

南魚沼市水道事業 水道基幹施設耐震化計画

平成29年 1月

南魚沼市 水道課

南魚沼市水道事業 水道基幹施設耐震化計画 目次

1. 計画の概要	1
1.1 計画策定の背景.....	1
1.2 計画の目的	1
1.3 整備方針	1
1.4 計画の策定手順.....	1
1.5 整備内容と財源(平成 29～38 年度)	3
1.6 計画策定の効果.....	3
2. 水道施設の被害想定	4
2.1 本地域で想定される地震	4
2.2 施設の耐震診断.....	9
2.3 管路の被害想定	13
2.4 断水予測	16
3. 耐震化の目標設定.....	17
3.1 計画期間等.....	17
3.2 水道施設の耐震化目標等	17
3.3 水道の供給目標等	17
4. 整備内容.....	18
4.1 施設整備(更新)計画	18
4.2 管路整備(更新)計画	20
4.3 整備(更新)費用のとりまとめ	22
4.4 財源.....	24
4.5 応急対策	24
5. 計画策定の効果	28
資料1 重要給水施設管路の耐震化計画図面	
資料2 水管橋の耐震性能に関するコメント	

1. 計画の概要

1.1 計画策定の背景

水道施設は市民生活や社会経済活動に不可欠の重要なライフラインとなっており、地震などの自然災害、水質事故等の非常事態においても、基幹的な水道施設の安全性の確保や重要施設等への給水の確保、さらに、被災した場合でも速やかに復旧できる体制の確保等が必要とされている。また近年、東日本大震災や熊本地震によって長期間の断水が発生しており、水道施設の耐震化の重要性は高まっている状況にある。

これに対し、南魚沼市の水道施設の耐震化率に関しては平成26年度末全国平均耐震化率(浄水施設 23.4%、配水池 49.7%)を下回っている状況にあり、基幹管路の耐震適合率に関しては8.1%(平成26年度)と全国平均36.0%を大きく下回っている状況である。このような状況に対して平成24年度改訂された「南魚沼市水道ビジョン」では、財政事情を考慮しながら計画的に耐震化事業を進めるといった施策を掲げている。

このような南魚沼市の現在の耐震化状況や今後の取組を踏まえ、将来に向けて計画的に耐震化を進めるべく耐震化計画を策定した。

1.2 計画の目的

今後、南魚沼市に影響を及ぼす「六日町断層帯」及び「十日町断層帯」が活動した場合の地震において、重要給水施設を中心に給水の確保や断水期間の短縮を図るため、重要給水施設に供給するラインを編成する基幹施設・管路等を優先して耐震化を図る。

1.3 整備方針

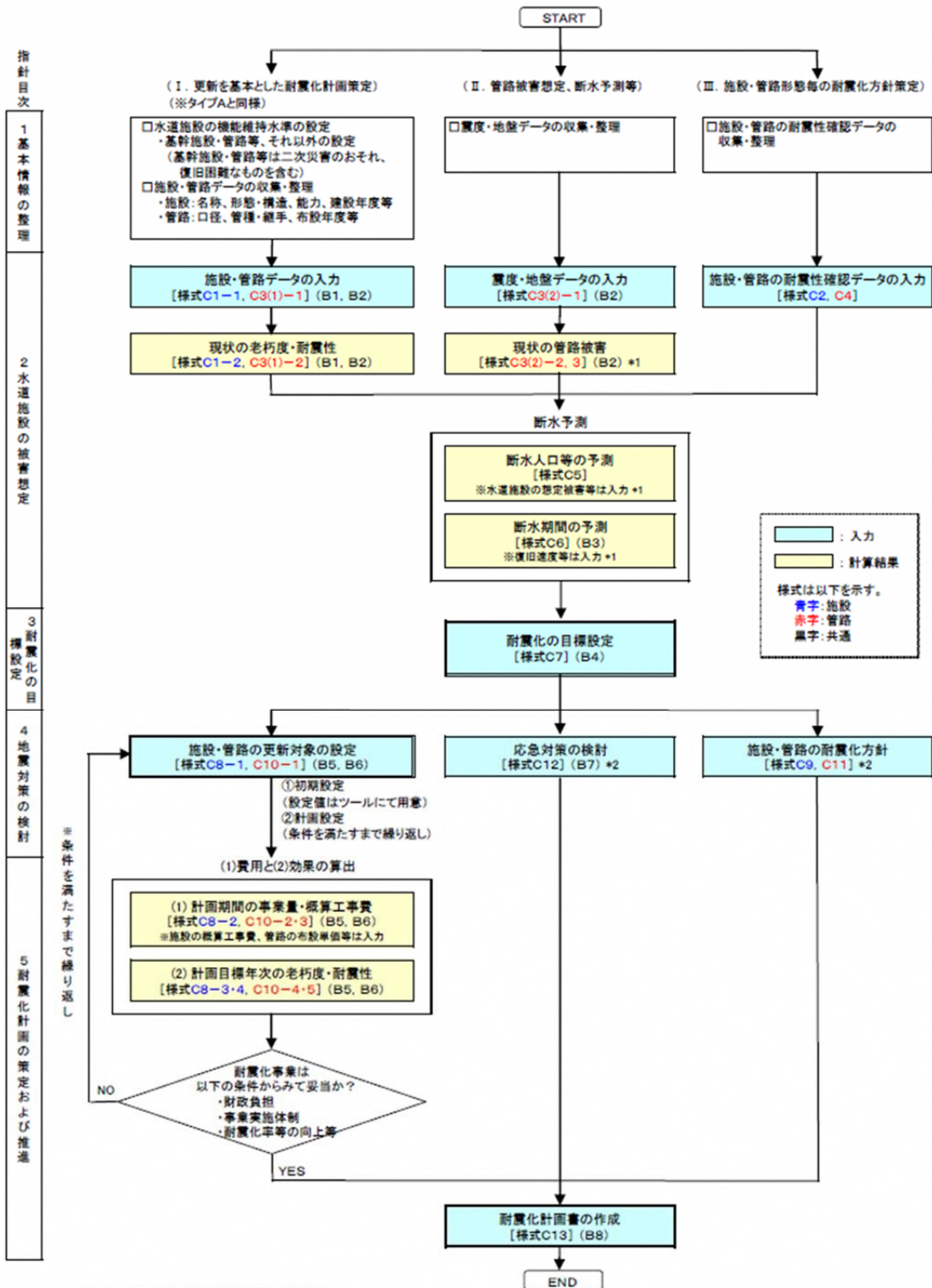
基幹施設・管路の整備方針は以下のとおりとする。

- 基幹施設については、水運用上重要な施設(畔地浄水場等)と耐震性の劣る施設(経年化している施設)を優先して耐震化を図る方針とする。なお、更新と耐震補強の判断は施設単位で検討する。
- 管路(基幹管路、重要給水施設管路)については、耐用年数を超過したものを優先的に耐震管に更新する方針とする。

なお、計画策定にあたっては平成27年6月に厚生労働省が公表した「耐震化計画策定ツール」を活用し、タイプBの計画を策定する。

1.4 計画の策定手順

次頁に示す「耐震化計画策定ツール」タイプBの計画策定フローに沿って、本計画を策定した。



(B1)～(B8)はタイプBの検討ステップを示す。

*1 対象施設・管路を更新した状態についても、管路被害、断水人口、断水期間等を計算。

*2 これらの検討結果を耐震化計画として盛り込む場合、対象施設・管路等について能力・仕様等を検討し、Iと同様に(1)費用と(2)効果を算出する等して対象範囲・優先度等を定める。

図 3 耐震化計画策定フロー (タイプB・C)

1.5 整備内容と財源(平成 29～38 年度)

今後 10 年間(平成 29～38 年度)の整備内容と財源を以下に示す。

1) 施設整備(更新)計画

- 配水池・調整池の耐震化(3 配水池)を実施
- 工事費 計 5.9 億円

2) 管路整備(更新)計画

- 重要管路の耐震化を実施
- 工事費 計 2.4 億円(総整備延長の 47%)

3) 財源

国庫補助金を有効活用するとともに、自己資金(補てん財源)及び企業債で対応する。

1.6 計画策定の効果

計画策定の効果を下記に示す。今後 10 年間では十分な効果が示されないため、継続的な取組を進めていく必要がある。

表-1.1 耐震化事業による効果

指 標	平成 27 年度 (現状)	平成 38 年度 (計画目標年度)
管路被害想定件数(件)	404	401
初期断水人口(人)	48,616	42,605
応急復旧期間(日)	30	30
浄水施設耐震率(PI:B602) (%)	0.0	0.0
配水池耐震施設率(PI:B604) (%)	25.8	29.7
基幹管路の耐震化率(PI:B606) (%)	8.5	8.5
基幹管路の耐震適合率(PI:B606-2) (%)	8.5	8.5
重要給水施設管路の耐震化率 (%)※	—	11.4
管路の耐震化率(PI:B605) (%)	5.5	13.1

※重要給水施設管路の耐震化率は次式で計算した。

重要給水施設管路の耐震化率(%)

＝重要給水施設管路の耐震管延長÷重要給水施設管路延長(57,574m)×100

2. 水道施設の被害想定

2.1 本地域で想定される地震

地震調査研究推進本部が公表評価する活断層のうち、南魚沼市が震度 5 弱以上の揺れが予想される「六日町断層帯」及び「十日町断層帯」が活動した場合の地震を被害想定の対象とする。

