

ルーマニア灌漑システム改善計画 事前調査団報告書

平成6年10月

JICA LIBRARY



J1154470(7)

国際協力事業団

農開技

JR

94 - 48



1154470(7)

ルーマニア灌漑システム改善計画
事前調査団報告書

平成6年10月

国際協力事業団

序 文

ルーマニア国政府は、農地返還私有化後に現れた小規模農家に対する灌漑システムの改善を目的として、灌漑システム改善計画に関するプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきました。国際協力事業団はこれを受けて、平成6年9月3日から9月28日まで、農業開発協力部、西牧隆壮計画課長を団長とする事前調査団を現地に派遣し、要請背景等についてルーマニア国政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

本報告書は、同調査団による協議結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクト実施検討に当たり広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係者各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成6年10月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



土地改良局 (LRD) との協議



農業工学研究所 (ICITID) の正面



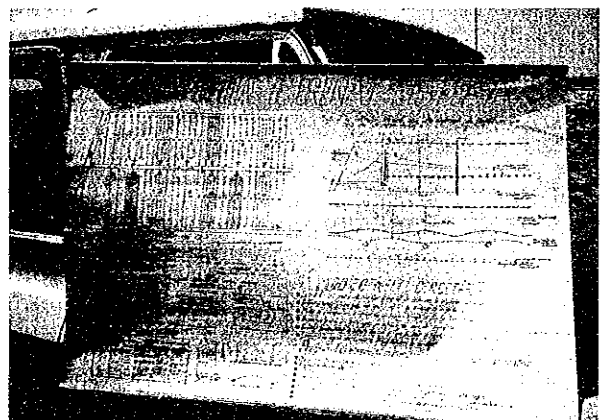
ICITID の研究室の様子



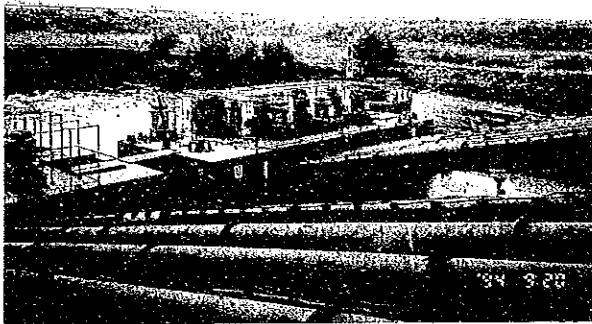
ICITID での蒸発散量測定の様子



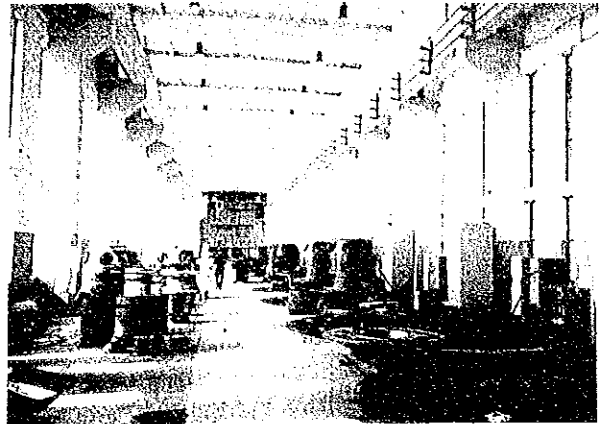
ICITID 試験ほ場



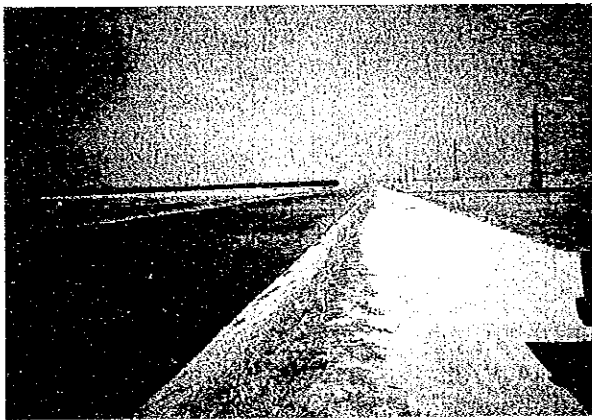
ICITID 試験ほ場の排水システム図



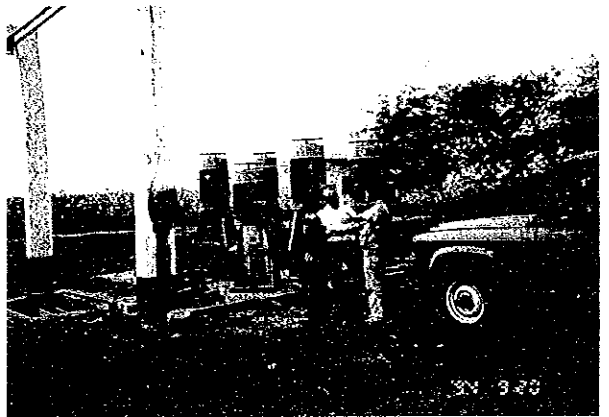
ジョルジュ県フローティング方式ポンプによる
水源からの取水



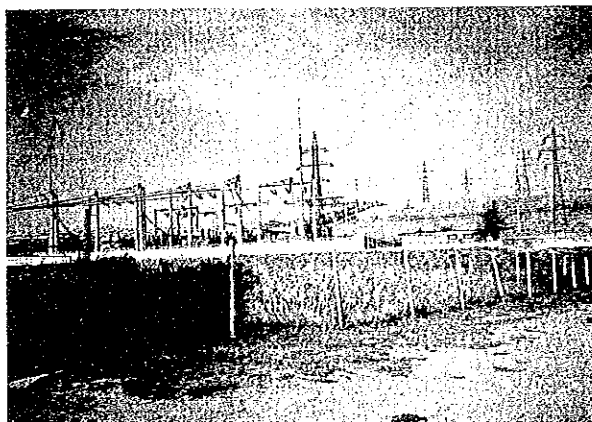
二次揚水ポンプ場内部



取水ポンプ場から二次揚水ポンプへの水路



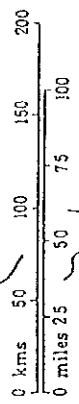
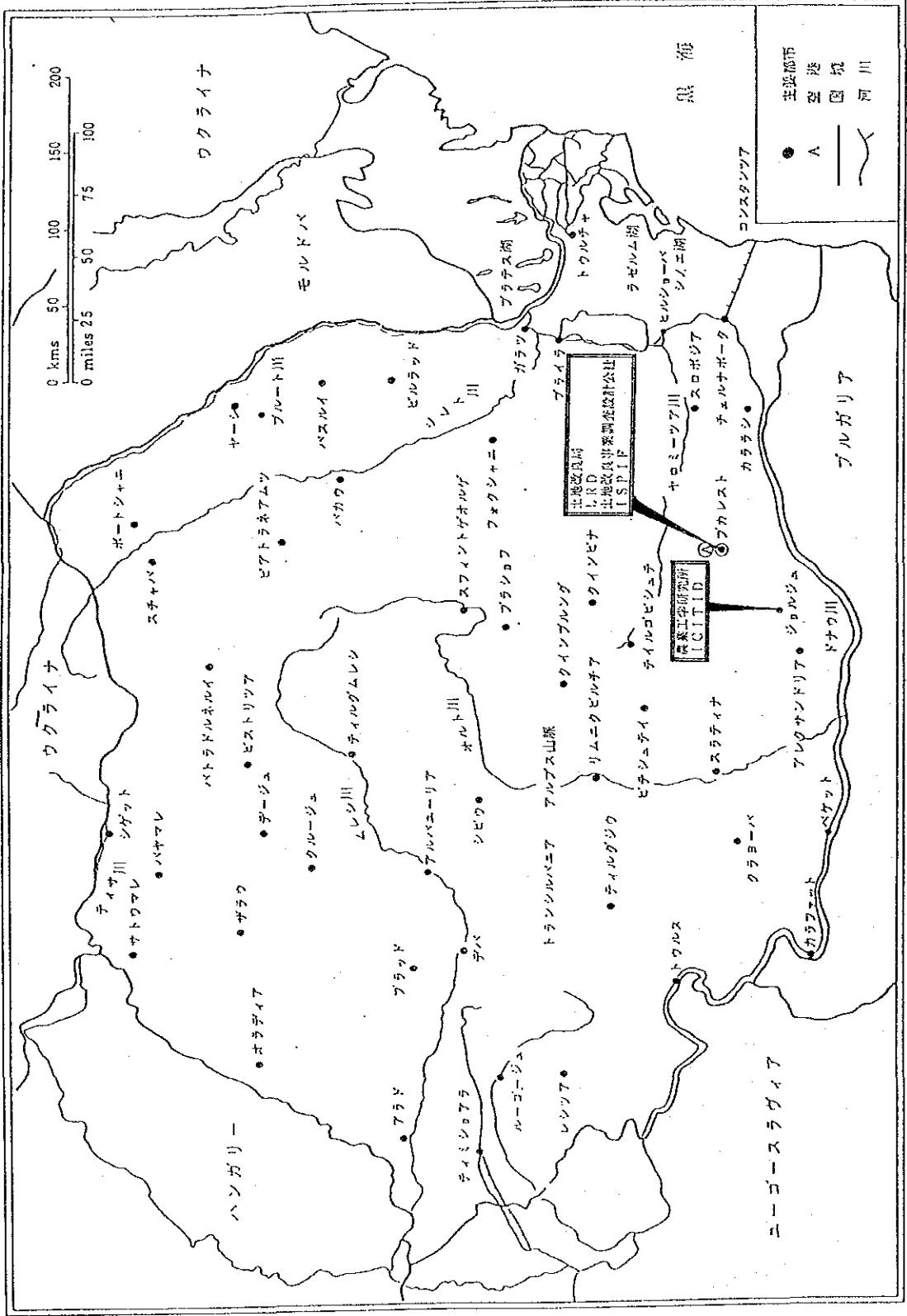
末端ほ場のポンプ場



二次揚水ポンプ



ブカレスト市内の生鮮市場（アムゼ市場）



- 主要都市
- ✈ 空港
- 国境
- 河川

北地改良局
 L.R.D.
 土地改良事業調査設計公社
 L.S.P.I.F.

工業学院研究所
 ICITID

報告書中に使用されている略号等

農業食糧省

MAF: Ministry of Agriculture and Food

土地改良局

LRD: Land Reclamation Department

土地改良事業調査設計公社

ISPIF: Institute for Studies and Design of Land Reclamation Project

土地改良施設維持管理公社

SCELIF: Company for Operation and Maintenance of Land Reclamation Project

農業工学研究所

ICTITID: Research Institute of Irrigation, Drainage and Reclamation

County: 日本の県にあたる行政単位、ルーマニアでは41ある。

House of Agronomist: County単位に配置されている農民のための施設、日本の農業改良普及所、土地改良事務所、農林事務所を兼ねる。

目 次

序 文
写 真
地 図

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯・目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	1
1-4 主要面談者	3
2. 調査結果の概要	5
2-1 ルーマニアにおける技術の現状と問題点	5
2-2 日本の協力の可能性	5
2-3 結 論	5
3. 要請の背景と内容	6
3-1 要請の背景	6
3-2 要請の内容	6
4. ルーマニアの農業政策の方向	9
4-1 農業生産体制の現状	9
4-2 農業支援体制	10
5. 灌漑分野の現状と問題点	11
5-1 灌漑設備の現状と問題点	11
5-2 情報システムの現状と問題点	16
5-3 水管理の現状と問題点	17
5-4 灌漑システム管理の現状と問題点	19
5-5 研修の現状と問題点	29

6. 相手国実施機関	32
6-1 農業食糧省における土地改良局の位置づけと組織の概要	32
6-2 農業工学研究所の組織内容と各部の詳細	34
6-3 土地改良事業調査設計公社の組織内容と各部の詳細	37
6-4 技術者の現状	38
6-5 技術協力窓口機関	40
7. 要請内容の検討と協力方法	41
7-1 プロジェクト目標と上位政策との整合性	41
7-2 要請のあった各分野専門家の活動目的と活動内容	41
7-3 要望機材の使用目的と内容	44
7-4 日本での研修員受入の内容	47
8. 専門家の生活環境	48
9. 相手国との協議結果（ミニッツについて）	50
附属資料	53
① 要請書（原文）	55
② ミニッツ（英文）	63
③ 事前説明資料（Explanatory Note 英文）	70
④ 事前質問集（Questionnaire 英文）	78
⑤ 事前質問集（和文）	138
⑥ PDM	196
⑦ 収集資料リスト	198

1. 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯・目的

平成5年10月3日から16日まで、東欧農業開発基礎調査団が派遣され、ルーマニア及びブルガリアについて農業技術協力団の可能性が指摘された。翌平成6年5月4日ルーマニア国から農業灌漑における技術協力についての要請書が正式に提出され、その協力内容を検討するための事前調査団を派遣した。

1-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所属
団長	西牧 隆壮	国際協力事業団農業開発協力部計画課長
水利構造物	中島賢二郎	農林水産省農業工学研究所造構部長
水管理	松田 祐吾	農用地整備公団海外事業部企画課長
灌漑システム	金森 秀行	国際協力事業団国際協力総合研修所国際協力専門員
協力企画	井原 和彦	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
業務調整	藤井 智	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1-3 調査日程

派遣期間：灌漑システム 1994年9月3日～9月28日

本 団 1994年9月12日～9月28日（協力企画団員は9月26日まで）

日順	月/日(曜)	行 程	調 査 内 容
1	9/3(土)	成田→パリ(灌漑システム)	移動、JL-405便 12:25発→17:45着
2	4(日)	パリ→ブカレスト	移動、AF-2146便 10:15発→14:10着
3	5(月)		大使館打ち合わせ。農業食糧省、土地改良局、土地改良事業調査設計公社表敬・打ち合わせ
4	6(火)	ジョルジュ	農業工学研究所表敬・説明と質問状調査
5	7(水)	ブカレスト	土地改良事業調査設計公社及び土地改良局への質問状調査、打ち合わせ
6	8(木)	"	土地改良事業調査設計公社及び土地改良局への質問状調査、大使館との打ち合わせ
7	9(金)	ジョルジュ	農業工学研究所での質問状調査及び研修施設視察
8	10(土)	ブカレスト	本団受け入れ準備、質問状回答の整理

日順	月/日(曜)	行 程	調 査 内 容
9	11(日)	"	先行派遣調査団員報告書作成
10	12(月)	成田→アムステルダム(本団)	土地改良局での質問状調査、打ち合わせ 土地改良事業調査設計公社での補足調査
11	13(火)	(本団) アムステルダム→ブカレスト	GIURGIU県へ視察(午前:先行団員) 本団合流、RO-006便 10:25発→15:10着
12	14(水)	ブカレスト	大使館打ち合わせ、農業×食糧省での質問 状調査
13	15(木)	ブカレスト	土地改良局、土地改良事業調査設計公社と の討議、施設の視察
14	16(金)	ブカレスト、ジョルジュ	農業工学研究所での質問状に対する補足質 問、施設視察及び土地改良事業維持管理公 社への補足質問
15	17(土)	ブカレスト郊外、近郊都市	農業事業視察
16	18(日)	ブカレスト	事前調査に関するまとめ、団内打ち合わせ
17	19(月)	A:ジョルジュ B:ドナウ流域	Aグループ:農業工学研究所圃場、周辺施 設視察 Bグループ:農業工学研究所リサーチポイ ント及び気象観測施設視察
18	20(火)	A:ジョルジュ B:ブカレスト郊外中山間地他	Aグループ:プライベート農家訪問、経営 状況調査 Bグループ:土地改良事業建設現場、浸食 防止事業視察
19	21(水)	ブカレスト	LRDとの協議
20	22(木)	ブカレスト	LRDとのM/M案の検討
21	23(金)	ブカレスト	ミニッツの署名、団長主催 パーティー(?)
22	24(土)	"	団内会議、資料整理
23	25(日)	ブカレスト→ウィーン	移動、DL-041便 6:30発→6:55着
24	26(月)	ウィーン	JICAオーストリア事務所打ち合わせ
25	27(火)	ウィーン→	移動、NH-555便 11:25発
26	28(水)	成田 9:20着	

1-4 主要面談者

〈農業食糧省〉

Ministry of Agriculture and Food (MAF)

Mr. Parlogea FLOREA	General Director
Mr. Stafan POPESCU	Expert, Department of International Relations
Ms. Bandol GEORGETA	Expert, Department of Finance
Mr. Galbinasu GHEORGHE	Expert, Department of Education for Farmer
Ms. Maria SIMION	Expert, Department of International Relation

〈土地改良局〉

Land Reclamation Department (LRD)

Mr. Vasile BERBECI	General Director
Mr. Petre MOROIANU	Senior Advisor
Mr. Mihail MOISA	Director

〈土地改良事業調査設計公社〉

Institute for Studies and Land Reclamation Projects (ISPIF)

Mr. Stefan NICOLAU	Technical Director
Mr. Virgil NEACSU	General Director
Mr. Mihai GROSU	Director
Mr. Octor POPESCU	Chief
Mr. Ionita GABLER	Chief
Ms. Dionita DOINITA	Expert

Romanian centre for remote sensing applications in agriculture (ISPIF)

Mr. Mihai DORU	Chief Engineer
Mr. Mudura PADU	Expert
Mr. Badea ALEXANDRU	Director

ブランチア灌漑関連JICAプロジェクト事務所視察

Mr. Marian FARTAS	Chief designer on Zone Siret-Barasau Complex
Mr. Nicolau C. Popesu	Advisor erosion control design department

Environmental protection and rural development (ISPIF)

Mr. Lulism MIHUEA	Advisor
Mr. Octor POPESCU	Chief

Irrigation and Drainage study, Binnie and Portuery Hunting Service Ltd. ISPIF

Mr. Spencer E. WHITE	Team leder
Mr. Mugur BOERU	Associate team leader

〈農業工学研究所〉

Research Institute of Irrigation and Drainage (ICITID)

Mr. Gheoge CRUTU	General Director
Mr. Daleriu MARDARE	Scientific Director
Mr. Adrian ENE	Economical Director
Mr. Ionitoaie HORATIU	Chief of Drainage Laboratory
Mr. Tanasescu OCTAVIAN	Chief of Irrigation Laboratory
Mr. Mogosanu PAUL	Chief of Optimisation Laboratory
Mr. Paltineanu CRISTIAN	Researcher
Ms. Liliana LAZAROIU	Researcher

SCELIF (GIURGIU)

Mr. Ioanovici NICOLAE	Technical Director
-----------------------	--------------------

大規模個人農家（共同経営会社形態）

Mr. Marinescu DUMITRU	（経営者）
Mr. Ghilerdea ALEXANDRU	（経営者）

在ルーマニア日本国大使館

杉浦芳樹	特命全権大使
吉村勝昭	二等書記官
廣崎 豊	専門調査員
大林則昭	派遣員

JICA オーストリア事務所

中村俊男	事務所長
杉本充邦	所 員
北原恭子	所 員

2. 調査結果の概要

2-1 ルーマニアにおける技術の現状と問題点

年間降雨量が平均400~600mmと少なく、とりわけ7月、8月に雨が少ないルーマニアにとって、灌漑農業は重要である。現在300万haの灌漑地は、揚水ポンプ・スプリンクラーなどの機材の老朽化、水路ライニングの不備などに加え、1989年以降の土地所有形態の変更に伴う水管理組織の不備により、極めて非効率な状況となっている。

したがって、ルーマニア政府から要請のあった(1)灌漑システム、(2)水管理、(3)設計、(4)情報システムのいずれの分野についても技術協力の必要性が認められる。また、要請には記載されていないが、今回の調査で(5)職員・農民リーダーに対する研修、(6)農地保全に対する技術協力の必要性も同様に認められた。

問題は農民の生産体制・水管理の組織の行方が定まらないこと、農業食糧省傘下の組織変更が極めて流動的であることにある（省庁全体の人員削減率は平均28%、うち農業食糧省は50%の削減率で、LRDも本事前調査団帰国後Regia Autonomous for Land Reclamation（公社）へ移行する）。

