

# 水道配水施設耐震化計画（概要版）

## ～耐震化計画の必要性～

- ・市内の水道普及率は概ね 100% であり、水道以外に「水」を得る代替手段が極めて少なく、地震等により、断水又は減水すれば、市民生活や社会・経済活動に与える影響は図り知れません。このように水道は欠くことのできないライフラインであり、平常時はもとより、震災時の非常時であっても給水を確保することが水道事業者にとって重要な責務です。
- ・本市において、地震等が発生した場合にも、お客さまに対し、給水を確保するためには、水道施設の耐震化対策をはじめとした予防的対策及び、地震時における初動対応や応急給水対策などの応急的対策を総合的に推進していくことが必要です。
- ・しかし、予防的対策である水道施設の耐震化については対象となる施設の量が膨大であり、全てを耐震化するには長い年月を要することとなります。そこで、より効率的かつ効果的に水道施設の耐震化を進めるため、今回「水道配水施設耐震化計画」を策定したものです。

## 【水道施設における耐震化対策長期目標】

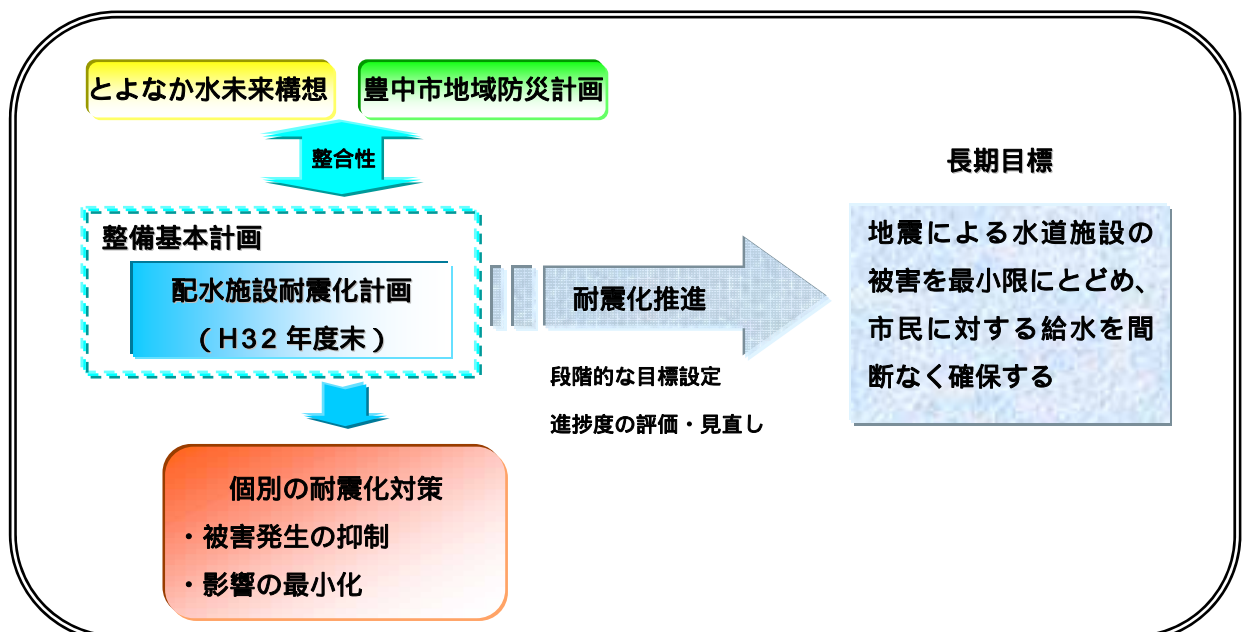
地震による水道施設の被害を最小限にとどめ、市民に対する給水を間断なく確保する

## 【施設耐震化対策】

1. 施設の被害箇所を軽減するための水道施設の耐震強化【被害の抑制】
2. 断水区域及び断水時間の縮減【影響の最小化】

