

3－5．水道管路の老朽管更新

1) 課 題

長野市の水道管路は、将来の水需要の増加を見込んだ計画で布設されたものがほとんどであり、全体的に管口径が過大となっています。

簡易水道の管路を除く全体延長は1,853kmあります。水道管路の機能は、大きく分けて導水管、送水管、配水本管、配水支管に分類されます。上流側に位置する管路ほど重要度は高く、導水管、送水管、配水本管の「基幹管路」は217kmとなります。

また、地震時などの災害時に拠点となる重要給水施設（病院、官公庁等）と主要配水池を結ぶ管路を「災害時重要ルート」と定義し、基幹管路や災害時重要ルートについては、耐震化を図る上でも優先的に更新する必要があります。（図14）

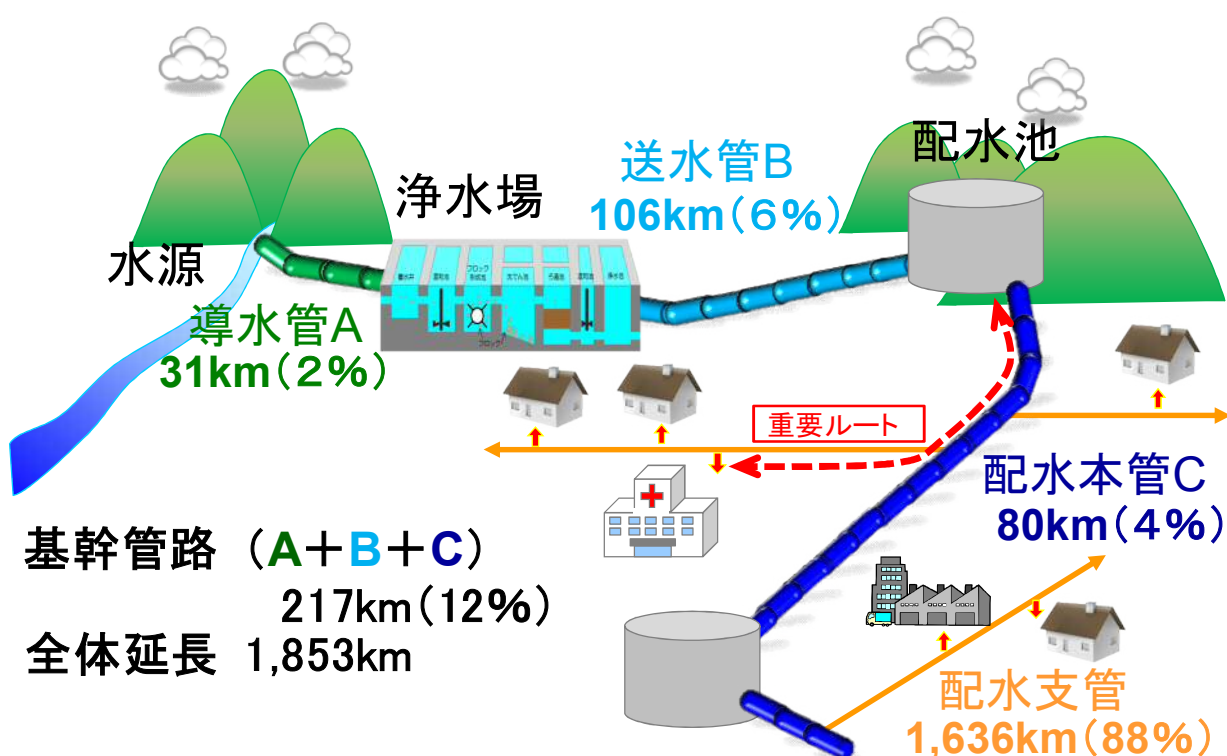


図14 水道管路の機能

基幹管路

導水管 (A) : 水源で取水した水を浄水場まで導く管路

送水管 (B) : 浄水場で作られた水道水を配水池まで送る管路

配水本管 (C) : 配水池から一般家庭に配る管路のうち主要となる管路
(一般家庭への分岐はありません)

配水支管 : 配水本管から分岐し一般家庭に水道水を配る管路

長野市の平成 27 年度末時点における管路全体（簡水の管路を除く）の経年化率は、13.5%、基幹管路は 26.3%であり、全国平均よりも高い傾向にあります。特に老朽化が進んでいる基幹管路については、破裂事故等による影響も大きく断水が出来ないことから、工事中の仮設（切り回し）計画を含めた綿密な更新計画を策定する必要があります。（表 1 1）

表 1 1 長野市の管路状況（平成 27 年度）

種別	管路延長 a	老朽管延長 b	経年化率 b/a	全国平均(H26)
基幹管路	216,964m	56,987m	26.3%	13.5%
配水支管	1,635,612m	192,785m	11.8%	11.3%
管路全体	1,852,576m	249,772m	13.5%	12.1%

