第6章　事業実施体制

6．1　事業実施体制

本プロジェクトの実施機関は、第4章に記した様に、全国都市水道庁（NUWC）が担当する。

供与資機材は、供給部の購買課が受領確認の後、建設機械器具は維持管理部に、配水管材はプロジェクト部の建設課に引き渡され布設工事に使用される。日本側が施工する配水管布設も、完了後同建設課に引渡される。すなわち、数量、品質等の確認後、オムドルマン地区事務所に管理が移管され維持される。

この維持管理部とプロジェクト部は、現有の施設の機械器具や施設の運転操作管理のためにあるから、本無償協力プロジェクトで供与される資機材や布設配水管の運転操作管理のための組織編成が明確でなければならない。特に、技術の移転のために、担当部署と担当者の確定を要する。また、漏水調査の作業は、現在の維持管理担当部署の性格とは明らかに相違するから、新規の担当部署を設立すべきであり、従ってこの新規の部署に対する予算措置も当然必要な事項の一つである。

プロジェクト完了後のオムドルマン地区配水管の技術管理は、上記の様に、担当地区事務所で行う。従って、管理上の技術責任者はプロジェクト部長で、管轄する4課と共に統轄する。供与される建設機械は、維持管理部長の管轄下におかれ、行政的な管理は財務管理部長に帰属する。

6．2　工事負担区分

本プロジェクトを日本の無償資金協力で実施する場合、配水管布設工事は無償供与資機材を使用して日本側の施工業者が布設する部分と、同資機材をスーダン側によって布設される部分とがある。

1）日本側工事分（配管20,300m）

日本の業者に一括発註するものとし、この日本の業者が現地の工事業者をサブコンとして使って工事をすすめる方式が妥当であると考えられる。

現地の業者の実態は、規模・分野さまざまであるが、今回プロジェクト工事では、主として労務提供／単純労働作業であるので、必要な業者／労務者の現地確保は比較的容易で、特に単純作業労務者の確保は容易である。現地業者／労務者への支払いは日本側負担で現地価にて行う。

2）スーダン側工事分（配管11,000m及び屋根の施工）

この工事分はＮＵＷＣの建設課が行うことになっている。費用負担はスーダン側であり、そのための予算措置が予定されている。

配管工事の時期は、日本側工事が終了したのち、日本が供与し、技術移転した施工機械を使用して行う予定である。ただし、スーダン側工事分の管径は小さい（250mm）ので時間はかかるが、人力を主体として施工もでき日本側工事完了を待たずにスーダン側で工事開始も可能である。配管工事に必要な人力／労力は、ＮＵＷＣの組織内（直営工事）で十分であると判断される。これまでも、配管工事はＮＵＷＣの職員による直営工事で行われてきた。ＮＵＷＣ職員総数は約 7,700名でこのうち労務職（Laborors）数は約6,200名であり、工事の労力確保は容易である。

また、屋根材（Roofing）の施工については、これまでに他の浄水場（ハルツーム地区モグレン浄水場他）で全く同一材料・規模の施工経験をＮＵＷＣが有しているので、ＮＵＷＣと協議の結果スーダン側工事とした。

6．3　施工計画

本プロジェクトを資機材供与と布設工事の二つの立場から、この施工計画を以下に述べる。

1）資機材供与

a）配管

資材はすべて日本側が全長31,300m分を供与する。このうち、20,300mは日本側が工事を完了させたのち、スーダン側に引きわたす。残りの11,000mの施工はスーダン側が施工するものとし、日本側は、11,000mの配管材料をオムドルマン地区内の資材置場まで運搬して、数量確認の上、スーダン側に引きわたし、この時点で当該資材に対する日本側の責任は終了する。

b）施工機械

現場到着後、工事開始前に数量確認の上、スーダン側に書類上の引き渡しを行うが、日本側工事期間中は無償で日本の業者が全品を使用できるものとし、この間の管理責任は日本側とする。日本側工事が終った時点でスーダン側に実際の引き渡しを行うことでスーダン側も了解している。工事期間中に消耗・損失する部品等は、あらかじめ spare parts として余分に計上する。

c）屋根材

材料は日本側供与であるが、施工はスーダン側であることから、資材置場でスーダン側にひき渡しを行い、ＮＵＷＣが据付施工を行う。

2）布設工事

a）設計業務

詳細設計・工事入札図書作成・工事入札手続等は日本側が行う。詳細設計に必要な管路の道路測量はスーダン側の負担で1988年7月までに完了する予定である。

b）工事監理

日本側工事分（配管20,300m）の工事監理は日本側が行い、スーダン側工事分（配管11,000m及び屋根工事）はスーダン側が工事監理の責を負うものとする。

3）資機材の調達

本プジェクトの資機材の調達は、日本国あるいは、スーダン国であることを基本とするが、次の様な場合には当事国以外の国から資材の調達を行う。

－対象製品が当該国のみで製作されている。

－対象製品が明らかに日本製品より安価で品質が同等又は同等以上。

－対象製品の代理店が日本にあり、十分なサービスが得られること。

この観点から、本プロジェクトの主要な資機材は、日本から調達されることとなろう。建設資材のうち、砂利、砂等の基礎資材は、スーダン国で現地調達される。屋根材は、日本にその製品がないので、生産国から調達する。主要な各資材のうち調達状況は、次の通りである。

a）配管資材（鋳鉄管・弁類・消火栓等）の全部（延長＝31,300m、管径 450/300/250㎜）および施工機械（機械リスト参照）は、日本の製品を日本側費用負担で行う。

調達に要する期間は8ヶ月（製作3ヶ月＋海上輸送1ヶ月＋現地国内通関・荷上げ・陸送4ヶ月）と見込まれる。

b）屋根材（アルミ板製・3,500m 2）は日本側費用負担であるが、製品はヨーロッパから調達する。

(注)この種の製品は日本では製作していない —— 日本では需要がないし、技術的には製作可能であるがコストが高い。

一方、ヨーロッパ（イギルス）では、製作工場があり、過去にハルツームの浄水場に納品実績がある。

c）セメント・鉄筋

水路横断個所等の特殊部分の配管工事に若干量のセメント・鉄を必要とする。セメント・鉄筋の現地工場はあるが、原料入手難によってほとんど操業していないため、現在はほとんど輸入であり品薄状態が続いている。しかし本プロジェクトで必要とする鉄筋・セメントは設計計画上少量であるため現地調達が可能である。

費用負担区分は、日本側工事分の配管延長20,300mは日本側負担とし、残りの配管延長11,000mはスーダン側負担とする。

d）砂・砂利・レンガ等

これらは現地調達が充分可能であり、費用負担は前項と同じくスーダン側負担とする。

特にレンガは豊富・安価でかつ施工が容易であるので、配管工事に必要な小構造物は、なるべくレンガ作りとするよう設計計画する。

6．4　実施スケジュール

本プロジェクトの実施段階は、日本・スーダン両国政府の交換公文調印から始まり、詳細設計、入札業務、資機材製作、輸送等の行程を経た後、現地での配管工事が開始される。資機材製作、輸送に第1期、第2期共に各々8ヶ月を要し、日本側工事分（配管20,300m）の現地工事期間は工事量から、下記のように第1期約5ヶ月、第2期約5ヶ月、計約10ヶ月と見込まれる。その後施工されるスーダン側工事分（配管11,000m）の完了には、更に約12ヶ月を要するものと見込まれる。

推定工事期間の算定

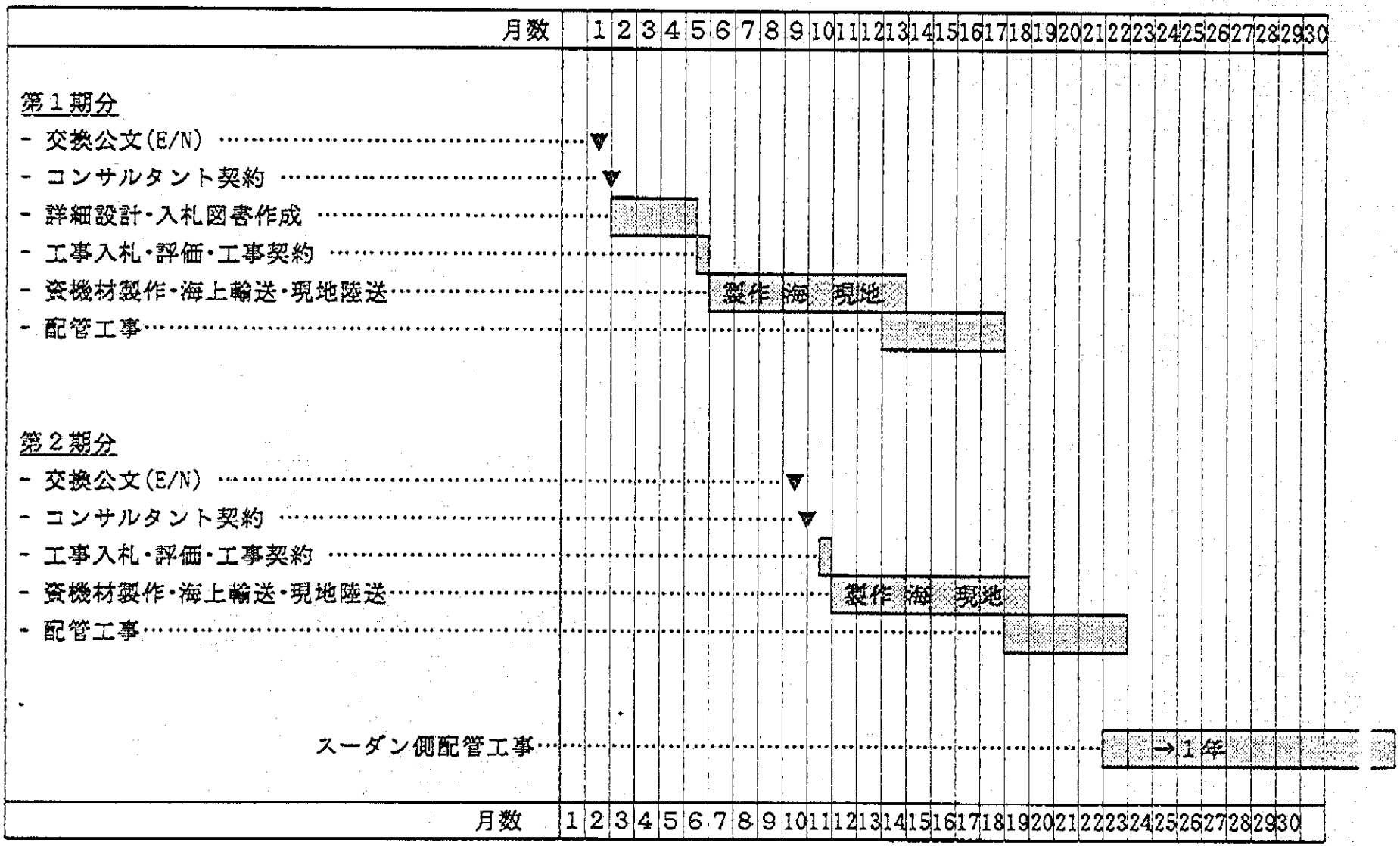
1）日本側工事分

		第1期工事	第2期工事
工事内容	:	φ450 × 8.3km	φ300 × 12.0km
布設工事の予想進捗度	:	1.9km／月	2.7km／月
布設工事期間	:	8.3／1.9 ＝ 4.3ヶ月	12.0／2.7 ＝ 4.5ヶ月
付帯工事期間	:	0.7ヶ月	0.5ヶ月
各期の工事期間	:	4.3 ＋ 0.7 ＝ 5.0ヶ月	4.5 ＋ 0.5 ＝ 5.0ヶ月
全工事期間	:	5.0 ＋ 5.0 ＝ 10.0ヶ月	

2）スーダン側工事分

工事内容	:	φ450 ～ φ250 × 11.0km
布設工事の予想進捗度	:	1.1km／月
布設工事期間	:	11.0／1.1 ＝ 10.0ヶ月
付帯工事期間	:	2.0ヶ月
全工事期間	:	10.0 ＋ 2.0 ＝ 12.0ヶ月

図－9　事業実施工程


月数
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
第１期分
- 交換公文(E/N)
- コンサルタント契約
- 詳細設計・入札図書作成
- 工事入札・評価・工事契約
- 資機材製作・海上輸送・現地陸送
製作 海 現地
- 配管工事
第２期分
- 交換公文(E/N)
- コンサルタント契約
- 工事入札・評価・工事契約
- 資機材製作・海上輸送・現地陸送
製作 海 現地
- 配管工事
スーダン側配管工事
→1年
月数
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

6．5　概算事業費

本プロジェクトの概算事業費は、以下の通りである。

1）概算事業費の積算条件

a）積算時点	：	１９８８年５月
b）外国為替交換率	：	ＵＳ＄１．００　＝　ＬＳ　４．５０
		＝　¥　１２８．７２
		ＬＳ　１．００　＝　¥　２８．６０
c）為替交換率の算定期間	：	１９８７年１１月～１９８８年４月の６ヶ月間における平均レート
d）建設期間	：	Ｅ／Ｎ交換後　１６ヶ月（第１期分）
		― 〃 ―　１３ヶ月（第２期分）
e）請負業者	：	日本法人の会社である建設業者で水道工事の経験を有するもの。
f）その他	：	建設資機材の輸入に関する関税および日本法人会社に対する現地事業税等の免税事項を含む。

2）概算事業費

日本側実施分

第 1 期	7．5	億円
第 2 期	5．2	億円
計	12．7	億円

スーダン側実施分

配水管布設工事	0．2	億円

（屋根据付工事を含む）

第７章　維持管理計画

７．１　維持管理体制

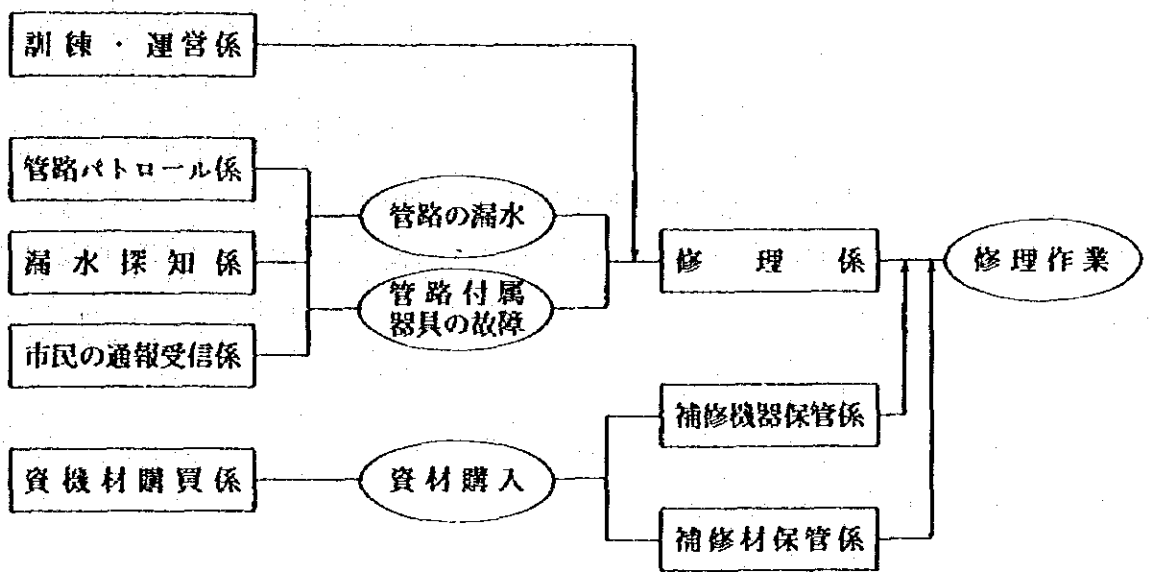
ＮＵＷＣの組織は、第４章に示す図－５の通り、総裁（Director General）の下に、総務部局と業務部局とに大別される執行部局の１０部（Department）から構成されている。本プロジェクトに関連するのは、供与資機材の納入時の検収管理に関与する供給部（Supply Administration Dept.）と、建設機械の運営管理を担当する工務部（Engineering Dept.）および施設の建設運営を担当するプロジェクト部（Project Management Dept.）の３部である。

本無償援助にかかる配水管はプロジェクト完成後、プロジェクト部のオムドルマン地区事務所が維持管理を担当する予定である。この配水管は、維持管理の容易さをも考慮して、ダクタイル鋳鉄管を採用している。従って、本プロジェクトによって布設された管路部分は、既設の石綿セメント管からなる管路と比較して、故障修理の発生率は非常に低いものと予測される。従って、供与管路の維持管理ための組織強化、人員増は特に必要はないであろう。

