



水道の安全と安心

東海地方の水道の耐震化状況

CONTENTS

1.はじめに

2.東海地方の水事情と水道

- (1) 包蔵水力国内1位
- (2) 水資源賦存量国内3位
- (3) 世界と比較すると浮かび上がる別の姿

3.水道施設の耐震化推進

- (1) 厚生労働省の推進施策
- (2) 水道施設の技術的基準を定める省令

4.水道施設の耐震化の現状

- (1) 基幹管路（導水管、送水管、配水本管）
- (2) 基幹施設（浄水施設）
- (3) 基幹施設（配水池）

5.耐震化状況を踏まえて

- (1) 地域の水道ビジョン
- (2) 耐震化のコスト
- (3) 耐震基準の見直し

6.東日本大震災後の社会インフラへの関心

7.おわりに

1 はじめに

「水の世紀」と言われた21世紀に入って既に10年以上が経過した。21世紀が「水の世紀」と言われるのは、人口増加に伴い穀物需要が増加し、穀物生産のために農業用水の需要が増加することによって水不足、水資源の争奪が引き起こされることを懸念してのものである。

わが国では人口減少が大きな問題となっているが、世界的には人口増加が続いており、国連人口基金は2011年10月末に世界人口は70億人を突破し、今世紀末には100億人を超えると予想している。

わが国でも今世紀初頭には水不足、水資源の争奪をテーマとする書籍が出版され、水資源に関連した株式に投資するウォーターファンドが新規設定されるなど「水の世紀」への関心が一部で持たれた。しかし、水道の普及率が97%を超え、蛇口から出てくる水がそのまま飲めるという世界的にも恵まれた水環境にある日本では、「水の世紀」への関心が持続しなかったのは無理もないと言えよう。

日常生活において水に不自由のない日本でも、東日本

大震災の被災地の人々が断水により水の確保に窮する姿を見て、非常時に備えてミネラルウォーター等を用意する家庭は増えているようだ。

本稿では、東海地方の水事情を振り返り、平常時には蛇口をひねれば水が出るのが当たり前と考えている水道の震災への備えについてレポートする。

2 東海地方の水事情と水道

筆者のオフィスがある大垣市は揖斐川、杭瀬川、水門川はじめ数多くの1級河川^(注1)が流れ、「水の都」と言われるように水に非常に恵まれた地域である。「水の都」という呼び名は任意に使用されているようであるが、「水の郷」という呼び名は1996年に、国土庁（現・国土交通省）が「水の郷100選」というものを設定しており、大垣市はその一つとして選ばれている。豊かな地下水は大垣市の工業を支え、また「水まんじゅう」等地元銘菓も生み出している。

一方、隣の岐阜市には高知の四万十川、静岡の柿田川とともに日本三大清流と言われる長良川が流れ、清流で繰り

広げられる鶴飼は岐阜市の貴重な観光資源となっている。

東海地方は揖斐川、長良川、木曽川を代表とする河川によって豊かな暮らしがもたらされていることは確かであるが、豊かさはどれくらいなのであろうか。まず東海地方の“水力”を確認していく。

(1) 包蔵水力国内1位

水力発電という発電方法があるが、水が重力の影響を受けて高いところから低いところに向かって流れる(2地点間の)落差と流れる水の量をもとにした発電方法である。このように水が持っているエネルギーの力を「包蔵水力」という。資源エネルギー庁の都道府県別包蔵水力(上位20都道府県)(図表1)によれば、岐阜県の「包蔵水量」は13,539GWh(GWh(ギガワット時)は電力量を表す単位。1GWh=1,000,000kWh)であり、国内1位である。また、岐阜県が持つ「包蔵水力」の約3割(4,258GWh)は未開発であるが、この大きさは2010年度の中部電力の販売電力量(130,911GWh)の約3%に相当する。

2011年9月、岐阜県は自然エネルギーと最新のエネルギー技術を組み合わせる電力を安定供給する「次世代エネルギーインフラ」の普及・展開を全国に先駆けて推進することを狙い「岐阜県次世代エネルギー振興特区」の指定申請をした。この総合特区の目指す目標の一つとして「農業用水を活用した小水力発電の整備」が掲げられているが、これは岐阜県の「包蔵水力」が日本一であることが背景にある。

