

8-2. 提言

本計画により完成された給水施設は、1998年を目標にしたものであるため、施設の維持管理には次のような十分な配慮が必要となる。

- (1) キムアナ湧水は、キンペセ給水システムの水源であるため、本計画ではこの水源の保護施設が整備されることとなっている。しかし、付近に住む住民にとってこの湧水池は、今まで容易に利用することのできた洗濯場やキャサバの水洗場であったため、既得権利として水源を利用し、水質汚染をもたらす可能性がある。このような事態を防止するため、住民は水源施設の下流部を利用する様、水道公社は広報と指導を行う必要がある。
- (2) キムアナ湧水の湧水量は調査団により測定された。この測定値は雨期の湧水量に対比されるものであるため、乾期に利用できる量としての評価ではない。乾期に利用できる量については、雨期の湧水量の60%と仮定したが、これについては乾期の実測データで確定することが必要である。水道公社は、毎年乾期と雨期とに湧水量の実測をおこない、降水量に対応した湧水量を知る必要がある。
- (3) ルカラの給水システムの水源は石灰岩の亀裂や空洞を帯水層とする地下水である。このような帯水層に賦存する地下水資源の正確な評価は、数年にわたる観測が必要である。継続的使用に耐える揚水可能量を把握するため、生産井の利用状況(揚水量、揚水継続時間、揚水水位)などを日報にして記録し、気象資料とともに解析する必要がある。
- (4) 本計画の給水人口はソングロロ市の人口増加率を使用して推定されている。アンゴラ難民の流入を含む今後の人口動態を的確に把握し、将来計画に備える必要がある。
- (5) 家庭用の給水栓には共同水栓、公共水栓などがあるが、設置基準が明確になっていない。水道事業を経営する上からも、各水栓毎の使用水量を把握して基準を明確にする必要がある。
- (6) 水源の水質の管理にあたっては、配水管の末端における残留塩素を定期的に測定し、衛生管理の指標を作成することが望ましい。
- (7) 給水メーターは、一般に約10年でその精度が落ちるとされている。そのことを念頭において、水道公社ではメーターの計量検査や駆動部の補修と補充に留意し、部品の用意と補修の体制を整える必要がある。
- (8) 施設の維持管理技術に関しては、事業完了時の試運転の際、施工業者から水道公社に対して技術移転されるが、利用者が取り扱う給水栓などについては取り扱い注意事項を管理事務所が住民にたいして丹念に指導し、部品の破損や故障を最小限に抑えるようにする。
- (9) 本計画により供与されるスペアパーツや予備の資機材の量には限度がある。施設の有効な利用を計るためにはこれら資機材の予備部品の恒常的な供給ルートの確保

と、開発予算の内の備品費(政府補助金)をスペアパーツ類の購入のために常に用意する必要がある。

付 属 資 料

付 属 資 料 目 次

	頁
A-1. 調査団の構成	a-1
A-2. 調査団行程表	a-2
A-3. 訪問先及び面接者	a-5
A-4. 協議議事録(和文)	a-7
A-4-1. 現地調査時議事録	a-7
A-4-2. ドラフト・ファイナル・レポート現地説明時議事録	a-10
A-5. 協議議事録(仏文)	a-12
A-5-1. 現地調査時議事録	a-12
A-5-2. ドラフト・ファイナル・レポート現地説明時議事録	a-20
A-6. 収集資料リスト	a-23
A-7. カントリーデータ	a-25
A-7-1. 基礎指標	a-25
A-7-2. 社会・経済指標	a-26
A-7-3. 開発指標	a-33
A-7-4. 部門別主要指標	a-35
A-8. 設計資料	a-37
A-8-1. キンベセ給水システムの比較検討資料	a-37
A-8-2. ポンプ全揚程計算書	a-41
A-8-3. ポンプ馬力計算書	a-46
A-8-4. 管種性能比較表	a-50
A-8-5. キンベセルカラ地区送配水管網計算書	a-54
A-8-6. 高架水槽構造計算	a-65
A-9. 維持管理費内訳	a-73
A-10. 「ザ」側分担業務のコスト	a-78
A-11. ルカラ水源井戸地質柱状図	a-81
A-12. ルカラ水源井戸揚水試験結果	a-83

A-1. 調査団の構成

(1) 現地調査時

担 当	氏 名	所 属
団 長	林 良政	大阪府水道部工務課
計画管理	松永 龍児	国際協力事業団
給水計画/水理地質 (業務主任技術者)	安藤 久男	(株)三祐コンサルタント
施設設計	直塚 昭	(株)三祐コンサルタント
土木設計	牟田 一樹	(株)三祐コンサルタント
通訳	梶原 靖彦	(株)三祐コンサルタント

(2) 現地ドラフト・ファイナル・レポート説明時

担 当	氏 名	所 属
団 長	中村 欣功	国際協力事業団
給水計画/水理地質 (業務主任技術者)	安藤 久男	(株)三祐コンサルタント
土木設計	牟田 一樹	(株)三祐コンサルタント

A-2. 調査団行程表

(1) 現地調査日程

月 日 (曜日)	作 業 内 容	宿 泊 地
昭和62年		
2月8日(日)	日本出発 成田発	機 中
9日(月)	チューリッヒ着	チューリッヒ
10日(火)	チューリッヒ発 キンシャサ着	キンシャサ
11日(水)	大使館表敬、水道公社表敬、協議	"
12日(木)	水道公社と協議	"
13日(金)	同 上	"
14日(土)	キンベセ・ルカラへ(飯沢一等書記官同行)	バンザ・グング
15日(日)	キンベセ地区・ルカラ地区サイト調査	"
16日(月)	サイト調査結果の討議、午後キンシャサへ 直塚・牟田はサイト調査続行	キンシャサ/ バンザ・グング
17日(火)	鉦山・エネルギー省 大臣表敬 水道公社とミニッツ協議	キンベセ地区 配管路線踏査 " / "
18日(水)	ミニッツ署名 大使館に内容説明 林団長、松永団員 帰国	" " / "
19日(木)	安藤・梶原、キンベセ・ルカラへ	" バンザ・グング
20日(金)	キムアナ水源調査 電気探査準備	"
21日(土)	ルカラ湧泉水質調査 CIZA訪問、水源調査	ルカラ地区 配管路線踏査 "
22日(日)	積上港、走路状況調査のため、マタデイへ	"
23日(月)	電気探査、	ポーマ既存水道施設踏査 "
24日(火)	"	ルカラ配管路線踏査 "
25日(水)	"	"
26日(木)	"	"
27日(金)	キムアナ水源流量観測、キンベセ 既設配水池調査	"
28日(土)	ルカラ水源流量観測、キンベセ既設配管調査 バンザ・グング給水事情調査、キンシャサへ	キンシャサ

月 日 (曜日)	作 業 内 容	宿 泊 地
昭和62年		
3月1日(日)	資料整理、キンペセ設計図作成	キンシャサ
2日(月)	ルカラ井戸仕様打合せ	”
3日(火)	資料収集、ボーリング業者訪問、 ルカラ設計図作成	”
4日(水)	大使館へ現地調査結果報告、比較対照表作成、 電力公社と協議	”
5日(木)	国連難民対策高等弁務官 事務所訪問 「ザ」国分担工事代用の協議	”
6日(金)	水道公社と現地調査結果討議、検討 基本設計方針協議・確認	”
7日(土)	大使館へ、基本設計方針説明	”
8日(日)	キンシャサ浄水場、取水場訪問	”
9日(月)	水道公社、資料収集 キンシャサ発 帰国	機中
10日(火)	コペンハーゲン 着	コペンハーゲン
11日(火)	コペンハーゲン 発	機中
12日(水)	成田	日本

(2) ドラフト・ファイナル・レポート現地説明日程

月 日 (曜日)	作 業 内 容	宿 泊 地
昭和62年		
5月15日(金)	日本 出発 成田 発	機中
16日(土)	パリ 着	パリ
17日(日)	パリ 発 キンシャサ 着	キンシャサ
18日(月)	大使館表敬、日程打合せ 水道公社表敬、報告書(案)提出と説明	”
19日(火)	ルカラ地区水源井戸調査、キンベセ地区視察	”
20日(水)	団内打合せ	”
21日(木)	水道公社側と報告書(案)討議 議事録について討議	”
22日(金)	水道公社側と議事録の署名	”
23日(土)	マルク 市浄水場見学、キンシャサ 発	機中
24日(日)	ヘルシンキ 着	ヘルシンキ
25日(月)	ヘルシンキ 発	機中
26日(火)	成田 着	日本

A-3. 訪問先及び面接者

面会者リスト

氏 名	所 属 及 び 職 名
本部、REGIDESO Citoyen Tshiongo Mr. Fernandes Citoyen Ngamboma Citoyen Engau Citoyen Tshimanga Citoyen Malolo Citoyen Bujakera Citoyen Mbuyi Citoyen Masek Citoyen Bongungu Citoyen Kadima Citoyen Ileo Itambala	Président Délégué General,REGIDESO Conseiller Principal Dept. Tech. & du Developpement Dir. Tech. Nouveaux Centres Dir. Tech. Centres en Exploit Dir. Travaux en Regie Dir. CEMDAEP Dir. Finance Dir. Audit & Organ. Dir. Planif. & Eval. CNAEA 鉱山エネルギー省 大臣
カウンターパーツ (REGIDESO) Citoyen Luvunga Citoyen Mulonda Matadi,REGIDESO Matadi Matungulu Matadi Kif-Kifinamene Kimpese, REGIDESO Mbanza Ngungu Citoyen Mbenza Citoyen Inbondo Citoyen Kambaja Citoyen Watumo Citoyen Nzuzi Citoyen Kitemoko	Sous-Dir. Chef de Division Ingénierie Hydrogéologue, CEMDAEP Dir. Regional, Matadi Chef de Section de Usine Chef, Station de Kimpese Dir. Regional Electric Engineer, CEMDAEP Chef de Dpt. Production, CIZA Chef de la Collectivité de Kimpese Chef de Localité Lukala Membre du Bureau Politique Honoraire Commissaire du Peuple

面会者リスト

氏 名	所 属 及 び 職 名
<p>その他の機関</p> <p>Mr. Jean-Pierre Dujacquier</p> <p>Mr. Mancini Spartaco Mario</p> <p>Mr. Assane Samb</p> <p>Mr. A. Sultan Khan</p> <p>Mr. Nbidikiye Bihame</p>	<p>Ingénieur Resident, SOZAGEC</p> <p>Dir. Dep. Forages, SOTRAF</p> <p>Regional Representative, UNHCR Regional Office for Central Africa</p> <p>Programme Officer, UNHCR</p> <p>Responsable des Grands projets SNEL / KINSHASA</p>

A-4. 協議議事録 (和文)

A-4-1 現地調査時議事録

ザイール共和国キンベセ・ルカラ飲料水供給計画 に係る協議議事録(和訳)

ザイール共和国政府の要請に基づき、日本政府はキンベセ・ルカラ飲料水供給計画の基本設計を行うことを決定し、林良政氏(大阪府水道部)を団長とする国際協力事業団(JICA)の調査団を1987年2月8日から12日までザイール国に派遣した。

調査団は、チョンゴ・チビクブラ・ワ・トゥンバ氏(REGIDESO総裁)を代表とするザイール共和国政府関係者と一連の協議を行い、キンベセ市及びルカラ市にて現地調査を行い、調査に基づき、両者はそれぞれザイール政府と日本政府に対し、以下に示した合意点についてプロジェクトの実現に向けて系統するよう勧告することに合意した。

キンシャサにて、1986年2月18日

署 名

チョンゴ・チビクブラ・ワ・トゥンバ

REGIDESO 総裁

署 名

林 良政

JICA 調査団長

1. この計画の目的は、「ザ」国西部バザイル州にあるキンベセ市及びルカラ市の給水事情の改善のために両市の給水施設の整備を行うことにある。
2. 計画対象地域はキンベセ市及びルカラ市とする。(位置図はANNEXとして添付する。
3. 「ザ」国政府が示した本計画の内容は次の通りである。
 - (1) 計画は打開発展7年計画及びREGIDESOの立案した「給水開発計画10ヶ年計画」の一環としたもので、計画目標年は1998年とする。
 - (2) キンベセ市給水施設の整備
 - a) 水源は既存のキムアナ湧水とし、水源汚染防止のための施設を整備する。
 - b) 将来の水需要の増加に対応するため、湧水及び地下水資源の探査と評価を行う。
 - c) 送水施設の晴雨び及び送水ポンプ6台、モーター6台とこれに関連する付帯施設を新設する。
 - d) 配水施設の新設
 - 配水タンク
 - 配水管
 - 給水栓
 - e) 管理施設の整備
 - 本部事務所、その他
 - f) 業務車両
 - (3) ルカラ市給水施設の整備
 - a) 水源の新設
 - 水源用不井戸及び揚水ポンプの新設 3井
 - 必要の水質保全のための施設の新設
 - b) 導水施設の新設
 - 集水槽
 - 送水ポンプ及びモーター
 - 受電装置
 - 送水管
 - その他必要な付帯施設
 - c) 配水施設の新設
 - 配水ポンク
 - 配水管
 - 給水栓
 - d) 管理施設の整備
 - 管理事務所
4. 実施機関
本計画は、「ザ」国鉱山エネルギー省の監督下にあるREGIDESOが実施機関となる。
5. 調査団は「ザ」国の要請の内容の適正を検討、ANNEX IIに示した項目について日本政府に伝達する。
6. 「ザ」国は、本計画の遂行を円滑に進めるべく、ANNE IIIに示した項目について必要な措置を講ずる。

ANNEX I. キンベセ・ルカラ両市給水路線図(2葉・仏原文参照)

ANNEX II. キンベセ・ルカラ両市の給水施設の整備

但し、ルカラ市の給水施設整備は水源の水量が十分確認できると判断した場合のみ、基本設計の対象とする。

ANNEX III. ザイール側の負担事項

1. 本計画の給水施設の整備に必要な土地の確保
2. 計画に先立ち、ルカラ市給水の水源となる深井戸の掘削と揚水試験。
揚水試験の結果はドラフト・ファイナル・レポート説明ミッションの際に示される。
3. 本計画の必要な電力施設の受電器までの建設
4. 本計画実現に必要な測量
5. 本計画の三次管給水施設の建設
6. 機材供与や契約によるサービスのためこれに従事する日本人の入国、滞在に対して許可を与えること。

議事録

キンペセ - ルカラ飲料水給水計画
基本設計調査 報告書 (案)

日本国政府は、キンペセ - ルカラ飲料水給水計画基本設計調査の最終報告書(案)を提出するための調査団を、国際協力事業団を通じて1987年5月15日から5月26日にわたってザイール共和国へ派遣した。

調査団と「ザ」国の関係機関は、協議を重ね付属書に述べたとおりの事柄について合意に達した。

キンシャサ 1987年 3月 22日

Yoshikatsu Nakamura
Chef de mission, Agence
Japonaise de Cooperation
Internationale (JICA)

TSHIONGO THIBINKUBULA wa TUMBA
President Delegee General
de la REGIDESO

付 属 書

1. 両者は、1987年2月18日に両者により合意され署名された“議事録”の内容を再確認することに合意した。
2. 「ザ」国側は、提出された最終報告書(案)に盛り込まれた基本設計の基本的事項について了承した。
3. 調査団はルカラ地区の水源井戸を視察し、その揚水試験結果から井戸の揚水量が必要給水量を満足させることを確認した。
4. 「ザ」国側は、日本国の無償資金協力の仕組みを理解し、本計画の実現のために、次に述べる事項を建設作業の着手以前に準備する。
 - (1) 工事対象地域の用地の確保、通行権の確保及び水源の水利権の確保。
 - (2) 工事施工対象地及び資機材置場用地の伐採、表土はぎ、整地。
 - (3) 工事施工対象地及び資機材置場用地への進入道路の整備拡張。
 - (4) 構造物建設予定地の外回り工事(排水溝、柵等)。
 - (5) 施設の受電設備までの引き込み線の材料の調達及び工事施工。
 - (6) 日本側による施工済みの本管に、供与された分水管を取付け、給水栓接続工事を実施する。その費用は「ザ」国側の負担とする。
 - (7) ルカラの水源井戸の水質試験を5月末までに実施する。
5. 最終報告書(仏文 10部)は、1987年6月末に「ザ」国側に提出される予定である。

A-5. 協議議事録 (仏文)

A-5-1 現地調査時議事録

PROCES-VERBAL
RELATIF AU
PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE
KIMPESE-LUKALA
EN REPUBLIQUE DU ZAIRE

En réponse à la demande du Conseil Exécutif de la République du Zaïre, le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer un plan de base du projet d'alimentation en eau potable de KIMPESE-LUKALA et a envoyé au Zaïre une mission d'étude de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) dirigée par Monsieur Yoshimasa HAYASHI, Direction des Eaux de la Préfecture d'Osaka, du 8 février au 12 mars 1987.

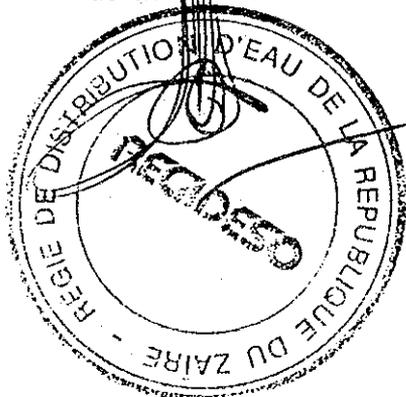
La mission a eu une série de discussions avec les personnes intéressées du Conseil Exécutif de la République du Zaïre, représenté par Citoyen TSHIONGO TSHIBINKUBULA wa TUMBA, Président Délégué Général de la REGIDESO, et a effectué une étude sur terrain à Kimpese et Lukala.

Suite aux études effectuées, les deux parties ont convenu de recommander au Conseil Exécutif de la République du Zaïre et au Gouvernement du Japon d'examiner les points d'accords principaux, présentés ci-joints, en vue de la réalisation du projet.

Fait à Kinshasa, le 18 février 1987

TSHIONGO TSHIBINKUBULA wa TUMBA,
Président Délégué Général
de la REGIDESO.

Yoshimasa HAYASHI,
Chef de Mission,
JICA.



1. L'objectif du projet consiste à aménager les installations d'alimentation en eau potable des villes de KIMPESE et LUKALA, situées dans la région du Bas-Zaïre, dans l'ouest de la République du Zaïre, en vue de l'amélioration des situations d'approvisionnement en eau potable.
2. Les zones d'intervention du projet sont KIMPESE et LUKALA. (Le plan de situation est attaché en annexe.)
3. Le projet a été présenté comme suit par la partie zaïroise:
 - 1) Le projet entre dans le cadre d'une part du septennat du social de la République du Zaïre et d'autre part du plan décennal de développement de l'alimentation en eau potable de la REGIDESO et sera effectué à l'horizon 1998.
 - 2) Aménagement de l'installation de l'alimentation en eau potable de la ville de KIMPESE
 - a. La ressource de KIMJANA constituera la ressource du présent projet. Des équipements de prévention de contamination des eaux seront installés.
 - b. Pour prévenir l'augmentation future de la demande en eau potable, des prospections des ressources seront effectuées.
 - c. Pour l'aménagement des installations de refoulement, seront nouvellement introduits:
 - 6 pompes de refoulement
 - 6 moteurs
 - des équipements accessoires.
 - d. Pour l'aménagement des installations de distribution, seront nouvellement créés:
 - réservoir de distribution
 - conduites de distribution
 - branchements.
 - e. Equipement de gestion:
 - construction du bureau d'administration.
 - f. Véhicules d'exploitation.
 - 3) Aménagement de l'installation de l'alimentation en eau potable de la ville de LUKALA
 - a. Création de ressources
 - création de 3 forages et pompes ainsi que des équipements pour la maintenance de la qualité de l'eau.
 - b. Pour l'aménagement des installations de refoulement:
 - réservoir
 - pompes de refoulement et moteurs
 - générateur
 - tuyaux de refoulement
 - autres équipements accessoires.

