

3-5 都市交通整備計画

(1) スーダン国経済計画における交通政策からみた道路建設計画

スーダン国の経済計画は第2章で述べたとおり1988~1991年の4カ年計画となっている。

計画書のVol-1は目標、政策、制度改革、マクロ経済計画、財政、収支バランス、人的資源、物資バランス、南部地区問題の項から構成されており、Vol-2は個別の課題を掲げている。この中で、交通通信部門が一つの章で扱われている。

まず、これまでの状況把握として、財政からの制約と他の輸送機関との競争から鉄道輸送のシェアが大幅に低下し、道路建設の増大に向かっているものの、やはり財政の苦しさから需要に追いつかない状態であること、航空輸送も施設等の不備で伸びておらず、河川交通も財政上から停泊港の整備不足で落ちこんでいることを指摘している。1982~1987年におけるこれらへの投資総額は1,690百万スーダンポンドであり、官：民の比が4：6であり、両者含めて7割ほどが道路への投資となっていた。

これに対し、1988~1991年の計画では2,600百万スーダンポンドの投資を考へており、各種輸送機関の適正分担による生産地、消費地の連結、既存輸送施設の最大限の活用と修理使用、民間資金の活用、人的資源の組織制度中での有効活用化等を掲げ、都市交通混雑問題については道路及び駐車場への投資による対策の強化を謳っている。全般に貨物及び人の交通の伸びは5.6%及び7.9%を想定し、鉄道と道路との分担シェアは12%と79%としている。

道路の舗装は新規に1,300km、修繕が2,039kmとされており、2,100kmの道路が混雑緩和のために維持修繕されるとしている。2,600百万スーダンポンドのうち約6割が外貨によるものとしている。交通問題には2,600百万スーダンポンドのうち8割をかけるように考えている。表3.5.1にその内訳を示す。道路橋梁には3割の投資を予定している。

(2) 補助幹線道路整備計画

本計画はスーダン国の大蔵経済企画省・計画局(P. P. U.)のもとにノルウェーのコンサルタントによって策定されており、1980年に予備的評価として同上計画の最終報告にまとめられている。

すなわち、スーダン全土の既存幹線道路のバイパス的役割を果たすもの、あるいは、途切れている道路相互の連結を図るもの等、ここでいう補助幹線道路のリスト76カ所のプロジェクト計画について現況の道路交通状況の記述も含めて評価している。

評価は車の運転燃費節減、時間短縮、開発効果の三つを合計した形で計算しており、この結果、うち8カ所のプロジェクトについてより詳細な検討が要るとしている。

カルツーム市に関連するプロジェクトは図3.5.1に示すように76カ所のうち青ナイル川東岸沿いのものが1本あるだけで、メダニ方面への市の放射線の強化を図るものと思われるが、今回の新橋要望ルートには直接関連するものではない。

表 3.5.1 事業主体別交通・通信・貯蔵施設のための投資金額一覧表（計画）

Transport, Communication and Storage Sector
Distribution of Investment Among Various subsector

(LS Million)

	88/89			89/90			90/91			91/92			TOTAL		
	L	F	T	L	F	T	L	F	T	L	F	T	L	F	T
Sudan Railways Corp.	49	65	114	79	108	187	78	102	180	102	132	234	308	407	715
Roads and Bridges Public Corp.	56	70	126	63	84	147	78	115	193	108	156	264	305	425	730
River Transport Corporation	2	6	8	2	6	8	3	7	10	3	8	11	10	27	37
Civil Aviation Authority	14	21	35	26	28	54	29	33	62	28	41	69	97	123	220
Sea Ports Corporation	10	20	30	13	22	35	12	28	40	13	29	42	48	99	147
Sudan Airways Company	12	16	28	10	23	33	15	23	38	19	28	47	56	90	146
Mechanical Transport Dept.	5	14	19	5	10	15	5	12	17	4	16	20	19	52	71
Sub total	148	212	360	198	281	479	220	320	540	277	410	687	843	1,223	2,066
Telecommunication	10	15	25	20	30	50	45	60	105	50	70	120	125	175	300
Post and Telegram	3	3	6	8	4	12	8	4	12	9	4	13	28	15	43
Sub total	13	18	31	28	34	62	53	64	117	59	74	133	153	190	343
Storage Sub-Sector	22	2	42	2	4.5	6.5	3	5	8	8	21.5	29.5	15.2	33	48.2
Inter-city Transport	8	12	20	12	16	28	14	22	36	25	34	59	59	84	143
Sub total	10.2	24	24.2	14	20.5	34.5	17	27	44	33	55.5	88.5	74.2	117	191.2
Grand Total	171.2	244	415.2	240	335.5	575.5	290	411	701	339	539.5	908.5	1,070.2	1,530	2,600.2

(3) カルツーム市道路整備計画

本計画は(2)と同様、スーダン国大蔵経済企画省・計画局のもとにUNDPの援助により策定されており、1983年に次の各冊として報告書がまとめられている。

Phase 1	Volume 1	現況交通の特性及び各種指標の把握と今後の傾向
#	Volume 2	現況交通の図集
Phase 2	Volume 1	交通の将来予測、道路、橋梁、LRT等の建設計画
#	Volume 2	将来交通、建設計画の図集

各Phaseの概要と結論は以下のとおりとされている。

(Phase 1)

交通混雑等が市の大きな問題になっていることを現況から指摘している。しかし、道路の管理、交通法の不適切さにも混雑の原因があるとしている。そのため、免許、講習の強制、適切な駐車方法の推進、一方通行の整備、信号の整備、交通管理組織の設置等のほか、鉄道による分断に対する跨道橋もあげている。図集については、「3.2 交通の現況」で示したとおり、1983年の交通センサスによる主要幹線道路、橋梁、業務中心地区(CBD)への流入等の交通状況がとらえられている。特に、図3.2.7、図3.2.8によれば、CBDへの朝のラッシュにおける流入は南部から6,200 Passenger car unit (pcu) (15,000人) 青ナイル川を渡ってくるもの3,500 pcu (7,500人)、白ナイル川を渡ってくるもの2,500 pcu (9,000人)となっている。青ナイル川については2橋で分担しているが、白ナイル川については1橋の割に、その利用度が高いことがわかる。

(Phase 2)

本編は、中期(~1988年)と長期(~1995年)の予測について記述している。その場合、基本的に、

1. Bakassi (10人乗り程度のミニバスより小さいもの)の削減
2. LRT (軽量軌道)の敷設・利用による勤務地の分散化
3. 乗用車等の輸入税、免許税、ガソリン税等による需要制限
4. 舟運による補完

の四つの政策を前提として交通問題に対処しようとしている。その結果、

1. 舟運については数%程度のシェアの輸送能力しかないため全体交通政策の中では、あまり大きなウェイトを持っていないと判断している。
2. 上記の四つの基本的な考え方を遂行することが、初期のコストは高くても、20年間の走行及び時間便益を考えれば十分に優れた案であることを試算している。
3. Bakassi はバスに比べ1人当たりの輸送コストが高くつくことから、バスへの切り換えを図ろうとするものであるが、故障しているバスが200台以上あって、その部品

を取り替える予算がなく、さらに青ナイル橋ではバスを通さないこととしている等の事実もある。そこで全般には削減を図る方向とすべきとしているが、最終判断として各3地区の中心部等での活用は残すこととしている。

4. 建設すべき道路あるいは橋梁として6車線の白ナイル橋1橋と6車線の新青ナイル橋2橋及び3地区をカバーする環状道路(Belt-Way)(当面4車線、将来6車線)さらにカルツームCBDを中心としたLRTをあげている。図3.5.2、図3.5.3にBelt-Wayとその他の道路及びLRTの計画図を示す。また、写真3.5.1～5にその状況を示す。
5. LRTのルートは現白ナイル橋と現青ナイル橋を通すようにしている。ただし、O-地区へのルートよりもK-N地区へのルート建設のほうを優先している。車両は842人乗りを4両連結として3分間隔運転で最大2万人/時間・方向の乗客を将来に見込んでいる。この中量軌道を実施するのは同国の財政事情からは確かに困難と思われ、また、電力不足の事情からも問題があるが、一つの発電所で十分まかなえるものもあるから、あきらめるべきことではないとしている。
6. 橋梁については、新白ナイル橋とこれに続くBelt-Wayの南半分及び、さらに、これに続く東西に青ナイル川を渡る橋を優先している。

ただし、これらの計画実現には多大の財源を必要とし、その具体的な実施スケジュールが未定なものが多くあり、基本的には、できるものから順次やっていくという考え方であると受けとれた。

