

山形県企業局

水道施設耐震化計画

【第3期】

令和5年3月

施行：令和5年4月1日

目 次

1	耐震化計画策定の背景と位置づけ	1
2	耐震化計画策定の目的	1
3	耐震化計画（第3期）の計画期間	2
4	水道施設に求める耐震性能	
4.1	重要度の区分	2
4.2	保持すべき耐震性能	3
5	施設の耐震性能の評価	
5.1	施設の耐震性能の評価方法	4
5.2	耐震性能の評価結果及び耐震性能の状況	6
6	耐震化計画の進め方	
6.1	具体的な耐震化の進め方	19
6.2	応急復旧対策	20
7	第3期耐震化実施計画	
7.1	施設の耐震化	21
7.2	応急復旧対策	22

1 耐震化計画策定の背景と位置づけ

- 山形県企業局が所管する水道用水供給事業及び工業用水道事業は、県民の暮らしや企業の生産活動にとって最も重要なライフラインの一つであり、大規模な地震が発生した場合においても、安定供給が求められている。
- このため、企業局では、計画的な水道施設の耐震化と、速やかな応急復旧対策について「山形県企業局水道施設耐震化計画」（以下、「耐震化計画」という。）を定めることとした。

平成7年の阪神淡路大震災、平成16年の新潟県中越地震の発生、および、平成14年に政府が設置する「地震調査研究推進本部地震調査委員会」より公表された県内活断層の長期評価を受け、平成18年3月に「山形県企業局水道事業地震災害対策計画」を策定し、地震に強い水道システムの構築と早期復旧が可能となる体制・仕組みづくりを推進してきた。

その後、平成23年の東日本大震災を受けて、災害発生時において、受水市町及び受水企業等への影響を最小限に抑えるため、施設の耐震化を計画的に進めていく必要があることから、平成25年3月に、「地震災害対策計画」に基づき、水道施設の耐震化と応急復旧対策について「山形県企業局水道施設耐震化計画」を策定した。

平成25年から平成29年の5カ年を「第1期」とし、この期間で施設の耐震性能の評価（耐震診断）を実施すると共に、活断層を横断している管路の耐震化を進めてきた。

平成30年から令和4年の5カ年を「第2期」とし、水道施設の耐震化と応急復旧対策について推進してきた。

「第2期」の期間を満了したことから、次期（令和5年から令和9年の5カ年の「第3期」）の計画を策定し、更に水道施設の耐震化と応急復旧対策について推進することとした。

2 耐震化計画策定の目的

- 水道施設の耐震化を計画的に進めると共に、大規模な地震の発生により水道施設に被害が生じた際に、速やかな応急復旧を行うための態勢の整備を目的とする。

本計画においては、水道施設の耐震化には多額の費用を要することから、限られた財源の中で効率的かつ効果的に耐震化事業を推進するため、施設の重要度や被害の可能性と被害による事業への影響などから優先順位を定め、耐震化を進めると共に、これまでの応急復旧対策の拡充・改善を図り、被災した際に更に速やかに的確に対応できる体制などを整備することを目的とする。

3 耐震化計画（第3期）の計画期間

○本計画の計画期間は、令和5年度から令和9年度までの5年間とする。

水道用水供給事業及び工業用水道事業（以下、「水道施設」という。）を取巻く事業環境の変化に対応するため、第1期計画(平成25年度から平成29年度)及び第2期計画(平成30年度から令和4年度)に引き続き、令和5年度から令和9年度までの5ヵ年間で第3期計画として策定する。

4 水道施設に求める耐震性能

○水道施設が保持すべき耐震性能は、それぞれの施設の重要度に応じて、適切に設定する。

水道施設が保持すべき耐震性能は、耐震化計画（第1期）において、水道施設耐震工法指針・解説(2009年版)（以下、「耐震工法指針」という。）に基づき、各水道施設の重要度に応じて設定することとしており、詳細は以下のとおり。

4.1 各施設の重要度

水道施設の重要度を表4-1により、重要度の高い順に「ランクA1」、「ランクA2」、「ランクB」に区分する。

表4-1 施設の重要度の区分

重要度の区分	対象となる水道施設
ランクA1	重要な水道施設(※)のうち、次のいずれかに該当する水道施設 ①代替施設がない水道施設 ②破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高い水道施設
ランクA2	重要な水道施設(※)のうち、ランクA1以外の水道施設
ランクB	上記ランクA1、A2以外の水道施設

※ 重要な水道施設とは、次の(1)(2)のいずれかに該当するもの

(1) 取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設

- ・水道用水供給事業においては、量水所建屋、天日乾燥床を除く施設が、重要な水道施設に該当。
- ・工業用水道事業においては、天日乾燥床を除く施設が重要な水道施設に該当。

(2) 配水施設（工業用水道事業のみ該当）

- (i) 配水本管（配水管のうち、給水管の分岐のないもの。）
- (ii) 配水本管に接続するポンプ施設及び配水池など

重要度の区分結果は、資料1のとおり。なお、管路は全て「ランクA1」とする。

4. 2 保持すべき耐震性能

水道施設の重要度に応じて保持すべき耐震性能については、「耐震工法指針」に基づき、「第1期」において、次のとおり設定した。

施設	重要度	保持すべき耐震性能
建物	ランク A 1、A 2、B	大地震動（※1）に対して耐震性能を有すること
構築物 (管路を除く)	ランク A 1、A 2	レベル2地震動（※2）に対して耐震性能を有すること
	ランク B	レベル1地震動（※3）に対して耐震性能を有すること
管路	ランク A 1	レベル2地震動（※2）に対して耐震性能を有すること

※1 大地震動

耐用年限中に一度遭遇するかもしれない程度の地震動（震度6強～7相当）

建物については、「耐震工法指針」で建築基準法又は関係法令によることとしており、当該法令で定めている地震動に対する性能とする。

※2 レベル2地震動

過去から将来にわたって当該地点で考えられる最大規模の強さを有する地震動（震度6強～7相当）

※3 レベル1地震動

当該地点で施設の供用期間中に発する可能性が高い地震動（震度5弱～6強相当）

5 施設の耐震性能の評価

5. 1 施設の耐震性能の評価方法

水道施設の耐震性能は、次の方法により評価を行った。

(1) 建物

- ・「昭和 56 年改正 建築基準法施行令(※)」以降の基準により設計された建物は、耐震性能を有するものとした。
- ・「昭和56年以前の設計基準」で設計された施設については、耐震診断を行い、評価するものとした。
- ・耐震診断は、ランク A 1 の建物を対象に実施し、評価を行う。なお、ランク A 2 及び B の建物は、被災時において、代替施設での対応が可能、または水処理・送水に影響の少ない施設であることから、耐震診断の対象には含めないものとした。

※ 建築基準法に基づく現行の耐震基準が昭和 56 年に導入されていることから、「昭和 56 年改正 建築基準法施行令」により設計された建物は耐震性能を有するものとする。

(2) 構築物（管路を除く）

- ・「平成9年改訂 水道施設耐震工法指針・解説」以降の設計指針で設計された構築物は、耐震性能を有する(※1)ものとした。
- ・「平成 9 年以前の指針」で設計された構築物については、耐震診断を行い、評価するものとした。
- ・耐震診断は、ランク A 1 の構築物を対象とし、ランク A 2 及び B の構築物は、耐震診断の対象には含めないものとした。

(水管橋)