※経年化率とは、管路の法定耐用年数 40 年を超過した管路の割合



鑄鉄管 口径 450mm（昭和 36 年布設）
平成 19 年度破裂



鑄鉄管 口径 75mm（昭和 42 年布設）

2) 老朽管更新の更新計画と管種

○基幹管路の 26.3%が老朽管であることも踏まえ、基幹管路と災害時重要ルートについては、優先的に老朽管の更新と耐震化を図ります。

○使用水量に見合った適正な規模に管口径をダウンサイジングします。

○老朽管の更新には、主に耐震化と長寿命化が期待できる GX 形ダクタイトイル鑄鉄管を平成 27 年度より採用していますが、料金収入が今後減少していく中で、耐震性と耐久性に優れている鑄鉄管と比較して、低廉な配水用ポリエチレン管などの導入について検討します。(表 9、図 1 5)

表 9 長野市で採用している管種

種 別	口 径	管 種	今後の検討課題
基幹管路	300mm～	NS形ダクタイトイル鑄鉄管	
配水支管	75mm～250mm	GX形ダクタイトイル鑄鉄管	配水用ポリエチレン管などの低廉な管種の導入
	50mm	ポリエチレン 2 層管	



津波による道路崩壊における管路の挙動(宮城県東松島市内)
φ 200(上水)、φ 150(下水) ダクタイトイル鉄管(NS形) : 被害なし

※「2011 年東北地方太平洋沖地震による水道施設の被害写真集」より引用

図 1 5 耐震継手のダクタイトイル鑄鉄管の構造

3) 更新サイクルの見直しと事業の平準化

○法定耐用年数の40年を経過した老朽管は、平成27年度末時点で簡易水道を除き250kmあり、その後年々増加し昭和59年までに布設した520kmを加えた770kmが平成36年に老朽管となります。本市では昭和60年以降に布設された管路については、ポリエチレン製の袋状の被覆（ポリエチレンスリーブ）をして腐食防止対策をしたことから、更新サイクルを80年に見直しをしました。（平成26年度改定の長野市水道ビジョンによる）

