オート・ボルタ共和国
タンバオ・マンガン鉱山開発関連施設
整備計画調査

報　告　書

昭和51年11月

国際協力事業団

オート・ボルタ共和国
タンバオ・マンガン鉱山開発関連施設
整備計画調査

報　告　書

昭和51年11月

国際協力事業団

はしがき

日本政府は，タンバオ・マンガン鉱山の開発に伴う関連施設の整備計画について調査を行うこととし，国際協力事業団は，高際弘夫氏を団長とする総員6名から成る調査団を昭和51年3月6日より同年3月30日までの25日間にわたり，現地に派遣した。

調査団は，タンバオ開発庁をはじめオート・ボルタ政府関係機関の協力により予定通り現地調査を終了し，帰国後，現地調査結果ならびに現地にて収集した各種資料に基き，計画の検討，立案を行い，この程報告書完成の運びとなった。

この報告書は，タンバオ・マンガン鉱山の開発に伴う鉱山町諸施設の建設ならびにドリーータンバオ間の幹線道路の整備についての技術的，経済的検討結果をとりまとめたものであり，今後のタンバオ鉱山開発計画の推進に際し，その一助ともなればこのうえない喜びである。

おわりに，本調査の実施にあたり，種々御協力いただいたオート・ボルタ政府，在象牙海岸共和国大使館，外務省，通産省の各位に対し，厚く感謝の意を表する。

昭和51年11月

国際協力事業団

総裁　法　眼　晋　作

伝　　達　　状

国際協力事業団
総裁　法　眼　普　作　殿

ここに提出する報告書は，オート・ボルタ共和国タンバオ・マンガン鉱山の鉱山町諸施設ならびに同国ドリからタンバオ鉱山町に至る幹線道路の整備に関する調査報告書であります。

調査団は，国際協力事業団の要請を受けた財団法人国際開発センター１名，日鉄鉱コンサルタント株式会社３名，三井共同建設コンサルタント株式会社１名，国際協力事業団１名，計６名を以って組織され，１９７６年３月６日より３月３０日まで，タンバオ鉱山周辺の水資源，道路，飛行場，主要集落および鉱山町建設候補地等の現地踏査ならびに経済発展の可能性に係りのある現地の伝統産業および近代産業の調査を実施すると共に，関連政府機関を通じ，資料の収集を行いました。

調査の主題は

(a)　タンバオ鉱山の開発に際して必要となる鉱山町諸施設の技術的経済的検討

(b)　ドリ－タンバオ間の道路整備の技術的経済的検討

(c)　上記の諸施設建設による周辺地域に対する開発効果の検討

等についてであります。

オート・ボルタ共和国にとって，タンバオ鉱山の開発は，同国の経済発展の「ひきがね」となることが期待されている重要なプロジェクトであります。同鉱山開発のためには，鉱山町および道路の整備は不可欠であります。また，ここに問題としているタンバオ鉱山町の建設ならびに道路の整備は，同国において最も経済的発展の遅れているタンバオ周辺地域（サエル県）の経済発展に好ましい影響を与えうると期待されます。

同国の急速な経済発展のためには，タンバオ鉱山の開発のみではなく，さらに多くの事が為されなければなりませんが，本調査団の調査対象諸施設の建設整備は，サエル県のみならず，オート・ボルタ全体のより速い経済発展にとって重要な第一ステップを構成するものと確信致します。

本報告書の提出にあたり，諸般の御協力を賜ったオート・ボルタ国商業産業開発鉱山省，タンバオ開発庁その他関係政府諸機関ならびに在象牙海岸共和国大使館の方々に対し心から感謝の意を表します。

１９７６年１１月

オート・ボルタ共和国
タンバオ・マンガン鉱山開発
関連施設整備計画調査団
団長　高　際　弘　夫

目　　次

付　　録

図面一覧表

第Ⅰ章　緒　　論

第Ⅰ章　緒　　論

Ⅰ－1. 調査の背景

オート・ボルタ共和国タンバオ地区のマンガン鉱山開発については，オート・ボルタ，日本西ドイツ，アメリカおよびフランスの五ケ国の出資による現地法人SOCIETE MINIERE DE TAMBAO S.A.（略称SOMITAM）が設立されており，SOMITAMは現在，詳細開発計画書作成のための探鉱作業を行っている。

マンガン鉱床のあるタンバオ地区は，オート・ボルタの北部の僻地にあり，未開発地域である。従って本鉱山開発にあたっては，種々の関連施設を整備する必要があり，このための調査も探鉱作業と併行して行う必要がある。

そこで，SOMITAMの日本側出資会社であるタンバオ・マンガン鉱山開発株式会社（略称TAMCO）は，将来の国際協力事業団への融資申込みを前提に，関連施設整備計画調査を国際協力事業団に要請してきた。

日本国政府および国際協力事業団は，これを検討のうえ，オート・ボルタ政府の了承を得て本調査団を派遣したものである。

Ⅰ－2 調査の目的

本鉱山開発に付随して必要となる関連施設のうち，従来より本鉱山開発にあたって最大の問題となっていた鉄道（ワガドグータンバオ間約３５０Kmの新設）をはじめ，用水（ベリ河での取水および鉱山までの導水），積出港（アビジャンに諸施設新設）等については，オート・ボルタ政府が整備することになっているが，これ以外で，鉱山開発に必要な関連施設は，開発企業が整備することになる。

本調査の目的は，開発企業が整備する関連施設のうち，将来国際協力事業団からの融資の可能性のある鉱山町諸施設および道路について技術的，経済的検討を行うとともに，融資の際の主たる審査要件である周辺地域に対する開発効果を検討し，国際協力事業団の融資業務ならびに当該整備事業に資することであり，具体的内容は以下のとおりである。

(a) 鉱山町諸施設について

（i）居住区の選定

（ii）諸施設の基本計画

（iii）工事費の算出

（iv）開発効果の検討

(b) ドリーータンバオ間の道路について

(i) 既設道路の状況調査

(ii) ルートの選定

(iii) 道路整備の技術的検討

(iv) 工事費の算出

(v) 開発効果の検討

なお，上記調査と併せて，周辺地域の発展のための方策の検討も付随的に行った。

I－3 調査団の編成

調査団の編成は，以下のとおりである。

	(氏　名)	(担当業務)	(所　属)
団長	高際弘夫	総括，開発効果	(財)国際開発センター
団員	古賀康雄	地域開発	日鉄鉱コンサルタント㈱
〃	堀川東洋男	鉱山町諸施設，道路	日鉄鉱コンサルタント㈱
〃	中田正夫	鉱山町諸施設，道路	三井共同建設コンサルタント㈱
〃	川村和太	地質，物価調査	日鉄鉱コンサルタント㈱
〃	萩原弘尚	業務調整	国際協力事業団・鉱工業計画調査部

I－4 現地調査日程

本調査団は，1976年3月6日，日本を出発，3月8日から同28日まで21日間オート・ボルタ(HAUTE VOLTA)国及びコート・ジボアール(COTE D'IVOIRE)国に滞在し，下記日程にて現地調査を行い，1976年3月30日帰国した。

調査日程

月　日	曜日	行程および調査事項	滞在地
3. 6	土	東京発(LH－659)，パリ着	パリ
7	日	パリ発(UT－867)	機中
8	月	アビジャン(ABIDJAN)着 日本大使館挨拶および打合せ	アビジャン
9	火	小松製作所アビジャン支店およびSETAO(建設業者)にて事情聴取	アビジャン
10	水	アビジャン発(RK－30)，ワガドグ(OUAGADOUGOU)着	ワガドグ

月　日	曜日	行程および調査事項	滞　在　地
3.10	水	日鉄鉱業ワガドグ駐在員より現地事情聴取 タンバオ（TAMBAO）開発庁長官（Ph.OUEDRA-OGO）と打合わせ，調査対象，調査項目および調査日程の決定	
11	木	各省表敬訪問（計画省，法務省，商業産業開発鉱山省，大蔵省） タンバオ開発庁長官とのミーティング	ワ　ガ　ド　グ
12	金	ワガドグ→ドリ（DORI）→マルコイ（MARKOYE） ドリにてサエル（SAHEL）県庁訪問 （タンバオ開発庁長官同行）	マ　ル　コ　イ
13	土	タンバオ鉱山現地踏査 ベリ（BERI）川（用水源）現地視察 （タンバオ開発庁長官同行）	マ　ル　コ　イ
14	日	ティナコフ（TIN AKOF）のダムサイトおよびテインラッサン（TIN HRASSAN）石灰石鉱床現地踏査 日鉄鉱業タンバオ駐在員とのミーティング（開発計画について） （タンバオ開発庁長官ワガドグへ帰任）	マ　ル　コ　イ
15	月	サエル県庁資料調査 道路調査（タンバオ－マルコイ－コルジナ<KOIR-EZIENA>） タンバオ鉱山周辺現地踏査	マ　ル　コ　イ
16	火	ゴロンゴロン（GOROM GOROM），ドリの各種施設視察（学校，病院） 道路調査（コルジナ－ドリ） ドリ飛行場視察 日鉄鉱業タンバオ駐在員とのミーティング（開発計画詳細資料についての質疑応答）	マ　ル　コ　イ
17	水	マルコイ飛行場，タンバオ飛行場現地視察	マ　ル　コ　イ
18	木	マルコイ→ドリ→ワガドグ，サエル県庁挨拶	ワ　ガ　ド　グ

月　日	曜日	行程および調査事項	滞　在　地
19	金	資料収集（統計局，地域開発局），ニュータウン視察，下記工事業者からの事情聴取 U.D.E.L. L.T.P.A. BIRAHAM NACOOLMA O.KANAZOE	ワガドグ
20	土	コドグ（KOUDOUGOU）にてVOLTEX繊維工場視察	ワガドグ
21	日	調査結果の整理	ワガドグ
22	月	タンバオ開発庁長官への報告 資料収集（PNUDおよびRANにて）	ワガドグ
23	火	計画省にて資料収集，U.S.A.I.D. 訪問 ワガドグ発（RK−37），アビジャン着	アビジャン
24	水	アビジャン港湾局にて事情聴取 新港計画予定地視察	アビジャン
25	木	建設会社（FOUGEROLLE）訪問，事情聴取 IMPORT EXPORT MARITIME−AÉRIÉN にて港湾荷扱い，鉄道輸送について調査	アビジャン
26	金	日本大使館に調査経過報告ならびに帰国挨拶	アビジャン
27	土	内部打合せならびに資料整理	アビジャン
28	日	アビジャン発（UT−802），パリ着	パリ
29	月	タンバオ周辺の航空写真購入 パリ発（AF−274）	機中
30	火	東京着	

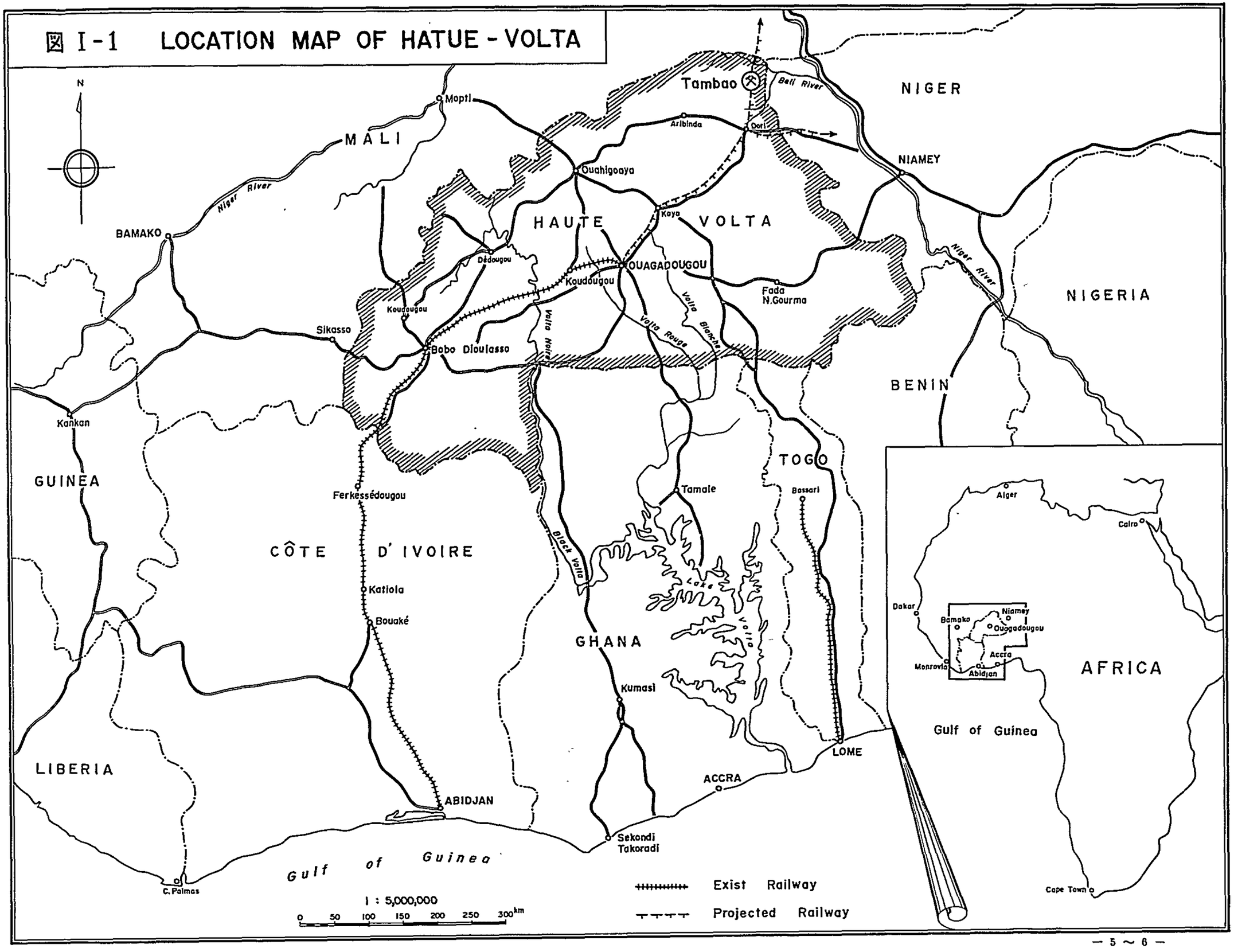


図 I-1 LOCATION MAP OF HATUE - VOLTA
N
MALI
NIGER
NIGERIA
BENIN
TOGO
GHANA
CÔTE D' IVOIRE
GUINEA
LIBERIA
HAUTE VOLTA
Mopti
Tambao
Bell River
Arbinda
Dori
NIAMEY
Ouahigouya
Kaya
OUAGADOUGOU
Koudougou
Dédougou
Fada N.Gourma
Niger River
BAMAKO
Sikasso
Bobo Dioulasso
Volta Noire
Volta Rouge
Volta Blanche
Kankan
Ferkessédougou
Katiola
Bouaké
Tamale
Bassari
Black Volta
Lake Volta
Kumasi
ABIDJAN
ACCRA
LOME
Sekondi Takoradi
C. Palmas
Gulf of Guinea
1 : 5,000,000
0 50 100 150 200 250 300 km
Exist Railway
Projected Railway
Alger
Cairo
Dakar
Bamako
Niamey
Ouagadougou
Accra
Monrovia
Abidjan
AFRICA
Gulf of Guinea
Cape Town

第Ⅱ章　調査の基本方針

第Ⅱ章　調査の基本方針

Ⅱ－1　調査の基本方針

本調査の対象とするタンバオ鉱山開発関連施設は，タンバオ・マンガン鉱山の建設に付ずいするものであり，これら諸施設の調査ならびに計画立案に当っては，現時点において組織的にまとめられた唯一の鉱山開発計画であるTAMCOのフィージビリティ・レポートに準拠した。即ち，同レポートに示された人員計画および関連施設計画を基礎として現地調査を行い，各施設の合理的レイアウトの検討を行った。また，併せてオート・ボルタ政府，タンバオ開発庁の同鉱山開発に関する構想を聴取し参考とした。

上記諸施設の計画および地域社会に及ぼす効果の検討に際しては，オート・ボルタ国内の一般事情ならびに各種インフラストラクチャーの整備状況を把握するための資料として，オート・ボルタ政府の「経済社会開発第２次５ケ年計画」を参考とした。

この第２次５ケ年計画は，１９６７年に始まる第１次５ケ年計画に続く１９７２年から１９７６年迄のオート・ボルタ政府の基本計画である。そこに掲げられた諸目的のうち今回の調査と直接，間接に係り合いのあるのは以下の如きものである。

- 水資源に関する政策の決定と実施
- 牧畜部門の改善
- 農業開発による食糧供給の確保と農業・牧畜産品を商業化するための有効な組織を作ること
- 灌漑農業と低地の土地整備事業
- 鉱山開発のための組織的研究
- 輸入代替産業をおこすこと
- 輸送，通信のインフラストラクチャーの改善
- 住民の厚生問題の改善
- 人的資源活用
- ボルタ大学の創設

第２次５カ年計画の目的を達成するための主要な長期的プロジェクトとして，オート・ボルタ政府は次のような事項をあげている。

- 農業指導者の育成
- 牧畜の改善
- 都市および農村問題の解決
- リプタコ・グルマ（LIPTAKO GOURMA）地域[注1 p9]の開発とくに鉱山の開発（ワガ

ドグーカヤ<KAYA>－ドリー国境をむすぶ鉄道とタンバオ・マンガン鉱山の開発を含む。）

- オンコセルカ症（ONCHOCERCOSE）[注2 p9]の根絶とボルタ渓谷の開発
- 農村および都市における工芸の発展。
- オート・ボルタの現在および将来の労働者の養成

以上のプロジェクトは，いずれもその達成に長期を要するものである。われわれはこれらのプロジェクトを少しでも補強できるような形で，タンバオの開発関連施設としてのインフラストラクチャーを考えた。

II－2　インフラストラクチャーに対する考え方

インフラストラクチャーを経済発展を支えるために必要な下部機構と考えるならば，インフラストラクチャーはいわゆる物的なものに限らず，次のような社会的な面でのインフラストラクチャーが考えられる。

- 教育（識字率，技術教育等）
- 社会組織（技術進歩を受容し，それを促進し，蓄積する機構がおり込まれているか否かが社会発展に重要な意味をもつ。）
- 価値観（産業社会の価値観は，非産業社会の価値観と異る。非産業社会における価値観は，工業化を拒否するものであり，それが経済発展を妨げている。）
- 企業のビヘイビア（経済発展に適した企業のビヘイビアには冒険心，企業心あるいは進取の気性がなければならない。）
- 科学技術水準（科学技術水準を高めることが社会の発展にとって不可欠である。）

これらの社会的インフラストラクチャーは，狭義の物的インフラストラクチャーと相互に支えあって有機的社会システムを構成し，これらを合わせた広義のインフラストラクチャーの蓄積が，経済発展にとって極めて重要な意味を持つ，しかし，ある部分が他より著しくぬきんでていてもそれは活用されない。最も発達の遅れた部分が，インフラストラクチャーの全体としての有効性を規定すると考えてよかろう。

われわれが直接にかかわりうるのは，狭義の物的インフラストラクチャーにすぎない。

II－3　インフラストラクチャーの開発効果の推定

本調査で対象とするインフラストラクチャー，即ち，タンバオ鉱山町諸施設の建設およびドリータンバオ間の道路整備の内容は，周辺地域に及ぼす効果を考慮して決められる必要がある

が，最終的にはSOMI TAMの永続的にして健全な経営（そして，これがオート・ボルタの経済的発展の足がかりとなり得る）を前提とする経済的負担能力により制約される。これらのものをオート・ボルタ北東部のサエル地方に建設することによって生ずる開発効果は，基本的統計の欠除等もあり，簡単には定量化し得ない。しかし，社会・経済の発展過程を正しく理解するならば定性的方法によって正しい結論に達することが可能である。

インフラストラクチャー建設のもつ開発効果の推定に際しては，タンバオの場合，とくに周辺地域住民の評価を考慮しておく必要がある。開発問題を考えるとき，住民による評価は通常捨象され，意識的にはとりあげられないが，極めて重要なことである。なんとなれば，住民による評価が当該インフラストラクチャーの開発効果の大きさをきめる重要な要因の一つであるからである。

したがって，住民による評価を十分に意識してインフラストラクチャーの設計を行い，開発効果の各々についてその評価を高め，全体としての開発効果を高める為の措置もあわせて考察したい。

注1）リプタコ・グルマ地域の開発

リプタコ・グルマ地域とは，オート・ボルタ，マリ（MALI），ニジェール（NIGER）3カ国にまたがる面積約470,000㎢に及ぶ地域を云い，1970年12月，3ケ国の元首により同地域の開発に関する協定が調印され，1971年6月，同地域総合開発機関が設立された。

当該地域は，内陸部に孤立した自然条件の厳しい特に開発の遅れた地域であるが，鉱物資源の広範囲にわたる賦存が見込まれており，これらの資源開発を中心とした総合開発計画が検討されている。現在予定されている開発計画には次の様なものがある。

(1) ワガドグードリータンバオーアンソンゴ（ANSONGO）間の鉄道建設

(2) 賦存する鉱物資源の探査開発

(3) ニジェール河の利用

(4) 3ケ国道路網の整備

(5) 3ケ国通信網の整備

(6) 農業，牧畜，漁業（河）の開発

注2）オンコセルカ症（ONCHOCERCOSE）は，アフリカとアメリカの熱帯地域に発生するフィラリア症の一種で，流れの速い川とか小川のほとりに生息しているブユ（BLACK-FLY，SIMULIUM）が媒介する。フィラリアの成虫は，人間の皮下組織に住み，体のいたるところに触れると判る結節をつくる。時折，幼虫が眼に侵入して盲目の原因となる。これは媒介昆虫が生棲する川の近くで起るので，しばしばRIVER BLINDNESSと呼ば

れている。

このオンコセルカ症を防ぐ方法は殺虫剤で媒介昆虫を殺すとか，網を張ったり，蚊帖や昆虫忌避剤を用いて咬まれないようにすることである。

（THE ROSS INSTITUTE OF TROPICAL HYGIENE, "PRESERVATION OF PERSONAL HEALTH IN WARM CLIMATE", "熱帯病の予病" 石井　明訳，新宿書房１９７５年）

付記：本調査団とタンバオ開発庁との討議の中でタンバオ開発庁長官より次のような要望があった。

(a) 発電所，給水設備等の計画に際しては，将来の拡張の余地を考慮すること。（タンバオ開発庁では，タンバオ地区に将来は，セメント工場の建設を計画しており，これと合わせて，工業地区の形成を企てている。）

(b) 住宅地の計画にあたっては，建物に職階による等級差があってもしかたがないが，地域的な区別は行わないこと。

(c) 福利，厚生施設等については，周辺住民も平等に利用できること。

(d) 鉱山施設である修理工場は将来の拡張の余地を考慮したものにすること。

(e) 鉱山運営に関する外国人の数は当初１０～１５人とし，生産開始後８年で全員オート・ボルタ人とすること。

(f) 人口の急増に対する勧告。

（就業者１人に対し約１０人の家族を考える必要がある。また，都市施設の充実＜水，電気，診療所，学校＞による流入人口も多いものと思われる。）

(g) 鉱山施設計画（特に飛行場，ストックヤード，廃石捨場）と居住区計画は，十分にバランスのとれたものにすること。

以上の如き要請があったが，本調査団の調査対象は，ドリーータンバオ間の道路およびタンバオ鉱山町の諸施設に限ることを説明し，了解を得た。

前記要望事項のうち，(b)，(c)，(g)については鉱山町諸施設計画に，(f)については本調査団の提言する都市条令にその主旨を折り込んだ。

第Ⅱ章　オート・ボルタの産業とインフラストラクチャー

第Ⅲ章　オート・ボルタの産業とインフラストラクチャー

オート・ボルタは西アフリカに位置し，北西にマリ，南にコート・ジボアール，ガーナ（GHANA），トーゴ（TOGO），ベナン（BENIN），更に東はニジェールによって囲まれている。緯度は北緯9°30′より15°の範囲に位置し，経度については，ドリおよびタンバオは，ほぼ0度線上にのり国土の大部分がその西に拡がっている。

首都はワガドグであり，コート・ジボアールのアビジャンとRAN鉄道によって結ばれている。その距離は，1,145Kmにおよんでいる。さらに，トーゴのロメ（LOME＜距離1,150Km＞），ガーナのアクラ（ACCRA＜距離1,010Km＞）とは舗装道路によって結ばれている。

オート・ボルタの総面積は274,200㎢，人口は，1974年に5,772,000人，人口密度は平均して1㎢当り21人と推定されている。オート・ボルタの自然条件は厳しく，特に目立つものは，高い気温，少ない雨量，長い乾期等であり，このため水資源の欠乏は甚しく，同国の経済発展を難しいものにしている。常時水の流れている河川は黒ボルタ川およびコモエ川のみで，その他の河川は乾期には涸渇してしまう。また，これ等2つの河川の周辺は，地形的に大規模な灌漑用ダムの構築には不適であり，かつ，ボルタ川流域にはオンコセルカ症と呼ばれる風土病が広がり，住民の定着を妨げ，ただでさえ限られている水資源の利用における大きな障害となっている。

以下，オート・ボルタの産業，インフラストラクチャー，とくに，タンバオを中心としたサエル地域の自然の特性，インフラストラクチャー，そしてこれらのものと経済発展との関連を明らかにして行きたい。

Ⅲ－1　オート・ボルタの産業

Ⅲ－1－1　産　業　一　般　（表Ⅲ－1参照）

農業，牧畜業はオート・ボルタの最も主要な産業であり，そして林業を加えた第一次産業に，総労働人口の95％が従事している。1970年における第一次産業の国内総生産（G.D.P.）に占める比率は51％に及んでいるが，生産性は非常に低く，また，その生産物のうち大部分は自家消費され，市場に出るものは少ない。

工業化率は低く，第2次産業は国内総生産の17％を占めるに過ぎない。しかもそのうち10％は伝統的家内工業によるものである。近代工業は第1次産業よりはるかに高い生産性をあげているが，国内総生産のわずか7％である。

第3次産業（サービス部門）は国内総生産の32％であるが，そのうち経済発展とともにウェイトの増大する近代的サービス部門は12％にすぎず，残りの20％は伝統的サービス

部門で，その大半は伝統的商業部門である。

表Ⅲ－1　産業部門別国内総生産

（1970年）

部　　門	金　　額	構成比率
第1次産業	41,200百万FCFA	51.4 %
第2次産業	13,740	17.1
第3次産業	25,200	31.5
合　　計	80,140	100.0

出所；オート・ボルタ政府，5ケ年計画，1972

1964年から1970年に至る期間の国内総生産の年平均成長率は4％となっているが，これを産業部門別にみると部門間に大きな開きがある。

第2次産業中の近代的軽工業部門は，繊維工業40％，食品工業22％，金属工業12.5％と特に高い成長率をあげ，これにサービス部門の近代的運輸通信業（8.3％）が続いている。その他はすべて4％以下で，伝統的産業は3.3％，農業は3％，更に牧畜業は1.4％となっている。また，近代的部門の中でも国全体としての経済成長に依存する土木建築業，エネルギー業，銀行・保険業も非常に低く，それぞれ1.8％，2.2％，2.5％となっている。

Ⅲ－1－2　農　　業

農業は，最も主要な産業で，国内総生産（G.D.P.）の29％を占めている。生産物は，主として自家消費にあてられる。

政府は，販売可能な作物の耕作を推進しようとしているが，農民は安全性を重んじて，依然として大部分が自家用を主体とする伝統的作物の生産に従事している。

生産物としては粟，高粱，メイズ（トウモロコシ），米等の穀類，フォニオ豆，落花生，カリテ，ゴマ，棉および芋類（ヤム，タロイモ，サツマイモ）等があり，特に自給用の主食穀物が大きな部分を占めている。

落花生は，主食用，輸出用として重要な産物であり，その耕作が奨励されている。綿花の生産は，最近大巾にのびており，その輸出に占める割合も大きく，収益率も高い。

1971年より1973年までの主要生産物の推移は，表Ⅲ－2の通りであるが，1972年から1973年にかけて，旱魃のため生産量は減少している。

オート・ボルタの農業における問題点を列挙すると，次の通りである。

(a)　降雨量が少なく，しかも不安定であること。

(b)　雨期の初めの種まき直後に毎年きまっておとづれる短い乾期の長短が，収穫に影響を及ぼすこと。また，収穫期の龍巻きと豪雨（雨期の始まりと終わりにスコールと突風があり，

時として風速約３０m／sec に達する。）に悩まされること。

(c) 牧畜業と農業の有機的結びつきがないこと。（例えば堆肥を作るようなことが行われていない。）

(d) 野焼きによる畑地の耕作は，豪雨による流出と激しい風化により，その効果を発揮していないこと。

(e) 農具が悪いため耕地面積が限定されること。

(f) 商業用作物の耕地面積は，全耕地面積の４分の１にすぎないこと。

表Ⅲ－２ 農 業 生 産 量

（単位：千 t ）

種類＼年度	1971	1972	1973
粟	297.7	265.6	252.5
高粱	474.4	512.3	481.4
メイズ	66.4	58.7	58.3
落花生	66.2	60.4	62.8
米	36.9	33.6	不詳
棉	281	32.6	〃
胡麻	4.0	5.7	〃

出所；① Bulletin annuaire d' Information., Statistique et economique de la République Uoltaique, 1975

② Relation Plan D' Amenagement Economique Plan de Transport

Ⅲ－１－３ 林 業

林業の国内総生産に占める割合は，凡そ7.4％と推定されている。森林面積は3,844,000 haで，国土面積の１４％に当り，その内３分の１弱が保護されているにすぎない。

Ⅲ－１－４ 牧 畜 業

牧畜業は，農業について国内総生産の１０％を占めているが，依然として伝統的な方法で，自然条件に全く順応した形で行われている。牧畜の形態にはサエル地方等にみられる粗放的な遊牧と，農耕地帯にみられる定着農民による家内牧畜とがある。

１９６８年以降この牧畜部門の国内総生産に占める比率は，財政資金の不足，旱魃などのために下降している。１９７１年における家畜数および１９７３年の牧畜生産額は，表Ⅲ－

3および表Ⅲ－4の通りである。なお，畜産物の輸出に占める割合は高く，1971年には44%に達している。

表Ⅲ－3　牧畜の規模（1971年）

種　　類	頭　　数
牛	2,492,000
羊	1,560,000
山　　羊	2,490,000
豚	153,000
馬	67,000
ロ　　バ	200,500
ラ　ク　ダ	5,200
家　禽　類	10,050,000

出所；オート・ボルタ政府5ケ年計画，1972

表Ⅲ－4　牧畜生産額（1973年）

生　産　物	金　　額
肉　　類	6,590,200,000 FCFA
その他（ミルク，卵，外）	1,901,500,000
計	8,491,700,000

出所；オート・ボルタ政府5ケ年計画，1972

Ⅲ－1－5　伝統的家内工業

工業部門の中で伝統的家内工業の占める比率は高く，1968年における従業者数は，伝統的家内工業の30,595人に対し，近代工業においては3,616人となっているが，生産性の面では伝統的家内工業は近代工業を大きく下廻っている。

この伝統的家内工業は，都市および農村において広く行われているが，農村では農家の兼業が多い。

業種としては，製粉，精穀，パン・菓子製造等の食品工業，紡績，織物，染色縫製等の繊維工業，その他鍛冶，陶器，家具製作等があり，古くからの技術を継承している。オート・ボルタ政府は，工業化指導の一環としてこれら伝統的家内工業における技術水準の上昇，管理の近代化，従業員の増加，製品の近代化等をはかるべく，その育成に力を入れている。

次に，サエル地域に特に関係のある家内工業の例として鍛冶および陶器製造の概要をのべる。

(a) 鍛　　冶

主として，鍬，鋤，つるはし，鎌等の農業用具を製造しているが，その他，刃物，きり，釘，フライパン，ランプ台などその製品は多岐にわたっている。原料にはスクラップ，鉄鉱石，ラテライトを，燃料には木炭（消し炭）を用いている。

その技術は世襲制度により承け継がれており，作業は家族単位で行われ，農業との兼業が多い。

鍛冶における問題点は，炭の品質が悪いため鍛造が充分でなく，かつ，焼入れ技術がないことである。従って製炭，焼入れ技術の導入を行い，品質の向上をはかる必要がある。鍛冶製品の品質向上は，農業用具の品質向上につながり，農業の生産性を高める大きな要因となろう。

(b) 陶 器 製 造

主な製品としては，水，食物を入れる壺のほか，ランプ台，香炉，装飾品等がある。それらはすべて素焼で，材料としては，近くで得られる2～4種類の粘土を混ぜて使用するが，こわれた壺の破片を砕いて混入することもある。

陶器製造は，国中で広く行われているが，地域による技術差が大きい。全般的に技術水準が低く，現在，技術改良の指導が行われている。

Ⅲ－1－6　近 代 工 業

近代工業における総生産額は，1970年現在，88億7千万円F.CFAである。その従業員数は2,600人で，全従業員の年間所得は6億3千万F.CFAとなっており，従業員1人当りの年間所得は，約24万F.CFA（約32万円）となる。

近代工業の生産性は，前述の如く，他の産業に比べて大巾に高く，工場の数は，1965年から1972年に至る期間に38から63に増加した。それらには，食品，自動車車体，繊維，建設材料，木材，印刷，化学および金属加工工場等があり，食品，繊維，金属加工の3種で95％を占めている。30工場がワガドグに，24工場がボボデュラッソに，そしてその他の地域に9工場が点在している。

Ⅲ－1－7　商　　業

オート・ボルタにおける商業活動は，伝統的商業部門と近代的商業部門の2つに大別される。

近代的商業は，大都市において活動しているSOVOLCI，PEYRISSAC，SARなど主要18の商社によって行われているが，商業活動全体に占める割合は低い。

その他は，すべて行商人や寄生仲買人等による伝統的商業で，未だ商取引のルールが確立されておらず，信用制度の未発達ならびに地方道の整備不良と相俟って国内商業の発展を妨げている。

１９６８年における商業部門従業者数および付加価値の内訳は，表Ⅲ－５の通りで，伝統的商業部門は近代的商業部門の約２７倍の人数にも拘らず，付加価値は５倍であり，両者の収益力に相当の差があることを示している。

表Ⅲ－５　商業部門の従業者数と所得

（1968年）

	伝統的商業	近代的商業	計
従業者数	40,172人	1,474人	41,646人
付加価値	10,084百万FCFA	2,050百万FCFA	12,134百万FCFA

出所；オート・ボルタ政府５ケ年計画，1972

Ⅲ－１－８　オート・ボルタの産業一般に見られる問題点

農村の人々の心理的傾向（他の部門においても同じであるが）は，オート・ボルタの発展を左右する根本的な問題となっている。

彼らは，近代的産業を受け入れる精神状態にはない。そこで，近代経済にふさわしい技術を使用しうる指導者の養成や啓蒙が必要になってくる。

また，伝統的習慣で固った生活態度を変える必要がある。農業技術ひとつをとっても，あまりにも伝統的すぎる。耕法，農具の改良，畜力の利用など農業の生産性をあげるために為すべきことが多くある。この際，生活水準向上に役立たない習慣や自然現象に対する運命論を農民は棄てなければならない。

１９７０年から７１年にかけての旱魃で，１１５,０００頭の家畜が死にひんしていたが，棉の種子を餌とすることにより，５万頭を救いえた。このことは，農民の諦観的な態度に大きな影響を与えたという。

そこで農業の改善が可能であることを農民に示すこと（つまり改善事業は農民のなすべきことであり，考えうるということを示すこと）が必要となる。

したがって，米や野菜の灌漑農業が可能であることを農民に示すことには大きな意義がある。農村教育は単なる技術教育にとどまらず，若者のメンタリティを変えるような方向で行わなければならない。

Ⅲ－2　オート・ボルタのインフラストラクチャー

さきに，オート・ボルタの産業についてとりあげたが，次に，同国のインフラストラクチャーの現況を探り，タンバオ鉱山開発の関連施設を考えるための足がかりとしたい。

Ⅲ－2－1　医　　療　（図Ⅲ－1参照）

1971年現在，オート・ボルタの最も発達した地域であるワガドグとボボデュラッソ（BOBO DIOULASSO）においては，両市の人口合計237,000人に対して医者30人看護人376人で，これは医者1人に対して人口7,900人，看護人1人に対して人口630人となっている。農村地域ではこの比率はさらに悪く，医者1人に対して人口188,000人，看護人1人に対し人口6,200人となっており，医療面での遅れはひどく，衛生状態は非常に悪い。

Ⅲ－2－2　教　　育　（図Ⅲ－2，表Ⅲ－6参照）

教育は，国の将来にとって最も意味をもつものであるが，この面での遅れは想像を絶する。非常にすぐれた教育を受けた一群の指導者と不十分ながら教育を受けた僅かな人々，そして全く教育を受けていない大部分の文盲の人々から成る社会においては，教育は最も重要な問題であるが，もともと費用と時間のかかる問題であり，急を要する分野であるにもかかわらず，教育のもつ固有の難かしさの故に望ましからぬ状態にある。

初等教育における就学率は，平均してわずか10％である。

1972～73年における小学生徒数は108,000人，そのうち無事卒業する者は，男22％，女15％程度に過ぎない。更に中等・高等教育へと進むものの比率は著るしく低い。

正規の学校のほかに農村教育センターがある。ここでは，学校で教育を受けたことのない者を教育することが目的である。1971年に750のセンターが近代農業の基本と実技を教えていた。

高等教育については，部門別アンバランスが目立つ。即ち，文科系のウェイトが高く，科学，医学，農業，特に農業部門の学生数が少ないことが問題である。オート・ボルタの如き自然条件のきびしいところでは，経済発展を達するためには特に理工，農，医の分野の充実が望ましい。

教育について行うべきことは，まず文盲をなくすこと，ついで技術教育を普及させることであろう。早急になんらかの手がうたれなければならない。少なくとも，教育に対する深い関心を人々に持たせなければならないであろう。教育についていまひとつ大きな問題は，教育を受けた人々にふさわしい働き場所を与えることである。この問題については，明らかに悪循環がみられる。簡単に言えば，経済成長がおくれているから，不完全就業の状態が生じ

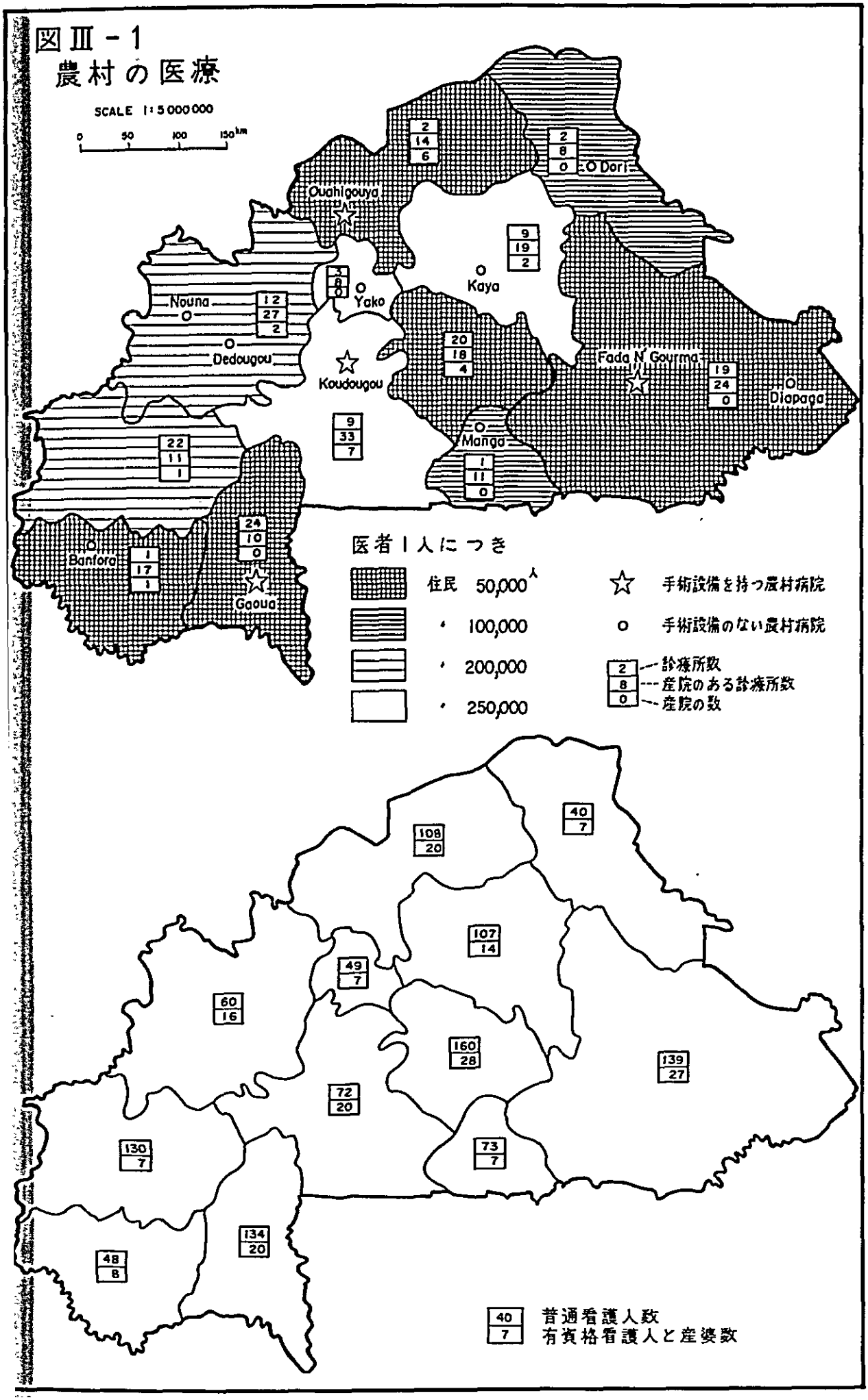
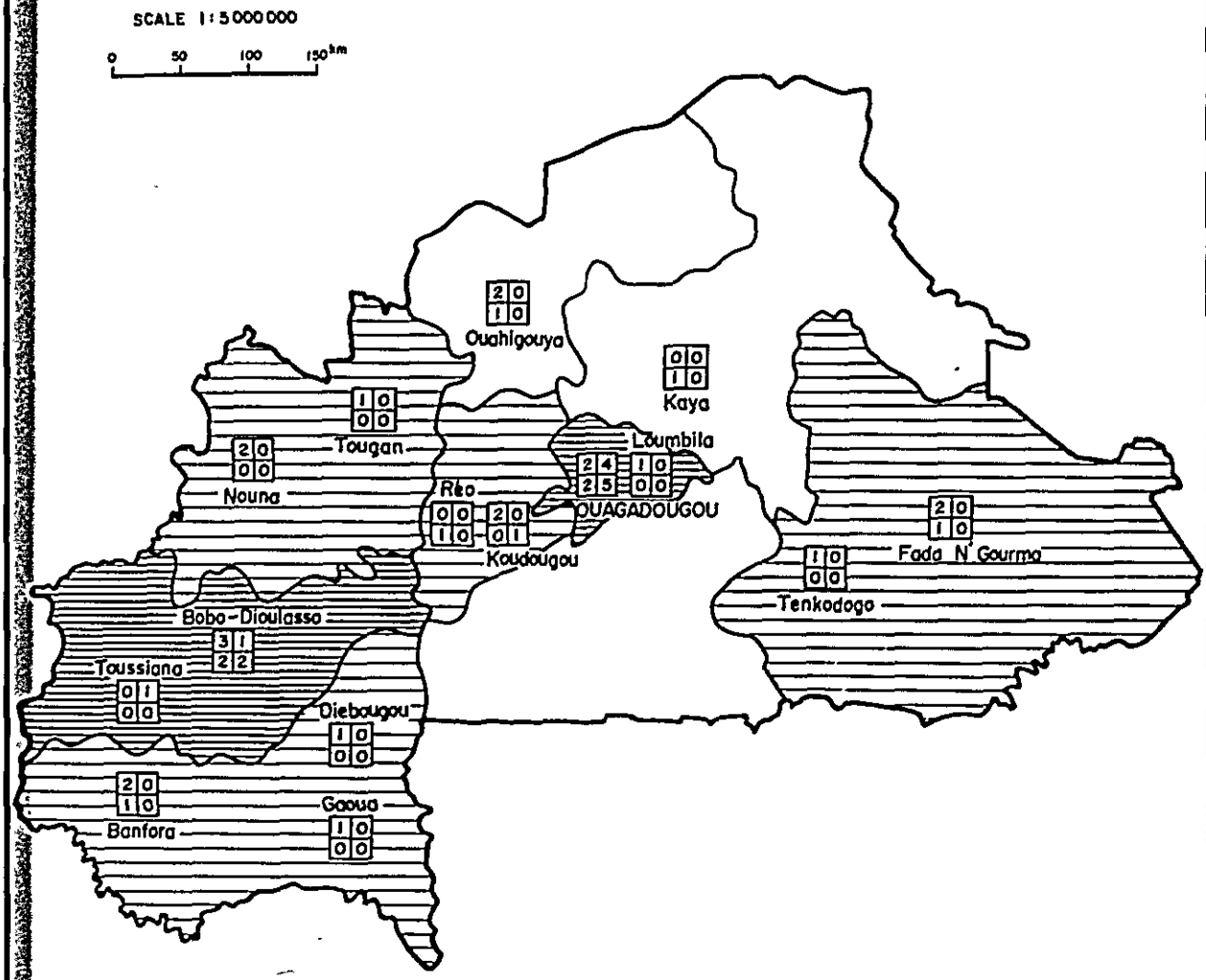

図Ⅲ－1
農村の医療
SCALE 1:5000000
0 50 100 150km
Ouahigouya
Dori
Kaya
Yako
Nouna
Dedougou
Koudougou
Fada N Gourma
Diapaga
Manga
Banfora
Gaoua
医者1人につき
住民 50,000人
100,000
200,000
250,000
手術設備を持つ農村病院
手術設備のない農村病院
診療所数
産院のある診療所数
産院の数
普通看護人数
有資格看護人と産婆数

図 Ⅲ－2

教　育



初等教育就学率

5 ～ 7.5%

7.5 ～ 15%

15 ～ 26%

中等教育学校数

短期　長期

私立

公立

表Ⅲ－6　各種教育統計表（1971年）

項　　目	学校数	教室数	生徒数	備　　考
初等教育	605 校	2,254 室	105,706 人 (108,000)	就学年令児童数：1,058,000人 就学率10％（男 12％ 女 4.5％）
中等教育	38	295	9,006	
高等教育	1		270	左記以外，海外への留学生が750人いる
農村教育	(センター)750		30,005	
技術・家政教育	11	69	1,734	

