第3章　プロジェクトの内容

3-1　プロジェクトの目的

既存キングフセイン橋およびシェイクフセイン橋はそれぞれ利用形態、輸送内容は異なる橋であるが、中東和平の実現のなかで、関連地域間交通の円滑な流動のため、きわめて重要な拠点に位置する橋である。現在これらの橋はベイリー橋で、交通容量及び構造的にも十分で無く、将来の交通増大には対処しきれない。

このプロジェクトは時代の要請に対処して、ジョルダン川両岸の交通流の円滑化を促進するため、既存橋梁を架け替え、合わせて、橋の取付道路、アクセス道路及び国境施設の整備を行なう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

ジョルダン川に架かるすべての橋は過去3回にわたる中東戦争で破壊された。今回のプロジェクトとなる既存のキングフセイン橋とシェイクフセイン橋はその後建設されたもので、仮設橋である。これらの橋はジョルダンをはじめとしたアラブ諸国とイスラエルおよびガザやパレスチナを結ぶ交通の要衝に位置しているため、政治的、経済的に極めて重要な意味を持つ。本プロジェクトは、交通、流通上の機能の向上は地域間協調の最大の条件であるという認識のもとに、中東和平成立によって幕があけられたこの地域での新しい政治的、社会的、経済的関係の育成のため、交通の要衝に位置する両橋を架け替え、同時に橋へ接続する道路や国境施設等を充実させるものである。対象施設のうち、耐用年数の非常に長い橋梁については現況並びに将来交通量を考慮した整備基準とするが、道路と国境施設は当面の短期的な将来交通量に基づいた整備基準とする。

本プロジェクトは我が国の実施する初めての二国間にまたがる国際的プロジェクトであり、その実現にあたっては法的、政治的そして外交的な面での問題整理と解決手法の確立を前提とする。

3-3　基本設計

3-3-1　設計方針

(1)　自然条件

ジョルダンリフトバレーでは11月から翌年3月の5ヵ月間雨量が多く、6月から9月の4ヵ月間にはほとんど降雨が無い乾期となる。この乾期では、サイトは最高平均温度が40℃を越えるため、コンクリート打設時の品質管理が重要である。また雨期では、ジョルダン川の増水により橋梁の基礎工事が困難になる。

地質調査結果より支持層は比較的深いため、橋梁基礎工には杭を採用する必要がある。

また、ジョルダンでは、地震があるので橋梁設計の荷重に水平震度係数0.2を見込む必要がある。

（2） 社会条件

ジョルダンとパレスチナ西岸地区はイスラム教、イスラエルはユダヤ教が主たる宗教であり、施工計画には宗教上の制約、例えばラマダン等に配慮しなければならない。

ジョルダン通貨であるジョルダンディナールの対ドル為替レートは、現在比較的に安定している。パレルチナ西岸地区でもこの通貨が流通しているので、現在の自治権から将来の独立権に移行した場合にジョルダンディナールの為替レートは大きな影響を受けることになろう。しかし、短期的には、現状の安定した為替レートが持続するものと予想される。

プロジェクトサイトは、永年ジョルダンとイスラエルの係争地帯であったため、地雷が敷設されている危険性が高い。このため、工事着工前にジョルダンとイスラエル両政府による地雷除去が重要である。

（3） 建設事情

ジョルダンでは、機械化施工が一般的で、かつ建設レベルも比較的高い。橋梁に関しては近年我が国で建設され出したPCエクストラドーズド桁もジョルダンで最近１橋完成した。

ジョルダンでは、高等教育が進んでおり、高学歴者が多く、建設工事の肉体労働者の多くはエジプトなどからの出稼ぎ労働者である。このため、建設費に要する人件費は安価でない。

ジョルダン川の水は塩分含有量が高く、工事に使用できない。このため工事用水はキングアブドゥラーキャナルから得ることになる。土取場は、サイト近傍に確保できるほか、多くの建設資機材がジョルダン国内にて調達可能である。

ジョルダン国内の建設資材には、税金がかかっている。このジョルダンの国内税は、外国援助プロジェクトでは免除（実施機関が肩代わり）される。

（4） 現地業者

橋梁、道路、建築、いずれの場合にも現地業者が育っているので、下請け業者としてプロジェクトに参加させることにより事業費の低減が可能となる。

（5） 維持管理能力

公共事業住宅省の維持管理部は、道路、橋梁の維持管理を遺漏無く行っており、そのレベルは高いと判断される。

（6） 橋梁計画

1) 橋梁の幅員決定に際しては、現況及び将来の交通量を考慮し、必要な車線数を確保する。

2) キングフセイン橋については、必要車線数を本プロジェクトの対象とする。シェイクフセイン橋については、イスラエル建設住宅省が暫定措置としての２車線橋梁を近々建設する予定であるため、本プロジェクト対象橋梁は必要車線数から２車線を減じた規模を建設の対象とする。

3) 橋梁の景観に関して、シェイクフセイン橋では、イスラエルの建設するものとジョルダン（本プロジェクト対象）のものとの調和を図ることとする。

（7） 道路計画

1) 10年後の交通需要に対応できる幅員数を確保する。

2) キングフセイン橋では、冠水域が約1kmにも及ぶので、取付道路の盛土高さは洪水面より高くなければならず、橋梁の取付道路部分では将来の拡幅が容易でない。このため、キングフセイン橋の冠水域に建設する取付道路については、橋梁と同規模の車線数を確保する。一方、アクセス道路については、現状と短期的な交通量に対応出来る車線数とする。

（8） 国境施設計画

1) 本基本設計対象の施設としては、当面必要なベーシックなものに限定する。

2) トラックターミナル及びトラックの駐車場、貨物荷役施設などの貨物関連施設、従事者の宿舎、サービスビル等については、ジョルダン国によって計画・整備されるものとする。

（9） 工期に対する方針

キングフセイン橋、シェイクフセイン橋及びその付帯施設である道路と国境施設の緊急性と規模などから単年度予算内にて実施できるものと考える。基本的に、以下の様な期間を考慮する。

実施設計、入札	:	4.5ヶ月
工事期間	:	9.5ヶ月

3-3-2 基本計画

（1） 将来交通需要

1) 基本的な考え方

キングフセイン橋およびシェイクフセイン橋およびその周辺施設に係わる基本設計調査に資する基礎的な情報を把握するため、両橋の将来交通需要予測を行なった。予測の目標時点は4.5にて提案されている施工実施計画に従い、供用開始年を1998年1月とし、その後、10年（2007年）、20年（2017年）、30年（2027年）後の時点に設定した。なお、予測の焦点は、次の２つの交通流に置かれた。

- 架橋と友好的な国際環境の実現によって顕在化される交通
- 架橋により、アカバ港からイスラエルのハイファ港へルートを変更する交通

2) 予測の方法

上記交通流に着目し、以下に示される方法論に従い将来交通が予測された。

A)　架橋と友好的な国際環境の実現によって顕在化される交通

中東和平協定によって促進される平和的な国際環境の実現は、今まで抑圧されていた社会、経済活動を刺激し、自由な経済交流を可能にするものと考えられる。これは将来のヨルダン川を渡河する交通の主流を形成する。また、ヨルダン川における本格的な架橋建設は国際的に効率の良い輸送体系を促進することになり、これは地域産業の高度化を刺激して、誘発的な交通需要を喚起することが考えられる。これらの交通を予測するため、ここではグラビティタイプのモデルによる予測を行なった。ここで適用されたモデルは次のような形式をとる。

T(i, j) = E(i)*[(a*E(j)**b / D(i,j)**c]

ここで

T(i, j) :　i 国と j 国間の交通流動
E(i)　:　i 国のGDPによって表現された経済活動の規模
E(j)　:　j 国のGDPによって表現された経済活動の規模
D(i,j):　i 国と j 国の輸送時間距離
a,b,c :　パラメータ

パラメータ　a,　b,　c　はヨルダン北部シリア国境にあるアル・ランタ(Ar Ramtha)出入国管理所でとらえられる国間自動車OD表とこの解析のために特別作成された国間輸送時間距離表および国別経済指標データを用いて推定された。以上の方法により、設定された予測モデルの構造は次のとおりである。

(乗用車、バス)

T(I,J) = E(i)*[(7.093*E(j)**0.423 / D(i,j)**-2.708]　R=0.790

(トラック)

T(I,J) = E(i)*[(5.218*E(j)**0.678/ D(i,j)**-2.112]　R=0.940

予測はこれらモデル式に将来外性変数（国別将来経済指標と新橋を経由した輸送時間距離）を外挿することによって得られた。なお、シェイクフセイン橋、キングフセイン橋のそれぞれの将来交通量はODペアーごとにみた両橋へのアクセスビリティと中東和平協定で打ち出された交通協定の内容をを総合評価して求めた。

B)　架橋により、アカバ港からイスラエルのハイファ港へルートを変更する交通

この交通の予測は次のステップに従って行なわれた。

a.　転換可能貨物品目の検討
現在アカバ港から搬入・搬出されている貨物のうち、カリ鉱石やリン鉱石や肥料のように量がかさばる(bulkyな)貨物およびアカバ港のすぐれた専用荷積・荷降ろし施設によって、搬入・搬出されている貨物は非転換貨物と定義した。

b.　転換可能搬入・搬出地の検討
前述の転換可能貨物の搬出先および搬入先がヨルダン北部地域およびイラクであるものを、ハイファ港への潜在的転換可能貨物搬入・搬出地域と定義した。

c. 輸出入国の地理的位置に着目した転換可能性の検討

上記a, bの条件を満たす転換可能な貨物のうち、その輸出または輸入国がアカバ港から見て、西側、即ちヨーロッパやアメリカおよび西アフリカにあるものを、ハイファへの転換の可能性がきわめて高い貨物と定義した。これらの地域への輸送条件はジョルダン川上流の本格的橋梁建設によるハイファ港へのアクセス向上により、大きく変化するものと考えられる。

d. ルート選択確率の設定

交通上の慣習や今後設定されるであろうハイファ港での貨物取り扱い料金の水準、または予想されるイスラエル国内通過に科せられるトランジット料金等、は輸送時間の短縮効果だけでは、説明できない要因として働く。このような要因には多くの不確定性がふくまれており、一概に定式化することは困難である。ここでは50%の新ルート選定の確率を導入し、上記a, b, cの条件を満たす将来転換可能貨物量を調整した。

e. 転換貨物量の台数換算

Dまでのプロセスでトンベースで分析されていた貨物量はアル・ラムタ出入国管理事務所で記録されている平均貨物積載量のデータを用いて台数へ変換した。

以上の推計に用いた基礎資料を添付資料 に示す。

3) 予測結果

上記の方法による予測結果は表4.4.9および4.4.10に示される。予定供用開始年である1998年の交通量はシェイクフセイン橋で7,770台／日またキングフセイン橋で5,900台／日と予測された。シェイクフセイン橋で大きな交通量が予測されたのは、この橋にはアカバ港からハイファ港へ転換される交通を含むためである。

表－3.3.1 キングフセイン橋交通量

単位：平均日交通量（AADT）

		1998	2000	2007	2017	2027
誘開発交通量	乗用車類	4,630	5,626	9,146	1,8313	3,667
	貨物車類	1,278	1,629	2,890	6,552	14,858
	計	5,908	7,255	12,036	24,865	51,525
ハイファへの転換交通量	乗用車類	0	0	0	0	0
	貨物車類	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0
総交通量	乗用車類	4,630	5,626	9,146	18,313	36,667
	貨物車類	1,278	1,629	2,890	6,552	14,858
	計	5,908	7,255	12,036	24,865	51,525
所要車線数		2	2	2	4	2

表－3.3.2　シェイクフセイン橋交通量

単位：平均日交通量（AADT）

		1998	2000	2007	2017	2027
誘開発交通量	乗用車類	2,384	2,780	4,520	9,050	18,120
	貨物車類	2,895	3,451	6,121	13,880	31,474
	計	5,279	6,231	100,641	22,930	49,549
ハイファへの転換交通量	乗用車類	0	0	0	0	0
	貨物車類	2,491	2,733	3,786	6,034	9,624
	計	2,491	2,733	3,786	6,034	9,624
総交通量	乗用車類	2,384	2,780	4,520	9,050	18,120
	貨物車類	5,386	6,184	9,907	19,914	41,098
	計	7,770	8,964	14,427	28,964	59,218
所要車線数		2	2	2	4	4

(2)　設計条件

1)　橋梁設計

a.　荷重条件のうち活荷重は、ジョルダンの基準に従って AASHTO（米国基準、1983）HS-20 の50% 増しとする。また、地震荷重として、基準設計水平震度 0.2 を考慮する。

b.　設計方法については、日本道路協会基準（平成６年）による。また、キングフセイン橋の橋長の決定に際しては、日本の建設省道路局の「氾濫河川の避溢橋長の決定方法」（1959年）に従う。

c.　高水位から桁下までの空間としては、次の通りとする。

- シェイクフセイン橋　十分な水理データがあり洪水位の確率計算が可能である。そこで、50 年再現確率の計画高水位（流量＝1,200 t/sec）に対して 60cm 以上のクリアランスを確保する。
- キングフセイン橋　係争地帯にあったため、洪水位を計算出来るデータが存在しない。そこで政府関係者との協議の結果、1995 年 1 月の洪水位（-377.7 m）に対して 2.0 m 以上のクリアランスを確保することが適当となった。

d.　現地のジョルダンで調達可能な建設材料を可能なかぎり使用する。

e.　シェイクフセイン橋については、イスラエルの建設住宅省が工事を先行着手し、平成８年10～11 月の竣工を目指していることを考慮して、本基本設計対象橋梁は出来るかぎりイスラエル案の外観に近付けることとする。

2)　アクセス道路設計

a.　ジョルダンの道路設計基準に従うこととする。

b. キングフセイン橋の取付け道路は、冠水域に盛土されるので、ジョルダンの基準に従って透水性の良い材料を盛土に使用すると同時に、ボックスカルバートを適当な間隔で配置して、上下流の水位バランスを保つ構造とする。また、冠水域の道路面（中心線上）は、1995年1月の洪水面より1m以上確保する。

c. キングフセイン橋のアクセス道路のうち、橋梁と国境施設の中間にワディが既設道路にほぼ並行に走っているが、道路盛土の侵食を避けるため道路中心線を出来るかぎりワディから離すこととする。

d. シェイクフセイン橋のバレー道路との接続点付近でキングアブドゥラーキャナルと交差するが、既設のキャナルの線形を守り、ボックスカルバートまたは小橋梁を配置する。

3) 国境施設

a. 旅客ターミナルビルは、当面必要でベーシックな容積を確保するものとし、平屋建てとする。そしてジョルダンの建設設計基準に従う。

b. 旅客ターミナルビルの付帯施設であるシェッドについては、当面の短期的需要（2007年の乗用車台数）に見合った車線数とする。

c. 国境施設ゲートについては、ジョルダンで実施された類似プロジェクトにならうものとする。

(3) キングフセイン橋の基本計画

1) 架橋位置

架橋予定地点は、始点となるサウスシュナ交差点から8.1 kmの所で、架橋位置は既設のキングフセイン橋（ベイリー橋）の上流側30mの所を新橋の中心線とする。

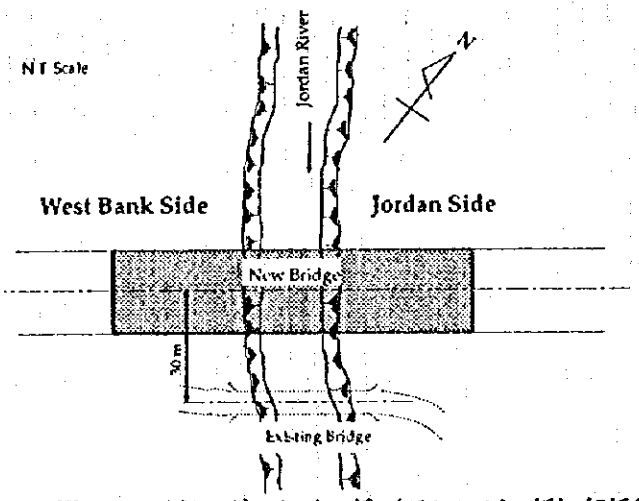


図 - 3.3.1 キングフセイン橋（アレンビー橋）架橋位置

架橋位置を既設ベイリー橋の上流側30 mにした理由は、かつて下流側の森林に多数の地雷が埋められたため、下流側にあえて新橋を建設し危険を犯すことは不要であると判断されたからである。この架橋位置についてては、ジョルダン及びイスラエル両政府関係者立会の

もとに決定したものである。

2) 取付道路及びアクセス道路

取付道路は、橋梁から現地盤または現道にスリ付くまでの道路とし、アクセス道路は取付道路から本プロジェクトの範囲であるサウスシュナ交差点までの道路とする。この関係については、後述の図 - 3.3.6 に示す。

ジョルダン側： 新橋の橋台から冠水域内の４車線352mの取付道路の新設、及びこの取付道路からサウスシュナ交差点までの２車線約7.7kmの現道改良によるアクセス道路

西岸側 ： 新橋の橋台から現道にスリ付くまでの250mの４車線の取付道路の新設

3) キングフセイン橋の計画橋梁規模

橋長： 110m
架橋予定地点は、洪水域にあるため、日本の建設省道路局の氾濫河川の避溢橋長の計算方法に準拠し、貯水池計算をもとに流入量と避溢橋からの流出量との関係から橋長を110m と決定した。詳細については付属資料に示す通りである。

支間長： 中央の最大支間長を50mとする。
ジョルダン及びイスラエル軍の技術的理由から水中の地雷の探査と除去が期待出来ないため河川部分をとばし、50 mを中央支間長とする。

幅員： 18.9m
次表の将来交通量から４車線橋梁が必要となる。

表－3.3.3 将来交通量

	1998年 (竣工時)	2007年 （１０年後）	2017年 （２０年後）	2027年 （３０年後）
将来交通量 (AADT)	5,908	12,036	24,865	51,525

尚、ジョルダンでは４車線の場合、中央分離帯を設置することが原則であるが、橋梁部では中央分離帯のかわりにニュージャージーブロックを設置して幅員を小さく出来る。このため、ニュージャージーブロックを採用することとし、総幅員を18.9m とする。

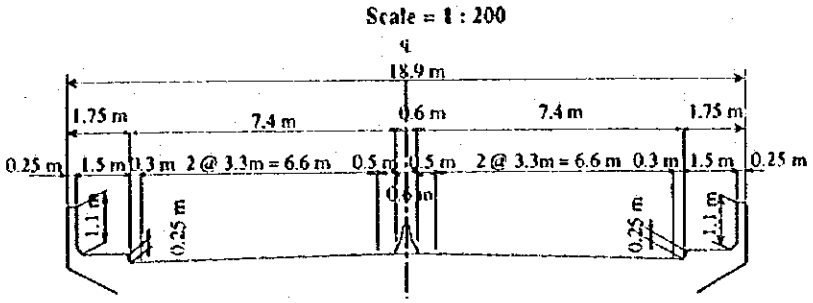


図 - 3.3.2　キングフセイン橋横断面図

橋面勾配：　横断勾配 = ±2.0%
　　縦断勾配 = ±1.0%（0.5%放物線）

斜角：　90°

基礎：　支持層は地表より 30m 以深

4)　橋梁型式の選定

A.　上部工

橋梁規模から選定対象として考えられる橋梁型式は、ＰＣ連続ラーメン橋、ＰＣ連結桁橋、ＰＣエクストラドーズド桁橋の３案である。

構造特性、施工性、維持管理、景観、経済性等を総合的に判断した結果、ＰＣエクストラドーズド桁橋が最も推奨できるものである。尚、３案の比較図を図 - 3.3.3に示す。