７．２　維持管理計画と費用

配水管路の維持管理の主たるものは、漏水の発見と修理である。漏水は、地上から観察できる漏水とできないものとがあるが、前者は、管路上のパトロールによって容易に発見でき、修理可能である。地上から観察できない漏水の発見のために、漏水探知器具が供与される。この運用には、作業の特殊性と必要な特殊技術とから漏水探知係のような新しい担当部局の設立が必要である。しかし、この部局員はＮＵＷＣの現部局内の人員の合理的な配分から得るべきで、安易な人員増の策を講ずるべきではないと考えられる。以上の配水管路の維持管理の流れを図示すると、次の通りである。

図－10 維持管理の流れ



首都圏ハルツームに対する85／86，86／87，87／88年度における配水施設の補修・維持費は、次に示すように全支出の1％内外（86／87年度は、配水ポンプの補修費を含む）である。前節に述べたように、ダクタイル鋳鉄管からなる本プロジェクトの配水管は、工事完成後の維持管理の段階にあっても、補修・維持費が大きく増加することはないと予測される。

	85／86	86／87	87／88
補修・維持費（A）(1,000 LS)	164	3,595	700
全支出額（B）(1,000 LS)	13,953	50,000	57,500
A／B (%)	1.2	7.2	1.2

第８章　事業評価

８．１　事業実施の効果

本プロジェクトの完成によって社会、経済的な効果を定量的に評価することは困難であるが、直接または間接的に波及して影響を与える多くの分野がある。その主なものは、次の通りである。

１）　水道事業の改善

ａ）　１人当りの供給量の増加

オムドルマン地区の水の需要増に対処するために、ハルツーム北浄水場から 11,000m３／日の浄水を送水して、このオムドルマン地区に全体で 52,300m３／日の水を配水する計画が進行中である。本プロジェクトの完成によって上記の送水量をオムドルマン地区に配水し得るようになり、現在１人１日当り約60ℓの給水量は30%増加して、平均約80ℓの水の供給が可能となる。その上、漏水探知機の活用により25%とみられている現在の漏水率は更に低下すると判断されるから、１人１日当りの供給量はこの80ℓよりさらに増加すると考えられる。

ｂ）　給水区域の拡大

当プロジェクトで新規に配水管を布設することにより、給水区域は必然的に拡大し、655,000人と想定される消費者に供給が可能となる。同時に現在、水売り業者から水を購入している間接的な水の需要者の居住区域も、この配水管の布設により二次的な拡大をともなう。従って、直接的な給水区域と共に、上記の間接的な給水区域も、同時に拡大される。

ｃ）　給水圧の増大

本プロジェクトによる配水管網の整備により、水量の増加と共に水圧も増加し、有効水圧は表－１４に示すようにほぼ15m以上で供給される。従って、ほとんどの場合、個人で現在使用中の加圧ポンプの使用は不要となろう。また、内圧の増大は管路内の負圧の発生を押さえることとなり、外部からの汚染水の浸入を防止でき、水質の改善につながる。

2） 付帯的な改善

a） 伝染病の減少

水道の普及は、経口伝染病のみならず、その他の伝染病、例えばトラホーム等の発生も減少する事は知られた現象である。首都圏あるいは、オムドルマン地区でのこれに関する資料はないが、エジプト国シャルキヤ州では、１人当りの給水量が50%増加したとき、伝染病の発生率は、50%以上減少した事が報告されている（1984年）。

b） 火災の発生件数の減少

本プロジェクトで、消火栓を500mおきに設置することにより、水道の防火能力は著しく増加する。従って、火災の発生率を減少させると共に、発生後の被害額も減少する。

c） 婦女子の労働の軽減

一般に、水汲み作業は婦人、子供の労働とされ、配水管の普及していない地区では遠隔な場所からの水の運搬を余儀なくさせている。本プロジェクトの完成は、こうした労働から婦女子を解放することができる。

8．2 事業実施の妥当性

1） 技術的な妥当性

ＮＵＷＣは、1979年に作成された首都圏のマスタープランに基づいて、その後の状況の変化を考慮した水道施設の改善計画を独自に立案して、水の需要増に対処する工事を施工してきた。

給水区域内に設置した24ヶ所の地下水供給施設や部分的な配水管の布設等は、こうした独自の計画によって施工されたものである。

従って、配水管の計画や布設工事は今まで実際に経験している事から、本プロジェクトで新規に導入されたダクタイル鋳鉄管からなる配水管の布設技術にも充分対応できるものと考えら

れる。大口径管の布設は、主として、日本側によって施工されるが、この施工時に行われる技術指導と共に、個々の技術を統括して運営する布設技術に対しても、ＮＵＷＣは充分対応できる素地があると判断される。

2）　運営上の妥当性

施設の維持管理状況は、予算不足による予備品の不足や技術者の不足等によって、必ずしも効率的な施設の運営が行われて来たとはいえない。こうした現況を考慮して、次のような対応策が講じられた。

補修材の不足　　：　適当量の補修材の供与
補修用機械の不足　：　建設機械の供与
資材運搬手段の不備　：　トラック計９台の供与
連絡通信手段の不備　：　ステーションワゴン車１台の供与

浄水場で生産された飲料水の約25%が漏水等によって、料金化されていないといわれている。こうした状況の改善のために、次の手段が立案された。

給配水管の漏水の確認　：　水圧テスト用ポンプ２台の供与
漏水個所の発見　　：　漏水探知機４台の供与

これらの機材は、各担当部局で運営され、効率的な施設の維持管理に資する。また、担当する技術者、技能者は日本側の行う技術移転によって機材の充分な運用がなされると判断される。

3）　経済的な妥当性

本プロジェクトの水量的な効果は、ハルツーム北浄水場からの送水量11,000m3／日を地区へ供給するにとどまらないが、簡単にするためにこの送水量を基にして、本プロジェクトの経済的な効果を以下に試算する。ただし水量の比率や単価は、首都圏全体の値を採用した。

料金化水量

有効水量 ： 11,000m3／日 × 75% ＝ 8,250m3／日 （漏水率 25%）

家庭用水 ： 8,250m3／日 × 60% ＝ 4,950m3／日 （60% ＋ 20% ＋20%）

商工業用水: 8,250m3／日 × 20% ＝ 1,650m3／日

公共用水 ： 8,250m3／日 × 20% ＝ 1,6500m3／日

料金内訳（年間）

家庭用 ： 4,950m3／日 × 30日 × 12月 × @ＬＳ 1.0 ＝ ＬＳ 1.8 million

商工業用 ： 1,650m3／日 × 30日 × 12月 × @ＬＳ 1.4 ＝ ＬＳ 0.8million

公共用 ： 1,650m3／日 × 30日 × 12月 × @ＬＳ 1.0 ＝ ＬＳ 0.6million

計 ＬＳ 3.2million

1987／88年度の首都圏地区の支出予算額は、付属資料に示すように、約 ＬＳ 33.5 million である。オムドルマン地区の支出額は、給水人口比で試算すると、次のようになる。

オムドルマン地区年間支出額: ＬＳ 33.5 million × 38% ＝ ＬＳ 12.7 million

本プロジェクトで供給する水量は 11,000m3／日として、計画されているオムドルマン全地区の水量52,300m3／日との比率は、

水量比率 ： 11,000／52,300 ＝ 21%

本プロジェクトで供給する水量による年間支出額は、この率に比例するとすると、

本プロジェクトの増加水量による年間支出額: ＬＳ 12.7 million × 21%

＝ ＬＳ 2.7 million

この年間支出額 ＬＳ 2.7 million は、上記に試算した年間収入の ＬＳ 3.2 million 以内である。この結果は前述の仮定のもとに算出されているから、得られた結果を水量的に評価することは困難である。しかし、プロジェクトの実施によってプロジェクトの支出を越える収入が得られる可能性があると予測することは可能である。従って、経済的な見地からみても、本プロジェクトは妥当性を有すると考えることができる。

第9章　結論と提言

9．1　結論

近年、とみに急増するオムドルマン地区の水の需要増に対処するために、同地区に4系統から 52,300m3／日の浄水を配水する計画が立案され、一部は既に施工中である。これに対して、同地区への上記の水量を効果的に供給する配水管網が欠如していたために、本プロジェクトが計画された。

本プロジェクトは、直接的には、この 52,300m3／日の水量を効率的に配水することにより、同地区の1988年給水人口655,000人に対して、1人1日当り約80ℓ／日の飲料水を供給し得る様になる。この効率的な供給は、水圧の改善をともない、管内の負圧の発生を回避し得るから、付随的に水質の改善をも生じる。この水道の普及は、生活環境の改善と罹病率の低下によって、地域住民の公衆衛生の向上に大きく寄与すると共に、配水管の要所に配した消火栓によって、火災の被害を減少させ、生活環境の向上に大きな効果をもたらすと判断される。

以上述べたように本プロジェクトは、住民の生活環境の改善増進のために緊急な実施が必要であり、本計画の資材の供与と建設技術に係る技術移転等を無償資金協力の枠内で実施することは、十分にその意義と妥当性を有するものである。

9．2　提言

本プロジェクトは、日本側で行う配水管布設のように、資材供与と施工が一体になっている部分と、供与資材をスーダン側で布設施工する部分とがある。無償供与後、プロジェクトの維持管理に対して、次のような配慮が必要である。

1） ＮＵＷＣの管理体制

a） プロジェクトの施工管理組織の確立

本プロジェクトで供与される配管材を使用してスーダン側が工事を施工する場合、ＮＵＷＣの中で関与する部局は、次の３部である。

- 管材の保管管理　：供給部
- 施工機械の運転管理　：維持管理部
- 工事の施工　：プロジェクト部

工事の施工に際しては、この３部の機能が相互に関連し、一般に、運営上非能率になり易い。こうした状況を避けるために、プロジェクトの施工管理組織を明確にして業務の施行が確実に行われるように管理されるべきである。

b） 予備部品に対する予算措置

本プロジェクトで供与されるスペアパーツや予備の資材の量は限られている。従って、施設の有効な運用のためには、予備品の恒常的な供給を確保する必要がある。スペアパーツや予備資材の購入のための予算措置は不可欠である。

c） 配水管台帳の作成

プロジェクト完了後は、工事記録に従って配水管を布設した位置を、今後の補修工事のために図上に明記して永久保存の記録台帳を作成すべきである。この台帳には、布設年月、口径、管種、延長、管製造規格、弁の位置、付属施設の位置と構造、その他維持管理に必要な全ての情報を記録するものとする。

2） 工事の施工

a） 配水管の埋設深さ

現在の配管の埋設深さ（土被り）は、ＮＵＷＣの規準によって一律にきめられ、次の様に実施されている。

φ600mm ～ φ250mm	:	土被り	1.50 m
φ200mm	:	― 〃 ―	1.25 m
φ150mm ～ φ100mm	:	― 〃 ―	1.00 m

この埋設深さの規準は軟弱な地盤に石綿セメント管を布設する場合を想定して決められた基準であるから、硬い安定した地盤に布設する場合は埋設深さはその状況によって決定する方が合理的であり経済的である。ＮＵＷＣはこの基準を管種、道路状態、交通量その他によって決めるべきで、状況によって変化させることにより施工の進渉をはかることができ経済的な施工が可能となる。

b） 配水池の構造

ＮＵＷＣは、現在、配水池の屋根をアルミニューム製のコルゲートタイプのもので計画している。配水池の中に貯水された浄水は、残留塩素の蒸発を防ぐ上から、また、水の清涼感を保持する点からも、水温の上昇は好ましいものではない。さらに、将来は、管末の水栓でも十分な残留塩素を保持させるために、さらに多くの塩素を処理水に注入することとなろうから、塩素の蒸発はアルミニュームに重大な影響を与えることが予測される。また、コルゲートタイプのこの屋根は、外貨で国外から輸入されなければならない。従って、配水池は内貨でつくることのできる鉄筋コンクリート造として、上版には、土砂を置いて、水温の上昇を防ぐ構造であることが望ましい。鉄筋コンクリート構造は屋根をその他の部材と共に一体に造ることにより、構造的に安定した配水池を経済的に造ることができ、しかも内貨のみで建設が可能となる。

付属資料

付属資料－1

付1.1　調査団の構成 …… 91

付1.2　現地調査日程 …… 91

付1.3　主要面会者リスト …… 92

付1.4　協議議事録 …… 93

付1.5　収集資料リスト …… 103

付属資料－2

付2.1　基本設計詳細図 …… 105

付属資料－3

付3.1　NUWCのハルツーム地区に対する施行予算と
NUWCの貸借対照表および水道料金 …… 131

付3.2　資機材数量比較表 …… 135

原水および水栓水の水質試験結果 …… 137

オムドルマン浄水場の月間水質分析結果 …… 138

付属資料－1

付1.1　調査団の構成

団長	中村 欣功	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部	
団員	町田　専	(業務主任・給水計画)	(株) 日水コン
〃	山崎 英気	(配管施工計画)	〃
〃	小倉 雅巳	(資機材計画)	〃
〃	新倉 孝之	(配管計画・積算/国内作業)	〃

付1.2　現地調査日程

日順	日付(1988年)	調　査　行　程
1	3月19日(土)	調査団員 成田出発
2	〃 20日(日)	↓
3	〃 21日(月)	ハルツーム着
4	〃 22日(火)	日本大使館表敬・大蔵経済計画省訪問
5	〃 23日(水)	NUWC訪問・日程打合せ
6	〃 24日(木)	NUWCにて Inception Report 説明・協議
7	〃 25日(金)	資料整理(休日)
8	〃 26日(土)	オムドルマン北部250mm管路線現場調査
9	〃 27日(日)	ガミィール配水場・オムドルマン300mm管路線現場調査
10	〃 28日(月)	オムドルマン南部250mm管路線現場調査
11	〃 29日(火)	モグレン浄水場・取水場現場調査
12	〃 30日(水)	オムドルマン地区の地質調査
13	〃 31日(木)	資料収集・浄水場現場調査
14	4月1日(金)	資料整理(休日)
15	〃 2日(土)	オムドルマン水道事務所にて資料収集
16	〃 3日(日)	NUWCにて資料収集
17	〃 4日(月)	NUWCにて資料収集
18	〃 5日(火)	資料収集・調査団長ハルツーム着
19	〃 6日(水)	調査団内部打合せ (祝日)
20	〃 7日(木)	大蔵経済計画省・日本大使館・NUWC 訪問/報告/打合せ
21	〃 8日(金)	Minutes of Discussions 原稿作成(休日)
22	〃 9日(土)	大蔵経済計画省・NUWCとプロジェクトにつき打合せ
23	〃 10日(日)	Minutes of Discussions につき打合せ
24	〃 11日(月)	資料整理(祝日)
25	〃 12日(火)	大蔵経済計画省・NUWC Minutes of Discussions に合意
26	〃 13日(水)	調査団全員ハルツーム出発
27	〃 14日(木)	↓
28	〃 15日(金)	成田到着

付1.3　主要面会者リスト

大蔵経済計画省	次官	Omer Abdel Salem
	担当部長	Abdelhafiz Mohamed Ahmed
NUWC	総裁	Ismail Mohmound Ismail
	計画課長	Mohamed Hassan Ammar
	工事課長	Omer Abdin Mohamd
	オムドルマン地区部長	Osman Haroun
	オムドルマン地区現場技師	Hassan Mohd Khalafald
	オムドルマン地区現場技師	Mohamed Mustafal Abed
日本大使館	特命全権大使	岡　　照
	参事官	田中明久
	一等書記官	金子利雄
	二等書記官	佐藤好彦

付1.4 協議議事録

MINUTES OF DISCUSSIONS ON IMMEDIATE IMPROVEMENT PROJECT FOR OMDURMAN AREA WATER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF THE SUDAN

In response to the request of the Government of the Republic of the Sudan, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Immediate Improvement Project for Omdurman Area Water Supply and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Sudan the study team headed by Mr. Yoshikatsu Nakamura, Officer, First Basic Design Study Div., Grant Aid Planning and Survey Dep., JICA from March 19 to April 15, 1988.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of the Sudan and conducted field survey in Omdurman and related areas.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Government that the major points of understanding reached between them, as attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Dated : April 10, 1988

Yoshikatsu Nakamura

Team Leader of Basic Design Study Team, Japan International Cooperation Agency

Adam Ibrahim El Imam

Acting Undersecretary for Planning, Ministry of Finance and Economic Planning

Ismail Mahmoud Ismail

Director General, National Urban Water Corporation

MAJOR POINTS OF UNDERSTANDING

1. The objective of the project is to improve and to reinforce distribution systems in Omdurman area where the inhabitants are suffering from serious shortage of the water supply.

2. The site of the project is Omdurman area as a part of Khartoum as shown in Annex 1.

3. National Urban Water Corporation(NUWC) under the Ministry of Energy and Mining is responsible for the administration and the execution of the project.

4. Components of the project will be comprised of the followings :

   a) Supply of ductile iron pipes in the total length of about 31,200m, construction machinery, equipment, roofing and related materials necessary for the implementation of the work, as detailed in Annex 2.

   b) Implementation of the construction work of the main part of distribution mains by the Japanese side to cope with immediate necessity to supply water to the inhabitants in the areas where they suffer from the most serious shortage of the water supply (Annex 3).