- c. Pour l'aménagement des installations de distribution d'eau:
 - réservoir
 - tuyaux de distribution
 - branchements.
- d. Construction du bureau d'administration.
- e. Véhicule d'exploitation.

4. Agence d'exécution du projet:

L'agence d'exécution du présent projet est la REGIDESO, entreprise publique relevant techniquement du Département des Mines et Energie.

- 5. La mission examinera la pertinence du composant de la demande zaïroise et transmettra au Gouvernement du Japon les prises de dispositions citées en Annexe II.
- 6. La partie zaïroise prendra les dispositions nécessaires pour la bonne mise en oeuvre du projet, citées en Annexe III.



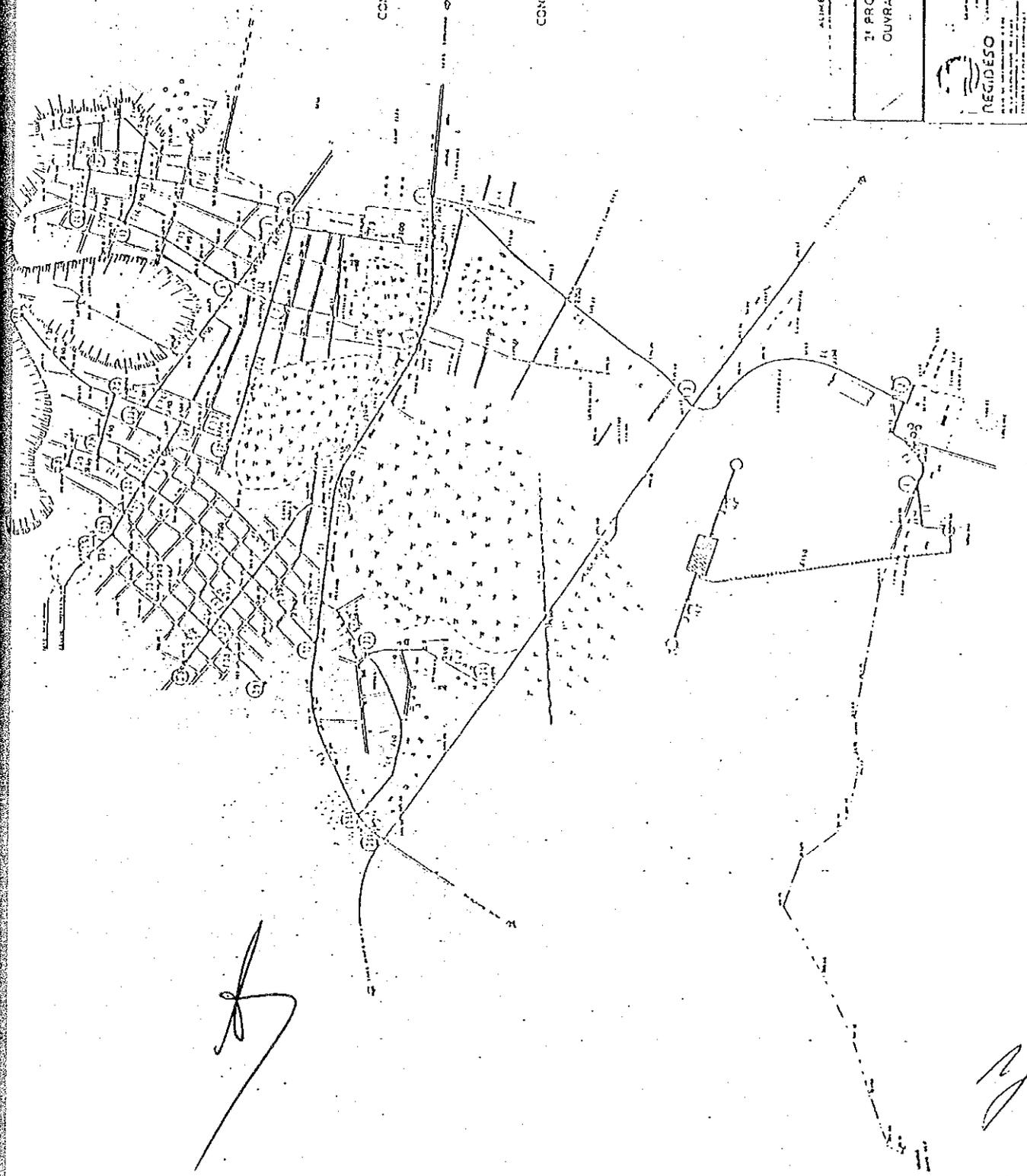
LEGENDE

- ① AQUEDUC A 2 CONDUITES
- ② AQUEDUC A UN CONDUIT
- ③ STATION DE REGULATION AVEC BARRAGE
- ④ STATION DE REGULATION
- ⑤ POMPES
- ⑥ PAVILLON
- ⑦ PAVILLON
- ⑧ PAVILLON
- ⑨ PAVILLON
- ⑩ PAVILLON
- ⑪ PAVILLON
- ⑫ PAVILLON
- ⑬ PAVILLON
- ⑭ PAVILLON
- ⑮ PAVILLON
- ⑯ PAVILLON
- ⑰ PAVILLON
- ⑱ PAVILLON
- ⑲ PAVILLON
- ⑳ PAVILLON
- ㉑ PAVILLON
- ㉒ PAVILLON
- ㉓ PAVILLON
- ㉔ PAVILLON
- ㉕ PAVILLON
- ㉖ PAVILLON
- ㉗ PAVILLON
- ㉘ PAVILLON
- ㉙ PAVILLON
- ㉚ PAVILLON
- ㉛ PAVILLON
- ㉜ PAVILLON
- ㉝ PAVILLON
- ㉞ PAVILLON
- ㉟ PAVILLON
- ① PAVILLON
- ② PAVILLON
- ③ PAVILLON
- ④ PAVILLON
- ⑤ PAVILLON
- ⑥ PAVILLON
- ⑦ PAVILLON
- ⑧ PAVILLON
- ⑨ PAVILLON
- ⑩ PAVILLON
- ⑪ PAVILLON
- ⑫ PAVILLON
- ⑬ PAVILLON
- ⑭ PAVILLON
- ⑮ PAVILLON
- ⑯ PAVILLON
- ⑰ PAVILLON
- ⑱ PAVILLON
- ⑲ PAVILLON
- ⑳ PAVILLON
- ㉑ PAVILLON
- ㉒ PAVILLON
- ㉓ PAVILLON
- ㉔ PAVILLON
- ㉕ PAVILLON
- ㉖ PAVILLON
- ㉗ PAVILLON
- ㉘ PAVILLON
- ㉙ PAVILLON
- ㉚ PAVILLON
- ㉛ PAVILLON
- ㉜ PAVILLON
- ㉝ PAVILLON
- ㉞ PAVILLON
- ㉟ PAVILLON
- ① PAVILLON
- ② PAVILLON
- ③ PAVILLON
- ④ PAVILLON
- ⑤ PAVILLON
- ⑥ PAVILLON
- ⑦ PAVILLON
- ⑧ PAVILLON
- ⑨ PAVILLON
- ⑩ PAVILLON
- ⑪ PAVILLON
- ⑫ PAVILLON
- ⑬ PAVILLON
- ⑭ PAVILLON
- ⑮ PAVILLON
- ⑯ PAVILLON
- ⑰ PAVILLON
- ⑱ PAVILLON
- ⑲ PAVILLON
- ⑳ PAVILLON
- ㉑ PAVILLON
- ㉒ PAVILLON
- ㉓ PAVILLON
- ㉔ PAVILLON
- ㉕ PAVILLON
- ㉖ PAVILLON
- ㉗ PAVILLON
- ㉘ PAVILLON
- ㉙ PAVILLON
- ㉚ PAVILLON
- ㉛ PAVILLON
- ㉜ PAVILLON
- ㉝ PAVILLON
- ㉞ PAVILLON
- ㉟ PAVILLON

Annexe I

CONCESSION CIZA

CONCESSION CIZA



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ALIMENTATION EN EAUX POTABLES
DE VIMPESE LUXA LA.

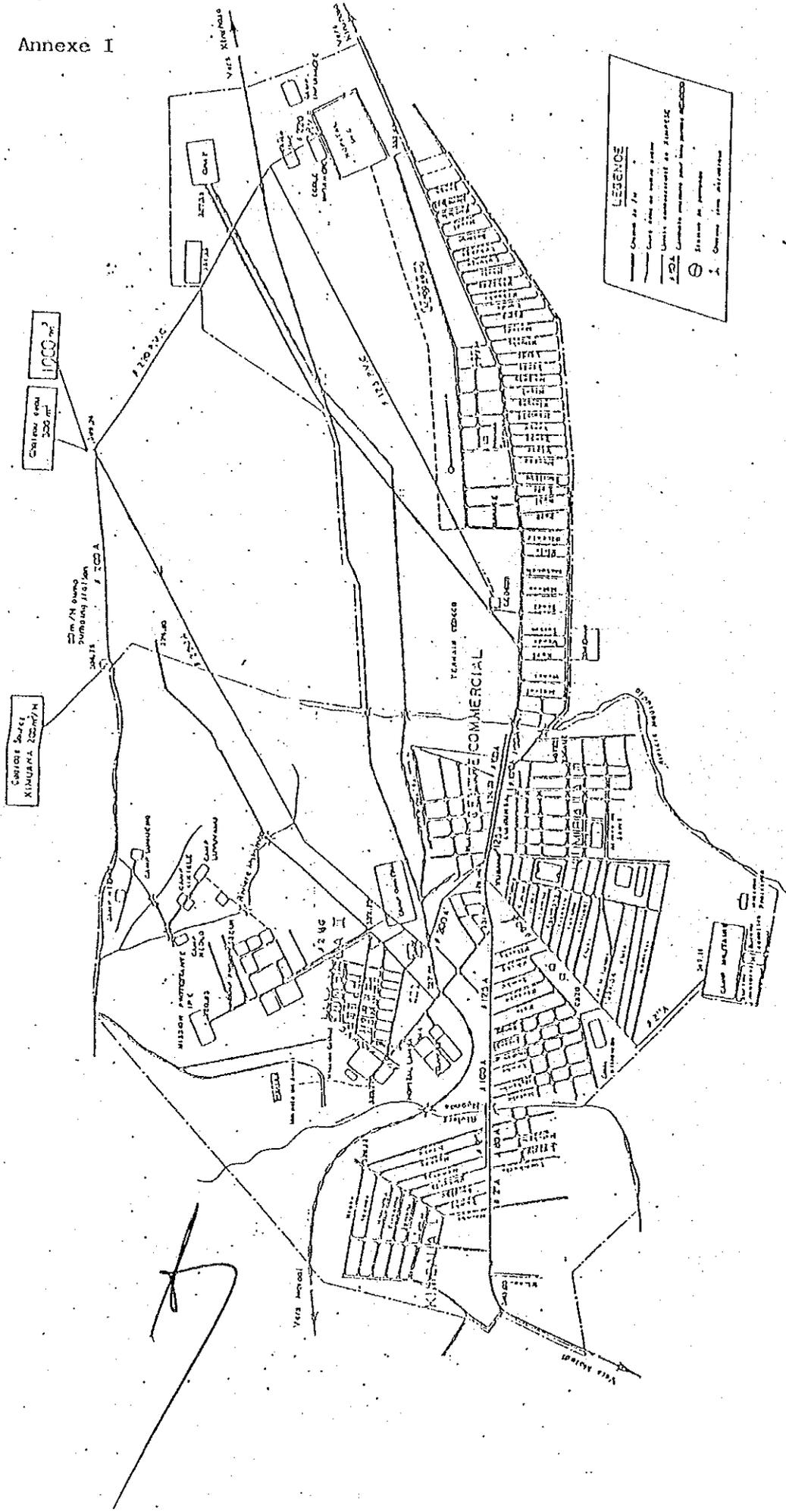
1^{er} PROJET JICA REGIDESO
OUVRAGES PROJETS DE
LUXA LA.

REGIDESO
CENDAER

1993

REGIDESO
CENDAER

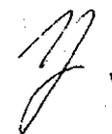
Annexe I



KIMPESE - LUKALA
 35 PROJET COOPERATION JAPONAISE
 RAPPORT PRELIMINAIRE D'IDENTIFICATION
 SCHEMA DU CENTRE DE KIMPESE

Annexe II Aménagement des installations d'alimentation en eau potable de
KIMPESE et LUKALA.

Cependant, l'aménagement des installations d'alimentation
en eau potable de LUKALA va faire l'objet du plan de base, à condition
que le débit disponible des ressources a été jugé suffisant.



Annexe III Engagements de la partie zaïroise

1. Obtention du terrain nécessaire à l'aménagement des installations d'alimentation en eau potable du présent projet.
2. Travaux de forage pour la construction de ressources et le pompage d'essai de la ville de LUKALA. Le résultat de l'essai sera prêt à l'occasion de la venue de la mission pour présenter le projet du rapport final.
3. Construction des installations électriques nécessaires au présent projet jusqu'au récepteur d'électricité.
4. Levée nécessaire à la construction du présent projet.
5. Construction des réseaux tertiaires du présent projet.
6. Accorder aux nationaux japonais dont les services seront requis en relation avec la fourniture des produits et des services, les dispositions nécessaires pour l'entrée et séjour en République du Zaïre pour la mise en oeuvre de leurs travaux.



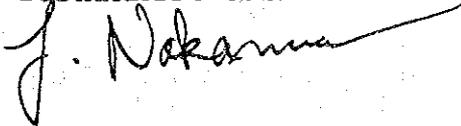
PROCES-VERBAL DE DISCUSSION SUR LE PROJET DU RAPPORT FINAL
DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE RELATIVE
AU PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA
EN REPUBLIQUE DU ZAIRE.

Le gouvernement Japonais a envoyé, par la voie de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une mission d'étude de plan de base au Zaïre du 15 au 26 mai 1987 dans l'objectif de présenter et d'expliquer le projet du rapport final de l'étude du plan de base relative au projet d'Alimentation en Eau Potable de KIMPESE-LUKALA.

La mission d'étude de plan de base et les Autorités concernées de la République du Zaïre ont eu une série de discussions qui ont mené les deux parties à confirmer les résultats cités ci-joints en annexe.

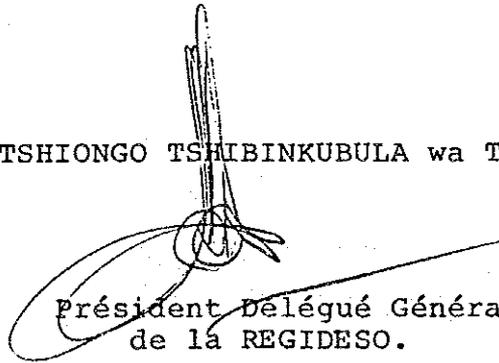
Kinshasa, le 22 mai 1987.

YOSHIKATSU NAKAMURA



Chef de mission, Agence
Japonaise de Coopération
Internationale (JICA).

TSHIONGO TSHIBINKUBULA wa TUMBA



Président Délégué Général
de la REGIDESO.

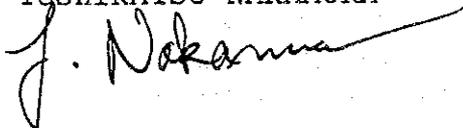
PROCES-VERBAL DE DISCUSSION SUR LE PROJET DU RAPPORT FINAL
DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE RELATIVE
AU PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA
EN REPUBLIQUE DU ZAIRE.

Le gouvernement Japonais a envoyé, par la voie de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une mission d'étude de plan de base au Zaïre du 15 au 26 mai 1987 dans l'objectif de présenter et d'expliquer le projet du rapport final de l'étude du plan de base relative au projet d'Alimentation en Eau Potable de KIMPESE-LUKALA.

La mission d'étude de plan de base et les Autorités concernées de la République du Zaïre ont eu une série de discussions qui ont mené les deux parties à confirmer les résultats cités ci-joints en annexe.

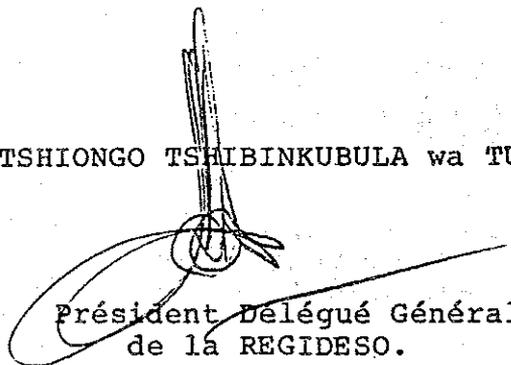
Kinshasa, le 22 mai 1987.

YOSHIKATSU NAKAMURA



Chef de mission, Agence
Japonaise de Coopération
Internationale (JICA).

TSHIONGO TSHIBINKUBULA wa TUMBA



Président Délégué Général
de la REGIDESO.

ANNEXE.

1. Les deux parties sont convenues de reconfirmer le Procès-Verbal de discussions signé le 18 février 1987.
2. La partie Zaïroise a approuvé les principes du plan de base proposés dans le projet du rapport final.
3. La mission d'études a visité la ville de LUKALA et a observé les trois puits réalisés par la REGIDESO. La mission a vérifié que les résultats de deux puits donnent chacun un débit suffisant pour assurer l'Alimentation en Eau Potable de la ville.
4. La partie Zaïroise a saisi le système de la coopération financière non-remboursable du gouvernement Japonais. Elle fera aussi les préparations suivantes qu'elle effectuera pour la réalisation du projet avant le commencement des travaux de construction. Quant à l'article (6), la partie Zaïroise exécutera les travaux parallèlement aux travaux à la charge de la partie Japonaise.
 - (1) Acquisition des terrains faisant l'objet des travaux de construction, obtention des autorisations d'accès, et le droit d'utilisation des eaux des ressources.
 - (2) Débroussaillage, décapage, nivellement des terrains des travaux de construction faisant l'objet ainsi que ceux pour le dépôt des équipements, matériels et matériaux.
 - (3) Aménagement et extension des pistes d'accès aux terrains faisant objet des travaux de construction ainsi qu'à ceux pour le dépôt des équipements, matériels et matériaux.
 - (4) Travaux des caniveaux et clôtures alentour des ouvrages faisant l'objet du projet.
 - (5) Acquisition des matériaux nécessaires à la ligne de tirage d'électricité jusqu'à l'équipement de réception d'électricité et travaux concernés.

