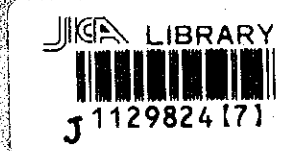


オマーン国
道路施設整備計画調査（実施設計）
事前調査報告書

平成 7 年 10 月



国際協力事業団



社調一
J R
95-106

オマーン国
道路施設整備計画調査（実施設計）
事前調査報告書

平成 7 年 10 月

国際協力事業団



1129824 [7]

序 文

日本国政府はオマーン国政府の要請に基づき、同国の道路施設整備計画に係る実施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することと致しました。

当事業団は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年7月20日より8月2日までの14日間にわたり、高島豊氏（本州四国連絡橋公団維持施設部調査役）を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。調査団は本件の背景を確認するとともにオマーン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/WおよびM/Mに署名しました。

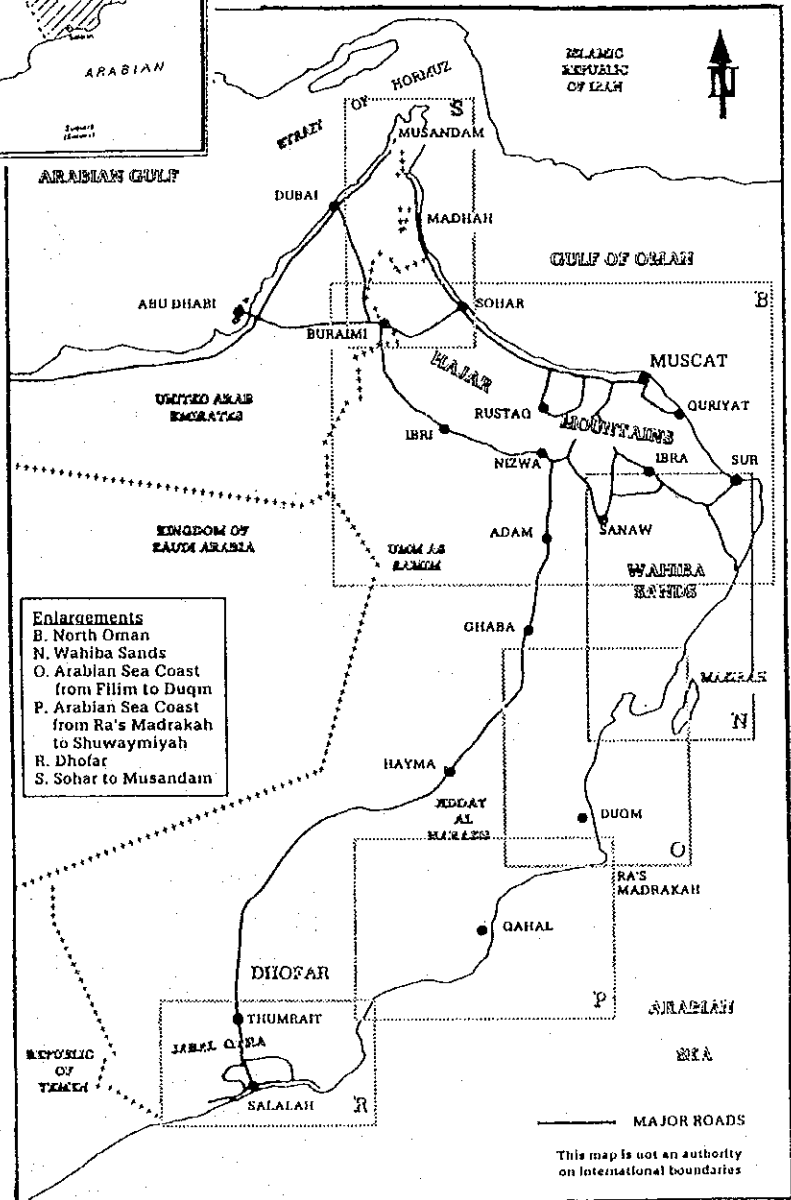
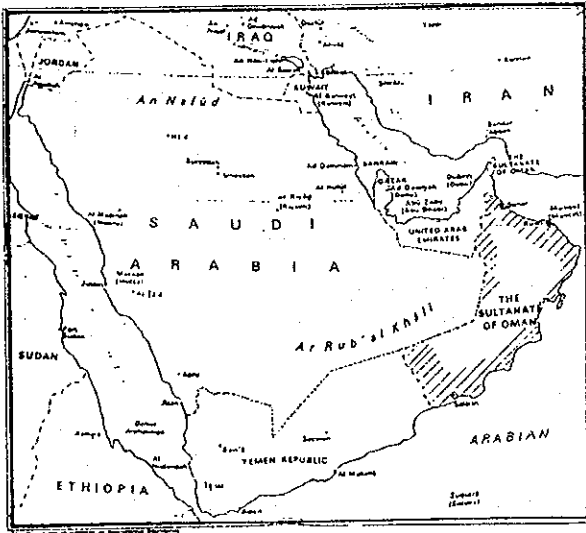
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

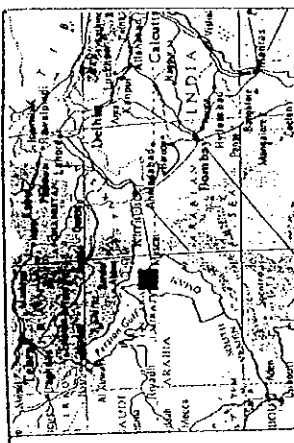
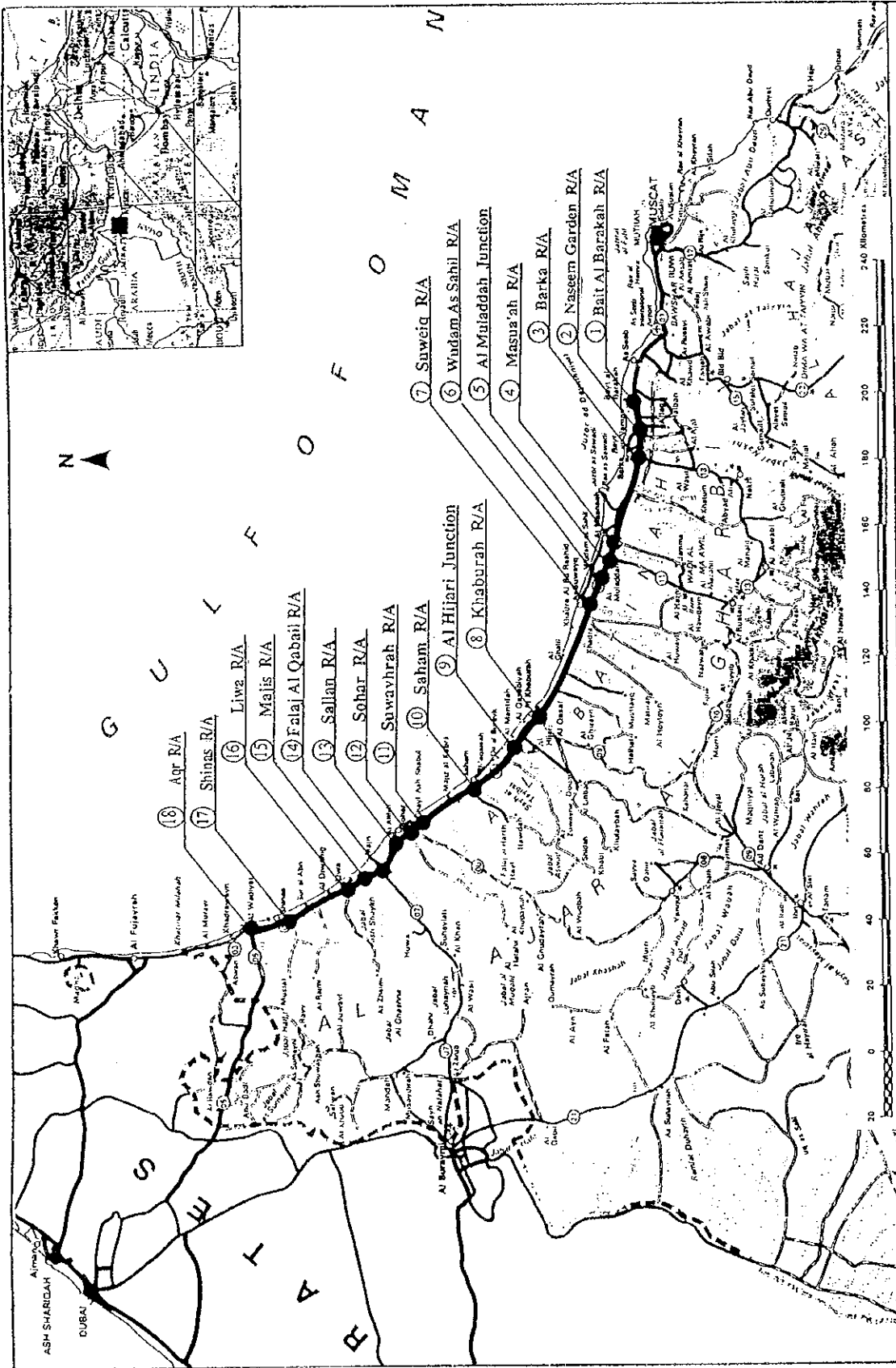
平成7年10月

国際協力事業団
理事 佐藤 清

MAP A: SULTANATE OF OMAN



MAP A: SULTANATE OF OMAN



THE STUDY ON ROAD DEVELOPMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

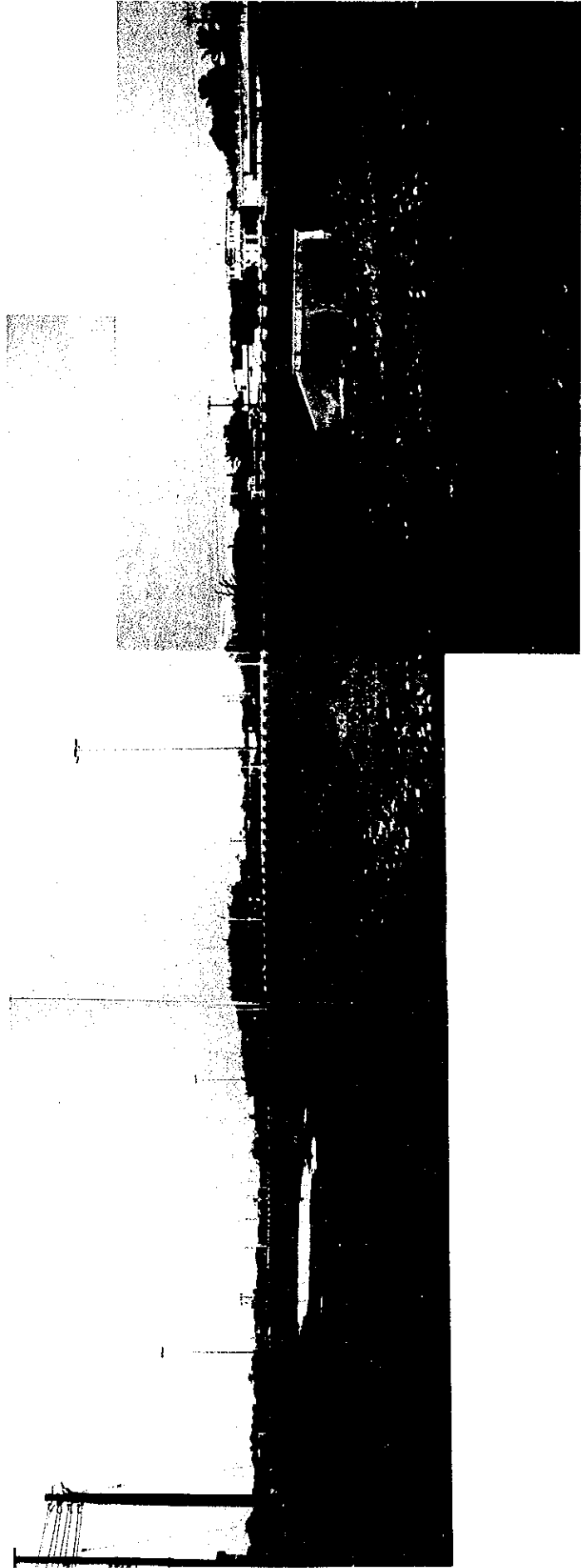
位置図

立体交差および地下道建設に係るフィーデリティスタディー



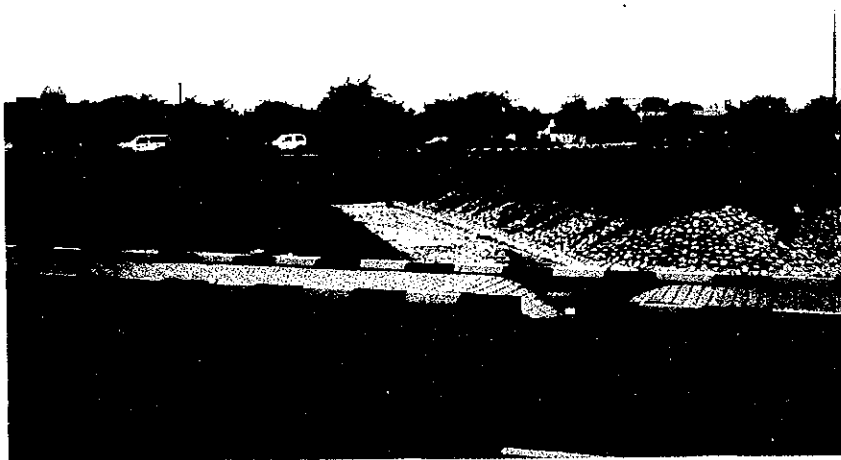
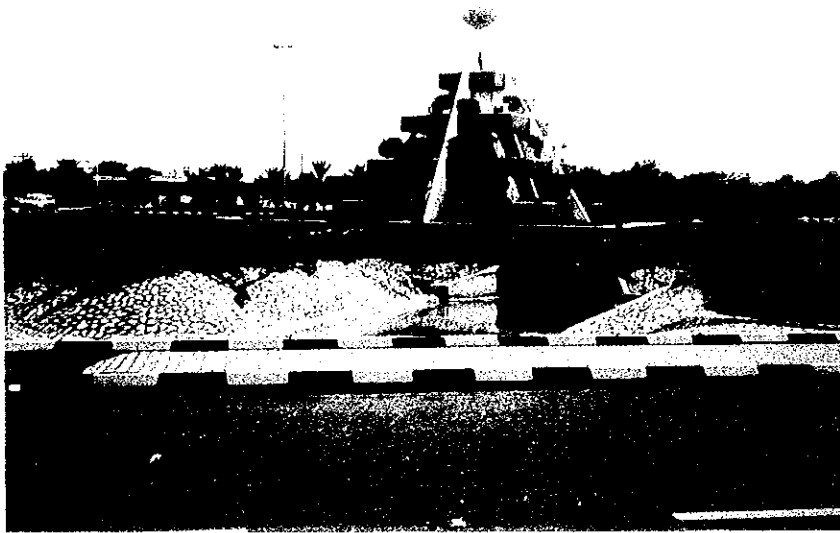
道路局
打合せ状況
(7月22日)