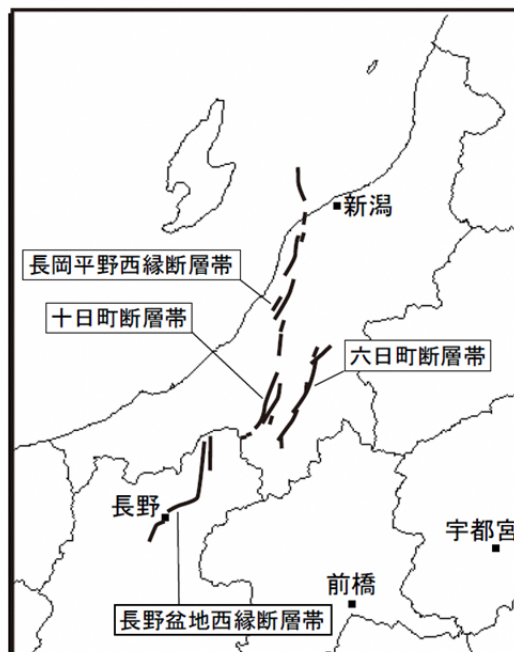
1)「六日町断層帯」が活動した場合の地震

※地震調査研究推進本部 公表資料(平成 28 年度時点)を基に作成

(1)断層帯の概要

六日町断層帯は、魚沼市から南魚沼市を経て南魚沼郡湯沢町にかけて北北東－南南西方向に延びており、約 52 キロメートルの長さを有している。

六日町断層帯は過去の活動時期の違いから、魚沼市から南魚沼市浦佐付近に至る六日町断層帯北部と、南魚沼市浦佐付近から南魚沼郡湯沢町に至る六日町断層帯南部に区分される。



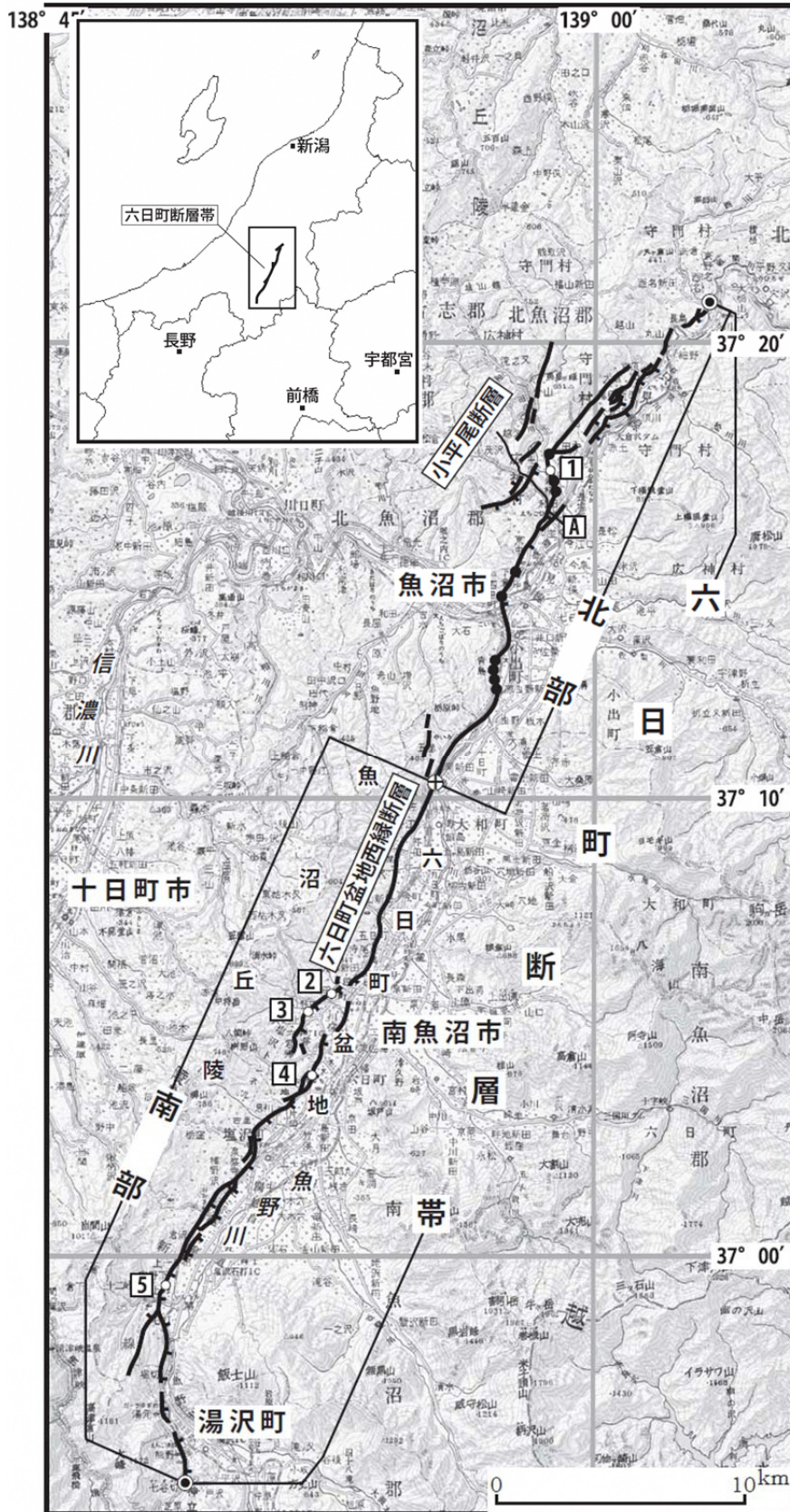


図-2.1 六日町断層帯

(2) 断層帯の将来の活動

六日町断層帯北部が活動した場合はマグニチュード 7.1 程度、六日町断層帯南部が活動した場合はマグニチュード 7.3 程度、断層帯全体が1つの区間として同時に活動した場合はマグニチュード 7.7 程度の地震が発生するおそれがある。

また、今後 30 年の間に地震が発生する確率は、六日町断層帯北部の一つめのケースでは 0.4~0.9%、二つめのケースではほぼ0%、六日町断層帯南部ではほぼ0~0.01%、断層帯全体が1つの区間として同時に活動する確率はこれらを超えない、と推定されている。

(3) 地震が発生した場合の震度分布

南魚沼市に最も影響が大きいと考えられる断層帯南部で地震(地震の規模M7.3程度)が発生した場合、南魚沼市では最大震度 6 弱が想定される。

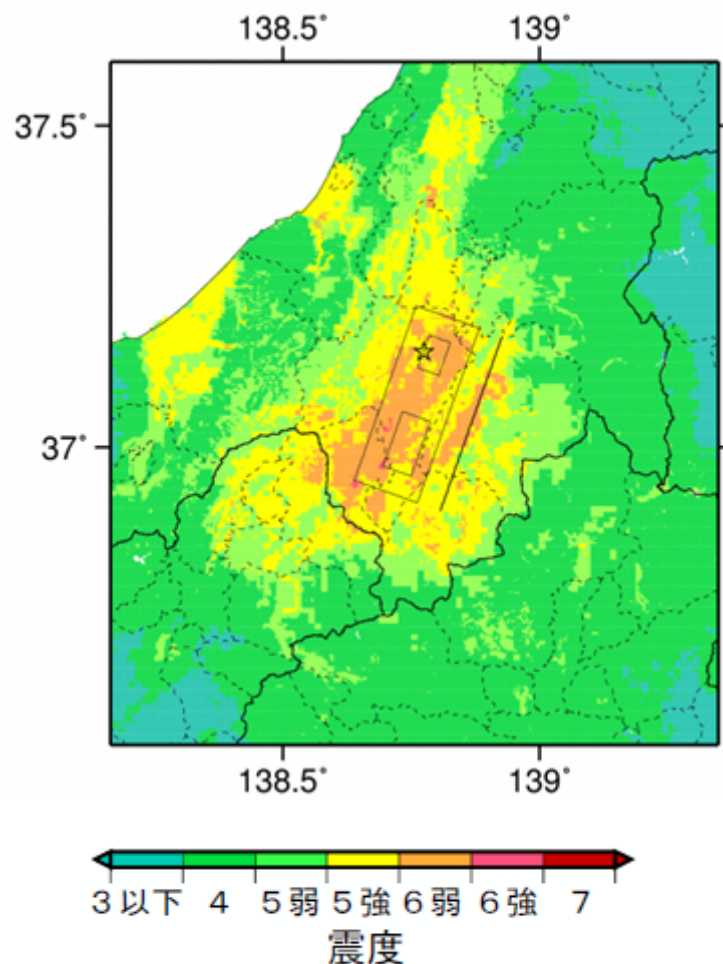


図-2.2 六日町断層帯南部で地震が発生した場合の震度分布

2)「十日町断層帯」が活動した場合の地震

※地震調査研究推進本部 公表資料(平成 28 年度時点)を基に作成

(1)断層帯の概要

十日町断層帯は、十日町断層帯西部と十日町断層帯東部に区分される。

十日町断層帯西部は、小千谷市から十日町を経て津南町にかけて北北東－南南西に延びており、約 33 キロメートルの長さを有している。十日町断層帯東部は十日町市北部から十日町市南部に至る断層帯で、19 キロメートルの長さを有している。

