

3-2-2-3 送配水施設計画

(1) 配水区域の設定

現状のサテニ配水池からの配水区域（サテニ配水区）、ウエレゾ配水池からの配水区域（ウエレゾ配水区）に加えて、急速に人口が増加している北部地域に給水するためドーレ地区の標高約 100mの地点に新たに配水池を建設しここから、近い将来政府機関の移転先として予定されているブブブ地区を含む北部地区（ドーレ配水区）に給水する。

調査対象地域の南部及び東部については、急速に人口が増加する準市街化地域への給水を容易にする為新たな配水池を設けて給水する。配水池の位置は新たな井戸の候補地が、塩水化の可能性のある南部を避けて中部及び北部に建設されることから、新設及び既設の井戸から近い市街化地域の東側にあたるキヌニ地区とした。この配水池から給水する地区をキヌニ配水区と呼ぶが、この地区はムブウェニ、マゴゴニ等の既設の井戸及びディマニの湧水源から直接給水する地域を含んでいる。これらの配水区域を図 3-4 に示す。

上記の 4 配水区ごとの 2010 年におけるの需要量と給水人口を表 3-21 に示す。配水区は、需要量の詳細な検討を行うために、土地利用状況等を勘案しさらに 19 の小配水区に分割した。

表 3-21 配水区需要量(日最大)と給水人口

小配水区 番号	総需要水量 (日最大) m ³ /day	サテニ 配水区 m ³ /day	ウエレゾ 配水区 m ³ /day	ドーレ 配水区 m ³ /day	キヌニ 配水区 m ³ /day
市街化地域					
1	1,894	1,894			
2	3,343	3,343			
3	4,324	4,324			
4	2,507	1,504	1,003		
5	4,197	1,049	3,148		
6	6,344		6,344		
7	8,004		8,004		
8	6,537		6,537		
準市街化地域					
9	3,950		1,707	2,243	
10	3,030		2,730		300
11	6,399				6,399
12	521				521
周辺農村地域					
13	369			369	
14	583			583	
15	234			234	
16	793		793		
17	474				474
18	461				461
19	117				117
合計	54,080	12,115	30,265	3,428	8,272
給水人口	457,330	74,781	256,675	18,213	107,661

