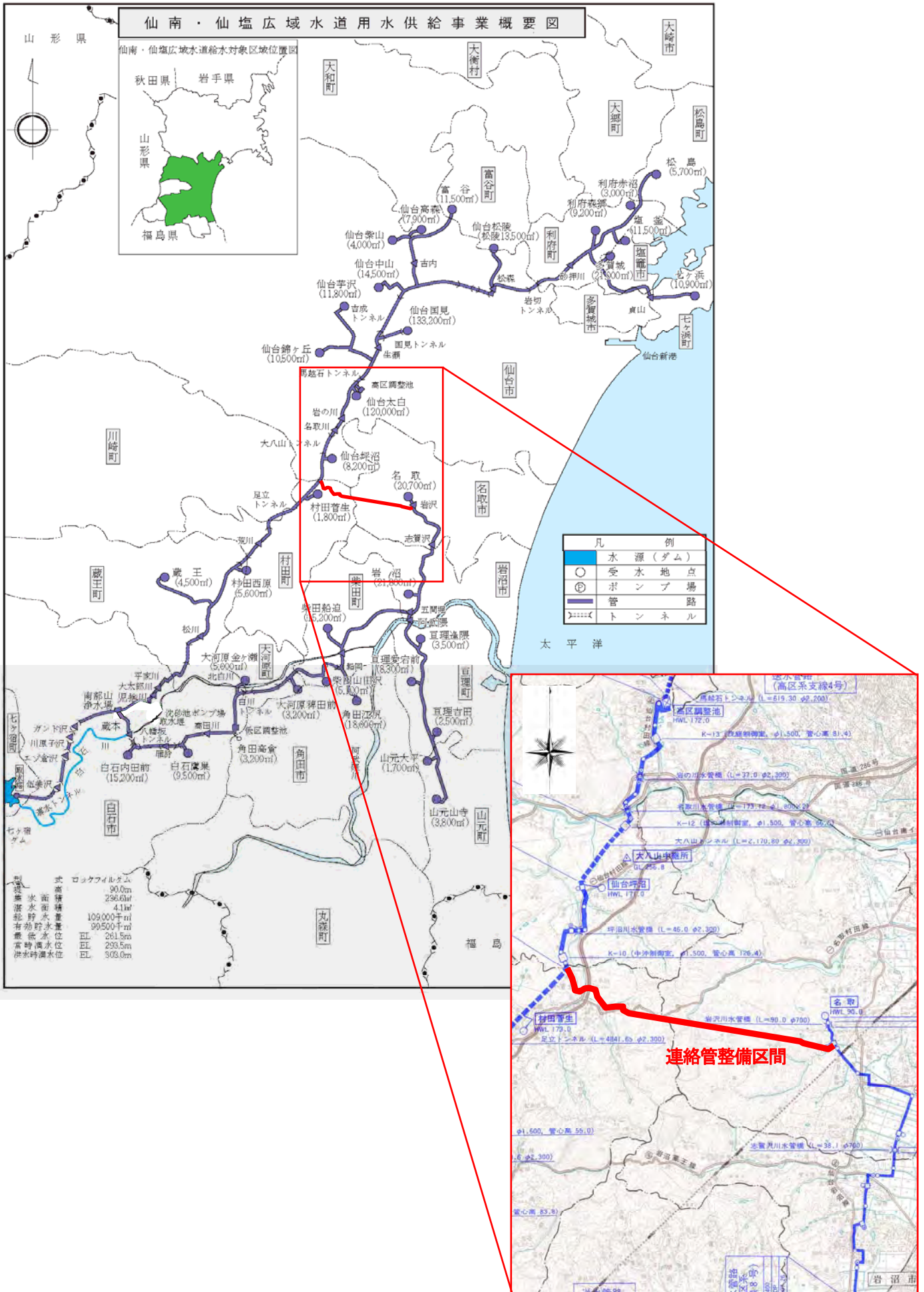


附属資料一覧

附属資料 1	位置図及び平面図	P. 1
附属資料 2	現況写真	P. 3
附属資料 3	宮城県震災復興計画（抜粋）	P. 10
附属資料 4	宮城県企業局長期水道ビジョン（抜粋）	P. 12
附属資料 5	要望書	
	（5-1）東日本大震災に係る供給料金免除等についての要望書	P. 27
	（5-2）宮城県南サミット議事概要（抜粋）	P. 34
附属資料 6	低区系管路のバックアップの必要性	P. 35
附属資料 7	バックアップ体制整備イメージ図	P. 40
附属資料 8	計画送水量基礎データ	P. 41
附属資料 9	仙南・仙塩広域水道からの各市町受水割合	P. 43
附属資料 10	布設ルート検討	P. 44
附属資料 11	費用対効果の算定結果	P. 62

(空白)

位置図



(平面图省略)

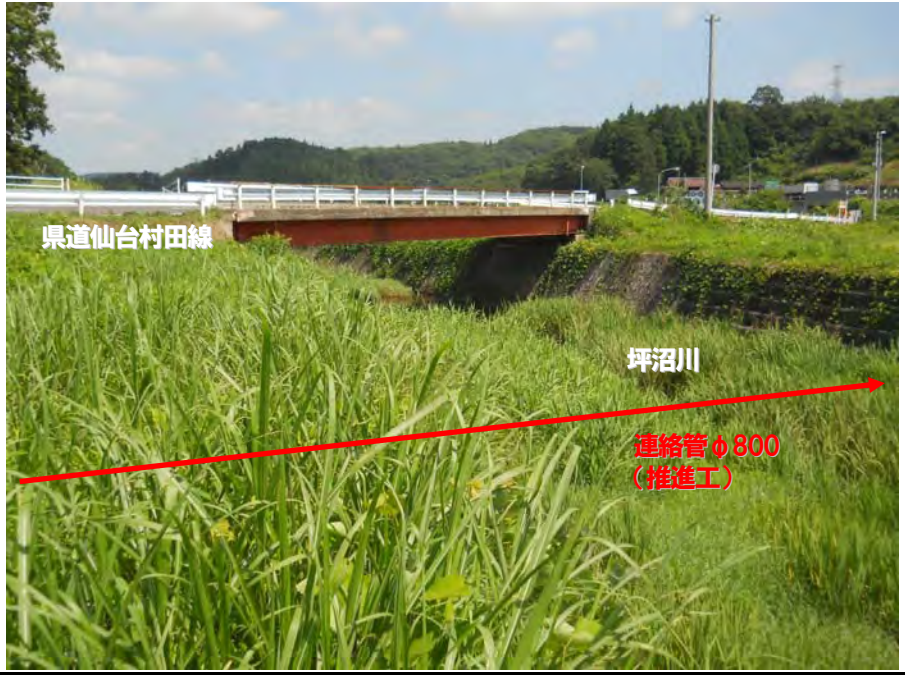
現況写真

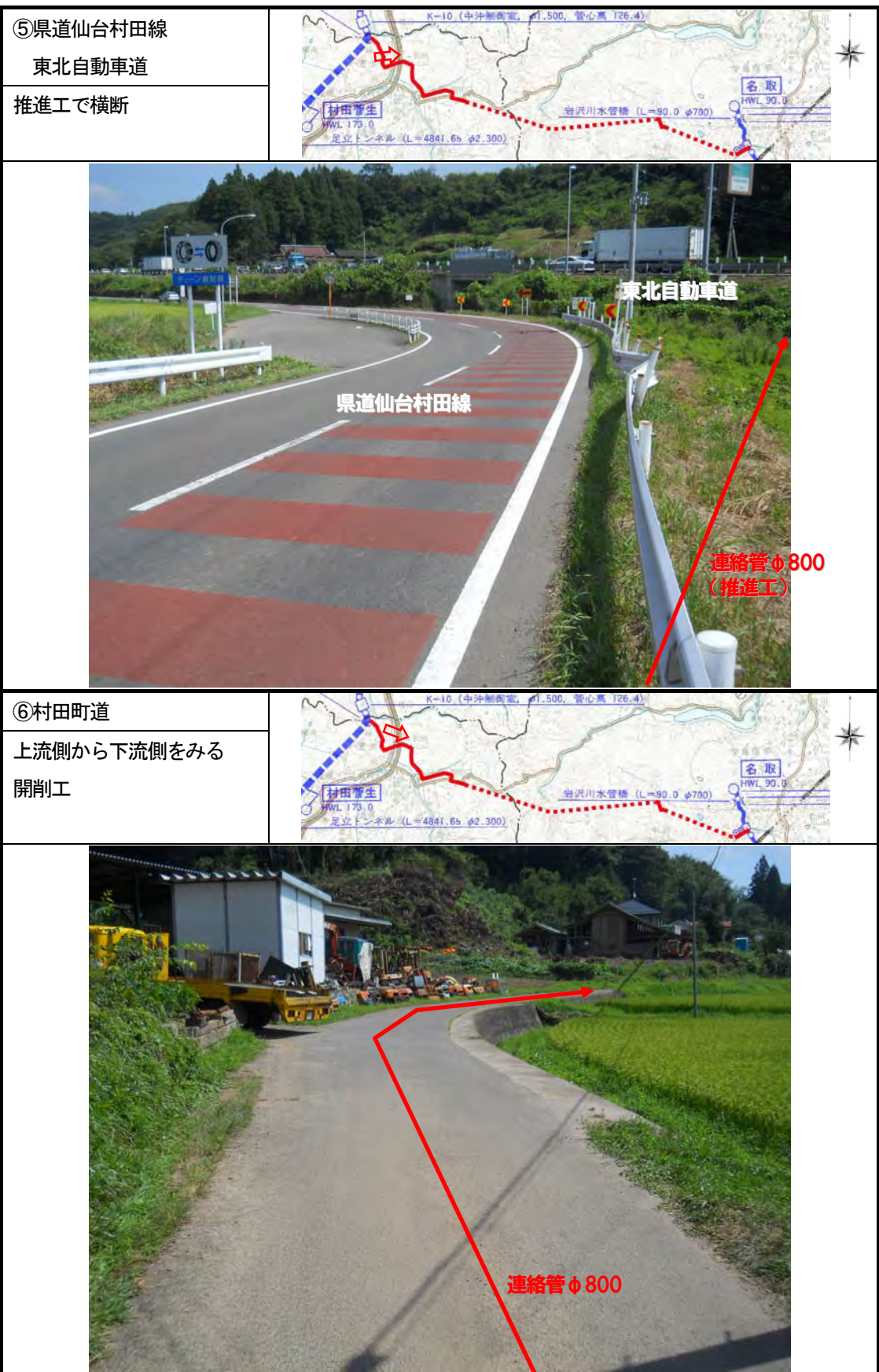
<p>①起点 (村田町道)</p> <p>起点から下流側をみる</p> <p>開削工 (不断水工)</p>	
<p>②村田町道</p> <p>上流側から下流側をみる</p> <p>開削工</p>	

<p>③用地買収</p> <p>上流側から下流側をみる 開削工（管理用通路）</p>	
--	--



<p>④坪沼川</p> <p>推進工で横断</p>	
---------------------------	--





⑦用地買収
 上流側から下流側をみる
 開削工（管理用通路）



⑧県道名取村田線
 上流側から下流側をみる
 開削工



<p>⑨調整池予定地 ～村田寄りトンネル（坑口）</p>	
<p>開削工・調整池工 トンネル工</p>	



<p>⑩村田寄りトンネル（坑口）</p>	
<p>開削工 トンネル工</p>	

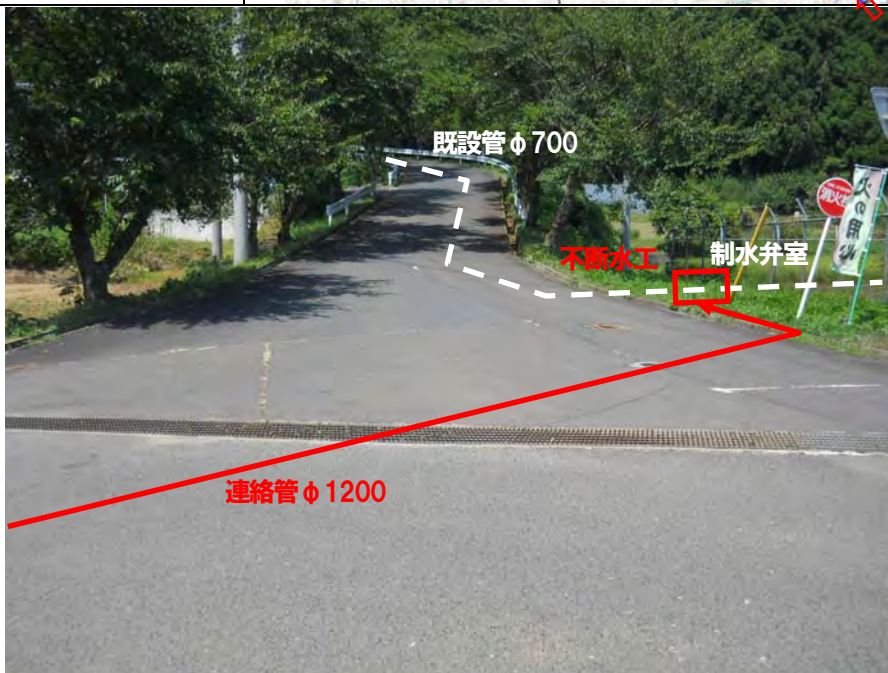




<p>⑬名取市道</p>	
<p>上流側から下流側をみる 開削工</p>	



<p>⑭終点部</p>	
<p>上流から終点部をみる 開削工 (不断水工)</p>	



宮城県震災復興計画（抜粋）

宮 城 県 震 災 復 興 計 画

～ 宮城・東北・日本の絆 再生からさらなる発展へ ～

平成23年10月

宮 城 県

③ 上下水道などのライフラインの復旧

復旧期の下水道においては、機能停止が長期間にわたり大きな支障となっている流域下水道の3処理場（仙塩、県南、石巻東部）の簡易処理機能を早急に復旧した上で、今回の津波被害や地震への対策等も十分に考慮しながら抜本的な施設復旧を当期内に完了します。また、水道や工業用水道については、供給の早期再開を最優先とした緊急工事を行いながら、正常に機能させるための本格復旧に着手するとともに、甚大な被害を受けた沿岸市町の水道施設の早期復旧を支援します。

再生期、発展期の下水道においては、下水汚泥をエネルギーとして再利用するなど、エネルギー循環型の下水道システムを構築します。また、水道や工業用水道については、被災した受水市町村や受水企業の復興状況を踏まえつつ、管路の耐震化や更新事業を進めるとともに、緊急時のバックアップ体制の整備を推進します。

具体の取組

1 下水道の整備

機能が停止した流域下水道の3処理場（仙塩、県南、石巻東部）における処理機能を早急に復旧します。また、被災時においても汚水排除の基本機能を確保し、代替処理機能を備えるなど、迅速に復旧できる施設とするとともに、下水汚泥をエネルギーとして再利用するなど、エネルギー循環型の下水道システムを構築します。

【主な事業】

- 公共土木施設災害復旧事業（下水道） 【復旧期】
- 流域下水道事業 【復旧期】【再生期】【発展期】

2 上水道、工業用水道の整備

応急仮復旧箇所の本復旧を行うとともに、震災被害の検証や危機管理体制の再構築の検討を行い、施設の耐震化や緊急時のバックアップ体制の整備を推進します。

【主な事業】

- 広域水道施設災害復旧事業 【復旧期】
- 工業用水道施設災害復旧事業 【復旧期】
- 水道施設復旧事業 【復旧期】【再生期】
- 広域水道基幹施設等耐震化事業 【再生期】【発展期】
- 工業用水道基幹施設耐震化等事業 【復旧期】【再生期】【発展期】
- 広域水道緊急時バックアップ体制整備事業 【再生期】【発展期】

④ 沿岸市町をはじめとするまちの再構築

復旧期においては、壊滅的な津波被害を受けた沿岸市町において、建築制限区域等に指定

宮城県企業局長期水道ビジョン（抜粋）



宮城県企業局 長期水道ビジョン 目次

第1編	ビジョンの策定に当たって	
	第1節 ビジョンの趣旨	2
	第2節 基本理念	3
	第3節 ビジョンの位置付け	4
	第4節 計画期間	5
第2編	企業局水道事業を取り巻く環境	
	第1節 宮城県の姿	8
	第2節 企業局水道事業の沿革	13
第3編	4Sの実現に向けて ―現状・課題の把握と理念実現に向けた施策展開―	
	序章	
	第1節 事業の見通し	34
	第2節 主要施策	36
	第1章 水道用水供給事業	
	序説 業務指標の状況	38
	第1節 安全性の確保に向けて	47
	第2節 安定性の確保に向けて	54
	第3節 持続可能性の達成に向けて	73
	第4節 環境配慮の実践に向けて	105
	第5節 まとめ	118
	第2章 工業用水道事業	
	第1節 安全性の確保に向けて	120
	第2節 安定性の確保に向けて	126
	第3節 持続可能性の達成に向けて	139
	第4節 環境配慮の実践に向けて	172
	第5節 まとめ	185
第4編	ビジョンの推進と進行管理	
	第1節 ビジョンの推進	188
	第2節 ビジョンの進行管理	190

① バックアップ体制等の整備

■ バックアップ体制等の整備（主要施策6）

◆ 大崎広域水道用水供給事業

「大崎広域水道用水供給事業の管路施設の現状」で述べたとおり、送水管路総延長 126km のうち口径 500mm を越える大口径の区間は 50% を占めており、数年後には法定耐用年数を迎えることになります。また腐食性土壌等による管路の劣化も見られるため、安定給水確保のため更新事業と併せてバックアップ体制等の整備を行っていく必要があります。

バックアップ体制の方策については、平成 21 年度から、危機管理意識の啓発、今後の整備方針及び方案などの検討を目的とした「危機管理検討会」を開催し、受水市町村と共通理解の構築を図っています。

具体的な案は、今後の検討課題となりますが、想定している項目として「送水管路の系統接続の整備・運用」、「送水管路の他事業隣接管との接続」などを考えています。

□ 送水管路の系統接続の整備・運用

大崎広域水道用水供給事業には、漆沢系を水源とする麓山浄水場と南川系を水源とする中峰浄水場の 2 系統があり、既に送水管路途中で中峰浄水場が接続されていることで、水量は少ないものの一部の区域においては中峰浄水場から逆送することも可能と考えています（図 8 参照）。

今後は、2 系統を有する水系の有効的な活用及び運用方案などを検討していきます。

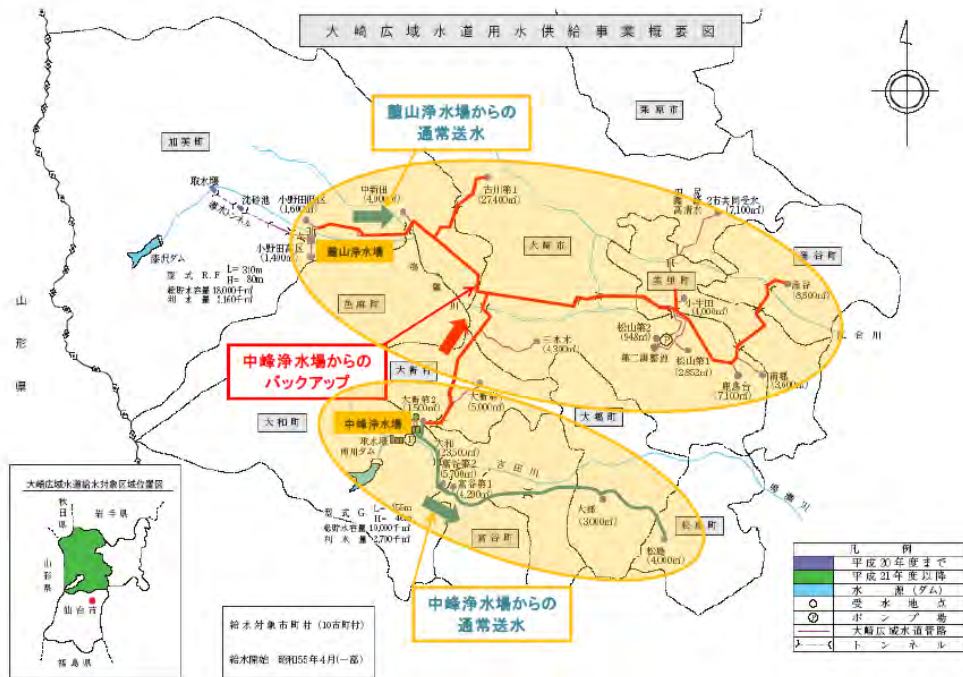


図 8 送水管路の系統接続の整備・運用のイメージ

□ 送水管路の他事業隣接管との接続

他事業者との相互融通について、接続可能な箇所の確認及びバックアップの有効性の検証を実施し、安定性確保の1方案として対策案を検討していきます（図9参照）。

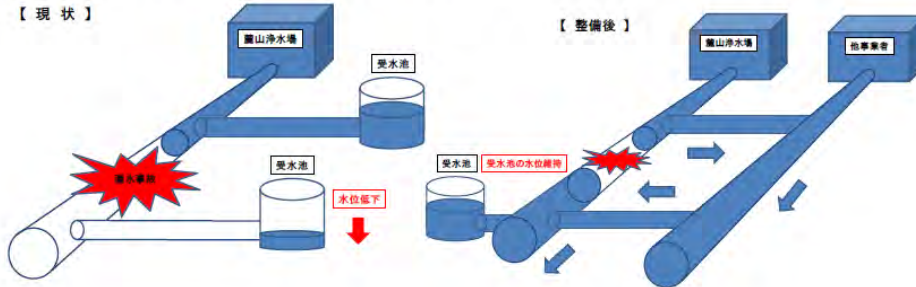


図9 他事業隣接管との接続イメージ

◆ 仙南・仙塩広域水道用水供給事業

「仙南・仙塩広域水道用水供給事業の管路施設の現状」で述べたとおり、「長大な単線路の管路」、「全国有数の高水圧管路」、「特殊性を持つ管路」等の特性を有する送水管路の総延長は約200kmあり、そのうち口径500mmを越える大口径の区間は60%を占めています。

また、近年、断水を伴う漏水事故も発生していることから安定給水確保のためバックアップ体制等の整備を行っていく必要があります。

バックアップ体制の方策については、大崎広域水道用水供給事業と同様に、平成21年度から、危機管理意識の啓発、今後の整備方針及び方案などの検討を目的とした「危機管理検討会」を開催し、受水市町と共通理解の構築を図っています。

これまでの受水市町との検討結果を踏まえ、次の3案について、今後、実施に向けた検討を進めていくこととしております。今後20年間の建設改良工事（更新）計画にも位置付けていますが、検討から事業実施の各段階で、受水市町の理解を得ながら、水道施設の安定性確保のため着実な整備を図ることとします（図10参照）。