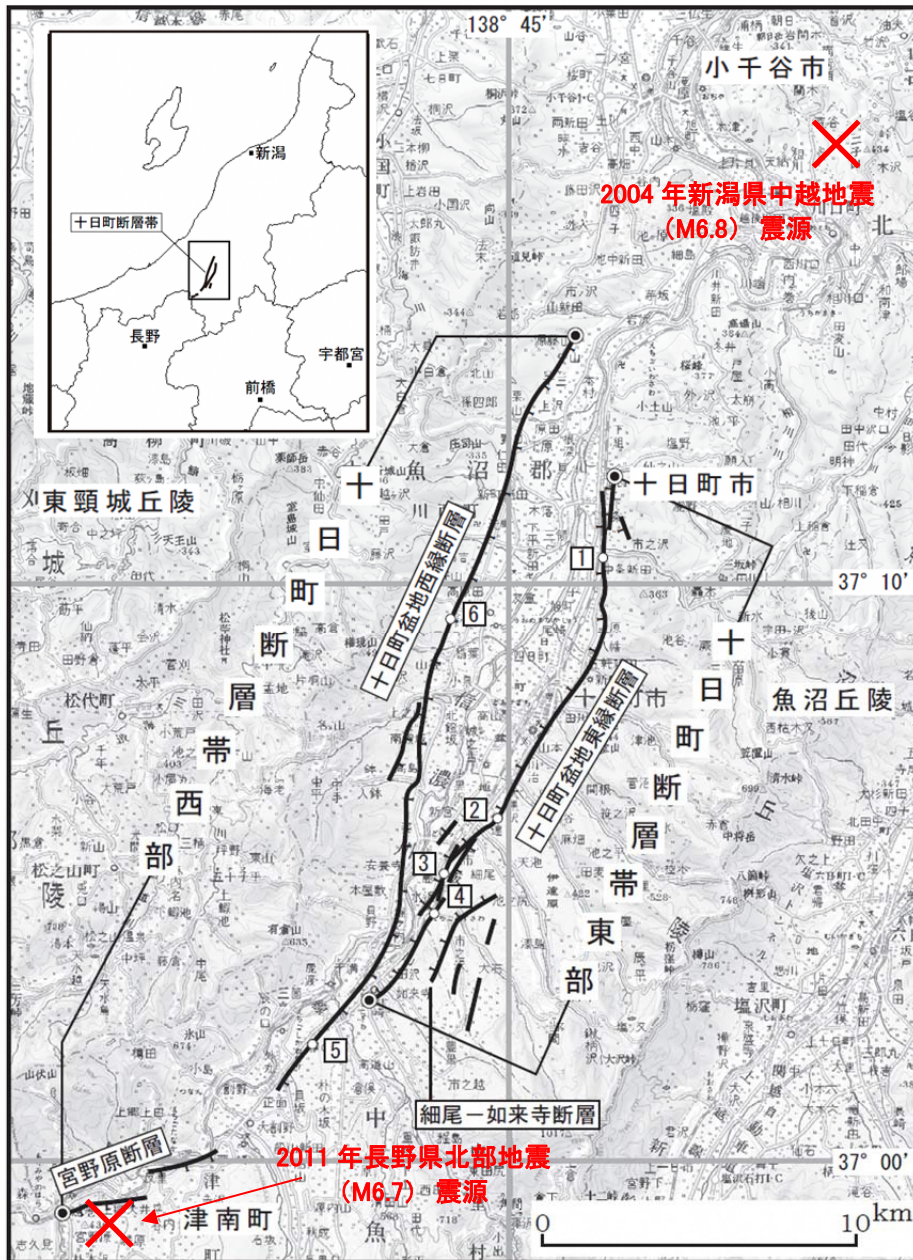


図-2.3 十日町断層帯

(2) 断層帯の将来の活動

本断層帯が活動した場合、十日町断層帯西部でマグニチュード 7.4 程度、十日町断層帯東部でマグニチュード 7.0 程度の地震が発生するおそれがある。

また、今後 30 年の間に地震が発生する確率は、十日町断層帯西部で 3%以上、十日町断層帯東部で 0.4~0.7%と推定されている。

(3) 地震が発生した場合の震度分布

南魚沼市に最も影響が大きいと考えられる断層帯東部で地震(地震の規模 M7.0 程度)が発生した場合、南魚沼市では最大震度 5 強が想定される。

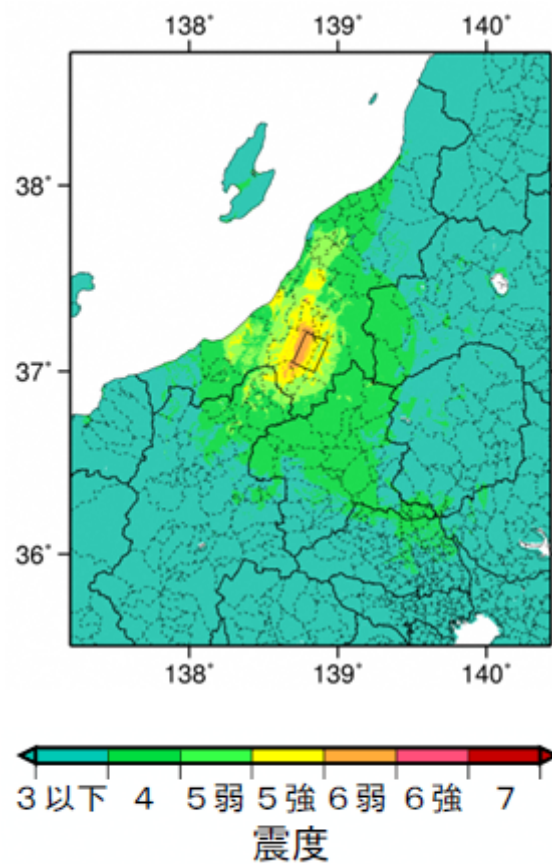


図-2.4 十日町断層帯東部で地震が発生した場合の震度分布

2.2 施設の耐震診断

各施設(構造物)について建設年度や簡易診断結果等により耐用年数超過の有無、耐震性を評価するとともに、現状の施設全体の老朽度、耐震性を求めた。

耐震性の評価にあたり、水道施設の耐震基準の変遷を表-2.1 に示す。

表-2.1 水道施設の耐震基準の変遷

発刊年	指針等の名称	耐震性能
1953 年 (昭和 28 年)	水道施設の耐震工法	● 標準水平震度を 0.1 以下にとつてはならない。
1966 年 (昭和 41 年)	水道施設の耐震工法 昭和 41 年改訂版	● 標準水平震度を 0.1 以下にとつてはならない。
1979 年 (昭和 54 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 1979 年版	● 標準設計水平震度は 0.2 を下回らない値とする。
1997(平成 9)年の改定に伴い、レベル1、レベル2地震動の考え方が取り入れられた。		
	重要度	レベル 1 地震動
	重要施設	健全な機能を損なわないこと
	その他施設	生ずる損傷が軽微であつて、当該施設の機能に重大な影響を及ぼさないこと
		レベル 2 地震動
		生ずる損傷が軽微であつて、当該施設の機能に重大な影響を及ぼさないこと
1997 年 (平成 9 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 1997 年版	<ul style="list-style-type: none"> ● レベル1地震動の基準水平震度は I 種地盤 0.16、II 種地盤 0.2、III 種地盤 0.24 とする。 *1 ● レベル2地震動の基準水平震度は I 種地盤 0.6~0.7、II 種地盤 0.7~0.8、III 種地盤 0.4~0.6 とする。*1
2009 年 (平成 21 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 2009 年版	<ul style="list-style-type: none"> ● レベル1地震動の定義を当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いものとし、(動的解析/静的解析)×(従来手法/経済照査)で分類。 ● レベル2地震動の定義を発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するものとし、(動的解析/静的解析)×(方法 1~4)で分類。

注) *1 地上構造物の震度法による設計に用いる設計震度。

1) 畔地浄水場

畔地浄水場の耐震診断の実施状況を表-2.2 に示す。

表-2.2 畔地浄水場の耐震診断の実施状況

施設名	耐震診断の実施状況	耐震診断結果、耐震性に関するコメント
1系 混和池	平成 23 年度に実施	レベル1地震動に対して耐震性能 NG の箇所が確認され、コンクリート打設等の耐震補強工事が必要となっている。
1系 フロック形成池		〃
1系 薬品沈澱池		〃
1系 急速ろ過池		〃
2系 混和池	未実施	1系と同時期に建設された施設であることから、同様の結果が想定される。
2系 フロック形成池		
2系 薬品沈澱池		
2系 急速ろ過池		
浄水池		建設時期から「震度法における水平震度 0.2 に対応する耐震水準」であり、レベル2地震動等に対応できないおそれがある。今後、1系施設のような詳細耐震診断が必要である。
調整濃縮槽		
脱水機棟		
管理本館		
薬注棟		