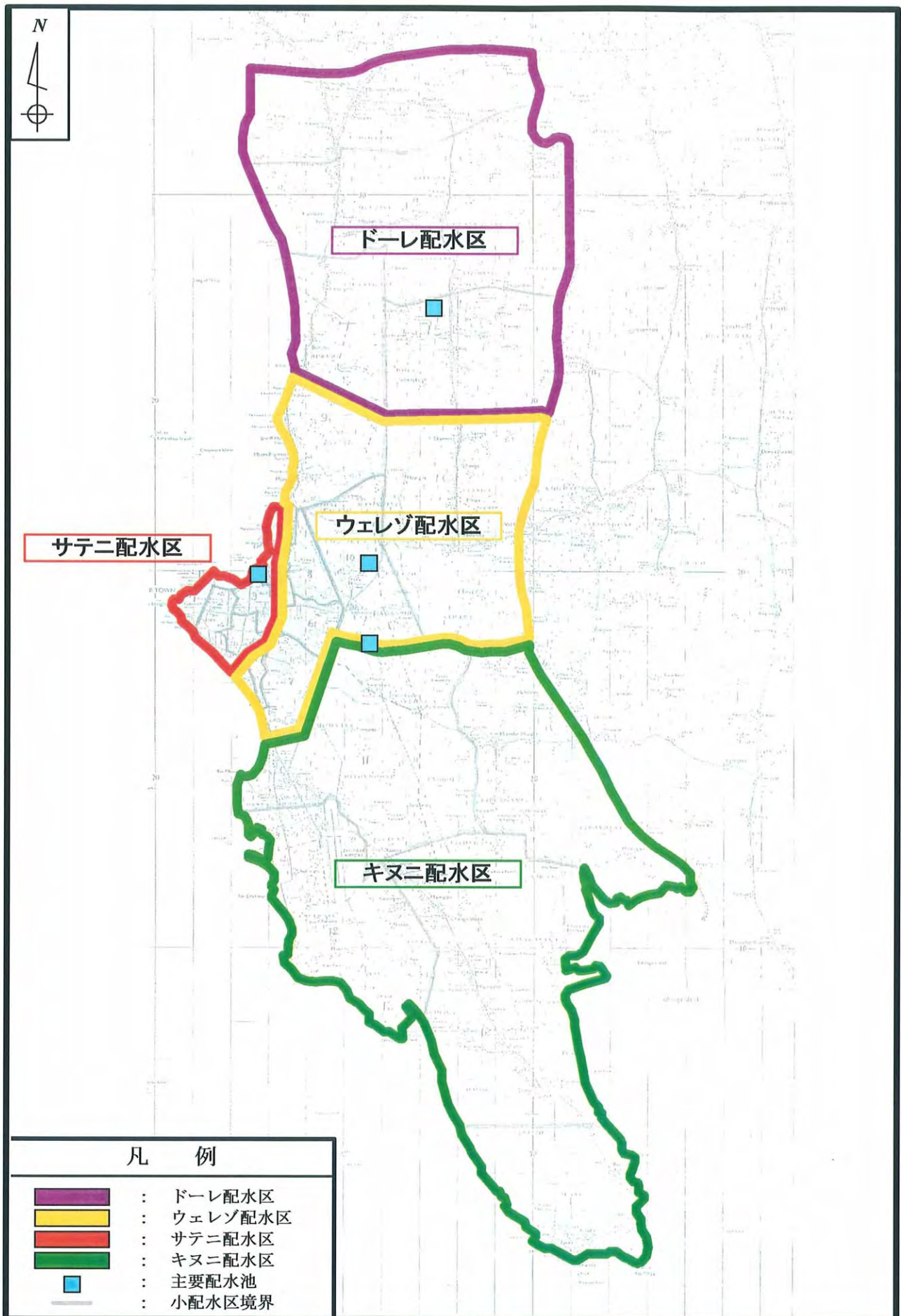


図 3-4 配水区域図

(2) 送水管整備計画

1) 送水管の整備方針

送水管は維持管理が容易となるようできるだけ既存の道路に敷設することとした。送水管径は、水圧の損失が過大とならないように流速 1 m/s 前後になるように設定した。損傷のひどいチュンガ井戸群からウェレゾ配水池への送水管（石綿管）は漏水防止の観点から廃止し、新たな送水管を敷設し最も近いキヌニ配水池への送水に変更する。この送水管は、新設井戸からの新規送水管と一部共用し、コストの低減を図る。

2) 送水管計画

提案された新設井戸からの配水池への送水管を図 3-5 に示す。送水管の管径と延長を配水区ごとにまとめたものを表 3-22 に示す。

表 3-22 計画送水管の管径と延長 (m)

配水区	管材料	サテニ配水区	ウェレゾ配水区	キヌニ配水区	ドーレ配水区	全体
管径		総延長	総延長	総延長	総延長	総延長
150	DI	0	2,000	1,300	700	4,000
200	DI	0	1,900	500	3,800	6,200
250	DI	0	2,500	0	0	2,500
300	DI	0	2,300	2,700	0	5,000
400	DI	0	2,100	2,000	0	4,100
600	DI	0	2,200	0	0	2,200
Total		0	13,000	6,500	4,500	24,000

