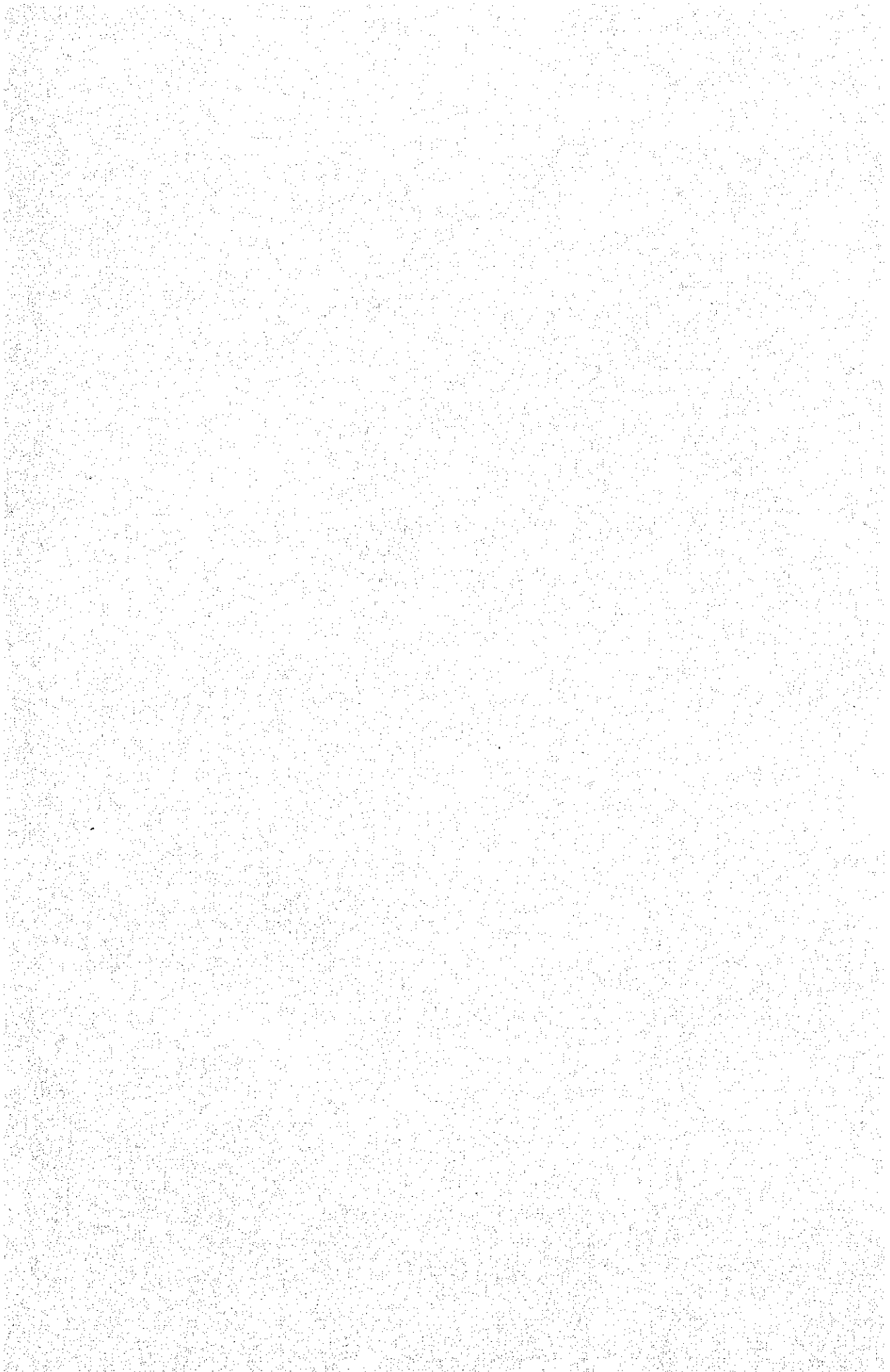


フィリピン共和国
パイオニア鉄鉱山開発
関連施設整備計画調査
報 告 書

昭和54年10月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1046664[7]

フィリピン共和国
パイオニア鉄鉱山開発
関連施設整備計画調査

報 告 書

昭和54年10月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 88438229	118
登録No. 114464	66.4
	MPP

は し が き

日本政府は、フィリピン共和国ミンダナオ島バリオニア地区における鉄鉱山開発に伴う諸関連施設の整備計画について調査を行うことにし、国際協力事業団は、村井登氏を団長とする9名の調査団を組織し、1979年3月26日より6月5日まで現地に派遣して調査を実施した。

現地においては、フィリピン共和国政府関係機関各位の御協力により、調査は円滑に行われ、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づき解析及び計画の検討を行い、この程、報告書完成の運びとなった。

本調査は鉄鉱山開発に必要な道路、橋梁、港灣、その他インフラストラクチャー施設整備のための調査であり、各施設についての技術的、経済的検討および整備開発効果の検討を加え、とりまとめたものであり、今後の鉄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もない喜びである。

おわりに、本調査の実施にあたり、種々に御協力いただいたフィリピン共和国政府関係機関、在フィリピン共和国大使館、外務省、通産省の各位に対し、深く感謝の意を表するものである。

昭和54年10月

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the integrity of the financial system and for the ability to detect and prevent fraud.

2. The second part of the document outlines the specific requirements for record-keeping, including the need to maintain original documents and to keep copies of all transactions. It also discusses the importance of regular audits and the role of internal controls in ensuring the accuracy of the records.

3. The third part of the document discusses the consequences of failing to maintain accurate records, including the potential for financial loss and the risk of legal action. It also discusses the importance of training staff in proper record-keeping procedures and the need for ongoing monitoring and evaluation of the record-keeping system.

4. The fourth part of the document discusses the importance of transparency and accountability in the financial system. It emphasizes that accurate records are essential for the public to understand how their money is being spent and for the government to be held accountable for its actions.

5. The fifth part of the document discusses the importance of data security and the need to protect sensitive financial information. It discusses the risks of data breaches and the need for robust security measures to prevent unauthorized access to the records.

6. The sixth part of the document discusses the importance of regular updates and improvements to the record-keeping system. It emphasizes that the system should be able to adapt to changing requirements and technologies to ensure its continued effectiveness.

7. The seventh part of the document discusses the importance of collaboration and communication between different departments and agencies. It emphasizes that accurate records require a coordinated effort and that clear communication is essential for ensuring that all parties are aware of their responsibilities and the status of the records.

8. The eighth part of the document discusses the importance of public participation and the need to involve citizens in the record-keeping process. It discusses the benefits of transparency and the need for the public to have access to the records and to be able to provide input on how the system should be improved.

9. The ninth part of the document discusses the importance of ongoing monitoring and evaluation of the record-keeping system. It emphasizes that the system should be regularly reviewed to ensure that it is meeting its objectives and that any necessary changes are made in a timely manner.