出所；オート・ボルタ政府，5ケ年計画，1972

但し（　）内の記載はATLAS DE HAUTE-VOLTA，1975による。

持続する。すなわち，働く意志と能力のある人々が十分に働き得ないため経済は発展しない。したがって，教育への投資は大きくなりえないということである。

Ⅲ－2－3　運輸，通信，道路　（図Ⅲ－3参照）

(1)　鉄　　道

内陸国であるオート・ボルタを外界と結ぶ最も経済的な輸送手段は鉄道である。

首都ワガドグからコート・ジボアールのアビジャンまで，オート・ボルタ唯一の鉄道があり，延長は1,145Kmに達している。うち，オート・ボルタ国内は，517Kmで，コドグ，ボボデュラッソおよびバンフォラ（BANFORA）等の主要都市を結んでいる。この鉄道はやがてワガドグからカヤ，ドリを経由してタンバオまで353Km延長されることになっているが，これが建設されるとオート・ボルタにとっては勿論，マリ，ニジェールにとっても極めて重要なものとなろう。

鉄道の旅客および貨物輸送状況は，表Ⅲ－7に示す通りである。

表Ⅲ－7　鉄道旅客・貨物数推移

旅客・貨物＼年	1970	1971	1972	1973
旅客数　(1000人)	711.7	797.5	880.0	968.0
旅客数/Km (100万人)	380.9	436.9	510.0	591.6
貨物　(1000t)	342.6	376.7	409.7	448.3
貨物t/Km (100万t)	303.4	331.6	339.0	345.7

出所；アフリカ開発銀行，オート・ボルタ経済事情　1975

旅客数は，表Ⅲ－7に示す如く順調にのびている。問題は貨物の一方通行（コート・ジボアール→オート・ボルタ）にあるが，タンバオ開発によってそれも解消されよう。

(2) 航　　空

国際空港は，ワガドグとボボデュラッソにあり，定期便がAIR AFRIQUEとUTAによって運航され，これらの空港とヨーロッパおよび西アフリカ諸国を結んでいる。

国内定期路線は，上記航空会社のほか，1967年に設立された国営のAIR VOLTAが，ワガドグ，ボボデュラッソおよびバンフォラの間を結んでいる。

航空輸送の推移は，表Ⅲ－8に示す通りで，1970年より1973年まで着実に伸びており，年平均10%をこえている。

表Ⅲ－8　航空輸送の推移（1970～1973）

年度		1970	1971	1972	1973
旅客	ワガドグ	46,691(人)	51,390(人)	59,278(人)	68,169(人)
	同上（通過旅客にて内数）	(23,803)	(26,033)	(27,091)	(28,174)
	ボボデュラッソ	10,471	10,360	11,274	12,288
	計	57,162	61,750	70,552	80,457
貨物	ワガドグ	947(t)	1,178(t)	1,336(t)	1,509(t)
	ボボデュラッソ	210	135	107	98
	計	1,157	1,313	1,443	1,607

また，飛行場の数は，表Ⅲ－9に示す通りで，2つの国際空港のほかに多くのローカル空港があるが，これらはすべてDクラスの規模である。

表Ⅲ－9　空　　港

クラス別	仕　様	数　量
Aクラス	ジェット4発機用	1（ワガドグ）
Bクラス	双発ジェット機用	1（ボボデュラッソ）
Dクラス	軽飛行機用	47（各地）

図 III－3

交　通


SCALE 1:5 000 000
0
50
100
150km
ANSONGO
NIAMEY
Markoye
Gorom-Gorom
Aribinda
Djibo
Dori
Sebba
Thiou
Titao
Séguénéga
Barsalogho
Pissila
Bogandé
Boulsa
Tougan
Gourcy
Yako
Boussé
Zorgho
Koupéla
Kantchari
Fada N'Gourma
Diapaga
Arly
Pama
Ouargaye
Tenkodogo
Kombissiri
Sapouy
Léo
Pô
Zabré
Manga
Nouna
Dédougou
Solenzo
Toma
Didyr
Réo
Tenado
Houndé
Orodara
Banfora
Bobo-Dioulasso
Sidéradougou
Gaoua
Batié
主要道路
常時通行可能
雨期使用不能
地方道路
常時通行可能
雨期使用不能
鉄道
現在線
計画線
空港
クラスA
クラスB
クラスD
行政
県境
県庁所在地
郡庁所在地
その他の村落

(3) 通　　信

１９６９年以降通信機構は，“L'OFFICE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS”の管轄下にある。郵便局は，全国で２７局あり，うち２２局はあらゆる郵便業務を行なっているが，残りの５局は集金，配達のみを行っている。この外に，３５のPOSTAL AGENCYがあり，上記２７の郵便局とあわせ，郵便業務を行っている機関の数は，全部で６２である。しかし，これらの機関が対象としている区域の住民は全人口のわずか１０％程度にすぎない。

自動電話交換局は，ワガドグ（1,０００回線）とボボ・デュラッソ（８００回線）にあり，これらの２つの都市ならびにその他の諸都市，すなわち，バンフオラ，ゴドグ，ファダングルマ（FADA N'GOURMA）の相互間には都市間電話がある。

また国外のパリ，アビジャン，ニアメイその他の都市とは無線電話網によって直接交信できる。

(4) 自動車保有台数

自動の保有台数は，表Ⅲ－１０の通り，１９７２年１5,０００台，１９７４年17,400台となっている。輸入先はフランス，ドイツ，コート・ジボアールその他という順である。

表Ⅲ－10　自動車保有台数

年＼車種	乗用車	トラック	小計	トラクター，トレーラー	総数
１９７２	不明	不明	15,000	594	18,012
１９７４	12,600	4,800	17,400	不明	不明

１９６８年から１９７２年に至る期間の輸入台数は表Ⅲ－１１に示すごとく，１９７２年には経済状況の悪化の為に減少しているが，自動車の増加傾向は，強いと考えられる。

表Ⅲ－11　乗用車，トラック輸入台数

車種＼年	1968	1969	1970	1971	1972
乗用車	473	742	719	783	666
トラック	458	573	566	474	447

出所；Republique de Haute-Volta, BALANCE COMMERCIALE et COMMERCE EXTE'RIEUR, 1972

(5) 道　　路

オート・ボルタの道路は，行政管轄の上から自動車の通行可能な8,910Kmの国道，県道，地方道と7,500Kmのその他村落道により構成され，総計16,410Kmとなっている。その詳細は，次の通りである。

国　　道	4,460Km（内舗装道路620Km）
県　　道	1,995Km
地　方　道	2,455Km
計	8,910Km
その他村落道	7,500Km
合　　計	16,410Km

但し，上記のうち，1年を通じて使用可能な道は，幹線の5,400Kmに過ぎず，その他の大部分の道路は，7月から9月にかけての雨期には殆んど通行不能となり，使用出来ない。

アフリカ銀行の調査によれば，幹線道路による輸送量は，年間約7%の割合で増加しつつあるという。しかし，地方の道路については，整備不足による悪化や雨期の閉鎖等により，地方産物の搬出に大きな支障をきたしており，商人達は，僻地まで収穫物をとりに行く意欲を失ってしまう。最近の石油価格の高騰は，運賃を上昇させ，これに拍車をかけている。

そのため，農民は，自分達の生活必需品しか生産しない。即ち，悪路が農民の生産意欲を低下させ，農業発展の障害となっている。そこで，農業の発展のためにも地方道の整備が重要な課題となってくる。

自動車数との関連で道路網を考えると，「自動車の通行量が少ないから道路網の整備は無意味である」とは言えない事情にある。先にも述べた如く，むしろ逆に，僻地の道路が非常に悪いために商人が僻地へ取引に行かない。従って，僻地では自給自足以上のことをしようとしない事実こそ重視すべきである。

Ⅲ－3　サエルとそのインフラストラクチャー

Ⅲ－3－1　サエル地域の概況

サエル地域，即ち，行政単位としてのサエル県は，オート・ボルタの北東部，マリ，ニジェールと国境を接する自然条件の特に厳しい地域にあり，ドリ，ウダラン（OUDALAN）およびジボ（DJIBO）の3郡より構成されている。県庁はドリに，郡役場はドリ（ドリ郡ゴロン・ゴロン（ウダラン郡）およびジボ（ジボ郡）にある。タンバオ鉱山は，ウダラン郡

北東部のマルコイ北方２０Kmに位置しており，その周辺で直接かかわり合いを持つ主な町は，マルコイ（人口約3,０００人），ゴロン・ゴロン（人口約3,０００人），およびドリ（人口約6,０００人）である。サエル県の居住人口は，１９７０年に２６２,０００人となっており，オート・ボルタの全人口を5,３０８,０００人（１９７０年）とするとほぼその５％に過ぎず，オート・ボルタで最も低い人口密度（７ 人/km²）を示している。タンバオのあるウダラン郡は，サエル県の中でも最も密度が低く，５人/km²である。

表Ⅲ－１２　サエル県の人口（１９７０年）

地　　域	人　　口	労働者人口	人口密度	面　　積
ドリ郡	120,000(人)	59,000(人)	9 (人/km²)	13,470 km²
ジボ郡	96,000	47,000	7	13,350
ウダラン郡	46,000	23,000	5	10,050
計	262,000	129,000	7	36,870

出所；オート・ボルタ政府，５ケ年計画，１９７２

県内における民族分布は複雑で，そのうちウダラン郡のみをとってみても，次の通り３種族がおり，２種類の言語を使っている。

ベラ（BELLA）族　　タマチェク（TAMACHEK）語

トアレグ（TUAREG）族　　〃

フラニ（FULANI）族　　ペウル（PEULH）語

また，いま一つ特異なことは，遊牧人口の比率が高いことで，その比率は県人口の５３％に及んでいる。残りの４７％の定住人口は，４５５の町や村落に分散して住んでいる。

(1) サエルの自然

降雨量が少なく，気温が高く，したがって蒸発散位（注1 p33）が大であることが特徴となっている。表Ⅲ－１３にサエル県の降水量，降雨日数，蒸発散位をあげる。

表Ⅲ－13　サエル県の降雨量，降雨日数，蒸発散位
（1961～1970平均）

項　　目	ドリ	ジボ	ゴロンゴロン	マルコイ
降雨量(mm)	590	574	494	389
降雨日数(日)	54	36	33	35
蒸発散位(mm)	1,740	不詳	不詳	不詳

出所；オート・ボルタ政府，５ケ年計画，１９７２

サエル県の主要地点における年間降雨量は，表Ⅲ－１３のごとくドリで５９０㎜，北に行くに従い雨量が減少し，タンバオに近いマルコイでは３８９㎜と最も低くなっている。雨の降る日数は，マルコイで３５日程度である。サエルの気温は，１月の夜間に６℃～７℃まで下がるが，５月には日中の木蔭で最高４５℃に達する。

そこで，１年を通じて蒸発散位は，雨量をはるかに上廻り水収支は当然マイナスの値となる。この状況がサエルの特徴となっている。

(2) サエルの産業

サエルの厳しい自然条件のもとでは，そこに住む人々の間からは伝統的に牧畜以外に主要な産業は，発生し難いのであろう。また，大規模な灌漑事業などは，これ程の乾燥した土地ではかえって発想しえぬことなのであろう。かくて，この地にはインフラストラクチャーの蓄積が行われなかったのである。牧畜を除く産業については，自給自足を殆んど上廻らない農業と伝統的な手工業があるだけである。

サエルの牧畜の規模は，表Ⅲ－１４に示すごとく，地域の広大さを反映して相当大である。しかし，最大の問題点は，その方法があまりにも「伝統的」でありすぎることである。

表Ⅲ－14　サエルの牧畜の規模

（単位：頭）

郡別	牛	羊	山羊	馬	ロバ	ラクダ
ドリ	60,000	80,000	90,000	8,000	5,000	200
ジボ	60,000	40,000	50,000	9,000	4,000	－
ウダラン	20,000	200,000	225,000	9,000	10,000	3,000
総計	140,000	320,000	365,000	26,000	19,000	3,200
対全国比	5%	17%	13%	17%	28%	62%

出所；サエル県庁

家畜頭数の対全国比は，表Ⅲ－１４のとおりラクダの比率が最も多く，過半数を占め，牛が一番低い。

サエルの農業の構造は，表Ⅲ－１５，１６に要約される。即ち，定着農民，遊牧民ともに農耕に従事しているが，定着農民は主食の粟のほか落花生，ゴマ等の作物を作っているのに対して，遊牧民は粟しか作っていない。サエルの農業でとくに問題となるのはその商品化率が低いことである。表Ⅲ－１６に示すごとく粟で５％，代表的換金作物のゴマ，落花生でさえ２０％にしか達していない。

表Ⅲ－15　サエルの耕地面積

耕地面積＼作物	粟	落花生	ゴマ	計
一家族当りの耕地面積	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
遊牧民	2.20	－	－	2.20
定住民	2.40	0.15	0.10	2.65
総耕地面積	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
遊牧民	45,100	－	－	45,100
定住民	44,400	2,775	1,850	49,025
計	89,500	2,775	1,850	94,125

注）遊牧民　20,500家族
　　定住民　18,500家族

出所；オート・ボルタ政府，5カ年計画付録1972

表Ⅲ－16　サエルの耕地面積，生産高，商品化率

耕地面積・生産高等＼作物	耕地面積 (1,000ha)	単位面積当り収穫高 (t/ha)	生産高 (1,000t)	商品化率 (%)
粟	89.500	0.45	40.3	5
インゲン豆	(1)	－	4.0	－
ゴマ	1.850	0.20	0.4	20
落花生	2.775	0.30	0.8	20
計	94.125	－	－	－

出所；オート・ボルタ政府，5ケ年計画付録，1972

Ⅱ－3－2　インフラストラクチャー

サエルの現在のインフラストラクチャーは，経済発展を促進させるには，不十分である。整備不十分な道路，医療設備の不備な診療所，就学率のきわめて低い学校，そして不十分な水といった経済発展にとって悪条件が重なっている。

以下にインフラストラクチャーの現状をさらに詳細にとりあげよう。

(1) 診　療　所

オート・ボルタの医療施設は満足すべき状態ではないが，サエルはとくに問題がある。診療所および産院の人口比率は，つぎのようになっている。

	診療所人口比率	産院人口比率
サエル県	1/22,500人	1/18,000人
全国平均	1/18,000人	1/40,000人

ゴロン・ゴロンとマルコイの診療所には，これといった医療器具がなく，薬品の貯蔵も不十分であった。ドリ以北では正式の医師がドリとゴロン・ゴロンにいるだけである。マルコイには看護夫(男)が1名いるが，正式の医師はいない。診療所は，サエルに欠けているもののうち最大のものであり，サエルの厳しい自然条件を考えるならば，最も緊急を要するものの一つである。

(2) 小　学　校

マルコイ，ゴロン・ゴロン，ドリ共に1学級30～35名で，男女共学で，6年制である。就学年令はまちまちで，就学率もきわめて低い。オート・ボルタ全体としての就学率は，10.0%にすぎないが，ドリ郡はこれをはるかに下廻って3.0%，ウダラン郡では就学率は，2.7%にしか達しない。

(3) 運輸，通信，道路

サエル県内の道路事情は，全体として非常に悪い。雨期に破壊される箇所が多く，乾期でも修理がいきとどかない。

サエルの運輸は，主として動物（ラクダ，ロバ，馬）によっている。

道路は，通常の乗用車には適さない。荒地用のジープタイプのものでなければサエルの交通には向かない。通常の車の場合には，一度サエルに行くと帰ってきてから，オーバー・ホールをしなければならないほど道路の状態は悪い。通信施設も極めて未整備の状態にある。

サエル地方は，自然状況が過酷であり，また，住民は基本的には遊牧民で，農業開発は非常に難しい。

また，サエルにおいては，人力による灌漑を行い農業を発展させることが農民気質の欠如などから不可能であるならば，牧畜の育成が望ましいのであろう。とくに既存のU.S.RANCH[注2 p33)]の利用とやがて建設される鉄道，整備される道路，そしてタンバオ鉱山町の施設を遊牧民に利用させることによる有形無形の効果を通じての牧畜の発展が，やがて現金収入の増大，そしてよりよい食糧の購入という動機を生ぜしめ，農業をもあわせて発展させることになるかもしれない。

しかしながら，すでに述べた如く，サエルのインフラストラクチャーはあまりにも不備で，自然条件は厳しい。ロストーの言う離陸に達するためには，インフラストラクチャーに対する

相当量の投資がなければならない。

また，サエルはあまりにも広い。そこで拠点開発の考え方が効を奏するかもしれない。タンバオにインフラストラクチャーの蓄積を行うことによって，経済発展の持続的メカニズムを，時をかけて，サエルの社会に織り込むことがサエルを変えるかもしれない。

注1） 蒸発散位ならびに水収支について

ある土地全体からの蒸発は，土壌面蒸発と植物の蒸散の総合であり，これを特に蒸発散と呼んでいる。この蒸発散量は，日射，気温，風，湿度の影響をうけるほか，土壌の含水量の影響もうけ，水の供給が十分な場合，蒸発散量は，気象条件に応じた最大量に達する。そこで，実際に起っている蒸発散量と水の供給が十分な場合の蒸発散量を区別して，後者を特に蒸発散位という。従って，蒸発散位は「常に土壌中に植物が利用できる水が十分ある場合に完全に植物でおおわれた面から失われる水の量」と定義される。

この蒸発散位と降水量とを比較することにより，その土地の水の過不足，即ち水収支を求め，気候学上，産業上の種々の問題を解決することができる。

蒸発散位の測定については種々の方式が考えられているが，月蒸発散位を月平均気温の函数とする実験式による推定も広く用いられている。

注2） 米国の援助によって建設された近代的牧場で，マルコイの西方約2 Kmの地点にある。

第Ⅳ章　鉱山町諸施設計画

第Ⅳ章　鉱山町諸施設計画

Ⅳ－1　タンバオ鉱山町の基本的考え方

タンバオ鉱山の開発には，鉱山に就業する者の他，鉱山に関連する鉄道その他の機関に就業する者が生活する新しい居住区が必要となる。この居住区は，鉱山と既存集落（例へばマルコイ）との距離的位置，居住区の規模および性格等を考慮すれば鉱山周辺に新たに作ることが適当である。

この新しい居住区，即ちタンバオ鉱山町は，鉱山および関連産業就業者のための町であり，周囲の集落とはその性格を異にする。

具体的には，この町には近代産業のノウハウが蓄積され，人々の行動様式は，産業社会の行動様式に類似するようになる。

また，周辺の既存集落が水の確保出来る地点に形成されているのに対し，この町は，テイナコフより人工的に給水されることによって維持されることとなる。この町の規模は，鉱山稼働開始時には後述する如く，家族を含めて2,０００人と想定され，周囲の比較的大きな集落であるマルコイ，ゴロンゴロンとほぼ同じ規模である。

以上の諸条件から，この地域におけるタンバオ鉱山町のあり方には，次の２通りが考えられる。

計画Ａ：厳しい自然条件および社会条件を考え，単に鉱山運営に必要な最小限の施設を持つ鉱山町として計画する。

計画Ｂ：単なる鉱山町でなく，町の機能を意識的に強化拡大する方向で計画，立案する。その場合，タンバオ鉱山町は，次のような特徴をもつ。

(a)　近代産業のノウハウ（鍛造，製缶，機械運転，修理等の技術）の蓄積された町

(b)　産業社会と同じ行動様式（教育，医療，住居，生活水準等において）の町

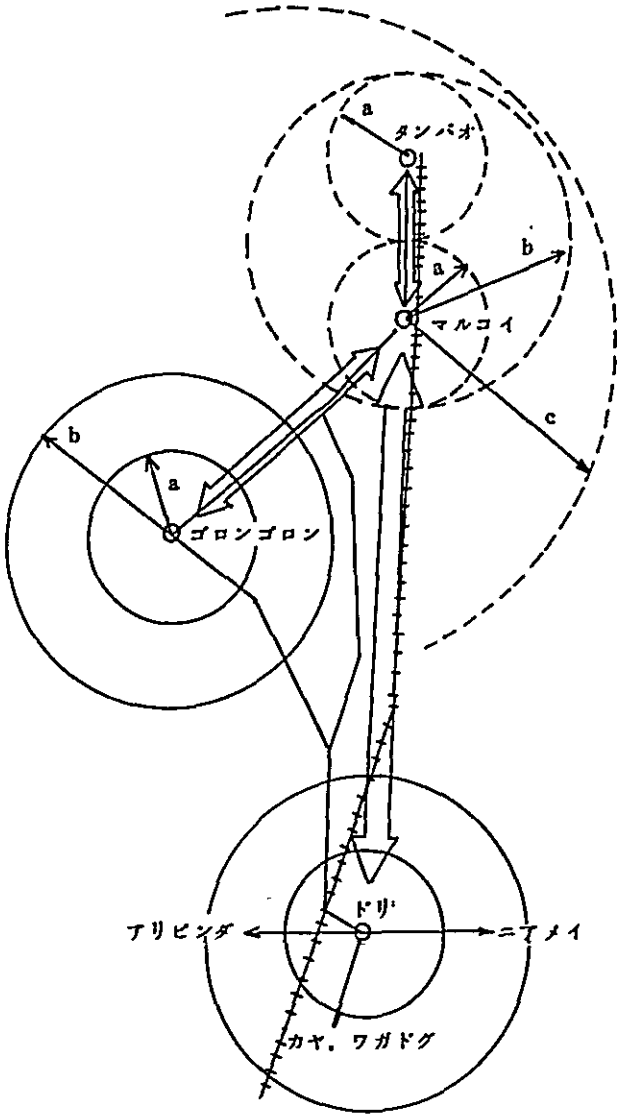
(c)　通信施設の整備により，情報センターとしての機能を持つ町

(d)　鉄道および道路の整備による物資の流通ならびに人々の交流の中心地

即ち，タンバオ町の新しい機能とその物理的位置を考えれば，将来は，ドリと並んでサエル県の中心地，ひいては，オート・ボルタ，マリ，ニジェールの３ケ国にまたがるリプタコ・グルマ地方における中心地としての性格を持つことが考えられる。

従って，将来は鉱山のほかに，多くの異った近代的産業の発生，雇用量の増大の余地が残されている。図Ⅳ－１およびⅣ－２は，鉱山町の持つ機能を鉱山操業開始時と将来の２つに分けて図示している。図Ⅵ－１は，鉱山操業開始時における鉱山町の機能を表わしたもので，鉱山町は，鉱山に対するサービスのほか周辺地域への社会的サービス機能のみを有し，マルコイは，

図Ⅳ－1　タスバオ鉱山町の考え方（鉱山操業開始時）



タンバオの機能

1. タンバオ町の中心機能
  (1) 住宅地（鉱山）
  (2) 社会教育施設サービス
    小学校
    診療所
  (3) 市場（生活必需品）

マルコイの機能

1. ウダラン郡の中心機能
  (1) 行政サービス（郡役場）
  (2) 常設市場
  (3) 飛行場（Dクラス）
  (4) 社会教育施設サービス
    病　院
    学　校
2. マルコイ地区の中心機能
  (1) 行政サービス（支所）
  ・(2) 農牧畜サービス（市場）
3. マルコイ町の中心機能
  社会教育施設サービス
  ・小学校
  ・診療所

ゴロンゴロンの機能

1. ゴロンゴロン地区の中心機能
  (1) 行政サービス（支所）
  ・(2) 農牧畜サービス（市場）
  ・(3) 飛行場（Dクラス）
2. ゴロンゴロン町の中心機能
  社会教育施設サービス
  ・小学校
  ・診療所

a：（10～15 km）社会施設サービスの範囲

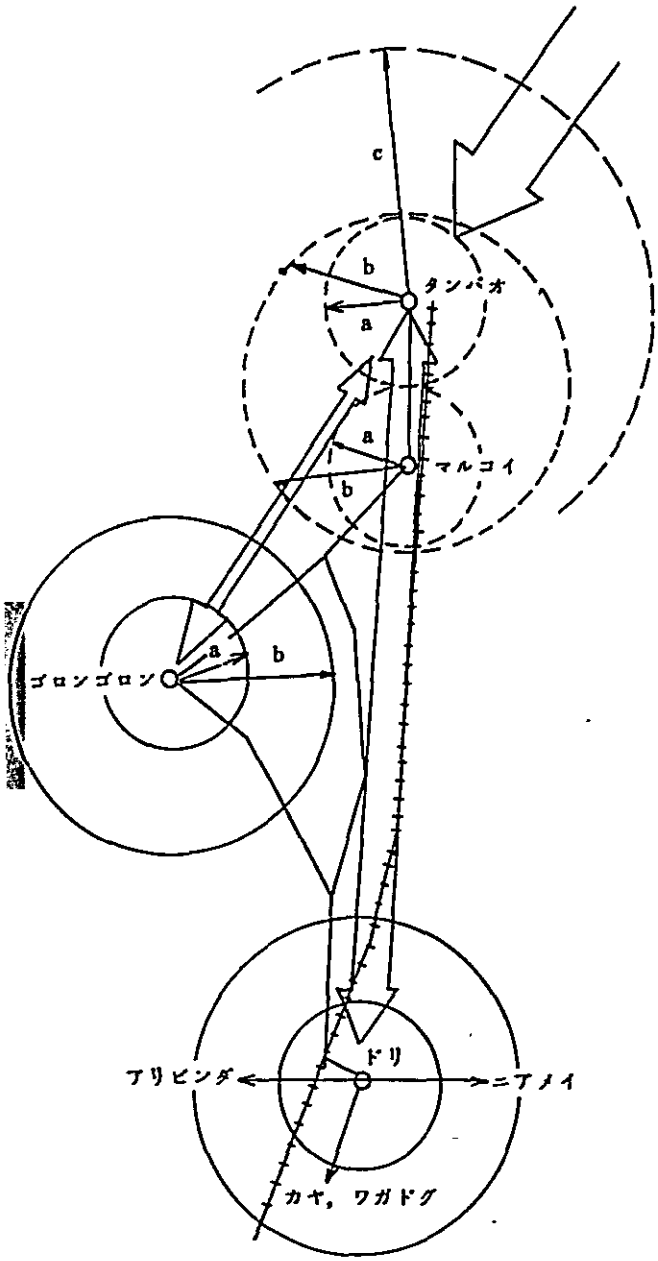
b：（20～30 km）農牧畜サービスの範囲

c：　ウダラン郡

⟺　交通施設の強化

・　現在ある施設

図Ⅳ－2　タンパオ鉱山町の考え方（将来）



タンパオの機能

1.国際都市としての機能
2.ウダラン郡の中心機能
　(1)行政サービス（郡役場）
　(2)常設市場
　(3)飛行場（Ｃクラス）
　(4)社会教育施設サービス
　　病　院
　　学　校
3.タンパオ町の中心機能
　(1)行政サービス（支所）
　(2)住宅地（鉱山）
　(3)社会教育施設サービス
　　小学校
　　診療所

マルコイの機能

1.マルコイ地区の中心機能
　(1)行政サービス（支所）
　・(2)農牧畜サービス（市場）
　(3)飛行場（Ｄクラス）
2.マルコイ町の中心機能
　　社会教育施設サービス
　　・小学校
　　・診療所

ゴロンゴロンの機能

1.ゴロンゴロン地区の中心機能
　(1)行政サービス（支所）
　・(2)農牧畜サービス（市場）
　・(3)飛行場（Ｄクラス）
2.ゴロンゴロン町の中心機能
　　社会教育施設サービス
　　・小学校
　　・診療所

a：（１０～１５km）社会教育施設サービスの範囲
b：（２０～３０km）農牧畜サービスの範囲
c：　ウダラン郡
⟺　交通施設の強化
　　現在ある施設

マルコイ地区に対する社会的サービスおよび農牧畜業の面でのサービス機能と，ゴロンゴロンに代ってウダラン郡の中心地としての機能を有することになる。

図Ⅳ－2は，鉱山町に社会的資本の蓄積が行われた将来の町の機能を表わしたものである。即ち，鉱山町は，タンバオ地区に対する社会的サービスおよび農牧畜面でのサービス機能のほか，ウダラン郡の中心地としての機能を有すると共に，マリ，ニジェールとの交流の中心地となる。他方，マルコイは，マルコイ地区に対する社会的サービスと共に，従来からのマルコイ地区の農牧畜面でのサービス機能を受持つことになる。

以上2通りの考えのうち，周辺地域を含めた経済発展を考えるならば，当然計画Bの方が計画Aよりもすぐれている。

従って，本項では計画Bに基づいて計画した。

Ⅳ－2　居住区の位置の選定

居住区の位置の選定にあたっては，自然条件および計画条件から検討を加え決定した。

Ⅳ－2－1　自然条件からの選定

(a) 地形…　鉱山周辺は平坦であるので，特別な問題はないが，低地および雨期に河道となる箇所は，これを避け，概ね標高２７０～２８０ｍの範囲を選定した。

(b) 地質…　居住区の道路の維持管理等から，ラテライト部を選定した。

(c) 植生…　周囲に特長のある植生はないが，将来の植生のため，低地部で湧水の可能性がある個所を居住区周辺に取り込める様に配慮した。

(d) 気象…　気温，降雨等の気象条件は厳しく，避ける事は困難である。ここでは風向が重要な問題となる。風向は東北東または西南西がほとんどであり，鉱山の生産開始後は粉塵の被害が予想されるため，これを避けるように配慮した。

以上より，タンバオ鉱山周辺に自然条件からの居住区適地を選ぶとすれば，次のＡ．Ｂ．Ｃの３地区が考えられる。（図Ⅳ－３参照）

Ａ地区：タンバオ鉱床の北西２～４ｋｍの区域で，マルコイ―ティナコフ間の道路に接し，鉱区内に位置する。

Ｂ地区：タンバオ鉱床の東３～５ｋｍの区域で，鉱区内に位置する。

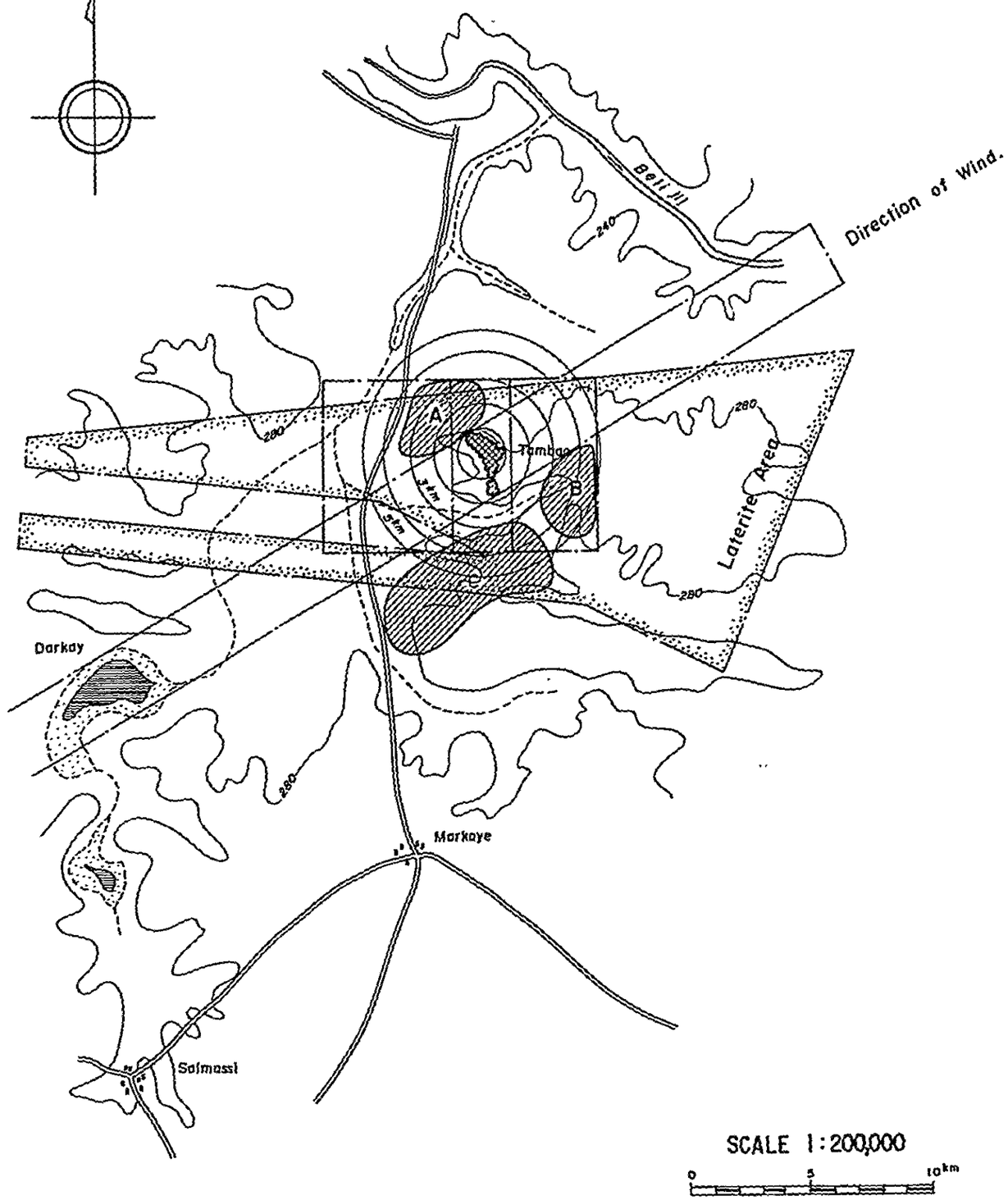
Ｃ地区：タンバオ鉱床の南４～８ｋｍの区域で，大部分鉱区外に位置する。

Ⅳ－2－2　計画条件からの選定

自然条件より選ばれたＡ．Ｂ．Ｃの３つの候補地について，下記の通り計画の条件からチェックし，居住区の位置を選定した。

(a) 鉱山からの距離……　就業者の職場までの通勤手段は，一部の自転車または自動車を

図 Ⅳ-3 LOCATION MAP OF TOWN SITE



除いて殆んどが徒歩によるものと思われる。従って鉱山と居住区の距離は2～3 kmが適当である。（A．Bが適当）

(b) 鉄道の駅からの距離…… 鉄道のルートは，マルコイからタンバオ鉱山を通って将来はマリに向かうものであるが，駅の予定地から2～3 kmが適当である。（B・Cが適当）

(c) 既存の道路との関連…… 居住区は，手近かに既存道路の利用できる所が好ましい。（A・Cが適当）

(d) 導水管敷設との関連…… ティナコフからの導水管敷設上から考えると，延長の短い地区が好ましい。（Aが適当）

(e) 鉱区との関連…… 居住区環境保全の立場から，鉱区内に居住区を設けた方が町の運営上好ましい。（A．Bが適当）

(f) 地下資源の可能性…… B地区は，未調査ではあるが，金鉱脈のある可能性を秘めており，居住区の計画は現時点では避けるべきである。（A・Cが適当）

以上の諸項目から判断すれば，表Ⅳ－1の通りで，A地区が適当である。

表Ⅳ－1　居住区選定条件の比較

候補地 / 選定条件	A	B	C	備　考
a. 鉱山からの距離	○	○	△	2～3 kmが標準
b. 鉄道駅からの距離	△	○	○	2～3 kmが標準
c. 既存の道路との関連	○	×	○	
d. 導水管敷設との関連	○	×	×	ティナコフダムから導水管の長さ
e. 鉱区との関連	○	○	×	鉱区内が好ましい
f. 地下資源の可能性	○	（金鉱床あり）×	○	地下資源の有無
判　　定	○	×	△	

（注）

○：適当である

△：○，×の中間

×：現時点では不適当

Ⅳ－3　居住区建設の方針

Ⅳ－3－1　町のフレーム

タンバオ鉱山町における鉱山稼働開始時の人口は，TAMCOのフィージビリティレポート（1975）記載の人員計画に基き，下記の通り算出した。

(a)　鉱山就業者

現地人（妻帯者）	124人
現地人（独　身）	41人
外国人（単　身）	19人
計	184人

(b)　関連産業就業者（現地人妻帯者）

上記人数の50％：184人×0.5＝92人

(c)　就業者合計

現地人（妻帯者）	216人
現地人（独　身）	41人
外国人（単　身）	19人
計	276人

現地人妻帯就業者1人当りの家族数は8.0人／世帯とすれば，総人口は，216×8人：＋41人＋19人＝1.788人となり，タンバオ鉱山町の計画人口を約2.000人と想定した。

Ⅳ－3－2　計画の方針（図Ⅳ－4参照）

居住区は，将来の発展の余地を十分残すものとし，下記事項を考慮した。

(a)　居住区と工業区（INDUSTRIAL ZONE）は，明確に分離するほか，十分な緩衝帯（NEUTRAL ZONE）を設ける。なお，工業区は，鉱山施設全てを含めた範囲とする。

(b)　居住区は，住環境の保全のため，用途を規制する必要があるので，その問題を容易に解決するために鉱区内に配置する。

(c)　居住区は，職階による区別をしない。

(d)　居住区内には，通過交通が発生しない道路パターンとする。

(e)　居住区内には十分なオープンスペースを設け，将来市場宗教建築物等の建設が可能なようにする。

(f)　浄水場，給水塔等の居住区に必要な施設は，緩衝帯のなかにうまくレイアウトし，緩衝帯内が無秩序にスプロールされることを防ぐ。

Ⅳ－３－３　居住区計画（図Ⅳ－４～Ⅳ－９参照）

(1)　住宅地区

住宅地区は職階による区別はしないが，住環境を良好に保つため，平均戸数密度は，１５－２０戸／グロスha とする。

住宅地区内のオープンスペースとして，公園，緑地，広場を設けるが，これらは，道路とあわせて，住宅地全体の４０％を目安とする。

(2)　商業地区

町の人口規模（2,０００人）から，常設の市場は考えられないので，暫定的には公園広場等を利用できるものとした。

将来の商業地区については，町の拡張予定地内に予め確保しておく。

(3)　居住区内道路パターン

町の規模（2,０００人）から見て，特に道路パターンを意識する必要はないが，町へのアプローチ道路より直接住宅地区に車が入らないよう工夫する。住宅地内の住宅へのアプローチ道路はクルドサック（ＣＵＬ－ＤＥ－ＳＡＣ）方式とする。

(4)　景　観

居住区周辺は，ベリ川に向って極めて，ゆるやかな勾配があるが，景観としての利用はできない。

従って，公園，広場，建物等の配置により景観を創り出す。

居住区周辺には利用できる植生は皆無と言って良く，緩衝地帯およびオープンスペースと雖えども植栽をほどこすことは，現時点では困難である。

しかしながら，将来の水資源開発によって植栽の可能性があるものとして配置する。

Ⅳ－４　住宅計画

Ⅳ－４－１　建物の種類および数量

建物の種類，規模および数量は，次のようにして決定した。即ち，１９７５年のTAMCOのフィージビリティ　レポートよりタンバオ鉱山の従業員数と各職制別人員数を求め，更に家族人員を考慮して，それにふさわしい建物とした。

数量については，Senior　staff とJunior　staff については，全員，家族を同伴するものとした。一方，　Worker については，その３分の２が家族を同伴し，残りの３分の１は独身者または家族と分かれた単身の出稼者であるものと想定し，家族同伴のものには社宅を，その他のものには寮を用意した。なお，外国人スタッフは，当面，ゲストハウスを利用するものとする。

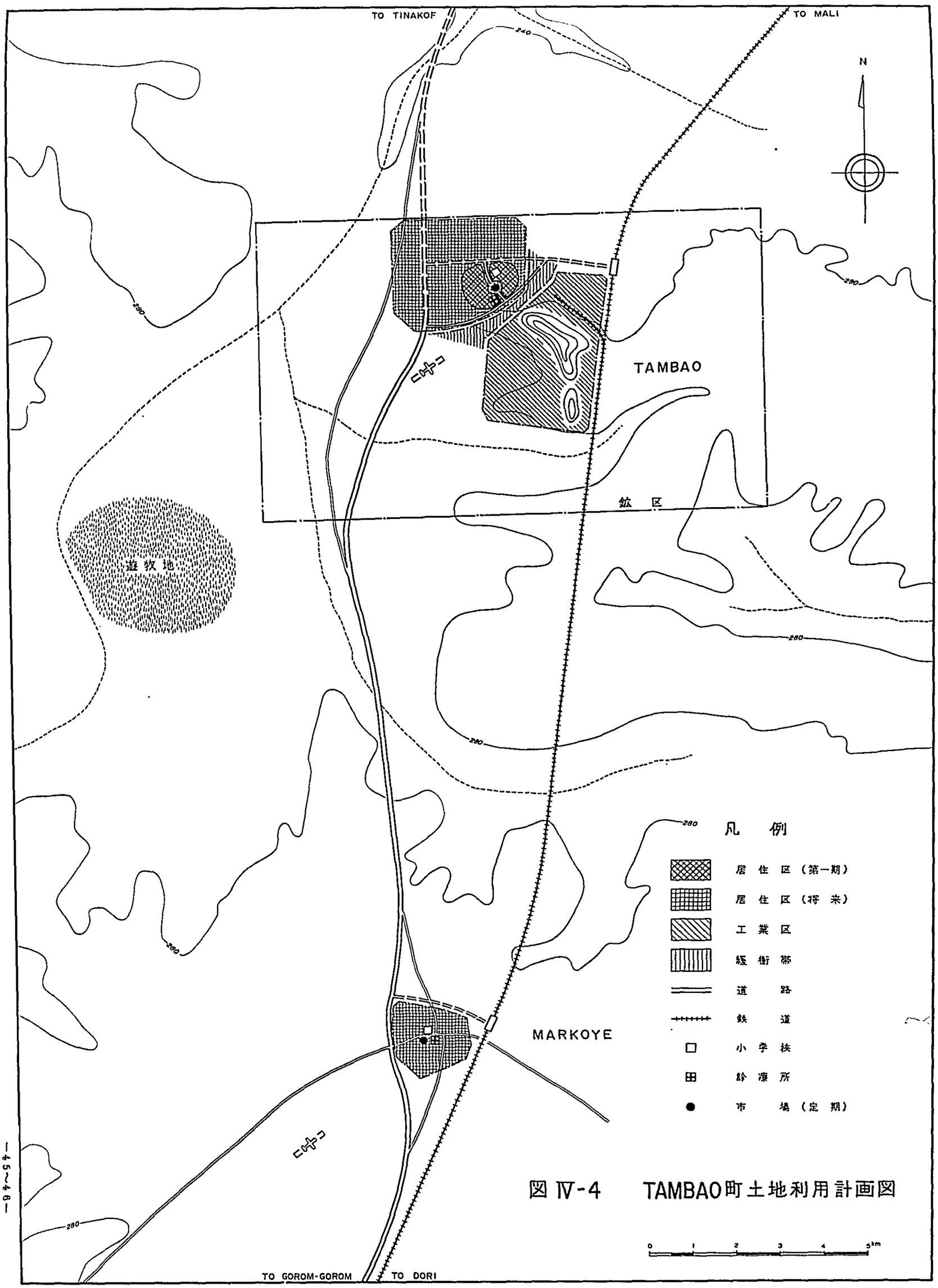


図 Ⅳ-4　TAMBAO町土地利用計画図

Ⅳ－4－2　建物の構造

この地方の気象は非常に厳しく，暑さをいかに避けるかが重要なポイントとなる。従って建物計画にあたっては次の事項を考慮した。

(a)　暑さをさえぎるために，壁を厚くする。（２０～２５ cm）

(b)　換気が出来るよう，各部屋の窓の上に換気孔を設ける。

(c)　太陽光線をさえぎるため，ヒサシを効果的に設ける。

(d)　建物の材料は，上級従業員用（ＴＹＰＥ－１，ＴＹＰＥ－２，ＴＹＰＥ－３Ａ）はコンクリート造りとし，一般従業員用（ＴＹＰＥ－３Ｂ，ＴＹＰＥ－４Ａ，ＴＹＰＥ－４Ｂ）はレンガ（ＡＤ－ＯＢＥ）造りとする。

Ⅳ－4－3　建物計画図

鉱山従業員のための住宅のうち，ＴＹＰＥ－１，ＴＹＰＥ－２，ＴＹＰＥ－３ＡおよびＴＹＰＥ－３Ｂについては参考迄に建物平面図を添付する。

なお，建物に関しては，実施の際更に詳細に検討されるものとする。

Ⅳ－5　居住区付属建物計画

鉱山町は，サエルの僻地に孤立した生活の場であり，町の居住者の教育および福利，厚生には特に配慮する必要がある。居住区内には住宅のほか，小学校，診療所，日用品販売所，会館，ゲストハウスおよびプールを設き，周辺地域住民の利用にも供するものとする。

(1)　小学校　　２棟　　（２４０㎡×２）（図Ⅳ－７参照）

鉱山町の人口（2.000人）から下記の通り就学児童数１２０人と想定，校舎は４クラスの規模とした。なお，人口増加，就学率の向上に対しては，何時でも拡張できるよう敷地を確保しておく。

- 鉱山町の人口　：　2.０００人
- 就学年令児童数：　2.０００人　×１５％　＝３００人
- 就学児童数　　：　　３００人　×４０％　＝１２０人

（注）全国平均就学率　：　１０％

校舎の面積は，児童１人当りの教室面積を3.０㎡とし，約１００㎡の教室を４室と，そのほか教員室等の施設を計画し，全体で約４８０㎡の規模とした。

(2)　診療所　　１棟　　（２４０㎡）（図Ⅳ－８参照）

診療所は，内科部門のほか，鉱山の特殊性のため，怪我人の発生に備え，外科部門の設備もある程度整備しておく。また，サエル地域は，医療施設の乏しい地域であるので周辺住民の利用の便をも考慮する必要がある。