3) 送水管付帯施設

送水管の敷設にあたって必要となる付帯施設は、以下のものが考えられる。

a) 中間仕切弁

井戸ポンプや送水管の修繕等、日常の維持管理に加え、緊急時における井戸水源の相互融通を考慮し、適切な箇所に仕切弁を設置することとする。

b) 空気弁

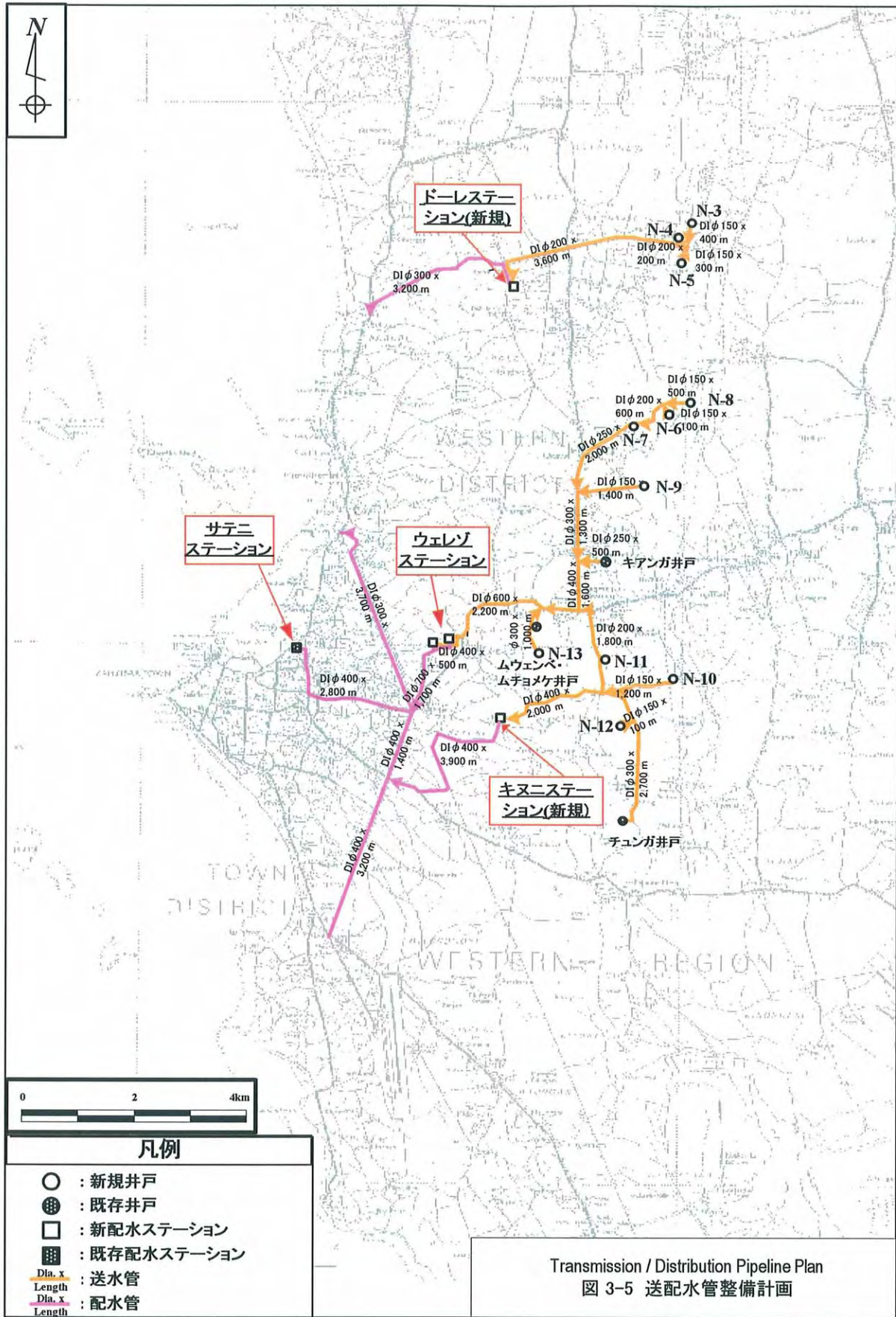
本基本設計における水源井戸から配水池までの送水管布設ルートには起伏部があり、管路内に溜まった空気を吸排気するのに困難を要する。従って、空気弁は送水管路において最も空気の溜まりやすい地盤の高い位置や、カルバート等の地下埋設物を伏越しする箇所の凸部等、維持管理上必要最小限の箇所に設置する。