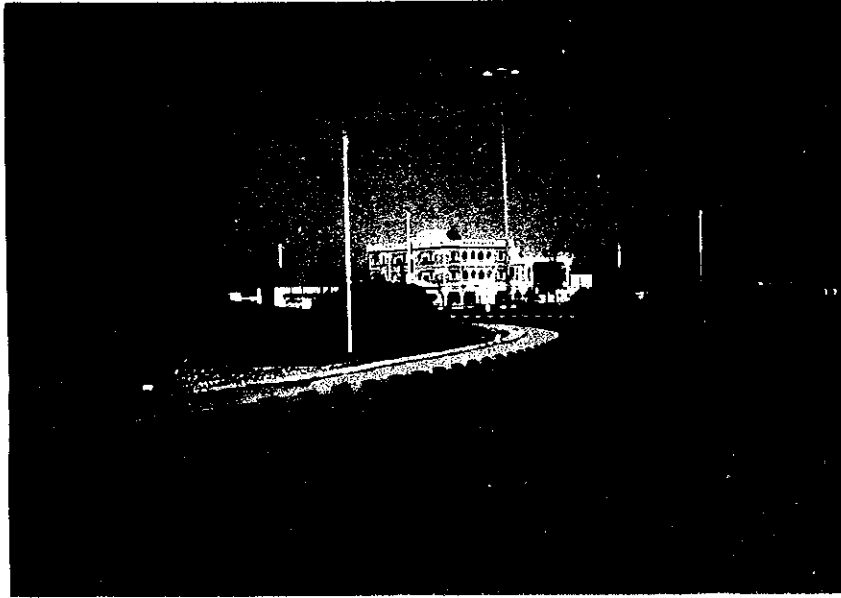




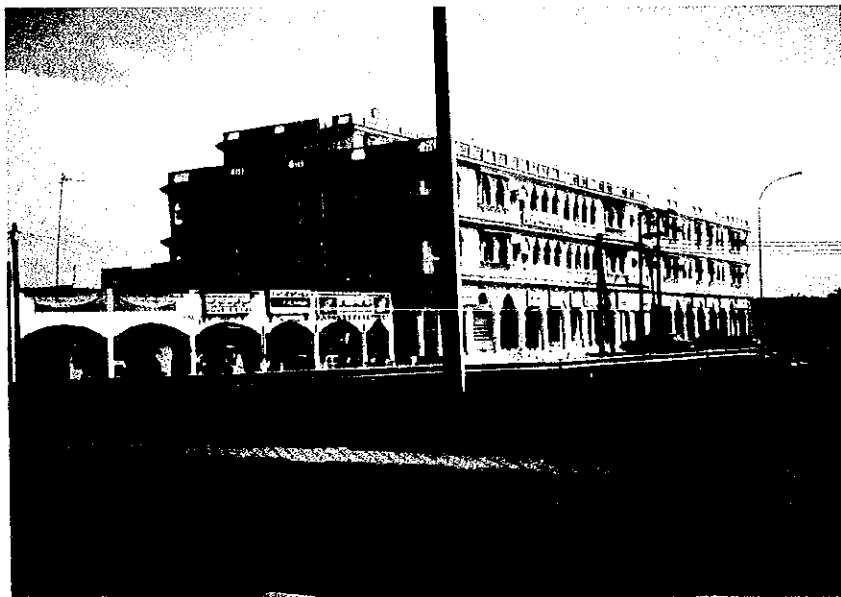
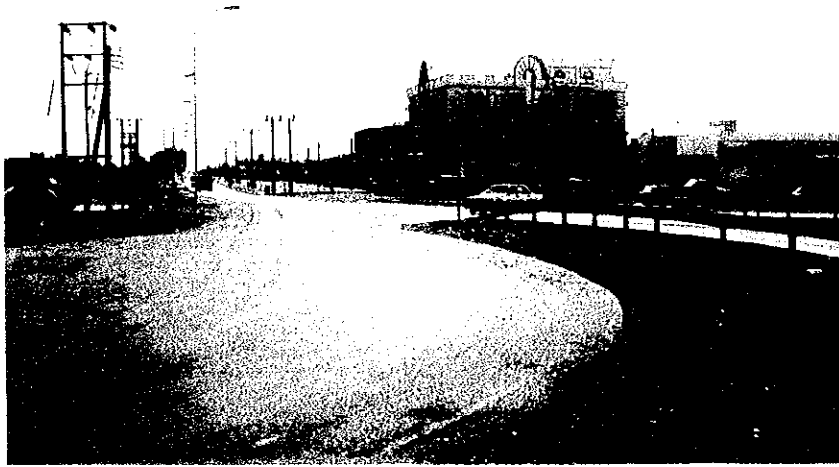
現地視察 Aqr R/A
(7月24日)

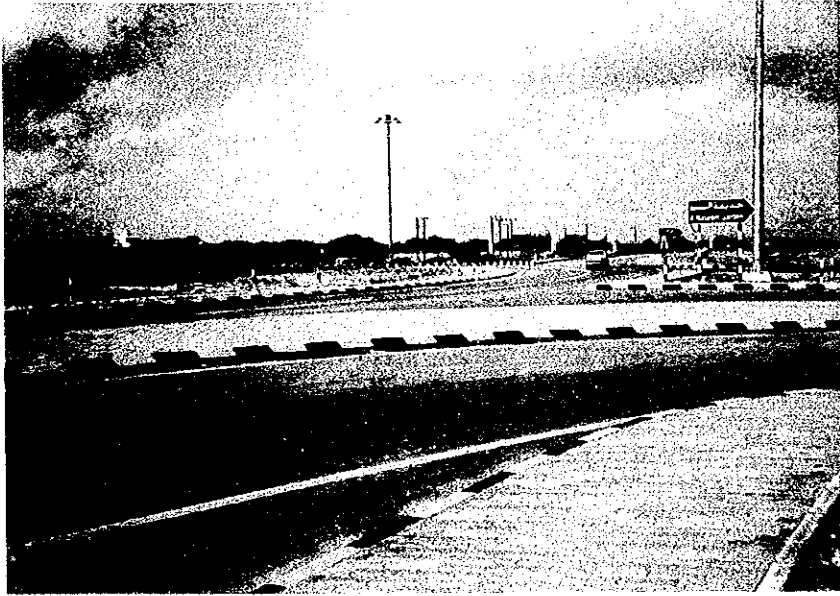
Sohar R/A



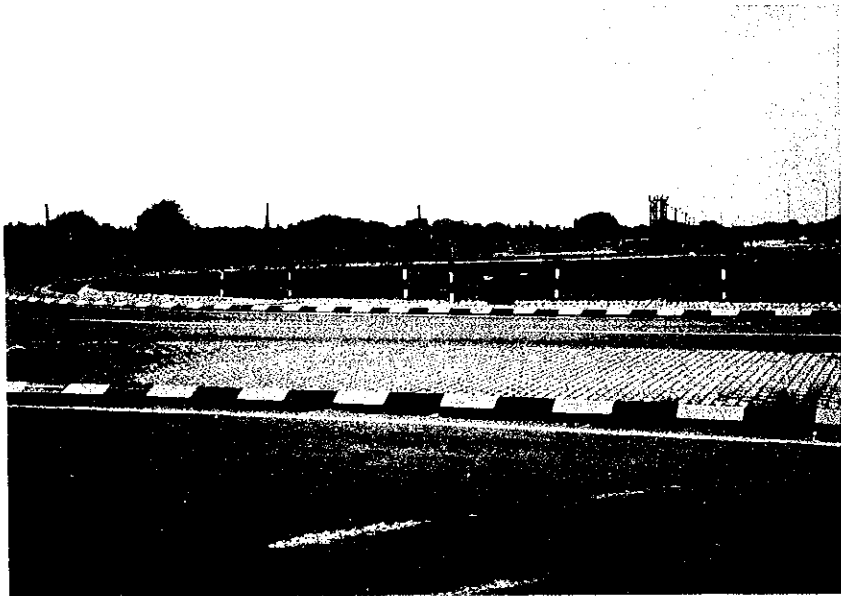
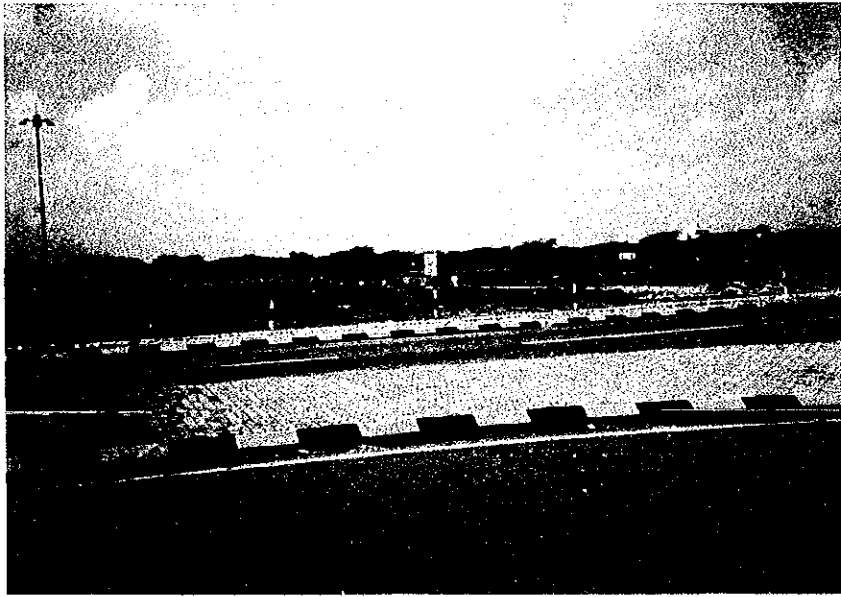


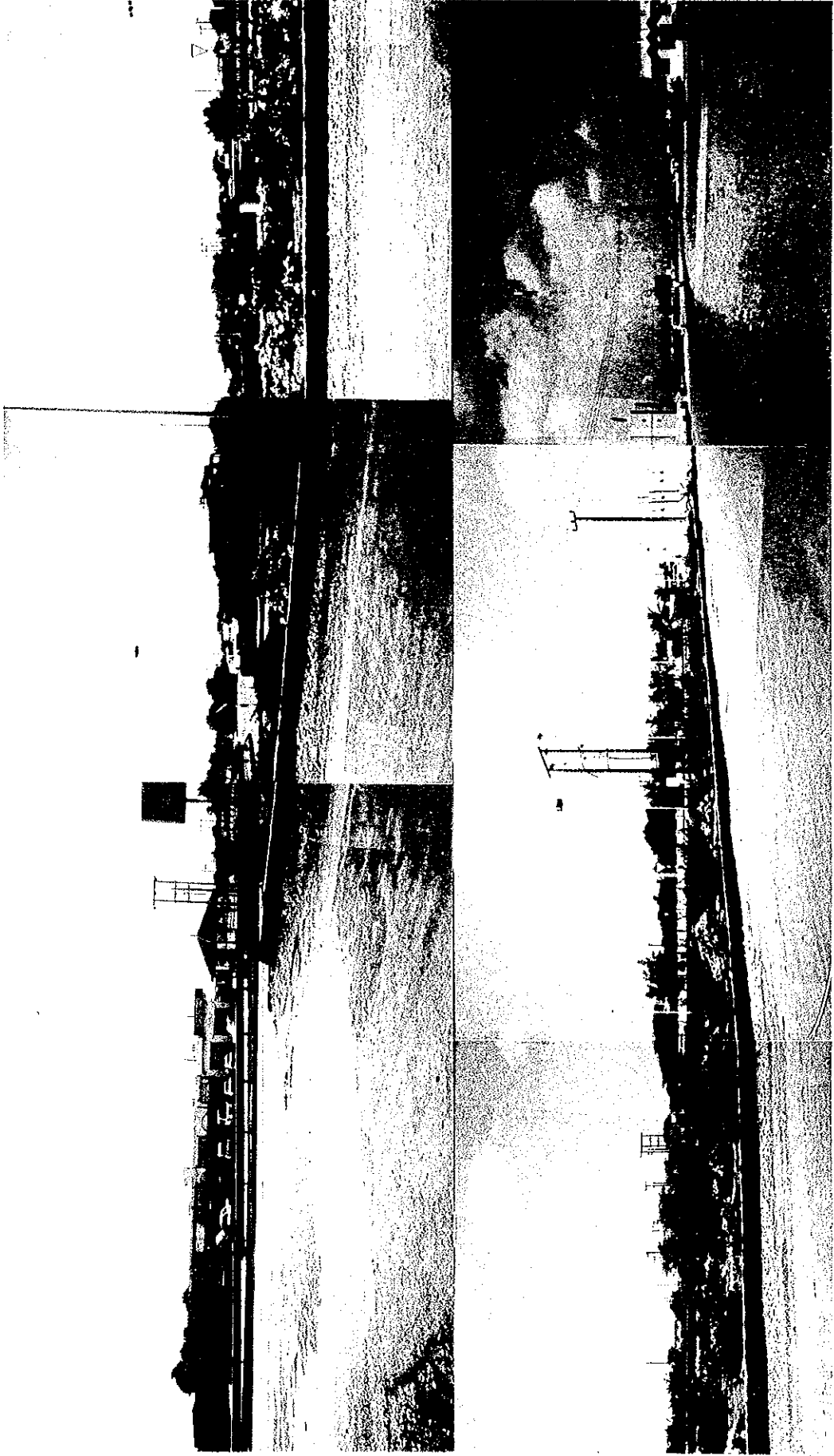
Saham R/A
(7月24日)



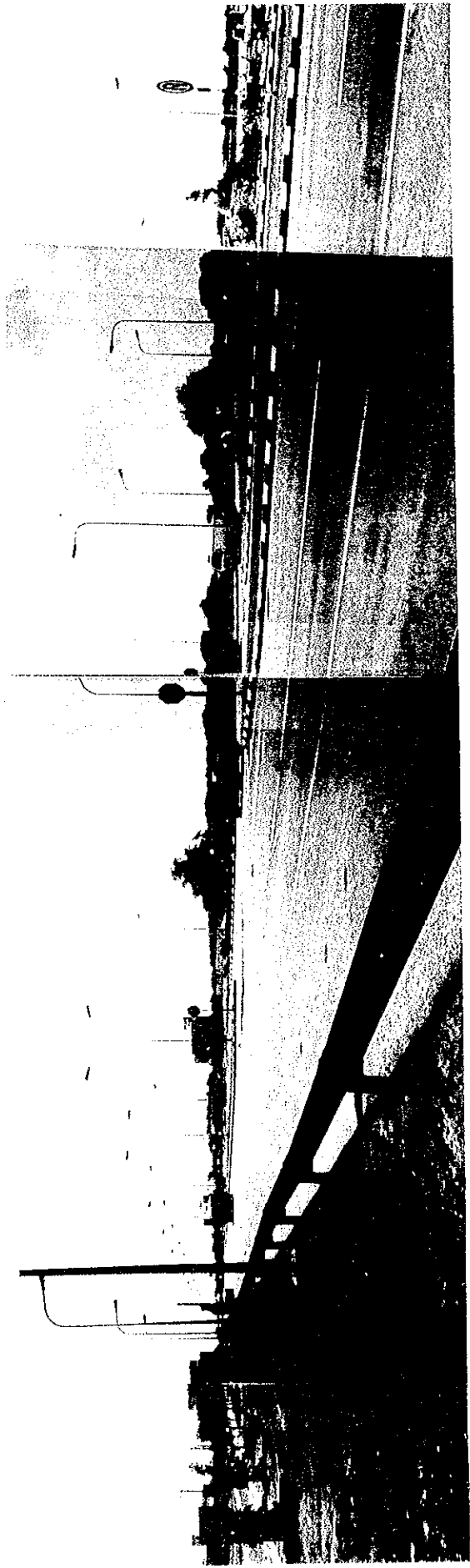


Naseem Garden R/A
(7月25日)