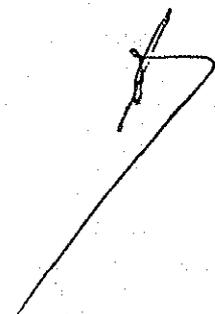
- (6) Travaux de connexion des branchements aux conduites mères réalisées par la partie Japonaise en utilisant les matériaux tertiaires fournis par la partie Japonaise et prise en charge des frais relatifs.
 - (7) La partie Zaïroise devra examiner la qualité de l'eau de LUKALA et communiquer les résultats d'analyse à la partie Japonaise avant le 31 mai 1987.
5. Le rapport final (10 exemplaires en français) sera remis à la République du Zaïre, vers la fin du mois de juin 1987.

G.

X

X

X



A-6. 収集資料リスト

No.	文 献 名	出 所	備 考
A-1	Plan Quinquennal 1986-1990 Developpement du Secteur Eau et Assainissement, Comité National d'Action de l'Eau et de l'Assainissement C.N.A.E.A	REGIDESO	COPY
A-2	Organigramme, REGIDESO	REGIDESO	COPY
A-3	Organigramme, Mban. Ngungu	REGIDESO	Hand Writen
A-4	Decennie internationale de l'Approvisionnement en Eau potable et de l'Assainissement, Premiere Phase de la Decennie -Besoins et Moyens de Financement	REGIDESO	COPY
A-5	Notice Explicative de la Feuille "Ngungu", Carte géologique a l'echelle du 1/200,000 Service Géologique	REGIDESO	COPY
A-6	Carte géologique 1/50,000	REGIDESO	
-7	Planchette-Vak		
-8	Service Géologique		
A-9	Topographic Map 1/50,000	L'IGC	COPY
-10	Thysville		
-11	l'Institut Géographique		
-12			
A-13	Cahier des Charges Forage d'Eau, Maluku	REGIDESO	COPY
A-14	Resultats Mensuels d'Exploitation Mbanza-Ngungu, 1986	REGIDESO	COPY
A-15	Plan Quinquennal d'Investissement du Secteur Eau Potable 1986-1990	REGIDESO	COPY
A-16	Adduction d'Eau des Villes de Mwene- Ditu, Gandajika Tshimbulu	REGIDESO	
	-Vol. I		
-17	-Vol. II		
-18	-Vol. III		
-19	-Vol. IV		
-20	-Vol. V		

収集資料リスト

No.	文 献 名	出 所	備 考
A-21	Rapport Annuel 1984-1985, Banque du Zaïre	Banque du Zaïre	
A-22	Combien Sommes - NOUS	Institut National de la Statistique	
A-23	Rapport Annuel Bilan, Exercice '85	REGIDESO	
A-24	Projections Financières	REGIDESO	
A-25	Previsions- Budgétaires-, Exercice '87	REGIDESO	

A-7. カントリー データ

A-7-1 基礎指標

(1) 国名

ザイール共和国

首都キンシャサ

人口265万人(1984年)

独立年月日

1960年6月30日

(2) 国土・人口

面積 235万km² (日本の6.2倍)

人口 2,967万人(1984年)

人口密度 12人/km²

人口増加率 3%(1981~1984)

都市人口比率 38%(1984年)

平均寿命 47才(1980年)

(3) 政体

共和制国民革命運動一党による元首モブツ・セセ・セコ(1965年11月)

(4) 宗教

カトリック 1,100万人

プロテスタント 100万人

イスラム教 15万人

その他

(5) 言語

フランス語-----公用語

キコンゴ語、チルバ語、リンガラ語、スワヒリ語などがある。

(6) 民族

バンツー系(1,000万人以上)のほかにスーダン系、ナイル系、ピグミー系と、ハム系

(7) 教育

成人識字率 55%(1983)

初等学校就学率 90%(1983)

中等学校就学率 23%(1983)

(8) 通過・レート

通貨単位 ザイール

レート 95ザイール(1US\$, 1987年3月)

(9) 気候・地勢・緯度

中央盆地(コンゴ盆地)は高温多湿の熱帯雨林気候、台地地域はサバンナ性気候、東部高原地域は、山岳気候。一般に乾期は6月~9月、雨期は 10月~5月。平均気温25-6°C、年間雨量500~1,800mm。国土は北緯5度から南緯13度にわたる。

A-7-2 社会・経済指標

(1) 国内総生産

	1980	1981	1982	1983	1984
百万ザイール a) (1970年基準) a) 百万US\$ b)	17,182.9 (977.7)	123,780.9 (1,006.0)	31,110.4 (975.5)	59,134.4 (988.3)	99,583.4 (1,015.0) 5,833.0
1970年を100と する指数 a)	104.3	107.3	104.0	105.4	108.2
1\$当たりザイール 交換レート c)	2.8	4.384	5.750	12.889	17
一人当たりGDP (\$ c)		180	190	10	190
成長率 (実質) a)	2.3	2.9	-3.8	0.9	3.1

a) ザイール銀行 1985

b) 世銀開発報告 1984

c) OECF 1985

(2) 事業構成

(%)

部門	1967-1970	1971-1974	1975-1983
一次、二次産業	<u>42</u>	<u>46.0</u>	<u>48.4</u>
農業生産物	10.6	8.7	9.7
鉱業	20.4	23.8	26.0
工業	7.0	9.0	8.2
その他	4.0	4.5	4.5
サービス部門	<u>58.0</u>	<u>54.0</u>	<u>51.6</u>
運輸・通信	6.9	8.7	7.6
商業	14.1	12.9	12.0
その他	37.0	32.4	32.0
合計	100	100	100

(計画省による)

(3) 主要輸出品目構成

()内は全輸出に対する比率%

	1980	1981	1982	1983	1984
1位	銅 (44)	銅 (36)	銅 (44)	銅 (44)	銅 (29)
2位	コバルト (20)	原油 (15)	原油 (15)	原油 (14)	原油 (17)
3位	コーヒー (8)	コバルト (9)	コバルト (10)	ダイヤモンド (8)	コバルト (9)
4位	ダイヤモンド (4)	コーヒー (5)	コーヒー (6)	コーヒー (8)	コーヒー (10)
5位	銀 (3)	ダイヤモンド (3)	ダイヤモンド (5)	コバルト (7)	ダイヤモンド (10)
輸出総額 (千SDR)	1,564,346	1,533,976	1,501,273	1,578,304	1,895,558

ザイール銀行

輸出額・輸出国

()内は全輸出額に対する比率%

	1980	1981	1982	1983	1984
1位	EC (73)	EC (71)	EC (56)	EC (54)	EC (61)
2位	ベルギー (49)	ベルギー (52)	アメリカ (38)	ベルギー (27)	ベルギー (35)
3位	アメリカ (15)	アメリカ (23)	ベルギー (36)	アメリカ (26)	アメリカ (29)
4位	フランス (7)	フランス (6)	フランス (7)	西 独 (11)	西 独 (11)
5位	イタリー (6)	西 独 (5)	西 独 (5)	イタリー (7)	フランス (7)
(CIF) 輸出総額 (百万 SDR)	1,902.4	1,602.7	1,466.4	1,364.3	1,656.5

(ザイール銀行)

輸入額・輸入国

()内は全輸入額に対する率%

	1980	1981	1982	1983	1984
1位	EC (69)	EC (59)	EC (69)	EC (52)	EC (63)
2位	ベルギー (25)	ベルギー (24)	ベルギー (29)	ベルギー (19)	ベルギー (24)
3位	西 独 (15)	アメリカ (17)	フランス (17)	フランス (11)	西 独 (11)
4位	アメリカ (15)	フランス (13)	アメリカ (14)	西 独 (11)	フランス (10)
5位	フランス (12)	イタリー (11)	西 独 (10)	アメリカ (9)	アメリカ (9)
輸入総額 百万 SDR (FOB)	779.9	705.9	610.6	887.2	888.4

(ザイール銀行)

(4) 就労人口・失業率

就労人口

機 関 名	1983年
公共機関	440,000人
私 企 業	567,000人

失業率 推定 50%~73% 1985年 (計画省)

部門別 給与所得者比率

(単位%)

	1980	1981	1982	1983	1984
農産工業	32.1	32.3	30.7	28.4	13.5
鉱 業	22.0	21.8	22.7	23.7	30.4
製 造 業	15.7	15.8	15.1	17.8	22.4
運 輸	17.2	17.1	17.8	15.7	29.5
サービス その他	13.0	13.0	13.7	14.4	4.2
合 計	100	100	100	100	100

(ザイール銀行)

(5) インフレ率

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
平均物価指数 (1975=100)	1,420.4	1,977.5	2,727.4	4,688.5	7,437.4	8,408.4
上昇率(%)	47	39	38	72	59	13

(ザイール銀行)

(6) 国際収支

(単位 百万 SDR)

	1985	1984	1983	1982
A 貿易収支	620.4	917.0	598.9	486.8
輸出	1,813.1			
輸入	⊖ 1,192.7			
B 貿易外収支	⊖ 931.4	⊖ 628.4	⊖ 614.6	⊖ 669.2
受取	114.0			
支払	⊖ 1,045.4			
C 移転収支	106.0	80.5	165.4	137.4
個人	⊖ 66.0	⊖ 89.3	3.2	⊖ 8.4
公的	172.0	169.8	162.2	145.8
経常収支	⊖ 205.0	369.1	149.7	⊖ 45.0
D 公的資本収支	⊖ 269.2	⊖ 455.2	⊖ 152.8	⊖ 89.2
E その他収支	20	56.1	⊖ 8.1	22.1
総合収支	⊖ 454.2	⊖ 30	⊖ 11.2	⊖ 112.1

(ザイール銀行)

(7) 通貨準備高

(単位 千ザイール)

	1985 / D.ec.	1984 / D.ec.
金	8,109,448	5,710,538
SDR	11,313	-
外貨	5,393,910	7,705,713
その他予金	4,323,337	3,019,432
合計	17,838,008	16,435,683

(国家経済局)

(8) 対外債務

(単位 千 SDR)

	1980	1981	1982	1983	1984
実行額	712,134	379,426	152,174	132,583	133,200
返済額	141,021	54,677	14,464	71,590	76,624
利息	95,836	160,583	36,210	119,120	213,058

(ザイール銀行)

(9) 対日貿易

(単位 百万 SDR)

	1980	1981	1982	1983	1984
日本への輸出 (CIF)	103.1	50.1	52.5	88.9	81.7
日本からの輸入 (FOB)	35.0	60.0	38.9	40.2	39.7

(ザイール銀行)

(10) 財政収支

(単位 百万 ザイール)

	1980	1981	1982	1983	1984
歳入	4,650	5,905	7,210	13,884	33,672
(税 収)	(3,798)	(4,744)	(6,206)	(11,462)	(27,020)
(贈 与)	(852)	(1,161)	(1,004)	(2,422)	(6,652)
歳出	5,006	7,633	10,456	16,022	37,606
(経 常 支 出)	(4,053)	(5,353)	(8,053)	(12,877)	(30,802)
(開 発 支 出)	(953)	(2,280)	(2,403)	(3,145)	(6,804)
財 政 収 支	⊖ 356	⊖ 1,728	⊖ 3,246	⊖ 2,138	⊖ 3,934
資 金 調 達	356	1,728	3,246	2,138	3,934
(外 国 借 入)	(151)	294	18	⊖ 410	570
(国 内 借 入)	(238)	1,458	3,268	2,590	3,041
調 達 不 足	⊖ 33	⊖ 24	⊖ 40	⊖ 42	323

(ザイール銀行)

A-7-3 開発指標

(1) 国家開発計画

< 既往の開発計画 >

モブツプラン (1979～1981年)

経済再建計画 (1981～1983年)

以上の計画は、鉱物資源の国際価格の低落に伴う国家経済の復興を計って立案された。

< 現行の開発計画 >

社会経済開発5ヶ年計画 (1986～1990年)

1) 主要目標

- a) 地域間・セクター間の不均衡是正
- b) 社会セクターの改良

2) 重点政策

- a) 自由主義経済の徹底
- b) 経済の多様化
- c) 資金政策の改善
- d) 地方分散
- e) 政策管理
- f) 産業復興
- g) 国家予算の節約
- h) 投資促進
- i) 人口政策

5カ年計画 セクター別公共投資計画 (1986-1990年)

セクター	国家予算		自己資金		外部資金		合計	
	(10億Z)	(%)	(10億Z)	(%)	(10億Z)	(%)	(10億Z)	(%)
農業	4.0	20.0	7.0	10.8	19.0	29.2	30.0	20.0
鉱業	-	-	15.0	23.1	8.0	12.3	23.0	15.3
電力・水	5.0	25.0	5.0	7.7	13.0	20.0	23.0	15.3
運輸	4.0	20.0	36.0	55.4	17.0	26.2	57.0	38.0
教育	3.0	15.0	1.0	1.5	2.0	3.1	6.0	4.0
保健衛生	3.0	15.0	1.0	1.5	4.0	6.1	8.0	5.3
その他	1.0	5.0	-	-	2.0	3.1	3.0	2.0
合計	20.0	100.0	65.0	100.0	65.0	100.0	150.0	100.0
資金比率 (%)	13.0	-	43.3	-	43.0	-	100.0	-

3) 開発予算

セクター別実績

(単位: 10億ザイール)

	計画数	1983	1984	1985
農業	54	4.8	1.7	1.8
鉱業	3	3.4	4.1	10.1
電力・水	27	2.1	1.4	2.1
運輸	28	2.3	4.3	6.0
教育	14	0.1	0.1	0.2
保健衛生	10	0.2	0.2	0.2
その他	33	0.7	0.5	0.6
合計	-	13.7	12.3	21.0
外国資金 比率 (%)	-	5.8 42.3	4.6 37.4	7.5 35.7

(計画省)

A-7-4 部門別主要指標

< 道路部内 >

- ◎ 国道の改修
- ◎ セクター管理

< 通信部門 >

- ◎ 通信システムの改修と近代化
- ◎ 外国との通信機材の整備

< 情報部門 >

- ◎ 良質なラジオ番組の作成
- ◎ テレビ放送網の改善

< エネルギー部門 >

- ◎ 輸入石油に代る国内エネルギー源の開発
- ◎ 家庭電気供給契約者の増大

水部門

- ◎ 質量共に十分な給水施設の整備
- ◎ 水に起因する疾病の軽減
- ◎ 婦女子の水汲みに関する労働力の軽減
- ◎ 給水率を農村部で50%、都市部で70%以上とする

< 工業部門 >

- ◎ 各工業セクターの相互協力
- ◎ 輸出用原料の加工

< 鉱業部門 >

- ◎ 既存鉱山のリハビリ
- ◎ 鉱業関連会社の自主管理の促進
- ◎ 鉱業開発調査の全国レベルでの促進

< 教育部門 >

- ◎ 教育システム管理の充実
- ◎ 社会経済開発戦略に則した教育計画の策定

< 農業・農村開発部門 >

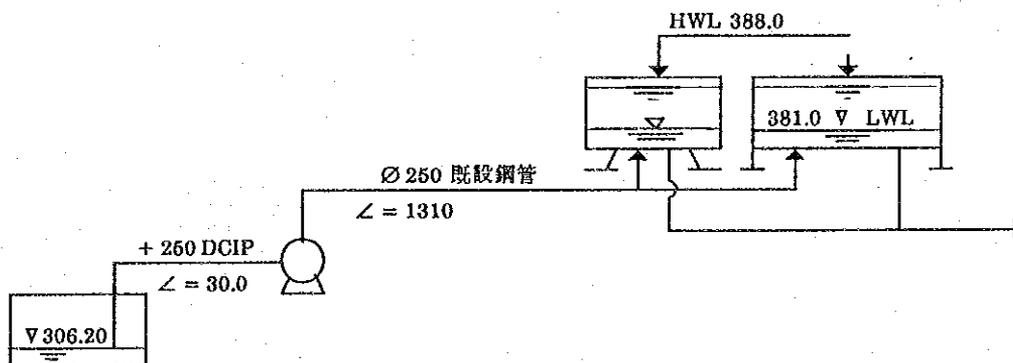
- ◎ 農業の機械化
- ◎ 貯蔵施設の整備
- ◎ 農業関連インフラ --- 学校・給水・病院 etc --- の整備
- ◎ 組合の組織化
- ◎ 伝統農地規模の拡大
- ◎ 生産性の改良
- ◎ 価格自由化の維持

A-8 設計資料

A-8-1 キンベセ給水システムの比較検討資料

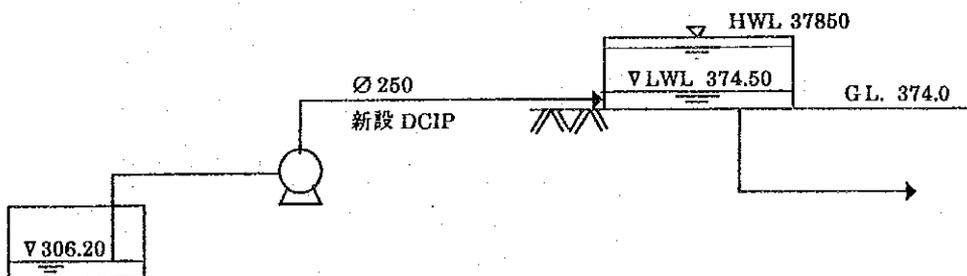
1) 計画案

A) Regideso 計画



- ① 送水ポンプ $80\text{m}^3/\text{hr} \times 120\text{mH} \times 45\text{KW} \times 6\text{set}$ (内2set 予備)
付属品・真空ポンプ $\times 1.5\text{KW} \times 2\text{set}$ (内1set 予備)
- ② 受配電 新設 $(45\text{KW} \times 4 + 1.5\text{KW}) / 0.8 \times 0.85 \times 0.9$
 $= 300\text{KVA}$
既設 200KVA - 撤去
- ③ 送水管 $\phi 250$ 既設管流用 摩擦係数 $C = 100$
- ④ 配水池 新設 1000m^3 コンクリート製
既設 300m^3 鋼板製 - 併用

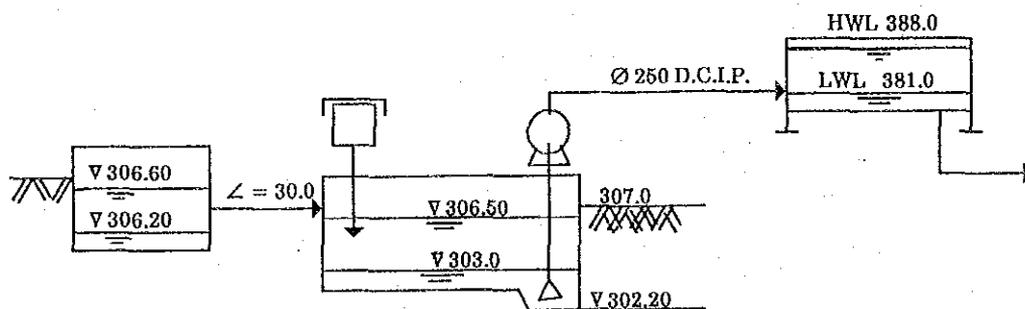
B) 改良案(1)



- ① 送水ポンプ $80\text{m}^3/\text{hr} \times 87.0\text{mH} \times 37\text{KW} \times 6\text{set}$ (内2set 予備)
真空ポンプ $\times 1.5\text{KW} \times 2$ (内1set 予備)

