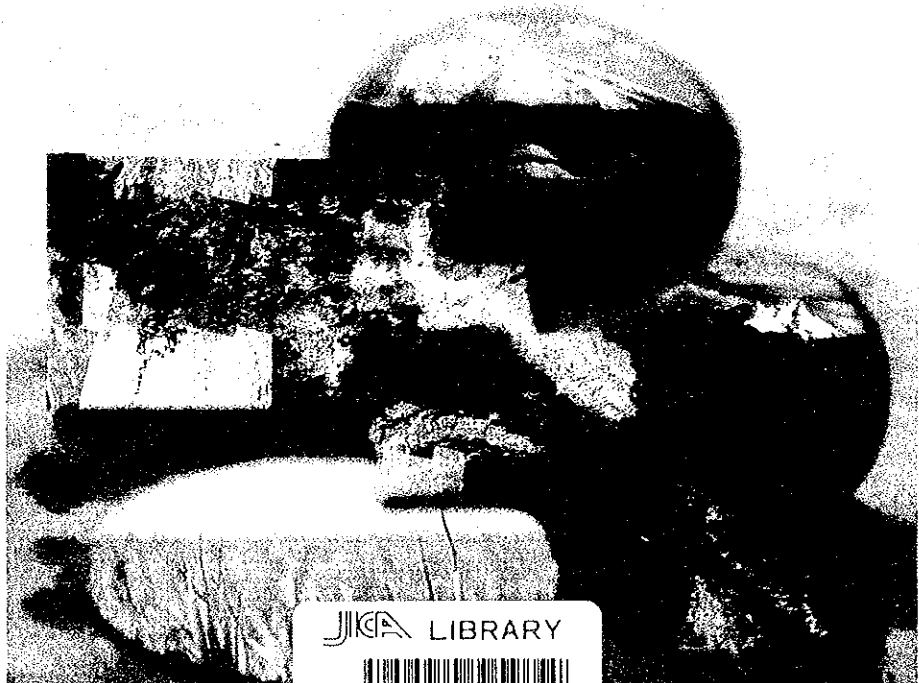


社会開発調査部報告書



JICA LIBRARY



J1158204 [6]

JICA
940
548
SSF
BRARY

国際協力事業団
カザフスタン共和国土地資源管理庁

サマリー レポート

カザフスタン国南部地域
国家基本地理情報データ
緊急整備計画調査

2000年2月

朝日航洋株式会社



1158204 [6]

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、同国の南部地域国家地理情報データ緊急整備計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成9年1月から平成12年2月まで、朝日航洋株式会社の篠重彦氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団はカザフスタン共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査に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12年2月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

藤田 公郎

2000年2月

国際協力事業団
総裁 藤田 公朗 殿

伝達状

拝啓 時下益々ご清栄のこととお喜び申し上げます。


さて、ここにカザフスタン国南部地域国家地理情報データ緊急整備計画調査の最終報告書を提出いたします。

報告書には、1998年1月から2000年2月までの3年間に、同国南部のクジルオルダおよび南カザフスタン州を調査対象地域として実施された、地理情報整備のための調査結果がとりまとめられています。

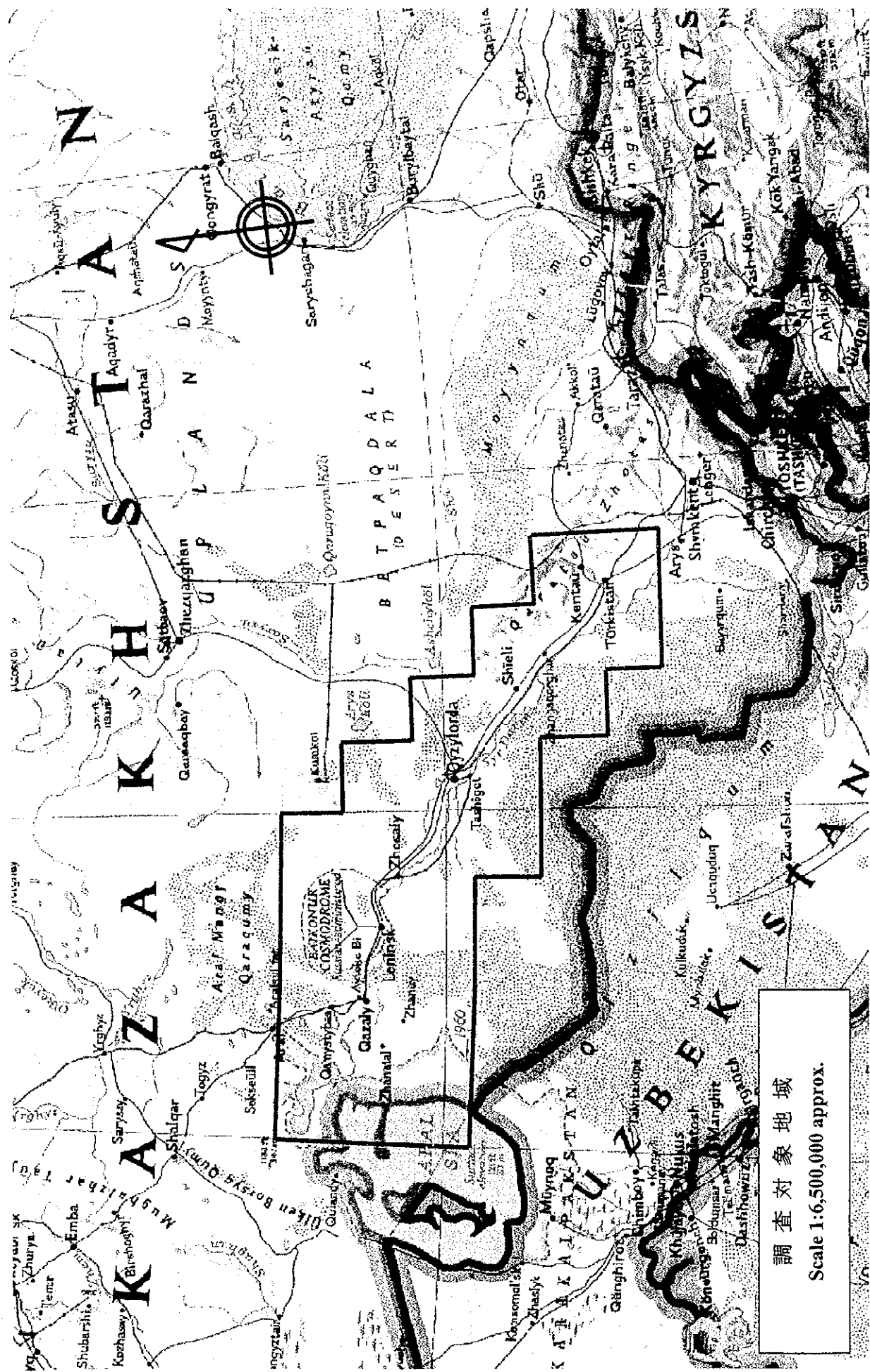
本報告書では、縮尺 1:100,000 地形図相当のデジタル地理情報データおよび印刷図作成、縮尺 1:200,000 地形図相当のデジタル骨格地理情報データおよび時系列的デジタル土地被覆データ作成、データ作成に係るカザフスタン国カウンターパートへの技術移転および成果の将来的な利用についての助言が述べられています。本調査の成果は将来的な各分野での計画策定に利用される基礎資料であるばかりでなく、地理情報システム (GIS) 構築のための基盤データとしての利用が期待されます。

最後に、貴事業団、外務省、建設省ならびに国土地理院の関係者の方々に心からの感謝を述べるとともに、在カザフスタン日本国大使館、カザフスタン共和国土地資源管理庁および、その他関係機関から多大のご協力を賜ったことに深く謝意を表す次第です。

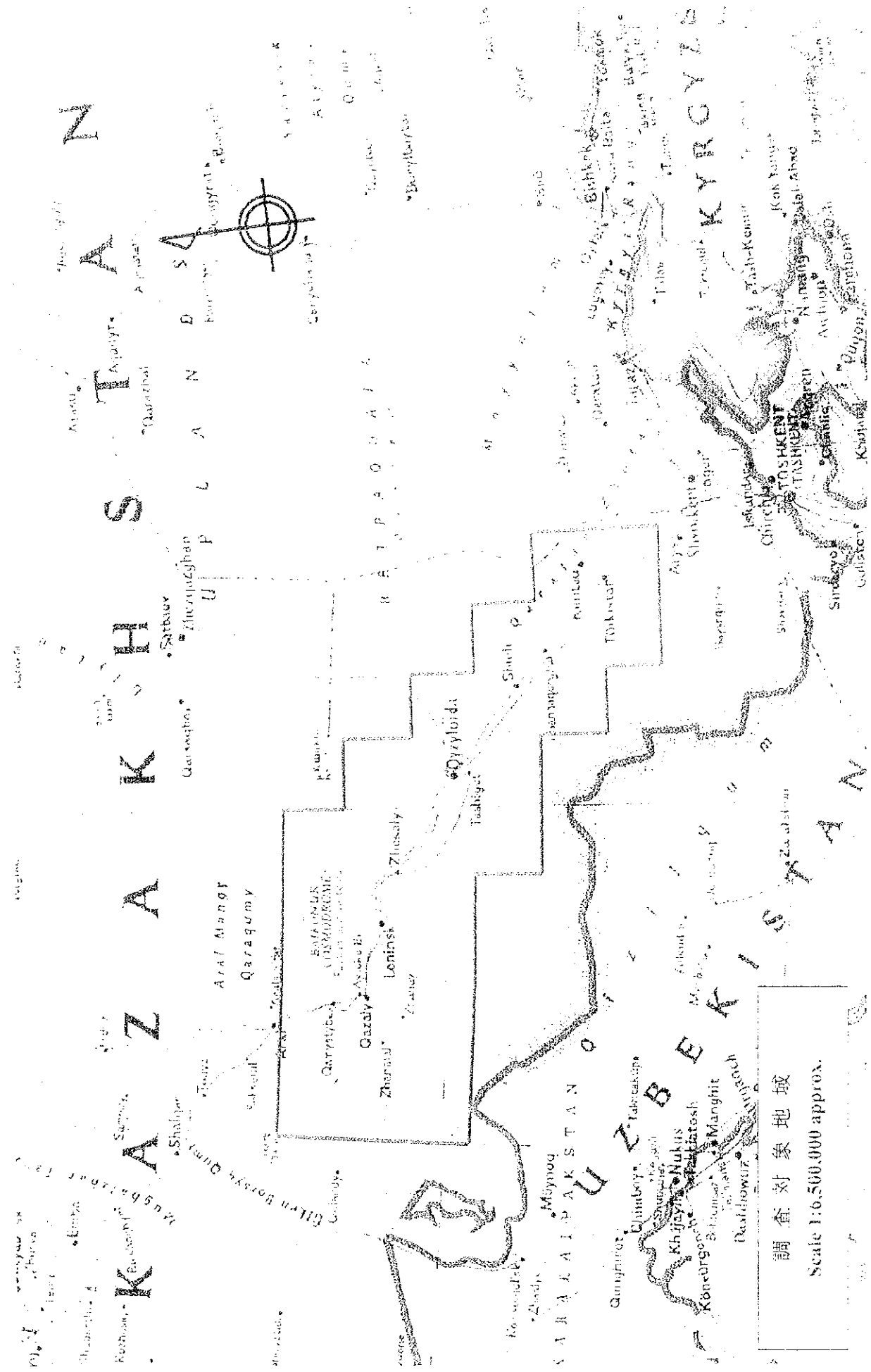
敬具

団長 篠 重彦 

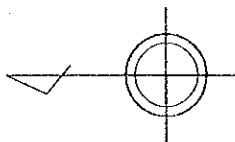
カザフスタン国南部地域国家地理情報
データ緊急整備計画調査団
朝日航洋 株式会社



調查對象地域
Scale 1:6,500,000 approx.



調查対象地域
Scale 1:6,500,000 approx.



調査対象地域 (SPOT 画像)
Scale 1:3,000,000 approx.



(1) アスタナ市でのドラフトファイナルレポート説明及び協議





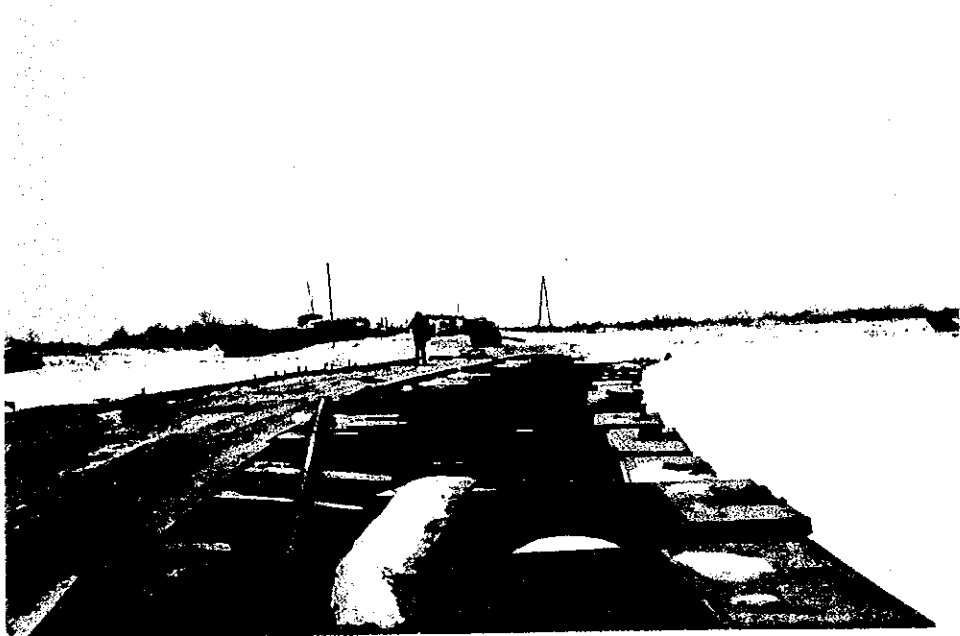
(2) タキールとソロンチャック



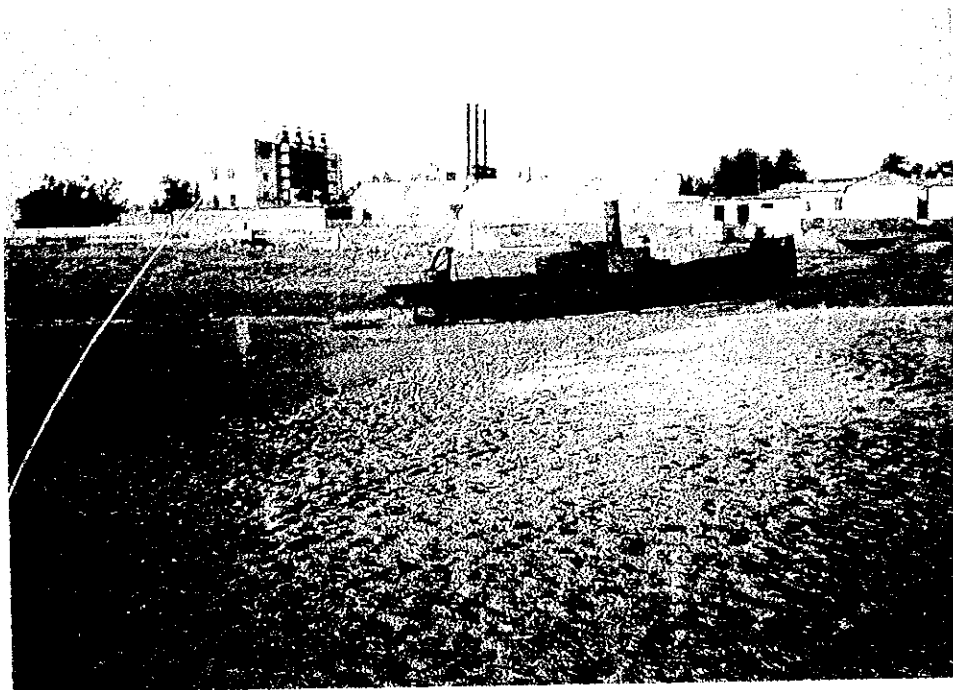
(3) アラル海 (右側:小アラル、左側:大アラル)