【3案の対策内容】

① 高区系・低区系連絡管の整備（送水管路のループ化）

高区系・低区系送水管を連絡管で接続することにより、管路のループ化を図ります。

② 送水管路の他事業隣接管との接続

送水管と他事業者の配水管と接続することにより、用水の相互融通を確保する。

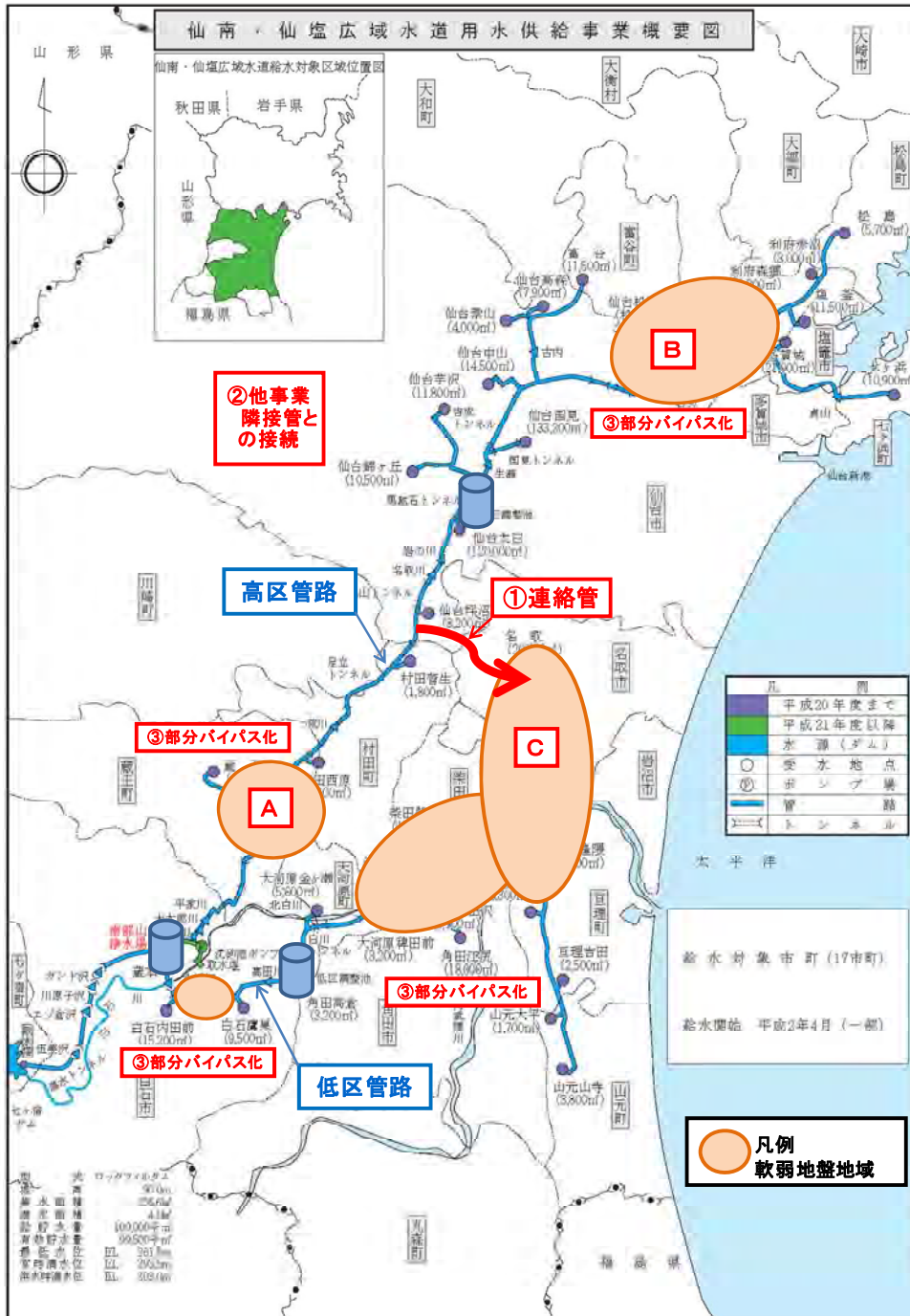
③ 送水管路の部分バイパス管の整備

平野部に点在している軟弱地盤地帯の高区系・低区系送水管の部分バイパス化を図る。

A：浄水場の直近で、大口径である軟弱地盤地帯をバイパスさせることで高区系送水の安定供給を図る。

B：高区調整池以降の軟弱地盤地帯をバイパスさせることで仙塩地区の安定供給を図る。

C：連絡管が接続されることで低区系送水幹線にも成り代わる区間である軟弱地盤地帯をバイパスさせることで低区系送水の安定供給を図る。



□ 高区系・低区系連絡管の整備（送水管路のループ化）

単線の管路である高区系・低区系送水管を接続することで、断水を伴う漏水事故が発生した場合でも、低区系末端の「下流側（名取市側）」からの送水とこれまでの低区系本管の「上流側（白石市側）」からの送水の、二方向からの送水が可能となり、管路のループ化を構築することができます（図 11 参照）。

この方策によって、事故が起こった場合の送水停止リスクの低減が図られます。

【背景、経緯】

- 法定耐用年数 40 年に対し、送水管路は建設後 30 年以上が経過していることから、今後計画的な更新が必要になります。
- 平成 20 年 4 月には岩沼市南長谷地区において、4 市町に対し 3 日間の用水供給停止となる漏水事故も発生しましたが、単線路の管路であることから今後も、老朽化に伴う同様の事故発生が懸念されています。
- 「現状と課題」でも述べているとおり、仙南・仙塩広域水道用水供給事業の送水管路は、日本有数の高水圧管路となっており、事故発生時はその影響は甚大なものとなります。

【事業効果】

- 漏水時でも連絡管による送水が可能となり、断水区間の最小化及び長時間断水の防止が図られます。
- 用水供給を継続しながらも、漏水事故区間を断水して既設管の更新工事が可能となります。
- 経過年数による予防的な事前更新を行う際において、連絡管の整備効果のある区間については、全体管路の更新における優先順位を見直すこともできるため、既存管路を長く使用した後の対応も可能と考えます。

【事業実施計画】

- 第Ⅰ期 初期 連絡管検討業務委託の実施
- 第Ⅱ期 初期 事業着手予定
- 第Ⅲ期 初期 事業完了予定



図 11 平成 20 年岩沼市南長谷地区で発生した漏水への対応例

□ 送水管路の他事業隣接管との接続

他事業者との相互融通について、接続可能な箇所の確認及びバックアップの有効性の検証を実施し、安定性確保の1方案として対策方案を検討していきます（図12参照）。

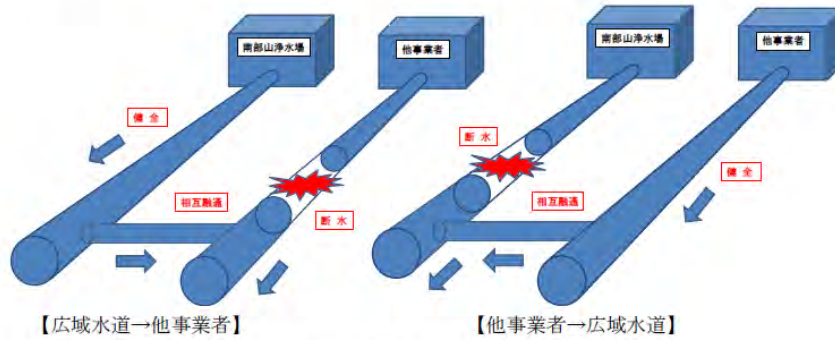


図12 送水管路の他事業隣接管との接続イメージ図

□ 送水管路の部分バイパス管の整備

平野部において点在している軟弱地盤地帯の高区系・低区系送水管の部分バイパス管の整備を行い、送水停止の回避を図ります（図13参照）。

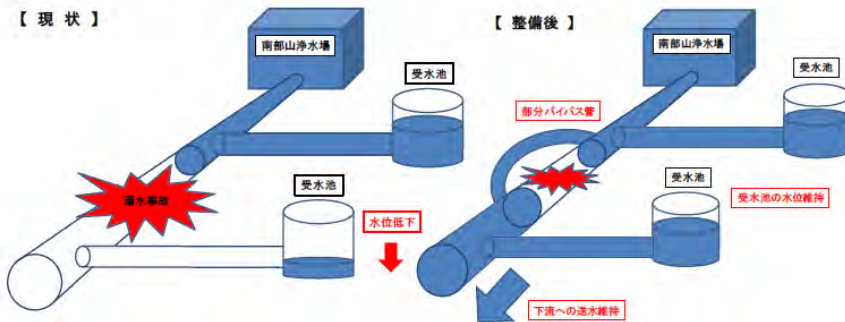


図13 送水管路の部分バイパス化のイメージ

【事業実施計画】

- 対象箇所A 第Ⅱ期後期 着手予定
- 対象箇所B 第Ⅳ期初期 着手予定
- 対象箇所C 第Ⅳ期初期 着手予定

【事業効果】

- 漏水時でもバイパス管による送水が可能となり、安定供給が図られます。
- 用水供給を継続しながらも、漏水事故区間を断水して既設管の更新工事が可能となります。

以上の3案をベースとして高区系、低区系送水全体の将来的な安定性を確保していく計画ですが、それぞれの案とも多くの費用が見込まれるため、送水管路の状態、経過年数及び費用の平準化などを踏まえて事業実施計画の第Ⅱ期から第Ⅳ期に予定しています。また、計画においては、既設の更新のみならず連絡管の整備など新たな施策も盛り込まれていますが、これらの計画は危機管理面からの必要性だけでなく、この施設があることによって将来の施設更新時期の延命なども可能となり、ライフサイクルコストの削減にもつながるものと考えています。

なお、これらの施策を実施するに当たっては、受水市町の理解のもとに計画を進め、今後も「施設の安定性」と「経営面の安定性」を両立させながら事業の実施に努めます。

② 長期経営シミュレーション関連

■ 運営基盤の強化に向けて

◆ 現状と課題 ～長期経営シミュレーションを通しての把握～

ハード面での持続可能性については、前項までのストックマネジメントの実践と建設改良工事（更新）計画の着実な推進によりその実現を図ることとしています。ソフト面での持続可能性、言い換えれば経営面の持続可能性については、経営シミュレーションを通じて課題を把握した上で、必要な施策を展開し、運営基盤の強化を図り、実現を図ることとします。

本項では、想定する給水量に基づく経常的事業経費のほか、建設改良工事（更新）計画、企業債償還計画を織り込んだ費用を見積もり、平成 40 年度までの長期経営シミュレーションを行い、料金の設定、資金計画等について検討を行うこととします。

□ 長期経営シミュレーション【前提条件】

長期経営シミュレーションについては、平成 21 年度をスタートに、長期水道ビジョンの目標年次である平成 40 年度までの経営状況を試算しますが、その前提条件は、次のとおりとします。

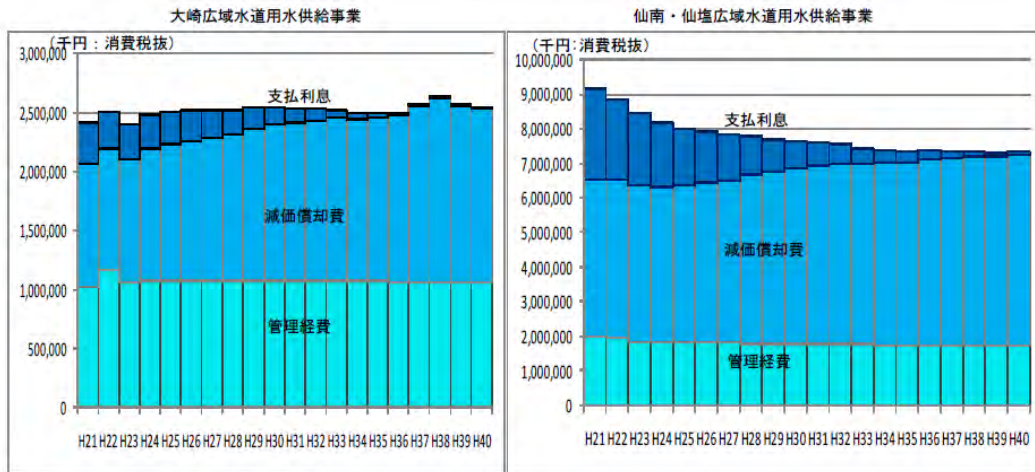
なお、平成 21 年度現在、総務省で検討が進められている公営企業会計基準の見直しに関しては、長期水道ビジョン策定段階で内容及び適用時期が明らかでないことから、長期経営シミュレーションには反映しないこととします。ただし、その詳細が明らかとなった段階では、必要に応じて長期経営シミュレーションを見直していくこととします。

	項目	説明
費用	管理経費	管理経費については、平成 22 年度の改定料金算定方法に準じ、算定します。 算定式が確立されている項目については、その算定額を計上するとともに、予測が必要となる項目については、過去の決算額、実績値を基に、平均値やトレンドを導き出し、試算することとします。
	減価償却費	現有資産について、定額法により試算するとともに、建設改良工事（更新）計画に基づき、新規・更新取得する資産についても減価償却の対象として、試算を行います。
	建設改良費	建設改良工事（更新）計画に掲げられる事業に係る費用を計上します。
	元利償還金	既往債については、償還計画に基づく額を計上します。 新規企業債については、償還期間 12 年又は 17 年（うち据置 3 年又は 5 年）、利率 2.5% による借入れと想定し、所要の償還費用を計上します。
収入	一般会計繰出金	総務省繰出基準（総務省財務局長通知「地方公営企業繰出金について」）に基づく、一般会計繰出金について計上します。ただし、繰出対象の追加が見込まれない現状においては、年度ごとにその額は減少し、平成 31 年度の入入れをもって終了する見込みとなっています。 また、基準外の繰出金については、大崎広域水道用水供給事業での留保水量関連等、繰出の確約があるものを計上します。
	企業債	平成 21 年度は充当見込値を計上。平成 26 年度までは、平成 22 年度改定料金算定で、資金需要、負担の平準化、料金への影響（料金算定期間ごとに料金が上下することのないよう、低減の傾向の持続に配慮）の観点から充当額を検討し、充当計画額を定めていることから、当該額を計上しました。 平成 27 年度以降については今回のシミュレーションでは、企業債を充当せずとも、資金不足は発生しない見込みであることから、充当は行わないこととしました。 なお、現実の経営に際して、想定外の費用が発生した場合等は、必要に応じて機動的に企業債を活用し、資金不足や供給料金の急上昇等を回避することとします。
	供給料金	供給料金について、平成 26 年度までは供給料金が決定しており、当該料金を計上しました。平成 27 年度以降については、現行料金と同様の体系、算定方法により、5 年ごとに試算することとします。 また、供給料金については、その低減の傾向の持続を目指しますが、建設改良工事（更新）計画の実施以外は、通常の健全な事業運営を前提として、特別な対策・施策をとらない「自然体」での設定としています。 なお、試算値は、限定的な条件の下での設定であることを注記します。

項目	説明
契約水量 (年度別需給水量)	契約水量(年度別需給水量)については、シミュレーション時点で平成31年度までの覚書締結となっており、以降については改めての設定が必要となります。シミュレーションでは、平成31年度の契約水量が以後も維持・継続するものとします。
経常収支	経常収支については、単年度損失の発生回避を条件とし、供給料金設定に反映しています。
内部留保資金	内部留保資金については、事業の運転資金として、料金収入1月分相当額を最低でも確保するほか、更新需要に対応する財源として、蓄積を進めます。 仙南・仙塩広域水道用水供給事業では、シミュレーション中期に資金需給がタイト気味な時期もありますが、外部資金の導入までは不要と見込んでいます。 なお、シミュレーション期末にかけては継続した上昇基調となりますが、更新需要対応財源としての蓄積の量・スケジュールについては、今後の検討課題としています。

□ 長期経営シミュレーション【経常費用(営業費用+営業外費用)】

営業費用及び営業外費用で構成される経常費用について、シミュレーション期間内では、大崎広域水道用水供給事業で微増、仙南・仙塩広域水道用水供給事業で減少と見込まれます。



◇ 管理経費(営業費用)

管理経費のうち、供給水量の増減に影響される動力費及び薬品費については、良好な立地条件を反映して低廉で、管理経費に占める割合は8～10%ということもあり、契約水量の変動に伴う影響は僅かとなっています。

事務費及び修繕費は、現行の年間予算枠が維持されるものとして一定額を計上し、委託料は、過去の実績から業務ごとに年2～5%の上昇で見積もっています。

国有資産等所在市町村交付金法及び特定多目的ダム法に基づく、市町村交付金(納付金)については、対象資産の償却進行を反映して減少と見積もりました。

以上を総合し、大崎、仙南・仙塩の両広域水道用水供給事業ともに、管理経費は、ほぼ横ばいと試算しており、その中で最適な管理を行うことが求められます。

◇ 減価償却費(営業費用)

これまで、減価償却費の多くが初期建設時の資産を対象として、ほぼ一定で推移してきました。今後、施設・設備の更新による資産額の上昇によって、大崎と仙南・仙塩の両広域水道用水供給事業で共通する傾向として、減価償却費は増加が見込まれます。

減価償却費については、経営裁量の及ばない所与のものです。施設・設備の適正な維持管理により、その延命化を図り、更新計画にはない想定外の資産増加の回避が求められます。

◇ 支払利息（営業外費用）

大崎、仙南・仙塩の両広域水道用水供給事業ともに、建設初期に充当した企業債の償還が終了することから、平成 27 年度以降に起債を行わない場合、支払利息は大きく減少するものと試算しています。特に仙南・仙塩広域水道用水供給事業の減少幅は、期首と期末を比較すると単年度比較で 25 億円を越えます。

なお、大崎、仙南・仙塩の両広域水道用水供給事業ともに、平成 19 年度から平成 21 年度に実施される公的資金補償金免除繰上償還の対象債はすべて低利への借換えが完了しますが、今後は、制度の継続と対象利率の引下げについて、要望を継続していくことが求められます。

◇ まとめ

これらを合計すると、大崎広域水道用水供給事業では、管理経費はほぼ一定で、支払利息が減少するものの、減価償却費の増加により経常費用は微増と見込まれます。

同様に仙南・仙塩広域水道用水供給事業では、管理経費はほぼ一定で、減価償却費は増加するものの、支払利息の大幅な減少により、経常費用は減少が見込まれています。

以上、今後とも経常費用については、総体として安定しており、持続可能性の達成に向けては良好な状況にあると考えられますが、内容としては、支払利息の減少と入れ替わりに、今後しばらくは減価償却費の継続的な増加が見込まれており、よって施設・設備の適切な維持管理は、想定外の資産増加を回避し、減価償却費の安定化に資するものとして、経営面における持続可能性においても重要となります。

□ 長期経営シミュレーション【供給料金】

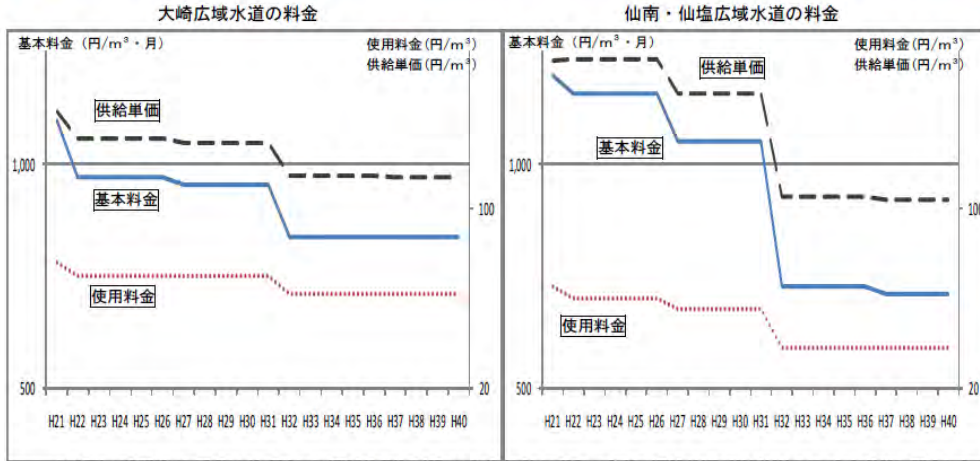
供給料金は、資金収支を基準に算定していますが、基本的には料金算定期間内（5 年間）の費用を契約水量で除すことで算出されます。

資金収支を基準とする場合、費用としては、前述の経常費用（減価償却費を除く。）と、後述する資本的支出（企業債を充当する支出を除く。）を計上します。契約水量については、前述のとおり、平成 31 年度までの覚書水量と平成 32 年度以降は、平成 31 年度契約水量が維持・継続されることで試算しています。

また、現行料金が供給単価ベースで全国的に高位にあること及び平成 22 年度料金改定において減額改定を実施したことを踏まえ、「料金については、『低減傾向を持続する。』とともに、『資金ショート及び経常損失を回避できるレベルの設定とする。』こと。」を命題として算定しました。

シミュレーションの過程では、企業債の充当の影響等も検討しましたが、前提条件の下、特別に対策を講じることなくとも、命題が成立することが確認されましたので、いわゆる「自然体」での料金設定としております。

なお、試算値は、限定的な条件の下での設定であることを、改めて注記します。



※料金の試算値は、平成 31 年度までの覚書水量と平成 32 年度以降は平成 31 年度の覚書水量が維持されることを条件に算出したもので、契約水量に変更が生じた場合のほか、想定外の支出があった場合は、まったく異なる値となることに留意します。

◇ 大崎広域水道用水供給事業

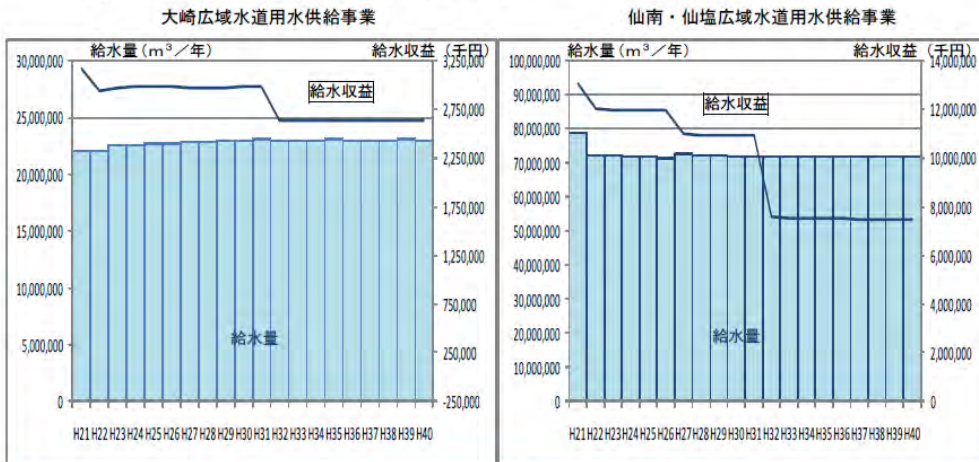
初期建設時に係る企業債の元利償還の減少が、料金の低減につながっています。既に平成 22 年度改定にその効果を大きく反映したことから、以降の改定での効果は限定なものとなっていますが、期末の供給単価は 110 数円と、平成 20 年度現在の全国平均値に近づくものと試算しています。