5. The Sudanese side agreed to carry out the topographical survey for the project implementation and to send the survey results to the Japanese side by the end of July, 1988, as stated in Annex 4 in detail.

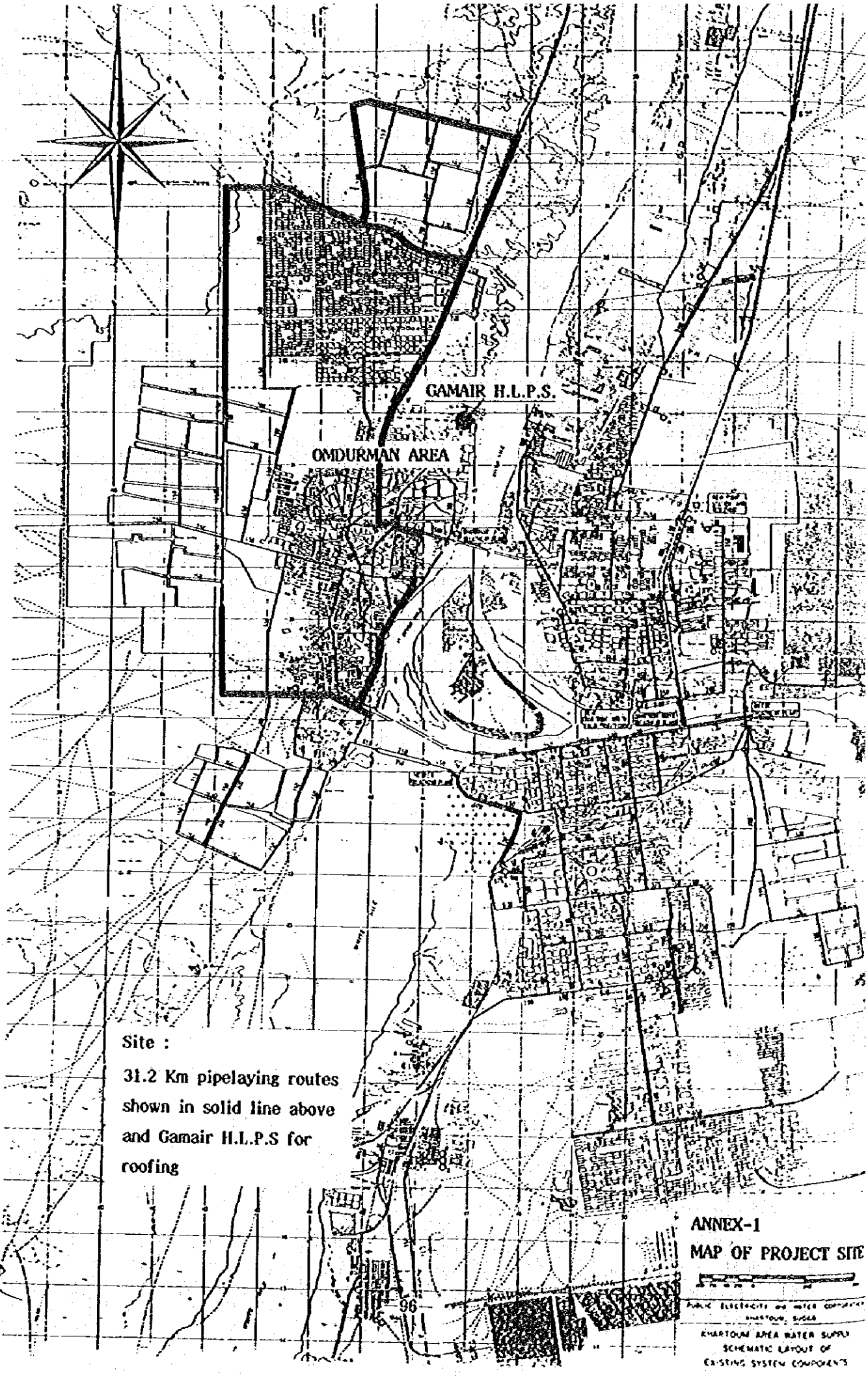
6. The Sudanese side agreed to provide the pipe storage yards in Omdurman area at least 2 sites of 1 ha each.

7. The Sudanese side understood the system of Japanese Grant Aid Program explained by the Team and confirmed the measures to be taken by the Sudanese side, as described in Annex 5.

8. The supplied construction machinery listed in Annex-2 shall be exclusively used for the pipelaying works carried out by the Japanese side, and the said machinery shall be handed over to the Sudanese side after completion of the Japanese works.

9. The Sudan side agreed to set up a particular implementation unit and to allocate the specific budget for expenses not borne by the Grant to carry out the project

10. The Final Report (10 copies in English) on the project will be submitted to the Sudanese side by August 1988.


GAMAIR H.L.P.S.
OMDURMAN AREA
Site :
31.2 Km pipelaying routes shown in solid line above and Gamair H.L.P.S for roofing
ANNEX-1
MAP OF PROJECT SITE
KHARTOUM AREA WATER SUPPLY
SCHEMATIC LAYOUT OF
EXISTING SYSTEM COMPONENTS

ANNEX-2

LIST OF PIPES, ROOFING MATERIALS, AND CONSTRUCTION MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Pipe Materials & Valves

A. Pipes

Pipe Dia.	Pipe Length
450 mm	9,170 m
300 mm	11,980 m
250 mm	10,070 m
Total	31,220 m

B. Valves,Fittings 1 lot

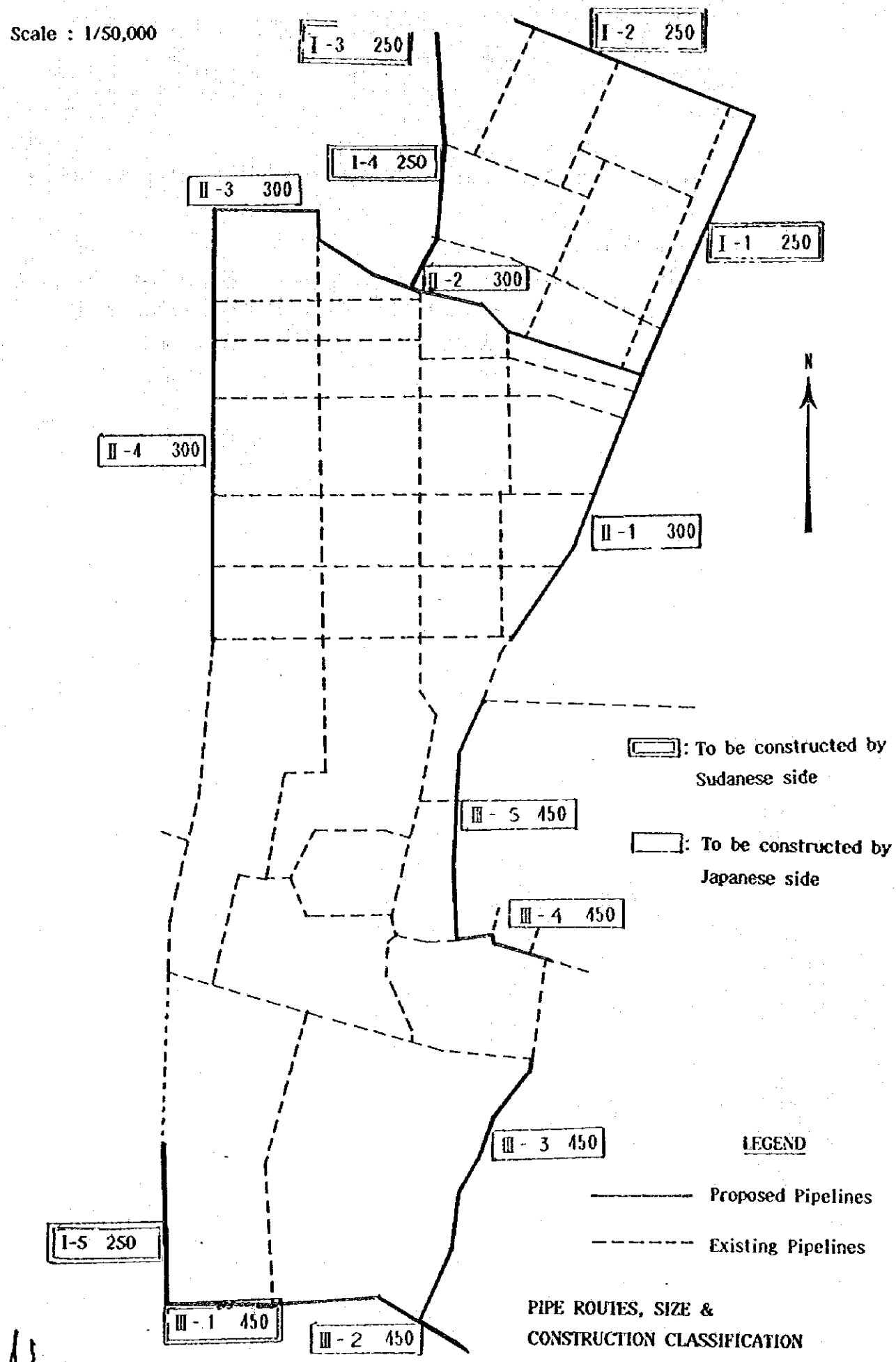
2. Roofing Materials

Corrugated Aluminum Sheet 3,500 sq.m

3. Construction Machinery & Equipment

Backhoe	0.6 cu.m	2 units
Hydraulic Breaker		2 units
Truck Crane	16 ton	1 unit
Truck Crane	10 ton	1 unit
Tractor Shovel	1.0 cu.m	2 units
Dump Truck	11 ton	2 units
Cargo Truck	8 ton	1 unit
Repair Truck (with hydraulic crane)	4 ton	2 units
Pickup	1 ton	4 units
Compressor	5 cu.m/min	2 sets
Concrete Cutter		1 set
Breaker		8 sets
Pipe Cutter		2 sets
Concrete Drill		2 sets
Station Wagon		1 unit

Test Pump for Water Pressure		2 sets
Sludge Pump		3 sets
Leakage Detector	Handy Type	4 sets
Spare Parts		1 lot



PIPE ROUTES, SIZE & CONSTRUCTION CLASSIFICATION

ANNEX-3

LIST OF CONSTRUCTION WORKS

1. Pipelaying Works

Pipe Dia.	Pipe Length to be Constructed by Japanese Side	Pipe Length to be Constructed by Sudanese Side
450 mm	8,290 m	880 m
300 mm	11,980 m	———
250 mm	———	10,070 m
Total	20,270 m	10,950 m

2. Roofing Work

Work to be Constructed by Japanese Side	Work to be Constructed by Sudanese Side
———	3,500 sq.m (at Gamair High Lift Pumping Station)

ANNEX-4

DETAILS OF TOPOGRAPHIC SURVEY FOR PIPELAYING DESIGN

- Plan Scale : 1/3,000
  Sites : Pipe laying routes of 31.2 Km in distance x 30 m in width
- Longitudinal Profile for the above

- Spot Detailed Survey

Annex-5

UNDERTAKINGS TO BE TAKEN BY THE SUDANESE SIDE

1. To secure, clear and level the site for pipelaying prior to the work.

2. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for banking service based upon the the Banking Arrangement.

3. To ensure prompt unloading procedure, tax exemption, customs clearance for the products purchased under the Grant at ports of disembarkation in Sudan. Arrangements for prompt internal transportation, to be paid under the Grant, shall be made for the products.

4. To exempt Japanese nationals from customs duties, income taxes and other fiscal levies which may be imposed in Sudan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.

5. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Sudan and stay therein for the performance of their work.

6. To maintain and use properly and effectively the distribution systems completed, equipment and materials purchased under the Grant.

7. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for the completion of the distribution systems as well as for the transportation and the installation of the equipment and materials.

付1.5　収集資料リスト

この基本設計調査の期間中に、このプロジェクトに関して収集した情報と資料は、次の通りである。

分　類　：　設計図面（サイズ　：　B0判）
出　所　：　NUWC
内　容　：　a)　Gamair配水池の配水池構造図（平面図と断面図）
General Plan & Section, Treated Water Reservoir, El Gamair New Waterworks
b)　同上用出入口と雨水排水設備詳細図
Access Platform Roof Gutter and Rainwater Soakaway Detat, Treated Water Reservoir, El Gamair New Waterworks
c)　同上用躯体端部詳細図および図面タイトルのない図面
El Gamair New Waterworks

分　類　：　地形図
出　所　：　Department of Survey,Ministry of Defence
内　容　：　a)　Omdruman & Khartoum（縮尺　：　1/100,000）
b)　Omdruman地区の地形図（縮尺　：　1/3,000）
c)　Omdruman地区の内、El Mahadia地区の地形図,（縮尺　：　1/5,000）

分　類　：　工事単価
出　所　：　NUWC工事契約書
内　容　：　配水池工事（最近、エジプトの工事施工業者と契約の分）の工事単価
a)　掘削および管埋設単価
b)　コンクリート工事単価
c)　鉄筋施工単価

分　類　：　施工標準
出　所　：　NUWC工事部
内　容　：　a)　掘削標準と埋設管の土被り
b)　地下式消火栓据付け標準

分　類　：　スーダン一般情報
出　所　：　NUWC事務局
内　容　：　a)　Sudan in Africa

b) Industrial Policies and Industrialization in the Sudan
c) the Southern Sudan

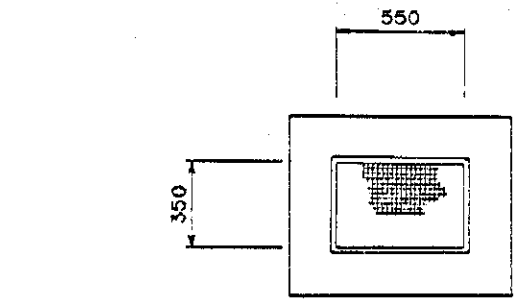
分　類 ： 配管図
出　所 ： NUWCのOmdurman Office
内　容 ： 計画路線図および既設配管図
a) Master Plan(1979) の計画路線
b) 既設配管

分　類 ： 技術計算
出　所 ： NUWC計画局
内　容 ： Omdurman地区の配水管網計算データ

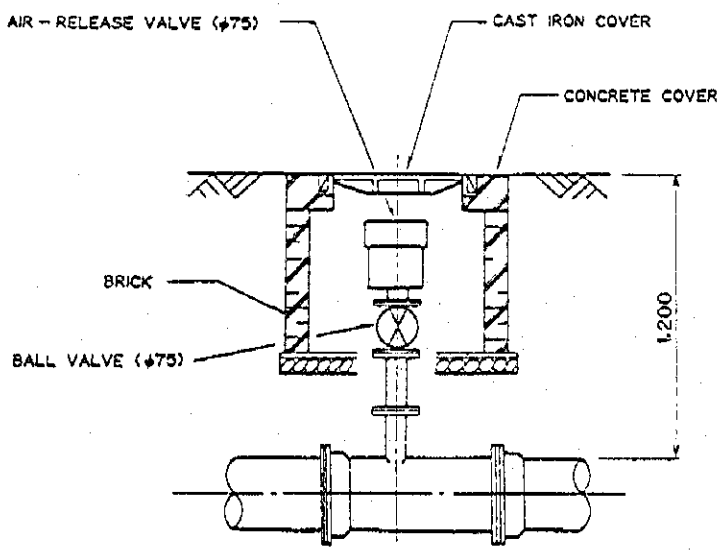
付属資料－2

付2.1　基本設計詳細図

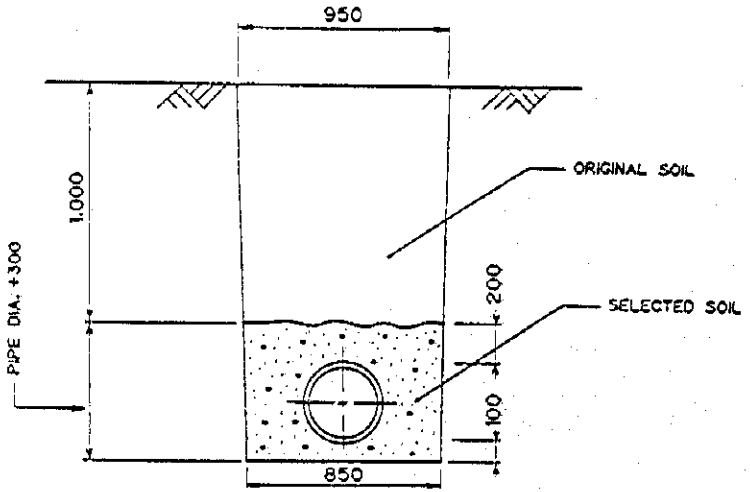
(1) 配管土工標準図および空気弁室標準図
(2) 水路横断部標準図およびどろ吐管標準図
(3) 制水弁室標準図および消火栓室標準図
(4) 異型管部詳細　その 1-1
(5)　〃　その 1-2
(6)　〃　その 1-3
(7)　〃　その 1-4
(8)　〃　その 2,3-1
(9)　〃　その 2,3-2
(10)　〃　その 2,3-3
(11)　〃　その 2,3-4
(12)　〃　その 4-1
(13)　〃　その 4-2
(14)　〃　その 4-3
(15)　〃　その 4-4
(16)　〃　その 5-1
(17)　〃　その 5-2
(18)　〃　その 5-3
(19)　〃　その 5-4
(20)　〃　その 5-5
(21)　〃　その 5-6
(22)　〃　その 5-7
(23)　〃　その 5-8