(4) シルダリア川 (夏期)



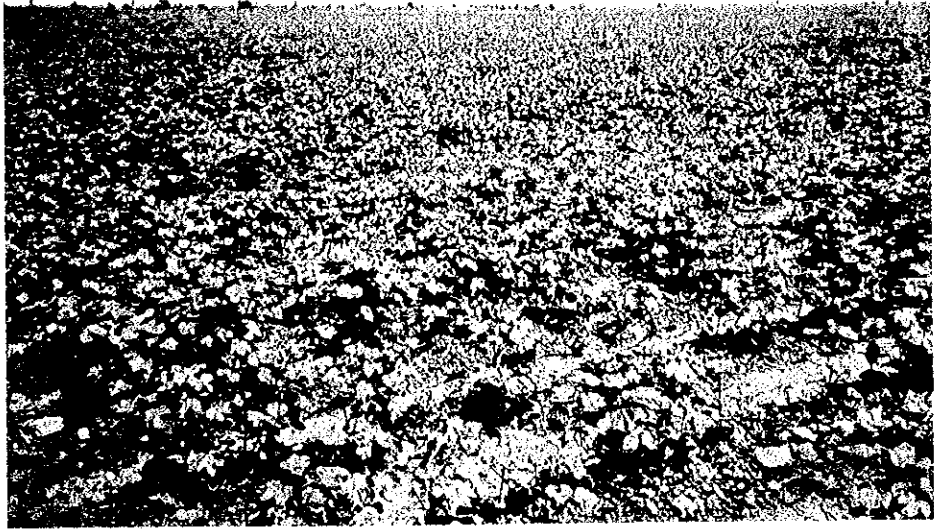
(5) シルダリア川の浮橋 (冬期)



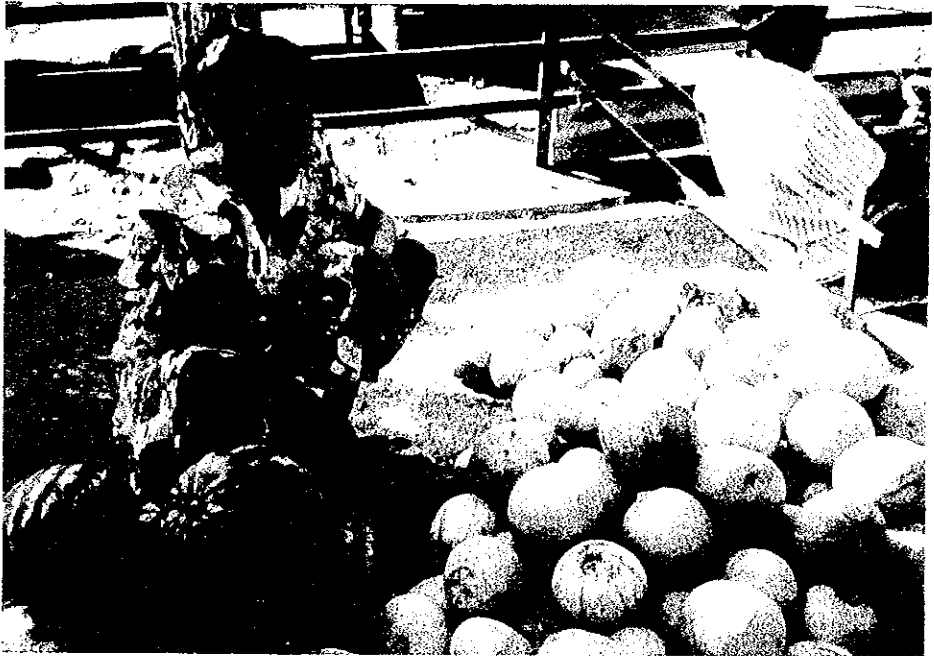
(6) アラリスク港



(7) アラル海の水涯線



(8) 綿花畑



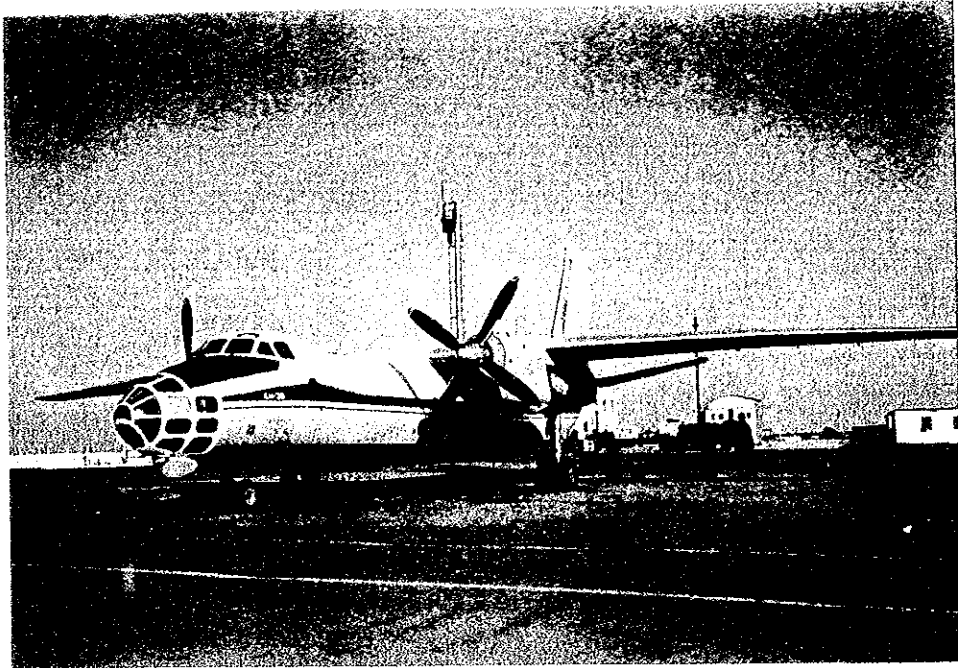
(9) すいか (地域生産物)



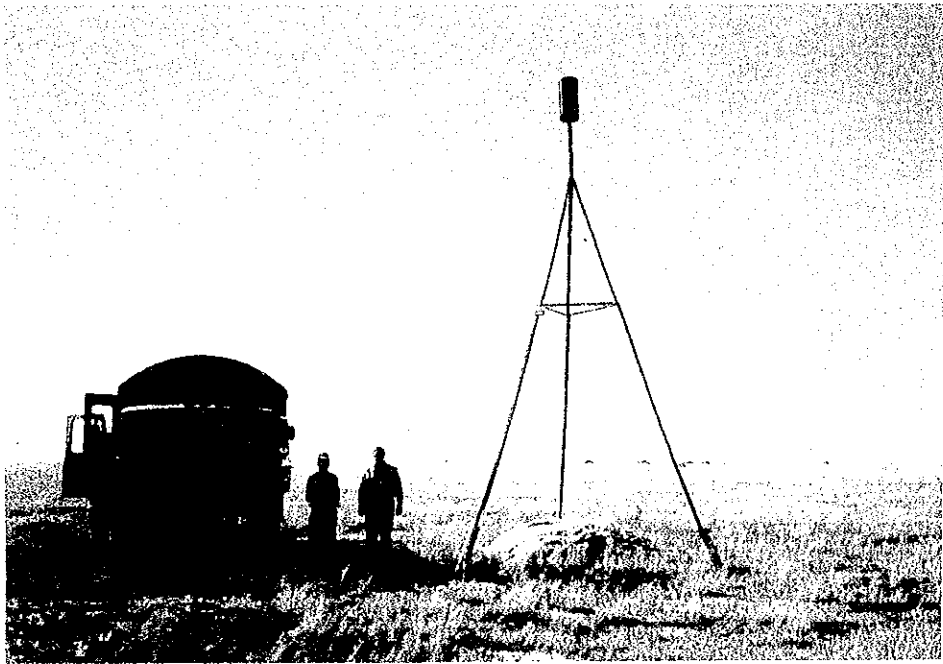
(10) 湿地帯の貯水池



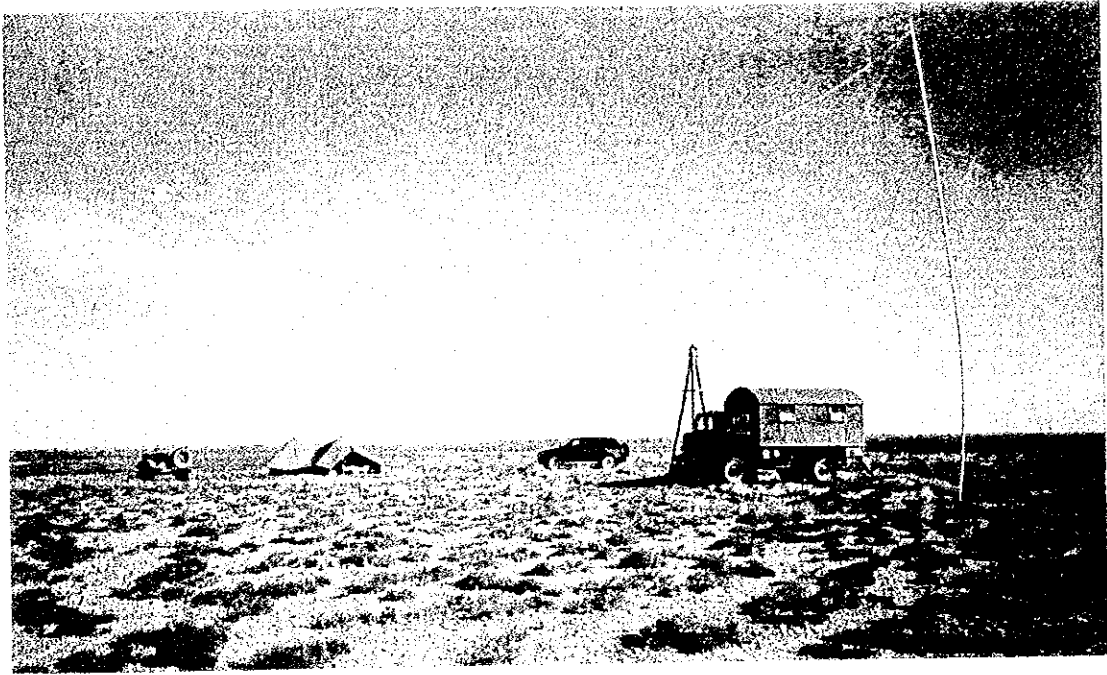
(11) 小麦畑



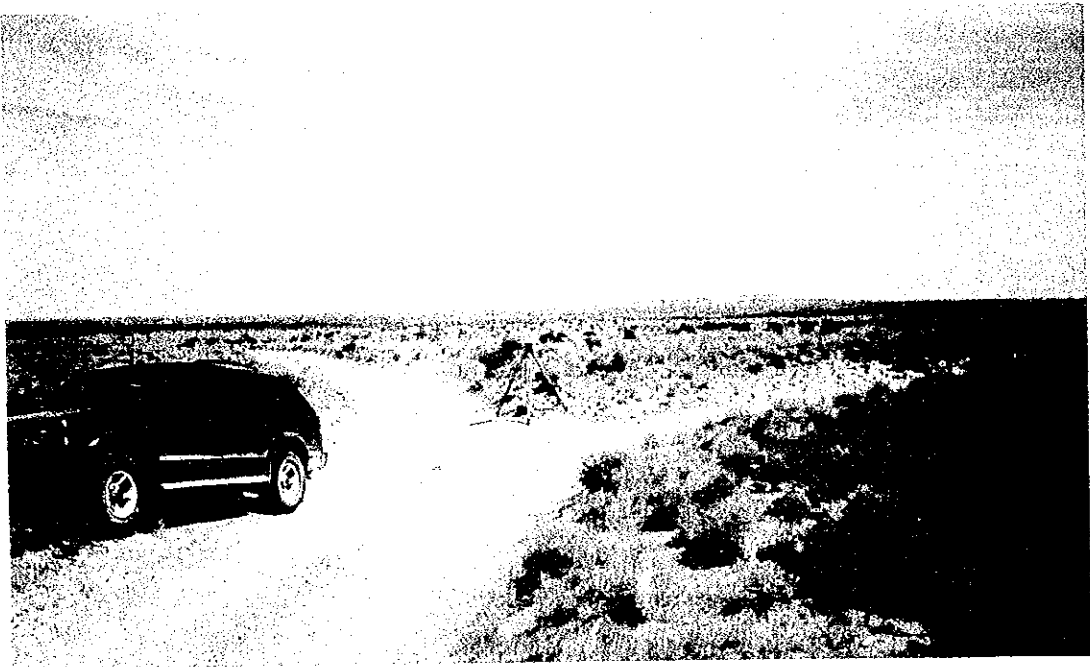
(12) アントノフ AN30 (航空写真撮影機)



