

平成 14 年 12 月 18 日 (水)

JICA 環境社会配慮ガイドライン
第 2 回改定委員会 資料

社会環境調査の実例紹介

世界銀行の支援によるフィリピンの地熱発電所計画に係る 環境アセスメントの事例から学ぶ社会環境調査の課題

国際協力事業団
国際協力専門員
(環境アセスメント)
田中 研一

1 はじめに

ODA(政府開発援助)事業の一部として各種開発調査が発展途上国で実施されている。近年アジア地域においても、大規模なインフラ整備に関わるマスタープランやフィージビリティースタディーの実施に当たっては社会環境を含めた環境配慮のあり方が、住民移転問題の解決も含めて人々の関心を集めるようになってきた。今回フィリピンのレイテ島に世界銀行の支援によって建設された地熱発電所を事例として分析することにより、望ましい環境配慮のあり方について考える。

2 ODA 事業における環境配慮の考え方

2.1 環境配慮強化の経緯

近年、環境問題に対して人々の関心が急速に高まる中で、大規模な開発プロジェクトを実施する際には環境アセスメントを開発事業の計画段階で行うことの重要性が広く認識されるようになってきた。ODA 事業についても、1985 年には OECD において「開発援助プロジェクトおよびプログラムに係る環境アセスメントに関する理事会勧告」が採択されて以来、世界銀行をはじめとするマルチや主要なバイ援助機関が環境配慮のガイドライン作成に努力を払っている。

環境アセスメントとは、一般に Environmental Impact Assessment : EIA と呼ばれており環影影響について詳細な検討が必要と判断される開発プロジェクトに対

して環境影響の調査、予測および評価を行い、環境保全目標の設定や環境影響を回避軽減するための対策の提示を行うためのものである。また、EIA の実施に際しては開発地域の関係住民が参加できるようにすることが重要であり、その主旨からも公開すべきものである。

2.2 環境配慮の現状

世界銀行、米州開発銀行、アジア開発銀行などのマルチ機関では、前述の OECD の勧告に従い、EIA のガイドラインを整備してきた。我が国では国際協力銀行 (JBIC)、国際協力事業団 (JICA) などが環境配慮のガイドラインを整備しながら、JICA では大規模なインフラ事業のマスタープラン、フィージビリティースタディなどの開発調査に派遣する事前調査団や本格調査団に環境配慮団員を配置するための予算措置を講じている。近年大規模開発計画を中心に、環境配慮団員が事前および本格調査の段階で配置されるケースが増加している。しかしながら、現状において環境影響の概念についての理解が、日本側ならびに相手国側の双方で必ずしも統一されていない場合もあり、事前・本格調査の各段階でプロジェクトの内容、規模や地域特性に合致した細かい環境配慮を実施する努力が求められている。

したがって、これまで実施されてきた環境配慮の事例を踏まえて、本業務を担当する環境配慮団員は、原則的に事業実施主体であるカウンターパート機関が行う環境影響評価を技術的に支援してゆく必要がある。通常、環境影響評価は動植物の調査とその評価を含む場合には、少なくとも四季あるいは乾期・雨期を通じた 1 年以上の期間にわたって作業を続けるべきである。しかしながら、環境影響評価の期間や投入内容に配慮した案件であっても、計画段階のアセスメントとして特にわが国の環境影響評価では経験の少ない社会環境に焦点を当てて対応し、支援を行ったケースは多くはない。一方、本格的な環境影響評価ではなく、初期環境調査の実施が妥当と考えられる対象事業が多いこともあり、アセスメントの実施支援に際しては、プロジェクトの内容に合致したメリハリのある調査・予測・評価の項目設定が必要である。

項目の設定を行う作業をスコーピングと呼んでいるが、このプロセスによって開発計画を実行した場合に生ずると考えられる環境影響のうち、特に重要と考えられる要件が抽出され、それらを踏まえて初期環境調査や環境影響評価において調査すべき項目が明確になる。調査の骨格について相手国政府のカウンターパート機関と協議するために派遣される事前調査団の環境配慮団員が行う

スコーピングは、次の本格調査団の環境配慮に対する業務指示書に反映されるものとなることから、慎重に実施することが大切である。また、相手国の環境分野の法体系を把握し、当該案件についてどの項目が環境影響評価にとって重要であるかをカウンターパート機関ならびに環境行政機関の責任者を交えて議論し、この段階で合意形成を図っておくことも重要である。このような合同スコーピングを的確に実施できない場合には、調査の進展に問題を残すことになるため、事前調査に当たっては限られた期間内に、いかに環境分野の関係者の参加を促進して行くかが実務上の課題となる。国によっては、環境アセスメントの実施を環境省などの監督機関が認可した大学や環境コンサルタント会社のみで制限しているところもあるため、調査能力が環境影響評価の内容に合致しているかについても慎重な判断が必要である。

3 望ましい環境配慮のあり方

これまで、開発途上国における大規模開発事業の中で計画段階の環境アセスメントを社会環境にも焦点を当てて実施してきた事例はまだまだ少ない。世界銀行の支援による地熱発電計画の EIA 事例を分析することによって得られた結論は、計画のできるだけ早い段階で、従来から不備が指摘されてきた社会環境に、特に焦点を当てた環境影響評価が実施されることこそがプロジェクトの正否を分けることになるということである。プロジェクトの予定地域に住む人々に対して、実施主体が粘り強く、その計画の概要を示しつつ必要性、妥当性ならびに環境影響の緩和策を説明するプロセスが不可欠となっている。

カウンターパート機関が事業実施の責任を有する立場から、EIA に関して自然環境分野や公害対策に関する調査・予測・評価を確実に実施することはもちろん重要である。しかしながら、今後は遅れている社会環境分野への取り組みを充実させるために、先方実施機関に対する必要な支援の仕組みを堅固にしてゆくことが大切である。なお、JICA の開発調査事業においても、調査内容の特性に応じて社会環境配慮団員の参加を促進しつつ、社会環境配慮に関する研修を今後もさらに強化する必要がある。

資料

フィリピンの環境影響評価 国別環境情報整備調査 報告書 (フィリピン)

