第３章　ナイル架橋建設計画の課題

３―１　道路及び橋梁の機能

３―１―１　道路の機能

（１）北部交通回廊の道路網

北部交通回廊（A01 & A02 ルート）は、西のルワンダ国境のカバレ県（Kabale District）のカツナ（Katuna）からバララ（Mbarara）を通り、ビクトリア湖の北部湖岸にほぼ平行に、主要都市のマサカ（Masaka）、カンパラ（Kampala）、ムコノ（Mukono）、ジンジャ（Jinja）を繋いで東のケニア国境のトロロ県（Tororo District）のマラバ（Malaba）までの総延長が 640km で、ウガンダの国道道路網 10,953kmの5.8%を占めており、ウガンダの経済を支える重要な国道幹線道路となっている。

北部回廊はまた、国境を越えてケニアのモンバサ港や内陸国であるウガンダにとって海への出口に通じる回廊であるとともに、近隣国のルワンダ、ブルンジ、そして大西洋に通じるコンゴ民主共和国に繋がる全域における交通の大動脈でもある。

調査対象地点はこの北部交通回廊上にあり、首都のカンパラから東へ 80km 行ったところのナイル河の源流近く、ジンジャ市近傍にあるナルバレ橋周辺である。ナルバレ橋はその一部区間が 1954 年に竣工になったナルバレダムの提頂に建設されているため、ナルバレダムはウガンダ全域への電力の供給と北部交通回廊のナイル渡河の２つの機能を有している。

本地点が交通上の隘路になれば、生活物資（雑貨・小麦・塩・とうもろこし・コーヒー・紅茶・コットン・クルードオイル・セメント・スチール等）の輸送等が滞り、ウガンダの西や西北部と南東方面が孤立させられ、人々の生活や経済に計り知れない混乱をまねくことになる。北部交通回廊の代替ルートとして東のトロロから北部を回り、リラ（Lira）・ホイマ（Hoima）を通り西に抜けるルート（1,100km）があるが、450km 以上の北部回廊からの大きな迂回が伴う。

（２）交通現況

１）ナルバレ橋の現況交通量

ナルバレ橋における自動二輪車・自転車を除く平均日交通量（Average Daily Traffic：ADT）は、2003 年は 6,400 台／日、2005 年は 7,990 台／日、そして 2008 年の今回の事前調査団の調査では 9,098 台／日（ただし、12 時間交通量に昼夜率：1.2 を乗じて 24 時間交通量に変換）であり、2003 年以降、GDP の伸びとともに本地点での交通量も年に８～15%の交通量の伸びを示している。さらに、ナルバレ橋の設計可能交通容量 14,250pcu／日〔幅員構成が 0.5m（歩道）＋0.3m（路肩）＋6.4m（２車線車道幅員）＋0.3m（路肩）＋1.2m（歩道）〕に対し、現交通量は 12,893pcu／日（ADT 9,722 台／日）であり、現時点で、数字上からもほぼ交通容量いっぱいの交通量であることを示している。

ナルバレ橋の車種別の利用状況では、都市間交通が主な乗用車・トラック等が 72%、特にトレーラー、大型トラック等は KAU のケニアナンバーが多く、主にオイルやガスをケニアからカンパラ・ルワンダ・コンゴ民主共和国への国際運輸が多い。 近隣の地域間及びトロロ（Tororo）・カムリ（Kamuri）等の県間に運行されている小型乗り合いバス（14 席）のマタツ（Matatu）が 23%、通学や近隣の職場を行き来する自転車／歩行者が 23%、自動二輪車は５%である。したがって、ナルバレ橋は単に都市間交通のみならず地域へのサービス交通

に対しても重要な役割をもっていることがうかがわれる。

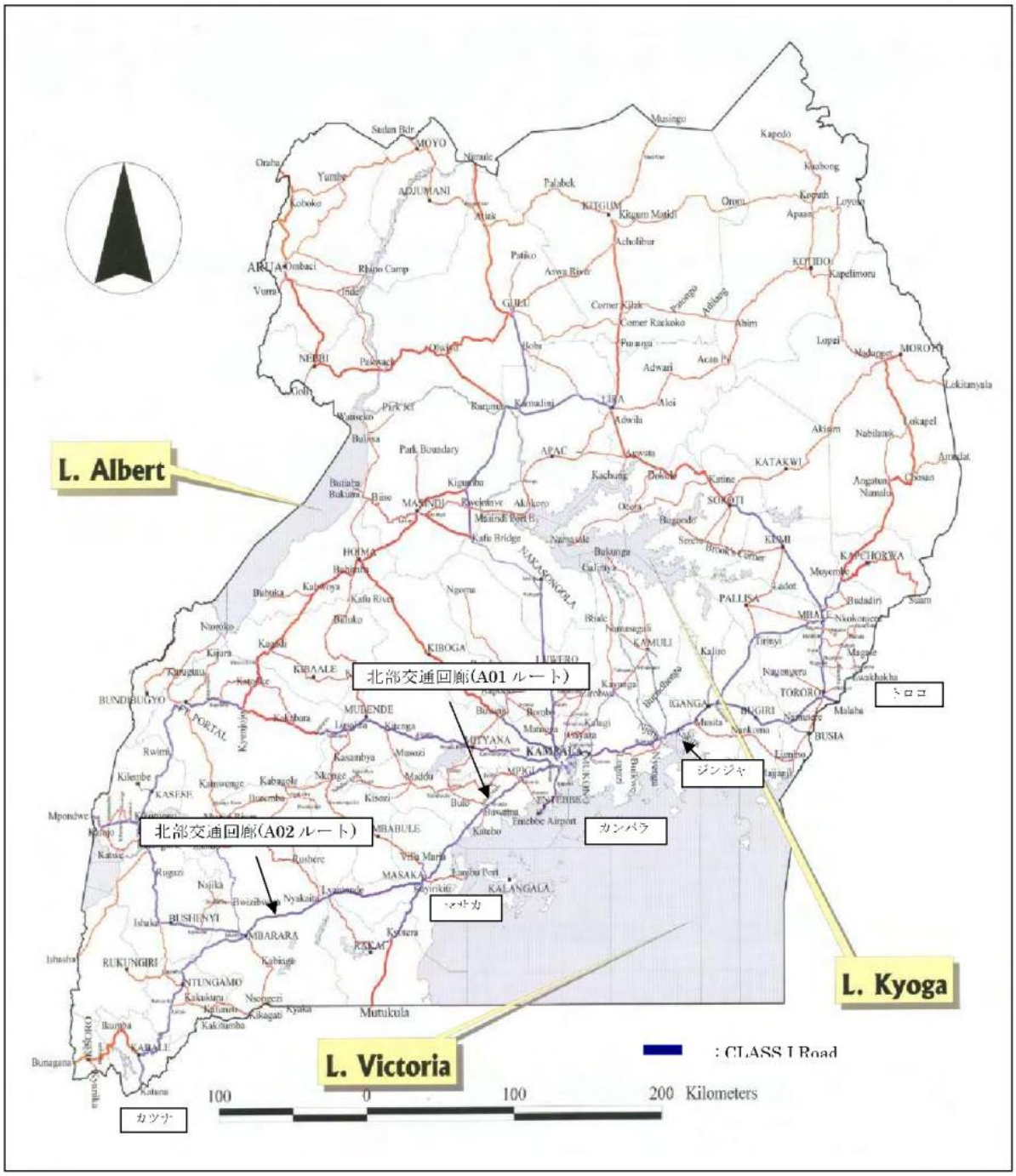


図３―１―１　現況国道の道路網

表３―１―１　ナルバレ橋の現況交通量

車種	方向別交通量（台／12 時間）				交通量		
	ジンジャ方面からカンパラ方面へ	%	カンパラ方面からジンジャ方面へ	%	台／12 時間	台／日	PCU／日
乗用車・ワゴン	1, 152	29	1, 195	28	2, 347	2, 816	3, 051
ピックアップ・軽トラック	377	9	433	10	810	972	1, 053
小型バス・マタツ	1, 424	35	1, 546	37	2, 970	3, 564	3, 861
中型＆大型トラック	494	12	542	13	1, 036	1, 243	3, 107
トレーラー	187	8	232	6	419	503	1, 509
小計	3, 634	－	3, 948	－	7, 582	9, 098	12, 581
自動二輪車	272	7	248	6	520	624	312
合計	3, 906	100	4, 196	100	8, 102	9, 722	12, 893
自転車・(歩行者)	1, 547	－	1, 403		2, 950	－	－

注）１．本調査は事前調査団による調査：調査日時　2008 年７月３日（木）7:00～19:00
２．ナルバレ橋での昼夜率；1.2　(MOWT 及び世銀レポートの調査結果を参考)
３．乗用車換算係数；中型トラック・大型トラック：2.5、トレーラー：3.0、自動二輪車：0.5
出典：MOWT, Road Design Manual,vol.1: Geometric Design を参考

〈ナルバレ橋の設計可能交通容量〉

①基本交通容量

Basic capacity means the capacity under ideal conditions for highway elements and has the following features:

- Design speed is more than 80/100 KPH (50/60 MPH) and free to pass over.
- Flat terrain and rural area
- No traffic friction due to turning movement
- 12 ft (3.7 m) width per lane and lateral clearance is more than 6 ft (1.8 m).
- A50/50 directional ratio of flows
- Good surface and shoulder conditions
- Capacity is by PCU per hour

Basic Capacity (PCU/h)	Two-Lane　(per both directions)
	2, 800

②２車線(非分離)道路の交通容量算定式

As shown below, the service flow rate SFi in terms of PCU per hour under service level “i” is tabulated, calculated to a full hourly volume “vi” and converted to a full daily capacity in the total of both directions of the road “CAPAi”, using the methodology in HCM.

Sfi = C*(v/c)i* fW*fHV*fD*fE* fsl

Vi = SFi*phf

CAPAi = Vi*1.00/k in both ways in total and PCU/day

Where;

Sfi：Service flow rate for service level i

C　：Basic capacity per hour in PCU

(v/c)i ： Service Level i (In this study, 0.70 is used for two-lane roads)

N　：Number of lanes

fW　：Factor for lane width and/or lateral clearance

fHV：Factor for the presence of heavy vehicles

Here, traffic volumes are all converted into PCU; fHV = 1.0; fHV by traffic mix is not used since the mix varies section by section.

Fp ：Factor for driver population

Fsl：Factor for influence of slow-moving vehicles. Traffic count data on national highways and provincial highways are studied. (For national and provincial highways = 0.90.)

Vi ：Maximum hourly volume under service level i

Phf ：Peak hour factor

K ：Design hour factor (30th hourly volume/AADT). It is called as peak hour ratio in ADT, 7％ was used. In MOWT, a review on hourly changes was conducted through which 0.07 was determined and the same figure was used.

CAPAi ： capacity per day in both directions in PCU

交通容量と各パラメーター

項目	２車線（非分離）道路
C	2, 800
(v/c)i	0. 80
N	2
fW	0. 65
fHV	1. 00
fE	0. 90
fP	–
fD	0. 94
fsl	0. 90
phf	0. 90
K	0. 07
CAPAi (PCU/day)	14, 250

２）交通事故の現況

北部交通回廊のカンパラ～マサカ間、カンパラ～ジンジャ間に交通事故が多く、交通安全対策が十分ではない。交通事故死の 89%は交通弱者である歩行者、自転車、バス等の乗客であり、このうち 37%が歩行者、33%が乗客、19%が自転車である。地域的には死亡者の 38%は北部交通回廊のカンパラ～ジンジャ間の中央地域で起こっており、また、これらの 18%がカンパラ市内で起きている。調査によると毎日 22 件の交通事故が起きており、４人が死亡、18 人が負傷、1997 年以来交通事故の件数が 50%増、死亡者は倍となっている。モータリゼーションがウガンダでは急速に進んでおり、道路を使用する弱者への安全を確保できる対策が必要になる。

交通規則の遵守や強化のほかに、本調査区間においても安全対策として路面表示、道路標識、夜間の視線誘導標、スピード制限標識、幹線道路のアクセスコントロール、公共交通の乗客の停留所等の安全対策を検討する必要がある。

（３）道路施設

国道のほとんどが２車線であるが、建設交通省（MOWT）〔ウガンダ道路公団（UNRA）〕は、交通量の増加の著しい北部交通回廊（A01& A02）の４車線化を推し進めている。ジンジャ市のナルフエニア（Nalufenya）ロータリーからカキラ（Kakira）までの 12km 区間の４車線化が

ほぼ終了しており、2008 年度からカンパラ～ジンジャ間の４車線化を始める予定である（2008 年度は、調査・設計・入札手続を含め 250 万 US$)。さらに、カンパラ市内の交通混雑の緩和のために、カンパラ市のナショナルスタジアムからミヤナ（Mityana）道路へリンクする延長 21km のカンパラ北回りバイパスが現在、建設中である。

