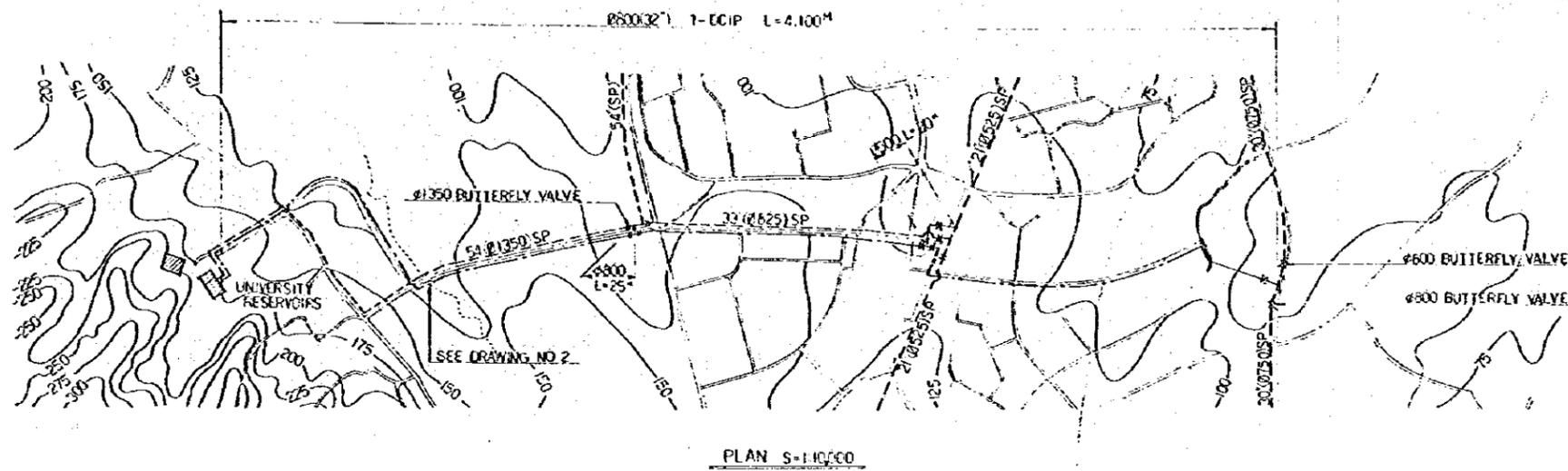


3-4 基本設計図

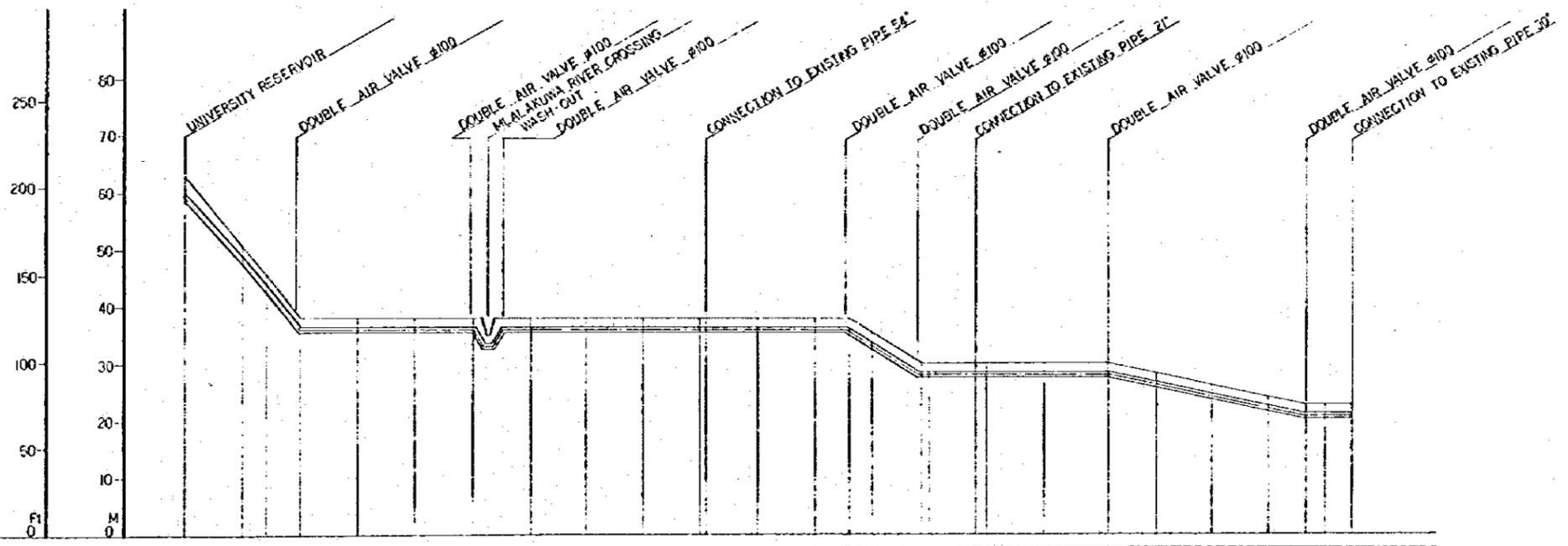
緊急整備計画で取り上げられた基本設計図は表3-13の通りであり、図面番号1~9に示した。

表3-13 基本設計図目録

図面番号	図 面 名 称
1	φ800 配水幹線平面図及び縦断図
2	Mlalakuwa 川横断詳細図
3	パタフライ弁室詳細図
4	取水ポンプ平面図
5	取水ポンプ断面図
6	送水ポンプ平面図
7	Kimara 配水場塩素消毒設備図
8	University 配水場塩素消毒設備図
9	塩素注入棟図



NOTE
SEE DRAWING NO 3 FOR BUTTERFLY VALVE



NO	CHAINAGE	PART DISTANCE	CONTROL POINT	DEPTH OF EXCAVATION	INVERT LEVEL	EXISTING GROUND LEVEL
NO 0	0+0	0+0		4.10	59.60	62.70
NO 1	200+0	200+0		2.30	49.40	50.70
NO 2	400+0	200+0	+80	2.30	43.40	45.70
NO 3	600+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 4	800+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 5	1000+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 6	1200+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 7	1400+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 8	1600+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 9	1800+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 10	2000+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 11	2200+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 12	2400+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 13	2600+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 14	2800+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 15	3000+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 16	3200+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 17	3400+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 18	3600+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 19	3800+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 20	4000+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 21	4200+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 22	4400+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 23	4600+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 24	4800+0	200+0		2.30	35.80	38.10
NO 25	5000+0	200+0		2.30	35.80	38.10

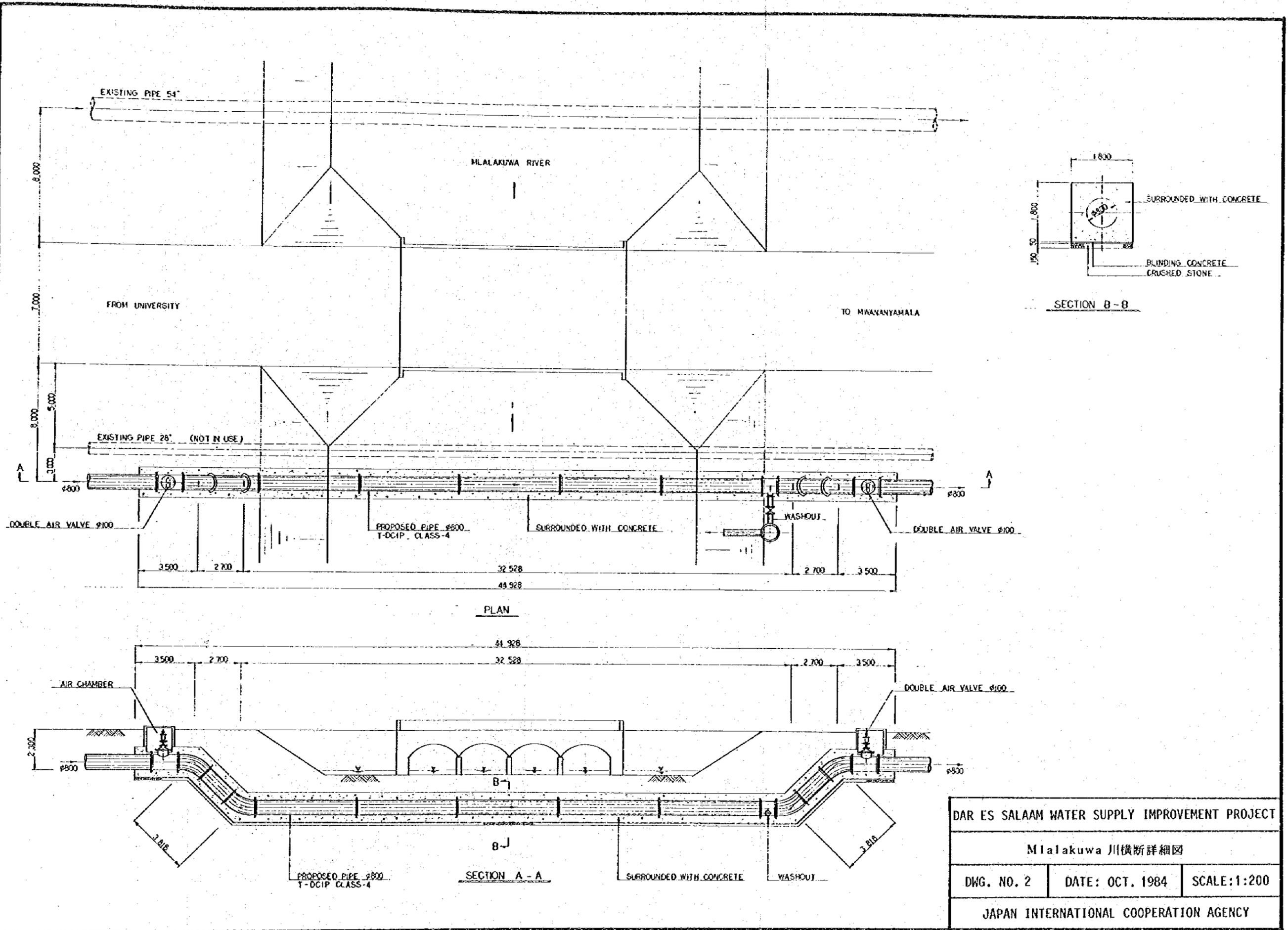
PROFILE

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

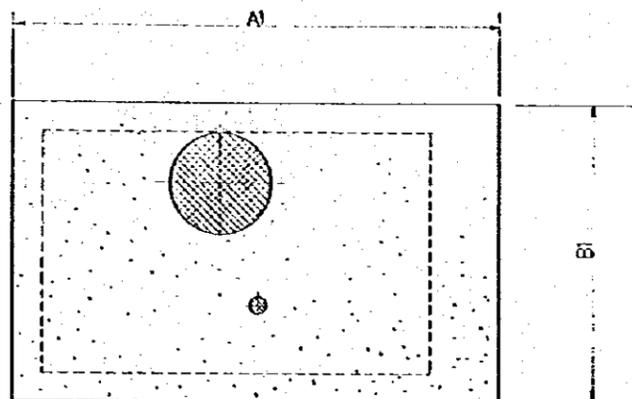
φ800 配水幹線平面図及び縦断面図

DWG. NO. 1	DATE: OCT. 1984	SCALE: 1:1,000 1:1,200
------------	-----------------	---------------------------

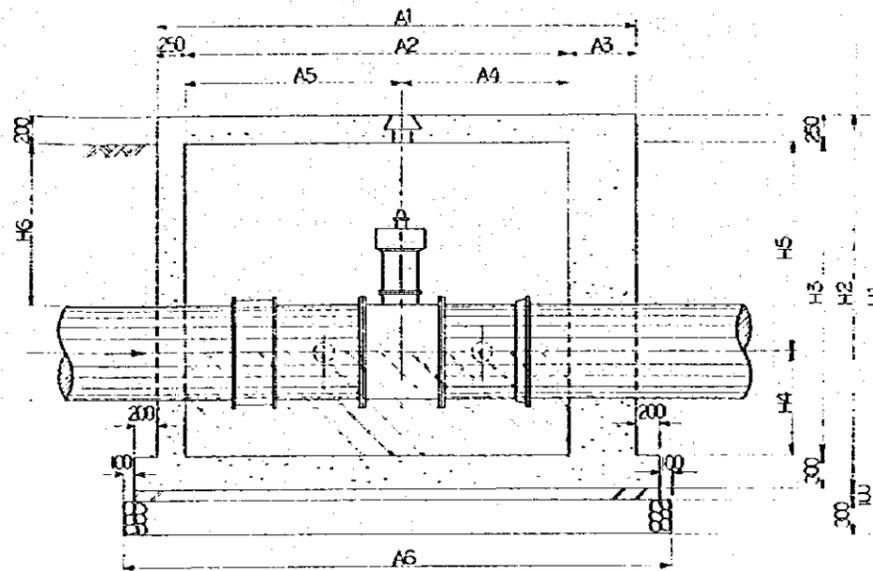
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



