

パレスチナ
4号線ワーディ・ガザ橋建設計画
基本設計調査報告書

平成 12 年 10 月

国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

無償三

CR (1)

00-192

パレスチナ

4号線ワーディ・ガザ橋建設計画

基本設計調査報告書

平成 12 年 10 月

国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

序 文

日本国政府は、パレスチナ自治政府の要請に基づき、同政府の4号線ワーディ・ガザ橋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しました。

当事業団は、平成12年5月4日から6月8日まで基本設計調査団を派遣し、パレスチナ自治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12年8月28日から9月9日まで実施された基本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、両政府の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、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12年10月

国際協力事業団
総裁 斉藤邦彦

伝 達 状

今般、パレスチナ自治政府におけるワーディ・ガザ橋建設計画基本設計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、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 12 年 4 月 28 日から平成 12 年 10 月 31 日までの 6.0 ヶ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、パレスチナ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 12 年 10 月

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
パレスチナ
4号線ワーディ・ガザ橋建設計画
基本設計調査団
業務主任 福田 正美



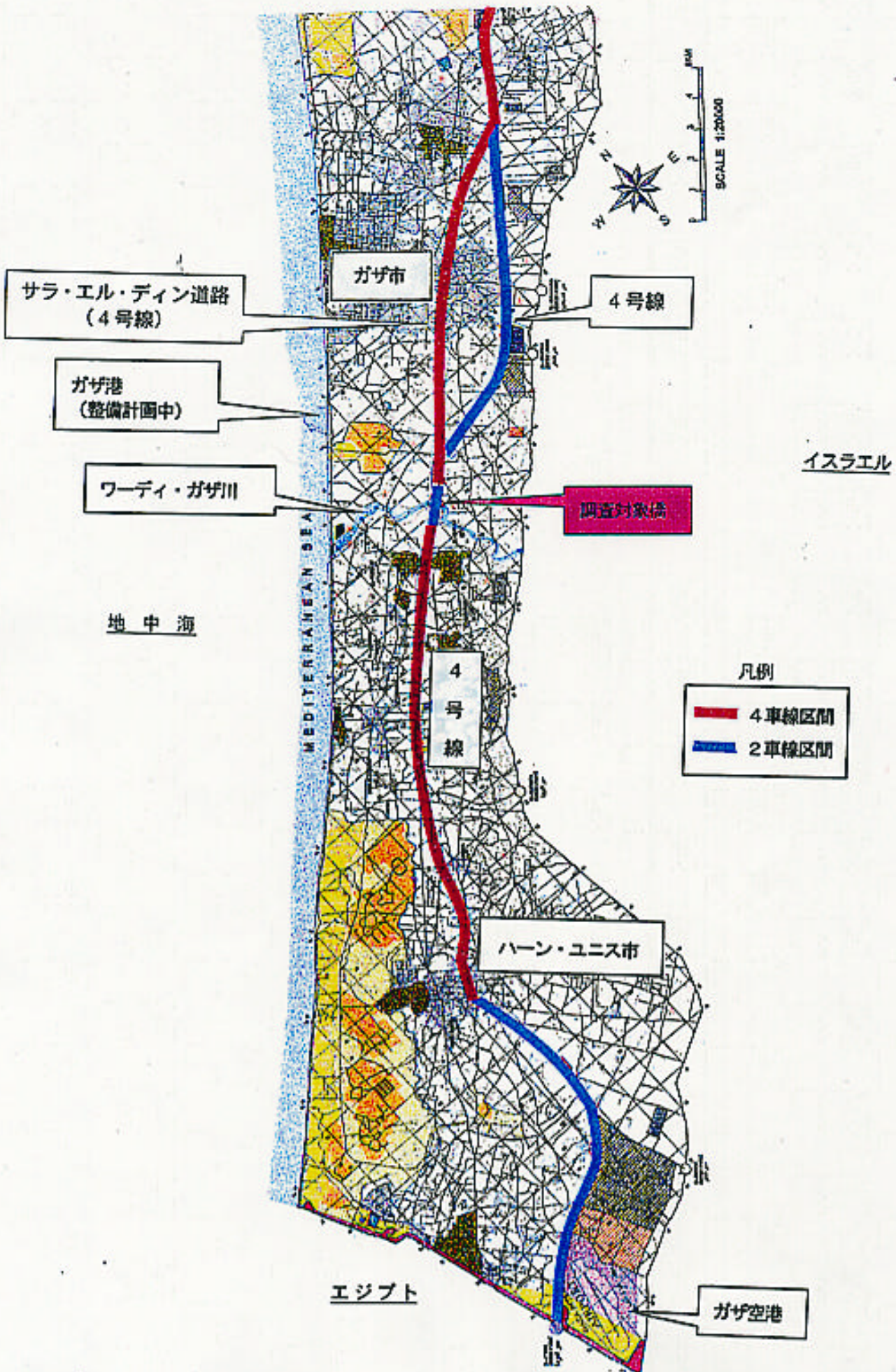
パレスチナ (ガザ地域) の概況

本部:	ガザ
面積:	ガザ地区: 378 km ²
人口:	ガザ地区: 96.3 万人
人口密度:	2,548 人/km ² (98 年)
主要民族:	アラブ人 (パレスチナ人)
主要言語:	アラビア語
主要宗教:	イスラム教 (97%)
国内総生産 (GDP):	40 億ドル (97 年)
1人当たりのGDP:	1,430 ドル (97 年)
消費者物価成長率:	24.0% (97 年)
平均完全失業率:	21% (97 年)
実質平均月収:	355 ドル (97 年)
主要貿易国:	イスラエル (輸入の9割、輸出の7割)、ヨルダン
通貨単位:	イスラエル・シケル NIS1.0=¥40
主要産業:	農業 (果物、野菜、オリーブ) イスラエルへの出稼ぎが主体

政治体制: 1996年パレスチナ選挙によりパレスチナ自治政府が誕生し、パレスチナ機構の機能は自治政府に移管された。自治政府は、アラファト議長を長官とし立法院に相当するパレスチナ立法議会、内閣に相当する行政機関で構成されている。軍事、外交に関する権限はないが、自治政府便益のための交渉合意は可能である。

地理・気候: ガザ地域は、地中海に面して海岸沿いに東北から南西に伸びる種子島より少し小さい細長い地域である。気候は、ギリシャ、イタリア等と同様の地中海性気候で、12月～3月が雨季、4月～11月が乾季となっている。ガザの一日の温度差は比較的少なく、湿度は高い。また、雨季と乾季の変わり目に時折、ハムシーンと呼ばれる南方からの砂塵を伴った暑い空気の移動に見舞われる。

イスラエル





ワーディ・ガザ橋 完成予想図



ミニッツ調印ミニッツ協議
(MPW：公共事業庁)



ミニッツ協議
(MPW：公共事業庁)



ミニッツ協議
(MOPIC：計画・国際協力庁)



ワディ・ガザ橋
(下流側より撮影)



ワディ・ガザ橋北側より望む
(既設橋右側が新設橋梁建設予定地)



ワディ・ガザ橋南側より望む
(既設橋左側が新設橋梁建設予定地)



ワディ・ガザ橋より4号線北側を望む



ワディ・ガザ橋より4号線南側を望む

パレスチナ(ガザ地区)
4号線ワディ・ガザ橋建設計画基本設計調査

現地写真集 - (1)



ワディ・ガザ橋より下流側を望む
(産業廃棄物処理場と化している)



ワディ・ガザ橋より上流側を望む
(橋梁部において堰き止められ湛水している)



ワディ・ガザ橋下状況
(黒く流れているのは難民キャンプからの汚水)



新4号(サラ・エル・ディン道路)の整備の状況
(エレッツ~ワディ・ガザ橋間は世銀等により整備)



4号線南側区間の状況(4車線区間)
(旧4号線交差点からは歩道はなく、広路肩となっている)



旧4号線の状況(2車線区間)
(沿道には工場が並ぶ)



4号線北側区間(未整備)の状況
(ワディ・ガザ橋~ハーン・ユニス間は4車線)



公共事業庁建機センター
(日本政府供与の建設機材がある)

パレスチナ(ガザ地区)

4号線ワディ・ガザ橋建設計画基本設計調査

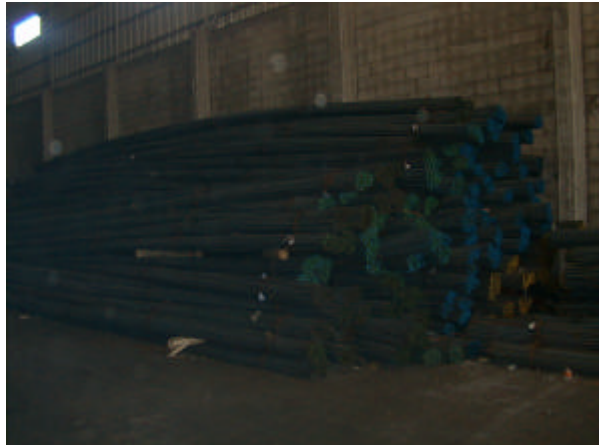
現地写真集 - (2)



ガザ市内風景



ガザ国際空港



ガザ地区で一番大きいサプライヤー倉庫



イスラエルとの検問所近くにある骨材ストック場



コンクリートプラント



アスファルトコンクリートプラント



ワディ・ガザ橋下流部にある元鉄道橋
(現在道路橋として使用されている)



海岸道路にあるワディ・ガザ橋
(1995年完成だが、桁にクラックが見受けられる)

パレスチナ(ガザ地区)
4号線ワディ・ガザ橋建設計画基本設計調査

現地写真集 - (3)

略 語 表

A Authorities and Agencies

JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
MOEA	Ministry of Environmental Affairs (環境庁)
MOF	Ministry of Finance (大蔵庁)
MOPIC	Ministry of Planning and International Cooperation (計画・国際協力庁)
MOT	Ministry of Tourism (観光庁)
MPW	Ministry of Public Works (公共事業庁)
PA	The Palestinian Interim Self-Government Authority (パレスチナ自治政府)
PECDAR	Palestinian Economic Council for Development and Reconstruction (パレスチナ開発復興経済評議会)

B Other Abbreviations

A	Area (流域面積)
AADT	Annual average daily traffic (年平均日交通量)
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (米国州政府道路交通・運輸担当官協会)
@	At the rate (当たり)
B	B (活荷重名称)
B/D	Basic Design (基本設計)
BS	British Standard (英国基準)
cm	Centimeter (センチメートル)
cm ²	Square centimeter (平方センチメートル)
D/F	Draft Final Report (最終報告書のドラフト)
	Degree (温度)
\$	Dollar (ドル)
Ec	Young's modules of concrete (コンクリートのヤング率)
Es	Young's modules of steel (鋼材のヤング率)
Esp	Modules of elasticity (弾性係数)
F/S	Feasibility Study (実現性の検討)
HWL	High water level (高水位)
i	Coefficient of impact (衝撃係数)
Kgf/cm ²	Kilogram force per square centimeter (キログラム重/平方センチメートル)
Kgf/cm ³	Kilogram force per cubic meter (キログラム重/立方メートル)
Kgf/mm ²	Kilogram force per square millimeter (キログラム重/平方ミリメートル)
Kh	Horizontal Seismic Coefficient (水平震度)
Km	Kilometer (キロメートル)
Km ²	Square kilometer (平方キロメートル)
Km/h	Kilometer per hour (キロメートル/時)
L	Length (長さ)
LWL	Low water level (低水位)
m	Meter (メートル)

mm	Millimeter (ミリメートル)
M	Million (百万)
m ²	Square meter (平方メートル)
m ³	Cubic meter (立方メートル)
m ³ /s	Cubic meter per Second (立方メートル/秒)
MSL	Mean sea level (平均海面)
N	N-value or Number of wheel load application (N値または累積5トン換算輪数)
%	Percent (パーセント)
	Diameter (直径)
PC	Prestressed concrete (プレストレストコンクリート)
Q	Quantity (河川流出量)
RC	Reinforced concrete (鉄筋コンクリート)
SD	Deformed Steel (異形棒鋼)
Sec	Second (秒)
ck	Allowable stress of concrete (コンクリートの許容応力度)
sa	Allowable stress of steel bar (鉄筋の許容応力度)
t	Ton or Thickness (トンもしくは厚さ)
W	Width (幅)

要 約

パレスチナは、分離されたヨルダン川の西岸地域と海岸沿いのガザ地域から成る。本案件の位置するガザ地域は、地中海に面した南北約45km、東西約5～14km幅の面積約365km²の長方形の平坦な地域である。西岸地域の主要道路延長1,882kmに対し、ガザ地域の主要道路延長は173kmと短く、都市間道路55km、都市内道路86km、地方道路33kmから成る。今次対象橋梁の位置する4号線（別名：サラハッディーン道路）は、ガザ地域をイスラエル境界エレッツからエジプトとの境界ラファハまで南北に縦貫する全長約58kmの幹線道路で、ガザ地域の住民の移動に用いられるだけでなく、イスラエル及びエジプトへの物資の輸送に重要な道路である。パレスチナのインフラ整備計画に対する予算は全体予算の約48%を占め、上水・下水施設整備を最重点項目とし、第二位に道路整備関連をあげている。この道路整備計画では幹線道路、ローカル道路を中心とした改良が計画されており、4号線整備がガザ地域の最優先事業となっている。

ガザ地域内の道路は、1967年の西岸地域・ガザ地域に対するイスラエルの占領開始以後、イスラエル入植地のための道路または軍事上必要な道路だけが整備されてきただけであり、1993年の暫定自治政府開始後もパレスチナ自治区内の道路や都市間を結ぶ道路の整備が遅れている。しかし、同地域では車両保有台数が1992年から1995年の3年間に年2～3倍の割合で増加しており、また、1998年11月に地域の南部に国際空港が開港し、貨物ターミナル施設の工事も開始され、また、2000年6月には商業用のガザ港の建設工事が開始されたことより、今後、さらに4号線を経由する人的・物的輸送が活発化し、交通量がさらに増大すると予想される。

このため、現在の4号線を4車線に改良する計画が進められており、イスラエルとの境界地点エレッツの手前の町ベイトハノウンからガザ市内を通過し、今次調査対象橋梁の北端のガザ川までの区間は1996年から2000年にかけて2車線から4車線中央分離道路への改良が行われた。このプロジェクトは、都合9工区に分割され、パレスチナのローカルコンサルタントと建設業者により実施された。資金は総額約24百万ドルで、世銀を通じたサウジアラビア並びにアラブ資金（ローン）が適用された。また、ベイトラヒアよりエレッツまでの整備は、雇用創出プロジェクトとしてUNDPの日バ基金で実施中である。橋梁の南側からハーン・ユーニスの手前までの12.5km区間は、英国統治時代とイスラエル占領時代に各2車線が建設された計4車線の道路であるが、4車線中央分離道路への改良が計画され、現在、基本設計が終了し、ドナーからの援助資金の確保ができしだい工事に着工する予定である。

この結果、4号線はエレッツからハーン・ユーニスまでの区間が4車線道路となるが、この区間のほぼ中央に位置するワーディ・ガザにかかる橋梁部分だけが、35年前に建設されたままの2車線区間として取り残されている。このため、橋梁前後の4車線区間が有効に活用されておらず、交通流のボトルネックとなり、交通量の多いピーク時には渋滞を引き起こすばかりでなく、交通事故の多発地点となっている。

このような状況のもと、4号線の整備から取り残されているワーディ・ガザ橋を前後土工区間と同じ4車線に拡幅することが急務となっているが、パレスチナ自治政府は財政困難に直面しており、

必要とされるインフラ整備に充てる資金が不足しているため、ワーディ・ガザにかかる2車線の橋梁建設に必要な資金について我が国に対し無償資金協力を要請したものである。

この要請に応じて日本国政府は、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を2000年5月4日から同年6月8日まで現地に派遣し、パレスチナ自治政府関係者と要請内容について協議するとともに、対象橋梁の調査および資料収集を行った。現地調査では架橋地点での地形・地質及び河川の水理・水文等の自然条件調査、周辺道路、資機材調達・建設事情に関わる調査および資料の収集等を実施した。また、既設橋梁本体や付属施設の損傷程度を照査し健全性の確認を行うとともに、橋梁並びにアプローチ道路の計画位置、設計基準、土地収用範囲等を検討し、パレスチナ自治政府とこれらの内容を協議するとともに、パレスチナ自治政府による負担の範囲を明確にした。

帰国後、調査団は現地調査結果を踏まえて、道路線形、橋梁位置、橋梁形式及びアプローチ道路についてさらに検討を加え、橋梁・道路の基本設計、概略工事数量の算出、施工計画の策定および概算事業費の積算を実施し、2000年8月28日から9月9日までパレスチナ自治政府側に基本設計の概要説明を行い、最終的にこれらの結果を基本設計調査報告書にとりまとめた。

基本設計調査結果に基づく4号線ワーディ・ガザ橋建設計画では、片側歩道と2車線幅の幅員を持つ橋長88.5mの鉄筋コンクリート橋とこの前後のアプローチ道路部の延長382m区間の建設を実施するものとした。ワーディ・ガザ橋およびアプローチ道路の基本構造の概要は以下のとおりである。

施設種類		設計諸元
道路規格		設計速度： 80 km/hr、 道路構造令第3種第1級相当
橋 梁	橋長及び支間割り	橋長：88.50m、桁長 88.40m 7 @ 12.500 m = 87.50m
	構造形式	上部工：7間連続 鉄筋コンクリートT桁橋 下部工：逆T形橋台(2基) 壁式橋脚(6基) 基礎形式：コンクリート場所打ち杭基礎(1,000)
	幅員構成	有効幅員：9.750m、全幅員：10.750m 車道幅：8.25m(2車線)、 歩道：1.50m(片側)
	適用基準	道路橋示方書(日本道路協会) 英国のBS活荷重を考慮し、道路橋示方書B活荷重を割増しする。
	橋梁付属物	ゴム支承、ゴム製伸縮装置、鋼製高欄、照明設備
アプローチ道路	幅員構成	既設改良部すり付け区間： 中央帯(5.00m)+2車線(2@3.50m=7.00m)+路肩(2.50m) 橋梁付近上下線分離区間： 路肩(2.50m)+2車線(2@3.50m=7.00m)+中央側路肩(1.00m)
	舗装	アスファルトコンクリート舗装(表層50mm、基層70mm)
	付帯工事	道路安全施設(ガードレール、道路標識等) 照明設備

本計画を我が国の無償資金協力事業として実施する場合、実施工程としては、日本国政府とパレ

スチナ自治政府との交換公文終結後、コンサルタント契約の締結、実施設計、入札図書作成、入札審査、工事契約書締結を経て建設工事が実施される。実施設計期間を3.5ヶ月、工事期間を12.5ヶ月として予定している。

概算工事費は、総額477百万円（日本側負担：472百万円、パレスチナ側負担：5百万円）と見込まれる。

なお、本計画実施後に両橋の維持管理に要する年間費用は、約4,400US\$であり、パレスチナ側の公共事業庁(MPW)の年間維持管理費約1,600,000US\$に占める割合は約0.3%である。従って、これらの維持管理費は、パレスチナ側により十分負担可能と判断される。

本計画の実施により、期待される直接効果はつぎのとおり。

- ワーディ・ガザ橋の新設により、これまで交通流のボトルネックであり、交通事故の多発地点であった河川横断部が4車線となり、同区間を通行する1日約19,000台の車両及び通行者の安全かつ円滑な交通流を確保することができる。
- ガザ地域をイスラエル境界からエジプト境界まで南北に縦貫する延長約58kmの幹線道路である四号線の内、イスラエル境界からハーン・ユーニスまでの約30kmが連続した4車線化区間となり、ガザ地域の主要な区間の輸送能力を上げることができる。

また間接効果はつぎのとおり。

- ガザ空港が開港し、空港のカーゴターミナル及びガザ港が着工され建設が進む中、今後増大する荷物輸送に対し十分な交通容量を持つことになる。これらの輸送インフラ整備により産業誘致が可能であり、ガザ地域の経済発展へ寄与する。
- 架橋地点から南の4車線区間の改良事業に対し、事業の必要性がさらに高くなり、早期着工の促進剤となりえる。
- 本プロジェクト実施の過程において、橋梁建設技術を実際の作業及びセミナー、現場見学会の開催等を通じ、パレスチナの実施機関に対し技術移転することができ、パレスチナにおける橋梁技術の向上が期待できる。

本計画の実施により、上述のように多大な効果が期待されることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

目次

序文	
伝達状	
位置図 / 透視図 / 写真	
略語集	
要約	
第1章 要請の背景	1-1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2-1
2-1 当該セクターの開発計画	2-1
2-1-1 上位計画	2-1
2-1-2 財政事情	2-6
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	2-12
2-3 我が国の援助実施状況	2-13
2-4 プロジェクト・サイトの状況	2-14
2-4-1 自然条件	2-14
2-4-2 社会基盤整備状況	2-16
2-4-3 既存施設の現状	2-20
2-5 環境への影響	2-42
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3-1 プロジェクトの目的	3-1
3-2 プロジェクトの基本構想	3-2
3-3 基本設計	3-3
3-3-1 設計方針	3-3
3-3-2 基本計画	3-14
3-4 プロジェクトの実施体制	3-29
3-4-1 組織	3-29
3-4-2 予算	3-31
3-4-3 要員・技術レベル	3-33
第4章 事業計画	4-1
4-1 施工計画	4-1
4-1-1 施工方針	4-1
4-1-2 施工上の留意事項	4-5
4-1-3 施工区分	4-7
4-1-4 施工監理計画	4-8
4-1-5 資機材調達計画	4-8
4-1-6 実施工程	4-14

4-1-7	相手政府側負担事項	4-15
4-2	概算事業費	4-17
4-2-1	概算事業費	4-17
4-2-2	運営維持・管理費	4-18
第5章	プロジェクトの評価と提言	5-1
5-1	妥当性に係る実証・裨益効果	5-1
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	5-2
5-3	課題	5-2

[資料編]

1.	調査団員氏名・所属	A-1
2.	調査日程表	A-2
3.	相手政府関係者リスト	A-3
4.	パレスチナの社会・経済事情	A-4
5.	参考資料リスト	A-5
6.	地質調査結果	A-6
7.	設計高水位及び流量	A-7
8.	交通量測定データ	A-8

第 1 章 要請の背景

第1章 要請の背景

パレスチナは中東和平交渉の結果、分離された西岸地域とガザ地域から成る。

本案件の位置するガザ地域は、地中海に面した南北約45km、東西約5～14km幅の面積約365km²の長方形の平坦な地域である。ガザ地域の主要都市は、北からベイト・ハヌン、ガザ、デル・エル・バラハ、ハーン・ユーニス、ラファハと縦に連なっている。今次対象橋梁の位置する4号線（別名：Salah El Deen Road）は、これら都市を通過し、ガザ地域をイスラエル境界エレッツからエジプトとの境界ラファハまで南北に縦貫する全長約58kmの幹線道路で、ガザ地域の住民の移動に用いられるだけでなく、イスラエル及びエジプトへの物資の輸送に重要な道路である。

ガザ地域に建設・整備された道路は、1967年の西岸・ガザ地域に対するイスラエルの占領開始以後、イスラエル入植地のための道路または軍事上必要な道路として整備されてきたが、1993年の暫定自治政府開始後もパレスチナ自治区内の道路や都市間を結ぶ道路の整備が遅れている。しかし、同地域では車両保有台数が1992年から1995年の3年間に年2～3倍の割合で増加しており、また、1998年11月に地域の南部に国際空港が開港し、貨物ターミナル施設の工事も開始され、また、2000年6月には商業用のガザ港の建設工事が開始されていることより、今後、さらに4号線を経由する人的・物的輸送が活発化し、交通量がさらに増大すると予想される。

このため、現在の4号線を4車線に改良する計画が進められており、イスラエルとの境界地点Erezの手前の町Beit Hanounからガザ市内を通過し、今次調査対象橋梁の北端のWadi Gazaまでの区間は1996年から2000年にかけて2車線から4車線中央分離道路への改良が行われた。このプロジェクトは、都合9工区に分割され、パレスチナのローカルコンサルタントと建設業者により実施された。資金は総額約24百万ドルで、世銀を通じたサウジアラビア並びにアラブ資金（ローン）が適用された。また、Beit LahiaよりErezまでの整備は、雇用創出プロジェクトとしてUNDPの日パ基金で実施中である。橋梁の南側からハーン・ユーニスの手前までの12.5km区間は、英国統治時代とイスラエル占領時代に各2車線が建設された計4車線の道路であるが、4車線中央分離道路への改良が計画され、現在、基本設計が終了し、ドナーからの援助資金の確保ができしだい工事に着工する予定である。

この結果、4号線はエレッツからハーン・ユーニスまでの区間が4車線道路となるが、この区間のほぼ中央に位置するワーディ・ガザにかかる橋梁部分だけが、35年まえに建設されたままの2車線区間として取り残されている。このため、橋梁前後の4車線区間が有効に活用されておらず、交通流のボトルネックとなり、交通量の多いピーク時には渋滞を引き起こすばかりでなく、交通事故の多発地点となっている。

このような状況のもと、4号線の整備から取り残されているワーディ・ガザ橋を前後土工区間と同じ4車線に拡幅することが急務となっているが、パレスチナ自治政府は財政困難に直面しており、必要とされるインフラ整備に充てる資金が不足しているため、ワーディ・ガザにかかる2車線の橋梁建設に必要な資金について我が国に対し無償資金協力を要請したものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

1) パレスチナ開発計画 (PDP: Palestinian Development Plan 1999-2003)

パレスチナ自治政府は、現在 1999 年から 2003 年までの 5 年間で、国家開発計画 (中期) を策定し、国家予算投資が有効的に経済発展を促すことができるものとしている。予算財源は 1998 年 10 月に実施されたワイ・リバー会議に基づき、11 月 30 日にワシントンでのパレスチナ援助の閣僚会議で、オスロ暫定合意の 5 年を越える今後 5 年間の支援が約束されとことを受け、国際ドナー機関からの 33 億ドル (US) をベースにして、総額 46 億ドル (US) が策定されている (表 2.1.1)。当初 PDP は、3 年間のローリングプランとして 1998 年 2000 年が策定され、昨年には 1999 年 2001 年が開始されたが、5 年計画が必要とされ、実施中であった前期の 3 年と後期の 2 年との組み合わせをすることにより、最新の 5 年計画が立案された。これはまた、次期 5 年計画である PDP 2000 年 2004 年の基礎にもなるものである。

表 2.1.1 PDP 1999-2003 の予算財源計画

単位：億ドル (US)

	前期 (1999-2001)	後期 (2002-2003)	合計 (1999-2003)
ドナー機関の供与 (新規協議)	16.50	16.50	33.00
パ自治政府予算	0.50	1.00	1.50
ソフトローン	-	2.00	2.00
マージン (5%)	0.85	1.00	1.85
ドナー機関の供与 (承認済み)	8.50	-	8.50
計	26.35	20.50	46.85

出典：PDP

インフラ整備計画の全体予算に締める割合は、5 年間で約 22.1 億ドルであり、上表に示される総予算の約半分の 48% を占め、最大優先セクターとして重点が置かれている。インフラ整備の中では、上水・下水施設整備に最も重点が置かれているが、第二位に道路整備関連として、総額で 5.05 億ドル、総予算の 11% が配分されている。この道路関連予算には各ドナーからの供与が少ない現状であり、さらなる支援が望まれるとされている。道路整備の中では、都市間を結ぶ幹線道路並びに地方道路の整備が重点課題となっている。

なお本開発計画では、今後の 5 年間の政治的・経済的状況の動きの変動を予想して以下の 3 つのシナリオを想定している。(表 2.1.2)

シナリオ A：限定された改善化での経済動向

1998年10月にパレスチナ、イスラエル、米国の三者で合意されたワイ・リバー会談の内容が実施され、ガザ空港のフルオペレーション、ガザ工業団地の適切な運営及び西岸・ガザ間の安全通行路の開通が前提となっている。

シナリオ B：よりよい改善化での経済動向

物並びに人の移動に関して、オスロ並びにパリ合意の内容が実施され、民間セクターの活動環境が本質的に改善される前提となっている。つまり、ガザ港の建設が軌道にのり、西岸地域、イスラエル、エジプト、ヨルダンに至るボーダーでの人・貨物車両等の通行手続きの改善等が実施されることである。

シナリオ C：現状と同じ制限された中での経済動向

現状の制限下での経済活動を継続するという基本シナリオであるが、従来と同様規模の国際的経済援助が得られることを前提としている。

表 2.1.2 マクロ経済フレーム 1999-2003

	シナリオ	単 位	1999	2000	2001	2002	2003
人 口		1,000 人	2,774	2,848	2,957	3,069	3,185
		延び率 (%)	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
GDP (1986 価格)	A	百万ドル	3,771	3,935	4,113	4,297	4,490
		延び率 (%)	3.9	4.3	4.5	4.5	4.5
	B	百万ドル	3,785	4,024	4,286	4,568	4,869
		延び率 (%)	4.2	6.3	6.5	6.6	6.6
	C	百万ドル	3,709	3,786	3,867	3,952	4,040
		延び率 (%)	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2
一人あたり GDP (per capita)	A	ドル	1,374	1,382	1,391	1,400	1,410
		延び率 (%)	0.1	0.5	0.7	0.7	0.7
	B	ドル	1,379	1,413	1,449	1,488	1,529
		延び率 (%)	0.4	2.4	2.6	2.7	2.7
	C	ドル	1,352	1,329	1,308	1,288	1,268
		延び率 (%)	-1.6	-1.7	-1.6	-1.5	-1.5
公共投資額	A	百万ドル	339	362	387	408	436
	B	"	341	358	381	407	433
	C	"	334	356	383	403	424
輸入額	A	百万ドル	2,666	2,755	2,854	2,956	3,058
	B	"	2,668	2,793	2,932	3,083	3,233
	C	"	2,626	2,654	2,688	2,723	2,759
輸出額	A	百万ドル	784	830	884	941	1,001
	B	"	795	865	951	1,042	1,144
	C	"	786	833	882	937	994

出典：PDP

本開発計画の実施に際しては、1996年1月にパレスチナ自治政府が誕生するまでは、多くの開発計画の実施機関としての役割を、パレスチナ開発復興経済評議会(PECDAR: Palestinian Economic Council for Development and Reconstruction)が果たしてきた。その後の自治政府設立後の現在は、各プロジェクトの実施機関が選定され、PECDARとコーディネートすることにより実施される

ことになっている。これは特に公共事業庁（MPW: Ministry of Public Works）が実施する開発計画に多く適用されている。一方、計画・国際協力庁（MOPIC: Ministry of Planning and International Cooperation）が、各ドナー機関に対するコーディネーターとしての役割を果たすとともに、PDP全体のモニタリング、フォローアップを含め計画が機能的に実施されることのサポート機能的役割を果たしている。

2) 一年間アクションプラン 1999-2003

本計画は、経済と開発を促進する上での短期計画として策定されているが、1996年の自治政府誕生以来毎年繰り返しテーマとして上げられているのが「経済発展の源として民間経済発展を促進する」ということである。これを容易にするために、先ず、ドナー機関からのインフラ整備に対しての援助が期待される。このため、以下が目標として上げられている。

- ・ 民間資本が導入できる環境づくりをするインフラの整備
- ・ ガザ地域、西岸地域、イスラエル間の資材、人の移動を確実にできる道路の整備
- ・ 輸出入市場への参画を容易にする施設整備
ガザ港、ガザ空港、ガザ鉄道（エジプトーガザー西岸 ヨルダン）
- ・ 安全なガザ～西岸間の人の移動
- ・ 十分な水、衛生設備の供給
- ・ 民間参加による交通、電気施設の改善
- ・ 廃水処理、廃棄物の投棄等環境阻害要因に対する方向付け。

このため、総額で7.46億ドルが計上されているうちの3.50億ドルがインフラ全体に予算要求が計上されている。さらに運輸交通にかんする予算の内訳は次表に示すとおりである。

表 2.1.3 PDP 1999-2003 の予算財源計画

項 目	要求予算金額 (1999/2000) 1,000 US\$
西岸並びにガザ地域の幹線道路のリハビリテーション	25,280
西岸並びにガザ地域の幹線道路のリハビリテーション	18,966
アクセス道路のリハビリテーション	1,200
交通システムの整備 (Hebron, Rafah, Khan Youni, Jerico)	950
計	46,396

出典：PDP

3) ガザ地域における開発計画

パレスチナ統計局（Palestinian Central Bureau of Statistics）は、一人当たりの平均収入並びに一家族の消費が過去5カ年減少していると報告している。さらに家族の貧困率が増加していることが最近実施された2つの調査機関によって発表されている。企画国際協力庁（MOPIC: Ministry of Planning and International Cooperation）と経済政策研究所（MAS: Palestine Economic Policy Research Institute）の

調査であり、数字は異なるがガザ地域の貧困率が、西岸地域より倍以上に高いことを示している。

(表 2.1.4)

表 2.1.4 ガザと西岸地域の貧困率の調査結果 (1995-1997)

地 域	MOPIC による調査	MAS による調査		
	貧 困 率 家族数の割合 (%)	貧 困 率 人口の割合 (%)		
	1997	1995	1997	増減
ガザ地域	38.0	36.6	40.4	+10.9
西岸地域	16.0	10.5	11.1	+5.7
西岸とガザの合計	30.2	19.1	20.1	+5.2

出典：P D P

このことから、

ガザ地区では、経済のより一層の活性化が望まれ、生活基盤の向上を図ることが急務である。内陸部である西岸地域への海への窓口として、海岸線をもつガザ地区の産業基盤の充実が望まれる。

従い、以下の開発計画の早い時期での実施が計画されている。

- ・ ガザ工業団地の速やかな完成とオペレーション
- ・ ガザ空港のフルオペレーションとしての開港
- ・ 西岸に至る人、物の移動の安全通行の確保
- ・ ガザ港の建設の実現
- ・ エレツ (Erez)、ラファ (Rafah) からのイスラエル、エジプトへの通行手続きの改善

(1) P D P 道路整備計画

幹線道路、ローカル道路を中心にリハビリテーションが計画されている。1991年から3カ年間に おけるP D Pに準拠した整備計画は次表の通りである。

表 2.1.5 ガザ地域の道路整備計画 (1999-2001)

単位：千ドル

プロジェクト名	行政区	予算 (1999/2000)	予算 (2001)
(幹線道路)			
Salah El deen(No.4)Road	Gaza	12,000	13,000
Deir Albalah Rahah Road	Middle Area / Rafah	2,000	-
Upgrading Beach Road	Gaza / Middle Area	420	-
Widening Beach Road	Middle Area / Rafah	1,930	-
Om El-Qurrais Road	Khan Yunis / Rafah	600	-
(ローカル・農業道路)			
計 14件		10,950	500
(交通信号システム)			
計 3件	Khan Yunis / Rafah / North Area	400	200

出典：P D P

(2) ガザ地域における緊急に実施すべき道路・橋梁整備計画 (公共事業庁)

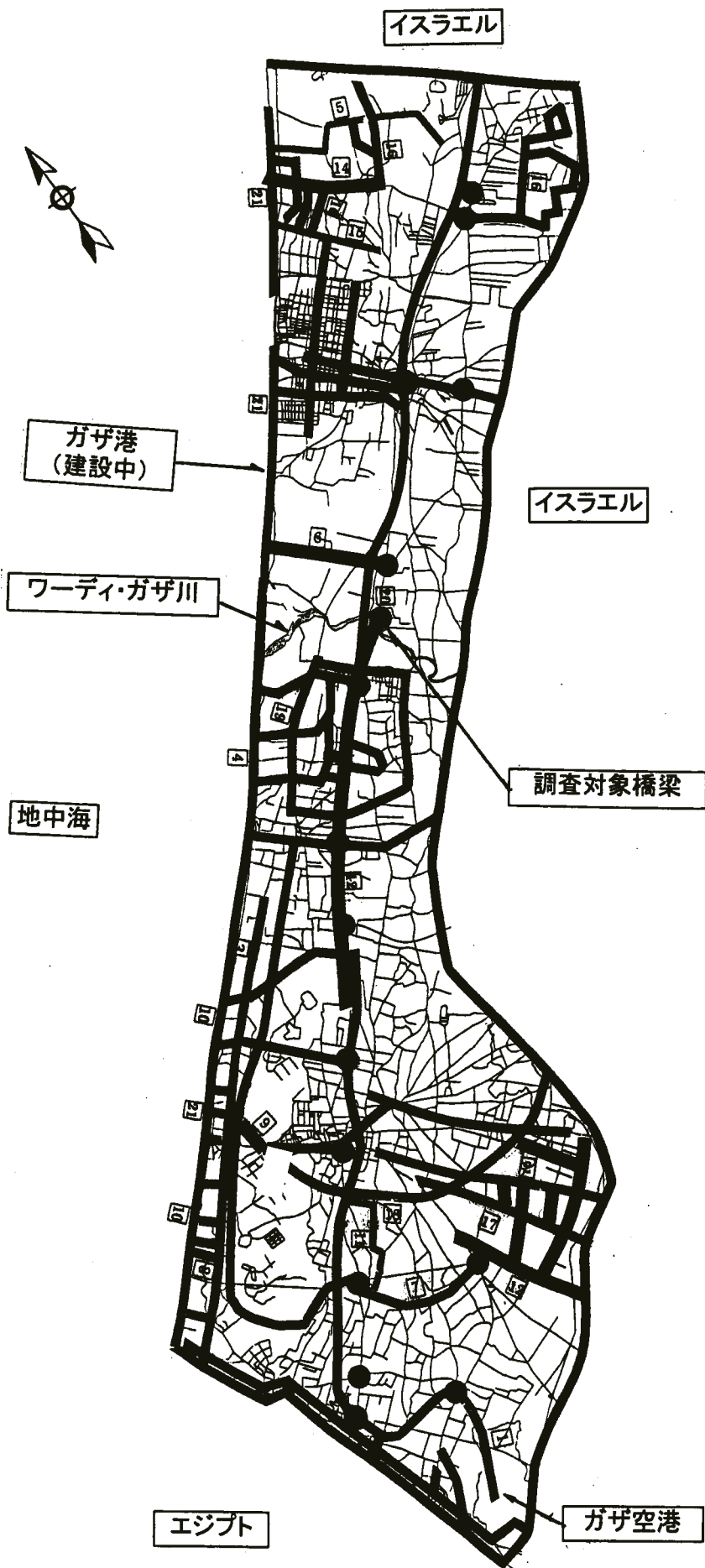
今次調査案件の実施機関である、公共事業庁 (MPW: Ministry of Public Works) がガザ地域において緊急に実施すべきプロジェクトとしてリストアップしている路線別案件の詳細は、次表並びに図に示す通りであり、基本的には P D P に準拠している。なお橋梁の整備あるいは建設は、今次調査案件であるワーディ・ガザ橋以外にはない。

表 2.1.6 MPWが緊急としている道路・橋梁整備プロジェクト (ガザ地域)

番号	プロジェクト名	計画年	備考
1	Gaza International Airport Road	2000	
2	Ma'en Road 7km	2001	
3	Deir El Balah to Rafah Road	2002	Parallel to the Coastal Road
4	Upgrading of the Beach Road	2002	From Gaza to Deir El Balah
5	Hawooz Beit Lahia-Sea Road	2000	
6	The Police Alharbi Road	2002	
7	Meeraj (Elatara-Biouk) Road	2000	
8	Beit Lahia Beach Road	2002	Roads between the Coastal Road and the Road No.3 between Rafah and Deir El Balah
9	Beit Lahia Beach Road to Khan Younis	2001	
10	Maintenance and Widening of Beach Road	2001	From Deir El Balah to Rafah
11	Om-El-Quarries Road	2000	
12	Agriculture Roads, East Khan Younis	2002	
13	Road No.4 (Salah El deen Road)	2000	From Wadi Gaza to Quararah
14	Beach Road Mai, Upgrading/Widening	2001	From Beit Lahia to Coastal Road
15	Rehabilitation of El Bahar El Soundania Road	2000	
16	Agriculture Roads in Beit Hanoon and Beit Lahia	2001	
17	El Fokhari Road	2001	
18	Khan Younis Ring Road	2002	
19	Middle Ref. Camps-Ring Road	2002	
20	Wadi Gaza Bridge on Road No.4	2001	
21	Corniche Coastal Road	2002	