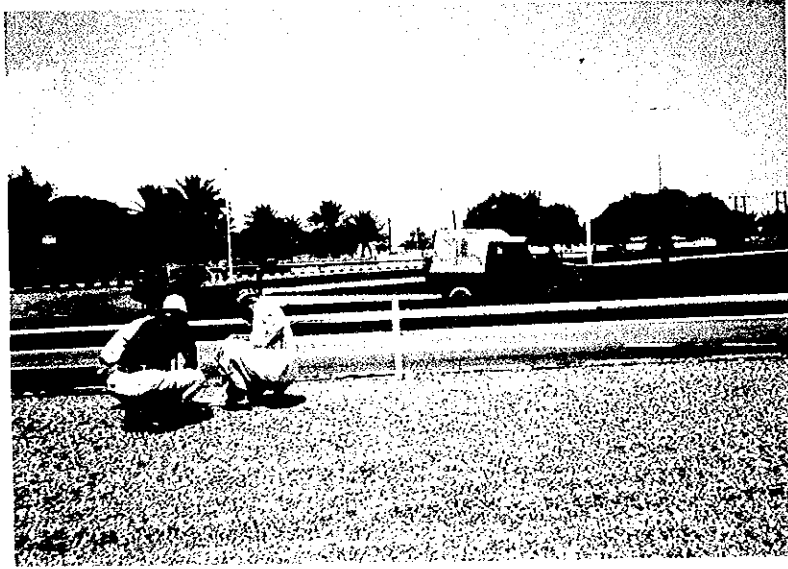




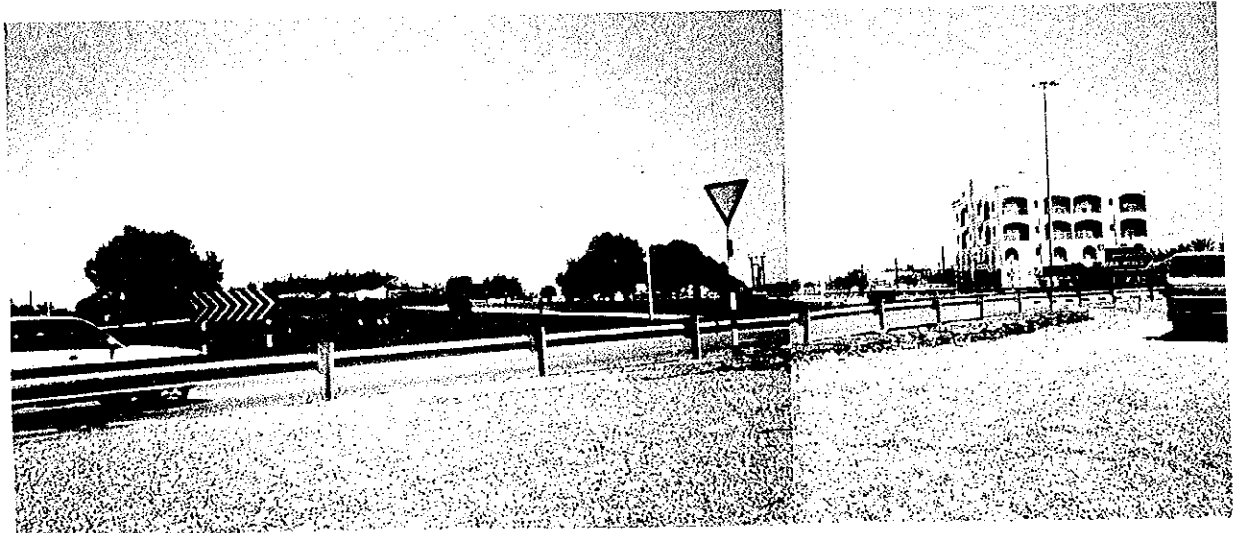
Barka R/A

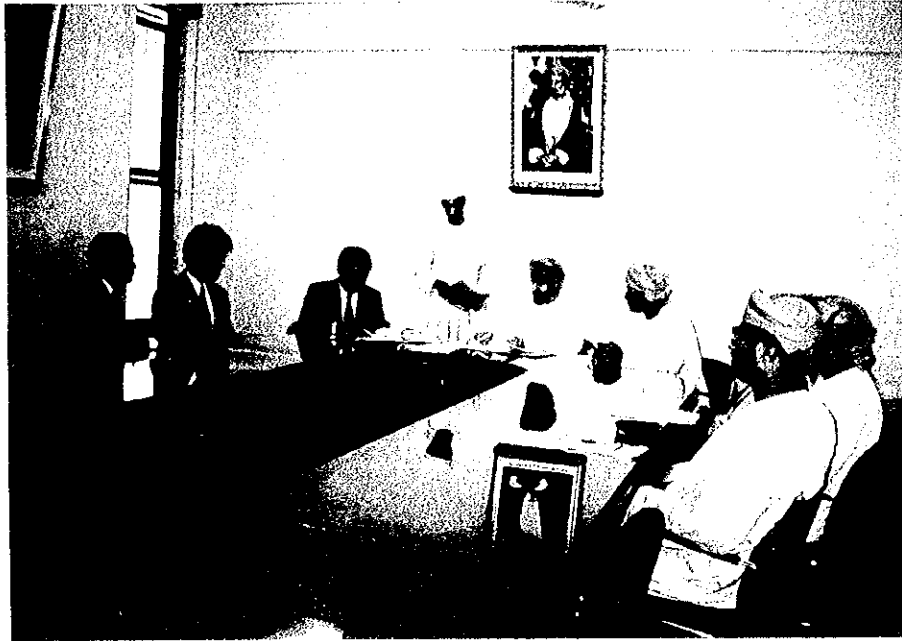


Al Muladdah Junction



Khaburah R/A





S/W、M/M 署名
(7月29日)



目 次

序 文

位置図・平面図

現地踏査写真

第1章 事前調査団の派遣

1-1	要請の背景.....	1
1-2	調査の目的と調査実施の基本方針.....	1
1-3	調査団の構成.....	2
1-4	調査日程.....	3
1-5	主な面会者.....	4

第2章 協議の概要

2-1	瑕疵担保 (S/W III項)	7
2-2	詳細設計と行う地下歩道の数の確認 (S/W II、V項)	8
2-3	橋梁補修の詳細設計を行わないことの確認.....	8
2-4	調査実施期間および時期 (S/W VI項)	8
2-5	工事着工の時期および確度.....	8
2-6	地下歩道における整備優先順位.....	9
2-7	建設業者の入札方法.....	9
2-8	その他の事項.....	9

第3章 本格調査の実施方針

3-1	調査の目的.....	13
3-2	調査対象地域および範囲.....	13
3-3	調査の実施要領.....	13
(1)	測量.....	13
(2)	土質・材料調査.....	20
(3)	交通量調査.....	24
(4)	水文・気象調査.....	25
(5)	公共設備調査.....	26
(6)	詳細設計および図面の作成.....	26
(7)	施工計画の立案・検討.....	27
(8)	段階施工の検討.....	27

(9) 積算.....	27
(10) 環境.....	27
(11) 景観.....	28
(12) 事業実施計画.....	28
(13) 入札および契約図書案の作成.....	28
(14) 最終報告書.....	29
(15) 調査工程.....	29
(16) 要員計画.....	30
3-4 本格調査実施上の留意事項.....	31

協議資料

1. TERMS OF REFERENCE (T/R)	35
2. QUESTIONNAIRE	43
3. SCOPE OF WORK	47
4. MINUTES OF MEETING	59

付 録

1. 対処方針.....	65
2. F/S要約.....	69
3. 収集資料リスト.....	74

第1章 事前調査団の派遣

第1章 事前調査団の派遣

1-1 要請の背景

首都マスカットよりアラブ首長国連邦ドバイおよびアブダビに至る国道1号線バテナハイウェイはオマーンの大動脈で国際交通および地域交通に重要な役割を果たしている。しかし、ハイウェイ沿いの開発が急速に進み、交通量も増大するにつれて、このハイウェイの交通事情が悪化している。

1994年2月より、国道1号線に係るフライオーバー（8カ所）および地下歩道（12カ所）建設のためのフィージビリティスタディ（F/S）と、オマーン北部地域9橋梁の維持管理計画の策定を、開発調査で実施、95年1月にファイナルレポートを提出し、オマーン政府より非常に高い評価を受けている。そのため、実施設計調査についても日本側で実施して欲しい旨、要請があった。なお、本件プロジェクトは、オマーン政府の自己資金により建設することとされている。

上記経緯から、わが国は、1995年7月事前調査を実施し、S/Wを締結した。

1-2 調査目的と調査実施の基本方針

(1) 調査の目的

上記の要請背景および経緯を踏まえ、事前調査団は次の目的により派遣された。

- 1) 先方政府の要請背景・内容および意向の確認
- 2) 本格調査の枠組みの協議
- 3) 先方受け入れ体制の確認
- 4) 調査期間の協議
- 5) Q/Nに基づく資料および情報の収集
- 6) S/W、M/M締結
- 7) 現地調査
- 8) 本格調査実施に必要な情報収集

（調査項目の確認、本格調査に必要な資料の存否の確認、ローカルコンサルタントの調査実施能力の調査、土質・地質・材料調査単価、測量単価等）

上記目的を達するために、本調査団はオマーン側の実施機関である運輸省道路局（Ministry of Communications, Directorate General of Roads）を訪問し、情報の収集を行うものとする。

(2) 調査実施の基本方針

事前調査を実施するに当たり、本調査団は日本においてオマーン側よりのT/Rおよび本件に関する1995年1月のJICA「オマーン国道路施設整備計画調査報告書」を検討した上で、付録1.に示す対処方針のほか次の項目の調査実施基本方針を策

定した。

- 1) 要請のあった実施設計を行う地下歩道の数は10カ所であったが、F/Sを行った地下歩道の数は12カ所であるため、数の確認ないし位置の確認を行う。
- 2) 橋梁補修を含む、F/Sで対象としたすべての施設に対して実施設計の要請があったが、橋梁補修の実施設計は行わないこととする。
- 3) 調査実施期間および時期の確認を行う。
- 4) 工事着工の時期および確度の確認を行う。
- 5) 地下歩道における整備優先順位の確認を行う。

1-3 調査団の構成

事前調査団の構成は以下のとおりである。

担 当	氏 名	所 属 先 ・ 役 職 名
総括／道路計画	高 島 豊	本州四国連絡橋公団維持施設部調査役
調査企画	小 野 正博	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第1課
地形測量	後 藤 一	アジア航測（株）海外部技師長
道路設計	野見山 維昭	日本海外コンサルタンツ（株）取締役技術部長
土質・材料調査	藤 堂 博明	基礎地盤コンサルタンツ（株）海外事業部長

1-4 調査日程

調査期間：平成7年7月20日～8月2日（14日間）

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	7/20 (木)	東京発 → バンコク経由 → マスカット着	
2	21 (金)		団内打ち合わせ
3	22 (土)		大使館表敬、 先方政府表敬、S/W説明
4	23 (日)		S/W協議
5	24 (月)		現地視察
6	25 (火)		現地視察
7	26 (水)		S/W協議
8	27 (木)		現地視察
9	28 (金)		団内打ち合わせ
10	29 (土)		S/W・MM署名 大使館報告
11	30 (日)	(官ベース) マスカット発 →	(役務コンサルタント) 資料収集など
12	31 (月)	バンコク経由 → 東京着	(役務コンサルタント) 資料収集など
13	8/1 (火)	(役務コンサルタント) マスカット発 →	
14	2 (水)	バンコク経由 → 東京着	

1-5 主な面会者

本格調査の直接的なカウンターパート機関は運輸省道路局、DGR (Directorate General of Roads) であり、本調査団とのS/W協議への主な対応者は以下のとおりである。

DGR (Directorate General of Roads)

Eng. Khalid Bin Abdullah Bakathir	Director General of Roads
Eng. Abdullah Bin Suleiman Al Sharji	Director of Studies and Planning
Eng. Salameh George Khoury	Advisor to H.E.the Minister for Road Affairs
Eng. Abdullah Al Khiyari	Pavement Engineer
Eng. Hamed Bin Saud Al Ramadhani	Bridge Engineer
Eng. Abdul Ghani Fadluddin	Design Engineer
Ahmed Abd El Aziz	Quantity Surveyor

その他の面会者は以下のとおりである。

地盤調査会社

Guy Salerno, Swissboring
R. L. R. Duckworth, Yahya Costain L. L. C.

Ministry of Petroleum & Minerals

Kazuta Kawamura, JICA専門家 Advisor for Directorate General of Minerals
Hital Mohamed Sultan Al-Axni, Deputy Director General of Minerals
Director of Geological Survey

Ministry of Water Resources

Michael E. Young, Head of Geophysics

National Survey Authority

Malik Suleiman Sultan Malik, Geographic Materials Library
John F. Miller, S02 Technical Services

第2章 協議の概要

第2章 協議の概要

今回の調査は、1994年1月から1995年1月までの期間にJICAによって実施されたオマーン国道路施設整備計画調査のF/Sに引き続き、詳細設計を実施するための事前調査を行うものであり、本格調査に先立ちScope of Workを協議・締結するものである。

本調査団は、現地において対象道路の踏査を行うとともに、日本国内でT/Rを基に事前に作成したScope of Work (案) およびQuestionnaireに基づき、オマーン側のプロジェクトの実施機関である運輸省、Ministry of Communications (MOC) と協議を行った。協議した主要な事項は次のとおりであり、協議概要は2-1～2-8のとおりである。

- 1) 瑕疵担保 (S/W III項)
- 2) 詳細設計を行う地下歩道の数の確認 (S/W II、VI項)
- 3) 橋梁補修の詳細設計を行わないことの確認
- 4) 調査実施期間および時期 (S/W VI項)
- 5) 工事着工の時期および確度
- 6) 地下歩道における整備優先順位
- 7) 建設業者の入札方法
- 8) その他の事項

なお、協議資料は以下のとおり別添に示す。

オマーン側よりのT/R	協議資料-1
Questionnaire	協議資料-2
今回締結した Scope of Work	協議資料-3
Minutes of Meeting	協議資料-4

2-1 瑕疵担保 (S/W III項)

JICAによる詳細設計の実施に当たっては、事前に詳細設計の瑕疵につき日本側として責任を負わない旨をオマーン日本大使館を通じ説明していたところであるが、理解は得られておらず、S/W協議の場において改めて、日本側が責任を負う旨をS/Wに記載するよう強い要請があった。(先方の提示した案文は以下のとおり。S/W III.STUDY ORGANIZATIONにおける第3項としてJICA shall be responsible for any defects in the Design.)

わが方より日本側考え方を説明したところ、先方は一応の理解を示し弱い表現に改めた案文を提示してきた。(先方が再提示した案文は以下のとおり。JICA will ensure the adequacy of the Design.)