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作 殿

ここに提出する報告書は、フィリピン共和国Mindanao島バイオニア鉄鉱山開発関連施設のうち、道路、橋梁、港湾施設の整備に関する調査報告書であります。

現地調査は、昭和54年3月26日から6月5日まで主にMindanao島Ozamis.Midsalip間の現地調査を行うとともに、関連政府機関を通じて、資料の収集を行いました。

バイオニア鉄山のあるZamboanga del Sur州及びProject港のあるMisamis Occidental州はMindanao島内でも経済開発が遅れているため、産業として工業開発はなく農業が中心に成っております。

バイオニア鉄山開発関連施設としてMidsalip～Tangub間の道路整備と積出港湾の新設は、同鉄山開発のためには不可欠であるとともに、この地域の交通網の充実と開発に大きく寄与するものと期待されます。

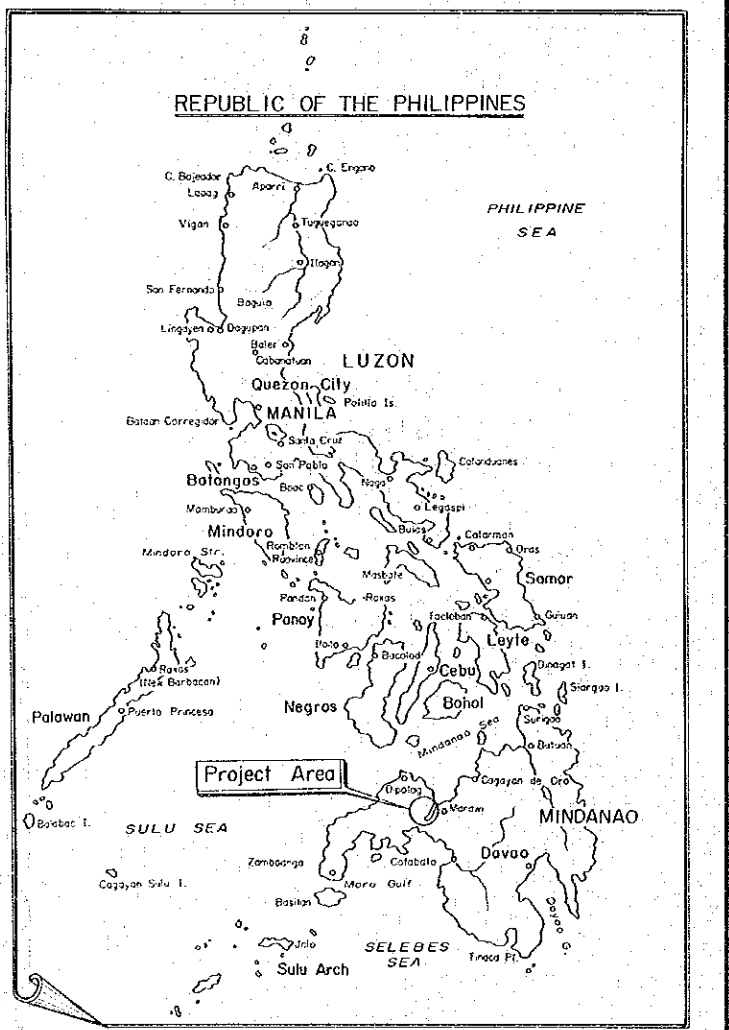
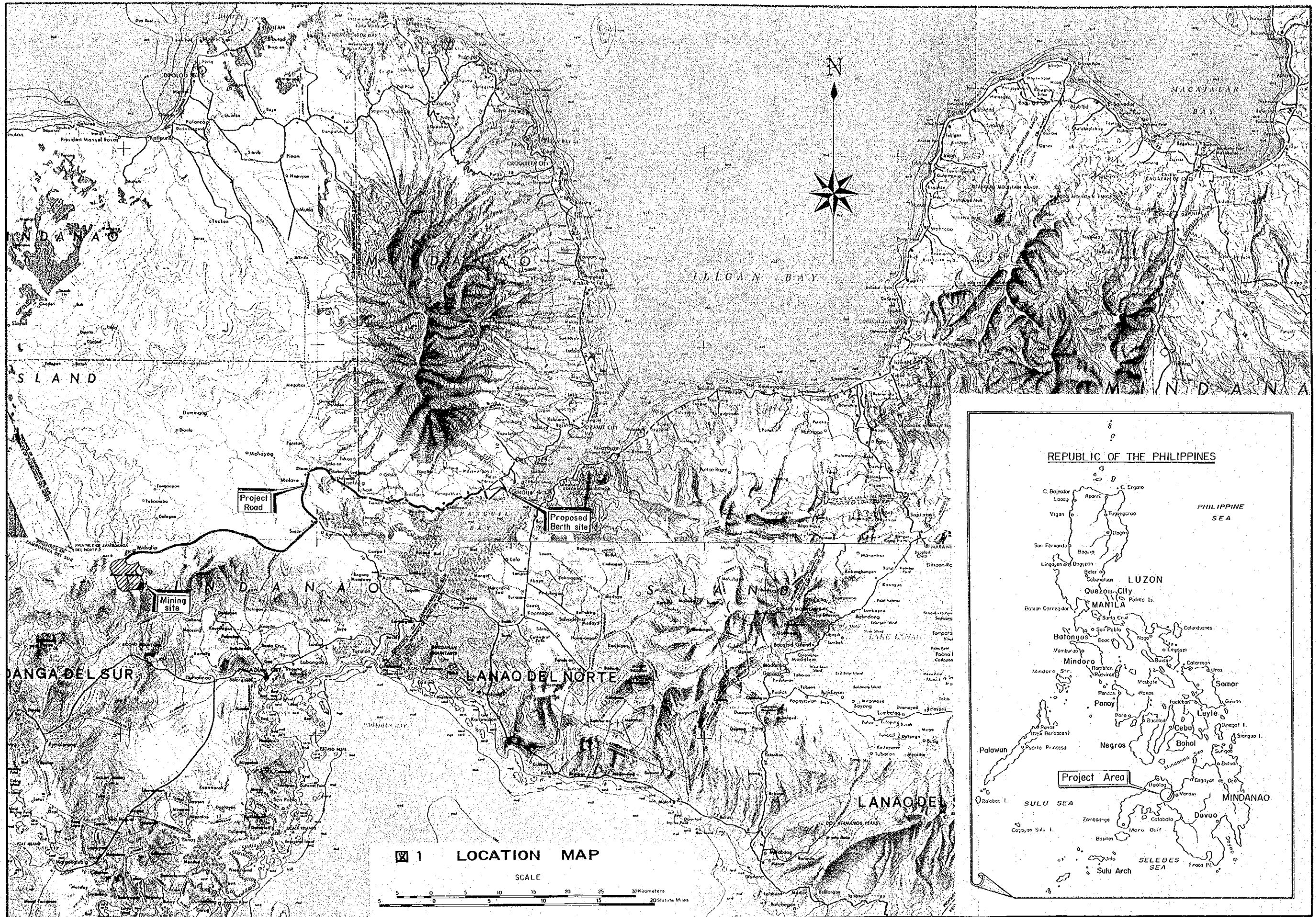
このプロジェクト調査の主題は、バイオニア鉄山開発に伴い、必要となる関連施設整備が適正な形で行われ、鉄山開発事業の円滑なる推進に資すると共に周辺地域住民の福祉向上、地域経済の発展に寄与するように道路、橋梁、港湾等の関連施設整備のための技術的、経済的な調査検討を行い、適切なる助言を行うこととあります。

本報告書の提出にあたり諸般のご協力を賜ったフィリピン共和国鉄山省、道路省、運輸公共事業省、その他関係政府諸機関ならびに在フィリピン共和国大使館の方々に対し心から感謝の意を表します。

昭和54年10月

バイオニア鉄山開発関連
施設整備計画調査

団 長 村 井 登



2 PROJECT ROAD AND PORT

Scale 1:250,000

15'



Section - I
5.90 km
(PRIVATE ROAD)

Section - II 32.5 km
(PROVINCIAL ROAD)

Section - III 34.7 km
(NATIONAL ROAD)

Section - IV 4.9 km
(CITY ROAD)

78 km

PROVINCE OF ZAMBOANGA DEL SUR

PROVINCE OF MISAMIS OCCIDENTAL

PROVINCE OF MISAMIS OCCIDENTAL

PROVINCE OF ZAMBOANGA DEL SUR

MINDANAO

PAGADIAN BAY

MIDSALIP
Mining site

Proposed Berth site

8°

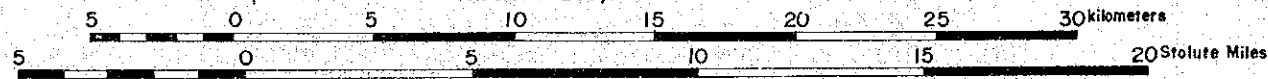
45'

