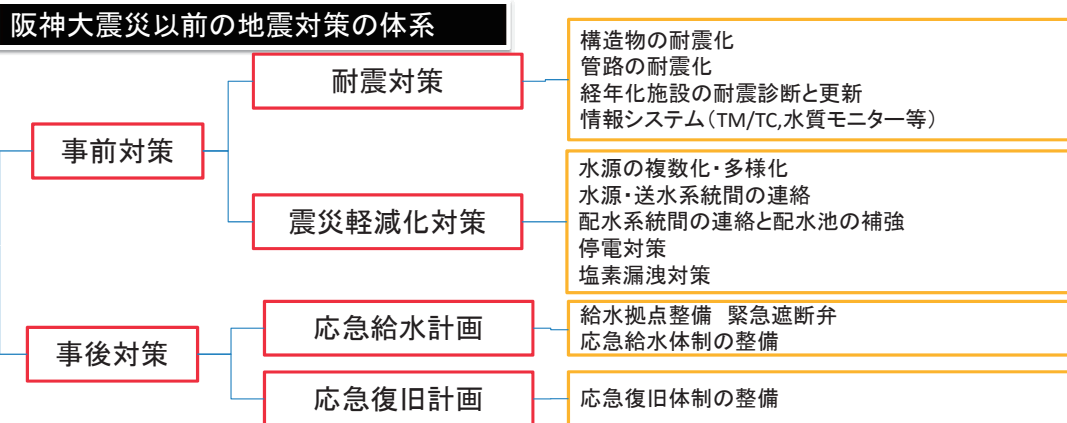


参考資料 7 阪神大震災の反省と教訓(神戸市)

平成9年11月第4回水道技術国際シンポジウム((財)水道技術研究センター)の「神戸市水道システムの復旧と復興(神戸市水道局小倉晋)」の発表内容を厚生労働省において編集抜粋したもの。
本発表の基礎情報となる「阪神・淡路大震災 水道復旧の記録(神戸市水道局)」については、次のサイトで閲覧可能。<http://www.lib.kobe-u.ac.jp/directory/eqb/book/11-147/index.html>



【阪神大震災で有効性を示した施策】

1. ダクタイル鋳鉄管への布設替え 離脱帽子型耐震継手の採用
2. 配水池容量の増強
3. テレメータ・コントロールシステム
4. 停電対策(2回線受電、自家発電)
5. 塩素注入設備の次亜塩素酸ソーダへの変更
6. 緊急遮断弁システム
7. 配水区域のブロック化
8. 水質モニター(水質自動監視装置)

阪神大震災の反省と教訓

- 想定地震規模の低さに起因するもの
 - － 耐震化の範囲
 - ・ ダクタイル鋳鉄管の継手離脱
 - － 応急給水
 - ・ 交通渋滞、給水量の限界、広報
 - － 生活用水の需要増大
 - ・ トイレ用水、風呂用水、透析用水その他

反省すべき点も非常に多かったわけであります。まずは、想定規模の低さに起因するものです。

第1は、耐震化の範囲、耐震化の程度の問題です。ダクタイル管への布設替えによる耐震性の向上に努めてきましたが、地盤の変位量が大きかったために、ダクタイル管継手の離脱は管体が折れた場合と同じような結果になったわけであります。耐震継手管の採用の範囲を広げる必要があります。

第2は、応急給水の方法の問題であります。市内が非常な交通渋滞に見舞われたことはご存じのとおりであります。このため、水の運搬による応急給水は、運搬回数、定時性において困難を極めました。また、日数の経過と共に、市民の必要とする給水量も増え、給水車による運搬では市民の要求に応えられなくなってきました。さらに、市民にどの場所にいついけばよいかというようなことを始めとする情報の提供をきめ細かくすることも対象範囲が広いこともあってできませんでした。

3番目には、従前には飲料水の確保ということで応急給水の量は1人1日3リットルという量で考えていました。しかし、震災後直ちに、病院で人工透析用の水の確保が問題となりました。また、一般市民ではトイレ用水が問題となりました。その後、風呂用水も必要になって参りました。応急復旧の長期化ということもありますが、震災直後から我々が考えていた飲用水量以外に必要な水量が多かったということであります。

- 想定から抜けていたもの

- 本庁機能の喪失
 - 情報途絶、建物の耐震性
- 水源水量の確保と広域的バックアップ
 - 通常時水量+復旧作業用水+漏水
- 復旧順序
 - 通水不公平
 - 明確な復旧方針と広報

想定から抜けていたものとしては、まず、本庁機能の喪失であり、同時に情報の途絶や遅れがありました。建物の耐震性の重要さを痛感致しました。

2番目は水源水量の確保の問題です。応急復旧時に必要な水量は、復旧作業用水と漏水によって失われる水量とを加味する必要があり、被災地域の最大能力を上回ることも想定されます。そのために、かなり遠方からの大量の水のバックアップが必要になると思われます。今後はどうしても広域的なバックアップ体制作りが必要と考えています。