(13) 三角点



(14) 野営状況



(15) GPS を使用しての標定点測量

目 次

第1章	序 論	
	1. 調査の背景	1
	2. 調査の対象範囲	1
	3. 調査の意義とその成果の活用	2
第2章	調査対象地域の概要	
	1. 調査対象地域の自然条件	3
	2. アラル海の問題	3
第3章	調査計画	
	1. 調査の対象	4
	2. 計画年次	4
第4章	調査業務実施内容	
	1. 技術面での基本方針	5
	2. 衛星画像の取得と空中写真の撮影	7
	3. 衛星画像幾何補正のための標定点	7
	4. 衛星画像の幾何補正とモザイク作成・シート単位の切り出し	7
	5. 判読キーの作成と画像判読	7
	6. 地形図デジタル・データと骨格地図情報デジタル・データ	8
	7. 縮尺 1/100,000 地形図の印刷	10
	8. 土地被覆情報データ	10
	9. システム・カスタマイズとシステム・インストール	16
	10. 技術移転	18
	11. 最終成果と供与機材	19
第5章	調査成果活用の提言	
	1. 対象地域の現況	20
	2. Geographic Information System (GIS)とは	21
	3. 成果活用の提言	22

第1章 序 論

1. 調査の背景

カザフスタン共和国は、国土総面積約 2,717,500km² を有し、旧ソ連邦時代から作成された国土基本図により全土をカバーされている。これら国土基本図は、5~8 ヶ年毎に内容の修正・更新がされてきた。しかしながら、1980 年代後半以降は、財政の逼迫化に伴い経年変化修正はほとんどなされておらず、カザフ国独立後も同様である。

共和国南部を占めるシルダリア流域は、1950 年以降旧ソ連のもと、農産物増産政策の推進により短期間に過度の耕地化が強行された。その結果、灌漑土木工事による土地の改変、農耕地の乾燥・砂漠化、地下水位低下、土壌塩化等、環境変化による農業生産性の著しい低下と環境悪化をもたらした。こうした環境変化は、アラル海の問題として、“アラル海を救え(Save the Aral Sea)” の呼びかけにより現在世界の注目を集めており、これに関連したアラル海の水質・水質の回復、農業再土地利用計画、環境改善計画等、多数のプロジェクト構想が流域の中央アジア諸国、世銀、UNDP、UNEP 等から出されている。これらの多岐・長期にわたる事業計画は、最新の基礎資料として、土地利用や環境変化の現況把握が可能な地形図がないことから、具体策の立案までに繋がらないままとなっている。

このような深刻な環境変化の実態に鑑み、同国はわが国に対し、南部地域シルダリア流域 150,000km²における縮尺 20 万分の 1 地形図の改訂、特に環境変化の顕著な 22,500 km²における、より詳細な縮尺 10 万分の 1 地形図の改訂に係る技術協力を要請してきた。

この要請を受け、日本政府はその背景・内容の精査を目的として、1997 年 3 月 ~ 4 月に予備調査を実施し、同年 6 月に事前調査を実施し、カザフスタン政府側のカウンターパート機関である農業省土地資源監理委員会測地地図部と同地域の骨格地理情報データ (20 万分の 1) と数値地形図 (10 万分の 1) 作成に関する Scope of Work(S/W)を締結した。(付 録 1)

本格調査は、この S/W に基づいて国際協力事業団より受託した朝日航洋株式会社が、1998 年 1 月より 2000 年 3 月にかけて実施した。

2. 調査の対象範囲

カザフスタン国からの要請に基づき、日本政府は、国際協力事業団により、人工衛星からの画像及び、対象地域全域約 150,000 km²を新規に撮影する縮尺 5 万分の 1 空中写真を用いて、以下の調査を実施した。

- (1) 南部地域約 22,500km²を対象とした、縮尺 10 万分の 1 地形図相当のデジタルデータ作成及びその印刷地図作成
- (2) 上記を含むシルダリア川流域の約 150,000km²を対象とした、縮尺 20 万分の 1 地形図相当のフレームワーク・デジタルデータ作成

(3) 同上約 150,000km²を対象とした、時系列土地被覆データ作成

(4) OJT 方式による、各調査実施過程における、カザフスタン国側カウンターパートへの技術移転及び指導の実施

3. 調査の意義とその成果の活用

(1) その位置

今回の調査対象地域の面積 15 万 km²は、アラル海の問題、同国最大の灌漑農業地帯の荒廃等、多くの緊急な課題を抱えている地域を対象としている。

(2) 衛星利用の数値地図

短期間に広大な対象地域の地形図を作成するために、人工衛星データと最新の数値地図作成技術を駆使した今回の調査は、その過程でのカザフ国に対する技術移転ならびに関連機材の供与により、今後、同国独自で他の重点課題地域の新規地図作成を可能とした。

(3) 骨格地理情報データと将来の地理情報システムへの活用

シルダリア流域 15 万 km²の骨格地理情報データは、測地的な位置に対応した(Geo-Referenced)数値骨格地理情報データである。したがって、アナログの紙地図と異なり、今後、カザフ側で各種データを付加することにより地形図、各種主題図、地理情報システムを構築することが可能となり、行政としての地域の現況把握、解析、意思決定の支援の強力な道具となる。

(4) データ公開

また、今回の成果である数値データを公開することにより、同国の関連諸機関・国際機関の各種プロジェクトの計画立案と実施に役立つ。

第2章 調査対象地域の概要

1. 調査対象地域の自然条件

(1) 地 形

調査対象地域は、シルダリア川流域に広がる沖積平野内にあり、一部対象地域東部に位置する標高 1500m～ 2000m 程度のカラタウ山脈を除くと、最上流部で約 200m、アラル海河口部では約 40m となっている。中心部のクジルオルダ付近では約 120～150m、平均勾配で 0.02% であり、全域を通じて非常に平坦である。また、この地域ではシルダリア川に向けての勾配もおおよそ 0.01% と殆ど平坦で排水性が悪い。

(2) 気 候

調査対象地域は、大陸性気候帯に在り、猛暑の夏と極寒の冬によって特徴付けられる。

(3) 水 文

調査対象地域における河川はチャルダラ貯水池を経由するシルダリア川が唯一のアラル海に流入する河川で、その流入量は灌漑農業水としての利用、地下水浸透、蒸発により“アラル海縮小(Shrinking Aral)”問題の原因となっている。

(4) 土 壌

調査対象地域内の土壌は、乾燥草原土に属し、アルカリ塩類を多く含んでいる。この地域内には、クジルオルダ地区を代表して、灌漑農業開発が進められてきたが、排水施設の不備及び不適切な水管理等が原因で、表土における塩類集積が起これ耕作不能になった地区が広い地域にわたり見られる。

(5) 農業土地利用

農用地に利用されている土地の大部分は牧野(クジルオルダ州では 1270 万 ha であり、耕作地は極端に少ない(同州で 26 万 ha)。農作物としては、稲、小麦、トウモロコシ等の穀類を中心にウマゴヤシ等の資料作物、野菜等が生産されている。

2. アラル海の問題

アラル海はかつて世界第 4 位の湖水面積を有していたが、流入水量の低下により湖面の縮小化が進み、約 15m の水位低下をともなって、過去の最大時に比べ 3 分の 2 となっている。現在アラル海は、この水位の低下により、大アラル(アマダリア水系)と小アラル(シルダリア水系)に分断されている。水位の低下の遠因は、地球温暖化からくる環境のグローバルチェンジによると思われるが、直接的には、アマダリア・シルダリア両流域の集中的かつ過度の灌漑農業の開発政策によるものと考えられる。

第3章 調査計画

1. 調査の対象

- (1) 約 22,500km²を対象とした、縮尺 10 万分の 1 地形図相当のデジタルデータ作成及びその印刷地図作成

地形図番号： L-41-105,106,107,108,117,118,119,120,131,132,143,144
L-42-109,121,133 計 15 面

- (2) 上記を含むシルダリア川流域の約 150,000km²を対象とした、縮尺 20 万分の 1 地形図相当のフレームワーク・デジタルデータ作成

地形図番号： L-41-XIII,XIV,XV,XVI,XVII,XIX,XX,XXI,XXII,XXIII,XXIV,
XXV,XXVI,XXVII,XXVIII,XXIX,XXX,XXXV,XXXVI
L-42-XXV,XXXI,XXXII
K-42-I,II,III,VIII,IX 計 27 面

- (3) 同上約 150,000km²を対象とした、時系列土地被覆データ作成

- (4) OJT 方式による、各調査実施過程における、カザフスタン国側カウンターパートへの技術移転及び指導の実施

2. 計画年次

調査業務は、三会計年度にわたり実施された。(注：日本国会計年度は 4 月 1 日～3 月 31 日)
本調査の、作業工程は、第一年次作業を平成 10 年 1 月 (平成 9 年度) より開始し、最終年次となる第三年次作業を平成 12 年 3 月 (平成 11 年度末) までに完了させるように計画し、全体調査工程は 27 ヶ月間とした。

第4章 調査業務実施内容

1. 技術面での基本方針

(1) 業務全体に関する事項

1) 測量・地図の下記の基準を適用した。

準拠楕円体 : Krassovsky1940

長半径 : 6 378 245. 0

扁平率 : 1/298. 26

投影法 : Gauss-Kruger conformal projection

座標 : Coordinate System CK1942

11系 (東経63度を中央子午線とする6度幅の帯)

12系 (東経69度を中央子午線とする6度幅の帯)

縮尺係数 : 中央子午線上にて 1.00

標高 : バルト海平均海水面を基準とする既存の10万分1・20万分1
地形図の標高値、等高線値を適用

等高線間隔 : 20

単位 : メートル

2) 使用した画像・地形図

- 1998年6, 7月に撮影される1/50,000空中写真
- 1997年6, 7, 8月に取得のSPOT衛星パナクロP画像(71シーン)
- 1998年5, 6, 7月に取得のSPOT衛星マルチカラーXI画像(約31シーン)
- 最新の既存地形図 1/50,000 1/100,000 1/200,000 の印刷図及び印刷原版的複製版
- 旧版(1950年代、1970~1980年代)の1/100,000と1/200,000地形図

3) 収集資料の数値化

今回の調査では、期間的な制約とその整備の緊急性から、多くの日時と技術者を必要とする現地調査(Field Identification and Verification Survey)を行わず、カザフ側との合意で、地名、行政界、地物、構造物・水利データ等の地図上に表現すべきデータの数値化は、カザフ側の責任で、入手可能な最新の資料、既成地形図データ等から、再委託により行うこととした。

4) 衛星画像の幾何補正・正射変換のための標定点測量・計測

既存地形図上の地物で、衛星画像で明瞭に確認が出来る地点を図上標定点(GCP-MAP)とし、既存地形図上に適当な対象物がない場所では、衛星画像上で明瞭に確認できる

地点でGPS測量を実施し、GPS標定点（GCP-GPS）とした。

5) 地名、著名な施設名、行政界

10万分1、20万分1地形図に表示すべき地名、著名な施設名、行政界は全てカザフ側の責任において提供された。特に地名に関しては、公的に権威づけられた地名を採用した。

6) 図式

図式記号は可能な限り現行の形状を尊重するが、コンピューターマッピングの性格から、表現上、若干の変更も伴った。

7) 判読キーの作成

調査対象地域全域で現地調査を実施することは時間的、経費的にも困難なので、地域内の地物、構造物、植生、地勢等の判読キーを作成した。なお、この判読キーは将来、カザフ側が衛星画像、空中写真を用いて地形図を作成するときにも有効に利用できるものとした。

8) 衛星画像、空中写真にて判読不可能な対象物

原則として、衛星画像、空中写真上で判読可能な対象物のみを地図上に表示したが、表示することが重要な小対象物等は、現存がカザフ側で確認されるものに限って、資料の提供を受けて表示した。

9) 10万分の1地形図相当のデジタル・データ作成と印刷

新版地形図として出力可能なデータを作成し、カザフ側にて地形図印刷を行った。

10) 20万分の1地形図相当の骨格デジタル・データ作成

あくまで地理情報フレームワーク（骨格）データであり、現在の20万分1地形図の用途に応じた地理情報システムを作成した。

11) システム構築

将来、カザフ側で自主的にデジタルマップ作成可能なシステムを構築した。

12) 時系列土地被覆データの分類項目

第一水準で集落・市街地、植生、裸地、水文の4分類とし、第二水準では対象地域の土地被覆の特性を考慮した分類とした。

13) グランド・トゥールース・データの取得

衛星画像（パングロならびにマルチカラー）の土地被覆分類項目に応じた画像解析を

実施するために、グラウンド・トゥルース・データを現地調査にて取得した。

2. 衛星画像の取得と空中写真の撮影

SPOT Image 社に発注した 1997 年 6・7・8 月取得のパンクロ画像 SPOT(P)71 シーンを画像判読、数値図化作成に使用し、1998 年 6・7・8 月取得のマルチカラー画像 SPOT(XI)31 シーンを土地被覆解析に使用した。

SPOT 衛星画像では判読が不可能または不確実な対象物を、補完判読するために、調査対象地域全域約 15 万 km²の縮尺 5 万分の 1 空中写真を撮影した。

3. 衛星画像幾何補正のための標定点

衛星の幾何学的な補正に必要な如何に示す標定点 (Ground Control Points: GCP) を使用した。

- GCP-MAP : 既存地形図複写版上で座標計測されたもの
- GCP-GPS : GPS 測量で座標を求めたもの

4. 衛星画像の幾何補正とモザイク作成・シート単位の切り出し

未処理の SPOT 衛星画像データは、幾何学的に地形図とは整合していない。そこで、数値図化・判読及び画像解析の為に前処理として衛星画像データと地形図との位置的な整合性を取る為に基準点 (GCP-MAP, GCP-GPS) をもとに衛星画像データの幾何補正を実施した。

その後、後続作業の効率化の為にモザイク処理及びシート単位の切り出し処理を行った。

5. 判読キーの作成と画像判読

(1) 判読キーの作成

今回の調査は、現地調査 (Field Verification Survey)を行わず、収集資料データと衛星画像・航空写真の判読によって地図データの数値化を行なうため、地形・地物・植生等の判読基準としての“判読キー”を作成した。

(2) 画像判読

作成する地図データの情報源としては主として衛星画像を用い、新たに撮影した縮尺 5 万分の 1 の立体空中写真を補助手段として用いた。

6. 地形図デジタル・データと骨格地図情報デジタル・データ

(1) 図式の検討と協議

1) 予備・事前調査団の収集資料である旧ソヴィエト連邦の地形図図式より、カザフ国に適合した次の図式を検討した。

- 縮尺 1/100,000 地形図図式
- 縮尺 1/200,000 骨格図図式

2) デジタル・データの規格検討

主な規格は、次のとおりであった。

- GIS 用構造化データのデータのレイヤ構成及び構造
- GIS 用構造化データのデータ・フォーマット (MapInfo TAB, original text)
- 印刷用記号化データのデータ・フォーマット (MapInfo TAB)

