

ガーナ共和国

ビポソ橋架け替え計画
基本設計調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団

無計二

89-19

JICA LIBRARY



1075495(D)

19408

ガ ー ナ 共 和 国

ビポソ橋架け替え計画

基本設計調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団



マイク
フィルム作成

序 文

日本国政府は、ガーナ共和国政府の要請に基づき、同国のビボソ橋架け替え計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年9月24日より10月23日まで（フェーズⅠ）及び昭和63年12月3日より12月23日まで（フェーズⅡ）、日本道路公団名古屋建設局 構造技術課課長村里正彦氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

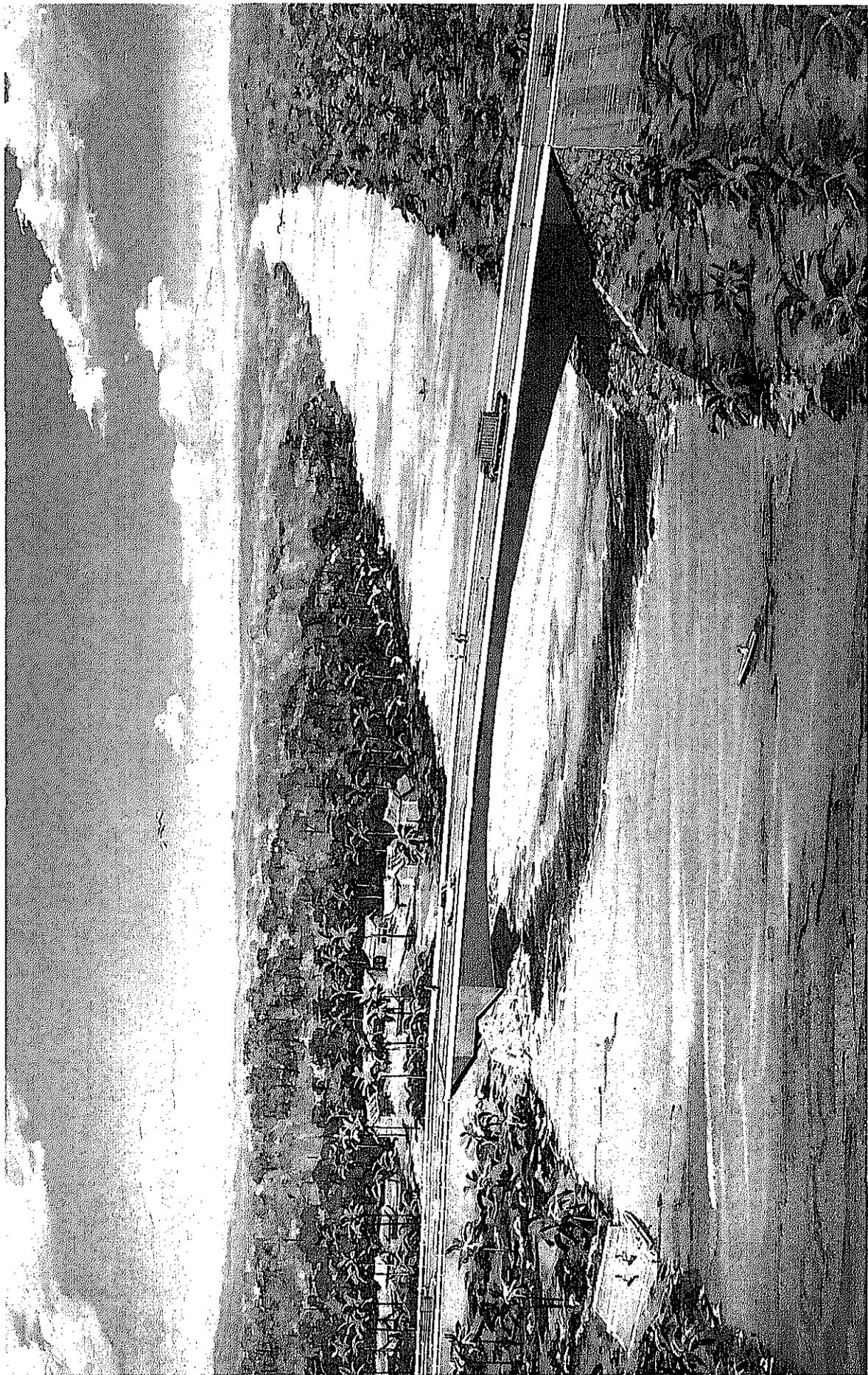
調査団は、ガーナ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイトの調査を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

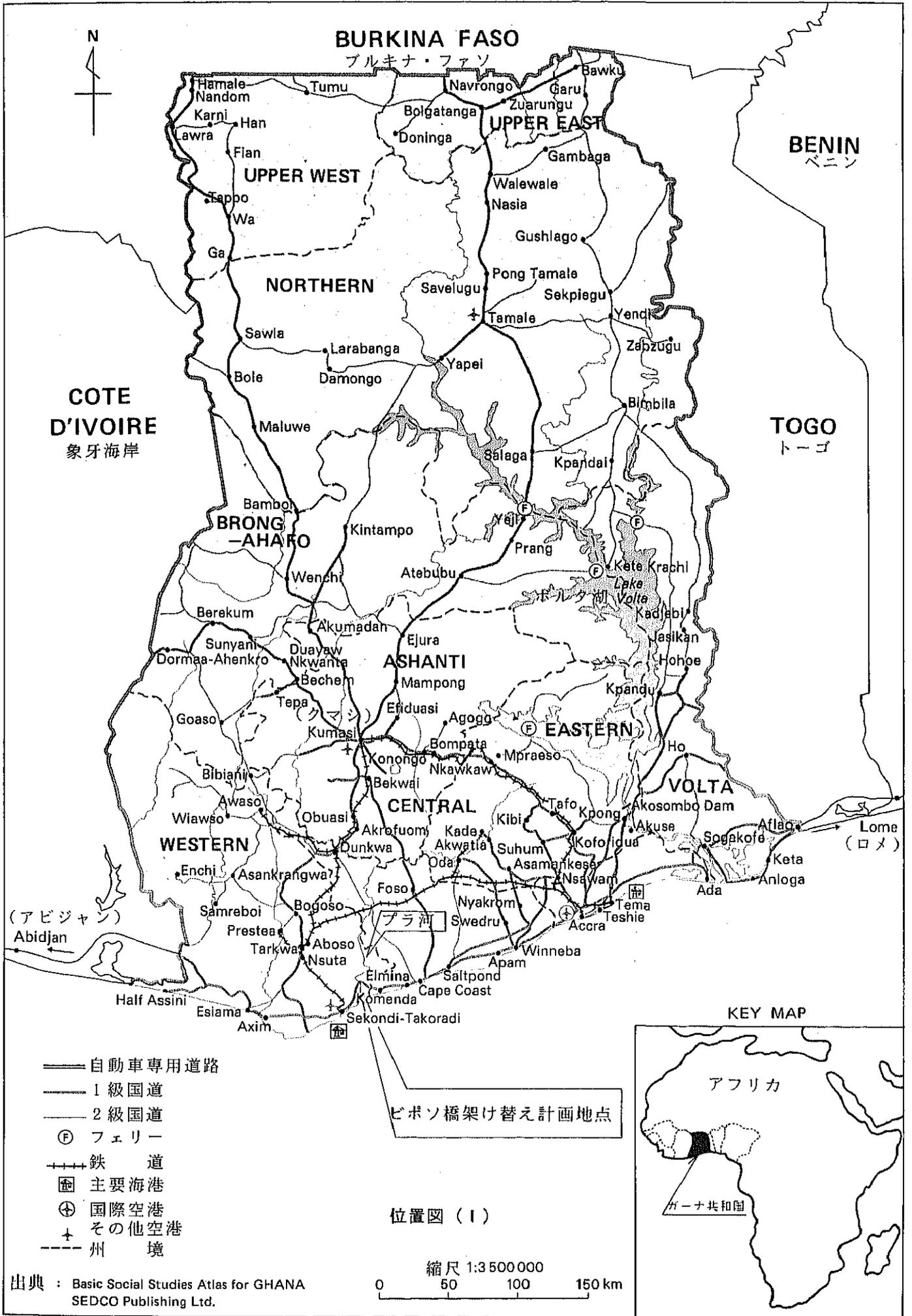
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

平成元年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



完成予想図



N
 BURKINA FASO
 ブルキナ・ファソ

BENIN
 ベニン

COTE D'IVOIRE
 象牙海岸

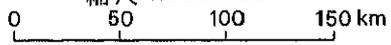
TOGO
 トーゴ

- 自動車専用道路
- 1級国道
- 2級国道
- ⊕ フェリー
- ++++ 鉄道
- ⊕ 主要海港
- ⊕ 国際空港
- ⊕ その他空港
- 州境

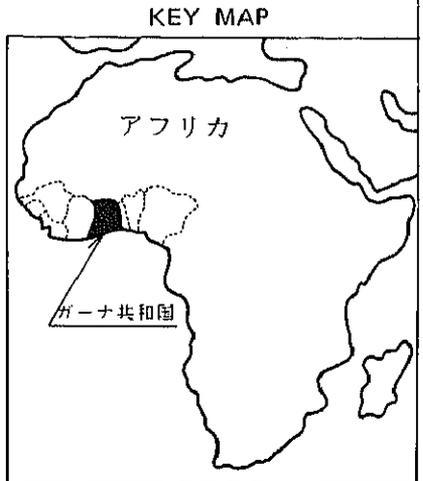
ピボソ橋架け替え計画地点

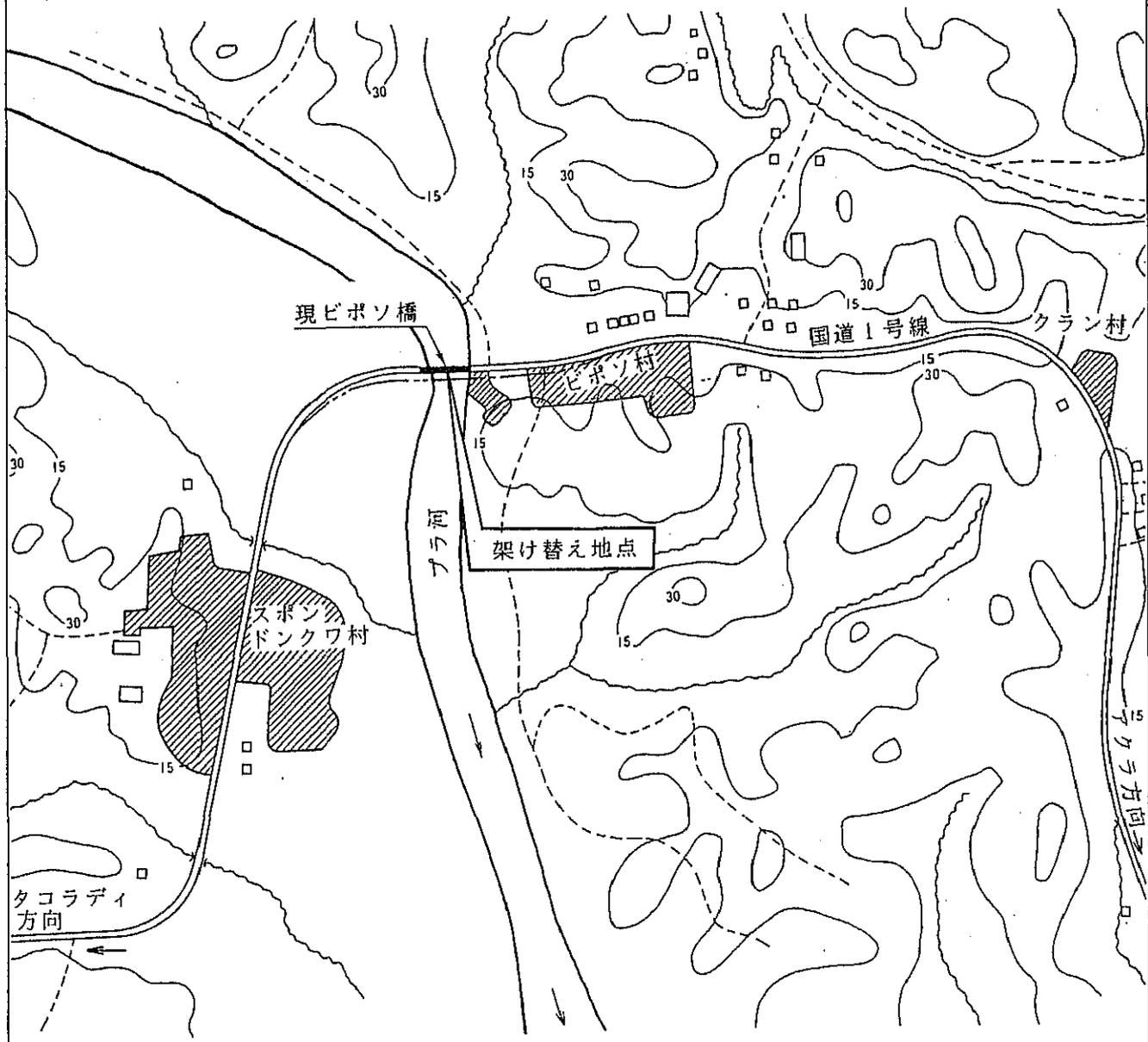
位置図 (I)

縮尺 1:3 500 000



出典 : Basic Social Studies Atlas for GHANA
 SEDCO Publishing Ltd.