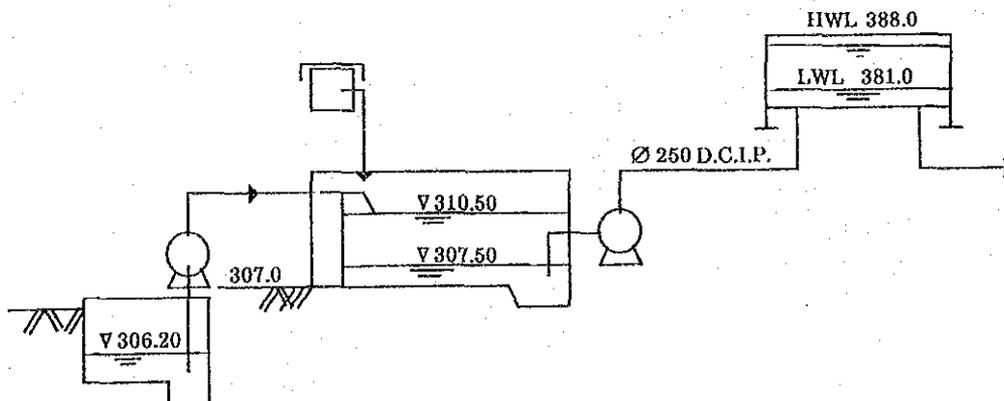
- ② 受配電 新設 $(37\text{KW} \times 4 + 1.5\text{KW}) / 0.612 \approx 260\text{KVA}$
既設 200KVA - 撤去
- ③ 送水管 $\varnothing 250$ モルタルライニングダクタイル鋳鉄管
C = 130
- ④ 配水池 新設 1300 m³
既設 撤去

C) 改良案(2)



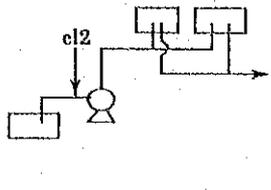
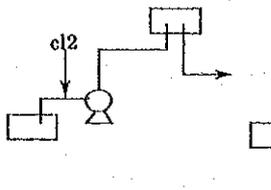
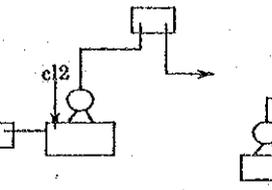
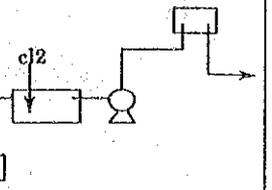
- ① 送水ポンプ $80\text{m}^3/\text{hr} \times (388.0 - 303.0 + 25.0) = 110.0 \times 37\text{KW}$
 $\times 6\text{set}$ (内2set 予備)
真空ポンプ 1.5KW $\times 2\text{set}$ (内1set 予備)
- ② 受配電 新設 260KVA 撤去
既設 200KVA 撤去
- ③ 送水管 新設 $\varnothing 250$ モルタルライニング D.C.I.P. C = 130
- ④ 配水池 新設 1200 m³ (地下掘鑿 -5.0m)

D) 本計画案(3)



- ① 取水ポンプ $2.1\text{m}^3/\text{min} \times 7.0\text{mH} \times 5.5\text{KW} \times 3\text{set}$ (内1set予備)
- ② 送水ポンプ $80\text{m}^3/\text{hr} \times 102.0\text{mH} \times 37\text{KW} \times 6\text{set}$ (内2set予備)
- ③ 受配電
 新設 $(5.5 \times 2 + 37 \times 4) / 0.612 = 260\text{KVA}$
 既設 200KVA 撤去
- ④ 送水管 $\varnothing 250$ B)案に同じ
- ⑤ 配水池 新設 1200m^3 (GL 307.0m上に設置)

2) 計画案の比較表

システム	A) REGIDESO案			B) 改良案(1)			C) 改良案(2)			D) 本計画案(3)		
フローダイヤグラム												
1. ポンプ動力												
1) 取水ポンプ	-			-			-			5.5KW × 3 (内1予備)		
2) 塩素注入ポンプ	0.75KW × 2 (内1予備)			0.75KW × 2 (内1予備)			-			-		
3) 送水ポンプ	45KW × 6 (内2予備)			37KW × 6 (内2予備)			37KW × 6 (内2予備)			37KW × 6 (内2予備)		
4) 真空ポンプ	1.5KW × 2 (内1予備)			1.5KW × 2 (内1予備)			1.5KW × 2 (内1予備)			-		
5) 増圧ポンプ	-			0.75KW × 10 (内5予備)			-			-		
計	182.25KW (予備含まず)			157.75 (予備含まず)			149.5 (予備含まず)			159 (予備含まず)		
2. 受電容量	300 KVA			260 KVA			260 KVA			260 KVA		
3. 運転制御と補修												
1) 湧水量との調節	要	運転	×	要	運転	×	不要	運転	○	や・要	運転	△
2) 取水ポンプ	不要	〃	○	不要	〃	○	不要	〃	○	要	〃	×
3) 塩素注入ポンプ	要	〃	×	要	〃	×	不要	〃	○	不要	〃	○
4) 送水ポンプ	吸込	〃	×	吸込	〃	×	吸込	〃	△	押込	〃	○
	台数制御	〃	○	台数制御	〃	○	台数制御	〃	△	台数制御	〃	△
5) 真空ポンプ	要	〃	×	要	〃	×	要	〃	△	不要	〃	○
6) 増圧ポンプ	不要	〃	○	要	〃	×	不要	〃	○	不要	〃	○
7) 補修	可成り必要	〃	×	可成り必要	〃	×	や・必要	〃	△	最も少ない	〃	○
総合判定	×			△			○			◎		
4. 概算建設費	(関係分のみ) 千円											
1) 取水ポンプ	-			-			-			125×100-5.5KW×3 1,500		
取水ポンプ室	-			-			-			5.0×7.0×1 2,000		
2) 送水ポンプ	80m ³ /hr×120m ² ×45KW×6 21,000			80m ³ /hr×87×37×6 18,000			80m ³ /hr×102×37×6 18,000			80m ³ /hr×97×37×6 18,000		
サクシオン管	150m ³ /hr×6×30KW 3,6000			3,6000			125m ³ /hr×6×4m 600			125m ³ /hr×6×4m 200		
3) 送水管	-			250m ³ /hr×1,308 26,000			250m ³ /hr×1,308 26,000			250m ³ /hr×1,308 26,000		
4) 滅菌設備	ポンプ共 5,000			ポンプ共 5,000			2,000			2,000		
5) 配水池												
土留支保工	-			-			矢板工 24,000			-		
足場工	19,000			-			-			-		
型枠工	0.90m ² 3,000			720m ² 2,500			720m ² 2,500			720m ² 2,500		
鉄筋コンクリート	40,000			37,000			37,000			37,000		
運搬費	16,000			12,000			28,000			10,000		
小計	78,000			51,500			91,500			49,500		
6) 受配電	30,000			20,000			20,000			20,000		
7) 加圧ポンプ	-			5ヶ所			-			-		
合計	137,600			129,100			158,100			119,200		
判定	△			○			×			◎		

A-8-2 ポンプ全揚程計算書

全揚程計算書

1. 計画仕様 (キンペセ取水)

計画実揚程	Ha : m	311.35 - 306.4 = 4.95			
ポンプ揚水量	Q : m ³ /min	2.1	4.2		
管径	Di : mm	125	100	250	
管内流速	Vi : m/s	2.85	4.46	1.43	
速度水頭	Vi ² /2g : m	0.414	1.015	0.104	

2. 損失揚程

イ) 流入損失揚程

$$h = f \times \frac{Vi^2}{2g}$$

125φフート弁

$$h = 1.5 \times 0.414 = 0.621\text{m}$$

ロ) 直管摩擦損失揚程

$$hi = \lambda \times \frac{Li}{Di} \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{134}{C^{1.85}} \times \frac{1}{D^{1/6} \times V^{0.15}}$$

Hazen & Williams公式による。

Di × Li 配管長さ C : 管種・経年変化による定数

直管① C₁ = φ125 × 5m
80 (SGPW)

$$h_1 = 0.0488 \times \frac{5}{0.125} \times 0.414 = 0.808\text{m}$$

直管② C₂ = φ250 × 30m
130 (DCIP)

$$h_2 = 0.0196 \times \frac{30}{0.25} \times 0.104 = 0.245\text{m}$$

ハ) 諸損失揚程

$$hi = fi \times \frac{Vi^2}{2g}$$

① φ100	チェック弁	$h_1 = 1.4 \times 1.015 = 1.421\text{m}$
② φ100	スルース弁	$h_2 = 0.15 \times 1.015 = 0.152\text{m}$
③ φ100	90°曲管	$h_3 = 0.14 \times 1.015 = 0.142\text{m}$
④ φ250	90°曲管	$h_4 = 0.16 \times 1.104 = 0.017\text{m}$
⑤ φ250 × φ100	J字管	$h_5 = 0.9 \times 1.104 = 0.094\text{m}$

ニ) 拡大管損失揚程

$$h = fi \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

$$\phi 100 \times \phi 250 \text{ 拡大管 } h = 0.42 \times \frac{(4.46 - 0.71)^2}{2 \times 9.8} = 0.301\text{m}$$

ホ) 速度水頭損失 $h = 0.104\text{m}$

3. 全損失揚程 $\Sigma h = 3.905\text{m}$

4. 全揚程 $H = Ha + \Sigma h = 4.95 + 3.905 = 8.855\text{m}$

全揚程 = 9 mで計画

全揚程計算書

1. 計画仕様 (キンベセ送水) 4台送水

計画実揚程	Ha : m	388.0 - 307.5 = 80.5		
ポンプ揚水量	Q : m ³ /min	1.3	(3.9)	5.2
管径	Di : mm	125	250	250
管内流速	Vi : m/s	1.77	1.32	1.77
速度水頭	Vi ² /2g : m	0.160	0.089	0.160

2. 損失揚程

イ) 流入損失揚程

$$h = f \times \frac{Vi^2}{2g}$$

125φラッパ

$$h = 0.2 \times 0.160 = 0.032\text{m}$$

ロ) 直管摩擦損失揚程

$$hi = \lambda \times \frac{Li}{Di} \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{134}{C1.85} \times \frac{1}{D^{1/6} \times V^{0.15}}$$

Hazen & Williams 公式による。

Di × Li 配管長さ C : 管種・経年変化による定数

直管① C₁ = φ125 × 5m
C = 80

$$hi = 0.0524 \times \frac{5}{0.125} \times 0.160 = 0.335\text{m}$$

直管② C₂ = φ250 × 1340m
C = 130

$$hi = 0.01903 \times \frac{1340}{0.25} \times 0.16 = 16.32\text{m}$$

バンド 10%として h₃ = 1.632m

ハ) 諸損失揚程

$$hi = fi \times \frac{Vi^2}{2g}$$

- ① φ125スモールレンスキーチェッキ弁
- ② φ125 スルース弁
- ③ φ125 90°曲管
- ④ φ125×φ250 J字管
- ⑤ φ250 スルース弁

$$\begin{aligned} h_1 &= 2.1\text{m} \\ h_2 &= 2ヶ \times 0.14 \times 0.160 = 0.045\text{m} \\ h_3 &= 3ヶ \times 0.14 \times 0.160 = 0.067\text{m} \\ h_4 &= 4ヶ \times 0.5 \times 0.05 = 0.10\text{m} \\ h_5 &= 4ヶ \times 0.09 \times 0.160 = 0.058\text{m} \end{aligned}$$

ニ) 拡大管損失揚程

$$hi = fi \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

$$\text{φ125} \times \text{φ250 拡大管 } h = 0.42 \times \frac{(1.77 - 0.44)^2}{2 \times 9.8} = 0.038\text{m}$$

ホ) 速度水頭損失

$$h = 0.160\text{m}$$

3. 全損失揚程 Σh = 20,887m

4. 全揚程 H = Ha + Σh = 80.5 + 20,887 = 101,387m

全揚程 H = 102 mで計画

全揚程計算書

1. 計画仕様 (ルカラ取水)

計画実揚程	Ha : m	25.0m		
ポンプ揚水量	Q : m ³ /min	0.4	0.4	
管径	Di : mm	80	100	
管内流速	Vi : m/s	1.33	0.85	
速度水頭	Vi ² /2g : m	0.0903	0.037	

2. 損失揚程

イ) 流入損失揚程

$$h = f \times \frac{Vi^2}{2g}$$

ロ) 直管摩擦損失揚程

$$hi = \lambda \times \frac{Li}{Di} \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{134}{C^{1.85}} \times \frac{1}{D^{1/6} \times V^{0.15}}$$

Hazen & Williams公式による。

Di × Li 配管長さ C : 管種・経年変化による定数

直管① C₁ = Ø 80 × 45 m
C = 80

$$h_i = 0.0590 \times \frac{45}{0.085} \times 0.0903 = 2,997 \text{ m}$$

直管② C₂ = Ø 100 × 500 m
C = 80

$$h_i = 0.0608 \times \frac{500}{0.1} \times 0.037 = 11,248 \text{ m}$$

曲管池 10% = 1,125m

ハ) 諸損失揚程

$$hi = fi \times \frac{Vi^2}{2g}$$

① Ø 80

チェッキ弁

$$h_1 = 1.4 \times 0.0903 = 0.126 \text{ m}$$

② Ø 80

スルース弁

$$h_2 = 3 \times 0.15 \times 0.0903 = 0.041 \text{ m}$$

③ Ø 80

90° 曲管

$$h_3 = 0.14 \times 0.0903 = 0.013 \text{ m}$$

ニ) 拡大管損失揚程

$$hi = fi \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

Ø 80 × Ø 100 拡大管 $h = 0.28 \times \frac{(1.33 - 0.85)^2}{2 \times 9.8} = 0.003 \text{ m}$ $h = 0.037 \text{ m}$

ホ) 速度水頭損失

3. 全損失揚程 $\Sigma h = 15.59 \text{ m}$

4. 全揚程 $H = Ha + \Sigma h = 25.0 + 15.59 = 40.59 \text{ m}$

全揚程 = 45 mで計画

全揚程計算書

1. 計画仕様 (ルカラ送水)

計画実揚程	Ha : m	417.6 - 381.9 = 35.7		
ポンプ揚水量	Q : m ³ /min	0.4	0.8	
管径	Di : mm	65	150	
管内流速	Vi : m/s	2.01	0.75	
速度水頭	Vi ² /2g : m	0.206	0.0287	

2. 損失揚程

イ) 流入損失揚程

$$h = f \times \frac{Vi^2}{2g}$$

∅65ラッパ

$$h = 0.2 \times 0.206 = 0.041\text{m}$$

ロ) 直管摩擦損失揚程

$$hi = \lambda \times \frac{Li}{Di} \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{134}{C^{1.85}} \times \frac{1}{D^{1/6} \times V^{0.15}}$$

Hazen & Williams公式による。

Di × Li 配管長さ C : 管種・経年変化による定数

直管① C₁ = ∅65 × 5m
C = 80

$$hi = 0.0574 \times \frac{5}{0.065} \times 0.206 = 0.910\text{m}$$

直管② C₂ = ∅150 × 2020m
C = 130

$$hi = 0.0236 \times \frac{2020}{0.15} \times 0.0287 = 9.121\text{m}$$

曲管他(10%) 0.912m

ハ) 諸損失揚程

$$hi = fi \times \frac{Vi^2}{2g}$$

- ① ∅65スモールレンスキーチェック弁
- ② ∅65 スルース弁
- ③ ∅150 スルース弁
- ④ ∅65 90° 曲管

$$\begin{aligned} h_1 &= 3.0\text{m} \\ h_2 &= 2ヶ \times 0.15 \times 0.206 = 0.062\text{m} \\ h_3 &= 4ヶ \times 0.13 \times 0.0287 = 0.015\text{m} \\ h_4 &= 2ヶ \times 0.15 \times 0.206 = 0.062\text{m} \end{aligned}$$

ニ) 拡大管損失揚程

$$hi = fi \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

$$\text{∅65} \times \text{∅150 拡大管 } h = 0.42 \times \frac{(2.01 - 0.07)^2}{2 \times 9.8} = 0.081\text{m}$$

ホ) 速度水頭損失

$$h = 0.029\text{m}$$

3. 全損失揚程 Σh = 14,233m

4. 全揚程 H = Ha + Σh = 35.7 + 14,233 = 49,933m

全揚程 = 52 mで計画

全揚程計算書

1. 計画仕様 (ルカラ加圧)

計画実揚程	Ha : m	424.6 - 416.1 = 8.5		
ポンプ揚水量	Q : m ³ /min	0.07	0.07	
管径	Di : mm	50	40	
管内流速	Vi : m/s	0.6	0.93	
速度水頭	Vi ² /2g : m	0.018	0.044	

2. 損失揚程

イ) 流入損失揚程

$$h = f \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$h = 0.5 \text{ m}$$

ロ) 直管摩擦損失揚程

$$hi = \lambda \times \frac{Li}{Di} \times \frac{Vi^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{134}{C^{1.85}} \times \frac{1}{D^{1/6} \times V^{0.15}}$$

Hazen & Williams 公式による。

Di × Li 配管長さ C : 管種・経年変化による定数

直管① C₁ = ∅50 × 42 m / 80

$$hi = 0.072 \times \frac{42}{0.05} \times 0.018 = 1.089 \text{ m}$$

直管② C₂ = ∅40 × 1 m / 80

$$hi = 0.070 \times \frac{1}{0.04} \times 0.044 = 0.077 \text{ m}$$

ハ) 諸損失揚程

$$hi = fi \times \frac{Vi^2}{2g}$$

① ∅50

スルース弁

$$h_1 = 0.2 \times 0.018 = 0.004 \text{ m}$$

② ∅40

チェック弁

$$h_2 = 1.5 \times 0.044 = 0.027 \text{ m}$$

③ ∅40

スルース弁

$$h_3 = 0.16 \times 0.044 = 0.003 \text{ m}$$

④ ∅50

曲管

$$h_4 = 10 \text{ヶ} \times 0.13 \times 0.018 = 0.023 \text{ m}$$

ニ) 拡大管損失揚程

$$hi = fi \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

ホ) 速度水頭損失

$$h = 0.044 \text{ m}$$

3. 全損失揚程 Σh = 1,767 m

4. 全揚程 H = Ha + Σh = 8.5 + 1,767 = 10,267 m

全揚程 = 13 m で計画

A-8-3 ポンプ馬力計算書

1. キンベセ 取水

原動機馬力計算書 (125 × 100 mmφ 片吸込うず巻ポンプ)

(1) ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 QH\gamma}{\eta P} = \frac{0.163 \times 2.1 \times 9 \times 1.0}{0.72} = 4.3 \text{ KW}$$

但し $Q = 2.1 \quad \text{m}^3/\text{m}$ (吐出量)

$H = 9.0 \quad \text{m}$ (全揚程)

$\gamma = 1.0 \quad \text{kg/lit}$ (揚液の単位体積重量)

$\eta P = 72 \quad \%$ (ポンプ効率)

(2) 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{\eta G} = \frac{4.3 \times (1+0.15)}{1.0} = 4.95 \text{ KW}$$

但し $A = 15 \quad \%$ (余裕)

$\eta G = 100 \quad \%$ (直結)

故に

電動機は 5.5 KW で計画

2. キンベセ 送水

原動機馬力計算書 (125 mmφ 片吸込多段うず巻ポンプ)

(1) ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 QH\gamma}{\eta P} = \frac{0.163 \times 1.3 \times 102 \times 1.0}{0.66} = 32.7 \text{ KW}$$

但し $Q = 1.3 \quad \text{m}^3/\text{m}$ (吐出量)

