資料５　ソフトコンポーネント計画書

エチオピア国

南部諸民族州リフトバレー地域給水計画

ソフトコンポーネント計画書

2014 年 12 月

国際航業株式会社

ソフトコンポーネント計画書(案)

1.　ソフトコンポーネントを計画する背景

『エチオピア国南部諸民族州リフトバレー地域給水計画』は、南部諸民族州の対象 10 小都市小都市に対して、安全な水を持続的に供給し、給水率を向上させるために、公共水栓式給水施設を建設するとともに、水管理組織の運営・維持管理体制を整理するためのソフトコンポーネントによる技術支援を行うものである。

1－1　給水施設の運営･維持管理状況

（1）運営･維持管理体制

南部諸民族州においては、州水資源局が地方給水事業を管轄しているが、Zone、Woreda のそれぞれのレベルに給水事業を管轄する中央省庁の出先組織である水事務所が存在し、各水事務所がそれぞれの下部組織を支援する体制を敷いている。また、小都市（小都市）レベルにおいては、州水資源局が各小都市の給水状況を評価した等級付けに基づいた水管理組織が設立され、独立採算制によって給水施設の運営・維持管理が行われている。しかしながら、水管理組織による組織運営及び施設の運営・維持管理能力は、基礎的なレベルに留まっており改善の余地が見られる。また、このような状況に対し、直近の管理組織である Woreda 水事務所の対応も迅速とは言えない。一方、各関係機関はこのような状況を認識しているが、特に対策が講じられていないのが現状である。その結果、故障が発生しても修理が遅れ、住民への水供給が制限されることもある。

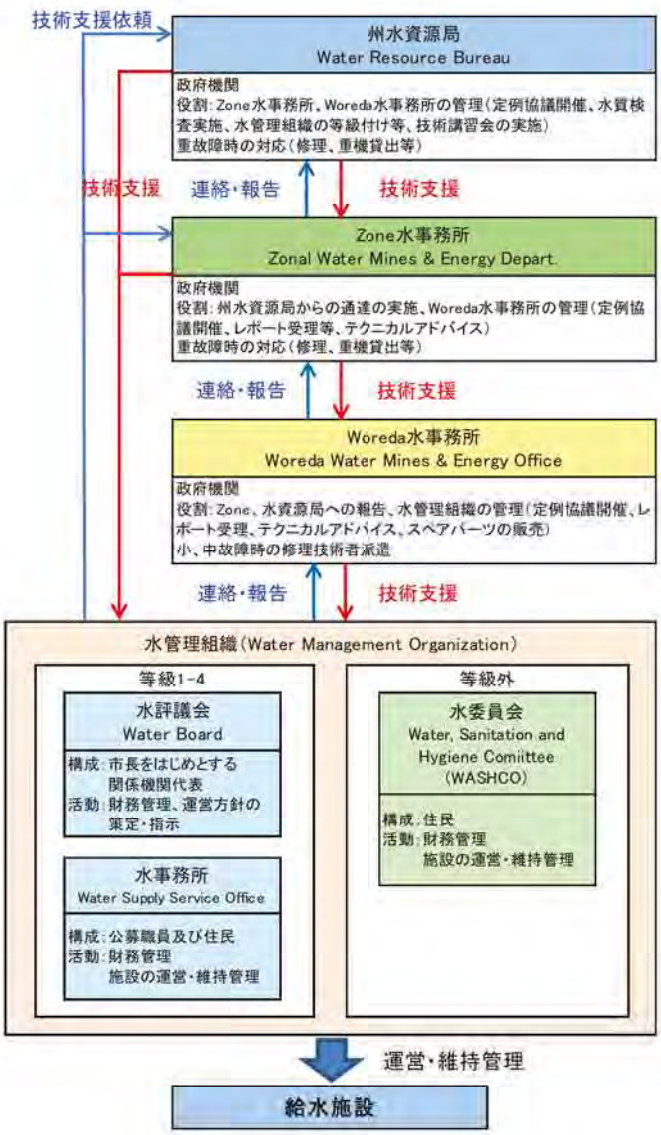


図１ 南部諸民族州における運営・維持管理体制

表 1 支援体制の整理

支援内容		支援先		
		Zone水事務所	Woreda水事務所	水管理組織
支援元	州水資源局	定例協議 会計監査 各種報告受理・改定手続き 講習会実施の指示 重故障時の対応	定例協議 会計監査 水質検査の実施 ハンドポンプパーツ提供 テクニカルアドバイス	組織改正時の手続き 諸手続き申請書の受理 重故障時の対応 経理講習会の開催
	Zone水事務所		定例協議 会計及び各種報告書受理 水質検査の実施 テクニカルアドバイス	会計監査 技術指導 重故障時の対応 報告書、各種申請受理
	Woreda水事務所			定例協議 会計監査 テクニカルアドバイス 報告書受理 小、中故障時の技術者派遣 スペアパーツの販売 水質検査の実施 水料金改定時の指導 職員雇用時の指導

（2）水管理組織の体制と活動状況

南部諸民族州においては、州水資源局が給水状況を基に各小都市を等級付けし、その等級に応じた水管理組織が設立されている。対象 10 小都市のうち、等級 4 に該当する 5 小都市（Koshe、Kela、Adilo、Kibet 及び Tebela）に水事務所（Water Supply Service Office）、等級外の 4 小都市（Tiya、Dalocha、Mito 及び Alem Gebeya）に水委員会（WASHCO：Water, Sanitation and Hygiene Committee）が設立され、各組織がそれぞれの事業計画に基づき、水料金の徴収による独立採算制によって運営・維持管理を行っている。残りの 1 小都市（Teferi Kela）は、既存の給水施設が小規模であるため、小都市内に水管理組織が設立されていないが、同 Woreda 内の隣小都市である Kebado の水事務所が Teferi Kela の 4 名のスタッフと共に遠隔管理している。小都市の役所もこの状況を把握しており、本計画による給水施設の拡充を鑑み、小都市独自の水管理組織の設立を準備している。水事務所が設立されている小都市には、水評議会（Water board）が設立され、水事務所の事業計画、財務に関与することになっているが、本プロジェクトの対象となる 5 小都市では、組織の規模が小さいという理由で設置されていない。

表 2 等級によって異なる水管理組織

等級	ポイント（点）	水管理組織	小都市
1	90%以上	水評議会 及び 水事務所	Hawassa
2	81-90%		Sodo、Dila、Hosana、Arbaminch
3	66-80%		Yergachefe
4	45-65%		Koshe、Kela、Adilo、Kibat、Tebela
等級外	44%以下	水委員会	Tiya、Dalocha、Mito、Alem Gebeya,

表 3 等級付けのクライテリア

水管理組織の評価基準			ポイント(点)
1	人材と運営状況	雇用スタッフ	11
		事務所環境	9
2	水の供給	年間揚水量	4
		年間水販売量	4
		平均水料金	4
		平均水消費量	4
3	年間収支	収入	11
		財務資産	6
		支出	9
4	給水施設の利用者数	各戸水栓数	6
		公共水栓(水場)数	11
5	対象都市の一般情報	人口	4
		社会・経済・政治上の価値	6
6	サービスの質	水供給の有効性	4
		利用者の満足度	6
合計			100

一方、水管理組織の主な活動は、水料金の設定、料金徴収、財務管理、給水施設のモニタリングと修理、Woreda 水事務所への報告、定例会の開催等が挙げられる。小都市における給水施設の軽微な修理は、水管理組織が独自で修理を行うことになっているが、対象小都市のうち 4 小都市では水管理組織内に技術者を保有していないため、故障の都度、民間の修理工あるいは Woreda の技術者に外注している。

各小都市における現在の水管理組織及び構成は、表 のとおりである。今後、公共水栓及び各戸水数の増加に伴い、施設利用者も増加し、水料金徴収にかかる人員が不足する可能性があるため、担当者の増員が必要である。また、より持続的な給水施設の運営・維持管理を実現していくために、各水管理組織全体の人員体制の見直しも必要である。

表 4 各小都市の水管理組織及び人員構成

単位:人

小都市	等級	現状の水管理組織	組織構成員		稼働中の公共水栓	水料金徴収係(別雇用の給与所得者)	
			総数	うち技術者		公共水栓	各戸水栓
Koshe	4	水事務所	男10名、女1名	1	5	5	3
Kela	4	水事務所	男5名、女2名	2	12	4	3
Tiya	等級外	水委員会	男5名、女2名	0	3	2	***
Adilo	4	水事務所	10名	2	6	6	3
Teferi Kela	等級外	水事務所*	男4名	2	9	8	3
Dalocha	等級外	水委員会	女4名	0	6	7	3
Mito	等級外	水委員会	男5名、女1名	0	8	7	3
Tora	等級外	水委員会	男4名、女3名	0	7	9	3
Alem Gebeya	等級外	水委員会	男3名、女3名	不明	5	5	3
Kibet	4	水事務所	男8名、女3名	1	11	7	3
Tebela	4	水事務所	男6名、女1名	3	4	3	3

＊ 隣市の水事務所によるサテライト管理

(3) 水料金

対象小都市では、水料金の設定は各水管理組織に委ねられているため、小都市毎に水料金の設

定が異なる。通常、水管理組織が起案した水料金は、小都市住民との協議後、Woreda 水事務所の意見を仰ぎ、州水資源局及び（または）Zone 水事務所に申請され、承認の過程を経る。水料金による収入は、人件費、光熱・通信費、修繕費燃料・潤滑油費、事務機器・消耗品といった毎月の給水施設の運営・維持管理にかかる費用に充当されているが、水料金の内訳として十分な積立修繕費を計上していない小都市もあり、突発的な重故障が発生した際に対応できるほどの財政的な余裕がない場合が多い。そのため、修理予算が確保できない期間は、修理が遅れ、水供給に支障が生じることもある。また、水事務所の職員及び水委員会の水料金徴収係は有給雇用であるため、新給水施設の建設に伴い雇用が増えた場合、支出（人件費）の増加も考えられる。さらに現在ボランティア（無給）によって運営されている水委員会においても、将来的な規模の拡大に応じて水事務所に格上げされ、職員が有給雇用に切り替わることで、追加支出が発生する可能性がある。他方、水使用量の増加、各戸水栓の修繕費等、給水施設の増加による収入の増加も考えられる。したがって、現行の収支を見直した上で、今後想定しうる支出に見合う水料金の見直しを行う必要がある。

表 5 小都市毎の水料金と設定方法

小都市	公共水栓			各戸水栓		水料金の設定方法	水料金内の修繕費の有無
	Birr/20L	Birr/m^3	料金徴収方法	Birr/m^3	料金徴収方法		
Koshe	0.15	7.5	水場にて集金人が現金で徴収	5.0	量水計から換算して請求書を発行し、契約者が各水管理組織にて支払う。	水評議会は設置されていない。水事務所内で協議した後、住民の了承を得てから、WoredaからZone、州水局に申請される。現料金は4年前に改正された。料金に維持管理費は考慮されていない。	
Kela	0.20	10.0		7.0		水事務所内で協議した結果をWoreda事務所に提出し、Woreda事務所からZoneに提出する。	
Tiya	0.30	15.0		***	***	水委員会内で協議の上決定する。現在の料金は3年前に改正。住民集会で了承を得る。	
Adilo	0.40	20.0		18.0	量水計から換算して請求書を発行し、契約者が各水管理組織にて支払う。	2011年に水委員会から水事務所に昇格した際に、水委員会メンバーが設定した。水評議会は設立されていない。現在の収支から適切な金額を設定する。発電機の燃料コストを考慮しているため水料金は高めである。	○
Teferi Kela	0.20	10.0		5.0		Woreda(Dala)の水評議会により、2012年7月に改定された。Kebado市から報告された収支と隣市の水料金との相違などを鑑みて水評議会が決定する。 維持管理費は料金の50%を占めている。	○
Dalocha	0.25	12.5		4.5		水委員会、DAWDAで協議した後、DAWDA評議会（女性36人による）内で検討され、住民に了解を得てから新料金採用となる。維持管理費は考慮している。	○
Mito	0.15	7.5		7.5		会計担当者が収支残額が不足していると判断した場合に、Woredaに依頼。Woredaと協議し、金額を決めた後、住民集会で了解を得る。	
Alem Gebeya	0.15	7.5		5.0		今年、料金の値上げを提案したが、住民が反対。現在の料金は6年前のもの。水料金に維持管理費は含まれている（約20%）。	○
Kibet	0.15	7.5		4.3		水事務所内で協議した結果をWoreda事務所に提出し、Woreda事務所からZoneに提出する。2012年10月に料金を変更した際に維持管理費を考慮したが、現在の金額よりかなり高額になったため、中間の値を採った。	○
Tebela	0.20	10.0		2.0		料金設定は水事務所が独自で行うことになっているが、2010年度以降は変わっていない。湧水を傾斜を利用して得ているため、発電機等のコストがかからない。このため各戸水栓のコストは他であるタウンと比較し安価。	

他方、社会調査の結果によれば、殆どの小都市で住民の水料金の支払可能額は現状の水支出額より高額との結果が出ている。Adilo では現状の水支出額が支出可能額より若干上回っているが、これは水料金が他の小都市より高く設定されていることが主な原因である。このような現在の水利用状況及び住民の支払可能額を把握した上で、給水施設の運営・維持管理及び修繕管理費を考慮した水料金を見直す必要がある。

表 6 現状の水支出額と支払可能額との比較

小都市	現状の水使用量		現状の水支出額	支払可能額*1	支払意思額*2
	L/人/日	m^3/世帯/月	Birr/世帯/月	Birr/月	Birr/月
Koshe	13.05	2.07	11.03	34.63	52.80
Kela	14.81	2.29	16.42	44.82	33.80
Tiya	6.39	0.97	14.52	54.16	50.50
Adilo	10.02	1.96	37.69	44.96	33.00
Teferi Kela	12.04	1.97	9.42	55.79	26.00
Dalocha	12.89	2.24	13.12	36.97	38.50
Mito	25.12	3.29	24.70	62.09	53.30
Alem Gebeya	21.26	3.27	19.42	67.68	34.50
Kibat	28.21	4.84	18.53	40.48	52.80
Tebela	17.48	2.86	6.71	38.75	30.20
平均	16.13	2.58	17.16	48.03	40.54

*1 世界銀行による数値(可処分所得の5%)を採用

*2 社会状況調査の結果

(4) Woreda 水事務所の技術能力

Woreda には、中央省庁の出先機関である水資源・エネルギー事務所 (Woreda 水事務所) が存在する。本来、Woreda 水事務所は、水管理組織を監督・支援する立場であるが、現在の Woreda 水事務所の主たる業務は、手掘り井戸やハンドポンプの修繕、湧水の保護、予備的メンテナンスといった村落コミュニティへの軽微なサポートが大半を占めている。水管理組織が独自で対処できない修理は、故障の都度、民間の修理工あるいは Woreda の技術者が対応している場合もあるが、Woreda の技術者の能力範囲を超える規模の修理も多いため、Zone あるいは州水資源局が対応している。Woreda 水事務所が小都市の水管理組織に技術者を派遣する場合、日当、交通費及びスペアパーツ代などの必要経費は水管理組織自身が負担している。他方、小都市内の水管理組織や水評議会の設立または組織改編、水料金設定、Zone 水事務所及び州水資源局への連絡といった組織に関わる事務上の手続きは、Woreda 水事務所を介して行われている。しかしながら、水管理組織を監督する立場として、給水施設の現況や運営状況を把握するため Woreda 水事務所が実施すべきモニタリングは定期的には行われていない。

表 7 Woreda 水事務所の支援対応可能範囲

小都市	ハード面での支援				ソフト面での支援				水管理組織からの修理にかかる手続き
	施設の修理	スペアパーツの供給*	部品調達支援	資金援助	資金運営指導	技術的アドバイス	技術訓練	Zone、州への通達	
Koshe	○					○		○	ポンプは州、配電盤はZoneに依頼。バーティカルパイプ、傾斜用インチ等のメンテナンスはButajiraの技術者が行う。水管理組織からの依頼を受け手配。
Kela						○		○	水管理組織から修理依頼書を受理しZoneに提出、Zoneから州に提出。中規模以上の修理は年に9回。
Tiya	○				○	○	○		年6回、給水施設のメンテナンスを行う(日当、交通費はタウン負担)。
Adilo		△	○		○	○	○	○	水管理組織から水料金の提案書を受けZoneに提出する。年に2回ほど水管理組織からZoneへの修理のリクエストを提出、州にも申請を行う。Zoneが技術面及び経理面のモニタリングを実施。
Teferi Kela		△	○					○	Woreda経由でZoneの技術者に依頼。重機を要する場合は州、その他の修理はZoneに依頼する。
Dalocha	○	△	○			○	○	○	基本はDAWDAが雇う技術者で対応できるが、発電機の故障時は州に依頼。表層ポンプはZoneに依頼。
Mito	○	△	○			○	○	○	年に4回程、給水施設のメンテナンスを行う。水管理組織で修理不可能な故障を修理するが、ポンプや発電機の故障は州に依頼。スペアパーツを水管理組織とシェアすることもある。
Alem Gebeya	○					○	○	○	水管理組織から修理依頼を受け、共同でメンテナンスを実施。修理に関するレポートを受領後、Zoneあるいは州に提出して支援を依頼する。
Kibet					○			○	水管理組織からのアクションプランを受理し、資金に関する確認を行う。発電機の修理はZoneに依頼。年3回程、州にタウンでの中規模以上の修理を依頼する工事用車両の貸与も行う。
Tebela		△			○	○	○		毎月、水管理組織の経理面の支援を行う。年2-3回、新規施設計画や水質改善に関する協議をZoneと行う。

＊ スペアパーツはWoreda水事務所に在庫がある場合のみ有償で提供

（5）水管理組織の運営・維持管理状況

前述のとおり、小都市内で発生した軽微な故障は、管轄の水管理組織が修理することになっている。しかしながら、水管理組織の技術者が、必ずしも修理にかかる技術訓練を受けている訳ではなく、技能レベルは極めて限定的である。このため、故障の都度、水管理組織が修理を外部に委託するケースが殆どであり、軽微な故障の場合は、Woreda の技術者あるいは近隣都市の修理工に修理を依頼している。他方、井戸洗浄等の重機が必要な場合や発電機、ポンプの修理といった水管理組織で対応不可能な故障等、高度な技術と多額の費用が必要となる故障の場合は、修理資金の捻出や Zone 水事務所や州水資源局等の上層機関への支援依頼に時間を要し、安定的な水の供給に支障が生じている。また、故障の度合いが Woreda に報告され、Woreda から Zone、州水資源局に通知されることが重要であるが、水管理組織内に故障状態を正確に判断できる職員はいない。したがって、技術者に対し、故障時における基礎的な修理と日常的な定期点検に関する能力強化を行い、故障状態の判断及び Woreda への報告ができるようにする必要がある。

表 8 修理対応状況

小都市	公共水栓		水管理組織		修理対応状況
	設置数	稼動数	技術者数	技術訓練	
Koshe	12	5	1		近隣タウンの技術者あるいは州、Zoneに依頼。
Kela	15	12	2	○	軽微な修理は水管理組織が雇った技術者による。発電機、ポンプ等の修理はWoreda経由でZoneに依頼。
Tiya	4	3	0		Woredaに依頼。
Adilo	7	6	2	○	水管理組織が技術者を都度雇用。年数回Zoneに修理依頼。
Teferi Kela	10	9	2		Kebado水事務所内の技術者は修理ができないため、Zoneに依頼。
Dalocha	8	6	0		水管理組織が技術者を雇用しているが、対応できない場合はZone、州水資源局に依頼。
Mito	10	8	0	○	管補修は水事務所内で修理可能。メンテナンスは毎日実施。その他の修理はWoredaに依頼。発電機、ポンプ等の修理は州に依頼。
Alem Gebeya	8	5	***	○	Woredaと協同でメンテナンスを実施。ポンプ故障等はWoredaに申請し州が対応。
Kibet	16	11	1	○	水管理組織が雇用した技術者により、年7回パイプラインのメンテナンスを実施。発電機、ポンプ等の修理はZone及び州が実施。
Tebela	8	4	3	○	水管理組織が雇用した技術者により、年2回湧水、毎月タンク、年50回の施設メンテナンスを実施。発電機、ポンプ等の修理はZone及び州が実施。

対象 10 小都市の水管理組織は、基本的に水料金からの収入により運営されている。公共水栓からの水料金は、公共水栓の解放時間中、水管理組織が雇用する水販売人により、ジェリ缶（20L）やドラム缶毎に現金で徴収される。現金による決済のため、未払い等の追加集金は発生しない。

一方、Tiya を除く 9 小都市において各戸水栓が普及している。世帯毎に設置された量水器の計測値によって、使用料金に対する請求書が作成・配布され、利用世帯が直接水管理組織に支払っている。料金の支払いを滞納した場合には、書面による滞納者への注意勧告後、断水、裁判所訴訟という手続きを取ることが徹底されている。このように、各戸水栓における運営・維持管理（料金徴収）体制は概ね整備されているが、数か月分の請求額をまとめて支払うケースも確認されており、新規施設の導入により収入増加が見込まれる一方、各戸水栓契約者の増加に伴う滞納者の増加、徴収不備や経理上の混乱も懸念される。今後、引き続き既存の徴収システムに従う場合、徴収人の人手不足が予想されるため、量水器計測、請求書配布、水料金徴収等を行う人員を増員する必要がある。