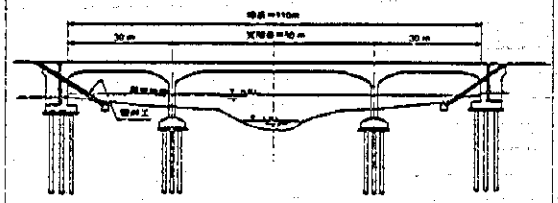
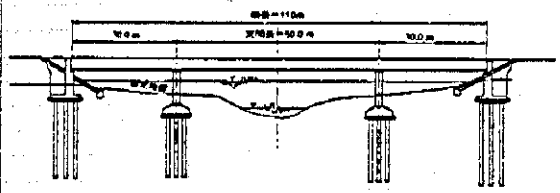
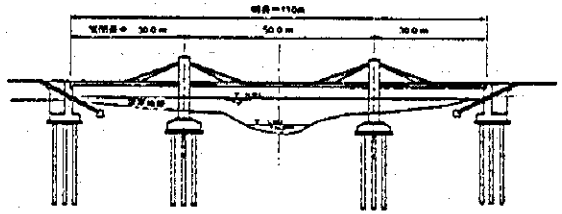
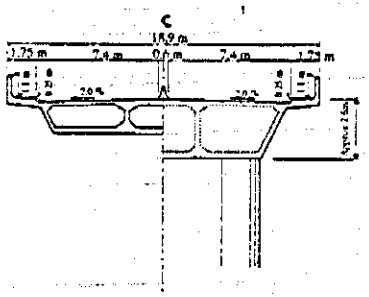
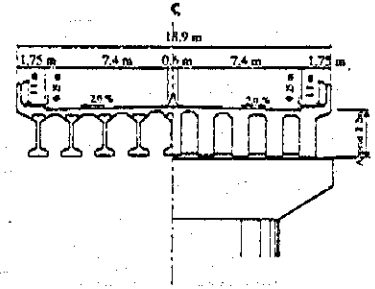
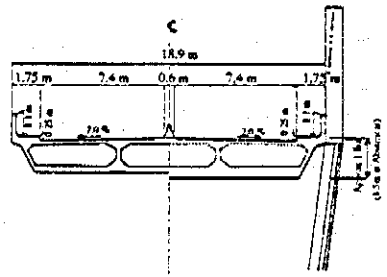
B.　基礎工

支持層の深さが地表から約30m にあり、中間層がシルト質粘土と粘土層からなっているため、経済性、施工性から場所打ち鉄筋コンクリート(RC)杭が有効である。直径は、1.0m～1.5mが考えられるが、橋梁規模から 1.2m が効率的であると判断された。

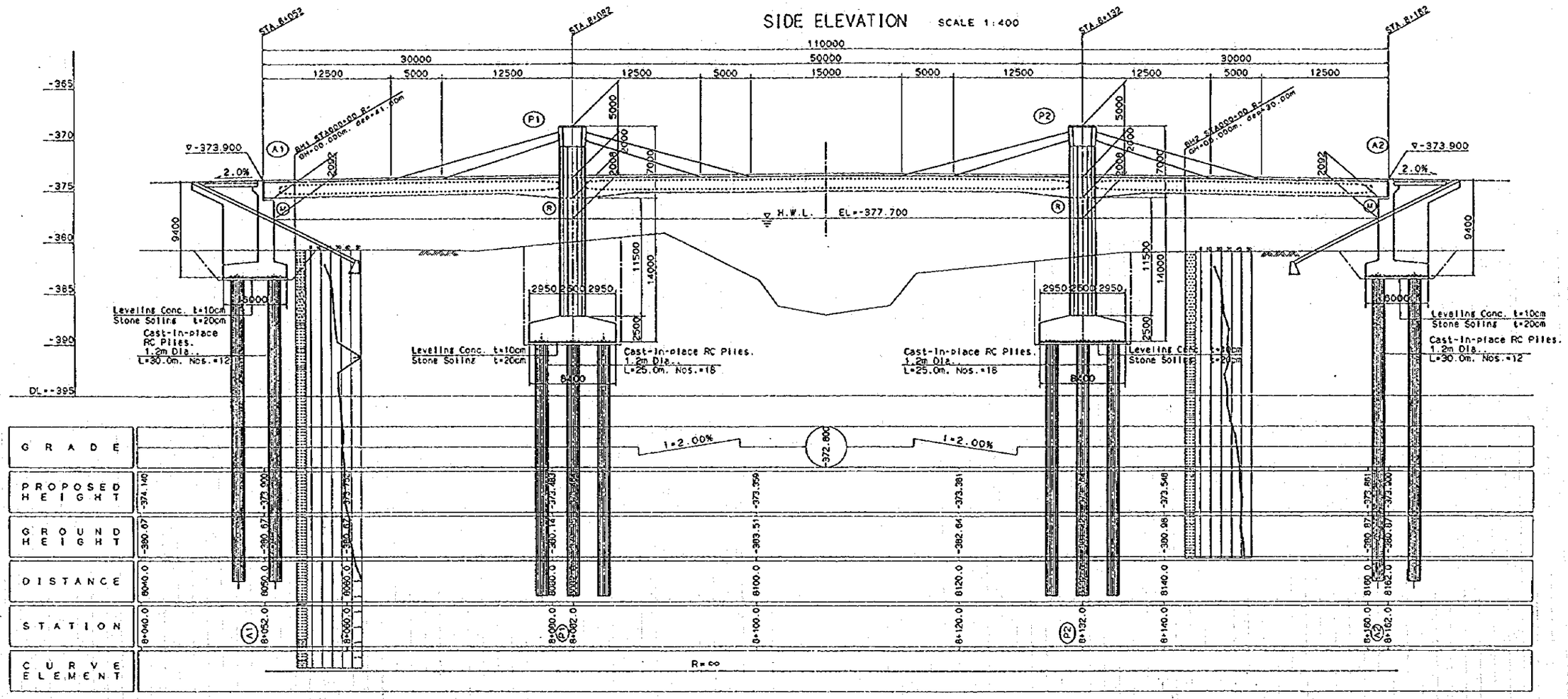
5)　橋梁一般図

図 - 3.3.4にキングフセイン橋の一般図を示す。

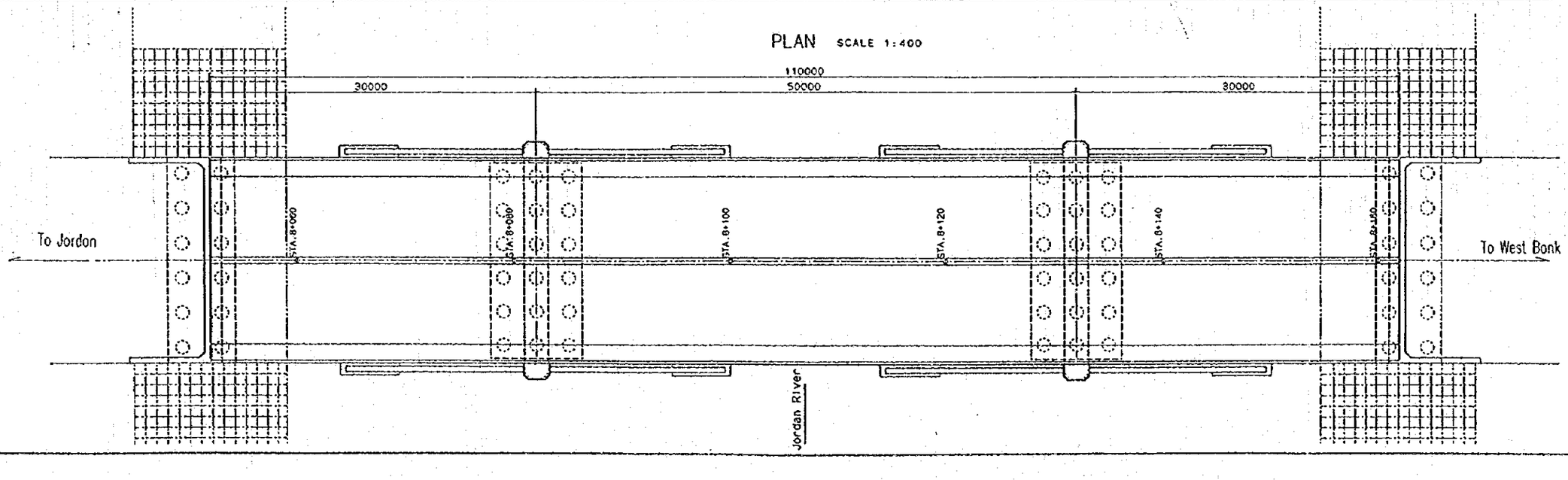
図 - 3.3.3　橋梁形式比較図

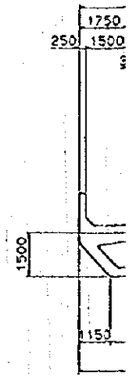
		第-1　案 （ＰＣ連続ラーメン橋）	第-2　案 （ＰＣ連結桁橋）	第-3　案 （ＰＣエクストラドーズド橋）
一般形状図	側面図			
	断面図			
構造特性		- 容、伸縮継手を無くしたラーメン構造のプレストレストコンクリートポストテンション箱桁。 - 桁高が３案中でも高く、取付道路が高くなってしまう。	- プレストレストコンクリートポストテンションのＩ-桁を架橋予定地点近傍のヤードで製作（プレファブリケート）し、この桁を架設した後に床板等のコンクリートを場所打ちするもの。 - 架設時には各スパン独立した単純桁構造であるが、場所打ちコンクリート打設後には連続桁構造になる。	- プレストレストコンクリートのポストテンション箱桁で、コンベンショナルな箱桁と異なる点は、いままで桁の中に配置していたケーブルを外に出したこと。 - ケーブルが外に配置されることにより、桁高を高くしたものと同じ効果が得られケーブルの緊張力効率が上がる。このため、実質上の桁高が３案中で最も小さく、取付道路の高さが低くなる。
施工性		- 現地盤から桁までの高さが余り大きくないので、支保工で架設可能。 - 剛結構造であるため、乾燥収縮によるヒビ割れ防止のためコンクリート打設後の養生を十分に行なわなければならない。	- 提案の３案中で最も施工の簡単なもの。 - プレファブリケートされた桁の重量が重いため、エレクションガーダーを用いて架設する。	- 現地盤から桁までの高さが余り大きくないので、支保工で架設可能。 - 最新の橋梁型式であるため、高い施工技術を要する。但し、ジョルダンではワディ・ムジ橋がこの型式のもので、現地業者によって完成しているのでジョルダン労働者の技術水準上の問題は無い。
維持管理		- 容、伸縮継手が無くメインテナンスフリーの型式。	- 各橋脚と橋台の所で容があり、また橋台の所に伸縮継手があるので僅かであるがメインテナンスが必要。	- 橋台の所で容と伸縮継手があるので僅かであるがメインテナンスが必要。
景観性		- 良好	- 普通	- 良好で強いインパクトを与える。
経済性		上部工　255 百万円 下部／基礎工　123 百万円 取付道路　111 百万円 計　489 百万円	上部工　254 百万円 下部／基礎工　132 百万円 取付道路　102 百万円 計　488 百万円	上部工　244 百万円 下部／基礎工　131 百万円 取付道路　90 百万円 計　465 百万円
総合評価		メインテナンスで有利であるが、コストで第３案より不利	余りにもコンベンショナル過ぎる型式でインパクトに欠ける上、コストでも第３案より不利	○

SIDE ELEVATION SCALE 1:400

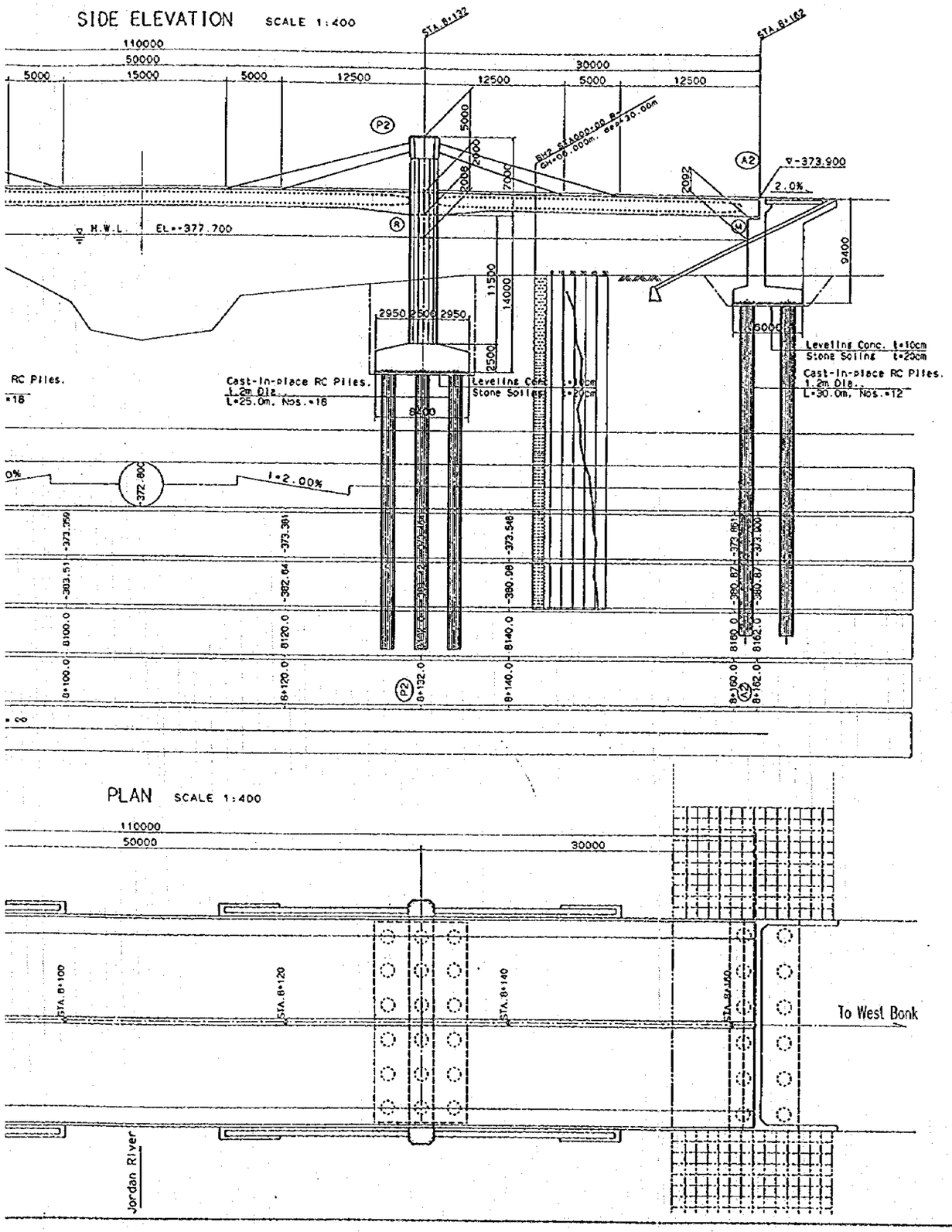


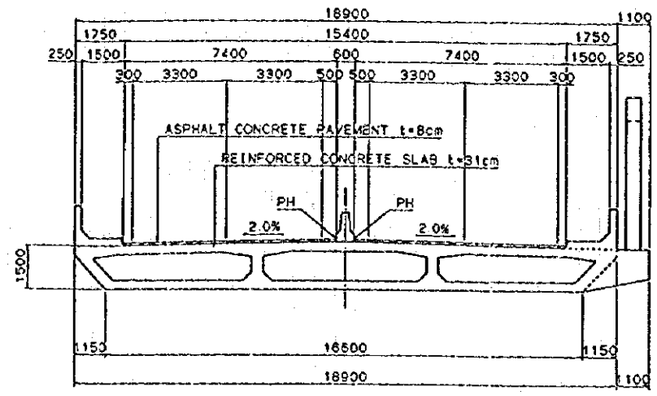
PLAN SCALE 1:400

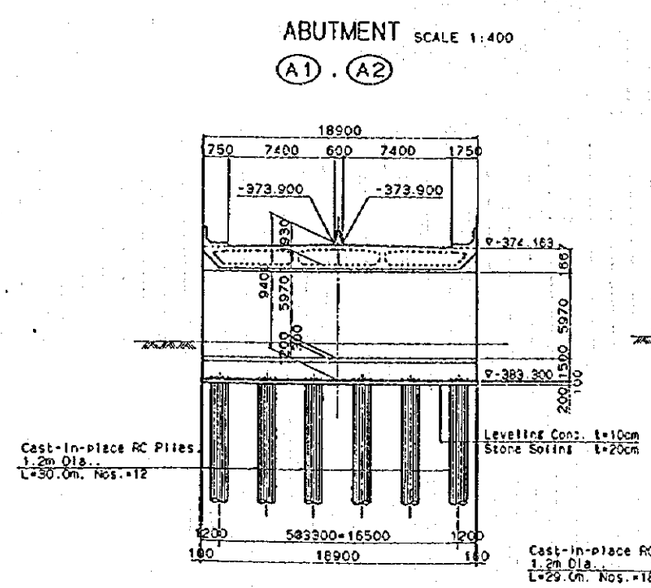




Cast-in-place RC Piles.
1.2m Dia.
L=30.0m. Nos.=12







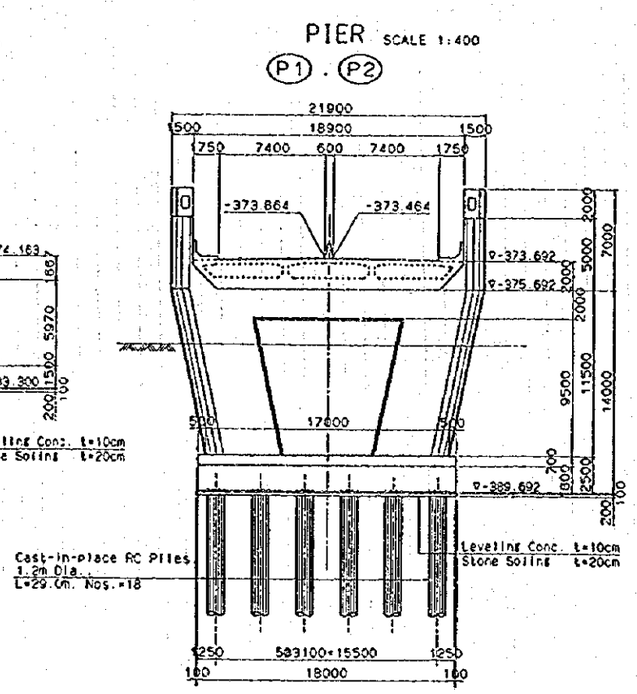
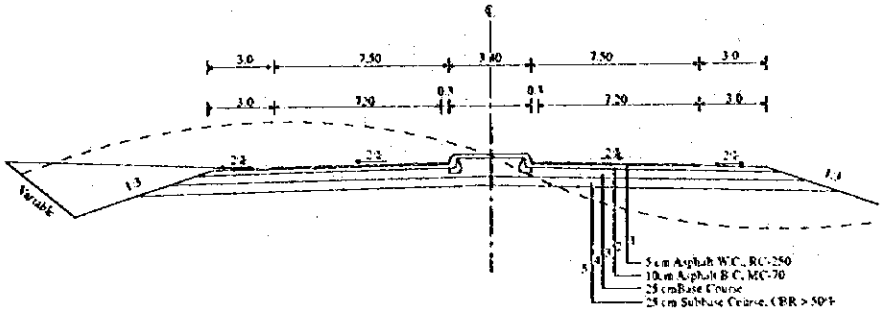


図-3.3.4 キングフセイン橋一般図

6) キングフセイン橋の取付け道路及びアクセス道路

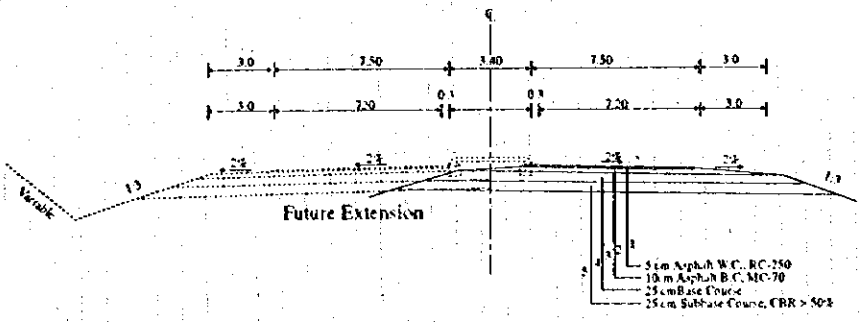
A. 幅員構成

当面の交通量に対処できる２車線道路をアクセス道路の規格とするが、取付け道路は将来の拡幅が困難であるため４車線道路とする。ジョルダンの幾何構造基準により次図－3.3.5、図－3.3.6の様に決定した。