現ビボソ橋

架け替え地点

スポンクワ村

国道1号線

克蘭村

プラー河

タコラディ
方向

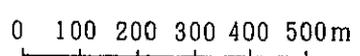
ギニア湾

凡例

- 小道
- ~~~~ 小河川
- 15 等高線 (海拔標高: フィート)
- 家屋

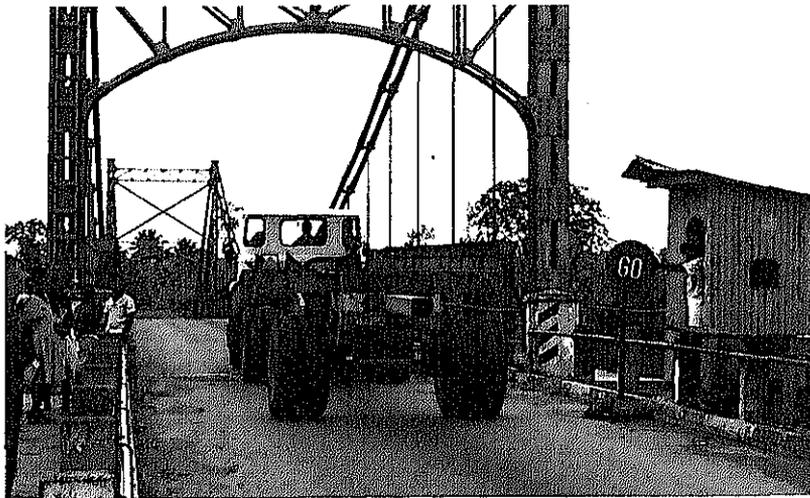
位置図 (II)

縮尺 1 : 15,000





取付道路
(アクラ方向)



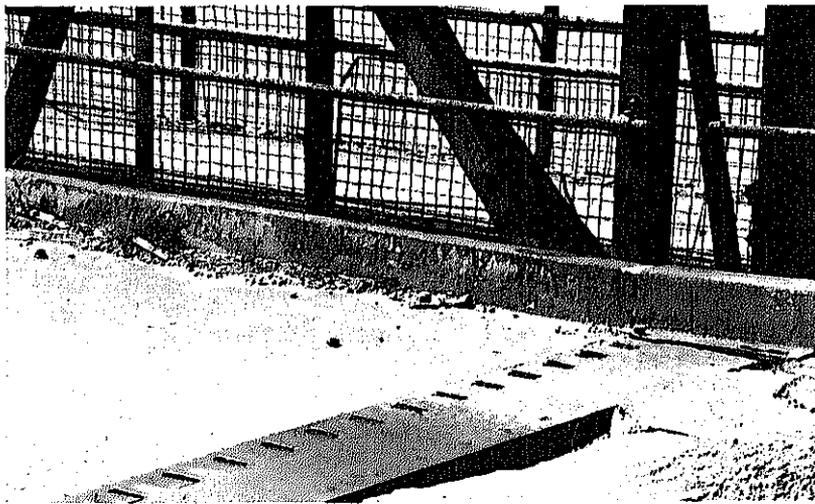
現ビポソ橋入口
(タコラディ方面から)



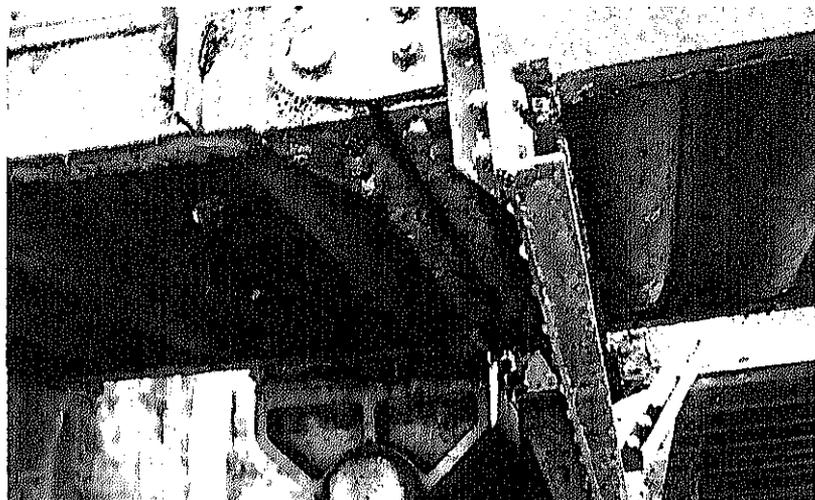
国道1号線
(ヤモランサ附近)



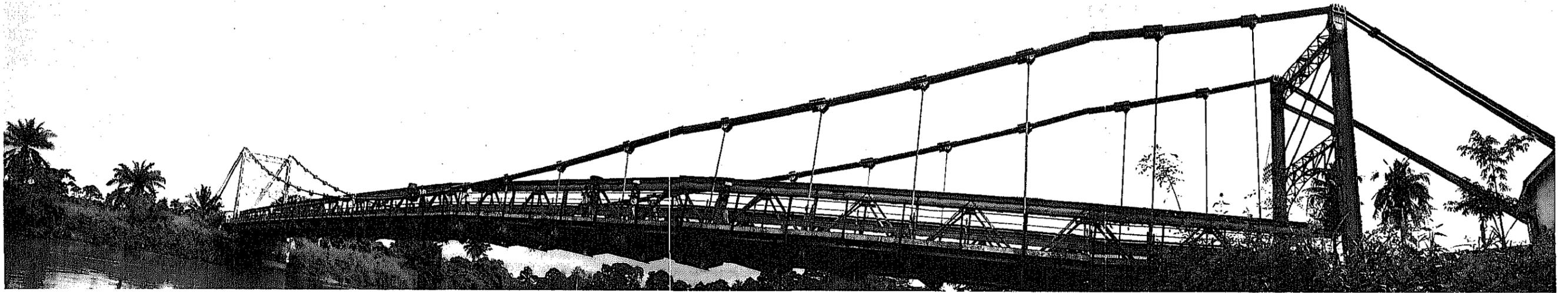
橋台ひびわれ



橋台の伸縮継手



歩道部腐食状況



現ビボン橋全景



架け替え計画対象地点。
現橋の直下流部。
(アクラ側より見る)



架け替え計画対象地点。
現橋の直下流部。
(タコラディ側より見る)
アクラ側アバットメント
付近に岩の露頭が観察さ
れる。

要 約

要 約

ガーナ国はギニア湾に面する西アフリカ諸国のほぼ中央部に位置し、東はトーゴ、北はブルキナ・ファソ、西は象牙海岸にそれぞれ接している。人口は1987年において、1,339万人と推定されており、1970年から1984年までの14年間の年平均人口増加率は2.6%である。

ガーナ国の産業は南部を中心とした農業、林業、鉱業及び漁業によって支えられており、1987年の農林水産部門の生産額は国内総生産額(GDP)の52.4%を占めている。一方、製造業はGDPの9.9%を占めるに過ぎない。ガーナ国は世銀、IMFの指導のもとに、「経済再建プログラム」(Economic Recovery Programme:ERP 1984/86)と、「第2次経済再建プログラム」(ERP1984/86)を実施し、その経済は次第に好転してきており、1986年のGDPの年平均成長率は5%を示している。

ガーナ国の運輸は比較的良く整備された約14,000kmの幹線道路網を有していたが、適切な維持・管理がなされなかったために、その大半が劣化・損傷した。近年、世銀等の援助のもとに道路修復工事及び維持管理プログラム(第4次ハイウェイプロジェクト等)が継続的に実施され、幹線道路網は徐々に整備されつつある。今や道路輸送はガーナの最重要交通手段となっている。

なかでも現ビボソ橋が位置している国道1号線はガーナ国の南側、ギニア湾に沿って、東側トーゴ国境よりアクラ/テマ工業地帯、ケープコースト、セコンディ/タコラディ工業地帯等を経て西側象牙海岸国境に至る延長約550kmの一級幹線道路である。

本ビボソは西部州(Western Region)の東南部にあつて中央州(Central Region)との州境に位置しており、首都アクラからは国道1号線に沿って西へ約150km行ったところにある。架け替え計画の対象となる現ビボソ橋は国道1号線がプラ河と交差する位置に存し、橋長が約100mの1車線の吊橋である。

国道1号線上において、現ビボソ橋の西側20kmにはタコラディ港を有するセコンディ/タコラディ工業地帯がある。このタコラディ港は主にクマシ~アクラ間の国道4号線と当該国道1号線を経由して輸送される木材、ココア、鉱産物等の輸出港である。他方、東側150kmにはテマ港を含むアクラ/テマ工業地帯が存し、テマ港は工業原材料の輸入港として機能している。このように国道1号線はクマシ、アクラ/テマ、セコンディ/タコラディを三つの頂点とするいわゆるガーナの“黄金の三角形”の基軸であり、ガーナの輸出回廊を形成している最重要幹線となっている。

現ビボソ橋は現在、この国道1号線がケープコーストとセコンディとの間にあつて、プラ河を

渡河する唯一の交通手段である。しかしながら、現橋は建設後すでに54年を経過して、橋全体にわたって老朽化しており、また適切な維持・管理がほとんど行われていなかったために、“いつ落橋してもおかしくない”危険な状況にある。調査団が現地調査で確認した現ビボソ橋の問題点は以下の通りである。

- 1) 橋梁の舗装面にひびわれが発生している。また主要部材の腐食が進行している。落橋の危険の程度を定量的に示すことは難しいが、橋梁全体にわたって、強度的に耐用寿命の限界にきていると判断される。
- 2) 現橋をこれからも継続して、使用する場合には、広範囲かつ抜本的な補強・補修が必要であり、その費用は新規に架け替えるのとはほぼ等しいものとなる。
- 3) 仮に暫定的な補修等を行う場合には、現橋が一車線であるため、また現橋の近辺に迂回路がないため現在交通を遮断しなければならない。
- 4) 現橋は一車線のため、交通規制（交互一方交通）と車輛重量制限を実施しており国道1号線上の、隘路となっている。

以上の状況から、ガーナ道路公社（Ghana Highway Authority:GHA）は、1982年から5ヶ年間にわたって実施した全国の主要橋梁の開発についての F/S報告書（Feasibility Study of First Priority Bridges, Ghana Bridge Development Programme, Tahal consulting Engineers Ltd. 1986）の結果に基づき、現ビボソ橋の架け替え等の改良計画の検討を開始した。橋梁形式等の代案（4案）を比較した結果、ガーナ道路公社は現ビボソ橋に接近して、新たに2車線の橋梁を架け替えるのが最良との結論を出した（Beposo Bridge Design Report and Scheme Drawings, Cementation International Engineering Ltd.1984年）。これに基づき、ガーナ国政府は現ビボソ橋の架け替えを計画し、我が国に無償資金協力を要請して来たものである。

日本国政府は、ガーナ国政府の要請に基づき、基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を昭和63年9月23日より同年12月21日まで2回にわたりガーナ国に派遣した。第1回調査団は地質調査、地形測量等の自然条件調査とガーナ国政府の要請内容の確認及び現橋の問題点の検討等を行った。第2回調査団は基本設計のための設計条件の確認、架け替え位置・橋梁形式の選定及びガーナ国で入手できる資機材等の建設関連事項の調査を実施した。

上記現地調査結果と収集資料の解析から次のことが判明した。

ガーナ道路公社が英国の建設コンサルタント（セメンテーション社）に委嘱して実施した比較設計案はいずれも河中に2ないし3基の橋脚を築造し、小径間（25～35m）のコンクリート桁を架設しようとするものである。しかし、架け替え地点の河床が上下流約100mにわたってV字形に深くえぐられ、かつ固い岩盤が露頭しているため、雨期においては水深約15m下での工事となり、橋脚を建設するための鋼矢板等による締切工事が実質的に不可能で、これら比較案は現実的

ではない。

さらに、これら比較案は橋脚によって河積（河川断面積）を大きく狭めるため河川の安定の面からも望ましくない。

このため調査団は諸案の比較検討結果を踏まえて当架け替え橋は橋脚を設けない構造、そして維持管理費が少ない橋種を基本条件に無償資金協力の施設を次のように決定した。

- 1) 単径間、橋長約 142mの2車線の片持架設工法によるプレストレストコンクリート橋を現橋に接近して建設する。
- 2) 左岸 260m、右岸 360mの取付道路を建設する。

本計画に必要な事業費は、総額約 12.18億円（日本側負担分約 12.15億円、ガーナ側負担分約 260万円）と見込まれる。

本計画の実施に必要な工期は、日本国政府とガーナ国政府との交換公文締結後、コンサルタント契約を締結し、実施設計、入札図書作成、入札まで、3ヵ月を予定し、入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始する。工期は約12ヵ月を必要とする。

本計画の実施機関は、道路省（Ministry of Roads and Highways : MRH）の監督下にあるガーナ道路公社（Ghana Highway Authority : GHA）で、完成後の運営・維持・管理を実施する。

本計画の実施によって、アクラ／テマ～センコディ／タコラディ間の国道1号線上の機能が停止するのを未然に防ぎ、かつ現ビボソ橋の交通規制（支互一方交通）、重量制限等が解消されて、ガーナ国の最重要である輸出回廊としての幹線道路の安定した交通を将来にわたって確保することが可能となる。さらに、雇用機会の増大、橋梁建設技術の移転等の効果が期待できる。

以上の観点から本計画を無償資金協力により実施する意義は極めて高く、本計画の早期実施が望まれる。

ビボソ橋架け替え計画基本設計調査

目 次

序 文

完成予想図

位 置 図

現地写真

要 約

第1章 諸 論

1-1	調査の目的	1
1-2	調査団の派遣	2
1-3	調査の内容	2

第2章 計画の背景

2-1	ガーナ国の概況	4
2-1-1	国土と人口	4
2-1-2	産業構造	6
2-1-3	経済再建計画	9
2-1-4	経済の現状	11
2-2	運輸交通分野の概況	12
2-2-1	概 況	12
2-2-2	道路の橋梁部門の開発状況	19
2-2-3	関連行政の現状	22
2-3	要請の経緯と内容	24

第3章 計画地域の概況

3-1	計画地域の概況	26
3-1-1	当該プロジェクトの影響図	26
3-1-2	計画地域の人口	29
3-1-3	計画地域の交通と物流	30
3-1-4	国道1号線の交通量	33
3-1-5	現橋利用交通量	33

3-2	自然条件	46
3-2-1	気象	46
3-2-2	水文	46
3-2-3	土質調査	50
3-2-4	地形測量	51
3-2-5	深淺測量	51
第4章 計画の内容		
4-1	計画の目的	52
4-2	要請内容の検討	52
4-3	現ビボソ橋の概況	52
4-3-1	現橋の状況	52
4-3-2	現橋の問題点	54
4-4	計画の概要	55
第5章 基本設計		
5-1	基本設計方針	56
5-1-1	一般の方針	56
5-1-2	設計上留意事項	57
5-2	基本設計条件の検討	58
5-2-1	基礎条件としての検討	58
5-2-2	盛土基礎の検討	59
5-2-3	幾何構造基準	60
5-3	基本設計	60
5-3-1	架橋位置の選定	60
5-3-2	橋梁形式の選定	63
5-3-3	標準横断面の決定	69
5-3-4	設計条件の設定	70
5-3-5	主要工事数量	73
5-3-6	基本設計図	75
第6章 事業実施計画		
6-1	事業実施体制	83
6-2	工事負担区分	83
6-3	施工計画	84

6-3-1	施工方針	84
6-3-2	施工上の留意点	84
6-3-3	施工監理計画	86
6-4	資機材調達計画	89
6-5	実施スケジュール	93
6-6	概算事業費	93
6-7	維持管理計画	94
第7章 事業評価		
7-1	本計画の効果	96