2) 配水池、調整池

配水池、調整池については、一部の施設を除いて平成 19 年度ビジョン基礎調査で簡易耐震診断を実施している。

なお、簡易耐震診断未実施の施設に関しては、建設年度を参考に評価した。

配水池、調整池の耐震性評価結果を表-2.3 に示す。簡易耐震診断に基づく配水池の耐震化率は 25.8%である。

表-2.3 配水池の耐震性評価結果

名称	所在地	構造	建設 年度	容量 (m3)	調査結果	一般的に 耐震性有	
01船ヶ沢配水区							
1	船ヶ沢低区配水池	船ヶ沢新田776-1	RC	S51	500	耐震をほとんど考慮していない	
			PC	H19	1,020	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
2	荒山配水池	荒山201-5	RC	S34	30	耐震をほとんど考慮していない	
				H26	142	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
3	船ヶ沢高区配水池	大倉832-5	RC	S51	162	耐震をほとんど考慮していない	
			SUS	H26	40	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
02大崎配水区							
4	大崎調整池	大崎503-乙	PC	S63	2,100	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
5	五箇配水池	五箇1391-3	RC	H13	387	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
6	境川配水池		RC		27	耐震をほとんど考慮していない	
03名木沢配水区							
7	名木沢低区配水池	名木沢476-5	PC	H10	2,000	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
8	名木沢高区配水池	九日町2399-3	RC	H10	500	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
04城内配水区							
9	城内調整池	岡495-9	PC	H8	580	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
10	中手原低区配水池	山口1692-6	RC	H7	805	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
11	中手原高区配水池	山口1648-8	RC	S62	220	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
12	藤原配水池	藤原762-19	RC	H7	866	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
13	法音寺配水池	法音寺42-3	RC	H8	22	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
				S28	15	耐震をほとんど考慮していない	
05五十沢配水区							
14	五十沢調整池	畔地315	RC	H3	880	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
15	野中配水池	野中325-4	SUS	H9	350	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
16	小川配水池	小川82-64	RC	H8	250	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
17	小川高区配水池	小川103-25	RC	S49	30	耐震をほとんど考慮していない	
18	小川低区配水池	小川193-2	RC	S49	30	耐震をほとんど考慮していない	
19	畔地配水池	畔地971	RC	H9	714	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
06大巻配水区							
20	大巻低区配水池	四十日1552-2	PC	H1	2,060	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
21	大巻高区配水池	四十日1538	RC	H5	480	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
07坂戸配水区							
22	坂戸配水池	坂戸746-2	RC	S49	1,015	耐震をほとんど考慮していない	
				S55	1,500	耐震をほとんど考慮していない	
23	上大月配水池	大月997-4	RC	S48	91	耐震をほとんど考慮していない	
08小栗山配水区							
24	小栗山配水池	小栗山477	RC	S35	840	耐震をほとんど考慮していない	
				S55	1,500	耐震をほとんど考慮していない	
09余川配水区							
25	余川調整池	余川2064-11	RC	S62	1,120	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
26	上の原配水池	小栗山2873-2	RC	S53	270	耐震をほとんど考慮していない	
27	君婦配水池	君婦966-5	RC	S61	670	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
10上田配水区							
28	上田調整池	長崎3553-1	PC	H1	1,590	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
29	上田配水池	蟹沢新田105-4	RC	S36	230	耐震をほとんど考慮していない	
				S48	194	耐震をほとんど考慮していない	
30	蟹沢配水池	清水795-20	RC	S36	14.4	耐震をほとんど考慮していない	
11塩沢配水区							
31	塩沢低区配水池	天野沢312-1	PC	H11	4,000	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
32	塩沢高区配水池	泉盛寺1564-1	RC	S56	360	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
12中之島配水区							
33	中之島調整池	舞子2056-313	PC	H1	3,200	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
34	中之島配水池	舞子2056-1	RC	H11	588	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
35	舞子配水池	舞子字五丁歩	RC	S49	768	耐震をほとんど考慮していない	
36	舞子減圧槽	舞子2056-1	RC	S49	75	耐震をほとんど考慮していない	
13石打配水区							
37	石打低区配水池	石打1189-1	PC	H7	3,643	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
38	石打高区配水池	石打1029-7	RC	H5	1,680	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
39	君沢配水池	君沢1330	RC	S34	18.9	耐震をほとんど考慮していない	
				S49	46.5	耐震をほとんど考慮していない	
【参考】旧簡易水道(小規模単独施設)							
40	後山配水池	市野江乙1926	RC	H7	87.5	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
41	辻又配水池	市野江丙74-1	RC	S42	30	耐震をほとんど考慮していない	
42	清水配水池	清水字持口711-24	SUS	H26	70	地震動レベル2、重要度ランクAに対応する耐震水準	○
43	柘窪配水池	柘窪字峠下725-7	RC	H6	65	震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準	
				S43	69	耐震をほとんど考慮していない	
44	岩之下配水池	吉里字上岩2991	RC	S43	36	耐震をほとんど考慮していない	
合計					37,981		

配水池の耐震化率 25.8%

3)その他の施設

その他の主な施設としては、旧企業団が整備した増圧ポンプ場がある。

表-2.4 その他の主な施設の耐震診断の実施状況

施設名	耐震診断の実施状況	耐震性に関するコメント
東増圧ポンプ場	未実施	建設時期から「震度法における水平震度0.2に対応する耐震水準」であり、レベル2地震動等に対応できないおそれがある。
城内増圧ポンプ場		
余川増圧ポンプ場		
大木六増圧ポンプ場		
天野沢増圧ポンプ場		
舞子増圧ポンプ場		

2.3 管路の被害想定

1) 標準被害率の計算

「耐震化計画策定ツール」を活用して南魚沼市給水区域における標準被害率を算定した。

表-2.5 管路の被害想定 of 想定条件

計測震度	「六日町断層帯」が活動した場合の地震を想定し、最大震度 6 弱とした。 計測震度は 6 弱の平均値である 5.75 を設定した。
地表面 最大速度 (cm/s)	「耐震化計画策定ツール」に示す次式を用いて計算した。 $PGV=10^{\wedge}((I-2.68)/1.72)$ PGV: 最大速度 (cm/s) I: 計測震度 当地域の地表面最大速度は 60.937 (cm/s) となる。
標準被害率 (件/km)	「耐震化計画策定ツール」に示す次式を用いて計算した。 $R(PGV)=9.92 \times 10^{-3} \times (PGV-15)^{1.14}$ R(PGV): 標準被害率 (件/km) PGV: 最大速度 (cm/s) 当地域の標準被害率は 0.78 (件/km) となる。

次に南魚沼市の微地形区分データを用いて、標準被害率の補正を行った。

地形補正を行った結果、標準被害率は 0.68 (件/km) となる。

表-2.6 標準被害率の補正

微地形 分類コード	微地形区分	面積 (km ²)	微地形の 補正係数 (C _g)	C _g × R(v) (件/km)
1	山地	15.90	0.4	0.312
2	山麓地	5.30	0.4	0.312
3	丘陵	1.30	0.4	0.312
4	火山地	0.21	0.4	0.312
5	火山山麓地	3.52	0.4	0.312
6	火山性丘陵	0.00	0.4	0.312
7	岩石台地	0.00	0.4	0.312
8	砂礫質台地	17.26	0.8	0.624
9	ローム台地	0.00	0.8	0.624
10	谷底低地	1.12	1.0	0.780
11	扇状地	103.10	1.0	0.780
12	自然堤防	0.00	2.5	1.950
13	後背湿地	0.00	1.0	0.780
14	旧河道	0.00	2.5	1.950
15	三角洲・海岸低地	0.00	1.0	0.780
16	砂州・砂礫州	0.00	2.5	1.950
17	砂丘	0.00	2.5	1.950
18	砂州・砂丘間低地	0.00	2.5	1.950
19	干拓地	0.00	5.0	3.900
20	埋立地	0.00	5.0	3.900
21	磯・岩礁	0.00	-	-
22	河原	0.71	2.5	1.950
23	河道	0.00	-	-
24	湖沼	0.00	5.0	3.900
平均(面積による加重平均)				0.680

2) 管路の被害想定

南魚沼市の管路延長は約 678km(平成 27 年度末現在)であり、「六日町断層帯」が活動した場合の地震管路被害件数を単純に算出すると 678km×標準被害率 0.68(件/km) = 461 件となる。

しかしながら、管路の被害率が小さいダクタイル鋳鉄管や管路口径の大きな管路が布設されており、布設管路の管種等で被害件数を補正した。

表-2.7 管路被害予測式と各補正係数

地震による管路被害予測式				
液状化の情報を有していない場合、 又は 液状化の可能性がない場合の被害予測式			液状化の情報を有しており、 かつ 液状化の可能性ありの場合の被害予測式	
$R_m = C_p \times C_a \times C_g \times R(v)$ R_m : 推定被害率 [件/km] C_p : 管種・継手補正係数 C_a : 口径補正係数 C_g : 微地形補正係数 $R(v)$: 標準被害率 [件/km] $R(v) = 9.92 \times 10^{-3} \times (v - 15)^{1.14}$ v : 地震動の地表面最大速度(cm/s) (ただし、 $15 \leq v < 120$)			$R_m = C_p \times C_a \times R_L$ R_m : 推定被害率 [件/km] C_p : 管種・継手補正係数 C_a : 口径補正係数 R_L : 標準液状化被害率 [件/km] $R_L = 5.5$	
補正係数				
管種・継手	C_p	口径	C_a	管が布設されている微地形 C_g ^{注1}
DIP(A)	1.0	φ 50-80	2.0	山地 山麓地 丘陵 火山地
DIP(K)	0.5	φ 100-150	1.0	火山山麓地 火山性丘陵
DIP(T)	0.8 ^{注2}	φ 200-250	0.4	砂礫質台地 ローム台地
DIP(離脱防止)	0	φ 300-450	0.2	谷底低地 扇状地 後背湿地
CIP	2.5	φ 500-900	0.1	三角洲・海岸低地
VP(TS)	2.5			自然堤防 旧河道 砂州・砂礫州
VP(RR)	0.8 ^{注3}			砂丘
SP(溶接)	0.5/0 ^{注4}			埋立地 干拓地 湖沼
SP(溶接以外)	2.5 ^{注5}			
ACP	7.5 ^{注6}			
PE(融着)	— ^{注7}			

注1 管が布設されている微地形の補正係数「 C_g 」の値についても、微地形ごとの液状化の発生頻度のある程度反映している。

注2 平成 11 年度以前に出荷されたものに限る。平成 11 年度以降に出荷されたものはダクタイル鋳鉄管 K 形継手と同等と評価されているので補正係数を 0.5 とする。

注3 RR 継手を有する塩化ビニル管は布設延長が十分ではなく^{*}、ダクタイル鋳鉄管の T 形継手と継手構造が近いことから、クロス集計の結果も考慮して同等の係数とした。また、RR ロング継手を有する塩化ビニル管は、管路被害データが RR 継手のものと区別されていなかったため、個別の補正係数は算定できなかった。

