

カザフスタン共和国チーム派遣協力
「アルマティ市における地震防災及び地震リスク評価
に関するモニタリング向上」終了時評価調査報告書

平成 14 年 11 月

国際協力事業団

目 次

目 次

序 文

プロジェクトの位置図

写 真

評価調査結果要約表

略語表

第 1 章 終了時評価調査の概要	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成と調査日程	1
1 - 3 対象プロジェクトの概要	3
第 2 章 終了時評価の方法	5
2 - 1 評価手法	5
2 - 2 評価 5 項目	5
2 - 3 情報源	5
第 3 章 プロジェクトの実績に関する調査結果	7
3 - 1 投入の実績	7
3 - 2 成果の実績と達成見込み	8
3 - 3 プロジェクト目標の達成見込み	10
3 - 4 上位目標・最終目標の達成見込み	10
3 - 5 プロジェクトの実施プロセス	11
第 4 章 評価結果	12
4 - 1 妥当性	12
4 - 2 有効性	12
4 - 3 効率性	12
4 - 4 インパクト	13
4 - 5 自立発展性	13

4 - 6 結 論	13
第5章 提言と教訓	15
5 - 1 提 言	15
5 - 2 教 訓	16
付属資料	
資料1. ミニッツ	21
資料2. 主要面談者リスト	40
資料3. 評価グリッド	49
資料4. 当初のPDM	55
資料5. 供与機材リスト	56
資料6. 論文リスト	58
資料7. 参考資料(アンケート等)	60

序 文

日本国政府は、カザフスタン共和国政府の要請に基づき、同国「アルマティ市における地震防災及び地震リスク評価に関するモニタリング向上」のチーム派遣協力を決定し、国際協力事業団が平成12年3月1日から平成15年2月までの予定でこの技術協力を行ってきました。

国際協力事業団は、本件技術協力の終了を控え、平成14年9月20日から10月4日まで国際協力事業団 筑波国際センター業務第一課長 江尻 幸彦を団長とする終了時評価調査団をカザフスタン共和国に派遣し、カザフスタン共和国側評価委員と共にこれまでの活動実績、その成果等について総合的な評価を行うと同時に、今後の対応等について協議しました。

これらの評価結果は、ミニッツに取りまとめられ、日本国・カザフスタン共和国双方の評価委員の合意の下に署名交換が行われました。

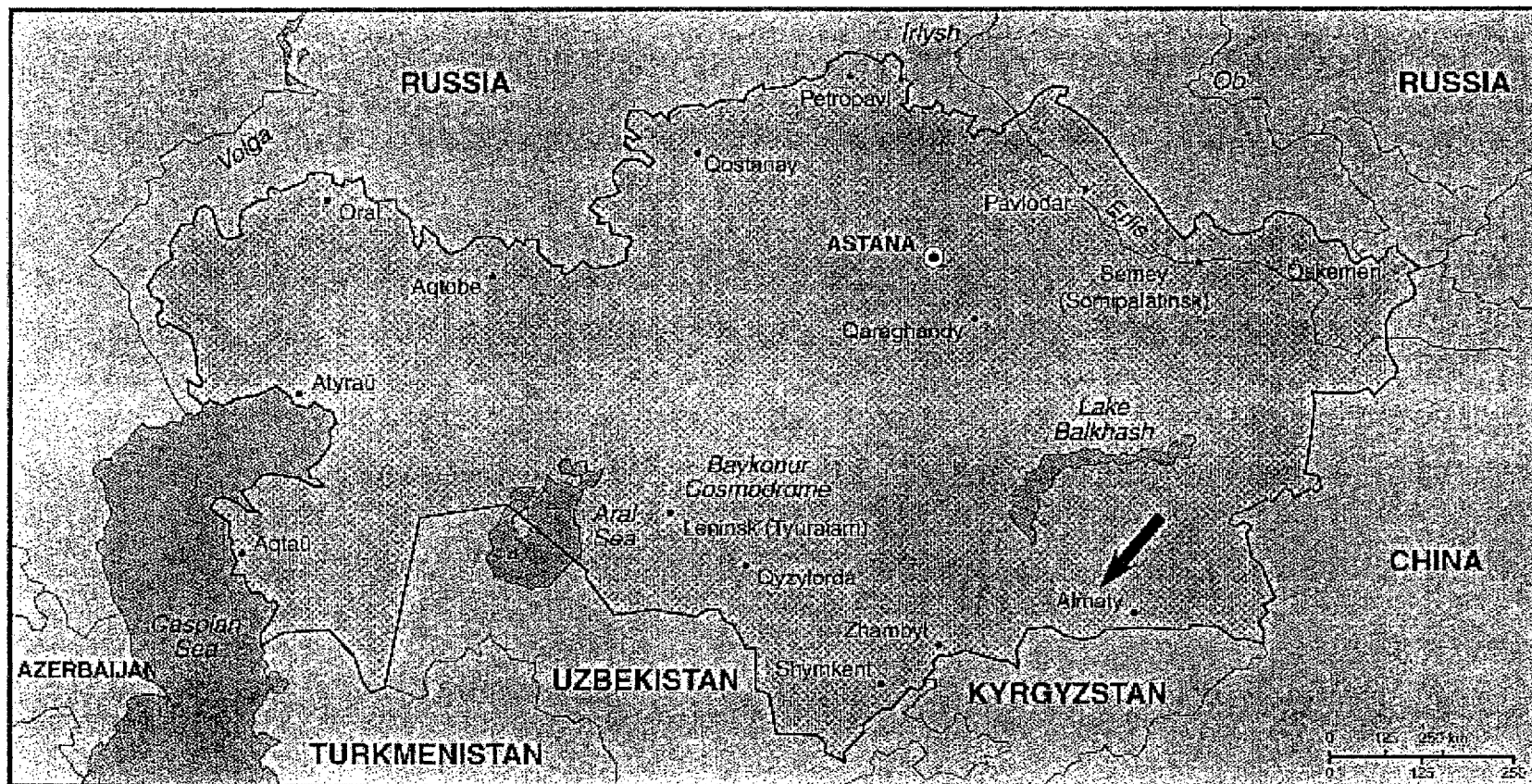
この報告書は、今回の調査及び協議結果を取りまとめたものであり、今後の技術協力事業を効果的かつ効率的に実施していくための参考として活用されることを願うものです。

終わりに、本調査の実施に際し、ご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成14年11月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎



プロジェクトサイト位置図



▲今回の終了時評価調査で、聞き取り調査を行っている団員



◀地下水の成分を調べる機械
地下水の成分変化が地震予知
に使える可能性を検討してい
る。



▲観測所に使用されている広帯域地震観測記録処理機器
本プロジェクトにより供与された。



◀GPS観測分野の研修を行っ
ている短期派遣専門家



▲この建物の地下に強震観測機器が設置されている。



◀カウンターパートの国立地震研究所長がワークショップにおいてマスコミ関係者に地震観測について説明を行っている。



▲カザフスタンの地震等の観測所を示す地図



◀アルマティ市内にある強震観測所 本プロジェクト供与器材の強震計が使用されている。

評価調査結果要約表

. 案件の概要																						
国名：カザフスタン	案件名：アルマティ市における地震防災及び地震リスク評価に関するモニタリング向上プロジェクト																					
分野：気象・地震	援助形態：チーム派遣																					
所属部署：アジア第二部東アジア・中央アジア課	協力金額（評価時点）：																					
協力期間	(R/D)：1999年8月27日	先方関係機関：国立地震研究所																				
	(延長)：N/A	日本側協力機関：建築研究所、国土地理院、気象庁																				
	(F/U)：N/A	他の関連協力：																				
	(E/N〔無償〕)：N/A																					
<p>1. 協力の背景と概要</p> <p>アルマティ市は天山山脈の北部に位置していることからこれまで大地震の被害をたびたび受け、1889年にはM8.4、1911年にはM8.2の地震が町を襲った。天山山脈北部地域でM7以上の地震は19世紀には10回以上発生した。アルマティ市では地震の再発に備え、地震モニタリングシステムが稼働しているが、機材・技術とも古い。そこでカザフスタン政府は、地震学の分野で深い経験をもつ我が国に専門家派遣と機材供与を要請した。</p> <p>この要請に基づき、我が国は地震研究所が先進的手法による地震データ収集、分析を継続的、効率的に行えるようになるため、強震観測、高感度地震観測、GPS観測分野での専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等を通して人材育成を行う。</p> <p>2. 協力内容</p> <p>(1) 最終目標：アルマティ市の地震防災行政能力が地震観測、災害対策の点で向上する。</p> <p>(2) 上位目標：地震研究所が自立的に地震観測、災害対策の先進的研究ができる。</p> <p>(3) プロジェクト目標：地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる。</p> <p>(4) 成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地震研究所職員（観測所職員）が更新された観測設備を運営管理できるようになる。 2. 地震研究所職員（観測所職員）がより先進的なレベルでの観測データ収集、観測が行えるようになる。 3. 観測所から地震研究所に地震に関する情報が正確、効率的に伝達される。 4. 地震研究所職員がより先進的レベルの観測報告を行えるようになる。 5. 地震研究所職員が更新された地震観測設備により得られたデータを管理分析できるようになる。 <p>(5) 投入（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">長期専門家派遣：2名</td> <td style="width: 33%;">機材供与（含携行機材）</td> <td style="width: 33%; text-align: right;">1億1679万792円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣：延べ9名</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>研修員受入れ：9名</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>相手国側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">カウンターパート配置</td> <td style="width: 33%;">専門家1名につき1名以上配置</td> <td style="width: 33%;">機材購入</td> <td style="width: 33%;">現地通貨</td> </tr> <tr> <td>土地・施設提供</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>現時点まで約120万テンゲ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		長期専門家派遣：2名	機材供与（含携行機材）	1億1679万792円	短期専門家派遣：延べ9名			研修員受入れ：9名			カウンターパート配置	専門家1名につき1名以上配置	機材購入	現地通貨	土地・施設提供	ローカルコスト負担	現時点まで約120万テンゲ		その他			
長期専門家派遣：2名	機材供与（含携行機材）	1億1679万792円																				
短期専門家派遣：延べ9名																						
研修員受入れ：9名																						
カウンターパート配置	専門家1名につき1名以上配置	機材購入	現地通貨																			
土地・施設提供	ローカルコスト負担	現時点まで約120万テンゲ																				
その他																						

. 評価調査団の概要		
調査者	(担当分野：氏名 職位)	
江尻 幸彦 横井 俊明	団長/総括 技術評価(強震観測)	国際協力事業団 筑波国際センター 業務第一課長 独立行政法人 建築研究所 国際地震工学センター上 席研究員
濱田 信生 今給黎哲郎	技術評価(高感度地震観測) 技術評価(GPS地震観測)	気象庁 地震火山研究部長 国土交通省 国土地理院 地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室長
水野由起子 黒田 康之 岡林 直子	計画評価 評価分析 通訳	国際協力事業団 アジア第二部東アジア・中央アジア課 (財)国際開発センター (財)日本国際協力センター
調査期間	2002年9月21日～2002年10月3日	評価種類：終了時評価
. 評価結果の概要		
1. 評価結果の要約		
(1) 妥当性		
<p>本プロジェクトは次の理由により、現在及び将来の地震研究所及びカザフスタン国家のニーズに合致したものであったといえる。</p> <p>1) 地震研究所は旧来の設備を使った観測システムから脱却し、世界のレベルに近づくことが悲願であった。その意向を踏まえ、本プロジェクトは観測設備の更新・データ蓄積・維持管理・解析技術を習得することにより、観測・解析能力を向上させ、地震観測、災害観測の先進的研究実施を可能にすることをねらいとして開始された。</p> <p>2) 2002年議会で承認されたカザフスタン国家防災計画においても、地震防災の重要性が謳われており、特に最大都市であるアルマティ市の地震防災能力の向上が課題となっている。</p> <p>3) 近年、オイル・ガスサイトでの誘発性地震の脅威も指摘されるようになり、地震モニタリング技術の重要性は今後一層高まりつつある。</p> <p>したがって、本プロジェクトは妥当性が極めて高いプロジェクトであったと考えられる。</p>		
(2) 有効性		
<p>供与機材の利用状況の視察やC/P、関係機関とのインタビューを通じて、強震観測分野、高感度地震観測、GPS観測とも、同研究所の技術・研究職員は地震データの収集・分析、プロジェクトの供与機材の維持・管理に必要な知識・技術及びそれにより得られるデジタルデータの先進的な解析技術を習熟したことが分かった。したがって、「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」という本プロジェクトのプロジェクト目標が達成されることにより、有効性が高いと判断される。</p>		
(3) 効率性		
<p>本プロジェクトにより、アルマティ地域の既存観測所の強震観測、高感度地震観測の設備が更新され、新たにGPS観測機材が整備された。本プロジェクトが対象としたアルマティ地域への供与機材の数量ばかりでなく、供与機材の品目や仕様、投入のタイミングのいずれもが適切であったため、現在ほぼすべての機材が定常稼働している。加えて、機材の運用が職員の転職、維持管理予算の不足、データを収集するための環境条件の変化等の影響を受けることは起きていない。</p> <p>しかしながら、供与機材の維持管理、データの収集・解析に必要な研究員を日本での研修に派遣するための人選過程において、すべてが適切であったとは言い難い。</p>		

(4) インパクト

記録された強震記録に基づくアルマティ市の地震危険度マイクロゾーンマップの改定とアルマティ市周辺の地震活動、地殻活動の情報をモニタリングするための条件と設備がプロジェクト実施により同研究所に整備された。これらは、都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断や緊急対応計画等を通じてアルマティ市の地震災害軽減に貢献するであろう。

都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断は住宅政策の制度整備のための政府による介入の一部であり、これらがソ連崩壊後生まれ今日急速に成長している国内住宅市場への耐震性建物・住居の供給を保証し、ひいてはカザフスタンにおける市場形成に寄与することが期待される。

また、国家経済の中心であるアルマティ市の地震災害軽減能力の向上は、その住民の地震災害に対する安全を保障し、ひいては共和国の税収のほとんどを占めるアルマティ市の税収を守り、さらには外国の経済人の懸念と投資の手控えを払拭する効果も期待できる。

(5) 自立発展性

強震観測、高感度地震観測、GPS観測とも供与機材の運用、維持管理、データの収集に関する技術はC/Pに定着した。同研究所は、本プロジェクト終了後も、現有の先進的設備により、地震データの収集を継続的に行える。一方、それらのデータを用いた先進的研究に関しては、最新の方法論に関する知識が不足しており、今後の発展については国際的な学会誌やインターネットなどを通じての情報収集能力の向上が必要である。

財政状況については、ヌシポフ所長が優れた経営手腕を有していること、政府が同研究所への予算状況を検討していること等から、今後改善される可能性があると考えられる。なお、約40の石油・ガス採掘現場で同研究所が地震観測のデータ収集、解析を行う等の新ビジネスも現在実現に向かっていていることも言及したい。

4. 結 論

現在、強震観測、高感度地震観測、GPS観測の全分野において、日本側が供与した機材はすべて良好に稼働している。一時GPS観測分野において、カザフスタン側でGPSデータ解析が未経験でありOSにも不慣れであったため、習得が進まず、そのソフトが利用されていないという問題があったが、2002年の専門家派遣により解消された。C/Pへのインタビューによれば、強震観測、高感度地震観測については、日本からの技術移転は定着したので、供与機材により、本プロジェクト終了後も地震データの収集・分析を十分自分たちだけで行えるとの回答があった。これは日本側が実施した観測用機材の供与、長期・短期専門家派遣、研修員受入れというハード・ソフト両面の協力が有機的に連携した結果であり、日本側、カザフスタン側の関係者の献身的努力の賜物であると思料される。

したがって本プロジェクトは「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」というプロジェクト目標は十分達成したといえる。

5. 提 言

今後、本プロジェクトの成果を基に同研究所が自立的に発展するためには、人材育成、キャパシティビルディングによる研究能力の向上が必須である。

このため、同研究所の研究員を本邦における集団研修コース「地震・耐震工学」へ優先的に参加させるためにカザフスタン側、日本側に対し働きかけるとともに、本プロジェクトのインパクトを周辺国に波及させることができるワークショップ（本プロジェクトにおいて2回実施）を将来的には第三国・現地国内研修として発展的に開催するための支援等可能な限り協力を行う必要があると考える。

また、これも将来的な話であるが、カザフスタンの優秀な研究員を長期研修員として受け入れ、本邦での学位取得の道を開くことを望みたい。その他、英語によるコミュニケーション能力向上、新たな研究資金の確保、関係機関との連携強化、地震研究所職員間の職種間交流も今後の課題であり、同研究所の自助努力に期待したい。

6. 教 訓

実現可能な計画策定がいうまでもなく重要であり、相手国の要請をそのまま受け入れるのではなく、予算規模、人的資源の確保可能性、先方の受入体制や技術レベル、期待される成果等の情報について事前調査等を通じて収集分析し、実現不可能な目標設定や過大な投入とならないように計画することが成功の鍵であると考え。またその他、現地状況に適合した資機材供与、適切な専門家人選と派遣時期、本邦集団研修の効果的利用が重要であり、今後の類似プロジェクトにおいても参考となると考える。

略 語 表

GPS	Global Positioning System	汎地球測位システム
JCC	Joint Coordination Committee	合同評価委員会
PCM	Project Cycle Management	プロジェクトサイクルマネジメント

第 1 章 終了時評価調査の概要

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

アルマティ市は天山山脈の北部に位置していることからこれまで大地震の被害をたびたび受け、1889 年にはM 8.4、1911 年にはM 8.2 の地震が町を襲った。また、天山山脈北部地域はM 7 以上の地震が 19 世紀には 10 回以上発生している地震多発地帯であり、アルマティ市では地震の再発に備え、地震モニタリングシステムが稼働している。しかしその機材は老朽化し技術も時代遅れのものであるため、地震学・地震工学の分野で豊富な経験をもち、高い技術レベルにある我が国に専門家派遣、機材供与、研修員受入れを組み合わせた技術協力について要請越した。

これに対し国際協力事業団(以下、「JICA」と記す)は、短期専門家及び事前調査団による現地調査結果を踏まえ、1999 年 8 月 27 日にチーム派遣協力「アルマティ市における地震防災及び地震リスク評価に関するモニタリング向上」に係るミニッツの署名交換を行い、翌年 3 月 1 日から 3 年間にわたり、強震観測、高感度地震観測、汎地球測位システム(Global Positioning System : GPS)観測分野での専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等を通しての人材育成を柱とした技術協力を実施している。

今般、協力期間の終了を 2003 年 2 月 28 日に迎えるにあたり、カザフスタン側関係機関とともに本協力の成果について評価 5 項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)の観点から評価を行うため調査団を派遣した。