○老朽管は布設年度や重要度を勘案して優先順位を設定し、毎年約18kmを目標に更新します。（図16）

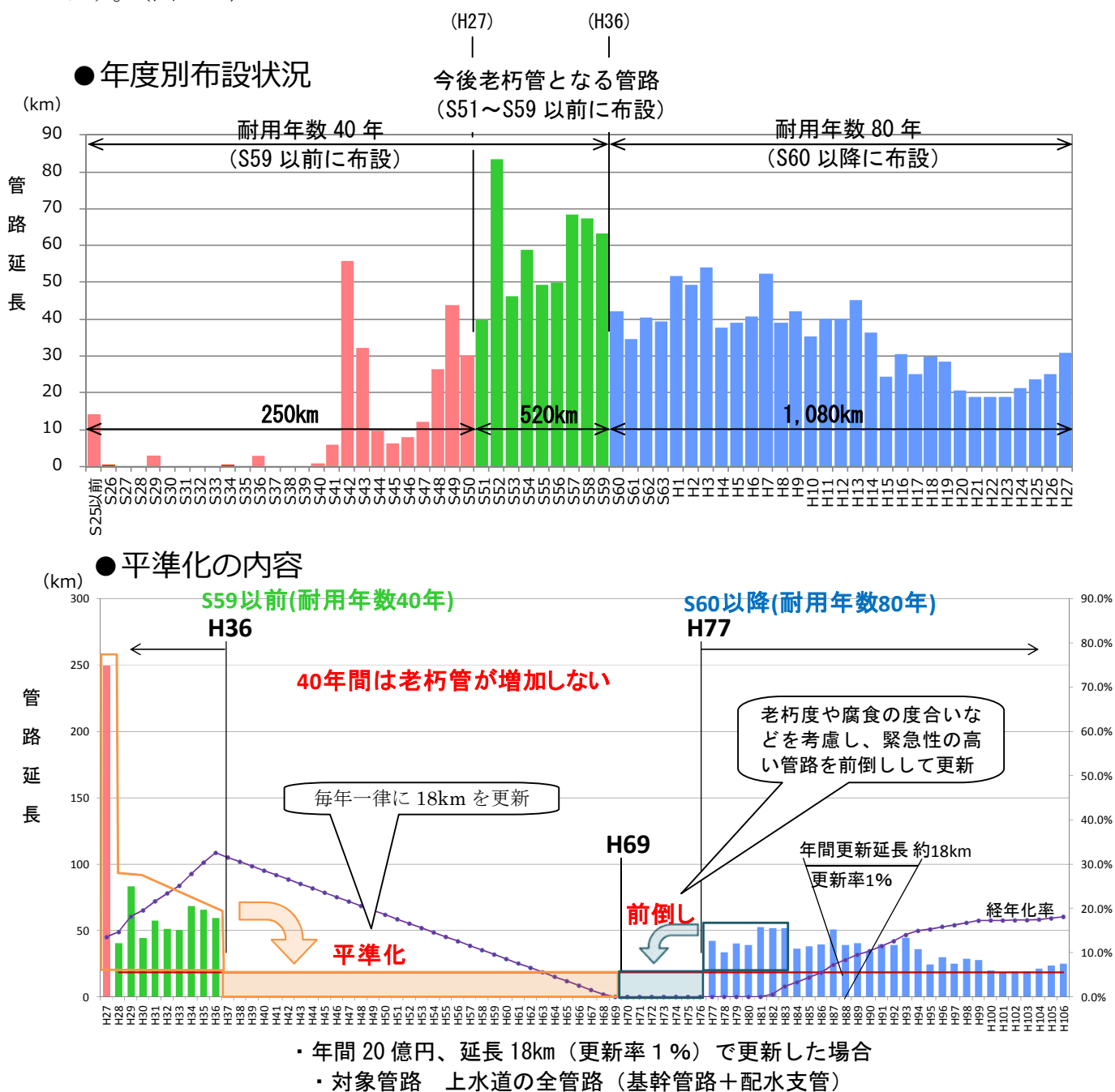


図16 老朽管更新事業計画

3－6．基幹管路及び災害時重要ルートへの耐震化計画

1) 課 題

基幹管路の耐震化率は34.4%(全国平均22.5%)、経年化率は26.3%(全国平均13.5%)です。全国平均と比べて耐震化率が高いのは、既設の管路に耐震管の一つである溶接鋼管を使用しているためです。また、経年化率が高いのは、基幹管路の更新が水運用や道路整備等の影響により遅れてしまったためです。老朽化が進むと破裂や漏水のリスクが高くなります。

また、ほとんどが一方向からの送水形態であり、地震災害等により破裂事故が発生した場合、断水や赤水など広範囲に影響を及ぼすとともに、老朽管の更新の際には断水が出来ない状況です。

その中で、地震時などの災害時に拠点となる重要給水施設（病院、官公庁等）と配水池を結ぶ災害時重要ルートは、耐震化を図る上でも優先的に更新する必要があります。

2) 基幹管路の整備計画（計画期間 20 年）

- 基幹管路については、評価基準を基に区間ごと評価を実施し、重要度と緊急度が高い管路を優先的に更新します。（図17）
- 非常時における弾力的な水運用を可能とすること、基幹管路の更新が可能な送配水システムとするため、基幹管路の2系統化を図ります。（図18）
- 基幹管路の大部分は断水できない管路であるため、更新する際の送配水の切り回し手順を踏まえた更新計画を策定し、浄水場から主要配水地を結ぶ老朽化した送水管を今後20年間で優先的に耐震化をします。（図19）

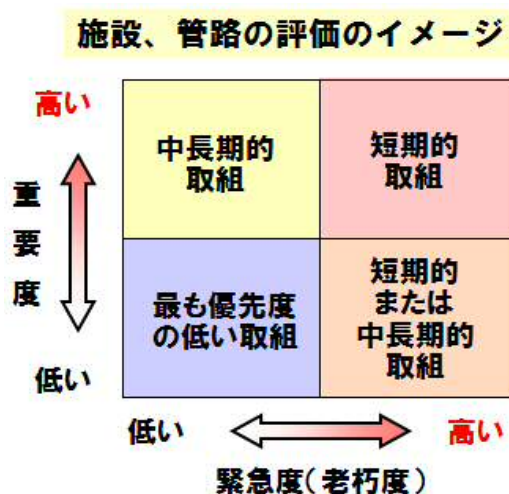
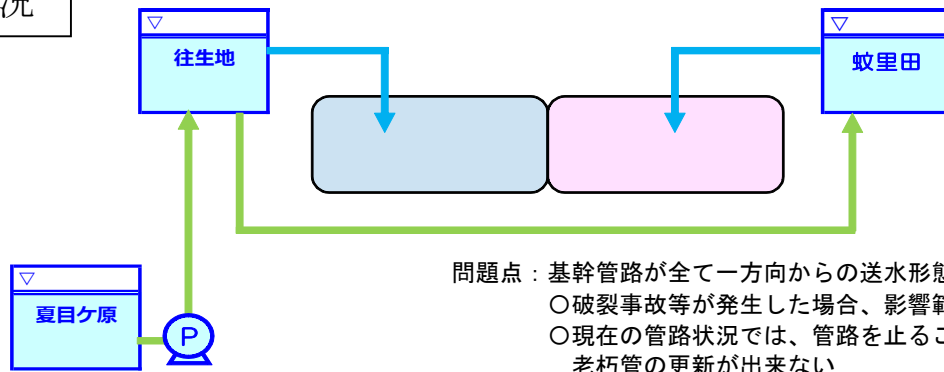