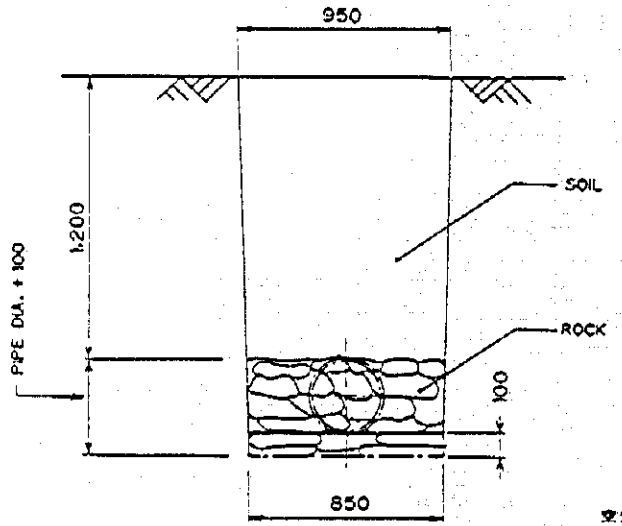
PLAN S=1/20



SECTION S=1/20



SECTION (BACK-FILL) S=1/20

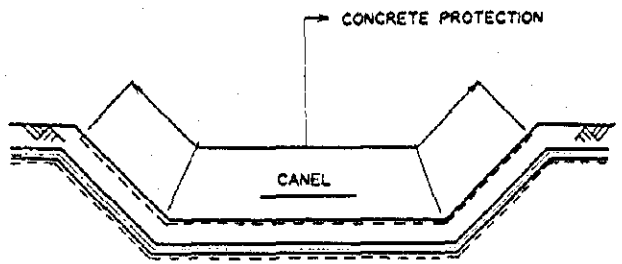


SECTION (EXCAVATION) S=1/20

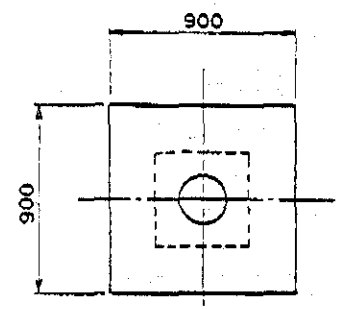
空気弁室 標準図
配管土工 標準図

STANDARD DESIGN OF AIR-RELEASE VALVE BOX & PIPELAYING TRENCH

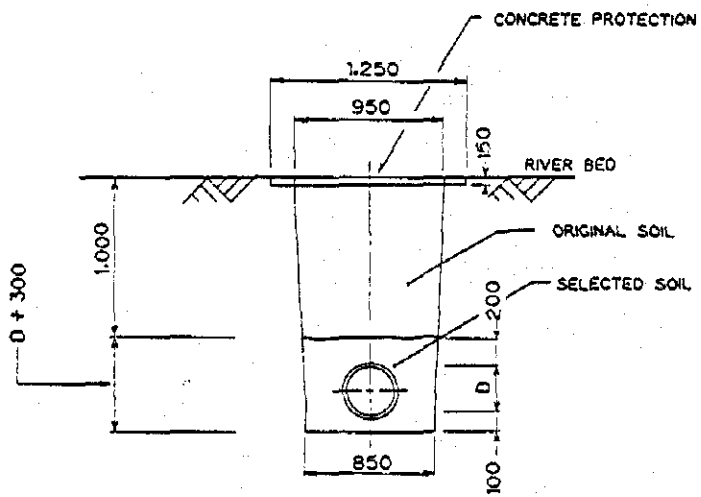
OMDURMAN WATER SUPPLY



LONGITUDINAL SECTION

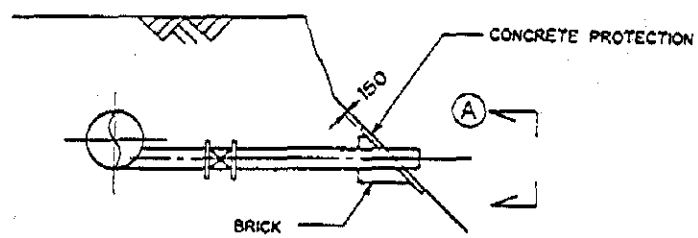


Ⓐ SECTION



CROSS SECTION

S= 1/30

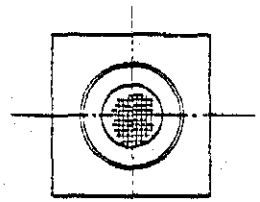


SECTION

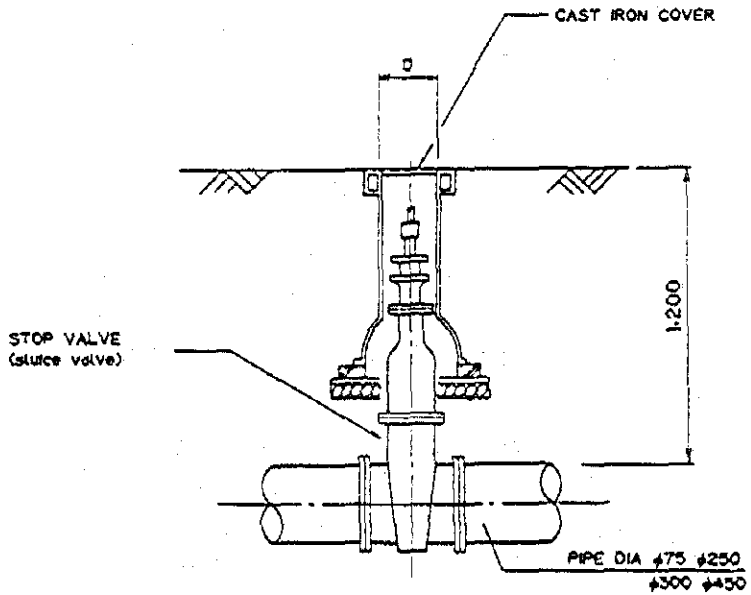
水路橋断面 標準図
どう吐管 標準図

STANDARD DESIGN
OF
CANAL CROSSING &
BLOWOFF PIPE

OMDURMAN WATER SUPPLY

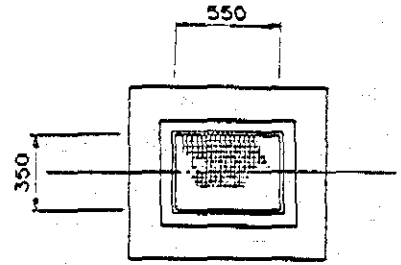


PLAN

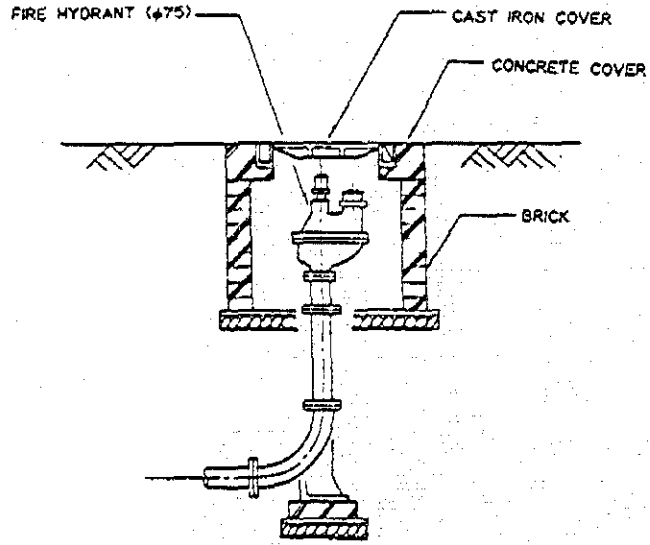


SECTION

S= 1/20



PLAN



SECTION

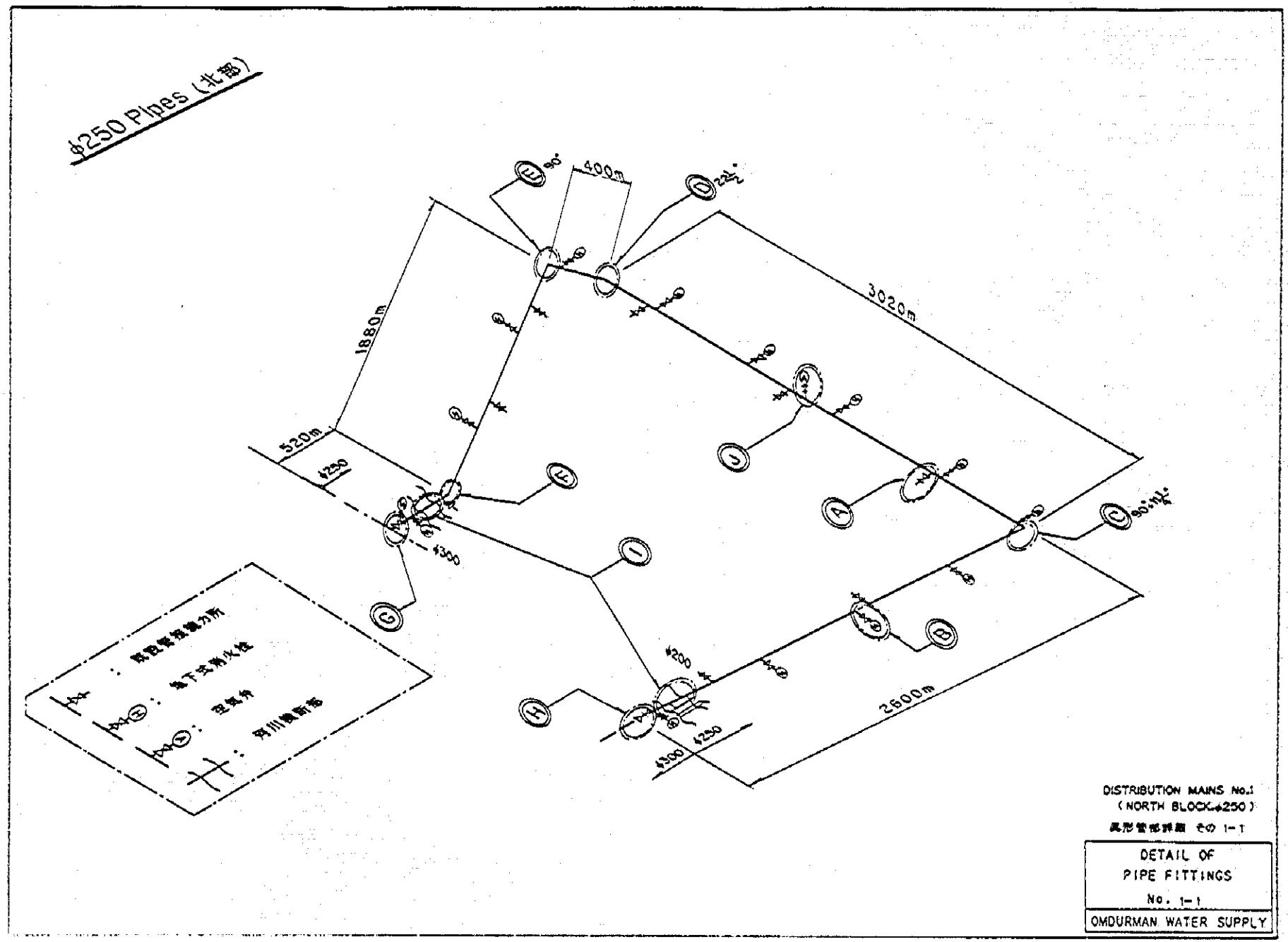
S= 1/20

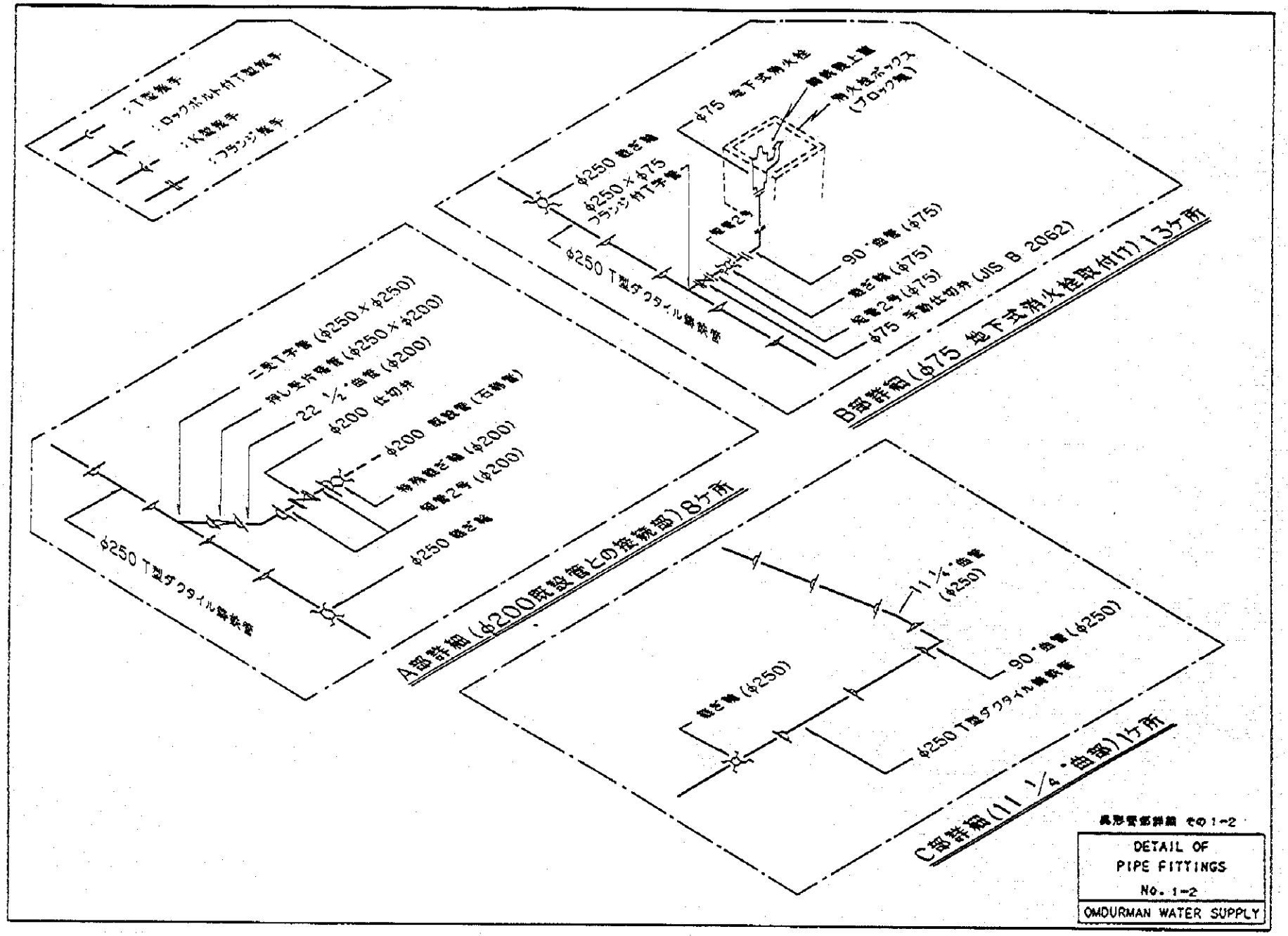
制水弁室 標準図

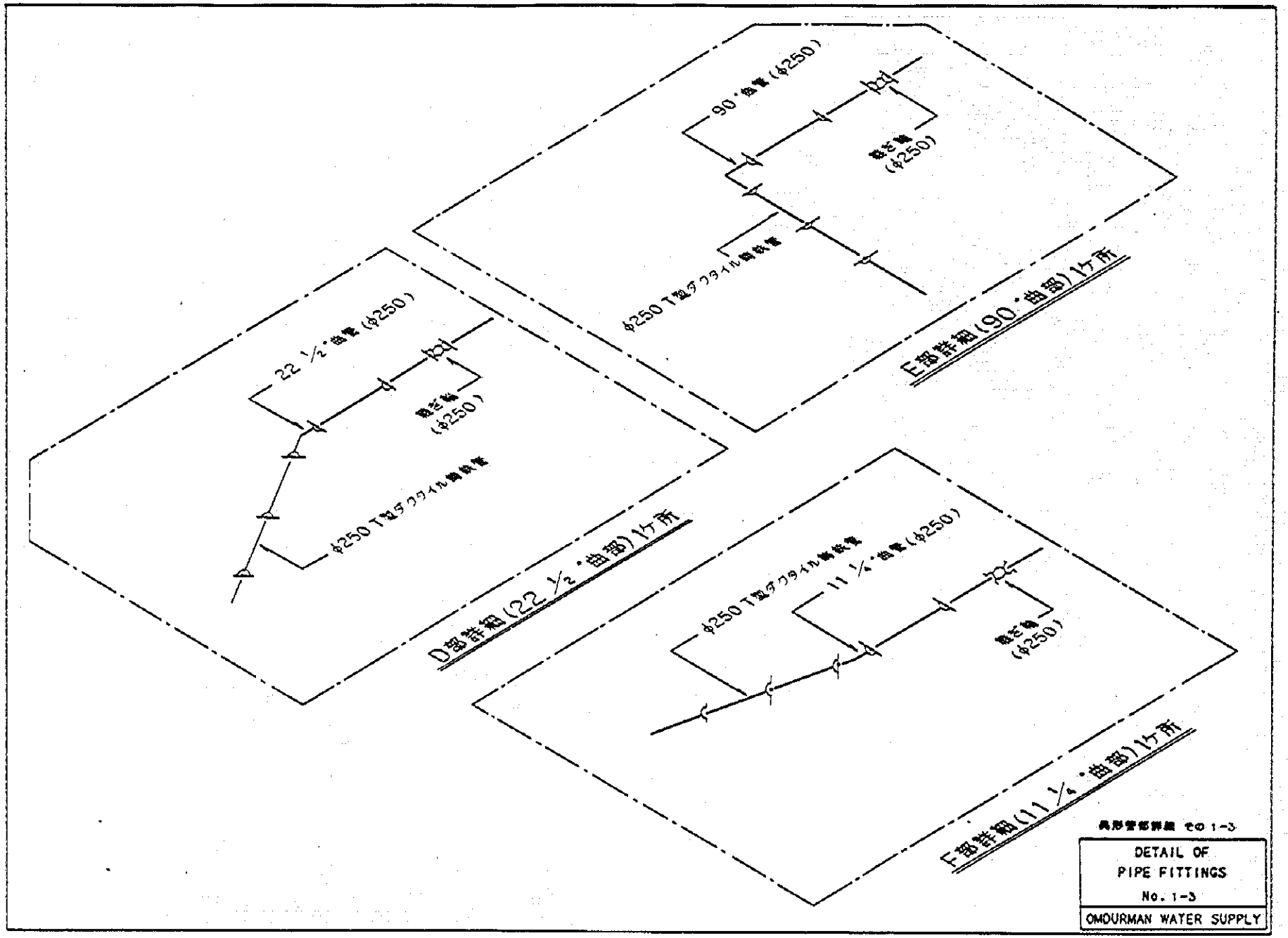
消火栓室 標準図

STANDARD DESIGN
OF
STOP VALVE BOX &
FIRE HYDRANT BOX

