



大阪府域の水道広域化と 大阪府北部の地震における 水道被害とその対応



大阪広域水道企業団
北部水道事業所
所長 中田 耕介

目次



1. 大阪府域の広域化の取組み

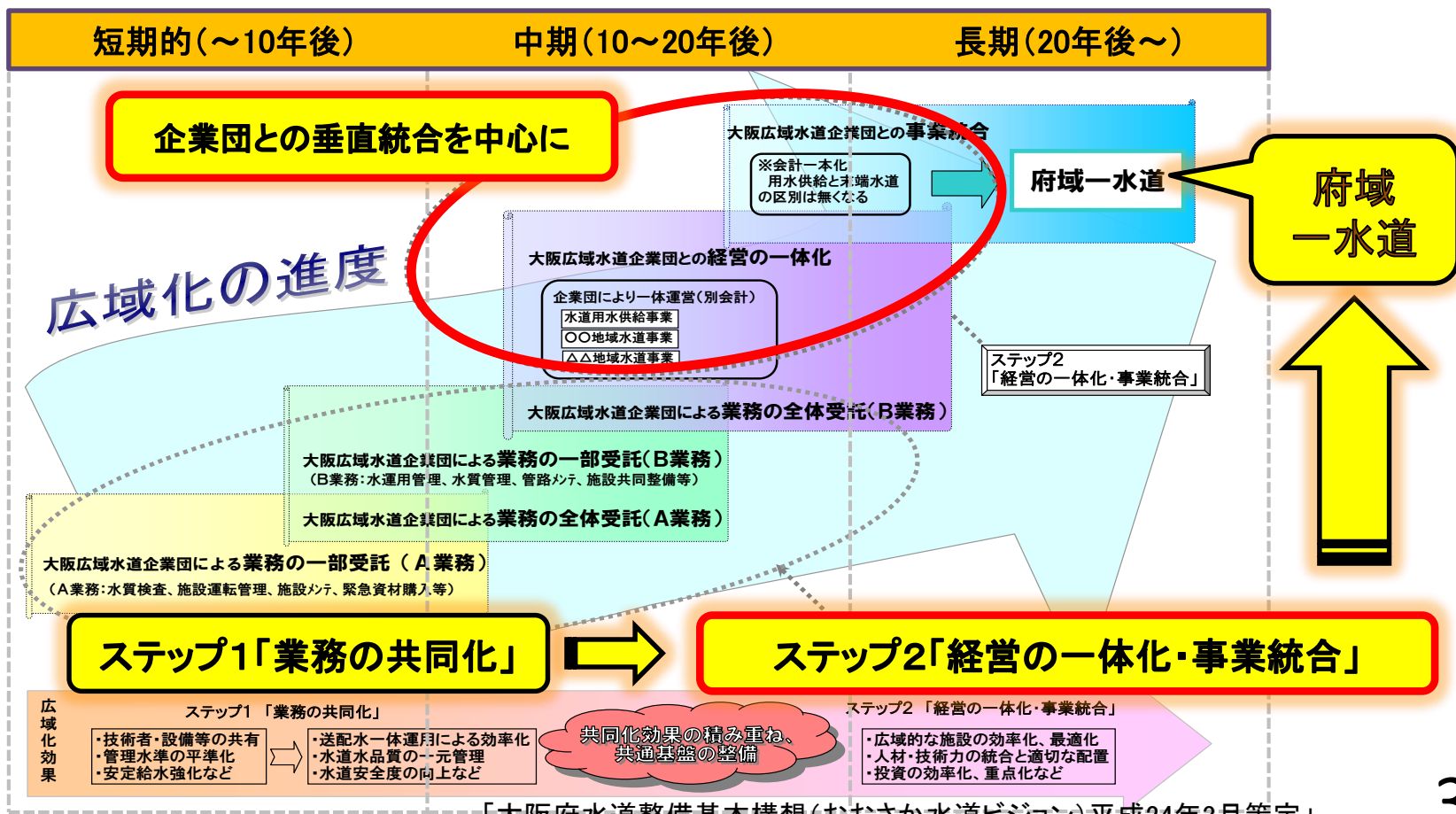
2. 大阪府北部の地震の対応

- ①大阪府北部の地震について
- ②北部水道事業所管内の被害件数
- ③被害箇所とその対応
- ④情報発信、情報提供
- ⑤企業団BCPについて
- ⑥アセットマネジメントの実践
- ⑦本地震の経験を踏まえて

大阪府における広域化の取組み



短期的には業務の共同化を進めながら、中長期的には当企業団を核とした府域水道の更なる広域化を推進し、経営の一体化、事業統合を行い、概ね20年後を目標に「**府域一水道**」をめざす。



統合を促進するための制度



統合の検討にあたっては、以下の制度を活用できる。

項目	内容(要旨のみ)
府補助金※1の活用	<ul style="list-style-type: none">○ 府補助金(運営基盤強化等事業)は、統合する市町村水道事業に優先的に活用○ 残額がある場合は、企業団(水道用水供給事業)が活用するが、当該活用額を限度として水道事業統合促進基金に積立
水道事業統合促進基金の活用	<ul style="list-style-type: none">○ 国の統合に伴う補助金の制度変更に伴う影響額に対する補てん、及び今後、統合を検討する団体へのインセンティブ等として活用
企業団用地の活用	<ul style="list-style-type: none">○ 統合する市町村の水道施設の設置に係る企業団(水道用水供給事業)所有用地の無償活用
市町村水道事業の個別業務の受託の活用	<ul style="list-style-type: none">○ 企業団との統合に向けた検討、協議を開始している市町村については、優先的に個別受託の対象とする

(※1) 水道事業の統合に係る国の交付金制度に基づき交付される、大阪府からの補助金

(参考) 統合に係るその他の支援

施設整備計画等の策定支援	<ul style="list-style-type: none">○ 企業団との統合協議に必要となる「施設整備計画」や「経営計画」の策定に係るコンサルへの委託業務は、企業団で実施
人的支援	<ul style="list-style-type: none">○ 「施設整備計画」や「経営計画」の策定支援(計画の共同立案)等

府域一水道に向けた勉強会・研究会



府域一水道への動きを加速させるため、勉強会・研究会を設置(H29年度～)

	勉強会 (企業団との統合検討協議に向けた勉強会)	研究会 (府域一水道に向けたあるべき姿の研究会)
目的	<ul style="list-style-type: none">企業団と統合について、より一層理解を深める	<ul style="list-style-type: none">府域一水道の早期実現
概要	<ul style="list-style-type: none">企業団との統合に向けた覚書締結にあたり、判断できるよう具体的な内容を検討(統合メリット等)	<ul style="list-style-type: none">府域一水道のイメージ及びあるべき姿を検討
参加団体	<ul style="list-style-type: none">早期に企業団との統合に向けた検討、協議に参画する意向のある団体上記以外で希望する団体	<ul style="list-style-type: none">企業団の全構成団体大阪府
スケジュール	<ul style="list-style-type: none">H30年2月～同年6月	<ul style="list-style-type: none">H30年4月～ 「あり方協議会」に引継ぎ

府域一水道への弾み



大阪広域水道企業団と藤井寺市・大阪狭山市・熊取町・河南町との
水道事業の統合に向けての検討、協議に関する覚書 締結式



シティプラザ大阪
平成30年10月9日

当企業団と藤井寺市、大阪狭山市、熊取町、河南町は、平成33年度の統合をめざし、検討・協議を進めることとなり、本年10月に「水道事業の統合に向けての検討、協議に関する覚書」を締結。