TYPICAL CROSS SECTION OF APPROACH ROAD
Scale H = 1/400
V = 1/40

図 - 3.3.5　取付け道路標準横断図

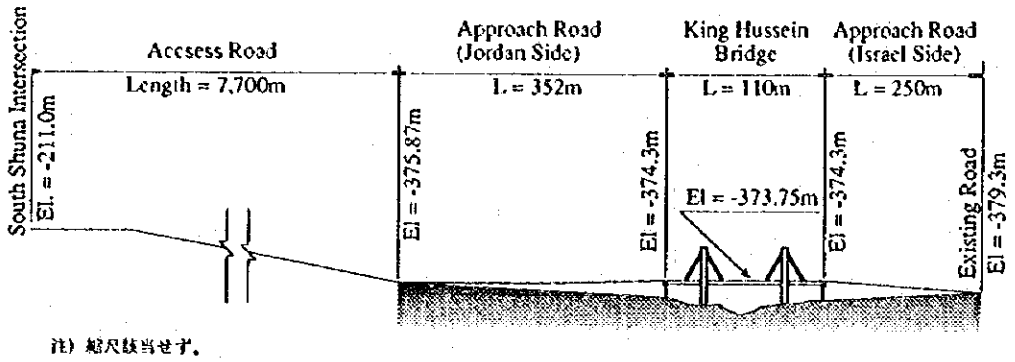


TYPICAL CROSS SECTION OF ACCESS ROAD
Scale H = 1/400
V = 1/40

図 - 3.3.6　アクセス道路標準横断図

B. 道路縦断概念図

図 - 3.3.7 に取付け道路並びにアクセス道路の縦断概念図を示す。



注) 縮尺該当せず。

図 - 3.3.7　取付道路、アクセス道路及び橋梁の関係

(4)　シェイクフセイン橋の基本計画

1)　架橋位置

既設のシェイクフセイン橋（ベイリー橋）の下流側のイスラエル側で約8m、ジョルダン側で約18mの所を新橋の中心線とする。

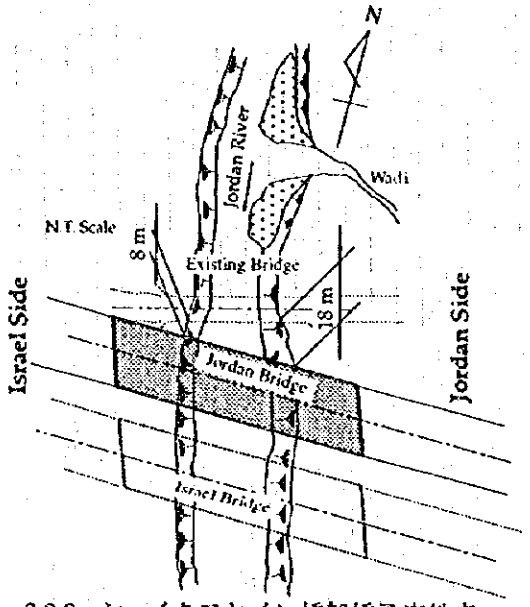


図 - 3.3.8　シェイクフセイン橋架橋予定地点

この架橋位置及び道路線形は、既設のイスラエル国境施設とアクセス道路とを配慮して、ジョルダン及びイスラエル政府関係者と協議の上、決定したものである。

2) 取付道路、アクセス道路及び国境施設

ジョルダン側： 新橋の橋台からバレー道路までの約2.5 kmの２車線アクセス道路の新設及び橋梁近傍に予定される国境施設のうち旅客ターミナルビル、車両検査用シェッド及び国境ゲート建設。

イスラエル側： 新橋の橋台から現道にスリ付くまでの約100 mの２車線取付道路の新設。

3) シェイクフセイン橋の計画橋梁規模

シェイクフセイン橋については、イスラエル建設住宅省の計画を踏襲し、次の通りの規模とする。

橋長： 90 m

支間長： 中央の最大支間長を43 mとする。

幅員： 12.1 m（２車線及び片側歩道）

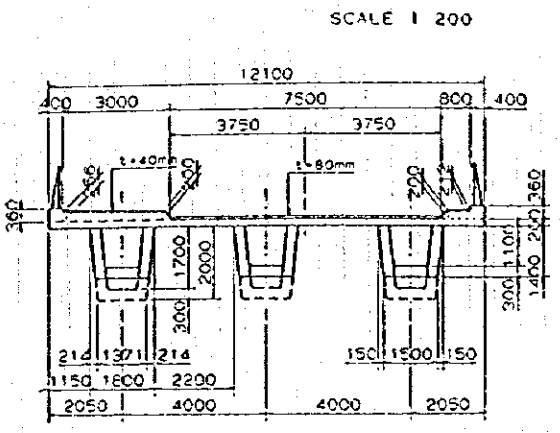


図 - 3.3.9 シェイクフセイン橋幅員構成

橋面勾配： 横断勾配 = ±2.0%
縦断勾配 = ±1.0%（0.5%放物線）

斜角： 72°

基礎： 支持層は地表より 16 m 以深

4) 橋梁型式

A. 上部工

ＰＣ連続箱桁橋

B. 基礎工

支持層の深さが地表から約16m にあり、中間層がシルト質粘土と粘土層からなっているため、経済性、施工性から場所打ち鉄筋コンクリート(RC)杭が有効である。直径は、1.0m～1.5mが考えられるが、橋梁規模から 1.2m が効率的であると判断された。

5) 橋梁一般図

図 - 3.3.10 にシェイクフセイン橋の一般図を示す。

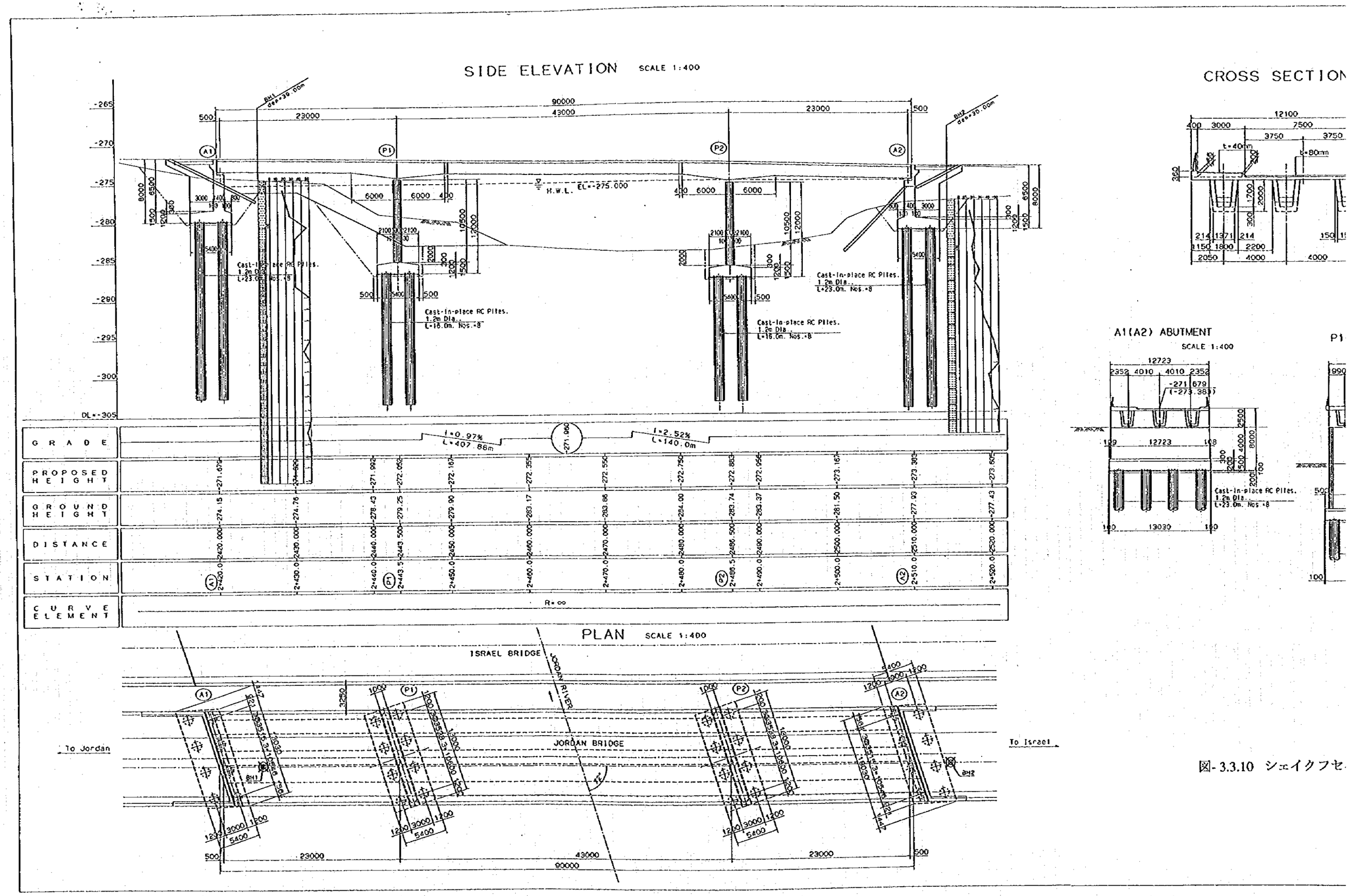
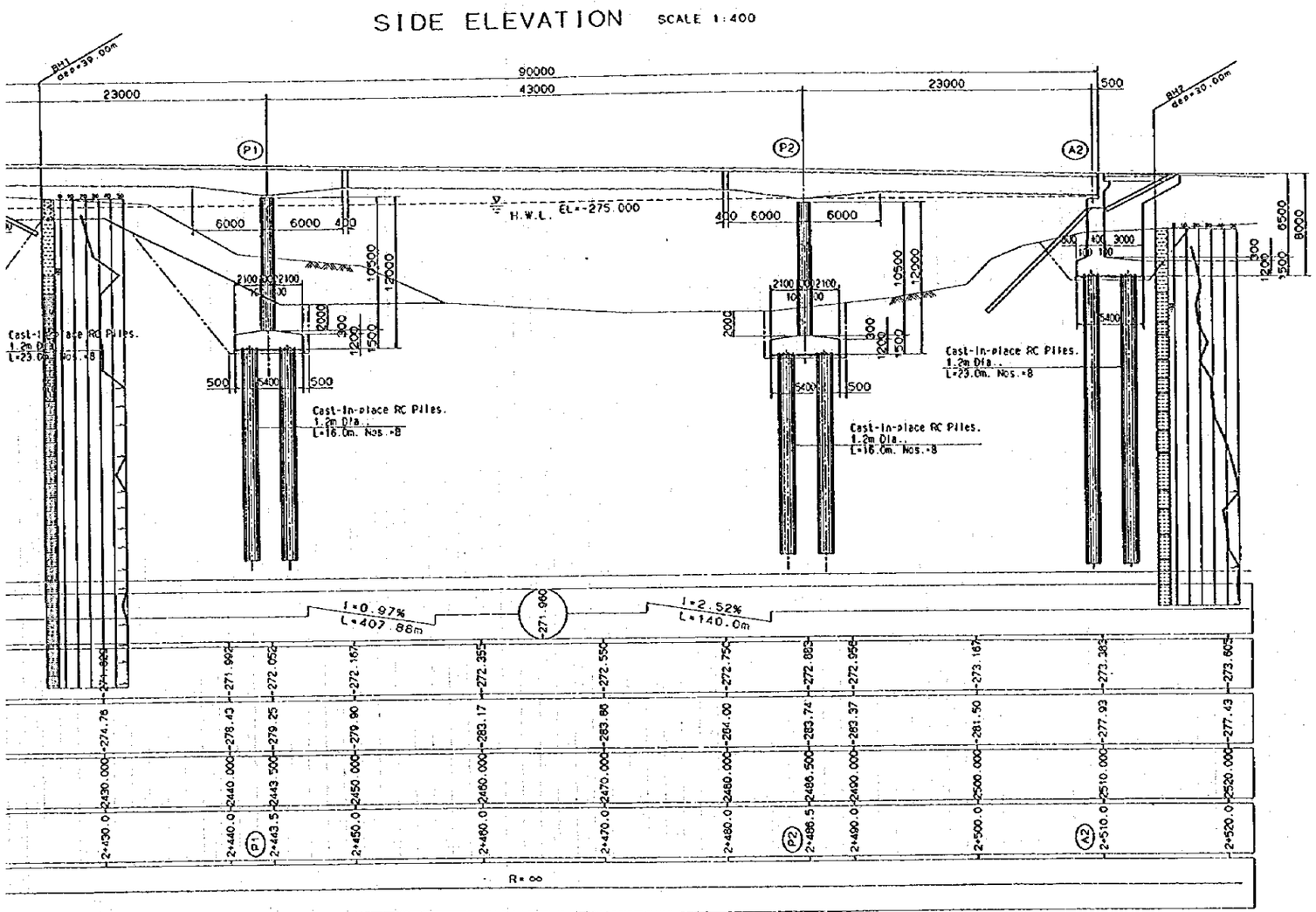
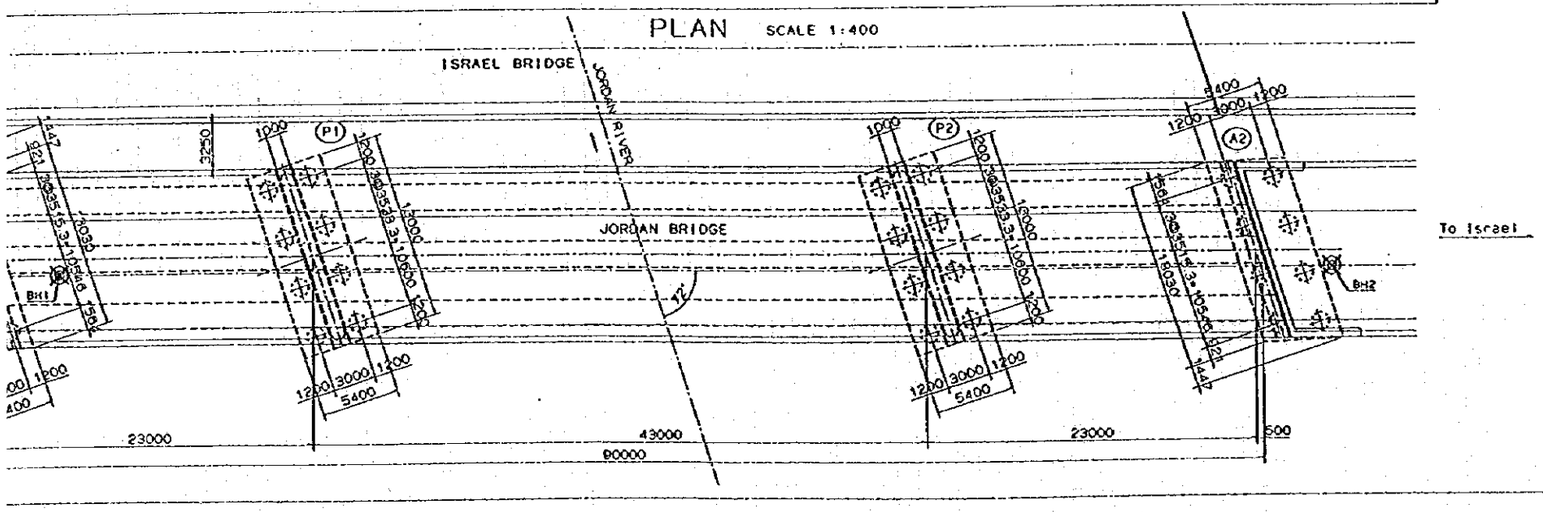
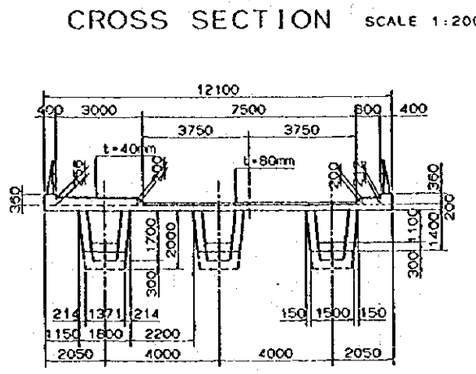
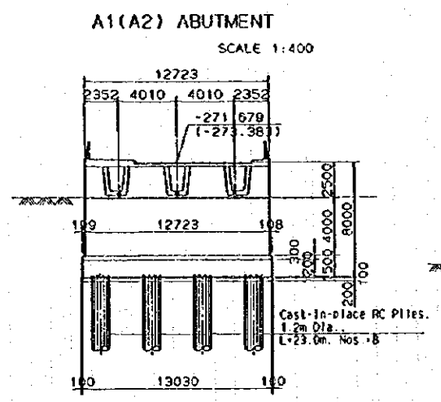


図- 3.3.10 シェイクフセ









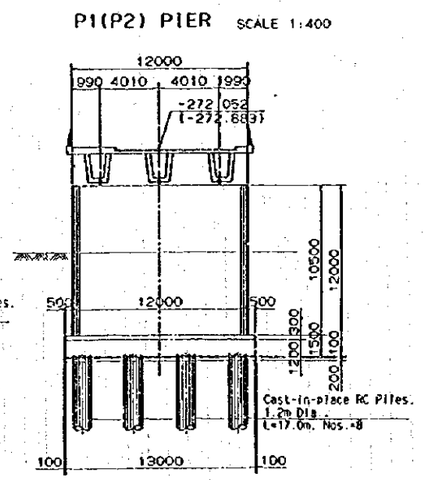
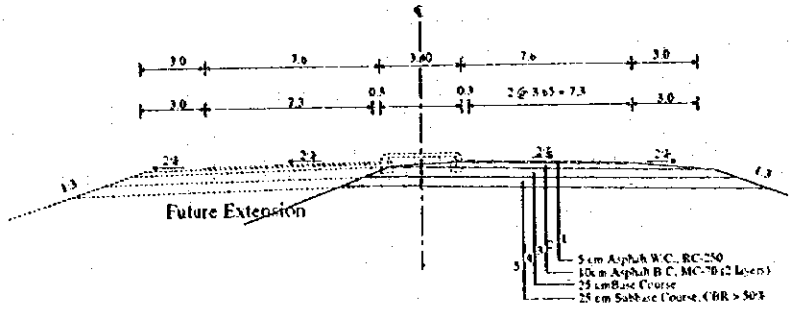


図- 3.3.10 シェイクフセイン橋一般図

6) シェイクフセイン橋の取付け道路及びアクセス道路

A. 幅員構成

当面の交通量に対処できる２車線道路をアクセス道路の規格とし、ジョルダンの幾何構造基準により次図の様に決定した。尚、シェイクフセイン橋では、取付け道路及びアクセス道路共に２車線で、同じ幅員構成とする。



TYPICAL CROSS SECTION OFAPPROACH & ACCESS ROAD
Scale H = 1/400
V = 1/40

図 - 3.3.11　取付け道路及びアクセス道路標準横断図

B.　道路縦横断図

図 - 3.3.12 に取付け道路並びにアクセス道路の縦断概念図を示す。

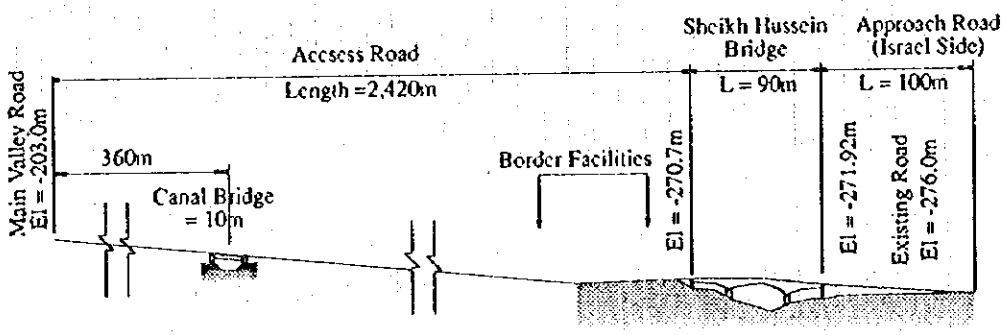


図 - 3.3.12　道路縦断概念図

7) 国境施設

i) 旅客ターミナルビルの所要床面積

旅客ターミナルビルの必要床面積を用途別に分類すると、税関・車両登録等の手続きのためのホール、パスポート及びセキュリティチェックのためのホール、要人等の会議施設、関係機関のオフィススペースとなる。このうち、床面積が交通量及び旅客数の関数として扱われるものは、税関・車両登録等の手続きのためのホール、パスポート及びセキュリティチェックのためのホールである。一方、オフィススペースについては、ジョルダン国で予定している就業者数の関数としてその床面積を決定する。また、要人等の会議施設の床面積については、類似プロジェクト（キングフセイン及びシリア国境のジャビル）を参考にして決定する。

結果として、次表の様な床面積となった。

表 - 3.3.4 所要床面積と設計床面積

対象施設名	対象人数	所要床面積	設計床面積	備　考
出国用の税関、車両登録ホール	1,180 人／時	115 m2	128 m2	ピーク時車両台数 = 271台／時
入国用の税関、車両登録ホール	1,180 人／時	115 m2	128 m2	ピーク時車両台数 = 271台／時
出国用のセキュリティ、パスポートコントロールのホール	1,180 人／時	256 m2	276 m2	ピーク時車両台数 = 271台／時
入国用のセキュリティ、パスポートコントロールのホール	1,180 人／時	256 m2	276 m2	ピーク時車両台数 = 271台／時
要人用会議施設			112 m2	
税関就労者オフィス	80 人/3交替	440 m2	464 m2	17.4m2／人
警察就労者オフィス	125 人/3交替	500 m2	540 m2	13.0m2／人
軍関係就労者オフィス	12 人/3交替	48 m2	56 m2	14.0m2／人
情報局就労者オフィス	40 人/3交替	192 m2	192 m2	19.2m2／人
トイレ、廊下、出入口ホール等共用スペース、予備室(28 m2) 1 室			348 m2	
合　計			2,520 m2	