2-2 日本の協力の可能性

灌漑分野におけるルーマニア側の技術力は高く、施設・機材も古いとはいえかなり重厚である。この点、要請のある日本人専門家をリクルートできるかどうかの実施上の大きな問題となろう。

一方、協力分野を絞り込みすぎたり、特化しすぎることは、この協力がルーマニアの農業分野に対する最初のプロジェクト方式技術協力であるだけに、全体の方向性を見誤る恐れがある。したがって、カウンターパート機関の選定、長期及び短期専門家の役割分担・派遣計画、カウンターパート研修の分野の選定等の全体的なバランスが必要とされる。

2-3 結 論

9月23日農業食糧省・土地改良局ベルベッチ局長とミニッツに合意した。その内容は上記を踏まえ、活動のフレームワークを(1)灌漑システム研究、(2)水管理、(3)情報システム、(4)研修の4点とした。カウンターパート機関はLRD、ICITID、ISPIFとし、主たる事務局はLRDに置くこととした。

また、本プロジェクトをより具体化するため、長期調査員をルーマニアに派遣することとした。

3. 要請の背景と内容

3-1 要請の背景

ルーマニア国の面積は238,000km²、このうち農用地面積は63%相当の1,500万haに達する。農用地は耕地、放牧地、採草地、果樹園等に利用されているが、耕地の利用度が最も高く、940万haである。

ルーマニアの年間降雨量は400~600mmと日本に比べて少なく、特に6月~8月の夏期は降雨が全くない時もあり、水不足が深刻である。そのため、ルーマニアでは旧体制時より灌漑に対する認識が高く、ドナウ川沿岸を中心に大規模農業に対する灌漑網が整備された。しかし、その後の経済状況の悪化から、導入された灌漑施設・装置は更新されないまま老朽化が進み、また、新しい装置・施設を導入することができないために、灌漑の効率が悪化している。

一方、1991年に発効した土地法により、集団農場化される前の旧地主に農地を返還する作業が行われ、土地の私有化が進んでいる。しかし、耕作ははまだ農業経営上の理由から主に集団耕作体制がとられ、個々の農家が独自に耕作を行い、自立した経営を行うには至っていない。

このようにルーマニアの社会体制は変革しつつあるが、その中における農業の位置付けは高く、乾燥地における畑作灌漑のための施設・装置、及び灌漑システムの改善を行うことは、新たな農業体制に適した灌漑秩序を整えることと同様に重要な課題となっている。

3-2 要請の内容

(1) プロジェクト名

- ・灌漑システム改善計画

The Irrigation System Readjustment Project

(2) 要請機関名

- ・農業食糧省 (Ministry of Agriculture and Food)

(3) 実施機関

- ・農業工学研究所 (ICITID)

(4) 協力機関

- ・土地改良事業調査設計公社 (ISPIF)

(5) 監督機関

- ・農業食糧省土地改良局 (LRD)

(6) 目的とされる成果

- ・灌漑の効率化
- ・小規模農家に対する灌漑システムの改善
- ・新しい土地所有制下での灌漑計画・管理についてのルーマニア国研究者の研修

(7) 協力内容

1) 日本人専門家派遣（長期）

- ・プロジェクトリーダー
- ・業務調整
- ・灌漑システム
- ・水管理
- ・設計
- ・情報システム

2) 必要な資機材の供与

灌漑施設

最新の灌漑施設

10～15haの小規模農地用自走式灌漑用機材

10～40haの小規模農地用ピボット灌漑用機材

研究室用機材

日本人専門家のための4輪駆動車（2～3台）

土壤水分計

原子吸光光度計

pHメーター

電気伝導度計

土壤分析用の電子レンジなど

蒸留水製造器

電子顕微鏡

研修用視聴覚機器等

3) 日本での研修（年間最低10名）

ルーマニア技術者の研修分野は次の通り。

灌漑排水計画管理

灌漑排水プロジェクトの運営

灌漑プロジェクトの効率改善

灌漑地域での機関の組織化／水利組合

最新灌漑装置

塩害地の土地改良

(8) ルーマニア政府の負担

- 1) 日本人専門家の活動のために必要な土地、施設の提供
- 2) 農業工学研究所での事務所と宿舍

- 3) 日本人1人に対して、最低1人のC/Pの配置
- 4) 運転手と雑務員の配置
- 5) 土地改良プロジェクトとその他地域への移動のための便宜供与

4. ルーマニアの農業政策の方向

4-1 農業生産体制の現状

(1) 政府が推進する土地政策

1991年の土地法施行に伴い、集団農場から旧地主への農地返還手続が進められ、1992年までに耕地総面積の約8割について私有化が完了した。その結果、経営規模に応じて次の①から③までの3タイプの経営体が生まれ、農業生産を担っている。一方、旧国営農場の形態を引き継いだ農業会社④も農業生産を継続している。

(平均的経営規模)

① 個人農家 (SIMPLE ASSOCIATION)	1～10ha
② 家族経営体 (FAMILY ASSOCIATION)	80～100ha
③ 農業共同体 (AGRICULTURE LIMITED COMPANY)	200ha
④ 農業会社 (COMMERCIAL AGRICULTURAL COMPANY)	400ha以上

小規模農場を中規模農場にまとめたほうが市場の活性化と拡大に有利との見解もあり、実際に集団農場化が進行しているが、ルーマニア政府としては成り行きにまかせる姿勢をとっている。

(2) 土地私有化の進展状況

1994年9月現在、旧地主の99%が土地所有証明書 (certificate) の交付を受けたが、その中の28.8%の者が、最終段階にあたる地権書 (title) の交付を受けているにすぎない。地権書の発行が遅れている理由は発行窓口の人員不足等によるが、この問題が解決され、更に現在審議中の土地流動化に関する新しい法律が公布されれば、土地の売買が可能となる。

(3) 作付計画への影響

土地私有化が進んでいるが、作付計画に変化はない。薬用作物や油糧作物など新規作物の導入が一部に見受けられるが、政府にはそれらを推進するほどの普及システムやノウハウが整っていない。

(4) 農産物市場について

基本的には農産物の流通は完全に民営化されている。大きな市場の所在地としてはブカレストの1カ所のほか6つの県にそれぞれ1つのマーケットがあり、その他穀物、畜産のマーケットが全国に3カ所ある。また、地方の特産物に応じた、特別なマーケットが点在しているが、未発達で、地域にマーケットのない農民はその生産物の販売に遠くはなれたマーケットに足を運ばなければならず、効率が大変悪くなっている。

(5) 主要作物の最新の生産面積と単位あたりの収穫量について

小麦・ライ麦	240万ha	2.5トン/ha
裸麦	55万ha	3.0トン/ha

トウモロコシ	300万ha	3.0トン/ha	
ひまわり	58万ha	1.5トン/ha	収量：93年農業食糧省統計
大豆	6.5万ha	1.5トン/ha	面積：94年農業食糧省統計

による

(6) 農民組織の運営

個人農家 (simple association) と家族経営体 (family association) の代表は任意で選ばれるが、農業共同体 (agriculture limited company) と農業会社 (commercial agricultural company) の代表はそれぞれの組合員の投票により選ばれる。代表者は農場運営のため必要に応じて会議を開催し、農場の運営を行う。

4-2 農業支援体制

政府の農業支援策を見ると、経済的には融資、補助金交付のほか特定作物に対する農薬の無料配布等がある。一方、技術的には、県単位で農業改良普及所 (house of agronomist)、村には農業センターがあり、そこで栽培計画、経営、農業機械、灌漑等あらゆる農業に関する相談を行っている。

(1) 農民に対する融資、補助金

農民に対する融資金の利率は年130%であるが、政府は利子の半分について利子補給を行う。農業用機械購入のための融資については、さらに高率の利子補給を行う。

一方、農民に対する補助金の予算総額は1994年現在6億1,100万米ドル相当の1兆1,000億レイ (1 US\$ = 1,800レイ) で、その内訳は次の通りである。

栽培者に対する補助	8,000億レイ
灌漑に関する補助	1,250億レイ
病虫害防除費用の補助	950億レイ
地権書発行費用	800億レイ

なお、融資金・補助金は農民に直接渡され、申請等の相談は県のHouse of Agronomist (農業改良普及所) 及び村の農業センターが受け付けることになっている。申請の際には特に審査基準はなく、農民はだれでも利用できる。ただし、栽培作物の品種についてはある程度の制約を受ける。

5. 灌漑分野の現状と問題点

5-1 灌漑設備の現状と問題点

(1) 灌漑設備の現状

灌漑設備の現状調査は、協力要請のあった実施対象組織・農業工学研究所 (ICITID) と土地改良事業調査設計公社 (ISPIF) の2機関と、灌漑施設を管理する土地改良事業管理運営公社 (SCELIF) を中心に行った。

1) ルーマニアにおける灌漑の現状

ルーマニアの国土面積：238,000km²のうち約63%14,900,000haが農業適地とされ、さらにその65.8%9,800,000haが耕地として利用されている。

耕地のうち各種の土地改良事業が可能または改良済みの面積は、次のとおりである。

	潜在的適地	改良済	単位：1,000ha
灌漑	5,500~6,000	3,188.8	
地表排水	5,500~6,000	3,097.5	*潜在的適地は他の改良済面積を含む
地下排水	2,500~3,000	157.5	
養魚		105.5	
土壌保全	5,000~5,500	227.7	
土壌改良	500	200	
砂質土改良	400	250	
洪水防御	2,500	1,500	

地域別の耕地面積と灌漑面積は次のとおりである。

農業条件区分	耕地面積	灌漑面積	単位：1,000ha
ドナウ河平原地域	5,200	2,700	
カルパチア山脈裾部地域	2,700	600	
台地・山岳部地域	1,900	—	
計	9,800	3,300	

平均的な灌漑の諸元は次のとおりである。

「灌漑方法」	「散水灌漑の諸元」	「1作あたりの必要水量」	mm
散水灌漑 84.0%	作動圧 3 kgf/cm ²	小麦	120~200
畦間灌漑 8.5	散水半径 17 m	トウモロコシ	300~400
混合灌漑 5.9	散水強度 6.6mm/hr	砂糖大根	350~450
湛水灌漑 1.6		野菜類	350~500

年間降雨の代表的な数値をシレット地域 (ルーマニア東南部ドナウ河左岸平原) についてみれば次のとおりである。

年平均降水量	447~528 mm
作物成長期降水量	282~330 mm (3~9月)
最大降水量	90~126 24時間
	119~148 72時間

同じくシレット地域における河川流量は次のようである。

河川名	延長	流域面積	年平均流量	洪水流量	渇水流量	流出水深
Siret	196 km	44,811km ²	230m ³ /s	4,000m ³ /s	35m ³ /s	162mm
Islomita	410	10,430	43	930	5.1	130
Buzau	324	5,564	28.6	2,390	2.42	162
Putuna	158	2,767	13.5	1,400	2.62	153

流出水深とは、河川流量の年間合計値を流域面積で除したものである。流出水深が年平均降水量の1/3以下であることから、流域の蒸発量、地下浸透が大きいことを暗示している。

ルーマニアにおける代表的な灌漑システムは、水源を主にドナウ河とその支流に依存し、揚水機による加圧と散水機で構成されている。灌漑水の一般的な流れは次のとおりである。

河川—揚水機場—開水路—加圧機場—埋設管路—給水栓—散水セット—圃場

開水路は梯形水路で一部コンクリートライニングされている。埋設管路の管材料は、コンクリート管、鋼管、塩化ビニール管、石綿セメント管、アルミニウム管が用いられている。揚水機場の動力はすべて電力で賄われている。

水資源の賦存量は、次のように推定されている。

the Danube river	170×10 ⁹ m ³
domestic rivers (tributaries of the Danube)	40×10 ⁹ m ³
underground water	9×10 ⁹ m ³

このうち、安定適に灌漑用水として利用可能な量は、次のとおりである。

the Danube river	10×10 ⁹ m ³
domestic rivers (tributaries of the Danube)	5×10 ⁹ m ³
underground water	

この安定灌漑可能量の合計値15×10⁹ m³を現在の灌漑面積約3×10⁹ haで割ると、5,000 m³/ha (500mm)の灌漑量になる。これは前に述べた各栽培作物の年間必要灌漑水量を十分に満たしている量である。

過剰灌漑等による塩類集積の問題は、西部の低地、中央部山地の東側、ドナウ河下流部の合計500,000haといわれている。その対策としては、地下排水、水稻栽培が採用されている。

2) ICITIDにおける灌漑設備の現状

ICITIDは、ドナウ川の左岸のテラスに設置されブカレストから車で1時間ほどの距離にあり、その試験圃場の規模は2,500haと大規模である。ICITIDのために専用の取水施設が設け

られており、これらの現状を把握することは、ルーマニアにおける灌漑設備の現状を理解するためにも有効である。

揚水施設の規模は次の通りである。

ドナウ河左岸に設けられた主機場の諸元は次のとおりである。

H = 8~12m 電動機 P = 200kW × 5 台

Q = 3.87m³/sec 縦軸軸流ポンプ 2,500m³/hr × 3 台、6,500m³/hr (2 台で)

加圧機場 (地区内に 4 か所あるがそのうちの一つ) の諸元は次のとおりである。

H = 5~7 kgf/cm² 電動機 P = 200hp × 5 台

Q = 2,400m³/hr 横軸斜流ポンプ 540m³/hr × 5 台

ルーマニア側から灌漑ロスについて問題提起があった。送水システム全体として灌漑用水の損失が存在していることは認識されているが、具体的にどの部分で、どの程度の損失が生じているかは推定されていない。観念的には、開水路部分のライニング未施工部分とルーマニア側は理解している。しかし、主機場の揚水量は実測しておらず、揚水量は実測揚程とポンプの性能曲線から算定していた。また加圧機場については一カ所のみ電磁流量計で実測している。このため、揚水機の効率の低さからくる電力量の損失や揚水量自体の低減は把握されていない。また、試験地内の水路についてもコンクリートパネルによるライニングであるため、目地からの漏水量は相当な量であると思われる。研究所紹介のビデオによれば、コンクリートパネルの背面には吸い出し防止のジオテキスタイルが施工され、パネルの目地にはアスファルトが使用されていた。しかし現地で見視する限りでは、コンクリートパネルの目地部分の止水機能は減失している。

ポンプ類のシール能力の低さに典型的に現れているように、機器類のシール不良による漏水は先方の認識にはないようであるが、相当量に達していることがうかがえる。

主機場も加圧機場もポンプは 5 台配置されており、水路の貯留能力を考慮すれば、極端な小面積以外には十分面積の変動には対応できるものといえる。ただし、10ha 規模の営農に対応するためには、配水施設に何かの検討を加える必要がある。

3) ISPIF により設計された灌漑設備の現状

ISPIF の一般的な状況は次のとおりである。

ISPIF の革命前には共産圏を中心に技術援助を行い、技術水準は相当に高いようであり、彼らにもその意識が強い。ICITID の研究施設も ISPIF が設計したとのことであった。最盛期の研究室の活躍は、日本の直営時代の試験室の状況を想像できるが、ルーマニアの方が中央集権的に徹底していたように見える。

しかし、革命による混乱、自由主義経済への移行に伴う独立採算性導入の影響、さらには長期に及ぶ社会主義経済の影響等により現在は施設が遊休化し、経済的には苦しい。そのような状況でも施設の技術的な水準は下しておらず、機器もていねいに管理補修されていた。

土質や土壌の試験室はあるが、水理やコンクリートの研究室は別の機関に属している。

土質関係の試験機は水準が高く、旧式ではあるが動的三軸圧縮試験機・リング剪断試験機等が整備されていた。コンクリートや材料関係の研究室・水理関係の研究室は配置されていない。地図作製部門は近代的な機器が整備されていた。部門によっては、リモートセンシングやコンピュータマッピングも試行されていた。計算機はかなりの数が配置されているが、やや旧式である。

現地でいくつかの構造物を見ることができたが、それらは次のような状況であった。

a) 支線水路と伏越し

支線水路はほとんどライニングされていないため、漏水量が大きいという説明であった。ライニングはコンクリートパネルをアスファルトで止水する構造となっているが、現地で見ただけではほとんど止水効果がなく、目地からの漏水が相当あることをうかがわせる。コンクリートパネルの施工精度や製品管理には問題があるようである。また、他の工法によるライニング等は全く用いられていない。

伏越しの出入り口にはトランジションが設計されておらず、水頭損失は相当あろう。詳細に計算していないが、水路断面と伏越し断面が全く適合していないため、計画流量を流下させることは困難に見える。

b) ポンプやバルブの機器類

現地で見ただけの機器類は年数を経たものであるため一概には言えないが、同年数を経た日本の機器類と比較して損傷が激しく、製品の品質も良好とは言い難い。特にポンプやバルブのシール能力には根本的な欠陥があるようである。しかし、これはISPIFの技術水準よりも工業製品の品質の問題といえよう。

c) 砂防堰堤

砂防堰堤を2カ所見た。いずれも満砂し、貯留力が失われ、河床の安定の効果のみになっていた。営農による土砂流出防止や、山腹工の採用等による総合的な対策の必要を感じた。また、沢の大きさと砂防堰堤の規模が適合しておらず、下流の取付け水路も適正とは言えない。

d) 貯砂ダム

農地開発の地区内で、貯砂ダム (H=30m) を見ることができた。下流での土石流災害防止のため、土砂流出量の抑圧のみを考え、農地における土砂流出抑制の視点が欠けていないだろうか。

e) アーチダム

自力で設計施工をした (1970年) アーチダム (H=150m、V=55,000,000m³) を見ることができた。型枠にコンクリートパネルを用い、洪水吐はサイフォン形式で大胆な設計であった。特に右岸アバットの尾根が薄く、日本では実行不可能に思える設計である。両岸

とも押さえブロックが施工されていたが、これはダム完成後漏水対策として施工されたとのことであった。堤体下流コンクリート面には漏水トラブルの痕跡が残っていた。

これらのことから、ISPIFの全体的な技術水準は低くはないが画一的であり、細部にわたる検討には不十分な点があると推定できる。

(2) 灌漑設備の問題点

灌漑設備の利用率・利用効率の低下と、灌漑費負担の回収が著しく低下しているという問題点が現れている。

その背景には次のことが挙げられる。

- ・当初の設計・施工の不備
- ・灌漑施設の老朽化と維持管理・補修の不足
- ・社会体制の激変と経済の混乱に伴う末端灌漑設備の欠損
- ・土地私有化により生じた作物栽培計画と現行灌漑システムの跛行

1) 当初の設計・施工の不備

設計基準またはマニュアルの内容を解析していないが、一定の量が整備され定期的に更新されている。このため、全国的には設計・施工に一定の技術水準を維持していることは認められるが、必ずしも現地に適合したものとなっておらず、例えば、アーチダムや伏越しの設計・施工のように、全く基本的技術に欠陥が見られる場合もある。

また、灌漑用水路は当初からその40%が舗装されず、30~60%の水路損失を生じている。このため排水の70%は過剰灌漑によるもので、資源の無駄だけでなく、塩類集積の可能性の問題を内包している。

一方、ISPIFにコンクリート試験室のような材料関係の試験室や研究室がないことや、コンクリートパネルがライニングに多用されていること、多くの公共構造物にコンクリート二次製品が利用されていることから、設計の単純化や画一化が進められ、現地の特殊性を考慮した設計内容にはなっていないように見える。

2) 灌漑施設の老朽化と維持管理・補修の不足

現状の灌漑施設は、設置当初には時代の先端の水準であったと思われるが、その後の管理補修を殆ど人的な努力のみに依存してきた嫌いがあり、維持管理・補修に必要な資・機材が十分でなかったために、本来の機能を低下させてしまっている。例えば、管類のパッキング材が定期的に交換されていないため漏水したり、水路のライニングに用いられているコンクリートパネルの目地に雑草が繁茂して、止水機能を滅失していることなどが挙げられる。