◇ 仙南・仙塩広域水道用水供給事業

初期建設時の企業債に係る元利償還の減少幅が、シミュレーション期間内で大きいことを反映し、現行料金に比較して、大幅な低減が可能と見込まれます。期末の供給単価については、100 数円と試算しています。

□ 長期経営シミュレーション【給水量・給水収益】

前提条件で定義した契約水量を基に年度ごとの給水量を算出し、前述の水道料金から年度ごとの給水収益の推移をシミュレーションしました。



◇ 大崎広域水道用水供給事業

平成 21 年 7 月に受水市町村と交換した「大崎広域水道用水の供給に関する覚書」における平成 31 年度までの契約水量は、微増傾向にあり、計画水量 120,000m³/日に対して、平成 21 年度で 75,700m³/日、平成 31 年度で 78,900m³/日となっています。

平成 32 年度以降については、平成 31 年度の契約水量が維持されるものとして、この給水量設定をベースに、料金の低減と更新需要・バックアップ体制の整備に対応できる収益として年間約 26 億円の給水収益の確保が必要とシミュレーションし、供給料金を試算しております。

◇ 仙南・仙塩広域水道用水供給事業

平成 21 年 3 月に受水市町と交換した「仙南・仙塩広域水道用水の年度別給水量に関する覚書」により、平成 31 年度までの契約水量は、減少傾向にあり、計画水量 553,000m³/日に対して、平成 21 年度で 269,700m³/日、平成 31 年度で 245,500m³/日となっています。

平成 32 年度以降については、大崎広域水道用水供給事業同様に平成 31 年度の契約水量が維持されるものとして、この給水量設定をベースに、料金の低減と更新需要・バックアップ体制の整備に対応できる収益として年間約 75 億円の給水収益の確保が必要と見込み、供給料金を試算しております。

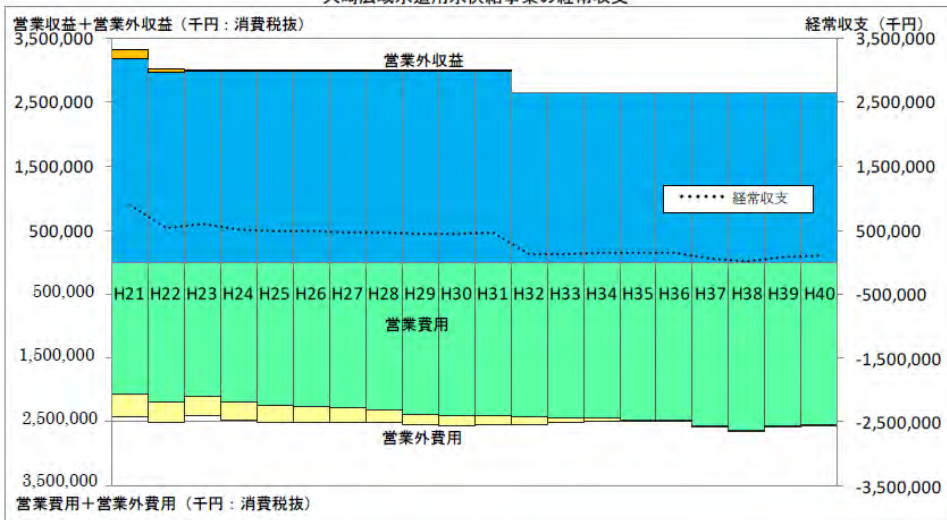
◇ まとめ

以上、給水収益に関しては、経常的な費用を始め、更新需要とバックアップ体制整備に必要な経費の財源となることから、両広域水道用水供給事業それぞれに所要額の確保が、給水量の多寡にかかわらず（給水量と比例し増減する経費は、シミュレーション期間内の給水量では管理経費の 10%以内）絶対的な条件となります。

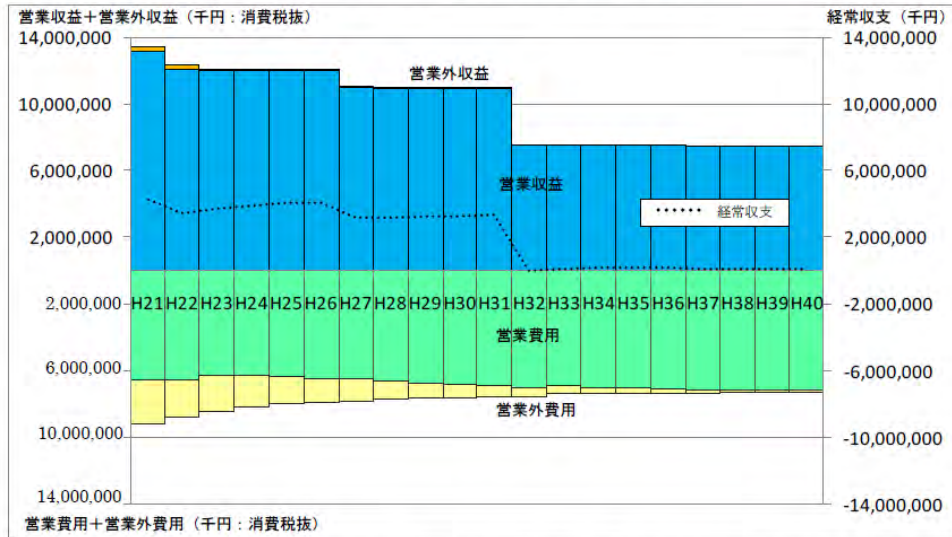
同時に、料金の低減を実現していくためには、従前から実践しているコストダウンの取組みを着実に継続するとともに、水需要の減少が懸念される状況にあってもその確保が必要となり、受水市町村とはビジョンの共有とその実現に向けた連携が強く求められます。

□ 長期経営シミュレーション【経常収支】

大崎広域水道用水供給事業の経常収支



仙南・仙塩広域水道用水供給事業の経常収支



経常収支は、営業収益（給水料金等）と営業外収益（一般会計繰出金等）の合計と営業費用（管理経費、減価償却費等）と営業外費用（支払利息等）の合計の収支で表されます。

今回のシミュレーションでは、大崎、仙南・仙塩の両広域水道用水供給事業ともに常に黒字を示しています。これは、料金算定上、資金収支（資金ショート回避）を基準とし、運転資金として常に最低限度の額を確保していることから、結果的に黒字が導き出されています。

しかし、シミュレーション後半には、資金収支の黒字をもって、自動的に経常収支の黒字は達成しえない状況となりました。これは、現在採用している料金算定方式の性質上、『減価償却費』＜『資本的収支の財源不足額』の不等式の成立が条件となりますが、シミュレーション後半には、既往償還の進行などにより不等式の逆転が生じたことによります。この場合、別途の調整なくして、経常収支は赤字に転落する状態にあります。今回のシミュレーションにおいては、資金収支と合わせて、経常収支の黒字を条件に加えて収支の調整を行い、その維持を図っております。

また、経常収支黒字の副次的な効果として、次項に示す内部留保資金残高の増加がありますが、これはポスト長期水道ビジョン（平成41年度以降）に発生する送水管路に係る大量の更新需要に対応するため、必要な財源となりますが、厳密な所要額の把握は今後の課題となります。

なお、シミュレーションでの料金算定は、従来からの資金収支方式に調整を加えたものとなりましたが、今後の課題として、水道料金算定要額（社団法人日本水道協会）に示される算定方式（損益ベース）を採用することの是非について、受水市町村と検討を進めて行く必要があるものと認識しています。

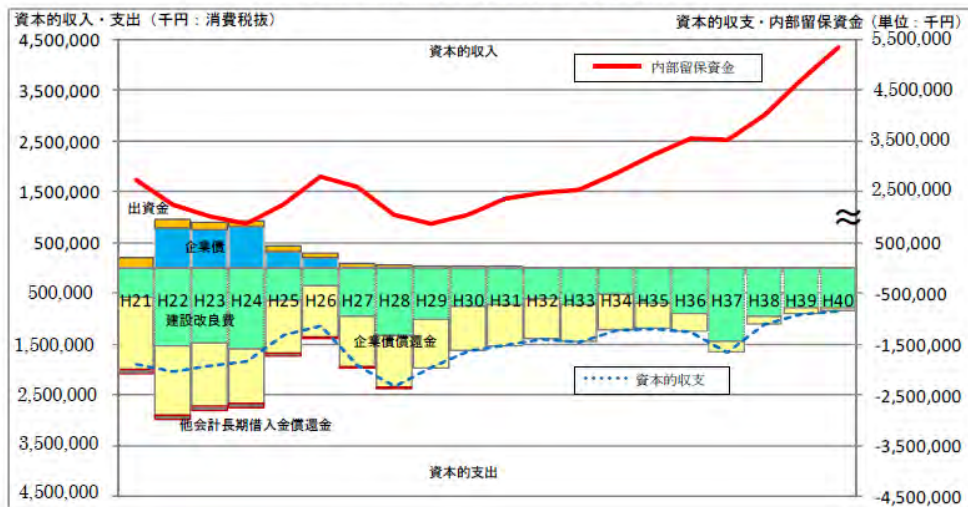
□ 長期経営シミュレーション【資本的収支と内部留保資金】

資本的収支は、収入に出資金と企業債、支出に建設改良費、企業債償還金及び他会計長期借入金償還金を計上しています。出資金は総務省繰出基準による平成31年度までの確定額を計上し、企業債は平成22年度適用料金算定時の試算に従い、平成26年度までの充当を予定し、以降は内部留保資金で財源をまかなうことで試算しています。建設改良費は、建設改良工事(更新)計画に

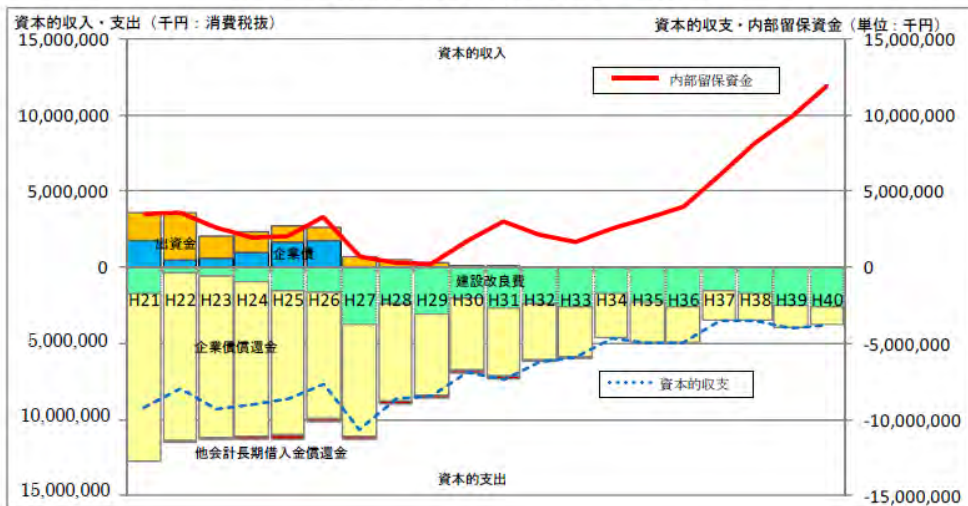
掲げる事業費を計上し、企業債償還金及び他会計長期借入金償還金に関しては、償還計画に基づいた額を計上し、シミュレーションを行いました。

内部留保資金については、主に損益計算での純利益と減価償却費相当額が年度ごとに発生し、資本的収支の財源不足に充当された残額が蓄積されていきます。シミュレーション期間後半には、企業債償還金の減少により内部留保資金残高は年ごとに増加していきますが、前述のとおり、以後に発生する膨大な管路の更新費用等の財源として、蓄積が必要となります。今後は、資金の必要量の把握と、引当金化等について、受水市町村を交えた、検討・調整が必要と考えております。

大崎広域水道用水供給事業の資本的収支と内部留保資金



仙南・仙塩広域水道用水供給事業の資本的収支と内部留保資金



平成23年7月22日

宮城県知事
村井嘉浩様

仙南・仙塩広域水道用水供給事業
東日本大震災に係る供給料金免除等
についての要望書

仙南・仙塩広域水道用水供給事業は、県内人口の約7割を占める仙南・仙塩地域17市町に水道用水を供給しており、住民生活や産業活動にとって欠かすことのできない事業となっております。

これまでの県当局のご尽力に対し、深く感謝を申し上げます。

さて、このたびの東日本大震災においては、仙南・仙塩広域水道が被災し、受水市町への送水が長期間に渡り停止するという事態が発生いたしました。

受水市町では、燃料の確保もままならない中、水を求める住民の声に応えるべく、応急給水や復旧工事に不眠不休で取り組みましたが、仙南・仙塩広域水道の送水停止により長期間の断水を余儀なくされるなど、極めて甚大な影響を被りました。

また、全ての受水市町において、断水等の発生や料金減免措置の実施により減収が生じていることに加え、今後も水需要について見通しが立たない状況であることなどから、受水市町の水道事業を取り巻く経営環境は厳しさを増すばかりとなっております。

つきましては、こうした受水市町の現状をご理解いただき、下記について特段の配慮をいただきますようお願い申し上げます。

記

1 基本料金1ヶ月分の免除等について

平成23年3月11日の本震及び4月7日の余震の発生により、仙南・仙塩広域水道は3月・4月において最長約1ヶ月に渡り送水が停止し、受水市町へ極めて甚大な影響を及ぼした。

また、全ての受水市町では、断水や給水制限により大きな減収が生じている上、お客さまに多大なご不便をおかけしたことから水道料金の減免措置を講じるなど、経営状況は更に厳しさを増している。

これに対し、県当局から示された供給料金の減免措置は、年間責任水量に不足する水量に係るもののみであり、受水市町の実情に照らし合わせれば、追加の減免措置が必要である。

については、送水停止の期間や受水市町へ与えた影響等を考慮し、全ての受水市町に対して、供給料金のうち基本料金についても1ヶ月分相当の免除を実施されたい。

また、その実施に当たっては、経営効率化等により財源を確保し、次期供給料金改定への影響を回避されたい。

2 年度別需給水量等の見直しについて

特に津波被害を受けた沿岸部の地域では、人口流出や大口需要者である企業の撤退等により、今後の需要回復の見通しが立っていない状況となっている。

このような中で、受水市町が現在の年間責任水量を全うするのは困難であることから、「仙南・仙塩広域水道の年度別需給水量に関する覚書の変更に関する覚書」（平成21年3月19日締結）別表に記載する年度別需給水量や、「水道用水供給規程」（昭和55年宮城県企業局管理規程第7号）第7条に規定する責任水量の率（10分の8）の見直しについて検討されたい。

3 緊急時における広報・情報提供について

災害や事故等の緊急時における広報や受水市町への情報提供のあり方については、これまでも議論のあったところである。しかし、今回の震災においては、事前に受水市町へ十分説明がなされないまま送水予定日が報道され混乱を招いたほか、情報を入手するためには受水市町が逐一問い合わせを行う必要があるなど、これまでの受水市町の意見が生かされていない状況であった。

このような状況に鑑み、今回の震災における広報や情報提供について十分に検証を行うとともに、今後に関しては、

受水市町への影響を考慮した広報や、迅速かつ積極的な情報提供を実現できるよう、万全の対策を講じられたい。

4 適切な維持管理・危機管理対策の実施等について

今回の震災でも明らかになっているとおり、仙南・仙塩広域水道に事故等が発生した場合、受水市町に与える影響は極めて甚大である。

今後も余震の発生が予想される中で、用水供給事業者としての責任を十分に果たすため、これまで以上に適切な維持管理を徹底するとともに、今回の震災における被害の検証を踏まえた危機管理対策を早急に実施し、不断の安定送水に万全を期されたい。

また、放射性物質が検出された南部山浄水場の浄水発生土についても、周辺住民等の安全確保を図る観点から、適切な管理に万全の対策を講じられたい。

仙 台 市 長

奥 山 恵美子



塩 竈 市 長

佐 藤 昭



白 石 市 長

風 間 康 静



名 取 市 長

佐々木 一十郎



角 田 市 長

大 友 喜 助



多 賀 城 市 長

菊 地 健次郎



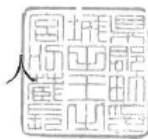
岩 沼 市 長

井 口 經 明



蔵 王 町 長

村 上 英 人



大 河 原 町 長

齋 清 志



村田町長

佐藤英



柴田町長

滝口



亘理町長

齋藤邦



山元町長

齋藤俊



松島町長

大橋健



七ヶ浜町長

渡邊善



利府町長

鈴木勝



富谷町長

若生英



宮城県南サミット議事概要（抜粋）

日時：平成23年8月1日（月）

場所：JAみやぎ仙南シンケンファクトリー

知事との意見交換

◆事前に通告があった要望等

○仙南・仙塩広域水道用水供給事業の耐震対策と管網の整備（柴田町）

- ・県の送水管の耐震性の工事着手と、リスク管理としての低区系と高区系の送水管を結んでほしい。工事は26年度からとの話しが以前あったので、25年度に前倒しして工事に着手していただきたい。
- ・町民に対して3月に4,200万円、4月に2,100万円減免していることから、広域水道へ支払っている基本料金1月分（2,464万円）を減免してほしい。

(知事)管の耐震化を進めていくことは重要であると思っている。仙南・仙塩広域水道では、高区・低区ともに1系統の送水管路であったことから事故の影響が拡大した一因であり、バックアップ機能の付与は重要であると考えており22年度から調査・検討に着手したところ。

27年度の着工を26年度に前倒ししたばかりである。計画も作っていかなければならないし、試算もしていかなければならないことから、26年度着工予定でお願いしたい。

基本料金の減免については、仙南・仙塩広域水道受水団体連絡会から要望があり、検討していたところである。基本料金の減免は経営に大きな影響を与えるものであり、新たな工事を進めていかなければならない中でもあるので、経営に影響を与えない範囲で前向きに考えていきたい。この場で、いくら、どれだけを言及することはお許しいただきたい。

※宮城県南サミット

宮城県南部の4市9町の首長が集まり、共通の行政課題を話し合う会議である。

低区系管路のバックアップの必要性

低区系管路は、非耐震管が多く使われており、軟弱地盤地帯を多く通過していることもあり、管路事故の危険性が高い路線である（1.に示す）。
過去の管路事故の履歴をみても、低区系管路は高区系管路に比べ事故率が 1.46 倍と高く、バックアップの必要性が高い路線である（2.に示す）。
平成 23 年度の東日本大震災においても、低区系管路では、継手・伸縮可とう管の離脱が 4 箇所発生し、大規模な断水が生じている（3.に示す）。
今後、老朽化により管路事故は多くなると予想されることから、早急にバックアップ体制が必要となっている。

1. 低区系管路の状況

低区系管路は、半数以上がダクタイル鋳鉄管（図-1 の DP（緑線））が用いられており、低区径管路約 77km の内、約 35km（約 45%）が非耐震管のダクタイル鋳鉄管（ダクタイル鋳鉄管のすべてが非耐震管ではない。）である。ちなみに、仙南・仙塩広域水道全体の非耐震管の延長も約 45%である。

さらに低区系のルートは、平野部が多く軟弱地盤地域に多く該当しており、漏水事故を起こしやすい条件となっている。

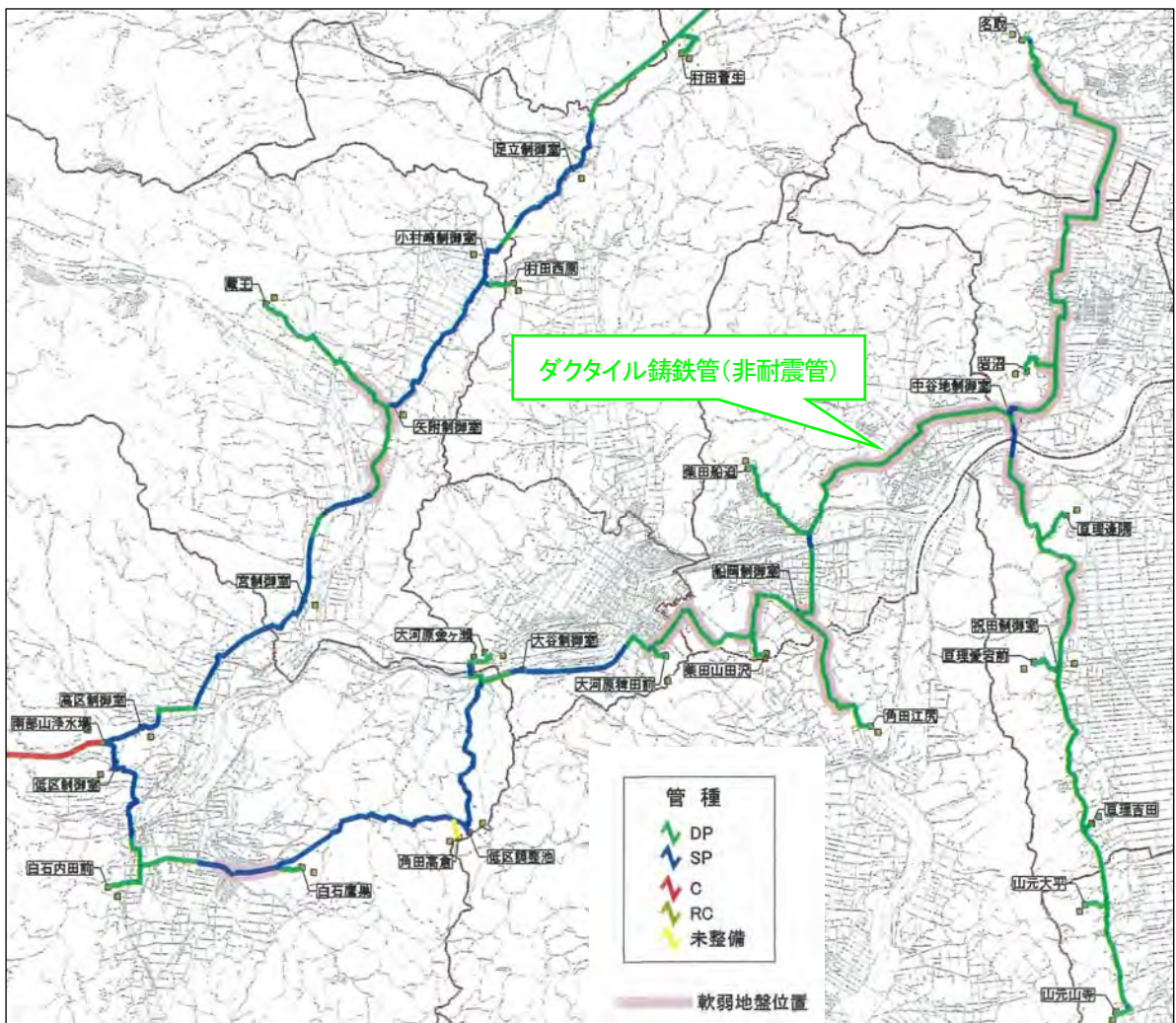


図-1 低区系管路の管種と軟弱地盤

2. 過去の管路事故の履歴

当事業管内では、平成2年以降、合計22件の事故履歴があり、このうち低区系管路は10件である。ほか高区系11件、浄水場内1件である。事故率（管路延長に対する事故件数）でみると、