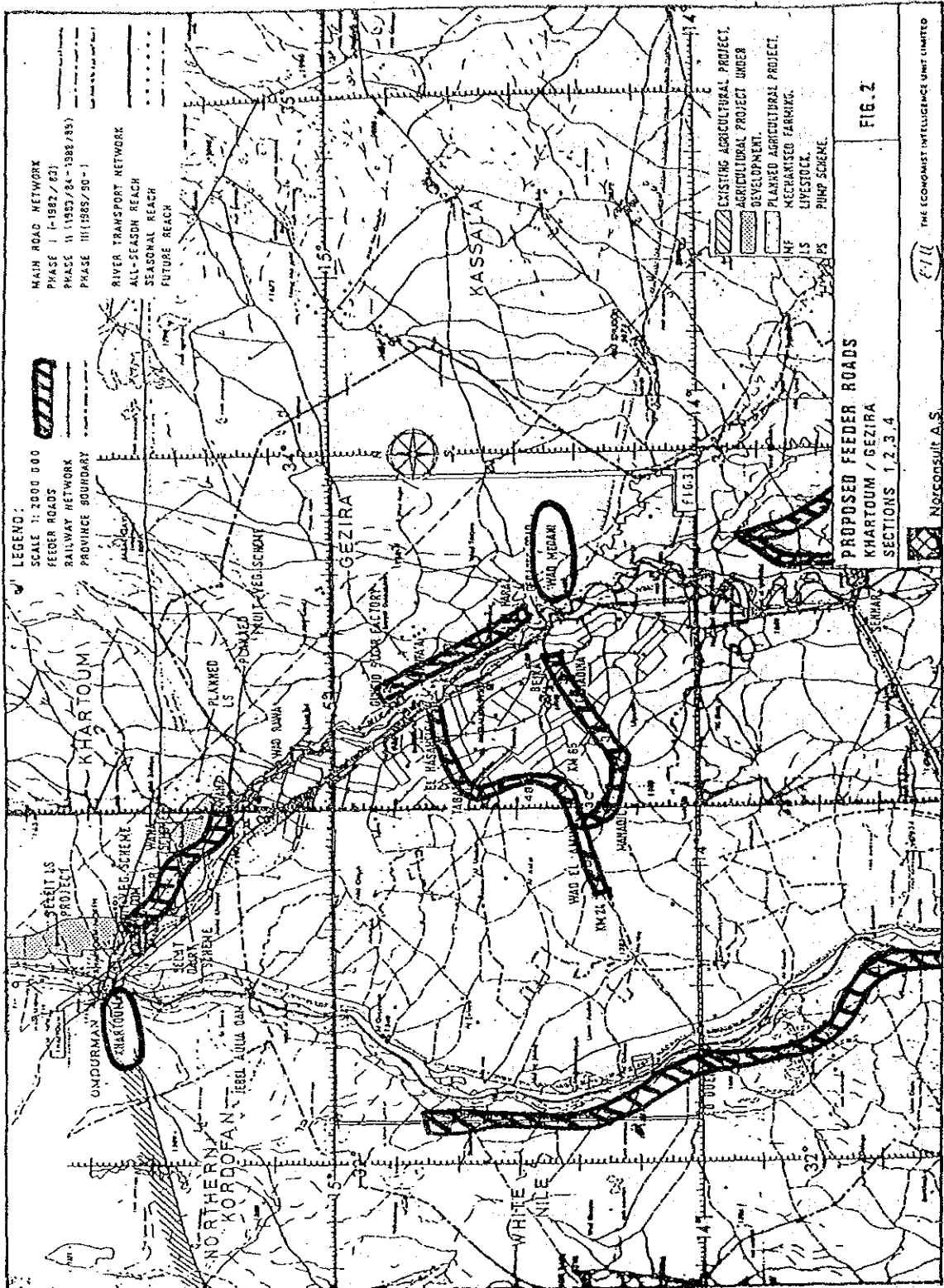


図 3.5.1 フィーダーロード網計画

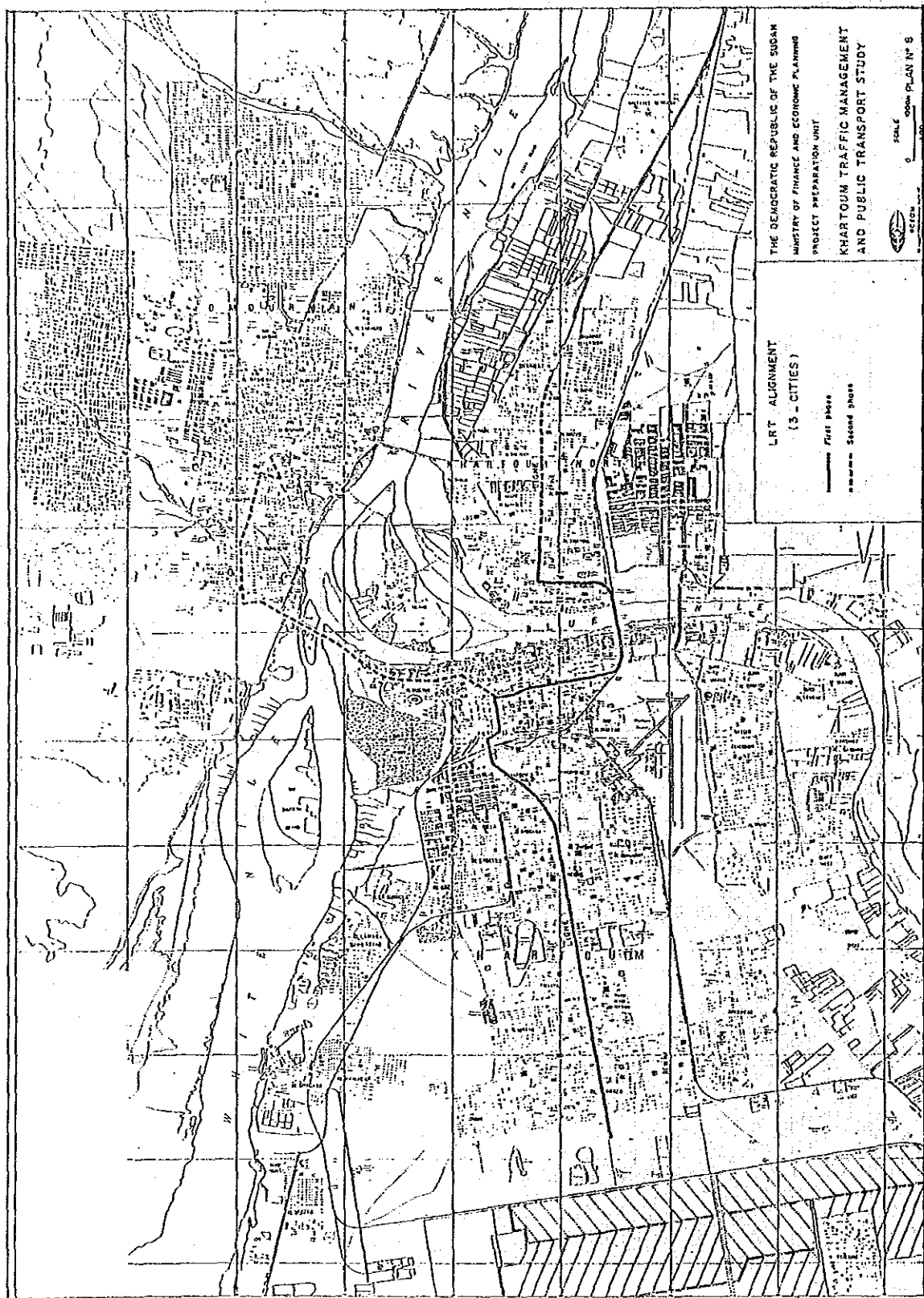


图 3.5.3 Light Railway Transit (LRT) 計画路線図



写真 3.5.1 ▲Belt-Wayの現況

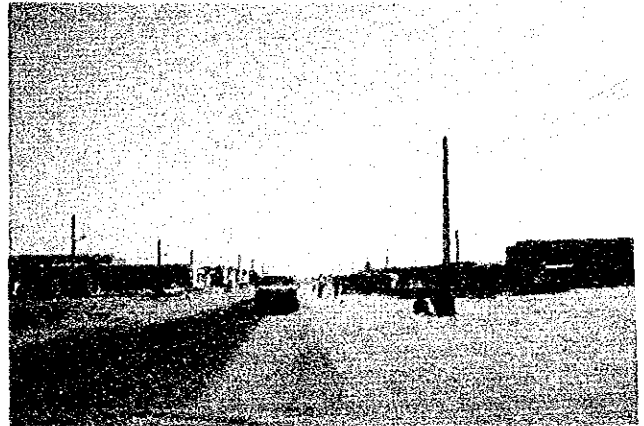


写真 3.5.2 ▲Belt-Wayの現況

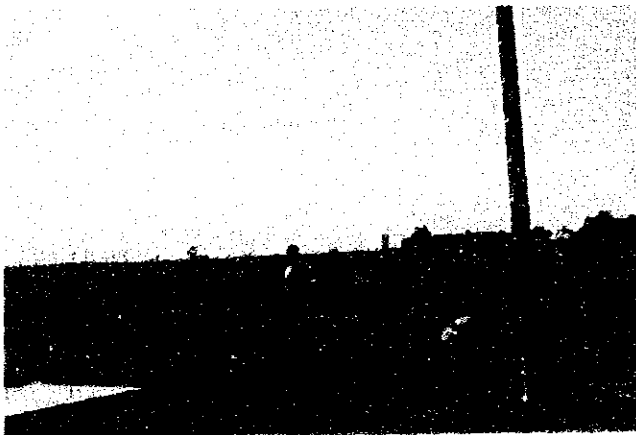


写真 3.5.3 ▲Belt-Wayの現況

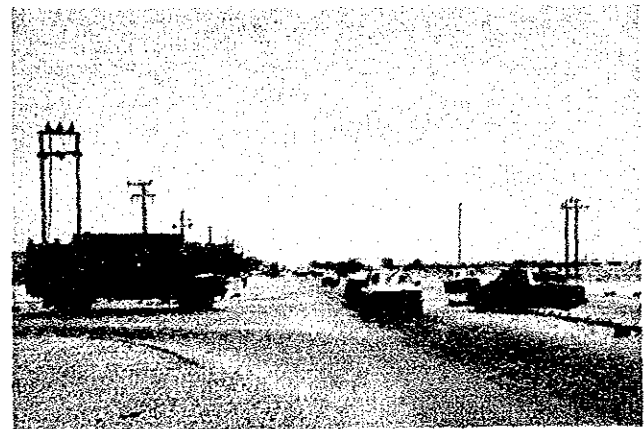


写真 3.5.4 ▲Belt-Wayの現況

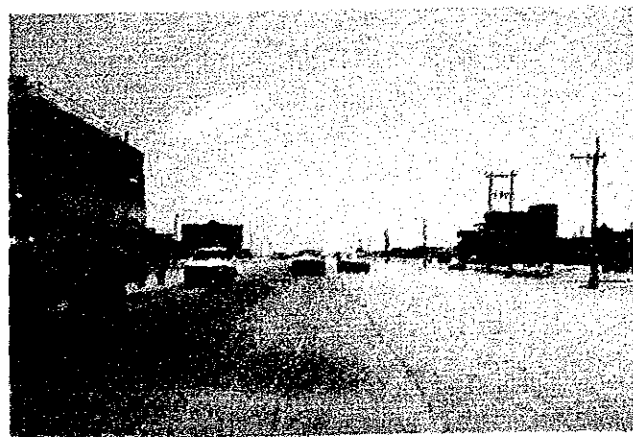


写真 3.5.5 ▲Belt-Wayの現況

(4) 架橋ルート選定と交通量予測

1983年 UNDP 報告による新白ナイル橋の架橋位置の提案を図 3.6.1 に示す。中洲 Shugiera - Island の北端を通るルート S1 を提案しているが、これは Belt-Way の一環となって CBD への流入を促すとともに CBD のバイパスとなって O-地区との交通流をスムーズにすること、既存橋周辺の交通流の錯綜を避けること等の理由から、ここを選んでいる。

この場合、橋の延長が短くなるルート S2、S3 と比較しているが、時間、走行便益からみて 7 年程度で S1 ルートでも償還できるとしている。ただし、これは A 地点より B 地点へ行く場合についてであり、カルツームの業務中心地区へ行く車にとって S3 ルートのほうが、より有利であると思われる。

次に、交通予測は都市の発展を前提としており、人口、雇用等の指標をもって行われている。用いられているこれらのフレームは詳細に記述されているが、参考までに人口についてを表 3.5.2 に示す。1983 年以降の自然増に対し、人口移動の影響を大きく見積もっている。表 3.2.6、図 3.5.4 に 1995 年の新旧白ナイル橋等の予測交通量 (pcu) も示す。

白ナイル川を渡河する分は 1983 年で朝 1 時間、片側で 2,500 台あるのに対し、1995 年では 6,500 台前後になると予測している。ちなみに、1988 年の報告書においては同年の交通量を調査しており、このポイントが上記予測値とどの程度合っているかを示したのが図 3.5.5 及び 3.5.6 である。この図から見ると本予測が概ね妥当と思われる。また、同^{*}1988 年報告書においても本橋の混雑はこのままでは解消できず、老朽化した橋の弱さを指摘している。以上のように、交通量からの新白ナイル橋の必要性は概ねうなずけるといえよう。ちなみに、我が国の道路構造令に従って試算してみると、

4 種 1 級の設計基準交通量	12,000 台/日・車
1955 年ピーク時交通量	6,549 台/ピーク時交通量・方向
図 3.5.7 よりピーク率を試算すると	$3,400 / 24,300 = 14\%$
昼夜率を 1.2 とすると	
計画交通量	$6,549 \times 1 / 0.14 \times 1.2 = 56,000$ 台/日・方向
よって必要車線数は	$56,000 / 12,000 = 4.6$ 車線
既存橋で片側	2 車線とすれば
新 橋で片側	$2.6 = 2$ or 3 車線
新 橋で両側	4 or 6 車線となる

* 「Assessment, Inspection and Rehabilitation of the White Nile Khartoum-Omdurman Bridge (Phase I, II)」

表 3.5.2 カルツーム首都圏内 3 市における西暦 1995 年～2000 年の間の年間人口の増加率

ANNUAL GROWTH RATE OF TOTAL POPULATION, IN GREATER KHARTOUM

FROM 1955 TO 2000 FOR THE THREE CITIES

(Hypothesis 2 : decrease of the natural growth rate after 1975 - increase of the in and out migration rate from 1976 to 1990 and decrease between 1991 and 2000).

	1955 (1)	1956/1960	1961/1965	1966/1970	1971/1975	1976/1980
Total population	261,000	587	6.12	6.34	6.53	6.62
natural growth	192,000	3.30	3.30	3.30	3.30	3.25
net migration	69,000	2.57	2.82	3.04	3.23	3.37
	1980 (1)	1981/1985	1986/1990	1991/1995	1996/2000	2000 (1)
Total population	1,201,040	7.22	8.27	9.17	9.21	6,100,660
natural growth	688,030	3.20	3.15	3.10	3.05	2,521,990
net migration	513,010	4.02	5.12	6.07	6.16	3,578,670

(1) Total population, cumulated natural growth and cumulated net migration in 1955, 1980 and 2000.

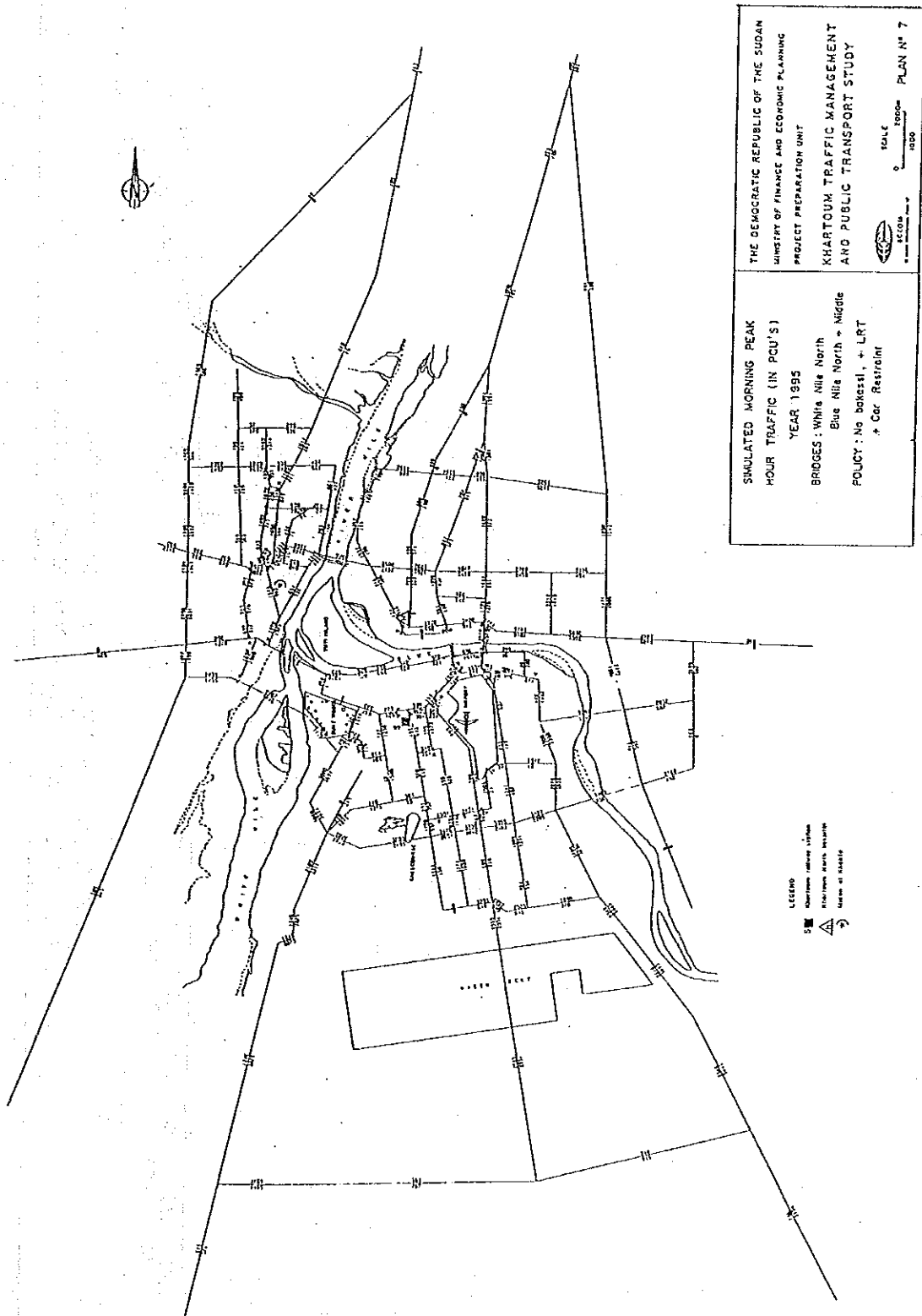


図 3.5.4 朝のピーク時間交通量 (単位: 乗用車換算単位) 1995年

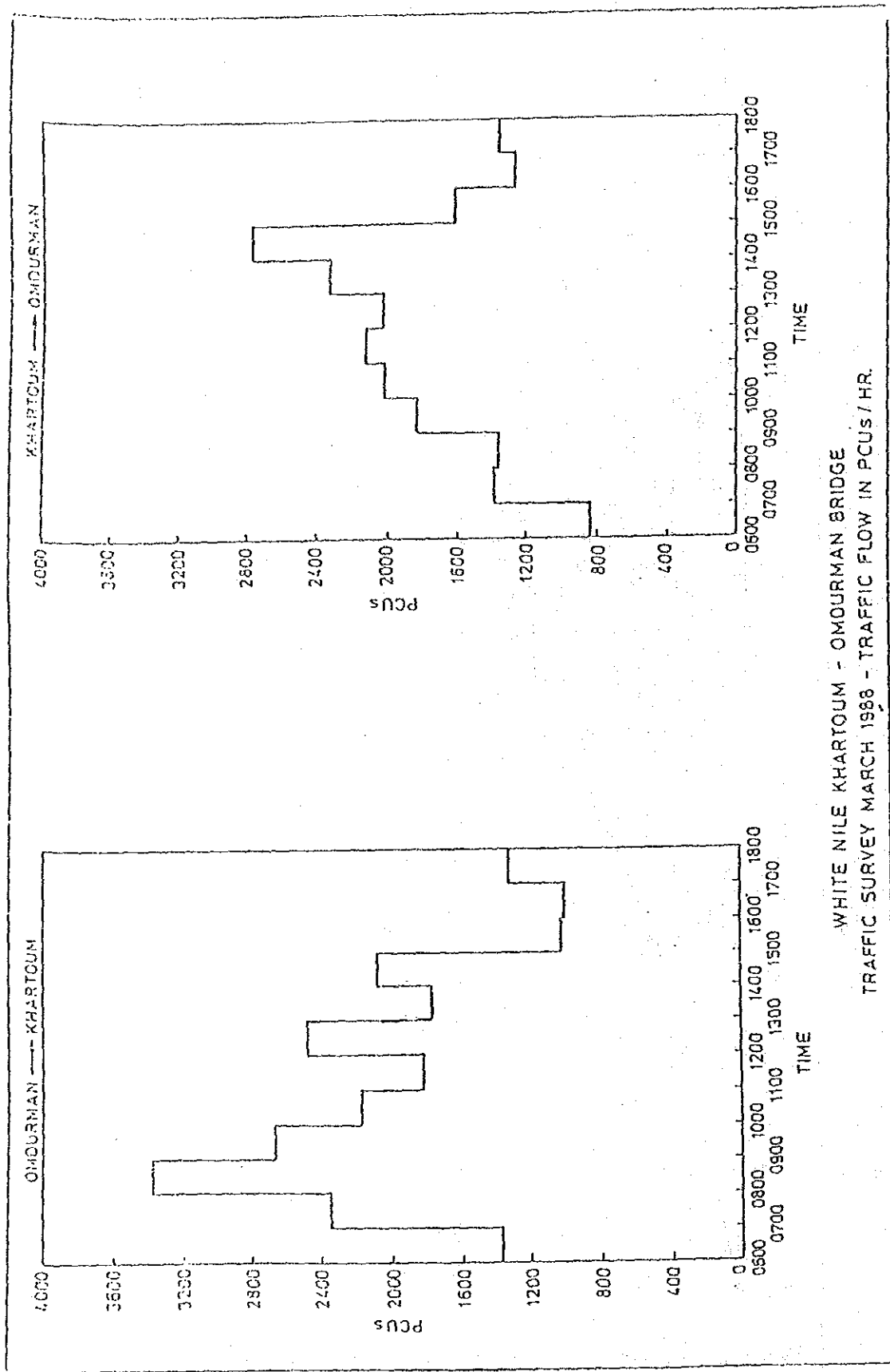


図 3.5.5 白ナイル橋における交通量調査 - 1988年3月調査 - 1時間当たりの乗用車換算台数

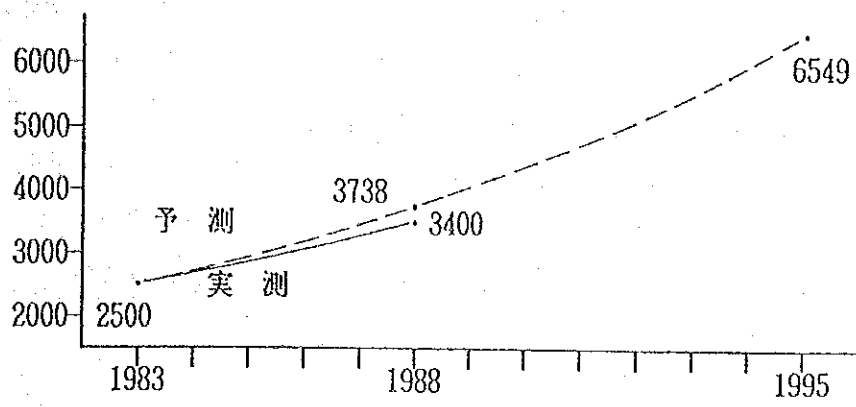


図 3.5.6 交通量予測の妥当性

3-6 新白ナイル橋建設計画

本計画は首都カルツーム市の発展に伴いナイル川で分断された3地区間交通量の増加、特に住居地域としての役割大なる Omdurman 地区と行政・ビジネスセンター地区である Khartoum 地区間の交通量増加に対処すべく立案されたものである。

両地区を結ぶ橋梁としては1925年供用開始の白ナイル橋（鋼ワーレントラス橋）があり、これも交通量の増大に対処するため1964年トラス主構の両外側に鋼片持梁構造でウイング部を築造し、それぞれ車道1車線及び歩道を追設した。しかし、本橋部の建設より約60年、ウイング部の増設からも、すでに20数年が経過し、

- 交通量の増大
- 通過車両の大型化
- 橋梁の老朽化

等により、現在も重量車の車線規制・朝夕ラッシュ時の変速車線制の導入等、相当無理な状態での供用を行っている。したがってラッシュ時の交通渋滞は避けられないものとなっている。

この状態を改善すべく1983年 UNDP の援助を受けてカルツーム首都圏交通網計画のマスタープランが作成され、その一環として新白ナイル橋建設計画が立案された。

これからも増加が予想される両地点間の交通量、主構・床構造・支承構造等で老朽化が著しく、補強計画はあるものの老朽化の防止にすぎず機能増大は期待できない現白ナイル橋の状態を考えると、新白ナイル橋計画は当をえたものである。かつ1970年代にシャムバット橋及びブリ橋が建設され、Omdurman 地区と Khartoum-North 地区、及び Khartoum-North 地区と Khartoum 地区は、すでに近代的な両橋によって結ばれており、本計画実現の暁には3地区が近代的大容量の橋梁で結ばれて、交通改善のみならず、首都圏の発展に大きく寄与することが期待される。

ただし、本橋建設計画はカルツーム首都圏道路網整備計画と一体のものであり、今回調査の限りでは街路網及び道路コンディション等にも問題点が多く見受けられることから、本橋建設計画とマッチした関連街路整備計画の実施がスーダン側に要望されるものであり、1983年作成のマスタープランによる Belt-Way（陸上部）4車線、新白ナイル橋6車線のレイアウトも再度見直しが必要と考えられる。

架橋ルートについては、1983年報告書に2本の代替案が示されている。1986年の（社）国際建設技術協会の報告書（エジプト・スーダン建設計画情報収集調査、1986年7月）では、このルートに加え、もう1本現橋に並ぶようなルートも提示している。図3.6.1にこれを示す。

この地域に架橋位置を限定するという前提に立てば、アプローチ部の状況はどのルートでも概ね同じである。すなわち、白ナイル川左岸（オムドルマン側）は、概ね空地であり既存白ナイル橋のオムドルマン側交差点を南へ下ってほぼ自由な線形のコネクティング道路が設定でき