15

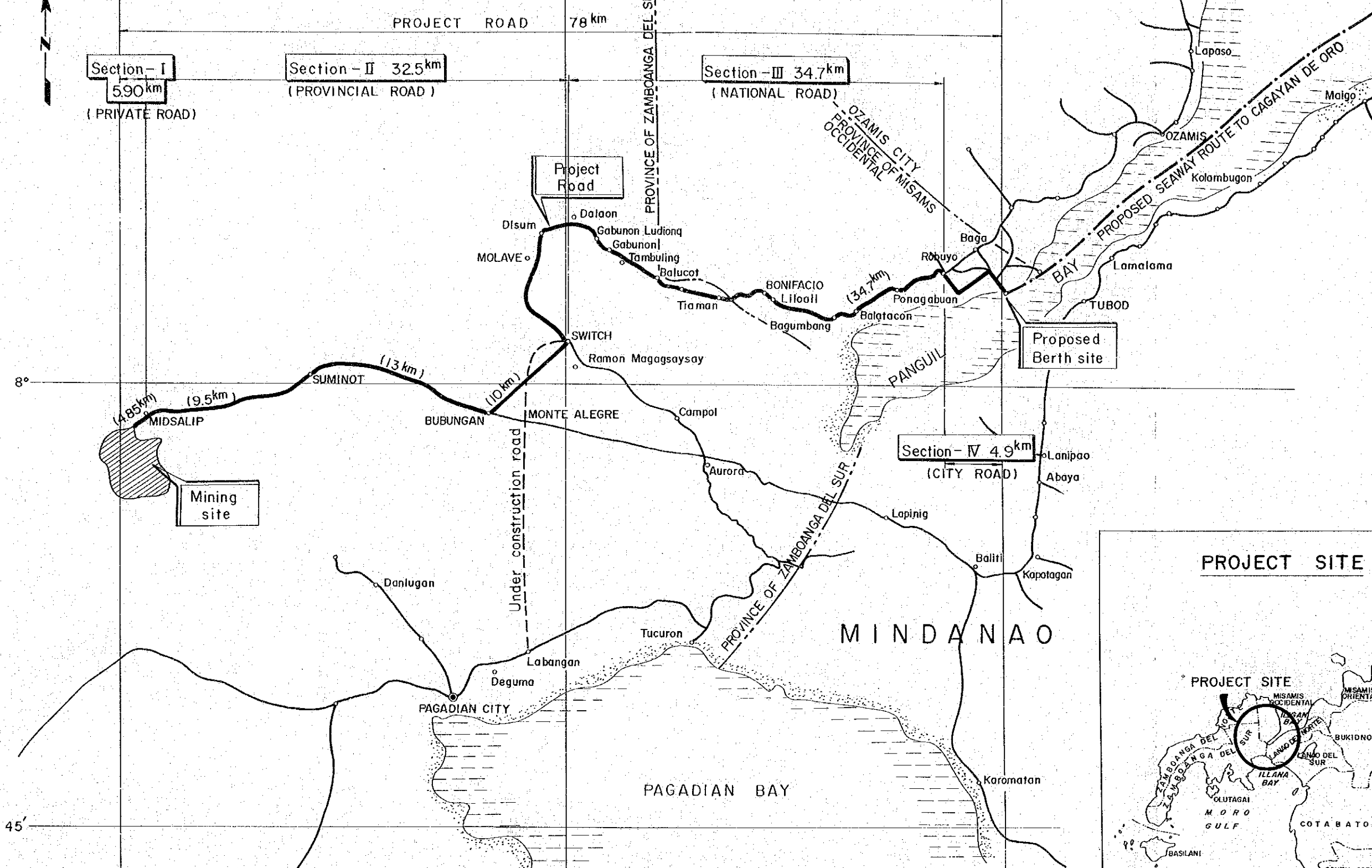
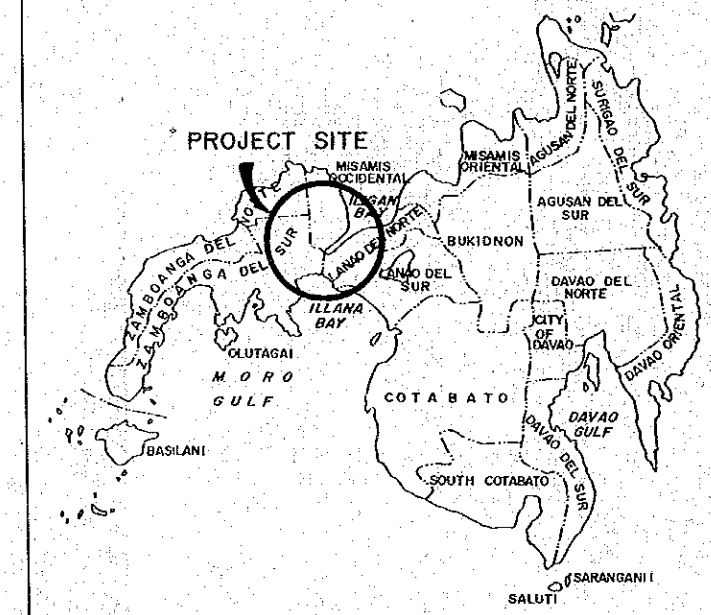
30

45

GRAPHIC SCALE
Scale 1:250,000



PROJECT SITE



要 約 と 提 言

1. フィリピン共和国Mindanao島, Zamboanga del Sur 州にあるPioneer 鉄鉱山の開発については、現在日本企業が参加し調査・検討が実施されている。

Pioneer 鉄鉱山は、磁鉄鉱、赤鉄鉱、黄鉄鉱よりなり、品質的にはT.Fe 40～45%程度の中品位鉄である。

生産体制としては、推定合計磁鉄鉱精鉱量210万トン、年30万トンペースで、7年間にわたり採鉄することが計画されている。

この鉄石は、Mindanao島Cagayan de Oroにある焼結工場に供給されるが、Pioneer 鉄鉱山から陸路積出港まで運搬され、その後6000/2000DWTバージにより海上輸送される予定である。そのためには、山元から積出港(Panguil 湾沿岸)までの道路及び積出施設の整備が必要である。これら鉄山関連インフラ施設は、鉄山の円滑な開発に資する事は勿論であるが、地域住民の福祉向上、地域経済の発展に大きく寄与するものと期待されている。

2. この様な背景において、本調査の目的は上記インフラ施設、整備上の技術的、経済的な調査検討を行ない、適切な整備方向を提言し、同時に当該施設の整備開発効果を分析し、今後の整備水準の判断資料とすることである。

調査団は9名(通産省1, JICA1, 日本工営K.K7)で構成され、1979年3月26日から6月5日まで現地調査を行ない、帰国後資料整理、解析、報告書の作成を行なった。

現地調査項目のうち主なものは次の通りである。

- (道路調査)
- ① 既存道路(7.8 km)及び既設橋梁(2.6橋)のInventory調査及び要整備箇所の調査。
 - ② 新設道路(4.9 km)及び新設橋梁(2橋)のルート及び構造の検討。
 - ③ 既存道路の交通量調査(3地点)
 - ④ 資材調査、施工状況調査
 - ⑤ 社会、経済状況調査
- (港湾調査)
- ① Ozamis 港等関連港湾の港勢調査
 - ② Panguil 湾の深浅調査(延長約600 km)
 - ③ Panguil 湾の潮流調査(4地点)
 - ④ Panguil 湾の底質調査(17地点)
 - ⑤ Panguil 湾の潮位観測(3地点)
 - ⑥ Panguil 湾の海岸付近地形測量(4地区)

- ⑦ 資材調査, 施工状況調査
- ⑧ 関係資料収集

3. Pioneer 鉱山へは, 積出港予定地の Tangub 港より既存の道路を経由して到達することができる。この道路は, Tangub 港より Tangub 市まで 5.9 km の市道 (Section IV), Tangub 市より Switch まで 3 4.7 km の国道 (Section III), Switch より Pioneer 鉱山のふもとにある Midsalip まで 3 2.5 km の州道 (Section II), よりなっている。Midsalip より Pioneer 鉱山の間約 4.9 km 区間 (Section I) は, 鉱山開発のための新設私道となる。