図17 管路の評価基準のイメージ

現在の状況



整備計画

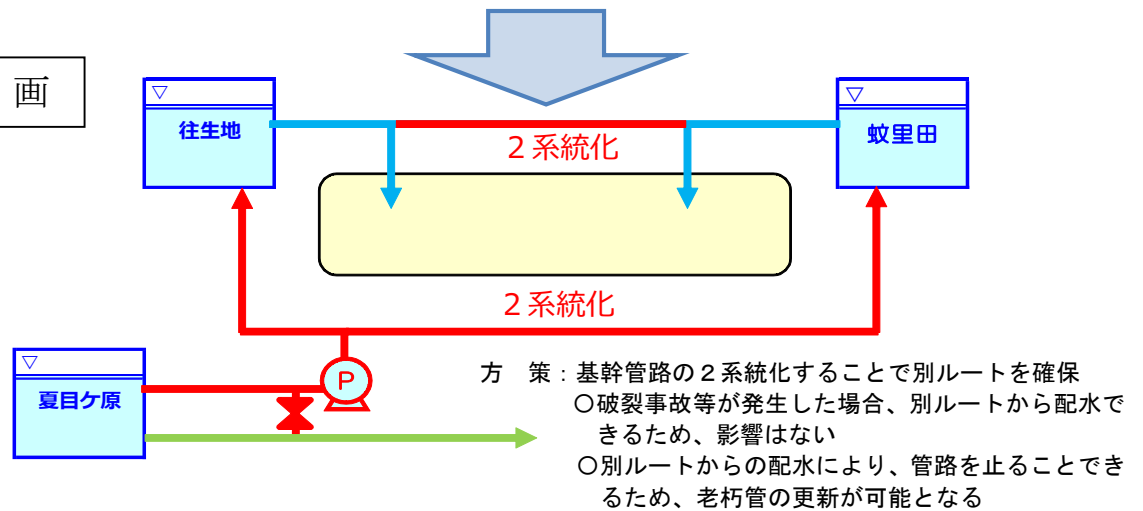


図 1 8 基幹管路の2系統化

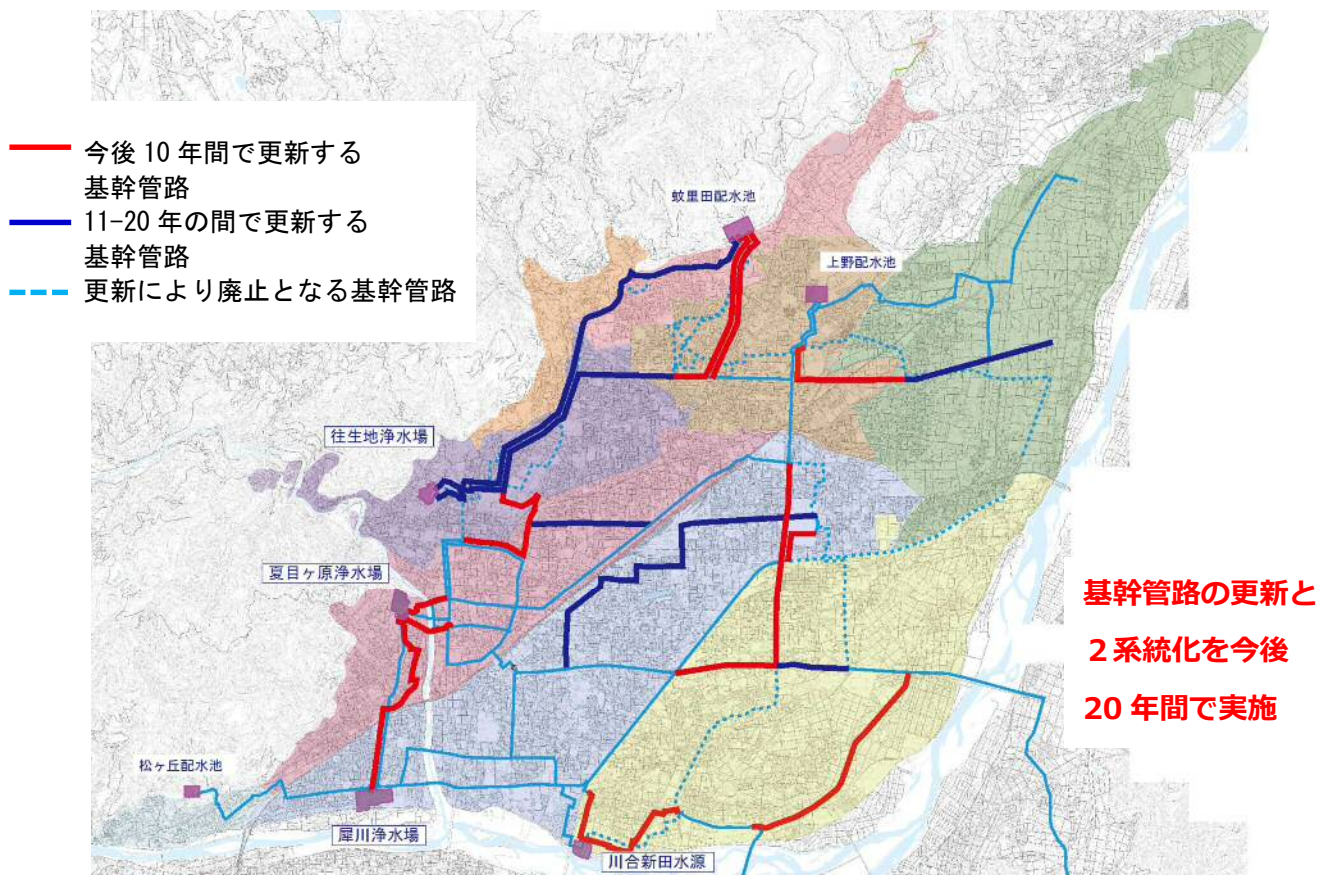


図 1 9 基幹管路の更新計画

3) 災害時重要ルート of 整備計画 (計画期間 5 年)

○長野地区には、病院、避難場所、官公庁施設などの重要給水施設が 28 箇所あります。大規模な地震が発生してもこれらの重要給水施設まで確実に水を配水できるように、老朽管の更新に併せて災害時重要ルートの耐震化を今後 5 年間で優先的に実施します。(表 1 2、図 2 0)

表 1 2 重要給水施設 (長野地区)

区 分	施 設 名	施設数
 病 院	長野赤十字病院、長野市民病院 ほか	19
 広域避難所	城山公園一帯、長野運動公園、昭和の森公園一帯	3
 官 公 庁	長野県庁、長野市役所、長野市消防局 ほか	6
計		28