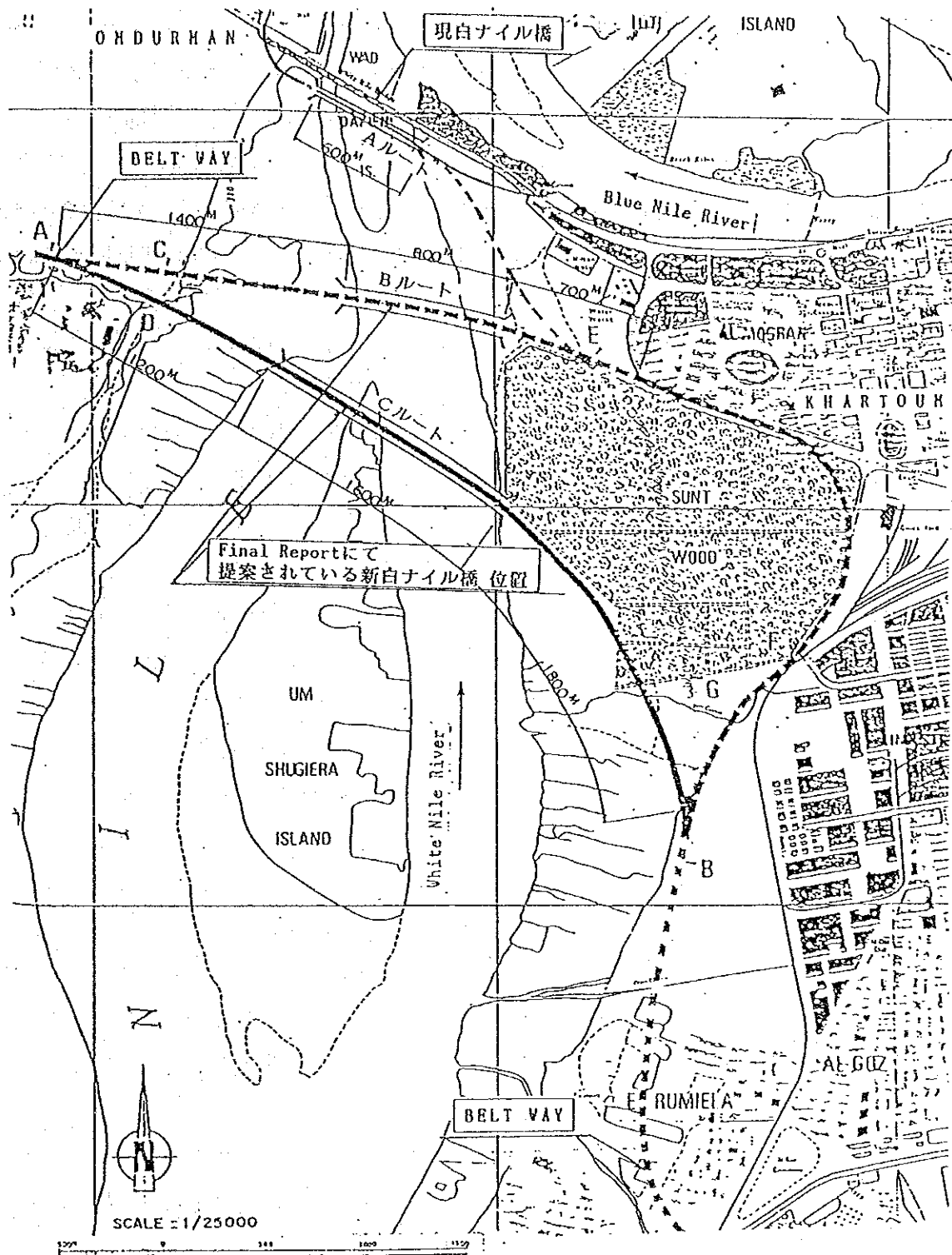


図 3.6.1 新白ナイル橋の架橋位置の一例

よう。右岸（カルツーム側）の Sunt-Wood は今回の洪水で大半が水に没したが、実質的には遊水池兼用の森林公園であって、市として大きな被害を受けたものでもなく、そのような観点からみると、これは遊水池機能として考えてよいと思われる。そのような考え方に立てば、Sunt-Wood の東側堤防沿いにある道路で主要幹線の一環をなすものへ取り付けることも一つの案として考えられる。

A、Bルートについては、いずれも現橋に近く、その交通との錯綜を防ぐためアプローチの末端から CBD へと導くやや太い道路が市内部に必要かとも思われる。みなみに交差点処理についても十分配慮する必要もあろう。

第4章 協議の概要

4-1 SCOPE OF WORK (S/W)の協議・締結

新白ナイル橋建設計画のフィージビリティ調査実施に係る Scope of Work の協議は、昭和63年8月10日から8月15日にわたり行われ、8月16日、Scope of Work (S/W)の署名・締結が事前調査団・横山団長とカルツーム首都圏庁マモウン・コミッショナーの間で行われた。

本項に関する特記事項は次のとおりである。

4-1-1 スーダン側担当機関及び関係部局について

スーダン側行政組織については、1985年の政治体制変革後、未だ日浅く、組織・分担の実態は流動的なものがあるが、現時点ではカルツーム首都圏庁(National Capital Khartoum-NCK)が特別行政区として各省にまたがる集約的な行政権限を持っており、その長たる知事は、S/W署名者のコミッショナーともども、大臣・副大臣として処遇され、官僚ではなく政治家が任命されている。さらに、本件の場合、

- 日本側への援助申請窓口……大蔵経済企画省プロジェクト計画局
- 政府内の建設担当者……公共事業省

より、それぞれ Key Staff がNCK関係部局へ次のように出向していることを考慮し、

- Director General of Engineering Commissionerate, NCK
Mr. Mohamed Elamin Saeed ……Ministry of Public Works より
- Director of Planning Division, NCK
Mr. Mohamed Abdel Ghafar Fadl ……Ministry of Finance and Economic Planning より

大蔵経済企画省・外務省と協議のうえ、今回の協議はNCKを中心として行われた。

4-1-2 SCOPE OF WORKに関する協議

1) 本件に関する日本側協力の性格について

スーダン側は1987年9月のTerms of Referenceに示すように、建設工事に対する無償資金協力を最大の目的として考えていることは明白であったので、S/W協議の冒頭において日本側から本件に関する日本側援助の基本的考え方の説明が行われ、今回の協力は技術協力、即ちフィージビリティ調査(F/S)の実施であり、建設工事への無償資金協力はF/Sの結果を踏まえてあらためて検討されるべきもので、今回の技術協力イコール無

償資金協力ではない旨の説明がなされた。

2) フィージビリティ調査期間

フィージビリティ調査期間については、8月10日のNCKとの協議においてスーダン側は、建設工事の早期着工を希望し、日本側から提示した1990年3月までの調査期間を短縮できないかとの要望があったが、日本側から本件の場合、調査結果の精度・質を維持するためには上記の調査期間が必要である旨説明し、スーダン側もこの旨合意したが、この期間短縮の提案については Minutes of Meeting に記載することを希望し、日本側も合意した。

3) スーダン側による便宜供与

日本側から提示のS/W(案)のうち、事前調査団への交通手段(運転手付き自動車)の無償提供については、スーダン側からの要請及びスーダン政府所有自動車の現状を考慮してS/Wより削除することに合意した。

4) スーダン側の実施機関はNCKであるが、フィージビリティ調査のより円滑なる遂行のため、スーダン側関係省庁を集めた Steering Committee を設けることに双方合意した。

署名されたS/Wは巻末 Appendix - 1 (App. -1) として添付。

4-2 MINUTES OF MEETING(M/M)の作成及び署名

Scope of Work(S/W)の協議においてS/Wに記載されなかったもののうち、覚え書 Minutes of Meeting として作成することに双方が合意したものを文書にし、M/Mとして8月16日、事前調査団・横山団長とカルツーム首都圏庁マモウン・コミッショナーの間でS/Wに引き続き署名された。

主なる内容は次のとおりである。

- 1) 本件に関する日本側援助の性格について、今回の協力は技術協力であり、建設工事の無償協力とは同一ではないことを明確化。
- 2) F/S調査のより円滑なる遂行のため、スーダン側関係省庁よりなるステアリングコミッティを設けること。

署名されたM/Mは巻末 App. -2 として添付。

4-3 資料収集

事前調査の目的達成に必要な資料並びに次のステップである Feasibility Study 計画立案に必要な資料収集のため、まず最初に収集予定の情報・資料を簡条書にした Questionnaire をスーダン側に提示・説明した後、主としてNCKを通して情報・資料の収集を行った。

Questionnaire 及びそれに対する回答、並びに収集資料リストは巻末添付資料 App.-3

及び App.-4 に示される。

4-4 現地調査

事前調査団は、4-1～4-3 に述べたような作業のほかに事前調査の成果をより良きものにするため、次のような現地調査を行った。

1) 現地踏査

- a) カルツーム首都圏幹線街路
- b) 既存4橋梁、特に現白ナイル橋
- c) 架橋対象地周辺

2) 現地調査

- a) F/Sの際、Local Staff に発注可能な業務の把握
- b) F/Sに必要な調査機器のうち、現地で調達可能な品目の調査
- c) 上記費用の調査
- d) その他 Local Staff の雇用、関連機器の調達に関する調査

その結果、概要は次に示すとおりである。

(1) 現地踏査

1) カルツーム首都圏幹線街路

本項についての調査は街路状況（車線数、舗装状況、交差点 etc.）及び交通状況を視察した。

その結果は本報告書第3章3-2(2)に示す。

2) 既存4橋梁、特に現白ナイル橋

本項調査は今回事前調査の重要テーマの一つであったが、依然として政情不安定で調査団の到着3カ月ほど前にも市内中心部（カルツーム駅前周辺）のホテルが爆破され、現在も閉鎖中といった情勢にあり、国際建設技術協会調査時と異なって、写真撮影許可の取得・立会警官の派遣等に日数を要し、さらに大洪水の結果、船を利用しての水上よりの視察が不可能であった。

しかし、NCK担当者と警察担当者同行の4橋踏査及び取付部道路の視察も後半になって無事実施でき、かつ1987、1988年実施の現白ナイル橋損傷調査及び補強計画書の入手、及び関連質問の実施によって所期の目的は達成できた。

3) 架橋対象地周辺

架橋対象地点とされている現白ナイル橋のやや上流地点付近を右岸、左岸それぞれに現地踏査したが、白ナイル川の状況は大洪水の結果、川幅は普段の数倍に広がり、緩やかな流れと相まって茫洋たる景観を呈していた。陸上部のほうは右岸部鉄道施設（貨物ヤード

ほか)以外は、さしたる障害物も見受けられなかった。しかし、実際のルート選定にあたっては障害物調査が必要なことは言うまでもない。

(2) 現地調査

1) F/Sの際 Local Staff に発注可能な業務の把握

次のステップである F/S 調査においては、特に次のような現地調査業務に対し、どの程度 Local Staff の参加が期待できるか、また、その必要はどの程度考えておくべきか、について調査を行った。

- (a) 地形測量
- (b) 地質調査
- (c) 交通量調査
- (d) Supporting Staff としての Local Staff の雇用

以下、各項別に調査結果概要及びコメントを記す。

(a) 地形測量

国防省測量局 (Sudan Survey Department (SSD), Ministry of Defense) 及び NCK と協議の結果、現地の実状に鑑み F/S 調査業務においては SSD を使用せざるを得ないと判断し、見積書をとった。ただし、光波測距儀等、不足機器の持ち込みと日本人技術者によるスーパーバイズは必要と考えられる。

(b) 地質調査

政府機関である資源エネルギー省地質調査局 (Geological Research Authority of Sudan (GRAS), Ministry of Energy and Mining) 及び NCK と協議し、さらに Khartoum-North にあるその Work Shop で所有機器の視察も行った結果、GRAS が利用可能と判断して見積もりをとった。地質調査機器・室内試験機器ともに欧州製であるが、部品・消耗品の調達に苦勞している様子が見受けられ、場合によっては、そのような品物の持ち込みも考えることが必要と思われる。

(c) 交通量調査

これについては Local Consultant 2 社とコンタクトしたが、日本人技術者の監督のもとに Local Consultant を下請として雇う方法がよいと思われる。ただし、調査結果の分析・解析はコンピューターを用いて日本人技術者が行うのがよいと考えられる。

(d) LOCAL SUPPORTING STAFF の雇用

秘書・タイピスト等は当然現地採用ということになるが、さらに日本人技術者の助手として Senior Engineer 及び Junior Engineer の利用もいろいろな意味で有意義であると考えられる。また、Draftman も現地採用が妥当と考えられる。これら現地スタッフ

の調達は短期間の雇用であるので、現地コンサルタントをサブ・コンとして Local Staffの調達を行わせるのがよいと考えられる。

さらに、交通手段も F/S 調査に必要な重要項目の一つであるが、これも現地レンタカー業者とコンタクトした結果、運転手付きで乗用車、ジープ、小型トラックとも、調達可能であることを確認し、見積もりをとった。

第5章 本格調査の概要と留意事項

5-1 調査の基本方針

フィージビリティ調査は、スーダン国政府と締結した実施細則（S/W = Scope of Work）に基づいて実施することが基本である。S/Wに記載された個々の調査については5-2で詳細に述べるので、ここでは調査の概要と特に留意すべき事項について述べる。

事前調査における一連の協議の中で、S/Wとは別に議事録（M/M = Minutes of Meeting）として記録にとどめた事項がある。その内容は、

- ① スーダン政府は技術援助と無償資金協力を要望しているが、この調査はF/Sに限定する
- ② NCK側はF/Sの期間短縮を要望した
- ③ 関係機関を含めたSteering Committeeを設ける

の3項目からなっている。

フィージビリティ調査は、S/Wの「第Ⅲ章 調査範囲」に示されているように、社会、経済、交通調査などの基礎的調査から架橋地点の検討を行い、さらに道路及び橋梁の技術基準、河川・土質条件などの検討を経て、複数の代替案を作成し、これらの代替案を技術的、経済的側面から評価し、最終的に最適計画案の概略設計及び経済評価を行う。

当プロジェクトは最初に1983年にUNDPによってとりまとめられたマスタープランに提案されているもので、これがスーダン国側の要請のベースになっている。その中では架橋地点は図5.1.1のCルートが提案されている。橋梁の建設費は橋の長さに関係するため、ルートの選定は特に重要となる。事前調査の協議の中ではスーダン国側からは橋梁計画に対するスーダン国の強い要望は表明されなかった。また、マスタープランに対してスーダン国よりそれをブレイクダウンした整備計画に対してははっきりした年次スケジュール的なものは入手できなかった。新白ナイル橋は環状道路（Belt-Way）の一部と位置づけられているが、その建設の進捗は遅いようである。このためフィージビリティ調査では、マスタープランにあまりとらわれることなく、現状を踏まえた代替案を検討することが肝要である。

同時に、現橋のようにアプローチ部を盛土とすることにより建設費を低減することも考えられる。ただし、その場合には河川への影響について十分注意する必要がある。

さらに、現橋が交通混雑していることが新橋建設の必要理由の一つになっているが、交通混雑解消には取付道路の整備、交差点計画が重要になる。フィージビリティ調査では新橋が整備された場合の交通処理も含め、広範囲に検討する必要がある。

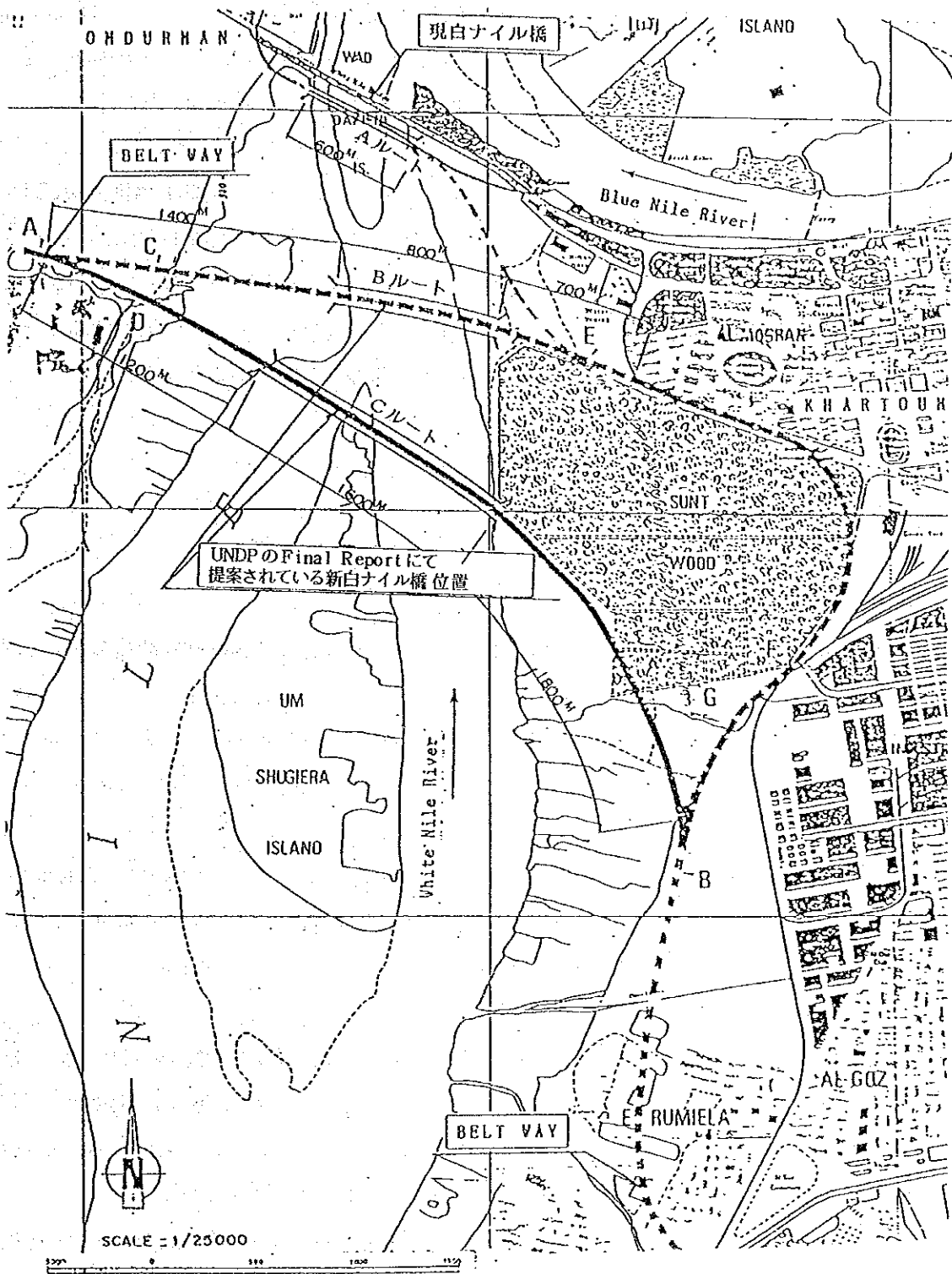


図 5.1.1 新白ナイル橋の架橋位置の一例

フィージビリティ調査の各段階においてスーダン側計画のベースになっているUNDPのマスタープランと異なった見解が生じる可能性もあり得るが、その際はフィージビリティ調査における調査成果を十分に説明し、関係者の合意を得ながら調査を進めていくべく十分配慮する必要がある。この過程でカウンターパートを我が国に招へいし、国内研修により日本流のF/S調査のプロセスを理解せしめることも大切である。