4. 道路及び橋梁の現況は区間別には, 以下の如くである。

Tangub 港予定地より Tangub 市の国道との接続点 Labuyo までの市道 (Section IV) は未舗装又は砂利, アスファルト舗装等雑多であるが, 維持補修状態がよく, 路面はそれ程悪くはない。しかし居住区を通過しているので鉄石運搬車等の重車両交通に対しては, 路盤の補修, 防塵舗装が必要と思われる。

Tangub 市の Labuyo から Switch までの国道 (Section III) の特色は山間部道路における激しいローリングと平野部道路の局部的冠水である。

平面線形, 縦断勾配, 巾員等は良好であるが, 路床, 路盤は維持管理が程んど行なわれていない。架設橋梁は老朽木橋が多く, 制限荷重は, 僅か 3 t ~ 5 t で, 雨期の冠水とあいまって交通のネックになっている。

特に Bonifacio 付近の危険箇所は大巾な路床, 路盤改良が必要である。橋梁に関しては, 鉄石運搬車荷重に耐えるよう 5 橋の架換え, 1 2 橋の補強, 3 橋のカルバート新設が必要と思われる。

Switch より Midsalip までの州道 (Section II) は純然たる農業開発地域に属し, ココナツ, トウモロコン等の輸送道路になっている。全体として路盤が施工されていないため, 中, 大型車の走行に支障をきたしている。

線形には問題はないが, 橋梁について言えば, 鉄石運搬重車両交通に対しては, 全て不適合で, 3 橋の架換えと 1 橋の新設が必要である。

Midsalip より 鉱山採掘現場までの道路 (Section I) は, 現在主に footpath で随所に崩壊がみられ, 平面曲線長 1.5 m 以下の所もみられるので, 現道の改良とせずには全面的に切土による新設道路建設が必要となる。

5. 道路及び橋梁の整備規格としては、

- ① 鉄鉱石運搬車（12トンダンプ）の通行可能な規模まで整備する。（Phase III）
 - ② 公共道路として国道に準ずる規模にとどめる。（Phase II）
- の2段階で検討してみた。

さらに、開発事業が7年間の短期間であることを考慮し、

- ③ 当面必要な最少限の範囲にとどめる整備計画についても、参考として検討した。

道路の整備については、国道及び州道の両者の差はないが、Midsalip ~ Mining siteの私道については、鉄鉱石運搬道路として検討する。従って、道路の整備規格として次の如きものとした。

表 1 道路計画条件

区 間 項 目	鉄鉱石運搬道路 Midsalip ~ Mining site	国道および州道の改良	
		山 地 部 Switch~Midsalip Bagumbang~Bonifacio	平 地 部 Baga~Bagumbang Bonifacio~Switch
設 計 速 度	40 km/hr	40	60
車 道 巾 員	5.50 m	5.50	6.70
路 肩 巾 員	1.50 m	1.20	2.50
路盤巾員 上層 (砂利路盤)	8.50 m	7.90	11.70
下層	6.70 m	5.50	6.70
最小曲線半径	30 m	50	120
最大縦断勾配	10 %	—	—
最大片勾配	5 %	—	—

Midsalip - Pioneer間の私道を除いた国道、州道について整備を要する項目は、主に路盤であり、調査の結果以下の如き結果になった。

表 2 道路整備概要

国道及び 市道	上層路盤 とも要整備 (B - 2 Type) な区間	29.9 km	(38.3 %)
	下層路盤		
	上層路盤が要整備 (B - 1 Type) な区間	38.0 km	(48.7 %)
	現状のまま、で整備不要の区間	5.2 km	(6.7 %)
私道	道路新設延長 (Midsalip - Mining site)	4.9 km	(6.3 %)
計		78 km	(100 %)

注) B - 1 Type 改良は上層路盤 15 cm の整備。

B - 2 Type 改良は上層路盤 15 cm, 下層路盤 15 cm, 合計 30 cm の路盤
の整備。

橋梁については、Phase III と Phase II では、対象荷重が異なるため、橋梁の要整備ヶ所
は異なってくる。

調査の結果は以下のとおり。

表 3 橋梁整備ヶ所

	Phase III	Phase II
国道及び州道	2.6 + 1 ※	1.8 + 1 ※
道路新設区間	1 ※	1 ※

※は新設橋梁

上記基準に基づいて、道路・橋梁の改良に必要な建設費は下表の通りである。

表 4 道路・橋梁の建設費

(単位 : 100.0 ペソ)

区 間	名 称	延長 (km)	道路建設費	橋梁建設費	合 計
Mining site ~ Midsalip	セクション I	4.9	9,033	576	9,609
Midsalip ~ Switch	セクション II	32.5	3,866	3,424	7,290
Switch ~ Labuyo	セクション III	34.7	4,487	11,060	15,547
Labuyo ~ Tangub 港	セクション IV	5.9	1,021	452	3,244
合 計		78.0	18,407	15,512	33,919

6. 鉄鉱石の積出施設の候補地として、鉄山のあるMidsalipと搬入港であるCagayan de Oroを結ぶ線上にあり、コストの高い陸上運搬をより短くし、海上輸送距離を長くすることが望ましい。この条件を満足するものとして、Ozamis港及びTangub港があげられる。

Ozamis港は、港湾取扱貨物量は1978年に約21万トンであり、主要な貨物は、米穀類、びん詰等の食料品と、セメントである。又、Kolambugan、Tubodとの間にフェリーが、Manila、Cebu、Iligan等との間に客船が就航している。

港湾施設としては、2つのピアがあり、水深6～8.5m、延長370m、2,000D/T～4,000D/Tの接岸施設が現存する。

将来の拡張計画は検討されている様であるが、現在の施設の近傍まで住宅、或いは商店が密集しており、交通も輻輳しており、拡張には多くの困難が伴うであろう。

仮に、本プロジェクトでOzamis港の拡張計画に合わせ、当港を選定した場合、搬入トラックは町の中心街を通過せねばならない。Ozamis市は、区画整理及び道路整備が遅れており、道幅が狭く、街並も港を中心として扇状に拡っているため、港と市外を結ぶ迂回路を設けることは非常に難しい。又、港湾周辺の区画整理の計画も進行中であるが、当港が微粉状である本プロジェクトの鉄鉱石を取扱うことに対しては、環境問題も含め、難色が示されており、プロジェクト港をOzamis港とすることは、これらの問題解決に相当量の時間と対策費をかける必要があり、適地とは判断されない。

7. Tangub港は、港湾施設としては、Silanga地区にフェリーの接岸施設があり、又、市中心部に近いMigcanauay地区に680mのコーズウェイが伸びている程度である。市当局としてはこのコーズウェイを核として将来拡張計画を検討中である。

今回調査の結果Tangub市付近までは、6,000DWT級のバージ運航には十分な水深が得られることが判明し（水深図作成）土質、海象、気象の面より当地域がプロジェクト港建設の支障となる要素はないと判断され、Ozamis港より陸送距離が16km短いTangub市周辺の海域が、今回のプロジェクトの港湾適地と言える。

8. プロジェクト港のTangub港は、当初Pioneerからの鉄鉱石を積出しながら空バースを利用して一部を公共の用に供される。そしてPioneerの鉄鉱石開発計画開始約7年後には鉄鉱石の積出しは終了するので、その後は、公共用のみに使用されることから、本港は、両目的に沿うよう計画されねばならない。ここでは、このような状況の元に以下のように計画条件を設置した。

a) 対象船舶

主要船舶諸元は以下のとおり。

表 5 Tangubバースの採用対象船舶計画諸元

船級 諸元	6,000DWT バース	4,000DWT 貨物船	2,000DWT バース	700 DWT 貨物船	250 DWT 客船
船長	101m (120)	100m	60m	50m	30m
船幅	17m	14m	13m	8.5m	7.5m
満載吃水	5.4m	6m	4m	4m	3m