注4 裏波溶接が採用される以前の片面溶接管(φ 700 以下で 1975 年以前に布設のもの)に限り補正係数を 0.5 とし、それ以外のは 0 とする。

注5 溶接以外の鋼管の布設延長も十分ではなく^{*}、継手強度試験結果などからクロス集計の結果も考慮して鋳鉄管、塩化ビニル管 TS 継手と同等の係数とした。

注6 石綿セメント管の布設延長も十分ではなく^{*}、クロス集計の結果などから算定した。

注7 融着継手を有する配水用ポリエチレン管は地震による被害がないが、布設延長が十分でない^{*}ことから、補正係数は算定できなかったため、「平成 18 年度 管路の耐震化に関する検討会報告書(厚生労働省)」を参照し、各水道事業者の判断により設定できることとする。

※ 地震による管路被害データを多変量解析で分析するにあたり、データサンプルとして布設延長が十分ではないことを意味している。

出典 : 「地震による管路被害予測の確立に向けた研究報告書 平成 25 年 3 月」(水道技術研究センター)

※VP については南魚沼市意見を踏まえ、すべて RR 継手を使用していると想定。

計算した結果、管路の被害係数は 404 件となった。

(被害件数の分析にあたっては、南魚沼市所有の口径・管種別データを活用。公表データと比較して 10km ほど長いが、被害件数の算定に際し支障ないものとした。)

(1) 管路機能別の被害件数

管路機能(導水管、送水管、配水管)別の被害件数は以下のとおりである。被害の大半は配水管であった。送水管は約 80km の延長にも関わらず、被害件数は 13 件と僅かであった。

表-2.8(1) 管路の被害件数(管路機能別)

管路機能	被害件数	管路延長(m)	被害率(件/km)
導水管	8	7,973	1.003
送水管	13	79,936	0.163
配水管	383	597,104	0.641
その他	0	3,036	0.000
合計	404	688,049	0.587

(2) 管種別の被害件数

管種別の被害件数は以下のとおりである。被害件数はダクタイル鋳鉄管(DCIP)と硬質塩化ビニル管(VP)、その他(老朽管)に大別される。VPはDCIPの半分程度の延長にも関わらず被害件数が上回っており、延長当たりの被害率が大きい管種である。なお、その他(老朽管)は約 5km 残存している石綿セメント管(ACP)が原因である。

表-2.8(2) 管路の被害件数(管種別)

管種	被害件数	管路延長(m)	被害率(件/km)
DCIP	132	430,237	0.307
VP	168	191,710	0.876
SP	13	12,612	1.031
PP	0	42,941	0.000
その他(老朽管)	91	10,548	8.627
合計	404	688,048	0.587

(3) 管路口径別の被害件数

口径別の被害件数は以下のとおりである。被害の大半はφ75mm以下の小口径の管路であった。φ300mm以上の大口径管路についてはほぼ被害が発生しない。

表-2.8(3) 管路の被害件数(管路口径別)

管種	被害件数	管路延長(m)	被害率(件/km)
φ75mm以下	249	212,760	1.170
φ100mm	82	193,131	0.425
φ150mm	56	138,874	0.403
φ200~250mm	12	77,058	0.156
φ300mm以上	5	66,225	0.076
合計	404	688,048	0.587

2.4 断水予測

1) 断水率の予測

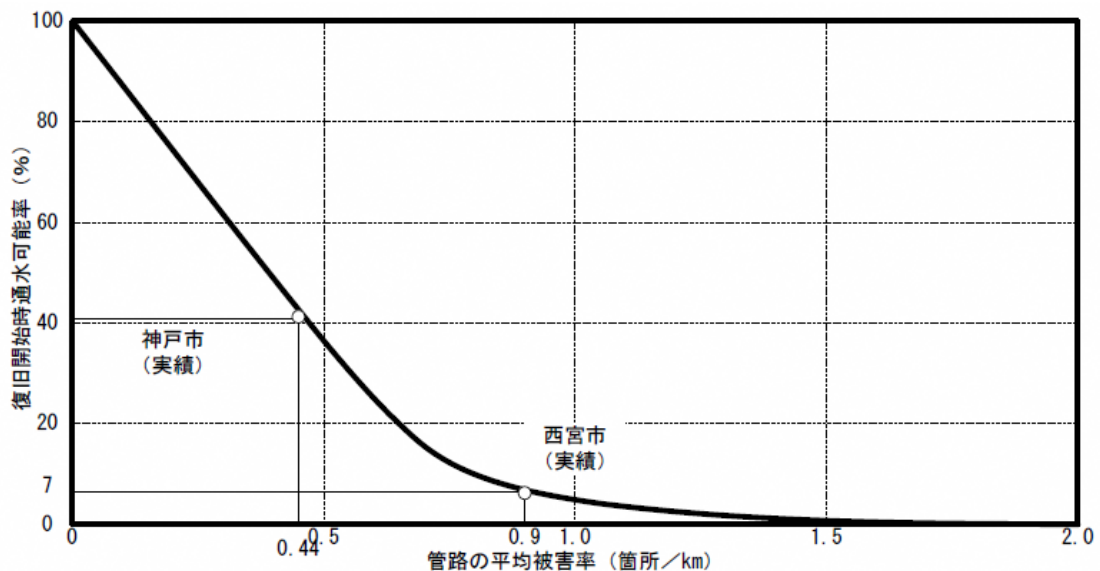
本市においては前頁の管路被害で示すように、導水管及び送水管の被害はほとんど無く、また緊急水源の整備も進めていることから、断水予測に関しては配水管を対象に検討する。

配水管の断水率は、次式で算出する。

$$\text{配水管の断水率 (\%)} = 100\% - \text{復旧開始時通水可能率 (\%)}$$

ここで復旧開始時通水可能率については、図-2.5 に示す配水管被害率と復旧開始時通水率の関連図を基に配水管被害率より通水率を推定する。前頁の予測結果より、本市の配水管の被害率は約 0.64 件/km であることから、復旧開始時通水可能率は約 17%と推定する。

したがって、配水管の断水率は約 83%となる。



出典：「水道の耐震化計画等策定指針の解説 平成 20 年 3 月」（水道技術研究センター）

図-2.5 配水管被害率と復旧開始時通水率の関連図

2) 断水人口の予測

断水人口は給水人口に断水率を乗じて算出する。平成 27 年度時点で「六日町断層帯」が活動した場合の地震が発生した場合、復旧開始時においては約 49 千人(=58,574 人(H27 行政区域内人口)×83%)の断水人口が発生すると想定される。

3. 耐震化の目標設定

3.1 計画期間等

本計画の計画期間は平成 29～38 年度の 10 年間とする。

しかしながら、この期間ですべての施設の耐震化は困難であることから、平成 39 年度以降も引き続き対応する。

3.2 水道施設の耐震化目標等

- 施設の耐震化

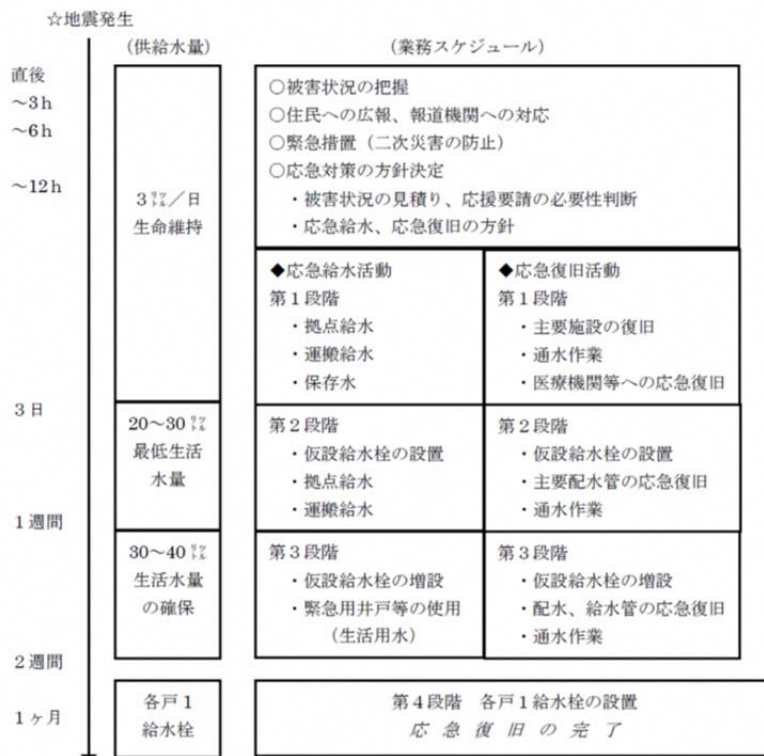
基幹施設(浄水場、配水池、調整池等)をすべて耐震化することが最終的な目標である。基幹施設の中で老朽化が進んでいるものを優先的に耐震化を進める。

- 管路の耐震化

基幹管路の耐震化率は国や新潟県の平均的な値である約 20% (H27 現在)を当面の目標とする。重要給水施設への配水管はできるだけ早期に耐震化する。

3.3 水道の供給目標等

南魚沼市地域防災計画 震災対策編(平成 27 年 3 月修正)に基づき、以下のとおりとする。



注) 避難勧告等の解除後は、帰宅者が急増することが予想されるため、速やかな給水機能の回復が必要となる。

出典) 南魚沼市地域防災計画 震災対策編(平成 27 年 3 月修正)、p.279

4. 整備内容

4.1 施設整備(更新)計画

1) 畔地浄水場の耐震化

平成23年度に実施したレベル1・レベル2地震動に対する耐震診断(1系(38,000m³/日)を対象)の調査結果によると、耐震補強工事の内容及び費用は次のとおりである。