平成4年3月

国際協力事業団企画部

上記の環境情報整備調査報告書の中から環境影響評価の項（文責 田中）を抜粋した。

5-4 環境影響評価書（E I S）の実例

次にフィリピンの環境影響評価書の実例を通じて、日本の環境アセスメントでは現在取り上げられることがほとんどない社会環境の調査・分析そして評価について考察してみる。

本環境影響評価書は、国営石油会社（P N O C）が事業主体となってレイテ島オルモック市近郊に建設する予定の地熱発電所に関するものである。今回の現地調査では環境アセスメントについては、環境管理局の環境影響審査課でインタビューを行ないE I Aシステムの概要を知ることができた。この時、ケーススタディーとしてふさわしいプロジェクトを教えてくださいよう頼んだところ、最近審査された実際の環境影響評価書の中で、良い事例としてこのレイテA地熱発電計画を挙げてくれた。なお、フィリピンでは情報公開が進んでおり、誰でも環境管理局の資料室に行けばプロジェクトの種類ごとにキャビネットに整理された環境影響評価書を閲覧できる。

ちなみに、参考資料としていただいたこの環境影響評価書は、下記のように2巻に分かれている。

第1巻（1～418ページ）

内容要約

環境影響の評価プロジェクトの背景

プロジェクトの概要

ベースラインとしての

第2巻（419～700ページ）

・土地

・水

・大気

・地域住民（社会経済的影響）

環境プロフィール

- ・土地
- ・水
- ・大気
- ・地域住民

・プロジェクトがない場合のシナリオ

環境管理のための戦略

付属資料

以下に社会環境の調査に関わる部分から要点をまとめてみる。

社会経済（地域住民）

この社会調査を実施したのは、ビサヤ州立農業カレッジ（V i S C A）の社会調査センター（The Center for Social Research : CSR）のメンバーである。関係住民を対象に本調査は、1990年の4月から6月にかけて行なわれた。

社会調査の指導を行なった主要な専門家の履歴が付属資料に載せられており、参考までに示すと次のとおり。

チームリーダー	ビサヤ州立農業カレッジ教授（48才） 社会調査センター長 ・米国オハイオ州立大学Ph. D取得
	ビサヤ州立農業カレッジ講師（38才） 社会調査センター ・米国ウイスコンシン大学で社会学Ph. D取得
	ビサヤ州立農業カレッジ講師（37才） 社会調査センター ・米国コーネル大学で農村社会学Ph. D
	ビサヤ州立農業カレッジ助手（32才） 社会調査センター ・ビサヤ州立農業カレッジ農業開発教育修士
	ビサヤ州立農業カレッジ助手（28才） 社会調査センター ・米国オハイオ州立大学農業経済修士

米国の大学で社会学や経済学の勉強を行なった研究者が多く、社会調査の手法やその分析などについても専門的な立場から取り組んでいると思われる。今後、JICAの開発調査の中で環境アセスメントにおける社会環境の調査・分析をローカルコンサルタント等に依頼する場合には、このような当該地域の状況に明るい専門家がいる場合にはその知見を十分に活用することが重要であると思われる。

次に本社会調査の骨子を挙げてみる。

社会調査の手法

サンプル地域の抽出

社会調査の対象地域として、オルモック市を構成する105の^(注)バラングイの中から57のバラングイを道路網や河川システムの分析から抽出した。また、この中からランダム手法を用いて1066世帯を選び出し戸別調査を実施した。なお、オルモック市全体の1989年の推定世帯数は27794世帯である。

注：バラングイとは、集落という意味であるが、語源は「船」という意味のマレー語といわれている。スペインによる植民地時代にはバリオと改称されて徴税単位になっていた。家族関係を基本とした地縁社会であり、近隣関係が重要な意味を持つフィリピン社会の生活環境を理解する上で、ポイントとなる社会構造である。

データの収集分析

社会調査におけるデータの収集分析にあたっては、統計分析システム（SPSS、SAS等）を用いている。また、戸別ヒアリングを行なう調査者に対する研修や監督を、チームリーダーをはじめコアの研究者が実施している。

項目ごとの分析結果 1.

以下の項目について収集データの分析結果が出されているが、この部分の多くはJICAの開発調査の経済分析でもしばしば見られる項目である。

人口および経済プロフィール、商業ならびに工業、農業、保健、水システム、教育、交通、通信、電力開発

項目ごとの分析結果 2.

ここでは、フィリピンの地域社会構造を把握するために欠くことのできないバラングイのプロファイルから始まり、本地熱発電プロジェクトに対する地域住民の意見を分析している。

バラングイのプロファイルは、概要を述べた後、ヒアリング調査の回答者の平均年齢や学歴、男女の比率について結果を示している。続いて、職業と収入、地域社会活動への参画度合い、生活水準、保健医療の現状、農業等について分析している。

一方、日本の事業アセスメントでは、通常行なわれない地域住民の意向把握に関する調査が行なわれ、その結果が次のように示されている。

地熱発電プロジェクトに対する認識度

ヒアリングを行なった対象者の内、半数をわずかに越える人々(53.38%)がTongonanプロジェクトという言葉聞いたことはあるが、地熱の意味が分かっている人はその中の28.89%に過ぎない。また、地熱について知っているとした人は、情報源として友人・知人(94.81%)、ラジオ(10.39%)、プロジェクトの従業員(0.65%)を挙げている。地熱プロジェクトが電気の源となることを知っていたのは、その中の54.09%であった。34.9%の人は地熱を電源開発だとは思っておらず、中でも1.91%の人は温泉のなにかぐらいと考えている。

地熱プロジェクトについてのアンケート結果

地熱プロジェクトが与える影響 (サンプル数 518人)			
1 健康 : 好ましくない	20.08%	4 環境 : 好ましくない	20.66%
影響ない	39.19%	影響ない	32.05%
好ましい	16.80%	好ましい	23.75%
2 就労 : 好ましくない	1.54%	5 商業 : 好ましくない	0.97%
機会 影響ない	5.60%	影響ない	3.47%
好ましい	79.54%	好ましい	75.48%
3 農業 : 好ましくない	27.03%	6 行政 : 好ましくない	0.58%
影響ない	40.93%	影響ない	1.54%
好ましい	9.65%	好ましい	73.36%

地熱プロジェクトの是認 (サンプル数 518人)	
プロジェクトに賛成する者	89.38%
本プロジェクトで家族が働くことに賛成する者	90.15%
悪影響を最小限にするために支援を行なうにあたってのコミュニティの賛成	25.68%

