上の位置は「イ」国全体から見ると中央よりやや北部に位置することになるが、その重要性は益々上昇している。旧南北イエメンは長い間分裂国家として対立・反目して来たが、統合・融和に向けて動き出している今日、サヌア市の地理上の位置は単に「イ」国の北部のみでなく全国にとって重要である。

気候は年間を通じて温暖であり、（7月の平均気温は22.5度）真夏でも冷房の必要は殆どない。冬は朝晩氷点下に下がることもあり、暖房が必要な日もある。

乾期の湿度は非常に低く、乾燥しているので、日中は風が吹くと埃っぽくなることが多い。

雨季は年2回あり、3月から4月、7月から8月の時季である。年間降水量は200~500mmであるが、年によってばらつきがある。サヌアにおいては多くの場合、午後になって急に入道雲が発生して激しい夕立となり、時には雷も鳴る。産業としては山岳の斜面を利用した畑での、麦、野菜、果物等を栽培する農業が中心である。

2-1-2 人口

「イ」国の人口は1,140万人（1990年）と推定されており、旧北イエメンが930万人（1986年）で旧南イエメンが230万人（1988年）となっている。「イ」国の人口増加率は年率約3.1%であり、この増加率が続くと人口は20年後には倍増することになる。西暦2000年には約600万人増加して1,740万人に達すると見込まれており、国家計画・開発省では、“National Population Strategy 1990-2000 and Population Action Plan”と題する専門家委員会資料を発行して家族計画の普及に努めている。人口問題は、国家のあらゆる政策と密接に関連しており、食糧問題、住宅問題、教育問題、経済問題（就職、失業）等直接・間接的に影響する範囲は広範である。1990年5月22日合併統一後、いまだ国勢調査は実施されておらず、正確な人口の把握はされていない。人口の自然増に加えて、湾岸戦争後近隣諸国への出稼者の強制退去による帰還者（推定80万～100万人）が国内各地に散在し、テント生活をおくっており、人口問題はより一層深刻さを増している。

2-1-3 社会経済状況

1990年5月22日の南北イエメン統一により、イエメン共和国が建国されたが、その内政は幾多の困難な問題をかかえている。また現在は建国から間もなく、全く制度が違ふ南北が統一した過渡期であるため、行政組織の統制が十分に取れているとは言い難い。一方「イ」国は湾岸戦争において、イラク寄りの姿勢を取ったことによりサウジアラビア、エジプト、クウェート等を含む西側諸国より非難され、経済的制裁を受けている。これは湾岸戦争時国連安保理事国であったイエメンの国連大使の発言がイラク寄りであると見なされ、西側諸国から経済援助を停止されたためである。その結果、出稼者（80～100万人）の強制退去による外貨不足、帰還者の住宅・貧困問題等が生じ、「イ」国の経済状態は当面苦しい状態が続くものと思われるが、サーレハ大統領は国内の強固な政権基盤に支えられて近代国家建設に邁進している。

「イ」国の主要産業といえば、人口の70～80%を占める農業である。主な生産物として、ソルガム、キビ、小麦、野菜、ぶどう、コーヒー、綿花、カーブがあり、一部を輸出している。農産物の一部を輸出しても外貨収入には大きな寄与をしているとは言えず、「イ」国政府は石油開発に期待を寄せている。推定埋蔵量100億バレルと言われる豊富な石油資源の有効活用のために政府は全力を注いでおり、東部マレブ地区の油田では日量20万バレル産出し、商業生産に入っている。旧南イエ

メンのアデン東部地区でも油田が発見され、米、英、仏、日の開発会社がそれぞれ商業生産目指し活発な活動を行っている。

これらの石油開発が軌道に乗れば、「イ」国の貿易収支は改善され、国家財政の赤字体質も変わる可能性があるものと思われる。ちなみに1991年度一般予算によれば歳入は353億YR、歳出は620億YR、財政赤字は157億YR（1ドルは12YR）となっている。

表2-1に主要な経済指標（1986年～1990年）を、表2-2に1992年度の「イ」国の国家予算を示す。

日本との関係は相互に大使館が開設され、種々の無償資金協力も実施されており、友好的な関係となっている。添付資料-10にわが国の経済協力の実績（1976年～1990年）を示す。

表 2-1 「イ」国の主要経済指標(1986年～1990年)

マクロ経済指標	旧北イエメン					旧南イエメン					統一イエメン		
	1986	1987	1988	1989	1986	1987	1988	1989	1986	1987	1988	1989	1990 ^a
国内総生産 \$ mn	3,983	4,212	5,907	6,865 ^a	1,159	1,246	1,275	1,304 ^a	1,159	1,246	1,275	1,304 ^a	11,231
実質国内総生産成長率	9.4	4.8	19.2 ^b	12.0 ^a	-9.0	3.5	0.3	2.0 ^a	-9.0	3.5	0.3	2.0 ^a	8.0
一人当り国内総生産	430	441	601	678	522	547	545	539	522	547	545	539	869
物価上昇率 (%) ^a	29.3	21.8	22.0	22.0	1.0	3.0	2.5	5.0	1.0	3.0	2.5	5.0	30.0
輸出額 (FOB) \$ mn ^c	16.1	48.2	447.0	606.0	30.4	70.9	82.2	113.8	30.4	70.9	82.2	113.8	800.0
輸入額 (FOB) \$ mn ^c	796.6	1,189.4	1,309.4	1,282.7	447.9	456.9	596.1	553.9	447.9	456.9	596.1	553.9	1,900.0
財政収支 \$ mn	-125.3	-452.2	-694.3	-579.0	-175.7	-129.7	-404.5	-416.6	-175.7	-129.7	-404.5	-416.6	-1,000.0
外貨準備高 \$ mn	431.7	539.5	285.1	279.2	138.0	97.1	79.9	45.2	138.0	97.1	79.9	45.2	-
対外債務 \$ mn	2,366	2,636	3,034	3,324	1,733	1,936	2,240	2,505	1,733	1,936	2,240	2,505	-
為替レート 1\$=YR/YD	9,639	10,342	9,772	9,760	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	12,020