また、徴収された水料金は、水管理組織の運営資金分を除いて、組織長の管理の下で会計担当によって銀行またはマイクロファイナンスに預金されている。主な支出費目は、給与、日当、交通費等の人件費、光熱・通信費、給水施設の運営・維持管理にかかる燃料・油代、修理・修繕用部品代等である。水管理組織の収支は、経理担当者が毎月の支出入を帳簿に記録し保管しているが、小都市によって管理方法や能力に差があり、過去の帳簿の紛失、帳簿上不明な数値や計算ミス等も見られる。また、小都市によっては、月の総支出額が水料金からの収入額を上回り、収支にマイナスが生じることもある。水料金からの収入のみでは運用困難な月は、各戸水栓の設置料（設置当初のみ）、量水器のレンタル代（毎月）、各戸水栓の修理代により補っているが、それでも補いきれない場合は、水管理組織の貯蓄、寄付金から補填している。

表 9 水管理組織の年間収支

単位：Birr

小都市	2010/11年			2011/12年			2012/13年		
	収入	支出	収支	収入	支出	収支	収入	支出	収支
Koshe	***	***	***	***	***	***	229,145	379,523	-150,378
Kela	81,395	72,577	8,818	98,098	130,945	-32,847	156,286	162,178	-5,892
Tiya	38,070	28,618	9,452	37,776	27,459	10,317	46,398	21,462	24,936
Adilo	***	50,762	***	255,294	226,417	28,877	255,114	290,927	-35,813
Teferi Kela	63,588	51,570	12,018	84,489	55,680	28,809	79,911	56,100	23,811
Dalocha	212,660	196,058	16,602	200,861	184,078	16,783	216,194	203,452	12,742
Mito	***	***	***	235,000	115,000	120,000	248,000	144,000	104,000
Tora	***	***	***	719,862	59,989	659,874	674,224	61,293	612,931
Alem Gebeya	211,355	175,792	35,563	224,345	182,490	41,855	238,640	205,362	33,278
Kibet	257,270	331,539	-74,269	220,926	393,806	-172,880	288,667	430,106	-141,439
Tebela	62,200	22,800	39,400	87,500	39,600	47,900	97,753	48,000	49,753

（6）水因性疾患

各小都市における取水源は、公共水栓や各戸水栓以外に、天水や河川、沼、池、浅井戸等の表流水も存在する。このため雨期には天水や表流水を利用する世帯が多い。また、公共水栓や各戸水栓の利用世帯においても、水の貯蔵法や利用状態に問題があるため、結果的に非衛生な水を摂取している状態が、社会状況調査において確認された。**エラー! 参照元が見つかりません。** 10 は、各小都市における 1 年間の水因性疾患患者数とその割合であるが、非衛生な水の摂取と疾病との関連性に対して、住民の意識が改善されることで、罹患率の減少が期待できる。

表 10 水因性疾患の割合

単位：人/%*

小都市	人口	水因性疾患									
		No.1		No.2		No.3		No.4		No.5	
Koshe	9,882	下痢		皮膚病		急性胃腸炎		赤痢			
		919	9.3%	932	9.4%	753	7.6%	736	7.4%	***	***
Kela	5,054	腸チフス		急性胃腸炎		寄生虫感染症		下痢			
		2,284	45.2%	1,395	27.6%	503	10.0%	349	6.9%	***	***
Tiya	2,782	腸チフス		急性胃腸炎		蠕虫病		皮膚病		下痢	
		473	17.0%	331	11.9%	181	6.5%	151	5.4%	87	3.1%
Adilo	6,693	腸チフス		急性胃腸炎		蠕虫病		皮膚病			
		620	9.3%	287	4.3%	275	4.1%	115	1.7%	***	***
Teferi Kela	4,778	下痢		蠕虫病		腸チフス		皮膚病			
		792	16.6%	563	11.8%	417	8.7%	140	2.9%	***	***
Dalocha	9,756	下痢		腸チフス		蠕虫病		皮膚病			
		2,652	27.2%	2,417	24.8%	504	5.2%	165	1.7%	***	***
Mito	4,711	腸チフス		発疹チフス		皮膚病		腸内寄生虫病			
		1,570	33.3%	502	10.7%	471	10.0%	430	9.1%	***	***
Tora	13,165	腸チフス		蠕虫病		皮膚病					
		1,945	14.8%	1,553	11.8%	408	3.1%	***	***	***	***
Alem Gebeya	5,251	下痢		蠕虫病		腸チフス		皮膚病			
		1,201	22.9%	874	16.6%	271	5.2%	149	2.8%	***	***
Kibet	8,155	急性胃腸炎		赤痢		皮膚病		発疹チフス			
		2,408	29.5%	1,836	22.5%	1,066	13.1%	777	9.5%	***	***
Tebela	8,973	腸チフス		下痢		皮膚病					
		1,873	20.9%	299	3.3%	281	3.1%	***	***	***	***

＊ %：人口に対する延べ罹患率

1－2 ソフトコンポーネントを実施する背景

各小都市では水管理組織によって給水施設が運営・維持管理されているが、現状における課題も散見される。本プロジェクトにおいて整備される給水施設は、水管理組織による運営・維持管理が主体となる内容及び規模で計画するが、以下のとおり、現状の運営・維持管理体制では能力が不十分と判断される点もある。

課題 1：水管理組織への支援体制が十分に認識されていない

州水事務所、Zone 水事務所、Woreda 水事務所、水管理組織の順で支援を行う行政上の基本的な体制（ライン）は存在しており、各機関相互の事務手続き上の連携は存在する。しかしながら、水管理組織にとって直近である Woreda 水事務所の業務は、農村部の給水施設に対する支援を主としており、小都市の給水施設に対する支援は十分ではない。さらに、このような状況を知りつつ、Zone 水事務所、州水資源局による特別な改善策は取られていない。また、日常のメンテナンスによる故障予防や故障時に捻出すべき修理費確保、重故障時の Zone 水事務所、州水資源局への報告といった運営・維持管理にかかる指導も、Woreda 水事務所や水管理組織に対して十分には行われていない。その結果、修理費不足や上層機関への未報告による修理対応の遅れや水供給不足といった問題を発生させている。したがって、上層機関の各組織における各々の役割を認識させ、組織間の連携を強化する必要がある。一方、水管理組織のメンバーは基本的に住民から選出されることから、給水施設の利用主体であり、かつ運営にも関わる住民もまた、運営・維持管理における役割を理解する必要がある。新規給水施設建設にあたり、全ての関係者の当事者意識を高めるため、関係者間の相互理解が必要である。

課題 2：給水施設の拡充に向けた水管理組織の運営･維持管理体制が不十分である

本計画の実施に伴う公共水栓、給水施設利用者の増加に対応するためには、水評議会設立の必要性を含め、現状の水管理組織の運営・維持管理体制の見直しを行い、適切な人員配置及び組織編成を検討する必要がある。加えて、料金徴収方法や定期的な施設メンテナンス等、改善の余地がある活動内容及び利用規約について見直す必要がある。

課題 3：適切な水料金が設定されていない

本来ならば、必要な予算を捻出するため、収入源である水料金は適正な値を設定するべきであるが、各小都市における水料金は水管理組織の裁量で根拠のない金額が設定されている。そのため現状において、修理、人件費にかかる予算が不足している小都市も存在する。今後、新規施設の導入に伴い、更なる水管理組織の人員及び維持・管理費の増加が想定される。このため、現行収支の分析と水料金の見直しを行い、適切な水料金を再設定する必要がある小都市も存在する。さらに、料金改定に際し、住民に対し改定の必要性にかかる理解を得る必要がある。

課題 4：給水施設の運営･維持管理に関する Woreda 水事務所の能力が十分でない

Woreda 水事務所は、水管理組織内で対応できない故障に対する修理や技術的アドバイスを提供することになっている。しかし実際には、農村部に対する手掘り井戸やハンドポンプの修繕、湧水の保護、予備的メンテナンスといった簡易な業務が主な活動となっており、水管理組織への十分な支援は行われていない。また、現状の Woreda の技術レベルでは、給水施設に関する基礎知識に乏しく、故障防止のための適正なモニタリングや指導能力が不十分である。

このような状況から、故障を未然に防ぐため、的確に給水施設の稼働状況を把握し、定期的な

モニタリングを行う必要がある。また、Woreda 水事務所で対応できない給水施設の故障が発生した場合には、その状況を正確に把握し、Zone 水事務所あるいは州水資源局に報告する能力をつけることが重要である。したがって、Woreda 水事務所は、定期的なモニタリングを実施する際に必要となる給水施設についての基礎知識、給水施設における故障の程度を判断する能力、それらを正確に記録し、上層機関に適時報告する方法及び修理に掛かる費用積算能力を習得する必要がある。

課題５：水管理組織の運営・維持管理能力が十分でない

小都市では、給水施設に関する基礎的な知識の欠如から、本来水管理組織の技術レベルでも対応可能な、ディーゼル発電機のフィルター交換や、公共水栓の蛇口の更新等の軽微な修理への対応に時間を要している。また、経理面においても、水料金の遅延一括払い、滞納、督促といった徴収に関する問題、出納簿と施設の稼働記録との齟齬、出納簿（過去の記録）の紛失、出納業務に関する知識の欠如等、改善すべき点が散見される。したがって、軽微な故障に対応可能な修理技術や定期点検の方法といったハード面での技術及び組織のアドミニストレーションに関連するソフト面での技術に関し、水管理組織が給水施設を維持管理するために必要な基礎的な知識と技能を習得する必要がある。

課題６：安全な水の利用に関する住民の理解が不十分である

雨期には、雨水や溜池水等の天水が豊富であるため、住民は給水施設の水を利用することなく容易に水を入手することができる。しかしながら、天水の利用は下痢、腸チフス等の水因性疾患の罹患率増加の誘因となっているため、通年で安全な水を使用することが望ましい。他方、安全な水を使用しても、保管状態や使用方法によっては、天水利用と同様の結果を引き起こす。したがって、安全な水の確保に繋がる給水施設の利用促進と、水の安全な利用方法に関する基本的な知識を住民が理解する必要がある。

２．ソフトコンポーネントの目標

本ソフトコンポーネントは、『水管理組織及び先方実施機関による給水施設の運営・維持管理体制が整理される』を目標と定める。また、上位目標は、『水管理組織の自助努力及び先方実施機関の継続的な支援によって給水施設の運営・維持管理が継続的に機能する』である。

３．ソフトコンポーネントの成果

運営・維持管理体制の強化にかかる本ソフトコンポーネント完了時に達成される成果（直接的成果）を以下のとおり設定する。

成果１：水管理組織への支援体制が認識される
成果２：給水施設の拡充に向けた運営・維持管理体制が整う
成果３：適切な水料金改定計画が策定される
成果４：Woreda 水事務所の運営・維持管理能力が向上する
成果５：水管理組織の運営・維持管理能力が向上する
成果６：安全な水の利用に関する住民の理解が得られる

４．成果達成度の確認方法

水管理組織がその責任を果たし、プロジェクトの円滑な立ち上げに必要な技術や体制の整備状況

を確認するため、本ソフトコンポーネントの指標と達成度の確認方法を以下（表 11）のとおり設定する。

表 11 成果達成度

No.	成　果	達成度の確認項目	達成度の確認方法（案）
成果1	水管理組織への支援体制が認識される	・水管理組織に対する、住民を含む関係者各自の役割が認識されたか	・ヒアリング結果報告 ・住民集会報告書
成果2	給水施設の拡充に向けた水管理組織の運営・維持管理体制が整う	・水管理組織の人員構成が見直され、水利用及び施設利用にかかる規約が作成されたか	・水管理組織整備計画 ・施設利用規約
成果3	適切な水料金改定計画が策定される	・適切な水料金改定計画が策定されたか ・水料金の改定に対し住民の了解が得られたか	・料金改定計画 ・住民集会報告書
成果4	Woreda水事務所の運営・維持管理能力が向上する	・技術研修の内容が理解され、保守・修理に関する知識が習得されたか ・モニタリング実施のための計画案が作成されたか	・確認テスト ・モニタリング計画書
成果5	水管理組織の運営・維持管理能力が向上する	・技術研修の内容が理解され、保守・修理に関する知識が習得されたか ・出納業務を行うための準備が整えられたか	・確認テスト ・活動記録簿 ・運転台帳 ・出納簿
成果6	安全な水の利用に関する住民の理解が得られる	・住民の衛生意識が深められたか ・安全な水の利用方法が理解されたか	・確認アンケート （住民へのヒアリング）

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

5.1 活動区分

ソフトコンポーネント活動は、井戸施設建設前~建設中の「組織形成」、井戸施設建設中及び建設後の「運営・維持管理能力強化及び衛生教育」の 2 フェーズに区分する。全ての活動において邦人コンサルタントが関与し、活動内容に応じて先方実施機関（州水資源局、Zone 水事務所及び Woreda 水事務所）の協力を仰ぐ。

フェーズ 1：組織形成（建設前～建設中）

成果1　水管理組織への支援体制が認識される　⇒　活動 1　：支援体制の周知－関係機関
　　活動 2　：住民の対応事項についての説明

成果2　給水施設の拡充に向けた水管理組織の運営・維持管理体制が整う　⇒　活動 3　：組織編成
　　活動 4　：施設利用規約（案）の策定

成果3　適切な水料金改定計画が策定される　⇒　活動 5　：水料金改定計画の策定
　　活動 6　：住民への告知

フェーズ 2：運営・維持管理能力強化及び衛生教育（建設中及び建設後）

成果4　Woreda水事務所の運営・維持管理能力が向上する　⇒　活動 7　：技術訓練（Woreda）
　　活動 8　：モニタリング計画の策定

成果5　水管理組織の運営・維持管理能力が向上する　⇒　活動 9　：技術訓練（水管理組織）
　　活動 10　：会計研修（水管理組織）

成果6　安全な水の利用に関する住民の理解が得られる　⇒　活動 11　：衛生教育

5.2 活動内容

(1) 組織形成（建設前～建設中）

成果 1：水管理組織への支援体制が認識される

活動 1：支援体制の周知－関係機関

本プロジェクトで対象とする10小都市は、9つのWoreda（Kela、Tiyaのみ同Woreda）の管轄に置かれており、9つのWoredaは各々が5つのZoneの管理下に置かれている。

事前に州水資源局、Zone 水事務所との協議を行い、本ソフトコンポーネントでの活動内容及び主旨に対する理解を促す。その後、州水資源局C/PとZone水事務所の担当官によるWoreda水事務所に対するワークショップを行う。さらにWoreda水事務所主導で、小都市水管理組織を対象とした、給水施設の運営・維持管理にかかるワークショップを行う。ワークショップでは、プロジェクトに対する当事者意識を高めるため、関係者分析を行う。関係者全員が現状と問題を把握し、水管理組織を支持するための各組織の役割と協力関係を明確にする。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
コンサルタント(邦、現)	協議	州水資源局	州水資源局 事務所	事前準備:2h 協議:3h 合同協議にかかるC/Pとの準備協議及びZoneへの通知:4h	1.5日
州水資源局(C/P) コンサルタント(邦、現)	協議	Zone 水事務所	各Zone 水事務所 (5 Zone)	5 Zone×3h=15h 移動: 5 Zone×3h=15h	4日
州水資源局(C/P) Zone水事務所 コンサルタント(邦、現)	ワークショップ	Woreda 水事務所 (9 Woreda)	各Zone 水事務所 (5 Zone)	5 Zone×4h=20h (州水資源局C/Pとコンサルタントの移動はZone協議時に含む)	2.5日
Woreda水事務所 コンサルタント(邦、現)	ワークショップ	水管理組織 (10小都市)	各Woreda 水事務所 (9 Woreda)	9 Woreda×3h=27h 移動:9 ワレダ×2h=18h	6日
				合計日数(10小都市)	14日

活動2：住民の対応事項についての説明

Woreda水事務所及び水管理組織をファシリテーターとして、住民に対するワークショップを行い、現状の給水施設及び水管理組織による運営・維持管理方法に関する、不満、問題、提案等の率直な意見を収集する。一方、新規給水施設の建設にあたり、工事中、施設供与後において、住民からの協力・支援が必須となるため、早期段階において運営・維持管理の重要性と住民の役割を認識する機会とする。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda水事務所 水管理組織 コンサルタント(邦、現)	ワークショップ	小都市住民 (10小都市)	小都市集会場 あるいは 水管理組織 事務所	10小都市×3h=30h 移動:アワサー→小都市間往復＋各小都市間合計＝40h	10日
				合計日数(10小都市)	10日

成果2：給水施設の拡充に向けた水管理組織の運営･維持管理体制が整う

活動3：組織編成

既存の水管理組織を対象にワークショップを開催し、これまでの活動を見直し、課題・問題点を明確にする。その結果を踏まえて、今後の給水施設の拡充を考慮した運営・維持管理を行う上で、適切なメンバー構成、役割、人選方法、組織の運営方法等を検討する。特に、水管理組織が存在しないTeferi Kelaにおいては、現在遠隔管理を行っているKebado小都市の水管理組織から運営情報を収集し、組織新設の参考にする。活動の成果として、小都市毎に水管理組織整備計画を作成し、今後必要な職員構成を念頭において雇用計画を視覚的に認識できるようにする。尚、当計画に基づく組織改編については、ソフコン終了後も先方実施機関が継続的に支援を行う。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda 水事務所 コンサルタント(邦、現)	ワーク ショップ	水管理組織 (10 小都市)	水管理組織 事務所	10 小都市×4h=40h 移動:アワサ→小都市間往復+各小都市間合計=40h	11 日
				合計日数(10 小都市)	11 日

活動 4：施設利用規約の策定

水管理組織を対象に、Woreda 水事務所をファシリテーターとしてワークショップを開催し、現在の水利用と給水施設の運営・維持管理に関する問題分析を行なう。その結果を踏まえて、活動 3 で作成した水管理組織整備計画を元に、小都市毎に施設利用規約を策定する。規約策定においては、南部諸民族州水資源局に同様の規約の有無を確認し、故障時の対応、モニタリング計画、活動 5 で設定する水料金の徴収方法及び水料金支払い困難者に対する特別措置等を規約に含めることとする。このワークショップにより、水管理組織に対し、給水施設を運営・維持管理する必要性を認識させる一方、Woreda 水事務所に対しては、ファシリテーターとしての技能を身につける OJT の場とする。施設利用規約の活用により、給水施設の円滑な運営・維持管理が行われるよう、ソフコン終了後も先方実施機関が継続的に支援を行う。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda 水事務所 コンサルタント(邦、現)	ワーク ショップ	水管理組織 (10 小都市)	水管理組織 事務所	10 小都市×6 h (2 回)=60h 移動:10 小都市×2h×2 回=40h	14 日
				合計日数(10 小都市)	14 日

成果 3：適切な水料金改定計画が策定される

活動 5：水料金改定計画の策定

準備調査で算出した運営・維持管理に必要となる想定水料金をもとに、現行の水料金、毎月の平均支出額、維持管理用の予備金等、水管理組織を運営するために必要な項目を抽出する。Woreda 水事務所からの助言を得ながら、これらの項目から必要となる料金を改定する場合の、時期及び運用方法を検討する。改定の必要のない小都市においても、同様の活動を行い、水料金に対する理解を深める。本活動に基づき段階的に改定する場合、ソフコン終了後も先方実施機関が継続的に支援を行うことが必要である。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda 水事務所 コンサルタント(邦、現)	ワークショップ	水管理組織 (10 小都市)	水管理組織 事務所	10 小都市×4h=40h 移動:アワサ→小都市間往復+各小都市間合計=40h	11 日
				合計日数(10 小都市)	11 日

活動 6：住民への告知

各小都市の住民を対象とした集会を開催する。主に Woreda 水事務所が、給水施設の内容、運営・維持管理における水管理組織及び住民の役割、水料金の改定及び支払いの必要性について説明し、住民の理解を得る。特に水料金の改定については、今後、改定時期、価格に関し住民から反発が起こる可能性もあるため、トップダウンの告知にならないよう、ワークショップを開き、住民からの意見を広く聴取した上で、必要性等について十分説明し理解を得る。

住民集会は、プロジェクト（工事）の進捗に応じて実施し、集会参加者数を確認し、住民の理解度（プロジェクトへの関心度）を確認する。住民の理解を得るための活動は継続的に実施することが重要なため、ソフコン終了後も先方実施機関が継続的に支援を行う。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
水管理組織 Woreda 水事務所 コンサルタント（邦、現）	ワークショップ	小都市住民 （10 小都市）	小都市集会場 あるいは 水管理組織事務所	10 小都市×6h（2 回）=60h 移動：10 小都市×2h×2 回＝40h	14 日
				合計日数（10 小都市）	14 日

運営・維持管理及び衛生教育（建設中及び建設後）

成果 4：Woreda 水事務所の運営・維持管理能力が向上する

活動 7：技術訓練（Woreda）

給水施設を持続的に運営・維持管理するためには、給水施設の日常的な維持管理を行う水管理組織に対する Woreda 水事務所の支援が不可欠であるが、Woreda 水事務所の技術力は現状では十分なレベルに達していない。そこで、Woreda 水事務所に対して、給水施設の基礎知識、故障診断・報告及び修理方法を実習形式で訓練する。故障の程度に応じた訓練を行い、故障に対応する判断力も身に付けさせる。重度の故障については、各 Woreda 水事務所の人員や所有機材等のキャパシティに応じて、自らがどの程度の故障まで対応可能か認識させ、対応が難しい場合には Zone 水事務所、州水資源局等上層機関に迅速に依頼するための留意点等も習得する。軽微な故障については、水管理組織へ直接指導できるように技術レベルを向上させる。ここで技能を取得した職員が活動 9 での水管理組織への技術訓練の際に講師役を務める。なお、同訓練の講師として、エチオピア水技術学校（EWTI）からの職員派遣も検討する。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
EWTI コンサルタント（邦、現）	研修	Woreda 水事務所 （10 小都市を管轄する 9 Woreda）	Woreda 水事務所 （3 ブロック）	3 ブロック×14h=42h 移動：5h×往復×3 回=30h（アジス→アワサ EWTI 職員） アワサ→小都市間往復＋各ブロック間合計＝24h	13 日（EWTI） 10 日（邦、現）
				合計日数（10 小都市、邦人）	10 日