3) 社会体制の激変と経済の混乱に伴う末端灌漑設備の欠損

計画経済から自由主義経済への移行の過程において、社会的・経済的混乱が生じて、末端灌漑設備が十分維持保全されておらず、灌漑システムの末端では灌漑不能地域が発生している。中には末端の散水設備が滅失している地域もあり、灌漑実面積も低減している。また個

別農家が灌漑費用を負担する経済的な能力に欠けることから灌漑面積が減少している。

4) 土地私有化により生じた作物栽培計画と現行灌漑システムの跛行

現行の灌漑システムが、計画経済下の農業生産に対応した大規模灌漑計画であるため、個々の土地所有者の栽培計画に対応した小規模な部分灌漑や非定常への対応が不可能もしくは非常に困難な状況にあり、水資源や電力量にロスが生じていると考えられる。

5-2 情報システムの現状と問題点

(1) 情報システムの現状

ルーマニア国は、長年の共産党政権の下で厳しい情報管理が行われてきたこともあり、情報の範疇のとらえ方が大変狭いとの印象を受けた。

事実、情報システムの範疇は、研究、調査報告書やシンポジウム等による情報の収集・提供によって得られるものから、コンピューターによって蓄積、提供される情報や施設維持管理情報等広範囲にわたっているが、コンピューターの絶対数の不足からか、コンピューターによる情報に対して認識が薄いようである。

コンピューター（パソコン）は、ISPIFで見られるように少ないながらも各部門（管理職の室を中心）に普及しており、ワープロ、個人情報等の管理等から図化機、試験機器の制御、リモートセンシングへの利用等幅広く利用されており、一部の者の利用であるが基礎的な技術に習熟していると考えられ、その利用水準は低くはない。しかし、一般技術者が自由にコンピューターを使用する環境にはない。

また、ICITIDでは、数台のパソコンを確認したが、圃場内の水管理手法の研究のための水理学的計算やワープロ等に利用されている程度であり、データの自動取り込み等の応用的な利用までには至っていない。

また、ICITIDの情報入手先は、農業省や農業科学アカデミーの報告書や貧弱な図書館資料（蔵書数約5,000冊）等によっており、ISPIFもICITIDと同様である。

(2) 問題点

わが国の土地改良事業の実施にあたっては、行政側では、設計から積算・施工に至る各作業について、基準化、電算化、情報化を中心とした合理化対策が進められている。中でも情報システム関係では、積算処理や技術計算の実施、各種電算プログラム開発、各種情報の加工等が行われている。

わが国の状況と比較すると、

- 1) コンピューター（パソコン）の絶対数が少なく、計算センター等もないため、一般技術者のパソコンの利用が困難
- 2) 土地改良事業の効率的実施に必要な情報の共有化、業務のコンピューター化の遅れ等の問題点があげられる。

5-3 水管理の現状と問題点

(1) 水管理の現状

灌漑施設の事業運営、維持管理は、各県にひとつづつ（全部で41県）ある土地改良施設維持管理公社（SCELIF）が行っている。設計、施工と同様民営化されている組織であるが、運営資金は大部分を政府からの補助金でまかなっている。それでもなお資金不足は深刻である。（93年の農業省予算1兆1千億レイの内、1,250億レイが灌漑補助金であり、80%がメンテナンス、20%が電力に支出される。）

各SCELIFは毎年、農民（農場）と灌漑水の供給について契約を結ぶ。SCELIFは灌漑地区内の作付けパターン、灌漑施設、自然条件等を考慮し、全体の運営計画をたてる。具体的な給水については、毎週行方農家との会議で決定され、運転される。

ドナウ川から取水する一般的な灌漑施設経路については、後に灌漑システムに述べるとおり。（図-3、P21）

運転については、SCELIFは主揚水機場から加圧機場へ揚水するまでの水利管理の必要な部分を担当し、水使用者は加圧機場から末端施設を担当する。

維持については、SCELIFは主揚水機場から加圧機場に責任を持つ。また、土地所有者は加圧機場から給水栓までの責任を持つ。

維持管理費は次の式で計算され、SCELIFと農民あるいは組合との契約になる。

$$\text{Cost} = R1 \times A1 + R2 \times W1$$

R1：維持単価（レイ／ヘクタール） R2：運転単価（レイ／立法メートル）

A1：面積（ヘクタール） W1：使用水量（立法メートル）

維持費は面積により算定され、土地所有者が責任を持つ施設にかかる修繕費は必要の都度支払われる。運転単価は申請の使用水量により決められ、使用水量は灌漑の回数により、計算される。運転単価は電力料金等の変動により、毎年変動する。

(2) 水管理の問題点

灌漑施設の使用率が低いことが第一の問題である。農民が水利費用を支払えないことがその原因である。灌漑面積の比率が低いことは灌漑施設の運営を不経済にし、困難にしている。

第二にスプリンクラー等の灌漑機材の不足である。これまで使用していた国産の機材は品質が悪く、もっと質の良い機材を調達する必要があるが、資金確保が困難である。また、行政側とユーザーとの間に情報伝達のシステムや枠組みがないことも問題である。

(3) 現地での聞き取り調査結果

1) ジョルジュ県土地改良施設維持管理公社（GIURGIU SCELIF）

a) 組織の概要

ルーマニアの地方行政は首都ブカレストと40県に分かれ、SCELIFは各1事務所、合計41事務所がある。ジョルジュ県はブカレストの南方、ドナウ川に面している。ジョルジュ

SCELIFは約27万ヘクタールの灌漑可能地をもち、うち16万7千ヘクタールが灌漑排水受益地である。受益地は7地区からなり、各地区は1万～3万ヘクタールを抱えている。ジョルジュ県はルーマニアの平均的な大きさであり、北部と南部に灌漑地域をもつ。

ジョルジュ SCELIFの本部には30人のスタッフがいる。22人の技術者（土地改良17人、機械5人）、5人のエコノミスト、3人のテクニシャンである。

各灌漑地区には平均8人の職員がいて、地区の農民とコンタクトしつつ機場の運転、維持管理に当たっている。

b) 業務内容

灌漑機材の供給と水の供給が主要業務である。

毎年、水使用者と契約を結んでいるが、現在、灌漑可能地の30～40%に止まっている。1994年は水使用量が施設容量の20%～25%であった。使用者は国营農場（State Farms）と個別農家もしくは水利組合であるが、灌漑面積の概ね90%が国营農場である。

c) 予算

LRDからの補助金と水使用者から徴収した水利費で予算を賄っている。水利費は農民の負担が大きく徴収も十分できておらず、予算の70%は国からの補助金である。水利費は現在、1千立法メートル当たり、約50USドルである。

d) 現状と問題点

1989年の革命後、国营農場、協同組合農場がそれぞれ、商業農場等の種々の形態の農場に変化した。一部の土地は農民あるいはその親族に所有権が分散し、農民そのものも、農民にとどまらず分散した。現在土地所有者は7百万人いるといわれ、所有面積は0.5～10ヘクタールである。1か所の給水栓は4.25ヘクタールをカバーしており、このことが水供給を困難にしている。50%の個別農家は水利組合を結成したことがあるが、削減したものもある。

灌漑機材（移動式のアルミニウム配管、リール式散水施設等）の不足も大きな問題である。これらはルーマニア製で品質が悪く、特にゴム部分がすぐに損傷してしまう。良質な機材の購入は可能（アメリカ製、フランス製）であるが、購入予算がない。

また、大きなエネルギーの消費が問題である。ドナウ川が主な水源であるが、末端に給水するには主揚水機場から加圧機場までの運転が必要である。例えば、ドナウ川から45キロメートル先の先端受益者から供給要請があった場合、SCELIFは要請の10倍もの水量を送水しなければならない。

2) プラホバ県土地改良施設維持管理会社

ブカレストの北に位置するプラホバ県には25,000ヘクタールの灌漑地区、48,000ヘクタールの排水地区があり、さらに37,000ヘクタールの土壌浸食防止工を施工済みである。1989年以前は建設工事から運転・維持管理を担当していたが、現在は公社になり、運転・維持管理

のみを行っている。

灌漑は水使用者との契約で行う。地区内は80%が民間農家（家族農家、共同農場）、20%が国営農場であるが、このうち契約は約20%でしかない。このことがSCELIFの経営上の問題であり、水利用の効率を下げる原因となっている。

SCELIFは所有する灌漑機材を個別農家に貸し出しているが、絶対数が不足している。農家に対して灌漑のデモンストレーションをはじめ、組織化の啓蒙活動を行っている。

5-4 灌漑システム管理の現状と問題点

5-4-1 灌漑システムの概要と調査範囲

耕地面積集940万haの三分の一に当たる300万haに灌漑システムが整備されている（図-1参照）。うち約200万haがドナウ河を水源とし、残り約100万haが内陸河川からの取水による。これら灌漑施設のはほとんどは、降雨が少なくなった1970年移行に設置されたものである。灌漑システムは、河川からポンプで河岸段丘の平野に揚水し、加圧ポンプ（pressure pump）で圧力を加え、スプリンクラで散水されるのが一般的である。図-2と図-3に送水組織と末端灌漑組織を示す。日本と大きく異なるのは、送水組織で調整池がなく、開水路（コンクリート・ライニング）で兼用されていることである。開水路は次のように番号で分類されている。

CA1：ドナウ河の揚水墓から“repumping station”へ至る水路

CA2：“repumping station”からの幹線水路

CA3：幹線水路から“pressure pumping station”へ至る水路

末端施設の対象面積には、1加圧機場（pressure pumping station）約1,000ha、1支線（antennae）60~100ha、1散布支管17~20haである。

調査団が視察した“GIURGIU RAZMIRESTI”灌漑システムの概要を参考までに示す。

総灌漑面積：104,490ha

スプリンクラ灌漑：8,295ha

うね間灌漑：21,537ha

State property：20%、Private property：80%

開水路総延長：652km（灌漑水路：268km、排水路：384km）

Pressure pipeの総延長：2,258km

総給水量：77.5cu. m/sec

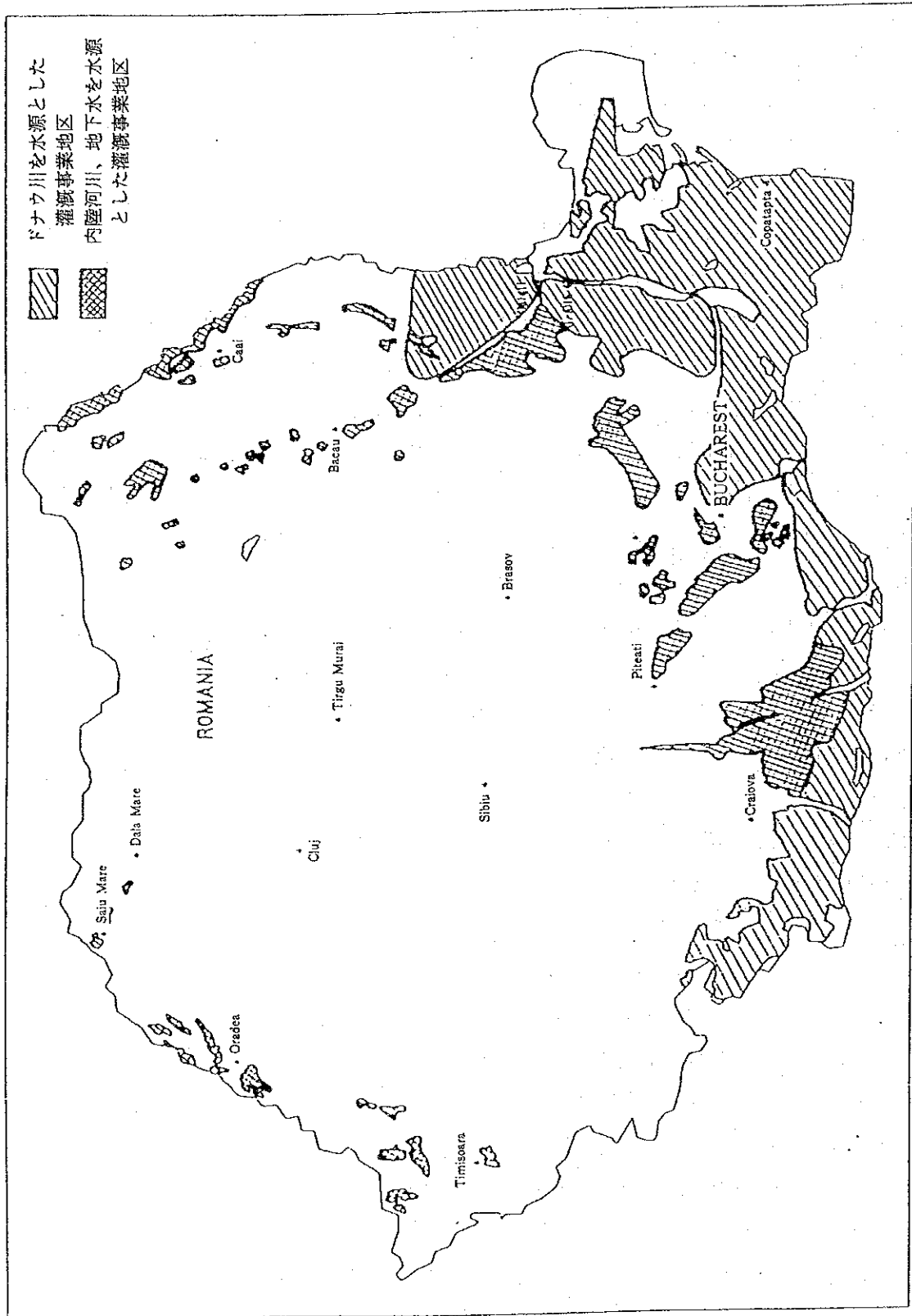
Pressure pump Station (SPP)の個所数：63カ所

排水用ポンプStationの総数：11カ所

計画作付体系：小麦と大麦-70%、トウモロコシ-38%、大豆-12%

アルファルファ-12%、砂糖大根-6%、ひまわり-6%

野菜-4%、葡萄と果樹-2%、その他-3%



図一I ルーマニアの灌漑事業位置図

出所：「平成5年度 東欧農業開発基礎調査報告書」（平成5年12月）

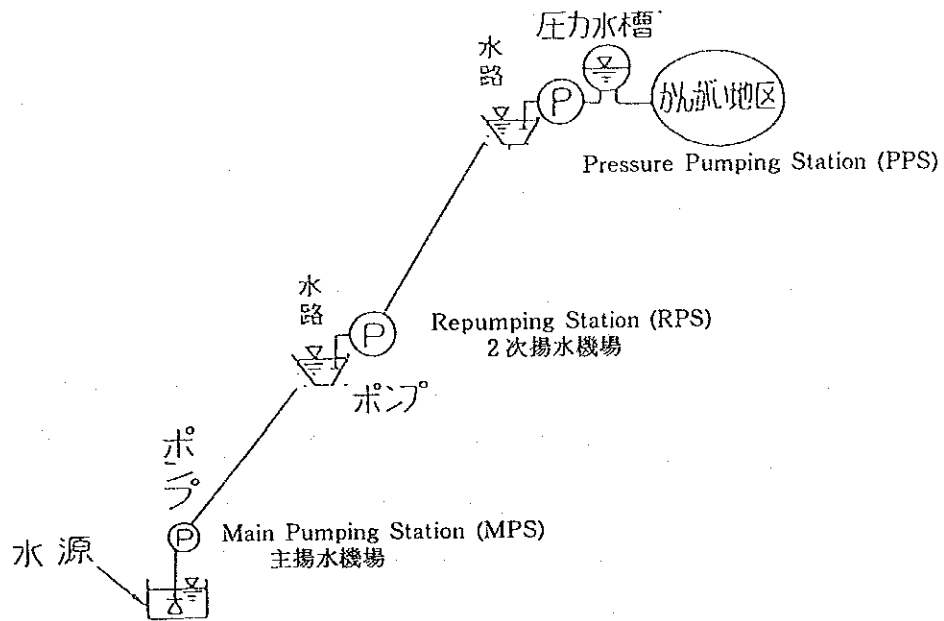


図-2 ルーマニアの一般的な送水組織

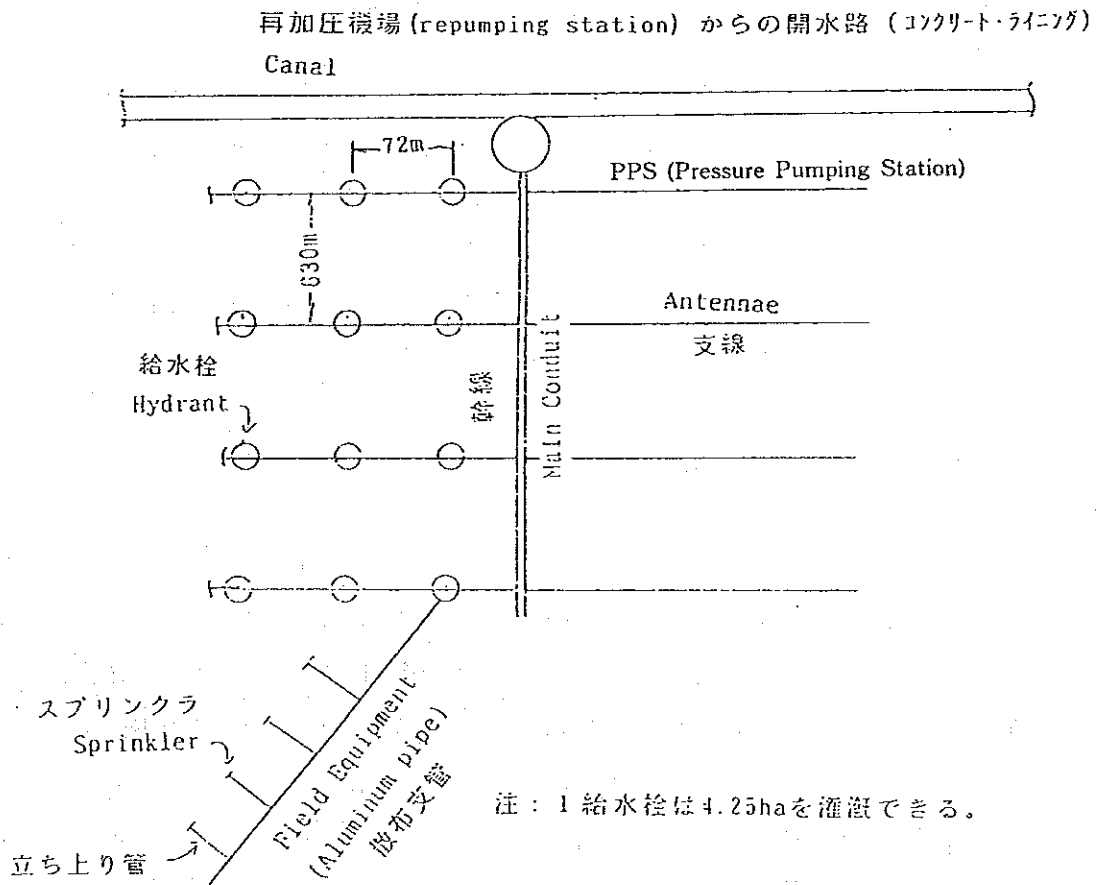


図-3 ルーマニアの一般的な末端灌漑組織 (圃場灌漑システム)

収量に対する灌漑効果：

	無灌漑区	灌漑区
小麦	2,200kg/ha	4,000kg/ha
トウモロコシ	2,600kg/ha	10,000kg/ha
ひまわり	1,400kg/ha	2,500kg/ha
砂糖大根	19,400kg/ha	55,000kg/ha
アルファルファ・グリーングラス	20,000kg/ha	60,000kg/ha

このシステムは、ドナウ河から500kWのルーマニア製ポンプ24基で高さ12mの最初の段丘に揚水、コンクリート・ライニングの水路で段丘平野へ灌漑水を配水しつつ7km運ばれ、さらに5,000kWのロシア製ポンプ計14基で高さ70mの第2段丘へ揚水（repumping）し、やはりコンクリート・ライニングの水路で送水、加圧機場（pressure pumping station. SPP）でスプリンクラを稼働させる圧力を加えて配水される。視察したのは“SPP-5 GIURGIU RAZMIRESTI”と称する加圧機場で、米国製の100ℓ/secのポンプ2基と165ℓ/secのポンプ4基が整備されていた。この加圧機場で約1千haを灌漑している。