ウガンダの国道の舗装率は 24.9％であるが、北部交通回廊は全区間に渡り舗装〔Double Bituminous Surface Treatment（DBST）：二層式表面処理〕がなされている。しかしながら、交通量の増加による交通荷重の増加によって、ポットホール、舗装端の欠損、舗装表面の磨耗、路肩舗装の欠損等が著しく、現在、MOWT（UNRA）は、マサカ（Masaka）からバララ（Mbarara）間 154km の舗装改良、バララからトンガモ（Ntungamo）間 65km 及びケニアとの国境からブギリ間 40km の再舗装等の改修・修繕を推し進めている。

現況の国道の道路幾何構造（線形・幅員等）は、現在のウガンダの道路基準に照らし低い傾向を示している。平面曲線半径では、国道全延長の 95％が平坦あるいは丘陵地形に位置されているにもかかわらず、国道全延長の 39.6％に山岳地形の平面曲線半径が適用されている。現在、MOWT（UNRA）は、国道の高規格化を進めており、北部交通回廊のジンジャ～ブギリ間では、ウガンダの道路基準クラス I に従い、平面線形の改修や道路幅員の拡幅等を行いほぼ終了している。

３―１―２　橋梁の機能

（１）ナルバレダム

ナルバレダムは、1954 年に建設された重力式コンクリートダムであり、ウガンダ最大の発電所である。このナルバレダムで発電される電力は、ウガンダ国内だけでなく、隣国のケニア、ルワンダ、タンザニアにも供給されている。同ダムの発電容量は 180MW（許容値）であり、現在稼動している発電量は 120MW である。なお、1999 年に竣工した第二発電所の発電容量は、200MW である。

ナルバレダムは建設後、50 年以上が経過し、維持管理が十分に行われていなかったこともあり、コンクリートの劣化が著しい。特に、ダム堤体表面の損傷は著しく、アルカリ骨材反応によると思われるひび割れが多数みられ、その割れ目からダムの水が漏れ出ている状態である。割れ目にエポキシ樹脂を注入する補修を行っているが、割れ目が多く、完全な補修ができていない状況にある。また、コンクリートが剥離し、鉄筋が露出していると思われる箇所もあり、損傷がかなり激しく、ダム自体が危険な状況にあることが容易に推察できる（図３―1―２参照)。

（２）ナルバレ道路橋

もともと、ナルバレダムの上流側 1.3km の位置に、鉄道・道路併用の Nile Bridge（後述）があったが、ダム建設による水位上昇のため、下層階にあった道路橋を撤去することになり、その代替としてナルバレダムの堤体上に道路橋を建設することとなった。

ダムの堤体上に建設された道路橋は、所要幅員 6.75m を確保するために、下流側に張り出しスラブを設け、堤体中に埋め込まれた橋脚で支持された、不安定な構造の橋梁である。スラブの老朽化及び損傷が著しく、スラブ下面からコンクリート片が落下している状態にある。また、スラブ上面は、ジョイント部はほとんど破損しており、車両が通過するたびに、大きな振動と

衝撃音が生じている。スラブ橋の損傷が著しいことと、スラブ橋を支持しているダム堤体の損傷が激しいことを考え合わせると、当該橋梁は非常に危険な状態にあり、別な位置での新橋建設が急務である。また、新橋建設後も軽車両等を当スラブ橋上を通行させるのであれば、ダム堤体及びスラブ橋の抜本的な補修・補強が必要と思われる（図３―１―２参照）。

（３）交通状況

北部回廊は、ケニア～ウガンダ～タンザニア～ルワンダに繋がる非常に重要な国際幹線道路であり、その北部回廊の中心的な位置に存するナルバレ道路橋には、周辺諸国から非常に多くのかつ重量の大きい国際物流貨物が通過している。橋梁上は、明らかに過積載と思われる大型トラックや２両連結のトレーラーが頻繁に通過している。橋梁の幅員は 6.75m と狭く、速度制限を課していることもあり、大型車両は速度を落として交互通行をしている。また、橋梁上の舗装の損傷が激しく、その上を重車両が通過するため、さらに損傷を加速している（図３―１―２参照）。

（４）鉄道橋（Nile Bridge）

1931 年に鉄道（上層階）と道路（下層階）の併用橋として建設された。その後、鉄道橋の下流側にナルバレダムが建設されることになり、水位が約８m 上昇するため、1954 年に下記の４つの改造を実施した。

１） 下層階にある道路橋部分が水没するため、道路橋用のデッキを撤去し、鉄道のみの専用橋とした。

２） トラスの支点部が水没し、急流及び流木等が鋼材部に衝突するため、コンクリートエプロンで支点鋼材部を防護した。

３） 取付道路部の盛土区間が水位上昇により、洗掘・侵食されるので、高架橋に作り変えた。

４） 道路橋用のデッキが撤去されたため、アーチ部に歩行者用の歩道橋を設置した。

供用後 60 年が経過し老朽化がみられたので、1992 年に健全度調査を実施し、その結果を基に EU の支援（100 万ユーロ）で 2004～2005 年にかけて、下記の補修・補強を実施した。

ａ）耐荷力の不足している部材には鋼板を貼り付け、所要の強度を確保した。

ｂ）強度の不足しているリベットを取り外し、ハイテンションボルトで接合した。

ｃ）磨耗していたベアリングを撤去し、新しい支承に取り替えた。

ｄ）塗装の剥げていた部分を再塗装した。

以上のような補修・補強を実施したこと、またもともとが鉄道と道路の併用橋で設計されており、道路橋用のデッキを取り外したことにより、荷重的には耐荷力に余裕が生じたこと、さらに列車は、１日５往復（10 便）しか運行されていないことなどから、当鉄道橋は URC の局長が言及しているように、今後 70 年間程度の耐用年数はあると考えられる（図３－１－３参照）。

（５）道路・鉄道併用橋について

現在計画しているナイル架橋を道路・鉄道併用橋とする場合は、下記のような問題点があり、これらの問題点を早急に解決する必要がある。

1）　既存鉄道橋の耐用年数

ナルバレダムの上流側 1. 3km の位置に、既存鉄道橋（Nile Bridge）が架かっているが、橋梁を架け替える場合、老朽化等により耐荷力が低下し、耐用年数が非常に少なくなった場合に架け替えの必要性が生じる。しかし、既存鉄道橋は下記の理由により、十分な耐用年数（70 年程度）があると考えられ、老朽化等による架け替えの必要性はないものと思われる。

ａ）既存鉄道橋は、もともと鉄道と道路の併用橋で設計されていたが、供用 23 年後に道路橋用のデッキが撤去された。したがって、道路活荷重とデッキ死荷重が軽減されたため、その分、耐荷力が増加したと考えられる。

ｂ）1992 年に健全度調査を実施し、その結果を基に、2004～2005 年にかけて、耐荷力の不足している部材の補強、強度の不足しているリベットに代わるハイテンションボルトによる接合、ベアリングの交換、塗装の剥げている部分の再塗装等の全面的な補強・補修を実施した。

ｃ）鉄道橋の場合、列車の繰り返し荷重による疲労破壊が問題となるが、当該鉄道橋上は、列車が１日５往復（10 便）しか運行されておらず、繰り返し荷重による疲労破壊が及ぼす耐用年数の低減はほとんどないものと考えられる。

2）既存鉄道橋の輸送量

既存橋梁の近傍に新橋を建設する場合、交通量の多さに起因することが多い。しかし、当該鉄道橋は、列車が１日５往復（10 便）しか運行されておらず、既存橋の近傍に新橋を建設する必要性はないものと考えられる。

3）縦断線形の影響

鉄道の縦断勾配は、列車の登坂能力が技術面での大きな要素であり、２～10 パーミル（0. 2～１％）が原則であり、ほとんどレベルである。したがって、道路・鉄道の併用橋にした場合、道路が上層階、鉄道が下層階となり、道路の路面高は、道路専用橋と比較した場合、約５m 高くなる。このことは、道路・鉄道併用橋にした場合、道路専用橋に比べて、道路橋部の工事費がかなり高くなることを意味する。

4）軌間（ゲージ）の問題

ウガンダ鉄道の軌間は、Metre Gauge であり、1, 000mm の狭軌である。一方、東アフリカ共同体（East African Community：EAC）による「East African Railway Master Plan Study（東アフリカ鉄道マスタープラン）」では、Standard Gauge（1,435mm）の採用が提案されている。既存鉄道橋（Nile Bridge）に代わる、または、その近傍に道路・鉄道併用橋を建設する場合、新鉄道橋の軌間を狭軌にするか標準軌にするかが問題となる。輸送力の増強及びスピードアップを考えた場合、標準軌のほうが有利であるが、橋の部分だけ標準軌にしても、その前後が狭軌では列車が通行できず、結局、路線全体を標準軌に改修する必要がある。逆に、現在の路線（軌間）を使うとすれば橋梁部の軌間は狭軌にせざるを得ないが、その場合、将来標準軌を採用する場合は橋梁部の軌間を改修する必要がある。いずれにしろ、狭軌にするか標準軌にするかはウガンダ鉄道のマスタープランにかかわる話であり、道路・鉄道併用橋にする場合は早急にこの問題の結論を出す必要がある。

5）工費及び工期の問題

道路・鉄道併用橋にした場合、下記の理由により、道路専用橋に比べて工費が約 1.8～２倍になると思われる。

a）道路橋のほかに鉄道橋を建設することになるため、道路橋のみに比べて、鉄道橋の工事費が加算される。

b）鉄道橋（下層階）の上に、道路橋（上層階）を建設することになるため、道路専用橋の場合に比べて、道路橋の縦断が約５m 上がることになり、工事費が増える。

c）道路・鉄道併用橋とした場合、設計上は、自動車荷重と列車荷重の両方を考慮することになり、さらに道路橋と鉄道橋の示方書にある許容値または限界値は、厳しいほうの数値を取らざるを得ない。このことにより、道路専用橋の場合に比べて構造規模及び断面形状が大きくなり、工事費が増える。

また、道路・鉄道併用橋にした場合、下記の理由により、道路専用橋に比べて調査工期及び工事工期がかなり長くなると思われる。

①道路・鉄道併用橋にした場合、ルート選定にあたり、鉄道のマスタープランとの整合性を図る必要がある。しかし、既存鉄道橋の架け替え、または新橋建設を含んだマスタープランができておらず、これからマスタープランを作成するとなると、調査工期が大幅に伸びる可能性がある。

②ルート選定にあたり、道路橋として望ましい架橋位置、及び鉄道橋として望ましい架橋位置を検討する必要があり、さらに道路・鉄道併用橋にした場合は、両橋にとって望ましい架橋位置を選定する必要があり、調査工期が大幅に伸びることになる。

③道路・鉄道併用橋にした場合は、鉄道の軌間（ゲージ）を現在の狭軌（1,000mm）にするか標準軌（1,435mm）にするか決定する必要があるが、その検討にかなりの時間がかかるものと思われる。

④道路・鉄道併用橋にした場合は、道路専用橋に比べて、橋梁の規模もかなり大きくなり、また構造も複雑なものとなる。したがって、工事期間が非常に長くなり、竣工まで相当の期間を要することが懸念される。