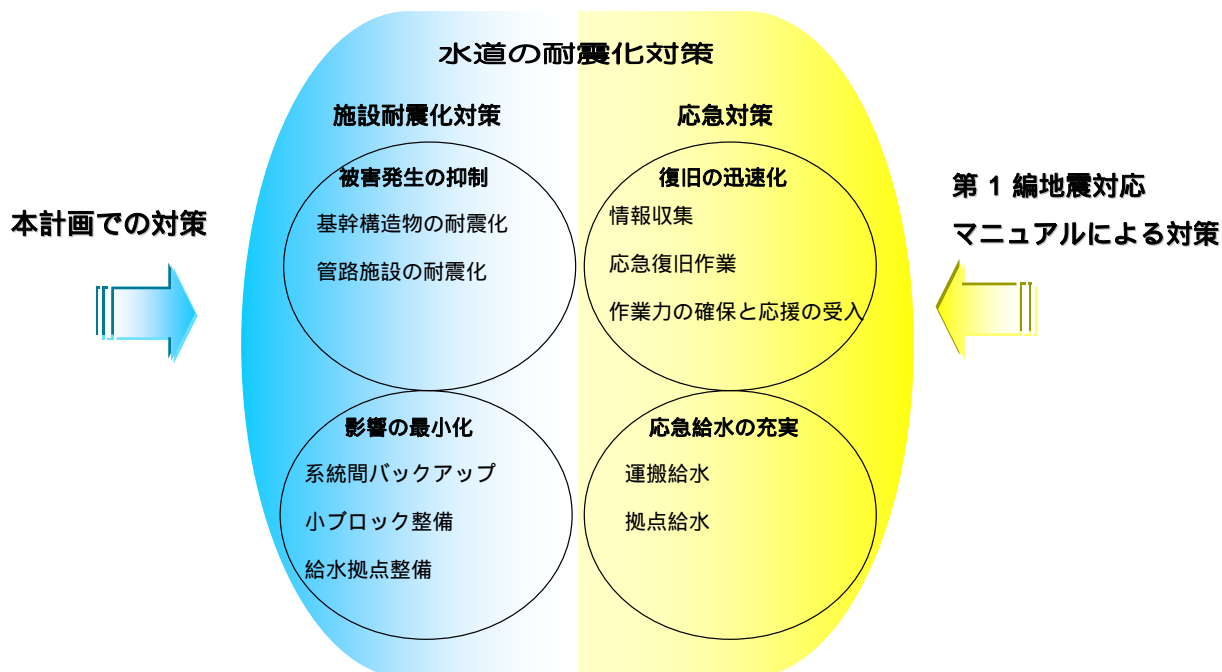
本計画の期間としては、「とよなか水未来構想」の目標年次である平成 32 年度（2020 年度）を設定し、個別の耐震化対策に取り組んでいきます。

なお、平成 33 年以降についても長期目標の実現に向けて段階的な目標を定め、効率的かつ効果的に耐震化に取り組んでいきます。



## 1. 水道の耐震化対策

本計画では、施設耐震化対策についての各施策について目標を定め対策に取り組むものとします。



## 2. 平成32年度施設耐震化対策施策目標

### 【被害発生抑制】

#### ➤ 基幹構造施設の耐震化

基幹構造施設耐震化率 100% (38.8%)

#### ➤ 管路施設の耐震化

##### ・管路の耐震化

管路耐震化率 30.3% (19.6%)

##### ・基幹管路の更新（耐震化）

基幹管路耐震化率 60.5% (51.1%)

##### ・重要ルート（拠点医療施設の耐震化）

拠点医療施設への給水ルート 3か所 (1か所)

##### ・配水支管の更新（耐震化）

鋳鉄管（FC管）解消率 100% (9.8%)

### 【影響の最小化】

#### ➤ 系統間のバックアップ（基幹管路の新設）

バックアップ率 100% (89%)

耐震管バックアップ率 100% (56%)

#### ➤ 小ブロック整備

配水小ブロック化率 70% (49.7%)