悪影響を緩和するための措置（地域住民が望むもの）

プロジェクト運転の中止	2.70%
汚染の防止	43.82%
環境の回復・改善	5.41%
損害部分の修復	1.54%
適切な管理	2.12%
住民移転	0.00%
定期的な点検	1.74%
その他	12.55%

地域社会と調和のとれた関係を発展、維持するための開発側（国営石油会社）の取るべき行動に対する住民意見

地域ごとのヒアリング	3.47%
住民参加	18.15%
損失補填	2.15%
地域社会の組織化	2.90%
機器・機材の寄贈	1.93%
良好なサービスの維持	26.93%
給料の増額	0.19%
電気料金の減額	2.90%
適切な廃棄物処理	5.60%
苦情に対する誠意ある対応	6.56%
地域住民との対話	5.02%
その他	6.95%

このような社会環境に関する調査結果とともに我が国の事業アセスメントの中でも行なわれている次の2分野、すなわち自然環境および工学面からの調査結果を基にして、環境管理のための戦略(ENVIRONMENTAL MANAGEMENT STRATEGIES)が、緩和策を中心にまとめられている。フィールド開発時の管理施策では、土木工事段階での管理施策、井戸掘り時の環境影響緩和策、井戸の試験段階での環境影響緩和策等がある。また、フィールド運転時の管理施策、環境モニタリング、エクステンション・サービスや地熱発電施設の設計寿命後の処理プログラム等が記述されている。

次に、社会環境面の環境管理戦略に焦点を当ててその要点をまとめてみる。

社会経済状況のモニタリング

今回の社会経済調査で収集されたベースラインのデータを、今後の時系列的なモニタリング活動に役立てることが重要である。

地域社会における継続的な話し合いの場、すなわちコミュニティ結束プログラム活動（COMREL）あるいは、対話集会や情報伝達の適切な行事を通じて地域住民の声が、建設中ならびに供用中の地熱発電プロジェクトに対して反映されるようにしなければならない。

環境ベースライン調査で浮かび上がった、環境配慮を必要とする環境項目については、更に詳細な調査を行なう。

国営石油会社は、5年間の学際的な専門家チームによる農村の早期評価の計画を立てると同時に第3者評価のための利害関係のないグループを含めるべきであるという勧告に配慮するべきである。

エクステンション・サービス

1987年以来、国営石油会社は自社が行なう全てのエネルギー開発のプロジェクトの実施にあたっては、地域住民の生活水準の向上に貢献することを会社の社会的責任との誇りをもって対処している。プロジェクトが関連住民の暮らしに被益することがひいては、地域社会の自助努力を促し、自信と連帯を生み出すことになるとの理念に基づいて、コミュニティ結束プログラム活動（COMREL）を支援してきた。

プロジェクトが建設された後、運用の初期の段階においては、電気、水供給、交通等の住民側から指摘された分野に対するエクステンション・サービスがなされるべきである。

この地熱発電プロジェクトでは、周辺の地域住民のみならずプロジェクトの立地場所に隣接して暮らす人々の生活水準を向上させる利点（例えば、もう木を切らないですむようになる）が期待される。

社会環境へ影響を緩和する措置として、まず初めに、次のような配慮が必要となるう。

経済

- ・短期、中期的に見た国営石油会社による熟練、未熟練労働者の直接の雇用
- ・中長期的に見て、地熱発電によって誘発される周辺地域の工場やその他のビジネス等に対する間接的な雇用
- ・アグロフォレストリー、家畜の飼育等の代替生活手段の採用

（国営石油会社によって森林保全の施策が支援されるべきである。）

社会

- ・国営石油会社との定期的な対話を通じての、地域社会の参画
- ・プロジェクトの関連地域で生活する者たちの個人の権利と利益の尊重
(作物に被害が生じた場合の保証や1981年12月31日以前にこの地域に入植した部族の公有地における土地保有の権利を尊重すべしとするL O I 1260号の採択)

教育

- ・国立マンパワー青少年審議会(NMYC)と関係をとった学校卒業者に対する溶接や自動車整備などの職業訓練等
- ・近隣地域で生活する者への近代農業技術やその他の生活向上活動についての訓練
- ・優秀な高校生に対する国営石油会社の訓練に参加する機会
- ・環境教育としてエコロジーを認識させるためのキャンペーンへの参加

インフラストラクチャー／交通

- ・プロジェクト周辺地域の道路ならびに上水道施設の改善
- ・国営石油会社の車を利用しての、地域住民の利便性の向上

保健

- ・医療協力プログラムや国営石油会社の現地医療従事者による診療ならびに配薬を通じての医療支援(これらの医療サービスは、地熱発電プロジェクトに関係している人々ばかりではなく、プロジェクトの実施地域に隣接して暮す人々に対しても与えられるべきものである。1988年以来、レイテ地熱特別保留地においては、11のバランガイでこのような医療協力プログラムが実行されてきている。このプログラムは、貧困層に配慮しており、診察ならびに医薬品は無料となっている。

これまでに述べてきたようにレイテ地熱発電プロジェクトに係る社会経済調査の結果として、たくさんの社会環境影響の緩和策が考えられたが、基本的には国営石油公社の活動が社会的に意義あるものとして、地域住民に良く理解されることが大変重要である。この点で国営石油会社は、本プロジェクトの関連住民に対して情報を伝え、認識を深めてもらう努力をしているが、調査において幾つかの誤解も明らかになっている。したがって、国営石油会社は地域住民の理解を得るためのより一層の努力を、情報のキャンペーン(印刷物、ラジオ放送等)を通じて実施してゆかねばならない。このような理解を得るための運動を行なうためには、その地方の方言にも配慮した印刷物を用いての対話集会やシンポジウムが催されるべきであろう。

これまで、環境影響評価書の一つの実例を通じて、日本の環境アセスメントにおいては取り上げられることが極めて少ない社会環境の調査結果ならびにそこから導き出された社会影響の緩和策を見てきた。

5-5 環境応諾証明書（ECC）の実例

このような環境影響評価書は環境管理局の環境審査委員会で審議され、評価された後に環境配慮が承認された場合には、環境応諾証明書（ECC）が環境天然資源省の大臣名で発行され事業の実施が可能となる。