図３―１―２　ナルバレダム及び道路橋状況図

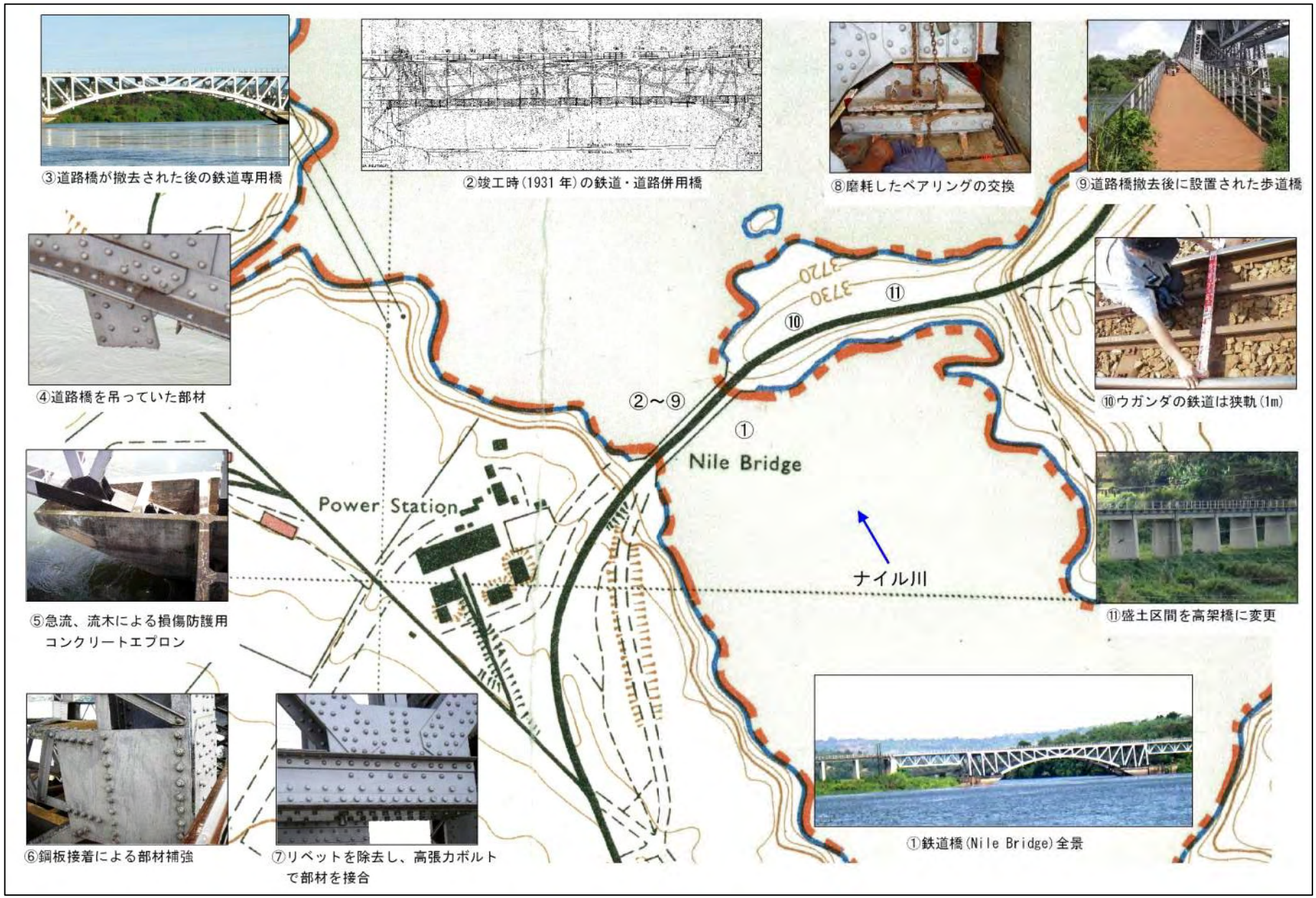


図３―１―３　鉄道橋（Nile Bridge）状況図

３―２　　架橋地点の選定

３―２―１　ルートの選定

2006 年に行われた世銀の“Pre-investment Study（Nile Bridge at Jinja Uganda, Pre Investment Study,2006）”において提案された代替案２ルート（世銀 A 案及び世銀 B 案）、及び 1992 年と 1999 年に（社）国際建設技術協会（IDI）が提案した２案（IDI 平成４年案及び IDI 平成 11 年案）の４案をルート選定の調査対象とした（図３―２―１参照）。

調査は、本格調査での調査に資するために、架橋対象地域の自然条件、土地利用状況、北部交通回廊（A01&A02）と周辺道路網の交通量や交通施設の状況、現況の橋梁の整備状況等の概略調査を行うとともに、本調査対象地域においては各代替ルート案の検証において特に下記の点に留意した。

・橋梁架橋位置は、できる限り橋梁延長が短くなる箇所を選び出すが、河道／河床変動箇所や河道屈曲部・水衝部や崖錐等の斜面滑りが予想される箇所は避ける。ダム上流に架橋位置を設ける場合は貯水位とその変動に配慮する。

・調査地域における空港、発電所、変電所、送電鉄塔、学校等の公共施設や住宅専用地域、工場、村落、観光施設を出来得るだけ避けるとともに、避けられない場合でも土地買収や移転等の規模を出来得るだけ小さくするように配慮する。

・取り付け道路の大きな迂回は、都市内の騒音や交通渋滞等の都市環境の悪化を引き起こさない限り、取り付け道路の走行距離／時間を短縮する必要から出来得るだけ避けるとともに、この迂回によって道路整備済み区間が反故になるようなことを避ける。

・対象となるウガンダの重要幹線道路である北部交通回廊はウガンダの道路規格に従うとクラス I である。したがって、クラス I に準じた道路幾何構造規準を遵守する（平坦部; 設計速度: 110～120km／時間、最小曲線半径： 380km、最大縦断勾配：３％、丘陵地；設計速度：100km／時間、最小曲線半径： 380km、最大縦断勾配：4.5％）

・ニジェール市（Njeru Town Council）及びジンジャ市（Jinja Municipality）のアクセスとなる連結道路の整備事業計画の把握が、連結位置や交差方式を検討するうえで必要となる。さらに、ジンジャ市は都市開発計画（Jinja Municipality Structure Plan 2008-2018, Ministry of Local Government）を行っているので、この開発地域を横断するルート案は土地利用計画との整合性を図る必要がある。

（１）架橋及び取り付け道路位置

１）ルート A 案（世銀 A 案）

ナルバレダムから上流 0.5km の位置において、河幅(300m)が狭窄で橋長の短縮が可能と思われる箇所で、かつ右岸側に橋梁基礎を建設するのに容易と思われる小島がある箇所に架橋位置を選定している。

取り付け道路の起点は、ナルバレダム橋からトロロ（Tororo）へ 900m のジンジャ市のナルフエニア（Nalufenya）ロータリーである。本地点からナイル河岸に向かって畑地・草地・住宅地を通って建設中のリクリエーションセンター（Nile Bridge Recreation Center）近傍の架橋地点まで延長 1.0km である。終点はニジェール市のニジェールロータリーである。本地点から県道のニジェール～キヨマ（Kiryoma）道路を通って Nyanza Textile Complex（繊維工場）の敷地を横断して架橋地点まで延長は 0.5km である。

ニジェール～キヨマ道路は車道幅員が 6.0m の舗装道路である。本線はニジェール市のバ

イパス道路であるが乗用車・マタツ・自動二輪車が主で地域のサービス道路となっている。本案では沿道のブロックやダンボール工場群（Joy Block Ltd.・Mulbox Ltd.）の一部が用地買収の対象になるものと思われる。

２）ルートB案（世銀B案）

本案は、ルートA案よりさらに上流のナルバレダムから1.3kmの既設鉄道橋近傍の河幅（100m）がルートA案よりもさらに狭窄で、橋長をさらに短縮できると思われる箇所に架橋位置を選定している。

取り付け道路の起点は、ナルバレダム橋からトロロへ900mのジンジャ市のナルフエニアロータリーである。本地点からナイル河岸に向かって畑地・草地・住宅地を通って既存鉄道路線の近傍を通って架橋地点まで延長1.2kmである。終点はニジェール市のニジェールロータリーである。本地点から県道のニジェール～キヨマ道路を通り、Nyanza Textile Complexの貨物鉄道の引き込み線・変電所を横断して架橋地点まで延長は0.8kmである。

ニジェール～キヨマ道路は車道幅員が6.0mの舗装道路である。本線はニジェール市のバイパス道路であるが、乗用車・マタツ・自動２輪車が主で地域のサービス道路となっている。本案では沿道のブロック・ダンボール・寝具工場群（Joy Block Ltd.・Mulbox Ltd.・Vitform Ltd.）の一部が用地買収の対象になるものと思われる。

３）ルートC案（IDI平成11年案）

本案は、ルートD案の策定後の2001年にキラ（Kiira）発電所とその導水路が新たに建設されたため、ダムの影響の少ない下流1.6kmの位置の河幅（200m）の狭窄な箇所に架橋位置を新たに選定した。

取り付け道路の起点は、ジンジャ側（右岸側）の現存橋（ナルバレ橋／ダム）からトロロ方面へ４kmのカムリ（Kamuli）ロータリーである。本地点からプムデ（Mpumudde）道路（土砂道；延長：2.8km、幅員：４～５m、歴青簡易舗装；延長：1.9km、幅員：5.5m）を通り、キマカ（Kimaka）県道を横断して架橋地点に到達、延長4.7kmとなる。取り付け道路の終点は、ニジェールロータリーから北部交通回廊のカンパラ方面へ0.9kmの地点である。本地点から既存未舗装道路を通り、1.3km地点で、ニジェール～カングラミラ（Kangulumira）の国道と交差、畑地、民家や鉄塔等の間を通過して架橋地点まで1.0kmである。

４）ルートD案（IDI平成４年案）

本案は、2001年に第２発電所のキラ（Kiira）発電所とその導水路が竣工する以前の案で、ダムの影響の少ないナルバレダム下流の0.4kmの位置の河幅（170m）の狭窄な箇所に架橋位置を選定している。

取り付け道路の起点は、ジンジャ側（右岸側）のナルバレダムからトロロ方面へ４kmのカムリ（Kamuli）ロータリーである。本地点から、平坦地形の中のプムデ道路を通り、２km地点から左折し、空港（Jinja Air Field）、住宅地を横断して、架橋地点に到達、延長4.2kmである。終点はニジェールロータリーである。ニジェール側（左岸側）の架橋地点から第１発電所の近傍を通り、ニジェールロータリーに接続、延長は0.9kmである。

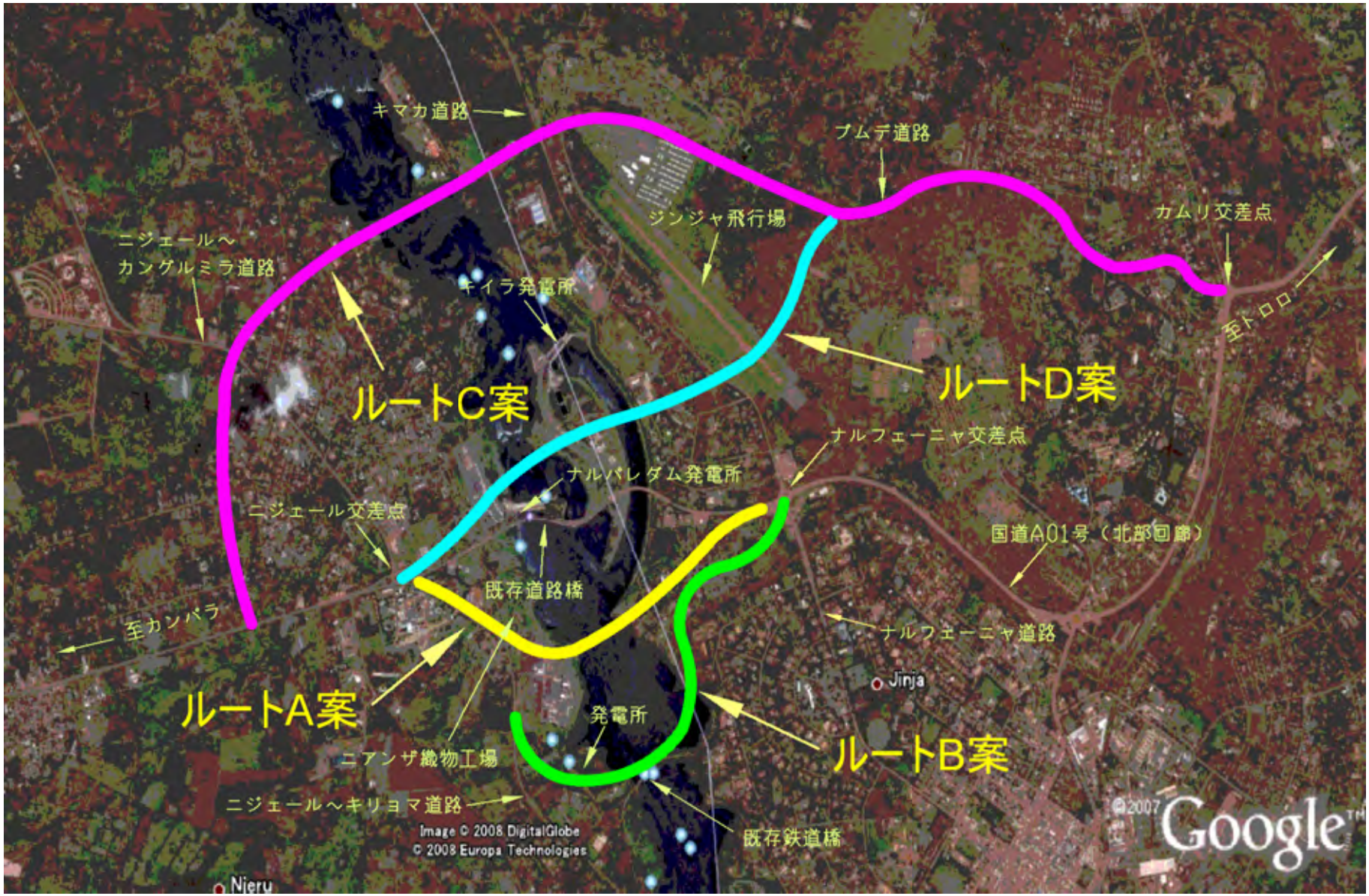


図３―２―１　代替ルート４案

（２）各代替案の比較評価

１）ルート A 案

本案は、４案中最も橋梁及び取り付け道路延長が短く、事業費は最も安くなると思われる。さらに、現況北部交通回廊からの迂回が最も小さく走行距離が短い。ニジェールやジンジャ市内道路や県道とのアクセスビリテーが良い。土地買収や住民移転等が伴い、特にニジェール側の架橋地点における繊維工場（Nyanza Textile Complex）が大きな対象となっており、移転あるいは一部移転可能かどうか確認する必要がある。