活動 8：モニタリング計画の策定

給水施設が確実に運営されているか確認するため、Woreda 水事務所が水管理組織に対して行うモニタリングの内容を検討し、モニタリングシートを作成する。施設の稼働状況、故障回数、修理状況、収支、料金徴収状況、Woreda への要望など、実際に Woreda 水事務所が定期的に行うことが可能な範囲を対象とする。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
コンサルタント（邦、現）	ワークショップ	Woreda 水事務所 （9 Woreda）	Woreda 水事務所 （9 Woreda）	9Woreda×6h=54h 移動：9Woreda×2h＝18h	10 日
				合計日数（10 小都市）	10 日

成果 5：水管理組織の運営・維持管理能力が向上する

活動 9：技術訓練（水管理組織）

持続的な運営・維持管理を実現するためには、水管理組織が日常的にメンテナンスを行い、軽微な故障であれば独自で修理する体制が望ましい。そこで、活動７で技術研修を受けた Woreda 水事務所をファシリテーターとし、邦人及び現地コンサルタントのサポートの下で、日常のメンテナンス、軽微な故障への対応方法、スペアパーツの調達方法等の運営・維持管理に対する技能講習を実習形式で実施する。同時に、施設の部位名称、正常時の状態といった故障状態の把握に必要とされる基本的な知識及び Woreda 水事務所への報告方法について指導する。また、給水施設のポンプの運転は手動によるため、技術訓練では運転制御の習得も行う。さらに、給水施設の運転状況を適切に把握するための活動記録簿及び運転台帳を更新し、その記入方法や Woreda 水事務所への報告方法についても指導する。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda 水事務所 コンサルタント（邦、現）	研修	水管理組織	水管理組織 事務所 （10 小都市）	10 小都市×10h（2 回） =100h 移動：10 小都市×2 回 ×2h＝40h	20 日
				合計日数（10 小都市）	20 日

活動 10：会計研修（水管理組織）

水管理組織を対象に、水料金の徴収・管理方法、出納簿のつけ方、出納簿の統一化、給水施設の運転・稼動状況の記録作成方法等のアドミニストレーションにかかる会計訓練を実施する。また、Woreda 水事務所が水管理組織から修理を依頼された場合の修理代（日当、交通費を含む）や部品交換にかかる費用等の算出方法も再検討し、各機関で共有する。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
Woreda 水事務所 コンサルタント（邦、現）	研修	水管理組織	水管理組織 事務所 （10 小都市）	10 小都市×5h=50h 移動：10 小都市×2h =20h	10 日
				合計日数（10 小都市）	10 日

成果６：安全な水の利用に関する住民の理解が得られる

活動 11：衛生教育

住民が給水施設を継続的に利用しない理由の一つとして、保健・衛生に対する意識が低いことが挙げられる。特に雨期には雨水や溜池水等の天水を利用する世帯が多いが、水因性疾患を誘発する等の保健衛生上の問題があるにも拘らず、疾患の要因の一つとしての天水を使用し続けている。また、天水の継続使用は、安全な水を供給する給水施設の利用率の増加を妨げる要因ともなり、施設の維持管理にかかる経費の捻出にも影響する。そこで、水管理組織が主体となり、住民に対して衛生教育を行い、持続的な給水施設の利用を促すことで、住民の健康状況の改善、継続的な給水施設の運営・維持管理の実現を目指す。効率性の面から、各世帯への個別指導ではなく、小学校児童や PTA 等を対象に指導することで、保健衛生に対する知識を得た人材の世帯内部から衛生観念を普及させる。講習では、水因性の疾病予防を中心に、その他蔓延しやすい病気の予防、栄養摂取や過労防止等の保健衛生に関する一般的な知識について講義する。また、安全な水を得られても、その安全な利用・保管方法にも配慮しなければ天水と同様の結果をもたらす。したがって、同教育では安全な水の利用方法についても講義する。

ファシリテーター	活動形態	対象者	実施場所	計画時間数	所要日数
水管理組織 コンサルタント（邦、現）	研修	小都市住民	小都市集会場等 （10 小都市）	10 小都市 × 5h=50h （準備期間含む） 移動：各小都市間 10 小都市 × 2h=20h	10 日
				合計日数（10 小都市）	10 日

表 12 活動計画

時期		活動		活動内容	活動形態／場所	対象者	実施者	関連成果／成果品
フェーズ1（建設前～建設中）	組織形成	成果1	1	支援体制の周知－ワークショップによる水管理組織に対する各関係機関の役割の周知	ワークショップ／州水局及びWoreda事務所	州水局 Zone水事務所 Woreda水事務所 水管理組織	邦人コンサルタント1名（14日） 現地コンサルタント1名（14日）	成果1／ヒアリング結果報告
			2	住民の対応事項についての説明－現行の支援体制に関する住民からの意見のヒアリング、住民の役割の説明	ワークショップ／水管理組織事務所	住民	Woreda水事務所 水管理組織 邦人コンサルタント1名（10日） 現地コンサルタント1名（10日）	成果1／住民集会報告書
		成果2	3	組織編成－ワークショップの実施により、現状の問題点を検討した上で、水管理組織の運営方法の検討を行う	ワークショップ／水管理組織事務所	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント1名（11日） 現地コンサルタント1名（11日）	成果2／水管理組織整備計画
			4	施設利用規約(案)の策定－現在の水利用と給水施設の運営・維持管理に関する問題分析を行い、タウン毎の利用規約を策定する	ワークショップ／水管理組織事務所	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント1名（14日） 現地コンサルタント1名（14日）	成果2／施設利用規約（案）
		成果3	5	水料金改定計画の策定－準備調査で算出した想定水料金を基に、運営・維持管理に必要な項目を抽出し、水料金の改定、改定時期の策定を行う	ワークショップ／水管理組織事務所	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント1名（11日） 現地コンサルタント1名（11日）	成果3／料金改定計画
			6	住民への告知－活動5で策定した水料金の改定及び支払義務に関し、住民の理解を得る	ワークショップ／水管理組織事務所	住民	Woreda水事務所 水管理組織 邦人コンサルタント1名（14日） 現地コンサルタント1名（14日）	成果3／住民集会報告書
フェーズ2（建設中・後）	運営・維持管理能力強化及び衛生教育	成果4	7	技術訓練（Woreda）－Woreda水事務所に対して、給水施設の基礎知識と施設修理に関する技術訓練を実施する	研修／Woreda事務所	Woreda 水事務所	EWTI（13日） 邦人コンサルタント1名（10日） 現地コンサルタント1名（10日）	成果4／保守・修理マニュアル
			8	モニタリング計画の策定－、Woreda水事務所による定期的なモニタリングのため、モニタリングシートを作成する	研修／Woreda事務所	Woreda 水事務所	邦人コンサルタント1名（10日） 現地コンサルタント1名（10日）	成果4／モニタリング計画書
		成果5	9	技術訓練－水管理組織の施設管理担当者に対し、施設修理に関する基礎的な技術訓練を実施する	研修／水管理組織事務所	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント1名（20日） 現地コンサルタント1名（20日）	成果5／活動記録簿 運転台帳
			10	会計研修－水管理組織の経理・会計担当者に対し、アドミニストレーションに関する技術訓練を実施する	研修／水管理組織事務所	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント1名（10日） 現地コンサルタント1名（10日）	成果5／出納簿
		成果6	11	衛生教育－タウン住民に対して保健衛生、安全な水に関する講習を行う	ワークショップ／水管理組織事務所 or 学校	住民	水管理組織 邦人コンサルタント1名（10日） 現地コンサルタント1名（10日）	成果6／衛生教育実施報告書

6．ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントにおける活動に必要な実施リソースは、以下のとおりである。

(1) 本邦コンサルタント

全活動において、準備、指示、取り纏め、報告を担当し、計画全体の管理を行う。短期間においてこれらを取りまとめるため、「エ」国におけるプロジェクト経験があり、対象小都市に関する状況を把握し、かつ、ソフトコンポーネントの経験がある人材が必要である。このため、プロジェクト実施設計時の契約コンサルタントからの調達が適していると判断する。

(2) ローカルコンサルサント

対象小都市の水管理組織職員、小都市住民の使用言語はアムハラ語であり、英語は殆ど通じない。このため、邦人滞在中に同行して邦人をサポートし、かつ現地状況を熟知しているローカルコンサ

ルタントが必要である。準備調査時に雇用した現地技術者は英語 - アムハラ語の通訳ができ、かつ小都市水管理組織との協議も経験しているため、本活動に適任と判断する。

(3) EWTI

給水施設の運営・維持管理のため、水管理組織及び Woreda 職員の技能強化が必要である。活動 7 の技能研修では、Woreda 職員に確実に技能を習得させるため、高度な知識と技術力を持ち、アムハラ語による講義が可能なエチオピア水技術学校（EWTI）からの職員が適任であると判断する。これに際し、事前に EWTI とのプログラムに関する協議を行い、講師を調達する。

(4) Woreda 水事務所

活動 9 において、小都市水管理組織の技術者に対する技術訓練は、活動 7 において技能を習得した Woreda 職員を主体とした実施を計画している。また、本邦コンサルタントと共に水管理組織の能力強化を支援する立場として Woreda 水事務所の協力が必要である。このため、活動 1 の開始時に、州水資源局から Woreda への指示をするよう依頼する。

(5) 州水資源局、Zone 水事務所

水管理組織、Woreda 水事務所の連携を支援し、南部諸民族州における給水施設の運営・維持管理を包括的に支援するため、州水資源局、Zone 水事務所の協力が必須となる。このため、各活動の都度、州水資源局または Zone 水事務所の協力を得ることができるよう、ソフトコンポーネントの開始時に州水資源局に対して依頼する。

7．ソフトコンポーネントの実施工程

本ソフトコンポーネントは、「フェーズ 1：組織形成」及び「フェーズ 2：運営・維持管理能力強化及び衛生教育」の 2 フェーズとし、本邦コンサルタントは 4 回のスポット派遣（計 5.40 人月）で活動を行う。「組織形成」は工事着工から建設中に 10 小都市を対象に 3 工区に分けて実施し、「運営・維持管理能力強化及び衛生教育」は建設中から建設後に3回に分けて実施する（表 13 を参照のこと）。各作業の所要日数は、フェーズ 1 の活動 1 を全関係者に対し 14 日間かけて実施、各回の所要日数は 6.0 日×小都市数として算出した（表**エラー! 参照元が見つかりません。** 16 を参照のこと）。また、使用言語はアムハラ語であること、かつ、邦人コンサルタント不在時にも活動を継続し、モニタリングを行う必要があることから、現地コンサルタントを雇用する。現地コンサルタントは、水管理組織及び Woreda 水事務所と緊密に連絡を取りながら、プロジェクトの進捗を本邦コンサルタントに報告する。その結果を受け、本邦コンサルタントは全体計画との齟齬の修正と現地へのフィードバックを指示する。

表 13 ソフトコンポーネント所要日数（邦人コンサルタント）

単位：日

実施内容		所要日数	実施小都市数	対象小都市
1回目	活動1	14.0	10	
	フェーズ1	18.0	3	Tiya、Kela、Adilo
	渡航	4.0		
	国内移動*	1.0		
	書類整理	2.0		
2回目	フェーズ2	18.0	3	Tiya、Kela、Adilo
	フェーズ1	18.0	3	Kibet、Koshe、Tebela
	渡航	4.0		
	国内移動	1.0		
	書類整理	2.0		
3回目	フェーズ1	24.0	4	Dalocha、Mito、Alem Gebeya、Teferi Kela
	フェーズ2	18.0	3	Kibet、Koshe、Tebela
	渡航	4.0		
	国内移動	1.0		
	書類整理	2.0		
4回目	フェーズ2	24.0	4	Dalocha、Mito、Alem Gebeya、Teferi Kela
	渡航	4.0		
	国内移動*	2.0		
	書類整理	2.0		
合計		163.0		5.40 人月

＊ 国内移動はAddis Ababa-Hawassa間の往復所要日数

8．ソフトコンポーネントの成果品

本ソフトコンポーネントにおける成果品は、以下のとおりである。

- 完了時 ：完了報告書（相手国政府、日本国側）
- 邦人コンサル派遣毎 ：ソフトコンポーネント実施状況報告書
- 活動 1：支援体制の周知 - 関係機関 ：ヒアリング結果報告
- 活動 2：住民の対応事項についての説明：住民集会報告書（議事録）
- 活動 3：組織編成 ：水管理組織整備計画
- 活動 4：施設利用規約の策定 ：施設利用規約
- 活動 5：水料金改定計画の策定 ：料金改定計画
- 活動 6：住民への告知 ：住民集会報告書（議事録）
- 活動 7：技術訓練（Woreda） ：保守・修理マニュアル
- 活動 8：モニタリング計画の策定 ：モニタリング計画書
- 活動 9：技術訓練（水管理組織） ：活動記録簿、運転台帳
- 活動 10：会計研修（水管理組織） ：出納簿
- 活動 11：衛生教育 ：衛生教育実施報告書

9．ソフトコンポーネントの概略事業費

本ソフトコンポーネントの概略事業費は、以下（表 14）のとおりである。

表 14 概略事業費

項目	金額(円)
直接人件費	4,455,333
直接経費	4,499,008
間接費	5,702,827
合計	14,657,168

１０．相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標を達成するためには、ソフトコンポーネント投入による成果に加え、水管理組織による持続的な運営・維持管理及び先方実施機関による持続的な支援が不可欠である。また、本計画において整理された運営・維持管理体制が、実際に円滑かつ持続的に行われるよう、先方関係機関による支援が必要である。それぞれの組織レベルで必要となる責務は、以下のとおりである。

[州水資源局、Zone 水事務所及び Woreda 水事務所]

- 本邦コンサルタントとの提携によるプログラム全体の管理
- プログラム実施にかかる関係部署への協力要請
- 関係機関職員の提供及び職員の現地活動費用、移動交通費、日当・宿泊費等の経費負担
- 合同協議、各訓練及びワークショップの実施及び開催にかかる人員確保、会場準備、運営費用の負担
- Woreda 水事務所から Zone 水事務所または州水資源局への定期的な報告
- 水管理組織への技術指導
- プロジェクトのモニタリング及びモニタリング報告書の作成

[水管理組織]

- 本邦コンサルタントへの現地活動時の協力
- 小都市住民集会の開催にかかる人員確保、日程の調整、会場準備、運営費用の負担

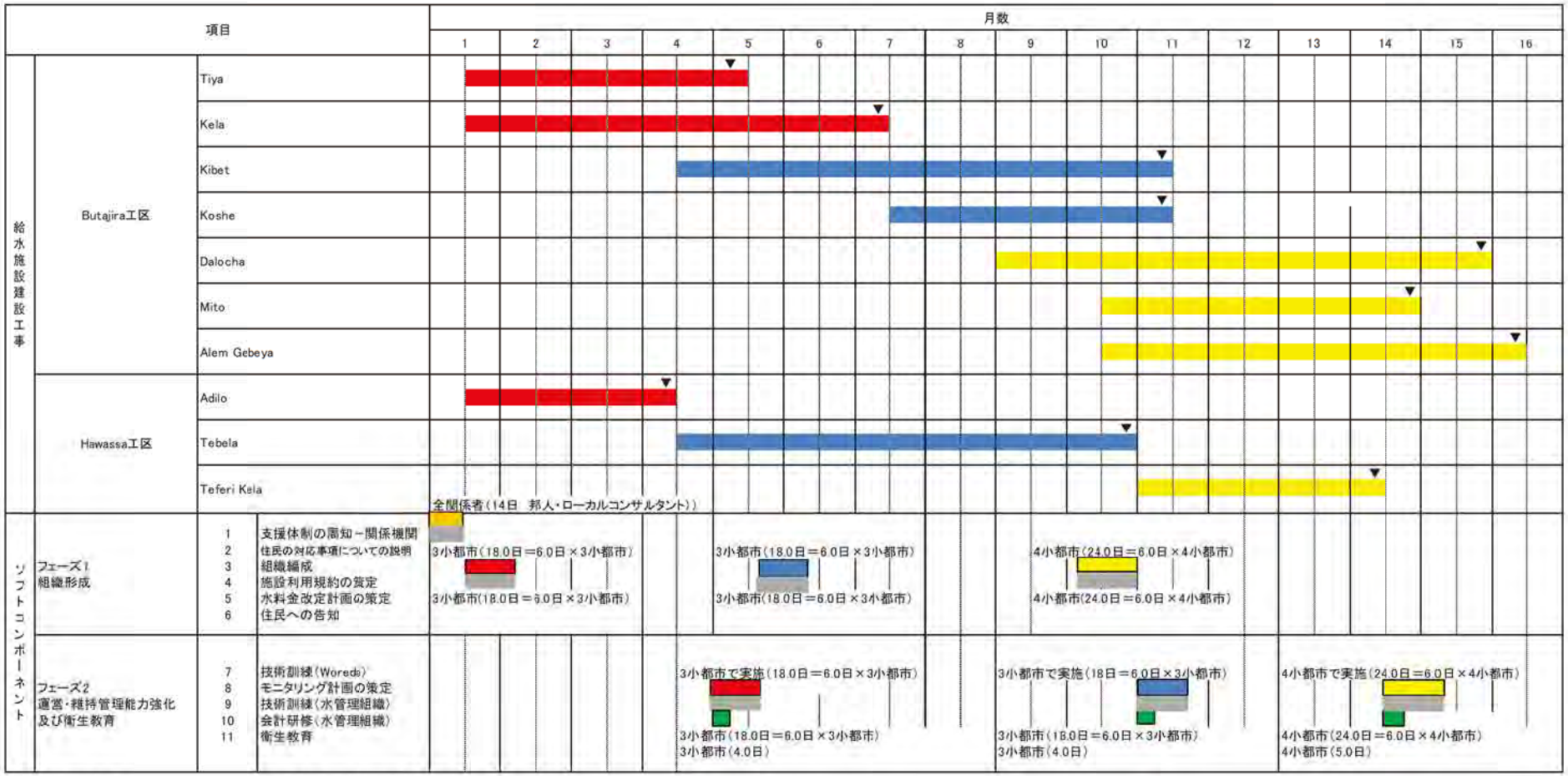
なお、関係者の移動交通費、日当、宿泊費等、先方実施機関において当該年度予算が計上されていない場合、ワークショップ等の開催が困難になることが考えられる。したがって、プロジェクトの工程を鑑みた先方実施機関の事前予算申請が重要となる。

以　上

表 15 ソフトコンポーネントにかかる PDM

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
上位目標 水管理組織の自助努力及び先方実施機関の継続的な支援によって給水施設の運営・維持管理が継続的に機能する	・全施設が年間を通して稼働している	・施設運転台帳	
ソフトコンポーネントの目標 水管理組織及び先方実施機関による給水施設の運営・維持管理体制が整理される	・関係者各自が各組織の役割を理解している ・給水施設の運営・維持管理に対する対応能力が向上する	・ヒアリング結果報告 ・水管理組織整備計画 ・施設利用規約(案) ・活動記録簿 ・出納簿	水資源省が水管理組織主体の運営・維持管理政策を変更しない
成果 1. 水管理組織への支援体制が認識される	1.1 水管理組織に対する関係者各自の役割が明確になる 1.2 住民が自分の役割を認識する	・ヒアリング結果報告 ・住民集会報告書	住民が主体となることに関して、関係機関からの異議がない
2. 給水施設の拡充に向けた水管理組織の運営・維持管理体制が整う	2.1 水管理組織の人員構成が整理される。 2.2 水利用及び施設利用にかかる規約(案)が作成される	・水管理組織整備計画 ・施設利用規約(案)	
3. 適切な水料金改定計画が策定される	3.1 運営上適切な水料金改定計画が策定される 3.2 水料金改定に対し住民の了解が得られる	・料金改定計画 ・住民集会記録	
4. Woreda 水事務所の運営・維持管理能力が向上する	4.1 保守・修理に関する知識が高まる 4.2 モニタリング計画案が作成される	・保守・修理マニュアル ・モニタリング計画書 ・確認テスト結果	
5. 水管理組織の運営・維持管理能力が向上する	5.1 保守・修理に関する知識が高まる 5.2 出納業務を行うための準備が整う	・活動記録簿 ・施設運転台帳 ・出納簿 ・確認テスト結果	
6. 安全な水の利用に関する住民の理解が得られる	6.1 住民の衛生意識が深まる 6.2 安全な水の利用方法についての理解が深まる。	・住民へのヒアリング	
活動			前提条件
活動 1:支援体制の周知ー関係機関 活動 2: 住民の対応事項についての説明 活動 3:組織編成 活動 4:施設利用規約(案)の策定 活動 5:水料金改定計画の策定 活動 6:住民への告知 活動 7:技術訓練(Woreda) 活動 8:モニタリング計画の策定 活動 9:技術訓練(水管理組織) 活動 10:会計研修(水管理組織) 活動 11:衛生教育			関係者がプロジェクト実施に積極的である