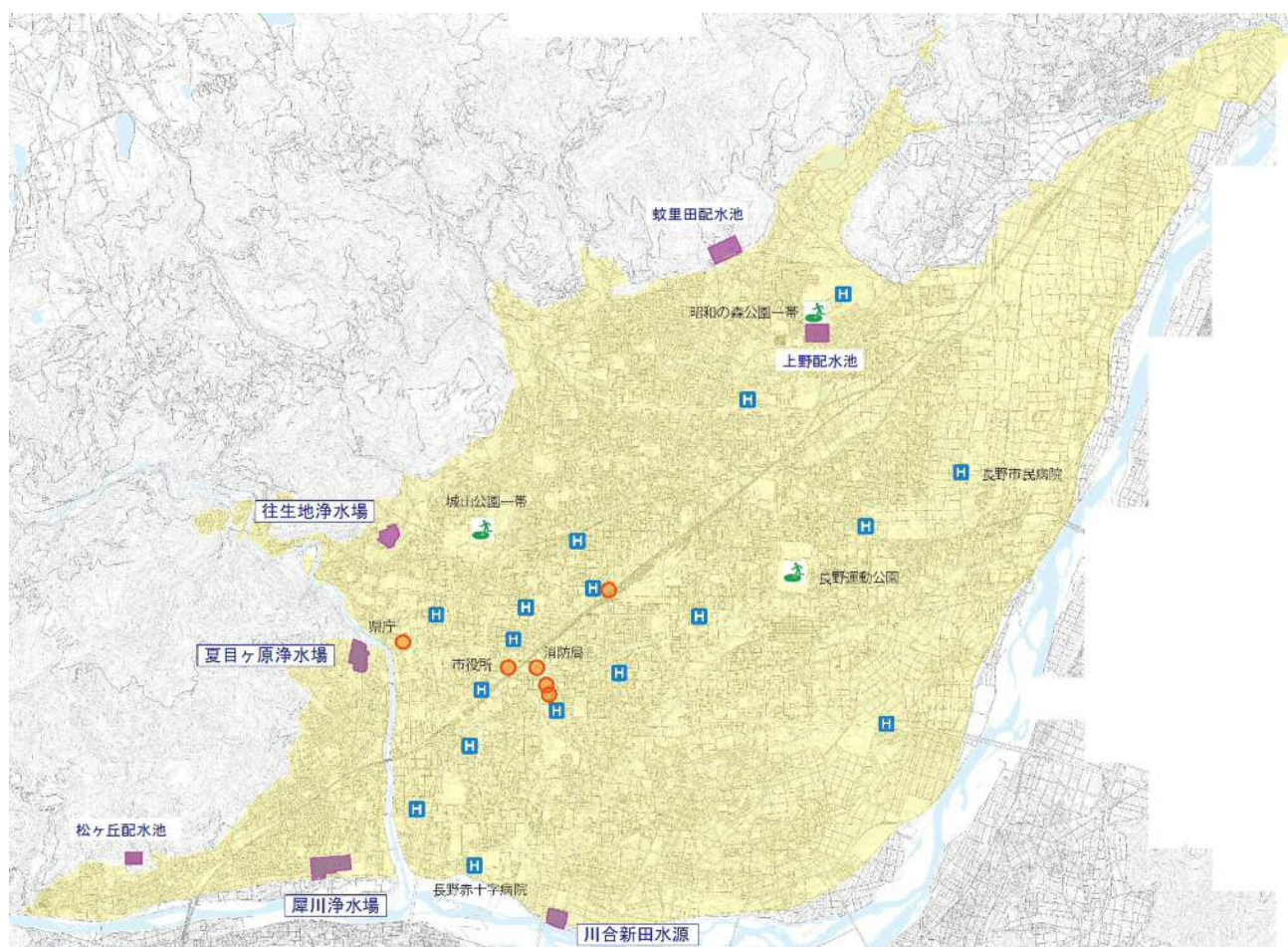


図 2 0 重要給水施設の位置

4) 今後 10 年間の施設整備

基幹管路の耐震化は、図 1 9 の赤線部を 10 年間で実施し、災害時重要ルートについては、配水支管の老朽管更新計画のなかでも優先的に実施し、耐震化を図ります。(図 1 3)

表 1 3 基幹管路及び災害時重要ルートの整備計画

施設名	具体的な整備内容	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
基幹管路 (口径300mm以上)	老朽管の更新と併せて耐震化及び 適正規模にダウンサイジング										
災害時重要ルート	老朽管の更新と併せて耐震化及び 適正規模にダウンサイジング										



長野運動公園緊急貯水槽

3-7. 配水支管・配水ブロック

1) 課 題

水道水を一般家庭の給水管に分岐するための水道管を配水支管と言います。現在布設されている配水支管のほとんどが水需要の増加を見込んだ当時の計画で布設されたものであり、全体的に管口径が過大となっています。