注）　車両検査シェッドの就労者は、このオフィスには含まれない。

尚、上表の中の所要床面積については、以下の算出根拠に基づく。

A　税関・車両登録等の手続きのためのホールの所要床面積

本プロジェクト完成後10年経過した時の2007年の旅客数及び車両台数考慮し、床面積を115m2 以上と決定した。

a　税関手続き

$S = P \times (T/60) \times A = 79$ m2

ここに、P:　ピーク時間旅客数 = 1,180 人 - - - - - (2007年の旅客数／方向)
T:　平均滞留時間 = 2分／人
A:　旅客の滞留中の占有面積 = 2 m2

b　車両登録手続き

$S' = P' \times (T'/60) \times A = 36$ m2

ここに、P':　ピーク時間車両（ドライバー）数 = 271 人 - - - - (2007年の車両数／方向)
T':　平均滞留時間 = 4分／人
A:　旅客の滞留中の占有面積 = 2 m2

c　ホール所要床面積 = S + S' = 79 + 36 = 115 m2

B　セキュリティチェック及びパスポートコントロールのためのホールの所要床面積

税関及び車両登録手続きホールと同様に2007年の旅客数等を対象として算出した面積とX線チェックのスペースを考慮して、次の式に基づいて床面積を217m2 以上と決定した。

$S = P \times (T/60) \times A + X = 256$ m2

ここに、P:　旅客数 = 1,180 人 - - - - (2007年の車両数／方向)
T:　平均滞留時間 = 6分／人
A:　旅客の滞留中の占有面積 = 2 m2
X:　X線検査スペース = 20 m2 (3m x 6.8m)

C　要人会議施設

ジョルダンとイスラエルの国境関係者の会議をはじめ、要人等の打ち合わせ用のラウンジを旅客ターミナルビルに確保する。この施設は、キングフセイン橋をはじめ、最近完成したジャビルの旅客ターミナルビルにも設けられているもので、この地域特有のものであり、省略すべきでない施設である。

D　オフィスの所要床面積

税関、警察、軍、インテリゲント等の関係者の事務所スペースを、旅客ターミナルビルに確保する。

a　税関関係

S = (n/3) x A + A' = 440 m2

ここに、n:　就業者数 = 80 人（但し、3交替制）
A:　一人当たり占有面積 = 15 m2
A':　会議室 = 40 m2

b　警察関係

S = (n/3) x A = 500 m2

ここに、n:　就業者数 = 125 人（但し、3交替制）
A:　一人当たり占有面積 = 12 m2

c　軍関係

S = (n/3) x A = 48 m2

ここに、n:　就業者数 = 12 人（但し、3交替制）
A:　一人当たり占有面積 = 12 m2

d　情報局関係

S = (n/3) x A + A' = 192 m2

ここに、n:　就業者数 = 40 人（但し、3交替制）
A:　一人当たり占有面積 = 12 m2
A':　会議室 = 32 m2

ii)　車両検査シェッドの所要規模

現状及び完成後10年間の交通量に対応できる施設規模として、以下の様に決定した。尚、以下の数値は、出国側と入国側それぞれに適用する。

シェッド面積:	1,360 m2
シェッド長さ:	40 m
シェッド幅:	34 m
チェックカウンター数:	19 カ所
就労者オフィス:	9 m2 x 12 カ所 = 108 m2

上記の所要諸元については、以下の算出根拠に基づく。

A　所要カウンター数

旅客車両の出入国に際して、車両の検査を受ける必要がある。この場合、車両は検査シェッド施設の中で検査を受けるが、このシェッド内の所要カウンター数は

交通量の関数として扱われる。
2007年のピーク時間帯の車両台数271台／時及び滞留時間を4分／台とすると、所要カウンター数Nは次式より19となる。

N = P x (T/60) = 18.1 → 19 カ所

ここに、P: 車両台数
T: 滞留時間

B 所要車線数

旅客ターミナルビルの税関審査からセキュリティチェック完了までのホールの延長と車両検査シェッドの長さがほぼ同じとする。こう考えると、1車線当たり許容出来るカウンター数は、次の図のように4基となる。

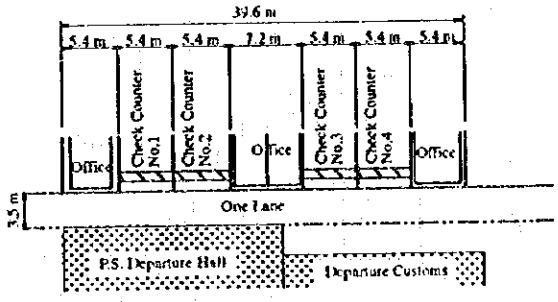


図 - 3.3.13 車両検査カウンター配置計画（1車線分）

車線数 Ln = n / 4 = 4.75 → 5 車線

ここに、n: 検査カウンター数

C 検査シェッドの面積と就労者オフィス面積

シェッドの長さ: 40 m （前図の通り）
シェッドの幅: 34 m (5車線 + カウンター 3 列分)
シェッドの面積: 1,360 m2

就労者オフィスの数: 12 カ所 (各列に対して4カ所)
就労者オフィスの面積: 3m x 3m = 9 m2 （1カ所当たり）、合計 108 m2 (12 カ所分)

iii) 国境施設ゲート

出国と入国の2カ所のゲートについては、ジョルダンにおける他の類似プロジェクトであるジャビルの設計例を踏襲する。

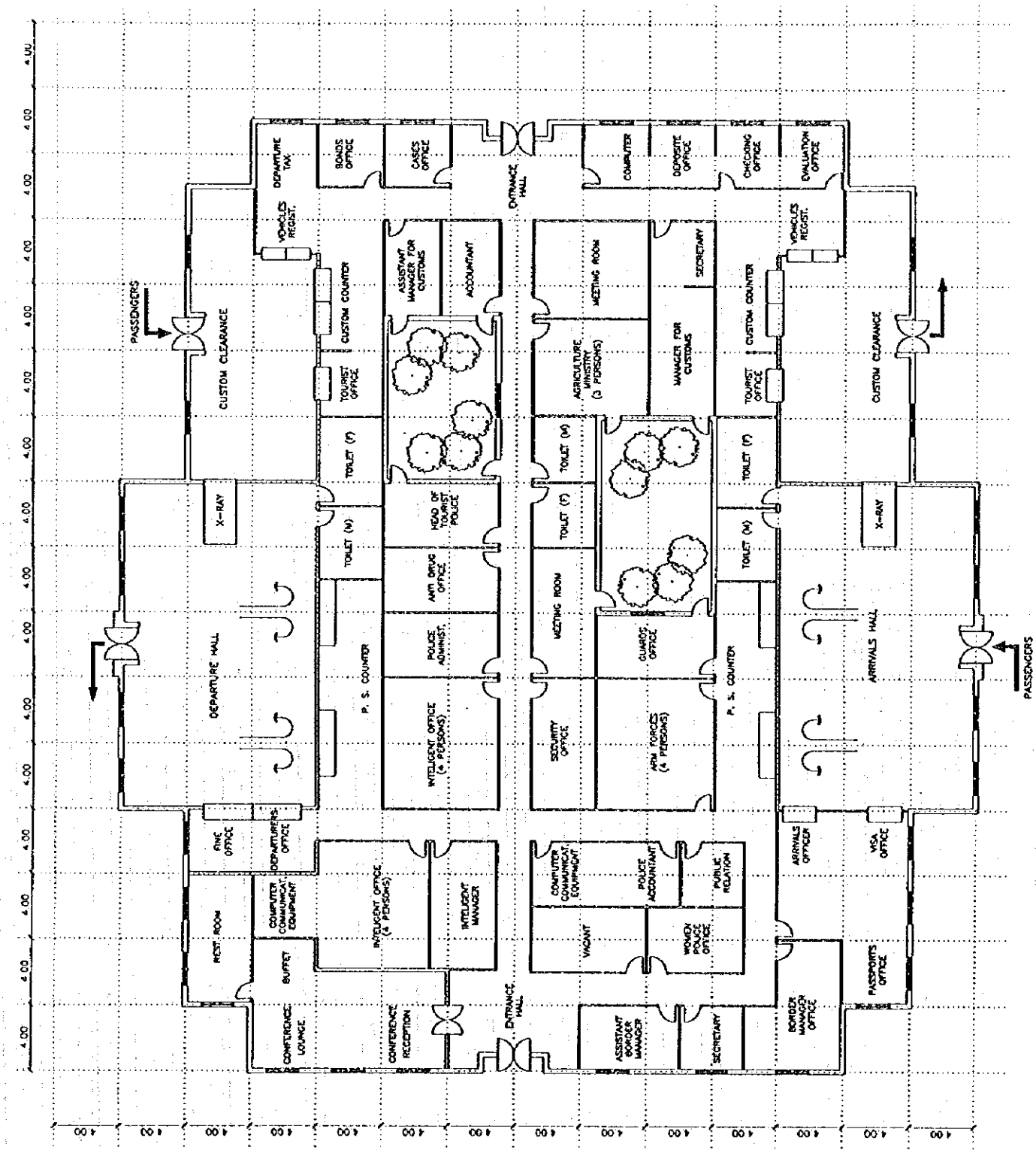


図 - 3.3.14　旅客ターミナルビル平面図

3-4　プロジェクトの実施体制

3-4-1　組織と要員

（1）　主官庁

実施担当機関はジョルダン公共事業住宅省(Ministry of Public Works&Housing)である。本プロジェクトが我が国の無償資金協力にて実施された場合、公共事業住宅省はコンサルタントおよび建設業者の契約相手となる。さらに、プロジェクト実施に際する関係省庁としてジョルダン計画省がある。

（2）　運営・監督機関

運営・監督機関は実施機関であるジョルダン公共事業住宅省である。同省は道路･橋梁･建物にかかわる企画、計画、設計、建設、維持管理業務を所管しており、その実施能力は高い。また、ジョルダン政府発注のすべての土木工事、建築工事の入札には、この公共事業住宅省が監督機関となる。

実施機関の部門別要員を表3.4.1に示す。

図　3.4.1　実施機関組織図

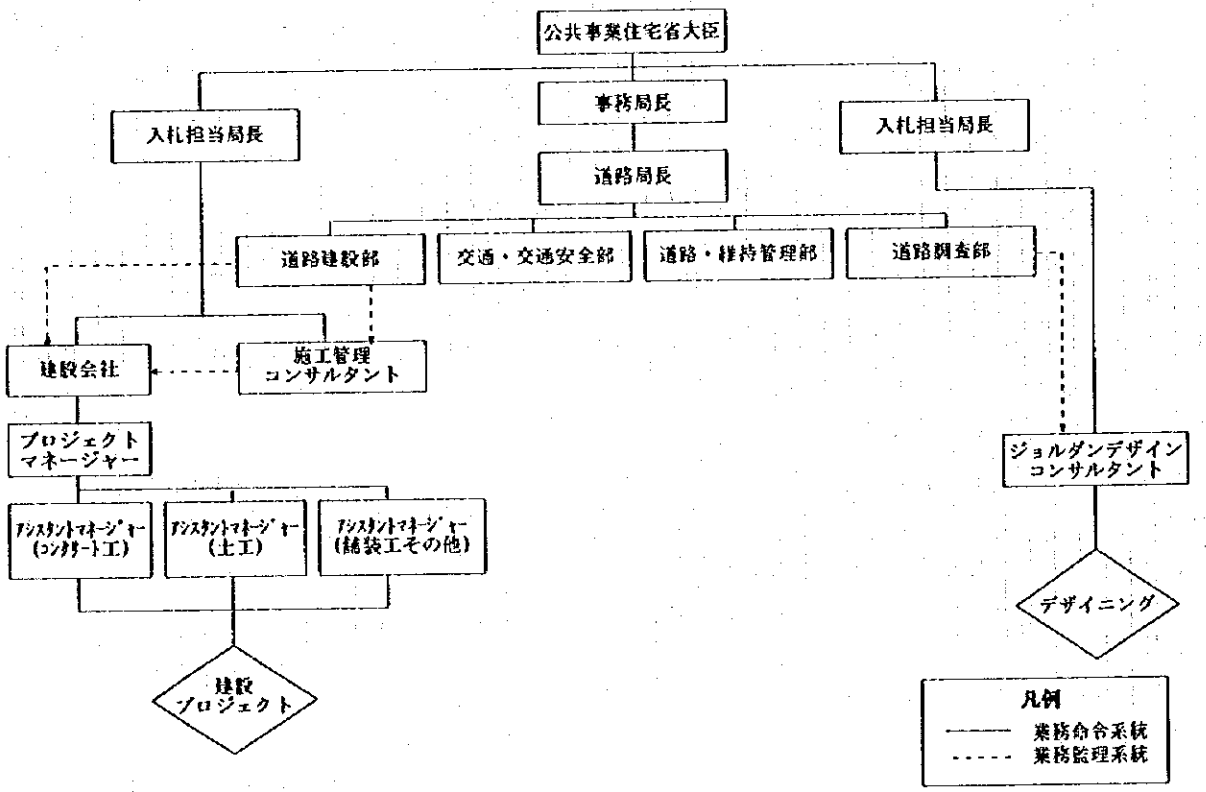


表　3.4.1 公共事業住宅省道路局の職員数（１９９４年）

省全体		技術職	事務職	技能職	作業員	計
		380人	367人	1,031人	不明	不明
主な関連部	道路調査部 (Highway Studies Directorate : HSD)	23人	4人	12人	75人	114人
	道路建設部 (Road Execution Directorate)	28人	4人	22人	4人	58人
	道路維持部 (Road Maintenance Directorate)	16人	42人	20人	110人	188人

（3）　２国間調整機能

既に2.5 節の"２国間架橋プロジェクトの特殊性と留意事項" で述べた様にジョルダンとイスラエルの２国間で協議を要する事項がある。これらについては、ジョルダン国公共事業住宅省およびイスラエル国建設住宅省（Ministry of Construction & Housing）を代表機関として行なう。

3-4-2　公共事業住宅省(MPWH) の予算

本基本設計調査を担当する公共事業住宅省道路局の1994年度および1995年度の予算は、それぞれ68.3百万ドル、90.0百万ドルであった。これに対して、1994年の支出総額は68.3百万ドル（47.8百万ディナール）であった。1994年に関するかぎり、道路局の予算と支出はほぼ対応している。

公共事業住宅省(MPWH) によって作成された実施計画案は計画省（Ministry of Planning）での審査後、大蔵省（Ministry of Finance)によって予算措置がなされる。なおジョルダン国の会計年度は１月－12月である。このため、12月以前にプロジェクト・コスト相当分の予算計上が必要である。

3-4-3　要員・技術レベル

キングフセイン橋及びシェイクフセイン橋架け替え事業の実施主体となる公共事業住宅省は、ジョルダン国の建設行政全般を担当し、技術職員を多く抱えている組織である。

道路と橋梁分野に関しては、公共事業住宅省は設計要員をも抱え、省自ら設計作業を行なう能力がある。更に、工事業者への発注に関する権限を有しており、ジョルダンの建設事業実施機関の中では、最も高水準の技術力を有する機関である。

尚、既に記述した通り、ジョルダンにおいてワディ・ムディ橋の様に先端技術と取り入れた橋

梁建設も行なわれており、先進国からの技術吸収能力が高いと判断される。

3-4-4 維持・管理計画

(1) 新設橋及び道路の維持・管理

キングフセイン橋及びそのジョルダン側の取付け道路とアクセス道路についてはジョルダン公共事業住宅省が維持管理機関となる予定である。

シェイクフセイン橋は、ジョルダンとイスラエルが夫々２車線づつの橋梁を建設することになる。このうちジョルダン建設分の橋梁（本基本設計対象橋梁）、そのジョルダン側の取付け道路、アクセス道路についてはジョルダン公共事業住宅省が維持管理機関となる予定である。

尚、将来、ジョルダン、イスラエル、パレスチナにより橋梁の所有権が変更した場合には、所有権に従って維持管理責任も変更されるものとする。

(2) 国境施設の維持・管理

ジョルダン側の国境施設については、建物、駐車場、道路等すべてジョルダンの国境警察が管理機関となるが、維持補修については公共事業住宅省が管轄する。

第４章　事業計画

4-1　施工計画

4-1-1　施工方針

本事業が中東和平の推進課程、且つ２国間にまたがって実施される事に留意して、事業の推進を図ることを実施の基本方針として、以下の施工方針に基づき実施するものとする。

（１）　実施方針

1)　シェイクフセイン橋の第二橋梁はイスラエルが建設、1996年11月完成を目標としていることより、シェイクフセイン第一橋梁を先行着工する。

2)　ジョルダンは、機械化施工が一般的で、且つ建設技術レベルは比較的高いこと、また事業費縮減の見地より、出来るだけ現地業者をサブコンとして工事の委託を図る。

3)　建設用資機材は、ジョルダン国内にての調達を基本とし、量的、品質的に問題ある品目は、ヨーロッパ又は日本より調達を行う。

4)　通年施工とする。雨期等による作業休止期間は設定しない。

5)　現橋による出入国業務、施設への支障をきたさないオペレーションを行う。

6)　ジョルダン川及びサイト付近の生態系を乱さない事等、環境に充分配慮する。

7)　施工用プラント、機械は２つの架橋サイトに別々に用意せず、可能な限り転用することを旨とし、工事費の縮減に努める。

（２）　施工計画

本計画の主要工事費目と工種は、表 - 4.5.1に示す通りである。

表 - 4.5.1　工事費目と主要工種

キングフセイン橋		シェイクフセイン橋	
工事費目	主要工種	工事費目	主要工種
橋梁工事	- 場所打RC基礎杭工 - 下部ｺﾝｸﾘｰﾄ工 - 上部ｺﾝｸﾘｰﾄ工 - ｹｰﾌﾞﾙ緊張工	橋梁工事	- 場所打RC基礎杭工 - 下部ｺﾝｸﾘｰﾄ工 - 上部ｺﾝｸﾘｰﾄ工 - ｹｰﾌﾞﾙ緊張工
取付道路工事	- 路体盛土工 - ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工	取付道路工事	- 路体盛土工 - ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工
		国境施設工事	- RCｺﾝｸﾘｰﾄ工 - 建屋工 - 舗装工

基礎杭施工は鋼矢板によりジョルダン川を一部仮締切り、ドライな条件でリバースサーキュレーションドリルにて実施する。基礎杭、上部工、下部工用コンクリートは、サイト近傍に生コン工場がないため、仮設備ヤードに設けるコンクリートプラントにて生産を行い、アジテーターカーで運搬、コンクリートポンプ車により打設する。サイトは、最高平均温度が40℃を越える月が数ヶ月あり、骨材の冷却などの暑中コンクリート対策が必要である。コンクリートの打設サイクルが、本計画の策定工期に大きく影響する事より、弱降雨強度時の打設が出来る様な設備・体制をとる。コンクリート用骨材は砕石プラントで生産する。骨材用原石は、両架橋地点より20 km以内の運搬距離で採取、採堀が可能である。

上部工架設は、地形、工期、経済性、安全性、施工性等を考慮して、はり支柱式の固定支保工を採用する。支保工基礎は、コンクリートフーチング基礎とする。

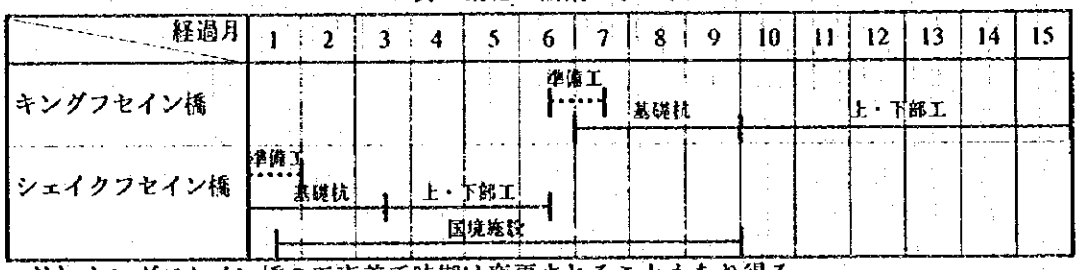
取付道路用盛土材は、流用土利用の他、サイトから10 km以内の土取場から運搬する。サイト付近にアスファルト合材工場が無いことより、小型のアスファルトプラントを計画する。取付道路工事及び国境施設工事は現地業者に委託する。

