

## 第6章 事業の効果と結論



## 第6章 事業の効果と結論

ジブティ共和国政府からの要請をもとに、ジブティ国関係者との協議、現地調査、日本国内における検討の結果、本計画は同国政府が策定した地方住民の地域定住化の一環である地方村落給水計画のうち、逼迫した生活用水不足の状況にあるコールアンガー村、サガルー村、ダスビヨ村の給水改善の緊急対策と位置付けられる。現在、計画対象3村を含む地方村落では1979年より1982年に実施された地質・水理地質基本調査の結果をもとに取水井戸施設が建設されている。しかしながら、水理地質及び水質的な問題により給水対象地域より離れた地点に建設されており、地域住民は従来同様、水質の悪い既存浅井戸や地方自治体の実施している給水車による供給に依存しており、給水状況は改善されておらず、現在当該地域における給水状況は約5ℓ/日/人程度である。

本計画の実施により量的に安定した水供給が期待されると同時に本計画が計画対象地域における住民の生活向上（衛生の向上、農民の地域定住化等）に寄与するものであることから、本計画に関するジブティ国政府からの要請は妥当なものと判断できるとともに、本計画を日本国政府の無償資金協力により実施する意義は極めて高いと判断される。また、本計画完成後、農業・地方開発省に属する地方土木局が水中ポンプや発電機等設備の維持管理を担当し、地方自治体が簡易な維持管理（水栓の取り替え等）や運営管理（燃料、発電機フィルター等消耗品の購入、運転管理）を行うこととなる。現在地方土木局では新たに従来の維持管理班と同様の人員構成の維持管理班を北部地域に配備し、南部地域を従来の維持管理班が管轄すべく実施中であることから体制的に問題はないと判断される。予算的には計画対象3村（コールアンガー、サガルー、ダスビヨ）の水道施設運営にかかる年間維持管理費（約1,415~1,509千FDJ）が地方自治体の全体予算（88,554~110,985FDJ）の約2%に当たり、また地方自治体の維持管理費が不足した場合、農業・地方開発省より充当される体制がとられていることにより支障はないと判断される。

また、本計画の実施により地方村落レベルの水道施設が徐々に整備されることより、計画施設が円滑かつ効果的に実施し得るため以下の事項の確認と実施について提言する。

- 1) 現在の維持管理班に送・配水施設の維持管理にかかる配管工を加えるとともに将来的には現在の維持管理班を3班体制に増強し、ジブティ国内における維持管理体制地域を北部、中部、南部に分割し、管轄させる。
- 2) 地方村落レベルの水道施設整備状況の進捗に応じ、地方自治体維持管理予算を充

分確保する。

計画対象地域の生活用水供給の現状と問題点、本計画での対策、本計画実施による直接的効果並びに間接的効果を以下の表-35に取り纏めた。

表-35 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果
<p>現在、計画対象3村の水道施設は取水深井戸が給水地域より離れた地点で建設されているが、送・配水施設が整備されていないため従来と同様に水質の悪い既存浅井戸、給水車による水供給もしくは取水深井戸まで水汲みを行っている状況である。また、コールアンガー村を対象とした取水深井戸の水質はWHOガイドライン値を上回っているものの、周辺地域で良質な給水源の確保が困難な状況にある。</p>	<p>・既存深井戸施設より給水対象地域まで送・配水施設（送・配水管、送水ポンプ、配水タンク等）を建設する。</p>	<p>・送・配水施設が整備されることより当該地域の住民8千人に対して生活用水が40ℓ/日/人供給可能となる（現在5ℓ程度）。</p> <p>・間接的効果として、飲料水の安定供給により、水汲み等生活用水確保に費やす労力の必要がなくなる。</p> <p>・上記により、ジブティ国政府が策定した地方住民の地域定住化政策に寄与する。</p>

[資料編]



[資料編]

1. 調査団の構成

(1) 基本設計調査時（本格）

氏名	担当	所属
大竹庄治	総括	外務省経済協力局無償資金協力課
脇坂純一	給水計画	広島市水道局拡張部計画課
興梠康一郎	計画管理	国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
山羽真士夫	給水計画(業務主任)	株式会社 協和コンサルタンツ
真塩満	給水施設計画	〃
原田容逸	水量・水質管理	〃
大和田善博	通訳	〃

(2) ドラフト説明時

氏名	担当	所属
興梠康一郎	総括	国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
山羽真士夫	給水計画(業務主任)	株式会社 協和コンサルタンツ
真塩満	給水施設計画	〃
原田容逸	水量・水質管理	〃
下地彰	通訳	〃

## 2. 調査日程

### (1) 基本設計調査時

日順	月日	作業内容
1	3/31(日)	成田発
2	4/ 1(月)	パリ着
3	4/ 2(火)	ジブティ着、農業・地方開発公社表敬訪問、調査日程等概略協議、インセプション・レポートの説明、質問表の提出
4	3(水)	農業・地方開発省からの3サイトの概略説明、質問表に対する質疑応答
5	4(木)	コールアンガー村及び取水予定井戸概略調査
6	5(金)	オボック市インフラ調査、資料整理
7	6(土)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
8	7(日)	①農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答 ②ダスピヨ村概略調査
9	8(月)	①全国水道公社 (ONED:OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI)表敬 ②UNDP表敬 ③FRENCH COOPERATION表敬 ④ジブティ市取水源調査
10	9(火)	①ミニッツ協議及び質問表質疑応答 ②ドイツ領事館表敬 ③イタリア領事館表敬
11	10(水)	ミニッツ署名
12	11(木)	①官側団員ジブティ発 ②Mr. Bruno Silvestrini/LANDSYSTEM SPA(イタリア援助担当コンサルタント)、コールアンガー及びサガルー村取水源井戸建設時状況聴取
13	12(金)	①サガルー村取水井戸概略調査 ②サガルー村周辺浅井戸調査
14	13(土)	Mr. Bruno Silvestrini/LANDSYSTEM SPA(イタリア援助担当コンサルタント) 井戸建設時状況聴取
15	14(日)	団内協議
16	15(月)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
17	16(火)	資料整理、団内協議
18	17(水)	資料整理、団内協議
19	18(木)	①アリサビエ県知事表敬訪問 ②ダスピヨ村取水予定井戸調査 ③配管予定ルート踏査



日順	月日	作業内容
20	19(金)	ダスビヨ村取水予定井戸揚水試験
21	20(土)	アリサビエ県副知事インフラ状況聴取
22	21(日)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
23	22(月)	①サガルー村取水予定井戸調査
		②配管予定ルート踏査
		③タジョウラ県知事表敬訪問
24	23(火)	①サガルー村既存井戸調査
		②タジョウラ市周辺井戸調査
25	24(水)	タジョウラ県知事インフラ状況聴取
26	25(木)	団内協議及び資料整理
27	26(金)	団内協議及び資料整理
28	27(土)	①コールアンガー村インフラ調査及び周辺浅井戸調査
		②コールアンガー村取水予定井戸調査
		③配水管予定ルート踏査
29	28(日)	①オボック市周辺既存井戸調査
		②オボック市インフラ調査
30	29(月)	オボック～タジョウラ間インフラ状況調査
31	30(火)	団内協議及び資料整理
32	5/ 1(水)	団内協議及び資料整理
33	2(木)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
34	3(金)	資料整理
35	4(土)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
36	5(日)	農業・地方開発省にて質問状に対する質疑応答
37	6(月)	農業・地方開発省最終協議
38	7(火)	①UNDP資料収集
		②ONED事情聴取
		③サガルー村新設井戸掘削状況確認
39	8(水)	ジブティ発
40	9(木)	成田着

## (2) ドラフト説明時

日順	月日	ドラフト説明担当団員	補足調査担当団員
1	8/23(金)	成田発、バリ着	同左
2	24(土)	バリ発	同左
3	25(日)	ジプティ着、農業・地方開発省表敬訪問、調査日程等概略協議、ドラフトファイナルレポート提出、質問状の提出及び質疑応答	同左
4	26(月)	農業・地方開発省との協議及びミニッツ協議	移動(ジプティ→サガルー)、サガルー村新規取水予定井戸周辺調査、
5	27(火)	農業・地方開発省との協議	サガルー村新規井戸揚水試験(定量)、 移動(サガルー→オボック)
6	28(水)	ONED及びISERT表敬訪問及び協議	コールアンガー村周辺既存井戸調査
7	29(木)	移動(ジプティ→サガルー)、サガルー村新規井戸視察、移動(サガルー→ジプティ)	移動(オボック→サガルー)、サガルー村新規井戸揚水試験、移動(サガルー→ジプティ)
8	30(金)	団内協議	同左
9	31(土)	ミニッツ署名	補足調査
10	9/ 1(日)	補足調査、ジプティ発	同左
11	2(月)	バリ着、大使館およびJICA事務所への調査結果報告、バリ発	同左
12	3(火)	成田着	同左

### 3. 主要面会者リスト

#### (1) 基本設計調査時

- 1) 農業・地方開発省 (MINISTERE DE L' AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL DU DJIBOUTI)
  - MOHAMED MOUSSA CHEHEM 大臣 (MINISTRE DE L' AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL)
  - MOHAMED WABERI ASKAS 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)
  - ALAIN BERNARD 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)
  - JEAN JUE LEEHARDT 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)
  - MOHAMED HASSEN ISMAEL 地方土木局局长 (CHEF DE SERVICE DU GENIE RURAL)
  - BRUNO MÉTRAL 調査計画課長 (CHEF SECTER, GENIE RURAL)
  - DANIEL BOURREL 施設係係長 (CHEF DES TRAVAUX EQUIPMENTS RURAUX)
  - PAOLO SCOPSI 維持管理係 (MAINTENANCE, GENIE RURAL)
  - MOHAMED ISSA AWALE 調査計画係員 (ADJOINT CHEF SECTER, GENIE RURAL)
  - AMED HOUSSEIN 水理地質技師 (HYDROGEOLOGIE, GENIE RURAL)
  - ISMAEL ELMI 地質技師 (GEOLOGIE, GENIE RURAL)
  - KARL H. BLASS 取水井戸係係長 (CHEF SUBDIVISION FARAGES)
  
- 2) 全国水道公社 (ONED : OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI)
  - ABDOULKADER KAMIL 局長 (DIRECTEUR)
  - DR. MÜLLER 水理地質技師 (HYDROGEOLOGIE, BGR)
  - GAMAL ELDIN 水理地質技師 (HYDROGEOLOGIE, BGRD)
  
- 3) オボック県 (DISTRICT D' OBOCK)
  - MOHAMED DINI オボック県知事 (COMMISSAIRE D' OBOCK)
  
- 4) タジョウラ県 (DISTRICT D' TAJOURAH)
  - SALEM ABDALLAH YOUSOUF タジョウラ県知事 (COMMISSAIRE D' TAJOURAH)
  
- 5) アリサビ県 (DISTRICT D' ALI SABIEH)
  - OSMAN AHMED YOUSOUF アリサビ県知事 (CHEF DE DISTRICT D' ALI SABIEH)
  - KABO IDISS BARAGOITA アリサビ県副知事 (LE COMMISSAIRE ADJOINT)
  
- 6) LANDSYSTEM SPA (イタリア援助担当コンサルタント)
  - BRUNO SILVESTRINI 技術部長 (DIRETORE TECNICO)

7) 外務省(MINISTERE DES AFFAIRS ETRANGERES)

-GAWAD FARAH

8) ドイツ領事館(CONSULAT DE LA R. F. A.)