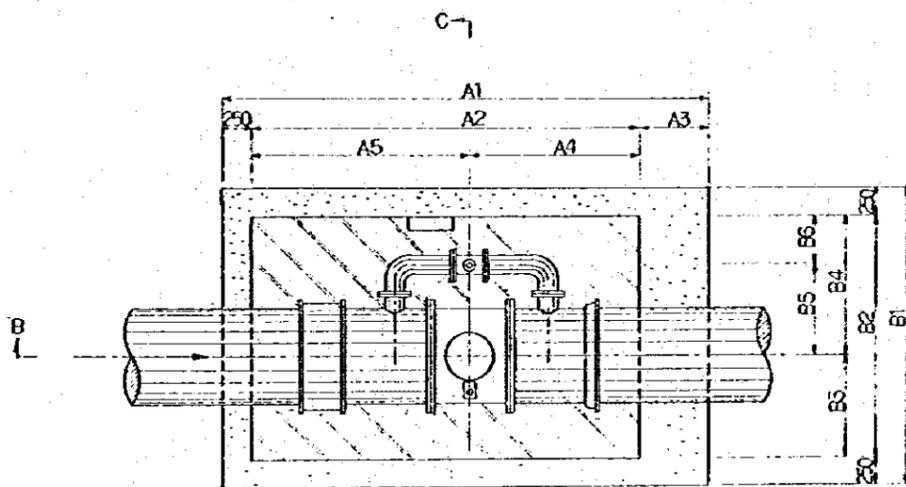
DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT		
Mlalakuwa 川横断詳細図		
DWG. NO. 2	DATE: OCT. 1984	SCALE: 1:200
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



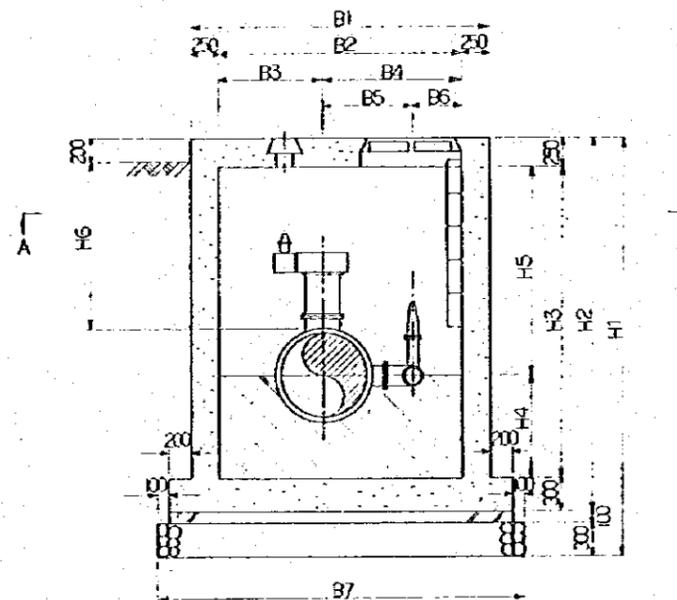
PLAN



SECTION B-B



SECTION A-A



SECTION C-C

DIMENSIONS

ITEM	φ500	φ600	φ1350
A1	3700	4250	5200
A2	2900	3400	4300
A3	550	600	600
A4	1200	1480	1900
A5	1670	1930	2370
A6	4300	4850	5800
B1	2300	2650	3350
B2	1800	2150	2800
B3	760	930	1200
B4	1050	1230	1600
B5	640	800	1180
B6	430	430	450
B7	2900	3230	3950
H1	3300	3750	4450
H2	2900	3300	4050
H3	2350	2800	3900
H4	740	930	1200
H5	1640	1870	2300
H6	1400	1550	1650

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

バタフライ弁室詳細図

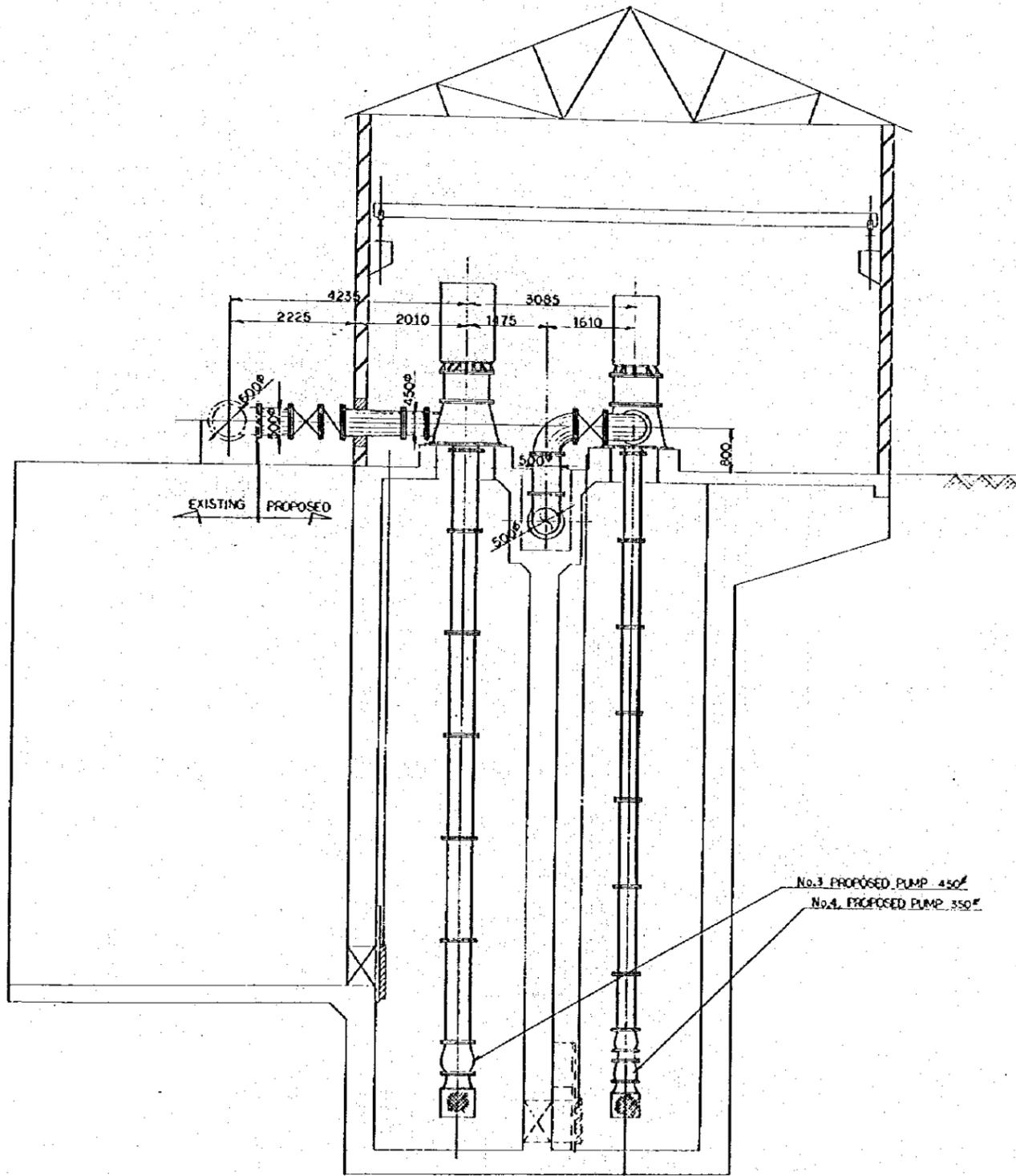
DWG. NO. 3

DATE: OCT. 1984

SCALE: NONE

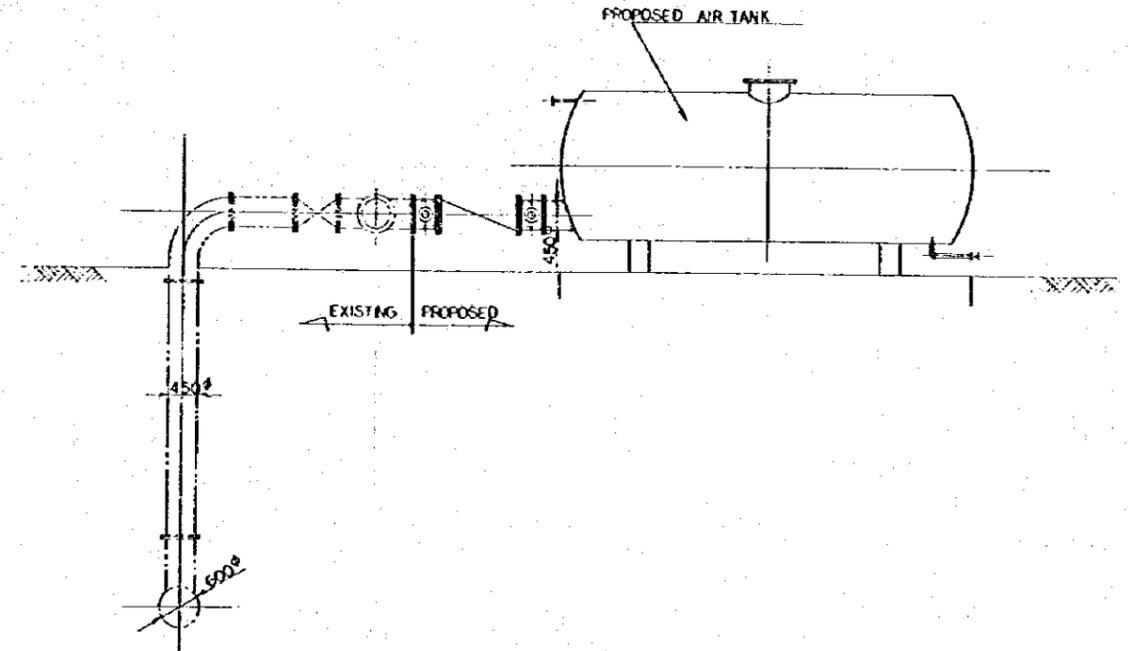
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SECTION A-A

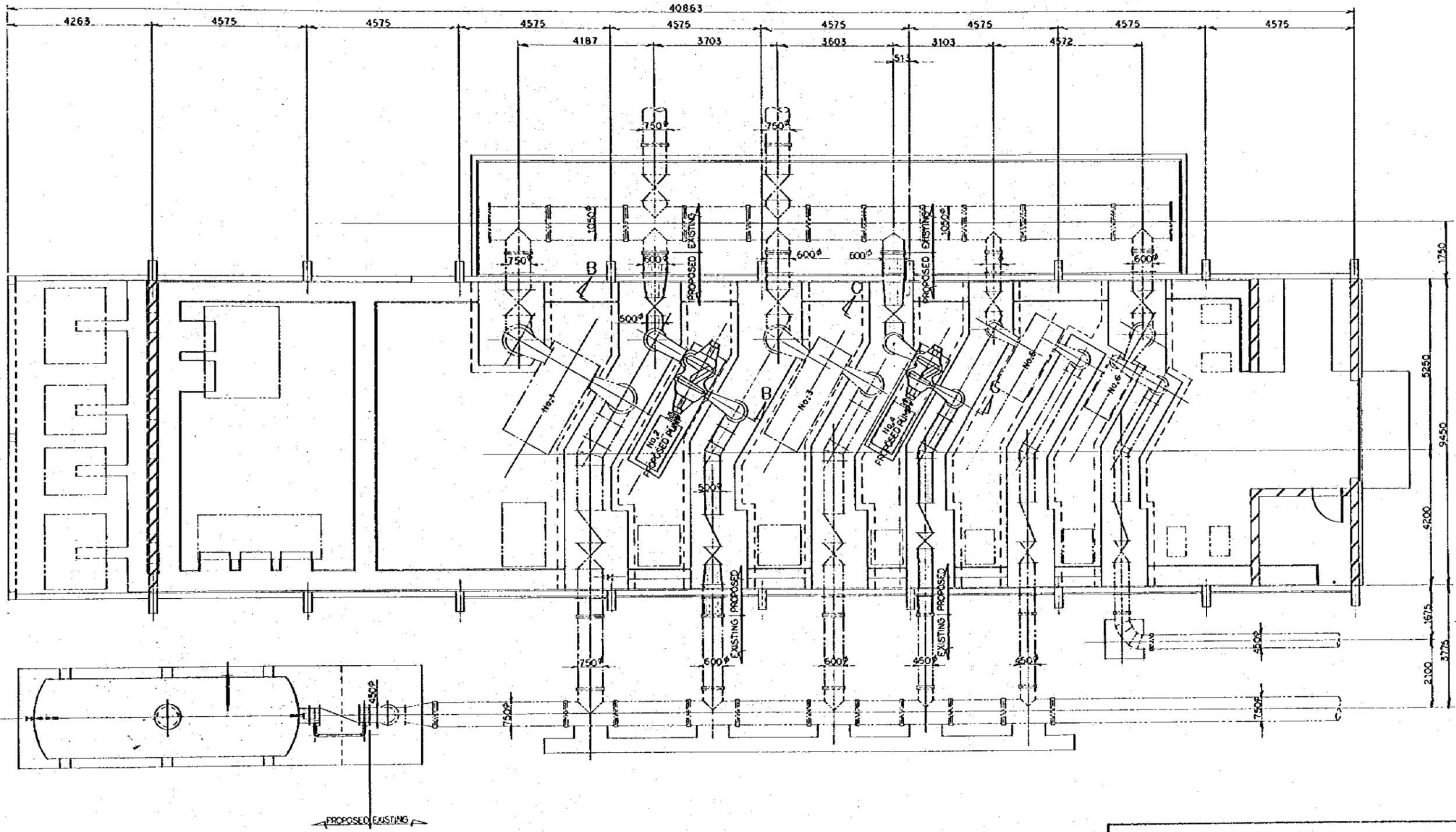


No.3 PROPOSED PUMP 450
No.4 PROPOSED PUMP 350

SECTION B-B



DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT		
取水ポンプ断面図		
DWG. NO. 5	DATE: OCT. 1984	SCALE: 1:100
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