本評価調査団の目的は次のとおり。

- 1) PDM に基づき、計画の達成度(見込み)について 2000 年 3 月以降の技術協力期間の実績を調査する。
- 2) 期待される成果やプロジェクト目標がどれだけ達成されたか、又は本プロジェクト終了時まででどれだけ達成される見込みかを調査する。
- 3) 協力実施期間終了後の対応策について協議し、結果を両国政府関係者に報告・提言する。
- 4) 今後実施される類似案件に対し、技術協力計画の適切かつ効率的な立案、実施のため、本協力の実施を通じて得られた教訓・提言をフィードバックする。

1 - 2 調査団の構成と調査日程

氏 名	分 野	所 属
江尻 幸彦	団長 / 総括	国際協力事業団 筑波国際センター 業務第一課長
横井 俊明	技術評価(強震観測)	独立行政法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員
濱田 信生	技術評価(高感度地震観測)	気象庁 地震火山研究部長

今給黎哲郎	技術評価（GPS 地震観測）	国土交通省 国土地理院 地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室長
水野由起子	計画評価	国際協力事業団 アジア第二部東アジア・中央アジア課
黒田 康之	評価分析	(財)国際開発センター
岡林 直子	通訳	(財)日本国際協力センター

この調査団の団員は合同評価委員会 (Joint Coordination Committee: JCC) の日本側のメンバーである。カザフスタン側の合同評価委員会のメンバーは、カザフスタン国立地震研究所 (Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education, RK) の以下の職員によって構成されている。

Nusipov E.	地震研究所所長
Ospanov A.	同副所長
Schazilov V.	同地球地殻物理研究室長
Scherba Y.	同地球地殻変動研究室長
Timush A.	同主任研究員
Sydykov A.	同主席研究員
Sadykova A.	同研究員

調査日程は次のとおり。

日 時	行 程
2002 年 9 月 21 日 (土)	- 日本側評価調査団アルマティに到着
2002 年 9 月 22 日 (日)	- 長期派遣専門家と協議
2002 年 9 月 23 日 (月)	- カウンターパート職員へのインタビュー - ワークショップ
2002 年 9 月 24 日 (火)	- カウンターパート職員、長期派遣専門家へのインタビュー - ワークショップ
2002 年 9 月 25 日 (水)	- 長期派遣専門家へのインタビュー - 教育科学省次官表敬 - ワークショップ
2002 年 9 月 26 日 (木)	- 第一回合同評価委員会 - 科学アカデミ - 訪問 - ワークショップ
2002 年 9 月 27 日 (金)	- カウンターパート職員、長期派遣専門家にインタビュー - 非常事態庁訪問
2002 年 9 月 28 日 (土)	- 合同評価報告書作成
2002 年 9 月 29 日 (日)	- 合同評価報告書作成

2002年9月30日(月)	- 第二回合同評価委員会
2002年10月1日(火)	- 第三回合同評価委員会
2002年10月2日(水)	- 合同評価報告書に署名、意見交換会
2002年10月3日(木)	- 日本の評価調査団アルマティを出発

1 - 3 対象プロジェクトの概要

1 R/D 等署名日： 1999年8月27日

2 .協力期間： 2000年3月1日～2003年2月28日

3 .プロジェクトサイト：アルマティ市

4 .相手国実施機関： 国立地震研究所

Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education,
RK

5 .日本側協力機関： 建築研究所、気象庁、国土地理院

6 .協力目標： 地震研究所が先進的手法による地震データ収集、分析を継続的、効率的に行えるようになるため、強震観測、高感度地震観測、GPS 観測分野において専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等を実施し、これらを通して人材育成を行う。

7 .協力活動内容

1-1 現存の観測設備、監理体制を調査する

1-2 観測設備の一部を更新する(強震観測設備、高感度地震観測設備、GPS 観測設備)

1-3 観測設備の使用法、維持管理について研修計画を立てる

1-4 観測設備の使用法、維持管理について研修を行う

1-5 観測設備の使用法、維持管理についてのマニュアルを作成する

2-1 更新された設備による地震データ収集方法習得のための研修を行う

3-1 現存の地震データ伝達方法、体制について調査する

3-2 更新された機材を用いた地震データの送付方法について研修計画を立てる

3-3 地震データの送付方法について研修を行う

4 収集した地震データの処理・加工方法習得のための研修を行う

5-1 地震データの管理分析方法について研修計画を立てる

5-2 地震データの管理分析方法

8 .日本側対応：

長期専門家派遣： チームリーダー、機材・研修計画専門家各1名

短期専門家派遣： 強震観測、高感度地震観測、GPS 観測各1～2名

研修員受入れ： 強震 / 高感度地震観測分野 2 ~ 4 名、GPS 観測分野 1 ~ 2 名

機材供与： 強震観測、高感度地震観測、GPS 観測各分野について必要な機材を供与
予定

9 .他の経済技術協力との関係：1998 年度個別専門家派遣 横井俊明「地震予知および地震災害予測」1998.8.30 ~ 9.10、2000 年 3 月に大井専門員を「カザフスタン防災計画国際会議」に派遣

10 .他国援助機関との連携：UNCRD (国際地域開発センター) の GESI (耐震性強化イニシアティブ) に国内支援委員長、長期主任専門家が参加

11 .国内支援体制：2000 年 10 月第一回国内支援委員会実施済み。委員長：東大生産技術研究所 須藤教授、強震分野委員、高感度観測分野委員、GPS 観測分野委員各 1 名

第2章 終了時評価の方法

2 - 1 評価手法

合同評価委員会はプロジェクトサイクルマネジメント(Project Cycle Management : PCM)手法に基づき、評価を行う。具体的には次のとおり。

- (1) 合同評価委員会は評価用 PDM (PDMe) をまず検討する。PDMe は評価対象のプロジェクトの PDM を検討し、プロジェクトにおける投入、活動、成果、プロジェクト目標、上位目標、最終目標等についてこれまでに変更された部分を含めて見直したものである。この PDMe は評価実施者がプロジェクトの業績や見通しを確認すること、評価 5 項目における実績や見通しを検討することのベースになる。
- (2) 合同評価委員会は PDMe で述べられているプロジェクト目標や期待される成果がどの程度達成されたのか、また終了時までどの程度達成される見込みなのかを確認する。
- (3) 合同評価委員会は 2 - 2 で説明する評価 5 項目に基づいて評価する。

2 - 2 評価 5 項目

評価 5 項目は次のとおり。

- (1) 妥当性：プロジェクト目標、上位目標、最終目標がカザフスタンの開発政策やカウンターパートのニーズに一致しているかを評価する。
- (2) 有効性：プロジェクト目標の達成度合いと成果との関連性を評価する。
- (3) 効率性：投入がどれだけ成果として現れたかを測ることにより、投入と成果の生産性を評価する。
- (4) インパクト：プロジェクト実施による正負の効果を評価する。意図したもの、意図しなかったもの、直接的な効果、間接的な効果を含む。
- (5) 自立発展性：プロジェクト実施により得られた便益がプロジェクト終了後も自立的に続くことが可能かどうかを評価する。

2 - 3 情報源

評価に用いた情報の入手先は次のとおり。

- プロジェクト実施過程または以前に日本、カザフスタン双方が合意した文書
- 1999年8月27日のミニッツ(R/Dに代わるもの)
- 長期及び短期派遣専門家の報告書
- その他プロジェクト実施過程で合意または受け入れられた文書
- PDMe
- 日本、カザフスタン双方の投入記録や活動記録
- 質問状への回答
- インタビュー結果

第3章 プロジェクトの実績に関する調査結果

3-1 投入の実績

(1) 日本側の投入実績

日本側（JICA）の投入は専門家派遣、機材供与、研修員受入れから成る。まず専門家派遣は2人の長期専門家と延べ9人の短期専門家を派遣した。

年度	人月	氏名	指導科目
2000年度	1 M/M	高山博之	高感度地震観測
	30.5 M/M	小宮山英明	業務調整
	0.5 M/M	佐々木輝雄	機材据付指導
2001年度	0.33 M/M	鹿嶋俊英	強震観測
	1 M/M	高山博之	高感度地震観測
	0.33 M/M	畑中雄樹	GPS観測
	7 M/M	須藤研	総括
2002年度	0.5 M/M	佐々木輝雄	機材据付指導
	1 M/M	高山博之	高感度地震観測
	0.5 M/M	鹿嶋俊英	強震観測
	0.7 M/M	山田晃子	GPS観測
合計	43.4 M/M		

一方、ワークショップ開催のための専門家派遣は次のとおり、延べ6人である。

年度	人月	氏名	指導科目
2001年度	0.33 M/M	須藤研	地震学
	0.33 M/M	横井俊明	強震観測
	0.33 M/M	小泉岳司	高感度地震観測
2002年度	0.1 M/M	横井俊明	強震観測
	0.1 M/M	濱田信生	高感度地震観測
	0.1 M/M	今給黎哲郎	GPS観測
合計	1.29 M/M		

機材は付属資料「供与機材リスト」のとおり、日本側は強震・高感度・GPS観測の全分野で供与した。その総額は1億1千700万円になる。これに現地業務費での購入機材が加わる。

最後に研修員受入れは次のとおり、延べ9人である。

氏名	人月	研修科目名
Ms. L. Kurskeyeva	11 M/M	地震・耐震工学
Ms. N. Silacheva	11 M/M	地震・耐震工学
Mr. A. Zhurba	11 M/M	地震・耐震工学
Mr. A. Kurskeyev	0.5 M/M	地震・地震工学
Mr. V. Kazakov	0.5 M/M	地震学
Ms. G. Ossipova	11 M/M	地震学
Mr. T. Abakanov	0.5 M/M	強震観測
Mr. M. Jukebayev	0.5 M/M	GPS地震観測
Ms. E. Isenzhigitova	11 M/M	地震・耐震工学
	57	

(2) カザフスタン側の投入実績

一方カザフスタン側投入は次のとおり。

- 1) 地震研究所は供与機材による地震観測データの信頼性をあげるために、アルマティ地域の地震観測所のデータを取り寄せた。
- 2) 同研究所は地域ネットワークでGPS計測を行う際、必要設備をNS OIVTRANからリースにより調達した。
- 3) プロジェクト期間中の費用負担は紙、ガソリン、機器運搬費、日本人専門家の送迎等、総額約120万テンゲ。

3 - 2 成果の実績と達成見込み

各分野における成果の実績は次のとおりである。

(1) 強震観測

強震観測分野担当の地震研究所スタッフは、供与機材を使用する技術・知識・経験を既に習得し、現在は先進的研究のために得られたデジタルデータを運用することができる。以前用いられていた感光フィルムによる記録システムと比較して、デジタル式記録システムにより、強震記録の分解能力と精度は格段に向上した。それらは日本で得られた記録と同レベルにある。

アルマティ市内の観測点からの人力によるデジタルデータの収集は、通常は月に1～2回組織的に実施されている。有感地震の場合は、担当者が即時にデータの収集を開始する。技術スタッフは記録システムの故障箇所を修理することができる。

担当研究職員は収集されたデジタルデータと、そのソフトウェアを使って先進的な方法で初期解析を行うことができる。それらの解析のなかには、アナログ式記録方式では困難であった応答スペクトルやフーリエスペクトルが含まれる。残された唯一の問題は、観測点でのデ

デジタルデータ収集の効率向上である。強震計に搭載された GPS 時計のアンテナが、盗難など保安上の問題から観測点にまだ常設設置されていないため、自動的な時刻較正が使えず、月に数十秒の狂いが生じる。このエラー蓄積を防ぐために、観測担当者は各観測点でその都度アンテナを強震計に接続し、時刻較正をしなければならない。これに時間がかかり、観測の効率にとっての障害になっている。しかし、アンテナの恒久的な設置が、この問題に最終的な解決を与えると期待される。

(2) 高感度地震観測

高感度地震観測機材の設置により、アルマティ周辺のみならず遠くで起きた地震に関して、同研究所の観測能力は顕著に改善された。地震検知能力が改善されたうえ、デジタルの地震波形が得られるようになったため、地震波の相の識別、到達時間、振幅の読み取り精度が向上した。さらに、電子計算機を用いた震源計算プログラムが使えるようになったため、データ処理能力が改善され、震源の決定精度が向上した。

地震の発震機構解を求めることは、アルマティ周辺の地殻の造構場(テクトニクス)を知るうえで不可欠であるが、プログラムの習得が進んでいる。しかし現実の問題として、発震機構を決めるには、すべての方位にまんべんなく分布した観測点の読み取りが必要であり、アルマティ周辺での現在の活動レベルでは、発震機構が決められるほどの規模をもつ地震の発生が少なく、効果が現れるまでにしばらく時間が必要である。また隣国との観測データの交換も今後一層重要となる。

1つの観測点の広帯域地震計の記録から地震の震源過程や発震機構、その他の地震に関するパラメータを求める方法が外国の主な地震に適用することができるようになり、研究成果として発表できるようになった。このことは、研究所が広帯域地震計の記録をいろいろな研究に用いる能力をもつようになったことを示している。

(3) GPS 観測

野外観測について地震研究所職員は独自に GPS 野外観測を実施できる。現在、GPS 受信機の操作、データの取得は自立的に行える。既にアルマティ周辺に地域的観測網を設置して観測を行う計画が作成されている。観測計画立案についての経験は不足しているが、キルギスタンとの共同観測で拾得した観測手順を用いて観測を行うことが可能である。

また同研究所職員は、GAMIT ソフトウェアを用いた GPS データ解析が基本的には行えるようになった。Bernese ソフトウェアによる解析のためのトレーニングはまだ完了していないが、研究所職員はマニュアルによる学習で将来的には解析が行えるようになることが期待される。問題点としては、これら解析ソフトが動作する OS である UNIX(LINUX)が今回初めて

導入されたために、その操作に職員が慣れていないことである。今後、試験データの解析を繰り返すことによって、OS に習熟することが望まれる。今回の導入時には OS の不具合もあったため、第 1 回目の専門家派遣時には解析ソフトが正しく動作せず、解析の指導が十分行えなかった。OS の適合度は可能ならば供与前に確認する手順があることが望ましいと思われる。

GPS 観測結果から地殻変動を解析するためには、繰り返し観測の結果が必要であるが、本プロジェクト期間内には独自のデータをそろえることは困難であろう。しかし、地震研究所ではキルギスとの共同観測によって得られたデータを用いて地殻変動研究を実施する能力がある。解析の技術を習得したばかりであるため、まだ同じデータを独自に解析することは行っていないが、これまでキルギスから提供された観測結果のデータを用いた変動図、歪み図等の作成を行っている実績がある。したがって、解析に習熟すれば、今後は独自の観測に基づく地域的に詳細な地殻変動解析が行えると期待できる。

したがって 2003 年 2 月末の本プロジェクト終了時までには、全 3 分野において当初計画の成果は十分達成される見込みである。

3 - 3 プロジェクト目標の達成見込み

強震観測分野においては同研究所の技術・研究職員は、プロジェクトの供与機材の維持・管理に必要な知識・技術及びそれにより得られるデジタルデータの先進的な解析技術を習得した。したがって、デジタル式地震計による強震観測技術の移転は定着した。加えて、カウンターパート機関の研究職員は供与された機材により得られたデジタルデータを使った研究を始めており、その結果は、上位目標の達成に寄与するものと期待される。

高感度観測分野においては、デジタル地震観測は完全に軌道に乗っている。同研究所はまた観測網の運営に必要なノウハウを習得している。同研究所による観測網のこれまでの運営状況を見る限り、供与した機材の数量や仕様が過不足なく計画され、適当であったことを示している。

また GPS 観測分野においても、職員は野外観測、データ解析、地殻変動解析の技術を習得した。

したがって 2003 年 2 月末の本プロジェクト終了時までには、全 3 分野においてプロジェクト目標は十分達成される見込みである。

3 - 4 上位目標・最終目標の達成見込み

上位目標と最終目標が達成される条件は、このプロジェクトにより整いつつある。理由は次のとおり。

- (1) 現地で得られた強震観測記録に基づいて、アルマティ市の地震危険度マイクロゾーンションマップを改定するための、カウンターパート機関の条件と設備がプロジェクトの実施によ

り整えられた。カウンターパート機関がもつ GIS 技術と合わせて、これらは、都市計画、建築基準、既存建物の診断を通してアルマティ市の地震災害軽減に貢献すると思われる。

(2) 供与機材により得られたデジタルデータ及びプロジェクト中に移転された知識と技術に基づく初期解析の結果は、カウンターパート機関の地震工学、地震学、測地学における先進的な研究を促進すると思われる。もし、中央アジアの関係機関間のデータや情報の共有と公共サービスのための普及活動がカウンターパート機関によって適切に行われれば、これらの研究はアルマティ市のみならず、カザフスタンや中央アジアの地震災害軽減に貢献するであろう。

3 - 5 プロジェクトの実施プロセス

強震観測、高感度地震観測、GPS 観測とも、現存観測設備・体制の調査、観測設備の一部更新、新設備使用・維持管理の研修実施、新設備による地震データの送付・管理分析の研修等を行った。

この間現地では、進捗管理会議が機材据付や短期専門家の業務終了、あるいは研修員の帰国後等に関わられた。これに加え、少なくとも週1回、プロジェクト管理会議を開き、プロジェクト運営、今後の展開に関する議論、諸問題への対応等について協議を行っている。これらの会議の結果に基づき、所長より、担当カウンターパートに適切な指示が迅速に行われる。一方、日本においても国内支援委員会がこれまでに4回開催され、進捗状況確認、機材調達、研修等について討議した。

また能力、人数に関して適切なカウンターパートの配置が行われたといえよう。これらのカウンターパートと長期・短期専門家のコミュニケーションは十分に円滑である。長期専門家はカウンターパートからの要望や意見に常に速やかに対応しており、短期専門家も派遣期間終了後も引き続き、カウンターパートからの質問や依頼に対応している。

同研究所は定常的に逼迫した財政で運営されているため、本プロジェクトへの予算配分もその影響を受けているが、本プロジェクトにおいて真に必要な支出には積極的に対応した。さらに所長等、研究所幹部は本プロジェクトの方針決定に参加し、若手研究者への助言を行った。

第4章 評価結果

4 - 1 妥当性

本プロジェクトは次の理由により、現在及び将来の同研究所及びカザフスタンのニーズに合致したものであったといえる。

- (1)地震研究所は旧来の設備を使った観測システムから脱却し、世界のレベルに近づくことが悲願であった。その意向を踏まえ、本プロジェクトは同研究所が観測設備の更新・データ蓄積・維持管理・解析技術習得により、観測・解析能力を向上させ、地震観測、災害観測の先進的研究実施を可能にすることをねらいとして開始された。
- (2)2002年議会で承認されたカザフスタン国家防災計画においても、地震防災の重要性が謳われており、特に最大都市であるアルマティ市の地震防災能力の向上が課題となっている。
- (3)近年、オイル・ガスサイトでの誘発性地震の脅威も指摘されるようになり、地震モニタリング技術の重要性は今後一層高まりつつある。