表-4.1 畔地浄水場の耐震補強工事

施設	施設	工事内容	概算工事費 (千円(税抜))	備考
1系 水処理 施設	混和池	・耐震補強 (コンクリート打設) ・老朽化修繕(防水塗装)	10,202	平成23年度実施 「レベル1・レベル2 地震動に対する耐震 診断」の調査結果
	フロック 形成池×2	・耐震補強 (コンクリート打設) ・老朽化修繕(防水塗装)	244,764	
	薬品 沈殿池×2	・耐震補強 (コンクリート打設) ・老朽化修繕(防水塗装) ・仮設工事	140,000	
	急速 ろ過池×2	・耐震補強 (コンクリート打設) ・老朽化修繕(防水塗装) ・仮設工事	169,742	
	管廊	・耐震補強 (コンクリート打設) ・老朽化修繕(漏水補修) ・仮設工事	64,361	
2系 水処理 施設	混和池	1系と同時期に建設された 施設であることから、同様の 工事内容が想定される。	10,202	概算工事費は1系と 同じとした。
	フロック 形成池×2		244,764	
	薬品 沈殿池×2		140,000	
	急速 ろ過池×2		169,742	
	管廊		64,361	
浄水池		詳細耐震診断未実施のため、 工事内容不明。	不明	
調整濃縮槽				
脱水機棟				
管理本館				
薬注棟				
概算工事費 計			1,258,138	


2) 配水池、調整池の耐震化

配水池、調整池の更新については、坂戸、小栗山、上田、蟹沢の 4 配水池を当面の更新対象施設とする。

表-4.2 配水池、調整池の耐震化費用

優先 順序(案)	施設名	建設 年度	容量 (m3)	更新費用(千円)※		補強費用 試算(千円)	備考
				RC	SUS		
1	蟹沢配水池	S36	14.4	30,000	92,000	3,000	更新する場合は 配水池容量を増量
2	坂戸配水池	S49,55	2,515	264,000	367,000	111,000	片方のみ更新 (耐震化)の方針
	小栗山配水池	S35,55	2,340	245,000	348,000	103,000	
3	上田配水池	S36,48	424	45,000	137,000	21,000	
合 計			5,293	584,000	944,000	238,000	

※厚労省水道課「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」を用いて試算
(算定費用は消費税抜き)

 耐震化計画(後述)において採用した費用

- 蟹沢配水池の更新時には容量は増量する。補助金については原則、現在の容量分しか期待できないが、協議次第となる。
- 坂戸と小栗山については、運用上は片方のみ更新で支障ない。将来的には坂戸、小栗山、大巻の 3 配水池のうち 2 配水池で運用し、1 配水池については段階的に更新(耐震化)する方向とする。
具体的にはまず坂戸配水池を更新し、更新期間は小栗山、大巻の 2 配水池で運用する。その後、小栗山、大巻と段階的な更新(耐震化)を図る。

3) その他の施設の耐震化

旧企業団が整備した増圧ポンプ場については「震度法における水平震度 0.2 に対応する耐震水準」の施設であることから、耐震化については次期 10 ヶ年以降の計画に位置づけるものとする(財政的に平成 29~38 年度の 10 年間で実施することは困難である)。

4.2 管路整備(更新)計画

【計画策定方針】

- 基幹管路(送水管)

旧企業団が整備した管路であり法定耐用年数に達していない。K形継手と地盤条件から耐震適合管とはいえないが、耐震化(更新)については当面先(法定耐用年数超過後)とする。 ⇒ 本計画で耐震化を位置づけない

- 重要給水施設管路

次頁に示す施設を重要給水施設と位置づけ、基幹管路から重要給水施設に至る配水管を耐震化する(資料1参照)。

なお、配水池から重要給水施設に至るVPを対象に耐震化する。DCIPの耐震化については原則的に計画に位置づけけないものとする。

表-4.3 重要給水施設管路の耐震化費用

配水区	口径 (mm)	延長 (m)	布設・撤去 単価(千円/m)	更新費用 (千円)	備考
船ヶ沢	150	740	83	61,420	南魚沼市消防署 大和分署
	200	1,100	96	105,600	赤石小学校
	150	800	83	66,400	三用小学校
	75	100	65	6,500	
大崎	100	500	73	36,500	南魚沼市役所 大和庁舎
	150	850	83	70,550	浦佐小学校、大和中学校、大和給食センター、魚沼基幹病院
	75	400	65	26,000	ゆきぐに大和病院
	200	320	96	30,720	大和公民館
名木沢	75	370	65	24,050	藪神小学校
	150	330	83	27,390	藪神地域コミュニティセンター
	75	370	65	24,050	南魚沼市役所 大和庁舎(新設)
五十沢	75	530	65	34,450	五十沢小学校
大崎・坂戸 ・小栗山	75	150	65	9,750	六日町給食センター
	75	700	65	45,500	六日町国道事務所、南魚沼地域振興局 本庁舎
	200	520	96	49,920	南魚沼市民病院
後山・辻又	75	680	65	44,200	後山小学校
合計		8,460	—	663,000	

※布設・撤去単価は南魚沼市実績を基に設定。

- その他管路

40年を超過した導水管(2,642m)、石綿セメント管(導水管 815m、配水管 3,896m)については可能なところから更新(耐震化)を進める。

※ 管路延長は平成27年度水道統計調査より

- 水管橋

水管橋については図面等を基に耐震性能を確認した。概ね耐震性能は支障ないものと推察される。一部水管橋の耐震化については、次期10ヵ年以降の計画に位置づけるものとする(財政的に平成29~38年度の10年間で実施することは困難である)。

表-4.4 南魚沼市水道事業の重要給水施設(41 施設)

分類	施設名		備考
国関係	A	国土交通省北陸地方整備局 六日町国道出張所	
県関係	B	南魚沼地域振興局 本庁舎	下水道地震対策緊急整備対象
	C	南魚沼地域振興局 分庁舎 (南魚沼保健所)	〃
	D	南魚沼警察署	
市関係	E	南魚沼市役所 本庁舎及び 防災広場(本庁舎隣接地)	下水道地震対策緊急整備対象
	F	南魚沼市役所 塩沢庁舎	
	G	南魚沼市役所 大和庁舎	
	H	南魚沼市消防署 本部	
	I	南魚沼市消防署 大和分署	
医療 関係	J	魚沼基幹病院	
	K	南魚沼市民病院	下水道地震対策緊急整備対象
	L	ゆきぐに大和病院	〃

分類	施設名					
避難所 関係 及び 炊出 施設	1	赤石小学校	14	八海中学校(新設)	27	塩沢公民館
	2	三用小学校	15	六日町中学校	28	大和給食センター
	3	浦佐小学校 ※下水道対象	16	第一上田小学校	29	六日町給食センター
	4	大崎小学校	17	第二上田小学校		
	5	藪神小学校	18	塩沢小学校 ※下水道対象		
	6	後山小学校	19	栃窪小学校		
	7	大和中学校	20	中之島小学校		
	8	城内小学校	21	石打小学校		
	9	五日町小学校	22	上関小学校		
	10	大巻小学校	23	塩沢中学校		
	11	五十沢小学校	24	大和公民館		
	12	六日町小学校 ※下水道対象	25	藪神地域 コミュニティセンター		
	13	北辰小学校	26	六日町市民会館		

表-4.5 南魚沼市水道事業の水管橋(30箇所)

施設		地区	建設年	河川名		管径	径間	橋長m	型式
送水管	1	①東	1995	久世川	水管橋	φ250	1	16.707	φ400パイプビーム
	2	②大崎	1983	田川	水管橋	φ400	1	20.800	Π型補剛
	3	②大崎	1986	魚野川	大和水管橋	φ300	7	234.960	三角トラス
	4	②大崎	1993	明川	水管橋	φ400	1	16.000	パイプビーム
	5	⑤城内	1987	宇田沢川	水管橋	φ450	2	70.800	三角トラス
	6	⑤城内	1996	広堀川	水管橋	φ150	1	37.300	三角トラス
	7	⑥五十沢	1984	三国川	五城水管橋	φ450	9	231.072	Π型補剛
	8	⑥五十沢	1984	皆沢川	水管橋	φ800	3	84.794	パイプビーム
	9	⑥五十沢	1987	魚野川	二日町水管橋	φ900	4	151.010	Π型補剛
	10	⑥五十沢	1987	五十沢川	宮水管橋	φ900	2	46.905	パイプビーム
	11	⑦大巻	1988	四日川	水管橋	φ300	1	19.250	Π型補剛
	12	⑧六日町	1985	平手川	余川水管橋	φ700	1	18.902	パイプビーム
	13	⑧六日町	1988	庄之又川	水管橋	φ300	2	31.640	Π型補剛
	14	⑧六日町	1988	北沢川	水管橋	φ700	1	8.902	パイプビーム
	15	⑩塩沢	1986	足柄沢川	水管橋	φ700	1	8.702	パイプビーム
	16	⑩塩沢	1987	鎌倉沢川	水管橋	φ700	1	18.000	パイプビーム
	17	⑩塩沢	1988	伊田川	水管橋	φ700	1	15.700	パイプビーム
	18	⑩塩沢	1988	北沢川	水管橋	φ700	1	8.350	パイプビーム
	19	⑩塩沢	1989	魚野川	中之島橋水管橋	φ600	4	124.410	Π型補剛
	20	⑪中之島	1984	小木六幹線	中野水管橋	φ600	1	6.100	パイプビーム
	21	⑪中之島	1986	内山川	水管橋	φ500	1	18.414	Π型補剛
	22	⑪中之島	1987	見越沢川	水管橋	φ500	1	20.696	Π型補剛
	23	⑪中之島	1988	串川	水管橋	φ300	1	28.715	三角トラス
	24	⑪中之島	1990	登川	長大橋水管橋	φ300	5	135.300	H形鋼補剛
	25	⑫石打	1989	魚野川	五十嵐水管橋	φ350	3	73.400	逆Π型補剛
配水管	1	②大崎	1993	明川	水管橋(病院幹線)	φ300	1	8.500	パイプビーム
	2	③浦佐	1987	魚野川	浦佐大橋水管橋	φ250		200.000	添架管
	3	④藪神	1991	天神川	水管橋(浦佐幹線)	φ250	1	5.750	パイプビーム
	4	④藪神	1999	赤沢川	水管橋(浦佐幹線)	φ200	1	18.000	φ400パイプビーム
	5	⑧六日町	1981	魚野川	八幡水管橋	φ350	3	149.800	三角トラス