■高区系管路=11件 / 123 km = 0.089 件/km

■低区系管路=10件 / 77 km = 0.130 件/km

となっており、低区系管路は高区系管路に比べ事故率が1.46倍と高く、バックアップの必要性が高い路線である。

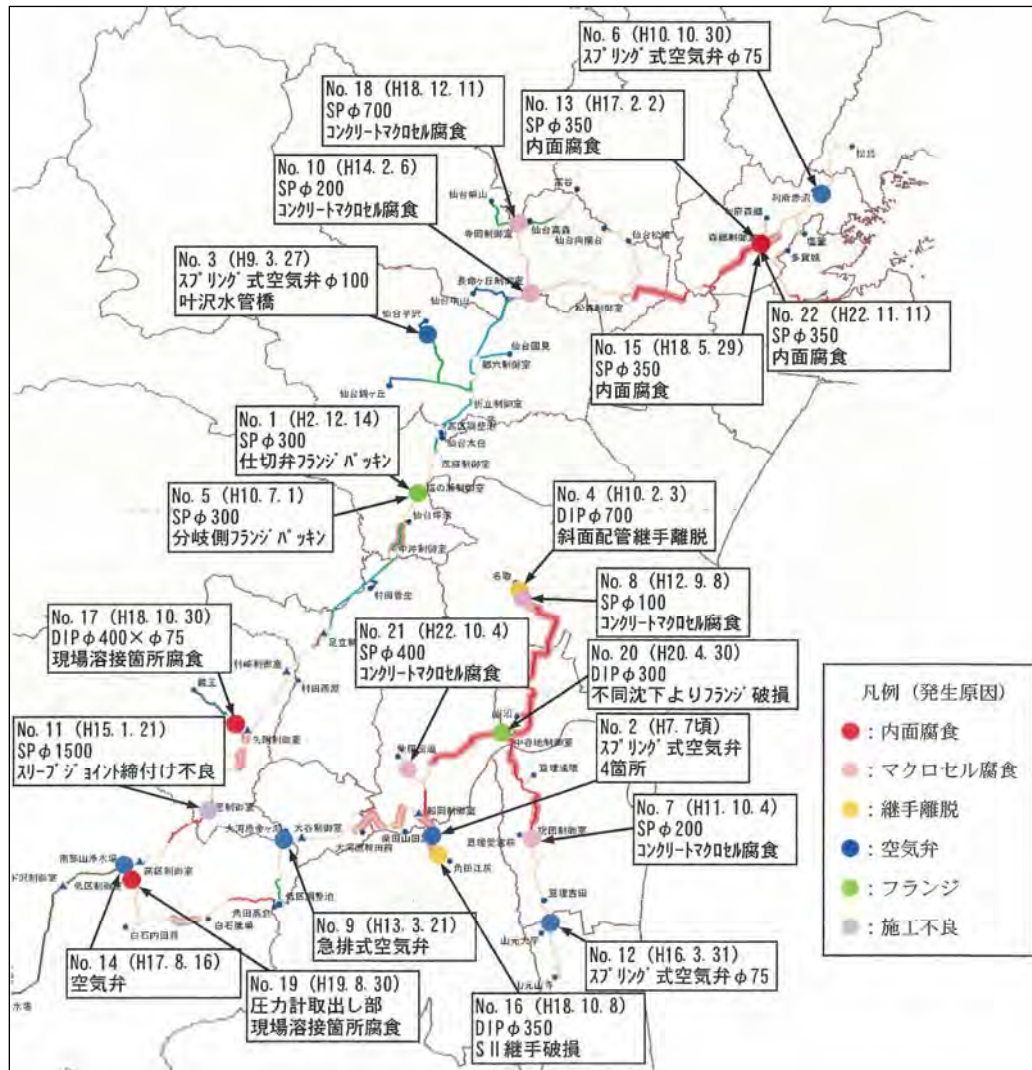


図-2 管路事故の発生箇所と原因



写真-1 角田市神次郎地内の漏水事故の状況



写真-2 岩沼市南長谷地内の漏水事故の状況

3. 東日本大震災の被災状況

平成 23 年度に発生した東日本大震災においては、3 月 11 日の本震にて 10 箇所、および 4 月 7 日の最大余震にて 2 箇所の計 12 箇所で漏水が発生し、断水解消まで 1 カ月以上を要した。

表-1 のうち、4 箇所が低区系管路である。

表-1 東北地方太平洋沖地震に伴う漏水箇所一覧表

番号	漏水原因	区分	漏水箇所	管種	口径	漏水の直接原因
1	本震	高区	白石市福岡深谷字松田前地内 (1)	伸縮可撓管 (鋼管)	φ2400	伸縮可撓部の離脱
2		高区	白石市福岡深谷字松田前地内 (2)	伸縮可撓管 (鋼管)	φ2400	伸縮可撓部の離脱
3		高区支線	刈田郡蔵王町矢附字西山地内	ダクタイル鉄管	φ400	継手離脱
4		高区支線	刈田郡蔵王町矢附字西山地内	ダクタイル鉄管	φ400	継手離脱
5		高区支線	柴田郡村田町大字村田字西原地内	ダクタイル鉄管	φ200	曲管部の継手離脱
6		高区	仙台市泉区松森字館地内	ダクタイル鉄管	φ900	継手離脱
7		高区支線	塩釜市南錦町地内	ダクタイル鉄管	φ350	継手離脱
8	4 / 7 余震	低区支線	白石市大平森合字内田前地内	ダクタイル鉄管	φ300	継手離脱
9		低区	柴田郡柴田町船岡新栄6丁目地内	伸縮可撓管 (鋼管)	φ1000	伸縮可撓部の離脱
10		低区支線	亘理郡山元町大平字館の内地内	ダクタイル鉄管	φ400	擁壁の崩落により、送水管も崩落し継手離脱
11	4 / 7 余震	低区	白石市大平森合字森合沖地内	伸縮可撓管 (鋼管)	φ1200	伸縮可撓部の離脱
12		高区	宮城郡利府町加瀬字新前谷地地内	伸縮可撓管 (鋼管)	φ900	伸縮可撓部の離脱

低区系
4 箇所

次ページの図-3 にその位置図を示す。

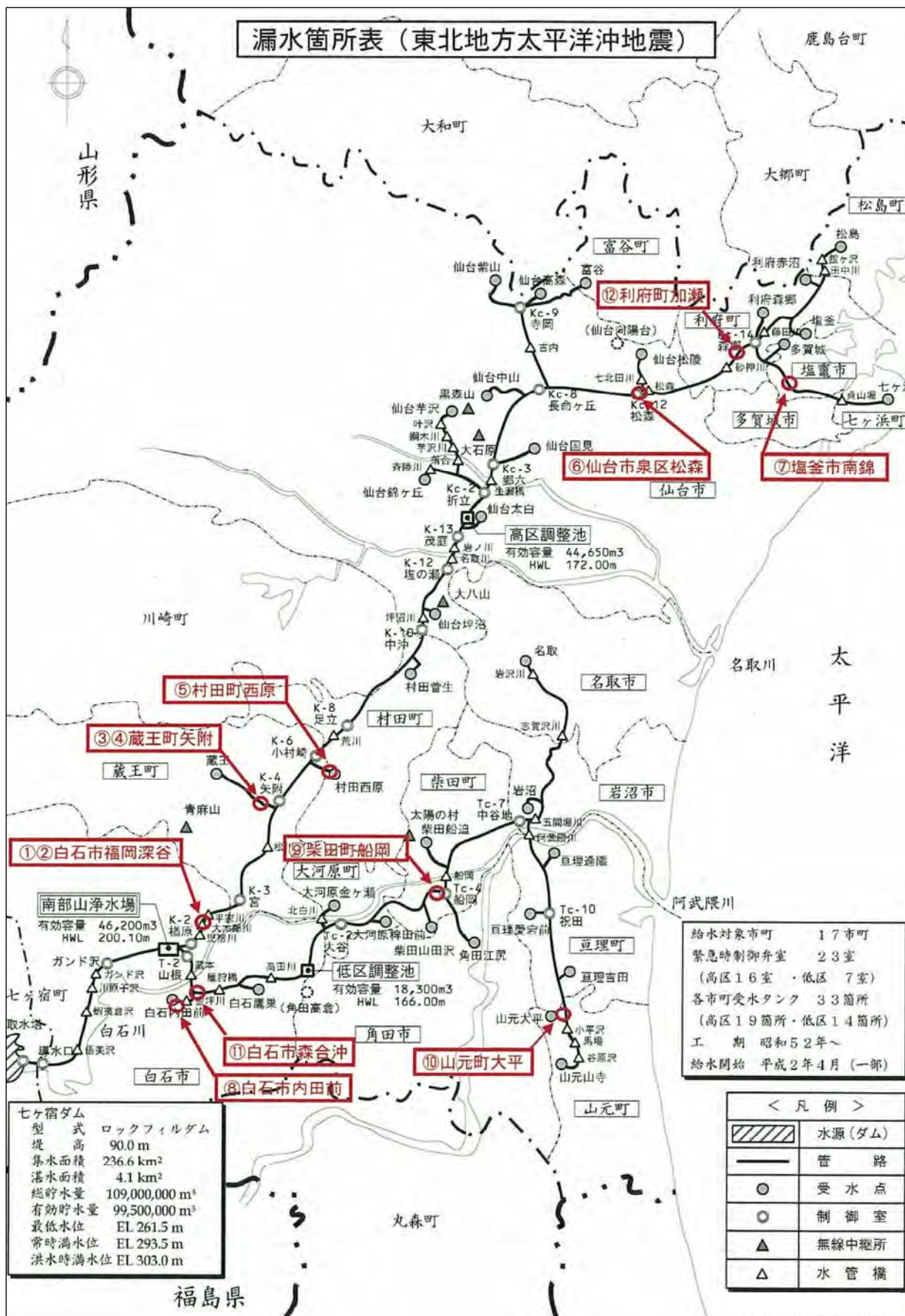


図-3 東北地方太平洋沖地震に伴う漏水箇所位置図

計画送水量基礎データ

年度別需給水量(仙南・仙塩広域水道の年度別需給水量に関する覚書 平成21年3月19日改正)

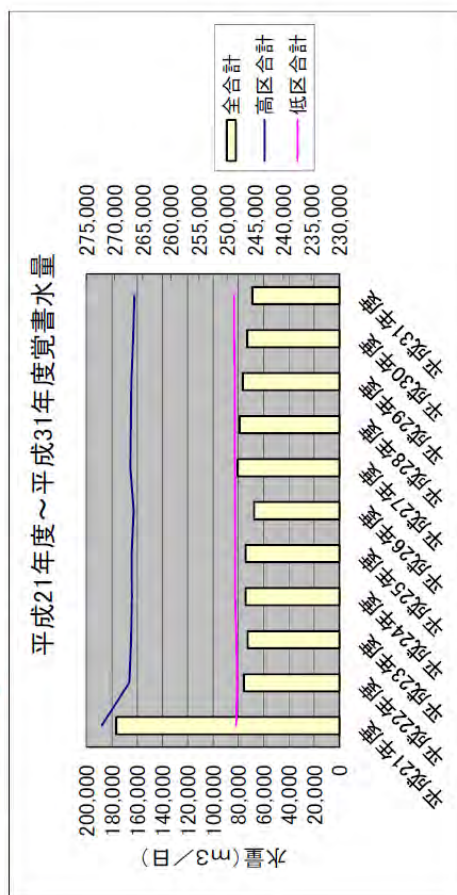
※覚書水量:受水市町との間で覚書を交わしており、10年先までを見込んだ調査を5年毎に行い見直している。

	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	H22以降 最大
高	仙台市	127,100	108,100	107,100	106,500	105,100	107,800	107,500	107,200	105,900	105,000	108,100
高	塩竈市	5,300	5,300	4,900	4,200	3,900	3,600	3,300	2,900	2,600	2,300	5,300
高	多賀城市	14,300	14,600	14,600	14,700	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900
高	蔵王町	4,100	3,700	3,700	3,700	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
高	村田町	6,300	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
高	松島町	4,400	3,800	3,700	3,700	3,500	3,500	3,400	3,300	3,200	3,200	3,800
高	七ヶ浜町	6,200	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100
高	利府町	12,100	10,700	10,800	10,900	11,100	11,300	11,500	11,700	11,900	12,100	12,100
高	富谷町	8,300	8,400	8,500	8,700	8,900	9,000	9,100	9,200	9,300	9,400	9,400
高	高区合計	188,100	166,100	164,800	164,200	162,700	165,400	165,000	164,500	163,100	162,200	168,900
低	白石市	9,900	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
低	名取市	14,000	14,100	14,200	14,300	14,300	14,600	14,600	14,600	14,600	14,600	14,600
低	角田市	8,700	8,600	8,500	8,400	8,300	8,200	8,200	8,100	8,100	8,100	8,600
低	岩沼市	10,700	11,300	11,700	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400
低	大河原町	6,400	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
低	柴田町	15,000	15,000	15,200	15,400	15,400	15,400	15,400	15,400	15,800	15,800	15,800
低	巨理町	13,000	11,500	11,500	11,600	11,700	11,700	11,800	11,800	12,000	12,000	12,000
低	山元町	3,900	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
低	低区合計	81,600	80,900	81,500	82,500	82,400	82,700	82,800	82,700	83,300	83,300	83,800
低	全合計	269,700	247,000	246,300	246,700	246,700	248,100	247,800	247,200	246,400	245,500	252,700

見直し時期→

計画送水量の設定

平成21年度が最大ではあるが、その後の10年では平成21年度を下回っているため、平成22年度以降の各受水市町毎の最大値を採用している。



「仙南・仙塩広域水道の年度別需給水量に関する覚書」

年度別需給水量

(別表) (平成21年 3月19日改正)

(単位：立方メートル/日)

年	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	最終水量
仙台市	127,100	108,100	107,100	106,400	106,500	105,100	107,800	107,500	107,200	105,900	105,000	331,900
塩竈市	5,300	5,300	4,900	4,600	4,200	3,900	3,600	3,300	2,900	2,600	2,300	11,500
白石市	9,900	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	24,700
名取市	14,000	14,100	14,200	14,300	14,300	14,300	14,600	14,600	14,600	14,600	14,600	20,700
角田市	8,700	8,600	8,500	8,400	8,300	8,300	8,200	8,200	8,100	8,100	8,100	21,200
多賀城市	14,300	14,600	14,600	14,700	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900	14,900	21,000
岩沼市	10,700	11,300	11,700	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400	21,800
蔵王町	4,100	3,700	3,700	3,700	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	4,500
大河原町	6,400	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	8,200
村田町	6,300	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	7,400
柴田町	15,000	15,000	15,200	15,400	15,400	15,400	15,400	15,400	15,400	15,800	15,800	20,300
亘理町	13,000	11,500	11,500	11,600	11,600	11,700	11,700	11,800	11,800	12,000	12,000	14,300
山元町	3,900	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	5,500
松島町	4,400	3,800	3,700	3,700	3,600	3,500	3,500	3,400	3,300	3,200	3,200	5,700
七ヶ浜町	6,200	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	10,900
利府町	12,100	10,700	10,800	10,900	11,000	11,100	11,300	11,500	11,700	11,900	12,100	12,200
富谷町	8,300	8,400	8,500	8,700	8,800	8,900	9,000	9,100	9,200	9,300	9,400	11,500
計	269,700	247,000	246,300	246,700	246,700	245,200	248,100	247,800	247,200	246,400	245,500	553,300

仙南・仙塩広域水道からの各市町受水割合

	受水量(千 m^3 /年)			内仙南・仙塩 広水受水量 (千 m^3 /年)	仙南・仙塩 広水受水割合 (%)	上水道 給水人口 (人)	仙南・仙塩広水 受水割合相当 給水人口 (B/C算出基礎)
	他水源	浄水受水	計				
白石市	2,012	2,127	4,139	2,127	51.4%	34,946	17,962
大河原町	662	2,077	2,739	2,077	75.8%	23,327	17,682
角田市	857	3,273	4,130	3,273	79.2%	30,526	24,177
柴田町	0	5,316	5,316	5,316	100.0%	38,382	38,382
岩沼市	2,270	3,161	5,431	3,161	58.2%	43,960	25,585
名取市	1,996	6,702	8,698	3,964	45.6%	72,175	32,912
亘理町	337	3,372	3,709	3,372	90.9%	34,924	31,746
山元町	693	1,053	1,746	1,053	60.3%	15,609	9,412
低区系合計	8,827	27,081	35,908	24,343	67.8%	293,849	197,858
仙台市	90,965	33,290	124,255	33,290	26.8%	1,016,440	272,406
塩竈市	7,119	1,463	8,582	1,463	17.0%	57,614	9,795
多賀城市	175	5,806	5,981	4,106	68.7%	62,608	43,012
蔵王町	212	1,135	1,347	1,135	84.3%	9,534	8,038
村田町	0	1,707	1,707	1,707	100.0%	11,673	11,673
松島町	183	2,055	2,238	1,192	53.3%	15,355	8,185
七ヶ浜町	0	1,899	1,899	1,709	90.0%	20,743	18,669
利府町	971	2,962	3,933	2,962	75.3%	34,948	26,316
富谷町	0	4,714	4,714	2,705	57.4%	48,125	27,624
高区系合計	99,625	55,031	154,656	50,269	32.5%	1,277,040	425,718
合計	108,452	82,112	190,564	74,612	39.2%	1,570,889	623,576

※参考図書 「平成22年度 宮城県の水道」(宮城県環境生活部食と暮らしの安全推進課発刊)

※仙南・仙塩広域水道以外から受水をしている受水市町もあるため「浄水受水＝仙南・仙塩広域水道」にはならない受水市町もある。

布設ルートを検討 (1/14)

【計画概要】

連絡管のルートについては、平成 22 年度からこれまで、高区系と低区系のバックアップの方法、効果、施工上の実現性等についてあらゆるルートを検討してきた。

■基本ルート

高区と低区をループ化する場合、南部山浄水場に近い地点どうしを結ぶと、その末端側がバックアップできず、整備効果が薄れる問題がある。【資料①】

よって、当初は、最もループ化による効果の高くなる「高区調整池と名取受水池」を結ぶ案を選定して基本設計を行った。しかし、仙台市街地にあたるためトンネルの施工性、交通規制、地下埋設物などの問題が堆積し、実現性が懸念され、最も実現可能なルートは工事費が 140 億円と高額になった。

そこで、ルートの見直しを図り、当初案に近い効果が得られる「中沖制御室と名取受水池」を結ぶ案の採用に至った。【資料②】

■詳細ルート選定

中沖制御室と名取受水池を結ぶルートの選定条件は以下のとおりとなる。

◆村田側（中沖制御室付近）の接続点として、断水せずに施工できる不断水工法を用いることから、当工法が施工可能な位置として 3 箇所を抽出した。【資料③】

↓

◆名取側（名取受水池付近）の接続点も同様の条件から 2 箇所を抽出した。【資料④】

↓

◆ルートの選定においては、

①高区系管路の高水圧を抑えるため、途中に調整池が必要であること。【資料⑤】

②標高が高いため、トンネルが必要であること。【資料⑥】

③施工・維持管理に支障となる場所を避けた安全なルートとすること。【資料⑦】

が条件として挙げられる。

↓

◆①～③の条件を考慮した結果、実施可能な案としては「調整池 2 案× 4 ルート＝計 8 案」に絞り込み、比較検討を行った。【資料⑧】

■採用ルートの選定結果

8 案の比較検討の結果、経済性・施工性とも最も優れた『ルート 4 村田側調整池案』を採用した。事業費は 90 億円である。【資料⑨】

これにより、当初検討した「高区調整池と名取受水池」を結ぶ案に対し、資料②に示す実施上の問題をクリアし、事業費についても、50 億円のコスト縮減を図ることができた。

【資料①：基本ルートの選定】

高区系と低区系を結ぶ区間としては、南側を結ぶとバックアップできない市町が多くなり、整備効果が薄れる。また、岩沼付近では連絡管の延長が長くなりコストの問題も生じる。