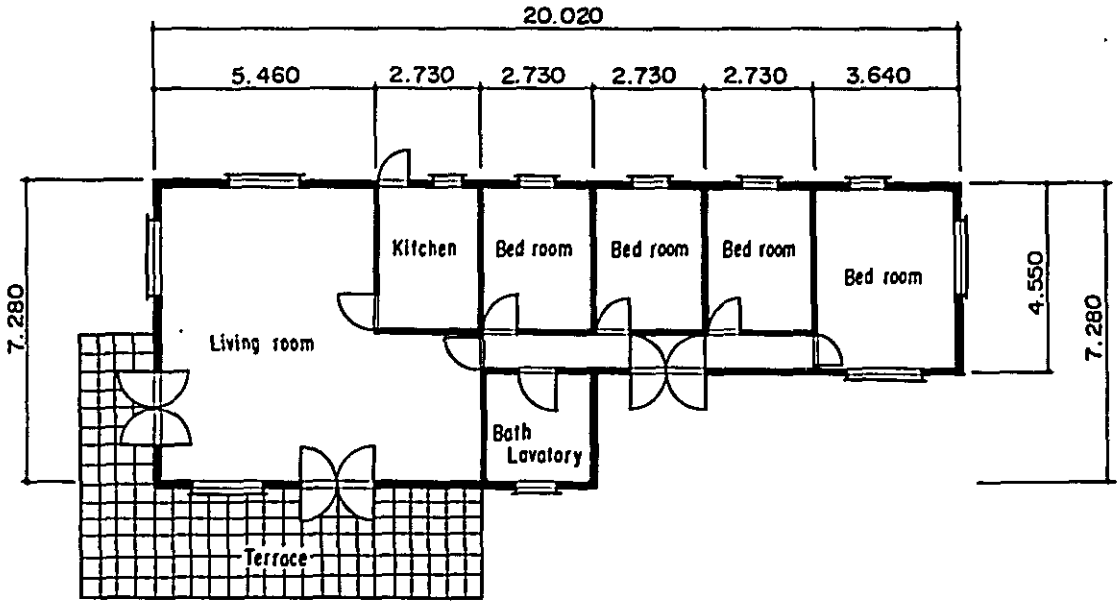
表Ⅳ－2　建物の種類および数量

項　目	TYPE	規　模（m^2）	建物数（棟）	備　考
鉱山関係	TYPE － 1	120	1	Resident manager
	TYPE － 2	100	8	Senior staff
	TYPE － 3A	90	11	Junior staff、A
	TYPE － 3B	70	22	Junior staff B
	TYPE － 4A	70	42	Worker　A
	TYPE － 4B	60	42	Worker　B
	寮	420	1	Worker（60人用）
	小　計		127	（9,330m^2）
医療関係	TYPE － 2	100	1	医師
	TYPE － 3A	90	1	看護人A
	TYPE － 3B	70	1	看護人B
	小　計		3	（260m^2）
教育関係	TYPE － 3A	90	1	学校長
	TYPE － 3B	70	3	教員
	小　計		4	（160m^2）
合　計			134	（9,890m^2）

図 IV-5 DWELLING UNITS (1)

S=1/20

Type - 1 (120m²)



Type - 2 (100m²)

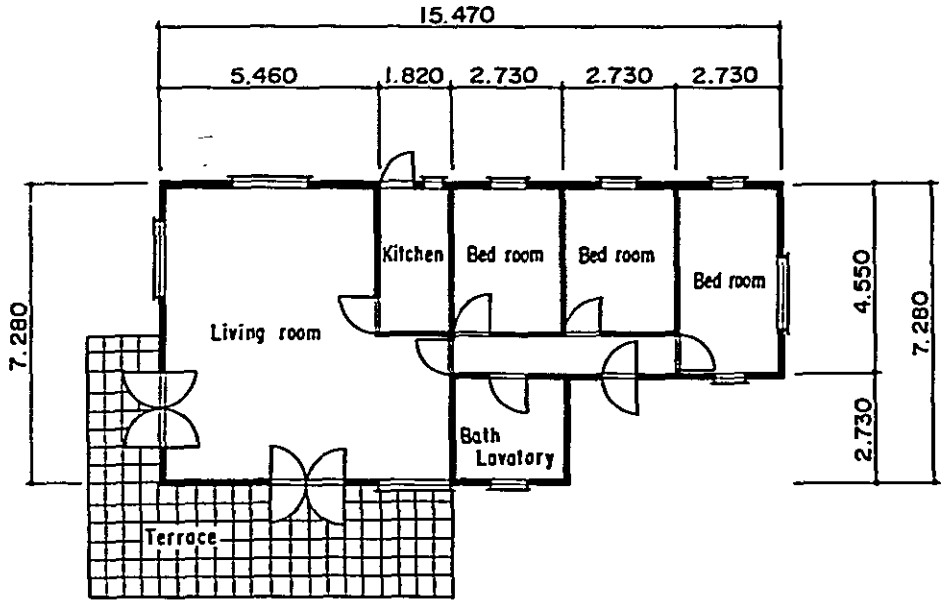
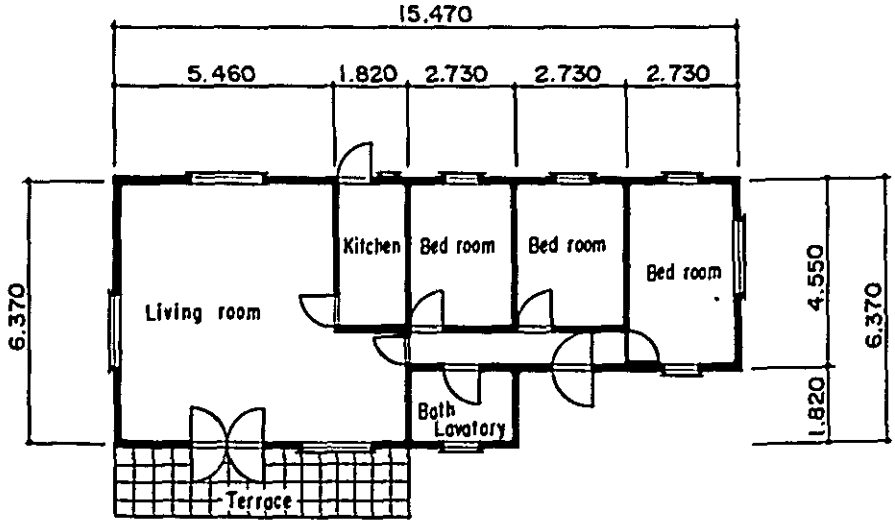


図 Ⅳ-6 DWELLING UNITS (2)

S=1/20

Type-3A (90m²)



Type-3B (70m²)

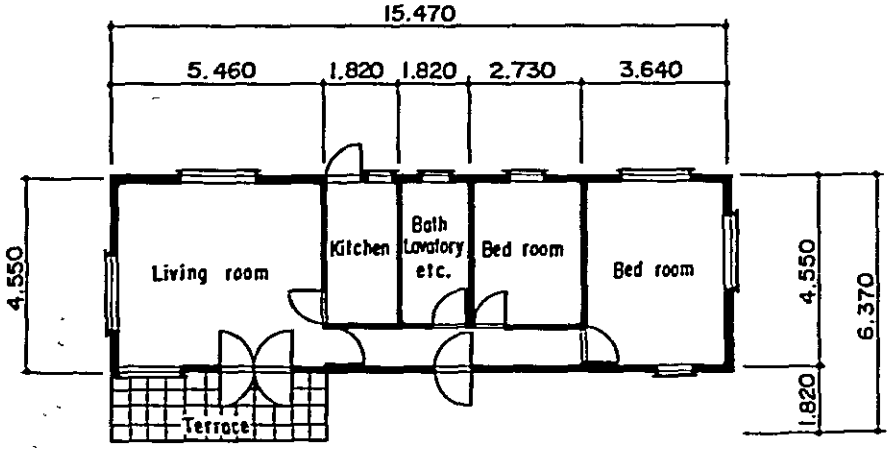


図 Ⅳ-7

ELEMENTARY SCHOOL (240m^2 x 2)

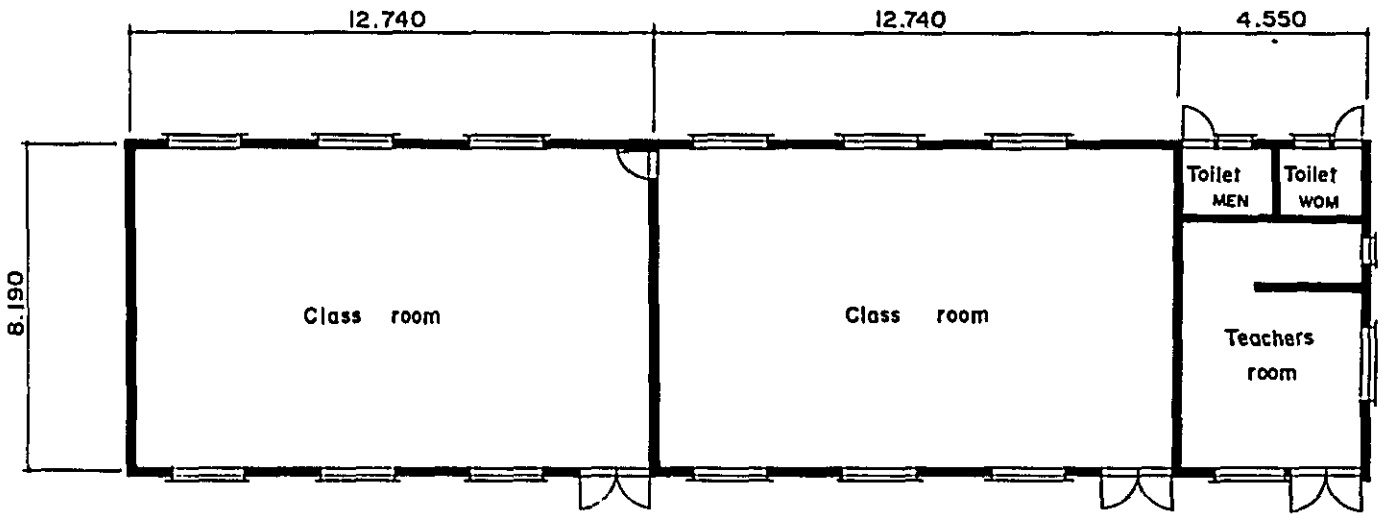


図 IV-8

INFIRMARY (240m^2)

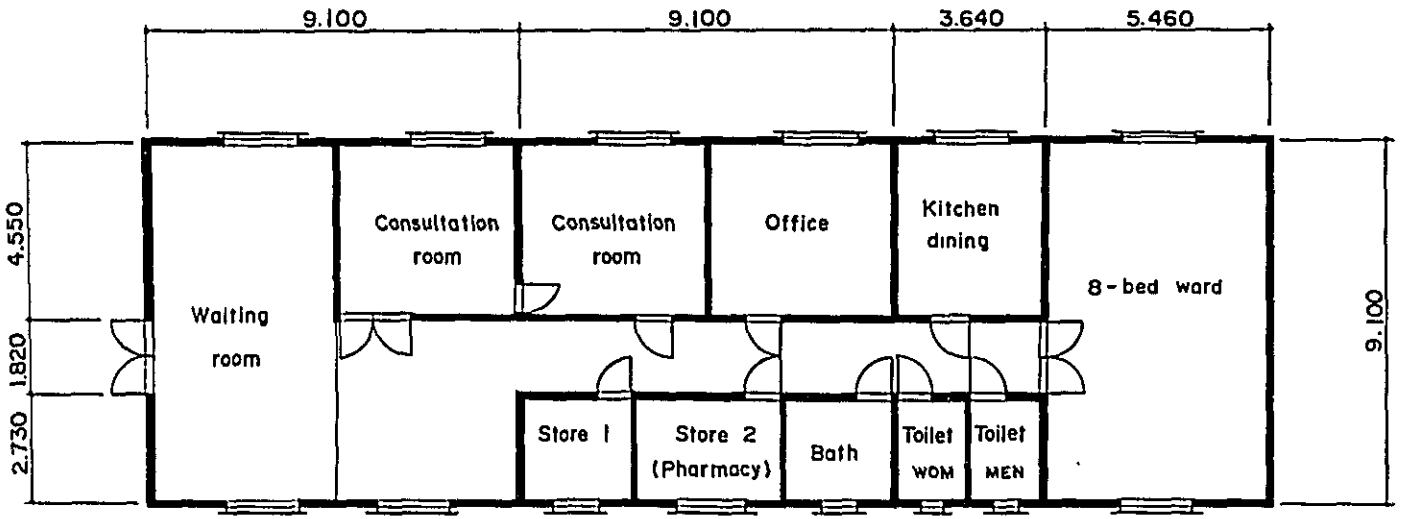
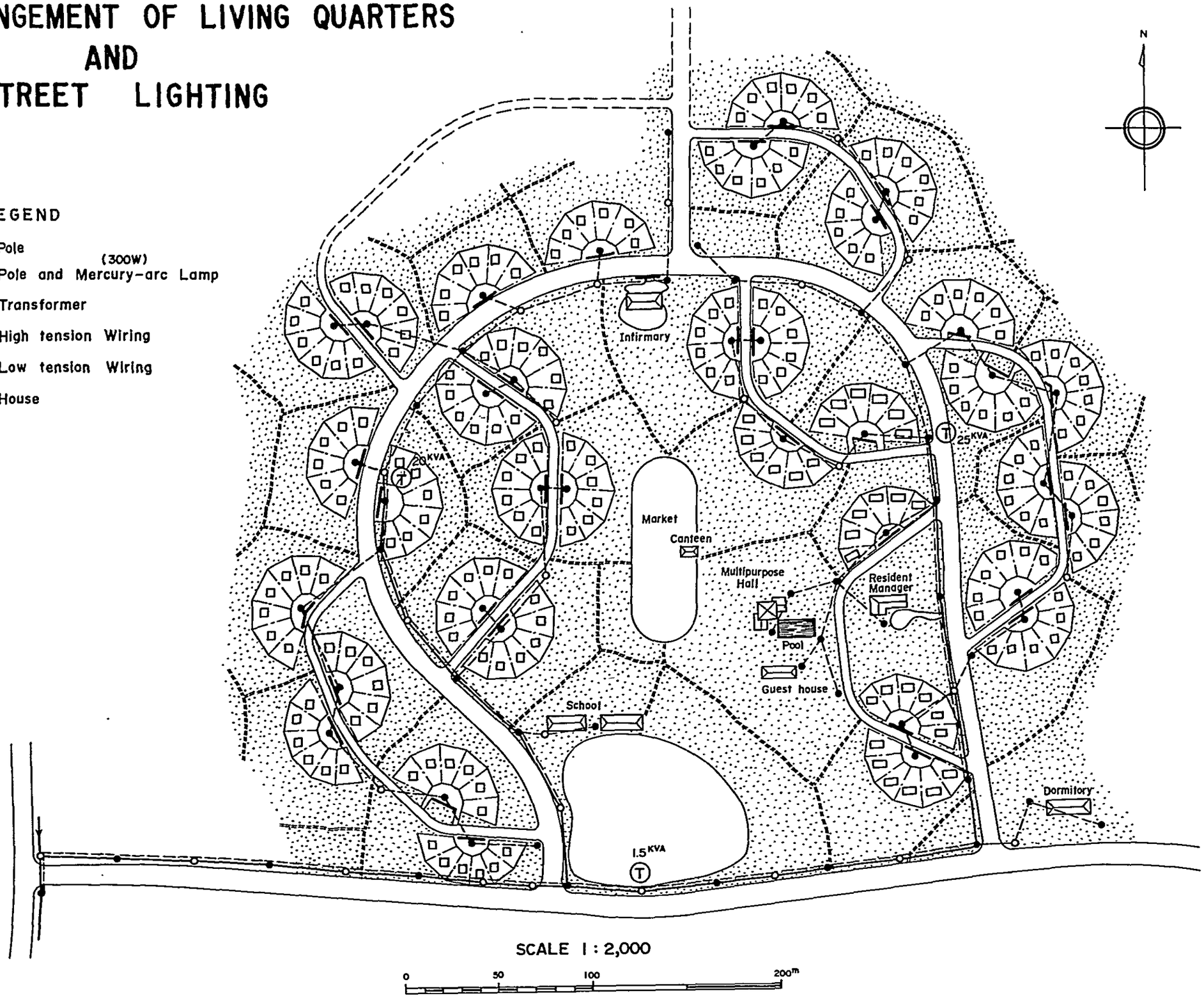


図 Ⅳ-9
ARRANGEMENT OF LIVING QUARTERS AND STREET LIGHTING



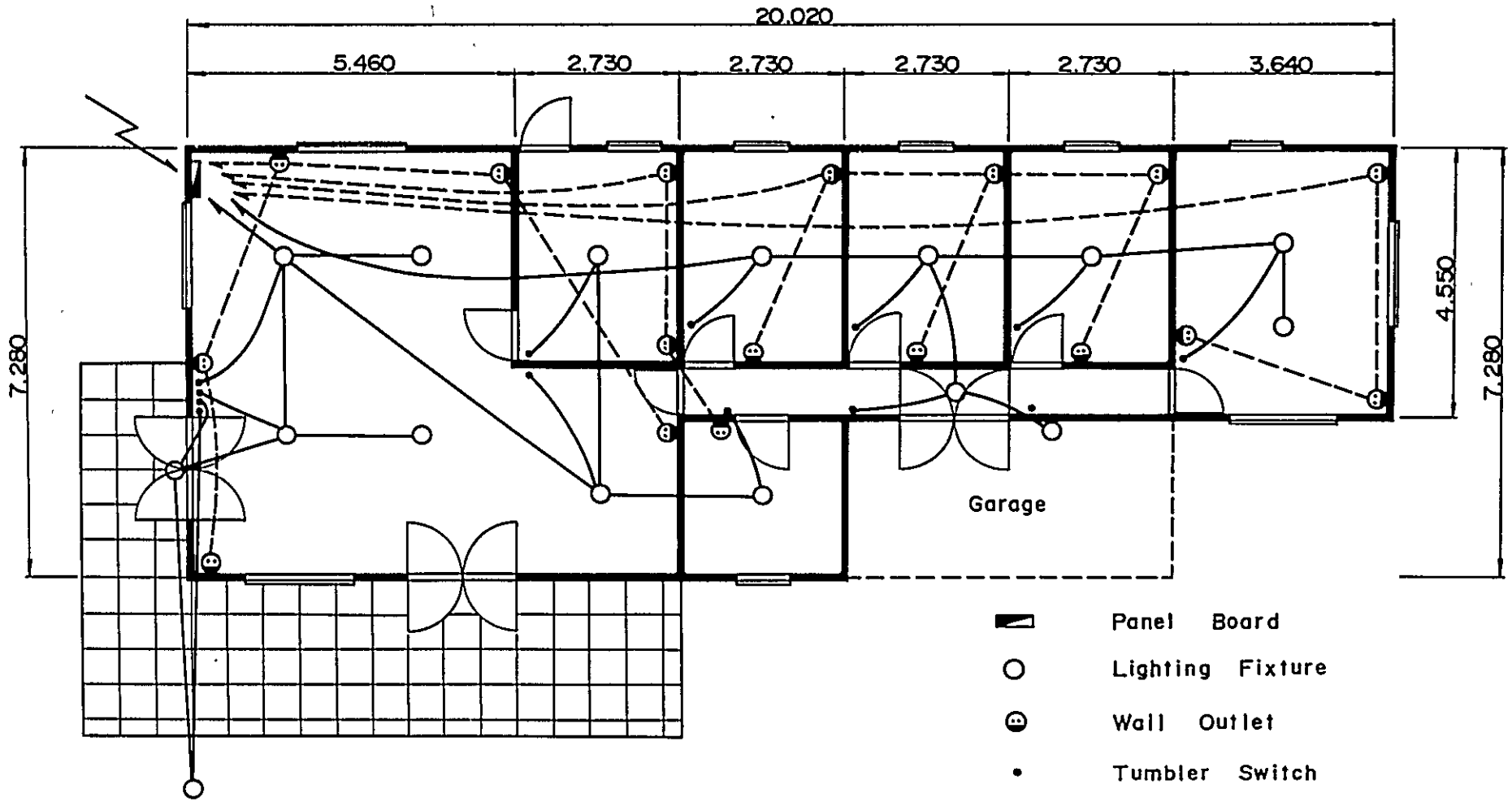


図 Ⅳ-10 INDOOR WIRING DIAGRAM

診療所には，内科兼外科医１名，看護婦（夫）２名を常駐させる。診療所の面積は，医務室（２０㎡）診療室（４０㎡），病室（８ベット５０㎡）の他か，待合室，便所，台所を計画し，全体で約２４０㎡とした。

(3) 日用品販売所　　１棟　（１２０㎡）

日常生活に必要な日用雑貨，食料品，嗜好品等を販売する。食料品等の貯蔵のため，大型冷蔵設備を置く。

(4) 会　館　　１棟　（２４０㎡）

町の居住者の憩の場として，映画，室内スポーツその他の娯楽等の為必要な設備を整える。また，各種集会等にも利用される。

(5) ゲストハウス　　１棟　（２２０㎡）

町への一般来訪者，出張者および外国人を含む幹部職員単身赴任者のための宿泊施設として利用される。

(6) プール　　２５ｍ×１０ｍ　　１式

町の居住者のリクリエーション施設の一つであり，特に水の少ない当地では貴重な存在となろう。

Ⅳ－６　上水道計画

Ⅳ－６－１　概　要

タンバオ地区における用水の確保は，地域環境の特殊性より見て重要事項である。鉱山開発およびそれに並行または後続する諸開発に対する恒久的な用水源の確保が必要である。

用水源については，オート・ボルタ政府により，ベリ川流域のティナコフに貯水ダムを設置する計画が進められており，これを用水源とする事になっている。

ティナコフ　ダムの概要は次の通りである。

(a) 最高貯水位は3.5ｍとし，総貯水量は約１０,０００,０００㎥である。タンバオ地区への送水量は，1,２００㎥／日と規定され，ダムへの流入が止む雨期の終り（１０月１日頃）の水位が2.8ｍ以上なければならないことが，ダム地点での蒸発量の実測より結論されている。

(b) ダムの余水吐は，洪水流量１００㎥／秒を想定し，長さ２００ｍの越流堰が設けられる。取水構造物は，５００ｍｍのコンクリート導管で，ダムの最低部で終わり，維持，検査，取水位のコントロールが自由に出来る構造となっている。

(c) ポンプステーションは，ティナコフよりタンバオまで３1.5kmを１日に，1.２００㎥

送水可能な２台のポンプと，それに必要な発電装置が設けられる。またポンプステーション直後には，水撃作用を緩衝するための空気室（1.3㎥）が設けられる。

(d) 送水管は，直径２００mm鋼管で，延長31.5km，流量は，189ℓ／秒，流速0.44m／秒である。送水管の途中には管内水の排除設備，川横断設備，浸蝕防止設備が設けられる。

(e) 送水管末端タンバオには1,２００㎥の貯水設備が設けられる。

ティナコフダムの設備（上記a～e）は，別途計画されており，今回のタンバオ鉱山開発に伴う用水計画としては，送水管末端の貯水設備（1,２００㎥）の出口以降の諸設備に関するものとなる。

Ⅳ－６－２　タンバオ地区における用水計画

(1) 用水量

タンバオ鉱山町の，人口を2,０００人と推定し，これに鉱業用水を加え，必要な用水量（日最大給水量）を次のように想定した。

飲料水ほか	0.１５㎥×2,０００	３００㎥／日
鉱業用水		１００㎥／日
合計		４００㎥／日

従って，用水処理設備の容量は，日最大給水量を確保するため，４００㎥／日の能力が必要である。

(2) 原水の水質

ベリ川は，雨期には，河川水が流れているが，乾期になると水溜りになって水の流れは完全に停止する。そして，水溜りの周囲には放牧動物の群が集まり，水質は次第に汚染されてゆく環境にある。

現地調査の際，ティナコフの水溜りから少量の水のサンプルを日本に持帰り，上水施設検討のため試験に供した。サンプル採取時のティナコフ水溜りの状況は，丁度乾期の末期で，蒸発のため水位が減少し，かつ，放牧動物による汚染がひどく，水は浮遊泥のため乳褐色状となり，土臭を有しており，日本では見られないほど悪い原水であった。

原水の飲料水としての水質試験の結果は，付録Ⅱ－２に示す通りである。その中で，主要項目について日本の飲料水水質基準と比較すれば，表Ⅳ－３の通りである。

表Ⅳ－3　測定値比較表

項　　目	測定値	規準値	比較
過マンガン酸カリ消費量	116.2	10	12倍
蒸発残留物	1,404	500	3倍
濁　度	1,530	2	—
大腸菌群	検出	検出してはならない	
一般細菌数	110×10^2	10^2	110倍

この分析結果については，試料が必ずしも適正でないために正確とは言えないが，原水は相当悪い水であることが推定される。従って，浄水施設については充分な検討が必要である。

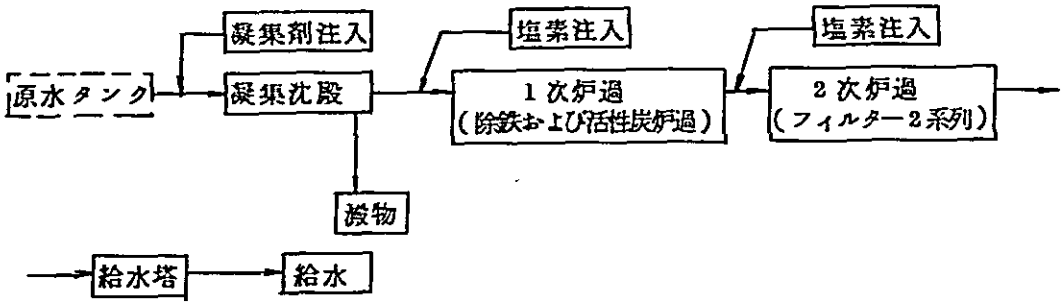
(3)　処理工程　　（図Ⅳ－11，12参照）

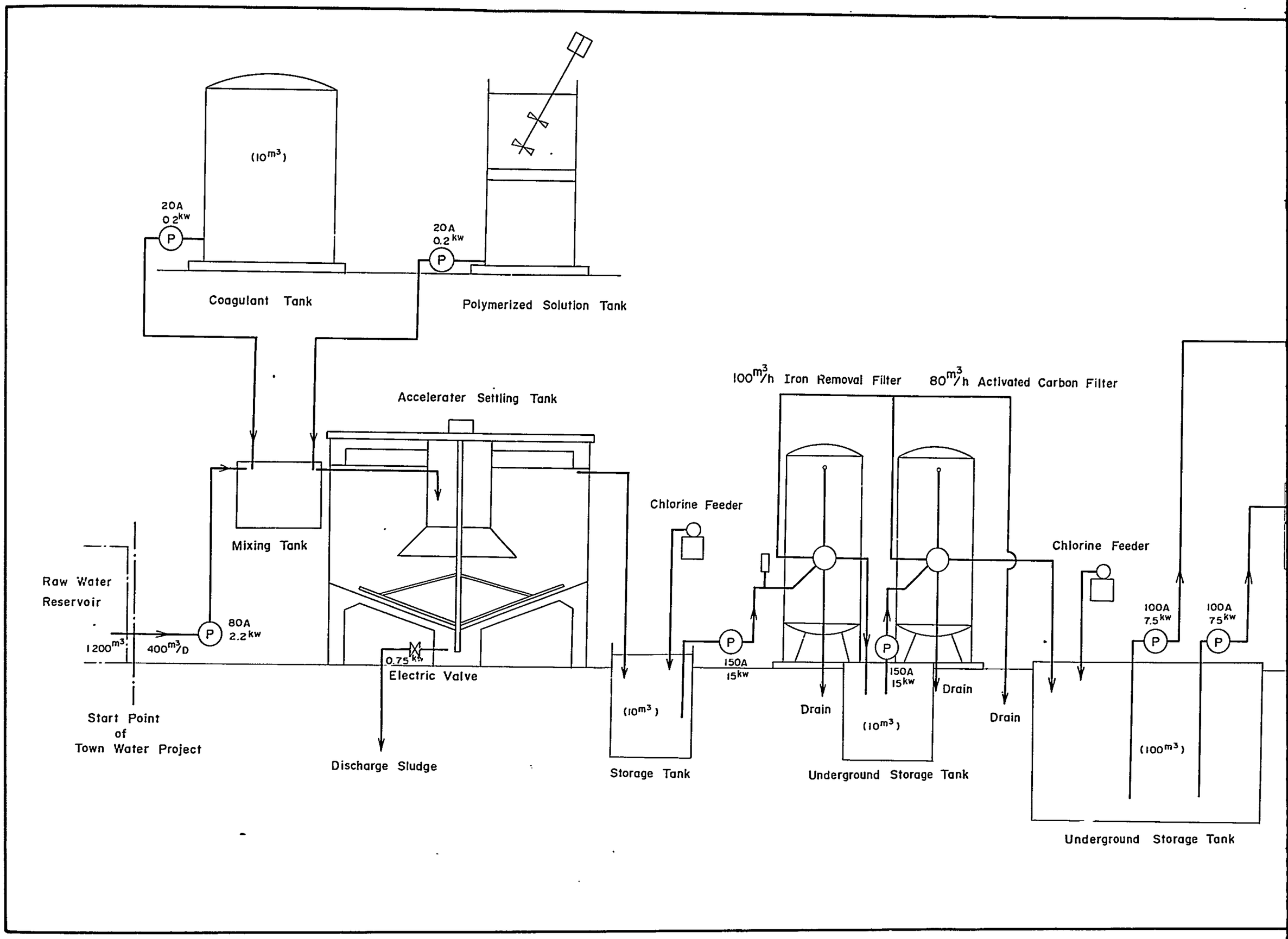
原水の貯水設備は，最少限，日最大給水量を確保するものとすれば，当初400m^3，最終的には1,200m^3の容量を持つことが必要となるが，（これはダム計画に含まれている。），原水に含まれる浮遊懸濁物の量より考えて，沈降する澱物が多いため，その除去作業の関係より400m^3×2池を設け，交互に清掃使用するようにしなければならない。また，将来は，400m^3×1池を併設し，合計400m^3×3池とし，交互に使用するように配慮するのが望ましい。

原水の貯水設備が，日最大給水量1日分として設備されるならば，一般の用水処理工程に含まれる沈砂池は，原水の貯水設備と兼用する事が可能である。

沈砂池より後の処理工程は，原水の性格を考慮し，良質な用水を確保するためには，次の如き処理系統が必要である。

原水処理のフローシート




(10m3)
20A
0.2kw
P
20A
0.2kw
P
Coagulant Tank
Polymerized Solution Tank
Accelerater Settling Tank
Mixing Tank
Raw Water
Reservoir
1200m3
400m3/D
P
80A
2.2kw
0.75kw
Electric Valve
Start Point
of
Town Water Project
Discharge Sludge
Chlorine Feeder
(10m3)
Storage Tank
P
150A
15kw
100m3/h Iron Removal Filter
80m3/h Activated Carbon Filter
Drain
P
150A
15kw
Drain
(10m3)
Underground Storage Tank
Drain
Chlorine Feeder
100A
7.5kw
P
100A
7.5kw
P
(100m3)
Underground Storage Tank

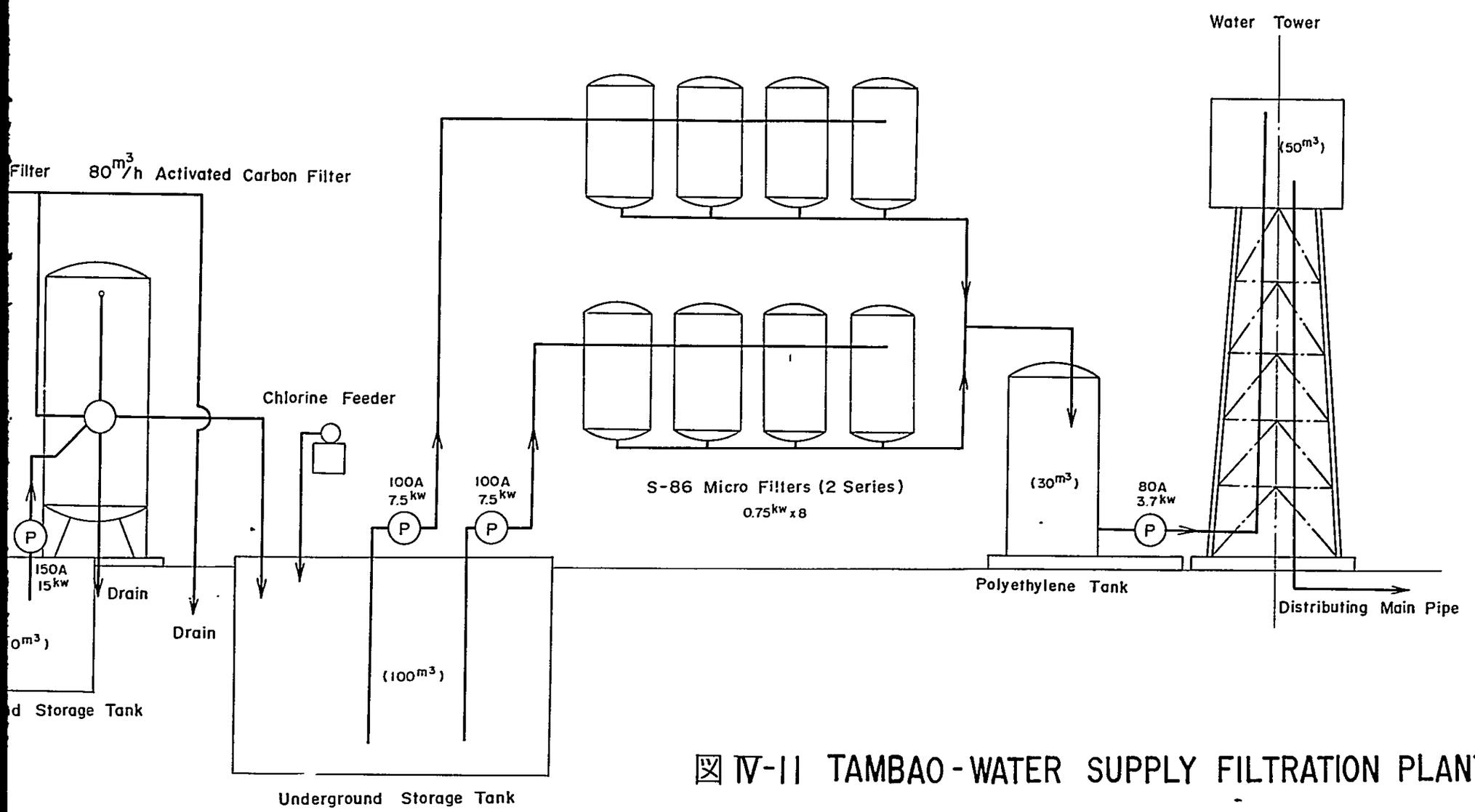


図 IV-11 TAMBAO-WATER SUPPLY FILTRATION PLANT

OUTLINE OF WATER FLOW

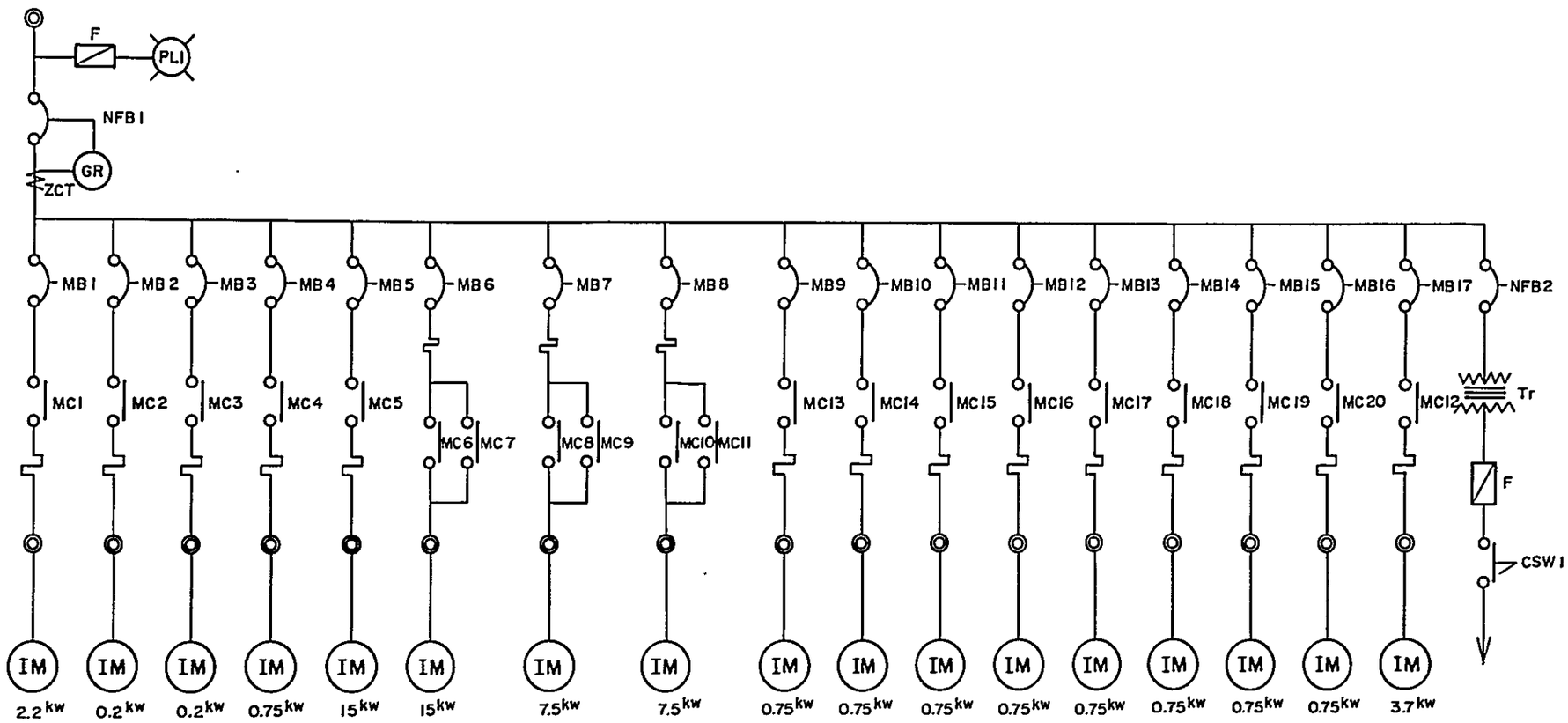


図 IV-12 TAMBAO-WATER SUPPLY FILTRATION PLANT

CONNECTION DIAGRAM OF I-MOTORS

なお，単位時間当り処理能力はピーク時を考慮すれば，

$400\ m^3$ ／日÷24＝$16.7\ m^3$　　→　$20\ m^3$ ／時

程度の能力を見込む必要がある。

上記処理系統の詳細は，図Ⅳ－11，図Ⅳ－12の通りである。

Ⅳ－7　飛行場計画

鉱山における怪我人，急病人の発生その他の緊急事態に備え，また，併せて付近住民の緊急の用に供するため，飛行場を整備する。規模は，利用目的から考えて，小型機（10人乗以下）の発着が可能であれば十分である。

現在，タンバオ鉱山の西方約2 kmの地点に，国連による鉱山調査時に設けられたと思われるDクラスの飛行場がある。滑走路の規模は，巾30 m，延長600 mで前後100 m程度余裕があり，更に周囲が平坦に広がっている。路面は，ラテライトをてん圧したもので，良好な平坦性，硬さを保っており，現状でも若干の補修を行なえば，十分その用に供することができる。

表Ⅳ－4　機種別諸元表

機　種	全巾(A) (m)	全高(C) (m)	主脚間隔 (m)	全　備 (t)	必要滑走路長		乗客数 (人)
					着陸 (m)	離陸 (m)	
YS－11	32.0	9.07	8.60	23.5	705	905	60
フレンドシップ F－27	29.0	8.40	7.20	17.86	1,113	1,052	40
ダグラス DC－3	28.96	5.15	5.64	11.88	792	838	30
デハビランド DHC－6	19.8	—	—	5.70	600	450	20
ビーチクラフト G－185	15.14	2.94	3.93	4.5	520	630	8
エアロコマンダー 680－F	15.09	4.42	3.95	3.63	560	685	6
セスナ 310－B	11.25	3.02	3.66	2.26	533	448	4

Ⅳ－8　電気設備計画

居住区に必要な電力は，上水道施設，道路照明，一般家庭および公共施設等のためのものでであり，総負荷設備は１００kw程度と推定される。電力は，鉱山の自家発電設備から供給を受ける。

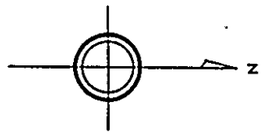
電気設備としては，屋外配電線，電柱，柱上変圧器および屋外照明設備がある。

Ⅳ－9　その他の施設計画

前述の各施設のほか，居住区内における下水道施設および塵芥処理施設については，タンバオ鉱山町の建設時の人口規模（約2.０００人）からみて集中管理方式は，行わず今回の計画では，各戸毎に下水の地下浸透並びに塵芥焼却を行うものとする。なお燃料についても，各戸毎の設備により石油または，プロパンガスを使用するものとする。

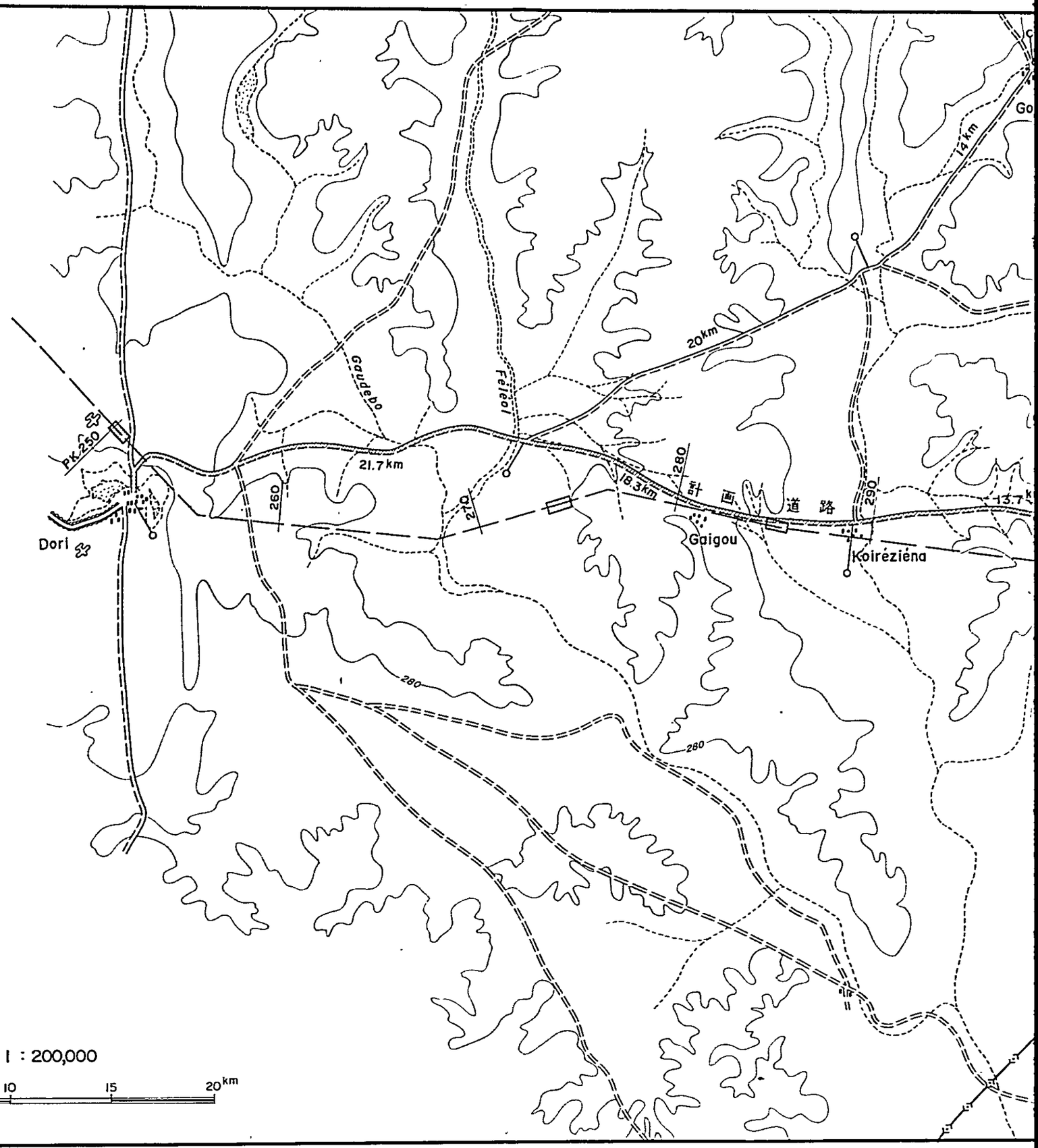
（注）　タンバオ鉱山町建設予定地，ドリータンバオ間道路，鉄道建設予定線，テイナコフダムおよび導水管敷設ルートの相互関係については，図Ⅳ－１３　DORI-TAMBAO 地域概念図を参照されたい。

図Ⅳ-13　DORI-TAMBAO 地域概念図



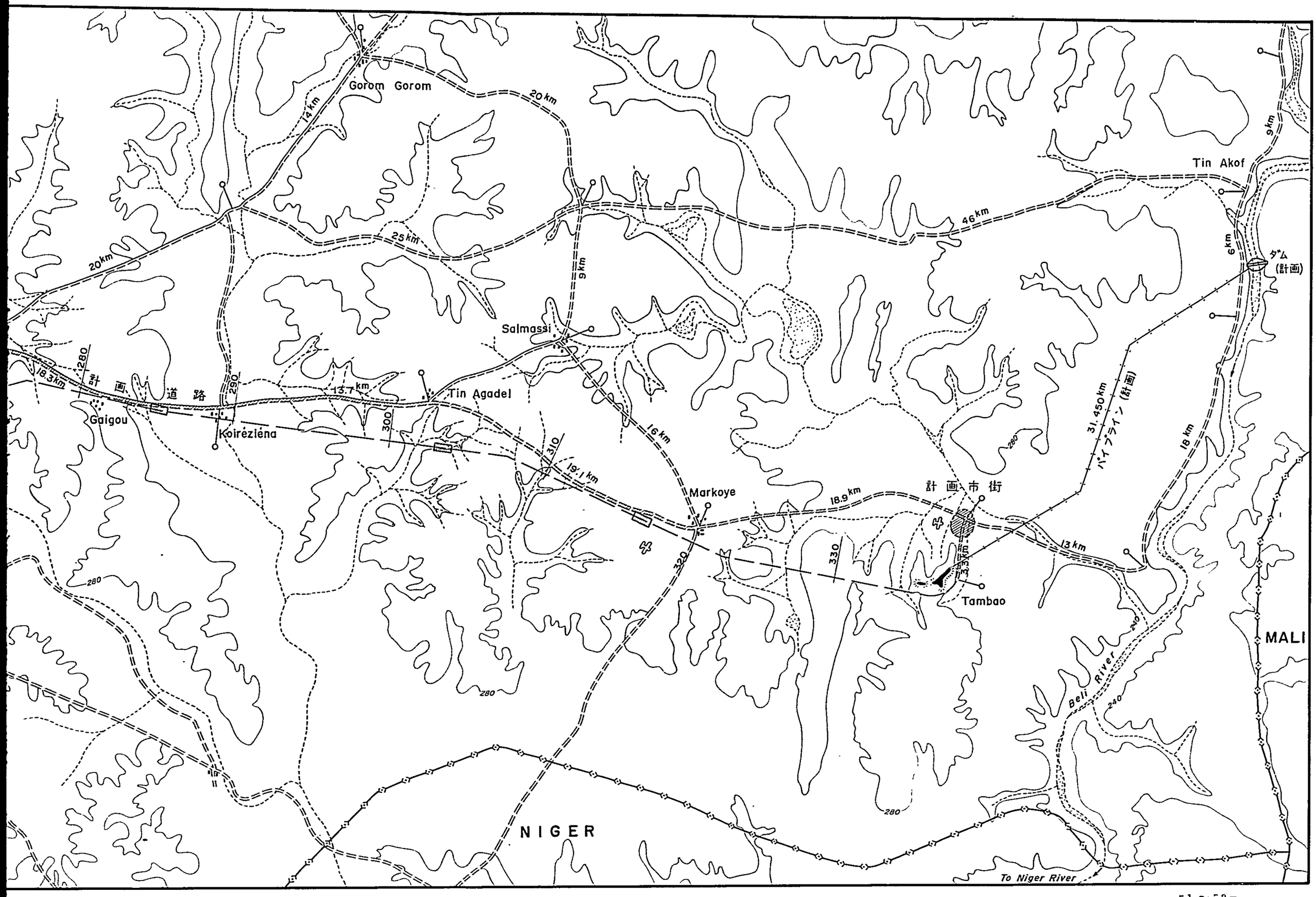
凡　例

- 国　境
- 主要道路（未舗装）
- 地方道路
- 計画道路
- PK260 計画鉄道（線上の数字はワガトグ起点粁程）
- 計画パイプライン
- 計画ダム
- 計画市街
- ワジ川
- 沼
- 飛行場
- 20km 道路距離