()内はブッシャーを含んだ寸法

b) 所要水深

高さの基準面は大潮平均低潮面 (M.L.L.W) であるため最低低潮時 (L.L.W) は M.L.L.W - 0.55 まで下がる。所要水深は、吃水の 10% の余裕を見込むと、以下の様になる。

表 6 Tangubバースの採用計画水深

バース名	所要水深
4,000 DWT 貨物船用	7 M
6,000 ~ 2,000 DWT バース用	6.5 M
700 DWT 貨物船 ~ 250 GT 客船用	5 M

c) バース延長

プロジェクト港としてのバースの長さは、鉄鉱石運搬船及び公共船の接岸の両方を満足するように決定されなければならない。着岸施設の長さは、プラットフォーム側は 4,000 DWT 貨物船により決定され積込機械より 9.5 m を必要とし、反対側のプラットフォームのない側は 2,000 DWT 貨物船の操船により 11.5 m を要する。合計バース延長は 210 m となる。

プラットフォームは雑貨荷扱いを考慮し、11 m 幅とする。

d) 航路幅と船廻し場

航路幅は、片側のみの航行で十分であるため最大船舶の船長を考え、120 m 幅とする。

船廻し場の直径は 6000 DWT バースで 360 m, 700 DWT 貨物船で 150 m とする。

9. Tangub 周辺に積出港を選定する場合、潮流、潮位の面からは、ほぼどの地点も大きな相違はないので、岸より所要水深までの距離が短く、かつ取付道路が容易に設けられる場所が適地となる。この観点より、調査結果をもとに、以下の3地点を候補地として選定した。

- 1) Migcanauay地点（Tangub市で建設中のコースウェイを補強し、先端に着岸施設を設ける案）
- 2) Solaton 地点（Solaton 島よりコースウェイ、又は連絡橋を伸ばし、先端に着岸施設を設ける案）
- 3) Talabaan地点（Talabaanよりコースウェイ又は連絡橋を伸ばし、先端に着岸施設を設ける案）

10. Tangub 市周辺の三候補地について、その長所、短所及び港湾施設建設費の比較は下の如くである。

表 7 各候補地の総合比較表

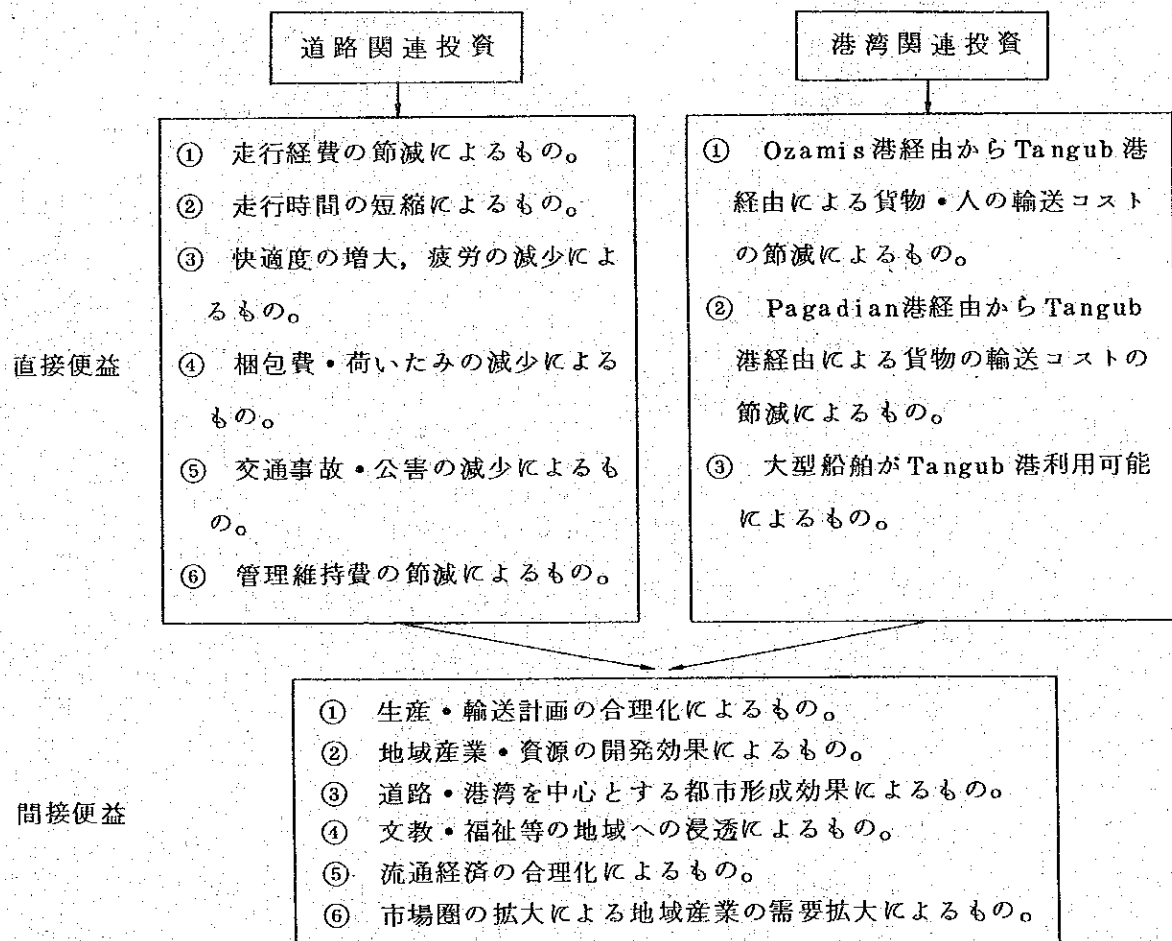
		Migcanauay 案	Solaton 案	Talabaan案
長 所		<ul style="list-style-type: none"> ① 既設コーズウェイを有効利用できる。 ② Tangub 市の中心地に近く整合のとれた開発が可能。 ③ 1 kmの沖合まで遠浅であり、埋立が容易なため将来拡張に対処できる。 ④ Tangub 市当局が当地区を希望している。 ⑤ 棧橋付近の海底土が砂質であり基礎にとって有利。 ⑥ アクセス道路の取付けが容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ① ストックヤード用地の取得が容易。 ② 対岸の Tubod との間に橋梁架設計画があり、その一助となる。 ③ ストックヤードを島に設置するため環境問題に対する不安が少ない。 ④ 工事用の基地が近くで確保できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 企 左 ② 海岸線より約 150 m の位置で所要水深が得られ、港湾工事が容易。 ③ アクセス道路の取付けが容易。
	短 所		<ul style="list-style-type: none"> ① 海底面が漂砂により変化している可能性が強い。 ② 同湾で最も潮流が強く、操船上不利。 ③ 海底面が粘土質で基礎にとって不利。 	<ul style="list-style-type: none"> ① Tangub 市より遠いため同市方面よりの公共貨物輸送における便益が薄い。
建設 工事 費	港湾工事費	1 0.3 × 10 ⁶ ペソ	1 3.2 × 10 ⁶ ペソ	9.6 × 10 ⁶ ペソ
	道路工事費	1.0	0.8	1.3
	橋梁工事費	0.5	1.1	1.5
	計	1 1.8 × 10 ⁶ ペソ	1 5.1 × 10 ⁶ ペソ	1 2.4 × 10 ⁶ ペソ

上記比較表の様に Migcanauay 案が最も安く、12 百万ペソ、Talabaan 案は 12 百万ペソ強、Solaton 案が 15 百万ペソとなる。

又、Solaton 案は、漂砂及び潮流の技術的な面での難点があり、他の 2 候補地に比較して劣る。Migcanauay 案及び Talabaan 案は工事費の面ではほぼ同じであり、技術上の差異はないが前者は Tangub 市の要請も強く、Pioneer 鉱山に近いいため陸上運搬距離が短いというメリットを考慮すれば本プロジェクト港を Migcanauay に設けることが適当と考えられる。