出典：公共事業庁

なお、上表において、番号 13 で記される国道 4 号線から Quararah 地点において分岐して Khan Younis の市街に至る道路 Jamal Abd El Nasser Road は、Khan Younis Municipality によって 4 車線中央分離道路への改善が計画されている。



図一 2.1.1 MPWが緊急としている道路・橋梁整備プロジェクト

(3) ガザ国際空港整備計画

ガザ国際空港は、パレスチナ人が自らの土地から他国へ出入りできる唯一の悲願の施設として、1995年12月末から1998年2月までの約2.6ヶ月という早さで建設が完成され、1998年11月24日に正式に開港したものである。

ガザ南部のエジプト並びにイスラエル両国との境界近くに位置しており、ラファ市(Rafah)より約4km離れたガザ地域の最南東端に位置している。総プロジェクト費用は、70百万ドル(USD)であり、50%をエジプト銀行からのローン、45%をドイツ及びスペインからの援助、5%をパレスチナ自治政府より調達され、公共事業庁(MPW: Ministry of Public Works)の管轄下でモロッコのコンサルタント、エジプトの設計並びに施工業者により実施された。

現時点での主要施設並びに運行状況は以下の通りである。

- ・ 滑走路延長：3,080m、幅：60m
- ・ ボーイング747, エアバス300の離発着が可能
- ・ 年間25万人の乗降客を収容できる各施設が整備(将来50万人規模に増設可能)
- ・ パレスチナ航空(Palestinian Aircraft)の保有飛行機：
Hokker 50(48人乗客)が2機、Boeing 727(158人乗客)が1機
- ・ 週に往復23便が、カイロ、カタール、ドバイ、アブダビ、アンマン等のアラブ友好国に運行している。(Palestinian Airlines, Royal Jordanian, Egypt Air, Royal Air Morocco, Tarom Eff)

さらに以下の拡張整備等が計画並びに実施中である。

- ・ セキュリティ施設ターミナル(現在、日本を含めたマルチファンドで実施中 2001年完成予定)

現在空港より出入国する乗降客は、ラファア(Rafah)のエジプトとの境界にあるイスラエルの検査を受けるためバスで数キロを移動しているが、この施設完成により空港内でイスラエルの検査を受けることになる。

- ・ カーゴ受け入れ施設の建設(約25百万ドルのEUからの資金供与が決定し、この6月にコンサルタント契約の予定。本年末あるいは来年には工事着工の予定)

当面は10,000m²の建物であるが、荷物取り扱い量の推移をみてさらに拡張予定。

花、野菜の輸出が当面計画され、将来的には空港に隣接して計画されている新工業団地における工業品が期待されている。)

- ・ 乗降客ホールの拡張
- ・ 夜間離発着照明施設の拡張
- ・ 保有飛行機の確保(現在、カナダより50人乗り4機を確保計画中)
- ・ イスタンブール、ローマ、キプロスへの飛行ルートの開設

なお、開港後6ヶ月間の空港乗降客数を次表に示す。

表 2.1.7 ガザ空港乗降客数(-1999/6)

	出			入			合計		
	ハ°レシヲ	他	計	ハ°レシヲ	他	計	ハ°レシヲ	他	計
12/98	1,144	320	1,464	562	255	817	1,706	575	2,281
1/99	1,577	1,024	2,601	1,025	721	1,746	2,602	1,745	4,347
2/99	565	721	1,286	728	771	1,499	1,293	1,492	2,785
3/99	4,489	841	5,330	706	789	1,495	5,195	1,630	6,825
4/99	1,207	714	1,921	4,970	881	5,851	6,177	1,595	7,772
5/99	845	653	1,498	1,448	717	2,165	2,293	1,370	3,663
6/99	1,674	1,114	2,788	4,521	1,288	5,809	6,195	2,402	8,597
合計	11,501	5,387	16,888	13,960	5,422	19,382	25,461	10,809	36,270
割合	68%	32%	100%	72%	28%	100%	70%	30%	100%

出典：Civil Aviation Authority

(4) ガザ港建設計画

内陸部である西岸地域への海に至る窓口としてのガザ地域における商業港として、1995年にF Sが完成し、1996年以来長年来その建設が期待され当初計画では1999年にフェーズAの完成が予定されていたものが、イスラエルとの交渉難航、資金不足(ドナー国通貨の対ドルレート下落)、土地問題等により、延び延びとなってきたが、それらの課題も解決され、本年4月20日に工業者との契約が締結され、5月末にようやく建設業者が現地入りし25ヶ月間で建設計画で着工された。

計画は大きく分けて、3つのフェーズに分かれており、そのF Sはすでに完了しており、フェーズAの港の建設・運営は、パレスチナ自治政府のSea Port Authorityによって実施される予定であるが、それ以降のフェーズの運営は、民営化されることが検討されている。

表 2.1.8 フェーズAの貨物取扱量

単位：1,000 t

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
輸入						
建築資材	75.00	97.50	135.09	163.75	204.38	250.00
エンジン、部品	20.00	30.00	40.00	50.00	50.00	55.00
科学肥料	10.00	10.00	10.00	11.00	15.00	20.00
車両	3.00	3.00	6.00	12.00	15.00	15.00
その他	66.66	75.00	91.66	104.16	108.33	116.66
乾燥積荷	412.50	432.00	460.81	646.17	697.11	771.39
液体積荷	100.00	150.00	300.00	500.00	500.00	500.00
計	687.16	797.50	1,043.56	1,487.08	1,589.82	1,728.05
輸出						
海産食品	5.00	6.00	7.00	10.00	15.00	25.00
柑橘類	10.00	15.00	15.00	20.00	25.00	40.00
その他果物	5.00	7.00	10.00	10.00	12.00	20.00
工業製品	5.00	10.00	20.00	30.00	50.00	80.03
計	25.00	38.00	52.00	70.00	102.00	165.03
合計	712.16	835.50	1,095.56	1,557.08	1,691.82	1,893.08

出典：Seaport Authority

2-1-2 財政事情

1) 概況

第一次世界大戦まではオスマン・トルコ帝国の支配下、それ以降 1918 年からは英国の統治の時代を経て、1948 年～49 年の第一次中東戦争の過程において西岸はヨルダン、ガザはエジプトの占領下におかれ、その後第三次中東戦争（1967 年）以降はイスラエルの占領下であり西岸・ガザ地域の境界はイスラエル側が管理してきた。このため、他国との通商は困難で、イスラエル経済への依存が進み自立性が失われてきた。さらに 1987 年にガザで勃発したイスラエル占領当局に対するインティファダ（住民蜂起）によりパレスチナ地域の経済はますます荒廃した。

しかしながら、1990 年の湾岸危機を契機に中東和平問題解決の機運が高まり、オスロ、ワシントン会談を経て 1993 年の「暫定自治原則宣言」の署名、1995 年の「暫定自治拡大合意」1996 年の「パレスチナ自治政府」の設立と、和平プロセスの進展により、各国・国際機関の経済支援並びに欧米企業との提携、米国、EU、ヨルダンとの貿易協定締結等と市場経済の活性化の兆しが見えてきた。されど現時点では、まだ地域境界の管理はイスラエル側で行われており、人・物品の交流は非常に大きな制限を受けており、イスラエルとはもちろん、ガザと西岸地域の互い人の往来も、実質行われていないに等しいのが現状である。このため、多くをイスラエル経済に依存する状態であり、これが社会生活・経済の自立発展を阻害している大きな要因である。輸出の 9 割、輸入の 7 割がイスラエル向けであり、他はヨルダンとなっている。

一方ガザ地域には、国際空港が開港し（1998 年 11 月）さらに港湾の建設計画も具体化しつつある。今後のパレスチナ、イスラエル間の政治的な解決を待ちながら、道路他の社会資本を整備を図ることに加え、外国との直接貿易の可能性も高くなってきたことにより、今後は外国企業からの投資を軸に社会・経済の向上が期待される。

2) 経済構造、GDP、物価指数

本調査は、ドイツの援助により実施され 1999 年にパレスチナ統計局（Palestinian Central Bureau of Statistics）によって発表された。ガザ地域の 1 人当たり GDP は西岸に比べ約 500 ドル低い値を示している。

表 2.1.9 1996年GDP実績(現価格)

単位：百万ドル

項目	西岸地域			ガザ地域	計
	エルサレム	エルサレム以外	小計		
A. 産業	382.94 79.2%	1,621.68 72.8%	2,004.62 74.0%	757.91 63.9%	2,762.53 70.9%
1 農業、漁業	2.42 0.5%	383.52 17.2%	385.94 14.2%	90.22 7.6%	476.16 12.2%
2 鉱業、製造業	98.33 20.3%	342.44 15.4%	440.77 16.3%	128.37 10.8%	569.14 14.6%
3 建設業	16.68 3.4%	184.64 8.3%	201.31 7.4%	96.42 8.1%	297.73 7.6%
4 商業	49.30 10.2%	266.29 12.0%	315.58 11.6%	156.14 13.2%	471.72 12.1%
5 輸送業	62.96 13.0%	62.27 2.8%	125.23 4.6%	32.89 2.8%	158.12 4.1%
6 金融業	1.01 0.2%	55.12 2.5%	56.13 2.1%	23.84 2.0%	79.97 2.1%
7 サービス業	152.25 31.5%	327.41 14.7%	479.65 17.7%	230.04 19.4%	709.69 18.2%
B. 政府関係	25.73 5.3%	299.95 13.5%	325.68 12.0%	210.33 17.7%	536.01 13.8%
C. 無利益サービス業	43.44 9.0%	86.43 3.9%	129.87 4.8%	90.94 7.7%	220.81 5.7%
D. その他	31.33 6.5%	219.00 9.8%	250.33 9.2%	127.07 10.7%	377.40 9.6%
合計	483.44	2,227.06	2,710.50	1,186.25	3,896.75
地域比	12.4%	57.2%	69.6%	30.4%	100.0%
1人あたりGDP (US\$)	1,900.43	1,690.77	1,724.70	1,231.79	1,537.42

出典：Palestinian Central Bureau of Statistics

また、物価に関する調査は1995年～96年にかけて集中的に実施され、以降パレスチナ統計局により568の項目について毎月継続的に調査が実施され発表されている。1996年をベースにして、1998年までのデータを次表にしめす。これによると全平均で年間約6%の上昇が見られる。

表 2.1.10 消費者物価指数 (CPI) 1997&1998

1996年ベース

項目	地域	西岸地区				ガザ地区		計	
		エルサレム		エルサレム以外		97	98	97	98
	年度	97	98	97	98				
食料品	指数	108.32	118.64	106.64	113.66	105.44	112.00	106.17	113.91
	増加率	9.53 %		6.58 %		6.22 %		7.29 %	
飲料品、たばこ	指数	110.41	119.26	109.49	116.48	110.28	116.80	109.62	117.07
	増加率	8.01 %		6.39 %		5.91 %		6.79 %	
織物、衣料	指数	110.17	118.29	108.11	115.44	121.82	135.70	112.79	121.87
	増加率	7.37 %		6.87 %		11.39 %		8.05 %	
住宅	指数	102.52	103.78	105.60	108.34	107.63	114.77	105.48	109.40
	増加率	1.23 %		2.60 %		6.63 %		3.72 %	
家具、住宅用品 サービス	指数	112.65	124.86	109.25	113.27	112.52	115.18	110.79	117.29
	増加率	10.84 %		3.68 %		2.36 %		5.86 %	
運輸、通信	指数	104.05	106.40	108.10	108.54	104.55	106.16	106.64	107.85
	増加率	2.25 %		0.41 %		1.54 %		1.14 %	
教育	指数	104.93	106.41	103.14	105.75	106.96	110.94	104.89	106.57
	増加率	1.41 %		2.53 %		3.72 %		1.60 %	
医療	指数	107.04	110.18	116.43	124.20	112.15	119.52	110.44	116.11
	増加率	2.94 %		6.67 %		6.57 %		5.13 %	
娯楽、文化サービス	指数	104.50	110.74	106.80	110.62	110.21	115.02	106.94	111.16
	増加率	5.97 %		3.58 %		4.37 %		3.95 %	
その他	指数	103.69	108.33	106.91	109.39	114.43	121.94	106.77	110.68
	増加率	4.47 %		2.32 %		6.56 %		3.67 %	
全消費者物価指数	指数	100.27	114.32	107.58	112.90	108.79	115.19	107.62	113.63
	増加率	6.57 %		4.94 %		5.88 %		5.58 %	

出典：Palestinian Central Bureau of Statistics

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

1) 概要

パレスチナに対し、世銀（World Bank）を初めとする国際機関並びに世界各国からの援助が活発である。

世銀は、インフラの整備を主体としながら、以下の2つのプロジェクトに分けて活動をしている。資金の受け手として、パレスチナ開発復興経済評議会（PECDAR: Palestinian Economic Council for Development and Reconstruction）が活動をしている。

信託資金管理

- ・ホスルト基金（The John Jorgen Holst Peace Fund）
パレスチナ自治政府の予算、立ち上がりの活動の支援を目的としている。
- ・T A T F（Technical Assistance Trust Fund）
日本を初め西欧12カ国の資金供用を受けて調査等を実施している。

投資プロジェクト

緊急再建プロジェクト（ERP）、教育・保険再建プロジェクト（EHRP）、第二次緊急プロジェクト（ERP）、自治体開発プロジェクト（MIDP）、ガザ水利プロジェクト（GWS SP）を実施している。

なお、主要援助国（機関）の部門別援助額について、次に示す。

表 2.2.1 部門別援助額（1997年7月時点）

百万ドル

部 門	総 額 (百万ドル)	主要援助国・機関					
		第1位		第2位		第3位	
農 業	22	ス [°] イ	6	デンマーク	4	ベルギー	4
教 育	265	E U	102	世銀	28	ドイツ	19
雇用創出	109	オランダ	26	米国	25	日本	21
環 境	43	E U	11	ス [°] イ	8	イタリア	6
保 健	180	日本	45	イタリア	20	E U	18
インフラ	552	世銀(IDA)	115	米国	109	フランス	39
住 宅	57	日本	23	米国	19	E U	15
制度構築	177	E U	46	ルウエー	70	日本	24
法的面	6	E U	2	ルウエー	1	オーストリア	1
警 察	1	スウェーデン	1	英国	0.2	オランダ	0.1
公的財政	83	米国	39	ドイツ	15	E U	11
観 光	1	国連	0.4	ス [°] イ	0.1	スイス	0.1
合 計	1,496						

出典：Partners in Peace, 1997/7

2) ガザ地域における道路セクターに関する援助

主要援助機関は、世銀であり総額の75%の援助を実施している。次表に、ガザ地域のドナー別の援助額を示す。

表 2.2.2 ガザ地域のドナー別道路セクタープロジェクト(1993-1999)

援助機関	援助額 (1,000ドル)
World Bank (WB)	73,862
European Union (EU)	9,586
Save Children Federation (SCF)	876
United Nations Development Program (UNDP)	5,980
United Nations Relief & Work Agency (UNRWA)	2,183
Denmark	3,500
United States Agency for International Development	2,191
合計	98,178

出典：JICAガザ事務所

3) 調査対象橋梁が位置する4号線の改良プロジェクトに関する援助

今次対象橋梁の位置する4号線は、ガザ地域をイスラエル境界 Erez からエジプト境界 Rafah までを南北に縦貫する延長58kmの幹線道路である。イスラエルとの境界地点の手前の町 Beit Lahia からガザ市内を通過し対象橋梁の北端までの区間約12.5kmは、サラハディー道路(Salah El Deen Road)と呼ばれ、1996年から2000年にかけて都合9工区に分割され、2車線から4車線中央分離道路への改良工事がパレスチナのローカルコンサルタントと建設業者により行われた。資金は総額約24百万ドルで、世銀を通じたサウジアラビア並びにアラブ資金(ローン)が適用された。

これより北の Beit Lahia よりイスラエル境界の Erez までの整備は、雇用創出プログラムとして UNDP の資金で拡幅工事を実施長である。

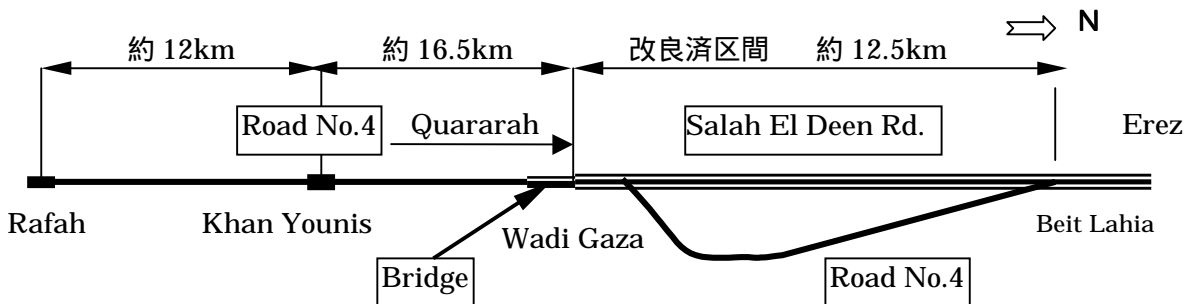


図 2.2.1 4号線(Salah El Deen Road) の改良プロジェクト

表 2.2.3 4号線改良プロジェクト概要

ドナー	工区	発注時期	備考
World Bank (Saudi Arabia)	No. 1	1996年11月	Wadi Gaza
"	No. 2	"	
"	No. 3	1997年	
"	No. 4	"	
Arab Fund	No. 5	1998年1月	
"	No. 6	"	
"	No. 7	1999年	
"	No. 8	"	Beit Lahia JC to Beit Hanoun
"	Extension	"	接続道路との取り合い部

なお、今次調査対象橋梁南端 Wadi Gaza から Khan Younis の手前 (Quararah) までの 12.5 km 区間は、英国統治時代 (1940 年代) に建設されエジプト占領時代に改良された 2 車線と、イスラエル占領時代 (1968-1970) に建設された 2 車線の計 4 車線道路であるが、4 車線中央分離道路への改良が計画されている。基本設計は終了しドナーからの援助資金が確保出来次第、工事着工が予定されている。さらに 4 号線から上記 Quarara で分岐して Khan Younis の市街地に至る道路 Jamal Abd El Nasseer Road も完全 4 車線中央分離道路への整備が、Khan Younis Municipality によって第一優先プロジェクトとして計画されている。

2-3 我国の援助実施状況

1) 概要

我国のパレスチナに対する援助は、1993 年 9 月にワシントンにおいて、PLO (パレスチナ解放機構) とイスラエル間の、「暫定自治原則宣言」が署名された以降、世銀、UNDP (United Nations Department Programme)、UNRWA (United Nations Relief and Works Agency) 等の国際機関を通じた支援を主体として、パレスチナ自治政府の立ち上がりより、迅速でタイムリーな支援を実施してきた。

自治政府の立ち上がり支援のための行政経費支援

民政安定のための雇用創出プロジェクト

インフラ整備、学校、病院等の社会資本プロジェクト

を柱に、以下のようなプログラムで毎年、国際機関経由で約 50 百万ドル、直接支援で約 30 百万ドルの合計約 80 百万ドル規模の支援を実施している。

UNDP・日本パレスチナ基金

UNRWA

世銀ホルスト基金

直接支援

選挙支援

草の根無償・技術協力

UNRWAを通じる支援は、西岸・ガザに居住するパレスチナ人約 280 万人のうち難民が 125 万人を占めていることもあり、我が国の支援総額の約 37%となっているのも特徴である。

2) UNDP・日パ基金と運輸・交通・道路セクターに関わる援助

足の速い援助が求められていることもあり、UNDP・日本パレスチナ基金を通じた援助が重要な我が国の支援のメカニズムになっており、1994 年から 1999 年にかけて、次表に示すような 11 のプログラムに総額 117 百万ドルの支援を実施している。

表 2.2.3 UNDP・日パ基金 (1994-1999)

項 目	金 額 (百万ドル)
事業開始費	21.90
政府、協会建物建設	12.30
上下水道施設	5.50
農業	12.20
情報、通信	5.45
住宅	10.00
医療施設	4.05
教育施設	9.02
雇用促進	32.92
観光事業	3.08
社会開発	1.31
合 計	117.73

出典：MOPIC

以上のうち、運輸・交通・道路セクターに関するプロジェクトで、ガザ地域に関連するものを抽出すると次に示すように 11 のプロジェクトがある。

表 2.2.4 ガザ地域に関連する運輸・交通・道路セクタープロジェクト(1994-1999)

プロジェクト名	契約調印	金額 (千ドル)	状況	内容
ガザ国際空港技術、資材協力	1999/4	1,504	実施中	
Rafah & Karni 境界改良建設	1999/4	2,360	実施中	進入道路
Erez 境界事務練、保管施設建設	1999/4	4,250	実施中	駐車場及び門
ガザ国際空港設備、建設	1999/4	2,916	実施中	安全防犯設備
ガザ市及び北部地域自治体施設補修	1998/4	3,000	実施中	道路他
ガザ市内 North Remal 周囲修復	1997/4	2,000	完成	道路他
Khan Younis 市内道路舗装事業	1997/2	3,000	実施中	道路、歩道他.
ガザ市インフラ整備、歩道整備及び舗装	1996/4	1,000	実施中	歩道他
ガザ市内労働集約法による小インフラ復旧	1996/4	2,000	実施中	道路他
集中雇用によるガザ地域インフラ改良計画	1995/10	4,000	完成	
ガザ地域環境復旧	1994/7	5,000	完成	道路他

出典：MOPIC

3) 無償資金供与による直接支援と運輸・交通・道路セクターに関わる援助

直接支援は、1995年度より実施され現在20件の支援が決定し実施された。このうち、ガザ地域においては6件が、また運輸・交通・道路セクターに関わる案件が道路建設機材供与としてガザ地域と西岸地域にそれぞれ1件ずつある。今次案件が、道路セクターに関わるプロジェクトとしての、「施設案件」として初めてのものであり、これを機に今後、道路セクターに関わる一層の援助を期待されている。

表 2.2.5 無償資金供与プロジェクト (1995-1999)

プロジェクト名	E/N	金額 億円	区 分
西岸地域消防機材整備計画	2000/ 3	4.43	一般機材
食料増産援助	2000/ 3	3.60	2 K R
ワクチン接種拡大計画	2000/ 3	1.75	一般機材
第1次西岸北部地区上水整備計画	1999/12	17.17	一般施設・機材
西岸地域小中学校建設計画	1999/10	17.79	一般施設・機材
ハーン・ユニス地区衛生設備改善計画	1999/ 3	2.83	一般機材
西岸地区主要道路改善整備計画	1999/ 3	5.96	一般機材
アル・コドゥス大学医学部機材整備計画	1999/ 2	5.06	一般機材
ゴミ処理機材整備計画	1999/ 1	13.28	一般機材
食料増産援助	1998/12	3.50	2 K R
ガザ地域小中学校建築計画 /	1998/ 6	8.57	一般施設・機材
西岸地域医療器材整備計画	1998/ 2	16.26	一般機材
食料増産援助	1998/ 2	3.50	2 K R
ガザ地域小中学校建設計画 /	1997/10	17.45	一般施設・機材
ガザ地域消防機材整備計画	1997/ 3	3.11	一般機材
食料増産援助	1997/ 3	4.00	2 K R
ガザ地域主要道路改善整備計画	1996/11	5.06	一般機材
ジェリコ病院建設計画	1996/ 7	19.52	一般施設・機材
第1次高等教育機材整備計画	1996/ 3	8.73	一般機材
ガザ医療機材整備計画	1996/ 3	12.57	一般機材

: 運輸・交通・道路セクター、着色: ガザ地域案件

出典: J I C A

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

1) 地形

(1) 概況

パレスチナは中東和平交渉の結果、分離された西岸地域とガザ地域から成る。本案件の位置するガザ地域は、地中海に面した南北約 40km、東西約 5km、面積約 365km²の長方形の平坦な地域である。

ガザ地域では、ほとんどが平地で岩も少なく、面積の約半分が農地である。また、狭い土地に人口約 100 万人が居住しており、人口密度が約 2,700 人/km²と高い地域である。

ガザ地区は、南はシナイ砂漠、東はナクバ砂漠、西は地中海に囲まれた乾燥した地域である。海岸沿い 1 ~ 3 km は 20 ~ 40m の砂丘が覆っており、黄色みがかかった炭化した有機物を含む細砂で構成されている。

(2) 地形測量概要

地形測量は、現地再委託業務として以下に示す調査項目及び調査方法により実施した。5月14日より調査を開始し、既設橋梁を含む4車線拡幅計画道路およびワーディ・ガザ川において地形測量を実施し、5月27日に現地作業を終了した。

- 調査項目：地形測量
- 調査範囲：道路縦断方向：現橋梁を含む道路方向 600m
道路横断方向：ワーディ・ガザ川延長方向（既設橋梁より）上流方向に 60m、下流方向に 25m。
河川縦断方向：既設橋梁より上下流方向それぞれ 1km。
- 調査内容：道路縦断測量：延長 600m、1 断面
道路横断測量：延長 85m x 16 断面
河川縦断測量：延長 2km
河川横断測量：延長 140m x 11 断面
平板測量：600m x 85m

2) 地質

(1) 概要

ガザ地区は、第四紀の泥、粘土が広く分布しており、最深部には氷河期の大陸と海洋部分の力

ルシウム砂及び砂岩が分布する。また、ガザ沿岸は洪積世の帯水層で海洋砂、砂岩からなり、砂岩は、粗砂、鉱物や長石、炭化物、貝を含む穀物から生成されている。帯水層は西側に 100m から 180m、東側に 80m から 100m の深さに分布し、塩分を含んでいる。

本橋の架橋地点は 2 つの小さな谷と交差しており、地中海から約 3 km で 10m から 15m の沖積層の砂利を含んだ泥質砂で覆われ、河床より 20m の深さで海洋岩が確認される。

地層は表層から 1 ~ 2 m 程度軟弱な泥、砂質地盤が広がり、その下層に礫混じり砂利からなる河川堆積物の層が 10m 以上重なる。支持層は、河床から 18 ~ 19m に位置する砂岩層で貝殻や砂礫が混ざる軟岩で、N 値 40 ~ 50 以上の層である。

地下水位は河床から 5 ~ 6 m の深さの位置に確認され、これは海水位とほぼ同じたかさであるが塩水ではない。た。

(2) 地質調査概要

地質調査実施箇所は、現地再委託業務として、橋梁計画中心線上の橋台想定位置から、それぞれ 10m 程度後退した位置に 2 箇所、橋梁中心位置(河川内)に 1 箇所の合計 3 箇所のボーリング調査を実施した。また、各ボーリング地点でのサンプリングを行い、これらについて室内試験を実施した。橋梁地点における地質調査内容は以下の通りであり、それらの結果は「資料編 8」に示す。

調査項目：ボーリング(3 箇所)、標準貫入試験(1 m 毎)、室内試験(密度、含水率、粒度、液性限界、塑性限界、一軸圧縮試験)

調査方法：ボーリングの延長は 20m を限度に、N 値 30 以上で層厚 5 m の層(支持層)を確認した。一軸圧縮試験用資料採取位置を除いて標準貫入試験は、1 m 間隔とした。

3) 気 象

パレスチナ、ガザ地区の一般的な気候は、ギリシャ、イタリア等と同様の地中海性気候で 10 月 ~ 3 月が雨季、4 月 ~ 9 月が乾季となっている。ガザの 1 日の温度差は比較的少ない。

計画橋梁の設計・施工計画に必要とする気象データはガザ市内にあり、プロジェクトサイトから約 10km の位置にある運輸庁気象観測所(Gaza Meteorology office, Ministry of transportation)から入手した。

データは気温、雨量、雨量日数、風向・風速、湿度で 1988 から 1997 年の 10 年間について月単位でまとめた。

(1) 気 温

気温について概観すると、年間の平均は約 20 度、最高は 29 ~ 30 度で 7 月、8 月、最低は約

8～10度で、12月、1月、2月に発生している。年間の温度差は約20度あるが、月間および日の気温の差は10度以内となっている。

表 2.4.1 ガザ市の月別気温 1988～1997年の平均 単位：

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高値	18.9	18.7	20.4	23.9	25.4	28.5	29.8	30.0	29.9	29.4	25.4	22.7
最高平均	17.3	17.4	19.1	22.4	24.3	27.1	29.0	29.5	28.5	26.9	23.4	19.3
最低平均	9.9	9.8	12.0	14.8	17.6	20.7	22.8	23.2	22.0	19.8	15.3	12.2
最低値	7.9	8.2	10.7	13.8	16.5	19.0	22.2	22.8	21.1	18.6	13.2	9.8

最高値：10年間の最高値
 最低値：10年間の最低値
 最高平均：各年各月の最高値の平均
 最低平均：各年各月の最低値の平均

(2) 雨量及び雨量日数

雨量について概観すると、年間雨量は平均約430mm、最大年では956mmとなっている。降雨月は、ほぼ11月～3月で最大は月当たり360mm、最大値の月平均では200mm以上、月平均でみると50～125mmの範囲である。日雨量については、各年最大値の平均が64mm、そのうち最大は1991年の130mmである。

降雨日数については、雨量に連動して11月～3月が多い。平均すれば月当たり0mm以上が10日位、10mm以上が5日位である。最大月で見れば、0mm以上で25日～31日、10mm以上では9日～13日の日数である。

表 2.4.2 ガザ市の月別雨量,及び月別日最大雨量(1988～1998年)

上段：月雨量、下段：日雨量 (単位:mm)

月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
最大値	207.0	191.6	116.5	27.3	11.6	0	0	0	0.5	48.1	184.8	358.4	956.4
	69.0	47.5	42.5	23.0	11.2	0	0	0	0.5	38.7	118.0	130.0	130.0
平均値	125.5	85.6	51.6	5.6	2.4	0	0	0	0.05	15.6	75.6	104.5	430.5
	34.6	25.5	21.4	3.8	2.4	0	0	0	0.05	11.9	35.1	34.7	64.2
最低値	10.8	32.9	8.5	0	0	0	0	0	0	0	6.4	0	178.0
	6.0	9.8	5.5	0	0	0	0	0	0	0	2.3	0	27.4

注意：年間の日雨量は各年の日雨量の最大値の最大、平均、最低値である。

(3) 湿度

湿度について概観すると、年間を通じて90%～50%の範囲にあり月別変化は少ない。年間平均でみると、最大の平均は82%、最低の平均は59%である。

(4) 風向・風速

風速・風向について概観すると、最大風速値は 17m / 秒の記録が 2 月に発生している。月別では、10 月～3 月の風速が他の月よりも大きい。最大風速の平均は 11m / 秒である。風向は 190 度～290 度の範囲にあり、平均で約 250 度即ち S70 度 W で海風である。

4) 水文・水理

(1) ワーディ・ガザ川の流域概要

ワーディ・ガザ川流域は上流域が広がった半扇形をした流域面積約 3,500km²、流路延長約 110km、最高標高 900mの地中海に注ぐ河川である。このうちパレスチナ地域内は流域面積約 10km²、流路延長約 7 km であり、他はすべてイスラエルの区域内である。

パレスチナとイスラエルとの境界より、本河川沿の約 15km 上流には貯水池面積が約 10 km² ダム貯水池がある。放流によってパレスチナ側の河川に洪水へ影響を与えるのはこのダムだけであり、1991 年 12 月の洪水の発生はダムから放流の影響があったものと考えられる。

一方、このダムの下流 11km の地点、境界より上流 4km で右支川が流入する。この河川は、流域面積約 600km²、流路延長 58km、最大標高 500mの小溪流であり、ワーディ・ガザ川の洪水量には大きくは影響しない。

地図情報及び現地調査並びに橋梁付近の測量をもとに河川諸元及び河道安定常数をまとめると表 2.4.3 のとおりである。

表 2.4.3 ワーディ・ガザ川の河川諸元及び河道安定諸常数

河川名	単位	ワーディ・ガザ川本川	右支川及び残流域	摘要
流域面積	km ²	3,500	800	
最大標高	m	900	500	
流路延長	km	110	67	
平均勾配(河床)		1/120	1/130	
橋付近水面勾配(上流)		1/580		
橋付近水面勾配(下流)		1/150		
河床代表粒径	dr	0.1cm 以下		
低水路内平均水深	m	1.8		
エネルギー勾配	Ie	1/420		
摩擦速度	U*	65cm/s		$U^*=(g \cdot H \cdot Ie)^{0.5}$
無次元掃流力	*R	26.0		$*R= U^{*2} / (s \cdot g \cdot dr)$

(2) 水位及び流量

河川から約 10km のガザ市内における月別雨量、日雨量の長期記録、ガザ全地域の 8 地点の日

雨量記録（1982～1994）、ワーディ・ガザ川の上流域の雨量として西岸地区の Hebron 市の月別雨量のデータ及び河川現地調査結果から計画洪水水位及び計画流量を設定した。架橋位置での各確率水位・流量を表 2.4.4 に示す。

1991年に発生した洪水が過去60年間で最大規模であることが多くのヒヤリング調査並びに新聞記事で確認された。橋梁地点の最大水位は約10.0m、最大洪水流量は約1200m³/秒であったと考えられ、現在の橋梁桁下端は標高10.5mであるので、約0.5mの余裕があったことになる。

表 2.4.4 各確率年の流量・水位計算結果

確率	流量(m ³ /s)	水位(m)	流速(m/s)	摘 要
1 / 100	880	9.43	3.35	
1 / 50	780	9.24	3.16	
1 / 20	640	8.96	2.86	
1 / 10	530	8.72	2.60	

2-4-2 社会基盤整備状況

1) 人口構成

1997年にパレスチナ自治政府により初めて国勢調査が実施された。従来の統計は、イスラエル占領下になった1967年以降にイスラエルが調査したものがベースになっていたが、UNの資金援助並びにノルウェー、英国、スイスの協力により今回実施され、1999年にパレスチナ統計局（Palestinian Central Bureau of Statistics）によって発表された。

ガザ地区の人口密度は、平方km当たり2,734人と非常に高い数字となっている。

表 2.4.5 1997年半ばにおける総人口

地 域		ガザ地域	西岸地域	合計
面 積		364 km ²	5,633 km ²	5,997 km ²
人口 (人)	男	501,380	903,101	1,404,481
	女	494,142	884,461	1,378,603
	計	995,522	1,787,662	2,783,084
	構成比	35 %	65 %	100 %
人口密度		2,734 /km ²	317 /km ²	464 /km ²

出典：Palestinian Central Bureau of Statistics

表 2.4.6 から判断できるように、パレスチナの年齢構成は若く、15歳以下の占める割合は全体の50%程度である。また一人の女性が子供を産む人数は、1997年現在ガザ地域では6.91人、西岸地域では5.61人であり、人口増加率はそれぞれ4.3%、3.8%となっている。

また、本統計では、全世界に分散しているパレスチナ人が、今後の政治並びに経済の好転によ

り、楽観的な数字であるが 2010 年までに 50 万人が帰国するであろうとの報告をしている。

表 2.4.6 1997 年半ばにおける年代別人口

単位：人

年 齢	ガザ地域	西岸地域	合 計
0 - 9	371,878	583,195	955,073
10 - 19	234,112	405,958	640,070
20 - 29	149,561	305,907	455,468
30 - 39	103,304	208,696	312,378
40 - 49	59,051	111,246	170,297
50 - 59	33,412	73,611	107,023
60 - 69	26,409	56,173	82,582
70 以上	17,417	42,776	60,193
計	995,522	1,787,662	2,783,084
	35%	65%	100%

出典：Palestinian Central Bureau of Statistics

2) 道路ネットワーク

パレスチナの道路は、イスラエル入植地に通じる区間を除いては、本格的な保守・改修が実施されていないため、著しく劣化が進んでいる。ほとんどの道路は、英国統治時代からイスラエルの占領時代に建設及び整備がされてきたものである。1996 年自治政府が設立されて以降、主要幹線道路を中心に国際機関を中心とした援助により、整備が開始され始めている。

道路は以下の 4 つの大別され、 から までの道路の適切な道路規格での舗装道路としての整備と適切な維持管理が期待されている。

都市間道路 (Regional Road) : 主要都市を結ぶ道路

都市内道路 (Main Road) : 都市中心部と都市間道路を結ぶ道路

地方道路 (Local Road) : 都市内道路ネットワーク内の住居地と都市内道路を結ぶ道路

トラック (Track Road) : 農場や農地へのアクセスとなる幅の小さな未舗装道路

特に以下に示す現状の改善において道路インフラの整備が期待されている。

イスラエルのチェックポイントと交通の制限

未整備な都市内道路

基準にあっていない交差点の改良

道路幅員の不連続性、車線変更区間の距離の不足

舗装の損傷と道路排水設備の未整備

歩道の未整備

牛車等の古いタイプの車両の道路通行

メイン道路からのアクセスの未整備

都市内道路の違法駐車による走行車線の実質的減

主要道路延長及びガザ地域における道路現況について、表 2.4.7 及び表 2.4.8 示す。

表 2.4.7 主要道路延長 (1997 年)

単位：k m

道路区分	ガザ地域						西岸地域	合計
	Gaza North	Gaza	Deir El-Balah	Khan Younis	Rafah	計		
Regional 都市間道路	10	12	12	12.5	8	54.5	432	486.5
Main 都市内道路	5	27.6	22	19	12.5	86.1	548	634.1
Local 地方道路	14	4	-	10.5	4	32.5	901.5	934
計	29	43.6	34	42	24.5	173.1	1,881.5	2,054.6

* 西岸地域の Tubas のデータは除く

出典：Ministry of Public Works

表 2.4.8 ガザ地域の道路現況 (1999 年)

単位：k m

都市内道路		地方道路		トラック		計	
舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装
245	132	139	298	0	167	384	597
377		437		167		981	

出典：Municipality, Ministry of Public Works

3) 車両登録台数

車両登録台数は、1998 年時点では表 2.4.9 に示す通りであり、1993 年データでは西岸地域で 96,506 台、ガザ地域で 26,947 台と記録されており、1997 年までの 3 年間でそれぞれ 20%、70% 増加しており特にガザ地域での伸びが顕著である。さらにガザ地域では、1980 年に 13,587 台であったとの記録があり、13 年間で倍となっている。今後大型車の増加ともあいまって、定期的な道路整備が必要とされている。

表 2.4.9 車両登録台数 (1998 年)

台

車両区分	ガザ地域			* 西岸地域	合計
	Jabalia/Gaza	Deir El-Balah/Khan Younis	計		
乗用車	25,597	10,291	35,888	85,552	121,440
トラック等営業車	5,560	2,402	7,962	23,686	31,648
バス	129	14	143	638	781
タクシー	568	605	1,173	2,504	3,677
2 輪車	168	39	207	131	338
トラクター	457	551	1,008	3,521	4,529
他	168	39	207	60	267
計	32,647	13,941	46,588	116,092	162,680

* 西岸地域の Jericho のデータは除く

出典：Ministry of Transport

2-4-3 既存施設 機材の現状

1) 交通量調査

(1) 調査概要

交通量調査は、以下のとおりの調査項目及び調査方法により実施した。

- 調査対象車種：大型車両（Heavy Good Vehicle）
 中型車両（Medium Good Vehicle）
 バス（Bus）
 乗用車（Passenger Car）
 オートバイ（Motorbike）
 馬車（Animal Car）
- 調査期間：平日および休日の午前6時から午後6時までの12時間を各々1回。
- 調査方法：1時間毎の車種別・方向別の測定。
- 調査地点：4号線ワーディ・ガザ橋計画地点。
- 交通量予測：ガザ空港の開港、ガザ港整備後の発生交通量、パレスチナ開発計画及び5カ年計画を考慮して推定

(2) 調査結果及び計画交通量

今回実施した交通量調査結果及び乗用車換算係数、換算結果を表 2.4.1、表 2.4.2 に示す。

大型車両は、道路上の占有面積も大きく、特に登り勾配のある区間では速度が低下し、交通容量を減少させる。この影響の度合いは、大型車混入率、車線数、勾配の程度等を考慮し、大型車1台を乗用車台数に換算して評価する。また、オートバイ、馬車についても乗用車に換算し評価する。