-PIERRE E. GUICHENEY 名誉総領事(CONSUL GENERAL HONORAIRE)

9) イタリア領事館(CONSULAT DE L'ITALIE)

-DR. EGIZIO FALASCHI CONSUL GENERAL

10) UNDP(UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME)

-MOHAMED BERREZOUG RESIDENT COODINATOR

(2) ドラフト説明時

1) 農業・地方開発省 (MINISTERE DE L' AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL  
DU DJIBOUTI)

- MOHAMED MOUSSA CHEHEM 大臣 (MINISTRE DE L' AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL)
- MOHAMED WABERI ASKAS 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)
- JEAN JUE LEENHARDT 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)
- MOHAMED HASSEN ISMAEL 地方土木局局長 (CHEF DE SERVICE DU GENIE RURAL)
- LUCUIKMO VALEDTE 維持管理係 (MAINTENANCE, GENIE RURAL)
- MOHAMED ISSA AWALE 調査計画係員 (ADJOINT CHEF SECTER, GENIE RURAL)
- KAMIL DAUD 水理地質技師 (HYDROGEOLOGIE, GENIE RURAL)
- ISMAEL ELMI 地質技師 (GEOLOGIE, GENIE RURAL)
- COSMA RADU 取水井戸係係長 (CHEF SUBDIVISION FARAGES)
- ANDRE JEAN KALUKI 技術委員 (CONSEILLER TECHNIQUE)

2) 全国水道公社 (ONED : OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI)

- ABDOULKADER KAMIL 局長 (DIRECTEUR)

3) 科学調査研究所 (ISERST : L' INSTITUT SUPERIEUR D' ETUDES ET DE RECHERCHS SCIENTIFIQUES)

- ABDIRAHMAN ELMI GAFFANE 地質技師 (GEOLOGIE)
- ABDI ABDILAHI 水質技師 (GEOCHEMIST)

4) 在フランス日本国大使館

- 二木 孝 二等書記官

5) JICA在フランス事務所

- 塚田 恒雄 所長
- 黒川 恒男 所員

#### 4. 収集資料リスト

- (1) アフリカ南サハラ水文評価最終報告書/  
EVALUATION HYDROLIQUE DE L'AFRIQUE AU SUD DU SAHARA/ RAPPORT  
DEFINITIF/ OCTOBRE 1989/ SIR ALEXANDER GIBB & PARTNERS
- (2) 公共料金表/TARIF OFFOCIEL HORS TAXES/ 1986/ MINISTRE DES  
TRAVAUX PUBLICS
- (3) 15生産井戸建設最終報告書 Vol.1/PROJET DE REALISATION ET EQUIPMENT DE  
15 FORAGES PRODUCTIF DANS LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI/RAPPORT FINAL  
VOL. 1/ AOUT 1990/ LANDSYSTEM-TCHNOSOL
- (4) 15生産井戸建設最終報告書 Vol.3/PROJET DE REALISATION ET EQUIPMENT DE 15  
FORAGES PRODUCTIF DANS LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI/RAPPORT FINAL  
VOL. 3/ AOUT 1990/ LANDSYSTEM-TCHNOSOL
- (5) 1987年全国水道公社収支決算/ PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXERCISE 1987/  
OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (6) 1988年全国水道公社収支決算/ PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXERCISE 1988/  
OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (7) 1989年全国水道公社収支決算/ PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXERCISE 1989/  
OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (8) 1990年全国水道公社収支決算/PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXERCISE 1990
- (9) 水道条例/ REGLEMENT DES EAUX/OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (10) 1988年ジブティ国統計資料/ ANNUAIRE STATISTIQUE DE DJIBOUTI/RESULTATS DE  
1988/ MINISTRE DU COMMERCE, DES TRANNSPORTS ET DU TOURISME
- (11) ジブティ国レポート/ DJIBOUTI RAPPORT 1988/ UNDP
- (12) ジブティ国資料/ DJIBOUTI DATA 1989/ UNDP
- (13) ジブティ国予算1989年/ COMPTE DEFINITIIF DU BUDGET DE L'ETAT/ EXERCICE  
1989/ MIINISTRE DES FINANCES ET DE L'ECONOMIE NATIONALE
- (14) ジブティ国予算1990年/ BUDGET DE L'ETAT/ EXERCICE 1990/ REPUBILIQUE DE  
DJIBOUTI
- (15) ジブティ国予算1991年/ BUDGET DE L'ETAT/ EXERCICE 1991/ REPUBILIQUE DE  
DJIBOUTI
- (16) 村落生活用水改善計画(61ヶ所)/CREATON OU RESTAURATION DE 61 POINTS D'EAU  
POTABLE EN ZONE RURALE/MINISTRE DE L'AGRIICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT  
RURAL
- (17) 既存地下水源資料/COLLECTE ET STOCKAGE DES DONNEES INVENTAIRE HYDROGEOLOG  
IQUE

(18) 地図類

- ・コールアンガー地域地形図/ CARTE DE LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU  
1/100 000/ KHOR ANGAR
- ・アリサビエ地域地形図/ CARTE DE LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU  
1/100 000/ ALI SABIHE
- ・エサル地域地形図/ CARTE DE LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100 000  
/ ESAL
- ・ディキル地域地形図/ CARTE DE LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU  
1/100 000/ DIKIL
- ・アベバッド地域地形図/ CARTE DE LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU  
1/100 000/ ABHE BAD
- ・井戸位置図/ CARTE GENERALE POSTION DE FORAGES PIEZOMETRIE DE LA NAPPE
- ・地質図/CARTE GEOLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI AU 1/100 000
- ・水源位置図 / CARTE DES POINTS D'EAU INVENTORIES
- ・水源位置図 / CARTE DES POINTS D'EAU INVENTORIES (FORAGES ALIMENTANT LA  
VILLE DE DJIBOUTI)
- ・降水資料 / PRECIPITATIONS ET EAUX DES SURFACE
- ・地質図 / ESQUISSE GEOLOGIQUE DELA REPUBLIQUE DE DJIBOOUTI
- ・地質構造資料 / GEOLOGIQUE/STRUCTURE PERMEABILITE DES ROCHES
- ・形態図 / MORPHOLOGIE SIMPLIFIEE
- ・NAPPES SOUTHERRAINES SURFACE PIEZOMETRIQUE (HYPOTHESE)
- ・井戸深度 / PROFONDEUR DU NIVEAU D'EAU
- ・地下水水質図 / QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
- ・地下水利用評価 / ESTIMATIONS APPROXIMATIVES DES POSSIBILITES  
D'UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES, A PARTIR DES FORAGES, POUR  
L'IRRIGATION
- ・地下水揚水資料 / ALIMENTATION DES NAPPES SOUTERRAINES AU TERRITORE DE LA  
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
- ・補足計画実施資料 / COMPLEMENTS DES MESURES A EFFETUER

(19) 図面類

- 設計図（コールアンガー）
- 設計図（サガルー）
- 設計図（ダスピヨ）



## 5. 協議議事録（和訳）

### （1）基本設計調査時

#### ジブティ共和国村落給水計画基本設計調査に係る協議議事録

ジブティ共和国政府から要請された、ジブティ共和国における村落給水計画（以下「プロジェクト」と称す）に対し日本国政府は基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団（JICA）は外務省経済協力局無償資金協力課 大竹 庄治氏を団長とする調査団を1991年3月31日から5月9日までジブティ国に派遣した。

調査団は農業・地方開発省を代表とするジブティ国政府関係者と数次にわたる討議と意見交換を行った。

現地調査と協議の結果に基づき、両者は別添に示されている主要な項目について意見の一致をみた。調査団は調査を続け、この項目に基づくプロジェクトに関する基本設計調査報告書を用意するものとする。

ジブティにて1991年4月10日

署 名

署 名

JICA側

農業・地方開発省側

大竹 庄治

モハメッド・ワベリ・アスカー

JICA基本設計調査団長

農業・地方開発省技術委員

## ATTACHMENT

### 1. プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、「ジ」国地方村落で農業・地方開発省が管轄している飲料水供給システムの送・配水施設を建設し、地方村落民の飲料水を確保し、生活の改善を図るものである。

### 2. プロジェクトサイト

本プロジェクトの計画対象地区は、コールアンガー、サガルー、ダスビヨの3村落とする。プロジェクトサイトはANNEX 1に示すとおりである。

### 3. プロジェクトの内容

「ジ」国政府が要請した本プロジェクトの内容は次のとおりである。

1) 本プロジェクトは農業・地方開発省の策定した「ジプティ国全国村落給水計画」の一環であるが、現在の水不足を解消するための緊急的対策として実施するものである。

2) 本プロジェクトに関する施設の内容は以下のとおりである。

- (1) 送・配水施設
- (2) 送水ポンプ施設
- (3) 上記付帯施設

### 4. 実施機関

「ジ」国側における本プロジェクトの実施機関は農業・地方開発省である。

### 5. 日本の無償資金協力のシステム

(1) 「ジ」国政府は、日本側調査団によって説明された日本の無償資金協力の仕組みについて理解した。

(2) 「ジ」国農業・地方開発省は日本政府が本プロジェクトの無償資金協力を実施された場合プロジェクトの円滑な遂行のためANNEX IIで述べられている必要な措置をとる。

#### 6. 調査の概要工程

- (1) JICAは仏文のドラフトレポートを作成し、1991年7月にレポートの内容を説明するための調査団を派遣する予定である。
- (2) レポートの内容を農業・地方開発省が了承した場合、JICA H A 最終報告書をまとめ、1991年10月末までに農業・地方開発省へ送付する予定である。

## ANNEX II

### ジブティ国政府のとるべき措置

1. 本プロジェクトに必要な用地取得及び整地を行うこと。
2. 銀行間取り決めに基づく、ジブティ国銀行及び日本外国為替銀行の銀行業務手数料を負担すること。
3. 通関地における無償資金協力の枠内で送られる資機材などの税金（含むTVA）、関税などの免除及び輸送の手続き事務が敏速に行われるよう必要な手続きをとること。
4. 認証された本プロジェクトの契約に基づく資材供与及び工事にかかわる日本人の入国滞在及び業務に必要な便宜を与えることに同意すること。
5. 認証された本プロジェクトの契約に基づく工事関係者に対して税金免除の許可を与えること。
6. 本プロジェクトに必要とされるジブティ国内法による申請、承認書等の一切の行為を行うこと。
7. 本プロジェクト完成後、施設の運転・保守に必要な予算・人員を確保する。
8. 上記の各項目以外の場合でも、無償資金協力であることにより生じるプロジェクトにかかわる諸費用が必要な場合、これを負担すること。
9. 工事実施に必要なデータや情報を日本のコンサルタントと建設業者に提供すること。

PROCES-VERBAL RELATIF A L'ETUDE DE PLAN DE BASE SUR  
LE PROJET DE L'ADDUCTION D'EAU DANS LES VILLAGES RURAUX DE LA  
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Djibouti sur le projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux (appelé ci-après le "Projet"), le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer une étude de plan de base, et à cet effet, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé au Djibouti une mission d'étude, dirigée par Monsieur Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération Financière Non-Remboursable Direction de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères, du 31 Mars au 9 Mai 1991.