11. 開発効果の評価は、通常投資額と便益との比であらわされる。

今回 Pioneer 鉱山開発に伴う関連インフラ（道路、港湾）整備についてみると、公共的便益としては、道路及び港湾それぞれの直接便益と間接便益が下表の如く考えられる。



12. 道路整備による便益は、主に走行経費の節減によるものである。

走行経費節減による便益は下の如く求められる。

$$(\text{便益}) = (\text{1台1km当りの走行経費の節減額}) \times (\text{交通量}) \times (\text{距離})$$

これらの便益は、将来のプロジェクト道路の交通量に対して年毎に累積することにより、プロジェクトライフ全体の便益とすることが出来る。

プロジェクトライフとしては、通常の20年をとり、この間の交通量の増加状況について、国道、州道毎に算出し、国道、州道毎のプロジェクトライフ(20年間)での運転経費節減額を合計して、道路改良に伴う便益とする。

こゝで公共的便益の対象区間として、Midsalip - Switch間の州道(Section II)及びSwitch - Labuyo間の国道(Section III)について計算してみると、次のとおり。

表8 道路改良による便益の現在価値

(単位:百万ペソ)

区 間	年 利 率		
	5 %	10 %	15 %
Section II	2.32	1.36	0.85
Section III	19.17	11.42	7.33
合 計	21.49	12.78	8.18

現在価値は1979年を基準とする。

投資額については、建設費から関税、間接税の税分(10%)を差し引いた経済費用を、各区間について計算した。

表9 道路改良費の経済費用と現在価値

(単位:百万ペソ)

区 間	費 用		現 在 価 値 投 資 額		
	建 設 費	経 済 費 用	5 %	10 %	15 %
Section II	9.81	8.83	7.47	6.59	5.99
Section III	19.69	17.73	15.27	13.67	12.49
合 計	29.50	26.56	22.74	20.26	18.48

(建設費には維持費18年分を含む)

従って、B/C率(便益/投資額)を求めてみると次表のとおり。

表 10 道路改良によるB/C率

(単位：百万ペソ)

区 間 \ 年 利 率	5 %	1 0 %	1 5 %	I.R.R. (内部収益率)
Section II	0.31	0.21	0.14	—
Section III	1.26	0.84	0.59	8.1 %
合 計	0.95	0.63	0.41	4.2 %

ここで、両者の比(B/C=便益/投資額)が1になるような年利率(内部収益率)をみると、Section IIは5%にも届かないが、Section IIIでは、約8%、合計では約4%強であり、Section IIIの国道部分はともかく、Section IIの州道部分はフィージブルではない。

13. 港湾整備による直接便益については次の様に求めた。

Tangub港を建設することによって、既存のOzamis港、Pagadian港を通して動いている貨物・乗客の流れは、より輸送コストの安価な輸送パターンを求めて、Tangub港に、集まってくる。

又、Tangub港に大型船利用可能な繫船施設が出来ることにより、現在Ozamis港でバース待ちの大型船がTangub港に直接入港する便益が考えられる。

この両者の20年間の直接便益を合計し、利率別の現在価値を求めると下表の如くなる。

表 11 港湾建設による便益の現在価値

(単位：百万ペソ)

項 目 \ 年 利 率	5 %	1 0 %	1 5 %
直 接 便 益	5.00	3.02	1.96

一方投資額については、港湾建設費と20年間の維持費よりなり、同様に利率別の現在価値を求めると下表の如くなる。

表 12 港湾建設費の現在価値

(単位：百万ペソ)

項 目 \ 年 利 率	5 %	1 0 %	1 5 %
投 資 額	8.93	8.04	7.36

従って、年利率毎の B / C を求めると、下表の様に 5 % にも満たずフィージブルでない。

表 13 港湾建設による B / C 率

(単位：百万ペソ)

項目	年利率		
	5 %	10 %	15 %
B / C 率	0.56	0.38	0.27

14. 本件の道路・港湾整備プロジェクトは、鉄鉱山開発に関連するものであり、整備基準はこれに対応しているため投資額を公共的便益に対応する公共的投資部分と鉄鉱石輸送に対応する民間的投資部分とに区分して、プロジェクトの経済的・社会的効果を再評価する必要がある。

道路建設費のうち橋梁以外の国道・州道については民間・公共別に分割する手法は色々あるが、ここでは、両者の交通量によって按分する。

橋梁については、両者の整備規準によって整備箇所が異なってくるので、各々の整備橋数に応じて按分する。

港湾施設については、各構造物毎に鉄鋼石運搬に必要な施設は企業分とし、共用部分は、両者半分づつの按分とした。

その結果道路、港湾について公共的投資額は下の如くなる。

表 14 道路港湾建設費の内の公共的投資額

(単位：百万ペソ)

項目	年利率	公共分担率	5 %	10 %	15 %
			道路投資額	Section II	49 %
	Section III	70	10.83	9.67	8.80
	計		14.62	13.01	11.82
港湾投資額		38	3.58	3.22	2.85

公共的投資額と国家的便益とによりB/C率及び内部収益率を求めると下表の如くなる。

表15 公共施設としてのB/C率

(単位：百万ペソ)

項目		年利率			I.R.R. (内部収益率)
		5 %	10 %	15 %	
道路	Section II	0.61	0.41	0.28	—
	Section III	1.77	1.18	0.83	12.5 %
	計	1.38	1.02	0.76	10.4 %
港湾		1.40	0.94	0.66	9.3 %

15. 以上開発効果として、計量可能な交通の走行経費節減便益のみをとりあげて検討したが、今回のPioneer 鉱山開発に伴う関連インフラ(道路、港湾)プロジェクトによって得られる効果を論ずる場合、10で述べた直接・間接効果を含めて考える必要がある。

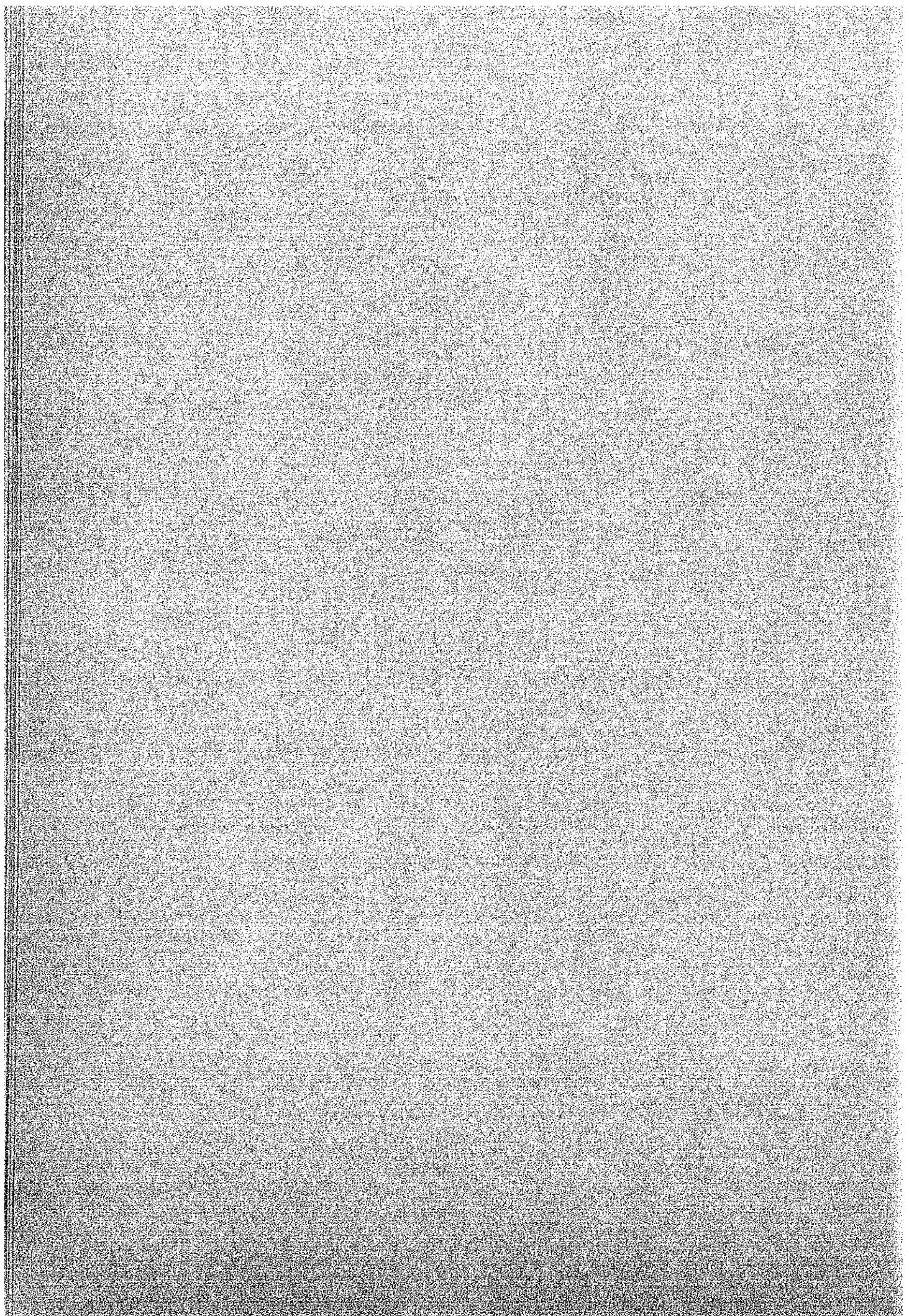
本プロジェクトを他の同様なプロジェクトと比較してみた場合は、フィリピン国全体の公共投資効果の順序よりはトッププライオリティではないかもしれないが、プロジェクト地域のみについて考えてみれば、民間先行型投資でプロジェクトをすすめた場合、公共的インフラ部分をフィリピン政府が負担しても十分に地域開発効果があると判断される。また、短期的に見れば、道路、港湾建設計画の工事により、その地域の雇用状況は改善され、資機材の購入による有効需要効果は、相当の額に上ると思われ、プロジェクトが与える地域の経済社会的インパクトは大きいと思われる。