4号線はバイパスとなる整備された道路がなく、交差点も比較的少ないため、橋梁計画地点の交通量はガザ市及びハーン・ユニス市に向かう両方向ともに極めて多い。

交通量調査結果によると、平日で約12,000台、休日で約半分の6,000台が記録された。重車両混入率は平日が15%未満、休日では5%弱となり、いずれも比較的小さい。

休日（金曜日）の平日（水曜日）に対する交通量比率は、乗用車を含む重車両に関しては約20%弱に減少し、逆にオートバイ、馬車等の軽車両が増加する傾向がある。

これは、重車両及び乗用車が、ガザ市とハーン・ユニス市を通る比較的長距離交通の商用が主であるのに対し、軽車両は、比較的近隣の移動に利用される生活需要的要素が高いことが要因と考えられる。

交通量調査結果をもとに、1日の計画交通量(乗用車換算台数)を推定すると、平日で約19,000台/日(昼間12時間比率、0.7想定)を記録する。今後、ガザ港の開港にともない、4号線を

利用する商用交通の増加が予想され、将来の計画交通量は、5年後には約6万台になるという予測レポートもパレスチナ自治政府より発表されている。

表 2.4.1 交通量調査結果表

測定方向	車種								合計(C) (A+B) (台)	重車両混入率 (A/C)*100 (%)
	重車両				軽車両					
	大型車両	中型車両	バス	小計(A)	乗用車	オートバイ	馬車	小計(B)		
ガザ ハーンユニス	328	376	122	826	4,937	17	14	4,968	5,794	14.3
ハーンユニス ガザ	332	344	105	781	5,160	21	5	5,186	5,967	13.1
合計	660	720	227	1,607	10,097	38	19	10,154	11,761	13.7
ガザ ハーンユニス	68	100	28	196	3,309	22	31	3,362	3,558	5.5
ハーンユニス ガザ	53	98	32	183	3,108	27	24	3,159	3,342	5.5
合計	121	198	60	379	6,417	49	55	6,521	6,900	5.5
ガザ ハーンユニス	21	27	23	24	67	129	221	68	61	
ハーンユニス ガザ	16	28	30	23	60	129	480	61	56	
合計	18	28	26	24	64	129	289	64	59	

: 5月17日(水曜日) 平日 AM 6:00~ PM 6:00 (12時間) の測定記録
 : 5月19日(金曜日) 休日 AM 6:00~ PM 6:00 (12時間) の測定記録
 : 休日の平日に対する比率 (= 金曜日 ÷ 水曜日 × 100)

表 2.4.2 乗用車換算台数結果表(2車線の場合)

測定方向	Pcu 換算台数 *1 (台)	計画交通量 *2 (台/日)
ガザ ハーンユニス	6,602	9,432
ハーンユニス ガザ	6,734	9,620
合計	13,336	19,052
ガザ ハーンユニス	3,742	5,345
ハーンユニス ガザ	3,514	5,020
合計	7,256	10,365

*1: Pcu 換算係数: 重車両は 2.0 (金曜日は 2.1)、オートバイは 0.5、馬車 0.33

*2: 12 時間交通量は日計画交通量の 70% とする。

2) 既設橋梁の現状

既設橋梁の現状について、下記に示す。

橋梁は 1965 年にエジプト企業により建設された。

橋梁形式は、鉄筋コンクリート単純 T 桁の 7 連の構造であるが、主桁は橋脚および橋台に埋め込まれた形でコンクリートが一体で打設されてある。ただし、床版部には径間毎に伸縮装置が設置されている。

橋長は 88m、車道幅員が 8.1m (2 車線) であり、両側に 1.05m 幅の歩道が設置されている。

上部工主桁高は、1.45m、河床までの桁下空間、約 4.2m が確保されている。

橋面の舗装は 2 年前の改修の際、打ち替えられたが伸縮装置上に直接アスファルトを敷

設したため、この位置で舗装にクラックが入り一部欠落が見られる。

上部工と橋台、橋脚接合部に雨水の浸透によるコンクリートの劣化、遊離石灰が見られる。

上部工、下部工とも錆汁、一部鉄筋の露出があったとのことで、2年前に特殊モルタルによりコンクリート面全面に補修がなされている。

この補修時に床版張り出し端部に 200 の電気ケーブル管が添加された。

橋台翼壁と背面盛土との取り付け状態は、比較的良好であり、アプローチ部の盛土法面も全面に渡り練り石積みで防護されており、法面の崩壊部は見られない。

以上、コンクリート面が全てモルタル補修された後のため、クラック等があったとしても見つけることはできなかったが、全体的に調査したところでは、建設後 35 年たった橋梁としては比較的健全であり、現時点での架け替え等は不要と考えられる。

3) アプローチ道路の現状

既設橋梁アプローチ道路の現況について、下記に示す。

ガザ側 (橋梁北側)

橋梁から北側約 90m まで 4 号線の改良工事が完了しており、5 m 幅の中央帯を挟みの 4 車線からなり両端部は路肩が設置されている。

中央分離帯には、照明が 20m 間隔で設置されている。

改良区間の幅員構成：路肩 2.5m+車道 2@3.5m+中央帯 5.0m+車道 2@3.5m+路肩 2.5m
アプローチ部は 2 車線区間となり、車道幅約 8.0m で、両側にガードレールが設置されている。

アプローチ部の盛土法勾配： 1:2、盛土高：最大約 6 m である。

縦断線形は改良区間から一度下がり、橋梁付近で上がるため、橋梁手前でサグ（凹形状）を示す。

ガザの改良された道路区間からの車両が反対車線に入り対面交通となるため、非常に危険な状態であり、事故の形跡が多く見られる。

ハーン・ユニス側 (橋梁南側)

橋梁の 2 車線が延長し、橋梁端から約 270m まで続き、ノーズから先で未改良の 4 車線に拡幅する。

4 車線区間の幅員構成は、中央帯は 2 ~ 3 m で車道幅員は路肩を含め 8 m 程度である。

アプローチ部は北側と同様に 2 車線区間となり、車道幅約 8.0m で、両側にガードレールが設置されている。

アプローチ部の盛土法勾配は、1:2、盛土高は最大約6mである
道路平面線形は、ハーン・ユニスに向かって右折れすぐに左に折れるに曲線区間となっている。縦断曲線は北側と同様に橋の背後でサグ（凹形状）を示す。

4) 河川の現状

ワーディ・ガザ橋下河川の現況について、下記に示す。

ワーディ・ガザ川は、橋梁上流で大きく蛇行しており、橋梁の直前で大きく流れの方向を変えている。

ワーディ・ガザ橋計画地点のゴミ、土砂の堆積による河積阻害が著しい。
調査時点の5月は乾季のため、河川としての水の流れは全くない状態であり、橋の上流側では河道内に盛土により堰を造り、水を溜めている。

橋梁下を流れているのは、南側のキャンプ地からの生活排水だけである。
既設橋梁の中心から上流側約10mから下流側約30mの範囲で、河床幅全体にコンクリートによる護床工がされており、測定したところコンクリート版の厚さは下流側端部で約70cm、一般部で45cmであった。

橋台擁壁及び、橋台周辺の根固めが強固であり、道路盛土部に練り石積みによる法面防護がされているが、河川両側の護岸工はされていない。



写真 - 2.4.1 既設橋梁全景



写真 - 2.4.2 河道内堰



写真 - 2.4.3 橋梁部遊離石灰



写真 - 2.4.4 橋面上



写真 - 2.4.5 ガザ側道路



写真 - 2.4.6 ハーンユニス側道路



写真 - 2.4.7 河川状況



写真 - 2.4.8 法面防護工

2-5 環境への影響

1) 環境汚染

ワーディ・ガザ橋の位置する河川敷部は、アスファルトやコンクリート殻等の建設廃材、ゴミ、産業廃棄物等の不法投棄場所となり、河川内にも大量に投棄され、環境を汚染しているばかりでなく、河川断面を大きく阻害している。また、橋梁の南東方向に位置する難民キャンプからの生活排水が無処理のまま流れ込み、河川周辺の環境は著しく悪化している。

逆に、乾季にはこの川は、涸れ川となるため、河道内に盛土により堰を造り、水を溜めているために、淀んだ水がさらに環境を悪化している。

これらの廃棄物等によるの河川内の堆積物は、このまま放置しておく、雨季には流れを大きく阻害し、上流側での氾濫、土石流を引き起こし、橋の崩壊を招く危険性もあるため、今回の橋梁建設を機に投棄物の撤去する事を、本案件の実施の1つの条件として、MPWに要請した。

MPWは、この廃棄物の撤去に対し、積極的に取り組み、同庁が管理する道路用地内の廃棄物は基本設計調査期間内に撤去された。また、他の河川区域は環境庁の管轄となるため、MPWより同庁に要請し、プロジェクト実施前までには撤去される予定である。従って、このプロジェクト実施により、環境の汚染区域を逆に低減する形となった。

2) 生態系

基本的に砂漠地帯であり、河川も乾季には涸れ川となり、また、生活排水が未処理のまま流れ込んでいるため、河川内には魚貝類は見られない。しかし、工事実施においては、汚染状況を悪化させないためにも、環境法規に従うとともに水質汚濁を起こさないよう細心の注意が必要である。

3) 社会環境

本計画実施に際しては、土地の収用が必要となるが、道路用地内には民家や建物が無く、比較的の問題なく取得できる。これはパレスチナでは幹線道路の道路用地の確保する際、民間の各所有地の25%以下で有れば補償費なしで収用することができる。

今回のプロジェクトも収用面積が25%以下であるので問題はない。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

西岸地域とガザ地域との2つに分断されたパレスチナ自治政府は、政治的にも経済的にもイスラエルの干渉を受けない自治を目指し、海岸線をもつガザ地域を外国貿易の拠点として位置づけている。

1998年11月には唯一であるガザ国際空港が開港し、さらに本年5月末からは港湾の建設計画も具体化しつつある。今後のパレスチナ、イスラエル間の政治的な解決を待ちながら、外国との直接貿易の可能性も高くなってきたことにより、さらに道路他の社会資本の整備を図ることにより、今後は外国企業からの投資を軸に社会・経済の向上が期待されている。

4号線(Road No.4)は、ガザ地域をイスラエル境界からエジプト境界まで南北に結ぶ延長58kmの幹線道路で、北部のイスラエル境界から今次調査対象橋梁の建設予定地であるワーディ・ガザ(Wadi Gaza)までは、4車線中央分離道路が完成している(一部の区間1.2kmは下記のサラ・エディン道路)。さらに現在、ワーディ・ガザからQuararaまでの4車線中央分離道路の整備が計画されている。

サラ・エディン道路(Salah El Deen Street)は、4号線の一部として、ガザ市北端のBeit Lahiaで西側に分岐してガザ市内よりに位置している。1996年から2000年にかけて2車線道路から4車線中央分離道路として整備された。(なお、Beit Lahiaで東側に分岐している道路も4号線と呼ばれている。これは2車線道路であり、途中工業団地への分岐となる地点において交差点の整備がなされている)

今次調査対象橋梁南端Wadi GazaからKhan Younisの手前(Quararah)までの12.5km区間は、英国統治時代(1940年代)に建設されエジプト占領時代に改良された2車線と、イスラエル占領時代(1968-1970)に建設された2車線の計4車線道路であるが、4車線中央分離道路への改良が計画されている。基本設計は終了しドナーからの援助資金が確保出来次第、工事着工が予定されている。さらに4号線から上記Quararaで分岐してKhan Younisの市街地に至る道路Jamal Abd El Nasseer Roadも完全4車線中央分離道路への整備が、Khan Younis Municipalityによって第一優先プロジェクトとして計画されている。

計画・国際協力庁(MOPIC: Ministry of Planning and International Cooperation)は、1998年にノルウェー政府の協力を得て、ガザ地域の開発計画を策定し、4号線の交通量を予測している。それによると今次建設対象橋梁の位置するGaza・Deir al-Balah区間では10年後の交通量を約6万台と予測している。

ガザ地域の重要幹線である4号線のほぼ中央部に位置するワーディ・ガザ橋が、4号線の中でも一番交通量の多い区間にもかかわらず、1965年に建設されて以来2車線のままで、交通流のボトルネックの状態であり、交通事故の多発地点となっている。

本プロジェクトは、上位計画であるパレスチナ開発計画(PDP: Palestinian Development Plan,1999-2003)の一要素に位置づけられており、ガザ川横断部の4車線化を図るため、既設橋梁に併設する2車線のワーディ・ガザ橋の建設計画についてパレスチナ自治政府が日本政府に対して無償資金協力の要請をしてきたものである。本計画は交通流のボトルネックとなっているワーディ・ガザ橋に併設する新設橋の建設を行うことにより、4号線の安全かつ円滑な交通流の確保することを目的とするものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 協力対象範囲・施工区分

今次プロジェクトでの協力対象範囲は、ワーディ・ガザ橋の新設に伴い必要となる以下の内容とする。

- (1) 2車線橋梁の建設
- (2) 橋梁へのアプローチ道路の建設
- (3) 上記橋梁及び道路建設に伴い必要となる施設の建設
 - 橋梁付帯施設
 - 護岸工、護床工
 - 道路排水施設
 - 道路照明設備
 - 道路安全施設(道路標識、路面表示、ガードレール)

なお、本工事施工に対し、以下の設備の建設についてはパレスチナ側の負担事項となる。
建設工事に必要となる電気、水道の供給設備の現場内あるいは周辺までの延伸。
今次プロジェクトで施工される道路照明設備と既設の照明設備との間の区間の照明設備の延伸。
プロジェクト範囲内における既設車線側の道路照明設備の設置。
今次プロジェクトで施工される中央帯と既設の中央帯との間の区間の中央帯の延伸。
既設道路及び既設橋梁の補修

3-2-2 プロジェクトの基本構想

道路幾何構造及び橋梁設計に用いる活荷重など設計基準に関しては、プロジェクト毎にそれぞれ個別に基準を設定しているのが現状である。本計画ではBS及びAASHTOを基本に現地の状況、及び日本の基準との照合を行い適切な基準を選定した。道路平面線形、縦断線形、橋梁位置、橋長、桁下余裕、橋梁建設形式、基礎形式、上部工形式、下部工形式及び護岸・護床形式

に関しては、ガザ川の河道德性及び既設橋梁との関係、4号線全体の基本計画を検討した上で、構造的、経済性、維持管理性及び施工性の観点から比較検討し、最適案を選択した。

以上の検討結果、本プロジェクトの基本構想は、本橋梁を建設する事によってワーディ・ガザ橋位置での安全かつ円滑な交通を確保するとともに、対象地域での安定した陸上輸送を保証し、また、地域間の経済的発展を促進しようとするものである。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

1) 基本設計において考慮すべき事項

今次基本設計調査は、我が国無償資金協力援助のスキームに乗っ取り、パレスチナの社会・経済、自然条件、環境、法律、その他建設事情を十分に考慮し、もっとも適切と考えられる内容で実施する。次に、基本的に考慮すべき項目を示す。

既設橋梁との関係

本プロジェクトにおける橋梁建設は、既設橋梁に併設し道路の4車線化を図るものであるため、設計においては既設橋梁との関係を十分に考慮する。このため、橋脚位置は河川の流れに対し既設橋梁の橋脚位置と一致させるものとし、また、施工時および完成時の既設橋梁、道路の安全性に十分な配慮をおこなう。(既設橋との離れ、既設橋基礎の保護、護床工。)

乾季と雨季の存在

当該地域の乾季と雨季は明確であり、雨季は10月から2月である。乾季には全く降雨がなくワーディ・ガザ川は水無し川の状態である。雨季であっても降雨量は少なく、連日の豪雨というより、降雨がある日と無い日がある。しかし、対象河川の集水域はイスラエル側を含め広域であるため、豪雨となった場合、架橋地点では川幅全体に1～3m程度の水深で濁流となって流れる。したがって、河川内の工事はできる限り乾季に行う必要があり、上部工の施工方法を十分考慮し適切な上部工の構造形式、施工方法を選定する。また、下部工周辺の防護工についても配慮し、浸食を受けないように根入れを確保するものとする。

現状及び将来の道路利用状況を考慮した道路・橋梁規格の設定

当該道路は幹線道でガザ地域内の南北結ぶだけの道路ではなく、将来的には、国境を越え南北の国々を結ぶ重要な幹線道路となる。現在の交通量は1日当たり19,000台以上に達し、パレスチナの今後の発展に伴い、交通量の増加や重交通の通過が想定される。したがって、既に4車線に改良された北側の道路および今後改良予定の南側の道路計画は妥当

なものと判断できるため、これらに合わせ、今次対象区間の幅員構成を決定する。

道路規格は AASHTO に準じて行われているが、日本の道路構造令にも準じて検討する。ただし、南側の既設道路とのすり付け部では、現況道路および改良計画自体がこれら基準を満たしていないところもあるので、交通速度を規制する等の対策を提案する。

公共事業庁(MPW: Ministry of Public Works)では交通量の増加や車両重量の増大化に対応し通過車両の最大重量を 50 t に規制する予定であるが、現実にはかなりの重量オーバーをした車両の通行も懸念されるため、前述のように橋梁設計基準は活荷重の大きな BS の HB45 を準用することを基本方針としている。しかし、今次の橋梁設計においては、設計の効率化を図るため、現在日本で使用されている道路橋示方書に準じて行うことを基本とする。BS の HB45 活荷重は現在日本で使用している道路橋示方書の B 活荷重に比べ非常に大きな荷重であるが、BS と道路橋示方書では設計方法の違いがあることもあり、活荷重強度と部材強度との割合を BS と道路橋示方書と比較を行い、道路橋示方書の B 活荷重に割増を行うことにより道路橋示方書に準じて行う方法とする。

資機材の有効利用

ガザ地域には建設機材のリース市場はないものの、建設機材は建設業者が保有しており、道路建設機材の調達には問題はない。しかし、橋梁建設の実績は少なく、また、ほとんどが直接基礎による鉄筋コンクリート(RC)構造の橋梁であるため、プレストレスコンクリート(PC)橋梁施工のためのPC鋼材緊張用のジャッキや大型クレーン等はない。

また、橋梁の基礎形式も直接基礎形式が多く、杭基礎の施工例はあるものの、今回のように地下水のある砂質地盤を 20m 程度施工した例はなく、現地にある杭打機では施工は困難である。このようなガザ地域にない資機材についてはイスラエルまたは日本、あるいは第3国から持ち込むことになるが、イスラエルからの機材リースは民族的問題より困難であり、イスラエルにあるものを使用する際は全て買い取りとなる。このため、リース扱いとなる機材は、日本あるいは第三国から持ち込む必要がある。

また、通常、問題なく輸入している資材も、パレスチナとイスラエルとの関係によっては、突如、輸入が制限されることも考えるため、ガザ地域にある利用可能な資機材を最大限使用する方向で検討を進める。

地技術者の技術レベルの考慮

ガザ地域では高層ビルをはじめとした建築物、道路建設は近年急速に進められているが、橋梁建設に関する設計や現場経験が少なく、建設業者を含め現地技術者は橋梁建設に対し十分な技術レベルとは言えない。しかし、今後の発展に伴い、新しい橋梁技術は不可欠であるため、今次プロジェクトを通し、基礎構造や下部構造そして取付け道路等のもとより、上部構造の技術移転を行いながら習得させるものとする。ただし、これら部分の工事についてはわが国の技術者をパレスチナに派遣する必要がある。

維持管理の容易な構造・形式を採用

MPWでは維持管理予算を計上しているが、十分にいきとどいていることはなく、また、

維持管理体制もシステム化されていない。これまでの橋梁は全てがコンクリート橋であることでもあり、将来的な維持管理を確実にするためにも、今次プロジェクトでは維持管理費をできるだけ低減できる方法・構造・材料・形式などを検討する必要がある。

工事費の低減・工期の短縮

我が国の無償資金協力に合致するように、可能な限り工事費を低減でき、工期も短くなる工事内容を検討する。

2) 設計基準

(1) 橋梁

a) 適用基準

橋梁設計に関する基準はパレスチナにはなく、基本的に英国基準（BS: British Standard）を準用する方針である。しかし、最近での実績では、援助国の基準によって設計されているのが実情である。BS では橋梁設計用活荷重として H A 荷重及び HB45 荷重が規定されているが、この HB45 荷重は日本の活荷重にくらべてかなり大きな荷重である。しかし、パレスチナでは通行車両の重量制限が 50 t と大きく、今後も経済成長に合わせ通過交通量も増加し、重車両の比率も多くなると考えられる。したがって、パレスチナにおける橋梁設計に対し、BS の HB45 活荷重を採用することは妥当であると考えられる。

これらを勘案して、今次基本設計調査における活荷重は BS の HB45 とするが、設計基準は日本の道路橋示方書（「道路橋示方書・同解説」平成 8 年 12 月、社団法人日本道路協会）を使用するものとし、BS の活荷重相当になるように道路橋示方書で規定している B 活荷重の割増しを行うものとする。基準として道路橋示方書使用するこの設計手法については、現地調査時においてパレスチナ側に説明し、了解を得た。

b) 幅員構成

道路構造令に準じて、片側 2 車線と歩道を設置するものとする。(図 - 3.3.1 参照)

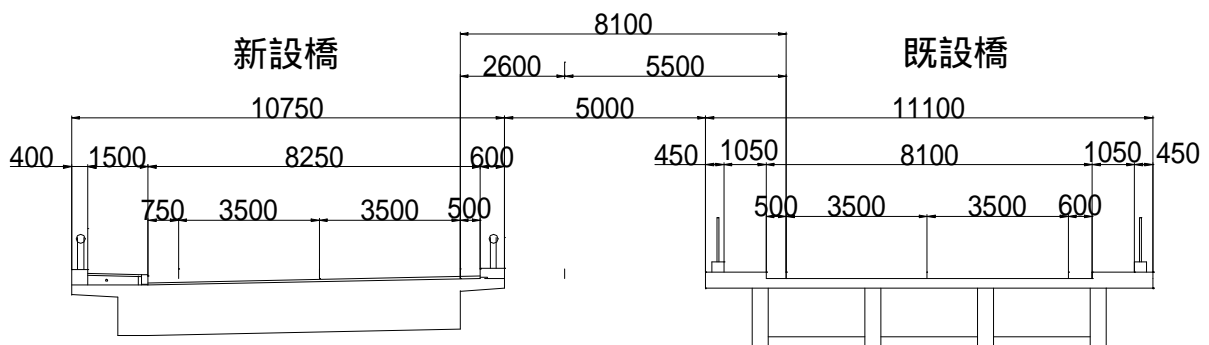


図 - 3.3.1 橋梁部幅員構成

c) 荷重条件

橋梁設計に用いる荷重は、荷重作用の仕方、載荷頻度、橋梁に与える影響から主荷重、従荷重そして特殊荷重に区分されている。各荷重の特徴は、次のとおりである。

a. 主荷重

死荷重

死荷重は、橋梁の自重および添架物重量の合計であり、表 - 3.3.1 に示す単位体積重量に基づき算定する。

表 - 3.3.1 材料の単位体積重量

材 料	単位体積重量 (kgf/m ³)	材 料	単位体積重量 (kgf/m ³)
鉄、鋳鋼	7,850	無筋コンクリート	2,350
鋳鉄	7,250	セメントモルタル	2,150
アルミニウム	2,800	アスファルトコンクリート	2,300
鉄筋コンクリート	2,500	木材	800

活荷重

B SのH B活荷重4 5ユニット相当となるよう道路橋示方書のB活荷重を割増して用いる。

この割増し係数は以下の方法で決定した。

- ・ B S及び道示による単純桁の支間中央での活荷重による曲げモーメント M_{BS} と M_{JS} を算出。
- ・ B Sの使用限界状態における鉄筋の応力制限値 σ_{BS} と道路橋示方書における鉄筋の許容応力度 σ_{JS} の比率算出
- ・ B Sの活荷重による曲げモーメントを許容応力度の比で換算 M'_{BS}
- ・ この換算されたB Sによる曲げモーメントと道示による曲げモーメント M_{JS} の比率 k を活荷重の割増し係数とする。

	道路橋示方書 B活荷重	B S H B 4 5ユニット
活荷重による最大曲げモーメント	M_{JS}	M_{BS}
許容応力度	σ_{JS}	σ_{BS}
比較曲げモーメント	M_{JS}	M'_{BS} $= M_{BS} \times (\sigma_{JS} / \sigma_{BS})$
活荷重強度換算比率	1	$K = M'_{BS} / M_{JS}$

車道幅員 8.25m とした場合の設計許容値の違いを考慮した、活荷重による最大曲げモーメント図を図 - 3.3.2 に、その比率を図 - 3.3.3 に示す。

この結果、B 活荷重に対する割増し係数 k は、1.3 を採用する。

衝撃

鉄筋コンクリート橋に対する衝撃係数 i は、道路橋示方書に従い、

$$i = 20 / (50 + L) \quad : \quad T \text{ 荷重を使用する場合}$$

$$i = 7 / (20 + L) \quad : \quad L \text{ 荷重を使用する場合}$$

ここに、 L は支間長(m)。

コンクリートの乾燥収縮

土圧

水圧

浮力または揚圧力

b . 従荷重

荷重の組み合わせにおいて、必ず考慮しなければならない荷重である。

風荷重

地形状況から、上部構造に日本の基準で適用する。

温度変化の影響

パレスチナの気温変動は ± 12 (平均 19 、最高 30 、最低 7) であるため、設計での温度変化は、以下の値を考慮する。

コンクリート : ± 15

地震の影響

ガザ地域での地震の観測記録はない。また、イスラエルの耐震設計基準においても最も地震の発生が少ない地域に分類される。しかし、数 10 年前に弱い地震が発生しているため、地震の影響は考慮する。ただし、自重に対する水平方向の地震係数は 5 % で設定するものとする。

c . 特殊荷重

本プロジェクトの橋種、構造形式、架橋地点の状況などの条件によって、特に考慮する必要のある荷重であり、施工時荷重等があげられる。しかし、本橋梁は、オールステージング工法による RC で橋であるため、断面に影響する施工時の特殊荷重はない。

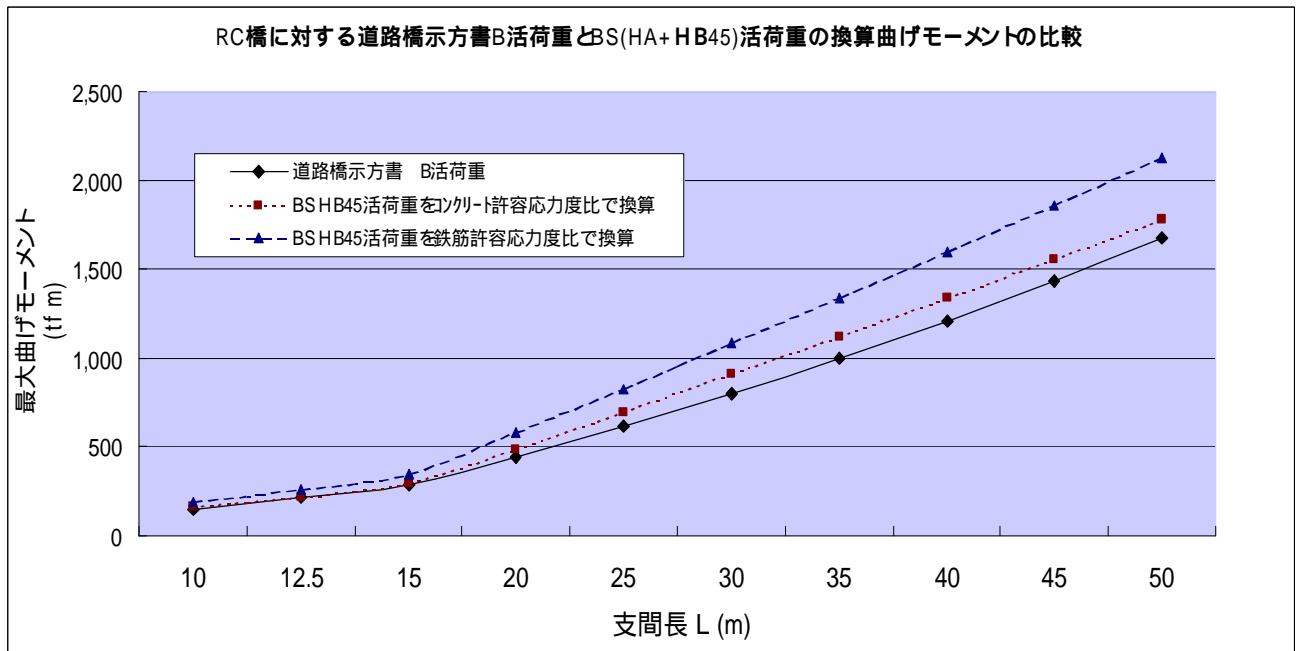


図 - 3.3.2 活荷重による最大曲げモーメントの比較

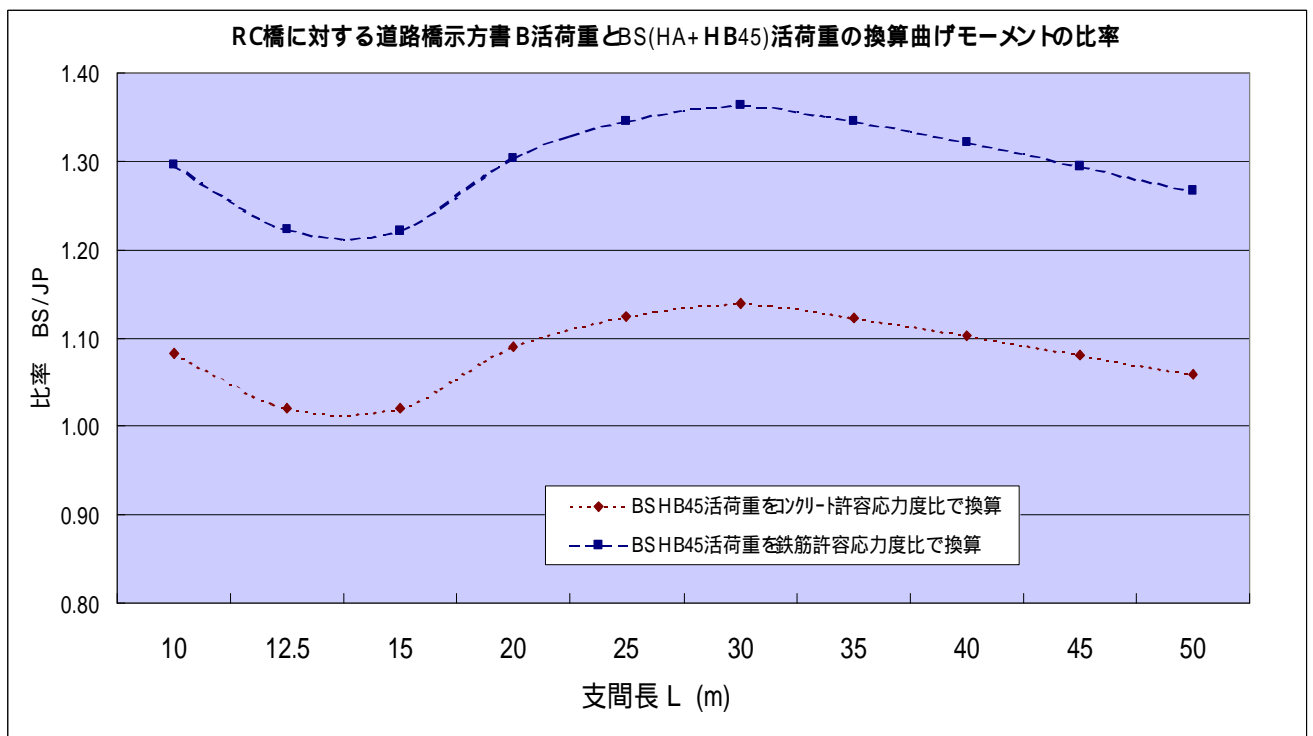


図 - 3.3.3 活荷重による最大曲げモーメント比率

d . 荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増し

荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増しは表 - 3.3.2 に示す。

表 - 3.3.2 荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増し

荷重の組み合わせ	割り増し係数
主荷重	1 . 0
主荷重 + 温度荷重	1 . 1 5
主荷重 + 制動荷重	1 . 2 5
主荷重 + 地震の影響	1 . 5
主荷重 + 衝突荷重	1 . 5
施工時	1 . 5

d) 上部構造設計条件

橋梁形式 : 維持管理面に優れるコンクリート橋を主とする。

幅員 : 車道 8.25m、歩道 1.50m (図 - 3.3.1 参照)

活荷重 : B活荷重 × 1.3 (割増しを行いBS HB45 相当とする。)

横断勾配 : 2.5 %

橋面舗装 : アスファルト舗装 50mm

添架物 : 照明基礎

e) 下部構造設計条件

下部構造形式

橋台 : 逆 T 式橋台

橋脚 : 壁形式

根入れ : 既設橋脚に隣接して新設橋脚の基礎の施工を行うため、新設部の掘削深さが深いと既設基礎の安定性に影響する可能性がある。特に既設橋脚は直接基礎形式と考えられるため、影響をできる限り少なくするため、フーチング天端を河床から 1.0m 根入れするものとする。

設計水位 : 設計高水位は、50 年確率の高水位 EL = +9.24m とする。

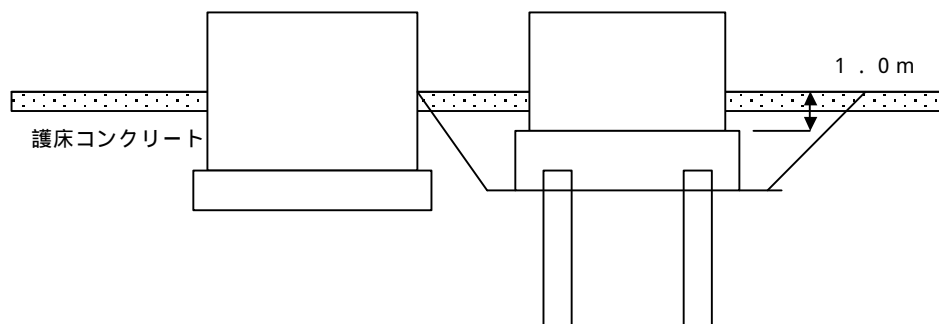


図 - 3.3.4 フーチング天端根入れ

基礎構造形式

ボーリング調査結果より河床から約 19m までの深さは、N 値 30 未満の砂層または河川堆積物の砂礫層であり、支持層はこの下の砂岩層となる。このため、基本構造は杭基礎形式となり、地盤状況、作用力、資機材調達状況より適切な杭種、杭径を選定する。

f) 護岸・護床工設計条件

ワーディ・ガザ川は本架橋地点付近においては、河岸は比較的なだらかな地形となっており、橋梁のアプローチ道路部が河川敷き内にせり出している形状となっている。このため、護岸工は設置されておらず、アプローチ道路の盛土法面を保護する目的で練石積みによる護岸工が設置されている。

既設橋梁の河床には橋梁の前後約 40m の幅でコンクリートによる護床工がなされている。これらの状況を踏まえ、材料の入手性、経済性、施工性を考慮し、構造形式を決定する。

(2) 道路設計 (取り付け道路)

既設改良区間の道路設計は AASHTO を基準としてパレスチナでは行われている。本プロジェクトでも橋梁前後のアプローチ道路の設計、施工が必要となるため、AASHTO と比較を行いながら日本の道路構造令 (昭和 58 年 2 月、日本道路協会) 等により設計をおこなうことでパレスチナ側の了解を得た。

a) 道路区分

既改良区間及び計画に合わせ、設計速度は 80 km/hr とする。これにより、道路構造令による道路区分は、第 3 種 第 1 級に該当する。

- ・ 設計速度 : 80 km/hr
- ・ 道路区分 : 第 3 種 第 1 級に該当

b) 道路幅員構成

既改良区間及び道路構造令を準用し以下の通りとする。

既設すり付け部

既設すり付け部は改良区間標準横断と同じとする。

- ・ 中央帯 5.0m、車道 2@3.5m=7.0m、路肩 2.5m、保護路肩 1.0m (図 - 3.3.5 参照)

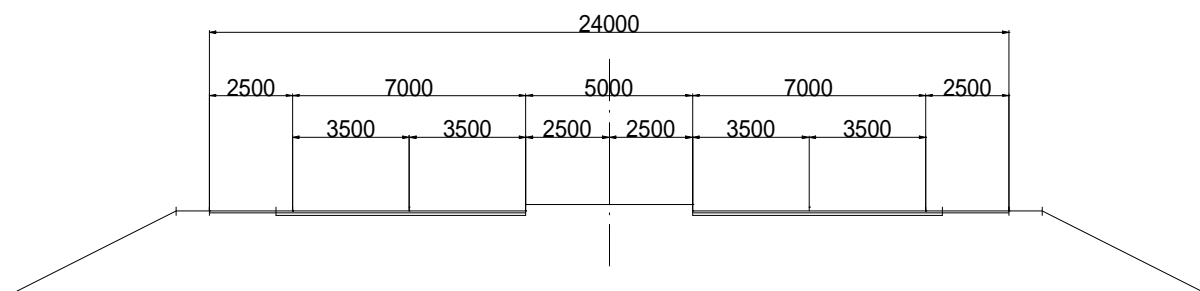


図 - 3.3.5 既設すり付け区間標準横断

アプローチ道路部

アプローチ道路部は、縦断線形の関係で上下線分離構造となるため、道路構造令を準用する。

- ・ 中央側保護路肩 1.0m、車道 2@3.5m=7.0m 路肩 2.5m 保護路肩 1.0m

(図 - 3.3.6 参照)

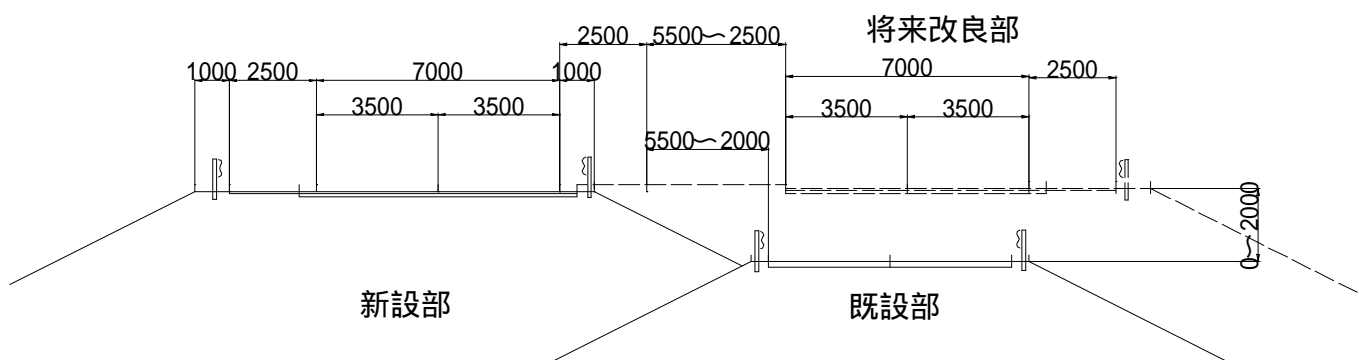


図 - 3.3.6 アプローチ道路標準横断

橋梁部

橋梁部は、上下線分離となるため、道路構造令を準用し、外側に 1.5m 幅の歩道を設置する。

- ・ 中央側路肩 0.5m、車道 2@3.5m=7.0m 路肩 0.75m 歩道 1.5m (図 - 3.3.1 参照)

c) 道路幾何構造

道路線形については、4号線の改良計画で既に設計が行われているが、本プロジェクトで既設道路側及び南側未改良4車線部の改良は行わないため、現況にすり付ける暫定的な形状となる。したがて、現地の状況、暫定時の状況を踏まえ、現設計の修正を道路構造令の規定値に従って設定する。