わが方は、在オマーン日本大使館とも連携を図り、日本側として一切責任を負わない旨再度先方の理解を求めた。その結果、S/Wサイン予定日までには先方の理解を得る

ことができ本件については原案どおりの案文で合意を得た。

2-2 詳細設計を行う地下歩道の数の確認 (S/W II、V項)

先方からのT/Rにおいて要請のあった詳細設計を行う地下歩道の数は10箇所であるが、1994年1月から1995年1月にかけてJICAがF/Sを行った地下歩道の数は12箇所であるため、協議の場で確認を求めたところ、12箇所に訂正された。M/Mにおいても詳細設計を行う地下歩道の数に訂正があった旨記載した。

2-3 橋梁補修の詳細設計を行わないことの確認

先方からのT/Rにおいては橋梁補修の詳細設計についても実施の要請があったが、事前に、橋梁補修の詳細設計は行わない旨説明していたところである。本協議の場においても詳細設計を行わない理由を改めて説明し、先方の同意を得、その旨M/Mに記載した。

先方に示した理由は以下のとおり。

- (1) 先般実施したF/S調査では橋梁補修計画の策定を行ったものであり、具体的橋梁補修の設計、積算などは行っておらず、詳細設計を実施する段階ではない。
- (2) 事業内容は、割れめ補修などが中心となることから詳細設計に馴染まない。

2-4 調査実施期間および時期 (S/W VI項)

先方においては翌年より第5次5カ年計画(1996-2000)を控えており、本調査の工事の実施をこの5カ年計画に取り込む予定でいることから、早急に調査を実施し、できるだけ早く最終報告書を提出いただきたい旨要請があった。わが方は、先方の事情は察するものの調査に必要な期間を縮めることはできない旨説明し同意を得た。協議の過程において調査途中で一部の詳細設計図書を先方へ提出することが可能かどうかの議論があったが、それはできないと断わった。また、調査の開始時期について本年11月中旬を提案したところ、11月は国王の誕生月にあたり各種催事などがあり、それに時間を割かれるため、12月上旬にしてほしい旨の要請があった。本調査団はこれを了解した。

2-5 工事着工の時期および確度

詳細設計の実施に当たっては工事着工の時期および確度について担保が必要となることからこれを先方に確認し、M/Mにおいて「運輸省は本工事を第5次5カ年計画において最優先プロジェクトとして取り入れる」旨記載した。

2-6 地下歩道における整備優先順位

地下歩道については、F/Sにおいて整備優先順位について触れられていなかったのが本調査において確認したところ、学校、モスク、商店街のあるところを優先して着工する旨の回答があった。

2-7 建設業者の入札方法

参考までに詳細設計の対象とする道路の建設に当たり建設業者の入札方法を尋ねたところ、国際入札にはかけず、自国で選定した業者に施工させるとのことであった。

2-8 その他の事項

その他下記の事項について協議がなされ、双方同意した。

- (1) 契約書、共通仕様書などについては既にMOCが定型の様式を持っているので、それに倣うこと。
- (2) 設計に当たってはオマーン国の設計基準によること。
- (3) 最終報告書には図面や契約書も含まれていること。(M/Mに記載)
- (4) 詳細設計の対象とするラウンダバウトおよび地下歩道を明確にするためS/Wにそれらの名称のリストを添付すること

第3章 本格調査の実施方針

第3章 本格調査の実施方針

3-1 調査の目的

本調査の目的は、1995年1月に提出された道路施設整備計画調査のF/Sを受けた実施設計調査を行うことであり、調査の項目はS/WのAppendix 1 Detailed Scope of Workとして取りまとめたとおりである。

調査はF/Sのレビューに始まり、基準点測量を行うとともに1:500地形図を作成する。そしてその地形図を用いて詳細設計を実施し、数量を算出し、費用を積算するとともに工事発注のための入札および契約図書を作成するものとする。

3-2 調査対象地域および範囲

調査対象地域は下記のとおりである。

オマーン国北部沿岸に位置するバティナハイウェイ (Seeb~Agr間、約250km) においてF/Sで選定された8カ所のラウンダバウトおよび12カ所の地下歩道建設対象箇所。

箇所の名称は協議資料4. SCOPE OF WORKの末頁に記載。

3-3 調査の実施要領

(1) 測量

1) 既存資料の分析

測量および地形図については、オマーン国に既存の資料と、当プロジェクトのためにJICAがF/S実施の際作成した資料とがある。次のような項目についてこれら既存の資料の調査、分析を行った。

(1. 1) 平面図

F/Sの際に、8カ所のフライオーバー予定地点については、ラウンダバウトを中心に200m×300mの範囲に、12カ所の地下歩道予定地点については150m×30mの範囲に1:200平面図が作成されている。

(1. 2) 航空写真

当調査地域をカバーする航空写真は既にあり、今回の調査で改めて航空写真をとる必要はない。

(1. 3) 中心線測量

F/Sにおいて、8カ所のフライオーバー予定地点については、ラウンダバウトの前後それぞれ1km、計2kmの、また12カ所の地下歩道予定地点については300

mの中心線測量を実施している。

(1. 4) 縦横断測量

F/Sにおいて、フライオーバーおよび地下歩道予定地点に設置した中心線に沿って、主要点および20m間隔の縦断測量を実施している。また、中心線の各点から横断測量を実施している。これらの成果は、それぞれ縦断図および横断図作成に使用されている。

(1. 5) 平面位置の基準点

オマーン全土を結ぶ平面位置の基準点網が設置されていて、当調査対象地域については、表-1 調査対象地域周辺の基準点成果表に示すような基準点があり、各基準点の点の記や成果表などの資料は、必要な点について要請に応じて測量局から入手出来るが、基準点網全体の提示はオマーン政府が禁じているため許可されない。基準点は緯度、経度、標高とUTMゾーン40におけるX、Y座標値で表示されている。

(1. 6) 標高の基準点

オマーン国主要国道沿いに水準点網が設置されている。標高の基準はオマーン湾の平均海水面である。当調査対象地域には、シーブ（国際空港）からアラブ首長国連邦国境までの間に、バティナハイウェイ沿いに精密水準測量が実施され、約10kmに1点の割合で水準点が設置されている。これらベンチ・マークの点の位置や成果表は、道路局を通じて要請すれば測量局から入手できる。

(1. 7) 図式、記号

地形図作成の担当機関である測量局でオマーン国の地形図作成技術仕様書を手しようとしたが、測量局は国防省に属しており、技術仕様書は軍事仕様になっているので公開できないという返事であった。一般的な地形図作成に適用する図式、記号、注記規程等についての資料は収集できなかった。

(1. 8) その他の測量、地形図関連情報

オマーン国の測量、地形図作成に関する業務は国防省（Ministry of Defense）に属する測量局（National Survey Authority）が全て管轄している。地形図、航空写真、基準点、水準点などについての情報は、プロジェクト担当の政府機関を通じて、測量局から入手することが出来る。通常入手までに数日を要するが、特定の機密に属する地域については、2週間程度の期間が必要である。

全国の土地所有関係の情報は、住宅省 (Ministry of Housing) が管轄している。ただし、ソハール (Sohar) 地域については宮内省 (Diwan of the Royal Court) の管轄となっている。

表-1 調査対象地域周辺の基準点成果表

REF: JOB NO.533/85
SUB: SUPPLY OF DATA

Enclosed the Control information for the Balinah Coast

SL.NO	STATION NO.	LATITUDE	LONGITUDE	NORTHING	EASTING	ELLIP. HEIGHT	MSL HEIGHT OSU91a	REMARK		
1	1008	23 45	27.179	57 34	31.318	2627502.94	558630.89	-20.29	4.77	1st ORDER
2	4003	23 42	41.561	58 4	35.59	2622705.76	609744.41	-22.87	4.28	2nd ORDER
3	4017	24 48	22.096	58 26	16.138	2743598.91	443180.91	-14.85	14.83	2nd ORDER
4	4018	24 34	32.487	56 32	37.556	2718042.42	453804.35	-16.17	13.57	2nd ORDER
5	4019	24 25	27.801	56 38	38.995	2701259.96	463927.2	-10.78	18.39	2nd ORDER
6	4020	24 15	50.561	56 48	15.162	2683474.41	480126.98	-15.16	12.75	2nd ORDER
7	4021	24 1	20.878	57 2	7.018	2656714.31	503587.97	-18.59	7.09	2nd ORDER
8	4022	23 53	46.058	57 14	32.899	2642747.55	524681.88	-15.41	9.61	2nd ORDER
9	4023	23 35	15.015	57 18	51.768	2608593.95	532077.13	200.06	223.51	2nd ORDER
10	4024	23 34	44.894	57 14	6.071	2807852.13	523981.25	294.88	317.94	2nd ORDER

NOTE: 1. Description card for the above stations will be supplied on request.
2. Precise levelling has been carried out from SEEB to SOHAR, KHUTMAT MILAHAH, BURAYMI JUNCTION and BMS are available approximately at every 10 Km. Required BMS can be supplied.
3. Second order stations every 2-5 Km from Seeb to Mudam established. Data will be ready within Aug 95.



OIC FIELD SURVEY

M. M. M. 30/12/95
OIC FIELD SURV

ANW P 3 7
30/07/1995
OIC COMPUTATIONS CELL

2) 詳細設計に必要な測定の種類と範囲

F/Sで、すでにフライオーバーおよび地下歩道予定地点について中心線測量および縦横断測量が実施されている。その後、特に大きな変化もないので、詳細設計では改めて実施する必要はないと考えられる。

1:200平面図もF/Sで作成されたが、ラウンダバウトの一部に限られているため、詳細設計ではフライオーバーおよび地下歩道予定地点の全体をカバーする1:500平面図を作成することとした。また、現地での資料調査の結果、既存の1:2,000地形図が測量局によって作成されていることが確認されたが、1:500平面図を縮小、編纂すればより最新、高精度の1:2,000地形図が得られる。

1:500地形図作成に当たっては、等高線間隔1m（平坦地については0.5mの間曲線）で次の地域について作成する。

R/A- 2, Naseem Garden	2 km×300m
R/A- 3, Barka	2 km×300m
R/A- 5, Al Muladdah Junction	2 km×300m
R/A- 8, Khaburah	2 km×300m
R/A-10, Saham	2 km×300m
R/A-12, Sohar	2 km×300m
R/A-14, Falaj Al Qabail	2 km×300m
R/A-18, Aqr	3 km×300m
小 計	510ha (5.1km ²)
P/U- 1, Al Billah	300m×100m
P/U- 2, Al Tarif	300m×100m
P/U- 3, Al Qart	300m×100m
P/U- 4, Al Tharmad	300m×100m
P/U- 5, Battaha Hilal	300m×100m
P/U- 6, Al Khadra	300m×100m
P/U- 7, Dhyan-2	300m×100m
P/U- 8, Al Bidayah	300m×100m
P/U- 9, Hilat Al Rawashid	300m×100m
P/U-10, Mujas As Sughra	300m×100m
P/U-11, Liwa	300m×100m
P/U-12, Liwa-3	300m×100m
小 計	36ha (0.36km ²)
合 計	546ha (5.46km ²)

注；R/A：フライオーバー予定地点

P/U：地下歩道予定地点

3) 現地測量業者の能力など

地元の専門業者のリストを道路局から入手した。業者リストは表-2 地元業者名リストに示すとおりである。

地元業者といってもオーストラリア、パキスタン、スイスなどの合弁企業で、中東各地で業務を行っている実務経験の豊富な会社である。人員や設備、機材も充実しているようである。特に、GPS測位やトータル・ステーション・システムなどの利用に測量、図化のコンピュータ化が進んでいるように見受けられた。再委託業務の実施に十分対応できるものと判断される。

表-2 地元業者名リスト

LIST OF CONSULTANTS

	<u>Tel. No.</u>	<u>Fax No.</u>	<u>P. O. Box</u>	<u>Postal Code</u>
Conser Consulting Engineers	703779	701518	2233 Ruwi	112
Gibb, Petermuller & Partners	795163	795325	592 Muscat	113
Italconsult	701616	793785	555 Muscat	113
Khatib & Alami Consolidated Engineering Company	602016	602098	238 Ruwi	112
NESPAK National Engineering Services (Pakistan) Ltd.	789668 703702	703702	6506 Ruwi	112
Renardet	600292 600298	698039	579 Muscat	113

LAND SURVEYORS

	<u>Tel. No.</u>	<u>Fax No.</u>	<u>P. O. Box</u>	<u>Postal Code</u>
Auscon Consultants International	562129 705311	563502	2927 Ruwi	112
B. K. S. Surveys Ltd.	706691	706803	149 Muttrah	114
Nortech Surveys (Oman)	699685	696941	3082 Ruwi	112
MAPS Geosystems	704186	700857	6779 Ruwi	112

SOIL INVESTIGATION

	<u>Tel. No.</u>	<u>Fax No.</u>	<u>P. O. Box</u>	<u>Postal Code</u>
Yahya Costain LLC (Foundation Engineering)	591477 591366	591981	2282 Ruwi	112
Swissboring Overseas Corporation Ltd.	697518 591747	2694 Ruwi	112
Al-Turky Lab.	594345	594348	2803 Ruwi	112

LIST OF CONTRACTORS

	<u>Tel. No.</u>	<u>Fax No.</u>	<u>P. O. Box</u>	<u>Postal Code</u>
Consolidated Contractord Company Oman LLC	700800	708412	614 Muscat	113
Galfar Engineering & Contracting LLC	591055	591676	533 Muscat	113
Strabag-Oman LLC	591500	591502	444 Muscat	113

4) 測量および地形図作成の仕様

1:500 平面図作成に必要な業務と作業量は次のとおりである。

・ 1:500 平面図作成のための標定点設標

フライオーバー予定地点 32点

地下歩道予定地点 24点

金属製銘板標識埋め込み、フライオーバー予定地点 1カ所につき 4点、8地点、地下歩道予定地点 1カ所につき 2点、12地点に設置する。

・ 標定点設置のための多角測量（またはGPS測位による標定点設置）

フライオーバー予定地点 60km (50点)

地下歩道予定地点 70km (24点)

フライオーバー予定地点 1カ所につき7.5km、地下歩道予定地点 1カ所につき5.5kmの多角測量を実施し、図化に必要な図根点を設置する。

・ 標定点の標高決定のための水準測量

フライオーバー予定地点 60km

地下歩道予定地点 60km

フライオーバー予定地点 1カ所につき7.5km、地下歩道予定地点 1カ所につき5kmの水準測量を実施し、図化に必要な図根点の標高を決定する。

・ トータル・ステーション・システムによる地形、地物の測定

フライオーバー予定地点 510ha

地下歩道予定地点 36ha

・ 平面図図化および製図

フライオーバー予定地点 510ha

地下歩道予定地点 36ha

フィールドデータの計算処理およびオートプロッタによる展開、製図。

・ 現地地点検、補備測量

フライオーバー予定地点 510ha

地下歩道予定地点 36ha

オートプロッタで出力した1:500平面図の素図を現地で点検、補測する。

(2) 土質・材料調査

1) バティナハイウェイ沿いの地質

バティナハイウェイの縦断するバティナ平野は海岸に沿って発達した平野で海に向かって緩く傾斜しており、その勾配は水平距離15~20kmに対して標高差100mである。この平野は背後のハジャル山系から流出した砂、扇状地堆積物(礫)、砂礫などの沖積世および洪積世堆積物によって覆われており、その厚さは厚いところで100m近くになる。これらの堆積層中には所によりシルト層や粘土層も挟む。バティナハイウェイでは海面上昇時に堆積した軟弱粘土層は見られない。前回のF/S時に実施した11カ所のボーリングにおいても、全ての地点でこれらの砂および砂礫層の分布が確認されている。また、一部にシルト層の存在も確認された。