7-1-1	直接効果	96
7-1-2	間接効果	100
7-2	維持管理面からの評価	101
7-3	全体評価	101
第8章 結論と提言		
8-1	結論	102
8-2	提言	102

付属資料 1

- 1.1 調査団の構成
- 1.2 現地調査日程
- 1.3 面会者リスト
- 1.4 協議議事録
- 1.5 収集資料リスト

付属資料 2

- 2.1 付 図
 - 2.1 (1) 現橋一般図
 - 2.1 (2) 地質縦断図 (CEMENTATION INTERNATIONAL ENGINEERING LTD, 1984)
 - 2.1 (3) 地質縦断図
 - 2.1 (4) ビボソ橋架け替え計画地点地形図
 - 2.1 (5) 深淺測量図
 - 2.1 (6) 河川断面図
 - 2.1 (7) ガーナ道路網
 - 2.1 (8) プロジェクト全体図
- 2.2 付 表
 - 2.2 (1) 月平均流量、月平均水位

付属資料 3

- 3.1 カントリーデータ
- 3.2 土質試験結果
- 3.3 土質柱状図
- 3.4 水理解析・データ
 - 3.4 (1) 洪水データ
 - 3.4 (2) ガンベル分布による確率流量
 - 3.4 (3) 水位-流量関連図
 - 3.4 (4) 架橋予定地点河川断面
 - 3.4 (5) 水面変動観測記録
- 3.5 自動車走行経費の計算
- 3.6 「フィジビリティー スタディ 1986」抜粋
- 3.7 「ビボソ橋設計報告書」 抜粋
- 3.8 「経済再建プログラム 1984 ~86」 抜粋

第 1 章 諸 論

第1章 諸 論

1-1 調査の目的

現ビボソ橋は、首都アクラの西方約 150kmの地点にあるビボソ (Beposo) で北から南に流れるプラ河 (Pra River) に架かっている国道 1 号線の橋梁である。

この国道 1 号線は、ガーナの主要都市であるクマシ/アクラ/セコンディ・タコラディのいわゆるガーナの“黄金の三角形”と呼ばれる輸出回廊を形成する最重要路線であると同時に、西アフリカ横断ハイウェイの一部をなし、アビジャン/アクラ/ロメを結ぶ国際道路である (図 1-1 参照)。

現在のビボソ橋は、1934年に完成した橋長 100m (塔柱間)、幅 5.5 m の 1 車線の補剛吊橋であるが、同橋を往来する車両等の交通量が増大した結果この 1 車線の橋梁部分が交通上の隘路となり、現橋の両側の 2 車線道路上に渋滞を起こしている。さらに、構造部材の老朽化と近年の車両の重量化等によって上部鉄骨構造の一部に、損傷が発生し、また大きな腐食の進行が見られる。コンクリート舗装面にも亀裂が発生し、走行上危険な状態にある。このため現在橋梁部分においては、重量制限と交互一方通行規制が実施されている。

以上の状況から、ガーナ道路公社 (GHA) は、建設コンサルタントの Tahal Consulting Engineer 社に全国の主要橋梁についての F/S を委託した。1982年から 5 ヶ年間にわたって実施されたこの報告書 (Feasibility study of First Priority Bridges, Ghana Bridge Development Programme) (付属資料 3.6 参照) の内容を受けて、ビボソ橋を架け替えるための諸点の検討を開始した。引き続きガーナ道路公社によって行われた橋梁概略設計 (Beposo Bridge Design Report and Scheme Drawings, GHA, Cementation International Engineering 1984 年) (付属資料 3.7 参照) で架け替え地点は現ビボソ橋の近傍等を比較検討している。これらの検討過程を経て、ガーナ政府は、ビボソ橋の架け替えを計画し、我が国に無償資金協力の要請をしたものである。

本調査の目的は、要請の内容を確認し、無償資金協力案件としての妥当性を確認するとともに、本プロジェクトの効果及び最適な規模、構造、工法についての調査・検討を行い、老朽化していて危険な状態にある現ビボソ橋に代わり、新しい 2 車線の橋を現橋に近接して建設するための基本設計を行うものである。

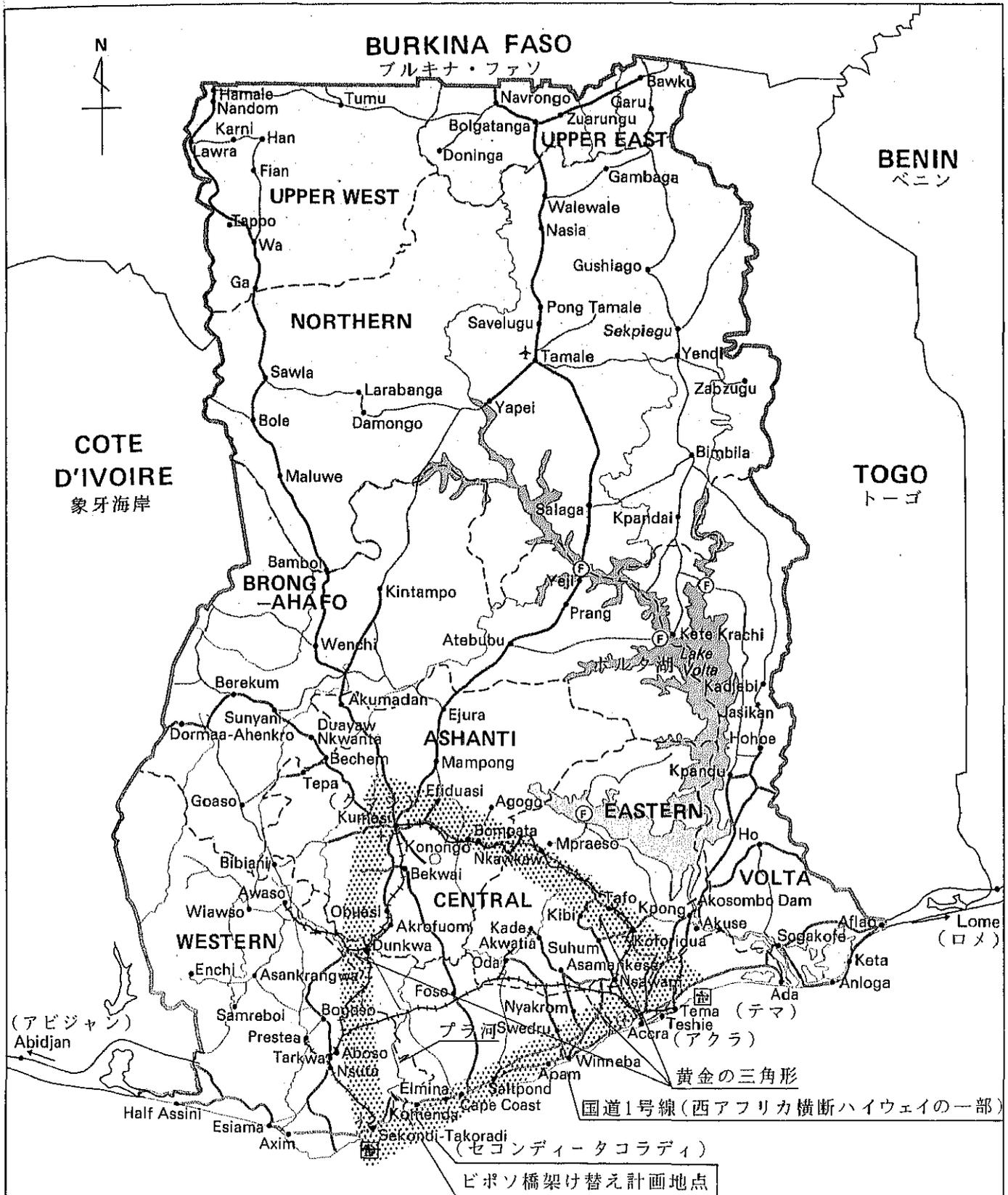
1-2 調査団の派遣

日本国政府は上記ガーナ国政府の要請に基づき基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は日本道路公団名古屋建設局 構造技術課課長 村里正彦氏を団長とする基本設計調査団を昭和63年9月24日から10月23日まで（フェーズⅠ）及び同年12月3日から12月23日まで（フェーズⅡ）、ガーナ国に派遣した。

1-3 調査の内容

基本設計調査団はガーナ国政府関係機関の協力で下記の調査を行った（現地調査を実施した際の面会者リスト：付属資料1.3参照）

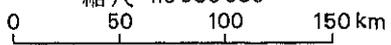
- (1) 計画の背景・要請内容の確認
- (2) 計画の内容及び規模に関する検討と協議
- (3) 運営・管理体制の調査
- (4) 現橋の状況
- (5) 設計資料の収集
- (6) 建設予定地の自然条件調査（ボーリング調査、地形測量、深淺測量）
- (7) 建設関連調査
- (8) 関連資料収集



- == 自動車専用道路
- 1級国道
- 2級国道
- ⊕ フェリー
- +++ 鉄道
- ⊕ 主要海港
- ⊕ 国際空港
- + その他空港
- 州境

図1-1 ガーナ国交通網

縮尺 1:3 500 000



出典 : Basic Social Studies Atlas for GHANA
SEDCO Publishing Ltd.

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 ガーナ国の概況

2-1-1 国土と人口

(1) 自然状況

ガーナはギニア湾に面する西アフリカ諸国のほぼ中央部に位置し、東はトーゴ、北はブルキナ・ファソ、西は象牙海岸に接し、海岸線は約560kmに達する。国土面積は約239,000 km²で、日本の約3分の2の広さである。この国を地勢上から概観すると、次の4地帯に分けることができる。

- (イ) 海岸線の低い砂浜地帯
- (ロ) 西部州 (Western Region) に広がる熱帯雨林地帯
- (ハ) 西部国境附近から中部アシャンティ州に広がる森林地帯
- (ニ) 北部及び東部の乾燥地帯

ガーナを貫いている最大の河川はボルタ川であり、中流より上流においてブラック・ボルタ川とホワイト・ボルタ川に分岐している。ブラック・ボルタ川はブルキナ・ファソに水源を發し、ガーナ、象牙海岸両国の国境に沿って流れ、ボルタ川となり、東ガーナを横断している。ボルタ川開発計画によるアコソンボ・ダム completion によって出来たボルタ湖は、面積8,400平方kmに達し、世界最大の人造湖である。ボルタ川の他に、アンコブラ、タノそして本計画地点を流れるプラなどの諸河川があり、いずれもアシャンティ州に水源を發し、ギニア湾に注いでいる (図2-1参照)。

ガーナの気候は熱帯性気候で、サハラ砂漠から吹きよせるハルマターン (Harmattan) と呼ばれる暑くて乾燥した埃っぽい北東貿易風と、南の海上から吹き上げる比較的涼しく湿気を帯びた南西貿易風の影響を受ける。温度は地方によって相当異なるが、概ね37℃ (最高) から20℃ (最低) の間であり、全国的に3月が最も暑く、8月が最も涼しい。湿度は北部の乾燥地帯を除くと、年間約80%前後の日が多い。雨量は南西部に多く、東部、特にアクラ附近では4～9月の雨期の前半に雷雨やスコールが多いが他の季節には雨量は少ない。

(2) 人口

1984年3月の国勢調査結果 (表2-1参照) に基く1987年の推計人口は1,339万人である。1970年から1984年までの14年間における平均人口増加率は2.6%強であって当該期間に43.7%の人口増がみられた。現在の趨勢が続けば西暦2000年の人口は1,900万人に達するとみられる。

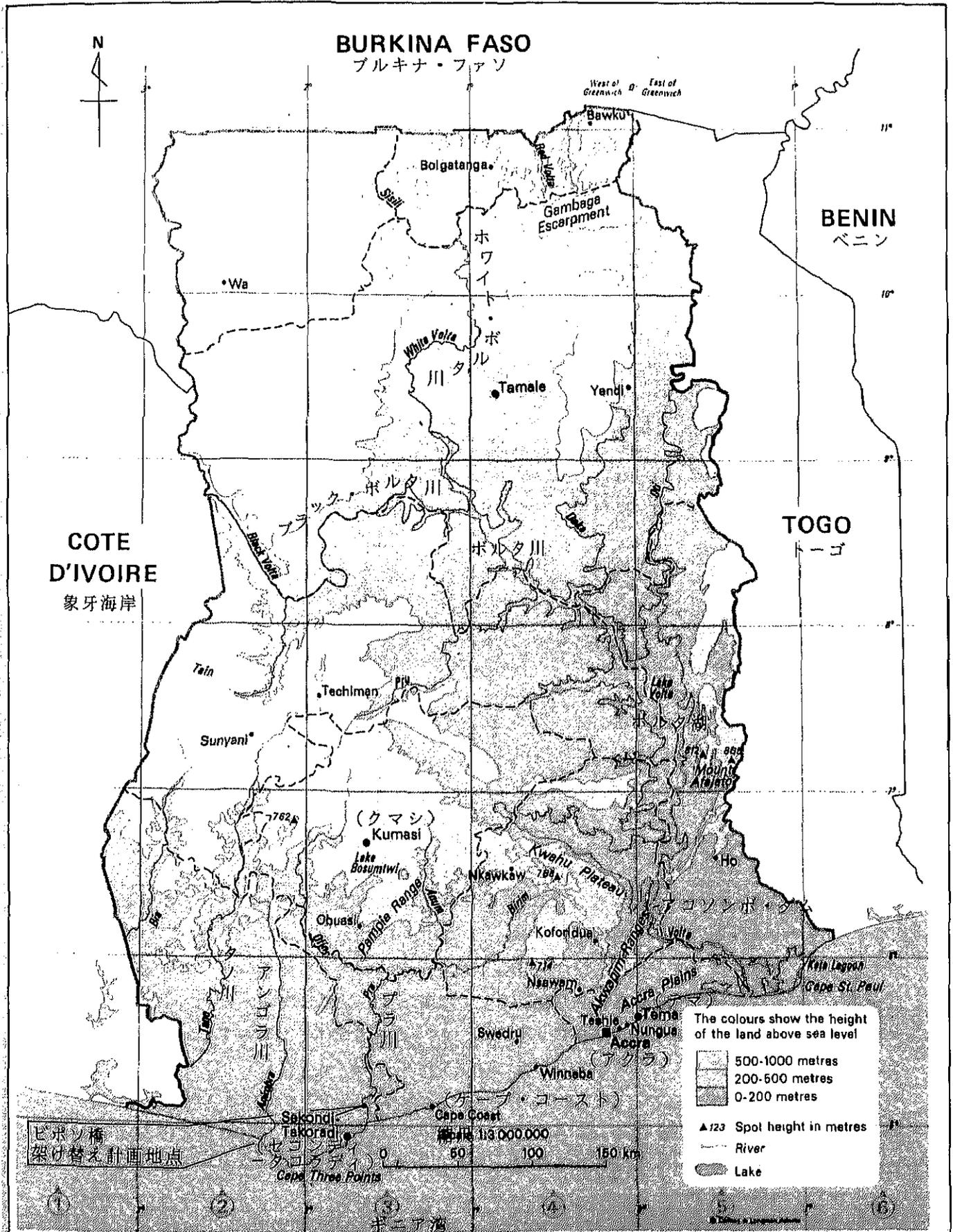


図 2 - 1 ガーナ国地勢図

出典 : Basic Social Studies Atlas for GHANA
 SEDCO Publishing Ltd.

全人口のうち都市人口は1984年時点で32.0%、人口密度は一平方km当り52人である。住民は各種の部族に分かれているが、大別するとガ族（アクラ周辺）、エビィ族（南東部ボルタ地域）、アカン族（中西部クマシ市周辺）が人口も多く際立っている（図2-2参照）。

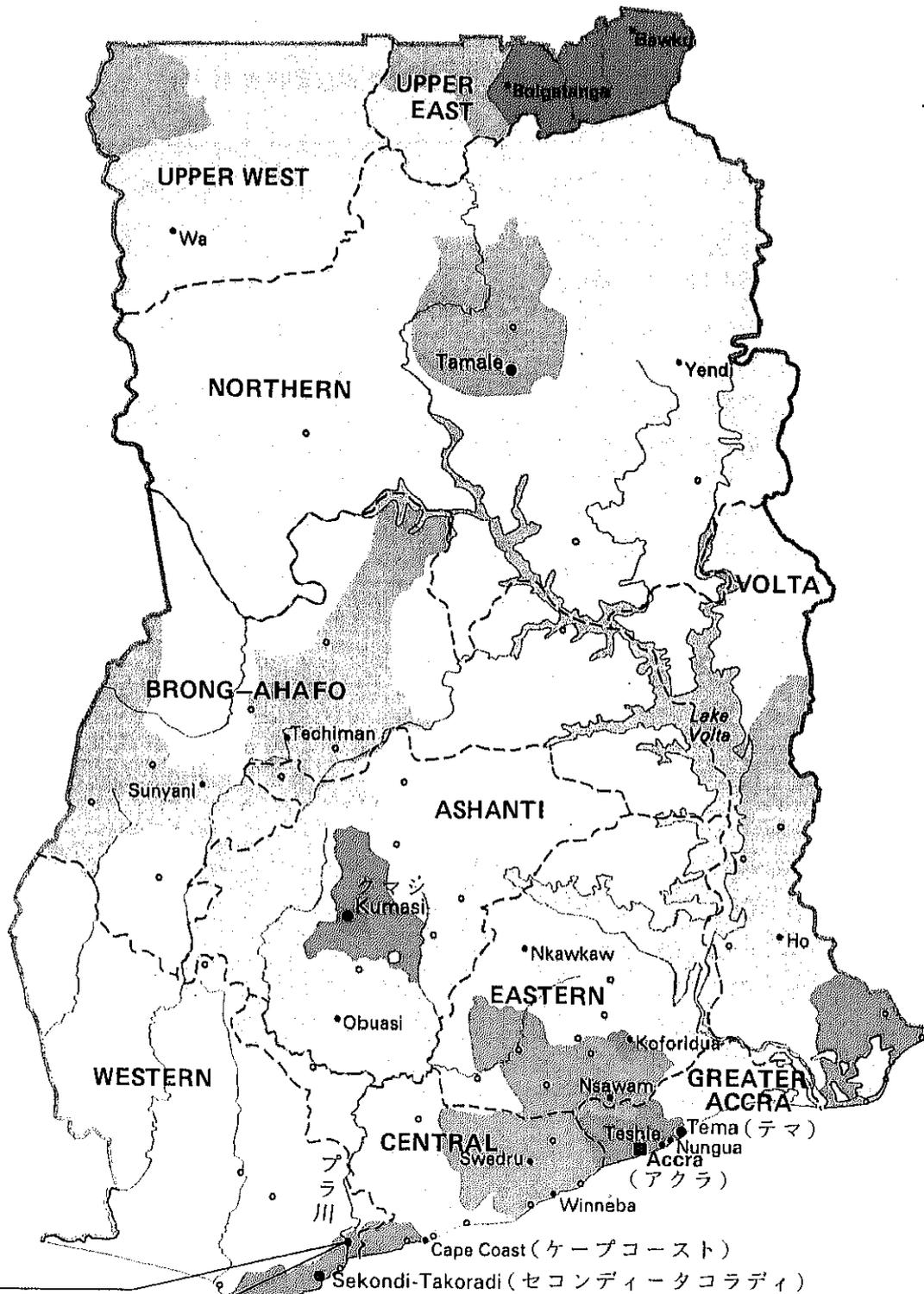
表2-1 地域別人口と人口密度（1984）

州	面積（平方km）	人口	人口密度
Total country	238,533	12,296,081	52
Western	23,921	1,142,335	48
Central	9,826	1,143,023	116
Greater Accra	3,245	1,431,099	441
Eastern	19,323	1,680,890	87
Volta	20,570	1,211,907	59
Ashanti	24,389	2,090,100	86
Brong Ahafo	39,557	1,206,720	31
Northern	70,384	1,164,583	17
Upper West	18,476	438,008	24
Upper East	8,842	772,744	87

出典：“Quarterly Digest of Statistics June 1988” Statistical Service, Accra, Ghana

2-1-2 産業構造

産業構造としては、表2-2及び表2-3に示すように農林水産業がガーナ経済の中心的役割を果たしており、なかでもココアのモノカルチャー的性格が強く、労働人口の約60%が農業に従事している。農業生産は1985年の推計ではGDPの54.3%を占め、その内、ココアの生産が16.3%を占める。従来よりガーナ経済はココアの生産動向及び価格の推移に大きく左右されているが、ココアの輸出（ココア豆及びココア製品）は全輸出収入の63%を占めている。また金、ダイヤモンド、マンガン、ボーキサイト等の地下資源にも恵まれており、鉱業部門は輸出総額の15%を占めており、ココアに次いで日本への主要な輸出産品となっている。製造業のGDPに占める割合は約8%（1985年）にすぎず、歴代のガーナ政府は経済の極度なココア依存からの脱却と工業化を図ってきたが、原材料、機械、部品等の海外依存度が高い上に恒常的な外貨不足により工業の発展は極めて困難な状況にあると言えよう。



ビポソ橋
架け替え計画地点

縮尺 1:3 500 000
0 50 100 150km

平方 km 当り人口

1000 以上
200-1000
100-200
50-100
0-50

都市人口

- 500 000 以上
- 100 000-500 000
- 25 000-100 000
- 10 000-25 000