c) 排水設備

本事業終了後は、DWD が送水管の維持管理を継続していくこととなり、井戸ポンプや送水管の補修工事の際に発生する夾雑物の排除や、排水を行う必要がある。従って、排水が可能な水路の付近や送水管路の末端部分等、維持管理上必要最小限の箇所に排水設備を設置する。

d) その他

要所にて既存送水管と接続する。



Transmission / Distribution Pipeline Plan
 図 3-5 送配水管整備計画

(3) 配水池整備計画

1) 配水池の整備方針

配水池整備は、FINNIDA マスタープラン(以下 M/P 1991)の考え方にに基づきその必要性を検討した。配水池整備の目的として、以下の3項目が挙げられる。

a) 需要の時間変動に対応した、安定した給水の確保

時間変動に対応する為に必要となる配水池容量は、日需要量の 17.5%となる。(FINNIDA M/P)

b) 停電等によるポンプの停止への対処

需要のピーク時における 3 時間程度の停電またはポンプの故障に対処する為に必要となる容量は日需要量の 17.5%と考えられる。(FINNIDA M/P)

c) 消火用水量の確保

消火用に必要となる水量として、配水池容量として確保すべき容量は、タンザニア計画基準に基づき日需要量の 1%とする。(FINNIDA M/P)

上記、3 項目を合計すると配水池の必要容量は、日需要量の 36%、8.6 時間分にあたる。

2) 配水池計画

配水池容量は、日最大配水量の 8.6 時間分を確保するものとし、表 3-23 に示すとおり、各配水区について既存配水池容量との不足分を新規配水池容量とする。

表 3-23 新規配水池容量

容 量		ドーレ配水区	ウェレゾ配水区	サテニ配水区	キヌニ配水区	備 考
日最大配水量 Qday max	m ³ /日	3,428	30,265	12,115	8,272	
必要容量 (A)	m ³	1,228	10,845	4,341	2,964	=Qday.max.x8.6/ 24 (8.6 時間分)
既存配水池容量 (B)	m ³	(40x2)*	2,250x1 420x1 120x1 (ベガモジャ)	2,250x1 1,000x2 90x1(ムバオ)	250x1(ディマニ)	
	計		2,790	4,340	250	
新規必要容量	m ³	1,228	8,055	1	2,714	=A-B
新規配水池容量		1,200m ³ x1	4,000m ³ x2	不要	2,700m ³ x1	

注) * : 既存の配水池は、職業学校・病院用に限定されたものである。

2) 高架水槽の必要性

サテニ配水区では、今回の計画実施後、全ての給水は高架水槽を通じて行われる。地上(地下)タンクから高架水槽への送水ポンプが停電により停止することを想定し、日平均給水量に対し停電時間分(雨期で 2~3 時間/日)を貯留できるものとする。

サテニ配水区の日平均給水量＝日最大給水量 x 1/1.35＝12,115/1.35＝8,974 m³/日

高架水槽必要容量＝8,974 x (2~3) 時間/24 = 748~1,121m³

既設高架水槽容量＝450m³ x 2 基＝900m³ > 748m³ (2 時間分)

よって、高架水槽の新規増設は不要である。なお、停電時間が2~3時間以上あるいは送水ポンプが非常時等に停止した場合に高架水槽への給水が可能ないように、ウェレゾ ステーションからの自然流下接続ラインを設けるものとする。

3) 送水ポンプ計画(サテニ配水区)