別添２



ソフトコンポーネント 上段-邦人、中段(グレー)-現地コンサルタント、下段（緑）：EWTI

図２ ソフトコンポーネント実施計画概要

別添3

表 16 ソフトコンポーネントにかかる必要作業日数の算出根拠（1タウン当たり）

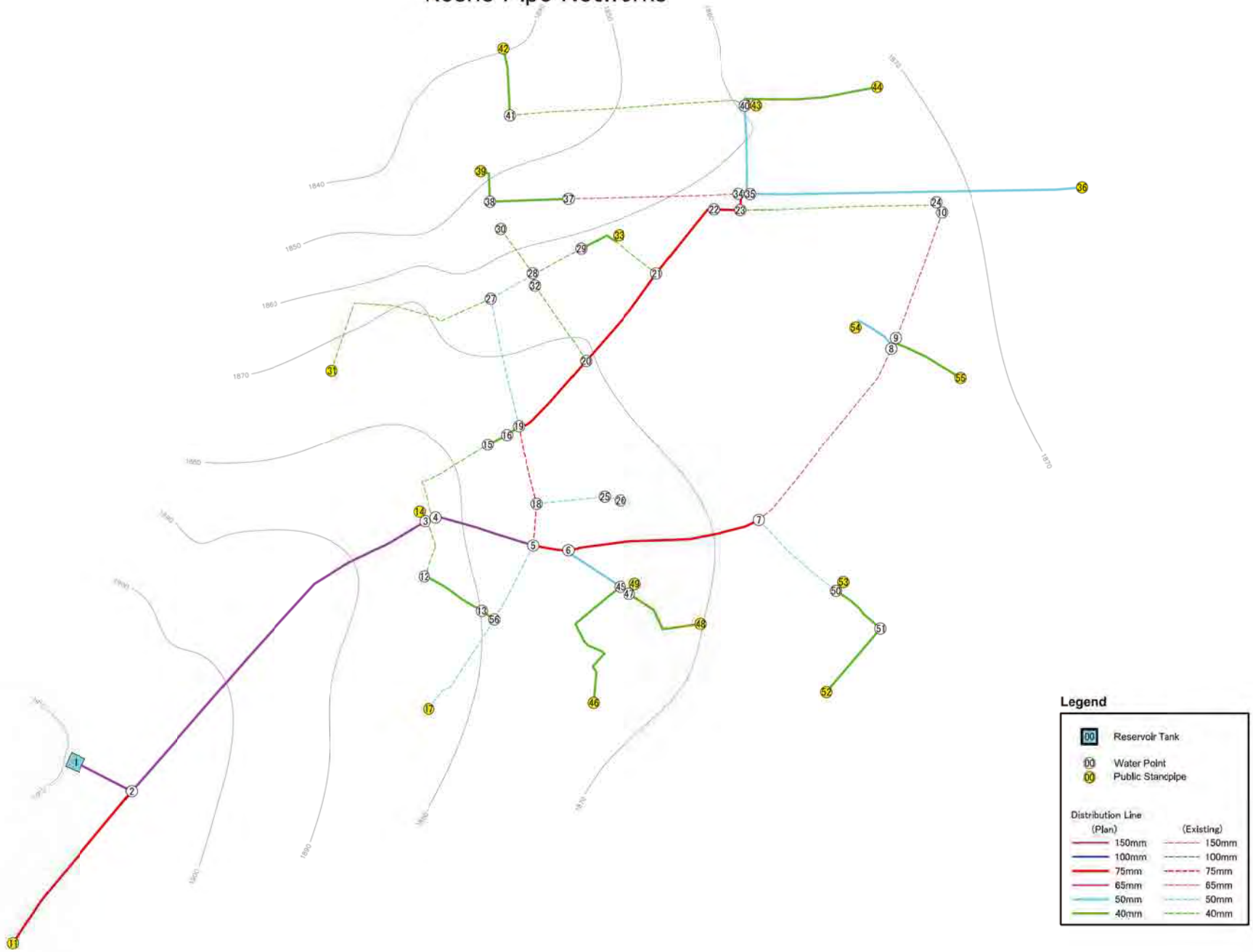
単位：日

時期		活動		活動内容	対象者	投入者	作業日数			日数合計		
							邦人コンサル（1名）	現地コンサル	EWTI	邦人コンサル（1名）	現地コンサル	EWTI
フェーズ1（建設前～建設中）	組織形成	成果1	1	支援体制の周知－関係機関	州水資源局 Zone水事務所 Woreda水事務所 水管理組織	州水資源局 Zone水事務所 Woreda水事務所 邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.4	1.4		1.4	1.4	0.0
			2	住民の対応事項についての説明	住民	Woreda水事務所 水管理組織 （邦人コンサルタント） （現地コンサルタント）	1.0	1.0		6.0	6.0	
		成果2	3	組織編成	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.1	1.1				
			4	施設利用規約の策定	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.4	1.4				
		成果3	5	水料金改定計画の策定	水管理組織	Woreda水事務所 邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.1	1.1				
			6	住民への告知	住民	Woreda水事務所 水管理組織 （邦人コンサルタント） （現地コンサルタント）	1.4	1.4				
フェーズ2（建設中・後）	運営・維持管理能力強化及び衛生教育	成果4	7	技術訓練（Woreda）	Woreda水事務所	EWTI 邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.0	1.0	1.3	6.0	6.0	1.3
			8	モニタリング計画の策定	Woreda水事務所	邦人コンサルタント （現地コンサルタント）	1.0	1.0				
		成果5	9	技術訓練（水管理組織）	水管理組織	Woreda水事務所 （邦人コンサルタント） （現地コンサルタント）	2.0	2.0				
			10	会計研修	水管理組織	Woreda水事務所 （邦人コンサルタント） （現地コンサルタント）	1.0	1.0				
		成果6	11	衛生教育	住民	水管理組織 （邦人コンサルタント） （現地コンサルタント）	1.0	1.0				
合計							13.4	13.4	1.3	13.4	13.4	1.3

資料６　参考資料

管網計算書

Koshe Pipe Networks



------Koshe <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	42.655	(m)
Node	55	Minimum EHP	1.657	(m)
Line	59	Maximum I	35.878	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	0.852	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 14 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st (m)	EHP 2nd (m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1909.720	1909.720		0.000	-9.951	Reservoir Tank
2	1909.192	1905.668		3.524	0.000	
3	1906.164	1883.071		23.093	0.000	
4	1906.117	1882.410		23.707	0.000	
5	1905.536	1875.284		30.252	0.000	
6	1904.511	1873.565		30.946	0.000	
7	1902.502	1869.147		33.355	0.000	
8	1900.765	1867.137		33.628	0.000	
9	1900.758	1866.658		34.100	0.000	
10	1900.758	1869.152		31.606	0.000	
11	1909.040	1907.383		1.657	0.535	WF
12	1905.817	1884.136		21.681	0.000	
13	1905.428	1879.639		25.789	0.000	
14	1906.092	1883.245		22.847	0.535	WF
15	1902.656	1877.529		25.127	0.000	
16	1901.995	1875.842		26.153	0.000	
17	1904.458	1883.288		21.170	0.535	WF
18	1904.181	1875.885		28.296	0.000	
19	1901.574	1875.026		26.548	0.000	
20	1898.876	1870.555		28.321	0.803	PS, SS
21	1896.986	1864.739		32.247	0.000	
22	1895.569	1860.993		34.576	0.052	HC
23	1895.146	1861.332		33.814	0.000	
24	1895.146	1869.139		26.007	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	150.0	147.747	110	9.951	0.563	3.571	0.528	0.000
2	3	150.0	939.570	110	9.416	0.533	3.223	3.029	0.000
2	11	80.0	447.777	110	0.535	0.106	0.340	0.152	0.000
3	4	150.0	17.047	110	8.628	0.488	2.742	0.047	0.000
3	12	40.0	139.065	110	0.253	0.202	2.492	0.347	0.000
3	14	40.0	7.269	110	0.535	0.426	9.944	0.072	0.000
4	5	150.0	243.235	110	8.006	0.453	2.387	0.581	0.000
4	15	40.0	263.560	110	0.622	0.495	13.131	3.461	0.000
5	6	80.0	82.144	110	3.745	0.745	12.486	1.026	0.000
5	56	50.0	191.080	110	0.282	0.143	1.022	0.195	0.000
5	18	80.0	97.015	110	3.979	0.792	13.970	1.355	0.000
6	7	80.0	453.485	110	2.140	0.426	4.429	2.009	0.000
6	45	50.0	144.569	110	1.605	0.818	25.651	3.708	0.000
7	8	65.0	515.025	110	1.070	0.323	3.373	1.737	0.000
7	50	50.0	243.732	110	1.070	0.545	12.106	2.951	0.000
8	9	65.0	7.418	110	0.535	0.161	0.935	0.007	0.000
8	54	50.0	110.719	110	0.535	0.273	3.354	0.371	0.000
9	10	65.0	333.226	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	55	40.0	174.199	110	0.535	0.426	9.944	1.732	0.000
12	13	40.0	156.330	110	0.253	0.202	2.492	0.390	0.000
15	16	40.0	50.361	110	0.622	0.495	13.131	0.661	0.000
18	19	80.0	186.614	110	3.979	0.792	13.970	2.607	0.000
18	25	40.0	158.279	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	20	80.0	220.495	110	3.704	0.737	12.236	2.698	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
25	1904.181	1872.823		31.358	0.000	
26	1904.181	1871.898		32.283	0.000	
27	1898.928	1865.020		33.908	0.000	
28	1898.741	1863.759		34.982	0.000	
29	1897.738	1862.937		34.801	0.000	
30	1898.741	1856.565		42.176	0.000	
31	1894.024	1875.027		18.997	0.535	WF
32	1898.749	1864.368		34.381	0.000	
33	1896.979	1861.995		34.984	0.535	WF
34	1894.890	1860.977		33.913	0.000	
35	1894.829	1860.943		33.886	0.000	
36	1892.221	1871.908		20.313	0.535	WF
37	1894.513	1858.187		36.326	0.000	
38	1892.699	1852.591		40.108	0.000	
39	1891.919	1849.846		42.073	0.535	WF
40	1889.336	1860.315		29.021	0.000	
41	1883.866	1848.883		34.983	0.000	
42	1882.400	1839.745		42.655	0.536	WF
43	1889.274	1860.834		28.440	0.535	WF
44	1886.197	1868.769		17.428	0.535	WF
45	1900.803	1872.038		28.765	0.000	
46	1897.199	1873.656		23.543	0.535	WF
47	1900.523	1872.038		28.485	0.000	
48	1898.256	1870.005		28.251	0.535	WF
49	1900.428	1872.038		28.390	0.535	WF
50	1899.552	1867.845		31.707	0.000	
51	1898.208	1867.193		31.015	0.000	
52	1896.290	1867.684		28.606	0.535	WF
53	1899.526	1867.830		31.696	0.535	WF
54	1900.393	1866.204		34.189	0.535	WF
55	1899.026	1868.599		30.427	0.535	WF
56	1905.341	1879.300		26.041	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
19	27	50.0	303.199	110	0.897	0.457	8.728	2.646	0.000
20	21	80.0	261.639	110	2.787	0.555	7.223	1.890	0.000
20	32	40.0	222.294	110	0.115	0.091	0.573	0.127	0.000
21	22	80.0	204.163	110	2.728	0.543	6.944	1.418	0.000
21	33	50.0	129.327	110	0.059	0.030	0.056	0.007	0.000
22	23	80.0	63.126	110	2.676	0.533	6.700	0.423	0.000
23	24	40.0	464.151	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	34	80.0	38.208	110	2.676	0.533	6.700	0.256	0.000
25	26	40.0	37.965	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	28	50.0	114.746	110	0.362	0.184	1.625	0.186	0.000
27	31	40.0	493.119	110	0.535	0.426	9.944	4.903	0.000
28	29	40.0	125.131	110	0.476	0.379	8.016	1.003	0.000
28	30	40.0	130.223	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	35	80.0	13.664	110	2.141	0.426	4.433	0.061	0.000
34	37	65.0	402.668	110	0.535	0.161	0.935	0.376	0.000
35	36	50.0	777.601	110	0.535	0.273	3.354	2.608	0.000
35	40	50.0	213.887	110	1.606	0.818	25.680	5.493	0.000
37	38	40.0	182.455	110	0.535	0.426	9.944	1.814	0.000
38	39	40.0	78.437	110	0.535	0.426	9.944	0.780	0.000
40	41	40.0	548.221	110	0.536	0.427	9.978	5.470	0.000
40	43	40.0	6.300	110	0.535	0.426	9.944	0.063	0.000
40	44	40.0	315.732	110	0.535	0.426	9.944	3.140	0.000
41	42	40.0	146.947	110	0.536	0.427	9.978	1.466	0.000
45	46	40.0	362.364	110	0.535	0.426	9.943	3.603	0.000
45	47	40.0	7.785	110	1.070	0.852	35.878	0.279	0.000
47	48	40.0	227.992	110	0.535	0.426	9.943	2.267	0.000
47	49	40.0	9.601	110	0.535	0.426	9.940	0.095	0.000
50	51	40.0	135.164	110	0.535	0.426	9.943	1.344	0.000
50	53	50.0	7.577	110	0.535	0.273	3.354	0.025	0.000
51	52	40.0	192.803	110	0.535	0.426	9.943	1.917	0.000
29	33	40.0	94.730	110	0.476	0.379	8.016	0.759	0.000
28	32	40.0	13.200	110	-0.115	-0.091	-0.573	-0.008	0.000
16	19	40.0	32.050	110	0.622	0.495	13.131	0.421	0.000
13	56	40.0	34.710	110	0.253	0.202	2.492	0.086	0.000
56	17	50.0	263.334	110	0.535	0.273	3.354	0.883	0.000

Kela Pipe Networks

------Kela <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	45.768	(m)
Node	70	Minimum EHP	0.000	(m)
Line	76	Maximum I	39.838	(‰)
Pump, Decom	1	Maximum V	0.901	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 15 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	2033.481	2033.481		0.000	-5.055	Reservoir Tank
2	1965.040	1948.611		16.429	0.000	
3	1963.632	1939.003		24.629	0.000	
4	1961.979	1934.691		27.288	0.000	
5	1961.114	1931.676		29.438	0.000	
6	1960.473	1929.715		30.758	0.000	
7	1959.924	1927.879		32.045	0.000	
8	1958.739	1921.506		37.233	0.000	
9	1958.319	1920.697		37.622	0.000	
10	1957.427	1919.230		38.197	0.000	
11	1957.301	1919.382		37.919	0.000	
12	1954.764	1920.142		34.622	0.000	
13	1953.589	1917.509		36.080	0.000	
14	1950.542	1910.984		39.558	0.000	
15	1949.916	1904.148		45.768	0.245	WF
16	1964.999	1947.839		17.160	0.245	WF
17	1959.059	1938.153		20.906	0.000	
18	1957.258	1933.940		23.318	0.000	
19	1957.249	1933.795		23.454	0.000	
20	1957.249	1930.478		26.771	0.000	
21	1958.753	1932.350		26.403	0.245	WF
22	1957.245	1933.940		23.305	0.245	WF
23	1961.721	1935.409		26.312	0.245	WF
24	1961.114	1932.389		28.725	0.000	
25	1960.862	1931.725		29.137	0.245	WF

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	101	100	343.295	110	5.055	0.644	7.339	2.520	-63.296
2	3	100	210.221	110	4.810	0.613	6.694	1.407	0.000
2	16	40	17.325	110	0.245	0.195	2.341	0.041	0.000
3	4	80	111.520	110	4.110	0.818	14.830	1.654	0.000
3	17	40	279.276	110	0.700	0.558	16.375	4.573	0.000
4	5	80	65.349	110	3.865	0.769	13.234	0.865	0.000
4	23	40	109.816	110	0.245	0.195	2.341	0.257	0.000
5	6	80	54.666	110	3.620	0.720	11.723	0.641	0.000
5	24	40	98.500	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	25	40	107.663	110	0.245	0.195	2.341	0.252	0.000
6	7	80	46.860	110	3.620	0.720	11.723	0.549	0.000
6	26	40	98.489	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	8	80	171.332	110	2.722	0.542	6.915	1.185	0.000
7	27	40	96.172	110	0.318	0.253	3.801	0.366	0.000
7	33	40	92.568	110	0.579	0.461	11.527	1.067	0.000
8	9	80	60.660	110	2.722	0.542	6.915	0.419	0.000
8	49	40	82.427	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	10	80	122.894	110	2.795	0.556	7.263	0.893	0.000
9	70	40	197.500	110	-0.073	-0.058	-0.251	-0.049	0.000
10	11	80	23.660	110	2.360	0.470	5.309	0.126	0.000
10	51	40	206.970	110	0.435	0.346	6.783	1.404	0.000
11	12	40	82.703	110	0.983	0.783	30.676	2.537	0.000
11	58	50	145.391	110	1.377	0.702	19.314	2.808	0.000
12	13	40	65.294	110	0.737	0.587	17.995	1.175	0.000
12	65	40	115.933	110	0.246	0.196	2.359	0.273	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	1960.473	1930.360		30.113	0.000	
27	1959.558	1928.000		31.558	0.000	
28	1959.452	1927.934		31.518	0.000	
29	1958.779	1923.150		35.629	0.000	
30	1958.582	1921.437		37.145	0.000	
31	1959.514	1923.394		36.120	0.000	
32	1959.493	1923.846		35.647	0.000	
33	1958.857	1927.851		31.006	0.000	
34	1957.755	1927.888		29.867	0.000	
35	1957.369	1928.381		28.988	0.000	
36	1956.956	1927.710		29.246	0.000	
37	1957.045	1929.157		27.888	0.000	
38	1957.045	1929.063		27.982	0.000	
39	1958.857	1922.723		36.134	0.000	
40	1957.755	1922.963		34.792	0.000	
41	1957.348	1928.381		28.967	0.245	WF
42	1956.028	1925.554		30.474	0.000	
43	1955.538	1925.545		29.993	0.000	
44	1955.413	1925.256		30.157	0.000	
45	1954.354	1926.058		28.296	0.000	
46	1954.278	1923.551		30.727	0.000	
47	1955.395	1925.554		29.841	0.245	WF
48	1954.286	1927.010		27.276	0.245	WF
49	1958.739	1921.905		36.834	0.000	
50	1957.549	1918.461		39.088	0.245	PS
51	1956.023	1920.945		35.078	0.000	
52	1955.600	1921.917		33.683	0.000	
53	1954.243	1922.430		31.813	0.000	
54	1952.914	1923.896		29.018	0.000	
55	1952.914	1920.546		32.368	0.000	
56	1953.426	1914.149		39.277	0.245	WF
57	1952.801	1921.601		31.200	0.245	WF
58	1954.493	1920.240		34.253	0.000	
59	1934.161	1918.427		15.734	0.057	HC
60	1933.900	1918.427		15.473	0.000	
61	1933.432	1915.083		18.349	0.245	WF
62	1954.478	1919.523		34.955	0.245	WF
63	1934.148	1917.143		17.005	0.245	WF
64	1929.415	1909.205		20.210	0.585	WF, SS
65	1954.491	1919.576		34.915	0.000	
66	1954.491	1921.720		32.771	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
13	14	40	359.190	110	0.491	0.391	8.482	3.047	0.000
13	68	40	571.453	110	0.246	0.196	2.359	1.348	0.000
14	15	40	267.493	110	0.245	0.195	2.341	0.626	0.000
14	69	40	245.917	110	0.246	0.196	2.359	0.580	0.000
17	18	40	244.116	110	0.455	0.363	7.379	1.801	0.000
17	21	40	130.855	110	0.245	0.195	2.341	0.306	0.000
18	19	40	5.072	110	0.210	0.168	1.766	0.009	0.000
18	22	40	5.679	110	0.245	0.195	2.341	0.013	0.000
19	20	40	136.507	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	37	40	115.628	110	0.210	0.168	1.766	0.204	0.000
27	28	40	53.117	110	0.224	0.179	1.990	0.106	0.000
27	31	40	110.228	110	0.094	0.075	0.396	0.044	0.000
28	29	40	177.006	110	0.318	0.253	3.801	0.673	0.000
28	32	40	102.017	110	-0.094	-0.075	-0.396	-0.040	0.000
29	30	40	51.827	110	0.318	0.253	3.801	0.197	0.000
31	32	40	54.418	110	0.094	0.075	0.396	0.022	0.000
33	34	40	95.542	110	0.579	0.461	11.527	1.101	0.000
33	39	40	146.024	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	35	40	33.543	110	0.579	0.461	11.527	0.387	0.000
34	40	40	136.666	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	36	40	98.991	110	0.334	0.266	4.166	0.412	0.000
35	41	40	8.815	110	0.245	0.195	2.341	0.021	0.000
36	37	40	50.163	110	-0.210	-0.168	-1.766	-0.089	0.000
36	42	40	90.239	110	0.545	0.434	10.285	0.928	0.000
37	38	40	138.678	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	43	40	52.927	110	0.515	0.410	9.269	0.491	0.000
42	51	40	113.817	110	0.030	0.024	0.047	0.005	0.000
43	44	40	9.301	110	0.628	0.500	13.384	0.124	0.000
43	52	40	110.842	110	-0.113	-0.090	-0.559	-0.062	0.000
44	45	40	197.707	110	0.383	0.305	5.357	1.059	0.000
44	47	40	7.621	110	0.245	0.195	2.341	0.018	0.000
45	46	40	94.286	110	0.138	0.110	0.810	0.076	0.000
45	48	40	29.162	110	0.245	0.195	2.341	0.068	0.000
51	52	40	55.214	110	0.465	0.370	7.667	0.423	0.000
52	53	40	296.448	110	0.352	0.280	4.577	1.357	0.000
53	54	40	567.522	110	0.245	0.195	2.341	1.329	0.000
53	56	40	348.657	110	0.245	0.195	2.341	0.816	0.000
54	55	40	165.147	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
54	57	40	48.292	110	0.245	0.195	2.341	0.113	0.000
58	59	40	510.374	110	1.132	0.901	39.838	20.332	0.000
58	62	40	6.427	110	0.245	0.195	2.341	0.015	0.000