Figures are based on the official census statistics for 1984.

図 2 - 2 ガーナ国人口分布図

出典 : Basic Social Studies Atlas for GHANA
SEDCO Publishing Ltd.

表 2 - 2 産業別国内総生産(GDP)の推移(1980年価格)

(単位:百万セディ)

産 業 部 門	1983	1984	1985 (推計値)
農 業	19,187	21,151	21,974
農業および畜産	12,938	14,880	15,106
ココア	3,322	3,256	3,585
林業および製材	2,263	2,336	2,570
漁 業	664	679	713
工 業	3,986	4,278	4,863
鉱業および採石	394	409	467
加工業	2,555	2,811	3,234
電力および給水	197	183	241
建 設	840	876	920
サービス	13,490	13,987	14,686
運輸および通信	1,402	1,446	1,518
貿易およびホテル	3,745	3,972	4,170
銀行・保険・不動産	3,028	3,115	3,271
公共サービス	4,819	4,928	5,175
その他サービス	496	526	552
サービス料金の調整(帰属価値)	-1,289	-1,373	-1,453
輸入税	314	365	383
市場価格国内総生産	35,689	38,409	40,453
1人当り国内総生産(セディ表示)	2,977	3,125	3,208
人 口(百万人)	11.99	12.29	12.61

出典:表 2 - 1 に同じ

表 2 - 3 商品輸出量及び輸出額の推移

主 要 輸 出 品 目	1983	1984	1985 (推計値)
ココア豆			
価格 (百万USドル)	242	352	320
数量 (1,000トン)	150	150	153
ココア製品			
価格 (百万USドル)	27	30	64
数量 (1,000トン)	15	15	25
金			
価格 (百万USドル)	114	103	98
数量 (1,000トロイオンス)	278	286	315
木 材			
価格 (百万USドル)	16	21	30
数量 (千立方メートル)	115	147	121
原油および電力			
価格 (百万USドル)	34	43	71
その他			
価格 (百万USドル)	6	17	27
合 計			
価格 (百万USドル)	439	566	610

出典：表 2 - 1 に同じ

2 - 1 - 3 経済再建計画

経済政策の失敗、石油輸入価格の高騰、国際的経済情勢の悪化、長期にわたる旱魃等の悪条件が重なり1983年においてはガーナ経済は殆ど破滅的状态に陥った。このような経済の衰退に歯止めをかけるべくガーナ政府は同年に世銀、IMFの指導の下に第1次経済再建計画 (Economic Recovery Programme: ERP 1984/86、付属資料 3.8 参照) を策定し、同年パリでの対ガーナ援助国会議に呈示し、国際機関及び援助国グループからの援助を要請した。

同計画の下にガーナ政府は生産性の向上、生産に直結するインフラの整備、機構改革等の一連の対策を着々と実行し、ココアを中心とする主要輸出品の生産の拡大に努力した結果1984年より当国経済はプラス成長に転じた。

上記経済再建計画による成長をより確実なものとし、さらにガーナ経済を安定成長に向けて

発展せしめるため、政府は1986年より第二次経済再建計画 (ERP 1986/88) を発足させた。同計画においては、表 2 - 4 に示すように(1)年間5%の経済成長と年間1.5%の国民1人当り所得の増大、(2)年率20%のインフレ率を15%に抑止、(3)歳入の GDP比率を現状10%から14%に拡大、(4)歳出を現状 GDPの15%から22%に増大、(5)貯蓄を現状 GDPの5%から11%に増大、(6)輸出を現状 GDPの10%から19%に増大する等の目標を掲げている。表 2 - 5 は経済再建計画における部門別投資額を示す。

表 2 - 4 ERP (経済再建計画) 1986-88 におけるマクロ経済指標 (%表示)

	目 標			
	1985	1986	1987	1988
<u>経済成長率</u>				
国内総生産 (1984年価格)	5.3	5.5	5.0	4.5
物価引下げ率 (前年比)	20 - 25	18 - 20	5 - 18	12 - 15
<u>対国内総生産比率 (市場価格)</u>				
<u>国民勘定</u>				
消費	95	95	90	90
投資	10	14	16	17
貯蓄	4	6	8	10
<u>予 算</u>				
歳入	10	12	13	14
歳出	15	20	22	22
経常予算	10	11	11	11
開発予算 (外国援助を含む)	5	6	10	11
<u>支払残高</u>				
輸出	10	14	17	19
輸入	-15	-20	-25	-25

出典 : Progress of the Economic Recovery Programme 1984-86 and Policy Framework, 1986-88, Report Prepared by the Government of Ghana for the Third Meeting of the Consultative Group for Ghana, Paris, November, 1985

表 2 - 5 E R P 1986-88 における部門別投資額 (1985年価格)

(単位:百万セディ)

部 門	投 資 額	構 成 比 率 (%)	外国からの融資
1. 農 業	9,511	12.4	2,834
2. 鉱 業	10,549	13.7	4,788
3. エネルギー	11,023	14.3	11,235
4. 工 業	2,572	3.3	848
5. 道 路	15,576	20.3	5,712
6. 運輸および通信	15,057	19.6	7,964
7. 公的サービス	6,662	8.7	704
(上水道)	(2,162)		(236)
(教 育)	(2,500)		(228)
(保 健)	(2,000)		(240)
8. その他	5,850	7.6	-
合 計	76,800	100.0	34,085

出典:表 2 - 4 に同じ

2 - 1 - 4 経済の現状

第1次、第2次経済再建計画の実施と順調な天候に恵まれたため、表 2 - 6 に示すように食糧、農業生産を中心として1985年のガーナ経済は著しく回復した。また同年のGDPは年率5.3%の成長を記録し(84年は7.6%)、物価上昇率も著しく沈静した。主要輸出産品であるココア、金、マンガン、ボーキサイト、木材等の生産も1980年のレベルには達していないものの着実な回復ぶりを示している。

表 2 - 6 経済指標の年間推移 (対前年比: %表示)

	消費者 物価 指 数	実質GDP の伸び	1人当り 実質GDP	輸 出	輸 入	とうもろこし 生 産
1980	50.1	1.2	-1.4	3.6	12.5	
1981	116.5	-3.8	-6.3	-35.6	5.1	-1
1982	22.3	-6.1	-8.5	-9.8	-38.2	-8
1983	121.9	-2.9	-5.4	-31.5	-1.8	-50
1984	40.2	7.6	5.0	28.9	23.2	233
1985(推計)	20.0	5.3	2.6	7.8	18.0	-5

出典:表 2 - 4 に同じ

2-2 運輸交通分野の概況

2-2-1 概況

ガーナは1957年の独立以来比較的発達した運輸交通システムを有していた。しかし1970年代全般と1980年代の初期において深刻な経済危機にみまわれ、運輸交通インフラ施設はこの期間適切な維持・管理を欠いたために大幅に劣化し、ココア、木材等の主要輸出産品の輸送と農業産品のマーケットへの輸送は致命的な打撃を受けた。1984年に第1次経済再建計画1984/86が着手され、また引続き1986年以降第2次経済再建計画1986/88が実施されるに至って、国家経済再建の基本戦略の一環として、輸出産品の運輸ネットワークの整備改良に特に重点がおかれ、併行して運輸・交通部門全般の体制的改革がすすめられてきている。

現在、ガーナの運輸・交通体系は大別して、(a)延長14,100kmの1級及び2級国道(Primary and Secondary Roads)と14,200kmの地方道路(Feeder Road)、(b)約74,000台の自動車(1983年)、(c)総延長950kmの鉄道、(d)2箇所の海港(タコラディ及びテマ)と3箇所の小漁港、(e)ボルタ湖の内水海運システム、(f)国営海運会社(National Maritime Shipping Company)、(g)アクラ国際空港、3箇所の主要国内空港とガーナ航空等で構成されている(図2-3参照)。

図2-4に示すように運輸・交通セクターは道路省(Ministry of Roads and Highways)と運輸・通信省(Ministry of Transport and Communications)の2省が管轄し、前者は道路の建設投資及び維持・管理を、後者はその他の運輸部門と全般的運輸計画をそれぞれ担当している。

道路省は図2-5に示すように道路大臣の直接指揮のもとに、

- (a) 1級及び2級国道の建設と維持・管理を所管するガーナ道路公社(Ghana Highway Authority:GHA)
 - (b) 地方道路を所管する地方道路局(Department of Feeder Roads:DFR)
 - (c) 1983年にGHAより独立して都市内道路を所管する都市道路局(Department of Urban Road:DUR)
- 等3つの実施機関を有する。

(1) 道路と道路輸送

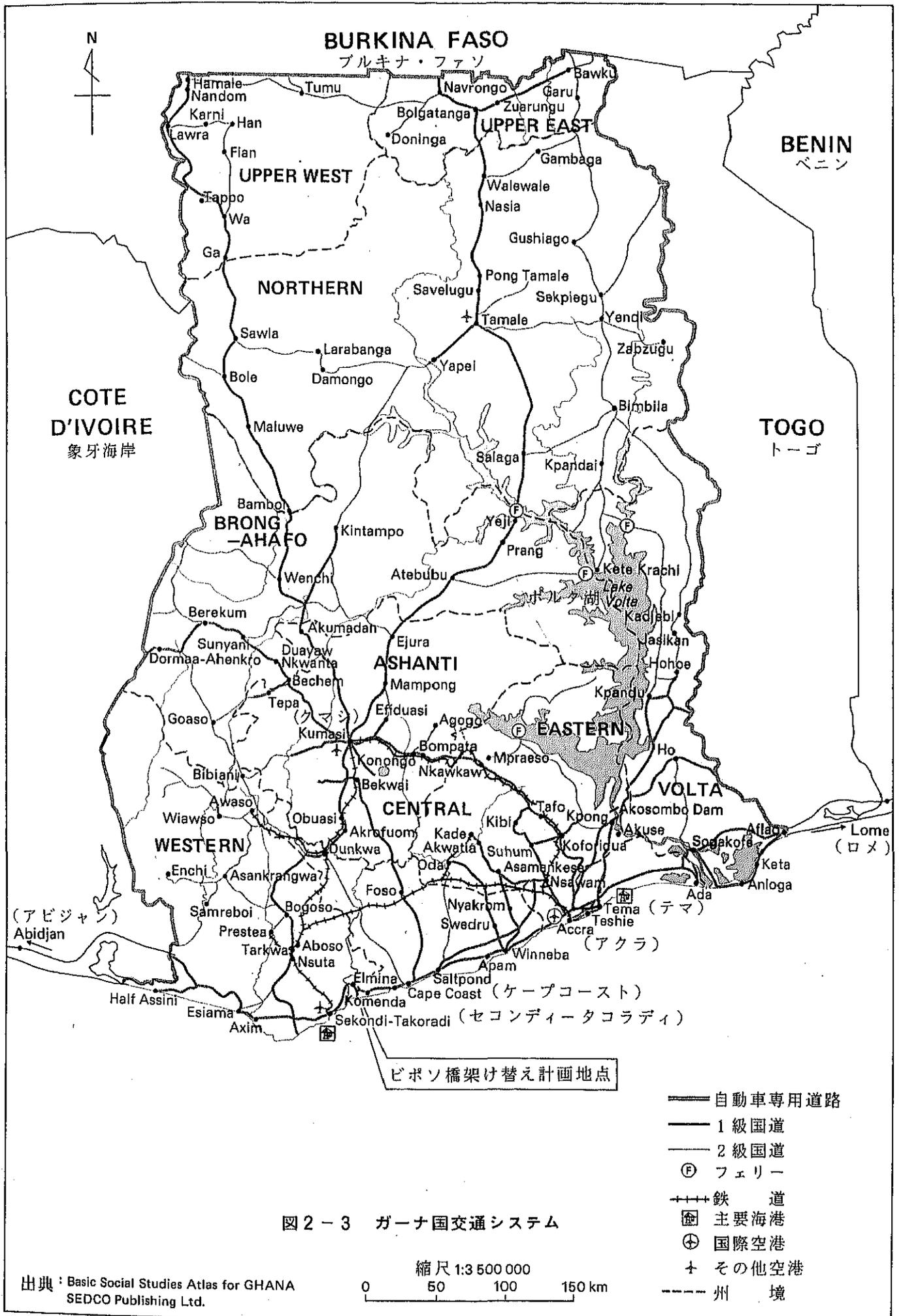
ガーナの道路延長は表2-7に示す様に約28,300kmであって14,100kmの国道と14,200kmの地方道路より構成される。州別にみた場合、当該プロジェクトが位置する国道1号線(1級国道)の影響圏であるWestern, Central, Ashanti, Eastern, Great Accra, Volta等6州の道路総延長は17,700kmであって、全体の約63%に達する。また総延長の内、舗装延長は約5,800km(国道)、舗装率は約20%で残りは砂利道もしくは土道である。

これらの道路は上述のように1974/82年の間、適切な維持・管理が行われなかったため、一般的に劣化しており、主要都市間を結ぶ1級国道でさえ、相当な部分が何らかの復旧処置を必要としている。2級国道及び地方道路の損傷の状況は更に悪く、トラック運転手の遠距離輸送意欲を著しく減退せしめている。結果的に自動車走行費用(Vehicle Operating Cost:VOC)は異常に押し上げられ、良好な路面で想定される走行費用の2倍近くに達している。