管口径が大きいと、管内を流れる水の速度が上がらないため錆が発生しやすく、赤水が発生しやすい状況となっています。それらを解消しながら更新費用を削減するため、現在の使用水量に見合った管口径や管路形態に変更する必要がありますが、配水支管には消火栓が接続されていることから、消火用の水量を確保することも重要です。

また、長野地区では、平成9年度より「長野地区配水ブロック化事業」を計画的に行っており、平成27年度末の時点で全71ブロック中51ブロック、72%が完了している状況です。ブロック内の水道管は全て配水支管であり、配水ブロック化計画と整合を図る必要があります。(図21)

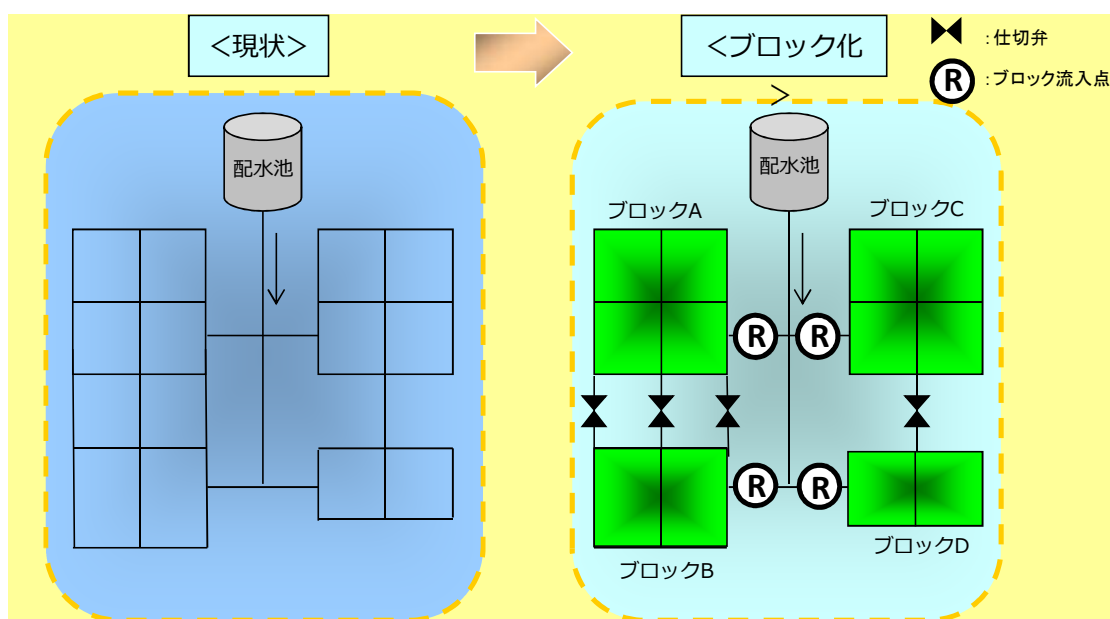


図21 配水ブロックのイメージ図

◆配水ブロック化のメリット

- ・破裂事故等による赤水などの影響範囲を最小限に抑えることができ、復旧が早くなります。
- ・ブロックごとに水压を適正範囲に調整が可能であるとともに、漏水調査などの維持管理を容易にします。
- ・複雑な管路形態が明確になり、赤水の解消や災害時の復旧計画が立てやすくなります。



