

アルゼンチン共和国
先進的地質リモートセンシングプロジェクト
終了時評価報告書

平成 16 年 11 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
経済開発部

経済
JR
04-056

アルゼンチン共和国
先進的地質リモートセンシングプロジェクト
終了時評価報告書

平成 16 年 11 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
経済開発部

序 文

アルゼンチン共和国は広大な国土及び鉱物資源賦存の可能性の高い地質環境を有しているが、探査・開発が十分に進んでおらず、いまだ鉱物資源の産出量は少ない。その一因として鉱物資源の探査・開発に必要な基礎的地質情報が整備されていないことがあげられており、効率的にこれらの情報の整備を進めていくことが重要であります。

そのため、アルゼンチン共和国政府は、鉱業庁傘下の地質・鉱業調査所（SEGEMAR）において、1993年より「国家地質・テーマ図作成プログラム」を実施中であり、効率的にこれらの地図作成作業を進めていくために、人工衛星画像解析（リモートセンシング）を活用すべく、1994年にリモートセンシング・地理情報システム部を設置しました。しかしながら、人材及び設備の不足が制約要因となり、十分な成果を挙げられない状況にありました。

かかる背景の下、アルゼンチン共和国政府は、先進的な衛星データ処理・解析技術、及びそのために必要な機器・ソフトウェアを導入することにより、地質マッピング作業を効率化することを目的とし、プロジェクト方式技術協力を我が国政府に要請しました。

この要請を受け、国際協力機構（JICA）は2001年3月から2005年3月までの4年の計画で本プロジェクトを開始しました。

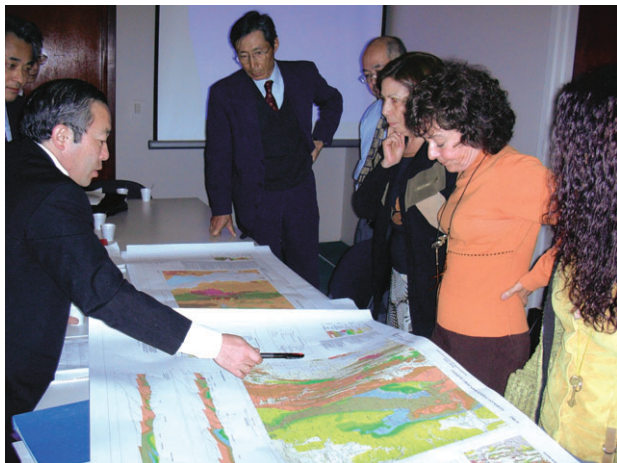
本プロジェクトの終了を5か月後に控えた時点において、プロジェクトの実績、目標達成度を確認し、今後の協力方針について協議することを目的に終了時評価調査団を派遣しました。

本報告書は同調査の協議結果を取りまとめたものです。ここに本調査団の派遣に関して、ご協力頂いた日本・アルゼンチン両国の関係各位に対し、深甚な謝意を表すとともに、あわせて今後の継続的なご支援をお願いする次第です。

2004年11月

独立行政法人国際協力機構
経済開発部 部長 佐々木 弘世

写 真



プロジェクトで作成された地質図及びポスター



カウンターパートによる活動報告



ミニッツ署名式

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：アルゼンチン共和国	案件名：先進的地質リモートセンシング ¹
分野：鉱業	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：経済開発部第2グループ資源・省エネルギーチーム	協力金額（評価時点）：約3.5億円（評価時点）
協力期間	(R/D)：2001.3.1 - 2005.2.28
	(延長)： — (F/U)： — (E/N)（無償）—
先方関係機関：アルゼンチン地質・鉱業調査所 (SEGEMAR)	
日本側協力機関：国際協力機構 (JICA)	
1-1 協力の背景と概要	
<p>アルゼンチンは鉱物資源賦存の可能性が高く、政府は経済復興の核に鉱業の促進を置いている。しかしながら、鉱物の探査・開発に必要な基礎的地質情報が整備されていない。このため、アルゼンチン政府はSEGEMARにおいて、「国家地質・テーマ別地図作成プログラム」を実施中であり、これらを効率的に行うため、リモートセンシングを活用しているが、人材・および設備の不足が制約条件となり十分な成果が上らない状況にあった。かかる背景の下、アルゼンチン政府は、先進的な衛星データ処理・解析技術およびそのために必要な機器・ソフトウェアを導入することにより、地質マッピング作業を効率化することを目的とし、我が国政府に技術協力を要請した。同国の要請に基づき、2000年6月、8月及び11月の3次にわたる短期調査、および2000年12月の実施協議調査を経て、2000年R/D署名交換をした。これを受けJICAは2001年3月より4年間の予定で本プロジェクトを実施している。</p>	
1-2 協力内容	
a. プロジェクトA	
(1) 上位目標	
IGRM ² （地質・鉱物資源研究所）によって、資源探査のための地質図・テーマ図 ³ が整備される。	
(2) プロジェクト目標	
IGRMが鉱物資源探査のための地質図・テーマ図を作成するのにASTER ⁴ 、PALSAR ⁵ などの先進的衛星データを利用できる。	
(3) 成果	
1. IGRMにおいて衛星データ活用体制が確立されている。	
2. 衛星データ活用に必要な機材、衛星データが適切に利用、維持管理されている	
3. IGRMの地質技師が、鉱物資源探査のための地質図・テーマ図作成に際してASTER、PALSAR等の先進的衛星データを利用するために必要な技術を習得している。	
4. セミナー・ワークショップ、学会・雑誌等へ発表を通じ、リモートセンシングデータの有用性が関係者やユーザーに理解される。	

(4) 投入（評価時点実績）

日本側：	4名	機材供与	91,500千円
長期専門家	22名	研修員受入	9名
相手国側：			

カウンターパート配置：フルタイム 6名
パートタイム 42名
土地・施設提供：執務室・機材室・インターネット等
ローカルコスト負担：341,500ペソ
その他 —

b. プロジェクト B

(1) 上位目標

IGRMによって環境保護、防災のためのテーマ図が作成される。

(2) プロジェクト目標

IGRMが環境・ハザードマップ作成に際して、ASTER、PALSARなどの先進的リモートセンシングデータをどのように利用できるかを理解している。

(3) 成果

1. IGRMにおいて衛星データ活用体制が確立される。
2. 衛星データ活用に必要な機材、先進的衛星データが適切に利用、維持管理される。
3. IGRMの地質技師が環境・ハザードマップ作成に際して、ASTER、PALSARデータをどのように利用できるかを理解している。

(4) 投入

1-2協力内容 参照

2. 評価調査団の概要

調査者（担当分野：氏名：職位）

団長	升本 潔 国際協力機構 経済開発部第二グループ資源・省エネルギーチーム チーム長
リモートセンシング技術	加藤 雅胤 財団法人 資源・環境観測解析センター調査研究部 次長
運営管理	池原 いつか 国際協力機構 経済開発部第二グループ資源・省エネルギーチーム
評価分析	熊谷 研一 株式会社インダストリアルサービス・インターナショナル 国際協力部 技術担当部長

調査期間

2004年9月23日～2004年10月9日

評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

- ・ローカルコストを除けば計画通りの投入がなされた。ただし、ローカルコストの不足によりプロジェクトが大きな影響を受けることはなかった。
- ・計画された活動はほぼ総て実施される（打上げが延期されている PALSAR の技術移転を除く）。
- ・衛星データの活用体制は確立し、C/P は地質図やテーマ図作成のためにそれら衛星データ（衛星打上げの延期により入手できなかった PALSAR データを除く）の活用法を理解していることから、成果は達成される見込みである。
- ・移転された技術をもとに、地質図、テーマ図が既に作成されており、プロジェクト目標は達成される見込みである。
- ・実施プロセスはほぼ良好であった。（2001 - 2002 年の経済危機を除く）

3. 評価結果の概要

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

[プロジェクト A：鉱物資源探査分野]

プロジェクトは妥当性を有している。鉱業を国の主要産業とするという国家戦略はプロジェクト開始後4年を経た今日においても変わらず、今後推進される経済復興の一翼としてとらえられる鉱業の振興はむしろ重要性を増している。この国家戦略に則った「国家地質・テーマ図作成」は鉱物探査開発に不可欠であり、その作図の精度・効率性を高めるため、現在技術移転中の日本が開発した ASTER データ活用による先進的地質リモートセンシングは妥当である。

[プロジェクト B：環境・防災分野]

プロジェクトは妥当性を有している。鉱業環境法の強化が国会で検討されているなど、環境政策は強化されてきている。こうした状況において、テーマ図はモニタリングの有効な一手段として期待され、また、社会的ニーズも高まっている。このために多方面で ASTER データを用いた解析やテーマ図の作成が期待されている。

(2) 有効性

プロジェクトの有効性は高い。プロジェクトの運用体制は確立され、提供された機材の適切な利用管理を通じ、C/P は ASTER データの解析、イメージ画像の作成、現地調査、作図作業等の個々の業務に関する技術を習得した。C/P の技術習得度は作図作業に十分対応できるレベルに達しており、プロジェクト目標の達成に貢献している。また、ASTER データの有用性の普及・啓発のためのセミナー、ワークショップを積極的に展開することで、C/P 自身も ASTER データの利用に関する理解を深めた。さらには、鉱山会社、探鉱会社等から画像発注がなされるなど、外部ユーザーへの普及・啓発はスーパーゴールの達成にも貢献している。

(3) 効率性

プロジェクトの効率性は高い。配置されたC/P、専門家の投入のタイミングは適切で、その資質は秀でており、真摯にプロジェクトの課題に取り組んだ。また、供与された機材はプロジェクトの運営に適切な質・量であり、ほとんどがプロジェクトにおいて活用されている。これらが成果の達成に貢献している。ただしプロジェクト初期においてはパソコンの入荷遅れ、インターネットの設置遅れ等、タイミング上の問題を生じた。また、2002年まではアルゼンチンの経済危機に起因する、ローカルコスト上の困難があり、出張のための予算が不足したため、C/Pの現地踏査の実施が遅れるといった影響がでたが、こうした問題は現在では解消されている。

(4) インパクト

正のインパクトは極めて大きいといえる。鉱物資源開発、石油開発、環境、森林といった多くの分野においてASTERデータの利用に関心がもたれ、画像の注文を受けるようになってきた。また、カナダ地質調査所がアンデス地域国家の地球科学研究を支援するMAP-GACにおいてASTERデータを使用する方針が出されたようにインパクトは近隣諸国にまで及んでいる。プロジェクト終了までに10万の1の地質図8枚及び、鉱床生成図2枚の作成が完了する見込みであり、プロジェクトの上位目標は達成される見込みである。

(5) 自立発展性

自立発展性はプロジェクトの財政基盤が強化されれば高い。

すでに上位目標達成に向けて活動は展開されている。また、アルゼンチンにおける新規鉱物探査活動も今後活発化する期待も持て、探鉱活動の省力化のためにも先進的リモートセンシング等を活用した地質図やテーマ図に対するユーザーの要求は高い。環境や防災のモニタリングにASTERデータの活用に対するユーザーの期待も大きい。C/Pは本プロジェクトの実施によりASTER衛星データ画像の処理方法を習得していることから、外部ユーザーからのこうしたニーズに対応することが可能であり、既に外部注文に対する料金体系を確立しており、そこから得られた収入を事業実施経費に充当している。現在の状況が好転してきていることは確かではあるが、プロジェクト終了後、事業を運営するのに十分な資金がアルゼンチン政府より手当てされるかについては、今後の見通しが立てにくい。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

提供されたASTERデータが最新の技術であり、かつ、精度の高さが実作業を通じて実証されたこと。

(2) 実施プロセスに関すること

技術移転は作図作業というC/Pの日常業務を通して実施されたため、C/Pが具体的な目標達成に専念できたこと。

3-4 問題点および問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

プロジェクトの初期において以下のような問題が生じたが、これらの問題は評価時には解消されていた。

- ・2002年までアルゼンチンの経済危機・ペソ安により、ドル払い資機材の購入やローカルコストの支払いが困難になり、現地調査の開始が遅れる等の悪影響を生じた。
- ・プロジェクト開始時、日本で調達したパソコンの入荷遅れにより、活動に遅れを生じ、一部活動の見直しが行われた。インターネットの設置遅れ、不備により、データの入手等に若干の問題を生じた。

3-5 結論

C/Pは終了評価時点で既に衛星データを利用して、既存地図より精度の高い地質図及びテーマ図を作成していることから、プロジェクト目標は達成される。また国内外のユーザーに大きな波状効果を及ぼすことができた。自立発展のための長期計画も策定され、すでに上位目標達成に向けて大きく前進している。このプロジェクトの自立発展性のために残された課題は政府から支給されるプロジェクト活動維持強化のための財源確保である。

3-6 提言

プロジェクトの自立発展性を堅固なものにするために、以下の点につき提言を行った。

- (1) 現在行なわれている自主財源創生のための外部ユーザーに対する衛星データ画像処理サービス強化に加え、天然資源（鉱物、石油、地下水、森林、土壌、他）探査分野におよび環境防災分野での先進的リモートセンシングの有効性をアルゼンチン政府にさらにアピールし、財源確保に努めること。また、SEGEMARは鉱物・石油・地下水・森林・土壌・その他の分野において関係する他の省庁や州と緊密な協力のもとに、リモートセンシングの作業グループを画像処理・解釈・研修の先進的拠点センターとして強化すること。
- (2) C/Pは日本の専門家から技術交流・助言が得られるように連絡を取り合い、研鑽を積むこと。
- (3) プロジェクト終了後、JICAアルゼンチン事務所へ継続的にSEGEMARの最新の状況を連絡し、必要があれば支援を要請すること。

3-7 教訓

C/Pは移転された技術をSEGEMAR幹部の予想以上に習得した。これはC/Pが日常業務として数枚の地図を作成するという定量的な目標に専念できたためである。C/Pの日常業務で生じた問題に対し専門家が実践的な解決法や助言を与えるといった方法は、効率的な技術移転の好例として注目すべきである。

注釈：

1. リモートセンシング

航空機や人工衛星などのプラットフォームに搭載されたセンサから地表にある物体や空間、流体などのさまざまな現象を電磁波の特性を利用して、広い範囲にわたって直接触れずに調査する方法の総称。

2.IGRM

IGRM は SEGEMAR 内にある研究所のうちの一つで、リモートセンシング・GIS 部、広域地質部、環境・応用地質部、資源地質部、地方支所調整部から成る。

3. テーマ図

鉱床生成図やハザードマップ等を指す。

4.ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Refelction Radiometer)

アメリカ航空宇宙局 (NASA) と経済産業省との共同プロジェクトにより開発された資源探査用のセンサ。高空分解能など、従来のセンサと比較し、優れた特徴を有している。

5.PALSAR (Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar)

マルチ偏波モードなど、より高度化された観測技術によって、資源探査をはじめ、地球環境状況の把握、災害状況の把握等において大きな貢献をすることが期待されている。

目 次

序 文
写 真

第1章 終了時評価調査の概要	1
1-1 終了時評価調査の目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
第2章 評価の方法	4
2-1 評価の手法	4
2-2 評価設問	4
第3章 団長所見	5
3-1 概要	5
3-2 終了時評価について	5
3-3 成功要因の分析	5
3-4 今後の支援の可能性	6
3-5 まとめ	7
第4章 プロジェクト実績	8
4-1 投入	8
4-2 活動	9
第5章 分野別調査結果	11
5-1 鉱物資源探査分野における成果	11
5-2 環境・防災分野における成果	12
第6章 評価結果	14
6-1 5項目評価結果	14
6-2 目標達成度	25

6-3 実施プロセスの特記事項	26
第7章 結 論	29
7-1 結 論	29
7-2 提 言	30
7-3 教 訓	31
付属資料	
協議議事録 (Minutes of Meeting)	35

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 終了時評価調査の目的

本調査団は、プロジェクト終了の5か月前にあたる時点において、プロジェクト活動の進捗状況・実施体制の確認、活動実績の整理ならびに問題点・要望等の調査を実施し、評価5項目（効率性、目標達成度、インパクト、妥当性、自立発展性）の観点から現行のプロジェクトを評価し、協力期間終了後の方向性について提言を行うことを目的として派遣された。

1-2 団員構成

No.	Name	Job Title	Occupation	Period
1	升本 潔 Mr. Kiyoshi MASUMOTO	総括 Leader	国際協力機構 経済開発部 第2グループ資源・省エネルギーチーム長 Team Director, Natural Resources and Energy Conservation Team, GroupII, Economic Development Dept. JICA	28.Sep.-9.Oct.
2	加藤 雅胤 Mr.Masatane KATO	リモートセンシング技術 Remote Sensing Technology	財団法人資源・環境観測解析センター 調査研究部 次長 Assistant General Manager, Department of Research and Development, Earth Remote Sensing Data Analysis Center	28.Sep.-9.Oct.
3	熊谷 研一 Mr. Kenichi KUMAGAI	評価分析 Evaluation Analysis	株式会社インダストリアルサービス・インターナショナル General Manager, International Cooperation Department, Industrial Services International Co., Ltd.	22.Sep.-9.Oct.
4	池原 いつか Ms. Itsuka IKEHARA	運営管理 Project Management	国際協力機構 経済開発部 資源・省エネルギーチーム Staff, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Dept. JICA	28.Sep.-9.Oct.