(2) 数値化および数値図化

1) 収集資料数値化

数値化する項目は、次のとおりとした。

- 縮尺 10 万分の 1 地形図から取得する標定点
- カザフ国との協議により収集資料から取得が好ましいと判断された図式
- SPOT 画像判読で経年変化がないと確認された範囲の該当図式

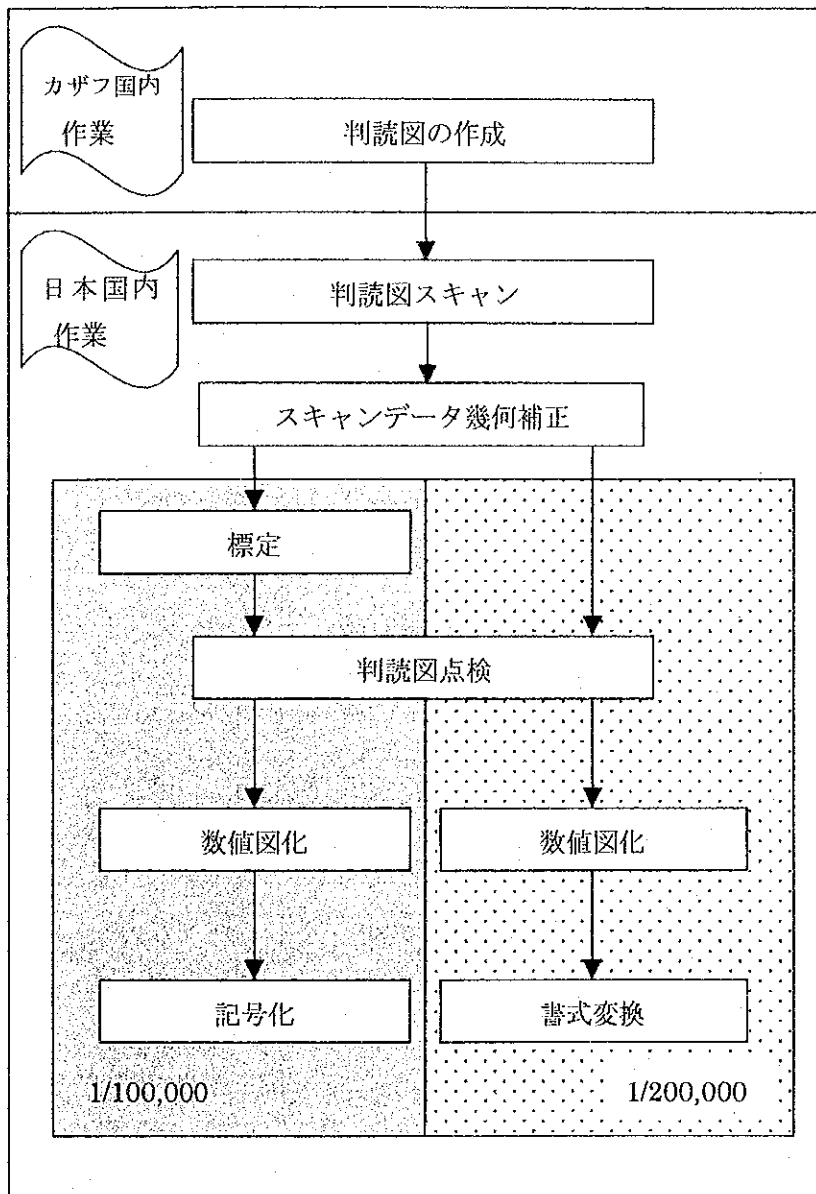
2) 等高線の数値化

現地にて複製した等高線版に間断箇所等の編集を加えた後、スキャナによりラスタ数値化し、管面デジタル化によりベクトル化し、さらに、標高属性を与える等の編集を加え、GIS で利用可能なデータに加工した。

3) 数値図化

衛星画像を背景とし、判読成果を参照しながら CAD 上で地図項目の数値化を行った。

数値図化の全体の作業概念図は次のとおりである。



数値化作業フロー

(3) 品質評価方法

数値化されたデータは、各作業工程において下記の品質評価を行った。

項目	評価方法	修正方法
位置	①幾何補正済みの判読図と数値地図データ全面において重ね合わせ比較。 ②幾何補正済み SPOT 衛星画像と数値地図データ一部において重ね合わせ比較。	①判読図上で線 1 本 (約 0.2mm) 以上ずれた物を修正。 ②SPOT 衛星画像上で 2 ピクセル (20m) 以上ずれた物を修正。
高さ	数値化した標高データを利用して地表モデルを作成し、作成したモデルから等高線を作成し、標高データと重ねあわせて比較。(等高線再生法)	検出した不正の高さを全て修正。
表現	記号化処理後の数値地図データと判読図を照合して判断。	取得ミス、表現方法の不具合を修正。
属性	収集資料との重ね合わせによる比較	不適合のデータを検出して修正。
データ構造	構造定義テーブルとデータの照合	不適合のデータを検出して修正。

7. 縮尺 1/100,000 地形図の印刷

数値化されたデータより、各色判別に作成した縮尺 10 万分の 1 地形図印刷用製版フィルムを用いて、KARTOGRAFIYA 社に再委託して、通常のアフセット法にて各 500 部の地図印刷を行った。

8. 土地被覆情報データ

(1) 計画準備

予備・事前調査団の収集資料、国内にて入手可能な関連資料や情報を収集し整理した。主な作業内容は次のとおりである。

1) 時系列土地被覆 デジタルデータ作成

使用データ：SPOTデータ 1997・1998年
旧版地形図 1970～80年代と1950年代

2) 主題図化された各種地理情報のデジタルデータ作成

使用データ：アトラス1/5,000,000 より地質図、土壌図、植生図、地形分類図

(2) 旧版地形図土地被覆判読

対象地域の環境変化を把握するため、環境破壊の原因の一つと言われている灌漑農業の変遷及び現況について、その分布及び面積あるいは作付け面積等の情報が重要となる。ここでは、灌漑農業も含む土地被覆データの経年変化を捕らえるため、過去の状況については旧版地形図より整備を行った。

1) 使用データ

以下に示す 2 時期の旧版地形図 (1/200,000) を用いた。

- 1943年～1958年 : 27面
- 1978年～1991年 : 27面

2) 判読内容

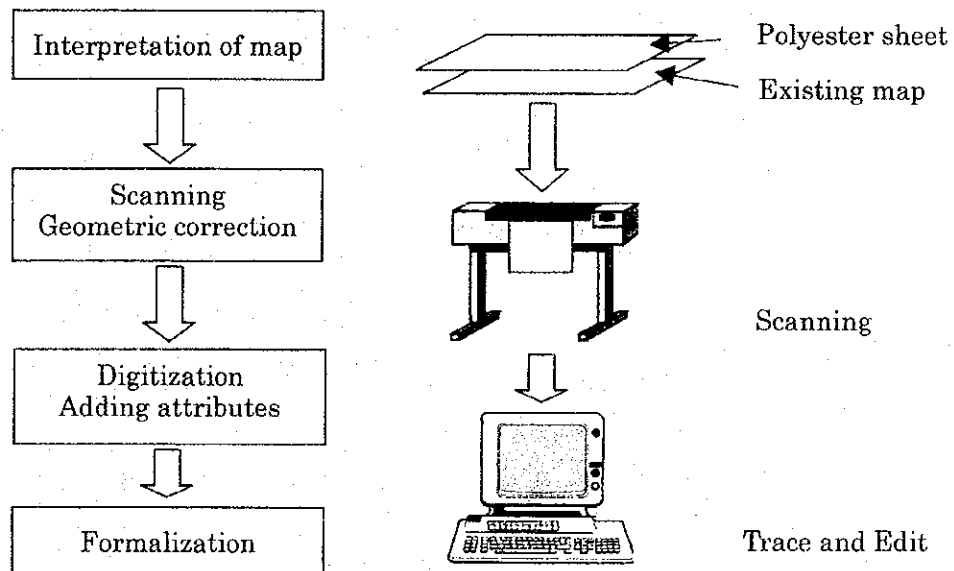
旧版地形図の土地被覆判読に用いる分類基準は、基本的には衛星画像の判読及び自動分類手法で用いる「土地被覆分類図 分類基準 第一水準」に準拠し行った。最終的には、環境的に注目すべき分類項目の変化が表現できる様、判読内容について再検討を加えたものである。

土地被覆分類図 分類基準

	第一水準	第二水準
人工建造物	1.集落・市街地	11.低層独立家屋群 12.中・高層建物群
植 生	2.植 生	21.耕作地 22.草 地・ステップ地帯 23.森 林
裸 地	3.裸 地	31.砂 漠 32.露 岩 33.塩分析出地
水 文	4.水 文	41.河川・カナル 42.湖・沼・池・貯水池

3) 判読方法及び作業の流れ

- 各年代毎の印刷図を基図とする。
- 基図上にマイラーをオーバーレイし、基図の四隅座標のマーキングをする。
- オーバーレイ上に図式記号の判読結果をトレースする。



判読作業フロー

(3) 各種主題図数値化・編集

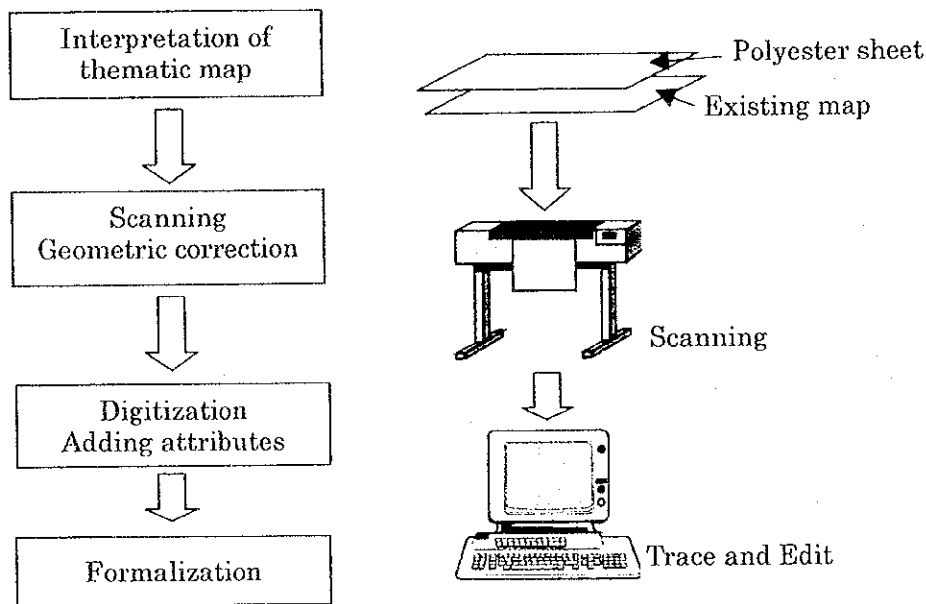
1) 計画・準備

旧版地形図土地被覆判読と同様、環境破壊の実態把握や諸対策の企画立案のため基礎資料として、自然的条件の既存情報から主題図化されている以下の4項目について数値化・編集を行った。

- 地質図
- 土壌図
- 植生図
- 地形分類図

2) 作業方法及び流れ

各主題図の数値化の前処理として、スキャナ原図としてのトレース図を作成した。その後、数値化を行なうことにより作成した。



数値化作業フロー

(4) 画像一次解析

1998年度観測したSPOT衛星 マルチカラー (XI) データを用い土地被覆分類を行うにあたり、分類精度の向上を図る目的で実施した。

1) 使用データ

解析に使用したSPOT衛星 マルチカラー (XI) データは以下の31シーンである。また、マルチカラー (XI) データ範囲外はパンクロ (P) データを用いた。

使用した SPOT 衛星 マルチカラー (XI) データ一覧

K_J	取得年月日	K_J	取得年月日	K_J	取得年月日
163_257	1998/08/11	169_258	1998/06/21	174_261	1998/07/12
164_257	1998/07/11	169_259	1998/07/22	175_261	1998/06/26
164_258	1998/07/11	170_258	1998/06/21	175_262	1998/06/26
165_257	1998/08/16	170_259	1998/06/07	177_261	1998/06/26
165_258	1998/06/25	170_260	1998/06/07	177_262	1998/06/26
166_257	1998/07/22	172_259	1998/06/07	177_263	1998/06/26
166_258	1998/06/25	172_260	1998/06/07	178_262	1998/06/27
168_257	1998/07/11	173_259	1998/07/07	178_263	1998/06/27
168_258	1998/07/11	173_260	1998/07/12	179_263	1998/06/27
169_257	1998/06/21	174_260	1998/07/07	179_264	1998/06/27
				180_264	1998/07/02

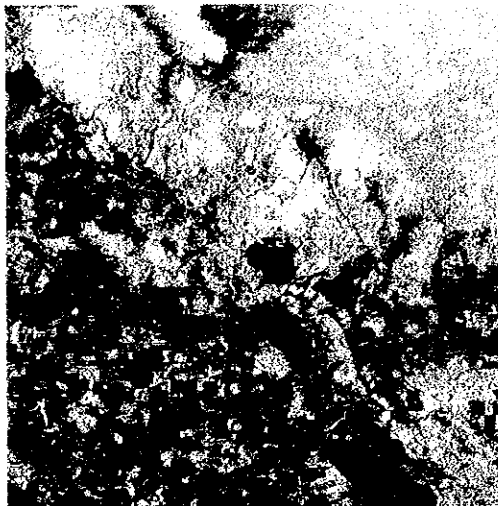
2) 解析範囲

解析は調査範囲を次の2地域に分け実施した。

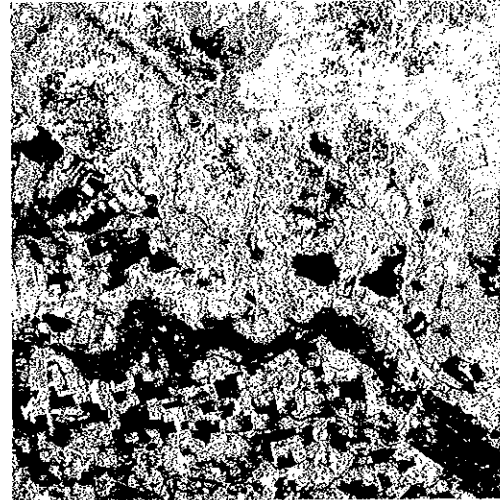
- 時系列的変化の顕著であるシルダリア川沿いの地域 (シルダリア川沿いの地域)
- 時系列的変化の小さいと考えられる砂漠・ステップ地域 (その他の地域)