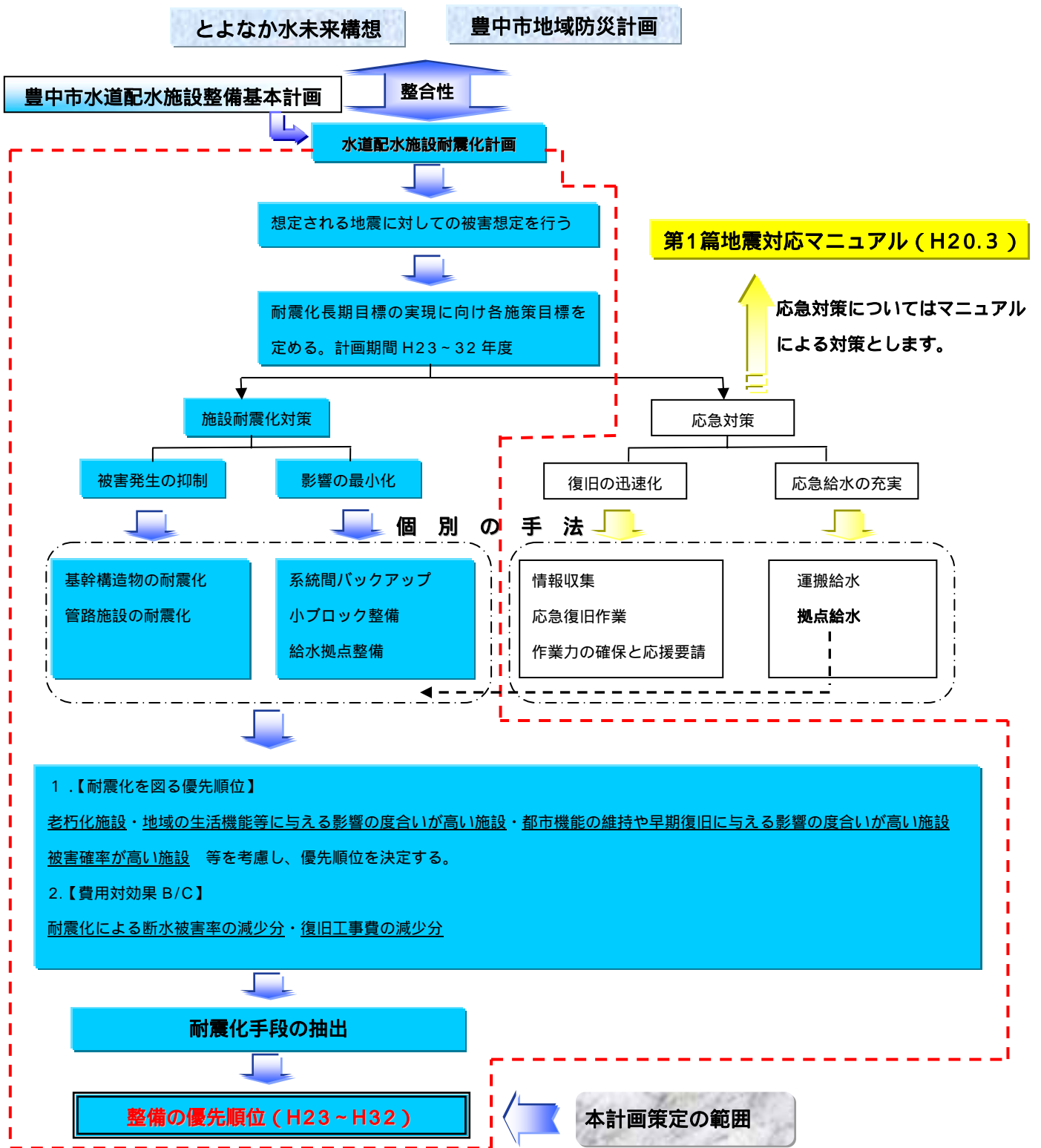
### 【応急給水の充実】

#### ➤ 応急給水拠点の整備

給水拠点整備率 100% (-%)

指標の算定根拠についてはP9～10を参照してください。( )内は平成21年度末現在の数値です。

【水道配水施設耐震化計画フロー図：計画期間平成 23 年度～平成 32 年度】



### 3. 水道施設の被害想定

水道施設の耐震化を進める上で被害想定を行う必要があります。

#### ▶ 豊中市の地盤環境

比較的軟弱な地盤 豊中市南部 比較的硬質な地盤 豊中市中北部

《活断層》

豊中市には、上町断層帯が縦断しており、近傍には六甲・淡路島断層帯などが存在。  
近畿地方全般で見ると中央構造線断層が存在している。

《想定地震動》

今後 30 年以内の発生確率では中央構造線断層帯地震が高いが、市内に及ぼす影響度が最も大きいと考察される上町断層帯地震を本市におけるレベル 2 地震動と想定します。