La mission Japonaise a eu une série de discussions et d'échanges d'opinion avec les responsables concernés du Gouvernement Djiboutien.

D'après les résultats de ladite étude et de la concertation, les deux parties ont confirmé les principaux points qui figurent sur les documents ci-annexés. La mission effectuera ladite étude et élaborera le Rapport sur l'Etude de Plan de base relatif au Projet et à la base desdits points.

Fait à Djibouti, le 10 Avril 1991.

Shoji OTAKE  
Chef de Délégation de la JICA  
pour l'Etude de Plan de Base

大竹 庄治

Pour Le Ministre de l'Agriculture  
et du Développement Rural de  
Djibouti

Mohamed Waberi ASKAR  
Conseiller technique de Ministre  
de l'Agriculture et du  
Développement Rural de la  
République de Djibouti

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Ministère de l'Agriculture  
et du Développement Rural

## 1. OBJECTIF DU PROJET

Le Projet a pour objectif de construire dans les villages ruraux de Djibouti les installations de stockage et de distribution d'eau dans le cadre du système d'approvisionnement en eau potable sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, afin d'assurer aux habitants des villages l'alimentation en eau potable et d'améliorer leurs conditions de vie.

## 2. SITE DE PROJET

Les zones faisant l'objet du présent Projet sont 3 villages: Khor Angar, Sagallou et Dasbio. Les sites du Projet figurent sur l'ANNEXE I.

## 3. CONTENU DU PROJET

Le contenu du présent Projet requis par le Gouvernement Djiboutien est le suivant:

1) Le présent Projet fait partie du "Projet d'Approvisionnement en eau dans les villages de la République de Djibouti" défini par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, et le Projet sera réalisé comme une mesure d'urgence en vue d'éliminer la pénurie actuelle d'eau.

2) Les installations du présent Projet sont constituées comme suit:

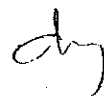
- (1) Equipement de stockage et de distribution d'eau
- (2) Equipement des pompes
- (3) Accessoires desdits équipements

## 4. ORGANISME CHARGE DE L'EXECUTION

L'Organisme de la partie Djiboutienne chargé de l'exécution du présent Projet est le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

## 5. SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

(1) Le gouvernement Djiboutien a bien compris le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.



(2) Si le gouvernement Japonais procède à la Coopération financière non-remboursable du présent Projet, le gouvernement Djiboutien s'engagera à prendre les mesures précisées à l'ANNEXE II et nécessaires à la progression régulière du Projet.

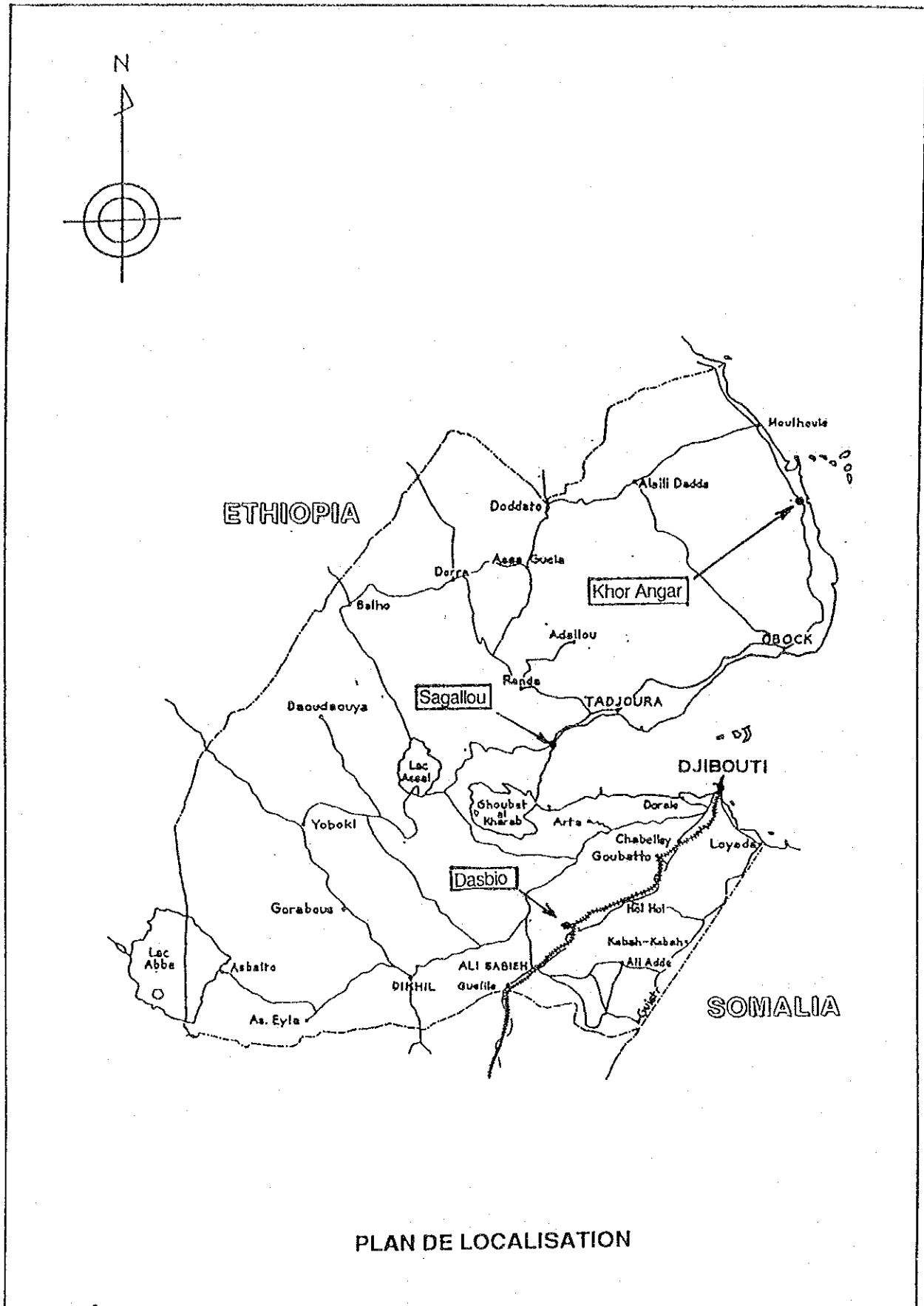
#### 6. APERCU DU PROCESSUS DE L'ETUDE

(1) La JICA élaborera l'Ebauche du Rapport Final écrite en français et déléguera une mission d'étude pour l'explication dudit Rapport en Juillet 1991.

(2) Si le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural accepte le contenu de l'Ebauche du Rapport Final, la JICA rédigera le Rapport Final et l'expédiera au Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural avant la fin d'octobre 1991.

L

ch



*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

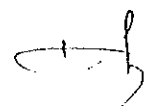


ANNEXE II

DISPOSITIONS A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DJIBOUTIEN

1. Acquisition et aménagement des terrains nécessaires à la réalisation du Projet.
2. Règlement à la charge de la partie Djiboutienne de la commission de la banque Djiboutienne et de la Banque de Change Japonaise découlant de A/B(arrangement bancaire).
3. Intervention pour que les équipements importés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable soient exonérés d'impôts (y compris T.I.C.) et taxes douanières et rapidement dédouanés.
4. Intervention pour que, les Japonais, chargés de fournir les équipements et les services dans le cadre du Contrat approuvé du présent Projet, bénéficient des facilités d'entrée et de séjour au Djibouti. Octroi des facilités à l'exécution de leurs travaux.
5. Octroi de l'autorisation pour que les Japonais, chargés de réaliser des travaux dans le cadre du Contrat approuvé du présent Projet, soient exonérés d'impôts.
6. Toute demande, approbation ou autre document exigé par la législation Djiboutienne pour la réalisation du Projet.
7. Affectation du budget et des effectifs nécessaires à l'exploitation-entretien de l'installation après l'achèvement du présent Projet.
8. En dehors des points mentionnés ci-dessus, s'il y a la nécessité de couvrir les frais découlant du Projet, notamment d'analyse de Laboratoire béton-armé etc., le paiement sera fait à la charge de la partie Djiboutienne.
9. Fourniture des renseignements et données nécessaires à l'exécution des travaux aux consultants et constructeurs Japonais.





(2) ドラフト説明時

ジブティ共和国村落給水計画基本設計調査に係る協議議事録

ジブティ共和国政府から要請された、ジブティ共和国における村落給水計画（以下「プロジェクト」と称す）に対し日本国政府は国際協力事業団（以下「JICA」と称す）による基本設計調査を実施することを決定した。

JICAは外務省経済協力局無償資金協力課 大竹庄治氏を団長とする調査団を1991年4月2日から4月10日までジブティ国に派遣した。

帰国後、調査団は現地調査結果をもとに基本設計調査報告書案を取り纏めた。

基本設計調査報告書案を説明及び協議するため、JICAはJICA無償資金協力調査部基本設計調査第一課 興梠 康一郎を団長とする調査団を8月25日より8月31日まで派遣した。

プロジェクトの内容の協議の結果、ジブティ側は以下のように同意した。

ジブティにて1991年8月31日

署 名

署 名

JICA側

農業・地方開発省側

興梠 康一郎

モハメッド・モウサ・チェヘム

JICA基本設計調査団長

農業・地方開発省大臣

1. ジブティ側は

- 基本的に基本設計調査報告書案の内容に同意した。
- 日本国無償資金協力のシステムを再確認した。
- ANNEX1に示すされる事項を再確認した。

2. ジブティ側及び日本側は

- ジブティ国政府より変更要請のあったサガルーサイトは新サイトからの計画とすることが妥当であると判断される。また今回のドラフト説明時における補足調査の結果を踏まえて最終報告書とする。

3. ジブティ国政府は全国的に生活水の確保が困難な国情であるため、地方村落においては生活水を確保し、民生の安定を図ることが重要であると考えていることを調査団は確認した。

4. 日本側はジブティ政府に確認事項に従って最終報告書を（10部）1991年11月に送付する。

## ANNEX I

### ジブティ国政府のとるべき措置

1. 本プロジェクトに必要な用地取得及び整地を行うこと。
2. 銀行間取り決めに基づく、ジブティ国銀行及び日本外国為替銀行の銀行業務手数料を負担すること。
3. 通関地における無償資金協力の枠内で送られる資機材などの税金（含むTVA）、関税などの免除及び輸送の手続き事務が敏速に行われるよう必要な手続きをとること。
4. 認証された本プロジェクトの契約に基づく資材供与及び工事にかかわる日本人の入国滞在及び業務に必要な便宜を与えることに同意すること。
5. 認証された本プロジェクトの契約に基づく工事関係者に対して税金免除の許可を与えること。
6. 本プロジェクトに必要なとされるジブティ国内法による申請、承認書等の一切の行為を行うこと。
7. 本プロジェクト完成後、施設の運転・保守に必要な予算・人員を確保する。
8. 上記の各項目以外の場合でも、無償資金協力であることにより生じるプロジェクトにかかわる諸費用が必要な場合、これを負担すること。
9. 工事実施に必要なデータや情報を日本のコンサルタントと建設業者に提供すること。

PROCES VERBAL DE DISCUSSIONS PROJET DE  
L'ADUCTION D'EAU DANS LES VILLAGES  
RURAUX DE LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI.

