

モルドバ国  
国土地籍庁 (ALRC: Agency for Land Relation and Cadastre)

モルドバ国  
国土空間データ基盤構築のための  
基本地図データベース作成調査

ファイナルレポート  
要約版

平成 24 年 12 月  
(2012 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社パスコ  
国際航業株式会社

基盤
JR
12-230

通貨換金率

通貨単位：モルドバ レイ (MDL)

1 ユーロ = 15.56 MDL (銀行間レート 2012年10月31日)

1 ユーロ = 103.04 円 (銀行間レート 2012年11月)

# 目次

1. 調査の概要とその効果	1
1-1. 調査の目的と概要	1
1-1-1. 対象地域	1
1-1-2. 調査業務の流れ	2
1-1-3. 業務実施体制	3
1-2. 成果	4
【1】 地理空間情報の整備	4
【2】 技術移転	4
【3】 データの普及・利活用の促進	5
1-3. 本案件の実施による効果（カウンターパートにもたらしたもの）	5
1-3-1. 地理情報の全面的更新（全国規模の地理空間データの整備実現）	5
1-3-2. 衛星画像データによる国土の正確な把握	5
1-3-3. 内製可能な地理情報の技術力	6
1-3-4. 国土の開発・保全への広汎なデータ利用の引き金	6
1-3-5. 地理空間情報の Web 配信アップグレード	6
1-3-6. 本邦研修にて	6
1-4. NSDI の構築へ向けて	6
1-4-1. 現状と課題	6
1-4-2. 利活用事例について	10
2. 業務実施内容	12
2-1. 作業工程	12
2-2. 第 1 期	14
【1】 インセプション・レポートの作成と説明協議	14
【2】 既存資料の収集・協議	15
【3】 仕様協議	15
【4】 既存空中写真成果の検証	16
【5】 現地調査にかかる事前準備	16
【6】 O J T の対象シートの選定	16
【7】 セミナーおよびワークショップの開催	17
【8】 データ利用の普及、利活用の促進	17
2-3. 第 2 期	17
【1】 標定点測量	17
【2】 現地調査	18
【3】 衛星画像を用いる地域の選定と画像の入手	18
【4】 空中三角測量	19
【5】 数値図化	20
【6】 数値編集	20
【7】 数値データの構造化	21

【8】	地図記号化.....	21
【9】	成果品パンフレットの作成.....	22
【10】	デジタルデータファイルの作成.....	22
【11】	セミナーの開催.....	22
3.	技術移転.....	24
3-1.	導入資機材.....	24
3-2.	標定点測量.....	25
3-3.	現地調査.....	26
3-4.	空中三角測量.....	27
3-5.	数値図化.....	28
3-6.	数値編集.....	29
3-7.	地図記号化.....	30
3-8.	構造化/GIS データベース.....	31
4.	地理空間データの利用促進、普及.....	33
4-1.	地図データの利用の現状と動向.....	33
4-1-1.	地図データ利用の現状.....	33
4-1-2.	Web サイトによる地理空間データの配信・利用.....	34
4-2.	データ供給・健全な配信の課題.....	35
4-2-1.	大容量のデータを配信するための技術的課題.....	35
4-2-2.	データ普及促進の今後の展開.....	36
4-2-3.	管理運営上の課題.....	37
5.	提言.....	38
5-1.	カウンターパートに求められるもの.....	38
5-2.	提言.....	38

## 図 表 番 号

図 1	調査対象地域.....	1
図 2	調査全体のながれ.....	2
図 3	業務実施体制.....	3
図 4	NSDI 構築に向けた ALRC、NGIS、e-Government センターの将来像.....	9
図 5	参考にしたソ連時代の図式本（左）と調査団作成の図式集（右）.....	14
図 6	説明・協議の様子と議事録の署名.....	14
図 7	OJT 対象シート.....	16
図 8	第一回セミナーの様子.....	17
図 9	現地再委託先による現地調査の様子.....	18
図 10	最終合意による衛星画像と衛星画像使用範囲.....	19
図 11	空中三角測量に用いた衛星画像.....	20
図 12	UML クラス図.....	21
図 13	記号化前（左）と記号化後（右）.....	21
図 14	中間セミナーの様子.....	22
図 15	最終セミナーの様子.....	23
図 16	技術移転（標定点測量）.....	26
図 17	技術移転（現地調査）.....	27
図 18	技術移転（空中三角測量）.....	28
図 19	技術移転（空数値図化）.....	29
図 20	技術移転（数値編集）.....	30
図 21	技術移転（地図記号化）.....	31
図 22	技術移転（構造化／GIS データベース）.....	32
図 23	地理空間データの流れ.....	34
図 24	ジオポータルデータのデータ利用機能システム例.....	35
図 25	システムの構成要素.....	36
図 26	データ配信のための Geoportals 運営、管理のイメージ.....	37
表 1	収集資料の一覧.....	15
表 2	現地調査実施ローカルコンサルタント.....	16
表 3	技術移転用資機材リスト.....	24
表 4	標定点測量の技術移転参加者.....	25
表 5	現地調査の技術移転参加者.....	26
表 6	空中三角測量の技術移転参加者（前半（2011 年 12 月））.....	28
表 7	空中三角測量の技術移転参加者（後半（2012 年 4 月））.....	28
表 8	数値図化の技術移転参加者.....	29
表 9	数値編集の技術移転参加者.....	30

表 10	地図記号化の技術移転参加者.....	31
表 11	構造化／GIS データベースの技術移転参加者 .....	32

## 略 語 一 覧

ALOS	Advanced Land Observing Satellite	陸域観測技術衛星だいち
ALRC	Agency for Land Relations and Cadastre	モルドバ国国土地籍庁
CP	Counterpart	国際協力の場において、現地で受け入れを担当する機関や人物
CPU	Central Processing Unit	中央演算処理装置
DEM	Digital Elevation Model	数値標高データ
DMC	Digital Mapping Camera	Intergraph 社製航空写真撮影用デジタルカメラ
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GML	Geography Markup Language	地理情報システム(GIS)などで利用する空間データや位置情報を含む各種のコンテンツを記述するための XML ベースのマークアップ言語
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community	EU 国内における空間情報基盤
ISO/TC211	ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics	ISO (国際標準化機構) の 211 番目の専門委員会 (ISO/TC211 (地理情報/ジオマティックス))
IT	Information Technology	情報技術
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
KML	Keyhole Markup Language	アプリケーション・プログラムにおける三次元地理空間情報の表示を管理するために開発された、XML ベースのマークアップ言語
NGIS	National GIS Committee	国家 GIS 委員会
NSDI	National Spatial Data Infrastructure	国土空間データ基盤
OGC	Open Geospatial Consortium	地理情報システム(GIS)関連技術の標

		準化を推進する業界団体
OJT	On the Job Training	教育訓練方法の 1 種
RPC	Rational Polynomial Coefficient	有理多項式係数
UCD	UltraCamD	Vexcel 社（現 Microsoft 社）製の航空 写真撮影用デジタルカメラ
UML	Unified Modeling Language	統一モデリング言語
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
WFS	Web Feature Service	ウェブフィーチャーサービス
WMC	Web Map Context	ウェブマップコンテキスト
WMS	Web Map Service	ウェブマップサービス

## 1. 調査の概要とその効果

### 1-1. 調査の目的と概要

#### 目的

本調査は、国土の新しい地理空間情報を整備するため、広範な用途を可能とする 1/50,000 地形図データと GIS 基盤データを作成し、あわせてその利活用、普及についてもその推進方策を検討するとともに、カウンターパート（国土地籍庁：ALRC）に関連技術の移転を図ることを目的として行ったものである。

#### 意義

モルドバ国では国家開発戦略の中で、e-Government の構築を標榜しており、本調査による成果は直接その基礎をなすものであると同時に、国家の優先課題の一つである NSDI（国土空間データ基盤：National Spatial Data Infrastructure）の整備に大きく貢献するものである。

#### 1-1-1. 対象地域

本調査の対象地域は図 1 の範囲で、ドニエステル川（ルーマニア語名：ニストル川）東部の沿ドニエステル地域を除く国土全域、面積約 30,000km<sup>2</sup>である。