$H = 102 \quad \text{m}$ (全揚程)

$\gamma = 1.0 \quad \text{kg/lit}$ (揚液の単位体積重量)

$\eta P = 66 \quad \%$ (ポンプ効率)

(2) 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{\eta_G} = \frac{32.7 \times (1+0.12)}{1.0} = 36.6 \text{ KW}$$

但し A = 12 % (余裕)

$\eta_G = 100$ % (直結)

故に

電動機は 37 KW で計画

3. ルカラ 取水

原動機馬力計算書 (水中モータポンプ)

(1) ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 QH\gamma}{\eta_P} = \frac{0.163 \times 0.4 \times 45 \times 1.0}{0.6} = 4.89 \text{ KW}$$

但し Q = 0.4 m³/m (吐出量)

H = 45 m (全揚程)

$\gamma = 1.0$ kg/lit (揚液の単位体積重量)

$\eta_P = 60$ % (ポンプ効率)

(2) 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{\eta_G} = \frac{4.89 \times (1+0.15)}{1.0} = 5.6 \text{ KW}$$

但し A = 15 % (余裕)

$\eta_G = 100$ % (直結)

故に

電動機は 7.5 KW で計画

4. ルカラ 送水

原動機馬力計算書 (65 mm \varnothing 片吸込多段うず巻ポンプ)

(1) ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 Q H \gamma}{\eta P} = \frac{0.163 \times 0.4 \times 52 \times 1.0}{0.58} = 5.8 \text{ KW}$$

但し $Q = 0.4 \text{ m}^3/\text{m}$ (吐出量)

$H = 52 \text{ m}$ (全揚程)

$\gamma = 1.0 \text{ kg/lit}$ (揚液の単位体積重量)

$\eta P = 58 \%$ (ポンプ効率)

(2) 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{\eta G} = \frac{5.8 \times (1+0.15)}{1.0} = 6.67 \text{ KW}$$

但し $A = 15 \%$ (余裕)

$\eta G = 100 \%$ (直結)

故に

電動機は 7.5 KW で計画

5. ルカラ 加圧

原動機馬力計算書 (50×40 mm \varnothing 片吸込うず巻ポンプ)

(1) ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 Q H \gamma}{\eta P} = \frac{0.163 \times 0.07 \times 13 \times 1.0}{0.33} = 0.45 \text{ KW}$$

但し $Q = 0.07 \text{ m}^3/\text{m}$ (吐出量)

$H = 13 \text{ m}$ (全揚程)

$\gamma = 1.0 \text{ kg/lit}$ (揚液の単位体積重量)

$\eta P = 33 \%$ (ポンプ効率)

(2) 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{\eta G} = \frac{0.45 \times (1+0.2)}{1.0} = 0.54 \text{ KW}$$

但し $A = 20 \%$ (余裕)

$\eta_G = 100 \%$ (直結)

故に

電動機は 0.75 KW で計画致します。

A-8-4 管種性能比較表

項目		管種	ダクタイル管	鋼管
I 安 全 性	1. 管体強度・物理的性質			STPY 66P(Φ300)
	引張り強さ(kg/mm ²)		40 (42) 以上	41 (30) 以上
	伸び (%)		5 (10) 以上	18 (25) 以上
	曲げ強さ (kg/mm ²)		57 (60) 以上	41 (30) 以上
	弾性係数 (kg/mm ²)		1.6 ~ 1.7×10 ⁴	2.1×10 ⁴
	硬さ		230以下 (HB)	140(HB)
	ポアソン比		0.28 ~ 0.29	0.3
	比重		7.15	7.85
	熱膨張係数(1/°C)		1.0×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵
	衝撃強さ (kg·m/cm ²)		6 ~ 10 (アイゾット)	15 (シャルピー)
2. 耐外圧性		<ol style="list-style-type: none"> 1. 総じて鋼管より厚く、且つ曲げ強度が大きいため他管種に比し最も大きな荷重に耐える。 2. 同一荷重の下では他管種より撓みが小さく剛性が大である。 3. 管体は弾性に富んだ撓性管であり、側土圧が期待でき、不撓性管に比し、管厚が薄くても十分な安全性がある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 延性が大きく且つ薄肉のため、撓み易く剛性はダクタイル管に劣る。 2. 埋戻しに際して管が変形しないよう砂で埋戻し管側をつき固めるのが原則である。 	

項目	管種	ダクタイル管	鋼管
I 安 全 性	3. 耐内圧性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各管種の中で最も高水圧に耐える。破裂水圧は口径、管種によって異なるが大概、100kg/cm²前後の水圧まで耐えうる。 2. 管厚設計に於ても内圧を加味した厳しい計算式を採用している。 3. 試験水圧が高い。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高水圧に耐えうるがダクタイル管よりは劣る。 2. 管厚設計では一般に内圧を考慮しない。
	4. 継手の水密性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊な構造のゴム輪を管の受口と挿口の間に強固に密封しているため、水密性が良好で偏心荷重や曲げ荷重にも強く高水圧に対しても高い性能を有している。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正しい溶接が行なわれている限り、水密性は良好であるが、そのためには高度の技能と施工条件が整っている必要がある。
	5. 伸縮可撓性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 継手は伸縮可撓性に優れており、地盤変動に順応し、管に無理な応力を発生させない。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶接継手は伸縮可撓性に乏しく、温度変化や、地盤変動の際、管体に無理な応力を発生する。これをできるだけ緩和するため、適当な間隔で伸縮可撓性を使用するが高価でもあり、性能にも不安がある。
	6. 離脱防止性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 曲管部等内圧による不平均力が作用する部分には、一般にアンカーブロックを打設して離脱防止を図る。 2. アンカーブロックの打設できない所、高水圧でブロックが大きくなり過ぎる所、軟弱地盤、耐震管路等ではKF形、UF形等の離脱防止継手を使用し、アンカーブロックを省略することができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶接継手の場合、離脱阻止性は良好である。

項目		管種	ダクタイル管	鋼管
II 安 全 性	1. 掘削溝、及び基礎		<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般に平底溝で十分であり、特別な基礎を必要としない。 2. 継手部にはボルト締め作業のための継手掘りを設けるが、T形、U形等殆んどその必要性のないものもある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 砂基礎を用いて管周囲を十分つき固める必要がある。 2. 溶接接合のための継手掘りが必要であるが、溶接姿勢を確保する上から十分なスペースを必要とする。
	2. 管接合		<ol style="list-style-type: none"> 1. メカニカル継手であり短時間で接合することができる。 2. 簡単な工具を使用し、特に高度な技能を必要としない。 3. 多少の水場でも作業ができ、湧水や気象条件によって左右されず計画通り作業を進捗できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶接作業は長時間を要する。(芯出し、溶接、X線検査、塗覆装) 2. 高度な技能と熟練を要し、有資格者が必要である。 3. 完全排水が必要で湧水や気象条件に左右され易い。
	3. 管の運搬、取扱い		<ol style="list-style-type: none"> 1. 重量は重い、衝撃等にも比較的強く、取扱いが容易である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管内外面の塗覆装を傷つけないよう、取扱いに注意を要する。
II 施 工 性	4. 埋戻し		<ol style="list-style-type: none"> 1. 特に、軟弱な地盤や、腐食土でない限り掘削土をそのまま埋戻しに用いることができる。 2. 接合完了後、直ちに埋戻しが行えるので開口状態のまま放置される期間が短く、交通障害等への影響が少くすむ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管の変形が大きくなるように砂で埋戻し、十分、締め固めるのが原則である。 2. 溶接接合及び塗覆装等に長時間を要するので埋戻し時期が遅れ、開口状態のまま放置される期間が長くなり、交通の障害となる。

項目	管種	ダクティル管	鋼管
III 維 持 管 理	1. 耐食性・内面	<p>1. 内面にはセメントモルルライニングが施してあり、アルカリ防食効果があり、優れた防食性能を有している。これを立証する多くの実績がある。流速係数も長年にわたり変化がなく、欧米では50年以上使用された管に異常がなかったことが報じられている。</p> <p>2. ライニングは比較的厚く、硬くて傷つきにくい。遠心力施工のため密着性も優れている。</p>	<p>1. 十分な塗装管理が要求されるが溶接部の現地塗装は完全な施工がむづかしい。特に、小口径管に於ては溶接後の内面塗装は殆ど不可能と云える。</p> <p>2. 一般に膜厚が薄くセメントライニングに匹敵する防食効果は期待できない。</p>
	2. 耐食性・外面	<p>1. 鋳鉄特有の耐食性があり一般にはタールエポキシ塗装を施している。</p> <p>2. 特に腐食性の強い土壤に対しては判定基準に基づき、ポリエチレンスリーブを管に被せる防食法を採用している。</p>	<p>1. 重防食を施す必要があるが取扱い中の傷がそのまま埋設されると孔食事故を起すことがある。</p>
3. 耐電食性	<p>1. 鋼に比べ電気抵抗が大きく、且つ継手がゴムパッキングによって電氣的絶縁に近い状態になっているため、電気が流れにくく電食を起しにくい。</p> <p>2. 一般には特別な処置は不用であるがポリエチレンスリーブ防食法を採用すれば一層性態が向上する。</p>	<p>1. 電気抵抗が小さい上、溶接継手によって一体化され、長大管路を形成するため、迷走電流や土壤変化の影響を受けやすく、腐食し易い。</p> <p>2. 各種の電食防止法があるが、設計及びその維持管理にはむづかしい面があり且つ、費用も高価である。</p>	

A-8-5. キンベセ・ルカラ地区送配水管網計算書

キンベセ送水

*** INPUT DATA ***

MINIMUM DIAMETER ----- 0.050 (M)
 NUMBER OF PIPELINE ----- 5
 NUMBER OF CONTACT ----- 6
 NUMBER OF CONTACT DESIGNATING WATER HEAD ----- 1
 HOURLY MAXIMUM WATER DEMAND ----- 1.0000 (L/SEC/CAPITA)
 DESIGNATED CONTACT ----- 1
 DESIGNATED WATER HEAD (M) ----- 416.5

CONTACT NO.	DIVERTED WATER HEAD (EL.M)	GROUND ELEVATION (EL.M)	EFFECTIVE HEAD (M)	DISCHARGE AMOUNT (L/SEC)	WATER DEMAND (L/SEC)
101	416.467	307.000	109.467	-87.6	-87.6
102	414.021	320.600	93.421	0.0	0.0
103	413.986	320.000	93.986	0.1	0.1
104	408.287	340.000	68.287	0.0	0.0
105	408.131	339.000	69.131	0.4	0.4
106	400.544	375.000	25.544	87.1	87.1

NAME OF SANITARY DISTRICT :

PIPE NO.	CONTACT NO. FROM TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICITION LOSS COEFFICIENT
1	101 102	250	200.00	130	87.6	1.785	2.446	12.231	0.01881
2	102 103	65	700.00	100	0.1	0.030	0.035	0.050	0.07006
3	102 104	250	470.00	130	87.5	1.783	5.734	12.200	0.01881
4	104 105	65	250.00	100	0.4	0.118	0.156	0.622	0.05726
5	104 106	250	640.00	130	87.1	1.775	7.742	12.097	0.01882
			TOTAL					2260.00	

キンベセ配水

*** INPUT DATA ***

MINIMUM DIAMETER	0.050 (M)
NUMBER OF PIPELINE	95
NUMBER OF CONTACT	85
NUMBER OF CONTACT DESIGNATING WATER HEAD	1
HOURLY MAXIMUM WATER DEMAND	1.0000 (L/SEC/CAPITA)
DESIGNATED CONTACT	1
DESIGNATED WATER HEAD (M)	381.0

CONTACT NO.	DIVERTED WATER HEAD (EL.M)	GROUND ELEVATION (EL.M)	EFFECTIVE HEAD (M)	DISCHARGE AMOUNT	WATER DEMAND (L/SEC)
1	381.000	375.000	6.000	0.0	-89.8
2	374.787	332.800	41.987	0.0	0.0
3	369.260	329.900	39.360	0.0	4.3
4	362.305	320.200	42.105	0.0	0.8
5	360.755	319.300	41.455	0.0	0.8
6	360.730	303.700	57.030	0.0	0.8
7	358.202	329.300	28.902	0.0	1.5
8	360.190	305.000	55.190	0.0	0.0
9	360.101	323.700	36.401	0.0	0.4
10	360.108	321.000	39.108	0.0	0.4
11	375.257	328.000	45.257	0.0	0.0
12	369.260	325.600	43.660	0.0	4.1
13	368.606	320.700	47.906	0.0	1.2
14	367.385	330.500	36.885	0.0	3.4
15	372.586	327.900	44.686	0.0	3.4
16	373.219	329.900	43.320	0.0	0.0
17	373.146	328.600	44.546	0.0	0.0
18	372.513	330.000	42.513	0.0	0.0
19	372.229	328.600	43.629	0.0	2.1
20	372.205	327.500	44.705	0.0	2.5
21	371.803	332.000	39.803	0.0	0.0
22	372.078	332.000	40.078	0.0	0.2
23	371.772	327.800	43.972	0.0	0.0
24	371.719	327.000	44.719	0.0	0.0
25	370.230	342.500	27.730	0.0	1.1
26	370.112	336.900	33.212	0.0	0.6
27	366.822	357.700	9.122	0.0	2.0
28	371.715	330.800	40.915	0.0	0.0
29	371.327	331.000	40.327	0.0	0.9
30	371.694	350.500	21.194	0.0	0.2
31	371.746	327.000	44.746	0.0	0.3
32	370.962	329.100	41.862	0.0	3.1
33	371.205	334.800	36.405	0.0	1.4
34	371.687	330.100	41.587	0.0	0.0
35	371.676	328.300	43.376	0.0	0.1
36	371.416	336.600	34.816	0.0	1.1
37	371.203	340.300	30.903	0.0	1.1
38	370.854	345.100	25.754	0.0	0.8
39	370.835	350.300	20.535	0.0	0.2
40	370.822	344.800	26.022	0.0	0.2
41	370.765	349.000	21.765	0.0	0.2
42	371.829	332.000	39.829	0.0	0.0
43	370.253	337.000	33.253	0.0	1.0
44	370.153	337.000	33.153	0.0	0.4
45	370.247	336.600	33.647	0.0	1.8
46	369.866	338.100	31.766	0.0	0.6
47	370.213	337.600	32.613	0.0	0.5
48	369.146	338.000	31.146	0.0	1.8
49	369.028	343.500	25.528	0.0	0.4
50	368.599	350.300	18.299	0.0	0.6

CONTACT NO.	DIVERTED WATER HEAD (EL.M)	GROUND ELEVATION (EL.M)	EFFECTIVE HEAD (M)	DISCHARGE AMOUNT	WATER DEMAND (L/SEC)
51	371.791	338.800	32.991	0.0	0.0
52	370.603	339.600	31.003	0.0	0.0
53	366.626	341.000	25.626	0.0	1.8
54	361.792	336.000	21.792	0.0	1.8
55	369.931	336.000	33.931	0.0	1.4
56	371.892	342.000	22.892	0.0	1.2
57	371.885	352.500	19.385	0.0	0.6
58	372.561	354.000	18.561	0.0	0.0
59	372.550	354.000	18.550	0.0	0.7
60	372.539	342.400	30.139	0.0	0.1
61	373.151	350.300	22.851	0.0	0.0
62	373.027	351.000	22.027	0.0	0.0
63	372.993	357.000	15.993	0.0	0.7
64	372.818	357.000	15.818	0.0	0.7
65	372.905	350.300	22.605	0.0	0.0
66	372.817	344.600	28.217	0.0	0.4
67	373.076	351.000	22.076	0.0	0.0
68	373.013	344.800	28.213	0.0	0.3
69	373.509	351.000	22.509	0.0	0.0
70	373.421	348.500	24.921	0.0	0.4
71	373.963	353.000	20.963	0.0	0.0
72	373.942	352.000	20.942	0.0	0.0
73	373.854	349.600	24.254	0.0	0.4
74	374.685	360.000	14.685	0.0	0.8
75	375.315	328.500	46.815	0.0	30.6
76	379.752	365.400	14.353	0.0	1.8
77	372.866	330.200	42.666	0.0	0.0
78	371.294	322.900	38.294	0.0	0.0
79	371.005	334.800	36.205	0.0	0.0
80	368.600	351.300	17.300	0.0	0.0
81	371.042	345.500	25.542	0.0	0.0
82	371.890	349.000	22.890	0.0	0.0
83	374.195	354.400	19.795	0.0	0.0
84	374.619	358.100	16.519	0.0	0.0
85	367.296	325.300	41.996	0.0	0.0

NAME OF SANITARY DISTRICT :

PIPE NO.	CONTACT FROM TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICTION LOSS COEFFICIENT
1	1	300	2200.00	100	46.9	0.663	6.213	2.567	0.03778
2	2	100	200.00	100	8.9	1.137	5.528	25.125	0.04189
3	3	100	240.00	100	4.6	0.589	1.964	7.438	0.04617
4	4	100	610.00	100	0.8	0.239	1.550	2.135	0.05706
5	5	65	660.00	100	0.8	0.239	1.550	2.135	0.05706
6	6	100	410.00	100	3.1	0.582	1.375	3.495	0.04905
7	7	80	800.00	100	1.5	0.306	2.528	2.873	0.05280
8	8	65	220.00	100	0.8	0.235	0.540	2.233	0.05686
9	9	65	130.00	100	0.4	0.118	0.089	0.621	0.06299
10	10	65	120.00	100	0.4	0.117	0.082	0.620	0.06300
11	11	250	330.00	100	37.9	0.772	1.330	4.214	0.03807
12	12	100	280.00	100	6.3	0.796	3.998	12.979	0.04416
13	13	100	300.00	100	0.0	0.004	0.000	0.001	0.09650
14	14	100	330.00	100	2.2	0.274	0.854	1.800	0.05172
15	15	100	260.00	100	3.4	0.437	1.221	4.270	0.04827
16	16	80	530.00	100	-2.5	-0.489	-3.980	-0.826	-0.04926
17	17	250	270.00	100	27.1	0.552	0.671	2.261	0.04002
18	18	200	140.00	100	4.5	0.145	0.038	0.246	0.05065
19	19	200	470.00	100	3.4	0.107	0.073	0.142	0.05293
20	20	100	290.00	100	2.5	0.289	0.634	1.986	0.05131
21	21	100	130.00	100	2.3	0.289	0.284	1.984	0.05132
22	22	65	280.00	100	0.1	0.038	0.024	0.077	0.07445
23	23	65	200.00	100	0.1	0.333	0.941	4.277	0.05398
24	24	80	160.00	100	1.3	0.253	0.354	2.010	0.03433
25	25	80	300.00	100	1.3	0.252	0.860	2.001	0.05435
26	26	200	140.00	100	3.7	0.118	0.026	0.170	0.03217
27	27	200	480.00	100	6.5	0.205	0.248	0.470	0.04809
28	28	250	320.00	100	21.3	0.433	0.508	1.444	0.04148
29	29	250	430.00	100	7.7	0.244	0.306	0.647	0.04688
30	30	200	180.00	100	4.8	0.151	0.053	0.268	0.05031
31	31	100	140.00	100	3.6	0.497	0.714	4.637	0.04795
32	32	100	150.00	100	3.6	0.460	0.775	4.695	0.04790
33	33	65	80.00	100	0.6	0.178	0.118	1.337	0.05824
34	34	80	330.00	100	2.0	0.390	1.630	4.489	0.05094
35	35	80	360.00	100	2.0	0.390	1.778	4.491	0.05094
36	36	150	50.00	100	1.1	0.064	0.004	0.075	0.05999
37	37	80	300.00	100	0.9	0.189	0.387	1.174	0.05671
38	38	100	620.00	100	0.2	0.030	0.020	0.050	0.07182
39	39	80	130.00	100	0.3	0.068	0.025	0.178	0.06597
40	40	80	230.00	100	1.6	0.325	0.810	3.201	0.05234
41	41	80	400.00	100	0.9	0.181	0.478	1.986	0.05107
42	42	80	70.00	100	0.9	0.187	0.089	1.151	0.05680
43	43	80	400.00	100	-0.6	-0.126	-0.243	-0.553	-0.06024
44	44	80	250.00	100	-0.8	-0.161	-0.241	-0.876	-0.05806
45	45	80	120.00	100	-1.1	-0.223	-0.211	-1.596	-0.05334
46	46	150	160.00	100	7.0	0.396	0.390	2.217	0.04578
47	47	65	150.00	100	0.1	0.036	0.011	0.070	0.07505
48	48	150	180.00	100	5.4	0.305	0.272	1.372	0.04757
49	49	150	370.00	100	3.2	0.181	0.213	0.523	0.05138
50	50	100	200.00	100	1.3	0.168	0.161	0.731	0.05558