ブロック流入点

2) 配水支管の整備計画

○基幹管路のルート変更や配水ブロック内における水の停滞を減少させるための区域の見直しなどにより、71ブロックから66ブロックに再編成を行います。

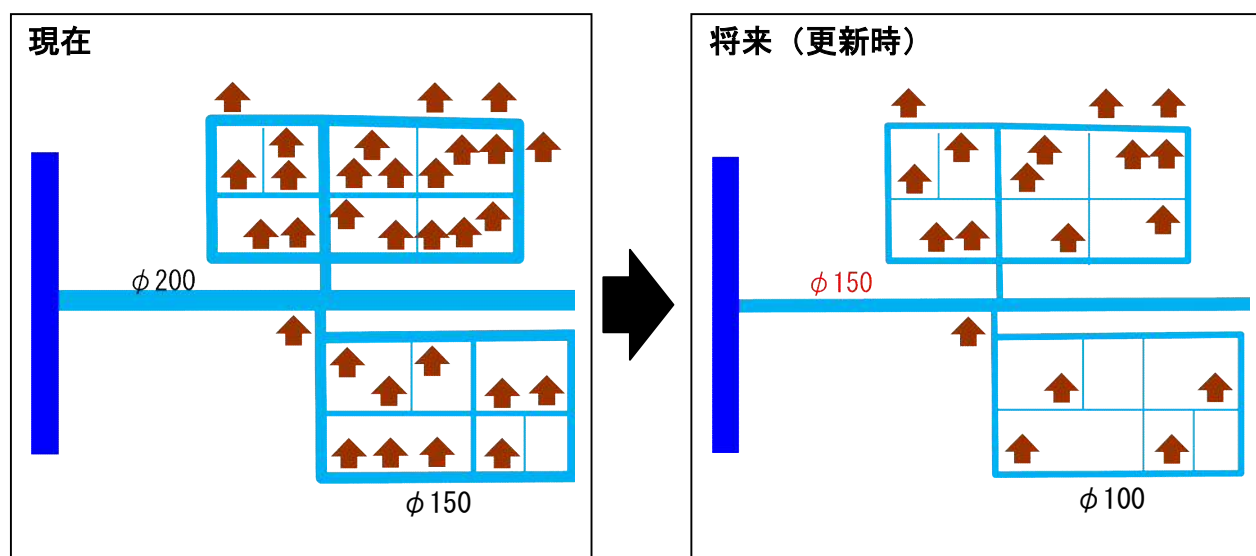
○過大傾向にある配水支管は、配水ブロック化計画と整合を図り、ブロック流入点を起点とした管路形態に変更し、消火用の水量を考慮した最適な管口径にダウンサイジングします。なお、口径の変更は老朽管の更新時に行い、同時に耐震化も図ります。

(表14、図22)

○消火用水量は消防局と協議を行い、ブロック内の隣接するどの消火栓においても2栓同時放水が可能な水量を確保しています。(山間部等の一部地域は除く)

表14 管口径のダウンサイジングによる結果

口 径	現状：①		計画：②		差引き
	延長 (m)	割合	延長 (m)	割合	
250mm	17,712	1.5%	855	0.1%	▲16,857
200mm	100,086	8.6%	27,269	2.3%	▲72,817
150mm	197,751	17.1%	172,667	14.9%	▲25,084
100mm	282,233	24.4%	282,210	24.3%	▲23
75mm	353,584	30.5%	282,930	24.3%	▲70,654
50mm	206,430	17.8%	396,419	34.1%	189,989
合 計	1,157,796	100.0%	1,162,350	100.0%	4,554



※給水人口の減少に伴って、水道管の口径サイズを小さくすることで施工費用の削減を図る。

図22 水道管のダウンサイジングのイメージ図

3) 今後 10 年間の施設整備

配水支管の老朽管更新と耐震化は、重要度や老朽度を勘案して優先順位を設定し、継続的に事業を実施していきます。（表 1 5）

表 1 5 配水支管の整備計画

施設名	具体的な整備内容	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
配水支管 (口径250mm以下)	老朽管の更新と併せて耐震化及び 適正規模にダウンサイジング										