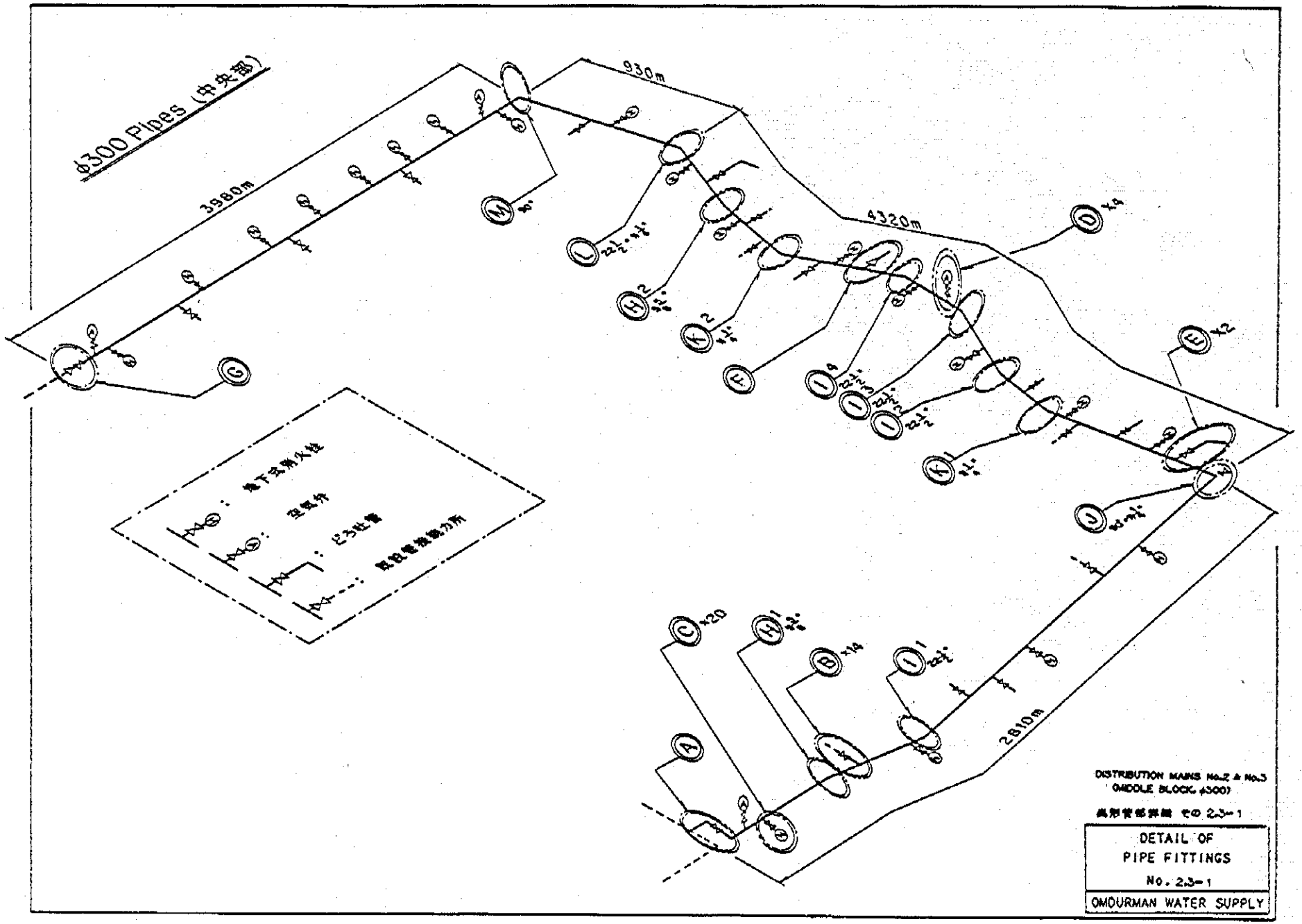
OMDURMAN WATER SUPPLY


φ250 Pipes (北部)
400m
1880m
3020m
520m
φ250
φ300
φ200
2600m
DISTRIBUTION MAINS No.1
(NORTH BLOCK φ250)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 1-1
OMDURMAN WATER SUPPLY

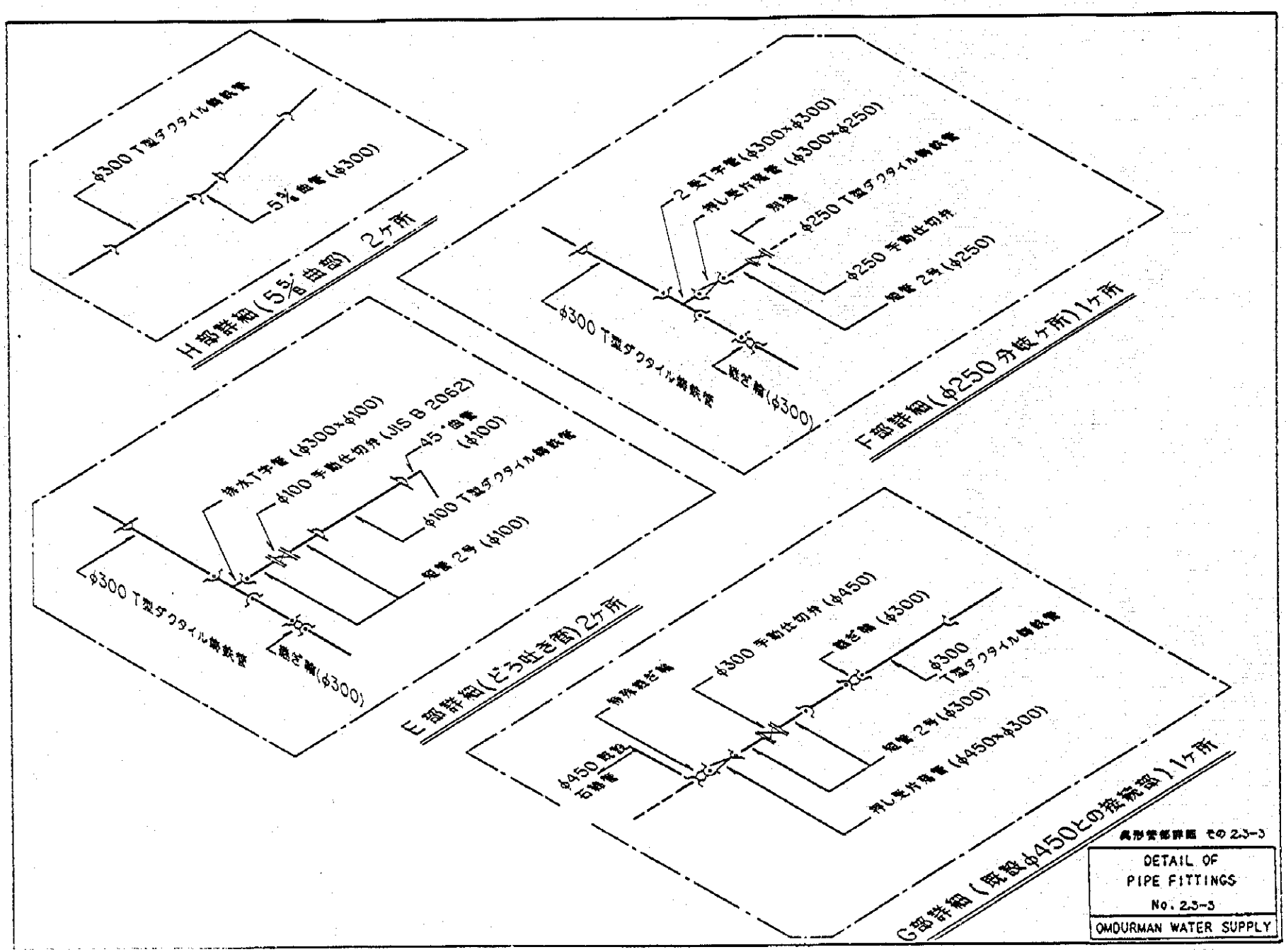

DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 1-2
OMDURMAN WATER SUPPLY
B部詳細(φ75 地下式消火栓取付け)13ヶ所
A部詳細(φ200既設管との接続部)8ヶ所
C部詳細(11 1/4°曲部)1ヶ所


22 ½°曲管 (φ250)
鋳鉄管 (φ250)
φ250 T型ダクタイル鋳鉄管
D部詳細(22 ½°曲部)1ヶ所
90°曲管 (φ250)
鋳鉄管 (φ250)
φ250 T型ダクタイル鋳鉄管
E部詳細(90°曲部)1ヶ所
φ250 T型ダクタイル鋳鉄管
11 ¼°曲管 (φ250)
鋳鉄管 (φ250)
F部詳細(11 ¼°曲部)1ヶ所
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 1-3
OMOURMAN WATER SUPPLY

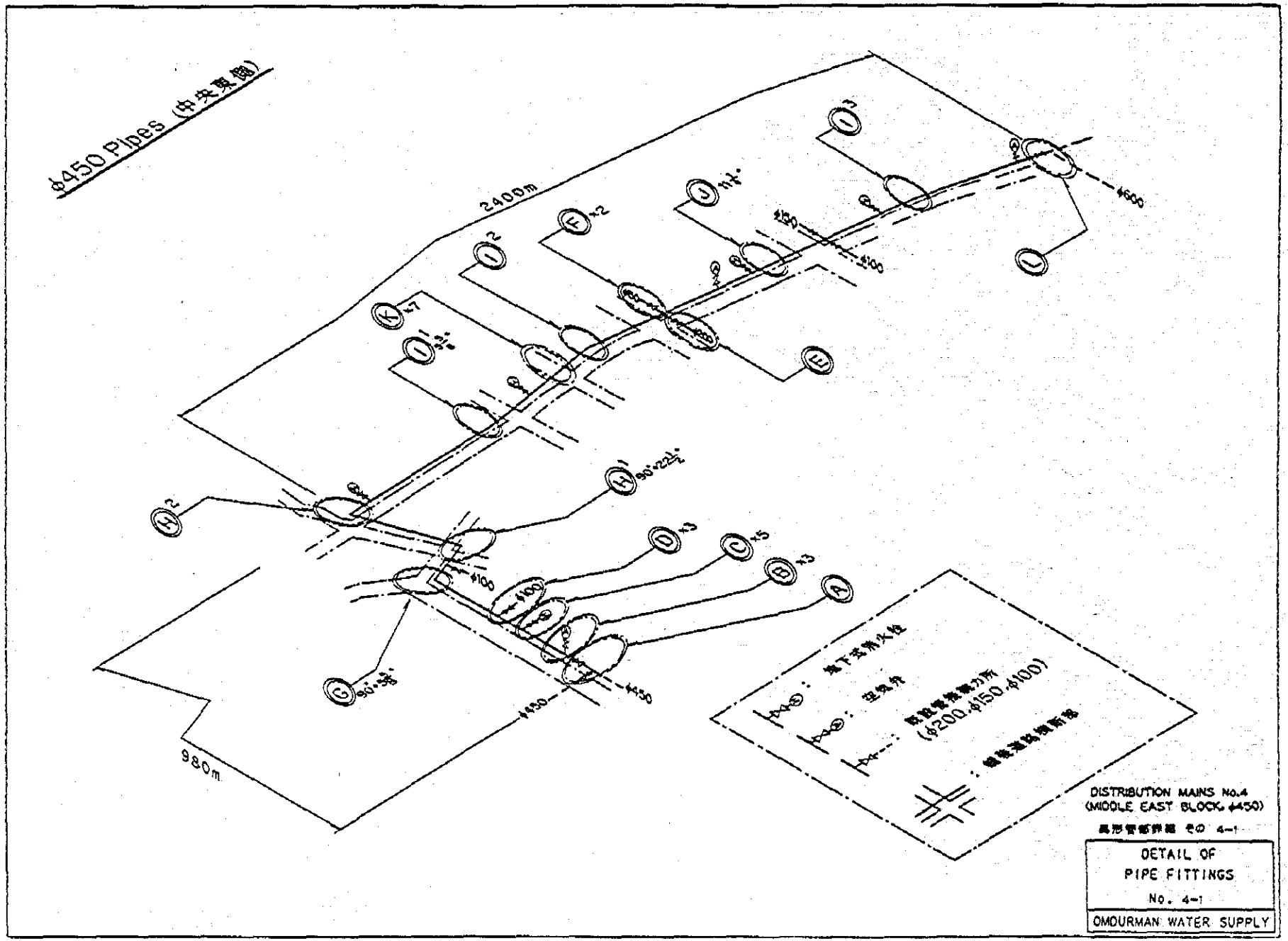
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 1-4
OMDURMAN WATER SUPPLY


φ300 Pipes (中央部)
3980m
930m
4320m
2810m
DISTRIBUTION MAINS No.2 & No.3
(MIDDLE BLOCK φ300)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 2.3-1
OMOURMAN WATER SUPPLY