聴取によると、要望された「灌漑システム専門家」はpressure pumping station以降の末端灌漑組織（圃場灌漑システム）の研究、設計、管理にかかわる技術協力を担当するとのことであったので、圃場レベルの灌漑システムについて報告する。

日本では、研究は農業工学研究所、設計は事業所、管理は農民が行い、それを土地改良事務所が指導するのが大まかな実施体制である。ルーマニアでは、農業工学研究所（ICITID）が研究と設計を行い、管理もICITIDの指導で各県の土地改良事業運営管理公社（SCELIF）が農民に指示している。従って圃場レベルについてはすべてICITIDが担当しているといえる。本調査もICITIDとその出先機関を中心に実施し、その他経費的な事項のみ土地改良事業調査設計公社（I-SPIF）から聴取した。

5-4-2 灌漑研究の現状と問題点

(1) 灌漑研究の現状

1) 研究実施体制

ICITIDの中央研究所を含め、全国28カ所のリサーチポイント（以下“RP”と略す）で代表的8作物の調査を、さらに4カ所のRPで4種の果樹を調査した。しかし、財政的理由や試験圃場が農地私有化で旧地主に返還された等の理由によりRPは減少し、現在は19カ所である。うち8作物すべてを調査しているのは11カ所である。

これらRPの調査項目は気象データ、作物消費水量、灌漑下での土壌の物理化学的变化、地下水位の変移、作物・水分ストレス、灌漑手法で、すべてのRPで項目は同じである。ただ、気象データは雨量、気温、風向・風速、湿度及び計器蒸発量であるがRPによって異なる。

り、特に風向・風速のデータは機材不足で収集できない所が多い。調査対象作物は冬小麦、トウモロコシ、砂糖ダイコン、大豆、ヒマワリ、アルファルファ、豆類、ポテトの8作物と、冬小麦の後作としてのトウモロコシである。

これらRPでは10～15年間にわたりデータを地区的してきた。RPの必要数について質問したところ、将来の灌漑計画が不明確なので、現段階では28カ所で十分とのことであった。また、現在試験実施中の11RPについて、最新測定器による試験も実施したいとの意向であった。

RPの圃場は、地方の農業試験場の中に組み込まれているものと、単独で設置されているものがあるが、いずれも試験圃場規模は1ヘクタール程度である。

灌漑関係の試験実施機関はICITIDのみであるが、気象データについては気象水文研究所“National Institute for Meteorology and Hydrology”があり、全国に250～300カ所のポイントが設置されている。測定項目は気温、湿度、降雨、気圧、雪深、風向・風速日射量および土壌温度である。ただし土壌温度と日射量は、特定のポイントでのみ観測している。これらデータの入手は容易であるが、購入せねばならない。

a) 生長阻害水分点

ルーマニアでは生長阻害水分点は最低許容土壌水分量として決定している。最低許容土壌水分量は、収量を基礎とする。すなわち、2～3通りの最低水分量を設定して土壤がその水分量まで乾燥した時点で灌漑を開始し、最後に収量を求めて、最低水分量との関係をグラフに示し、最大収量を得た水分量を最低許容土壌水分量としている。また、総供給水量（灌水量＋雨量）と収量の関係も分析している。この試験は28のRPのほとんどで実施しており、1985年までのデータを基に、代表作物については消費水量と収量の関係グラフを作成・出版している。なお、最低許容土壌水分量の表示はpF値ではなく、国連食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）の灌漑排水技術書（No.24 Crop Water Requirements）の「有効土壌水と自由に蒸発散する水分の比」を使用している。

b) 作物消費水量

作物消費水量は、土壌水分減少法を用い、次の要領で作物係数を求めている。

- ① 10日間ごとに採土の炉乾燥によって土壌水分量を求め、その経日的な土壌水分減少量から作物消費水量（ETr）を計算する。採土は25cm深ごとに150cm深まで採土管（外径40mm、高さ30mm）で、各深さ3個ずつ攪乱試料を採取する。
- ② Thornthwaite式で蒸発散位（ETo）を計算する。これはFAOの関係作物蒸発散量と同値である。
- ③ ETr/EToから作物係数を決定する。
- ④ 別途120cm径の蒸発皿を用いて計器蒸発量（Epan）を求め、ETr/Epanから蒸発散比も計算している。

以上の調査研究をすべてのRPで、灌漑期に同じ8作物について毎年繰り返して実施している。ただし、輪作で栽培プロットは毎年変更している。これら係数は“1.0”ないしこれを少し上回る値で、その変動も10%未満である。また、蒸発散位はラインメータで計測した草被覆地の蒸発散量として実測し、計器蒸発量と18年間にわたり比較してきている。蒸発散位と計器蒸発量のデータ値は非常に近似したと報告されている。なお、消費水量試験の場合の灌漑方法は、計算した水量を穴開き塩化ビニール管（外径20mm）で直接根元へゆっくりと2日間ほどかけて浸透させている。こうして求められた消費水量は、最蒸発月（7月）で5mm程度であり、日本のデータと比較して妥当な値と思われる。

3) 灌漑機器の研究

灌漑機器の研究は、ICITIDの作物消費水量とは異なる研究室で実施されている。スプリンクラ、多孔管、ドリップ等の様々の機器を試験し、効率性と適用効率を求めている。これらはすべてルーマニア製で、外国の機器はない。財源不足で輸入できないとのことであった。

(2) 灌漑研究の問題点

日本の研究の現状と比較して、次の点に改善の余地があると思われる。

- 1) リサーチポイントは国有地もしくは借上地であり、固定的なポイントである。作物係数は一度計測すれば、同一気候区の中であれば、気象条件に変化がない限りほぼ一定である。にもかかわらず、固定ポイントで、同じ作物を同じ方法で、10~15年間毎年繰り返して作物消費水量を測定していることは、理解し難い。また、現場の研究者から聴取した感触では、長年同じことの繰り返しで、考え方が固定的になっているようであった。ただし、ICITID中央研究所の研究者には、そういう固定的思考はなかった。
- 2) 消費水量の測定は土壌水分量のみで、土壌水分ポテンシャルによったものではない。現在、日本では土壌水分ポテンシャルを使用して土壌水分動態を研究し、毛管補給量を求める段階にあることから考察すると、日本の昭和30~40年代の研究レベルと思われる。土壌水分ポテンシャルで毛管補給を判別することにより、測定精度を改善する可能性がある。
- 3) 土壌水分減少法における土壌水分量測定は、25cmごとに150cm深まで採土している。しかし、ICITIDにある土壌断面標本から表土層厚は10cm以下であること、表層での水分消費割合が最も大きいことから考えて、表層での25cm深の採土間隔は過大と思われる。また、10日間ごとの測定も、途中に降雨があると蒸発散比が大きく影響される恐れがある。これらのことから、テンシオメータ等の機器導入によって表土層の測定密度を増し、連日観測を可能にすることによって測定精度を改良できると思われる。
- 4) 蒸発散位の測定はThornthwaite式によるが、これは気象測定機器の不足でより高い精度の推定式を使用できないためである。この点、改良の余地があろう。
- 5) 消費水量の計測を農家圃場で検証していない。検証実施により、灌漑管理の改善が考えられる。

- 6) 蓄積されたデータの分析のほとんどは手計算もしくは手書きのグラフによって行われているので、分析速度が遅い。
- 7) 材料の品質が低い等の理由で良質の灌漑機器が生産できないが、その改善研究は、最新外国機器が入手できないので限られた範囲でしか進めることができない。
- 8) 試験機器の老朽化が著しい。

5-4-3 灌漑設計の現状と問題点

(1) 灌漑設計の現状

1) 計画消費水量

灌漑計画地区に隣接する気象観測所のデータを基に、20年確率で7月（最蒸発散月）の月平均蒸発散位をThornthwaite式で求め、この蒸発散位と最も近いRPで決定した作物係数との積から計画消費水量を計算する。

2) 一回の計画灌漑水量

圃場容水量と最低許容土壌水分量の差（有効水分量）を根群域内の各土層について求め、それらの総和を土壌水分貯水能として、これを一回の計画灌漑水量としている。総迅速有効水分量（TRAM）は用いていない。この水量を基礎に適用効率を用いて、圃場灌漑水量を求める。

3) 計画間断日数

計画間断日数は、前述の一回の計画灌漑水量を計画日消費水量で割算して求める。

4) 末端灌漑組織（圃場灌漑システム）

末端灌漑方法の現状は次のとおり、ほとんどがスプリンクラである。

スプリンクラ	84.0%
うね間灌漑	8.5%
水田	1.6%
その他	5.9%
計	100.0%

スプリンクラは冬季の維持管理を考慮してすべて移動式である。設計も通常はスプリンクラを採用する。標準的スプリンクラは次のタイプである。

形式名：ASJI-M
 ノズル圧：2～3.5hg/cm²
 散水直径：34m
 散水強度：6.6mm/時

(2) 灌漑設計の問題点

現在使用されている設計方法はFAOの方法と近似しており、特に問題となる点はないように思われる。ただ、これら圃場レベルの設計はICITIDで実施されており、システム・レベルの

Nr. crt.	Localizarea suprafeței de control	H de udare	Valoarea planului minime	Provizia noaptea din sol	Diferența față de planul minim		Consum zilnic (cu mc/ha/z)	Valoarea capacității de câmp mc/ha	Diferența față de capacitatea de câmp		Programarea udării		Elemente tehnice ale udării		OBS.
					+	-			Perioada de udare	Norma mc/ha	Schemă	Tipul stațiunii etc			
0		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S.c. nr.											水収支表のルーマニア語版 欄番号 英語 日本語				
	P.e.1										1	Location			場所
	P.e.2										2	Depth (m)			深さ (m)
	P.e.3										3	Minimum volume			生長阻害水分点
	P.e.1										4	Initial amount of watering (cu. m/ha)			初期灌漑水分点 (cu. m/ha)
	P.e.2										5&6	Difference from the minimum volume			生長阻害水分点との水分差
	P.e.3										7	Daily consumption. (cu. m/ha/day)			日消費水量 (cu. m/ha/日)
	P.e.1										8	Field capacity. (cu. m/ha)			圃場容水量 (cu. m/ha)
	P.e.2										9&10	Difference from the field capacity			圃場容水量との水分差
	P.e.3										11	Schedule of irrigation - time			灌漑計画一時間
											12	Water available - (cu. m/ha)			灌漑量 (cu. m/ha)
											13	Scheme			77リッター1器当たりの灌漑面積
											14	Time of operation			灌漑時間
											15	Remark			注意事項

NOTA :

Şef centru avertizare,

Printat ing. şef,

Tipografia Tulcea ed. 543 500 1297/1981

図一4 システム事務所で使用している土壌水収支計算表の様式

(GIURGIU SISTEMにて入手)

Sistemul *Jimulca-Frumosul* Ep
 Cultivarea *castravii*

PROGRAMUL
 16-22.09.1994

Sistemul		Cultivarea		aplicării utilitatilor pe perioada		Pentru suprafata insusita de irigatii		Averele (crisi) de		Sist. pentru irigarea	
a se uita		Conform balantului		anului		Norma de		Excedente		prin bravate	
2		de avertizare		3		5		in debara		Eficienta	
0		1		2		3		7		in debara	
1		3		4		5		8		Nivelul de	
2		4		5		6		9		functioneaza	
3		5		6		7		10		Nivelul de	
	CULTURA										
	F3 - <i>leghave</i>	<i>02-1-10</i>		<i>15</i>		<i>SPPC</i>	<i>700</i>		<i>1</i>		
	<i>- papusa</i>	<i>02-1-10</i>		<i>30</i>		<i>SPPC</i>	<i>700</i>		<i>2</i>		
	F4 - <i>leghave</i>	<i>01-2-10</i>		<i>60</i>		<i>SPPC</i>	<i>700</i>		<i>4</i>		
	F5 - <i>leghave</i>	<i>04-2-10</i>		<i>30</i>		<i>SPPC</i>	<i>700</i>		<i>3</i>		
	TOTAL		<i>87</i>	<i>14</i>							<i>10</i>

灌溉計画表のルーマニア語

1	Crop	作物名
2	Lateral name and	支線名と場所
3	Location	面積
4	Pump name	ポンプ名
5	Water volume	水量
6	No. of pump	ポンプ数

Observatii beneficiarilor: *medie*
 Unitatea agricola beneficiarilor: *Medie*

図-5 システム事務所で使用している灌溉計画図表の様式
 (GIURGIU SYSTEMにて入手)

設計を担当している ISPIF と分かれている。ISPIF の設計者にとっては、圃場レベルの部分の設計は “Black Box” になっており、何らかの不整合が起こり得ることが考えられる。

5-4-4 灌漑管理の現状と問題点

(1) 灌漑管理の現状

灌漑管理は各県の SCLEIF が、各システム事務所に試験室を設けて土壌水分測定を実施し、その結果に基づいて農民に指示している。具体的には次の手順による。

- 1) 各システム事務所の担当者が5,000haに1カ所設けた測定点で土壌試料を採取する。視察したGIURGIUシステムでは20cm深ごとに80cm深まで、前述のサイズの採土管で攪乱試料を採取し、炉乾燥で土壌水分量を決定していた。
- 2) 5,000haに1カ所設置した蒸発皿で計器蒸発量 (Epan) を測定し、ICITIDとの契約で入手した作物係数とEpanの積から日消費水量を推定する。
- 3) バランス・シート (図-4 参照) を用いて、(1)で求めた土壌水分量を初期値とし、(2)で求めた消費水量を差し引いて、土壌水分の変化を算定し、その値が生長阻害水分点に達する日を推定する。さらに、灌漑計画表 (図-5) でポンプの稼働計画を立てる。
- 4) 推定から得られた灌漑日を、あらかじめ求めた灌漑時間 (灌漑水量) とともに、週1回開催される農民との会合で指導する。
- 5) 計画に従ってシステム事務所担当者がポンプを稼働し、農民が散水する。

(2) 灌漑管理の問題点

- 1) 末端灌漑機器 (スプリンクラ) は、一部輸入品を除きほとんどは国産で、CLUJ農業機器会社 (Intreprinderen Mecanica Pentra Agricultura Cluj) のみが販売しているが、品質が悪いとのことであった。
- 2) 末端灌漑機器は小規模農家には高価で、個々の農家では購入管理できない。6月の調査では、国産スプリンクラ1セット (400m長のアルミニウム管と22個のスプリンクラ) は、2.3百万レイ (約1,500ドル)、米国製の自走式スプリンクラは6万ドル、オーストリア製は1セット15,000ドルである。国産のものでも1,000ha規模の農民組合農場でないと購入負担が難しい。
- 3) 革命前に使用していた機器は私有化により農民に配布されたが、管理に不慣れのために良好に維持されず、誤って使用して破損したものも多い。
- 4) 部品がないために修理できないポンプもあり、品質が悪くて明示された能力よりも効率が落ちるため、システム全体の効率が低い。

5-4-5 その他

圃場灌漑の設計・管理について、次の2冊の本が発行されている。

- (1) Prognoza Si Programarea aplicarii udarilor in sistemele de irigatii (灌漑システムにおける灌漑予測と計画) - 367頁 (1989年発行)
- (2) consumul de Apa Al Plantelor, Cu Aplicatii in Proiectarea Si Exploatarea Amenajarilor de Irigatii (灌漑システムの設計・管理に用いる作物水分消費) - 112頁 (1988年発行)

5-5 研修の現状と問題点

(1) 研修の現状

1) 高級技術者研修

土地改良局 (LRD)、農業工学研究所 (ICITID) および土地改良事業調査設計公社 (ISPIF) の技術者・研究者を対象に、外国への研修員派遣や外国講師によるセミナー開催など、高級技術者研修が実施されている。これらはすべて外国援助によっている。本調査時点では、世界銀行借款による開発調査協力の付随して行われている研修と、イスラエルとオランダの無償資金協力による研修が実施中であった。このうち世界銀行による研修内容について直接担当の英国人から聴取したところ、研修の中心は経済分析で、セミナーを開催するほか、英国とパキスタン (同国で作業している英国コンサルタント) へ研修員を派遣しているそうである。

2) 技術者研修

技術者の研修は、SCELIF 職員のうちの高等教育 (大学卒) 技術者を対象とした 3 コース (1 コースあたり 60~80 名) と、中等教育 (実業高校卒) 技術者を対象とした 4~5 コース (1 コースあたり約 100 名) とが実施されている。なお、中等教育技術者コースの一部に農民も含まれるが、これは SCELIF の維持管理事業に人夫として従事する農民のうちで優秀な人が選出されたもので、農民用コースがあるわけではない。研修費用は SCELIF の負担である。その詳細は次の通りである。

a) 実施機関

LRD の Development of Construction, Investments and Operation & Maintenance of Land Reclamation Works (土地改良事業の投資・建設と維持管理部) に属する Division of Operation (管理課) が担当する。

b) 実施手順

LRD が灌漑に関係する県 (全 41 県中の 20 県) の SCELIF に受講者の推薦を依頼し、以下、講師の手配、研修実施という手順で実施される。主な研修科目は「灌漑計画技術」「上級水文学」「上級機械・電気技術」「初・中級技術」である。

c) 研修期間

研修期間は、1~2 週間で冬季に実施される。

d) 研修場所

ICITID の研修施設もしくは農業食糧省の国営農場部所属の施設が使用される。ICITID

の施設は120名収容の大教室（200㎡）と50名収容の教室（150㎡）がある。また、研修受講者用の宿泊施設として4階建ての建物の2階以上が用意されており、1フロアに27室（1室の広さは約35㎡で4ベッド付）で、計81室が研修受講者用である。

e) 講師

講師は常勤ではなく、コース内容によってICITID、ISPIFおよびLRDから選出される。

3) 農民研修

革命以前は農民のための研修はなく、Agricultural Specialist（農業改良普及員）向けだけであった。革命後は、農民が自主的に生産するとはいっても全く放置はできないので、研修を実施するようになった。農民訓練を財政的に支援するために、今年度にLaw No.83が設けられ、来年からその全費用を農業食糧省が補助することになっている。農民研修の詳細は次の通りである。

a) 実施機関

農業食糧省レベルでは、“Teaching Education & Research”という“Special Directory”が、County（県）レベルでは、“House of Agronomist”(Chamber of Agricultureとも英訳される)が担当する。

b) 実施手順

まず、農業食糧省が次の例のような“Frame Theme”を示す。それらの中にはかんがいも含まれる。

Culture of Grains

Animal Breeding for Milk

Culture of fruit trees

各County（県）では、それぞれの実情を考慮して具体的なコースを決める。例えば“Mechanical course for new land owners”である。また、新しい環境での農業のために“Registrative Teaching”を計画する。その中で、マーケットとマネジメントを研修する。

c) 回数と期間

回数は必要が生じた時に行う。日数もテーマごとに決められるが、通常7日以内である。

d) 研修場所

Countyの“House of Agronomist”で行う。これは県の施設で、多くのクラス・ルームがある。また、図書館があり、農民が自由に利用できる。

e) 講師

講師は、付近の研究機関や大学から招いている。

f) 評価

研修受講者の農民は老人が多いので効果を得ることは難しいが、各コースの終わりに試験をして評価を行う。

これとは別に、若年農民を教育するための Technical Agricultural schoolがある。農業食糧省と教育省の管理下にある。ここでは、Agricultural Specialistがマネジメントやマーケットを学ぶ機会も提供されている。

(2) 研修の問題点

次のような問題点が提起される。

- 1) 上級技術者研修は外国援助があった時にのみ実施され不定期であり、計画的とは言い難い。
- 2) 中級と初級技術者研修は、システム的に行われているとは言い難い。研修機器も黒板しかなく、資料の印刷も予算の制約と機器が少ないので十分な数を配布できない。
- 3) 農民研修は革命後に実施されるようになったばかりで、経験が非常に少ない。加えて、農業食糧省の指導による研修も灌漑関係はほとんど実施されていないと思われる。かんがい効率化には農民の灌漑技術向上と組織化が不可欠であるが、それには極めて不十分な現状である。