最後に、フィージビリティ調査のスーダン国側のカウンターパート機関はNCKであるが、当該プロジェクトの関係機関は多岐にわたり調整事項も多い。このためにM/Mで示されたように連絡調整のためのステアリングコミッティが関係機関で組織されることになっている。NCKを主体とし、調査の円滑な推進のために、このステアリングコミッティを十分活用することに留意する必要がある。同時に、スーダン側と十分協議し調査を実施することはもとより、国内においても関係省庁等と十分打合せを行うことが必要である。

5-2 調査の内容

5-2-1 社会・経済及び交通調査

1) 社会・経済調査

本項についてはスーダン国の場合、内政が不安定なこと及び各種行政機構の円滑なる作動の欠如等により、スーダン国の手による各種統計データは必要項目をカバーしているとは言い難く、部門によっては国外（主として欧米）において作成されたデータのほうが、より利用価値があるケースもあり得るので、スーダン入国前に欧米文献・資料の調査も重要である。

NCKを小地区に分けた各種統計データ（人口、面積、産業、自動車の保有と移動等）は多少不足気味であるが、マクロ的なものは若干の調査時期のズレ（2～3年）はあるもののStatistics Department 編纂のものが存在する。

2) 交通需要予測

交通の需要予測は、1983年UNDP作成のカルツーム首都圏交通網整備基本計画報告書（1983年報告書）でまとめられているが、その後のこの国の政治・経済の変動及び人口移動の2点をみても、将来時点の姿がかなり違ってくことも予想される。これらのことを考慮して、1983年報告書の慎重なる再検討も必要と思われる。

白ナイル橋の現況通過交通は十分4車線の必要性を示すものであり、その老朽化により本橋が必ずしも機能を果たしていないこと、これを修繕しても、やはり4車線の機能を果たさないことから、すでに新橋の必要性はうかがわれる。ただし新橋と旧橋の役割分担をLRT等の有無を考慮しつつ計画を立案しないと、将来需要に対応する必要車線数が不明確となる。

交通需要予測はOD調査をもとに行われるが、単に本架橋についてのみ検討するのであれば簡易な方法で行えるかもしれない。少なくとも上記基本計画報告書を再度詳査することは必要であろう。

5-2-2 地形図の収集及び測量

1) 地形図の収集

スーダン国では、地形図及び航空写真等については、国防省測量局で作成し保管することになっており、航測図化平面図の作成は有償で依頼できる。

また、同局において、地形図等の調査を行った。我々が日常業務で使用するような精度の地形図は、架橋計画地点付近では入手できなかったが、概略ルート検討に利用できる程度の図面は入手できた。

なお、架橋対象ルート付近が網羅されている航空写真の存在は確認したが、入手し、持ち帰ることはできなかった。これについては、今回対象ルート付近を拡大し、跨線ルート検討用の地形図(A)が作成可能であることを測量局に確認し、F/S調査時、有償で委託するとして見積書をとった。

① 入手地形図

- General Map of GREATER KHARTOUM

Sudan Survey Department 1981 (1/25,000)

- KHARTOUM

Sudan Survey Department 1940 (1/250,000)

- AL MASED (1/4)

JABAL AWLYA (2/4)

KHARTOUM (3/4)

OMDURMAN (4/4)

Sudan Survey Department 1975 (1/100,000)

- SUDAN

Sudan Survey Department 1985 (1/4,000,000)

② 航空写真及び地形図の作成

Making Aerophoto Map

Aerophoto Map (A)

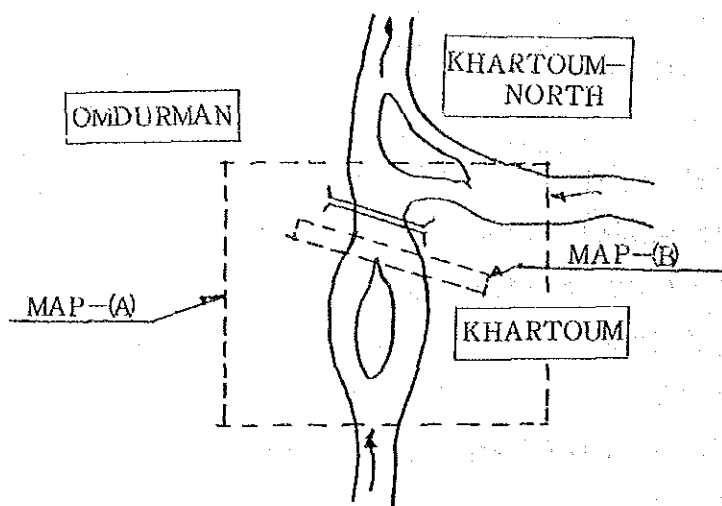
- Origin : Aerophoto of 1984

- Scale : 1 : 1,000 or maximum available scale

Scale (1 : 1,000 or 1 : 2,000 or 1 : 5,000)

- Contour Line : Each 0.50 meter in elevation
- Map Area : 5 km × 5 km

注) 航空写真より作成



Topographical Map (B)

- Origin : Ground Survey newly conducted in 1989
- Scale : 1 : 500 or 1 : 1,000
- Spot Elevation Survey : @ 20 meter Grid
- Map Area : 200 meters × 2 kilo meters

2) 測 量

架橋対象地点に、水準点及び測量基準点があるという説明を、国防省測量局で受けたが、洪水のため、現地確認はできないとのことであり、そのような箇所に設けた基準点であるため、やや信頼性に欠けると考え、新規に水準点及び測量基準点の設置を行うことが必要と考えられる。

また、現地での測量機械の台数及び性能についての確認はできなかったが、トランシット、レベル、エコーサウンダーのほか、スタッフ等の補助機器を保有していると聞いている。

今後のフィージビリティ調査の実施にあたっては、河川測量も実施することとなるが、測量作業に使用する機器については、日本から下記程度の機器は携行したほうがよいと考えられる。

携行すべき機器(案)

- トランシット 1台
- レベル 1台
- ジオジメーター 1台

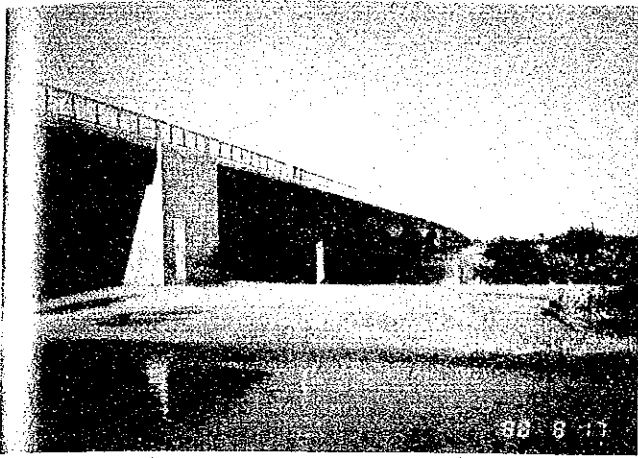


写真 5.2.1 ◀シャムバット橋
Nile River-Shambat Bridge Site



写真 5.2.2 ◀ブリ橋
Blue Nile River-Burri Bridge Site



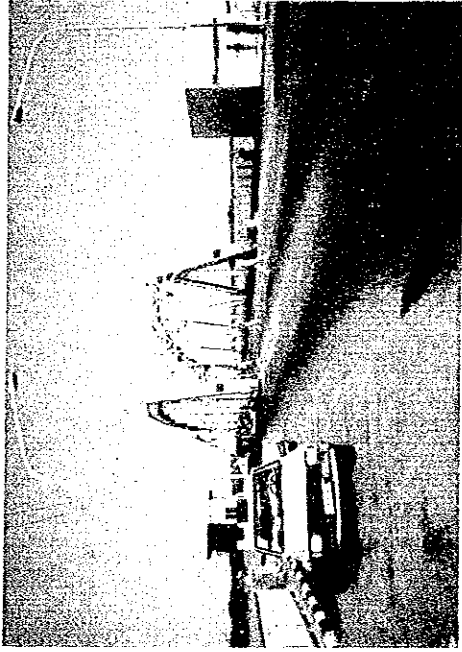
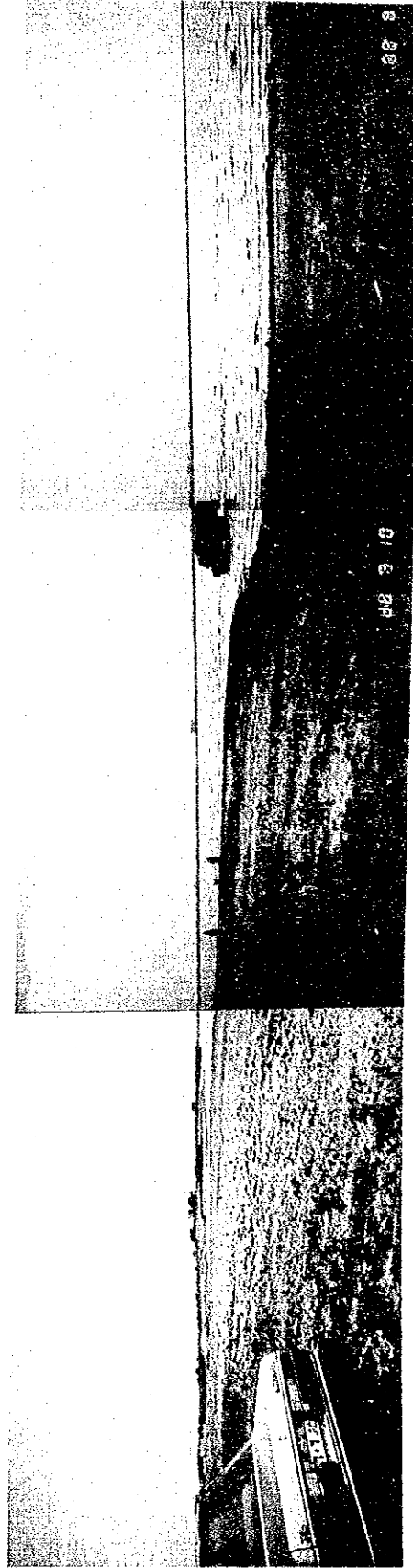


写真 5.2.3 ▲白ナイル橋
White Nile River-White Nile Bridge Site



▲注) 上記白ナイル橋より4km上流

- ・ 携帯無線機 2台
- ・ 測量用テープ 1巻

① 測量基準点及び水準点の設置予定

Permanent Control Points

- ・ $4 + 4 = 8$, 4 points in each side

Permanent Bench Mark

- ・ $1 + 1 = 2$, 1 bench mark in each side

5-2-3 土質・地質調査

1) 現況

架橋対象地点における地質構成、性状等の推定が可能なデータとしては、NCKより得た「白ナイル橋構造一般図及びブリ橋工事報告書-1975-」である。

構造一般図には、橋梁全体基礎工の支持地盤線が記されており、地質調査報告書には、ボーリング等による地質調査結果(表5.2.1 ブリ橋サイトの地質)が記されている。

白ナイル橋は1925年に建設され、今回の架橋対象地点に最も近接している橋である。

一方、ブリ橋地質調査は1967年に実施され、架橋対象地点より約10km離れている。

これら既存資料の収集と並行して、地表踏査を行った。踏査は架橋対象地点及び周辺の既設橋梁「白ナイル橋、青ナイル橋、ブリ橋、シャットバット橋」において行ったが、いずれも地表面は同種の、「堆積砂、粘土、シルト、砂岩系統の玉石」から成り立っていると見受けられた(写真5.2.1、写真5.2.2、写真5.2.3参照)。

なお、今回はスーダン建国以来まれにみる異常降雨にあたり、川は最高水位に近い状態であったことから、地表踏査は堤体近くの一部箇所に限られた。

表 5.2.1 ブリ橋サイトの地質

<p>I. 概要</p> <p>青ナイル橋から東1.15キロに建設されたブリ橋の調査は、1966年12月から1967年4月まで実施され、10本のボーリングが実施された。</p> <p>両岸の3本ずつ、航路の4本、後者はプラットホーム上で実施した。</p> <p>1. 沖積層(近代第4期)……粘土、砂、シルト質砂</p> <p>2. ナイル沖積層の下にある、ヌビア層……砂岩、泥岩</p> <p>ジュラ期の地層という説もある。主要なテクトニクスは確認されない。</p> <p>II. 地質</p> <p>A. 地層の構成(上部より)</p>
--

表5.2.1 ブリ橋サイトの地質(つづき)

1. 表層 …… 堆積砂、粘土、シルト。
2. 時折、表層堆積粘土に固く薄い石灰層がある。
3. 薄い石混じりの層、ヌビア層と表層を分ける。
4. ヌビア層 …… 不規則に砂岩と泥岩が組み込まれている。

1. 表層の堆積砂、シルト

黄色から茶色までの色のルーズな砂、シルト。色は、無機物の量による。主に河川による運搬、堆積。

2. 固い石灰層

No 1 ボーリングで確認されたのみ。厚さ3フィートで、限られた範囲の分布。

3. 石混じり層

この層は、表層堆積土とヌビアの間にある。砂岩、泥岩を母体とする小さく丸い粒子から構成される。

4. ヌビア層

主に堆積岩(砂岩、泥岩)からなり、はっきりした連続はなく、2種類の岩層は不規則に堆積している。水平に純粹砂岩から純粹泥岩へ移行しているのが一般的である。

B. テクトニクス …… ヌビア層内の構造は以下のとおり

- ・主要構造 (a) 地層は一般に水平である。
- (b) 砂岩層において堆積状況がよくわかる。

大きなクラック、不連続は見られない。しかしヌビア砂岩 または泥岩は、水平か、または若干傾斜した状態である。傾斜の高低差は、通常5～10フィートである。

III. 水 文

河川の堤防におけるボーリングでは、掘削穴内には地下水は確認されなかった。しかし、静水レベルでは river stage 近くはあるはずである。1953年3月に実施したサイトに近い位置でのボーリングでは、静水レベルは水面から30フィートであった。ナイル川には、7月から12月までの雨期がある。この間、水深は56フィートである。乾期には、32フィートまで落ちる。

IV. 結 論

(a) 地層の傾斜はなく、スリップの危険はない。

(b) ヌビア砂岩は、良好な基盤岩である。

硬く、かつ傾斜がない岩層であるので、パイルの圧力は均質に分散される。

表 5.2.1 ブリ橋サイトの地質(つづき)

(c) 地下水と河川の溶融硫酸塩はほとんどなく、コンクリートの腐植の心配はない。
 (d) 水面の変動は、地表と、河川の最も低い stage の間で起きる。この間の急速な変動は警戒する必要がある。

2) 今後の調査

調査は、橋の計画、設計、施工段階と各段階で調査の内容精度が異なるが、フィージビリティスタディ段階では、橋梁の概略設計を行い、概算工費を含む実施計画を作成するうえでの地質調査を行う。

今回、我々の得た地質に関する情報は、前項に示すものがすべてであり、新白ナイル川架橋対象地点付近での直接的な地質調査等は、いかなる機関も行っていない。

架橋対象地点付近の地質を前項に示す資料(表 5.2.1)より推定すると、表層は堆積砂、粘土、シルトからなり、中間層として薄い石混じりの層があり、下層は砂岩と泥岩が組み込まれているヌビア層(基礎工支持層)と考えられる。

新青ナイル橋地質調査におけるボーリング本数は10本で、これらの掘削深度は、30~45m/本であり、白ナイル橋の基礎工の支持地盤線の最深度は地表面より約37mである。

また、スーダン国内に現有する地質調査用ボーリング機械は、エネルギー・鉱業省地質調査局が2台所有している。設備の仕様並びに現有機械の確認を行ったが、ボーリング口径3.5 inch、許容掘削深度は45mまで可能であり、標準貫入試験も行える英国製の機械である。先に述べた架橋対象位置付近での地質調査にあたっては、性能的にみても上記機械が使用可能である。(表 5.2.2 及び写真 5.2.4、5.2.5 参照)

なお、このボーリング機械を使用しての調査及び土質試験は、エネルギー工業省地質調査事務所が有償で直接行うことになっている。今回、地質調査及び土質試験に関して、経費の見積もりを同地質調査局に依頼した。

見積もり条件(参考概算)

- 1. 底水部 2地点
- 2. 陸地部 2地点
- 3. 準陸地部(中洲部) 1地点
- 計5地点(200mに1本程度)
- 4. 標準貫入試験 1式
- 5. 室内試験 1式

EL56 Site investigation
Hand sampling and light boring
EL56-501 to -540

ELE

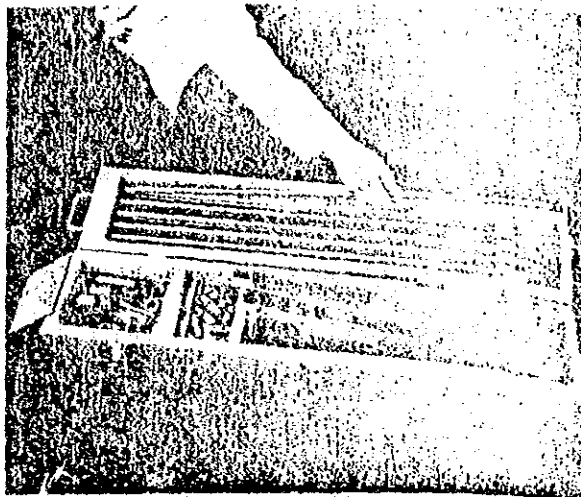
Survey and prospecting apparatus

ELE subsurface boring kit
25-mm diameter

An extremely versatile and easily portable piece of equipment, capable of prospecting to a depth of 10 metres. The use of specially designed extension rod couplers reduces the bore hole friction to a minimum, permitting easy operation for a considerable depth.