送水ポンプ平面図

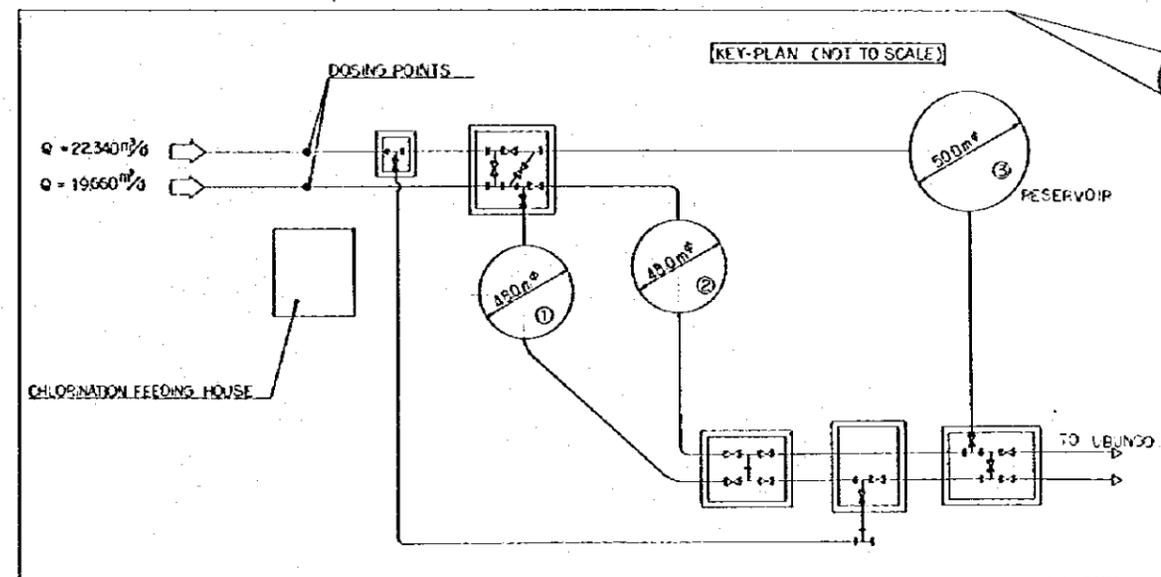
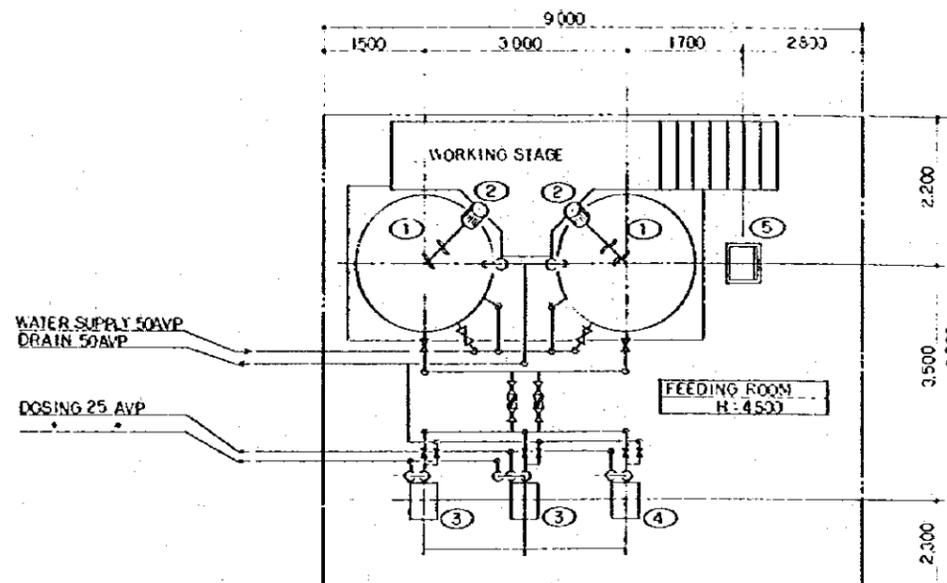
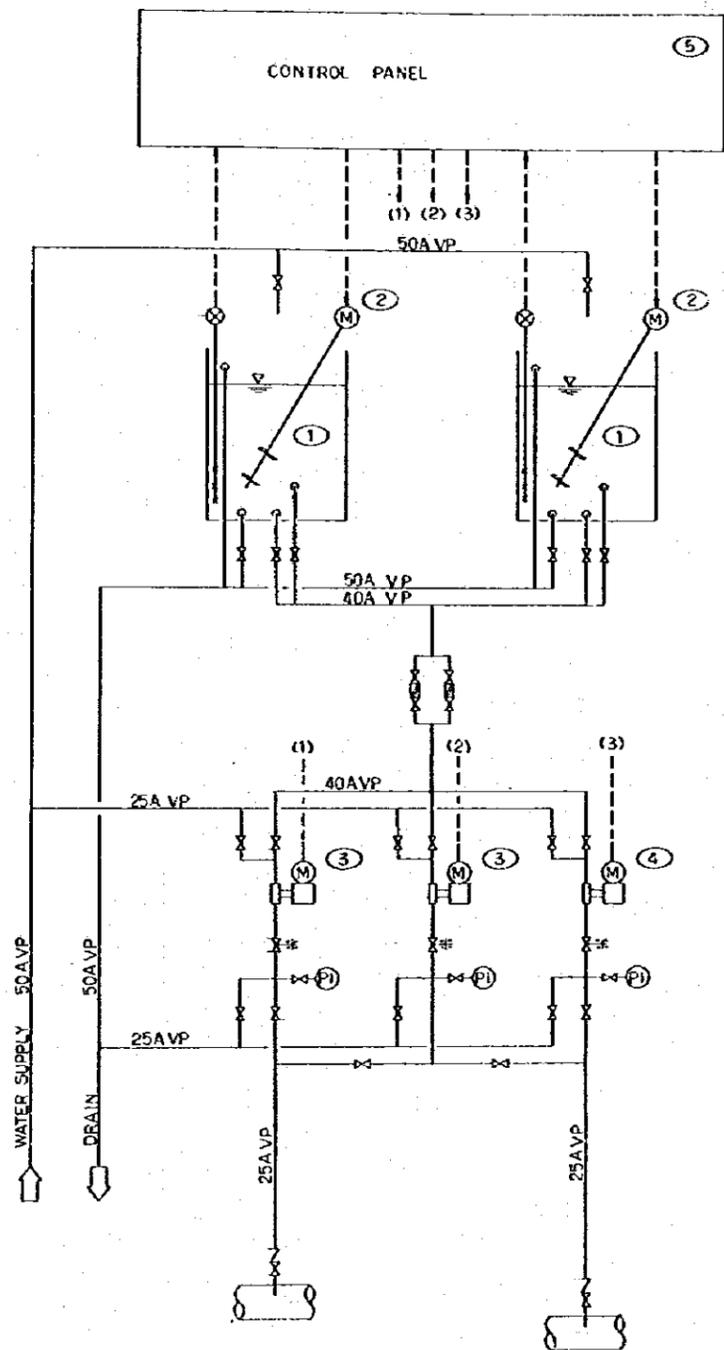
DWG. NO. 6

DATE: OCT. 1984

SCALE: 1:120

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FLOW DIAGRAM



ITEM No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
NAME	SOLUTION STORAGE TANK	MIXER	FEEDING PUMP (1)	FEEDING PUMP (2)	CONTROL PANEL
NUMBER	2	2	2	1	1
CAPACITY	2.5 m ³	—	60 l/h x 2kg/cm ³	53 l/h x 2kg/cm ³	—
TYPE	CYLINDRICAL, OPEN-TOP	PORTABLE TYPE	DIAPHRAGM TYPE	DIAPHRAGM TYPE	SELF STANDING TYPE
MATERIAL	PE	SHAFT : SUS304+PVC	PUMP HEAD : PVC	PUMP HEAD : PVC	—
DIMENSION	1500 ^φ x 1500 ^H	—	—	—	500 ^φ x 400 ^φ x 1950 ^H
MOTOR	—	3 ^φ x 400V x 15 kW	3 ^φ x 400V x 0.2 kW	3 ^φ x 400V x 0.2 kW	—

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

Kimara 配水場塩素消毒設備図

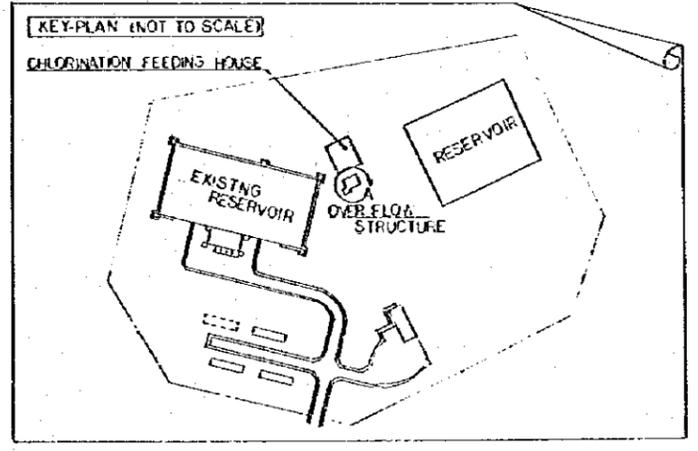
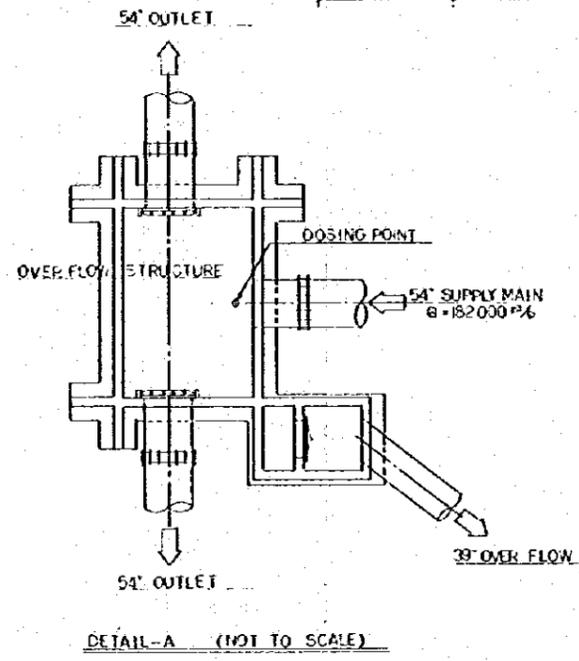
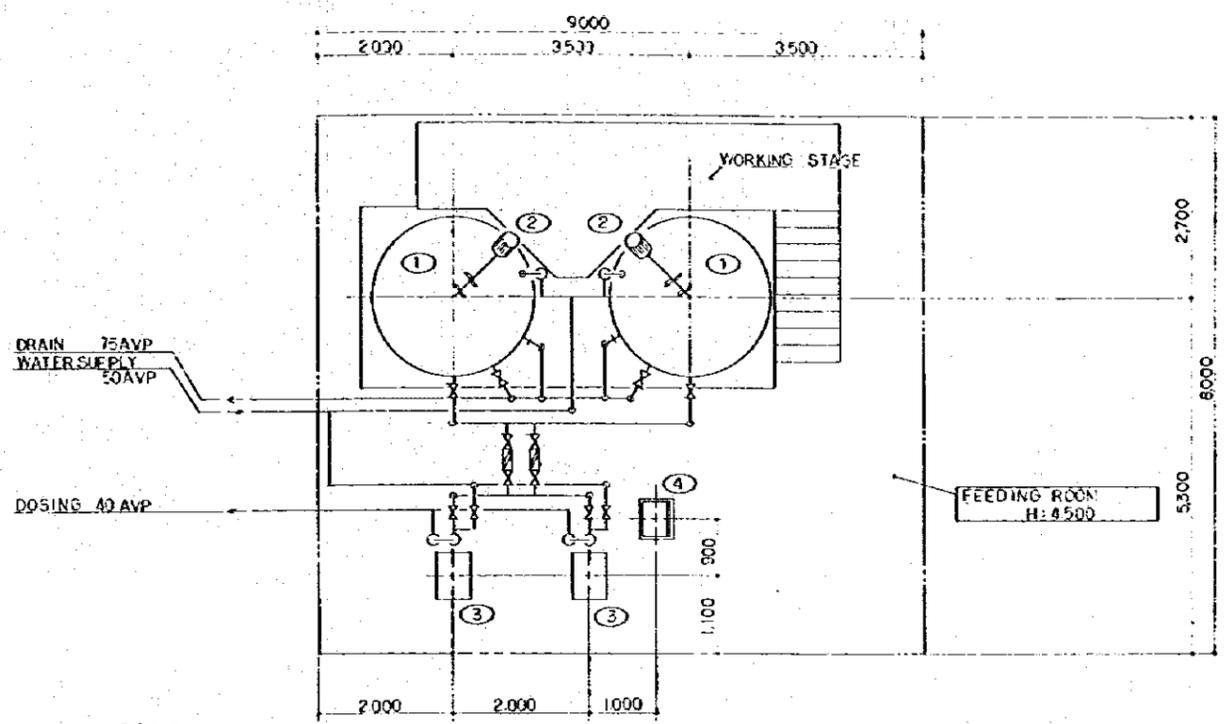
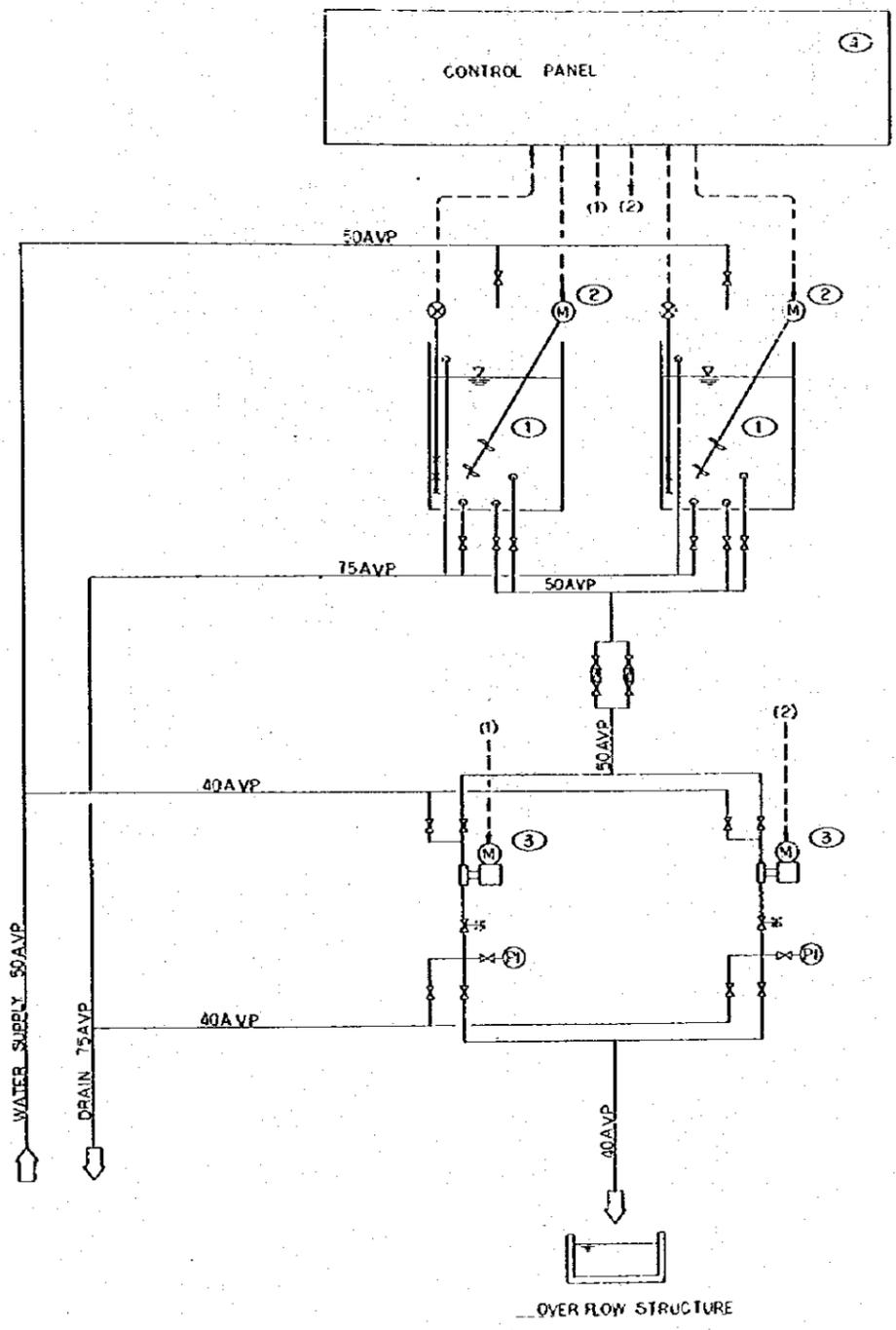
DWG. NO.7