NAME OF SANITARY DISTRICT :

PIPE NO.	CONTACT NO. FROM	CONTACT NO. TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICTION LOSS COEFFICIENT
51	81	38	100	230.00	100	1.3	0.170	0.188	0.742	0.05552
52	38	39	65	130.00	100	0.2	0.051	0.019	0.191	0.07132
53	38	40	65	220.00	100	0.2	0.051	0.032	0.193	0.07132
54	38	41	65	350.00	100	0.2	0.069	0.090	0.233	0.06819
55	42	45	100	470.00	100	2.2	0.262	1.583	3.061	0.04957
56	34	43	80	500.00	100	1.5	0.291	1.495	2.609	0.05321
57	43	45	65	200.00	100	0.1	0.021	0.006	0.027	0.08104
58	43	44	65	170.00	100	0.4	0.108	0.100	0.535	0.06374
59	45	47	100	260.00	100	0.5	0.063	0.034	0.120	0.06425
60	45	46	80	690.00	100	0.6	0.119	0.381	0.502	0.06071
61	21	48	100	860.00	100	2.7	0.348	2.657	2.809	0.04991
62	48	49	65	200.00	100	0.4	0.108	0.119	0.502	0.06071
63	48	50	65	350.00	100	0.6	0.184	0.547	1.422	0.06375
64	21	51	200	850.00	100	0.9	0.030	0.012	0.012	0.05895
65	51	52	80	85.00	100	0.6	0.706	0.019	0.019	0.06395
66	52	53	65	350.00	100	1.8	0.533	1.188	13.500	0.04665
67	52	54	65	250.00	100	1.8	0.533	2.811	10.328	0.05030
68	51	56	200	1100.00	100	2.5	-0.081	-0.101	10.221	0.05032
69	55	82	80	780.00	100	-1.4	-0.271	-1.958	-0.084	-0.05522
70	82	56	80	10.00	100	-0.5	-0.068	-0.002	-0.178	-0.05378
71	56	57	150	230.00	100	0.6	0.036	0.007	0.026	0.06532
72	58	56	150	370.00	100	4.7	0.267	0.669	1.068	0.04853
73	59	82	80	370.00	100	0.9	0.178	0.660	1.053	0.05721
74	58	59	80	10.00	100	0.9	0.173	0.011	0.999	0.05745
75	61	58	150	370.00	100	5.6	0.315	0.590	1.449	0.04736
76	61	62	80	50.00	100	1.4	0.269	0.125	2.264	0.05381
77	62	63	80	50.00	100	0.7	0.133	0.034	0.613	0.05974
78	62	64	80	300.00	100	0.7	0.133	0.209	0.633	0.05959
79	71	61	150	340.00	100	6.9	0.391	0.812	2.171	0.04585
80	59	60	65	150.00	100	0.1	0.036	0.011	0.070	0.07505
81	59	65	80	370.00	100	-0.8	-0.161	-0.335	-0.872	-0.05808
82	65	66	65	150.00	100	0.4	0.109	0.068	0.536	0.06374
83	67	65	80	90.00	100	1.2	0.232	0.170	1.721	0.05500
84	67	68	65	150.00	100	0.3	0.090	0.063	0.382	0.06549
85	69	67	80	150.00	100	1.5	0.292	0.433	2.626	0.05318
86	69	70	65	150.00	100	0.4	0.109	0.088	0.536	0.06374
87	72	69	80	100.00	100	1.8	0.363	0.433	3.940	0.05148
88	72	73	65	150.00	100	0.4	0.109	0.086	0.536	0.06374
89	71	72	100	10.00	100	2.2	0.021	0.021	1.864	0.05157
90	71	83	200	240.00	100	-9.1	-0.288	-0.880	-0.880	-0.04575
91	83	84	200	440.00	100	-9.0	-0.287	-0.423	-0.875	-0.04576
92	84	74	200	70.00	100	-9.0	-0.285	-0.066	-0.862	-0.04581
93	75	74	250	1650.00	100	9.8	0.201	0.630	0.347	0.04649
94	76	75	250	850.00	100	40.4	0.824	4.746	4.746	0.03771
95	1	75	250	220.00	100	42.3	0.861	1.248	5.155	0.03747
TOTAL										31580.00

ルカラ送水

*** INPUT DATA ***

MINIMUM DIAMETER ----- 0.050 (M)
 NUMBER OF PIPELINE ----- 7
 NUMBER OF CONTACT ----- 8
 NUMBER OF CONTACT DESIGNATING WATER HEAD ----- 1
 HOURLY MAXIMUM WATER DEMAND ----- 1.0000 (L/SEC/CAPITA)
 DESIGNATED CONTACT ----- 1
 DESIGNATED WATER HEAD (M) ----- 418.8

CONTACT NO.	DIVERTED WATER HEAD (CEL.M)	GROUND ELEVATION (CEL.M)	EFFECTIVE HEAD (M)	DISCHARGE AMOUNT	WATER DEMAND (L/SEC)
1	418.838	381.000	37.838	-12.7	-12.7
2	417.701	415.000	2.701	12.7	12.7
3	418.266	382.200	36.066	0.0	0.0
4	418.204	382.000	36.204	0.0	0.0
5	418.148	385.900	32.248	0.0	0.0
6	418.070	389.500	28.570	0.0	0.0
7	417.958	395.000	22.958	0.0	0.0
8	417.763	401.000	16.763	0.0	0.0

NAME OF SANITARY DISTRICT :

PIPE NO.	CONTACT NO. FROM TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICITION LOSS COEFFICIENT
1	1 3	250	1010.00	100	12.8	0.261	0.572	0.566	0.04064
2	3 4	250	110.00	100	12.8	0.261	0.062	0.564	0.04066
3	4 5	250	100.00	100	12.7	0.259	0.056	0.559	0.04068
4	5 6	250	140.00	100	12.7	0.260	0.078	0.560	0.04068
5	6 7	250	200.00	100	12.7	0.259	0.112	0.559	0.04068
6	7 8	250	350.00	100	12.7	0.259	0.195	0.558	0.04069
7	8 2	250	110.00	100	12.8	0.260	0.062	0.562	0.04067
* TOTAL									
									2020.00

ルカラ配水

*** INPUT DATA ***

MINIMUM DIAMETER	0.050 (M)
NUMBER OF PIPELINE	57
NUMBER OF CONTACT	48
NUMBER OF CONTACT DESIGNATING WATER HEAD	1
HOURLY MAXIMUM WATER DEMAND	1.0000 (L/SEC/CAPITA)
DESIGNATED CONTACT	1
DESIGNATED WATER HEAD (M)	415.6

CONTACT NO.	DIVERTED WATER HEAD (EL.M)	GROUND ELEVATION (EL.M)	EFFECTIVE HEAD (M)	DISCHARGE AMOUNT	WATER DEMAND (L/SEC)
1	415.600	415.000	0.600	-19.1	-19.1
2	415.018	401.000	14.018	0.0	0.0
3	413.455	395.000	18.455	1.2	1.2
4	414.717	390.000	24.717	0.0	0.0
5	414.148	389.500	24.648	1.2	1.2
6	414.226	389.100	25.125	0.4	0.4
7	414.130	390.400	23.730	0.4	0.4
8	414.480	384.400	30.081	0.0	0.0
9	414.373	382.000	32.373	0.0	0.0
10	414.176	382.800	31.376	0.0	0.0
11	413.632	382.800	30.832	0.0	0.0
12	414.307	383.400	30.907	0.0	0.0
13	414.213	385.100	29.113	0.5	0.5
14	413.941	370.400	43.542	0.4	0.4
15	413.632	382.300	31.332	0.1	0.1
16	414.267	380.000	34.267	0.0	0.0
17	414.161	379.800	34.361	0.1	0.1
18	413.405	382.200	31.205	0.4	0.4
19	413.406	383.300	30.106	0.0	0.0
20	411.567	386.600	24.967	0.4	0.4
21	411.193	383.100	28.093	0.3	0.3
22	411.287	381.900	29.387	1.0	1.0
23	411.138	382.300	28.838	0.6	0.6
24	411.182	381.800	29.382	0.3	0.3
25	411.046	387.600	23.446	0.3	0.3
26	412.011	382.500	29.511	0.2	0.2
27	410.407	379.700	30.707	0.9	0.9
28	410.077	379.100	30.977	0.1	0.1
29	410.035	379.100	30.935	0.0	0.0
30	409.903	379.500	30.403	0.3	0.3
31	409.829	380.000	29.829	0.5	0.5
32	409.426	381.700	27.726	1.2	1.2
33	410.423	378.700	31.723	2.1	2.1
34	410.430	378.500	31.930	0.3	0.3
35	409.974	380.000	29.974	0.6	0.6
36	409.908	382.200	27.708	1.3	1.3
37	410.544	382.200	28.344	1.4	1.4
38	411.243	387.100	24.143	0.3	0.3
39	409.872	382.200	27.672	0.0	0.0
40	409.737	381.000	28.737	0.4	0.4
41	409.579	380.200	29.179	0.5	0.5
42	409.626	387.500	22.126	1.1	1.1
43	409.623	388.000	21.623	0.5	0.5
44	411.107	381.400	29.707	0.0	0.0
45	409.993	378.700	31.293	0.0	0.0
46	409.936	378.500	31.436	0.0	0.0
47	409.754	384.800	24.954	0.0	0.0
48	409.691	383.800	25.891	0.0	0.0

NAME OF SANITARY DISTRICT ;

PIPE CONTACT NO. DIAMETER LENGTH DISCHARGE VELOCITY HEAD LOSS HYDRAULIC FRICTION LOSS
 FROM TO (MM) (M) COEFFICIENT (L/SEC) (M/SEC) (M) GRADIENT COEFFICIENT

PIPE NO.	CONTACT FROM	CONTACT TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICTION LOSS COEFFICIENT
1	1	2	200	170.00	100	18.8	0.600	0.582	3.624	0.03730
2	2	3	65	300.00	100	1.2	0.371	1.563	5.209	0.04830
3	3	4	200	100.00	100	17.6	0.560	0.301	3.013	0.03768
4	4	5	80	300.00	100	1.2	0.288	0.589	1.895	0.04962
5	5	6	65	150.00	100	1.0	0.123	0.491	3.275	0.05013
6	6	7	65	140.00	100	0.4	0.491	0.095	0.680	0.05685
7	7	8	200	100.00	100	15.4	0.491	0.256	2.363	0.03842
8	8	9	100	400.00	100	5.4	0.372	3.937	9.841	0.04494
9	37	35	100	180.00	100	2.9	0.133	0.570	3.166	0.04732
10	37	34	100	240.00	100	1.0	0.133	0.114	0.473	0.04256
11	9	12	200	100.00	100	7.7	0.246	0.066	0.657	0.04256
12	6	13	65	170.00	100	0.1	0.037	0.012	0.073	0.06794
13	12	13	80	100.00	100	0.8	0.168	0.094	0.960	0.05248
14	13	14	65	350.00	100	0.4	0.133	0.272	0.776	0.05625
15	9	16	100	50.00	100	2.3	0.299	0.106	2.119	0.04841
16	12	10	150	60.00	100	6.9	0.392	0.131	2.181	0.04167
17	10	17	65	150.00	100	0.1	0.044	0.015	0.103	0.06614
18	16	17	100	50.00	100	2.3	0.299	0.106	2.119	0.04841
19	10	11	150	260.00	100	6.8	0.384	0.544	2.092	0.04181
20	17	18	100	350.00	100	2.4	0.302	0.756	2.160	0.04634
21	11	15	65	50.00	100	0.0	0.012	0.000	0.010	0.07983
22	11	19	150	110.00	100	6.7	0.380	0.226	2.055	0.04187
23	19	20	100	50.00	100	0.2	0.300	0.001	0.039	0.06336
24	20	21	80	350.00	100	2.1	0.425	1.840	5.256	0.04373
25	20	21	65	120.00	100	0.9	0.281	0.374	3.113	0.05034
26	21	24	65	30.00	100	0.3	0.088	0.011	0.366	0.05173
27	21	23	65	100.00	100	0.4	0.110	0.055	0.547	0.05185
28	23	44	65	80.00	100	0.3	0.092	0.031	0.391	0.05943
29	44	25	65	150.00	100	0.3	0.094	0.061	0.409	0.05921
30	8	9	200	100.00	100	10.1	0.321	0.108	1.077	0.04091
31	22	23	65	130.00	100	0.5	0.163	0.149	1.144	0.05453
32	20	22	65	130.00	100	0.8	0.230	0.280	2.150	0.05185
33	22	38	65	110.00	100	0.3	0.093	0.044	0.400	0.05932
34	22	26	80	470.00	100	-1.1	-0.219	-0.724	-1.540	-0.05045
35	19	26	100	200.00	100	4.5	0.569	1.396	6.978	0.04219
36	18	33	80	530.00	100	2.2	0.440	2.982	5.627	0.04548
37	26	27	100	430.00	100	3.2	0.406	1.604	3.730	0.04436
38	27	28	100	140.00	100	2.5	0.317	0.330	2.354	0.04602
39	28	29	100	20.00	100	2.4	0.300	0.043	2.136	0.04638
40	29	30	100	90.00	100	1.9	0.245	0.132	1.462	0.04781
41	30	31	80	200.00	100	0.5	0.101	0.074	0.371	0.05654
42	30	32	100	830.00	100	1.2	0.148	0.477	0.574	0.05152
43	27	33	80	280.00	100	-0.2	-0.016	-0.016	-0.056	-0.06579
44	29	45	100	400.00	100	0.5	0.039	0.042	0.105	0.05902
45	45	46	100	530.00	100	0.5	0.060	0.057	0.107	0.05891
46	46	36	100	240.00	100	0.5	0.062	0.027	0.114	0.05863
47	34	33	80	500.00	100	0.1	0.018	0.008	0.016	0.07284
48	34	35	65	250.00	100	0.7	0.210	0.456	1.825	0.05253
49	35	36	100	20.00	100	3.0	0.379	0.066	3.284	0.04481
50	39	40	100	200.00	100	1.3	0.161	0.135	0.675	0.05086

NAME OF SANITARY DISTRICT :

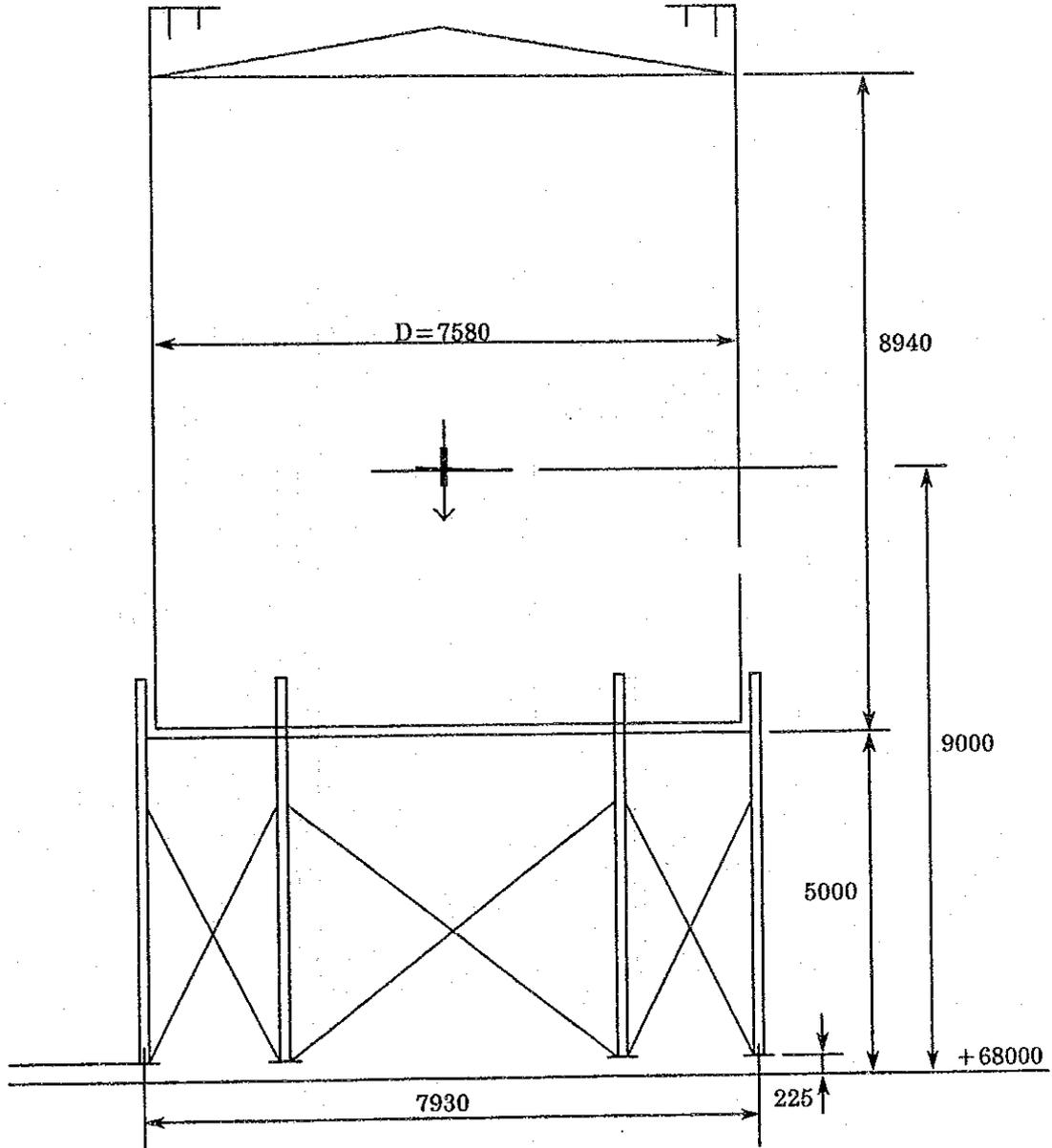
PIPE NO.	CONTACT FROM	CONTACT TO	DIAMETER (MM)	LENGTH (M)	DISCHARGE COEFFICIENT	DISCHARGE (L/SEC)	VELOCITY (M/SEC)	HEAD LOSS (M)	HYDRAULIC GRADIENT	FRICITION LOSS COEFFICIENT
51	40	41	65	350.00	100	0.5	0.154	0.357	1.021	0.05503
52	40	48	80	220.00	100	0.4	0.074	0.046	0.209	0.05920
53	48	42	80	300.00	100	0.4	0.076	0.065	0.216	0.05904
54	39	47	100	300.00	100	0.9	0.120	0.118	0.393	0.05310
55	47	42	100	320.00	100	1.0	0.121	0.128	0.399	0.05304
56	42	43	100	100.00	100	0.3	0.032	0.003	0.034	0.06456
57	36	39	100	20.00	100	2.2	0.277	0.037	1.843	0.04693
TOTAL				12170.00						