The apparatus can also be used to perform penetration tests, although the method is not a recognised standard, as is the SPT (Standard Penetration Test) referred to in the EL63 section of the catalogue. By making use of the constant hammer blow and standard driving point and comparing the number of blows required per 300 mm of penetration, it is possible to classify the strata encountered.

The kit comprises 10 boring rods, each 1 metre long, 10 couplers, 2 pipe wrenches, 1 tap wrench, 1 core tube adaptor, 1 driving head, 1 clay core tube, 1 clearing rod, 1 long driving point, 1 short driving point, 1 box spanner, 1 augur tool, 1 standard core tube, 1 hammer, 1 lifting/driving tool, 1 each die cut and hand tap for cleaning threads. All equipment supplied in a strong carrying case.



EL56-501

EL56-501
Subsurface Boring Kit, complete as specified.
Weight 40 kg

Spare parts for EL56-501

EL56-501/10	Boring Rod, 1 metre long.
EL56-501/12	Rod Coupler.
EL56-501/14	Standard Core Tube.
EL56-501/18	Clay Core Tube.
EL56-501/20	Augur Tool.
EL56-501/22	Short Driving Point.
EL56-501/24	Long Driving Point.

Accessories for EL56-501

EL56-502	Water Sampler.
EL56-504	Sand Core Tube.
	Extension Rod Lifter

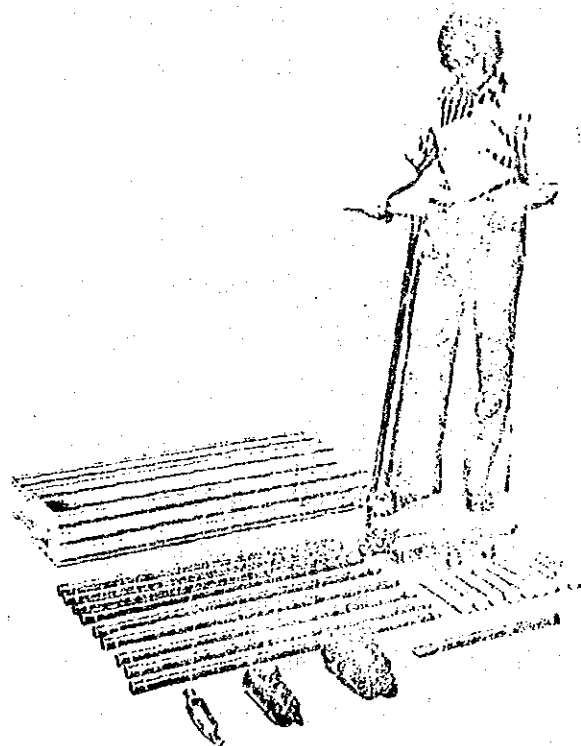
see EL63-065

ELE prospecting kit

The ELE prospecting kit contains a range of selected items for general hand boring and sampling up to a diameter of 150 mm. Depending on the type of soil, depths of up to 8 metres may be achieved. The kit is packed in a suitable carrying box and comprises:

- 1 Soil auger, 100 mm diameter;
- 1 Soil auger, 150 mm diameter;
- 1 Gravel auger, 150 mm diameter;
- 1 Dutch auger, 50 mm diameter;
- 10 Extension rods, each 1 metre long;
- 2 Stillson wrenches;
- 1 Steel handle;
- 1 Chisel;
- 10 Sample tubes, 38 mm diameter x 230 mm long;
- 2 Adaptors;
- 1 Jarring link.

EL56-540
ELE Prospecting Kit, as specified.



EL56-540

ELE-Dando Investigator-150 mobile drilling rig

Mobility between sites provided by balanced trailer mounting

Percussion and auger capability

Hydraulic attachments permit rotary augering and core drilling, penetrometer sounding and jacking

Conveniently placed controls give simplicity of use and ease of maintenance

Rugged construction ensures maximum trouble-free service under most arduous conditions

Modern construction developments call for fast and accurate assessment of the underlying soil structure. The Investigator 150 drilling rig, together with its optional attachments and tools, offers the widest possible choice in drilling equipment for site investigation, trial borings and general purpose drilling work. In the design of the rig and attachments, great attention has been paid to saving overall costs, many of the attachments being fitted to the single pendant, and drill heads being easily changed or used for dual purpose.

Towing

For towing on the highway, a standard towing eye is incorporated at the derrick crown. A removable axle beam, fitted with independent torsion bar suspension, is fixed to the rear derrick legs. Over-run braking mechanism, parking brake lever and detachable rubber mudguards are also included as standard equipment.

Site erection

Within 15 minutes of arriving on site the rig can be ready for drilling. The legs are unlatched and walked out to the front, the brace bar is bolted on and the derrick winched up. When the two cross struts are attached, the rig is erected. It is just as quick and simple to lower the derrick and have the rig ready for towing away. The rigs are balanced on the axle unit, enabling them to be readily man handled on site.

Derrick

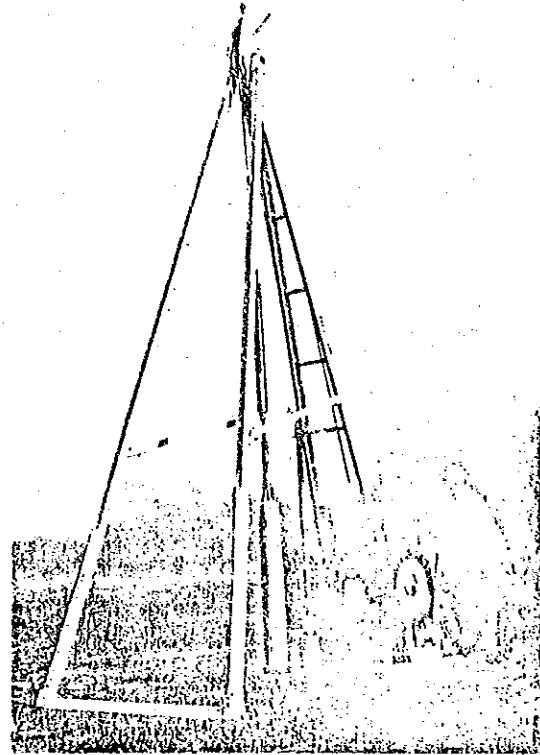
The derrick is fabricated from rectangular box section steel. Rear legs are hinged on the winch frame and cross braced with rungs, allowing ready access to the crown. Front legs are secured at the top on double pivot joints, a strong brace bar with large skid feet joins the base of the front legs.

Winch

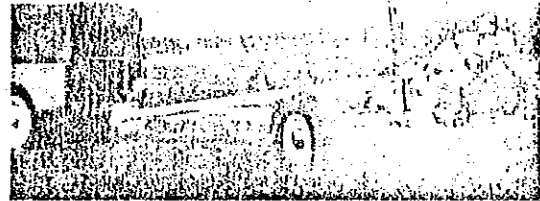
Winch drive is from a standard air-cooled diesel engine. Drive to the drum is by a strong roller chain through a hand operated expanding shoe clutch with direct mechanical linkage to the lever. The powerful foot/hand brake allows easy and precise control of all loads. The Investigator rig provides for the operation of a second line powered from the cathead fitted as standard on the winch. The derrick crown incorporates two sheaves, enabling the second line to be readily available for handling the sampling and testing equipment. The second sheave also facilitates reeving a hoisting block for withdrawing casing.

Investigator tools and attachments

A comprehensive range of tools for use with the basic Investigator rig to satisfy most requirements for percussive and rotary drilling are available from ELE. Full details on request.



EL61-030 operating a clay corer



EL61-030 in towing position

Purchase details

EL61-030 Investigator-150 Mobile Drilling Rig, as specified.

Specification

Travelling dimensions	7.5 x 1.7 m
Derrick height	5.5 m
Drilling capacity (subject to ground conditions and tools used):	
150 - 200 mm diameter bore	45 m
250 mm diameter bore	25 m
Maximum derrick loading	6000 kg
Winch, max single line pull	1520 kg
Engine (air cooled diesel)	12 kW (16 hp)
Weight	1270 kg

EL63 Site Investigation
Sampling and testing equipment
EL63-010 to -040

ELE

Standard British sampling (U4)

The equipment detailed in this section is designed for use with the Investigator drilling rig. In addition, an adaptor is listed as an accessory to the sampling tool to enable U4 hand sampling to be performed, using standard ELE boring rods.

Buyer's Guide, for a complete list of equipment, turn to the *Buyer's Guide* at the beginning of this section, set numbers 6306 and 6307.

Sampling tool

The equipment comprises a guide rod and jarring link attached to the drive head which incorporates a ball type air valve. The unit is connected to the drill rod by a 1 1/2 inch BSW male thread.

The equipment is designed to accept standard U4 sample tubes.

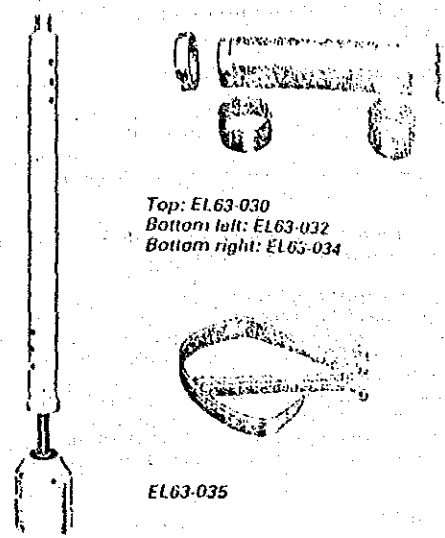
EL63-010
Sampling Tool, as specified, to accept standard U4 sampling tubes. *Weight 12 kg*

Spare part for EL63-010
EL63-010/10 Drive Head

Accessory for EL63-010
EL63-012 **Adaptor**, to connect sampling tool to extension rod EL56-150, enabling hand sampling to be performed. One end is threaded 1 1/2 in. BSW female and the other 3/4 in. BSP female.

Sample tube

EL63-030
Standard Sample Tube (U4), 4.175 in. ID x 18 in. long (106 x 457.2 mm) threaded 4 inch BSP male each end. Supplied complete with rubber end caps, one of which has a slot for an identity tag, the other being plain.



Top: EL63-030
 Bottom left: EL63-032
 Bottom right: EL63-034

EL63-035

EL63-010

Spare part for EL63-030
EL63-030/10 **Pair of Rubber End Caps.**

EL63-032
Cutting Shoe.

EL63-034
Coupling to join two U4 sample tubes.
Weight 1 kg

EL63-036
Strap Wrench, two required.
Weight 1 kg

Standard penetration testing (SPT)
ASTM D1586, AASHTO T206

This equipment is designed around the specification listed for the purpose of making soil tests with split barrel samplers, to obtain representative samples for test, and record the resistance to penetration of the soil involved, which can be related to the unconfined compression strength. The penetration resistance is related to the number of blows required to cause the assembly to be driven 300 mm into the

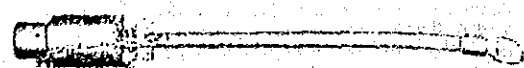
ground, after seating, using a 63.5-kg weight falling 760 mm.

The preferred method of carrying out this test is to use an automatic drop hammer assembly which utilises an automatic trip mechanism to release the weight. This method has the advantage of saving operator time and providing consistent operation.

The following range of equipment is for use with the Investigator rig.

Buyer's Guide, for a complete list of equipment, turn to the *Buyer's Guide* at the beginning of this section, set number 6310.

EL63-040
Automatic Drop Hammer Assembly, complete with 63.5-kg weight, guide rod and weight lifter with automatic trip links. The top end is fitted with a swivel ball. The assembly releases the weight to free fall 760 mm. Threaded 1 1/2 in. BSW to receive rods and adaptors. *Weight 95 kg*



EL63-040

Standard penetration testing (continued)

EL63-041
 Split Barrel 50.8 mm OD x 35 mm ID x 610 mm long
 x 1 3/8 x 24 in.). Weight 5 kg

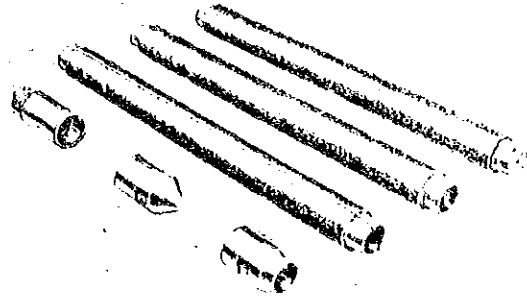
EL63-042
 Split Barrel 50.8 mm OD x 35 mm ID x 610 mm long
 x 1 3/8 x 24 in.). Weight 5 kg

EL63-043
 Driving Shoe for sampler. Weight 500 g

EL63-044
 Main Rod. Weight 12.5 kg

EL63-045
 Penetration Cone for sampler. Weight 900 g

EL63-047
 Coupling to fit split barrel sampler to 1 1/2 in. BSW female
 filling rod.



EL63-041 to -047

Minor driving and extracting equipment

oil sampling and vane testing often form an integral part of a
 site investigation programme where equipment for drilling
 preholes is readily available. However, with certain ground
 conditions and where prebored holes are not required it is
 either economical nor necessary to use the facilities of a
 mounted drill or borer to force in and extract the rods when
 sampling and vane testing.

Using a Rack Jack, anchor frame, and the appropriate ball cone
 clamps for the 54-mm sampler and SGI Vane, an operating
 technique is soon acquired. Similarly where the smaller
 diameter rod is used, as on the Heavy Field Inspection Vane
 Borer, rods hammered in manually, or by the Cobra drill, may
 be extracted using the extension rod lifter and ball cone clamp.

Rack jack

The rack jack has a capacity of 5000 kgf and is capable of
 pressing in and withdrawing rods (or tubes) up to 51 mm
 outside diameter. It is designed to fit onto the anchor frame and
 used with the appropriate ball cone clamp.

Buyer's Guide. For a complete list of equipment, turn to the
 Buyer's Guide at the beginning of this section, set number
 7330.



Left: EL63-060. Right: EL63-062

EL63-056
 D-600 Rack Jack, 5000 kgf capacity.
 Weight 26 kg

EL63-057
 D-601 Steel Anchor Frame, complete with two D-602 ground
 anchors and one D-603 handle.

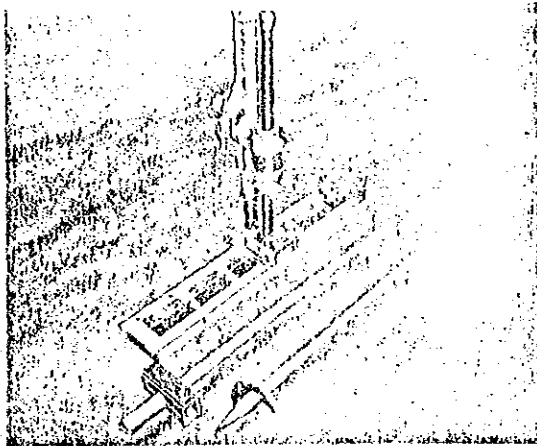
Ball cone clamps

The ball cone clamp is a simple robust device for gripping the
 rods during pressing and extracting operations. The unit
 consists of one or two rows of hardened steel balls set in a
 special heavy duty housing. When a load is applied, the balls
 are pressed against the drill rod, producing a positive grip.