SCALE 1 : 200,000

0　5　10　15　20km


Gorom Gorom
14 km
20 km
20km
25 km
9km
46km
9km
Tin Akof
6km
ダム
(計画)
Salmassi
18.3km
280
計画道路
290
13.7 km
Tin Agadel
Gaigou
Koirezena
300
310
19.1 km
16 km
Markoye
320
18.9 km
計画市街
330
13 km
Tambao
31.450km
パイプライン(計画)
18 km
280
Beli River
240
MALI
NIGER
To Niger River

第Ⅴ章　道路整備計画

第Ⅴ章　道路整備計画

Ⅴ－1　計画の背景と概要

道路整備の対象は，図Ⅴ－1に示されているように，ドリからタンバオ鉱山に至る延長約95㎞の既存道路である。

この既存の道路は，県道RD－11として指定されているが，全長の大部分が未整備の状態にあり，重量物の運搬，重車輌の通行には支障があり，更に雨期においては，橋梁，暗渠等の排水構造物が皆無に近い状態（ドリ～フェレオル＜Féléol＞分岐点の間約21.7㎞は整備の手が加えられているので多少の構造物がある。）であるため，完全に交通が途絶する期間がある。

タンバオ鉱山の開発を行うためには，建設資材の運搬，開発要員の輸送，日用必需品，特に食料品の調達等のために，常時容易に使用可能な道路を整備しておく必要がある。これは，鉱山操業開始以後においても同じことであり，時間的にも量的にも制約を受ける鉄道のみに頼ることは，日常非常に不便である。

また，この道路は，鉱山のための目的のほかに，建設後は周辺住民の便に供されるとともに，地域経済発展にも寄与するよう留意されなければならない。

なお，整備計画の概要は次の通りである。

計画延長：約95㎞，うち新設73.3㎞，改修21.7㎞

幅　　員：全幅7.0 m，有効幅員5.0 m

路　　盤：標準部盛土高0.5 mとし，うち表層部0.15 mは，ラテライト質土を輾圧する。
　　路面横断勾配3％，路肩法勾配1：1.5

横断構造部：潜り橋　　2ケ所
　　カルバート　　9ケ所
　　コルゲート排水管　85ケ所

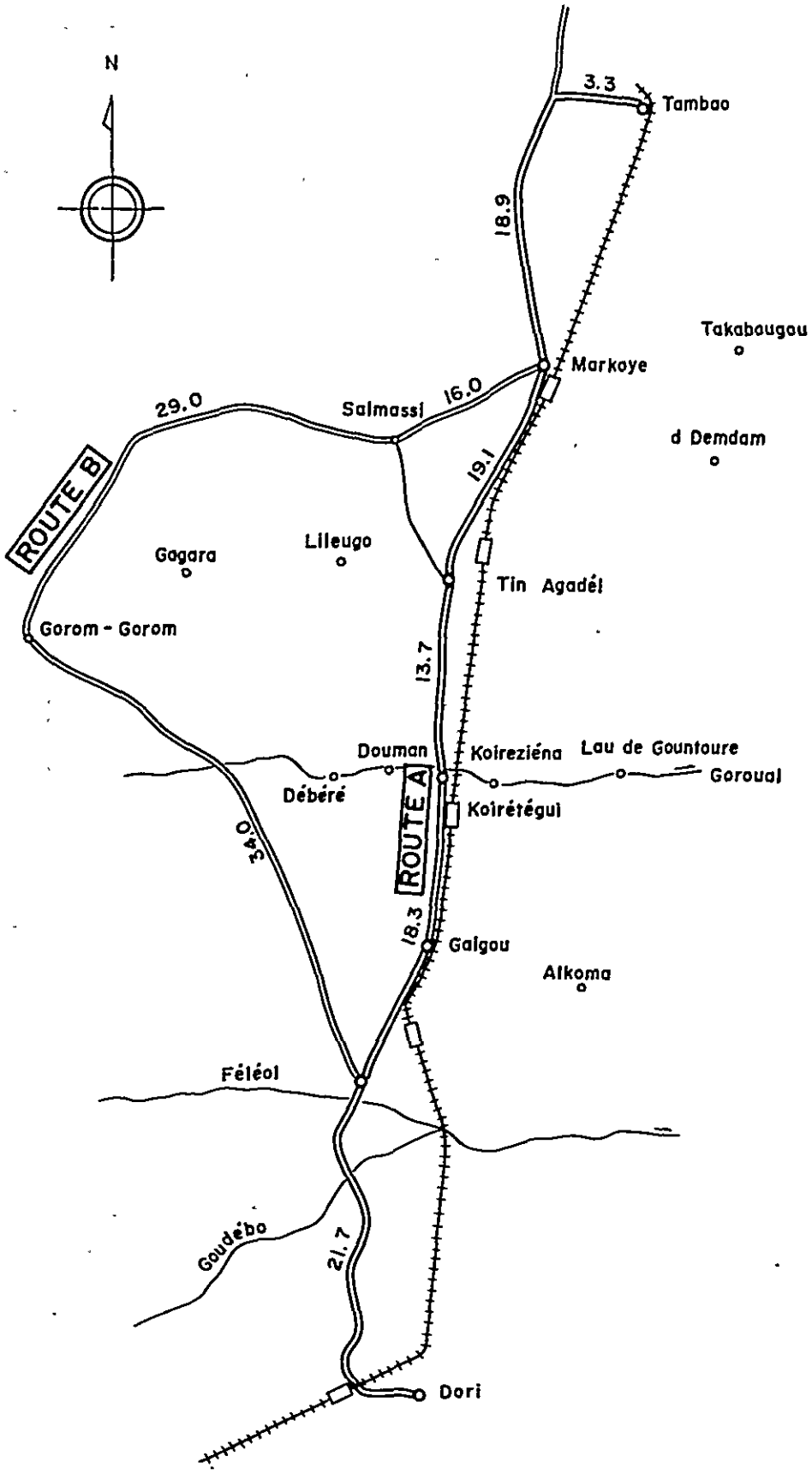
Ⅴ－2　既存道路の現状

ドリからタンバオに至る現在利用されている道路は，図Ⅴ－1に示すように2つのルートがある。即ち，

(a)　ルート(A)：延長約95㎞
　　ドリ→フェレオル→コルジナ（Koireziena）→マルコイ→タンバオ

(b)　ルート(B)：延長約123㎞
　　ドリ→フェレオル→ゴロン・ゴロン→マルコイ→タンバオ

図 V-1 GENERAL MAP OF DORI-TAMBAO ROUTE



上記のうちドリーフェレオル間２１.７Kmおよびマルコイータンバオ間２２.２Kmは双方共通である。このうち，ドリーフェレオル間の２１.７Kmは幅員約4.0～7.0ｍで比較的手入れされており，若干の補修と幅員の拡張を行えば充分である。

ルート(A)のドリ―マルコイ間は，県道ＲＤ－１１に指定されているが，フェレオル以北は全く整備されておらず，道路と言うよりいわゆる砂漠地帯でみられる"ワダチの道"で，幅員はおよそ3.5ｍ程度で，雨期には交通が途絶する。このルートの途中には，ガイゴウ（Gaigou）コルジナ，テインアガデル（Tin Agadel）等の部落が存在している。

ルート(B)は，フェレオルから分岐し，ゴロン・ゴロンを経てマルコイでルート(A)に合流するルートである。ルート(A)に比し，距離的には約２８Km長く，フェレオルーゴロン・ゴロン間３４Kmは多少整備されているが，その他の区間は未整備であり，その状況は，ルート(A)の未整備区間と同様である。

次に，現在計画中であるワガドグータンバオ間の鉄道延長計画との関係を見ると，その計画路線は，おおむねルート(A)に沿って建設される計画であり，途中にフェレオル，コルジナ，ティンアガデル，マルコイの各駅が予定されている。

Ｖ－３ 道路整備ルートの選定

道路整備のルートとしては，現在使用されているルート(A)およびルート(B)のうち，ルート(A)を適当と認め選定した。

ルート(A)選定の主な理由は，次の通りである。

(a) ルート(A)は，ルート(B)に比し距離にして約２８Km短かく，輸送効率が良いこと。

(b) ルート(A)のドリーマルコイ間は県道ＲＤ－１１に指定されており，将来ともサエル県の幹線道路としての役割を果すと共に，マリ，ニジエールに通ずる国際幹線にもなりうること。

(c) 周辺部落との関係から見ると，ルート(A)の方が利用効率が高いこと。

（参　考）

	ルート(A)	ルート(B)
周辺部落数	１２	９
現在人口予想	８,０００人	６,０００人

(d) 鉄道との関係から見ると，このルートに沿って駅ができるので，将来部落発展の余地があり，ルート(A)が有利であること。

以上を総合すると，ルート(A)の方が輸送効率，利用効率から見ても，また，地域社会に対する貢献度から考えても有利である。鉄道との関係から，若干のルート修正または駅までの連絡

道路を必要とする箇所がでてくることも考えられるが，特に問題はない。

V－4. 選定ルートの技術的検討

V－4－1 地　形

ドリータンバオ間延長９５Kmにわたるルート(A)の横断する地域の地形は，全体的に平準化の進んだ準平原の様相を呈し，標高２５０～３００ｍの間にあって，起伏が非常に緩かで，水理学的排水網には顕著な特徴はない。河床の勾配は緩かで，雨期には大きく拡がり，沼地を形成する地帯が多い。

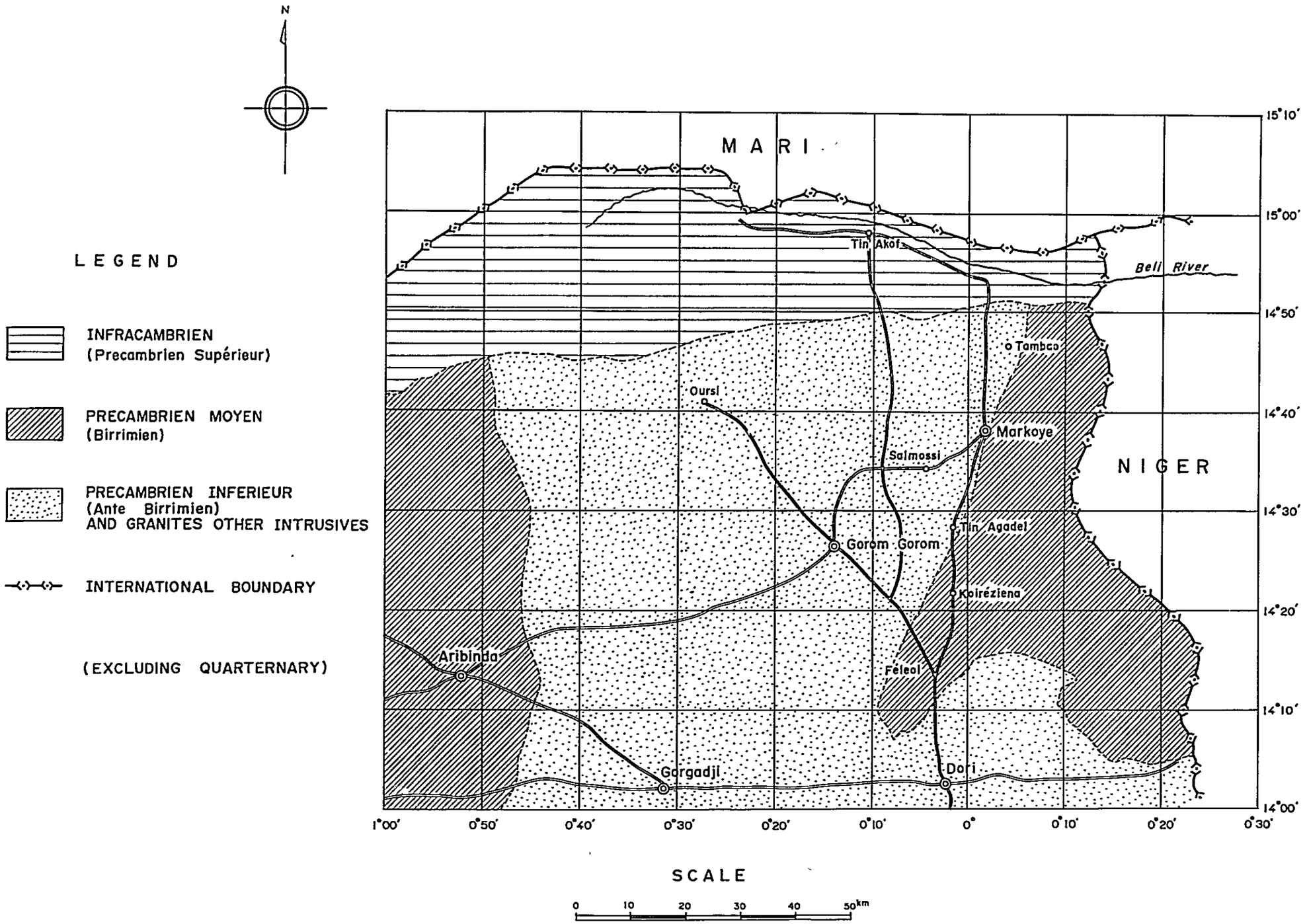
V－4－2 ドリータンバオ間およびその周辺の地質

ドリ→タンバオ間周辺の地質年代および構造の概要は，表V－1，および図V－2の通りである。

表V－1　ドリータンバオ周辺の地質年代および地質構造概要

地質時代		地質構造および岩質
第四紀		砂丘の風成堆積物とワジ川や窪地の冲積層よりなる。 砂丘は，高さ２０ｍ，巾２～６Kmで東西方向に約１００Kmにわたって分布し，この地域の約３０％を占める。冲積層の厚さは，１～数ｍで，泥砂と砂よりなり，時には小砂利層がある。
第三紀		ラテライト化と準平原化作用のみ。西側のビリミア系結晶片岩地域でラテライトが特に発達。先カンブリア系は，平原上に３０～３５ｍの水平な台地をなしていて，厚さ数ｍの鉄分の多い多孔質のラテライトでおおわれている。
インフラカンブリア（先カンブリア紀上部）		タンバオ北方，ベリ川に沿って分布するユドバン層，先カンブリア系中部・下部層を不整合におおう，フリッシュ相の片岩，砂岩，石英片岩，ジャスパー，礫岩，角礫岩，石灰岩，苦灰岩よりなる。その構造は，NW-SE方向の背斜と向斜の繰返しで，その巾は１０～２０Km，傾斜は３０°～６０°，オート・ボルタとアドラール（Adrar）の２つの先カンブリア基盤にはさまれている。
先カンブリア紀	中部	ビリミア系で，N－SおよびNNE－SSW方向の軸で褶曲している。この地方では地向斜堆積物の下部ビリミア系とタルクワァイエン（Tarkwaiénne）モラッセの上部ビリミア系よりなる。下部ビリミア系は粘板岩，珪岩，千枚岩，硬砂岩，凝灰岩溶岩とこれから変成した片岩や片麻岩よりなり，上部ビリミア系は，主として緑色岩よりなる。アルカリとカルクーアルカリ迸入先（花崗岩緑岩）が上部モラッセ堆積物の中まで貫入している。
	下部	カルクーアルカリ花崗岩，片麻岩，ミグマタイトおよびシキダイとグウバの火山岩質堆積岩の地層よりなる。年代測定で２４～２７億年。グウバ層中にタンバオ，マンガン鉱床がある。

図 V-2 GEOLOGICAL MAP OF OUDALAN



V－4－3　土　　質

道路ルート沿いの土質は，次の3つに大別される。

(a) ラテライト質土

(b) 砂　質　土

(c) 粘土質土

ラテライト質土は，非常に固く締っており，そのままでどこでも道路として利用できる状態にある。砂質土は，いわゆる砂丘の部分でルーズになると車輛の通行が困難になる。粘土質土は，雨期には水路と化し，完全に車輛の通行が止まるものと想定される。

V－4－4　土質試験

現地調査の際，土質の分類（目視の上で）に応じて代表サンプル3種類を採取して持帰り，夫々について物理試験ならびに締め固め試験（略式法による）を行った。その結果を要約すれば，表V－2の通りである。（なお，詳細は，付録II－1土質試験表を参照のこと。）

表V－2　土質試験結果の要約

項　　目	サンプル		
	No 1	No 2	No 3
サンプル採取箇所	（ドリから）66.8km	61.8km	36.8km
土　　質	ラテライト質土	粘土質土	砂　質　土
日本統一土質分類	SF	CL	S－F
日本統一土質名	シルト質砂	粘　土	粘土混り細砂
最大粒径（mm）	9.52	4.76	2.0
均等係数（Uc）	176.0	－	4.12
液性限界（WL）%	NP	37.0	NP
最大乾燥密度(γdmax)	2.086	1.689	1.785
最適含水比(wopt) %	8.4	16.0	11.4

（注）SF：砂質土で粒度曲線より見ると，シルト質砂（SM）に相当する。基礎地盤としては良，せん断強さは高，施工管理の難易は易～中，築堤材料としての適否は適の分類に入るものである。

CL：砂質粘土またはシルト質土で，基礎地盤としては良～不良，せん断強さは中，施工管理の難易は易～中，築堤材料としての適否は適である。

S-F：砂で細粒分がシルトのS－Mの分類に入るものである。基礎地盤としては良～不良，せん断強さは高，施工管理の難易は易～中，築堤材料としての適否は適の分類に入るものである。

V－4－5　道路の規格

タンバオ開発庁の道路整備工事に関する第2期調査の仕様書によると，道路の幾何学的，技術的な基準の概要は次の通りである。

幅　　員：　7.0 m

路面の横断勾配：　3 %

平面曲線半径：500 m

縦断勾配：　6 %

車道路面の層厚：13 t 軸重に相当する1対のゴム車輪とその頻度により決定する。

構造物の耐力：30 t 車輌縦列（フランス規格）により設計する。

斜面勾配：自然の地形に応じて決定する。

従って，このドリータンバオ間の道路整備計画においては，この基準を準用するものとする。

幅員については1車線幅2.50 mとして，2車線に両側路肩幅1.0 mとすれば，2.50 m × 2 + 1.0 m × 2 = 7.0 mとなり，上記幅員7.0 mは妥当なものである。

平面曲線半径500 m，縦断勾配6 %については，現地の地形が平坦な起伏の少い地域であり，サバンナ地帯であることから，特に制約を受けることはない。

車道路面の表層は，この地域に広く分布している良質のラテライトを選択し，盛土轍圧すれば，そのC．B．R．値より見て，充分な耐荷力を有する路面を構成することができる。

V－4－6　路床および路盤

(1)　ドリータンバオ間の既設道路ルート(A)に沿った地域の路床の土質は，概略表V－3のように類別される。詳細は，表V－1および図V－3参照のこと。

表V－3　ルート(A)の土質分布率

土質的分類	延長	全長に対する割合
ラテライトおよび砂混りラテライト	35.8 Km	38 %
砂および粘土混り砂	40.4 Km	43 %
粘土およびラテライト混り粘土	18.8 Km	19 %
計	95.0 Km	100 %

(2) 上記の分類比率より見ると，ラテライト系および砂系が全長の約８０％を占めており，道路の路床としては充分な強度を有するもので，特に問題となる所はないが，現地踏査および航空写真等から判断すれば，雨水による小さな流路が多数道路を横断しており，これらの部分は粘土質の地盤であり，水の侵入により強度低下を来すことが予想される。従って，この部分については，排水管，カルバート等の設置により排水を良好にし，極力地盤の弱化を防止する工法を採用することが必要である。

(3) ラテライト質の土壌は，非常に締固め性がよく，道路の路床および路盤材料として好適な材料である。但し，乾燥粉化すると粉塵として飛散すること，水により侵食され易いことが弱点である。しかし，現在オート・ボルタ国内の主要国道のアスファルト舗装部分以外は，皆このラテライトの赤ベルトで出来ていることを考えると，ルート全長の３０～４０％にわたり，良質な路盤材料が分布していることは施工上からも，また，工事費面でも有利であることは明らかである。

(4) ルート(A)の目視による土質分布

ルート(A)の全長にわたる土質分布を目視判定により類別すると，図Ｖ－３の通りである。更にこれを区間別に分布比率をまとめると，表Ｖ－４の通りとなる。

(5) ドリーフェレオル間は，不十分ながら路盤が造成され，維持補修が行われている。しかしながら，フェレオル以北は，すべて自然地盤となっており，路線沿いの地域は平坦で起伏が少く勾配が緩であるため，豪雨時（雷雨型集中雨がこの地域の特徴で，BCEOM RAPPORTによれば５３～６１㎜／時の降雨強度である）には広く地表に滞水することが予想されるので，路盤は現地盤上に０.５ｍ以上盛土する必要がある。

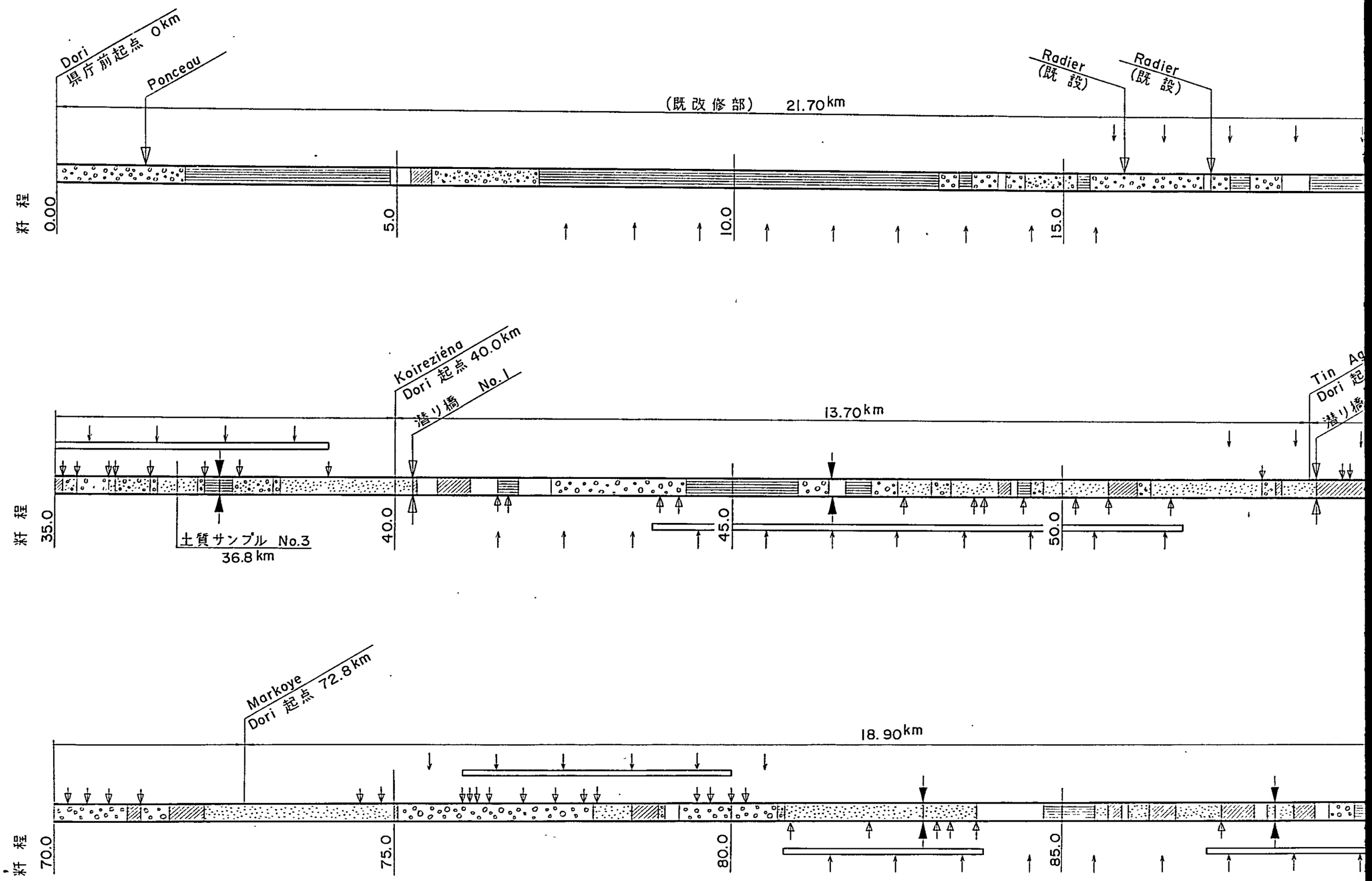
(6) 路盤の盛土材料は，ルートに沿った地域の粘土質，砂質土，ラテライト質土を用いて，夫々の土質的特性に従って最適の含水比により，分割盛土（分層盛土），締固め輾圧することによって，重車輌の通行に支障のない充分な耐力を有する路盤を容易に築造することができる。

(7) 路床の粘土質土部は，地盤耐力低下に対する対策工法が必要となる。その原因となる粘土層の厚さ，雨水の流況については，現地におけるボーリング，ピット掘り等の詳細な調査が必要である。この耐力低下の影響は無視し得ないものであるが，現在予測することは困難である。従ってこれに対する対策としては，この部分の路盤盛土に先行して厚さ２０㎝程度の表層粘土を切削し，サンドマットと置換することを推奨したい。附近には砂質土が広く分布しており，必要な置換材料は容易に入手できるからである。

(8) 路盤の形状は，図Ｖ－４に示す断面を標準とする。幅員は全幅７.０ｍ，有効幅員５.０ｍとし，盛土高は全高０.５ｍ，そのうち表層路盤０.１５ｍはラテライト質土とする。

表Ｖ－４　ルート(A)の土質分布

土質区分 / 区間	ラテライト質土			砂質土			粘土質土			計
	ラテライト	ラテライト砂混り	計	砂	砂粘土混り	計	粘土	ラテライト粘土混り	計	
ドリ→フェレオル										
延長（Km）	5.4	2.4	7.8	－	12.0	12.0	1.6	0.3	1.9	21.7
比率（％）			36.0			55.0			9.0	100
フェレオル→コルジナ										
延長（Km）	3.75	2.7	6.45	4.8	1.0	5.8	2.85	3.2	6.05	18.3
比率（％）			35.0			32.0			33.0	100
コルジナ→マルコイ										
延長（Km）	14.25	2.3	16.55	5.45	3.25	8.7	2.95	4.60	7.55	32.8
比率（％）			50.0			27.0			23.0	100
マルコイ→タンバオ										
延長（Km）	4.8	0.2	5.0	10.65	3.25	13.9	1.7	1.6	3.3	22.2
比率（％）			22.0			63.0			15.0	100
全区間										
延長（Km）	28.2	7.6	35.8	20.0	19.5	40.4	9.1	9.7	18.8	95.0
比率（％）			38.0			43.0			19.0	100


Dori
県庁前起点 0km
Ponceau
(既改修部) 21.70km
Radier
(既設)
Radier
(既設)
杆程
0.00
5.0
10.0
15.0
Koireziéna
Dori 起点 40.0km
潜り橋 No.1
13.70km
Tin Aq
Dori 起
潜り橋
35.0
土質サンプル No.3
36.8 km
40.0
45.0
50.0
Markoye
Dori 起点 72.8km
18.90km
70.0
75.0
80.0
85.0

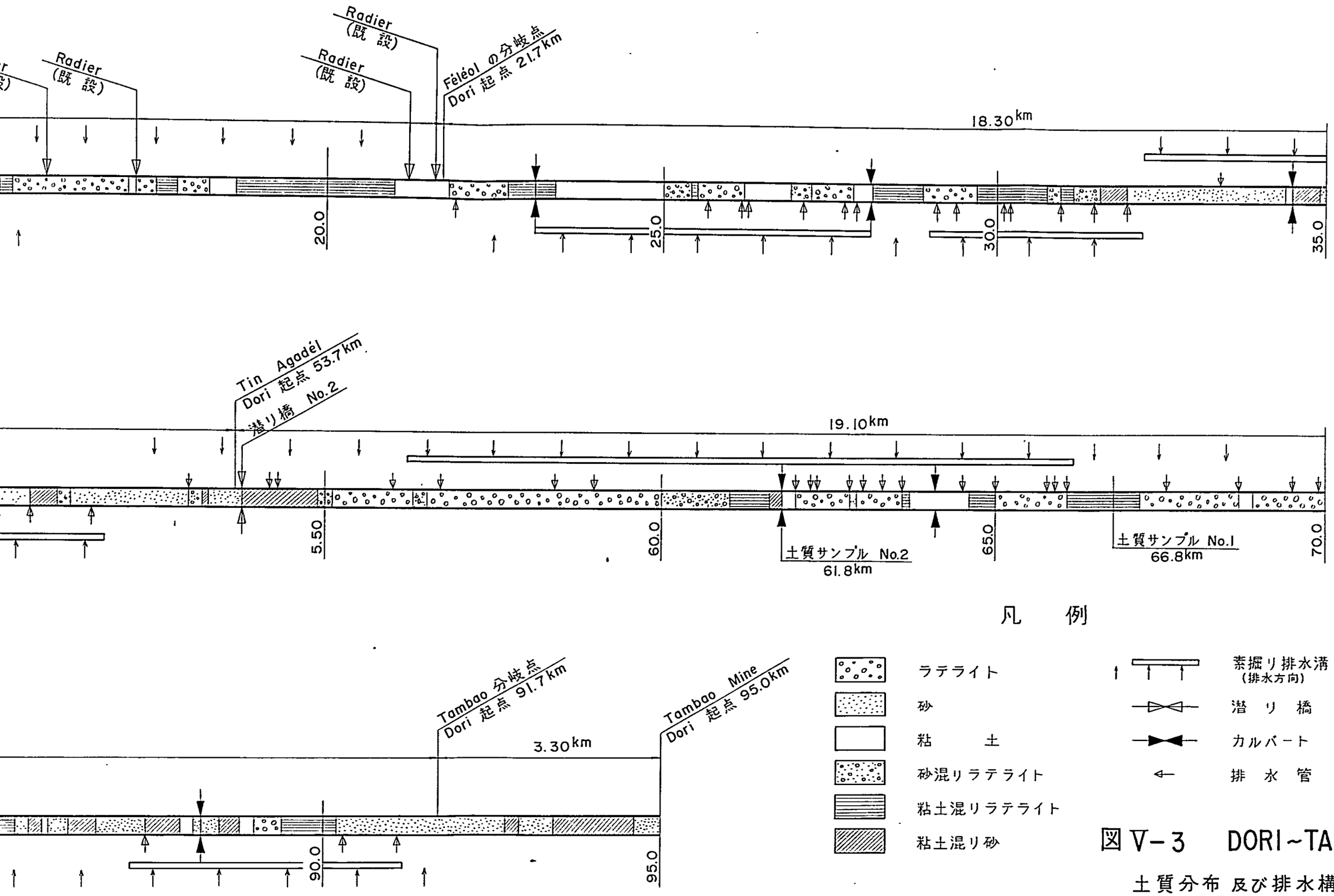


図 V-3 DORI～TAMBAO間道
土質分布 及び排水構造物配置図

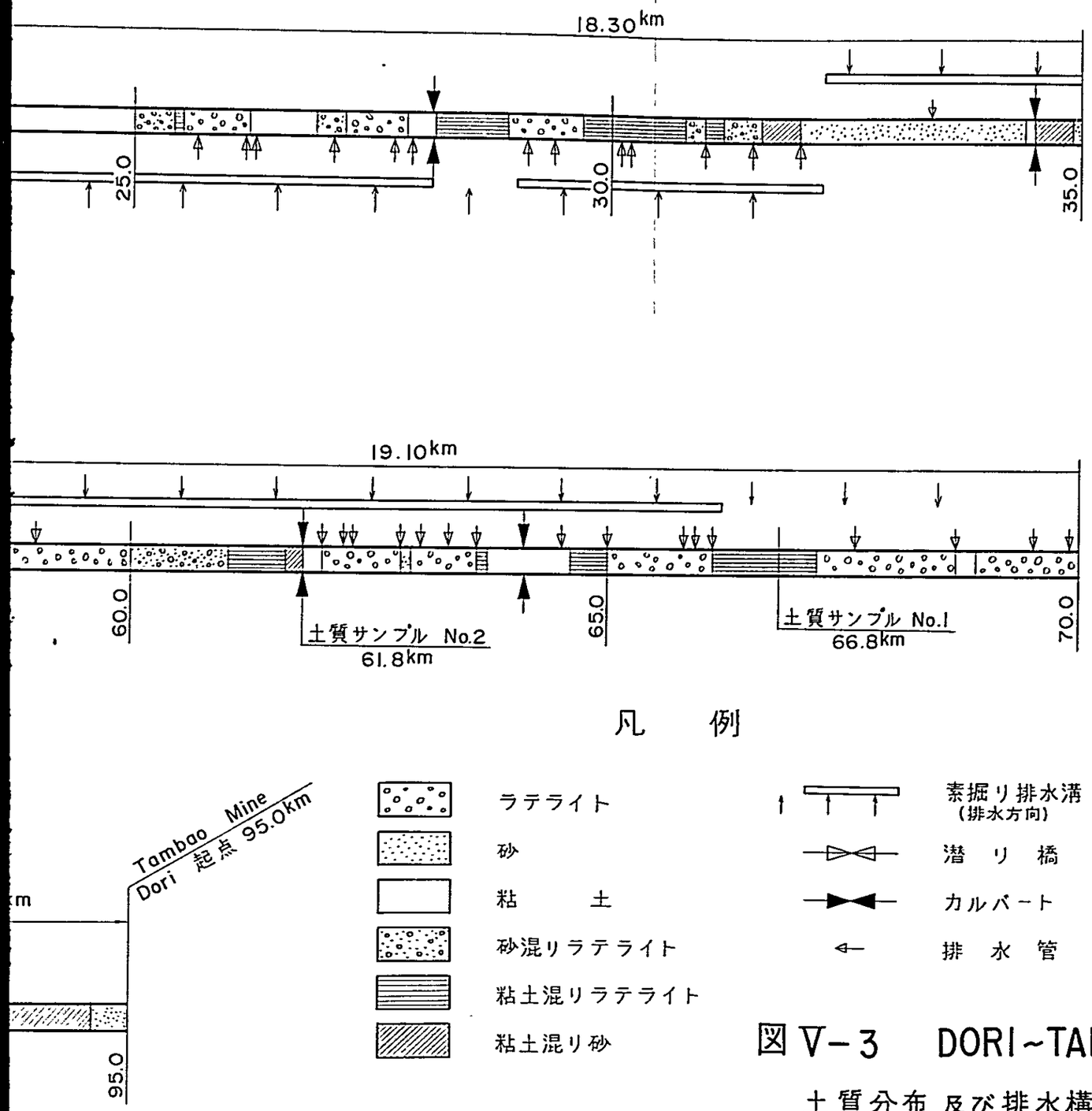
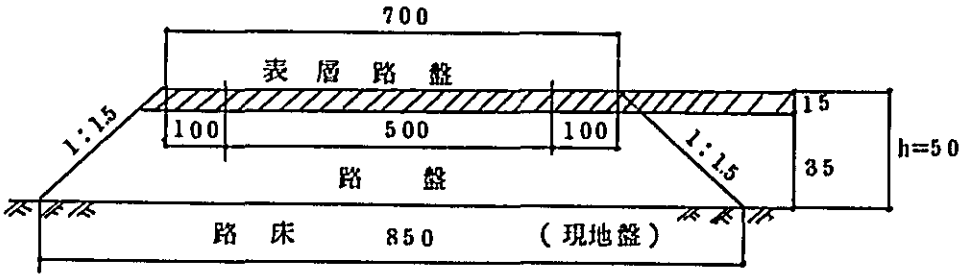


図 V-3　DORI~TAMBAO間道路

土質分布及び排水構造物配置図

路肩の法勾配は１：1.5，路面の横断勾配は３％である。

図Ｖ－４　路盤標準断面略図



（単位：cm）

横断排水管およびカルバートの位置においては，管の直上の土被り厚さ４０～５０cmを必要とするので，h＝1.0～1.5 mにしなければならない。

なお，路盤の標準断面に対する盛土断面積は，地盤の傾斜，凹凸等に対する誤差および余盛に対する割増しを１０％と見做して下記の通りとする。

h＝0.5 mに対して

表層：$\frac{7.0+7.45}{2}\times 0.15\times 1.1=1.19\,m^2$

路盤：$\frac{7.45+8.5}{2}\times 0.35\times 1.1\fallingdotseq 3.07\,m^2$

h＝1.0 mに対して

表層：上記に同じ　1.19 m^2

路盤：$\frac{7.45+10.0}{2}\times 0.85\times 1.1\fallingdotseq 8.16\,m^2$

h＝1.5 mに対して

表層：上記に同じ　1.19 m^2

路盤：$\frac{7.45+11.5}{2}\times 1.35\times 1.1\fallingdotseq 14.07\,m^2$

(9) 現地地盤が砂または砂質土の地域に於いては，路盤盛土用土としては，砂または砂質土とラテライト質土または粘土質土を機械的に混合したものを使用することが望ましい。こ

れは，表層からの浸透水による下層路盤の構成粒子の流失，穿孔等を防止する意味において重要なことである。

(10) 表層路盤の厚さは１５cmとし，現地において選別されたラテライト質の材料で，次のような特性を有するものを使用することが望ましい。

５０％粒径：２mm

最適含水比の９５％でのＣ．Ｂ．Ｒ値：３０

塑性指数：１５

ラテライト質土は，上記の最適含水比に近い状態にて均等に敷均し，充分輾圧すれば重車輛の通行に支障のない路面の確保が可能である。

(11) ラテライト質土の表層路盤は，雨期における路面の穿孔現象と乾期における粉化飛散によるいわゆる"ソロバン路面"の発生の問題がある。

従って，これらによる交通事故の発生も多いものと推定されるので，路面の維持には充分な配慮が必要である。即ち，グレーダー，タイヤローラー等を常備し定期的に路面の整備ができるよう，維持管理体制の整備が必要である。

(12) ドリからフェレオルの分岐点までの部分についても，なお，幅員の狭い部分があり，また，ドリ起点0.9Kmの地点の橋は修理を必要とする。従って，この区間については拡幅，補修等の工事費を見込むものとする。

Ｖ－４－７　排水施設

(1) 降雨とその特性

この地域の降水は，５月から９月にかけての５ケ月間に集中しており，そのうち８月が最多降水量を示す。

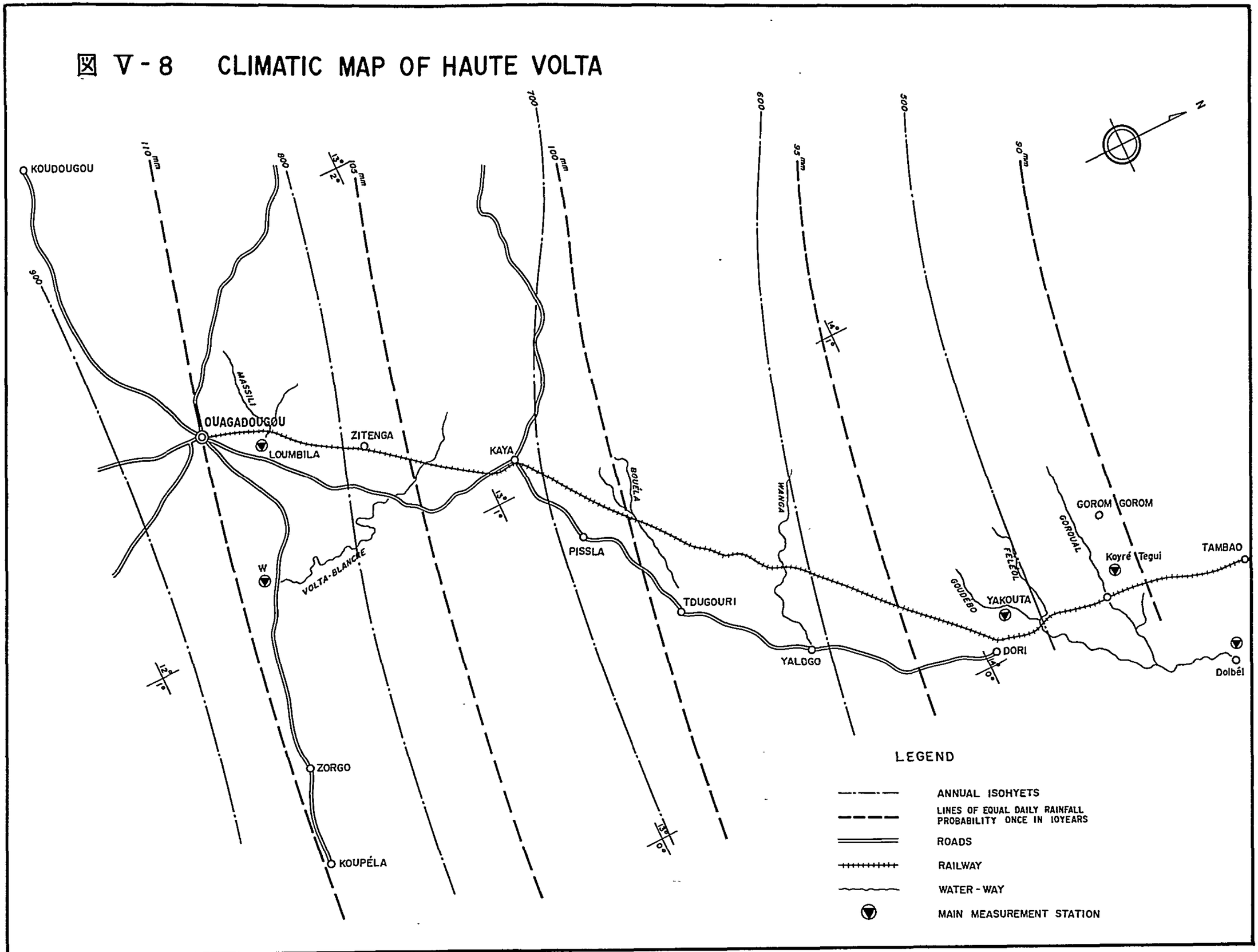
降水量の分布は，ワガドグーカヤ地区で年間７００～９００mm，ドリ地区で５００～６００mm，タンバオ地区で４００mm程度となり，南より北に向って規則的に減少する特徴がある。

ドリ－タンバオ地方は，いわゆるサエル型気候で，その特徴は雨期と乾期の区別が明瞭であって，年間降水量が雨期に集中し，乾期には殆んど降水はないことである。また，この地域の降雨による洪水の特徴は雷雨（トルナード＜Tornade＞）によるもので，２００～３００km²の小流域では１つのトルナードによる出水に，次のトルナードの出水が重っての相乗作用は見られないことである。即ち，先行トルナードによる洪水が終らないうちに，次のトルナードによる洪水がやって来ることはない。

ワガドグ以北についての降水量を１年，１０年，１００年の各確率日降雨量で示すと，表Ｖ－５の通りである。

ワガドグ以北地域の日雨量等雨線（１０年確率）および年間降水量等雨線を図Ｖ－８に

図 V-8 CLIMATIC MAP OF HAUTE VOLTA



示す。

表V－5　ワガドグ，カヤ，ドリに於ける確率日雨量

場　所	年間測定回数	1年確率日雨量	10年確率日雨量	100年確率日雨量
ワガドク	10	64 mm	117 mm	189 mm
カ　ヤ	35	55	89	134
ド　リ	25	50	83.2	123