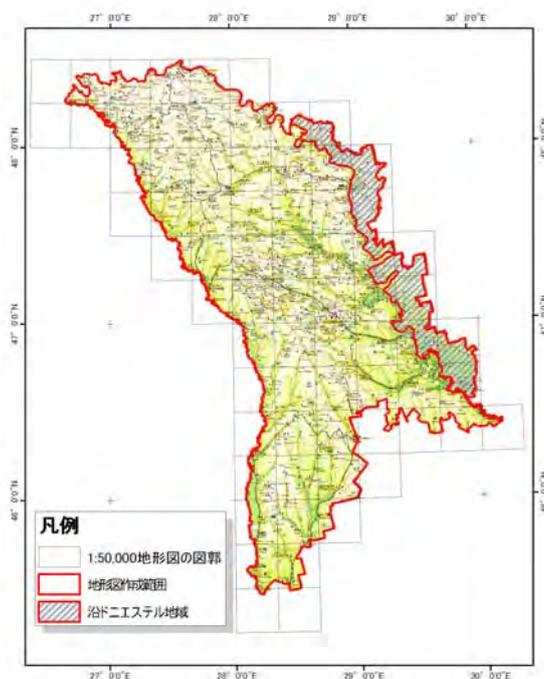


図 1 調査対象地域

### 1-1-2. 調査業務の流れ

以下に本調査の作業フローを示す。

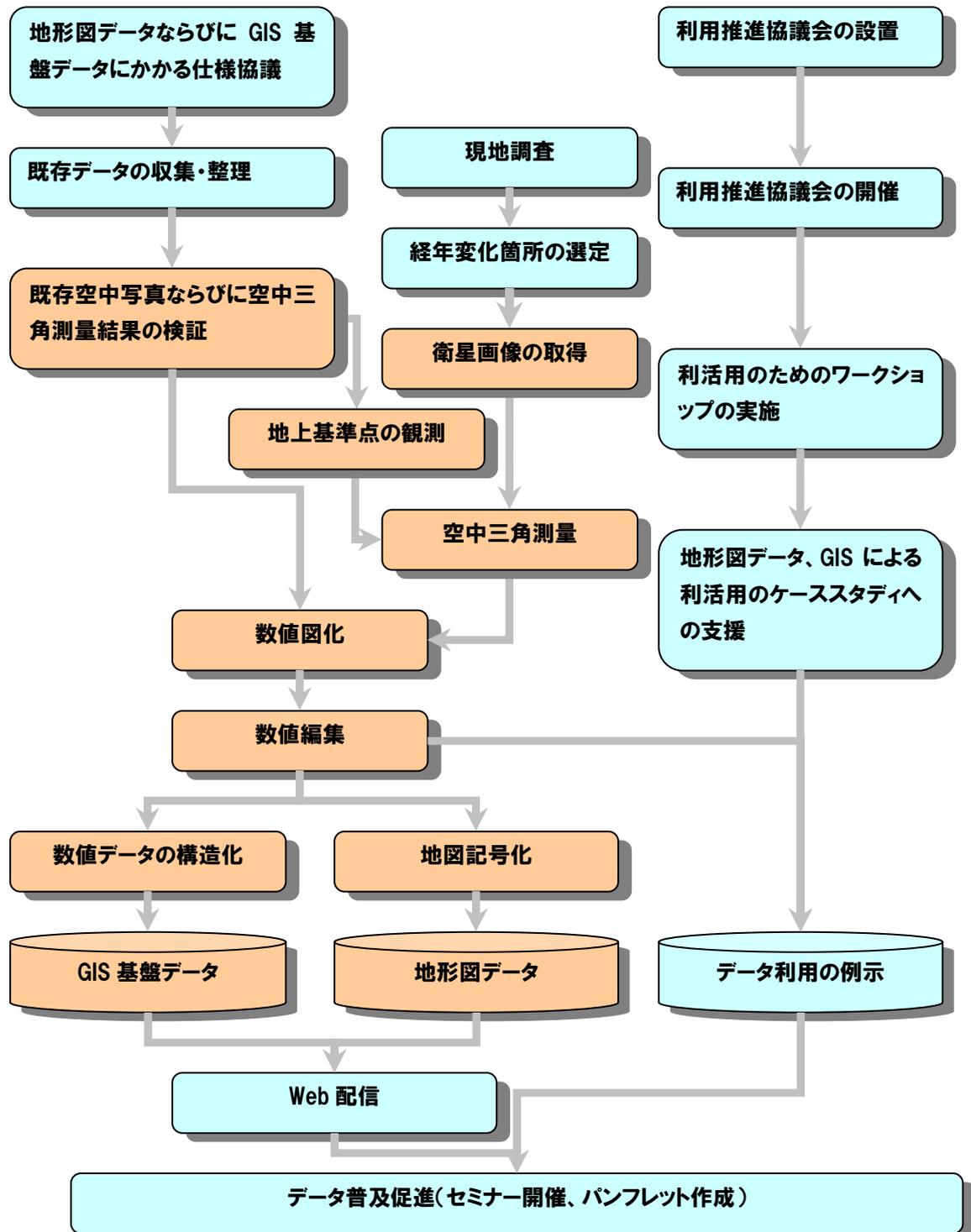


図 2 調査全体のながれ

### 1-1-3. 業務実施体制

本調査実施にあたり、モルドバ側と日本側の体制を以下に示す。

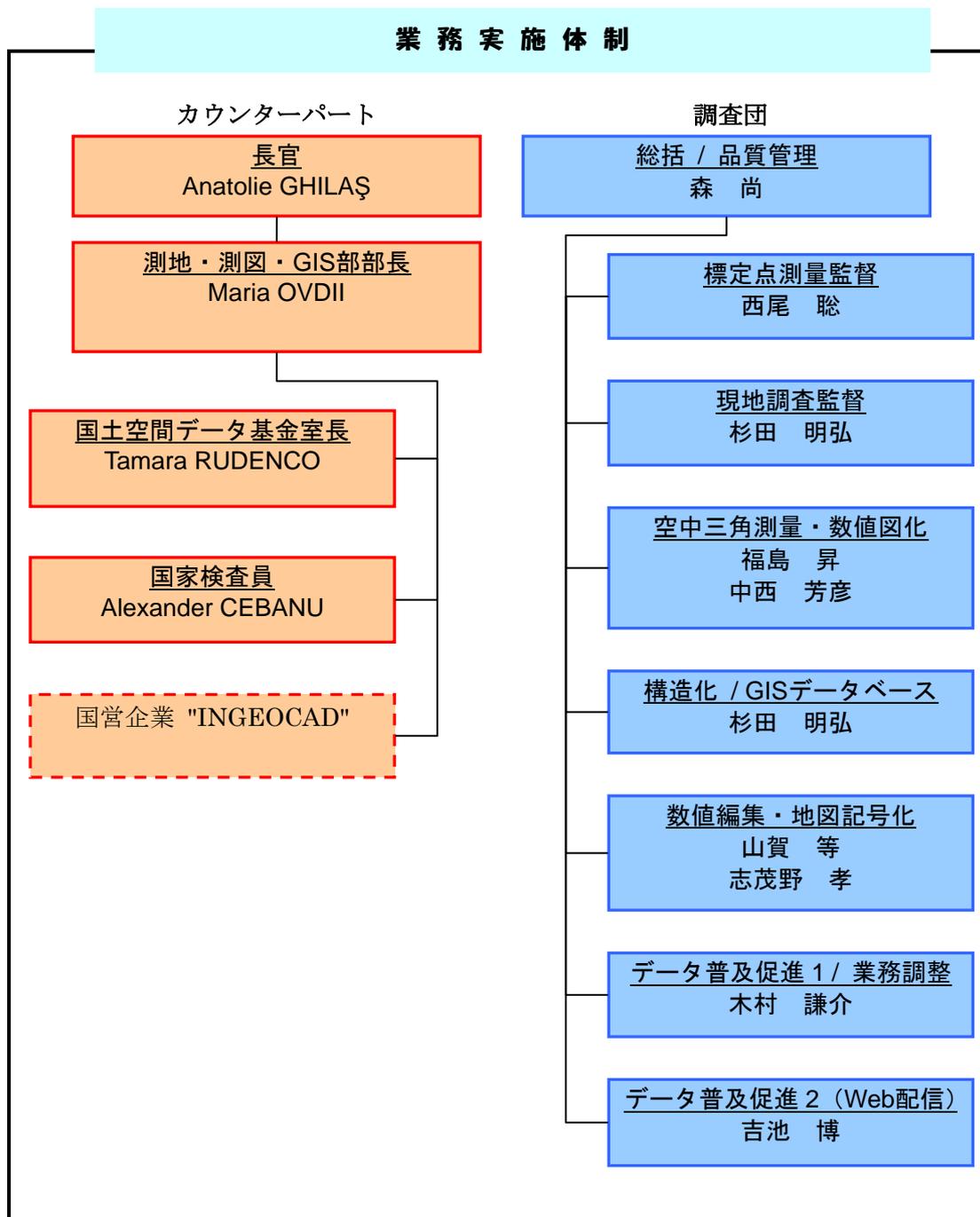


図 3 業務実施体制

## 1-2. 成果

本調査の業務内容と業務量を以下に示す。

### 【1】 地理空間情報の整備

調査項目	数量	仕様	摘要
地形図データの作成	約 16,200km <sup>2</sup>	1/50,000	既存空中写真による
	約 13,800km <sup>2</sup>		衛星画像による
現地調査	調査対象地域全域		現地再委託により実施
空中三角測量（空中写真）	調査対象地域全域		既存成果の検証
空中三角測量（衛星画像）	48 シーン		約 13,800km <sup>2</sup>
GIS 基盤データの作成	調査対象地域全域	1/50,000	
地図記号化	調査対象地域全域	1/50,000	

### 【2】 技術移転

項目	作業内容	主眼
標定点測量	基準点明細簿の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形図データ作成（特に衛星画像を用いた場合）に必要な標定点測量の理解</li> <li>GPS機材の操作方法と解析手法</li> <li>刺針方法</li> <li>基準点明細簿の作成方法</li> </ul>
	標定点測量	
	水準測量	
	解析	
現地調査	予察	<ul style="list-style-type: none"> <li>予察の手法</li> <li>空中写真(オルソフォト)を用いた現地調査の手法</li> <li>縮尺に応じた現地調査の手法</li> <li>ハンディGPSの活用方法</li> <li>GPS機能付きデジタルカメラの活用方法</li> <li>現地調査結果の整理方法</li> </ul>
	現地調査	
	現地調査結果の整理	
空中三角測量	衛星画像の場合 空中写真の場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハードウェア、ソフトウェアの操作方法</li> <li>衛星画像/空中写真と標定点測量成果の取込方法</li> <li>衛星画像と空中写真との相違点</li> <li>空中三角測量結果レポートの評価方法</li> </ul>
数値図化	衛星画像の場合 空中写真の場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハードウェア、ソフトウェアの操作方法</li> <li>データタイプ別の取得方法</li> <li>縮尺に応じた地物取得のノウハウ（図化縮尺と地上解像度の違いによる取得基準の違い）</li> <li>図化済みデータの検査方法</li> </ul>
数値編集	図化データを最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの操作方法</li> <li>データクリーニングの理解</li> <li>各種エラーへの対処への理解</li> </ul>
	GISデータのためのトポロジーの作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライン・ポイント・ポリゴンデータトポロジーの作成の理解</li> <li>各種エラーへの対処への理解</li> </ul>

項目	作業内容	主眼
地図記号化	地形図データへの記号の割当	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの操作方法</li> <li>地図記号の理解</li> <li>記号の優先順位（レイヤーの順番の作成）</li> <li>縮尺に応じた表現（タイプ別地図記号の作成、転移、総描表現）</li> <li>検査方法</li> <li>特色・プロセスカラーの理解</li> <li>本印刷とプロッター出力の違い</li> </ul>
数値データの構造化	数値データ構造化 基盤データ作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>GISの概念の理解</li> <li>GISソフトウェアの操作方法</li> <li>編集済みデータからGISデータの作成方法</li> <li>トポロジーの作成方法とエラーの修正方法</li> <li>GISデータの利活用方法</li> </ul>

### 【3】 データの普及・利活用の促進

手法	対象	内容
アンケート調査の実施	関係機関（民間も含む）	利活用の現況把握 ポテンシャルユーザーの発掘
セミナーの開催	関係機関、地形図データならびに GIS 基盤データのユーザー、海外 のドナー機関、報道関係者	本調査の内容と成果品の紹介ならびに進捗 報告 GIS 利用モデルによるデータ利活用の紹介
ワークショップの開催	関係機関の技術者	データ作成に係る手法や技術についての発 表会（技術者間での情報共有）
Web 配信	全国民と世界	公開済みオルソフォト、既存図データ（共に ラスター）に加え、本調査で作成したデータ （ベクター）を公開

## 1-3. 本案件の実施による効果(カウンターパートにもたらしたもの)

### 1-3-1. 地理情報の全面的更新（全国規模の地理空間データの整備実現）

「モ」国においては、国家発展、開発の基礎となる国土基本図（national base map）である 1/50,000 地形図は 1980 年代に作成された旧ソ連時代のもので、地理空間データのアップデートと、GIS など多様なデータニーズに応えるためのデジタルデータの整備が待たれていた。本調査実施によって、モルドバ国全土にわたる最新の地理空間データが GIS データとして数値データで整備され、国家開発の礎を築くことができた。

### 1-3-2. 衛星画像データによる国土の正確な把握

内陸の農村地域を除く土地利用変化が比較的顕著な地域（約 13,800km<sup>2</sup>）については、できるだけ新しい地理情報を盛り込むため衛星画像を購入し、正確な国土の地理空間データの作成に役立てた。入手した衛星画像は 159（48 シーン×3 方向）シーンであり、写真

測量に用いた航空写真（2007年撮影）では捉えられない地図データの更新が実現した。

### 1-3-3. 内製可能な地理情報の技術力

本調査では、カウンターパート側で上記衛星画像を用いた地図データのアップデートを実際に一部シートにつき実施し、地理空間データの更新技術を実地に学ぶことができた。このことによって、将来的に生じる土地利用変化に伴う地理空間データのアップデートを、カウンターパートが自ら行うことが可能になった。

### 1-3-4. 国土の開発・保全への広汎なデータ利用の引き金

本調査期間中、成果データの有効な活用、利用の促進を期して ALRC を事務局とした GIS データ共有協議会を立ち上げた。今後 GIS データの共有により、関係機関内での横断的な情報交換と広範な利用促進の引き金となることが期待される。

### 1-3-5. 地理空間情報のWeb配信アップグレード

本調査によって整備された新しい地理空間データは、ALRC とは別の場所にある e-Government センター内に新しく増設したサーバーを利用することによって Web 配信のアップデートが可能になった。新しいサーバーでは CPU やメモリーの増強によって、地理情報のデジタルデータ(Vector データ)へのアクセス性向上、サービス内容の拡充が実現し、データユーザーの増加、多彩化が期待される。

### 1-3-6. 本邦研修にて

約 2 週間にわたってカウンターパートの本邦研修が、我が国の測量・地図行政機関、コンサルタント会社を含む関連機関、防災センターで行われた。5 名の研修員はそれぞれの職掌における、自国とわが国の地図関連行政における違い、役割、新しい技術、法体系等を学んだ。自国に帰ってからこれらの成果を踏まえ、近代的な測量地図作成規定、地理空間データの運用制度、関連法の整備に着手したいとの積極的な行動計画が示された。

## 1-4. NSDIの構築へ向けて

### 1-4-1. 現状と課題

「モ」国政府では、本調査の成果を国家開発、発展に活かすための最も効果的な政策として NSDI の構築を掲げている。

この政策に関しては、本調査開始以前の 2010 年に「モ」国国家開発戦略において NSDI の整備が標榜され、e-Government イニシアティブにおいて e-Government センターが設立された。主たる設立目的は、情報通信技術 (ICT) を駆使して電子化を進めガバナンス及び住民サービスを向上させることである。その後は、これまで各省庁が自己管理していたサーバーをこの e-Government センターにて一元管理を行っている。現在同センターは 20