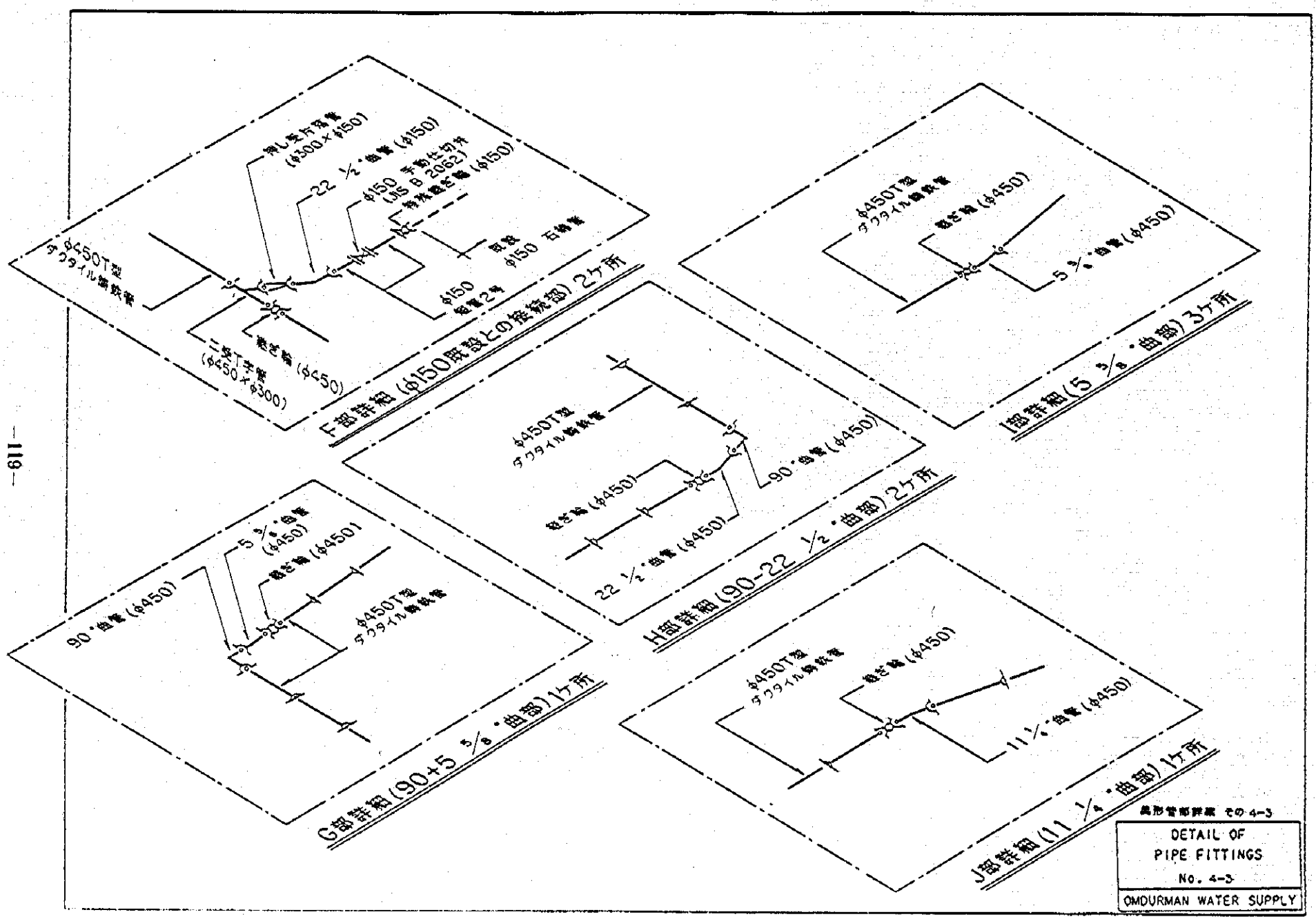
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 23-2
OMOURMAN WATER SUPPLY

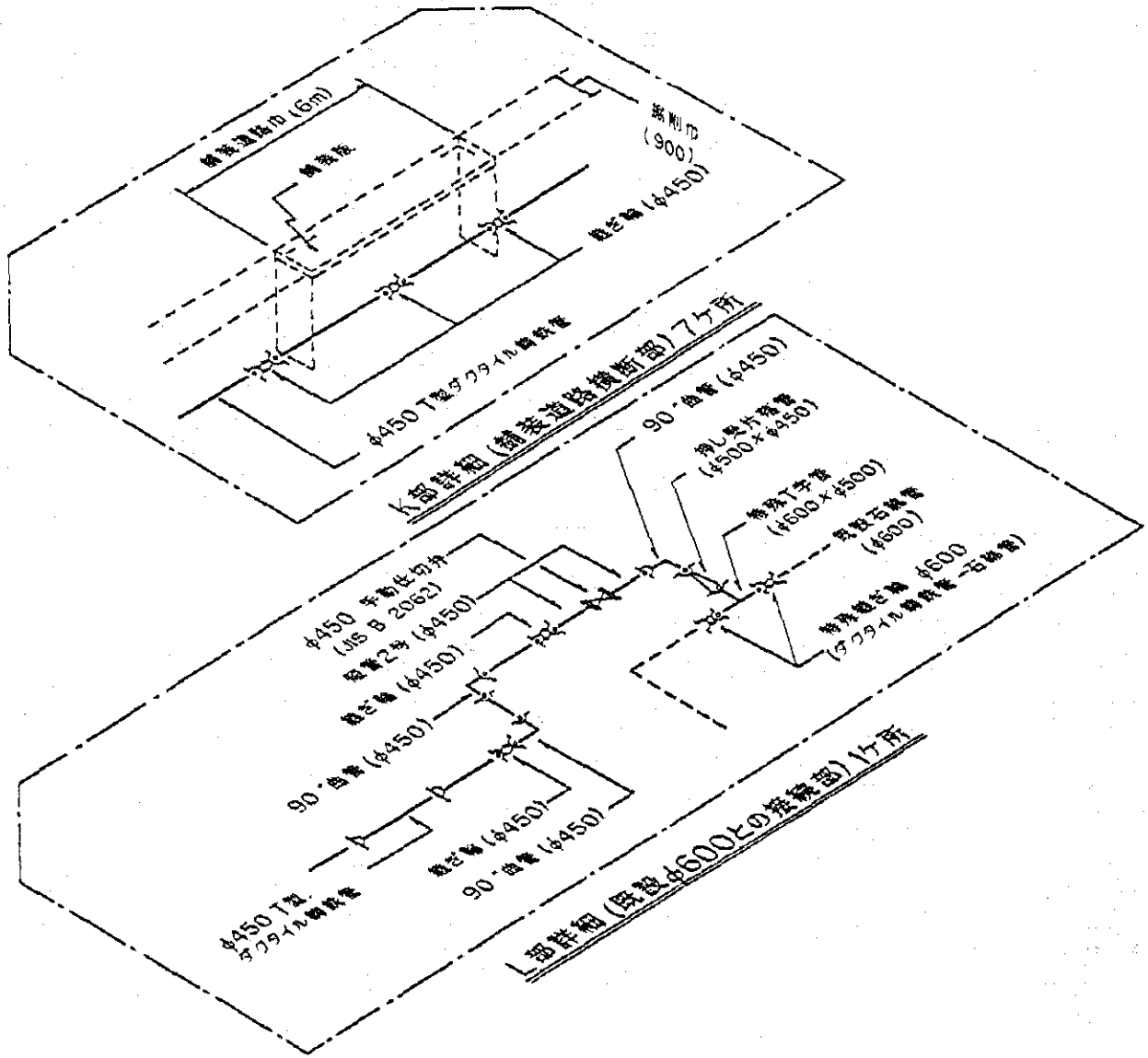

φ300 T型ダクタイル鋳鉄管
5°曲管 (φ300)
H部詳細 (5 5/8°曲部) 2ヶ所
2号T字管 (φ300×φ300)
押し受け受口 (φ300×φ250)
別途
φ250 T型ダクタイル鋳鉄管
φ250 手動仕切弁
受口 2号 (φ250)
φ300 T型ダクタイル鋳鉄管
栓止輪 (φ300)
F部詳細 (φ250 分岐ヶ所) 1ヶ所
排水T字管 (φ300×φ100)
φ100 手動仕切弁 (JIS B 2062)
45°曲管 (φ100)
φ100 T型ダクタイル鋳鉄管
受口 2号 (φ100)
φ300 T型ダクタイル鋳鉄管
栓止輪 (φ300)
E部詳細 (どろ吐き箇) 2ヶ所
φ450 手動仕切弁 (φ450)
栓止輪 (φ300)
φ300 T型ダクタイル鋳鉄管
φ450 既設 石綿管
受口 2号 (φ300)
押し受け受口 (φ450×φ300)
G部詳細 (既設φ450との接続部) 1ヶ所
異形管部詳細 その 23-3
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 23-3
OMDURMAN WATER SUPPLY

DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 2.3-4
OMDURMAN WATER SUPPLY


φ450 Pipes (中央東側)
2400m
980m
φ450
φ600
φ100
DISTRIBUTION MAINS No.4
(MIDDLE EAST BLOCK φ450)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 4-1
OMOURMAN WATER SUPPLY

DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 4-2
OMDURMAN WATER SUPPLY

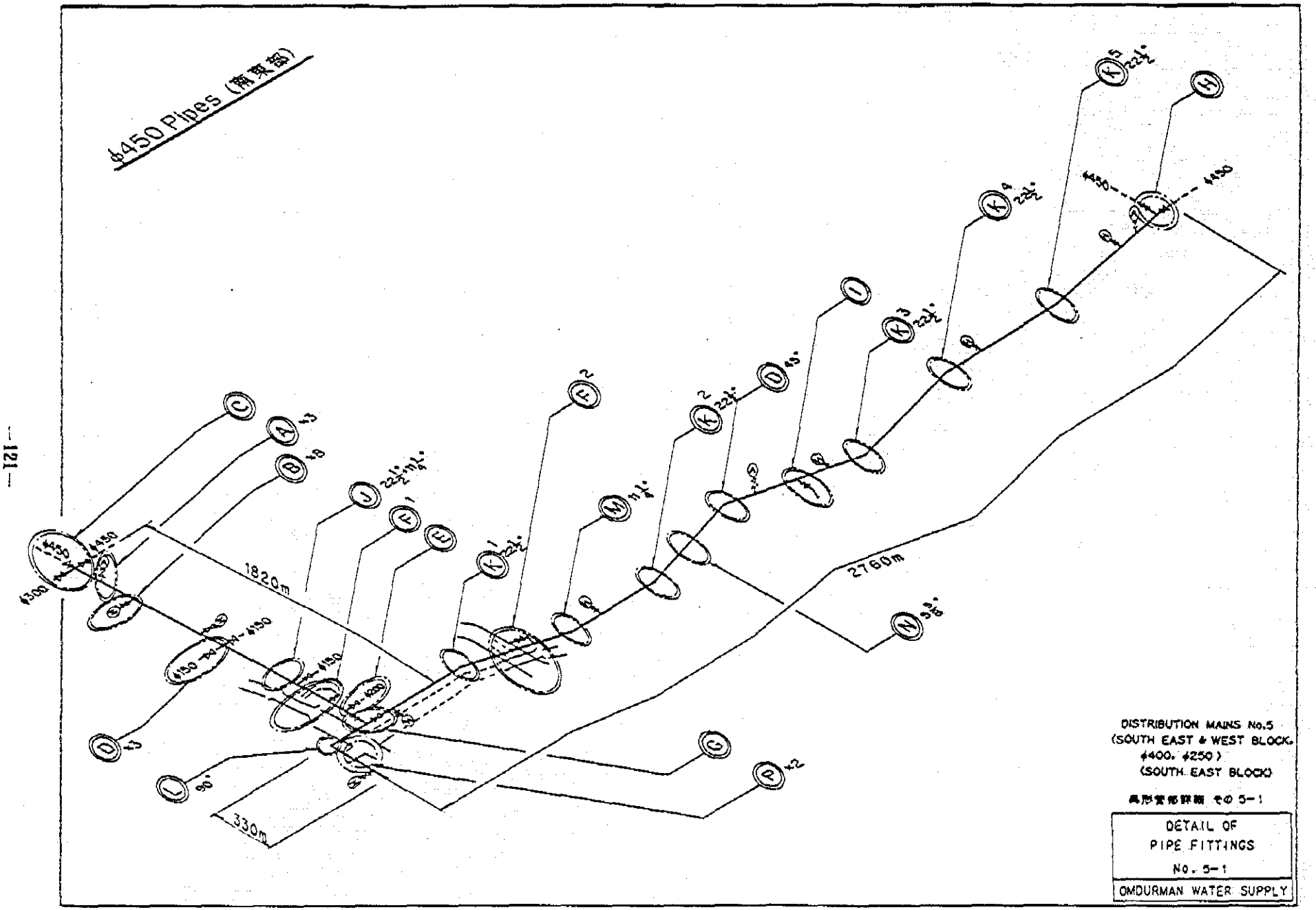

φ450T型
ダクタイル鋳鉄管
異径T字管
(φ450×φ300)
抜き輪 (φ450)
押し受け管管
(φ300×φ150)
22 ½°曲管 (φ150)
φ150 手動仕切弁
(JIS B 2062)
特殊抜き輪 (φ150)
φ150 石輪管
φ150
管長2m
F部詳細 (φ150既設との接続部) 2ヶ所
φ450T型
ダクタイル鋳鉄管
抜き輪 (φ450)
5 5/8°曲管 (φ450)
I部詳細 (5 5/8°曲部) 3ヶ所
φ450T型
ダクタイル鋳鉄管
抜き輪 (φ450)
22 ½°曲管 (φ450)
90°曲管 (φ450)
H部詳細 (90-22 ½°曲部) 2ヶ所
90°曲管 (φ450)
5 5/8°曲管
(φ450)
抜き輪 (φ450)
φ450T型
ダクタイル鋳鉄管
G部詳細 (90+5 5/8°曲部) 1ヶ所
φ450T型
ダクタイル鋳鉄管
抜き輪 (φ450)
11 1/4°曲管 (φ450)
J部詳細 (11 1/4°曲部) 1ヶ所
異形管部詳細 その4-3
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 4-3
OMDURMAN WATER SUPPLY