#### 【地震動の定義】

**レベル 1 地震動**：当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの

**レベル 2 地震動**：当該施設の設置地点において発生するもの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

#### ▶ 基幹構造物の被害想定

本計画は、水道配水施設の耐震化を対象としている事から取水・導水・浄水施設については考慮しないものとし、**基幹構造物を「受・配水池」と位置づけます。**

#### 【基幹構造物の概要】

施設名	有効容量	配水方式	水源	規模・構造	竣工年月	供用年数
柴原配水場	10,000m <sup>3</sup>	自然流下方式	自己水(伏流水) 府営水受水 大阪府三島浄水施設系	PC一部RC造(2槽式) 外水槽 内径40.6m 有効水深8.0m 内水槽 内径28.4m 有効水深8.0m	H13.9月	9年
野畑配水場	22,290m <sup>3</sup>	自然流下方式	府営水受水 大阪府三島浄水施設系	RC造 1 内法 54.6×20.0m(第3拡) 有効水深5.0m 2池 有効容量 10,640m <sup>3</sup> 2 内法 54.6×21.5m(第4拡) 有効水深5.0m 2池 有効容量 11,650m <sup>3</sup>	S42.5月	43年
柿ノ木配水場	7,919m <sup>3</sup>	ポンプ加圧方式	府営水受水 大阪府村野浄水施設系	RC造 内法 24.0×88.0m 有効水深4.0m 1池	S47.4月 大阪府より 引継ぎ	43年
柿ノ木受水場	1,250m <sup>3</sup>	ポンプ加圧方式	府営水受水 大阪府三島浄水施設系	RC造 内法 9.5×17.5m 有効水深4.0m 2池	H10.3月	13年
緑丘配水場(中区)	15,000m <sup>3</sup>	自然流下方式	府営水受水 大阪府三島浄水施設系 柿ノ木受水場	PC一部RC造(円筒形2重槽地下式) 外水槽 内径65.6m 有効水深5.0m 内水槽 内径47.8m 有効水深5.0m	H10.3月	13年
緑丘配水場(高区)	1,500m <sup>3</sup>	自然流下方式	府営水受水 大阪府村野浄水施設系 柿ノ木配水場	PC一部RC造(円筒形高架水槽) 内径26.0m 有効水深3.0m 1池	H10.3月	13年
新田配水場	13,254m <sup>3</sup>	自然流下方式	府営水受水 大阪府三島浄水施設系	RC造 1 内法 44.0×28.0m(第2拡) 有効水深4.0m 2池 有効容量 9,284m <sup>3</sup> 2 内法 32.0×32.0m(第3拡) 有効水深4.0m 1池 有効容量 3,970m <sup>3</sup>	S36.3月	49年
寺内配水場	41,948m <sup>3</sup>	自然流下方式	府営水受水 大阪府三島浄水施設系	RC造 内法 51.0×43.0m(第4拡) 有効水深5.0m 4池	S46.6月	39年

耐震補強完了

耐震補強  
一池完了

耐震性診断が必要な施設(5施設)について診断を実施。  
レベル 2 耐震性能を確保している施設



5施設ともレベル 2 地震動に対しては部分的な耐震補強が必要と判定。

なお、新田配水池の北池、柿ノ木配水池については平成 18 年度～平成 20 年度に耐震補強工事を完了しています。

## ➤ 管路の被害想定

管路の被害想定は、水道情報システム（GIS）を用いて行いました。

<b>管路情報（属性）GISデータ</b>
管種・口径・敷設年度・延長など
<b>地形・地盤情報 250mメッシュデータ</b>
計測震度・地表面最大速度・液状化・地形分類・標準被害率