DANS LE CADRE DE LA COOPERATION FINANCIERE  
NON-REMBOURSABLE DU JAPON.

En réponse à la requête faite par le Gouvernement Djiboutien pour la Coopération Financière Non-Remboursable sur le projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux de la République de Djibouti (ci-après dénommé " le projet") le Gouvernement du JAPON a décidé d'exécuter l'étude de plan de base du projet et l'Agence Japonaise de coopération internationale (ci-après dénommé " la jica") l'a affectée .

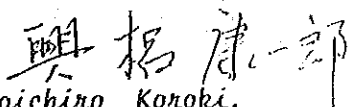
La JICA a envoyé à Djibouti du 2 avril au 10 avril 1991, une mission d'étude dirigée par M. Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération Financière Non-Remboursable, Direction de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères.

Dès son retour au JAPON , la mission a établi un projet du rapport final conformément aux analyses approfondies des résultats des études effectuées.

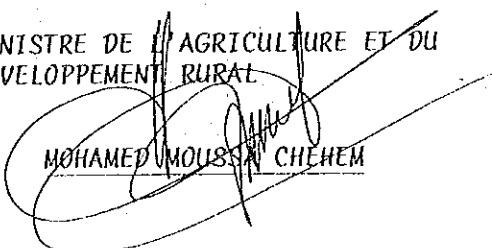
La JICA a envoyé de nouveau du 25 AOUT au 31 AOUT 1991, une autre mission dirigée par M. Koichiro KOROKI, première division d'étude des schémas de base JICA, en vue de présenter ledit projet du rapport final aux autorités Djiboutiennes

A l'issue des discussions sur le contenu dudit projet et de l'analyse qui en a été faite, il a été arrêté ce qui suit ci-après.

Fait à Djibouti le 31 AOUT 1991.

  
M. Koichiro Koroki.  
le Chef de Mission JICA

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU  
DEVELOPPEMENT RURAL

  
MOHAMED MOUSSA CHEHEM

1. La partie Djiboutienne.

- a donné son accord de principe sur le contenu du projet de rapport final.
- a réconfirmé sa compréhension du mécanisme de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonaise:
- a réconfirmé son engagement pour tout ce qui a été repris dans l'Annexe I.

2. Les parties Djiboutienne et Japonaise.

-Ont constaté que le nouveau site proposé pour Sagallou dans le révision du gouvernement de Djibouti est pertinent et que le rapport final serait élaboré en se basant sur les résultats de l'étude complémentaire réalisée par la Mission pour l'explication du projet du rapport final.

3. Les membres de la mission d'étude ont pu confirmer que l'approvisionnement en eau était difficile sur l'ensemble du territoire de Djibouti et que le gouvernement de Djibouti mettait l'accent sur l'alimentation en eau pour améliorer les conditions de vie de la population.

4. La partie japonaise s'engage à soumettre au Gouvernement de Djibouti après correction et prise en compte des remarques faites lors de discussions, le rapport final ( en français) en dix (10 ) exemplaires au mois de Novembre 1991.

AU M.A.D.R. à Djibouti B.P. 453

ANNEXE 1.

DISPOSITION A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DJIBOUTIENNE

1. Acquisition et aménagement des terrains nécessaires à la réalisation du projet .

W/  
A

ly

2. Règlement à la charge de la partie Djiboutienne de la Commission de la banque Djiboutienne et de la Banque de Change Japonaise découlant de A/B ( Arrangement bancaire ).

3. Intervention pour que les équipements importés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable soient exonérés d'impôts ( y compris T.I.C. ) et taxes douanières et rapidement dédouanés.

4. Intervention pour que les Japonais , chargés de fournir les équipements et les services dans le cadre du Contract approuvé du présent projet, , bénéficient des facilités d'entrée et de séjour à Djibouti. L'octroi des Facilités à l'exécution de leurs travaux.

5. Octroi de l'autorisation pour que les Japonais, chargés de réaliser des travaux dans le cadre du Contrat approuvé du présent , projet, soient exonérés d'impôts.

6. Toutes demande, approbation ou autre document exigé par la législation Djiboutienne pour la réalisation du projet .

7. Affectation du budget et des effectifs nécessaires à l'exploitation-entretien de l'installation après l'achèvement du présent projet.

8. Prise en charge de toutes dépenses, autres que celles couvertes par la coopération financière non-remboursable nécessaires à la construction et aux transport et montage des équipements .

9. Fourniture des renseignements et données nécessaires à l'exécution des travaux pour les consultants Japonais.

*W*

*W*

6.揚水試験記録及び結果

(1)サハ-1(コ-47)村

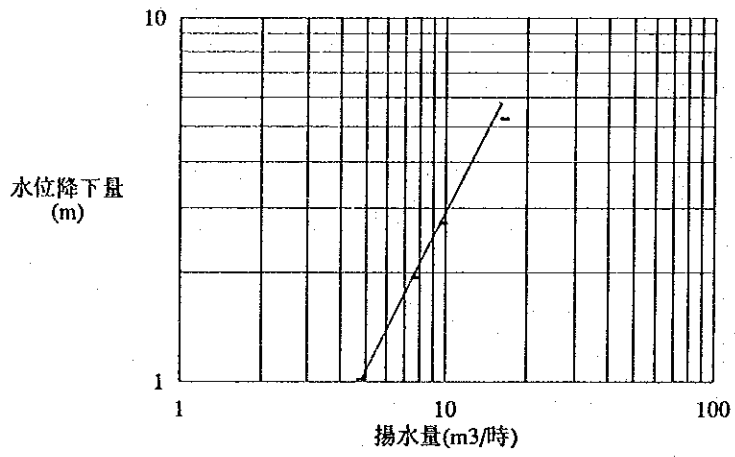
1)段階揚水試験

時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
12:00:00	0.0	4.615	24.13	0.00
	0.5		24.70	0.57
	1.0		24.88	0.75
	2.0		24.90	0.77
	3.0		24.92	0.79
	4.0		24.93	0.80
	5.0		24.93	0.80
	6.0		24.94	0.81
	8.0		24.98	0.85
	10.0		25.00	0.87
	12.0		25.02	0.89
	15.0		25.06	0.93
	20.0		25.10	0.97
	25.0		25.14	1.01
	30.0		25.14	1.01
	0.0	7.48	24.13	0.00
	0.5		24.72	0.59
	1.0		24.91	0.78
	2.0		25.12	0.99
	3.0		25.28	1.15
	4.0		25.37	1.24
	5.0		25.44	1.31
	6.0		25.50	1.37
	8.0		25.62	1.49
	10.0		25.68	1.55
	12.0		25.74	1.61
	15.0		25.80	1.67
	20.0		25.90	1.77
	25.0		25.93	1.80
	30.0		25.98	1.85
	40.0		26.07	1.94
	50.0		26.07	1.94



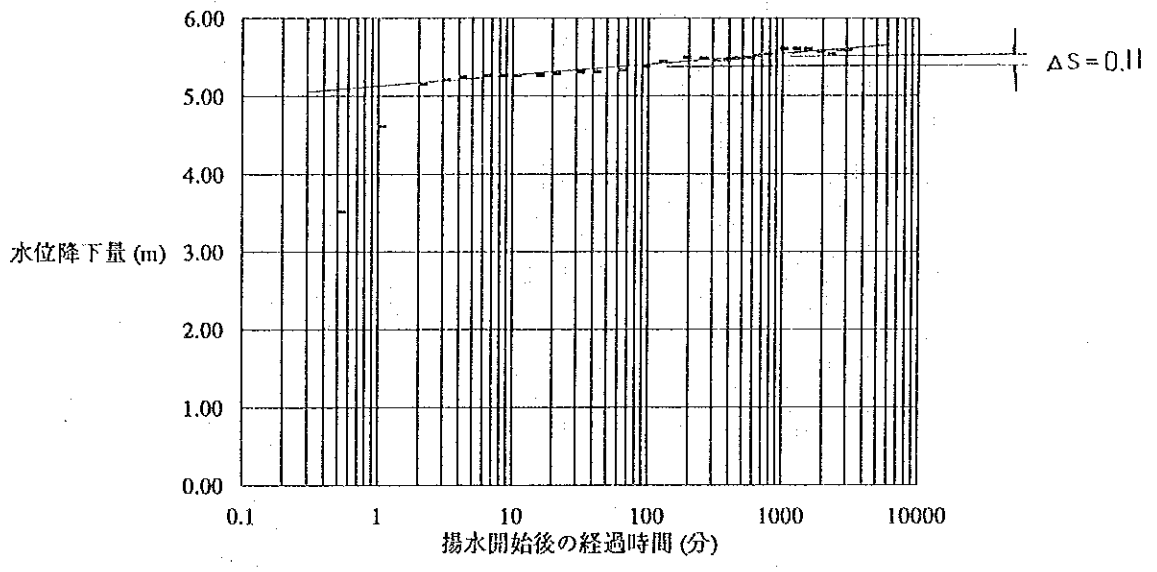
	60.0		26.07	1.94
	0.0	9.47	24.13	0.00
	0.5		25.02	0.89
	1.0		25.23	1.10
	2.0		25.52	1.39
	3.0		25.65	1.52
	4.0		25.84	1.71
	5.0		25.94	1.81
	6.0		26.06	1.93
	8.0		26.14	2.01
	10.0		26.26	2.13
	12.0		26.32	2.19
	15.0		26.41	2.28
	20.0		26.53	2.40
	25.0		26.63	2.50
	30.0		26.67	2.54
	40.0		26.74	2.61
	50.0		26.79	2.66
	60.0		26.82	2.69
	70.0		26.84	2.71
	80.0		26.85	2.72
	90.0		26.86	2.73
	0.0	16.03	24.13	0.00
	0.5		25.52	1.39
	1.0		26.21	2.08
	2.0		26.74	2.61
	3.0		27.06	2.93
	4.0		27.31	3.18
	5.0		27.55	3.42
	6.0		27.77	3.64
	8.0		27.90	3.77
	10.0		28.07	3.94
	12.0		28.24	4.11
	15.0		28.39	4.26
	20.0		28.58	4.45
	25.0		28.78	4.65
	30.0		28.92	4.79
	40.0		29.07	4.94
	50.0		29.22	5.09