3番目は応急復旧の地域的な順序であります。通水に際しての市民の不公平感を完全になくすことはできないと思います。しかし、市民に説明するための明確な復旧方針、優先順位などを用意しておくことと、速やかな広報の必要性を感じました。

- 地震対応に関して不十分であったもの

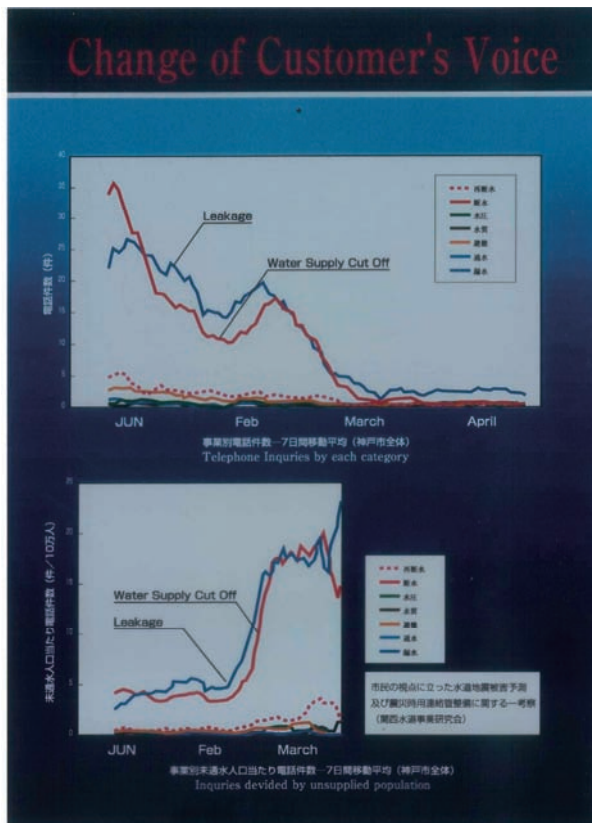
- 他都市からの応援受入れ
 - 費用負担、器具・部品の規格統一
 - 分散備蓄
- 非常時の組織作りと広報
 - 地震対策マニュアル
 - 広報計画

地震時の対応への準備の不十分さであります。応援の受入についての職員の心構えを含めた体制の問題、使用機材の規格の相違、あるいは緊急用器具類の備蓄の不足などがあります。また、地震対応マニュアルの不十分さ、市民あるいは、マスコミへの情報提供などの不十分さも反省点の大きなことであります。

市民の声 市民からの問い合わせ内容

第1週目(1/18~24)	第2週目(1/25~31)	第3-4週目(2/1~14)	第5週目以降(2/15~)
復旧の見通しは？ 給水車はいつどこに来るのか (場所、時間)	いつ水が出るのか？ 避難所に給水タンクを設置してほしい (量・回数をふやして)	詳しい情報がない 水が十分給水されない (量・回数+時間帯) (近くでは出ているのに・・・)	我慢も限界だ 水汲みがつらい、 疲れた
KEYWORDS			
知りたい	いらだち	不安、あせり	怒り、悲痛な声

当然のことではありますが、日数の経過と共に、市民の声は変化していきます。キーワードとしてまとめました。定性的には我慢の限界は4週間程度と考えられます。



このグラフはただいま申し上げました市民の声を関西水道事業研究会において定量的にまとめたものであります。

下のグラフは、上の件数を未通水人口当たり直したもので、2月中旬すなわち震災後4週間を過ぎる付近から急上昇のカーブになっており、市民の不満、とりわけ未通水市民の不満の強さが日ごとにつのっている様子がうかがえます。

計画目標

- 応急復旧は4週間以内
- 経過日数に応じた給水量の増加
 - － 3日目まで3リットル・1km
 - － 10日目まで10リットル・250m
 - － 21日目まで100リットル・100m
 - － 28日目まで250リットル・10m
- 防災拠点における水の確保
- 公平な復旧
- 民生の安定への協力
 - － 防災拠点、病院、ゴミ焼却工場、福祉施設を優先
 - － 消火用水の確保に努める

目標の1の「応急復旧は4週間以内」は今回10週間を要した復旧基幹は市民生活や都市の経済活動にとって、余りに長すぎた、ということであり、復旧基幹は短ければ短いほどよいということも言うまでもないことですが、「市民の声」からみて、最大限4週間と判断したわけであります。

目標の2は、この4週間の復旧期間における応急給水の状況に付いて段階的に目標値を決めた訳であります。ここには、書いていませんが、応急給水量の数値と同時に、市民が水を運搬する距離も想定しており、3日目までは1km、10日目までに250m、21日目までに100m、4週間までに10m以内としています。