### 【管路被害推定式】

$$R_{mv} = C_p \times C_d \times C_g \times C_l \times R_v$$

$$R_v = 3.11 \times 10^{-3} \times (v - 15)^{1.30}$$

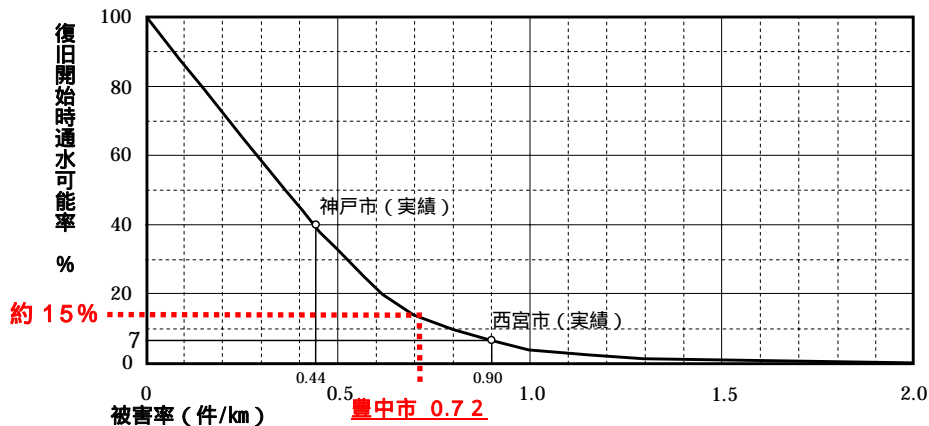
ここに、  
 ア C<sub>p</sub>: 管種補正係数  
 イ C<sub>d</sub>: 管径補正係数  
 ウ C<sub>g</sub>: 地形・地盤補正係数  
 エ C<sub>l</sub>: 液状化補正係数  
 オ v: 地震動の最大速度[cm/s] 上町断層帯地震

### 【被害想定結果】

用途	口径	延長(km)	被害件数	被害率
送水管	200～400	0.586	0.072	0.123
	500～900	6.618	0.665	0.100
配水本管	350～450	29.267	13.328	0.455
	500～1000	34.321	12.628	0.368
配水支管	50～300	719.06	543.423	0.756
合計		789.852	570.116	0.722

本管での被害件数が約 570 件、被害率は 0.72（件/km）

### 被害率と復旧開始時通水可能率の関係【実績値】



出典：水道の耐震化計画策定指針（厚生労働省）

### 【阪神淡路大震災実績値】

神戸市： 管路被害率 0.44(件/km) 復旧時通水可能率 約 40%

西宮市： 管路被害率 0.90(件/km) 復旧時通水可能率 約 7%

被害想定結果により 0.72(件/km)となることから管路被害率を阪神淡路大震災により被災した神戸市、西宮市の「被害率と断水率の関係」に照らし合わせると復旧開始時の通水可能率が約 15%となり断水率は約 85%と想定されます。よって給水人口 387,484 人(平成 21 年度末)から断水人口が 329,370 人と想定されます。

#### 4. 施設耐震化対策（取組項目）

施設耐震化対策目標の実現に向け、「被害発生抑制」と「影響の最小化」の2つの観点に区分し各施策に取り組んでいきます。

#### 【被害発生抑制】（基幹構造物の耐震化・管路施設の耐震化）

##### 基幹構造物の耐震化

「基幹構造物の耐震性診断」結果に基づき耐震補強が必要とされた対象の受水場、配水池の耐震補強工事を実施します。また、合わせて施設の長寿命化対策についても実施します。

補強工事が必要な施設の抽出

**配水場 3 箇所（7 池）受水場 1 箇所（1 池）**

耐震補強対策の選定

**止水（断水）しての施工が可能のため、直接的に池内面への補強**

補強工法の選定（各施設とも、局所的な耐力不足）

**経済性と NG 内容への対応方法からコンクリート増打工法による補強**

補強工事優先順位の決定

**施設の供用年数・施設の健全度・施設規模（容量）・代替性など**

##### 【耐震補強工事（長寿命化対策を含む）順位】

《H25 年度》	《H26～29 年度》	《H30～31 年度》	《H31 年度》
新田配水池（南池）	寺内配水池	野畑配水池	柿ノ木受水池

**基幹構造物の耐震補強実施（平成 31 年度完了予定）**

##### 管路施設の耐震化

管路の被害想定に基づいて検討していく必要があります。

また、基幹管路及び重要ルート（病院など災害時の拠点への給水ルートなど）については、レベル1地震動でも健全な機能を損なわないこと、かつレベル2地震動でも軽微な被害が生じても機能が保持されなければならないなど**管路によって備えるべき耐震性能が異なる事**から管路の耐震化については、**基幹管路・重要ルート・配水支管**と区別して個々に耐震性の向上を図って行きます。