表2-8は自動車所有台数の推移を示す。これによれば1985年の時点で68,160台に達しているが(道路走行許可を有する個人所有者台数。政府所有の自動車台数を含まない)1982年から85年の期間で約13%の一時的減少がみられる。これはその期間、新車の輸入が抑制されていたことを意味する。

燃料消費量は自動車交通量と直接的な相関を示すものである。表2-9に示す様に1981年から1984年の間において燃料消費量は40%減少し、1985年には前年比30%増大している。

商業ベースで人員輸送をしている自動車の90%は民間部門に属する。政府運営の輸送会社としてはState Transport Corporation (STC)、City Express Service(CES)及びOmnibus Service Authority (OSA)の3機関がある。



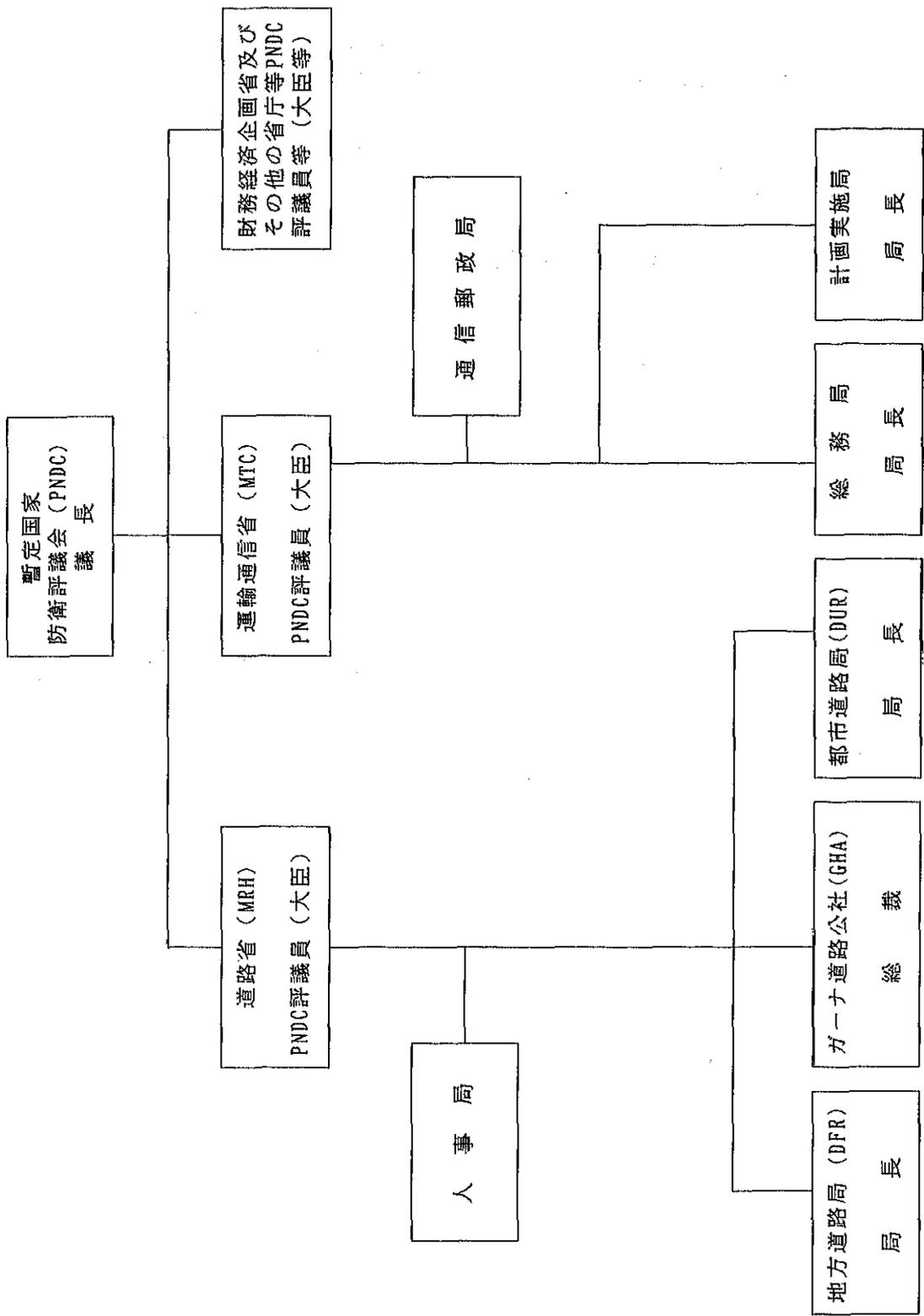


図 2 - 4 運輸通信省組織図 (1987年)

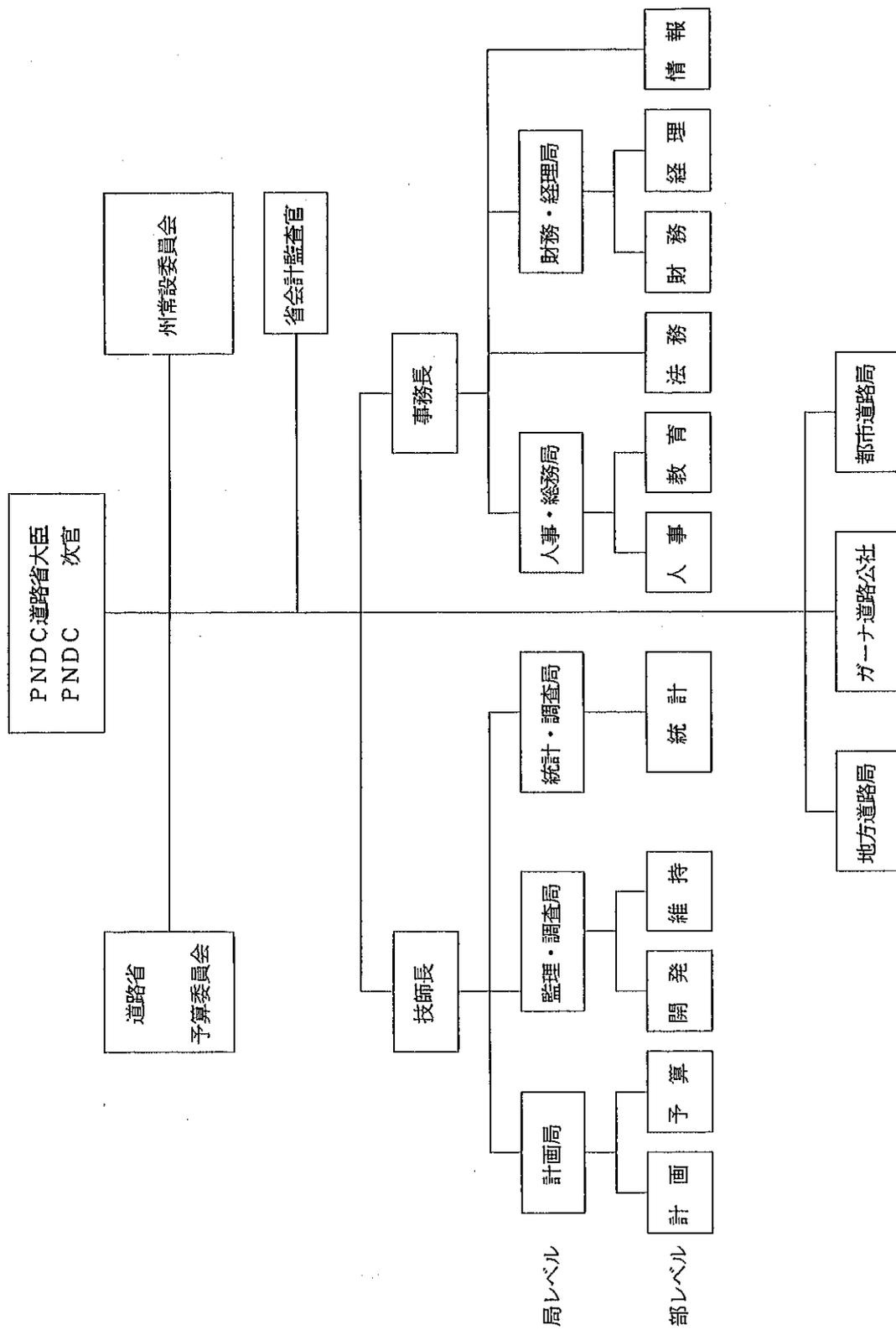


图 2-5 道路省組織図 (1987年)

表 2 - 7 州別道路延長 (1984)

(単位 : km)

州	国 道			地方道路
	舗装道	砂利道	合 計	
Greater Accra	486	-	486	209
Volta	639	899	1,538	1,656
Eastern	1,083	738	1,821	2,176
Central	944	307	1,251	1,317
Western	302	1,226	1,528	1,615
Ashanti	883	525	1,408	2,718
Brong Ahago	656	1,191	1,847	1,942
Northern	613	2,078	2,691	1,165
Upper	176	1,388	1,564	1,362
合 計	5,782	8,352	14,134	14,160

出典 : The World Bank, Staff Appraisal Report, Republic of Ghana,
Road Rehabilitation and Maintenance Project.

表 2 - 8 自動車所有台数の推移

年	自動二輪車	個人所有車 及び タクシー	バ ス	タンカー 及び トラック	トラクター	合 計	自動二輪を 除く合計
1979	6,372	50,969	12,392	7,977	1,128	78,838	72,466
1980	5,751	47,872	14,649	7,411	861	76,544	70,793
1981	3,992	44,644	14,696	6,211	688	70,231	66,239
1982	5,678	50,449	16,261	6,119	1,221	79,728	74,050
1983	5,233	47,649	13,918	6,427	940	74,167	68,934
1984	4,663	40,404	11,355	6,082	802	63,306	58,643
1985	6,577	43,174	11,168	6,490	751	68,160	61,583

注 : 上表には政府所有車は含まれていない。

出典 : 表 2 - 7 に同じ

表 2 - 9 自動車燃料消費量の推移

(単位：トン)

年	ガソリン	軽油	合計	対前年比(%)
1970	172,212	194,016	366,228	
1971	190,680	199,180	389,860	+ 8.2
1975	227,002	233,331	460,333	+ 7.7
1980	245,800	282,300	528,130	+ 9.5
1981	263,500	295,600	559,100	+ 6.0
1982	247,600	255,600	503,200	-10.0
1983	181,200	231,800	413,000	-18.0
1984	178,000	223,100	401,100	- 3.0
1985	213,000	281,000	494,000	+ 2
1986	227,000	285,000	512,000	+ 3

出典：Ghana Bridge Development Programme, First Stage, Feasibility Study, Tahal Consulting Engineers, Accra, May 1983

(2) 鉄 道

鉄道は国営ガーナ鉄道公社 (Ghana Railway Corporation: CRC) によって運営されている。鉄道網はガーナ南部のみに発達し、いわゆるアクラ、クマシ、タコラディを3つの頂点とする“黄金の三角形”をカバーしている。またアクラと主要輸入港である Tema との間には接続線が延伸している。鉄道延長は 950km に過ぎないが、路線はガーナにおいて人口がもっとも集中し、生産性が高い地域を通過している。

下表表 2 - 10 は鉄道乗客数及び荷物量の経年変化を示す。

表 2 - 10 鉄道乗客数及び荷物量の推移

年	乗 客		貨 物	
	Passenger journeys (1,000)	Passenger Kilometres (Million)	Total tonnage of goods carried (1,000)	Estimated tonne kilometres of goods (Million)
1980	5,543	459.5	643.5	106.4
1981	3,693	313.5	566.4	91.9
1982	3,114	290.0	476.0	74.0
1983	3,394	380.0	358.0	61.0
1984	1,379	157.4	370.0	43.5
1985	2,115	190.3	509.6	77.2
1986	2,608	255.1	599.2	100.0
1987	3,485.5	566.8	593.4	106.2

出典：“Quarterly Digest of Statistics June 1988”, Statistical Service, Accra, Ghana.

鉄道は1970年代の初期まではタコラディ及びテマ両港に向けての輸出産品物の輸送のかなりの部分を道路輸送と共に負担していた。(ボーキサイト、マンガン及び木材をタコラディ港へ、またココアをタコラディとテマ港へ)それ以降、鉄道施設の維持・管理の欠落に伴って必然的に輸送力は低下し、1970年代の初めに160万トンの荷物量を扱っていたものが、1983年には36万トンに激減した。しかしながら、1984年の経済再建計画の中で、鉄道復旧プロジェクトが実施され、輸送荷物量は1987年には59万トンと回復傾向にある。

2-2-2 道路・橋梁部門の開発状況

(1) 経済再建計画

ガーナでは、一般の国家レベルの社会経済開発計画に相応するものとして、1984年以降現在に至るまで経済再建計画(Economic Recovery Programme:ERP)が実施されてきている。

1970年代の前半から1980年代の初期にかけて、ガーナ経済は国内・外の輻輳した要因によって低落化の一途をたどった。この時期、基幹的部門の生産性の低下、高率のインフレーションの慢性化、対外支払いの遅滞、国家財政の赤字、及び過度の流動性等によって国家経済は危機に瀕した。

PNDC(暫定国家防衛評議会、9名で構成する最高権力機関)は上述の経済危機状況を改善するために1983年、第1次経済再建計画1984/86を策定し、引続き1985年には第2次経済再建計画1986/88を発動、現在更にそれらの基本方針の延長上において実質的の第3次経済再建計画1988/90(Policy Framework 1986/88)が始動しつつある。

(2) 公共投資計画

公共投資3ヶ年計画(Public Investment Programme:PIP)は上述の経済再建計画の基本政策の大枠の中で、現在の経済システムの運営上の最弱点であるところの「公的資源の効率的運用」を目的として策定されるものである。1986年に第1次PIPが初めて導入され、現在第2次PIP(1988/90)が実施されつつある。

現第2次PIPにおいては、特に農業、工業、鉱業、林業の生産力の復興と新規開発に力点をおいている。また第1次PIPに引続いて組織運営の改善と共に、主要な経済・社会的インフラストラクチャーの復旧と再建に重点をおいている。

(3) 運輸・交通セクターの投資計画

先述の公共投資計画において運輸・通信セクターの投資計画は次の様に策定されている。すなわちUNDP(国連開発計画)とIDA(第2世銀)はこれまでも道路省(Ministry of Roads and Highways)と運輸・通信省(Ministry of Transport and Communications)の事業計画/実施の能力強化に力を注いできているが、今回の公共投資計画第2次PIP(1988/90)にお

いては現在進行中の港湾復旧プロジェクト (Ports Rehabilitation Project) に加えて、3つの新しい投資計画、即ち (a)運輸復興プロジェクト (Transport Rehabilitation Project:TRP)、(b)第2次テレコミュニケーションプロジェクト (Second Telecommunication Project)、及び(c)公共会社プロジェクト等に融資するものとしている。これらの投資は原則的にもっとも重要な運輸・通信施設の維持・復旧・修理等の事業の継続に向けられるものであって、国家レベルの経済再建計画の本来の主旨に合致するものである。

この目的達成のために第2次 PIP (1988/90) においては総額 1,285億 5,900万セディ (その内 913億 3,900万セディが外貨ポーション、372億 2,000万セディが内貨ポーション) の投資が87の最重要プロジェクトに向けられる。

(4) 道路・橋梁部門の投資計画

上記の運輸・通信セクターの投資額1988/90のうち、約51%、660億セディが道路・橋梁部門の約40のプロジェクトに向けられる。表2-11はそれら道路・橋梁部門投資のうちガーナ道路公社が管轄する主要道路・橋梁プロジェクトを示す。当該ビボソ橋架け替え計画は表中のBridge Development Programme-Western Region(西部州橋梁開発計画)に含まれる。

表2-11 主要道路プロジェクト/公共投資プログラム1988-90 (ガーナ道路公社)

プロジェクト名称	投資額 (百万セディ)	財務計画
第4次ハイウェイ整備計画	8,628 (12,521)	第2世銀、日本、国際開発計画、アフリカ開発銀行等が外貨ボローニン及び内外ボローニンの一部 (27億セディ) を融資
Naswam/Anyinam道路 (再) 建設	5,805	ガーナ政府
Yapei/Morno/Kintampo (再) 建設	2,307 (2,707)	財源交渉中
道路メンテナンス資機材供給計画	14,424	第2世銀が投資額の約60%を融資
Yamoransa/Anwiankwanta (再) 建設	12,437	外貨ボローニン全額を日本が融資 (OECF)
Bogoso/Anyanfuri復旧	2,137	外貨ボローニンの財源交渉中