続いて、ECCの実例を通じて環境配慮に対する環境行政組織の対応姿勢を見て見たい。なお、本来は前述のレイテ地熱発電計画に与えられたECCについて検討すべきであるが、入手できなかったため、ここでは類似例として環境管理局の環境影響審査課が提供してくれたミンダナオ島のアポ山地熱発電プロジェクトへのECCを参考にする。

環境応諾証明書

環境管理局は、大統領令1121号のセクション3（b）ならびに1586号において実施が求められている環境影響評価（EIA）システムに基づき審査した結果、ミンダナオ島の北コタバトと南ダバオに位置するアポ山地熱発電所プロジェクトに対して環境応諾証明書（ECC）をここに交付する。

この証明書は、次の項目を条件として発行されるものである。

1 総則

1. 本証明は、12万キロワット出力の地熱発電プロジェクトの開発を環境面において認可するものである。
2. 開発地域は、井戸、道路、パイプライン網、発電施設、調整池ならびに建設工事中に必要とされる諸設備を含めて111.57ヘクタールとする。
3. 国営石油会社（PNOC）は、環境管理局に提出した流域管理計画を誠実に実行すること。
4. 本件に関係する他の政府機関の必要な認可等を取得しておくこと。
5. 開発のすべての段階（井戸の試掘のみではなく井戸の試験や地熱の利用時も含めて）ならびに発電時において、利用する熱水や生ずる固形廃棄物の管理を”放出しない”という立場から厳守すること。
6. 騒音を含め大気質については、決められた環境基準内におさめること。
7. リスク・アセスメント調査および関係する付随計画は、本ECCが発行されてから90日以内に実施されなければならない。
8. 適切な和解の式典が、合法的かつ非暴力的であるならば、執り行われるべきである。
このような式典については、プロジェクト地域に住む長老たちの寄合の同意を取りつけるべきである。

9. 環境・部族福祉信託基金（トラストファンド）を創設すべきである。

この場合、国営石油会社が1キロワット／時毎に1セントボを基金に供出する等の方策をとる他、無償あるいは有償資金協力の一部が本トラストファンドに組み込まれるように努力すべきである。なお、このECCが発行されてから30日以内に本トラストファンドの管理運営についての関係者（国営石油会社、国営電力会社、地元の行政機関、関係する部族の指導者ならびにNGOグループ）の合意書が作成されなければならない。

2 緩和策

ここでは、水質、土壌のエロージョン、陸上の植物相と動物相ならびに社会環境について述べられているが、社会環境への影響の緩和策の部分のみを要約する。

1. 影響を被ると考えられる人々 に対しては、最大限の選択権と優先権が与えられるべきである。
2. この地熱発電プロジェクトによって移転を余儀なくされる部族の人々に対してはその代替地は、環境的に受け入れられるところであるとともに以前の条件よりも良い場所ではない。また、家屋は適切なものが彼等のために建築されるべきであるが、できるかぎり適応性を保つ意味で元の家を移築させるという配慮も必要となろう。これらの移転は、事業実施の政府機関の適切な規則・規範に従って実行されるべきである。
3. 国営石油会社は、保健省（DOH）と教育文化スポーツ省（DECS）の協力を得て、保健ならびに教育のサービスを実施すること。
4. 影響を被る家族を守るために、既存の部族会をより強固にした新しい諮問部族会を創設すべきである。

3 環境モニタリング

1. 国営石油会社、電力公社、NGO、地元自治体、天然環境資源省（DENR）の第12地域事務所、そして環境管理局（EMB）の合同チームがモニタリングを行なう。地震学的そして水文、気象学的なデータの検討も合わせて実施する。

モニタリング報告書は、毎月および四半期毎にDENRの第12地域事務所ならびに環境管理局にそれぞれ提出すること。

2. 排熱の状況と同様に地熱発電によって排出されるガス等についての許容量の調査を実施すること。
3. 国営石油会社と／または環境管理局は、廃棄物処理の適切かつ厳格な実施についての監視を、必要に応じて部族のリーダーや長老に代役を依頼する。

これまでに、記載された諸条件が満足されない場合には、本環境応諾証明書（ECC）は、保留または取り消しを行なうものとする。また、違反毎に5万ペソ（約邦貨 27万円）

を越えない範囲で大統領令第1586号の9セクションに基づき、環境管理局の判断によって罰金を科すこととする。

1992年1月14日 発行

環境天然資源省大臣

5-6 EIAの法制度と実例から学ぶもの

これまで、フィリピンのEIAに関する法的側面ならびにケーススタディーとして環境影響評価書(EIS)と環境応諾証明書(ECC)を見てきた。

先に概要で述べたように、我が国の事業アセスメントと比較すると制度的、形式的にはフィリピンは計画アセスメントを行なっていると言えよう。しかしながら、環境管理局をはじめ、関係者の方々にインタビューしたところでは、必ずしもEIA制度が文面の通りには機能していないとの感触を得た。

しかし、日本では馴染の少ない社会環境を重視しており、ECCの中にも明記されているような移転の問題や影響を被る部族や少数民族等の弱い立場の人々に対しては、特に配慮を払うこと等が重要である。ケーススタディーとして取り上げたように環境影響評価書には、社会環境に関する相当詳細な調査と分析結果を載せることが求められている。環境影響評価が義務付けられるプロジェクトについては、この事例に挙げたような内容の環境影響評価書を事業実施機関が準備することになるが、実際には環境分野のローカルコンサルタントに委託することになると思われる。

JICAの開発調査においては事前調査団の環境担当団員が、カウンターパート機関ならびに環境審査機関等と十分な意志疎通を行ない、本格調査の段階で円滑な環境影響評価の支援を実施することができるようになるべきであろう。

フィリピン政府も、EIAに関してはオーストラリア政府の協力を得ながら、制度の一層の確立と現状の改善に努めつつあり、計画アセスメントを担保する方策も徐々にではあろうが、今後整備されてくると思われる。OECD、アジア開発銀行や世銀等の機関も融資の審査に際してしっかりとした計画アセスメントを要求しており、JICAの環境配慮ガイドラインやマルチの援助機関のガイドライン等を参考にして、慎重な対応が求められる。

参考までに、環境管理局で入手し事例として用いた地熱発電計画の環境影響評価書の目次ならびに環境分野のローカルコンサルタントの一覧表を次に示す。

事例

環境影響評価書

レイテ A 地熱開発計画(MAHANAGDONG)