##### 管路の耐震化

##### 基幹管路の更新（耐震化）

系統幹線の 신설については、**系統間バックアップ・小ブロック整備**については「影響の最小化」で整理

##### 重要ルート（拠点医療施設への給水）の耐震化

##### 配水支管の更新（耐震化）

##### 管路付属設備の耐震化

## 【影響の最小化】(系統間バックアップ・小ブロック整備・給水拠点整備)

### 系統間バックアップ

基幹管路(系統幹線)については、地震時などの災害時に対して甚大な被害の発生とその復旧に多くの時間を要することが予測されます。そこで、想定地震動による基幹管路への被害想定を含めた事故時のバックアップ機能強化のため、全ての配水系統において2系統以上からの配水が可能となるよう、バックアップ管を新設するとともに、また、同一系統内においてもネットワーク化(ループ化)できるよう系統幹線の新設を行います。

### 系統間バックアップ管の新設・バックアップ能力の強化

### 系統幹線のループ化

### 小ブロック整備

給水区域を一定規模で分割する配水小ブロック化は地震時などの災害対策や漏水防止の観点から極めて有効な手段であることから今後も年間1か所のブロック化を目標に進めていきます。

小ブロック化計画 49 ブロックの内平成 21 年度末で 25 ブロックが完成。

### 流入幹線の整備・ブロック幹線整備

小ブロック化の効果についても評価し優先順位を決定し、平成 32 年度に 36 ブロック完成を目標とします。

### 給水拠点の整備

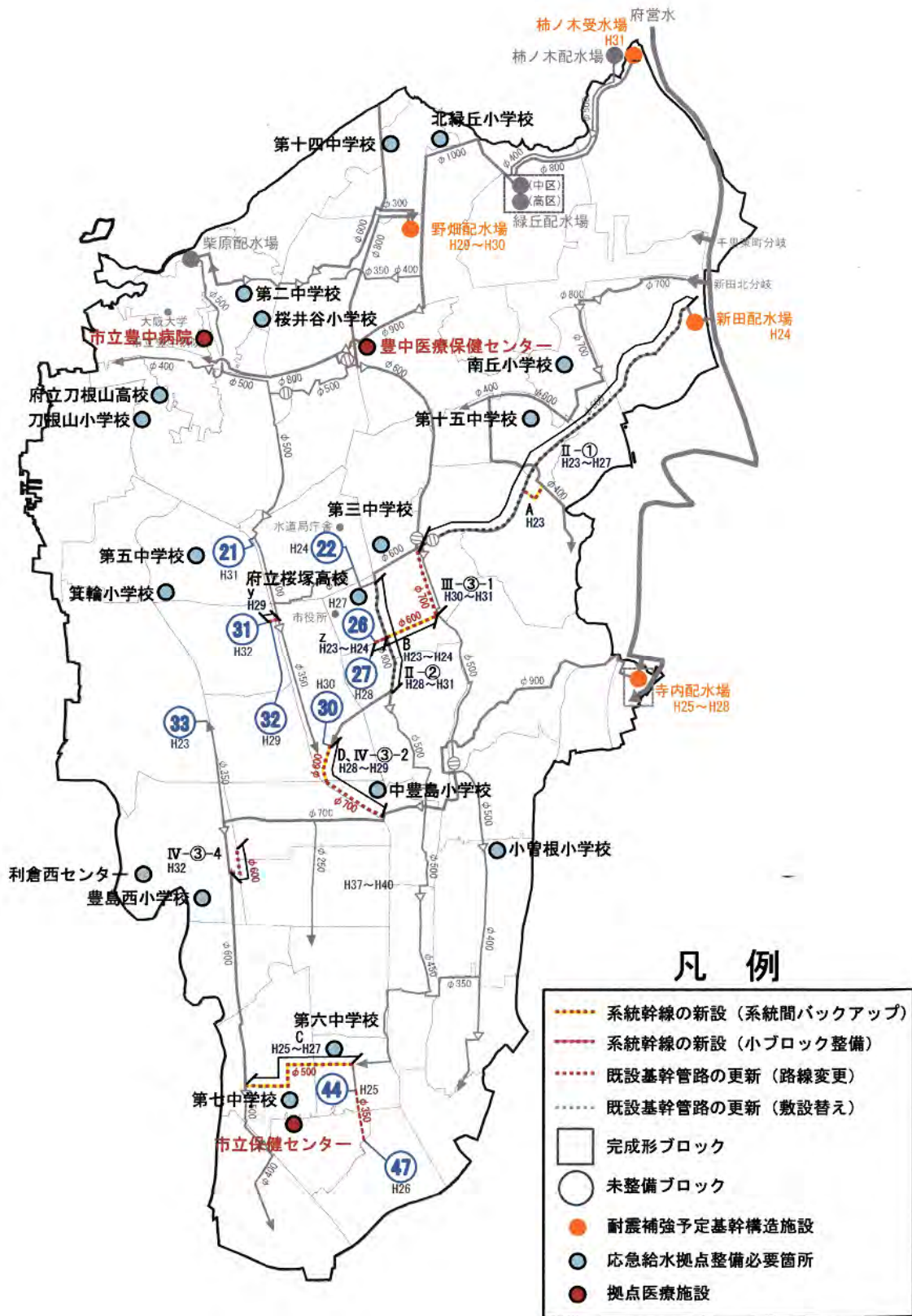
災害発生時の3日間の飲料水を確保するため、応急給水拠点の整備を図る必要があり、現在市内11か所に災害時給水拠点を整備しています。