出所：　BCEOM　RAPPORT

(2)　排水施設の種別（図V－9，10，11参照）

道路周辺の地形，流水の規模，流況等を勘案して次のような排水施設を設けることとする。

(a)　潜り橋

No.1　延　長　100 m

No.2　延　長　47 m

(b)　カルバート

(i)　シングル（1×100 cm×200 cm）5ケ所

(ii)　ダブル　（2×100 cm×200 cm）4ケ所

(c)　コルゲート排水管（表V－7参照）

(i)　コルゲート排水管シングル（1×　65 cm×100 cm）64ケ所

(ii)　コルゲート排水管ダブル（2×65 cm×100 cm）14ケ所

(iii)　コルゲート排水管シングル（1×100 cm×150 cm）　7ケ所

(d)　素掘り排水溝（3種類）延長44,000 m

(3)　排水施設の配置（図V－3参照）

(a)　潜り橋　No.1

潜り橋No.1は，ドリ起点40.25 Kmの位置，コルジナ部落北端のゴルオル（Gorouol）川の横断点に設けられ，その諸元は次の通りである。

設計洪水流量　Q＝145 m³／sec

越流水頭　　h＝1.2 m

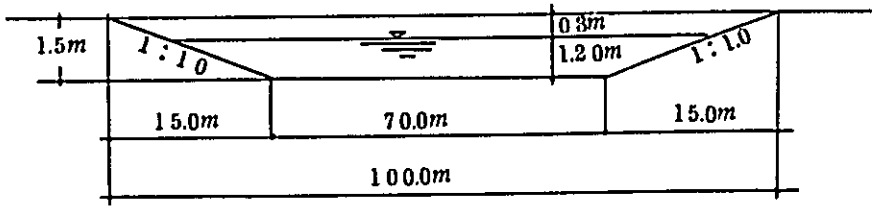
(b)　潜り橋　No.2

潜り橋No.2は，ドリ起点53.8 Kmの位置，ティンアガデル部落の北端に設けられるもので，その諸元は次の通りである。

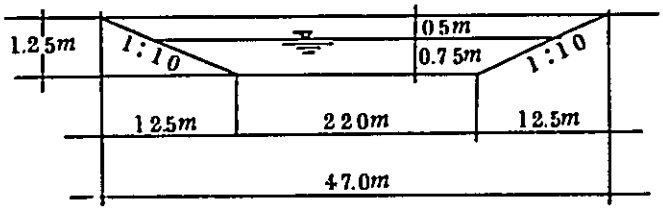
設計洪水流量　Q＝２２m^3／sec

越流水頭　　h＝0.７５ m

図Ｖ－５　潜り橋No.１縦断面略図



図Ｖ－６　潜り橋No.２縦断面略図



(c)　カルバート

種別は２種類で，シングル５ケ所，ダブル４ケ所の合計９ケ所として，次の表の如く配置する。

表Ｖ－６　カルバート配置内訳

ドリ起点杆程	種　　別	ドリ起点杆程	種　　別
２３.１（Km）	シングル	６１.８（Km）	ダブル
２８.１	〃	６４.１	シングル
３４５	〃	８２.９	ダブル
３７.４	ダブル	８８.２	〃
４６５	シングル	－	－

(d) コルゲート排水管

種別は3種類とし，配置位置は表V－7の通りである。

表V－7　排水管配置内訳

ドリ起点杆程		ドリ起点杆程		ドリ起点杆程		ドリ起点杆程		ドリ起点杆程	
種　別　(i)		19	44.2 km	38	66.1 km	57	79.7 km	10	59.0 km
No.1	21.9 km	20	48.65	39	67.6	58	80.0	11	63.0
2	25.65	21	48.8	40	68.2	59	80.9	12	65.9
3	26.2	22	50.2	41	68.7	60	82.6	13	69.9
4	26.3	23	51.6	42	69.5	61	83.1	14	80.2
5	27.1	24	54.2	43	70.2	62	83.3		
6	27.7	25	54.3	44	70.5	63	87.4	種　別　(iii)	
7	27.9	26	56.0	45	70.8	64	90.3	No.1	30.2 km
8	29.1	27	58.4	46	71.3			2	32.0
9	29.4	28	62.0	47	74.5	種　別　(ii)		3	41.5
10	30.1	29	62.2	48	74.8	No.1	31.0 km	4	53.0
11	31.5	30	62.3	49	76.0	2	33.4	5	78.0
12	35.3	31	62.8	50	76.1	3	35.1	6	83.7
13	35.8	32	63.3	51	76.2	4	36.4	7	91.1
14	35.9	33	63.6	52	76.4	5	39.0		
15	37.2	34	64.5	53	76.9	6	47.6		
16	37.7	35	65.0	54	77.4	7	49.4		
17	41.65	36	65.8	55	77.8	8	50.7		
18	43.9	37	66.0	56	79.5	9	56.7		

(e) 素堀り排水溝

現地地盤上に盛土して路盤を設けるので，各横断排水施設（カルバート，コルゲート排水管）の間を道路に沿って連絡する排水溝が必要となる。

この排水溝は，広い範囲の雨水が速やかに遅滞なく各横断排水施設に向って集水され，安全に下流に排出される目的で設けられるもので，路盤に近接して設けられなければな

らない。しかし，何らかの事故のためにこの排水溝から溢水した場合でも，路盤を崩さないように安全な距離を隔てゝ，路線に平行に設けられることが必要である。

断面は，計画図面（図V－9）に示すように3種類とし，集水面積の大小，地盤の状況を勘案し，選定しなければならない。

これらの排水溝の配置延長を1／200,000 地形図上より推定すると表V－8のようになる。

表V－8　素掘り排水溝の配置内訳

区　　間	排水溝配置延長（Km）
フェレオル　～　コルジナ	5.0＋6.0＋4.0＝15.0
コルジナ　～　マルコイ	8.0＋10.0＝18.0
マルコイ　～　タンバオ	4.0＋3.0＋4.0＝11.0
計	44.0

（注）　これらの延長は，地形図上よりの推定延長である。従って，現地において，工事施工に先立って実地調査により，調整されなければならない。

V－4－8　水理学的検討

(1)　潜り橋　No 1

これは，コルジナ部落の北端ゴルアル川の流域を横断するものである。

流域面積　　A＝2,500 km²

河床の平均勾配　　I＝0.5％

洪水流量はBCEOM　RAPPORTによれば，次の通り計算されている。

T＝100年　　Q_{100}＝210 m³／sec

T＝　30年　　Q_{30}＝178 m³／sec

T＝　10年　　Q_{10}＝145 m³／sec

T：回帰年数（Return Period）

Q：超過確率……年

なお，1974年の冬期異常出水時の水位記録からの推定洪水量は，130 m³／secとなっており，設計値としては，洪水時の下流への災害波及等の影響を考慮して，10年確率洪水量　Q_{10}＝145 m³／secを採用するのが妥当であろう。

潜り橋の堰の長さは，広頂堰の越流量の計算式によって求められる。

$Q = C \cdot B \cdot h^{\frac{3}{2}}$

ここにQ：広頂堰の越流量（m^3／sec）

B：堰の長さ（m）

h：堰の上流の水の越流水頭（m）

C：流量係数

また，流量係数Cは次の如くして求める。

$h = 1.2\ m$，$W = 1.5\ m$とすると

$h / W = \frac{1.2}{1.5} = 0.8 < 1$

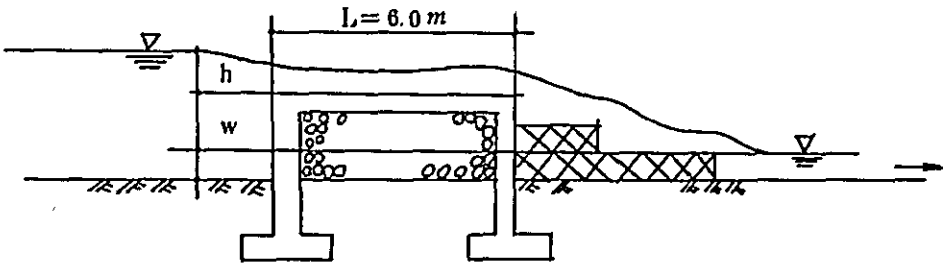
$h / L = \frac{1.2}{6.0} = 0.2$

ここにW：堰の上流側での越流頂までの水深（m）

L：堰の幅

（図V－7参照）

図V－7　潜り橋No.1横断面略図



Govinda Rao Muralidhar の式を適用して

$0.1 \leqq h / L \leqq 0.4$となることより

$C = 1.552 + 0.083\ (h / L)$

$= 1.552 + 0.083 \times 0.2 = 1.5686 \fallingdotseq 1.57$

従って，越流量　Qは

$$Q = 1.57 \cdot B \cdot 1.2^{\frac{3}{2}}$$

これより，堰の長さBは

$$B = \frac{Q}{1.57 \times 1.2^{\frac{3}{2}}} = \frac{145}{1.57 \times 1.2^{\frac{3}{2}}} = 70.258 \fallingdotseq 70\ m$$

と計算される。

以上より断面形状は，図V－5（詳細は図V－10参照）の通りとなる。

(2) 潜り橋 No 2

これは，ティンアガデル部落の北端に設けられる。

流域面積　　A＝２５km^2　　（１／２００,０００地形図より）

河床勾配　　I＝0.5％

洪水流量は次の方法により推定できる。

即ち，ＢＣＥＯＭ　ＲＡＰＰＯＲＴによると，フェレオル，グデボ（Goudebo），ゴルアルおよびワンガ（Wanga）の総合的な流域面積と流出量（１００年洪水量）の関係は，次の式で示されている。

$$Q_{100} = 9.43 \cdot A^{0.395}$$

ここにQ：１００年確率洪水量m^3／sec

A：流　域　面　積　　km^2

この式を使用すれば，年間降水量等雨線５００mm～６００mmの範囲にある地域の１００年確率洪水量を直ちに求めることができる。従ってこれを適用して推定するものとする。

即ち，A＝２５km^2として，　Q_{100} は次の如く求められる。

$$Q_{100} = 9.43 \times 25^{0.395} = 33.3\ m^3/sec$$

次に，設計洪水量として　Q_{10}（１０年確率洪水量）を求める。

ゴルアルでの１００年確率洪水量と１０年確率洪水量との比率，$Q_{100}/Q_{10} = 1.54$（ＢＣＥＯＭ　ＲＡＰＰＯＲＴによる）を用いて，この地点のQ_{10}（１０年確率洪水量）を推定すると，次の如く求めることができる。

$$Q_{10} = Q_{100} / 1.54 = 21.6 \fallingdotseq 22\ m^3/sec$$

堰の長さＢは，

Q＝２２m^3／sec，　h＝0.75mとして潜り橋No 1と同様な公式を用いて次の通り求めることができる。

$$B = \frac{Q}{1.5 \times h^{\frac{3}{2}}} = \frac{22}{1.5 \times 0.75^{\frac{3}{2}}} = 22.58 \fallingdotseq 22.0\ m$$

従って，断面形状は図Ｖ－６（詳細は図Ｖ－１０参照）の通りとなる。

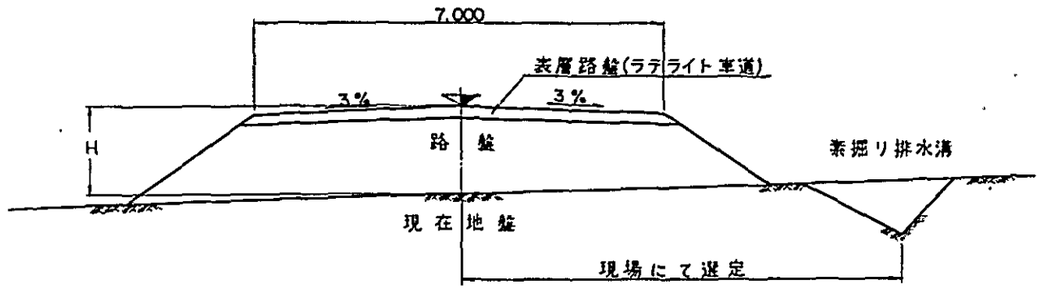
(3) カルバートおよび排水管

これらの設置個所については，その流域面積が小さく，かつ，流出の状況が複雑であるので，特に水理学的な検討は行わない。しかし，施工に当っては，雨期における出水の状況より，位置，規模についてその適合性を確認することが必要である。

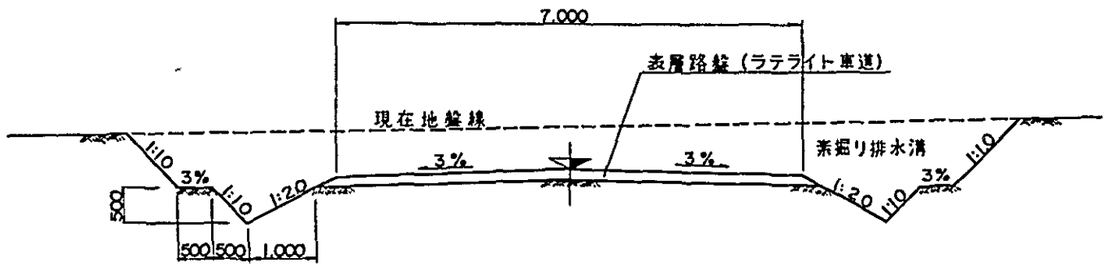
排水管は，複合アーチ型のコルゲートパイプであるが，その設置に当っては，特にアー

道路横断面図

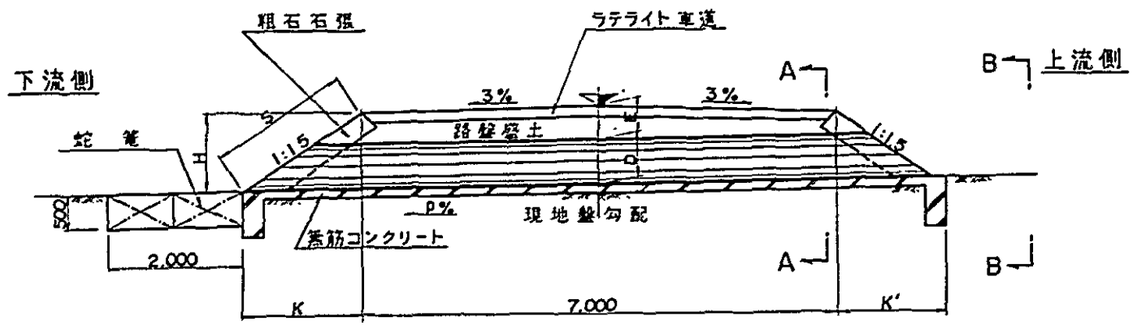
盛土



切土

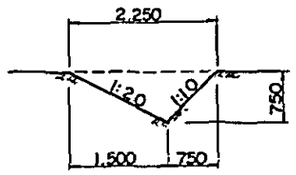


排水管埋設縦断面図

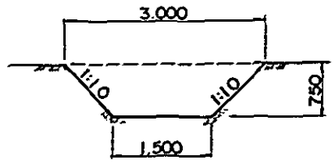


P：河床勾配 %
D：排水管の高さ(650又は1,000)
E：排水管の土被り厚さ最低限 500
H：D+E+P% x 7,000
K：1.5 x H
S：$\sqrt{H^2+K^2}$

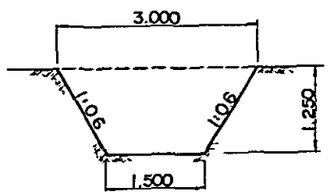
素掘り排水溝



Type 1

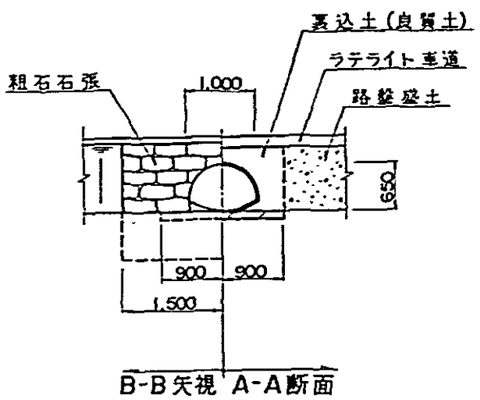


Type 2

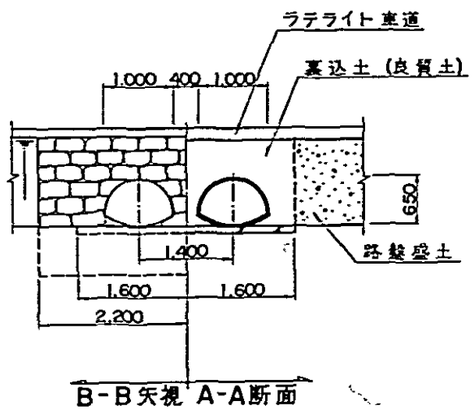


Type 3

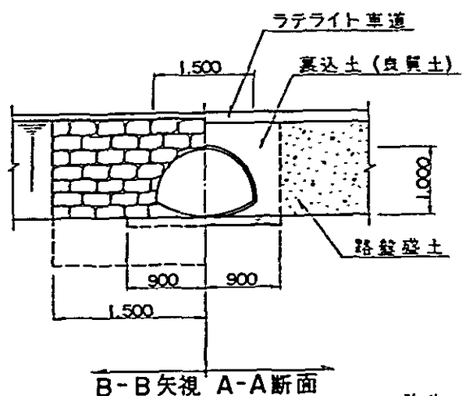
排水管(単連)正面及断面図



排水管(二連)正面及断面図



排水管(単連)正面及断面図



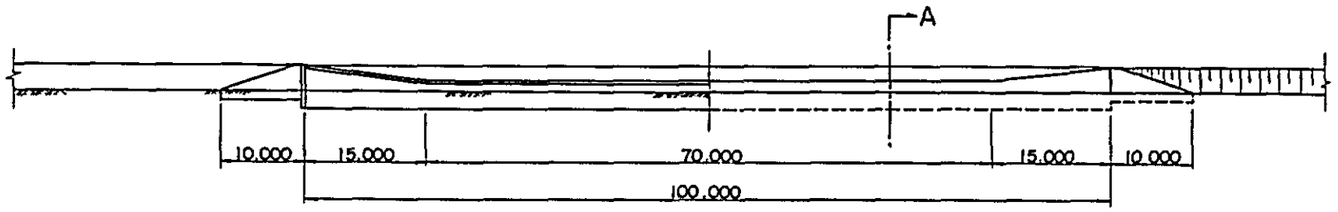
単位 mm.

0 1 2m

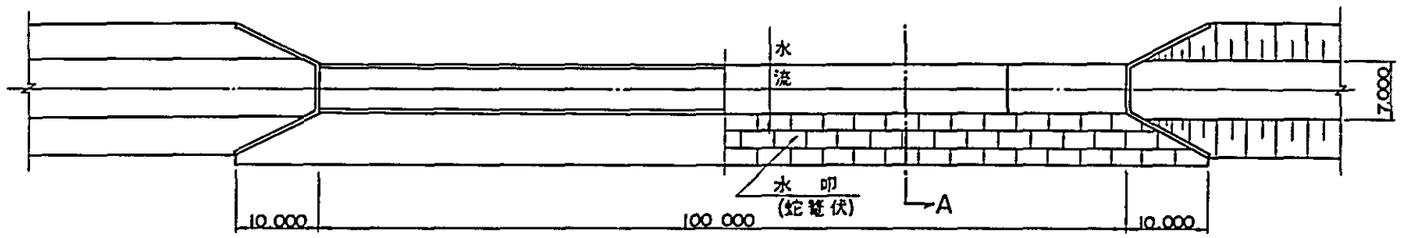
DORI ~ TAMBAO道路計画	
路盤・排水管・排水溝 標準図	
図面番号	V - 9

潜り橋 No.1

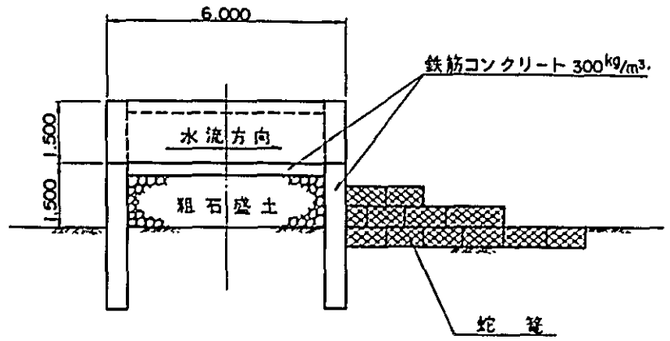
縦断面図　　側面図



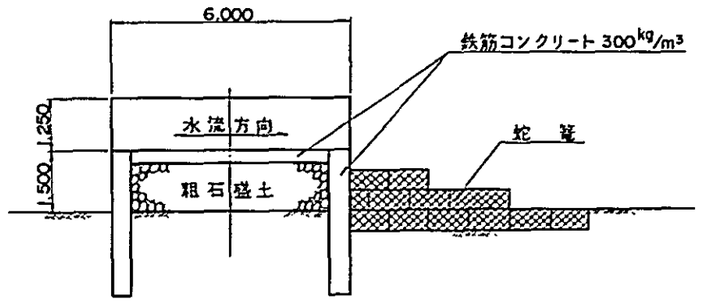
平面図　　平面図



A-A 矢視横断面図

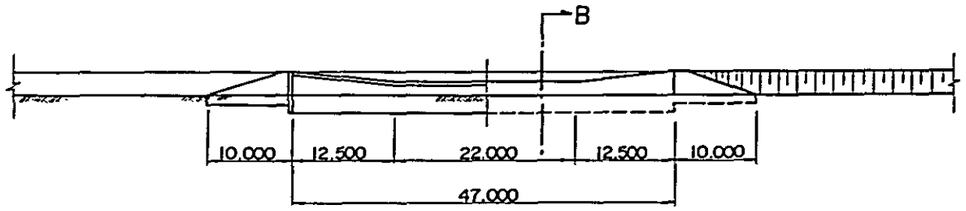


B-B 矢視横断面図

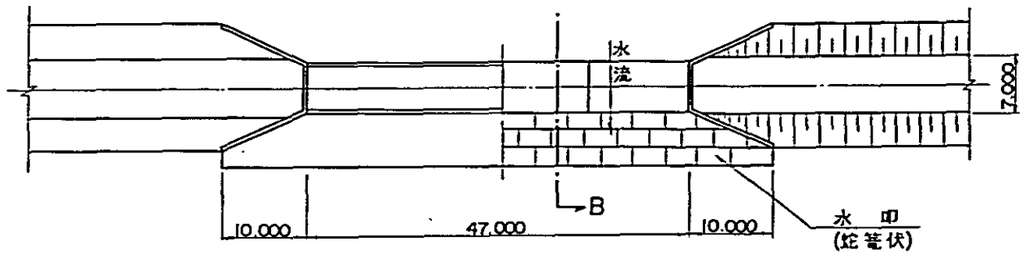


潜り橋 No.2

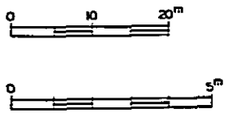
縦断面図　　側面図



平面図　　平面図

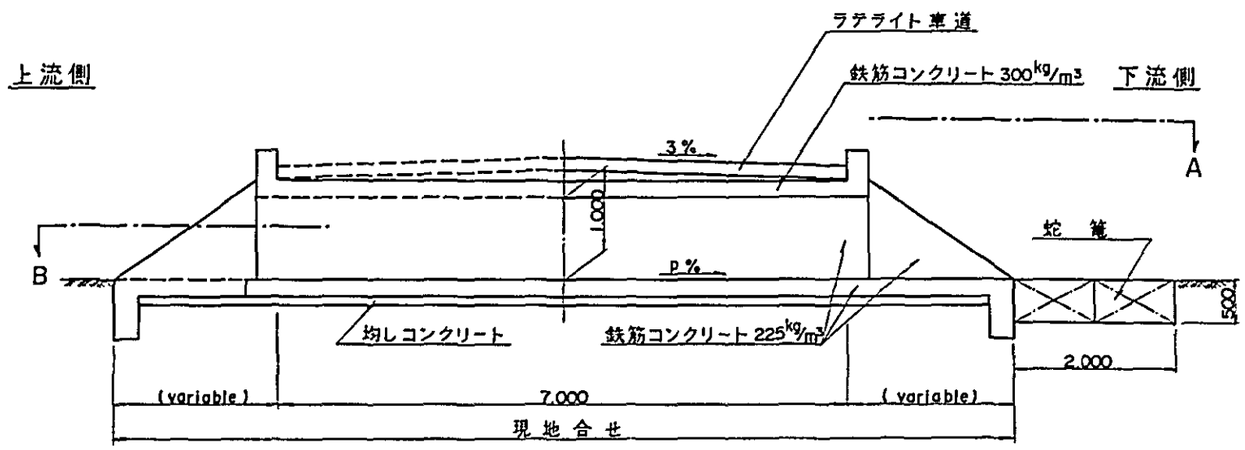


単位 mm

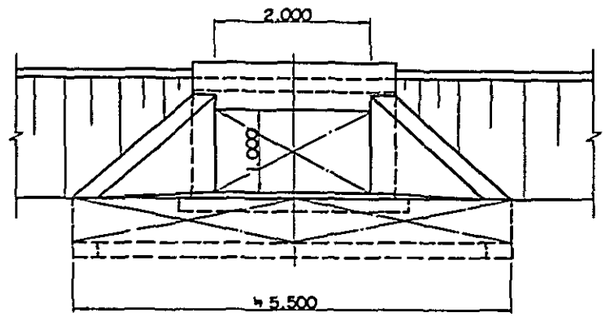


DORI ~ TAMBAO道路計画	
潜り橋 No.1, No.2 計画図	
図面番号	V - 10

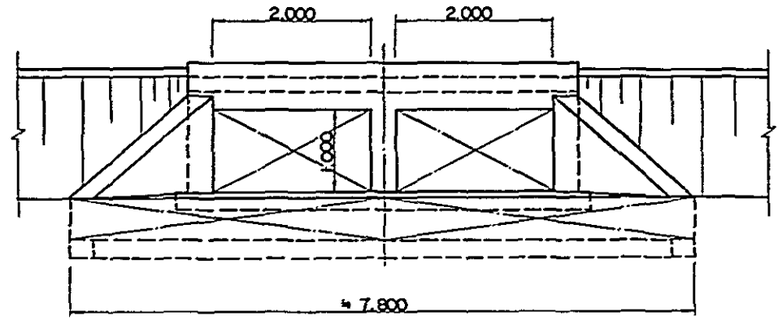
側面図　　縦断面図



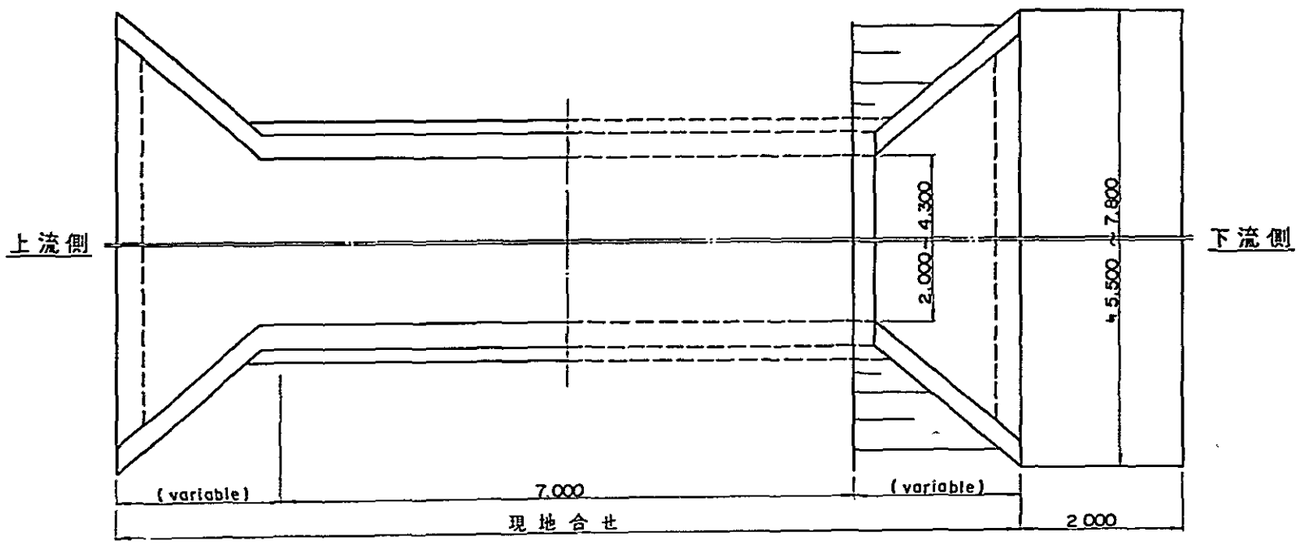
単連カルバート 下流正面図



二連カルバート 下流正面図



B矢視平面図　　A矢視平面図



単位 mm.

0　1　2m

DORI ~ TAMBAO道路計画	
カルバート計画図	
図面番号	V - 11

チ裏込めに注意することが必要である。即ち，組立ての際，内部に支柱を立て，埋戻しの際に変形しないようにして，両脇を均等に良質な砂で撒水しながら搗き固めなければならない。

V－4－9　工事数量

新設を要するフェレオル～タンバオ間における各区間の必要工事量をまとめると，表V－9の通りとなる。

なお，この表以外に，ドリーフェレオル間の拡幅補修部分21.7Kmの工事が必要である。

表V－9　区間別工事数量

工事種別	仕様	単位	フェレオル～コルジナ	コルジナ～マルコイ	マルコイ～タンバオ	計
現地盤掘さく	粘土および粘質土16.9Km	m³	10,900	13,600	6,000	30,500
	砂および砂質土　28.4Km	〃	7,900	11,800	18,800	38,500
サンドマット	砂質土の掘さく土を流用	〃	10,900	13,600	6,000	30,500
路盤盛土	h＝0.5m　71.025Km	〃	54,500	97,000	66,700	218,200
	h＝1.0m　1.759Km	〃	4,200	6,800	3,500	14,500
	h＝1.5m　0.140Km	〃	600	600	900	2,100
	h＝2.5m　0.203Km	〃	－	6,000	－	6,000
表層盛土	h＝0.15m　73.1　Km	〃	15,100	27,000	18,400	60,500
潜り橋	コルジナ№1，ティンアガデル№2	ケ所	－	2	－	2
カルバート	1×200cm×100cm	〃	3	2	－	5
〃	2×200cm×100cm	〃	1	1	2	4
コルゲート排水管	1Φ×65cm×100cm	〃	16	30	18	64
〃	2Φ×65cm×100cm	〃	5	8	1	4
〃	1Φ100cm×150cm	〃	2	2	3	7

第Ⅵ章　工　　事　　費

第Ⅵ章　工　　事　　費

Ⅵ－1　総　　括

タンバオ鉱山町諸施設建設ならびにドリータンバオ間の道路整備工事費の総額は，表Ⅵ－1に示す通り2.442.010.000円である。

表Ⅵ－1　関連施設整備工事費総括表

項　　目	金　　額		
	F.CFA	US$	円
	(1.000FCFA)	(US$)	(1.000円)
鉱山町諸施設建設工事費	1.039.200	4.618.670	1.385.600
道路整備工事費	792.310	3.521.380	1.056.410
合　　計	1.831.510	8.140.050	2.442.010

（注）　1US$＝225F.CFA＝300円

Ⅵ－2　鉱山町諸施設建設工事費

鉱山町諸施設建設工事費は，居住区，上水道，飛行場および電気施設に分けて算出した。その内訳は，以下の通りである。

表Ⅵ－2　鉱山町諸施設建設工事費総括表

項　　目	金　　額		
	F. CFA	US$	円
	(1000FCFA)	US$	(1000円)
1.居住区工事費	901.200	4.005.330	1.201.600
2.上水道工事費	126.000	560.000	168.000
3.飛行場工事費	2.000	8.890	2.670
4.電気施設工事費	10.000	44.450	13.330
合　　計	1.039.200	4.618.670	1.385.600

(a) 居住区工事費

表Ⅵ－3　居住区工事費内訳表

項　　目	単位	数　量	単　価	金　額	備　　考
1. 居住区基盤整備費			(F.CFA)	(1,000F.CFA)	
街路整備	m²	17,540	80	1,400	
上下水道配管	m	2,270	3,800	8,600	掘さく，埋設を含む
計				10,000	
2. 社宅・寮建設費					
(1) 鉱山関係					
TYPE－1	m²	120	123,300	14,790	120m²×1棟,Resident Manager
2	〃	800	123,300	98,640	100m²×8棟,Senior Staff
3A	〃	990	123,300	122,070	90m²×11棟,Junior Staff A
3B	〃	1,540	86,300	132,900	70m²×22棟,Junior Staff B
4A	〃	2,940	20,700	60,860	70m²×42棟,Worker A
4B	〃	2,520	20,700	52,160	60m²×42棟,Worker B
寮		420	19,320	8,110	420m²×1棟,Worker A, B
小　計		9,330		489,530	
(2) 医療関係					
TYPE－2	m²	100	123,300	12,330	100m²×1棟，医師
3A	〃	90	123,300	11,100	90m²×1棟，看護人　A
3B	〃	70	86,300	6,040	70m²×1棟，看護人　B
小　計		260		29,470	
(3) 教育関係					
TYPE－3A	m²	90	123,300	11,100	90m²×1棟，学校長
3B	〃	210	86,300	18,120	70m²×3棟，教員
小　計		300		29,220	
計		9,890		548,220	
3. その他施設費					
学校	m²	480	123,300	59,180	
診療所	〃	240	123,300	29,590	
医療機器	式	1		22,500	
会館	m²	240	123,300	29,590	
ゲストハウス	〃	220	123,300	27,130	
日用品販売所	〃	120	123,300	14,790	
プール	式	1		10,000	
計				192,780	
4. 調査設計費	式	1		75,100	1＋2＋3の10％
5. 予　備　費	式	1		75,100	〃
合　　計				901,200	

(b) 上水道工事費

表Ⅵ－4　上水道工事費内訳表

項　　目	数　量	金　額	備　考
凝集剤注入装置	2	(1.000F.CFA) 1.500	硫酸バンド高分子
凝集沈澱装置アクセレーター100㎥	1	15,000	
塩素注入機	2	750	
受水槽　10㎥	2	1.500	
除鉄及び活性炭炉過機	各 1	12.000	
地下タンク　100㎥	1	3,750	
フィルター	2	19,500	
ポリタンク	1	3,000	
給水塔	1	22,500	タンク容量100㎥
据付工事		9.000	
輸送並諸掛		19,800	
計		108,300	
調査設計費		8,850	計より輸送諸掛を引いた金額の10%
予備費		8,850	〃
合　計		126,000	

(c) 飛行場工事費　1式　2.000 (1.000 F.CFA)

(d) 電気施設工事費　1式　10.000 (1.000 F.CFA)

Ⅵ－3　道路整備工事費

道路整備工事費は，工事の種類別に算出した。その内訳は表Ⅵ－5の通りである。

表Ⅵ－5　道路整備工事費内訳表

項　　目	単位	数　量	単　価	金　額	備　　考
			(F. CFA)	(1,000F.CFA)	
現地盤掘さく	㎥	69,000	600	41,400	
サンド・マット	〃	30,500	350	10,670	
路盤盛土	〃	240,800	900	216,720	
表層盛土	〃	60,500	1,600	96,800	
落り橋　No.1	式	1		36,600	延長１００ｍ
〃　No.2	〃	1		22,300	４７ｍ
カルバート（シングル）	〃	5	1,500,000	7,500	1×100cm×200cm
〃　（ダブル）	〃	4	2,900,000	11,600	2×100cm×200cm
コルゲート排水管	〃	64	800,000	51,200	1・φ65cm×100cm
〃	〃	14	1,600,000	22,400	2 φ65cm×100cm
〃	〃	7	1,080,000	7,560	1 φ100cm×150cm
排水溝　1型	m	40,000	700	28,000	
〃　2〃	〃	3,000	1,300	3,900	
〃　3〃	〃	1,000	2,200	2,200	
ドリーフェレオル補修	〃	21,700	3,920	85,060	
仮設工事	式	1		16,400	
計				660,310	
調査設計費	式	1		66,000	工事費の１０％
予　備　費	〃	1		66,000	〃
合　　計				792,310	

第Ⅵ章　開発効果の検討

第Ⅶ章　開発効果の検討

開発効果の評価については，さきに調査の基本方針において論じた如く，定性的な評価を行うと共にタンバオ鉱山町諸施設および，ドリーータンバオ間の道路整備が周辺地域の経済発展に与える影響，即ち，開発効果と開発効果を最大にするために満たされなければならない条件を検討する。また，これら諸要因のうち，開発効果の決定にとくに重要な役割を果たすと考えられる住民の評価については，別項目を設けて論ずる。

Ⅶ－1　開発効果の評価

サエルはオート・ボルタでも，最も経済発展の遅れた地域である。このサエルの経済的貧因を持続させている要因には種々のものが考えられるが，本調査の対象とするインフラストラクチャーの整備によって当面影響を受けそうなものとしては，次の如きものがあげられる。

- 資源の未開発
- 教育の遅れ
- 人々の価値観が産業社会に適していないこと（企業家精神の欠除を含む）
- 保健衛生面での遅れ
- 伝統的社会構造に由来する経済面での停滞
- 技術的教育を受けた中間層の欠除
- 国内，国外に住む訓練を受けたオート・ボルタ人に対する雇用機会の欠除

これらの諸要因は，それぞれ相互にからみ合って貧因を生ぜしめると共に，貧因は，更にそれらの要因を存続せしめている。即ち，ここに貧因の悪循環が発生し，存続するのである。

かゝる現状に対し，鉱山町諸施設の建設およびドリーータンバオ間の道路整備は，上記諸要因の除去あるいは改善に向っての第1歩を構成することは，確かであろう。

Ⅶ－1－1　鉱山町諸施設の開発効果

タンバオ鉱山の開発に伴って，人の殆んど住まないサエルの僻地に，近代的施設をもつ人口凡そ2,000人の町がやがて出現することになる。この町の周辺地域に与える影響を現時点に立って以下列挙する。

(1)　一般的効果

タンバオ鉱山におけるSOMITAMの組織とこの町は，サエルの伝統的社会構造と異質のものであり，それゆえにサエル変革の「ひきがね」となる可能性がある。伝統的社会構造をある程度破壊し，産業社会の創造に適した新たなオート・ボルタ的価値観を造

らない限り，オート・ボルタの経済的発展はあり得ないということを考えると，オート・ボルタにおける最も非産業社会的なサエルの社会に近代的産業の種をまくことには大きな意義がある。SOMITAMの行動様式，タンバオ鉱山町の形態，そしてここにおける人々の働き方は，この地方の貧困の悪循環を絶つ契機ともなり得る。

鉱山町諸施設の各々について述べると，用水は，４００㎥／日 の範囲内で，一般の人々も利用しうる。日用品販売所も同様にある範囲内で開放され，一般の人々に利益を与えることとなろう。診療所，および学校については，その重要性に鑑み，とくに以下その効果を考察する。

(a) 診療所

タンバオの診療所に，医師が常駐すれば，能力（とくに医師の）の許すかぎり一般の人々にも開放され，この地域の衛生，医療の一般的向上に役立つことになる。

施設水準の向上という点では，診療所の周辺地域への影響は，下表の如く要約することができる。

表Ⅶ－１　タンバオ診療所開設にともなう
医療状況の変化

地域名		①人口	②病院診療所数	③人口比率 ①／③	④産院数	⑤人口比率 ①／④
ドリ郡・ウダラン郡	現在	166000人	11ケ所	15,100人／所	9ケ所	18,400人／ケ所
	※計画	166000	12	13800	10	16600
オート・ボルタ国	現況	5308000	359	14800	235	22600

※　タンバオ診療所開設後

即ち，タンバオに診療所が開設されることにより，ドリおよびウダラン郡の診療所は１１ケ所から１２ケ所に増加し，１つの診療所に対する人口比率は，１５,１００人から１３,８００人に減少する。産院については，９ケ所から１０ケ所に増加することにより，１産院の対人口比率は，１８,４００人から１６,６００人に減少する。

タンバオ，ゴロンゴロン，ドリの各診療所または病院の患者の誘致距離は，半径２０km程度と考えられ，この地域の人口密度を考慮すると，それぞれ約６,０００人をカバーすると考えられる。

ただし，ドリについては，入院施設や伝染病棟の機能をもつので，若干広い誘致範囲をもつことゝなろう。タンバオについては，国境周辺の遊牧民による利用率が他の

地域における診療所より大きくなるであろう。このことがタンバオの診療所が他の診療所と異なる特徴としてあげられる。

(b) 小 学 校

タンバオ周辺地域の教育水準は，オート・ボルタでも特に遅れているので，この辺境地域において学校を開設することは，それが如何に小規模でも単に数字で表わされる以上の意義をもつ。

また，タンバオにおける小学校の特異性は，その開設によりタンバオが恐らくサエル県における最も就学率の高い地域となる可能性を有することである。オート・ボルタの就学率は，１９７０年現在，全国平均で１０.０％，ドリ郡で3.0％，ウダラン郡で2.7％となっているが，タンバオの鉱山従業員家族についての就学率は，オート・ボルタの水準をはるかに上回ることになろう。即ち，５０％以上の就学率が達成されるものと期待される。でき得るならば，１００％に達するよう，何らかの措置がとられることが望ましい。

しかし，タンバオ鉱山の関連産業に従事する人々の家族については，従業員家族ほどの就学率は期待できない。さらに，周辺地域の遊牧民については，学校までの距離を考えると，ゴロンゴロンの就学率2.7％にも達し得ないと推定される。

全体としての教育施設水準の向上ということからみると，級数，生徒数，就学比率はタンバオ小学校の開設により，以下の如く変化する。

表Ⅶ－２　タンバオ小学校の開設にともなう
教育状況の変化

※　タンバオ小学校開設後

地域名		① 児童数	② 学校数	③ 級数	④ 生徒数	⑤ 就学者比率 ④/①
ウダラン郡	現況	9.720(人)	2(校)	6(級)	260(人)	2.7(%)
	計画※	9.720	3	10	380	3.9
サエル県	現況	57.640	17	55	2,210	3.8
	計画※	57.640	18	59	2,330	4.0

タンバオの小学校は４学級をもつ学校となろう。通学児童数は，ウダラン郡全体として，２６０人から３８０人に増加し，就学比率は2.7％から3.9％に増加することに

なる。これをサエル県全体でみると，就学児童数の増加に応じて，就学比率は，3.8%から4.0%に上昇する。これらの変化は，数字としては大きな差がないが，さきに述べた如く，タンバオ小学校の意義は，比較的狭い地域に集約的にすべての機能が集まることから，効率のよい教育を期待しうることである。また，他の地域と比較して，全教育過程を無事に終了する生徒の比率は，はるかに高いものとなろう。

何よりも意味あることは，オート・ボルタの辺境にオート・ボルタの小学校を開設すること，即ち，オート・ボルタの将来に必要な人材を辺境地域において育成しうることである。

以上タンバオ鉱山町の周辺地域に与える効果を一般的に述べたが，ついで，諸産業に与える効果を考察しょう。

(2) 牧畜業に対する効果

牧畜については，規模は小さいが，タンバオ鉱山町が新しい市場となる。また，牧畜業に携わる人々は鉱山町から近代的経営感覚を学ぶことができょう。さらに，鉱山町は道路と鉄道の便に恵まれていることから，将来牧畜の一大集産地となる可能性がある。

(3) 農業に対する効果

牧畜と同様に，まずタンバオ鉱山町には市場としての役割と近代化への刺激が期待される。ついであとに述べる商業の機能との結びつきが期待される。

(4) 工業に対する効果

地域開発に関するタンバオ鉱山町の潜在的効用の1つに，タンバオ鉱山の修理工場がある。直ちに修理工場を地域開発に利用することは不可能であるが，修理工場に備わる技術を利用して，タンバオ鉱山町に隣接する地域に小規模工場団地あるいは研修センターをつくるならば，タンバオの技術を周辺地域の技術水準の向上に役立てることが出来よう。タンバオ鉱山の修理工場に備わる技術には，焼入れ，溶接，旋盤，ボール盤などを利用する金属加工があり，これはひとまずタンバオ鉱山の順調な稼動後のこととなろうが，サエル地域の農機具の改良に直ちに利用できょう。測量技師，化学専門家，機械電気技師のもつ能力はSOMITAMの運営のためであって，直ちに周辺地域にその恩恵を与えうる余裕があるとは考え難いが，その技術はやがて，周辺地域の人々に産業社会への方向を示唆するものとなり得るかもしれない。

(5) 商業に対する効果

タンバオ鉱山町は，商業の発達に対して市場および物産の集散地として貢献し得る。オート・ボルタの地方商人の商業道徳には問題があるようである。タンバオ鉱山町には，町の居住者のための販売所と現地風の市場ができ，これらの施設については監督を厳重

にし，正常な商業の模範となるよう指導する義務がタンバオ鉱山町の責任者にはある。タンバオ鉱山町において近代的な商業ルールが確立されるならば，タンバオ鉱山町は，鉄道ならびに幹線道路を容易に利用しうる位置にあることから，物産の集散地となりうる可能性がある。それに必要な措置を講ずるならば，タンバオ鉱山町の開発効果は非常に大きなものとなり得よう。

Ⅶ－１－２　道路の開発効果

ドリータンバオ間の幹線道路の整備は，経済発展について鉄道と補完し合う関係にある。従って，開発効果は鉄道とほぼ似た面に現われる。

鉄道との相異は，この幹線道路がサエル全体の道路網における最も重要な構成要素となることであり，また，居住区ときわめて密接な関係を保ちうることである。ドリよりタンバオまでの最短距離を結ぶこのルートは，いくつかの部落に直接影響を与える。沿線の部落数と人口は，次の通り全部で１２部落，凡そ8,０００人に及ぶ。

（規　模）	（部落数）
1,０００人～2,０００人	２部落
５００　～1,０００	３部落
5,０００人以下	７部落
計	１２部落　凡そ8,０００人

これらの部落の人々は，直ちにこのルートを利用して，ほぼ１年中簡単にタンバオ方面にも，また，文化，経済の中心地であるワガドグ方面にも行くことができる。これは，人々の意識ならびに生活に非常に大きな影響を与えるであろう。特に道路について留意すべきことは，幹線道路の整備とそれに応ずる地方道の整備は，サエル地域ひいてはオート・ボルタの持続的発展の基盤を用意するということである。ドリータンバオ間の道路の整備は，その方向への重要な第１ステップである。

つぎに道路の開発効果をいくつかあげてみょう。

(1)　時間・距離の短縮効果

この道路の整備によって，サエルの人々はこれまで運搬不可能であったものを新しい輸送手段，すなわち，自動車によってほぼ１年中運搬することができる。これは，国内のより発展した地域に対する政治的・経済的距離を短縮する。また，道路整備は，自動車燃料および運行時間の節約（ドリータンバオ間で３時間から1.５時間に），自動車積載量の増加，事故の減少，バス定期便の運行を可能とすることなどだけでなく，自道車維持・整備の面でも有利となる。現在では，１度サエル地方の砂丘地帯を通行すれば，砂が自動車の各部に付着し，かなりの負担を与えている。この為自動車の整備を行わな

ければならないが，これが不要となる。さらに，この道路の整備は，運輸・通信の面での発展はもとより，福利厚生面での改善をも可能にする。

(2) 牧畜に対する効果

牧畜については，経営の改善が，オート・ボルタ政府によって指導されているが，ドリータンバオ間の道路の整備は，地方道の整備とあいまって経営条件の改善に役立つものであり，サエルの牧畜業を有利な条件の下におく。

ただ，その他の面における経営条件の改善があわせて行われる必要がある。

(3) 農業に対する効果

さきに指摘した如く，農業には道路と商品化農業の問題がある。道路が悪いので，商人は農民のところまで買い付けに行けない。商人が買付けに来ないから，農民は商品としての作物を作らない。従って，貧しいという状況を生みだしている。この状況を除去するためには，幹線道路のみでなく，地方道に至るまで道路網を整備する必要があるが，ドリータンバオ間の道路の整備は，サエルにおける道路網の整備に向かっての第1ステップを構成する。道路の整備は，直ちに道路周辺の農民に好影響を与えるが，長期的には，その他の条件の改善と相俟ってサエルの農業全体としての発展に大いに役立つであろう。