表 - 3.3.3 道路幾何構造規定値

項 目		規定値
平面線形	最小曲線半径 (緩和曲線を用いない場合) (片勾配を打ち切る場合)	280 m (2,000 m) (3,500 m)
	最小曲線長	140 m
	縦断線形	
縦断線形	最小曲線半径 凸型 凹型	3,000 m 2,000 m
	最小曲線長	70 m
	最急縦断勾配	4 %
	曲線部最大片勾配	10 %
横断勾配		2.5 %

d) 舗装設計基準

既に改良がなされた北側道路部の舗装は AASHTO によって設計がなされている。基本的にこの舗装構成に準ずるが、設計時期違いおよび計画交通量の設定に違いがあるため、今次の交通量調査を基に、現在における日本の設計基準により検討を行い、その舗装構成の妥当性を検証する。図 - 3.3.7 に北側道路部の舗装構成を示す。

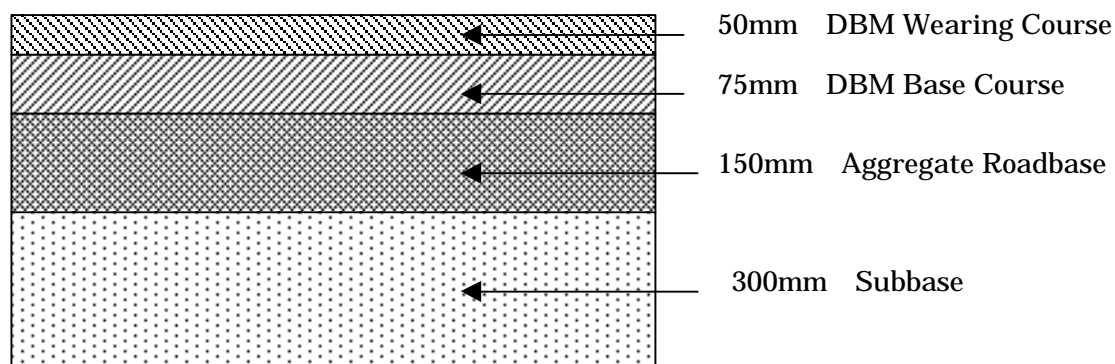


図 - 3.3.7 北側改良道路部舗装構成

3) 使用材料及び基本強度

(1) コンクリート

コンクリートは、現地コンクリートプラントのレディーミックスコンクリートを使用する。設計基準強度は円柱供試体での強度試験値で次のとおりである。

現地では立方体供試体にて強度試験を行うため、円柱供試体での強度より約 15% 大きな値となる。したがって、設計図および仕様書に強度試験方法について明記する必要がある。

設計基準強度 (円柱供試体、28 日強度)

R C 床版・横桁・縦桁	: ck = 240 kgf/cm ²
R C 歩道・高欄	: ck = 240 kgf/cm ²
橋台躯体	: ck = 240 kgf/cm ²
R C 杭	: ck = 300 kgf/cm ²

ヤング係数

設計基準強度(kgf/cm ²)	240
ヤング係数(kgf/cm ²)	2.5x10 ⁵

(2) 鉄筋

鉄筋はパレスチナでは生産されていないものの、イスラエル製のものがパレスチナの市場で購入できるためこれを使用する。製品規格は BS に準じて規定されているため、これを使用する。

規格	BS 4449 Type II Grade 420
降伏強度	420 N/mm ²

3-3-2 基本計画

1) 設計計画

(1) 実施範囲

本プロジェクトで実施する範囲としては、図 - 3.3.8 に示すように、北側は改良完成区間の終点から、南側は未改良ではあるが現況で4車線となる始点部までの新設2車線部を対象とする。

図 - 3.3.9 に既設のワーディ・ガザ橋の一般図を示す。

今次計画では、できる限り既設の橋梁およびアプローチ道路への影響が少なく、大規模な仮設設備が必要とならないよう、現況及び将来計画への道路線形のすり付けが可能なように道路及び新設橋梁の計画を行う。

(2) 橋梁計画

a) 架橋位置

4号線の改良区間の一般部の中央帯の幅は5mであるが、新設橋の施工方法を検討した結果、上下線の間を広げ、架設位置を3m下流側にシフトさせるものとした。

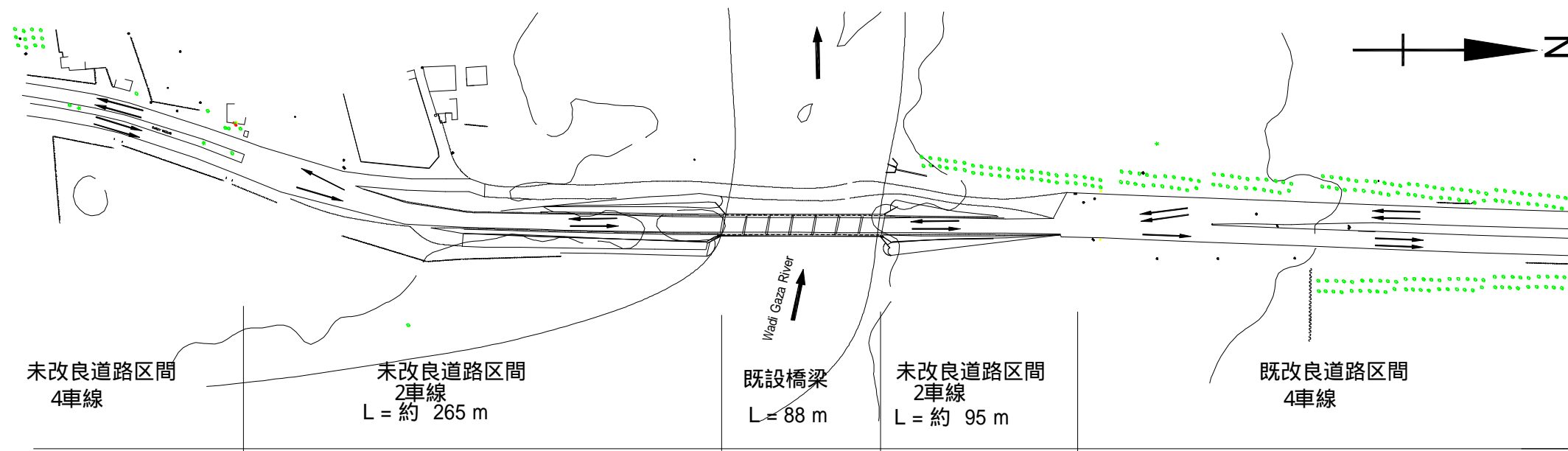
b) 計画高水位、桁下余裕

現地調査におけるヒアリング、収集資料の解析検討結果より、架橋位置における河川の各確率に対する洪水位、流量、流速は、表 - 3.3.4 に示すとおりとなる。

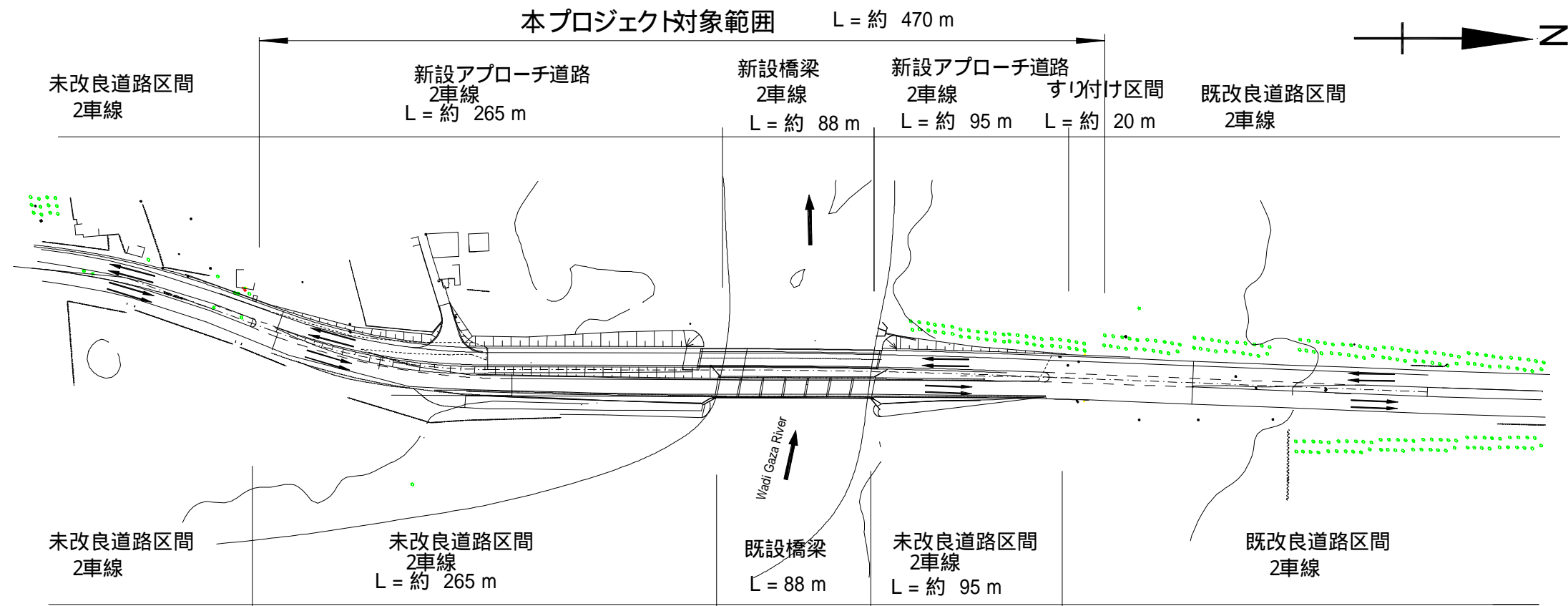
本設計では、確率年を50年とし、設計高水位をEL+9.3mと設定する。

表 - 3.3.4 各確率年に対する流量、水位計算結果

確率	流量(m ³ /s)	水位(m)	流速(m/s)
1/100	880	9.43	3.35
1/50	780	9.24	3.16
1/20	640	8.96	2.86
1/10	530	8.72	2.60
1/2	300	8.13	1.95



現況道路平面図

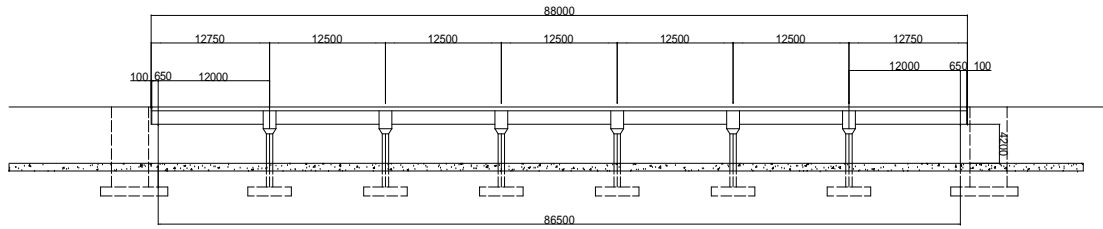


橋梁、道路新設平面図(案)

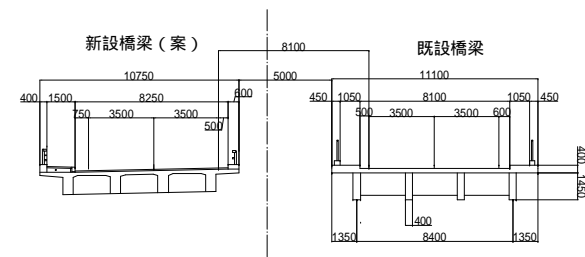
図 - 3.3.8 プロジェクト対象範囲

既設ワーディ・ガザ橋全体一般図

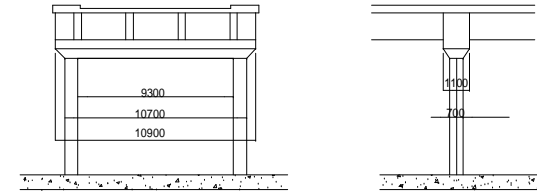
既設橋梁側面図



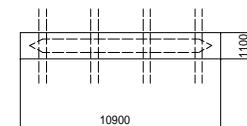
上部工横断面図



既設橋脚



既設河床防護コンクリート



3-16

平面図

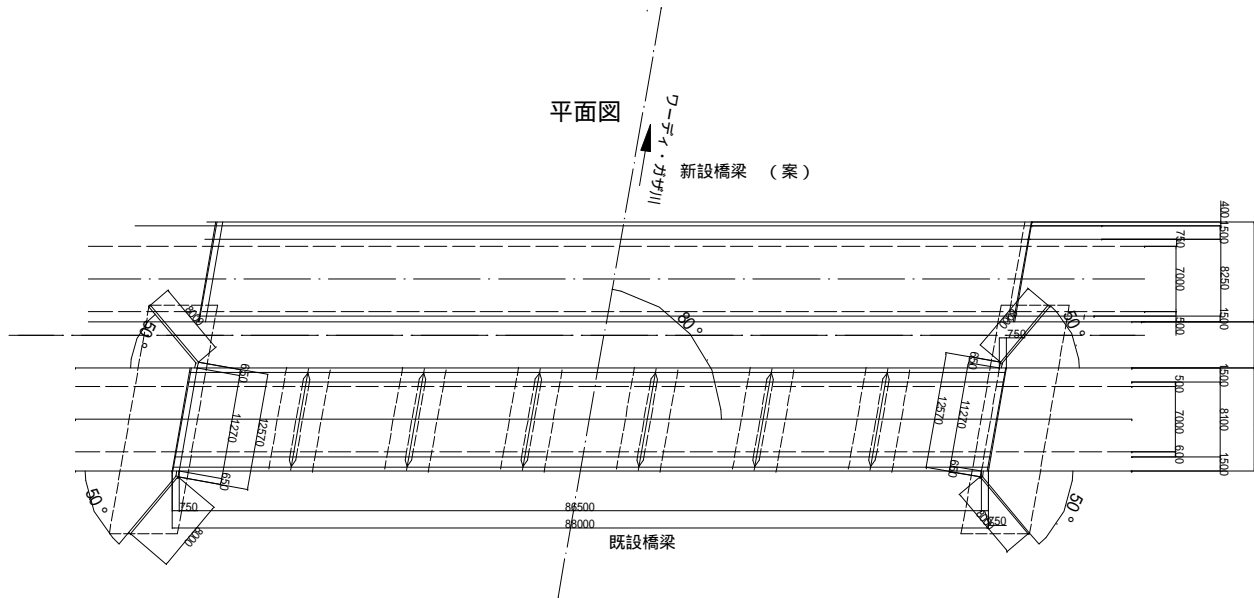


図 - 3.3.9 既設ワーディ・ガザ橋の一般図

実績調査から勘案し、日本の河川構造基準に準拠して、桁下余裕高さを確保するものとする。計画高水流量と桁下余裕高さとの関係を表 - 3.3.5 に示す。

表 - 3.3.5 計画高水流量と桁下余裕高さとの関係

計画高水流量 Q (m ³ / s)	Q < 200	200 Q < 500	500 Q < 2,000	2,000 Q < 5,000	5,000 Q < 10,000	10,000 < Q
桁下余裕高さ (m)	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0

c) 橋 長

橋長は、以下に示した状況より、現況と同じ 88m または、現橋の 1 径間分 12.5m を延ばし 100m とする 2 案が考えられ、この 2 案に対して比較検討を行う。

- ・ ワーディ・ガザ川は既設橋梁の前後で大きく流れが蛇行しており、川幅は橋梁部分で最も狭くなっている。
- ・ 過去の洪水に関する河川の聞き取り調査の結果では、1991 年 12 月の洪水が最も大きく、この時は現橋の桁下 50cm の位置まで水位が上昇したと想定される。
- ・ 現況の橋長で通水能力としては、ぎりぎりであるが確保されていると考えられる。
- ・ 既設橋では径間長が 12.5m と短く、日本の河川施設構造令で規定されている基準径間長 20m は確保されていない。
- ・ 既設橋は建設から 35 年以上経過しており、将来架け替えを行う場合、今回の新設橋の橋長、径間割りが基準となる。

d) 径間割

現橋は橋長 88m、径間長 12.5m の 7 径間 R C 橋梁である。河川と橋軸との交差角は 80 度で、70 cm の壁厚の壁式橋脚が用いられ流水方向に合わせ設置されている。橋台前面間の長さは 86.5m で全幅が通水断面であり、河積阻害率は約 4.8% である。

図 - 3.3.9 に既設ワーディ・ガザ橋の一般図を示す。









新設橋は現橋の下流側に建設されるため、河川の水の流れへの影響を考えると新設橋脚位置は、現橋の橋脚位置の流水方向延長線上に設置する必要がある。このため、新設橋の径間長は既設径間長と同じかもしくはその倍数となり、径間割としては表 - 3.3.6 に示す組み合わせが考えられる。

橋脚数を減らし、径間数を少なくすると、当然、径間長が長くなり上部工工費は高くなる

が、橋脚数の減少分だけ下部工、基礎工費用が安くなり、7径間から4径間までの全体工費の差は少ないと考えられる。応力バランス的には対称構造が有利であるが、第2案の5径間タイプでは中央に短い径間が入るためバランスがわるい。第4案の3径間は主径間と側径間のバランスは良いが他の多径間案に比べやや工費が高くなる。

第7案として示した橋長を既設橋の1径間分12.5mを延ばした案は、橋長延長分だけ第3案に比べ多少高くなるが、高盛土区間が減少しバランスが良い。したがって、第1案から第4案および第7案を比較対象案とする。

表 - 3.3.6 径間割

案	径間数	概略図	最大径間長 (m)	対称性	対応橋種	応力バランス
既設橋	7径間		12.5	対称	RC橋	良い
1	7径間		12.5	対称	RC橋	良い
2	5径間		25.0	対称	PC橋 鋼橋	悪い
3	4径間		25.0	非対称	PC橋 鋼橋	やや悪い
4	3径間		37.5	対称	PC橋 鋼橋	良い
5	2径間		50.0	非対称	鋼橋	悪い
6	1径間		88.0	対称	鋼橋	良い
7	4径間		25.0	対称	PC橋 鋼橋	良い

e) 上部構造形式

上部構造基本橋種の選定

今次調査における上部構造の橋種をコンクリートとするか鋼橋とするかについては以下の点から決定する。

建設資材、機械の入手の難易性

下部工、基礎工工費も含めた経済性および施工性

維持管理が容易であり、その費用が少ない形式

パレスチナにおける使用実績と技術移転

ガザ地域では橋梁が5橋しかなく、自治政府成立後に造られた2橋も含め、全てRC構造のコンクリート橋である。鋼橋とするとガザ地域では製作できないため、イスラエルまたは日本等の海外での製作となる。現在、比較対象とされる最大径間長は37.5mであるため、製作、輸入の費用を考えると、コンクリートを主体したRC構造、PC構造が適切であると考えられる。また、維持管理の面からもコンクリート橋が鋼橋に比べ容易である。

上部構造形式の検討

既設橋との橋脚位置を合わせる必要があるため、各径間割り案に対して最大径間長は、12.5m、25.0m、37.5mの3種類となる。この径間長に対応した上部構造形式を表-3.3.7に示す。

計画高水位から桁下空間を確保すると、既設橋の桁下高がほぼ限界であり、新設橋の桁高も最大で既設橋と同じ1.7mに抑える必要がある。桁高は上部工形式および径間長から構造的に必要な高さが決まる。

各径間割りに対する、比較検討結果は、表-3.3.8に示すとおりで、総合的に判断すると第1案のRC T桁橋が最適形式と考えられる。

表 - 3.3.7 径間長と上部工形式









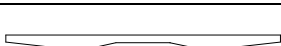
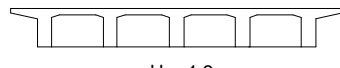
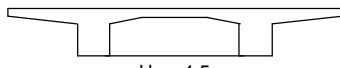
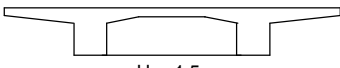
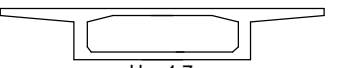
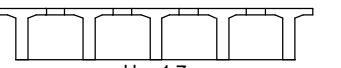


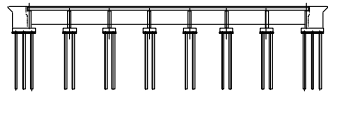
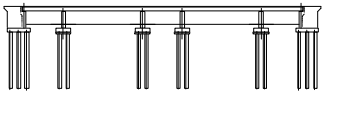
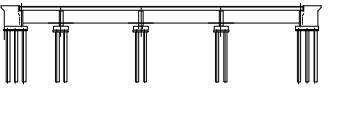
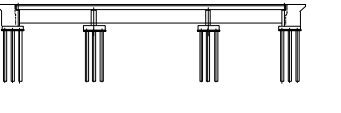
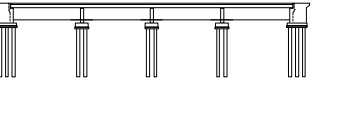
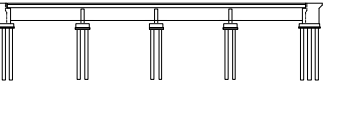
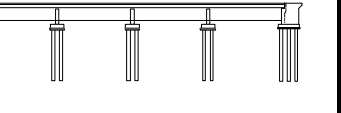
最大径間長 (m)	主桁断面		適用径間	桁高 径間	桁高 (m)
12.5	RC T桁橋		~ 15m	1/11	1.2
	RC 中空床版橋		~ 20m	1/18	0.7
25.0	PC T桁橋		20 ~ 40m	1/16	1.6
	PC 合成桁橋		20 ~ 40m	1/15	1.7
	PC 中空床版橋		20 ~ 40m	1/22	1.2
	PC 主版桁橋		20 ~ 40m	1/17	1.5
37.5	PC 箱桁橋		30 ~ 60m	1/20	1.9
	PC 中空床版橋		20 ~ 30m	1/22	1.7
	PC 主版桁橋		20 ~ 35m	1/17	2.2

表 - 3.3.8 上部工形式比較検討案

	第1案	第2案	第3案	第4案	第5A案	第5B案	第5C案
橋梁形式	RC T桁橋	PC 2主版桁橋	PC 2主版桁橋	PC 箱桁橋	PC 連結T桁橋	PC 2主版桁橋	PC 中空床版橋
断面形状	 H = 1.2m	 H = 1.5m	 H = 1.5m	 H = 1.7m	 H = 1.7m	 H = 1.5m	 H = 1.25m
スパン割 (橋長)	7 @ 12.5m (87.5 m)	12.5m+25.0m+12.5m+25.0m+12.5m (87.5m)	3 @ 25.0m + 12.5m (87.5m)	25.0m + 37.5m + 25.0m (87.5m)	4 @ 25.0m (100.0m)	4 @ 25.0m (100.0m)	4 @ 25.0m (100.0m)
側面図							
対象性			x				
設計に関する特徴							
構造概要	○			○	○		○
	旧橋と同じ橋脚配置であるが、上部工は連続桁形式とし、桁高の低減、走行性の向上を図る。RC橋としては一般的な構造であり、桁高1.2mは最も低い。	対象構造で、下部工基数を減らすことができる。桁高とPC鋼材の数量は第3案と同じであり、橋脚数が第3案よりも多くなるため、構造上のメリットは無い。河川中央部に短いスパンがあり、流れに対して好ましくない。	径間長を既設橋の2倍とし、端部1径間を現況と同じとした。12.5mの端スパンが構造的に悪影響を与えることは少ない。2主版桁のメリットは第2案と同様。	対象構造として、径間長を最も長くした。一般的な桁高より低く抑えているため、PC鋼材が多めとなる。大型の支承が必要となる。杭の総本数が第5B案よりも多くなる。横締めPC鋼材が必要となる。	対象構造で等径間とするため、既設橋の1径間分橋長を伸ばした。横締めPC鋼材が必要となる。連結桁のため橋脚天端に支承を2列配置する必要があり、橋脚天端幅が広がる。	対象構造で等径間とするため、既設橋の1径間分橋長を伸ばした。横方向はRC構造とすることで、PCによる横締めは不要。第5A案より桁高は低くすることができる。	対象構造で等径間とするため、既設橋の1径間分橋長を伸ばした。スパン割については第5B案と同様に問題は少ない。上部工コンクリート数量は第5B案と比較して多くなる。
景観性				○	○		○
	多くの橋脚の存在が煩雑な印象を与えるが、桁高が低いため、重圧感は少ない。	橋軸方向に対称構造であるが、中央スパンが短いため不自然さを与える。	第1、2案と比較して煩雑な印象は少ない。非対称構造であり、短スパンがやや景観性に劣る。	橋脚数が少なくスッキリとした印象を与える。中央径間と側径間のバランスが良い。桁下空間が狭いため、桁高1.7mの箱桁は重圧感を与える。	第3案と同様に橋脚数が少なく、煩雑な印象は少なく、単純明快なスパン割である。桁高が1.7mとなり、また、橋脚幅も1.8mとなるため重圧感を与える。	橋脚数が少なく、煩雑な印象は少なく単純明快なスパン割である。桁下の空間が、第5A案よりとれるため、重圧感は少ない。	橋脚数が少なく、桁高も低いと、スレンダーな印象を与える。
河川阻害率 径間長	4.9% > 5.0% 12.5m < 20m x	4.2% > 5.0% 12.5m < 20m x	4.2% < 5.0% 12.5m < 20m x	3.5% < 5.0% 25.0m > 20m	4.2% > 5.0% 25.0m > 20m	3.7% < 5.0% 25.0m > 20m	4.6% < 5.0% 25.0m > 20m
施工に関する特徴	○	○	○	x	x	○	
施工性	○	○	○	x			
	上部工は、オールステーディングによる現場打ち。	上部工は、オールステーディングによる現場打ち。PC鋼材の配置、緊張に対し、十分な管理指導が必要。	同左。	上部工は、オールステーディングによる現場打ち。主桁は下スラブとウェブ下部を打設した後、内部支保工を組立て、ウェブ上部と上床版を打設するため、断面内で2回打ちとなる。PC鋼材の配置、緊張に対し、十分な管理指導が必要。	主桁(桁重量約50t)は、架設桁にて架設する。桁製作ヤード(約100m×40m)の造成が必要。PC鋼材の配置、緊張に対し、十分な管理指導が必要。主桁架設後にスラブと横桁の後打ちコンクリートのために足場の設置が必要となる。	上部工は、オールステーディングによる現場打ち。PC鋼材の配置、緊張に対し、十分な管理指導が必要。	上部工は、オールステーディングによる現場打ち。PC鋼材の配置、緊張に対し、十分な管理指導が必要。コンクリート打設時のボイド型枠の浮上り防止に注意が必要である。
工期				x	x		
	橋脚と杭本数が多いと、他案より下部工の工期は長くなる。上部工工期が一番短い。	橋脚と杭本数が多いと、同じ橋長の第3案よりも下部工工期は長くなる。	全案の中で最も下部工工期が短い。全体工期は支保工施工の他案と同じとなる。	橋脚数は少ないが、杭本数が多いと下部工工期は他案とほぼ同じとなる。主桁コンクリートが2回打ちとなり内部支保工の設置、撤去があり、また、横締め鋼材の緊張もあるため、全体工期は長くなる。	桁架設は他案より早く完了できるが、架設終了後に桁製作ヤード撤去、取り付け道路区間の盛土の嵩上げ、その後、法面防護工の工事を行うため、全体工期は最も長い。	第3案と比較しても、工期の差はほとんど無い。	同じ橋長の第4B案と比較して、杭本数が多い分、下部工工期は長い。
資材調達		○					
	全ての資材は現地で調達可能である。	PC鋼材と定着具を輸入する必要がある。	PC鋼材と定着具を輸入する必要がある。	PC鋼材と定着具を輸入する必要がある。	PC鋼材と定着具を輸入する必要がある。	PC鋼材と定着具を輸入する必要がある。	PC鋼材と定着具および、ボイド型枠を輸入する必要がある。
機材調達	○	○	○				○
	杭打ち機を輸入する必要がある。	杭打ち機および緊張用ジャッキポンプを輸入する必要がある。	杭打ち機および緊張用ジャッキポンプを輸入する必要がある。	杭打ち機および緊張用ジャッキポンプを輸入する必要がある。	杭打ち機と緊張用ジャッキポンプの他に、主桁の横移動装置および重量台車を輸入する必要がある。	杭打ち機および緊張用ジャッキポンプを輸入する必要がある。	杭打ち機および緊張用ジャッキポンプを輸入する必要がある。
工費				x			x
橋梁直接工事費	100	105	101	115	106	104	108
総合評価			x	x	x		x

f) 下部構造形式

下部構造形式、選定にあたっては既設橋への影響を十分考慮し、以下の方針で検討する。

既設橋の橋脚は壁式橋脚で河川の流水方向に合わせ斜角を持っているため、新設橋の橋脚位置もこの延長線上に位置させる。

既設橋の橋脚は比較的弱い砂層または砂礫層を支持層とした直接基礎形式が採用されていると考えられるため、新設橋施工時に既設橋の安全性に影響を与えない形式とする。

既設橋の河床には、全面にコンクリートによる洗掘防止工が行われているため、フーチングの根入れが比較的浅いことも予想される。したがって、新設橋も河床部にコンクリートにより洗掘防止工を行うことを基本とし、既設にできるだけ影響が出ないようフーチング天端を河床から 1.0m 程度とする。

橋脚形式は、断面厚さが薄くできる壁式橋脚を基本とする。

橋台形式は、高さが 10m 以下であるため最も経済的な逆 T 式とする。

橋脚形式の比較を表 - 3.3.9 に示す。

表 - 3.3.9 橋脚形式比較表

	第 1 案 パイルベント式橋脚	第 2 案 円柱式橋脚	第 3 案 壁式橋脚
概略図			
構造的性	<ul style="list-style-type: none"> 杭基礎をそのまま立ち上げ杭頭をキャップした最も簡単な構造である。 フレキシブルな構造である。 橋脚周辺は河川流が渦流を発生しやすく河床の洗掘が生じ易い。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な構造形式である。 河川の流れの方向性が少ないとき有効である。 壁式橋脚より、流水直角方向の幅が大きくなる。 脚柱の径が大きくなり河積阻害率が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な構造形式である。 河川の流れの方向性があるとき有効である。 流水直角方向の幅を小さくすることができ、河積阻害率を小さくすることができる。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 地中部及び水中部はケーシング管等を用いて施工。 仮設機材は比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設機材等が多くなる。 フーチングが水位以下の場合、矢板による締切が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設機材等が多くなる。 フーチングが水位以下の場合、矢板による締切が必要。
経済性			
評価			

g) 基礎形式

今次対象橋梁の支持層は、河床から約 19m の深い位置にある。このため基礎形式は基本的に杭基礎とする。杭種については、表 - 3.3.10 に示すように大きく分けて打込み杭および場所打ち杭があり、打込み杭はさらに RC 杭、PC 杭、H 鋼杭、鋼管杭に分けられる。

ガザ地域の特性を考慮し、以下の理由により場所打ち杭（オールケーシング）とする。

杭打ち機及び場所打ち杭施工用機械ともガザ地域にはなくガザ地域外から持ち込む必要がある。ただし、イスラエルからは実情としてリースが困難であり、日本又は第三国からの持ち込みとなる。

現場での製作が容易である。RC 杭、場所打ち杭以外は、全てイスラエルまたは他国からの輸入となる。

鋼管杭以外の打込み杭は中間にれき層があるため、不可能である。

リバース杭よりオールケーシング杭の方が経済的である。

杭施工中に土質の確認ができ、土質変化に対して対応が可能である。

表 - 3.3.10 適用可能な各杭種の特徴

杭種	杭長さ適用範囲	杭の調達先	特徴
RC 杭	5 m から 10 m 程度	ガザ地域で製作可能である。	<ul style="list-style-type: none"> ・打込み工法採用が予想されるので上層が軟弱で、支持層が 10 m 程度まで一般的に適用される。 ・支持層が岩の場合には不適。 ・鉛直荷重・水平荷重が小に適用。 ・経済的に有利。
PC 杭	30 m 程度	輸入 (イスラエル、日本、他)	<ul style="list-style-type: none"> ・打込み工法採用が予想されるので上層が軟弱で、支持層が 30 m 程度まで一般的に適用される。 ・鉛直荷重・水平荷重小に適用。 ・RC 杭に比べコンクリート強度が高いため、ひび割れ、打設時の損傷が少ない。 ・支持層が岩の場合には不適 ・経済的にやや有利。
H 鋼杭	30 m 程度	輸入 (イスラエル、日本、他)	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接による継手に問題が少ないため、杭長が長い場合にも適用可能。 ・鉛直荷重・水平荷重小に適用。 ・経済的にやや有利。
鋼管杭	15 m から 60 m 程度	輸入 (イスラエル、日本、他)	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接による継手に問題が少ないため、杭長長い場合にも適用できる。 ・鉛直荷重・水平荷重大に有利。 ・経済的にやや劣る。
場所打ち杭	15 m から 60 m	ガザ地域で製作可能である。	<ul style="list-style-type: none"> ・継手に問題がないため、杭長が長い場合にも適用できる。 ・鉛直荷重・水平荷重大に有利。 ・経済的にやや有利。

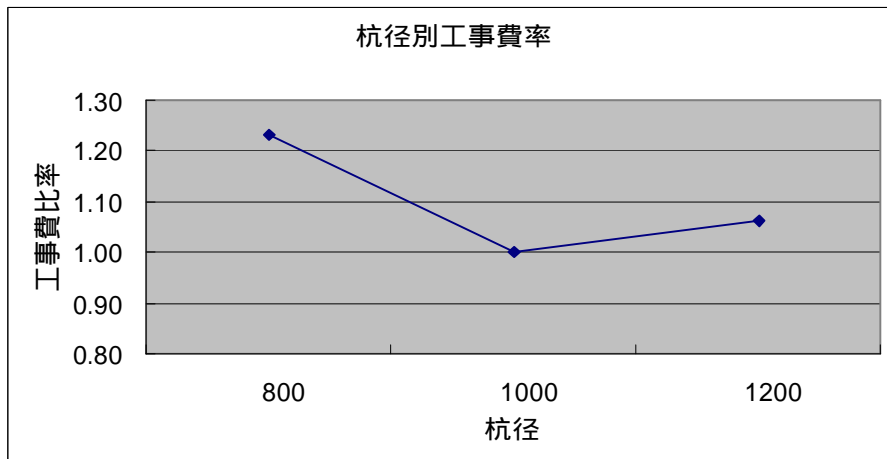
表 - 3.3.11 基礎形式選定表

基礎形式		選定条件	直打込み杭基礎			中掘り杭基礎		場所打ち杭基礎			ケ-ツ基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎			
			R	P	鋼管	PHC杭		鋼管杭			深	ニューマチック					
						最終打撃方式	噴出攪拌方式	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式					ケーシング	リバー	アイズドリル
地盤条件	支持層状態までの	中間層に極軟弱層がある															
		中間層に極硬い層がある	x														
		中間層にれきがある															
		中間層にれき径5cm以下															
	中間層にれき径5cm~10cm	x															
	中間層にれき径10cm~50cm	x	x			x	x	x	x	x		x	x		x		
	中間層にれき径50cm~100cm																
	中間層にれき径100cm~500cm																
	中間層にれき径500cm~1000cm																
	中間層にれき径1000cm以上																
支持層の状態	支持層の深度	5m未満	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		5~15m															
		15~25m	x														
		25~40m	x	x													
		40~60m	x	x									x	x			
	60m以上	x	x	x								x	x	x			
	支持層の土質	粘性土(20N)															
	砂・砂れき(30N)																
	傾斜が大きい(30度程度以上)	x															
	支持層面の凸凹が激しい																
地下水の状態	地下水位が地表面近い																
	湧水量が極めて多い																
	湧水量が極めて多い																
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間20m以下)															
		鉛直荷重が普通(支間20m~50m)															
		鉛直荷重が大きい(支間50m以上)	x														
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい															
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	x														
	支持形式	支持杭	/														
		摩擦杭	/														
		水	/														
		深5m未満															
		深5m以上	x														
施工条件	作業空間が狭い																
	斜杭の施工	/															
	有害ガスの影響																
	周辺環境																
周辺環境	振動騒音対策	x	x	x													
	隣接構造物に対する影響	x	x														

: 適合性が高い : 適合性がある x : 適合性が低い

本プロジェクトに使用可能な場所打ち杭について、杭径 800、1000、1200 経済面で比較した結果、図 - 3.3.10 に示す様に、杭径 1000 が最も経済的である。

図 - 3.3.10 杭径別工事費率



(3) 道路計画

a) 道路平面線形

道路平面線形は、以下の条件を満足できる線形を選定した。

現況の道路にほぼ並行で、橋梁部分で約3m下流側にシフトする。

北側既改良区間の直線区間及び南側未改良区間の始点部にすり付く。

第3種第1級の道路規格値を満足する。

b) 道路縦断線形

縦断線形は、以下の条件により決定した。

既に4号線全体の道路改良計画として計画されている線形に準じる。

橋梁部の縦断は、既設橋とほぼ同じとする。

既設側は改良を行わないため、新設アプローチ部分が既設より高くなるが、この法面が中央帯の幅内で収まるようにする。

北側未改良部の始点付近にあるマンホールが道路改良計画の計画高より約60cm高く、構造的に30cm程度しか低くできないため、既改良部分の縦断修正が必要となる。

図 - 3.3.11 に道路の平面、縦断線形の概略図を示す。

c) 護岸・護床工形式

河道は、護岸や護床工によって大きく左右される。河道の安定、橋梁等の安全のために、護岸および護床工を設置する。

現橋梁の河床には橋梁の前後約40mの幅でコンクリートによる護床工がなされている。既設橋梁が建設される前は、乾季には河川内を道路として利用されており、このコンクリート護床が道路としても使用されていた。このコンクリート厚さは端部で測定したところ約70cmの厚さがあった。

また、橋梁前後のアプローチ盛土部は、河川が橋の前後で大きく蛇行しており、雨季に水量が増加したときは、流れが直接、盛土部に当たるため盛土法面は全て練り石積みにより防護されている。

これらの状況により、既設橋梁基礎および盛土への影響を考慮し、新設橋梁部も現状と同じく、コンクリートによる護床工、練り石積みによる盛土法面防護を行うことが最適案と考えられる。