(2) 水資源賦存量国内3位

次に、水資源の豊かさそのものを図る指標として「水資源賦存量」がある。「水資源賦存量」とは、大地に降り注ぐ雨の量から蒸発して失われる量を

差し引いた残りの水の量であり、われわれが最大限利用できる水の量である。

国土交通省の白書(2011年版「日本の水資源」)によれば、岐阜県の平均年水資源賦存量は177億m³/年(1m³=1,000リットル)であり、北海道(539億m³/年)、長野県(182億m³/年)に次いで国内3位である。一方、愛知県は69億m³/年と岐阜県の2分の1以下である。

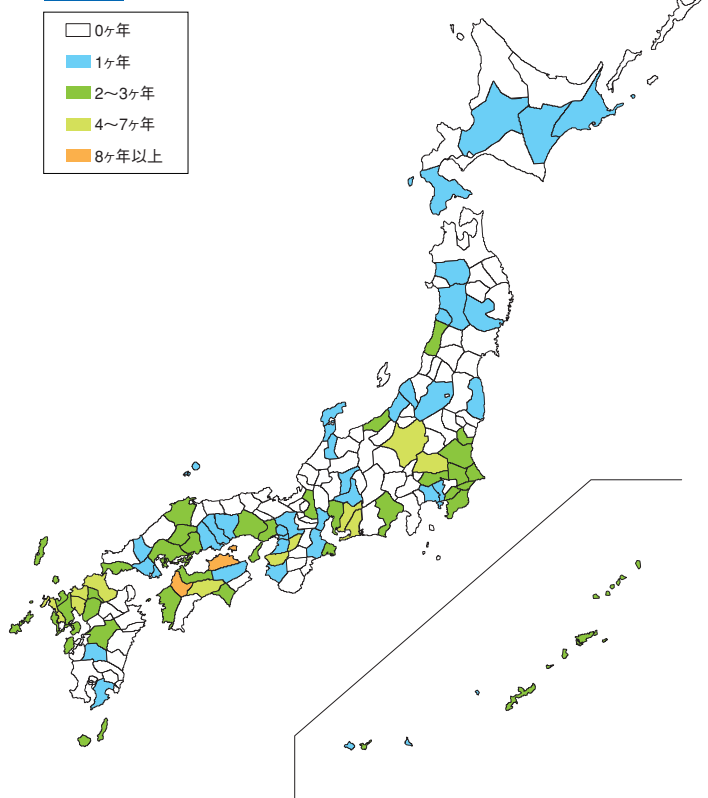
水資源賦存量の多寡が示すように、前記国土交通省白書の「最近20年間の渇水の状況」(図表2)を見ると、最近

図表1 都道府県別包蔵水力(上位20都道府県) (単位:GWh)

順位	都道府県名	包蔵水力	既開発	工事中	未開発
1	岐 阜	13,539	9,025	256	4,258
2	富 山	12,864	10,452	0	2,412
3	長 野	12,795	9,264	6	3,525
4	新 潟	12,716	8,794	542	3,380
5	北海道	10,082	5,756	87	4,239
6	福 島	8,603	6,554	594	1,455
7	静 岡	7,167	5,888	16	1,263
8	群 馬	5,393	4,006	0	1,387
9	山 形	3,967	1,930	6	2,031
10	宮 崎	3,816	3,043	0	776
11	山 梨	3,584	2,567	0	1,017
12	高 知	3,582	2,275	0	1,307
13	福 井	2,630	1,914	0	716
14	秋 田	2,545	1,359	49	1,137
15	石 川	2,470	1,902	0	568
16	広 島	2,354	1,796	53	505
17	岩 手	2,354	1,295	21	1,038
18	熊 本	2,096	1,488	29	579
19	徳 島	1,822	1,156	0	666
20	鹿児島	1,796	819	0	977

出所:資源エネルギー庁

図表2 最近20年間の渇水の状況



(注1) 国土交通省水資源部調べ

(注2) 1991年から2010年の間で、上水道について断水・減圧給水のあった年を渇水が発生した年として年数を図示したもの。

(注3) 都道府県ごとに流域界や市区町村の行政界を考慮してエリアを分割。

出所:2011年版国土交通省「日本の水資源」

20年間に三河地域で4～7ヶ年、尾張地域で2～3ヶ年と渇水^(注2)が多発していることが分かる。

ここで、「包蔵水力」、「水資源賦存量」といった馴染みのないデータではなく、身近なデータである降水量を見てみたい。「最近10年間の年降水量の経年変化」(図表3)によれば、岐阜、愛知、三重の東海3県の県庁所在地の年間降水量(平均値)は岐阜市1,809.7mm、名古屋市1,519.7mm、津市1,515.3mmであり、岐阜市が名古屋市、津市より約300mm多い。年間降水量(最小値)を見ると、岐阜市が1,397.5mmであるのに対し、名古屋市は900.5mm、津市は928.0mmと1,000mmを下回っている。隣り合わせた岐阜、愛知、三重でも降水量はかなり差があることが分かる。