6. 相手国実施機関

6-1 農業食糧省 (MAF) における土地改良局 (LRD) の位置付けと組織の概要

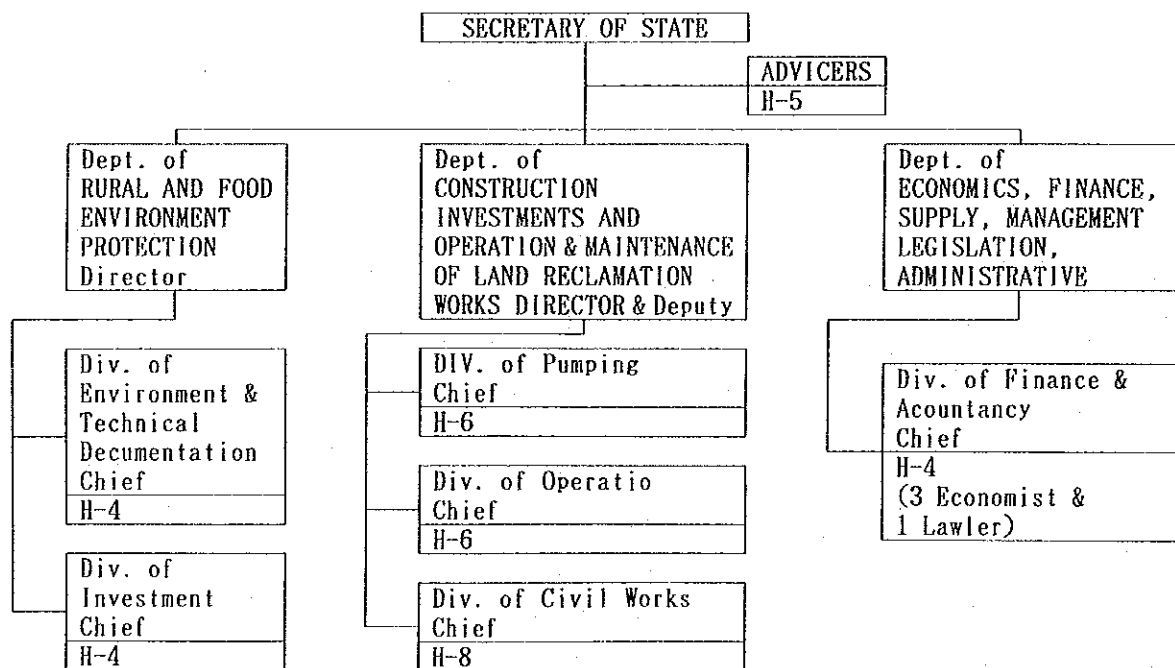
ルーマニア国における土地改良事業の実施は、農業食糧省傘下の土地改良局の責任下で実施されている。



農業食糧省は農業に関する政策を行っており、農業食糧省の一部である土地改良局はその政策の一部を担っている。土地改良局には地方事務所はなく、その長は農業省の次官と管理者を兼ねている。

ルーマニア政府は現在、国防省と内務省を除く全省を機構改革の対象とし、政府全体で職員数を約28%減らすことが計画されており、特に農業食糧省は約50%削減の計画で、人事異動が激しく混乱状態にある。

図-6 LDR組織図



Note : H-University Graduates

: Three typist secretaries are for the Secretary, Dept. of Costruction and Dept. of Economics
Organization Chart of Lnad Reclamation Department (LRD)

要請書によると、土地改良局は政府の事業を代行し、次のような活動を行うとしている。

- a) 土地改良における施策を行い、土地改良事業の運営管理に関わる41の事業体 (SCELIF) を監視すると共に、土木、造成、水供給のための掘削を行う67の建設会社を監視する。
- b) 土地改良事業の維持管理のために政府による資金の投資、交付及びその監査を行う。
- c) 灌漑・排水及び土壌浸食防止の開発を計画し、これらの分野での新しいプロジェクトを計画する。また、すべての重要なプロジェクトを見直し、改善する。
- d) 土地改良事業分野において、外国の事業体や金融機関と協力する。

1994年10月には、土地改良局の公社への改組も予定されている。これまでは、出先を持たなかったが、機構改革により、首都及び各県に計41の事務所を出先にもつ土地改良事業管理運営公社 (SCELIF) と合併して公社となる。これにより、SCELIFが持つ収入源 (政府から支出される既存灌漑施設の維持管理費用と水使用代金) を引き継ぐことになり、公社といえども公的機関とみなせるものである。

また、LRDでは、灌漑技術者や一部農民への研修を実施 (研修の管理、人件費はMAF持ち) しており、研修講師は、ICITID、ISPIF、LRDの職員があたり、研修施設はICITID等の施設を使っている。

※ SCELIFの主要な業務は、政府の依頼で行う既存のポンプ等の灌漑施設の維持管理であり、この関係予算は農民のために政府から支出されている (1994年度：1,250億レイ)。SCELIFへの政府の補助はない。

また、取水から圃場での灌漑まで一切の水管理を指導しており、100%は徴収されていないが、水代金という収入源を持っている。

〔土地改良事業の実施手順〕

LRDでは、農民や地方当局から直接MAFへ事業実施が要請されるのを受けて、技術的経済的視点からその可能性を検討する。事業の必要性が認められれば、次年の計画に登録される。LRDはSCELIFに対して設計のための予算を確保し、SCELIFはISPIFまたは他のコンサルタントと契約し、事前の事業可能性調査 (Pre-F/S) を実施し、LRDに認可されると、事業可能性調査 (F/S) の費用は次年の事業計画に含まれることになる。SCELIFは事業予算を交付され、F/Sの準備のためにコンサルタントと契約を結ぶ。Pre-F/Sで投資が10億レイ以上と見積もられた場合、入札が行われてF/Sが実施される。F/Sは、事業規模10億レイ以上は政府により、10億レイ未満の事業はLRDと大蔵省により認可される。

次の年、LRDは、SCELIFに予算を与え、SCELIFは建設会社と契約を結ぶ。建設はSCELIFが監督し、LRDも適宜監督を行う。コンサルタントはSCELIFの求めに応じて事業の実施を援助し、事業の実施中または実施前に建設会社は詳細な図面を準備する、コンサルタントが準備することを求める。

このようにLRDは、土地改良事業の実施機関である傘下のISPIF、SCELIF等に対して予算

配分、監督を行っている。

農業食糧省予算は、1兆1,000億レイ（1994年）であり、その内訳は、

生産者への補助金	8,000億レイ（直接農民に支出）
灌漑のための補助金	1,250億レイ（灌漑システムの維持）
土地法の執行の費用	80億レイ
その他（賃金、動植物保全等）	

となっている。灌漑のための補助金がLRD予算であり、灌漑システムのメンテナンス（約80%）や電力（約20%）として使われ、新規事業に予算はないことになる。LRDでは、現在新規事業を行わないことにしており、新事業の実施には、調査段階から外国の資金をあてにせざるをえない状況にある。

6-2 農業工学研究所（ICITID）の組織内容と各部の詳細

農業工学研究所は、1965年に発足したFAOのパイロット圃場と土地改良研究所が合併して1977年に現在の組織となった。

研究所は、国の中央部南、ドナウ川洪積平野にあり、3,367haの試験圃場を所有している。研究所は、研究部と作物生産部の2部からなり、国内に40カ所の実験圃場を持ち、各地域の気候特性にあった研究、作物生産に必要な基礎データの収集を実施している。研究所の全職員は556人である。

農業食糧省土地改良局傘下の土地改良事業実施機関の一つであるが、実際の研究では、アカデミー（Academy of Agriculture and Forestry）に属している。

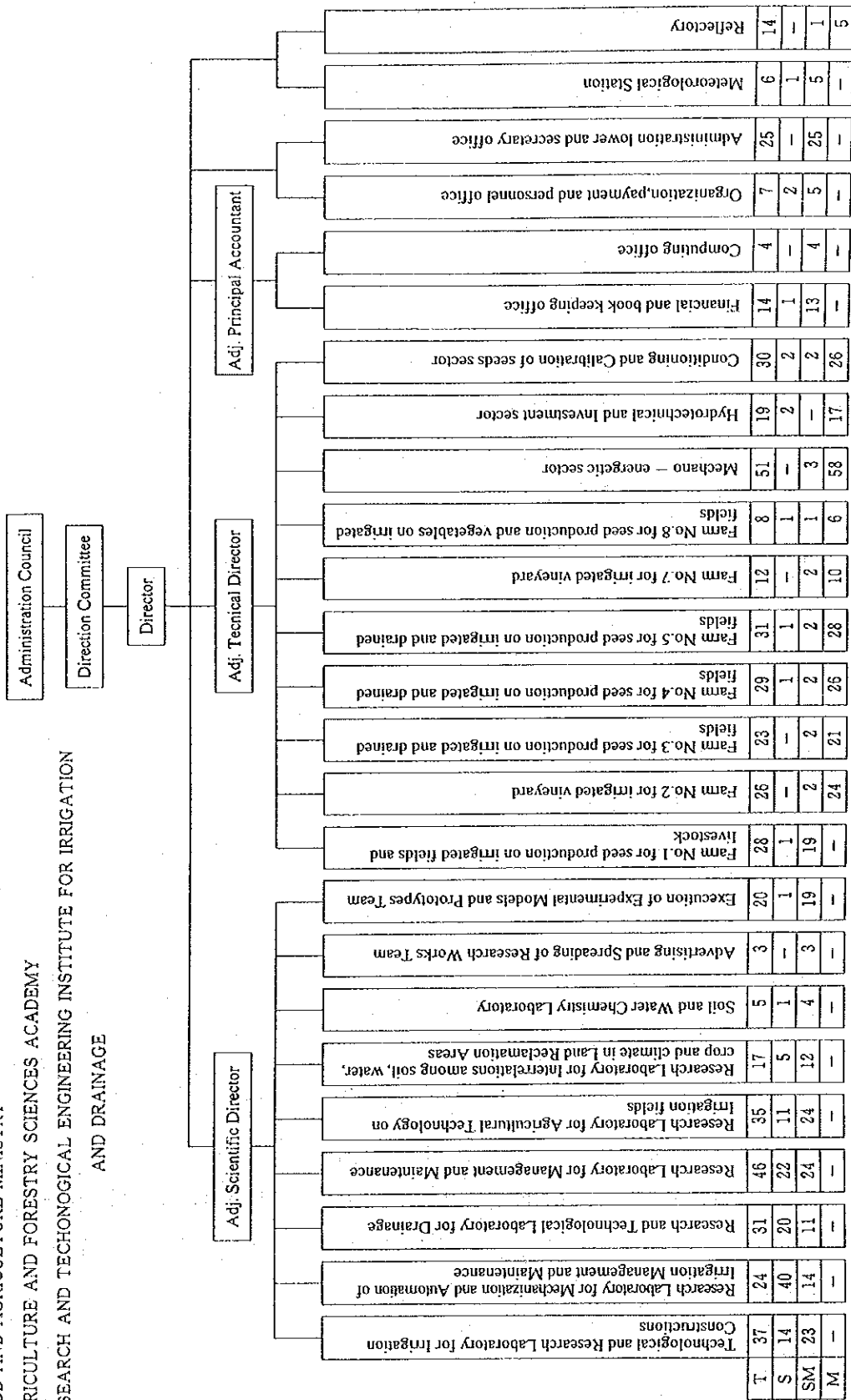
国レベルで灌漑排水分野の研究開発を行うが、圃場レベル（用水の加圧ポンプ場以降）の灌漑及び土壌化学的試験等を中心としており、水理や構造物に関する研究は行われていない。具体的には、作物水分消費量、灌漑に対する作物の反応、灌漑設備、排水等の調査を実施している。現在は19カ所の調査地点で気象、作物消費水量、地下水等の観測を行っている。

研究項目については、科学技術省やアカデミーと契約を結んで、政府から研究費用が支出される（科学技術省やアカデミーからの補助、科学技術省は農業食糧省に調査を依頼し、農業食糧省はそれをICITIDやISPIFに依頼、契約）。また、基礎的研究は、科学技術省（Ministry of Research and Technology）と契約が結ばれる。最終的には、科学技術省がアカデミーの承諾に基づく契約を含めすべての契約について予算の配分と調整を行っている。

ICITIDの1994年の研究予算は、約10億レイである。ICITIDでは、圃場で生産している種子や農業生産販売による収入があり、毎年の研究活動に使われる全資金の10%にもなる。生産部門は政府の組織ではないため政府への報告義務がなく、比較的安定した財源となっている。ローカルコスト負担についても問題ないとのことである。専門家の部屋についても問題なしとのこと。

研究のための実験装置、機械は、老朽化しているものの大事に使用されているが、故障しているものも多々ある。

ROAD AND AGRICULTURE MINISTRY
 AGRICULTURE AND FORESTRY SCIENCES ACADEMY
 RESEARCH AND TECHNOLOGICAL ENGINEERING INSTITUTE FOR IRRIGATION
 AND DRAINAGE



T Total	556
C Conducere	4
S Studii superioare	96
SM Studii medii	209
M Muncitori	248

图一7 ICITD 組織图

C/Pと想定される研究者（特に若い研究者）の80%程度は英語を話せるとのことである。

なお、土地改良局内には研究所の事務所があり、他の組織との連絡調整等を行う職員が勤務している。首都郊外にある研究所ではあるが、土地改良局との連絡調整が十分図られていると思われる。また、ISPIFとの共同研究も行われており、研究所の研究者は必要により、ISPIF内に机を持って勤務しているとのことである。

ICITIDは、LRDを通じてISPIFへ研究データを提供している。LRDはICITIDを監督し、ISPIFやSCELIFに対しても責務をおっている。

その他、独身寮を兼ねる研修施設（4ベッド・約12畳/室×27室）が所内にある。

(1) 研究所の主な目的

次のとおりである。

- ① 土地改良プロジェクトにおける灌漑、地上・地下排水、土壌浸食防止工に関わる対策の開発
- ② 土地改良プロジェクトの実施・維持管理のための技法の開発
- ③ 土地改良プロジェクトに対する技術の反映
- ④ 各種灌漑技術
- ⑤ 配水の自動化と送水
- ⑥ 灌漑の予測、注意点及び水収支の開発
- ⑦ 灌漑排水計画の改善
- ⑧ 劣化した土地の改良策
- ⑨ 農業技術に即応した水利用技術
- ⑩ 水・土・植物・大気因子の相互関係の基礎的研究
- ⑪ 灌漑排水計画における灌漑用水、電力、労働力の効率的利用のための戦略
- ⑫ 圃場作物のための優良品種種子生産

(2) 研究所の主な部門

研究と作物生産の2部門がある。

1) 研究部門：

6研究室から構成され、その目的は次の通り。

a) 圃場灌漑研究室

- ① 灌漑、マイクロ灌漑、反ゲル (antigel) 技術
- ② 土地改良プロジェクトにおける灌漑、地上・地下排水、土壌浸食防止工にかかわる対策の開発
- ③ 配水の自動化と送水
- ④ 灌漑排水計画の改善
- ⑤ 劣化した土地の改良策
- ⑥ 灌漑排水計画における灌漑用水、電力、労働力の効率的利用のための戦略

b) 水利用機械化・自動化研究室

- ① 土地改良プロジェクトの実施・維持管理のための技法の開発
- ② 土地改良プロジェクトに対する技術の反映

c) 灌漑計画管理研究室

- ① 配水の自動化と送水
- ② 灌漑の予測、注意点及び水収支の開発
- ③ 灌漑排水計画における灌漑用水、電力、労働力の効率的利用のための戦略
- ④ 灌漑排水計画の改善

d) 地表・地下排水研究室

- ① 土地改良プロジェクトにおける灌漑、地上・地下排水、土壌浸食防止工にかかわる対策の開発
- ② 灌漑排水計画の改善
- ③ 灌漑排水計画における灌漑用水、電力、労働力の効率的利用のための戦略
- ④ 劣化した土地の改良策

e) 水・土・植物・大気因子研究室

- ① 水・土・植物・大気因子の相互関係の基礎的研究
- ② 灌漑の予測、注意点及び水収支の開発
- ③ 農業技術に即応した水利用技術

f) 土地改良技術利用研究室

- ① 圃場作物のための優良品種種子生産
- ② 農業技術に即応した水利用技術

2) 作物生産部門

次の4部門からなる。

種子生産圃場、野菜栽培圃場、家畜場、種子管理室

施設概要：研修所本館（研究室、実験室、管理室、図書室等）

職員宿舎、研修のための宿泊施設等

6-3 土地改良事業調査設計公社（ISPIF）の組織内容と各部の詳細

土地改良事業調査設計公社は、農業食糧省土地改良局傘下の土地改良事業実施機関の一つであり、土地改良事業の調査、設計等を主な業務とするコンサルタント会社であるが、全株式国有の実質的には公的機関と見なせるものである。地方に3つ事務所がある。

土地改良事業の計画、設計や地形測量、土壌、気象、水文、水文地質、地質工学等の調査を行っている。また、農業や環境に関するリモート・センシングの使用研究も行われている。政府からの補助はいっさいなく、政府の土地改良事業のコンサルタント業務が主要な収入源となって

いる。しかし近年、事業が少ないため財政状況は極めて厳しく、以前は2,000人ほどいた職員は半分以下となり、建物の一部を他の会社に賃貸している状況である。

1994年の予算は40億レイであり、その約10%が農業食糧省、約90%はアカデミー、研究省や他の省からのものである。ローカルコスト負担については、政府補助が必要と強調していた（事務所スペースについては、問題ないとしているが、電気代等の負担ができないとのこと）。

農業食糧省はISPIFに対して直接指導監督は行っていないが、LRDはISPIFが行って事業に監督を行っている。

〔事業実施手順〕

農業生産計画の策定は、農業食糧省の各調査部門で、農業に関する実験データや植物生長調査データ等をもとに、関係全局で構成する委員会が行う。この中でLRDは、土木工事による事業サイトを探す予備調査を行う。土木工事を計画し建設を行うため、すべての行動がLRDにより実施される。ISPIFは、すべての灌漑事業の工事を計画、設計する。建設工事はまた、ISPIFによって実施される。土木工事の完成後、SCELIFが施設を引き継ぎ、運営と管理を行う。

灌漑について、ISPIFでは設計を、ICITIDでは研究を、担当している。ISPIFは、例えば新しいライニング方法の比較やダムを経済性の比較、何が効率的かなどの研究を実施しているが、フィールド調査を含む研究は行っていない。一次データはICITIDがとり（測定）、その処理、分析及びその後の設計はISPIF（分析、設計）が行っている。