1-3 調査日程

月日	行 程	
	コンサルタント団員	団長・その他団員
9/22 (水)	成田 (12:00 JL 006) →	/
9/23 (木)	→ブエノスアイレス (9:53 AA955) プロジェクト打合せ	
9/24 (金)	評価作業	
9/25 (土)	評価資料作成	
9/26 (日)	評価資料作成	
9/27 (月)	評価作業	
9/28 (火)	評価作業	
9/29 (水)	団内打合せ 14:00 ~ JICA アルゼンチン事務所打合せ 15:00 ~ 在アルゼンチン日本国大使館表敬 16:00 ~ 外務省表敬	→ブエノスアイレス (9:53 AA955)
9/30 (木)	10:00 ~ SEGEMAR 幹部ヒアリング 14:00 ~ IGRM 局長ヒアリング	
10/1 (金)	10:00 ~ CP によるプレゼンテーション	
10/2 (土)	MM 案、評価報告書案作成	
10/3 (日)	MM 案、評価報告書案作成	
10/4 (月)	10:00 ~ 評価報告書案協議 15:00 ~ 専門家との打合せ 16:00 ~ 評価報告書案協議	
10/5 (火)	10:00 ~ MM 案、評価報告書案協議 17:30 ~ JICA アルゼンチン事務所報告	
10/6 (水)	10:00 ~ 長期専門家との打合せ 11:30 ~ 合同評価会、MM 署名 16:30 ~ 在アルゼンチン日本国大使館報告	
10/7 (木)	10:00 ~ 工業分野省プロジェクト見学 14:30 ~ 産業公害防止プロジェクト見学 ブエノスアイレス (18:05) →	
10/8 (金)		
10/9 (土)	→成田 (13:00)	

1-4 主要面談者

アルゼンチン地質調査所 (SEGEMAR)

Eng. Jorge Mayoral	Mining Secretary and President of SEGEMAR
Dr. Pedro Alcantara	Project Director, Executive Secretary of SEGEMAR
Dr. Roberto F.N. Page	Project Manager, Director, Geology and Mineral Resources Institute (IGRM)
Dr. Graciela Marín	Acting Director of Remote Sensing and GIS Division
Dr. José E. Mendía	Director of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Antonio Lizuain	Coordinator of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Eduardo O. Zappettini	Director of Geological and Mining Resources Direction (DRGM)
Dr. Omar R. Lapido	Director of Environmental and Applied Geology Direction (DGAA)
Dr. Carlos G. Asato	Project Assistant, Manager of GIS

プロジェクト専門家

横川勝美	チーフアドバイザー
中島清治	地質リモートセンシング
賀来学	デジタル画像処理
山口浩二	調整員

JICA アルゼンチン事務所

高井正夫	所長
山本ファンカルロス	
佐竹アルシデス	

在アルゼンチン日本国大使館

高木博康	参事官
------	-----

第2章 評価の方法

2-1 評価の手法

- (1) プロジェクト・ドキュメント、各種報告書等、既存の資料に基づき、調査項目、質問項目、データ収集方法をまとめた「評価グリッド」(合同評価報告書 ANNEX2 参照)を作成する。
- (2) 「評価グリッド」に基づいてカウンターパート、専門家、アルゼンチン側関係者にインタビュー、質問表の配布を行い、関連情報を収集し、その結果を評価5項目に従い、整理・分析を行う。
- (3) 上記結果をアルゼンチン側と協議し、合同評価報告書として取り纏める。

2-2 評価設問

以下の点に留意し、終了時評価における評価設問を設定した。

プロジェクト A に関しては、

- (1) 作成された図面に対する関係者の評価をもとに、その精度、有効性を調査する。
- (2) 中間評価時点において、アルゼンチン側の困難な財政状況に起因する自立発展性が懸念されていたため、財政面での検討を含めたプロジェクト終了後の SEGEMAR の活動計画をもとに自立発展性を検討する。
- (3) また、図面利用が促進されるためには、ユーザーの理解や、ユーザーとの連携が必要であるため、ユーザーの先進的リモートセンシングデータに対する関心の広がり、正の波及効果を調査する。

プロジェクト B に関しては

- (1) 有効性の観点から、C/P の理解度、また環境保全・防災への適用に関する SEGEMAR および、ユーザーの評価を調査する。
- (2) 環境保全・防災のテーマ図のアルゼンチンにおけるニーズと優先度、および SEGEMAR の活動計画をもとに自立発展性を検討する。

第3章 団長所見

3-1 概要

本プロジェクトは2001年3月1日から4年間の予定で開始されたプロジェクトであり、今般、R/Dに基づき約5か月のプロジェクト期間を残して終了時評価を行った。本評価調査はC/Pやプロジェクト専門家の積極的な協力もあり、非常に順調に進めることができた。

本プロジェクトはC/Pのレベルや関係者の意識も高く、技術移転の進捗状況も良好であり、また施設・機材の維持管理にもほぼ問題がなく、全体的には順調なプロジェクトの進捗を確認することができた。

3-2 終了時評価について

評価分析のコンサルタントが作成したドラフト案に基づき、調査団、プロジェクト専門家及びアルゼンチン側関係者が真摯に議論を行いながら最終ドラフト案を作成し、その最終案を合同評価委員会で承認した。基本的には順調に進んでいるプロジェクトであり、様々な成果も発現しつつあるなど、インパクトを中心に評価結果も良好であり、特に大きな問題・課題は指摘されなかった。

本プロジェクトは、予定通り来年2月末をもって終了予定であるが、その後の持続性(Sustainability)が現時点での最大の課題である。特に、機材の維持管理、更新、拡張、及びASTERデータの新規購入がアルゼンチン側でどの程度対応可能なのか、という点が主な課題として検討された。

基本的には、外部に対する画像提供等のサービスによる収益、SEGEMARの組織としての安定性、ASTERの有効性に対する認識の浸透もあり、今後、アルゼンチン政府予算の確保に尽力する必要があるものの、経済全体が回復軌道に乗っていることもあり、アルゼンチンサイドで十分対応可能な範囲であると考えている。

3-3 成功要因の分析

これまでの調査結果からは、本プロジェクトは当初目的を達成しつつある、と評価するのが妥当であると考えている。技術移転の進展状況やその活用度合い、C/Pの高いモチベーション、実施機関幹部の本プロジェクトに対する積極的な支援、施設・機材の活用状況、他国や他機関からの処理データに対するリクエストの拡大、等を踏まえると、今後の予算確保やC/Pの定着性に若干の懸念を残すも、基本的には順調に進んでいるプロジェクトであるということが出来る。特に1990年代末から2000年代初頭にかけての壊滅的とも言える経済危機を乗り越え、ほぼ予定通りの成果をあげつつある現況に対し、より高い評価を与えても良いのかもしれない。

この成功の要因としては、関係各位のご尽力に加え、評価報告書にも明示されているように、事前にしっかりとコンセプトの擦り合わせが行われていたこと、対象となる技術の獲得がC/Pが本来業務を実施する上で不可欠のものとして位置付けられていたこと、国家としての（経済的、社会的、文化的、技術的）水準がかなり高く、C/Pや関係者のレベルも高い水準であったこと、日本の最新技術の移転であり、かつそれに係るソフトウェアや支援体制が充実していたこと、本プロジェクトの移転対象技術がアルゼンチン側実施機関のニーズにピッタリと嵌ったこと等があげられる。

3-4 今後の支援の可能性

今後、アルゼンチンに対する支援をどのように考えるのか、という本質的な議論はあると思われるが、それを別にしても、これまで長期間にわたり協力を行ってきたIGRM/SEGEMARに対して、今後どのような支援が考えられるのか（あるいは考えられないのか）、在亜日本国大使館やJICA事務所とも相談しながら検討していくことが必要である。

これまでかなりのスケールのインプットを実施しており、少なくとも当面は同規模のプロジェクトをSEGEMARに対して実施することは想定しがたい。一方で、これまで育ててきたSEGEMARを何らかの形で継続的に支援していくことは、これまでの支援をベースにより高いレベルの協力を行うことができ、効率的な資金活用といった面からも有効であると考えられる。そのアイデアとしては、第三国研修の実施や環境・防災分野、特にPALSAR技術活用に対する小規模協力の実施等が考えられる。

ASTERデータ利用技術では、SEGEMARは既に中南米の中では抜きん出ており、今後、中南米の他の国に対する支援拠点としてSEGEMARを位置付けることが効果的であると考えられる。その場合、第三国研修の立ち上げが有効であろう。

PALSARについては、衛星打ち上げの遅延により、本プロジェクトではほとんど技術移転ができなかったのが現状である。本データはASTERと補完的な関係にあり、PALSARデータが活用可能になった段階で、追加的にPALSARデータの活用に向けた支援も考えられる。また、環境・防災分野の技術移転は若干遅れ気味であり、本分野についてはC/P達も必ずしも技術習得レベルに自信があるようではない。したがって、本分野での短期専門家派遣等による追加支援も検討に値しよう。

SEGEMARに対しては、プロジェクト終了後の状況につき、適宜JICA事務所に報告するように提言を行った。どのような協力を行うにしても、まずはSEGEMARの自助努力の状況をモニターしながら、自助努力ではどうしても対処できない重要な課題について、SEGEMARのニーズや受け入れ能力を確りと確認した上で、追加支援の是非、その内容を検討することが必要である。

3-5 まとめ

本プロジェクトは、少なくとも現段階では順調に効果を発現しつつあり、予定通り、5か月後に終了することができると考えている。残りの期間の業務としては、これまでの技術移転のラップアップを図るとともに、プロジェクト目標の指標を確実にクリアすること、さらにプロジェクト終了後の持続性をしっかり確保するように努めていくことが重要である。

いずれにしても、1999年～2002年の当国の未曾有の経済危機の混乱の中で、しっかりと本プロジェクトを支え、今日の成果につなげた SEGEMAR 及び関係者の努力に敬意を表したい。

第4章 プロジェクト実績

4-1 投入

4-1-1 日本側

(1) 専門家（合同評価報告書 ANNEX3 参照）

a. 長期専門家

R/D（以下「当初計画」という）の通り、チーフアドバイザー1名、調整員1名、画像処理1名、地質リモートセンシング1名（2003年に交代延2名）がほぼ全期間にわたり配置された。

b. 短期専門家

当初計画通り7つの分野（1. ASTER に関わるイントロダクション 2. DEM ソフトウェアインストール 3. データ管理システムインストール 4. SAR データ利用 5. 環境分析 6. ハザードエリア解析 7. ハイパースペクトルデータ利用）の研修に、平成13年度（JFY2001）8名、平成14年度（JFY2002）6名、平成15年度（JFY2003）8名*、平成16年度（JFY2004）2名、合計24名が派遣された。

* 8名中2名は運営指導調査団で環境解析分野の専門家として派遣された。

(2) 機材供与（合同評価報告書 ANNEX4 参照）

当初計画通り、画像処理および地質リモートセンシングに必要な機材が供与された。2004年9月末現在までの供与金額を表4-1に示す。

表4-1

（単位：百万円）

年度	JFY2000	JFY2001	JFY2002	JFY2003	JFY2004	計
金額	77.3	6.4	5.1	2.7		91.5

(3) C/P 研修

当初計画においてC/P研修は年間約2名、期間は数週間から2か月としていたが、平成13年度（JFY2001）2名、14年度3名、15、16年度（JFY2004）各2名、合計9名に対してC/P研修が実施された。研修期間はDirectorクラス6名に対しては約2週間、その他のC/Pに対して約2か月であった。

(4) その他

アルゼンチンの経済危機により、JFY2000には作図事業が遅延しないよう、一部の現地調査費等を日本側が肩代わりした。

4-1-2 アルゼンチン側

(1) C/P (合同評価報告書 ANNEX5 参照)

表4-2 にコーディネーターと C/P の配置を示す。C/P の数は計画に比し増強されている。

表 4 - 2

	Coordinator	Full-time C/P	Part-time C/P			
			RS & GIS	DGR	DRGM	DGAA
R/D	4	4	3	20	8	4
2004 年	4	6	4	20	10	8

(2) 施設、設備

当初計画に基づき、機材室、SEGEMAR 現有機材、専門家執務室、国際電話線等が提供された。

(3) ローカルコスト (合同評価報告書 ANNEX6 参照)

当初計画、各年予算、実績を表4-3 に示す。

2001 年は経済危機の影響で予算の半以下の支出に留まった。2003 年は予算の 9 割程度を負担できるように改善されている。

表 4 - 3

(千ペソ)

	CY2001	CY2002	CY2003	CY2004	CY2005	Total
R/D	107.5	127.5	147.5	147.5	147.5	20.0
予算	107.5	128.0	187.0	231.0	232.0	885.5
実績	39.0	53.2	167.0	82.3		341.5

4-2 活動 (合同評価報告書 ANNEX7 参照)

打ち上げが延期された ALOS に搭載予定であった PALSAR に変え、SAR の技術移転が行われた (SAR データを用いてインタフェロメトリ技術の移転を予定していたが、現在このデータ取得を予定していた唯一の衛星の故障で継続的な入手が不可能になったため、SAR についてはイントロダクションに止めざるを得なかった) 他は、活動は当初計画通り行われ、すべて終了する見込みである。

セミナーは5回開催された。表4-4 にその内訳を示す。また、地方事務所を含む SEGEMAR 内部への普及を主とするワークショップがその都度開催された。その他、10 の学会やシンポジウムで ASTER データの利用に関する報告を行っている。こうした活動はインパクトおよび自立発展性のところで詳述するように国内に留まらず南米各国でも ASTER データに対する関心を高め

ている。ユーザーの希望で画像処理のトレーニング（セミナー）も行ってきている。これらのことから、「リモートセンシングデータの有用性」がユーザーや関係者に理解されているといえる。

表 4 - 4

		1st	2nd	3rd	4th	5th
時期		2001.10	2002.4	2002.10	2003.3	2003.11
参加人数		103	95	99	120	78
参加者の所属 (%)	SEGEMAR	17	22	15	24	14
	他の官庁	45	32	44	35	37
	鉾山会社	5	6	5	11	5
	コンサルタント	4	3	8	4	6
	大学	26	33	22	19	19
	他（外国人含む）	4	4	3	7	18

第5章 分野別調査結果

5-1 鉱物資源探査分野における成果

5-1-1 背景

本プロジェクトにて利用する ASTER データは、資源探査用に開発されたセンサにより観測されたデータであり、プロジェクトの目標である 8 枚の地質図（縮尺は 1:100,000）と 2 枚の鉱床生成図（縮尺 1:250,000）作成を達成するためには最適な情報源となりうる。

なお、本プロジェクトにて使用する既存の基本図（地質図及び地形図）は、双方とも縮尺 1:250,000 であり、縮尺 1:100,000 の高精度の地質図を作成するために、ASTER の DEM データによる同縮尺の地形図作成、データ処理・解析による地質図作成が実施される。また、鉱床生成図は既存の地質図に、ASTER データ処理解析結果を付加し、改訂される。

5-1-2 調査項目

- (1) 当初の目標の地質図及び鉱床生成図に関して、ASTER データ解析によりどの程度の精度向上が図られているか。
- (2) ASTER データを使用した画像解析技術を C/Ps が理解して、画像処理するとともに現地調査による検証作業が行われているか。

5-1-3 調査結果

- (1) 調査項目 (1) に関する調査結果は以下の通り。

1) 地質図 (GM1: Sierra de Aguilar 地域、GM3: Cerro Abanico 地域)

本調査にて入手したオリジナルの地質図（縮尺 1:250,000）と ASTER データ解析結果を付加した改訂版地質図（縮尺 1:100,000）とを比較した結果、詳細な断層の追加、岩相の細分化、変質帯の付加等、地質図の精度向上が見受けられる。なお、ASTER データの各種解析結果は、現地検証調査により確認されている。

- 詳細な断層は ASTER の詳細な地形情報（30m 格子、標高精度は 15m 未満（4 点以上の既知点により補正済み））を利用した地形解析や岩相区分により推定され、オリジナルの地質図上の断層を修正するとともに新しく追加された。
- 1 種類の岩相に記載されていたものについて、岩質の違いが識別され、岩相の細分化や岩相境界が修正された。
- 鉱徴地は記載されていたが、鉱床探査に重要な変質帯の分布範囲が新たに図示された。

2) 鉱床生成図 (MM2: Maliman 地域)

本調査にて入手したオリジナルの鉱床生成図（変質帯の新規追加図示）と改訂版鉱床生成図（プレゼン資料の手書きのもの：本地域西部の鉱床分布地域）とを比較した結果、地質図と同様、断層の修正追加、岩相の変更・細分化、変質帯の付加等により、既知鉱床と関連付けがなされ、鉱床生成図の精度向上が見受けられる。なお、地質図作成の場合と同様に現地検証調査により確認されている。

- －断層は、ASTERの詳細な地形情報（30m格子、標高精度は15m未満）を利用した地形解析や岩相区分により断層を推定し、オリジナルの地質図上の断層の位置を修正すると共に新しく追加された。
- －1種類の岩相に記載されていたものについて、岩質の違いが識別され、岩相境界が修正された。
- －鉱徴地や鉱物種は記載されていたが、鉱床探査に重要な変質帯の分布範囲が新たに図示され、鉱床との関連付けがなされた。

(2) 調査項目(2)に関する調査結果は以下の通り。

C/Psのプレゼンテーションに対する質問で、データ処理時のパラメータ設定について確認したところ、経験の違いから説明内容は多少異なるが、大筋は目的意識を持って設定しているとのことであった。従って、画像解析は大筋理解されていると判断される。