- ・水管橋については、ランク A 1 の構築物であるが、平成 18 年度から 20 年度の期間に落橋防止装置を設置し、レベル 2 地震動で落橋しない耐震性能を確保していること、過去の大震災において、被災地の水道及び工業用水道の水管橋で地震動により橋脚・橋台が倒壊した事例が少なく(※2)、応急措置により復旧を図れる程度の被害と想定されることから、耐震性能が不明な水管橋の耐震診断は、当該水管橋に接続する管路の更新時にあわせて行うものとして、現時点では耐震診断は実施しないものとする。

※1 平成27年6月 水道の耐震化計画策定指針 資料編(厚労省)において、「平成9年改訂 水道施設耐震工法指針・解説」以降の設計指針により設計された構築物は、耐震性の概略判断として「耐震性が高い」としていることから、耐震性を有するものとする。

※2 過去の大震災時における水管橋の被災状況は、資料2に記載の事例による。

(3) 管路

管路については、管種や地盤に応じて、①耐震管（※1）、②耐震管以外の耐震適合性のある管（※2）、③耐震適合性がない管（※3）に分類し、①、②を耐震性能あり（※4）、③を耐震性能なしと評価する。

※1 耐震管：

溶接継手の鋼管、離脱防止機構を有するダクタイル鋳鉄管(NS形、S形、SⅡ形、KF形など)や熱融着継手の水道配水管用ポリエチレン管(高密度)など継手が離脱しない管。

※2 耐震管以外の耐震適合性のある管：

良い地盤に埋設されているK形継手のダクタイル鋳鉄管。ただし、良い地盤に埋設されているK形継手のダクタイル鋳鉄管であっても、活断層の近傍にある管は耐震適合性がない管とする。

※3 耐震適合性がない管：

上記※1及び※2以外の管

※4 平成27年6月 水道の耐震化計画策定指針 資料編（厚生労働省）において、「耐震管及び耐震適合性のある管は、レベル2地震動に対して耐震性能を有している」としている。

5. 2 耐震性能の評価結果及び耐震性能の状況

5. 1で定めた設計基準などから耐震性能を評価した結果、これまで実施した耐震診断及び第1期の耐震化計画において実施した耐震診断の結果などから、水道施設の耐震性能を評価し、第1期及び第2期計画での取り組みを踏まえた現在の耐震性能は次のとおりである。

(1) 水道用水供給事業施設

(a) 建物

重要度ランクA1の全ての建物について耐震性能を確保
(第2期計画で西川浄水場 沈澱ろ過池建屋の耐震化を実施)

《建物 一覧》

施設名	重要度 (ランク)	竣工 年度	耐震性能					
			評価方法		耐震化	評価 結果		
			設計基準	耐震診断結果				
置賜	管理本館建屋	A1	S58	S56 以前	H16	○		○
	水処理施設建屋(水窪系)	A1	S58	S56 以前	H27	○		○
	排水処理施設建屋(水窪系)	A1	S58	S56 以前	H27	○		○
	水処理施設建屋(綱木系)	A1	H19	S56	-	-		○
	排水処理施設建屋(綱木系)	A1	H19	S56	-	-		○
	南陽ポンプ場建屋	A1	H19	S56	-	-		○
村山	管理本館建屋	A1	S59	S56 以前	H16	○		○
	取水場施設建屋	A1	S59	S56 以前	H27	○		○
	水処理施設建屋(沈澱ろ過池建屋)	A1	S59	S56 以前	H27	×	H30	○
	排水処理施設建屋	A1	S59	S56 以前	H27	○		○
	ポンプ場建屋	A1	S59	S56 以前	H27	○		○
最上	管理本館建屋	A1	H6	S56	-	-		○
	取水場施設建屋	A1	H6	S56	-	-		○
	水処理施設建屋	A1	H6	S56	-	-		○
	排水処理施設建屋	A1	H6	S56	-	-		○
	昭和ポンプ場建屋	A1	H6	S56	-	-		○
庄内(南)	管理本館建屋	A1	H13	S56	-	-		○
	取水場施設建屋	A1	H13	S56	-	-		○
	水処理施設建屋	A1	H13	S56	-	-		○
	排水処理施設建屋	A1	H13	S56	-	-		○
	手向ポンプ場建屋	A1	H13	S56	-	-		○
庄内(北)	管理本館建屋	A1	H13	S56	-	-		○
	水処理施設建屋	A1	H13	S56	-	-		○

(b) 構築物（管路を除く）

置賜広域水道を除く、4地域（村山、最上、庄内南部、庄内北部）の水道施設の一部で耐震性能を満たしていない。

（第2期計画で平田浄水場 沈澱池整流壁の耐震化を実施）

《構築物 一覧》

施設名	重要度 (ランク)	竣工 年度	耐震性能					
			評価方法			耐震化	評価 結果	
			設計基準	耐震診断結果				
置賜	水処理施設(水窪系)	A1	S58	S41	H27	○		○
	排水処理施設(水窪系)	A1	S58	S41	H27	○		○
	導水トンネル	A1	H19	H9	-	-		○
	水処理施設(綱木系)	A1	H19	H9	-	-		○
	排水処理施設(綱木系)	A1	H19	H9	-	-		○
村山	取水施設(取水堰・取水口・沈砂池)	A1	S59	S41	H27	×		×
	導水トンネル	A1	S59	S41	H27	○		○
	水処理施設(沈殿ろ過池・浄水池)	A1	S59	S41	H27	×		×
	排水処理施設(排水池・排泥池)	A1	S59	S41	H27	×		×
	排水処理施設(濃縮槽)	A1	S59	S41	H27	○		○
	送水施設(富山調圧水槽)	A1	S59	S41	H27	×		×
最上	取水施設(取水堰・取水口)	A1	H6	S54	H28	○		○
	水処理施設	A1	H6	S54	H28	○		○
	排水処理施設(排水池・排泥池)	A1	H6	S54	H28	○		○
	排水処理施設(濃縮槽)	A1	H6	S54	H28	×		×
庄内(南)	取水施設(取水口・第二沈砂池)	A1	H13	S54	H28	×		×
	取水施設(導水トンネル)	A1	H13	S54	H28	○		○
	水処理施設(沈殿ろ過池・浄水池)	A1	H13	S54	H28	×		×
	排水処理施設(排水池・排泥池・濃縮槽)	A1	H13	S54	H28	×		×
庄内(北)	水処理施設(沈殿池)	A1	H13	S54	H28	×	R1	○
	水処理施設(ろ過池・浄水池)	A1	H13	S54	H28	○		○
	排水処理施設(排水池・排泥池・濃縮槽)	A1	H13	S54	H28	×		×

(c) 管路

水道用水供給事業の管路総延長 256,843mのうち、鋼管やNS形継手のダクタイル
 鋳鉄管等の耐震管は 125,075m(48.7%)、K形継手のダクタイル鋳鉄管は
 130,998m(51.0%)、A形継手のダクタイル鋳鉄管は 770m(0.3%)である。

「K形継手等を有するダクタイル鋳鉄管の耐震適合性地盤判定マップ(※)」及び
 活断層との位置関係から、K形継手のダクタイル鋳鉄管について耐震適合性評価を
 行ったところ、良い地盤に布設されている 56,495m は耐震適合性があり、悪い地盤
 や活断層の近傍に布設されている 74,503m は耐震適合性がないと評価される。