名の職員で構成されているが、NSDIに関する知識は有している職員はいない。

「モ」国に限らず NSDI の整備においては、データ共有において IT 技術の利用とその環境整備は必要不可欠な要素であるが、「モ」国内における IT 技術環境の面においては十分整っていると判断できる。

一方本案件で、NSDI の整備にとって大きな一歩となる全国をカバーする基盤地図データ（1/50,000）が整備されたことにより、政府関係機関内で NSDI の構築への意識が急に高まりつつある。しかしながら、NSDI の構築にあたっては、下記に示すような問題点、課題を克服する必要がある。

#### 政策面

- NSDI の重要性は認識されているが、具体的な施策が示されていない。
- 関連する法整備が整っていない。
- 関係機関内の連携が弱い。
- INSPIRE に準拠する意向ではあるが、地理空間データに関する技術的な仕様等が明確に決まっていない。
- 人材不足（NSDI にかかる人材育成が必要）。
- 予算不足

#### 環境面

- 「モ」国内における IT 技術、知識については問題ない。
- 今後整備が必要となるハードウェア、ソフトウェアの入手は国内外から問題なく可能である。

#### NGIS委員会及び現在の地理空間データの状況

2002年にGIS利活用を目的に、情報技術通信省を議長としたNGIS委員会が設立された。この委員会には22の関係機関から37名が参加しているが、これまでは具体的な行動はしてこなかった。その大きな理由として、参加者の殆どがハイクラスの役職であるため、会議への全員参加が適わなかったことが挙げられる。しかし、本件最終セミナーでの呼びかけ課題提起を受け、招集開催された同コミッティー会合では、仕様を決めるための各分野の専門家、政策担当者によるワーキンググループを立ち上げる必要性が共通認識として明確になり、そのための協力作業を行うことで意見が一致し今後より活発な活動が期待される。

現在各機関が作成している地理空間データは、必要に応じてそれぞれ独自に作成されているが、各機関の間におけるデータの整合性は全く取れていない。そのため、地形図データ作成にかかる費用が重複投資となっている上、データ相互利用の際に不具合が発生している。

さらに、今後は都市部においては詳細な都市計画に必要な大縮尺（1/5000 など）の地形図データも必要となってくることが想定されるため、各機関で用いるデータの統一を

図ることが課題である。

本案件の実施によって、実際の NSDI の整備にあたっての関係機関の役割分担は以下のようなものになると考えられる。

機関	求められる役割
ALRC	地理空間情報を作成・管理する機関として、技術的見地から NSDI の整備・運営を主導的に実施。基盤となるべく地理空間データの作成。
NGIS	NSDI 整備のための技術仕様や利用基準、制度などを整備。地理空間情報利活用促進の検討。
E-Government Center	関係省庁のサーバーを一元管理。クリアリングハウス。

今後の早急な対応が求められる行動指針として、ALRC 主導の下においてワーキンググループを結成し、技術的作業会議を定期的を開催すること（必要に応じて外国人アドバイザーを含む専門家の意見等も参考にする）が必要である。

本作業会議の成果として、1年以内に「NSDI 構築行動計画」を策定する。行動計画に盛り込むべき内容は、下記のようなものが想定される。

- 整備の目的と実務での活用の方向
- ステークホルダーの定義づけと役割の取り決め
- 担当別作業内容とその実施方針（内製か専門コンサルタント等への委託か）
- 段階別実施年次と期間
- 予算計画

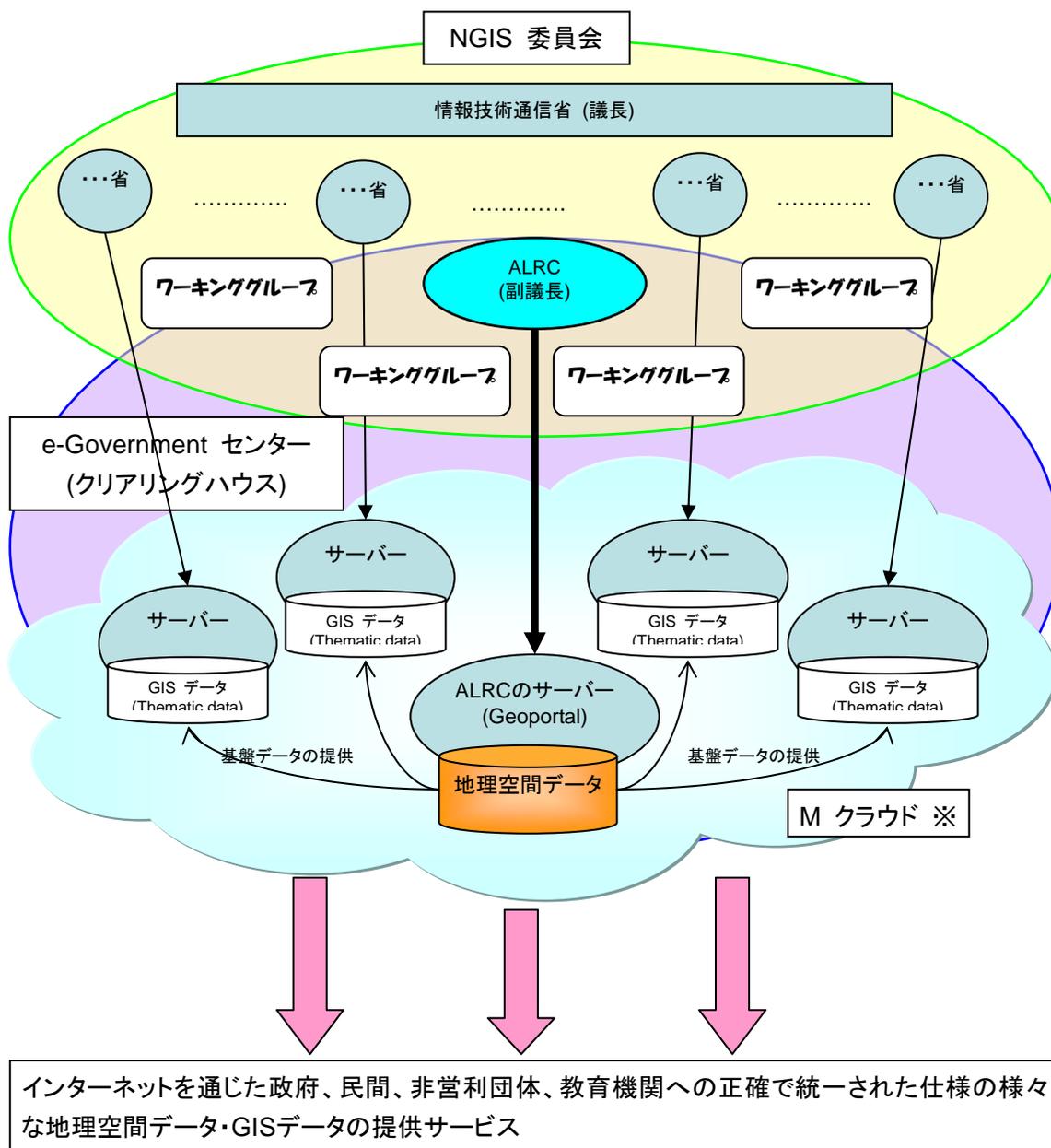


図 4 NSDI 構築に向けた ALRC、NGIS、e-Government センターの将来像

※「モ」国政府と e-Government センターは、2011 年からクラウドコンピューティングによる『M (モルドバ) クラウド』の開発と準備を進めている。

## 1-4-2. 利活用事例について

本調査により作成された縮尺 1/50,000 地形図データは、国土全体のマスタープランの策定やエコシステムに根ざした自然環境保全指針の策定に有効に活用できるものと考えられ、今後構築可能な NSDI の活用事例としては以下のものが想定される。

### (1) 国土全体のマスタープラン

#### A. 地域開発基本構想

人口予測、商業販売額、工業生産額の将来推計に基づき市街地（住宅地、商業地、工業用地、公共施設など）の適正配置、開発可能地、開発形態の基本構想を作成するため、地域レベルの開発整備のマスタープラン作りには、1/50,000 の図は最もふさわしいものと考えられる。

#### B. 農業開発マスタープラン

農業用地の保全、新たな開発については、国土レベルの土地資源評価が不可欠である。そのため 1/50,000 地形図データは地形の大区分に適しているうえ、水系の流域管理的視点から解析に適切な情報（細すぎず、かつ荒すぎず）を引き出すことができるので、これらを生かした土地の潜在的生産力を評価することができる。

#### C. 幹線道路網構想

国土レベルの機能的な骨格道路の整備が十分でない「モ」国においては、既存の幹線、準幹線道路網を段階的に区分して、それぞれの将来発生道路交通量を適正に配分した幹線道路網の配置マスタープランの作成が望まれ、1/50,000 地形図データはそのための現況土地利用、保全地、交通発生量の予測に適切な情報を包含している。

### (2) 自然環境保全指針の策定

「モ」国では、国土レベルの災害危険性評価や生態系保全の視点からの国土環境保全のマスタープランが科学的知見にもとづいて策定されていない。このため、1/50,000 地形図データは以下のマスタープランの作成に不可欠かつ適切な情報源として活用できる。

#### A. 自然災害対策マスタープラン

土地の起伏や土地利用状況、植生被覆情報、水系データと重ね合わせ、災害発生可能性評価を行うことにより、地滑りや土壌侵食の発生・拡大を予測評価し、農業国である「モ」国の土地保全、生産性維持・向上に役立てることができる。また、水害対策の地域マスタープランの作成に、流域の土地利用、可住地の把握、公共施設の正確な把握に基づく河川氾濫による被害地拡大、規模のシミュレーションによって、災害対策基本計画を策定できる。