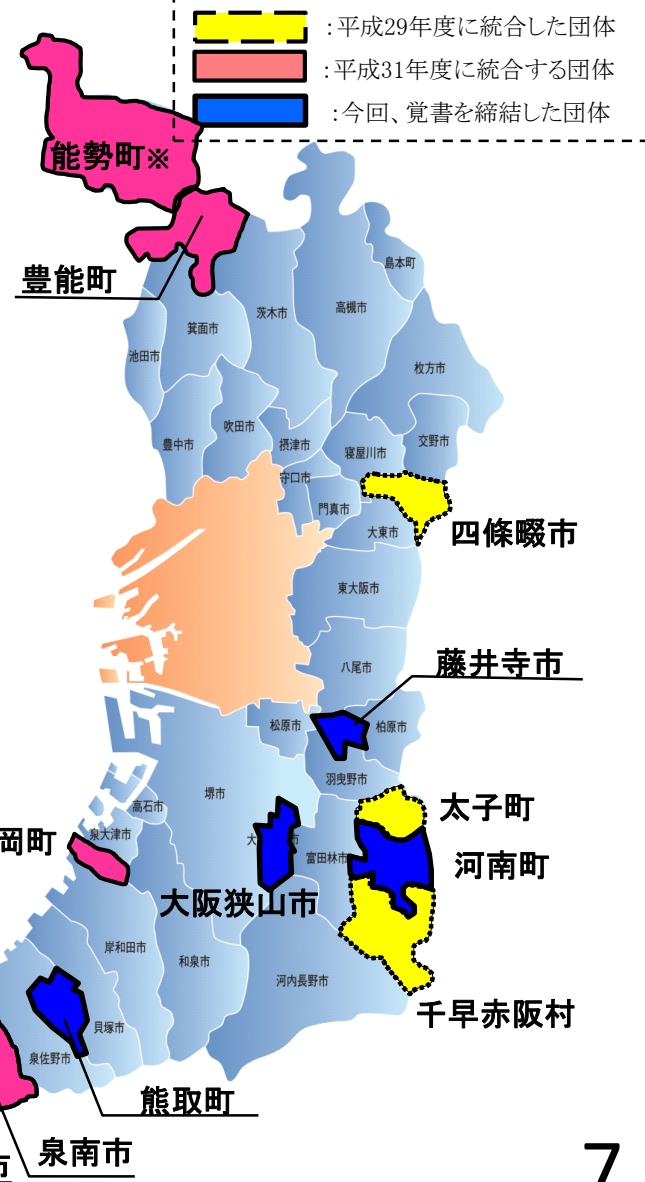
この統合が実現すれば、これまで統合協議等を行ってきた10市町村に加え、4市町村が増え、**大阪府内の市町村の約1/3 と垂直統合**することとなる。

企業団との統合団体等の概要

	市町村名	行政区域内人口
平成29年度に統合した団体	四條畷市	55,664
	太子町	13,538
	千早赤阪村	5,193
平成31年度に統合する団体	泉南市	61,805
	阪南市	53,358
	豊能町	19,325
	忠岡町	17,045
	田尻町	8,446
	岬町	15,695
	能勢町※	9,817
検討協議の覚書を締結した団体	藤井寺市	64,971
	大阪狭山市	57,876
	熊取町	44,190
	河南町	15,978

(出典)「平成28年度 大阪府の水道の現況」
 ※能勢町は平成37年度に統合

府内市町村の1/3
 (14団体)が対象。



企業団との統合スケジュール

年度	26	27	28	29	30	31	32	33	34
3団体	覚書	検討・協議		統合					
7団体		意向表明	覚書	検討・協議		統合 (※能勢町はH36)			
4団体			意向表明、覚書		検討・協議		統合		

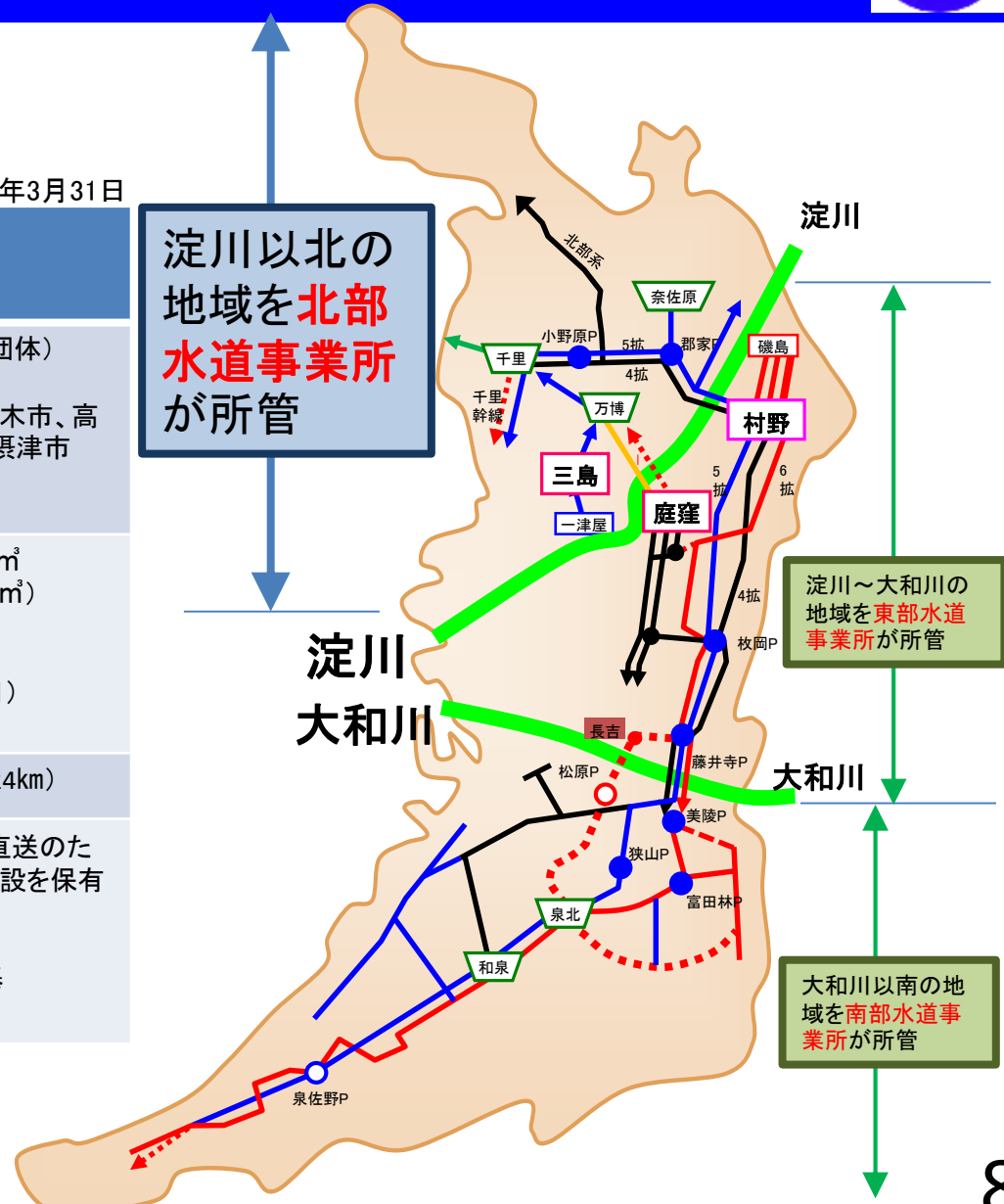
北部水道事業所について



北部水道事業所の概要

平成30年3月31日

	水道用水供給	工業用水
受水団体	7市3町(全体42市町村) 豊中市、池田市、箕面市、吹田市、茨木市、高槻市、摂津市、島本町、豊能町、能勢町	73団体(全体424団体) 【給水区域】 豊中市、吹田市、茨木市、高槻市域の一部及び摂津市
調定水量 (H29年度)	北部 136,923,010 ^m ³ (全体 517,681,936 ^m ³)	北部 16,201,945 ^m ³ (全体 172,330,273 ^m ³) 契約水量 北部 約5万 ^m ³ /日 (全体 約46万 ^m ³ /日)
管路延長	113.3km(全体 約565km)	102.4km(全体 約524km)
主な北部の施設	ポンプ場 7か所 浄水池 3か所 サージタンク 1か所 水管橋 38橋 弁室 666基	三島浄水場からの直送のため、ポンプ場等の施設を保有していない。 水管橋 61橋 弁室 833基



大阪府北部の地震



北部水道事業所管内

【地震の概要】

発生日時:6月18日07時58分

マグニチュード 6.1(暫定値)

場所および深さ:大阪府北部、深さ13km(暫定値)