(3) 世界と比較すると浮かび上がる別の姿

以上のように東海地方の水事情を振り返ると、岐阜県の“水力”は東海地方に止まらずわが国でもトップクラスである。しかし、視点を広げて、わが国の“水力”を世界と比較すると違った側面が見えてくる。

日本はモンスーンアジアの東端に位置し、降水量に恵まれているから水に不自由しない考える人が多いのではな

図表3 最近10年間の年降水量の経年変化

最大値 最小値 (単位:mm)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	平均
岐阜市	1,580.0	1,397.5	2,285.0	1,903.0	1,451.0	1,895.5	1,608.0	1,632.5	1,904.0	2,440.5	1,809.7
大垣市	1,667.0	1,592.0	2,187.0	2,417.0	1,489.0	2,016.0	1,684.0	1,690.0	2,032.0	2,313.5	1,908.8
高山市	1,321.0	1,680.0	1,661.0	2,214.0	1,590.0	1,879.0	1,459.5	1,428.0	1,901.5	2,021.0	1,715.5
名古屋市	1,415.0	1,082.5	1,905.0	1,947.5	900.5	1,611.5	1,269.5	1,579.5	1,755.5	1,730.0	1,519.7
岡崎市	1,479.0	1,111.0	1,634.0	1,691.0	914.0	1,579.0	1,377.0	1,830.5	1,523.5	1,563.0	1,470.2
津市	1,582.5	1,251.0	1,761.0	2,084.5	928.0	1,385.5	1,310.0	1,703.0	1,524.0	1,623.5	1,515.3

出所:2011年版国土交通省「日本の水資源」及び気象庁データをもとに共立総合研究所にて作成

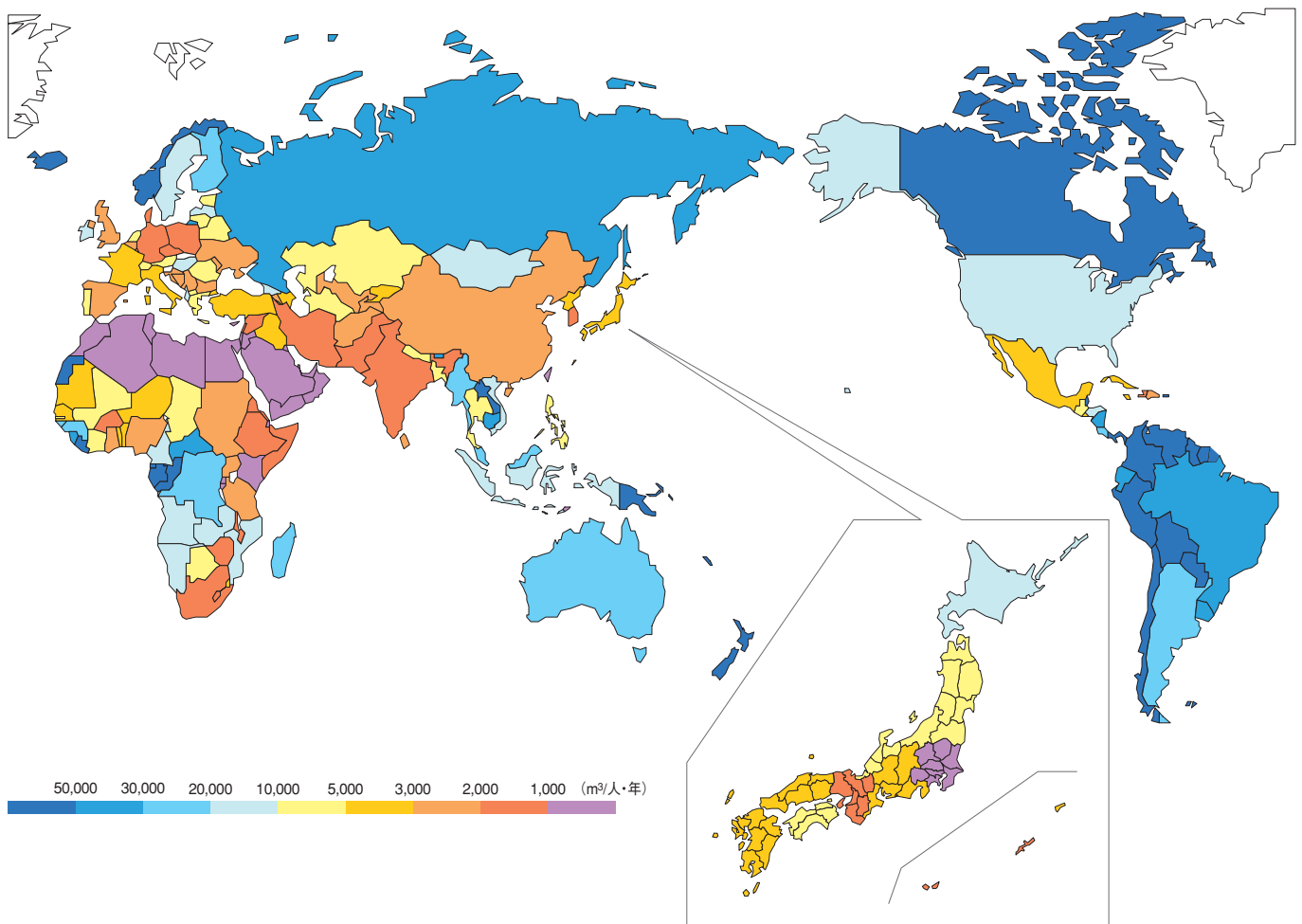
いだろうか。確かに、降水量を基準とすれば、日本の年平均降水量は約1,700mm^(注3)であり、世界の年平均降水量約810mm^(注4)の約2倍と多い。しかし、一人当たりの降水量では、日本は世界平均を大きく下回る状況にある。