したがって、本プロジェクトは妥当性が極めて高いプロジェクトであったと考えられる。

4 - 2 有効性

供与機材の利用状況の視察やカウンターパート、関係機関とのインタビューを通じて、強震観測分野、高感度地震観測、GPS観測とも、同研究所の技術・研究職員は地震データの収集・分析、プロジェクトの供与機材の維持・管理に必要な知識・技術及びそれにより得られるデジタルデータの先進的な解析技術を習得したことが分かった。したがって、「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」という本プロジェクトのプロジェクト目標が達成され、有効性が高いと判断される。

4 - 3 効率性

本プロジェクトにより、アルマティ地域の既存観測所の強震観測、高感度観測の設備が更新され、新たにGPS観測機材が整備された。本プロジェクトが対象としたアルマティ地域への供与機材の数量ばかりでなく、供与機材の品目や仕様、投入のタイミングいずれも適切であったため、現在ほぼすべての機材が定常稼働している。加えて、機材の運用が職員の転職、維持管理予算の不足、データ収集の環境条件変化等の影響を受けることは起きていない。

しかしながら、供与機材の維持管理、データの収集・解析に必要な研究員を日本での研修に派遣する過程における人選については、すべてが適切であったとは言い難い。

4 - 4 インパクト

本プロジェクト実施により、記録された強震記録に基づくアルマティ市の地震危険度マイクロゾーンマップの改定とアルマティ市周辺の地震活動、地殻活動の情報をモニタリングするための条件と設備が同研究所に整備された。これらは今後、都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断や緊急対応計画等を通じてアルマティ市の地震災害軽減に貢献するであろう。

この都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断は住宅政策の制度整備のための政府による介在の一部である。これらがソ連崩壊後に生まれ、今日急速に成長している国内住宅市場への耐震性建物・住居の供給を保証し、ひいてはカザフスタンにおける市場形成に貢献することが期待される。

また、国家経済の中心であるアルマティ市の地震災害軽減能力の向上は、その住民の地震災害に対する安全を保障し、ひいては共和国の税収の大部分を占めるアルマティ市の税収を守り、さらには諸外国経済人の懸念と投資の手控えを払拭する効果も期待できる。

4 - 5 自立発展性

強震観測、高感度観測、GPS 観測とも供与機材の運用、維持管理、データの収集に関する技術はカウンターパートに定着した。同研究所は、本プロジェクト終了後も現有的先進的設備により、地震データの収集を継続的に行える。一方、それらのデータを用いた先進的研究に関しては、最新の方法論に関する知識が不足しており、今後の発展については国際的な学会誌やインターネットなどを通じての情報収集能力の向上が必要である。

財政状況については、ヌシポフ所長が優れた経営手腕を有していること、政府が同研究所への予算増額を検討していること等から、今後改善される可能性があると考えられる。なお、約40の石油・ガス採掘現場で同研究所が地震観測のデータ収集、解析を行う等の新ビジネスも現在実現に向かっていることも言及したい。

4 - 6 結 論

現在、強震観測、高感度地震観測、GPS 観測の全分野において、日本側が供与した機材はすべて良好に稼働している。一時GPS 観測分野において、カザフスタン側でGPS データ解析が未経験でありOSにも不慣れであったため、習得が進まず、そのソフトが利用されていないという問題があったが、2002年の専門家派遣により解消された。カウンターパートへのインタビューによれば、強震観測、高感度地震観測については、日本からの技術移転は定着したので、供与機材により、本プロジェクト終了後も地震データの収集・分析を十分自分たちだけで行えるとの回答があった。これは日本側が実施した観測用機材の供与、長期・短期専門家派遣、研修員受入れというハード・ソフト両面の協力が有機的に連携した結果であり、日本側、カザフスタン側の関係者の献身

的努力の賜物であると思料される。

したがって「カザフスタン地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」という本プロジェクトのプロジェクト目標は十分達成したといえる。

第5章 提言と教訓

5 - 1 提言

(1) 今後の日本側の支援

地震研究所は、本プロジェクトにより、先進的観測設備による地震データの収集・分析が可能となった。この点でカザフスタンはウズベキスタン、キルギス等の周辺国との観測・研究協力において重要な役割を担うレベルに到達したといえる。実際、本終了時評価時に、地震研究所で地震防災のワークショップが4日間実施されたが、これにウズベキスタン、キルギス、アゼルバイジャン、ロシア等の周辺国からの参加があった。これらの国は旧ソ連圏であり、ロシア語が理解でき、言語による障壁がないため、それぞれの研究成果の交流が促進されるという利点もある。

今後、本プロジェクトの成果を基に同研究所が自立的に発展するためには、人材育成、キャパシティビルディングによる研究能力の向上が必須である。

このため、日本側としては同研究所の研究員を本邦における集団研修コース「地震・耐震工学」へ優先的に参加させること、当該プロジェクトのインパクトを周辺国に波及させることができる上記の当地での周辺国研究者を巻き込んだワークショップを第三国・現地国内研修として継続開催するための支援等可能な限り協力を行う必要があると考える。

また、将来的には長期研修員として本邦での学位取得の道を開くことを望みたい。

(カザフスタン側からは、地震研究所はじめ関係各機関から当プロジェクトの継続を強く要請されたが、当初のプロジェクト目標が成功裡に達成されたことから、日本側としては当プロジェクトの継続は困難ではあるが、上記程度の支援はプロジェクト終了後も実施できるよう日本側に伝達する旨回答した。)

(2) 英語によるコミュニケーション能力向上

本プロジェクト終了後に自立的な発展をするためには、他国の先進的な研究情報を入手したり、国際的な地震工学、地震学、測地学研究ネットワークにアクセスし、研究者間で情報交換を行うことが必要不可欠である。このためには、同研究所の研究者の英語によるコミュニケーション能力の向上が求められる。

(3) 新たな研究資金の確保

同研究所が、今後日本側から供与された観測機器を使い、先進的な研究を進めていくためには、資機材の維持管理費や観測・分析に係る人件費、さらに研究に必要な費用等、同

研究所の運営管理経費を自己資金として確保することが求められる。このためには、政府からの割り当て資金だけでなく、自己収入確保の施策が必要であり、政府へ地震災害対策の緊急性を訴えて割り当て資金の増額を強く要求するだけでなく、現在行われている石油採掘に関する調査実施による収入拡大についての検討を提言する。また、国際的な地震学・耐震工学研究ネットワークを利用して、先進国との学術的交流を進め、研究資金を確保することも検討すべきであろう。

(4) 関係機関との連携強化

最終目標への到達には、本プロジェクトの成果を同研究所にとどめることなく、アルマティ市の地震防災行政能力向上に関係する機関、アルマティ市当局、耐震工学・建築研究所、非常事態庁、科学アカデミー等と密接な連携関係を構築し、定期的な情報共有の機会を設けることを検討すべきである。

(5) 地震研究所職員間の職種間交流

同研究所はよく組織化されているが、それぞれの職種が明確に区別され、規定されている典型的な縦割り組織である。歴史的な背景や文化の違いもあると思われるが、その弊害として職種の異なる職員間のコミュニケーションが良好とはいえず、研究所の管理・運営や研究活動の効率性を阻害している。今後、職種間の壁を乗り越え、良好なコミュニケーションに基づく職員同士の相互理解を進め、最新知識の共有や情報交換を一層進展させるよう提言する。

5 - 2 教 訓

本プロジェクトが目標を達成し、成功裏に終了することができることにかんがみ、プロジェクトのこれまでの歩みのなかで得た様々な教訓は、今後の同種のプロジェクト実施の際に参考になるとと思われるので以下に記述する。

(1) 実現可能な計画策定

当たり前のことではあるが、プロジェクト開始にあたって、入念な準備を行うこと。特に JICA 事務所もなく、情報が少ない国でプロジェクトを実施する場合は、相手国の要請をそのまま受け入れるのではなく、予算規模、人的資源の確保可能性、先方の受入体制や技術レベル、期待される成果等の情報について入念な事前調査等を通じて収集分析し、実現不可能な目標設定や過大な投入とならないように計画する。

(2) 現地状況に適合した資機材供与

機材供与について留意すべき事項は、維持管理費用が少なく、頻繁なモデルチェンジにも影響されないで、プロジェクト終了後も十分活用できるような機材を選択することである。またコンピューターについてはフリーソフトを入手しやすいOSを選択することも必要である。そして、機材は必要とされている時期に確実に購送され、現地に据え付けられることが極めて重要である。プロジェクト進行中であっても、上述の点を考慮してプロジェクトの効果的・効率的実施に資すると判断された場合は、躊躇うことなく当初機材計画の変更を実行することである。

(3) 適切な専門家人選と派遣時期

プロジェクトの成否を決定づけるのは、何といても派遣する専門家の資質と派遣時期であるが、本プロジェクトにおいては適切な時期にそれぞれの分野で最も適切な専門家を確保することができ、派遣専門家がカウンターパートと良好な信頼関係を築き上げることができたことが成功の要因の1つといえる。

(4) 本邦集団研修の効果的利用

チーム派遣においては、本邦におけるカウンターパート研修が認められているが、予算の関係から受入人数に限りがあり、プロジェクト側が希望する人数は確保されないのが通例であり、本プロジェクトも例外ではなかった。

しかし、本プロジェクトにおいては、本邦で実施されている集団研修のなかで、協力内容と非常に関連するコースが存在し、これを上手に利用してカウンターパートのなかに本邦研修経験者を増やすことができ、良好な信頼関係の醸成に役立ったといえる。

しかしながら、集団研修とカウンターパート研修について、本プロジェクトの自立的発展を考慮した人材育成計画に基づく戦略的な人選が必要であったにもかかわらず、一部に不適切なケースがあったことは残念であった。

付 属 資 料

1. ミニッツ
2. 主要面談者リスト
3. 評価グリッド
4. 当初のPDM
5. 供与機材リスト
6. 論文リスト
7. 参考資料(アンケート等)

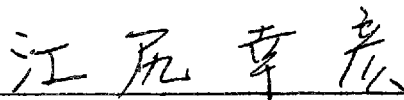
MINUTES OF THE JOINT EVALUATION
BETWEEN
THE JAPANESE TERMINAL EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
KAZAKHSTAN
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE MINI-PROJECT-TYPE TECHNICAL COOPERATION FOR
CONTINUATION AND IMPROVEMENT OF THE SEISMOLOGICAL
MONITORING SYSTEM FOR EARTHQUAKE PREPAREDNESS AND RISK
ASSESSMENT IN THE REGION OF ALMATY CITY
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Yukihiro Ejiri, visited Kazakhstan from September 21 to October 3, 2002.

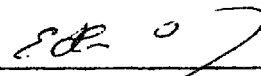
During its stay in Kazakhstan, the Team had series of discussions with the Kazakhstan authorities concerned and jointly evaluated the achievements of the Mini-Project-Type Technical Cooperation mentioned above.

As a result of the discussions, the Team and the Kazakhstan authorities concerned agreed to report to their respective Governments the matters mentioned in the document “Joint Report on the Japanese Technical Cooperation for the Mini-Project-Type Technical Cooperation for Continuation and Improvement of the Seismological Monitoring System for Earthquake Preparedness and Risk Assessment in the Region of Almaty City in the Republic of Kazakhstan” attached hereto.

Almaty, October 2, 2002



Mr. Yukihiro Ejiri
Head of Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency



Professor Ergali Nusipov, Director
Institute of Seismology,
Ministry of Education and
Science

Joint Report on the Japanese Technical Cooperation for the Mini-Project-Type
Technical Cooperation for Continuation and Improvement of the Seismological
Monitoring System for Earthquake Preparedness and Risk Assessment in the Region
of Almaty City in the Republic of Kazakhstan

1. Introduction

- 1-1. Objective of the Evaluation Study
- 1-2. Members of the Evaluation Team
- 1-3. Schedule of the Study

2. Methodology of Evaluation

3. Outline of the Project

- 3-1. Background of the Project
- 3-2. Summary of the Project

4. Project Implementation Process

5. Project Performance

- 5-1. Input
- 5-2. Outputs
- 5-3. Project Purpose
- 5-4. Developing Goal

6. Evaluation Results

- 6-1. Relevance
- 6-2. Effectiveness
- 6-3. Efficiency
- 6-4. Impact
- 6-5. Sustainability

7. Conclusion

8. Recommendation

Attachment:

- 1. List of the Persons to Whom the Japanese Study Team Has Interviewed
- 2. PDMe
- 3. List of Thesis and Reports
- 4. List of Supplied Equipment

(Signature)

(Signature)

1. Introduction

1-1. Objective of the Evaluation Study

The objectives of this evaluation study are:

- (1) To examine, with the Project Design Matrix (PDM), the actual performance of the “Japanese Technical Cooperation for the Mini-Project-Type Technical Cooperation for Continuation and Improvement of the Seismological Monitoring System for Earthquake Preparedness and Risk Assessment in the Region of Almaty City in the Republic of Kazakhstan (hereinafter called as the “Project”),
- (2) To study the extent to which the expected outputs or project purpose in this Project have been achieved, or are expected to be achieved,
- (3) To discuss measures after the completion of this Project and report or propose the discussion results to the Governments of Kazakhstan and Japan,
- (4) To draw some instructions or suggestions that could be applied to similar projects to efficiently implement them in the future.

1-2. Members of the Evaluation Team

The members of the Japanese Evaluation Team are:

Yukihiko Ejiri	Leader, Director, First Program Division, Tsukuba International Centre, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Toshiaki Yokoi	Evaluation of technology (Strong motion Observation), Seismologist, Chief Research Scientist, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Building Research Institute
Nobuo Hamada	Evaluation of technology (Sensitive seismic Observation), Director, Seismology and Volcanology Research Department, Meteorological Research Institute
Tetsuro Imakiire	Evaluation of technology (GPS observation), Chief of Crustal Deformation Research Division, Geography and Crustal Dynamics Research Center, Geographical Survey Institute
Yukiko Mizuno	Planing and Evaluation, East, Central Asia and the Caucasus Division, Regional Department II, JICA

Yasuyuki Kuroda Evaluation and Analysis, International Development
Center of Japan

Naoko Okabayashi Interpreter, Training Coordinator, Japan International
Cooperation Center (JICE)

The Japanese Evaluation Team constitutes of members on Japanese side to form the Joint Coordination Committee (hereinafter called as the "JCC"). The Kazakhstan members of the JCC are from the Institute of Seismology, Ministry of Education and Science, the Republic of Kazakhstan (herein after called as the "IS MS-AS RK").

Nusipov E Director of the IS MS-AS RK

Ospanov A. Deputy Director on Science

Schazilov V. Head, the Laboratory of Earth Crust Physics

Scherba Y. Head, the Laboratory of Earth Crust Deformation
Process

Timush A. Executive Researcher

Sydykov A. Chief Researcher

Sadykova A. Senior Researcher

1-3. Schedule of the Study

Date	Schedule
September 21, Sat., 2002	- Arrival in Almaty of the Japanese Evaluation Team members
September 22, Sun., 2002	- Interview to the long-term experts: Mr. Sudo and Mr. Komiyama
September 23, Mon., 2002	- Interview to the counterpart personnel - Workshop
September 24, Tue., 2002	- Interview to the counterpart personnel or Japanese experts - Workshop
September 25, Wed., 2002	- Interview to Japanese experts - Courtesy call on the Vice Minister of ministry of Education and Science - Workshop
September 26, Thu., 2002	- The First Joint Coordination Committee (JCC) - Visit to the National Academy of Science - Workshop
September 27, Fri., 2002	- Interview to the counterpart personnel or Japanese experts - Visit to Agency of the Republic of Kazakhstan for Emergencies
September 28, Sat., 2002	- Preparation of the joint evaluation report
September 29, Sun., 2002	- Preparation of the joint evaluation report

September 30, Mon., 2002	- The Second JCC
October 01, Tue., 2002	- The Third JCC
October 02, Wed., 2002	- Signing the Minutes of the Joint Evaluation
October 03, Thu., 2002	- Leaving for Tokyo of the Japanese Evaluation Team members

2. Methodology of Evaluation

2-1 Method of Evaluation

The JCC conducted the evaluation with the Project Cycle Management (PCM) method.

- (1) The JCC discussed the Project Design Matrix for Evaluation (PDMe). The PDMe is a summary table of overall description of the Project for the evaluation: inputs, activities, outputs, project purpose, developing goal and developing ultimate goal.
- (2) The JCC confirmed the achievement or its prospect of the Project in terms of the project purpose, outputs stated in the PDMe.
- (3) The JCC conducted the evaluation with the five (5) criteria, namely Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability.

2-2 Key Criteria of Evaluation

The five (5) criteria are:

- (1) Relevance: Relevance explains whether the outputs, project purpose and developing goal meet the needs of the counterpart (the IS MS-AS RK), society and country of Kazakhstan.
- (2) Effectiveness: Effectiveness demonstrates the extent to which the project purpose has been achieved, or is expected to be achieved, in relation to the outputs produced by the Project.
- (3) Efficiency: Efficiency is a productivity of the Project implementation: how efficiently the various inputs are converted into outputs.
- (4) Impact: Impact is intended and unintended, direct and indirect, positive and negative changes to the society in Kazakhstan as a result of the Project implementation.
- (5) Sustainability: Sustainability shows whether the Project benefits would continue after this Project comes to an end.

2-3 Sources of Information Used for Evaluation

The sources of information are:

- Documents agreed by both sides prior to and/or in the course of the Project implementation.
- Minutes of Discussions dated August 27, 1999
- Reports written by the long-term or short-term experts
- Other documents agreed to or accepted in the course of implementation of the Project
- PDMe
- Record of inputs from both sides and activities of the Project
- Responses to the questionnaires
- Result of interviews

3. Outline of the Project

3-1. Background of the Project

The Almaty seismically active region is located in a southeast part of the territory of the republic of Kazakhstan. Two great earthquakes have occurred: Chilic with magnitude of 8.4 in the year 1889 and Kemin with magnitude of 8.2 in the year 1911. There were more than 10 earthquakes with magnitude of 7 in the northern Tien-Shan region for the last century. For seismic protection, seismic danger assessment and development of preventive and organizational measures of damage mitigation in the case of such strong earthquake recurrence in Kazakhstan, State seismonitoring system has been formed and is working now on the base of the IS MS-AS RK. The system consists of:

- (1) Seismic observations network (21 stations have been working since 1970)
- (2) Strong-motion observations network in the Almaty city (10 stations have been working since 1985)
- (3) System of geodynamical processes monitoring by space geodesy methods (70 GPS-technology observation points have been formed in 1992)

All stations were equipped with instruments of Soviet manufacture. The registration of records was carried out on photomaterials. This equipment was obsolete nowadays. In addition, the IS MS-AS RK did not have own instruments for GPS-technology measurements.