このため、A形継手ダクタイル鋳鉄管 770m と悪い地盤や活断層近傍のK形継手ダ
 クタイル鋳鉄管 74,503m の合計 75,273m (29.3%) は、地震発生時に被害を受ける可
 能性がある。

※平成 22 年度(財)水道技術センターで公表している耐震適合性地盤判定マップ(1km
 メッシュ)」による。

表 5-1 水道用水供給事業の管路の耐震化状況(R5.3.1 現在)

①管路延長	耐震性能別内訳(m)					管の割合			
	耐震適合性のある管				⑤耐震適合性 のない管	耐震適合性のある管			耐震適合性 のない管
	②耐震管	③良い地盤 のK形管	④計 (②+③)	④計 (②+③)		耐震管 (②/④)	良い地盤 のK形管 (③/④)	計 (④/④)	
置賜	62,853	24,745	4,589	29,334	33,519	39.4%	7.3%	46.7%	53.3%
村山	113,271	58,440	22,768	81,208	32,063	51.6%	20.1%	71.7%	28.3%
最上	15,477	482	13,235	13,717	1,760	3.1%	85.5%	88.6%	11.4%
庄内	66,116	45,638	15,868	61,506	4,610	69.0%	24.0%	93.0%	7.0%
合計	257,717	129,305	56,460	185,765	71,952	50.2%	21.9%	72.1%	27.9%

※下記、河北線及び中山線の耐震化については数値に含まれていない。

- ・山辺線耐震化:H24~H25 事業完了,L=475.1m
- ・川西線耐震化:H25~H30 事業完了,L=4,325m
- ・河北線耐震化:H25~R04 完了見込,L=3,500m
- ・中山線耐震化:H30~R04 完了見込,L=1,800m

表 5-2 県内及び全国の水道基幹管路の耐震化状況

①管路延長	耐震性能別内訳(m)					管の割合			
	耐震適合性のある管				⑤耐震適合性 のない管	耐震適合性のある管			耐震適合性 のない管
	②耐震管	③良い地盤 のK形管	④計 (②+③)	④計 (②+③)		耐震管 (②/④)	良い地盤 のK形管 (③/④)	計 (④/④)	
企業局	258	129	56	186	72	50.2%	21.9%	72.1%	27.9%
山形県内	1,892	622	192	814	1,078	32.9%	10.1%	43.0%	57.0%
全国	112,505	30,102	15,729	45,831	66,674	26.8%	14.0%	40.7%	59.3%

※ 山形県内、全国のデータは、令和 4 年 3 月 4 日公表の厚生労働省「水道事業における耐震化の状況(令和 2 年
 度)」を掲載

置賜広域水道の管路の耐震化

凡 例	
既設管路	61,979m
耐震性のある管	25,139m
鋼管	20,550m
ダクトイル管 (耐震継手)	
ダクトイル管 (K型継手+良い地盤)	4,589m
耐震適合性のない管	36,840m
ダクトイル管 (K型継手+悪い地盤又は断層付近)	
既設水管橋	
耐震性がある水管橋	6橋
耐震性が不明(ない)水管橋	6橋
悪い地盤((財)水道技術センター資料より)	

