フィリピン共和国
EACフェロシリコン製造工場
関連施設整備計画調査

報　告　書

（要　約）

昭和55年7月

国際協力事業団

フィリピン共和国
EACフェロシリコン製造工場
関連施設整備計画調査

報　告　書

(要　約)

昭和55年7月

国際協力事業団

LEGEND

- Highway
- Secondary Road
- Provincial Boundary
- Provincial Capital
- City and Municipality

N

MACAJALAR BAY

MISAMIS ORIENTAL

Villanueva

Gitagum

Laguindingan

Alubijid

El Solvador

Opol

Libertad

Initao

Naawan

Manticao

Punta Silum

Lugait

PROJECT SITE

EAC FACTORY

CAGAYAN DE ORO

OROQUIETA

ILIGAN BAY

MISAMIS OCCIDENTAL

ILIGAN

OZAMIZ

TANGUB

Panguil Bay

Kolambugan

LANAO DEL NORTE

LANAO DEL SUR

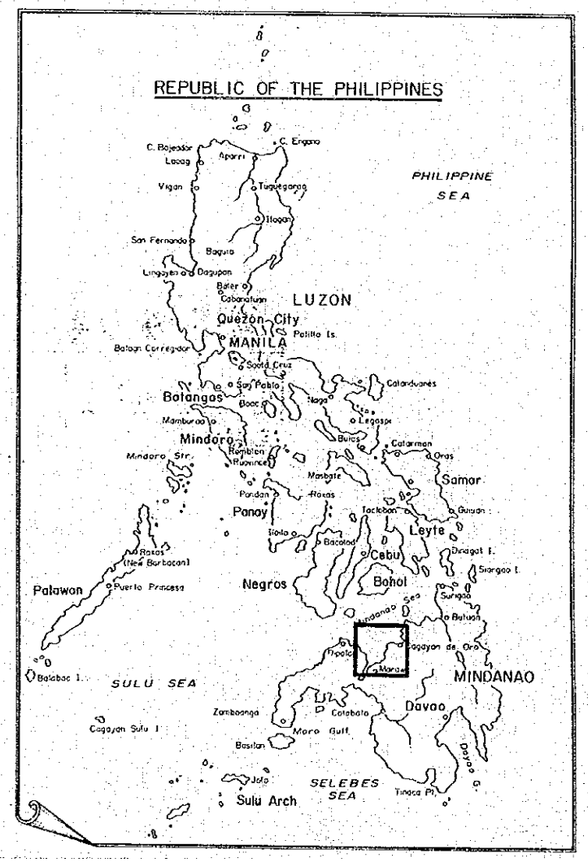
MARAWI

Lake Lanao

Fig. 1