砂礫層の下に分布するのは第三紀層の泥岩である。この泥岩層は各種の井戸のボーリングにより確認されているが、地表の露頭は見られない。前回のF/Sで実施したボーリングではAl Muladdah Junctionで深度10m付近で泥岩が出現しており、第三紀層と見られる。

2) バティナハイウェイ沿いの地下水

前回F/Sで実施したボーリング11本は8カ所のラウンダバウトおよび地下歩道の予定地点で行われた。ボーリング深度は10~16mであったがそのうち地下水位は3カ所で(Al Muladdah Junction, Khaburah R/A, Sohar R/A)確認され、地表面下約10mであった。その他の5カ所(Barka R/A, Saham R/A, Al Tarif, Al Khadra, Al Bidayah)では、ボーリングの掘削深度の範囲では地下水は確認されていない。ハイウェイ沿いの地表面の標高が海拔15~20mであるから地下水位の確認された3

カ所の水位は標高で海拔5～10m、水位の確認されなかった地点では海拔10m以下となる。

JICAが作成したHydrogeologic Map of the Batinah (March, 1986)によれば、バティナ平野の地下水位は海に向かって傾斜しており、バティナハイウェイ沿いの地下水位は海拔+1m前後である

降雨時期には地下水位が急上昇すると思われ、直接基礎の支持力にも影響するため、注意が必要である。

地下水は飲用および灌漑用に用いられているほか、レディ・メイド・コンクリート用にも用いられているようである。最近、バティナ平野では地下水採取量が多くなり、そのため地下水位が低下して塩水侵入が生じ、灌漑用水が塩水化し栽培植物の枯れ死などが生じている。コンクリートの配合に使う水については、予め水質試験を行い必要な対策をとることが望まれる。また、杭基礎を用いる場合には、地下水位以下になる部分について、水質によってはケミカルアタックの対策をとる必要がある。

3) 地震

世界地震分布図（理科年表、東京天文台発行）によれば、オマーン国内に震源を持つ地震は、1970から1985年の15年間には観測されていないが、オマーン湾対岸のイランでは多くの地震が生じている。オマーンのハイウェイデザインマニュアルによれば、オマーン国は地震多発国ではないが、全くないわけではないと書かれている。

4) F/S 時の地盤調査

F/S 時に実施された地盤調査は以下の表のとおりである。

FLYOVER

Location	No. of Pier & Abutment	Approach Embankment	Previous Soil Investigation	Depth of Bearing Layer	Groundwater Level
Naseem Garden R/A	14+14=28	200x2=400m			
Barka R/A	14+14=28	200x2=400m	2 boreholes x 10m	3-6m	Not encountered
Al Muladdah Junction	14+14=28	200x2=400m	1 borehole x 15m	3-4m	GL-10m
Khaburah R/A	14+14=28	200x2=400m	1 borehole x 15m	6m	GL-10m
Saham R/A	14+14=28	200x2=400m	2 boreholes, 10m+15m	8-9m	Not encountered
Sohar R/A	14+14=28	200x2=400m	2 boreholes, 15m+16m	6-7m or 12-13m	GL-11m
Falaj Al Qabail R/A	14+14=28	200x2=400m			
Aqr R/A	8+10=18	180x4=720m			

UNDERPASS

Location	Length(m)	Previous Soil Investigation	Groundwater Level	Soil Conditions within 6m
Al Billah	36			
Al Tarif	43	1 borehole x 10m	Not encountered	Sand, N=10 and Silt, N=15-35
Al Qart	33			
Al Tharmad	41.5			
Batyaha Hilal	35			
Al Khadra	36	1 borehole x 10m	Not encountered	Sand, N=15-50
Dhyar-2	39			
Al Bidayah	39	1 borehole x 11m	Not encountered	Sand, N=25-40
Hilat Al Rawashid	36			
Mujas As Sughra	37			
Liwa	28			
Liwa-3	33			

5) フライオーバーの基礎について

8カ所のフライオーバーの基礎地盤は砂ないし砂礫地盤である。前回のF/Sで実施した地盤調査に拠れば、支持層の深さは場所によって変わるが、3～13mの範囲である。

支持層の浅いところは直接基礎となる。一般的に砂や砂礫地盤では15～40 t/m²の支持力が取れるとされているが、この数値はマスカット周辺の構造物に対して使われている数字である。バティナハイウェイ沿いには大きな構造物がないので支持力を決めるための参考となる数字はない。

支持層が深い場合は杭基礎になる。オマーン国では殆どの構造物が直接基礎で置かれているため、杭打ち専門の会社はない。杭を使った構造物はあるが、場所打ち杭を使っており打ち込み杭の例は調べた範囲では見つからなかった。

6) 調査計画の提案

土質・材料調査については以下のとおり実施することを提案する。なお、F/Sにおいて土質調査を実施済みの地点については、F/Sの調査結果を活用するものとする。

注) 調査地点等の詳細については「オマーン国道路施設整備計画調査報告書」を参照のこと。

ア) 現場調査

・フライオーバー予定地点

フライオーバー予定地点 8地点×ボーリング7カ所

ロータリー式ボーリングによる

平均深度：10m

標準貫入試験：原則として1m毎

プレシオメーター試験を各フライオーバー毎に3カ所のボーリングで3m毎に実施

粘性土層があれば乱さない資料の採取 8地点

地下水位の観察（各フライオーバーにつき最低2カ所）

地下水の採取（各フライオーバーにつき最低2試料）

テストピットを各フライオーバー毎に3点 深度3m

・フライオーバー取り付け盛土部分

取り付け盛土予定地点 8地点×ボーリング4カ所

ロータリー式ボーリングによる

平均深度：10m

標準貫入試験：原則として1m毎

・地下歩道予定地点

地下歩道予定地点 12地点×ボーリング2カ所

ロータリー式ボーリングによる

平均深度：10m

標準貫入試験：原則として1m毎

粘性土層があれば乱さない資料の採取 12地点

地下水位の観察

イ) 室内土質試験

・フライオーバー予定地点

各フライオーバー毎に3カ所のボーリングを選び、標準貫入試験で採取された乱した試料で次の室内土質試験を行う。深度3m毎

含水比、比重、粒度（フルイ）、pH、塩化物含有量（全含有量および水溶性塩化物）、硫酸塩含有量（全含有量および水溶性塩化物）

粘性土層があつて乱さない試料を採取できた場合、次の室内試験を行う。

含水比、比重、粒度（フルイおよび沈降）、液性塑性限界試験、密度、非圧密非排水三軸圧縮試験、圧密試験

地下水について次の試験を行う。

pH、塩化物含有量、硫酸塩含有量

・地下歩道予定地点

粘性土層があつて乱さない試料を採取できた場合、次の室内試験を行う。

含水比、比重、粒度（フルイおよび沈降）、液性塑性限界試験、密度、非圧密非排水三軸圧縮試験、膨潤圧および膨潤量（圧密試験で行う）

ウ) 材料試験（盛土材、コンクリート骨材、その他）

盛土材のサブライサイト5カ所からサンプルを採取し次の試験を行う。

締固め試験、CBR試験、粒度（フルイ）、pH、塩化物含有量（全含有量および水溶性塩化物）

クラッシングサイト数カ所からサンプルを採取し、アルカリ骨材反応試験を行う。

コンクリートミックスに使う可能性のある水について数カ所からサンプルを採取し、pH、塩化物含有量、硫酸塩含有量試験を行う。

(3) 交通量調査

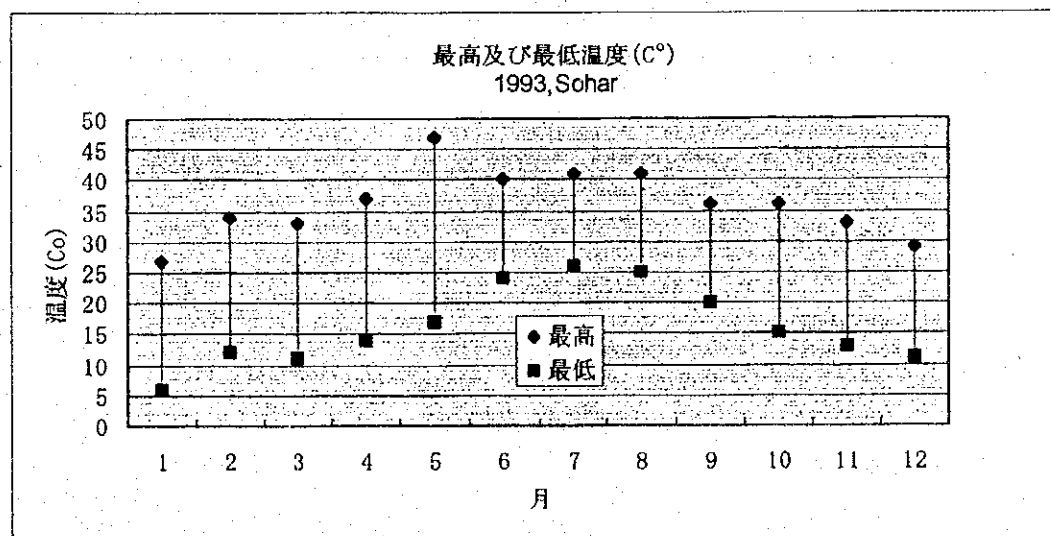
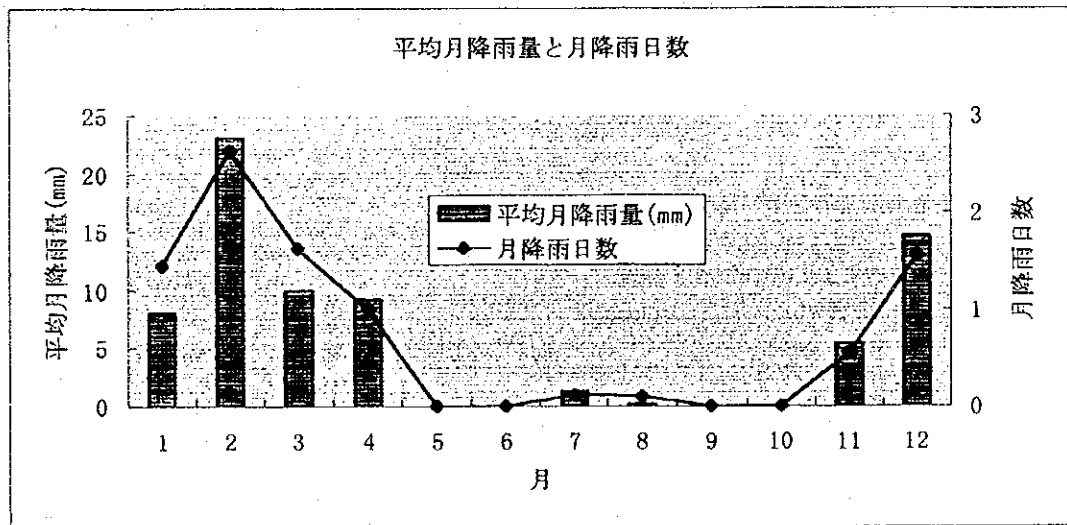
前回実施のF/Sでは交差点での交通量調査のうち、交差点方向別交通量についてはラッシュ時の2時間のみでこの結果を交差点計画に用いている。実施設計では各交差点での交通特性に合わせた計画が必要であり、そのため24時間または12時間の

差点方向別交通量調査を次の8カ所について実施する。

1. Naseem Garden Roundabout (24時間)
2. Barka Roundabout (24時間)
3. Al Muladdah Junction (12時間)
4. Khaburah Roundabout (12時間)
5. Saham Roundabout (12時間)
6. Sohar Roundabout (12時間)
7. Falaj Al Qabail Roundabout (12時間)
8. Aqr Roundabout (12時間)

(4) 水文・気象調査

詳細設計の排水計画に必要な設計降雨強度などは道路局発行の「道路設計マニュアル(1994年2月)」による。また、施工計画に関連して降雨、気温のデータを次に示す。



(5) 公共設備調査

バティナハイウェイ沿いに電力、電話線が架空線として設置されているが、交差点では地下に埋設されている。地下埋設部分は標識が設置されているが、計画の時点で確認する必要がある。

- ・ 電力 Ministry of Electricity and Water
- ・ 電話 Ministry of Post, Telegrams and Telephones

また上水は給水タンクで給水しているのが普通だが、場合によっては給水パイプもあるので、計画に際し各担当のMunicipalityに確認する必要がある。

下水パイプはプロジェクト地域にはない。

工事により移設が必要な場合は移設計画図を担当官庁と協議の上作成し、工費を計算する。

(6) 詳細設計および図面の作成

1) 設計条件と計画の基本方針

1994年1月発行の道路設計マニュアルを基本に、当計画に必要な設計条件を設定する。

計画にあたっての基本方針には次のものが含まれる。

- ・ インターチェンジ、インターセクション計画
- ・ フライオーバーの計画
- ・ 上部工の計画
- ・ 下部工の計画
- ・ 基礎工の計画
- ・ 地下歩道計画

2) インターチェンジ、インターセクション、フライオーバー、地下歩道の計画

測量、補足交通調査および土質材料調査に基づき、ラウンダバウトのモニュメントに対する景観および計画構造物に対するデザインへの配慮また現地の建設事情に配慮し、インターチェンジ、インターセクション、フライオーバー、地下歩道の計画書および設計図を作成し、実施設計に先立ち、各計画案について道路局の承認を取る。

3) 設計図

詳細設計図には入札および施工に必要な次のものが含まれる。

- ・ 位置図、一般事項、数量総括表
- ・ 計画一般図

- ・ インターチェンジ、インターセクション詳細設計図
- ・ フライオーバー、地下歩道詳細設計図（橋梁、擁壁、排水施設、舗装、ボックスカルバートなど）
- ・ 雑工（交通標識、路面記号、ガードレール、道路照明施設、公共施設移転計画、施工時の交通切り回し計画、用地買収計画、工事監理用事務所、宿舎等）

（7）施工計画の立案、検討

資材計画、施工機械、施工施設、施工方法、仮設工、工事用道路、仮設建物および設備（事務所、宿舎、電気、給水、衛生）、工事工程を立案し、検討する。

計画にあたっては当国の労働法規、規則、市街地での土木作業に対する規制、厳しい気象条件下での作業および供用中の道路区域内での工事である点、などを考慮して施工計画の立案、検討を行う。特に前述の最高気温に示すように夏期6カ月間は35度を越え暑中コンクリートとしての配慮が必要である。

（8）段階施工の検討

オマーン国においては翌年より第5次5カ年計画（1996-2000）を控えており、本調査の工事の実施をこの5カ年計画に取り込み、優先順位の高い施設より順次着工していく予定である。このことから調査の実施に当たっても優先順位の高い施設から順に完了させていくことが望ましい。

（9）積算

オマーン国には積算についての特定の資料は決まりはなく、一般標準仕様書に準じた材料種目により積算する。積算は地域性が大きく同国での類似プロジェクトの入札例を検討し、a) 材料費、労務費、機械経費および陸、海上運賃、保険料、その他一位代価を作成するのに必要な積算根拠の作成、b) 作業効率、生産効率、歩掛の検討、c) 現場管理費、一般管理費の算定、d) 工種、項目毎の一位代価の作成、e) 工事費の算定、f) 工事管理費の算定、g) 発注者事務費の算定、h) 用地、建物など補償費の算定、i) 事業費の算定などを行う。