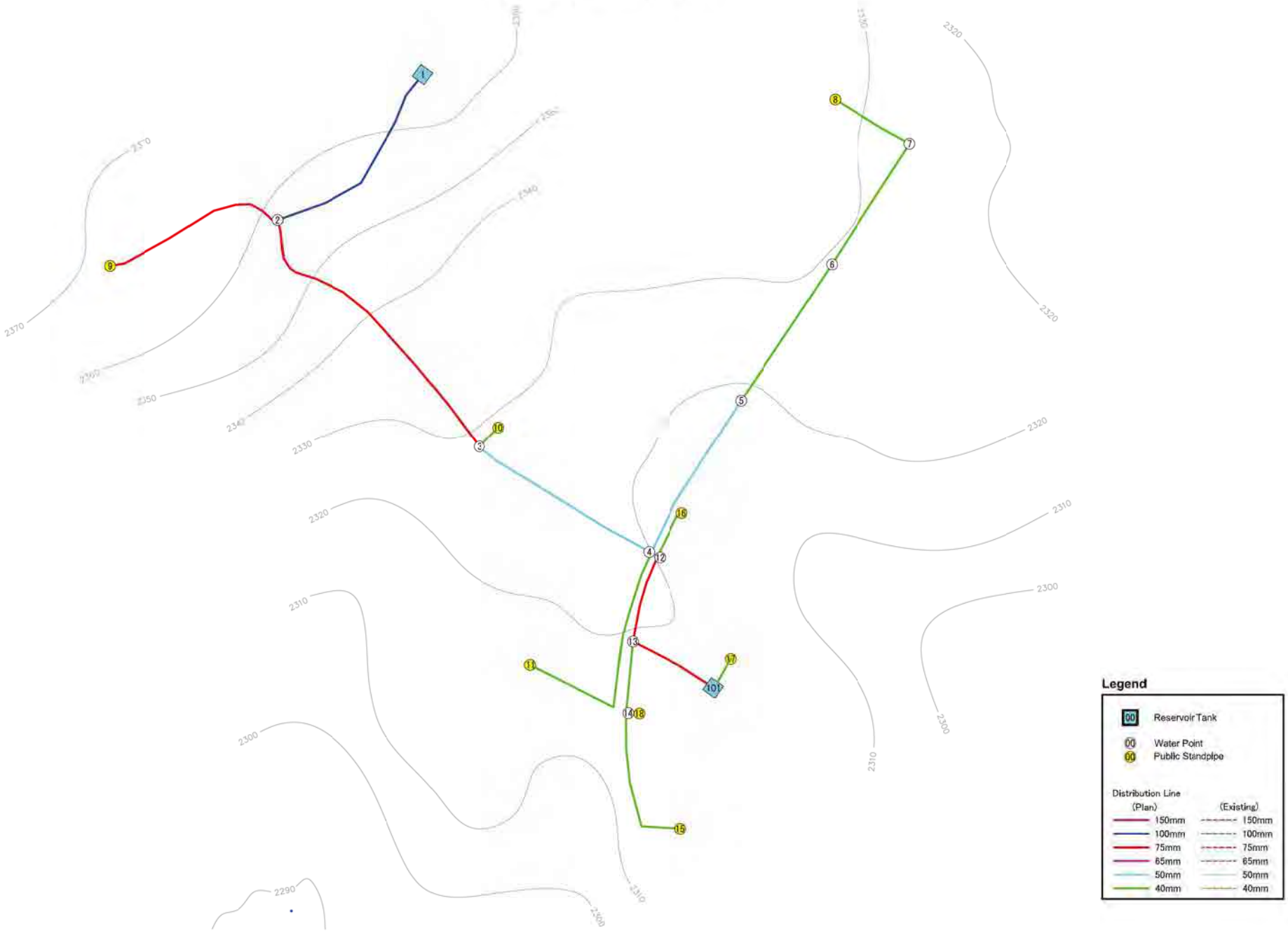
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
67	1953.804	1915.690		38.114	0.246	WF
68	1952.241	1912.444		39.797	0.246	WF
69	1949.962	1906.120		43.842	0.246	WF
101	1967.665	1967.665	63.296	0.000	0.000	BPT
70	1958.369	1920.520		37.849	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
59	60	40	11.632	110	0.830	0.661	22.421	0.261	0.000
59	63	40	5.560	110	0.245	0.195	2.341	0.013	0.000
60	61	40	200.019	110	0.245	0.195	2.341	0.468	0.000
60	64	40	382.306	110	0.585	0.466	11.733	4.485	0.000
65	66	40	198.090	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65	67	40	291.038	110	0.246	0.196	2.359	0.687	0.000
101	2	100	357.760	110	5.055	0.644	7.340	2.626	0.000
46	53	40	43.300	110	0.138	0.110	0.810	0.035	0.000
30	70	40	56.200	110	0.318	0.253	3.801	0.214	0.000
70	50	40	350.370	110	0.245	0.195	2.341	0.820	0.000

Tiya Pipe Networks



------Tiya <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	2	Maximum EHP	54.503	(m)
Node	17	Minimum EHP	5.404	(m)
Line	18	Maximum I	16.359	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	0.557	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 12 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

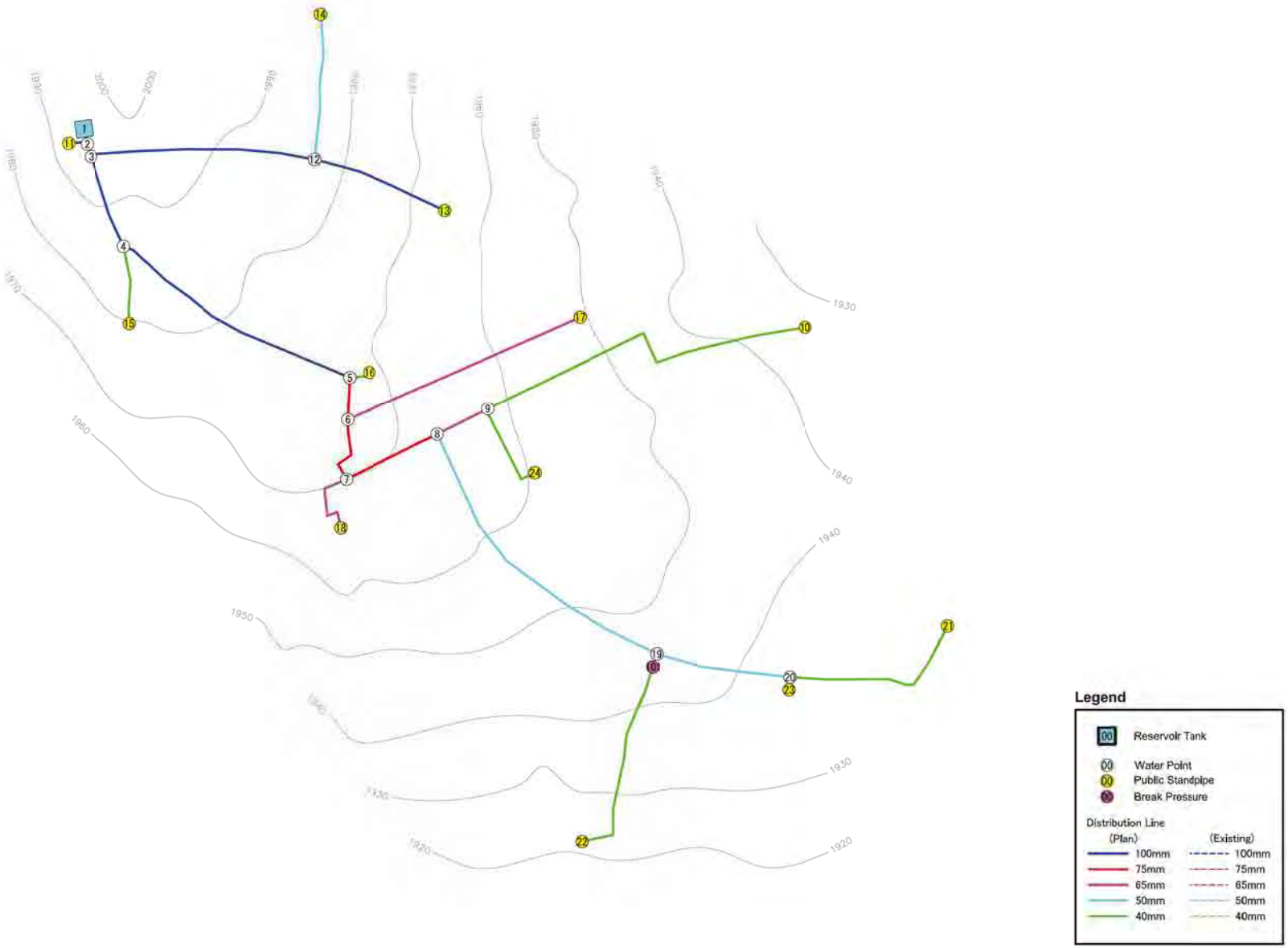
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	2374.912	2364.912		10.000	-1.582	Reservoir Tank
101	2330.000	2320.000		10.000	-1.400	Reservoir Tank
2	2374.579	2358.950		15.629	0.000	
3	2373.655	2329.119		44.536	0.000	
4	2370.670	2320.726		49.944	0.000	
5	2369.677	2319.155		50.522	0.159	PS
6	2368.323	2328.945		39.378	0.000	
7	2367.138	2325.923		41.215	0.000	
8	2366.424	2332.844		33.580	0.349	WF
9	2374.525	2369.121		5.404	0.350	WF
10	2373.399	2329.274		44.125	0.374	HC, WF
11	2368.566	2314.063		54.503	0.350	WF
12	2329.744	2319.523		10.221	0.000	
13	2329.770	2320.552		9.218	0.000	
14	2327.567	2315.470		12.097	0.000	
15	2326.290	2314.275		12.015	0.350	WF
16	2329.304	2316.806		12.498	0.350	WF
17	2329.719	2318.590		11.129	0.350	WF
18	2327.539	2315.341		12.198	0.350	WF

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	100	390.441	110	1.582	0.202	0.854	0.333	0.000
2	3	80	579.635	110	1.232	0.245	1.594	0.924	0.000
2	9	80	347.633	110	0.350	0.070	0.155	0.054	0.000
3	4	50	371.019	110	0.858	0.437	8.044	2.984	0.000
3	10	40	49.930	110	0.374	0.298	5.124	0.256	0.000
4	5	50	325.848	110	0.508	0.259	3.047	0.993	0.000
4	11	40	464.270	110	0.350	0.279	4.532	2.104	0.000
4	12	50	13.176	110	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
5	6	40	300.499	110	0.349	0.278	4.509	1.355	0.000
6	7	40	262.755	110	0.349	0.278	4.508	1.185	0.000
7	8	40	158.304	110	0.349	0.278	4.509	0.714	0.000
12	13	80	162.770	110	-0.350	-0.070	-0.155	-0.025	0.000
12	16	40	97.124	110	0.350	0.279	4.533	0.440	0.000
13	14	40	134.640	110	0.700	0.557	16.359	2.203	0.000
13	101	80	194.340	110	-1.050	-0.209	-1.185	-0.230	0.000
14	15	40	281.725	110	0.350	0.279	4.532	1.277	0.000
14	18	40	6.277	110	0.350	0.279	4.532	0.028	0.000
17	101	40	62.000	110	-0.350	-0.279	-4.533	-0.281	0.000

Adilo Pipe Networks



------Adilo <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	37.280	(m)
Node	24	Minimum EHP	0.000	(m)
Line	24	Maximum I	26.908	(‰)
Pump, Decom	1	Maximum V	0.914	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 13 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

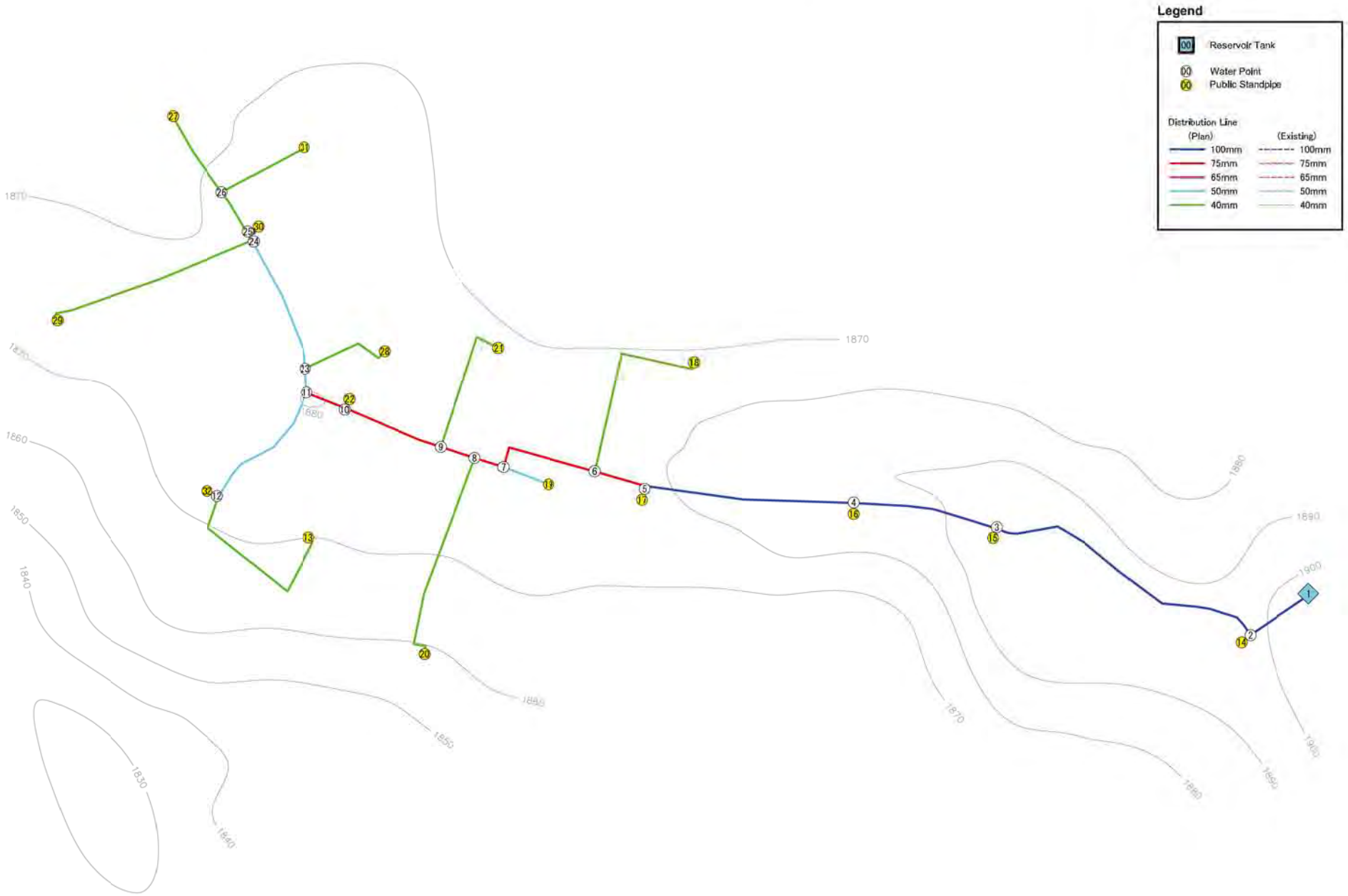
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1995.660	1995.660		0.000	-7.175	Reservoir Tank
2	1995.450	1995.123		0.327	0.000	
3	1995.066	1993.448		1.618	0.218	SS
4	1993.172	1986.799		6.373	0.000	
5	1989.001	1972.582		16.419	0.000	
6	1987.417	1973.733		13.684	0.000	
7	1985.412	1970.723		14.689	0.340	PS
8	1983.652	1967.145		16.507	0.000	
9	1983.133	1962.950		20.183	0.045	HC
10	1974.212	1936.932		37.280	0.547	WF
11	1995.445	1993.855		1.590	0.547	WF
12	1994.833	1983.879		10.954	0.000	
13	1994.793	1964.576		30.217	0.547	WF
14	1993.610	1985.600		8.010	0.547	WF
15	1991.232	1979.393		11.839	0.547	WF
16	1988.464	1971.266		17.198	0.547	WF
17	1986.824	1951.391		35.433	0.547	WF
18	1985.229	1965.878		19.351	0.547	WF
19	1962.784	1944.171		18.613	0.000	
20	1958.642	1936.631		22.011	0.000	
21	1953.831	1932.992		20.839	0.549	WF
22	1938.655	1920.724		17.931	0.549	WF
23	1958.588	1937.036		21.552	0.549	WF
24	1980.793	1959.939		20.854	0.549	WF
101	1944.171	1944.171	18.613	-0.000	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	100	14.989	110	7.175	0.914	14.039	0.210	0.000
2	3	100	31.623	110	6.628	0.844	12.122	0.383	0.000
2	11	100	36.077	110	0.547	0.070	0.119	0.004	0.000
3	4	100	235.094	110	5.316	0.677	8.057	1.894	0.000
3	12	100	539.939	110	1.094	0.139	0.431	0.233	0.000
4	5	100	633.009	110	4.769	0.608	6.589	4.171	0.000
4	15	40	187.221	110	0.547	0.436	10.361	1.940	0.000
5	6	80	101.589	110	4.222	0.840	15.589	1.584	0.000
5	16	40	51.803	110	0.547	0.436	10.361	0.537	0.000
6	7	80	166.330	110	3.675	0.731	12.057	2.005	0.000
6	17	65	609.368	110	0.547	0.165	0.974	0.593	0.000
7	8	80	243.480	110	2.788	0.555	7.229	1.760	0.000
7	18	65	187.393	110	0.547	0.165	0.974	0.182	0.000
8	9	65	136.459	110	1.141	0.344	3.800	0.519	0.000
8	19	50	775.519	110	1.647	0.839	26.908	20.868	0.000
9	10	40	861.068	110	0.547	0.436	10.361	8.921	0.000
9	24	40	224.348	110	0.549	0.437	10.431	2.340	0.000
12	13	100	336.413	110	0.547	0.070	0.120	0.040	0.000
12	14	50	350.090	110	0.547	0.279	3.495	1.223	0.000
19	20	50	326.115	110	1.098	0.559	12.700	4.142	0.000
101	22	40	528.746	110	0.549	0.437	10.431	5.516	0.000
20	21	40	461.222	110	0.549	0.437	10.431	4.811	0.000
20	23	40	5.143	110	0.549	0.437	10.432	0.054	0.000
19	101	40	0.010	110	0.549	0.437	10.436	0.000	-18.613

Teferi Kela Pipe Networks



------Teferi Kela <<Case.2 : Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	40.023	(m)
Node	31	Minimum EHP	9.246	(m)
Line	31	Maximum I	24.939	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	0.803	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 13 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1910.320	1906.320		4.000	-5.158	Reservoir Tank
2	1909.535	1894.606		14.929	0.000	
3	1906.383	1897.137		9.246	0.000	
4	1904.980	1883.041		21.939	0.000	
5	1903.155	1879.119		24.036	0.000	
6	1901.993	1875.998		25.995	0.000	
7	1899.822	1875.025		24.797	0.000	
8	1899.309	1875.119		24.190	0.000	
9	1898.790	1875.721		23.069	0.000	
10	1897.777	1878.856		18.921	0.000	
11	1897.448	1880.076		17.372	0.000	
12	1895.696	1874.242		21.454	0.289	PS
13	1894.788	1869.755		25.033	0.280	WF
14	1909.525	1893.912		15.613	0.280	WF
15	1906.352	1897.024		9.328	0.280	WF
16	1904.932	1881.521		23.411	0.281	WF
17	1903.135	1879.242		23.893	0.281	WF
18	1901.056	1874.315		26.741	0.281	WF
19	1899.594	1876.166		23.428	0.281	WF
20	1898.289	1858.266		40.023	0.281	WF
21	1895.949	1870.395		25.554	0.621	WF, SS
22	1897.747	1879.255		18.492	0.281	WF
23	1896.630	1880.192		16.438	0.000	
24	1893.533	1877.210		16.323	0.000	
25	1893.226	1876.525		16.701	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	100	102.978	110	5.158	0.657	7.620	0.785	0.000
2	3	100	458.814	110	4.878	0.621	6.871	3.152	0.000
2	14	40	3.406	110	0.280	0.223	2.998	0.010	0.000
3	4	100	227.860	110	4.598	0.586	6.159	1.403	0.000
3	15	40	10.323	110	0.280	0.223	2.998	0.031	0.000
4	5	100	332.919	110	4.317	0.550	5.480	1.824	0.000
4	16	40	15.775	110	0.281	0.224	3.018	0.048	0.000
5	6	80	81.022	110	4.036	0.803	14.342	1.162	0.000
5	17	40	6.642	110	0.281	0.224	3.018	0.020	0.000
6	7	80	173.090	110	3.755	0.747	12.547	2.172	0.000
6	18	40	310.555	110	0.281	0.224	3.018	0.937	0.000
7	8	80	47.188	110	3.474	0.691	10.863	0.513	0.000
7	19	40	75.442	110	0.281	0.224	3.018	0.228	0.000
8	9	80	55.860	110	3.193	0.636	9.293	0.519	0.000
8	20	40	337.855	110	0.281	0.224	3.018	1.020	0.000
9	10	80	162.712	110	2.572	0.512	6.226	1.013	0.000
9	21	40	216.773	110	0.621	0.494	13.105	2.841	0.000
10	11	80	65.413	110	2.291	0.456	5.026	0.329	0.000
10	22	40	10.039	110	0.281	0.224	3.018	0.030	0.000
11	12	50	221.607	110	0.850	0.433	7.905	1.752	0.000
11	23	50	38.925	110	1.441	0.734	21.008	0.818	0.000
12	13	40	303.023	110	0.280	0.223	2.998	0.908	0.000
12	32	40	1.015	110	0.281	0.224	3.018	0.003	0.000
23	24	50	220.320	110	1.160	0.591	14.059	3.098	0.000
23	28	40	142.932	110	0.281	0.224	3.018	0.431	0.000