	60.0	29.30	5.17
	70.0	29.34	5.21
	80.0	29.36	5.23
	90.0	29.38	5.25



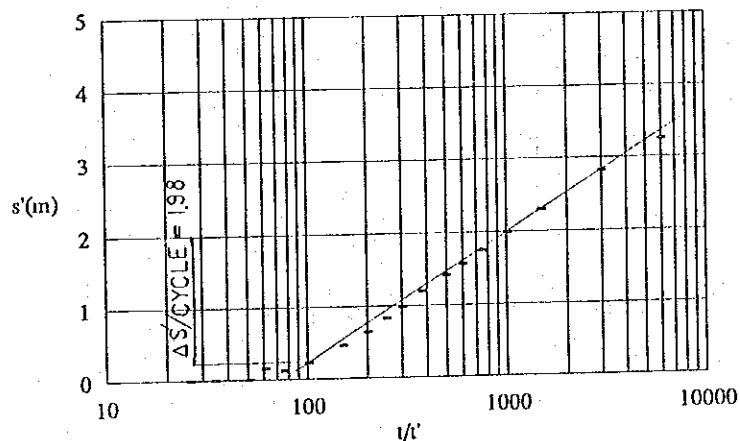
2)定量揚水試験

時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
			24.13	0.00
20:00:00	0.0		24.32	0.19
	0.5	16.03	25.86	1.73
	1.0		26.36	2.23
	2.0		26.75	2.62
	3.0		27.07	2.94
	4.0		27.31	3.18
	5.0		27.52	3.39
	6.0		27.65	3.52
	8.0		27.89	3.76
	10.0		28.05	3.92
	12.0		28.24	4.11
	15.0		28.42	4.29
	20.0		28.64	4.51
	30.0		28.95	4.82
	40.0		29.12	4.99
	60.0		29.40	5.27
	90.0		29.62	5.49
	120.0		29.65	5.52
	180.0		29.63	5.50
	240.0		29.66	5.53
	300.0		29.67	5.54
	360.0		29.65	5.52
	480.0		29.62	5.49
	600.0		29.63	5.50
	720.0		29.63	5.50
	960.0		29.65	5.52
	1200.0		29.65	5.52
	1440.0		29.65	5.52
	1800.0		29.66	5.53
	2160.0		29.66	5.53
	2520.0		29.67	5.54
	2880.0		29.65	5.52



3)回復試験

時間 (分)	揚水開始後の 経過時間;t(分)	揚水停止後の 経過時間;t'(分)	水位 (m)	残留回復 水位量;s'(m)	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	29.65	5.52		
0.5	2880.5	0.5	27.37	3.24	5761.0	3.76
1.0	2881.0	1.0	26.94	2.81	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	26.42	2.29	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	26.12	1.99	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	25.88	1.75	721.0	2.86
5.0	2885.0	5.0	25.70	1.57	577.0	2.76
6.0	2886.0	6.0	25.55	1.42	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	25.33	1.20	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	25.11	0.98	289.0	2.46
12.0	2892.0	12.0	24.95	0.82	241.0	2.38
15.0	2895.0	15.0	24.77	0.64	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	24.60	0.47	145.0	2.16
30.0	2910.0	30.0	24.36	0.23	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	24.26	0.13	73.0	1.86
50.0	2930.0	50.0	24.28	0.15	58.6	1.77
60.0	2940.0	60.0	24.14	0.01	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	24.13	0.00	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	24.13	0.00	25.0	1.40

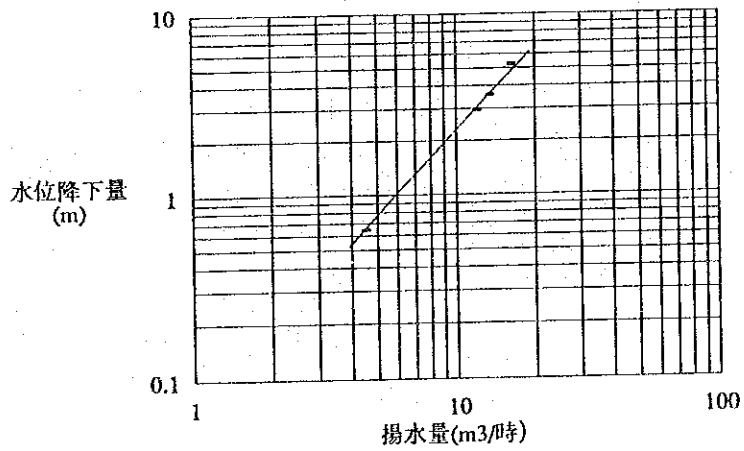


## (2) 井水-2(コルツガ-村)

## 1) 段階揚水試験

時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
10:52:00	0.0	4.390	24.36	0.00
	0.5		25.12	0.76
	1.0		25.04	0.68
	2.0		25.00	0.64
	3.0		25.00	0.64
	4.0		25.00	0.64
	5.0		25.00	0.64
	6.0		25.00	0.64
	8.0		25.00	0.64
	10.0		25.00	0.64
	12.0		25.00	0.64
	15.0		25.00	0.64
	20.0		25.00	0.64
	25.0		25.00	0.64
	30.0		25.00	0.64
	0.5	11.61	25.12	0.76
	1.0		26.97	2.61
	2.0		27.23	2.87
	3.0		27.27	2.91
	4.0		27.27	2.91
	5.0		27.28	2.92
	6.0		27.29	2.93
	8.0		27.30	2.94
	10.0		27.31	2.95
	12.0		27.31	2.95
	15.0		27.31	2.95
	20.0		27.31	2.95
	25.0		27.31	2.95
	30.0		27.31	2.95
	0.5	13.01	26.95	2.59
	1.0		27.52	3.16
	2.0		27.78	3.42
	3.0		27.85	3.49

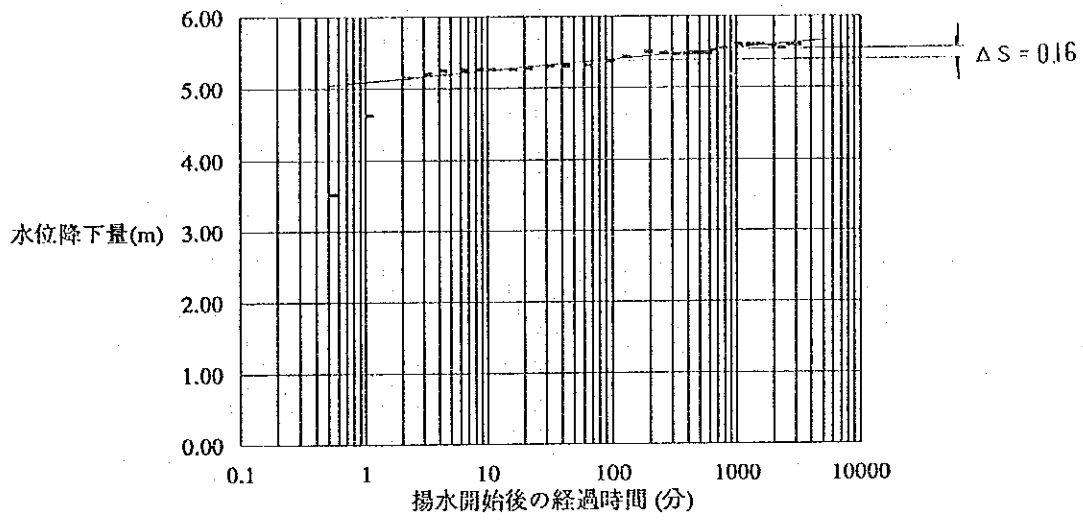
	4.0		27.87	3.51
	5.0		27.88	3.52
	6.0		27.89	3.53
	8.0		27.90	3.54
	10.0		27.91	3.55
	12.0		27.91	3.55
	15.0		27.92	3.56
	20.0		27.92	3.56
	25.0		27.92	3.56
	30.0		27.92	3.56
	0.5	15.65	27.72	3.36
	1.0		28.76	4.40
	2.0		29.23	4.87
	3.0		29.34	4.98
	4.0		29.40	5.04
	6.0		29.45	5.09
	8.0		29.49	5.13
	10.0		29.51	5.15
	12.0		29.52	5.16
	15.0		29.52	5.16
	20.0		29.53	5.17
	25.0		29.56	5.20
	30.0		29.57	5.21
	40.0		29.60	5.24
	50.0		29.62	5.26
	60.0		29.62	5.26
	70.0		29.62	5.26
	80.0		29.62	5.26
	90.0		29.62	5.26



2)定量揚水試験

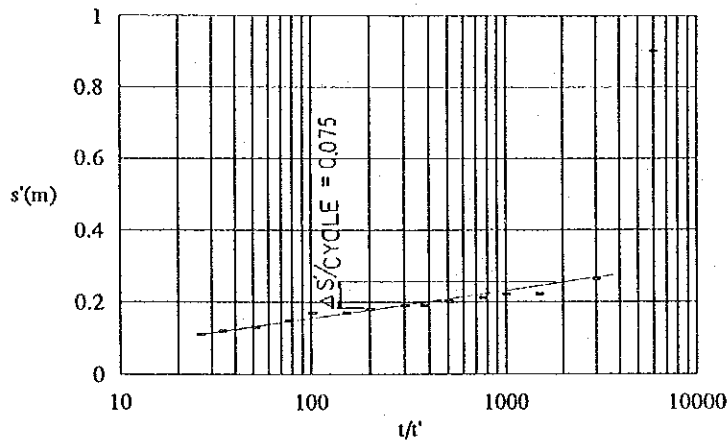
時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
15:00:00	0.0	15.69	24.36	0.00
	0.5		27.88	3.52
	1.0		28.97	4.61
	2.0		29.51	5.15
	3.0		29.56	5.20
	4.0		29.60	5.24
	6.0		29.61	5.25
	8.0		29.62	5.26
	10.0		29.62	5.26
	15.0		29.62	5.26
	20.0		29.64	5.28
	30.0		29.67	5.31
	40.0		29.67	5.31
	60.0		29.68	5.32
	90.0		29.73	5.37
	120.0		29.80	5.44
	180.0		29.86	5.50
	240.0		29.84	5.48
	300.0		29.82	5.46
	360.0		29.82	5.46
	420.0		29.83	5.47
	480.0		29.84	5.48
	540.0		29.84	5.48
	600.0		29.88	5.52
	720.0		29.90	5.54
	960.0		29.96	5.60
	1200.0		29.96	5.60
	1440.0		29.96	5.60
	1800.0		29.94	5.58
	2160.0		29.90	5.54
	2520.0		29.95	5.59
	2880.0		29.95	5.59





3)回復試験

時間 (分)	揚水開始後の 経過時間;t(分)	揚水停止後の 経過時間;t'(分)	水位 (m)	残留回復 水位量;s'(m)	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	29.95	5.59	-	-
0.5	2880.5	0.5	25.26	0.90	5761.0	3.76
1.0	2881.0	1.0	24.62	0.26	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	24.58	0.22	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	24.58	0.22	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	24.57	0.21	721.0	2.86
6.0	2886.0	6.0	24.56	0.20	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	24.55	0.19	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	24.55	0.19	289.0	2.46
15.0	2895.0	15.0	24.54	0.18	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	24.53	0.17	145.0	2.16
30.0	2910.0	30.0	24.53	0.17	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	24.51	0.15	73.0	1.86
60.0	2940.0	60.0	24.49	0.13	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	24.48	0.12	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	24.47	0.11	25.0	1.40