老朽管の更新（耐用年数を超過した既設管の撤去状況）

3-8. 将来の施設及び基幹管路の系統図

本計画の対象となっている浄水場や配水池などの水道施設と、それを結ぶ基幹管路の系統図は以下のとおりです。(図23)

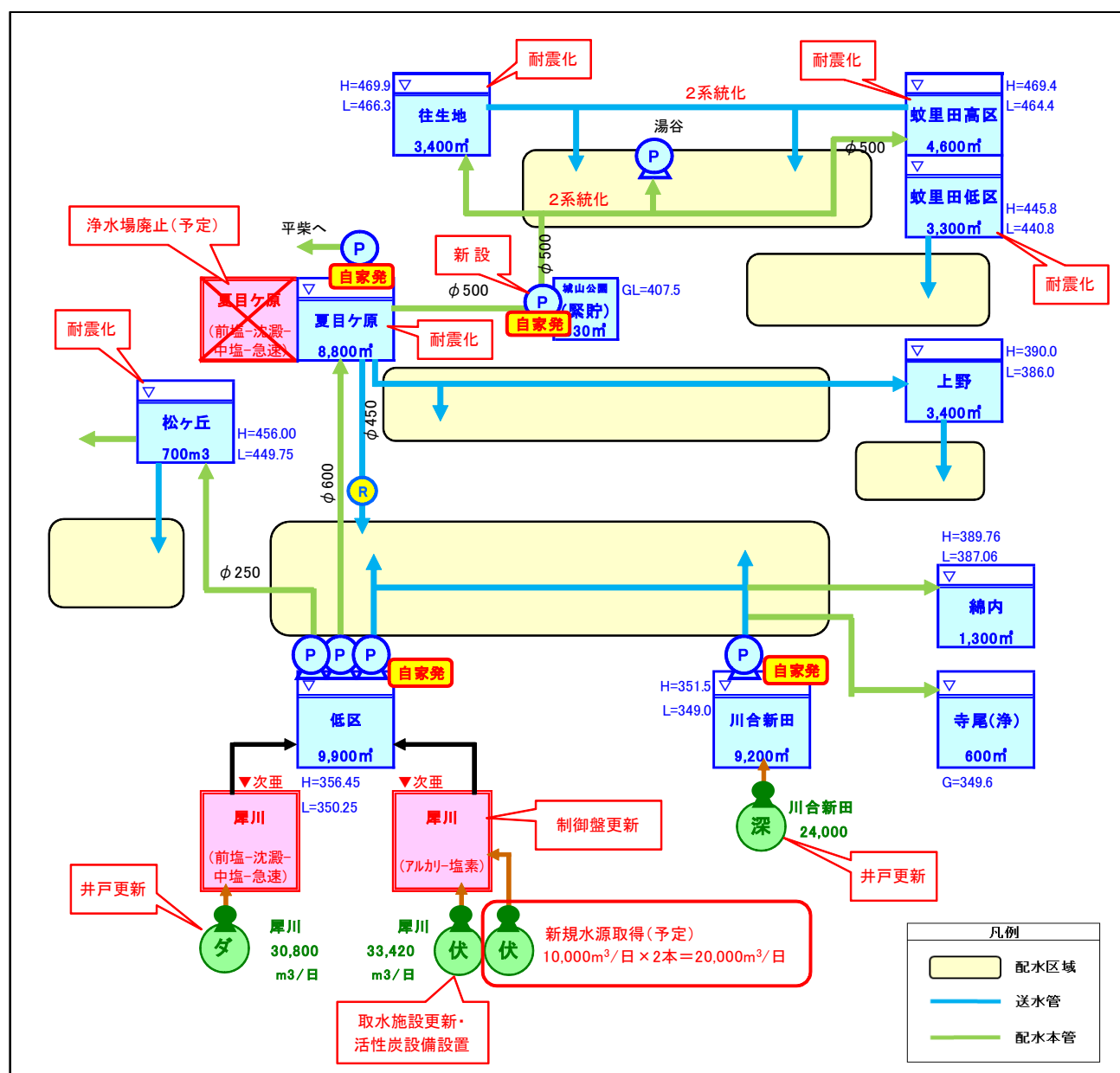


図23 長野地区の将来における水道施設及び基幹管路の系統図（20年後を想定）

※ 図23の説明：

- ・ 夏目ヶ原浄水場を20年後に廃止し、犀川浄水場に新規水源を増設した場合を想定
- ・ 基幹管路は20年後の整備完了時の管路形態
- ・ 配水池は、水需要の減少を想定した20年後の配水池容量を明示（確定値ではありません）
- ・ 赤字の吹き出しは、今後10年間で整備する事業
- ・ 配水池の耐震化は、耐震診断の結果により耐震補強又は更新に併せて耐震化
- ・ 配水支管は、この系統図に含みません