

水道管布設工事に関する管種選定基準

平成 27 年 4 月

本別町簡易水道事業

水道管布設工事に関わる管種選定基準

1. 目的

この基準は、これから増大する水道施設の更新需要への対応が喫緊の課題となっており、平成20年には厚生労働省通達「水道施設の耐震化の計画的実施について」により、積極的に施設の耐震化に取り組むことと指導されている。

平成26年2月に策定した「本別町地域防災計画(上水道施設災害予防計画)」においても「管路の新設、更新に合わせて耐震性の高い構造・材質・管路を採用する。」と明記されていることから、管路耐震化の推進を目的とする。

2. 用語の説明

用 語	説 明
基幹管路	導水管
	送水管
	配水本管(給水区域の配水ルート等、諸条件を勘案して水道事業者が適切に定める)
配水支管	配水本管以外
耐震管	レベル2地震動において被害が軽微な管
	液状化等による地盤変状に対しても上記と同等の耐震性能を有する管
レベル1地震動	施設の供用期間中に発生する確率が高い地震動
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級の強さを持つ地震動

3. 管種の選定方法

- ①基幹管路と位置づけられる「導水管」、「送水管」、「配水本管」についてはレベル2地震動に対応できる材料・継手とする。(別紙1参照)
- ②配水支管はレベル1地震動に対応できる材料・継手とする。(別紙1参照)
- ③過去の管路破損事例から、飲用水に使用する配水ルートについては塩ビ管(VWP)を使用しないこととする。(表1参照)
- ④農業用水の単独区間であり飲用水で使用しない区間の場合は、塩ビ管も含めた経済比較により決定する。ただし、国道及び道道敷地内に埋設する区間は管路が破損した場合の被害の影響が大きいため、耐震管を使用する。
- ⑤東日本大震災の被害実績が少ない管種・継手とする。(表2参照)

管種・継手ごとの耐震適合性（平成18年度検討）

管種・継手	配水支管が備えるべき耐震性能	基幹管路が備えるべき耐震性能	
	レベル1地震動に対して、生ずる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと	レベル1地震動に対して、健全な機能を損なわないこと	レベル2地震動に対して、生ずる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと
ダクトイル鋳鉄管（NS形継手等）	○	○	○
〃（K形継手等）	○	○	注1
〃（A形継手等）	○	△	×
鋳鉄管	×	×	×
鋼管（溶接継手）	○	○	○
配水用ポリエチレン管（融着継手）注2	○	○	注3
水道用ポリエチレン二層管（冷間継手）	○	△	×
硬質塩化ビニル管（RRロング継手）注4	○	注5	
〃（RR継手）	○	△	×
〃（TS継手）	×	×	×
石綿セメント管	×	×	×

注）管種・継手は、厚生労働省「管路の耐震化に関する検討会報告書（平成19年3月）」を参照した。

注1）ダクトイル鋳鉄管（K形継手等）は、埋立地など悪い地盤において一部被害は見られたが、岩盤・洪積層などにおいて、低い被害率を示していることから、よい地盤においては、基幹管路が備えるべきレベル2地震動に対する耐震性能を満たすものと整理することができる。

注2）水道配水用ポリエチレン管（融着継手）の使用期間が短く、被災経験が十分でないことから、十分に耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注3）水道配水用ポリエチレン管（融着継手）は良い地盤におけるレベル2地震（新潟県中越地震）で被害がなかった（フランジ継手部においては被害があった）が、布設延長が十分に長いとは言えないこと、悪い地盤における被災経験がないことから、耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注4）硬質塩化ビニル管（RRロング継手）は、RR継手よりも継手伸縮性能が優れているが、使用期間が短く、被災経験もほとんどないことから、十分に耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注5）硬質塩化ビニル管（RRロング継手）の基幹管路が備えるべき耐震性能を判断する被災経験はない。

※ 注を付してあるものも、各水道事業者の判断により採用することは可能である。

備考）

○：耐震適合性あり

×：耐震適合性なし

△：被害率が比較的到低いが、明確に耐震適合性ありとし難いもの

※出典：水道施設耐震化の課題と方策 平成20年12月16日 日本水道協会 震災対応等特別調査委員会

（平成18年度検討会報告書より整理）

「管路の耐震化に関する検討報告書」（平成26年6月）P12

過去の管路破損事例(H21以降)