DATE: OCT. 1984

SCALE: 1:100

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FLOW DIAGRAM



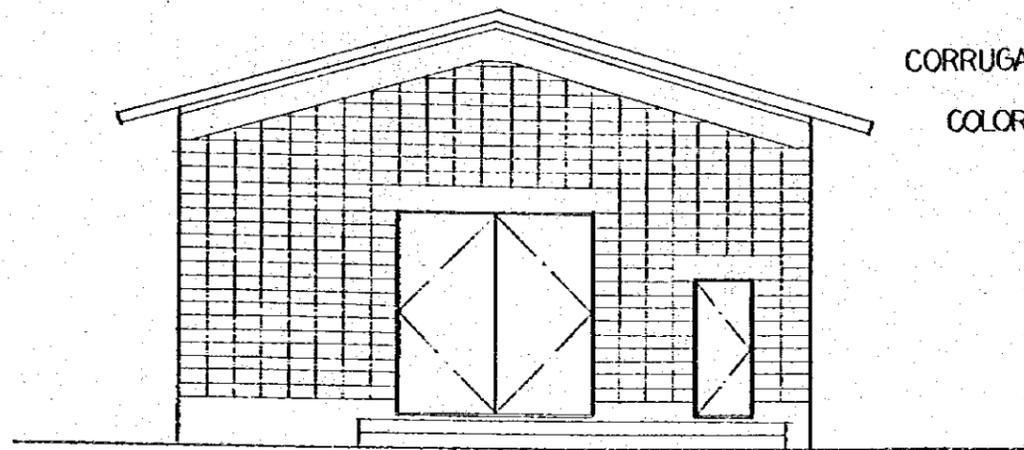
ITEM No	(1)	(2)	(3)	(4)
NAME	SOLUTION STORAGE TANK	MIXER	FEEDING PUMP	CONTROL PANEL
NUMBER	2	2	2	1
CAPACITY	100 ^m ³		484 ^l / _h x 2 ^{kg} / _{cat}	
TYPE	CYLINDRICAL, OPEN-TOP	PORTABLE TYPE	DIAPHRAGM TYPE	SELF STANDING TYPE
MATERIAL	PE	SHAFT :SUS304+PVC	PUMP HEAD :PVC	
DIMENSION	2360 ^φ x 2640 ^H	3 ^φ x 400 ^φ x 220 ^H	3 ^φ x 400 ^φ x 0.4 ^H	500 ^H x 400 ^D = 1950 ^H
MOTOR		3 ^φ x 400 ^V x 22 ^{KW}	3 ^φ x 400 ^V x 0.4 ^{KW}	

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

University 配水場塩素消毒設備図

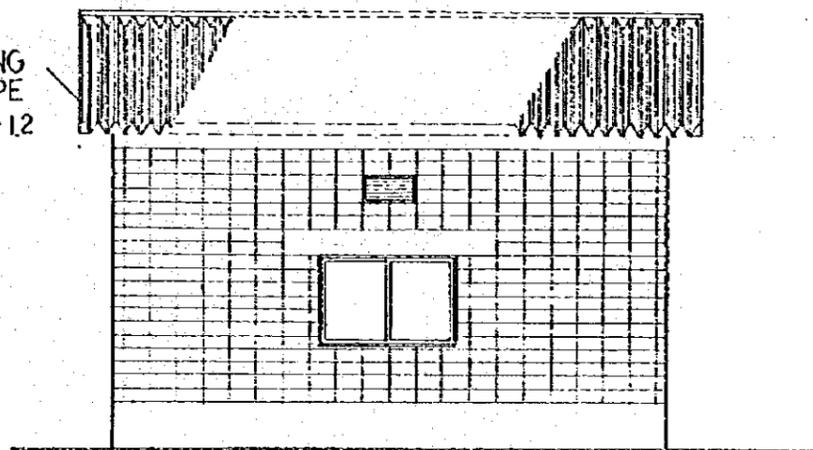
DWG. NO. 8 DATE: OCT. 1984 SCALE: 1:100

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

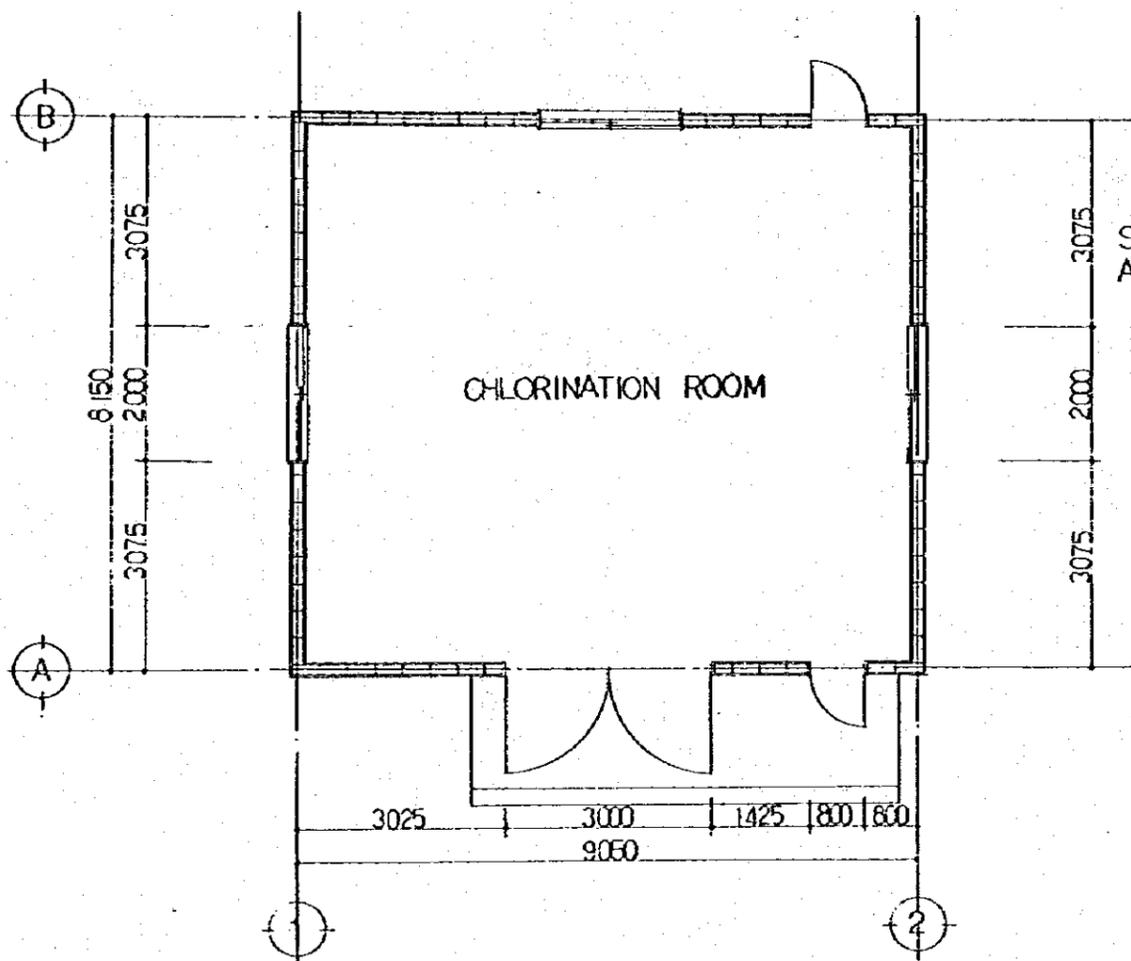


ELEVATION SCALE 1:100

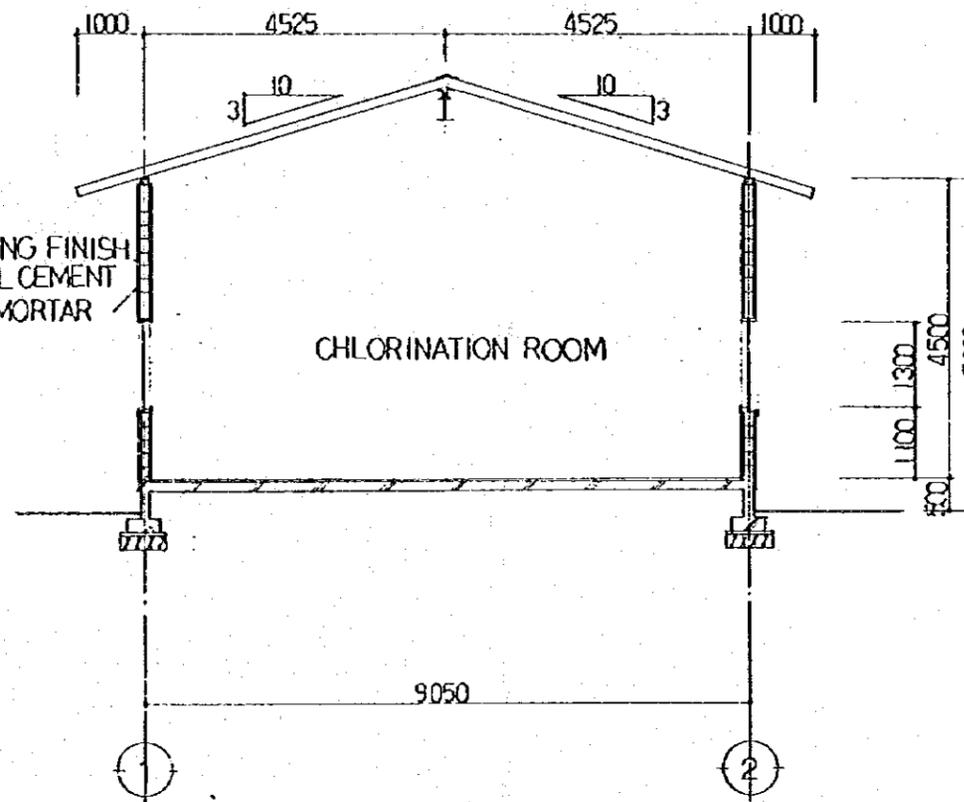
CORRUGATED METAL ROOFING
V TYPE
COLORED IRON SHEET 1-12