EL63-060
 D-151 Ball Cone Clamp for 19 to 25 mm diameter rods.
 Weight 4.4 kg

EL63-062
 D-256 Ball Cone Clamp for 27 to 38 mm diameter rods.
 Weight 7.8 kg

EL63-064
 D-344 Ball Cone Clamp and Yoke for 41 to 51 mm diameter
 rods. Weight 7.0 kg



EL63-055 connected to EL63-057 with rod and ball cone clamp

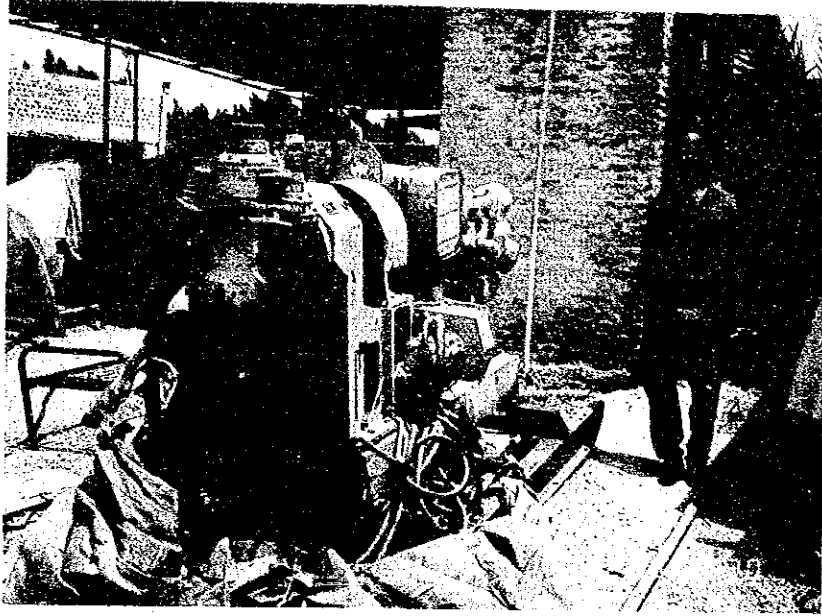


写真 5.2.4 ▲ボーリング機器

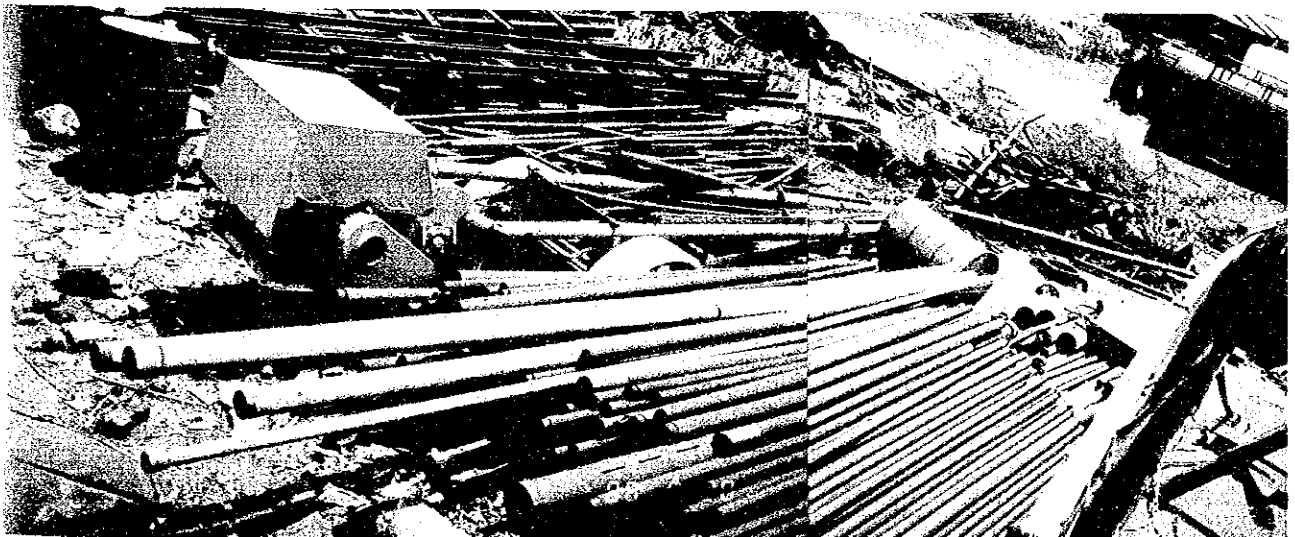


写真 5.2.5 ▲ボーリング機器(ヤグラ、ケーシングパイプほか)

現地でのボーリング調査及び室内試験等は、現地機関に委託して行うことになるが、地層区分等の判定及び分析、地質断面図等の作成は、フィージビリティスタディチームで行う必要がある。なお、7～8月は雨期にあたり、河川水位が上昇し、その後の2カ月間程度は水位が下がらないと聞いている。

地質調査時期は、雨期にさしかかる前の4～6月が最適であり、地質調査に要する日数は2カ月程度と推定される。

参考) 地質調査局での聞き取りによる日当たり施工量

$$15 \text{ feet} / \text{日} \quad (\text{平均}) \quad (\approx 4.5 \text{ m})$$

必要日数の算定

$$40 \text{ m} \div 4.5 \text{ m} / \text{日} \approx 9 \text{ 日} \quad (1 \text{ 本あたり})$$

5カ所当たりの実掘削日数

$$5 \text{ カ所} \times 9 \text{ 日} / \text{カ所} = 45 \text{ 日}$$

移設日数

$$5 \text{ カ所} \times 2 \text{ 日} / \text{カ所} = 10 \text{ 日}$$

準備・跡片付け

$$1 \text{ 式} \quad \quad \quad = 10 \text{ 日}$$

計 65 日

注) 1台あたり2カ月程度要する。現地には2台あり。

※ 1) 室内試験はカルツーム大学等外部組織へ委託することになりそうであるが、見積もりは、それをもすべて考慮して作成するよう依頼した。

2) 建設資材調査のうち、コンクリート用骨材テスト等の試料採取、室内試験も含めて地質調査局へ見積もりを依頼した。

5-2-4 建設資材調査

貧弱なる建設資・機材生産設備、乏しい外貨事情に起因する輸入資材の慢性的欠乏状態、さらには外国からの資材荷揚港であるポートスーダンの港湾設備及びカルツームへの陸上輸送設備の貧弱さによる極度の建設資材不足、品質維持の困難さが認められる現状を十二分に考慮し、慎重なる調査が必要である。即ち、本プロジェクト関連資材の中で100%現地調達可能なものは砂・砂利・土砂・水等、極く限られたもので、セメント・鉄筋・PC鋼材・型枠用合板、その他主要資材の大半は輸入品となることを考え、本プロジェクトに使用する建設資材についても、

◦ Local Products の使用による外貨節約

- 現地作業の増加による雇傭機会の増大
 - 維持管理の容易さ、スペアパーツの現地調達の容易さ
- 等々について十分なる検討が行えるような調査が必要である。

5-2-5 水文・河道調査

1) 必要な河積について

白ナイル川の流出特性から、洪水流量は約 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度とそれほど大きくなく、また、これを大幅に上回る洪水も考えにくい。ちなみに、既往最大流量は1946年9月2日に観測された $903\text{m}^3/\text{s}$ である。

一方、下流の白ナイル橋の河積をさらに狭めることに対しても、現白ナイル橋での河積は、最低限確保すべきと考える。

2) 橋梁のクリアランスについて

現白ナイル橋は、1917年の青ナイル川洪水時のバック水位を基に高さが決定されている。それ以降、床板が水につかったという経験はなく、青ナイルのバック水位も、上流で氾濫してくることを考えると、既往最高水位の標高 376.96m が極限に近い値ではないかと推察される。この数値は、モグラン水位観測所で1946年9月2日に記録されたものである。ちなみに、1988年の出水は史上2番目で、1946年の時より 40cm 水位が低い。参考までに水位の数値は灌漑省の基準値に従っており、測量局の基準値に従えば 3m 高い数値となる。〔カルツーム灌漑基準値 = 360m がカルツーム測量基準値 = 363m に相当する〕

また、白ナイル川の自己流量と河積及び河床勾配を考慮して、当該架橋地点において、せき上げがあるとは考えられず、したがって、現白ナイル橋のクリアランスを最低限確保しておけば十分であると考えられる。しかし、青ナイル川にかかるブリ橋については、運輸省のナビゲーション部局との調整の結果、クリアランスが下流にある青ナイル橋よりも 3m 程度余分に確保してあることから、新白ナイル橋のクリアランスの決定についても、当該部局との調整が必要である。

3) 橋長について

白ナイル川の中洲の成因は、解明されていない。日本においても、合流地点でナイル川のように中洲ができる場合もある。日本のように狭隘な国土という特殊な条件の場合は導流堤、あるいは背割堤を出し、中洲をむしろ掘削し、堤防を前出するケースもあるが、しかし面積広大かつ平坦なる地形のカルツームにおいて、中洲を撤去してまで河川沿いの地区を開発していく必要性は認められない。また自然的な地形からしても、中洲及びサントウッドは極力残すべきであると考えられる。

橋長については、横堤を兼ねる取付道路を現白ナイル橋と同様に築造し、現白ナイル橋の河積を最低限犯さない長さまで確保すれば十分と考えられる。したがって架橋位置が中洲にかかれば、その分だけ橋長が長くなることもあり得る。

4) 横堤等の構造について

当区間は、ほとんど青ナイル川よりの背水によって水位が決まり、その水位変動も急変しないので、土砂の吸い出しによる崩壊もあまり考えられないが、繰り返し長期間にわたって受ける水位の変化に対応して、全面被覆の護岸工が望まれる。これについては、現白ナイル橋の取付道路についても同様である。また、下流ナイル本川に流入している小河川の取付護岸が吸い出しによって崩壊していたことを考えると、練り積みが望ましい。



写真 5.2.9 崩壊している取付護岸

また、長時間、両サイドからの湛水にさらされるので、横堤の材質には十分耐え得るものを使用する必要があり、材質を踏まえて浸潤線の解析を行い、横断形状を決定する必要がある。一つの目安として、現白ナイル橋の取付道路と同じ材質を使用するのであれば、最低限、その断面を確保すれば十分であろう。

なお、護岸については、カルツームから5～6 km付近に、岩石が採掘されているということなので、その使用可能性（金額まで含む）を検討する必要がある。

5) 橋梁スパンについて

現地で、流れている木材等大きな浮遊物は見受けられなかったが、写真 5.2.10 に示すオムドルマン北端の小さな橋では、小木が橋脚にまわりついていて、このことから考えて、流木が安全に流下するだけのスパンを考えれば十分と思われる。上流のダムからこの

区間では、カルツームに植えている高木を想定しておけばよく、特段、日本の木よりも高いということはない。したがって、日本の河川管理施設等構造令を参考にできると考えると、スパン長は最低限25mあればよいといえる。

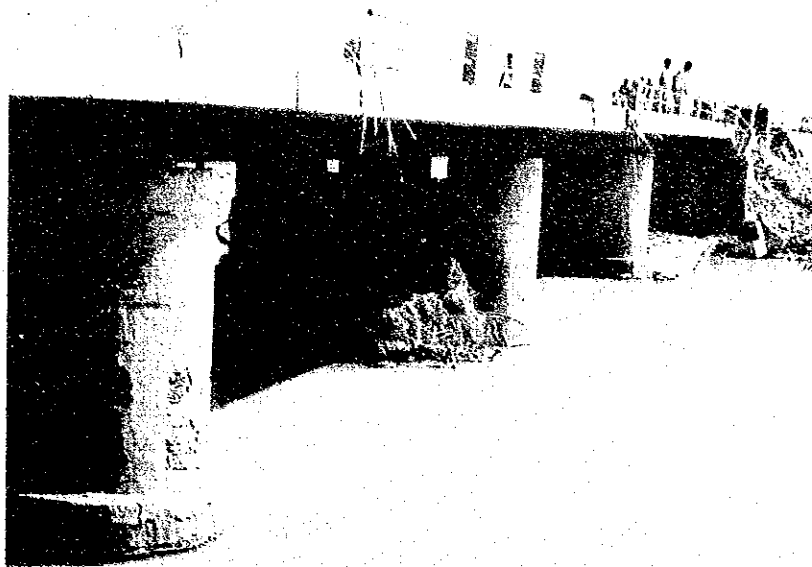


写真5.2.10 橋脚にまとわりついている小木

6) 橋脚形状等について

橋脚形状については、小判形が日本では一般的であるが、背水区間の当地区において小判形に固執する必然性はない。

フーチングの根入れ深さについては、日本では最深河床から2m突っ込むことになっているが、これについては急流河川の河床低下をもとに決められた数値である。当該架橋地点において、現地の河岸のしっかりしている状況、さらには、白ナイル川の流速を考えれば、極端な河床低下はないと推定される。したがって、日本の河川管理施設等構造令に準拠する必要性はないが、念のため、最大流速が発生すると考えられる11月ごろの流速と、河床の経年変化について、現地で聞き取り調査と確認を行う必要がある。

7) 今後の調査事項について

以上、河川水理の面からの事前調査の結果を報告したが、今後実施すべき調査検討事項を下記にまとめておく。

1. 架橋対象地点付近の河川縦横測量
2. 河床の経年変化

5-2-6 設計基準

既設の道路及び橋梁に対する設計基準としてはBritish Standard(B.S.)を基本的に用

いており、本計画においても、整合性上、このB.S.が用いられる可能性が強い。ただし、B.S.の限界状態設計法への移行により、日本の設計者にとっては若干不慣れな点もあると推測される。

聞くところによると地震も強風もないというが、基礎、橋脚の設計はこれらの事象を考慮したうえで行うものであるから、過去のデータを調査する必要がある。仮に、このような事象が問題にならないのであれば、我が国示方書とでは活荷重が主たる相異点であるので、我が国が本事業を実施する場合は、その点を除いて我が国の示方書による設計手法を基本的に使えるように考えることも必要と思われる。

なお、活荷重強度として軍事車両を想定するか否かは協議が必要である。

5-2-7 橋梁代替案の作成及び評価

1) 架橋ルート

交通計画上白ナイル川左岸の需要は大半がOndurman地区(O-地区)であり、右岸についてはKhartoum地区(K-地区)業務中心地区(CBD)と同南部であることから、架橋ルートは既存橋とShugiera-Islandとの間でスタディされる可能性が高いと思われる。しかし、この間でも川幅が相当異なることから、初期投資総額と時間、走行便益をどのような評価基準からとらえるかが、ルート決定の要素となろう。

白ナイル川が今回の40年ぶりの洪水でも見てとれたように、青ナイル川で決定された水位からBack-Waterでその水位が決定され、既存橋付近をせきとする流速のない遊水池となることから、横堤を突き出すことも確かに可能と考えられる。いかに橋梁本体部分を短くしてアプローチ部分を土工で処理するかがコストを低減するためのポイントであるが、川の自然形態を変化させることについては、よく考える必要がある。したがって、例えば、青ナイル川沿いの微高地を巧みに利用した堤防を拡張、いわば現白ナイル橋の並列橋のような形で新橋を建設し、土工のアプローチをMorgan地区の環状道路へと導くことは一つの案と考えられる。

ただし、その連結部からCBDへの中規模の街路がいくつか整備される必要があるだろう。その場合、左折レーンを含めた機能しやすい交差点の設置が検討されるべきであろう。また、K-地区南部へのBelt-Wayが一部建設中であるから、それとの整合も必要である。この場合の鉄道との交差部の処理も想定してアプローチ部の縦断線形を確定すべきであろう。

さらに、O-地区の既存橋へのアクセスとの錯綜を避ける道路計画も考慮すべきであろう。

なお、橋梁本体の縦断線形は主航路部のクリアランスと一般遊水池部の最高水位及び幾何構造上の最急勾配を考慮して決定されることになろう。ちなみに今回の事前調査においては、ルート選定に対する相手側の強い要望はなく、F/S結果によるという態度であった。

2) 橋梁型式

F/S調査の前半段階に架橋ルートを選定を行い、最適ルートが決定されたら、そのルートについて橋梁の比較検討を行い、橋梁の最適レイアウトを考案する。

この段階における重要検討項目は次のようなものである。

- ・ 橋梁の位置・延長
- ・ 橋梁横断面の決定
- ・ 橋種・橋梁型式の決定
- ・ 支間割・主要構造寸法（特に桁高、その他）

これらの項目に対する本事前調査結果の要約は次のとおりである。

① 橋梁の位置・延長

架橋ルート決定後、河道計画と背反しないように十分注意して両橋台位置を定めるが、カルツーム市内白ナイル川は、5-2-5に述べるように非常に緩やかな河床勾配、浅い水深、上流40km地点のアウリアダムによるコントロールにより、洪水期においても非常に流れの緩やかな河川であることを考えると、河川に対する空間としては現白ナイル橋程度を確保すればよいと考えられる。残りの空間については良好なる地盤、緩やかな河川の流れ等を考慮すれば、盛土構造で計画できると考えられる。即ち、白ナイル川が中洲で分けられていない部分であれば800~900mの橋長ぐらいではないかと想定された。（5-2-5.3）参照）

② 橋梁横断面の決定

予想される支間長も100m程度あるいは、それ以下であることから、当然のことながら自動車の走行上は両側歩道付きの上路橋が望ましい。さらに車線数が4~6となった場合は、バリアー付きの中央分離帯を設けるとともに、両サイドの歩車道境界にも何らかの安全施設・バリアーを考慮することは将来の車両増加、スピード増大による事故の増加を防ぐのに有効と考えられる。

③ 橋種・橋梁型式

本橋に期待される役割からみても大型車中心の重交通が予想されるので、その耐荷力は平常時、異常時両面にわたり大なるものが要求される。また、既存下路橋（白ナイル橋及び青ナイル橋）におけるトラス弦材の衝突損傷等をみれば、当然、上路橋が望ましい。さらにコスト・工期の両面より河川内橋脚の数は減らしたほうがよいので、やや長大スパンの箱桁橋が有力候補の一つとなろう。また、メンテナンスが技術的・財政的に大きな問題となる公共事業予算規模の小さい開発途上国スーダン等では伸縮継手の少ない多径間連続構造の有利さも考慮されるべきである。

④ 支間割・主要構造寸法（桁高ほか）

支間割については、次の各条件が大きな影響をもつので十分なる配慮が必要である。

- 川の流れよりの条件 …… 必要な通水断面・形状の確保
- 船舶航行よりの条件 …… 現在及び将来の河川水運計画を考慮した船舶航行断面 (Navigation Clearance) の確保
- 経済性よりの条件 …… 建設コストよりの最適スパン
- 施工性 …… 特に河川内下部工についての施工性