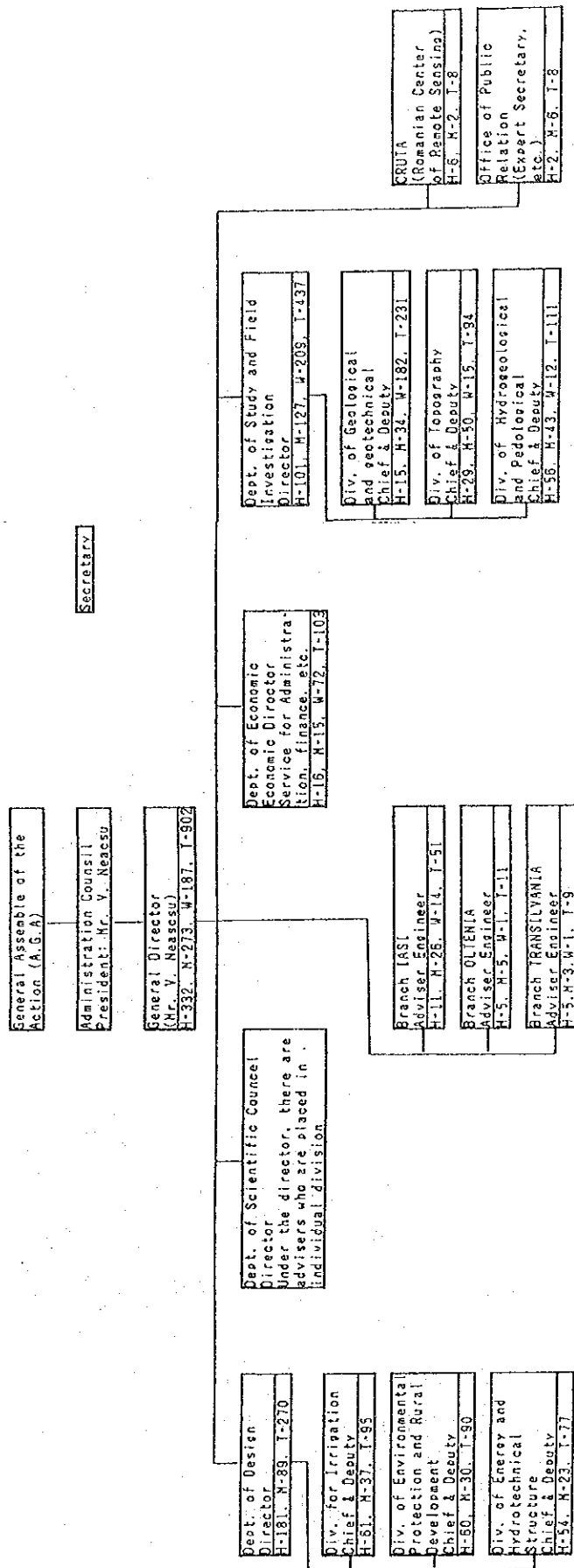
ISPIFは、ICITIDと共同研究も行っている。

6-4 技術者の現状

土地改良局の職員構成は、1994年に公社へ改組が行われ、次のようになった。次官が局長を兼ね、総職員数45名のうち41名が専門家（土地改良、土木、農業等）で、傘下の公社等の指導監督を行っている。この中でアドバイザーは、農業食糧省へ報告が必要な技術協力や、開始される事業等の相談を行っている。

土地改良事業調査設計公社の職員構成は、次のとおりである。Engineer以上には大学卒業者のみになれるが、上位のEngineerになるには、各段階で厳しい試験がある。Medium Trained Peopleは建築等の実業高校を卒業した者で、単独ではプロジェクトの設計等はできないことになっている。Division Chiefは、Senior Engineer Grade 1の中から経験のあるもの者が選ばれる。

業務の仕組みは欧米流のトップダウン方式であり、多くの専門分野に分化して効率よく業務が行われる利点がある一方で、個人の知識、データの共有化が進みにくく、組織としての蓄積が難しい欠点を持っている。



Note: H-University graduates
 : M-High school graduates
 : W-Workers
 : T-Total

Figure Organization Chart of Institute of Studies and Design of Land Reclamation Project (ISPIF)

图-8 ISPIF 組織圖

図-9 LRD職員構成図

Secretary of state (1)	
Director (3) (Operation and Maintenance & Construction, Investment and Environmental, Financial Accountant and Administration,	
Deputy Director on O & M (1)	
Division Chiefs (6)	*専門家
Advisers	土地改良 : 19名
Engineers (Grade 1-4) (Grade-1: 1, 2: 12, 3: 12, 4: 2)	(内 2名-Phd)
(Economist Grade-1: 3, Lawyer consultant: 1, Secretary typist: 3)	土木 : 6名
total 45 (University Graduate)	農業 : 1名
(): number of personnel	機械 : 8名
	電気 : 9名
	経済 : 8名
	法律 : 1名
	合計 41名

図-10 ISPIF職員構成図

General Director	
Director	
Division Chief - Adviser	
Deputy Chief	*専門家
Chief of Office	経済 : 31名
Senior Engineer (Grade 1 to 2)	化学 : 10名以下
Design Engineer	土壌 : 10名
Engineer	地形 : 20名
Medium Trained People	地質 : 20名
	水文地質 : 10名以下 (地下水)
	漁業 : 3名
	土木 : その他全て
	合計 605名

6-5 技術協力窓口機関

技術協力の窓口機関であるLRDは、日本人専門家のカウンターパートの配置については、各専門家に最低1人の英語を話せるフルタイムC/Pを配置可能であるとしている。

また、カウンターパートの配置決定権者は、LRDのSecretary of stateが、ISPIF及びICITIDのDirectorとともに決定することになり、専門家と一緒に行動が可能な大卒の技術者(Grade-Z)が配置されるとのこと。

プロジェクト運営費として、ルーマニア側負担も必要であることは理解している。ルーマニア国の会計年度が1月1日から始まることから、少なくとも3カ月前の9月にはMAFへ予算要求する必要がある。

専門家に必要なスペース、机、イス等を確保することができるとのこと。さらに、宿泊施設はICITIDで準備できるとのこと。

7. 要請内容の検討と協力方法

7-1 プロジェクトの目標と上位政策との整合性

年間平均降雨量が400~600mmしかないルーマニアにとって、灌漑農業は重要である。しかし、現在300万haの灌漑地は機材・施設の老朽化、土地の私有化に伴う水管理組織の不備により、極めて非効率な状況にある。主要農産物の増産を図る上で、既存の灌漑地、とりわけドナウ河沿岸地域のリハビリテーションはルーマニア政府にとって緊急の課題であり、最も効果的な方法と考えられる。この点から、「灌漑システム改善」を目標とするプロジェクト方式技術協力を実施することは妥当である。

ルーマニア政府の希望は、日本がプロジェクト協力を通して土地私有化後あらわれた小規模農業者(40~300ha所有)に対し適切な灌漑事業を展開するための管理システムの改善や灌漑システムの改善を行うことにある。しかし、現存する灌漑システムは、かつて大規模な国営農場や集団農場に組み立てられたものであり、ルーマニア政府が希望する家族経営体(family association)や農業共同体(agricultural limited company)といった小規模農業者にあわせて協力を実施するにはかなりの困難が予想される。また、灌漑機器の欠乏等によって低下している灌漑効率を向上させるための機材の供与が長期的観点からどのような意味を持つのかも曖昧である。さらに、ルーマニアの農業政策が小規模農業者の育成を目指すのか、あるいは自由経済の名のもとに放置するのか、現状では予断しがたい側面もある。

このような現状を踏まえ要請内容を検討すると、次の通りとなる。

7-2 要請のあった各分野専門家の活動目的と活動内容

7-2-1 設 計

現状においては、灌漑設備が整備され、灌漑面積の弾力的変更が可能でかつその効果を計測できるICITIDの圃場と研究施設を利用して、水管理の現状把握の必要性の認識と測定技術の習得を行い、水管理ロス減少のための対策技術(主として導水ロス)を確立し、現状の灌漑計画及び、灌漑システムの設計内容の改善を目指すべきものと思われる。

また、将来の小規模灌漑への対応についても、試験圃場において、各種の灌漑規模を想定した灌漑システムの計画・設計と実地試験を行い灌漑技術を確立することが適切である。

一方、灌漑にかかわる各種の基準は一定水準に達していることから、これらの基準の内容を具体的に検討し、現状において見られる単純化や画一化による弊害を軽減するために、灌漑にかかわる計画・設計基準の弾力化と多様性の向上を目標に技術指導をISPIFに対して実施することが適切と考えられる。新たに日本から導入すべき技術は多くないであろうが、品質管理や施工管理について、また現地への適合性等繊細な部分については改良すべき点があるので、これらを中心に活動をすることが適切と考えられる。

7-2-2 情報システム

(1) 目的

ルーマニア側将来の土地改良事業の効率的実施に必要な作物別水分消費量、気象データ、土壌水分等、測定データのデータベースの開発をルーマニア側は期待しているようである。

そのためには、灌漑技術の体系的整理（現場からのデータの収集、分析、解析、現場へのアドバイス、設計基準、施工管理基準、サンプルデータの分析・結果の整理保存、水理モデル実験等）のために、情報の共有化、業務のコンピューター化が有効である。

(2) 活動内容

日本が協力できる内容は、コンピューターのネットワーク化を図り、より高度なモデルケースとしての支援を行うため、

・技術情報サービスシステムの開発

LANまたは計算センターの導入によるコンピューター利用技術向上への支援（情報ネットワーク構築に対する協力）を行い、コンピューターシステムの運営及び業務のコンピューター化、そのケーススタディーに対する指導、助言及び、一般技術者のコンピューター利用の促進

・技術情報データベース、技術計算システムの開発

情報の共有化、業務のコンピューター化のためのシステム構築のための支援

（ケーススタディとして特定業務のシステム構築（システムの導入から運営に対する協力）が、考えられる。

なお、技術情報サービスシステムの開発では、既存のコンピューター（パソコン）を有効に利用でき（経済的）、データの共有化やコンピューターを利用しやすいLANの導入が、高価なメインフレームが必要となる従来の計算センター型の導入よりは良いと考えられる。

協力専門家のリクルートにあたっては、ルーマニア国にはある程度の実績と技術水準があることから、高水準の技術が要求される。だが、わが国では各分野でLANの導入が始まったばかりで、その経験者も多くはないと考えられることから、長期専門家のリクルートの可能性が問題となる。（短期専門家対応か。）

情報システム分野で適当と思われるカウンターパート機関は、既存のパソコンを有効に活用でき、基礎的利用技術があり、多様な業務を行っているISPIFをモデルケースとして協力することが適当と考えられる。

7-2-3 水管理

(1) 活動目的

1989年以前の灌漑システムは大規模な国営農場のみを対象として灌漑計画が立てられ、その計画通りに取水・配水を行ってきた。また、灌漑システムのなかで流量観測設備が設置されて

おらず、個別農家を対象とした柔軟な水管理ができない状況にある。

そこで、水路、ポンプ場において流量観測を行い、水管理上及び送配水上の損失水量を把握する。その結果に基づき灌漑システムの改善方策及び効率的な水管理技術を確立し、適正な水管理を行うことが求められている。

(2) 活動内容

1) 水管理データの収集・整理・解析

水管理上必要な水位・流量データの収集範囲、データの整理目的、整理方法、解析方法、記録の保管方法等の検討を行う。また、モデル地区を設定して、灌漑システムの主要地点に流量観測機器を設置し、流量データを把握し、その収集、整理、解析を行う。

2) 水管理体系の確立及び灌漑施設の改善方策の検討

営農形態の変化に対応した水利用計画を前提として、水需要の発生（用水の申し込み）に的確かつ合理的に対応した取水・配水計画を検討する。また、水管理項目、管理対象施設を検討し、水管理体系を確立する。

送配水損失の解析結果に基づき、灌漑施設の改善方策を検討する。

3) モデル地区における最適水管理の実践

モデル地区で水管理制御施設を試験的に導入し、最適水管理技術の実験を行う。

7-2-4 灌漑システム

(1) 活動目的

要請内容を確認したところでは、本専門家は革命後の新しい状況のために既存システムを修正することを目的とし、現状の分析と修正への助言を行うことを要望されている。また、本専門家の活動対象は、Pressure pumping stationより末端の圃場レベルであるとのことであった。

しかし、「革命後の新しい状況」は、現在も極めて流動的であり、政府（農業食糧省）も農民研修等の側面的民主化支援は強化しているものの、目標とする農業生産体制を設定せず、事態を静観している状況である。

この方策の効果について、視察した個人農家も政府と同様に体制を特定の方角へ向けて指導する必要はないとして、自ら“House of Agronomist”やICITID等に行って自主的に学びながら経営を拡大していた。従ってLRD、ICITID、ISPIFといった農産体制側面支援組織が財源不足等の理由で退化しつつあることを防ぎ、さらに民主化農業に対応できる内容に改善することは、「新しい状況」へ向けての強力な側面的支援となろう。

(2) 活動内容

灌漑システム専門家の場合、研究から管理まですべてを実質的に担当しているICITIDの組織保全と改善が協力内容の大きな項目となる。保全とは、具体的には老朽化している資機材等の更新と付随する技術移転による支援であり、改善とは、個々の農家のニーズに対応できる技

術の多様化への協力である。加えて、低い灌漑効率が現実的な最大の問題である。この改善を図ることは、圃場レベルにおいてはPressure pumpの稼働経費を農民が負担していることから、その負担軽減につながる。従って、灌漑システム専門家の活動目的を圃場灌漑管理効率の改善とし、次のような活動内容が考えられる。

- 1) 圃場灌漑管理にかかわる近代的技術の移転により、圃場灌漑管理システムの改善を促す。
- 2) 試験機器、測定機器およびデータ処理機器の刷新・補完と、その効率的使用のための技術協力により灌漑諸元決定精度を高め、灌漑効率の改善を促す。
- 3) 最新灌漑機器の導入とデモンストレーションによって灌漑機器の近代化を促す。

7-2-5 研 修

(1) 目 的

研修については要望書に記載されていなかったが、本調査団に対してルーマニア側から強い要望があった。前述の各分野の専門家の活動で改善・強化された技術は当然普及されねばならず、そのための支援を求めるという内容であった。本調査団も研修の現状と問題点を検討した結果、農民を含めたルーマニア国灌漑関係人材の育成効率化を目的とした国内研修への協力が必要と考える。

(2) 活動内容

活動内容は次の項目を挙げられる。

- 1) 技術者研修について、研修システムの改善により、その効率化を促す。
- 2) 農民研修について、市場経済下での自立的農民の育成について、技術的支援を行う。

特に、農民研修について、農民が不慣れなために配布された灌漑機器を破損してしまう現状の改善、および個人農家へ細分された農地に対する大規模用既存灌漑施設の効率的使用が必要であり、そのためには農民研修が非常に重要となる。農民研修の中で灌漑機器の維持管理訓練を行い、また農民のグループ化への啓蒙を図ることで灌漑効率の改善が期待される。にもかかわらず、こうした農民研修は実施されておらず、官側にも農民研修の経験はほとんどないことから、高い協力効果が期待できよう。

7-3 要望機材の使用目的と内容

事前調査段階での要望機材は、灌漑施設、車両、土壌分析機器等となっており、日本人専門家派遣要請分野の研修要請分野との整合性がとれていない。

今後協力内容を詰めていくことで必要な機材、その整備水準が明らかになると考えられるが、協力範囲を踏まえた機材、内容の検討、協力内容から試験圃場も必要になってくることから、試験圃場での検証に関する施設（プロジェクト基盤整備）の必要性も検討が必要である。

要請機材内容

横移動式 (Lateral Move) 灌漑装置

自送式 (Self Propelled) 灌漑装置 (10~15haの小規模農地用)

センターピボット灌漑装置 (10~40haの小規模農地用)

研究室用機器

日本人専門家用の4輪駆動車 (2~3台)

中性子水分計

原子吸光光度計

分光光度計 (比色法)

pHメーター

電気伝動度計

電子レンジ

蒸留器

電子顕微鏡

研修用視聴覚機器

保有している主な研究、試験用機器等一覧

機 器 名	数 量	規 格 ・ 仕 様、 製 造 国
LRD		
パーソナルコンピューター	5台	IBMコンパチ、CPU20286
ICITID		
センターピボット灌漑装置	1台	小規模農地用、1981年購入ルーマニア製
中性子水分計	2台	使用可、ルーマニア製、1978年購入
	1台	使用不可、米製、25年前に購入
分光光度計	1台	使用不可、1968年購入
蒸留器	1台	使用不可
蒸留器	2台	
オーディオビデオ	1台	使用可、日本製、1991年購入
16mm映写機	1台	
加圧板、加圧膜	各1台	
電気伝導度計	1台	
pHメーター	2台	スイス製
電子秤量機	6台	使用可1台
テンションメーター	10本程	
電子顕微鏡	1台	
ライシメーター	1式	土壌層への給排水量を測定
ライシメーター	1式	フローティング式
パーソナルコンピューター	1台	IBMコンパチ、CPU80866 FD5インチ×1、3.5インチ×1 HD20MB、プリンター ソフト (データベース、ワープロ、basic)
パーソナルコンピューター	1台	IBMコンパチ、CPU80286 HD40MB、プリンター FD5インチ×1、3.5インチ×1 ソフト (データベース、ワープロ、basic)
パーソナルコンピューター	1台	IBMコンパチ、CPU80286 HD100MB、プリンター FD5インチ×1、3.5インチ×1 ソフト (データベース、ワープロ、pascal)
パーソナルコンピューター	1台	IBMコンパチ、CPU80286 FD5インチ×1、3.5インチ×1
ISPIF		
変水位透水試験機	6台	英国製
3軸圧縮試験機	4台	φ5cm、英国製
3軸圧縮試験機	4台	φ10cm、英国製、制御用のパソコン
圧密試験機	60台以上	英国製他
ねじりせん断試験機	6台	英国製
液性限界測定器	2台	英国製
締固め試験用具	4式	英国製、大型
有機態窒素測定機	1台	独製
pHメーター	1台	
電気伝導度計	1台	
原子吸光分光光度計	1台	ルーマニア製
図化器	3台	東独製、自動
図化器	1台	東独製、手動
X-Yプロッター	2台	チェコ、独製、コンピューター制御
パーソナルコンピューター		各部門 (管理植の室を中心) 普及 プリンター

※ 現地調査による確認、質問表による回答による。

7-4 日本での研修員受け入れの内容

ルーマニア国の要請内容は、次に示す様に要請書に記載されている内容であり、LRD、ICITID、ISPIFから日本への研修員の派遣を希望している。

研修要請分野（年間最低10名）

灌漑排水計画管理
灌漑排水事業運営
灌漑事業の効率改善
灌漑地域での組織／水利組合
最新の灌漑装置
水利用の効果的な方法
最新の計画方法
塩害地の土地改良

英語を話せる技術者・研究員は、LRD、ICITID、ISPIFでおよそ10名程度であるとのこと。

要請分野については、日本人専門家派遣要請分野や要請機材との整合性を考慮し、日本側の受け入れ可能な範囲でルーマニア側のニーズを検討する必要がある。

また、ルーマニアの灌漑技術は高い水準に達している一方、研修・交流の機会（研修経費不足）が少なく研究員のレベル低下を指導されていることから、日本での研修員受け入れや短期派遣専門家講師による研修の実施が望まれる。

8. 専門家の生活環境

1970年には約300名の日本人がいたが、現在は100名程度となっている。革命後、混乱の続いた時期もあったが、現在は平穏で街にも活気が戻っており、物価も1994年に入りインフレ率数十パーセントになり、落ちつきを見せている。

(1) 治安

特に問題なし。軽犯罪程度はあるが傷害事件はあまり見られない。

(2) 住宅事情

長期にわたり条件の良い住宅を探すのは難しい。通常大使館が手配の世話をする。斡旋業者は政府系不動産会社ロカートと民間のインパクト社があり、外国人専用のアパートを扱う。単身で500～600ドル/月、家族向けは1,000～2,000ドル/月程度。また、ホテルの別館を借りることもできるが料金は高く、2ベッドルーム・家具付で月あたり2,000～2,800ドルとなっている（ホテルブカレスト）。

(3) 医療

一般に東欧では医療が一番遅れている分野である。応急処置には問題はないが、手術となると不安があり、ウィーンまで行って治療を受けることとなる。（大使館には医務官が駐在）また、ルーマニアには風土病はないが、赤痢の患者が多い。

(4) 教育

日本人学校

ブカレスト市内には全日制の小中学校がある。スクールバスがあり、学校から車で40分以内の距離であれば送迎が可能である。教員7名。現在在籍生徒数は19人。納入金は入学金50USドル、月謝300USドル（バス基金、施設費を含む）。

幼稚園については日本人用がない。アメリカンスクールで年間7,000ドル、ナーサリーなら300ドル程度。

(5) 特権免除等

赴任してから6カ月間は生活に必要な車、家具等を購入しても非課税。大蔵省の消費税に対する還付金制度はあるが、なかなか受け付けてもらえないため事実上恩恵を受けることができない。専門家の特権免除は、今のところ人数も少ないこともあり便宜的に外務省関係赴任者（日本人学校教師等）と同じ扱いを受けているが、R/D締結までにステータス、特権免除に