Taking into account of high degree of seismic risk for the Almaty City and adjacent territories, it is considered that expedient and urgent to address to government of Japan for help and preparation of seismic monitoring system. Only joint efforts of the two countries will enable to solve problems of seismic safety in this region of

Kazakhstan, Almaty with the most population density.

3-2. Summary of the Project

The summary of this Project is:

- (1) Period of cooperation:** 3 years from March 1st, 2000 to February 28th, 2003
- (2) Project site:** Institute of Seismology, Ministry of Education and Science, Republic of Kazakhstan
- (3) Objectives of the Project:** Improvement of the seismological monitoring system for in order to urge the seismic and GPS data collection for the IS MS-AS RK to perform voluntary research for earthquake preparedness and risk assessment.
- (4) Scope of the technical cooperation**
 - 1) Improvement of the seismological monitoring network**
 - Strong motion observation
 - Sensitive seismic observation
 - GPS observation
 - 2) Design training programs/plans/schedule for IS MS-AS RK staff to**
 - Manage the improved seismological monitoring system
 - Analyze and use collected seismic and GPS data
 - 3) Training for seismologists-experts to**
 - manage the improved seismological monitoring system
 - draft the user manual for the improved seismological monitoring system
 - collect seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system
 - analyze and utilize collected seismic and GPS data
 - 4) Collection and accumulation of seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system for research**

(5) Measures to be taken by the Government of Japan

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and through the normal procedures under its Technical Cooperation Scheme, the Government of Japan takes the following measures through JICA:

1) Dispatch of Japanese experts

To provide at its own expense the services of Japanese experts for the purpose of technical cooperation.

2) Provision of machinery, equipment, and other materials

To provide at its own expense such machinery, equipment, and other materials necessary for implementation of the Project.

Machinery, equipment, and other materials referred to above become the property of the Government of the Republic of Kazakhstan upon being delivered to the Kazakhstan authorities concerned at the port(s) and/or airport(s) of disembarkation, and are utilized exclusively for implementation of the Project in consultation with the Japanese experts.

3) Training of counterpart staff in Japan

To accept at its own expense Kazakhstan personnel of the Project for technical training in Japan.

(6) Measures to be taken by the Government of the Republic of Kazakhstan

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Kazakhstan, the Government of the Republic of Kazakhstan takes the following measures at its own expense.

1) Provision of land and facilities

To provide land and facilities.

2) Provision of equipment

To supply or replace machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts, and other materials necessary for implementation of the Project other than those provided through JICA.

3) Exemption from tax and other charges concerning machinery, equipment, and other materials supplied by the Government of Japan

- To meet customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Kazakhstan on the machinery, equipment and other materials,
- To meet expenses necessary for the transportation within the Republic of Kazakhstan of machinery, equipment and other materials as well as for the installation, operation and maintenance thereof,
- To provide facilities necessary for the maintenance and protection of the

articles.

4) Operating expenses

To meet operating expenses necessary for the implementation of the Project.

5) Assignment of counterparts

To assign at least one counterpart to each Japanese expert.

6) Provision of urban transportation facilities

To provide urban transportation facilities for the Japanese experts.

7) Privileges and exemptions

To grant the Japanese experts and their families privileges exemptions and benefits no less favorable than those granted to the experts of third countries or of international organizations performing similar missions in the Republic of Kazakhstan.

4. The Project Implementation Process

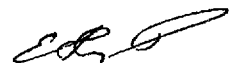
Both of the Kazakhstan and Japanese sides have implemented the activities mentioned in the PDMe, such as examining the existing monitoring system and improving a part of the existing monitoring system and others, in the fields of the strong motion observation, sensitive seismic observation and GPS observation.

In this implementation process, the progress management meetings were held in the IS MS-AS RK after the installation of equipment, upon completion of the work by the short-term experts and upon the return home of the trainees. In addition, a project management meeting was held at least once a week to discuss issues relating to project management, the future work course and the problems encountered. Based on the results of these meetings, the Director of the IS MS-AS RK issued appropriate instructions to the relevant counterparts.

In Japan also, the Project Supporting Committee was held four times to discuss the project progress, selection of machine/ equipment and training program.

The assigned counterparts were found to be appropriate in terms of both their number and ability although there was a problem of a shortage of human resources.

The IS MS-AS RK is run with constant financial stringency. While the budgetary appropriation for the Project was affected by this financial situation, the IS MS-AS RK actively responded to truly necessary expenditure for the Project. All senior staff members, including the Director, participated in the decision-making process for the Project, providing advice for young researchers.



5. Project Performance

5-1. Input

(1) Inputs by the Japanese side

JICA has offered in the Project: the dispatch of Japanese experts, provision of machinery/ equipment, and training of the IS MS-AS RK staff in Japan. Firstly, a total of two (2) long-term experts and nine (9) short-term experts have been dispatched, as shown in the next table.

Fiscal Year			Name	Instruction Subject
2000	1	M/M	Hiroyuki Takayama	Sensitive Seismic Observation
	30.5	M/M	Hideaki Komiyama	Coordinator (Role)
	0.5	M/M	Teruo Sasaki	Equipment installation
2001	0.33	M/M	Toshihide Kashima	Strong Motion Observation
	1	M/M	Hiroyuki Takayama	Sensitive Seismic Observation
	0.33	M/M	Yuki Hatanaka	GPS Observation
	7	M/M	Ken Sudo	Leader (Role)
	0.5	M/M	Teruo Sasaki	Equipment installation
2002	1	M/M	Hiroyuki Takayama	Sensitive Seismic Observation
	0.5	M/M	Toshihide Kashima	Strong Motion Observation
	0.7	M/M	Akiko Yamada	GPS Observation
Total	43.4	M/M		

In addition, a total of six (6) study teams has been dispatched to conduct workshops, as described below.

Fiscal Year			Name	Instruction Subject
2001	0.33	M/M	Ken Sudo	Seismology
	0.33	M/M	Toshiaki Yokoi	Strong Motion Observation
	0.33	M/M	Takeshi Koizumi	Sensitive Seismic Observation
2002	0.1	M/M	Toshiaki Yokoi	Strong Motion Observation
	0.1	M/M	Nobuo Hamada	Sensitive Seismic Observation
	0.1	M/M	Tetsuro Imakiire	GPS Observation
Total	1.29	M/M		

Secondly, JICA has provided machinery, equipment and other materials to improve the seismological monitoring network in the fields of strong motion observation, seismic observation and GPS observation. These machinery and equipment, as described in the attachment, amount to 117 million yen. Local procurement in

Kazakhstan would be added to these machinery and equipment.

Thirdly, nine (9) staff of the IS MS-AS RK have been trained in Japan.

Name	Subject		
Ms. L.Kurskeyeva	Seismology and Earthquake Engineering	11	M/M
Ms.N.Silacheva	Seismology and Earthquake and Engineering	11	M/M
Mr. A. Zhurba	Seismology and Earthquake Engineering	11	M/M
Mr. A. Kurskeyev	Seismology	0.5	M/M
Mr. V. Kazakov	Seismology	0.5	M/M
Ms. G. Ossipova	Seismology and Earthquake Engineering	11	M/M
Mr. T. Abakanov	Strong Motion Observation	0.5	M/M
Mr. M. Jukebayev	GPS observation	0.5	M/M
Ms. E. Isenzhigitova	Seismology and Earthquake Engineering	11	M/M
Total		57	

(2) Inputs by the Kazakhstan side

The Kazakhstan side has provided:

- 1) The IS MS-AS RK obtained seismological data in the Almaty region to improve the reliability of the data by the provided machine and equipment.
- 2) The IS MS-AS RK leased necessary machine and equipment from NS OIVTRAN to conduct GPS observation on the local network.
- 3) The IS MS-AS RK has expended 1.2 million tenge since the start of the Project for paper, gasoline, equipment transportation, urban transportation of the Japanese experts and others.

5-2. Outputs

(1) Strong Motion Observation

The IS MS-AS RK staff who are responsible for strong motion observation have obtained the skills, knowledge and experience to operate the provided equipment. For the time being, they also can manage by themselves the recorded digital data for the research purposes in the up-graded way.

In comparison with the previously used photosensitive film system, the resolution and precision of the strong motion data are much improved owing to the digital recording system. The data quality is at the same level as that of the records obtained in Japan.

The collection of digital data from field station in Almaty to the main office by the field operator visiting to each observation station is well organized and done once or twice a month, in usual case. In case of human felt earthquake, the operator starts visiting the stations, immediately. The technical staff can identify and repair the broken part of the recording system by themselves.

The research staff can conduct the preliminary analyses of the collected digital strong motion data in the advanced way using the provided software for these analyses. These data include response spectra and Fourier spectra that were difficult to apply to the data obtained by the previously used analogue recording system.

The results are reported once a week. If new data are acquired, the results of the analysis are reported to the leading staffs and stored in a database with the strong motion data themselves for research purpose in future.

The only problem remained is the efficiency of picking up the digital data in the field stations. As the antenna for GPS clock integrated in the strong motion seismographs have not been installed yet, the automatic time correction is not available and a substantial error in timing, several tens second per month, takes place. In order to prevent the accumulation of this error, the field operator has to connect the GPS antenna and to correct the clock at each visit to each station. This consumes long time and can be an obstacle against efficiency of observation. The permanent installation of the antenna will give the final solution of this problem.

(2) Sensitive seismic Observation

The deployment of the sensitive seismic observation equipment provided the IS MS-AS RK significant improvement in monitoring earthquakes occurring in and around Almaty and distant area. Detection capability of local earthquake was improved and digital waveform data available from the new equipment enabled high precision reading of phases, amplitudes and times of seismic waves. It improved data processing and is producing accurate hypocenter solutions now, together with the introduction of new hypocenter location procedures.

Computer program for determination of earthquake mechanisms which is essential for understanding of local tectonics of Almaty was also introduced and made sure that it is working well now. However, it needs good coverage of azimuth of station data and chance to determine earthquake mechanisms remains few, considering the current seismicity level of Almaty. It will need a considerable period of time to make sure the significance of the improvement. Progress in data exchange with neighboring countries is also important to improve the situation.

The single station methods for analyzing earthquake source process, mechanism and other parameters of prominent distant earthquake were applied to digital data from broadband seismometer and it enabled the IS MS-AK RK to obtain new information on various seismological studies.

(3) GPS Observation

1) Observation in the field

The IS MS-AS RK staff have proved that they have enough knowledge for field observation by the GPS receivers. The staff can operate and can obtain GPS data by themselves. They have already started a series of observation campaigns on the two local networks around Almaty, and it is scheduled to be repeated every month. However, the plan for session, such as the combination of the sites which are observed simultaneously, is not enough appropriate. It is preferable for them to have an appropriate procedure which meets the conditions of their networks to carry out effective observations.

2) Data analysis

The IS MS-AS RK staff can handle observation data to determine the position of observation sites with GAMIT software, basically. Though the procedure of training on Bernese software was not yet completed, the IS MS-AS RK staffs are continuing the study on its operation. As most of the staffs are unfamiliar with UNIX (LINUX), the operation system, on which those applications run, it causes some difficulty because inputting UNIX command into PC is required on the procedure of data analysis. It is necessary to learn the operation on UNIX OS well by repeating experimental analysis by themselves.

3) Crustal dynamics study

It is necessary to conduct a number of observation campaigns to accomplish the crustal deformation study. The IS MS-AS RK staff can use the data obtained within the framework of the joint observation with Kyrgyzstan. Though the IS MS-AS RK has achieved the ability of data analysis, they have not started the analysis on those data, yet. However they have the skill to create horizontal displacement vector map from the data forwarded from Kyrgyzstan.

Summing up, the expected outputs mentioned in the PDMe will be achieved by the end of February 2003, the end of the Project period, in the fields of the strong motion observation, sensitive seismic observation and GPS observation.

5-3. Project Purpose

(1) Strong Motion Observation

The transfer of technology of strong motion observation with digital seismograph has been completed successfully owing to the implementation of the Project. For the time being, the IS MS-AS RK has the technical and research staffs responsible for

strong motion observation who are experienced well in managing the advanced observation system provided for the Project and also in processing the digital data in advanced way. Moreover, the research staffs have started the research using the digital data obtained by the provided equipment, the results of which are expected to contribute to fulfill the developing goal shown in the PDMe.

(2) Sensitive seismic Observation

The project purpose for sensitive seismic observation looks to be fulfilled considerably well. The digital seismic observation system is fully operational. The IS MS-AS RK acquired necessary knowledge for operation of the new observation system. When current performance of the IS MS-AS RK is reviewed, it is clear that the numbers of equipment components and specifications of them were well tailored and no excess and no lack were found.

(3) GPS observation

The IS MS-AS RK staff have mastered the technique of the observation in the field, data analysis and crustal dynamics study.

In summary, the project purpose mentioned in the PDMe will be achieved by the end of February 2003, the end of this Project period, in the fields of the strong motion observation, sensitive seismic observation and GPS observation.

5-4. Developing Goal

The circumstance and infrastructure of the IS MS-AS RK for upgrading the micro-zonation map of Almaty city for seismic hazard based on the strong ground motion recorded in site has been reinforced by the implementation of the Project. Combined with the GIS technology that the IS MS-AS RK has, these will contribute to the earthquake disaster mitigation in Almaty city through refinement of city planning, construction codes, diagnosis of existent buildings etc. and also planning for emergency response.

In addition, the digital data obtained by the provided equipment and the results of the preliminary analyses based on the knowledge and technology transferred during the Project will promote the advanced research in the field of earthquake engineering, seismology and GPS observation in the IS MS-AS RK. These will contribute to the earthquake disaster mitigation not only in Almaty city but also in Kazakhstan and in Central Asia, if data sharing and information exchange among research institute and dissemination for public are held appropriately among related organizations in Central Asia.

In this connection, the circumstance to fulfill the developing goal and the ultimate goal mentioned in the PDMe is in the process of being established by implementing this Project.

6. Evaluation Results

6-1. Relevance

The top priority for the IS MS-AS RK has been on the necessity of the upgrading of equipment for observation and level up of research to world level in the field of earthquake engineering, seismology, geodesy and so on. Taking it into account, the project was aimed at replacement of old seismic and strong motion observation systems with new ones and introduction of the equipment for GPS observation. The technology was transferred for acquisition, accumulation and management of the data, preliminary analyses. Then, it is expected that the IS MS-AS RK will obtain the ability to implement the observation and research in advanced level by itself.

The national plan for disaster mitigation approved by the parliament of the Republic of Kazakhstan in 2002 includes the plan for earthquake disaster mitigation and mentions the importance of the improvement of the administration capacity of Almaty city for the earthquake disaster mitigation. On the other hand, the threat of induced earthquake at hydrocarbon production sites has been pointed out and the importance of the monitoring technology in the research field mentioned above is growing.

Therefore, the project is relevant to the needs of the IS MS-AS RK and the Republic of Kazakhstan.

6-2. Effectiveness

It is recognized that technical and research staffs of the IS MS-AS RK have acquired enough knowledge for their works from the inspection for the status of provided facilities and interviews to the persons of related organizations. The IS MS-AS RK staff became able to acquire and analyze the seismological data, to maintain and manage the facilities and to carry out advanced analysis on the digital data. This accomplishment has been achieved on all fields of strong motion observation, sensitive seismic observation and GPS observation. Therefore, as the project purpose that "IS MS-AS RK becomes to be able to carry out the acquisition and analysis of seismological data using the advanced observation facilities", was completed, it is considered that the project was very effective.

6-3. Efficiency

After the implementation of the Project, the old strong motion observation equipment and a part of the sensitive seismic observation equipment of the existing stations in Almaty area were replaced by modern equipment and GPS observation system was newly introduced. Not only the number of equipment but also types, specification of them and timing of deployment were appropriate for the Project. That is a main reason of successful continuous operation of majority of the provided equipment. Additionally, any of operating staff replacement, budget problem and environment for data collection didn't affect continuous operation of the new observation systems.

The JCC, however, is obliged to note that selection of trainees for the Project among the personnel who were in charge of operation and data processing had not always been appropriate.

6-4. Impact

The circumstance and infrastructure of the IS MS-AS RK for upgrading the microzonation map of Almaty city for seismic hazard based on the strong ground motion recorded, and for monitoring the information of seismicity and crustal activities in and around Almaty city has been reinforced owing to the implementation of the Project. These will contribute the earthquake disaster mitigation in Almaty city through refinement of city planning, construction codes, diagnosis of existent buildings etc. and also planning for emergency response.

They are parts of the governmental intervention for the arrangement of the system for the housing policy. They will guarantee the supply of seismic resistant buildings and houses into the domestic housing market that is growing rapidly today.

The improvement of system of Almaty city for seismic risk management will guarantee the safety of inhabitants against earthquake disaster and protect the tax revenue from Almaty city that is the major part of the total tax revenue of the Republic of Kazakhstan. The fear of foreign merchant and hesitation of investment will be swept away.

6-5. Sustainability

All data acquisition technology for the strong motion observation, sensitive seismic observation and GPS observation have been established in the staff of the IS MS-AS RK. The IS MS-AS RK is able to continue the observation for seismological data after the completion of the Project, using the updated equipment for observations.

However, as the information of the new methodology for the advanced research is necessary for the future study, ability to access the sources of information, such as

the Internet and international journals, is indispensable.

7. Conclusion

For the time being, the equipment provided by Japanese side to strong motion observation network, sensitive seismic observation network and GPS observation network are well utilized. Regarding the GPS observation network, because Kazakhstan side had no experience in analysis of GPS data and was not familiar with OS, acquisition of technology was comparatively severe and there was a problem that the software was not used. However, the appropriate expert for this problem dispatched in September 2002 solved it.

According to the interviews toward the staffs in the IS MS-AS RK, technical transfer of strong motion observation network, sensitive seismic observation network by Japanese side has been already completed and it has become possible to accumulate and analyze the seismological data by themselves utilizing the equipment provided by Japanese side. This is the consequence that the cooperation of both soft and hard such as provision of observation equipment, dispatch of long and short-term experts and accepting of counterparts in training by Japanese side were successfully organized. It can be said this is the result of devoting efforts of all the relating staff of both Kazakhstan side and Japanese side.

In conclusion, the Project purpose of which "the IS MS-AS RK becomes to be able to carry out the acquisition and analysis of seismological data using the advanced observation facilities" has been fully achieved.

8. Recommendation

(1) Future Support by Japanese Side

The IS MS-AS RK has become to be able to accumulate and analyze seismological data with advanced observation system as a result of the Project implementation. Regarding this, the IS MS-AS RK reached a turning point in its technological level from where the IS MS-AS RK is able to take an important role in cooperation with neighboring countries, such as Uzbekistan, Kyrgyzstan etc. in the field of earthquake engineering, seismology and geodesy.