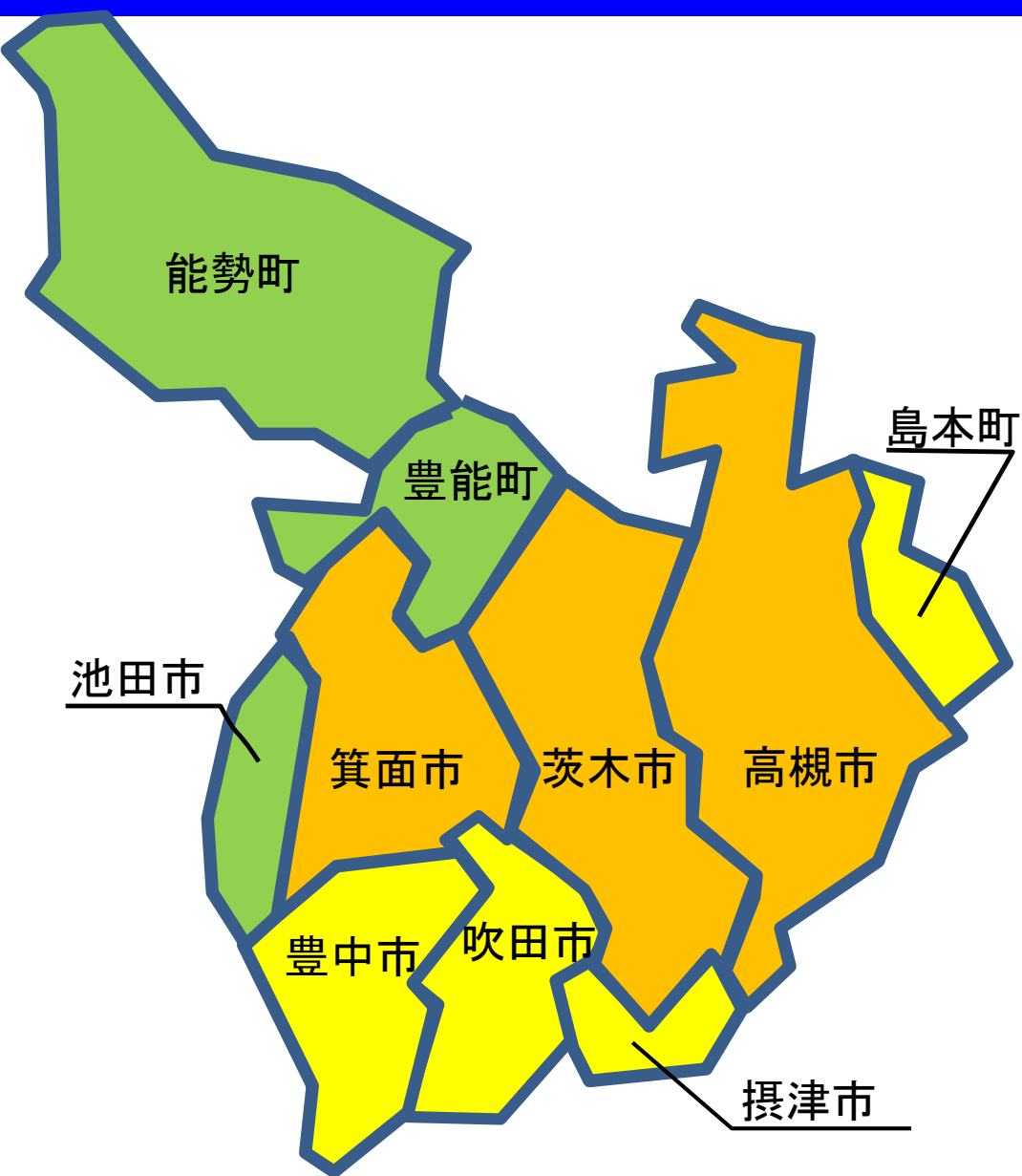
震度【最大震度6弱】

大阪市北区、高槻市、枚方市、茨木市、箕面市

震度 4 5弱 5強 6弱 6強 7

気象庁資料を加工

当事業所管内の震度



震度6弱

大阪市北区 高槻市 枚方市
茨木市 箕面市

(下線は北部管内)

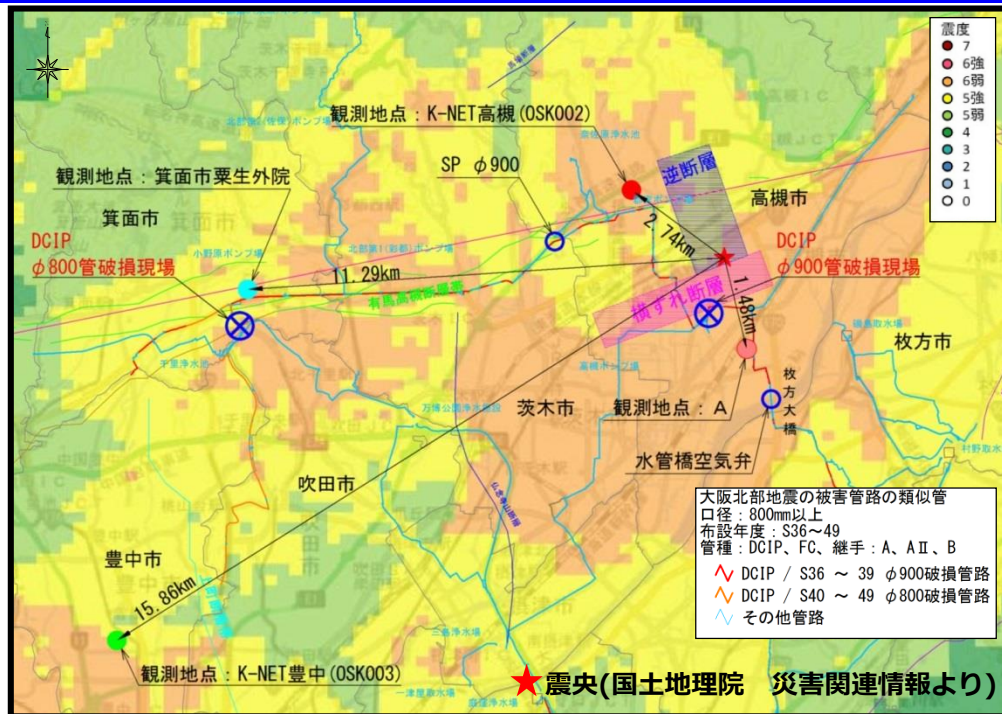
震度5強 (北部管内のみ)

豊中市 吹田市 摂津市
島本町

震度5弱 (北部管内のみ)

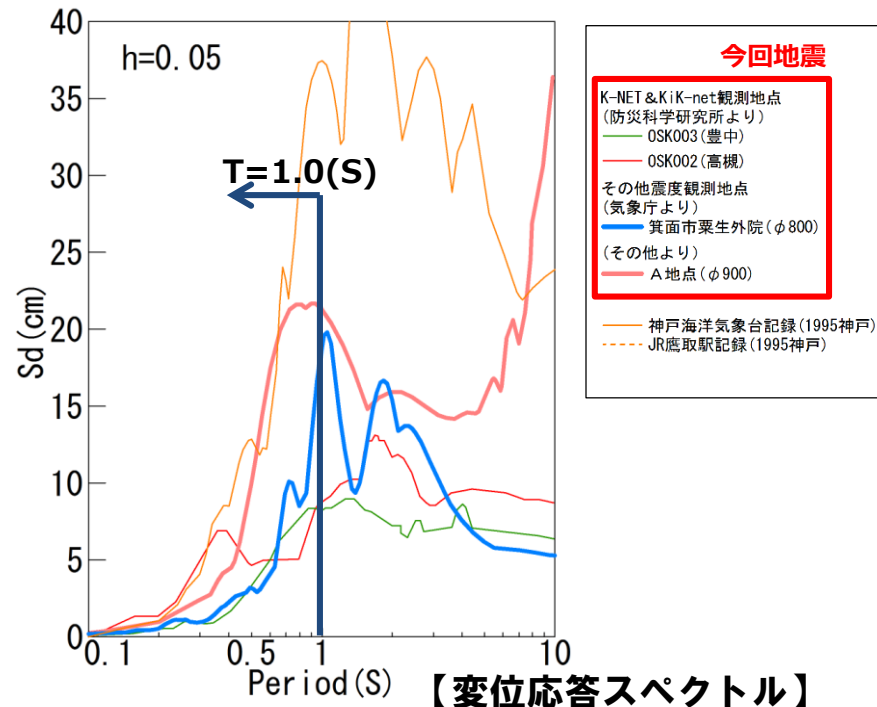
池田市 豊能町 能勢町

本地震動の特性

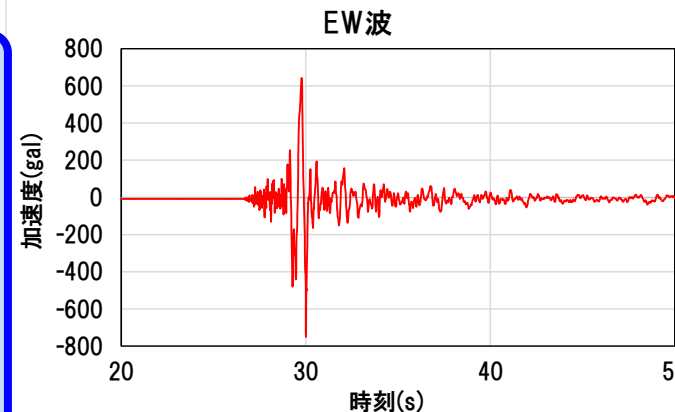


【面的推定震度分布図】

防災科学技術研究所(J-RISQ)より



- 異なる断層 (逆断層、横ずれ型断層) 活動による複雑な地震動。
- 継続時間の短いパルス状の地震波。
- 被害周辺の観測記録は、固有周期1秒付近に応答変位のピークがあり、理論式において、動水圧が著しく大きくなる固有周期1秒以下の応答変位が、兵庫県南部地震時の記録に近い値を示すものもある。