1991年 8月

1. 基本的プロジェクトの情報
2. プロジェクトの背景
 - 2.1 エネルギー環境
 - 2.1.1 消費と需要
 - 2.1.2 供給
 - 2.1.3 供給と需要のギャップ
 - 2.2 エネルギー保全
 - 2.3 代替エネルギー源
 - 2.4 地熱開発の環境面での
クリーンな有利性
 - 2.5 地熱開発における社会的配慮
3. プロジェクト概要
 - 3.1 プロジェクトの経緯
 - 3.2 プロジェクトの位置
 - 3.3 プロジェクトのフェーズ
 - 3.3.1 フィールドの開発
 - 3.3.1.1 土木工事
 - 3.3.1.2 井戸の開発
 - 3.3.1.3 井戸の試験
 - 3.3.1.4 液体の回収
処理施設の建設
 - 3.3.2 液体管理
 - 3.3.2.1 液体の回収
処理システム
 - 3.4 プロジェクトのスケジュール
 - 3.5 プロジェクトのマンパワー
 - 3.6 プロジェクトの費用
4. ベースラインとしての
環境プロファイル
 - 4.1 土地
 - 4.1.1 地質
 - 4.1.1.1 スコープ／範囲
／地質調査の期間
 - 4.1.1.2 地質調査の要約と結論
 - 4.1.1.3 結果と考察
 - 4.1.2 土壌
 - 4.1.2.1 土壌調査の要約と結論
 - 4.1.2.2 調査手法
 - 4.1.2.3 結果と考察
 - 4.1.3 土地利用／陸上生物
 - 4.1.3.1 調査の要約と結論
 - 4.1.3.2 調査手法
 - 4.1.3.3 調査と考察
 - 4.2 水
 - 4.2.1 水文／水質
 - 4.2.1.1 調査の要約
 - 4.2.1.2 調査手法
 - 4.2.1.3 結果と考察
 - 4.2.2 淡水生物
 - 4.2.2.1 重要な調査結果の要約
 - 4.2.2.2 手法
 - 4.2.2.3 結果と考察
 - 4.2.3 海洋生物
 - 4.2.3.1 調査の要約
 - 4.2.3.2 調査手法／調査期間
 - 4.2.3.3 結果と考察

- 4.2.3.4 結論
- 4.3 大気
 - 4.3.1 調査の要約
 - 4.3.2 調査手法
 - 4.3.3 結果と考察
 - 4.3.3.1 手法
 - 4.3.3.2 ベースラインの大気質
- 4.4 地域住民
 - 4.4.1 手法
 - 4.4.1.1 サンプル地域の選定
 - 4.4.1.2 データ収集手法の開発
 - 4.4.1.3 調査員の訓練
 - 4.4.1.4 データ収集のプロセス
 - 4.4.1.5 データ処理とその分析
 - 4.4.2 オルモック市のプロファイル
 - 4.4.2.1 人口と経済のプロファイル
 - 4.4.2.2 商業と工業
 - 4.4.2.3 農業
 - 4.4.2.4 保健
 - 4.4.2.5 水システム
 - 4.4.2.6 教育
 - 4.4.2.7 交通
 - 4.4.2.8 通信
 - 4.4.2.9 電力開発
 - 4.4.3 調査したバランガイの
プロファイル
 - 4.4.3.1 概略
 - 4.4.3.2 社会調査に応じた人々の
プロファイル
 - 4.4.3.3 職業と収入
 - 4.4.3.4 地域開発の水準
 - 4.4.3.5 世帯のプロファイル
 - 4.4.3.6 生活水準
 - 4.4.3.7 保健のプロファイル
 - 4.4.3.8 農業
- 4.4.4 地熱プロジェクトへの理解
 - 4.4.4.1 地熱プロジェクト
に対する認識
 - 4.4.4.2 理解された開発の効果
 - 4.4.4.3 電力事業管理者に対する
地域住民の理解
- 5. 環境影響の評価
 - 5.1 土地
 - 5.1.1 地質への影響
 - 5.1.1.1 地震の潜在的可能性
 - 5.1.1.2 火山噴火の潜在的
可能性
 - 5.1.1.3 地盤沈下の潜在的
可能性
 - 5.1.2 土壌への影響
 - 5.1.2.1 フィールド開発
 - 5.1.2.2 フィールド管理
 - 5.1.3 土地利用への影響
／陸上生物
 - 5.1.3.1 フィールド開発
 - 5.1.3.2 フィールド管理
 - 5.2 水
 - 5.2.1 水文／水質への影響
 - 5.2.1.1 フィールド開発
 - 5.2.1.2 フィールド管理
 - 5.2.2 淡水生物への影響
 - 5.2.2.1 フィールド開発
 - 5.2.2.2 フィールド管理
 - 5.2.3 海洋生態系への影響
 - 5.2.3.1 海洋環境に対する地熱
開発の影響の一般的背景
 - 5.2.3.2 プロジェクトが実施さ
れない場合の沿岸環境
 - 5.2.3.3 沿岸環境に与える地熱開発
プロジェクトの潜在的影響

- 5.2.3.4 結論
- 5.3 大気
 - 5.3.1 排出源
 - 5.3.2 フィールド開発
 - 5.3.3 フィールド管理
 - 5.3.4 酸性雨
 - 5.3.5 人間の健康への影響
- 5.4 地域住民
 - 5.4.1 労働と雇用
 - 5.4.2 収入
 - 5.4.3 教育
 - 5.4.4 生産力
 - 5.4.5 農業
 - 5.4.6 交通と通信
 - 5.4.7 土地の価格
 - 5.4.8 商業と工業
 - 5.4.9 輸出
 - 5.4.10 観光
 - 5.4.11 電気料金
 - 5.4.12 電気の利用
 - 5.4.13 電気を使用する家庭の数
- 5.5 "プロジェクトがない場合"のシナリオ
- 6.3.3 井戸の試験段階での環境影響緩和策
- 6.4 フィールド運転時の管理施策
- 6.5 環境モニタリング
 - 6.5.1 長期モニタリング・プログラム
 - 6.5.2 土地利用モニタリング
 - 6.5.3 社会経済状況のモニタリング
 - 6.5.4 汚染制御の調査／研究
- 6.6 拡張サービス
 - 6.6.1 経済
 - 6.6.2 社会文化
 - 6.6.3 教育
 - 6.6.4 インフラストラクチャー／輸送
 - 6.6.5 健康
- 6.7 地熱発電施設の設計寿命後の処理プログラム
- 6. 環境管理のための戦略
 - 6.1 環境ベースライン／影響評価の調査
 - 6.2 地形（地勢）／環境調査
 - 6.3 フィールド開発時の管理施策
 - 6.3.1 土木工事段階での管理施策
 - 6.3.1.1 土木建設工事
 - 6.3.1.2 土木再建工事／流域管理
 - 6.3.2 井戸掘り時の環境影響緩和策
 - 6.3.2.1 試掘
 - 6.3.2.2 井戸掘り時