ELEVATION SCALE 1:100



PLAN SCALE 1:100



SECTION SCALE 1:100

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

塩素注入棟図

DWG. NO. 9

DATE: OCT. 1984

SCALE: 1:100

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

3-5 概算事業費

プロジェクトの概算事業費は、次に述べる方法により行なった。

基本設計図から算出した工事数量と、現地調査をもとに作成された各種工事の材工単価を基に、積上げ方式により積算した。価格は、1984年7月時点のものであり、交換レートを1シリング(Shs)13.5円とした。

主要資機材は、日本から輸送するものとし、タンザニア国内での調達は、砂、骨材、木材などの加工性の少ないもの、および労務費に限定した。

以上から求められた概算事業費は、表3-14のとおり約8.9億円となった。

表3-14 概算事業費

項 目	形 状 寸 法	金 額(千円)
配水区域分離用 バルブ設置工事	スルースバルブ, $\phi 375 \text{ mm} \times 1 \text{ 基}$ " , $\phi 300 \text{ mm} \times 1 \text{ 基}$	1,990
配水幹線敷設工事	DOIP, T形ジョイント, 4種管 $\phi 800 \text{ mm} \times 4,100 \text{ m}$	256,631
取水, 送水ポンプ 据替え工事	取水ポンプ, $380 \text{ kw} \times 1 \text{ 基}$ " , $190 \text{ kw} \times 1 \text{ 基}$ 送水ポンプ, $800 \text{ kw} \times 1 \text{ 基}$ " , $400 \text{ kw} \times 1 \text{ 基}$	266,435
送水管空気弁 据替え工事	双口空気弁, $\phi 100 \text{ mm} \times 9 \text{ 基}$ " , $\phi 150 \text{ mm} \times 4 \text{ 基}$	3,308
塩素消毒設備 設置工事	Kimara 配水池 注入ポンプ, $0.2 \text{ kW} \times 2 \text{ 基}$ 溶解タンク, $2.5 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 基}$ University 配水池 注入ポンプ, $0.4 \text{ kW} \times 2 \text{ 基}$ 溶解タンク, $10 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 基}$	32,274
小 計		560,638
資機材輸送費		115,714
共通仮設費		10,313
現場経費		66,671
一般管理費		56,045
小 計		248,743
計		809,381
コンサルタント費		79,919
合 計		889,300

第4章 事業実施体制

第4章 事業実施体制

4-1 実施体制

本プロジェクトの実施は、工事完了後の運転、維持管理を考慮すると、NUWA DSMB が責任を持って行なうのが妥当であろう。NUWA DSMB は本年7月1日以降ダレサラーム水道公社が組織変えされたものであり、目下のところ、体制作りがなされている状況にある。その点からすると、できたばかりの組織であるが故に、プロジェクト実施においてやや不安が残る。しかしながら、職員の大部分は旧ダレサラーム水道公社に所属していた人々であり、ダレサラーム上水道施設の建設にたずさわってきた実績のある職員もいるので、NUWA 本部及び水エネルギー省などからの支援のもとに、プロジェクト実施上の問題を解決し施設建設を達成する力量があるものとする。

4-2 施工計画

4-2-1 方式

NUWA DSMB では通常の維持管理における工事では $\phi 400 \text{ mm}$ (16")以下で小規模の工事は直営で行うだけの建設機械、スタッフを保有している。しかしながら、本プロジェクトは工事規模も大きく、大口径管の敷設が主体となり、また、設備の設置工事についても同タイプの工事実績がないだけに、施工は日本の建設会社による請負工事とするのが妥当であろう。また建設資金は日本政府からの無償資金協力によりまかなわれる。

4-2-2 施工計画

表4-1に示される実施スケジュール表のとおり、工事期間は11ヶ月間が必要となる。各々の工事の施工計画は次に述べるのとおりである。

1) 準備工

準備工では工事事務所、倉庫、仮設電力の設置、管路路線の占有許可、整地、パイプの仮置場の確保などを行う。また工事においては、公道の一部が建設機械の運転により交通に障害を与える場合もでてくるので、準備工の期間に交通局との協議を行っておく必要がある。準備工は契約後3ヶ月を要する。

2) 高区、低区配水区分離用バルブ設置工事

バルブの設置場所は2ヶ所あり、工事は1ヶ所約1週間で計画される。ただし、バルブが工事場所に到着するまでに4ヶ月が予定される。

バルブ口径はManzese が $\phi 375 \text{ mm}$ (15")、Mtambani が $\phi 300 \text{ mm}$ (12")でありスルースバルブを使用する。バルブの設置において注意すべきことは、既設管 (Manzese : OIP, Mtambani : SP) への挿入において断水を余儀なくされることである。したがって、断水による影響を少なくするため、水需要量の少ない夜

間に工事を行うのが望ましく、また、断水区域を最小限に抑えることができるようにバルブ操作を行うべきである。

3) Kijitonyama 配水幹線敷設工事

配水幹線の敷設は本プロジェクトの工期を左右する工事である。この中で資材は工場製作と海上輸送を経て建設現場搬入までに4ヶ月間を要し、これ以降の工事期間としての7ヶ月間と合せて11ヶ月間を必要としている。

敷設工事は工事量及び緊急性を要することから判断すると、2パーティーにより実施し、限られた期間内に完成させる必要がある。

敷設工事はパイプの路線を中心として両側約10mずつの用地を確保して行う。パイプの土被りは標準として1.5mとし、既設管と平行している場所では、管中心間隔で3m離して敷設する。建設機械の主要なものとして、掘削にバックホウ、パイプの吊り込みにトラッククレーンが使用される。

管種はダクタイル鋳鉄管が使用され、直線部はT形のブッシュイン・ジョイント、曲管部はK形のメカニカルジョイントが使用される。このジョイント方式は溶接と異なり降雨による中断は少なくすむ。

既設管との接続は、University 配水池の流出管 $\phi 700\text{mm}$ 、配水本管の $\phi 1,350\text{mm}$ 、 $\phi 525\text{mm}$ および $\phi 750\text{mm}$ の4ヶ所である。University 配水池の流出管は現在のところ使用していないので接続工事における断水の心配はない。しかし他の3ヶ所は接続を短時間で行い、かつ、断水を最少限の区域に抑えることに留意する。

4) 取水、送水ポンプ据替え工事

Upper Ruvu 系の取水、送水ポンプを各2基の据替えを行う工事であり、取水ポンプは立型斜流ポンプ、送水ポンプは横型うず巻ポンプが使用される。ポンプの設計、製作、輸送に8ヶ月間を要する。据付工事は取水ポンプ、送水ポンプとも各々1ヶ月ずつであり、平行して工場製作した圧力タンクの据付も行う。また、据付後の試運転、調整に約半月を予定している。

取水ポンプ室は設置場所が狭いが、ポンプ室内に置かれている使用不能のポンプを運び出すことによりスペースが確保され、据付工事が円滑に実施される。

5) 送水管空気弁据替え工事

空気弁が現場に到着するまでに3ヶ月、工事に2ヶ月の計5ヶ月を要する。

Upper Ruvu 系送水管は2条あり、空気弁からの漏水があるため、本プロジェクトにより据替えを行なう。

空気弁は双口空気弁を使用し、 $\phi 100\text{mm}$ 9ヶ所および $\phi 150\text{mm}$ 4ヶ所を据替える。空気弁の据替えを行う場合には、送水を1条で行うことになり送水量が減るので、綿密な計画により速やかに工事を行う必要がある。

空気弁は水没しているので工事に際し排水が必要となる。

6) 塩素消毒設備設置工事

設備が建設予定地に搬入されるまでに3ヶ月、注入機室の築造、設備の据付、注入管の布設、運転、調整に5ヶ月間を必要とする。塩素消毒設備はKimara配水池への流入管及び、University配水池の分水井を塩素溶液の注入点とする。Kimara配水池の流入管は2条あるので、注入点は2ヶ所となる。

電源は既設配電盤から供給される。配線により既存設備へ影響をおよばさぬよう注意する。

4-2-3 施工監理計画

施工監理はコンサルタント並びにNUWA DSMBのプロジェクトチームの建設担当スタッフにより、11.5ヶ月の期間で行われる。

施工監理は、日本において、請負業者との設計打合せ、工場製作、検査の立会などを行うことにより開始される。その後、現場での工事が始まる時点で現地入りし、NUWA DSMBのプロジェクトチーム、請負業者の現場代理人などの打合せ、協議を行う。

工事中は現場視察、各種検査立会をNUWA DSMBの技術スタッフとともにに行い、請負業者に対し適切な指示を与える。

工事完了後は、半月以内に施工監理記録をまとめNUWA DSMBに提出がなされるものとする。

コンサルタントの施工監理要員としては、土木、電気・機械、配水・水理担当の3名の技術者を工事の進捗状況に応じて配置する。

4-3 工事範囲

4-3-1 日本側の工事範囲

プロジェクトは5工事に分類される。各工事の工事範囲は各図面に記されており、概略はつぎのとおりである。なお、準備工は各工事が円滑に進行するためあらゆる準備工事、関連機関との協議、諸手続きなどが含まれる。

1) 高区、低区配水区分離用バルブ設置工事の範囲

- Manzese 地区の既設配水管（鋳鉄管）への $\phi 375\text{mm}$ （15"）

スルースバルブ1基及び弁室の設置

- Mtambani 地区の既設配水管（鋼管）への $\phi 300\text{mm}$ （12"）

スルースバルブ1基及び弁室の設置

2) Kijitonyama 配水幹線敷設工事の範囲

- $\phi 800\text{mm}$ ダクタイル鋳鉄管、敷設延長4.1 Km

- 空気弁、排泥弁など管路として機能せしめるための附帯設備

- University 配水池流出管 $\phi 700\text{mm}$ （28"）との接続

-配水管 $\phi 1350\text{mm}$ (54"), $\phi 525\text{mm}$ (21") $\phi 750\text{mm}$ (30")との接続との接続

3) 取水, 送水ポンプ据替工事

- Upper Ruvu 取水場の取水ポンプの設置 ($22.8\text{m}^3/\text{min} \times 70.2\text{m} \times 380\text{kw} \times 1$ 基及び $11.4\text{m}^3/\text{min} \times 70.2\text{m} \times 190\text{kw} \times 1$ 基)

- Upper Ruvu 浄水場の送水ポンプの設置 ($22.8\text{m}^3/\text{min} \times 152.5\text{m} \times 800\text{kw} \times 1$ 基及び $11.4\text{m}^3/\text{min} \times 152.5\text{m} \times 400\text{kw} \times 1$ 基)

- 取水ポンプ, 送水ポンプ用動力制御盤各1面及び配線工事

- 取水ポンプ, 送水ポンプと既設管との接続(チェックバルブ, 制水バルブ, メーター類を含む)及び附帯配管

- 取水ポンプ, 送水ポンプの水撃対策用圧力タンク, コンプレッサーの設置及び附属品

4) 送水管空気弁据替え工事

- Upper Ruvu 送水管の漏水空気弁13ヶ所の据替え工事($\phi 100\text{mm}$ 9ヶ所および $\phi 150\text{mm}$ の双口空気弁)

5) 塩素消毒設備設置工事

- Kimara 及び University 配水池場内での塩素注入機各2基の設置

- 注入配管工事(Kimara 配水池流入管への2ヶ所注入, 及び University 配水池接合井への1ヶ所注入)

- 塩素注入機用動力制御盤各1面の設置及び配線工事

- 塩素溶解槽, 攪拌機各1基

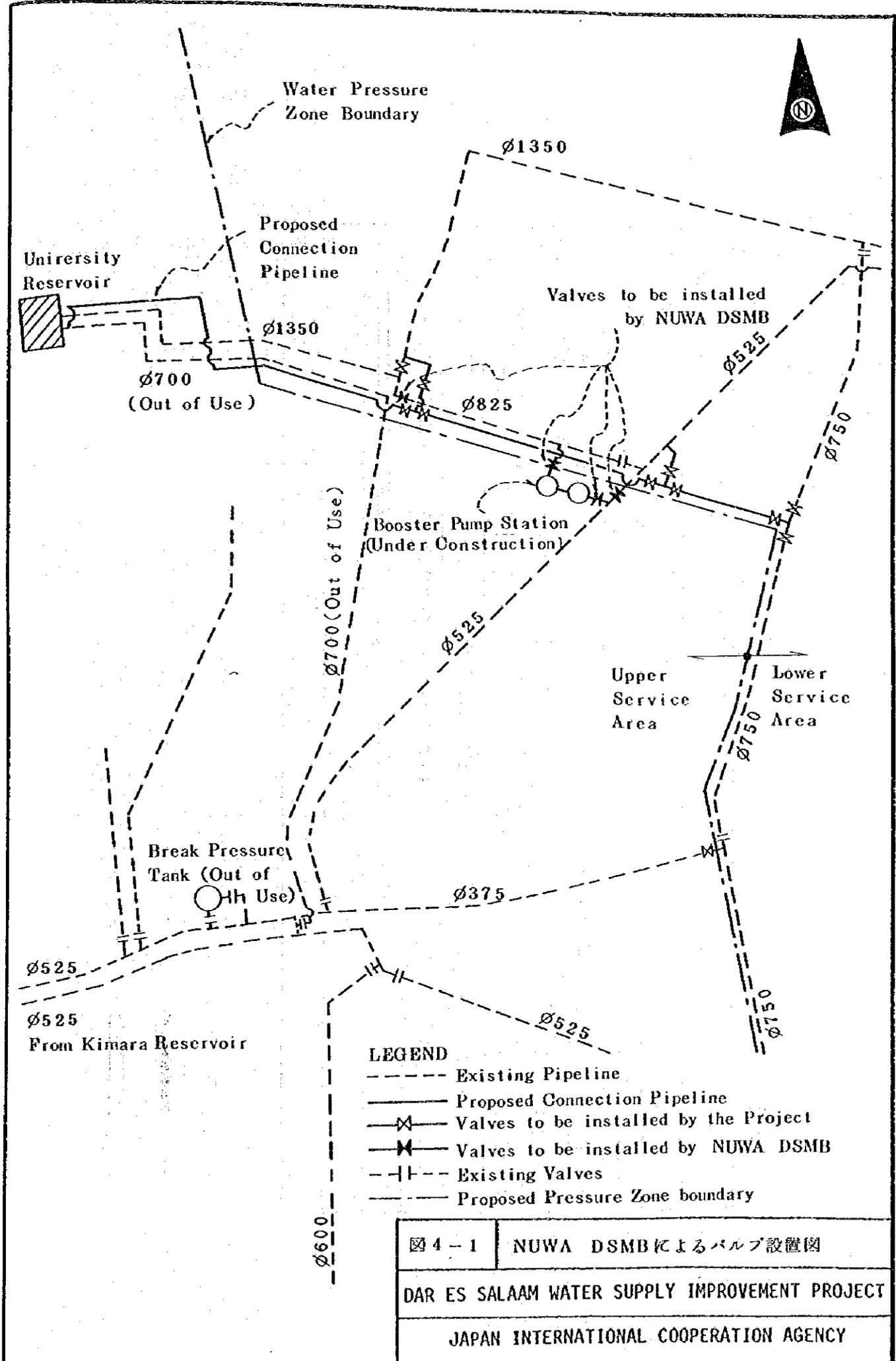
- 塩素注入機室各1棟

4-3-2 タンザニア側の工事範囲

本プロジェクトと密接な関連にあるのが, 現在, NUWA DSMB で実施している増圧ポンプ場建設工事である。本プロジェクトで供給される施設との一環したシステムとするためには, タンザニア側で図4-1に示す工事範囲により増圧ポンプ場の建設を実施する必要がある。