一方、画像解析結果の現地検証について質問してみたところ、地質専門家とディスカッションしながらパラメータ調整を行っていること、また、画像解析結果の現地検証を地質専門家とともに実施している、との説明が各C/Psからあった。従って、目的は達成されていると判断される。

なお、この点に関しては、解析結果の信頼度を高めるために重要な作業であり、継続すべきと考える。

5-2 環境・防災分野における成果

5-2-1 背景

本プロジェクトにて利用するASTERデータは、資源探査のほかに、火山、植生変化、洪水状況変化、ヒートアイランド、氷河変動等の環境モニタリングや、火山噴火、地すべり、洪水ハザードマップ等の防災分野においても広く活用される。

5-2-2 調査項目

(1) 当初のプロジェクト目標の「環境・ハザードマップ作成にリモートセンシングデータをどのように利用できるか理解をする」に関して、ASTERデータの利用がどの程度行われている

るか。

(2) ASTER データを使用した解析手法を C/Ps が理解しているか。

5-2-3 調査結果

(1) 調査項目 (1) に関する調査結果は以下の通り。

本調査にて、C/Ps からのプレゼンテーションがあり、以下の環境・防災関連への利用例の説明があった。

C/Ps からの発表は、地すべり解析、火山モニタリング、洪水予測、都市計画のベースマップ等からなり、全体的として、リモートセンシングデータの環境・防災分野への利用を開始し始めた段階と判断される。従って、環境・ハザードマップ作成等への発展には、解析技術の研究によるノウハウの蓄積が必要と考える。

ー地すべり地形解析 (Mendoza 地域)

ASTER データを利用し、地すべり地形の抽出、過去に発生した地すべりの規模と地すべりによりせき止められた地域の水量推定等に利用。

ー火山モニタリング (Lascar、Peteroa 火山など)

ASTER データの特に熱赤外データにより、火口の高温部のモニタリングに利用。

ー洪水予測 (La Picasa 湖地域)

ASTER の標高データや ASTER データから推定される土地利用図 (湿地帯分布の把握) データを用いて、洪水予測モデルシミュレーションのパラメータの設定に利用。

ー都市計画のベースマップ (San Ignacio)

15m メッシュの ASTER データをベースマップとして都市計画案作成に利用。

(2) 調査項目 (2) に関する調査結果は以下の通り。

C/Ps からのプレゼンテーションに対する質問で、データの解析手法について確認したところ、目的意識を持って解析方法を選択しているとのことであった。従って、解析手法は大筋理解していると判断される。

第6章 評価結果

6-1 5項目評価結果

6-1-1 妥当性

要約：

[プロジェクト A]

プロジェクトは妥当性を有している。鉱業を国の主要産業とするという国家戦略はプロジェクト開始後4年を経た今日においても変わらず、今後推進される経済復興の一翼としてとらえられる鉱業の振興はむしろ重要性を増している。この国家戦略に則った「国家地質・テーマ図作成」は鉱物探査開発に不可欠であり、その作図の精度・効率性を高めるため、現在技術移転中の日本が開発した ASTER データ活用による先進的地質リモートセンシングは妥当である。

[プロジェクト B]

プロジェクトは妥当性を有している。環境・防災政策はむしろ強化されてきている。また、社会的ニーズも高まっている。このために多方面で ASTER データを用いた解析やテーマ図の作成が期待されている。

(1) プロジェクト A

以下のことから妥当性は高いといえる。

a. 上位目標はアルゼンチンの国家政策に合致している。

2003年5月に Néstor Kirchner を大統領とする新政権が発足した。プロジェクト開始以来3人目の大統領である。この政権の最重要課題は失業、貧困問題に取り組みつつ、経済を再建することにある。したがって、アルゼンチンにおいて賦存の可能性が高いといわれる鉱物資源を開発することは現政権下においても重要な経済政策である。そのため、SEGEMAR は鉱物資源発見のために重要な情報の収集整備や活用の推進を行っている。また、本プロジェクト開始後に、政府は外国資本を含む鉱業投資の促進のため、探鉱会社が生産中の鉱山会社と同様の付加価値税の優遇を受けられるようにした。

b. ターゲットグループの選定が適切である。(プロジェクト B を含む)

ターゲットグループは SEGEMAR においてリモートセンシングのデータ処理を行う職員、および、地質や環境・防災の調査を行い図面を作成する職員により構成されている。このグループの中には SEGEMAR 本部のみならず、地方事務所の職員も含まれており、プロジェクト終了後の技術の普及を考えれば、妥当な選定であったといえる。

c. 日本の援助政策に合致している。(プロジェクト B を含む)

外務省 ODA 中期計画によれば、中南米地域に対する重点課題は5点あり、このプロジェ

クトはその第1項目の経済改革努力に対する積極的な支援、および第2項目の環境保全のための支援に合致している。また、SEGEMARがASTERデータの活用に関する南米における拠点センターとしての評価を近隣諸国から受けてきていることから、第5項目目の複数国を対象とした人材育成・技術移転等のための広域的な協力の推進まで波及効果をおよぼしていると考えられる。

また、JICAの中南米に対する重点課題は投資環境整備、地下資源の適正管理および自然環境保全であり、これにも合致している。

d. 日本の技術の比較優位性が高い。(プロジェクトBを含む)

日本では1980年代よりLANDSAT-TMで得られたマルチバンドデータを用いた地質判読のための画像処理に関する研究が地質調査所、旧金属鉱業事業団(現:独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)、財団法人資源・環境解析センター、大学、金属鉱山会社で行われてきており、豊富な技術が蓄積されてきている。ASTERセンサーはこうした日本の技術的な背景を基に開発されたものである。また、ASTERデータの入手が可能になって以来、日本では地質のみならず環境・防災等多分野において、ASTERデータが利用され成果を上げている。

また、日本はこれまでにJICA-MMAJのプロジェクトとしてアルゼンチンのアンデス山岳地域の金属鉱物資源調査を実施したことがあり、現地における地質情報にも詳しい。

(2) プロジェクトB

a. アルゼンチンの環境・防災国家政策に合致している。

アルゼンチンにおける環境・防災政策の重要性は本プロジェクトの期間中も変わりがなかった。一方、国会において検討されている鉱業環境法の強化案があるように環境保護はより促進されている。こうした状況において、テーマ図はモニタリングの有効な一手段として期待されている。

b. 社会的なニーズが増している。

州や市町村などからIGRMに環境や防災モニタリングのための解析、テーマ図作成の要請が増加してきている。

(要約)

[プロジェクト A および B]

プロジェクトの有効性は高い。プロジェクトの運用体制は確立され、提供された機材は適切に利用管理され、C/P は個々の業務に関する技術を習得しており、プロジェクト目標は質・量ともに達成することができる。

以下のことより有効性は高いといえる。

(1) 成果は達成されている。

- a. 機材、専門家、C/P 等の配置が計画通り適切に行われた。また、C/P の大きな変動もなかった。財政的にはアルゼンチンの経済危機により、プロジェクトの全般は運営費に難渋することもあったが、SEGEMAR の予算を本プロジェクトに優先的に充当したこと、および、一部費用の日本側による肩代わり等により、プロジェクトへの影響を最小限にとどめることができた。したがって、「衛星データ活用体制」は確立されているといえる。
- b. 各作図計画を基にした機材の利用管理計画が策定された。機材の利用管理はこの計画に沿って実施され、専門家による利用管理状況評価もほとんどの機材がよく利用管理されているとなっている。また評価チームによる直接観察の結果でも利用管理上の問題が生じていないことを確認できた。運用管理の知識技術の習得度は専門家の評価によれば画像処理部門においては PC およびソフトの運用は習得済みである。(ハードの管理については C/P に技術移転を行ったものの実際の管理は C/P 以外に専門職員が配置されており、C/P が直接管理する必要はない。) 地質リモートセンシング分野においては C/P は運用管理技術を習得しているという評価である。また、C/P も「ほとんど」あるいは「完全に」習得したとアンケートおよび面接で答えている。利用管理に必要な経費の不足による障害も発生していない。したがって、適切な「衛星データの利用、維持管理」がなされているといえる。
- c. 専門家による評価によれば、フルタイム C/P の技術、知識の習得度は担当した業務に対する技術の習得度は高いものの、個人的には習得が不十分な項目もある。が、全般的には分野別に習得度の高い者が、低い者を指導または補完していけば、プロジェクト運営は可能な段階にある。ただし、プロジェクト終了後、さらなる技術の向上のためには、数学あるいは物理の知識を強化して、処理結果の検証・考察が行えるようになること、処理を作業計画に基づいて実施する習慣を身につけること、作図プロジェクトのパートナー間のコミュニケーションを十分に行うこと、日本の技術者との交流の必要性が指摘され

ている。RS 部門の責任者はフルタイム C/P は地質図作成に必要な技術は習得しているが、鉱床生成図・環境防災等に関しては短期専門家として派遣されたことのある技術者にメール等を通じて教えてもらう必要がまだ幾分かはあるとしている。C/P の自己評価によれば、彼等は移転された技術知識を「完全に」あるいは「ほとんど」習得しているし、専門家の助力がなくても「ほとんど」あるいは「完全に」ASTER データを利用した作図作業ができる。また、パートタイム C/Ps は多人数・他専門分野にわたり、個々の技術習得度の評価は困難であるが、LANDSAT 等の画像を用いた解析の経験者が多く ASTER データの利用した作図作業が大いに進められていることから各専門分野における移転技術は習得できていると専門家は判断している。C/P の習得度には濃淡があったものの、総合的には、この技術移転は作図作業という IGRM の実務の中で行われ、個々に与えられた課題に直結する技術の取得が最優先されたこと、かつ、ASTER データが大いに作図に活用されたことから、C/P は「必要な技術」を習得しているといえる。

(2) プロジェクト目標は達成される。(6-2 目標達成度で詳述)

(3) アウトプットのプロジェクト目標達成に対する貢献度は大きい。

- a. プロジェクトの運営体制において、人材の配置面で、日本側が懸念したのはフルタイム C/P が契約職員ということであった。しかしながら、アルゼンチン側の真摯な対応により、パートタイム C/P の 1 名が自己都合退職したのみで C/P は本プロジェクトをまっとうできた。また、予算面においては、アルゼンチンの経済危機の影響でプロジェクトの運営が非常に苦しい状況に陥ったが、SEGEMAR は配分された資金を優先的に本プロジェクトに充当、一部日本側の肩代わりもあり、最終的にはプロジェクト目標の達成に大きな影響を与えることはなかった。
- b. 専門家および C/P 自身の評価によれば、C/P による利用管理が可能になり、ASTER データの解析、イメージ画像の作成、現地調査に活用され、作図作業に貢献している。
- c-1. プロジェクト A において、C/P は移転された技術を習得し、その技術を、画像処理、現場調査、地質解釈、各人に与えられた作図作業において実践した。作成された、あるいは作成中の地質図、テーマ図に関して IGRM 幹部、専門家、C/P 自身による評価は C/Ps の技術習得度は作図作業に十分対応できるレベルであったというものである。したがって、C/P の技術習得度の高さはプロジェクト目標達成に貢献している。
- c-2. プロジェクト B においては、プロジェクト目標は ASTER データの環境・防災に対する有用性の理解であり、この点に関しては SEGEMAR 幹部および C/P に対するアンケート、インタビューにおいて、紹介された技術はアルゼンチンの抱えている環境・防災に

有効であることが確認されている。すでに SEGEMAR において開始されているテーマ図の作成に本プロジェクトの C/P が配置されている。

- d. セミナー、ワークショップは 4-2 で述べたように積極的に開催された。また、学会等を通じて SEGEMAR は ASTER データの普及に関するキャンペーンを展開した。この結果、ANNEX10 のように鉱山会社や探鉱会社等の実務のための画像注文件数が 33 件、研究用画像の注文が 17 件あった。このことから関係者や、ユーザーの理解を得ることにセミナー等が貢献したといえる。

(4) プロジェクトを阻害する要因は存在したが、自助努力により大きな影響を回避することができた。

- a. すでに述べたようにアルゼンチンの経済危機により、ローカルコストの支払いが困難になったが、日亜の措置により、大きな影響を回避できた。
- b. 外部条件である C/P の定着に関わる問題は発生しなかった。

6-1-3 効率性

(要約)

[プロジェクト A、B]

プロジェクトの効率性は高い。配置された C/P、専門家の投入のタイミングは適切で、その資質は秀でており、真摯にプロジェクトの課題に取り組んだ。また供与された機材はプロジェクトの運営に適切な質・量であり、ほとんどがプロジェクトにおいて活用されている。これらが成果の達成に貢献している。ただしプロジェクト初期においてはパソコンの入荷遅れ、インターネットの設置遅れ等、タイミング上の問題を生じた。また、2002 年まではアルゼンチンの経済危機に起因するローカルコスト上の困難があった。こうした問題は現在では解消されている。

以下のことより効率性は高いといえる。

(1) 専門家の派遣人数、専門分野、派遣時期は適切であった。

長期専門家の派遣人数、専門分野は当初計画通りであった。配置された長期専門家は、専門分野に関して豊富な知識、技術経験を有する人材の中から選ばれている。なお、地質リモートセンシングの交代時に 3 か月弱の空席期間があったが、この時期は短期専門家による研修が継続的に行われており技術移転への影響はなかった。

短期専門家の派遣も当初計画に則り実施された。すなわち、ソフトウェアの組込みおよび使用法の研修、先進的リモートセンシング技術の紹介、画像処理技術および地質リモー

トセンシング分野における長期専門家の補完、環境・防災分野におけるリモートセンシング技術活用の紹介および講義・実技・現地調査が行われた。派遣のタイミングについては、技術移転の進行を吟味しながら実施された。短期専門家として多くの ASTER 利用開発技術者が来重しており、長期専門家は、世界のトップクラスによる ASTER 利用技術講座であったと評している。IGRM 幹部は短期専門家による研修は有益であったと評価している。一方、長期専門家および IGRM 幹部から研修期間が短かったとの声もあった。

(2) 供与機材の種類、量は適切であった。

供与機材の種類、量は当初計画通りであった。また、購入に当たっては JICA と長期専門家の間で、性能および価格が十分精査されている。現在、供与された総ての機器がフル稼働の状態であり、質・量ともに適切であったことが実証されている。(ただしソフトの中にはプロジェクトの進展により改良が進み、その機能を終えたものがある。)

設置のタイミングに関しては、日本から出荷されたパソコン 4 台の入荷が 3 か月遅れ、プロジェクト活動の遅延を生じたが、その後、活動の見直しが行われ、現在ではその影響は解消されている。

(3) C/P 研修の受入人数、分野、研修内容、期間、受入時期は適切であった。

C/P 研修の人数、期間は量的には計画の上限近く充てられた。また、研修期間や研修内容に関しては双方の間で十分な検討が行われ、各 C/P の業務に沿うように工夫された。研修を受けた C/P のほとんどがアンケートに研修期間は適当で、研修内容には満足しており、かつ、業務に有益であったと回答している。他方、研修期間が短いとの意見もあった。

(4) C/P の人数、配置状況、能力は適切であった。

C/P はプロジェクトの進行とともに増加し、現在ではフルタイム C/P およびパートタイム C/P ともに当初計画を上回る人員が配置されている。また、総ての C/P はそれぞれの職務において直接作図作業に関わっている者である。さらに SEGEMAR 本部のみならず、地方事務所の職員で構成されており、今後の技術の普及に好ましい配置であると考えられる。長期専門家はフルタイム C/P にはリモートセンシングや地質調査の未経験者も含まれていたが、全員が積極的にプロジェクトに参加し、一人前の技術者に成長したと評価している。また、パートタイム C/P に関しても、その分野における優秀な人材であると評価している。

C/P は SEGEMAR が主催するセミナーやワークショップ、外部の学会やシンポジウムにおいて ASTER データ利用に関する紹介や技術移転の成果について報告を行っている。こうした活動に対する評価として SEGEMAR 幹部は中間評価時に C/P の技術向上が予想以上で

あったと評した。今回、IGRM 幹部は驚くほどの進歩であったと評した。また、第5回目のセミナーにおける C/P の講演に対して長期専門家（チーフアドバイザー）は立派な専門家になってきたと評価している。こうしたことから、C/P はその資質に加え、プロジェクトへの取組みも優秀であったと評価できる。ただ、中間評価時においても C/P の中に数学・物理学分野の職員の必要性が指摘されたが、環境分野の短期専門家によっても同様のことが指摘されている。

(5) 現在では建物・施設の質、規模、利便性に問題は生じていない。（プロジェクト初期においてインターネットの不備による活動の阻害があった。）

プロジェクトの初期においてはインターネットの設置遅れ、不備により、活動への悪影響があったが、現在では解消されている。

(6) 比較できる類似案件はアルゼンチンにはない。

a. 日本側としては類似案件として SEGEMAR における LANDSAT システムを想定していたが、これは世銀の PASMA プロジェクトの一環として供与されたものであり、リモートセンシング部門の総コストは明らかにされていない。

b. IGRM 幹部は、図面 1 枚あたりのコストは把握していないが、作図コストはあまり変わらない、むしろ、図面の質が向上したことにメリットを見出している。将来、DEM の活用が増加し、かつ地質解釈の知見が増加していけば、調査費用の節減で、ユニットコスト減が図れるであろう。

6-1-4 インパクト

(要約)

[プロジェクト A、B]