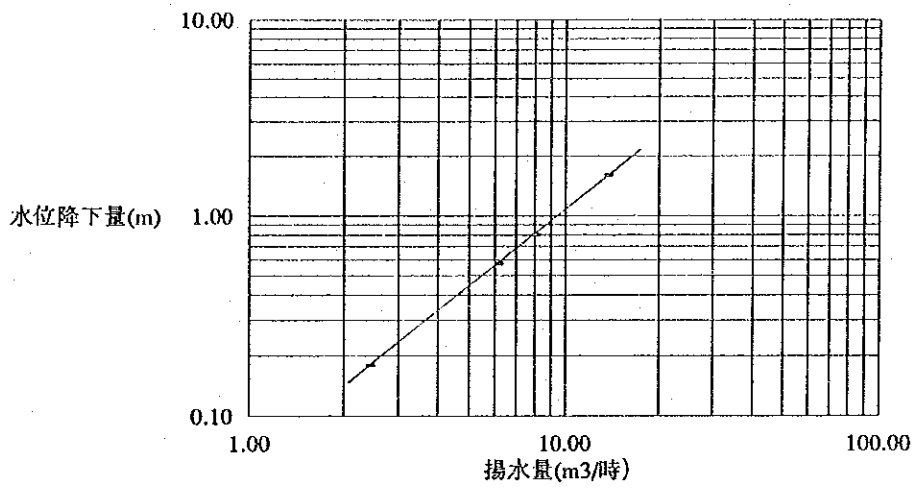


## (3)ノリウハ(村ノ村)

## 1)段階揚水試験

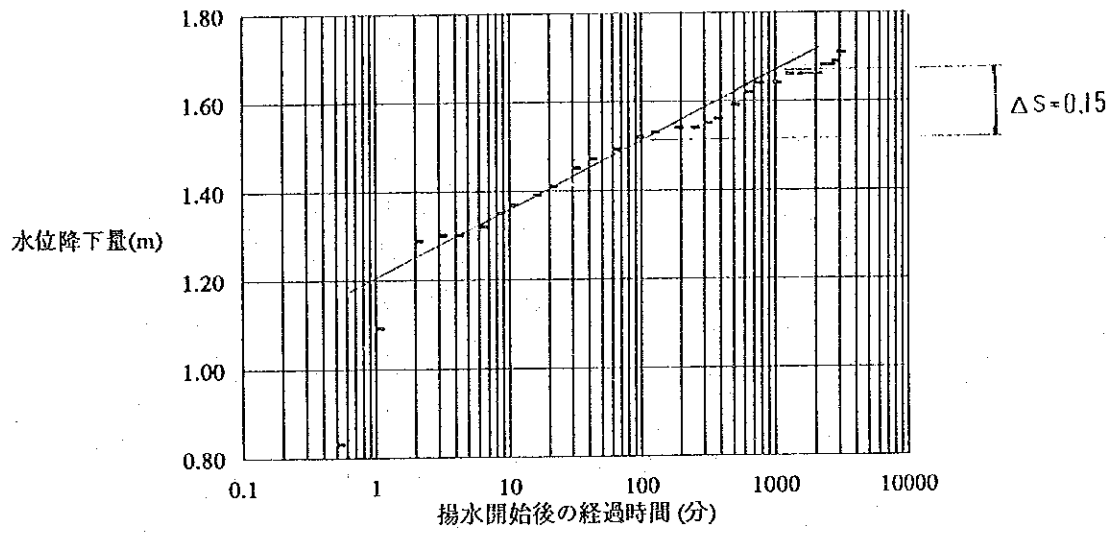
時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
8:35:00	0.0	2.370	122.77	0.00
	0.5		122.86	0.09
	1.0		122.94	0.17
	2.0		122.95	0.18
	3.0		122.95	0.18
	4.0		122.95	0.18
	5.0		122.95	0.18
	6.0		122.95	0.18
	8.0		122.95	0.18
	10.0		122.95	0.18
	12.0		122.95	0.18
	15.0		122.95	0.18
	20.0		122.95	0.18
	25.0		122.95	0.18
	30.0		122.95	0.18
	0.0	6.00	122.77	0.00
	0.5		123.29	0.52
	1.0		123.30	0.53
	2.0		123.31	0.54
	3.0		123.32	0.55
	4.0		123.33	0.56
	5.0		123.33	0.56
	6.0		123.33	0.56
	8.0		123.33	0.56
	10.0		123.33	0.56
	12.0		123.33	0.56
	15.0		123.34	0.57
	20.0		123.34	0.57
	25.0		123.34	0.57
	30.0		123.34	0.57
	40.0		123.34	0.57
	0.0	7.66	122.77	0.00
	0.5		123.28	0.51

	1.0		123.46	0.69
	2.0		123.46	0.69
	3.0		123.47	0.70
	4.0		123.48	0.71
	5.0		123.48	0.71
	6.0		123.49	0.72
	7.0		123.50	0.73
	8.0		123.50	0.73
	10.0		123.51	0.74
	12.0		123.52	0.75
	15.0		123.53	0.76
	20.0		123.54	0.77
	25.0		123.55	0.78
	30.0		123.56	0.79
	40.0		123.57	0.80
	50.0		123.57	0.80
	60.0		123.57	0.80
	0.0	13.33	122.77	0.00
	0.5		123.72	0.95
	1.0		124.08	1.31
	2.0		124.13	1.36
	3.0		124.18	1.41
	4.0		124.21	1.44
	5.0		124.24	1.47
	6.0		124.25	1.48
	7.0		124.26	1.49
	8.0		124.27	1.50
	10.0		124.30	1.53
	12.0		124.31	1.54
	15.0		124.33	1.56
	20.0		124.35	1.58
	25.0		124.37	1.60
	30.0		124.37	1.60
	40.0		124.37	1.60
	50.0		124.37	1.60
	60.0		124.37	1.60



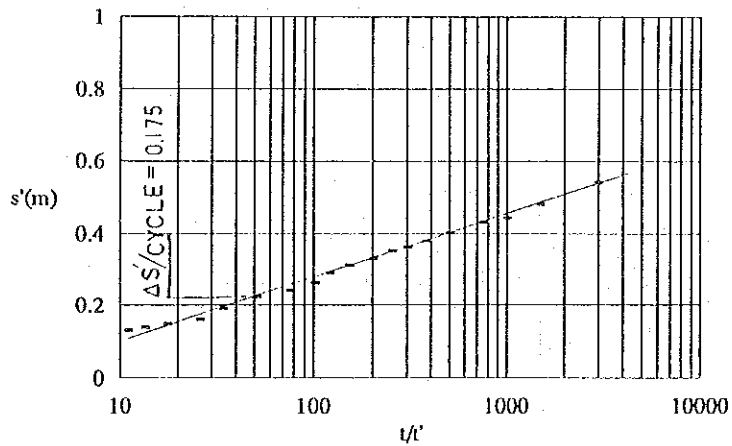
## 2)定量揚水試験

時間	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
8:10:00	0.0	12.27	122.76	0.00
	0.5		123.59	0.83
	1.0		123.85	1.09
	2.0		124.05	1.29
	3.0		124.06	1.30
	4.0		124.06	1.30
	6.0		124.08	1.32
	8.0		124.11	1.35
	10.0		124.13	1.37
	15.0		124.15	1.39
	20.0		124.17	1.41
	30.0		124.21	1.45
	40.0		124.23	1.47
	60.0		124.25	1.49
	90.0		124.28	1.52
	120.0		124.29	1.53
	180.0		124.30	1.54
	240.0		124.30	1.54
	300.0		124.31	1.55
	360.0		124.32	1.56
	480.0		124.35	1.59
	600.0		124.38	1.62
	720.0		124.40	1.64
	960.0		124.40	1.64
	1200.0		124.42	1.66
	1440.0		124.42	1.66
	1680.0		124.42	1.66
	1920.0		124.42	1.66
	2160.0		124.44	1.68
	2400.0		124.44	1.68
	2640.0		124.45	1.69
	2880.0		124.47	1.71



3)回復試験

時間	揚水開始後の 経過時間;t(分)	揚水停止後の 経過時間;t'(分)	水位 (m)	残留回復 水位量;s'(m)	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	123.43	0.67	-	-
1.0	2881.0	1.0	123.30	0.54	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	123.24	0.48	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	123.20	0.44	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	123.19	0.43	721.0	2.86
6.0	2886.0	6.0	123.16	0.40	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	123.14	0.38	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	123.12	0.36	289.0	2.46
12.0	2892.0	12.0	123.11	0.35	241.0	2.38
15.0	2895.0	15.0	123.09	0.33	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	123.07	0.31	145.0	2.16
25.0	2905.0	25.0	123.05	0.29	116.2	2.07
30.0	2910.0	30.0	123.02	0.26	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	123.00	0.24	73.0	1.86
60.0	2940.0	60.0	122.98	0.22	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	122.95	0.19	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	122.92	0.16	25.0	1.40
180.0	3060.0	180.0	122.91	0.15	17.0	1.23
240.0	3120.0	240.0	122.90	0.14	13.0	1.11
300.0	3180.0	300.0	122.89	0.13	10.6	1.03



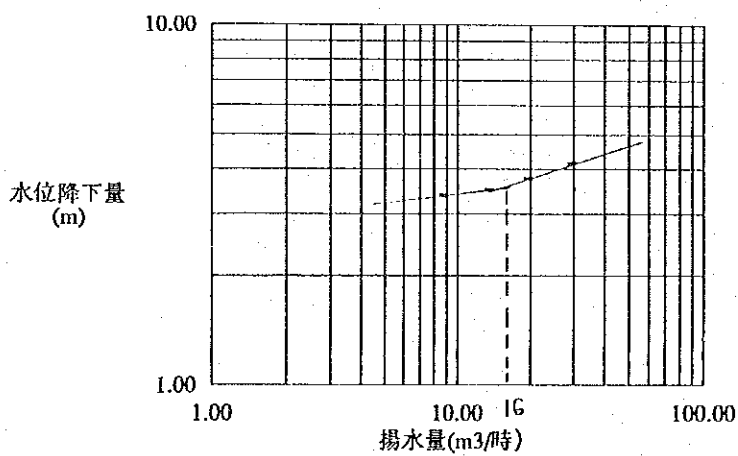


## (4)ダスビヨ村

## 1)段階揚水試験

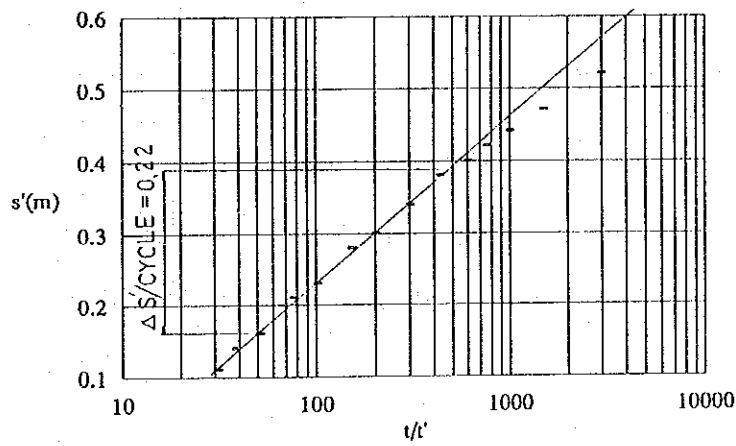
時間	測定間隔 (分)	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
11:00:00	0.0	0.0		3.150	0.000
11:00:30	0.5	0.5		3.180	0.030
11:01:00	0.5	1.0		3.180	0.030
11:02:00	1.0	2.0		3.190	0.040
11:03:00	1.0	3.0		3.190	0.040
11:05:00	2.0	5.0		3.192	0.042
11:10:00	5.0	10.0		3.195	0.045
11:15:00	5.0	15.0		3.200	0.050
11:20:00	5.0	20.0		3.202	0.052
11:21:00	1.0	21.0	8.4m <sup>3</sup> /時	3.255	0.105
11:22:00	1.0	22.0		3.295	0.145
11:23:00	1.0	23.0		3.300	0.150
11:25:00	2.0	25.0		3.317	0.167
11:27:00	2.0	27.0		3.320	0.170
11:30:00	3.0	30.0		3.335	0.185
11:32:00	2.0	32.0		3.340	0.190
11:35:00	3.0	35.0		3.355	0.205
11:40:00	5.0	40.0		3.355	0.205
11:50:00	10.0	50.0		3.365	0.215
11:51:00	1.0	51.0	12.94m <sup>3</sup> /時	3.415	0.265
11:52:00	1.0	52.0		3.442	0.292
11:53:00	1.0	53.0		3.457	0.307
11:55:00	2.0	55.0		3.467	0.317
12:00:00	5.0	60.0		3.477	0.327
12:05:00	5.0	65.0		3.492	0.342
12:10:00	5.0	70.0		3.496	0.346
12:15:00	5.0	75.0		3.500	0.350
12:20:00	5.0	80.0		3.500	0.350
12:25:00	5.0	85.0		3.500	0.350
12:26:00	1.0	86.0	18.84m <sup>3</sup> /時	3.598	0.448
12:27:00	1.0	87.0		3.628	0.478
12:28:00	1.0	88.0		3.630	0.480
12:30:00	2.0	90.0		3.650	0.500