※各水管橋の耐震性能に関するコメントは資料2に示す。

4.3 整備(更新)費用のとりまとめ

今後 10 年間の整備(更新)費用を以下に示す。

表-4.6 今後 10 年間の耐震化整備(更新)費用 (案)

(単位:千円(税抜))

耐震化メニュー			2017年 (H29)	2018年 (H30)	2019年 (H31)	2020年 (H32)	2021年 (H33)	2022年 (H34)	2023年 (H35)	2024年 (H36)	2025年 (H37)	2026年 (H38)	10年間 合計	2027年 以降 (H39-)	合計	
配水池・ 調整池の 耐震化	蟹沢	更新設計	3,000										3,000		3,000	
		工事		30,000									30,000		30,000	
	坂戸 (小栗山)	補強設計							37,000					37,000		37,000
		工事									127,000	120,000	120,000	367,000		367,000
	上田	更新設計			14,000								14,000		14,000	
		工事				69,000	68,000						137,000		137,000	
重要管路の 耐震化	更新設計			5,000	5,000	4,000	4,000	4,000					22,000	45,000	67,000	
	工事 (延長)				50,000 (960m)	50,000 (900m)	40,000 (720m)	40,000 (700m)	40,000 (720m)					220,000 (4,000m)	443,000 (4,460m)	663,000 (8,460m)
水管橋の 耐震補強	補強設計													(今後精査)		
	工事															
費用合計			3,000	35,000	69,000	123,000	112,000	44,000	77,000	127,000	120,000	120,000	830,000	488,000	1,318,000	
費用合計(平準化)			50,000	100,000	100,000	100,000	100,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	700,000	—	—	

※設計費用は工事費の10%で計上。

【参考】 畔地浄水場の耐震化

(単位:千円(税抜))

耐震化メニュー			2017年 (H29)	2018年 (H30)	2019年 (H31)	2020年 (H32)	2021年 (H33)	2022年 (H34)	2023年 (H35)	2024年 (H36)	2025年 (H37)	2026年 (H38)	合計	
畔地 浄水場の 耐震化	混和池	補強設計	2,000										2,000	
		工事		10,202										10,202
	ブロック 形成池	補強設計		13,000				13,000						26,000
		工事			122,382				122,382					244,764
	薬品 沈殿池	補強設計			7,000				7,000					14,000
		工事				70,000				70,000				140,000
	急速 ろ過池	補強設計				9,000				9,000				18,000
		工事					84,871				84,871			169,742
	管廊	補強設計					7,000							7,000
		工事						64,361						64,361
費用合計			2,000	23,202	129,382	79,000	91,871	77,361	129,382	79,000	84,871	0	696,069	

※設計費用は工事費の10%で計上。

費用合計 (配水池、重要管路、畔地耐震化)	5,000	58,202	198,382	202,000	203,871	121,361	206,382	206,000	204,871	120,000	1,526,069
--------------------------	-------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

4.4 財源

耐震化整備(更新)費用の財源については経営戦略を踏まえ、国庫補助金を有効活用するとともに、自己資金(補てん財源)及び企業債で対応する。

表-4.7 耐震化整備(更新)費用の財源 (案)

(単位:千円(税抜))

耐震化の財源	2017年 (H29)	2018年 (H30)	2019年 (H31)	2020年 (H32)	2021年 (H33)	2022年 (H34)	2023年 (H35)	2024年 (H36)	2025年 (H37)	2026年 (H38)	合計
自己資金(補てん財源)	3,000	7,000	23,000	13,000	12,000	7,000	40,000	9,000	9,000	9,000	132,000
出資金・補助金		8,000	13,000	30,000	27,000	10,000	10,000	32,000	30,000	30,000	190,000
企業債		20,000	33,000	80,000	73,000	27,000	27,000	86,000	81,000	81,000	508,000
財源合計	3,000	35,000	69,000	123,000	112,000	44,000	77,000	127,000	120,000	120,000	830,000

4.5 応急対策

厚生労働省健康局水道課「水道の耐震化計画等策定指針、平成27年6月」によると、地震対策の体系は次頁図-4.1に示すとおりであり、以下のように大別される。

<地震対策の分類>

□耐震化対策

○被害発生の抑制(耐震化)

- ・地震が生じても水道施設に被害が生じないようにする対策

○影響の最小化

- ・水道施設に被害が生じても、バックアップ等によりできる限り給水範囲を拡大し、断水が生じないようにする対策

□応急対策

○復旧の迅速化

- ・地震により生じた水道施設の被害に対して、応急復旧を迅速に行うための対策

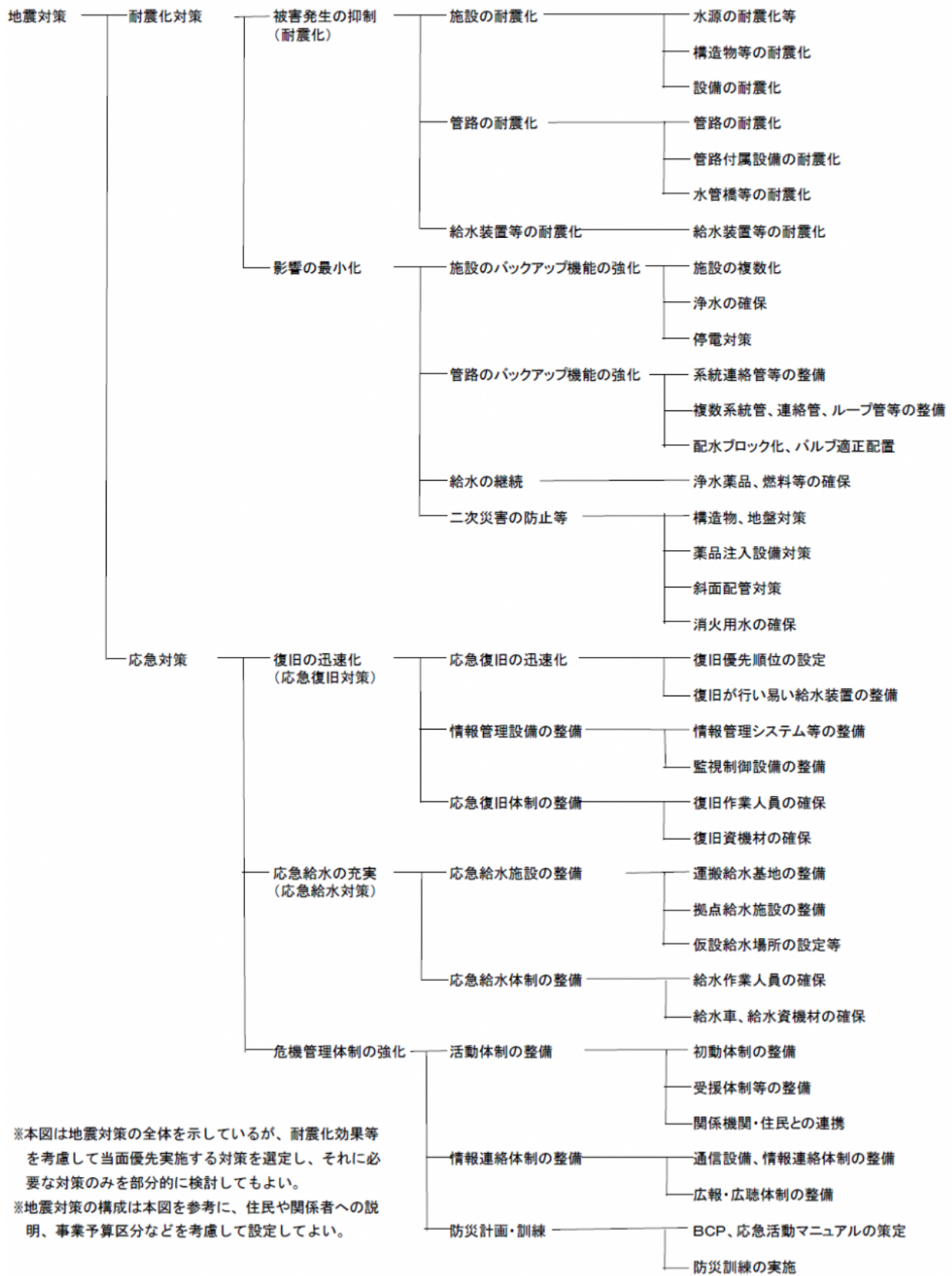
○応急給水の充実

- ・断水地区に対して、充実した応急給水を行うための対策

○危機管理体制の強化

- ・震災時の諸活動を計画的かつ効率的に行うための対策

以下、「復旧の迅速化(応急復旧対策)」、「応急給水の充実(応急給水対策)」、及び「危機管理体制の強化」の各項目の応急対策について、「耐震化計画策定ツール」の検討結果例を参考に記載した。