PROJECT SITE

SCALE 1 : 300,000



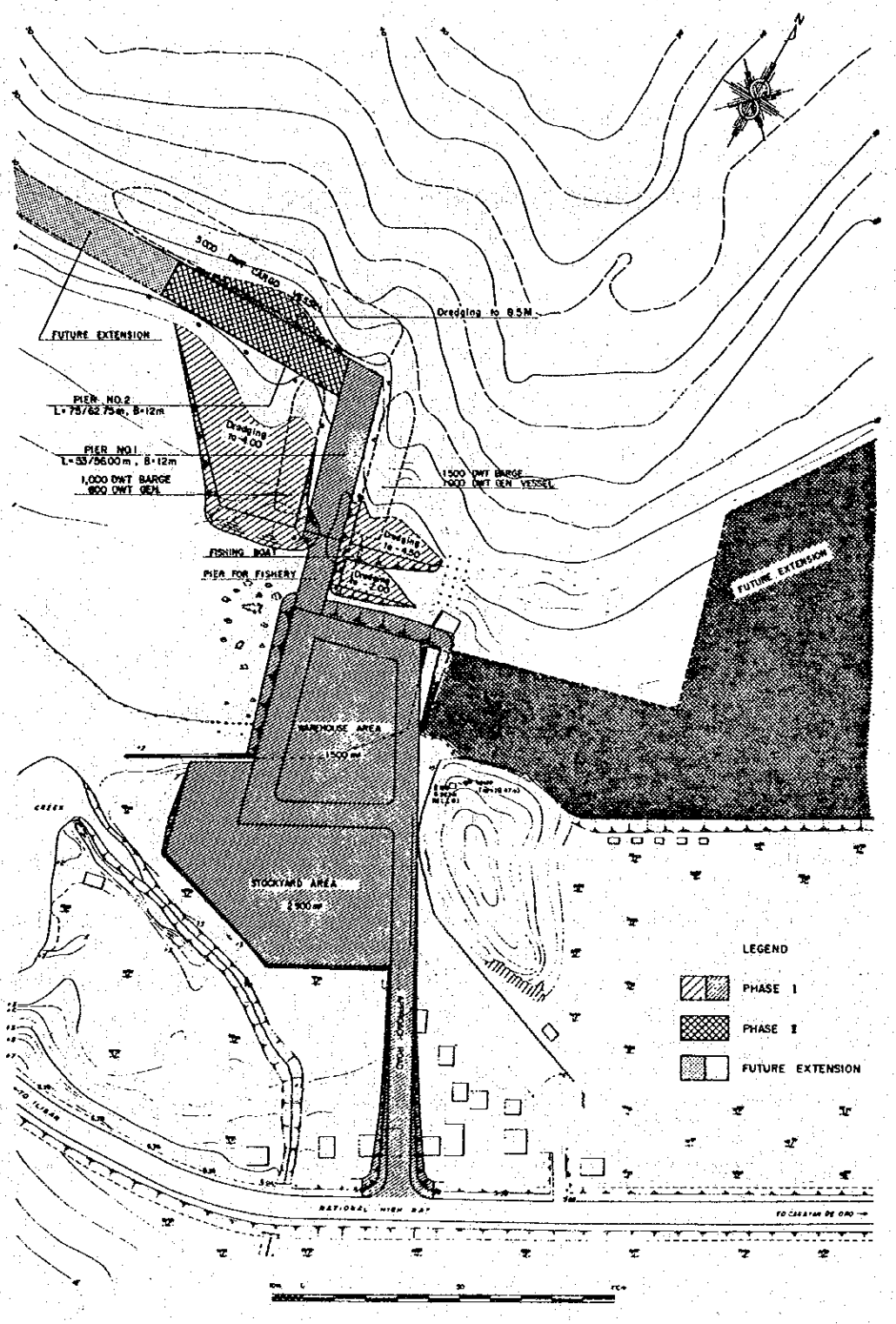


Fig. 2 Final Layout

フィリピン共和国

EACフェロシリコン製造工場関連施設整備計画調査

報告書

（要約）

Fig. 1　Project Site

Fig. 2　Final Layout

1. 要請の背景 …… 1

2. 調査の目的および内容 …… 1

3. 調査団の構成および調査日程 …… 2

4. 調査結果 …… 2

5. 経済評価 …… 4

6. 結論と勧告 …… 5

1. 要請の背景

フィリピン共和国Mindanao島北部のMisamis Oriental州Manticao町にある，本調査対象であるEAC（Electro Alloys Corporation）工場は，ルソン島よりのシリカを主原料とし，比較的安価な電力を利用して，年間12,000トンのフェロシリコンを製造している。現在EAC工場は，南西に23Km離れたIligan市の公共埠頭を利用して，原料の搬入と，製品の搬出を行っているが，港と工場間の陸送費の負担軽減，及び，Iligan港の混雑緩和を計る観点から，Manticao町付近に港湾施設を整備することが計画されている。この港湾施設整備が実施された場合，上記EAC工場はもとより周辺工場及び地域住民の陸上・海上交通に対し，多大の便益を与えると思われる。