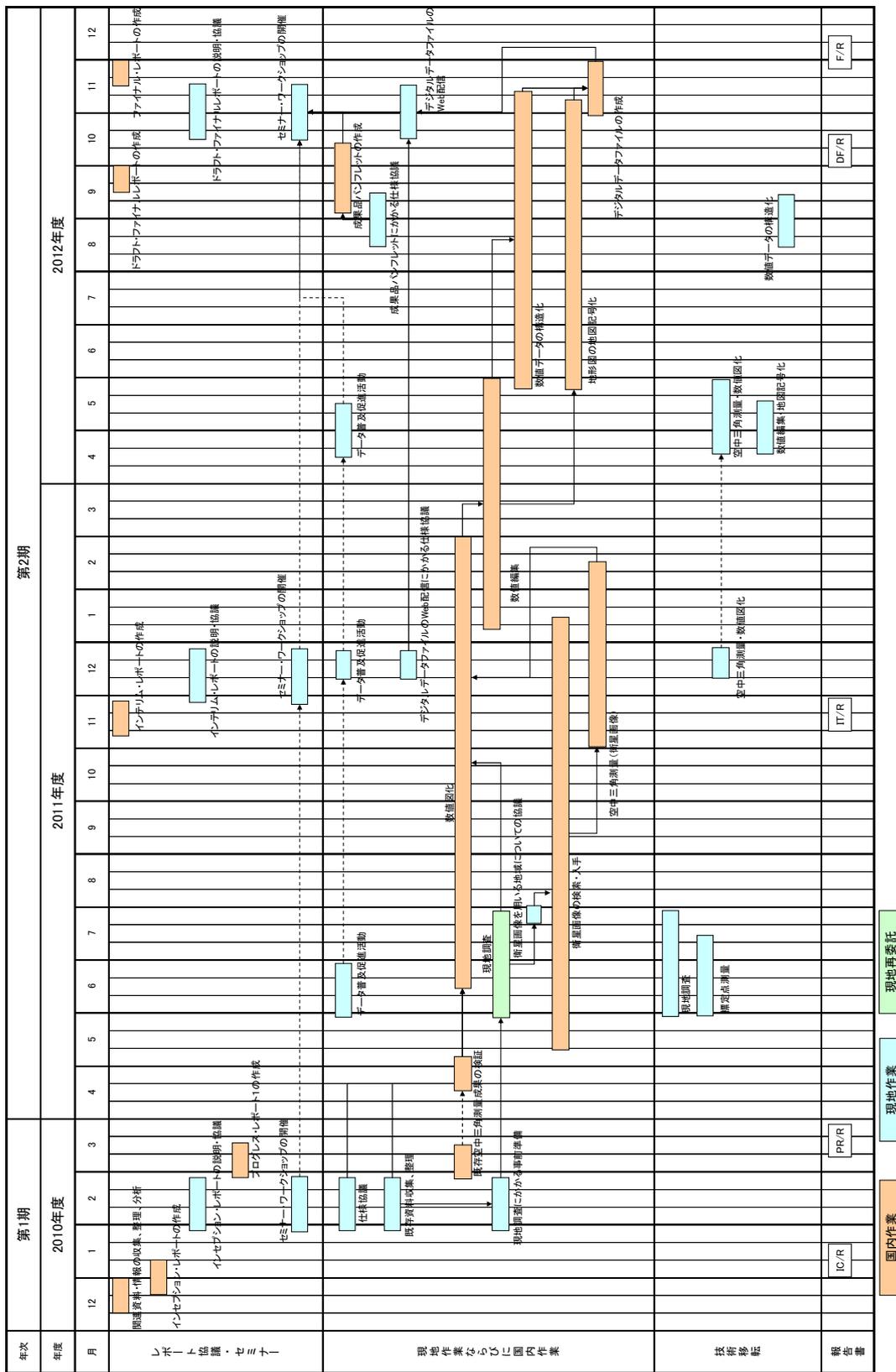
## **B. 自然環境保全計画**

生態系保全の立場から、森林面積が少ない「モ」国の森林保全計画、再生計画、生物多様性の維持等の視点から、国土レベルの環境保全地域の指定、見直し、ホットスポットの評価などを盛り込んだ環境保全のマスタープランを作成するために、1/50,000 地形図データは有効な情報を有している。

## 2. 業務実施内容

### 2-1. 作業工程

本調査の作業工程計画及び業務フローチャート（全体）を次ページに示す。



## 2-2. 第1期

### 【1】 インセプション・レポートの作成と説明協議

#### (1) 国内作業

業務指示書、詳細計画策定調査報告書（ドラフト）、収集資料を分析・検討して、本調査実施のためのインセプション・レポート（和文・英文）を作成し、調査の全体方針、技術作業方針、技術移転の方針等についてカウンターパートと協議した。

また、海外測量（基本図用）作業規程（2006年12月 国際協力機構）（以下、海外測量作業規程とする）、国土交通省国土地理院発行の図式・規程集、当社がこれまでに実施した類似案件での資料（ソ連時代の図式集）等を参考にして、図式（案）を作成した。

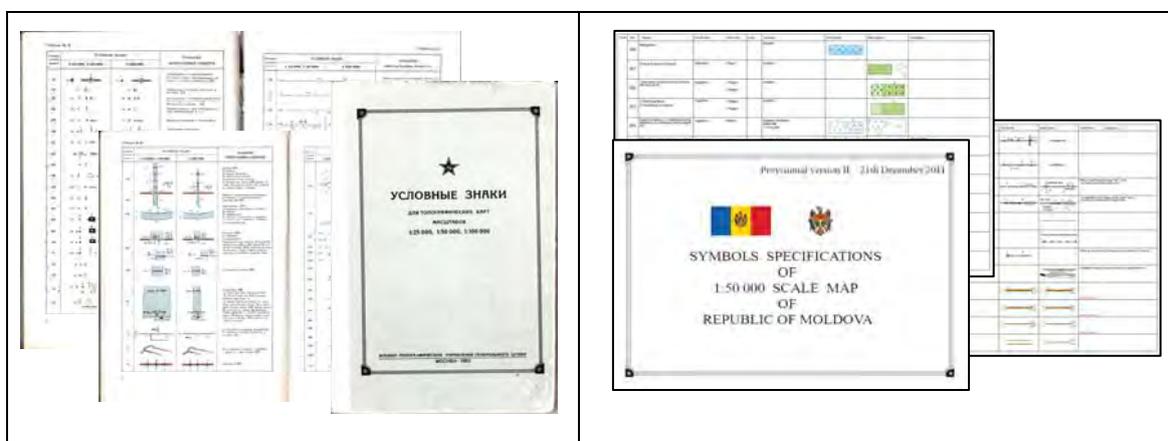


図 5 参考にしたソ連時代の図式本（左）と調査団作成の図式集（右）

#### (2) 現地作業

上記内容はインセプション・レポートにまとめ、現地でカウンターパートに説明し、疑義について協議した。協議内容は議事録にまとめ双方にて署名を行った。

協議に参加したカウンターパート・スタッフは 35 名であった。



図 6 説明・協議の様子と議事録の署名

## 【2】 既存資料の収集・協議

本調査に必要とされる下記の既存資料等を収集し、後続作業の資料として整理を行った。

表 1 収集資料の一覧

項目		内容	備考
既存空中写真にかか る資料	空中写真画像データ	ノルウェー国の援助により実施されたオルソフォトプロジェクトで撮影された空中写真	8,780 枚
	カメラのキャリブレーション・レポート	オルソフォトプロジェクトで撮影に用いられたデジタルカメラの緒元	2 種類のデジタルカメラ（ZI Imaging 社製 DMCと Vexcel 社製 UltraCamD）
	空中三角測量結果	オルソフォトプロジェクト時に実施した結果	30,000 km <sup>2</sup> を対象にした計算結果（PATB 形式、SummitEvolution 形式、ZI 形式）
	精度管理レポート	オルソフォトプロジェクト時に作成された精度管理にかかる資料	作業実施社によるレポートとカウンターパートによるレポート
	オルソフォト	画像データ	5,466 枚
	DTM データ	オルソフォトプロジェクト時に作成されたデータ	
	点の記（GCP）	オルソフォトプロジェクト時に使用した標定点	全点について存在するかは不明
その他	測地基準点データ	基準点データ	カウンターパートが公開しているサイト（ <a href="http://www.geoportal.md/">http://www.geoportal.md/</a> ）にて参照可能。ただし、詳細資料はロシア語であり、英語版は無い。
	既存地形図（1/50,000）	スキャンデータ	135 シート
	行政界データ		
	地物コード表	カウンターパートが実施予定である 1/5,000 ラインマッピングプロジェクト向けのデータ取得基準	

## 【3】 仕様協議

### (1) 図式協議

カウンターパートに作業内容及び工程を説明し、本調査で新規作成する 1/50,000 地形図データについて図式、注記規定等の詳細な仕様を協議し、双方で合意を得るに至った。

### (2) 品質管理について

本調査で作成される成果品に関する品質管理については、海外測量作業規程（英訳版）と当規程に沿って工程毎に作成される精度管理表によって行うこととした。

#### 【4】 既存空中写真成果の検証

カウンターパートから入手した、2007年撮影の空中写真による空中三角測量成果を検証し、平面位置精度、縦視差ともに許容誤差以内であることを確認した。

#### 【5】 現地調査にかかる事前準備

1/50,000 地形図データに最新の情報を反映させる為に、経年変化が大きいと思われる地域のみならず、調査対象地域全域について現地調査を現地再委託によって実施した。

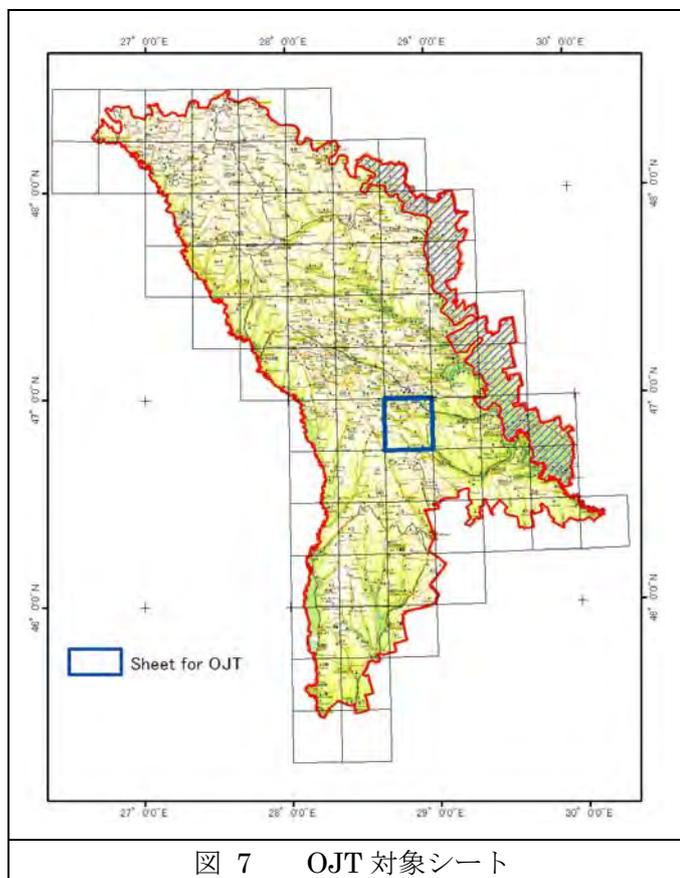
再委託先は入札により、業務経験、技術力を加味して下記の業者が選定された。

表 2 現地調査実施ローカルコンサルタント

Company Name	Address	Name of Director
“BLOM” Ltd	Valea Trandafirilor Str, 24A, Chisinau, MD Tel: (+ 373 22) 26 10 45 E-mail: <a href="mailto:office@blom.md">office@blom.md</a>	Vasile CHIRIAC

#### 【6】 OJTの対象シートの選定

OJTを実施するシートについて、土地利用が多彩で経年変化の多いキシナウ市周辺地域、地図1シート分が選定された。シート内には都市部、丘陵地帯といった地勢が含まれており、衛星画像がカバーする地域である。



## 【7】 セミナーおよびワークショップの開催

既存の NGIS 委員会の活用または委員会の新設などを通して、調査成果の利活用促進を図るため、本調査の内容、スケジュール、期待される成果等について、関係各省、報道関係者等を招いて技術発表セミナーを実施した。



図 8 第一回セミナーの様子

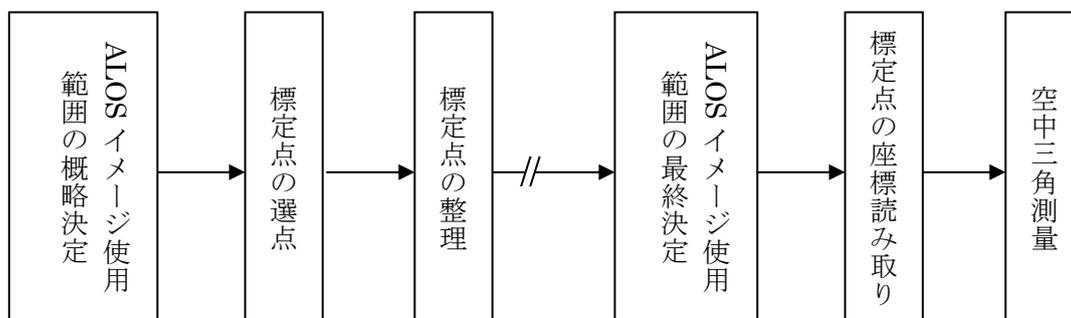
## 【8】 データ利用の普及、利用活用の促進

成果データの配布手法、利用促進の具体的方策、データ利活用の発掘などを検討するためユーザーアンケートを実施した。また、地理空間データの利用呼びかけを行うため、GIS 等での活用可能性が期待できる以下の国家機関を訪問し、本調査成果の説明を行った。

### 2-3. 第2期

#### 【1】 標定点測量

図化に使用する衛星画像は ALOS (PRISM) を想定し、シーン数は 65 シーン（約 20,700km<sup>2</sup>）とした。この範囲の空中三角測量は、既存空中三角測量にて使用されているローカル座標系にて実施した。標定点とその配置、整理は以下のフローに従った。