２）ルート B 案

本案は、４案中最も川幅（100m）の狭窄な箇所に架橋位置を選定している案であるが、内水域を通る橋梁が必要のため、橋梁延長は結果的に４案中最も長くなるとともに事業費が４案中最も高くなる。さらに、平面線形では規定の最小曲線半径の確保が困難のように思われる。また、本案も土地買収や住民移転が伴うが、支障となっているニジェール側の公共施設である変電所の移転は困難と思われる。

３）ルート C 案

本案は、ルート D 案よりもさらに下流の最も川幅（200m）の狭窄な位置に計画されているが、地形上、取り付け橋梁の延長が長くなるため、橋梁総延長が長くなる。加えて、取り付け道路延長が４案中最も長くなるため、事業費はルート B 案に次いで高くなる。また、ナルフエニアロータリーからカムリロータリーまでの 3. 5km 区間は、既に４車線化の道路改修が EU 基金によって終了しており、本区間を迂回することになれば道路改修が反故になってしまう。本案はバイパス案として考えるならばジンジャ市の都市計画や道路整備計画との整合性や調査の必要があるように思う。

４）ルート D 案

本案は、2001 年に第２発電所とその導水路（kiira power channel）が竣工するが、この事業以前の計画であり、ナルバレダム橋に近く、川幅（170m）の狭窄な位置に計画されているが、新設の導水路（水路幅：120m）のために橋梁延長が長くなる。事業費は IDI 平成 11 年案に次いで高くなる。

また、本案も土地買収や住民移転が伴うが、支障となっているニジェール側の公共施設である第１発電所の施設や空港の移転は困難と思われる。IDI 平成 11 年案と同様に、ナルフエニアロータリーからカムリロータリーまでの 3. 5km 区間は、既に４車線化の道路改修が EU 基金によって終了しており、本区間を迂回することになれば道路改修が反故になってしまう。

表３―２―１の代替ルート案の比較評価表は、各代替案を自然条件・土地利用・道路幾何構造・各代替案の施設規模、概略事業費等を比較検討し、総合評価を行ったものである。

表３―２―１ 代替ルート案の比較評価表

代替案	ルートＡ案(一部修正)	ルートＢ案（一部修正）	ルートＣ案	ルートＤ案
架橋及び 取付道路位置	ナルバレダム上流 0.5km、 現況の川幅(低水敷)：300m ジンジャ側： 起点のナルフエニァロータリーから架橋地点へ ニジェール側： 終点は、架橋地点からニジェールーキヨマ道路を通り、ニジェールロータリー	ナルバレダム上流 1.3km 現況川幅(低水敷)：100m ジンジャ側： 起点のナルフエニァロータリーから架橋地点へ ニジェール側： 終点は、架橋地点からニジェールーキヨマ道路を通り、ニジェールロータリー	ナルバレダム下流 1.6km、 現況川幅(低水敷)：200m ジンジャ側： 起点のカムリロータリーからブムデ道路を通って架橋地点へ ニジェール側： 終点は、架橋地点からニジェールロータリーからカンパラへ 0.9km の地点	ナルバレダム下流 0.4km、 現況川幅(低水敷)：170m ジンジャ側： 起点のカムリロータリーからブムデ道路を通り、空港を横断して架橋地点へ ニジェール側： 終点は、架橋地点から第一発電所の近傍あるいは中を通過してニジェールロータ‥
取付道路延長	全長 1.5km ジンジャ側：1.0km ニジェール側：0.5km	全長 2.0km ジンジャ側：1.2km ニジェール側：0.8km	全長 7.0km ジンジャ側：4.7km ニジェール側：2.3km	全長 5.1km ジンジャ側：4.2km ニジェール側：0.9km
地形・地質	平坦	平坦	ジンジャ側：丘陵 ニジェール側：平坦	ジンジャ側：丘陵 ニジェール側：平坦
橋梁延長	全長 450m （主橋梁 300+ 取付橋梁 50m（ニジェール側)+100m（ジンジャ側）	全長 590m 主橋梁 100m + 取付橋梁 100m((ニジェール側)＋高架橋 390m	全長 530m （主橋梁 220m +取付橋梁 2×155m)	全長 490m (主橋梁 120m+ 取付橋梁 100m(ニジェール側)+150m(ジンジャ側)+120m(キラ運河橋)
幅員と道路幾何構造	道路等級：Class Ⅰ 車道幅員：４@3.5m（分離４車線） 設計速度：90～110km/h 最小平面曲線：R＝380m 最大縦断線形：4%	道路等級：Class Ⅰ 車道幅員：4@3.5m(分離４車線) 設計速度：90～110km/h 最小平面曲線：R=380m 最大縦断線形：4%	道路等級：Class Ⅰ 車道幅員：4@3.5m(分離４車線) 設計速度：90～110km/h 最小平面曲線：R=530m 最大縦断線形：4% & 6%	道路等級：Class Ⅰ 車道幅員：4@3.5m(分離４車線) 設計速度：90～110km/h 最小平面曲線：R=530m 最大縦断線形：4% & 6%
土地利用と周辺施設	ジンジャ側： 畑・住宅地・リクレーションセンター ニジェール側： 繊維工場（Nyanza Textile Complex)・高圧線、ポンプステーション、ブロック工場	ジンジャ側： 送電線・畑地・住宅地 ニジェール側： 変電所・鉄道引込線・寝具工場（Itafoam Co. LTD)・高圧線	ジンジャ側： ブムデ道路、ラフテング ニジェール側： 村落・畑地・学校・リクレーションセンター、ラフテング	ジンジャ側： 空港（Jinja Air Field)・畑地・住宅地 ニジェール側： 発電所（180megawatt)・住宅地・畑地
支障になりそうな主な施設	繊維工場	変電所	村落・リクレーションセンター	空港・発電所
市内道路からのアクセス状況				－
事業費	橋梁：72.2 億円 取付道路：0.7 億円　　最も安い	橋梁：94.7 億円 取付道路:0.9 億円　　最も高い	橋梁：85.0 億円 取付道路：3.4 億円　　高い	橋梁：78.6 億円 取付道路:2.5 億円　　高い
総合評価	本案は、4 案中、最も橋梁及び取付道路延長が短く、事業費は最も安くなると思われる。また、現況からの迂回も最も小さく市内道路からのアクセスビリテーも良い。ニジェール側に支障となる大きな繊維工場があり、移転あるいは一部移転可能かどうか確認する必要がある。	本案は、既設鉄道橋に近接した位置で 4 案中最も川幅の狭窄な位置に架橋する案であるが、内水域を通る橋梁が必要なために橋梁の総延長は長くなる。本案は事業費が 4 案中最も高くなり、ニジェール側に移転が困難な公共施設の変電所が支障となり、移転が困難のように思う。	本案は、ルート D 案よりもさらに下流の川幅が狭窄な位置に架橋する案であるが、取付道路が最も長く、また、地形上取付橋梁の延長が長くなるため、事業費がルート B 案に次いで高くなる。バイパス案として考えるならばジンジャ市の都市計画や道路整備計画を調査の必要があるように思う。	2001 年にナイル河第 2 発電所とその導水路が竣工したが、本案は、この事業が計画される以前に策定されたものである。川幅が最も狭窄な位置に架橋位置を選定しているが新設水路の架橋のために橋梁の総延長は長くなる。本案は、第 1 発電所の施設の一部が支障となり、建設費もルート A 案に比較し高くなると思う。

（注）ルート A,B 案は取付橋梁区間も加える必要から橋梁延長は長くなる。また、ルート A・B 案のニジェール側の架橋地点の平面線形の R=240 を MOWT の道路幾何構造基準に照らし R=380m に変更した。

３―２―２　橋梁形式の検討

（１）ルートＡ案

１）地形形状

架橋地点における右岸側の地形は、比較的なだらかな形状であり、木造の小屋（ナイル橋リクリエーションセンター）がある以外は、周囲には何もなく、草地上を成している。橋台位置における標高は約 1,115m である。左岸側の地形は、水際位置では多少傾斜があるが、後背地は比較的平坦であり、草地上を成している。ただし、橋台位置には、取水施設及び沈殿地がある。橋台位置における標高は約 1,120m であり、右岸側の橋台位置の標高より５m 高いが、縦断勾配としては約 1.4％であり、特に問題とはならない。

２）河川性状

ナイル川には堤防はなく、自然の地形が水際を成している。架橋地点での河川幅は約 300m と広く、水深は約 18m（推定）と深い。ナルバレダムが建設されたことにより、ダムの上流側では水位が約８m 上昇したため、ダムができる前は、河川幅は約 170m、水深は約 10m であったものと推定される。流速は、約１～1.5m/s（推定）と比較的早い。架橋位置ルート下の河川内に、右岸側の水際位置より約 30m 離れたところに、幅約 30m×長さ約 60m の島がある。この島に橋脚が設置できるか否かにより、橋梁形式が大きく変わってくる。

３）構造性状

河川内に橋脚が設置できるか否か、また島に橋脚が設置できるか否かにより、構造性状が大きく変わってくる。河川内に橋脚が設置できる場合は、多径間連続形式が最も有利となる。河川内に橋脚は設置できないが、島に橋脚が設置できる場合は、島に主塔を立てた不等径間の斜張橋等が考えられる。河川内にも、島にも橋脚が設置できない場合は、両岸に主塔を立てた３径間の斜張橋等が考えられる。

４）施工性

水深が 18m と深く、流速が１～1.5m/s ある河川内に橋脚が施工できるかが、橋梁形式の検討に最も大きな影響を及ぼすものと思われる。河川内の基礎形式としては、直接基礎、杭基礎、鋼管井筒基礎、ケーソン基礎が考えられるが、直接基礎の場合は水深が深いため、二重締め切りが必要となる。杭基礎及び鋼管井筒基礎の場合は水深が深く、かつ流速があるため、杭及び鋼管を鉛直に打設するための強固なガイドが必要となる。ケーソン基礎の場合は築島が困難であるため設置ケーソンとする。

（２）ルートＢ案

１）地形形状

ルートＢ案には３つの橋梁（A 橋梁、B 橋梁、C 橋梁）が必要となり、A 橋梁は既存鉄道橋に並立して架けられ、B 橋梁は半島上に架けられ、C 橋梁は湾状を成している部分に架けられる。A 橋梁の右岸側は半島状に突き出た地形であり、樹木が生い茂る山間部の様相を呈している。橋台設置位置には特に支障となる物件はなく、支持層となる岩が露頭している。左岸側は樹木が生い茂る山間部の様相を呈しており、橋台設置位置には支持層となる岩が露頭しているが、その背後 100m の位置には発電所がある。

B 橋梁の設置位置は半島上であり、樹木が生い茂る山間部の様相を呈しており、橋脚設置位置には特に支障となる物件はない。

C 橋梁の右岸側は湾状の地形をなしており、樹木が生い茂る山間部の様相を呈している。橋台設置位置には特に支障となる物件はないが、その背後 30m の位置には鉄道線路が通っている。左岸側は半島状に突き出た地形を成しており、樹木が生い茂る山間部の様相を呈している。橋台設置位置には特に支障となる物件はなく、支持層となる岩が露頭している。

２）河川性状

A 橋梁の右岸側は半島状に突き出ているため、架橋地点での河川幅は約 115m と狭いが、水深は約 15m（推定）と深い。ナルバレダムが建設されたことにより、ダムの上流側では水位が約８m 上昇したためダムができる前は河川幅は約 80m、水深は約７m であったものと推定される。流速は約１～1.5m/s（推定）と比較的早い。

C 橋梁の架橋位置は湾状を呈しており、河川幅は約 300m と広く、水深は約 15m と深い。ダムができる前は、河川幅は約 220m、水深は約７m であったものと推定される。流速は、湾内であるため河川部（約１～1.5m/s）に比べて遅く、１m/s 以下（推定）である。

３）構造性状

A 橋梁の架橋位置では河川幅は約 115m と狭いが、水深は約 15m と深く、しかも流速は約１～1.5m/s と比較的早い。したがって、できる限り河川内に橋脚を設置しない橋梁形式を検討する。B 橋梁の架橋位置は半島上であるため、多径間連続桁を検討する。C 橋梁の架橋位置では河川幅は約 300m と広く、かつ平面線形に曲線が入っているため、橋脚を設置した多径間連続桁を検討する。ただし、水深は約 15m と深いため、橋脚の設置が困難である場合は両岸に主塔を設けた斜張橋等を検討する。