国際協力事業団（JICA）は，上記企業からの調査依頼に応じ，上記インフラ施設の整備計画につき調査を実施することとし，1980年2月，日本工営株式会社に調査委託を行った。

2. 調査の目的および内容

本調査の目的は，Manticao町付近の港湾候補地の内から技術的，経済的見地より比較の上最適地を選定し，社会開発上の便益，及び港湾施設建設に対する投資の妥当性を調査するものである。

調査の内容は，現地調査及びそれに基く国内作業より成り，それぞれ次の項目について調査を行った。

(1) 現地調査作業

a) Punta Silum港現況調査

イ. 既存データの収集（気象，海象，土質等）

ロ. 港湾開発計画の聴取

ハ. 深浅測量（ピッチ5～50m，総延長42.9Km，但しManticao地区を含む）

ニ. 潮流調査（2ケ所）

ホ. 海岸地形測量

ヘ. ボーリング調査（3本総延長45m）

b) 周辺港湾現況調査

イ. Manticao湾及びIligan港での既存データの収集

ロ. Manticao湾及びIligan港での港湾開発計画の聴取

ハ. Manticao湾の深浅測量（ピッチ５０ｍ）

ニ. Manticao湾の潮流調査（１ケ所）

ホ. Manticao湾のボーリング調査（１本延長１５ｍ）

c）港湾開発計画調査

イ. 港湾施設基本計画調査

ロ. 資材調査，施工計画調査

ハ. 地域社会，経済状況

(2) 国内作業

a）現地調査結果の解析整理

b）Punta Silum港桟橋修復計画

イ. 桟橋設計

ロ. アクセス道路及び荷役施設の設計

ハ. 工事数量，施工計画，積算

c）Punta Silum, Manticao, Iligan各港の桟橋建設計画の概略比較検討

d）開発効果の分析評価

e）報告書作成

3. 調査団の構成および調査日程

調査団は４名で構成され，現地調査は昭和５５年２月１１日より３月１６日まで行なわれた。

調査団の構成と日程は次の如くである。

	氏名	担当	派遣期間
団長	高橋 博亮	総括	１９８0年2月11日～2月26日
団員	大久保清邦	港湾調査	１９８０年2月11日～2月26日
団員	西村 良一	港湾調査	１９８０年2月11日～3月16日
団員	荒牧 省二	海象調査測量	１９８０年2月16日～3月16日

4. 調査結果

ＥＡＣ工場のあるIligan市周辺には，ＥＡＣ工場を含め１４社の資本集約電力多消費型の工場が立地している。これはIligan市西部を流れるAgus川，及びMaria

Cristina Fall沿の発電所より送電される，安定した安価な電力に負うところが大きい。ＥＡＣ工場を含む工場地帯のあるこのプロジェクト地域は，西にIligan港，東にCagayan de Oro港という，Mindanao島内で貨物取扱量３位と４位の大きな港を持っている。しかし，この８５Km区間には他に公共埠頭はなく，両港を補う地域的埠頭を建設する意義は大きい。

ＥＡＣ工場付近の港湾候補地としては，工場よりIligan市側に２Km離れ，破損した旧桟橋のあるPunta Silum地点と，ＥＡＣ工場の直ぐ前面の地点（Manticao地点と呼ぶ）の地点が考えられる。（Fig１参照）

Punta Silum地点の海底面は，急激に深くなっており，Iligan港の代替港として要求される最大5,000 DWT貨物船の操船に必要な水深は，海岸線のすぐ近くで得られ，自然条件の面から港湾サイトに非常に有利な面を備えている。

一方Manticao地点は，遠浅な海岸で，操船に必要な水深は海岸線より約４００ｍの沖の位置にあり，自然条件の面では劣るが，ＥＡＣ工場に最も近いので貨物の陸送運賃が低廉という，有利な面を持っている。