(4) 鉱工業に対する効果

工業部門については，伝統的工業と近代工業に対する影響を，鉱業部門については，タンバオ鉱山およびティンラッサンのセメント原料を含み，今後開発される可能性のあるものにたいする影響を考えなければならない。

伝統的工業については，まず技術の改善の必要性があり，ついで販売の問題があるが，技術改善への意欲は，サエルの停滞的社会では，自然発生的に生ずるものではない。外圧によらなければ技術の改善への意欲は形成されず，また，持続的なものとしてサエルの社会に絞り込まれないであろう。

幹線道路が整備され，商人が入り込むようになれば，そして製品をより広い地域において，競争状態の下で販売するようになれば，技術進歩の必要と販売方法の改善の必要が痛感されるようになるかもしれない。道路の整備と外部からの商人の買い付けは，外圧を構成し，技術進歩への「ひきがね」となるかもしれない。

サエルに近代工業を育成するには，タンバオの鉱山町諸施設と鉄道，そしてドリータンバオ間の道路整備だけでは十分ではない。外部経済を生ぜせしめるためには，相当な量の投資がその為にこの地域に行われなければならない。

しかし，道路は，少くともタンバオ周辺地域に対して，外部経済をある程度構成する。

鉱業については，ティンラッサンの石灰石を始め，将来開発されるかもしれない鉱業の立地点は，いづれにしても，道路によって鉄道あるいは主要地域と結びつけられることゝなろう。その時には，ドリータンバオ間の幹線道路が周辺をカバーする道路網のなかで，極めて重要な役割を果すことゝなろう。

Ⅶ－2　住民の評価

タンバオに新しい鉱山町諸施設を建設することは，非産業社会に産業社会を持ち込むことになり，停滞的非産業社会に発展への衝撃を与える役割を果たす。

しかしながら，新しい鉱山町諸施設および道路に対する非産業社会の住民の評価は，産業社会における評価と同じ類のものではあり得ない。考えうる諸効果が過大に評価されることもあろうし，過少に評価されることもあろう。過大評価された場合には開発効果は大きくなり，いささかの問題も生じないが，我々は，それぞれの開発効果が過少に評価される可能性を考慮して，その評価を高める為の措置をもあわせて考えなければならない。

まず，鉱山町諸施設の設計，建設，運営にあたっては，長期的のみならず短期的な効果をもあげ得るよう施設そのものも考えなければならないし，その他の措置もまたそのように考えられなければならない。即ち，伝統的非産業社会と産業社会の産物であるタンバオ鉱山町をつなげる措置が考えられなければ，人々の評価は高くなり得ない。

最も大きな問題は，鉱山町の運営にあろう。地域開発のために鉱山町を生かすには，人々に町の意義を宣伝，理解させ，そして利用させる為めに何らかの別個のプロジェクトが，相当長い期間にわたっていくつか実施されなければならないであろう。

本来，周辺地域と非連続なものを，そこに連続させ得たとき始めて，人々の評価は高まり，これらの鉱山町諸施設は，現在予想される以上の効果を短期的にも生むことゝなろう。

Ⅶ－3　開発効果を高めるための措置

タンバオ鉱山町諸施設の建設とドリータンバオ間の道路整備の周辺地域に対する開発効果を最大にするためには，いくつかの措置があわせて講じられなければならない。例えば，次のようなことが考えられる。

(1)　牧畜の経営の改善

牧畜について，経営を改善する必要がある。道路の整備と鉄道の敷設によって市場との直接的結びつきが可能となるが，それだけでは急激な発展はあり得ない。牧畜の形態，マーケッティング，屠殺，冷凍技術などについてサエルの牧畜に導入すべきものが多くある。道路整備，鉄道の敷設などによる立地条件の好転を十分に生かすためには，経営の改善への努

力が行なわれなければならない。

(2) サエルの地方道の整備

サエル地方の発展のためには，ドリータンバオ間の幹線道路の整備だけでは不十分である。集落と集落を結びつけ，さらに集落を幹線道路に結びつける地方道が整備されて始めて，この地域の産物が市場に結びつけられ，農民の生産意欲が刺激され，経済の発展が可能となる。

(3) 修理工場の機能を利用するための措置

オート・ボルタの農具の改良は，最も急を要する問題のひとつである。修理工場の技術はやがて利用しうる。恐らくは水が制約条件となろうが，小規模工場団地あるいは技術研修所を隣接地域に計画するならば，サエル地方に進んだ工業技術を広めることが出来よう。この場合，燃料の問題が生ずるが，良質の炭の製造技術の導入がこの問題を解決することとなろう。

(4) 前方，後方への連鎖を生ぜしめるための種々の産業の育成

ある産業が発生すれば，その原料を供給する産業を当該地域に設立（前方への連鎖）することが可能となる。同様にその製品を原料とする産業を同じく設立（後方への連鎖）することも可能となる。このようなプロセスを経ての工業化の方向が考えられる。でき得る限りタンバオ鉱山町の機能を原点として，前後へ連鎖する産業の育成を考えるべきである。

(5) タンバオ鉱山町とサエル地方を結びつけるための措置

修理工場を含み，産業社会の産物であるタンバオ鉱山町と非連続の関係にある非産業社会であるサエル地方とを結びつけるための措置が，講ぜられなければならない。

これは教育の問題であり，あらゆる機会をとらえて行わなければならない。現在行われている成人教育をさらに充実させることによって，また，種々の産業を導入することによって，即ち，外圧をサエルの社会に与えることによって，タンバオ鉱山町とサエルを結びつけることが可能となろう。

(6) オート・ボルタ全体としての諸条件の整備

タンバオ周辺地域のバランスのとれた発展は，オート・ボルタ全体の経済発展なくしてはあり得ない。それを促進するためには，さらに，満たされなければならない条件がいくつかある。政治的安定，経済発展の急であった国に一様にみられる規律と勤労意欲，さらに，部族をこえた健全なナショナリズムなどであろう。

(a). 政治的安定

オート・ボルタの持続的な経済発展のために最も必要なものは，政治的安定である。政治的安定がない国は，経済発展に必要なインフラストラクチャーの蓄積を行い得ない。

(b) 規律と勤労意欲

経済発展を達した国と経済発展の遅々としている国の間の最も大きな差は，政府および民間に規律と勤労意欲が存在するか否かである。

(c) 部族を越えたナショナリズムの育成

多民族国家が発展してゆくためには，部族を越えたナショナリズムが無ければならない。ナショナリズムが発展への意欲を刺激し，政治状態を安定させ，国全体として効率のよい発展の道を進むことが望ましい。

以上の如き措置が満たされたとき，タンバオ鉱山町およびドリータンバオ間の道路は，オート・ボルタの経済発展に真に役立つインフラストラクチャーの一部を構成することになろう。

（注）鉄道の開発効果については，オート・ボルタ政府の調査報告では，直接影響を受ける地域と間接的に影響を受ける地域が図Ⅶ－1の如く示されている。直接影響を受ける地域は，カヤ，ドリ，マルコイの直接鉄道通過地域とその外側の，ピシラ(PISSI-LA)ボウルサ(BOULSA)，バラサルゴ(BARSALOGHO)，トウグウリ(TO-UGOURI)，セバ(SEBBA)，ゴルガージ(GORGADJ I)，ゴロン・ゴロン，ウルシ(OURSI)，ティナコフである。そして，ジボをはじめ上記地域の周辺にある鉄道からの距離が比較的遠い地域が間接的に影響を受ける地域と考えられている。鉄道の開発効果は，次のように要約しうる。

i）サエル地方を時間的にワガドグそしてアビジャンに近づける。即ち，サエルの鉄道周辺地域をワガドグを始めとしてより開発の進んだ地域と（同一地域とはしないまでも）密接に結びつける。

ii）サエル地方の最も重要な産業である牧畜を有利な状況下におくようになる。

鉄道が開通すれば，直ちにこのような状態が生じ，さらに長期的に考えれば，テインラッサンの石灰石ならびにマリ国のアンソンゴ，オファリキンのマンガンの開発が可能となり，これが逆に鉄道に対する需要を高め，そして鉄道の機能を高めることとなりうるであろう。

牧畜について，同報告書は，「長期的に牧畜のめざましい発展はありそうもない。この分野において進歩があり得るとするならば，牧畜の経営条件の改善によるものと，マリ，ニジェールから輸入される動物の通過量の増大に依存している。」と述べており，牧畜の経営条件の改善（近代産業としての牧畜の育成）の重要性が指摘されている。(Giorgi Bonacci， Evaluation de la Demande Potentielle de Transport， Republique de Haute - Volta， Juin 1 9 7 5)

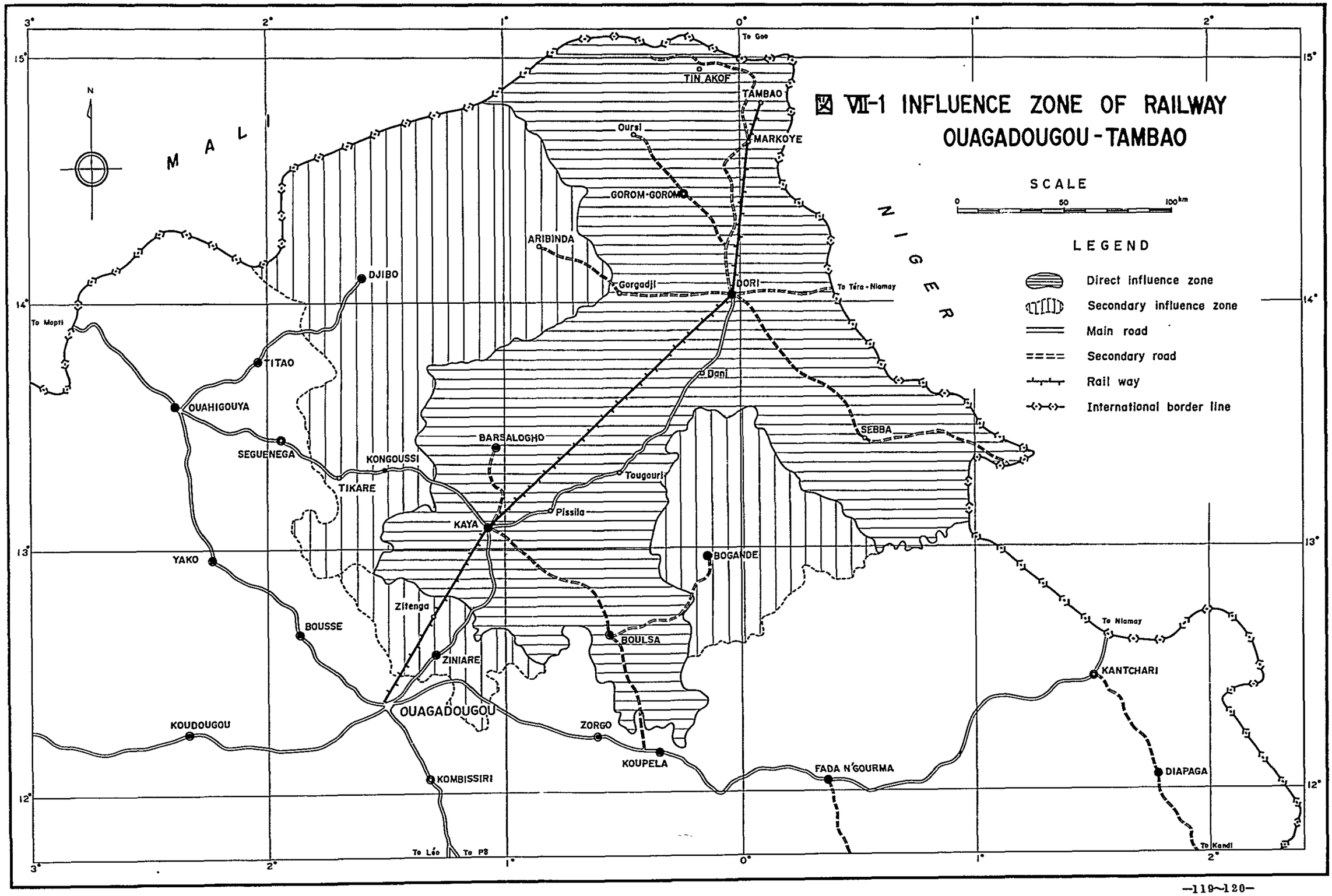


図 VII-1 INFLUENCE ZONE OF RAILWAY
OUAGADOUGOU - TAMBAO
SCALE
0
50
100km
LEGEND
Direct influence zone
Secondary influence zone
Main road
Secondary road
Rail way
International border line
N
MALI
NIGER
To Goo
TIN AKOF
TAMBAO
MARKOYE
Oursi
GOROM-GOROM
ARIBINDA
Gorgadji
DORI
To Téra - Niamey
Dori
SEBBA
DJIBO
To Mopti
ITAO
OUAHIGOUYA
SEGUENEGA
KONGOUSSI
TIKARE
BARSALOGHO
Tougouri
Pissila
KAYA
YAKO
BOGANDE
Zitenga
BOUSSE
BOULSA
ZINIARE
To Niamey
KANTCHARI
OUAGADOUGOU
KOUDOUGOU
ZORGO
KOUPELA
FADA N'GOURMA
DIAPAGA
KOMBISSIRI
To Léo
To PS
To Kandi
3°
2°
1°
0°
1°
2°
15°
14°
13°
12°

第Ⅶ章　提　　言

第Ⅶ章　提　　言

Ⅶ－1　都市条令の制定

タンバオ鉱山町は，砂漠のなかにできた人工的なオアシスであり，周辺の住民にとつては，貴重な町となる。

しかしながら，この人工的な町は，各施設およびその機能が充実する反面，自然条件の厳しいこの地域において，飲料水を人工的に確保しなければならないという義務が生じる。

このことは，この町の容量は，新たな水資源の開発がない限り既にきめられているということである。町の建設によって，周辺の住民がこの町に集中することは容易に想像されるが，これを無条件に放置すれば，この町の環境悪化は避けられない。

タンバオ鉱山町を建設後も，オート・ボルタ国におけるモデル的な町として育成するためには，計画段階において，将来の町の発展に対し考慮を払ったのと同様，建設後の維持運営にも，都市条例を作る等の十分な配慮が必要である。

この都市条例は，今回計画された地区に用途指定を行い，土地使用のための条件をつけ，土地利用上の規制および誘導を行うものである。

このような条例を制度化するには，各関係機関との調整のほか，周辺住民への教育も必要となり，多くの日数を要することとなる。

タンバオ鉱山町においては，その効果をできるだけ早く発揮させる意味で，町を鉱区内に計画し，タンバオ鉱山開発主体がとりあえず自主管理できることを考える必要もあろう。

Ⅶ－2　労働力・畜力の活用

オート・ボルタ，特に我々のかかわっているサエルの持続的経済発展にとっては，タンバオ鉱山町の建設とドリーータンバオ間の道路整備だけでは十分でないことは，多くの人々の認めるところである。

しかし，もし，タンバオ鉱山町の人口が急激に増加するような事態が生じたならば，この増加人口に対して何らかの職を与えることが必要になつてくる。オート・ボルタの問題点は，不完全就業者の比率の大きいことであり，タンバオ地域においても人口の急激な増加があれば，この現象が発生する。

この問題を解決するためには，タンバオ鉱山町に隣接する地域に労働力を利用する軽工業を設立すること，あるいは畜力を利用する農業の確立が考えられる。あり余る労働力を十分に利用し得ないことがオート・ボルタの経済発展の障害となっていることを考えると，伝統的家内工業の改善と農業技術の改良は，すぐれた労働力を十分に利用する方向に向うべきである。そ

のためには，伝統的産業技術，農機具の持続的改良のための方策，さらに，畜力を利用する農業の定着といったことを達成するための方策を講ずるべきであろう。

Ⅷ－3　地方道の整備

ドリータンバオ間の道路整備の効果を高めるためには，さきに何度となく指摘したように，地方道の整備が必要である。これは農業の発展に不可欠である。

以上3項目のほか，前章にあげた「開発効果を高めるための措置」についても，何らかの措置が講ぜられることが望ましい。

付　　録

Ⅰ．オート・ボルタ国事情

Ⅰ－1　自　然

Ⅰ－1－1　気　候

(1)　オート・ボルタの気候の一般的特徴

この国の気候帯は，スーダン型に属する。そして，気候を基準として大略３つに地域区分することができる。図付Ⅰ－１に示す如く，サエル型の気候，北スーダン型気候ならびに南スーダン型気候である。即ち，南西部は南スーダン型気候で，年間降雨量は 1.０００㎜以上，中央部は北スーダン型気候で，年間降雨量は６５０～1.０００㎜の間にある。しかし，この国の北端はサエル型気候に属し，極度の蒸発で湿気が少なく，日中の気温差が大きい（時期と地方によって１５℃～２０℃）。そして年間降雨量は６５０㎜以下となる。

(2)　気　温

オート・ボルタの気温は，２つの涼しい季節と２つの非常に暑い季節の移り変りに伴い，大きく上下する。

(a)　２つの涼しい季節

１２月より２月まで，この国では貿易風とハルマッタン（Harmattan，１２月から２月にかけて，サハラ地方から大西洋沿岸に向かって吹く乾燥した砂混りの熱風）が交互に吹き，気温は低下する。１月の日最底気温の平均は，南で１９℃，北では１４℃，日最高気温の平均は，地域差が余りなく，３３℃から３５℃である。８月になると涼しい季節風が吹き，ふたたび気温は低下する。この月の日最低気温の平均は南で２０℃，中部で２１℃，北では２２℃である。日最高気温の平均は，南で２９℃，中部で３０℃，北で３３℃である。

(b)　２つの最も暑い季節

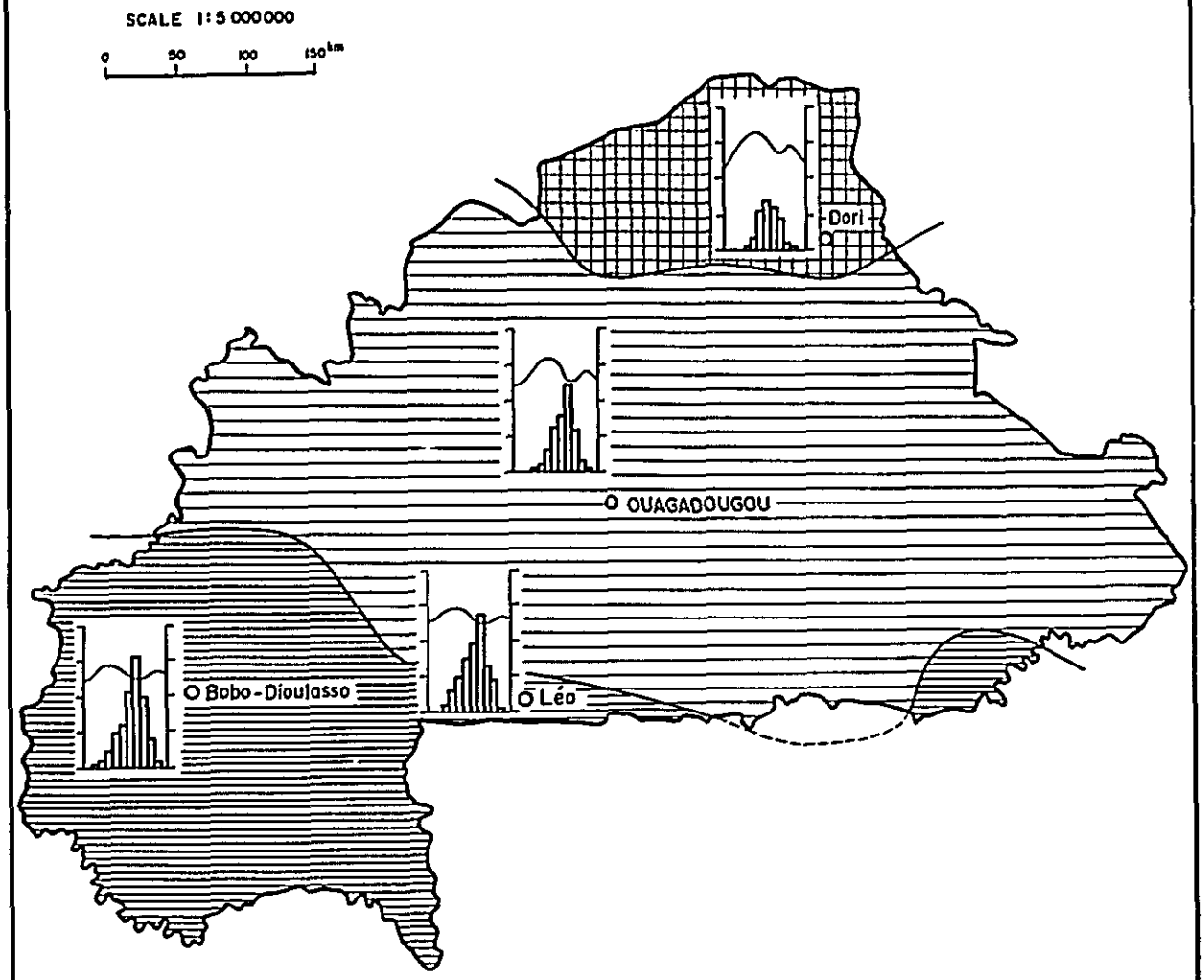
１年中で最も暑い季節は雨期前で，南部では３月，中部および北部では４月から５月にかけて最高気温を示す。

この時期の日最高気温の平均は，南部で３７℃，中部で３９℃，北部で４１℃である。また，日最低気温の平均は，南部で２４℃，中部で２５℃，北部で２６℃である。

もう一つの暑い季節は雨期の直後で，北部では１０月，中部および南部では１１月である。この時期の日最高気温の平均は，北部で３８℃，中部で３６℃，南部で３４℃，日最低気温の平均は，地域差がなく，２１℃ないし２２℃である。

図付 I－1

気　候

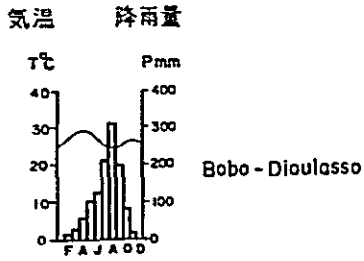


気　候

サエル型

北スーダン型

南スーダン型



(3) 風

雨期には，南西または西から湿った風が吹く。乾期には，北東あるいは東から乾いた貿易風が吹き，時折，ハルマッタンと呼ばれる砂塵を巻き上げる熱風がおそう。

(4) 雨　期

雨期は南部で5月はじめから9月末，中部で6月はじめから9月中旬，北部で6月中旬から9月上旬と，その時期がずれている。雨期は，4月下旬から5月上旬にかけ，南部に始まり，次第に雨の範囲は北に広がり，6月下旬には，全国が雨期に入ってしまう。雨期の終りは，北部が早く9月上旬で，南部では10月上旬である。従って，雨期の長さは北部で短く，南部で長い。雨期の始めと終りに強い雨が断続的に降り，風速30m／秒以上の突風が吹き，天候も変り易い。

表付－I－1　雨　　期

場　所	雨　期		
	始まり	終わり	日　数
ガオア（Gaoua）	5月　1日	10月　1日	150
レ　オ（Léo）	5月10日	9月25日	135
ボロモ（Boromo）	5月25日	9月22日	117
ワガドク（Ouagadougou）	6月　1日	9月18日	107
ド　リ（Dori）	6月10日	9月10日	90

また，雨期は，前湿潤期，湿潤期，後湿潤期の3つに区別される。次の表は3つの代表的地点における各季節の平均日数を示している。

表付－I－2　オート・ボルタの季節

場所	平　均　日　数			
	雨　期			乾　期
	前湿潤期	湿潤期	後湿潤期	
ド　リ	17 (日)	51 (日)	18 (日)	219 (日)
ワガドグ	44	84	16	221
ガ オ ア	47	134	24	160

出所：ATLAS DE HAUTE-VOLTA，1975

前湿期に種まきが行われる。この時期の降雨量が農作物の産出高を左右するが，問題は年によって降雨量が安定していないことにある。オート・ボルタの国内の各観測地点の雨量観測データは，表付Ｉ－３の通りであり，概して雨量は少く，最も多いガオアで1,162㎜，最も少いドリでは，わずか５４０㎜となっている。なお，我が国で最も雨量の少い網走の雨量は８４８㎜である。

表付－Ｉ－３　地域別年間雨量

場　所	平　均（㎜）	最　高（㎜）	最　低（㎜）	最高／最低比	降雨日数（日）
ガオア	1.162	1.564	823	1.9	85.4
レ　オ	1.017	1.375	651	2.1	64.1
ボロモ	1.010	1.879	539	3.5	75.5
ワガドグ	860	1.123	499	2.2	70.8
ド　リ	540	783	402	1.9	47.4

出所：オート・ボルタ政府５ケ年計画，１９７２

(5)オート・ボルタと我が国の気候の比較

参考までに，オート・ボルタと我が国の各３都市について，気候（温度，湿度，雨量）の比較を示してみると，表付Ｉ－４およびＩ－５の通りとなる。

気温については，オート・ボルタの３都市は共に平均気温で鹿児島より１０℃高く，１年を通じて鹿児島の最も暑い季節が続いていることを示している。なお留意しなければならないのは，各月の気温は月平均気温で示されており，したがって，日最高気温は，月平均気温をはるかに上まわることである。即ち，北部のウアヒグヤの５月は３３.１℃となっているが，実際は日最高気温は４５℃程度になる。

湿度については我が国の３都市は共に５０％を下まわることはないが，オート・ボルタ３都市のうち最も湿潤なボボデュラッソでも，１年のうち４ケ月間は５０％を下回り，ウアヒグヤに至っては，１年のうち７ケ月間５０％を切っている。

表付－Ⅰ－4　　オート・ボルタ主要地の月別気候

都市名	項目＼月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
ウアヒグヤ	気温℃	24.7	27.5	30.6	32.2	33.1	300	27.8	26.7	28.1	29.5	28.4	24.5	28.6
	湿度%	31	22	21	27	46	62	74	79	70	55	30	25	45
	降水量mm	0	0	5	8	45	51	191	249	97	36	8	0	(年計) 691
ワガドグ	気温℃	25.4	27.6	30.8	32.6	31.0	28.7	26.9	26.0	26.6	28.9	28.4	25.6	28.2
	湿度%	27	23	24	34	53	64	72	79	77	62	41	29	49
	降水量mm	0	3	8	19	84	115	193	265	153	37	2	0	(年計) 879
ボボデュラッソ	気温℃	25.1	27.3	29.6	30.3	28.6	26.9	25.5	25.0	25.4	26.9	26.9	25.6	26.9
	湿度%	28	29	36	50	64	73	78	82	80	71	55	36	57
	降水量mm	1	3	20	47	116	132	229	336	211	75	13	2	(年計) 1185

出所：日本気象協会，外国気象表，昭和42年

表付－Ⅰ－5　　網走・東京・鹿児島の月別気候

都市名	項目＼月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
網走	気温℃	-6.6	-7.1	-2.9	3.9	9.3	12.6	17.2	19.0	15.7	9.9	3.0	-3.0	5.9
	湿度%	76	78	76	72	75	84	87	87	81	75	71	72	78
	降雨量mm	61	43	56	47	66	77	87	101	108	83	65	53	848
東京	気温℃	4.1	4.8	7.9	13.5	18.0	213	25.2	26.7	230	16.9	11.7	6.6	15.0
	湿度%	57	57	61	66	71	77	79	77	77	74	68	62	69
	降雨量mm	49	65	98	122	145	192	140	153	182	203	96	58	1503
鹿児島	気温℃	6.7	7.8	110	15.0	19.4	22.7	26.9	27.3	24.7	19.1	14.2	8.9	17.0
	湿度%	75	72	72	76	78	82	82	80	79	75	76	76	77
	降雨量mm	91	108	114	235	273	493	347	246	205	107	101	83	2433

（注）網　走：日本で最も降雨量が少い地点
東　京：日本における中央部の大都市
鹿児島：比較的雨が多く，気温が高い地点
出所　：東京天文台編，理科年表，丸善株式会社，1976

以上みてきた如く，オート・ボルタの気候の特色として，雨量が少いうえに温度が非常に高く，かつ湿度が低いため，蒸発散位が雨量を超え，水収支がマイナスとなっていることとがあげられる。

表付－I－6　　蒸　発　散　位

（単位：mm）

場　所	雨　量	蒸発散位	水収支
ガオア	1,162	1,705	－543
ボボデュラッソ	1,181	1,551	－370
ボロモ	1,010	1,617	－607
ファダングルマ	889	1,612	－723
ワガドグ	860	1,685	－825
ドリ	540	1,740	－1,200

出所：オート・ボルタ政府5ケ年計画，1972

雨期に降った雨を貯水するダムの建設については，地形，資金等の問題の外に，高い蒸発散位，マイナスの水収支が大きな障害となっている。

特に，北部のドリにおいては，蒸発散位は雨量の3倍以上で，水収支は，－1,200mmと極端な乾燥状態を示している。

I－1－2　土　壌

土壌は概して非常にやせており，特に国土の中部から南部にかけての大部分は，ラテライト質のため耕作にあまり適していない。さらに，ボルタ川流域の広い肥沃な土地がオンコセルカ症のために放棄されているため，農耕は上述のやせた，耕作にあまり適さない土地において行われている。従って，これらの土地は，人口集中による過度の利用のため，肥沃度は更に悪化しつつある。

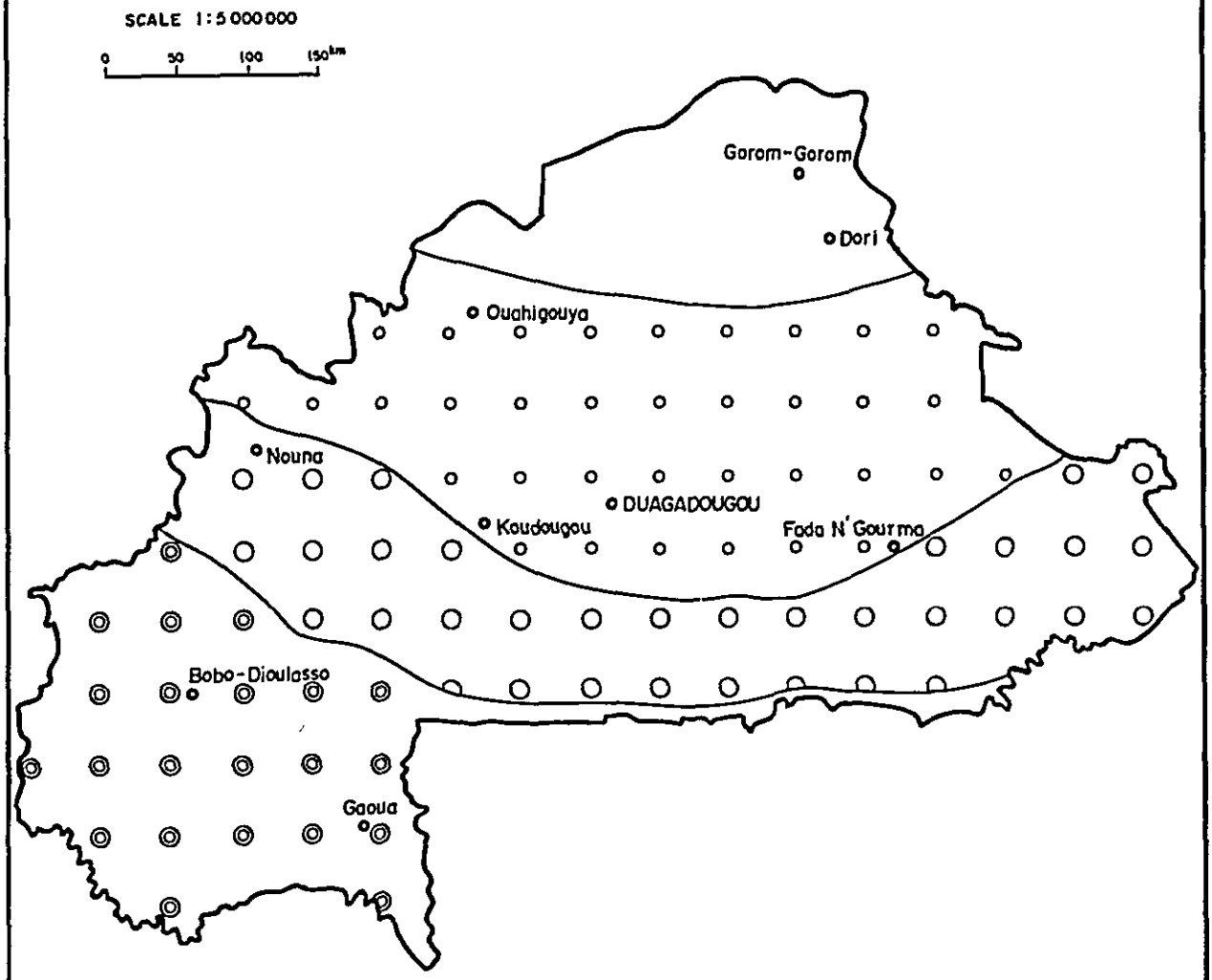
そこで，これら耕地の改良が現在最も重要な問題となっているが，併せて効率のよい耕作方法の採用も検討されねばならない。さらには，オンコセルカ症の撲滅も基本的な問題である。

I－1－3　植　生　（図付1－2参照）

オート・ボルタの植生はまばらな叢林，即ち，ステップ，サバンナおよび疎林によって特徴づけられる。中でも目立つものは，禾本科植物の密生地が断続していることである。

図付 I－2

植生の状況



サエル地方

□ 灌木混りのステップ

スーダン地方

○○ 灌木混りのサヴァンナ

○○ 木が生えているサヴァンナ

スーダン・ギニア地方

◎◎ 木が生えているサヴァンナ・林・密林を含む

植物分布は，西アフリカ一般にみられるように，赤道にほぼ平行した帯状に広がり，緯度あるいは等雨量線と共に変化するが，大きく分けて北からサエル型地域，スーダン型地域およびスーダン・ギニア型地域の3地域に区分される。

(1) サエル型地域

オート・ボルタの北部，北緯14°以北，年雨量600㎜以内の地域で，植生はステップ型である。禾本科植物のほか小さい木やトゲのある灌木の密生が散見される。

(2) スーダン型地域

3地域のうち最も広く，年雨量600㎜以上，1,000㎜未満の地域である。この地域の北部は，サエル型地域と同じ様な植生であるが，カリテの出現がこの地域を特徴づける。スーダン型地域の植生はサエル型地域より密で本来の植生である疎林，サバンナ，草原が2次的人工植生とモザイク状に入り込んでいる。

(3) スーダン・ギニア型地域

南西部の年雨量が1,000㎜以上の地域で，スーダン型地域に比べて，木質の植物の分布が顕著である。この地域の特徴は，河川に沿った湿潤地帯に，森林が発達していることで，木の高さも30～40mに達する。そして，スーダン型地域以北に広がっている禾本科植物の密生は，この地域では姿を消し，赤道密林地域に特徴的な植物もみられる。

I－1－4 風土病

眼り病ならびにオンコセルカ症は，この国に広くみられる風土病で，国民に与える影響は大きい。特にオンコセルカ症は総人口の90%の住む，国土のほぼ84%に及ぶ230,000平方キロの地域にみられ，社会・経済生活に与える影響も大きく，病人発見の費用も相当の額に及んでいる。ボルタ川に沿った肥沃な土地がこの風土病のために放棄され，その結果，人口が一定した地域に集中し，その地域の耕地は過度に利用されている。

I－2 民族と言語 （図付1－3参照）

I－2－1 民　族

オート・ボルタの住民は細分すると，約60の種族から成っているが，これらの種族は，次の4ないし5のグループに大別し得る。

(a) 先住種族

(i) ボボ（BOBO）－グルンシ（GOUROUNSI）族グループ

ボボ，グルシン，スヌフォ，ブバ，クルンバ族他

(ii) ロビ（LOBI）－ダガラ（DAGARA）族グループ

ロビ，ダガラ，セリフォール族他

(b) ネオスーダン（NEO−SOUDANI ENNES）種族

モシ，グルマンチェ，ヤンセ族他

(c) マンデ（MANDE）種族

マルカ，サモ，ブサンセ，ヤルセ，ディウラ族他

(d) サエル（SAHEL）種族

ペウル，トアレグ族他

これらの種族の分布は，非常に入り組んでおり，地理的に明確に区分することは難しい。図付1−3は，上記種族のおおまかな分布を示したものであり，各種族区分の中にも実際には他の種族が入り込んでいる。即ち，商業を専門とする種族は，国中の都市や農村に分散している。例えば，中央部のモシ族分布地域に広く分散しているヤルス族や南西部に住んでいるディウラ族がそれである。

また，この国の人口の半分近くを占めるモシ族は，図示した範囲の周囲にはみ出して住んでいる。これらの種族を一つにまとめるのは，それらの構成が複雑であり，また，それぞれ個性を持っているため非常に困難なことであろう。

I−2−2 言　語

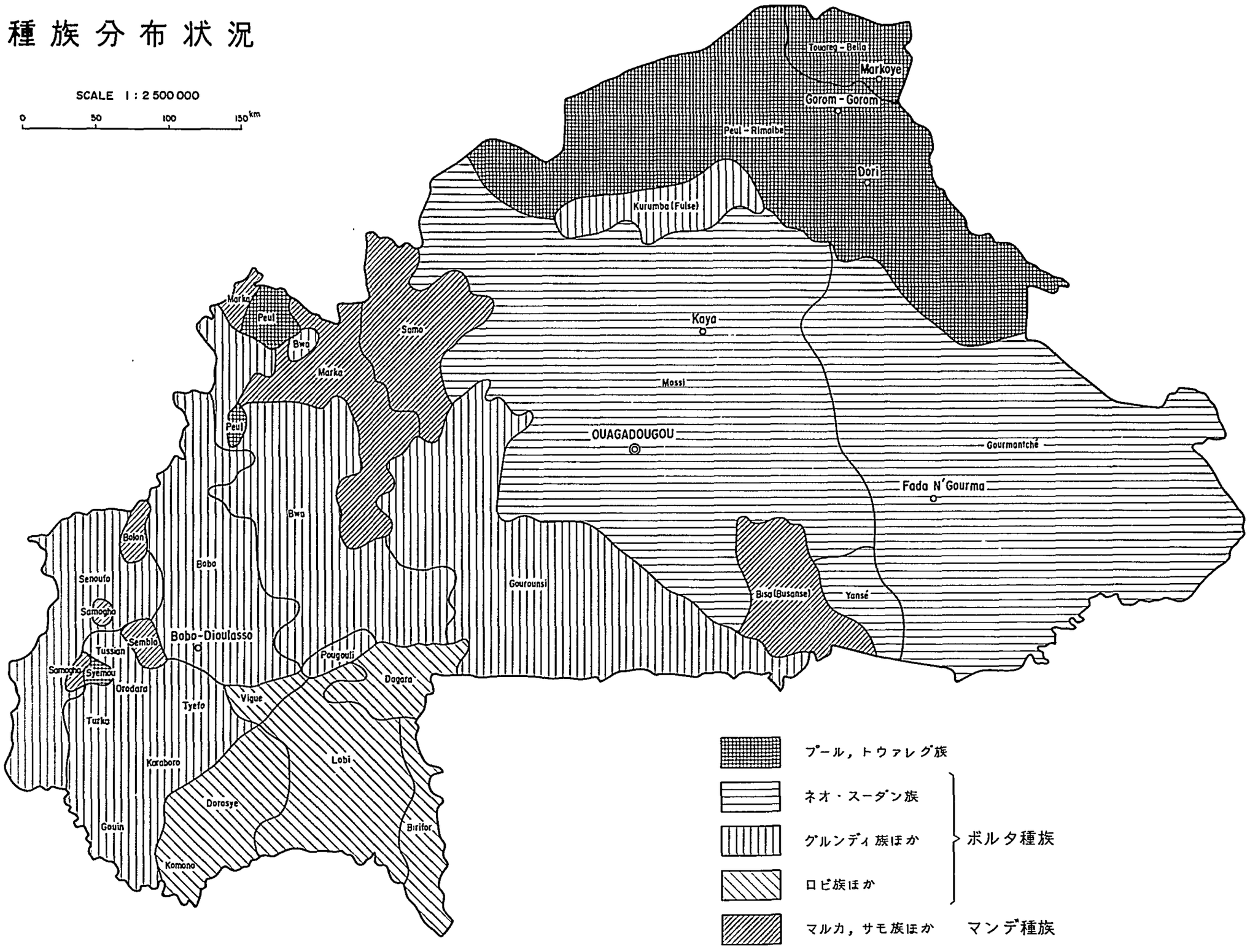
オート・ボルタで使われる言語は，共通の公用語であるフランス語を除くと大きく2つに分けられる。1つはボルタ語（またはグール語）で，もう1つはマンデ語である。ボルタ語は，10グループに分類されその主なものはグルーマ・ムーア語をはじめグルーシ，ロビン，ブハム，セスフォ，ドゴンなどである。

マンデ語は北マンデ語と南マンデ語に分かれ，北マンデ語にはディウラ語があり，商業活動や西部でのイスラム教布教に用いられている。

上記のボルタ語およびマンデ語のほかに，サエル地域ではペウル族がフルフルド語を，トワレグ族がタマチェク語を話している。

図付 I-3

種族分布状況


SCALE 1 : 2 500 000
0 50 100 150 km
Touareg - Bella
Markoye
Gorom - Gorom
Peul - Rimaibe
Dori
Kurumba (Fulse)
Kaya
Mossi
OUAGADOUGOU
Gourmantché
Fada N'Gourma
Gourounsi
Bisa (Busanse)
Yansé
Samo
Marka
Peul
Bwa
Marka
Peul
Bwa
Bolon
Bobo
Senoufo
Samogho
Tussian
Semblo
Bobo-Dioulasso
Samogho
Syemou
Orodara
Turka
Tyefo
Vigue
Pougouli
Dagara
Karaboro
Lobi
Dorasye
Gouin
Birifor
Komono
プール，トウァレグ族
ネオ・スーダン族
グルンディ族ほか
ロビ族ほか
ボルタ種族
マルカ，サモ族ほか
マンデ種族

I－3　行政区分（図付I－4参照）

オート・ボルタは10県（Departement）に分れ，さらに44の郡（Sous-Préfecture）に細分されている。その詳細は次の通りである。

表付I－7

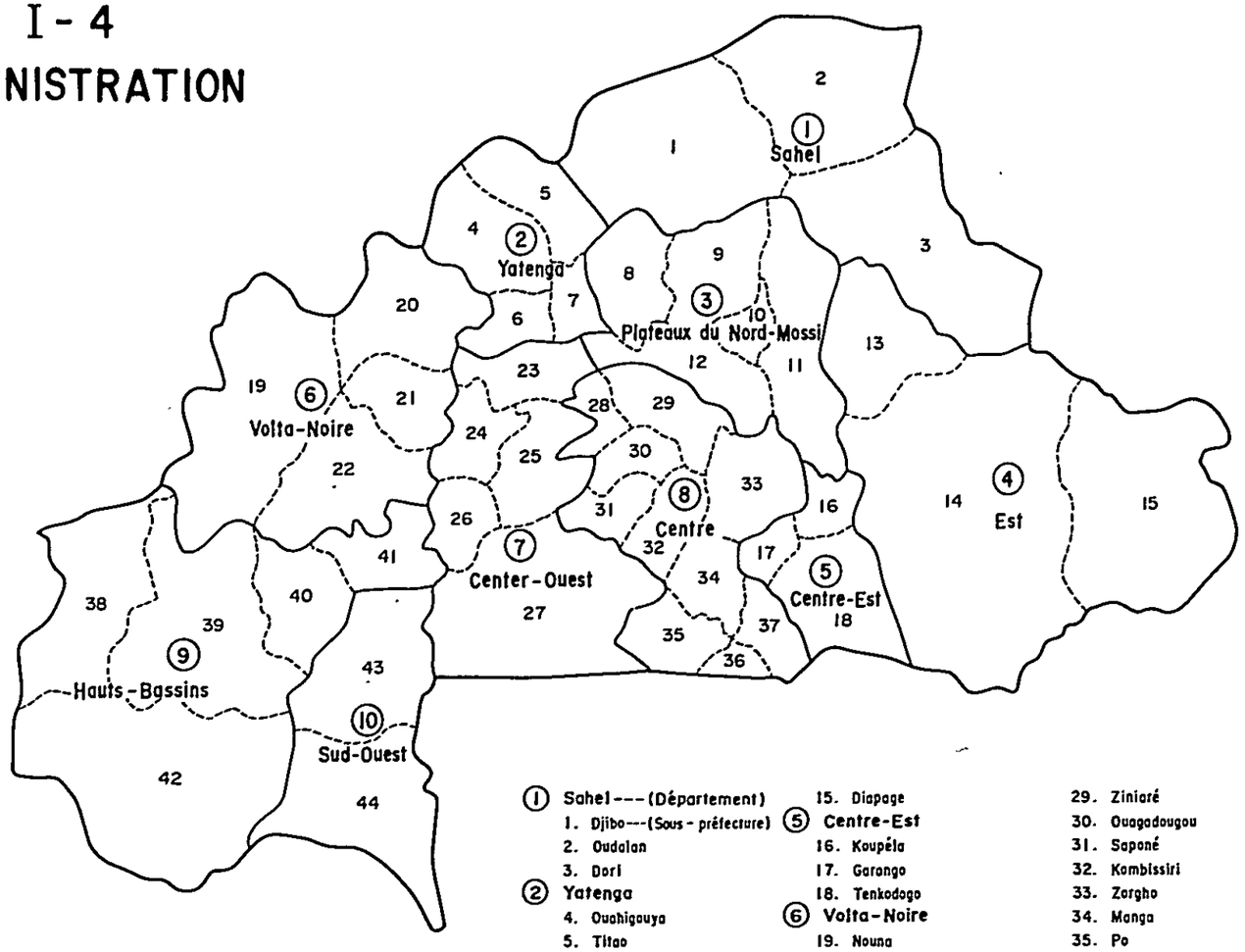
	県　　名	県庁所在地	郡　　名
1	Sahel	Dori	Djibo, Oudalan, Dori
2	Yatenga	Ouahigouya	Ouahigouya, Titao, Gourcy, Ségouénéga
3	Plateaux du Nord-Mossi	Kaya	Kongoussi, Barsalogho, Pissila Boulsa, Kaya
4	Est	FadaN'Gourma	Bogande, Fada N'Gourma, Diapaga
5	Centre-Est	Tenkodogo	Koupéla, Garango, Tenkodogo
6	Volta Noire	Dédougou	Nouna, Tougan, Toma, Dédougou
7	Centre-Ouest	Kodougou	Yako, Réo, Kodougou, Ténado, Léo
8	Centre	Ouagadougou	Boussé, Ziniare, Ouagadougou, Saponé, Kombissiri, Zorgho, Manga, Po, Tiebélé, Zabré
9	Hauts-Bassins	Bobo-Diulasso	Orodara, Bobo-Diulasso, Houndé Boromo, Banfora
10	Sud-Ouest	Gaoua	Diébougou, Gaoua