選定した標定点 138 点は、後続作業のために、概略座標、画像等を整理し、標定点明細簿にとりまとめた。

## 【2】 現地調査

本作業は、数値図化や数値編集時の地物や植生等の判読用資料としてのみならず、作成する 1/50,000 地形図データに最新の情報を反映させる為に、経年変化が大きいと思われる地域のみならず、調査対象地域全域について 2011 年 6 月～7 月に実施した。



図 9 現地再委託先による現地調査の様子

## 【3】 衛星画像を用いる地域の選定と画像の入手

カウンターパートから下記の理由により衛星画像を用いる地域について要請があった。

- 既存の空中写真撮影(2007年)以降に発生した洪水(2008年にドニエステル川沿い、2010年にルーマニア国境沿い)の被害を受けた地域
- 首都近郊における地域開発
- 既存空中写真の国境付近での欠落

しかしながら、本調査期間において適切な衛星画像の入手が困難であったためカウンターパートと協議を実施し、最終的に図 10 に示す範囲における衛星画像の入手と衛星画像を使用する範囲(13,800km<sup>2</sup>)について合意した。

入手した衛星画像は 159 シーン(ALOS 画像の場合、1つのエリアを三方向から撮影するため、53モデルとなる)であった。

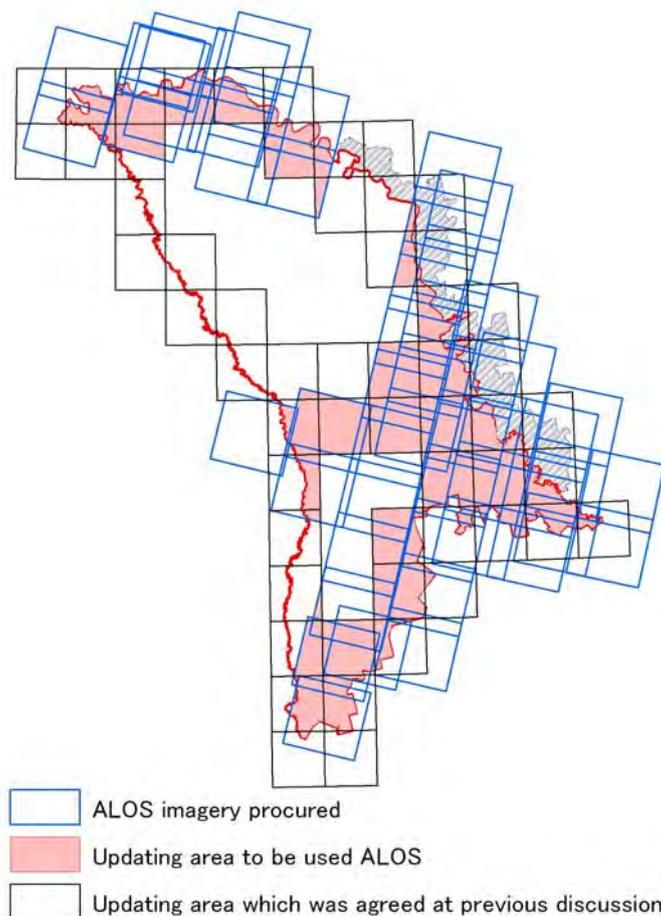


図 10 最終合意による衛星画像と衛星画像使用範囲

#### 【4】 空中三角測量

衛星画像を用いた数値図化作業に必要なステレオモデルを構築するため、写真測量システムによって空中三角測量を実施した。

図 10 に示すように入手した ALOS 画像は、全てのシーンが繋がっていないために調整計算は北部の 42 シーン（14 モデル×3 シーン）と南部 102 シーン（34 モデル×3 シーン）に分けて実施した

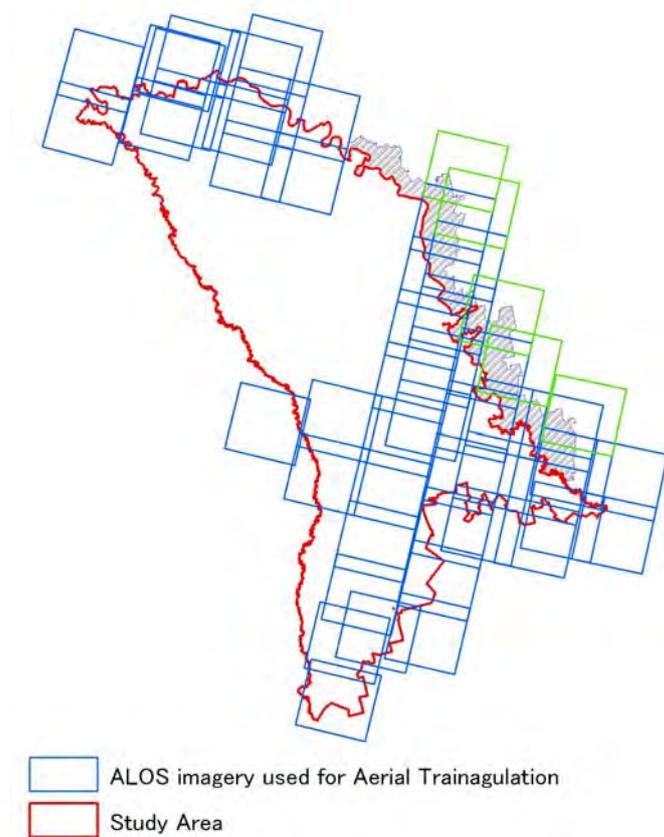


図 11 空中三角測量に用いた衛星画像

## 【5】 数値図化

本調査によるデジタル地形図作成面積 30,000km<sup>2</sup>のうち、衛星画像を用いて図化した範囲は約 13,800km<sup>2</sup>、既存の空中写真により実施した範囲は 16,200km<sup>2</sup>である。作業に使用した数値図化システムは以下のとおりである。

	ソフトウェアの名称
デジタル写真測量システム	Summit Evolution LPS
数値図化	AutoCAD Map MicroStation

## 【6】 数値編集

数値編集は数値図化の結果得られたベクトルデータに対し、ラインの結合や不要データの削除等のデータクリーニングを行うほか、現地調査の成果に基づきデータの編集を行いつつ隣接図面との接合を確認し、実施された。

## 【7】 数値データの構造化

数値編集が完了したデータに対し、仕様協議において合意した内容に従い GIS に利用可能な数値データの構造化を行った。構造化で作成された GIS 基盤データは、「ArcGIS」で使用されている Geodatabase 形式である。

データは図葉毎に作成され、図葉毎の構造化は以下に示すとおりである。

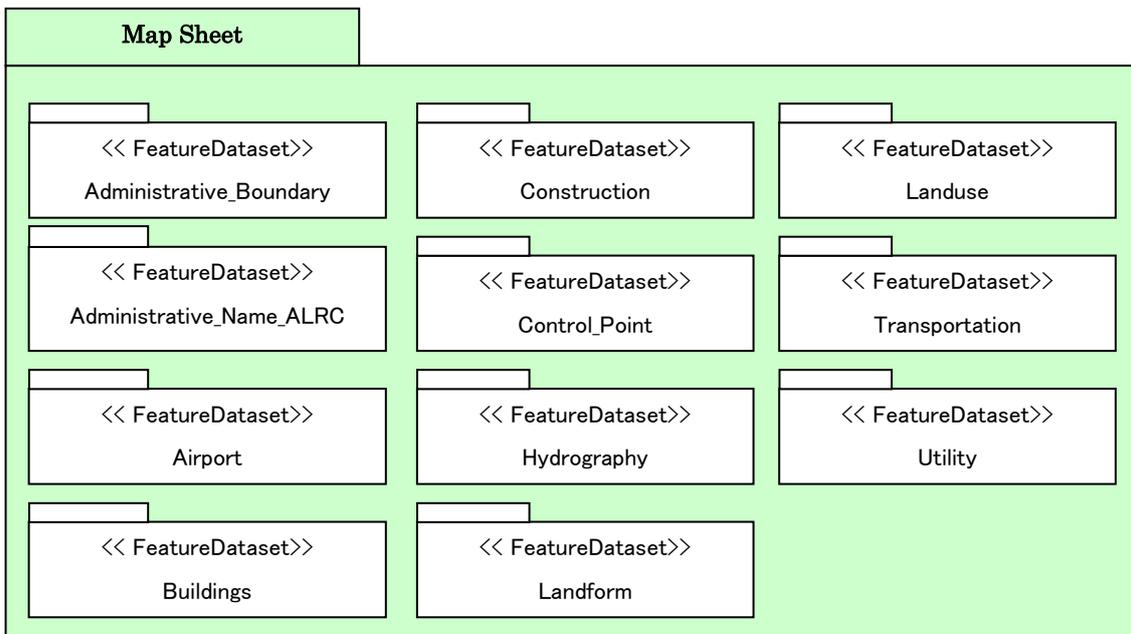


図 12 UML クラス図

## 【8】 地図記号化

数値編集が完了したデータに対し、仕様協議で決定された地図記号を使用し地図調整作業を行い、地形図データを作成した。

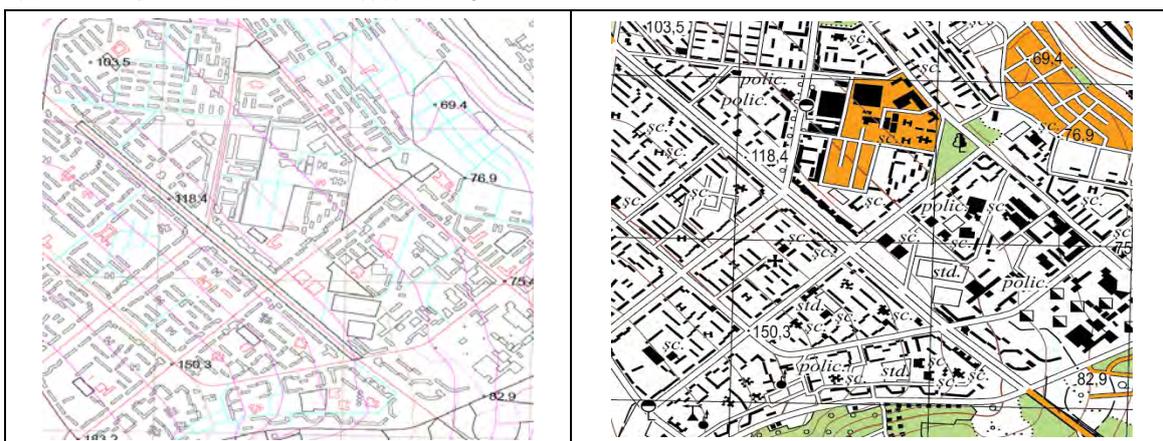


図 13 記号化前（左）と記号化後（右）

### 【9】 成果品パンフレットの作成

今後、「モ」国において地形図データや GIS 基盤データが促進される事を目的に ALRC と協議の上、以下に示す内容を記載したパンフレットを作成した。

- ALRC の役割
- ALRC の歴史
- 調査目的と成果品について
- 調査の成果
- データ配信について
- 実施体制

### 【10】 デジタルデータファイルの作成

作成された GIS 基盤データ、地形図データ等を外部格納媒体等に格納した。衛星画像を含む全データ容量は、約 100GB であったため、外付け HDD にデータを保存する。

### 【11】 セミナーの開催

第 2 期中に 2 回のセミナーが開催された。

中間セミナーにおいては調査の進捗や今後の予定が説明され、参加機関から本調査にて作成される最新の地理空間データの幅広い利活用について活発な討議がなされた。この中間セミナーには、15 の政府機関を含む関係機関ならびにユーザー機関から 73 名の参加があった。



図 14 中間セミナーの様子

2012 年 11 月 1 日に最終セミナーを開催し、本調査の成果や ALRC による今後のデータ公開の方針などが紹介された。セミナーには関係機関から約 130 名の参加があった。



図 15 最終セミナーの様子

### 3. 技術移転

カウンターパート職員を対象に、地理空間デジタルデータ作成にかかる最新の技術をOJTによって移転した。移転を行った技術は、標定点測量、現地調査、空中三角測量、数地図化・編集、地図記号化に関するものである。