A-8-6 高架水槽構造計算

300m³ 高架貯水槽架構

強度計算書

形状

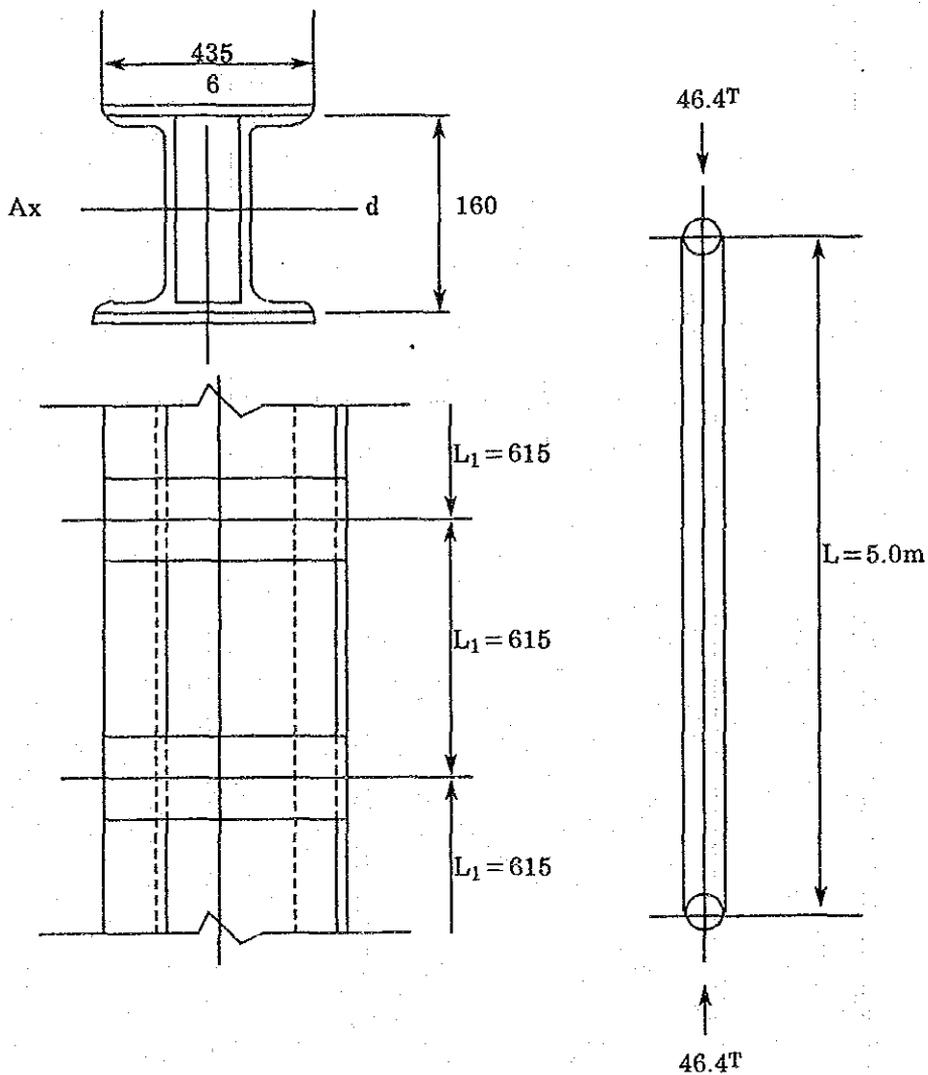


1. 柱の強度計算

a. 計算条件

タンクの重量	15T	} 合計 325T (仮定します。)
水の重量	300T	
鋼材重量	10T	
柱材	2□ 160×65×9×13 (仮定します。)	
柱材にかかる荷重	= 325T / 7本 = 46.4T (仮定します。)	
	(長期)	

b. 柱の構造



C. 断面係数

最小断面二次半径の近似値を求める

$$i_x = 0.31b = 0.31 \times 43.5 = 13.5 \text{ cm}$$

$$i_y = 0.45d = 0.45 \times 16 = 7.2 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_i}{i_y} = \frac{61.5}{7.2} = 8.5$$

$$\lambda_x = \frac{L}{i_x} = \frac{500}{13.5} = 37$$

$$\begin{aligned} \frac{e}{z} &\cong \sqrt{\frac{L^2}{\lambda x^2 - \lambda y^2} - i_y^2} \\ &= 2 \sqrt{\frac{500^2}{37^2 - 8.5^2} - 8.5^2} = 22 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$I_x = a i^2 = 58 \times 13.5^2 = 10.571 \text{ cm}^4$$

$$Z_x = \frac{I_x}{e} = \frac{10.571}{22} = 481 \text{ cm}^3$$

2. 転倒計算

a. 風圧力による転倒モーメント: M_w

$$M_w = P_w \times \frac{h}{2}$$

但し $P_w = (0.7 \times 60 \sqrt{h \times Z_w}) \times h \times D$
 $= (0.7 \times 60 \sqrt{13.94 \times 0.55}) \times 8.94 \times 7.58$
 $= 5838 \text{ kg}$

b. 風圧力に耐する抵抗モーメント: R_w

$$R_w = W_t \times \frac{D}{2}$$

但し $W_t = \text{タンクの総重量} = 15,000 \text{ kg}$

$$R_w = 15000 \times \frac{7.58}{2} = 56.850 \text{ kg}$$

$R_w > M_w$ によって安定である。

c. 柱1本にかかる荷重

槽本体 (満水時) 315 ton

架構重量 10 ton

風圧モーメント 40.6 ton

365.600 kg

$$365.600 \text{ kg} \div 7 \text{ 本} = 52.200 \text{ kg}$$

3. 圧縮応力 (δ_c)

$$\delta_c = \frac{W}{A} = \frac{52.2}{58} = 0.9 \text{ ton}$$

$$\text{細長比} = \frac{L}{i_y} = \frac{500}{8.5} = 60$$

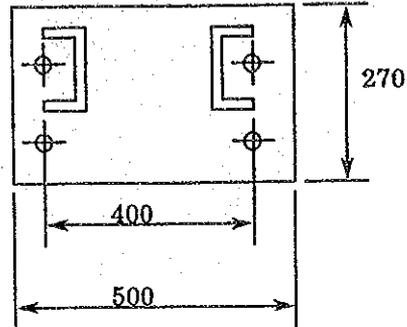
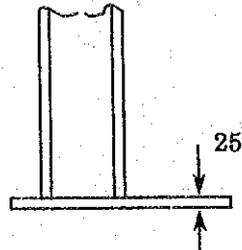
$$\lambda = 60 \quad f_c = 1.3 \text{ Ton/cm}^2$$

$$\delta_c = \frac{wN}{A} = \frac{1.3 \times 52.2}{58} = 1.17 \text{ T/cm}^2$$

$$\therefore 1.17 \text{ T/cm}^2 < 1.6 \text{ T/cm}^2 \quad \text{OK}$$

4. 柱脚

a. アンカーボルトの計算



ボルト : $\phi 25$

$$a = 4.909 \text{ cm}^2$$

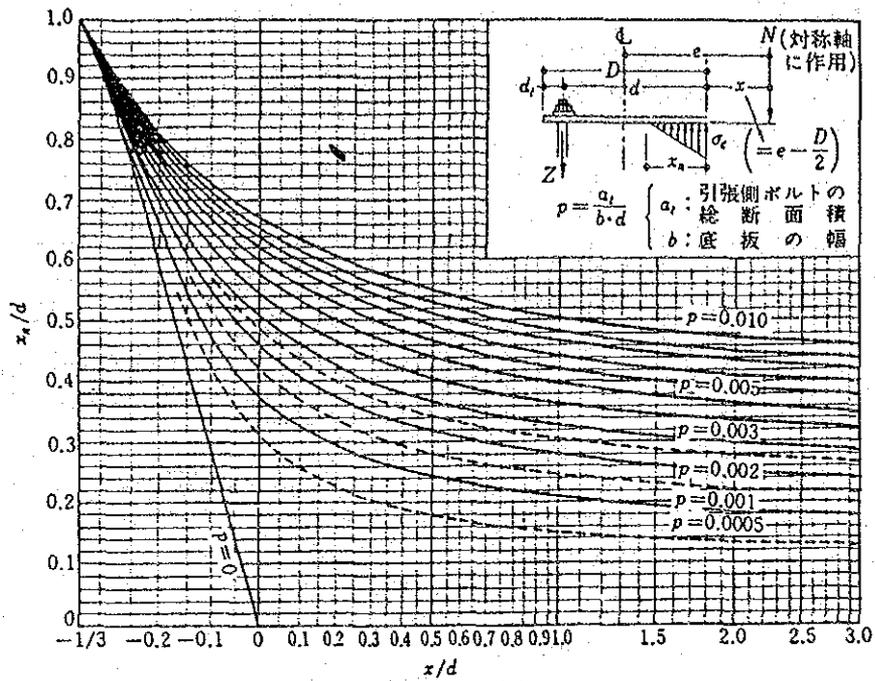
$v = 35$ (仮定)

$$e = \frac{M}{N} = \frac{1468}{46.4} = 32 \text{ cm (仮定)}$$

$$x = e - \frac{D}{2} = 32 - 25 = 7 \text{ cm}$$

$$p = \frac{at}{bd} = \frac{9.82}{27 \times 40} = 0.0091$$

$$\frac{x}{d} = \frac{7}{40} = 0.18$$



底板中立軸位置の計算図表

表より $\frac{xn}{d} = 0.45$

$\therefore xn = 40 \times 0.45 = 18 \text{ cm}$

$$\delta c = \frac{2N(e + \frac{D}{2} - dt)}{bx_n(D - dt - \frac{xn}{3})} = \frac{2 \times 46.4(32 + 25 - 5)}{27 \times 18(50 - 5 - \frac{18}{3})}$$

$$= 255 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = \frac{1}{2} v^2 \delta c (1 - \frac{v}{3xn}) = \frac{1}{2} \times 3.5^2 \times 255 \times (1 - \frac{3.5}{3 \times 18})$$

$$= 1468 \text{ kg/cm}^2$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{1468}{46.4} = 32 \text{ cm}$$

$$T = \frac{N(e - \frac{D}{2} + \frac{xn}{3})}{D - dt - \frac{xn}{3}} = \frac{46.4(32 - 25 + \frac{18}{3})}{50 - 5 - 6} = 1.19 \text{ T}$$

$\therefore 1.19 < 4.909 \times 1.2 \times 2 \times 1.5 = 17.67 \text{ t OK}$

b. ベースプレートの計算

柱フランジから外に突出した部分を片持梁とみなせば

$$\text{長さ} \quad : \quad 3.5 \text{ cm}$$

$$X_n \quad : \quad 18 \text{ cm}$$

$$\delta_c \quad : \quad 255 \text{ kg/cm}^2$$

短期許容曲げ応力度

$$f_b = 1.5 \times \frac{2.4}{1.3} = 2.77 \text{ T/cm}^2 = 2770 \text{ kg/cm}^2$$

ベースプレート厚さ t とすれば

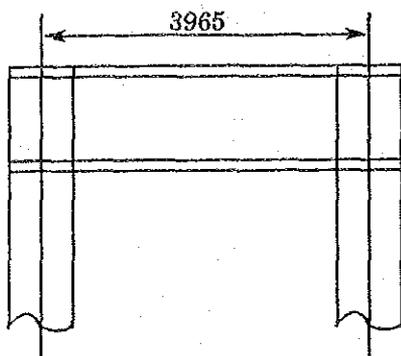
$$\begin{aligned} t &= v \sqrt{3 \times \frac{\delta_c}{f_b} \left(1 - \frac{v}{3 \times n}\right)} \\ &= 3.5 \sqrt{3 \times \frac{255}{2770} \left(1 - \frac{3.5}{3 \times 18}\right)} \\ &= 1.78 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\therefore \underline{2.5 \text{ cm} > 1.78 \text{ cm}} \quad \text{OK}$$

5. はりの強度計算

a. 計算条件

はり1本にかかる荷重 = $325/6 = 54.2T$



$$H = 400 \times 300 \times 10 \times 6 \text{ (SS 41)}$$

$$I_x = 38,700 \text{ cm}^4$$

$$Z_x = 1,900 \text{ cm}^3$$

$$\omega = \frac{54.2}{396.5} = 136.7 \text{ kg/cm}$$

b. 曲げ応力

$$M = \frac{\omega l^2}{8} = \frac{136.7 \times 396.5^2}{8} = 2686.364 \text{ kg/cm}$$

$$\delta = \frac{M}{Z} = \frac{2686.364}{1.900} = 1,414 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore f_c = 1.600 \text{ kg/cm}^2 > 1.414 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

c. たわみ

$$\delta = \frac{5}{384} = \frac{W l^3}{EI} = \frac{5}{384} \times \frac{54.200 \times 396.5^3}{2.1 \times 10^6 \times 38,700} = 0.54$$

$$\underline{396.5 \times \frac{1}{500} = 0.793 > 0.54 \text{ cm OK}}$$

A-9 維持管理費内訳

(1) 人件費

キンペセ地区

支 所 長	1人	$1人 \times 6,000 Z \times 21日 = 126,000.-$
主任兼無線係	1人	$1人 \times 2,900 Z \times 21日 = 60,900.-$
取水施設係	1人	$1人 \times 1,200 Z \times 21日 = 25,200.-$
機械電気係	6人	$6人 \times 1,700 Z \times 21日 = 214,200.-$
配 管 係	2人	$2人 \times 1,200 Z \times 21日 = 50,400.-$
契約、請求書、 集金係	3人	$3人 \times 1,200 Z \times 21日 = 75,600.-$
経理兼秘書	1人	$1人 \times 1,200 Z \times 21日 = 25,200.-$
運 転 手	2人	$2人 \times 1,100 Z \times 21日 = 46,200.-$
警 備 係	1人	$1人 \times 1,000 Z \times 21日 = 21,000.-$
計	<u>18人</u>	<u>644,700.-</u>

ルカラ地区

取水施設係	1人	$1人 \times 1,200 Z \times 21日 = 25,200.-$
機械電気係	6人	$6人 \times 1,700 Z \times 21日 = 214,200.-$
配 管 係	2人	$2人 \times 1,200 Z \times 21日 = 50,400.-$
契約、請求書、 集金係	2人	$2人 \times 1,200 Z \times 21日 = 50,400.-$
警 備 係	1人	$1人 \times 1,000 Z \times 21日 = 21,000.-$
計	<u>12人</u>	<u>361,200.-</u>

総 合 計	<u>30人</u>	<u>1,005,900 Z/月</u>
-------	------------	----------------------

× 12

12,070,800 Z/年

(2) 薬品費

1) キンベセ

$$\text{平均注入量} = 5,200\text{m}^3/\text{d} \times 1.0\text{mg}/\ell \times 10^{-3} = 5.2\text{kg}/\text{d}$$

Pittchlor 70% 有効塩素として

$$\text{平均使用量} = 5.2\text{kg}/\text{d}/0.7 = 7.4\text{kg}/\text{d}$$

$$= 223\text{kg}/\text{month}$$

$$223\text{kg} \times 200\text{Z}/\text{kg} = 44,600\text{Z}/\text{month}$$

2) ルカラ

$$\text{平均注入量} = 1,100\text{m}^3/\text{d} \times 1.0\text{mg}/\ell \times 10^{-3} = 1.1\text{kg}/\text{d}$$

Pittchlor 70% 有効塩素として

$$\text{平均使用量} = 1.1\text{kg}/\text{d}/0.7 = 1.57\text{kg}/\text{d}$$

$$= 48\text{kg}/\text{month}$$

$$48\text{kg} \times 200\text{Z}/\text{kg} = 9,600\text{Z}/\text{month}$$

3) 合計 $54,200\text{Z}/\text{月} \times 12\text{月} = 650,400\text{Z}/\text{年}$

(3) 電力料金

1) キンベセ

a) 電力負荷 … A

● 電動機負荷 取水ポンプ $5.5\text{kw} \times 2\text{台} = 11\text{kw}$

送水ポンプ $37\text{kw} \times 4\text{台} = 148\text{kw}$

滅菌機攪拌機 $0.75\text{kw} \times 2\text{台} = \underline{1.5\text{kw}}$

$$160.5\text{kw}$$

● 照明 蛍光灯 $40\text{w} \times 1 \times 1 = 40\text{w}$

$$40\text{w} \times 2 \times 13 = 1,040\text{w}$$

水銀灯 $1,000\text{w} \times 1 \times 3 = \underline{3,000\text{w}}$

$$4,080\text{kw}$$

● 合計 164.6kw

b) 需要電力 ... B

$$B = \{(160.5 \text{ kw} \times 24 \text{ hr}) + (4.1 \text{ kw} \times 8 \text{ hr})\} \times 30 \text{ 日}$$
$$= 116,544 \text{ KWH/Month}$$

c) 電力料金

$$AP = (99 \text{ kw} \times 100.73 \text{ Z/kw}) + \{(164.6 \text{ kw} - 99 \text{ kw}) \times 96 \text{ Z/kw}\}$$
$$= 9,972.27 \text{ Z} + 6,297.6 \text{ Z}$$
$$= 16,270 \text{ Z}$$

$$BC = (99 \text{ kw} \times 24 \times 30) \times 0.823 \text{ Z/KWH}$$
$$+ \{116,544 - (99 \times 24 \times 30)\} \times 0.739 \text{ Z/KWH}$$
$$= 71,280 \times 0.823 + 45,264 \times 0.739$$
$$= 58,663 + 33,450$$
$$= 92,113 \text{ Z}$$

$$F = AP + BC$$
$$= 16,270 + 92,113$$
$$= 108,383 \text{ Z/Month}$$

1) ルカラ

a) 電力負荷 ... A

● 電動機負荷	取水ポンプ	11 kw × 2台 = 22 kw
	送水ポンプ	7.5 kw × 2台 = 15 kw
	滅菌機攪拌機	0.75 kw × 2台 = 1.5 kw
	加圧ポンプ	0.75 kw × 2台 = <u>1.5 kw</u>
		40 kw
● 照明	蛍光灯	40 w × 1 × 1 = 40 w
		40 w × 2 × 9 = 720 w
	水銀灯	1,000 w × 1 × 3 = <u>3,000 w</u>
		3,760 w = 3.8 kw