一方、本プロジェクトを民間サイドからみると、仮に公共的投資部分(総投資額の44%)の負担がなくなったとしても、総産出量210万トン規模の鉄鉱山開発プロジェクトに対しては、投資額がかなり大きいものとなっている。

現段階で、民間企業のみで採算のとれる投資額の範囲内におさめるとすれば、取りあえずWidsalipからMining site (Section I)については、道路の整備を行い、他区間は最少限の整備とし、橋梁については簡易な改修にとどめる。

また、積出施設については、当面鉱石積出しに必要な最低の施設の建設におさえる等、参考に検討を行った方策をとることとなる。

この場合必要な投資規模としては、約17,600千ペソ前後となるであろう。



フィリピン共和国

パイオニア鉄鉱山開発関連施設整備計画

調査報告書

目次

添付表一覧表

添付図一覧表

添付写真一覧表

A N N E X 一覧表

第1章 緒論

1.1 調査の目的と背景	1
1.2 調査の内容	1
1.3 調査団と調査日程	2

第2章 PIONEER 鉱山開発計画

2.1 Pioneer 鉱山の概要	5
2.2 鉱山開発に関連するインフラ施設	6
2.3 鉱山開発に関連する調査対象地域（プロジェクトエリア）	7

第3章 プロジェクト地域の概況（PANGUIL 湾西岸よりPIONEER 鉱山にかけて）

3.1 自然条件	11
3.2 社会・経済	19
3.3 プロジェクト地域での開発計画	26

第4章 プロジェクト道路現況（道路，橋梁）

4.1 プロジェクト道路の現況	35
4.2 プロジェクト道路内の橋梁	42

第5章 道路，橋梁の改良計画条件

5.1 改良計画条件	49
------------------	----

第6章	プロジェクト道路の改良設計	
6.1	設計概要	57
6.2	新設道路	
	(Midsalip～Pioneer 欽山間)－私道	60
6.3	改良道路	
	(Midsalip～Tangub間)－州道, 国道	60
6.4	新橋および補強橋の設計荷重	67
6.5	建設工期	69
6.6	建設費	69
第7章	プロジェクト港湾	
7.1	対象港湾	75
7.2	Ozamis 港	77
7.3	Pagadian 港	80
7.4	Tangub 港	83
7.5	プロジェクト港湾の選定	85
第8章	TANGUB 港の改良計画条件	
8.1	自然条件	89
8.2	鉄鉱石バースとしての計画条件	90
8.3	公共バースとしての計画条件	92
8.4	プロジェクト港湾としての採用計画条件	93
第9章	TANGUB 港の設計	
9.1	適地選定と基本レイアウト	103
9.2	各候補地の比較	105
9.3	プロジェクト港の決定	121
9.4	建設工期	124
第10章	道路改良計画に伴う便益	
10.1	概説	129
10.2	自動車の走行経費節減便益の算出方法	129
10.3	現在の交通量	131
10.4	将来の交通量	136
10.5	道路改良に伴う運転経費の節減	144
10.6	道路改良に伴うその他の便益	145

第 1 1 章	港湾新設計画に伴う便益	
1 1.1	Tangub 港建設に伴う計量可能便益	149
1 1.2	港湾建設に伴うその他の便益	161
第 1 2 章	PIONEER プロジェクトの経済・社会的効果の評価	
1 2.1	概 要	165
1 2.2	B/C 率による経済分析	165
1 2.3	民間的投資分を控除した B/C	170
1 2.4	総 括	171

添 付 表 一 覧 表

表番号	標 題
表 1	道路計画条件
表 2	道路整備概要
表 3	橋梁整備ヶ所
表 4	道路、橋梁の建設費
表 5	Tangub バースの採用対象船舶計画諸元
表 6	Tangub バースの採用計画水深
表 7	各候補地の総合比較表
表 8	道路改良による便益の現在価値
表 9	道路改良費の経済費用と現在価値
表 1 0	道路改良による B / C 率
表 1 1	港湾建設による便益の現在価値
表 1 2	港湾建設費の現在価値
表 1 3	港湾建設による B / C 率
表 1 4	道路港湾建設費の内の公共的投資額
表 1 5	公共施設としての B / C 率
表 2. 1	Pioneer 鉱山生産計画
表 3. 1	プロジェクト地域の降雨量と降雨日数
表 3. 2	プロジェクト地域の平均風速
表 3. 3	プロジェクト地域の最大風速
表 3. 4	プロジェクト関連州の人口と人口伸び率
表 3. 5	プロジェクト道路周辺の主要都市の人口と人口伸び率
表 3. 6	1 9 7 5 年州別職業別人口分布
表 3. 7	主要農産物の州別生産分布
表 3. 8	農業生産高
表 3. 9	Misamis Oriental 州, Lanao del Norte 州の人口当り生産高
表 3. 1 0	Misamis Oriental 州, Lanao del Norte 州の年間生産増加率
表 3. 1 1	Zamboanga del Sur / Norte 州の材木伐り出し実績
表 3. 1 2	プロジェクト道路周辺の道路改良実績
表 4. 1	橋梁現況調査総括表
表 5. 1	プロジェクト道路周辺の路床土の状況