環境分野のローカル・コンサルタント

1. PROCONSULT, INC.
2nd Floor, Houston Bldg.
Emerald Avenue, Pasig
Metro Manila
2. TOL & ASSOCIATES(PHILS.), INC.
Suite 306, Garden Square Bldg.
Legazpi Street corner Greenbelt Drive
Legazpi Village, Makati
Metro Manila, Philippines
3. ENCON CORPORATION
P.O. Box 1638, MCPO
T-9B, 3rd floor, Mile Long Center
Herrera St. & Amorsolo
Makati, Metro Manila
Philippines
4. TCGI
6th floor, JEG Bldg.
150 Legazpi St., Legazpi Village
Makati, Metro Manila
5. URS International, Inc.
111 Aguirre Street, Legazpi Village
Makati, Metro Manila
6. CONSTRUCTION CONSULTANTS CORPORATION
5th floor ZETA II Bldg.
Salcedo St., Makati
Metro Manila
7. BASIC TECHNOLOGY & MANAGEMENT CORPORATION
Suite 300, Gedisco Centre
1564 A. Mabini St., Ermita.
Manila
8. ENGINEERING & DEVELOPMENT CORPORATION OF THE PHILS.
EDCOP Bldg., South Super Highway
cor. Gen. Mojica St.
Makati, Metro Manila
9. TOTAL CONSULTANCY SERVICES, INC.
Rm. 405 Danarra Condominium
Metropolitan Ave., cor. Mola St.
Makati, Metro Manila
10. TEST CONSULTANTS INC.
3rd floor, DELTA Bldg.
Quezon Avenue, Quezon City
11. FILTEKNIK CONSULTANTS INC.
Suite 605 FMSG Bldg.
No. 9 Balite Drive
New Manila, Quezon City
12. ASIA TECH CONSULTANTS, INC.
2nd floor, Veria I Bldg.
62 West Avenue, West Triangle
Quezon City
13. QUENT INTEGRATED DEVELOPMENT
CONSULTANTS, INC.
42 D Sgt. E.A. Eaguerra St. (Bohol Ave.)
Quezon City

14. SYCIP, GORRES, VELAYO & CO.
P.O. Box 589, Manila Central Post Office
1099 Ermita, Manila
15. DAMES & MOORE INTERNATIONAL, USA
V. Esguerra Bldg., 140 Amorsolo
Makati, Metro Manila
16. FOUNDATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INC.
14 KJ, Kamuning
Quezon City
17. SEA-BMB CONSULTANTS, INC.
21F, Concorde Bldg. A
Benavidez cor. Salcedo Streets
Legazpi Village, Makati
Metro Manila
18. UNIVERSITY OF THE Philippines. at Los Baños Foundation
University of the Philippines at Los Baños
College, Laguna
19. SCIENCE RESEARCH FOUNDATION
University of the Philippines
Diliman, Quezon City
20. SITECH RESOURCES GROUP, INC.
Penthouse, Padilla Bldg.
Emerald Avenue, Pasig, Metro Manila
Mailing : P.O. Box 12228
Ortigas Center 1600
Emerald Avenue, Pasig
21. Risk Protection Technologies & Insurance
Services, Inc.
Penthouse, Padilla Bldg.
Emerald Avenue, Pasig, Metro Manila
Mailing : P.O. Box 12228
Ortigas Center 12228
Emerald Avenue, Pasig
22. BHP Engineering
23. UFIKOR CONSULTANTS INC.
Unit 2347 UP Bliss Condominium
San Vicente, Diliman, QC.
Tel #953149
Contact : Annabelle H. Diaz
24. FLUID TECH CORPORATION
7 Major Dizon st. Industrial Valley Complex
Marikina, Metro Manila
Tel #9475249-9475643
25. ECONOMIC DEVELOPMENT FOUNDATION
5th. Flr EurasiaBldg, Ayala Avenue
Makati, Metro Manila
Tel #8100664-8100669

WHERE ARE THE PHILIPPINE GEOTHERMAL FIELDS LOCATED?