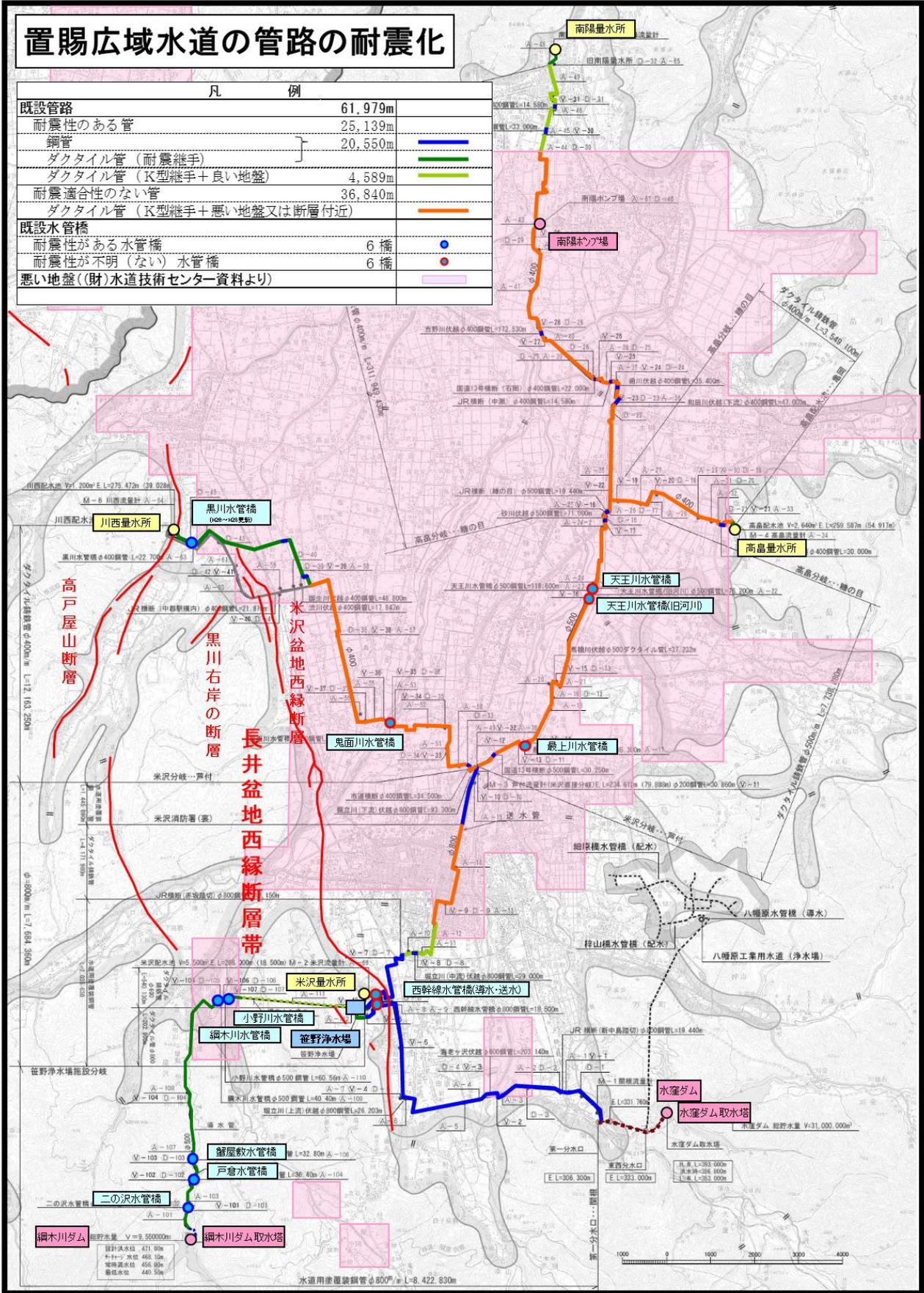


図 5 - 1 置賜広域水道 管路耐震化状況図

村山広域水道の管路の耐震化

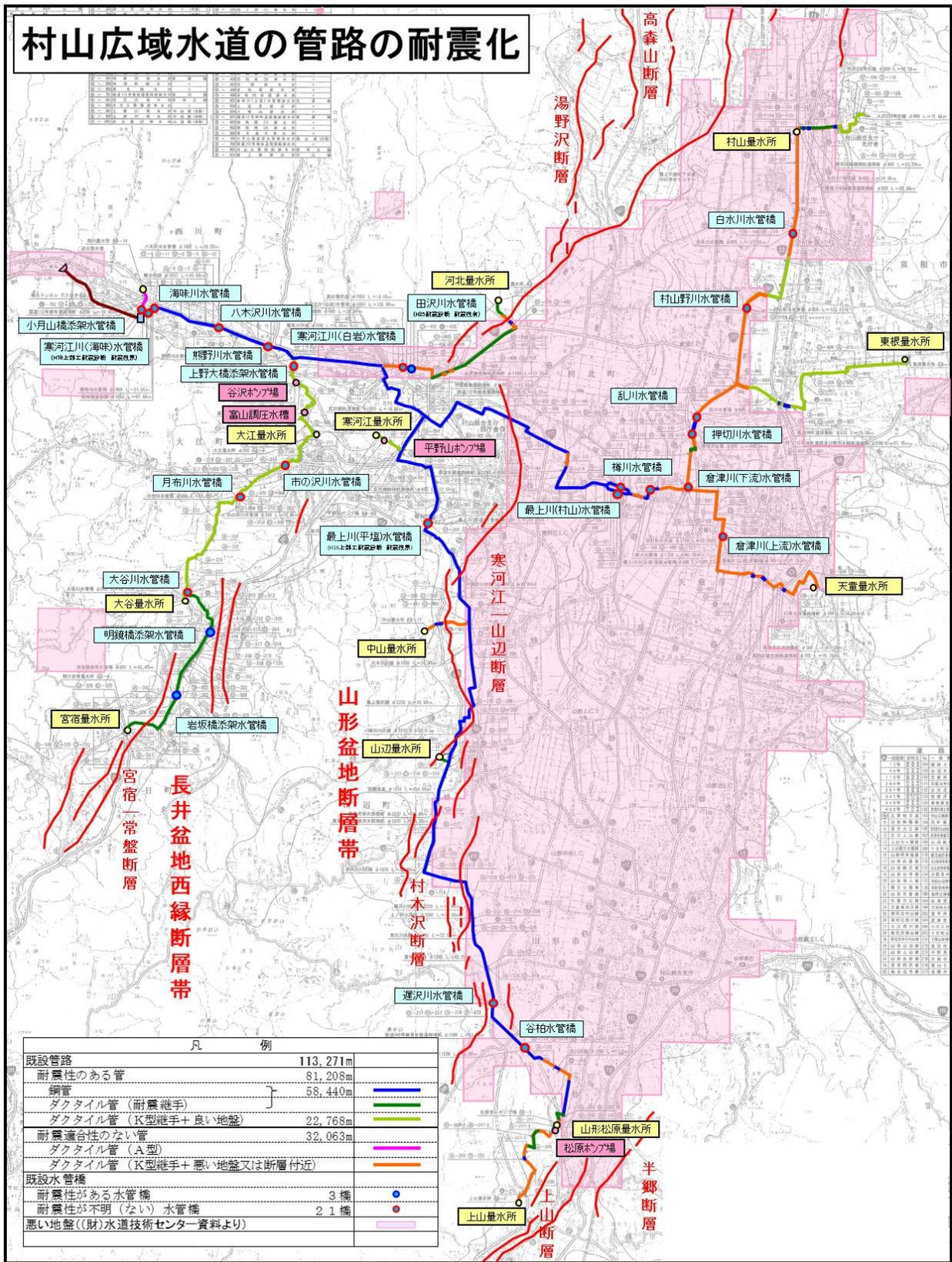


図5-2 村山広域水道 管路耐震化状況図

最上広域水道の管路の耐震化

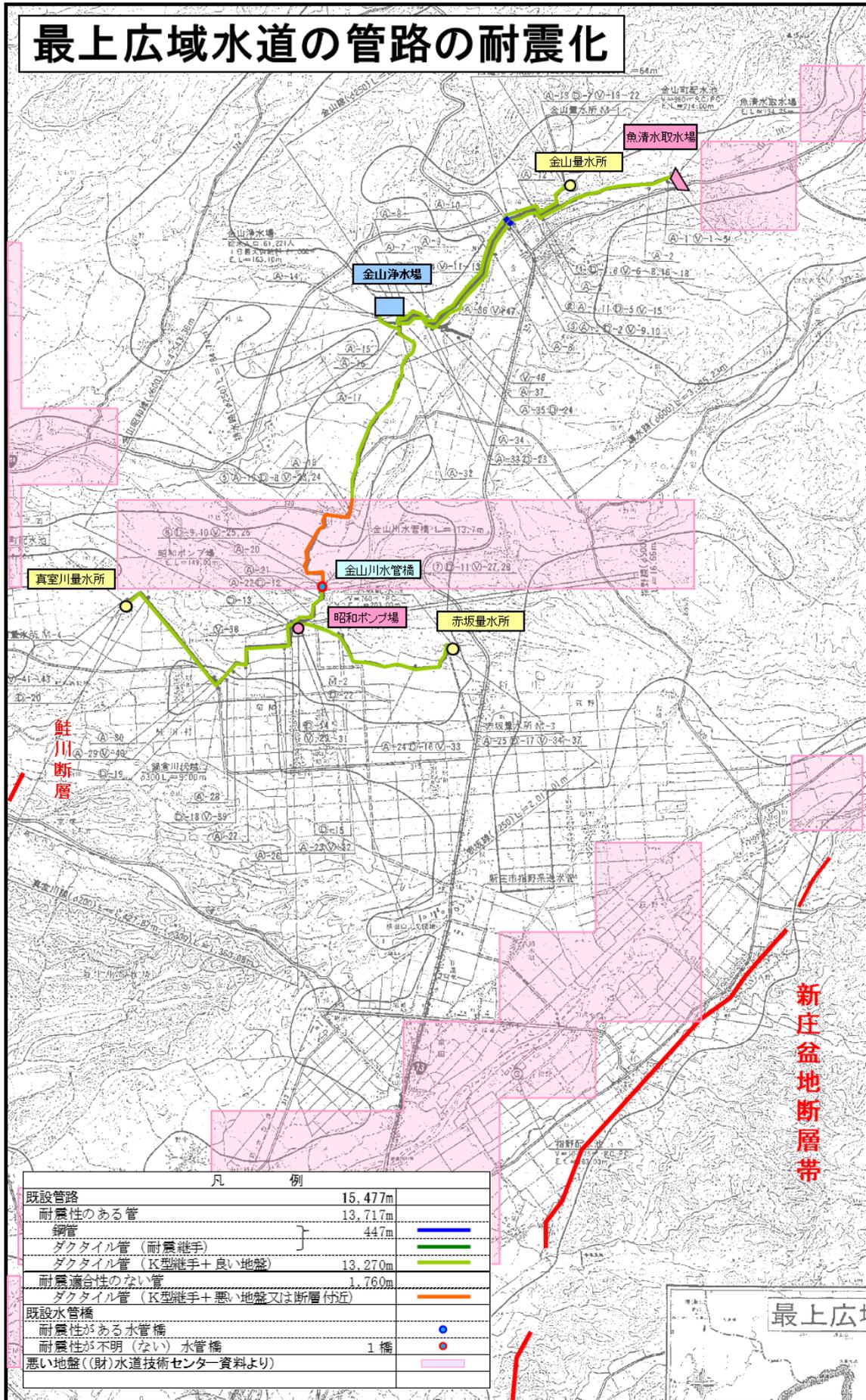


図5-3 最上広域水道 管路耐震化状況図

庄内広域水道（北部）の管路の耐震化

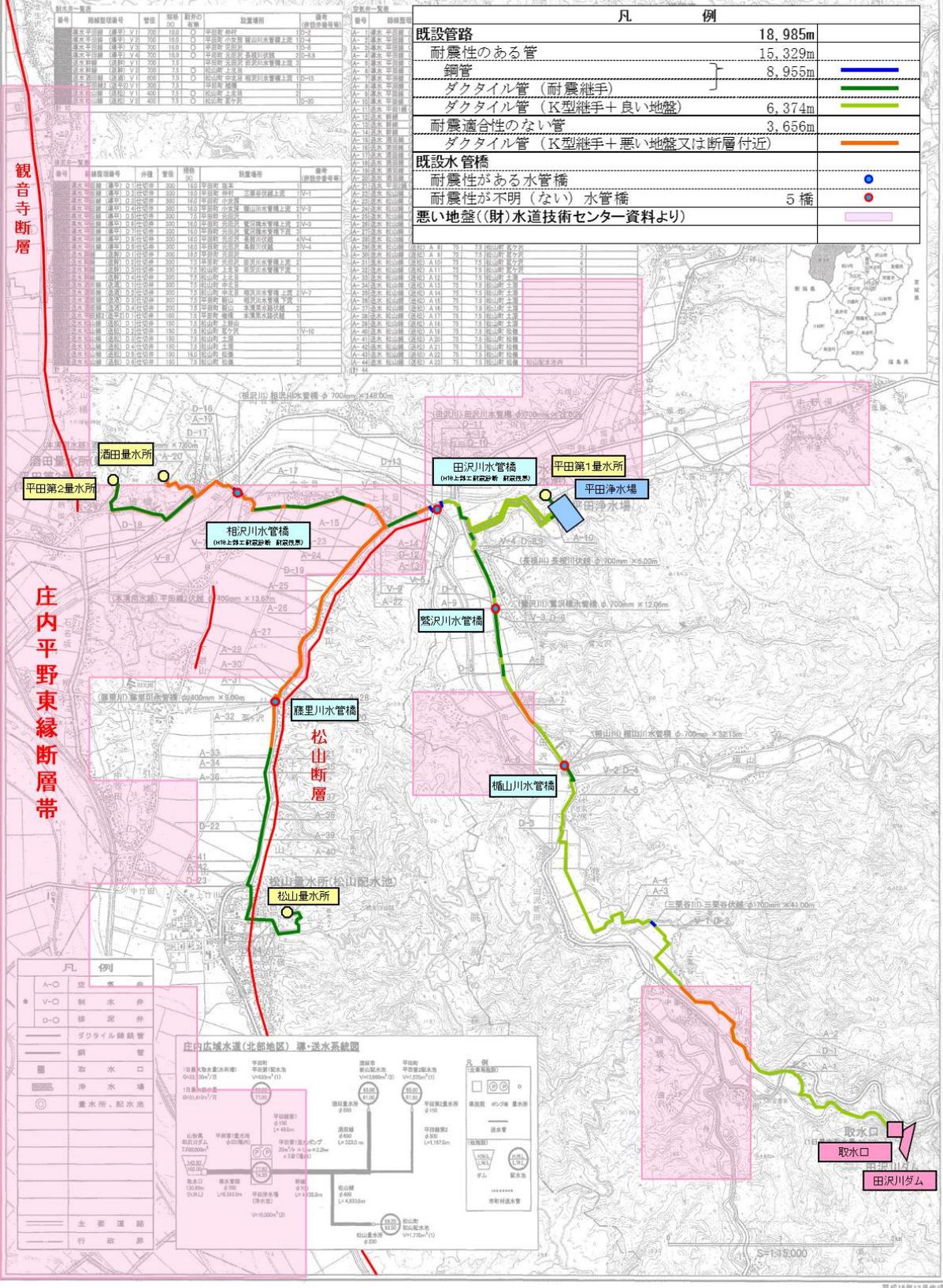


図5-5 庄内広域水道（北部） 管路耐震化状況図

(2) 工業用水道事業施設

(a) 建物

重要度ランク A 1 の全ての施設（建物）が耐震性能を満たしている。

《建物 一覧》

施設名	重要度 (ランク)	竣工年度	耐震性能			
			評価方法		評価結果	
			設計基準	耐震診断		
酒田	管理本館建屋	A1	H24	H21		○
	新制御室	A1	H11	S56		○
	取水場施設建屋	A1	S37	S56 以前	H10	○
	東泉ポンプ場建屋	A1	S37	S56 以前	H10	○
	林内ポンプ場建屋	A1	H23	S56		○
	川南ポンプ場建屋	A1	H4	S56		○
八幡原	管理本館建屋	A1	S56	S56 以前	H18	○
	沈殿池建屋	A1	S56	S56 以前	H27	○
	配水池建屋(3号)	A1	H18	S56		○
福田	取水ポンプ場建屋	A1	H 元	S56		○
	配水池建屋	A1	H 元	S56		○

(b) 構築物

酒田工業用水道の竣工当初の施設は耐震性能を満たしていない。