【地表面加速度波形 (A地点)】

北部管内における被害件数



	漏水件数	修理完了件数	備 考
空気弁等からの漏水	15(上9、工6)	15(上9、工6)	枚方水管橋の1箇所では、空気弁2基が破損
水道管からの漏水	8(上3、工5)	8(上3、工5)	平成30年10月末をもって概ね完了
	漏水箇所の管種内訳 DCIP5(上2、工3)、SP3(上1、工2)		

当事業所では、6月18日の地震発生時においては、管路からの漏水5箇所を確認した。

5箇所の内訳は、上水2箇所(DCIP)、工水3箇所(DCIP)。

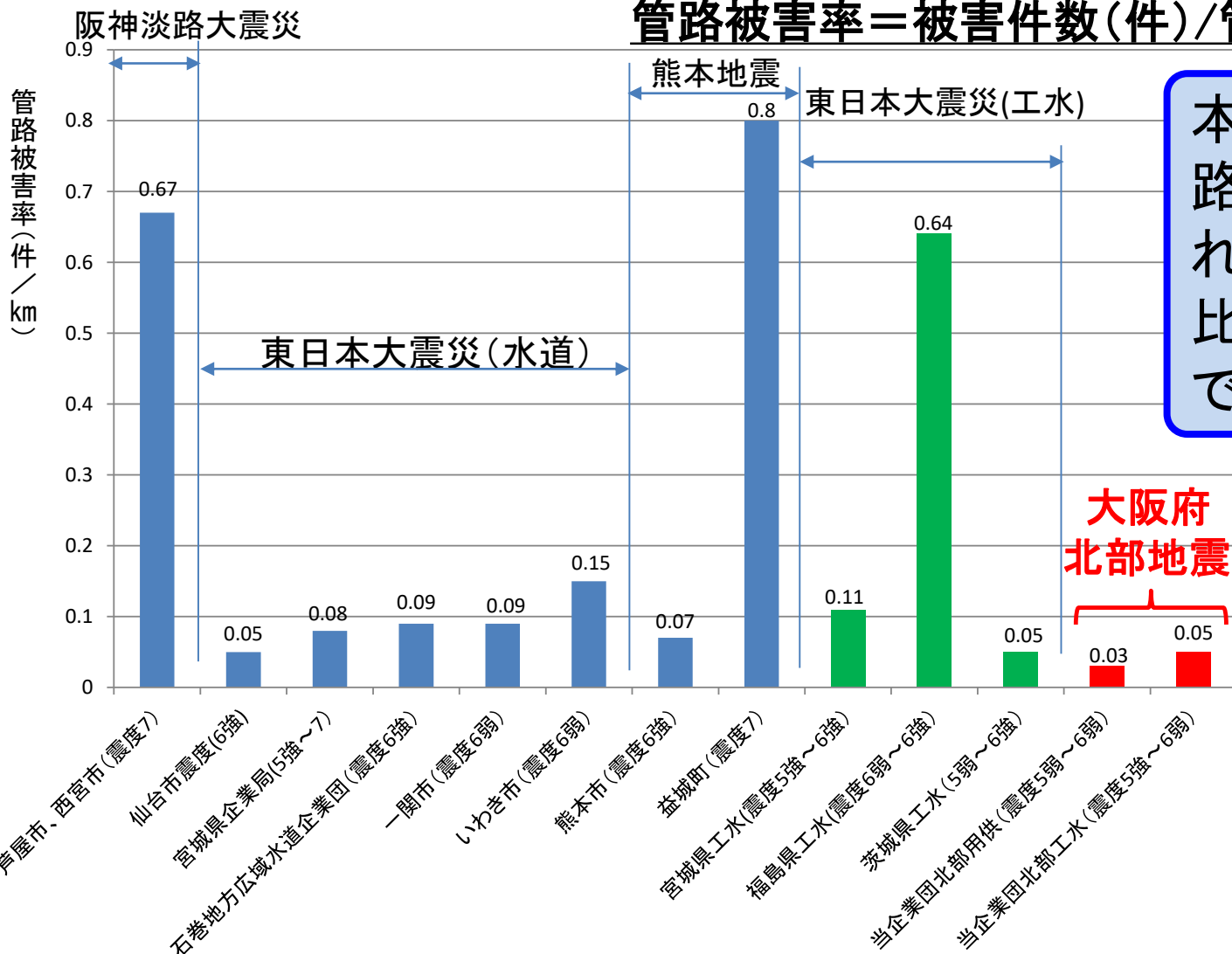
その後、6月21日(工SP)、6月28日(工SP)及び7月7日(上SP※1)に管路からの漏水を確認。

※1 当該箇所は、6月18日に漏水情報を把握していたが、排水ドレインバルブ等からの漏れと想定していた。7月7日に漏水箇所の掘削を行い、ドレインバルブからの漏水ではなく、排水管からの漏水であることを確認した。

管内の管路被害率（速報値）



管路被害率 = 被害件数(件) / 管路延長(km)



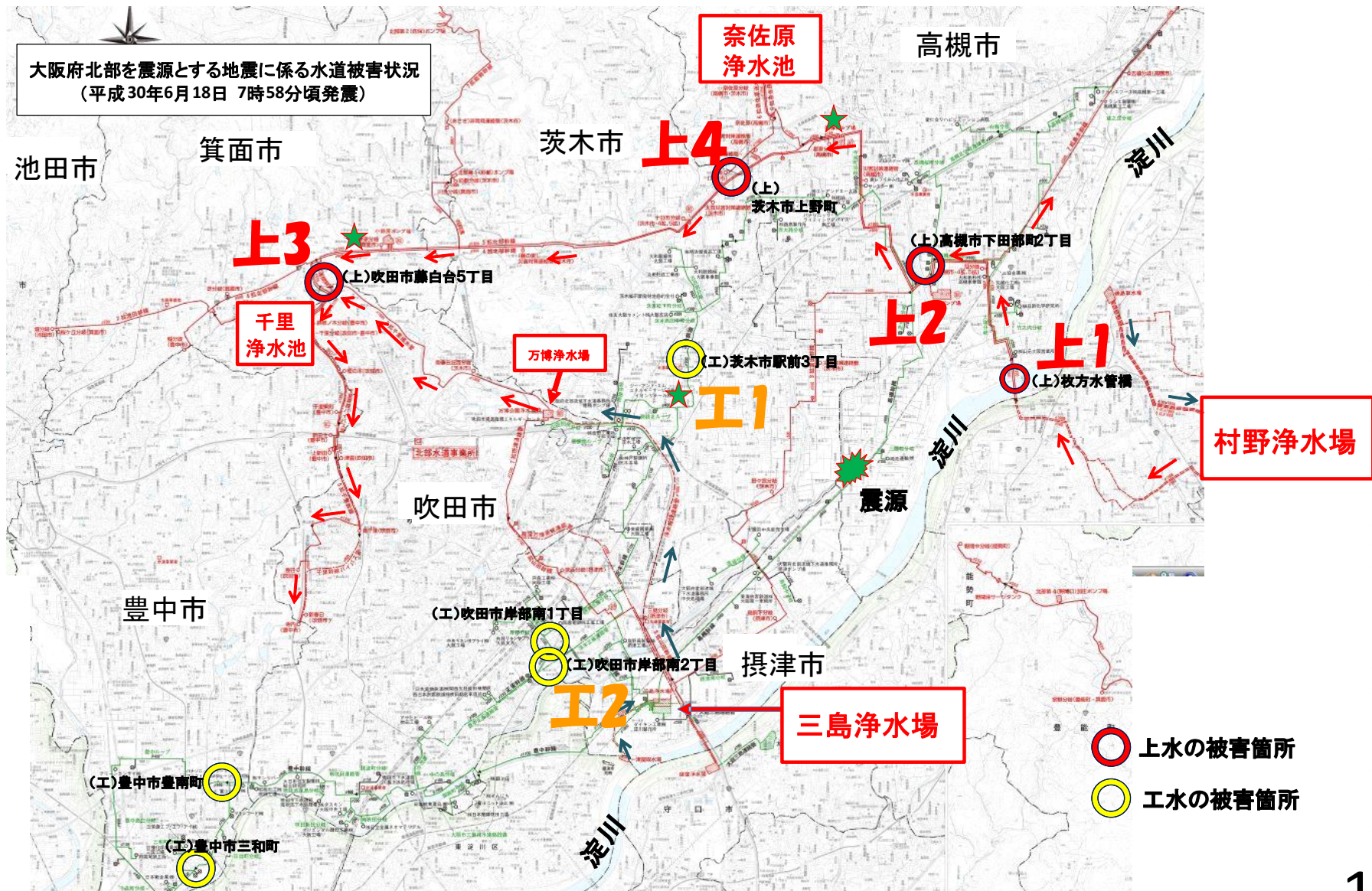
本地震による管路被害率は、これまでの震災に比べ大きなものではなかった。

大阪府
北部地震

出典
 阪神淡路大震災：1995年兵庫県南部地震による水道管路の被害と分析 平成8年5月 日本水道協会
 東日本大震災：
 仙台市：東日本大震災 仙台市水道復旧の記録(平成24年6月作成)第2章 水道施設の被害。
 宮城県企業局：東日本大震災水道施設被害等現地調査団報告書(平成23年9月)。
 石巻地方広域水道企業団：平成23年(2011年)東日本大震災における管本体と管路付属設備被害報告書 平成24年9月 日本水道協会
 一関市、いわき市：東日本大震災水道施設被害等現地調査団報告書(平成23年9月)一関市は、導水管・送水管のみ。いわき市は、導水管・送水管・配水本管のみの被害を対象とした。
 熊本地震：平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書(アンケート調査結果追加版)について 東日本大震災(工水)：工業用水 2012年5月 資料「2011年東北地方太平洋沖地震に係る工業用水道施設の被災状況調査(概要)」
 注)グラフ中の震度は、各市町の最大を表示