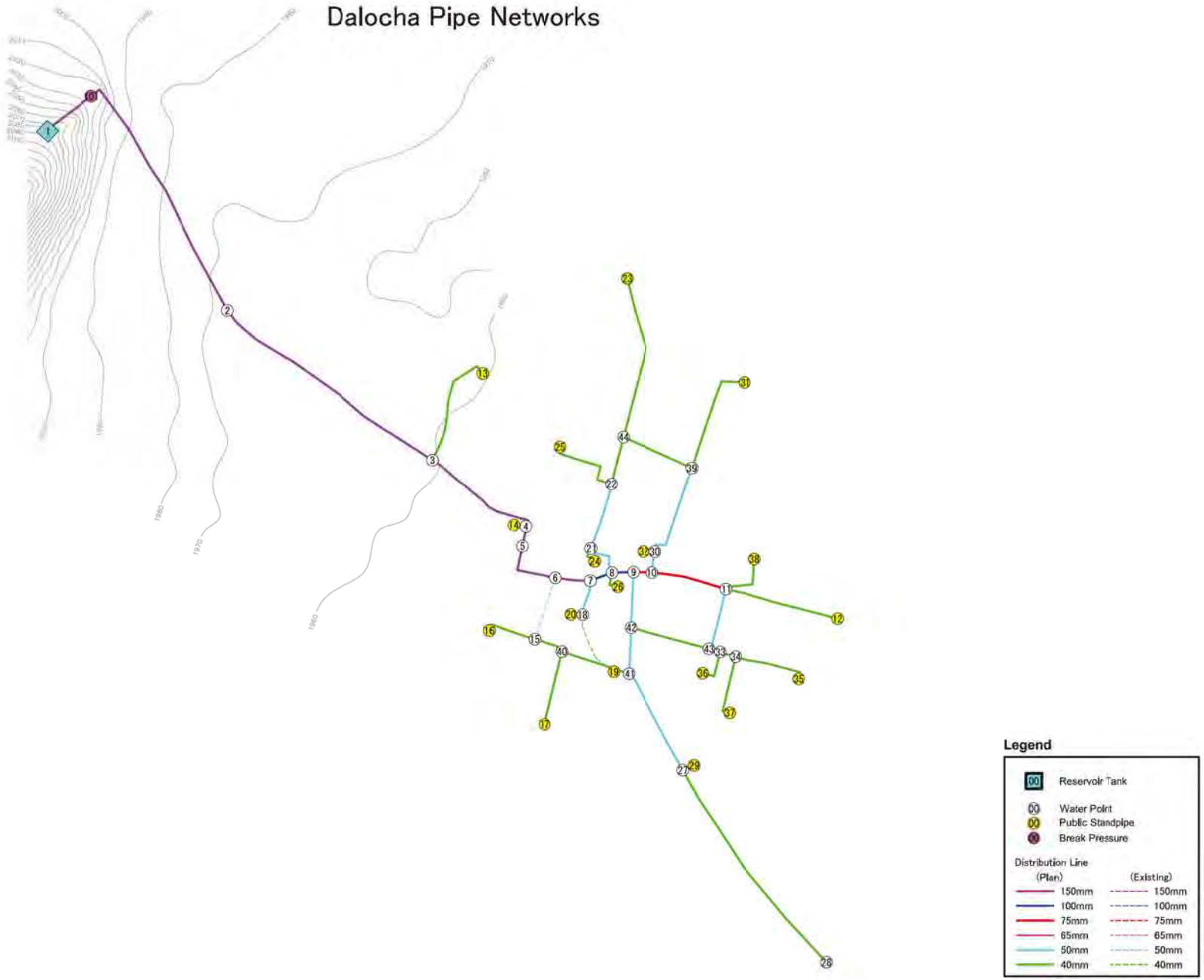
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	1892.280	1872.950		19.330	0.036	HC
27	1891.854	1863.362		28.492	0.281	WF
28	1896.199	1877.847		18.352	0.281	WF
29	1892.519	1872.834		19.685	0.281	WF
30	1893.215	1876.489		16.726	0.281	WF
31	1891.835	1877.421		14.414	0.281	WF
32	1895.693	1874.523		21.170	0.281	WF

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
24	25	40	12.300	110	0.879	0.700	24.939	0.307	0.000
24	29	40	335.896	110	0.281	0.224	3.018	1.014	0.000
25	26	40	77.446	110	0.598	0.476	12.221	0.946	0.000
25	30	40	3.804	110	0.281	0.224	3.018	0.011	0.000
26	27	40	141.129	110	0.281	0.224	3.018	0.426	0.000
26	31	40	147.318	110	0.281	0.224	3.018	0.445	0.000

Dalocha Pipe Networks



------Dalocha <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	57.060	(m)
Node	44	Minimum EHP	0.000	(m)
Line	48	Maximum I	70.866	(‰)
Pump, Decom	1	Maximum V	1.230	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 14 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	2074.150	2074.150		0.000	-10.340	Reservoir Tank
2	2011.566	1954.506		57.060	0.000	
3	2007.224	1959.680		47.544	0.000	
4	2005.381	1961.978		43.403	0.000	
5	2005.068	1963.532		41.536	0.000	
6	2004.171	1964.740		39.431	0.000	
7	2003.788	1963.941		39.847	0.000	
8	2002.395	1963.366		39.029	0.000	
9	2001.705	1963.636		38.069	0.000	
10	2000.578	1963.271		37.307	0.000	
11	1998.989	1964.748		34.241	0.119	HC
12	1994.224	1965.700		28.524	0.515	WF
13	2002.434	1959.427		43.007	0.515	WF
14	2005.224	1961.978		43.246	0.515	WF
15	2000.229	1966.988		33.241	0.000	
16	1998.317	1966.448		31.869	0.515	WF
17	1995.191	1965.588		29.603	0.515	WF
18	2001.835	1966.753		35.082	0.000	
19	1998.136	1967.018		31.118	0.515	WF
20	2001.777	1966.416		35.361	0.515	WF
21	1998.288	1962.708		35.580	0.000	
22	1994.493	1964.382		30.111	0.000	
23	1985.486	1969.210		16.276	0.515	WF
24	1997.864	1962.754		35.110	0.515	WF
25	1991.519	1963.988		27.531	0.515	WF

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	101	150	250.000	110	10.340	0.585	3.833	0.958	-57.064
2	3	150	1132.693	110	10.340	0.585	3.833	4.342	0.000
3	4	150	528.629	110	9.825	0.556	3.487	1.844	0.000
3	13	40	516.975	110	0.515	0.410	9.266	4.790	0.000
4	5	150	99.128	110	9.310	0.527	3.157	0.313	0.000
4	14	40	16.949	110	0.515	0.410	9.262	0.157	0.000
5	6	150	284.034	110	9.310	0.527	3.156	0.897	0.000
6	7	150	154.966	110	8.166	0.462	2.476	0.384	0.000
6	15	50	287.861	110	1.144	0.583	13.694	3.942	0.000
7	8	100	101.834	110	7.074	0.901	13.676	1.393	0.000
7	18	50	155.341	110	1.092	0.556	12.571	1.953	0.000
8	9	100	96.410	110	4.985	0.635	7.153	0.690	0.000
8	21	50	166.022	110	1.574	0.802	24.738	4.107	0.000
8	26	40	74.489	110	0.515	0.410	9.266	0.690	0.000
9	10	80	84.469	110	3.882	0.773	13.346	1.127	0.000
9	42	50	240.480	110	1.103	0.562	12.812	3.081	0.000
10	11	80	335.784	110	2.218	0.442	4.733	1.589	0.000
10	30	50	93.921	110	1.664	0.848	27.427	2.576	0.000
11	12	40	514.192	110	0.515	0.410	9.266	4.764	0.000
11	43	50	275.240	110	1.069	0.545	12.088	3.327	0.000
11	38	40	241.592	110	0.515	0.410	9.266	2.239	0.000
15	16	40	206.408	110	0.515	0.410	9.266	1.913	0.000
15	40	40	145.900	110	0.629	0.500	13.404	1.956	0.000
18	19	40	323.390	110	0.577	0.459	11.437	3.698	0.000
18	20	40	6.230	110	0.515	0.410	9.266	0.058	0.000

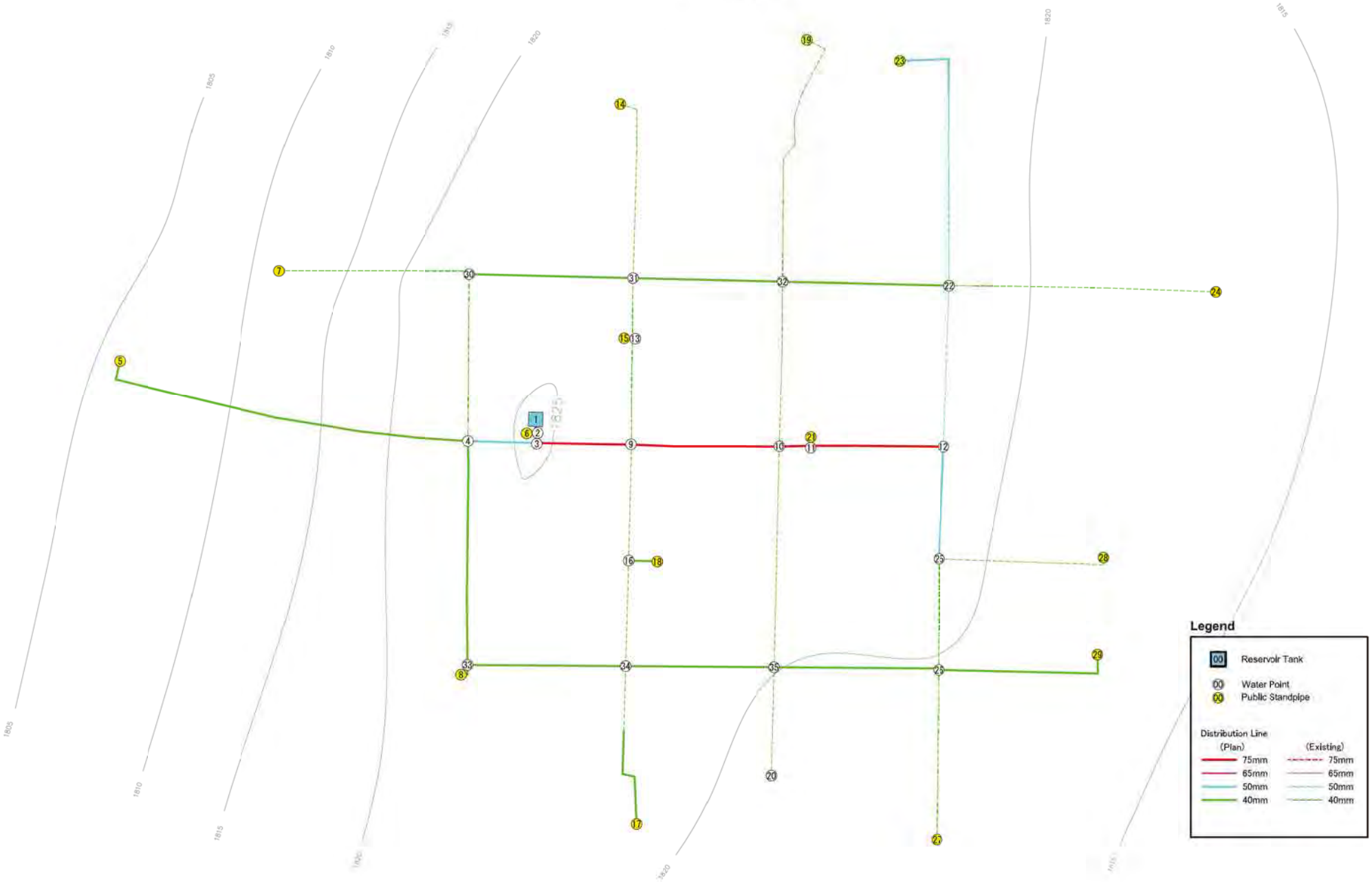
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	2001.705	1964.676		37.029	0.515	WF
27	1993.916	1965.374		28.542	0.000	
28	1990.540	1960.212		30.328	0.288	SS
29	1993.769	1965.369		28.401	0.515	WF
30	1998.002	1962.358		35.644	0.000	
31	1987.200	1968.607		18.593	0.515	WF
32	1997.941	1962.450		35.491	0.515	WF
33	1992.549	1965.878		26.671	0.000	
34	1991.740	1965.616		26.124	0.000	
35	1988.955	1964.764		24.191	0.515	WF
36	1991.037	1966.494		24.543	0.515	WF
37	1989.202	1965.693		23.509	0.515	WF
38	1996.750	1963.866		32.884	0.515	WF
39	1991.941	1963.331		28.610	0.663	PS
101	2016.128	2016.128	57.064	0.000	0.000	BPT
40	1998.274	1966.782		31.492	0.000	
41	1998.050	1966.607		31.443	0.000	
42	1998.624	1966.720		31.904	0.000	
43	1995.662	1966.200		29.462	0.000	
44	1991.956	1966.870		25.086	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
21	22	50	319.590	110	1.059	0.540	11.875	3.795	0.000
21	24	40	45.739	110	0.515	0.410	9.266	0.424	0.000
22	44	40	247.430	110	0.544	0.433	10.253	2.537	0.000
22	25	40	320.993	110	0.515	0.410	9.266	2.974	0.000
27	28	40	1068.942	110	0.288	0.229	3.158	3.376	0.000
27	29	40	15.806	110	0.515	0.410	9.266	0.146	0.000
30	39	50	438.749	110	1.149	0.586	13.815	6.061	0.000
30	32	40	6.560	110	0.515	0.410	9.266	0.061	0.000
33	34	50	71.717	110	1.030	0.525	11.281	0.809	0.000
33	36	40	163.254	110	0.515	0.410	9.266	1.513	0.000
34	35	40	300.564	110	0.515	0.410	9.266	2.785	0.000
34	37	40	273.978	110	0.515	0.410	9.266	2.539	0.000
39	31	40	511.581	110	0.515	0.410	9.266	4.740	0.000
101	2	150	1189.920	110	10.340	0.585	3.834	4.562	0.000
40	17	40	332.690	110	0.515	0.410	9.266	3.083	0.000
19	40	40	243.680	110	-0.114	-0.090	-0.564	-0.137	0.000
19	41	40	68.410	110	0.176	0.140	1.264	0.086	0.000
42	43	40	370.150	110	0.476	0.379	8.004	2.963	0.000
42	41	50	127.510	110	0.627	0.320	4.504	0.574	0.000
41	27	50	581.103	110	0.803	0.409	7.114	4.134	0.000
43	33	40	43.915	110	1.545	1.230	70.866	3.112	0.000
39	44	40	336.640	110	-0.029	-0.023	-0.045	-0.015	0.000
44	23	40	698.259	110	0.515	0.410	9.266	6.470	0.000

Mito Pipe Networks



------Mito <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	22.793	(m)
Node	34	Minimum EHP	5.619	(m)
Line	40	Maximum I	28.414	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	1.162	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 13 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1834.996	1824.996		10.000	-5.838	Reservoir Tank
2	1834.772	1824.930		9.842	0.000	
3	1834.493	1824.947		9.546	0.000	
4	1832.938	1824.002		8.936	0.000	
5	1830.953	1808.160		22.793	0.357	WF
6	1834.745	1824.985		9.760	0.357	WF
7	1829.969	1812.037		17.932	0.357	WF
8	1830.646	1823.089		7.557	0.357	WF
9	1832.937	1824.626		8.311	0.000	
10	1831.797	1823.384		8.413	0.000	
11	1831.675	1822.668		9.007	0.000	
12	1831.314	1820.732		10.582	0.000	
13	1831.011	1825.099		5.912	0.000	
14	1829.767	1823.824		5.943	0.357	WF
15	1830.975	1825.155		5.820	0.358	WF
16	1830.990	1823.778		7.212	0.000	
17	1829.115	1821.691		7.424	0.460	WF, SS
18	1830.839	1823.701		7.138	0.358	WF
19	1829.131	1823.348		5.783	0.358	WF
20	1830.569	1820.740		9.829	0.041	HC
21	1831.640	1822.679		8.961	0.358	WF
22	1830.053	1821.300		8.753	0.000	
23	1828.401	1821.998		6.403	0.688	WF, PS
24	1828.643	1816.326		12.317	0.358	WF
25	1830.529	1820.634		9.895	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	80	7.878	110	5.838	1.162	28.414	0.224	0.000
2	3	80	11.048	110	5.481	1.091	25.274	0.279	0.000
2	6	40	5.836	110	0.357	0.284	4.701	0.027	0.000
3	4	50	76.917	110	1.411	0.719	20.212	1.555	0.000
3	9	80	106.868	110	4.070	0.810	14.564	1.556	0.000
4	5	40	422.224	110	0.357	0.284	4.701	1.985	0.000
4	30	40	186.700	110	0.549	0.437	10.434	1.948	0.000
4	33	40	245.590	110	0.505	0.402	8.936	2.195	0.000
9	10	80	166.444	110	2.707	0.539	6.847	1.140	0.000
9	13	40	119.365	110	0.695	0.553	16.131	1.925	0.000
9	16	40	129.907	110	0.668	0.532	14.987	1.947	0.000
10	11	80	34.476	110	1.899	0.378	3.552	0.122	0.000
10	32	40	187.850	110	0.438	0.348	6.853	1.287	0.000
10	35	40	241.840	110	0.370	0.295	5.031	1.217	0.000
11	12	80	149.570	110	1.541	0.307	2.413	0.361	0.000
11	21	40	7.380	110	0.358	0.285	4.725	0.035	0.000
12	22	50	180.771	110	0.795	0.405	6.975	1.261	0.000
12	25	50	126.115	110	0.747	0.381	6.222	0.785	0.000
13	31	40	70.000	110	0.337	0.268	4.218	0.295	0.000
13	15	40	7.686	110	0.358	0.285	4.726	0.036	0.000
16	34	40	113.280	110	0.310	0.247	3.613	0.409	0.000
16	18	40	31.804	110	0.358	0.285	4.725	0.150	0.000
22	23	50	309.041	110	0.688	0.351	5.343	1.651	0.000
22	24	40	298.334	110	0.358	0.285	4.726	1.410	0.000
25	26	40	124.290	110	0.389	0.310	5.510	0.685	0.000