正のインパクトは極めて大きいといえる。鉱物資源開発、石油開発、環境、森林といった多くの分野において ASTER データの利用に関心もたれ、画像の注文を受けるようになってきた。また、カナダ地質調査所がアンデス地域国家の地球科学研究を支援する MAP-GAC において ASTER データを使用する方針が出されたように、インパクトは近隣諸国にまで及んでいる。

以下のことから正のインパクトは大きいといえる。

(1) 上位目標は、財政が強化されれば、プロジェクト A、B ともに達成される見込みが高い。

①プロジェクトで予定された枚数を上回る作図作業が現在進行中である。また、プロジェクト終了後の作図地域は計画済みである。

a. SEGEMAR は ASTER データを使用することで著しく発展が期待される作図プロジェクトを検討し、200 以上を選定した (ANNEX11 参照)。本プロジェクトに位置づけられた 10 の作図プロジェクトを除き、地質図の 6 プロジェクト、鉱床生成図の 1 プロジェクト、環境・防災テーマ図 6 プロジェクトが開始されている。また次のプロジェクトとして 11 (ANNEX12 参照) が決定されており、その後の 10 プロジェクトも近々選定される予定である。したがって、現時点においてもアルゼンチンをカバーする地質図テーマ図は増えているといえる。

b. SEGEMAR は法 24224 により、継続的な長期計画の策定を義務付けられている。これによって人員、機材等の計画が作成され、長期的な財務計画が算定される。

c. 財務の強化は不透明である。

SEGEMAR によれば、プロジェクト終了後の 2005 年からは一般経費を支援する準備はできているとのことである。また、第三者からの注文で得られた収入はプロジェクト経費 (RS & GIS の 2004 年予算 231 千ペソのうち 80 千ペソが第三者サービスによる収入、2005 年予算案は総額 232 千ペソのうち 60 千ペソがサービス収入である) に充てることで、機器の維持管理および外部への普及活動への財源が確保されるとしている。機械の更新費用は 2004 年予算には入っていない。また、2005 年は申請してはいるが確保できていない。ASTER データの購入は IGRM の作図費用として手当てされる。SEGEMAR 幹部は長期的には財政状況は好転していくとは感じられるものの、膨大な債務をどのように処理するかといったことを含めた政府の戦略が決定されていないので、将来的には懸念があると述べている。また SEGEMAR の活動を円滑にするためには政府の支出手続き制度の見直しが必要であるとも述べている。

② ANNEX11 によれば、新たに 10 万分の 1 の地質図、25 万分の 1 の鉱物資源図、各種の環境・防災テーマ図の作成が検討されており、テーマ図の種類は増えると考えられる。

③ 処理画像、地質図、テーマ図はユーザーが容易に入手できるような体制が整備されている。

作成済みの地質図テーマ図のユーザーに対する頒布はプロジェクト開始前より確立されている。画像処理の受託価格については 2002 年 8 月に決定されている。このようなサービスの手順等に関しては SEGEMAR のホームページ上で紹介されている。

(2) ASTER データは各方面で関心をよび、SEGEMAR は注文や問合せを多数受けており、極めて大きな波及効果があった。

① 鉱山会社や地質業者から下記の注文や問合せがあった。

リオチント社、アングロゴールド、BHP バリトン、バリック等の世界規模の鉱山会社や石油会社、地質コンサルタント、旧金属鉱業事業団、大学等から処理画像の注文を受けている。

② 環境に関するユーザーから下記の注文があった。

環境関連会社、国立水研究所 (INA)、他の JICA プロジェクト、大学等から、環境、森林に関する画像の注文が 5 件あった。

③ 研究を目的とした注文が大学や研究所から 17 件あった。

④ ASTER データが広く南米諸国の地球科学研究に使用される方針が決まった。

MAP-GAC はカナダ地質調査所の支援の下にカナダの他にベネズエラ、エクアドル、コロンビア、ペルー、ボリビア、チリ、アルゼンチンの 8 か国が参加しているアンデスの生活環境および地球科学の研究プロジェクト (期間 2001 年から 2007 年) である。2003 年 6 月 MAP-GAC の Santiago 会議で本プロジェクトの Dr. Graciela Marin (Acting Director of Remote Sensing and GIS Division) が行った ASTER に関する講演で多くの参加者が ASTER データに関心を寄せ、その後、MAP-GAC は ASTER データを使用する方針を打ち出した。このことから ASTER データの利用に関する MAP-GAC との共同事業が 5 年間にわたって展開されることになった。

現在、コロンビア、チリ、ペルー、ボリビア、エクアドルの地質調査所から合計 120 シーン以上の画像の注文がなされている。

(3) インパクト発現に対するプロジェクトの貢献は大である。

上記の波及効果はプロジェクトが主催したセミナーやワークショップや外部での学会、シンポジウムで行った広報活動および成果報告により生じたもので、プロジェクトの貢献度は大きい。

また、他官庁や研究機関との連携 (共同事業化)、役割分担等に関しては、Neuquen および Mendoza 州、連邦政府機関 (INA、INTA) と共同出資ベースで事業を実施しようといういくつかの提案がある。いずれの提案でも SEGEMAR は画像および解釈の提供を行う予定である。

(4) SEGEMAR がプロジェクトへの財政支援を優先的に行ったものの、SEGEMAR の他のプロジェクト活動が遅延することはなかった。

6-1-5 自立発展性

(要約)

[プロジェクト A、B]

自立発展性はプロジェクトの財政基盤が強化されれば高い。

すでに上位目標達成に向けて活動は展開されている。また、アルゼンチンにおける新規鉱物探査活動も今後活発化する期待も持て、探鉱活動の効率化のためにも先進的リモートセンシングを活用した地質図やテーマ図に対するユーザーの要求は高い。環境や防災のモニタリングにおける ASTER データの活用についてもユーザーの期待が大きい。

プロジェクト終了後に事業を運営するのに十分な資金が手当てされるかについては、状況が好転してきていることは確かではあるが今後の見通しが立てにくい。

以下の点から、プロジェクトの財政基盤が強化されれば、自立発展性は高いといえる。

(1) 上位目標は、財務基盤が強化されれば、プロジェクト A、B ともに達成される見込みが高い。この点に関してはインパクトの項で述べた。

(2) 政策支援の継続が期待できる。

妥当性のところで述べたように鉱業推進は経済復興の重要政策である。また、環境・防災政策は強化されてきており、社会的ニーズも高まっている。そのため、鉱物資源探査や環境・災害モニタリングに必要な地質図およびテーマ図の作成はますます重要性を帯びてくる。

(3) ユーザーの地質図、テーマ図に対する期待は大きい。

a. 表 6-1 にアルゼンチンにおける探鉱試錘総延長と活動中の外資系探鉱会社数を示す。

表 6-1

Year	1993	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Drilling(1000meters)	20	240	235	230	165	135	156	
Nos. of foreign com.	32	80	80	55	55	50	55	60

プロジェクトが開始されてから昨年までは金属や化石燃料の価格は低迷していた。したがって、全世界における鉱物資源の探鉱活動は停滞気味であったが、世界の鉱業状況調査の権威である米国地質調査所の報告では、アルゼンチンにおける探鉱活動は相対的

に活発であったとされている。特に、アンデス山地や山麓において探鉱が行われている。今年には金属や化石燃料の価格が高騰した。現在の供給が逼迫した状況はしばらく継続するであろうという見方が強いが、とすれば、収益の改善した鉱山会社が豊富な鉱物資源が賦存するアルゼンチンの新規探鉱に着目する可能性は高い。(すでに今年に入ってから大規模な2探鉱プロジェクトが開始され、そのうちのSun Juan州のVeladeroプロジェクトはアルゼンチンにおける本年の最高投資案件であった。) また、ペソ安状況下で輸出用工業原料鉱物の開発も進められている。したがって、探鉱活動の省力化(絞込み)のために、SEGEMAR作成の地質図、テーマ図に対する期待がいっそう高くなる。

b. 環境・防災分野においてもASTERの有効性がユーザーに認識され始め、国立水研究所(INA)やNeuquenおよびMendoza州、Variloche、San Ignacio、Comodoro Rivadaviaといった地方自治体、大学、地質コンサルタントがASTERデータの利用を開始している。

(4) 運営管理の能力は備わっている。

a. SEGEMARの各部門の機能に基づいて、各部門における作図プロジェクトの計画が作成され、運営管理体制もそれに対応して計画されている。

b. プロジェクトの継続・発展、移転された技術の普及にはC/Pの定着は極めて重要である。特に、このプロジェクトのC/Pの核であったR/S & GISの契約職員の雇用確保が肝要であるが、フルタイムC/Pは全員「プロジェクト終了後もSEGEMARにおいて現在の仕事を継続したい」とアンケートに答えている。

(5) 財務状況は改善されてきている。

投入の項で述べているが、2002年まではアルゼンチンの経済危機の影響でプロジェクトの財務状況は困難を極めたが、2003年以降は改善されてきている。ただ、プロジェクト終了後に、必要なASTERデータを購入し、かつ、必要機材の更新、増強が可能なまでに回復できるかに関しては長期専門家やSEGEMAR幹部の中にも疑問視する向きもある。また、改善されつつあるものの、外貨の支払いに困難を伴うこともある。

(6) 自ら資金を創出し、上位目標を達成に導く方法は検討されている。

すでに画像処理等のサービスが有料化されており、その価格体系も完成している。鉱山会社や石油会社からの画像作成要求も増加してきている。また、MAP-GAC参加国の地質調査所はカナダの財政援助を受けASTERを注文できることになった。そのため、南米各国からのデータ処理の注文が増加している。チリのリオチントのようにASTERシステムの導入

を検討している組織もあり、その要請で画像処理実技のセミナーも開催している。SEGEMAR は、こうした第三者からの注文により得られた収入をプロジェクト経費に充当することにしている。ちなみに2004年予算の総額の1/3強はこの外部サービスで賄われるようになっており、今年度は、すでに機材の修理費として1,200ペソの支払いに充当されている。長期的にも第三者サービスによる収入は全費用のうちの15～30%を見込んでおり、これは機材のメンテナンス、更新に充てられる他、一般経費や外部への普及活動にも活用するように計画している。

6-2 目標達成度

6-2-1 プロジェクト A

(1) 作図状況（合同評価報告書 ANNEX9 参照）

PDM の指標である10万分の1地質図8枚は9月末現在、完成しているものが5枚（Sierra de Aguilar, Cerro Abanico, Famatina, Las Pampas-Cerro Stephen, Mendoza River Middle Basin）、残りの3枚（Andalgala, Ganzu Lauquen, Sañogasta）は作成中である。この8枚の地質図作成はプロジェクト期間中に完了の予定である。また、新たに6枚の地質図作成作業も進行中で、この作業にもC/Pが配置されている。

2枚の鉱床生成図に関しては、1枚（Farallón Negro）は2003年7月に完成しており、他（Maliman）は2004（暦）年中に完成の見込みである。また、新たに1枚の鉱床生成図作成作業も進行中で、この作業にもC/Pが配置されている。

(2) 図面の精度

中間評価において、従来から使用しているLANDSATデータより精度が高いこと、地質的には地質構造のみならず岩種や変質鉱物が確認できる、Farallón Negroの詳細地質図作成作業において過去に知られていなかった地質情報を得ていることが明らかにされている。

さらに今回の調査においても地質図の作成でバンドの組合せにより岩質を把握できること、また、リニアメントや変質帯が把握できることが確認された。鉱床生成図等のテーマ図作成においても岩層の区分や構造の把握に適していることが確認された。Calingasta地域において新しい熱水変質作用区域を発見することができた。熱水変質の確認、分類は鉱物賦存可能性評価において優先度の高い区域を選定するのに有効である。また、工業原料鉱物地図、特に粘土鉱物に役立つことが確認された。このように精度の点で評価されている。

(3) 作図作業の効率化

中間評価においては、国土が広いために、構造物が記載されている地形図がアルゼンチンに乏しいため、DEMを用いることで、地形図作成が効率的になる、と評価されていた。今回調査においては作図工程においても有効であるとともに試料採取箇所の選定にも有効であることが確認されている。

10万分の1の図面に関してASTERデータは極めて有益であり、その効率的かつ確実な情報を基にあらたな地質調査計画の着手が可能であることも確認されている。

(4) C/Pの技術的独立(特にフルタイムC/Pに関して)

専門家の評価によれば、現在与えられているものと同質の業務であれば、技術的独立は可能であるとしている。

C/Pも自信を有している。このことから、C/Pは個々の分野を自力で遂行できるといえる。

(5) 以上の4項目から、まず10枚の図面はプロジェクト中での完成が確実にできており、図面の精度が高く、新たな情報の把握も確認されていること、効率性が確認できたことで、プロジェクト目標の指標はクリアされる。また、C/Pがプロジェクト終了後は自力で各々の担当分野を遂行できることから、プロジェクト目標は達成されたといえる。

6-2-2 プロジェクトB

プロジェクトBに関しては主として短期専門家により土地利用・植生・土壌等の環境解析、洪水や地すべりの解析・海岸線・干ばつ・火山のモニタリングの技術移転が行われた。すでにIGRMにおいては環境・防災に関する4つのテーマ図(火山のモニタリング(Lascar, San Jose, Tupungatito, Peteroa, Copahue)、Mendoza River Middle Basin, San Carlos de Bariocne area, 洪水(La Picasa))作成作業が開始されており、IGRM幹部およびC/Pによれば、C/Pはこの作図作業における各々の担当分野で移転された技術を活用している。

したがって、プロジェクト目標である「ASTERデータ利用の理解」は達成されると評価する。

6-3 実施プロセスの特記事項

(1) 本プロジェクトの特徴は活動がIGRMの主な事業の一つである地質図作成の実作業の一環として行われたことである。したがって技術移転は広範な知識習得のためのケース・スタディではなく、個々固有の課題の検討という実践的な面から展開されていった。このため、C/Pの担当範囲内における技術の習得度は総体的に高かった。

(2) 機材、施設の供与

機材の供与に関しては当初日本で購入したパソコンの到着が約3か月遅れたこと、またアルゼンチン側提供予定のインターネットの設置遅れがあった。しかし、こうした事態は中間評価の時点で解消されていた。プロジェクトに必要な容量のインターネット回線を省内に分線したために送受信に支障をきたす不備や、高速分光放射計 GER3700 の故障修理も発生したが、最終的にはプロジェクト活動への影響は小さかった。

(3) ローカルコスト

2001年10月以降、アルゼンチンの経済危機の影響で、アルゼンチン側はローカルコストの支払いに困難が生じた。しかし SEGEMAR が他のプロジェクトに優先して本プロジェクトの作図作業経費を充当したこと、一部経費を日本側が充当する等、双方の努力により、プロジェクトは悪影響を最小限にとどめることができた。また、経済危機は現在緩和され、例えば2004年のローカルコストは2003年の1.5倍の予算が計上される等、大きく改善されてきている。

(4) コミュニケーション

プロジェクトの初年度においては文化の違いから生じるコミュニケーション不足もあったが、ミーティングを開くことなどで理解を深めることができた。C/P に対するアンケートでは専門家とコミュニケーションが少ないというのが1件あるのみで他は良好と答えている。IGRM 幹部は細かい行き違いはあるが、全体的にはコミュニケーションは良好であるとコメントしている。定期的な会合等ももたれてはいないものの、専門家とC/Pのコミュニケーションは良好であった。

なお、SEGEMAR は短期専門家を派遣した日本の一研究所との間で技術交流の協定を結んでおり、C/P に対する継続的な技術支援・助言が約束されている。

(5) モニタリング

モニタリングは各年1回(2002年9月、2003年11月)に実施された。その結果は合同調整委員会(毎年1回。2001年5月、2002年4月、2003年5月、2004年8月開催)において報告された。また、専門家による各C/Pの技術習得に関する評価はC/Pとの面接でC/Pの自己評価と対比した検討がなされ、その後の課題が設定されている。したがって、モニタリングはうまく機能しているといえる。

(6) 相手国実施機関のオーナーシップ

苦しい財政下にあってローカルコストを本プロジェクトに優先的に充当した。また、C/Pの

ほとんどは契約社員であるが、フルタイム C/P がプロジェクト期間解雇されなかったこと等、プロジェクトの責任者は本プロジェクトを積極的に運営した。

(7) 外部条件

経済危機を除けば、本プロジェクトに悪影響を及ぼした外部条件はなかった。

第7章 結 論

7-1 結 論

プロジェクト目標は達成される。また国内外のユーザーに大きな波状効果を及ぼすことができた。自立発展のための長期計画も策定され、すでに上位目標達成に向けて大きく前進している。このプロジェクトの自立発展性のために残された課題は、政府から支給されるプロジェクト活動維持強化財源の確保である。

先進的リモートセンシングの活用による地質図およびテーマ図の作成を目的とするこのプロジェクトは、国家政策と実施機関（IGRM）の強いニーズに応じて実施された。地質分野においてはIGRMがASTER データを活用した地質図・テーマ図を作成できるようになり、すでに当初計画を上回る17の作図プロジェクトが進行中でうち10枚以上の地質図、テーマ図がプロジェクト終了までに作成される見通しである。環境防災分野においてもIGRMはASTER データのこの分野における活用を理解し、すでに6件のプロジェクトに適用している。こうしたことからこのプロジェクトの有効性は高い。