サテニ配水池において、地下タンクから高架タンクへの送水に使用される送水ポンプを更新する。その容量を以下のように決定した。

・設計対象水量：

時間最大給水量＝日最大給水量 x 1.2＝12,115m³/日 x 1.2＝14,538m³/日

・ポンプ台数：

既存ポンプ台数と同様に設定する。

小容量：1 台運転+1 台予備、大容量：1 台運転+1 台予備

・ポンプ容量

200m³/時 x 2 台 (内 1 台予備)

400m³/時 x 2 台 (内 1 台予備)

4) 消毒施設計画

供給水の消毒のため、各配水池に消毒施設を設ける。

・消毒方式：粉末塩素剤の溶解/滴下方式 (既設サテニ ステーションで使用されているものと同様)

・注入位置：各配水池流入部

5) 配水池付帯施設

本計画で新規に建設される配水池には、以下の付帯施設を設置する。

a) 水位計

配水池の適正な運用、管理のために、各配水池に水位計を設置することとする。

6) 施設概要

表 3-24 配水池施設概要

機器・資材の名称	仕 様	数量		備 考
		1 期	2 期	
サテニ ステーション				
「機械設備」				更新
送水ポンプ	横軸両吸込渦巻ポンプ 400m ³ /hr x 40m x 75kW 200m ³ /hr x 40m x 45kW	2 台 2 台		内 1 台予備 内 1 台予備
ポンプ回り配管・弁類	ポンプ回り吐出管、弁類、流量計 機械式水位計	1 式		
消毒設備	粉末塩素剤溶解タンク・注入機	1 式		
「電気設備」				更新
計量器盤	鋼板製屋内壁掛型(アレスター組込型)	1 面		
低圧配電盤	鋼板製屋内自立型(アレスター組込型)	1 面		
送水ポンプ盤	鋼板製屋内自立型 75kW オートトランス始動	2 面		
送水ポンプ盤	鋼板製屋内自立型 45kW スターデルタ始動	2 面		
水位検出器	投込式	5 ケ		配水池・高架水槽 水位検出用
動力および制御ケーブル		1 式		
「土木・建築」				
送水ポンプ棟屋根		1 式		更新
ウェレゾ ステーション				
「土木・建築」				
配水池	容量：4,000m ³	2 池		新規
構造	RC 製			
池寸法	22.5 mW x 17.2 m L x 5 m H x 2 槽			
高水位/低水位(標高)	74.9m/69.9 m			
「機械・電気設備」				
消毒設備	粉末塩素剤溶解タンク・注入機	1 式		新設
キヌニ ステーション				
「土木・建築」				
配水池	容量：2,700m ³		1 池	新規
構造	RC 製			
池寸法	22.5 mW x 12.5 m L x 5 m H x 2 槽			
高水位/低水位(標高)	65.0m/60.0 m			
「機械・電気設備」				
消毒設備	粉末塩素剤溶解タンク・注入機		1 式	新設
ドーレ ステーション				
「土木・建築」				
配水池	容量：1,200m ³		1 池	新規
構造	RC 製			
池寸法	14.6 mW x 8.9 m L x 5 m H x 2 槽			
高水位/低水位(標高)	103.7m/98.7 m			
「機械・電気設備」				
消毒設備	粉末塩素剤溶解タンク・注入機		1 式	新設

(4) 配水管整備計画

1) 配水管の整備方針

今回の現地調査及び予備調査によって一日の内で水が出ない時間が有る等の給水に問題のあることが明らかになった地域を図 3-6 に示す。これによると、問題のある地域は主に急速な人口増加に配水施設の拡張が追いつかないウェレゾ配水区に存在することがわかるが、サテニ配水区にも給水圧力が十分でない地域が存在し、ザンジバル都市地区においても主に 1950 年代から 1970 年代にかけて敷設された配水管の容量が不足していることが分かる。

この現状を踏まえ、市街化地域と準市街化/周辺農村地域に分けて以下の考え方で配水管の整備を提案した。

① 市街化地域（サテニ配水区、ウェレゾ配水区の一部）

市街化地域はストーンタウンを含むほぼ市街化された地域で、土地利用もほぼ確定し人口の伸びも小さくなっている。この地域には給水最低圧力（5m）達成の為の配水（本）管を提案した。