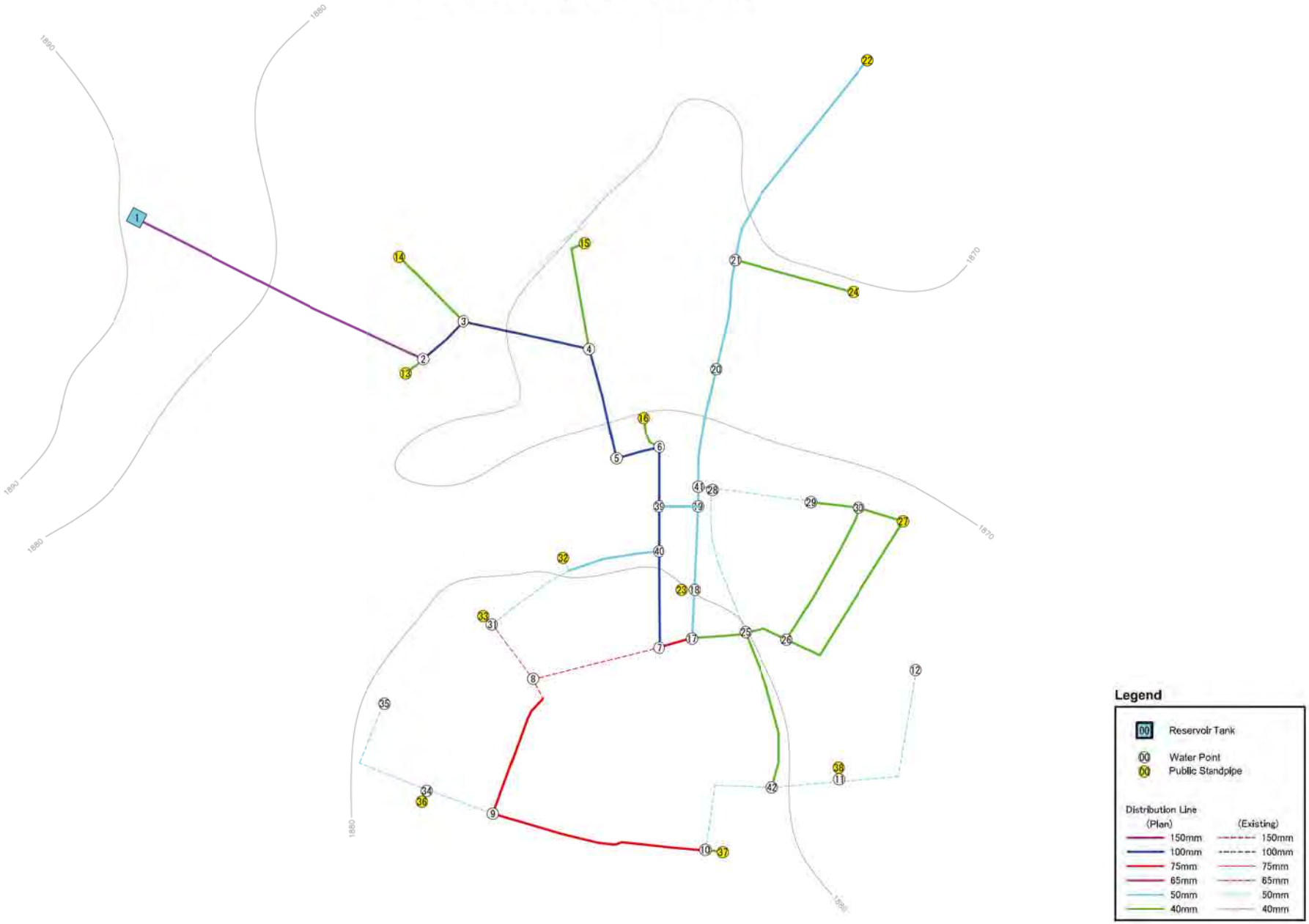
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	1829.844	1817.921		11.923	0.000	
27	1828.945	1818.886		10.059	0.358	WF
28	1829.620	1817.623		11.997	0.358	WF
29	1828.899	1815.184		13.715	0.358	WF
30	1830.990	1824.012		6.978	0.000	
31	1830.716	1825.097		5.619	0.000	
32	1830.510	1823.650		6.860	0.000	
33	1830.744	1823.070		7.674	0.000	
34	1830.580	1822.980		7.600	0.000	
35	1830.580	1821.780		8.800	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
25	28	40	192.253	110	0.358	0.285	4.726	0.909	0.000
26	27	40	190.238	110	0.358	0.285	4.725	0.899	0.000
26	29	40	200.001	110	0.358	0.285	4.726	0.945	0.000
30	7	40	217.127	110	0.357	0.284	4.702	1.021	0.000
31	14	40	201.876	110	0.357	0.284	4.701	0.949	0.000
32	19	40	291.784	110	0.358	0.285	4.725	1.379	0.000
33	8	40	20.887	110	0.357	0.284	4.701	0.098	0.000
34	17	40	194.934	110	0.460	0.366	7.517	1.465	0.000
35	20	40	127.638	110	0.041	0.033	0.085	0.011	0.000
30	31	40	183.780	110	0.192	0.153	1.493	0.274	0.000
31	32	40	169.630	110	0.172	0.137	1.215	0.206	0.000
32	22	40	185.970	110	0.251	0.200	2.458	0.457	0.000
33	34	40	177.560	110	0.148	0.118	0.921	0.163	0.000
34	35	40	167.240	110	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000
35	26	40	184.210	110	0.327	0.260	3.997	0.736	0.000

Alem Gebeya Pipe Networks



------Alem Gebeya <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	29.790	(m)
Node	41	Minimum EHP	6.952	(m)
Line	46	Maximum I	9.468	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	0.645	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 14 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1898.748	1888.748		10.000	-5.431	Reservoir Tank
2	1898.001	1873.394		24.607	0.000	
3	1897.176	1872.538		24.638	0.000	
4	1895.502	1865.712		29.790	0.000	
5	1894.236	1873.525		20.711	0.000	
6	1893.745	1873.607		20.138	0.000	
7	1892.617	1881.471		11.146	0.056	HC
8	1891.805	1883.855		7.950	0.000	
9	1890.957	1883.781		7.176	0.000	
10	1890.169	1881.534		8.635	0.000	
11	1886.523	1878.719		7.804	0.131	SS
12	1885.742	1876.339		9.403	0.436	PS
13	1897.808	1873.126		24.682	0.369	WF
14	1896.282	1873.630		22.652	0.369	WF
15	1894.333	1868.081		26.252	0.370	WF
16	1893.398	1871.665		21.733	0.370	WF
17	1892.590	1881.108		11.482	0.000	
18	1892.481	1880.013		12.468	0.000	
19	1892.496	1877.150		15.346	0.000	
20	1890.717	1864.591		26.126	0.000	
21	1889.339	1867.189		22.150	0.000	
22	1888.506	1876.171		12.335	0.370	WF
23	1892.371	1880.381		11.990	0.370	WF
24	1888.093	1868.821		19.272	0.370	WF
25	1892.273	1880.324		11.949	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	150	641.861	110	5.431	0.307	1.163	0.747	0.000
2	3	100	112.130	110	5.062	0.645	7.358	0.825	0.000
2	13	40	38.633	110	0.369	0.294	4.998	0.193	0.000
3	4	100	261.695	110	4.693	0.598	6.396	1.674	0.000
3	14	40	178.970	110	0.369	0.294	4.998	0.894	0.000
4	5	100	230.432	110	4.323	0.551	5.494	1.266	0.000
4	15	40	232.775	110	0.370	0.295	5.023	1.169	0.000
5	6	100	89.436	110	4.323	0.551	5.493	0.491	0.000
6	39	100	111.880	110	3.953	0.504	4.655	0.521	0.000
6	16	40	69.047	110	0.370	0.295	5.023	0.347	0.000
7	8	80	264.707	110	1.754	0.349	3.066	0.812	0.000
7	17	80	69.998	110	0.571	0.114	0.383	0.027	0.000
8	9	80	300.995	110	1.677	0.334	2.820	0.849	0.000
8	31	65	137.214	110	0.077	0.023	0.026	0.004	0.000
9	10	80	442.914	110	1.307	0.260	1.777	0.787	0.000
9	34	40	143.188	110	0.370	0.295	5.023	0.719	0.000
10	11	50	385.110	110	0.937	0.477	9.468	3.646	0.000
10	37	40	29.502	110	0.370	0.295	5.023	0.148	0.000
11	12	50	340.005	110	0.436	0.222	2.296	0.781	0.000
11	38	40	6.975	110	0.370	0.295	5.023	0.035	0.000
17	18	50	98.313	110	0.295	0.150	1.112	0.109	0.000
17	25	40	108.697	110	0.276	0.220	2.920	0.317	0.000
18	19	50	169.144	110	-0.075	-0.038	-0.089	-0.015	0.000
18	23	40	21.975	110	0.370	0.295	5.023	0.110	0.000
19	41	50	32.300	110	0.834	0.425	7.631	0.246	0.000

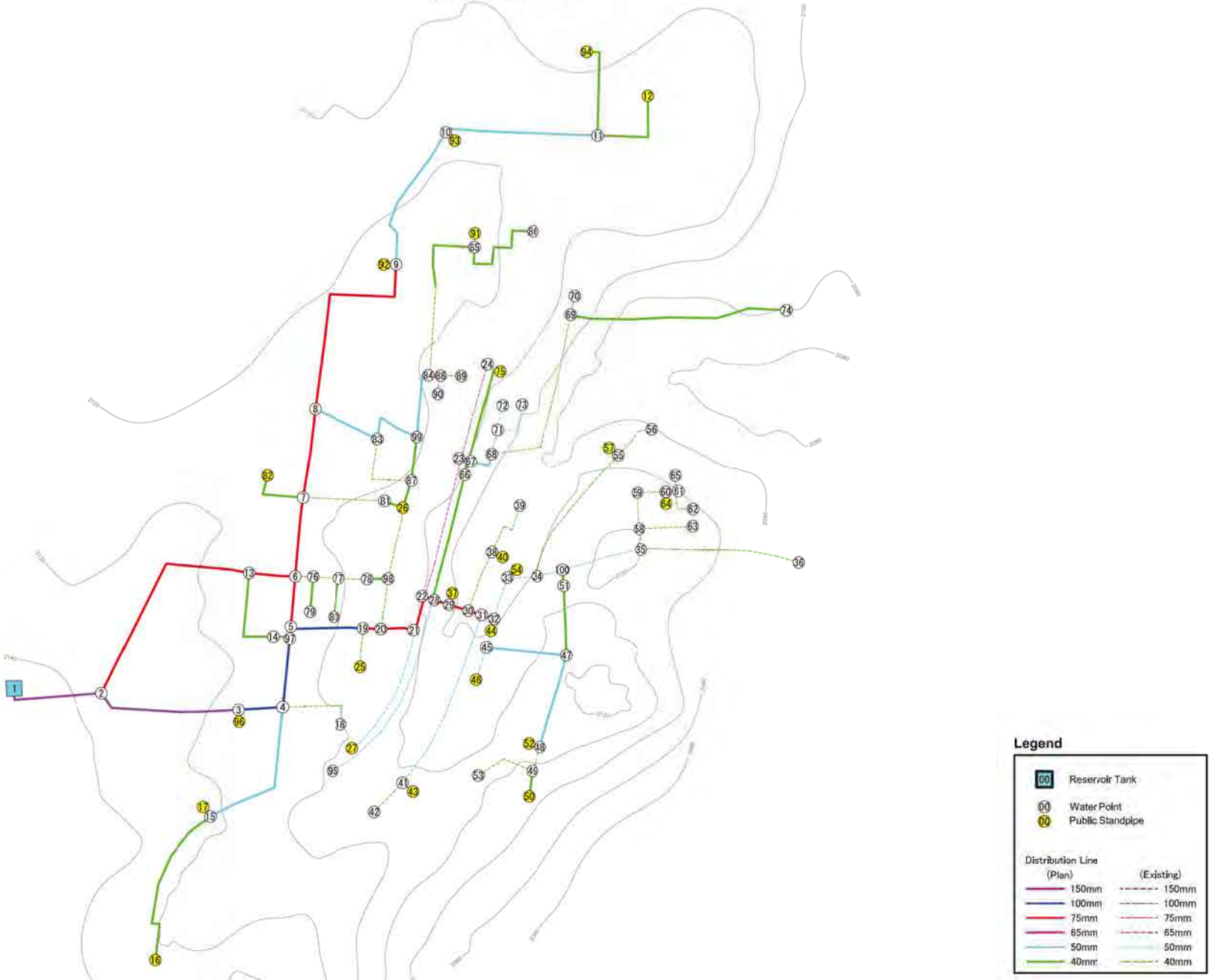
--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	1892.125	1879.357		12.768	0.000	
27	1891.840	1870.393		21.447	0.370	WF
28	1892.246	1876.439		15.807	0.000	
29	1892.165	1873.446		18.719	0.000	
30	1892.052	1871.508		20.544	0.000	
31	1891.802	1883.168		8.634	0.000	
32	1892.039	1879.887		12.152	0.370	WF
33	1891.756	1883.391		8.365	0.370	WF
34	1890.237	1883.060		7.177	0.000	
35	1890.237	1881.702		8.535	0.000	
36	1890.210	1883.258		6.952	0.370	WF
37	1890.021	1881.444		8.577	0.370	WF
38	1886.488	1878.515		7.973	0.370	WF
39	1893.224	1877.280		15.944	0.000	
40	1893.026	1879.140		13.886	0.000	
41	1892.249	1876.260		15.989	0.000	
42	1892.273	1880.540		11.733	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
20	21	50	225.315	110	0.740	0.377	6.116	1.378	0.000
21	22	50	491.656	110	0.370	0.189	1.694	0.833	0.000
21	24	40	247.970	110	0.370	0.295	5.023	1.246	0.000
25	26	40	91.063	110	0.201	0.160	1.626	0.148	0.000
25	28	50	306.150	110	0.075	0.038	0.088	0.027	0.000
26	27	40	392.857	110	0.130	0.104	0.725	0.285	0.000
26	30	40	305.683	110	0.071	0.057	0.237	0.073	0.000
28	29	50	204.990	110	0.169	0.086	0.396	0.081	0.000
31	32	50	215.918	110	-0.293	-0.149	-1.096	-0.237	0.000
31	33	50	27.166	110	0.370	0.189	1.694	0.046	0.000
34	35	50	272.803	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	36	40	5.506	110	0.370	0.295	5.023	0.028	0.000
39	40	100	69.230	110	3.044	0.388	2.869	0.199	0.000
40	7	100	224.402	110	2.381	0.303	1.821	0.409	0.000
41	20	50	250.626	110	0.740	0.377	6.116	1.533	0.000
39	19	50	81.340	110	0.909	0.463	8.954	0.728	0.000
32	40	50	198.100	110	-0.663	-0.338	-4.983	-0.987	0.000
28	41	50	26.450	110	-0.094	-0.048	-0.134	-0.004	0.000
29	30	40	95.790	110	0.169	0.134	1.174	0.112	0.000
27	30	40	94.160	110	-0.240	-0.191	-2.253	-0.212	0.000
25	42	40	320.590	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Kibet Pipe Networks



------Kibet <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	46.642	(m)
Node	99	Minimum EHP	8.358	(m)
Line	106	Maximum I	26.282	(‰)
Pump, Decom	0	Maximum V	1.012	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 16 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	2150.850	2140.850		10.000	-9.506	Reservoir Tank
2	2149.963	2139.079		10.884	0.000	
3	2149.186	2127.460		21.726	0.000	
4	2147.640	2123.382		24.258	0.000	
5	2145.566	2125.171		20.395	0.000	
6	2145.482	2122.633		22.849	0.000	
7	2144.111	2124.921		19.190	0.000	
8	2143.243	2126.090		17.153	0.000	
9	2141.969	2122.030		19.939	0.000	
10	2136.691	2118.864		17.827	0.000	
11	2134.185	2115.446		18.739	0.000	
12	2132.944	2113.439		19.505	0.356	WF
13	2146.150	2124.685		21.465	0.000	
14	2145.831	2125.494		20.337	0.000	
15	2143.337	2131.180		12.157	0.250	PS
16	2141.042	2132.684		8.358	0.356	WF
17	2143.321	2132.326		10.995	0.356	WF
18	2147.640	2121.059		26.581	0.000	
19	2143.956	2118.412		25.544	0.000	
20	2142.953	2117.023		25.930	0.000	
21	2140.780	2111.295		29.485	0.000	
22	2138.861	2109.638		29.223	0.000	
23	2136.790	2110.175		26.615	0.000	
24	2136.790	2114.186		22.604	0.000	
25	2143.441	2118.110		25.331	0.356	WF

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	150	270.495	110	9.506	0.538	3.281	0.887	0.000
2	3	150	414.307	110	7.026	0.398	1.874	0.776	0.000
2	13	80	654.797	110	2.480	0.494	5.822	3.812	0.000
3	4	100	126.103	110	6.669	0.849	12.259	1.546	0.000
3	96	40	3.921	110	0.357	0.284	4.701	0.018	0.000
4	97	100	201.859	110	5.707	0.727	9.187	1.854	0.000
4	15	50	432.899	110	0.962	0.490	9.941	4.304	0.000
4	18	40	236.547	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	6	80	150.876	110	0.697	0.139	0.555	0.084	0.000
5	19	100	209.879	110	5.177	0.659	7.670	1.610	0.000
6	7	80	226.922	110	2.531	0.504	6.046	1.372	0.000
6	76	40	51.420	110	0.479	0.381	8.097	0.416	0.000
7	8	80	258.050	110	1.844	0.367	3.361	0.867	0.000
7	81	40	247.593	110	0.331	0.263	4.084	1.011	0.000
7	82	40	170.566	110	0.357	0.284	4.701	0.802	0.000
8	9	80	609.511	110	1.427	0.284	2.091	1.275	0.000
8	83	50	199.052	110	0.417	0.212	2.110	0.420	0.000
9	10	50	435.924	110	1.070	0.545	12.106	5.277	0.000
9	92	40	8.011	110	0.357	0.284	4.701	0.038	0.000
10	11	50	438.914	110	0.713	0.363	5.709	2.506	0.000
10	93	40	4.251	110	0.357	0.284	4.701	0.020	0.000
11	12	40	265.486	110	0.356	0.283	4.677	1.242	0.000
11	94	40	274.941	110	0.357	0.284	4.701	1.293	0.000
13	6	80	130.610	110	2.313	0.460	5.115	0.668	0.000
13	14	40	275.641	110	0.168	0.133	1.158	0.319	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	2142.917	2115.382		27.535	0.356	WF
27	2140.163	2119.354		20.809	0.356	WF
28	2138.498	2108.265		30.233	0.000	
29	2137.799	2102.452		35.347	0.000	
30	2137.102	2099.897		37.205	0.000	
31	2136.679	2099.397		37.282	0.000	
32	2136.375	2099.958		36.417	0.000	
33	2134.010	2097.610		36.400	0.000	
34	2133.057	2101.605		31.452	0.000	
35	2132.339	2110.281		22.058	0.000	
36	2132.339	2085.697		46.642	0.000	
37	2137.778	2103.256		34.522	0.356	WF
38	2136.256	2096.736		39.520	0.000	
39	2136.256	2093.164		43.092	0.000	
40	2136.242	2097.330		38.912	0.356	WF
41	2135.837	2112.616		23.221	0.000	
42	2135.837	2115.240		20.597	0.000	
43	2135.762	2113.679		22.083	0.356	WF
44	2135.456	2100.764		34.692	0.356	WF
45	2134.636	2101.402		33.234	0.000	
46	2134.185	2103.583		30.602	0.356	WF
47	2132.542	2115.322		17.220	0.000	
48	2129.820	2112.995		16.825	0.000	
49	2128.928	2108.872		20.056	0.000	
50	2128.583	2104.541		24.042	0.356	WF
51	2132.564	2106.378		26.186	0.250	SS
52	2129.794	2112.844		16.950	0.356	WF
53	2128.500	2111.373		17.127	0.250	PS
54	2133.868	2097.537		36.331	0.356	WF
55	2131.057	2096.956		34.101	0.000	
56	2131.057	2090.742		40.315	0.000	
57	2131.009	2096.918		34.091	0.356	WF
58	2132.246	2109.531		22.715	0.000	
59	2132.081	2103.667		28.414	0.000	
60	2131.676	2100.249		31.427	0.000	
61	2131.676	2099.808		31.868	0.000	
62	2131.676	2100.802		30.874	0.000	
63	2132.246	2103.362		28.884	0.000	
64	2131.641	2101.405		30.236	0.356	WF
65	2131.676	2096.788		34.888	0.000	
66	2138.498	2108.323		30.175	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
15	16	40	490.699	110	0.356	0.283	4.677	2.295	0.000
15	17	40	3.342	110	0.356	0.283	4.677	0.016	0.000
19	20	80	50.343	110	4.821	0.960	19.929	1.003	0.000
19	25	40	110.148	110	0.356	0.283	4.677	0.515	0.000
20	21	80	98.801	110	5.084	1.012	21.991	2.173	0.000
20	98	40	136.350	110	-0.263	-0.210	-2.675	-0.365	0.000
21	22	80	99.817	110	4.728	0.941	19.225	1.919	0.000
21	27	50	391.161	110	0.356	0.181	1.577	0.617	0.000
22	23	50	409.489	110	0.668	0.340	5.060	2.072	0.000
22	28	80	25.044	110	4.060	0.808	14.500	0.363	0.000
23	24	50	281.908	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	67	50	21.176	110	0.668	0.340	5.060	0.107	0.000
28	29	80	48.215	110	4.060	0.808	14.500	0.699	0.000
28	66	40	387.735	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	95	50	590.268	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	30	80	56.962	110	3.704	0.737	12.234	0.697	0.000
29	37	40	4.425	110	0.356	0.283	4.677	0.021	0.000
30	31	80	41.701	110	3.348	0.666	10.146	0.423	0.000
30	38	40	180.957	110	0.356	0.283	4.677	0.846	0.000
31	32	80	36.952	110	2.992	0.596	8.239	0.304	0.000
31	41	50	533.929	110	0.356	0.181	1.577	0.842	0.000
32	33	50	124.270	110	1.366	0.696	19.025	2.364	0.000
32	44	50	34.970	110	1.626	0.829	26.282	0.919	0.000
33	34	50	87.645	110	1.010	0.515	10.876	0.953	0.000
33	54	40	30.435	110	0.356	0.283	4.677	0.142	0.000
34	100	50	70.910	110	0.654	0.333	4.863	0.345	0.000
34	55	40	427.802	110	0.356	0.283	4.677	2.001	0.000
35	36	40	456.267	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	58	50	59.038	110	0.356	0.181	1.577	0.093	0.000
38	39	40	180.786	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	40	40	3.092	110	0.356	0.283	4.677	0.014	0.000
41	42	40	116.135	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
41	43	40	15.983	110	0.356	0.283	4.677	0.075	0.000
44	45	50	49.257	110	1.270	0.647	16.632	0.819	0.000
45	46	40	96.633	110	0.356	0.283	4.677	0.452	0.000
45	47	50	231.563	110	0.914	0.466	9.046	2.095	0.000
47	48	50	273.750	110	0.962	0.490	9.941	2.721	0.000
47	51	40	199.262	110	-0.048	-0.038	-0.114	-0.023	0.000
48	49	40	71.217	110	0.606	0.482	12.525	0.892	0.000
48	52	40	5.532	110	0.356	0.283	4.677	0.026	0.000
49	50	40	73.854	110	0.356	0.283	4.677	0.345	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
67	2136.682	2108.095		28.587	0.000	
68	2136.568	2102.470		34.098	0.000	
69	2134.639	2106.042		28.597	0.061	HC
70	2134.639	2107.806		26.833	0.000	
71	2136.568	2105.941		30.627	0.000	
72	2136.568	2106.436		30.132	0.000	
73	2136.568	2102.376		34.192	0.000	
74	2133.124	2091.008		42.116	0.250	PS
75	2135.351	2112.332		23.019	0.357	WF
76	2145.066	2122.276		22.790	0.000	
77	2144.470	2121.038		23.432	0.000	
78	2143.793	2119.135		24.658	0.000	
79	2145.066	2123.687		21.379	0.000	
80	2144.470	2121.325		23.145	0.000	
81	2143.099	2117.965		25.134	0.000	
82	2143.309	2128.245		15.064	0.357	WF
83	2142.823	2124.603		18.220	0.000	
84	2141.679	2118.845		22.834	0.250	PS
85	2139.365	2122.430		16.935	0.000	
86	2139.365	2114.809		24.556	0.000	
87	2142.798	2118.980		23.818	0.000	
88	2141.679	2117.527		24.152	0.000	
89	2141.679	2114.879		26.800	0.000	
90	2141.679	2118.391		23.288	0.000	
91	2139.177	2122.201		16.976	0.357	WF
92	2141.931	2121.967		19.964	0.357	WF
93	2136.671	2118.914		17.757	0.357	WF
94	2132.893	2107.830		25.063	0.357	WF
95	2138.498	2120.196		18.302	0.000	
96	2149.168	2126.958		22.210	0.357	WF
97	2145.786	2124.878		20.908	0.000	
98	2143.318	2116.772		26.546	0.000	
99	2142.517	2121.355		21.162	0.000	
100	2132.712	2105.603		27.110	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
49	53	40	176.255	110	0.250	0.199	2.430	0.428	0.000
55	56	40	131.054	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55	57	40	10.240	110	0.356	0.283	4.677	0.048	0.000
58	59	50	104.191	110	0.356	0.181	1.577	0.164	0.000
58	63	40	152.352	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
59	60	40	86.780	110	0.356	0.283	4.677	0.406	0.000
60	61	40	24.246	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60	64	40	7.488	110	0.356	0.283	4.677	0.035	0.000
61	62	40	88.867	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
61	65	40	42.976	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
67	68	50	93.469	110	0.311	0.158	1.228	0.115	0.000
67	75	40	283.306	110	0.357	0.284	4.701	1.332	0.000
68	69	40	529.735	110	0.311	0.248	3.641	1.929	0.000
68	71	40	71.348	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
69	70	40	58.494	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
69	74	40	623.395	110	0.250	0.199	2.430	1.515	0.000
71	72	40	75.603	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	73	40	133.830	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
76	77	40	73.651	110	0.479	0.381	8.097	0.596	0.000
76	79	40	100.940	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	78	40	83.608	110	0.479	0.381	8.097	0.677	0.000
77	80	40	111.265	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	99	50	180.990	110	0.370	0.188	1.692	0.306	0.000
83	87	40	229.783	110	0.047	0.037	0.109	0.025	0.000
84	85	40	492.333	110	0.357	0.284	4.701	2.314	0.000
84	88	40	29.543	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
85	86	40	308.178	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
85	91	40	39.868	110	0.357	0.284	4.701	0.187	0.000
88	89	40	62.123	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
88	90	40	59.718	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
97	5	100	22.660	110	5.874	0.748	9.693	0.220	0.000
14	97	40	39.250	110	0.168	0.133	1.158	0.045	0.000
98	26	40	216.718	110	0.216	0.172	1.847	0.400	0.000
78	98	40	58.640	110	0.479	0.381	8.097	0.475	0.000
81	26	40	44.510	110	0.331	0.263	4.084	0.182	0.000
26	87	40	81.230	110	0.190	0.152	1.468	0.119	0.000
99	84	50	197.720	110	0.607	0.309	4.237	0.838	0.000
87	99	40	127.390	110	0.237	0.189	2.206	0.281	0.000
100	35	50	236.832	110	0.356	0.181	1.577	0.374	0.000
51	100	40	44.050	110	-0.298	-0.237	-3.361	-0.148	0.000