The Project will be successfully completed, however it is inevitable to improve the researching capability by training personnel and capacity building for sustainable development of the IS MS-AS RK. JCC requests relating organizations of Kazakhstan and JICA consider to put their priorities on the Group Training Course "Seismology and Earthquake Engineering" for the participation of Kazakhstan personnel. Also, it is important to support to hold the workshop, which can make the impact of the Project spread to neighboring countries, as "the second or third-

country training” in the future.

In addition, JCC hopes JICA to open the way to accept Kazakhstan personnel as a Long-term participant who is able to get master’s degree in Japanese universities in the future.

(2) Improvement of Communication Ability by English

For the sustainable development after completion of the Project, it is inevitable to access to the international societies of earthquake engineering, seismology and geodesy research network and exchange information among researchers. In order to do it, it is hoped to researchers of the IS MS-AS RK to improve their communication ability by English.

(3) Securing Finance for Research Activity

The IS MS-AS RK is requested to secure a budget for operation, maintenance, personnel cost and research fund for promotion of pioneering researches by using the data available from the provided equipment. The IS MS-AS RK may need to secure additional funding to do so by taking certain measures to obtain income from private sector, besides the budget allocated from the government.

Under the framework of international cooperation for earthquake engineering, seismology and geodesy, the IS MS-AS RK is also recommended to promote scientific exchange with developed countries to secure a foreign research fund.

(4) Improvement of Communication Among Relating Organizations

The results and future outcomes of the project should be shared among the organ such as Almaty city office, Earthquake Engineering Institute, the Agency for Emergency and National Academy of Science, which are responsible to earthquake disaster mitigation. It is highly recommended to explore a possibility to have a regular meeting for it among them.

(5) Improvement of Communication Among Researchers in the IS MS-AS RK

The IS MS-AS RK is well organized and role of station operators, couriers who are accumulating the data, maintenance team, staff who engages in data processing and researchers who are responsible for interpretation are strictly defined and separated. Behind of this kind of ways of works, there may be historical background and culture of the country. However, strict separation of roles of the staff occasionally results in lack of communication among staff who take a different role and are harmful for efficiency of operation of the network. Exchange of knowledge among staff with different roles and increase of redundancy of information among the staff are highly recommended.

Attachment

- | | |
|--|------------|
| 1. List of the Persons to Whom the Japanese Study Team Has Interviewed | Page 19 |
| 2. PDMe | Page 20 |
| 3. List of Thesis and Report | Page 21-25 |
| 4. List of Supplied Equipment | Page 26-27 |

Q

ERD

2. 主要面談者リスト

List of the Persons to Whom the Japanese Study Team Has Interviewed

Ministry of Education and Science

Dr.Nuraly S. Bekturganov Vice-minister

National Academy of Science

Dr.Bulat N. Mukashev Director, Institute of Physics & Technology

Agency of the Republic of Kazakhstan for Emergencies

Nurakhmet K. Bizhanov First Deputy of Chairman, Corresponding member of the Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan

IS MS-AS RK

Abalanov T.	Chief of Laboratory, professor
Shcherba Y.	Head, Laboratory of Earthquake crust Deformation Process
Panin V.	General Engineer
Anatoly L.	General Geophysicist, Doctor of Science
Silacheva N.	Senior Researcher
Zhurba A.	Head of Team, SOME
Osipova G.	Geophysicist, Seismological Expedition Division

United Nations Development Program (UNDP)

Zharas Takenov	Environment Team Chief, Sustainable Development Policy Specialist
Selva Ramachandran	UNDP Deputy Resident Representative

Long-term Experts

Ken Sudo	Leader
Hideaki Komiyama	Coordinator

PROJECT TITLE: Mini-Project-Type Technical Cooperation for Continuation and Improvement of the Seismological Monitoring System for Earthquake Preparedness and Risk Assessment in the Region of Almaty City in the Republic of Kazakhstan
 PERIOD OF COOPERATION: from March 1st, 2000 to February 28th, 2003
 PROJECT SITE: The Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education, the Republic of Kazakhstan
 TARGET GROUP: staff of the Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education, the Republic of Kazakhstan

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
Developing Ultimate Goal To develop administrative capability in seismological observation and earthquake preparedness for Almaty City	number of buildings of earthquake resistant design, earthquake resistance standards, systems for prevention of earthquakes and earthquake relief activities, quantity and speed of seismic information	interviews with administrative divisions, papers concerning rescue, social safety and construction	
Developing Goal To urge IS MS-AS RK for voluntary research for earthquake preparedness and risk assessment	quantity and quality of thesis and reports written by IS MS-AS RK staff	lists of reports and thesis	continuous will of administrative divisions to reflect study output by IS MS-AS RK in their administrative decisions
Project Purpose To urge IS MS-AS RK for continuous and effective seismic and GPS data collection and analysis with the improved seismological monitoring system	quantity and quality of data analysis and collected data	reports by Japanese experts	existence of IS MS-AS RK as an important organization for seismological study in Kazakhstan
Results/Outputs 1 To enable IS MS-AS RK staff to manage the improved seismological monitoring system 2 To enable IS MS-AS RK staff to collect and observe seismic and GPS data at a more advanced level 3 To enable IS MS-AS RK efficiently transmit accurate seismic information. 4 To enable IS MS-AS RK staff to make observation reports at a more developed level 5 To enable IS MS-AS RK staff to analyze and accumulate seismic and GPS data collected by the improved seismological monitoring system	working conditions of the improved seismological observation systems number of observation reports issued number of observation reports issued number of observation reports issued amount of data on seismic activities and geodynamical activities	reports by Japanese experts, annual reports and reports by IS MS-AS RK daily observations reports, reports daily observations reports, reports daily observations reports, reports seismic and GPS database	
Activities 1-1 To examine the existing monitoring and its management system. 1-2 To improve a part of the existing monitoring facilities. (strong motion observation, sensitive seismic observation, GPS observation) 1-3 To design training programs/plans/schedule for IS MS-AS RK staff to manage the improved seismological monitoring system 1-4 To train seismologists-experts to manage the improved seismological monitoring system 1-5 To train seismologists-experts to draft/complete draft of the user's manual for the improved seismological monitoring system 2-1 To train seismologists-experts to collect seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system 3-1 To examine the existing seismic data transmission manner and system. 3-2 To design training programs/plans/schedule for MS-AS RK staff to master the seismic data transmission manner with the improved facilities. 3-3 To train seismologists-experts to master the seismic data transmission manner. 4 To train seismologists-experts to process collected seismic and GPS data 5-1 To design training programs/plans/schedule for IS MS-AS RK staff to analyze and utilize collected seismic and GPS data 5-2 To train seismologists-experts to analyze and manage collected seismic and GPS data 5-3 To collect/accumulate seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system for research	Inputs JAPANESE CONTRIBUTION 1. EXPERT ASSIGNMENT SCHEME (Long-term Experts) Team leader, management of training plan and equipment 1-2experts (Short-term Experts) (1) Strong motion observation network (2) Sensitive seismic observation network (3) GPS observation network 1-2experts for each(1)(2)(3) 2. COUNTERPART TRAINING SCHEME (Counterpart Training Courses) • Strong motion observation network 1 person • Sensitive seismic observation network 2 persons • Data Processing 1 person • GPS observation and data processing 1 person (Group Training Courses) • Seismology and Earthquake Engineering (1-2 persons a year from 1999-2001) • Seminar on Seismology and Earthquake Engineering (every other year, 1 person in the year 2000 and 2002) (The number of experts/trainees will be decided according to budgetary allocation.) 3. EQUIPMENT PROVISION SCHEME • strong motion observation systems • Sensitive seismic observation systems • GPS observation systems KAZAKHSTAN CONTRIBUTION 1. PROVISION OF LAND AND FACILITIES 2. PROVISION OF EQUIPMENT 3. EXEMPTION FROM TAX AND OTHER CHARGES 4. OPERATING EXPENSES 5. ASSIGNMENT OF COUNTERPARTS (1) Project Manager (2) Strong motion observation network (3) Sensitive seismic observation network (4) GPS observation network Administrative and supporting staff will be additionally assigned by the Kazakhstan side. 6. PROVISION OF URBAN TRANSPORTATION FACILITIES 7. PRIVILEGES AND EXEMPTIONS	a. Necessary amount of local costs for provision of equipment should be allocated by the Kazakhstan side. b. Necessary amount of local costs for continuation of the project should be allocated by the Kazakhstan side. c. Counterparts should stay at IS MS-AS RK.	
			Pre-Conditions Availability of communications network for transfer of seismic and GPS data

List of the Theses and Reports

No	Title	Publication (P)/Manuscript (M)	Publisher, Journal Title	Year	No. of Pages	Author
1	Principle of Interaction in Earthquake Prediction	P	Collection of Papers, Science Academy of Kazakhstan, No. 1	2001	6	A.K. Kurskeeva A.V. Timush
2	Macro-Seismology and Earthquake Hazard	P	Geologija Kazakhstana, No. 5-6	2001	7	A. Sydykov
3	Regular and Reverse Themes for Magnetic Prospecting	P	"Gylym", Almaty	2001		E. Nusipov
4	Geological Information Technology and General Analysis of Geological and Geophysical Data	P	"Gylym", Almaty	2001		E. Nusipov
5	Micro-Zonation Using Spectral Characteristics of Soil	P	Collection of University Researches on Theory and Experiments on Building Structures, No. 5, Almaty	2001	3	T. Abakanov A.B. Ospanov S.A. Proshunina
6	Application of Aseismic Analysis Technique Relating to Typical Steel-Frame Construction Method in Japan to Engineering and Geological Conditions in Almaty	P	Collection of University Researches on Theory and Experiments on Building Structures, No. 5, Almaty	2001	8	N.V. Silacheva
7	Dynamic Analysis of Dwelling RC Buildings Subject to Strong Motion in Different Engineering and Geological Conditions	P	Individual Studies by Participants of International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Tsukua, Japan, Vol. 36	2001	12	N.V. Silacheva

8	Geophysical and Geodynamic Characteristics of Strong Seismic Hypocentral Zone at Mt. Tenno	P	Geologija Kazakhstana, No. 2	2001		V. I. Shatsilov P.N. Gorbonov A.V. Tikhomirov
9	Deformation Process of Almaty Region	P	Fizika Zemli, No. 7, Russian Science Academy, Moscow	2001	7	A.K. Kurskeeva D.A. Latynina A.V. Tikhomirov
10	Relations Between Different Geodynamic Parameters and Seismicity in Areas with High and Low Seismic Hazard	P	Individual Studies by Participants of International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Tsukuba, Japan, Vol. 36	2001	5	G. Jentzch P. Malischevsky M. Zadro C. Braitenberg K. Latynina Bojarksy T. Vebytzky A.V. Tikhomirov
11	Dynamic Analysis of Dwelling RC Buildings Subject to Strong Motion in Different Engineering and Geological Conditions	P	Journal of Geodetic Society of Japan, Vol. 47, No. 1, Japan	2001	7	N.V. Silacheva
12	Problems for Prevention of Earthquake Disasters in Kazakhstan	P	Safety of Aseismatic Buildings, No. 1, Russian Academy of Construction Engineering, Moscow	2001	2	A.K. Kurskeeva
13	Seismic Monitoring in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	A.K. Kurskeeva et.al.
14	Earthquake Prediction in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"		2	A.B. Ospanov O.M. Belosljudtsev V.V. Kazakova L.A. Kurskeeva
15	Earthquake Map in Kazakhstan for Disaster Prevention	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"		2	A.V. Timush

16	Earthquake Hazard in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	A.K. Kurskeeva A.V. Timush V.I. Shatsilov A. Sydykov
17	New Data for Tenno Tectonosphere	P	Collection of Papers, Science Academy of Kazakhstan, No. 2, 2000, pp 50 - 54	2001	2	V.I. Shatsilov P.N. Gorbunov A. Sydykov
18	Zonation Map for Kazakhstan	P	Collection of Papers, Science Academy of Kazakhstan, No. 3, 2000	2001	7	A.K. Kurskeeva A.V. Timush V.I. Shatsilov A. Sydykov
19	New Principles for General Interpretation of Geophysical Data as Part of Study on Tenno Tectnosphere	P	Collection of Papers, Science Academy of Kazakhstan, No. 5, 2000	2001	7	P.N. Gorbunov
20	Geophysical and Geodynamic Characteristics of Strong Seismic Hypocentral Zone at Mt. Tenno	P	Geologija Kazakhstanana, No. 2	2001	10	V.U. Shantsilov P.N. Gorbunov A.V. Tikhomirov
21	Geophysical Criteria for Earthquake Hazard at Tenno Tectnosphere	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	V.I. Shatsilov
22	Monitoring Under Short-Term Earthquake Prediction System in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	B.Z. Serazedinova
23	Basic Theory for Prediction of Earthquake Hazard by Variations of Crustal Fluid Regime	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	A.U. Adullaev
24	Prediction of Earthquake Hazard at Mt. Tenno Based on Observation of Deformation and Clinometer Readings	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	A.V. Tikhomirov

25	Micro-Zonation Using Spectral Characteristics of Soil Vibration	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	T. Abakanov
26	Estimation of Social and Economic Damage in Seismic Zone in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	T. Abakanov
27	Non-Linear Phenomenon of Strong Motion of Soil in Almaty	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Seismic Disaster Prevention Seminar, Almaty, "Evero"	2001	2	N.V. Silacheva
28	Earthquake Monitoring System in Kazakhstan	P	Geological and Underground Resources Survey in Kazakhstan, No. 1	2001	8	A.K. Kurskeeva R.T. Bejsenbaev
29	Seismobiomonitoring in System of Destructive Earthquake Prevention in Kazakhstan	P	Abstracts of First Kazakhstan-Japan Workshop on Destructive Earthquake Disaster Prevention	2001	2	B.Z. Serazedinova
30	Impacts of Meteorophysical Parameters on Variation of Skin Transferability of Rabbits Inhabiting Earthquake Hazard Zone	P	Abstracts of Organization of Structures in Open Systems (International Conference), Almaty	2001	2	B.Z. Serazedinova S.Kh. Adiljireeva
31	On the Use of Calibration Explosions at Former Semipalatinsk Tet Site for Compilation of Traveltime Model of Crust and Upper Mantle	P	Pure and Applied Geophysiks, Basel	2001	17	N.N. Belyashove V.I. Shatsilov et. al.
32	Modern Geodynamics and Hypocentral Zone	P	Collection of Papers, Science Academy of Kazakhstan, No. 2	2001	8	A.K. Kurskeeva A.V. Timush
33	Development of Seismology in Kazakhstan in 10 Post-Independence Years	P	Geologija Kazakhstana, No. 4 – 5	2001	8	A.K. Kurskeeva A.V. Timush

34	Symbiosis of Continental Orogenic Movement and Seismicity in Central Asia	P	Geologija Kazakhstana, No. 5 – 6	2001	6	A. V. Timush
35	Seismological Research Institute 1976 – 2001	P	“Evero”	2001	36	A.V. Timush Kh. Komiyama
36	Monitoring of Deformation Process in Almaty Region	P	Geologiya I Geofizika, No. 10	2001	8	A.V. Tikhomirov A.L. Siminov I.D. Piljuk M.P. Bakulina

Yc

Edy O

	NAME OF MACHINERY/EQUIPMENT	SPECIFICATIONS	QUANTITY
STRONG MOTION OBSERVATION NETWORK			
1	Strong Motion Seismograph	KINEMATRICS, Altus Etna PCMCIA TYPE 2, (more than) Card 40 Mbyte	15 Sets
	Support Software	Quicklook for windows Format converter	4 Sets
	Parts & Tools for Repair of Strong Motion Seismograph		1 Sets
2	Software for analysis	KINEMATRICS SMA KINEMATRICS PSD	1 Sets 1 Sets
3	Notebook Computer	IBM compatible Windows 98 PCMCIA Windows 98	4 Sets
4	Desktop Computer	IBM compatible PCMCIA(option)	1 Sets
5	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc.	1 Sets
SEISMIC OBSERVATION NETWORK			
1	High-Sensitivity Seismometer	Short-period(T-1 Sec) velocitometer 3 components A/D Converter with GPS clock timing	5 Sets
	Personal Computer	newest model	5 Sets
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software	5 Sets
	UPS		5 Sets
	Batteries	12 V	5 Sets
2	Broadband Seismometer	CMG-3T A/D Converter with GPS clock timing	1 Sets
	Personal Computer	newest model	1 Sets
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software	1 Sets
	UPS		1 Sets
	Batteries	12 V	1 Sets
3	Personal Computer(for analysis in Almaty center)	newest model	
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software(wave form analysis software)	1 Sets
4	Solar battery for stations		1 or 2 Sets
GPS OBSERVATION NETWORK			
1	GPS receiver	dual band. geodetic receiver with antenna, battery, battery charger antenna cable, attachment, memory card	4 Sets
2	GPS Data Processing Software	Bernese	1 Sets
3	Personal Computer	Engineering Work Station with UNIX Operation System	2 Sets
4	Laser Printer	appropriate device driver	1 Sets
5	Notebook Computer	FD, HD, WindowsOS	4 Sets

HAND CARRY EQUIPMENT

	NAME OF MACHINERY&EQUIPMENT	QUANTITY
1	DELL Power Edge(S/N FV2531S)	1 Sets
2	CD-R drive (MELCO)CDRW-8432	1 Sets
3	Printer OKI Microline900PSIILT	1 Sets
4	Software Date acquisition program & Date processing program	1 Sets
5	Notebook Computer SONY PCG-GR7F	1 Sets
6	Batteries pack SONY PCGA-BP2E	1 Sets
7	Vaio GPS SONY PCQA-GPS3VH	1 Sets
8	Soft MATLAB ver 6.1	1 Sets
9	printer EPSON LP-1200AC100v	1 Sets
10	USB cable EPSON USBCB1	1 Sets
11	FREQUPS-A1,0kVA Mitsubishi Denki	1 Sets
12	CD-R drive media 10sheets/sets	1 Sets
13	HUB 8 port	1 Sets
14	Global positioning system(Book)	1 Vol.
15	GPS satellite surveying(Book)	1 Vol.
16	GPS for geodesy (Book)	1 Vol.
17	Colour scanner (AO)	1 set
18	PC projector	1 set
19	Visualizer	
20	Others	1 set