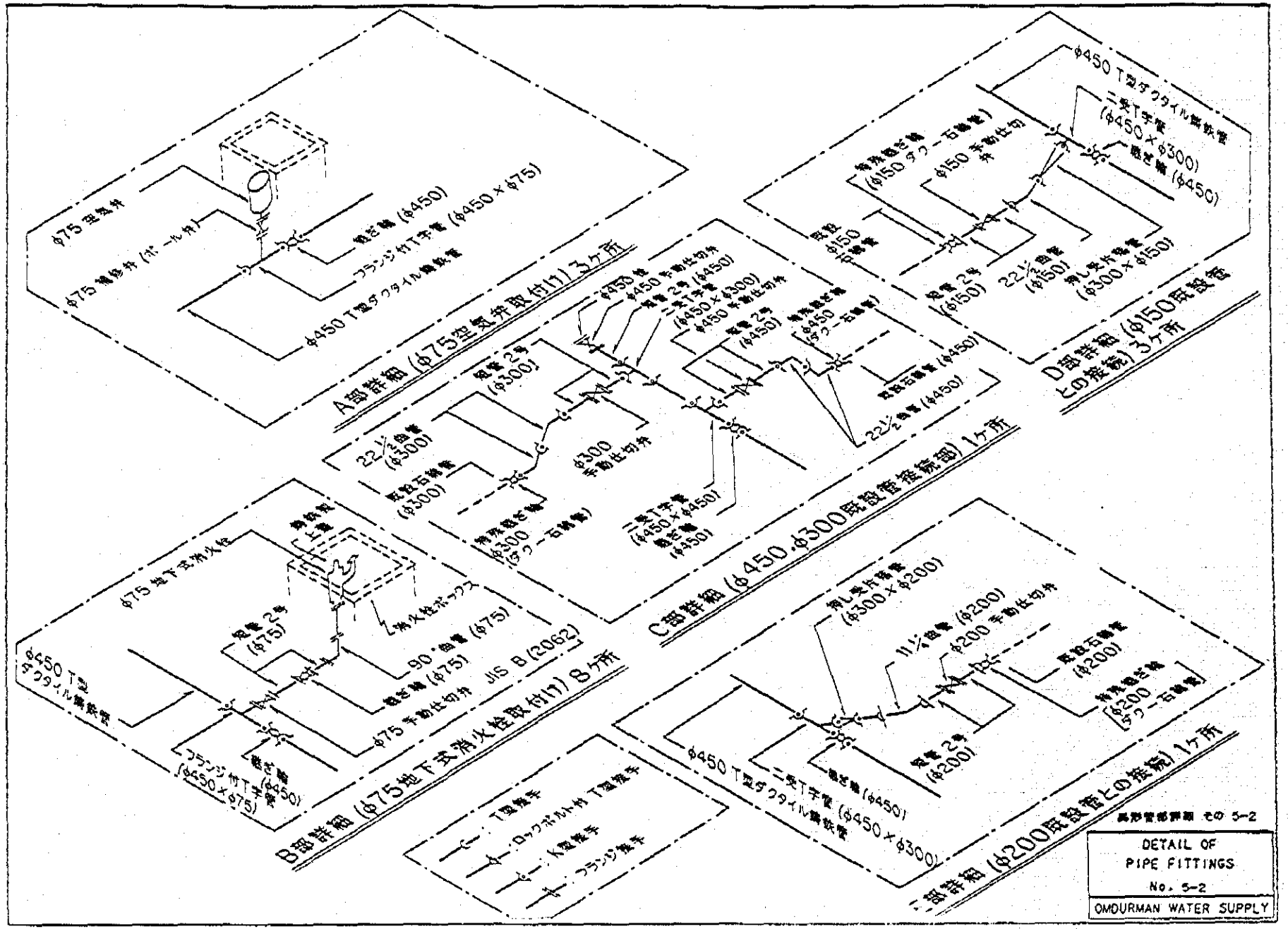


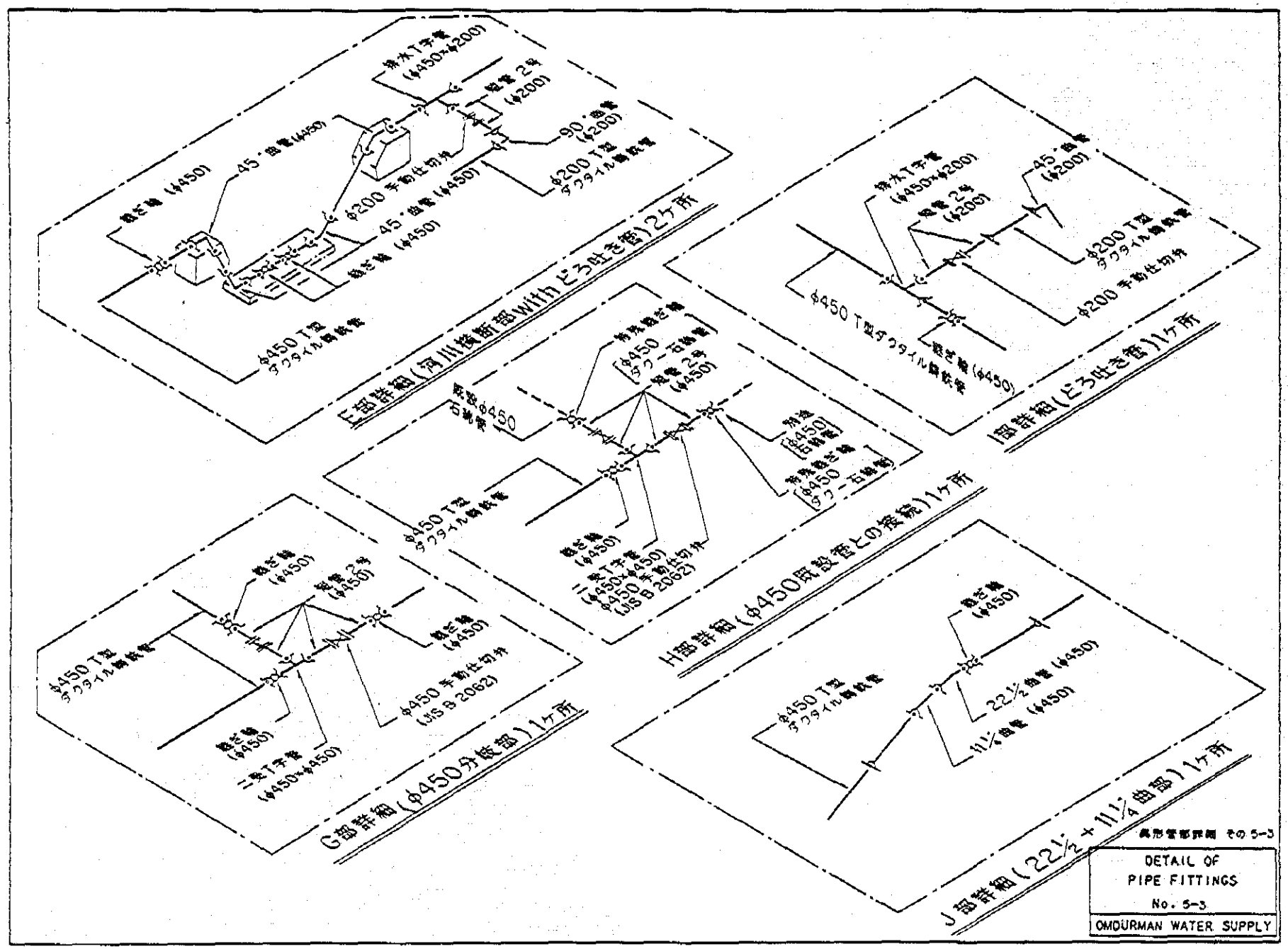
異形管配置図 その4-4

DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 4-4

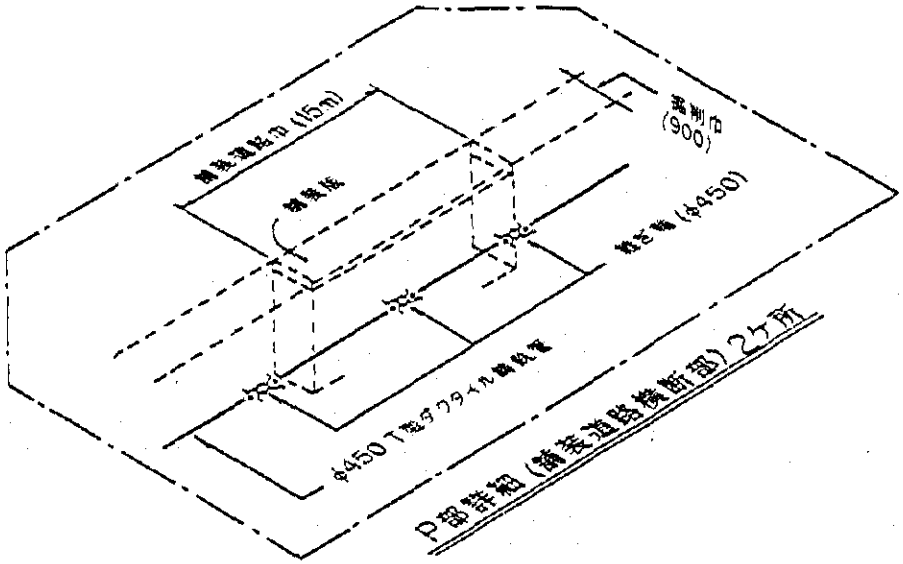
OMDURMAN WATER SUPPLY


φ450 Pipes (南東部)
1820m
2760m
330m
DISTRIBUTION MAINS No.5
(SOUTH EAST & WEST BLOCK.
φ400, φ250)
(SOUTH EAST BLOCK)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-1
OMDURMAN WATER SUPPLY


A部詳細 (φ75空気弁取付け) 3ヶ所
B部詳細 (φ75地下式消火栓取付け) 8ヶ所
C部詳細 (φ450.φ300既設管接続部) 1ヶ所
D部詳細 (φ150既設管との接続) 3ヶ所
E部詳細 (φ200既設管との接続) 1ヶ所
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-2
OMDURMAN WATER SUPPLY


E部詳細(河川横断部with どろ吐き管)2ヶ所
F部詳細(どろ吐き管)1ヶ所
H部詳細(φ450取水管との接続)1ヶ所
G部詳細(φ450分岐部)1ヶ所
J部詳細(22½+11¼曲部)1ヶ所
φ450 T型
ダクタイル鋳鉄管
φ200 T型
ダクタイル鋳鉄管
φ200 手動仕切弁
45°曲管(φ450)
90°曲管
(φ200)
45°曲管
(φ200)
22½曲管(φ450)
11¼曲管(φ450)
φ450 手動仕切弁
(JIS B 2062)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-3
OMDURMAN WATER SUPPLY

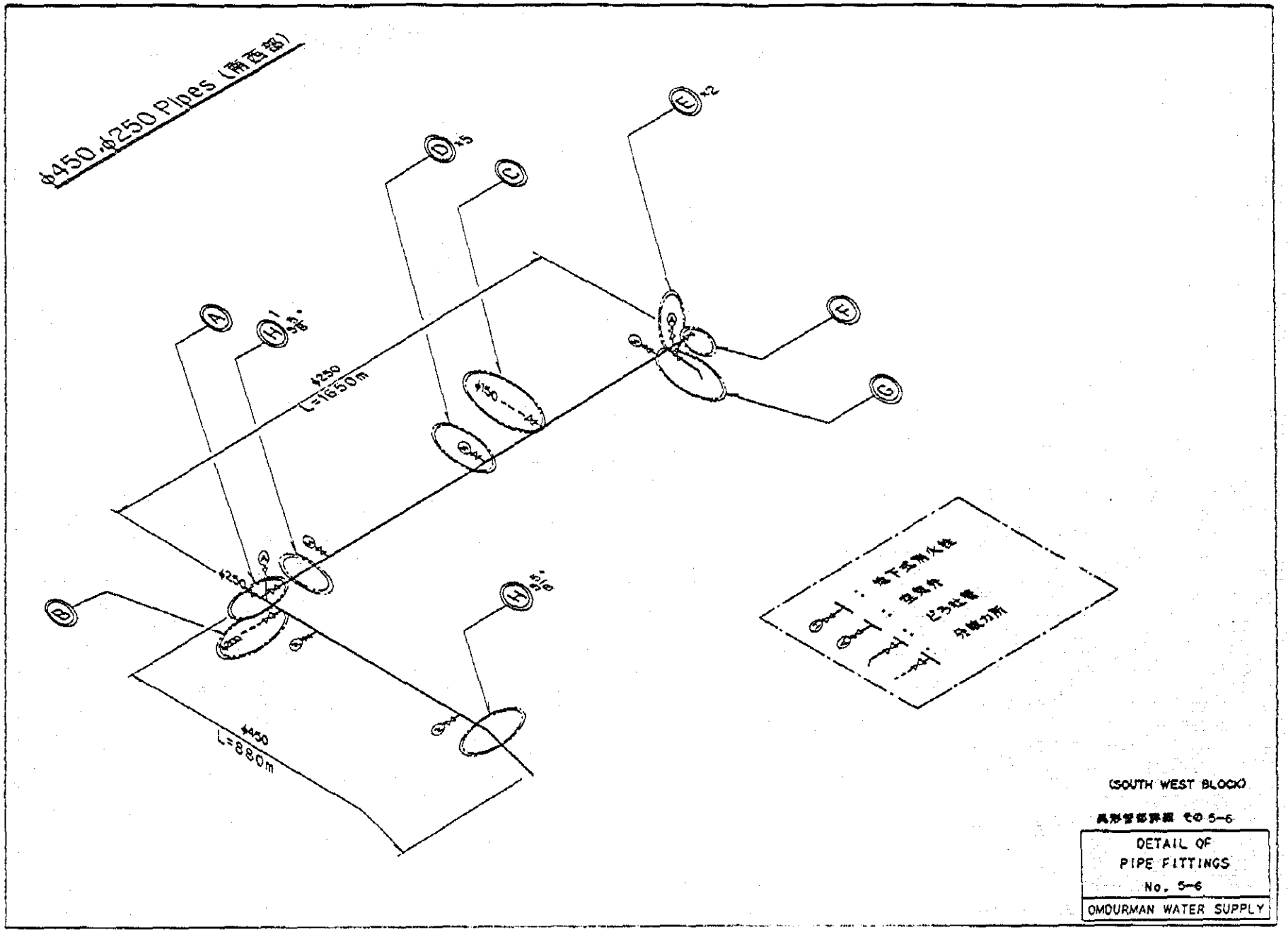
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-4
OMOURMAN WATER SUPPLY
L管継手(90°曲管)1ヶ所
90°曲管(φ450)
φ450T管
ダクタイル鋳鉄管
管本体(φ450)
K管継手(22 1/2°曲管)4ヶ所
22 1/2°曲管(φ450)
φ450T管
ダクタイル鋳鉄管
管本体(φ450)
M管継手(11 1/4°曲管)1ヶ所
11 1/4°曲管(φ450)
φ450T管
ダクタイル鋳鉄管
管本体(φ450)
O管継手(45°曲管)1ヶ所
45°曲管(φ450)
φ450T管
ダクタイル鋳鉄管
管本体(φ450)
N管継手(5 3/4°曲管)1ヶ所
5 3/4°曲管(φ450)
φ450T管
ダクタイル鋳鉄管
管本体(φ450)