表1

年度	月日	管種	口径	給水区域	備考
H21	5月29日	VWP	φ 75	仙美里簡易水道	
	7月25日	VWP	φ 250	美里別簡易水道	
	10月1日	VWP	φ 50	上水道	
	11月3日	VWP	φ 100	上水道	
	12月1日	VWP	φ 75	仙美里簡易水道	
H22	2月22日	VWP	φ 75	上水道	
H23	11月7日	VWP	φ 250	美里別簡易水道	
H24	1月16日	VWP	φ 250	美里別簡易水道	
	6月29日	VWP	φ 75	仙美里簡易水道	
	9月19日	VWP	φ 200	美里別簡易水道	
	11月7日	VWP	φ 50	朝陽簡易水道	
H25	2月28日	VWP	φ 250	美里別簡易水道	
H26	5月14日	VWP	φ 150	美里別簡易水道(西地区)	
	6月22日	VWP	φ 50	朝陽簡易水道	
	9月26日	VWP	φ 75	上水道	
H27	1月14日	VWP	φ 250	美里別簡易水道(西地区)	
	2月10日	VWP	φ 50	朝陽簡易水道	

※過去6年間の管路破損は塩ビ管のみで計17件、年間平均にすると約3件と破損が多いことから、飲用水として使用する配水ルートについて塩ビ管は選定除外とする。
(ダクトイル鋳鉄管やポリエチレン管〔融着・冷間継手共〕は破損被害なし。)

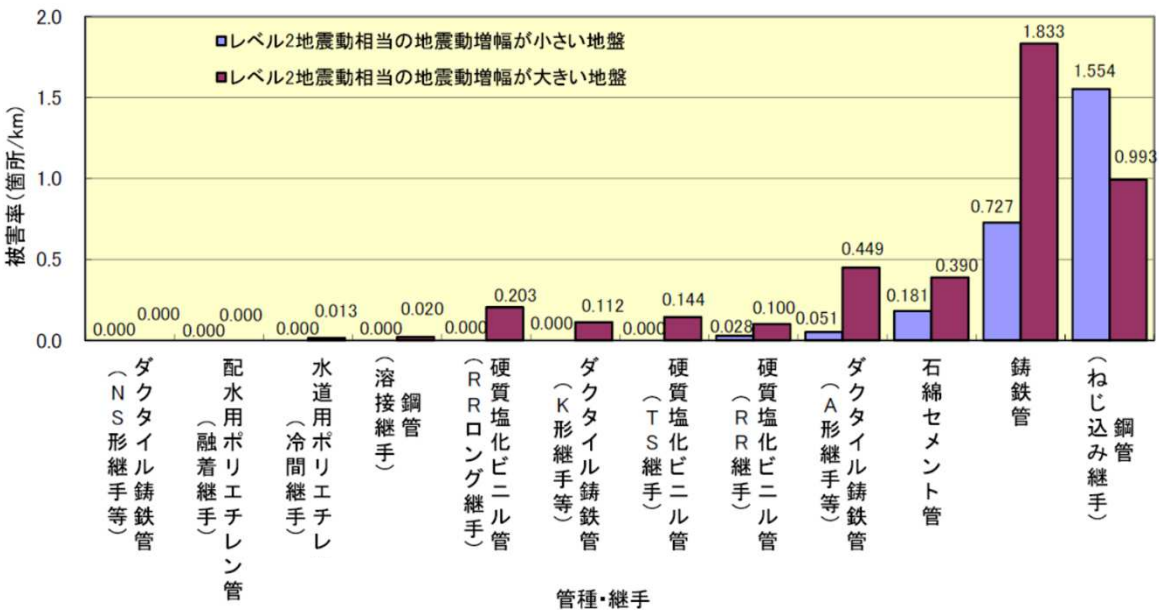
4.東日本大震災の被害の少ない管種・継手の選定（表2より）

- ・ダクトイル鋳鉄管NS形継手及びGX形継手(NS形継手の改良型)
- ・配水用ポリエチレン管(融着継手)
- ・水道用ポリエチレン管(冷間継手)
- ・鋼管(溶接継手)

管種・継手別被害率の概要

表2

レベル2地震動相当地域(震度6強以上等)における管種・継手別の管路被害率を求めた結果を示す。



管種・継手別被害率（東日本大震災）

5.配水用ポリエチレン管(融着継手)の耐震性能について

- ・本別町における配水用ポリエチレン管(以下、配ポリ管)の既設管路は、この10年間、漏水が皆無である。
- ・配ポリ管の応答変位及び地盤変状による耐震性能は、管体歪み・地盤歪み共に計算上、許容歪み値を大幅に下回っている。表3参照
- ・過去の大規模地震や東日本大震災において配ポリ管に地震動被害はなかった。(表3参照)