貢献要因としては、ほぼ計画通りに実施された活動に加え、次のことがあげられる。

- (1) 実施機関が本プロジェクトを最優先したこと。
- (2) 研修が、日常業務である地質図・テーマ図の作成を通じて行われたこと。
- (3) 提供されたASTER データが最新の技術であり、かつ、精度の高さが実作業を通じて実証されたこと。
- (4) 長期・短期専門家にASTER データ利用技術の第一人者を配置できたこと。
- (5) フルタイムC/Pが真剣かつ積極的に活動に取り組んだこと。
- (6) モニタリングが良く機能し、モニタリング結果が活動に反映されたこと。

評価5項目の中で特筆すべきはインパクトの大きさである。これはSEGEMARのセミナー、学会、シンポジウムあるいはデータ処理研修といった外部に対する広報活動に熱心に取り組んだ成果であり、その結果として、プロジェクト終了後、第三者に対するサービスで資金を創生することを可能にすることができた。

一方、自立発展性については、財務面について懸念がある。今後アルゼンチンをカバーする地質図・テーマ図を作成するにはさらに1,000シーン以上のデータの購入が必要である。また、本プロジェクトで使用されているPC等の機材の耐用年数は3年から5年程度とされているため、更新が必要である。SEGEMARは第三者に対するサービスの提供で機材の補修・更新費用を捻出しようとしており、その収入は全経費の15～30%程度とみている。現在機材およびC/Pがフル稼働の状況からすれば、現状設備のままでこれ以上の事業収入は難しいと考える。事業収入を増すとす

れば施設、設備・人員の増強が必要である。また、作図作業をより効率的に行うためには、他局の地質専門家への処理技術の普及、そのための設備の増強が必要になると考えられる。こうした事業定着拡大のための財源を政府が負担できるか否かが、ASTER データ活用および最新のリモートセンシング施設開発にかかわる重要問題である。主要な必要機材はすべて輸入品であり、外貨不足の政府がこれに対応できるかも懸念される。

7-2 提言

プロジェクトの自立発展性を堅固なものにするためには、以下の点が提言として挙げられる。

- (1) 現在行われている自主財源創生のための第三者サービス強化に加え、天然資源（鉱物、石油、地下水、森林、土壌、他）探査分野および環境防災分野での先進的リモートセンシングの有効性を政府にさらに認識させること。また、鉱物・石油・地下水・森林・土壌・その他の分野において関係する他の省庁や州と緊密な協力のもとに、リモートセンシングの作業グループを画像処理・解釈・研修の先進的拠点センターとして強化すること。
- (2) C/P は日本の専門家から技術交流・助言が得られるように連絡を取り合い、研鑽を積むこと。
- (3) プロジェクト終了後、JICA アルゼンチン事務所へ継続的に SEGEMAR の最新の状況を連絡し、必要があれば支援を要請すること。

(1) 結論で述べたように本プロジェクトが自立発展するには SEGEMAR 自身の努力に加え、施設・機材に対する政府の財政支援が必要である。将来の活動を円滑に行うためには、以下の4点が重要であると判断する。

- a. 政府に対する財政支援の要請
- b. 一般国民に対する広報活動
- c. 経費支出手続きの迅速化
- d. 画像データの円滑な購入、迅速な衛星データの準備、素早い処理、および敏速なプロダクトデータの提供

具体策として以下のことが提言される。

地質分野においては ASTER の質・精度の高さが実証されてきており、これを用いた地質図やテーマ図が、天然資源（鉱物、石油、地下水、森林、土壌、他）探査活動に有益であることを、より政府に知らしめる必要がある。

環境面に関しては法律化・制度化が展開中であり、潜在的なチャンスがある分野である。すなわち、現在のところ、官庁間で連携した環境防災システムは構築されていない。したがって、充実した画像解析装置を有する SEGEMAR が中心となり、環境・防災の画像解析センターとして機能できる可能性があるとも考えられる。国家財政面からもこの方法が効率的である。

このためには、マスコミを利用した一般国民に対する広報活動が有効である。

(2) C/P は移転された技術を習得しており、日常業務をこなせるようになっているが、ASTER 利用技術は日進月歩であり、C/P には日本の専門家から技術交流・助言が得られるように連絡を取り合い、研鑽を積むことを勧めたい。

(3) プロジェクト終了後、JICA アルゼンチン事務所へ継続的に SEGEMAR の最新の状況を連絡し、必要があれば支援を要請することを勧める。

7-3 教 訓

技術移転は以下のように実施され、良好な結果を収めた。

最初に、プロジェクト開始に先立ち日垂間でプロジェクトのコンセプトに関し徹底的な検討がなされた。これにより、SEGEMAR 幹部はプロジェクトのコンセプトを十分に理解し、技術移転に関する計画を策定し、C/P に周知させた。このことで C/P はやるべきことを明確にされた。

技術移転は C/P が日常業務の中で生じた問題に対し、専門家が実践的な解決法を助言するという方式で行われた。この方法で C/P は ASTER データへの関心を強め、技術向上意欲も高まった。また、SEGEMAR で長期作図計画が策定されていることも C/P が業務に専念することに寄与している。

なお、ASTER データの有効性、C/P の優秀さ、専門家と C/P の良好な関係、実施機関のオーナーシップが秀でていたことも付記しておく。

初期段階における真摯な検討を通じて関係者が、プロジェクトコンセプトを十分理解し、日常業務を通じて実施した本技術移転は他のプロジェクトが参考とするに値する。

付 属 資 料

協議議事録 (Minutes of Meeting)

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN JAPANESE EVALUATION TEAM
AND AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE ARGENTINE REPUBLIC
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PROJECT ON REGIONAL GEOLOGICAL MAPPING WITH ADVANCED SATELLITE
DATA IN THE ARGENTINE REPUBLIC

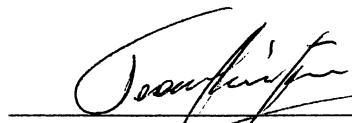
The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Kiyoshi MASUMOTO, visited the Argentine Republic from September 23 to October 7, 2004, in order to review and evaluate jointly with the authorities concerned of the Government of the Argentine Republic (herein after referred to as “the Argentine side”) the achievement of the Project on Regional Geological Mapping with Advanced Satellite Data in the Argentine Republic (hereinafter referred to as “the Project”).

As a result of a series of discussions, both sides mutually agreed upon the matters referred to in the documents attached hereto.

Buenos Aires, October 6, 2004



Mr. Kiyoshi MASUMOTO
Leader
Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Pedro ALCANTARA
Executive Secretary
Argentine Geological and Mining Survey
(SEGEMAR)
Argentine Republic

ATTACHED DOCUMENT

1. Recognition of the Joint Evaluation Report

Both sides recognized the Joint Evaluation Report submitted as the result of the joint work by Evaluation Teams.

2. Further Input to the Project until the termination of the cooperation period

Both sides confirmed that the present activities shall be continued until the termination of the cooperation period.

3. Assurance of the Sustainability of the Project

In reply to the comment by the Japanese side that sustainability is an important factor, the Argentine side expressed their intention to put emphasis on activities for securing the sustainability of the Project.

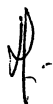
4. Confirmation of the procedure to transfer the user's right of ASTER data

The team explained that the user's right of ASTER data used for the Project will be transferred from JICA to SEGEMAR after the Project.

SEGEMAR agreed that they observe the 'Agreement of Requirements for ASTER Data Distribution' regulated by Earth Remote Sensing Data Analysis Center (herein after referred to as ERSDAC) after the transfer, and will issue the official letter to certify that to ERSDAC at the end of the Project.

5. List of Attendance

The Attendance of the Meeting are shown in Annex.



List of Attendance at the Meeting**<Argentine Side>**

Eng. Jorge Mayoral	Mining Secretary and President of SEGEMAR
Dr. Pedro Alcantara	Project Director Executive Secretary of Argentine Geological and Mining Survey (SEGEMAR)
Dr. Roberto F.N. Page	Project Manager Director, Geology and Mineral Resources Institute (IGRM)
Dr. Graciela Marín	Project Coordinator Acting Director of Remote Sensing and GIS Division
Dr. José E. Mendía	Project Coordinator Director of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Antonio Lizuain	Project Coordinator Coordinator of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Eduardo O. Zappettini	Project Coordinator Director of Geological and Mining Resources Direction (DRGM)
Dr. Omar R. Lapido	Project Coordinator Director of Environmental and Applied Geology Direction (DGAA)
Dr. Carlos G. Asato	Project Assistant, Manager of GIS

< Japanese Side>**Japanese Evaluation Team**

Mr. Kiyoshi Masumoto	Leader Team Director, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department, JICA
Mr. Masatane Kato	Remote Sensing Technology Assistant General Manager, Department of Research and Development, Earth Remote Sensing Data Analysis Center
Mr. Kenichi Kumagai	Evaluation Analysis (Consultant) General Manager, International Cooperation Department, Industrial Services International Co., Ltd
Ms. Itsuka Ikehara	Project Management




Staff, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II,
Economic Development Department, JICA

JICA Argentine Office

Mr. Masao Takai	Resident Representative
Mr. Juan Carlos Yamamoto	Technical Cooperation Chief
Mr. Alcides Satake	Technical Cooperation staff

JICA Experts

Mr. Katsumi Yokokawa	Leader
Mr. Manabu Kaku	Digital Image Processing
Mr. Kiyoharu Nakashima	Geological Remote Sensing
Mr. Koji Yamaguchi	Coordinator



JOINT EVALUATION REPORT ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
REGIONAL GEOLOGICAL MAPPING
WITH ADVANCED SATELLITE DATA
IN THE ARGENTINE REPUBLIC

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

ARGENTINE GEOLOGICAL AND MINING SURVEY (SEGEMAR)

OCTOBER 6, 2004

BUENOS AIRES
ARGENTINE REPUBLIC



1

CONTENTS

Summary Table of the Evaluation	3
I. INTRODUCTION	
1-1 The Evaluation Team	7
1-2 Schedule of Joint Evaluation	8
1-3 Members of Evaluation Team	9
1-4 Background of the Project	10
1-5 Purpose of the Project	10
II. METHODOLOGY OF EVALUATION	
2-1. Key Questions for Evaluation	11
2-2. Aspect of Evaluation	11
2-3. Information for Evaluation	12
III. PROJECT PERFORMANCE	
3-1. Input	13
3-2. Activities	14
3-3. Outputs	14
3-4. Project Purpose	16
3-5. Implementaion Process	17
IV. RESULTS OF EVALUATION	
4-1 Evaluation	19
4-1-1 Relevance	19
4-1-2 Effectiveness	20
4-1-3 Efficiency	21
4-1-4 Impact	23
4-1-5 Sustainability	25
4-2 Conclusions	26
V. RECOMMENDATIONS AND LESSONS LEARNED	
5-1 Recommendations	27
5-2 Lessons Learned	28

ANNEX



Summary Report of the Evaluation Study

1. Outline of the Project	
Country: Argentine Republic	Project Name: Regional Geological Mapping with Advanced Satellite Data
Sector: mining	Cooperation Type : Project-Type Technical Cooperation
Competent Division : Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department	Cooperation Amount : Approximately 350 million yen
Cooperation Period	(R/D): 2001.3.1 – 2005.2.28
	(Extension): —
	(F/U): —
	(E/N)(Grant Aid)
	Implementing Agency : Argentine Geological and Mining Survey (SEGEMAR)
	Cooperation Agency : JICA
	Other Donors:

1-1 Background and Outline of the Cooperation

The potentiality of existence of mineral resources in Argentina has been highly estimated; therefore the Argentine Government put the promotion of mining as a core to revive the economy. However the basic geological information required for exploring and developing the mineral resources have not been well arranged. To that end, the Argentine government has had its Geological and Thematic Maps National Program in operate since 1993, at the Argentine Geological and mining Survey (SEGEMAR). However, that the shortages of personnel and equipment are constraints that prevent these efforts from showing sufficient achievements. Under these circumstances, the Argentine government asked the Japanese government for project-type technical cooperation in an attempt to increase efficiency of geological and thematic maps by introducing advanced technologies for satellite data processing analysis and equipment and software required for those technologies. In response, the Japanese government conducted three short-term surveys from June through November 2000 in order to confirm the significance of the project and to draft a project document specifying the basic concepts and a concrete plan, along with other details. In December 2000, JICA dispatched Japanese Implementation Study Team that signed R/D with SEGEMAR to start the Project. The four-year cooperation program started on March 1, 2001.

1-2 Details of the Cooperation

a. Project A

(1) Overall Goal

Geological maps and thematic maps for mineral exploration using advanced satellite data are prepared by IGRM

(2) Project Purpose

IGRM is able to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in order to make geological maps and thematic maps for mineral exploration

(3) Output

1. System for utilizing satellite data is established.
2. Equipment and advanced satellite data are managed and maintained properly.
3. IGRM geologists have enough technology to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR on geological and thematic mapping for mineral exploration.
4. Usefulness of the remote sensing data is understood by the persons concerned and users through seminars and workshops.

Rc

JICA

(4) Input (actual result)			
Japanese Side			
Long-term Experts	4 persons	Provision of Equipment	91.5 × 10 ⁹ Yen
Short-term Experts	22 persons		
C/P Training in Japan	9 persons		
Argentine Side:			
Counterparts	Full-time 6 persons	Local Cost	341.500 pesos
	Part-time 42 persons		(at the evaluation)

b. Project B

(1) Overall Goal

Thematic maps for environmental conservation and hazard prevention are prepared by IGRM.

(2) Project Purpose

IGRM understands how to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in environmental or hazardous area study.

(3) Outputs

1. System for utilizing satellite data is established.
2. Equipment and advanced satellite data are managed and maintained properly.
3. IGRM geologists understand how to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in environmental or hazardous area study.

(4) Input

(Same as Project A)

2. The Summary of Evaluation Team

Members (Field in Charge: Name: Employment/Title)

Leader	Mr. Kiyoshi Masumoto	Team Director, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department, JICA
Remote Sensing Technology	Mr. Masatane Kato	Assistant General Manager, Department of Research and Development, Earth Remote Sensing Data Analysis Center
Project Management	Ms. Itsuka Ikehara	Staff, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department, JICA
Evaluation Analysis	Mr. Kenichi Kumagai	General Manager, International Cooperation Department, Industrial Services International Co., Ltd.

Evaluation	From September 23 to October 7, 2004	Evaluation Stage: Terminal
------------	--------------------------------------	----------------------------

3. Outline of the Evaluation

3-1 Project Performance

- The Inputs as planned were done except the local cost. (however the shortage of the local cost had not given big influence to the Project.)
- The all planned activities are executed. (Except the PALSAR data practice, due to the postpone of the satellite launch)
- The Output of 'Project A' and 'Project B' are achieved.
- The Project Purpose of 'Project A' and 'Project B' are achieved.
- The Implementation Process has been almost favorable.

3-2 Summary of the Evaluation

(1) Relevance

[Project A]

The project is relevant. The Argentine national strategy to foster the mining to be a main sector in the country has not changed since the start of the Project. The importance of the mining promotion that is considered to contribute to the future economic revival has been rather increasing. The 'national geological and thematic mapping' in conformity to the national strategy is indispensable for mineral exploration and development, and the ASTER data utilization, which was developed in Japan and is now under technical transfer in the Project, is adequate to increase the quality and efficiency of the mapping.

[Project B]

The project is relevant. The environmental conservation and hazard prevention policies have been rather strengthened. Society requirements have also been rising. Therefore the analysis and/or thematic map making use of ASTER data are anticipated to be promoted in various areas.

(2) Effectiveness

[Project A and B]

The effectiveness of the Project is high. The management system of the Project has been established; the equipment provided has been appropriately utilized and managed; the C/Ps acquired the technology needed for their own work. Thus, the Project Purpose will be achieved both in quality and quantity.

(3) Efficiency

[Project A and B]

The Efficiency of the Project is high. The timing of C/P allocation is adequate, and the qualities of C/Ps are commendable; C/Ps have been coped with their subjects of the Project seriously. The provided equipments are suitable both in quality and quantity, and almost all the equipments have been fully utilized in the Project. However, at the beginning of the Project some problems with the timing occurred, such as delay of delivery of personnel computers and delay of installation of Internet system, etc. Until 2002, there were problems with local cost disbursement. These problems, however, are solved now.

(4) Impact

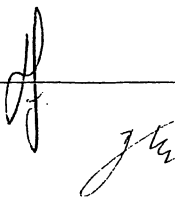
[Project A and B]

The positive Impact is very big. The ASTER data is expected to be utilized in many fields such as mineral resources development, oil resources development, environment and forestry. SEGEMAR has received orders for images from these users. The Impact has spread to the neighboring countries, because the MAPGAC, which is the geosciences project of multi-countries in Andes area supported by the Canadian Geological Survey, decided the policy to use the ASTER data

(5) Sustainability

[Project A and B]

If the financial base is reinforced, the sustainability will be high. The activities aiming at achieving the Overall Goal have been already started. It is expected that the new mineral exploration will be activated in its near future; and users' needs to the geological and thematic maps using advanced remote sensing data are very high because these are useful for labor saving for exploration works. Also users have great expectation of the ASTER data utilization for environment and hazard monitoring. It is clear that the disbursement of local cost has been improved now, but it is still difficult to estimate whether enough funding to manage the activities will be supplied after the Project completion.