計画実施はオマーン国の独自財源を予定しており、積算の内訳の内価、外価および税金の種分けは特に必要ないが、実施に際し再度確認する必要がある。

（10）環境

本プロジェクトは基本的に既存道路の改良事業であり、バティナハイウェイの周辺の地勢、動植物等の自然環境に対する影響は軽微であると考えられる。また、本

プロジェクトはバティナハイウェイの走行状況を改善するものであり、汚染物質の排出の軽減に貢献する。

しかし、オマーン国においては環境への配慮が国としての重点施策となっていることを鑑み、周辺地域に対する大気汚染の影響を監視するためのモニタリング施設の設置が推奨される。

社会経済環境上の影響としては、道路周辺住民の移転を伴う可能性があるため、これをできるだけ少なくするよう道路線形に対する配慮が必要である。

(11) 景観

オマーン国においては民族文化的所産を背景とした、積極的な新しい人工的デザインの創出などが国の随所に見られる。バティナハイウェイのラウンダバウトおよびジャンクションにおいても各地方自治体によって様々な印象的モニュメントや造園が施されている。立体交差構造物は、これらの景観に少なからず影響を及ぼすので、詳細設計に当たっては、フィージビリティスタディで検討され選定された案を基に、周辺の景観と調和するよう設計を行うものとする。

(12) 事業実施計画

事業実施計画では、月別、会計年度別の進捗計画等を検討するものとする。計画の詳細はMOCと十分協議の上立案し、検討するものとする。

(13) 入札および契約図書案の作成

当計画はオマーン国の財源により同国の入札、契約の規定に拠る実施を予定している。従ってこれに準じた入札図書の作成が必要である。

入札図書のうち次のものは道路局の標準のものが用意されている。

- ・ Instructions to Tenderers
- ・ General Conditions of Contract
- ・ Conditions of Particular Application
- ・ Contract Forms
- ・ Form of Tender with Bill of Quantities
- ・ Form of Agreement
- ・ Form of Tender Bond
- ・ Form of Performance Bond
- ・ General Specifications

従って今回用意すべき入札書類は次のものである。

- ・ Special Specifications

- ・ Tender Drawings
- ・ Bill of Quantities
- ・ Pre-qualification Documents

(14) 最終報告書

最終報告書は設計報告書、データブック、数量計算書、積算書、用地収容計画図等よりなる。

設計報告書は、a) 一般、b) 交通調査、c) 地形測量、d) 土質・材料調査、e) 排水計画、f) 公共設備調査、g) 道路線形設計、設計基準、設計方法、設計結果および留意点、h) 橋梁およびカルバート設計、i) 盛り土および法面保護工の設計、j) 舗装設計、k) 排水構造物設計、l) その他の道路施設（交通標識、ガードレール、照明設備等）の設計など、本格調査で実施された項目をまとめたものとする。

データブックは測量データおよび土質・材料試験データより成るものとし、コンピュータによる線形計算のアウトプットデータを含むものとする。

数量計算書は、オマーン国の一般標準仕様書に準じた材料の仕分けにより取りまとめた数量総括表および数量の算出根拠から成るものとする。また、主要な材料の数量も別途取りまとめるものとする。

積算書は積算根拠、一位代価表、総事業費および算定根拠から成り、取り扱いには秘密書類扱いとなるので留意が必要である。

(15) 調査工程

本格調査は、S/Wにおいて調査開始後13カ月間で実施されることで合意されたが、各調査項目別の概略の調査作業のフローおよび調査工程を示すと図-5のようになる。

調査の実施に際しては、オマーン国政府（特に、実施期間であるMOC）と密接な連絡をとり、協議を重ね、重要事項は議事録などで相互に確認し、理解を得ながら進めることが重要である。

各レポート提出時における確認事項は以下のとおりである。

調査開始時期 (IC/R) 全調査計画の決定

現地調査開始後4カ月 (PR/R) ... 最終計画路線の決定、詳細設計基本方針、公共設備移設の承認

現地調査開始後7カ月 (IT/R) 最終設計、積算方法およびそれに用いる材料などの基礎単価、入札・契約図書（案）等の作成方法

(16) 要員計画

本格調査の実施には下表のような分野別要員が必要と思われる。

	専 門 分 野	人数
1	総括	1
2	交通調査／分析	1
3	道路設計 (1)	1
4	橋梁計画／橋梁設計 (1)	1
5	橋梁設計 (2)	1
6	橋梁設計 (3)	1
7	構造物設計	1
8	施工計画	1
9	環境	1
10	積算	1
11	入札／契約書作成	1
12	測量	1
13	土質・材料調査	1

3-4 本格調査実施上の留意事項

(1) MOC（実施機関）との説明・協議および議事録の作成

本調査の実施に当たっては、作業の手戻りが生じないようMOCと十分な説明・協議を行い、相手側の理解を得られるよう努めるとともに、重要な事項は議事録で確認しておく必要がある。

(2) 測量

地上測量による平面図作成には、従来、平板測量によってアナログ図化を行ってきたが、近年、機器やコンピュータ・ソフトの開発により、いわゆるトータル・ステーション・システムと呼ばれる、測角、測距のフィールド・データを3次元座標に変換して、直接デジタル・マップとしてオート・プロッターで出力するシステムが一般に使用されるようになってきた。高精度の地形図を能率よく作成することができるので、当調査でもこの方法を採用することが勧められる。地元業者はこの方法に使用する設備、機材を備えている。

1：500平面図作成のための標定点は、多角測量によって設置するが、費用、工期の点で有利ならばGPS測位（干渉測位）で設置することも考えられる。地元業者はGPS測位の機器を備えている。

ラウンダバウトや地下歩道予定地点の周辺では電気、電話などのケーブル類が地下に埋設されているので、これらの調査を実施し、その位置、形状、種類、設置の深さなどを1：500地形図上に表示する必要がある。地下埋設物の資料については、それぞれの管轄官庁で調査の上、現地で確認しなければならない。

これまでのBatina Coastal Dual Carriagewayの工事用測量では、標高は海拔高を使用せず100mの仮ベンチを基準にしているようである。今回作成する予定の1：500平面図の標高、等高線の基準をどのように決定するか、検討しなければならない。

(3) 地盤調査

バティナハイウェイ全線に渡り地盤は砂および砂礫で一部シルトを挟むが層厚は薄く軟弱でもない。礫は円礫で大きいものは直径10～15cmである。地盤調査は砂および砂礫を対象とした方法となり、ボーリングを中心とした調査となる。コーン貫入試験は礫の存在のために適当ではない。S/Wでは取付盛土でコーン試験を行うこととしたが、これは先方と協議の上、ボーリングに変更したい。ボーリングはロータリー式とパーカッション式がオマーンでは使われているが、調査結果の信頼度の点からいってロータリー式ボーリングを採用すべきである。

フライオーバーの基礎の支持力および沈下量を検討するに当たり、標準貫入試験は必ず実施しなければならない。標準貫入試験結果のN-値は礫の存在に影響され

るため数字の取り扱いに配慮が必要である。礫の影響を排除できるように打撃貫入量のデータを細かくとるなどの工夫も考えられる。

基礎の支持力および沈下量の検討にはプレシオメーター試験が有効である。標準貫入試験結果からの推定と比較することにより、信頼度のより高い基礎設計となる。幸い、オマーン国ではプレシオメーター試験を実施できるボーリング会社がある。

調査深度は10～15mで十分である。なお密な層の下に緩い層があることもあり、密な層が十分な厚さであることを確認する事が必要である。

粘土・シルトの分布は少ないが、基礎地盤の一部となるときには調査が必要である。固定ピストン式シンウォールサンプラーで採取するような軟弱粘土はない。あるとすれば、デニソン式サンプラーで採るような固い粘土・シルトである。この様に固い粘土・シルトでは室内試験結果を用いて精度高く沈下量を予測出来ないのでプレシオメーター試験や深度が浅ければ平板載荷試験を行う事も考えられる。

バティナ平野では膨潤粘土は無いとされているが、地下歩道の下に粘土がある場合は、念のために膨潤性をチェックすることが勧められる。普段乾燥状態にある粘土が地下水位の上昇や地表水の浸透で吸水すると膨張し、地下歩道のように軽い構造物は押し上げられることがある。

また、土や地下水に含まれる塩分や硫酸塩はコンクリートに対して有害であるので調査が必要である。

(4) 詳細設計の基準

設計はオマーン国の設計基準に準拠して実施するよう、また、入札図書、契約書においてはオマーン国の様式にのっとり作成するよう要求されている。

(5) 段階施工の検討

オマーン側は、翌年より第5次5カ年計画（1996－2000）を控えており、本調査の工事の実施をこの5カ年計画に取り込み、優先順位の高い施設より順次着工していくことを望んでいる。そのために優先順位の高い施設から順に設計を完了するよう要請がある。

協 議 資 料

- 1 . TERMS OF REFERENCE (T/R)
- 2 . QUESTIONNAIRE
- 3 . SCOPE OF WORK
- 4 . MINUTES OF MEETING

1. TERMS OF REFERENCE (T/R)

APPLICATION FOR THE
TECHNICAL CO-OPERATION (DEVELOPMENT STUDY)
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

By

The Government of The Sultanate of Oman

To

The Government of Japan

For

The Detailed Design on Road Development Project

I. Project Digest

(1) Project Title:

The Detailed Design on Road Development Project

(2) Location: (Please attach a location map.)

- 1) Along the Batinah Highway from Bait Al Barakah to Aqr (8 flyovers, 10 pedestrian underpasses)
- 2) Nine existing Bridges on the main highway network.

(3) Implementing Agency

(a) Name of the Agency

Directorate General of Roads (DGR),
Ministry of Communication (MOC)

(b) Number of the Staff of the Agency (on a category basis)

	<u>Omani</u>	<u>Expatriate</u>
DGR Main Office	82	
Road Centers	761	
Workshops	211	
TOTAL	1,054	114

(c) Budget allocated to the Agency

The Budget Allocation for the Project in Fifth Five Year Plan (1996 - 2000) will be decided by the Government of the Sultanate of Oman.

(d) Organization chart

attached

(4) Justification of the Project

(a) Present condition of the sector

- 1) As a trunk highway the Batinah Highway plays a primarily important role serving International traffic and regional traffic as well. But, due to rapid development along the

highway and the increase in traffic volumes, traffic condition on this highway is continuing to worsen.

- 2) Existing bridges are deteriorated due to heavy traffic especially overloaded trucks.

(b) Sectoral development policy of the national/local Government

(c) Problems to be solved in the sector

Short number of Engineers to carry out the detailed design.

(d) Outline of the Project

- 1) Review and reassessment of the previous Study on the Project
- 2) Detailed Engineering Design of the Highway Facilities (8 flyovers, 10 pedestrian underpasses and 9 bridges rehabilitation plans)
- 3) Preparation of tender Documents for Bidding

(e) Purpose (short-term objective) of the Project

To carry out detailed design, cost estimation and preparation of necessary documents for bidding to start construction of the facilities and rehabilitation of existing bridges.

(f) Goal (long-term objective) of the Project

To contribute to regional development through

- 1) maintaining smooth traffic flow along the Batinah Highway and;
- 2) increasing the bearing capacity of the existing bridges.

(g) Prospective beneficiaries

Various sectors of industries such as industry, mining, private sector and agriculture, etc..

(h) The Project's priority in the National Development Plan/Public Investment Program

This project is expected to be a high priority project in the Fifth Five Year Development Plan.

- (5) Desirable or scheduled time of commencement of the Project
It is desirable to commence the project as early as possible in 1995 (January to April).

- (6) Expected funding source and/or assistance (including external origin)

The prospective funding source of this project is JICA.

- (7) Other relevant Projects, if any.

The study on Road Development Project comprising feasibility study of the highway facilities and rehabilitation plan of the existing nine bridges was undertaken in 1994 by JICA.

II. Terms of Reference of the proposed Study

- (1) Necessity/Justification of the Studies

As the previous report reveals to construct the flyover and pedestrian underpass and to conduct rehabilitation plan of the existing bridges to be feasible, the project should proceed to the detailed engineering step.

- (2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation

Japan has experienced such a traffic problem during its rapid economic growing era and has the "know how" to cope with it. That technology will be best suitable to be applied in the Sultanate of Oman.

- (3) Objectives of the Study

- 1) to review the previous report of the feasibility study,
- 2) to carry out detailed design of flyovers, pedestrian underpasses and bridge rehabilitation plans and;
- 3) to prepare cost estimates and bidding documents to construct them.

(4) Area to be covered by the Study

The Batinah Highway 250km stretch from Bait Al Barakah to Aqr, and nine existing bridges along the main highway network.

(5) Scope of the Study

Detailed design of:

- 1) (8) flyovers and ten (10) pedestrian underpasses which turned out feasible by the previous study,
- 2) existing (9) bridges rehabilitation plans.

(6) Study Schedule

It is desirable to commence the project as early as possible in 1995 (January to April)

(7) Expected Major Outputs of the Study

- 1) Reports of review and assessment of the feasibility study
- 2) Detailed design and detailed drawings of the facilities
- 3) Tender documents for Bidding

(8) Request of the Study to other donor agencies, if any

None

(9) Other relevant information, if any

None

III. Facilities and Information for the Study Team, etc.

(1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study (number, academic background, etc.)

Formation of coordination committee of ten (10) members of graduate engineers.

(2) Available data, information, documents, maps etc. related to the Study

- 1) The reports of the previous study
- 2) As-built drawings of the Batinah Highway
- 3) As-built drawings of the existing nine (9) bridges

(3) Information on the security conditions in the Study Area

Very Good

IV. Global Issues

(1) Environmental components (such as pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, bio-diversity-diversity) of the Project, if any

The Project will affect the environment only as improvement of the existing highway, but not as construction of a new highway facility.

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project, if any

None

V. Undertakings of the Government of the Sultante of Oman

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of the Sultante of Oman shall take necessary measures:

- 1) to secure the safety of the Study team.
- 2) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in the Sultante of Oman in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
- 3) To exempt the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Sultanate of Oman for the conduct of the Study.

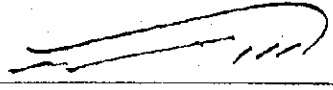
- (4) To exempt the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (5) To provide necessary facilities to the Study team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Sultanate of Oman from Japan in connection with the implementation of the Study.
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of Study.
- (7) To secure permission for the Study to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of the Sultanate of Oman to Japan.
- (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study team.

VI. The Government of the Sultanate of Oman shall bear claims, if any arises against member(s) of the Japanese Study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Study team.

VII. (The Implementing agency) shall act as counterpart agency to the Japanese Study team and also as coordinating body in relation with other Governmental and non Governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The Government of the Sultante of Oman assures that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed: _____



Title: Undersecretary (M.O.C.)



On behalf of the Government of The Sultante of Oman

Date: 17. July, 1994.