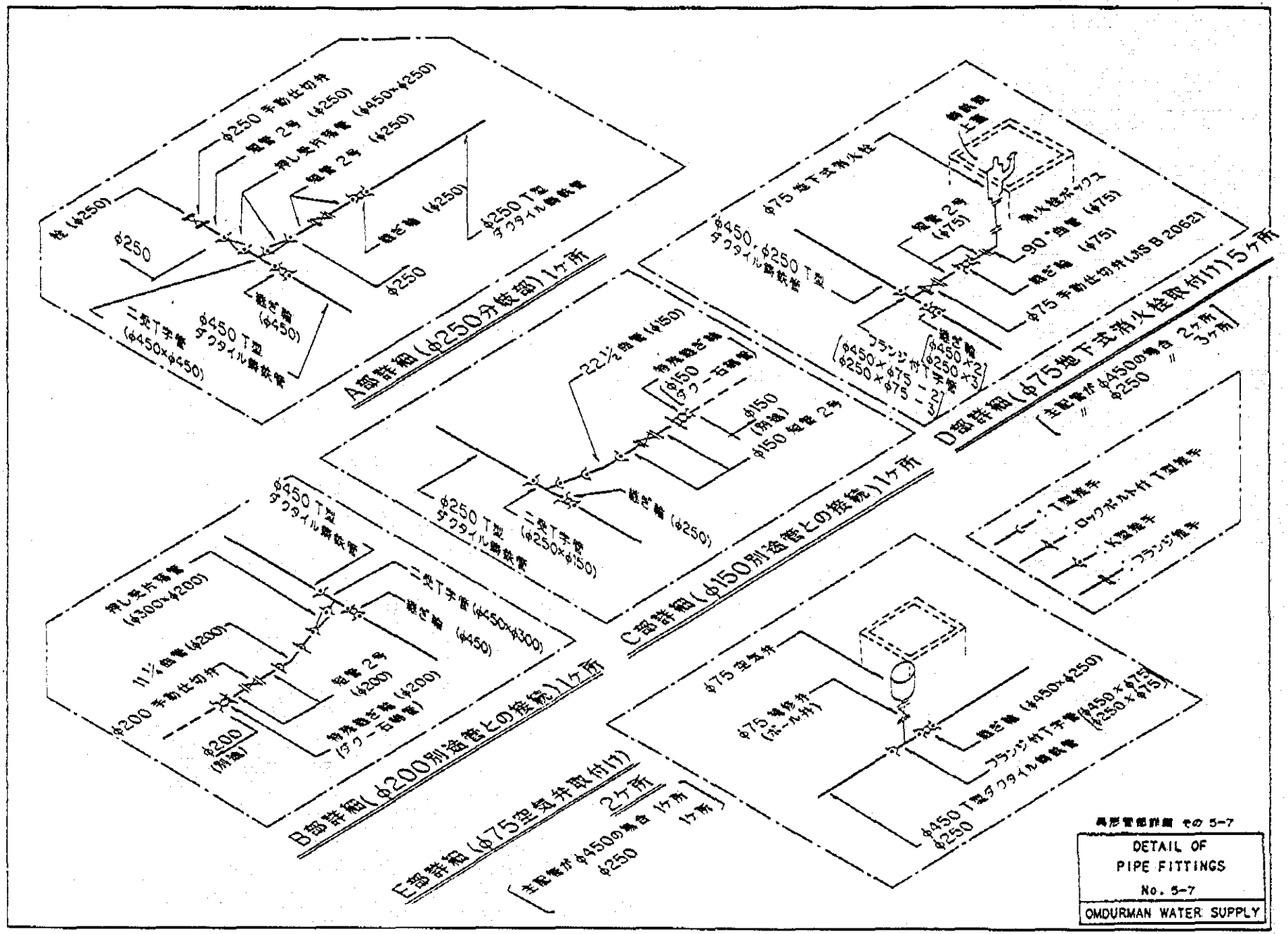


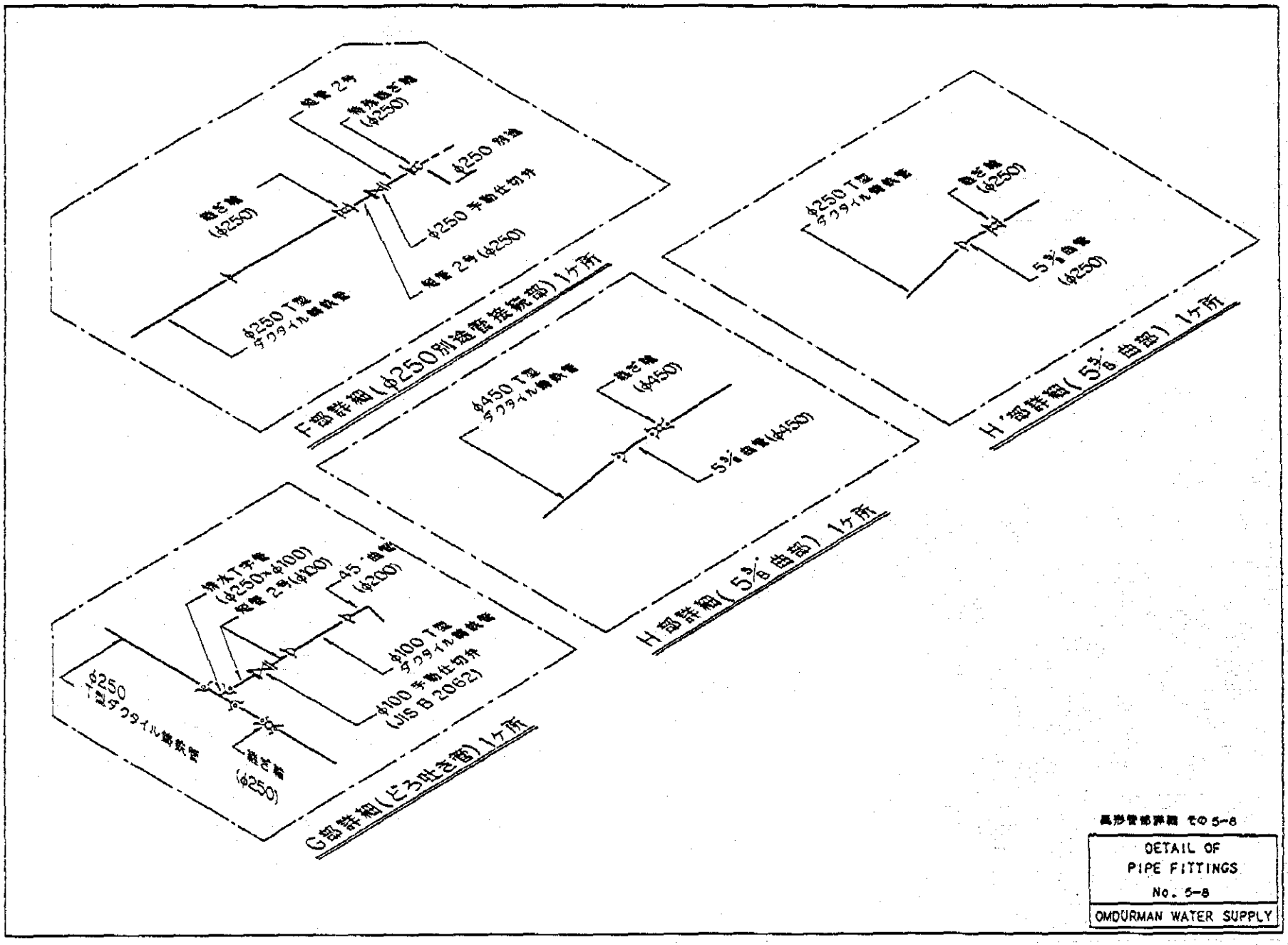
異形管部詳細 その 5-5

DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-5

OMDURMAN WATER SUPPLY


φ450,φ250 Pipes (南西部)
φ250
L=1650m
φ450
L=880m
(SOUTH WEST BLOCK)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-6
OMDURMAN WATER SUPPLY


A部詳細(φ250分岐部)1ヶ所
B部詳細(φ200別途管との接続)1ヶ所
C部詳細(φ150別途管との接続)1ヶ所
D部詳細(φ75地下式消火栓取付)5ヶ所
E部詳細(φ75空気弁取付)2ヶ所
DETAIL OF PIPE FITTINGS
No. 5-7
OMDURMAN WATER SUPPLY


F部詳細(φ250別途管接続部) 1ヶ所
H部詳細(5°/8 曲部) 1ヶ所
H'部詳細(5°/8 曲部) 1ヶ所
G部詳細(どろ吐き管) 1ヶ所
φ250 T型 ダクタイル鋳鉄管
栓止め管 (φ250)
φ250 別途
φ250 手動仕切弁
管管 2号(φ250)
φ450 T型 ダクタイル鋳鉄管
栓止め管 (φ450)
5°/8 曲管(φ450)
φ250 T型 ダクタイル鋳鉄管
栓止め管 (φ250)
5°/8 曲管 (φ250)
φ250 T型 ダクタイル鋳鉄管
栓止め管 (φ250)
φ100 T型 ダクタイル鋳鉄管
φ100 手動仕切弁 (JIS B 2062)
45° 曲管 (φ200)
管管 2号(φ100)
DETAIL OF
PIPE FITTINGS
No. 5-8
OMDURMAN WATER SUPPLY

付属資料－3

付3.1 NUWCのハルツーム地区に対する執行予算と
NUWCの貸借対照表および水道料金表・・・

付3.2 資機材数量比較表
原水および水栓水の水質試験結果
オムドルマン浄水場の月間水質分析結果

付属資料-3　付3.1

表－1　NUWC執行予算（ハルツーム）　(a)

(Unit : LS)

No.	Item	1985/86	1986/87	1987/88
I.	INCOME			
	1. Sales	12,576,273	48,000,000	55,000,000
	2. Other Income	1,376,938	2,000,000	2,000,000
	Total Income	13,953,211	50,000,000	57,000,000
II.	EXPENDITURE			
	1. Procuction Cost			
	1) Salaries & Wages	3,446,653	4,039,720	6,000,000
	2) Fuel & Power	1,285	1,408,350	800,000
	3) Operating Materials	812,219	2,400,870	1,500,000
	4) Repair & Maintenance	511,153	1,317,960	500,000
	5) Depreciation	2,787,825	2,848,095	516,710
	6) Other Expenses	289,778	540,090	3,475,000
	Total Production Cost	7,848,913	12,555,085	12,791,710
	2. Distrubution Cost			
	1) Salaries & Wages	3,874,698	2,109,630	4,000,000
	2) Fuel & Power	686,864	413,490	300,000
	3) Operating Materials	690,811	1,722,450	800,000
	4) Repair & Maintenance	164,146	3,595,480	700,000
	5) Depreciation	668,250	3,229,418	600,000
	6) Other Expenses	1,051,926	859,370	2,000,000
	Total Distribution Cost	7,136,695	11,929,898	8,400,000
	3. Administration Cost			
	1) Salaries & Wages	1,557,448	2,898,810	2,760,725
	2) Fuel & Power	3,161	583,710	200,000
	3) Operating Materials	13,878	1,215,716	200,000
	4) Repair & Maintenance	2,229,137	1,370,176	220,000
	5) Depreciation	3,161,145	682,700	1,000,000
	6) Other Expenses	389,531	1,472,220	400,000
	Total Administraion Cost	7,354,301	8,223,332	4,780,725

付属資料-3　付3.1

表－1　ＮＵＷＣ執行予算（ハルツーム）　(b)

(Unit : LS)

No.	Item	1985/86	1986/87	1987/88
4.	Financial Charges			
	1) 5% Interest on Capital	5,913,163	5,614,522	7,507,000
	2) Audit Fees	9,966	540,000	3,000
	Total Financial Charges	5,935,129	6,166,522	7,510,000
	TOTAL OF EXPEN.	28,275,038	38,874,837	33,482,435
5.	Net Surplus for the Year	▲14,321,827	11,125,163	24,017,565
	TOTAL EXPENDITURE	13,953,211	50,000,000	57,500,000

付属資料-3　付3.1

表－2　貸借対照表 (a)

(Unit : LS)

No.	Liabilities	1983/84	1984/85	1985/86
1.	Capital Reserve Equity	19,435,675	19,435,675	19,435,675
2.	Capital Reserve Grant (Ministry of Finance)	18,605,652	21,319,801	30,447,636
3.	Revaluation Surplus	148,578,507	148,578,507	148,578,507
4.	Deficit for Previous Year (1)	▲ 14,926,764	▲ 25,271,111	▲ 23,971,603
5.	Devicit for Previous Year (2)	▲ 10,425,977	▲ 8,668,497	▲ 14,321,827
6.	Consumer Deposit	245,243	356,937	482,333
7.	Current Liabilities	6,449,546	10,702,404	6,418,072
8.	Pension & Benefit Reserve	291,164	312,160	449,464
9.	Accrued Charges	15,000	3,000	15,000
10.	Social Insurance	140,105	571,681	131,586
11.	5% Interest on Capital	25,649,566	25,541,867	40,863,573
	TOTAL LIABILITIES	194,057,717	192,882,424	208,528,461

付属資料-3　付3.1

表－2　貸借対照表 (b)

(Unit : LS)

No.	Assets	1983/84	1984/85	1985/86
1.	Fixed Assets	202,835,496	205,843,244	207,291,376
2.	Less Accumulated Debts	▲ 57,300,226	▲ 63,774,587	▲ 70,391,807
3.	Work in Progress	4,989,471	3,541,955	7,155,097
4.	Stock in Hand	3,923,703	5,768,804	3,166,435
5.	Material in Transit	7,894,763	1,000,000	7,341,645
6.	Costomer Account Receivable	10,132,373	17,601,492	19,545,934
7.	Less Provision for Bad Debts	▲ 198,769	▲ 206,769	▲ 216,738

付属資料-3　付3.1

表－2　貸借対照表 (b)

(Unit : LS)

No.	Assets	1983/84	1984/85	1985/86
8.	Account Receivable Government	1,545,779	2,545,779	2,750,000
9.	Municipality Account	20,049	20,049	250,000
10.	Account Receivable Staff	70,513	70,513	20,049
11.	Sundry National Electricity Corporation	635,967	▲ 237,196	▲ 584,034
12.	Sundry Debts	453,600	1,205,235	1,896,612
13.	Staff Welfare Fund	31,862	53,862	170,802
14.	Prepayment	6,926	6,926	6,926
15.	Balance at Bank	718,033	1,137,581	1,863,692
16.	Correct Account with Areas	18,154,175	18,154,170	21,481,705
17.	Rural administration	144,002	151,336	235,453
18.	French Loan	–	–	2,719,674
19.	Indian Loan	–	–	3,825,640
	TOTAL ASSETS	194,057,717	192,882,424	208,528,461

付属資料-3　付3.1

水道料金表

1987年 1月現在

1) Forth & Third Class Area (1/2 in. Connection)

0 - 15 m3	・・・・・・・・・・・・・	LS 10.00
15 - Extra	・・・・・・・・・・・・・	LS 0.75/m3

2) Second Class Area (3/4 in. Connection)

0 - 15 m3	・・・・・・・・・・・・・	LS 15.00
15 - 50 m3	・・・・・・・・・・・・・	LS 0.75/m3
50 - Extra	・・・・・・・・・・・・・	LS 1.00/m3

3) First Class Area (1 in. Connection)

0 - 15 m3	・・・・・・・・・・・・・	LS 20.00
15 - Extra	・・・・・・・・・・・・・	LS 1.00/m3

4) Industrial & Commercial

0 - 50 m3	・・・・・・・・・・・・・	LS 65.00
50 - Extra	・・・・・・・・・・・・・	LS 1.50/m3

付属資料-3　付3.2

表－3　資機材数量比較

項　目	種　別	要請数量	評価数量
1．供与資機材			
a）ダクタイル鋳鉄管	φ250mm	8,500m	10,070m
ダクタイル鋳鉄管	φ300mm	12,000m＊	12,040m
ダクタイル鋳鉄管	φ450mm	8,500m	9,170m
ダクタイル鋳鉄管継手、異形管、弁類		1式	1式
b）建設機材			
バックホー	(0.6m3)	2台	2台
油圧ブレーカー		—	2台
トラッククーレン	(16 ton)	1台	1台
トラッククーレン	(10 ton)	2台	1台
トラクターショベル	(1.0m3)	—	2台
ダンプトラック	(11 ton)	2台	2台
カーゴトラック	(8 ton)	2台	1台
油圧クーレン付トラック	(4 ton)	—	2台
修理車	(2 ton)	3台	—
ピックアップ	(1 ton小型トラック)	4台	4台
ステーションワゴン		2台	1台
コンプレッサー	(5.0m3/min)	4台	2台
コンクリートカッター		—	1台
ブレーカー	(削岩機4台1組)	2組	2組
パイプカッター		10台	2台
コンクリートドリル		—	2台
水圧テスト用ポンプ		5台	2台
スラッジポンプ		6台	3台
附属品、予備品		1式	1式

項　目　　種　別	要請数量	評価数量
c）屋根材		
アルミ製コルゲート屋根材	12,000m2	3,500m2
d）関連器材		
漏水探知器	4台	4台
PVC管熔接器	2台	—
携帯無線電話	1式	—
流量計（φ600～φ400）	3台	—
2．工事		
a）配水管布設	主要部分	φ450～φ300 ×20.3km
b）技術指導	建設機械の運転技術	同左および管理
	—	配管布設技術および検査技術

（注）　＊：　事前調査時の評価延長を含む。

表 － 4　　原水および水栓水 水質試験

		オムドルマン浄水場						モグレン浄水場		
		原　水			水　栓　水			原　水		
		Jul 6 1982	Aug16 1982	Jan22 1983	Jul 1982	Aug 1982	Jan 1983	JUl 14 1982	Aug12 1982	Jan13 1983
外　　観		Muddy	Muddy	Opal.	Clear	Clear	Clear	Muddy	Muddy	Opal.
濁　　度	F.T.U.	40	200	42	24	42	7.5	760	1086	24
色　　度 (Hazen Unit)	度	375	150	120	—	—	—	50	100	45
臭　　味		Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Earthy	Earthy	Nil
温　　度	℃	33	27	35	32	31	20	28	30	18
pH　　値		8.1	8.2	8.3	6.55	6.78	7.14	8.5	8.1	8.3
電気伝導度	μS/cm	200	160	150	—	—	—	130	180	150
総 硬 度 ($CaCo_3$)	mg/ℓ	50	60	60	80	244	60	85	80	90
永 久 硬 度 ($CaCo_3$)	mg/ℓ	Nil	Nil	Nil	20	164	Nil	15	5	Nil
メチルオレンジ アルカリ度 ($CaCo_3$)	mg/ℓ	110	80	130	60	80	65	70	75	100
カルシウム (Ca)	mg/ℓ	10.00	14.8	14.90	24	22	16	18	24	25.2
マグネシウム (Mg)	mg/ℓ	6.00	5.52	8.38	6	44.16	4.8	9.60	4.80	6.48
ケ イ 酸 (SiO_2)	mg/ℓ	18	4	20	—	—	—	16	16	12
硫　　酸 (SO_4)	mg/ℓ	19	9	27.60	28.8	42.42	14.4	38.40	24	19.2
塩 化 物 (Cl)	mg/ℓ	16	13	18	19	14	14	18	17	20
鉄　　(Fe)	mg/ℓ	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	0.04	0.06	0.20
亜硝酸性窒素 (N)	mg/ℓ	0.02	Nil	Nil	0.007	Nil	Nil	0.006	0.001	Nil
アンモニア (NH_3)	mg/ℓ	0.415	0.060	0.020	Trace	Nil	0.040	0.060	0.232	0.032
アルブミノイド系アンモニア (NH_3)	mg/ℓ	0.376	0.100	0.200	0.404	0.016	0.380	0.172	0.512	0.448
フ ッ 素 (F)	mg/ℓ	0.5	0.4	0.5	—	—	—	0.45	0.4	—
懸 濁 物 質 (105℃)	mg/ℓ	400	200	100	—	—	—	600	1000	50
蒸発残留物 (180℃)	mg/ℓ	—	—	—	100	410	150	—	—	—

付属資料-3　付3.2

表 － 5　月間水質分析（オムドルマン浄水場）

Month : Aug, 1985

日	pH 値			濁度(F.T.U.)			残留塩素	懸濁物質
	原水	ろ過水	水栓水	原水	ろ過水	水栓水	mg/ℓ	mg/ℓ
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	8.1	6.7	6.7	2200	12	12	0.2	3200
3	8.1	6.5	6.6	1280	12	23	0.2	2200
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—
6	8.1	5.9	6.5	1360	10	36	0.15	2800
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	8.1	6.7	6.9	1200	17	32	TRACE	2600
10	—	—	—	—	—	—	—	—
11	8.1	5.66	6.7	1185	7.0	18	0.1	1600
12	8.1	6.7	6.5	1080	45	19	0.1	1600
13	8.1	5.8	6.3	880	10	18	0.1	1000
14	—	—	—	—	—	—	—	—
15	8.1	5.8	6.7	800	16	18	0.15	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—
17	8.1	6.1	6.5	1040	7.5	18	0.3	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—
19	8.1	6.9	6.1	1540	4.7	22	0.15	4000
20	8.1	6.9	7.1	1460	4.2	5.4	0.4	2400
21	—	—	—	—	—	—	—	—
22	8.1	5.9	6.7	1440	5.3	21	0.25	3200
23	8.1	6.1	6.7	1300	8.4	19	0.15	3200
24	8.3	6.3	6.7	760	16	15	0.3	1600
25	8.3	6.1	6.7	500	8.1	18	0.15	—
26	8.3	6.1	6.7	650	11	16	0.1	1200
27	8.3	6.1	6.7	560	10	11	TRACE	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—
30	8.3	6.3	6.5	630	9.2	14	0.15	—

（注）分析 ： モグレン中央実験室