(注) 空気弁破損等は、上記グラフの被害件数から除いた。
 当北部管内においては、DCIP、CIP、SP管のみを管理していることから、他の水道事業者の算定においても、小口径であるVP管等を除き、被害件数及び管路延長をDCIP、CIP、SP管に限定して整理した。ただし、他の工業用水は、管種別の管路延長が不明なため、全ての管種を対象とした。

水道管路等の被害箇所



空気弁からの漏水①



淀川に架かる枚方
水管橋(ランガー補
剛形式 $L \approx 700\text{m}$
 $\times 2$ 連)

5拡管水管橋に5つ
の空気弁があり、そ
のうち2つの空気弁
から漏水していた。

写真奥は、枚方市。
手前は、高槻市。

空気弁からの漏水①



今回破損した2つの空気弁とも、昭和39年頃に設置したFC製である。

破損していない空気弁3基は、平成17年度以降に取り換えたもの。

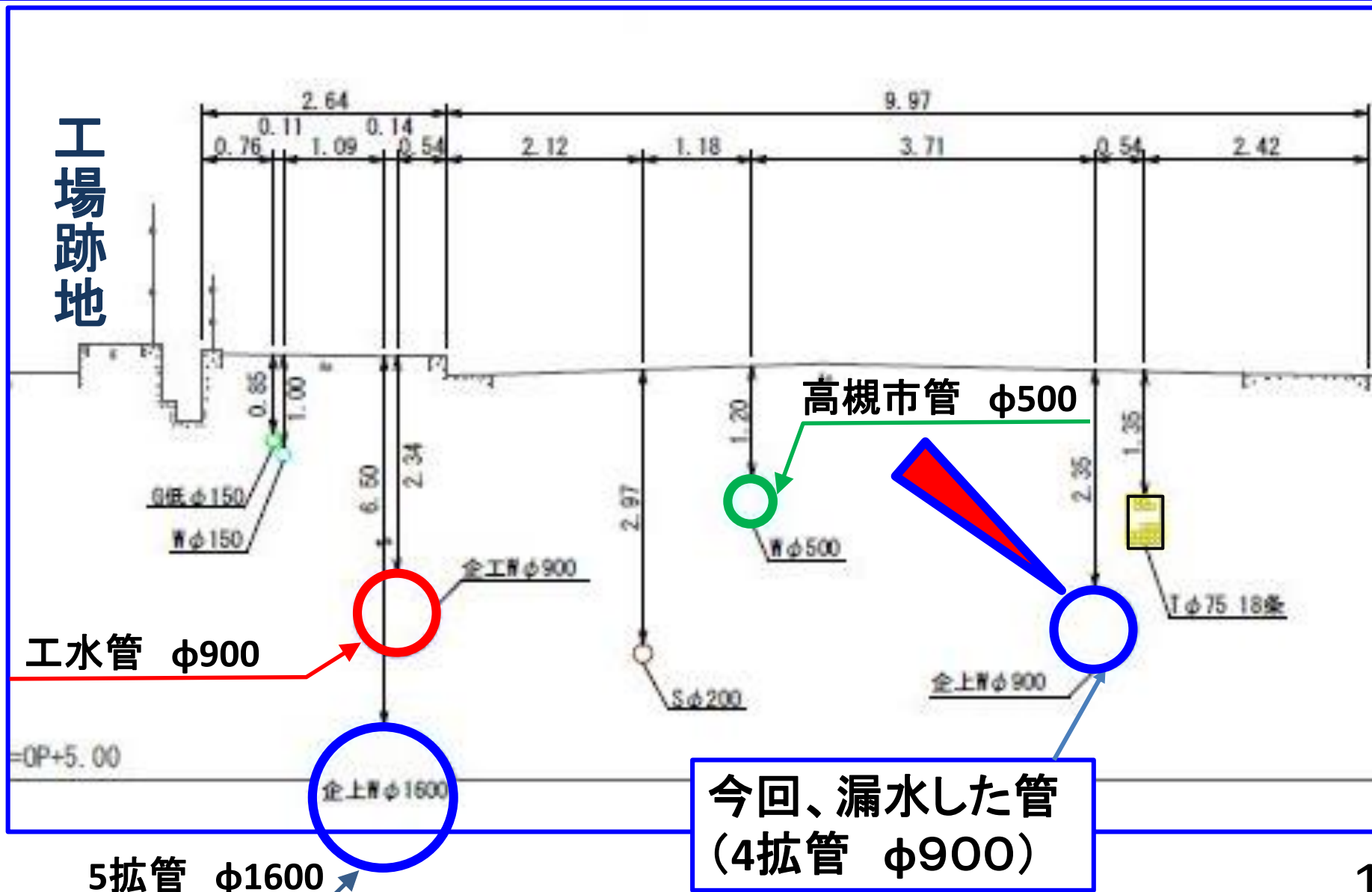


管路漏水（高槻市下田部町）上2

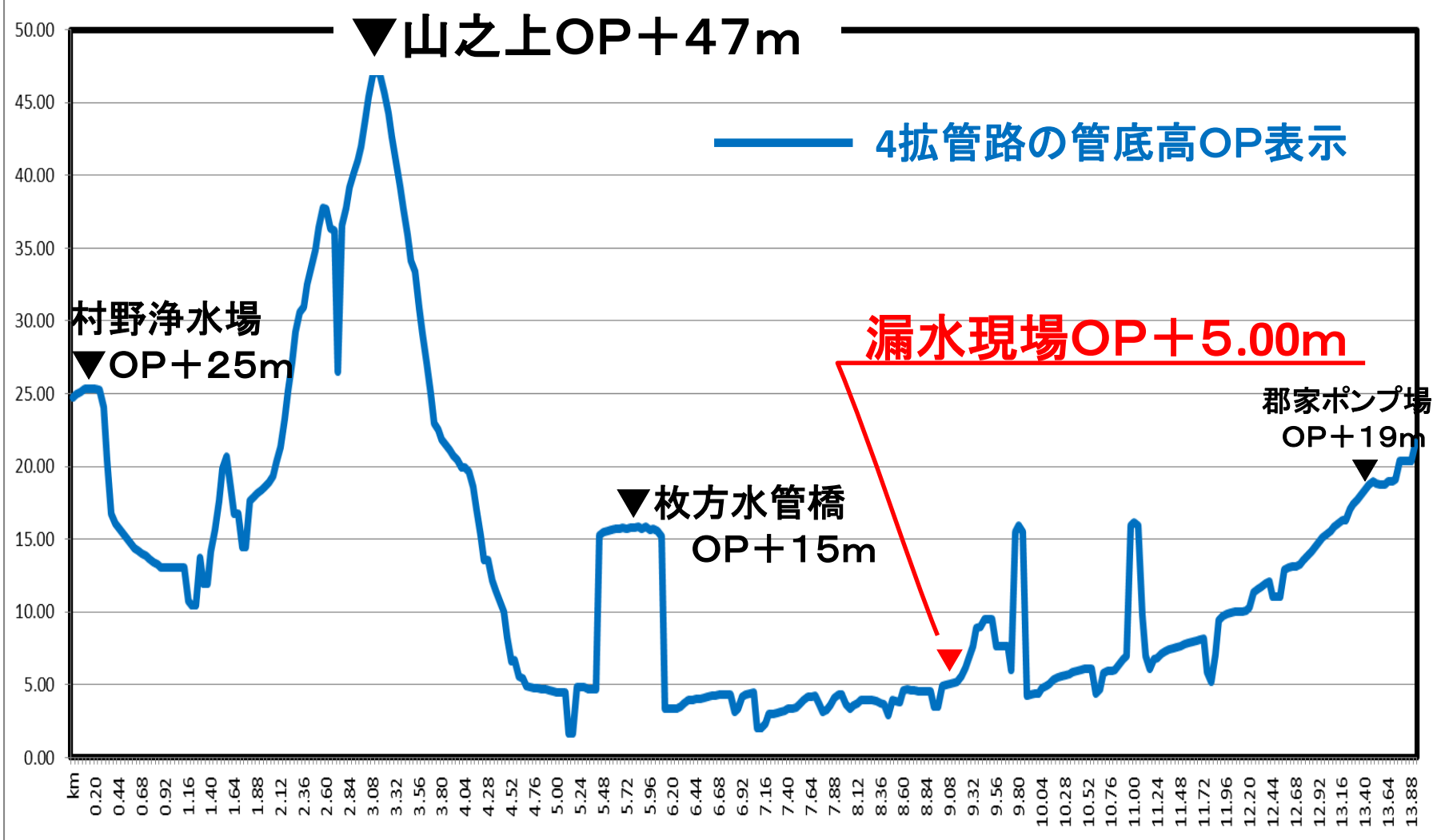


大阪府道（大阪高槻線）での漏水。
村野浄水場からの送水は停止したが、その後も管内の水が流出。破損管の特定に時間を要した。

漏水箇所近傍の地下埋設状況 上 2



4拡管路の管底高さ ① 2



管路漏水（高槻市下田部町）Ⓢ 2



バルブ閉操作後（6/18 12時頃）



漏水修理完了（6/19 3時頃）



漏水箇所特定（6/18 15時頃）



L≒1.5m

- 漏水箇所前後のバルブ閉作業を実施し、漏水管を4拡管と特定。
- 15時頃には漏水箇所を特定。S38年布設のDCIP φ900の管胴体部の穴(0.3m × 1.5m)が原因。