評価グリッド・調査結果表

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果
実績	最終目標達成度 (アルマトイ市の地震防災能力が地震観測、災害対策の面で向上する。)	(耐震建築物) 耐震基準 防災・緊急援助体制 地震情報の件数・伝達速度 地震観測の世界レベルからの差 縮小	消防・治安関係資料 建築関係資料 行政関係者へのレビュー	長期派遣/短期派遣 専門家聞き取り C/P聞き取り	上位目標と最終目標が達成される条件は、このプロジェクトにより整いつつある。理由は次のとおり。 1) 現地で作られた強震観測記録に基づいて、アルマトイ市の地震危険度マイクロゾーンマップを改定する為の、カウンターパート機関の条件と設備がプロジェクトの実施により整えられた。カウンターパート機関が持つGIS技術と合わせて、これらは、都市計画、建築基準、既存建物の診断を通してアルマトイ市の地震災害軽減に貢献すると思われる。 2) 供与機材により得られたデジタルデータ及びプロジェクト中に移転された知識と技術に基づく初期解析の結果は、カウンターパート機関の地震工学、地質学、測地学における先進的な研究を促進すると思われる。もし、中央アジアの国境機関のデータや情報の共有と公共サービスの為の普及活動がカウンターパート機関によって適切に行われれば、これらの研究はアルマトイ市のみならず、カザフスタン共和国や中央アジアの地震災害軽減に貢献するであろう。
	上位目標達成度 (地震研究所が自立的に地震観測、災害対策の先進的研究ができる。)	地震研究所作成論文・報告書 (数・質)	論文・報告書リスト	.	
	プロジェクト目標達成度 (地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる。)	データ分析、収集記録の数・質 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	専門家の報告書	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	強震観測分野においては同研究所の技術・研究職員は、プロジェクトの供与機材の維持・管理に必要な知識・技術及びそれにより得られるデジタルデータの先進的な解析技術を獲得した。従って、デジタル式地震計による強震観測技術の移転は定着した。加えて、カウンターパート機関の研究職員は供与された機材により得られたデジタルデータを使った研究を始め、その結果は、上位目標の達成に寄与するものと期待される。高感度観測分野においては、デジタル地震観測は完全に軌道に乗っている。同研究所はまた観測網の運営に必要なノウハウを獲得している。同研究所による観測網のこれまでの運営状況をみる限り、供与した機材の数量や仕様が不足なく計画され、適当であったことを示している。またGPS観測分野においても、職員は野外観測、データ解析、地殻変動解析の技術を獲得した。 従って2003年2月末の本プロジェクト終了時点で、全三分野においてプロジェクト目標は充分達成される見込みである。
	成果の達成度 1. 地震研究所職員(観測所職員)が更新された観測設備を運営管理できるようになる	観測設備の稼働状況 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	専門家の報告書、地震研究所の年報、報告書	.	(強震観測) 強震観測分野担当の地震研究所スタッフは、供与機材を使用する技術・知識・経験を既に習得し、現在は先進的研究のために得られたデジタルデータを運用することができる。以前用いられていた感光フィルムによる記録システムと比較して、デジタル式記録システムにより、強震記録の分解能力と精度は格段に向上した。それらは日本で得られた記録と同レベルにある。アルマトイ市内の観測点からの人力によるデジタルデータの収集は、通常は月に1~2回組織的に実施されている。有感地震の場合は、担当者が即時にデータの収集を開始する。技術スタッフは記録システムの故障箇所を修理することができる。担当研究職員は収集されたデジタルデータと、そのソフトウェアを使って先進的な方法で初期解析を行うことができる。それらの解析の中には、アナログ式記録方式では困難であった広帯域スペクトルやフーリエスペクトルが含まれる。残された唯一の問題は、観測点でのデジタルデータ収集の効率向上である。強震計に搭載されたGPS時計のアンテナが、盗難など保安上の問題から観測点に未だ常設設置されていないため、自動的な時刻較正が使えず、月に数十秒の狂いが生じる。このエラーを避けるために、観測担当者は各観測点でその都度アンテナを強震計に接続し時刻較正をしなければならない。これに時間がかかり、観測の効率にとっての障害になっている。
	2. 地震研究所職員がより先進的なレベルでの観測データ収集、観測が行えるようになる	観測報告の発行状況 米国の大学との研究データ交流 中国、GIS諸国との観測データ相互交換 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	観測日報、報告	.	(高感度地震観測) 高感度地震観測機材の設置により、アルマトイ周辺のみならず遠くで起きた地震に関して、同研究所の観測能力は顕著に改善された。地震検知能力が改善された上、デジタルの地震波形が得られるようになったため、地震波の種の識別、到達時間、振幅の読みとり精度が向上した。さらに、電子計算機を用いた震源計算プログラムが使えるようになったため、データ処理能力が改善され、震源の決定精度が向上した。地震の発震機構を解明することは、アルマトイ周辺の地殻の構造(テクトニクス)を知る上で不可欠であるが、プログラムの習得が進んでいる。しかし現実の問題として、発震機構を決めるには、すべての方位にまんべんなく分布した観測点の読みとりが必要であり、アルマトイ周辺の現在の活動レベルでは、発震機構が決まるほどの規模を持つ地震の発生が少なく、効果が現れるまでにしばらく時間が必要である。また隣国との観測データの交換も今後いっそう重要となる。一つの観測点の広帯域地震計の記録から地震の震源過程や発震機構、その他の地震に関するパラメータを求める方法が外国の主な地震に適用することができるようになり、研究成果として発表できるようになった。このことは、研究所が広帯域地震計の記録を色々な研究に用いる能力を持つようになったことを示している。
3. 観測所から地震研究所に地震に関する情報が正確、効率的に伝達される。	地震情報の発信状況、伝達速度 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	観測日報、報告	.	(GPS観測) 野外観測について地震研究所職員は独自にGPS野外観測を実施できる。現在、GPS受信機の操作、データの取得は自立的に行える。既にアルマトイ周辺に地域の観測網を設置して観測を行う計画が作成されている。観測計画立案についての経験は不足しているが、キルギスタンとの共同観測で得た観測手順を用いて観測を行うことが可能である。 また同研究所職員は、GAMITソフトウェアを用いたGPSデータ解析が基本的には行えるようになった。Berneseソフトウェアによる解析のためのトレーニングはまだ定了していないが、研究所職員はマニュアルによる学習で将来的には解析が行えるようになることが期待される。問題点としては、これら解析ソフトが動作するOSであるUNIX(LINUX)が今回初めて導入されたために、その操作に職員が慣れないことである。今後、試験データの解析を繰り返すことにより、OSに習熟することが望まれる。今回の導入時にはOSの不具合もあったため、第1回目の専門家派遣時には解析ソフトが正しく動作せず、解析の指率が十分行えなかった。OSの適合度は可能ならば供与前に確認する手順があることが望ましい。 GPS観測結果から地殻変動を解析するためには、繰り返し観測の結果が必要であるが、本プロジェクト期間内には独自のデータをそろえることは困難であろう。しかし、地震研究所ではキルギスタンとの共同観測によって得られたデータを用いて地殻変動研究を実施する能力がある。解析の技術を獲得したばかりであるため、まだ同じデータを独自に解析することは行っていないが、これまでキルギスタンから提供された観測結果のデータを用いた変動図、歪み図等の作成を行っている実績がある。 従って、解析に習熟すれば、今後は独自の観測に基づく地域的に詳細な地殻変動解析が行えると期待できる。従って2003年2月末の本プロジェクト終了時点で、全三分野において当初計画の成果は充分達成される見込みである。	
4. 地震研究所職員がより先進的なレベルの観測報告を行えるようになる。	観測報告の発行状況 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	観測日報、報告	.		
5. 地震研究所職員が更新された地震観測設備により得られたデータを管理分析できるようになる	地震活動、地殻変動データ蓄積状況 (各分野における必要な情報/データは質問状参照)	データベース	.		

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果
	投入の実績	1. 日本側の投入 1-1 機械供与 (金額、内容) 1-2 長期専門家派遣 1-3 短期専門家派遣 1-4 日本研修受け入れ 1-5 運営経費 2. カザフスタン側投入 2-1 C/P 配属 2-2 その他職員	プロジェクト報告書 専門家聞き取り C/P聞き取り	長期派遣/短期派遣 専門家聞き取り C/P聞き取り	(1) 日本側の投入実績 日本側 (JICA) の投入は専門家派遣、機材供与、研修員受入からなる。 ・専門家派遣は2人の長期専門家と延べ9人の短期専門家を派遣した。 ・ワークショップ開催のための専門家派遣は延べ6人である。 ・機材は別添資料「供与機材リスト」とおり、日本側は強震・高感度・GPS観測の全分野で供与した。その総額は117百万円になる。これに現地業務費での購入機材が加わる。 ・研修員受入は延べ9人である。 (2) カザフスタン側の投入実績 一方カザフスタン側投入は次のとおり。 ・地震研究所は供与機材による地震観測データの信頼性をあげるために、アルマティ地域の地震観測所のデータを取り寄せた。 ・同研究所は地域ネットワークでGPS計測を行う際、必要設備をNS DIVTRANからリースにより調達した。 ・プロジェクト期間中の費用負担は紙、ガソリン、機器運搬費、日本人専門家の送迎等、総額約1,200,000テンゲ。

評価グリッド・調査結果表

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果
実施プロセス	活動の進捗状況	活動は計画通りにできたか？ 活動を促進あるいは阻害した要因は何か？	専門家聞き取り C/P聞き取り プロジェクト報告書 地震研究所年報	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	強震観測、高感度地震観測、GPS観測とも、現存観測設備・体制の調査、観測設備の一部更新、新設備使用・維持管理の研修実施、新設備による地震データの送付・管理分析の研修等を行った。
	モニタリングの実施状況	・進捗管理会議の頻度 ・進捗管理会議の結果の活用 ・研修を受けた職員の辞職等			現地では、進捗管理会議が機材据付や短期専門家の業務終了、あるいは研修員の帰国後等に開かれた。これに加え、少なくとも週1回、プロジェクト管理会議を開き、プロジェクト運営、今後の展開に関する議論、諸問題への対応等について協議を行っている。これらの会議の結果にもとづき、所長より、担当カウンターパートに適切な指示が迅速に行われる。一方、日本においても国内支援委員会がこれまでに4回開催され、進捗状況確認、機材調達、研修等について討議した。
	専門家とC/Pとの関係	・コミュニケーションの状況 ・共同作業による問題解決 ・各活動分野での活動状況		長期派遣専門家聞き取り C/P聞き取り	カウンターパートと長期・短期専門家のコミュニケーションは十分に円滑である。長期専門家はカウンターパートからの要望や意見に常に速やかに対応しており、短期専門家は派遣期間終了後も引き続き、カウンターパートからの質問や依頼に対応している。
	受益者の事業への係わり	・研究スタッフの意識の変化		長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	技術担当カウンターパートの意識は余り変わっていないが、総括C/Pの所長の意識は大きく変わり、アルマティの地震防災等について市や州当局者と議論を開始した。
	国立地震研究内のオーナーシップ	・C/P配置の適性度 ・研究所の予算推移 ・研究所幹部の参加の度合い			能力、人数に関して適切なカウンターパートの配置が行われたといえよう。同研究所は定期的に逼迫した財政で運営されているため、本プロジェクトへの予算配分もその影響を受けているが、本プロジェクトにおいて真に必要な支出には積極的に対応した。さらに所長等、研究所幹部は本プロジェクトの方針決定に参加し、若手研究者への助言を行った。

評価グリッド・調査結果表

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果	
妥当性	ターゲットグループ「国立地震研究所の研究員」は適正か。(対象・規模)	・カザフスタンにおける国立地震研究所の位置付け ・他の地震研究所の有無	事前調査報告書	資料レビュー	同研究所はカザフスタンにおける地震観測に関する唯一の研究所であるので、ターゲットグループの選択は適正であった。	
	プロジェクト目標は、ターゲットグループのニーズに合致しているか。	・研究所のニーズ ・地震防災の観測技術の今後の重要性	専門家聞き取り C/P聞き取り プロジェクト報告書 地震研究所年報	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	同研究所は旧来の設備から脱却し、世界のレベルに近づくことが悲願であった。本プロジェクトはその研究所の意向を踏まえ、観測設備の刷新・データ蓄積・維持管理・解析技術習得等を狙いとした。	
	アルマティ市の地震防災能力向上はカザフスタンの国家開発計画に合致しているか。	・カザフスタンの国家開発計画	.	.	資料レビュー	2002年議会で承認された「カ」国国家防災計画においても、地震防災の重要性が謳われており、特に最大都市であるアルマティ市の地震防災能力の向上が課題となっている。近年、オイル・ガスサイトでの誘発性地震の脅威も指摘されるようになり、地震モニタリング技術の重要性は今後一層高まりつつある。
	プロジェクト目標、上位目標の達成により最終目標「アルマティ市の地震防災能力が地震観測災害の点で向上する」が実現するか。	・行政における地震研究所の研究成果の反映度	.	.	専門家聞き取り C/P聞き取り	現在毎週木曜日に地震予知委員会が開かれている。そのメンバーは地下核実験探査国際データセンター、ロシアの在アルマティ地震観測所、非常事態庁等である。ここで当研究所のデータを用いて、直近1週間の地震データのレビューを行っている。
	日本の援助政策・国別事業計画としての一環としての事業であるか。	・本プロジェクト開始後、プロジェクトの方向に影響を与える日本の方針変更はあったのか	対カザフスタン 国別援助方針	.	資料レビュー	カザフスタンに対する日本の援助重点分野は市場経済化のための制度整備、運輸インフラ等整備、環境と健康への配慮の三つである。地震防災に関する援助は重点分野ではない。
	ターゲットグループ以外への波及性はあるか	・国立地震研究所以外への波及性	専門家聞き取り C/P聞き取り プロジェクト報告書 地震研究所年報	専門家聞き取り C/P聞き取り	.	本プロジェクトは次の機関に波及効果がある。 1) 現在毎週木曜日に地震予知委員会が開かれている。そのメンバーは地下核実験探査国際データセンター(International Data Center of CTBTO)、ロシアの在アルマティ地震観測所、非常事態庁等である。ここで当研究所のデータを用いて、直近1週間の地震データのレビューを行っている。 2) 現在、カザフスタンには200以上の石油生産基地がある。この内、40の基地で当研究所が地震観測のデータ収集、解析を行うことを経済省は認めた。 3) 地震工学研究所(KazNISSA: Kazakh Research & Design Institute for Earthquake Engineering & Architecture)が当研究所のデータに関心をもっている。 4) 地下核実験探査国際データセンターカザフ支所と当研究所はデータ交換の協定を結んでいる。
	日本の技術の優位性はあるか	・日本とカザフスタンの技術の比較	.	.	.	アルマティ市の地震モニタリングシステムは機材・技術とも古い。強震観測、高感度地震観測、GPS観測ともカザフスタンに対する日本の技術の優位性は歴然としている。

評価グリッド・調査結果表

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果
有効性	プロジェクト目標の達成度合いは期待された効果であったか？	<ul style="list-style-type: none"> ・強震観測の達成度合い ・高感度地震観測度合い ・GPS観測度合い 	・	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	<p>供与機材の利用状況の視察やカウンターパート、関係機関とのインタビューを通じて、強震観測分野、高感度地震観測、GPS観測とも、同研究所の技術・研究職員は地震データの収集・分析、プロジェクトの供与機材の維持・管理に必要な知識・技術及びそれにより得られるデジタルデータの先進的な解析技術を習得したことが分かった。従って、「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」というプロジェクト目標の達成度合いは当初期待されたレベルであった。</p>
	上記のプロジェクト目標達成度合いはプロジェクトの「成果」によってもたらされたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・国立地震研究所職員が先進的観測技術により、地震データの収集・分析を行えるようになったのは、本プロジェクト実施の結果か。 	・	・	<p>同研究所職員が先進的観測技術により、地震データの収集・分析を行えるようになったのは、本プロジェクトにより供与した観測機材とその機材によるデータ収集・解析の研修実施の結果である。</p>
	プロジェクトの成果以外に目標達成に影響を与えた要因は何か。	<ul style="list-style-type: none"> ・促進要因 ・阻害要因 	・	長期派遣専門家への質問状	<p>促進要因は幹部C/Pの積極的対応と若手スタッフの地震波解析への強い関心。阻害要因は逼迫財政、低資金に加え、観測と研究の分離によって双方がお互いに関心が不足すること。この関心不足は2002年4月のScientific Meeting で指摘された。</p>
効率性	投入された資源量に見合った成果が達成されているか。	<ul style="list-style-type: none"> ・投入は成果を上げるために十分活用されたか。(各供与資機材の稼働率) ・投入はタイミングよく実施されたか。 ・投入の規模や質は適切か。 ・外部条件の影響はあるか。(カザフスタンC/Pの定着度、維持管理費用の提供等) ・前提条件の影響はあるか。(通信回線の利用) 	専門家聞き取り C/P聞き取り プロジェクト報告書 地震研究所の年報	現場踏査 長期派遣専門家への質問状 短期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	<p>本プロジェクトにより、アルマティ地域の既存観測所の強震観測、高感度観測の設備が更新され、新たにGPS観測機材が整備された。本プロジェクトが対象としたアルマティ地域への供与機材の数量ばかりでなく、供与機材の品目や仕様、投入のタイミングいずれも適切であったため、現在ほぼすべての機材が定常稼働している。加えて、機材の運用が職員の転職、維持管理予算の不足、データ収集の環境条件変化等の影響を受けることはおきていない。しかしながら、供与機材の維持管理、データの収集・解析に必要な研究員を日本での研修に派遣する過程における人選については、すべてが適切であったとは言えない。</p>
インパクト	最終目標の達成度合いは期待されたものであったか。	最終目標の達成見込み	・	長期派遣/短期派遣専門家聞き取り C/P聞き取り	<p>本プロジェクトにより</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 精緻な地震時震度想定マップ作成Micro Zoningを行えるようになった。これを将来、都市計画の見直しに用いれば、地震被害を軽減することができる。従って今後の地震防災行政能力向上に資する。 2) 供与機材によるデータを今後、震源メカニズム研究という先進的研究に用いることができる。 3) 観測データのデジタル化により、周辺国との、ひいては国際的に観測データの交換を行えるようになった。このデータ増加は今後の地震観測、災害対策の先進的研究に多いに役に立つ。 <p>従って、上位目標と最終目標を将来実現する体制は本プロジェクトにより、整いつつある。</p>
	上位目標の達成度合いは期待されたものであったか。	上位目標の達成見込み	・	・	