#### 3-1. 導入資機材

技術移転用資機材についてカウンターパートと協議を行い、以下に示す資機材を準備・導入した。

表 3 技術移転用資機材リスト

資機材名	数量	調達方法
GPS 測量機器	2	本邦調達
GPS 解析ソフト	1	本邦調達
標定点測量解析用ノート PC	1	本邦調達
ハンディ GPS（充電式乾電池含む）	4	本邦調達
デジタルカメラ（データ記録メディア含む）	4	本邦調達
空三・図化・編集用基本ソフト	1	本邦調達
空三・図化・編集用（ステレオ視部分）ソフト	1	本邦調達
空三用（調整計算部分）ソフト	1	本邦調達
空三用（DEM 作成部分）ソフト	1	本邦調達
図化・編集用の基本ソフト	1	本邦調達
図化・編集用（DEM 編集部分）ソフト	1	本邦調達
図化・編集用（データ取得部分）ソフト	1	本邦調達
図化・編集用（データ編集部分）ソフト	1	本邦調達
GIS 構造化用ソフト	1	現地調達
GIS 利活用（3D 解析）ソフト	1	現地調達
GIS 利活用（空間解析）ソフト	1	現地調達
GIS 利活用（ネットワーク解析）ソフト	1	現地調達
地図記号化用ソフト	1	本邦調達
画像処理ソフト	1	本邦調達
ワークステーション（図化機用）	1	本邦調達
パーソナルコンピュータ	1	本邦調達
プリンター（A3 版 消耗品含む）	1	現地調達
立体視用ディスプレイ	1	本邦調達
写真測量用マウス	1	本邦調達
データサーバー用ハードディスク	1	現地調達

資機材名	数量	調達方法
地図出力用(A0版)プリンター・スキャナー複合機(消耗品含む)	1	現地調達
無停電電源装置(UPS)	2	現地調達

### 3-2. 標定点測量

標定点測量に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。対象となったカウンターパート・スタッフは表4に示す5名である。

項目	作業内容	主眼
標定点・水準測量及び解析	標定点の踏査選点	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形図データ作成（特に衛星画像を用いた場合）に必要な標定点測量の理解</li> <li>GPS機材の操作方法と解析手法</li> <li>刺針方法</li> <li>基準点明細簿の作成方法</li> </ul>
	標定点測量	
	水準測量	
	解析	

表4 標定点測量の技術移転参加者

	参加者	所属
1	Mr. BOLOHAN Ion	ALRC
2	Mr. DANII Ivon	ALRC
3	Mr. MIHOV Vladimir	ALRC
4	Mr. EREMIA Ion	ALRC
5	Mr. NAGORNEAC Constantin	INGEOCAD

この技術移転の達成度をはかるための指標および目標を以下のように設定し、いずれも目標を達成した。

評価項目	指標	目標値	結果
技術移転への参加	参加日数	80%以上	100%参加
テスト観測、解析の結果	GPS観測手簿、計算簿	要求品質の精度内	問題なし



図 16 技術移転（標定点測量）

### 3-3. 現地調査

現地調査に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。対象となったカウンターパート・スタッフは表 5 に示す 5 名である。

項目	作業内容	主眼
現地調査	予察	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 予察の手法</li> <li>▪ 空中写真（オルソフォト）を用いた現地調査の手法</li> <li>▪ 縮尺に応じた現地調査の手法</li> <li>▪ ハンディGPSの活用方法</li> <li>▪ GPS機能付きデジタルカメラの活用方法</li> <li>▪ 現地調査結果の整理方法</li> </ul>
	現地調査	
	現地調査結果の整理	

表 5 現地調査の技術移転参加者

	参加者	所属
1	Mr. BOLOHAN Ion	ALRC
2	Mr. DANII Ivon	ALRC
3	Mr. MIHOV Vladimir	ALRC
4	Mr. EREMIA Ion	ALRC
5	Mr. NAGORNEAC Constantin	INGEOCAD

この技術移転の達成度をはかるための指標および目標を以下のように設定し評価した結果、現地調査に関する技術移転は達成された。

評価手法		指標	目標値	結果
技術移転への参加意欲		参加日数	80%以上	100%参加
実作業	予察	予察作業の内容を理解している。	現地で調査すべき項目がオルソフォト上に記載する。	問題なし
	現地調査	調査項目を正確に調査する。	ハンディ GPS を利用して正確な位置に指定された記号を用いて記録する。	問題なし
	整理	調査結果を新しいオルソフォト上に整理する。	調査済み項目について、全て移写する。	問題なし



図 17 技術移転（現地調査）

### 3-4. 空中三角測量

空中三角測量に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。対象となったカウンターパート・スタッフは表 6 と表 7 に示す 6 名である。

項目	作業内容	主眼
空中三角測量	衛星画像の場合 空中写真の場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハードウェア、ソフトウェアの操作方法</li> <li>・ 衛星画像/空中写真と標定点測量成果の取り込み方法</li> <li>・ 衛星画像と空中写真との相違点</li> <li>・ 空中三角測量結果レポートの評価方法</li> </ul>

表 6 空中三角測量の技術移転参加者（前半（2011年12月））

	参加者	所属
1	Ms. Rudenco Tamara	ALRC
2	Ms. Svetlana Zaharchina	INGEOCAD
3	Mr. Paharikov Igor	INGEOCAD
4	Ms. Scurtu Cristina	INGEOCAD

表 7 空中三角測量の技術移転参加者（後半（2012年4月））

	参加者	所属
1 ※	Ms. Svetlana Zaharchina	INGEOCAD
2 ※	Ms. Scurtu Cristina	INGEOCAD
3	Ms. Cusnir Lucia	ALRC
4	Mr. Sergiu Chirilor	Military Topography Centre, Ministry of Defense

※：前期、後期の両方に参加



図 18 技術移転（空中三角測量）

### 3-5. 数値図化

数値図化に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。対象となったカウンターパート・スタッフは表8に示した4名である。

項目	作業内容	主眼
数値図化	衛星画像の場合 空中写真の場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハードウェア、ソフトウェアの操作方法</li> <li>データタイプ別の取得方法</li> <li>縮尺に応じた地物取得のノウハウ（図化縮尺と地上解像度の違いによる取得基準の違い）</li> <li>図化済みデータの検査方法</li> </ul>

表 8 数値図化の技術移転参加者

	参加者	所属
1	Ms. Svetlana Zaharchina	INGEOCAD
2	Ms. Scurtu Cristina	INGEOCAD
3	Ms. Cusnir Lucia	ALRC
4	Mr. Sergiu Chirilor	Military Topography Centre, Ministry of Defense

技術移転の後半では参加者の希望もあり、彼らが提供した素材を使用しての操作実習を行うこととした。その様子から、技術移転後もカウンターパート自身で試行錯誤・自己解決しつつ作業を進められる確信が得られたため技術移転の目的は達成したと判断した。

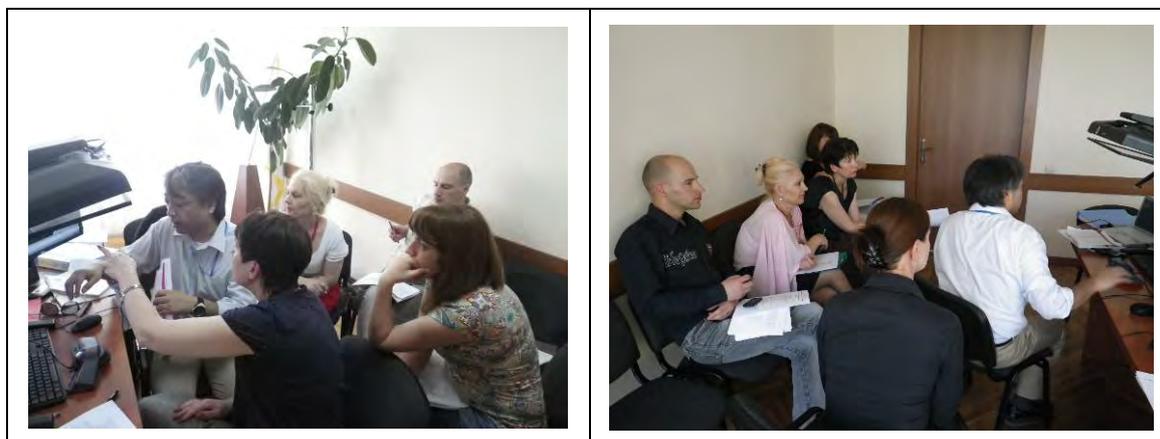


図 19 技術移転（空数値図化）

### 3-6. 数値編集

数値編集に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。対象となったカウンターパート・スタッフは表 9 に示す 5 名である。

項目	作業内容	主眼
数値編集	図化データを最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの操作方法</li> <li>データクリーニングの理解</li> <li>各種エラーへの対処への理解</li> </ul>
	GISデータのためのトポロジーの作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライン・ポイント・ポリゴンデータトポロジーの作成の理解</li> <li>各種エラーへの対処への理解</li> </ul>

表 9 数値編集の技術移転参加者

	参加者	所属
1	Mr. Cebanu Alexandru	ALRC
2	Mr. Rudenco Tamara	ALRC
3	Mr. Nagornese Constantin	INGEOCAD
4	Mr. Paharicov Igor	INGEOCAD
5	Mr. Andrei Ceban	Military topography Centre. Ministry of Defense

技術移転の理解度をみるうえで参加者自身に実際の作業を行ってもらった結果は良好であった。また質問についての内容も日常業務に関連したものが多く今後の彼らの自助努力による技術向上への期待がもたれた。

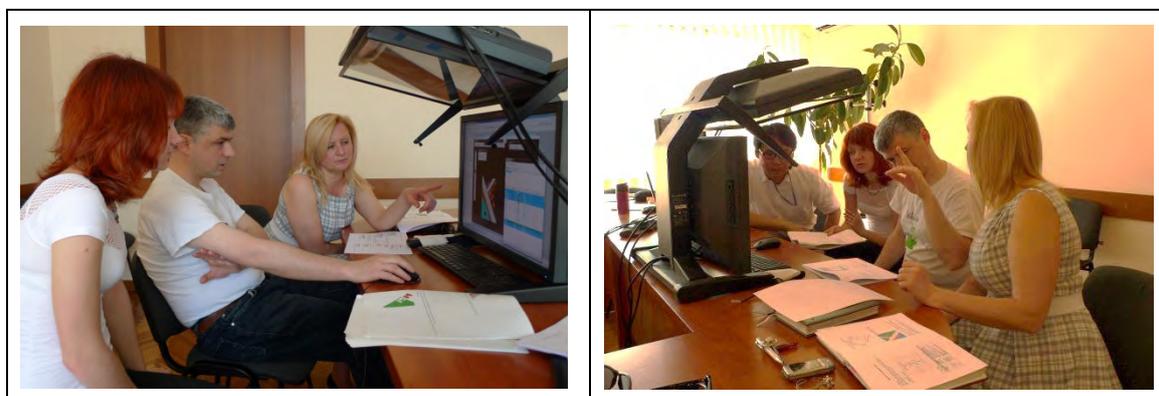


図 20 技術移転（数値編集）

### 3-7. 地図記号化

地図記号化に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。参加したカウンターパート・スタッフは表 10 に示す 7 名である。

項目	作業内容	主眼
地図記号化	地形図データへの記号の割当	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソフトウェアの操作方法</li> <li>・ 地図記号の理解</li> <li>・ 記号の優先順位（レイヤーの順番の作成）</li> <li>・ 縮尺に応じた表現（タイプ別地図記号の作成、転移、総描表現）</li> <li>・ 検査方法</li> <li>・ 特色・プロセスカラーの理解</li> <li>・ 本印刷とプロッター出力の違い</li> </ul>

表 10 地図記号化の技術移転参加者

	参加者	所属
1	Mr. Cebanu Alexandru	ALRC
2	Ms. Rudenco Tamara	ALRC
3	Mr. Nagornese Constantin	INGEOCAD
4	Mr. Paharicov Igor	INGEOCAD
5	Mr. Andrei Ceban	Military topography Centre. Ministry of Defense
6	Ms. Mutac Liubomira	INGEOCAD
7	Ms. Chiriac Ioana	INGEOCAD