- 翌19日3時頃には復旧完了し、その後、埋戻し、舗装を行い、同日9時45分には道路開放。

管路漏水 (吹田市藤白台) ③

地震発生後



亀裂の状況

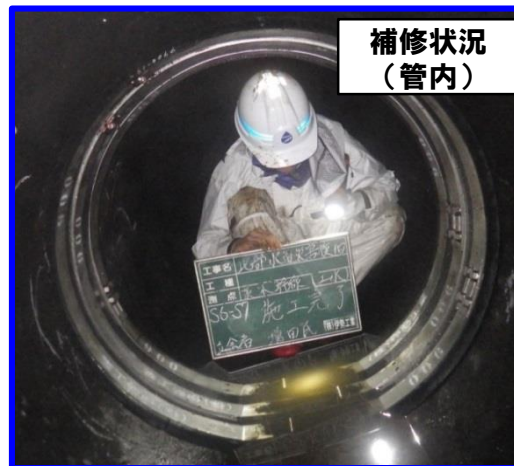
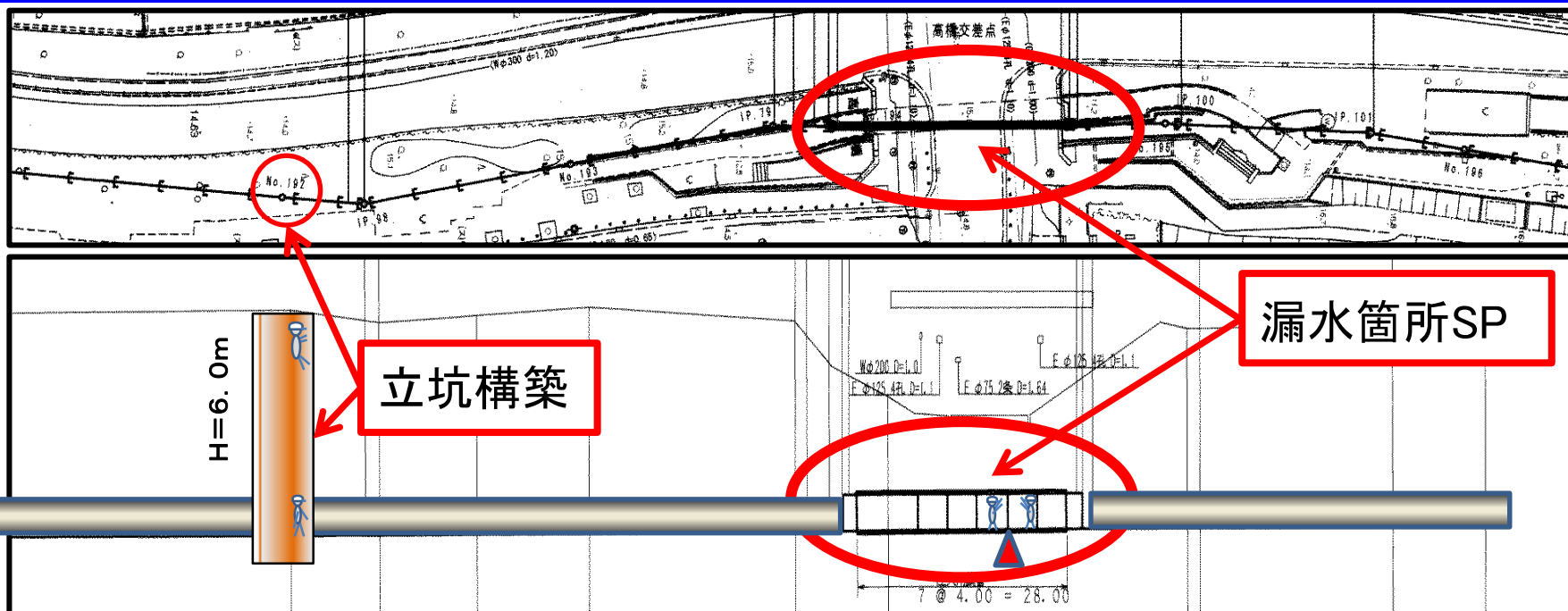


バルブ開閉作業

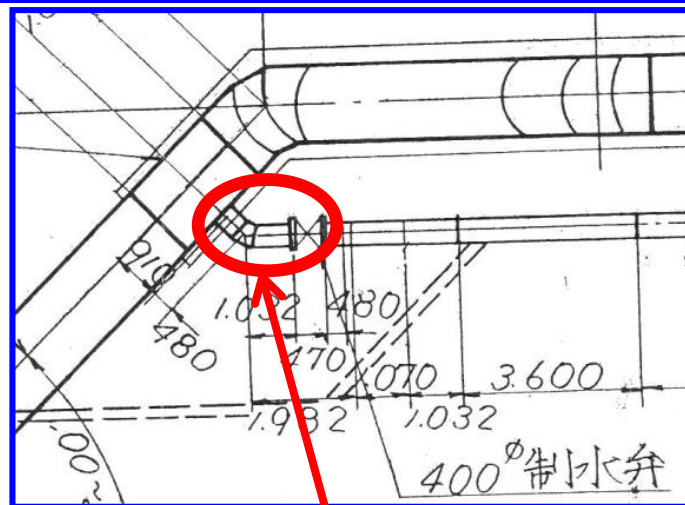


- 村野浄水場から豊中市や吹田市に送水している昭和40年布設のダクタイル鋳鉄管(φ800)。
- 漏水箇所は管頂部(胴体部)の長さ約1.6mの亀裂。

管路漏水 (工水 茨木市) 工1



その他の漏水の状況



④上
【茨木市上野町】



情報発信



送信日時 : 2018/06/25 13:25:22
 伝文種別 : 通常
 伝文表題 : 【最終報】地震にともなう北部水道事業所管内の状況について (6月25日13時時点)
 送信元 : 北部事業所
 送信先 :

■送水管理	■送水管理(村野)	■本部	■水質管理
■浄水処理館	■北部事業所	■東部事業所	■南部事業所
■遠達浄水場	■三宮浄水場	■万博公園浄水施設	
■池田市	■豊中市	■箕面市	■吹田市
■茨木市	■高槻市	■島本町	■摂津市
■豊能町	■能勢町		
■枚方市	■守口市	■門真市	■交野市
■寝屋川市	■四條畷市	■大東市	■東大阪市
■八尾市			
■柏原市	■藤井寺市	■羽曳野市	■大阪狭山市
■富田林市	■松原市	■河内長野市	■太子町
■河内町	■千早赤阪村		
■堺市	■高石市	■和泉市	■泉大津市
■熊取町	■忠國町	■浮和田市	■泉佐野市
■堺町	■熊取町	■田尻町	■阪南市
■堺町	■堺町		