12:35:00	5.0	95.0		3.670	0.520
12:40:00	5.0	100.0		3.678	0.528
12:45:00	5.0	105.0		3.685	0.535
12:50:00	5.0	110.0		3.695	0.545
12:55:00	5.0	115.0		3.702	0.552
1:00:00	5.0	120.0		3.710	0.560
1:05:00	5.0	125.0		3.715	0.565
1:10:00	5.0	130.0		3.725	0.575
1:20:00	10.0	140.0		3.734	0.584
1:30:00	10.0	150.0		3.742	0.592
1:40:00	10.0	160.0		3.749	0.599
1:41:00	1.0	161.0	28.28m <sup>3</sup> /時	3.902	0.752
1:42:00	1.0	162.0		3.940	0.790
1:43:00	1.0	163.0		3.950	0.800
1:45:00	2.0	165.0		3.970	0.820
1:50:00	5.0	170.0		3.995	0.845
1:55:00	5.0	175.0		4.012	0.862
2:00:00	5.0	180.0		4.028	0.878
2:10:00	10.0	190.0		4.037	0.887
2:20:00	10.0	200.0		4.060	0.910
2:30:00	10.0	210.0		4.081	0.931
2:40:00	10.0	220.0		4.096	0.946
2:50:00	10.0	230.0		4.109	0.959
3:00:00	10.0	240.0		4.122	0.972
3:10:00	10.0	250.0		4.132	0.982
3:20:00	10.0	260.0		4.140	0.990



2)回復試験

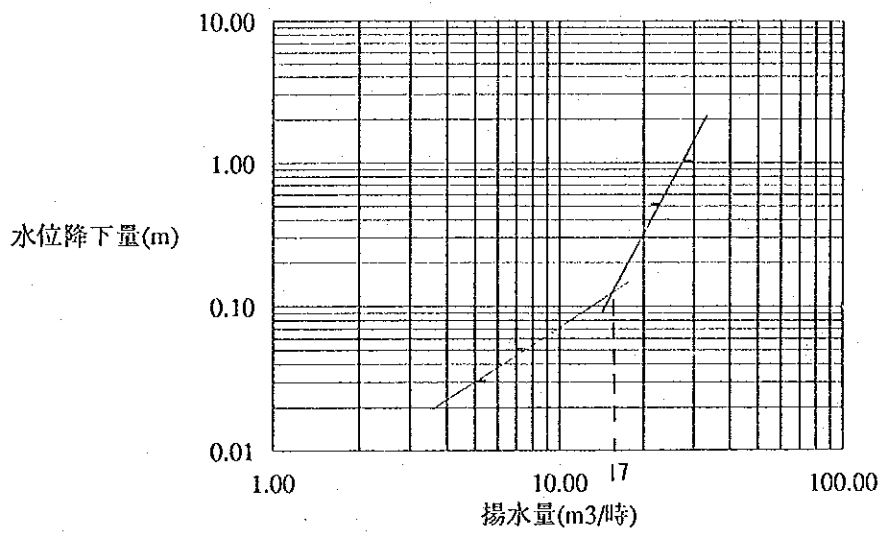
時間 (分)	揚水開始後の 経過時間;t (分)	揚水停止後の 経過時間;t' (分)	水位 (m)	残留回復 水位量;s' (m)	t/t'	log t/t'
3:20	260.0	0.0	3.90	0.72	-	-
3:21	2881.0	1.0	3.70	0.52	2881.0	3.46
3:22	2882.0	2.0	3.65	0.47	1441.0	3.16
3:23	2883.0	3.0	3.62	0.44	961.0	2.98
3:24	2884.0	4.0	3.60	0.42	721.0	2.86
3:25	2885.0	5.0	3.58	0.40	577.0	2.76
3:27	2887.0	7.0	3.56	0.38	412.4	2.62
3:30	2890.0	10.0	3.52	0.34	289.0	2.46
3:35	2895.0	15.0	3.48	0.30	193.0	2.29
3:40	2900.0	20.0	3.46	0.28	145.0	2.16
3:50	2910.0	30.0	3.41	0.23	97.0	1.99
4:00	2920.0	40.0	3.39	0.21	73.0	1.86
4:20	2940.0	60.0	3.34	0.16	49.0	1.69
4:40	2960.0	80.0	3.32	0.14	37.0	1.57
5:00	2980.0	100.0	3.29	0.11	29.8	1.47



## (5)サガルー村新サイト

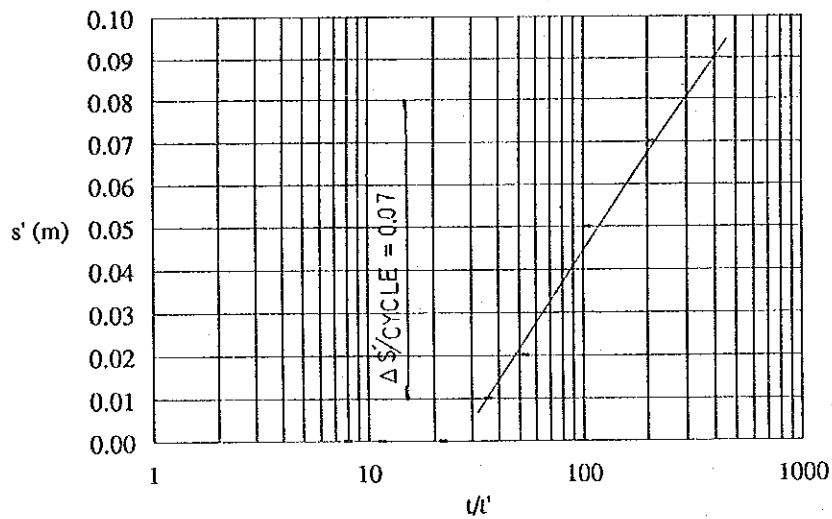
## 1)段階揚水試験

時間	測定間隔 (分)	経過時間 (分)	揚水量 (m <sup>3</sup> /時)	水位GL- (m)	水位降下量 (m)
9:50:00	0.0	0.0	5.1m <sup>3</sup> /時	70.670	0.000
9:50:20	0.3	0.3		70.780	0.110
9:51:00	0.7	1.0		70.700	0.030
9:52:00	1.0	2.0		70.700	0.030
9:55:00	3.0	5.0		70.670	0.000
10:00:00	5.0	10.0		70.660	-0.010
10:10:00	10.0	20.0		70.650	-0.020
10:10:30	0.5	20.5	7.06m <sup>3</sup> /時	70.740	0.070
10:11:00	1.0	21.0		70.740	0.070
10:12:00	1.0	22.0		70.740	0.070
10:15:00	3.0	25.0		70.720	0.050
10:20:00	5.0	30.0		70.720	0.050
10:30:00	10.0	40.0		70.720	0.050
10:40:00	10.0	50.0		70.720	0.050
10:40:30	0.5	50.5	21.18m <sup>3</sup> /時	71.150	0.480
10:41:00	0.5	51.0		71.170	0.500
10:42:00	1.0	52.0		71.170	0.500
10:45:00	3.0	55.0		71.170	0.500
10:50:00	5.0	60.0		71.170	0.500
11:00:00	10.0	70.0		71.180	0.510
11:10:00	10.0	80.0		71.180	0.510
11:10:30	0.5	80.5	27.7m <sup>3</sup> /時	71.530	0.860
11:11:00	0.5	81.0		71.630	0.960
11:12:00	1.0	82.0		71.660	0.990
11:15:00	3.0	85.0		71.670	1.000
11:20:00	5.0	90.0		71.690	1.020
11:30:00	10.0	100.0		71.680	1.010



2)回復試験

時間 (分)	揚水開始後の 経過時間;t(分)	揚水停止後の 経過時間;t'(分)	水位 (m)	残留回復 水位量;s'(m)	t/t'	log t/t'
11:30:00	100.0	0.0	71.68	1.01	-	-
11:30:30	100.5	0.5	70.74	0.07	-	-
11:31:00	101.0	1.0	70.72	0.05	101.0	2.00
11:32:00	102.0	2.0	70.69	0.02	51.0	1.71
11:33:00	103.0	3.0	70.68	0.01	34.3	1.54
11:35:00	105.0	5.0	70.67	0.00	21.0	1.32
11:40:00	110.0	10.0	70.66	-0.01	11.0	1.04
11:45:00	115.0	15.0	70.66	-0.01	7.7	0.88



7. 既存井戸適正揚水量

(1) 透水係数

回復試験結果より透水係数を求める。また、透水係数は以下の透水量係数より求め、透水量係数は以下の式で表される。

$$k = T/M$$

$$T = 0.183 \times Q / \Delta s' \text{ 又は } \Delta s$$

ここで、

k : 透水係数

T : 透水量係数

Q : 揚水量 (m<sup>3</sup>/時)

M : 透水層の厚さ

$\Delta s'$  又は  $\Delta s$  : 水位降下量

(2) 適正揚水量

適正揚水量は段階揚水試験より確認される限界揚水量より求める。段階揚水試験より限界揚水量が確認できず、かつ計画揚水量(計画給水量)に達していない場合は試験結果より求めた透水量係数から揚水可能量を算出する。揚水可能量はティームの式より求める。

$$Q = \pi k (H^2 - h^2) / (2.3 \log R / r_0)$$

ここに、

Q : 揚水量 (m<sup>3</sup>/秒)

k : 透水係数 (cm/秒)

D : 透水層厚さ (m)

s : 水位降下量 (m)

水位降下量 = 自然水位 - スクリーン上部10m

R : 井戸影響範囲 (m) 500 m

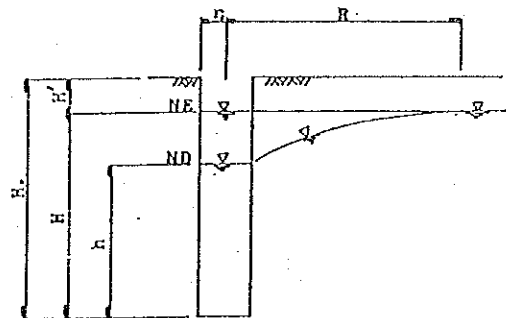
r<sub>0</sub> : 井戸径半径 (m)