４）施工性

水深が 15m と深く、流速が１～1.5m/s ある河川内に橋脚が施工できるかが、橋梁形式の検討に最も大きな影響を及ぼすものと思われるが、A 橋梁に関しては並立する既存鉄道橋がアーチ形式であるため、河川内に橋脚を設置することは景観上望ましくない。C 橋梁に関しては河川幅が約 300m と広いため橋脚設置の可否を検討する必要があるが、考えられる河川内の基礎形式及び留意事項に関しては、A ルート案で記した内容と同様である。

（３）ルート C 案

１）地形形状

架橋地点における右岸側の地形は、半島状に突き出た地形であり、うっそうとした樹木が生い茂る山間部の様相を呈している。橋台設置位置は急峻な地形となっており、特に支障となる物件はないが、下流側 100m の位置にジンジャ・ナイル・リゾート（ホテル）がある。左岸側の地形も半島状に突き出ており、樹木が生い茂る山間部の様相を呈している。橋台設置位置は急峻な地形となっており、特に支障となる物件はないが、後背地には民間のリクリエーションセンターがある。

２）河川性状

架橋地点は両岸の半島状の地形が突き出ているため、河川幅は約 180m であり、水深は約８m（推定）である。流速は 1.5～２m/s（推定）と比較的早く、河川内ではラフティングをしている。

３）構造性状

河川幅が約 180m と広いため、河川内に橋脚が設置できるか否かにより、構造性状が大き

く変わってくる。河川内に橋脚が設置できる場合は、多径間連続形式が最も有利となる。河川内に橋脚を設置できない場合は、両岸に主塔を立てた３径間の斜張橋等が考えられる。

４）施工性

水深が８ｍと深く、流速が１.５～２m/s ある河川内に橋脚が施工できるかが、橋梁形式の検討に最も大きな影響を及ぼすものと思われる。橋脚の設置を検討する場合、考えられる河川内の基礎形式及び留意事項に関しては、A ルート案で記した内容と同様である

（４）ルート D 案

１）地形形状

ルート D 案には２つの橋梁（A 橋梁、B 橋梁）が必要であり、A 橋梁はナルバレダムの下流 150m の位置に架けられ、B 橋梁は新運河を渡河する部分に架けられる。A 橋梁設置位置の地形は比較的なだらかな形状であるが、ルート上に移転不可能なナルバレダム発電所がある。また、B 橋梁設置位置の地形は平坦であるが、その背後には飛行場がある。

２） 河川性状

A 橋梁架橋地点の河川幅は約 240m と広く、水深は約８ｍ（推定）と深い。流速は 1.5～２m/s（推定）と比較的早い。B 橋梁架橋地点の河川（運河）幅は約 100m であり、水深は約５ｍ（推定）である。流速は 1.5～２m/s（推定）と比較的早い。

３） 構造性状

A 橋梁に関しては河川幅が約 240m と広いため、ルート C 案と同様となる。B 橋梁は河川幅が約 100m であり、かつ新運河はコンクリートの三面張りとなっているため、新運河内に橋脚を設置しない橋梁形式を検討する。