2. QUESTIONNAIRE

QUESTIONNAIRE

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS
		Availability	Source	
1. Local Topographic Survey Company	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registration 2. Recent Annual Amount Completed 3. Number of Engineers (University or College Graduate) - do - (Vocational School) 4. Field Equipment 			
2. Local Soils and Materials Investigation Company	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registration 2. Recent Annual Amount Completed 3. Number of Engineers (University or College Graduate) - do - (Vocational School) 4. Field and Labo. Equipment 			
3. Local Engineering Consulting Company	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registration 2. Recent Annual Amount Completed 3. Number of Engineers (University or College Graduate) - do - (Vocational School) 4. Major Fields 			
4. Traffic Fields Survey Company	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registration 			
5. Local Construction Contractor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registration 2. Recent Annual Amount Completed 3. Number of Engineers (University or College Graduate) - do - (Vocational School) 4. Major Own Construction Equipment 5. Major Fields 			

Fiyovers and Underpasses Construction of Batinah Highway

QUESTIONNAIRE

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS
		Availability	Source	
6. Geological data	<ol style="list-style-type: none"> 1 Geological maps covering the Study area 2 Existing report on data/information of Batinah Highway such as: <ul style="list-style-type: none"> - Location of soft ground - Results of geological/soil investigation 3 Possible locations of borrow pits and material types 4 Geotechnical problems along the highway such as <ul style="list-style-type: none"> - disturbance of groundwater flow and groundwater resources by constructing underground structures - salty groundwater affecting foundations - swelling ground - limestone cavity - sulfate attack on concrete - salt weathering on concrete - gypsum contained soil - loess soil/collapsible soil 			
7. Geodetic data	<ol style="list-style-type: none"> 1 Existing horizontal ground controls networks such as triangulation, traversing and GPS stations 2 Existing vertical ground controls networks such as first and second order leveling 3 Locations of existing horizontal and vertical ground controls mentioned above 4 Coordinates and elevation data of existing horizontal and vertical ground controls mentioned above 			
8. Meteorological data	<ol style="list-style-type: none"> 1 Number of rainy days every month and daily rainfall data 2 Temperature 			

QUESTIONNAIRE

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS
		Availability	Source	
<p>9. Construction Equipment Rental</p> <p>10. Standard Specifications (Design and Construction)</p> <p>11. Tendering Regulations</p> <p>12. Laws or Regulations related to Construction Work, Labors and Taxation</p>	<p>1. Number of Company</p> <p>2. Number and Kind of Construction Equipment for Rental</p> <p>1. Survey</p> <p>2. Design</p> <p>3. Construction</p> <p>1. General Procedure</p> <p>2. Advertisement and Prequalification</p> <p>3. Tender Documents</p> <p>4. Tender Conference and Tendering</p> <p>5. Contract Award</p>			

3. SCOPE OF WORK


SCOPE OF WORK
FOR
THE DETAILED DESIGN STUDY
ON
ROAD DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE SULTANATE OF OMAN

AGREED UPON BETWEEN


MINISTRY OF COMMUNICATIONS
DIRECTORATE GENERAL OF ROADS
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MUSCAT, JULY 29, 1995



H. E. Engr. Majid Bin Said Al Rawahi
Undersecretary
MINISTRY OF COMMUNICATIONS,
GOVERNMENT OF THE SULTANATE
OF OMAN



YUTAKA TAKABATAKE
Leader,
Preparatory Study Team,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Sultanate of Oman, the Government of Japan has decided to conduct THE DETAILED DESIGN STUDY ON ROAD DEVELOPMENT PROJECT IN THE SULTANATE OF OMAN (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Sultanate of Oman.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare the detailed engineering design for the construction of eight (8) flyovers and twelve (12) pedestrian underpasses along the Batinah Coastal Dual Carriageway.

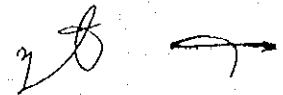
III. STUDY ORGANIZATION

1. Ministry of Communications-Directorate General of Roads(hereinafter referred to as "DGR") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body, in cooperation with other governmental and non-governmental organizations concerned, for the smooth implementation of the Study.

2. DGR shall be, as the executing agency of the Road Development Project in the Sultanate of Oman (hereinafter referred to as "the Project"), responsible for the results of the execution of the Project on the basis of all documents and drawings of the detailed design prepared through the Study.

IV. STUDY AREA

The Study area of flyovers and pedestrian underpasses shall cover the Batinah Coastal Dual Carriageway from Bait Al Baraka up to Aqr with a length of about 231 km.

Handwritten signature and a horizontal arrow pointing to the right.

V. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover the following items (refer to Appendix 1 for details) :

1. Collection and Review of Relevant Studies
2. Survey on the Present Condition
3. Engineering Surveys
 - (1) Topographic survey and mapping
 - (2) Supplemental traffic counting survey
 - (3) Soil and material survey
 - (4) Hydrological investigation
4. Detailed Design
 - (1) Establishment of design criteria
 - (2) Planning of intersections, flyovers, and pedestrian underpasses
 - (3) Detailed design drawings
 - (4) Detailed design reports
5. Environmental Impact Assessment
6. Construction Plan
7. Bill of Quantities
8. Cost Estimate
9. Implementation Programme
10. Tender and Contract Documents

VI. STUDY SCHEDULE

The Study shall be carried out in accordance with the attached tentative study schedule shown in the attached APPENDIX 2. The schedule, including report submission date stated in the next clause (VII), is tentative and subject to be modified when both parties agree upon and any necessity that arises during the course of the Study.

yt →

VII. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Oman.

1. Inception Report
Thirty (30) copies
Within one (1) month after the commencement of the Study.
2. Progress Report
Thirty (30) copies
Within five (5) months after the commencement of the Study.
3. Interim Report
Thirty (30) copies
Within eight (8) months after the commencement of the Study.
4. Draft Final Report
Thirty (30) copies
Within eleven (11) months after the commencement of the Study.
The Government of Oman will provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
5. Final Report
Sixty (60) copies
Within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE SULTANATE OF OMAN

1. To facilitate smooth conduct of the study, the Government of Oman shall take the following necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese study team.;
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Oman for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees.;
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment machinery and other materials brought into and out of Oman for the conduct of the Study.;
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the

yt

members of the Japanese study team for their services in connection with implementation of the Study.

- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Oman from Japan in connection with the implementation of the Study.;
- (6) to try to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study.;
- (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including maps, photographs) related to the Study out of Oman to Japan. ; , and
- (8) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

2. The Government of Oman shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of Japanese study team.

3. DGR shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the study.

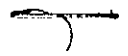
4. DGR shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and informations related to the Study. ;
- (2) counterpart personnel. ;
- (3) suitable office space with necessary equipment in Muscat. ;
- (4) credentials or identification cards. ; and
- (5) an appropriate number of vehicles with drivers.

IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, the study team to Oman. ; and
- (2) to pursue technology transfer to the Omani counterpart personnel in the course of the Study.

yzb 

X. CONSULTATION

The Ministry of Communications (hereinafter referred to as "MOC") and JICA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study .

yl 9

APPENDIX 1

DETAILED SCOPE OF THE STUDY

1. Collection and Review of Relevant Studies

All existing data, reports including feasibility study completed in January, 1995 and materials should be reviewed for the purpose of specifying works required for preparation of final design, specifications and tender documents for implementation of the Project.

2. Survey on the Present Condition

Detailed investigation on existing condition for the following items identified in the Feasibility Study.

- (1) 8 roundabouts condition
- (2) 12 pedestrian underpasses condition

3. Engineering Surveys

Detailed engineering investigations and surveys shall be carried out as follows:

(1) Topographic survey and mapping

Topographic survey of the roundabouts proposed for construction of the flyover and pedestrian underpasses in the Feasibility Study.

- 1/500 topographic maps with 1m contour lines and 0.5m supplementary contour lines covering eight(8) flyover sites shall be prepared. The mapping area will be 2km x 300m at every flyover site, i.e. total 2km x 300m x 8 sites.
- 1/500 topographic maps with 1m contour lines and 0.5m supplementary contour lines covering the twelve(12) pedestrian underpass sites shall be prepared. The mapping area will be 300m x 100m at every pedestrian underpass, i.e. total 300m x 100m x 10sites.

(2) Supplemental traffic counting survey

One day supplemental traffic counting survey shall be conducted by direction for detailed traffic analysis of each intersection.

(3) Soil and material survey

a. Geotechnical Investigation for flyover foundations

- 56 boreholes at 8 flyovers (7 boreholes at each flyover), average depth of 10m each.
- Necessary field and laboratory tests.

b. Geotechnical Investigation for approach embankment of the flyovers

- 32 static cone penetration tests (4 tests at each flyover, 2 tests at each side), at depth

of 5 to 10 m each.

- Necessary field and laboratory tests.

c. Geotechnical Investigation for pedestrian underpass

- 24 boreholes at 12 underpasses (2 boreholes at each underpass), average depth of 10 m each.

- Necessary field and laboratory tests.

d. Material survey for embankment fill and subbase/base material.

- To identify sources of borrow and aggregates material.

- 15 compaction and CBR tests from 5 borrow pits

- Topographic survey of 5 borrow areas to estimate available quantity, if necessary.

(4) Hydrological investigation

Meteorological and hydrological data collection and analysis for the design of drainage facilities.

4. Detailed Design

(1) Establishment of design criteria

Prior to commencement of detailed design work, the design criteria of highway, intersection and structures shall be set up on the basis of current MOC Standards.

(2) Planning of intersections, flyovers, and pedestrian underpasses

Intersection plan shall be finalized taking into account existing conditions in the area, traffic, pedestrian, road connection, monument, detour during construction, utilities, and right-of-way, etc.

General plan of flyovers and pedestrian underpasses shall be prepared

(3) Detailed design drawings

The detailed design drawings shall include the following:

a. Key map, general notes, and summary of quantities

b. Intersection plan

c. Detailed drawings of intersections including pavement and drainage

d. Detailed drawings of flyovers and underpasses

e. Miscellaneous including traffic sign, traffic lighting, utilities relocation plan, traffic detour plan during construction, and right-of-way acquisition plan, etc.

(4) Detailed design reports

The reports include the following:

a. Design report

b. Design calculation report

5. Environmental Impact Assessment

Environmental impact assessment for flyovers and underpasses shall be carried out.

6. Construction Plan

The construction plan for a smooth progress of construction work and successful completion of the project in time shall be prepared.

The construction plan shall contain the construction schedule including the contract packaging, key dates and particularly the critical paths, schedule of necessary construction equipment together with its type, capacity, number and period, and construction method and sequence.

7. Bill of Quantities

Quantities of all preliminary items and civil works designed shall be calculated and compiled in the Bill of Quantities in accordance with the MOC Standard Bill of Quantities.

8. Cost Estimate

The project cost estimation shall be prepared based on the technical specifications/dimensions of all the structural components including the preparatory works for construction, engineering, and administration cost, compensation cost, physical contingency, price contingency and interest during construction.

The unit prices used shall be those prevailing at the time when the cost estimation is prepared.

The cost estimate shall be submitted in the form of priced Bill of Quantities marked "Engineer's Estimate"

9. Implementation Programme

An implementation programme of the project shall be prepared. The program shall include the description of project, technical feasibility, economical and financial feasibility, execution organization, overall construction schedule, construction method and sequence of all structural components and all the relevant maps / drawings.

10. Tender and Contract Documents

The tender and contract documents shall be prepared and include the following items:

- a. Instructions to tenderers
- b. General conditions of contract
- c. Conditions of particular application
- d. Contract forms

Form of tender with Bill of Quantities

Form of Agreement

Form of Tender Bond

Form of Performance Bond

e. General specifications

(The items from a. to e. are already available as MOC Standards)

f. Special specifications

g. Tender drawings

h. Bill of Quantities

i. Pre-qualification documents

The items of the Study listed above will be modified if necessary in the course of executing the Study upon agreement between MOC and JICA.

yt

APPENDIX 2

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Work in Oman	[Bar from month 1 to 5]							[Bar from month 8 to 12]					
Work in Japan	[Square]						[Bar from month 7 to 8]				[Square]		[Square]
Report	△ IC/R				△ P/R			△ IT/R			△ DF/R		△ FR/R

ABBREVIATION I C/R : Inception Report
 P / R : Progress Report
 I T/R : Interim Report
 DF/R : Draft Final Report
 FR/R : Final Report

Handwritten signature

LIST OF THE PLAN FOR FLYOVERS AND PEDESTRIAN UNDERPASSES

Name of R/A or Junction

Naseem Garden R/A
Barka R/A
Al Muladdah Junction
Khaburah R/A
Saham R/A
Sohar R/A
Falaj Al Qabail R/A
Aqr R/A

Name of Pedestrian Underpass

Al Billah
Al Tarif
Al Qart
Al Tharmad
Bataha Hilal
Al Khadra
Dhyan-2
Al Bidayah
Hilat Al Rawashid
Mujas As Sughra
Liwa
Liwa-3

Handwritten signature

4. MINUTES OF MEETING

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE DETAILED DESIGN STUDY
ON
ROAD DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE SULTANATE OF OMAN

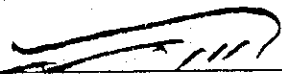
AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF COMMUNICATIONS
DIRECTORATE GENERAL OF ROADS

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MUSCAT, JULY 29, 1995



H. E. Engr. Majid Bin Said Al Rawahi
Undersecretary
MINISTRY OF COMMUNICATIONS,
GOVERNMENT OF THE SULTANATE
OF OMAN



YUTAKA TAKABATAKE
Leader,
Preparatory Study Team,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

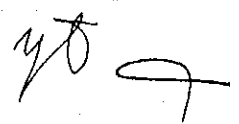
Meetings on the Scope of Work on the Road Development Project in the Sultanate of Oman were held in the Ministry of Communications, Muscat, Sultanate of Oman, on 22nd, 23rd and 26th July, 1995 between the Japanese Preparatory Study Team dispatched by Japan International Cooperation Agency and representatives of the Ministry of Communications, Sultanate of Oman. Site inspection visits were made on 24th and 25th July, 1995.

Signing of the Agreement between both parties took place on 29th July 1995.

The list of the attendants of the meetings is shown in the Appendix.

MOC and JICA agreed with the following items:

- (1) The number of proposed pedestrian underpasses for the detailed design shall be 12 instead of 10.
- (2) MOC will include the construction of eight(8) flyovers and twelve(12) pedestrian underpasses in its proposals for the next Five-Year Plan (1996-2000) as one of the high-priority projects.
- (3) The detailed design study does not include the rehabilitation of the existing nine(9) bridges.
- (4) The detailed design, the bill of quantities, the tender and contract document shall be prepared in accordance with current MOC Standards.
- (5) The Draft Final Report and Final Report as mentioned in the Scope of Work are deemed to include the Design Drawings and other Tender Documents.