評価グリッド・調査結果表

評価項目	調査項目	必要な情報/データ	情報源	調査方法	調査結果
インパクト	本プロジェクトは外部（行政・建築・消防等）に何らかのプラスあるいはマイナスの影響はあるか。政策、法整備、制度、技術度変革等への影響はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> 耐震基準 防災/緊急援助体制 消防基準 耐震家屋/ビル建設増加 家屋/ビル建設費用増加 	.	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	<p>本プロジェクト実施により、記録された強震記録に基づくアルマティ市の地震危険度マイクロゾーンネーションマップの改定とアルマティ市周辺の地震活動、地殻活動の情報をモニタリングする為の条件と設備が同研究所に整備された。これらは今後、都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断や緊急対応計画等を通じてアルマティ市の地震災害軽減に貢献するであろう。</p> <p>この都市計画、建築基準の改定、既存建物の診断は住宅政策の制度整備の為の政府による介入の一部である。これらがソ連崩壊後生まれ今日急速に成長している国内住宅市場への耐震性建物・住居の供給を保証し、ひいては「カ」国における市場形成に貢献することが期待される。</p> <p>また、国家経済の中心であるアルマティ市の地震災害軽減能力の向上は、その住民の地震災害に対する安全を保証し、ひいては共和国の税収の大部分を占めるアルマティ市の税収を守り、さらには諸外国経済人の懸念と投資の手控えを払拭する効果も期待できる。</p>
	これらのインパクトを促進・阻害した要因は何か。	<ul style="list-style-type: none"> 行政部門における地震研究所の研究 	.	.	促進要因は40才代研究員の地震波解析への強い関心と地震工学者アバカノフ氏の雇用。阻害要因は英語能力のある若手研究員の新規雇用難。
自立発展性	プロジェクト目標・上位目標・最終目標は、援助終了後も持続するか。	<ul style="list-style-type: none"> 国立地震研究所は、本プロジェクト終了後、地震データの収集・分析が可能か 	.	長期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状	<p>強震観測、高感度観測、GPS観測とも供与機材の運用、維持管理、データの収集に関する技術はカウンターパートに定着した。同研究所は、本プロジェクト終了後も現有の先進的設備により、地震データの収集を継続的に行える。一方、それらのデータを用いた先進的研究に関しては、最新の方法論に関する知識が不足しており、今後の発展については国際的な学会誌やインターネットなどを通じての情報収集能力の向上が必要である。</p>
	上記の活動を円滑に実施する組織能力はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> 財政収支の見込み C/Pの定着度 将来計画 	.	.	<p>財政状況については、ヌンポフ所長が優れた経営手腕を有していること、政府が同研究所への予算増額を検討していること等から、今後改善される可能性があると考えられる。なお、約40の石油・ガス探掘現場で同研究所が地震観測のデータ収集、解析を行う等の新ビジネスも現在実現に向かっていている。</p>
	技術移転の努力をした技術は定着したか。	<ul style="list-style-type: none"> 強震観測 高感度地震観測 GPS観測 	.	<ul style="list-style-type: none"> 長期派遣専門家への質問状 短期派遣専門家への質問状 C/Pへの質問状 	<p>強震観測、高感度地震観測、GPS観測の分野ともC/Pへの技術移転は定着し、技術的自立は可能である。</p>
	自立発展の促進または阻害要因は何か。		.	聞き取り	<p>促進要因は当研究員が優れた計算能力、新機械への対応力を有していること、阻害要因は英語能力不足と資金不足。</p>

4. 当初のPDM

当初PDM

PROJECT TITLE:Mini-Project-Type Technical Cooperation for Continuation and Improvement of the Seismological Monitoring System for Earthquake Preparedness and Risk Assessment in the Region of Almaty City in the Republic of Kazakhstan
 PERIOD OF COOPERATION:from March 1st, 2000 to February 28th, 2003
 PROJECT SITE:the Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education , the Republic of Kazakhstan
 TARGET GROUP:staff of the Institute of Seismology, Ministry of Science and Higher Education , the Republic of Kazakhstan

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<u>Developing Ultimate Goal</u> To develop administrative capability in seismological observation and earthquake preparedness for Almaty City	number of buildings of earthquake resistant design, earthquake resistance standards, systems for prevention of earthquakes and earthquake relief activities, quantity and speed of seismic information	interviews with administrative divisions, papers concerning rescue, social safety and construction	
<u>Developing Goal</u> To urge IS MS-AS RK for voluntary research for earthquake preparedness and risk assessment	quantity and quality of thesis and reports written by IS MS-AS RK staff	lists of reports and thesis	continuous will of administrative divisions to reflect study output by IS MS-AS RK in their administrative decisions
<u>Project Purpose</u> To urge IS MS-AS RK for continuous and effective seismic and GPS data collection and analysis with the improved seismological monitoring system	quantity and quality of data analysis and collected data	reports by Japanese experts	existence of IS MS-AS RK as an important organization for seismological study in Kazakhstan
<u>Results/Outputs</u> 1 To enable IS MS-AS RK staff to manage the improved seismological monitoring system 2 To enable IS MS-AS RK staff to collect and observe seismic and GPS data at a more advanced level 3 To enable IS MS-AS RK to make observation reports at a more developed level 4 To enable IS MS-AS RK staff to analyze and accumulate seismic and GPS data collected by the improved seismological monitoring system	working conditions of the improved seismological observation systems number of observation reports issued number of observation reports issued amount of data on seismic activities and geodynamical activities	reports by Japanese experts, annual reports and reports by IS MS-AS RK daily observations reports, reports daily observations reports, reports seismic and GPS database	
<u>Activities</u> 1-1 To improve the seismological monitoring network (strong motion observation, seismic observation, GPS observation) 1-2 To design training programs/plans/schedule for IS MS-AS RK staff to manage the improved seismological monitoring system 1-3 To train seismologists-experts to manage the improved seismological monitoring system 1-4 To train seismologists-experts to draft/complete draft of the user's manual for the improved seismological monitoring system 2 To train seismologists-experts to collect seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system 3 To train seismologists-experts to process collected seismic and GPS data 4-1 To design training programs/plans/schedule for IS MS-AS RK staff to analyze and utilize collected seismic and GPS data 4-2 To train seismologists-experts to analyze and manage collected seismic and GPS data 4-3 To collect/accumulate seismic and GPS data by/with the improved seismological monitoring system for research	<u>Input</u> JAPANESE CONTRIBUTION 1.EXPERT ASSIGNMENT SCHEME (Long-term Experts) Team leader, management of training plan and equipment (Short-term Experts) (1) Strong motion observation network (2) Seismic observation network (3) GPS observation network 2.COUNTERPART TRAINING SCHEME (Counterpart Training Courses) • Strong motion observation network • Seismic observation network • Data Processing • GPS observation and data processing (Group Training Courses) • Seismology and Earthquake Engineering • Seminar on Seismology and Earthquake Engineering (The number of experts/trainees will be decided according to budgetary allocation.) 3.EQUIPMENT PROVISION SCHEME • strong motion observation systems • seismic observation systems • GPS observation systems KAZAKHSTAN CONTRIBUTION 1. PROVISION OF LAND AND FACILITIES 2. PROVISION OF EQUIPMENT 3. EXEMPTION FROM TAX AND OTHER CHARGES 4. OPERATING EXPENSES 5. ASSIGNMENT OF COUNTERPARTS (1) Project Manager (2) Strong motion observation network (3) Seismic observation network (4) GPS observation network Administrative and supporting staff will be additionally assigned by the Kazakhstan side. 6. PROVISION OF URBAN TRANSPORTATION FACILITIES 7. PRIVILEGES AND EXEMPTIONS	a. Necessary amount of local costs for provision of equipment should be allocated by the Kazakhstan side. b. Necessary amount of local costs for continuation of the project should be allocated by the Kazakhstan side. c. Counterparts should stay at IS MS-AS RK.	<u>Pre-Conditions</u> Availability of communications net-work for transfer of seismic and GPS data

5. 供与機材リスト

	NAME OF MACHINERY/EQUIPMENT	SPECIFICATIONS	QUANTITY
STRONG MOTION OBSERVATION NETWORK			
1	Strong Motion Seismograph	KINEMATRICS, Altus Etna PCMCIA TYPE 2, (more than) Card 40 Mbyte	15 Sets
	Support Software	Quicklook for windows Format converter	4 Sets
	Parts & Tools for Repair of Strong Motion Seismograph		1 Sets
2	Software for analysis	KINEMATRICS SMA KINEMATRICS PSD	1 Sets 1 Sets
3	Notebook Computer	IBM compatible Windows 98 PCMCIA Windows 98	4 Sets
4	Desktop Computer	IBM compatible PCMCIA(option)	1 Sets
5	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc.	1 Sets
SEISMIC OBSERVATION NETWORK			
1	High-Sensitivity Seismometer	Short-period(T=1 Sec) velocimeter 3 components A/D Converter with GPS clock timing	5 Sets
	Personal Computer	newest model	5 Sets
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software	5 Sets
	UPS		5 Sets
	Batteries	12 V	5 Sets
2	Broadband Seismometer	CMG-3T A/D Converter with GPS clock timing	1 Sets
	Personal Computer	newest model	1 Sets
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software	1 Sets
	UPS		1 Sets
	Batteries	12 V	1 Sets
3	Personal Computer(for analysis in Almaty center)	newest model	
	peripheral devices for PC	printer, CD-ROM writer etc. external storage driver software(waveform analysis software)	1 Sets
4	Solar battery for stations		1 or 2 Sets
GPS OBSERVATION NETWORK			
1	GPS receiver	dual band, geodetic receiver with antenna, battery, battery charger antenna cable, attachment, memory card	4 Sets
2	GPS Data Processing Software	Bernese	1 Sets
3	Personal Computer	Engineering Work Station with UNIX Operation System	2 Sets
4	Laser Printer	appropriate device driver	1 Sets
5	Notebook Computer	FD, HD, WindowsOS	4 Sets

HAND CARRY EQUIPMENT

	NAME OF MACHINERY&EQUIPMENT	QUANTITY
1	DELL Power Edge(S/N FV2531S)	1 Sets
2	CD-R drive (MELCO)CDRW-8432	1 Sets
3	Printer OKI Microline900PSIILT	1 Sets
4	Software Date acquisition program & Date processing program	1 Sets
5	Notebook Computer SONY PCG-GR7F	1 Sets
6	Batteries pack SONY PCGA-BP2E	1 Sets
7	Vaio GPS SONY PCQA-GPS3VH	1 Sets
8	Soft MATLAB ver 6.1	1 Sets
9	printer EPSON LP-1200AC100v	1 Sets
10	USB cable EPSON USBCB1	1 Sets
11	FREQUPS-A1,0kVA Mitsubishi Denki	1 Sets
12	CD-R drive media 10sheets/sets	1 Sets
13	HUB 8 port	1 Sets
14	Global positioning system(Book)	1 Vol.
15	GPS satellite surveying(Book)	1 Vol.
16	GPS for geodesy (Book)	1 Vol.
17	Colour scanner (AO)	1 set
18	PC projector	1 set
19	Visualizer	
20	Others	1 set

6. 論文リスト

カザフスタン地震研究所 所員による学術著作リスト
2001年

No.	題名	印刷物・原稿	出版社、掲載誌名	年	ページ数	著者
1	地震予知における相互作用原則	印	カザフ共和国科学アカデミー論文集No.1	2001	6	A. K. Kurskeev A. V. Timush
2	マクロ地震学と地震危険度	印	Geologija Kazakhstana, No. 5-6	2001	7	A. Sydykov
3	磁気探査の正・逆課題	印	"Gylym", Almaty	2001		E. Nusipov
4	地質情報技術と地質・地球物理学的データの総合分析	印	"Gylym", Almaty	2001		E. Nusipov
5	土壌のスペクトル特徴を利用したマイクロンネーション	印	建築構造理論・実験的研究 大学論文集、5号、 Almaty	2001	3	T. Abakanov A. B. Ospanov S. A. Proshunina
6	日本の典型的骨組工法建築の耐震分析法のアルマトイの工学地質学的条件における活用	印	建築構造理論・実験的研究 大学論文集、5号、Almaty	2001	8	N. V. Silacheva
7	Dynamic Analysis of Dwelling RC Buildings Subjected to strong motion in different engineering and geological conditions	印	Individual studies by participants at the International institute of seismology and earthquake engineering, Tsukuba, Japan. Vol. 36	2001	12	N. V. Silacheva
8	天王山強震震源地帯の地球物理学・地球力学的特徴	印	Geologija Kazakhstana, No. 2	2001		V. I. Shatsilov P. N. Gorbunov A. V. Tikhomirov
9	アルマアタ・ポリゴンの変形プロセス	印	Fizika Zemli, No. 7 ロシア科学アカデミー、 Moscow	2001	7	A. K. Kurskeeva D. A. Latynina A. V. Tikhomirov
10	Relations between Different Geodynamic Parameters and Seismicity in areas of high and Low seismic Hazards	印	Individual studies by participants at the International institute of seismology and earthquake engineering, Tsukuba, Japan. Vol. 36	2001	5	G. Jentzsch P. Malischevsky M. Zadro C. Braitenberg K. Latynina Bojarsky T. Verbytzky A. V. Tikhomirov
11	各種工学地質学的条件下での強震における鉄筋コンクリート住宅の力学的分析	印	Journal of the Godetic Society of Japan. Vol. 47, No. 1, Japan	2001	7	N. V. Silacheva
12	カザフスタンの地震防災問題	印	耐震建築 建物の安全 Moscow、ロシア建築建設学アカデミー、No. 1	2001	2	A. K. Kurskeev
13	カザフスタンにおける地震モニタリング	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	A. K. Kurskeev et al.
14	カザフスタンの地震予知	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ	2001	2	A. B. Ospanov G. M. Belosljudtse v V. V. Kazakov I. A. Yurakova
15	カザフスタン防災用地震発生地帯地図	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	A. V. Timush
16	カザフスタンにおける地震危険度	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	A. K. Kurskeev A. V. Timush V. I. Shatsilov A. Sydykov
17	天王テクトノスフェアの新データ	印	カザフ共和国科学アカデミー論文集No. 2, 2000, 50-54p	2001	5	V. I. Shatsilov P. N. Gorbunov A. Sydykov

カザフスタン地震研究所 所員による学術著作リスト
2001年

18	カザフスタン ソナーション地図 (英語)	印	カザフ共和国科学アカデミー論文集No. 3, 2000	2001	7	A. K. Kurskeev A. V. Timush V. I. Shatsilov A. Sydykov
19	天王テクトノスフェア研究における地球物理学データ総合解釈の新原則	印	カザフ共和国科学アカデミー論文集No. 5, 2000	2001	7	P. N. Gorbunov
20	天王山強震震源地帯の地球物理学・地球力学的	印	Geologija Kazakhstana, No. 2	2001	10	V. U. Shantsilov P. N. Gorbunov A. V. Tikhomirov
21	天王テクトノスフェア地震危険度の地球物理学的基準	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	V. I. Shatsilov
22	カザフスタン短期地震予測システムにおけるモニタリング	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	B. Z. Serazedinova
23	地殻流動体レジームのバリエーション別地震危険度予測の基礎理論	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	A. U. Adullaev
24	変形観測、傾斜計観測による北天王山地震危険度予測	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	A. V. Tikhomirov
25	土壌振動のスペクトラル特徴によるマイクロソナーション	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	T. Abakanov
26	カザフスタン地震地域における社会・経済的被害予想	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	T. Abakanov
27	アルマトイ市の土壌強震における非線形現象	印	第一回カザフ・日本地震防災セミナーレジュメ Almaty, "Evero"	2001	2	N. V. Silacheva
28	カザフスタンの地震モニタリングシステム	印	カザフスタン地質学・地下資源調査 No. 1	2001	8	A. K. Kurskeev R. T. Bejzenbaev
29	Seismobiomonitoring in a Sistem of Destructive earthquake Pretention in Kazakhstan	印	Abstracts of the First kazakhstan-Japan Workshop on Destructive Earthquake Disaster Prevention	2001	2	B. Z. Serazedinova
30	地震危険地帯に生息するウサギの皮膚伝達性のバリエーションに気象物理学的パラメーターが及ぼす影響	印	Organization of structures in open systems (国際会議) レジュメ、Almaty	2001	2	B. Z. Serazedinova S. Kh. Adiljireeva
31	On the use off calibration explosions at the former semipalatinsk tet Site for compiling a traveltime model of the crust and upper mantle	印	Pure and Applied geophysiks, basel	2001	17	N. N. Belyashove V. I. Shatsilov et al.
32	現代の地球力学と震源地帯	印	カザフ共和国科学アカデミー論文集No. 2	2001	8	A. K. Kurskeev L. A. Kurskeeva
33	独立後 10 年のカザフスタン地震学の発展	印	Geologija Kazakhstana, No. 4-5	2001	8	A. K. Kurskeev A. V. Timush
34	中央アジアにおける大陸造山運動の共生とサイスミンティ	印	Geologija Kazakhstana, No. 5-6	2001	6	A. V. Timush
35	地震研究所 1976-2001	印	"Evero"社	2001	36	A. V. Timush Kh. Komiyama
36	アルマトイ地域における変形プロセスモニタリング	印	Geologiya i geofizika, No. 10	2001	8	A. V. Tikhomirov A. L. Siminov I. D. Piljguk M. P. Bakulina

7. 参考資料（アンケート等）

第1回質問状 回答

質問	回答				合計	
	年に1回	四半期に1回	研究等終了時	無回答		
1 進捗管理会議はどのような頻度で行いましたか？	2	12	4	11	29	
2 上記の進捗管理会議の結果がどのように活動に活かされましたか？	充分いかされた	あまり	全く	無回答	合計	
	12	5	1	11	29	
4 本プロジェクトにより、地震防災、地震リスクに関するC/Pの意識は変化しましたか？	大きく変化	少し変化	全く変化なし	無回答	合計	
	17	4	0	8	29	
5 C/Pは質・数ともに適正に配置されましたか？	適正に配置	ある部署で不適正に配置	全く不適切	無回答	合計	
	15	6	0	8	29	
6 本プロジェクトに対して、研究所の予算は充分でしたか？	充分	時々不足	常時不足	無回答	合計	
	3	5	6	15	29	
7 研究所幹部は本プロジェクトに参加しましたか？	充分参加	時々参加	参加不十分	無回答	合計	
	11	5	5	8	29	
8 プロジェクトは研究所のニーズに合致していますか？	充分合致	合致しないものあり	合致しない	無回答	合計	
	18	4	1	6	29	
9 地震防災のモニタリング技術は今後、カザフスタンで一層重要になりますか？	一層重要	現在と変わらない	今後重要度減	無回答	合計	
	22	2	0	5	29	
12 本プロジェクトを実施した結果、どのような影響を直接的、間接的に与えましたか？	大きい	多少	ない	わからない	無回答	合計
防災体制、緊急援助体制の整備等政策への影響	13	3	0	3	10	29
耐震基準、消防基準の制定等制度への影響	8	3	2	6	10	29
耐震家屋・ビル建設等社会文化への影響	5	2	4	8	10	29
家屋やビル建設費用の増加等経済への影響	4	1	3	10	11	29
13 地震研究所は本プロジェクト終了後、現有の先進的観測設備により、地震データの収集を継続的、効率的に行えるようになりますか？	なる	ある程度なる	ならない	無回答	合計	
強震観測	19	1	0	9	29	
高感度観測	16	2	0	11	29	
GPS観測	12	4	0	13	29	
14 地震研究所は財政収支、スタッフの定着、将来計画等から判断して、上記の地震データの継続的、効率的な収集と分析を行う能力がありますか？	ある	ある程度ある	ない	無回答	合計	
	11	6	1	11	29	
15 C/Pへの技術移転はどの程度果たされましたか？	定着した	ある程度定着した	定着していない	無回答	合計	
強震観測	9	9	0	11	29	
高感度観測	8	9	0	12	29	
GPS観測	8	7	0	14	29	
16 地震研究所は技術的自立は可能でしょうか？	可能	ある程度可能	不可能	無回答	合計	
強震観測	14	5	1	9	29	
高感度観測	12	4	1	12	29	
GPS観測	9	6	1	13	29	