今後は半径1km以内の各避難所(学校施設等)に給水所を設置し、応急給水を行います。

将来的には配水池から各避難所まで耐震ネットワークで結ぶ事を目標に施設整備を進めて行きますが、整備完了までの間については各避難所付近にある使用可能な消火栓を応急給水栓として使用します。また使用不可能な場合については仮設タンク(バルーンタンク等)を設置し、各配水池からの運搬給水により応急給水を行います。

応急給水拠点 70か所の付近に応急給水できる消火栓を平成27年度までに整備します。

# 水道配水施設耐震化計画（平成 23 年度～平成 32 年度）



## 凡例

- 系統幹線の新設（系統間バックアップ）
- 系統幹線の新設（小ブロック整備）
- ..... 既設基幹管路の更新（路線変更）
- ..... 既設基幹管路の更新（敷設替え）
- 完成形ブロック
- 未整備ブロック
- 耐震補強予定基幹構造施設
- 応急給水拠点整備必要箇所
- 拠点医療施設

【 耐震化計画進捗管理表 】

	H2.1 (2009)	H2.2 (2010)	H2.3 (2011)	H2.4 (2012)	H2.5 (2013)	H2.6 (2014)	H2.7 (2015)	H2.8 (2016)	H2.9 (2017)	H3.0 (2018)	H3.1 (2019)	H3.2 (2020)
<b>基幹施設耐震化率 (%) (A)/(113,561)</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>42.3</b>	<b>51.6</b>	<b>60.8</b>	<b>70.0</b>	<b>79.3</b>	<b>89.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
予定配水池					新田(南)	寺内(1池)	寺内(1池)	寺内(1池)	寺内(1池)	野畑北	野畑(南) 柿ノ木(受)	
配水池容量 (m3)					3,970	10,487	10,487	10,487	10,487	11,650	11,890	
耐震性配水池容量 (m3) (A)	44,103	44,103	44,103	44,103	48,073	58,560	69,047	79,534	90,021	101,671	113,561	113,561
実績値 (%)	38.8	(38.8)	(38.8)	(38.8)								
<b>管路耐震化率 (%) (A)/(B)</b>	<b>19.6</b>	<b>20.5</b>	<b>21.5</b>	<b>22.5</b>	<b>23.5</b>	<b>24.5</b>	<b>25.5</b>	<b>26.5</b>	<b>27.5</b>	<b>28.4</b>	<b>29.4</b>	<b>30.3</b>
耐震性管路延長 (km) [計画値] (A)	155,585	162,865	171,355	179,885	188,375	196,865	205,365	213,575	221,805	229,855	237,905	245,735
導・送・配水管総延長 (km) (B) (平成20年度からGISデータに変更)	793,445	794,945	796,445	798,345	800,205	802,065	803,925	805,595	807,295	808,795	810,295	811,965
耐震性管路延長 (km) [実績値] (C)	155,585	(163,91)	(172,26)									
導・送・配水管総延長 (km) (実績GISデータ変動) (D)	793,445	(794,945)	(796,665)									
実績値 (%) (C)/(D)	19.6	(20.6)	(21.6)									
<b>基幹管路耐震化率 (%) (A)/(B)</b>	<b>51.1</b>	<b>51.8</b>	<b>53.0</b>	<b>54.1</b>	<b>55.1</b>	<b>56.1</b>	<b>57.2</b>	<b>58.0</b>	<b>58.8</b>	<b>59.5</b>	<b>60.2</b>	<b>60.5</b>
耐震性管路延長 (km) [計画値] (A)	38,047	38,907	40,047	41,077	42,067	43,057	44,057	44,767	45,497	46,047	46,597	46,927
導・送・配水管総延長 (km) (平成20年度からGISデータに変更) (B)	74,385	75,075	75,585	75,985	76,345	76,705	77,065	77,235	77,435	77,435	77,435	77,605
耐震性管路延長 (km) [実績値] (C)	38,047	(38,926)	(40,066)									