3) 解析内容

- SPOT マルチカラー (XI) の分類
同一軌道・同一観測日毎を処理単位とし、クラスタリング手法を用いて比較的均質と考えられるグループに機械的に分割した。
- SPOT パンクロ (P) の判読
判読基準の第一水準を基本とし、その他典型的な土地被覆についても判読を行った。



SPOT Multicolor (XI) data



Result of First stage satellite mage analysis

(5) 画像二次解析

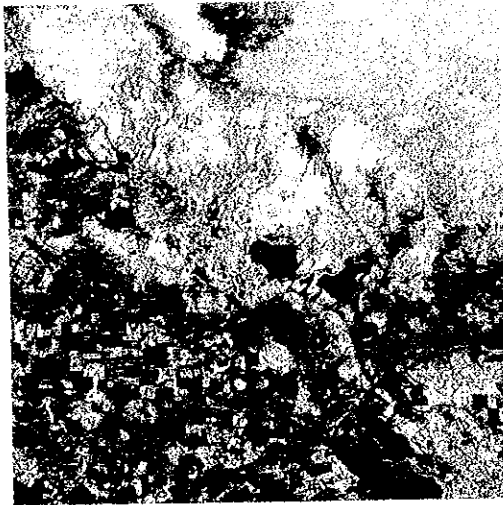
最終的にグランド・トゥルース結果及び画像一次解析結果を基にした、土地被覆分類結果作成に係わる解析を行った。また判読手法にて土地被覆を把握するその他の地域についても、グランド・トゥルース結果を参考とし確認・修正を行った。

1) 解析内容

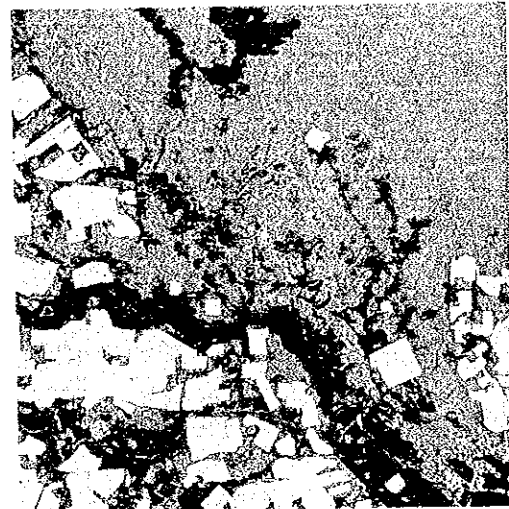
① SPOT マルチカラー (XI) の教師付き分類

調査範囲全体となるX I データ 31 シーンについて、前処理となる幾何補正等を加えた後、調査範囲全域において分類の為の同一の教師を利用可能とする目的で、各ストリップ処理単位においてバンド間演算を実施し観測日時の変化に伴うノイズ成分を軽減し、その後自動分類を施した。尚、今回使用しているバンド間演算式は以下の2種類である。

- (Ch.2-Ch.3/Ch.2+Ch.3) : 一般的に植生の指標として利用される NDVI
- (Ch.2-Ch.4/Ch.2+Ch.4) : 岩質、土壌の含水状況等を強調可能



SPOT Multicolor (XI) data

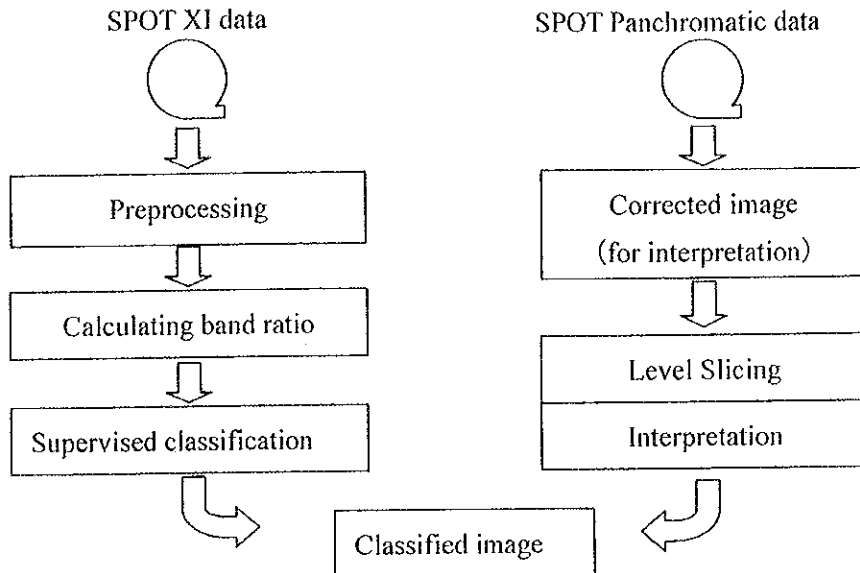


Result of Second stage satellite Image Analysis

■ 森林	■ 湖・沼・池・貯水池
■ 草地・ステップ地帯	■ 耕作地
■ 砂漠	■ 低層独立家屋群
■ 塩析出地	■ 中・高層建物群
■ 河川・カナル	■ 露岩

② SPOT パンクロ (P) の判読

判読基準の第一水準を基本とし、その他典型的な土地被覆についても判読を行った。



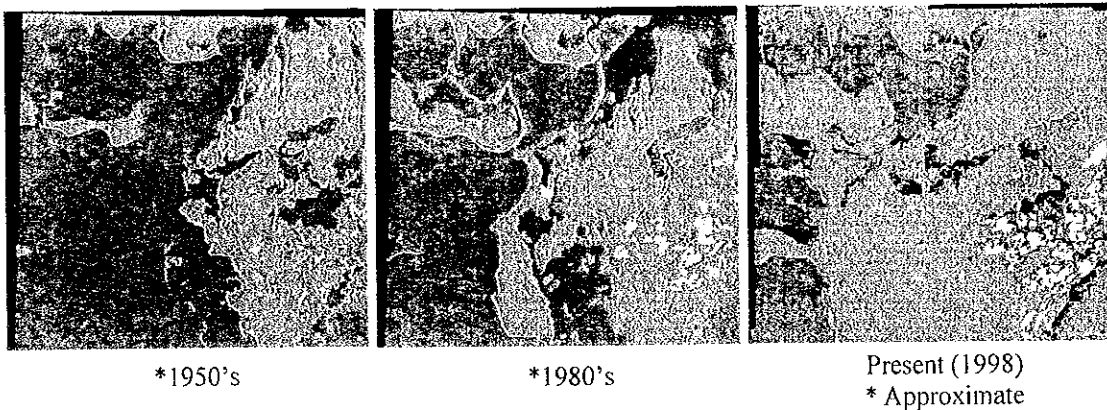
各解析方法作業フロー

(6) 解析結果数値化・編集

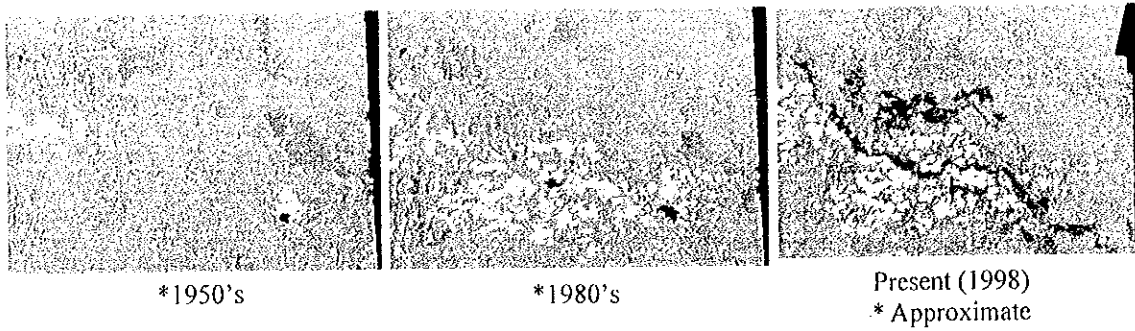
SPOT画像の二次解析後の土地被覆分類データについて、図葉単位に編集するとともに数値化を行った。また、土地被覆分類データに背景地図データ・骨格デジタルデータを重ねて出力することで、土地被覆分類図を作成した。

(7) 時系列データ比較結果

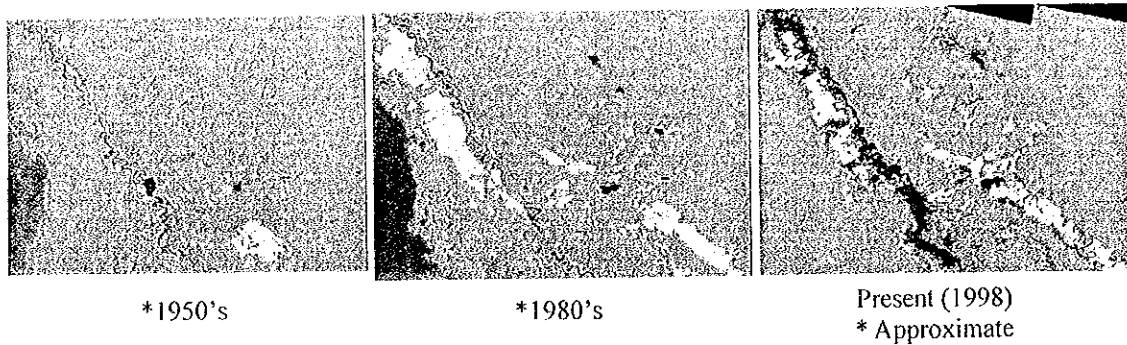
1950年及び1980年頃に整備された旧版地形図と、現在(1998年SPOT XI画像)という3時期の土地被覆情報から、人為的な開発状況や、それに伴う自然の変化というものが明確に把握可能である。



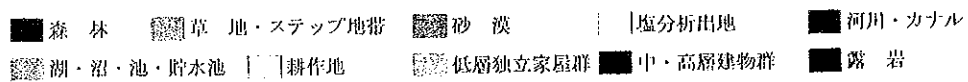
アララ海東岸における海岸線の後退およびノボカザリの灌漑施設拡大状況



クジルオルダ地区の沼沢地減少および灌漑施設拡大状況



トルケスタン地区の灌漑施設拡大状況



(8) CD-ROM作成 (構造化)

土地被覆分類データについて、GIS基礎情報として利用し易い形として、他の成果と合わせCD-ROMデータとして作成した。

9. システム・カスタマイズとシステム・インストール

(1) システムカスタマイズ

本プロジェクトにて行われる数値図化作業の効率化を図る為、種々のプログラムの開発作成を行った。

1) カスタマイズ言語

カスタマイズ言語として、MicroSoft 社製 Windows98,NT で動作する次のものを使用した。

製品名	使用内容
MDL (Microstation Development Language)	MicroStation 上でのカスタマイズに使用
MapBasic	MapInfo 上でのカスタマイズに使用
MicroSoft 社製 Visual C++	DLL(Dynamic Link Library)の作成に使用
Absoft 社製 Pro Fortran	MicroStation ファイルの一括処理プログラムに使用

2) カスタマイズプログラム

① MapInfo 用カスタマイズプログラム

- 入力メニュー
- 編集メニュー
- 記号化プログラム
- 記号のアウトライン化プログラム
- 標準ファイルへの変換プログラム
- 標準ファイルからの変換プログラム

② MicroStation 用カスタマイズプログラム

- 入力メニュー
- 標準ファイルへの変換プログラム
- 標準ファイルからの変換プログラム

(2) システムインストール

1) 作業概要

現地にて本プロジェクトで必要とされるハードウェアの設置及びソフトウェアのインストールを行い、本プロジェクトの作業体制を整える。

2) システム構成

① ハードウェア

- パーソナルコンピュータ
- カラー・インクジェット・プロッター (A0 版)
- 光磁気ディスク
- レーザープリンター (A4 版)
- 大型スキャナー (A0 版)
- CD-ROM ライター
- 各種ネットワーク機器

③ ソフトウェア

システムのソフトウェア構成は以下の通りとする。

- PCI 社製 OrthoEngin
- Adobe 社製 PhotoShop
- Bentley 社製 MicroStation
- InterGraph 社製 Geovec Office
- MapInfo 社製 MapInfo

10. 技術移転

(1) 計画準備

調査で作成する地図データの利活用及び維持・更新が独自に実施しうよう、カザフ国側に体制が確立されるべきことが不可欠であり、技術移転は GIS に必要な機器及びソフトウェアは、カザフ国側の実状に合わせ、データの管理、検索、更新・追加、加工、入出力と、その更新が容易であるように配慮するとともに、作成するデータはシステムの变化に柔軟に対応できる形態とした。

技術移転案の主な内容は、次のとおりとした。

- 衛星画像幾何補正
- 衛星画像数値図化
- 地図情報の編集
- 地図情報の更新手法

(2) カウンターパート招請研修

現地調査期間中、各工程ごとに実作業を通じて、OJT (on the job training) 形式で、土地資源管理委員会傘下の国営企業の技術者に技術移転を行ったが、JICA のカウンターパート研修プログラムにしたがって、カザフのカウンターパート機関より派遣された、2名に、主として朝日航洋株式会社の技術センターにて下記の研修を行った。

氏名	所属	職位	期間	研修内容
Epishin V.	ALRM	Manager, Dept., Geodesy & Cartograohy	20,02 '99 ~ 14,03 '99	Surveying Administration Digital Mapping Satellite Image Processing Grobal Mapping Workshop
Orazov B.K.	KartInform, ALRM	Chief Expert	25,07 '99 ~ 25,08 '99	Satellite Image:Geometric Correction & Processing Digital Mapping System Customize, etc.