《構築物 一覧》

施設名	重要度 (ランク)	竣工年度	耐震性能			
			評価方法		評価結果	
			設計基準	耐震診断		
酒田	接合井	A1	S37	不明	H18	×
	1号高速凝集沈殿池	A1	S37	不明	H13	×
	2号高速凝集沈殿池	A1	S37	不明		×
	4号高速凝集沈殿池	A1	H18	H9		○
	東泉ポンプ場ポンプ井	A1	S37	不明	H23	×
	林内ポンプ場ポンプ井	A1	H23	H21		○
八幡原	分水井、着水井、マイクロストレーナ井	A1	S56	不明	H27	○
	沈殿池	A1	S56	不明	H27	○
	配水池(3号)	A1	H18	H9		○
福田	配水池	A1		S54	H 元	○

(c) 管路

工業用水道事業の管路総延長 44,029mのうち、鋼管やNS形継手のダクタイル鋳鉄管等の耐震管は 24,992m(56.8%)、K形継手のダクタイル鋳鉄管は 11,980m(27.3%)、A形継手のダクタイル鋳鉄管は 5,164m(11.8%)、鋳鉄管は 1,892m(4.2%)である。

「K形継手等を有するダクタイル鋳鉄管の耐震適合性地盤判定マップ」から、K形継手のダクタイル鋳鉄管について耐震適合性評価を行ったところ、良い地盤に布設されている 6,111m は耐震適合性があり、悪い地盤に布設されている 5,870m は耐震適合性がないと評価される。

このため、A形継手ダクタイル鋳鉄管 5,164m と悪い地盤のK形継手ダクタイル鋳鉄管 5,870m と鋳鉄管 1,892m の合計 12,926m は、地震発生時に被害を受ける可能性がある。

表 5-3 工業用水道事業の管路の耐震化状況 (R5.3.1 現在)