I－4　人　　口（図付I－5参照）

I－4－1　人口と人口密度

1974年の総人口は5,772,000人，人口密度は21人／㎢と推定されている。人口密度は地域によって異っており，表付－1－7に示すごとく，YATENGA，CENTRE，CENTRE-EST，CENTRE-OUEST，PLATEAUX DU NORD-MOSSI等中央部のモシ族の住む各県では人口集中が激しく，1平方㎞当り30人～40人，郡によっては

図付 I-4
ADMINISTRATION



① Sahel---(Département)
1. Djibo---(Sous-préfecture)
2. Oudalan
3. Dori

② Yatenga
4. Ouahigouya
5. Titao
6. Gourcy
7. Séguénéga

③ Plateaux du Nord-Mossi
8. Kongoussi
9. Barsalogho
10. Pissila
11. Boulsa
12. Kaya

④ Est
13. Bogandé
14. Fada-N'Gourma
15. Diapaga

⑤ Centre-Est
16. Koupéla
17. Garango
18. Tenkodogo

⑥ Volta-Noire
19. Nouna
20. Tougan
21. Toma
22. Dédougou

⑦ Centre-Ouest
23. Yako
24. Réo
25. Koudougou
26. Ténado
27. Léo

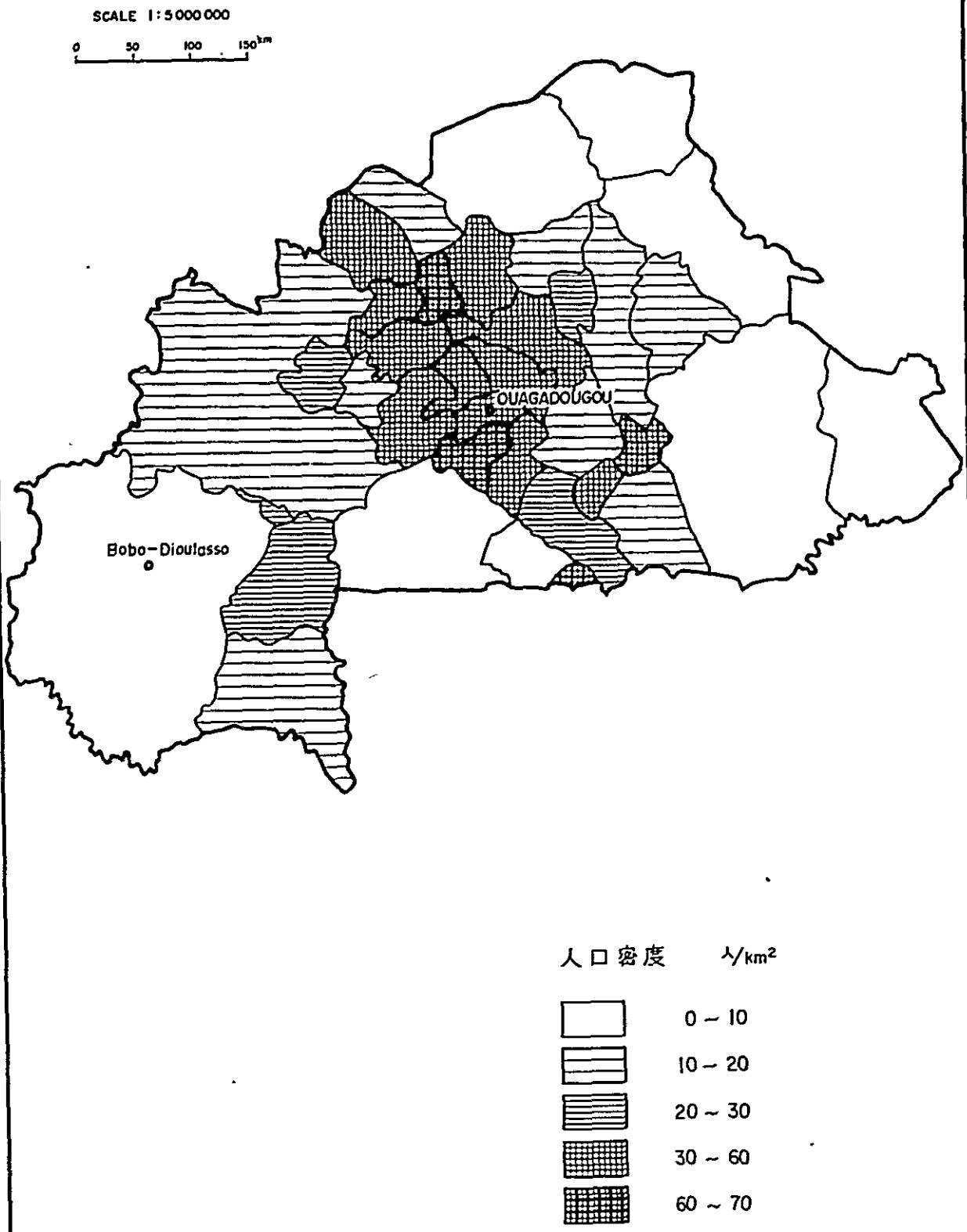
⑧ Centre
28. Boussé
29. Ziniaré
30. Ouagadougou
31. Saponé
32. Kombissiri
33. Zorgho
34. Manga
35. Po
36. Tiébélé
37 Zabré

⑨ Hauts-Bassins
38. Orodara
39. Bobo-Dioulasso
40. Houndé
41. Boromo
42. Banfora

⑩ Sud-Ouest
43. Diébougou
44. Gaoua

図付 I－5

人口密度分布


SCALE 1:5000000
0 50 100 150km
OUAGADOUGOU
Bobo-Dioulasso
人口密度 人/km²
0 ~ 10
10 ~ 20
20 ~ 30
30 ~ 60
60 ~ 70

最高７０人に達している。その理由は，この地域が以前から軍事的・政治的に最も安定していたからであるが，逆に人口集中の結果，多くの人々が国外，主としてコート・ジボアール，ガーナ，トーゴに仕事を求めて流出せざるを得なくなっている。１９７０年における永久，半永久国外移住者は３５４,０００人，一時的出稼ぎ者は１８１,０００人に達しており，総人口の１０％前後が国外移住を行っていることになる。国内では，都市への人口集中が激しく（年平均３～６％），特定の農村を設けて人口の地方分散がはかられている。国外移住のひきおこす問題は，若年のすぐれた労働力の国外流出であり，これは経済発展にマイナスの影響を与えている。

表付－１－８　　地域別人口（１９７０年）

県名		面積	人口	人口密度
1	Sahel	３６,８７０km²	２６２,０００人	7.1人／km²
2	Yatenga	１２,２９７	５５３,０００	４５.０
3	Plateaux du Nord-Mossi	２１,５７８	６１８,０００	２８.６
4	Est	４９,９９２	２８１,０００	5.6
5	Centre-Est	9,０３９	２８３,０００	３１.３
6	Volta Noire	２９,５８８	４９１,０００	１６.６
7	Centre-Ouest	２６,３２４	７８６,０００	２９.９
8	Centre	２４,１７９	９３４,０００	３８.６
9	Hauts-Bassins	４６,６９０	５８２,０００	１２.５
10	Sud-Ouest	１７,４４８	４１４,０００	２３.７
計		（２７４,２００） ２７４,００５	5,２０４,０００	１９.０
半永久国外移住者		－	１０４,０００	－
合計（総人口）		－	5,３０８,０００	－

出所：　オート・ボルタ政府５ケ年計画付録，１９７２

Ⅰ－４－２　出生率，死亡率，人口増加率

出生率と死亡率は共に高く，出生率は５０人／1,０００人，死亡率は２９人／1,０００人となっている。死亡率の高さは，経済発展段階の遅れに伴う医療・厚生体制の不備を反映している。

なお，１９６０年から１９７０年にかけての人口増加率は年平均1.９５％となっている。

Ⅰ－４－３　人口構成　（図付Ⅰ－６参照）

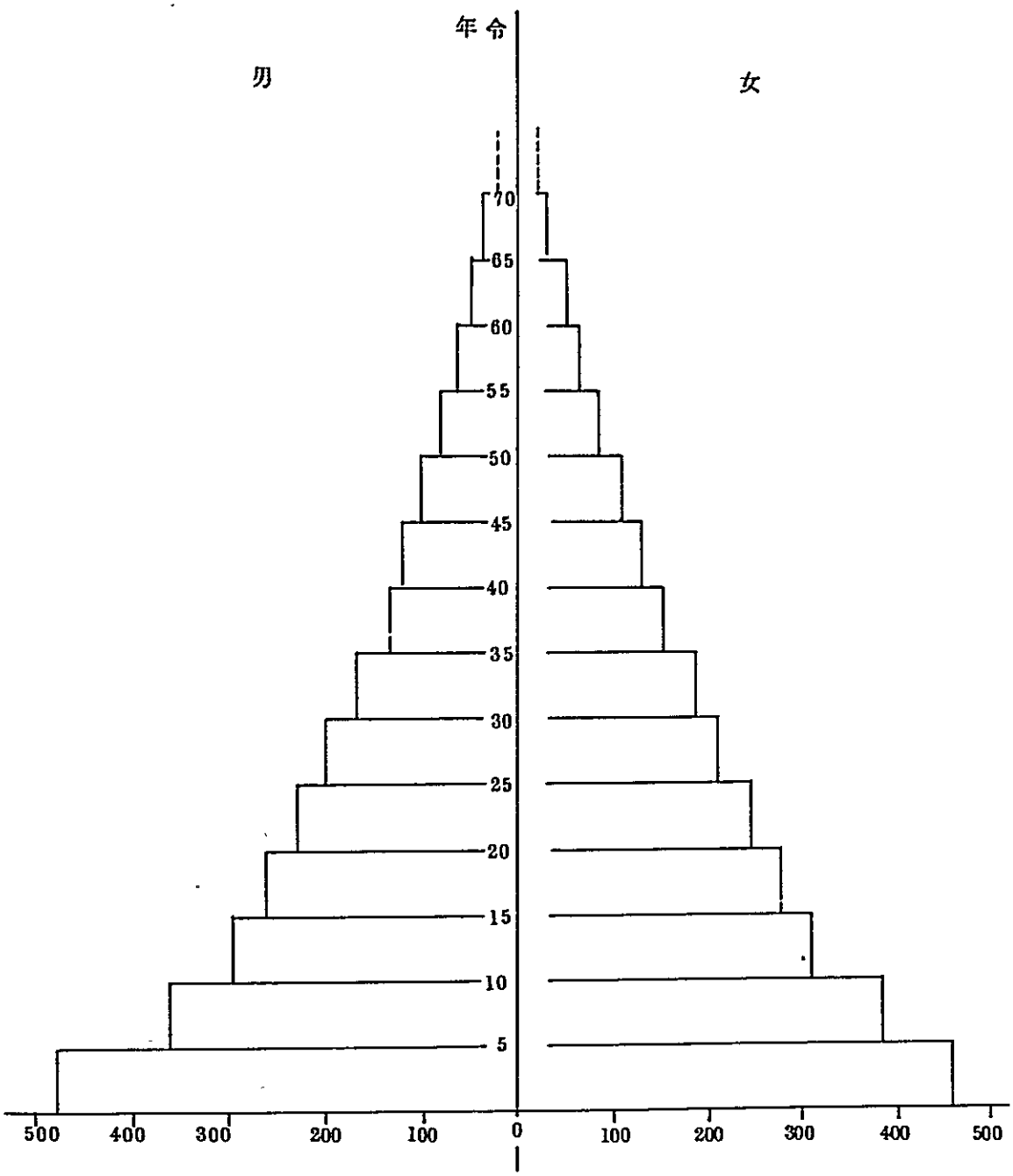
人口構成をみると，驚くほど自然な状態を示している。戦争その他人為的な影響は全くみられない。人口は１５才まで急激に減少し，それ以後の減少率は，ほゞ一定である。

表付－１－９　　人口構成　１９７０年　（単位：1,000人）

	男	女	計
出　生　数	１２９	１２４	２５３
年　　令			
4才以下	４７７	４５９	９３６
5－ 9(才)	３６４	３４９	７１３
１０－１４	２９８	３０９	６０７
１５－１９	２６１	２７５	５３６
２０－２４	２３２	２３８	４７０
２５－２９	２００	２０７	４０７
３０－３４	１７３	１７５	３４８
３５－３９	１４８	１４８	２９６
４０－４４	１２４	１２５	２４９
４５－４９	１０４	１０４	２０８
５０－５４	８４	８３	１６７
５５－５９	６４	６５	１２９
６０－６４	５０	４９	９９
６５－６９	３４	３３	６７
７０才以上	４１	３５	７６
計	2,６５４	2,６５４	5,３０８

出所：　オート・ボルタ政府５ケ年計画付録，１９７２

図付－Ⅰ－6　人　口　構　成　（１９７０年）



（単位：1,０００人）

Ⅰ－４－４　労働人口

１９７２年の労働人口（１５～５９才）は2.６０８,０００人（男女計，総人口の半分）で，農村における労働人口は2.４９１,０００人に達し，全労働人口の９６％に相当している。但し，数々の悪条件のため，労働人口の多いことがプラスに作用していない。例えば，農村においては，人々は労働可能期間の３分の１しか働けず，その結果，労働の生産性を逆に引き下げることになっている。給与生活者は，１９６８年に３５,２８０人にすぎず，全労働人口の1.３％にすぎない。その内訳は以下の通りである。

私　企　業	１５,６８０人
公共ならびに政府	１９,６００人

私企業に働く給与生活者の業種別内訳をみると，以下の通りである。

建　設　業	2,５２０人
運輸・通信	2,１５５人
一般工業	2,７４５人
農　牧　林	2,１００人
食品工業	1,０９５人
サービス業	3,２６５人
そ　の　他	1,８００人
計	１５,６８０人（女：７６６人）

以上の如く近代的産業部門に雇用される者の全労働者に占める比率は，あまりにも少ない。近代的産業部門における遅れを如実に示しており，すぐれた労働力のあまりにも多くの部分が国外に流出する理由となっている。

〔外国人〕

外国人の数は，１９７３年に約5,０００人と推定され，うち4,０００人以上が仏人で技術協力，文化協力にたずさわっているが，その数は減少しつつある。

Ⅱ．各　種　試　験　結　果

Ⅱ－1　ドリータンバオ間道路路盤土質試験結果

Ⅱ－1－1　試験目的

本土質試験は，オート・ボルタ国タンバオマンガン鉱山開発関連施設としてのドリータンバオ間の道路材料に使用される次の代表3試料について，道路材料としての適否を判定するための基礎データーを得る目的で行なわれたものである。

（サンプル番号）	（土　質）	（ドリからの距離）
試料　No.1.	ラテライト質土（シルト質砂）	66.8 km
試料　No.2.	粘土質土（粘土）	61.8 km
試料　No.3.	砂質土（粘土混り細砂）	36.8 km

Ⅱ－1－2　試験方法と試験結果の要約

(1)　含水量試験

ＪＩＳ－Ａ・１２０３に基づいて行った。

(2)　土粒子の比重試験

ＪＩＳ－Ａ・１２０２に基づいて行った。

(3)　土の粒度試験

ＪＩＳ－Ａ・１２０４に基づいて行った。

(4)　土の液性および塑性限界試験

ＪＩＳ－Ａ・１２０５，１２０６に基づいて行った。試験結果によると，No.1，No.3の試料は細砂分多く，落下回数１４回以上については液性限界試験ができず，Np と判定した。

(5)　土の突固め試験

この試験は，試料が少なかったので，次に述べる略式方法で行った。

（略式方法）

試験は，「締固めて作る安定処理土の締固め試験方法」に従い，一層１５回で行い，最大乾燥密度と最適含水比を求めた。なお，モールド直径：5 cm，モールド高さ：１８ cm（供試体仕上げ高さ：１０cm），ランマー重量：2.5 kg，ランマー落下高さ：３０cmとした。

また，本試験は試料非乾燥，繰返し法で行い，突固めエネルギーは，正式方法のＪＩＳ－Ａ・１２１０法の２５回３層のエネルギー 5.6 kg／cm²とほぼ同等の 5.7 kg／cm²とした。

表付－Ⅱ－1　　土質試験結果一覧表

試料番号 No				1	2	3
採取位置（ドリからのキロ程）				66.8km	61.8km	36.8km
試料の種類				撹乱	撹乱	撹乱
粒度試験	礫分	%		18	1	0
	砂分	%		60	39	91
	シルト分	%		22	21	9
	粘土分	%		10	39	
	最大粒径	mm		9.52	4.76	2.0
	60%粒径	D60	mm	0.88	0.075	0.33
	30%粒径	D30	mm	0.115	0.0019	0.19
	10%粒径	D10	mm	0.005	—	0.08
	均等係数	Uc		176.0	—	4.12
分類	三角座標による分類			砂質土	細粒土	細粒分まじり砂
	日本統一土質分類			(SF)	(CL)	(S－F)
	日本統一土質名			シルト質砂	粘土	粘土混り細砂
	肉眼鑑定（現場法）			砂	粘土	細砂
稠度試験	液性限界	Wl	%	N.P	37.0	N.P
	塑性限界	Wp	%	N.P	14.1	N.P
	塑性指数	Ip		—	22.9	—
土粒子の比重		Gs		2.688	2.692	2.665
自然状態	自然含水比	W	%	0.51	2.42	0.08
突固め	最大乾燥密度	rdmax	g/cm³	2.086	1.689	1.785
	最適含水比	wopt	%	8.40	16.0	11.4

（注）　突固め試験は，略式法で行った。

P.

JIS A 1203 土の含水量試験

調査名　調査地点　試験日 51. 5. 10.　試験者 榎本

含水比 $w = \frac{W_a - W_b}{W_b - W_c} \times 100 = \frac{W_w}{W_s} \times 100$ (%)

試料番号	含水比の測定			平均値
No. 1 m ～ m	No. 537 W_a 60.82 W_b 60.62 W_b W_c 21.96 W_w 0.20 W_s 38.66 w= 0.52 %	No. 564 W_a 62.97 W_b 62.75 W_b W_c 21.65 W_w 0.22 W_s 41.10 w= 0.54 %	No. 585 W_a 56.18 W_b 55.62 W_b W_c 21.74 W_w 0.16 W_s 33.88 w= 0.47 %	w= 0.51%
No. 2 m ～ m	No. 597 W_a 56.62 W_b 55.74 W_b W_c 21.87 W_w 0.88 W_s 33.87 w= 2.60 %	No. 593 W_a 64.01 W_b 63.06 W_b W_c 21.61 W_w 0.95 W_s 41.45 w= 2.29 %	No. 598 W_a 56.23 W_b 56.21 W_b W_c 19.86 W_w 0.02 W_s 36.35 w= 0.05 %	w= 2.42%
No. 3 m ～ m	No. 586 W_a 54.82 W_b 54.77 W_b W_c 19.55 W_w 0.05 W_s 35.22 w= 0.14 %	No. 570 W_a 57.08 W_b 57.06 W_b W_c 21.93 W_w 0.02 W_s 35.13 w= 0.06 %	No. 598 W_a 56.23 W_b 56.21 W_b W_c 19.86 W_w 0.02 W_s 36.35 w= 0.05 %	w= 0.08%
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %
m ～ m	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	No. W_a W_b W_b W_c W_w W_s w= %	w= %

表付－II－3

JIS A 1202

土粒子の比重試験

調査名 ＿＿＿＿＿＿＿＿ 試験日 51. 5. 12.

調査地点 No. ＿＿＿＿＿＿＿＿ 試験者 桓本

採取深さ m	No. 1			No. 2		
測定番号	1	2	3	1	2	3
ピクノメーター番号	6	8	9	12	13	18
ピクノメーター質量 W_f g	53.2511	52.6889	39.3800	55.0612	54.2573	44.2835
ピクノメーター+水質量 W_a' g	149.9385	152.2655	139.3203	155.2181	154.4313	148.7837
W_a' を測った時の水温 T' ℃	23	23	23	23	23	23
ピクノメーター+炉乾燥土質量 g	88.3178	90.5370	72.9254	85.5017	80.2595	72.0004
炉乾燥土質量 W_s g	35.0667	37.8481	33.5454	30.4405	26.0022	27.7169
ピクノメーター+水+炉乾燥土質量 W_b g	171.9914	176.1343	160.4936	174.4243	170.8512	166.2901
W_b を測った時の水温 T ℃	20	20	20	20	20	20
① T ℃における水の比重/T' ℃における水の比重	1.0007	1.0007	1.0007	1.0007	1.0007	1.0007
$W_a' - W_f$ g	96.6874	99.5766	99.9403	100.1569	100.1740	104.5002
② ①×($W_a'-W_f$) g	96.7520	99.6431	100.0071	100.2238	100.2409	104.5700
T ℃における換算質量 W_a=②+W_f g	150.0031	152.3320	139.3871	155.2850	154.4982	148.8535
$W_s + W_a - W_b$ g	13.0784	14.0458	12.4389	11.3012	9.6492	10.2803
③ T ℃における比重 $W_s/(W_s+W_a-W_b)$	2.681	2.645	2.697	2.694	2.695	2.696
補正係数 K	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991
15℃における比重 ③×K	2.679	2.692	2.694	2.691	2.692	2.693
平均値	2.688			2.692		

採取深さ m	No. 3					
測定番号	1	2	3	1	2	3
ピクノメーター番号	20	23	24			
ピクノメーター質量 W_f g	47.3116	47.3014	53.5600			
ピクノメーター+水質量 W_a' g	150.4724	145.4388	153.9385			
W_a' を測った時の水温 T' ℃	23	23	23			
ピクノメーター+炉乾燥土質量 g	79.3236	77.4592	85.7499			
炉乾燥土質量 W_s g	32.0120	30.1578	32.1899			
ピクノメーター+水+炉乾燥土質量 W_b g	170.5583	164.3700	174.1054			
W_b を測った時の水温 T ℃	20	20	20			
① T ℃における水の比重/T' ℃における水の比重	1.0007	1.0007	1.0007			
$W_a' - W_f$ g	103.1608	98.1374	100.3785			
② ①×($W_a'-W_f$) g	103.2297	98.2030	100.4456			
T ℃における換算質量 W_a=②−W_f g	150.5413	145.5044	154.0056			
$W_s + W_a - W_b$ g	11.9950	11.2922	12.0900			
③ T ℃における比重 $W_s/(W_s+W_a-W_b)$	2.669	2.671	2.663			
補正係数 K	0.9991	0.9991	0.9991			
15℃における比重 ③×K	2.666	2.668	2.660			
平均値	2.665					

図付－Ⅱ－1

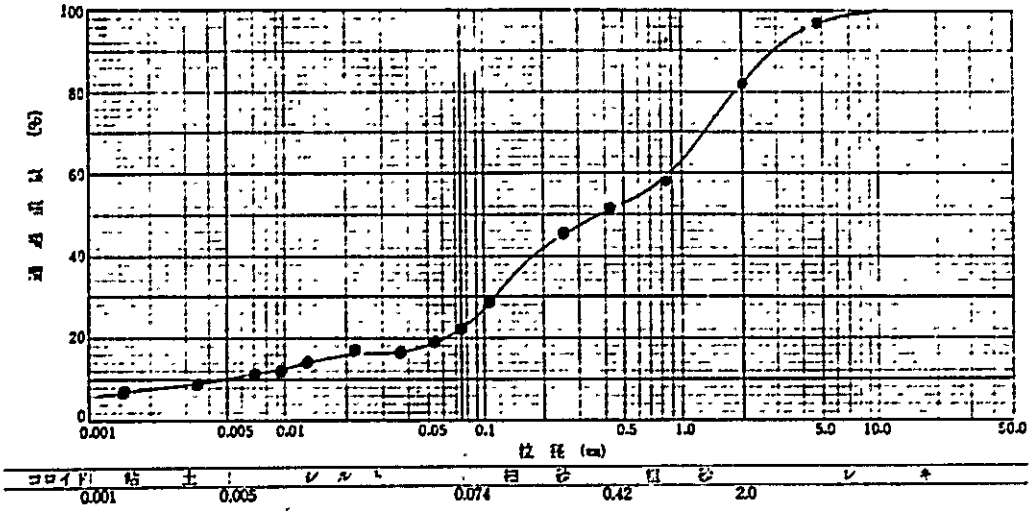
P

JIS A 1204 **粒 度 試 験** (粒径加積曲線)

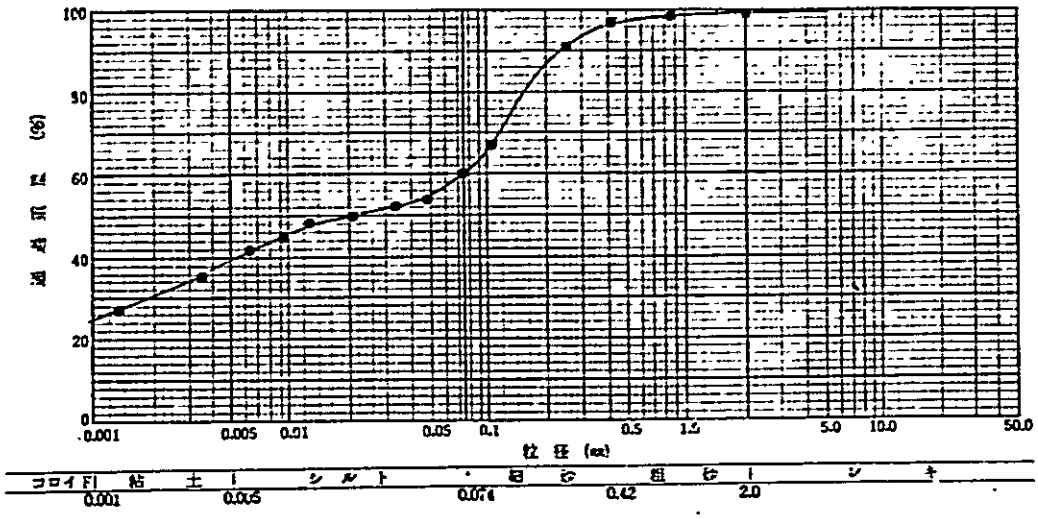
調査名 試験日 51. 5. 12.

調査地点 Na

試料番号	レキ %	砂 %	シルト %	粘土 %	最大径 mm	60%径 mm	30%径 mm	10%径 mm	均等係数 Uc	2000μ フルイ通過%	420μ フルイ通過%	74μ フルイ通過%	三角座標法による分類
NO.1	18	60	22	10	9.52	0.88	0.115	0.005	176.0	82	51	22	ゴ質土



試料番号	レキ %	砂 %	シルト %	粘土 %	最大径 mm	60%径 mm	30%径 mm	10%径 mm	均等係数 Uc	2000μ フルイ通過%	420μ フルイ通過%	74μ フルイ通過%	三角座標法による分類
NO.2	1	39	21	39	4.76	0.075	0.0019	-	-	99	97	60	粘質土



図付－Ⅱ－2

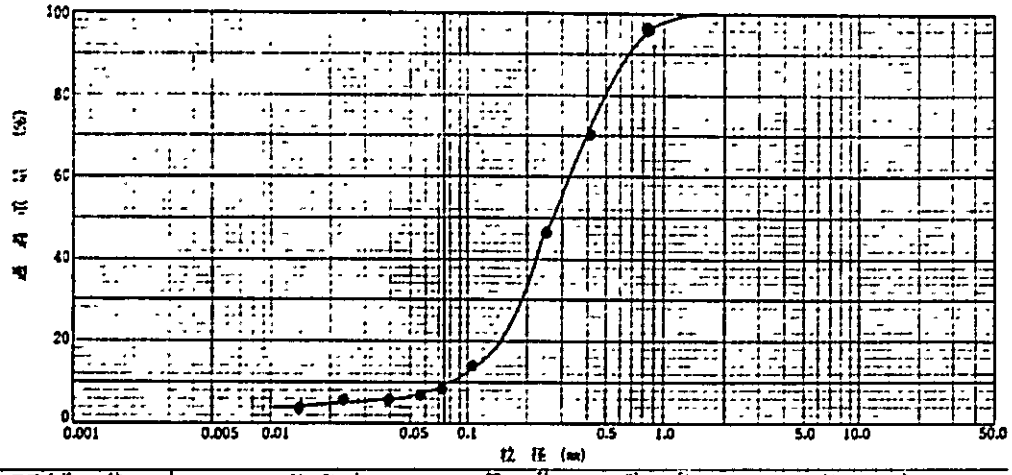
P

JIS A 1204 **粒 度 試 験**（粒径加積曲線）

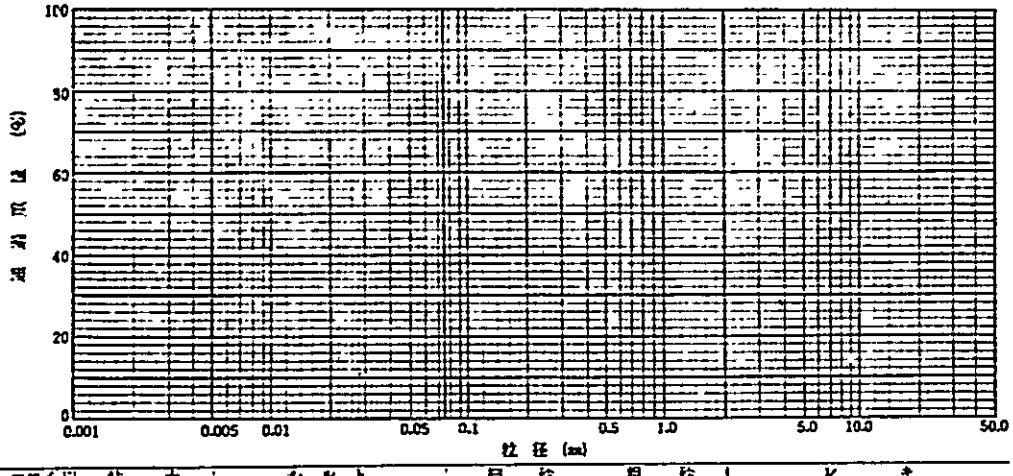
調査名　　試験日　51. 5. 12.

調査地点 No.

試料番号	レキ %	砂 %	シルト %	粘土 %	最大径 mm	60%径 mm	30%径 mm	10%径 mm	均等係数 Uc	2000μ フルイ通過%	420μ フルイ通過%	74μ フルイ通過%	三角座標法による分類
NO.3	0	91	9		20	0.33	0.19	0.08	4.12	100	72	9	細粒分まじり砂



試料番号	レキ %	砂 %	シルト %	粘土 %	最大径 mm	60%径 mm	30%径 mm	10%径 mm	均等係数 Uc	2000μ フルイ通過%	420μ フルイ通過%	74μ フルイ通過%	三角座標法による分類

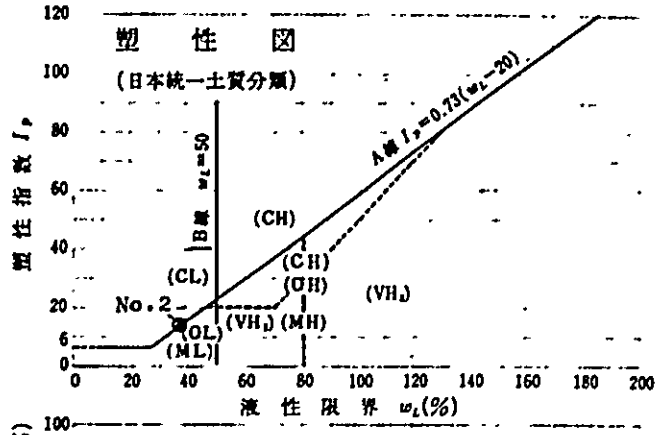


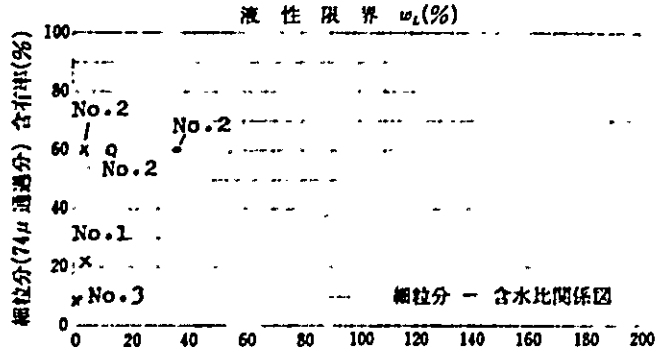
図付－II－8

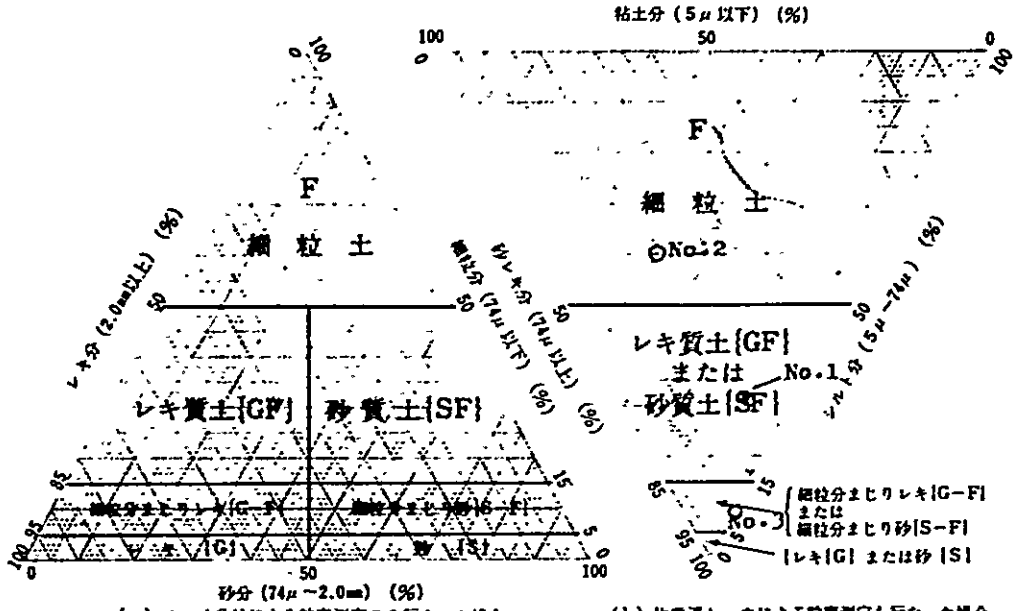
	土 の 分 類	報告用紙

調査名・調査地点＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　試験年月日＿＿年＿＿月＿＿日

試料番号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　試験者　辺本







(a) フルイ分けによる粒度測定のみ行なった場合　　(b) 比重浮ヒョウによる粒度測定も行なった場合

図付－Ⅱ－4

P ＿＿＿

JIS A 1205 1206 液性限界，塑性限界試験

調査名 ＿＿＿＿＿＿ 試験日 51. 5. 14.

調査地点 No. ＿＿＿＿＿＿ 試験者 **樋本**

試料番号 No. 1 深さ ＿＿ m

液性限界試験 No.	落下回数	含水比 %	塑性限界試験 No.	含水比 %	備考
1	13	13.05	1	12.72	.042mm 通過で行う
2	14回以上の落下回数が測定不可であった。		2	12.48	
3			3		
4					
5					

液性限界 w_L %	塑性限界 w_P %	塑性指数 I_P %	自然含水比 w %
Np	Np		

試料番号 No. 2 深さ ＿＿ m

液性限界試験 No.	落下回数	含水比 %	塑性限界試験 No.	含水比 %	備考
1	45	33.58	1	14.16	.042mm 通過で行う
2	35	35.23	2	14.14	
3	26	36.66	3	13.97	
4	23	37.29			
5	16	38.14			

液性限界 w_L %	塑性限界 w_P %	塑性指数 I_P %	自然含水比 w %
37.0	14.1	22.9	

試料番号 No. 3 深さ ＿＿ m

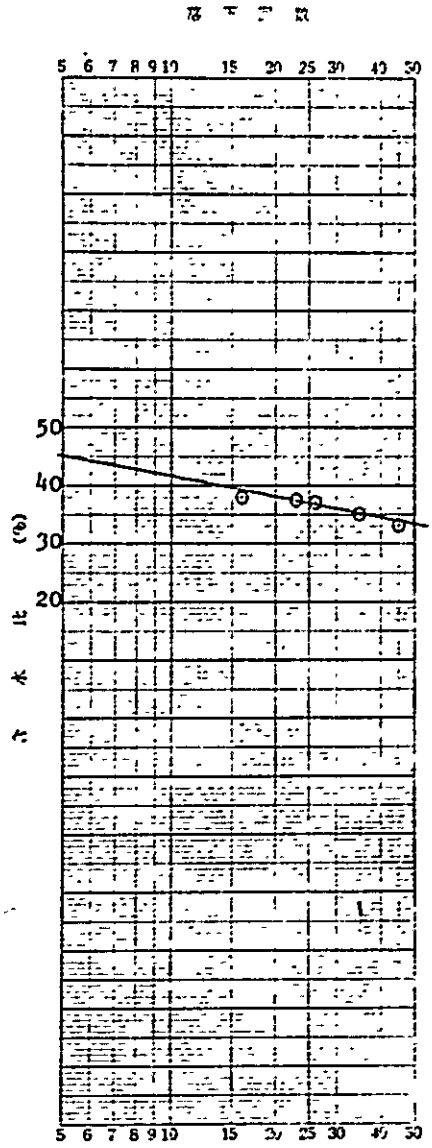
液性限界試験 No.	落下回数	含水比 %	塑性限界試験 No.	含水比 %	備考
1	3	20.05	1		.042mm 通過で行う
2	3回以上の落下回数が測定不可であった。		2	不可能	
3			3		
4					
5					

液性限界 w_L %	塑性限界 w_P %	塑性指数 I_P %	自然含水比 w %
Np	Np		

試料番号 ＿＿ 深さ ＿＿ m

液性限界試験 No.	落下回数	含水比 %	塑性限界試験 No.	含水比 %	備考
1			1		
2			2		
3			3		
4					
5					

液性限界 w_L %	塑性限界 w_P %	塑性指数 I_P %	自然含水比 w %



相対含水比 $r_R = \frac{w - w_P}{I_P}$

(相対コンシステンシー) $C_R = 1 - r_R$

JIS A 1210 突固めによる土の締固め試験

P

調査名 ……　試験日 51. 5. 18.

試料番号 深さNo. No. 1 m～ m　試験者 橋本

試験目的：普通締固め試験・~~CBR締固め試験~~　呼び名：試験方法

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・その他　試料準備：~~乾燥法~~・非乾燥法

試料の使用別：繰返し法・~~非繰返し法~~　含水比：乾燥処理前 0.32 %　乾燥処理後 %

モールド番号：No.　モールドの重量：（モールド・~~ベースプレート・エクステンション~~）計 3415 kg

測定番号	1	2	3	4
(湿潤試料＋モールド)重量 g	3790	3777	3802	3824
湿潤試料重量 g	375	362	387	409
湿潤密度 γ_t g/cm³	1.909	1.844	1.971	2.083
含水比測定	No. 91 W_s 61.80 W_w 61.66 W_s ___ W_r 18.47 W_w 0.14 W_r 43.19 w= 0.32 %	No. 93 W_s 59.44 W_w 58.43 W_s ___ W_r 18.60 W_w 1.01 W_r 39.83 w= 2.54 %	No. 399 W_s 57.74 W_w 56.26 W_s ___ W_r 16.11 W_w 1.48 W_r 40.15 w= 3.69 %	No. 276 W_s 55.69 W_w 54.00 W_s ___ W_r 21.77 W_w 1.69 W_r 32.23 w= 5.24 %
	No. 226 W_s 57.64 W_w 57.53 W_s ___ W_r 22.87 W_w 0.11 W_r 34.66 w= 0.32 %	No. 117 W_s 54.48 W_w 53.62 W_s ___ W_r 20.61 W_w 0.86 W_r 33.01 w= 2.61 %	No. 524 W_s 70.39 W_w 68.57 W_s ___ W_r 20.88 W_w 1.82 W_r 47.69 w= 3.82 %	No. 574 W_s 54.16 W_w 52.52 W_s ___ W_r 19.66 W_w 1.64 W_r 32.86 w= 4.99 %
平均含水比 w %	0.32	2.58	3.75	5.11
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.904	1.797	1.899	1.982

測定番号	5	6	7	8
(湿潤試料＋モールド)重量 g	3844	3866	3861	3850
湿潤試料重量 g	429	443	446	435
湿潤密度 γ_t g/cm³	2.185	2.256	2.271	2.215
含水比測定	No. 281 W_s 51.88 W_w 49.77 W_s ___ W_r 17.30 W_w 2.11 W_r 32.47 w= 6.50 %	No. 541 W_s 76.12 W_w 72.02 W_s ___ W_r 21.78 W_w 4.10 W_r 50.24 w= 8.16 %	No. 517 W_s 93.27 W_w 86.76 W_s ___ W_r 21.75 W_w 6.51 W_r 65.01 w= 10.01 %	No. 522 W_s 99.64 W_w 91.97 W_s ___ W_r 20.49 W_w 7.67 W_r 71.48 w= 10.73 %
	No. 540 W_s 75.08 W_w 71.63 W_s ___ W_r 19.93 W_w 3.45 W_r 51.70 w= 6.67 %	No. 154 W_s 60.51 W_w 57.36 W_s ___ W_r 18.22 W_w 3.15 W_r 39.14 w= 8.05 %	No. 190 W_s 71.40 W_w 66.63 W_s ___ W_r 19.26 W_w 4.77 W_r 47.37 w= 10.07 %	No. 159 W_s 92.09 W_w 85.10 W_s ___ W_r 20.07 W_w 6.99 W_r 65.03 w= 10.75 %
平均含水比 w %	6.58	8.10	10.04	10.74
乾燥密度 γ_d g/cm³	2.049	2.087	2.064	2.000

＊その他の突固め方法　ランマー重量 2.5 kg　落下高 30 cm　突固め回数 15 回/層（1 層）

モールド容量 ~~19.1cm モールド 1000 cm³, 15.2cm モールド 2200 cm³~~　＊その他 土の安定処理モールドで略式法

V= 196.35cm³

乾燥密度 $\gamma_d = \frac{\gamma_t}{w+100} \times 100$ g/cm³・ゼロ空気間ゲキ曲線 $\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1/G_s + w/100}$ g/cm³

図付－Ⅱ－5　　P

JIS A 1210

突固めによる土の締固め試験

調査名　　試験日　51. 5. 18.

試料採取箇所No.　NO.1　m～　m　試験者　橋本

試験目的：普通締固め・~~CBR試験~~　乾燥処理前含水比：　%　乾燥処理後含水比　%

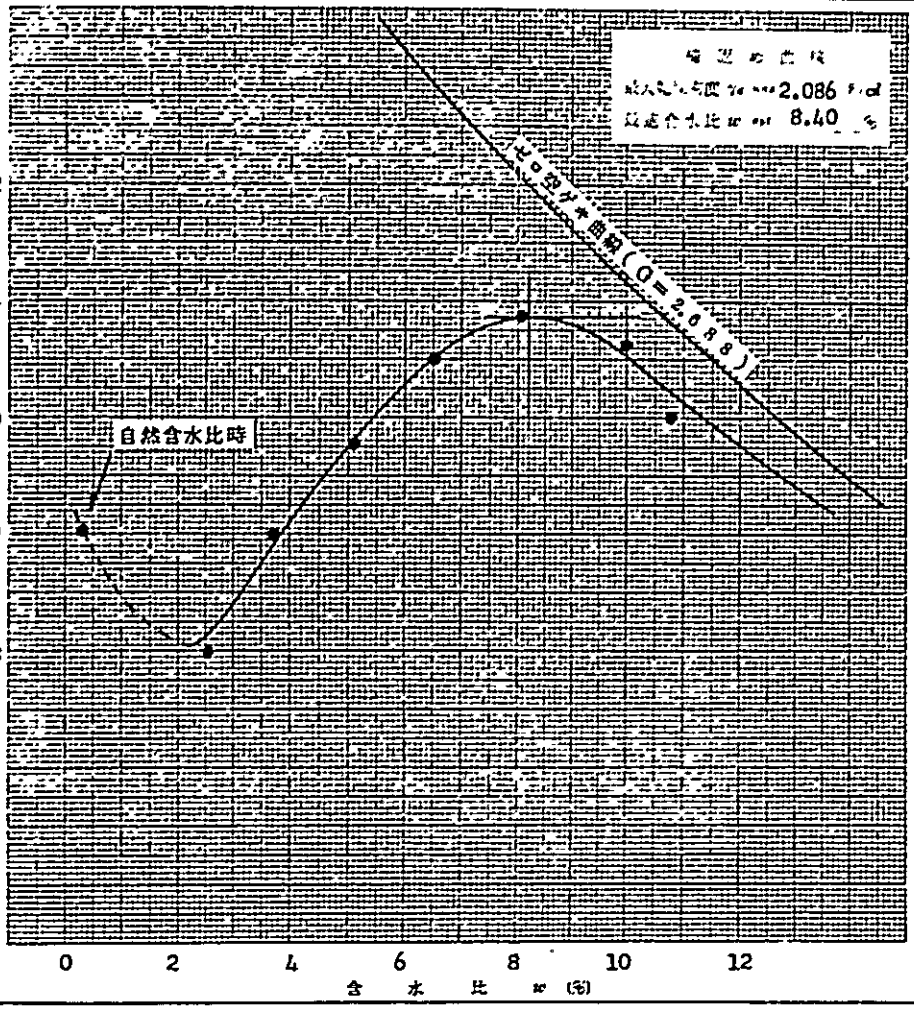
試験方法の呼び名：試験方法　試験開始時含水比：0.32 %　土粒子の比重：2.688

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・その他　試料の使用別：繰返し法・~~非繰返し法~~

モールドの容積：~~1/30 ft³~~・~~1/15 ft³~~・　cm³　試料の準備法：乾燥法・非乾燥法

試料の最大粒径：　mm　非容最大粒径以上の粗粒分の乾燥重量百分率：　%

試験番号	1	2	3	4	5	6	7	8
湿潤密度 ρt g/cm³	1.904	1.797	1.899	1.982	2.049	2.087	2.064	2.000
含水比 w %	0.32	2.58	3.75	5.11	6.58	8.10	10.04	10.74



備考　*その他の突固め方法：ランマー重量 2.5 kg.　落下高 30 cm.　突固め回数 15 回/層（ 1 層）

** 非乾燥法を用いた場合

表付－II－5

JIS A 1210 **突固めによる土の締固め試験**

P

調査名 ＿＿＿＿＿＿＿＿ 試験日 51. 5. 19.