Sogakope/Aflao復旧	4,908	同上
アクラ市内道路整備	1,957 (1,669)	第2世銀が外貨ボローニン全額及び内貨ボローニンの一部を融資
クマシ市内道路整備	2,886 (3,870)	ガーナ政府
簡易橋梁設計画	276 (186)	同上
簡易橋梁組立製作計画	276 (1,220)	ドイツ復興金融公庫が外貨ボローニン全額融資
5橋復旧計画	133 (3,602)	英国輸出信用保障局が外貨ボローニン全額融資
下流ボルタ橋 (再) 建設計画	3,773	外貨ボローニンの財源獲得済み
Kumasi/Mampong (再) 建設・復旧計画	2,682	外貨ボローニンにつきオランダ金融機関と交渉中
Kumasi/Kintampo 復旧	2,630	第2世銀、日本等と外貨ボローニン交渉中
Tamale/Paga 復旧	3,676	同上
エジュラ地区道路整備	1,661	第2世銀
西部州橋梁開発計画	922	外貨ボローニン全額を欧州経済共同体 (EEC) が融資
フィンビン峡谷橋梁 (再) 建設	2,221	財源交渉中
Elubo/Assemkrom 建設	1,546	プロジェクト・コスト全額をEECが融資
Awaso/Brifiani/Nobekaw 復旧	3,758	外貨ボローニン全額と内貨ボローニンの一部をEECが融資
Nobekaw/Min/Bediakokrom 復旧	1,855	EECと財源交渉中
Accra/Yamoransa 道路復旧	4,973	財源交渉中

注) () 内金額は1988年以前の既投資額

2 - 2 - 3 関連行政の現状

当該事業の実施機関であるガーナ道路公社 (GHA)は1974年に道路省から独立した組織として設立された。図2-6にGHAの組織図を示す。

アクラの本部スタッフと10の地方事務所 (Regional office)及び32の主要地区事務所 (District office) において約10,000人の労務者を直接雇傭している。

幹線道路の日常的メンテナンス (Routine Maintenance)及び定期的メンテナンス (Periodic Maintenance)の一部を直傭労務者を使用して実施しているが直営部分以外の定期的メンテナンスはGHAがコントラクターに発注して、契約方式に基き実施している。

1984年の実績では、日常的メンテナンスの5%、定期的メンテナンスの75%、道路建設工事の100%がコントラクターへの発注方式によって施工されている (残りはGHAの直営方式)。予算面からみると、コントラクターへの発注方式によって全体の80%が消化され、残りをGHAの直営によって消化している。

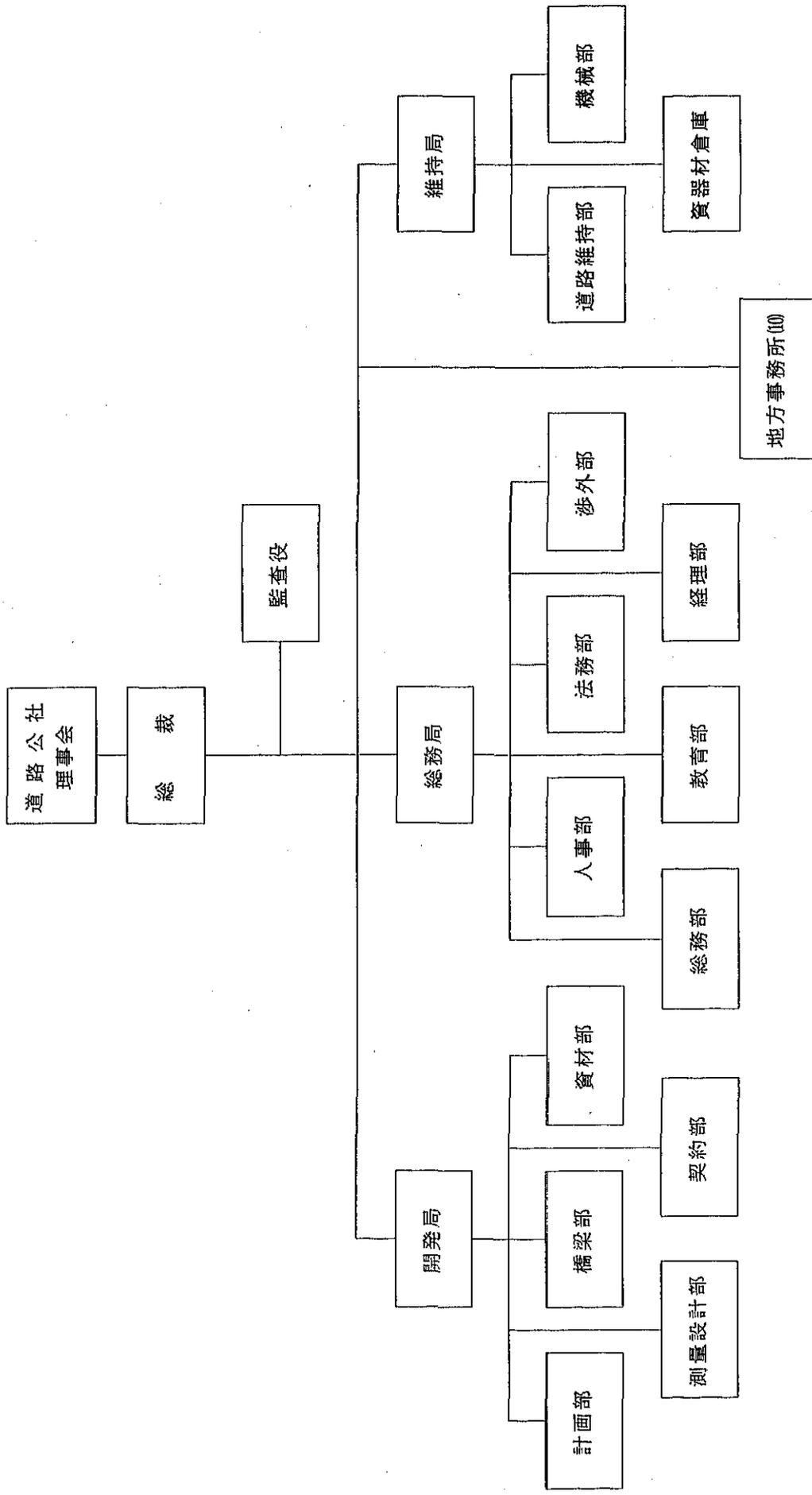


図 2 - 6 万一才道路公社組織図

2 - 3 要請の経緯と内容

近年現ビボソ橋を往来する車輛等の交通量が増大した結果、相当以前よりこの橋梁部分が交通需要と構造上の2面から交通の隘路となってきた。早く、1980年にガーナ政府は現橋部分の架け替えを含む現国道1号線の路線改良計画のためのF/Sを実施し、現道から約2.4km下流を渡河し国道1号線の延長を短縮するルート（橋長318mの2車線で、6kmの取付道路が必要）と現橋を利用するルートを含む3案の比較路線を検討した。その後1982年以降、GHAは現橋の安定性自体について数回調査を実施し、その結果早急に専門家による調査とそれに基づく補修が必要であるとされた。

1986年8月には、GHAは先のF/Sを見直し、現橋附近を通過する比較路線は、下流2.4km地点を通過する路線に比べて建設費と年間の維持費ははるかに小さいとの結論に達した。

またボーリングによる地質調査を含む新橋の建設についての調査を行い予備設計を実施した。その結果、早急に2車線の新橋を現橋の直下流に建設することを提案した。これらの背景には、交通量の増大と車両重量の増大による現橋の傷み方が急速化しているという差し迫った現実が存すること、また大規模な現ビボソ橋の修理それ自体は技術的に可能であるが、実際には日当り約1,700台の現在交通をストップさせること、あるいは現況の近傍に代替橋がないため現在交通を迂回させることが不可能であること等の事実がある。

以上の経緯からGHAは、緊急に現ビボソ橋の直下流部に2車線の新橋を建設することを決定し日本国に対し無償資金協力を要請するに至ったものである。

第 3 章 計画地域の概況

第 3 章 計画地域の概況

3-1 計画地域の概況

3-1-1 当該プロジェクトの影響圏

現ビボソ橋は、西部州(Western Region)の東南部にあつて中央州(Central Region)との境界付近を流れるプラ河を横過する国道1号線の橋である。ビボソ橋の西方15km地点にはセコンディ、20km地点にはタコラディが位置している。一方、東方40km地点にはケープコースト、150km地点にはアクラ、185km地点にはテマ等の主要都市が位置する。

図3-1はガーナ全体の主要幹線道路の交通量を模式的に示したものであるが、この図で明らかな様に、ガーナの物流と人の流れの相当な部分がクマシとアクラ/テマを結ぶ国道4号線とアクラ/テマを結ぶ国道1号線の2つの路線に集中していることがわかる。また表3-1はガーナの2大港であるタコラディ及びテマの輸出入荷物の扱い量を示す。

表 3-1 テマ、タコラディ2港の荷扱い量

単位 1,000トン

年	荷 揚 げ		積 込	
	タコラデ	テ マ	タコラデ	テ マ
1973	437	2,307	1,565	694
1974	671	2,640	1,326	794
1975	679	2,631	1,456	929
1976	559	2,698	1,262	708
1977	38	2,683	1,072	645
1978	-	2,000	1,060	544
1979	-	1,947	796	301
1980	-	2,469	542	361
1981	-	2,968	541	710
1982	10	1,888	387	584
1983	245	1,054	349	1,334
1984	184	1,735	320	494
1985	231	2,152	828	534

これによれば、テマ港は以前から輸入荷物の大部分を扱い、タコラディ港は主に輸出港として機能している。従ってテマ港の輸入貨物の場合は国道4号線を通してクマシ方面へ、また国

道1号線を経由してタコラディ/セコンディへと移動し、タコラディ港から輸出される物資の場合は4号線から1号線を経由して移動する傾向にあるといえる。この観点から国道1号線はクマシ〜アクラ/テマ間の4号線と並んで、ガーナの輸出(入)回廊として極めて重要な役割を果たしていることになる。

現ビボソ橋はこの1号線上にあって、プラ河を渡河しクマシ、アクラ方面からタコラディ/セコンディにアクセス出来る現実的な唯一の橋梁であるから、その広義の影響圏(計画地域)は国道1号線全体のそれを表すと考えてよからう。

3-1-2 計画地域の人口

上述のように当該プロジェクトの影響する圏域は広く西部、中央、東部、アシャンテ等の6州と考えることが出来る。この広域圏全体の受益人口は約870万人となる。

表3-2 州別人口と人口密度

州	面積 (平方km)	1970		1984	
		人口 (1,000)	密度	人口 (1,000)	密度
Western	23,921	770.1	32	1,157.8	48
Central	9,826	890.1	88	1,142.3	116
Greater Accra	3,245	903.4	278	1,431.1	441
Eastern	19,323	1,209.8	63	1,680.9	87
Volta	20,570	947.3	46	1,211.9	59
Ashanti	24,389	1,481.7	61	2,090.1	86
小計	101,274	6,202.4	61	8,714.1	86
Brong-Ahafo	39,557	766.5	19	1,206.6	31
Northern	70,384	727.6	10	1,164.6	17
Upper West	18,476	319.9	17	438.0	24
Upper East	8,842	542.9	61	772.7	87
合計	238,533	8,599.3	36		52

出典：Population Census of Ghana, 1984.

当該ビボソ橋の架け替えプロジェクトによって、直接的に利益を享受する人口は、ビボソ橋から20km程度の圏内の小地域の村落(Local Authority)の人口を計上することによって約23万人程度と想定される。

3-1-3 計画地域の交通と物流

表3-4は先述した当該プロジェクトの広域影響圏における主要産出高を示す。また表3-5はそれら製品の輸送量を輸送モード（鉄道と道路）別に分類して示したものである。これらによれば主たる輸出産品であるココアはガーナ全体の産出量20万トンのうち84%の16.8万トンが広域影響圏で生産され、（スンヤニ、クマシ、コフォリドゥアを結ぶ巾約60kmのベルト地帯でほとんど生産される）、その圏内における自己消費はほとんど無く全量が鉄道（6万トン）、道路（10.8万トン）によってタコラディとテマに輸送され輸出されと考えられる。またクマシからの道路輸送10.8万トンの相当部分がビボソ橋を越えてタコラディに集荷されると判断できる。その他主要輸出品である木材製品についてもその全体産出量67万 m^3 のうち約80%の53.6万 m^3 がビボソ橋を越えてタコラディに集荷されていると考えられる。マンガン、ボーキサイト等の輸送の主たるものは鉄道ではあるが、それぞれ2.9万トンと1.0万トン（鉄道輸送の約1割）がタコラディへビボソ橋を越えて運搬されていると考えられる。

表 3 - 3 1989年度州別主要産出高 (推定)

	Western	Central	Eastern Gt. Accra を 含む	Ashanti	Volta	小 計 (広域影響圏)	Br. Ahafo	Northern	Upper	合 計
農業(1,000トン)										
ココア	58	25	33	50	2	168	32	-	-	200
ゴム	10	-	-	-	-	10	-	-	-	10
肉	1	4	7	3	5	20	4	8	13	45
魚	55	122	75	-	58	310	-	-	-	310
豆 類	500	63	188	471	128	1,350	185	-	-	1,535
果 物	55	7	11	16	5	94	6	-	-	100
でんぶん類	530	300	535	1,115	290	2,770	1,840	240	50	4,900
穀 物	50	52	86	112	56	356	250	194	220	1,020
野 菜	34	9	41	40	56	180	75	12	13	280
工業農産物	30	70	100	15	20	235	3	6	6	250
林 業(1,000m ³)										
丸 太	282	93	114	47	-	536	134	-	-	670
製 材	88	29	36	15	-	168	42	-	-	210
鋳 業										