本橋計画の場合、上記各条件からみて60~120m程度のスパンを持つ多径間連続上路橋がイメージとして浮かび上がってくる。

また、河川水面よりの所要建築限界及び桁高より定まる取付道路延長についてはカルツーム側(白ナイル川右岸側)は盛土・築堤による取付道路延長が長いので問題ないが、オムドルマン側(左岸側)は取付道路が右岸に比べ短く、桁高の影響による取付道路の延長が若干あり得るがコスト的に徹々たるものであり、橋梁の桁高については主として橋梁そのものにおける最適桁高を選んでよいと考えられる。

いずれにしても事前調査団が感じた橋梁比較検討時のポイントは下記のとおりである。

- 1) 1972年完成のシャムバット橋、ブリ橋がPC橋として建設され、カルツーム市内の大動脈としての機能を満たしていることから、新白ナイル橋橋種の選定に際しても、これを念頭に置く必要がある。
- 2) 上記2橋の持つ唯一の問題点、中央ヒンジ部のたれ下がり現象と伸縮継手の損傷よりみて、新橋は、できるだけメンテナンスフリーなるもの、即ち、多径間連続型式が有利となろう。
- 3) 現在は未だ自動車が比較的古いものが多く、したがって、平均するとその運行速度も高いとはいえないが、この国もやがてモータリゼーションの到来は避けられないと考え、歩車道境界における安全施設(ガードレール等のバリアー)に対する配慮も必要と思われる。
- 4) 本橋は自動車交通の便に供するのみならず、カルツーム市民の目に日常ふれる都市構造物であることを十分認識し、景観性に対する慎重な配慮も大切な要素の一つである。
- 5) コンクリート用の骨材としては良質のものがカルツーム市近郊で供給可能と期待できるが、その他の建設資材(セメント・鉄筋等)の大半は輸入に頼らざるを得ない現状である。本輸入品のポートスーダンよりの陸路輸送にかかわる問題点も種々あり、十分な検討、配慮が必要である。

5-2-8 概略設計

本架橋計画は、カルツーム首都圏の将来道路網計画の中でも最も重要な役割の一環を担う Belt-Way の一部を形成するものと考えられ、その重要度は大なるものであり、かつ工事規模も大であることから、最適の計画立案並びに概略設計を行うよう慎重な配慮、検討が必要である。

まず将来交通需要予測、道路計画より策定された道路車線数、所要交通より道路幅員等を含む幾何構造基準を設定し、かつ策定された架橋地点に対してそれぞれ橋梁型式、支間割等のレイアウト検討が行われる。さらに渇水期陸地となる部分の多くは盛土構造となる可能性もあるので、概略設計は土工部・橋梁部の双方について必要と考えられる。

1) 土工部

河道計画及び地質状態等を考慮して本橋の場合、相当長さの盛土構造が採用されることが予想される。その場合、既設構造部の現状等を考慮のうえ、適当な法面形状、法面構造、盛土構造、基礎構造等の検討・設計が必要である。

2) 橋梁部

既に5-2-6でも大まかに述べられたことがあるが、まず問題となるのが設計基準である。現況は英国の基準(B.S.)が用いられているが、その運用については、スーダンで走っている車がすべて輸入車であり、自動車の寸法・重量に関するコントロールは日本に比べ、はるかに緩いことを考えると、大型車の大半を占めるヨーロッパ車(DAF-オランダ製、BENZ-ドイツ製、FIAT-イタリア製等)のデータも十分勘案のうえ、設計荷重を決めることが必要である(イギリス設計基準; BS-45UNIT、ドイツ; DIN-60等…活荷重規格)。

次の重要な問題点である基礎構造については、1972年完成の2橋(シャンバット橋、ブリ橋)の工事記録、現況等より支持力等の設計条件を定めるのがよいと考えられる。

橋梁延長・支間割・構造型式は工事費に大きな影響を与えるので、ルート選定とともに十分なる検討が必要である。

① 上部工

橋梁型式・支間割はルート選定時、橋梁計画で決定されるが、それを受けての上部概略設計では、建設資・機材の市場性等も十分考慮のうえ、設計における材料品目、材質等の選定を行うことが必要と考えられる。また、支承・伸縮継手・排水設備・高欄等についても維持管理面を十分考慮してレイアウトすべきである。これらのすべてが輸入品となる可能性大であることを考えると、十分なる維持管理はあまり期待できないので、これらの不十分なるメンテナンスによってプロジェクト全体の現地評価が低下することのないようレイアウトすべきである。

また、現地での電気事情・サポーティングスタッフ等を考えれば概略設計自体は日本で行うのがよく、現地では設計条件の設定等、概略設計の実施に必要な情報の入手、スーダン側との打合せを行うのがよいと考えられる。

② 下部工

本項については既存4橋、特に新しい2橋のデータを十分参考にして設計条件を設定し、現地建設事情をも考慮して基礎構造物(橋脚を含む)の型式・形状寸法・施工法を選定することが必要である。また、河川水運の現状、将来予測も考慮して橋脚配置・形状のみならず、必要な場合は十分なる耐久性を持った防護工等の検討も必要と思われる。現時点での資料からは基礎根入長は河床下15~20mと予測される。

5-2-9 工事費積算

本作業は大別して2段階に分けられ、架橋ルート選定に必要なデータを作成する第1段階と、概略設計結果を踏まえて行う第2段階がある。それぞれの段階において必要とされる精度を満足させることは当然であるが、特に下記の事項に対する十分な配慮を行って工事計画(施工計画を含む)を立て、積算を行うことが肝要である。

- 現地建設事情(資機材・労働力・電力等の動力源・運搬・カスタムを含む港湾荷揚状況・現地下請けの能力 ほか)
- 現地雇用機会の増大
- 現地産品、スタッフの活用

5-2-10 経済評価

本項目の作業としては、まず第5章5-2-1 2) 交通需要予測で算定された将来交通量をベースとして交通便益を算定し、然る後に5-2-9 工事費積算で算定された工事費と組み合わせで経済評価を行う。算定する経済指標としては通常どおりBenefit Cost Ratio(B/C), Internal Rate of Return(I.R.R.)等とするが、本報告書でも述べているようにスーダンは、国単位、首都圏単位のキメ細かな総合開発計画に欠け、また、その実施状況において不明瞭な部分が多く、将来の便益算定には十分なる注意が必要である。

5-3 調査スケジュール

新白ナイル橋建設計画に係るフィージビリティ調査は、事前調査団が今回締結したScope of Work (S/W)により17カ月間で行うことになっているが、現地の状況・気候条件等を考慮のうえ、再度検討の結果、S/Wで合意した実施工程のうち、雨期の末期で河川水位最高となる8月前後の現地技術(測量・地質等)調査は困難であるとの結論に達し、調査時期を1

カ月繰り上げることとした。

それは大別して次のように分けられる。

〔国内作業－１〕

JICA及び関係省庁・各組織と緊密な協議を行い、現地乗り込み後、直ちに説明協議する Inception Report を作成するとともに、現地作業に必要な国内準備を行う。

〔現地作業－１〕

- 資料収集・分析
- 補足調査（交通・水文ほか）
- 需要予測・交通量配分
- 架橋ルートの検討・決定
- 設計基準の検討

現地到着後、直ちに Inception Report で全体作業計画をスーダン側に説明した後、上記の作業を行う。

上記補足調査のうち、交通調査（交通量調査・OD調査等）については、現地コンサルタントを用いるのがよいと思われる。

架橋ルートの選定は本調査の重要なポイントの一つであり、スーダン側との協議にも時間が必要になると思われる。この点を考慮に入れて計画作成・調査実施にあたらねばならない。

現地作業終了時 Interim Report (I) で進捗状況、その他をスーダン政府に説明する。

〔現地作業－２〕

本期間においては、前段階で決定された架橋ルートについて橋梁の位置、延長、橋種、型式、支間割等についての比較検討を行うとともに、並行して、地形測量・地質調査等の技術調査を行う。この両調査については下記組織が有償で協力する。また、この実施には、できるだけ雨期を避けた作業計画が必要である。

本期間中の主要作業項目は次のとおりである。

- 橋梁の比較検討（主要形状寸法・施工法等）
- 技術調査（測量・地質等）

現地作業終了時、Interim Report (II) で進捗状況をスーダン政府に説明する。

〔国内作業－２〕

主要作業項目は次のとおりである。

- 概略設計（橋梁・取付道路）
- 工事費概算
- 便益の算定

- 最適案の選定
- 経済評価

2回にわたる現地調査の結果を総合分析した後、橋梁・道路構造物の概略設計を行い、次の工事費概算の資料とする。工事費概算は次に予想されるスーダン政府の建設工事グラント要請のベースになるものであるから十分なる配慮が必要である。この工事費に対応するデータとして本橋建設（供用）による便益の算定を行い、次の最適案選定の用に供す。

以上のデータをベースにして橋梁レイアウト・施工法の最適案選定を行い、然る後に最適案についての経済評価を行う。

〔現地作業－3〕

これまでの調査結果をもって現地に入り、スーダン政府と十分なる協議のうえ、実施計画の策定を行い、本件に関するフィージビリティ調査のDraft Final Report をスーダン政府に説明・提出する。

〔国内作業－3〕

Draft Final Report に対するスーダン政府のコメント到着（D/F Report 提出1カ月後の予定）を待ってFinal Report を作成し、さらにJICAの承認を得て本業務を終了する。

作業工程表

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 国内準備作業	調査期間															
2 資料収集及び分析				■												
3 補足調査 (交通・水文等)				■												
4 需要予測・交通量配分				■												
5 架橋ルートの検討・決定				■												
6 設計基準の検討				■												
7 橋梁の比較検討							■									
8 技術調査 (測量・地質)							■									
9 概略設計										■						
10 工事費積算											■					
11 最適案の選定												■				
12 経済評価													■			
13 実施計画の策定														■		
14 ファイナルレポートの作成																■
	(国内-1)			(現地-1)				(現地-2)			(国内-2)		(現地-3)			(国内作業-3)
	△			▲				▲			▲		▲			△
	IC/R			IT/R(I)				IT/R(II)			DB/R		FR/R			

凡例：—— 事前準備期間。■ 現地調査期間。□ 国内作業期間。△ 報告書の説明。～～～ その他の作業。

添 付 資 料

LIST OF APPENDIX

Appendix — 1	SCOPE OF WORK	115
Appendix — 2	MINUTES OF MEETING	125
Appendix — 3	QUESTIONNAIRE AND ANSWERS	133
Appendix — 4	LIST OF COLLECTED DATA	139
Appendix — 5	RECORDS OF DISCUSSION	155
Appendix — 6	ORGANIZATION OF THE GOVERNMENT	187


Appendix-1 SCOPE OF WORK

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE CONSTRUCTION OF THE NEW WHITE NILE BRIDGE
IN
THE REPUBLIC OF THE SUDAN
AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL CAPITAL KHARTOUM
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Khartoum, 16 August, 1988



Mamoun A. Sherfi
Commissioner
Engineering & Health Affairs
National Capital Khartoum



Koichi Yokoyama
Leader of the Preliminary
Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Sudan (hereinafter referred to as "the Government of Sudan"), the Government of Japan has decided to conduct the Feasibility Study on the Construction of the New White Nile Bridge (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

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

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

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to carry out the feasibility study in order to examine the technical and economic viability for the construction of the New White Nile Bridge.

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items:

1. Data Collection and Analysis
 - (1) Socio-economic data

BT

6.7.

- (2) Traffic data
 - (3) Topographical data
 - (4) Geological data
 - (5) Hydrological data
 - (6) Development plans
 - (7) Other necessary data
2. Supplementary Surveys
 - (1) Traffic survey
 - (2) Topographical survey
 - (3) Geological survey
 - (4) Hydrological survey
 - (5) Other necessary surveys
 3. Forecast of Future Traffic Demand
 4. Preliminary Comparative Study of Alternative Routes and Locations of the Bridge
 5. Recommendation of the Route and Location of the Bridge
 6. Establishment of Design Standard
 7. Study on Alternative Plans (types, construction methods, etc. of ^{an} Bridge).
- B. Detailed Field Survey
 - Topographical survey
 - Geological survey

lx

ky.

9. Preliminary Engineering Study

- Preliminary design of superstructures
- Preliminary design of substructures
- Preliminary design of foundations
- Preliminary design of approach roads
- Preliminary design of river banks

10. Construction Cost Estimate

- Land acquisition cost
- Temporary works cost
- Construction cost
- Maintenance cost
- Other necessary costs

11. Evaluation of Alternative Plans

12. Economic Evaluation

13. Preparation of Implementation Program

14. Conclusion and Recommendation

IV. STUDY SCHEDULE

The Study shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

V. REPORTS

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

1. Inception Report

30 copies.

At the commencement of the Study.

V&Y.

2. Interim Report (I)
30 copies.
Within five (5) months after the commencement of the Study:
3. Interim Report (II)
30 copies.
Within ten (10) months after the commencement of the Study.
4. Draft Final Report
30 copies.
Within fifteen (15) months after the commencement of the Study.
The Government of Sudan shall provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of Draft Final Report.
5. Final Report
50 copies.
Within one (1) month after the receipt of Sudanese Government's comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SUDAN

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Sudan shall take necessary measures:
 - (1) To secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team").
 - (2) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in the Republic of the Sudan (hereinafter referred to as "Sudan") for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.



- (3) To exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Sudan for the conduct of the Study.
- (4) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (5) To provide the necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of fund introduced into Sudan from Japan in connection with the implementation of the Study.
- (6) To secure permission for the entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
- (7) To secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Sudan to Japan by the Team.
- (8) To provide the medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Team.

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

3. National Capital Khartoum (hereinafter referred to as "NCK") shall, act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. NCK shall, at its own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned.
 - (a) Available data and information related to the Study
 - (b) Counterpart personnel
 - (c) Suitable office space with necessary equipment and furniture in Khartoum
 - (d) Credentials or identification cards

VII UNDERTAKING OF JICA

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

1. To dispatch, at its own expense, study teams to Sudan.
2. To pursue technology transfer to the Sudanese counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and NCK shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or connection with the Study.

1

2.8

ANNEX

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

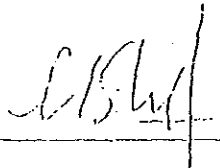
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WORK IN SUDAN	[Timeline bar for Sudan work, spanning from month 1 to month 10]																
WORK IN JAPAN	[Timeline bar for Japan work, spanning from month 5 to month 10]																
REPORT PRESENTATION	↑ IC/R				↑ IT/R (I)					↑ IT/R (II)					↑ DE/R		↑ F/R

NOTE IC/R : Inception Report DE/R : Draft Final Report
 IT/R : Interim Report F/R : Final Report

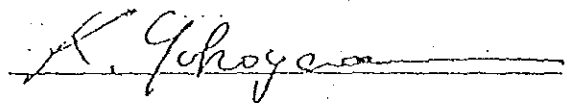
Appendix-2 MINUTES OF MEETING

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE CONSTRUCTION OF THE NEW WHITE NILE BRIDGE
IN
THE REPUBLIC OF THE SUDAN
AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL CAPITAL KHARTOUM
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Khartoum, 16th August, 1988.



Hamoun A. Sherfi
Commissioner
Engineering & Health Affairs
National Capital Khartoum



Koichi Yokoyama
Leader of the Preliminary
Survey Team
Japan International
Cooperation Agency

The meetings on the Scope of the Work for the Feasibility Study on the construction of the New White Nile Bridge in the Republic of the Sudan were held in Khartoum, Sudan on 9th through 15th August 1988 between the Japanese Preliminary Survey Team dispatched by Japan International Cooperation Agency and National Capital Khartoum.

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

Main items discussed between both sides are as follows:

1. (1) NCK explained the Team the background and contents of the request as stated in the Terms of Reference.
(2) The Team explained NCK that the above captioned Study would be implemented separately from the construction of the New White Nile Bridge.
(3) Both sides confirmed the objective of the Study as specified in the Scope of Work.
2. (1) NCK requested the Team to shorten the duration (approximately 17 months) of the Study.
(2) The Team explained the necessity of such a period for fully examining the technical and economical viability of the Bridge construction.
(3) NCK understood the Team's explanation.
3. (1) Both sides agreed to establish a Steering Committee.
(2) The role of the Committee, placed under NCK, is to technically advise NCK concerning the Study.

lg.