上記二地点での代替計画案としては，Punta Silum地点及びManticao地点で計４案について比較検討を行った。

各代替計画案は，下記の基本条件に基づいて立案された。

(1) 対象とする船舶は原則として，外航貨物船5,000 DWT，内航バージ1,000 DWTとした。これは，現在ＥＡＣ工場，及び周辺地域で使用されている船舶の大きさを考慮して決めた。

(2) 対象とする外航船と内航船の大きさの相違，及びその操船方法の相違を考慮して，外航用バースと内航用バースを分離する。

(3) 建設を二段階に分け，内航用バースの建設をPhase Ⅰ，外航用バースの建設をPhase Ⅱとして，段階的建設について検討出来るようにした。

(4) 内航用バースは，波の進入方向に船首を向けるようにバースオリエンテーションを行った。

(5) １０～２０ｔ級の漁船が着岸出来る施設を確保する。

(6) 漂砂により，バース付近に砂が堆積しないように考慮する。

(7) 将来の拡張計画が容易な配置とする。

代替計画案の比較は，技術的な面，及び経済的な面の両面より行った。

技術的には，次の４点について特に評価した。

(1) 着岸可能船舶の大きさ。

(2) 荷役の容易さ。

(3) 小型バージ，貨物船，漁船の係船時の安全性。

(4) 将来拡張の難易度。

又，経済的には便益と費用の差である純便益（便益－費用）をもとに評価した。ここで，便益としては，数量化可能なＥＡＣ工場及び，ＥＡＣ周辺工場関連物流の，輸送距離短縮に伴う輸送費節約便益のみを考慮し，費用は建設費及び運転維持管理費の合計額とした。

各計画案の比較の結果，技術的，経済的の双方でPunta Silum地点での案が優れていることが分ったので，これを最終計画案とした。最終案に要する建設費は，１９８０年レベルでPhase Ⅰが約６７０万ペソ（≒２億円），Phase Ⅰ＋Ⅱが約1,２９０万ペソ（≒３億９千万円）と見積られる。又，これに要する建設工期はPhase Ⅰで１年，Phase Ⅰ＋Ⅱで1.５年と考えられる。

5. 経済評価

ＥＡＣ工場用桟橋に対する，投資の妥当性を検討するための経済評価は，当プロジェクトにより生ずる便益と，建設，及び運転維持管理に要する費用に基づいて算出される内部収益率と，便益－費用比（Ｂ／Ｃ）の２点により検討した。便益－費用比を算出する際の金利は，現時点で最も妥当と思われる８％とした。

当プロジェクトの便益としては，ＥＡＣ工場の便益と，これ以外の公共便益の二種類に大別できるが，それぞれ以下の様なものが考えられる。

(A) ＥＡＣ工場の便益

i) ＥＡＣ工場関連物流の輸送費節約便益

(B) 公共便益

i) ＥＡＣ周辺工場関連物流の輸送費節約便益

ii) 農産物，木材，生活用品の桟橋利用便益

iii) 漁港利用便益

iv) Manticao町の港湾収入

v) その他の間接便益

上記便益のうち(A)のⅰ)項は，ＥＡＣ工場関連の物流が新港を経由して荷役されることにより，輸送距離が短縮され節約されるコストであり，数量化が容易で金額としての評価が可能である。

(B)の公共便益のうち，ⅰ)項のＥＡＣ周辺工場関連物流の輸送費節約の便益も，上記(A)のⅰ)項と同じく当プロジェクト港を完成後これを利用すると思われる周辺の３工場に関連する輸送コストの節約便益である。これも金額としての評価が可能である。経済評価計算に於て，数量化可能な上記２項目の便益を計上した。

内部収益率の算定にあたって，プロジェクトライフは通常の港湾構造物の耐用年数をとって２０年とした。便益及び費用は，建設工期中，及びプロジェクトライフ中の各年に発生する便益，及び費用をそれぞれ基準年（１９８０年）の現在価値に換算集計して求めた。内部収益率の算定の結果，ＥＡＣ工場関連の便益のみを考慮した場合，Phase Ⅰで9.2％，Phase Ⅰ＋Ⅱでは8.9％であり，余り高い値ではないが，公共便益を付加した場合，それぞれ１2.6％，１5.2％と非常に良い値をもたらす。