表3

「水道施設耐震工法指針・解説、2009年版」に掲載

社団法人日本水道協会「水道施設耐震工法指針・解説(2009年版)」に、一体構造管路として水道配水用ポリエチレン管の耐震計算法が掲載されました。

応答変位法による耐震計算例	地盤変状に対する耐震計算例
(弾性状態の地盤における計算)	(塑性状態の地盤における計算)
軟弱かつ極めて不均一な地盤等、最も厳しい計算条件でも、 規程の耐震性能を有しています。	既往地震で実測された地盤変状(液状化による側方流動)に対して、 十分な安全性を有しています。
〔 計算上の最大管体歪み 1.6%程度に対して、 許容歪みは 3% 〕	〔 側方流動の最大地盤歪み 2%程度に対して、 許容歪みは 6% 〕

過去に発生した実際の地震でも被害なし

2003～2009年に発生した大規模地震で被害なし
震度6を超える地震で水道配水用ポリエチレンパイプの管路に被害は発生しませんでした。

地震名	調査地域	震度×回数	管路延長	被害状況
宮城県北部地震(2003.7)	鹿島台町	6弱×1回	約10km	無
十勝沖地震(2003.9)	浦河町	6弱×2回	約2.6km	無
新潟県中越地震(2004.10)	小千谷市	6強・6弱×2	約11.4km	無*
能登半島沖地震(2007.3)	門前町	6強×1回	約2km	無
新潟県中越沖地震(2007.7)	柏崎市、西山町	6強×1回	約13km	無
岩手・宮城内陸地震(2008.6)	奥州市	6強×1回	約47.4km	無

※フランジ部からの漏水が1箇所報告されましたが、管及びEF接合部には被害はありませんでした。(山古志村の大規模崩落を除く) POLITEC調べ

東日本大震災でも、地震動による被害なし

調査地域	震度	管路延長	被害状況
宮城県内陸部(栗原市、大崎市、登米市)	6強～7	58.5km	無
宮城県沿岸部(南三陸町、涌谷町、石巻市 他)	5強～6強	79.0km	無*
岩手県(釜石市、大槌町、久慈市、奥州市 他)	5強～6強	122.5km	無

※津波によって、防波堤破壊と共に地盤ごと破壊された場合と水管橋・橋梁添架管の被害がありました。 POLITEC調べ

カタログより

※本別町は、「配水用ポリエチレン管(融着継手)」について、上記によりレベル2地震動に耐えうる(耐震性能あり)と判断し、選定対象とする。

6. 管種選定基準

水道管で使用する管種について次の通り選定する。

口径別管種選定基準表

①導水管及び送水管

口径別	採用管種・継手	選定理由
φ 75以上	ダクタイル鋳鉄管 (GX形継手)	最も重要な基幹管路のため、耐震性について配水用ポリエチレン管 (融着継手) より地震災害の耐震経験が十分である管種を採用。

②配水管

口径別	採用管種・継手	選定理由
φ 250以上	ダクタイル鋳鉄管 (GX形継手)	耐震性・耐圧・耐腐食性・耐衝撃性に優れる管種を採用。
φ 200	ダクタイル鋳鉄管 (GX形継手) または、 配水用ポリエチレン管 (融着継手)	2種類とも耐震性に優れる管種を採用。工事費差額が小さいため、そのつど経済比較により決める。
φ 75～φ 150	配水用ポリエチレン管 (融着継手)	耐震性・伸縮性に優れ軽量、GX形継手と経済比較をして採用。
φ 50以下	水道用ポリエチレン管 (冷間継手)	安価で耐震性、伸縮性、施工性に優れている管種を採用。

※1.ダクタイル鋳鉄管 (GX形継手) は、NS形を改良した継手として開発されたため、NS形及びK形は生産量が激減している。また、GX形継手は、耐震性はもとよりNS形及びK形と比べて施工性・耐腐食性能が大幅に改善され、工事費もほぼ同額であることから、本別町はダクタイル鋳鉄管 (GX形継手) を採用する。

※2.水道用ポリエチレン管 (冷間継手) については、配水支管 (レベル1地震動) での採用とする。

※3.鋼管 (溶接継手) は経済性の面で最も高価であり、また現場での溶接作業など施工効率が悪いいため選定から除外する。

7. 適用範囲

この選定基準は、本別町簡易水道 (専用水道、営農用水道も含む) 給水区域の水道管新設及び更新、並びに承認工事に適用する。更新管路は重要給水施設管路を優先して順次耐震管への更新を行う。ただし、以下の場合を除く。

- ① 小規模な修理工事
- ② 管材料を鋼管・ステンレス鋼管 (溶接継手) 等、耐震性を有する管とする工事
- ③ その他、現場条件等により採用管種が不適切と認めた工事

8. 施行日及び適用業務

この基準は、平成27年4月1日以降発注の設計業務及びその成果品による発注工事に適用する。