ついて明確にしておく必要あり。

(6) その他生活関連事項

車の手配：ルーマニア国産車以外の車の購入、自動車保険とも手配可能

食 品：冬以外は野菜類を含め何でも一応、手にはいる。ただし、冬季は野菜もタマネギやジャガイモ程度しか手に入らない。高級スーパーマーケットが最近でき、ミネラルウォーターを始め、良いものが手にはいるようになったが、日本食は手に入らない。

日本人会：在留邦人の日本人会・婦人会があり、婦人会では定期的に集会を持っている。

娯 楽：一般的にはテニス、冬季はスキー、スケート。

備 人：たいていの日本人がドライバー、メイドを雇用。

メイド\$80/月、ドライバー\$100～\$250/月（附加する仕事の種類に応じて）。

9. 相手国との協議結果（ミニッツについて）

調査団と土地改良局（LRD）との協議の結果、本案件に関する活動の内容を次のとおりにまとめ、英文ミニッツとして取りまとめ、双方の代表により署名した。

〈プロジェクトの事前フレームワーク〉

(1) ゴール

農地の私有化を考慮した上で、灌漑計画の改善を図る。

(2) プロジェクトの目的

灌漑計画の研究、実施、運営、及び技術者研修に関し、その効率を改善する。

(3) 活 動

下記の分野に長・短期専門家を派遣するとともに、ルーマニア側からのカウンターパート研修員を受け入れる。

1) 灌漑システム研究

圃場レベルの灌漑については多くのデータが集積されており、利用価値は高い。しかし、次の点において機器の提供と技術者を派遣することにより改善できる可能性がある。

- a) 既存の機器を最新のものに替えることによって研究精度を向上させる。
- b) 既存の手法とは違う手法を導入し、新しい切り口から研究を進めることによって設計と水管理の手法を改善する。
- c) コンピュータシステムを整備することによりデータの解析スピードを改善し、また、新しい確度から分析を行う。

2) システムレベル水管理

灌漑水の取水から配水までの損失を軽減するために、次の改善がなされる。

- a) 最新の測定機器を整備し、灌漑水の損失を精密に分析する。
- b) 分析に基づいて既存整備の改善と管理の手法を導き出す。
- c) 小規模灌漑のモデルシステムを設置することにより新しい手法の効果を証明し、展示する機会をつくる。

3) 情報システム

現在コンピューターは効率的に配置されているが、次の点について改善の可能性がある。

- a) LANのような情報ネットワークシステムを整備し、研究スタッフが情報を得る機会を増やす。
- b) 情報データベースとコンピュータシステムを整備し、灌漑プロジェクトの実施をスムー

ズにする。

4) 国内研修

この分野は要請書には記載されていなかったが、プロジェクト協力課題の中に研修課題を含めることにする。

- a) 研修に必要な機器や専門家の派遣により、現場技術者に関する体系的な研修システム構築を支援する。
- b) 日本の中核農家に対する研修の経験を導入し、農地私有化を充実させる。
- c) 研修を実施するための資金を供給することにより、現場技術者と中核的農家に研修を受ける機会を増やす。

附 属 资 料

① 要請書

MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS OF ROMANIA

ASIA AND THE FAR EAST DIVISION

No.E 3/2263

The Ministry of Foreign Affairs of Romania presents its compliments to the Japanese Embassy and has the honour to forward, herewith enclosed, from the Ministry of Agriculture and Food, the required documents connected with the "Irrigation System Readjustment Project" to be implemented within the framework of "Project Type Technical Cooperation in Agriculture".

The Ministry of Foreign Affairs of Romania avails itself of this opportunity to renew to the Japanese Embassy to Bucharest the assurances of its highest consideration.



Bucharest, April 26, 1994

EMBASSY OF JAPAN

- In town -

PROJECT TYPE TECHNICAL COOPERATION IN AGRICULTURE

PROJECT TITLE: THE IRRIGATION SYSTEM
READJUSTMENT PROJECT

IMPLEMENTING ORGANIZATION: RESEARCH INSTITUTE OF IRRIGATION
AND DRAINAGE (ICITID) IN
COOPERATION WITH LAND RECLAMATION
DESIGN INSTITUTE (ISPIF)

SUPERVISING ORGANIZATION: MINISTRY OF AGRICULTURE AND FOOD
LAND RECLAMATION DEPARTMENT

RESPONSIBILITY OF LAND RECLAMATION DEPARTMENT:

Land Reclamation Department (LRD) is part of the Ministry of Agriculture and Food. The Head of Land Reclamation Department is a Secretary of State and member of the management of the Ministry of Agriculture and Food.

The Land Reclamation Department is the Governmental Agency:

- conducts the official policy in land reclamation and controls the 41 Companies for Operation and Maintenance of the Land Reclamation Projects [SCELIF] and of others 67 companies for civil works, earth moving equipment, drilling for water supply, etc;
- distribute and audit the investments and subsidises for operation and maintenance given by the Government for Land Reclamation Works;
- plan the future developments in irrigation, drainage and soil control works. In this respect programme new projects, review and approve all important projects;
- cooperate with foreign companies and financial institutions in the field of land reclamation works;

OUTLINE OF ICITID (its objectives, structure and facilities)

The Research and Engineering Institute for Irrigation and Drainage (ICITID) develops the research in irrigation and drainage at the national level.

The institute is located on the meridional center part of the Romanian Plain and on the Danubian river flood plain and covers an area of 3367 ha of which 2300 ha are on the flood plain, 85 ha on slope land, and 982 ha on the plain. The entire area is developed for irrigation and/or surface and subsurface drainage works.

The institute comprises on two main departments: the research department and the crop production department.

The total staff of institute comprises of about 450 employs of which the research department comprises of 87 researchers with academic degrees and 185 assistant staff.

The main objectives of the institute area:

- establishing the solutions and the set-ups for land reclamation projects for irrigation, surface and subsurface drainage and erosion control works;
- establishing the technical methods for execution (construction), operation and maintenance of the land reclamation projects;
- fitting out techniques for land reclamation projects;
- irrigation, micro-irrigation and antigel technics and technologies;
- water distribution automation and dispatching;
- establishing the irrigation forecasting and warning elements and the water balance elements;
- the evolution of irrigation and drainage schemes during operation;
- the hydroameliorative solutions for the reclamation of degraded lands;
- water application technologies in correlation with agricultural technologies;
- fundamental researches regarding the interrelations of the soil-water-plant-atmosphere systems factors;
- strategies for efficient utilization of irrigation water, electric power (energy) and man power in irrigation and drainage schemes;
- seeds production from superior biological categories (elite, super-elite) for field crops.

The research department consist of 6 research laboratories as follows;

- field irrigation schemes laboratory;
- mechanisation and automation of water application laboratory;
- surface and subsurface drainage laboratory;
- operation of the irrigation schemes laboratory;
- optimization of the land reclamation technologies in correlation with agricultural technologies laboratory;
- interrelations of the soil water-plant-atmosphere systems factors laboratory.

The production department consist of: 4 seeds production farms, 2 winyard farms; one vegetable growing farm, one live-stock farm and one seed conditioning station.

We attach the institute chart.

At the institute headquarter there is a central building were are located the laboratories, the administration and computer office.

There are also other buildings as:

- accommodations of the employs;
- training courses facilities;
- one hydraulic testing stand;
- water and soil testing facilities;
- one construction materials laboratory;
- one workshop for the execution of models for water application equipments and machines.

All laboratories and workshop have the minimum equipment required, some of this equipment being of old standard.

The institute has also different types of irrigation equipment and all kind of agricultural implements.

All over the country the institute dispose of 40 experimental fields where the specialists do investigations in different pedoclimatical conditions.

We have to point out that ICITID does permanent scientific exchanges with 10 institutes and libraries from foreign countries.

OBJECT OF THE PROJECT

Romania located in Central Eastern part of Europe benefits from all kind of relief forms, large plain in the South and Western part of the Country, high mountains which cross the country from the North to South and a high plateau on the Center.

The total land area of Romania is 23.9 mil ha of which the arable land it represents approximately 10 mil hectares.

After the revolution held in December 1989 the new Government has introduced the land reform and privatisation programme.

According to the privatisation land law issued in 1991, 80% of the land will be return to the private farmers and the rest of 20% will be owned by the agricultural joint stock companies.

The variety of all relief forms create very good natural conditions for developing of the agriculture:

- a) The Carpatian Mountains, including its small valley piedmonts;
- b) The Moldavian plains bounded between the northern flanks of the Carpatian Mountains and the Siret River and the Republic of Moldavia bordering on the Prut River with a high proportion of chernozem and podzolic soils;
- c) Oltenia and Muntenia Plains jointly known as Danube Plain on which is predominantly flat Chernozem (Mollisol) soils;
- d) The Central Transilvania plateau 32% of the total area and 29% of the agricultural land. The elevation of the area range between 350-8000 feet.
- e) The Western Plain (Banat Region) with an area of large expanses of land with high proportion of Chernozem soils.

The average annual precipitation in most of Romania varies between a minimum of 350 mm per year in the Dobrogea and Danube Plain area, to an average of 550-600 mm. But the distribution of rains in Romania is according to the following pattern - September to November precipitation is between 100-150 mm for most the agricultural areas, it is higher in North Moldavia at 175-200 mm; April and May showers area about 50-100 mm in each month; June, July, August it is serious water deficit, sometimes no rains at all.

Soil deficit moisture is the most limiting factor for the Agricultural productivity in Southern Plains, Moldavia, Oltenia and Dobrogea. It is important to mention that the annual average evapotranspiration exceed with about 300-400 mm the annual average of precipitation.

The nonuniformity of rainfalls associated with the high evapotranspiration during the cropping season (May to September), the high fertility of the land and easy access to the water sources justify the introduction of the irrigation in Romania.

At the present the area under command of irrigation in Romania is about 3,1 mil. hectares distributed on 104 schemes. About 2 mil. hectares being located in the Southern part of the country along the Danube river, which is the main source of water for irrigation.

As regard the cropping pattern and yields on the irrigated areas we give below a typical cropping pattern and comparative yields on a rain fed and irrigated land:

Crops	Average yields to/ha	
	Rain fed conditions	Under irrigation condition
Wheat	2,6	5,0
Barley	2,65	5,5
Maize (grain)	3,35	8,0
Sunflower	1,5	2,7
Soybeans	1,2	2,7
Sugarbeat	25,0	50,0
Alfalfa	4,8	11,0
Vegetables	15,0	25,0
Maize silage	-	35,0
(Potatoes)	-	30,0

Actually the Romanian Government does a great efforts to implement the Land Law. As a consequence all former Cooperative Farmers are distributed to the private farmers and so the average farm size it vary between 1 - 6 ha.

The construction of the most of the irrigation projects made in the past 30 years are working under high pressure and were

constructed with severe limitations in using modern equipments from the world market and in material consumption. Due to this limitations wearing of the equipments appear after short time and also the low efficiency of the equipment have reduced the efficiency of the irrigation schemes and led to a high power consumption.

Now is strongly required the rehabilitation of most of the irrigation schemes. This action imply: installation of new pumping equipment with high efficiency and fiability upgrading of many of the existing pumping and electrical equipment, modern self propelled irrigation equipment, flow meters, redesign the schemes so to better serve the small farms, training of our specialist in the management of the irrigation schemes in the new condition of the land privatisation.

REQUEST TO THE JAPANESE GOVERNMENT

1. Dispatch of Japanese experts (long term)
 - (1) leader of the project
 - (2) coordinator
 - (3) expert in irrigation systems
 - (4) expert in water management
 - (5) expert in design
 - (6) expert in information systems

2. Supply of necessary equipment and other materials
 - irrigation equipments:
 - lateral move irrigation equipments;
 - self propelled irrigation equipments for small farms 10-15 ha;
 - pivots for small farms 10-40 ha;
 - equipments for research laboratories as per attached list;
 - two-three, four wheel drive cars for the Japanese experts;
 - neutronic device for determining the soil moisture;
 - spectrophotometer with atomic absorption;
 - spectrophotometer (colorimeter);
 - pH - meter and electrodes to measure pH;
 - conductometer and cells to determine the conductivity;
 - electric kitchen range, with magnetic mixer;
 - apparatus for soil samples mineralization (kyeldahl);
 - distiller (bidistiller) for research activity;
 - electronic microscope;
 - audio-video apparatus for the training center.

The detailed list should be finalised according to the available budget.

4. TRAINING IN JAPAN (at least 10 people annually)

The Romanian specialists will be trained on:

- Management of irrigation and drainage schemes;
- Operation of the irrigation and drainage projects;
- Improving the efficiency of the irrigation projects;
- Institutional organisation in the irrigated area.
- Organisation of the water users associations;

- Modern irrigation equipment;
- Efficient methods in water application;
- Modern methods for planning;

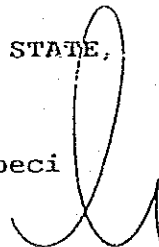
- Reclamation of the saline land.

CONTRIBUTION BY THE ROMANIAN GOVERNMENT

1. Provide necessary facilities and land. The necessary facilities and land required to carry out the activity of the Japanese Experts.
2. Offices and Accommodation facilities in ICITID.
3. Counter part assignation. At least one romanian specialist will be assign for each Japanese expert.
4. Provide drivers and service people.
5. Assure easy access to land reclamation projects and other places of interest.

SECRETARY OF STATE,

Vasile Berbeci



MINISTERUL AGRICULTURII SI ALIMENTATIEI
 DIRECTIA DE INBUNATATIRI FUNCiare
 INSTITUTUL DE CERCETARE SI INGINERIE TECHNOLOGICA
 PENTRU IRRIGATII SI DRENAGE

CONSILIUL DE ADMINISTRATIE

COMITET DE DIRECTIE

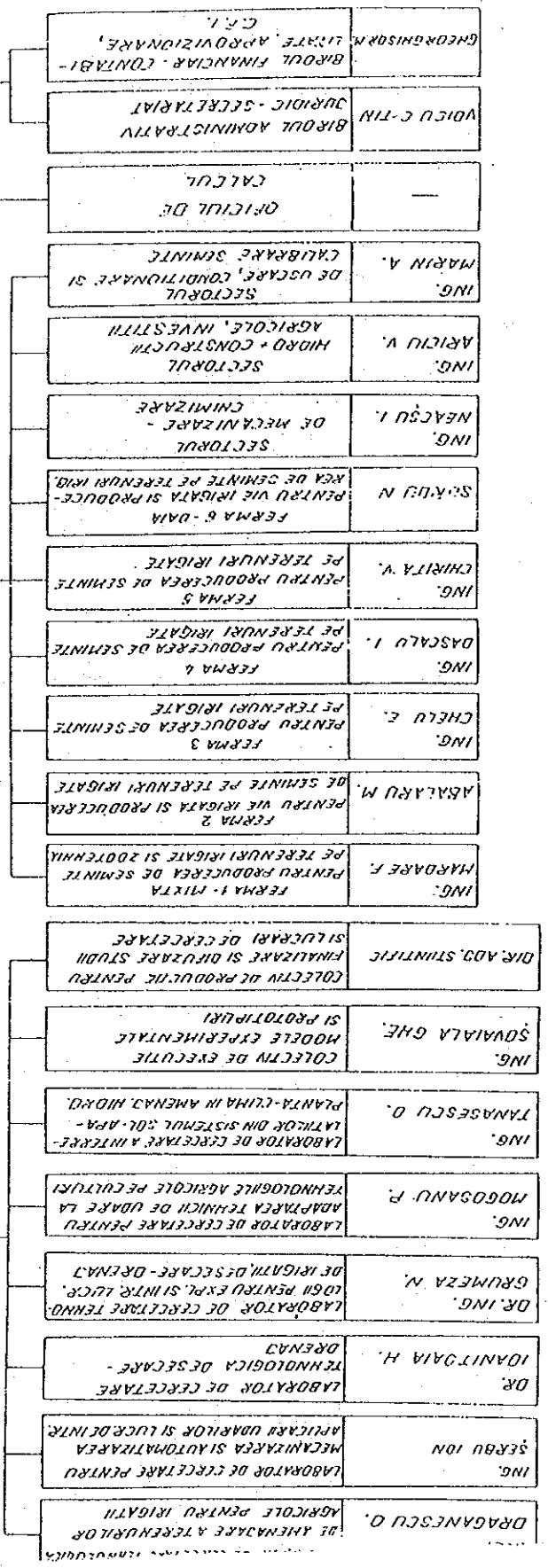
DIRECTOR
 ING. CRISTU GHEORGHE

BIRoul PLAN SALARIZARE,
 ORGANIZAREA MUNCII, PERSONAL
 EC. PETRU F. VITAN

CONTABIL SEF
 EC. ENE ADRIAM

DIRECTOR ADJUNCT TEHNIC SI DE PRODUCTIE
 ING. VICTOR PATRASCU

DIRECTOR ADJUNCT STIINTIFIC
 DR. ING. MARDARE VALERIU



MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE IRRIGATION SYSTEM READJUSTMENT PROJECT
IN
ROMANIA

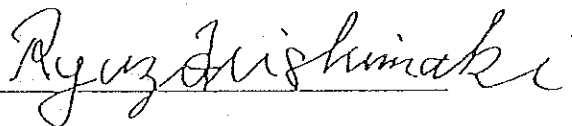
In response to the request made by the Government of Romania for the Irrigation System Readjustment Project (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan sent, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") which is an official agency for implementing technical cooperation programs of the Government of Japan, a preliminary survey team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Ryuzo NISHIMAKI from September 3, 1994 to September 28, 1994.

During its stay in Romania, the Team had a series of discussions with authorities concerned of Land Reclamation Department of Ministry of Agriculture and Food (hereinafter referred to as "LRD"), Research Institute of Irrigation and Drainage (hereinafter referred to as "ICITID") and Institute of Studies and Design for Land Reclamation Projects (hereinafter referred to as "ISPIF"), and conducted field survey in order to clarify the background and to confirm the objectives, contents and priority of the proposed technical cooperation program.

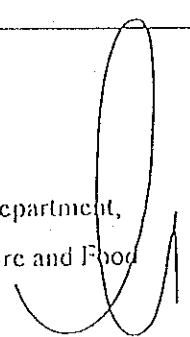
As a result of a series of discussions, both Romanian side and the Team have agreed to recommend to their respective Governments on following points attached as Annex 1, to take the further step for early commencement of technical cooperation for the Project.

A list of attendants in the meeting is attached as Annex 2.

Bucharest, September 23, 1994



Mr. Ryuzo NISHIMAKI
Leader,
The Preliminary Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency



Mr. Vasile BERBECI
General Director,
Land Reclamation Department,
Ministry of Agriculture and Food

1. Background of the Project

The arable land of Romania is approximately 10 million hectares in the total land area of Romania, 23.9 million hectares. Agriculture in Romania takes a great part of economy, and government of Romania, therefore, puts the importance to its promotion.

The average annual precipitation in most of Romanian agricultural area is from 400mm to 600mm. It is not enough for the agricultural production. Especially, from June to August, there is a serious water deficit, and sometimes no rain at all. The necessity of irrigation has, thus, been recognized clearly in Romania, and the irrigation and drainage system has been developed mainly along the Danube river since years ago. But such system is not renewed easily. It causes the reduction of the efficiency of irrigation especially for its decrepitude.

According to the law issued in 1991, the land of state and cooperative farms was returned to the original land owners whose land were associated by the previous government. As the result, a lot of small private farmers appear. Privatization program has made the steady progress, however, it will take more time for private farmers to manage their own farms efficiently. In order to support such farmers and to complete the privatization program, suitable irrigation systems for such small farmers are seriously required.

2. Preliminary Framework of the Project

Goal

The goal of the Project is to readjust the schemes in consideration of privatization of the land.

Purpose

The purpose of the Project is to improve the technical efficiency of irrigation schemes on research, implementation, management and training.

Activities

Based on the preliminary survey results shown in Annex 3, the following subjects will be suggested for the Project activities to improve the efficiency.

- (1) Irrigation system research
- (2) System water management
- (3) Information system

(4) In-Country Training

Dispatching the long term and short term Japanese experts and training the Romanian counterpart personnel in Japan will be provided to assist the above activities.