-APPENDIX-

LIST OF ATTENDANTS

SUDANESE SIDE

MINISTRY OF FINANCE & ECONOMIC PLANNING (MOFEP)

Mr. Mohamed Ali	Deputy Undersecretary	Head Office for Desk Affairs of Japan-Denmark-Finland and Socialist Countries.
Mr. Salah A. Omer	Assistant Undersecretary	"
Ms. Asma Abdel Rahman	Senior Staff	Regional Planning Sector

National Capital Khartoum (NCK)

Mr. Magzoup Taha	Deputy Governor	
Mr. Daffalla Mohamed Nasir	Secretary General	
Mr. Mamoun A Sherfi	Commissioner	Engineering & Health Affairs
Mr. Mohamed El-Amin Saeed	Director General	Engineering Commissionerate
Mr. Omer Abdel Nabi	Deputy Director General	" "
Mr. Mohammed Abdel Ghafar Fadl	Director	Planning Dept.
Mr. Osman Mohd. Abdalla	Assist. Director	"
Mr. Osman Mohamed Yahia	Senior Road Engineer	"

-C/

JAPANESE SIDE

JICA Preliminary Survey Team

Mr. Koichi Yokoyama	Team Leader
Mr. Hisamitsu Nishio	Member of Team
Mr. Yutaka Takabatake	" " "
Mr. Masahiko Kitazawa	" " "
Mr. Yutaka Hosomi	" " "
Mr. Kenji Nagasaki	" " "

Embassy of Japan

Mr. Toshio Kaneko	First Secretary
-------------------	-----------------

Handwritten mark

(表-1) 関係者リスト

SUDANESE SIDE

MINISTRY OF FINANCE & ECONOMIC PLANNING (MOFEP)

Mr. Mohamed Ali	Deputy Undersecretary	Head Office for Desk Affairs of Japan-Denmark-Finland and Socialist Countries
Mr. Salah A. Omer	Assistant Undersecretary	"
Mr. Zahir Y. Abdel Sayed	Deputy Undersecretary	Project Preparation Unit
Ms. Asma Abdel Rahman	Senior Staff	Regional Planning Sector

NATIONAL CAPITAL KHARTOUM (NCK)

Mr. Magzoup Taha	Deputy Governor	_____
Mr. Daffalla Mohamed Nasir	Secretary General	_____
Mr. Mamoun A Sherfi	Commissioner	Engineering & Health Affairs
Mr. Mohamed El-Amin Saeed	Director General	Engineering Commissionerate
Mr. Omer Abdel Nabi	Deputy Director General	"
Mr. Mohammed Abdel Ghafar Fadl	Director	Planning Dept.
Mr. Osman Mohd. Abdalla	Assist. Director	"
Mr. Osman Mohamed Yahia	Senior Road Engineer	

MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS

Mr. Abu Bakr Hussein	Acting Director	Asian Dept.
----------------------	-----------------	-------------

MINISTRY OF ENERGY AND MINING

Mr. Salah Eldien Mohamed Nour	Director	Geological Survey Dept., Geological Research Authority of Sudan (GRAS)
Mr. Ahmed Mohamed Osman	Director	Engineering Geology & Geotechnics, GRAS

MINISTRY OF DEFENSE

Mr. Abdeen A. Areibi	Director General	Sudan Survey Dept. (SSD)
Mr. Ahmed Eltayeb Abdulla	Technical Director	"
Mr. Abdullahi Ahmed Mohammed	Director	Topographic Administration, (SSD)

MINISTRY OF IRRIGATION AND WATER RESOURCE

Mr. Isam Mustafa	Undersecretary	Water Resource Dept.
------------------	----------------	----------------------

JAPANESE SIDE

JICA PRELIMINARY SURVEY TEAM

Mr. Koichi Yokoyama	Team Leader
Mr. Hisamitsu Nishio	Member of Team
Mr. Yutaka Takabatake	"
Mr. Masahiko Kitazawa	"
Mr. Yutaka Hosomi	"
Mr. Kenji Nagasaki	"

EMBASSY OF JAPAN

Mr. Toshio Kaneko	First Secretary
-------------------	-----------------

Appendix-3 QUESTIONNAIRE AND ANSWERS

List of Contents

1. Background of the Project
2. Organization of the Government
3. Socio-Economic Data
4. National Development Plan
5. Road/Highway Development Plan
6. Technical Data

QUESTIONNAIRE		ANSWER
1	1 - Background of the Project:	
1	1 - Background of the Project	
1	1 1) Necessity of the Project	日本政府へのリクエストレターに示した通りであり、政府の発表は〔資料V-3、VI-5-1〕に示す通り。
1	1 2) Classification in the National Development Plan.	国家開発計画の中でも最優先の順位を規定しており、その詳細は〔資料V-3〕に示す通り。
1	2 - Foundamental conception of the project	
1	2 1) Classification in the road net work plan	〔資料V-3〕に示す如く最優先のプロジェクトと考えている。
1	2 2) Consideration on the bridge location and connecting road	〔資料V-3〕に示されている以上の特別な考えはNCKはもっていない。
2	2 - Organization of the Government:	
2	2 1 - Organization of the Government, Ministries etc.	ひんばんに変更されるので印刷されたものはなく、ガリ版刷のアラビア語版の英語訳〔資料II-1〕を参照
2	2 2 - Detailed organization chart of the related government organization	同上
2	2 3 - Responsibilities and relationships of those related government organizations for implementation of the project	NCK以外については〔資料II-1〕組織図以外入手困難であるが、NCKについては〔資料II-2〕参照
2	2 4 - The responsible organizations for the following items:	
2	2 4 1) Transportation system of cargo and passengers in the Great Khartoum Area and Sudan Planning of Transportation Network	NCKである。
2	2 4 2) Planning, Construction and Maintenance of road and highway	National Highway ... Roads and Bridges Corporation, Ministry of Public Works Regional Road Regional Government Road in Khartoum ... National Capital Khartoum (NCK)
2	2 4 3) Planning and Construction of railway	Sudan Railway Dept., Ministry of Transportation
2	2 4 4) Planning, construction and Operation of ship transportation	Ministry of Transportation 及び River Transport Authority, 但し Khartoum 市内のフェリーはNCK運営
2	2 5 - The organization to be in charge of maintenance of existing four(4) bridges crossing the Nile River.	NCK
2	2 5 - The organization to control river, river bank and navigation clearance of the White Nile River.	O River banks in Khartoum NCK O Navigation clearance River Transportation Authority
2	2 7 - The organization for road administration	
2	2 7 1) Regional road administration unit	〔質問2.4.2〕への回答に同じ
2	2 7 2) The organization for road administration in the following items, in Greater Khartoum Area	
2	2 7 2) a) Planning	
2	2 7 2) b) Construction	
2	2 7 2) c) Maintenance	

全てを特別行政機関であるNCKが行なう

QUESTIONNAIRE		ANSWER
2 7 3)	Inventory record of the budget for road administration in Greater Khartoum Area	
2 7 3)	a) Construction of roads and bridges) (資料Ⅱ-3) に示す通り
2 7 3)	b) Maintenance of roads and bridges	
3 - -	Socio-Economic Data	
3 1 -	General Data of the Sudan	
3 1 1)	Economic and social development plan	
3 1 2)	Trend data of the national budget	
3 1 3)	Population by region	
3 1 4)	Land use	
3 1 5)	Present condition of industry, agriculture, fishery, forestry etc. (output, product, number of employee and others) by region and in total	(資料Ⅲ-1~Ⅲ-4) 参照
3 1 6)	Trend data on GDP, GNP	
3 1 7)	Latest "SUDAN STATICAL YEAR BOOK"	
4 - -	National Development Plan in long term and middle term:	
4 1 -	National Development plan	
4 1 1)	Under going Five Year Plan	
4 1 2)	Next Planned Five Year Plan	
4 2 -	Development Plan for infrastructure	
4 2 1)	Transportation Section	(資料Ⅳ-1~Ⅳ-3) 参照
4 2 2)	Road Transportation Section	
4 3 -	Khartoum Metropolitan Development plan	
4 4 -	Layout and progress of Major Development Plans related to the Project, under going and planned	
5 - -	Road/Highway Development Plan related to the Project	
5 1 -	Existing Reports conducted in last 10 years	(資料Ⅴ-1~Ⅴ-7)
5 2 -	Policy on administration for import and usage of vehicles and policy to control Bakkasi	現在のところ特になし
5 3 -	Fundamental conception and implementation program of LRT-System	同上

QUESTIONNAIRE		ANSWER
5	4	Implementation program of construction of New White Nile Bridge and New Blue Nile Bridges.
5	5	Progress of construction of "Belt Way"
5	6	Development Plan of road network and progress in Greater Khartoum Area.
6	—	Technical Data
6	1	Maps
6	1	1) Road map of the Sudan and Greater Khartoum Area
6	1	2) Topographical map of the project area
6	1	3) Infrastructure Atlas
6	2	— Geological data
6	2	1) Geological map of the Project Area
6	2	2) Soil survey data of the Project Area
6	3	— Hydrological data
6	3	1) Rainfall in region
6	3	2) Flood records in Greater Khartoum Area x Flood water level x Flood Area
6	3	3) Weather
6	3	4) Maximum water level of the past in the location of existing four (4) bridges
6	3	5) Cross section of the river in the project area
6	3	6) Slope of river bed x White Nile River x Blue Nile River x Great Nile River
6	2	7) River figure of the past
6	4	— Traffic Data
6	4	1) Traffic Volume in vehicle types on major roads and bridges in Greater Khartoum Area (GKA)
6	4	2) O-D Survey Data in GKA

ANSWER

○ New White Nile Bridge ... リクエストラに示す通り、既決済で着手したい。
○ New Blue Nile Bridge ... 現在のところ着工時期未定。

(資料VI-1-3) に示す通り

(資料V-3、VI-1-3) に示す通り

(資料VI-1-1~VI-1-3) に示す通り

(資料VI-2-1~VI-2-3) 及び (資料VI-5-3) に示す通り

(資料VI-3-3、VI-3-4) に示す通り

(資料VI-3-1、VI-3-2) に示す通り

(資料VI-3-3、VI-3-4) に示す通り

(資料VI-5-1) の<Appendix-B>にWhite Nile Bridge 並 Nagran Gauging Station の測定値が示されている。

ない

ない

ない

(資料VI-4-1~VI-4-2) 及び (資料V-1~V-2) 参照

QUESTIONNAIRE		ANSWER
6 5 1	Data for Bridge Design	
6 5 1)	axel load survey data	特になし。
6 5 2)	Navigation clearance or the condition for bridge elevation	ケースバイケースでMinistry of Transportationと協議する。
6 5 3)	Design Criteria and Standards	現在British Standards (BS)を用いている。
6 5 4)	Present situation/condition of major roads in GKA	主要部分はアスファルトコンクリート舗装で2～6車線であるが、洪水で相当の被害をうけている。
6 5 5)	Present situation (damage) of the existing White Nile Bridge * Main frame of superstructure, substructure and foundation structure * Expansion joints * Bearings	(資料VI-5-1) 参照
6 5 6)	Number of vehicles with weight of more than five (5) tones passing the existing White Nile Bridge	(資料VI-4-1～VI-4-4) 参照
6 5 7)	Major dimensions of the existing four (4) bridges crossing the river * Major dimension of each bridge * Drawing of each bridge * Design criteria of each bridge	○ (資料VI-5-1～VI-5-3) 参照 ○ 管理はNCKがやっているが図面等は1冊しかないので、必要ならNCKで見せたい。
6 5 8)	Availability of local construction materials and equipments	砂、砂利等は10～40km地点で調達可能であるが、セメント/鉄筋は現地点でも相当量を輸入している。
6 5 9)	Capability of local contractors	限られた部分のSUB-CONTRACTORとして期待されるが、大半は労働力提供と考えてほしい。
6 5 10)	Capability of local consultants	NCKのアレンジによりLocal Consultant (DR. AGIB) と会員の場を作る。 —— 話し合った後、交通量調査、マンパワーサブプライの見積りを取った。
6 6 1)	Law and regulations related public works	(資料VI-6-1～VI-6-2) 参照
6 6 2)	Improvement Plan of the Nile River	スーダン側には特にない。エジプトと合同のナイル委員会が水の配分を主としたものである。
6 6 3)	Working conditions of local staff and Labours	週6日間、1日8時間労働であり、詳しくはLabour Law によっている。

Appendix-4 LIST OF COLLECTED DATA

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	要 概
Organization II-1	Organization of the Government of the Sudan	発行機関 (Sudancse Government) 発行年月日 (1988) 資料形態 Handwriting, Translated from Arabic into English 内容要旨 省単位のスーダン政府組織
II-2	Organization of National Capital Khartoum (NCK)	発行機関 NCK 発行年月日 (latest) 資料形態 内容要旨 NCK各組織の業務分掌規程
II-3	Inventory record of the budget for road in NCK	発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概 要
III-1	<p>Socio-Economic Data</p> <p>Statistical Abstract -1985-</p>	<p>発行機 関 Dept. of Statistics, Government of Sudan</p> <p>発行年 月 日</p> <p>資料形 態 Book</p> <p>内容要 旨</p>
III-2	<p>Sudan ; Statistical Annex</p> <p>Part I ; Social and Demographic</p> <p>Data</p>	<p>発行機 関</p> <p>発行年 月 日</p> <p>資料形 態 抜粋コピー</p> <p>内容要 旨</p>
III-3	<p>Information for Population,</p> <p>Housing & Industries (Factories)</p> <p>in NCK</p>	<p>発行機 関</p> <p>発行年 月 日</p> <p>資料形 態 抜粋コピー</p> <p>内容要 旨</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
III-4	Population (1972-82)	発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 抜粋コピー
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
IV-1	<p>National Development Plan</p> <p>The Four Year Salvation Recovery & Development Programme (1988/89-1991/92) (Vol. -1)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Book</p>
IV-2	<p>Ditto (Vol. -2)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Book</p>
IV-3	<p>Annual Feasibility Studies Bulletin-Khartoum-1985-</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Book</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	要 要
V-1	<u>Road/Highway Development Plan</u> Khartoum Traffic Management and Public Transport Study -1983- (Final Report:Phase-1/Vol.-1)	発行機関 発行年月日 資料形態 Book 内容要旨
V-2	Khartoum Traffic Management and Public Transport Study -1983- (Final Report:Phase-1/Vol.-2)	発行機関 発行年月日 資料形態 Book (A2 size) 内容要旨
V-3	Khartoum Traffic Management and Public Transport Study -1983- (Final Report:Phase-2/Vol.-1)	発行機関 発行年月日 資料形態 Book 内容要旨 (※) 1986年8月 (社) 国際建設技術協会 収集

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
V-4	Khartoum Traffic Management and Public Transport Study -1983- (Final Report:Phase-2/Vol.-2)	発行機関 発行年月日 資料形態 Book (A2 size) 内容要旨
V-5	Sudan Feeder Roads Master Plan -May, 1980- Final Report:Part-c/Vol.-1)	発行機関 発行年月日 資料形態 Book 内容要旨
V-6	Ditto -May, 1980- Final Report:Part-c/Vol.-2	発行機関 発行年月日 資料形態 Book 内容要旨

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
V-7	Proposed Road Investment Program -1995-	発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Photo copy (抜粋コピー) ◎No. of copy : 1.
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
Technical Data (Maps) VI-1-1	Map of Sudan	発行機関 Sudan Survey Dept, Ministry of Defense 発行年月日 資料形態 Print 内容要旨 ○Scale 1:200,000 ○No. of sheets ; 4
VI-1-2	Map of Khartoum	発行機関 Ditto 発行年月日 資料形態 Print 内容要旨 ○Scale 1: 25,000 ○No. of sheets ; 1
VI-1-3	Map of Public Transportation in Khartoum	発行機関 } Prepared by NCK、部分的に手描きあり。 発行年月日 } 資料形態 } 内容要旨 } ○Scale 1: 25,000 ○No. of sheets ; 1

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
(Geological Data) VI-2-1	Geological Map of Sudan — (9) Khartoum —	発行機関 Geological Research Authority of Sudan 発行年月日 資料形態 Photo copy 内容要旨 ◎Scale 1:1,000,000,000
VI-2-2	Abbreboation of Geological Map	発行機関 Ditto 発行年月日 — 資料形態 Photo copy 内容要旨
VI-2-3	Catalogue of ELE INTERNATIONAL	発行機関 ELE INTERNATIONAL 発行年月日 — 資料形態 Photo copy 内容要旨 Catalogue of soil survey equipment for core boring.

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概 要
VI-3-1	<p>(Hydrological Data)</p> <p>Nile Water Study -1979- (Vol.1 ; Main Report)</p>	<p>発行機 関 発行年 月 日 資 料 形 態 内 容 要 旨 Book (但 抜粋コピー)</p>
VI-3-2	<p>Ditto (Vol.4 ; Supporting Report)</p>	<p>発行機 関 発行年 月 日 資 料 形 態 内 容 要 旨 Book (但 抜粋コピー)</p>
VI-3-3	<p>Climatological Normals (1951~1980)</p>	<p>発行機 関 発行年 月 日 資 料 形 態 内 容 要 旨 Weather, rainfall</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概 要
VI-3-4	Climate -1976~82-	発行機関 発行年月日 資料形態 Photo copy 内容要旨 Temperature, Rain fall
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨
		発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
VI-4-1	<p>(Traffic Data)</p> <p>Transport Statistical Bulletin -1980/81-</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Book</p>
VI-4-2	<p>Ditto -1983/84-</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Book</p>
VI-4-3	<p>Numbers of registered vehicles in Khartoum</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Photo copy</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概 要
VI-4-4	<p>Traffic counting record of the White Nile Bridge at March 29, 1988</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨 Photo copy</p>
		<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨</p>
		<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
VI-5-1	<p>(Data for Bridge Design)</p> <p>Assessment, Inspection and Rehabilitation of the White Nile Khartoum-Omdurman Bridge -JULY, 1987- (Phase 1: Initial Assessment)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 Book 内容要旨</p>
VI-5-2	<p>Drawings of the existing White Nile Bridge</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 Photo copy (貼り合わせ), 2枚 内容要旨 ○一般図(SIDE ELEVATION) ○下部構造寸法図(MAJOR DIMENSIONS OF SUBSTRUCTURES)</p>
VI-5-3	<p>Blue Nile (Burri) Bridge. Completion Report. -November, 1975- (by COODE & PARTNERS, UK)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 800K 内容要旨</p>

Filing No.	TITLE OF DOCUMENT	概要
<p>(Others)</p> <p>VI-6-1</p>	<p>Greater Khartoum Roads Construction -April, 1987- (General Conditions of Contract)</p> <p>(by Commissionarete of Engineering Affairs, NCK)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨</p> <p>BOOK</p>
<p>VI-6-2</p>	<p>Ditto -April, 1987- (Technical Specifications)</p>	<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨</p> <p>BOOK</p>
		<p>発行機関 発行年月日 資料形態 内容要旨</p>