便益ー費用比も，ＥＡＣ工場独自では1.０９，1.０７と余り高くないが，公共便益を付加した場合，それぞれ1.３８，1.６７と高くなり，公共便益があって初めて有効なプロジェクトといえる。

6. 結論と勧告

経済評価に当っては，数値化可能な輸送費節約便益についてのみ考慮したが，本プロジェクトによりもたらされる便益のうち，数値化されないものとして，以下の様なものが考えられる。

(1) Iligan港とCagayan de Oro港間の地域は，ココナッツの産出が多く，現在二つの精油工場があるが，更にもう一つの工場が建設される計画がある。プロジェクト港が建設された場合，輸送の便を考慮してこの工場がPunta Silum地区に建設され，プロジェクト港を利用する可能性は十分あると思われる。

(2) Iligan－Cagayan de Oro間の地域では，トウモロコシ，米等の農産物の生産量は，現在では割合低いが，州当局はプロジェクト地域での灌漑計画を持っており，この計画が実現し，収穫が増大すれば，将来当プロジェクト港を経由しての出荷が考えられる。

(3) 現在プロジェクト地域には木材資源が豊富にありながら，その伐り出し量は少ない。

また木材の荷役は，野積場等の広いスペースを必要とし，ＥＡＣ工場桟橋関連施設以上のものが必要となり，今回のプロジェクト港で処理することは難しいが，木材関係業者が当港を使用する意向があれば，旧桟橋東側に専用港を建設するスペースは十分ある。

(4) Manticao町周辺での漁獲実績，及び漁業関係就業者の割合は，非常に高いにもかかわらず，付近には１０～２０ｔ級の漁船が着岸できる施設はなく，漁獲物は直接Cagayan de Oro 市で陸揚げされている。本プロジェクトでは，上記漁船が常時接岸していることのできるスペースが確保されており，州当局も漁業振興に熱を入れていることを考え合わせれば，将来当港が本格的漁港への拡張計画も可能となる。

(5) 当プロジェクト港の所有権は，桟橋完成後Manticao町に移管されるものと思われるが，町は桟橋利用料金を徴収する権利を有する。これは，経済評価に於る便益とは考えられないが，概略試算してみるとこの収入は，Phase Ⅰで年間約１万３千ペソ，Phase Ⅰ＋Ⅱで年間約２万５千ペソとなる。

(6) 現在ＥＡＣ工場及び周辺の三工場の原料と製品は，Iligan公共埠頭を利用して荷役されている。特にバラ荷は桟橋上に一時野積みされるため，雑貨荷役の障害となっているが，ＥＡＣ工場及び周辺工場がプロジェクト港を利用することにより解消される。

(7) ＥＡＣ工場と周辺工場用船舶によるバース占有分が削減されることにより，Iligan公共埠頭のバース余裕が出来る。

(8) 建設中の，一時的な雇用機会の増大と，収入増がもたらされる。以上の外，州当局は，プロジェクト地域で灌漑計画と漁業振港計画を持っており，当プロジェクトが地域の補助的公共埠頭として果す役割は大きい。

以上の様に，本プロジェクトは社会開発上の意義も大きく，その妥当性は十分にあると判断されるので，本プロジェクトが早期に実現するよう，必要な措置を講ずるにたるものである。

内部収益率，便益－費用比の数値を見ても分る様に，内航バースのみのPhase Ⅰよりも，外航バースも含めたPhase Ⅰ＋Ⅱの方が高い値を示す。これは，外航バースを利用して荷役される物流が多いためである。このため，本プロジェクト実施に当っては，Phase Ⅰ即ち内航バースと，Phase Ⅱ即ち外航バースを一括で同時に施工することが望しいと考えられる。

JICA