４） 施工性

橋脚の設置を検討する場合、考えられる河川内の基礎形式及び留意事項に関しては A ルート案で記した内容と同様である。

（５）各ルート案状況図

４つのルート案の状況図を図３―２―２～図３―２―５に示す。

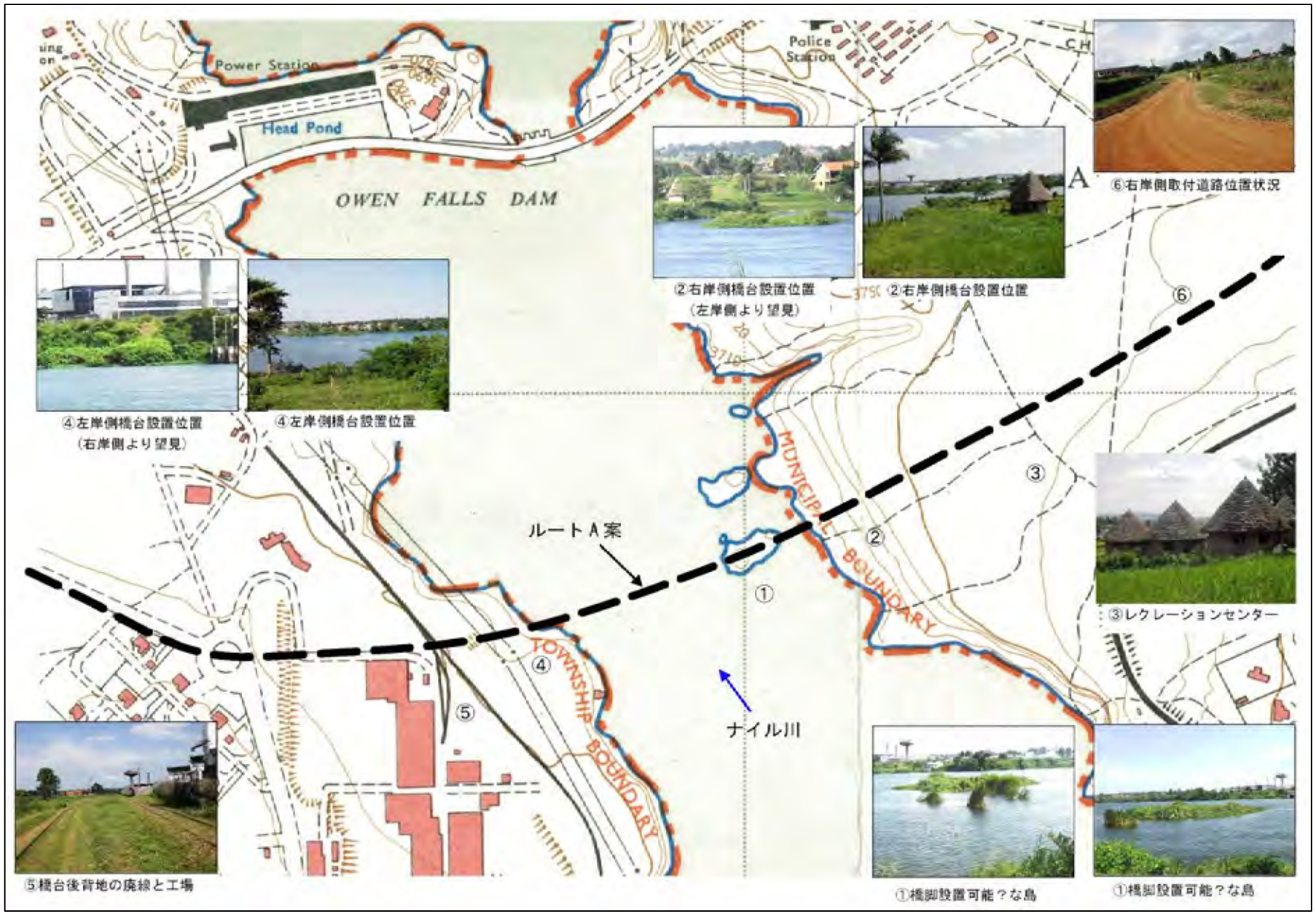


図３―２―２　ルートＡ案状況図

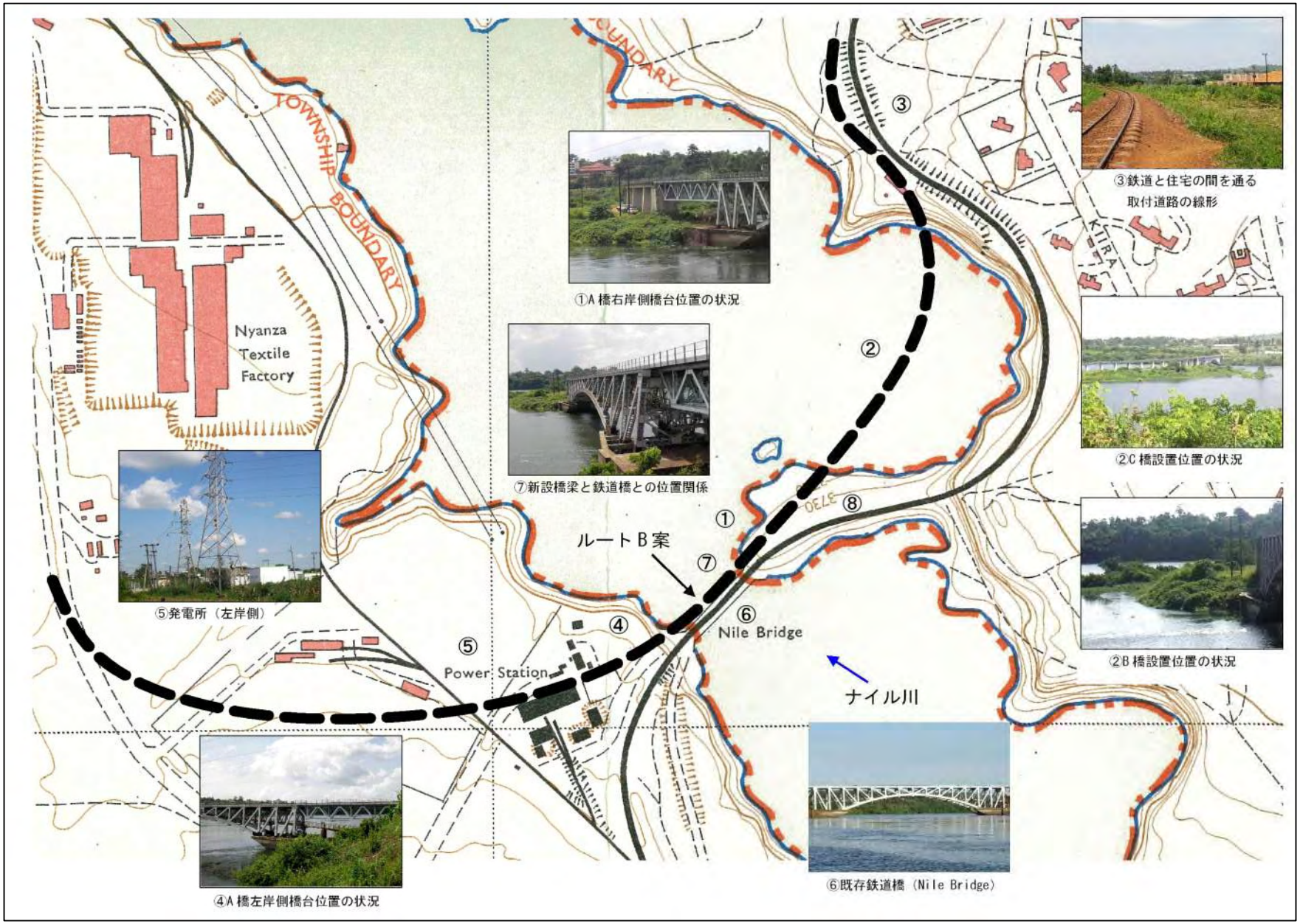


図３―２－３　ルート B 案状況図

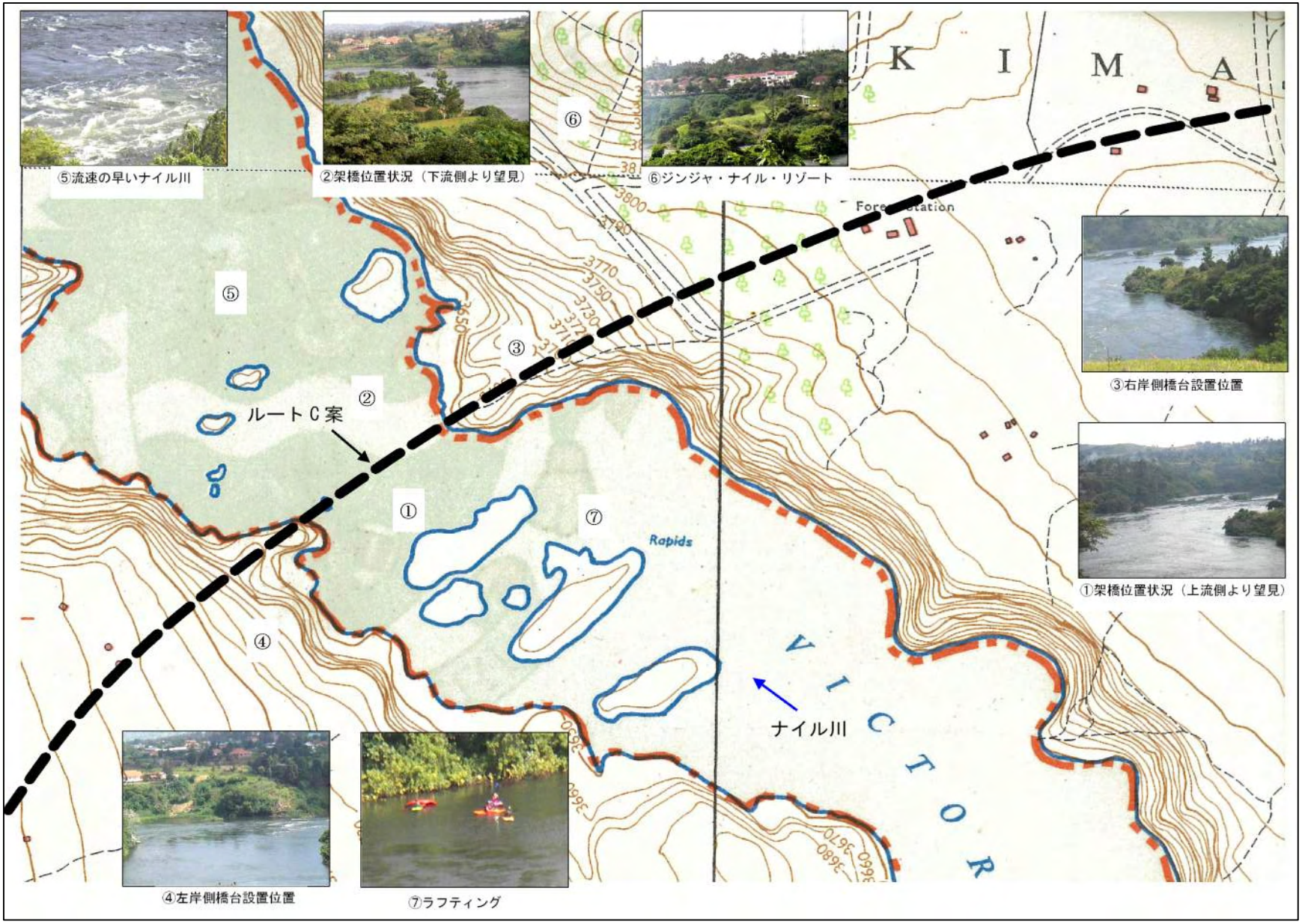


図３―２―４　ルートＣ案状況図

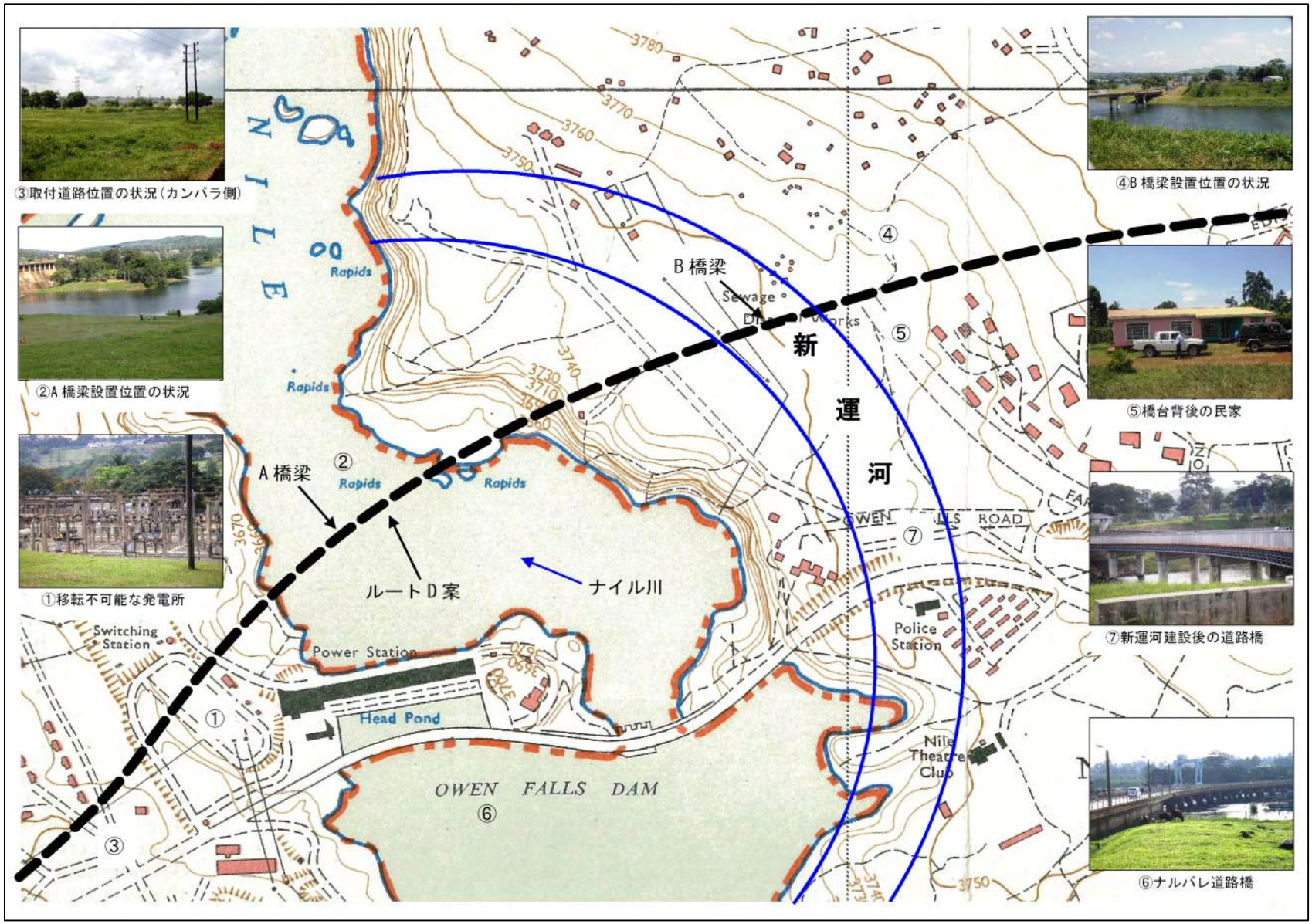


図３―２―５　ルート D 案状況図

（６）橋梁形式検討結果

１）比較橋梁形式

４つのルート案のうち、ルートＤ案については、下記の理由により橋梁形式検討から除外した。

ａ） ナルバレダム発電所内を通る線形となっているが、ナルバレダムはウガンダにとって最重要の発電所であり、移転は不可能である。

ｂ） 軍及び民間が使用している飛行場内を通る線形となっているが、飛行場の移転は極めて困難である。

ｃ） ナイル川（河川幅約240m）と新運河（河川幅約100m）を渡河する２つの橋梁が必要であり、コスト的に非常に高くなる。

ルートＤ案を除く３つのルート案について、下記の橋梁形式の検討を行った。

①ルートＡ案

・第一案：３径間連続PC箱桁橋

・第二案：斜張橋（２径間）

・第三案：斜張橋（３径間）

②ルートＢ案

・第一案：RCアーチ橋（A橋）＋多径間連続桁橋（B橋）＋３径間連続PC箱桁橋（C橋）

・第二案：RCアーチ橋（A橋）＋多径間連続桁橋（B橋）＋多径間連続桁橋（C橋）