3. Implementation and Management of the Project

Implementation

The Project-Type Technical Cooperation (hereinafter referred to as "Project-Type") is one of the technical cooperation programs. Its essential role is human resource development by participation of the Romanian personnel in specific works with Japanese experts. Proper assignment of counterpart is, therefore, essential. In this regard, there is an important difference when compared with financial cooperation (Loan aid) that contributes directly to realization of development projects. Therefore, civil works for reclamation or rehabilitation are not carried out in the Project-Type although small civil works for model farms and equipment for showing new technologies may be provided with participation of some local costs from the Government of Romania.

The Project-Type is implemented with the project purpose for improving the efficiency of the irrigation scheme through the guidance and advice to the counterpart organization, and JICA assists the part of necessary implementation which the government of Romania is implementing to achieve the project goal. The Government of Japan provides technical cooperation by combining effectively the dispatch of various teams, assignment of experts, provision of equipment and materials, and training of counter personnel in Japan. The Government of Romania provides land, building, facilities, etc., which will serve as the project base as well as the local experts who work as counterpart personnel with the Japanese experts. The government of Romania is also to be born the local costs such as operational expenses.

Structure

The Implementation organizations are LRD, ICITID and ISPIF.

The main office is provided in LRD.

Management

The joint coordinating Committee will be set up during the Project for the management. The committee consists of Japanese experts, Representative of JICA Austria office, Personnel concerned to be dispatched by JICA Headquarter, if necessary; and Personnel of Romania concerned with the Project. And also a Representative from the Embassy of Japan may attend the joint coordinating committee as an observer.

4.Others

As the result of the survey, the Team has recognized the necessity and importance of the Project. Therefore, the Team will recommend to its government, to dispatch long term investigators in order to define the contents of the Project concretely.

Attendant List (Romanian Side)

Vasile BERBECI

General Director,
Land Reclamation Department,
Ministry of Agriculture and Food

Mihail MOISA

Director,
Land Reclamation Department,
Ministry of Agriculture and Food

Petre MOROIANU

Senior Advisor,
Land Reclamation Department,
Ministry of Agriculture and Food

Gheorghe CRUȚU

General Director,
Research Institute of irrigation and Drainage

Valeriu MARDARE

Scientific Director,
Research Institute of irrigation and Drainage

Virgil NEACȘU

General Director,
Studies and Design Institute for Land Reclamation Projects

Stefan NICOLAU

Technical Director,
Studies and Design Institute for Land Reclamation Projects

Attendant List (Japanese Side)

Ryuzo NISHIMAKI

Team Leader
Director,
Planning Division,
Agricultural Development Cooperation Department,
JICA

Kenjiro NAKASHIMA

Director,
Department of Structure Engineering,
National Research Institute of Agricultural Engineering,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

Yugo MATSUDA

Director,
Planning Division,
Department of Overseas Activities,
Japan Agricultural Land Development Agency (JALDA)

Hideyuki KANAMORI

Development Specialist,
Institute for International Cooperation,
JICA

Kazuhiko IHARA

Senior Technical Official,
International Cooperation Division,
Economic Affairs Bureau,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

Satoshi FUJII

Staff,
Agricultural Technical Cooperation Division,
Agricultural Development Cooperation Department,
JICA

Summary of The Survey Results

Irrigation Systems

On field level irrigation, tremendous data are available, all of which show reasonable values. There are, however, the following possibilities for improvement by providing hardware (equipment) and software (experts).

- 1) Renewing the existing apparatus with the latest ones may raise the research accuracy.
- 2) Introducing the other methodology than existing may diversify the research topics and it will bring development of new design, and management methods.
- 3) Providing computer systems may improve the data analysis speed and may lead to find new analytical aspects.

Water Management

To reduce the water conveyance and delivery loss, the following improvements may be done by providing hardware and software.

- 1) Providing the latest measurement apparatus may suggest precise analysis of water loss.
- 2) Based on the analysis, improvement and management methods on the existing facilities may be found.
- 3) Providing a model system with small civil works may give the opportunity to verify and demonstrate the effectiveness of the new methods.

Design

We have not been able to find improvement points on design from the results of observing facilities. It may, however, be recommendable to compare the Romanian manuals with Japanese ones to find out the readjustment items for project implementation.

Information Systems

All the existing computers are very efficiently applied. The following improvements, however, may be suggested by providing hardware and software.

- 1) Providing a information network system (ex. LAN) may increase opportunity of computer application by the staff members.
- 2) Providing information data base and computation systems may increase smooth implementation of project implementation.

In-Country Training

Although this item was not requested, we will recommend for this project to include the cooperation of training. The following improvement can be done in the project-type technical cooperation.

- 1) Providing hardware and software of training may assist establishment of systematic training implementation on the field specialists.
- 2) Introducing the Japanese experience on training key-farmers may accelerate the privatization.
- 3) Providing the cooperation funds for carrying out training may increase the training opportunities of field specialists and key-farmers.

September, 1994

EXPLANATORY NOTE
ON
THE PRELIMINARY SURVEY
OF
THE IRRIGATION SYSTEM READJUSTMENT PROJECT IN ROMANIA

1. BACKGROUND

The fact finding survey team on agriculture was sent from October 4 to 8, 1993 by the Japanese Government through the Japan International Cooperation Agency (JICA). With the great cooperation efforts provided by the Ministry of Agriculture and Food of Romania, the survey team could successfully complete the tasks. The Japanese Government appreciated the survey results for more smooth implementation of technical cooperation programs of Romania. The request of the Irrigation System Readjustment Project (hereinafter called "the Project") was submitted at such a time.

2. REQUEST CONTENTS AND DISCUSSIONS IN JAPAN

The Project is requested by the Land Reclamation Department (LRD) of Ministry of Agriculture and Food to be carried out within the framework of the Project-Type Technical Cooperation. The implementation organization of the Project is the Research Institute of Irrigation, Drainage and Reclamation (ICITID) in cooperation with the Institute of Studies and Design of Land Reclamation Project (ISPIF). The Project purpose is to improve the efficiency of the irrigation schemes in our understanding. Following five activities are implied for the purpose.

- (1) Install new pumping equipment with high efficiency and viability.
- (2) Upgrade many of the existing pumping and electrical equipment.
- (3) Modernize self propelled irrigation equipment and flow meters.
- (4) Redesign the schemes to be better serve for the small farms.
- (5) Train the specialist in the management of the irrigation schemes in the new condition of the land privatization.

Six long-term Japanese experts are requested including the team leader, coordinator and four experts on irrigation systems, water management, design and information systems. The request, further, includes a list of equipment and materials, training items in Japan and contributions by the Romanian Government. The request contents were enough to go on the next step of the official procedure for implementation, which is Preliminary Survey.

Despite the detailed request contents, the Project definition is still not clear for the following reasons.

- (1) The specific project activities on each expert are not described.
- (2) Technical cooperation activities are defined by agreement of the requests with the availability of experts or expertise in Japan. More specific information should, thus, be known to define the agreement.
- (3) More detailed information on the ICITID is necessary to decide it as the operational base for this cooperation.
- (4) The relationship between the ICITID and ISPIF should be clarified in terms of functions.

The Japanese Government has, therefore, decided to send a preliminary survey team through JICA to collect supplemental information to define the Project.

3. SURVEY PURPOSES AND MEMBERS

The survey purposes are to define the details of the requests, to collect supplemental information for cooperation and to discuss with the responsible persons to formulate the cooperation framework draft.

The survey team members are as follows.

Name	Assignment	Title and Organization
Ryuzo NISHIMAKI	Leader	Director, Planning Division, Agricultural Development Cooperation Department (ADCD), JICA
Kenjiro NAKASHIMA	Hydraulic Structure	Director, Department of Structure Engineering, National Research Institute of Agricultural Engineering, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (M.A.F.F.)
Yugo MATSUDA	Water Management	Director, Planning Division, Department of Overseas Activities, Japan Agricultural Land Development Agency
Hideyuki KANAMORI	Irrigation Systems	Irrigation Development Specialist, Institute for International Cooperation, JICA
Kazuhiko IHARA	Cooperation Planning	Senior Technical Officer, International Cooperation Division, Economic Affairs Bureau, M.A.F.F.
Satoshi FUJII	Coordination	Staff, Agricultural Technical Cooperation Division, ADCD, JICA

The member on irrigation systems is supposed to stay in Romania from September 5 to 23, 1994 except trip days from Japan. Other five members are from September 14 to 23, 1994.

4. DESCRIPTION OF THE PROJECT-TYPE TECHNICAL COOPERATION

For smooth conduction of our preliminary survey, contents of the Project-Type Technical Cooperation (hereinafter called "the Project-Type") are described here although you have known the outline.

4.1 Significance

The Project-Type is one of technical cooperation programs. Its essential role is human resource development by participation of the recipient county's personnel in specific works with Japanese experts. In this regard, there is an important difference when compared with financial cooperation (Loan aid) that contributes directly to realization of development projects. Therefore, civil works for reclamation or rehabilitation are not carried out in the Project-Type although small civil works for providing a test farm or showing new technologies may be done with participation of some local costs from the recipient country.

4.2 Characteristics

There are three principal characteristics of the Project-Type.

- (1) The Project-Type consists of three basic components, namely, technical training in Japan, sending Japanese experts and provision of equipment and materials.
- (2) Implementation of the Project-Type is over a period of several years, usually five years.
- (3) The cooperation is carried out at a specific site of the recipient country as its operational base, such as an agricultural experiment center, research laboratory, specific agricultural development area, etc.

4.3 Purpose and Objectives

The Project-Type aims at integrated technical cooperation making it possible to implement a specific technical cooperation project comprehensively and systematically from planning to implementation with a cooperation support system established in Japan. The objective of the Project-Type is the transfer of technology to the engineers, extension officers, etc., in the recipient country by means of their participation in working for specific works.

4.4 Responsibilities of Japan and the Recipient Country

The Project-Type is jointly implemented by Japan and the recipient country. Japan provides technical cooperation by combining effectively the dispatch of various teams, assignment of experts, provision of equipment and materials, training of counterpart personnel in Japan. The recipient country provides land, building, facilities, etc., which will serve as the project base as well as the local experts who work as counterpart personnel with the Japanese experts. The recipient country is also to be born local cost such as operational expenses.

4.5 Implementation Procedure

Implementations of technical cooperation programs are entrusted by the Government of Japan to JICA. Fig.1 shows the flow of procedures from request to after-care.

There is an important document for implementation, which is called Record of discussions (R/D). The R/D is prepared for each project and is signed by the Japanese executing agency (JICA) and the authority concerned in the recipient country. This recommends the project to the respective governments for their acceptance, the details of the implementation plan as well as the obligations to be observed by the two parties concerned. On the basis of this recommendation, both governments execute the project defined in the R/D by mutual agreement.

The main component of the R/D is a Master Plan showing the framework of the Project. The preliminary survey is sent to discuss the framework.

4.6 Examples on the Project Type Technical Cooperation in Irrigation

For your better understanding, three project examples are shown below, which have been completed.

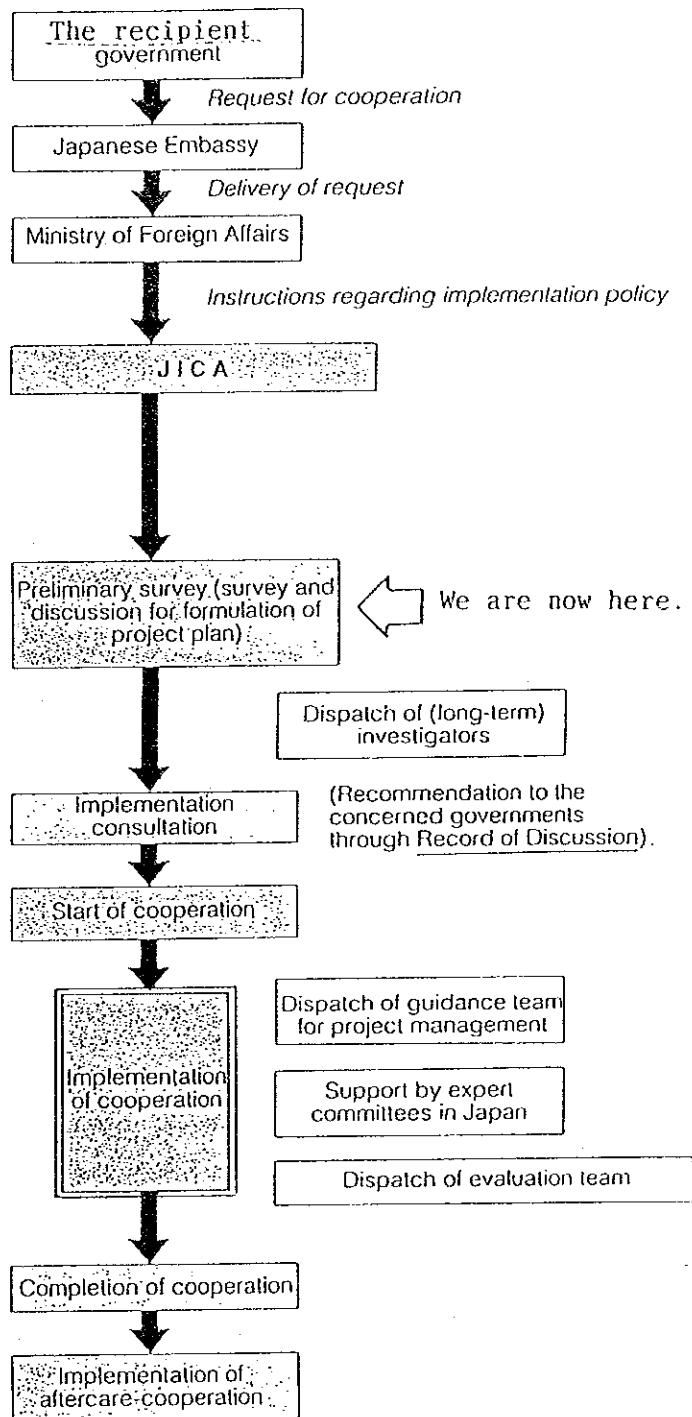


Fig.1 Flow of Project-Type Technical Cooperation

Construction Guidance Service Center (CGSC) Project in Indonesia

Base: The Construction Guidance Service Center, Department of Water resource Development, Ministry of Public Works

The Original Period: Five (5) years from April 1, 1981

Purpose: The purpose is to contribute to the improvement of agricultural infrastructure for the increase of food production and extension of construction technology of irrigation and drainage facilities in Indonesia.

Activities:

- (1) Monitoring: Overall monitoring of irrigation and drainage engineering at the construction stage
- (2) Technical Information Service: Collection, processing and distribution of technical data and information
- (3) Standardization: Standardization of quality control, cost estimation and procedure of contract for construction
- (4) Computer Service: Automation of data control and cost estimation by computer system and development of programs.
- (5) Laboratory Test: Soil and construction material test
- (6) Training -Upgrading technical expertise of irrigation engineers and inspectors through periodical training and lectures
-Training for operation and maintenance of construction machine including establishment of the training ground for construction machine operation

Long-term Expert Assignment:

- (1) Team Leader
- (2) Liaison Officer
- (3) Irrigation engineers
 - (a) Cost estimation, operation and supervision
 - (b) Computer operation
 - (c) Soil, concrete and asphalt test

Irrigation Engineering Center (IEC) Project in Thailand

Base: Irrigation Engineering Center, Royal Irrigation Department (RID), Ministry of Agriculture and Cooperatives

The Original Period: Five (5) years from April 1, 1985

Purpose: The project aims at extending of technology for planning, design and construction of irrigation and drainage facilities. Furthermore, the project aims at contributing to the improvement of the agricultural infrastructure.

Activities:

- (1) Examination of Criteria -Examination of planning and design criteria
-System design for planning and design criteria
- (2) Hydraulic Model Analysis -Case study of hydraulic model tests and simulation analysis for design
- (3) Construction Material Tests and Analysis -Case study of soil construction material tests and analysis for design and construction management

- (4) System Development -Case study of system development for technical calculation
- (5) Training -Guidance and advice for technical training

Expert Assignment:

- (1) Team Leader
- (2) Coordinator/Liaison Officer
- (3) Experts in the field of
 - (a) Examination of criteria
 - (b) Hydraulic model analysis
 - (c) Construction material tests and analysis
 - (d) System development

Note: Short-term experts may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

Diversified Crops Irrigation Engineering Project (DCIEP) in the Philippines

Base: Diversified Crops Irrigation Engineering Center and a field office, National Irrigation Administration (NIA)

The Original Period: Five (5) year from May 28, 1987

Purpose: The project will be carried out for development of irrigation engineering on diversified crops in the Philippines, thus contributing to the promotion of diversified crops' production and agricultural development of the Philippines.

Activities:

- (1) Collect and analyze data and information.
- (2) Conduct field studies on establishment of appropriate irrigation methods, diversified crops' cultivation techniques and others.
- (3) Prepare technology criteria.
- (4) Conduct technical training for technical staff members on NIA.

Japanese Experts:

- (1) Team Leader
- (2) Coordinator
- (3) Experts in the field of
 - (a) Irrigation engineering for planning criteria
 - (b) Irrigation engineering for design criteria
 - (c) Irrigation engineering for water management
 - (d) Agronomy
 - (e) Pedology
 - (f) Irrigation engineering for training

5. TERMS OF REFERENCES OF THE PRELIMINARY SURVEY TEAM

1) Agricultural Policy Aspects

To confirm the agreement of the Project purpose with the overall agricultural development program, the survey team will know the target production system (e.g., commercial company intensive production or others), details of farm support systems and progress of formulating farm associations, and others.

2) Technical Aspects

To identify the technical cooperation activities, the team will understand the technical conditions and issues faced on irrigation facilities, water management, field irrigation systems, information systems and training technical staff.

3) Organizational Aspects

To confirm the suitability of ICITID for the cooperation operational base, the team will know the outline of LRD organization and the details of ICITID and ISPIF.

4) Framework Formulation Aspects

To define the details of your requests in terms of the project activities, the team will know your intention on the followings.

- (1) The relation between the Project purpose and the overall agricultural policy directions.
- (2) Activities of the expert on irrigation systems
- (3) Activities of the expert on water management
- (4) Activities of the expert on design
- (5) Activities of the expert on information systems

5) Operational Aspects

To confirm the availabilities of operation components briefly, the team will know your proposal on qualification and English ability of the counterpart personnel, office space for the Japanese expert stay and other components.

6) Life Condition Aspects

To confirm the fundamental conditions for the Japanese experts and their families to live in Romania, the team will know the availability of social guarantees, etc.

6. SURVEY METHOD AND DISCUSSIONS

6.1 Questionnaire Survey

To carry out the survey efficiently, the team prepared questionnaires. We would like to ask you to answer the questions in English. Please note the followings when you answer.

- (1) There are example answers following "ex.a:": These are just examples to ease your understanding. Please, thus, answer the questions from your viewpoints.
- (2) If it is difficult for you to answer some questions, please skip them.

6.2 Field Observation

The team members will visit the following places and look at the following things. Please recommend the suitable sites and trip schedule for site visits. The team members can be separated into two or three groups during the field observation if enough numbers of translators from Romanian language to English are available.

- (1) Government buildings and facilities:
Ministry of Agriculture and Food
Institute of Studies and Design of Land Reclamation Project

(ISPIF)
Civil Works Company for Land Reclamation
Company for Operation and Maintenance of Land Reclamation
Project (SCELIF)
Research Institute of Irrigation, Drainage and Reclamation
(ICITID) including research facilities, training facilities and
test fields (provided by FAO)

(2) Circumstances of farming and farm related facilities:

A farmer's operation of irrigation
Major farm associations
Central market

(3) Project sites:

-Irrigation facility improvement project (under construction)
-Erosion control

(4) Observation facilities:

Lysimeter, a research point to check crop water consumption, a meteorological observation station

6.3 Discussion

The team will discuss the time limit to finish answering the questions and survey schedule on the period of one member stay (September 6 to 13) and of the whole member stay (September 14 to 23).