（3） 施工工程

工事の規模・内容を検討の上、各橋梁の工事期間を9.5ヶ月と設定する。橋梁工は準備工、基礎杭工、下部工、上部工、仕上工の施工順序となるが、シェイクフセイン橋工事を先行着工し、基礎杭工終了後に機械をシフトし、キングフセイン橋に着手する。上・下部工も同様に、シェイクフセイン橋のコンクリート打設、緊張工終了後に機械設備をシフトして、キングフセイン橋、上・下部工を実施する基本計画とするが、全体工期遵守の観点より、必要最小限の設備は各々の架橋サイトに準備するものとする。

各橋梁の工程は、表 - 4.5.2で計画する。尚、キングフセイン橋では橋梁工事がクリティカルパスとなるが、シェイクフセイン橋では国境施設（ローカルのサブコン主体）工事がクリティカルパスとなる。

表 - 4.5.2 橋梁工事工程



注）キングフセイン橋の工事着手時期は変更されることもあり得る。

4-1-2 施工上の留意事項

ジョルダンは比較的高い土木建設技術を有し、首都アンマン他各地で高架立体橋等が建設されている。又、機械化施工が一般的であり、土工機械他ほとんどの標準機種はリース契約等で調達が可能である。政府の公共事業は、登録、ランク付けされた建設請負業者による入札方式で、入札は、本事業のカウンターパート機関である、公共事業住宅省の“政府入札局”により一元的に管理されている。建設業者は、自社で建設機械、技能工を有し、公共・民間事業を実施しており、規模は大手で従業員200～300人、資本金はJD1,000,000～JD1,500,000とのことである。彼等は、

ジョルダン建設業者協会を組織している。責任施工の意識は比較的高いがマネージメント能力は不明との感想を現地ヒアリング結果より得た。

鉄筋、型枠、コンクリート、杭打作業等の技能工は、上記建設経験が大いにあることより、ジョルダン国内にて確保が可能であり、同じく建設資材もPCケーブル等一部を除き、現地にての調達が可能である。

施工上の留意点につき以下列挙する。

(1) 両架橋サイトは何れも２国間にまたがる為、必要な許・認可取得、関係当局との密なコミュニケーション、労務管理等綿密な計画のもとに厳しいオペレーションを行う。
(2) 仮設備ヤード設置場所等はジョルダン川の洪水氾濫域を検討の上で決定する。
(3) 事業の緊急性に鑑み、設定工期を12ヶ月とした。11月～3月の雨期をはさむことに留意して策定工期内に竣工させるよう万全を期す。
(4) 基礎工、橋梁架設工等重要な工種の技能工は日本より派遣を行う。又、第３国、日本より調達する機械、資材は本工事に支障を来たさない調達スケジュールと管理が必要である。
(5) 電力線、電話ケーブル等既設公共インフラ施設は一部移設が必要であり、本工事工程に支障を来たさぬよう実施する（ジョルダン側実施）。
(6) 原石、砂礫の性状より考えて、コンクリート用骨材の品質管理は、特に重要であり、良質な水による骨材のダブル洗浄実施等厳しく管理を行う。
(7) 両サイトとも、アクセス道路は、既設のかんがい用キングアブドウラー水路をクロスして建設される。水路の機能に問題無きような施工法の策定はもとより、施工中の管理を徹底する。

4-1-3 施工区分

(1) 日本側負担工事

(施設の建設)

- キングフセイン橋（４車線橋梁）およびその取付け道路、アクセス道路の建設
- シェイクフセイン橋（２車線橋梁）およびその取付け道路、アクセス道路、国境施設のうちの旅客ターミナルビル、シェッド、ゲートの建設

(2) ジョルダン側負担範囲

- キングフセイン橋及びシェイクフセイン橋及びその関連施設の建設に必要な用地の確保、作業エリアを囲むフェンスの設置とエリア内の伐開除根及び地雷除去
- 日本側負担対象外の施設の建設。すなわち、国境施設のトラックターミナルビル、トラック駐車場、国境施設内道路の舗装、貨物積み替え施設、就業者の宿舎等の設計と建設

4-1-4 実施設計・施工監理計画

プロジェクトの緊急性から単年度案件として交換公文（E/N）は、実施設計と施工監理をカバーする１本となることを想定し、以下に実施設計・施工監理についての計画を行う。

コンサルタント契約後の実施設計、入札図書作成、入札までは日本人スタッフで構成される業務主任、橋梁設計、施設・設備、及び施工計画・積算・入札図書担当が作業に当たる。建設工事期間中にはコンサルタントから日本人の業務主任と主要工事の監督、指導のための要員を現地に派遣する。主要なスタッフの役割分担は、次のようになる。

a) 業務主任

関係２ヵ国のコンサルタント窓口として機能し、且つ実施計画・設計、入札、建設工事全体に関わる業務を総括的に担当する。

b) 橋梁担当

実施設計の期間には、上部工、基礎工、下部工、護床工などの構造物の設計を担当する。建設工事期間は、現場で基礎工、上・下部工などの施工管理を担当する。

c) 施工計画・積算担当

実施設計時に、詳細な施工計画を検討するとともに、基本設計時に行った工事費積算に基づいて工事費、事業費の見直しと詳細な積算を行う。

d) 施設・設備

実施設計時に、国境施設の施設・設備、照明等の設計を担当、建設期にはこれらの施工監理を行う。

e) 材料担当

建設工事期間において土質、コンクリート等材料の品質、強度に関する監理・指導に当たる。

4-1-5 資機材の調達計画

(1) 建設用資材

1) 全般

細骨材、粗骨材、玉石等の原材料は、サイト近傍またはジョルダン渓谷で採取・採堀が可能である。PCケーブル・アンカー、支承等特殊なものを除き、セメント、鉄筋、形鋼、木材、燃料、油脂、アスファルト等の主要資材は、その殆どがジョルダン国内にて調達可能である。現時点で、生コンクリート工場、アスファルト合材工場は、現場近くで稼働していないことより、現場生産を行う計画とする。

2) 骨材用原石採取場

ジョルダン渓谷内で採取・採掘が可能である。現地踏査時、ジョルダン渓谷内で施工中の道路プロジェクト（AL-ARDANI NORTH GHORS ROAD PROJECT, 公共事業住宅省所管でシェイクフセイン橋架橋地点に近い）、ダムプロジェクト（KARAMEH DAM PROJECT, ジョルダンバレー開発公団所管でキングフセイン橋架橋地点に近い）及び灌漑プロジェクト（NORTH GHORS CONVERSION PROJECT, 水・灌漑省所管で両架橋地点の中間地域）を視察し、コンクリート用骨材の原石採取場所、品質管理方法等に関しヒアリングを行った。結果、採取地点はジョルダン渓谷内のワジ河床砂礫、丘陵地堆積砂礫等複数の地点で採掘・採取を行い、採石プラント、ふるい分け設備で生産を行っており、骨材の洗浄は、特に必須条件である。両橋梁に用いるコンクリート骨材用原石・砂は、上記同様、架橋地点に近いワジ河床砂礫や丘陵地堆積砂礫より採取することとする。現地踏査結果より、架橋地点から運搬距離20 km内で確保可能と考えられるが、D/D時点に再調査の上、確認するものとする。

3) セメント

キングフセイン橋架橋地点の東方約30 km（Al Fuhays）でセメント工場が稼働中であり、ポルトランドセメント、ホワイトセメントを生産しており、品質・量ともに問題ない。日本の設備も１ーライン稼働中であり、研修等を日本で行っている。ジョルダン全体の生産量は、約３５０万トン（1993）、現在、余力があり輸出も行っている状況である。

4) 鉄筋

10～32 mm径がジョルダンでの標準生産品であるが、特注により45 mm径迄生産可能である。標準長は、4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11及び12 m。大手のある会社は、年間生産量11万トン、生産設備は3 shiftで稼働率80～90%である。尚、この会社は原料をドイツ、トルコ、ブラジルより輸入している。従って、価格は比較的に高い。設備はイタリアより輸入のものでイタリア人フォアマンが常駐、品質管理を行っている。規格はUSA (ASTM)及びJordan Standardに従っている。

表 - 4.5.3に主要建設用材料の調達先を示す。

表 - 4.1.3　主要建設材料の調達

資　材　名	ジョルダン	日　本	第3国	理　由
セメント	○			国産品入手可能
鉄筋	○			国産品入手可能
砕石・砂	○			国産品入手可能
ｱｽﾌｧﾙﾄ・ｱｽﾌｧﾙﾄ乳剤	○			国産品入手可能
鋼材（型鋼、鋼矢板）	○			国産品入手可能
PC鋼材		○		品質及び供給の安定性
PC関連資材（ｼｰｽ等）		○		品質及び供給の安定性
PCアンカー		○		品質及び供給の安定性
アスファルト合材	○			国産品入手可能
コンクリート混和材	○			国産品入手可能
伸縮継手（ゴム製）		○		品質及び供給の安定性
支承（ゴム製）		○		品質及び供給の安定性
型枠（Steel）	○			国産品入手可能
木材	○			国産品入手可能
枠組み支保工・足場材	○			国産品入手可能
燃料	○			国産品入手可能

(2)　プラント施設・建設機械

ジョルダンは、小型工事を含め機械化施工が一般的である。必然的に標準的な土工機械、コンクリート機械、アスファルト機械、運搬機械、クレーン等荷役機械は、汎用品でリース契約等で現地調達が可能である。基礎工事用機械については、それぞれについて調査が必要である。

両架橋サイト近くに生コン工場が無いことより、コンクリートはバッチャープラントを設置し現場にて生産する。同じくアスファルト合材工場も近くにて稼働していない為、現場にて生産を行う計画とする。コンクリート用粗骨材、細骨材は、市販又は業者より購入した場合、塩分等を含む等、品質確保上難点がある為、砕石プラントに骨材洗浄設備を設置し現場にて生産を行うものとする。

工事用主要機械は、現地調達を原則とし、特殊機械等は日本又は第3国（欧州）より調達する。主な機械の調達先は、次表のように計画している。

表 - 4.1.4　主要建設機械の調達

	仕　様	ジョルダン	日本又は欧州
ダンプトラック	11 ton	○	
ブルドーザ	15 ton, 21 ton	○	
バックホウ	0.6 m3	○	
振動ローラ	0.8 - 1.1 ton	○	
トラッククレーン	20-22, 15-16 ton	○	
クロラークレーン	40 ton	○	
パイブロハンマ	40 kW	○	
タンパ	60 kg - 100 kg	○	
アスファルトフィニッシャ	2.4 - 5.0 m	○	
コンクリートポンプ	60 m3/h	○	
熔接機	250 A	○	
センターホールジャッキ	50 ton, 200 ton		○
散水車	5.5 - 6.5 kl	○	
トラクターショベル	14 m3	○	
タイヤローラ	8 - 20 ton	○	
タンパ	60 kg	○	
コンクリートバケット	0.6 m3	○	
大型ブレーカ	600 - 800 kg	○	
ロードローラ	10 - 12 t	○	
発電発動機	125 kVA	○	
発電発動機	50 kVA	○	
水中ポンプ	50*20 mm	○	
コンクリートバイブレータ		○	
グラウトポンプ	200 lit.	○	
グラウトミキサー	2.2 kW	○	
油圧ポンプ	1.5 kW		○
リバースサーキュレーションドリル	60 - 100 kg		○
コンクリートバッチャプラント	30 m3/h		○
アジテータカー	3.0 m3		○
アスファルトプラント	30 t/h	○	
砕石プラント	30 t/h	○	

4-1-6　実施工程

実施工程は、コンサルタント契約と認証で0.5ヵ月、実施設計４ヵ月、施工業者の事前資格審査を実施設計と平行して行い、入札で１ヵ月、工事業者契約と認証で0.5ヵ月、そして建設工事9.5ヵ月の合計約14.5ヵ月（E/Nを含めると15ヵ月）を予定している。表 - 4.1.5に本計画の実施工程表を示す。

4-1-7　相手国側負担事項

披援助国のジョルダン政府による必要な措置は、外交、行政、組織・制度他、２国間にまたがる場合の計画実施業務の調整、用地取得、仮設備と仮設工事のため用地の借地、プロジェクト・サイトの伐開除根、又水道管、電線および電柱の移転等である。両国政府間の交換公文（E/N）締結後、新設橋建設の入札手続きおよび工期は限定されているので、これらの必要な措置の開始はできるだけ早くすべきである。仮設備ヤード他への電力引込み、通信回線設置等、キングフセイン橋、シェイクフセイン橋ともに策定した時期に着工する為の必須条件である。

表-4.1.5(a) ジョルダン国シェイクフセイン橋建設工事実施工程表

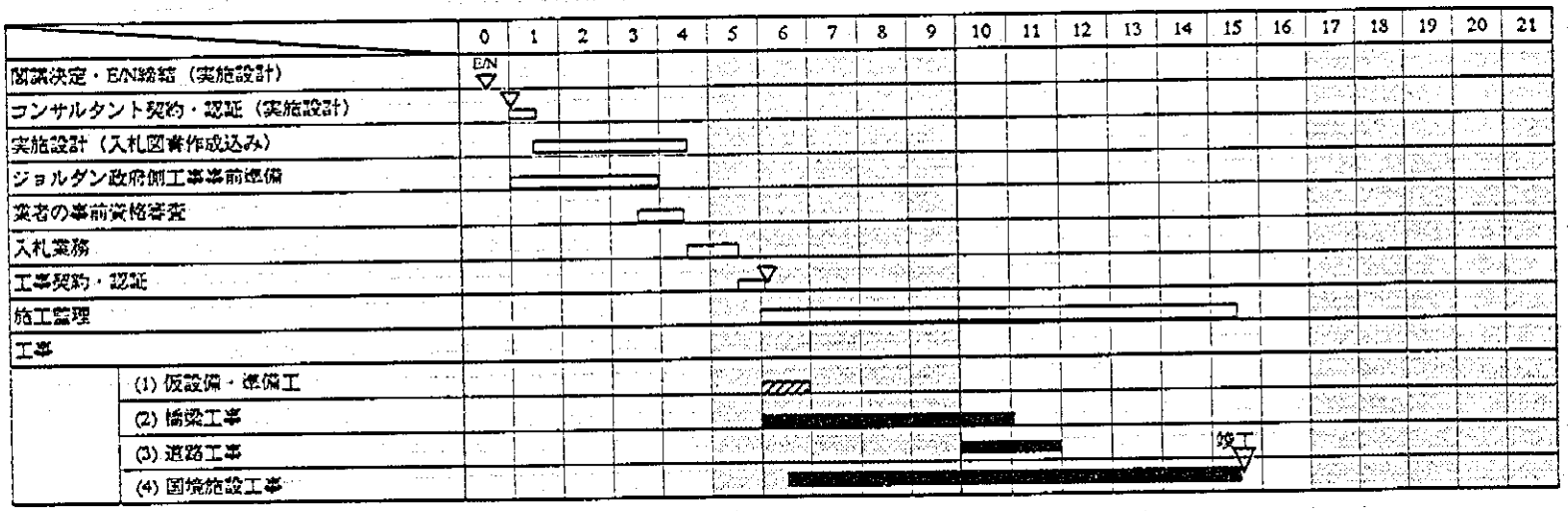
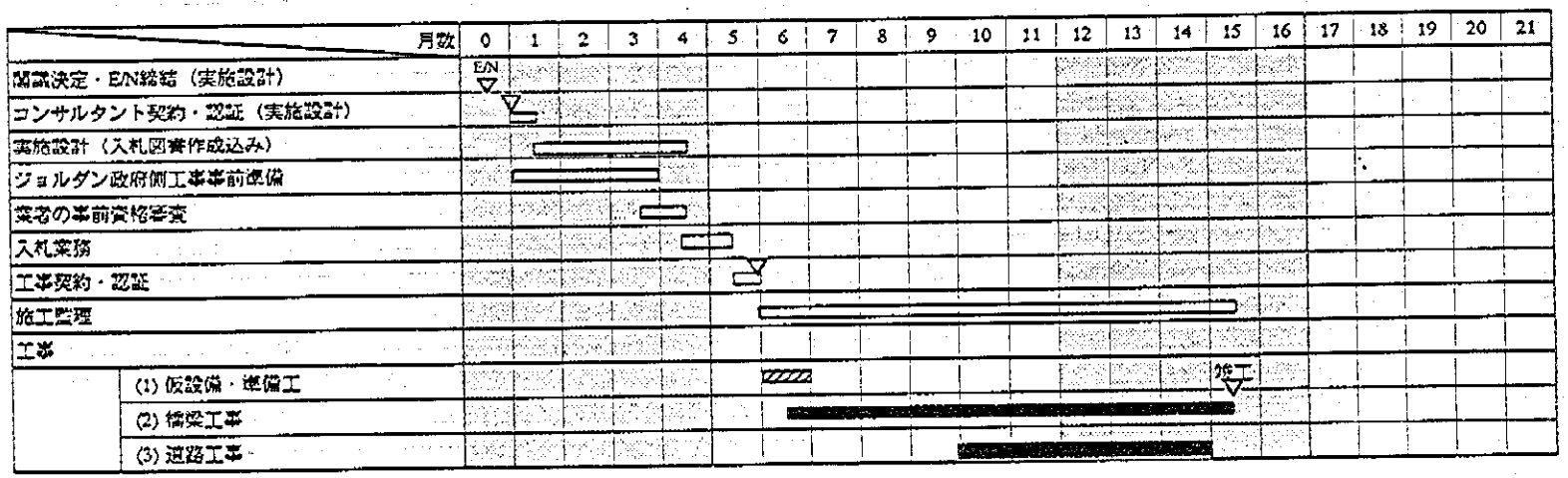


表-4.1.5(b) ジョルダン国キングフセイン橋橋建設工事実施工程表



凡例： 雨期（出水期）

4-2　概算事業費

4-2-1　概算事業費

本計画を日本無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は約18.74億円となり、先に延べた日本とジョルダンの負担区分に基づく双方の経費に内訳は、下記に示す積算条件によれば、次の通りに見積もられる。

(1)　日本側負担経費

表-4.2.1　日本側負担経費内訳

（金額単位：百万円）

事業区分	ｷﾝｸﾞﾌｾｲﾝ橋	ｼｪｲｸﾌｾｲﾝ橋	金　額
（1）建設費	893.0	694.8	1,587.8
ア．直接工事費	741.0	550.1	1,291.1
イ．現場経費	42.2	46.5	88.7
ウ．共通仮設費等	109.8	98.2	208.0
（2）機材費	0	0	0
（3）設計・監理費	87.6	65.0	152.6
合　計	980.6	759.8	1,740.4

(2)　ジョルダン・ハシミテ王国負担経費

表-4.2.2(a)　ｷﾝｸﾞﾌｾｲﾝ橋のｼﾞｮﾙﾀﾞﾝ側負担経費内訳

事業区分	ｼﾞｮﾙﾀﾞﾝﾃﾞｨﾅｰﾙ（1,000 JD）	円換算（百万円）
用地買収・補償費	90	13.1
電線・電柱移設費	244	35.4
地雷除去・ヤード整地	16	2.3
合計	350	50.8

表-4.2.2(b)　ｼｪｲｸﾌｾｲﾝ橋のｼﾞｮﾙﾀﾞﾝ側負担経費内訳

事業区分	ｼﾞｮﾙﾀﾞﾝﾃﾞｨﾅｰﾙ（1,000 JD）	円換算（百万円）
用地買収・補償費	510	73.9
電線・電柱移設費	61	8.8
ヤード整地	5	0.7
合計	576	83.4

表-4.2.2(c) ｷﾝｸﾞﾌｾｲﾝ橋及びｼｪｲｸﾌｾｲﾝ橋（２橋合計）のｼﾞｮﾙﾀﾞﾝ側負担経費内訳

事業区分	ｼﾞｮﾙﾀﾞﾝﾃﾞｨﾅｰﾙ (1,000 JD)	円換算（百万円）
用地買収・補償費	600	87.0
電線・電柱移設費	305	44.2
地雷除去・ヤード整地	21	3.0
合計	926	134.2

(3) 積算条件

(i) 積算時点　平成８年１月

(ii) 為替交換レート　US$1.0 = 103円 = JD0.71
JD1.0 = 145.07円

(iii) 施行期間　単年度工事

(iv) その他　本プロジェクトは日本政府の無償資金協力の制度に従って、実施されるものとする。

4-2-2 運営維持・管理計画

(1) 維持管理体制

橋梁及びジョルダン側の道路については、ジョルダン国公共事業住宅省、国境施設については国境警察が維持管理にあたる。

一方、イスラエル側の取付道路についてはイスラエル国建設住宅省が維持管理にあたる。

なお、ジョルダン及びイスラエルとも職員が定期的な点検を行い、必要に応じて専門工事会社に補修工事を発注することになる。

(2) 点検項目と予想される補修工事

表-4.2.3 主な補修工事

	定期点検項目	予想される補修工事
橋梁 (年１回)	伸縮継手 高欄 照明 沓	照明燈、高欄が主なもの。 高欄については、歩行者のいたづらによるもの等の軽微なもの。
道路 (年１回)	舗装 法面／保護工 排水 照明	照明燈を定期的に交換の必要がある。 舗装は、10年後程度でオーバーレイの必要がある。
旅客ターミナルビル (国境施設内)	汚水槽 受水槽 給水ポンプ	通常のビルの維持補修