導・送・配水管総延長 (km) (実績GISデータ変動) (D)	74,385	(75,084)	(75,594)									
実績値 (%) (C)/(D)	51.1	(51.8)	(53.0)									
<b>拠点医療施設への給水ルート 3箇所</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
予定箇所	豊中市民病院			豊中医療保健センター			市立保健センター					
箇所数	1	(1)	(1)	1			1					
実績値(箇所)	(1)	(1)	(1)									
<b>錆蝕(FC管)解消率 (%) (A)/(B)</b>	<b>8.5</b>	<b>17.1</b>	<b>25.6</b>	<b>34.1</b>	<b>42.6</b>	<b>51.2</b>	<b>59.7</b>	<b>68.2</b>	<b>76.8</b>	<b>85.3</b>	<b>93.8</b>	<b>100.0</b>
解消したFC管延長 (km) [計画値:累計] (A)	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	46.9
解消したFC管延長 (km) [実績値:累計] (B)	4.6	(10.2)	(14.5)									
平成20年度末のFC管延長(配水管) (km) (C)	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9
実績値 (B)/(C) (%)	9.8	(21.7)	(31.0)									

【耐震化計画進捗管理表】

	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
<b>バックアップ率(%)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
予配水系統			新田北分岐									
予配水系統面積(km2)			4.2									
バックアップ可能面積(km2)	32.4	32.4	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6
実績値(%)	89	(89)	(100)									
<b>耐震管バックアップ率(%)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
予配水系統			新田北分岐								寺内	
予配水系統面積(km2)			4.2								12.1	
バックアップ可能面積(km2)	20.3	20.3	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	36.6	36.6
実績値(%)	56	(56)	(67)									
<b>配水小ブロック化率(%)</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>72</b>
予定ブロック	16上野原	5北緑丘	33原田	22北桜塚	44庄内幸町	47千成	26中桜塚	27尾興寺	32豊穂西町	30豊穂東町	21玉井	31岡町
ブロック面積(km2)	0.67	0.54	1.76	0.79	0.43	0.58	0.60	0.96	0.59	0.77	0.71	0.64
完成面積(km2)	18.01	18.55	20.31	21.10	21.53	22.11	22.71	23.67	24.26	25.03	25.74	26.38
実績値(%)	49	(50)	(55)									
<b>給水拠点整備率(%)注1)</b>	<b>(A)/70箇所</b>	<b>74.3</b>	<b>78.6</b>	<b>84.3</b>	<b>88.6</b>	<b>94.3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
箇所数		3	4	4	3	4	4					
応急給水栓整備箇所(箇所)	(A)	52	55	59	62	66	70	70	70	70	70	70
実績値(%)		(74.3)	(78.6)									

注1) 給水拠点整備率については、本計画においてH22年度より豊中市地域防災計画で定める小中学校などの避難所(市内70箇所)付近に応急給水できる消火栓の整備箇所(半径1km以内)に設置されている消火栓(半径1km給水拠点面積/給水区域面積)×100、平成21年度未62.0%

【参考】(変更前) 給水拠点: 配水系統幹線に設置されている消火栓(半径1km給水拠点面積/給水区域面積)×100、平成21年度未62.0%  
(変更後) 給水拠点: 各避難所(半径1km以内)、(応急給水栓整備箇所/応急給水拠点箇所)×100