そのため、当初は、ループ化によるバックアップ効果が最も高くなる高区調整池と名取受水池を結ぶ案を採用した。

しかし、後掲の資料②に示す問題を解決するため、中沖制御室と名取受水池を結ぶ案を採用した。

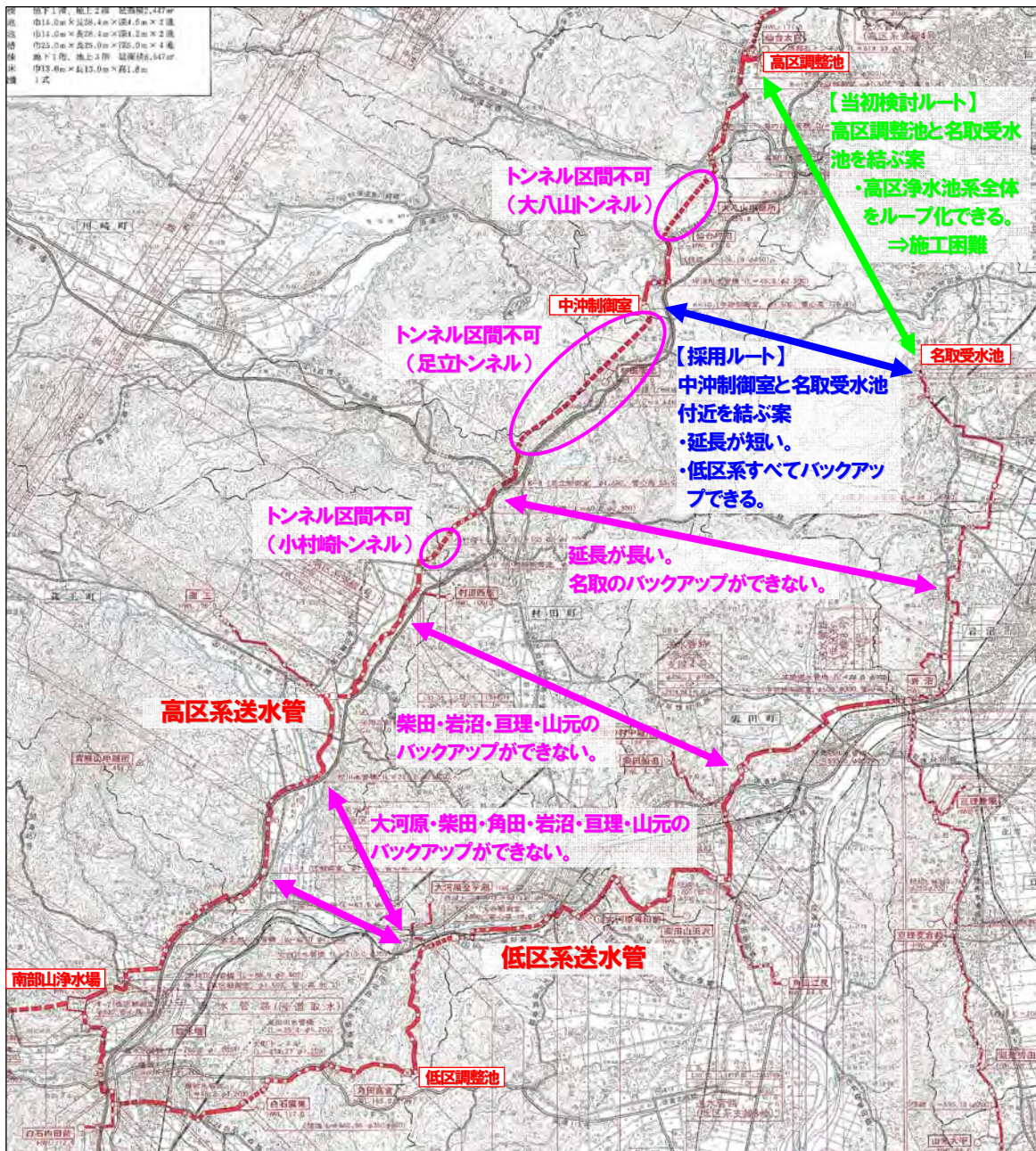


図-1 基本ルートの抽出

【資料②】：基本ルートの見直し】

■当初検討ルート

ルートは、仙台市側の「トンネル主体案」「開削主体案」、名取市側の「トンネル主体案」「開削主体案」の組合せによるルート案であり、**延長16.7～17.8 km、事業費99～140億円(税込)**であった。

仙台市側については、トンネル主体案は**団地直下の長距離トンネルにより工事費が極端に高くなる**、開削主体案は**仙台南部道路の橋脚や人來田発電所導水路に近接したトンネル施工の問題**、**開削区間(国道286号、仙台・村田線)の交通規制の問題**、市街地であるため**地下埋設物が密集しており布設場所の確保が厳しい**ことなど、大きな問題が多数ある。

名取市側についても、トンネル主体案は**団地直下のトンネル施工**、開削主体案は**用地買収と地上権設定の多さ**などの問題を抱えており、**路線全体として、実施上の問題が山積し、困難を極めると考えられた**。

施工性の問題を考慮した場合、**実現可能なルートはすべての区間でトンネル主体案となり、事業費は140億円**と高額になった。

■採用ルート

採用ルートは、村田側は、交通量の多い県道を避け、安価な開削工法を主とし、調整池から名取側にかけては、トンネル工法を主とし、全体で見て最短で安価となるルートを採用した。

その結果、**延長8.3 km、事業費は90億円(税込)**まで縮小、コスト縮減と実施上の問題の解決を図った。

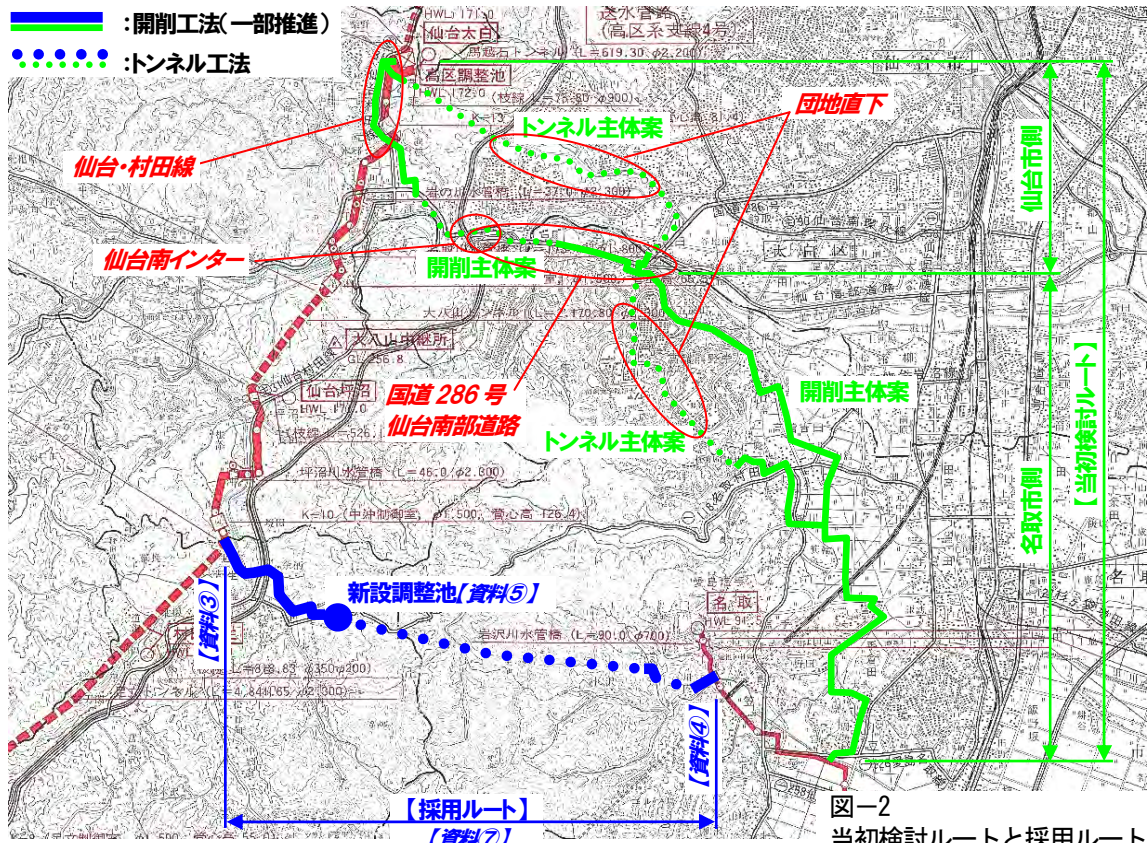


図-2 当初検討ルートと採用ルート

【資料④：既設管との接続点（名取側）】

既設管は断水できないため、既設管からの分岐には、不断水工法を用いる。

不断水工法は、既設管の横から削孔するための作業スペースが数m必要となり、掘削範囲を含め10×5m程度の施工スペースが必要となる。

名取受水池付近は、水管橋・河川のほか、道路も急勾配でかつ市の配水管φ400が並行して布設してあるため、不断水工法が施工可能な箇所は図-4に示す2地点に限られる。

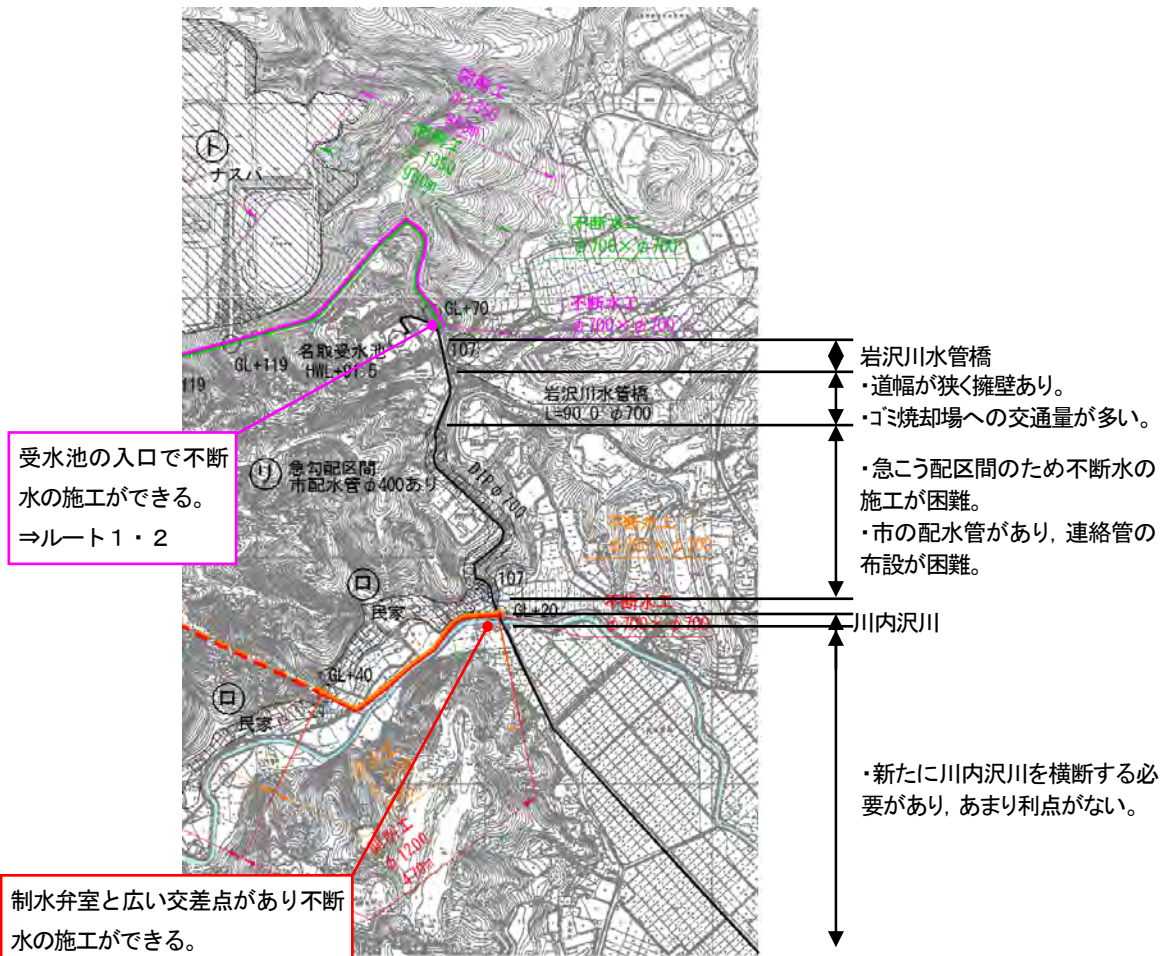


図-4 既設管との接続点（名取側）

【資料⑤：調整池の必要性】

1. 調整池の目的

低区系の区域は標高が低いため、南部山浄水場から直接管路をつなげると、高低差が大きく水圧が大きくなりすぎ、バルブの制御が困難になったり、管体の破損、漏水が起きやすくなるため、途中の低い位置に調整池を設け、標高の低い区域の管路の水圧を下げる目的で設置する。

2. 送水方式

当水道事業において、水道水は南部山浄水場で浄化して、送水管から各市町へ送水している。

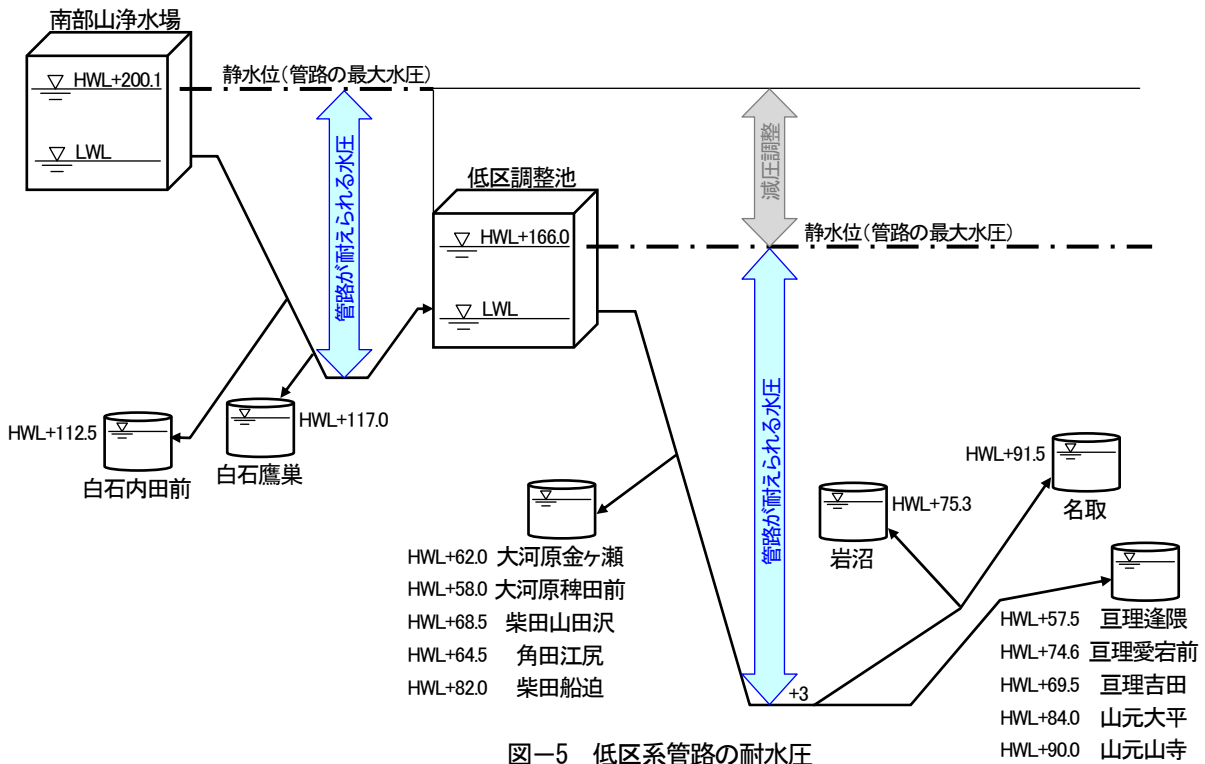
送水方式は自然流下方式であり、ポンプを使わずに、高地の南部山浄水場から低地にある各受水池へ向かって自然の重力の力で水を送る方式を採用している。低区系の高さの位置関係を図-5に示す。

3. 既設管の耐水圧

管路の耐水圧は「上流のHWL－当該箇所の管路の高さ」によって決まる。

低区系管路では、白石市内は高地のため南部山浄水場から直圧でもよいが、大河原より西側は低地のため、南部山浄水場HWL+200.1mが伝わると、水圧が過剰となるため、白石市内の低区調整池で一旦、HWL+166.0まで落とし、それ以上の水圧がかからないよう水圧を減らして調整している。

つまり、低区調整池から大河原寄りの既設の管路は、耐水圧は+166.0を基準としており、これより高い位置から管路をつなぐと、水圧が過剰となり、漏水・破損を招く危険性がある。



3. 高区系幹線から連絡送水管へ直接つなげた場合の問題点

高区系幹線は南部山浄水場 HWL+200.1m を静水位（管路の最大水圧）としている。そのため、連絡送水管を直結すると、白石市内は問題ないが、大河原から名取までの区間は、管路が耐えられる水圧を超えた「過剰水圧分」が管路に伝わる。そのため、管路・水管橋などの構造物が耐えられなくなり漏水・破損が発生する。

漏水・破損を防ぐには、管路全体を補強する必要があるが、大河原から名取までのすべての管路を補強するためには、以下の対策が必要となる。

- 開削部は、道路をすべて掘削して継手を補強する。バルブはすべて交換する。
- 推進部は、さらに深く掘削する必要があるが、国道横断部などは実質的に不可能である。
- 水管橋や弁室などの構造物は、下部工の巻立て、上部工の補強、バルブ交換など大規模な工事となる。

しかし、費用が膨大で、交通等への影響を考慮すると非現実的な対策であり、実施するのは困難である。よって、調整池を設けて、水圧調整する必要がある。

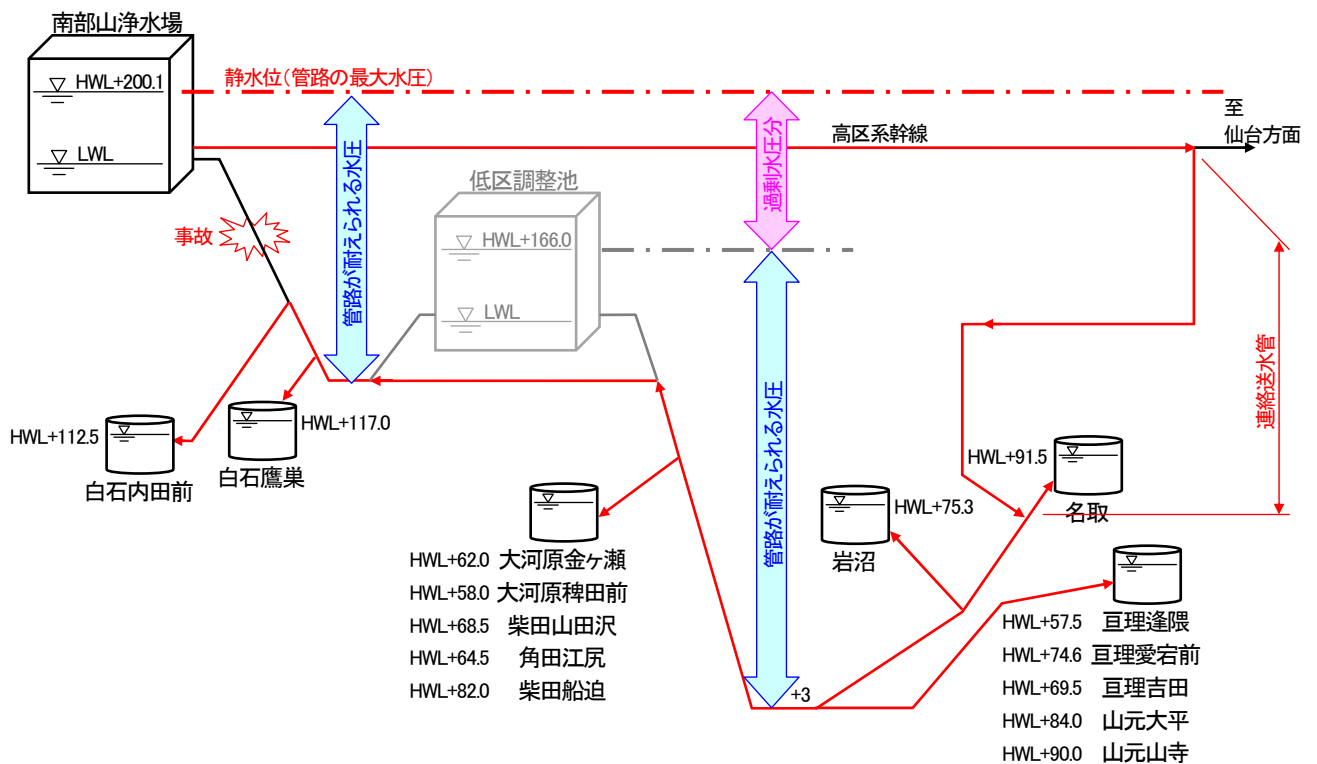


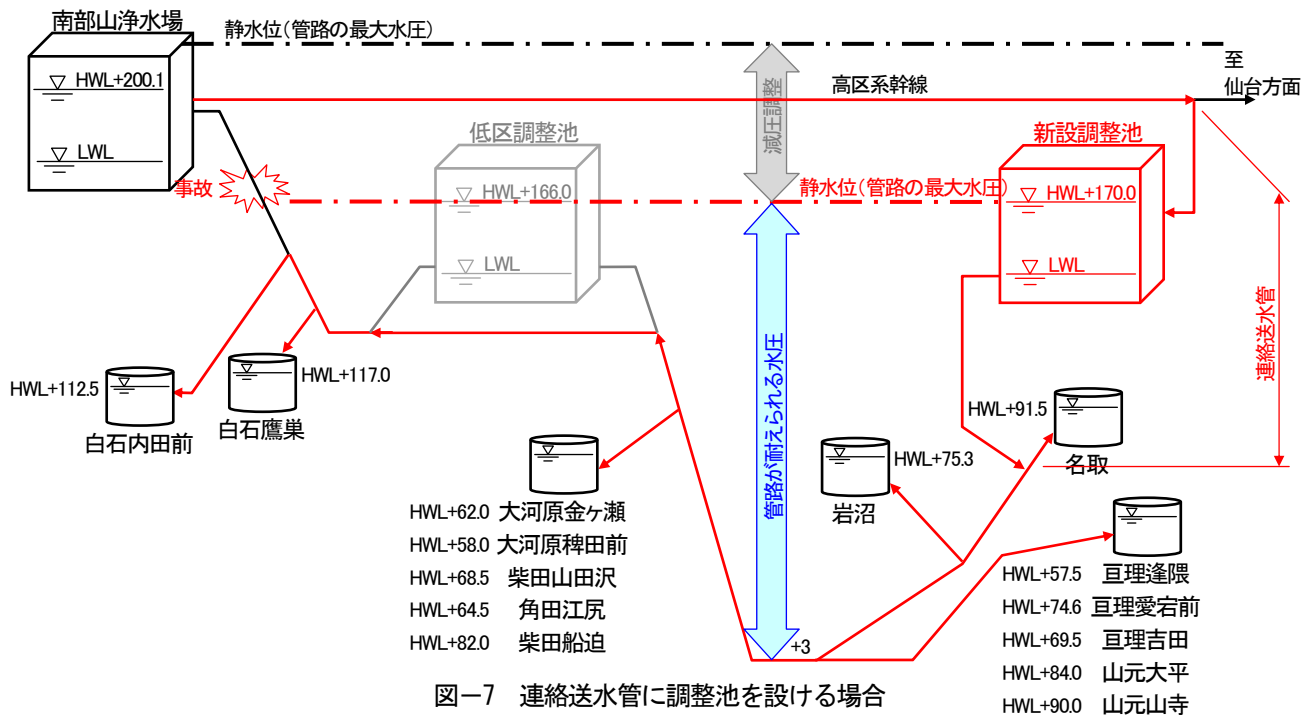
図-6 連絡送水管を直結にした場合の問題点

4. 調整池の必要性

前項の問題を解決するため、連絡送水管の途中に調整池を設置する。

設置位置は、村田町内の HWL+166 付近の敷地とすることで、既設の低区調整池と同じ役割を持たせることができる。

なお、低区調整池と同じ HWL+166.0 に設定すると、送水経路の違いから、亶理・山元方面の末端まで若干水が届かなくなるため HWL+170.0 とするが、管路の耐水圧は約 5m (0.05MPa) までは許容範囲内であるため、構造上の問題は無い。