LIST OF ATTENDANTS

OMANI SIDE

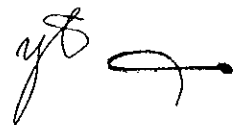
MINISTRY OF COMMUNICATIONS (MOC)

Eng. Khalid Bin Abdullah Bakathir	Director General of Roads
Eng. Abdullah Bin Suleiman Al Sharji	Director of Studies and Planning
Eng. Salameh George Khoury	Advisor to H.E.the Minister for Road Affairs
Eng. Abdullah Al Khiyari	Pavement Engineer
Eng. Hamed Bin Saud Al Ramadhani	Bridge Engineer
Eng. Abdul Ghani Fadluddin	Design Engineer
Ahmed Abd El Aziz	Quantity Surveyor

JAPANESE SIDE

JICA PREPARATORY STUDY TEAM

Mr. Yutaka Takabatake	Team Leader
Mr. Hajime Goto	Member of Team
Mr. Koreaki Nomiyama	Member of Team
Mr. Hiroaki Todo	Member of Team
Mr. Masahiro Ono	Member of Team
<u>Embassy of Japan</u>	
Mr. Akihiko Odaka	Third Secretary, Embassy of Japan



付 録

1. 対処方針
2. F/S要約
3. 資料収集リスト

1. 対処方針

オマーン国道路施設整備計画 事前調査対処方針

項 目	対 処 方 針	備 考
1.事前調査の目的	次の通り整理し、説明する。 1) 先方政府の要請背景・内容の確認 2) Q/Nに基づく関連資料・情報の収集 3) 現地踏査 4) 本格調査の実施方針及びS/Wの協議 5) 先方受け入れ体制の確認 ・先方政府の実施すべき事項 ・先方カウンターパート機関 ・その他 6) S/W、M/M 締結 7) 本格調査実施に必要な情報収集	Q/N：質問事項 S/W：実施細則 M/M：協議議事録 設計基準、調査経費、積算データ、関連プロジェクト報告書、オマーン側における自然条件調査・交通量調査・環境影響評価、調査実施能力、測量・ボーリング等単価
2.本格調査の暫定スケジュール	調査開始時期については、1995年11月頃を目処とする。	
3.協議機関	運輸省道路局 Ministry of Communication, Directorate General of Roads.	
4.具体的作業内容 1) 要請背景・内容の確認	a) 本件調査の要請に至るまでの経緯を確認する。 b) 当方の本件調査協力に関する考え方を説明する。当ミッションとオマーン国側との合意事項については、先方と事前調査団とがS/W、M/Mに署名し、確認する。	1) 要請のうち橋梁D/Dを削除すること 2) flyover, underpass の事業化の確実性

項 目	対 処 方 針	備 考
2) Q/Nに基づく関連資料・情報の収集	別途作成するQ/Nに基づき関連資料・情報の収集を行う。	
3) 現地踏査	バティナハイウェイ (Seeb-Aqr)	
4) 本格調査の実施方針及びS/W内容協議	下記の項目について協議を行い、その結果をS/Wで確認する。 ・ Objectives of the study ・ Scope of the Study ・ Study schedule (tentative) ・ Reports ・ Undertakings	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協力の目的 ・ 範囲・調査の内容 ・ 調査期間及び工程 ・ 報告書 ・ オマーン側、日本側が取るべき措置
a) 本格調査の目的	オマーン国政府の要請に基づき、同国北部沿岸に位置するバティナハイウェイの立体交差、地下歩道施設の詳細設計を行う。	
b) 本格調査の対象地域	バティナハイウェイ (Seeb-Aqr)	
c) 本格調査の内容と項目	別添S/Wの通り	
d) 調査期間	概ね13ヵ月程度	
e) 報告書	ア) Inception Report ・ 調査実施方針・スケジュールを記載 イ) Progress Report ・ 第1次現地調査の進捗状況を内容とするもので、調査開始後4ヵ月以内に提出する。 ウ) Interim Report ・ 立体交差、地下歩道の工事実施計画の策定を内容とし、調査開始後7ヵ月以内に提出する。 エ) Draft Final Report ・ F/Sの最終案を記載するものであり、調査開始後、10ヵ月以内に提出する。	着手報告書 (本格調査開始時) 進捗報告書 (調査開始後4ヵ月) 中間報告書 (調査開始後7ヵ月) 最終報告書(案) (調査開始後10ヵ月)

項 目	対 処 方 針	備 考
	オ) Final Report ・エ) に対するコメントを踏まえた最終報告書であり、コメント受領後1ヵ月以内に提出する。	最終報告書 (コメント受領後1ヵ月)
5) 相手側受け入れ体制の確認 a) 相手側カウンターパート機関	・「オ」国政府の全体行政機構及び道路行政機構の中でのカウンターパート機関の位置付け確認。 ・関連機関の協力体制（役割と機能）の確認	
6) 協議内容に基づくS/W、M/Mの締結	署名者 ・日本側：調査団長 ・オマーン側：運輸省道路局	
7) 本格調査に必要な確認事項	ア) 調査の実施規模、必要期間、C/P 及びローカルコンサルタントの能力 イ) 交通調査、ボーリング、地形測量等の自然条件調査 ウ) 既存地形図及び新規作成の必要性 エ) 設計基準の確認	
5. 請訓事項等	1) Undertakingsの内容に係る事項については必要に応じて請訓する。 2) 調査内容における大幅な変更については請訓する。	
6. 事前調査団員の担当事項 1) 総括 2) 道路計画	・調査業務全般の総括 ・先方政府の意向確認 ・要請背景及び内容の確認 ・S/W 協議、締結、署名 ・本格調査の基本方針の取りまとめ ・立体交差、地下歩道建設に係る現状調査、分析（設計、施工に	

項 目	対 処 方 針	備 考
3) 調査企画	関する諸条件の把握) ・立体交差、地下歩道建設に係る今後の調査内容、計画の検討 ・担当分野に係る事前調査報告書原稿の作成 ・調査業務全般の企画、調整 ・関連機関、在外公館等の調整 ・S/W (案)、対処方針 (案) の作成 ・事前調査報告書の原稿作成と取りまとめ	
4) 道路設計	・道路設計にかかるデータの収集及び及び入手可能性の確認 ・道路設計にかかるデータの検討及び立体交差、地下歩道建設代替案に関する参考情報の収集 ・補足交通量調査の必要性の有無の確認	
5) 測量	・地形測量にかかるデータの収集、検討及び入手可能性の確認 ・地形測量調査現地再委託契約のスペック立案とローカルコンサルタントの調査実施能力、委託経費の調査・検討	
6) 土質・材料調査	・土質・材料調査分野にかかるデータの収集、検討及び入手可能性の確認 ・土質・材料調査現地再委託契約のスペック立案とローカルコンサルタントの調査実施能力、委託経費の調査・検討	
7. 議事録等	1) S/W 及び調査の実施に関する協議内容をMMとしてとりまとめ、双方の代表者が署名、確認する。 2) C/P 研修に関しては要請の伝達にとどめる。(M/Mに記載は可とする)	
8. 報告書	別途作成する事前報告書・目次(案)に従って、各担当者により作成する。	

2. F/S要約

要 約

バティナハイウェイ国道1号線はオマーン国の首都マスカットを起点とし、オマーン湾に沿ってアラブ首長国連邦に近いKhatmatに至る全長274kmの高速道路である。首都マスカットと内陸部の農産地、および隣国のアラブ首長国連邦を結ぶバティナハイウェイは同国の最重要道路と位置づけられる。

バティナハイウェイには、ロータリー型平面交差（ラウンダバウトおよび一部ジャンクションを含む）が18ヶ所あり、ロータリーの中にはモニュメントなどが配置され、景観的にも考慮された設計がなされ、走行車、居住者の目を楽しませている。しかしながら、バティナハイウェイは最高速度120kmの高速道路であるにも拘らず、立体交差がほとんどないために、住民はこの高速道路の平面横断を余儀なくされており、時速100km/h以上で走行する車両との接触事故がたえない。この高速道路によって分断されている集落の住民にとって高速道路の横断には大きな危険を伴っており、円滑な自動車交通の確保および安全性の向上のためにハイウェイの立体交差化と地下歩道施設の設置はオマーン国の早急な課題である。

また、バティナハイウェイには橋梁の数は多くはないが、内陸部よりバティナハイウェイに連絡する幹線道路および第2次道路網には多くの橋梁が存在する。これらの橋梁の多くは1970年代以降に建設され、荷重条件の不明なものが多い。現在、オマーン国道路局にて管理されている橋梁は58橋（RC44橋、PC12橋、SS2橋）あり、経済の発展とともに交通量も増大し、また、重車両の増加に伴ない橋梁の劣化も予想以上に進んでいる。オマーン国の道路整備事業の一環として、橋梁の新設と同様に既設橋梁の維持管理は重要であり、道路局は、橋梁の健全度、調査により、耐荷力の把握および維持補修を含めた総合的な維持管理計画の策定を急いでいる。

オマーン国は、運輸交通インフラの道路整備計画が同国の経済発展の基本であるとし、上記の問題を解決するために、

- バティナハイウェイのラウンダバウトの立体化および地下歩道建設に係るフィージビリティ調査
- 主要橋梁の維持管理計画の策定（モデルケースとして道路局は9橋を選択）

の調査を日本国政府に要請した。

日本国政府は、オマーン国政府の要請に応え、調査団を平成6年2月より派遣しオマーン国にて調査を行い、下記のような成果を得た。オマーン国政府がこの調査結果を1996年より実施される第5次5ヶ年計画に組み入れるべく検討する。

(1) ラウンダバウトおよび地下歩道建設に係るフィージビリティ調査

1) 将来交通量および社会経済フレーム

現在交通量はマスカットに近い区間で最も多く、20,000台/日とマスカットの首都としての吸引力の高さを示している。社会、経済フレームワークに関する分析によると2010年のバティナ地区の人口は808,000人となり、自動車の登録台数は現在の約3.6倍の975,000台となると予想されている。自動車総交通需要量は、現在の69,700台から2010年には210,000台まで約3倍に伸びると予想される。この総需要量をバティナハイウェイに配分した場合、交差道路からの交通量が多い場所では交通容量を超過しており、交通需要を効率的に処理することはできない。よって、スムーズな交通流を将来的にも確保するためには、早急に幹線道路の立体化を行い、加えて、歩行者の安全確保も行う必要がある。

2) 設計概要

本線およびランプの設計にあたり、下記の設計基準を選定、適応した。

本線設計速度	: 120km/hr
ランプ設計速度	: 80km/hr
橋梁計画	: 設計荷重 AASHTO HS-20の2倍、60tトラック載荷
上部工形式	: プレストレストコンクリート単純箱桁橋
標準スパン	: 20m~30m
下部工形式	: 橋台 鉄筋コンクリート逆T形式 橋脚 同上、または門型ラーメン形式
基礎工	: 鉄筋コンクリート杭 □ 500×500

3) 横断地下道の整備

横断地下道利用者は、バティナハイウェイ沿いの限定された範囲の利用者となることから、集落地面積、学校、公共施設、モスクなどの人の往来に関する施設の抽出を行ない40ヶ所の候補地点から12ヶ所の優先着工整備箇所を選定した。

構造寸法としてはオマーン国ですでに設置されている構造に準じて内空断面 3 m × 3 m とした。

4) 環境影響評価および景観設計

環境影響としては、工事中に多少の影響は出るものの基本的には施設建設に伴う影響はない。景観的には、既設道路上にもさまざまなモニュメントなどが配置されており、立体交差の建設により何らかの視覚的障害が生じることより、景観的な観点から各ラウンダバウトに対して最適な形式案を選定し、上部工、下部工、擁壁それぞれに対して景観面を考慮した設計を行った。

5) 事業費

1994年の事業費をもとに、ラウンダバウト8ヶ所、地下道12ヶ所の各事業費を算出した。概算事業費は、ラウンダバウト1ヶ所当たり約10～12億円、地下歩道1ヶ所あたり約3千万円となった。

6) 経済評価

経済分析は、立体交差化による交通流の変化から生じる効果について、キャッシュフロー法に従い、経済内部収益率、純現在経済価値、費用便益比を算定した。経済内部収益率 (EIRR) = 12.9、純現在経済価値 (NPV) = 2,146 (1,000R.O.)、費用便益比 (B/C) = 1.09となり、本プロジェクトが経済的観点からみてフィージブルであることを示している。

Economic Cost*	Benefit*	EIRR (%)	B/C	NPV*
23,848	25,994	12.9	1.09	2,146

* in thousands R.O.

横断地下道に関しては建設費と交通機能の分析ではフィージブルとはならないが、歩行者の安全性を考慮すればこの計画を実行することはバティナハイウェイ沿線の住民にとっては有意義なプロジェクトといえよう。

Economic Cost*	Benefit*	EIRR (%)	B/C	NPV*
1,055	915	10.4	0.87	-140

* in thousands R.O.

7) 結論と提言

ラウンダバウトの立体化は、交通機能の改善および交通事故の軽減が図られ、また、地下歩道の建設は住民相互の連結を強化するとともに、道路横断が容易になり、交通事故も少なくなるなどパティナハイウェイ沿いの住民にとって地域社会、経済の発展にとって極めて重要である。ラウンダバウトの立体化は、国民経済的観点からもフィージブルであることから、混雑の予想されるラウンダバウトから順に実施されるよう提言する。横断地下道に関しては経済的見地からはフィージブルとはいえないが、交通安全面を考慮すれば計画を実施することが望ましいといえる。本プロジェクト実施に伴う間接効果として、都市間の連結が強化され、経済圏の発展に寄与するとともに隣接国との連結強化も図られる。また、地域内ではパティナハイウェイを挟んだ両地域の新たな社会、経済関係が形成され、今までの集落地と一体となり、広域的な発展も可能となる。

なお、実施設計にあたってはオマーン国の実状、設備施工能力等を十分考慮のうえ、経済性、景観的にも考慮された設計が必要である。また、パティナハイウェイがアラビア半島全体としても重要な道路として位置付けられることからアイリッシュクロッシングの橋梁化、カルバート化、もしくは監視システム化などの考慮も必要である。

(2) 橋梁維持管理計画の策定

橋梁維持管理計画案を策定するにあたり、既存の橋梁の健全度を調査するために点検調査と載荷試験の2つの調査を行った。それぞれの調査結果について下記に示す。

1) 点検調査（橋梁現況調査）

調査対象橋梁の健全度を判定するために、橋梁現況調査、施工状況調査、ひびわれ調査、コンクリート品質調査、鉄筋調査、それぞれを上部工、下部工、基礎工について調査した。調査の結果は各橋梁ともダメージリストにまとめられた。

2) 載荷試験

調査対象橋梁すべてに載荷試験を実施した。調査対象橋梁の最も劣化の進んだスパンを選定後、テスト車両を載荷し対象スパンのひずみ（応力）、たわ

み、クラック、温度等が計測され試験結果はそれぞれリストにまとめられ、健全度判定のための指標とした。

3) 総合判定（結論）

上記の試験結果から橋梁の健全度が判定された。RC橋に関してはほとんどの主桁、床版に構造的クラックが発生しており、PC橋においては構造形式の欠陥による劣化の問題がそれぞれあった。特に、健全度の低い橋梁としては、2橋あげられ早急な対策が必要であったが、オマーン国道路局によって最も劣化の進んだ橋梁に対して、1994年、維持管理整備計画の一環として必要な補修が実施された。他の橋梁に関しても、早急に対策の必要な橋梁は現時点ではないが、順次調査団の策定した維持管理計画に従い整備されることが望ましい。

4) 提 言

既設橋梁および今後建設される橋梁に関して、維持管理対策という観点から下記のように提言する。

- － 橋梁通過車両の車軸重量の制限（規制標識）
- － 橋面上の円滑化（舗装補修）
- － クラックの補修（モルタル注入）
- － 構造上欠陥の補強、補修（スラブ打ち換え、横桁設置）
- － 維持管理システムの確立
- － 竣工記録、点検記録のファイル化
- － 設計図書、竣工図書の保管

3. 収集資料リスト

収集資料リスト

No.	資料名	入手先/購入	オリジナル/コピー	記事
1	Highway Design Manual, Vol. 1(Feb. 1994)	DGR/MOC	コピー	
2	Royal Degree 86/1984, Tender Board Law and Regulations	同上	同上	
3	Oman Labor Law	同上	同上	
4	Governing Compensation for Occupational Injuries and Illnesses	同上	同上	

JICA