(3) 維持管理費

本プロジェクト実施により、実施機関である公共事業住宅省の維持管理費の増加は無いと考えられる。この理由は、橋梁と道路共に既存施設よりも維持管理費が低減すると予想されるからである。

一方、国境警察が維持管理に当たるシェイクフセイン橋の旅客ターミナルビルについては、以下の様な維持管理費が見込まれる。

i)	人件費	JD23,000／年	
ii)	電気	JD9,000／年	
iii)	水道	JD5,500／年	
iv)	清掃、保守	JD1,500／年	
v)	一般管理費	JD3,900／年	
	合計	JD42,900／年	(6.2百万円)

なお、国境施設使用料は、現在JD4.0／人徴収しており、1998年のプロジェクト完成時にはJD66,800／日の収入となる。そして年間でJD24.3百万（約35億円）の収入が見込まれ、一旦国庫に納められる。このことから維持管理費に必要な予算は、ジョルダン国の政府予算内の再配分によって対応可能な額である。

第5章　プロジェクトの評価と提言

5-1　妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

ジョルダンとパレスチナ暫定自治区を結ぶキングフセイン橋及びジョルダンとイスラエルを結ぶシェイクフセイン橋の架け替えが、中東和平進展にとって緊急を要するものであり、高い裨益効果が見込まれるプロジェクトである。更に、中東和平進展のシンボル的なプロジェクトである。

ジョルダン国内の経済低迷の続く現状から、隣国のイスラエル並びにパレスチナ暫定自治区との交易と人の移動を可能にする本プロジェクトの必要性が極めて高い。当プロジェクトの実施により、次のような効果が期待できる。

1) 直接裨益効果

i) 交通量

両橋の開通は中東和平の実現という政治的な環境の中で、ジョルダンとパレスチナ西岸地区及びガザ、及びジョルダンとイスラエルの社会的、経済的な交流と促進に貢献する。具体的には以下の様な交通量が推計される。

a. キングフセイン橋はジョルダンとジョルダン川西岸およびガザ地区と結ぶ交通によって利用されることになり、その交通量は開通初年度である1998年で約5,900台／日と予測される。更に、開通してから10年、20年、30年後に対しては、夫々約12,000台／日、24,900台／日、51,500台／日が見込まれる。

b. シェイクフセイン橋は主にジョルダンとイスラエルを結ぶ交通によって利用される。この橋の交通量は同じ開通初年度で約7,800台／と予測される。このうち全体の約30%に相当する2,500台の交通量は、架橋によるアクセス向上のため、イスラエルのハイファ港で搬入または搬出されるジョルダンと周辺国の貨物のための車両である。開通してから10年、20年、30年後の夫々の交通量は約14,400台／日、29,000台／日、59,200台／日が見込まれる（本プロジェクトとイスラエル建設予定の２車線橋梁の合計値）。

ii) 裨益人口

総裨益人口は約14.3百万人と推定され、その内訳は以下のとおりである。

a. キングフセイン橋：　ヨルダン北部居住者（3.7百万人）
パレスチナ西岸居住者（1.0百万人）
ガザ居住者（0.7百万人）
合計　5.4 百万人

b. シェイクフセイン橋：　ヨルダン北部居住者（3.7百万人）
イスラエル居住者（5.2百万人）
合計　8.9 百万人

iii) 車両故障の低減と仮橋の維持費の節減

仮橋であるベイリー橋を永久橋に架け替えることにより、今迄木床板を通過していた車両の破損の減少はもとより、維持管理機関のベイリー橋の維持費が不要となる。

iv) 洪水、地震等の自然災害による交通遮断からの解放

既設のキングフセイン橋では洪水が発生するとベイリー橋は冠水し、通行止めとなってしまうが、本プロジェクトにより洪水に伴う通行止めから解放される。更に、耐震設計に配慮した橋梁を建設することから地震にも耐えられる。

2) 間接裨益効果

i) 本プロジェクトは長期的には、その周辺地域で多大な地域開発効果、輸出産業育成効果、観光産業振興効果等をもたらすことになろう。

ii) ジョルダン、イスラエル及びパレスチナ西岸地区との間で社会的、経済的交流を深めることにより、この地域における友好的国際関係が構築されることになろう。

以上のように本計画は多大な効果が期待される。その中でも、ジョルダン国とイスラエル国との社会的、経済的交流を深めるという効果は、友好的国際関係の構築へ向けての、きわめて重要な貢献であり、この点だけからも本計画を無償資金で実施することの妥当性が認められる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクトは、技術協力との関連は無い。

本プロジェクトの効果、2国間に架ける橋梁という極めて特殊な条件、等から国際機関や他の先進国援助との連携が必要である。特に、本プロジェクトと類似のキングアブドゥラー橋、プリンシモハマド橋に対する援助を表明しているドイツとの連携が必要となる可能性がある。

5-3 課題

ジョルダンとイスラエル、ジョルダンと西岸地区（パレスチナ暫定自治区）との交通に供するプロジェクトであり、更にサイトが2国にまたがるため、ドナー国である日本と被援助国ジョルダンの他にイスラエルとの各種の調整が必要となってくる。本プロジェクトは、技術面よりも外交上かつ法的な課題、工事実施中の多国間の調整等が大きな課題である。

本プロジェクトは、中東和平の具体化のワンステップであり、ジョルダン及びその周辺諸国に強く影響するのみならず、国際社会に与える平和のシンボルと言える。そして、プロジェクトの早期完成が、より効果を高めると同時に国際社会から高い評価を受けよう。

付属資料集

—資料-1：調査団氏名・所属 ……資—1
—資料-2：調査日程 ……資—2
—資料-3：相手国関係者リスト ……資—4
—資料-4：当該国の社会経済事情 ……資—6
—資料-5：交通調査データ ……資—8
—資料-6：キングフセイン橋の橋長決定に関する検討 ……資—22
—資料-7：キングフセイン橋道路平面縦断図 ……資—33
—資料-8：シェイクフセイン橋道路平面縦断図 ……資—42

資料－１：調査団氏名・所属

1. 総括　　佐々木隆宏
国際協力事業団　無償資金調査部　基本設計調査第２課　課長代理

2. 無償資金協力　　遠藤和也
外務省経済協力局　無償資金協力課

3. 計画管理　　阿部俊哉
国際協力事業団　企画部　地域第３課

4. 業務主任／橋梁設計　松澤勝文
日本工営株式会社

5. 交通計画　　松田和美
日本工営株式会社

6. 自然条件調査　　川上　亨
日本工営株式会社

7. 施工計画／積算　　山崎清人
日本工営株式会社

資料－２：調査日程

現地調査は以下の日程で実施された。

日順	日付	曜日	団員移動内容	宿泊地	調査内容
1	1月　6日	土	佐々木団長、遠藤、阿部 松沢団員アンマン着	アンマン	団内打ち合わせ
2	1月　7日	日		同上	JICA、日本大使館、計画省、 公共事業住宅省表敬
3	1月　8日	月		同上	インセプションレポートの 説明・協議
4	1月　9日	火	イスラエルへ移動	テルアビブ	イスラエル日本大使館協議
5	1月10日	水		同上	イスラエル建設住宅省にて協議
6	1月11日	木	アンマンへ移動、松田、川上、 山崎団員アンマン着	アンマン	団内打ち合わせ
7	1月12日	金		同上	現地視察
8	1月13日	土		同上	計画省にて協議、ドラフト ミニッツの作成
9	1月14日	日		同上	計画省にてドラフトミニッツ について協議
10	1月15日	月		同上	日本大使館、JICAにてドラフト ミニッツについて協議
11	1月16日	火		同上	ドラフトミニッツの協議、修正
12	1月17日	水	佐々木団長アンマン発 遠藤団員イスラエルよりアンマン着	同上	同上
13	1月18日	木	阿部団員アンマン発	同上	ドラフトミニッツの協議、修正 コルタントチーム作業開始
14	1月19日	金	遠藤団員アンマン発	同上	現地調査
15	1月20日	土		同上	同上
16	1月21日	日		同上	シェイクフセイン（イスラエル 内）にてイスラエル側との協議
17	1月22日	月		〃	現地調査
18	1月23日	火		〃	同上
19	1月24日	水		〃	〃
20	1月25日	木		〃	〃
21	1月26日	金		〃	シェイクフセイン（イスラエル 内）にてイスラエル側と協議
22	1月27日	土		〃	現地調査

日順	日付	曜日	団員移動内容	宿泊地	調査内容
23	1月28日	日		アンマン	現地調査
24	1月29日	月	川上、山崎団員アンマン発	同上	同上
25	1月30日	火		〃	〃
26	1月31日	水		〃	〃
27	2月 1日	木		〃	〃
28	2月 2日	金		〃	〃
29	2月 3日	土		〃	〃
30	2月 4日	日		〃	シェイクフセイン（イスラエル内）にてイスラエル側と協議
31	2月 5日	月		〃	現地調査
32	2月 6日	火		〃	同上
33	2月 7日	水		〃	〃
34	2月 8日	木	松沢、松田団員イスラエルへ移動	テルアビブ	ハイファ港視察
35	2月 9日	金	松沢、松田団員アンマン着	アンマン	イスラエル側道路状況視察
36	2月10日	土		同上	同上
37	2月11日	日		〃	〃
38	2月12日	月		〃	〃
39	2月13日	火		〃	〃
40	2月14日	水		〃	〃
41	2月15日	木		〃	公共事業住宅省にて結果報告
42	2月16日	金	松沢、松田団員アンマン発	ロンドン	JICA 結果報告

資料－３：相手国関係者リスト

ジョルダン計画省

Dr. Nabil Ammari	Secretary General
Mr. Salem Ghawi	Assistant Secretary General for International Cooperation Affairs
Mr. Yousef Batshon	Director of Infrastructure Department
Dr. Mustafa Saleh	Director of Bilateral Cooperation Department
Dr. Nael Al Hajaj	Head, Bilateral Cooperation Section
Ms. Wafa Dabbas	Civil Engineer
Ms. Tharwat Al Awamleh	Researcher, Bilateral Cooperation Department
Mr. Hasan Al Rafei	Transport Engineer Infrastructure Department

ジョルダン公共事業住宅省

Dr. Abdel Razzaq Ennsor	Minister
Mr. Bashir Jaghbeer	Secretary General
Mr. Abdel Majeed Kabariti	Highway Studies Director
Ms. Sanaa Nazer	Building Department
Mr. Sami Halaseh	Geometric Section
Mr. Mahammad Radwan	Architecture Engineer
Ms. Muna Jahmany	Structure Section
Mr. Mahmood Ayyash	Structure Section

ジョルダン運輸省

Mr. Abdullah Jbour	Director of Land Transport

シェイクフセイン橋

ジョルダン側

Mr. Sami Al Azam	Liaison Officer

イスラエル側

Mr. Avi Zohar	Deputy Manager

イスラエル政府関係者

Han Baruch	M.F.A.
Ruth Kahanoff	Director, North East Asia Division, M.F.A.
David Tans	M.F.A.
Tjipola Rimon	Economic Department, M.F.A.
Hana Mittelman	Jordanian Div., M.F.A.
Samlik Bass	North East Asia Div., M.F.A.
Reuven Azar	M.F.A.
Herim Eilam	Public Works Department, M.C.H.
M. Kenigsberg	Public Works Department, M.C.H.
Baruch Spregel	General, I.D.F.
Shiklosh Gideon	Manager, Airport Terminal
O. Rafawel	I.D.F. (Ministry of Defence)
Efrain Hanok	I.D.F.
Co Moti	Aloma LHC
Avi Borger	Colonel, District Bridge Commander, I.D.F.
Safade Amer	Coordinator Officer of Allenby Bridge, I.D.F.
Zvi Eckenling	Israel Airport Authority

在ジョルダン日本大使館

木村　崇之	特命全権大使
渋谷　秀雄	一等書記官
阿部　知明	二等書記官

在イスラエル日本大使館

斉藤　貢	参事官
小路　克雄	一等書記官

ＪＩＣＡジョルダン事務所

森　靖之	所長
久野　喜一郎	次長
Hani H. Alkurdi	

資料-4 ：当該国の社会経済事情

国名	ジョルダン・ハシェミット王国
	Hashemite Kingdom of Jordan

1996.03　1/2

一般指標					
政体	立憲君主制	*1	首都	アンマン	*1
元首	King HUSSEIN Ibin Talal Al Hashemi	*1	主要都市名	ｲﾙﾋﾞｯﾄﾞ、ｱｽ・ｻﾙﾄ	*1
独立年月日	1946年05月25日	*1	経済活動可人口	1,000千人 (1992年)	*5
人種(部族)構成	ﾊﾟﾚｽﾁﾅ人、ﾍﾞﾄﾞｳｲﾝ系ｼﾞｮﾙﾀﾞﾝ人	*1	義務教育年数	9年間 (1994年)	*6
		*1	初等教育就学率	－％	*5
言語・公用語	ｱﾗﾋﾞｱ語、英語も通用	*1	初等教育終了率	87.0％ (1990年)	*5
宗教	スンニ回教93%、キリスト教7%	*1	識字率	82.0％ (1992年)	*5
国連加盟	1955年12月	*2	人口密度	4.4564人/Km2 (1994年)	*4
世銀・IMF加盟	1952年08月	*3	人口増加率	3.5％ (1994年)	*4
			平均寿命	平均71.61 男69.83 女73.51	*4
			5歳児未満死亡率	48 /1000 (1992年)	*5
面積	89.213千Km2	*4	ｶﾛﾘｰ供給量	2,210.0cal/日/人 (1990年)	*5
人口	3,961.194千人 (1994年)	*4			

経済指標					
通貨単位	ジョルダン・ディナール	*1	貿易量	(1992年)	*10
為替ﾚｰﾄ(1US$)	1US$= 0.709 (01月)	*6	輸出	933.0百万ﾄﾞﾙ	*10
会計年度	1月～ 12月	*1	輸入	3,251.0百万ﾄﾞﾙ	*10
国家予算	(1990年)	*7	輸入ｶﾊﾞｰ率	2.6％ (1992年)	*11
歳入	495.1 百万ﾄﾞﾙ	*7	主要輸出品目	ﾘﾝ酸鉱物、炭酸ｶﾘ、肥料、農産物	*1
歳出	664.5 百万ﾄﾞﾙ	*7	主要輸入品目	原油、機械、輸送機器、食品、ﾀﾞｲﾔﾓﾝﾄ	*1
国際収支	392.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*7	日本への輸出	24.0百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*12
ODA受取額	379.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*8	日本からの輸入	173.0百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*12
国内総生産(GDP)	5,190.00 百万ﾄﾞﾙ (1993年)	*9			
一人当たりGNP	1,190.0 ﾄﾞﾙ (1993年)	*9	外貨準備総額	1,887.3百万ﾄﾞﾙ (1996年)	*6
GDP産業別構成	農業 7.0 ％ (1992年)	*10	対外債務残高	7,977.0百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*11
	鉱工業 28.0 ％ (1992年)		対外債務返済率	20.0％ (1992年)	*11
	ｻｰﾋﾞｽ業 65.0 ％ (1992年)		ｲﾝﾌﾚ率	5.3％ (1992年)	*8
産業別雇用	農業 10.0 ％ (1992年)	*5			
	鉱工業 26.0 ％ (1992年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業 54.0 ％ (1992年)		国家開発計画		*13
経済成長率	11.3 ％ (1992年)	*8			

*16

気象(1961 年～ 1990 年平均) 場所：Amman (標高 777 m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	12.0	13.0	16.0	23.0	28.0	31.0	32.0	32.0	31.0	27.0	21.0	15.0	23.4 ℃
最低気温	4.0	4.0	6.0	9.0	14.0	16.0	18.0	18.0	17.0	14.0	10.0	6.0	11.3 ℃
平均気温	7.7	9.0	11.6	15.8	20.1	23.6	25.1	25.2	23.4	19.9	14.4	9.3	17.1 ℃
降水量	69.0	74.0	31.0	15.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	33.0	46.0	278.0 mm
雨期/乾期				乾	乾	乾							

*1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
*2 Unite Nations Information Center(FAX)(1994)
*3 Development Assistance Annual Report(1995)
*4 The World Fact Book(1995)
*5 Hunian Development Report(1994)
*6 International Financial Statistics(1995)
*7 International Financial Statistics Yearbook(1994)
*8 World Development Report(1994)
*9 World Tables(1995)
*10 World Tables(1994)
*11 World Debt Tables 1993-1994.(1993)
*12 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(1993)
*13 最新世界各国要覧(1995)
*16 World Weather Guide(1990)

国名	ジョルダン・ハシェミット王国 Hashemite Kingdom of Jordan

1996.03　2/2

*14

我が国におけるＯＤＡの実績				(資金協力は約束額ベース、単位：億円)
項目＼年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力	2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総　額	9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

当該国に対する我が国ＯＤＡの実績				(支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ)
項目＼暦年	1993	1990 －	1991	1992
無償資金協力	7.85	6.32	6.38	4.70
技術協力	0.08	2.20	0.35	0.36
有償資金協力	37.57	136.51	423.94	121.30
総　額	45.50	145.03	430.67	126.36

*14

ＯＥＣＤ諸国の経済協力実績						(支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ)
	贈　与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助	118.10	52.90	194.90	313.00	76.30	389.30
(主要供与国)						
1. 日本	5.10	4.70	121.30	126.40	0.00	126.40
2. アメリカ	44.00	13.00	15.00	59.00	65.00	124.00
3. ドイツ	20.60	19.10	42.90	63.50	5.90	69.40
4. フランス	5.30	5.30	22.30	27.60	0.00	27.60
多国間援助	51.50	7.20	-5.00	46.50	65.30	111.80
(主要援助機関)						
1. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. WFP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00
合　計	171.60	60.10	189.90	361.50	141.60	503.10

*15

援助受入窓口機関	
技術	関係各省庁→計画省
無償	関係各省庁→計画省
協力隊	関係各省庁→計画省

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countris(1994)
*15 国別協力情報(JICA)

TABLE4.4.1-A VEHICLE OD VEHICLE TYPE: PASSENGER CAR & BUS LOCATION: AT AR RAMTHA CUSTOMS OFFICE

1995 After Expansion UNIT: AADT

	JORDAN	P.N.A.	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS	TOTAL
JORDAN		0	0	30	1048	0	0	0	3	0	0	1080
P.N.A.			0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ISRAEL				0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBANON					0	3	5	0	0	0	1	9
SYRIA						4	155	1	0	25	78	263
IRAQ							0	0	0	0	0	0
SA. ARAB.								0	6	0	0	6
EGYPT									0	0	0	0
TURKEY										0	0	0
U.A.E.											0	0
OTHERS												0
TOTAL												1360

TABLE4.4.1-B VEHICLE OD VEHICLE TYPE: TRUCK After Expansion LOCATION: AT AR RAMTHA CUSTOMS OFFICE

1995 UNIT: AADT

	JORDAN	P.N.A.	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS	TOTAL
JORDAN		0	0	126	130	0	0	0	13	0	4	272
P.N.A.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISRAEL				0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBANON					0	0	46	0	0	13	21	80
SYRIA						0	50	0	0	13	59	122
IRAQ							0	0	0	0	0	0
SA. ARAB.								0	67	0	0	67
EGYPT									0	0	0	0
TURKEY										13	17	29
U.A.E.											0	0
OTHERS												0
TOTAL												570

TABLE4.4.1-C VEHICLE OD VEHICLE TYPE: TOTAL After Expansion LOCATION: AT AR RAMTHA CUSTOMS OFFICE

1995

UNIT: AADT

	JORDAN	P.N.A.	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS	TOTAL
JORDAN		0	0	155	1178	0	0	0	15	0	4	1353
P.N.A.			0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ISRAEL				0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBANON					0	3	51	0	0	13	22	89
SYRIA						4	205	1	0	38	137	384
IRAQ							0	0	0	0	0	0
SA. ARAB.								0	73	0	0	73
EGYPT									0	0	0	0
TURKEY										13	17	29
U.A.E.											0	0
OTHERS												0
TOTAL												1930

TABLE 4.4.2 PROSPECT OF FUTURE SOCIO-ECONOMIC ACTIVITIES*
GDP
UNIT: US MILLION DOLLARS (CONSTANT PRICE)

	Present		FUTURE				GROWTH RATE (-2000)
	1992	1995	2000	2007	2017	2027	
JORDAN	4790	5721	7692	10824	17631	28719	6.10%
JORDAN (N)							
JORDAN (S)							
P.N.A. (West Bank)	1880	2468	3886	5468	8906	14507	9.55%
Gaza	640	873	1454	2046	3332	5428	10.80%
P.N.A. Total							
ISRAEL	65590	75280	94713	133271	217085	353608	4.70%
LEBANON	5550	7944	14444	20324	33106	53926	12.70%
SYRIA	13690	15667	19618	27605	44965	73243	4.60%
IRAQ	* 70290	81369	103850	146128	238027	387721	5.00%
SA.ARAB.	118550	140397	186117	261886	426584	694861	5.80%
EGYPT	33490	35540	39239	55213	89936	146497	2.00%
TURKEY	* 86130	99706	127253	179058	291667	475094	5.00%
U.A.E.	* 28550	33050	42181	59353	96680	157482	5.00%
OTHERS							

*Estimated value
**Following past trend up to 2000 and 5% of annual growth rate is assumed after 2000.