試料番号 深さNo. No.2 m～ m 試験者 橋本

試験目的：普通締固め試験・~~CBR締固め試験~~ 呼び名：試験方法

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・*その他 試料準備：~~乾燥法~~・非乾燥法

試料の使用料：繰返し法・~~非繰返し法~~ 含水比：乾燥処理前 2.65 % 乾燥処理後 ＿＿ %

モールド番号：No. ＿＿ モールドの質量：（モールド・~~底板・スペーサ・カラ~~） 計 3415 kg

測定番号	1	2	3	4
(試料+モールド)質量 g	3735	3749	3760	3788
湿潤試料質量 g	320	334	345	373
湿潤密度 γ_t g/cm³	1.629 (V=196.35)	1.701 (V=196.35)	1.757 (V=196.35)	1.899 (V=196.35)
含水比測定	No. 111 w_a 47.17 w_b 46.43 w_c ＿＿ w_d 18.11 w_w 0.74 w_s 28.32 w= 2.61 %	No. 598 w_a 54.44 w_b 51.73 w_c ＿＿ w_d 19.86 w_w 2.71 w_s 31.87 w= 8.50 %	No. 595 w_a 54.66 w_b 51.57 w_c ＿＿ w_d 22.16 w_w 3.09 w_s 29.41 w= 10.51 %	No. 540 w_a 56.80 w_b 52.46 w_c ＿＿ w_d 19.93 w_w 4.34 w_s 32.53 w= 13.34 %
	No. 185 w_a 45.27 w_b 44.60 w_c ＿＿ w_d 19.75 w_w 0.67 w_s 24.85 w= 2.70 %	No. 599 w_a 47.00 w_b 44.90 w_c ＿＿ w_d 21.25 w_w 2.10 w_s 23.65 w= 8.88 %	No. 575 w_a 52.97 w_b 49.70 w_c ＿＿ w_d 19.42 w_w 3.27 w_s 30.28 w= 10.80 %	No. 574 w_a 57.00 w_b 52.52 w_c ＿＿ w_d 19.66 w_w 4.48 w_s 32.86 w= 13.63 %
平均含水比 w %	2.65	8.69	10.65	13.48
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.587	1.565	1.588	1.674

測定番号	5	6	7	8
(試料+モールド)質量 g	3809	3855	3867	
湿潤試料質量 g	394	420	452	
湿潤密度 γ_t g/cm³	1.939 (V=203.2)	1.980 (V=212.1)	1.967 (V=229.7)	
含水比測定	No. 192 w_a 61.14 w_b 55.83 w_c ＿＿ w_d 20.64 w_w 5.31 w_s 35.19 w= 15.09 %	No. 154 w_a 67.99 w_b 60.23 w_c ＿＿ w_d 18.22 w_w 7.76 w_s 42.01 w= 18.47 %	No. 541 w_a 80.14 w_b 69.28 w_c ＿＿ w_d 21.78 w_w 10.86 w_s 47.50 w= 22.86 %	No. ＿＿ w_a ＿＿ w_b ＿＿ w_c ＿＿ w_d ＿＿ w_w ＿＿ w_s ＿＿ w= ＿＿ %
	No. 399 w_a 56.25 w_b 52.25 w_c ＿＿ w_d 16.11 w_w 5.40 w_s 36.14 w= 14.94 %	No. 93 w_a 58.78 w_b 52.63 w_c ＿＿ w_d 18.60 w_w 6.15 w_s 34.03 w= 18.07 %	No. 276 w_a 72.14 w_b 62.71 w_c ＿＿ w_d 21.77 w_w 9.43 w_s 40.94 w= 23.03 %	No. ＿＿ w_a ＿＿ w_b ＿＿ w_c ＿＿ w_d ＿＿ w_w ＿＿ w_s ＿＿ w= ＿＿ %
平均含水比 w %	15.01	18.27	22.94	
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.685	1.675	1.600	

*その他の突固め方法 ランマー質量 2.5 kg 落下高 30 cm 突固め回数 15 回/層 （ 1 層）

モールド容量 ~~10cmモールド 1000cm³, 15cmモールド 2200cm³~~ *その他 土の安定処理モールドで略式法

V= 196.35cm³

乾燥密度 $\gamma_d = \frac{\gamma_t}{w+100} \times 100$ g/cm³・ゼロ空気間ゲキ曲線 $\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1/G_s + w/100}$ g/cm³

図付－Ⅱ－6　　P

JIS A 1210　**突固めによる土の締固め試験**

調査名　　試験日　51. 5. 19.

試料番号 深さNo.　No.2　m ～　m　　試験者　橋本

試験目的：普通締固め・~~CBR締固め~~　　乾燥処理前含水比：　%　乾燥処理後含水比　%

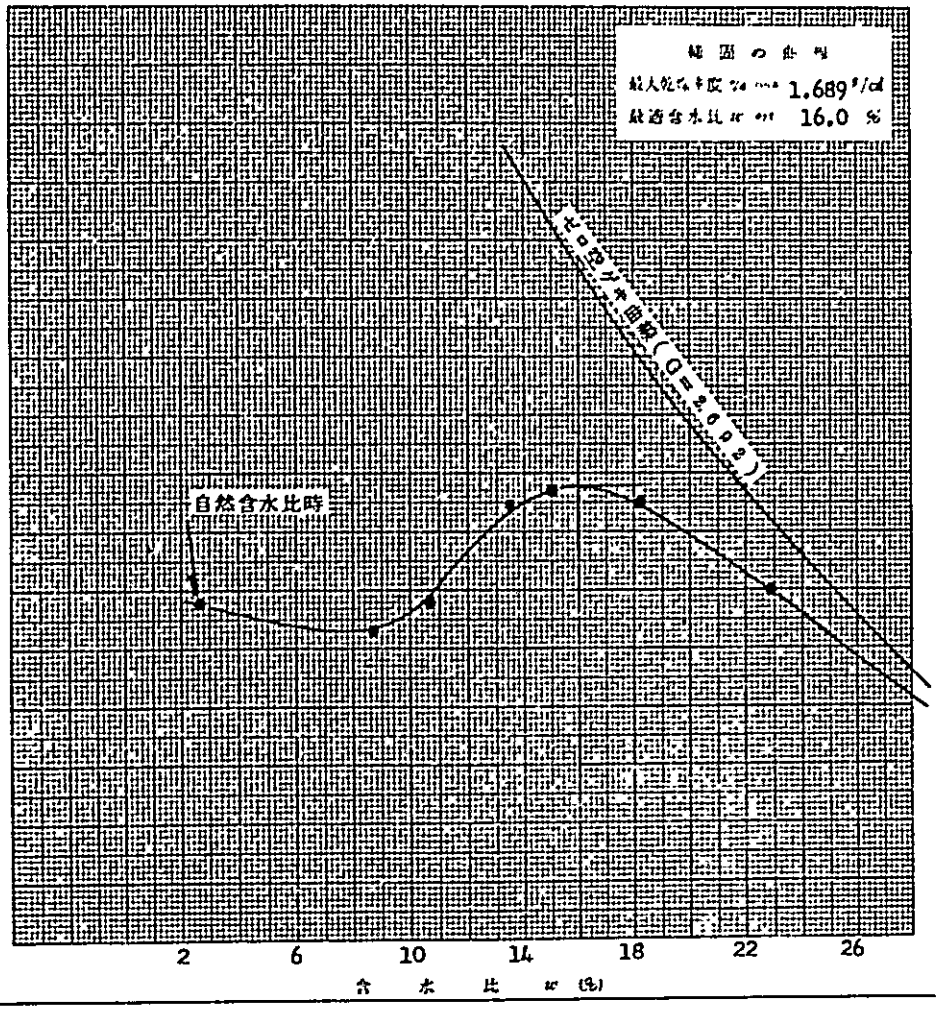
試験方法の呼び名：試験方法　略式法　　試験開始前含水比：2.65 %　土粒子の比重：2.692

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・その他　　試料の使用別：繰返し法・~~非繰返し法~~

モールド内径：~~10 cm~~・~~15 cm~~・5 cm　　試料の準備法：乾燥法・非乾燥法

試料許容最大粒径：　mm　　許容最大粒径以上の粗粒分の乾燥重量百分率：　%

測定番号	1	2	3	4	5	6	7	8
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.587	1.565	1.588	1.674	1.685	1.675	1.600	
平均含水比 w %	2.65	8.69	10.65	13.48	15.01	18.27	22.94	



備考　＋その他の突固め方法：ランマー重量 2.5 kg，落下高 30 cm，突固め回数 15 回層（ 1 層）

＋＋非乾燥法を用いた場合

JIS A 1210 突固めによる土の締固め試験

調査名 ..... 試験日 51. 5. 20.

試料番号 深さNo. No. 3 m～ m. 試験者 橋本

試験目的：普通締固め試験・~~CBR締固め試験~~ 呼び名：試験方法

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・*その他 試料準備：~~乾燥法~~・非乾燥法

試料の使用別：繰返し法・~~非繰返し法~~ 含水比：乾燥処理前 0.11 % 乾燥処理後 ____ %

モールド番号：No. モールドの重量：(モールド・~~ベースプレート~~) 計 3415 g

測定番号	1	2	3	4
(湿潤試料＋モールド)重量 g	3770	3770	3785	3796
湿潤試料重量 g	355	355	370	390
湿潤密度 γ_t g/cm³	1.808	1.808	1.884	1.986
含水比測定	No. 190 W_s 45.96 W_w 45.36 W_s ____ W_c 19.26 W_w 0.60 W_c 26.10 w= 2.30 %	No. 571 W_s 66.91 W_w 64.58 W_s ____ W_c 21.57 W_w 2.33 W_c 5.42 w= 5.42 %	No. 49 W_s 58.11 W_w 53.04 W_s ____ W_c 20.73 W_w 3.07 W_c 34.31 w= 8.95 %	No. 14 W_s 66.46 W_w 61.77 W_s ____ W_c 20.68 W_w 4.69 W_c 41.09 w= 11.41 %
	No. 517 W_s 50.17 W_w 49.59 W_s ____ W_c 21.75 W_w 0.58 W_c 27.84 w= 2.08 %	No. 81 W_s 62.51 W_w 60.56 W_s ____ W_c 24.73 W_w 1.75 W_c 25.83 w= 5.44 %	No. 163 W_s 58.17 W_w 54.85 W_s ____ W_c 17.79 W_w 3.32 W_c 37.06 w= 8.96 %	No. 269 W_s 62.32 W_w 58.26 W_s ____ W_c 22.15 W_w 4.06 W_c 36.11 w= 11.24 %
平均含水比 w %	2.19	5.43	8.95	11.32
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.745	1.715	1.729	1.784

測定番号	5	6	7	8
(湿潤試料＋モールド)重量 g	3807	3808		
湿潤試料重量 g	392	393		
湿潤密度 γ_t g/cm³	1.996	2.001		
含水比測定	No. 205 W_s 47.58 W_w 44.15 W_s ____ W_c 18.29 W_w 3.43 W_c 25.86 w= 13.26 %	No. 578 W_s 66.75 W_w 60.29 W_s ____ W_c 21.53 W_w 6.46 W_c 38.76 w= 16.67 %	No. ____ W_s ____ W_w ____ W_s ____ W_c ____ W_w ____ W_c ____ w= ____ %	No. ____ W_s ____ W_w ____ W_s ____ W_c ____ W_w ____ W_c ____ w= ____ %
	No. 331 W_s 59.26 W_w 54.40 W_s ____ W_c 19.20 W_w 4.86 W_c 35.20 w= 13.81 %	No. 212 W_s 56.57 W_w 52.00 W_s ____ W_c 23.93 W_w 4.57 W_c 28.02 w= 16.31 %	No. ____ W_s ____ W_w ____ W_s ____ W_c ____ W_w ____ W_c ____ w= ____ %	No. ____ W_s ____ W_w ____ W_s ____ W_c ____ W_w ____ W_c ____ w= ____ %
平均含水比 w %	13.53	16.49		
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.758	1.718		

*その他の突固め方法 ランマー重量 2.5 kg 落下高 30 cm 突固め回数 15 回/層 (1 層)

モールド容量 ~~10cmモールド・1000cm³、15cmモールド・2100cm³~~ V= 196.35 cm³ *その他 土の安定処理モールドで 略式法

乾燥密度 $\gamma_d = \frac{\gamma_t}{w+100} \times 100$ g/cm³・ゼロ空気間ゲキ曲線 $\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1/G_s + w/100}$ g/cm³

図付－Ⅱ－7　　P

JIS A 1210

突固めによる土の締固め試験

調査名　　試験日　51. 5. 20.

試料番号 深さNo.　No.3　m～　m　　試験者　橋本

試料目的：普通締固め・~~CBR締固め~~　　乾燥処理前含水比：　%　乾燥処理後含水比　%

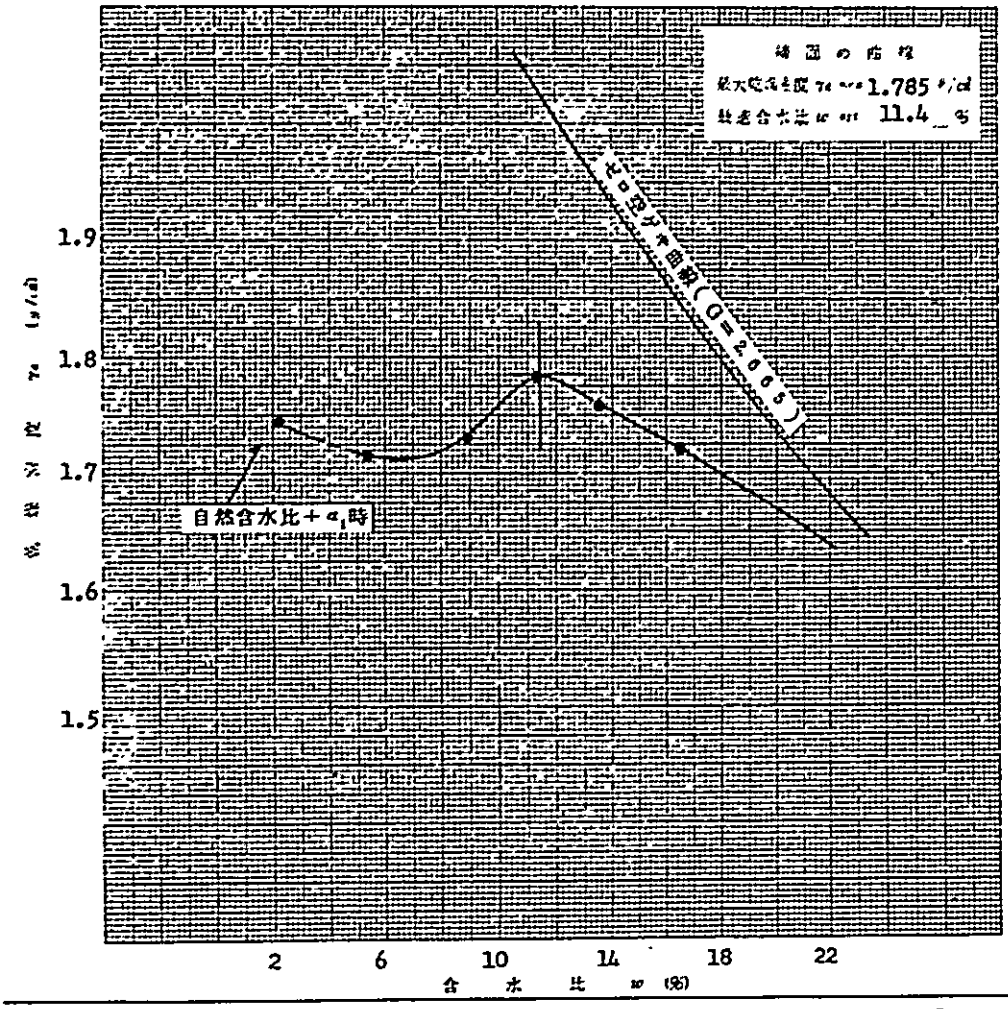
試験方法の呼び名：試験方法　略式法　　試験開始前含水比：2.19 %　土粒子の比重：2.665

突固め方法：~~第1方法~~・~~第2方法~~・その他　　試料の使用別：繰返し法・~~非繰返し法~~

モールド容積：~~10 cm~~・~~15 cm~~・5 cm　　試料の準備法：乾燥法・非乾燥法

試料粒子最大粒径：　mm　　許容最大粒径以上の粗粒分の乾燥質量百分率：　%

試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8
乾燥密度 γ_d g/cm³	1.745	1.715	1.729	1.784	1.758	1.718		
含水比 w %	2.19	5.43	8.95	11.32	13.53	16.49		



備考　＊その他の突固め方法：ランマー重量 2.5 kg，落下高 30 cm，突固め回数 15 回/層（ 1 層）

＊＊非乾燥法を用いた場合

Ⅱ－2　ベリ川原水水質試験結果

Ⅱ－2－1　一般飲料水試験結果

表　付－Ⅱ－7

項目＼検体	河川水	判定基準
外観	乳褐色，褐色浮遊物，褐色沈澱を認める	殆んど無色透明であること
臭味	土臭	異常でないこと
PH	7.5	5.8～8.6
アンモニア性窒素	不検出	同時に検出してはならない
亜硝酸性窒素	検出	
硝酸性窒素	0.76	10PPM以下
塩素イオン	4.7	200PPM以下
過マンガン酸カリウム消費量	116.2	10PPM以下
鉄	5.30	0.3PPM以下
総硬度	52.0	300PPM以下
蒸発残留物	1404.0	500PPM以下
残留塩素	0.0	
濁度	1530.0	2度以下
大腸菌群	検出／50㎖中	検出されないこと
一般細菌数	110×10^{2}／㎖中	＜100／㎖中
所見	不適	
備考	有機物汚染の疑い濃厚で，また衛生上の配慮が必要と思われる。	

表　付－Ⅱ－８

大腸菌数	定性	推定	LB	24 hr		
				48 hr	＋AG	
		確定	BGLB		＋AG	
		完全	EMB		定型集落	
		IMVIC	I		(＋)	
			M・R		(＋)	
			V・P		(－)	
			S・C		(－)	
		一般性状			TSI：A／AG	
		固定			E. Coli	
	定量	M・P・N			170	
		Deso 平板	原液		3	1
			10^{-1}		0	0
一般細菌数・生菌数	培地 普通寒天 31±1℃ 条件 (24hr)		原液			
			10^{-1}		840	640
			10^{-2}		109	106
			10^{-3}		12	8
			10^{-4}		1	1
			10^{-5}		0	0
分類菌	E. Coli Pseudomonas Aeruginosa Aeromonas AP Bacillees AP					
備考	大腸菌群菌数：170／100ml (MPN)，2／ml (Deso) 一般細菌数：110×10^{2}／ml					

Ⅲ．タンバオ・マンガン鉱山開発計画の概要

Ⅲ－1　開発会社の概要

(a) 会 社 名：　SOCIETE MINIERE DE TAMBAO S. A.
(SOMITAM)

(b) 設　　立：　1975年7月16日

(c) 資 本 金：　100,000,000F. CFA

(d) 資本構成：

HAUTE VOLTA GOVERNMENT	51%
TAMBAO MANGANESE MINE DEVELOPMENT CO., LTD(TAMCO) (JAPAN)	30%
EXPLORATION UND BERGBAU(G. m. b. H) (WEST GERMANY)	9%
UNION CARBIDE CORPORATION (U.S.A.)	7%
SOCIETE TAMBAO MANGANESE (FRANCE)	3%

(e) 社　　長：　EMMANUEL ZOMA
(MINISTRE DU COMMERCE DU DEVELOPMENT INDUSTRIEL ET DES MINES)

(f) 支 配 人：　PHILIPPE OUEDRAOGO
(DIRECTEUR GENERAL DE OFFICE DES PROJETS DE TAMBAO)

(g)日本側代表：　黒 瀬 三 郎
SOMITAM　副社長
TAMCO　副社長
三井物産株式会社製鋼原料部部長代理

Ⅲ－2　位置，交通

Ⅲ－2－1　位　　置

鉱山は西アフリカ，オートボルタ共和国サエル県ウダラン郡タンバオ村，北緯14°47'，東経0°04'に位置する。

Ⅲ－２－２　交　　通

アビジャン（コートジボアール共和国）$\xrightarrow[\text{RAN鉄道}]{1,145\,Km}$ワガドク$\xrightarrow[\text{国道3号（ラテライト道）}]{98\,Km}$カヤ

$\xrightarrow[\text{国道3号（ラテライト道）}]{167\,Km}$ドリ　$\xrightarrow[\text{わだちのみの道路}]{73\,Km}$マルコイ　$\xrightarrow[\text{わだちのみの道路}]{22\,Km}$タンバオ鉱床

なお，ワガドグとボボジュラッソに国際空港がある。

Ⅲ－２－３　地形，地質，鉱床

(1)　地　　形

鉱山周辺は，標高２７０ｍ前後の広い平坦な準平原で，比高１０～２０ｍの砂丘列が，略東西方向に帯状に連なっている。砂丘以外はほとんどラテライトに覆われている。この中に，海抜３４７ｍを最高とするメインヒルとスモールヒルの２つが丘を形成している。

(2)　地質・鉱床

タンバオのマンガン鉱床は，先カンブリア系下部グーバ層中の透角閃石石英片岩を主とする堆積岩中の層状鉱床である。鉱床は４枚の鉱層からなり，その走向はほゞＮＷ－ＳＥ方向で，傾斜はＮＥに急斜する。鉱石は酸化鉱からなり，地表はCanga状を呈している。鉱床の形態は，ソーセージ構造（Budin-Structure）を示す。この起源は噴気堆積性鉱床で，付近の透角閃石片岩化の変質により高品位化されたと考えられている。

なお，国連による調査の結果，タンバオでは高品位部の下部が炭酸塩鉱物となっていることが判明している。

Ⅲ－２－４　鉱量・品位

(1)　可採鉱量ならびに品位

表　付－Ⅲ－１

	Main Hill		Small Hill		計	
	鉱　量（1000t）	品　位（Mn %）	鉱　量（1000t）	品　位（Mn %）	鉱　量（1000t）	品　位（Mn %）
高品位鉱	5,470	53.24	－		5,470	53.24
低品位鉱	5,267	47.84	1,232	48.07	6,499	47.88
合　計	10,737	50.59	1,232	48.07	11,969	50.33

(2) 剝土岩量

表　付－Ⅲ－2

（単位m^3）

鉱　　床	剝　土　岩　量	全左可採鉱量屯当り
Main Hill	8,716,000	0.812
Small Hill	3,495,000	2.836
合　　計	12,211,000	1.020

Ⅲ－2－5　開発計画

(1) 生産計画数量

生産計画は，第1期，第2期，第3期に分けて策定されている。第2期計画以降は，オート・ボルタ政府の10％販売権の行使により生産数量は10％増加する。

表　付－Ⅲ－3　期別生産規模の概要

期　別	期　間（年度）	粗　鉱 t／年	精　鉱（t／年） 塊　鉱	Mn %	粉　鉱	Mn %	計	精鉱歩留 %
1	1～5	702000	427000	55	198000	48	625000	89
2	6～11	809000	490000	54	198000	47	688000	85
3	12～16	829000	500000	53	188000	49	688000	83
合計	1～16	11968000	7248000	54	2978000	48	10226000	85

(2) 人員計画（タンバオ鉱山　山元）

表　付－Ⅲ－4

年　　度	1	3	8
	(人)	(人)	(人)
Senior staff	11 (6)	13 (6)	8 (1)
Junior staff	50 (13)	39 (3)	33
Worker	123	122	137
計	184 (19)	174 (9)	178 (1)

(注)（　）内の数字は内数で外国人を示す。

(3) 初期投資計画

表　付－Ⅲ－5

項　目	金額		備　考
	1,000US$	1,000F. CFA	
採鉱費	956	215,100	
採鉱設備費	1,984	446,400	
破砕・選別設備費	3,726	838,350	
サービス部門費	1,663	374,175	修理工場発電所ほか
建物，備品	2,536	570,600	
アビジャン港湾設備他	4,584	1,031,400	
鉄道貨車	5,000	1,125,000	
経費	1,742	391,950	
詳細設計費	1,165	262,125	
本社関係	714	160,650	ワガドグ本社ほか
予備費	5,461	1,228,725	
運転資金	4,219	949,275	
合　計	33,750	7,593,750	

(注) 1US$＝225F. CFA

なお，前記起業投資計画のほか，下記工事は，タンバオマンガン鉱山開発に必要な関連工事で，その計画実施については，オート・ボルタ政府（タンバオ開発庁）が担当することになっている。

(a) ドリータンバオ間鉄道建設工事……延長　約３５０Km

(b) アビジャン港　鉱石積込設備工事……鉄道引込線

鉱石専用バース

動　力　線

(c) 用水設備工事……ベリ川，ティナコフダム

ティナコフータンバオ間　導水管

タンバオ貯水池

(4) タンバオ開発計画に伴う関連施設についてのTAMCOの投資予定

表　付－Ⅲ－６

項　　目	工事概要	金　　額 （1,000円）
道路整備	ドリータンバオ間 約１００Km	1,008,000
住宅および付属施設	住宅８１棟他	641,000
小学校	２４０$m^2$１棟	28,000
診療所	１２０$m^2$１棟	14,000
日用品販売所	１２０$m^2$１棟	35,000
給排水設備	１　式	91,000
飛行場および通信施設	１　式	179,000
合　　計		1,996,000 6,653,300（US$） 1,497,000（1,000F. CFA）

Ⅳ. タンバオ開発庁の業務の概要

タンバオ・マンガン鉱山開発のため，オート・ボルタ政府は，１９７４年８月２０日付で，タンバオ開発庁（L' OFFICE GENERAL DES PROJETS DE TAMBAO ）を設置した。

タンバオ開発庁の担当するプロジェクトは次の６項目から成っている。

(a) ワガドグータンバオ間の鉄道の建設

(b) タンバオ・マンガン鉱山の開発

(c) ティンラッサンの石灰石の開発とセメント工場の建設

(d) ティンラッサンータンバオ間の道路建設

(e) ティナコフのベリ川ダム建設

(f) ティナコフータンバオ間の導水管敷設

なお，タンバオ開発庁は上述の諸プロジェクトの効果について次の様な見通しをたてゝいる。

(a) 国庫収入面で大きく貢献する。（特に鉱山プロジェクト）

(b) 外貨の大幅な節約が可能となる。（特にセメントプロジェクト）

(c) ４００人の雇用が新たにつくられる。

(d) ワガドグータンバオ間の鉄道建設により，次のようなことが可能となる。

(i) オート・ボルタ北東部との恒久的にして容易な交流

(ii) リプタコ・グルマ地方の家畜の経済的輸送（現在，これ等の家畜はコート・ジボアール，ガーナ等南部の消費国へ交通機関を利用せずに運ばれている）

(iii) ワガドグードリ間（２５０Km），特にワガドグーカヤ間の恒久的な旅客輸送手段の確保

(iv) 食料品，石油製品等必需品の割安な輸送

(v) 水資源の増加（ティナコフのダム）によるサエル地方の牧畜業の発展のバックアップ

(vi) マリ国方面へはタンバオーアンソンゴ間，ニジェール国方面へはドリーテラ（TERA)ーニアメイ間の鉄道延長の促進（これ等の鉄道延長はオート・ボルタ，マリ，ニジェール，コート・ジボアール各国間のより密接な交流を実現させると共にマリ国アンソンゴおよびオファリキン＜Ofalikin＞のマンガン鉱床の開発を可能にする）。

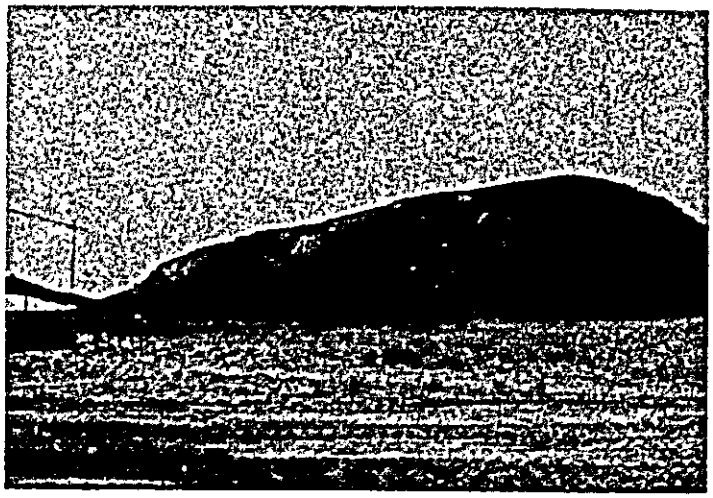
(e) セメント工場の建設は外貨の獲得のほか，次のようなことを可能にする。

(1) 建設資材の国内調達

(2) 都市計画やインフラストラクチャー整備等のプロジェクトの継続的遂行

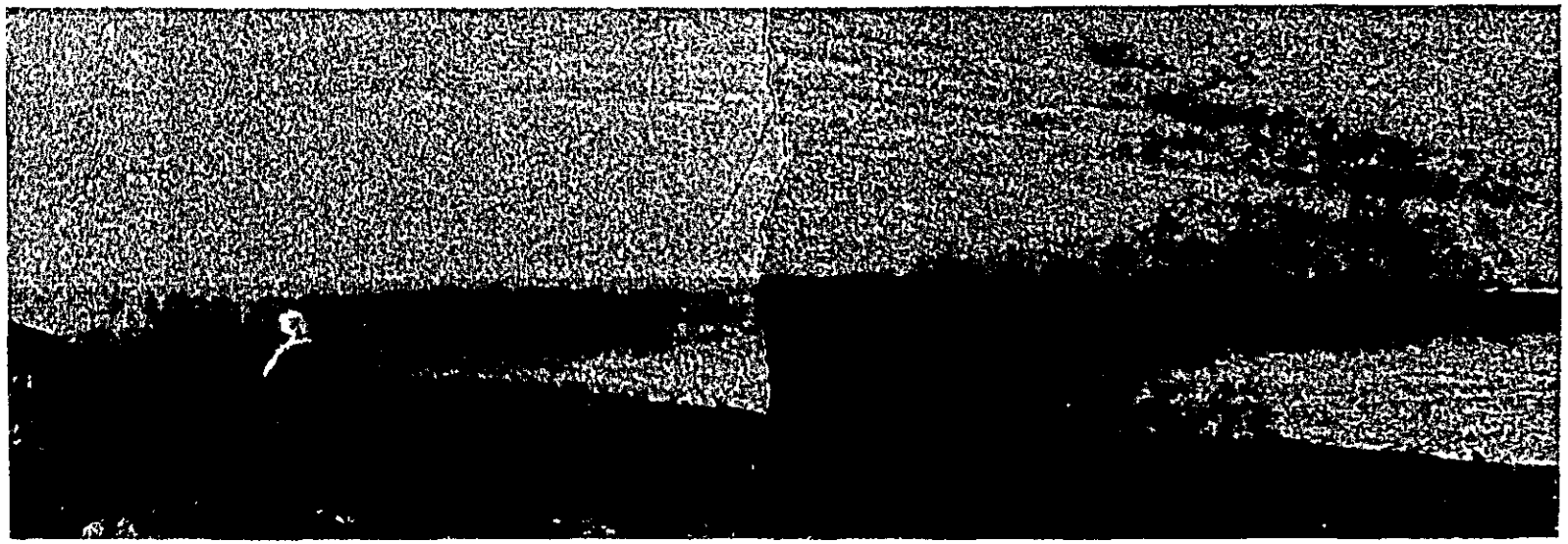
出所； L'OFFICE GENERAL DES PROJETS DE TAMBAO

V　現地記録写真

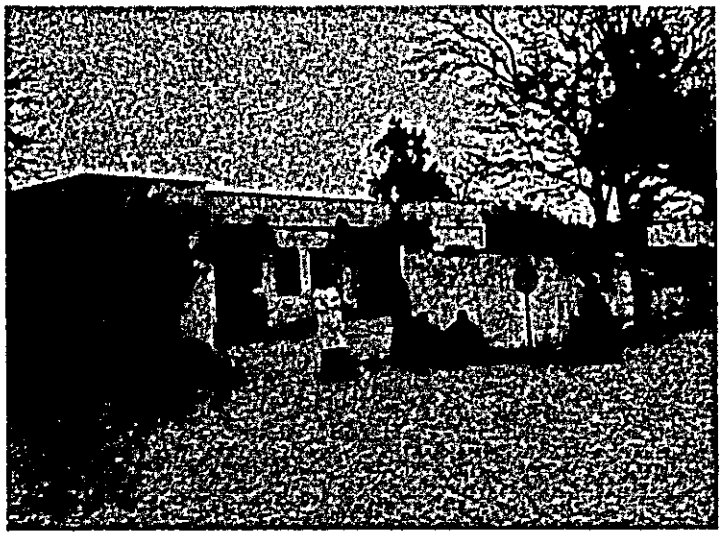


1.　タンバオ・マンガン鉱床，Main Hill 遠望

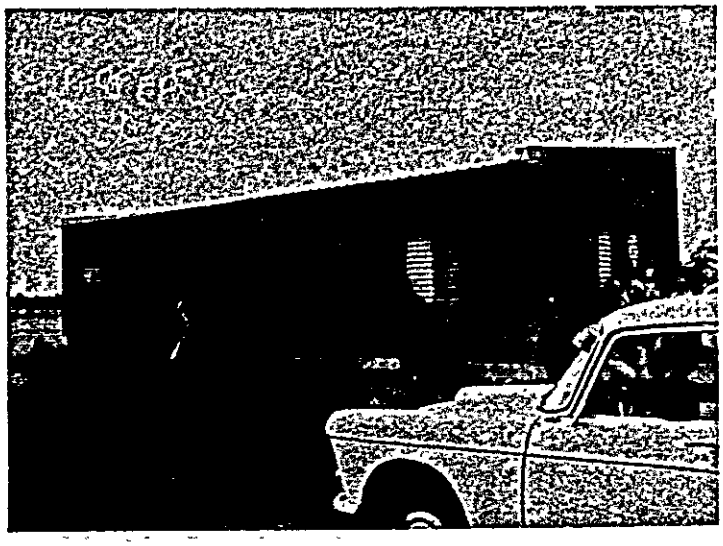
2.　タンバオ・マンガン鉱床，Main Hill より
Small Hill を望む



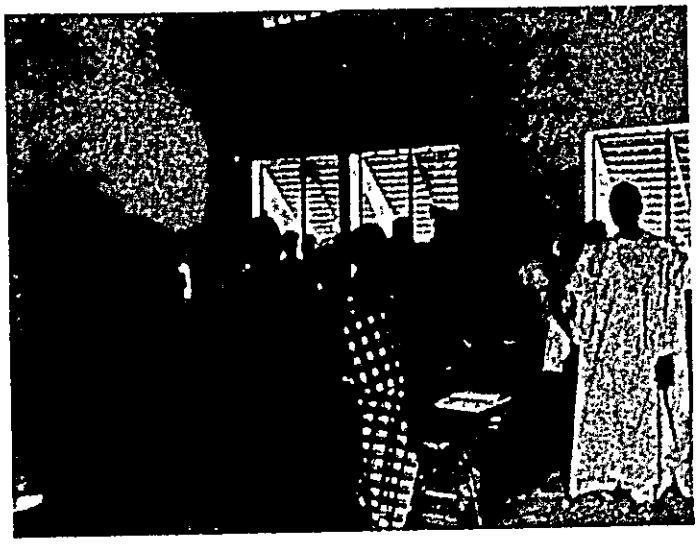
3. タンバオ鉱山町建設予定地



4. ドリの病院



5. ゴロンゴロンの診療所

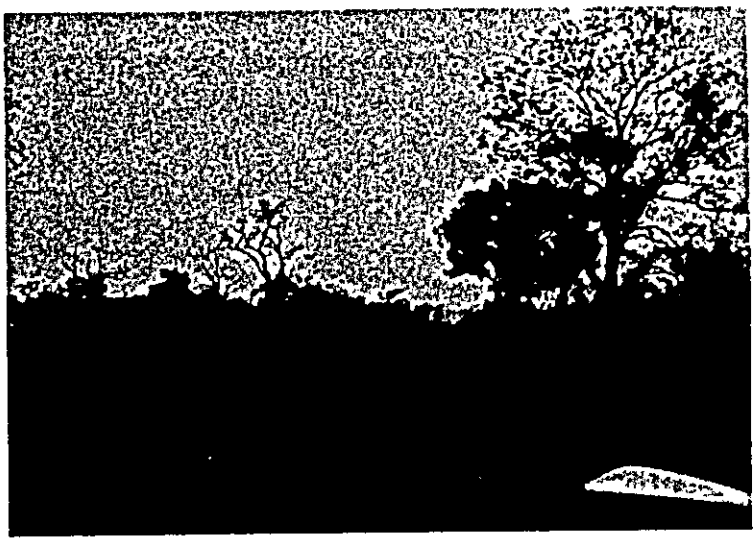


6. ドリの小学校，教室風景

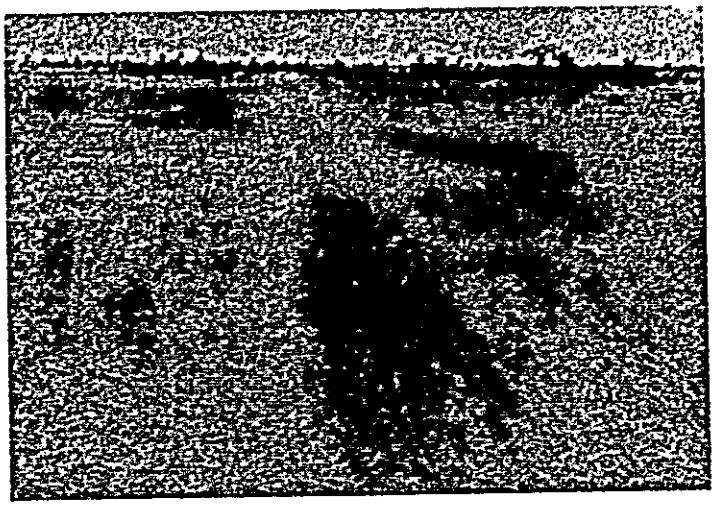
7. ゴロンゴロンの小学校

8. マルコイの市場風景

9. マルコイの市場風景

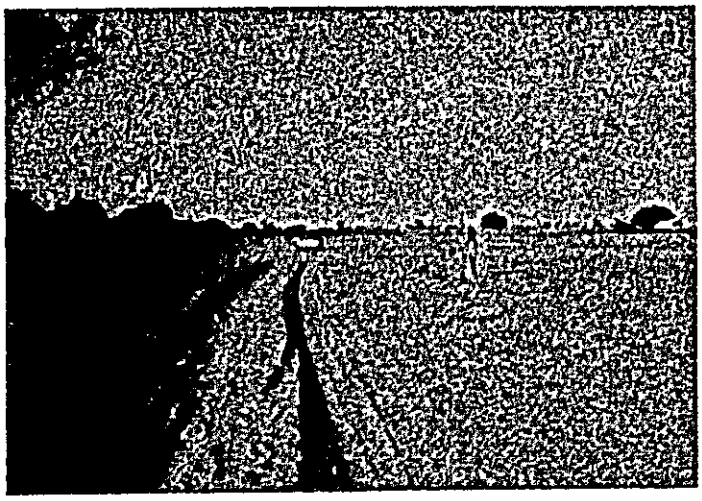


10. ワガドグードリ間，国道ＲＮ３号線



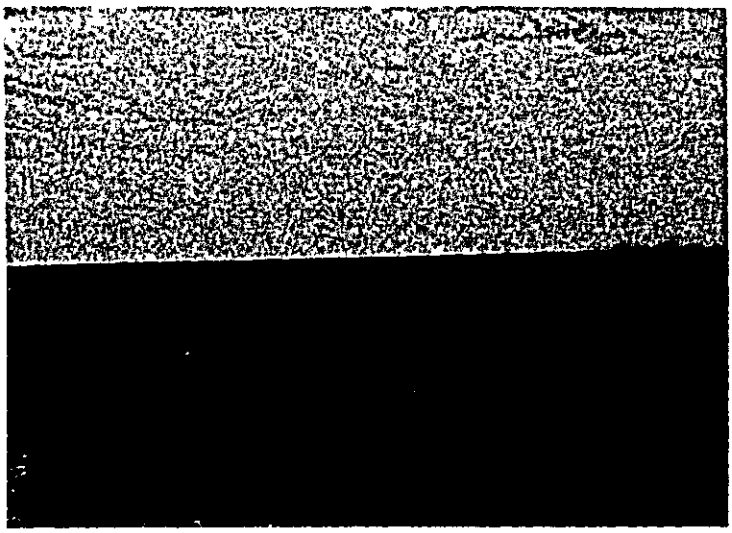
11. ドリーマルコイ間，県道ＲＤ１１号線

（ラテライト部分）

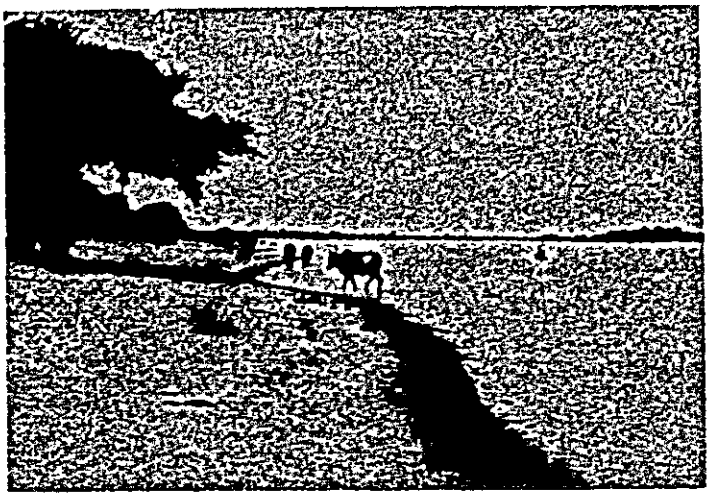


12. ドリーマルコイ間，県道ＲＤ１１号線，
（砂地部分）

13. 既設の潜り橋，県道ドリーマルコイ間



14. タンバオ飛行場



15. ティナコフのダム予定地

Ⅵ. 収 集 資 料 一 覧

1. African Development Fund, Republic of Upper Volta Economic Situation, June, 1975

2. Ministerre du Commerce du Developpement Industriel et des Mines & Office General des Projets de TAMBAO, Evaluation de la Demende Potentielle du Transport, Prolongement Ferroviaire, Ouagadougou-Tambao, Ouagadougou, Juin, 1975
(Rapport etabli par: Giogio Bonacci)
Map: Zone d'Influence du Chemin de Fer, Ouagadougou-Tambao

3. U.S.A.I.D., Program for Upper Volta, 1974 – 1976

4. L'Office General des Projets de Tambao, Presentation Generale

5. Republique de Haute-Volta, Unite Travail Justice, Plan Quinquennal de Developpment Economique et Social, 1972 – 1976

6. Ligne Ferroviaire, Ouagadougou-Tambao, Etude-Hydrologique, Juin, 1975, B.C.E.O.M.

7. Contrat d'Etudes N°

8. Projet d'Adduction d'Eau de Tambao, le Barrage de Bambakari

9. Expertise Route Ouagadougou-Dori-Tambao Rapport (Souche)

   A. Expertise pour Definition Trace Entre Ouagadougou-Dori-Tambao Plans Type (A–1, A–2, A–3, A–4)

   E. Expertise pour Definition Trace Entre Dori et Tambao Planimetries (E–1, E–2, E–3, E–4)

   F. Expertise pour Definition Trace Entre Dori et Tambao Matricules Kilometriques (PK 252.100 – PK 335.000) (F–1, F–2, F–3, F–4, F–5, F–6, F–7)

10. Kawada Junzo, Technologie Voltanique, Republique de Haute-Volta Musee National-Ouagadougou

11. Rapport Final, Projet pour Ameliorer les Conditions de Vie et l'Habitat de la Population a Faible Revenu en Haute-Volta (Janvier 1974 – Septembre 1975) (from PNUD)

12. Rapport Final (Juillet 1973 – Juin 1975) Annexe N° 1 (from PNUD)

13. Rapport Final (Juillet 1973 – Juin 1975) Annexe N° 2 (from PNUD)

14. Note d'Information sur la Zone Pilote de Cissin – Ouagadougou – Octobre 1975 (from PNUD)

15. Pilot Housing Project – Ougadougou Cissin – Decembre 1974 (from PNUD)

16. Projet Habitat (from PNUD)

17. Distribution de l'Habitation Traditionnelle pour Types – Republique de Haute-Volta – (from PNUD)

18. Comment Construire dans le Lotissement Pilote de Cissin Juin 1974 (from PNUD)

19. Les Atlas Afrique – Haute-Volta –

20. Balance Commercialle et Commerce Exterrieur – Annee 1972 –

21. *Carte Provisoire des Densites de Populations*

22. *Cartes Provisoires des Principaux Elemento* Climatiques

23. Air Photograph (Dori–Markoye–Tin Akof)

24. Republique de Haute-Volta Carte Routiere, Echelle 1 : 200,000

25. Notice Explicative Dela Carte Geologique au 1 : 200,000 (Oudalan)

26. Permis Minier de la SOMITAM (Old Map)

27. Permis Minier de la SOMITAM (New Map)

28. Adduction d'Eau de Tambao, a Partir du Barrage de Bambankari Echelle 1 : 50,000

29. Projet Ferroviaire Entre Ouaga et Tambao, Troncon Kaya Tambao, *Position des Emrrunts* et Carrieres, Echelle 1 : 200,000

30. Port Autonome d'Abidjan, Plan de Extension, Echelle 1 : 30,000

31. Le Port d'Abidjan, Echelle 1 : 10,000

32. Prix des Mois de Novembre 1975 Janvier 1976

33. Les Prix des Fers a Beton de Fabrication Locals, le 21 Janvier 1976 (from SEATO at Abidjan)

34. Les Prix Actualise de Divers Materiaux, le 19 Mars 1976 (from LTRA)