5. 調整池の設置位置

調整池は標高+170m付近の場所に設置する必要がある。

当地は、村田側と名取側の間は、【資料⑥】に示すとおり、標高+250m山地になっておりトンネルで通す。そのため、標高+170mで設置できるのは、トンネルの村田側か名取側となる。

本検討では、トンネルの村田側に設置する案を「村田側調整池案」、トンネルの名取側に設置する案を「名取側調整池案」として2案検討した。

検討結果は、【資料⑧】に示すが、名取側は+170mとなる地点はナスパの周辺しかなく、市道から管理用通路を造成して築造する必要があり、工事費がかかるほか、地盤崩壊等のリスクもある。さらに事務所から遠く、緊急対応の面でも劣る。

一方、村田側は全体に標高が高く、道路に面した+170mの位置に築造することができるため、工事費・維持管理の面で有利である。また、高区系に近く設置することにより、高圧区間を減らすことができるため、漏水等の事故リスクも少ない。最終的には、路線全体の経済性・施工性から「村田側調整池案」を採用した。

【資料⑥：トンネルの必要性】

村田側と名取側の間は山地であり、山頂の標高は+250mを越えるため、トンネルが必要となる。

■理由 1) 送水管の水圧確保

当事業の送水管はすべて自然流下方式であるため、図-8 に示す水色一点鎖線よりも、低い位置を通過させなければならない。これより高い位置に管を通すと、水圧がマイナス（負圧）になるため水を流すことができなくなる。そのために、トンネルを用いて調整池より低い位置を通過させる必要がある。

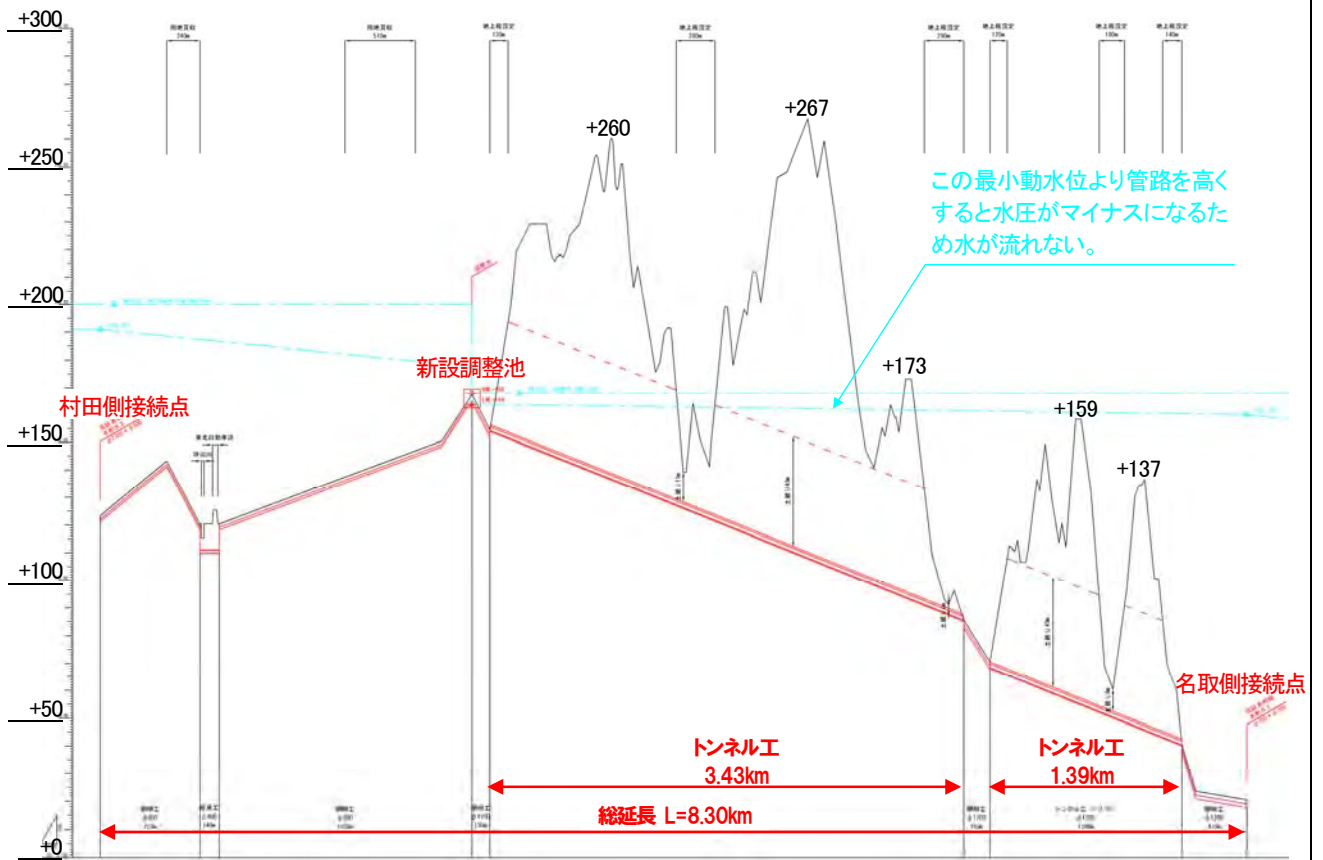


図-8 送水管の縦断図（最終採用案）

なお、全線をトンネル工法にすれば交通への影響もなく、水圧も問題なくなるが、開削工法に比べ2倍以上の工事費がかかるため、トンネル区間は必要最小限とし、コスト縮減に配慮する。

《工事費（φ1200の場合・税抜）》

- ・トンネル工法=130万円/m（トンネル本体+トンネル内配管工）
- ・開削工法=59万円/m

(地图省略)

【資料⑦】：ルート選定における支障物件

村田側と名取側を結ぶルート選定において、図-9 に示す支障物件は、管路の施工・維持管理において支障となるため、避けたルートを選定する。

《支障物件》

- イ. 岩石採取場 … 地盤を掘削する民地のためトンネルが破損する危険性があるため。
- ロ. 民家・田畑 … 道が狭く大型重機の搬入が困難な地域で、開削工の施工が困難であるため。
- ハ. 住宅密集地 … 施工時の住宅・交通への影響が大きい。
- ニ. 砂防指定地 … 土砂災害の危険性があるため。
- ホ. 法面復旧箇所 … 地盤条件が悪く危険性があるため。
- ヘ. た め 池 … トンネル施工時の出水、施工による水枯れ等の影響の可能性があるため。
- ト. ナ ス パ … 東北電力所有。東日本大震災で被災を受け閉鎖中で、今後の利用用途不明。
- チ. 川内沢ダム建設予定地 … 水没し管理できなくなるため。
- リ. 道路の急勾配区間 … 既設管へ接続する施工が不可能。

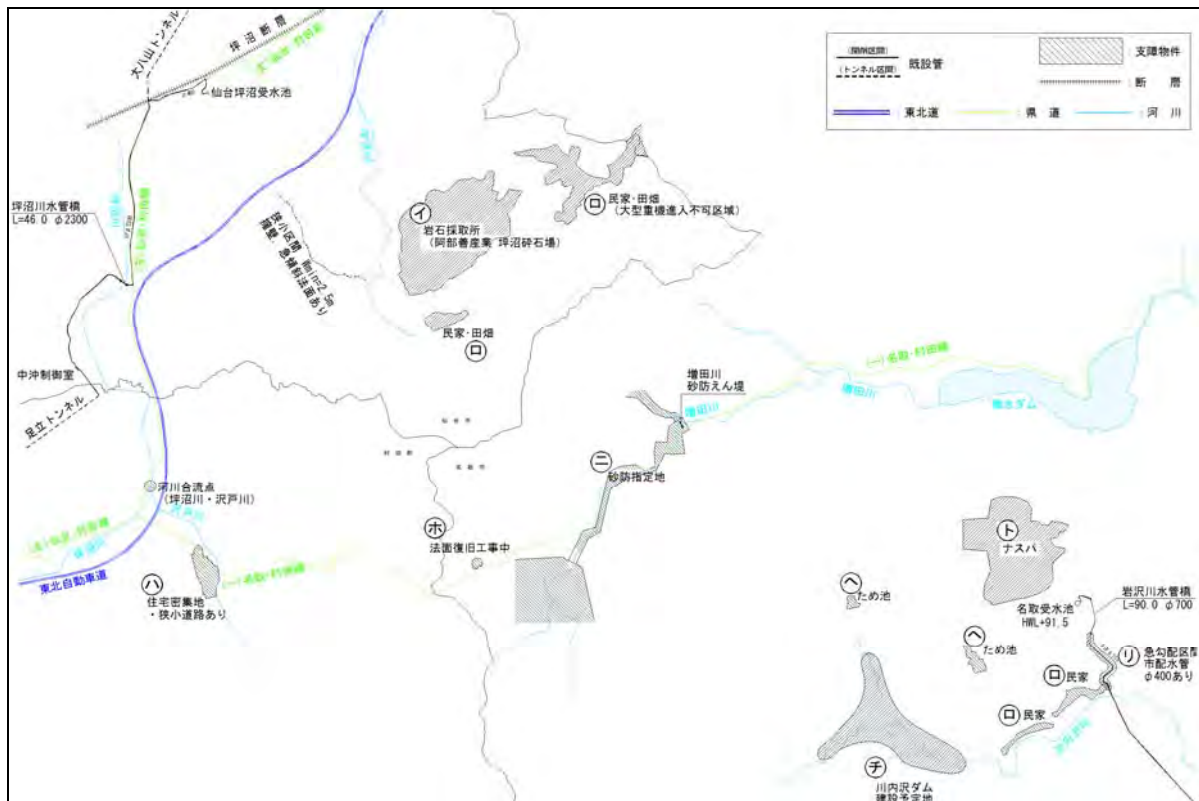


図-9 支障物件位置図

【資料⑧：ルート案の抽出】

■送水管のルート

- ◆資料③より、村田側の接続点を3箇所。
- ◆資料④より、名取側の接続点を2箇所。
- ◆資料⑥より、必要最小限にトンネルを用いる。
- ◆資料⑦より、支障物件を避ける。

を考慮して4ルートを抽出した。

■調整池案

- ◆資料⑤より、調整池は名取側か村田側か

を考慮して2ケースを抽出した。

■検討案（送水管のルート×調整池案）

検討案は、送水管のルートを4ルート、調整池案を2ケースの組み合わせにより、図-10、図-11 に示す計8案とした。

布設ルート検討 (13/14)

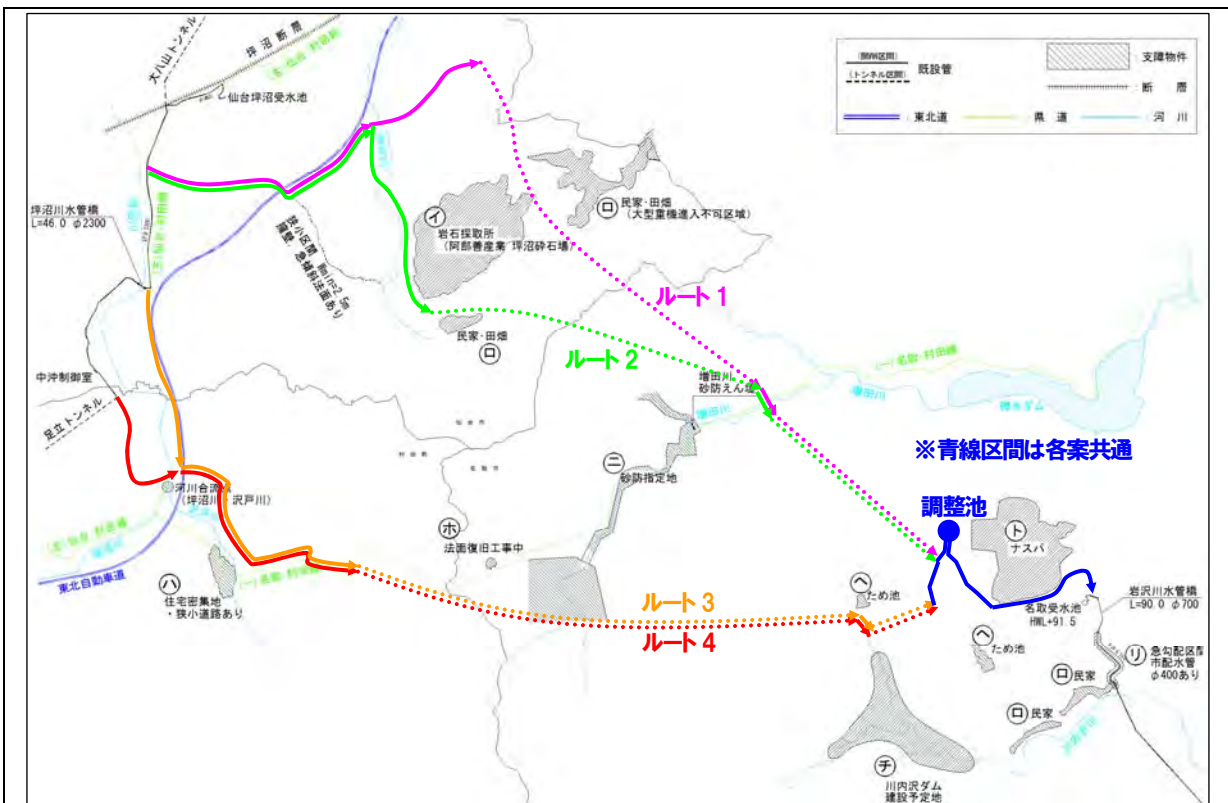


図-10 検討ルート図 (名取側調整池案)

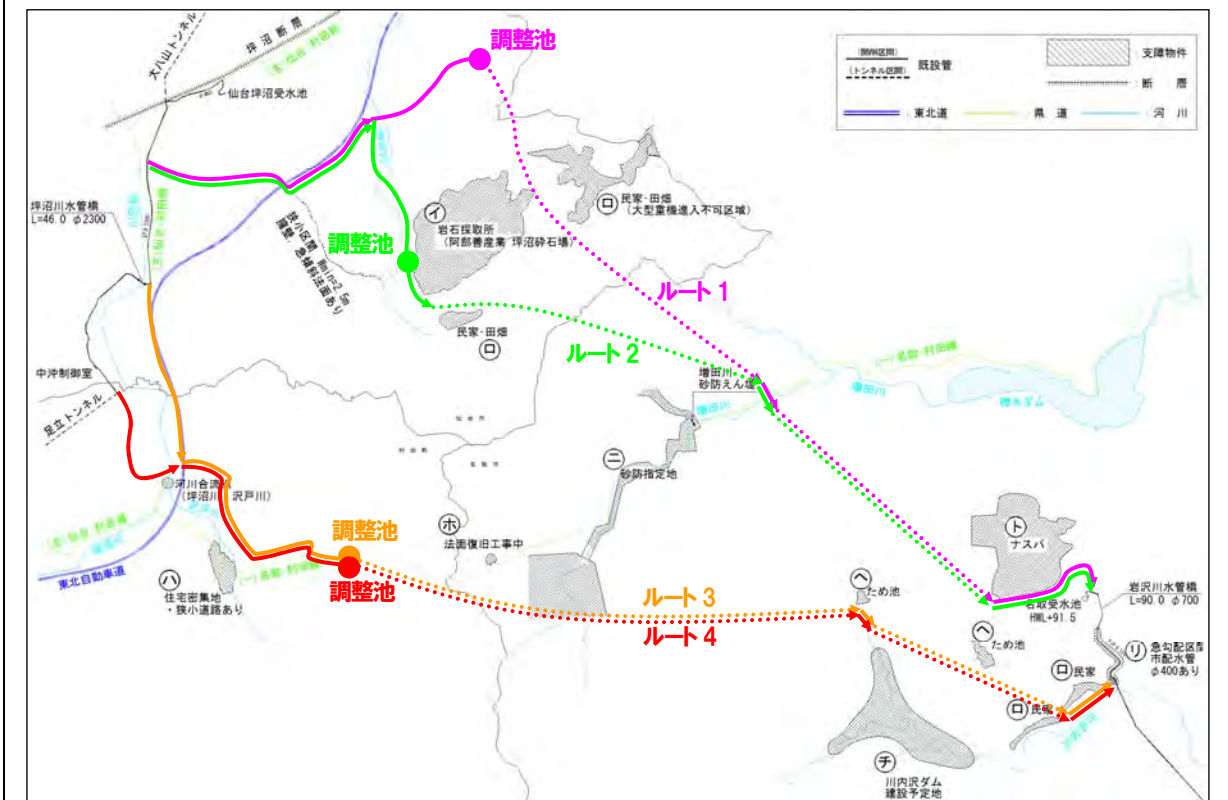
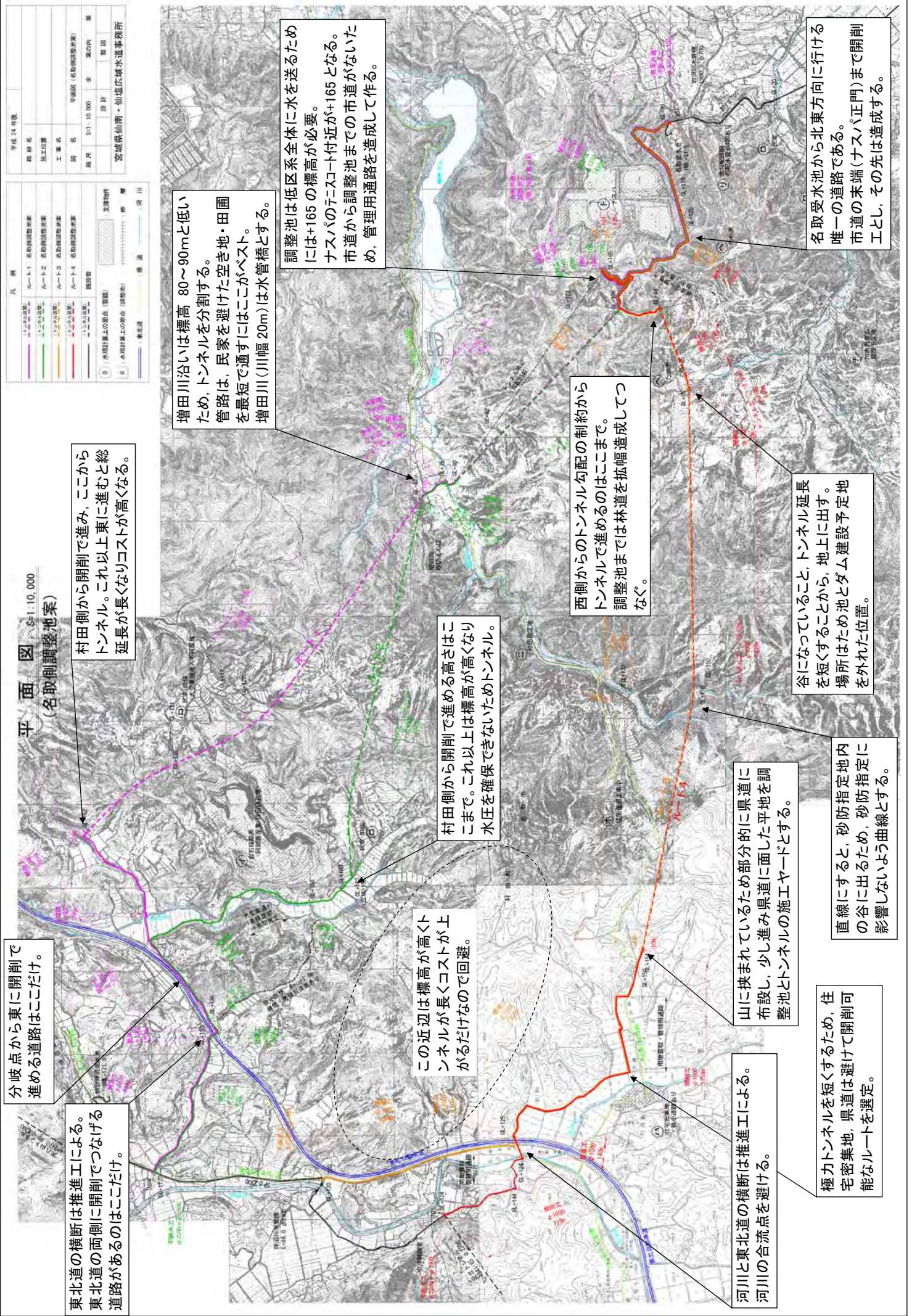


図-11 検討ルート図 (村田側調整池案)



平面図 (名取側調整地案)
 比例尺 1:10,000

路線名	路線1 名取側調整地案	支線	支線1
地工位置	路線2 名取側調整地案	支線	支線2
工事名	路線3 名取側調整地案	支線	支線3
備考	路線4 名取側調整地案	支線	支線4
縮尺	5:1 10,000	全	案の内
設計	豊田	豊田	豊田
宮城県仙南・仙塩広域水道事務所			

村田側から開削で進み、ここからトンネル。これ以上東に進むと総延長が長くなりコストが高くなる。

東北道の横断は推進工による。東北道の両側に開削でつなげる道路があるのはここだけ。

分岐点から東に開削で進める道路はここだけ。

この近辺は標高が高くトンネルが長くコストが上がるだけなので回避。

村田側から開削で進める高さはここまで。これ以上は標高が高くなり水圧を確保できないためトンネル。

増田川沿いは標高 80~90mと低い
 ため、トンネルを分割する。
 管路は、民家を避けた空き地・田圃を最短で通すにはここがベスト。
 増田川(川幅 20m)は水管橋とする。

調整池は低区系全体に水を送るためには+165の標高が必要。
 ナスパのテースト付近が+165となる。市道から調整池までの市道がないため、管理用通路を造成して作る。