11. 最終成果と供与機材

最終成果品の主なものとして：

- ファイナル・レポート、システムメンテナンスマニュアル
- 縮尺 1/100,000 地形図印刷図
- CD-ROM 形式デジタル・データ；縮尺 1/100,000 地形図データ
縮尺 1/200,000 骨格地理情報データ
土地被覆データ

(付録 6)

調査の過程で取得・作成した、衛星画像、空中写真、判読キー、標定点測量成果など、すべての中間成果品もカザフスタン政府に供与される。

また、成果品と同時にカザフスタン政府に供与される機器とソフトウェアは下記のリストの内容である。

供与機材・ソフトウェア

Item	Maker	Unit
Desk Top PC G6-400 (ENG) GATEWAY GP Series	Gateway	3
Laser Printer, LP-1800	EPSON	1
M-O Disc, MOS341ST, 640MB TURBO II	Olympus	1
CD-ROM Writer, CRW4416SX-VK	YAMAHA	1
Color Ploter, TECHJET5500 5536(A0)	NS Calcomp	1
Color Scanner SCANPLUS III 510C (A0)	NS Calcomp	1
EASI/PACE Image Processing Kit	PCI	1
MICROSTATION SE (English Version)	Bentley	1
GEOVEC OFFICE SBUN6200L	Intergraph	1
MAPINFO PROFESSIONAL 5.0 (E)	MapInfo	1
Photoshop	Adobe	1

第5章 調査成果活用の提言

1. 対象地域の現況

これらの、1998年の限られた期間の現地調査中の印象と、衛星画像による土地被覆解析ならびに旧版地形図との比較から、対象地域の現況を、社会基盤、農業・産業、ならびに、自然環境について記す。

この三つの現況は、夫々が、お互いに影響しあっており、独立したものではなく、すべてが、アラル海の縮小をもたらした、シルダリアならびにアマダリア両水系の水管理・制御に起因していると言っても過言ではない。

1) 社会基盤の現況

- 給・配電 : 高圧線の亡失または盗難による無配電の集落、配線はあるが配電中止の集落が多い。
計画的な時間給電によるものか、停電が多い。
- 生活用水 : 都市部で断水が多発している。
農村集落にて、採水ポンプの故障、無配電、水質の有害化・塩水化等により採水不能井戸が増加している。
- 下水道 : 不十分。
- 道路 : 舗装・未舗装ともに補修が十分でない区間が多い。
シルダリア左岸・右岸を結ぶ浮舟橋のメンテナンスが十分でない。
- 衛生 : アラル海の陸地化した地表面から運ばれる有毒風による小児病(特に下痢症状)、呼吸器疾患の増大。

2) 農業・産業の現況

- 農業 : 灌漑農業の急速、且つ過度な拡大。
灌漑・排水路の維持管理不足から、漏水とシルダリアへの還流不足。
塩害による放棄耕作地の増大。
稲の作付け前の代掻き(ploughing)の不足から、漏水と田面の凹凸による塩分の析出。
農業機械の老朽化。
若年労働力の他地域への流出による労働力の不足。
- 牧畜 : 家畜用井戸水の枯渇と、換金性の低下から、飼育数が減少。
- 産業 : 都市部の工場の廃業・遊休化。地域経済の悪化。
- 漁業 : アラル海の海岸線の後退と、塩化により魚類が壊滅的に減少。

3) 自然環境

- 気象 : アラル海の縮小による大陸性気候の顕著化から寒暖の差の増大。

- 地下水 : シルダリアからの浸透水質の悪化 (農薬・産業排水・雑污水の流入)。
 供用不可能になった生活用水としての井戸、牧畜用の井戸が著しく増えている (60%以上の井戸は供用不能か?)。
- 土 壤 : 毛管現象による塩分析出濃度の高い土壌が地表面に形成されている。
 沼沢地のソロンチャック化。
- 動物生態 : 種の減少が危惧されているレッドデータ記載の動物種がある。
- 植物生態 : 砂漠化と土壌の塩分化による植物生態の変化。

2. Geographic Information System (GIS)とは

骨格地理情報データは、GIS を構築する上での次の属性を持った骨格データから成り立ち、1/200,000 地形図相当の位置精度のベクトルデータであり、地図そのものではない：

- 行政界 (Administrative Boundary)
- 交通網 (Transportation Network)
- 都市集落 (Town and Settlement)
- 公共施設 (Public Utility)
- 地形 (Relief)
- 水文 (Hydrology)
- 植生 (土地被覆) (Vegetation Land Cover)

骨格地理情報データは、各種の空間情報を付加し、加工することによって、目的に応じた“Geographic Information System (GIS)”を構築することが可能となる。

そこで、GIS に対する理解を深めるために、GIS の定義を考えると、複雑な専門用語を使った難解な定義もあるが、比較的判りやすい次の四つの定義を示す。

“A system for capturing, storing, checking, manipulating, analyzing and displaying data which are spatially referenced to the Earth.” DoE

“A decision support system involving the integration of spatially referenced data in a problem-solving environment.” D.J.Cowen

“An information technology which stores, analyses, and displays both spatial and non-spatial data.” H.D.Parker

“A form of MIS [Management Information System] that allows map display of the general information.” H.A.Devine and R.C.Field

また、GIS を用いて調査・解析するための基本的な課題は次の6点である。

- | | |
|--------------|------------------------------------|
| 1) Location | <i>What is at</i> ----- ? |
| 2) Condition | <i>How is it</i> ----- ? |
| 3) Trend | <i>What has changed</i> ----- ? |
| 4) Routing | <i>Which is best way</i> ----- ? |
| 5) Pattern | <i>What is the pattern</i> ----- ? |
| 6) Modelling | <i>What if</i> ----- ? |

今回の調査の成果である骨格地理情報データの活用を提言するにあたって、GIS の発展の過程を振り返って見ると：

- 第1段階 現況把握のための応用 (Inventory Applications)
- 第2段階 解析的応用 (Analytical Applications)
- 第3段階 管理的応用 (Management Applications)

の三段階を経過しており、第2段階、第3段階の応用は、現在でも発展過程にある。それらは第一段階である良質の現況把握データ（テーマによっては過去のデータも含む）のGISデータベースが構築されていることが前提となる。

3. 成果活用の提言

今回の調査における日本政府がカザフスタン政府に提供する成果は、このプロジェクトのために取得された衛星画像を用いた最新の技術による、地形図と地理情報骨格データならびに、それらを作成する基礎的な技術移転と関連機器・ソフトウェアである。

クジルオルダ市を中心とする約 22,500km²、15面の 1/100,000 の地形図は、最新のデータとして、直ちに諸計画の立案に役に立つ形で提供される。

また、シルダリア流域のクジルオルダ州・南カザフスタン州のカザフスタン国南部地域の 15万 km² をカバーする 1/200,000 地形図相当の骨格地理情報データは、CD-ROM の形で提供され、同地域の地理情報システム(GIS)構築の基盤となる。

今回の調査対象の現状、アラル海問題、地域社会の現状を見ると、調査成果である 1/100,000 数値地図と 1/200,000 骨格地図データを用いて、緊急に、調査対象地域の GIS を構築する必要がある。

そのために、最初に、第一段階の“現況把握のための応用”に必要な GIS として、以下のテーマ、個々のデータを骨格地理情報データ上に付加した後、それらを統合してデータベース化し、次に、第2段階の“解析的応用”を進め、更に、第3段階の“管理的応用”に入ることを強く提言する。

1) シルダリア流域水管理 GIS データベース

- 河川流量
- 地下水位
- 灌漑・排水（季節水量・土質・施工方法）
- 井戸（採水可能水量、利用不能となった井戸とその理由・何時から）
- 汚染度（河川・灌漑排水・井戸・池・沼沢地・土壌）
- 観測ステーションと観測内容（流量・水位・水質等）
- 土壌・水浸透係数
- その他

2) 農業土地利用データベース

- 作付け種類と収穫量
- 灌漑農地・非灌漑農地
- 耕作放棄田・畑とその理由（塩害・土質・労働力・耕作機械・採算性等）
- 所有形態
- その他

3) 社会環境データベース

- 集落別人口・職業・収入・年齢構成
- 電力・飲料水・下水道施設・学校等の社会基盤
- 衛生・健康状態（慢性疾患・風土病等）
- その他

4) 環境・エコロジーデータベース

- 土地利用
- 土地被覆・植生分類
- 希少、減少植物・動物分布
- NOAA NVI 画像(1 km pixel)
- 河川・湖沼・水路(季節流量、水量、水質)
- 汚染度（河川・灌漑排水・井戸・池・沼沢地・土壌）
- ソロンチャック、タキールの分布
- アラル海の露出地微地形、海底地形
- アラル海の土質(露出地を含む)
- その他

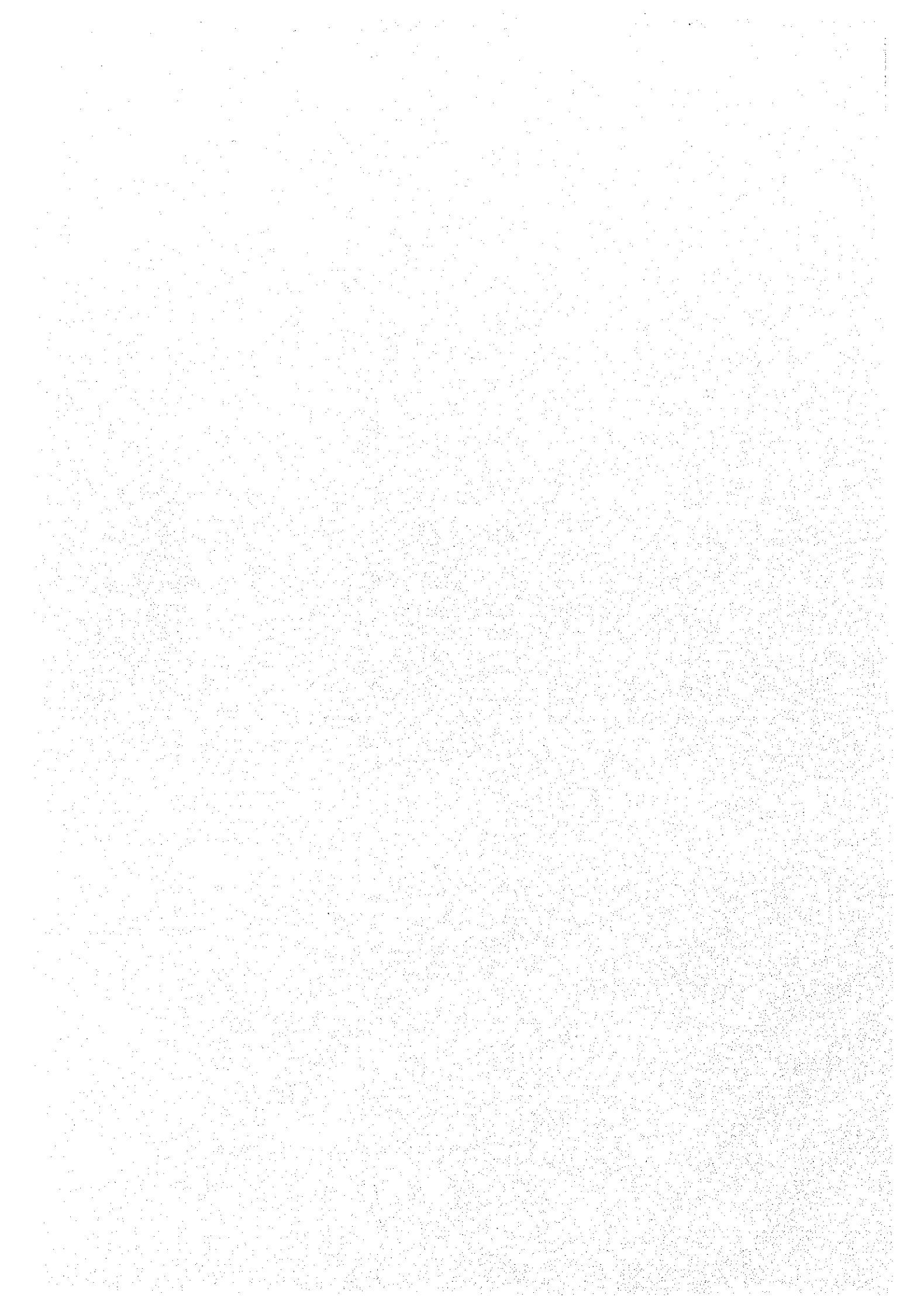
これらのデータベースに必要な個々のデータは、最新のデータであるか、数年前のデータであるかは別として、国・地方行政機関、学術研究機関、或いは現在アラル海問題で種々のテーマで活動を行っている多くの国際援助機関で既に調査を行い、何らかの形で保有されていると思われる。

また、データによっては最新のデータが欠落していることもあるであろうが、その重要度に

よって、新たに調査する必要がある。

調査団は、今回の成果の骨格データが広く各機関に公開され、上記の現況把握のための GIS データをそれぞれの分野の機関が構築し、解析・管理的応用に用いられるとともに、中央行政の意思決定の手段として広く活用されることを提言する。

付 録



付 録

1. SCOPE OF WORK (1997年6月19日調印)	1
2. 調査業務関係者リスト	8
3. 調査業務フロー	11
4. 数値化レイヤ名及び各レイヤの数値化項目数	12
5. 数値化レイヤ構造例	13
6. CD-ROM 構造及びデータフォーマット	14

SCOPE OF WORK
FOR
URGENT ESTABLISHMENT OF NATIONAL BASIC GEOGRAPHIC DATA
IN THE SOUTHERN AREA OF THE REPUBLIC OF KAZAKSTAN

AGREED UPON BETWEEN
COMMITTEE OF LAND RESOURCES MANAGEMENT
MINISTRY OF AGRICULTURE
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ALMATY, JUNE 19, 1997



Bakhyt Sagyndykovich Ospanov
Chairman,
Committee of Land Resources Management,
Ministry of Agriculture



Masatoshi Nagaoka
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

1. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Kazakstan (hereinafter referred to as "Kazakstan"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to conduct "The Urgent Establishment of National Basic Geographic Data in the Southern Republic of Kazakstan (hereinafter referred to "the Study") in accordance with relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned in Kazakstan.

The Committee of Land Resources Management, Ministry of Agriculture (hereinafter referred to as "CLRМ"), the official agency responsible for survey and mapping in Kazakstan, shall act as an executing agency for to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") and also as a coordination body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

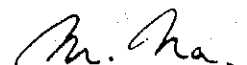
2. OBJECTIVES OF THE STUDY

In order to tackle the environmental problems along Syrdar'ya River basin towards the east bank of the Aral Sea, the objective of the Study is set as follows : i) to prepare the digital geographic data whose positional accuracy is corresponding to 1:100,000 topographic maps which covers approximately 21,000km², ii) to prepare the 1:100,000 topographic maps using the former data, iii) to prepare the basic digital geographic data whose positional accuracy is corresponding to 1:200,000 topographic maps which cover approximately 150,000km² and iv) to prepare the chronological digital land cover data approximately covering 150,000km².

3. STUDY AREA

Following geographic data shall be prepared and the approximate covering areas are shown on the Appendix-1. Positional accuracy of the following digital data is corresponding to the scale of the existing topographic maps shown in the round brackets.

- | | |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| (1) Digital geographic data (1:100,000) | 21,000km ² |
| (2) Digital geographic framework data (1:200,000) | 150,000km ² |
| (3) Chronological digital land cover data | 150,000km ² |



4. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study will cover the following items.

(1) Aerial photographs

1:50,000 aerial photographs shall newly be taken covering the approximate area of 150,000km².