表 6.1	道路の設計条件
表 7.1	Ozamis 港着岸施設の概要
表 7.2	1978年 Ozamis 港の取扱貨物
表 7.3	1978年 Pagadian 港の取扱貨物
表 7.4	Tangub 市計画の船舶と入港頻度
表 7.5	鉱石輸送距離比較表
表 8.1	潮流速出現頻度
表 8.2	鉄鉱石運搬船の諸元
表 8.3	Tangub バース利用の一般船諸元
表 8.4	Tangub バースの採用対象船舶計画諸元
表 8.5	Tangub バースの採用計画水深
表 8.6	シップローターの容量
表 9.1	各候補地別港湾施設の主要工事数量と工事費
表 9.2	各候補地の総合比較表
表 10.1	理想状態での運転経費
表 10.2	交通量調査結果
表 10.3	交通量調査結果
表 10.4	プロジェクト道路実測車種別日交通量(その1)
表 10.5	" (その2)
	(オートバイ, トライスクルを除く)
表 10.6	Misamis Oriental ~ Agusan Area 間の日交通量
表 10.7	South Cotabato ~ Sultan 間の日交通量
表 10.8	国道区間交通量の伸び率 (Ozamis - Tangub 間)
表 10.9	年間自動車登録の伸び率
表 10.10	一般車両将来交通量 (Ozamis - Tangub 間)
表 10.11	国道区間交通量の伸び率 (Tangub - Switch 間)
表 10.12	一般車両将来交通量 (Tangub - Switch 間)
表 10.13	車種構成 (Bonifacio)
表 10.14	州道区間交通量の伸び率
表 10.15	一般車両将来交通量 (Switch - Midsalip 間)
表 10.16	改良による運転経費の差
表 10.17	道路改良計画に伴う便益
表 11.1	代替トラック交通量

表 1 1. 2	時間当りの運転手経費
表 1 1. 3	トラック輸送経費
表 1 1. 4	雑貨の海上輸送費
表 1 1. 5	Ozamis 港での乗降客総数
表 1 1. 6	Ozamis - Tangub 航路の利用乗客数
表 1 1. 7	乗客の海上運賃
表 1 1. 8	Ozamis 港のバース占有率
表 1 1. 9	Tangub 港新設に伴う便益
表 1 2. 1	道路橋梁建設費（経済費用）
表 1 2. 2	港湾建設費（経済費用）
表 1 2. 3	国道建設費の現在価値
表 1 2. 4	国道改良による便益の現在価値
表 1 2. 5	州道建設費の現在価値
表 1 2. 6	州道改良による便益の現在価値
表 1 2. 7	港湾建設費の現在価値
表 1 2. 8	港湾建設による便益の現在価値
表 1 2. 9	プロジェクトの経済・社会的効果

添 付 図 一 覧 表

図番号	標 題
図 1	LOCATION MAP (色刷)
図 2	PROJECT ROAD AND PORT
図 3.1	Misamis Occ. 州, Zamboanga del Sur 州の土地利用形態分布
図 3.2	SOIL MAP
図 3.3	POLITICAL SUBDIVISION
図 3.4	プロジェクト地域の人口分布
図 3.5	Mindanao 地域開発行政組織のフロー・チャート
図 4.1	PROJECT ROAD
図 4.2	プロジェクト道路現況写真位置図
図 4.3	プロジェクト道路の橋梁分布
図 6.1	TYPICAL CROSS SECTION (1)
図 6.2	TYPICAL CROSS SECTION (2)
図 6.3	既設道路, 橋梁と改良道路, 橋梁の対比
図 6.4	道路橋梁工事工程表
図 7.1	Mindanao 島の港湾分布図
図 7.2	Ozamis 港平面図
図 7.3	Pagadian 港平面図
図 7.4	Tangub 市の港湾計画図
図 8.1	積出ターミナル内の鉄鉱石の流れ
図 8.2	6 0 0 0 DWT バージの標準的操船
図 8.3	2 0 0 0 DWT × 2 バージの標準的操船
図 8.4	4 0 0 0 DWT 貨物船の標準的操船
図 8.5	ストックヤード配置平面図
図 9.1	三候補地位置図
図 9.2	ALTERNATIVE PORT PLAN-MIGCANAUAY
図 9.3	ALTERNATIVE PORT PLAN-SOLATON
図 9.4	ALTERNATIVE PORT PLAN-TALABAAN
図 9.5	PROPOSED R.C WHARF
図 9.6	TYPICAL CROSS SECTION OF CAUSEWAY
図 9.7	TYPICAL CROSS SECTION OF TRESTLE

図 9.8 PLAN OF APPROACH CHANNEL

図 9.9 港湾工事工程表

図 1.1.1 Ozamis 港を中心とする船舶輸送費

図 1.2.1 プロジェクトの種類別内部収益率

添 付 写 真 一 覧 表

写真番号	標 題
写真 2.1	Pioneer 鉸山全景
写真 4.1	Midsalip - Pioneer 鉸山間の村道
写真 4.2	Midsalip - Pioneer 鉸山間の村道
写真 4.3	Magsaysay 付近 (Gravel , Bad) 州道
写真 4.4	Switch 付近 (Gravel , Fair) 州道
写真 4.5	Tiaman 付近 (Asphalt , Good) 国道
写真 4.6	Tangub 市, Labuyo (Asphalt , Fair) 国道
写真 4.7	Bonifacio 付近 (Gravel , Bad) 国道
写真 4.8	Balatacon 付近 (Gravel , Bad) 国道
写真 4.9	トラス橋
写真 4.1 0	合成 I げた橋
写真 4.1 1	架設用トラス橋
写真 4.1 2	T げた橋
写真 4.1 3	スラブげた橋
写真 4.1 4	木 橋
写真 7.1	Ozamis 港南側よりの遠景
写真 7.2	Pagadian 港の現況
写真 7.3	Silanga のフェリー用突堤
写真 9.1	Migcanauay にある Tangub 市建設中のゴーズウェイ
写真 9.2	フェリー棧橋より見た Solaton 島
写真 9.3	Talabaan の海岸風景

ANNEX 一 覧 表

ANNEX	A	道路改良に伴う便益	10
ANNEX	B	Tangub 港新設に伴う便益	11
ANNEX	C	プロジェクト道路の現況	12
ANNEX	D	プロジェクト道路内の橋梁の現況	13
ANNEX	E	プロジェクト港周辺港の現況	14
ANNEX	F	鉄鉱石運搬船の決定	15
ANNEX	G	調査日程	16
ANNEX	H	建設費の算定	17
ANNEX	I	海象調査結果	18
ANNEX	J	最少限範囲の整備計画	19
ANNEX	K	その他資料	20

略 字 記 号

JICA	:	Japan International Corporation
NEDA	:	National Economic Development Authority
MPH	:	Ministry of Public Highway
PPA	:	Philippine Port Authority
PADAP	:	Philippine Australia Development Assisted Project
PSC	:	Philippine Sinter Corporation
BIC	:	Benefit Cost Ratio
DWT	:	Dead Weight Tonnage
MLLW	:	Mean Lower Low Water
LLW	:	Lowest Low Water

单 位 数 值 換 算

1 km	=	0.62 mile	1 mile	=	1.6 km
1 m	=	3.28 feet	1 feet	=	0.3 m
1 km/hr	=	0.62 mile/hr	1 m.p.h	=	1.6 km/hr
1 ha	=	10,000 m ² = 11,960 sqyd			
1 knot(kt)	=	1.15 miles/hr = 0.51 m/sec			
1 海里 (Nautical miles)	=	1850 m = 1.15 miles			

参 考 文 献

1. PHILIPPINE STATISTICAL YEARBOOK 1978 National Book Store
2. 1975 INTEGRATED CENSUS OF THE POPULATION AND ITS ACTIVITIES NEDA
3. フィリピンの地域開発計画 日本貿易振興会, 海外経済情報センター

- | | |
|---|---------------------|
| 4. TEN YEAR INFRASTRUCTURE
DEVELOPMENT PROGRAM | NEDA |
| 5. THE FUNDAMENTALS OF
PHILIPPINE TAXATION | National Book Store |
| 6. 1978 THE TARIFF AND
CUSTOMS CODE OF THE PHILIPPINE | " |
| 7. SOIL SURVEY OF MISAMIS
OCCIDENTAL | BUREAU OF SOIL |
| 8. PORT STATISTICS QUARTERLY
3rd QUARTER 1978 | PPA |
| 9. PORT STATISTIC & MONTHLY
OPERATIONAL REPORT
ILIGAN, OZAMIS PAGADIAN PORT | " |