西側からのトンネル勾配の制約からトンネルで進めるのはここまで。調整池までは林道を拡張造成してつなぐ。

河川と東北道の横断は推進工による。河川の合流点を避ける。

極力トンネルを短くするため、住宅密集地、県道は避けて開削可能なルートを選定。

山に挟まれているため部分的に県道に布設し、少し進み県道に面した平地を調整池とトンネルの施工ヤードとする。

直線にすると、砂防指定地内の谷に出るため、砂防指定に影響しないよう曲線とする。

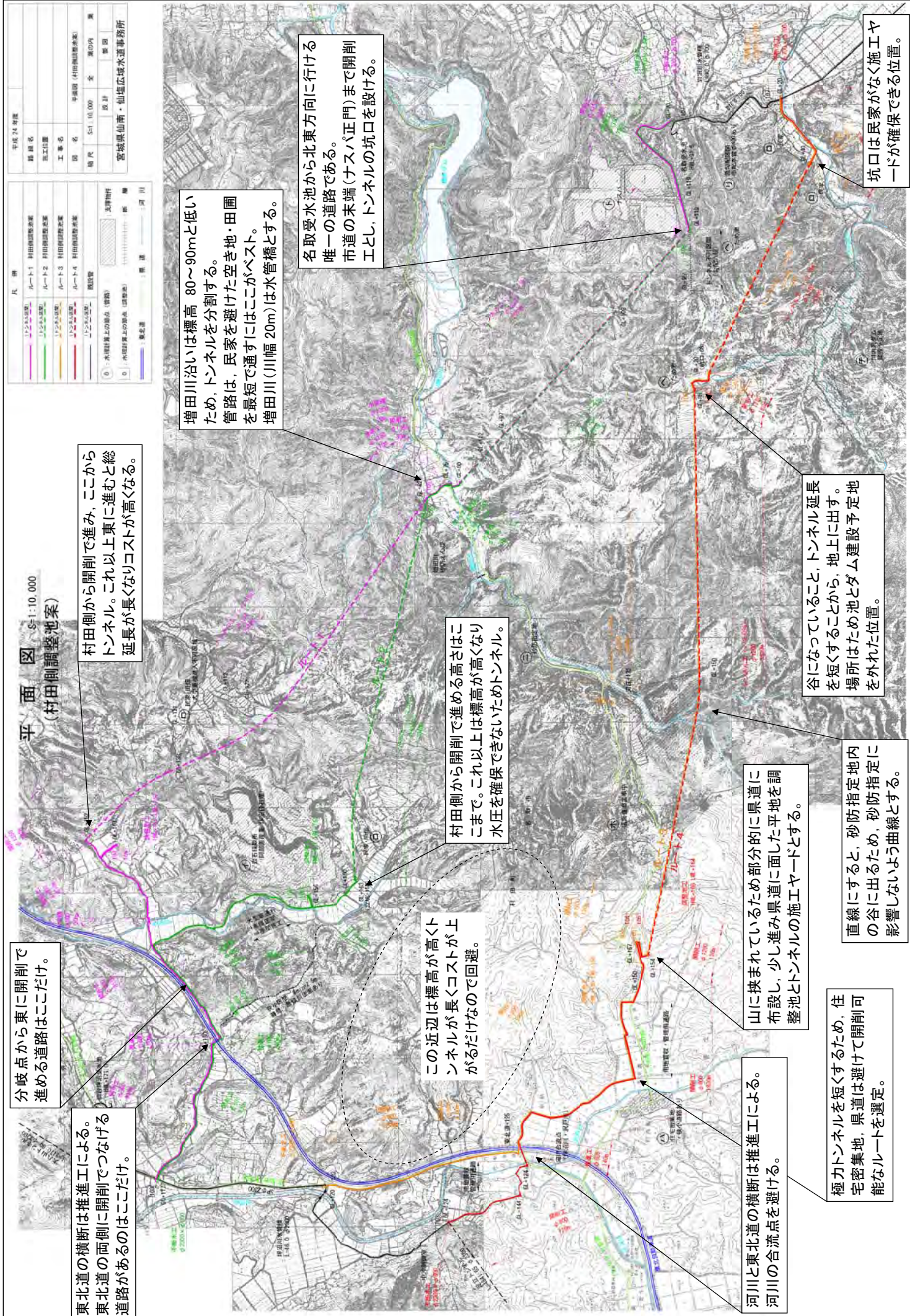
谷になっていること、トンネル延長を短くすることから、地上に出す場所はため池とダム建設予定地を外れた位置。

名取受水池から北東方向に行ける唯一の道路である。市道の末端(ナスパ正門)まで開削工とし、その先は造成する。

平成 24 年度
路線名
施工位置
工事名
図名
冊次
設計
監理
事業
宮城県仙南・仙塩広域水道事務所

凡 例
ルート1 村田調整池案
ルート2 村田調整池案
ルート3 村田調整池案
ルート4 村田調整池案
既設管
水理計算上の断面(管径)
水理計算上の断面(管径)
東名道
国道
市道
河川

平面図 (村田側調整池案)



分岐点から東に開削で進める道路はここだけ。
東北道の横断は推進工による。東北道の両側に開削でつなげる道路があるのはここだけ。

増田川沿いは標高 80~90mと低い
ため、トンネルを分割する。
管路は、民家を避けた空き地・田圃
を最短で通すにはここがベスト。
増田川(川幅 20m)は水管橋とする。

名取受水池から北東方向に行ける
唯一の道路である。
市道の末端(ナスバ正門)まで開削
工とし、トンネルの坑口を設ける。

村田側から開削を進める高さはこ
こまで。これ以上は標高が高くなり
水圧を確保できないためトンネル。

この近辺は標高が高くト
ンネルが長くコストが上
がるだけなので回避。

山に挟まれているため部分的に県道に
布設し、少し進み県道に面した平地を調
整池とトンネルの施工ヤードとする。

河川と東北道の横断は推進工による。
河川の合流点を避ける。

極力トンネルを短くするため、住
宅密集地、県道は避けて開削可
能なルートを選定。

谷になっていること、トンネル延長
を短くすることから、地上に出す。
場所はため池とダム建設予定地
を外れた位置。

直線にすると、砂防指定地内
の谷に出るため、砂防指定に
影響しないよう曲線とする。

坑口は民家がなく施工ヤ
ードが確保できる位置。

布設ルートのご検討 (14/14)

【資料⑨：採用ルートの選定結果】

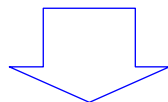
送水管のルートを4ルート、調整池案を2ケースの組み合わせにより計8案とし、各案について比較検討を行った。

その結果、最も施経済性・施工性に優れた『**⑧ ルート4 村田側調整池案**』を採用した。

表-1 ルートの選定結果

ルート案	経済性 (概算事業費 (税込))		施工性 (支障度)		評価
	金額	順位	得点	順位	
① ルート1 名取側調整池案	98 億円	6 位	11 pt	7 位	
② ルート1 村田側調整池案	103 億円	8 位	3pt	2 位	
③ ルート2 名取側調整池案	94 億円	5 位	12 pt	8 位	
④ ルート2 村田側調整池案	98 億円	6 位	4 pt	4 位	
⑤ ルート3 名取側調整池案	93 億円	4 位	10 pt	6 位	
⑥ ルート3 村田側調整池案	92 億円	2 位	3 pt	2 位	△
⑦ ルート4 名取側調整池案	92 億円	2 位	9 pt	5 位	○
⑧ ルート4 村田側調整池案	90 億円	1 位	2 pt	1 位	◎

※詳細な比較表は表-2, 表-3 に示す。



⑧ ルート4 村田側調整池案

費用対効果の算定結果

【費用便益比】

- ・ 高区・低区連絡管の整備により、低区系幹線のバックアップが可能となることに伴い、水道利用者が享受する効果（便益（B））が、事業費（費用（C））を上回るかどうかを確認するため、費用便益比（B/C）を算出した。
- ・ 厚生労働省の「水道事業の費用効果分析マニュアル」に従い計算した結果、**B/C=1.23**となり、水道利用者が享受する効果が事業費を上回る結果となったため、当事業の実施が妥当であると判断した。

	項目	建設期間・ 耐用年数 (年)	費用/便益	換算 係数	総費用 /総便益	
			①	②	①×②	
費用	事業費	配水管,配水管附属材料	8	8,627,955 千円	1.15	9,922,148
		土木・建築設備	8	264,495 千円	1.15	304,169
		機械,電気設備	8	33,705 千円	1.15	38,761
		用地費	—	100,000 千円	0.86	86,000
	合計		—	9,026,155 千円	—	10,351,078
		総額		90.3 億円		
	更新費	配水管,配水管附属材料	38	8,508,255 千円	0.13	1,106,073
		土木・建築設備	58	241,500 千円	-0.02	-4,830
		機械,電気設備	16	31,500 千円	0.85	26,775
	合計		—	8,781,255 千円	—	1,128,018
	維持管理費		—	1,000 千円/年	21.48	21,480
		50年間総額		0.5 億円		
	合計(C)	総額(事業費+維持管理費)		90.8 億円		11,500,576
	便益	ボトルドウォーターの備蓄	年平均	246,927 千円/年	21.48	5,303,992
断減水被害の軽減		①生活用	年平均	235,150 千円/年	21.48	5,051,022
		②業務営業用	年平均	174,600 千円/年	21.48	3,750,408
		③工業用	年平均	806 千円/年	21.48	17,313
合計(B)					14,122,735	
費用便益比				B/C	1.23	

※換算係数：マニュアル第V章 12.費用と便益の換算係数(P68)より

費用対効果分析

1 準拠基準・分析手法

(1) マニュアル

水道事業の費用対効果分析は、下記マニュアルに従い算定する。

『水道事業の費用効果分析マニュアル／平成23年7月 厚生労働省健康局水道課』

(2) 事業種別

水道事業の費用対効果分析における総費用、総便益の算定方法は、事業種別によって異なる。当事業は、下記の事業区分に該当する。

『ライフライン機能強化等事業費 - 緊急時給水拠点確保等事業費 - 2.緊急時用連絡管』

(3) 算定手法

総費用、総便益の算定方法は、マニュアルP28～P29（図-1.1・表-1.1）に準じて『換算係数法』を用いる。

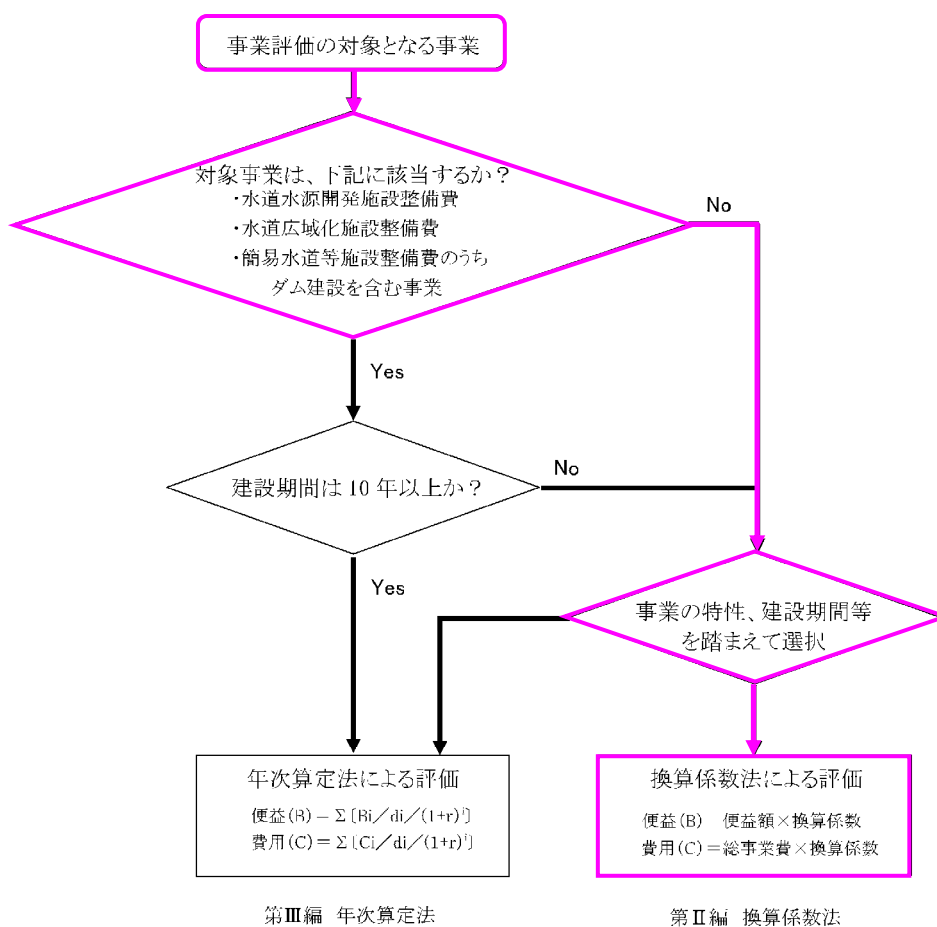


図-1.1 算定方法と適用事業（判定フロー）（マニュアルP28より）

表-1.1 換算係数法と年次算定法の比較（マニュアルP27より）

項 目	換算係数法	年次算定法
総費用算定	総事業費、維持管理費等を、換算係数で現在価値化された総費用に換算する。	整備スケジュールに基づいて費用を算定し、デフレータ、社会的割引率で現在価値化した上で、合算する。
総便益算定	基準年度における便益を、換算係数で現在価値化された総便益に換算する。	各年度の需要水量等に基づいて便益を算定し、デフレータ、社会的割引率で現在価値化した上で、合算する。
整備スケジュール、効果の発生時期	考慮されない。	考慮される。
算定期間中の更新費用（再投資価格）	換算係数に含まれる。	耐用年数に基づいて、整備スケジュールを作成する。
残存価格	換算係数に含まれる。	評価の最終年度に残存価格を計上し、現在価値化した上で、費用から控除する。
感度分析	実施しない。	費用便益比(B/C)が1.5未満の場合は実施する。 (第I編3-8. 感度分析を参照)

(4) 評価指標

一般に、公共事業の費用対効果分析の評価指標としては、

- ・純現在価値（NPV:Net Present Value）
- ・費用便益比（CBR：Cost Benefit Ratio 「B/C」と表記されることが多い。）
- ・経済的内部収益率（EIRR：Economic Internal Rate of Return）

が用いられる（表-1.2）が、本マニュアルでは、この3つの指標のうち『費用便益比 (B/C)』のみによるとしている。

表-1.2 評価指標（マニュアルP8より）

評価指標	定 義	特 徴
純現在価値 (NPV: Net Present Value)	$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施による純便益の大きさを比較できる。 ・ 社会的割引率によって値が変化する。
費用便益比 (CBR:Cost Benefit Ratio) B/Cと表記されることが多い	$\frac{\sum_{t=0}^n B_t / (1+r)^t}{\sum_{t=0}^n C_t / (1+r)^t}$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。 ・ 社会的割引率によって値が変化する。 ・ 事業間の比較に用いる場合は、各費目(営業費用、維持管理費用、等)を便益側に計上するか、費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。
経済的内部収益率 (EIRR: Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r_0)^t} = 0$ となる r_0	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。 ・ 社会的割引率の影響を受けない。

ただし、n: 評価期間、 B_t : t年度の便益、 C_t : t年度の費用、r: 社会的割引率

出典: 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針 平成21年6月改定 国土交通省

2 定量化する便益

当事業における便益としては、表-2.1に示すうち、定量化できるものとして以下を計上する。

(需要者が独自に行う飲料水の備蓄費用)

- ・ボトルドウォーターの備蓄

(耐震化の効果としての便益算定)

- ・断減水被害の軽減

表-2.1 定量化の可能性がある便益 (マニュアルP22より)

事業名称	標準的に見込まれる便益(算定事例)	左記以外に貨幣換算が可能と思われる効果(便益)	備考
1.水道水源開発施設整備費	(水源の安定確保による断・減水被害の軽減・解消) ①生活用水被害額 ②業務用水被害額 ③工場用水被害額 (漏水時に供給者が実施する対策に係る負担の軽減・解消) ・広報・広報誌、広告、CM、人件費 ・応急給水費用(車、設備、人件費) ・断水操作費用(バルブ操作、洗管・洗浄) ・対策本部運営費用(人件費ほか) (漏水時における断・減水被害の軽減・解消) ・漏水被害の軽減を算定	(供給の多系統化によるリスクの回避) ①水質汚染事故対策 ②施設(浄水場、管路等)事故対策 ③地震・テロ対策 (災害時に実施する応急給水対策に係る負担の軽減・解消) ・仮設トイレの設置など応急対応 ・医療施設・介護施設への影響	
2.水道広域化施設整備費	「1.水道水源開発施設整備費」に準ずる	「1.水道水源開発施設整備費」に準ずる	
3.高度浄水施設等整備費	(受水者による水質対策のための負担の軽減・解消) ①蛇口でのドレイン(捨て水) ②煮沸消毒 ③浄水器の設置 ④ボトルドウォーターの購入	(事業者が実施する水質改善対策に係る負担の軽減) ・薬品費 ・粉末活性炭投入費用	・取水地点の上流域への変更にも適用 ・代替水源による給水にも適用
4.水質検査施設等整備費	(水質検査費用の減少効果) ・水質検査の委託費		
5(1).ライフライン機能強化等事業費(緊急時給水拠点)	(住民による飲料水備蓄費用の減少効果) ・ボトルドウォーターの備蓄	(災害時の断減水被害額の減少効果) ①断減水被害の軽減 (災害時の応急給水対策費用の減少効果) ①応急給水対策費用の軽減 (災害時の応急復旧費用の減少効果) ①復旧工事費の減少 ②維持管理費(復旧作業費)の軽減	
5(2).ライフライン機能強化等事業費(水道管路近代化:耐震化)	(災害時の断減水被害額の減少効果) ①断減水被害の軽減 ②漏水損失額の軽減 (災害時の応急復旧費用の減少効果) ①復旧工事費の減少 ②維持管理費(復旧作業費)の軽減		
5(3).ライフライン機能強化等事業費(水道管路近代化:直結給水)	(受水槽方式による費用の減少効果) ①受水槽の設置費 ②ポンプの設置費 ③受水槽の維持管理費	(受水槽設置スペースの減少効果) ・家賃で換算 (住民による水質改善費用の減少効果) ・直接飲用することの効果 ①ボトル水の購入 ②浄水器の設置費用	水質改善効果は「3.高度浄水施設等整備費」との重複に注意する必要有
5(4).ライフライン機能強化等事業費(水道管路近代化:石綿セメント管更新)	(漏水損失及び事故被害の減少効果) ①右取率の向上 ②維持管理費(復旧作業費)の軽減	(災害時の断減水被害額の減少効果) 「5(2).ライフライン機能強化等事業費(水道管路近代化:耐震化)」に準じて算定	
6.水道未普及地域解消事業費	(住民による飲料水確保費用の減少効果) ①井戸等の工事費 ②維持管理費 ③水質検査費	(住民による水質対策費用の減少効果) ※地下水汚染地域 ①井戸ごとの浄水処理設備 ②浄水器などの設置費用	

(注)国庫補助事業のうち、代表的なものに対しての効果に記載しており、具体的設定は個々の事業の内容を踏まえて行うこと。国庫補助事業の整備施設と主な効果との対応は、第V編 資料集「10.国庫補助事業の整備施設と主な効果との対応」を参照のこと。

3 費用の算定

マニュアルP14では、「費用として計上する項目は、当該事業に要する総事業費および便益を継続的に発現させるために必要となる維持管理費、更新費とする。」としている。

よって、費用は以下の区分で計上する。なお、用地費は事業費・更新費とは換算係数が異なるため、独立して計上する。

《費用》

- ・ 総事業費（工事費・調査設計費）
- ・ 用地費
- ・ 維持管理費
- ・ 更新費

3.1 総事業費（工事費・調査設計費）

総事業費は、表-3.1に示すとおり、耐用年数・更新時期の異なる工種ごとに抽出すると、総額で 8,930,000 (千円) = 89.3 (億円) となる。

表-3.1 総事業費（工事費・調査設計費）

建設費				
工事区分	工事費	調査設計費	総事業費(千円)	摘要
配水管、配水管附属施設（建設期間8年）	8,508,255	119,700	8,627,955	(※1)
土木・建築（建設期間8年）	241,500	22,995	264,495	(※2)
機械、電気設備（建設期間8年）	31,500	2,205	33,705	(※2)
合計	8,781,255	144,900	8,926,155	
改め			8,930,000	(89.3億円)

(※1)トンネル工,トンネル内配管工,推進工,開削工(不断水工を含む)

(※2)調整池工

(総事業費の内訳(ルート4 村田側調整池案))

費目	工種	細目	単位	数量	単価	金額(税抜き)	金額(税込み)	工事区分
工事費	トンネル工		m	4,820	900,000	4,338,000,000	4,554,900,000	配水管,配水管附属施設
	トンネル内配管工	φ1200	m	4,820	400,000	1,928,000,000	2,024,400,000	配水管,配水管附属施設
	推進工	φ800 L=140	箇所	1	86,000,000	86,000,000	90,300,000	配水管,配水管附属施設
	開削工	φ1350	m	790	590,000	466,100,000	489,405,000	配水管,配水管附属施設
	開削工	φ1000	m	2,550	440,000	1,122,000,000	1,178,100,000	配水管,配水管附属施設
	開削工(不断水工)	φ2300*φ1000	箇所	1	81,000,000	81,000,000	85,050,000	配水管,配水管附属施設
	開削工(不断水工)	φ700*φ700	箇所	1	61,000,000	61,000,000	64,050,000	配水管,配水管附属施設
	開削工	管理用通路	m	700	30,000	21,000,000	22,050,000	配水管,配水管附属施設
	調整池工(進入路)	土木・建築	箇所	1	230,000,000	230,000,000	241,500,000	土木・建築
	調整池工(進入路)	機械,電気設備	箇所	1	30,000,000	30,000,000	31,500,000	機械,電気設備
調査設計費	管路工		式	1	114,000,000	114,000,000	119,700,000	配水管,配水管附属施設
	調整池	土木・建築	式	1	21,900,000	21,900,000	22,995,000	土木・建築
	調整池	機械,電気設備	式	1	21,900,000	2,100,000	2,205,000	機械,電気設備
						建設費合計	8,501,100,000	8,926,155,000
							89.3億円	

3.2 用地費

用地費としては、用地買収・トンネル区間の地上権設定にかかる買収費、補償費、用地測量費、登記費用を見込むものとし、表-3.2に示すとおり 100,000 (千円) = 1.0 (億円) となる。

表-3.2 用地費

工事区分	用地費(千円)	摘要
用地費(買収費, 補償費, 用地測量費, 登記費用)	97,000	(※1)
合計	97,000	
改め	100,000	(1.0億円)

(※1) 用地買収(開削工の管理用通路) + 地上権設定(トンネル低土被り部)

3.3 更新費

更新費は、総事業費における工事費と同額を計上する。

表-3.3に示すとおり、耐用年数・更新時期の異なる工種ごとに抽出すると、総額で 8,780,000 (千円) = 87.8 (億円) となる。

表-3.3 更新費

工事区分	工事費	更新費(千円)	摘要
配水管, 配水管附属施設 (耐用年数38年)	8,508,255	8,508,255	総事業費より
土木・建築 (耐用年数58年)	241,500	241,500	〃
機械, 電気設備 (耐用年数16年)	31,500	31,500	〃
合計	8,781,255	8,781,255	
改め		8,780,000	(87.8億円)