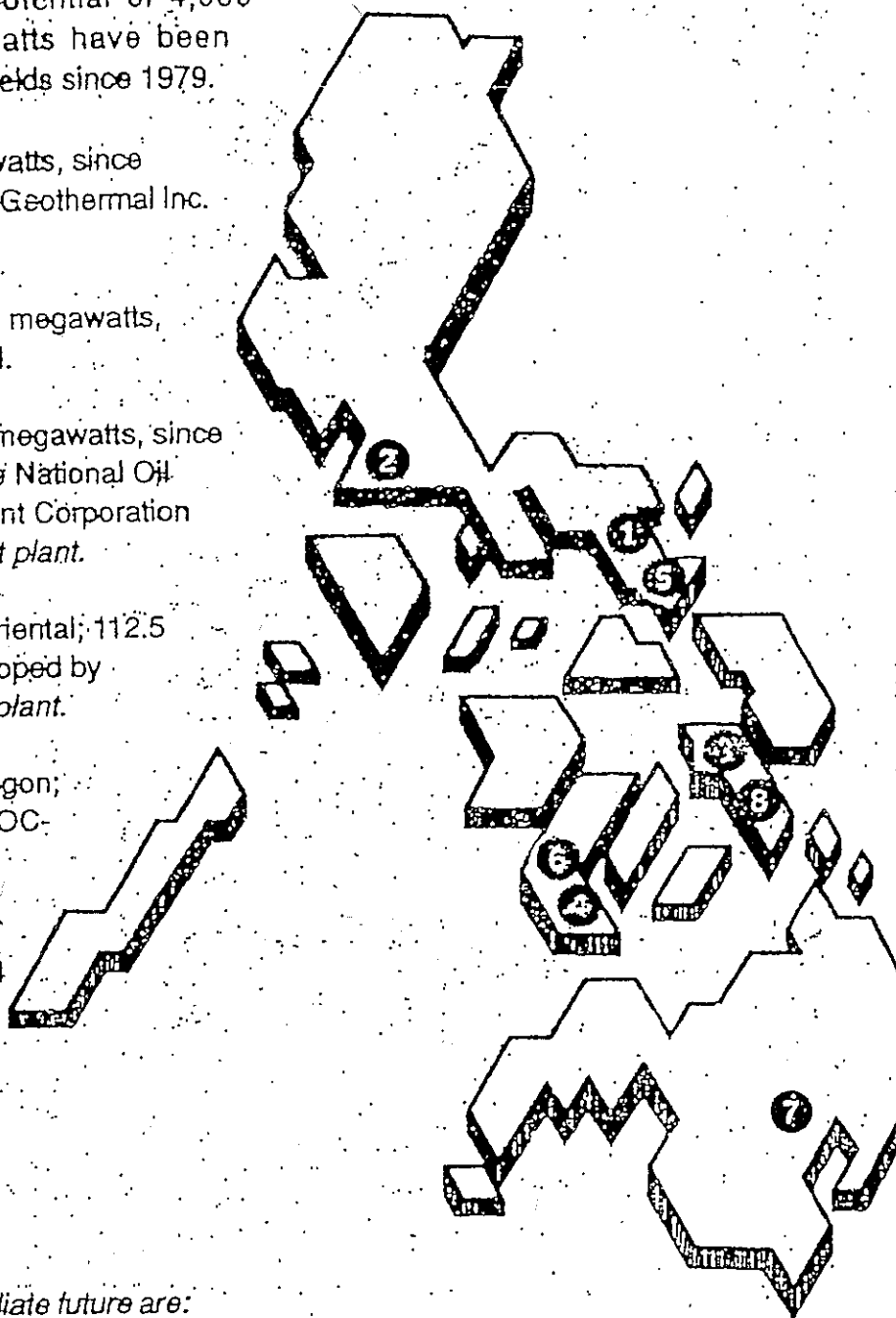
The Philippines has about 200 active and dormant volcanic centers which can be tapped for geothermal power. Out of an estimated potential of 4,000 megawatts, only 1,118 megawatts have been harnessed from our geothermal fields since 1979.

1. TIWI 1-6 Albay; 330 megawatts, since 1979, developed by Philippine Geothermal Inc. (PGI).
2. MAKBAN 1-6, in Laguna; 330 megawatts, since 1981, developed by PGI.
3. TONGONAN-1, Leyte; 112.5 megawatts, since 1983, developed by Philippine National Oil Company-Energy Development Corporation (PNOC-EDC). *Plus 3MW pilot plant.*
4. PALINPINON-1, in Negros Oriental; 112.5 megawatts since 1983, developed by PNOC-EDC. *Plus 6MW pilot plant.*
5. BACMAN 1-2, in Albay-Sorsogon; 150 megawatts, 1993, by PNOC-EDC.
6. PALINPINON-2, in Negros Oriental; 80 megawatts, 1994 by PNOC-EDC.

WHAT OTHER GEOTHERMAL FIELDS ARE BEING DEVELOPED?

For commissioning in the immediate future are:

7. **MINDANAO-1**, at Kidapawan; Cotabato; 120 megawatts, by 1997 for the Mindanao grid, by PNOC-EDC.
8. **LEYTE-A**, of which 200 megawatts will be transmitted to the Cebu grid and another 440 megawatts to serve the Luzon grid by 1996-1997, by PNOC-EDC.



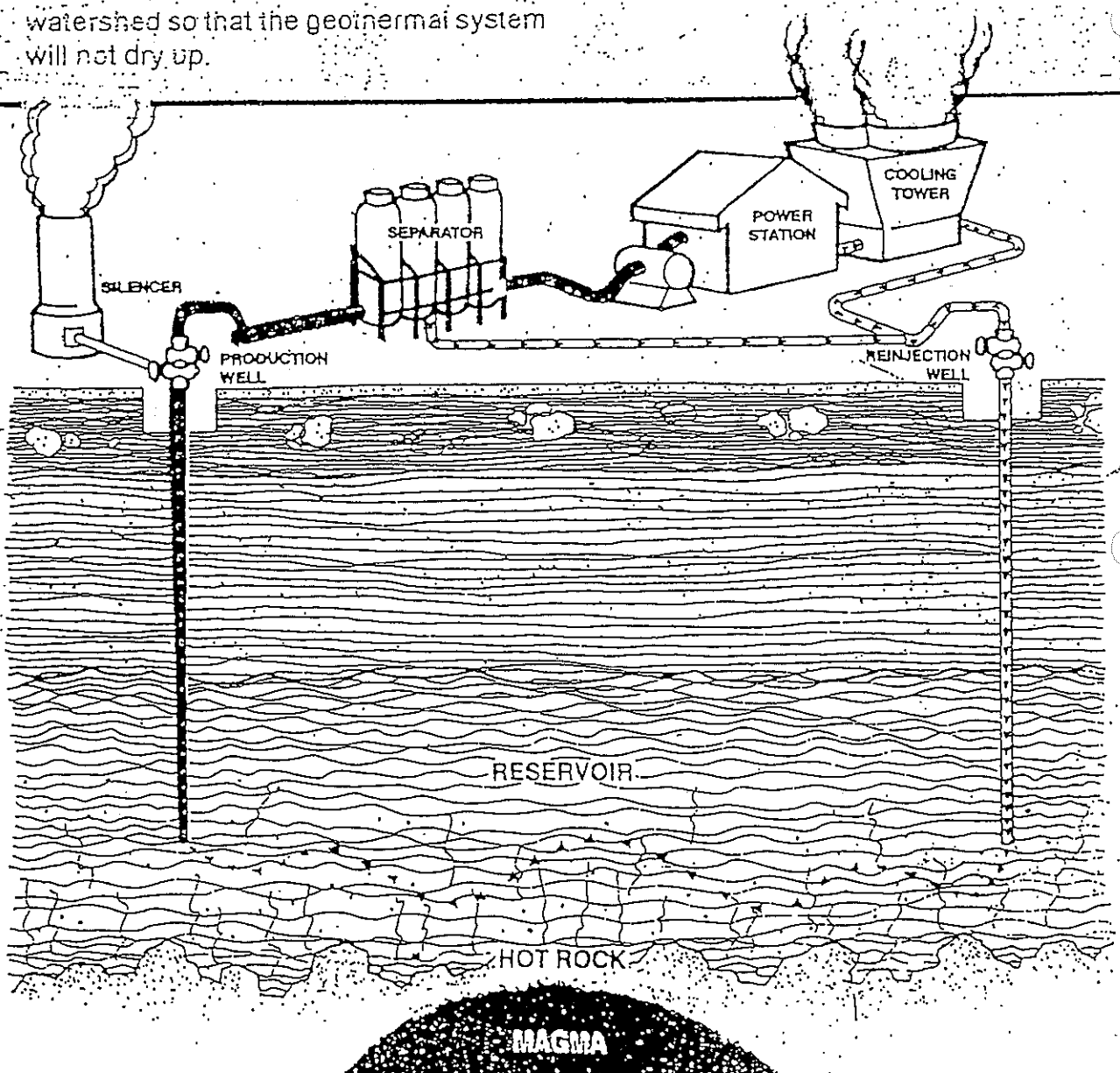
WHERE DOES THE WATER THAT TURNS INTO STEAM COME FROM?