目標3と5は、給水の確保については、防災拠点、病院、クリーンセンター(ゴミ焼却工場)、福祉施設を優先させ、また、消火用水の確保にも努めること、ということであります。

目標4の公平な復旧というのは、応急復旧の過程では、必ず市民の不公平感への配慮を示したものであります。

水道施設耐震化の体系

- 緊急貯留システムの整備
- 配水管の耐震化
- 大容量送水管の整備
- 基幹施設の耐震化
- 建築物の耐震化
- 電気・計装設備の耐震化／管路情報管理システム
- 給水装置の耐震化

このような計画目標を達成するための施設の耐震化としては、ここに示しているようなことが考えられますが、主要な施策3つについて概略のご説明を致します。まず、緊急貯留システムの整備であります。具体的には配水池での緊急遮断弁あるいは緊急用貯水槽の設置ということであります。

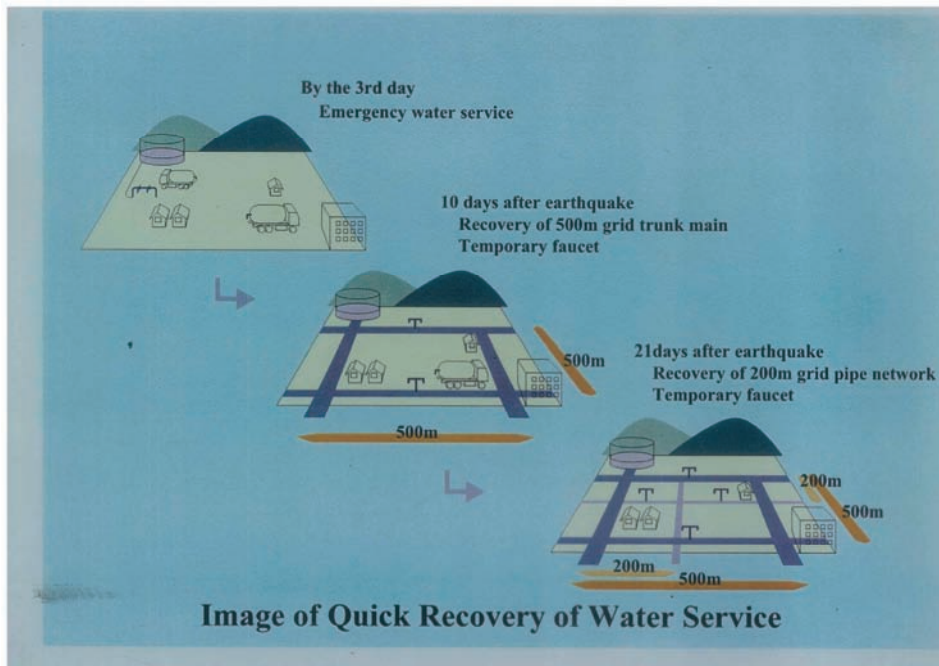
神戸市における応急給水方策の体系図

Methods of Emergency Water Supply

震災からの経過日数 Days after Earthquake	～3日	～10日	～21日	～28日
目標応急給水量(ℓ/人・日) Emergency Water Supply Volume	3ℓ	20ℓ	100ℓ	250ℓ
給水方法 Method of Supply	各復旧段階での効果			
運搬給水 Truck Supply	○	○	△	△
拠点給水(配水池,防災拠点等) Station supply	○	○		
仮設給水栓 Pipe Supply	幹線(500mメッシュ)	○	○	○
	支線(200mメッシュ)		○	○
	仮配管		○	○
民間備蓄(家庭内備蓄,ビル受水槽等)	○			
多様な水利の確保 (防火水槽,雑用水槽,雨水貯留槽等)	(○)	(○)		

○: 大きな効果を期待できるもの ○: 有効なもの △: 補完的役割を担うもの

このことは被災地の応急給水方法をどのように考えるかということでもあります。緊急時用水の貯留地点は、勿論、拠点給水の基地となりますが、運搬給水の基地として位置づけています。そして、その効果は概ね10日間程度まで発揮させることとします。その後は配水管の通水状況に合わせて、順次、市内の街角に仮設給水栓を立ててゆき、その数を増やしていくことにしています。つまり、できるだけ早い時期に運搬給水から配水管を使った応急給水に移行したいということでもあります。



パイプによる給水への早期移行を可能にするのが配水管の耐震化であります。10日目には配水管網のうち、概ね500mメッシュ程度の管路に通水が完了し、その管路上の仮設給水栓で応急給水を行っているという絵です。3週間後には右の図のように500mが200mになって仮設給水栓も多くなるようにしたいということであります。この500mとか200mメッシュの管路は少なくとも十分な耐震性のものにすることが目標であります。