TABLE 4.4.3-A INTERNATIONAL ROAD DISTANCE (MINIMUM ROUTE) TABLE
THROUGH AR RAMTHA CUSTOMS OFFICE

UNIT:KM

	JORDAN	P.N.A.	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS
JORDAN				320	210				1900	2000	
P.N.A.											
ISRAEL											
LEBANON						1320	1920			2220	
SYRIA						1210	1810			2110	
IRAQ											
SA. ARAB.									3500		
EGYPT											
TURKEY										3900	
U.A.E.											
OTHERS											

TABLE 4.4.3-B INTERNATIONAL ROAD DISTANCE (MINIMUM ROUTE) TABLE
THROUGH KING HUSSEIN OR SHEIKH HUSSEIN CUSTOMS OFFICE

UNIT: KM

	JORDAN	P.N.A.	GAZA	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS
JORDAN		60	220	170								
P.N.A.							1060	2460			2060	
GAZA							1220	2620			2220	
ISRAEL							1170	2570			2170	
LEBANON												
SYRIA												
IRAQ												
SA. ARAB.												
EGYPT												
TURKEY												
U.A.E.												
OTHERS												

Amman-Bagdad: 1000km
Amman-Liyad:2400km
Amman-Abdabi: 2000km

Amman-Hayfa: 170km
Amman-Jelico: 60km
Jelico-Gaza: 160km

TABLE 4.4.4-A INTERNATIONAL TRAVEL TIME (MINIMUM ROUTE) TABLE
THROUGH AR RAMTHA CUSTOMS OFFICE

UNIT:HOUR

	JORDAN	P.N.A.	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS
JORDAN				7.3	4.5				33.7	35.3	
P.N.A.											
ISRAEL											
LEBANON						25.0	35.0			41.0	
SYRIA						22.2	32.2			38.2	
IRAQ											
SA. ARAB.									61.3		
EGYPT											
TURKEY										69.0	
U.A.E.											
OTHERS											

*Include 1 hour of waiting time at each customs office
*Average vehicle speed of 60 km/h is assumed

TABLE 4.4.4-8 INTERNATIONAL TRAVEL TIME (MINIMUM ROUTE) TABLE
THROUGH KING HUSSEIN OR SHEIKH HUSSEIN CUSTOMS OFFICE

UNIT: HOUR

	JORDAN	P.N.A.	GAZA	ISRAEL	LEBANON	SYRIA	IRAQ	SA. ARAB.	EGYPT	TURKEY	U.A.E	OTHERS
JORDAN		1.5	5.2	3.3								
P.N.A.							19.0	42.5			36.8	
GAZA							22.8	46.2			40.5	
ISRAEL							21.0	44.3			38.7	
LEBANON												
SYRIA												
IRAQ												
SA. ARAB.												
EGYPT												
TURKEY												
U.A.E.												
OTHERS												

*Include 1 hour of waiting time at each customs office
except for King Hussein and Shaykh Hussein customs office
where half an hour of waiting time is assumed.
*Average vehicle speed of 60 km/h is assumed.

TABLE 4.4.5-A INDUCED TRAFFIC ON SHEIKH HUSSEIN AND KING HUSSEIN BRIDGES

VEHICLE TYPE: PASSENGER CAR & BUS UNIT: AADT

	TRAFFIC VOLUME				
O-D PAIR	1995	2000	2007	2017	2027
J-P	3365	5483	8914	17848	35736
J-G	75	125	203	406	814
J-I*	1689	2502	4069	8147	16312
P-IQ	7	11	19	37	75
P-SA	1	2	3	5	11
P-UAE	1	1	2	4	9
G-IQ	1	3	4	9	17
G-SA	0	0	1	2	3
G-UAE	0	0	1	1	2
I-IQ*	153	213	347	695	1391
I-SA*	26	36	59	118	236
I-UAE*	20	28	45	91	182
SHAYKH HUSSEIN TOTAL	1887	2780	4520	9050	18120
KING HUSSEIN TOTAL	3450	5625	9146	18313	36667
GRAND TOTAL	5338	8405	13666	27363	54787

*Probable Sheikh Hussein bridge users

TABLE 4.4.5-B INDUCED TRAFFIC ON SHEIKH HUSSEIN AND KING HUSSEIN BRIDGES

VEHICLE TYPE: TRUCK UNIT: AADT

	T(I,J)				
O-D PAIR	1995	2000	2007	2017	2027
J-P	827	1513	2685	6087	13803
J-G	30	56	100	226	513
J-I*	1588	2495	4426	10036	22757
P-IQ	18	33	59	134	303
P-SA	5	9	16	36	82
P-UAE	2	4	8	18	41
G-IQ	4	8	15	34	77
G-SA	1	3	5	11	26
G-UAE	1	1	2	5	12
I-IQ*	442	656	1164	2640	5986
I-SA*	132	201	357	810	1838
I-UAE*	66	98	174	394	894
SHAYKH HUSSEIN TOTAL	2229	3451	6121	13880	31474
KING HUSSEIN TOTAL	888	1629	2890	6552	14858
GRAND TOTAL	3117	5080	9011	20433	46332

*Probable Sheikh Hussein bridge users

TABLE 4.4.6-A EXPORT FROM AQABA PORT*1

PAST ACHIEVEMENT*2 UNIT: TON/YEAR

REGION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL
TOTAL EXP.	9985974	8871857	7677470	7361798	6381181	6648377	46926657
JORDAN(N)	428137	1310924	1248358	1030386	716992	552505	5287301
JORDAN(S)	47571	145658	138706	114487	79666	61389	587478
JORDAN	475708	1456582	1387064	1144873	796658	613894	5874779

FUTURE ACHIEVEMENT (WITHOUT PROJECT CASE)

REGION	1995	2000	2007	2017	2027
TOTAL EXP.*3	5168136	6654606	9493256	15759880	26161704
JORDAN(N)	581415	748643	1067991	1772987	2943192
JORDAN(S)	64602	83183	118666	196999	327021
JORDAN*4	646017	831826	1186657	1969985	3270213

*1: Fertilizer, phosphate, potash and empty containers are not included.

*2: Source: Aqaba Port Yearbook

*3: Estimated based on corresponding Jordanian export which shares 12.5% of total export.

*4: Estimated applying 1989-1994 growth rate (5.2%).

TABLE 4.4.6-B IMPORT FROM AQABA PORT

PAST ACHIEVEMENT*1 UNIT: TON/YEAR

REGION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	89-93 TOTAL
TOTAL IMP.	8694675	6164599	5547998	6021703	5252689	*6429518	31681664
JORDAN(N)	2116644	2640758	3620861	3535343	3626542	3182612	15540149
JORDAN(S)	235183	293418	402318	392816	402949	353624	1726683
JORDAN	2351827	2934176	4023179	3928159	4029491	3536235	17266832
IRAQ	6087125	3154394	1439541	1959465	1088361	*2764693	13728886

FUTURE ACHIEVEMENT (WITHOUT PROJECT CASE)

REGION	1995	2000	2007	2017	2027
TOTAL IMP.*2	6731706	8467675	11682435	18491302	29267167
JORDAN(N)	3332194	4191499	5782805	9153191	14487248
JORDAN(S)	370244	465722	642534	1017021	1609694
JORDAN*3	3702438	4657221	6425339	10170212	16096942
IRAQ*4	2894634	3641100	5023447	7951260	12584882

* Estimated

*1: Source: Aqaba Port Yearbook

*2: Estimated based on corresponding Jordanin import which shares 55% of total import.

*3: Estimared applying 1990-1994 growth rate (4.9%).

*4: Estimated based on corresponding Iraq import which shares 43% of total import.

TABLE 4.4.7 POTENTIAL DIVERTIBLE CARGOES TO HAYFA PORT

UNIT: TON/YEAR

	1995	2000	2007	2017	2027
EXPORT					
FROM JORDAN(N)	581415	748643	1067991	1772987	2943192
(1) WEST BOUND**1	250008	321916	459236	762384	1265573
(2) EAST BOUND	331407	426727	608755	1010603	1677619
IMPORT					
TO JORDAN(N)	3332194	4199499	5782805	9153191	14487248
TO IRAQ	2894634	3641100	5023447	7951260	12584882
SUBTOTAL	6226828	7840599	10806252	17104451	27072130
(3) WEST BOUND**2	4732389	5958855	8212752	12999383	20574819
(4) EAST BOUND	1494439	1881744	2593500	4105068	6497311

**1: Share of 43 % is assumed on the basis of achievement during1989-93

**2: Share of 76 % is assumed on the basis of achievement during1989-93

TABLE 4.4.8-A PROBABLE DIVERTED TRUCKS FROM AQABA TO HAYFA

(EXPORT)

	1995	2000	2007	2017	2027
POTENTIAL EXPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (TON/YEAR)	250008	321916	459236	762384	1265573
POTENTIAL EXPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (TON/DAY)	685	882	1258	2089	3467
POTENTIAL EXPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (VEHICLE/DAY)**1	612	787	1123	1865	3096
POSSIBILITY OF SELECTING HAYFA PORT	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
PROBABLE NUMBER OF VEHICLES ON THE PROJECT BRIDGE(VEHICLE/DAY)	306	394	562	932	1548

**1: Average loading factor of 1.12 ton/vehicle is applyed on the basis of the record at Ar Ramtha customs office.

TABLE 4.4.8 -B PROBABLE DIVERTED TRUCKS FROM AQABA TO HAYFA

(IMPORT)

	1995	2000	2007	2017	2027
POTENTIAL IMPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (TON/YEAR)	4732389	5958855	8212752	12999383	20574819
POTENTIAL IMPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (TON/DAY)	12965	16326	22501	35615	56369
POTENTIAL IMPORT CARGOES DIVERTED FROM AQABA PORT (VEHICLE/DAY)**2	3715	4678	6447	10205	16152
POSSIBILITY OF SELECTING HAYFA PORT	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
PROBABLE NUMBER OF VEHICLES ON THE PROJECT BRIDGE	1858	2339	3224	5102	8076

**1: Average loading factor of 3.49 ton/vehicle is applyed on the basis of the record at Ar Ramtha customs office.

TABLE 4.4.8-C PROBABLE DIVERTED TRUCK FROM AQABA TO HAYFA

UNIT: VEHICLE/DAY

	1995	2000	2007	2017	2027
TO HYFA (EXPORT)	306	394	562	932	1548
FROM HYFA (IMPORT)	1858	2339	3224	5102	8076
TOTAL	2164	2733	3786	6034	9624

TABLE 4.4.9-A RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-SHEIKH HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: PASSENGER VEHICLE AND BUS UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	2384	2780	4520	9050	18120
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	2384	2780	4520	9050	18120

TABLE 4.4.9-B RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-SHEIKH HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: TRUCK UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	2895	3451	6121	13880	31474
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	2491	2733	3786	6034	9624
SUBTOTAL	5386	6184	9907	19914	41098

TABLE 4.4.9-C RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-SHEIKH HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: TOTAL UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	5279	6231	10641	22930	49594
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	2491	2733	3786	6034	9624
TOTAL	7770	8964	14427	28964	59218

TABLE 4.4.10-A RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-KING HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: PASSENGER VEHICLE AND BUS UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	4630	5626	9146	18313	36667
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	4630	5626	9146	18313	36667

TABLE 4.4.10-B RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-KING HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: TRUCK UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	1278	1629	2890	6552	14858
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	1278	1629	2890	6552	14858

TABLE 4.4.10-C RESULT OF TRAFFIC DEMAND FORECAST-KING HUSSEIN POTENTIAL TRAFFIC DEMAND

VEHICLE TYPE: TOTAL UNIT: AADT

	1998	2000	2007	2017	2027
INDUCED TRAFFIC	5908	7255	12036	24865	51525
DIVERTED PORT TRAFFIC FROM AQABA	0	0	0	0	0
TOTAL	5908	7255	12036	24865	51525

資料-6：キングフセイン橋の橋長決定に関する検討

ヨルダン川において、キングフセイン橋の上流に、シェイクフセイン橋（橋長９０m）、プリンスモハマド橋（橋長９５m）が架かっており、下流にはキングアブドラ橋（橋長１２０m）がある。（図―１参照）

キングフセイン橋は、既設の橋（橋長３０m）を架け変える計画であるが、現状の橋長が上下流の橋と比較して極端に狭く、クリアランスもないため、洪水時には橋梁が水に浸かってしまう。橋の上下流の氾濫は５年に１回程度の規模で発生している。

計画の橋梁の位置は図―１に示す通りである。橋長は以下のように橋上流の湛水深と橋長との関係を検討し、決定した。
橋長の検討は、以下の条件のもとに行った。

1）橋梁の縦断線形は、変更しないものとする。
2）クリアランスは、すでに上流部において設計されたシェイクフセイン橋と同様とし６０ｃｍとする。

上記制約条件に対応する設計洪水位は、H.W.L-３７６.４３０mである。橋長を変化させ上流水位を計算し、この設計洪水位に対する橋長を求める。

１．洪水流量の設定

橋梁地点及び対象流域の資料が入手出来ないため、ここでは次の様にして洪水波形を決定した。

（1）ピーク流量

キングフセイン橋の設計洪水位は、１９９５年１月洪水の水位をランドサットのデータ及び聞き込み調査からWL.-３７７.７０mと推定している。この水位に対応するピーク流量を等流計算より算定する。
粗度係数はｎ＝０.０３５、勾配は１／５２０（ティベリアス湖～キングフセイン橋までの平均勾配）とする。表―１に等流計算結果を示す。これより、ピーク流量は、１,７４０m^3／ｓと算定される。

また、上流のシェイクフセイン橋地点において流域面積が、１０,８００km^2に対して５０年確率洪水流量は１,３００m^3／ｓであり、キングフセイン橋地点（流域面積１４,３００km^2）で流域面積比換算すると、１,７２０m^3／ｓとなる。このことから、上述の等流計算による流量の確率規模は約１／５０で

あると考えられる。

（2）洪水到達時間

洪水到達時間は、クラーヘンの式より算出する。

I	1／100以上	1／100～1／200	1／200以下
W	3.5m／s	3.0m／s	2.1m／s

T＝L／W

ここに、I：流路勾配

W：洪水流出速度

L：流路長

T：洪水到達時間

流路勾配1／520、流路長170kmに対し洪水到達時間は以下の通りとなる。

流路勾配　：　1／520

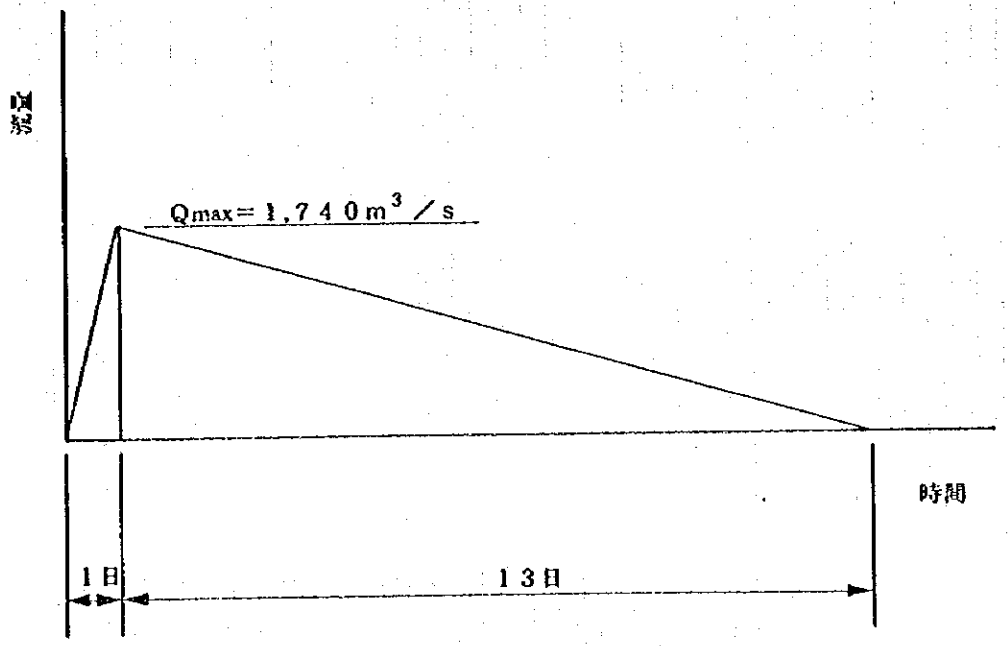
洪水流出速度：　2.1m／s

流路長　　：　170,000m

洪水到達時間：　22.5hr（計算結果）→24hr（採用値）

（3）洪水波形

洪水が発生してから氾濫区域の水が引くまでの期間は聞き込み調査によると2週間であることから、洪水波形は下図の様に決定した。



2.橋長の決定

橋上流の水位は、上述の洪水波形を用いて下記の貯水池計算方法により求める。

（1）貯水池計算式

$$1/2\ (I_t+I_{t+1}) = 1/2\ (O_t+O_{t+1}) + (V_{t+1}-V_t)$$

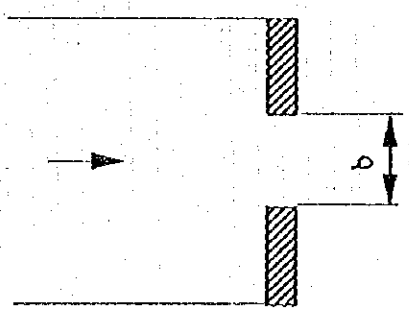
ここに、I_t　：t時刻の流入量
I_{t+1}：（t＋1）時刻の流入量
O_t　：t時刻の流出量
O_{t+1}：（t＋1）時刻の流入量
V_t　：t時刻の貯留量
V_{t+1}：（t＋1）時刻の貯留量

（2）橋間よりの流出

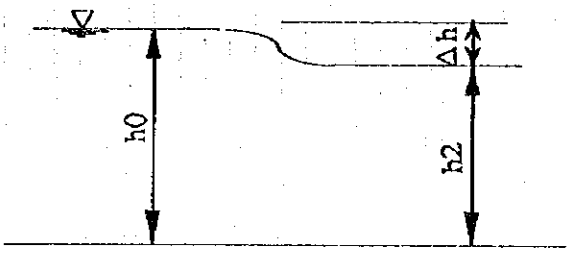
橋間からの流出量は、次式により算出する。

$$Q = 0.75\ b\ h_2\sqrt{2\ g\ \Delta h}$$

ここに、b　：橋長
h_2：下流水深
Δh：上下流の水位差



平面



縦断

上流水位算定のためのH―V曲線を図―2に表―2にH―Q曲線を示す。
橋長と上流湛水深の関係は、現況の橋長３０ｍから１５０ｍまで２０ｍピッチで変化させ行った。現地形に近い条件としては橋長５００ｍを仮定した。

表―3に橋長と上流水位、クリアランス等の関係を、図―3に橋長とクリアランスの関係を、図―4に橋長と上流水位の関係を示す。

橋長とクリアランスの関係から、クリアランス６０ｃｍに対する橋長は１０２ｍとなる。ここでは余裕をみて１１０ｍとした。なお、この時の湛水深は１９９５年1月洪水時の湛水深より約１ｍ増加となる。

表—1　　現況流下能力(キングフセイン橋梁地点)