3-3 Factors that Promoted Realization of Effect
(1) Factors Concerning the Planning <ul style="list-style-type: none"> •The ASTER utilization technology is the latest achievement in mapping techniques, and its high quality has been proved through the mapping work.
(2) Factors Concerning the Implementation Process <ul style="list-style-type: none"> • C /Ps have acquired the technology of ASTER data utilization through their actual work, and they could concentrate their efforts to achieve the concrete goal, which is making maps of the assigned areas as their routine work.
3-4 Factors that Impeded Realization of Effect
(1) Factors Concerning the Planning N/A
(2) Factors Concerning to the Implementation Process <ul style="list-style-type: none"> •Due to the economical crisis in Argentine, the disbursement of local costs and exported equipment, and field survey became difficult until 2002. •At the beginning of the Project, delays of purchasing PCs, Internet installation and its imperfection affected the Project activities. However, these problems were solved at the evaluation.
3-5 Conclusions
The Project Purpose will be achieved. Furthermore, the Project has made a big impact on domestic and foreign users. The long-term plan aiming at increasing the Sustainability has been prepared, and the Project has advanced remarkably toward the achievement of the Overall Goal. The remaining issue of Sustainability for the Project is to secure the Government funds for continuing and enhancing the Project activities.
3-6 Recommendations
(1)For the sake of strengthening the 'Sustainability', SEGEMAR shall make more efforts to impress the Government about the usefulness of the advanced remote sensing technology in the field of natural resources exploration (minerals, oil, groundwater, forestry, soils etc.) and in the field of environment and hazard prevention. Moreover, SEGEMAR should consolidate its remote sensing working group into an advanced center for image processing, interpretation and training in the fields of mining, oil, groundwater, forestry, soils etc, in close cooperation with other Ministries and Provincial agencies concerned, in addition to the enhancement of the service to the third parties that have been carrying out for the purpose of creating the independent revenue sources. (2)The C/Ps shall study continuously, keeping contact with the Japanese Experts to obtain the technological advices and interchanges. (3)After the Project, continuous contact with JICA Argentine Office is recommended to inform the latest condition of SEGEMAR and request support if necessary.
3-7 Lesson Learned
The C/Ps have acquired the transferred technology better than the SEGEMAR executives expected. This is the result that C/Ps have concentrated their efforts to achieve the quantitative goal that required making some sheets of maps as their routine work. It is worthy to note that the Experts give practical advice to solve the problems emerged from the C/Ps' routine work, as a good example of efficient technical transfer.

I. INTRODUCTION

1-1. The Evaluation Team

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kiyoshi Masumoto, visited the Argentine Republic from September 23 to October 7, 2004, for the purpose of joint evaluation with the Argentine Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Argentine Team") on the achievement of Regional Geological Mapping with Advanced Satellite Data in Argentine Republic (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") signed on December 21, 2000.

Both teams discussed and studied together the efficiency, effectiveness, impact, relevance and sustainability of the Project in accordance with the JICA Project Cycle Management (hereinafter referred to as "JPCM") method.

Through careful studies and discussions, both sides summarized their findings and observations as described in this Joint Evaluation Report.



1-2. Schedule of Joint Evaluation

September	23	Thu.	Arrival in Buenos Aires of a member in charge of evaluation analysis •Interview with Japanese experts
2004	24	Fri.	•Interview with IGRM Directors
	25	Sat.	•Summarizing the results of interviews and meetings.
	26	Sun.	•Summarizing the results of interviews and meetings.
	27	Mon.	•Interview with Counterparts
	28	Tue.	•Interview with Users
	29	Wed.	•Arrival in Buenos Aires of the other three members of the Evaluation Team •Meeting at JICA Office. •Courtesy call to the Embassy of Japan
October	30	Thu.	•Presentations by Counterparts
	1	Fri.	•Presentation by Counterparts
	2	Sat.	•Preparing the M/M draft and the Evaluation Report
	3	Sun.	•Preparing the M/M draft and the Evaluation Report
	4	Mon.	•Discussion on the M/M draft and the Evaluation Report
	5	Tue.	•Discussion on the M/M draft and the Evaluation Report
	6	Wed.	•Joint Evaluation Committee •Signing of the Joint Evaluation Report and the M/M. •Report to the JICA office. •Report to the Embassy of Japan.
	7	Thu.	•Departure from Buenos Aires



1-3. Members of Evaluation Team

< The Japanese Team >

Mr. Kiyoshi Masumoto	Leader Team Director, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department, JICA
Mr. Masatane Kato	Remote Sensing Technology Assistant General Manager, Department of Research and Development, Earth Remote Sensing Data Analysis Center
Ms. Itsuka Ikehara	Project Management Staff, Natural Resources and Energy Conservation Team, Group II, Economic Development Department, JICA
Mr. Kenichi Kumagai	Evaluation Analysis (Consultant) General Manager, International Cooperation Department, Industrial Services International Co., Ltd.

<The Argentine Team>

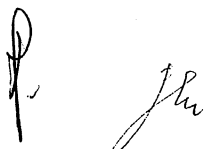
Eng. Jorge Mayoral	Mining Secretary and President of SEGEMAR
Dr. Pedro Alcantara	Project Director Executive Secretary of Argentine Geological and Mining Survey (SEGEMAR)
Dr. Roberto F.N. Page	Project Manager Director, Geology and Mineral Resources Institute (IGRM)
Dr. Graciela Marín	Project Coordinator Acting Director of Remote Sensing and GIS Division
Dr. José E. Mendía	Project Coordinator Director of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Antonio Lizuain	Project Coordinator Coordinator of Regional Geology Direction (DGR)
Dr. Eduardo O. Zappettini	Project Coordinator Director of Geological and Mining Resources Direction (DRGM)
Dr. Omar R. Lapido	Project Coordinator Director of Environmental and Applied Geology Direction (DGAA)
Dr. Carlos G. Asato	Project Assistant, Manager of GIS

<JICA Argentine Office>

Mr. Alcides Satake	Cooperation staff
--------------------	-------------------

<The JICA Experts>

Mr. Katsumi Yokokawa	Leader
Mr. Manabu Kaku	Digital Image Processing
Mr. Kiyoharu Nakashima	Geological Remote Sensing
Mr. Koji Yamaguchi	Coordinator



1-4. Background of Project

Argentina has a large territory and a geological environment that is highly likely to contain mineral resources. However, these resources have not been enough explored or developed, resulting in the mineral resources production still low. One reason identified for that is the lack of well-arranged stock of basic geological information required for exploring and developing mineral resources. Such information should be collected and arranged efficiently.

To that end, the Argentine government has had its Geological and Thematic Maps National Program in operate since 1993, at the Argentine Geological and Mining Survey (SEGEMAR) under the auspices of the Secretariat of Industry, Commerce and Mining (the mining department was restructured as the Secretariat of Energy and Mining in September 2000). A Remote Sensing and Geographic Information System Division (RS/GIS Division) was set up in 1994 to use satellite image analysis (remote sensing) in an attempt to proceed with such mapping efficiently. The reality is, however, that the shortages of personnel and equipment are constraints that prevent these efforts from showing sufficient achievements.

Under these circumstances, the Argentine government asked the Japanese government for project-type technical cooperation in an attempt to increase efficiency of geological and thematic maps by introducing advanced technologies for satellite data processing analysis and equipment and software required for those technologies.

In response, the Japanese government conducted three short-term surveys from June through November 2000 in order to confirm the significance of the project and to draft a project document specifying the basic concepts and a concrete plan, along with other details. In December 2000, JICA dispatched Japanese Implementation Study Team which signed R/D with SEGEMAR to start the Project.

The four-year cooperation program started on March 1, 2001.

1-5. Purpose of the Project

The Super goal, overall goal and the project purpose were stipulated in the R/D as follows

(1) Part A

(1-1) Super goal

Geological maps and thematic maps prepared by IGRM are utilized by mining investors in Argentina.

(1-2) Overall goal

Geological maps and thematic maps for mineral exploration using advanced satellite data are prepared by IGRM.

(1-3) Project Purpose

IGRM is able to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in order to make geological maps and thematic maps for mineral exploration

(2) Part B

(2-1) Overall Goal

Thematic maps for environmental conservation and hazard prevention are prepared by IGRM.

(2-2) Project Purpose

IGRM understands how to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in environmental or hazardous area study.



II. METHODOLOGY OF EVALUATION

2-1. Key Questions for Evaluation

This Project is composed of two projects, namely "Project A" and "Project B".

The Project A is aiming at geological and thematic mapping using the advanced remote sensing data for supporting the promotion of mining activity. The Project B which is perceived as the derivative project of the Project A is aiming at the development of the thematic maps in the fields of environmental conservation and hazard protection by adding the knowledge and technology of the fields to the acquired image processing technology through the Project A and by using the provided equipment.

The Project Purpose of the Project A is stipulated that 'TGRM is able to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in order to make geological maps and thematic maps for mineral exploration.' To this end, the technologies of image processing, geological remote sensing and field survey have been transferred through the making process of 10 sheets of geological and thematic map. Also the disseminations of information about the Project have been carried out to enhance the users' understanding of ASTER data utilization.

The Project Purpose of the Project B is stipulated that 'TGRM understands how to utilize advanced satellite data such as ASTER and/or PALSAR in environmental or hazardous area study.' To that end, adding to the knowledge and technology acquired through the Project A, introduction of advanced remote sensing data utilization for environmental conservation and hazard protection has been carried out.

The key questions at this final evaluation were set from the following viewpoints.

With respect to the Project A:

(1) According to the result of the Mid-term Evaluation, the Project Activities Reports and the Project Monitoring Reports and so on, it can be said that the Project has been executed satisfactorily. Furthermore, the number of maps to be made during the Project period, that is one of Objectively Verifiable Indicators, is expected to be more than originally planned. The investigation shall be conducted on the basis of the evaluation of the maps whether the Effectiveness of the Project is high; if it is high, factors that contribute the achievement of the Project Purpose are also discussed.

(2) A matter of concern indicated by the Mid-term Evaluation team was the Sustainability that may be affected by the financial difficulty in Argentina. So the investigation of the Sustainability after the Project completion shall be carried out including financial plans after the project completion.

(3) For promoting the map utilization, understanding of users and collaboration with them are also required. Therefore the increase of their interest, namely positive Impact, shall be investigated.

With respect to the Project B:

(1) From the Effectiveness point of view, the degree of understanding of counterparts, and also the present evaluation of SEGEMAR and users on the ASTER data utilization for the environmental conservation and hazard protection shall be investigated.

(2) As for the investigation of the Sustainability, the needs and priority of the thematic maps of environmental conservation and hazard protection, and the plans of SEGEMAR shall be discussed.

2-2. Aspect of Evaluation

The Project was evaluated on the following five aspects:

(1) Efficiency: Evaluate how the results stood in relation to the efforts and resources, how economically the resources were converted into output, and whether the results could have been achieved by other better



methods.

(2) Effectiveness: Evaluate the extent to which the purpose has been achieved or not, and whether the project purpose can be expected to happen on the basis of the outputs of the Project.

(3) Impact: Foreseeable or unforeseeable, and favorable or adverse effect of the Project upon the target groups and persons possibly affected by the Project.

(4) Relevance: Evaluate the degree to which the Project can still be justified in relation to the national and regional priority levels given to the theme.

(5) Sustainability: Evaluate the extent to which the positive effects as a result of the Project will still continue after external assistance has been concluded.

2-3. Information for Evaluation

Following sources of information were used in this study.

(1) Documents agreed by both sides prior to and/or in the course of the Project implementation:

- Record of Discussion (R/D)
- Minutes of the Meeting (M/M)
- Tentative Schedule of Implementation (TSI)
- Detailed Plan of Operations (DPO)
- Project Document
- Mid-term Evaluation

(2) The Project Design Matrix (Annex-1)

(3) Record of inputs from both sides and activities of the Project.

(4) Statistics.

(5) Interviews with and questionnaires to counterparts, Japanese experts and other persons interested.



III. PROJECT PERFORMANCE

(Summary)

- The Inputs were provided as planned except the local cost (however the shortage of the local cost had not given big influence to the Project).
- Almost all planned activities were executed (except the PALSAR data practice, because the launch of the satellite is postponed)
- The Outputs of 'Project A' and 'Project B' were achieved.
- The Project Purposes of 'Project A' and 'Project B' were achieved.
- The Implementation Process has been almost satisfactory, despite the economic crisis of 2001-2002.

3-1. Input

3-1-1 Japanese Side

(1) Experts (See ANNEX 3)

a. Long-term Experts

The following Japanese Experts have been allocated in accordance with R/D (hereinafter referred to as Original Plan) in almost of all the Project Period.

- Chief Adviser : 1 person
- Coordinator : 1 person
- Image Processing : 1 person
- Geological Remote Sensing : 1 person (the expert changed in 2003; 2 persons in total)

b. Short-term Experts

In total 24 experts (JFY2001: 8 persons, JFY2002: 6 persons, JFY2003: 8* persons, JFY2004: 2 persons) were dispatched for the technical transfer in 7 fields (1.Introduction of ASTER 2.Installation of DEM data 3. Installation of data management system 4.SAR data application 5.Environmental analysis 6.Hazard area analysis 7.Hyperspectral data application) as originally planned.

*2 out of 8 persons were dispatched as Project Consultant Team in the field of Environmental analysis.

(2) Provision of Equipment (See ANNEX 4)

The equipment required for the image processing and geological remote sensing were provided as originally planned.The expense of the Provision of Equipment as of September 30, 2004 is shown below. (unit: million yen)

Year	JFY2000	JFY2001	JFY2002	JFY2003	JFY2004	Total
Amount	77.3	6.4	5.1	2.7		91.5

(3) Training of C/Ps in Japan

According to the Original Plan, the training was stated that about 2 C/Ps would be trained annually in Japan for any duration ranging from 2 to 3 weeks to about 2 months. As the actual results, 9 C/Ps (JFY2001: 2, JFY2002: 3, JFY2003: 2, JFY2004: 2) were trained; and the durations were about 2 weeks for director class, and about 2 months for the other C/Ps).

(4) Others

Japanese side supported a part of local cost of field survey in JFY 2000, in order to avoid a significant delay of the progress of the Project due to the economic crisis in Argentine.



3-1-2 Argentine side

(1) C/Ps (See ANNEX 5)

The personnel assignment of coordinators and C/Ps are shown below. The number of C/Ps have been increased compared with the Original Plan.

	Coordinators	Full-time C/Ps	Part-time C/Ps			
			RS & GIS	DGR	DRGM	DGAA
R/D	4	4	3	20	8	4
As of 2004	4	6	4	20	10	8

(2) Building and facilities

Based on the Original Plan, rooms for the equipment, existing equipment owned SEGEMAR, office for the Japanese expert, the international telephone line and so on were prepared.

(3) Local Costs (See ANNEX 6)

The local cost of R/D, budget and actual expenses are shown below. (unit: thousands pesos) In 2001, the actual expense was less than a half of the budget due to the economic crisis in the country. However the actual expense was improved at the level of almost 90 % of the budget in 2003.

	CY2001	CY2002	CY2003	CY2004	CY2005	Total
R/D	107.5	127.5	147.5	147.5	147.5	677.5
Budget	107.5	128.0	187.0	231.0	232.0	885.5
Actual	39.0	53.2	167.0	82.3		341.5

3-2. Activities (See ANNEX 7)

The Activities have been executed as originally planned, and it is expected that all the Activities will be completed by the end of the Project except the activities related to the PALSAR. The launch of the PALSAR has been postponed. In the area of SAR technology, the main objective of the technical transfer was interferometry technology. But due to the trouble of the satellite, continuous acquisition of the data became impossible. Therefore the technical transfer of the area was limited to the introduction.

3-3. Outputs

3-3-1 Project A and Project B

(1) The allocation of equipment, experts, counterparts has been done appropriately as planned. Almost all the C/Ps are continuing with activities related to the Project. In finance, although SEGEMAR had difficulty in financing local cost due to the economical crisis; the influence of the crisis could be minimized because SEGEMAR devoted the revenue to the Project with priority. Therefore it can be said that the 'System for utilizing satellite data' has been established.

(2) The management and maintenance plans of equipment were made based on each mapping plan. The equipment has been managed and maintained following the plans. Almost all the items in evaluation by the Experts about the conditions of management and maintenance of the equipment are satisfactory. The evaluation team confirmed that there were no big problems of the management and maintenance through their direct observation. According to the evaluation by the Experts on the C/Ps' degree of acquisitions of knowledge and technology ; as for the Image Processing, C/Ps have acquired the management skills of PC and software (although the technical transfer for the hardware maintenance was also done, there is a staff in

charge of maintenance, so C/Ps are not required the maintenance work); as for the Geological Remote Sensing, it is evaluated that C/Ps have acquired the skills. C/Ps also evaluated themselves at the interview and to the questionnaire that they have 'almost' or 'completely' acquired the skills. The severe obstacles caused by the shortage of the management and maintenance cost have not been occurred. Consequently, it can be said that 'the Equipment and advanced satellite data' are managed and maintained properly.

(3) According to the evaluation by the Experts on the degree of full-time C/Ps' acquisition of knowledge and technology which are shown in ANNEX 8, although the acquisition level of their jobs are high, there have been some items that the acquisition has not been sufficient individually. However, if the C/Ps with high technical level will transfer their technology to those of low level, and/or support them, the Project will be able to be appropriately managed. It has been pointed out for further enhancement of their technology that the following items are required to be addressed: strengthening the knowledge of mathematics and physics to be able to verify and consider the processing result; forming a habit to execute the processing based on the work plan; having enough communication with the mapping partners; and having technical interchange between Japanese experts and C/Ps. The person in charge of RS&GIS evaluates that Full-time C/Ps have acquired enough technology for Geological mapping, but in the field of metallogenic, environmental conservation and hazard prevention, some instruction by experts, who were dispatched as Short-term Experts may be needed through e-mails etc. Full-time C/Ps evaluate themselves that they have acquired the technology 'completely' or 'almost', and they can 'almost' or 'completely' make the maps using ASTER data without assistance from experts. In respect to the evaluation of part-time C/Ps, Experts regard that the Part-time C/Ps are composed of too many geologists, and thus it is difficult to evaluate each degree of acquisition. However it is estimated that they have almost acquired the transferred technology, because most of them had conducted LANDSAT data interpretation and with that experience, they can utilize the Aster data for their mapping work.