(2) Preparation of digital geographic data whose positional accuracy is corresponding to existing 1:100,000 topographic maps covering the approximate area of 21,000km²

(2)-1 Digital geographic data

The digital geographic data will be acquired from the newly obtained satellite images and 1:50,000 aerial photographs, referring to the existing 1:100,000 topographic maps.

(2)-2 Horizontal control and GPS Survey

The horizontal control of the satellite images and aerial photographs will basically be carried out on the existing 1:100,000 or 1:50,000 topographic maps. GPS survey, however, to establish horizontal ground controls may be carried out in necessary areas.

(3) Preparation of the printed 1:100,000 topographic maps

Revised 1:100,000 topographic maps shall be printed with the digital geographic data whose contents and accuracy are nearly equivalent to those of existing 1:100,000 maps.

(4) Preparation of digital geographic framework data whose positional accuracy is corresponding to the existing 1:200,000 topographic maps covering the approximate area of 150,000km²

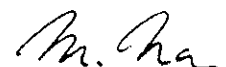
(4)-1 Digital geographic framework data

The digital geographic framework data which covers approximately 150,000km² will be acquired from the newly obtained satellite images, referring to the existing 1:200,000 topographic maps, as well as the newly taken aerial photographs.

As for the area where the existing 1:100,000 topographic maps have been digitized, these digital geographic data will effectively be applied instead of 1:200,000 data.

(4)-2 Horizontal control and GPS survey

The horizontal control of the satellite images and aerial photographs will basically be carried out on the existing 1:100,000 or 1:50,000 topographic maps. GPS survey, however, to establish horizontal ground controls may be carried out in necessary areas.



(5) Preparation of chronological-digital land cover data covering 150,000km²

Interpretation of digital land cover data (land use, vegetation, water surface, etc.) will be carried out by use of existing maps and satellite images by computer analysis, through which the chronological data, being chosen in some three times around the 1950s, the 1970s and the latest, shall be prepared. The availability of the usable maps in 1950s and 1970s, however, is expected to be limited, data sources shall possibly be alterable. Some thematic maps such as geological maps, soil maps and vegetation maps etc. shall effectively be utilized to be digitized.

5. STUDY SCHEDULE

The whole study shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

(Appendix -2)

6. REPORT AND FINAL PRODUCTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English and Russian every fiscal year and final products to Kazakstan.

(1) Plan of Operation 1

20 Copies : at the commencement of the Study

(2) Plan of Operation 2

20 Copies : the second fiscal year

(3) Plan of Operation 3

20 Copies : the third fiscal year

(4) Final Report

50 Copies : At the end of the Study

(5) Digital Geographic Data

100 copies of each digital geographic data file (eg. CD-ROM) shall be prepared as follows :

i) Digital geographic data whose positional accuracy is corresponding to the existing 1:100,000 topographic maps

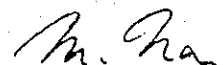
ii) Digital geographic framework data whose positional accuracy is corresponding to the existing 1:200,000 topographic maps

iii) Chronological digital land cover data

(6) Printed 1:100,000 topographic maps

500 Copies : at the end of the Study

(7) Negative films of 1:50,000 scale aerial photographs



7.4. CLRM shall, at its own expense, provide the Team with the following items, in connection with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study;
- (2) counterpart personnel;
- (3) Suitable office space with necessary equipment in Almaty;
- (4) vehicles with drivers;
- (5) credentials or identification cards;
- (6) administrative and technical support
- (7) information on necessary administrative boundaries and geographical names to be shown

on the maps. The correctness of such information is the responsibility of CLRM

8. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, the Team to the Republic of Kazakhstan; and
- (2) to pursue technology transfer to the Kazakhstan counterpart personnel in the course of the Study.

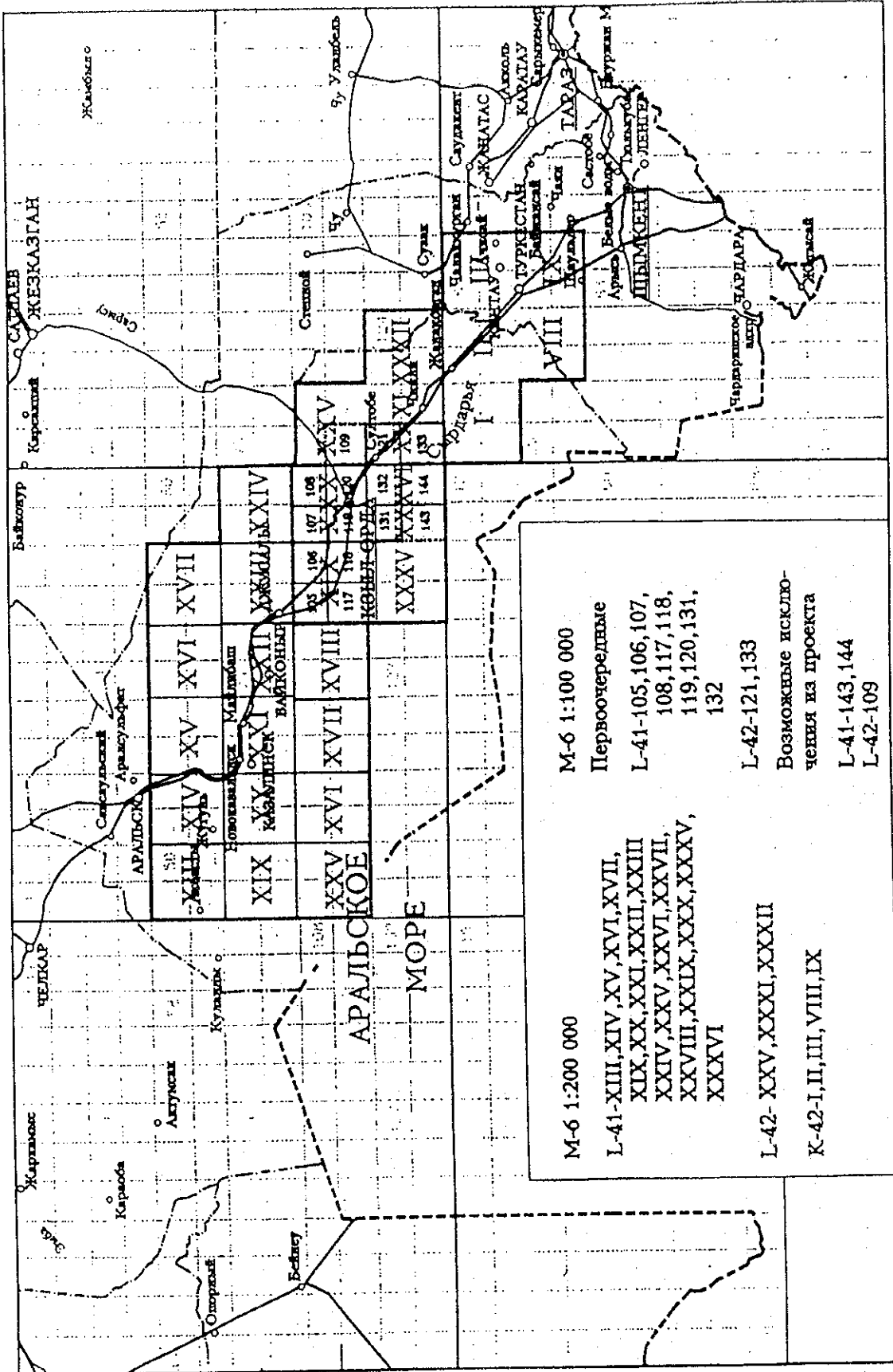
9. CONSULTATION

CLRM and JICA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



M. Nov.

Приложение 1



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Appendix-2

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Work in Kazakhstan																													
Work in Japan																													
Report and Final Products																													

カザフスタン国関係者

Name	Position	Organization
A.ANDRYUSHENKO	Vice-Minister	Ministry of Economy of RK
E.ARYNOV	Deputy Director	Ministry of Economy of RK Department of Investment Policy and Foreign Policy Management
B. OSPANOV	Chairman	Agency of the Republic of Kazakstan on Land Resources Management (ALRM)
A. SIZOV	Deputy Chairman	ALRM
V. EPISHIN	Head of the department	Dept. Geodesy & Cartography, ALRM
M. SAGANDYKOVA	Chief specialist	Dept. Geodesy & Cartography, ALRM
S. MAKHADIL	Chief specialist	Dept. Geodesy & Cartography, ALRM
S. OZHYGOVA	Director	SE. "CENTRAL MAP LAND SURVEYING FUND"
A.MUKHAMEDGALIEV	Director	SE "KARTINFORM"
A. ZENKOVSKY	Chief engineer	SE "KARTINFORM"
B. ORAZOV	Head of the department	SE "KARTINFORM" Department of geo-informational technology
K. ZHOLDYBAYEV	Director	SE "KARTOGRAFIYA"
T. BADMAEVA	Chief Engineer	SE "KARTOGRAFIYA"
L.SELEZNYEVA	Head of the department	SE "KARTOGRAFIYA" Photogrammetry department
S. OSPANOV	Director	SE "ZHAMBYLGEODESIA"
G. PROKOPYUK	Chief engineer	SE "ZHAMBYLGEODESIA"
V. PETSOLD	Head of expedition	SE "ZHAMBYLGEODESIA"
T. AKHMETOV	Director General	JSC "BURUNDAYAVIA"
V. KHAN	Head of aerial photo survey department	JSC "BURUNDAYAVIA"
E. SEROV	Pilot-Instructor	JSC "BURUNDAYAVIA"
V. CHERNYSHOV	Chief of Photo-Lab	JSC "BURUNDAYAVIA"

Tomiichi INAGAKI – adviser (JICA expert) – Ministry of Economy, Agency on Strategic Planning and Reforms.

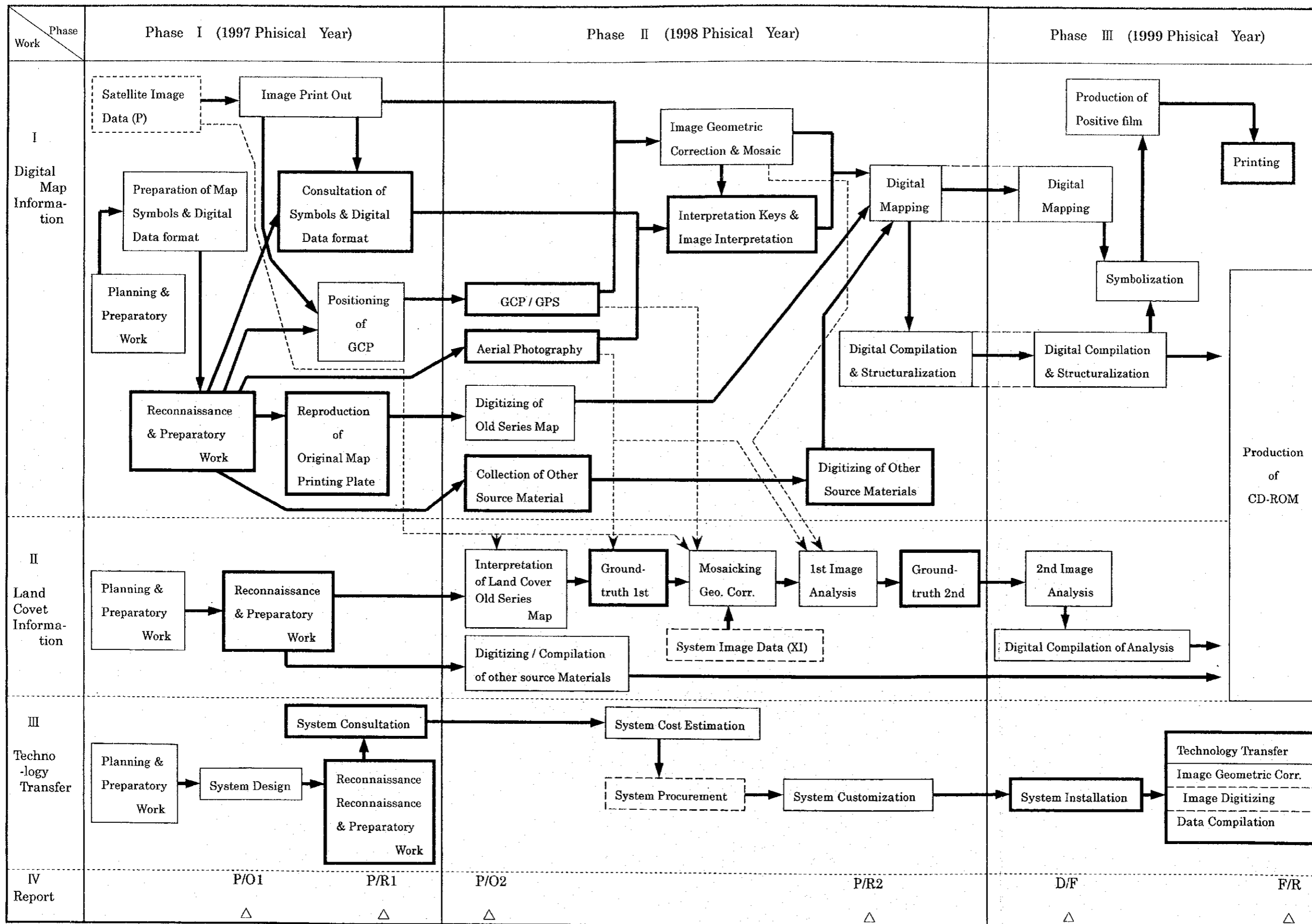
日本側関係者

Name	Task	Organization
Shigehiko SHINO	Team Leader	Aero Asahi Corp.
Takashi HARADA	Deputy Team Leader	AAC
Hisao TAKIMOTO	Aerial Photography Supervision	AAC
Hiroshi SUZUKI	Ground Control Supervision	AAC
	Digital Mapping Supervision	
Kentaro USUDA	Interpretation Key Supervision	AAC
Toshiya FURUKAWA	Interpretation Key Supervision	AAC
Shoji SAKAINO	Land Cover Classification and Satellite Image Processing	AAC
Hideo SUZUKI	Land Cover Classification and Satellite Image Processing	AAC
Kosuke TSURU	Digital Mapping Supervision & System Design	AAC
Naoki GOTO	System Design & System Install	AAC
Atsushi OKUIZUMI	General Coordination	AAC
Junko SUGIMORI	Coordinator & Digital Mapping	AAC
Toshimasa AOKI	Land Cover Classification and Thematic Mapping	AAC
Kan XU	Digital Mapping and Thematic Mapping	AAC
Mai SASAKI	Digital Mapping and Thematic Mapping	AAC
Tsuyoshi TAKENOUCI	System Customizing	AAC
Kazuya NAKANO	System Customizing	AAC
Shinichi KONO	Ground Control Planning	AAC
	Report Control	
Toshio HORIUCHI	Interpreter and Translator	AAC
Raushan KALIKOVA	Office Manager and Translator	AAC