● 合計 $40 \text{ kw} + 3.8 \text{ kw} = 43.8 \text{ kw}$

b) 需要電力 … B

$$B = \{(40 \text{ kw} \times 24 \text{ hr}) + (3.8 \text{ kw} \times 8 \text{ hr})\} \times 30 \text{ 日}$$

$$= \{960 \text{ KWH} + 30.4 \text{ KWH}\} \times 30 \text{ 日}$$

$$= 29,712 \text{ KWH / Month}$$

c) 電力料金

$$AP = 43.8 \text{ kw} \times 100.37 \text{ Z / kw} = 4,412 \text{ Z}$$

$$BC = 29,712 \text{ kw} \times 0.823 \text{ Z / KWH} = 24,453 \text{ Z}$$

$$F = AP + BC$$

$$= 28,865 \text{ Z / Month}$$

3) 合計

キンベセ	108,383 Z
------	-----------

ルカラ	28,865 Z
-----	----------

計	<u>137,248 Z</u>
---	------------------

× 12 月

$$1,646,976 \text{ Z / 年} = \underline{1,647,000 \text{ Z / 年}}$$

(4) 車輛維持管理費用 (燃料、油脂、維持管理)

1) キンベセ (平均移動距離を 40 km / 日とする。)

運搬用トラック 1台

燃料

$$40 \text{ km / 日} \div 5 \text{ km / } \ell = 8 \ell / \text{日}$$

$$8 \ell / \text{日} \times 33.0 \text{ Z / } \ell = 264 \text{ Z / 日}$$

$$264 \text{ Z / 日} \times 25 \text{ 日} = 6,600 \text{ Z / 日}$$

維持管理 (含 油脂) (調達価格の 1% を月額とする)

$$2,000,000 \text{円} \div 1.50 \text{Z/円} \times 0.01 = 13,333 \text{Z}$$

連絡、調達用ジープ 1台

燃料

$$40 \text{ km/日} \div 4 \text{ km/ℓ} = 10 \text{ ℓ/日}$$

$$10 \text{ ℓ/日} \times 33.0 \text{ Z/ℓ} = 330 \text{ Z/日}$$

$$330 \text{ Z/日} \times 25 \text{ 日} = 8,250 \text{ Z/日}$$

維持管理(含 油脂) (調達価格の1%を月額とする)

$$2,000,000 \text{円} \div 1.50 \text{ Z/円} \times 0.01 = 13,333 \text{Z}$$

キンベセ地区合計 41,516 Z

2) ルカラ(平均移動距離を20 km/日とする。)

小型トラック 1台

燃料

$$20 \text{ km/日} \div 5 \text{ km/ℓ} = 4 \text{ ℓ/日}$$

$$4 \text{ ℓ/日} \times 33.0 \text{ Z/ℓ} = 132 \text{ Z/日}$$

$$132 \text{ Z/日} \times 25 \text{ 日} = 3,300 \text{ Z/日}$$

維持管理(含 油脂) (調達価格の1%を月額とする)

$$2,000,000 \text{円} \div 1.50 \text{ Z/円} \times 0.01 = 13,333 \text{Z}$$

ルカラ地区合計 16,633 Z

キンベセ及びルカラ地区維持管理費総合計

キンベセ地区 10,067,388 Z/年

ルカラ地区 4,995,576 Z/年

合計 15,065,964 Z/年

A-10 「ザ」側分担業務のコスト

「ザ」側分担業務のコストの内訳は次のようになる。

(単位：ザイール)

キンベセ地区

1) キムアナ取水地点

用地買収費	15,000.-
整地、樹木伐採、進入道路	128,350.-
棚	<u>75,000.-</u>
小計	218,350.-

2) 配水池・ポンプ場

用地買収費	36,750.-
整地	409,500.-
棚、側溝	<u>1,849,350.-</u>
小計	2,295,600.-

3) 全管路

用地買収費	<u>320,000.-</u>
小計	320,000.-

4) REGIDESO事務所、倉庫他

用地買収費	225,000.-
整地	1,365,000.-
棚	<u>4,777,500.-</u>
小計	6,367,500.- / 9,201,450.-

5) 電力引き込み線(6km)

資機材費用	47,867,000.-
施工費用	<u>12,533,000.-</u>
小計	60,400,000.-
キンベセ地区総計	69,601,450.- Z

ルカラ地区

1) 取水地点

用地買収費	900.-
井戸掘削(3井)	9,000,000.-
揚水試験	1,500,000.-
整地	136,500.-
棚	917,280.-
井戸付帯設備	<u>1,200,000.-</u>
小計	12,754,680.-

2) 送水施設

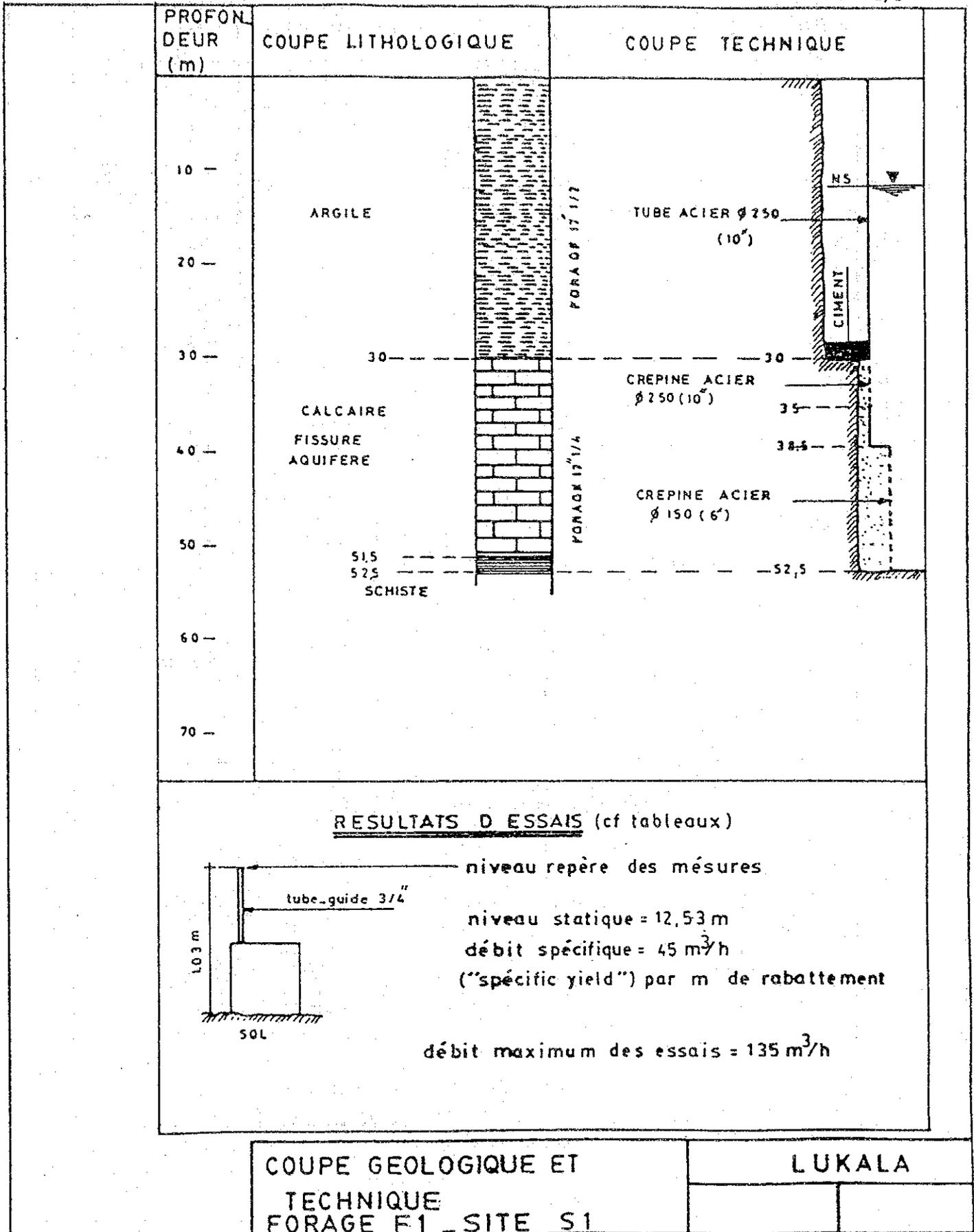
用地買収費	6,000.-
整地	182,000.-
棚	764,400.-
側溝	<u>120,000.-</u>
小計	1,072,400.-

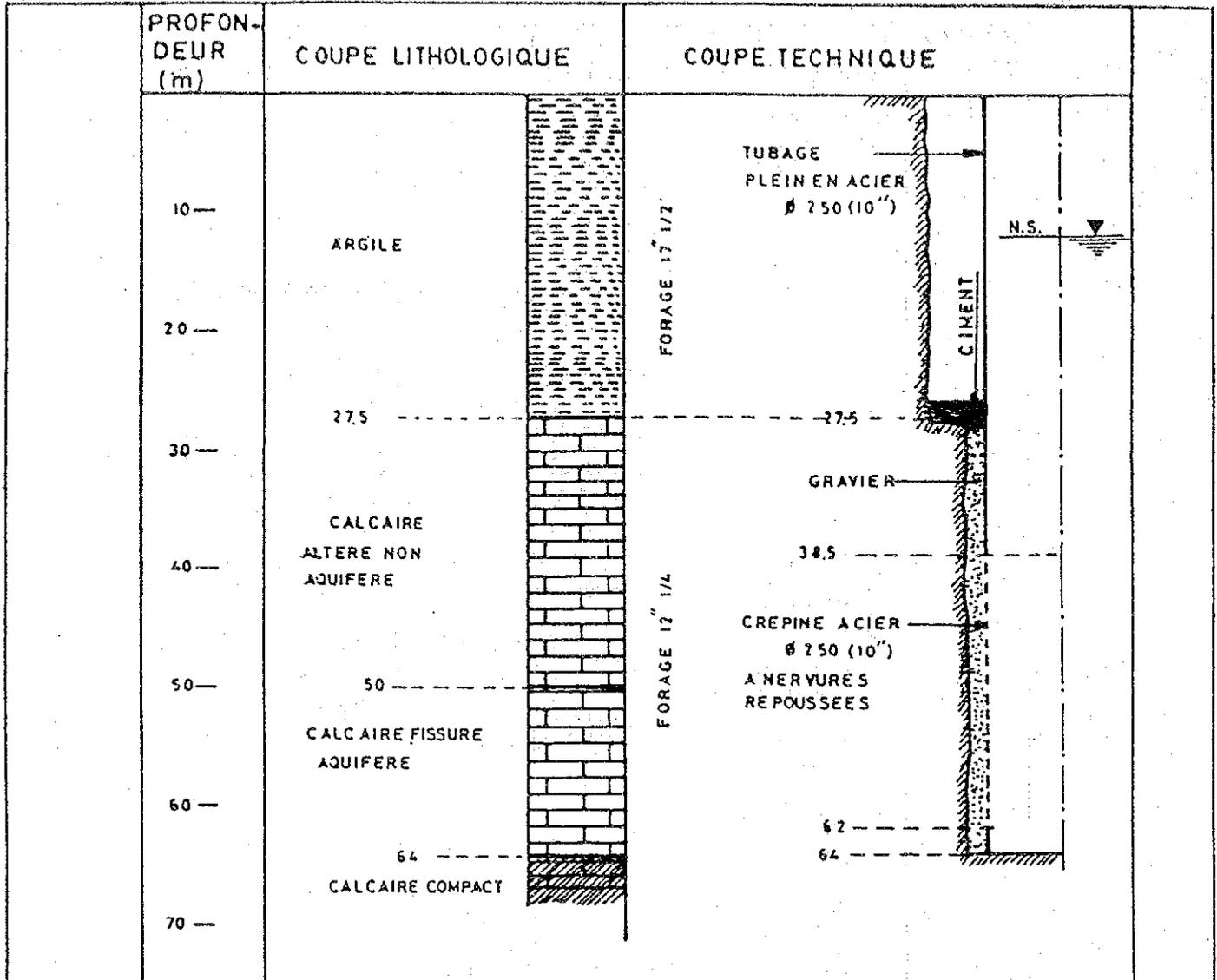
3) 配水設備

用地買収費	12,000.-
整地	364,000.-

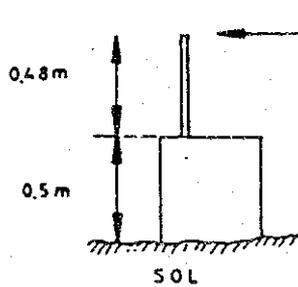
棚	1,146,600.-
側溝	180,000.-
管路用地買収	<u>130,000.-</u>
小計	1,832,600.-
4) REGIDESO 事務所、倉庫他	
用地買収費	37,500.-
整地	227,500.-
側溝	<u>375,000.-</u>
小計	640,000.- / 16,299,680.-
5) 電力引き込み線 (200 m)	
資機材費用	1,596,000.-
施工費用	<u>418,000.-</u>
小計	2,014,000.-
ルカラ地区総計	18,313,680.- Z
キンペセ・ルカラ両地区総合計	87,915,130.- Z

A-11. ルカラ水源井戸地質柱状図





RESULTATS D'ESSAIS (cf tableaux des mesures)



niveau repère pour les mesures

niveau statique = 12,96 m

débit spécifique = 28 m³/h
(="specific yield") par mètre de rabattement

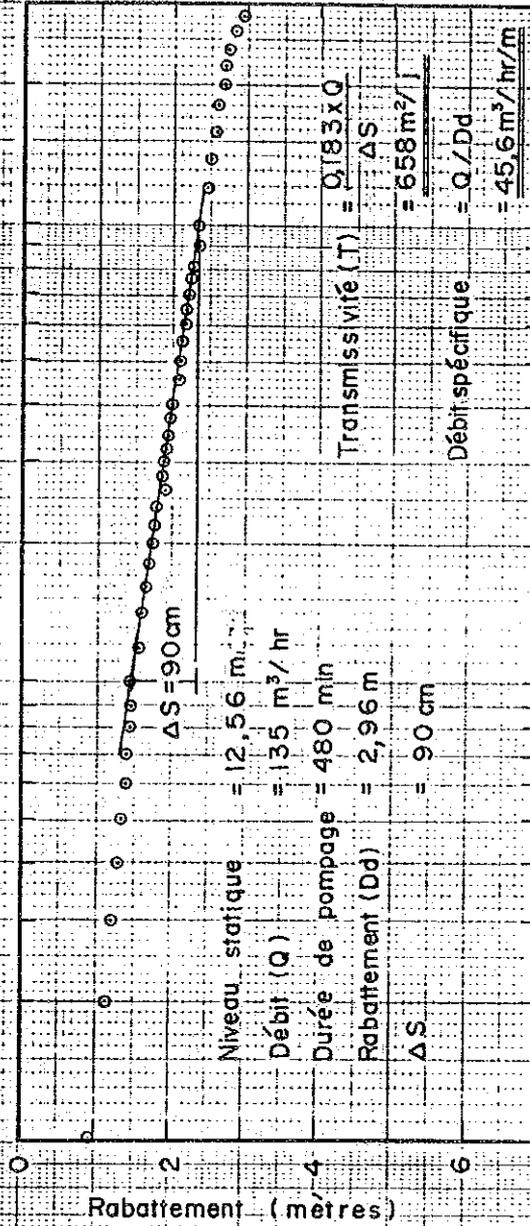
débit maximum des essais = 135 m³/h

COUPE GEOLOGIQUE ET
TECHNIQUE
FORAGE F2 - SITE S1

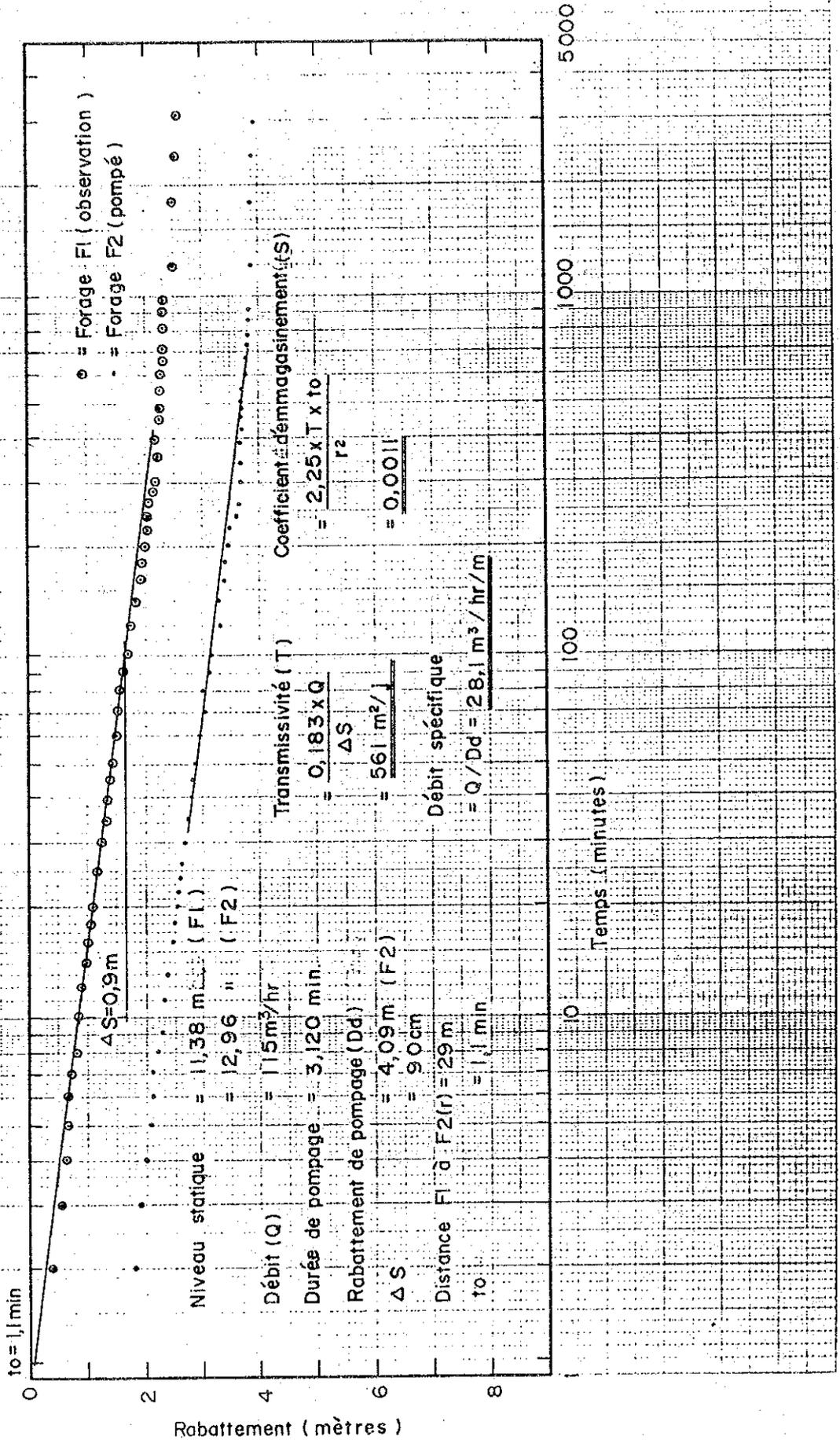
LUKALA

A-12. ルカラ水源井戸揚水試験結果

Graphique Durée - Rabattement du Forage FI à Lukala



Graphique Temps - Rabattement du Forage F2 (pompe) et du Forage F1 (observation) à Lukala



JICA