4-4 実施スケジュール

プロジェクトの実施スケジュールを表4-1に示す。



LEGEND

- Existing Pipeline
- Proposed Connection Pipeline
- ⊗ Valves to be installed by the Project
- ⊗ Valves to be installed by NUWA DSMB
- Existing Valves
- Proposed Pressure Zone boundary

図 4-1	NUWA DSMB によるバルブ設置図
DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

表 4 - 1 実施スケジュール

月	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E/N 交換	○															
コンサルタント契約	○															
詳細設計																
入札関係書類承認				○												
請負業者選定・契約																
パイプ他発注・輸送																
ポンプ設計・発注・輸送																
工 事																

LEGEND

- 本
- タンザニア

4-5 維持管理計画

4-5-1 維持管理計画

現在、NUWA DSMB では図 2-2 に示すように運転、維持管理部が施設の維持管理を行なっている。その主要なものは、水源・浄水課が 3ヶ所の取水場及び浄水場を担当し、配水課の管理下にある 5ヶ所の配水事務所が各地区に分担された配水管の維持管理を行なっている。

本プロジェクトにより供給される施設並びに設備は、現在の維持管理体制の中に組み入れ、定期的な管理を行うのが妥当であろう。したがって、各施設並びに設備は次の部署により維持管理がなされる。

- 高区、低区配水区分離用バルブ 及び連絡管	配水事務所
- 取水ポンプ、送水ポンプ及び 送水管空気弁	Upper Ruvu 浄水場 管理事務所
- 塩素消毒設備	Kimara 及び University 配水池 管理事務所

維持管理上必要となる消耗品は 1 年分または設置個数分を供与し、予備品は現地の状況を勘案し、必要最少限のものを供給する。

4-5-2 維持管理費用

施設完成後の運転に要する費用は、取水ポンプ、送水ポンプの電気使用量料金および塩素消毒設備の薬品費が主要なものとなる。その費用を試算すると次のとおり。

取水ポンプ及び送水ポンプ

年間消費電力量 1.22×10^6 kWh

年間使用量料金 5.5 百万 Shs

塩素消毒設備 (Kimara および University 配水池)

年間次亜塩素酸カルシウム消費量 1.46×10^3 kg

(60% 塩素濃度)

年間薬品費 2.2 百万 Shs

管路の維持管理費及び修理費はほとんどかからない。維持管理を十分に行う必要があるのはポンプ設備及び塩素消毒設備であり、その費用としては、工事費の約 2% の 50 万 Shs を見込んでおけば十分であろう。

人件費
組織図等 ?

4-6 調 達

4-6-1 資機材および労務

建設資機材のうち、セメント、鉄筋などの工場製品は極めて不足しており、施工計画に支障をきたす状況であるという。反面、砂、砂利などについては十分な供給が行われている。セメント工場はタンザニア・ポルトランド・セメント社およびタンガ・セメント社の2社で3工場を有している。そのうちの2工場の製造能力は50,000 t/yr および60,000 t/yr であるが、現状での操業率は50%である。鉄筋についてはタンガニーカ・スチール社があるが、ここでも操業率が落ち込んでいて十分な供給は期待できない。パイプはPVCのφ10mm(3/8")からφ200mm(8")までの製造がなされているが、鋼管、ダクタイル管の工場はタンザニアにはない。

建設に必要な主要資機材は日本及びタンザニア国内から次の資機材を基本として調達する。

日本からの調達

- ダクタイル鑄鉄管及びバルブ、空気弁などの配管材料
- ポンプ、モーター、圧力タンク、動力制御盤、配線材料及びその附属品などのポンプ設備
- 注入ポンプ、攪拌機、溶解槽、注入管配管材料、動力制御盤及び配線材料などの塩素消毒設備
- 鉄筋、セメント
- 潤滑油

タンザニア国内での調達

- 細骨材、粗骨材、砂、栗石
- 木 材
- コンクリートブロック
- ガソリン、重油

建設機械も国内での供給が十分でなく、海外からの調達を基本とする。その主要なものは次のとおりである。

海外から調達する建設機械及び設備

- バックホウ
- トラッククレーン
- 振動ローラー
- タンパー
- 鑄鉄管用切断機
- 溶接機及び発電機
- 排水ポンプ

なお、輸入貨物の90%はダレサラーム港で荷揚げされている。港は35,000トン級の船舶の停泊が可能であり、バースは8ヶ所ある。日本の船舶会社3社が1～2回/月の割合で寄港している。したがって日本からの輸送資機材はダレサラームでの荷揚げとなる。

タンザニア国内での労務調達には世話役、普通作業員、特殊作業員、配管工、電工、ブロック工、左官、溶接工などの作業員を現地のコントラクターを通じて調達する。

営業開始後の維持管理において修理を行う場合があるので、NUWA DSMBの職員の訓練のための労務提供を工事の進行状況に応じて行なうことも必要となろう。

4-6-2 役 務

公共事業であり、土地の借用費用はかからないが、新設管路線の占有使用、パイプ仮置場、仮設道路確保などのため、市会の都市計画委員会との協議が必要となろう。工事用電気は原則として発電機を使用し、設備設置後の試運転調整時に使用する電気および水については発注者側の負担とする。

第 5 章 事 業 評 価

第5章 事業評価

現状の施設は給水制限、給水栓からの濁り水などにより市民の日常生活に支障をきたしている。また、水不足は工場の生産高の低下にも影響を及ぼしている。

本計画は、現有施設能力を変えずに、効率的な配水を行なうための緊急整備計画であり、基本的には、既存施設の不良個所の据替えおよび一部施設を補強することにより施設機能の回復を図るものである。

個々の施設能力の回復に加え、配水区分離用バルブ及び配水幹線が設置されることによりもたらされる高区、低区配水区域の完全なる分離が配水状況を大巾に改善する。すなわち、空港、工場、大学などのある高区配水区域に加え、city centreのある低区配水区域の水圧不足地区は完全に解消され、プロジェクトの実施により、ほぼ市の全域に大きな効果をもたらされる。

塩素消毒設備も、配水幹線と同様、本計画により新たに設置される設備である。設置により、水質的に安全な水を供給でき、人々の健康を保つうえで非常に効果を発揮する設備となり得る。

したがって、本計画により、市内のほぼ全域に亘って、水質的に安全な水を安定供給できることになり、市民の公衆衛生の向上と生活環境の改善に寄与するとともに工場生産の増加により経済の活性化をももたらすことになり高い援助効果が期待できる。

第 6 章 結 論 ・ 提 言

第6章 結論と提言

本計画はダレサラーム水道が直面している断水の頻発に対し、特に工場、空港のある高区配水区域の給水不良地区の解消を基本とした緊急整備計画である。

断水の解消は緊急性を要するものであり、かつ、タンザニア国ならびに実施機関であるNUWA DSMBの経済事情を考慮すると無償資金協力により本計画を実施するのが妥当なプロジェクトであると考えられる。

本計画は当面の問題の解決を図った改善計画であり、一部の現有施設の機能回復を行い配水量の確保を主眼とした計画である。したがって、工事完成後は、本計画により供給される施設が有効に機能し、ダレサラーム市民は、断水に悩まされる心配はなくなるであろう。

しかしながら、将来的には、水需要量が増加し施設能力を上回り、再度、給水不良地区が出現することが予測される。また、ダレサラーム水道は単に配水量の確保だけでなく給水水質の改善、緊急整備計画で採用されなかった施設の改善計画、施設拡張計画、施設の維持管理ならびに健全な水道事業経営のための料金収入の向上などの問題を抱えている。これらの問題を解決するため、既存計画、特にマスタープランの見直しなどによる長期水道基本計画を策定し、これに基づいた水道事業経営の方向性のもとに整備計画を実施していくことをタンザニア政府に提言するものである。

資 料 編

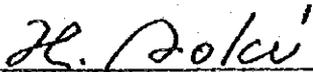
MINUTES OF DISCUSSION
ON
THE DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT,
THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA

In response to the request by the Government of the United Republic of Tanzania for assistance in improving the Dar es Salaam Water Supply (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent through the Japan International Cooperation Agency (JICA) a study team headed by Mr. Hideyuki AOKI, Director, Design Division, Construction Department, Kanagawa Water Supply Authority, to conduct the Basic Design Study on the Project from June 18 to July 9, 1984.

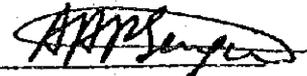
The Team held a series of discussions and exchanged views with the relevant Authorities of the Government of the United Republic of Tanzania.

As a result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective Governments to examine the result of the survey attached herewith towards the realisation of the Project.

June 27, 1984.



Hideyuki AOKI
Leader
JICA Study Team



Alois A. SENGUO
Director General
National Urban Water Authority
(NUWA)

Attachments

1. The Objective of the Project is to improve urgent problems of the Dar es Salaam Water Supply System.
2. The main role of the Project is as follows :-

It is understood that the urgent problems of the Dar es Salaam Water Supply System are connected with the water shortage in high distribution zone and deterioration of facilities in the upper Ruvu system. Therefore, the main role of the Project is to resolve these problems.
3. The Japanese Study Team will convey the desires of the Government of the United Republic of Tanzania to the Government of Japan that the latter will improve the Dar es Salaam Water Supply as listed in Annex I within the scope of Japanese economic cooperation in grant form.
4. The Government of the United Republic of Tanzania will take the necessary measures listed in Annex II.
5. Both sides confirmed that the Japanese Study Team explained Japan's Grant Aid Programme and that the Tanzanian side understood it.

MS

H.A.

Annex I

Main Project Feature is as follows :-

1. To install control valves on the distribution mains which are connected from the Kimara reservoir to provide constant water supply from the reservoir to the high distribution zone.
2. To install a distribution mains from the University Reservoir to suitable point in the low distribution zone.
3. To replace intake pumps and water transmission pumps for the Upper Ruvu Plant system to secure present flow rate.



Required Arrangements to be undertaken
by the Government of the United Republic
of Tanzania

1. To secure land necessary for the construction of the facilities and to clear, fill and level the site as needed before the start of the construction.
2. To construct and prepare the access road to the Project site.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance at ports of disembarkation in Tanzania and prompt internal transportation therein of the products purchased under the grant.
4. To exempt Japanese nationals engaged on the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Tanzania with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts.
5. To accord without delay to Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Tanzania and their stay therein for the performance of their work.
6. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed under the grant.
7. To bear all the expenses, other than those to be borne by the grant, necessary for the construction of the facilities.
8. To provide the space necessary for such construction as temporary offices, working areas, stock yards and others.

AMS

J.P.