表 - 3.3.12 に護岸工形式の比較を示す。

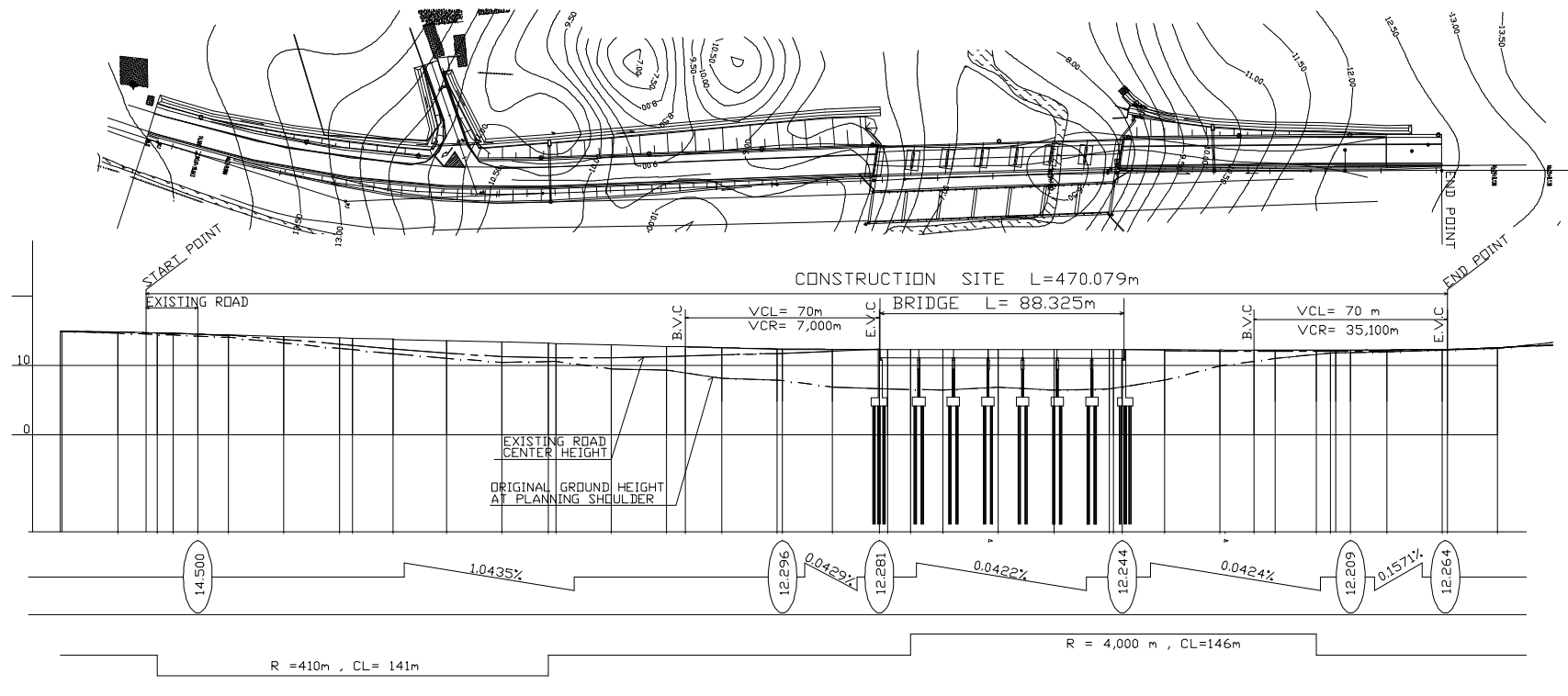


図 - 3.3.11 道路平面、縦断線形

表 - 3.3.12 護岸形式比較表

	フトン籠工	石積工	コンクリートブロック工
概要図			
構 造 性	<ul style="list-style-type: none"> ・じゃ籠とフトン籠とがある。 ・柔軟な構造でどんな地形でも適用できる。 ・砂質土の場合、吸い出しされやすい。 <p style="text-align: right;">×</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・石は規則的に設置する必要がある。 ・地形にあわせやすい。 ・構造的に最も安定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既製のコンクリートブロックを規則的に設置する。 ・コンクリートブロックの下には、平坦性のための均し石等が必要である。 ・複雑な地形には不適である。
施 工 性	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤーメッシュ内に石を投入するだけであり、施工は容易である。 ・現地施工実績はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤を均した後、石を設置する。 ・間詰材はコンクリートやモルタルで行う。 ・既設盛土部と同じ構造である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤を均した後、コンクリートブロックを設置する。 ・間詰材は、コンクリートやモルタルで行う。 ・間詰材の養生が必要である。
維持・管理	<ul style="list-style-type: none"> ・欠落部への石の投入のみ。 ・ワイヤーメッシュの破損による維持管理必要。 <p style="text-align: right;">×</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・欠落部へのコンクリート間詰となり、維持、補修の施工が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・欠落部の補修は難しい。 <p style="text-align: right;">×</p>
経 済 性	1.10 ×	1.00	1.30 ×
評 価	×		×

2) 施工方法

a) 基礎の施工

今次プロジェクトでは、地盤状態より場所打ち杭が選定される。場所打ち杭方式は地盤の状況、土質を確認しながら掘削が可能であるので確実に支持層を確認することができる。ただし、砂質の地盤であり地下水があるため、掘削時抗壁が崩壊しないケーシングを用いてベノト式掘削機を用いて施工する必要がある。

また、ガザ地域では杭基礎を用いた構造物の施工実績は少なく、今回ような地盤条件で杭の施工ができる機械はないため掘削機は日本又は第3国で調達し現地へ持ち込む必要がある。また、杭の施工経験が少ないため、現地技術者の知識、技術も低いと考えられるため、作業に対しては日本の技術者による十分な指導管理が必要である。

b) 下部構造の施工

下部構造としては逆T型橋台及び壁式橋脚が選定される。河川内工事であるが、基礎及び下部工の施工は河川に水のほとんど無い乾季に行うことを基本とする。ただし、供用中の橋梁に隣接して施工をおこなうため次に示すような施工法を考える。

地下水位は河床から約5m下であるため、フーチングの工事には水の問題はない。しかし、現河床はコンクリートによる護床工が施工されているため、オープン掘削で行った場合、護床工の取り壊し範囲が広くなり、また、既設橋台の安全性の問題も生ずる。したがって、H鋼による親杭横矢板方式により土留めを行い、既設の橋脚及び橋台の保護を行いながら掘削をする。

掘削はバックホーを使用し行うが、基礎杭の頭部を破損しないよう注意する必要がある。

所定の掘削深さに達した後、杭頭処理を行い、掘削底面を均し、栗石を設置して、床付けコンクリートを打設する。

フーチング鉄筋組立、型枠設置、フーチングコンクリート打設等を行い、躯体を2、3ブロックに分け建ち上げていく。

所定の高さに達した後、周辺地盤まで十分に埋め戻す。

取り壊した護床コンクリートの復旧を行う。

c) 上部構造の施工

上部構造は、河川内を使用できることより、オールステージング工法が経済的となる。しかし、10月より雨期となり、11月から2月の期間は河川内に水が流れ、水位は1mから3mが予想される。上部工の施工は雨期に入るため、支保工は川の流れがあっても安全なH鋼等による特殊支保工を使用する必要がある。

・特殊支保工による上部工の施工

下部工事完了後、護床工を行い、H鋼による特殊支保工を下部工に固定する。

特殊支保工上に通常の枠組み支保工を載せ、型枠をセットする。

主桁鉄筋、床版鉄筋を配置する。

全径間またはいくつかの径間に分けコンクリートの打設、養生を行う。

コンクリートが所定の強度に達したのを確認し、型枠、支保工の撤去を行う。

地覆、伸縮装置、高欄等の橋面工の施工を行い、舗装を行う。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

公共事業庁 (Ministry of Public Works : MPW)

1) 役割

1995年にガザ地域、1996年に西岸地域(ラマラ)に設立された機関であり、自治政府の交通施設の計画、建設、維持管理を担当する公共セクターである。ガザ地域が先にできたこともあり、要員数も多く西岸地域よりも充実しており活動も活発である。イスラエルとの各地域の境界を往来することの困難さからか、ガザ地域と西岸地域の人的交流は上級幹部職クラスを除いてほとんどといっていいほどされてなく、もちろん相互の人事異動はなされていないのが現状である。

2) 道路・橋梁の維持管理に関わる実状

従来は、1995年の暫定自治拡大合意そして1996年1月にパレスチナ自治政府が誕生するまでは、世銀の要請により暫定的に1993年に設置されたパレスチナ開発復興経済評議会(PECDAR: Palestinian Economic Council for Development and Reconstruction)が、多くの援助国からの資金をパレスチナの開発に向けたための開発計画の立案・実施機関としての役割を果たし、道路セクターの建設・維持管理に関してもPECDARが実施してきた。

その後、各セクター毎に実施機関が選定され、自治政府の道路・橋梁に関しては公共事業庁の管轄になっている。しかしながら、過去の経緯もあり世銀からの援助計画に基づく道路・橋梁の建設に関しては、現時点では公共事業庁でなくPECDARが実施しているのが実状である。なお、建設後の維持管理については、公共事業庁が実施する予定である。

以上のような経緯もあり、現在、公共事業庁では大規模な建設は実施しておらず、道路・橋梁の改修工事並びに維持管理を実施しているのが実状である。なお、都市内の道路に関しては、各都市(Municipality)が建設・維持管理とも実施している。

次表に、1995年以来ガザ地域において実施されてきた、道路改修並びに維持管理プロジェクトについての総括を示す。

表 - 3.4.1 公共事業庁(ガザ地域)で実施の道路プロジェクト(1995年 1999年)
改修並びに維持管理

年度	件数	金額(ドル)	資金	規模(延長m)	内 容
1995	3	815,243	パレスチナ	950	道路改修、橋梁建設
1996	7	298,068	パレスチナ	4,300	道路改修、維持管理
1997	9	2,098,217	世銀、 パレスチナ	34,850	道路改修、維持管理
1998	8	1,672,000	世銀、中国、 パレスチナ	14,660	道路改修、維持管理 橋梁メンテナンス
1999	9	406,635	パレスチナ 中国	9,900	道路改修、維持管理

出典：公共事業庁

なお、1997年、98年に極端に金額が多きな値を示しているのは、大統領府より緊急的な要請プロジェクトが実施されたものである。

3) 組織

ガザ地域、西岸地域とも、副大臣以下独立した組織を構成しており、ガザ地域については、図 - 3.4.1 に示す通りであり、次の4つの局から構成されている。

- ・管理局 (Administration)
- ・予算局 (Finance)
- ・技術局 (Technical Matters)
- ・計画局 (Planning)
- ・地方政府対応局 (Governorates Works)

なお、今次案件は技術局に属する道路部 (Road Division) が公共事業庁の中での実施機関であり、測量、設計、工事、維持管理、補償、上水・下水の6課から構成されている。

建機については、1996年度に日本、1997年にドイツ、スペインから道路の維持管理用に供与されており、建設機械部並びに道路部で管理されており、有効に活用されている。

4) 人員配置

公共事業庁全体の人員は、1999年現在715名である。ガザ地域の人員は全体の約70%であり、現状の運営上人員の数からいえば十分であるが、西岸地域はガザより広い土地、多くの人口を抱えていることもあり、特に技術要員の不足が深刻のようである。

表 - 3.4.2 公共事業庁の人員構成 (1999 年)

人員配置	ガザ地域	西岸地域	合 計
上級幹部	3	2	5
管理要員	50	28	78
予算・資金要員	20	26	46
計画・研究要員	3	2	5
エンジニア	74	54	128
共通技術要員 (鉄筋工、型枠工等)	320	75	395
道路部専属技術要員 (測量スタッフ等)	28	30	58
計	497	218	715

出典：公共事業庁

3-4-2 予算計画

公共事業庁全体では、次表に示すように現在約年間6百万ドルを越える規模の予算の他に、5年間で約100万ドル程度の緊急予算を大統領府より受託している。工事並びに維持管理としては道路・橋梁分野のみを実施している。なお、近年の予算の伸びは年間7%程度の計画となっている。

表 - 3.4.3 公共事業庁の予算計画 (1995 年 2000 年)

年度	人件費	機器購入費	事務所運営費	ドル	
				道路・橋梁維持管理費	合計
1995	2,400,000	520,000	800,000	400,000	4,120,000
1996	2,700,000	663,000	770,000	500,000	4,633,000
1997	2,800,000	1,222,062	1,019,409	437,500	5,478,971
1998	2,850,000	448,572	1,194,572	1,428,572	5,921,716
1999	3,200,000	520,000	1,105,000	1,500,000	6,325,000
2000	3,600,000	600,000	1,000,000	1,600,000	6,800,000

注) 1999 年、2000 年は計画値

出典：公共事業庁

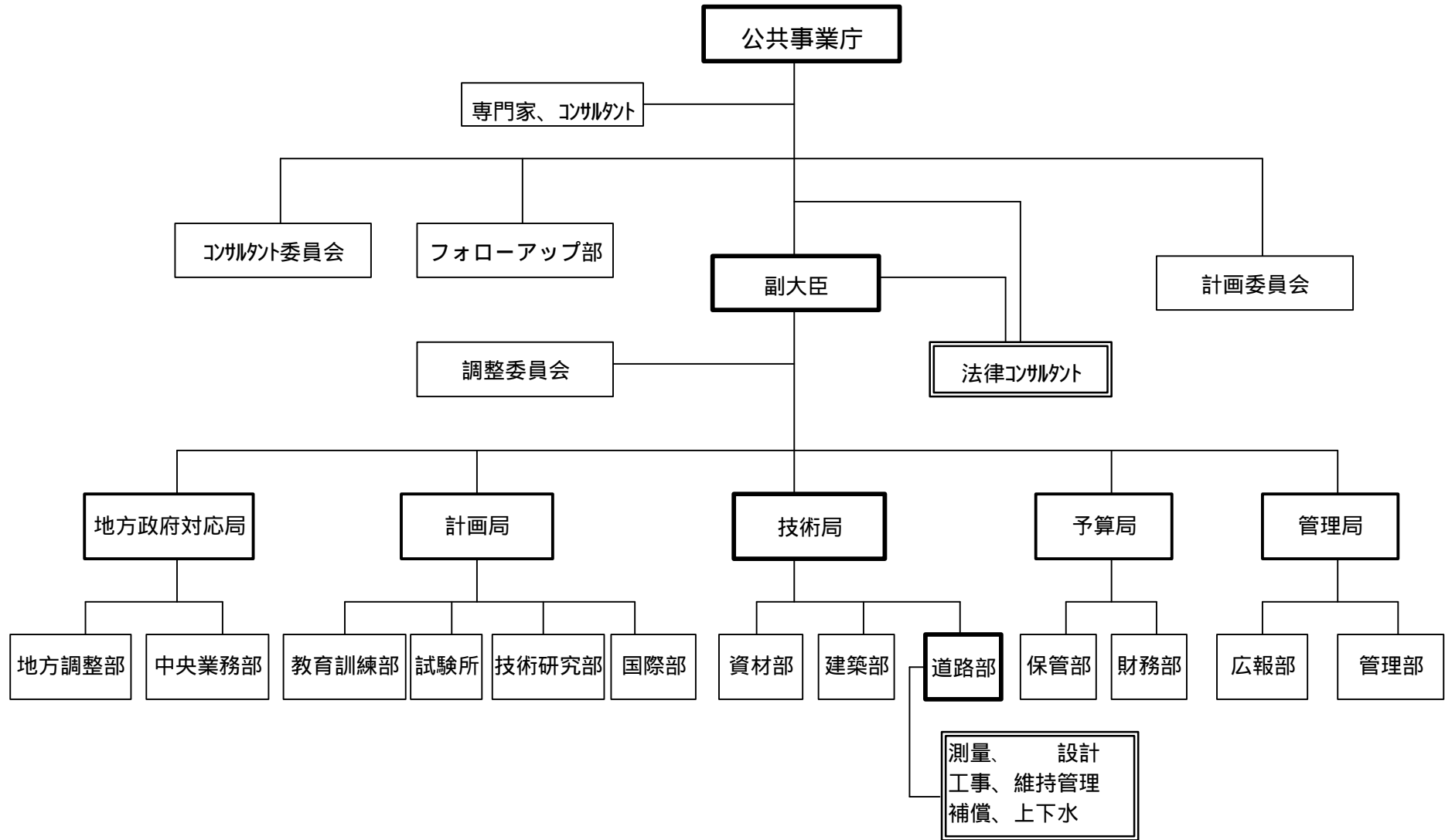


図 - 3.4.1 MPW組織図

3-4-3 要員・技術レベル

1) 要員

本プロジェクトに対し、道路局では道路、橋梁技師、測量技師等、直接携わることができる要員として5名程確保されており、現地調査期間中は常に本プロジェクトに協力を受けた。また、維持関係の技術者や作業員も要請があればすぐに対応が可能である。

2) 技術レベル

担当の技術者は全て技術系の大学を卒業しており、道路、橋梁とも計画に関する知識については評価できる。また、道路建設、建築については、実績も多く十分な建設技術レベルがあると判断できる。しかし、橋梁建設については、その実施例も少なく、また、ほとんどが外国の援助により実施されているため、設計・工事に関する経験がほとんどない。また、建設機材も十分になく、資材は全て輸入となるが、これまでは資機材の輸入が自由に行うことができないため、橋梁の建設においては、限られた資機材で施工可能な橋梁形式で対応するしかできず、新しい技術を取り入れることができない状況である。

したがって、橋梁建設に関しては、実際の設計、施工経験が伴わないため、技術的な知識は教科書的な範囲でしかない。

このような状況の中、今次プロジェクトの実施には、橋梁建設の技術的な面からも大きな期待がかかっている。したがって、MPW 職員の技術レベルが向上するよう、各工事において十分な技術移転を図ることが重要である。さらに、パレスチナの道路・橋梁の設計、施工に関する独自の基準がなく、これまでは援助国や援助機関での基準で実施されているため、これらについても技術移転を図る必要がある。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

前節までの調査結果を勘案し、以下に本計画の施工計画を提言する。

1) 工期の設定

工事内容は、準備工、仮設道路工、橋梁工、取付道路工、及び護岸・護床工から成る。工事期間は2001年3月中旬の開始から2002年3月末の竣工まで12.5ヶ月となる。このうち10月から2月までの5ヶ月間は雨量としては少ないが雨季になる。

この雨季の前までに下部工、上部工の支保工及び高水位までの護岸・護床工を行い、雨季中は上部工、取付道路の路盤工の施工を行う。

2) 各工事の施工方法

代表的な工事全体の流れは、図 - 4.1.1に示す。

(1) 工事用進入路工

橋梁架橋地点近くに設置する施工ヤード及び河川敷き内への資機材の搬入のための工事用進入路を設置する。

(2) 基礎工

今次プロジェクトでは、架橋地点の支持層の深さ、土質状況からオールケーシング工法による場所打ち杭となる。河床にはコンクリートによる護床工が施工されているため、基礎杭の施工に先立ち、掘削範囲の護床コンクリートの取り壊しを行う。

ケーシングにより孔壁の崩壊を防ぎながらベント式掘削機にて支持層までの掘削を行う。掘削完了後、予め組立てた鉄筋籠を沈設し、トレミー管を用いてコンクリートの打設を行う。

掘削機械及びケーシングは日本から調達し現地に搬入する。

(3) 下部工

下部工は、逆T式橋台2基、壁式橋脚6基であり、雨季前に完成させる必要があるため、作業員は最大4パーティーを投入し、杭施工が完了した下部工より順次施工を行う。また、隣接する既設橋への影響、護床コンクリートの取り壊しを最小にするため、掘削はH鋼を用いた親杭横矢板式土

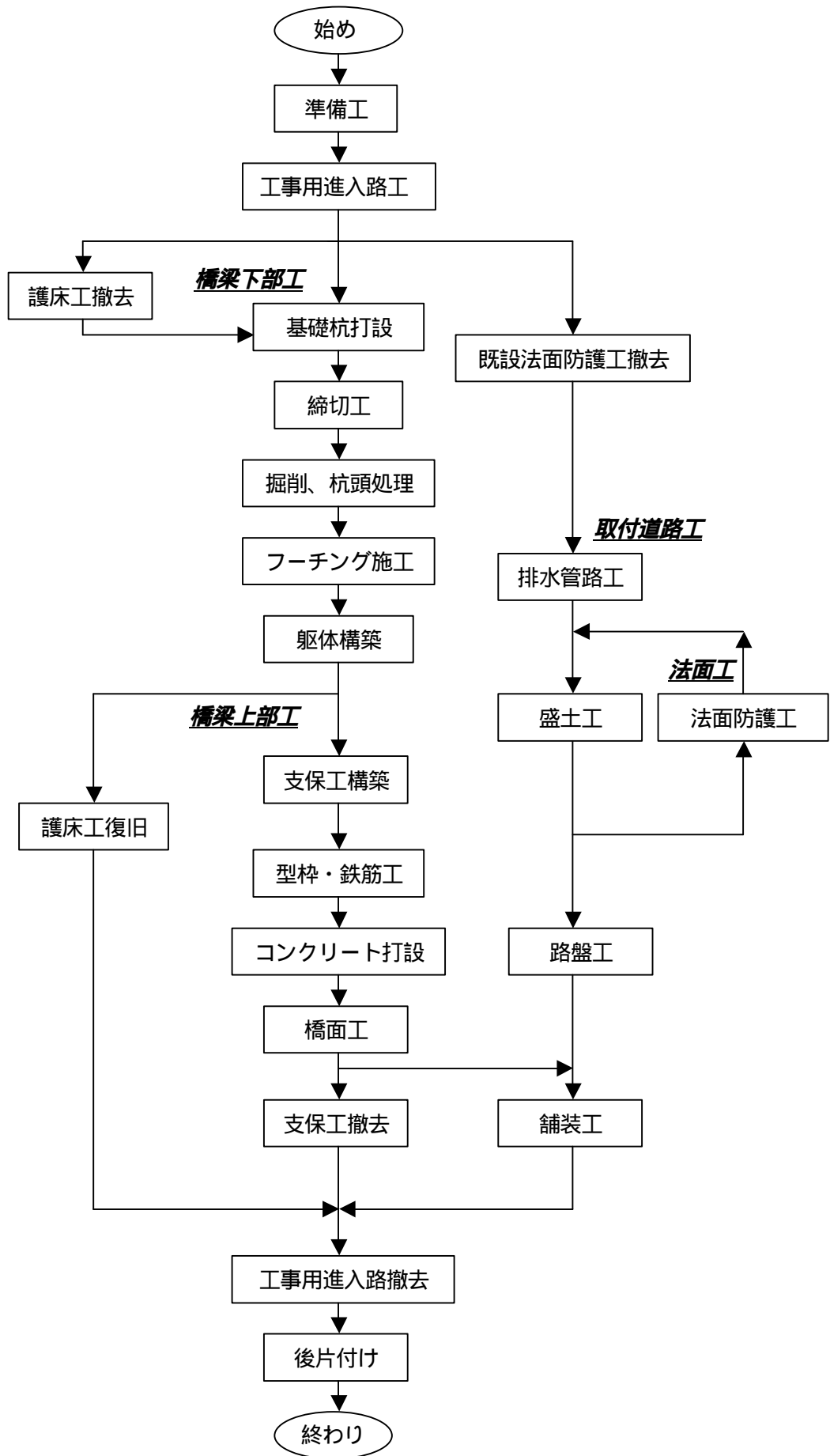


図 - 4.1.1 施工方法流れ図

留工を用いて行う。

場所打ち杭打設後、H鋼を用いた親杭横矢板式土留工を行い掘削する。

掘削は、施工された杭を壊さないよう、バックホーにて慎重に掘り下げる。

所定の深さに達した後、掘削底面を均し、ぐり石を敷設して、床付けコンクリートを打設する。

杭頭処理をした後、フーチング鉄筋組立、型枠設置、コンクリート打設を行う。

躯体は2ブロックに分割し、鉄筋、型枠、コンクリート打設を順次行う。

下部工が完成した後、埋め戻しを行いながら土留め工を撤去する。

十分に転圧を行いながら埋め戻しを行った後、コンクリートによる護床工を施工する。

(4) 上部構造の施工

上部構造は、オールステージングによる場所打ち工法にて施工する。ただし、施工時期が雨季となるため、河川の出水に対応できるよう、H鋼を用いた特殊支保工とし、雨季前に完成させる。施工手順は次に示すとおりである。

下部工完了後、H鋼等により、全径間に渡って支保工を構築する。

橋台、橋脚上にゴム沓及びアンカーボルトをセットする。

H鋼上に枠組み支保工により高さを調整しながら型枠の設置を行う。

型枠が完成したところから順次主桁及び床版鉄筋の配置を行う。

7径間を2ブロックに分け主桁及び床版のコンクリートを打設する。

伸縮装置、縁石をセットし地覆、高欄等の橋面工を施工する。

土工部の進捗に合わせアスファルト舗装を行う。

(5) 取付道路の施工

取付道路は既設道路の拡幅となるため、盛土区間は既設法面を段切りし、新設盛土との一体化を図る。ただし、法面には練り石積みによる防護工が施工されているため、拡幅側はこれらを撤去する。また、雨季前までに河床から3mの高さまでの盛土及び護岸工を完了させる必要がある。

準備工が完了次第、橋台背面を除いて盛土工を開始する。

既設盛土部の練り石積みによる法面防護工は、施工段階に合わせ取り壊し、撤去を行う。

盛土材は近くの土取場より盛土に適した土砂を採取、搬入し、敷き均し締め固めを行う。

盛土がある程度上がった時点で、練り石積みによる法面防護工を並行して行う。

路盤工は、下層路盤、上層路盤に分け、敷き均し後十分に転圧を行う。

舗装工は、基層、表層共にアスファルトコンクリートを使用する。

3) 現地技術者及び資機材の活用

橋梁建設の実施例が少ないため、現地技術者の橋梁建設技術レベルは低く、ほとんどが外国の技術に頼っている状態である。特に、ほとんどの公共工事が海外の援助のもとに行われているため設計業務や入札図書作成など一連の仕様書などが外国のコンサルタントに一任している状況が多い。

このため、現地技術者の技術レベルが十分に備わるように、各工事において十分な技術移転を図ることが重要であろう。さらに、自国の道路・橋梁の設計に関するスペックがなく、援助国のスペックで実施されているため、これも含めた技術移転を図る必要がある。

ガザ地域の建設機械は、政府機関保有の機械と民間企業の保有する機械がある。建設会社は一般的に独自に機械を保有して工事を行っており、機械のリース業はない。

ガザ地域には、橋梁建設に要する重機が不足しているだけでなく、熟練の重機オペレーターが少ないため、近隣諸国からの調達が必要であるが、民族上の問題でイスラエルからの調達は困難である。

今回のプロジェクトでは、極力現地で入手可能な資機材の活用を図っており、主要機材で第3国から輸入が必要となる物は杭打ち機及びバイプロハンマーである。

4) 現地施工業者の活用

現地施工業者は、道路、建築技術はあるレベルに達しているが、橋梁の建設技術については充分成長しているとは言い難い。今回のプロジェクトにおいては特別な技術を要する工種はないが、現地施工業者の杭基礎の施工実績が少なく、また、品質についての意識が低いため、日本の建設業者の監督・指導が必要であり、この下でサブコンとして参画する機会を与えることにより、同国の建設技術の向上に資することになる。

5) 日本からの技術者派遣

特別な技術または完成後の品質に大きな影響を与える工種については、日本から技術者を派遣する。即ち、基礎杭工、支承工、盛土工、路盤工、舗装工などが該当する工種である。

4-1-2 施工上の留意事項

本工事の施工計画作成に際しては、ガザ地域特有の気象条件（乾季及び雨季）、特に資機材の調達事情等に留意して、実施可能なものを立案する必要がある。

1) 乾季を中心とした工事工程

パレスチナでは、乾季、雨季がはっきりしており、乾季中には架橋地点であるワーディ・ガザ川には全く流水がなくなり涸れ川の状態になる。10月から2月にかけての雨季には毎日雨が降り続く状況ではないが、河川の流域面積が広いため、架橋地点で1mから3mの水深となる。施工計画立案において、この時期の工事への影響及びその対策を十分に考慮し、基礎工、下部工及び上部工用の支保工については乾季に全て完了する必要がある。

既設の幹線道路橋の新設拡幅であるため、サイトへのアクセスに関しては全く問題はなく、資機材搬入は雨天でも十分可能である。しかし、橋梁下場への進入路、現場付近に設ける資機材置き場及び施工ヤードに関しては、河川水位の状況に十分注意し施工を行う必要がある。

橋梁上部工の施工は雨季に入るため、支保工については河川の流れに対して十分に安全な構造とする必要がある。また、コンクリート打設時にはコンクリートに雨水が混入して品質を損なわないように防水シートを常備し、場合によっては打設箇所を覆うことのできる屋根を設置する事も考える必要がある。品質管理の点から考えると、コンクリート、鉄筋等の材料保管場所、加工場には、十分な排水設備を施し防水シート等で材料を雨水から保護する必要がある。

2) 用地取得 借り上げ

工事着工前に工事に必要な用地を確保し、工事に支障をきたす障害物があれば事前に撤去若しくは移設する必要がある。

用地取得と障害物の移設

パレスチナ自治政府の関係各機関が、基本設計に基づき用地取得及び建設に際して障害となる公共設備の移設復旧を行うこととなる。施工計画を行い移設の必要が生じた物件に関しては、公共事業省に連絡し、公共事業省から関係機関と協議し方針を決定する。

ただし、関係各機関での手続き等に時間を要するため、事前に手続き依頼をする必要がある。

また、現場の河川敷は現在、コンクリート殻等の産業廃棄物の不法投棄場所となり山積み状態にされているため、工事の障害となるばかりでなく、河川の治水安全上重大な問題となっている。道路用地内は公共事業庁の管轄で、この範囲の廃棄物については同庁が直接撤去を行う予定である。しかし、この範囲外の河川内の管轄は環境庁であり、投棄された廃棄物の処理は同庁が行うことになる。このため、公共事業庁を通じて、着工前にこれら廃棄物の撤去処理を完了できるよう手続きを行う必要がある。

表 - 4.1.1に施工に際して移設が必要と思われる物件を示す。なお、下水道については現場付近で排水管の一部破損が見受けられるため、事前に補修の必要がある。また、既設のマンホールの内1箇所が、天端高さが計画道路高より高い位置にあるため、本工事により高さの調整を行う必要がある。

表 - 4.1.1 移設等が必要な障害物

移設等が必要な障害物	関係機関
電線、電柱（移設）	公共事業庁、電力公社（PEA）
排水管路（補修）	公共事業庁、ガザ市庁
民家の塀（撤去）	公共事業庁

工所用仮設用地

工事期間中・仮建物・仮設備の設置及び資機材の保管用として仮設用地の確保が必要である。現在、考えられる候補用地及び用途を表 - 4.1.2 に記す。

表 - 4.1.2 工所用仮設用地

候補地	用途
新設橋梁南側 南側進入路西側	進入路 建設資材、機械の保管用地、鉄筋、型枠作業ヤード

迂回道路

本工事は車線増のための橋梁建設工事であることから、工事期間中も既設橋梁を現状のまま共用するために、迂回道路の設置は必要ない。

交通規制

基本的には一般交通の遮断は行わない。ただし、資機材の搬入時および既設道路とのすり付け工事には、関係各庁からの許可を得たうえで、交通整備、誘導を行い交通規制を行うものとする。

その際には、必要な掲示板、保護設備、交通誘導員等を配備し万全な対策を講じて作業を行うものとする。

3) 通関・免税処理、

パレスチナ内にて調達できない資材および調達困難な建設機械を輸入する場合、イスラエルに荷揚げされることから、通常の手続きに加えパレスチナ側よりイスラエル側への免税手続き等が必要となる。円滑な通関処理のためパレスチナ自治政府に対し事前の理解を図っておく必要があり、以下の手続きをとる。

- 輸入が必要な資機材のマスターリストを作成し、施主に提出し承認を得る。
- このマスターリストをパレスチナ関係各庁に提出し、パレスチナ側からイスラエルに対し、輸入税等の免税措置願いを発出する。
- 輸入資機材が入国した後、イスラエル側の通関の手続きを行う。
- イスラエルの通関が済んだ後、パレスチナからの輸送車によりコンボイシステムをとり、サイトへ輸送する。

また、今次案件に関する、現地でのサービス・物品の取引に関わる VAT の免税措置が適用される旨の、パレスチナ側の大蔵省 (Ministry of Finance) からの書面を基本設計調査時に受領した。以下の手続きを取ることにより、免税措置は完全に実施されるとのパレスチナ側実施機関である公共事業庁からの説明であるが、具体的な手続きについては別途、煮詰める必要があると考える。

- 日本の工事施工業者がサブコントラクターとして現地施工業者と契約する場合は、当初より課税しない措置をとることとし、現地施工業者から VAT の請求が行かないシステムとする。
- 日本の工事施工業者が現地で物品を購入する場合は、事前に、本工事で使用するそれら物品のリストを公共事業庁に提出し、公共事業庁の確認を得た後、公共事業庁が発行した証明書を購入先に提示することにより、VAT が課税されないシステムをとる。

4) 安全対策

現況道路は建設現場の始点、終点部で4車線から対向2車線道路になるため、現状でも交通事故の多発地帯となっている。既設道路に接した工事であるため、一般通行車両の十分な安全対策を図る必要がある。

現場事務所は、架橋地点付近に設置する予定であり、国内及び国際電話の設置することが可能であるため、緊急連絡が可能な体制をつくる。

4-1-3 施工区分

本計画は、全て日本側の負担により施工が実施される。

4-1-4 施工監理計画

工事期間中にはコンサルタントから日本人の常駐技師と主要工事の監督、指導のために要員を現地に派遣する。主要なスタッフの役割分担は次に示すとおりである。

1) 総括

工事監理全体に係わる業務を総括的に担当する。

2) 常駐監理技師

工事の最初から工事完了まで現地に駐在して、品質管理、工程管理、安全管理等の技術的業務及び一連の事務的な処理を担当する。橋梁建設期間中には橋梁本体工、路盤工、舗装工、付帯工など工事施工監理、立ち会い検査も担当する。

4-1-5 資機材調達計画

1) 労務状況

(1) 建設技術者

パレスチナにおける建設労務者はイスラエルへの出稼ぎ経験者およびイスラエル占領時代にイエメン、モロッコ、クウェート等の湾岸諸国へ逃れていた労働者が多く、橋梁架設等の特殊作業工を除き問題はないものとする。ガザ地域にはパレスチナ人による現地建設会社およびエジプトやイタリア等との合併会社を初め、登録しているいずれかの業務がファーストクラスとして公共工事に登録されている企業は約60社ある。したがって、世話役クラスを含めた労務者はパレスチナ人を雇用することとなる。

また、イスラエル人の雇用は政治的な問題から、不可能である。

(2) 第3国労務者

パレスチナにおける労働ビザ等、入国に関することはイスラエルが管理していること、さらに、周辺諸国ではイスラエルとの友好国であるヨルダン、エジプト以外のアラブ諸国からの入国が厳しく規制されており、実質イスラエルに入国できないものと同じであり、第3国人労務者の雇用は不可能である。

2) 建設資材

本計画では、パレスチナ内およびイスラエル国内で生産または調達できる建設資機材を使用するという方針で、それら資機材の品質・調達難易度を調査した。調査した時点(平成12年5月)では、主要建設材料である生コンクリート・アスファルトコンクリートはパレスチナ内で生産しており十分な量の調達が可能である。また、これらの材料となるセメント・粗骨材・アスファルトはイスラエルから調達されているが、材料が不足している状況は見られない。ただし、西岸地域でストライキが発生した場合もあり、粗骨材の供給が不足し一時的にプラントが休止されたりし、価格が一時的に値上がりする事も考えられる。

以下に主要資材の現状についての調査結果を記述する。

(1) コンクリート

ガザ地区には生コンクリート工場が11工場(ガザ市近郊に5ヶ所:全て民間)あり、各プラントの可能生産量は 90m^3 /時間となり本プロジェクトに必要な量は賄える。このうち1プラントは、ISO9002を取得している。なお、工場にミキシングプラントはなく、トラックミキサーによるミキシング法を取っているため、橋梁用の高品質のコンクリート生産が安定的に供給できるよう、配合設計に配慮する必要がある。

プロジェクトサイトから10~15分の運搬時間で到達できる工場が3工場あり、これらの工場からの調達が最適と考えられる。生コンクリート生産に必要なセメントはイスラエル製であり、セメント運搬は全て運搬会社に依頼している。また、骨材については粗骨材がイスラエルから、細骨材はガザ地域内で供給されている。イスラエルからの粗骨材は、セメント同様運搬会社に依頼されていることから、コンクリート調達に関する問題は少ないと考えられる。

(2) 細・粗骨材

粗骨材は西岸地域の砕石場から供給され、ガザ空港北側のイスラエルとのエル・マタル(El-Matar)エントリーポイントにストックされる。ガザ地域にて必要な骨材は、ここからガザ地域各地に運搬供給されている。ストックされている量の観察から供給能力には問題ないと思われる。

しかし、西岸地域の砕石場においてストライキが発生し長期化すると、砕石の生産が止まることから品薄となり、砕石の価格上昇しガザ地域内でのコンクリート価格の上昇を引きおこし、生産自体が止まることもある。

細骨材はガザ地区内で露天掘りにより採掘されており、市庁が管理しており品質、供給量とも問題は無い。

(3) 鉄筋

鉄筋はイスラエル製またはイスラエル経由の輸入品であり、英国スタンダードがベースとなっている。パレスチナにおいての鉄筋は高価なので、カッティングロスを少なくする工夫が必要である。

(4) 型枠

パレスチナ内では、型枠材としての合板は非常に高価なことから、背板方式が一般的である。工事費縮減のためには、型枠の効率的な転用使用を考慮する必要がある。

(5) アスファルトコンクリート

ガザ地域内には3社のプラント（ガザ市近郊に2ヶ所、ラファに1ヶ所：全て民間）あり、各プラントの可能生産量は150トン/時間）があり、供給能力および品質ともに問題はないと考えられる。材料のアスファルト乳剤は輸入品であり、イスラエル政府のコントロール対象となっている。したがって、イスラエルを通じた調達となることから、舗設時期とプラントの供給量の関係等を調整し、施工計画を立案する必要がある。

表 - 4.1.3 に主要建設資材の調達先を示す。

表 - 4.1.3 主要建設資材の調達先

建設資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	備考
セメント				イスラエル製品
コンクリート混和材				イスラエル製品
鉄筋				イスラエル製品
構造用鋼材				イスラエル製品
瀝青材料				イスラエル製品
砂				
砕石				西岸製品
一般木材				イスラエル製品
型枠（合板）				イスラエル製品
支保工・足場材				
伸縮継ぎ手（ゴム系）				品質保持
支承（ゴム系）				品質保持
コンクリートパイプ				

3) 建設機械

建設機械には、政府機関保有の機械と、民間企業が保有する機械がある。建設会社は一般的に独自の機械を保有しているが、その機種および台数は少ないため、建設会社同士で融通(レンタル)しあっている。基本的に大型クレーン(50トン以上)、タワークレーン等を除いた施工機械はガザ地域内で稼働しているのを確認している。ただし、杭打ち機、PC 緊張ジャッキ等特殊機械はガザ地域には無いことから、その場合イスラエル、日本あるいは第3国からの調達が必要となるが、イスラエルからのレンタルは政治的な問題から不可能と考えられる。

(1) 政府機関保有の建設機械

表 - 4.1.4 に公共事業庁が所有する日本政府からの供与された建設機械を示す。しかし、現在では自治政府庁舎建設工事を初め、道路維持管理等で使用されていることから、これらの建設機械の本案件での使用は困難である。

表 - 4.1.4 日本政府供与機材リスト(平成8年度供与)

番号	機 械 名	台数	番号	機 械 名	台数
1	ブルドーザー	1	14	アスファルトフィニッシャー	1
2	掘削機	1	15	アスファルトディストリビューター	1
3	ホイールローダー	2	16	プレートコンパクター	3
4	モーターグレーダー	2	17	ランマー	1
5	ダンプトラック	10	18	エアークンプレッサー	1
6	カーゴトラック	1	19	ピックハンマー	2
7	水タンク	1	20	コンクリートミキサー	3
8	トラッククレーン	1	21	アスファルトスプレーヤー	3
9	タイヤローラー	1	22	機材整備工具	1セット
10	トラックトレーラー	1	23	地質、アスファルト試験機器	1セット
11	サービスカー	2	24	仮設機材	1セット
12	振動ローラー	2	25	トレーニング補助機材	1セット
13	ハンドガイドローラー	3			

(2) ガザ地域内で調達可能な建設機械

ガザ地域にて調達可能な建設機械を表 - 4.1.5 に示す。ただし、これらの機械は台数に制限があり、稼働率も非常に悪いものもあることから、施工に時間的余裕がない工事に関しては、ガザ地域外からの調達および交換部品の十分な確保が必要である。

表 - 4.1.5 現地調達可能建設機械

機 種	規 格
発動発電機	150kva 、 200kva
コンクリートミキサー	0.3m ³
バックホー	0.35m ³ 、 0.9m ³
トラッククレーン	5t ~ 25t
クローラークレーン	35t、 50t
アスファルトスプレーヤー	200 liters
アスファルトフィニッシャー	2.4 ~ 5m
トラクターシャベル	1.8 m ³
ダンプトラック	4t、 10t
空気圧縮機	5 ~ 10 m ³ /min
コンクリートバイブレーター	1 kw
振動ローラー	8 ~ 20 t 及び 手動
タンパ	600 ~ 800kg
ブルドーザー	11t、 15t、 21t
マカダムローラ	8 ~ 12t
タイヤローラー	8 ~ 20t
散水車	5,500 ~ 6,500litres
水中ポンプ	150mm
コンクリートブレーカー	30kg
モーターグレーダー	3.1m
トレーラー	40t
クレーン付トラック	4t、 2.9t吊
トラック	4t
アスファルトカッター	
バックホー+ブレーカー	0.6 m ³ 1.0m ³