この技術移転については日常的に Illustrator をカウンターパート自身が扱っていることから、OJT データと予め作成したマニュアルを用いて本調査での記号化に必要な操作・記号化データ作成に係る技術移転を行い理解度を深めた。

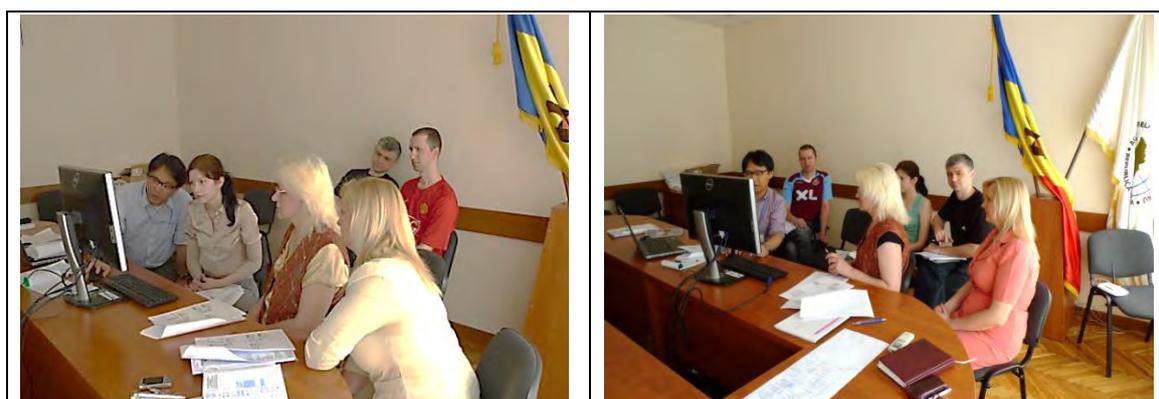


図 21 技術移転（地図記号化）

### 3-8. 構造化/GISデータベース

データの構造化に関する技術移転の内容は以下の通り計画され、この計画に沿って技術移転を実施した。参加したカウンターパート・スタッフは表 11 に示す 5 名である。

項目	作業内容	主眼
数値データの構造化	数値データ構造化 基盤データ作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GISの概念の理解</li> <li>・ GISソフトウェアの操作方法</li> <li>・ 編集済みデータからGISデータの作成方法</li> <li>・ トポロジーの作成方法とエラーの修正方法</li> <li>・ GISデータの利活用方法</li> </ul>

表 11 構造化／GIS データベースの技術移転参加者

	参加者	所属
1	Ms. OVDII Maria	ALRC
2	Ms. RUDENCO Tamara	ALRC
3	Mr. DANII Ivan	ALRC
4	Mr. PAHARIKOV Igor	INGEOCAD
5	Mr. RORLOGA Iurii	Institute of Pedology, Agrochemistry and Soil Protection “Nicolae Dimo”

技術移転実施前のアンケート・ヒアリング調査により、参加者は GIS データに関する基礎知識を有していると判断されたため、本技術移転ではモルドバ国内で今後カウンターパートがどのように地理空間情報データの品質管理手法や利用・普及させていくべきかを自分自身らで検討してもらうことを目的に、日本国内での事例を主に説明した。現時点でカウンターパートは地理空間情報データの作成・更新に係る基礎的な技術は既に有しており、今後彼ら自身で作業する事はなんら問題無いと判断できる。

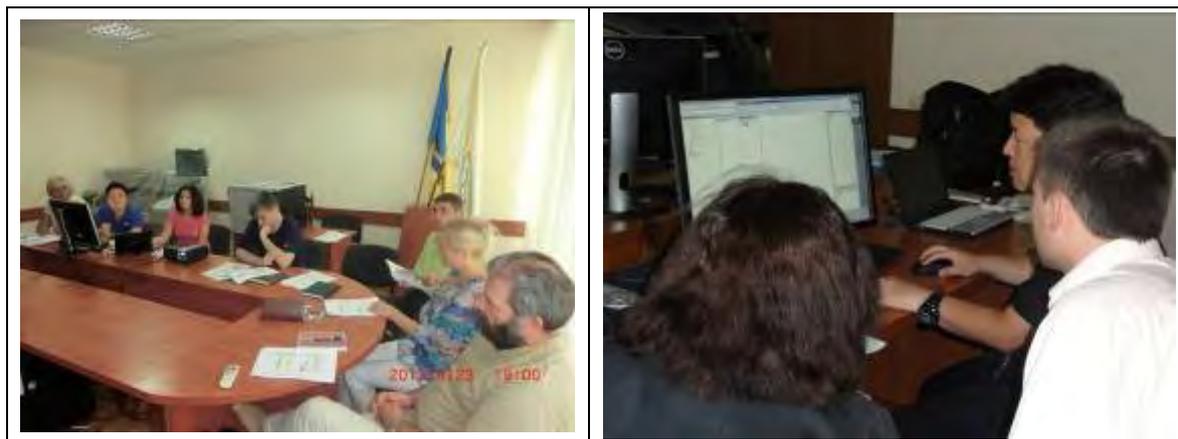


図 22 技術移転（構造化／GIS データベース）

## 4. 地理空間データの利用促進、普及

### 4-1. 地図データの利用の現状と動向

本調査の成果データである地理空間データの利用普及、利活用の促進を図るため、モ国における地図データ利用の現状と動向を考察した。

#### 4-1-1. 地図データ利用の現状

##### (1) 地図データのユーザーと需要

ユーザーの構造を把握するため、第 1 回セミナー参加した国家機関、研究機関等の職員を対象に地図データの利用の現状アンケート調査を行った。

##### ● 地理空間データの需要と動向

既存の地形図利用に関するアンケートに回答を寄せたところは農業開発、地質・資源調査、気象観測、都市開発、自然環境などの政策にかかわる国家機関が主で、1/50,000 地形図の利用はこれらの省庁、機関がヘビー・ユーザーということになる。また、これらの機関では GIS 技術についての周知度は高く、日常業務で応用していきたいという意向は「今後利用したい、必要性を感じている」回答も多いため、これらの機関周辺での地形図データ、とくにデジタルデータは今後需要が高まっていくことは容易に推測できる。

##### ● 地理空間データ利用の促進に向けて

ユーザー機関が地形図データをどのような方法で、またどのようなデータ形態で入手し使用しているかを見ると、利用が多い地図データの縮尺は 1/50,000 と 1/5,000 であり、そのデータ入手形態はデジタルデータとしての入手である。これ以外の縮尺では、まだ紙地図で入手している傾向がうかがわれ、飛躍的な利用の拡大を図るためには、どの縮尺にも対応可能なデジタル地図データの汎用性、更新などの扱いやすさを広く一般ユーザーにも知らしめていくことが ALRC に求められる。

##### (2) インターネットによる地理空間データの配信と利用動向

ALRCでは地理空間データの広範な利用を促進するため、国内外の地図データユーザーに対して、Geoportalシステム (<http://geoportal.md/>) を構築し、インターネットを通じて広く国内外に地図データを配信している。現在のGeoportalを介した地理情報（オルソデータ、地形図データ）の利用回数を同ポータルへのアクセス数から見ると、平日には 2,000 ユーザー程度がこのGeoportalを訪問している（2012年Google Analytics調査）。

概ね 1 年間のアクセス数は 471,859（2011.8—2012.9）であり、訪問者のおおよそ 80%

は繰り返しているユーザーであることがわかっている。利用者の 94%はモルドバ国内のユーザーであるが、ウクライナ・ルーマニア・ロシアの隣国 3 国からも 2.5%の利用者数が認められている。その他は、イタリア、ドイツなどヨーロッパ諸国からのアクセスも年間 1000 件程度見られる。

#### 4-1-2. Webサイトによる地理空間データの配信・利用

##### (1) 配信データの種類

ALRC では現在、前述したように広範な地理空間データ利用の普及・促進策として、オルソフォトを含むデータの一般ユーザーに対する供給を、Web 配信を介して行っている。

現在この Geoportal システムにて配信されている地理空間データには、以下のものがある。

- ✓ オルソフォト
- ✓ 紙地図からラスター化された地形図 (1/50,000)
- ✓ オルソフォトから作成された DTM

このプロジェクトの成果である地理空間データ（デジタル地形図：1/50,000）もこの Geoportal システムにより配信されることが計画されている。

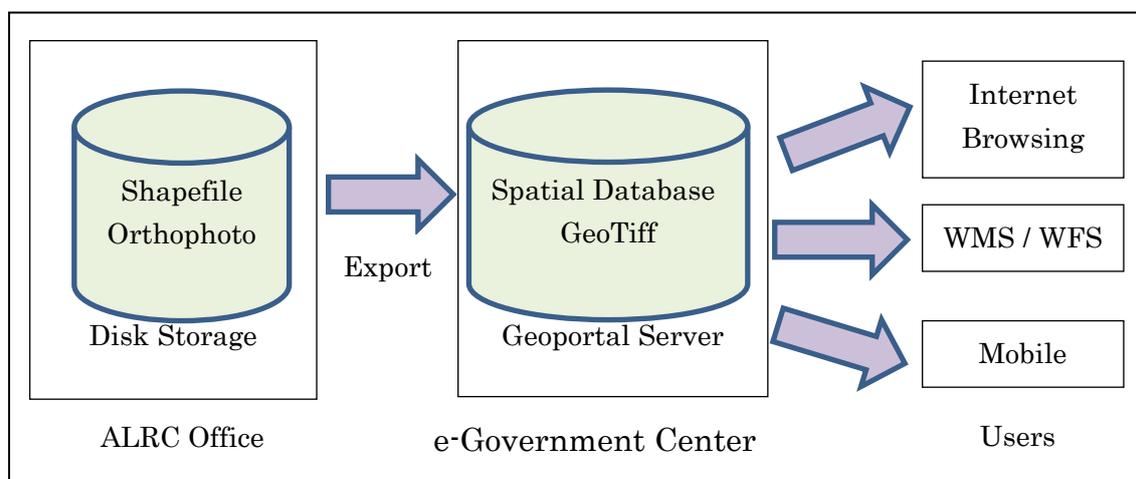


図 23 地理空間データの流れ

##### (2) Geoportal システムの機能

Geoportal システムは地理空間データの閲覧、共有、編集、分析などの機能をユーザーに提供している。主な機能は以下のとおりである。

- ✓ ユーザ管理 (User Management)
- ✓ 印刷 (To print the image of map)

- ✓ 計測 (To measure distances or area)
- ✓ 編集 (To edit layers)
- ✓ 抽出 (Query (Import/Export) Map Data)
- ✓ データ配信 (Data dissemination using WMS / WFS)
- ✓ ルート検索 (Routing)
- ✓ モバイルアクセス (Mobile accessing from Smart-phone)

これらの機能は現在 ALRC が提供している Geoportals システムが提供しており、ユーザ登録をした利用者はこれらのサービスを無料で受けられるようになっている。