資料-2

調査団の構成および日程

調査団の構成

団 長 (総 括)	青 木 秀 之	神奈川県内水道企業団工事部参事兼設計課長
団 員 (計画監理)	小 森 毅	国際協力事業団無償資金協力部基本設計課
団 員 (水道計画)	牧 野 平彦郎	㈱東京設計事務所
団 員 (配水計画)	岩 崎 克 利	㈱東京設計事務所
団 員 (施設計画)	高 杉 正 治	㈱東京設計事務所
団 員 (電機設備)	鈴 木 孝	㈱東京設計事務所

2-2 調査日程

日 時	場 所	調 査 内 容
6/18(月)	大使館 JICA事務所	(AM10:00DSM着) 1. 挨拶 2. 調査日程, 調査事項等打合せ
6/19(火)	Treasury MWE DSMWSCS	1. Inception Report に沿って協議 ○ 調査内容, 方法 ○ 資料収集依頼 (Data List) 2. DSM市の水道現況について質疑
6/20(水)	市 内 DSMWSCS 配水池 (Kimara, University)	1. 主要個所の水圧測定 2. 水圧測定結果の報告, および管網詳細図の 検討 3. 流量計取付場所の設定
6/21(木)	University 配水池	1. 流出管 (φ1350) 流量計測
6/22(金)	Kimara 配水池 DSMWSCS Upper Ruvu 取水浄水場	1. 流出管 (φ525) 流量計測 2. 本スタディに対するDSM市側の要望書受領 3. 施設の現状把握
6/23(土)	Lower Ruvu 取水, 浄水場	1. 施設の現状把握
6/24(日)	ホテル	1. 市側提示の要望書内容について内部協議 2. ミニッツ原案の内部協議
6/25(月)	DSMWSCS	1. Upper, Lower 系施設の完成図書受領と内容 確認 2. ミニッツ原案の事前協議
6/26(火)	Upper Ruvu 取水, 浄水場	1. 施設の再調査
6/27(水)	NUWA	1. ミニッツ署名と関連官庁への報告 2. 現場調査中間まとめ
6/28(木)	DSMWSCS	1. 依頼資料の受領と内容協議 2. 補足調査予定の説明
6/29(金)	MOL DSMWSCS	1. 資料収集 (地形図, 航空写真等) 2. " (管路縦断図等) (AM8:00青木団長, 小森団員帰国)

日 時	場 所	調 査 内 容
6/30(土)	Kimara 配水池	1. 流入量計測(2点) 2. 流出量“(1点)
7/1(日)	ホテル	1. 資料整理
7/2(月)	Kimara 配水池 NUWADSMB	1. 流出量24時間連続計測 2. 資料収集
7/3(火)	MOL JETRO 気象庁 NUWADSMB	1. 資料収集 2. “ 3. “ 4. 市内配管図収集
7/4(水)	市 内	1. 配水管路現場踏査 2. 新設予定管路ルート踏査
7/5(木)	University 配水池 NUWADSMB MECCO	1. 流出管24時間連続計測中止 2. Technical Understandingの協議 3. 建設資機材等の資料収集
7/6(金)	NUWADSMB JICA, 大使館 Treasury	1. 現地で作成した主要管網図の確認 2. Technical Understandingの署名 3. 調査報告, 挨拶
7/7(土)	市 内 ホテル	1. MSASANI 地区水圧測定 2. Upper Ruvu 系運転日誌(June '83~ June '84) 整理
7/8(日)	ホテル	帰国準備
7/9(月)		AM8:25 DSM発

DSMWSCS(Dar es Salaam Water Supply Corporation Sole)7月1日より名称変更
NUWADSMB(NUWA Dar es Salaam Branch)

資料-3

面会者一覽表

• Ministry of Treasury

Mr. F. BYABATO	Assistant Commissioner for External Finance
Mr. E.K. KAMBA	Private Secretary
Mr. MBENA	Finance Officer

• Ministry of Water and Energy

Mr. KAZAURA	Parmanent Secretary
Mr. J.H. NKOMA	Director of Construction & Maintenance

• National Urban Water Authority

Mr. A.A. SENGUO	Director General
Mr. J.J. NKONDOLA	Director of Manpower Development & Administration

• NUWA DSM Branch

Mr. J. MLENGU	Manager of Branch
Mr. J.L. SIWA	Water Distribution Engineer
Mr. J.W. NKUZI	Planning and Construction Engineer
Mr. R. MTORO	Planning Engineer
Mr. K.J. KISHINA	Emergency Section

• 日本大使館

浅羽清夫	特命全權大使
鈴木 忠	参事官
古市正敏	一等書記官
武藤一郎	二等書記官

• JICA Dar es Salaam 事務所

佐野美則	事務所長
高畑恒雄	

• JETRO Dar es Salaam 事務所

小林弘一	所 長
------	-----

資料-4

調査結果

1. 流量測定

1) 調査内容

送配水の実態を把握するため、Kimara, University 両配水池の流入管及び流出管で測定を行った。

2) 調査期日

第1回	6月21日	AM4:00~PM16:00	University Reservoir
第2回	6月22日	AM4:00~AM 8:00	Kimara Reservoir
第3回	6月30日	AM7:30~PM14:00	" "
第4回	7月 2日	AM8:00~ 24時間	" "
第5回	7月 5日		University Reservoir

○ポンプの故障が直らないため中止(平常の配水状態とならないため)

3) 調査担当者

第1回

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

Mr. M. ARI

○団 員 鈴木, 高杉, 岩崎

第2回

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

Mr. M. ARI

○団 員 鈴木, 高杉, 岩崎

第3回

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

Mr. M. ARI

○団 員 鈴木, 高杉, 岩崎

第4回

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

Mr. M. ARI

○団 員 鈴木, 岩崎

4) 調査方法

超音波流量計のセンサーを既設管の外側に取付け本体と接続。本体は流量, 流速の指示, 記録の機能を有する。各々の配水系統における測定場所は次のとおり。

University 配水池 :

配水量に対しては配水池から約1 Km下流の水管橋部分 $\phi 1350\text{ mm}$ (54"), 送水量に対しては2池ある片方の配水池への流入管 $\phi 1350\text{ mm}$ (54") 両地点とも管の露出箇所での測定となった。

Kimara 配水池 :

配水管3条について測定した, そのうちの2条は $\phi 525\text{ mm}$ (21") で配水池の直下流, 1条は $\phi 525\text{ mm}$ (24") でMorogoro Rd 脇を掘削し管を露出させセンサーを取付けた。

送水量は配水池の敷地内の池への流入管を掘削により露出させ測定。送水量は流入管2条 $\phi 500\text{ mm}$, $\phi 538\text{ mm}$ (20", 21 $\frac{1}{2}$ ") について測定。

5) 測定結果

第1回目 測定の対象流量: Univ. Reservoir からの配水量及び送水量

配水量: 3,110~3,380 m^3/hr , 5:56 AM~6:58 AM

送水量: 満管状態の流れでなかったため測定できず

第2回目 測定の対象流量: Kimara Reservoir からの配水量

(Reservoir から出ている配水管3条のうち2条について実施)

配水量①: 1,064~1,161 m^3/hr , 6:55 AM~8:01 AM

配水量②: 0~62 m^3/hr , 6:32 AM~6:54 AM

(流量極めて少量)

第3回目 測定の対象流量: Kimara Reservoir への送水量及び配水量

[流入管 $\phi 500\text{ mm}$, $\phi 538\text{ mm}$ (20", 21 $\frac{1}{2}$ ") と配水管 $\phi 600\text{ mm}$ (24") について実施]

送水量 $\phi 500\text{ mm}$ (20"): 856~867 m^3/hr , 10:05 AM~10:25 AM

$\phi 538\text{ mm}$ (21 $\frac{1}{2}$): 51~63 m^3/hr , 10:56 AM~11:28 AM

(流量極めて少量)

第1管路配水量 $\phi 600\text{ mm}$ (24"): 786~894 m^3/hr , 8:53 AM~

9:10 AM

第4回目 測定の対象流量: Kimara Reservoir の配水量

第2管路配水量 $\phi 525\text{ mm}$ (21"): 50~98 m^3/h , 8:58 AM~9:16 AM

[メインバルブを閉めてバイパスバルブ $\phi 75\text{ mm}$

(3") を開けて配水している。高区 $\phi 600$

mm (24") へ供給するため]

第3管路配水量 $\phi 525\text{ mm}$ (21"): 797~1,080 m^3/h , 5:31 AM~

13:31 PM

(現在14:00PM~5:00AMの15時間は
給水制限を行っている)

6) ま と め

i) Upper 系 (Kimara 配水池)

a. 配水池流入量(送水量)は予想していた50,000 m^3 /日を下回る24,000 m^3 /日程度しか観測出来なかった。その原因としては

- 送水管の途中から分岐して直接配水している(量は不明)
- 送水管路の能力不足および漏水
- 送水ポンプの能力不足

などが考えられる。

b. 配水量は第3管路測定結果より極端な時間変動が認められないので瞬時流量計測によるデータで配水量を想定すると

配水量(第1管路)	900 m^3/h	}	計 2,110 m^3/h
" (第2管路)	60 "		
" (第3管路)	1,150 "		

上記の様になり、これは送水量930 m^3/h を大きく上回っている。従って、現在の様に給水制限を行わなければならない状況となっている。この原因としてはLower系のポンプが故障し、50%の配水能力しかないため、高区から低区へ水が流れ、低区の一部をカバーしていることが考えられる。

ii) Lower 系 (University 配水池)

配水池流入量は流入パイプが満管にならず計測不能、配水量は約80,000 m^3 /日程度であるがLower Ruvu系については、浄水場が平常運転となっていないため、送水管路の漏水は、把握出来なかった。

2. 水圧測定

1) 調査内容

水の使用が多い時間帯における主要地域の水圧測定を行い、現況の残存水頭を把握する。

2) 測定期日

第1回 6月20日(水) AM6:00~9:00

第2回 7月7日(土) AM7:00~8:00

3) 担当者

a) 第1回

第1パーティー

- カウンターパート Mr. R. MTORO
- 団員 小森

○団員 鈴木, 岩崎

第2パーティー

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

○団長 青木

○団員 牧野, 高杉

b) 第2回

○カウンターパート Mr. J.W. NKUZI

○団員 牧野, 鈴木, 高杉, 岩崎

4) 調査方法

測定ヶ所は配水管の主要管網幹線の節点12ポイントを選定し、1パーティー当り6ポイントの分担で測定を行った。1ポイント当り1~3ヶ所の家庭につき水圧計(蛇口にセットして計測する)により水圧を測定した。又、市内主要部の管末端であるMSASAN1地区の測定を後日(7月7日)に行った。

5) 調査結果

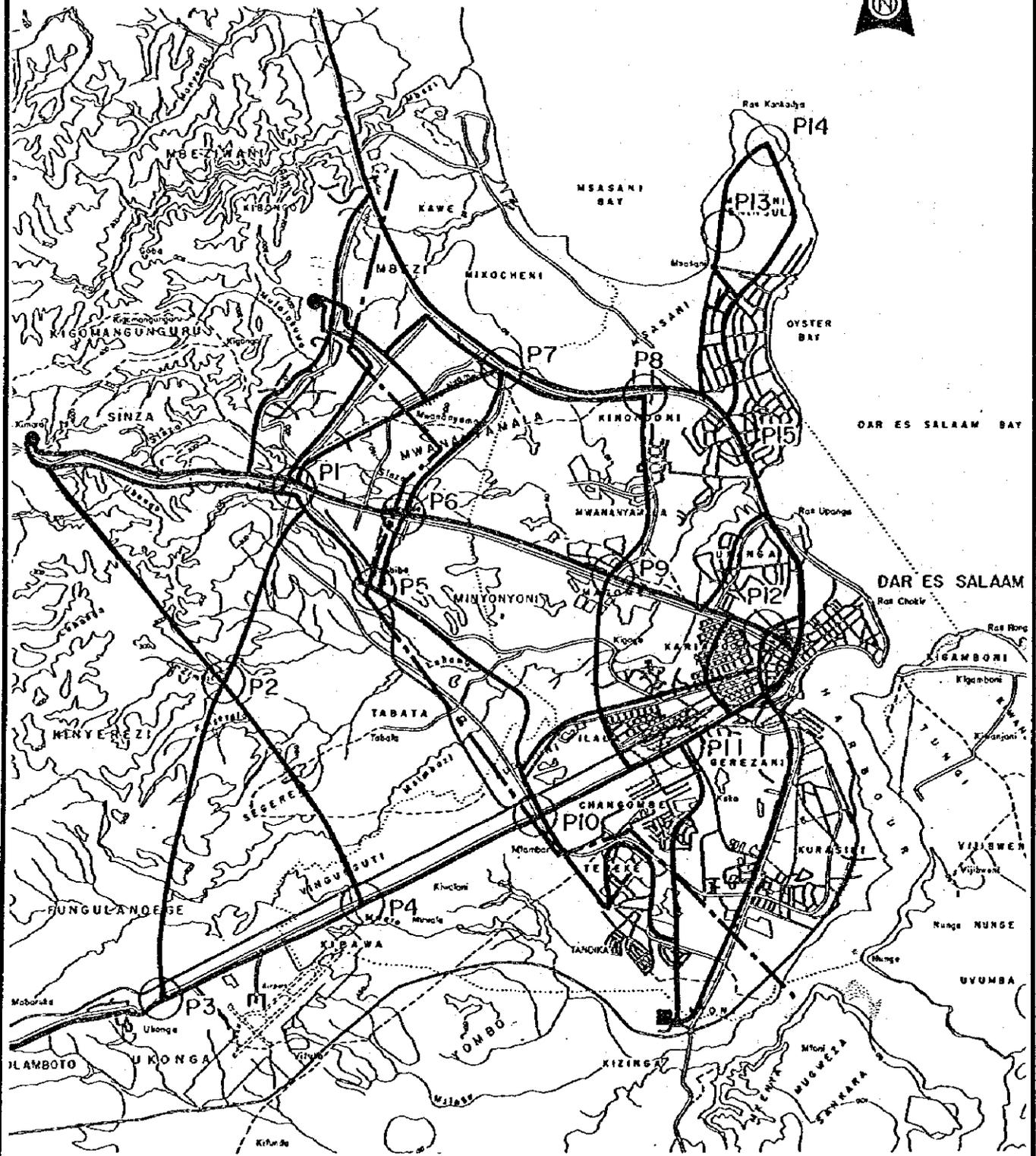
次ページ参照

測 定 結 果 表

POINT	1		2		3		4		備 考
	測 定 時 刻	水 圧 (kg/cm ²)	測 定 時 刻	水 圧 (kg/cm ²)	測 定 時 刻	水 圧 (kg/cm ²)	測 定 時 刻	水 圧 (kg/cm ²)	
1	6:36	1.8	6:39	2.3	-	-	-	-	
2	9:00	3.8	-	-	-	-	-	-	民家がないため近 辺で行った
3	8:25	1.8	8:32	1.8	-	-	-	-	
4	8:10	0	-	-	-	-	-	-	
5	7:10	0	7:35	0.6	-	-	-	-	
6	6:49	0	6:54	2.1	7:00	0	7:05	0.01	
7	9:00	0.4	9:10	0.4	-	-	-	-	
8	8:39	0.9	-	-	-	-	-	-	
9	7:55	1.2	8:00	1.4	-	-	-	-	
10	6:45	0	-	-	-	-	-	-	
11	7:05	1.6	-	-	-	-	-	-	
12	7:23	1.1	7:30	0.9	-	-	-	-	
13	7:16	2.0	-	-	-	-	-	-	
14	7:32	0.5	-	-	-	-	-	-	
15	7:47	1.6	-	-	-	-	-	-	