② 準市街化/周辺農村地域（ウェレゾ配水区、ドーレ配水区、キヌニ配水区）

この地域では、土地利用が確定していない地域が多く、将来の人口の分布が確定していない。このため、この地域では、今回新たに開発される井戸により増加する給水量が配水可能となる最低限の配水（本）管を提案した。

2) 配水管路計画

上記の考え方を基に提案された配管を図 3-5 に示した。既存の配水管は、資金不足から計画的な管路の更新が行われず、増加する需要に対処するため同一路線に複数の小口径管が敷設されている場合が多く見られ、大部分の給水管が直接接続される配水小管にあたるものである。本計画で提案された配管は、配水本管にあたる幹線となるもので、給水区域へ十分な水を配ると同時に、市街化地域では最低水圧を維持する機能を有する。提案された配水本管は、既存の配水（小）管と要所で接続されるが、給水管（各戸接続管）が直接接続されることは無い。

提案された配水管の敷設により、既存のウェレゾ配水池からサテニ配水池まで敷設されている既存の配水管（石綿管）の使用を停止するが、他の大部分の既存配水管については給水管が直接接続されていることもあり、本計画実施後も使用される。本計画で廃止される既存配水管の延長は 3km 程度と考えられ、既存配水管総延長約 200km の 1.5%程度である。