【内容】

関係各位

6月18日に発生しました地震にともなう、北部水道事業所管内の被害状況を添付のとおり報告いたします。

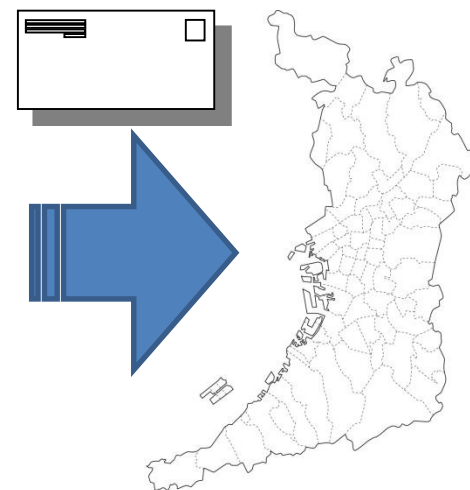
なお、送水に大きく影響のあった状況が収束したため、本日11時をもって北部水道事業所における水道1号設備を解除とさせていただきます。

これをもって最終報とし、今後は通常の体制により対応を行います。

問い合わせ先
 北部水道事業所
 電話06-6875-2101

【添付ファイル】

H30_06_25_13時00分_北部_被害状況報告.xlsx



「アクアネット大阪」を活用し、
 現地対策本部における取組状況等の発信に努めたが、後日、「情報が遅い」、「欲しい情報が来ない」等のご意見を頂いた。
 情報発信等については、様々な課題が残った。

【北部水道事業関連】被害状況報告 管路■				様式-2						
No.	連絡日	連絡時刻	上工区分	管路名称	被害場所	管種	口径	浄・送配水への影響	被害の詳細及び復旧見込み	
1	6月18日	8:14	上水	枚方水管橋(AY) 【北田工場の停止中】		鋼管		影響なし。	空気が10分からの溜水、空気を停止、管橋の2層からの溜水、水管橋空室から漏水中、空室が閉鎖停止中の状況、空室弁の修理中。2分前、6/20 19:00 枚方水管橋の再補修(6分水管橋の修理)	
2	6月18日	8:07	上水	4北北部幹線(管橋A)	高槻市下田部駅	ダクタイル鋼水管 S38-A形	φ900	3区6水管予定。 17:00〜高槻一協栄貯池水予定。 17:00〜高槻一協栄貯池水予定。 【参考】 池震発生→漏水修理→連絡解除まで：要した時間 25分間延長 17:10〜高槻一協栄貯池水開始 17:25 池震発生 18:10 SVD15L開始	漏水あり。 現在根本原因不明の状況。 6/18 10:40 復旧済 11:00 4区断水作業 12:30 5分パイプ交換 14:40 掘削作業 14:50 管敷れ(1.5m×0.3m2時)確認。 15:20 高槻貯池水開始。 配管全交換の経費削減中。	
3	6月18日	8:37	上水	4北北部幹線(AY)	茨木市高田町	ダクタイル鋼水管	φ900		6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始	6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始
4	6月18日		上水	岸部分枝(管橋A)	吹田市岸部南1-29-13 アマン大工前	ダクタイル鋼水管 S42 A形	φ200		6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始	6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始
5	6月18日		上水	岸部分枝(管橋A)	吹田市岸部南2-38-1 大阪学院大前	ダクタイル鋼水管 S41 A形	φ400		6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始	6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始
6	6月18日		上水	岸部分枝(管橋A)	岸部分枝(管橋A)	鋼管	φ200		6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始	6/18 13:20 現地での漏水状況確認。 調査員から漏水。 13:25 高槻貯池水開始。 14:25 受水企業(社)を断水依頼。 16:20 高槻貯池水開始。 17:00 掘削作業予定。 6/18 9:00 掘削作業開始

その他情報発信等



【道路解放時の現場説明】



【土木学会関西支部緊急調査】



【各種研究会等での説明】



【マスコミ対応】

地震発生直後から、マスコミの取材や関係機関への状況説明等の機会が増えた。

地震被害を経験した者として、その対応等に関し、積極的な情報発信に努めている。

企業団BCPについて



地震発生直後

〔本部〕〔村野〕〔庭窪〕〔透水C〕〔北部〕〔東部〕〔南部〕〔水質C〕

後直-3 職員参集（安否確認の報告等）

目標 全職員は、地震発生直後、「おおさか防災ネット」の防災情報メール等で地震情報を確認し、職員及びその家族の安否情報等を報告後、あらかじめ指定された参集場所に参集する。

【行動内容】

1. 職員の安否確認
 - (1) 全職員（非常勤職員含む）は、地震発生直後、「おおさか防災ネット」の防災情報メールや、民間企業等が提供する防災情報サービス、公共放送等で地震情報を確認する。
 - (2) 全職員（非常勤職員含む）は、大阪府域で震度5弱以上の地震が観測された場合、速やかに本人及び家族の安否情報等を各所属の所属メールにて、（4）の概要を電子メールなどで報告する。また、指定参集職員は自所属に加えて、指定された参集場所を管轄する所属にも同様の報告を行う。
 - (3) 「おおさか防災ネット」の防災情報メール（職員向け）に登録している職員は、地震情報の提供を受けた後、そのメールを返信してから各所属に安否情報等を報告する。
 - (4) 報告内容
 - ・課名及び氏名（件名に記載）
2. 職員の参集（休日又は勤務時間外に地震が発生した場合）
 - (1) 職員（交替制勤務職員及び非常勤職員を除く）は、安否の報告後、速やかにあらかじめ指定された参集場所に参集する。参集手段については、原則として公共交通機関又は徒歩、自転車とするが、災害の状況を総合的に判断し、参集手段を選択できるものとする。交替制職員は、勤務時間外に震度5弱以上の地震を観測した場合でも、勤務予定表を基本とした勤務を継続する。

企業団の目標（水道）

● 震災後住民1人100ℓ相当の給水確保を目指す。

● **地震発生後1週間**で復旧を終了できる施設とする。

【参考】大阪府内の受水市町村を含めた復旧目標は、地震発生後、概ね4週間で復旧を終了する。

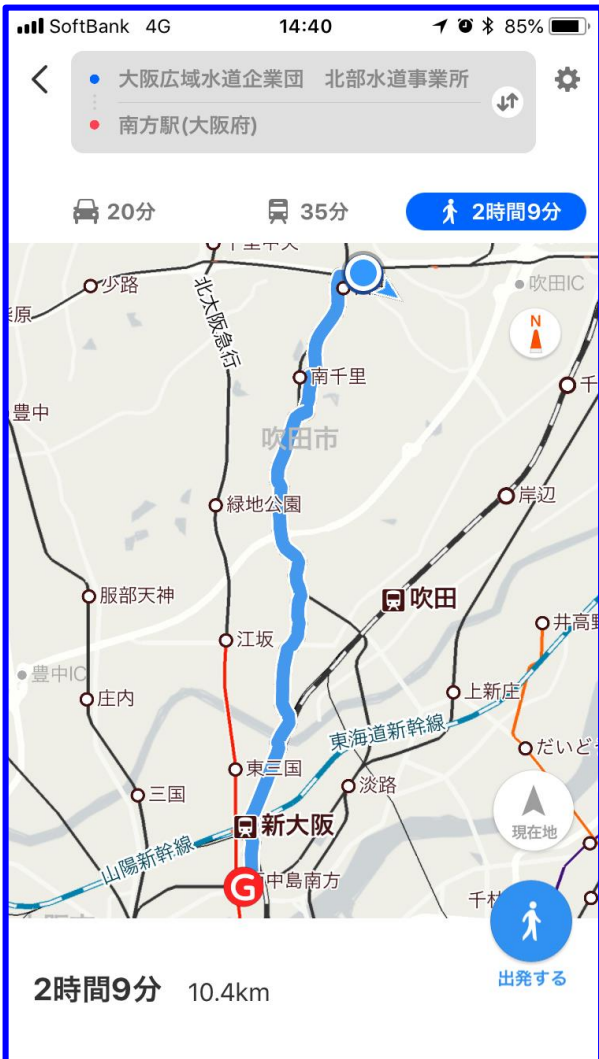
当企業団の**BCPの復旧目標は、概ね達成**した。



阪急南方駅付近（6/18 9時過ぎ）

BCPでは勤務時間外の交通途絶時の参集は「指定された場所に、原則、徒歩又は自転車」とある。今回のような出勤途上の発災であったため、参集場所や参集手段について迷った職員もいた。