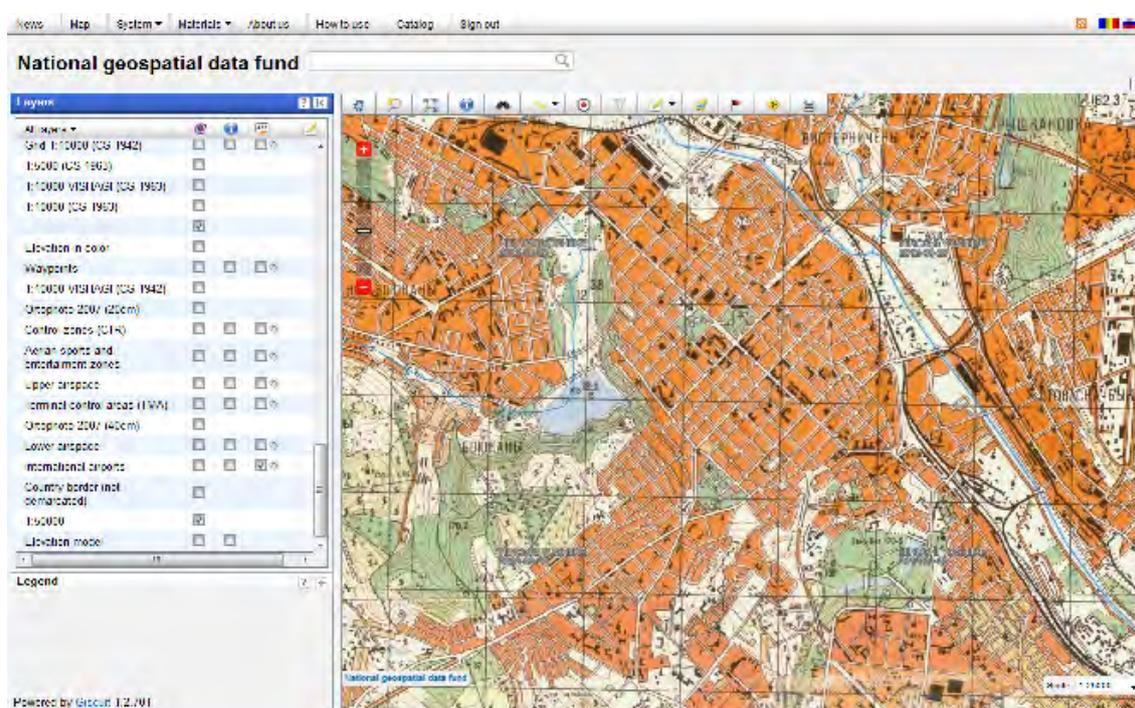


図 24 ジオポータルへのデータ利用機能システム例

## 4-2. データ供給・健全な配信の課題

### 4-2-1. 大容量のデータを配信するための技術的課題

現在運用されている Geoportals システムは、以前にノルウェー国支援のオルソフォトプロジェクトでオルソフォトデータを配信するために整備された Web データ配信システムで、現在も機能の拡張や配信データの追加が行われている。このシステムの現状と内容は以下のとおりである。

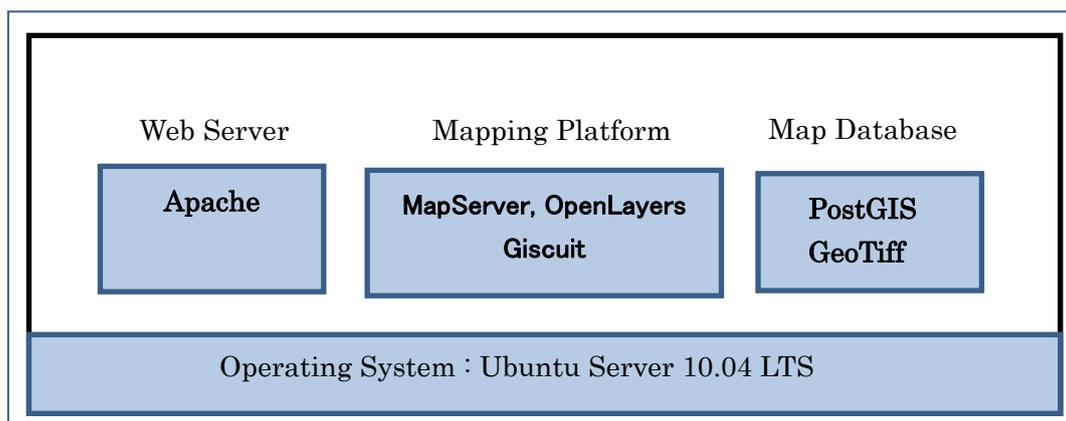


図 25 システムの構成要素

本調査の成果データである地理空間データ（1:50,000 デジタル地形データ）を配信するために、ALRC とは別の場所にある e-Government センターにある現在のサーバーを利用することになっていた。しかしながら、データ配信のための同センター内に格納されているサーバーは容量的に新たな成果である GIS データを扱うことができない状況にあることから、本プロジェクトの一環として、新しいサーバーを増設することにした。

新しいサーバーでは新たに追加される地理空間データのために、ディスク容量を増やすとともに、CPU やメモリーの増強も行われることになっている。

#### 4-2-2. データ普及促進の今後の展開

ALRC では国の政策により地理空間データを INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe : 欧州空間情報基盤) へ接続することを決定し準備を行っている。INSPIRE に準拠するためには地理空間データの整備や Geoportal システムの対応が必要となる。その主なものは次のようなものである。

- A. 下記の事項につき Implementing Rules（実施規則）に従うこと。
  1. Metadata
  2. Data Specifications
  3. Network Services
  4. Data and Services Sharing
  5. Monitoring and Reporting
  
- B. EU 域内で地理空間データがシームレスであるためには、国境や国をまたぐ河川、道路、鉄道などの接合も隣接国と調整する必要があり、これらに対応していること。

一方、ALRC では ISO や INSPIRE といった標準化への対応として、現在の Geoportal システムから ArcGIS をベースにした Geoportal システムへ移行することを希望しており、

今後導入費用や技術者支援などの検討が必要となる。

### 4-2-3. 管理運営上の課題

ALRC は現在でも、地理空間データであるオルソデータ及び地形図データの Web 配信を行う geoportal を整備して、地理情報のパブリックへの利用、普及を図っている。しかし、データ配信のシステムを設計し、技術的な維持・管理を担当する専門のスタッフが ALRC 内部に配置されていない。現在稼働している Geoportal システムは、主として 2 名のスタッフにより管理・運営されている。地理空間データの管理やシステムのアドミニストレーションは ALRC の専門スタッフ 1 名が担当しているが、システムの開発やメンテナンスはローカルコンサルタントの委託スタッフ 1 名が担当している。ALRC はその経費として、ローカルコンサルタントに年間 4,000 ユーロを支払っており、その予算確保に頭を悩ませているのが現状である。また、今回予定している新たなデータ配信システムによる新しいジオポータル構築は、外部機関に依存しており、財政的にも技術的にも安定的基盤が備わっているとは言えない。

従って、広範かつ多様なユーザーのニーズにきめ細かく対応していく上で、自前のシステムの管理とメンテナンス体制の整備は急務である。

さらに、現在地図データの配信は無料で行われているが、上記のコスト等を考慮した場合、ALRC の運営予算は増大し、組織の健全な運営や新しい技術への投資には財政的な足かせが生じることになる。将来的には、ALRC 内でも利用データの種類によっては、データの供給を一部有料化を考えている。適正なコストの算定による有償配布を検討し、一部部門は独立採算制を導入するなどして、ALRC の健全な財政基盤の確立は、今後の大きなテーマと言えよう。

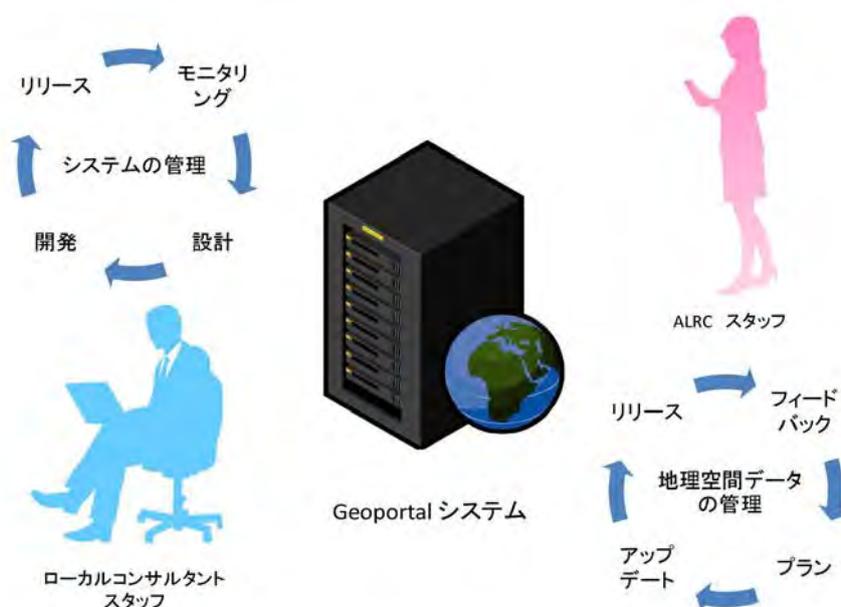


図 26 データ配信のための Geoportal 運営、管理のイメージ

## 5. 提言

### 5-1. カウンターパートに求められるもの

カウンターパート本体である ALRC は、管理部門を含めて 4 部から成るが、各部は測地、地図作成に関する技術監理が主体で、実際の技術的業務は主管する INGEOCAD をはじめとする 4 つの国営企業（STATE ENTERPRISE）が担当している。ALRC のスタッフは主に精度管理・業務管理や作業規定の策定に携わっており、高度な知識や経験を有する管理技術者の役割を担っていると言える。いわゆる事務系職員が多く、測量・地図作成の実務に携わる中堅の技術者は数える程しかいないのが実情である。

「モ」国は 1991 年に旧ソ連からの独立以降、世界銀行やノルウェーなどのドナー国による支援によって、土地情報の整理、土地財産の管理のための地籍作成、国土保全管理のためのオルソフォトの作成に大きな成果をあげてきた。その一方で、地理情報技術、マッピング、写真測量などの分野では、ALRC は欧州や他の近隣諸国に遅れをとっている。

本調査実施によって最新の地図作成技術や機材の整備が実現した。今後はこれらの有形、無形の資産を活かして、地理空間データの更新、新たなデータを内製できるようなスタッフ構成を含む組織の拡充、改革が求められる。

同時に、本成果データの利用促進、普及を一層強化するため e-Government センターを活用して、GIS データベース配信システム「新ジオポータル」の立ち上げが可能になる。

### 5-2. 提言

#### **国家戦略実現のための不可欠なツールとしての地理情報活用の体制整備**

本調査の実施によるモルドバ国土の地理空間データのデジタル化の実現は、都市計画、道路交通網、気象災害、防災対策、地籍管理、農業施策、森林保全、自然環境保全などの国土保全及び国家開発施策の計画策定をスピーディかつ正確に行う上で、大きく貢献する。とくに GIS による政策意思決定支援ツールとしての活用は不可欠で、成果データの利用促進、活用を図るための下記の事項を速やかに実現していくことが必要である。

- 1) GIS データベースへの迅速なアクセスを担保する Geo-Portal のバージョン・アップ
- 2) GIS の構築後のデータの国際的技術統合のため、ヨーロッパ標準（INSPIRE）への仕様統一化と関連法の整備・充実
- 3) 国家開発戦略のひとつに挙げられている NSDI の早期整備

#### **「モ」国の測量・地図行政の改革、近代化推進**

現在、国営企業と ALRC は、お互いに機能分担して別組織になっており、地図作成機関

としての国際的レベルに達していない。国営企業のスタッフは若く比較的優秀な地図・測量技術者が在籍しており、大縮尺の地形図、地籍図に関してはデジタルマッピングの新しい技術に対応できる能力も備わっている。このような技術力を国家の地図行政の実施体制の中に組み入れた、現在の ALRC の組織改革、法整備によって、内外からのデジタルマッピングに対する技術上の要請並びに行政的ニーズに十分応えうる新しい組織デザインについてその基準等を早急に検討することを求めたい。モルドバ国が標榜する e-Government の組織一員にふさわしい地理空間データサービス組織への変革に取り組むことを提言する。

### **ALRCの財政基盤の健全化**

現在はジオポータルを介した地図データの配信は無料で行われているが、新たな地理空間データの配信サービスにはコストの増大が見込まれる。将来的には、データやサービスの種類によっては、適正なコストの算定にもとづく有償配布制度を導入し、サービス部門の独立採算制を導入して ALRC の健全な財政基盤を築くことを提言したい。

### **オピニオンリーダーとしての役割を担う**

ALRC、INGEOCAD とも GIS 技術については人材・機材面ともに十分ではないため、NGIS 委員会のオピニオンリーダーを十分果たすことができないのが現状であることから、新組織の中に、同連絡会の事務局を設け専門的スタッフによる技術相談、サービス機能を一層充実させることを期待したい。