日本の一人当たり年降水総量は約5,000m³／人・年であり、世界の一人当たり年降水総量(約16,400m³／人・年)の約3分の1に過ぎない^(注5)。また、先ほどの水資源賦存量で比較しても日本の一人当たり水資源賦存量は世界平均の2分の1以下^(注6)であり、決して水資源に恵まれているとは言えない。

更に地域別に見ると(図表4)、関東地方の一人当たり水資源賦存量は一般には降水量が極めて少ないと思われるエジプトと同レベルである。

以上のように絶対量では決して豊かとは言えない水資源であるにも関わらず、われわれが日常生活において水の利用に不自由さを感じずにいられるのは、降水量が多いことによるというよりはむしろ水の利用の仕方が優れていることによると言えよう。

図表4 世界の国別及び日本の地域別人口一人当たり水資源賦存量



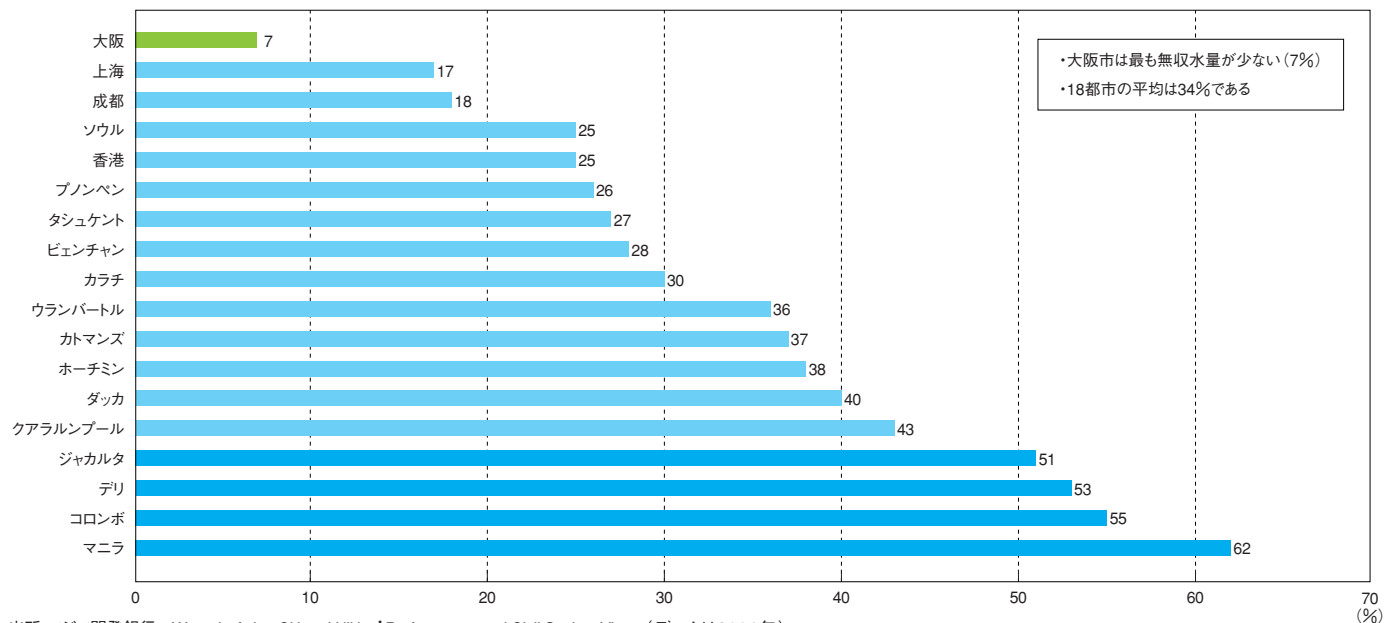
(注) 国連食糧農業機関「AQUASTAT」のデータをもとに国土交通省水資源部作成
出所:2004年版国土交通省「日本の水資源」