※ 耐用年数は、「構造物または機械及び装置を一体として償却する場合」を用いる。

3.4 維持管理費

今回整備する区間の点検費用(敷地内除草費, 配水池内の清掃費を含む)にかかる人件費等として、表-3.4に示すとおり 1,000 (千円/年) を計上する。50年総額では 50,000 (千円) = 0.5 (億円) となる。

表-3.4 維持管理費

工事区分	細目	算式	維持管理費(千円)	摘要
敷地内除草費	委託費	(※1)	91	年1回
池内清掃費(委託費+洗浄にかかる水の損失分)		(※2)	219	5年1回を年あたりに換算
管路・設備点検費	委託費	(※3)	731	年12回
合計			1,041	
		改め(1年あたり)	1,000	
		(50年総額)	50,000	(0.5億円)

(※1) 労務費=(世話役18,100*1+普通作業員11,800*2+一般運転手15,100*1)*1日=56,800円

機械損料(2tDT)=4,000*1日=4,000円

委託費=(56,800+4,000)*1.5/1000≒91千円

(※2) 労務費=(世話役18,100*1+普通作業員11,800*3)*2日=107,000円

機械損料(高圧洗浄車, 汚泥吸排車)=50,000*2日=100,000円

委託費=(107,000+100,000)*1.5/1000≒311千円

洗浄にかかる水の損失分=供給単価156.68(H24企業局概要よりH23実績)*5,000(m3相当)≒783千円

1年あたり費用=(311+783)/5年≒219千円

(※3) 労務費=(軽作業員9,300*1+普通作業員11,800*1+点検整備工19,500*1)*1日=40,600円

委託費=40,600*1.5/1000*12回/年≒731千円

4 便益の算定

当連絡管は、緊急時に低区系をバックアップするのが主な目的であることから、被災時に低区系管路が破損して断水したことを想定し、その被害軽減効果を便益とする。

便益の対象範囲は、当事業により便益が得られる低区系の4市4町の給水区域とした。

4.1 ボトルドウォーターの備蓄

需要者が独自に行う飲料水の備蓄費用を計上する。

連絡管の効用は、災害時に既設送水管が被災してもすぐに飲料水が確保できることである。これを需要者が独自に行おうとすれば、家庭内で常に水の備蓄を行わなければならない。また、この水は飲用水でなければならないため、ボトルドウォーターの備蓄を想定した（前掲の表-2.1のとおり）。

ボトルドウォーターの単価（1ℓ当たりの購入費）は、表-4.1に示す実効価格より52（円/ℓ）とした。

表-4.1 ボトルドウォーターの単価

出 典	ボトルドウォーターの単価
総務省(独立行政法人統計センターHPより) 小売物価統計調査(平成23年度平均) 調査品目の月別価格及び年平均価格 1982 品目:ミネラルウォーター 銘柄:ペットボトル入り(2,000mL入り) 区分:仙台 平均 単位:1本	103(円/本) ≒ <u>52(円/ℓ)</u>

被災時の復旧にかかる期間は、東日本大震災の仙南・仙塩広水の被災実績より8日間とする。

1人1日当たりの水量は、最低限「地震発生～3日まで」の目標水量である3ℓとする（水道施設耐震工法指針 P11・P12の目標設定例より）。

すると、各家庭で1人当たり24ℓ分（3ℓ×8日間）のボトルドウォーターの備蓄を想定し、1年に1回の頻度で交換するものとした。

$$\begin{aligned}
 \text{1年間の備蓄費用} &= \text{ボトルドウォーターの単価} \times \text{24ℓ} \times \text{給水人口} \\
 &= \underline{52 \text{ (円/ℓ)} \times 24 \text{ (ℓ)} \times 197,858 \text{ (人)} / 1000} \\
 &= \underline{246,927 \text{ (千円/年)}}
 \end{aligned}$$

4.2 断減水被害の軽減

緊急時連絡管の場合には、災害時の飲料水確保のほか、供給安定化による減・断水被害額を追加計上することができる（マニュアル第IV編 P1-13より）。

断水による1日当たりの被害額（被害原単位）は、第V編 資料集「減・断水被害の算定について」における断水率100%を想定して設定した（マニュアル第IV編 P1-16より）。

①生活用

生活用1日当たり被害額は、断水率100%の場合の被害原単位に給水人口を乗じた。

$$\begin{aligned}
 \text{生活用1日当たり被害額} &= \text{被害原単位 (マニュアル第V編 表V-3-4-5(3)より)} \times \text{給水人口} \\
 &= \underline{7,428 \text{ (円/人・日)} \times 197,858 \text{ (人)} / 1000} \\
 &= \underline{1,469,689 \text{ (千円/日)}}
 \end{aligned}$$

被災時の復旧期間を8日、発生確率は1/50（算定期間50年間に1回起こるものとする）として、1年あたりの被害額を算定した。

$$\begin{aligned}\text{生活用1年当たり被害額} &= \text{生活用1日当たり被害額} \times \text{復旧期間} \times \text{発生確率} \\ &= \underline{1,469,689 \text{ (千円/日)} \times 8 \text{ (日)} / 50} \\ &= \underline{\underline{235,150 \text{ (千円/年)}}}\end{aligned}$$

②業務営業用

業務営業用1日当たり被害額は、営業停止損失の大きい部門と小さい部門に区分し、それぞれ総生産額に影響率を乗じて算定した。断水率100%の場合の影響率は、営業停止損失が大きい部門は100%、小さい部門は16%である（マニュアル第V編 P7 表V-3-1-2より）。

$$\begin{aligned}\text{業務営業用1日当たり被害額} &= \text{総生産額} \times \text{影響率} \\ &\text{(営業停止損失の大きい部門) } \cdots \text{影響率は100\%} \\ &= \underline{766,939 \text{ (千円/日)} \times 1.00} \\ &= \underline{766,939 \text{ (千円/日)}} \\ &\text{(営業停止損失の小さい部門) } \cdots \text{影響率は16\%} \\ &= \underline{2,026,941 \text{ (千円/日)} \times 0.16} \\ &= \underline{324,311 \text{ (千円/日)}} \\ &\text{(合計)} \\ &= \underline{766,939 \text{ (千円/日)} + 324,311 \text{ (千円/日)}} \\ &= \underline{1,091,250 \text{ (千円/日)}}\end{aligned}$$

被災時の復旧期間を8日、発生確率は1/50として、1年あたりの被害額を算定した。

$$\begin{aligned}\text{業務営業用1年当たり被害額} &= \text{業務営業用1日当たり被害額} \times \text{復旧期間} \times \text{発生確率} \\ &= \underline{1,091,250 \text{ (千円/日)} \times 8 \text{ (日)} / 50} \\ &= \underline{\underline{174,600 \text{ (千円/年)}}}\end{aligned}$$

③工業用

工業用1日当たり被害額は、工業統計表を用いて算定した用水効果額単価に有収水量を乗じて算定した。用水効果額単価は、マニュアル第V編P39～40より、工業統計表の上水道の業種別補給水量を重みとして用水効果額単価の加重平均の全国値である842（円/m³）とする。

$$\begin{aligned}\text{工業用1日当たり被害額} &= \text{用水効果額単価} \times \text{有収水量} \\ &= \underline{842 \text{ (円/m}^3\text{)} \times 5,986 \text{ (m}^3\text{/日)} / 1000} \\ &= \underline{5,040 \text{ (千円/日)}}\end{aligned}$$

被災時の復旧期間を8日（東日本大震災の仙南・仙塩広水の被災実績より）、発生確率は1/50（算定期間50年間に1回起こるものとする）として、1年あたりの被害額を算定した。

$$\begin{aligned}\text{工業用1年当たり被害額} &= \text{工業用1日当たり被害額} \times \text{復旧期間} \times \text{発生確率} \\ &= \underline{5,040 \text{ (千円/日)} \times 8 \text{ (日)} / 50} \\ &= \underline{\underline{806 \text{ (千円/年)}}}\end{aligned}$$

5 事業全体の投資効率性 (B/C)

費用と便益に換算係数を乗じて、総費用と総便益を算定した結果は表-5.1のとおりである。

その結果、費用対効果の評価指標である費用便益比 (B/C) は『 1.23 』となった。

表-5.1 事業全体の投資効率性 (ライフライン等機能強化事業費)

	項目	建設期間・ 耐用年数 (年)	費用/便益	換算 係数	総費用 /総便益	
			①	②	①×②	
費用	事業費	配水管 配水管附属材料	8	8,627,955 千円	1.15	9,922,148
		土木・建築設備	8	264,495 千円	1.15	304,169
		機械・電気設備	8	33,705 千円	1.15	38,761
		用地費	—	100,000 千円	0.86	86,000
	合計		—	9,026,155 千円	—	10,351,078
		総額		90.3 億円		
	更新費	配水管 配水管附属材料	38	8,508,255 千円	0.13	1,106,073
		土木・建築設備	58	241,500 千円	-0.02	-4,830
		機械・電気設備	16	31,500 千円	0.85	26,775
	合計		—	8,781,255 千円	—	1,128,018
	維持管理費		—	1,000 千円/年	21.48	21,480
		50年間総額		0.5 億円		
	合計(C)	総額(事業費+維持管理費)		90.8 億円		11,500,576
	便益	ボトルドウォーターの備蓄	年平均	246,927 千円/年	21.48	5,303,992
断減水被害の軽減		①生活用	年平均	235,150 千円/年	21.48	5,051,022
		②業務営業用	年平均	174,600 千円/年	21.48	3,750,408
		③工業用	年平均	806 千円/年	21.48	17,313
合計(B)					14,122,735	
費用便益比				B/C	1.23	

※換算係数：マニュアル第V章 12.費用と便益の換算係数(P68)より

なお、今回便益として計上した項目以外の定量化できない効果として、

- ・ 応急給水対策費用の軽減
- ・ 応急復旧対策費用の軽減
- ・ 老朽管更新時の給水対策にかかる費用の軽減

も期待できる。

よって、本事業の実施は妥当であると判断できる。

資料 原単位等のバックデータ

市町	計画送水量 (H22~31の 契約水量 の最大値)	給水人口 (仙南・仙塩 広水受水 割合相当)	市町内総生産				用途別1日平均 使用水量(工業用)		備考
			営業停止損失 の大きい部門		営業停止損失 の小さい部門		m ³ /年	m ³ /日	
受水池名	m ³ /日	人	百万円/年	千円/日	百万円/年	千円/日	m ³ /年	m ³ /日	
白石市	10,000	17,962	29,585	81,055	91,506	250,701	158,000	433	
白石内田前	7,000								低区浄水池系
白石鷹巣	3,000								〃
大河原町	6,600	17,682	37,275	102,123	41,455	113,575	0	0	
大河原金ヶ瀬	3,600								低区調整池系
大河原稗田前	3,000								〃
角田市	8,600	24,177	26,678	73,090	98,459	269,751	779,000	2,134	
角田高倉	-								〃
角田江尻	8,600								〃
柴田町	15,800	38,382	45,689	125,175	92,991	254,770	535,000	1,466	
柴田船迫	10,500								〃
柴田山田沢	5,300								〃
岩沼市	12,400	25,585	52,640	144,219	150,080	411,178	0	0	
岩沼	12,400								〃
名取市	14,600	32,912	58,028	158,981	172,083	471,460	482,000	1,321	
名取	14,600								〃
亘理町	12,000	31,746	17,956	49,195	56,819	155,668	129,000	353	
亘理逢隈	2,100								〃
亘理愛宕前	8,900								〃
亘理吉田	1,000								〃
山元町	3,800	9,412	12,082	33,101	36,441	99,838	102,000	279	
山元大平	570								〃
山元山寺	3,230								〃
計(低区浄水地系)	10,000	17,962	29,585	81,055	91,506	250,701	158,000	433	
計(低区調整池系)	73,800	179,896	250,348	685,884	648,328	1,776,240	2,027,000	5,553	
計(低区系)	83,800	197,858	279,933	766,939	739,834	2,026,941	2,185,000	5,986	
データの出典	附属資料8	附属資料9	平成21年度 市町村内総 生産(実数) ／宮城県HP より	左記／365× 1000	平成21年度 市町村内総 生産(実数) ／宮城県HP より	左記／365× 1000	平成22年度 宮城県の水道 ／宮城県環 境生活部食 と暮らしの安 全推進課より	左記／365	

※岩沼市は、用途別水量のデータがないため、未計上とした。

3 給水量の分析(2)

番号	事業体名	月 別 給 水 量												用途別給水状況(年間有収水量)					事業体名	台帳番号
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	生活用	業務 営業用	工場用	その他			計
(m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	(千m)	
1	塩竈市	656	623	647	651	703	734	681	688	668	618	602	691	8,052	5,270	995	161	556	6,982	塩竈市 1
2	仙台市	9,454	9,942	9,971	10,636	10,738	10,068	10,130	9,709	9,981	8,730	8,948	9,767	118,074	82,299	25,947	1,850	217	110,313	仙台市 2
3	村田町	139	147	145	155	164	147	146	139	143	108	131	143	1,707	792	262	275	7	1,836	村田町 6
4	気仙沼市	815	855	869	948	992	886	891	843	873	517	793	868	10,150	-	-	-	-	-	気仙沼市 8
5	角田市	306	297	315	314	340	350	323	315	296	278	306	307	3,747	2,231	260	779	3	3,273	角田市 11
6	多賀城市	502	522	527	552	550	512	518	505	521	281	478	519	5,987	4,374	1,240	117	38	5,769	多賀城市 13
7	女川町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	女川町 14
8	松島町	157	178	177	184	186	208	192	176	185	187	184	175	2,189	1,165	771	32	-	1,968	松島町 15
9	白石市	342	350	363	372	394	369	354	350	350	175	349	371	4,139	2,505	658	158	-	3,321	白石市 16
10	涌谷町	124	132	135	146	154	132	130	122	128	102	113	127	1,645	-	-	-	-	-	涌谷町 17
11	岩沼市	423	449	453	492	503	455	456	440	455	419	414	454	5,413	-	-	-	-	-	岩沼市 18
12	名取市	696	713	732	757	785	746	722	708	721	626	706	746	8,658	5,465	1,435	482	12	7,394	名取市 19
13	丸森町	83	89	91	97	102	81	89	83	85	27	78	87	992	-	-	-	-	-	丸森町 21
14	柴田町	458	456	453	459	491	470	435	448	438	182	433	430	5,153	3,271	528	535	29	4,363	柴田町 22
15	大河原町	218	214	228	228	246	256	229	234	226	205	225	230	2,739	1,867	583	0	7	2,457	大河原町 23
16	亘理町	310	304	324	324	354	333	306	309	302	188	305	308	3,667	2,670	366	129	189	3,354	亘理町 28
17	七ヶ浜町	155	175	152	153	156	168	169	147	149	164	157	154	1,899	1,478	85	34	95	1,692	七ヶ浜町 34
18	大和町	241	242	252	248	264	262	240	246	243	104	255	249	2,846	1,590	807	294	28	2,519	大和町 36
19	大衡村	53	50	54	57	64	60	51	51	51	22	54	50	617	337	64	111	42	554	大衡村 52
20	亘谷町	362	391	380	397	397	420	425	390	393	389	392	378	4,714	-	-	-	-	-	亘谷町 56
21	大郷町	68	72	69	77	83	78	68	64	65	91	61	63	859	567	55	37	26	685	大郷町 58
22	山元町	141	151	156	166	176	157	155	147	149	68	134	145	1,745	1,166	61	102	106	1,435	山元町 59

地震後の主な対応状況

月日	大崎広水・仙台北部工水	仙南・仙塩広水	仙塩・仙台圏工水
3月11日	14:46 地震発生（震源：三陸沖，最大震度7） 中央管理室監視データで複数箇所を漏水を確認 各事務所職員及び緊急指定業者によるパトロールを開始 漏水箇所区間は遠方制御又は手動による幹線遮断を実施し，漏水による被害拡大を防止		
12日	復旧工事着手・浄水処理再開・一部送水再開（以降，復旧作業の進捗に合わせて送水再開）	復旧工事着手 4日	復旧工事着手 仙塩系（沿岸部）の管路の被害が甚大なため仙台圏から供給
15日		一部送水開始（以降，復旧作業の進捗に合わせて送水再開）	
23日	広水：応急復旧完了 全受水市町に送水（12日後）	21日	
4月1日	工水：応急復旧完了 全ユーザーに送水可（21日後）	応急復旧完了 全受水市町に送水（21日後）	
4月7日	23:32 余震により再度発災（震源：宮城県沖，最大震度6強）		
～8日	一部送水停止・被害箇所調査開始・復旧工事着手	一部送水停止・被害箇所調査開始・復旧工事着手	送水停止・被害状況調査開始・復旧工事着手
12日	応急復旧完了 送水再開（4日後）	8日	
～16日		応急復旧完了 送水再開（8日後）	
22日			応急復旧完了 送水再開（42日後）

（宮城県企業局災害復旧の記録 P51より抜粋）

《被災時の復旧実績》

仙南・仙塩広水における被災実績は以下のとおり。

①本震3月11日

発災から4～21日 ⇒ 受水池によって平均12日。

②最大余震4月7日

発災から0～8日 ⇒ 受水池によって平均4日。

よって，①②の平均をとり，断減水被害の算定における復旧期間は 8日 と設定する。

資料 ボトルドウォーターの単価 (総務省(独立行政法人統計センターHPより)小売物価統計調査)

第1表 調査品目の月別価格及び年平均価格 - 県庁所在市及び人口15万以上の市(続き)

Table 1. Monthly Prices and Annual Average Prices by Item

- Cities with Prefectural Government and Cities with Population of 150,000 or More - Continued

平成23年(2011)

in 2011

1982

単位:円 In Yen

品目 Item	ミネラルウォーター Mineral water												銘柄 Specification	単位 Unit	1本・ Bottle
	平均 Av.	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	5月 May	6月 Jun.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.				12月 Dec.
1 札幌 札幌市	114	112	111	114	135	122	119	113	113	113	113	106	103		
2 函館 函館市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3 旭川 旭川市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4 青森 青森市	124	126	121	121	126	126	111	114	137	137	122	122			
5 盛岡 盛岡市	142	151	167	157	152	143	133	131	128	126	121	145	148		
6 仙台 仙台市	103	101	106	-	125	99	104	103	103	104	96	96	103		
7 秋田 秋田市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8 山形 山形市	110	104	104	105	133	111	107	107	111	111	111	108	108		
9 福島 福島市	100	108	108	98	103	98	98	98	98	98	98	98	98		
10 郡山 郡山市	100	108	108	98	101	98	98	98	98	98	98	98	98		
11 水戸 水戸市	106	98	99	99	98	107	123	130	123	98	98	98	98		
12 宇都宮 宇都宮市	112	123	123	123	129	114	108	106	104	104	103	106	106		
13 前橋 前橋市	122	131	131	131	141	123	123	114	114	114	114	114	114		
14 さいたま さいたま市	110	109	108	107	111	115	112	111	111	109	108	107	109		
15 川崎 川崎市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16 横浜 横浜市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17 東京 東京都	120	121	119	119	123	122	124	123	125	119	117	117	116		
18 千葉 千葉市	110	103	103	106	112	137	112	108	105	108	105	114	111		
19 浦安 浦安市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20 八王子 八王子市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21 立川 立川市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22 府中 府中市	118	120	119	119	132	125	120	116	113	113	113	112	111		
23 横濱 横濱市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24 須賀川 須賀川市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25 厚木 厚木市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26 新潟 新潟市	119	115	130	123	128	125	115	123	116	116	116	116	106		
27 長岡 長岡市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28 富山 富山市	120	126	126	113	123	113	133	123	122	123	123	113	106		
29 石川 石川市	119	128	128	118	131	126	119	111	111	111	119	119	104		
30 福井 福井市	115	143	108	108	121	123	116	116	116	108	108	108	108		
31 甲府 甲府市	101	99	99	99	-	106	99	106	106	99	99	99	99		
32 長野 長野市	100	93	95	98	98	115	100	100	100	100	100	100	100		
33 松本 松本市	121	126	126	116	121	126	126	123	118	118	118	118	113		
34 静岡 静岡市	105	95	93	98	118	126	113	105	106	103	98	104	101		
35 浜松 浜松市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36 富山 富山市	125	132	131	124	129	125	127	119	119	121	125	126	117		
37 岐阜 岐阜市	131	133	133	133	159	129	129	119	119	119	129	141	129		
38 大津 大津市	112	113	113	113	98	117	117	115	115	115	112	112	112		
39 京都 京都市	112	110	112	107	120	117	115	110	110	114	110	111	111		
40 大阪 大阪市	116	118	115	111	124	123	126	108	121	107	119	111	114		
41 堺 堺市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
42 枚方 枚方市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43 東大阪 東大阪市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
44 神戶 神戸市	122	120	119	122	140	129	120	127	119	128	115	121	114		
45 姫路 姫路市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46 西宮 西宮市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47 伊丹 伊丹市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48 奈良 奈良市	97	99	99	91	97	97	97	97	97	97	97	91	97		
49 和歌山 和歌山市	128	141	133	121	108	138	133	133	123	123	126	126	128		
50 鳥取 鳥取市	110	91	102	102	111	118	113	111	111	111	118	116	116		
51 松江 松江市	107	100	100	100	143	113	110	110	110	100	101	99	104		
52 岡山 岡山市	124	128	128	128	131	126	113	118	121	123	131	129	114		
53 広島 広島市	108	118	118	118	103	108	107	103	104	105	105	105	105		
54 福山 福山市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55 山口 山口市	107	98	108	108	158	108	108	101	101	98	98	98	98		
56 宇部 宇部市	113	113	113	113	121	133	111	108	108	108	108	108	113		
57 徳島 徳島市	110	116	116	116	121	108	112	98	108	106	108	104	108		
58 高松 高松市	106	101	101	101	113	113	113	113	103	101	103	103	103		
59 今治 今治市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
60 高松 高松市	111	102	105	105	179	106	106	106	106	106	106	106	106		
61 福井 福井市	95	95	95	91	99	96	95	91	91	95	95	95	95		
62 北陸 北陸市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
63 佐賀 佐賀市	97	93	93	92	103	112	95	95	95	95	95	95	95		
64 長門 長門市	106	115	115	115	115	115	100	100	100	100	100	100	100		
65 世田 世田市	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
66 熊本 熊本市	103	108	108	98	101	106	106	106	103	103	103	101	101		
67 鹿儿岛 鹿儿岛市	110	117	107	117	158	112	108	105	93	103	96	103	98		
68 宮崎 宮崎市	103	103	111	106	101	116	106	103	103	91	101	98	96		
69 鹿児島 鹿児島市	102	102	106	106	95	97	103	103	103	103	103	103	103		
70 那覇 那覇市	112	118	120	120	123	131	108	110	110	102	102	105	100		