List of JICA Technical Advisory Team

Name	Task	Organization
Toshitomo KANAKUBO	Evaluation on Technology Transfer Planning	Infrastructure Development Institute (IDI)
Hisashi MORI	Evaluation on Technology Transfer Planning	Infrastructure Development Institute (IDI)

PROJECT WORK FLOW



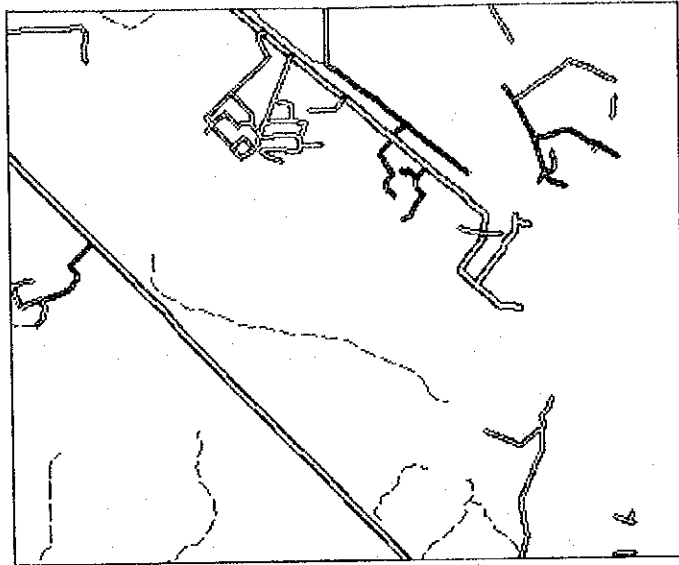
Legend : JICA Work in Japan Work in Kazakstan

数値化レイヤ名及び各レイヤの数値化項目数

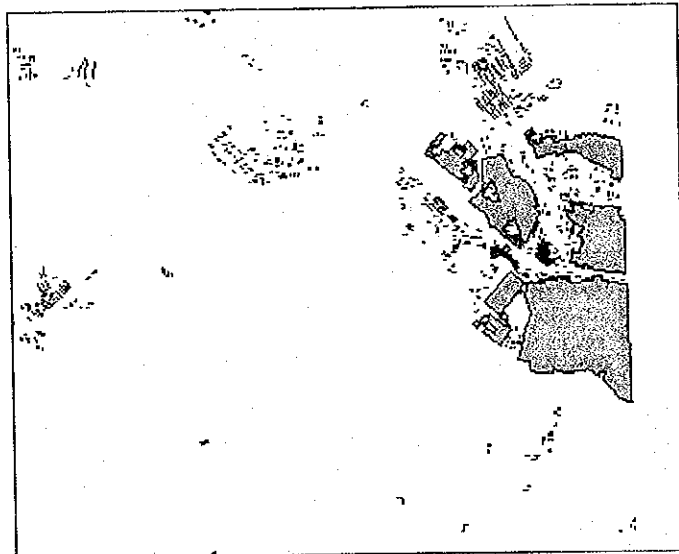
番号	レイヤ名	内容	1/100,000	1/200,000
1	GeoPointK	基準点	6	6
2	ResidentJ	居住地	12	2
3	InstituteJ	工・産・農・社・文化の施設	35	2
4	RailwayK	鉄道 (カザフスタンにて数値化)	8	0
5	RailwayJ	鉄道 (日本にて数値化)	11	3
6	RoadJ	道路	14	7
7	HydroK	河川・水路等 (カザフスタンにて数値化)	26	2
8	HydroJ	河川・水路等 (日本にて数値化)	40	16
9	ReliefJ	地形	16	10
10	VegeJ	植生	46	—
11	AdditionJ	追加	13	1
12	Boundary	行政界	0	2
13	Boundary	行政界 注記	10	10
14	Text	注記	22	14
15	Border	整飾	3	3
16	Gridmetr	整飾 グリッド	1	1

数値化レイヤ構造例

・道路 (RoadJ)

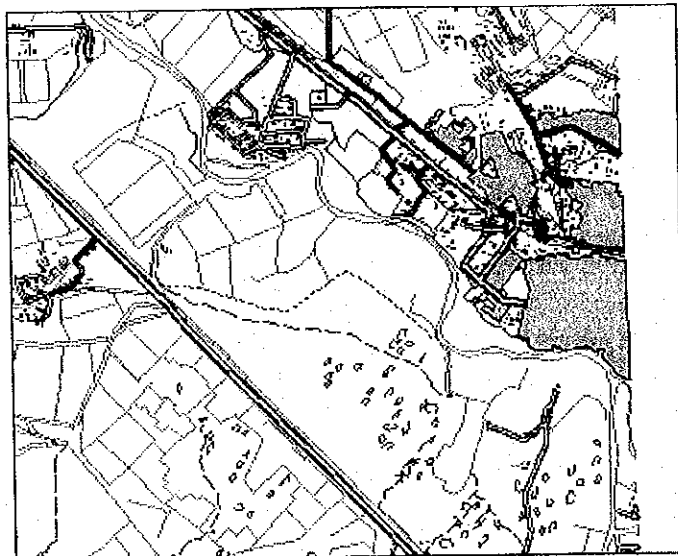


・居住地 (ResidentJ)



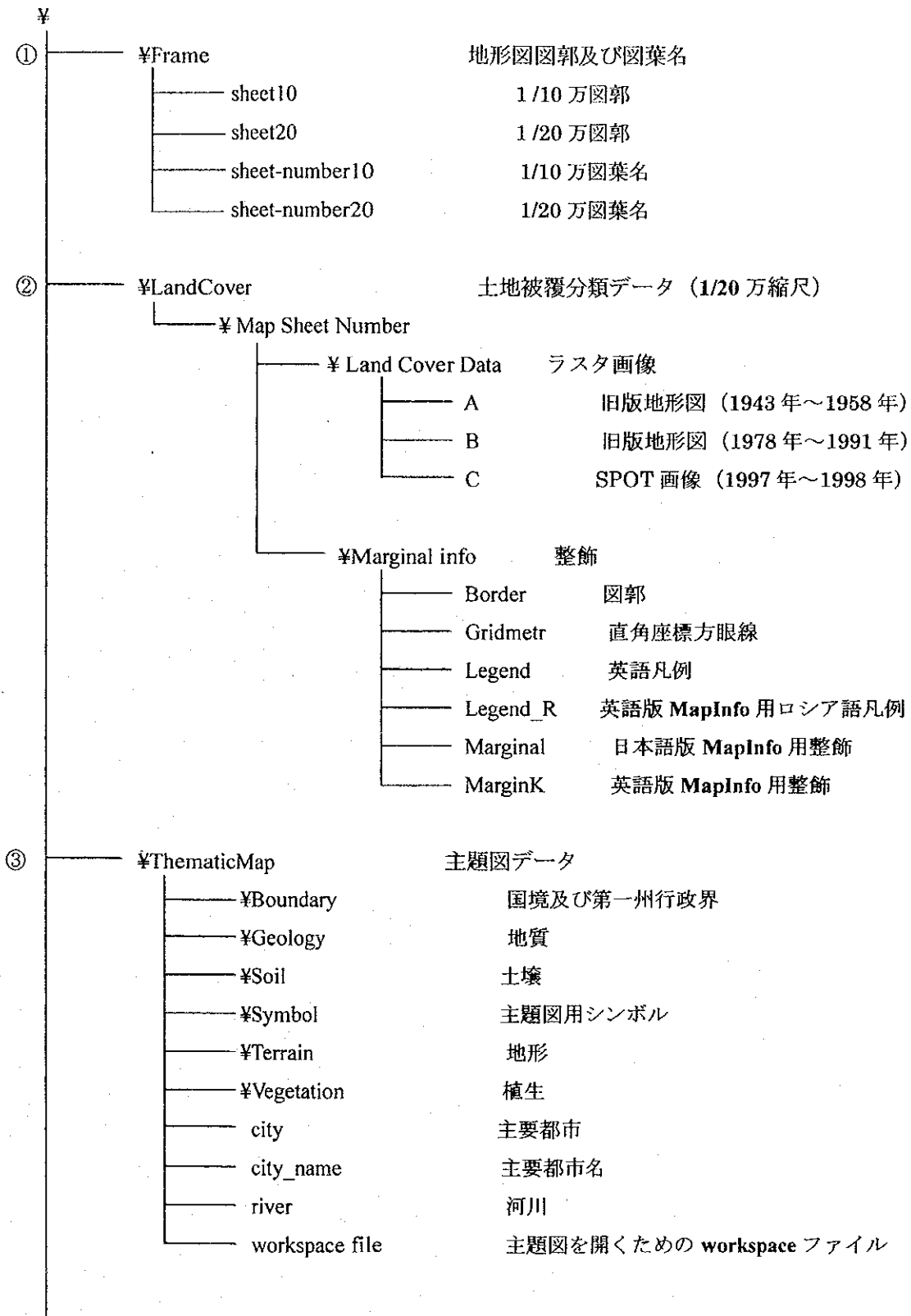
・道路、居住地、鉄道、河川、
等高線

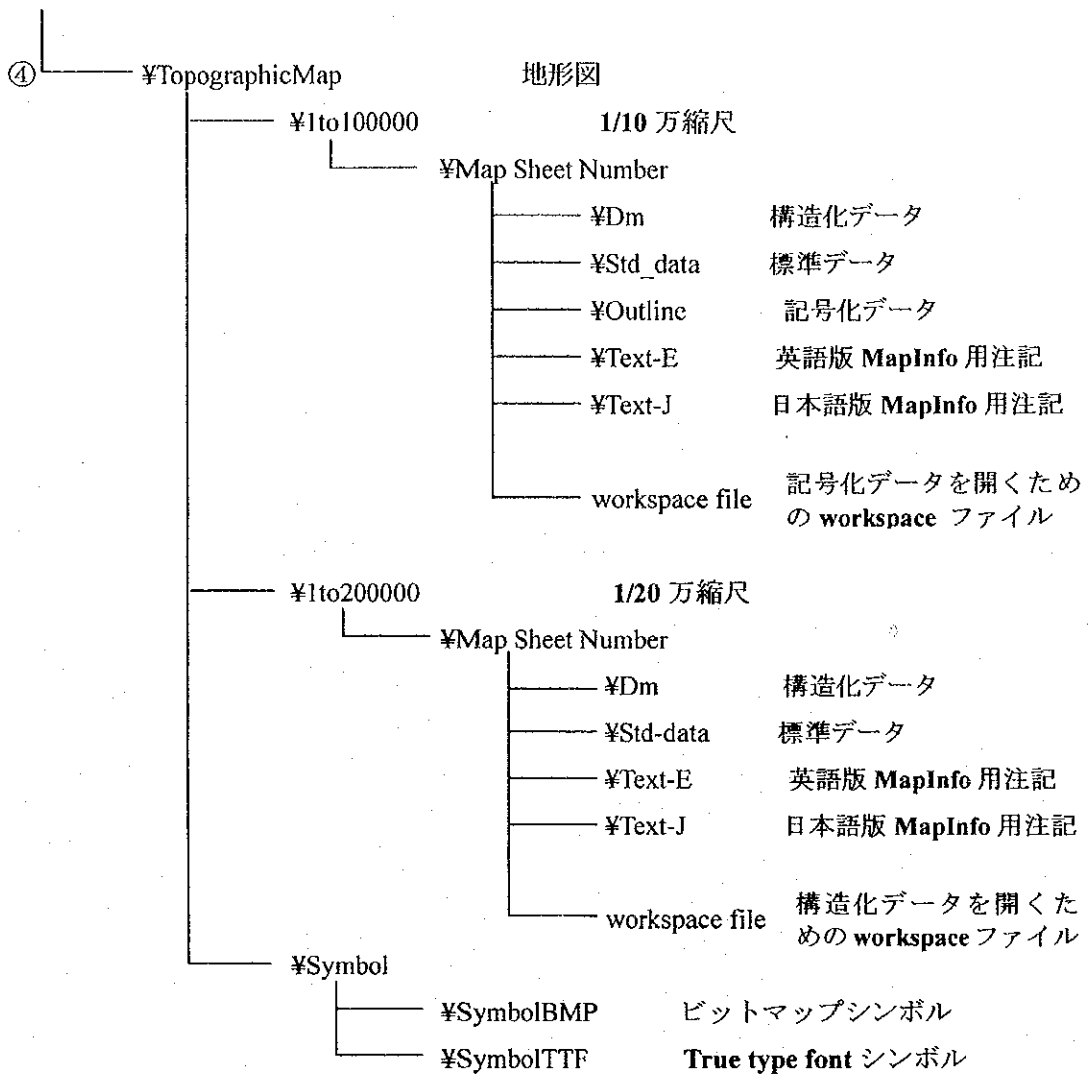
- RoadJ
- ResidentJ
- RailwayJ、K
- HydroJ、K
- ReliefJ



CD-ROM 構造及びデータフォーマット

CD-ROM 構造





データフォーマット対応表*1

1 st デレクトリ	2 nd デレクトリ	3 rd デレクトリ	データフォーマット
¥Frame			MapInfo テーブルファイル*2
¥LandCover	¥Land Cover Data		MapInfo テーブルファイル
	¥Marginal info		
¥ThematicMap	¥Boundary		MapInfo テーブルファイル
	¥Geology		
	¥Soil		
	¥Symbol		True Type font 形式シンボル
	¥Terrain		MapInfo テーブルファイル
	¥Vegetation		
	city		
	city_name		
	river		
		Workspace file	
¥TopographicMap	¥1to100000	¥Dm	MapInfo テーブルファイル
		¥Std_data	Digital Mapping 標準データ
		¥Outline	MapInfo テーブルファイル
		¥Text-E	
		¥Text-J	
			workspace file
	¥1to200000	¥Dm	MapInfo テーブルファイル
		¥Std_data	Digital Mapping 標準データ
		¥Text-E	MapInfo テーブルファイル
		¥Text-J	
			workspace file
	¥Symbol	¥SymbolBMP	ビットマップ形式シンボル
		¥SymbolTTF	True Type Font 形式シンボル

* 1 : ThematicMap デレクトリ内には、4 個の MapInfo ファイル (city、city_name、river、workspacefile) が、1to100000、及び 1to200000 デレクトリ内には、1 個の MapInfo ファイル (workspace) が格納されている。

* 2 : MapInfo テーブルファイル :
MapInfo を用いた MapInfo 形式の Digital Mapping データ。

* 3 : MapInfo ワークスペースファイル :
複数の MapInfo テーブルファイルを正規レイヤ構造で登録したファイル。