(3) ガザ地域外で調達を計画しなければならない建設機械

建設用特殊機械の調達は、ガザ地域内で調達が困難であることから、工事を円滑に遂行するためにはガザ地域外よりの建設機械調達が必要である。ガザ地域外より調達しなければならない機械を表 - 4.1.6 に示す。

表 - 4.1.6 パレスチナ外より調達必要な機械

建設機械名	仕様 / 能力
パイプロハンマー	46kw
ベノト式杭掘削機	1000 用

4) 現地建設業者

(1) 現地業者

ガザ地域には多数の建設業者があり、建設業組合を結成し建設業登録を行っている。また、会社の規模によりランク別されているが、ランク別にあたっては、官公庁の工事実績により官公庁が3ヶ月毎に見直しを行っている。

表 - 4.1.7 に A ランクに登録されている主な業者を示す。

表 - 4.1.7 主な建設業者リスト

会社名	代表者名	電話番号
Assel Trade & Construction Co., Ltd	Osman Al Khuzundar	07-286-3077
Middle East Development Association	Wael Al Shurafa	07-284-5828
Saqqa & Khoudary Company	Suheil Al Saqa	07-282-3164
Amer Mohanna & Partners Company	Amer Mohanna	07-286-6546
Palestine Development Company	Bashar Isa Helal	07-282-0282
Mushtaha & Hassouna	Safwat H. Mushtaha	07-284-7801
Arab Contractor Palestine	Nabil Todary Mankarios	07-282-3415
El Farra Contracting & Trading Company	Ahmed G. Al Masri	07-205-1364
Arab Structural Bureau Co., Ltd	Nnabil Mause Seyam	07-286-3140
Bonyan International Group	Walid Kh. Abou Shaaban	07-282-7564
Al Zafer General Contracting & Trading Co., Ltd.	Mohd Abu Mazkour	07-282-1049
Mohanna & Partner Company	Omar Mohanna	07-282-1453

(2) パレスチナに進出している外国建設業者

パレスチナに進出している建設業者は、地元建設業者との合併により会社を設立し進出をしている。表 - 4.1.7 中、Arab Contractor Palestine はエジプト企業と、Palestine Development Company はイタリア企業との合併会社となっている。

4-1-6 実施工程

本計画は交換公文（Exchange of Note）締結後、次に示すプロセスで実施される。

1) コンサルタント契約・実施

コンサルタント契約後、実施設計を行い、設計図書、入札関係書類などを作成する。

2) 工期の設定

工事契約はパレスチナ自治政府と日本の建設業者との間の契約となる。日本の建設業者の選定方式は日本の業者を対象にした一般競争入札を原則としている。

事前に審査項目をJICAと協議し、承認を受けた建設業者の資格審査を行う。資格審査はパレスチナ自治政府の実施機関に代わりをコンサルタントが行う。

入札審査及び落札者の決定は、パレスチナ自治政府、コンサルタント、入札参加者が出席し、JICA担当者の立ち会いで行う。その後工事契約に至る。

工事契約の締結と平行してパレスチナ自治政府は、援助資金を日本政府から受け入れ、かつ日本側契約者に対して支払うための特別勘定（口座）を開設し運用するため、日本の銀行との間で銀行取り決めを早急に締結する。この銀行取り決めは、日本側契約者が契約支払い条項に基づく前払いの受け取り、あるいは輸出承認を通産省より取得するための申請書に必要な支払い授權書（A/P）をパレスチナ自治政府が発行する根拠となるものであり、契約締結と同時に実施に入るために必要である。

次に契約の認証が必要である。契約の認証とはこれまでに書かれた契約が、当該援助（贈与）の対象としての的確であることを日本政府が確認する事であり、契約の発効要件である。具体的には、外務省がパレスチナ自治政府から、通常我が国在外公館を通じて契約書を取り寄せ、認証の可否を決定する。日本側契約者は認証済み契約書及び支払い授權書（A/P）を受領することにより契約を履行する。

3) 建設工事

工事は準備工から始まり、仮設道路工、下部工、上部工（桁・橋面）、取付道路工などの本体工の他、護岸工など付帯工の後、工事関係資機材撤去工からなる。パレスチナの現地付近は10月～2月までは雨季であるため、これ以前に橋梁下部工事を完成する必要がある。

本計画の実施工程を表 - 4.1.8に示す。本計画の実施は約12.5ヶ月を要する。

表 - 4.1.8 業務実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
実施設計	現地調査	■												
	国内作業		■	■	■									
		←			→									
			計 3.0 ヶ月											
施工・調達	準備工	■	■											
	基礎杭工			■	■	■								
	仮締切工				■	■								
	下部工				■	■	■							
	支保工					■	■	■						
	上部工						■	■	■	■				
	橋面工									■	■			
	取付道路工		■	■	■	■	■				■	■		
	護床工、法面防護工				■	■	■			■	■	■		
	後片付け												■	■
		←												→
						計 12.5 ヶ月								

4-1-7 相手政府側負担事項

1) 障害物の撤去等

パレスチナ側の本プロジェクトにおける負担事項は用地収用、用地内建物の取り壊し、河川内及び建設用地等に不法投棄されている産業廃棄物等の撤去、施工ヤードの確保、送電線の移設等である。

表 - 4.1.9 撤去・移設等が必要な障害物

移設必要な物件	必要な処置	関係機関	備 考
電線・電柱	移設	公共事業庁(MPW) 電力公社(PEA)	移設を申請した後、 約3～6ヶ月を要する
排水管路	補修	公共事業庁(MPW) ガザ市庁(Gaza Municipality)	
河川内等に不法 投棄されている 産業廃棄物	撤去	公共事業庁(MPW) 環境庁	
民家の塀	撤去	公共事業庁(MPW)	道路用地内

本プロジェクトに必要な土地収用面積は以下のとおり見積もられている。

本プロジェクトに係る道路用地、並びに道路構造物用地（法面保護等を含め道路中心線から
両側26.5m幅）

約8,500 m²

仮設用地（候補地は既設橋梁の左岸もしくは右岸側）

約4,175 m²

仮設ヤード 30m × 100m = 3,000 m²

仮設道路 5m × 235m = 1,175 m²

4,175 m²

本プロジェクトに必要な送電線・電話線の移設は以下のとおり見積もられている。

本プロジェクトに係る送電線の移設 約 400 m (電柱3本を含む)

2) 設備の建設

本工事施工に対し、以下の設備の建設についてはパレスチナ側の負担事項となる。

建設工事に必要となる電気、水道の供給設備の現場内あるいは周辺までの延伸。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、日本側負担約4.72億円、パレスチナ側負担0.05億円となり合計4.77億円が見込まれる。

1) 日本側負担経費

表 4.2.1 概算事業費

事業費区分	合計 (百万円)
(1) 建設費	404
ア. 直接工事費	282
イ. 共通仮設費等	22
ウ. 現場経費	100
(2) 機材費	-
(3) 設計・監理費	68
合計	472

2) パレスチナ側負担経費

表 4.2.2 概算事業費 (USドル=107円)

事業費区分	費用 (百万円)	備考
(1) 移設費	5.4	
電線・電柱移設費	5.4	MPW、PEA 実施 400 m × 50 \$/m + 3 本 × 10,000 \$/本 = 50,000 \$ 50,000 \$ × 107 円/\$ = 5,355 千円
(2) 土地収用費	0	道路用地内のため、補償費不要
合計	5.4	

3) 積算条件

- 積算時点 : 平成12年 8 月
 為替交換レート : 1USドル = 107円
 施工期間 : 詳細設計、工事期間は、施工工程に示したとおり。
 その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2 維持管理計画

本計画完了後、建設された橋梁の維持管理はパレスチナ政府が担当することになる。

1) 維持管理方法

パレスチナ政府の限られた予算を有効に活用するために、損傷の早期発見、早期対処を目標とした日常及び定期点検を主体とした維持管理方法を採用し、河川による橋台部分の洗掘、河川護岸の崩壊、法面崩壊等の重大な損傷を未然に防ぐこととする。

日常点検

1回 / 月程度の間隔で対象路線に点検車両を走らせ車の中から路面、路肩、法面の点検を行い、状況を記録用紙に記録し、エンジニアに報告する。人員配置は、1車両当たり点検者、記録者、運転手の3名体制とする。

定期点検（雨期後）

日常点検にて報告された、緊急を要さない異常が発見された地点や、竣工間もない路線の路肩部等を重点的に、念密な調査を行的確な状況を調査する。橋梁部では水位低下後、橋梁本体に限らず、河床護岸防護状況、河川洗掘状況、河床への堆砂状況等を調査する。上記調査報告をもとに、エンジニアが補修の必要性を判断し、必要な場合は早急に補修を行う。

2) 維持管理体制

前項で述べた維持管理方法をとるためにパレスチナ内の維持管理な組織の中で計画を行っていく必要がある。

ガザ地域内に日常点検担当班を設置する。担当班の構成は以下のとおりとする。

- ・エンジニア : 1名
- ・点検係、記録係、運転手 : 2名
- ・記録保存係 : 1名

日常点検結果を踏まえ、小規模補修の必要性が生じた場合、迅速に対応できる体制を整える。維持管理マニュアルを整備し、派遣専門家等を通じて、点検係、記録係の人材育成を計画的に行う。

日常点検の記録をデータベース化し、必要維持管理費用の的確な見積りに役立てる。

本計画の図面類（竣工図、財産台帳）を保管し、今後の補修に役立てるシステムを作る。

3) 維持管理費と運営費

本計画完了後 10 年間に予想される維持管理業務の内容及び費用は、表 4.2.3 のとおりである。

表 4.2.3 維持管理業務と費用

期 間	業 務 内 容	費 用 (US\$)
毎 年	河床の補修	1,800m ² x 4 \$ x 15% = 1,080
	護岸の補修	1,600m ² x 4 \$ x 10% = 640
	舗装の補修(パッチング)	4,200m ² x 3 \$ x 10% = 1,260
	小 計	2,980
5年毎	橋面の補修	1,000m ² x 4 \$ x 20% = 800
	河床の中規模補修	1,800m ² x 5 \$ x 20% = 1,800
	護岸の中規模補修	1,600m ² x 5 \$ x 20% = 1,600
	舗装のオーバーレイ	4,200m ² x 6 \$ x 10% = 2,520
	小 計	6,720
10年間の費用		2,980 x 10 + 6,720 x 2 = 43,240

維持管理費に必要な費用は、以下のように見積もられる。

43,240 \$ / 10年 4,400 \$ / 年

上記維持管理費 (4,400 \$ / 年) の現行維持管理費 (1,600,000 \$ / 年) に占める割合は約0.3%である。また現行のMPW予算 (6,800,000 \$ / 年) に占める割合は約0.1%である。

よって、維持管理費の対象橋梁管理への優先割当によりパレスチナ側により負担可能と判断される。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係る実証・裨益効果

本プロジェクト対象橋梁が位置する4号線は、ガザ地域をイスラエル境界エレッツからエジプトとの境界ラファハまで南北に縦貫する主要幹線道路であり、ガザ地域の都市間道路であるばかりでなく、イスラエルおよびエジプトへの物資の輸送に重要な道路である。道路整備計画はパレスチナ自治政府のインフラ整備計画の中で重点項目とされている。幹線道路、ローカル道路を中心とした改良が計画されており、4号線整備がガザ地域の最優先事業となっており、架橋計画地点より北側の区間は世銀、アラブ資金及びUNDPの日パ基金等で4車線道路への改良が実施中である。

この結果、4号線はエレッツからハーン・ユニスまでの区間が4車線道路となるが、この区間のほぼ中央に位置するワーディ・ガザにかかる橋梁部分だけが、35年前に建設されたままの2車線区間として取り残されている。このため、橋梁前後の4車線区間が有効に活用されておらず、交通流のボトルネックとなり、交通量の多いピーク時には渋滞を引き起こすばかりでなく、交通事故の多発地点となっている。

本計画により4号線のボトルネックが解消され、連続した4車線道路の完成し円滑な交通流を確保とするとともに、増大する荷物輸送に対し十分な交通容量を持つことにより今後の産業誘致が可能となり、ガザ地域の経済発展へ寄与する。

本計画の効果を列挙すると下表のようになる。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
4号線の4車線区間のほぼ中央に位置する橋梁部分だけが2車線のままで、交通流のボトルネックと成っており、渋滞、事故等の発生地点となっている。	橋梁に併設し、2車線の橋梁及びアプローチ道路を新設し、同区間を4車線化する。	現橋を通行する1日約19,000台の車両および通行者の安全かつ円滑な交通流を確保することができる。4号線のイスラエル境界からハーン・ユニスまでの約30kmが連続した4車線区間となり、ガザ地域の主要な区間の輸送能力を上げることができる。
現在パレスチナの建設業者では、橋梁建設の実績が少なく、大規模橋梁、杭基礎の施工は技術的に不可能である。	本計画実施過程において、補修・補強の実作業を通じ、セミナー、現場見学会等を開催する。	パレスチナの橋梁技術者に対し技術移転、橋梁の建設の促進効果が期待できる。

裨益人口は橋梁が位置するガザ市、デイルアルバラハ市のみでも約50万人、ガザ地域全体では約100万人に達する。

さらに本計画対象橋梁に対するパレスチナ自治政府の公共事業庁(MPW)の維持管理ための予算処置、および担当部署の技術力・運営能力を検討した結果、無償資金協力による実施が妥当であると判断できる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画と関連して、橋梁の北側区間の4号線の4車線化改良工事は世銀等によって実施された。南側区間の道路の改良は他のドナーの援助を待っている状況であるが、本橋梁の建設に対しての技術協力、他のドナーによるプロジェクトは、現在、計画されていない。

5-3 課題

前述したように、本計画実施により多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民のベーシック・ヒューマン・ニーズ(BHN)の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。さらに、本計画の運営・管理についても、相手政府機関の体制は人員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。

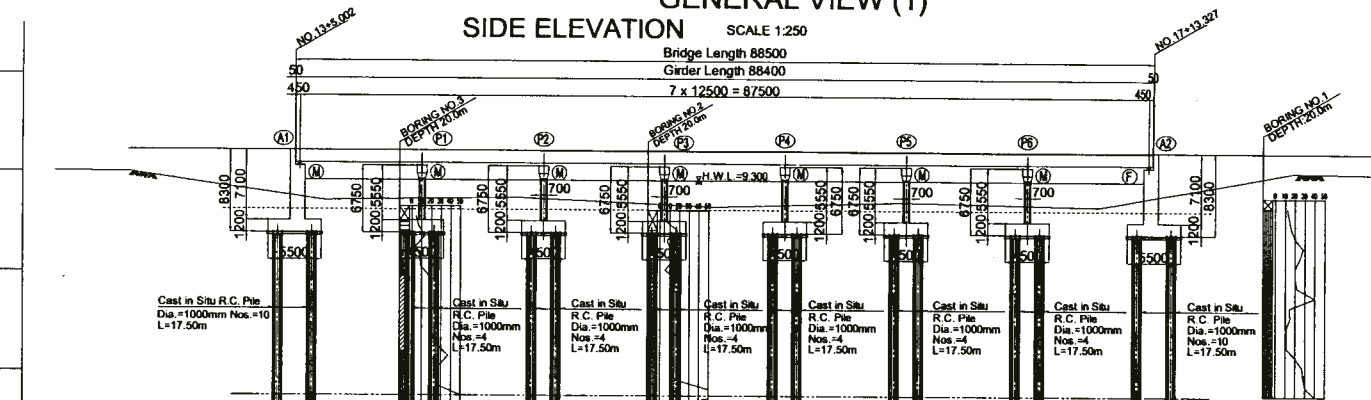
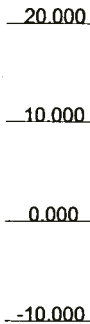
しかし、暫定自治政府開始後から現在、橋梁建設工事に必要な資材は砂以外全てイスラエルから搬入している状況であり、また、イスラエル以外の国から資機材を輸入する場合も、イスラエルで経由での輸入となる。したがって、イスラエルとの協力関係が悪化した場合、資材の調達に問題が生ずる可能性があり、その場合には計画の円滑な運営が困難となる。

圖 面 集

GENERAL VIEW (1) SIDE ELEVATION

SCALE 1:250

Bridge Length 88500
Girder Length 88400
7 x 12500 = 87500



Cast in Situ R.C. Pile
Dia.=1000mm Nos.=10
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=4
L=17.50m

Cast in Situ
R.C. Pile
Dia.=1000mm
Nos.=10
L=17.50m

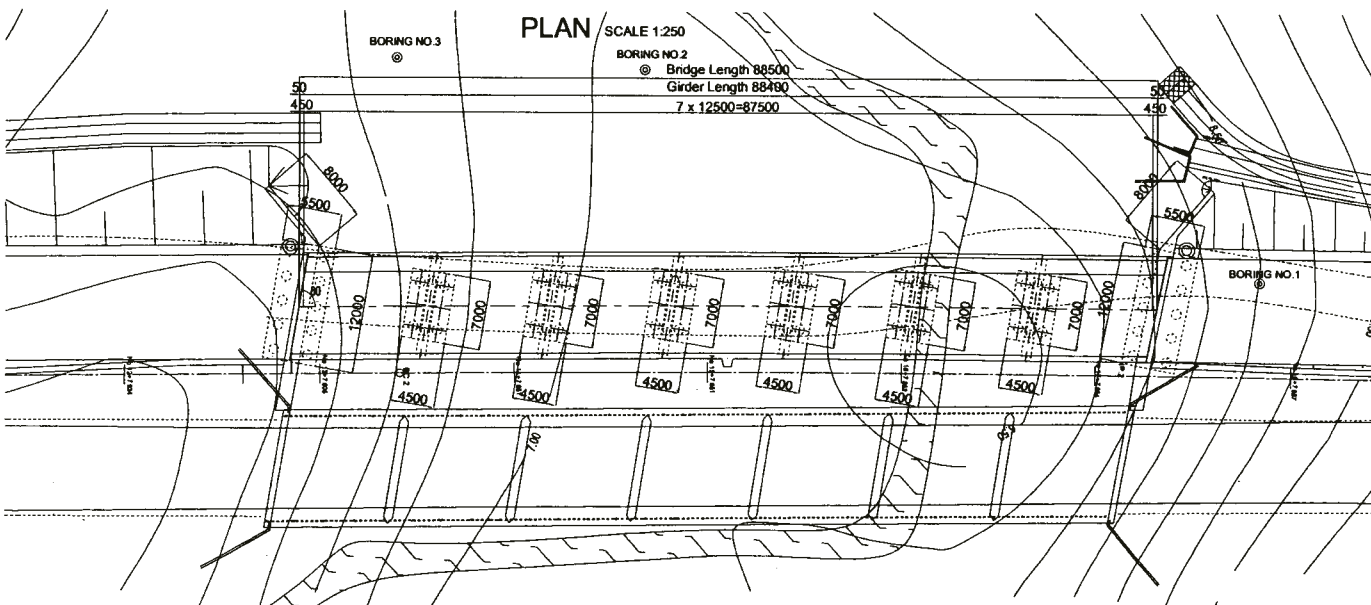
D.L. = -14.000

GRADIENT	V.C.L. = 70.000m = 0.0424% L = 205.232m															
FINISH GRADE																
EXIST GROUND HEIGHT																
ACCUMURATED DISTANCE																
STATION																

PLAN

SCALE 1:250

Bridge Length 88500
Girder Length 88400
7 x 12500 = 87500



D-1

PALESTINIAN INTERIM SELF GOVERNMENT AUTHORITY
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WAHI GAZA BRIDGE
ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP

GENERAL VIEW (1)	SCALE AS SHOWN
	DRAWING NO. 1-1

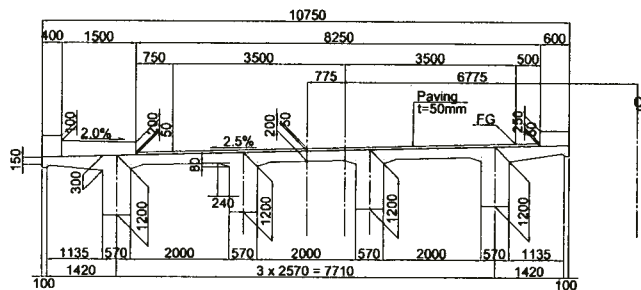
ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED

DRAWN BY	DESIGNED BY	PROJECT MANAGER	APPROVED BY
----------	-------------	-----------------	-------------

GENERAL VIEW (2)

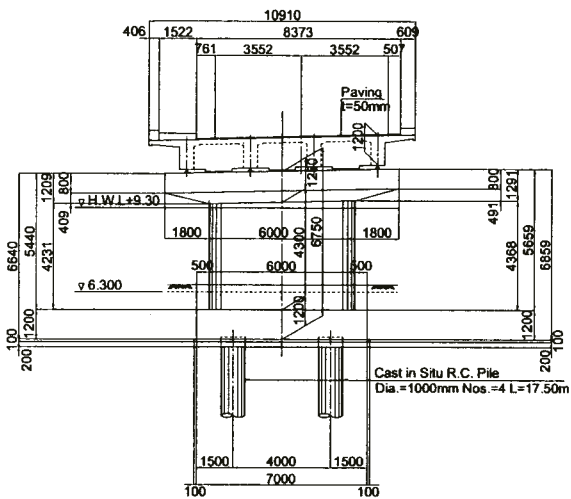
SUBSTRUCTURE SCALE 1:100

SUPERSTRUCTURE SCALE 1:50

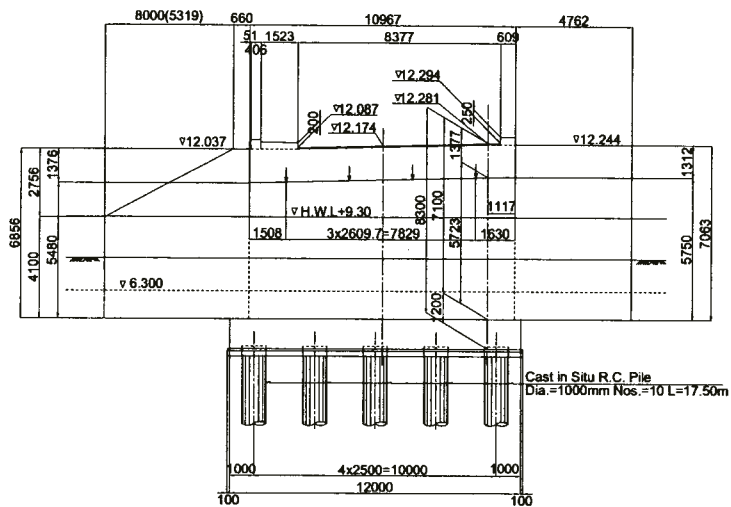


SUBSTRUCTURE SCALE 1:100

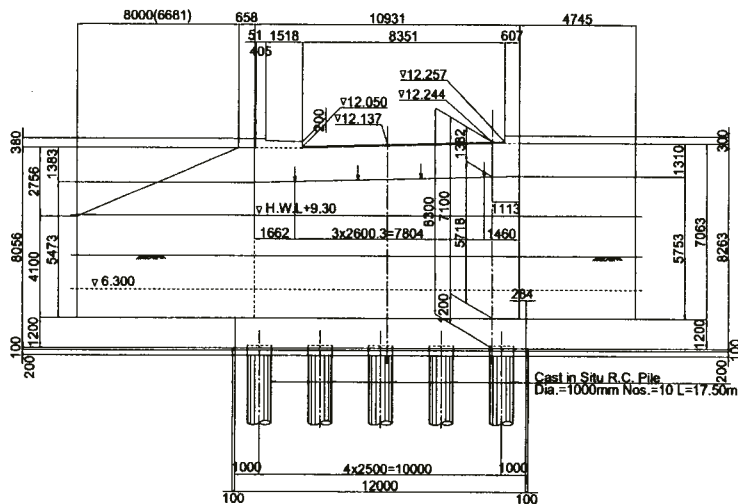
PIER P1~P6



(A1) ABUTMENT



(A2) ABUTMENT



DESIGN CRITERIA

TYPE	7SPAN CONTINUOUS RC T-GIRDER
TOTAL BRIDGE LENGTH	L=88.500m
GIRDER LENGTH	L=88.400m
SPAN ARRANGEMENT	7 @ 12.500 = 87.500m
WIDTH	CARRIAGE WAY : 8.250m SIDEWALK : 1.500m
LIVE LOAD	B-LIVE LOAD x 1.3 (EQUIVALENT BS HB-45)
IMPACT COEFFICIENT	i=7 / (20+L)
SEISMIC COEFFICIENT	Kh=0.05
ANGLE OF SKEW	80-00-00
RADIUS OF CURVATURE	R=4006.775m
LONGITUDINAL SLOPE	i=0.0424%

MATERIALS

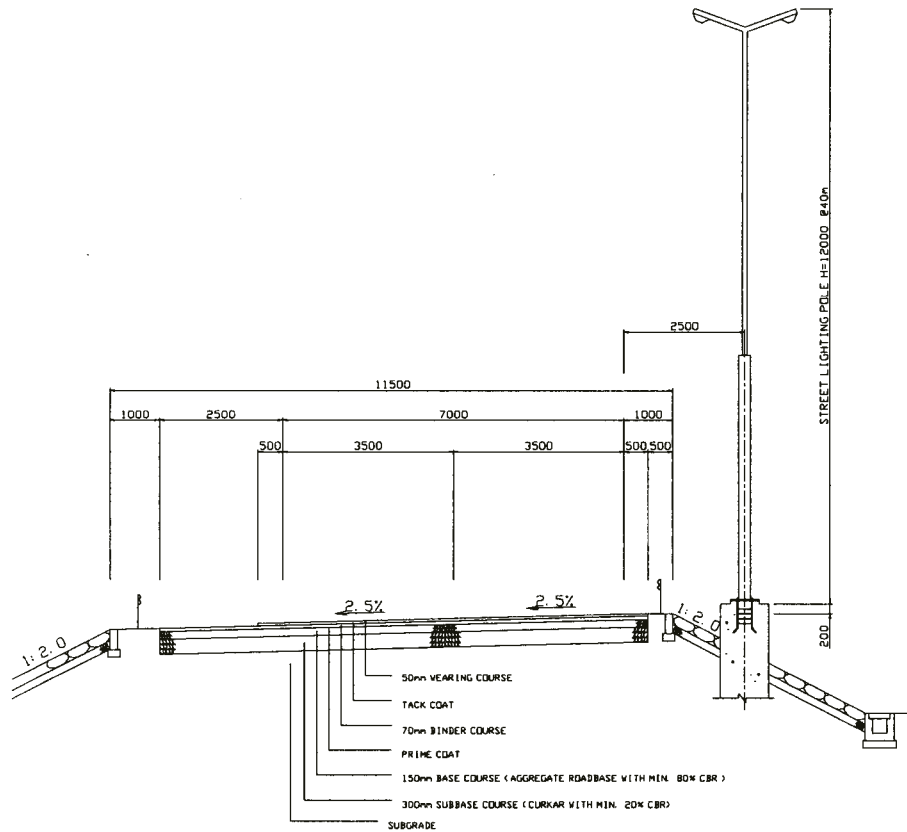
CONCRETE	GIRDER	ck=24N/mm ²
	DIAPHRAGM	ck=24N/mm ²
	SUBSTRUCTURE	ck=24N/mm ²
	CAST IN SITU PILE	ck=24N/mm ²

D-2

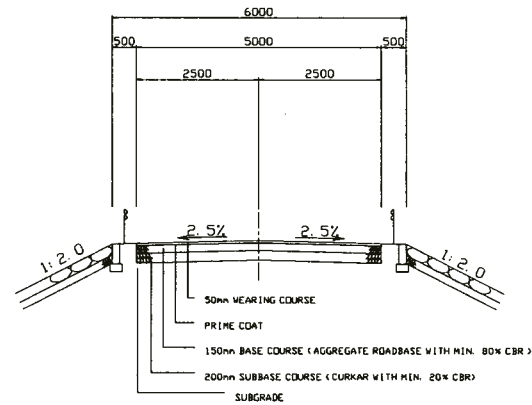
PALESTINIAN INTERIM SELF GOVERNMENT AUTHORITY MINISTRY OF PUBLIC WORKS			
THIS PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP			
GENERAL VIEW (2)			SCALE: AS SHOWN
			DRAWING No. 1-2
ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED			
DRAWN BY	DESIGNED BY	PROJECT CHARGE	APPROVED BY

TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD

TYPICAL CROSS SECTION OF APPROACH ROAD
S=1/50



TYPICAL CROSS SECTION OF CONNECTING ROAD
S=1/50



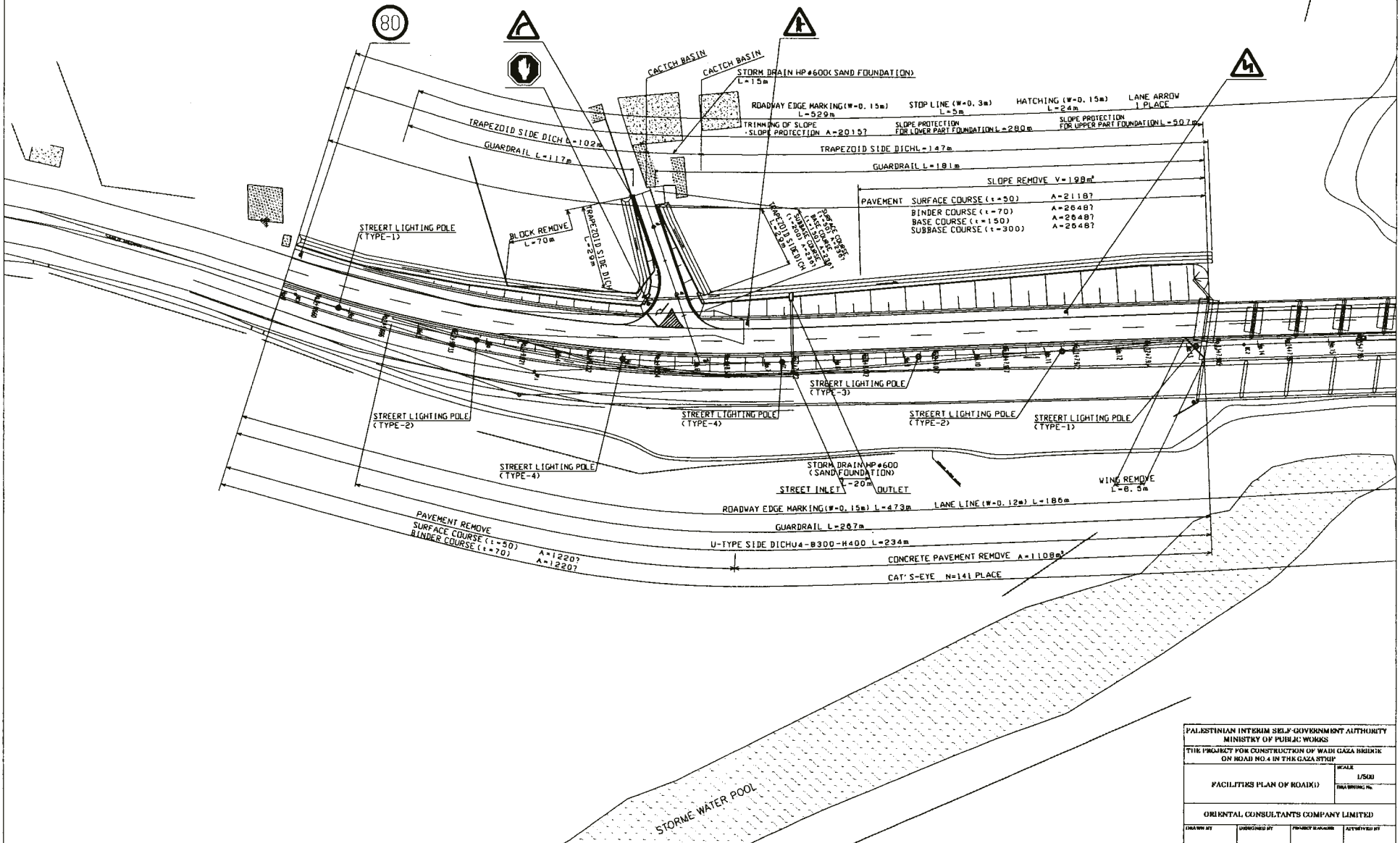
D-3

PALESTINIAN INTERIM SELF GOVERNMENT AUTHORITY MINISTRY OF PUBLIC WORKS			
THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP			
TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD			SCALE 1:50 DRAWING NO.
ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED			
DRAWN BY	DESIGNED BY	PROJECT MANAGER	APPROVED BY

FACILITIES PLAN OF ROAD (1)
S=1/500



D-4

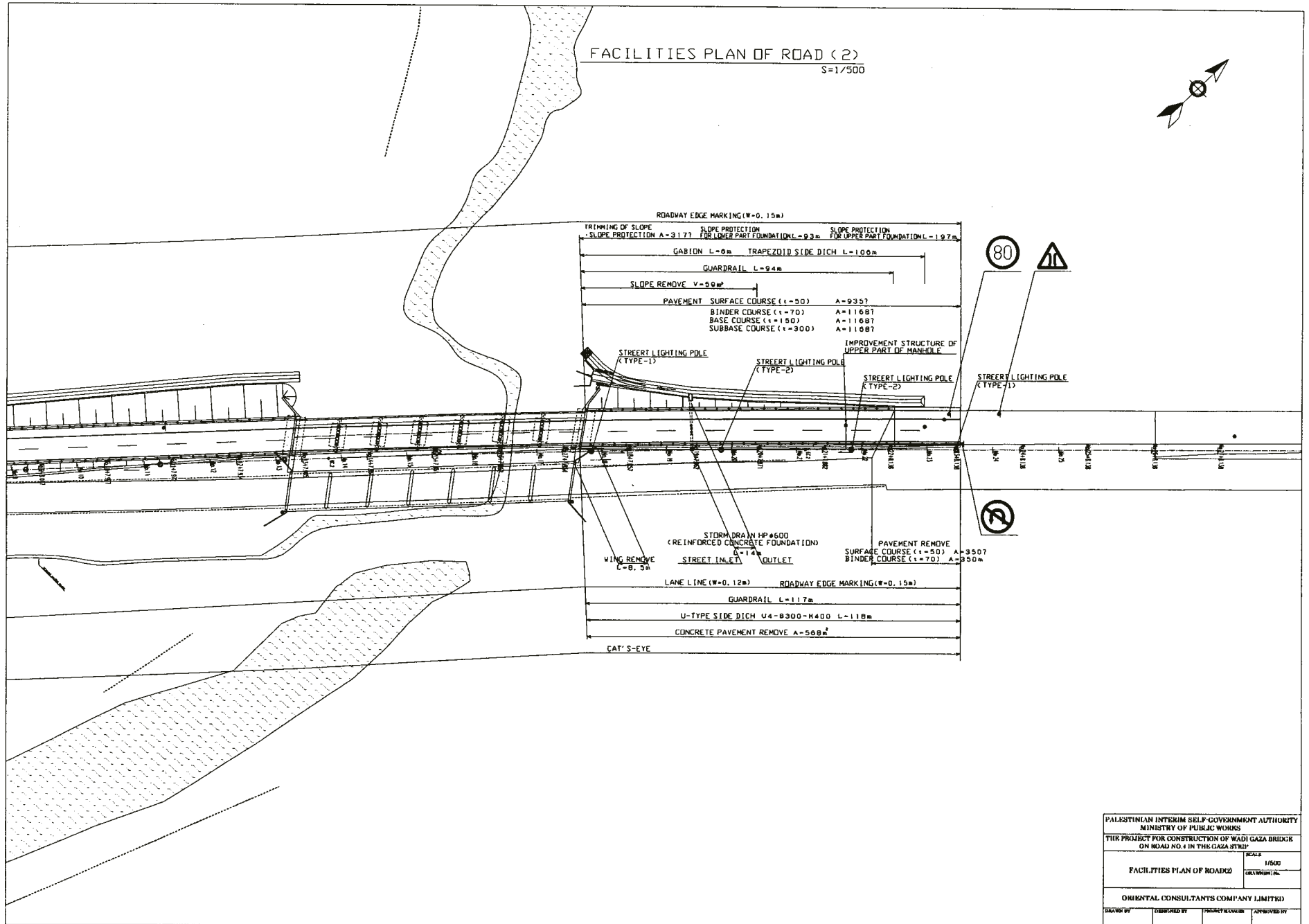


PALESTINIAN INTERIM SELF-GOVERNMENT AUTHORITY			
MINISTRY OF PUBLIC WORKS			
THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO.4 IN THE GAZA STRIP			
SCALE		1/500	
DRAWING NO.		FACILITIES PLAN OF ROAD(1)	
ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED			
DRAWN BY	DESIGNED BY	PROJECT MANAGER	APPROVED BY

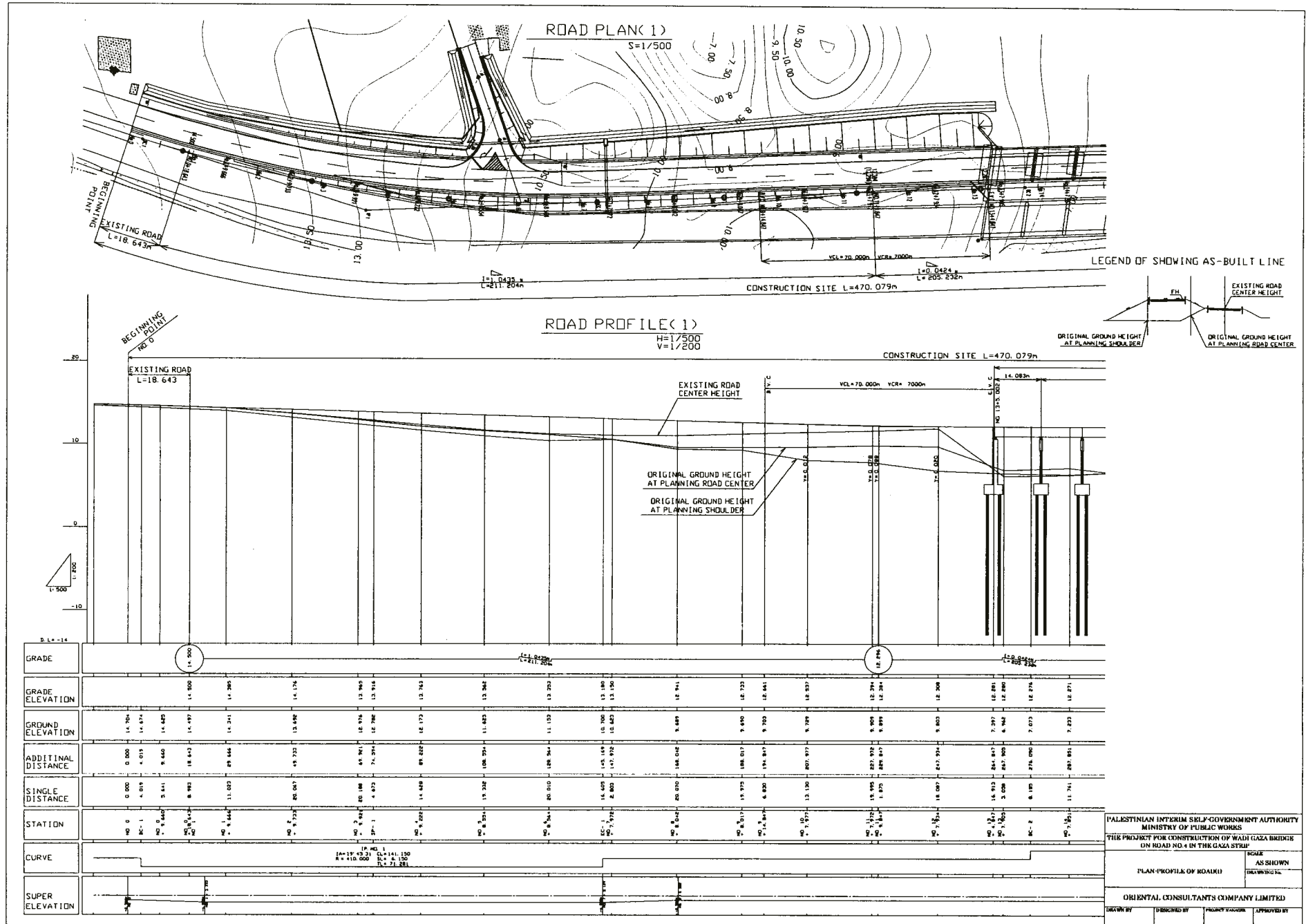
FACILITIES PLAN OF ROAD (2)
S=1/500



D-S



PALESTINIAN INTERIM SELF-GOVERNMENT AUTHORITY	
MINISTRY OF PUBLIC WORKS	
THIS PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP	
FACILITIES PLAN OF ROAD	SCALE: 1/500
ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED	
DRAWN BY	DESIGNED BY
PROJECT MANAGER	APPROVED BY



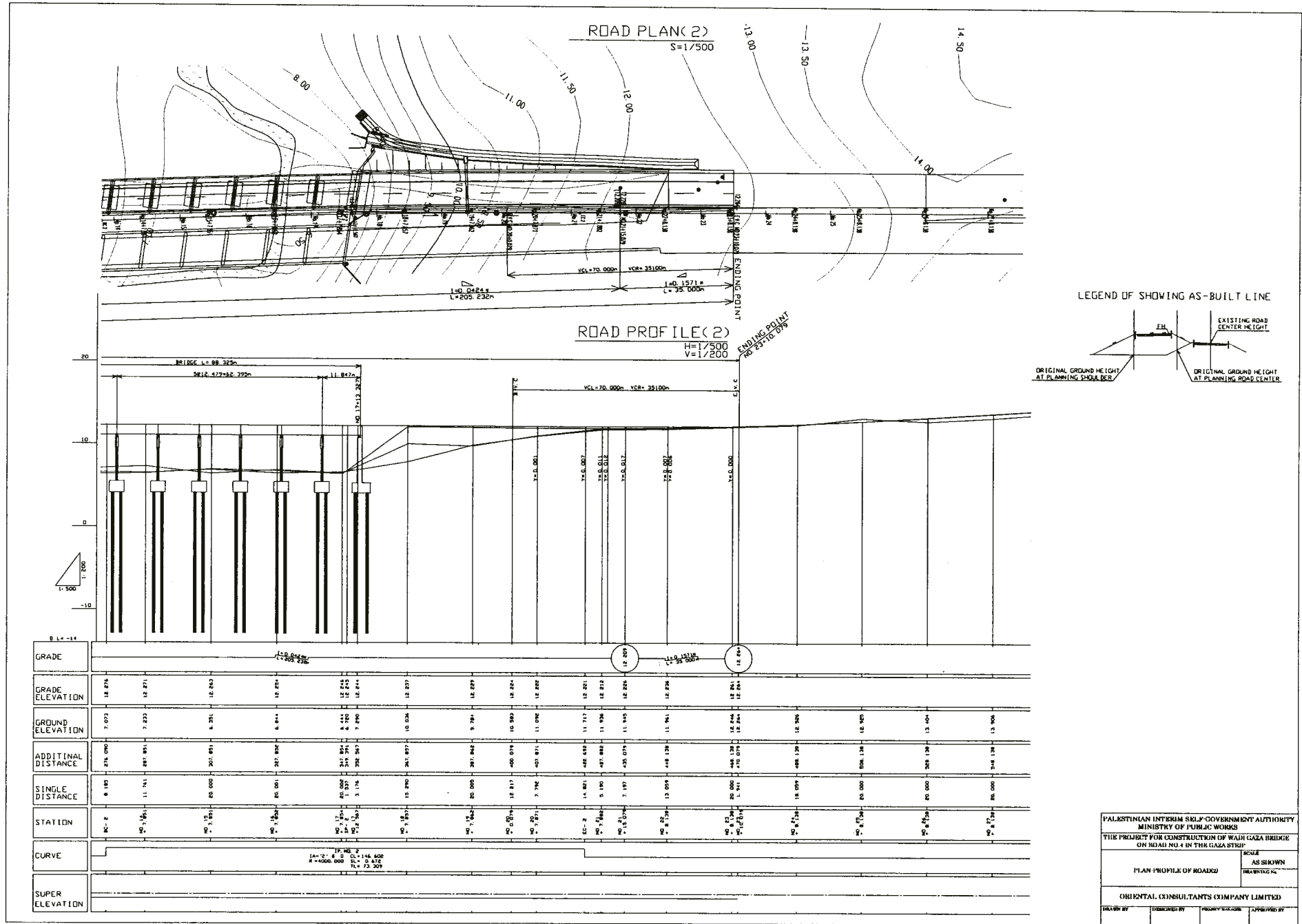
PALESTINIAN INTERIM SELF-GOVERNMENT AUTHORITY
 MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WADI GAZA BRIDGE
 ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP

SCALE: AS SHOWN
 DRAWING NO. 10

ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED

DRAWN BY: _____ DESIGNED BY: _____ PROJECT NO.: _____ APPROVED BY: _____

D-7



PALESTINIAN INTERIM SELF-GOVERNMENT AUTHORITY
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF WAH GAZA BRIDGE
ON ROAD NO. 4 IN THE GAZA STRIP

SCALE
AS SHOWN
DRAWING NO.

ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED

DRAWN BY: _____ DESIGNED BY: _____ PROJECT NO.: _____ APPROVED BY: _____

資料編

1. 調査団員氏名・所属	A-1
2. 調査日程表	A-2
3. 相手政府関係者リスト	A-3
4. パレスチナの社会・経済事情	A-4
5. 参考資料リスト	A-5
6. 地質調査結果	A-6
7. 計画高水位及び流量	A-7
8. 交通量測定データ	A-8

資料1 調査団員氏名、所属

パレスチナ

ワーディ・ガザ橋建設計画基本設計調査

1-1 本格調査時

氏名	担当	所属
1 梅永 哲	調査団長	国際協力事業団 無償資金協力部 業務第三課
2 福田正美	業務主任 / 橋梁計画	(株)オリエンタルコンサルタンツ
3 大野忠夫	橋梁設計	(株)オリエンタルコンサルタンツ
4 井上隆司*	自然条件調査(河川)	(株)オリエンタルコンサルタンツ
5 深瀬修明	自然条件調査(地質/測量)	(株)オリエンタルコンサルタンツ
6 沖田 斉	施工計画/積算	(株)オリエンタルコンサルタンツ

* : 日本振興(株)より補強

1-2 基本設計概要説明時

氏名	担当	所属
1 大竹 茂	調査団長	国際協力事業団 無償資金協力部 監理課
2 福田正美	業務主任 / 改修計画	(株)オリエンタルコンサルタンツ
3 大野忠夫	橋梁設計	(株)オリエンタルコンサルタンツ

資料 2 調査日程

ハレスチナ4号線ワーディ・ガザ橋建設計画基本設計調査日程

日順	月日	曜日	官団員	コンサルタント団員					備 考	
			梅永団長	福田	大野	井上	深瀬	沖田		
1	5月4日	木						NRT12:05 (AF275) 17:10CDG CDG19:10 (AF1192) 00:50TLV		
2	5月5日	金						PM: JICA事務所打合(TLV) 夕刻: ガザへ移動	パレスチナ休日	
3	5月6日	土						JICA事務所打合(GAZA) MPW表敬、現地調査	イスラエル休日	
4	5月7日	日						現地調査、資料収集		
5	5月8日	月						MPW協議、資料収集		
6	5月9日	火						MPW協議、建機セクタ-調査	イスラエル祝日 独立記念日	
7	5月10日	水	NRT12:05 (AF275) 17:10CDG CDG19:10 (AF1192) 00:50TLV			KIX11:55 (AF291) 17:35CDG		現地調査、資料収集		
8	5月11日	木	AM: ガザへ移動 PM: MOPIC、MPWインセブ' ショルホ-ト説明。協議			資料収集 PM: 同左 説明。協議				
9	5月12日	金	現地調査(橋梁建設予定地、海岸道路橋梁、旧鉄道橋梁)						パレスチナ休日	
10	5月13日	土	MPWと協議、 建機セクタ-調査、MOPICと協議		MPWと協議	気象調査 水文調査	再委託業務準備		イスラエル休日	
11	5月14日	日	再委託業務契約手続、 PECDARと協議、南部地域・空港調査		各種試験設備調査 MPWと協議	気象調査 水文調査	再委託業務監理、資料収集			
12	5月15日	月	MPW, MOPICと協議、ミツ署名		PECDARと協議	気象調査 水文調査	自然条件調査	積算資料収集		
13	5月16日	火	現地調査(河川状況)		設計基準検討	気象調査 現地調査(河川)	自然条件調査	積算資料収集		
14	5月17日	水	港建設計画調査、MPW協議、資料収集		設計基準検討	気象調査 水文調査	交通量調査 自然条件調査	積算資料収集 調達事情調査		
15	5月18日	木	テルアビブへ移動、JICA・大使館報告、 ガザへ移動		設計基準検討	気象調査 水文調査	橋梁インベントリ-調査	積算資料収集 調達事情調査		
16	5月19日	金	移動	施設計画調査・土地利用状況調査		洪水調査	交通量調査 自然条件調査	施設計画調査 土地利用状況調査		パレスチナ休日
17	5月20日	土		援助情勢調査	設計基準検討	水文・水理解析	交通事故数調査 自然条件調査	施工関連調査		イスラエル休日
18	5月21日	日		位置付けの確認 MPWと協議	PECDARと協議橋 梁・道路形式検討	水文・水理解析	"	施工関連調査		
19	5月22日	月		先方要請の確認 MPWと協議	現地調査、MPW協議 設計基準の設定	水文・水理解析	資料整理 テルアビブへ移動			
20	5月23日	火		設計基準の設定	設計基準の設定	水文・水理解析	TLV07:20 (AF1193) 11:25CDG CDG23:25 (AF274)			
21	5月24日	水		上位計画の調査 MPWと協議	設計基準の設定	水文・水理解析	18:00NRT			
22	5月25日	木		積算・調達事情検 討	橋梁・道路形式検 討	水文・水理解析			イスラエル 学校休日	
23	5月26日	金		社会・経済調査	"	現地調査(河川) 資料整理			パレスチナ休日	
24	5月27日	土		MPWと協議 橋梁形式検討	"	"			イスラエル休日	
25	5月28日	日		MPWと協議 橋梁形式検討	"	AM:テルアビブへ移動 PM:アーリーチェックイン				
26	5月29日	月		配慮事項検討 JICA報告	"	TLV07:20 (AF1193) 11:25CDG13:15 (AF292)				
27	5月30日	火		"	"	08:10KIX				
28	5月31日	水		プロジェクト基本 方針・設計方針	"					
29	6月1日	木		プロジェクト基本 方針・設計方針	施工計画検討					
30	6月2日	金		維持管理計画検討	施行計画検討				パレスチナ休日	
31	6月3日	土		MPWと協議					イスラエル休日	
32	6月4日	日		MPWと協議・現地調査						
33	6月5日	月		MPWと協議(テニカノト合意) MOPIC, MPW, JICA他関係者へ挨拶						
34	6月6日	火		AM: テルアビブへ移動 PM: JICA、大使館挨拶、アーリーチェックイン						
35	6月7日	水		TLV07:20 (AF1193) 11:25CDG CDG13:15 (AF276)						
36	6月8日	木		07:50NRT						

パレスチナ4号線ワーディ・ガザ橋建設計画基本設計概要説明調査日程

日順	月日	曜日	官団員	コンサルタント団員		備 考
			大竹団長	福田	大野	
1	8月28日	月	-	NRT12:05 (AF275) 17:10CDG CDG19:10 (AF1192) 00:50TLV		
2	8月29日	火	CAI15:45 (RJ506) 17:05AMN AMN22:05 (LY422) 22:55TLV	AM:JICA事務所、大使館挨拶 PM:ガザへ移動		
3	8月30日	水	AM:ガザへ移動 PM:MPW,MOPIC表敬 基本設計概要書協議	Am:MPWへ基本設計概要説明 PM:MPW,MOPIC表敬 基本設計概要書協議		
4	8月31日	木	ミニッツ協議			
5	9月1日	金	ミニッツ案作成			パレスチナ休日
6	9月2日	土	ミニッツ協議			イスラエル休日
7	9月3日	日	AM:ミニッツ協議、ミニッツ署名 PM:テルアビブへ移動			
8	9月4日	月	AM:JICA、大使館へ報告	AM:JICA、大使館へ報告 PM:ガザへ移動		
9	9月5日	火	TLV07:20 (AF1193) 11:25CDG CDG19:00 (JL406)	AM,PM:現地調査		
10	9月6日	水	13:40NRT	AM,PM:現地調査		
11	9月7日	木	-	AM:テルアビブへ移動		
12	9月8日	金	-	TLV07:20 (AF1193) 11:25CDG CDG13:15 (AF276)		パレスチナ休日
13	9月9日	土	-	07:50NRT		イスラエル休日

資料3 相手政府関係者リスト

Ministry of Planning & International Cooperation (MOPIC)

1	Waleed A. Siam	Director General
2	Suliman El Karra	Director of Large Scale Project
3	Mahmoud Deeb	Director of Project
4	Osman El Masry	Director of Transpiration-Unit
5	Guada Senwar	Director of Technical Assistance
6	Yasser Najjar	Director of Private Sector Assistance
7	Ramez Ahusuha	Assistance for Director General
8	Hazem Shabbat	Coordinator

Ministry of Public Works (MPW)

1	Diffala Elakhras Dipl	Deputy Minister of Public Works
2	Ahmed El Najjar	Director of Road Department
3	Asma Zakout	Director of Deputy Minister Office
4	Majed Faza	Survey Engineer of MPW
5	Hyder Jaradah	Civil Engineer of MPW
6	Emad El Talwly	Design Engineer (Civil) of MPW
7	Abd El Kader Eissa	General Director of Work Shop Complex
8	Walid El Dabbagh	Staff of Department of Equipment, Machinery and Transport of Work Shop Complex
9	Kasim El Zahanien	Director of Department of Equipment, Machinery and Transport of Work Shop Complex
10	Gasam Abu Gharbich	Director General, Finance and Administration

Palestinian Economic Council for Development & Reconstruction (PECDAR)

1	Dr. K.A. Nigim	PMO Director
2	Ali Hussein Abu Zummar	Project Engineer, Salah El Din Road Project
3	A. Moghani	Quality Control Coordinator

Seaport Authority

1	Saed Aboesa	Port Planner
2	Dr. Tarek Shrafa	Project Engineer

Civil Aviation Authority

1	Abdul Hamid Mohammed	General Director, Engineering and Maintenance
2	Mohammed Al Abadula	Electro Mechanics Dept. Manager
3	Ahmed A. O. Shennara	Director General, Fright Safty

Ministry of Environmental Affairs

1	Sama A. Drabih	Environmental Planning Expert
---	----------------	-------------------------------

Ministry of Transport

1	Ali Aubo Eed.	Gaza Meteorological Office
---	---------------	----------------------------

Water Authority

1	Env E. Sami Hamdan	Head of Water Data Bank
---	--------------------	-------------------------

資料4 パレスチナの社会・経済事情

正式名	パレスチナ暫定自治政府
	Palestinian Interim Self-Government Authority

一般指標					
政体	パレスチナ暫定自治政府	*1	首都	東エルサレム	*2,20
元首	自治政府議長 / ヤーセル・アラファト	*1,3	主要都市名	ガザ, エリコ, ナブルス, ジェン	*3,20
独立年月日	1964年5月(PLO創設)	*3,4	雇用総数	千人(年)	*6
人種(部族)構成	アラブ系(パレスチナ人)	*1,3	義務教育年数	年間(年)	*13
言語・公用語	アラビア語、英語、ヘブライ語	*1,3	初等教育就学率	%(年)	*6
宗教	イスラム教スンニ派、キリスト教	*1,3	中等教育就学率	%(年)	*6
国連加盟	1974年以来オブザーバー	*12	成人非識字率	%(年)	*13
世銀加盟		*7	人口密度	(ガザ)2,548人/km ² (1996年)	*6
IMF加盟		*7	人口増加率	%(1996年)	*6
領土面積	(ガザ)378km ² 、(西岸)5,879km ²	*6,20	平均寿命	平均 - 男 - 女 -	*6
人口	(ガザ)96万人、(西岸)157万人	*6,20	5歳児未満死亡率	26/1000(1998年)	*6
			加り-供給量	cal/日/人(1992年)	*10

経済指標					
通貨単位	ニューイスラエル・シケル	*3	貿易量	(年)	
為替(1US\$)	1US\$=4.001(2000年9月)	*8	輸入	百万ドル	*15
会計年度	1月~12月	*6	輸出	百万ドル	*15
国家予算	(年)		輸入カバー率	月(年)	*14
歳入	百万ドル	*9	主要種出品目	農作物(1999年)	*1
歳出	百万ドル	*9	主要輸入品目	食品、工業製品、鉱石燃料(1999年)	*1
総合収支	百万ドル(1996年)	*15	日本への輸出	百万ドル(年)	*16
ODA受取額	597.7百万ドル(1998年)	*18	日本からの輸入	百万ドル(年)	*16
国内総生産(GDP)	3,588.98百万ドル(1998年)	*6			
1人当たりGNP	1,560.0ドル(1998年)	*6	祖外貨準備額	百万ドル(年)	*6
GDP産業別構成	農業 7.3%(1998年)	*6	対外債務残高	百万ドル(年)	*6
	鉱工業 25.9%(1998年)	*6	対外債務返済率	%(年)	*6
	サービス業 66.7%(1998年)	*6	インフレ率	%(年)	*6
産業別雇用	農業男 %、女 %(年)	*6	(消費者価格物価上昇率)		
	鉱工業 %(年)	*6			
	サービス業 %(年)	*6	開発計画	パレスチナ開発計画	*11
経済成長率	0.0%(年)	*6			

気象(1988~1997年平均)													場所: ガザ市		(標高10m)		
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計				
最高気温	17.3	17.4	19.1	22.4	24.3	27.1	29.0	29.5	28.5	26.9	23.4	19.3	23.7				
最低気温	9.9	9.8	12.0	14.8	17.6	20.7	22.8	23.2	22.0	19.8	15.3	12.2	16.7				
平均気温	13.6	13.6	15.6	18.6	21.0	23.8	25.9	26.4	25.3	23.4	19.4	15.8	20.2				
降水量	105	88	37	9	1	0	0	0	0	36	71	99	446mm				
雨期乾期	雨	雨	雨			乾	乾	乾		雨	雨	雨					

*1 各国概況(外務省)
 *2 世界の国々一覧表(外務省)
 *3 世界年鑑2000(共同通信社)
 *4 最新世界各国要覧(東京書籍)
 *5 理科年表2000(国立天文台)
 *6 World Development Indicators 2000
 *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
 *8 Universal Currency Converter,

*9 Government Finances Statistics Yearbook 1998(IMF)
 *10 Human Development Report 1999(UNDP)
 *11 Country Profile(EIU) 外務省資料等
 *12 United Nations Member States
 *13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)
 *14 Global Development Finance 1999(WB)
 *15 International Finances Statistics 1999(IMF)
 *16 世界各国経済情報ファイル1999(日本貿易振興会)
 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
 支払額はマイナス表記になる。

資料4 パレスチナの社会・経済事情

正式名	パレスチナ自治政府
	Palestinian Interim Self-Government Authority

*17

項目	年度	1993	1994	1995	1996
技術協力		2,892.93	3,087.67	3,256.28	3,461.48
無償資金協力		2,244.22	2,455.48	2,796.65	2,606.79
有償資金協力		3,939.97	4,352.21	3,878.11	3,025.02
総額		9,077.12	9,896.36	9,931.04	9,093.29

*17

項目	年度	1995	1996	1997	1998
技術協力		3.70	3.48	4.59	5.20
無償資金協力		0.65	4.71	40.87	41.10
有償資金協力		-	-	-	-
総額		4.35	8.19	45.46	46.30

*18

	贈与(1) (無償資金協力 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 および民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
二ヶ国間援助 (主要供与国)	300.4	31.6	332.0	11.0	343.0
1. United States	75.4	0.0	75.4	1.6	77.0
2. Japan	46.3	0.0	46.3	0.0	46.3
3. Spain	10.2	31.5	41.7	0.0	41.7
4. Norway	40.1	0.0	40.1	0.0	40.1
多国間援助 (主要援助機関)	239.6	4.2	243.8	2.3	246.1
1. UNRWA			154.0	0.0	154.0
2. EC			81.5	0.0	81.5
その他	21.9	0.0	21.9	0.0	21.9
合計	561.9	35.8	597.7	13.2	610.9

*19

技術	関係各庁機関	企画国際協力庁 (MOPIC)
無償	関係各庁機関	企画国際協力庁 (MOPIC)
協力隊		

*17 我が国の政府開発援助 1999 (国際協力推進協会)

*18 International Development Statistics (CD-ROM) 2000 OECD

*19 JICA 資料

*20 現地収集資料

資料 5 参考資料リスト

No.	資料名	発行年	発行元	単位	数量	種別	装丁	規格	頁数	備考
開発計画 統計資料										
1	UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME Programme of Assistance to the Palestinian People(PAPP) and UNITED NATIONS CAPITAL DEVELOPMENT FUND		公共事業庁	Vol	1	コピー	製本	A4	300	
2	Palestinian Development Plan 1999-2003	1999	M O P Ⅰ	Vol	1	コピー	製本	A4	200	
3	ONE YEAR ACTION PLAN FOR 1999/2000 LIST OF PROJECT	1999	Palestinian National Authority	Vol	1	コピー	仮止め	A4	7	
4	ONE YEAR ACTION PLAN FOR 1999/2000 FIRST DRAFT	1999	Palestinian National Authority	Vol	1	コピー	仮止め	A4	16	
5	REGIONAL PLAN FOR GAZA GOVERNORATES	1998	M O P Ⅰ	Vol	1	コピー	製本	A4	160	
6	Regional Plan For Gaza Governorates V	1999	M O P Ⅰ	Vol	1	コピー	仮止め	A4	70	
7	PDP Programs and Projects	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	100	
8	ONE YEAR ACTION PLAN FOR 1999/2000	1999	Palestinian National Authority	Vol	3	コピー	仮止め	A4	65	
9	MUNICIPAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROGRAM	1998	PECDAR	Vol	1	コピー	仮止め	A4	50	
10	PALESTINIAN ECONOMIC COUNCIL FOR DEVELOPMENT AND RECONSTRUCTION	1999	PECDAR	Vol	1	コピー	仮止め	A4	80	
11	ShortTerm Plan	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	8	
12	Gaza Projects (Finished Projects)	1999	公共事業庁	Vol	2	コピー	仮止め	A4	25	
社会 経済										
13	Palestinian Central Bureau of Statistics Consumer Price Index Annual Bulletin 1998	1999	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	60	
14	Palestinian Central Bureau of Statistics Producer Price Index(Local+Export) 1998 (Mar 99)	1999	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	30	
15	Palestinian Central Bureau of Statistics National Accounts 1995-1996: Preliminary Estimates (Mar 99)	1999	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	150	
16	Palestinian Central Bureau of Statistics Population in the Palestinian Territory, 1997-2025 (Sep 99)	1999	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	150	
17	Palestinian Central Bureau of Statistics -Economic Surveys Series Construction Contractors' Survey -1997Main Results (Dec 98)	1998	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	80	
18	Final Results Population Report Gaza Strip First Part	1998	Palestine National Authority	Vol	1	オリジナル	製本	A4	500	
19	Final Results Housing Report Gaza Strip First Part	1998	Palestine National Authority	Vol	1	オリジナル	製本	A4	130	
20	Local Community Survey -1998 Databases	1999	Palestinian Central Bureau of Statistics	Vol	1	オリジナル	製本	A4	150	
21	UNSCO Report on Social and Economic Conditions in the West Bank and Gaza Strip Autumn 1998	1998	UNITED NATIONS	Vol	1	コピー	仮止め	A4	60	
22	LIST OF EQUIPMENT (PART 7 SPECIFICATIONS)	2000		Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
23	ECONOMIC and SOCIAL CONDITIONS in the WEST BANK and GAZA STRIP (Summer 1997)	1997	UNITED NATIONS	Vol	1	コピー	仮止め	A4	40	
24	日本とパレスチナ人 開発のパートナー	2000		Vol	1	コピー	仮止め	A4	50	
自然 環境										
25	PALESTINE CLIMATE DATA HANDBOOK	1998	公共事業庁	Vol	2	コピー	製本	A4	60	
26	Palestinian Central Bureau of Statistics Area Statistics in the Parestine Territory (Dec 98)	1998	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	150	
27	Palestinian Central Bureau of Statistics Household Environmental Survey 1998 Main Findings (Dec 98)	1998	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	110	
28	HEAVY RAIN CONTINUED TO FALL IN GAZA STRIP	1999	AL QUDS NEWSPAPER	Vol	1	コピー	仮止め	A3	2	
29	The Wye River Memorandum October 23,1998	1998	インタ-ネット情報	Vol	1	コピー	仮止め	A4	10	
30	Flash flow at bridge site	1998	公共事業庁	Vol	1	コピー	-	A4	4	
道路 交通計画										
31	Palestinian Central Bureau of Statistics Transportation and Communication Statistics in the West Bank and Gaza	1998	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	160	
32	Palestinian Central Bureau of Statistics Transport Survey The Informal Sector :1998 Main Results (Nov 99)	1999	公共事業庁	Vol	1	オリジナル	製本	A4	70	
33	SAWAHREH/BEIT SAHOUR HIGHWAY (Jan 99)	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	製本	A4	300	
34	REUSE OF RO CONCENTRATE TO IMPROVE WATER QUALITY AT WADI GAZA (May 99)	1999	Jeff Goodson	Vol	1	コピー	製本	A4	200	
35	パレスチナ全国道路網整備計画事前調査 平成 12年 1月	2000	建設省	Vol	1	コピー	製本	A4	60	
36	MAINTENANCE AND IMPROVEMENT OF ROADS IN PALESTINE (MINISTRY OF PUBLIC WORKS)	1999	国際建設技術協会	Vol	1	コピー	製本	A4	46	
37	4号線交通事故件数資料	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	4	
38	VEHICLE REGISTRATION IN GAZA STRIP AND WEST BANK (Dec 1999)	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
39	General Information on Road Sector in Palestine	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
40	西岸地域主要道路改善整備計画 簡易機械案件調査報告書	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	70	
41	パレスチナ ガザ地区 主要幹線道路改善整備計画	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	130	
42	Traffic Count in the Road According to Type of Vehicles (Coastal Road/Gaza)	1999	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
43	Traffic Count in the Road According to Type of Vehicles (New Wadi Alnar Road)	1999	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
44	Number of Road Vehicles in the Remaining West Bank by Governorate and Type of Vehicle , Till June 1998	1998	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	30	
45	Redevelopment of Salah E-Din Road-Gaza	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
46	Local Rural Development Programme	1999	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
47	List of road projects under preparation	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
48	TABLE OF CONTENTS	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	7	

No.	資料名	発行年	発行元	単位	数量	種別	装丁	規格	頁数	備考
49	Typical Road Section and Utility Services Reservation	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	-	A3	1	
50	SALAH EL-DIN ROAD,GAZA,PALESTINE	1997	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	3	
51	REDEVELOPMENT OF SALAH EL DIN ROAD GAZA	1997	PECDAR	Vol	1	コピー	図面	A1	24	
52	平面図	1999	PECDAR	Sheet	1	オリジナル	図面	A0	1	
53	STEIP AND THE JERICHO AREA(1:20,000)	1999	PECDAR	Sheet	1	コピー	図面	A0	2	
. 橋梁建設										
54	PARESTINIANS CONTRACTORS リスト	2000	公共事業庁	Sheet	1	コピー	仮止め	A4	1	
55	Conditions and Requirements for Classification of Contractors	2000	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
56	Contractors Addresses in the North Area	1998		Vol	1	コピー	仮止め	A4	30	
57	Alist of Classified Engineering Companies and Offices	1998		Vol	1	コピー	仮止め	A4	3	
58	Contractors List	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
59	ABOU AMMAR BRIDGE GOASTAL ROOD WEST OF WADI GAZA	1998	公共事業庁	Sheet	1	コピー	図面	A1	1	
. 地図・図面										
60	ATLAS			Vol	1	オリジナル	製本	A3	40	
61	ROADS IN GAZA STRIP AND WEST BANK (Nov 1999)	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
62	ガザ地図 (1:50,000)	1999	PECDAR	Sheet	1	コピー	図面	A0	1	
63	航空写真	1998	PECDAR	Sheet	1	コピー	写真	A0	1	
64	Road Map (Israel)	1998		Sheet	1	オリジナル	地図	A0	1	
. その他										
65	UNDP 20Years of Partnership	1999	Programme of Assistance to the Palestine People	Vol	1	コピー	製本	A4	80	
66	我が国パレスチナ支援の概要	1999	インターネット情報	Vol	1	コピー	ばら	A4	3	
67	SAWAHREH/BEIT SAHOUR HIGHWAY(WADI AL-NAR ROAD) TENDER DOCUMENTS	1997	公共事業庁	Vol	1	コピー	製本	A4	150	
68	SAWAHREH/BEIT SAHOUR HIGHWAY(WADI AL-NAR ROAD) DRAWINGS - 1	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	製本	A4	50	
69	SAWAHREH/BEIT SAHOUR HIGHWAY(WADI AL-NAR ROAD) DRAWINGS - 2	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	製本	A4	50	
70	中東におけるODA案件リスト	1999	JICA	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
71	REGULATIONS/GUIDELINES ON PROCUREMENT OF CONSULTANTS (FEB,2000)	2000	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
72	DONORS' ACTIVITY(1) (Jan2000)	2000	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
73	LAND OWNERSHIP REGISTRATION (Dec1999)	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
74	PORT OF GAZA ECONOMIC AND TECHNICAL STUDY	1999	The Palestinian Authority	Vol	1	コピー	仮止め	A4	35	
75	Gaza Seaport Project	1999	The Palestinian Authority	Vol	1	コピー	仮止め	A4	4	
76	GAZA INTERNATIONAL AIRPORT (Nov 1999)	1999	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	10	
77	西岸ガザ地区 (パレスチナ)	2000	国際協力推進協会	Vol	1	コピー	仮止め	A4	110	
78	イスラエル国	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	50	
79	我が国の対パレスチナ支援 (拠出先別 年度別)	2000	インターネット情報	Vol	1	コピー	仮止め	A4	30	
80	プロジェクト形成調査 - 建設機械分野 -	1998	JICA	Vol	1	コピー	仮止め	A4	40	
81	APPLICATION FORM FOR JAPAN'S GRANT AID	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	10	
82	パレスチナ案件	2000		Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
83	パレスチナ概況	2000	在イスラエル日本国大使館	Vol	1	コピー	仮止め	A4	15	
84	JAPAN AND THE PALESTINIAN PEOPLE PARTNERS IN DEVELOPMENT	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	50	
85	DONOR PROFILE	1999		Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
86	Project Profile (Sector Road 5)	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	20	
87	SEMED Regional Development Project (Nov 1999)	1999	公共事業庁	Vol	2	コピー	仮止め	A4	20	
88	Quotation for the MOPW of the Palestine Authority	1998	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
89	Development of Jamal A/Nasser Street Project(F/S)	1999	Palestinian National Authority	Vol	1	コピー	仮止め	A4	3	
90	Construction of Jamel Abd E Nasser Rd.	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	4	
91	GAZA INTERNATIONAL AIRPORT PAX TRAFFIC	1999	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A4	1	
92	Northern safe-passage talks deadlocked	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	2	
93	UNDP FOCUS	1999	公共事業庁	Vol	1	コピー	仮止め	A4	25	
94	Drainage Pipe Line	1999	公共事業庁	Sheet	1	コピー	-	A3	1	

資料 6 地質調査結果

1. ボーリング柱状図

ISLAMIC UNIVERSITY - GAZA **MATERIAL & SOIL LAB.**

BORING LOG

PROJECT :WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO.4	DATE START:'14/5/2000	BORING NO: BH.1
LOCATION: X=94431.1984 Y=96241.0793 Z=7.695m	DATE FINISH:14/5/2000	BORING DEPTH: 20.0m
CLIENT :ORIENTAL CONSULTING CO. -JAPAN	BORING LEVEL(+7.695)m	

DRILLING INFORMATION

DRILLING MACHINE: MECHANICAL-ROTARY RIG AUGER DIAMETER : 40 cm DRLLER NAME : ABU MONTHER	WATER TABLE LEVEL(nill)	DRILLING METHOD: AUGER SAMPLE METHOD: SPT /BLOCK ENGINEER NAME : A. KOURD
--	-------------------------	---

DEPTH m	SOIL DESCRIPTION	LAYER	UCS SYMPOL	SPT N10	SPT N30	REMARKS	
1.0	FILL,Brown , silty sand ,with rubbish and organic matters.		FILL	3,5,7	12	Start drilling dry from 0.0m up to 7.0m	
2.0	Yellowish, fine to coarse calcerous sand with fine gravel, medium dense		SP	2,5,9	14	kurkar	
3.0	Ditto		SP	5,6,10	16		
4.0	Ditto		SP	3,9,11	20		
5.0	Ditto.		SP	4,14,14	28		
6.0	Ditto, fine grained,wet		SP	4,12,13	25		
7.0	Ditto,saturated (surface ground water table(Nazaz)		SP	2,9,11	20		GWT(Nazaz) at 6.8m. start drilling wet with bentonite from 7.0-20m
8.0	Ditto,		SP	3,9,11	20		
9.0	Ditto.		SP	3,10,12	22		
10.0	Ditto,with sand stone fragments,dense		SP	12,20,20	40		
11.0	Ditto,fine grained sand,medium dense		SP	3,6,8	14		
12.0	Ditto		SP	3,6,9	15		
13.0	ditto.		SP	2,5,6	11		
14.0	Ditto.		SP	2,5,6	11		
15.0	Ditto		SP	2,5,6	11		
16.0	Ditto		SP	4,10,10	20		
17.0	Ditto		SP	4,12,15	27		
18.0	Ditto		SP	4,12,16	28		
19.0	Ditto		SP	4,15,15	30		
20.0	Yellowish,weakly cemented coarse grained sand stone,porous dense.with cocenia(sea shells)		rock	5,20,20	40	sand stone top of (aquifer) stiff layer	

END OF BORING 20.0m

BORING LOG

PROJECT :WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO.4	DATE START:'18/5/2000	BORING NO: 3
LOCATION: X=94355.167 Y=96191.7255 Z=6.597m	DATE FINISH:18/5/2000	BORING DEPTH: 20.0m
CLIENT :ORIENTAL CONSULTING CO. -JAPAN	BORING LEVEL: (+6.597)	

DRILLING INFORMATION

DRILLING MACHINE: MECHANICAL-ROTARY RIG	WATER TABLE LEVEL(nill)	DRILLING METHOD: AUGER
AUGER DIAMETER : 40 cm		SAMPLE METHOD: SPT /BLOCK
DRLLER NAME : ABU MONTHER		ENGINEER NAME : A. KOURD

DEPTH m	SOIL DESCRIPTION	LAYER	UCS SYMPOL	SPT N10	SPT N30	REMARKS
1.0	FILL,Brown , silty sand ,with rubbish and organic matters.		FILL	1,2,2	4	Start drilling dry from 0.0m up to 5.5 m
2.0	Brown siltyclayey sand with little fine limestone gravel ,medium dense		SM	1,3,4	7	Alluvial deposits sand.
3.0	Brown clayey gravel with sand		GC	2,5,8	13	Alluvial deposits.Clay+gravel
4.0	Ditto,wet.			2,2,2	4	
5.0	Black, saturated organic clay,medium stiff.		SC	2,3,5	8	organic from sewage water
6.0	Ditto.			2,3,6	9	G.w.T (Nazaz) at 5.5m
7.0	Ditto,with gravel					
8.0	brown sandy gravel,rounded limestone and chert smooth gravel,medium dense		GP	4,8,9	17	Alluvial deposits.gravel.
9.0	Ditto.		GP	2,8,10	18	
10.0	Ditto.		GP	6,9,11	20	
11.0	Ditto.		GP	5,8,12	20	
10.0	Ditto.		GP	6,8,10	18	
11.0	Ditto,gravel with boulders		GP	6,10,8	18	
12.0	Ditto		GP	6,9,9	18	
13.0	Ditto		GP	6,10,10	20	
14.0			GP	5,9,12	21	
14.0			GP	8,12,15	27	
15.0	Yellowish fine to coarse, dense calcerious sand with fine gravel		SP	9,17,20	37	kurkar at 14.5m.
16.0	Ditto.medium dense.		SP	4,10,18	28	
17.0	Ditto.medium dense.		SP	4,10,15	25	
18.0	ditto.medium dense with kurkar .		SP	4,10,16	26	
19.0	iragments					
20.0	Yellowish,Calcarious very poor , sand stone with sea shells and wadi gravel cemented,		rock	7,25,25	50	sand stone with sea shells
				60/5cm	60/5cm	refusal to SPT.

END OF BORING 20.0m

BORING LOG

PROJECT :WADI GAZA BRIDGE ON ROAD NO.4	DATE START:'17/5/2000	BORING NO: 2
LOCATION: X=94371.8279 Y=96208.0937 Z=6.240	DATE FINISH:17/5/2000	BORING DEPTH: 20.0m
CLIENT :ORIENTAL CONSULTING CO. -JAPAN	BORING LEVEL(+6.240m)	

DRILLING INFORMATION

DRILLING MACHINE: MECHANICAL-ROTARY RIG	WATER TABLE LEVEL(nil)	DRILLING METHOD: AUGER
AUGER DIAMETER : 40 cm		SAMPLE METHOD: SPT /BLOCK
DRILLER NAME : ABU MONTHER		ENGINEER NAME : A. KOURD

DEPTH m	SOIL DESCRIPTION	LAYER	UCS SYMPOL	SPT N10	SPT N30	REMARKS
1.0	Rubbish FILL,Brown , silty sand ,with concrete debris and organic matters.		FILL	1,2,3	5	Start drilling dry from 0.0m up to 5.5 m
2.0	Ditto.			3,9,9	18	
3.0	Brown silty clay sand with rounded limestone gravel ,loose. (wadi alluvial deposits)		SM	3,3,4	7	Alluvial fresh water deposits G.w.T (Nazaz) at 5.5m drilling with bentonite
4.0	Ditto, medium dense.			4,5,6	11	
5.0	ditto, wet. (ground water table)at5.5m			3,6,7	13	
6.0	Brown gravelly sandwith little clay loose, saturated		GP	1,2,3	5	
7.0	Ditto, sandy gravel.medium dense.		GP	2,9,9	18	
8.0	ditto,more gravel		GP	2,5,6	11	kurkar sand
9.0	ditto,more gravel		GP	3,6,8	14	
10.0	ditto,more gravel		GP	3,6,7	13	
11.0	yellowish fine to medium calcerious sand with little fine gravel(kurkar)		SP	3,7,11	18	
12.0	ditto,medium dense.		SP	3,8,12	20	
13.0	ditto,		SP	4,5,6	11	
14.0	ditto,		SP	3,5,5	10	
15.0	ditto,medium dense with sand stone fragments.		SP	3,6,6	12	
16.0	Ditto		SP	3,6,7	13	
17.0	Ditto.		SP	3,7,8	15	
18.0	Yellowish coarse grained porous very poor sand stone, weakly		Rock	6,20,30	50	sand stone,kurkar top of aquifer
19.0	cemented with cocenia (sea deposits).			6,20,30	50	
20.0	Ditto ,weakly cemented,			60/5cm	60/5cm	Refusal to SPT.

END OF BORING 20.0m

compaction

ISLAMIC UNIVERSITY - GAZA

MATERIAL & SOIL LAB.