Tebela Pipe Networks

------Tebela <<Hazen-Williams Formula>>------

Tank	1	Maximum EHP	61.561	(m)
Node	105	Minimum EHP	0.000	(m)
Line	110	Maximum I	18.875	(‰)
Pump, Decom	2	Maximum V	0.693	(m/s)

Convergence Gap (cm)

Calculation 16 (times)

<< Explanatory Notes >>

- Node -
HP: Head Pressure
GL: Ground Level
EHP: Effectual Head Pressure
Qc: Consumption of Water

- Line -
D: Diameter
L: Length of Pipe
Coef: Friction Coefficient
Q: Quantity of Flow
V: Velocity of Flow
I: Hydraulic Gradient
HL: Head Loss
P: Add Pressure

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
1	1678.381	1678.381		0.000	-8.058	Reservoir Tank
2	1678.199	1676.007		2.192	0.000	
3	1677.925	1668.631		9.294	0.000	
4	1677.566	1658.226		19.340	0.000	
5	1677.260	1646.157		31.103	0.000	
6	1645.968	1639.002		6.966	0.000	
7	1644.782	1622.461		22.321	0.000	
8	1643.881	1609.817		34.064	0.000	
9	1643.512	1607.250		36.262	0.000	
10	1606.354	1594.223		12.131	0.000	
11	1604.665	1576.966		27.699	0.000	
12	1604.599	1576.369		28.230	0.000	
13	1604.334	1573.896		30.438	0.000	
14	1601.814	1571.704		30.110	0.000	
15	1599.537	1554.241		45.296	0.428	WF
16	1677.401	1674.463		2.938	0.428	WF
17	1677.401	1672.897		4.504	0.000	
18	1677.566	1661.599		15.967	0.000	
19	1676.781	1648.368		28.413	0.000	
20	1676.403	1650.357		26.046	0.000	
21	1676.077	1649.234		26.843	0.000	
22	1675.378	1643.766		31.612	0.428	WF
23	1676.781	1637.273		39.508	0.000	
24	1676.403	1658.797		17.606	0.000	
25	1676.077	1636.907		39.170	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
1	2	150	83.441	110	7.630	0.432	2.183	0.182	0.000
2	3	150	125.506	110	7.630	0.432	2.184	0.274	0.000
1	16	40	149.000	110	0.428	0.341	6.578	0.980	0.000
3	4	150	164.522	110	7.630	0.432	2.184	0.359	0.000
16	17	40	114.000	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	18	40	238.669	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	19	50	353.552	110	0.428	0.218	2.219	0.784	0.000
4	97	150	147.141	110	7.202	0.408	1.962	0.289	0.000
5	26	40	255.729	110	0.428	0.341	6.578	1.682	0.000
5	103	50	66.552	110	0.858	0.437	8.043	0.535	0.000
6	7	80	190.750	110	2.570	0.511	6.215	1.186	0.000
6	64	50	22.396	110	0.462	0.236	2.561	0.057	0.000
7	8	80	145.068	110	2.570	0.511	6.215	0.902	0.000
7	71	40	185.171	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	78	40	94.800	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	99	80	59.324	110	2.570	0.511	6.215	0.369	0.000
9	79	40	346.013	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	105	40	160.990	110	-0.462	-0.368	-7.592	-1.222	0.000
9	101	50	201.565	110	0.888	0.452	8.572	1.728	0.000
10	11	80	379.980	110	2.144	0.427	4.445	1.689	0.000
10	88	40	228.134	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	12	80	14.833	110	2.144	0.427	4.445	0.066	0.000
12	13	80	153.988	110	1.286	0.256	1.725	0.266	0.000
12	92	50	293.306	110	0.858	0.437	8.043	2.359	0.000
13	14	50	313.913	110	0.857	0.437	8.026	2.519	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
26	1675.578	1651.057		24.521	0.000	
27	1674.548	1651.380		23.168	0.428	WF
28	1644.045	1635.621		8.424	0.000	
29	1643.271	1622.653		20.618	0.000	
30	1642.713	1606.313		36.400	0.000	
31	1642.272	1593.231		49.041	0.000	
32	1641.889	1593.630		48.258	0.000	
33	1642.480	1632.547		9.933	0.000	
34	1639.482	1624.862		14.620	0.000	
35	1638.259	1615.631		22.628	0.000	
36	1636.555	1606.840		29.715	0.428	WF
37	1637.740	1613.522		24.218	0.428	WF
38	1642.476	1618.695		23.781	0.240	PS
39	1642.343	1608.422		33.921	0.000	
40	1642.554	1619.897		22.657	0.000	
41	1642.324	1606.516		35.808	0.000	
42	1641.848	1593.133		48.715	0.000	
43	1640.565	1583.234		57.331	0.428	WF
44	1638.171	1595.288		42.883	0.504	SS
45	1636.966	1593.401		43.565	0.000	
46	1635.119	1580.862		54.257	0.428	WF
47	1638.041	1591.871		46.170	0.000	
48	1638.041	1584.353		53.688	0.000	
49	1638.041	1580.780		57.261	0.000	
50	1637.491	1590.581		46.910	0.000	
51	1637.491	1583.731		53.760	0.000	
52	1637.491	1579.621		57.870	0.000	
53	1637.394	1590.441		46.953	0.428	WF
54	1637.491	1583.958		53.533	0.000	
55	1638.041	1584.216		53.825	0.000	
56	1675.278	1643.225		32.053	0.000	
57	1673.786	1645.217		28.569	0.000	
58	1673.249	1638.793		34.456	0.000	
59	1673.249	1630.264		42.985	0.000	
60	1674.995	1639.154		35.841	0.000	
61	1674.312	1629.658		44.654	0.429	WF
62	1674.995	1640.497		34.498	0.000	
63	1672.573	1633.373		39.200	0.429	WF
64	1645.910	1639.553		6.357	0.000	
65	1645.717	1622.587		23.130	0.000	
66	1645.717	1608.138		37.579	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
13	95	40	216.040	110	0.429	0.342	6.606	1.427	0.000
14	15	40	346.172	110	0.428	0.341	6.578	2.277	0.000
14	96	40	251.694	110	0.429	0.342	6.606	1.663	0.000
19	20	40	57.525	110	0.428	0.341	6.578	0.378	0.000
19	23	40	124.015	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	21	40	49.567	110	0.428	0.341	6.578	0.326	0.000
20	24	40	193.066	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	22	40	106.207	110	0.428	0.341	6.578	0.699	0.000
21	25	40	206.667	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	27	40	156.576	110	0.428	0.341	6.578	1.030	0.000
28	29	80	198.581	110	1.997	0.398	3.898	0.774	0.000
28	33	50	183.135	110	0.887	0.452	8.548	1.565	0.000
29	30	80	202.675	110	1.656	0.330	2.755	0.558	0.000
29	40	40	165.594	110	0.341	0.272	4.329	0.717	0.000
30	31	40	197.743	110	0.239	0.190	2.230	0.441	0.000
30	41	80	188.070	110	1.417	0.282	2.065	0.388	0.000
31	32	40	171.786	110	0.239	0.190	2.230	0.383	0.000
33	34	50	374.326	110	0.856	0.436	8.009	2.998	0.000
33	38	50	199.338	110	0.031	0.016	0.017	0.003	0.000
34	35	50	152.730	110	0.856	0.436	8.009	1.223	0.000
35	36	40	259.065	110	0.428	0.341	6.578	1.704	0.000
35	37	40	78.793	110	0.428	0.341	6.578	0.518	0.000
38	39	40	178.517	110	0.132	0.105	0.746	0.133	0.000
41	42	80	195.395	110	1.549	0.308	2.436	0.476	0.000
42	43	40	195.049	110	0.428	0.341	6.578	1.283	0.000
42	44	50	194.834	110	1.360	0.693	18.875	3.678	0.000
44	45	40	183.136	110	0.428	0.341	6.578	1.205	0.000
44	47	50	58.412	110	0.428	0.218	2.219	0.130	0.000
45	46	40	280.895	110	0.428	0.341	6.578	1.848	0.000
47	48	40	143.082	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47	50	40	83.596	110	0.428	0.341	6.578	0.550	0.000
48	49	40	83.846	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
48	55	40	44.387	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50	51	40	127.588	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50	53	40	14.837	110	0.428	0.341	6.578	0.098	0.000
51	52	40	107.151	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
51	54	40	93.297	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
56	57	40	225.926	110	0.429	0.342	6.606	1.493	0.000
56	60	40	42.860	110	0.429	0.342	6.606	0.283	0.000
57	58	40	81.278	110	0.429	0.342	6.606	0.537	0.000
58	59	40	79.924	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks
67	1645.782	1635.190		10.592	0.000	
68	1645.782	1629.145		16.637	0.000	
69	1645.483	1624.169		21.314	0.000	
70	1645.296	1611.823		33.473	0.000	
71	1644.782	1623.759		21.023	0.000	
72	1644.782	1624.408		20.374	0.000	
73	1644.782	1625.112		19.670	0.000	
74	1644.782	1618.883		25.899	0.000	
75	1644.782	1612.558		32.224	0.000	
76	1644.782	1614.590		30.192	0.000	
77	1644.782	1620.521		24.261	0.000	
78	1643.881	1611.385		32.496	0.000	
79	1643.512	1608.420		35.092	0.000	
80	1607.250	1606.765		0.485	0.000	
81	1607.250	1593.912		13.338	0.000	
82	1607.250	1585.177		22.073	0.000	
83	1607.250	1578.995		28.255	0.000	
84	1644.734	1596.510		48.224	0.000	
85	1607.250	1587.541		19.709	0.000	
86	1607.250	1584.688		22.562	0.000	
87	1607.250	1573.056		34.194	0.000	
88	1606.354	1591.898		14.456	0.000	
89	1636.490	1584.581		51.909	0.030	HC
90	1633.293	1601.293		32.000	0.429	WF
91	1634.383	1593.500		40.883	0.429	WF
92	1602.240	1568.172		34.068	0.000	
93	1599.284	1560.623		38.661	0.429	WF
94	1602.196	1568.093		34.103	0.429	WF
95	1602.906	1566.688		36.218	0.429	WF
96	1600.151	1579.974		20.177	0.429	WF
97	1677.277	1646.157		31.120	0.000	
98	1646.157	1646.157	31.120	0.000	0.000	
99	1643.512	1607.250		36.262	0.000	
100	1607.250	1607.250	36.262	0.000	0.000	
101	1641.784	1594.223		47.561	0.000	
102	1638.527	1576.966		61.561	0.000	
103	1676.725	1639.002		37.723	0.000	
104	1677.277	1635.621		41.656	0.000	
105	1644.734	1606.260		38.474	0.000	
106	1645.469	1622.900		22.569	0.000	

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
58	63	40	102.334	110	0.429	0.342	6.606	0.676	0.000
60	61	40	103.384	110	0.429	0.342	6.606	0.683	0.000
60	62	40	109.446	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
64	65	50	190.309	110	0.281	0.143	1.017	0.194	0.000
64	67	40	95.919	110	0.182	0.145	1.343	0.129	0.000
65	66	50	170.981	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65	70	40	139.527	110	0.281	0.224	3.017	0.421	0.000
67	68	40	75.155	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
67	69	40	222.336	110	0.182	0.145	1.343	0.299	0.000
71	72	40	55.825	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	74	40	49.027	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
72	73	40	114.836	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
72	77	40	130.282	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	75	40	80.148	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	76	40	98.895	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	81	50	202.079	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81	82	50	201.631	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81	85	40	272.856	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
82	83	40	107.841	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
82	86	40	187.837	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
86	87	40	251.360	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
89	90	40	483.996	110	0.429	0.342	6.606	3.197	0.000
89	91	40	318.994	110	0.429	0.342	6.606	2.107	0.000
92	93	40	447.465	110	0.429	0.342	6.606	2.956	0.000
92	94	40	6.734	110	0.429	0.342	6.606	0.044	0.000
97	5	50	1.000	110	1.286	0.655	17.016	0.017	0.000
97	98	150	0.010	110	5.916	0.335	1.363	0.000	-31.120
98	6	100	66.552	110	3.032	0.386	2.848	0.190	0.000
98	28	80	274.431	110	2.884	0.574	7.697	2.112	0.000
99	9	80	0.010	110	0.426	0.085	0.222	0.000	0.000
99	100	80	0.010	110	2.144	0.427	4.445	0.000	-36.262
100	10	80	201.565	110	2.144	0.427	4.445	0.896	0.000
100	80	50	19.538	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
101	102	50	379.980	110	0.888	0.452	8.572	3.257	0.000
102	89	50	237.629	110	0.888	0.452	8.572	2.037	0.000
103	56	50	179.831	110	0.858	0.437	8.043	1.446	0.000
97	104	40	274.431	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
105	84	40	166.700	110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
106	70	40	129.000	110	0.182	0.145	1.343	0.173	0.000
69	106	40	10.200	110	0.182	0.145	1.343	0.014	0.000
70	105	40	74.000	110	0.462	0.368	7.592	0.562	0.000

--- NodeData ---

Node	HP (m)	GL (m)	EHP 1st(m)	EHP 2nd(m)	Qc (l/s)	Remarks

--- LineData ---

Node ST	Node EN	D (mm)	L (m)	Coef C	Q (l/s)	V (m/s)	I (‰)	HL (m)	P (m)
40	38	40	18.000	110	0.341	0.272	4.329	0.078	0.000
39	41	40	25.000	110	0.132	0.105	0.746	0.019	0.000
32	42	40	18.000	110	0.239	0.190	2.230	0.040	0.000

収集資料リスト

番号	名　称	形態 図書･ビデオ 地図･写真等	ｵﾘｼﾞﾅﾙ･ ｺﾋﾟｰ	発行機関	発行年
1	Environmental Policy	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Environmental Protection Authority	1997
2	Proclamation No. 89/1997 Federal Rural land Administration	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Negarit Gazeta of the Federal Democratic Republic of Ethiopia	1997
3	Ethiopian Water Resources Management Policy	図書	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Ministry of Water Resources	1999
4	Environmental Impact Assessment Guideline Document	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Environmental Protection Authority	2000
5	Ethiopian Water Sector Strategy	図書	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Ministry of Water Resources	2001
6	Ethiopian Water Sector Policy	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Ministry of Water Resources	2001
7	Environmental Impact Assessment Procedural Guideline Series 1	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Environmental Protection Authority	2003 Nov.
8	Draft Rural Water Supply and Sanitation Design Criteria	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Ministry of Water Resources, Rural Water Supply and Sanitation Department	2005 Apr.
9	Gender Mainstreaming Field Manual For Water Supply & Sanitation Projects	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Ministry of Water Resources Women's Affairs Department	2005 Dec.
10	Council of Ministers Regulation No.115/2005 Ethiopian Water Resources Management Regulations	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Negarit Gazeta of the Federal Democratic Republic of Ethiopia	2005 Mar.
12	Southern Nations Nationalities and People's Region (SNNPR) Livelihood Profiles Regional Overview	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	USAID	2005
13	Urban Water Supply Design Criteria	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Ministry of Water Resources, Urban Water Supply and Sanitation Department	2006 Jan.
14	2004/5 Household Income, Consumption and Expenditure Survey (HICE) Volume I, II	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Central Statistical Agency (CSA)	2007

番号	名　称	形態 図書･ビデオ 地図･写真等	ｵﾘｼﾞﾅﾙ･ ｺﾋﾟｰ	発行機関	発行年
15	Butajira – Ziway areas Development Study	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Ministry of Water Resources (MoWS) Ethiopian Water Technology Centre (EWTEC)	2008 Jan.
16	Ethiopia: Overview of Selected Biodiversity	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Biodiversity Indicators Development National Task Force for the Project of UNEP-WCMC	2010
17	Experience and Future Direction in Ethiopian Rural Land	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	World Bank Presented at the Annual World Bank Conference on Land and Poverty	2011 Apr.
18	The WaSH Implementation Framework	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia	2011 Aug.
19	The Study on Groundwater Resources Assessment in the Rift Valley Lakes Basin in Ethiopia, Final Report (Data Book)	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	JICA (Japan International Cooperation Agency)	2012
20	The 2010/11 Ethiopian Households Consumption – Expenditure (HCE) Survey, Result for : Country Level Statistical Report	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Federal Democratic Republic of Ethiopia Central Statistical Agency (CSA)	2012 Dec.
21	Rural Land Policy, Rural Transformation and Recent Trends in Large-scale Rural Land Acquisitions in Ethiopia	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	European Report Development	2012
22	Ethiopian Investment Commission Factor Cost	電子ﾌｧｲﾙ	ｺﾋﾟｰ	Ethiopian Investment Commission	2014 Jun.
23	Geological Map, 838C2 KELLA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA (Ethiopian Mapping Agency)	
24	Geological Map, 838C4 BUTAJIRA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
25	Geological Map, 838D1 BUI	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
26	Geological Map, 838D3 KOSHE	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
27	Geological Map, 738A1 DALOCHA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
28	Geological Map, 738A2 TORA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
29	Geological Map, 738A3 WILBAREG	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
30	Geological Map, 738A4 MITO	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
31	Geological Map, 738B1 ZIWAY	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	

番号	名　称	形態 図書･ビデオ 地図･写真等	ｵﾘｼﾞﾅﾙ･ ｺﾋﾟｰ	発行機関	発行年
32	Geological Map, 738B3 BULBULA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
33	Geological Map, 737D4 SHONE	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
34	Geological Map, 638A4 YIRGA ALEM	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
35	Geological Map, 638C3 DILA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
36	Geological Map, 637B2 SODO	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
37	Geological Map, 637B3 GESUBA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	
38	Geological Map, 637B4 TEBELA	地形図 図面	ｺﾋﾟｰ	EMA	