マンガン(1,000トン)	145	-	-	145	-	290	-	-	-	290
ボーキサイト	50	-	-	50	-	100	-	-	-	100

出典 : Ghana Highway Authority, Ghana Bridge Development Programme, Feasibility Study, Second Stage,

Thahal Consulting Engineers Ltd. Accra Dec. 1986

表3-4 1989年度州別主要産品の輸送量(推定)

州	品目	ココア ('000ト)	ゴム	肉	魚	豆	種類	果物	でんぷん類	穀類	野菜	工業農産物	材木類 ('000m ³)	マンガ ('000ト)	ボーサイト	合計
Western	合計	58	10	1	55	500	50	55	530	50	34	30	529	145	50	2,047
	州内消費	-	-	-	-	123	50	6	394	50	34	-	-	-	-	607
	州外消費 鉄道 道路	21 37	- 10	- 1	- 55	4 373	- -	49	1 135	- -	- -	30	42 487	132 13	46 4	246 1,194
Central	合計	25	-	4	122	63	52	7	300	52	9	70	175	-	-	827
	州内消費	-	-	-	-	63	52	6	300	52	9	-	-	-	-	430
	州外消費 鉄道 道路	7 18	- -	4 -	122 -	- -	- -	1	- -	- -	- -	70	11 164	- -	- -	18 379
Eastern (Gt. Accra を含む)	合計	33	-	7	75	188	86	11	535	86	41	100	214	-	-	1,290
	州内消費	-	-	-	-	188	86	11	535	86	41	-	-	-	-	861
	州外消費 鉄道 道路	11 22	- -	7 -	75 -	- -	- -	-	- -	- -	- -	100	13 201	- -	- -	24 405
Ashanti	合計	50	-	3	-	471	112	16	1,115	112	40	15	89	145	50	2,106
	州内消費	-	-	-	-	236	112	12	736	112	40	-	-	-	-	1,156
	州外消費 鉄道 道路	21 29	- -	3 -	- -	2 233	- -	4	2 357	- -	- -	15	5 84	132 13	46 4	208 742
Volta	合計	2	-	5	58	128	56	5	290	56	56	20	-	-	-	620
	州内消費	-	-	-	-	128	56	5	290	56	39	-	-	-	-	518
	州外消費 鉄道 道路	- 2	- -	- 5	- 58	- -	- -	-	- -	- -	17	20	-	-	-	102
小計	合計	188	10	20	310	1,350	356	94	2,770	356	180	235	1,007	290	100	6,890
	州内消費	-	-	-	-	738	356	40	2,275	356	163	-	-	-	-	3,572
	州外消費 鉄道 道路	60 108	- 10	- 20	- 310	6 606	- -	54	3 492	- -	17	235	71 936	264 26	92 8	496 2,822
Brong-Ahafo	合計	32	-	4	-	185	250	6	1,840	250	75	3	251	-	-	2,646
	州内消費	-	-	-	-	132	86	6	422	86	40	-	-	-	-	686
	州外消費 鉄道 道路	- 32	- -	4 -	- -	- 53	164	-	1,418	164	35	3	251	-	-	1,960
Northern	合計	-	-	8	-	-	194	-	240	87	12	6	-	-	-	460
	州内消費	-	-	-	-	-	87	-	240	12	12	-	-	-	-	339
	州外消費 鉄道 道路	- -	- -	8 -	- -	- -	107	-	- -	107	-	6	-	-	-	121
Upper	合計	-	-	13	-	-	220	-	50	85	13	6	-	-	-	302
	州内消費	-	-	-	-	-	85	-	50	13	13	-	-	-	-	148
	州外消費 鉄道 道路	- -	- -	13 -	- -	- -	135	-	- -	135	-	6	-	-	-	154
合計	合計	200	10	45	310	1,535	1,020	100	4,900	1,020	280	250	1,258	290	100	10,298
	州内消費	-	-	-	-	870	614	46	2,987	614	228	-	-	-	-	4,745
	州外消費 鉄道 道路	60 140	- 10	- 45	- 310	6 659	- 406	54	3 1,910	- -	- 52	250	71 1,187	264 26	92 8	496 5,057

出典: Ghana Highway Authority, Ghana Bridge Development Programme, Feasibility Study, Second Stage, Tabai Consulting Engineers Ltd. Accra Dec. 1986

3-1-4 国道1号線の交通量

図3-2はガーナ道路公社(GHA)による全国道路交通量調査のうち年度ごとに国道1号線の交通量(年平均日交通量: AADT)を引き出したものである。1987年のデータによればアクラ、テマ間で最大量 3,925台を示し、西方ケープコースト附近までは漸減している。(北部への流出が漸増することを意味する)ケープコースト附近ではケープコースト圏内の交通量が計上されることと、1号線北部からの流入があることから漸増していることを示す。ビボソのアクラ側では17号線(アンウィアंकワンタ〜ヤモランサ)への流出等の影響を受けて、漸減しやがてセコンディ/タコラディを経てアクシムで漸増し、それ以西では非常に小なくなる。ガーナ以西の象牙海岸との間では62台、東側のトーゴとの間では842台が国際交通量として分析される。

3-1-5 現橋利用交通量

先に、当該プロジェクトが位置する国道1号線の影響圏の交通と物流の特性をガーナ道路公社が毎年実施している交通量調査のデータ等を参考にして概説したが、本基本設計調査においては、詳細設計と事業評価のための補足的情報を得るために簡易な交通調査を実施している。調査内容とその分析結果は下記の通りである。

(1) 交通量調査

連続する3日間にわたって24時間交通量を観測した。表3-6はその観測結果を示す。

次表はその観測結果の平均値を表したものである。車種はガーナで一般に使用されている5種の車輛に分類した。

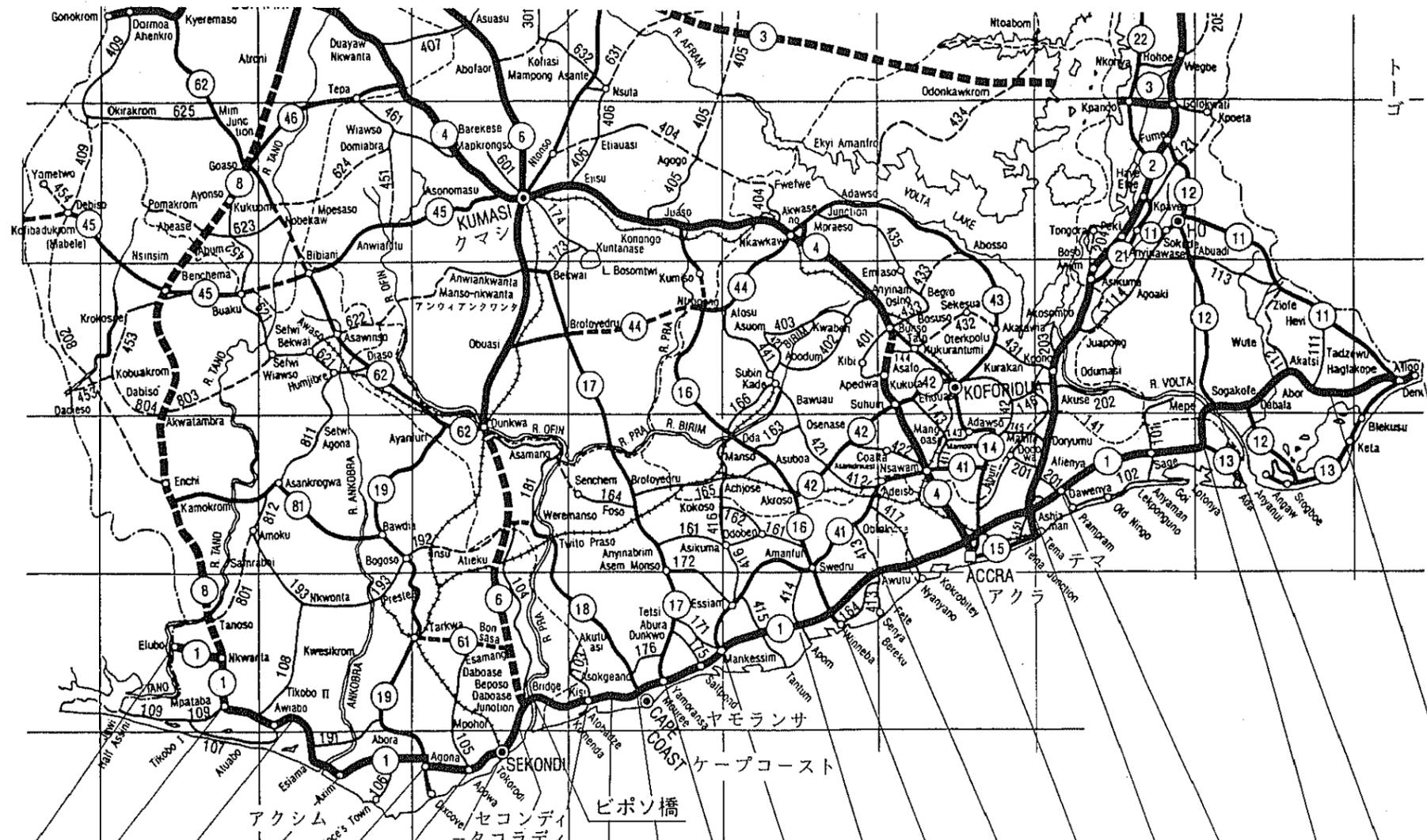
表3-5 ビボソ橋交通量の平均値

	車 種	交通量	%
Type 1	Motor cars	480	27
Type 2	Light goods vehicles	740	42
Type 3	Passenger commercial vehicles (Bus)	206	12
Type 4	Medium goods vehicles	76	4
Type 5	Heavy goods vehicles	253	15
		1,755	100

これによれば平均日交通量は1,755台程度であって、1987年度におけるGHAの当該区間の交通量調査、1,741台と符合する。



象牙海岸



1984年	59	282		404	1,488	1,406			491	953	2,853	1,900	1,430	1,929	1,803		3,986	3,486	1,471	821	1,179	405
1985年	58	330		370	1,582	1,510	716	2,502	654	1,362	3,762	2,134	1,671	2,377	1,776		3,887	1,075	1,299	1,211	1,246	573
1986年	60	369	332	308	1,464	1,512	1,419	1,512	1,242	1,441	3,892	1,988	1,819	2,757	2,010		3,624	1,680	1,614	386	1,156	686
1987年	62	330	342	242	1,704	1,649	1,640	1,741	1,566	1,868	2,809	2,468	1,691	2,077	2,151		3,925	2,874	1,924	982	1,286	842

注) 交通量は年平均交通量 (AADT) を示す

図3-2 国道1号線交通量

表3-6 ビボソ橋24時間交通量調査

車 輛 分 類	17/10/88 (月)	18/10/88 (火)	19/10/88 (水)	3日間 合計	%	平 均
LIGHT VEHICLE	(1) CARS	468	482	489	27.3	480
	(2) VANS PICK-UP LAND ROVERS	354	278	241	16.5	
	(3) LIGHT BUSES	369	533	445	25.5	449
MEDIUM VEHICLE	(4) HEAVY BUSES	147	169	143	10.4	153
	(5) MAMMY WAGONS	31	105	23	3.0	
	(6) LIGHT GOODS VEHICLE	42	89	96	4.3	76
HEAVY VEHICLE	(7) MEDIUM GOODS VEHICLE	66	79	81	4.2	75
	(8) HEAVY GOODS VEHICLE	170	138	194	9.5	
	(9) OTHERS	11	15	8	0.6	11
TOTAL	1,658	1,888	1,720	5,266		

* 18/10/88はビボソ村でマーケットがあった。

(2) O-D調査

3日間にわたる交通調査で無作為にサンプリングした車輛の運転手に対するインタビュー結果にもとずきビボソ橋を通過する車輛の出発-目的地調査(O-D調査)を実施した。表3-7及び3-8はこの分析結果をまとめたものである(3日間合計5,266台に対し、447台をサンプリングした。サンプリング率8.5%)。

ビボソ橋をタコラディ方面に向かって通過する車輛の約60%は首都圏のアクラ/テマとそれ以北のクマシ等から出発し、目的地は、97%がセコンディ/タコラディ圏となっている。残り40%はケープコーストとその周辺から発生する地域交通で、同様にほぼすべてがセコンディ/タコラディに向う。表3-9に示すようにその50%以上が乗用車、バス等の人員輸送車輛である。また表3-10に明らかのようにタコラディ方面への車輛223台中、大型車は67台、従って大型車混入率は30%、他方アクラ方面への車輛230台中、大型車は44台、従って大型混入率は19%でタコラディ方面への車輛にはアクラ方面に比して約1.6倍の大型車輛が含まれる。