(出所:「イ」国統計資料)

- 備考 A:推計
 B:世銀推計
 C:基本帳付の貸借対照表より、南イエメンについては石油製品を除く

表 2-2 イエメン共和国国家予算 (1992年)

(YR1000)

No.	Ministry's name	Governmental Funding	Foreign Funding	Private Funding	Domestic Loan	Total
1	Ministry of Agriculture & Water Resources (農業水利省)	748,332	962,284	28,669	-	1,739,285
2	" Fishery (漁業省)	51,325	111,441	109,926	-	272,692
3	" Industry (工業省)	700	561,081	324,423	8,952	895,156
4	" Electricity & Water (水, 電気省)	1,109,444	1,172,309	125,740	-	2,407,693
5	" Oil & Mineral Resources (鉱山石油省)	48,977	190,030	460,952	-	699,959
6	" Construction (建設省)	1,897,866	1,320,672	122,488	-	3,340,926
7	" Transport (運輸省)	89,900	153,380	221,598	110,000	574,878
8	" Communication (通信省)	283,813	426,479	140,000	69,994	920,286
9	" Higher Education (高等教育省)	123,999	194,250	-	-	378,049
10	" Education (文部省)	957,916	196,250	-	-	1,154,168
11	" Public Health (厚生省)	279,387	83,472	-	-	362,859
12	" Civil Services (民生省)	9,725	32,184	-	-	37,909
13	" Labour and Training (労働訓練省)	1,150	30,000	-	-	31,150
14	" Insurance and Social Affairs (社会・保険省)	16,530	45,566	355,722	-	417,818
15	" Housing and Urban Planning (都市住宅省)	635,630	338,992	10,140	-	984,762
16	" Justice (法務省)	26,354	-	-	-	26,354
17	" Culture and Tourism (文化観光省)	65,507	36,305	-	-	101,812
18	" Informations (情報省)	134,484	65,916	-	-	200,400
19	" Commerce and Supplies (商工省)	-	246,000	101,707	-	317,707
20	" Finance (大蔵省)	8,103	-	128,700	-	136,803
21	" Youth and Sports (スポーツ省)	19,386	-	-	-	19,386
22	" Local Administration (地方行政省)	120,942	25,063	70,040	-	216,015
23	" Planning and Development (計画・開発省)	96,965	144,433	-	-	341,398
24	Environmental Preservation Council (環境保全協議会)	2,320	10,960	-	-	13,280
25	Survey Authority (調査局)	6,500	39,174	-	-	45,674
26	Sana's City Secretariat (サヌア市局)	69,721	-	-	-	69,721
	Total	6,800,978	6,356,142	2,200,075	188,946	15,546,141

(出所: GCRB)

2-2 当該セクター概況

2-2-1 イエメン共和国の道路事情

(1) 道路状況

「イ」国の道路建設は、主として他国や機関の経済・技術協力によって行われてきた。したがって、各国の技術的な特徴が残っており、「南」はイギリス、「北」ではアメリカの影響がうかがえる。このように「イ」国の道路整備が各国の協力によってなされてきたことが、結果として「イ」国の道路建設技術を育ててきたといえることができる。

1950年代半ばに中華人民共和国はサヌア、ホデイダ間の道路、イギリスはアデンとタイズを結ぶ道路を建設し、更に旧ソ連邦がホデイダ、モカ間の道路を建設した。1960年代、USAIDはサヌア、タイズ、モカ間の道路を建設し1980年代後半には旧西独その他の援助により舗装化された。

現在「イ」国の主要都市間を結ぶ幹線道路の内東部と北部地区の道路及び地方道を除きよく整備されており、国内の中央部、西部、南部各地域間の人間及び物資の輸送に支障はない。主要な幹線道路としてはサヌアと紅海側の港町ホデイダを結ぶ道路、サヌアとタイズを結ぶ道路、ホデイダとタイズを結ぶ道路である。この他にサヌアから北部のサダアに通じる道路、サヌアから東部のマレブに通じる道路、タイズとアデンを結ぶ道路等があるが陸上交通の面においてもやはりサヌアが中心である。空港もサヌア、ホデイダ、タイズ、アデン等にはあるが東部地域にはなく、道路の整備がまたれている。「イ」国政府は「イ」国にとって道路はあらゆる経済活動の重要なインフラストラクチャーであるとの認識から、建国以来、道路の拡充整備に力を入れてきており、特に南北イエメン統一後は、更に道路整備を強化する意向を示している。

国が管理している道路の総延長は1989年現在6585.5kmで、内訳は舗装道路が4475.5km、砂利道2110kmとなっている。「イ」国の道路整備は政府の強い施策によって、その整備延長は短期間に急速に延びてきているとともに舗装率も向上してきているが、「イ」国の経済・産業発展には、新設道路の整備はもちろん、既設道路の拡幅（2車線を4車線に）、舗装（砂利、土の道路をアスファルトに）及び、それ等の維持管理にせまられているのが現状である。主要な地域を結ぶ幹線道路の幅員は対面交通の2車線であり、路肩の処理もしっかりしており、石を敷き詰めて側溝として施工している箇所もある。舗装の種類はアスファルト舗装