①管路延長	耐震性能別内訳(m)					管の割合			
	耐震適合性のある管					耐震適合性のある管			
	②耐震管	③良い地盤のK形管	④計 (②+③)	⑤耐震適合性のない管	耐震管 (②/①)	良い地盤のK形管 (③/①)	計 (④/①)	耐震適合性のない管	
酒田	29,666	21,904	0	21,904	7,762	73.8%	0.0%	73.8%	26.2%
八幡原	8,838	2,406	1,268	3,674	5,164	27.2%	14.3%	41.6%	58.4%
福田	5,525	682	4,843	5,525	0	12.3%	87.7%	100.0%	0.0%
合計	44,029	24,992	6,111	31,103	12,926	56.8%	13.9%	70.6%	29.4%

酒田工業用水道の管路の耐震化

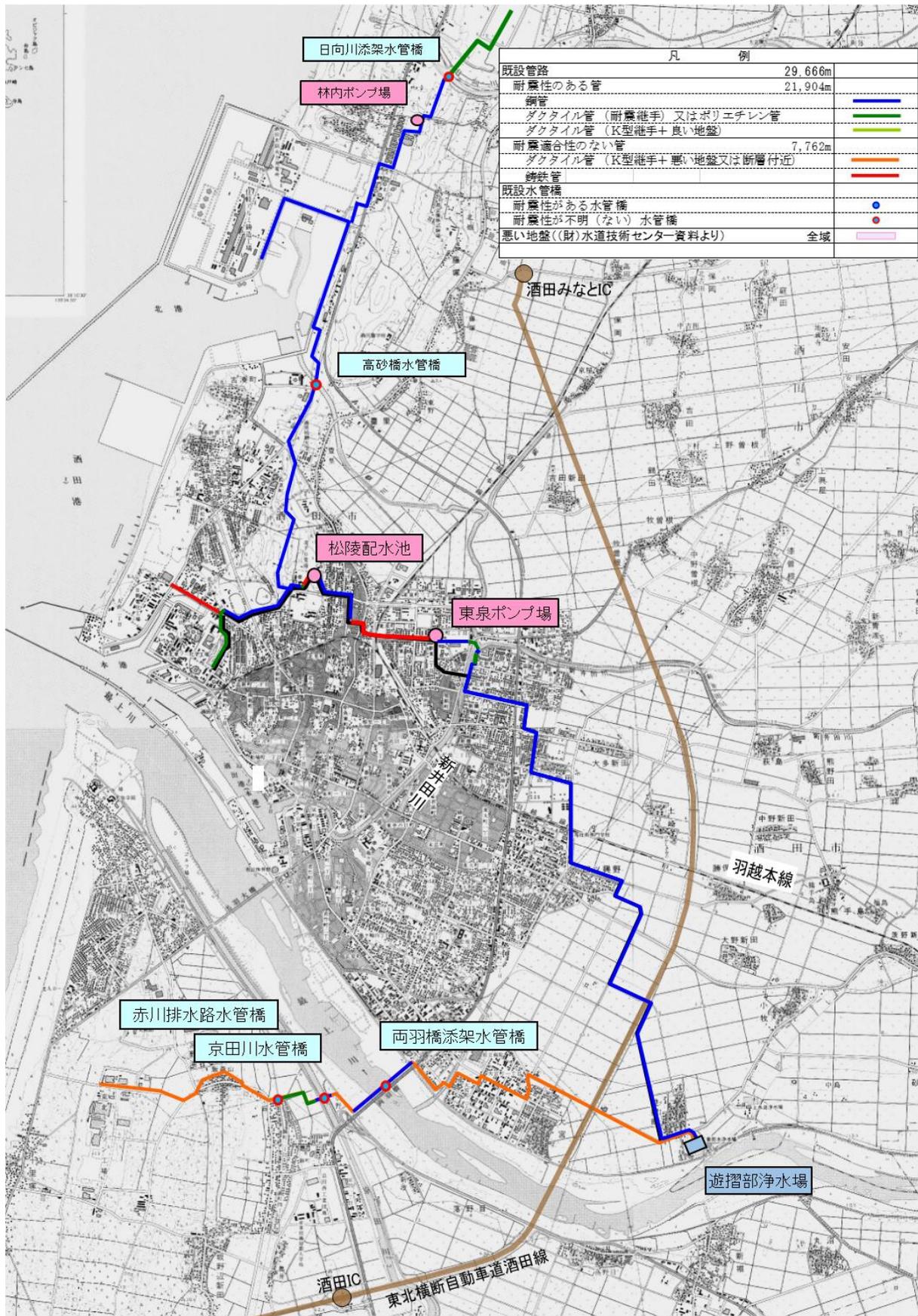
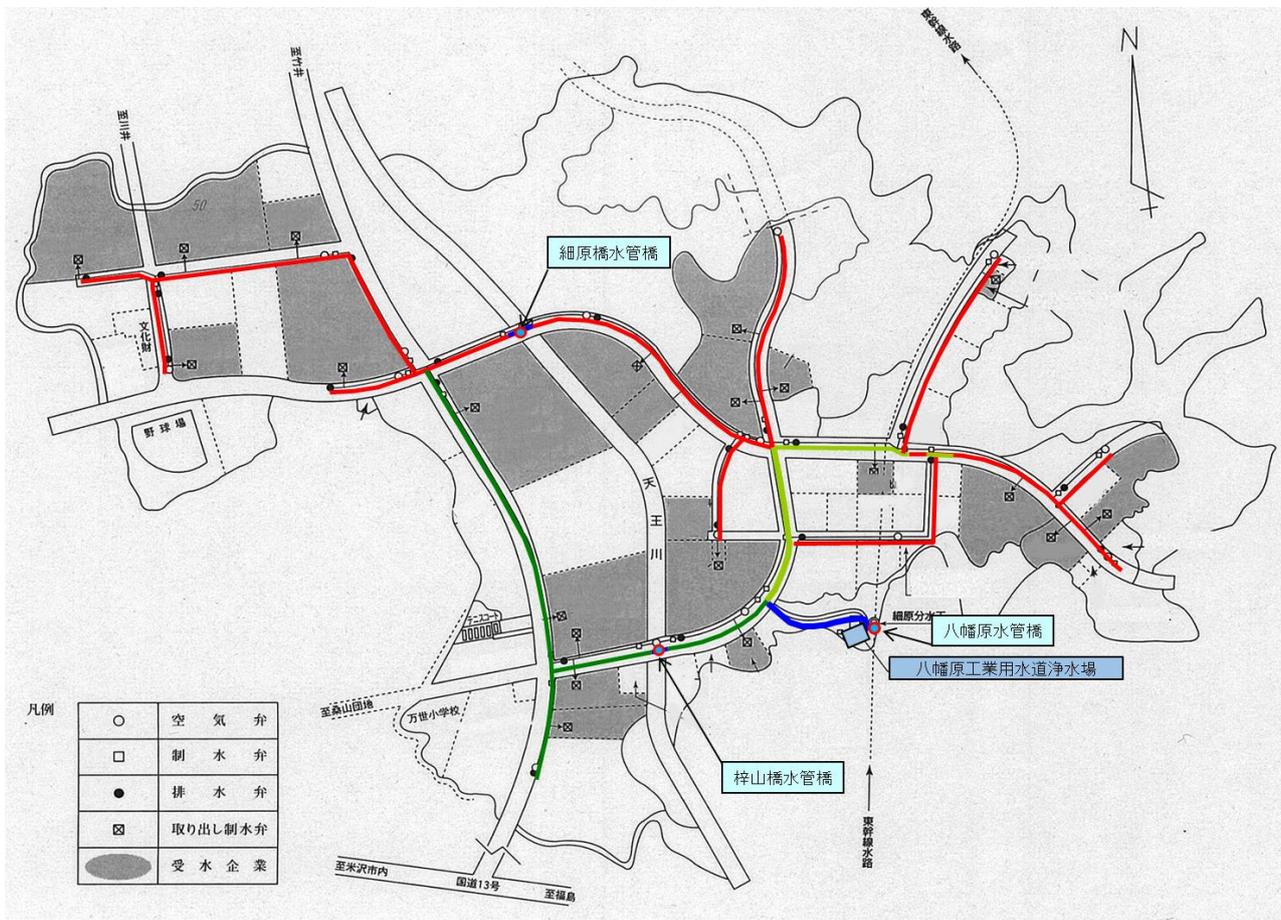