This technical transfer has been carried out in the actual work of IGRM, namely mapping, so the C/Ps had to acquire the technology directly related to their job prior to others, and the ASTER data have been remarkably utilized for the mapping work. Therefore, it can be said that the C/Ps acquired the necessary knowledge and technology transferred; Although there are some differences in the C/Ps' technological level.

3-3-2 Seminars (Project A)

Five seminars on ASTER were held by SEGEMAR. The following table shows the summary of the seminars.

Period		1st	2nd	3rd	4th	5th
		2001.10	2002.4	2002.10	2003.3	2003.11
Nos. of Participants		103	95	99	120	78
Workplace of Participants (%)	SEGEMAR	17	22	15	24	14
	Other Gov. Office	45	32	44	35	37
	Mining Co.	5	6	5	11	5
	Consultant	4	3	8	4	6
	University	26	33	22	19	19
	Others*	4	4	3	7	18

* including foreigners

Workshops were held from time to time, mainly aiming at diffusion of advanced remote sensing technology to the central and local offices of SEGEMAR. Moreover, the reports on the ASTER data utilization were presented at ten academic conferences and symposiums. In response to user's requests, training (seminars) of image processing were carried out.

These activities have increased the interests not only of users and other persons concerned in this country but also those in South American countries; as described in detail in the sections of Impact and

Sustainability.

Consequently, it can be said that the users and other persons concerned understand the 'usefulness of the remote sensing data'

3-4. Project Purpose

3-4-1 Project A

(1) Progress of Mapping (see ANNEX 9)

The number of prepared maps is one of the Objectively Verifiable Indicators of the Project Purpose; as of September 30, 2004, among the 8 sheets of 1:100,000 geological maps, 5 sheets (Sierra de Aguilar, Cerro Abanico, Famatina, Las Pampas-Cerro Stephen and Mendoza River Middle Basin) are completed, and the remaining 3 sheets (Andalgala, Ganzu Lauquen and Sañogasta) are in progress. These 8 sheets of geological maps are expected to be completed by the end of the Project. Six new geological maps have also been started: As for the 2 sheets of metallogenic maps, one sheet (Farallón Negro) was completed in July 2003 and the other sheet (Maliman) will be prepared by the end of CY2004. A new thematic mapping project has been started. The C/Ps are also assigned to this project.

(2) Quality of Maps

According to the result of the Mid-term Evaluation, it was clarified that the ASTER data had better quality than the LANDSAT data; different units and alteration minerals were confirmed as well as geological structure; and some geological information that had not been found were gained through the detail geological mapping in the area of Farallón Negro.

In this investigation, it was confirmed that lithology can be seized through the geological mapping by the band combinations; and lineament and alteration zone can be seized. Through the thematic mapping, such as metallogenic map, it was confirmed that the ASTER data is suitable to seize the lithofacies classification and structures. New hydrothermal alteration area has been discovered in Calingasta. The identification and classification of hydrothermal alterations facilitates the selection of priority areas for mineral potential evaluation. Also it was confirmed that the ASTER data was useful for the industrial mineral maps, especially for clay minerals. Thus the ASTER data is highly evaluated from a quality perspective.

(3) Efficiency of Mapping

By the Mid-term Evaluation, it was evaluated that the DEM products are very important for Argentine that has large territory but has insufficient geographical maps with infrastructure.

In this investigation, it was confirmed that the ASTER data was useful for facilitating the mapping process, as well as the sampling site selection. In relation to the 1:100,000 mapping program, it has received remarkable benefits from ASTER data and it was possible to start the new geological survey program with efficiency and consistent information.

(4) Technological Independence of C/Ps (Especially Full-time C/Ps) (See 3-1(3))

The Experts estimate C/Ps can execute the work with the same quality as present job by themselves. C/Ps also have confidence in themselves to execute their work independently. Hereby, it can be said that C/Ps can execute their works in their own fields by themselves.

(5) Judging from the above, the Objectively Verifiable Indicators will be achieved because: first, the 10 sheets of maps will be certainly prepared by the end of the Project; second, the quality of the maps is high enough and the ability of grasp of new information is confirmed; third, the efficiency of mapping is also confirmed. Furthermore it is expected that the C/Ps can execute their duties without technological support after the



Project. Therefore it can be said that the Project Purpose is to be achieved by the end of the Project.

3-4-2 Project B

With regard to the Project B, technological transfer has been mainly carried out by Short-term Experts on the environmental analysis such as land use, vegetation and soil, analysis of flood and landslide; and monitoring of shorelines, droughts and volcanos. Already 4 thematic mapping projects (Volcanic Monitoring (Lascar, San Jose, Tupungatito, Peteroa, Copahue), Mendoza River Middle Basin, San Carlos de Bariloche area, La Picasa Flooding area) have been started at IGRM.

According to the IGRM executives and C/Ps, the transferred technology has been utilized in their mapping works. Therefore it is evaluated that the Project Purpose, i.e. 'understanding of ASTER data' has been achieved.

3-5. Implementation Process

3-5-1 Activities

(1) The distinctive trait of this Project is that the project activities have been carried out as a part of the actual substantial mapping work which is one of the core businesses of IGRM. Consequently the technology transfer has been done through actual support in the form of discussing specific issues, not through the case studies covering wide range of knowledge and technology. Therefore C/Ps' level of acquisition of technology related to their work is generally high.

(2) Provision of Equipment and Preparation of Facilities

As for the provision of equipment, at the beginning of the Project, the arrival of personnel computers that were purchased in Japan was delayed. Also in regard to the preparation of facilities, there were some delays in Internet system. However these troubles have been almost solved by the time of the Mid-term Evaluation. The imperfection of the Internet system gave rise to obstruction of transmission. This was caused by the division of the internet lines among offices of the Ministry, although the total capacity was required solely for the Project. The Field Portable Spectroradiometer (GER3700) broke down but was repaired. These influences against the Project Activities were small in the last result.

(3) Local Cost

After October 2001, Argentine side had serious difficulties to disburse the local costs. However SEGEMAR earmarked the mapping cost of this Project prior to their other projects and Japanese side supported part of the local costs. Thus the Project could minimize the adverse effects by the efforts of both sides. Recently the economic difficulties have been eased and the situation has been improved, for example, the budget in CY2004 was increased about 50% more than that of CY2003.

(4) Relationship between C/Ps and Experts

In the first year of the Project there were some problems of communication mainly due to the cultural differences; but these problems were soon solved through setting meetings. An IGRM Executive comments that small misunderstanding arose sometimes, but in total the relationship was good. The C/Ps' answers to the questionnaire show the relationship are 'well', except an answer as 'a little'. Although regular meetings had not been held, the relation between C/Ps and Experts was generally good.

Moreover, SEGEMAR has an agreement of technical exchange with a Japanese research institute from which Short-term Experts were dispatched. That assures continuous technical support and advice from the institution to C/Ps.



(5) Monitoring

The Project Monitoring was executed annually in September 2002 and November 2003. The results were reported to the Joint Coordinating Committee (annual meeting, held in May 2001, April 2002, May 2003, August 2004). The level of technology acquisition of the C/Ps was evaluated by the Experts and the Experts discussed it with the C/Ps' considering the C/Ps' own evaluations. Then new worthy topics were set. So, it can be said that the monitoring did function well.

(6) Ownership of Argentina Implementing Agency of the Project

In a difficult economic condition, the Agency earmarked the local cost of the Project prior to their other projects. Although almost all C/Ps are contracted employees, the Agency did not dismiss any of the full-time C/Ps in their difficult period. It is evaluated that the Agency has been managing the Project with strong commitment.

(7) Important Assumptions

There were no Important Assumptions that gave bad effects against the Project, other than the economic crisis.



IV. RESULTS OF EVALUATION

4-1 EVALUATION

4-1-1 Relevance

Summary:

[Project A]

The project is relevant. The Argentine national strategy to foster the mining to be a main sector in the country has not changed since the start of the Project. The importance of the mining promotion that is considered to contribute to the future economic revival has been rather increasing. The 'national geological and thematic mapping' in conformity to the national strategy is indispensable for mineral exploration and development, and the ASTER data utilization, which was developed in Japan and is now under technical transfer in the Project, is adequate to increase the quality and efficiency of the mapping.

[Project B]

The project is relevant. The environmental conservation and hazard prevention policies have been rather strengthened. Society requirements have also been rising. Therefore the analysis and/or thematic map making use of ASTER data are anticipated to be promoted in various areas.

4-1-1-1 Project A

It can be said that the relevance is high, from the following reasons.

(1) The Overall Goal is matching with the Argentine mining policy

In May 2003, a new administration headed by President Néstor Carlos Kirchner was started. He is the third President after the Project started. The most important issue for this administration is the revival of the economy, coping with the problems of unemployment and poverty. Therefore the development of the mineral resources which have high potential in this country is one of the more important economic policies of this Government. Therefore, SEGEMAR is now promoting the collection and maintenance of valuable information which may contribute to the mineral discovery and their use. After this Project started, the Government has granted the same benefit as the mining production companies to the exploration companies in terms of the Value-Added tax, to invite the investors including foreign companies.

(2) The selection of the target group is suitable. (including Project B)

The target group is constituted by the staff members who are in charge of processing remote sensing data, field survey and making geological and thematic maps for the geology, environmental conservation and hazard prevention in SEGEMAR. Not only the member of central office but also those of local office are included in the group and this selection is regarded as appropriate considering the diffusion of the technology after the project completion.

(3) The Project has validity as a Japanese governmental undertaking.

According to the Mid-term ODA Plan of Japanese Ministry of Foreign Affairs, there are 5 important issues for the Central and South American area. This Project corresponds with the first issue, that is positive support toward the effort at renovating the economy, and with the second issue, that is support toward environmental conservation. Furthermore, because SEGEMAR is now receiving the reputation as the South American ASTER data application center, the Project has also a raffle effect on another item, that is promotion of support toward human resources development and technology transfer in wide area targeting plural countries.

The main cooperation issues of JICA for the Central and South American area are the improvement of investment circumstances, appropriate management of underground resources and natural environmental

conservation. The Project also meets this issue.

(4) There is a comparative advantage of the Japanese technology. (including Project B)

In Japan, the image processing for geological interpretation using the multi-band data obtained by the LANDSAT-TM had been studied from the 80s at Geological Survey of Japan, MMAJ, ERSDAC, universities and metal and mining companies, etc. and plenty of technologies have been accumulated. The ASTER sensor was developed based on this kind of the Japanese technical background. After the ASTER data was available, the data have been utilized not only for geology but also for environmental conservation, hazard prevention and other fields, producing many useful outcomes in Japan.

Furthermore, Japan had cooperated the exploration for mineral development in Andean mountainous areas in Argentine as a JICA-MMAJ cooperation project for many years and thus, was well versed in the local geology of Argentine.

4-1-1-2 Project B

It can be said that relevance is high from the above mentioned (4-1-1-1(2)-(4)) and following reasons.

(1) The Overall Goal is matching with the Argentina environment and hazard prevention policy.

The importance of environmental conservation and hazard prevention policy in the country has not changed. The environmental conservation has rather been strengthened; for example, there are proposed improvements to the Mining Environmental Law, under consideration of the National Parliament. In such conditions, the thematic maps are expected to be used as one of useful measures for the monitoring.

(2) Public needs are rising.

Requests from the provinces and municipalities toward IGRM on the analysis and/or thematic map mainly for the environmental and hazard monitoring are increasing.

4-1-2 Effectiveness

Summary:

[Project A and B]

The effectiveness of the Project is high. The management system of the Project has been established. The equipment provided has been appropriately utilized and managed. The C/Ps acquired the technology needed for their own work. Thus, the Project Purpose will be achieved both in quality and quantity.

It can be said that the Effectiveness is high from the following reasons.

(1) The Outputs have been achieved.

(see III.3)

(2) The Project Purpose will be achieved.

(see III.4)

(3) The Outputs have highly contributed to the achievement of the Project Purpose.

a. In the area of project management, Japanese side was deeply concerned that all full-time C/Ps were contracted employees. But due to the serious support of SEGEMAR, almost all the C/Ps have accomplished the Project (only one part-time C/P left the office due to her personal reasons). With regard to the budget, the Project management run into difficult condition because of the severe economic crisis in Argentine. But the influence could be minimized in the final results of the Project.



b. In respect to the provided equipment, according to the evaluation by the Experts and C/Ps themselves, C/Ps have been able to utilize and manage the equipment properly. The equipment has contributed to the mapping through ASTER data analysis, image processing and field survey.

c-1. Through the Project A, C/Ps have acquired the transferred technology and the technology has been practiced in each given work on mapping, such as image processing, field survey and geological interpretation. According to the evaluation of geological and thematic maps, which were made or under preparation, by the IGRM executives, Experts and C/Ps themselves, the C/Ps degree of the technology acquisition is enough for their own mapping work. So it can be said that the C/Ps degree of technology acquisition contributes to the achievement of the Project Purpose.

c-2. The Purpose of Project B is to understand the usefulness of ASTER data for environmental conservation and hazard prevention. In this point, it is confirmed that the technologies introduced are useful to solve problems that Argentina has, by the evaluation of IGRM executives and C/Ps (obtained by interviews and questionnaire). Furthermore the thematic mapping projects have already started, and C/Ps have been already assigned to the projects.

d. As mentioned in III.3, the seminars and workshops were held positively. SEGEMAR also initiated campaigns of disseminating ASTER data through academic conferences and meetings. As the result, the orders of images from the mining and exploration companies, and others totalized 33, and for the research of universities and others totalized 17. (see ANNX10) Hereby, it can be said that the seminars and other activities have contributed to promote 'understanding of usefulness' from users and/or other persons concerned.

(4) There were some factors that obstructed the Project but the obstructions were minimized by their own efforts.

a. The disbursement of local costs became difficult due to the economic crisis in Argentina. However the difficulty was minimized by Argentina and Japanese countermeasures.

b. The problem caused by the Important Assumption (stability of C/Ps) did not occur.

4-1-3 Efficiency

Summary:

[Project A and B]

The Efficiency of the Project is high. The timing of C/P allocation is adequate, and the qualities of C/Ps are commendable; C/Ps have been coped with their subjects of the Project seriously. The provided equipments are suitable both in quality and quantity, and almost all the equipments have been fully utilized in the Project. However, at the beginning of the Project some problems with the timing occurred, such as delay of delivery of personnel computers and delay of installation of Internet system, etc. Until 2002, there were problems with local cost disbursement. These problems, however, are solved now.

It can be said that the Efficiency is high from the following reasons.

(1) The number of dispatched Experts, the fields of expertise, and timing of dispatch are adequate.

The number of dispatched Long-term Experts, and the fields of expertise were same as the Original Plan. The Long-term Experts were selected from the people with enough knowledge and technological experience in the field. There were 3 months vacancy for the Long-term Expert in charge of remote sensing at the period of alternation, however the influence of the vacancy against the technology transfer was minimal, because

P. J. M.

during that period, Short-term Experts carried out the technology transfer continuously.

The dispatches of Short-term Experts were also based on the Original Plan. More specifically, software installation and its practice, introduction of the advanced remote sensing technology, the complement to the Long-term Experts in the fields of geological remote sensing and image processing, and introduction lectures, practices and field surveys on the environmental conservation and hazard prevention were carried out by the Short-term Experts. The timing of the dispatch was decided checking the progress of the technical transfer. As Short-term Experts, many ASTER data utilization and development-Japanese Expert visited Argentine and a Long-term Expert evaluated that these were the highest ASTER data utilization seminars executed by the top-class Japanese Expert in the world. IGRM Executives evaluated that the trainings by the Short-term experts were quite useful. On the other hand, a Long-term Expert and a IGRM executive commented that the durations of the trainings were too short.

(2) The types and numbers of the provided equipments are suitable.

The timing of installation were almost as originally planned. The types and numbers of equipments were same as the Original Plan. In purchasing the equipment, capacities and prices were examined carefully by JICA and the Experts. All equipments are now in full operation, hence it is demonstrated that these equipments are suitable both in quality and quantity. (There are some softwares that have completed their service, because these softwares were modified or revised with the progress of the Project.) As for the timing of installation, the dispatch of 4 personnel computers purchased in Japan was delayed for 3 months. As a result, the project activities were delayed, and subsequently the activities were revised. Now the influence of the delay is not found.

(3) The numbers, expertise, content, duration and timing of the C/P training in Japan are adequate.

The numbers of C/Ps and the duration of the training were nearly upper limit of the Plan in quantity. The duration and content of the training were fully discussed mutually about how the training could be helpful for the work of C/Ps. Almost all the C/Ps, who joined the training, answered the questionnaire that the durations were suitable, the contents of the training were satisfactory and useful for their work. However there were a few comments that the durations were too short.

(4) The number, allocation, abilities of C/Ps are adequate.