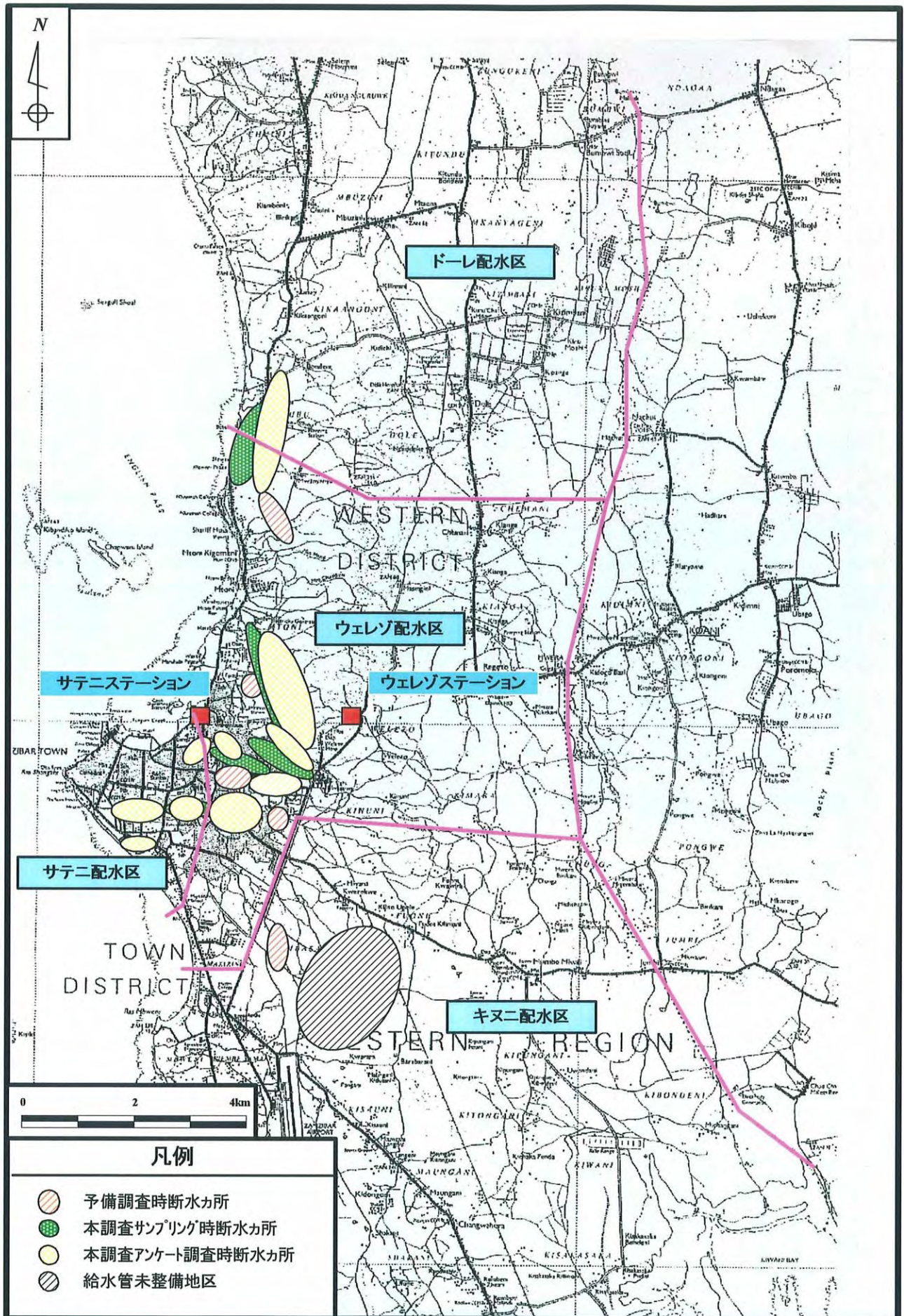


図 3-6 給水制限による断水／出水不良箇所

提案された配水管の管径ごとの延長を表 3-25 に示す。

表 3-25 計画配水管の管径と延長 (m)

配水区	管材料	サテニ配水区	ウェレゾ配水区	キヌニ配水区	ドーレ配水区	全体
管径		総延長	総延長	総延長	総延長	総延長
200	PVC	0	0	0	0	0
250	PVC	0	0	0	0	0
300	DI	0	3,700	0	3,200	6,900
400	DI	0	4,200	7,100	0	11,300
700	DI	0	1,700	0	0	1,700
Total		0	9,600	7,100	3,200	19,900

* PVC: Poly Vinyl Chloride, DI: Ductile Iron

3) 管網解析結果

現状の送配水管網及び計画実施後の管網に対して、管網解析を実施し、現状の問題点を確認すると共に、計画の実施により、問題点が解消されることを確認した。管網解析には、EPANET を利用した。現状の管網を朝の需要ピーク時について解析した結果を図 3-7 に示す。図上の赤点で示される地点の周辺では、ピーク時の水圧が 0 であり、出水不良となることが分かる。赤で示される地点の分布は図 3-6 に示した断水・出水不良地域の分布にほぼ一致することが分かる。

計画実施後のピーク時についての管網解析結果を図 3-8 に示す。需要のピーク時においても市街化地域（サテニ配水区・ウェレゾ配水区の一部）では最低水圧である 5m を達成することが分かる。準市街化及び周辺農村地域においてもほぼ全域でピーク時においても水圧が得られ、断水が防止できることが予想される。

4) 配水管付帯施設

a) 仕切弁

本計画における配水管路の分岐点、及び既存配水管との接続箇所等、適切な箇所に仕切弁を設置する。

b) 流量計

本計画における各配水区の水量を的確に把握するため、各配水池流出部に流量計を設置することとする。

c) 減圧弁

本基本設計における配水区の内、ウェレゾ及びドーレ配水区には配水池との高低差が大きい地域があるため、配水管水圧を適正に制御する必要がある。このため、配水管路の適切な箇所に減圧弁を設置し、適正動水圧の維持を図ることとする。

d) 排水設備

配水管布設時における夾雑物の排出、及び折損事故等、異常時の管内水排水のために、排水が可能な水路の付近や配水管路の末端箇所等、維持管理上必要最小限の箇所に排水設備を設置する。

e) その他

既設配水管と接続する。