図 5 - 6 酒田工業用水道 管路耐震化状況図

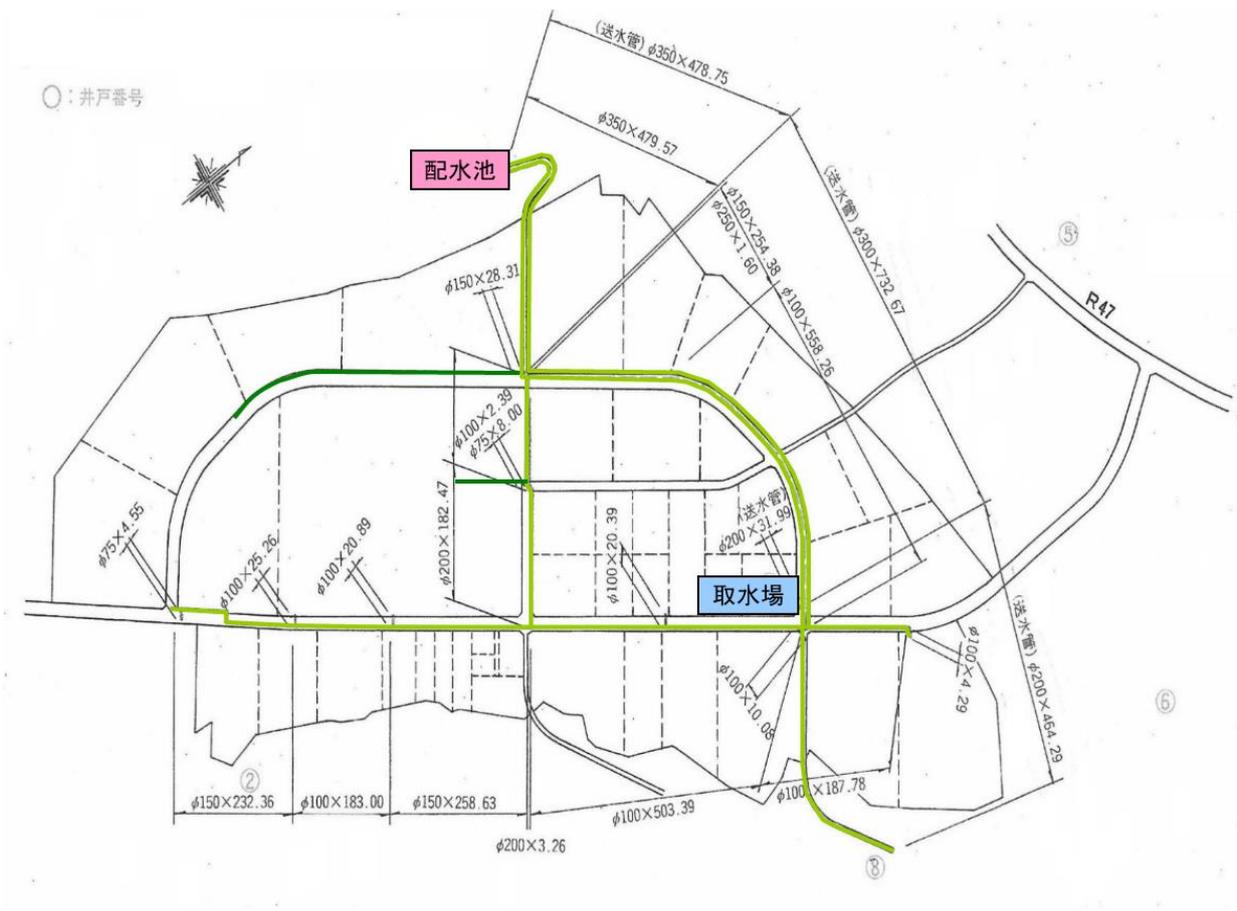
八幡原工業用水道の管路の耐震化



凡 例	
既設管路	8,838m
耐震性のある管	3,675m
鋼管	403m
ダクタイル管 (耐震継手)	2,004m
ダクタイル管 (K型継手+良い地盤)	1,268m
耐震適合性のない管	5,163m
ダクタイル管 (A型継手)	
既設水管橋	
耐震性がある水管橋	
耐震性が不明(ない)水管橋	
悪い地盤((財)水道技術センター資料より)	無し

図5-7 八幡原工業用水道 管路耐震化状況図

福田工業用水道の管路の耐震化



凡 例	
既設管路	5.525m
耐震性のある管	5.525m
ダクタイル管 (耐震継手) 又はポリエチレン管	—
ダクタイル管 (K型継手+良い地盤)	—
悪い地盤((財)水道技術センター資料より)	無し

図 5 - 8 福田工業用水道 管路耐震化状況図

6 耐震化計画の進め方

5.2の耐震性能の評価結果、過去の大震災による被災地の被害状況などを参考として、今後の水道及び工業用水道の施設（以下、「水道施設」という）の耐震化について、具体的に次のとおり進める。

6.1 具体的な耐震化の進め方

- 水道施設において、重要な施設（ランクA1）で耐震性能を満たしていないと評価された施設は、今後、『耐震化』を進める。
- ただし、限られた財源の中で効率的且つ効果的に耐震化を進めるため、次に該当する施設について、優先的に耐震化を進める。
 - ① 過去の大地震の事例において多く被害を受けており、かつ、被害により水処理や送配水に影響を与える可能性の高い施設。
 - ② 劣化診断などを行った結果、前倒しの更新が必要と判断された施設
 - ③ その他、早急に耐震化が必要と判断されることになった施設
- 上記①～③以外の重要な施設（ランクA1）で耐震性能を満たしていないと評価された施設及びランクA2、ランクBの施設については、施設更新時に耐震化を進めることとする。
- なお、更新による耐震化が完了するまでの対応として、これまでに進めてきた応急復旧対策の拡充・改善を図り、被災した際により速やかに的確に対応できる体制などを整備する。

(1) 建物

- 重要な施設（ランクA1）の建物の全ては、耐震性能を確保している。

(2) 構築物（管路を除く）

- 構築物のうち、過去の大地震の被災地の事例において、被害が発生し水処理再開に影響がでている沈殿池整流壁について優先的に耐震化を実施したため、その他の構築物については、更新時に耐震化を行うものとする。
(沈殿池整流壁以外の構築物については、過去の大地震の被災地の事例において、被害が比較的軽微で、水処理が機能停止に至るほどの被害は受けていない。)