・第三案：鋼アーチ橋（A 橋）＋多径間連続桁橋（B 橋）＋３径間連続 PC 箱桁橋（C 橋）

③ルートＣ案

・第一案：３径間連続PC箱桁橋

・第二案：アーチ橋

・第三案：斜張橋（３径間）

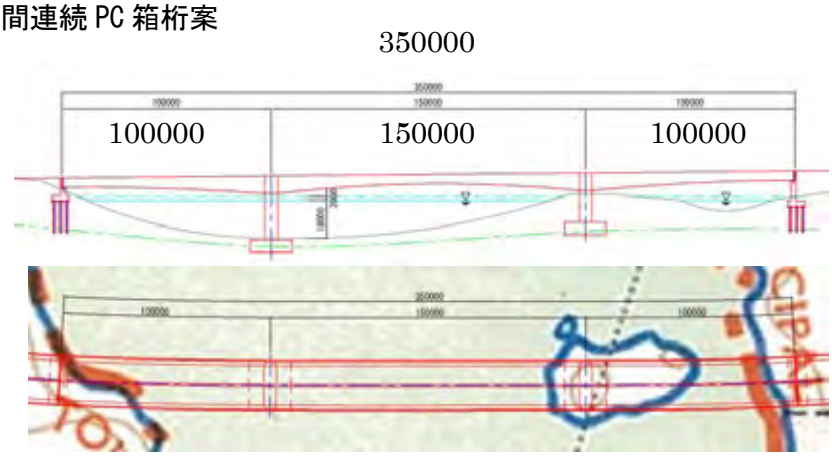
２）橋梁形式一般図

比較検討を行った３つのルート案（ルートＡ案、ルートＢ案、ルートＣ案）における各橋梁形式案（第一案、第二案、第三案）の一般図を図３―２―６～図３―２―８に示す。

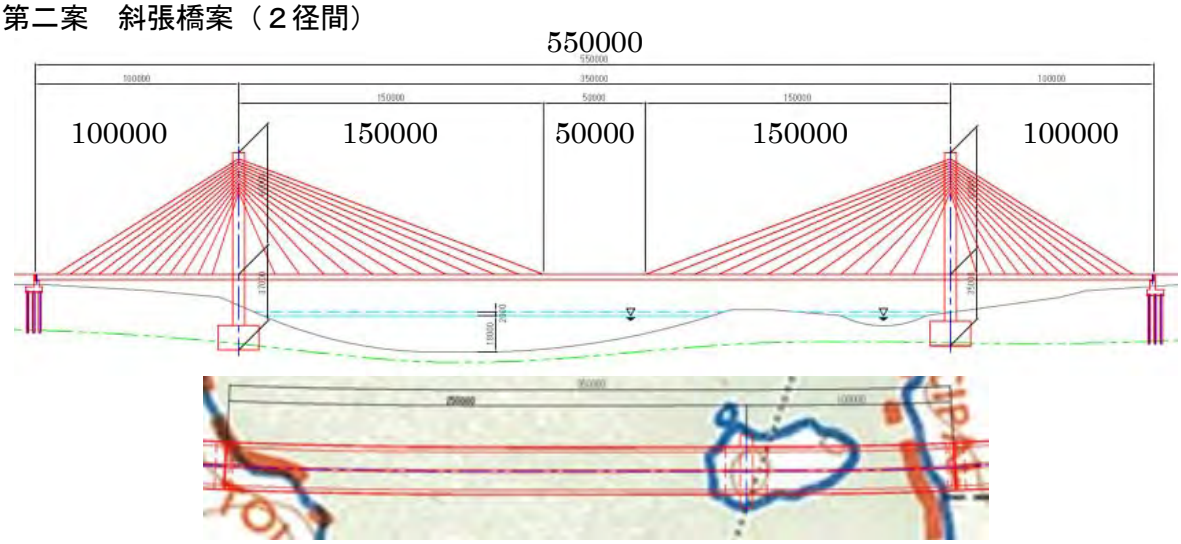
３）橋梁形式検討結果表

橋梁形式の比較検討を行った３つのルート案における各橋梁形式案の検討結果表を表３―２―２～表３―２―４に示す。

第一案　３径間連続 PC 箱桁案



第二案　斜張橋案（２径間）



第三案　斜張橋案（３径間）

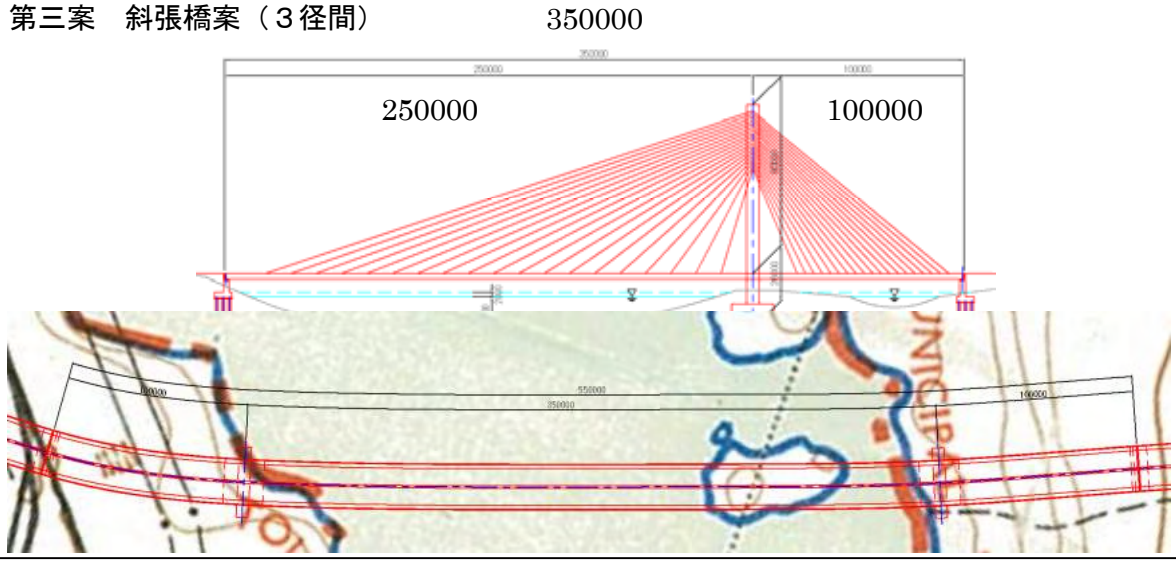
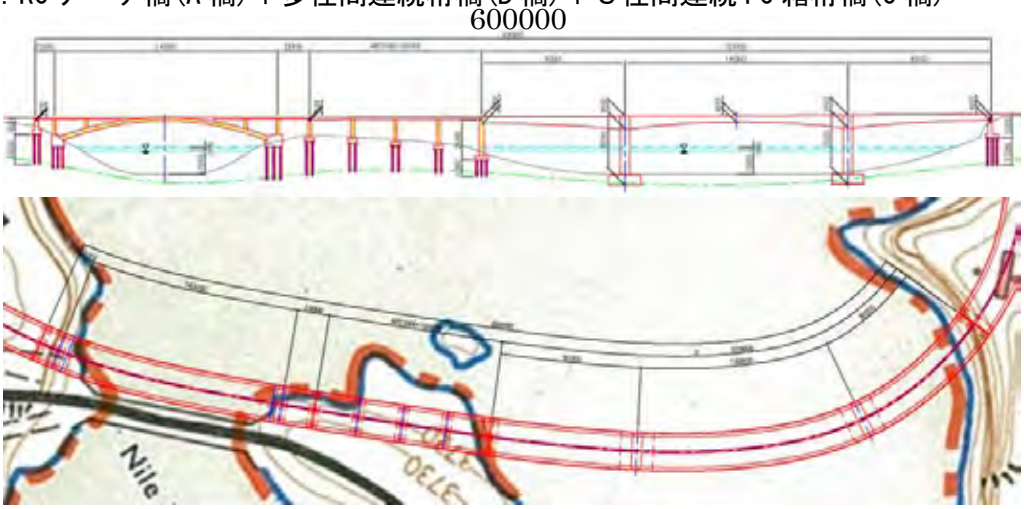
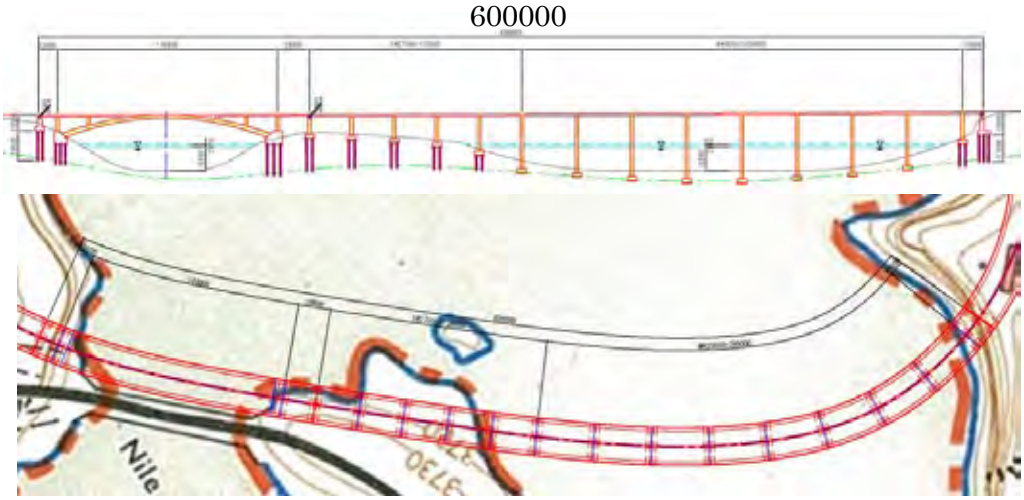


図３―２―６　ルート A 案一般図

第一案：RC アーチ橋(A 橋)＋多径間連続桁橋(B 橋)＋３径間連続 PC 箱桁橋(C 橋)



第二案：RC アーチ橋(A 橋)＋多径間連続桁橋(８橋)＋多径間連続桁橋(C 橋)



第三案：鋼アーチ橋(A 橋)＋多径間連続桁橋(B 橋)＋３径間連続 PC 箱桁橋(C 橋)

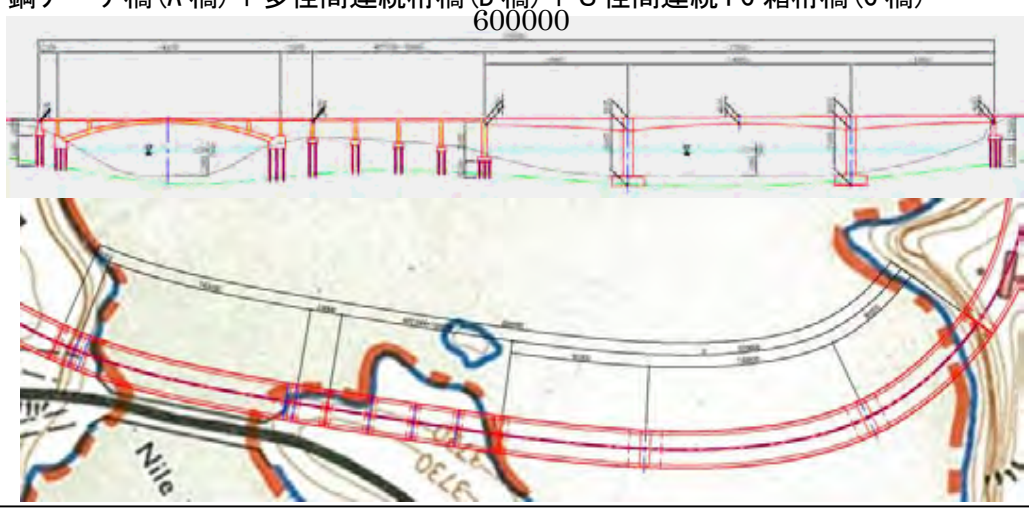
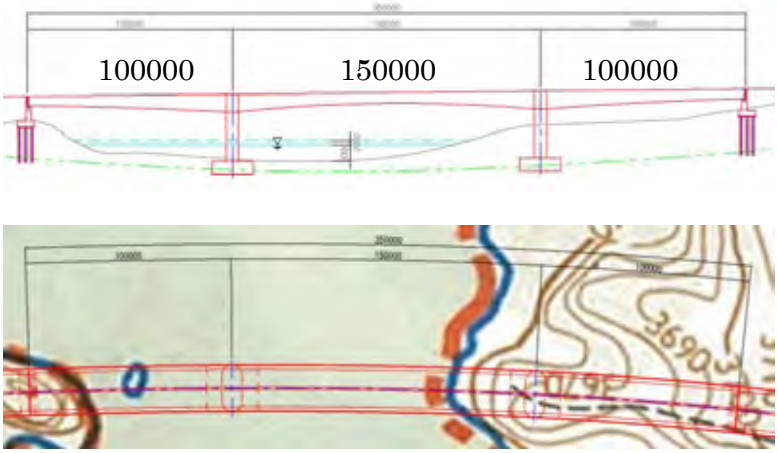
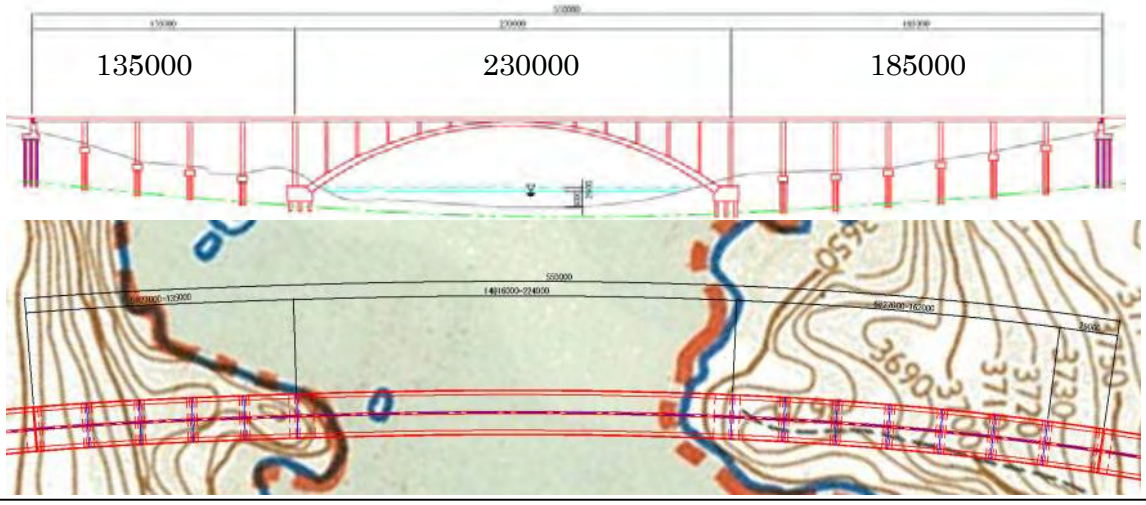