出典) 南魚沼市地域防災計画 震災対策編(平成 27 年 3 月修正)、p.279

図-4.1 地震対策の体系

1) 復旧の迅速化(応急復旧対策)

地震により生じた水道施設の被害に対して、応急復旧を迅速に行うための対策を表-4.8 に整理した。

表-4.8 応急対策(復旧の迅速化(応急復旧対策))

項目		対策
応急復旧の迅速化	復旧優先順位の設定	基幹施設・管路等との整合を図って、施設・管路の復旧優先順位を定める。
	復旧が行い易い給水装置の整備	給水装置の更新に合わせた第一止水栓の適正配置。複数本が布設された給水管の統合更新。
情報管理設備の整備	情報管理システム等の整備	施設台帳や管路のマッピングシステム等を充実させる。システムは出力した紙ベースを含めて、複数の耐震性が確保された庁舎等に分散保管することが有効であり、紙ベースの施設台帳等に関しては畔地浄水場、市役所本庁舎、塩沢庁舎、大和庁舎の4箇所に保管する。
	監視制御設備の拡充	今後整備予定の非常用水源に対して監視制御設備の整備を行う。
応急復旧体制の整備	復旧作業人員の確保	管路の想定被害箇所数等より、必要復旧作業人員や漏水調査人員を求め、地元の管工事業者、応援水道事業者により確保する。 施設・設備の復旧に対しても同様に人員を確保。
	復旧資機材等の確保	管路の想定被害箇所数等より、必要な管、接合材等の復旧資機材を求める。資機材の一定量の備蓄に関しては、隣接する魚沼市や湯沢町との広域連携について検討する。

2) 応急給水の充実(応急給水対策)

断水地区に対して、充実した応急給水を行うための対策を表-4.9 に整理した。

表-4.9 応急対策(応急給水の充実(応急給水対策))

項目		対策		
応急給水方法		応急給水の目標に基づき、震災初期は運搬給水を中心に一部を拠点給水により応急給水を行う。 配水管が復旧した段階で仮設給水を順次拡大して行う。		
運搬給水	運搬給水基地の設定		給水車両による速やかな水の運搬を行うため、畔地浄水場と非常用水源を運搬給水基地として設定。	
	応急給水先	重要給水施設等	重要給水施設等の41施設	
	応急給水量の算出	行政区域内人口	①	58,574 人
		初期の断水率	②	83 %
		初期断水人口(①×②/100)	③	48,616 人
		応急給水目標水量	④	3.0 L/人・日
		応急給水量(③×④)	⑤	146 m3/日
	給水車両数・班数および人員	給水車両による応急給水量	⑥	10 m3/台・日
		給水車両数・班数(⑤÷⑥)	⑦	15 台/日,班/日
応急給水1班あたりの人員		⑧	2 人	
応急給水人員(⑦×⑧)		⑨	30 人/日	
拠点給水	拠点給水方法・場所等	非常用水源による拠点給水(現在整備中)		
仮設給水	仮設給水場所(消火栓)の設定	応急給水目標に基づき、管路の口径、耐震性の確保等を考慮して、1辺500m程度の配水本管網を設定し、仮設給水を行う消火栓を定める。		

3) 危機管理体制の強化

震災時の諸活動を計画的かつ効率的に行うための対策を表-4.10 に整理した。

表-4.10 応急対策(危機管理体制の強化)

項 目		対 策	
活動体制の整備	初動体制の整備	一般行政部局職員、水道事業者OB、関係民間事業者等の協力を得て初動体制の構築を検討。	
	受援体制等の整備	応援者の宿泊所、駐車場等	応援者の宿泊所、駐車場等の事前確保を検討。
		作業分担、作業方針・方法、情報連絡方法等	左記の作業方法等を検討
		図面・資料等の確保	図面・資料等の準備
	関係機関・住民との連携	応急給水の協力体制	一般行政部局職員、消防部局等への事前協力要請と協力体制確立。さらに応援水道事業者等により体制を確保。
		応急復旧の協力体制	水道事業者OB、関係民間事業者等への事前協力要請と協力体制確立。さらに応援水道事業者等により体制を確保。
情報連絡体制の整備	通信設備、情報連絡体制の整備	通信設備	日本水道協会新潟県支部長都市との震災時の連絡用の通信設備(衛星携帯電話)を検討。
		情報連絡体制	関係機関、重要給水施設、自治会等に対し、連絡先・連絡方法等を定めた情報連絡体制を整備。
	広報・広聴体制の整備	広報	報道機関への情報提供方法の確認、ホームページへの震災情報の掲載準備
		広聴	住民からの問い合わせ回答、要望対応のための事前整理・準備。
防災計画・訓練	BCP、応急活動マニュアルの策定	BCP、応急活動マニュアルの策定と実施運用、点検・評価による継続的改善の検討	
	防災訓練の実施	動員配備訓練、応急給水・応急復旧訓練(現場実地訓練)、計画作成等机上訓練、情報連絡訓練等の実施	

5. 計画策定の効果

1) 計画策定の効果

計画目標年度(平成 38 年度)における耐震化計画策定の効果について整理した。

① 市民への影響

市民への直接的な影響を評価する管路被害想定件数(件)、初期断水人口(人)、応急復旧期間(日)の 3 指標について効果を検証した。後述のとおり、「②施設の耐震化」「③管路の耐震化」で十分な効果が示されないため、市民への直接的な影響を軽減することが困難である。

なお、将来的に行政区域内人口が減少傾向のため、初期断水人口に関しては減少する見込みである。

② 施設の耐震化

施設の耐震化を評価する浄水施設耐震率(%)、配水池耐震施設率(%)について効果を検証した。

浄水施設の耐震化は、前述表・4.6 に示すように 10 年間では場内の一部施設の耐震化に留まるため、10 年後も依然として耐震化率 0%となる。

配水池に関して今後 10 年間で 3 施設の耐震化を行うため、配水池耐震施設率が約 8 ポイント増加する見込みである。

③ 管路の耐震化

管路の耐震化を評価する基幹管路の耐震化率(%)、基幹管路の耐震適合率(%)、重要給水施設管路の耐震化率(%)、管路の耐震化率(%)について効果を検証した。

本計画では基幹管路(送水管)の耐震化に関して、布設時期等を考慮して耐震化を位置づけていないため、基幹管路の指標は現状維持である。

重要給水施設管路に関しては、今後 10 年間で耐震化を進めていく。しかしながら、本計画で耐震化する管路延長は 10 年間で約 4km のため、管路総延長 678km における管路の耐震化率はほとんど改善しない結果となる。

なお、本計画で計上した耐震化以外にも、漏水対策等で一定程度の管路更新が行われるため、それらの整備量を含めると徐々にではあるが管路の耐震化は進捗する。

表-5.1 耐震化事業による効果

指 標	平成 27 年度 (現状)	平成 38 年度 (計画目標年度)
管路被害想定件数(件)	404	401
初期断水人口(人)	48,616	42,605
応急復旧期間(日)	30	30
浄水施設耐震率(PI:B602) (%)	0.0	0.0
配水池耐震施設率(PI:B604) (%)	25.8	29.7
基幹管路の耐震化率(PI:B606) (%)	8.5	8.5
基幹管路の耐震適合率(PI:B606-2) (%)	8.5	8.5
重要給水施設管路の耐震化率 (%)※	—	11.4
管路の耐震化率(PI:B605) (%)	5.5	13.1

※重要給水施設管路の耐震化率は次式で計算した。

重要給水施設管路の耐震化率(%)

=重要給水施設管路の耐震管延長÷重要給水施設管路延長(57,574m)×100

【応急復旧期間(日)について】

「耐震化計画策定ツール」を活用して表-5.2 に示す応急復旧の条件の下、表-5.3 の帳票にしたがって復旧期間を算出した。

表-5.2 応急復旧に関する条件

項 目		数 値
復旧速度 (箇所/班・日)	φ 500~600	0.25
	φ 300~450	0.50
	φ 200~250	1.00
	φ 150	1.00
	φ 100	2.00
	φ 75以下	2.00
投入班数(班/日)		8
初期準備期間(日)		3

表-5.3 応急復旧期間(日)の算出

口径等 区分 (mm)	被害箇所数 (箇所)	必要復旧班数 (班)	復旧日数(日)	
			個別	累計
			[3]	[4]
	[1]	[2]		
φ 500~600	—	—	—	—
φ 300~450	5.0	10.0	—	—
φ 200~250	12.0	12.0	—	—
φ 150	56.0	56.0	—	—
φ 100	82.0	41.0	—	—
φ 75以下	249.0	124.5	—	—
計	404.0	243.5	30.4	—

2)課題

今後の10年間の耐震化計画では、表-5.1に示すような効果が示された。その原因として少額な耐震化工事費が挙げられる。

しかしながら、別途検討中の経営戦略に示すように、南魚沼市が今後10年間で行うべき事業として、非常用水源の整備や老朽化した機械・電気設備の更新が挙げられており、耐震化事業と同時並行で取り組んでいかなければならない。需要の減少に伴って水道事業の経営状況が年々厳しくなる中で、耐震化事業の費用をこれ以上捻出することは難しい状況となっている。

このため、平成39年度以降の継続的な取組を進めていく必要がある。なお、今後10年間に畔地浄水場や非常用水源等の整備方針が決まった段階で、耐震化事業の内容、優先順序、及び費用についても再検討することが必要である。