第1回質問状 回答

質問		回答				
11 強震観測機材について	本プロジェクトの供与機材、専門家の携行機材の品目、仕様、数量、タイミング等は適当でしたか？これらの使用頻度は高いですか？	全て適当	大部分は適当	ほとんどの機材適当でない	無回答	合計
	機材の品目	17	3	0	9	29
	機材の仕様	17	1	0	11	29
	機材の数量	11	7	0	11	29
	機材投入のタイミング	16	1	0	12	29
	機材の仕様頻度	全て使用	だいたい使用	使用されない	無回答	合計
		15	1	0	13	29
	使用されていない機材	ある	ない		無回答	合計
		3	16		10	29
	機材の使用頻度に対する外部条件（カザフスタンC/Pの定着度や維持管理費用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計
		15	5		9	29
機材の使用頻度に対する前提条件（通信回線の利用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計	
					29	
11 高感度地震観測の機材について	本プロジェクトの供与機材、専門家の携行機材の品目、仕様、数量、タイミング等は適当でしたか？これらの使用頻度は高いですか？	全て適当	大部分は適当	ほとんどの機材適当でない	無回答	合計
	機材の品目	13	4	0	12	29
	機材の仕様	9	6	0	14	29
	機材の数量	7	7	1	14	29
	機材投入のタイミング	13	2	0	14	29
	機材の仕様頻度	全て使用	だいたい使用	使用されない	無回答	合計
		15	0	0	14	29
	使用されていない機材	ある	ない		無回答	合計
		2	12		15	29
	機材の使用頻度に対する外部条件（カザフスタンC/Pの定着度や維持管理費用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計
		10	5		14	29
機材の使用頻度に対する前提条件（通信回線の利用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計	
	8	6		15	29	
11 GPS観測の機材について	本プロジェクトの供与機材、専門家の携行機材の品目、仕様、数量、タイミング等は適当でしたか？これらの使用頻度は高いですか？	全て適当	大部分は適当	ほとんどの機材適当でない	無回答	合計
	機材の品目	9	2	0	18	29
	機材の仕様	11	0	0	19	29
	機材の数量	8	2	0	19	29
	機材投入のタイミング	7	4	0	18	29
	機材の仕様頻度	全て使用	だいたい使用	使用されない	無回答	合計
		6	3		20	29
	使用されていない機材	ある	ない		無回答	合計
		1	7		21	29
	機材の使用頻度に対する外部条件（カザフスタンC/Pの定着度や維持管理費用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計
		9	3		17	29
機材の使用頻度に対する前提条件（通信回線の利用）の影響度	大きい	小さい		無回答	合計	
	7	3		19	29	

第2回質問状 回答

<p>1 現在、供与された強震計で得られた強震波形データは、何回の地震に対応するものですか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 28 records of three earthquakes, which have occurred, have been obtained during the network operation period. ・ Three earthquakes have been registered. 28 records have been obtained. ・ Since the strong motion stations were put into operation three earthquakes have occurred, at that 28 records have been obtained. ・ The number weak earthquakes that have occurred corresponds the number of response of ETNA instruments in whole according to the epicenter distance. 	<p>回答 4</p> <p>無答 6</p> <p>合計 10</p>										
<p>2 現在、強震記録が得られた際に、ルーチンで行っている初期的な解析は何ですか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ The catalogues of general and spectral parameters of strong motions from the results of preprocessing (materials provided by Dr. Sudo) are worked out. ・ The data are collected and the catalogue of general parameters of strong motions from preprocessing of records is worked out. ・ The territory of Almaty city is characterized by the mode of rare seismicity, so the data are collected. ・ The analysis is made in the IS in the laboratory of Abakanov T. The staff members of the CSO "Almaty" conduct prompt transcription and deliver the data to the laboratory of Abakanov. ・ Initial analysis is made in IS in the laboratory of Pr. Abakanov. 	<p>回答 5</p> <p>無答 5</p> <p>合計 10</p>										
<p>3 ある期間内で得られた強震記録とその初期解析結果を定期的に報告書にまとめていますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Yes, we do. The laboratory make reports on the results of our activity quarterly. ・ Yes we do. The report is made. ・ Yes we do. The report is made. All the materials is presented in the report for the Workshop (Pr. Ken Sudo has it) ・ The report is made in the IS. 	<p>はい 4</p> <p>無答 6</p> <p>合計 10</p>										
<p>4 供与された強震計で得られた強震記録そのもの、或いはそれを使った解析結果を学会・シンポジウム・報告会等で発表したことがありますか？また、その発表資料があれば、添付資料として提出してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ The results of the network modernization were reported at the Inter-University Conference in Almaty city "Theoretical and experimental research of building structures", 2002. The results will be also presented at the Kazakhstan-Japan Workshop in September, 2002. ・ The obtained results will be presented at the Kazakhstan-Japan Workshop in September, 2002. ・ At the Inter-University conference in Almaty city ("Theoretical and experimental research of building structures") the report was presented. The authors are Abakanov T., Lee A., Beisenbaev R., Silacheva N. The materials has passed to Pr. Ken Sudo. ・ It was presented at the Scientific Conference in the Kazakh Leading Architecture and Construction Academy. The article named "Modern network of seismological stations of strong motions in Almaty city". The authors are Abakanov T., Lee A., Beisenbaev R., Silacheva N. 	<p>回答 4</p> <p>無答 6</p> <p>合計 10</p>										
<p>5 以上を総合して、強震観測分野において、プロジェクト目標「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」は、どの程度達成見込みでしょうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ The software on strong motions has been adopted and the strong motion data are collected. ・ The equipment and software on strong motions have been adopted and the strong motion data are collected. ・ GPS data analysis is not sufficient. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>充分達成見込み</th> <th>大部分達成見込み</th> <th>大部分達成不可能</th> <th>無答</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td></td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	充分達成見込み	大部分達成見込み	大部分達成不可能	無答	合計	3	1		6	10
充分達成見込み	大部分達成見込み	大部分達成不可能	無答	合計							
3	1		6	10							

6	各観測点の観測機器の稼働状況はどのような状況にありますか？ 観測員の手を煩わせるようなトラブルはどの位の頻度で発生していますか？ ・ Good ・ The operation status of the equipment is good. We have often had to restart the system because of long electricity interruptions.	回答 2	無答 8	合計 10
7	どのくらいの数の地震が実際記録されていますか（1日あたりあるいは1月あたり）？ その内、アルマティ周辺に起きている地震と、遠く（外国）で起きた地震の割合はどのようなものでしょうか？ ・ Earthquakes have been registered without missing from energy class (K) equal or over six in the radius up to 200 km from the station.	回答 1	その他 1	無答 8 合計 10
8	解析、処理のソフトウェア、システムについては使いこなせるようになりましたか？ 一つの地震のP相、S相、振幅など読むのにどのくらいの時間がかかっていますか？ また地震の震源はどのくらいの数が決められていますか？ ・ At present the software for data processing is successfully used.	回答 1	無答 9	合計 10
9	システム障害などが起きた場合、システムの再インストールは可能ですか？ ・ Yes, it is.	回答 1	無答 9	合計 10
10	消耗品など観測の維持に必要な機材はどのようにして調達していますか？ また調達が困難なものはあるのでしょうか？ ・ There are some difficulties with procurement of spare parts because of lack of them in Kazakhstan (for digital stations)	回答 1	無答 9	合計 10
11	イギリスにある国際地震センター（International Seismological Centre）や米国地質調査所（USGS）に観測結果を今までも定期的に報告してきたと思いますが、新たなシステムの導入後その方法や報告するデータ数はどのように変わりましたか？ ・ The time of data processing and data transmission to the Center has considerably reduced as a result of introduction of a new registration system under this Project.	回答 1	無答 9	合計 10
12	古い観測システムと新しい観測システムで何がもっとも大きな違いだと思いますか？ また今までと違って観測を維持して行く上で、何が新たな問題だと思いますか？ ・ Some difficulties with real time data transmission (satellite communication is required) ・ The new system allows to increase precision of observations and efficiency of earthquake parameters determination. It enables to computerize the entire technological process from data preparation and processing to creation of the final earthquake catalogue.	回答 2	無答 8	合計 10
13	以上を総合して、高感度地震観測分野において、プロジェクト目標「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」は、どの程度達成見込みでしょうか？ ・ Some difficulties with software for acquisition and analysis of GPS data	回答 1	無答 9	合計 10
	「大部分達成見込み○」のときは、達成されなかった部分を説明して下さい。「大部分達成不可能×」のときは達成された部分を説明して下さい。	充分達成見込み 1	大部分達成見込み 1	大部分達成不可能 8 無回答 合計 10

<p>14 GPSデータ取得のための計画された観測が実施できますか（どの程度の点数、あるいはセッション回数が実施できますか）？</p> <p>・Yes, we are. The number of observation sites is 450.</p> <p>・Yes, we are. The number of observation sites, including Kazakhstan and Kirgizstan is about 450. Observations are made once a year in summer time.</p> <p>・Yes, we are.</p> <p>・Yes, we are. It is desirable to increase the number of permanent stations to 10.</p> <p>・Yes, we are. The regional network consists of about 200 stations. Poll once a year. The local network (July 2002) consists of 11 points. Polling once a months.</p> <p>・The some staff members are capable of performing the observations for GPS data acquisition. There 79 observation points in Kazakhstan with polling once a year. The local network consists of 23 points, polling is conducted once a month.</p>	<p>回答 6</p>	<p>無答 4</p>	<p>合計 10</p>	
<p>15 実施した観測で得られたデータから座標軸の計算ができますか（解析結果の品質はどの程度でしたか）？</p> <p>・The some staff members are capable of computing the positions with gathered observation data. The quality of the results is good.</p>	<p>できる 6</p>	<p>無答 4</p>	<p>合計 10</p>	
<p>16 以上を総合して、GPS観測分野において、プロジェクト目標「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」はどの程度達成見込みでしょうか？</p> <p>・Yes, we are. The special set of programs has been developed.</p> <p>・It is realized in the IS.</p>	<p>回答 5</p>	<p>無答 5</p>	<p>合計 10</p>	
<p>17 以上を総合して、GPS観測分野において、プロジェクト目標「地震研究所が先進的観測設備により地震データの収集・分析を継続的、効率的に行えるようになる」はどの程度達成見込みでしょうか？</p> <p>「大部分達成見込み○」のときは、達成されなかった部分を説明して下さい。「大部分達成不可能×」のときは達成された部分を説明して下さい。</p> <p>・GPS data processing training has not been realized.</p> <p>・GPS data processing training for the IS staff has not been realized in full measure.</p> <p>・Difficulties in working with software for data analysis. Appeared the necessity of training in data analysis and acquisition for the IS staff members taking into consideration the some staff members.</p> <p>・Problems with processing. Lack of qualified specialists.</p>	<p>充分 達成 見込 み 2</p>	<p>大部 分達 成見 込 み 3</p>	<p>大部 分達 成不 可能 5</p>	<p>無回 答 合計 10</p>

第2回質問状 回答

質問18-強震観測：充分達成見込み●、大部分達成見込み○、大部分達成不可能×

成果	質問	●、○、×
地震研究所職員（観測所職員）が更新された観測設備を運営管理できるようになる	供与された強震計とデータ処理用計算機が常時支障無く作動し、トラブルが起きた場合にも自力で保守、修理が可能な状態になっていますか？	● 5 無 5
	保守部品の調達に関する財政的裏付けがありますか？	○ 3 無 7
	障害がおきたとき、障害箇所の切り分け判別を行う技術をスタッフがもっていますか？	● 1 ○ 4 無 5
地震研究所職員がより先進的なレベルでの観測データ収集、観測が行えるようになる	日本と同じレベルのデジタルの高精度の観測データを得られますか？ <ul style="list-style-type: none"> ・ For practical purposes and interpretation higher density of the local network and extension of the regional one is required. ・ Probably it is possible provided extension of the station network. ・ Now it is quite problematic. There is not a strong motion station network in Kazakhstan. ・ There are problems with processing. There are not any permanent stations. 	● 1 ○ 4 × 1 無 4
観測所から地震研究所に地震に関する情報が正確、効率的に伝達される。	観測点で収録されたデジタル強震波形データの入った記録媒体についてお聞きします。平常時の収集法・頻度や緊急時（大きい地震が起きた場合）の情報の伝達の現状はどうなっていますか？ <ul style="list-style-type: none"> ・ Under the quiet conditions planned inspection of the stations is made once a month if there are not any troubles. ・ Acquisition of strong motion data is carried out 1-2 times a month. ・ Acquisition of strong motion data is carried out through polling with a note book on average 1-2 times a month because of scarcity of earthquakes. ・ When strong earthquakes are registered, the information is transmitted to the Emergency Agency, Oblast Akim (Governor), on the territory of whom the earthquake occurred by different means of communication. 	回答 4
地震研究所職員がより先進的なレベルの観測報告を行えるようになる。	新しい強震計の導入により直接取得が可能となった高精度デジタル記録を波形表示、応答スペクトルの計算・表示などの初期解析を施した後、所内向け強震速報等の形で報告していますか？ <ul style="list-style-type: none"> ・ In case of an earthquake point polling is conducted more often. Data processing is implemented right after their receipt. ・ In case of an earthquake point polling is conducted more often. There is a system of high precision data transmission. So far it has met requirements because of scarcity of events. ・ Analysis of records and compilation of reports are conducted in the IS. 	回答 3
	また定期的な観測報告をしていますか？	はい 3
地震研究所職員が更新された地震観測設備により得られたデータを管理分析できるようになる	デジタル記録を波形表示、応答スペクトルの計算・表示などの初期解析を施した後、データベース化して整理・保存していますか？ <ul style="list-style-type: none"> ・ All digital data are kept as a database. ・ As for GPS data we do. ・ We preserve original digital data on CD. 	はい 5
成果達成度の総括説明	・ The expected results have been realized.	回答 1

第2回質問状 回答

質問18-高感度地震観測：充分達成見込み●、大部分達成見込み○、大部分達成不可能×

成果	質問	●、○、×
地震研究所職員（観測所職員）が更新された観測設備を運営管理できるようになる	<p>供与された機材が常時支障なく作動し、トラブルが発生した場合でも自力で保守、修理が可能ですか？</p> <p>・ The SOME staff members can repair the equipment themselves.</p>	● 1 無 9
	<p>保守部品の調達に関する財政的裏付けがありますか？</p>	ない 1 無答 9
	<p>障害がおきたとき、障害箇所の切り分け判別を行う技術をスタッフがもっていますか？</p>	● 2 無 8
地震研究所職員がより先進的なレベルでの観測データ収集、観測が行えるようになる	<p>日本と同じレベルのデジタルの高精度の観測データを得られますか？</p> <p>・ For practical purposes and interpretation higher density of the local network and extension of the regional one is required. ・ Probably it is possible provided extension of the station network. ・ Now it is quite problematic. There is not a strong motions.</p>	● 2 無 8
観測所から地震研究所に地震に関する情報が正確、効率的に伝達される。	<p>地震後、直ちに記録の分析ができますか？</p> <p>・ There are problems with processing. There are not any permanent stations.</p>	● 1 ○ 3 無 6
地震研究所職員がより先進的なレベルの観測報告を行えるようになる。	<p>新しい観測機器の導入により、観測点で高精度の読み取りが可能ですか？</p> <p>・ It has become possible to process data directly at the stations using new equipment.</p>	回答 1
	<p>デジタル波形について詳しい読み取りが可能ですか？</p> <p>・ The Specialists of the Expedition can interpret digital data.</p>	回答 1
地震研究所職員が更新された地震観測設備により得られたデータを管理分析できるようになる	<p>新たな観測システムにより得られたデータを活用して地震の震源決定、マグニチュード、発震機構、地殻構造の調査などが可能ですか？</p> <p>・ There are problems with processing. There are not any permanent stations. ・ The SOME staff members can determine the basic parameters of earthquake, earthquake source mechanism using data from digital stations.</p>	はい 2
成果達成度の総括説明	<p>・ As a result of equipment of observation sites with modern equipment the qualitatively new level of population safety will be achieved.</p>	回答 1

第2回質問状 回答

質問18-GPS観測：充分達成見込み●、大部分達成見込み○、大部分達成不可能×

成果	質問	●、○、×
地震研究所職員（観測所職員）が更新された観測設備を運営管理できるようになる	観測のために導入されたGPS受信機の操作が行えますか？ ・ The specialists of SOME have learnt how to work with GPS receivers directly at the polygon.	● 4 ○ 1 無 5
	解析のために、観測データを受信機から解析用PCに入力できますか？	● 4 ○ 1 無 5
地震研究所職員がより先進的なレベルでの観測データ収集、観測が行えるようになる	GPS受信機を用いた観測が実地でおこなえますか？	● 4 ○ 2 無 4
	GPS受信機を用いたキャンペーン観測が計画できますか？ ・ The SOME staff members have conducted observations using GPS receivers at the newly organized local network at Almaty prognostic polygon.	● 4 ○ 2 無 4
	観測したデータを解析プログラムで処理できますか？ ・ They have not taken the training course on GPS data processing. ・ For the present the IS specialists cannot process GPS data without any help since they have not got familiar with GPS data processing in full measure yet. ・ Lack of specialists.	● 1 ○ 0 × 5 無 4
	インターネットでIGSサイトの観測データが入手できますか？ ・ Problems with processing.	● 1 ○ 3 × 1 無 5
観測所から地震研究所に地震に関する情報が正確、効率的に伝達される。	観測データが現地から解析センターに着実に送付されますか？	● 3 無 7
地震研究所職員がより先進的なレベルの観測報告を行えるようになる。	計画・実施した観測作業の報告書を正しく作成できますか？	● 3 ○ 1 無 6
	解析結果の出力内容を正しく把握して報告書を作成できますか？	● 3 ○ 1 無 6
地震研究所職員が更新された地震観測設備により得られたデータを管理分析できるようになる	長期的な観測計画が立案できますか？ ・ The SOME staff members formulate a long-term observation plan and keep data in the form of database.	● 3 ○ 3 無 4
	観測・解析データの蓄積をデータベース等で確実に行えますか？	● 3 ○ 3 無 4
	観測結果から対象地域の地殻変動を概観できますか？ ・ They are jointly with IVTRAN, Bishkek.	● 3 ○ 2 無 5
成果達成度の総括説明	・ Training on GPS data analysis and processing for the IS staff. ・ Introduced automated GPS observation systems enable to get integrated into international monitoring of the Tien Shan, Dzhungariya and other regions.	