H<sub>0</sub> : 井戸深さ (m)

H' : 自然水位 (m)

H : 自然水位の深さ (m)

h : 動水位の深さ (m)



また、土質分類による透水係数を下図に示す。

表A-1 クレーガーによる $D_{20}$ と透水係数

$D_{20}$ (mm)	$\kappa$ (cm/秒)	土質分類	$D_{20}$ (mm)	$\kappa$ (cm/秒)	土質分類
0.005	$3.00 \times 10^{-6}$	粗粒粘土	0.18	$6.85 \times 10^{-3}$	微粒砂
0.01	$1.05 \times 10^{-5}$	細粒シルト	0.20	$8.90 \times 10^{-3}$	
			0.25	$1.40 \times 10^{-2}$	中粒砂
0.02	$4.00 \times 10^{-5}$	粗粒シルト	0.30	$2.20 \times 10^{-2}$	
0.03	$8.50 \times 10^{-5}$		0.35	$3.20 \times 10^{-2}$	
0.04	$1.75 \times 10^{-4}$		0.40	$4.50 \times 10^{-2}$	
0.05	$2.80 \times 10^{-4}$		0.45	$5.80 \times 10^{-2}$	
0.06	$4.60 \times 10^{-4}$	極微粒砂	0.50	$7.50 \times 10^{-2}$	粗粒砂
0.07	$6.50 \times 10^{-4}$		0.60	$1.10 \times 10^{-1}$	
0.08	$9.00 \times 10^{-4}$		0.70	$1.60 \times 10^{-1}$	
0.09	$1.40 \times 10^{-3}$		0.80	$2.15 \times 10^{-1}$	
0.10	$1.75 \times 10^{-3}$		0.90	$2.80 \times 10^{-1}$	
0.12	$2.60 \times 10^{-3}$	微粒砂	1.00	$3.60 \times 10^{-1}$	細レキ
0.14	$3.80 \times 10^{-3}$		2.00	1.80	
0.16	$5.10 \times 10^{-3}$				

### (3) サマルー1 (コールアンガー)

#### 1) 透水係数

回復試験における揚水量は、 $16.03(\text{m}^3/\text{時})$ であるから、透水量係数は

$$\begin{aligned} T &= 0.183 \times 16.03 / 1.98 \\ &= 1.482 \quad (\text{m}^2/\text{時}) \\ &= 4.117 \times 10^{-4} \quad (\text{m}^2/\text{秒}) \end{aligned}$$

よって、透水係数は

$$k = 4.117 \times 10^{-4} / 34.8 = 1.18 \times 10^{-5} \quad (\text{m}/\text{秒})$$

となる。

#### 2) 適正揚水量

段階揚水試験より限界揚水量が確認できないが、段階揚水試験において計画給水量

( $26.2/2 = 13.1 \text{ m}^3/\text{時}$ )以上の $16.03 \text{ m}^3/\text{時}$ の揚水量が確認できるため生産井として利用できる。よって、本井は $16.03 \text{ m}^3/\text{時}$ 以下にて揚水すべきと判定される。参考として、ティームの式より揚水可能量を求める。



以下の井戸データより、取水可能量を求める。

D : 透水層厚さ(m) 34.8m

s : 水位降下量(m)  $31.22 - 24.13 = 7.09\text{m}$

R : 井戸影響範囲(m) 500 m

$r_0$  : 井戸径半径(m) 0.085 m

$H_0$  : 井戸深さ(m) 83.65m

$H'$  : 自然水位(m) 24.13 m

H : 自然水位の深さ(m) 59.52 m

h : 動水位の深さ(m) 52.43 m

よって、取水可能量は

$$\begin{aligned} Q &= \{ \pi \times 1.18 \times 10^{-5} \times (59.52^2 - 52.43^2) \} / \{ 2.3 \times \log(500/0.085) \} \\ &= 0.00339 \text{ (m}^3\text{/秒)} \\ &= 12.2 \text{ (m}^3\text{/時)} \end{aligned}$$

#### (4) サマルー2 (コールアンガー)

##### 1) 透水係数

回復試験における揚水量は、 $15.69 \text{ (m}^3\text{/時)}$ であるから、透水量係数は

$$\begin{aligned} T &= 0.183 \times 15.69 / 0.075 \\ &= 32.284 \text{ (m}^2\text{/時)} \\ &= 0.011 \text{ (m}^2\text{/秒)} \end{aligned}$$

よって、透水係数は

$$k = 0.011 / 23.2 = 4.74 \times 10^{-4} \text{ (m/秒)}$$

となる。

##### 2) 適正揚水量

サマルー1と同様に段階揚水試験より限界揚水量が確認できないが、段階揚水試験において計画給水量 ( $26.2/2 = 13.1 \text{ m}^3\text{/時}$ ) 以上の  $15.65 \text{ m}^3\text{/時}$  の揚水量が確認できるため生産井として利用できる。よって、本井は  $15.65 \text{ m}^3\text{/時}$  以下にて揚水すべきと判定される。

(5) ノールグウベ (サガルー)

1) 透水係数

回復試験における揚水量は、 $12.27(\text{m}^3/\text{時})$ であるから、透水量係数は

$$\begin{aligned} T &= 0.183 \times 12.27 / 0.175 \\ &= 12.83 \quad (\text{m}^2/\text{分}) \\ &= 3.56 \times 10^{-3} \quad (\text{m}^2/\text{秒}) \end{aligned}$$

よって、透水係数は

$$k = 3.56 \times 10^{-3} / 28.0 = 1.27 \times 10^{-4} \quad (\text{m}/\text{秒})$$

となる。

2) 適正揚水量

段階揚水試験より限界揚水量が確認できないが、段階揚水試験において計画給水量

( $11.5 \text{ m}^3/\text{時}$ ) 以上の  $13.33 \text{ m}^3/\text{時}$  の揚水量が確認できるため生産井として利用できる。

よって、本井は  $13.33 \text{ m}^3/\text{時}$  以下にて揚水すべきと判定される。

(6) サガルー (新サイト)

1) 透水係数

回復試験における揚水量は、 $27.7(\text{m}^3/\text{時})$ であるから、透水量係数及び透水係数は

$$\begin{aligned} T &= 0.183 \times 27.7 / 0.07 \\ &= 72.4 \quad (\text{m}^2/\text{分}) \\ &= 2.01 \times 10^{-2} \quad (\text{m}^2/\text{秒}) \\ k &= 2.01 \times 10^{-2} / 9.0 = 2.24 \times 10^{-3} \quad (\text{m}/\text{秒}) \end{aligned}$$

となる。

2) 適正取水量

段階揚水試験より限界揚水量は、約  $17 \text{ m}^3/\text{時}$  であるから適正揚水量は

$$17 \times 0.7 = 11.9 \text{ m}^3/\text{時}$$

となる。

(7) ダスビヨ

1) 透水係数

回復試験における揚水量は、 $16.3(\text{m}^3/\text{時})$ であるから、透水量係数及び透水係数は

$$T = 0.183 \times 16.3 / 0.22$$

$$= 13.559 (\text{m}^2/\text{分})$$

$$= 3.76 \times 10^{-3} (\text{m}^2/\text{秒})$$

$$k = 3.76 \times 10^{-3} / 15.0 = 2.51 \times 10^{-4} (\text{m}/\text{秒})$$

となる。

2) 適正取水量

段階揚水試験より限界揚水量は、約 $16 \text{ m}^3/\text{時}$ であるから適正揚水量は

$$16 \times 0.7 = 11.2 \text{ m}^3/\text{時}$$

となる。

## 8. 維持管理費算出根拠

### (1) 燃料費

燃料消費量は以下の式より算定する。

$$Q = P \times be \times H / d$$

ここに、

Q : 燃料消費量  $m^3$

P : 原動機出力 PS

be : 燃料消費率  $kg/PS \cdot h$

H : 運転時間 h

d : 燃料密度 830

燃料消費率は220 ( $g/PS \cdot h$ ) として、原動機出力は次式より算定する。

$$P = \Sigma P_0 \times \alpha \times \psi_0 \times 1.36 / (\eta_L \times \psi_L \times \eta_G) \quad PS$$

$\Sigma P_0$  : 自家発対象負荷出力 KW

$\alpha$  : 需要量 0.95

$\psi_0$  : 発電機力率0.8

$\eta_L$  : 負荷の総合効率0.85

$\psi_L$  : 負荷の総合力率0.8

$\eta_G$  : 発電機効率0.8

#### 1) コールアンガー村

負荷3.5kWのポンプ2台であり、運転時間は12時間であることから燃料消費量(1ヶ月)は以下のとおりとなる。

$$P = 3.7 \times 2 \times 0.95 \times 0.8 \times 1.36 / (0.85 \times 0.8 \times 0.8) = 14.1 \text{ PS}$$

$$Q = 14.1 \times 0.22 \times 12 \text{時間} \times 30 \text{日} \times 12 \text{月} / 830 = 16.15 \text{ m}^3/\text{年}$$

#### 2) サガルー村

負荷9.0kWのポンプ1台であり、運転時間は12時間であることから燃料消費量(1ヶ月)は以下のとおりとなる。

$$P = 9.0 \times 0.95 \times 0.8 \times 1.36 / (0.85 \times 0.8 \times 0.8) = 17.1 \text{ PS}$$

$$Q = 17.1 \times 0.22 \times 12 \text{時間} \times 30 \text{日} \times 12 \text{月} / 830 = 19.58 \text{ m}^3/\text{年}$$

#### 3) ダスビヨ村

負荷1.1kWの水中ポンプと負荷7.5kWの送水ポンプの計2台であり、運転時間は12時間であることから燃料消費量(1ヶ月)は以下のとおりとなる。

$$P = (1.1 + 7.5) \times 0.95 \times 0.8 \times 1.36 / (0.85 \times 0.8 \times 0.8) = 16.3 \text{ PS}$$

$$Q = 16.3 \times 0.22 \times 12 \text{時間} \times 30 \text{日} \times 12 \text{月} / 830 = 18.66 \text{ m}^3/\text{年}$$

4) 燃料費 (1年当たり)

	燃料消費量 (ℓ)	軽油費※1 (FDJ)	オイル費※2 (FDJ)	燃料費 (FDJ)
コールアンガー	16,150	839,800	168,000	1,007,800
サガルー	19,580	1,018,200	203,600	1,221,800
ダスビヨ	18,660	970,300	194,100	1,164,300

※1 軽油 52 FDJ/ℓ (1991年価格)

※2 オイル費は軽油費の20%とする

(2) 発電機消耗品

発電機一台当たりの消耗品を日本より調達した場合、消耗品 (フィルター等2年分、輸送費を含む) は約382,000円であるから、1年当たり191,000円 (約251,000FDJ) となる。

(3) 維持管理費

単位:FDJ

	燃料費	発電機消耗品	維持管理費
コールアンガー	1,007,800	251,000×2台=502,000	1,509,800
サガルー	1,221,800	251,000	1,472,800
ダスビヨ	1,164,300	251,000	1,415,300





JICA