表3-11に示すように大型車(Heavy Goods vehicles)のうちタコラディ方面へ向かう輸送荷物は木材、燃料、農産物(ココア、果物、野菜)等であるが、その輸送車輛台数の70%を木材輸送車が占めている。木材は内陸部の一大集散地であるクマシから国道4号線を経てアクラを経由し、タコラディ港に運搬され輸出される。木材の積載量は20トンから30トンで制限荷重(25t)を越えている車輛が多い。

一方、アクラ方面へ向かう車輛の90%は、出発地がタコラディ/セコンディからで、目的地の大半がアクラ/テマとなっている。残りはケープコーストとその付近を目的地とし、タコラディ方面と同様に64%が乗用車、バス等の人員輸送車である。アクラ方面への大型車の輸送荷物はセメント、燃料、肥料等のタコラディ港の輸入品が大部分を占めていると考えられ目的地はいずれもアクラ/テマである。セメントの積載量はほとんど30トン近く、これも現ビボソ橋の制限荷重を越えている。図3-3と図3-4に出発地/目的地間の車の流れを模式的に示す(サンプリング台数)。乗用車、バス等で現橋を利用する人数は、アクラ、タコラディ両方向で約17,000人と推定される。なお、プラ河左岸のビボソ村には市場、教会、ボリスステーション、ガソリンスタンド等公共施設があり、コミュニティ・センターを形成している。このため近傍の村から日当り300人程度が市場への出荷、日常生活品の購入等でこの橋を直接利用してビボソ村に往来している。

表 3 - 7 出 発 — 目的地別交通量 (タコラディ方向)

目的地 出発地	28	27	26	25	30	29	24	計
18 Techiman					1			1
10 Kumasi					21			21 (10%)
5 Nkaw kaw					2			2
20 Anynam					1			1
21 Nsawam					1			1
22 Accra	1		1		70	4		76 (35%)
16 Winneba					2	2	1	5
1 Swedru					14	2		16
17 Agona					1			1
13 Akm Oda					9	2		11
2 Mankessim		1			12	2		15 (15%)
7 Cape Coast				1	26	6		33
8 Abra Dunkwa					1			1
3 Assin Fosu		1			2	1		4
19 Adansi Praso					2			2
6 Elmina					7	6		13 (6%)
14 Akutuase					1			1
9 Kissi					2			2
4 Komenda				1	7	1		9
Beposo					2			2
計	1	2	1	2	184 (85%)	26 (12%)	1 (0.5%)	217

注) 交通量は 3 日間の抜き取り調査の合計である。

目的地地名

28 Esiama 27 Axim 26 Tarkwa 25 Agona Junc. 30 Takoradi
29 Secondi 24 Nchaban

表 3 - 8 出発 — 目的地別交通量 (アクラ方向)

目的地 出発地	目的地														計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Abidjan(In' 1)											3				3
Tikobo								1							1
Samradi											2				2
Elubo											5				5
Esiama											2				2
Axim			2								6				8
Dvinkwa			1												1
Tarkwa											3				3
Takoradi	2	4	44	3	1	1	1	7	3	7	113	1	1	13	201(84%)
Secondi	1		1					2		1	6	2			13(5%)
Iuchaban											1				1
Shama								1							1
計	3	4	48 (20%)	3	1	1	1	11 (4%)	3	8 (3%)	141 (59%)	3	1	13 (5%)	241

注) 交通量は 3 日間の抜き取り調査の合計である。

目的地地名

- | | | | | |
|--------------|---------------|--------------|-----------|-------------|
| 1 Beposo | 2 Komenda | 3 Cape Coast | 4 Elmina | 5 Yamoransa |
| 6 Assin Fosu | 7 Twifo-Praso | 8 Mankessim | 9 Akm Oda | 10 Swedru |
| 11 Accra | 12 Tema | 13 Nkwa Kaw | 14 Kumasi | |

表 3 - 9 出発地車種構成 (タコラディ方向)

車種 出発地	C	VAN	LB	HB	MW	LGV	MGV	HGV	OTH	計
1	2		6	2			1	4		15(6.7%)
2			7			4	4			15(6.7%)
3				2				4		6
4			5		1	3				9
5							1	4		5
6	1		3		1	5	1	1		12(20%)
7	12		14			4		1	2	33
8	1									1
9							1	1		2
10							1	18	1	20(9%)
11				1					3	4
12							1	9		
13	1							1		11
14								1		1
15										1
16	1					4				5
17						1				1
18									1	1
19								2		2
20								1		1
21	1									1
22	18		19	15		2	7	1	12	74(33%)
23							1			1
Beposo			1			1				2
	37 (16.6%)		55 (24.7%)	20 (9.0%)	2 (0.9%)	24	18	48 (21.5%)	19 (8.5%)	223

C : Car VAN : Van, Pick-up LB : Light Good Vehicle
 HB : Heavy Bus MW : Mummy Wagon LGV : Light Good Vehicle
 MGV : Medium Good Vehicle HGV : Heavy Good Vehicle OTH : Others

表 3 - 10 出発地車種構成 (アクラ方向)

車種 出発地	C	VAN	LB	HB	MW	LGV	MGV	HGV	OTH	計
23			1							1
24	1									1
26			1			1	1			3
27	1			1		2	3		1	8
28	1					1				2
29			3				1			4
30							2			2
32										
33										
Takoradi	32		59	34		8	15		43	191(83%)
Secondi	2		3	2		3	2			13(5.6%)
Benso				1						1
Abidjan				2						2
Tikobe	1									1
Ivory Coast			1							1
	38 (17%)		68 (30%)	40 (17%)		15 (6%)	24 (11%)		44 (19%)	230

C : Car

VAN : Van, Pick-up

LB : Light Good Vehicle

HB : Heavy Bus

MW : Mummy Wagon

LGV : Light Good Vehicle

MGV : Medium Good Vehicle

HGV : Heavy Good Vehicle

OTH : Others

表 3 - 11 積荷別車輛台数 (大型車のみ)

ア ク ラ 方 向

コ	コ	ア	2 (5%)
小	麦	粉	4 (10%)
木		材	6 (14%)
	魚		1 (2%)
セ	メ	ント	15 (38%)
燃		料	4 (10%)
油	や	し	1 (2%)
タ	バ	コ	3 (7%)
電	気	製 品	1 (2%)
肥		料	2 (5%)
計			39 (100%)

タ コ ラ デ ィ 方 向

木		材	48 (69%)
燃		料	9 (13%)
歴青材 (舗装材料)			2 (3%)
コ	コ	ア	4 (6%)
野		菜	3 (4%)
果		物	1 (1%)
飲料 (ビール)			1 (1%)
肥		料	2 (3%)
計			70 (100%)

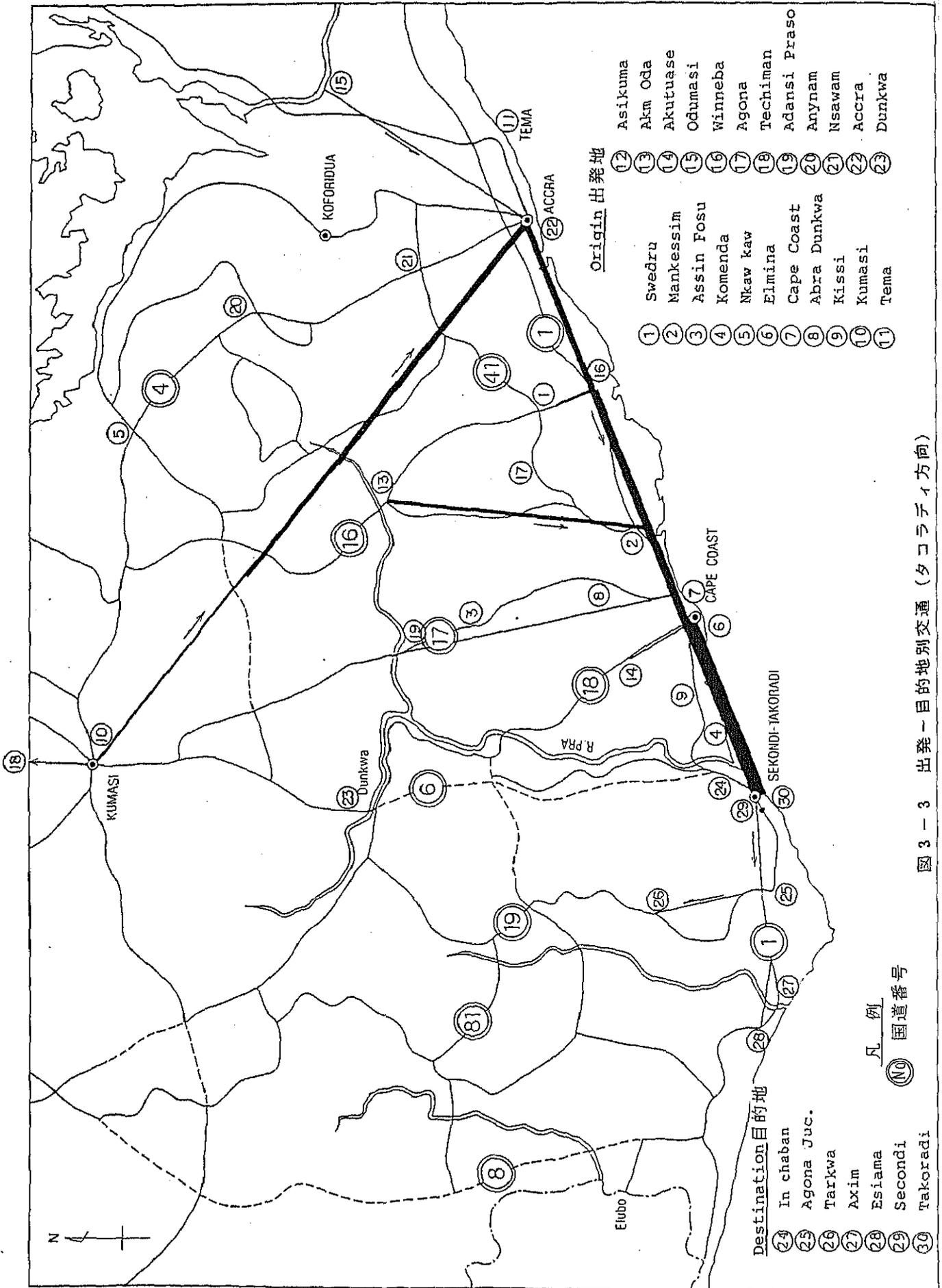


図 3-3 出発-目的地別交通 (タコラディ方向)

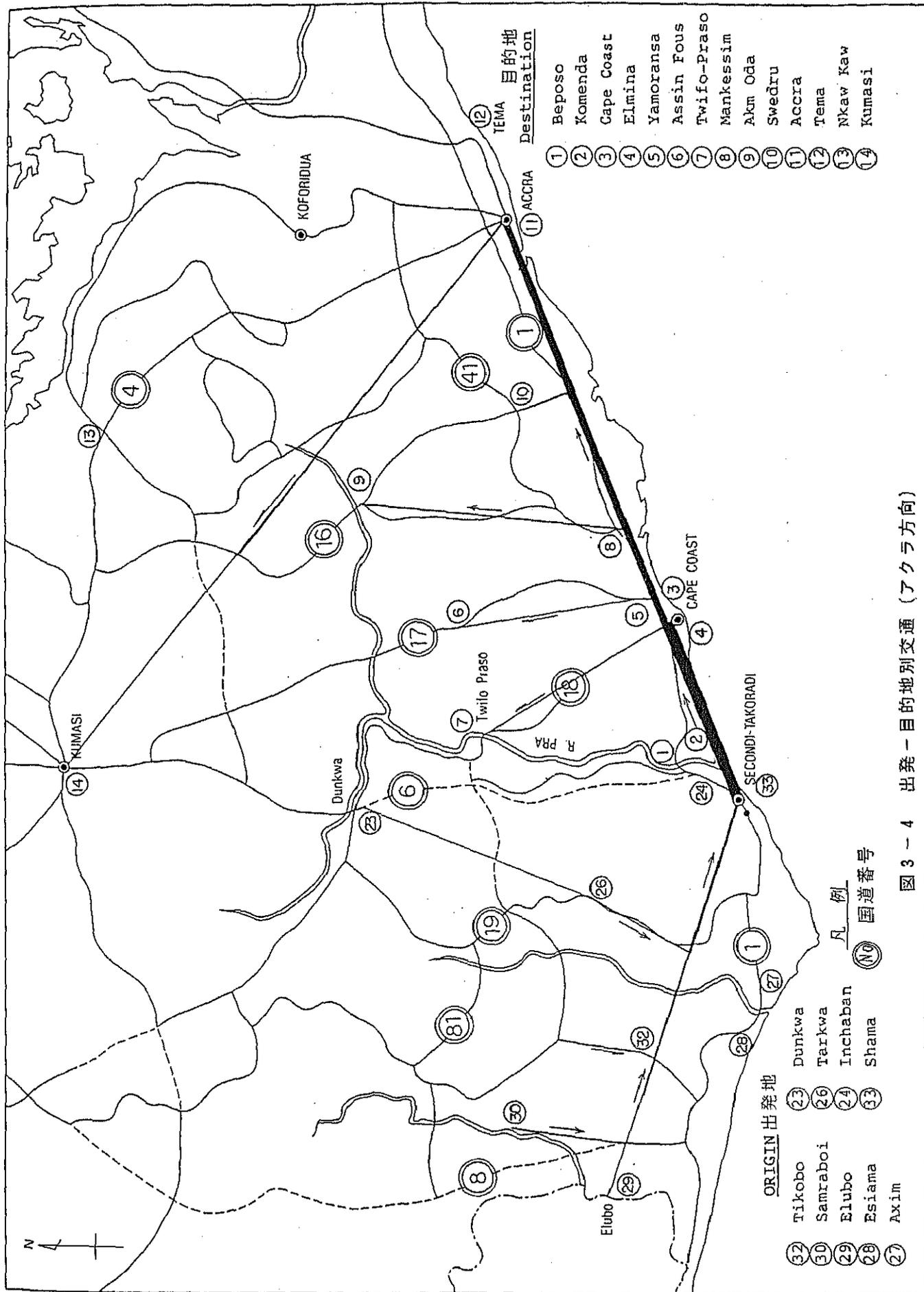


図 3-4 出発-目的地別交通 (アクラ方向)

(3) 時間帯別交通量と乗車人員数の分布

観測第1日目の交通量 1,658台の内、無作為に 152台をサンプリングして、車輛交通量、乗車人員数の分布状況を検討したものを表 3-13に示す。

表 3-12 時間帯別交通量と乗車人員の分布

摘 要	時間帯				TOTAL
	0:00 6:00	6:00 12:00	12:00 18:00	18:00 24:00	
アクラ/タコラディ					
乗 客	25	345	449	448	1,267
車 輛	5	32	24	14	75
乗用車	4	5	5	3	17
小型バス	0	3	6	2	11
バ ス	0	5	5	7	17
軽車輛	0	1	0	0	1
軽トラック	1	0	3	2	6
トラック	0	2	1	0	3
重車輛	0	16	4	0	20

タコラディ/アクラ					
乗 客	354	778	491	385	2,008
車 輛	15	27	17	18	77
乗用車	2	4	4	5	15
小型バス	4	7	2	2	15
バ ス	8	9	7	3	27
軽車輛	0	0	0	2	2
軽トラック	1	0	1	1	3
トラック	0	1	1	5	7
重車輛	0	6	2	0	8

これによればアクラ方面からタコラディに向う交通量は 6:00~12:00の間が最大で、この時間帯に大型トラック/トレーラー等、木材運搬の重車輛の割合が全車輛台数の30%を占め、クマシ/アクラ方面から木材等の輸出港であるタコラディへの輸送が活発な状況を示す。また一日の内の重車輛交通量の80%がこの時間帯に集中している。日当りの重車輛数は

の重車輛数はサンプリング率から 220台程度と推定され、仮に 1 台の車輛25トン車が15㎡の木材を運搬するものとすれば年間約8,000台の車輛が120万㎡の木材を載荷してビボソ橋上を通過することになる。この推定は先に第2章で分析した数字とよく合致する。乗車人員数は 6 : 00～24 : 00の間に平均して分布している。

他方、タコラディ方面からアクラ方面への交通量も 6 : 00～12 : 00の間が最大で、特にバス、ミニバス等の人員輸送車の台数が多く乗車人員数も断然多い。1 日の内の約40%がこの時間帯に集中すると推定され、日当りのバス類の台数は400～500台程度となる。