水位 (EL.m)	水深 (m)	面積 (m2)	潤辺 (m)	径深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m3/s)
-387.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-386.5	0.5	1.781	7.196	0.247	0.493	0.878
-386.0	1.0	6.870	12.010	0.572	0.863	5.929
-385.5	1.5	12.899	13.252	0.973	1.230	15.866
-385.0	2.0	19.296	14.493	1.331	1.516	29.253
-384.5	2.5	26.059	15.735	1.656	1.754	45.707
-384.0	3.0	33.189	16.977	1.955	1.959	65.017
-383.5	3.5	40.692	18.324	2.221	2.133	86.796
-383.0	4.0	48.794	20.096	2.428	2.264	110.470
-382.5	4.5	58.617	25.707	2.280	2.171	127.258
-382.0	5.0	71.172	31.317	2.273	2.167	154.230
-381.5	5.5	88.461	36.927	2.396	2.244	198.506
-381.0	6.0	104.481	42.537	2.456	2.281	238.321
-380.5	6.5	143.953	131.918	1.091	1.328	191.170
-380.0	7.0	218.812	167.238	1.308	1.499	327.999
-379.5	7.5	306.586	192.162	1.595	1.711	524.569
-379.0	8.0	406.734	217.086	1.874	1.905	774.828
-378.5	8.5	517.734	235.858	2.195	2.117	1,096.043
-378.0	9.0	638.117	254.630	2.506	2.312	1,475.327
-377.5	9.5	767.883	273.401	2.809	2.495	1,915.868
-377.0	10.0	907.008	292.173	3.104	2.667	2,418.990
-376.5	10.5	1,055.508	310.945	3.395	2.831	2,988.143
-376.0	11.0	1,213.383	329.717	3.680	2.988	3,625.588
-375.5	11.5	1,380.625	348.488	3.962	3.139	4,333.782
-375.0	12.0	1,557.234	367.260	4.240	3.284	5,113.956

表—2　　H—Q曲線

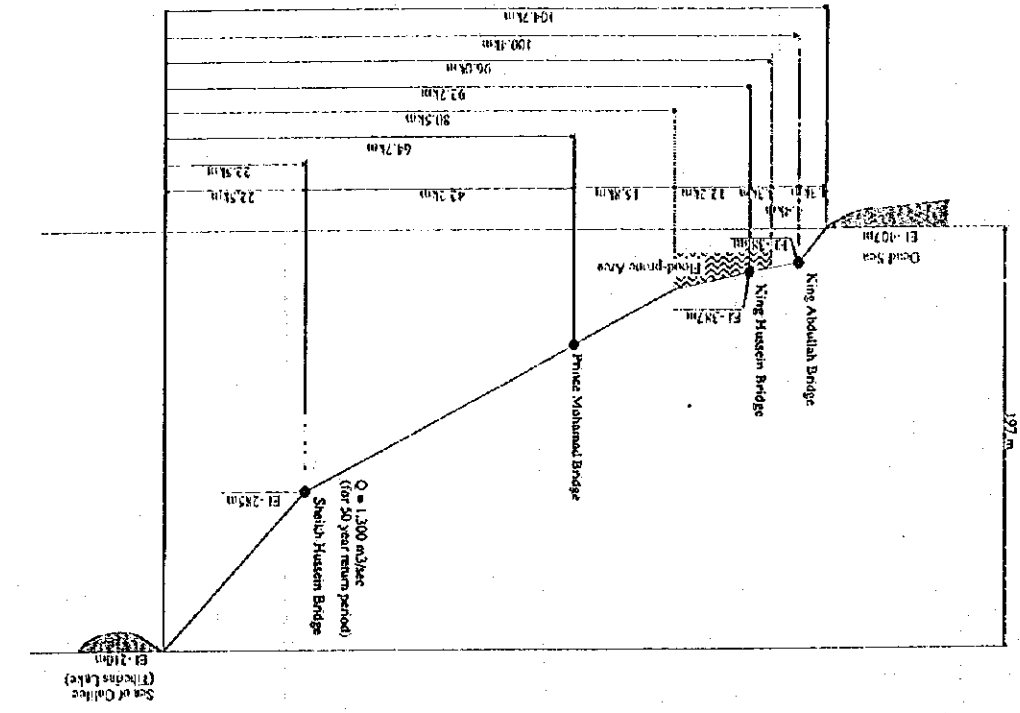
(単位：m3/s)

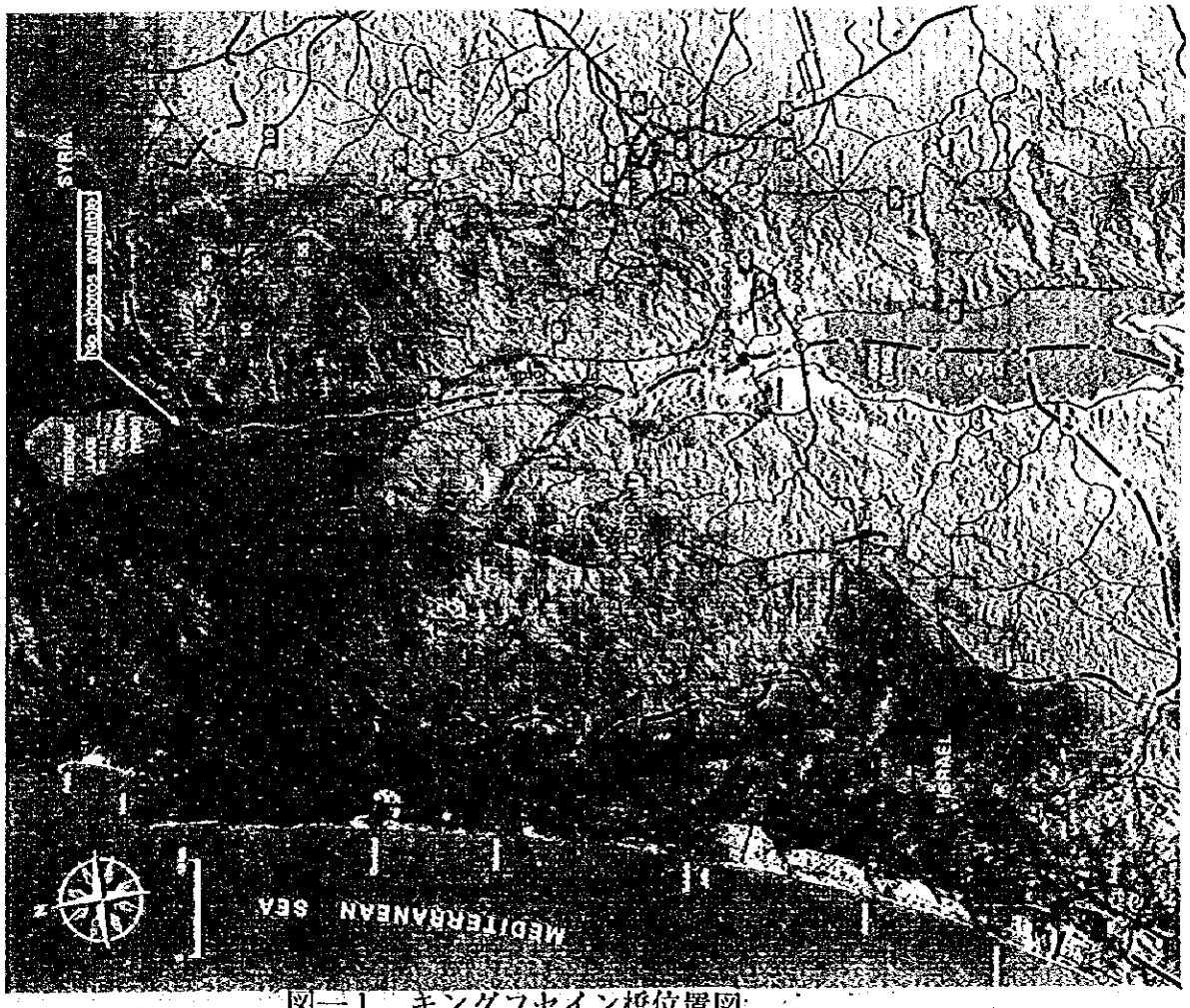
水位 (EL.m)	水深 (m)	橋長 (m) 30	50	70	90	110	130	150	500
-387.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-386.0	1.0	5.930	5.930	5.930	5.930	5.930	5.930	5.930	5.931
-385.0	2.0	29.259	29.259	29.259	29.259	29.259	29.259	29.259	29.259
-384.0	3.0	65.015	65.015	65.015	65.015	65.015	65.015	65.015	65.016
-383.0	4.0	110.437	110.441	110.441	110.441	110.441	110.441	110.441	110.443
-382.0	5.0	162.097	154.868	154.145	154.145	154.145	154.145	154.145	154.144
-381.0	6.0	253.769	240.988	238.314	238.314	238.314	238.314	238.314	238.314
-380.0	7.0	363.111	385.514	349.025	335.230	331.918	333.797	338.803	327.965
-379.0	8.0	494.233	510.038	543.718	593.324	647.149	702.904	759.873	774.509
-378.0	9.0	641.842	741.449	850.263	974.282	1,101.232	1,229.371	1,358.261	1,475.112
-377.0	10.0	798.505	999.134	1,201.840	1,419.558	1,639.152	1,859.358	2,079.954	2,418.365
-376.0	11.0	962.720	1,279.362	1,592.577	1,921.190	2,250.888	2,580.791	2,910.829	3,623.816
-375.0	12.0	1,133.318	1,579.192	2,017.885	2,473.016	2,928.761	3,384.506	3,840.257	5,111.377
-374.0	13.0	1,309.367	1,896.244	2,474.042	3,070.171	3,666.595	4,263.166	4,859.764	6,900.818
-373.0	14.0	1,490.115	2,228.552	2,957.956	3,708.171	4,459.259	5,210.688	5,962.342	9,011.619
-372.0	15.0	1,674.946	2,574.467	3,467.008	4,383.839	5,302.392	6,221.902	7,142.042	
-371.0	16.0	1,863.349	2,932.589	3,998.949	5,094.027	6,192.220	7,292.336	8,393.715	
-370.0	17.0	2,054.898	3,301.717	4,551.829	5,836.082	7,125.440	8,418.067	9,712.843	
-369.0	18.0	2,249.231	3,680.812	5,123.937	6,607.668	8,099.128	9,595.612		
-368.0	19.0	2,446.043	4,068.970	5,713.765	7,406.708	9,110.672			
-367.0	20.0	2,645.071	4,465.399	6,319.972	8,231.341				

表—3　橋長とクリアランスの関係

地盤高(EL.m)　-380.8

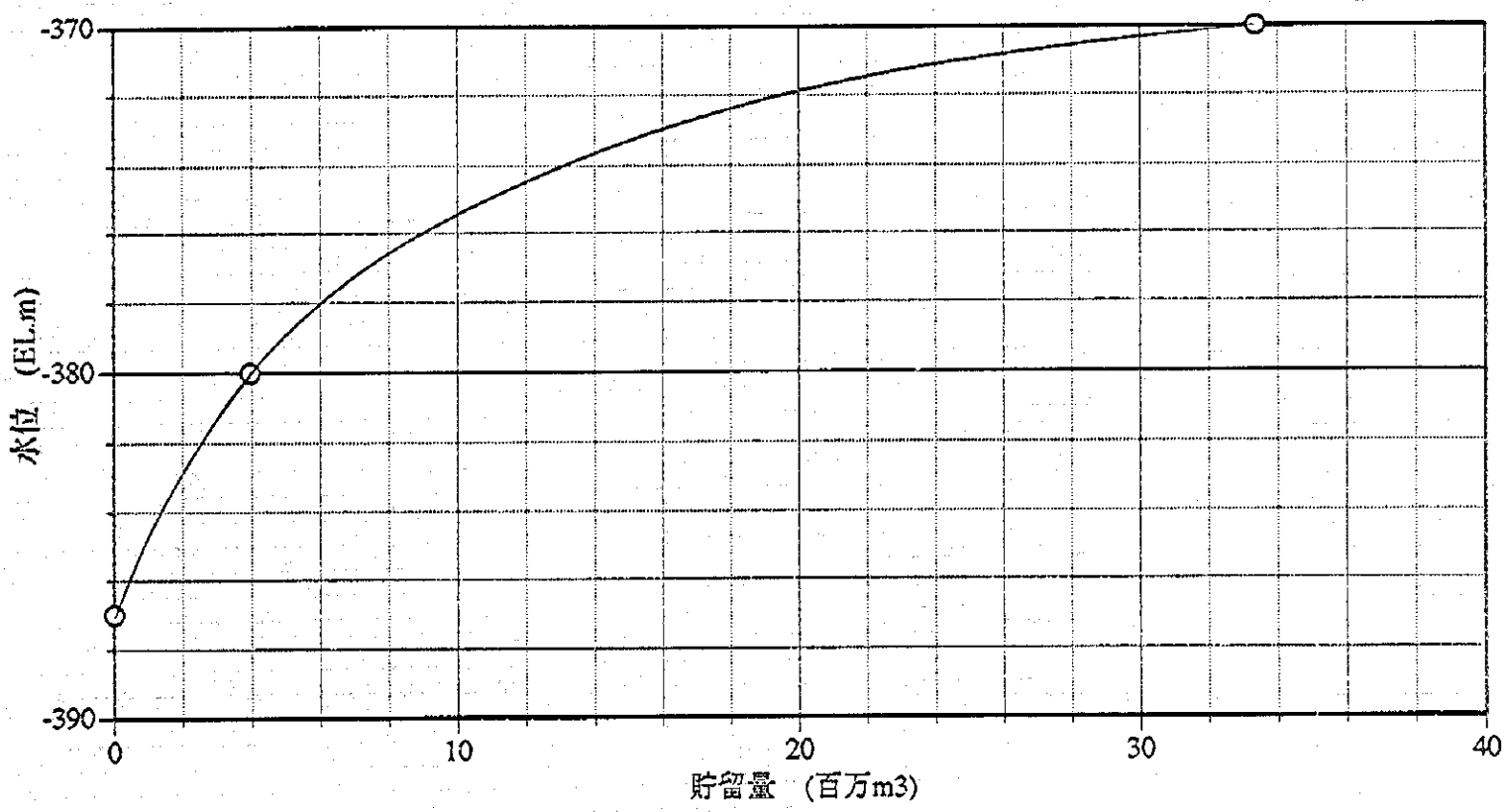
橋長 (m)	上流水深 (m)	下流水深 (m)	上流水位 (EL.m)	下流水位 (EL.m)	湛水深 (m)	クリアランス (m)
30	16.082	14.84	-370.918	-372.16	9.882	-4.912
50	13.046	12.362	-373.954	-374.638	6.846	-1.876
70	11.697	11.27	-375.303	-375.73	5.497	-0.527
90	10.893	10.597	-376.107	-376.403	4.693	0.277
110	10.353	10.136	-376.647	-376.864	4.153	0.817
130	9.921	9.756	-377.079	-377.244	3.721	1.249
150	9.643	9.509	-377.357	-377.491	3.443	1.527
500	9.414	9.275	-377.586	-377.725	3.214	1.756



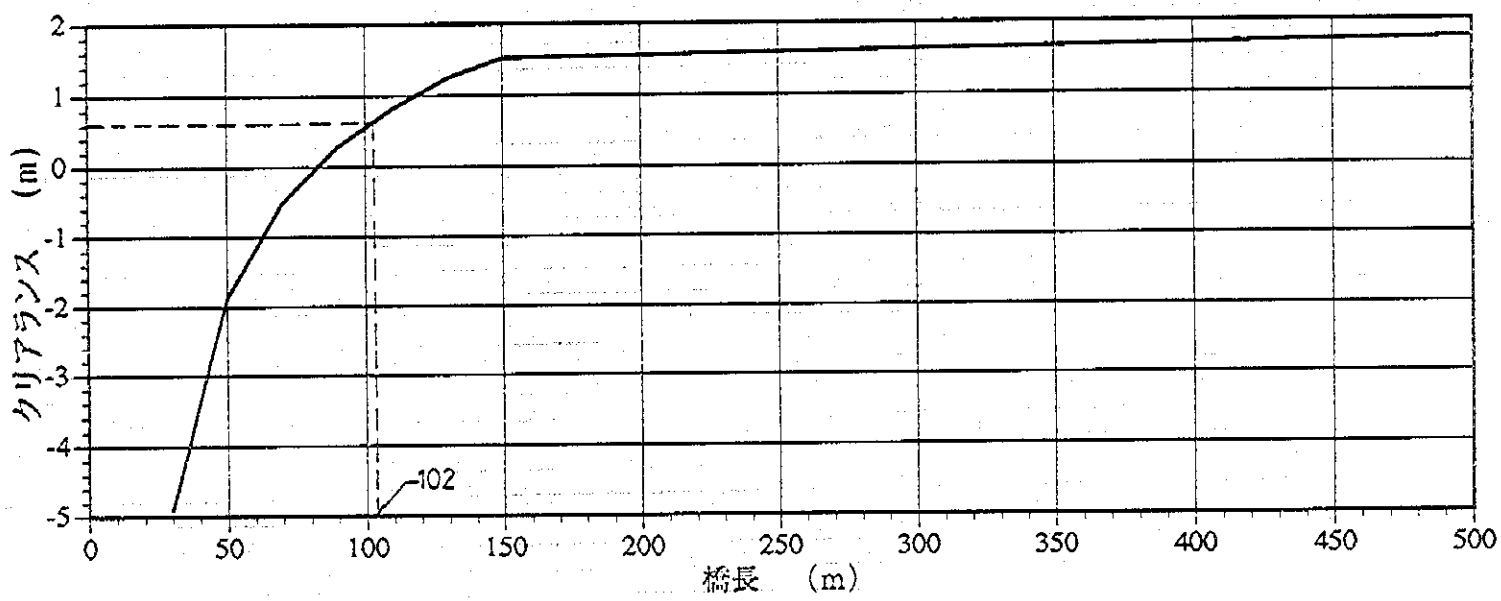


図－1　キングフセイン橋位置図

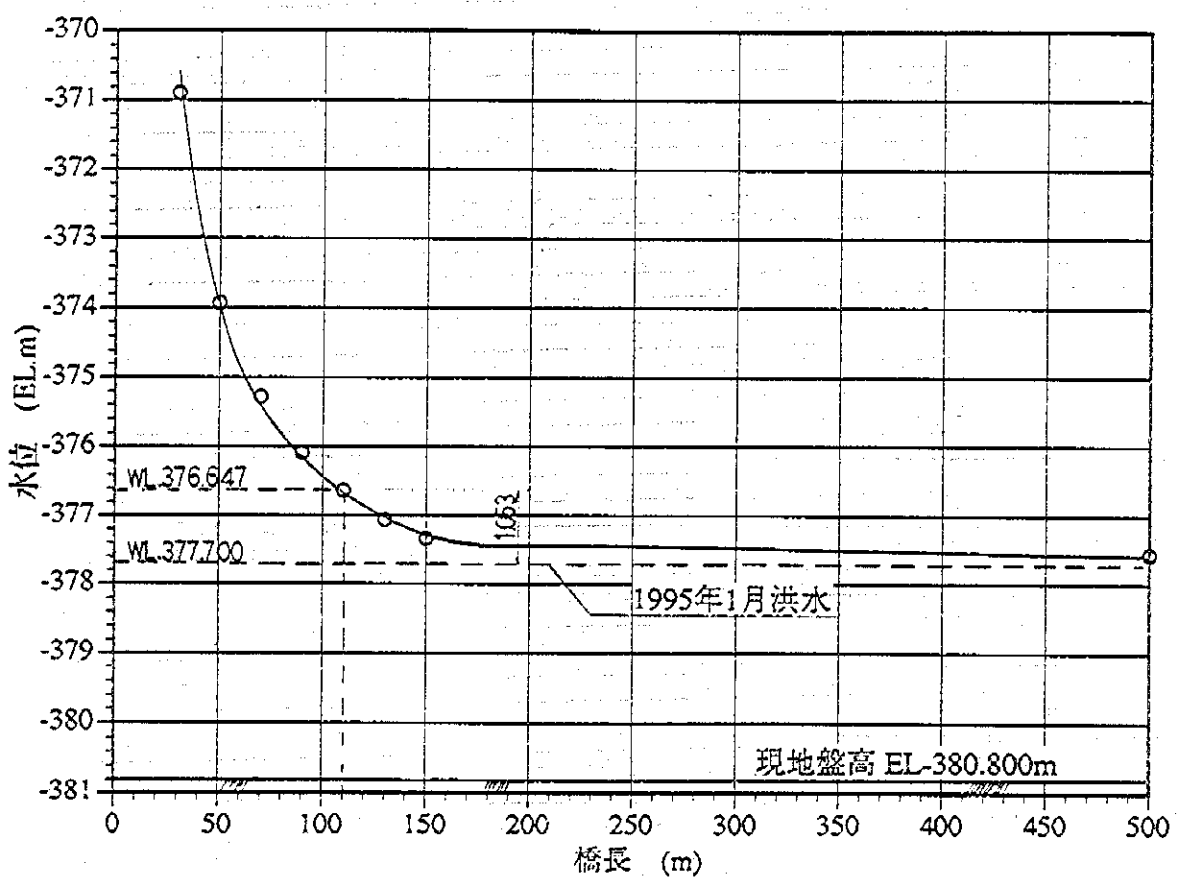
図—1　キングフセイン橋位置図



図―2　キングフセイン橋の水位―貯留量曲線



図—3　橋長とクリアランスの関係



図―4　　橋長と上流水位の関係