(注) ○ POINT 1~12は6月20日測定

○ POINT 13~15については7月7日に測定した。



水圧測定位置図

DAR ES SALAAM WATER SUPPLY IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

6) 結果のまとめ

○ 第1回目測定

- i) Lower Ruvu 系の低区の水圧が、かなり小さい測定値となっている。この原因は Lower Ruvu 系の Low Lift Pump (Raw Water Pump) 3 台 (1 台予備) の中 2 台が故障し、50% の供給しか出来なかったためと思われる。
- ii) POINT 5, 6 において水が出る地区と出ない地区がある。
- iii) POINT 4, 10 においては水が出なく、両サイドの POINT 3, 11 では 1.6~1.8 kg/cm² の水圧が得られた。
- iv) Lower Ruvu 系が通常状態でなかったため再度水圧測定を行うことにした。

○ 第2回目測定

- i) 7月8日までに Lower Ruvu 系取水ポンプの故障が直らないため、MSASANI 地区の POINT 13~14 のみを、7月7日(土)に測定した。この日は祭日のため平日とは若干異なる値と思われる。

○ ま と め

- i) 15 ポイント中、9 ポイントは残存水圧 1.5 kg/cm² (日本の水道設計指針) 以下、又は断水という状況で好ましい状態でなかった。これは
 - 全体水量が少なかった。
 - 配水調整がバルブ操作によりなされていた。によるものと考えられる。

資料-5

用途別水量（地区別）

水道水を使用用途別に分類した水量を用途別水量で表わし、土地利用分類面積と地区人口を利用して地区別に水量の分配を行なう。

(1) 家庭・營業用水

配水系統	地 区 名	人 口 (人)	比 率 (%)	給 水 量 (m^3 /日)
高 区	11 Ubungo	12,242	14.3	1,740
	25 Tabata (1/2)	637	0.7	90
	29 Vingunguti (2/3)	21,831	25.5	3,100
	30 Kiwalani (2/3)	8,705	10.2	1,240
	31 Kipawa	15,235	17.8	2,170
	32 Gongolamboto	19,404	22.7	2,760
	34 Mabibo	5,819	6.8	830
	35 Kimara	1,672	2.0	240
	小 計	85,545	100.0	12,170
低 区	1 Msasani Peninsula	4,536	0.6	800
	2 Msasani Bay	750	0.1	130
	3 Oyster Bay	8,400	1.2	1,590
	4 Regene Estates	4,585	0.7	930
	5 Kinondoni A	7,480	1.1	1,460
	6 Kinondoni B	15,840	2.2	2,920
	7 Kinondoni East	3,520	0.5	660
	8 Mwananyamala	46,094	6.5	8,630
	9 Kijito Nyama	19,278	2.7	3,590
	10 City Centre	20,000	2.8	3,720
	12 Magomeni	41,336	5.8	7,700
	13 Upanga West	1,365	0.2	270
	14 Upanga East	19,040	2.7	3,590
	15 Kariakoo	47,712	6.7	8,890
	16 Ilala	25,812	3.6	4,780
	17 Benderatatu Kurasini	2,232	0.3	400
	18 Kurasini	15,390	2.2	2,920
	19 Keko	5,312	0.8	1,060
	20 Chang'ombe	8,416	1.2	1,590
	21 Temeke	79,485	11.2	14,870
	22 Tandika	73,681	10.4	13,810
	23 Kigamboni	9,100	1.3	1,730
	24 Kigogo	20,743	2.9	3,850
	25 Tabata (1/2)	636	0.1	130
	26 Keko/Gerezani	16,401	2.3	3,050
	27 Mtoni	10,725	1.5	1,990
	28 Buguruni	20,724	2.9	3,850
	29 Vingunguti (1/3)	10,916	1.5	1,990
	30 Kiwalani (1/3)	4,352	0.6	800
	33 Manzese	103,884	14.7	19,520
	36 Hanna Nassif	13,222	1.9	2,520
37 Kinondoni	16,588	2.3	3,050	
38 Mikoroshoni	13,167	1.9	2,520	
39 Mikochei	4,763	0.7	930	
40 Mwenge	3,135	0.4	530	
41 Kawe	10,307	1.5	1,990	
	小 計	708,927	100.0	132,760
	計	794,472		144,930

(2) 官公署・營業用水

配水系統	官公署・學校名	面積 (ha)	比率 (%)	給水量 (m ³ /日)
高 區	1 University College, ARDHI Institute Water Resources Institute TanESCO Offices, Water Supply Offices	366	5.5	1,600
	3 Transmission Station School	18	0.3	90
	18 Airport	640	9.6	2,790
	19 Prisons	250	3.7	1,080
	20 Ukonga Military Area	250	3.7	1,080
	21 Kunduchi Military Area	50	0.7	200
	小計	1,574	23.5	6,840
低 區	2 Luggalo Barracks	4,376	65.4	19,040
	4 Audio-Visual Institute Institute of Mass Communication Institute of Social Welfare	24	0.4	120
	5 Village Museum	15	0.2	60
	6 Telecommunication	26	0.4	120
	7 Ras Kankadya Military Area	50	0.7	200
	8 Muhimbili Hospital Azania Secondary School Jangevani Secondary School	40	0.6	170
	9 Institute for the Deaf Anglican-Episcopal Centre	36	0.5	150
	10 Mzimbasi Catholic Mission	22	0.3	90
	11 High Court, Central Library SIDO Hostel, College of Business Education Technical College, Ahga Khan Hospital	60	0.9	260
	12 Institute of Finance Management	62	0.9	260
	13 Kivukoni College	12	0.2	60
	14 Kigamboni Military Area	140	2.1	610
	15 Police Academy	36	0.5	150
	16 National Service Facilities Teacher Training College Savation Army, National Stadium	80	1.2	350
	17 Military Academy Dar es Salaam School of Accountancy	145	2.2	640
	小計	5,124	76.5	22,280
	計	6,698	100.0	29,120

(3) 工場用水

配水系統	工場名	面積 (ha)	比率 (%)	給水量 (m ³ /日)
高 区	9 Gongolambuto	27	1.3	640
	10 Ugungo	126	6.1	3,010
	13 Kunduchi Quarries	190	9.3	4,580
	14 Wazo Hill(excluding Quarry)	571	27.8	13,700
	15 Mjimwema Quarry	25	1.2	590
	小計	939	45.7	22,520
低 区	1 Kigamboni	150	7.3	3,600
	2 Kurasini-Tazara	146	7.1	3,500
	3 Port Facilities	112	5.4	2,660
	4 Kurasini Service Industries	37	1.8	890
	5 Shell/Caltex Depot	16	0.8	390
	6 Gerezani	93	4.5	2,220
	7 Breweries	8	0.4	200
	8 Puge Road/Chang'ombe	520	25.3	12,460
	11 Bicycle Factory	10	0.5	250
	12 Kawe	25	1.2	590
	小計	1,117	54.3	26,760
計		2,056	100.0	49,280

(4) ホテル用水

配水系統	ホテル名	部屋数	給水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)
高 区	Kunduchi Beach Hotel	100	100
	Silver Sand Hotel	80	80
	Bahari Beach Hotel	64	60
	Rungwe Beach Hotel	50	50
	Africana Hotel	180	180
	小計	474	470
低 区	Kilimanjaro Hotel	198	100
	New Africa Hotel	104	50
	Motel Agip	57	30
	Twiga Hotel	28	10
	Oyster Bay Hotel	20	10
	小計	407	200
	計	881	670

資料-6

節 点 水 量

配水管網で配管が接続されている地点での受持地区内消費水量の合計を節点水量として表わす。

(1) 高区節点別給水量

節点 番号	家庭・営業用水	ホテル用水	工場用水	官公署・ 学校用水	計
3	⑩× $\frac{1}{2}$ = 870		⑩× $\frac{1}{3}$ = 1,000		1,870
4	⑳ = 90 ㉑ = 830		⑩× $\frac{1}{3}$ = 1,000	③ = 90	2,010
5	㉒ = 3,100 ㉓ = 1,240 ㉔ = 2,170				6,510
7				⑬ = 2,790	2,790
9	㉕ = 2,760		⑨ = 640	⑱ = 1,080 ㉖ = 1,080	5,560
14	㉗ = 240				240
15					15,990
65			⑬× $\frac{1}{2}$ = 2,290 ⑭ = 13,700		(15- 3,200) (65- 12,790)
17	⑩× $\frac{1}{2}$ = 870		⑩× $\frac{1}{3}$ = 1,010		1,880
67					(17- 940) (67- 940)
19				① = 1,600	1,600
21		470 (高区の小計)	⑬× $\frac{1}{2}$ = 2,290 ⑮ = 590	㉘ = 200	3,550
計	12,170	470	22,520	6,840	42,000

(2) 低区節点別給水量(1/3)

節点 番号	家庭・営業用水	ホテル用水	工場用水	官公署・ 学校用水	計
103	㉟ $\times \frac{1}{3} = 6,510$				6,510
104	㉟ = 130 ㉟ $\times \frac{1}{3} = 6,510$				6,640
109	㉟ $\times \frac{1}{2} = 1,790$ ㊱ = 530		㊲ = 250	㊳ = 19,040	21,610
110	㉟ $\times \frac{1}{2} = 1,800$			㊴ = 120 ㊵ = 60 ㊶ = 120	2,100
111	㊸ $\times \frac{1}{2} = 4,310$				4,310
113	㊷ = 130 ㊹ = 930 ㊺ = 1,460 ㊻ = 2,920 ㊼ = 930 ㊽ = 1,990		㊾ = 590		8,950
114	㊿ $\times \frac{2}{4} = 790$ ㊿ = 2,520				3,310
115	㊿ $\times \frac{1}{2} = 330$				330
116	㊿ $\times \frac{1}{3} = 270$				270
117	㊿ $\times \frac{1}{3} = 270$ ㊿ $\times \frac{1}{4} = 400$	Oyster=10			680

(2) 低区節点別給水量(2/3)

節点 番号	家庭・営業用水	ホテル用水	工場用水	官公署・学校用水	計
120	①× $\frac{1}{3}$ = 260			⑦ = 200	460
121	⑧× $\frac{1}{2}$ = 4,320 ⑩ = 3,050				7,370
122	⑫ = 7,700 ⑭ = 2,520				10,220
123	⑮× $\frac{1}{2}$ = 1,920 ⑯× $\frac{1}{2}$ = 990				2,910
124				⑨ = 150	150
125	⑰× $\frac{1}{3}$ = 2,960		⑦ = 200		3,160
126	⑱× $\frac{1}{2}$ = 2,390 ⑲ = 400 ⑳ = 2,920 ㉑ = 1,060 ㉒ = 1,590 ㉓ = 14,870 ㉔ = 13,810 ㉕ = 1,730 ㉖ = 3,050 ㉗ = 1,990 ㉘× $\frac{1}{2}$ = 1,930		① = 3,600 ② = 3,500 ③ = 2,660 ④ = 890 ⑤ = 390 ⑥ = 2,220 ⑧ = 12,460	⑬ = 60 ⑭ = 610 ⑮ = 150 ⑯ = 350 ⑰ = 640	73,270
129	㉙× $\frac{1}{3}$ = 1,190			⑱ = 170	1,360
130	㉚× $\frac{1}{3}$ = 2,960			㉑× $\frac{1}{2}$ = 130	3,090
131	㉒× $\frac{1}{4}$ = 400 ㉓× $\frac{1}{2}$ = 330				730
132	㉔ = 270 ㉕× $\frac{1}{3}$ = 1,200				1,470
133	㉖× $\frac{1}{3}$ = 1,200				1,200

(2) 低区節点別給水量 (3 / 3)

節点番号	家庭・営業用水	ホテル用水	工場用水	官公署・学校用水	計
134 184	$\textcircled{10} \times \frac{1}{2} = 1,860$	Kilimanjaro=100 New Af. =50 Agip =30		$\textcircled{11} \times \frac{1}{2} = 130$ $\textcircled{12} = 260$	2,430 (134-1210) (184-1220)
105	$\textcircled{23} \times \frac{1}{2} = 1,000$ $\textcircled{24} = 800$				1,800
135 185	$\textcircled{10} \times \frac{1}{2} = 1,860$ $\textcircled{15} \times \frac{1}{3} = 2,970$	Twiga = 10			4,840 (135-2420) (185-2420)
127	$\textcircled{16} \times \frac{1}{2} = 2,390$ $\textcircled{24} = 3,850$			$\textcircled{10} = 90$	6,330
128	$\textcircled{33} \times \frac{1}{3} = 6,500$				6,500
計	132,760	200	26,760	22,280	182,000