The number of C/Ps has been increased with the progress of the Project, and now the number of C/Ps, both Full-time and Part-time, exceeds that of the Original Plan. All the C/Ps are directly related with the mapping works at their directorates/sections. Furthermore not only the members of central office but also those of local offices are included in the C/Ps, considering the dissemination of the technology after the Project completion, this selection is considered to be appropriate. As for the Full-time C/Ps, the Long-term Experts admire that at the beginning some C/Ps had no experience in remote sensing and/or geological field survey, but they have coped with the Project activities aggressively, and as the result they become respectable geologists. They also highly evaluated the quality of the Part-time C/Ps.

The C/Ps presented reports on ASTER data utilization and the outcomes of technical transfer at seminars and workshops held by SEGEMAR, academic conferences and symposia. The SEGEMAR executive estimated these activities at the time of Mid-term Evaluation that the C/Ps degree of acquisition for the technology was more than their expectation. This time an IGRM executive admired their progress was at astonishing speed. A Long-term Expert (chief advisor) commented attending the 5th seminar that the C/Ps grew up to be excellent experts. Hence the C/Ps are evaluated that in addition to their quality, their efforts toward their works are also commendable.



On the other hand, necessity of the improvement of the C/Ps in the fields of physics and mathematics was pointed out on the Mid-term Evaluation Report and a Short-term Expert made the same comment.

(5) At present, no serious problems are occurring on the quality, size and convenience of the building and facilities. (at the beginning of the Project, the activities were obstructed by delay and imperfection of the internet system, but they were solved now. (see 5-1 (2))

(6) No similar project to be compared is found in Argentine.

a. Before this investigation, Japanese side expected the LANDSAT system to be used as a similar project. However, the system was provided as a part of PASMA Project with World Bank cooperation, and the cost for the system was unknown.

b. IGRM executives estimate that while the unit cost for a map is not calculated, the cost may be no big difference but the advantage of the ASTER data utilization is found in the quality improvement. In the future, when the DEM data are used more frequently and the information of geological interpretation increases, the unit cost will be decreased with the cost saving of field survey.

4-1-4 Impact

Summary:

[Project A and B]

The positive Impact is very big. The ASTER data is expected to be utilized in many fields such as mineral resources development, oil resources development, environment and forestry. SEGEMAR has received orders for images from these users. The Impact has spread to the neighboring countries, because the MAPGAC, which is the geosciences project of multi-countries in Andes area supported by the Canadian Geological Survey, decided the policy to use the ASTER data

It can be said that the positive Impact is very big from the following reasons.

4-1-4-1 If the finances are strengthened, the possibility of the achievement of the Overall Goal A and B is high.

(1) The mapping works are in progress and more maps than the Original Plan are expected to be produced. The mapping plan after the Project is also prepared.

a. SEGEMAR studied the mapping projects that the ASTER data utilization would contribute to their successful development, then selected more than 200 projects. (see ANNEX 11) Except for 10 mapping projects that are included in this Project, 6 projects of geological mapping, 1 project of metallogenic mapping and 6 projects of thematic mapping for environmental conservation and hazard prevention are in progress. Further next 11 projects have been decided and the 10 projects after the next will be selected soon. Thus even now it can be said that the geological and thematic maps covering Argentine is increasing. (see ANNEX 12)

b. SEGEMAR has an ongoing long term mapping plan reinforced by the 1993 National Law 24224. Based on this mapping plan the allocation plan of staff and equipments will be made, and long-term finance plan will be also formulated.

c. Strengthening of the finances is uncertain.

SEGEMAR mentioned that they are ready to provide the local costs from CY2005, after the Project completion. The revenue obtained from the services to the third parties can be utilized for the local costs of

the Project; hereby they will be able to secure the running and maintenance cost of equipments and dissemination activity cost. The CY2004 budget for the local costs of RS&GIS is 231,000 pesos including 80,000 pesos obtained from the services to the third parties. In the proposed 2005 budget, 60,000 pesos from service fee are included in 232,000 pesos of total cost. In 2004 budget, the equipment replacement cost was not included. In 2005 budget, the equipment replacement cost has been requested but is not assured. The ASTER data is purchased as the cost of IGRM mapping. However, a SEGEMAR executive stated that he felt the financial conditions will be a turn for the better in the long term, but he is concerned about the financial condition in the near future, because the Government had not ended the financial strategy including the treatment of the huge amount of National Debt. He also stated that the procedure of disburse system of the Government should be improved for smoothing SEGEMAR procurement activities.

(2) ANNEX 11 shows that the 1:100,000 geological maps, 1:250,000 mineral resources maps, and various thematic maps for environmental conservation and hazard prevention are now discussed for new development. So it is considered that the types of the maps will be increased.

(3) The systems that the users can easily access the processed images, geological maps and thematic maps have been ready for use. The distribution system of the published geological and thematic maps for users was established before the Project start. The service charge for the image processing was settled in August 2002. The procedure for procurement is introduced on the Web site of SEGEMAR.

4-1-4-2 The dissemination effects are very big. The ASTER data draw attention, from various quarters, and SEGEMAR has received many inquiries and orders. (see ANNEX 10)

(1) There were orders from mining companies and geological consultants.

More than 10 organizations related to mining such as world wide mining companies, Rio Tinto, AngloGold, BHP Billiton, Barrick, an oil company, geological consultants, MMAJ, and universities ordered the images.

(2) There were following orders from users in the fields of environment.

Five orders related to environment or forestry have come from environmental companies, International Water Institute and universities.

(3) There were 17 orders for the purpose of research from universities and research institutions.

(4) The policy that the ASTER data is to be utilized widely for the studies of the geosciences in the South American countries was decided.

The MAP-GAC is the project of studying geosciences and living environment in the Andean area with the support of the Geological Survey of Canada. The duration of the project is from 2001 to 2007. Eight countries, Canada, Argentina, Venezuela, Ecuador, Colombia, Peru, Bolivia and Chile, have joined the project. At the MAP-GAC conference in June 2003 held in Santiago, Dr. Graciela Marin, Acting Director of Remote Sensing and GIS Division, IGRM, a member of the Project, made a lecture on ASTER. Hereby many attendants of the conference showed their interest in ASTER data. Then MAP-GAC decided the policy of utilizing ASTER data. Subsequently the 5-year joint undertaking between MAP-GAC and SEGEMAR on ASTER data utilization has been developed. Now SEGEMAR has orders of a total of more than 120 scenes of images from Geological Surveys of Colombia, Chile, Peru, Bolivia and Ecuador.

4-1-4-3 Contribution of the Project toward the Impact Revelation is big.

The above mentioned dissemination effects were generated by the information activities and presentations on the result of ASTER data utilization at seminars and workshops held by SEGEMAR, other academic conferences and symposiums. Therefore the contribution of the Project is considered to be big.

In respect to the cooperation (joint undertaking) and demarcation with other governmental offices and research institutes, there are several initiatives with provinces (Neuquen, Mendoza), and national governmental organizations (National Water Resources, INA, INTA) in order to carry out joint projects on the basis of co-funding costs; in each of these initiatives SEGEMAR will supply ASTER images and interpretation.

4-1-4-4 SEGEMAR gave the higher priority to the financial support to this Project; but it did not cause the delay of other projects of SEGEMAR

4-1-5 Sustainability

Summary:

[Project A and B]

If the financial base is reinforced, the sustainability will be high.

The activities aiming at achieving the Overall Goal have been already started. It is expected that the new mineral exploration will be activated in its near future; and users' needs to the geological and thematic maps using advanced remote sensing data are very high because these are useful for labor saving for exploration works. Also users have great expectation of the ASTER data utilization for environment and hazard monitoring.

It is clear that the disbursement of local cost has been improved now, but it is still difficult to estimate whether enough funding to manage the activities will be supplied after the Project completion.

It can be said that if the financial base is reinforced, the sustainability is high from the following reasons.

(1) The Project Purpose will be achieved, if the financial base is strengthened.

This is stated in the clause of 'Impact'. (see IV. 4-1-4-1)

(2) It is expected that the Government supports the activity after the Project completion continuously.

As mentioned at the clause of 'Relevance', the promotion of mining is an important policy of the Government. The policy for environmental conservation and hazard prevention has also been strengthened.

(3) Users have great expectation for the geological and thematic maps.

a. The total mineral exploration length and number of foreign exploration companies in Argentine are shown below.

Year	1993	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Drilling(1000 meters)	20	240	235	230	165	135	156	
No. of foreign com.	32	80	80	55	55	50	55	60

The mineral and fossil fuel prices had been weak from the start of the Project to last year. Accordingly the mineral exploration activities had been stagnant almost all over the world. However according to the report of United State Geological Survey, which is known as the authority on the world mining information survey, the exploration activities in Argentine were relatively active. Especially exploration is being carried out in the Andes and its foothills. This year the prices of metal and fossil fuel have jumped. It is generally understood that the tight conditions of supply would continue for the time being. Therefore, the mining companies that improve their earnings will probably pay their attention to the mineral resources in Argentina that has high potentiality of existence. (In fact, two large scale mineral exploration projects started this year, and one project, namely Veladero in San Juan province, was the largest investment project in 2004 in Argentina). Under the weak Argentine peso, development of industrial minerals for export is also in progress now. Users' expectation toward the geological and thematic maps of SEGEMAR will become higher for labor saving of the exploration work.

b. In the field of environmental conservation and hazard prevention, users have recognized the importance of ASTER data, and National Water Institute (INA), Neuquen and Mendoza provinces, the municipalities of Bariloche, San Ignacio, and Comodoro Rivadavia, Universities and a geological consultant have started to use the data.

(4) SEGEMAR possess management and maintenance capacity.

a. Each directorate already made the plan of mapping projects, as well as management and maintenance systems based on their functions.

b. The stability of the C/Ps in the workplace is exceedingly important for the continuation and expansion of the Project activities and dissemination of the transferred technology. Especially ensuring the employment of R/S & GIS staff that are contracted staff but are the core of the C/Ps is important. All of the C/Ps answered to the questionnaire that they hope to be permanently engaged in SEGEMAR after the completion of the Project.

(5) Financial conditions have been improved

Due to the economic crisis in Argentine, the Project had great difficulty in financing till 2002, but it has been improved after 2003. However a SEGEMAR executive (see 4-1-4-1 (1) c) and Experts show their concerns whether SEGEMAR can purchase the necessary ASTER data, and replace/increase the necessary equipments. While it is improving, there are some difficulties in payment by foreign currency.

(6) The method to generate the funds and achieve the Overall Goal has been already examined.

The services for the image processing have been charged, and the charge system was settled. The orders from mining and oil companies have been increased. With the financial support of Canada, each Geological Survey of member countries of MAP-GAC has been able to order ASTER data. Consequently, this promotes the use of the South American countries. For some organizations such as Rio Tinto in Chile that intends to introduce ASTER data processing system, SEGEMAR has organized image processing practice seminars to meet their needs. SEGEMAR uses the revenue obtained from these services to the third parties for the local cost of the Project. In CY 2004 budget, more than one third of the local cost is expected to be covered by these services. In fact, 12,000 pesos were paid for equipment repair from this fund.

In a long-term forecast, the revenue obtained from the third parties is estimated from 15 to 30 % of the total cost, and it will be utilized to maintain and upgrade equipments and facilitate general operation and outreach.

4-2 CONCLUSIONS

The Project Purpose will be achieved. Furthermore, the Project has made a big impact on domestic and foreign users. The long-term plan aiming at increasing the Sustainability has been prepared, and the Project has advanced remarkably toward the achievement of the Overall Goal. The remaining issue of Sustainability for the Project is to secure the Government funds for continuing and enhancing the Project activities.

The Project aiming at the geological and thematic mapping utilizing advanced remote sensing technology has been carried out in response to the strong needs of the Implementing Agency along with National Policy.

In the field of geology, IGRM is now capable of making geological and thematic maps using ASTER data. Seventeen mapping projects are in progress and more than 10 sheets of geological/ thematic maps will be completed by the end of the Project. In the fields of environmental conservation and hazard prevention,

IGRM understands how to utilize the ASTER data for these fields, and the data has been applied to 6 projects. Therefore it is considered that the Effectiveness is high.

The following factors contributed to the 'Effectiveness' in addition to the Project Activities that will be completed almost as planned.

- (1) Argentine Implementing Agency gave the highest priority to the Project.
- (2) The technical transfer has been carried out as a part of the routine work for the geological and thematic mapping.
- (3) The ASTER utilization technology is the latest achievement in mapping techniques, and its high quality has been proved through the mapping work.
- (4) JICA could dispatch leading authorities in the fields of ASTER technology and mapping techniques as Short-/Long-term Experts.
- (5) The Full-time C/Ps has tackled the Activities seriously and aggressively.
- (6) The monitoring has operated very effectively, and its results have been reflected on the Project Activities.

A remarkable item among the Five-Evaluation-Items is the strong 'Impact'. This is the outcome of SEGEMAR's keen information dissemination activities through the seminars, academic conferences, symposiums, and data process trainings for outsiders. As the result, SEGEMAR can establish independent revenue sources from services to the third parties after the project completion.

However, there is a financial concern about the 'Sustainability'. More than 1000 scenes of ASTER data are required to cover the whole of Argentina with geological and thematic maps. It is also said that the life of the provided equipment and materials such as PC will be almost 3 to 5 years. Therefore replacement is required. SEGEMAR intends to cover the repair and replacement costs by using the incoming service fees from third parties. The revenue of these services are estimated to be 15-30% of the total cost. Judging from the present conditions that the C/Ps and equipment are in full operation, it is hard to gain more service fees. If SEGEMAR wants to get more revenue from the service to the third parties, the increase of facility, equipments and manpower is required. Also to carry out the mapping more efficiently, and to disseminate the image processing technology to geologists in other directorates, equipments have to be increased. Whether the Government can bear the cost for these activities or not will be the key issue for the future of ASTER data utilization and the development of a "state of the art" Remote Sensing facility within SEGEMAR. In addition, main equipments and materials are all imports, and thus, it is also concerned that the Government under the condition of lack of foreign currency can bear these expenses.

V. RECOMMENDATIONS AND LESSONS LEARNED

5-1 RECOMMENDATIONS

(1) For the sake of strengthening the 'Sustainability', SEGEMAR shall make more efforts to impress the Government about the usefulness of the advanced remote sensing technology in the field of natural resources exploration (minerals, oil, groundwater, forestry, soils etc.) and in the field of environment and hazard prevention. Moreover, SEGEMAR should consolidate its remote sensing working-group into an advanced center for image processing, interpretation and training in the fields of mining, oil, groundwater, forestry,

soils etc, in close cooperation with other Ministries and Provincial agencies concerned, in addition to the enhancement of the service to the third parties that have been carrying out for the purpose of creating the independent revenue sources.

(2)The C/Ps shall study continuously, keeping contact with the Japanese Experts to obtain the technological advices and interchanges.

(3)After the Project, continuous contact with JICA Argentine Office is recommended to inform the latest condition of SEGEMAR and request support if necessary.

(1) As mentioned in the 'Conclusion', to sustain the activities of the Project, the governmental financial support is necessary for facilities, data and equipments, in addition to the efforts of SEGEMAR.

It is concluded that to conduct the future activities smoothly, the following four points are important.

- a. To appeal the financial support to the Government
- b. To conduct public relations activities to the general public
- c. To speed up the procedure of disbursement.
- d. To ensure smooth image data purchase, prepare satellite data quickly, make a prompt processing and provide products data quickly.

To be more concrete the following actions are recommended. In the field of geology, the high quality and accuracy of ASTER data have been already proven; and the geological and thematic maps using this data are also very useful for natural resources exploration (mining, oil, groundwater, forestry, soils etc.). This usefulness of ASTER data should be demonstrated to the Government repeatedly.

In the field of the environment and hazard prevention, the legal and institutional framework is evolving, and thus, there is a high potential in this field. More specifically, until now, the joint environmental conservation and hazard prevention system among the Ministries is not well established. Accordingly, SEGEMAR that has sufficient image processing devices may be able to take a leading role in establishing itself as an exclusive image-processing center in the fields of environment and hazard prevention. Furthermore from the national financial viewpoint, this will be efficient. To this end, the public relations activities using mass communications toward general public will be useful.

(2)The C/Ps have acquired the transferred technology, and now they are capable to handle the routine work, but ASTER utilization-technology is continuously developing. Thus, it is recommended that the C/Ps shall study continuously, keeping contact with the engineers dispatched as Short-term Experts to obtain the technological advices and interchanges.

(3) After the Project, continuous contact with JICA Argentine Office is recommended to inform the latest condition of SEGEMAR and request support if necessary.

5-2 LESSONS LEARNED

The technical transfer of the Project has been conducted as follows, producing good outcomes.

At first, intensive discussions were conducted between the Japanese side and Argentine side about the concept of the Project prior to the start of the Project. Through these discussions SEGEMAR executives fully understood the concept of the Project and formulated the plan for technical transfer and also encouraged the understanding of C/Ps. This made the C/Ps' incentive clearer.

The technical transfer was conducted by the method that the Experts give practical advice to solve the problems raised from the C/Ps' routine work. In this way the C/Ps' interests in ASTER Data was enhanced and promoted their motivations for technological improvement. Moreover, the existence of the long term

mapping plan of SEGEMAR also contributed to making C/Ps concentrate more on their work. In addition, the usefulness of ASTER data, competent quality of C/Ps, and good relationship between C/Ps and Japanese Experts as well as high ownership of the Implementing Agency should also be noted.

To secure full understanding of the Project concept among those concerned through a series of discussions at earlier stage, and to conduct the technical transfer as a part of routine work with specific objectives may worth being noted as a good reference for other projects.