《過去の大地震での被害事例（構築物）》

- 東日本大震災(平成23年3月11日)
 - ・ 震度5以上の地震を観測した事業者(191)のうち、地震動により浄水施設が被災した事業者は14(7.3%)で、被災施設は15施設。
 - ・ 地震動による浄水施設の被害内容は、構造損壊(2箇所)、ひび割れ・亀裂(12箇所)、目地・ジョイント部の損壊(5箇所)、その他(1箇所)の計20箇所。
なお、構造損壊は、全て沈殿池整流壁。
 - ・ 報告書では、「ひび割れ・亀裂や目地・ジョイント部の損壊により、直ちに機能停止に至ることは少なかったと思われる。」としている。

○ 熊本地震(平成 28 年 4 月 14 日)

- ・ 報告書では、水槽構造物の被害状況として「著しい地盤変状が発生した場所を除き、クラックの発生、らせん階段の転倒等の軽微な損傷であり、施設運用を停止するような被害は発生しなかった。」としている。

※ 過去の事例詳細については、資料 2 を参照。

- 「5. 1 施設の耐震性能の評価方法」に記載したとおり、「水管橋」については、過去の大地震の被災地の事例でも、地震動などによる倒壊・損壊が少ないため、当該管路の更新時に耐震化を実施する。

(3) 管路

- 管路のうち、過去の大地震の被災地の事例において、管体の破損及び継手の離脱等の被害が多く発生している活断層横断部の管路について優先的に耐震化を実施したため、その他の管路については、更新時期での布設替えによる耐震化を行うものとする。
- 耐震化を行う際は、次の点に留意する。
 - ・ 将来の水需要の減少を考慮し、ダウンサイジングについて検討を行い適正な管径を選定するとともに、布設ルートについても十分な検討を行う。
 - ・ 既存管路は、バックアップ施設として有効活用するため存置する。
 - ・ 既存管路の更新時期については、劣化状況を調査等により把握し、優先順位を決めて対応する。

6. 2 応急復旧対策

大規模地震発生時に水道施設に被害が生じた場合には、応急復旧を迅速かつ円滑に進め、速やかに送水するための対策を進める。

- 被災時には職員の迅速かつ円滑な対応が求められることから、被災時の応急措置や応急復旧の方法や手段について手引きとなるマニュアルの整備を進める。
(方法・手段の整備)
- 被災施設の速やかな復旧には、関係機関からの応援・支援が不可欠であることから、協定の締結などにより、関係機関との連携強化を図る。(応援体制の整備)
- 被災時には資機材の調達が困難になることから、これまで備蓄してきた管路の応急復旧用資機材の更なる充実を図ると共に、構築物や水管橋などの応急復旧資機材についても備蓄を進める。(応急復旧資機材の整備)

7 第3期耐震化実施計画

耐震化の方針に基づき、本計画期間では次の耐震化工事等を実施する。

7.1 施設の耐震化

(1) 水道用水供給事業

(a) 建物

重要な施設（ランク A 1）の建物の全ては、耐震性能を確保している。

(b) 構築物（管路を除く）

第3期計画においては、耐震化の対象施設なし。

（第2期計画において、過去の大地震の被災地の事例で被害が発生し水処理再開に影響がでている構築物について耐震化を図ったため、その他の構築物については、原則、更新時に耐震化する。）

(c) 管路

第3期計画においては、耐震化の対象施設なし。

（第2期計画において、活断層を横断している管路について耐震化を図ったため、その他の管路については、原則、更新時に耐震化する。）

(2) 工業用水道事業

(a) 建物

重要な施設（ランク A 1）の建物の全ては、耐震性能を確保している。

(b) 構築物

第3期計画においては、耐震化の対象施設なし。

※酒田工業用水道においては、給水量の増加も見込まれており、老朽化や劣化診断の結果などを踏まえ計画の前倒しについて別途判断する。

(c) 管路

酒田工業用水道の圧送管が更新時期（設置から60年）に到達することから、管路の更新による耐震化を行う。

地区	管路名	施工期間	R5年度 (2023年度)	R6年度 (2024年度)	R7年度 (2025年度)	R8年度 (2026年度)	R9年度 (2027年度)	
酒工	圧送管	R3～R9	調査・設計	圧送管布設工事				

7. 2 応急復旧対策

被災時に速やかに施設を復旧し、水処理及び送水を再開するため、次の対策を実施する。

(1) 被災時の応急復旧マニュアル(事例集)の作成

地震被害に対する過去の応急復旧事例などを整理し、被災時に速やかに送水を再開するための応急復旧方法を具体的に記した応急復旧マニュアルを作成する。

《応急復旧マニュアル(事例集)の項目 例》

- 漏水事故復旧（埋設管路・水管橋・池状構造物 など）
- 建物や構築物の破損事故復旧
- 電気・機械・計装設備の故障復旧

	項目	期間	R5年度 (2023年度)	R6年度 (2024年度)	R7年度 (2025年度)	R8年度 (2026年度)	R9年度 (2027年度)	
応急復旧	応急復旧マニュアル(事例集)の充実	R5～R9	応急復旧マニュアル(事例集)の対応事例追加【毎年実施】					

(2) 被災時の応援・協力協定の締結

被災時に作業員や資機材等を速やかに確保するため、関係する機関等と応援・協力協定を締結する。

① 復旧工事の施工に関する協定

被災施設や設備の復旧工事を速やかに実施するため、コンサルタント業者、工事施工業者などと復旧工事に関する協定などを締結。

② 資材の調達に関する協定

復旧用資機材を速やかに調達するため、資機材メーカー、資機材のリース業者などと資機材の優先的提供に関する協定などを締結。

③ ユーティリティーの調達などに関する協定

浄水場などの非常用発電設備用の燃料、浄水薬品、電気などのユーティリティーの調達を速やかに行い、確保するために、関係企業などと優先的な提供や優先的復旧について協定を締結。

《現在、締結中の主な協定》

① 災害時の相互応援に関する協定

水道事業においては日本水道協会、工業用水道においては東北の工業用水道を営む自治体と、大規模な災害時が発生時に職員の派遣や資機材の提供等の相互応援に係る協定を締結。

② 緊急点検及び応急復旧に関する協定

山形県建設業協会と地震発生時の緊急点検及び応急復旧について、協定を締結。

③ 災害時の応急復旧資材の供給等に関する協定

日本水道鋼管協会と災害時の応急復旧に必要な資材の優先的手配及び応急復旧の施工方法に関する技術指導等について、協定を締結。

	項目	期間	R5年度 (2023年度)	R6年度 (2024年度)	R7年度 (2025年度)	R8年度 (2026年度)	R9年度 (2027年度)
応急 復旧	災害時の応援・協力協定の締結	R5～R6	協定の締結				

(3) 資機材の備蓄

応急復旧マニュアルで必要とされた資機材などの備蓄資機材の充実を図る。

また、被災時に必要であるが速やかな調達が困難な資機材、不足すると想定されるもの、更に、既存の備蓄資材で不足、または更新が必要な資機材についての整備を進める。

《備蓄資機材 例》

- 管路の復旧資材
- 池状構造物の漏水補修資材
- 施設復旧時に必要とする機材

	水管橋	施工期間	R5年度 (2023年度)	R6年度 (2024年度)	R7年度 (2025年度)	R8年度 (2026年度)	R9年度 (2027年度)
応急 復旧	資機材の備蓄	R6～R9	備蓄計画の作成		備蓄資機材の整備		