Rainwater or "meteoric water" that fall on a forest or watershed often follows the roots of the trees and seeps down the cracks and fissures of the earth to such underground reservoirs.

Without the trees, the rainwater would just "run off" and will not seep down the earth. Thus, geothermal developers take dedicated efforts to maintain and enhance the watershed so that the geothermal system will not dry up.

Another new method for "recharging" the underground resource is through the "reinjection" of the spent geothermal fluids to maintain reservoir volume and pressure.

Thus, geothermal energy can be made a "sustainable" resource, one that is not exhausted but can instead be preserved for future generations.



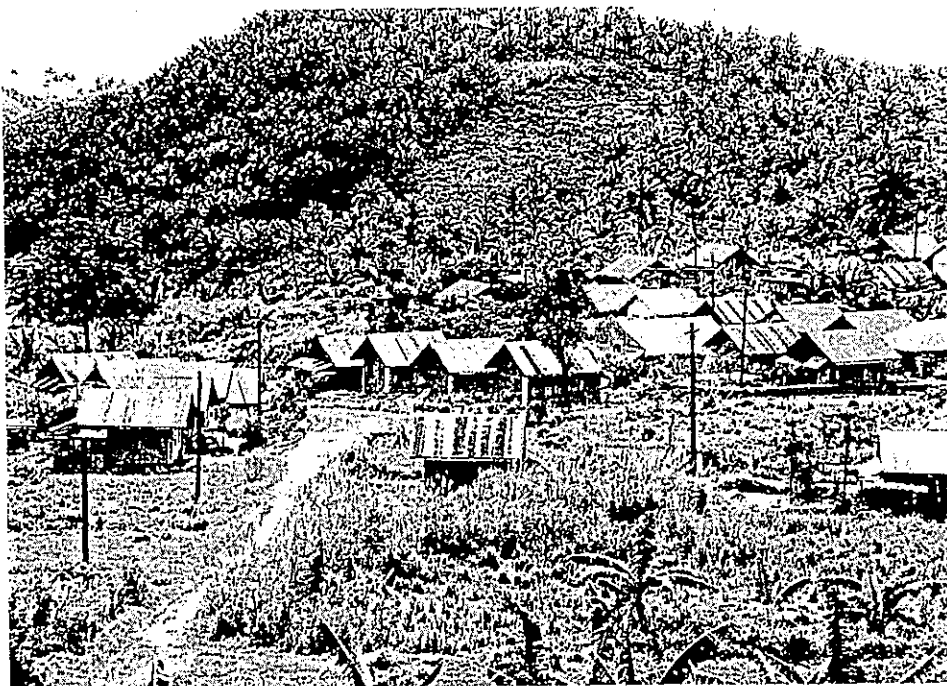


Photo-1 Houses of Transmigration Area for Project Implementation

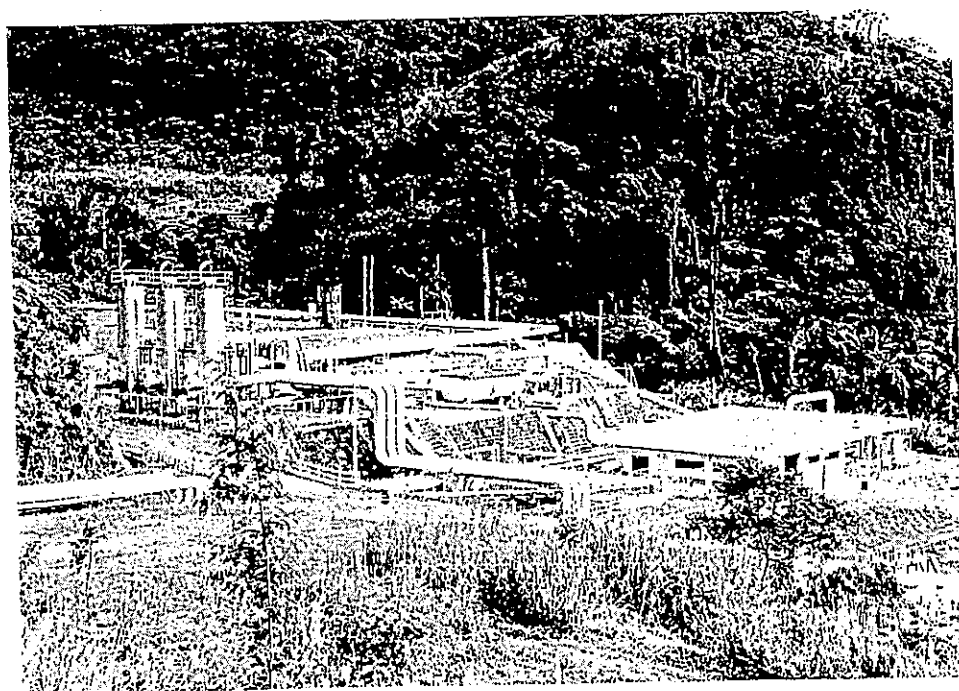


Photo-2 A Part of Geothermal Power Plant Facility on the Project Site