図３―２―７　ルート B 案一般図

第一案　３径間連続 PC 箱桁案　　350000



第二案　アーチ橋案　　550000



第三案　斜張橋案　　430000

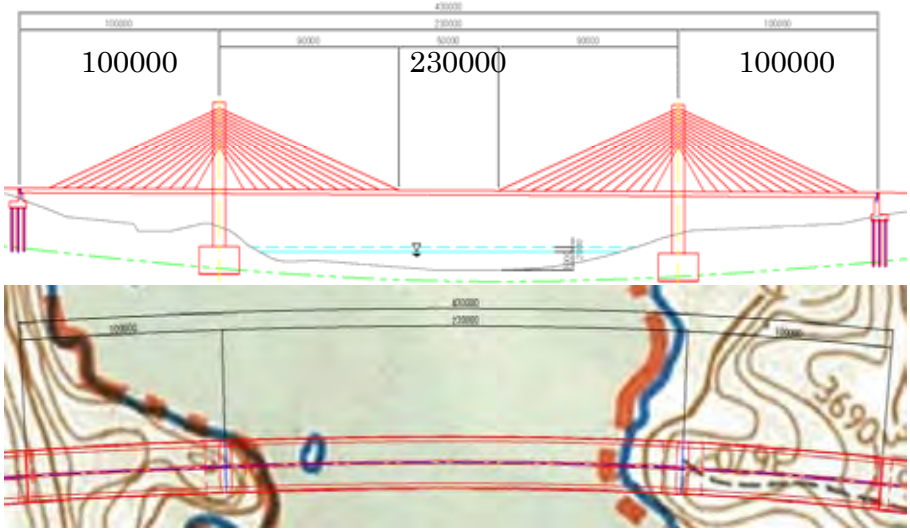


図３―２―８　ルート C 案一般図

表 3―2―2　橋梁形式検討結果表（ルート A 案）

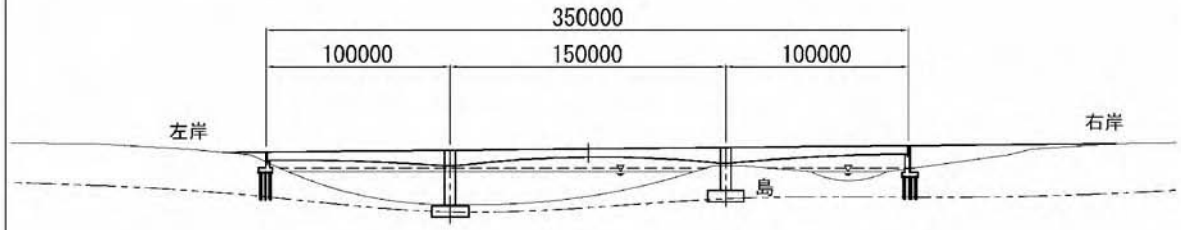
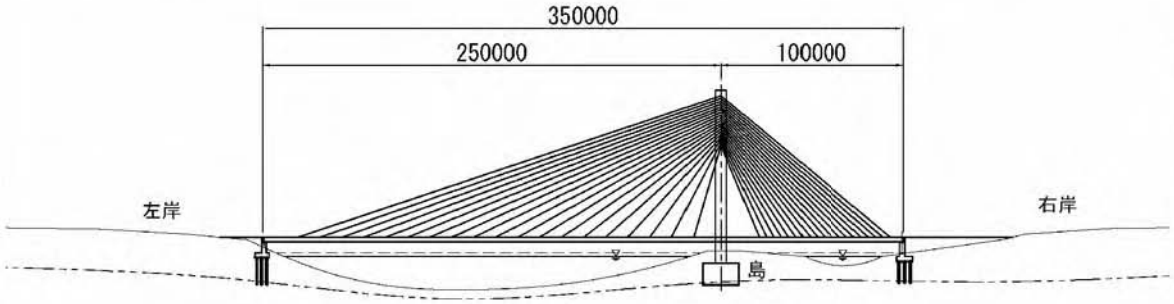
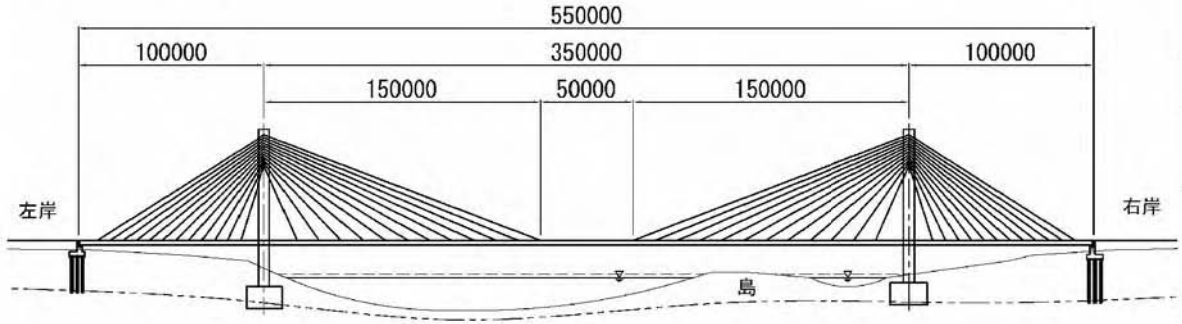
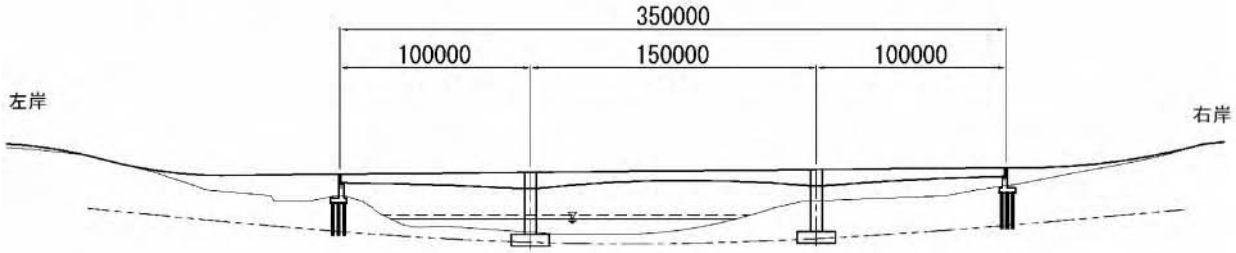
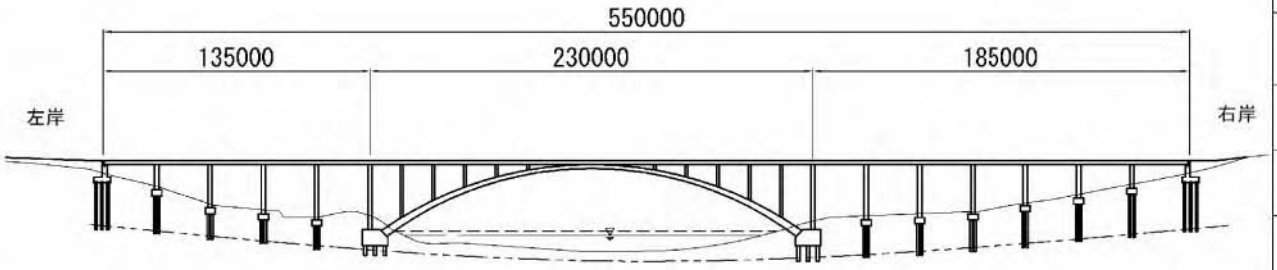
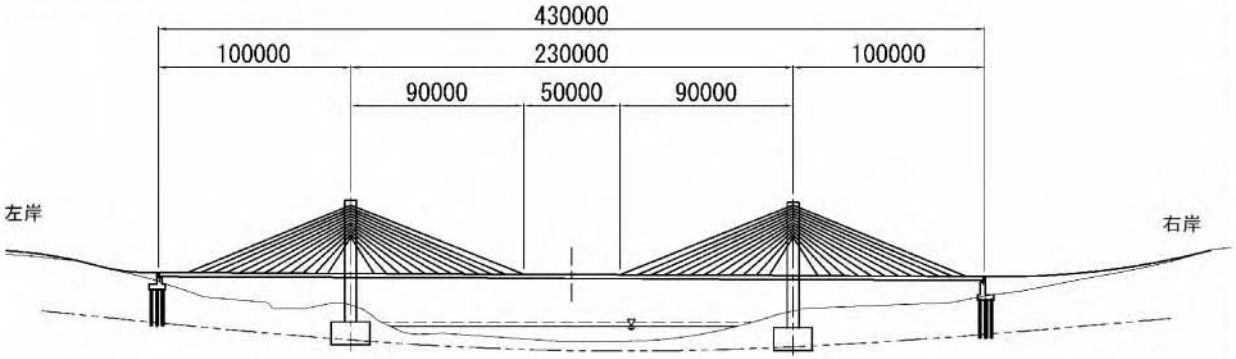
側面図	評価	
第一案 3 径間連続 PC 箱桁案  	構造性	橋梁形式としては、最も一般的な形式であるが、連続桁橋の場合、通常の適用支間は 100m 迄である。本橋の支間は 150m であり、かなり長いが、250m までの実績はあり、問題はない。
	施工性	水深が 18m と深く、しかも流速が約 1～1.5m／s と比較的早い河川内に橋脚が設置できるかが問題である。基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
	維持管理	コンクリート橋であるため、メインテナンスフリーである。
	経済性	3 案中、最も経済的な案である。 工事費：4,970,000 千円（615 千円／m2）　比率：1.00
	総合評価	構造性、維持管理、経済性に優れた案である。ただし、河川内に橋脚が設置できるか否か、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
第二案 斜張橋案（２径間）  	構造性	島にのみ橋脚を設置し、主塔を立てる案であるが、不等径間の斜張橋となる。不等径間の場合、通常の適用支間は 100m 迄である。本橋の支間は 250m とかなり長いが、250m までの実績はあり、問題はない。
	施工性	島に橋脚を設置する場合、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。また、不等径間長が長いため、大きなアンバランスモーメントが生ずるので、架設には十分な留意が必要である。
	維持管理	主桁、ケーブル、主塔は鋼製となることが予想されるので、再塗装も含めて、維持管理費が必要となる。
	経済性	3 案中、中位となる案である。 工事費：9,190,000 千円（1,137 千円／m2）　比率：1.85
	総合評価	第一案に比べて、維持管理、経済性で劣るが、施工性ではかなり有利となる。河川内に橋脚が設置できない場合、第一案に代わる最も優位な案である。
第三案 斜張橋案（３径間）  	構造性	河川内及び島に橋脚が設置できず、両岸に主塔を立てた 3 径間の斜張橋である。斜張橋としては、最も一般的な形式であり、構造上、特に問題は無い。
	施工性	河川内工事は無いため、施工上、特に大きな問題は無い。
	維持管理	主桁、ケーブル、主塔は鋼製となることが予想されるので、再塗装も含めて、維持管理費が必要となる。
	経済性	3 案中、最も不経済な案である。 工事費：13,430,000 千円(1,057 千円／m2)　比率：2.70
	総合評価	河川内及び島に橋脚が設置できない場合の橋梁形式であるが、両岸に主塔を設けるため、径間長及び橋長が最も長くなり、3 案中最も不経済な案となる。

表３―２―３　橋梁形式検討結果表（ルートＢ案）

側面図	評価	
第一案 RC アーチ＋多径間連続桁＋3 径間連続 PC 箱桁案	構造性	3 橋とも橋梁形式としては、一般的な形式であり、特に問題はない。ただし、湾内に設置される 3 径間連続 PC 箱桁部の側径間部には R=100m の曲線が入っており、設計・解析には十分な検討を行う必要がある。
	施工性	3 径間連続 PC 箱桁の場合、水深が 15m と深い湾内に橋脚が設置できるかが問題である。基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
	維持管理	全てコンクリート橋であるため、メインテナンスフリーである。
	経済性	3 案中、中位となる案である。 工事費：7,080,000 千円（513 千円／m2）　比率：1.31
	総合評価	構造性、維持管理に優れ、経済性でも第二案に次いで、優れた案である。ただし、3 径間連続 PC 箱桁の場合、湾内に橋脚が設置できるか否か、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
第二案　RC アーチ＋多径間連続桁＋多径間連続桁案	構造性	3 橋とも橋梁形式としては、一般的な形式であり、特に問題はない。ただし、湾内に設置される多径間連続桁部の右岸側部には R=100m の曲線が入っており、設計・解析には十分な検討を行う必要がある。
	施工性	右岸側の多径間連続桁の場合、水深が 15m と深い湾内に橋脚が設置できるかが問題である。基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
	維持管理	全てコンクリート橋であるため、メインテナンスフリーである。
	経済性	3 案中、最も経済的な案である。 工事費：5,406,000 千円（392 千円／m2）　比率：1.00
	総合評価	構造性、維持管理、経済性に最も優れた案である。ただし、右岸側の多径間連続桁の場合、湾内に橋脚が設置できるか否か、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
第三案　鋼アーチ＋多径間連続桁＋3 径間連続 PC 箱桁案	構造性	3 橋とも橋梁形式としては、一般的な形式であり、特に問題はない。ただし、湾内に設置される 3 径間連続 PC 箱桁部の側径間部には R=100m の曲線が入っており、設計・解析には十分な検討を行う必要がある。
	施工性	3 径間連続 PC 箱桁の場合、水深が 15m と深い湾内に橋脚が設置できるかが問題である。基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
	維持管理	鋼アーチ橋は、再塗装も含めて、維持管理費が必要となる。
	経済性	3 案中、最も不経済な案である。 工事費：7,518,000 千円(545 千円／m2)　比率：1.39
	総合評価	構造性に優れた案であるが、維持管理及び経済性で最も不利となる案である。また、3 径間連続 PC 箱桁の場合、湾内に橋脚が設置できるか否か、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。

表３－２－４　橋梁形式検討結果表（ルートＣ案）

側面図	評価	
第一案 3径間連続PC箱桁案  	構造性	橋梁形式としては、最も一般的な形式であるが、連続桁橋の場合、通常の適用支間は100m迄である。本橋の支間は150mであり、かなり長いが、250mまでの実績はあり、問題はない。
	施工性	水深が8mと深く、しかも流速が1.5～2m／sと比較的早い河川内に橋脚が設置できるかが問題である。基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
	維持管理	コンクリート橋であるため、メインテナンスフリーである。
	経済性	3案中、最も経済的な案である。 工事費：4,970,000千円（615千円／m2）　比率：1.00
	総合評価	構造性、維持管理、経済性に優れた案である。ただし、河川内に橋脚が設置できるか否か、基礎工形式も含め、施工方法を十分に検討する必要がある。
第二案 アーチ橋案  	構造性	河川内に橋脚が設置できず、両岸にアーチアバットを設けた上路アーチ橋である。アーチ橋としては、最も一般的な形式であり、構造上、特に問題は無い。
	施工性	河川内工事は無いため、施工上、特に大きな問題は無い。
	維持管理	コンクリート橋であるため、メインテナンスフリーである。
	経済性	3案中、中位となる案である。 工事費：6,387,000千円（463千円／m2）　比率：1.29
	総合評価	第一案に比べて、経済性では劣るが、施工性ではかなり有利となる。河川内に橋脚が設置できない場合、第一案に代わる最も優位な案である。
第三案 斜張橋案  	構造性	河川内に橋脚が設置できず、両岸に主塔を立てた3径間の斜張橋である。斜張橋としては、最も一般的な形式であり、構造上、特に問題は無い。
	施工性	河川内工事は無いため、施工上、特に大きな問題は無い。
	維持管理	主桁、ケーブル、主塔は鋼製となることが予想されるので、再塗装も含めて、維持管理費が必要となる。
	経済性	3案中、最も不経済な案である。 工事費：10,942,000千円(793千円／m2)　比率：2.20
	総合評価	河川内に橋脚が設置できない場合の橋梁形式であるが、両岸に主塔を設けるため、径間長及び橋長が最も長くなり、3案中最も不経済な案となる。