GAZA STRIP P.O. BOX, TEL. (07)823311

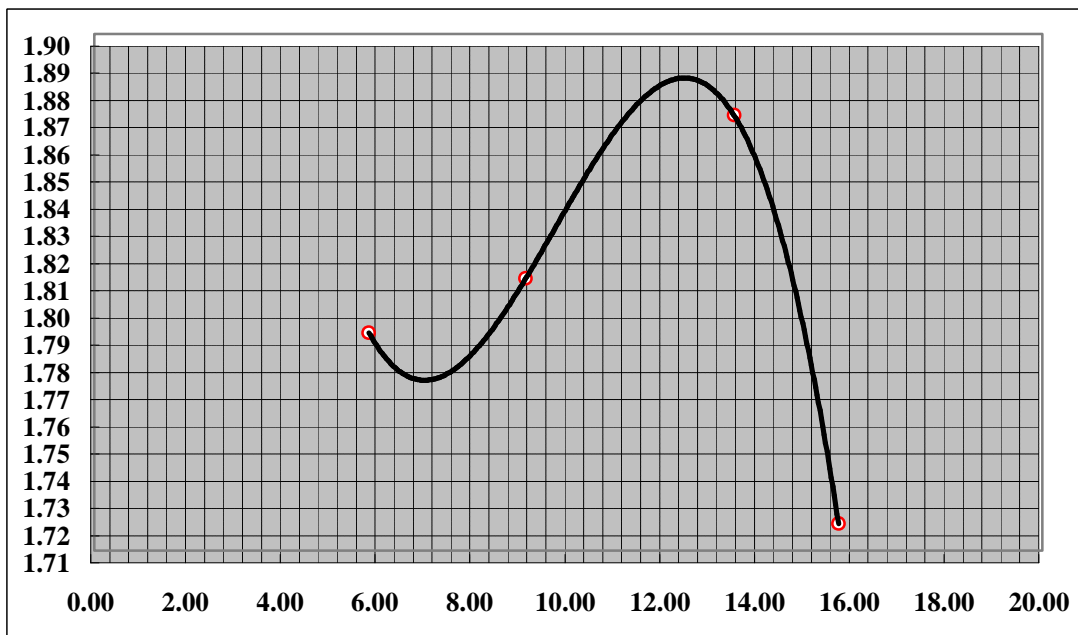
FAX (07)863552

MODIFIED COMPACTION TEST

ASTM(D-1557)

CLIENT :	ORIENTAL CONSULTING Co.JAPAN	LAB No	3308/2000
PROJECT :	Wadi Gaza bridge on road No.4	DATE	20/5/2000
LOCATION :	Gaza	Description:	Kurkar

water content %	5.80	9.10	13.50	15.70	
dry density (g/cm3)	1.79	1.81	1.87	1.72	



Max. dry density	1.885 gm/cm3
Opt. water content=	12.5%

TESTED BY:Amjad

CHECKED BY : M.EL-Swasiy

TABLE A-6-1 室内試驗結果

BH No.:	Depth (m)	Soil Symbol	W%	SOIL COMPOSITION			PLASTICITY %			γ dry gm/cm ²	N30	ϕ	Eo Kg/cm ²	qu Kg/c m ²
				G	S	Fine	LL	PL	PI					
BH1	2.0	SP-SM	2.2	1.8	91.2	7	NP	NP	NP	1.7	14	29	392	-
	5.0	SP	1.0	8	88.5	3.5	NP	NP	NP	1.74	28	35	784	-
	8.0	SP	19.4	0.6	98.7	0.7	NP	NP	NP	1.78	20	32	560	-
	12.0	SP	23.8	-	99.3	0.7	NP	NP	NP	1.73	15	30	420	-
	18.0	SP	16.6	3	95.8	1.2	NP	NP	NP	-	28	35	784	-
	20.0	Rock	21.4	47	51.5	2.5	NP	NP	NP	1.80	40	-	1120	30
BH2	2.0	SP-SM	3.5	0.6	94.4	5.1	NP	NP	NP	1.75	18	31	504	-
	3.0	SP-SM	4.7	5.3	84.8	9.9	NP	NP	NP	1.89	7	25	196	-
	4.0	SM	9.1	7.6	76.1	16.3	NP	NP	NP	-	11	27	308	-
	5.0	SM	10.7	15	69.3	15.7	NP	NP	NP	1.88	13	29	364	-
	6.0	SM	10.8	33.4	50.7	15.9	NP	NP	NP	-	5	24	140	-
	7.0	SP-SM	15.8	3.4	85.6	11	NP	NP	NP	1.81	18	31	504	-
	11.0	SP	17.8	20	75.4	4.6	NP	NP	NP	1.99	18	31	504	-
	15.0	SP	16.7	11	84.3	4.7	NP	NP	NP	1.80	12	28	336	-
	17.0	SP	21.0	3.6	91.9	4.5	NP	NP	NP	-	15	30	420	-
	20.0	Sand Stone Rock	21.0	-	-	-	NP	NP	NP	1.80	60	-	1680	34

A-6-5

TABLE A-6-2 室内試験結果

BH No.:	Depth (m)	Soil Symbol	W%	SOIL COMPOSITION			PLASTICITY %			γ dry gm/cm ²	N30	ϕ	Eo Kg/cm ²	qu Kg/cm ²
				G	S	Fine	LL	PL	PI					
BH3	1.0	FILL	4.6	47.6	37.4	15	NP	NP	NP	-	4	23	112	-
	2.0	SM	4.8	4.3	71.5	24.2	NP	NP	NP	1.73	7	25	196	-
	3.0	GP-GC	2.5	77.3	16.3	6.4	25	17	8	1.74	13	29	364	-
	4.0	SM-SC	15.8	7.4	42.3	50.3	26	19	7	1.59	4	23	112	-
	5.0	SM-SC	23.7	-	12.2	87.8	25	19	6	1.58	8	26	224	-
	6.0	SM-SC	18.4	23.7	28.3	48	25	19	6	-	9	27	252	-
	7.0	GM	10.6	54.9	22.2	22.9	NP	NP	NP	-	17	31	476	-
		SP	16.7	9.4	87.6	3.0	NP	NP	NP	1.75	37	39	1036	-
	19.0	SP-SM	14.8	22.3	70.5	7.2	NP	NP	NP	1.80	50	-	1400	-
	20.0	Sand Stone	11.7	84.6	12.7	2.7	NP	NP	NP	-	60	-	1680	40

A-9-9-A

資料7 設計高水位及び流量

1) 設計高水位及び流量

ワーディ・ガザ川上流のパレスチナ地域には水位・流量の観測データは存在しない。河川から約10kmのガザ市内には月別雨量、日雨量の記録が長期間存在する。更にガザ全地区の8地点の日雨量記録(1982~1994)がある。イスラエル地域のデータは入手出来なかった。(国防上現時点での入手は不可能であった。)上流域の雨量として西岸地区のHebron市の月別雨量がある。限定されたデータと河川現地調査から計画洪水水位及び計画流量を以下の手順で実施した。

最大水位のヒヤリング調査

水位記録が存在しないので、橋梁の上流、下流を中心に7地点について近郊の住人から最大水位等のヒヤリングを行い、測量によって位置、標高の値を得た。

共通の情報としては、前述のイスラエル国内のダムが建設される前(1960年代後半)は年に数回(5~6回)の洪水が来たが、近年はその頻度は減少している。近年の雨期での流量は河床から1.0~2.0m程度で被害は発生していない。上流のダム完成年は定かではないがその頃から洪水の頻度が減少しているようである。

現在使用中の橋梁は1965年に完成している。1963年の洪水でコンクリート橋(10m x 3スパン)が流失しているとの情報があるが、この時の雨量データもなく洪水規模は不明であるが、次に述べる1991年の時より小さいものであったとの60歳代の老人を含め数人の証言があった。(図2-6-2参照)

過去60年間の最大洪水は1991年に発生していることが多くのヒヤリング調査並びに新聞記事で確認された。この洪水の情報、測量した最大水位をまとめると以下のとおりである。

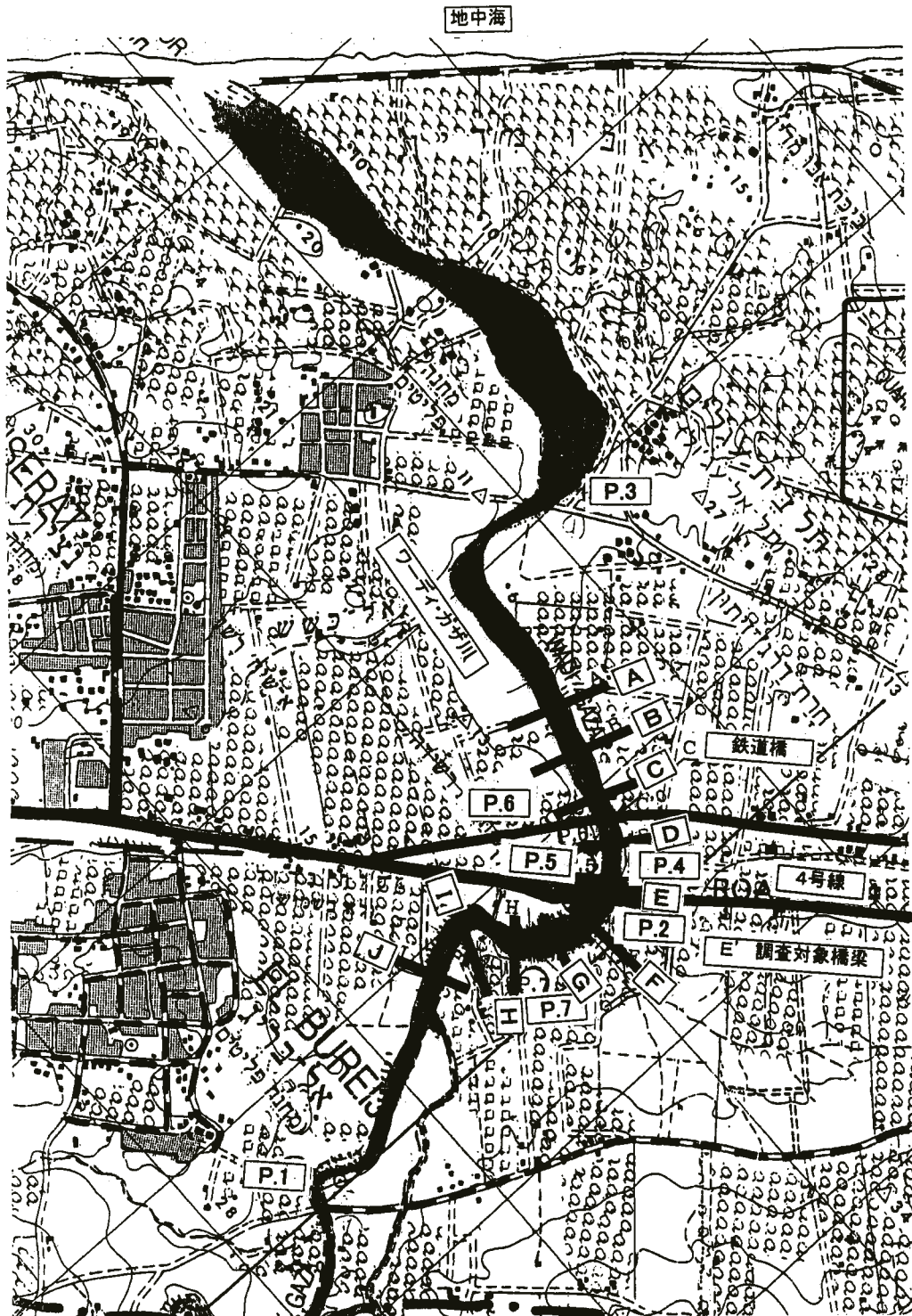
表 A.7.1 1991年の洪水についてのヒヤリング

No.	位置	水位標高	情報	相手
P.3	橋下流2km右岸	6.12m	自宅0.5m家財を高台へ運搬	女30代
P.4	橋下流150m右岸	11.96m	河岸が5m程洗堀された。	女60代
P.2	橋上流50m右岸	9.93m	橋面はオーバしていない	女25歳
P.7	橋上流400m右岸	10.36m	被害なし	男63歳
P.6	橋下流300m左岸	9.38m	被害なし	男66歳
P.5	橋下流50m左岸	9.99m	道路面をオーバした。	女60代
P.1	橋上流2.2km左岸	12.33m	1963年の洪水で旧橋が流失した。	男60代

ヒヤリング水位から流量の推定

河川の縦横断測量のデータとして計画橋梁の上下流2kmの縦断図と200m間隔の横断図がある。現地踏査によれば河川敷地内には多量の建設廃材等が不法に投棄されている。これらの

建設廃材は、公共事業省で近く撤去する予定があり、さらに大洪水時には流失するものとして、建設廃材等はないものとして、縦横断図を修正する。また河岸の低地が広いところ及び河川内の生立木の場所は死水域とし、且つ一部粗度係数を変更して次の各流量、粗度係数を用い不等流計算によって各断面の水位をもとめた。



図一A.7.1 ワーディ・ガザ川平面図

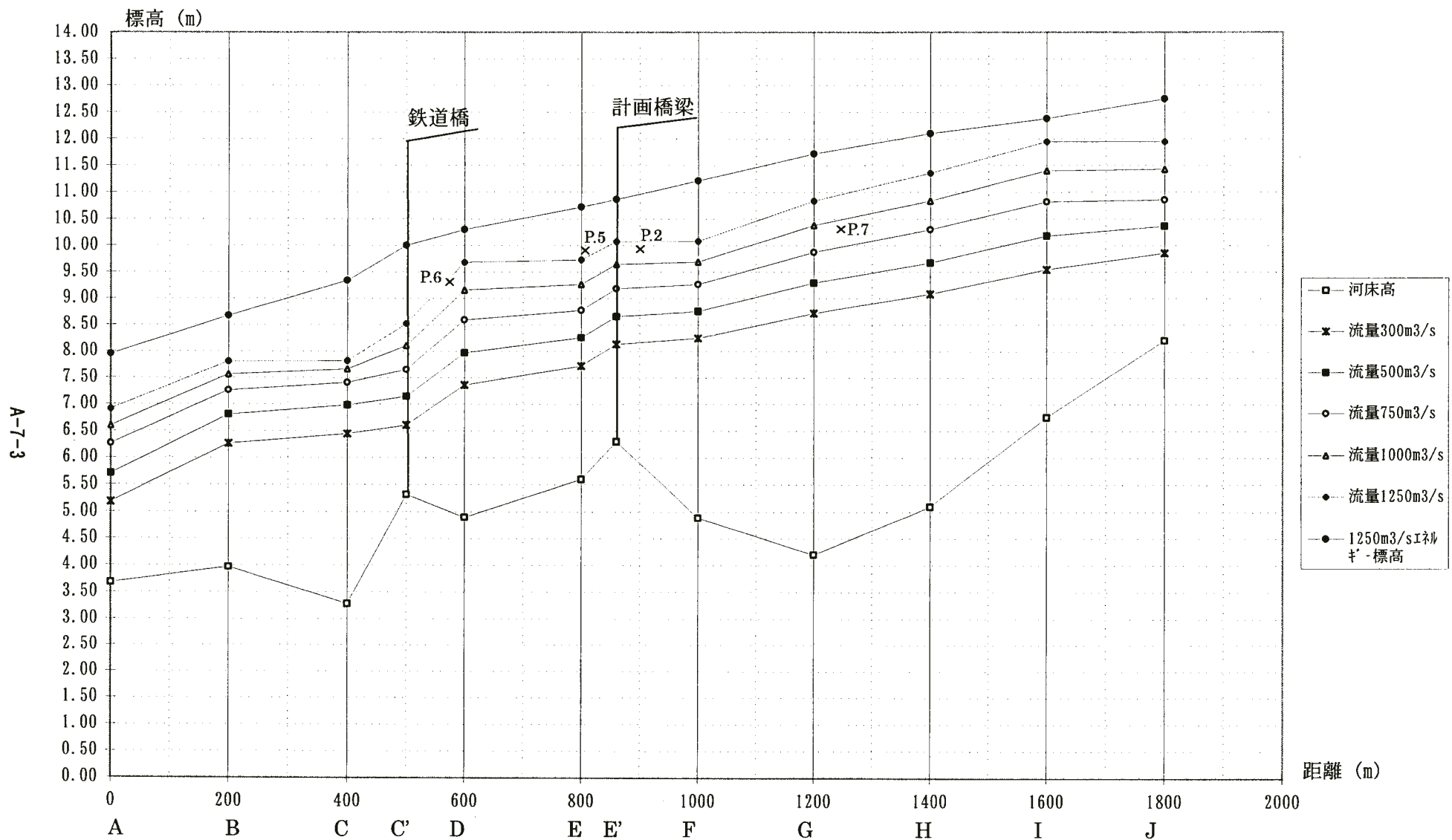


図-A.7.2 ワーディ・ガザ水位・流量縦断面図

流量 : 300, 500, 750, 1000, 1250m³/s の5ケース

粗度係数 : 0.025 の1ケース

以上の計算の結果を図化し、ヒヤリング水位を記入したものを図 A.7.2 に示す。この図より、橋梁地点の最大水位は約 10.0m、最大洪水流量は約 1,200m³/秒が該当すると考えられる。現在の橋梁桁下端は標高 10.5mであるので、約 0.5mの余裕があったことになる。

雨量から流量の推定

- 1 雨量データとその解析

ワーデイ・ガザ川の流出に関連する雨量としては、日雨量がある。日雨量データとして河川最下流部に位置するガザ市内に約 30 年間の記録が存在する。

上流域の雨量としてはヘブロン市の月別雨量がある。この河川流域の大半を占めるイスラエルの雨量データは入手出来なかった。

降雨分布の傾向を確認するため、ガザ市とヘブロン市の月別降雨量を比較する。

表 A.7.2 ガザ市及びヘブロン市の月別平均雨量

(単位: mm)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ヘブロン	145	131	90	37	4	0	0	0	1	14	63	116
ガザ	105	88	37	9	1	0	0	0	0	36	71	99
比率	1.4	1.5	2.4	4.1	4.0	1	1	1	1	0.4	0.9	1.2

出典: PALESTINE CLIMATE DATA HANDBOOK Aug.1998

この表からも解ることは 10, 11 月を除いて各月の雨量はヘブロンがガザより多いこと、洪水の頻度の高い 12, 1 月については平均すると比率は 1.28 となる、且つ年雨量ではヘブロン 601mm、ガザ 446mm で比率は 1.35 程度となっている。このデータから月雨量ではガザ市の 1.3 倍位ヘブロン市が多いと考えられる。しかし洪水に影響するヘブロンの日雨量については、データがないことから断定は困難であるが、ガザよりヘブロンのほうが大きいと考えられる。

しかし、ガザ市とヘブロン市は約 65 km 離れているので、ガザ市の日雨量の同日、同時刻にヘブロン市でも発生する確率は極めて小さいと考えられる。

また、ワーデイ・ガザ川のダム貯水池から下流部及び右支川をふくむ流域面積は約 800km²となるのでこの流域内に同時刻に同等の降雨量があるとは、まず考えられない。以上の背景から洪水流出計算に用いる流域平均日雨量の推定は困難であるが、目安としてガザ市の日雨量をそのまま使用する事とする。その値は若干大きいと思われるが橋梁の設計の計画水位を求めることから、十分であろう。

次に、ガザ市における年最大日雨量のデータは 30 年間あり、その分析を行う。

表 A.7.3 ガザ市の年最大日雨量

(単位：mm)

年	発生月	日雨量	年	発生月	日雨量
1968	10月	66.0	1983	11月	37.0
69	10月	22.4	84	2月	27.6
70	12月	25.4	85	1月	28.4
71	11月	44.2	86	11月	88.6
72	1月	49.8	87	2月	55.0
73	11月	42.0	88	1月	48.0
74	12月	58.0	89	11月	69.0
75	2月	27.7	90	3月	42.6
76	12月	50.5	91	12月	130.0
77	12月	76.0	92	12月	79.6
78	12月	38.0	93	2月	47.5
79	12月	41.8	94	11月	65.2
80	12月	43.5	95	2月	27.4
81	3月	26.3	96	1月	53.4
82	1月	45.4	97	12月	42.9

出典：運輸庁ガザ気象観測所

これらのデータを確率紙にトーマス法により、プロットすると図 A.7.3 に示すとおりである。

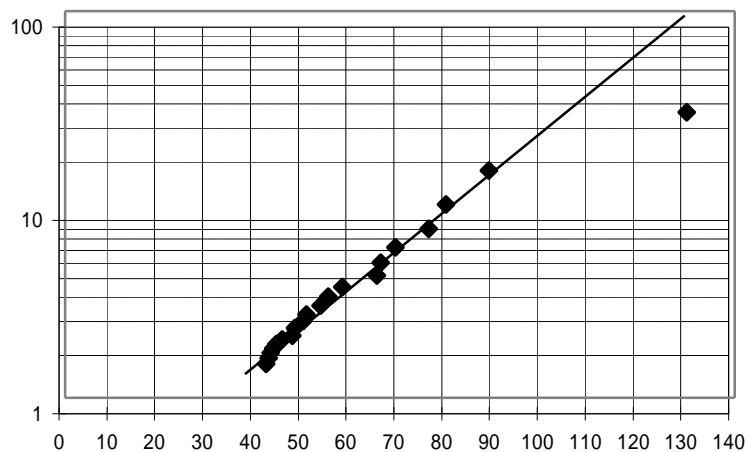


図 A.7.3 ガザ市確率日雨量

この図よりガザ市の年確率日雨量を求め、この値を流域平均日雨量として使用する。その結果は次の通りとなる。

確率年	1 / 2	1 / 10	1 / 20	1 / 50	1 / 100
日雨量(mm)	45	80	95	115	130

1991年のガザ市の最大日雨量130mmは1/100に相当することになる。

参考資料として1991年の大洪水前後のガザ地区の日雨量の記録を示すと以下のとおりである。

表 A.7.4 1991年洪水時のワーデイ・ガザ川近郊の雨量データ
(単位: mm)

月日	ガザ市	No.3	No.4	No.5
11月28日	24.8	17	14	0
29日	30.2	20	6.5	9.5
30日	118	104	100	70
12月1日	130	72	101	60
2日	81.6	63	43	37
3日	25.8	42	39	43

出典: 運輸庁ガザ気象観測所

1994年11月6日の洪水時の写真を入手(第4章資料参照)できたのでその前後の雨量記録を以下に示す。

表 A.7.5 1994年11月洪水時のワーデイ・ガザ川近郊の雨量データ
(単位: mm)

月日	ガザ市	No.3	No.4	No.5
11月3日	9.5	15	10.9	7
4日	0	10	10	6.5
5日	37.4	31	44	5
6日	14.5	2.2	7.1	42

出典: 運輸庁ガザ気象観測所

No.3: ガザ市内の別の位置

No.4: ワーデイ・ガザ川の近く (Al-Mograhga)

No.5: ワーデイ・ガザ川から南へ約5km (Al-Nousyrat)

以上の記録からも場所が変われば同日でも雨量は大きき相違があることが解る。1994年の場合、雨量は上流域でさらに多量の降雨があったものと推定される。

- 2 流出量の計算

ワーデイ・ガザ川の本川筋には、上述の通りダム貯水池があるが、その諸元及びデータを入力出来ない。このダムで流出量は全量カットするものとして、残流域として右支川(600km²)及び本川ダム下流域(200km²)合計800km²について降雨により流出があるとして、合理式を用いて計算を実施する。その値は実際よりも大きめになると言われている。

合理式 $Q = 1 / 3.6 f r A$

ここに Q : ピーク流出量 (m^3/s)
 f : 流出係数 = 0.55 (山地)
 r : 洪水到達時間内雨量 (mm/h)
 A : 流域面積 (km^2)

(1) 洪水到達時間

ルチー八式

$$T = L / W$$

$$W = 20 (h / L)^{0.6}$$

$$= 20 (500 / 67000)^{0.6}$$

$$= 1.06 \text{ m/s}$$

$$T = 67000 / 1.06 = 63200 \text{ 秒} = 17.6 \text{ 時間}$$

T : 洪水到達時間

L : 流路延長 = 67km

h : 高低差 = 500m

W : 流速 m/s

土研式

$$T = 1.67 \times 10^{-3} (L / S)^{0.7}$$

$$= 1.67 \times 10^{-3} (67000 / 0.0864)^{0.7}$$

$$= 22.2 \text{ h}$$

S : 流路平均勾配

$$= 500 / 67000$$

$$= 0.00746$$

$$S = 0.0864$$

上記 2 式の平均をとり洪水到達時間は、20 時間を使用する。

(2) 達時間内雨量強度

流域平均日雨量から洪水到達時間内雨量の計算は次式による。

$$R_t = R_{24} (t / 24)^K$$

R_t : 洪水到達時間内雨量

R_{24} : 日雨量

t : 洪水到達時間

K : 常数

K の値は日本の河川では、 $1/2 \sim 1/3$ とされている。この河川流域では、熱帯地方のような集中降雨はないので日本の中間値 0.42 を使用する。計算結果は以下のとおりである。

表 A.7.6 各確率年の到達時間内雨量強度

(単位 : mm)

確率年	R24	R20	R1
1/100	130	120	6.0
1/50	115	107	5.3
1/20	95	88	4.4
1/10	80	74	3.7
1/2	45	42	2.1

(3) 流出係数

ワーデイ・ガサ川流域は流域の半ば以上が平坦地である。山地部は流木等が密生していな

い。基本的には砂地盤で形成されており一部流路には露出岩もみられる。標高 200m以下の平坦地は砂質系の農耕地であり河床は砂である。降雨は相当量浸透するものとする。これらの背景をもとに本河川の流出係数は、建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編 第5章 第2節「日本内地河川の流出係数」を参考にして 0.5 ~ 0.6 の中間の 0.55 を使用する。

表—A.7.7 日本内地河川の流出係数 (参考)

急峻な山地	0.75 ~ 0.90
三紀層山岳	0.70 ~ 0.80
起伏のある土地および樹林	0.50 ~ 0.75
平坦な耕地	0.45 ~ 0.60
かんがい中の水田	0.70 ~ 0.80
山地河川	0.75 ~ 0.85
平地小河川	0.45 ~ 0.75
流域の半ば以上が平地である大河川	0.50 ~ 0.75

(4) 流出計算結果

合理式に上記の各数値を使用して計算した各確率年の流出量は次のとおりである。

$$f = 0.55 \quad R_t = 20 \text{ h} \quad A = 800 \text{ km}^2$$

表—A.7.8 各確率年の流出量の計算結果

(単位: m^3/s)

確率	1 / 2	1 / 10	1 / 20	1 / 50	1 / 100
流量	260	450	540	650	730

参考として、ワーデイ・ガザ川の本川筋にあるイスラエルのダム貯水池からの放流はないものとして、残流域の流域面積は 800 km^2 あるがこの流域を主要な支川毎に分割して上記と同様な計算方法で算定を試みる。

表—A.7.9 流域分割諸元

流域分割	流域面積(km^2)	高低差(m)	流路延長(km)	平均勾配
A	360	450	47	1 / 100
B	240	220	36	1 / 160
C	200	95	23	1 / 240
合計	800			

表—A.7.10 洪水到達時間の計算結果

流域分割	ルチー八式 時間	土木研究所式 時間	平均到達時間 時間
A	10.6	15.8	13h
B	10.6	15.4	13h
C	8.6	12.9	11h

表 A.7.11 到達時間内雨量強度の計算結果

(単位：mm)

確率	R24	R13	R1	R11	R1
1 / 100	130	100	7.7	90	8.5
1 / 50	115	90	6.7	80	7.5
1 / 20	95	70	5.6	70	6.2
1 / 10	80	60	4.8	60	5.2
1 / 2	45	35	2.7	30	2.9

表 A.7.12 流出量の計算結果

(単位：m³/s)

確率	A 流域 f=0.6	B 流域 f=0.55	C 流域 f=0.5	0.9A+0.8+C	単流域 上記計算結果
1 / 100	460	280	240	880	730
1 / 50	410	250	210	780	650
1 / 20	340	210	170	640	540
1 / 10	290	180	120	530	450
1 / 2	160	100	80	300	260

Aの流末から約11km末から約20km計画橋梁の位置であるので途中湛水等により低減効果をそれぞれ0.9, 0.8で考慮した。

- 3 水位・流量計算結果の考察

上記計算結果の流出量は、すでに述べたとおり大きい目の値であろう。この事は通年数回発生している現橋梁地点の水位1.0~1.0m及びその流量からも大体の説明がつくと考える。最大洪水位が生じた1991年12月の実績は、4号線の橋梁地点で前記のとおり水位10.0m、流量1200m³/sである。この流量は、本川筋のダム貯水池から放流されている可能性が極めて大きい。しかし、この最大流量を確率的に評価するとすれば

- (1) 現地の河川近郊の住人からのヒヤリングでは過去60年間の最大。
- (2) ガザ市の当日、1991年12月1日の日雨量130mmは、確率は1/100に相当する。

これらのことから、1/100以上の洪水規模であることが想定できる。

しかしながら、ダム貯水池の状態によってダムからの放流という人為要素が加わることから、この洪水量の確率評価は現在のところ困難である。

2) 設計に使用する水位・流量

計画橋梁と平行して上流側に既設の橋梁があり、今後とも継続して供用することから、現橋の-span長で桁下標高から1.0mの余裕高を見た水位(10.5-1.0=9.5m)について河川の縦横断面図及び粗度係数を用いて不等流計算で流量を算定した。計算結果は1000m³/s、平均流速 3.5

m/sであった。この流量は上記の流出計算結果から見て確率 1 / 100 以上と推定される。従って、この橋梁箇所の各確率水位・流量は次のとおりとなる。

表 A.7.13 各確率年の流量・水位計算結果

確率	流量(m ³ /s)	水位(m)	流速(m/s)	摘要
1 / 100	880	9.43	3.35	
1 / 50	780	9.24	3.16	
1 / 20	640	8.96	2.86	
1 / 10	530	8.72	2.60	
1 / 2	300	8.13	1.95	

なお、橋梁が河口に近い場合、洪水水位計算の出発水位はさく望平均満潮水位を使用して計算するが、仮に 2.0km であっても A 断面の河床の方が高い率及び C'断面が限界水深となっている事からみて、計画橋梁地点には海面水位は影響しない。

3) 河道の安定性について

現地踏査の所見では、河岸の勾配の急なところ及び水衝部は今後とも浸食の可能性がある。河床も所々深掘れが見られるが流速によって弱部が洗掘を受けたためである。河岸の緩いところは、湛水し流速がなく、いわゆる死域になるので安定している。以上のことは、1~2 年に起こる洪水流量と橋梁付近の河川諸元から、前記 2) 河道の安定諸元の常数を計算した結果からも同様に推定される。

現橋梁箇所の河川は 50 年以上同一の場所であることから安定していると思われる。

4) 河川の調査結果からのコメント事項

河川敷地内の建設廃材の不法投棄は計画橋梁付近のみならず、その上流下流にも行われている。景観・環境問題も当然であるが洪水水位の上昇を招き危険度が増大する。河川管理を徹底し、取り締まりを強化する必要がある。特に橋梁付近の河床不法投棄材は、上・下流共、旧橋梁河床高さ 6.30m 以下に撤去すること。

橋梁地点より上流約 500m は湾曲していて水衝部になっている。この位置の河岸から 4 号線道路まで約 100m しか離れていない。今後とも左岸の浸食の恐れがあり、モニターを行って状況によっては対策が必要となる。

河口近くの河川は人工的に盛り土によって締め切り貯水池化している。1991 年のような大きい洪水が発生した場合上流域の被害が増大する可能性がある。この地域は河川環境・公園計画が提案され貯水池計画が見られるが、この区域の洪水対策も併せて検討する必要がある。

道路用として河口に建設されている橋梁は、洪水時の流量を検討して設計されていないものと懸念されるので、洪水の流下能力並びに橋梁構造についてチェックが必要と考える。

ハーン・ユニス ガザ / 5月 17日 (水曜日)

時間	車				種				合計(C) (A+B) (台)	重車両混入率 (A/C)*100 (%)
	重車両			小計(A)	軽車両			小計(B)		
	大型車両	中型車両	バス		乗用車	オートバイ	馬車			
6:00 ~ 6:30		11	1	12	140			140	152	7.9
6:30 ~ 7:00	2	11	7	20	228	1		229	249	8.0
7:00 ~ 7:30	7	16	15	38	271	1		272	310	12.3
7:30 ~ 8:00	10	8	12	30	380	1		381	411	7.3
8:00 ~ 8:30	29	9	3	41	271		2	273	314	13.1
8:30 ~ 9:00	17	10	1	28	184			184	212	13.2
9:00 ~ 9:30	22	7	4	33	212	1		213	246	13.4
9:30 ~ 10:00	14	20	2	36	226		1	227	263	13.7
10:00 ~ 10:30	16	11	1	28	194			194	222	12.6
10:30 ~ 11:00	21	15	4	40	204	1		205	245	16.3
11:00 ~ 11:30	17	19	3	39	192		1	193	232	16.8
11:30 ~ 12:00	1	8		9	28			28	37	24.3
12:00 ~ 12:30	5	3		8	45	3		48	56	14.3
12:30 ~ 13:00	19	9	2	30	176	3		179	209	14.4
13:00 ~ 13:30	20	19		39	200	5		205	244	16.0
13:30 ~ 14:00	18	18	1	37	223			223	260	14.2
14:00 ~ 14:30	14	16	7	37	244	2	1	247	284	13.0
14:30 ~ 15:00	11	21	5	37	218	2		220	257	14.4
15:00 ~ 15:30	17	19	11	47	250			250	297	15.8
15:30 ~ 16:00	19	16	12	47	220			220	267	17.6
16:00 ~ 16:30	13	19	4	36	262			262	298	12.1
16:30 ~ 17:00	11	20	3	34	265	1		266	300	11.3
17:00 ~ 17:30	12	15	5	32	285			285	317	10.1
17:30 ~ 18:00	17	24	2	43	242			242	285	15.1
合計	332	344	105	781	5160	21	5	5186	5967	13.1

ガザ ハーン・ユニス / 5月17日 (水曜日)

時間	重 車 両				種 軽 車 両				合計(C) (A+B) (台)	重車両混入率 (A/C)*100 (%)
	大型車両	中型車両	バス	小計(A)	軽 車 両			小計(B)		
					乗用車	オートバイ	馬車			
6:00 ~ 6:30	11	13	8	32	149	1		150	182	17.6
6:30 ~ 7:00	11	11	8	30	185			185	215	14.0
7:00 ~ 7:30	12	17	6	35	285		1	286	321	10.9
7:30 ~ 8:00	6	28	10	44	234		1	235	279	15.8
8:00 ~ 8:30	17	15	3	35	234	1		235	270	13.0
8:30 ~ 9:00	19	21	3	43	210			210	253	17.0
9:00 ~ 9:30	20	13		33	224	1	1	226	259	12.7
9:30 ~ 10:00	22	18	4	44	187	1		188	232	19.0
10:00 ~ 10:30	17	10	1	28	179			179	207	13.5
10:30 ~ 11:00	14	25	3	42	174			174	216	19.4
11:00 ~ 11:30	18	19	3	40	183		2	185	225	17.8
11:30 ~ 12:00	13	13		26	81	1		82	108	24.1
12:00 ~ 12:30	7	11	1	19	150	3	2	155	174	10.9
12:30 ~ 13:00	11	8	3	22	160	1		161	183	12.0
13:00 ~ 13:30	7	11	3	21	152		1	153	174	12.1
13:30 ~ 14:00	13	21	11	45	192			192	237	19.0
14:00 ~ 14:30	13	13	3	29	192			192	221	13.1
14:30 ~ 15:00	10	18	5	33	224	5	1	230	263	12.5
15:00 ~ 15:30	8	16	3	27	242		2	244	271	10.0
15:30 ~ 16:00	18	16	4	38	218			218	256	14.8
16:00 ~ 16:30	20	14	10	44	268			268	312	14.1
16:30 ~ 17:00	12	15	13	40	257	3		260	300	13.3
17:00 ~ 17:30	18	18	10	46	283		1	284	330	13.9
17:30 ~ 18:00	11	12	7	30	274		2	276	306	9.8
合 計	328	376	122	826	4937	17	14	4968	5794	14.3

ハーン・ユニス ガザ / 5月19日 (金曜日)

時間	重 車 両				種 軽 車 両				合計(C) (A+B) (台)	重車両混入率 (A/C)*100 (%)
	大型車両	中型車両	バス	小計(A)	乗用車	オートバイ	馬車	小計(B)		
	6:00 ~ 6:30	2	6		8	99		5		
6:30 ~ 7:00		6		6	104		2	106	112	5.4
7:00 ~ 7:30		6		6	107	1	2	110	116	5.2
7:30 ~ 8:00		2		2	76		1	77	79	2.5
8:00 ~ 8:30	4	3		7	93	2	1	96	103	6.8
8:30 ~ 9:00		4		4	132	2	3	137	141	2.8
9:00 ~ 9:30	1	2	4	7	97	4	1	102	109	6.4
9:30 ~ 10:00	2	8		10	118	1		119	129	7.8
10:00 ~ 10:30	1	1		2	87			87	89	2.2
10:30 ~ 11:00	3	4		7	120	1		121	128	5.5
11:00 ~ 11:30	3	3	1	7	97		1	98	105	6.7
11:30 ~ 12:00	3	5		8	125	1	1	127	135	5.9
12:00 ~ 12:30		5		5	80	2	1	83	88	5.7
12:30 ~ 13:00	3	3		6	125			125	131	4.6
13:00 ~ 13:30	3	1		4	79		3	82	86	4.7
13:30 ~ 14:00	1	3		4	83			83	87	4.6
14:00 ~ 14:30	2	1		3	187			187	190	1.6
14:30 ~ 15:00	7	4	1	12	166			166	178	6.7
15:00 ~ 15:30	2	4	1	7	211	4		215	222	3.2
15:30 ~ 16:00	5	6	7	18	187	1		188	206	8.7
16:00 ~ 16:30	3	2	6	11	196		2	198	209	5.3
16:30 ~ 17:00	2	7	3	12	123	5		128	140	8.6
17:00 ~ 17:30	2	4	7	13	189		1	190	203	6.4
17:30 ~ 18:00	4	8	2	14	227	3		230	244	5.7
合 計	53	98	32	183	3108	27	24	3159	3342	5.5

ガザ ハーン・ユニス / 5月19日 (金曜日)

時間	車 種							合計(C) (A+B) (台)	重車両混入率 (A/C)*100 (%)	
	重 車 両				軽 車 両					
	大型車両	中型車両	バス	小 計 (A)	乗用車	オートバイ	馬車			小 計 (B)
6:00 ~ 6:30	3	2		5	79			79	84	6.0
6:30 ~ 7:00	2	2		4	91	1		92	96	4.2
7:00 ~ 7:30		2	1	3	94			94	97	3.1
7:30 ~ 8:00	3	1	2	6	76			76	82	7.3
8:00 ~ 8:30		3		3	77		1	78	81	3.7
8:30 ~ 9:00		7		7	67	1		68	75	9.3
9:00 ~ 9:30	6	3		9	94		3	97	106	8.5
9:30 ~ 10:00	6	3	1	10	123	1	3	127	137	7.3
10:00 ~ 10:30	1	4		5	103	1	2	106	111	4.5
10:30 ~ 11:00	3	5	2	10	138		1	139	149	6.7
11:00 ~ 11:30	3	4		7	166	4	7	177	184	3.8
11:30 ~ 12:00	5	5		10	161	3	5	169	179	5.6
12:00 ~ 12:30	2	7		9	173		2	175	184	4.9
12:30 ~ 13:00	1	3		4	142			142	146	2.7
13:00 ~ 13:30	3	4		7	102	2	3	107	114	6.1
13:30 ~ 14:00	4	8		12	186	1	2	189	201	6.0
14:00 ~ 14:30	6	7	2	15	170			170	185	8.1
14:30 ~ 15:00	1	5	3	9	188			188	197	4.6
15:00 ~ 15:30	4	6	4	14	203		1	204	218	6.4
15:30 ~ 16:00	2	6	3	11	233	4		237	248	4.4
16:00 ~ 16:30	5	2	2	9	213			213	222	4.1
16:30 ~ 17:00	5	4	1	10	201		1	202	212	4.7
17:00 ~ 17:30	3	2	7	12	123	3		126	138	8.7
17:30 ~ 18:00		5		5	106	1		107	112	4.5
合 計	68	100	28	196	3309	22	31	3362	3558	5.5