地震発生当日の状況



Yahoo Mapより

宛先: 北部水道事業所 >

非表示

北部 中田

2018年6月18日 8:09

中田は無事。

現在、阪急京都線内のため、到着時間未定。

iPhoneから送信

宛先: 北部水道事業所 >

非表示

中田

2018年6月18日 8:43

中田です。

8時40分に電車が開きましたので、南方から歩いて事務所に向かいます。

11時頃到着予定。

iPhoneから送信

私の当日の行動は、

8:40まで、阪急電車の車内。

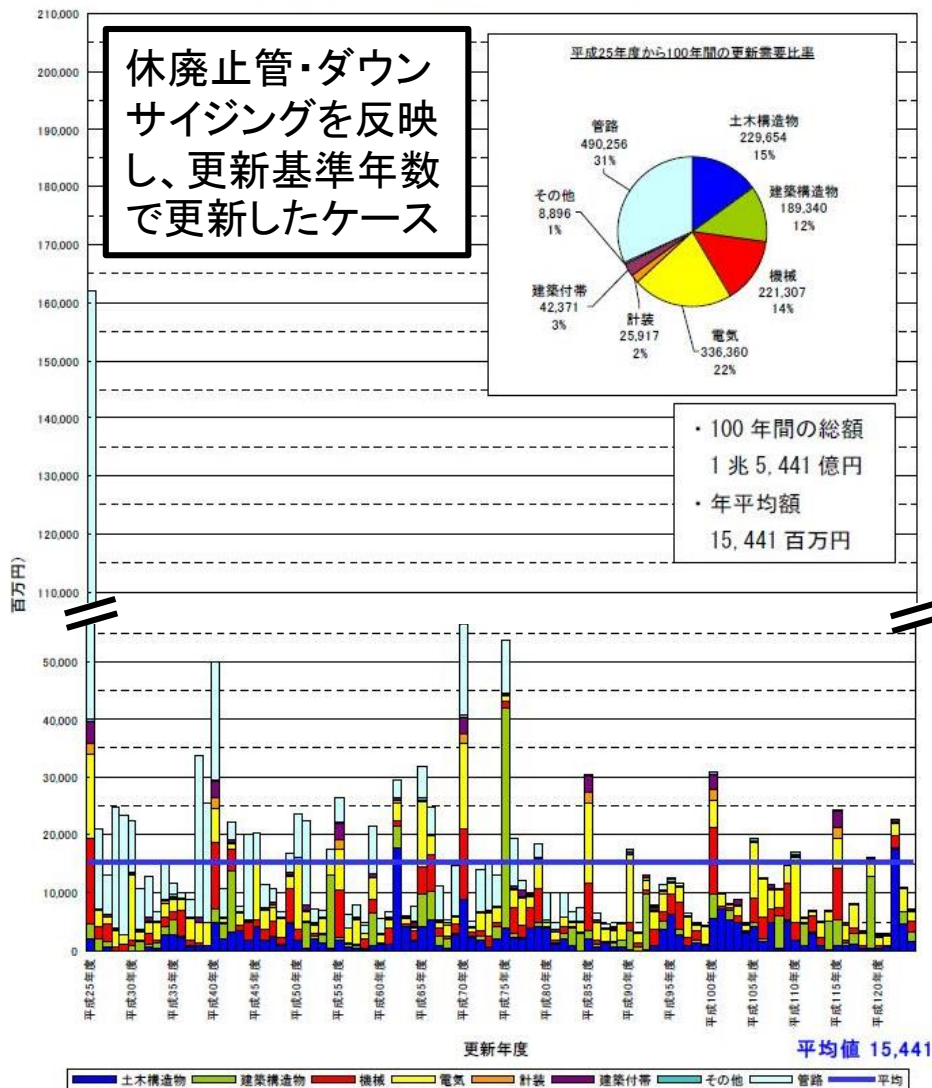
8:45～10:40 徒歩で事務所に向かう。

BCPにより、職場に安否メール送信。

当日の暑さとビジネスシューズでの10.4kmの徒歩は、かなり疲れた。

アセットマネジメントの実践

【構造物・設備及び管路】更新需要(設備種別)上水<更新基準>C案

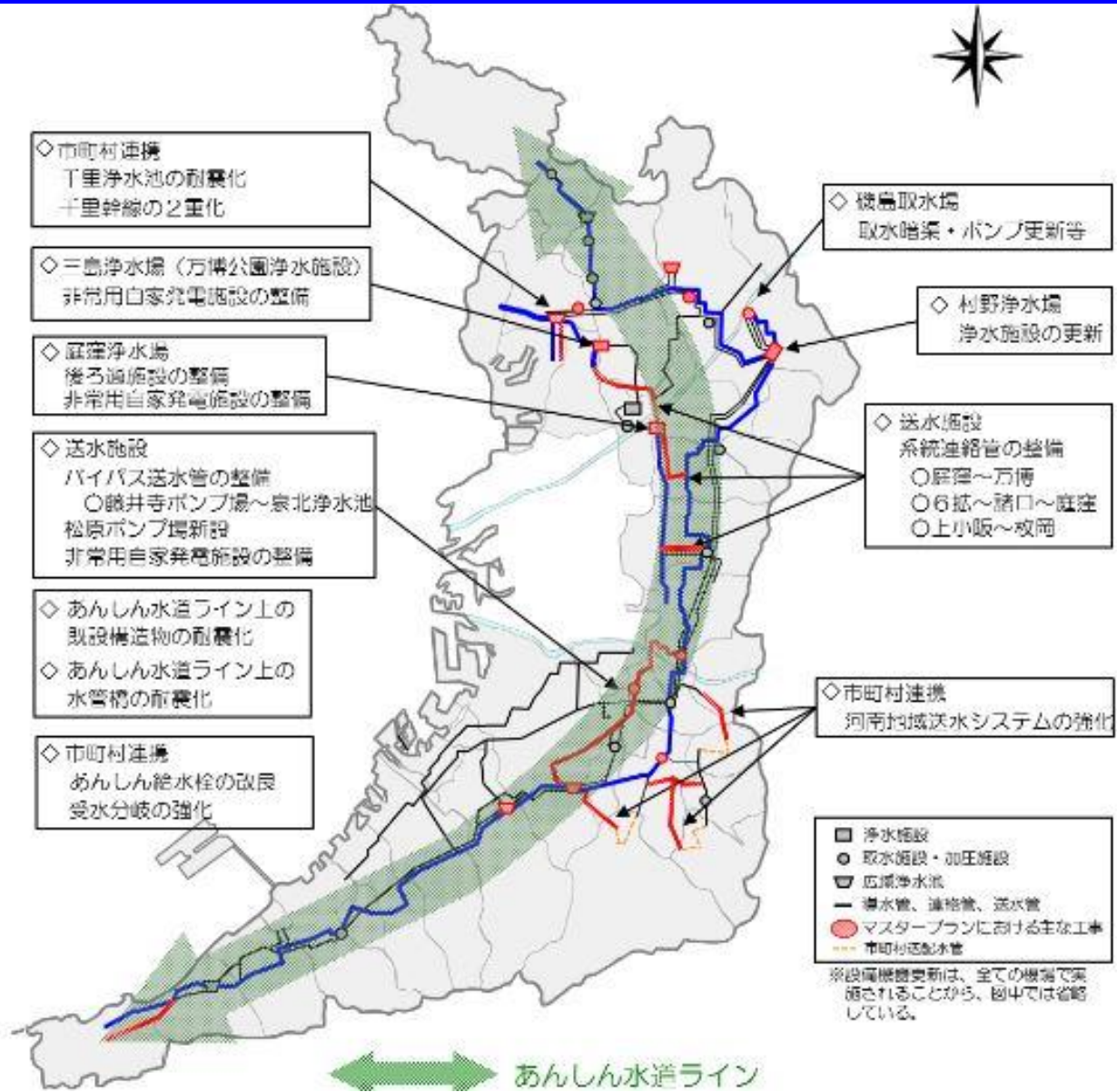


今回の地震報道のように、
漏水事故=老朽管の放置

老朽管=法定耐用年数超過

と言った内容が見られる。そのような状況の中で、アセットマネジメントを実践することにより、中長期的な視点で、効率的かつ効果的に施設を更新・管理している日常の取組みを説明できた。安心感の発信にも寄与。

ハード対策



大規模災害時にも、最低限の大阪府の社会経済活動を維持できる水量として、日量100万 m^3 を送水するよう、「あんしん水道ライン」を定め、老朽化施設の更新、施設の耐震化やバイパス送水管の布設、非常用発電の整備等に取り組んでいる。

本地震の経験を踏まえ



本地震では、BCP地震版に基づき概ね対応できた。
その中で、気付いた課題は次のとおりである。

- ☛ 地震発生当日は、漏水等の通報を多く受けたが、現地にて漏水原因等の特定が重要。そのための人員確保は課題。
- ☛ 交通渋滞により、現場への移動に多大な時間を要した。現場へのアクセス方法やルートの設定、緊急車両の確保等は課題。
- ☛ 関係機関等への情報提供、情報共有等は課題。
- ☛ 平常時より、ソフト&ハードの対策が必要。ソフト面ではBCP、アセットマネジメント、漏水修理体制の確立、資材の備蓄情報の共有等、ハード面では「あんしん水道ライン」の構築。特に、幹線道路下での布設工事は、交通障害や他の地下埋設物への影響、住民のご理解等困難さを増す。

6月18日以降、復旧に向け、ご協力頂いた関係機関の皆様には心より感謝し、この経験を今後の耐震対策として活用頂けるよう広く共有していきたい。

ご清聴ありがとうございました