図表5はアジア主要都市の水道の無収水量の比率（給水量のうち、漏水、料金不払、料金メーターの不具合等によって料金が徴収できなかった水量の比率）である。アジア主要都市と大阪（日本）の水道の無収水量の比率を比較すると、大阪の無収水量の比率がいかに小さいかが分かる。大阪の無収水量の比率が7%であるのに

対し、マニラ（フィリピン）、コロンボ（スリランカ）、デリ（インド）ジャカルタ（インドネシア）では50%を超えており、家庭に届くまでに漏水等により半分以上が失われてしまっている。

しかし、無収水量の比率が極めて低い等世界的にも優れたわが国の水道も、最近頻発する地震には悩まされており、断水等の被害が相次いでいる。（図表6）

図表5 アジア主要都市の水道の無収水量の比率



出所:アジア開発銀行 Water in Asian Cities 'Utilities' Performance and Civil Society Views (データは2001年)
<第1回水道ビジョンフォローアップ検討会配布資料(2007年4月23日開催)>

図表6 最近の主な地震と水道の被害状況

地震名	発生日	最大震度	地震の規模 (M)	断水戸数	最大断水日数
新潟県中越地震	平成16年10月23日	7	6.8	約130,000戸	約1ヶ月(注2)
能登半島地震	平成19年3月25日	6強	6.9(暫定値)	約13,000戸	13日
新潟県中越沖地震	平成19年7月16日	6強	6.8(暫定値)	約59,000戸	20日
岩手・宮城内陸地震	平成20年6月14日	6強	7.2(暫定値)	約5,500戸	18日(全戸避難地区を除く)
岩手県沿岸北部を震源とする地震	平成20年7月24日	6弱	6.8(暫定値)	約1,400戸	12日
駿河湾を震源とする地震	平成21年8月11日	6弱	6.5(暫定値)	約75,000戸(注1)	3日

(注1) 駿河湾の断水戸数は緊急遮断弁の作動が多数あったことによる

(注2) 道路復旧等に時間を要した地域を除く

出所:厚生労働省

3 水道施設の耐震化推進

政府の地震調査委員会によれば30年以内に東海地震が発生する確率が87%と非常に高い東海地方に暮らすわれわれにとって、水道の耐震化状況は気になるところである。以下水道の耐震化状況を確認する。

(1) 厚生労働省の推進施策

2004年6月、厚生労働省は、わが国の水道の現状と将来見通しを分析・評価し、水道のあるべき将来像についてすべての水道関係者が共通目標を持ってその実現のための具体的な施策や工程を包括的に示すため、「水道ビジョン」を策定し、長期的な政策目標として以下の5つを掲げた。

- ①安心:すべての国民が安心しておいしく飲める水道水の供給
- ②安定:いつでもどこでも安定的に生活用水を確保
- ③持続:地域特性にあった運営基盤の強化等
- ④環境:環境保全への貢献
- ⑤国際:わが国の経験の海外移転による国際貢献

そして、長期的な政策目標達成のために、5つの施策群が用意された。

- ①水道の運営基盤の強化
- ②安心・快適な給水の確保
- ③災害対策等の充実
- ④環境・エネルギー対策の強化
- ⑤国際協力等を通じた水道分野の国際貢献

この中で、③の災害対策等の充実については、達成すべき具体的な施策目標が次のとおり掲げられた。

<災害対策等の充実のための施策目標>

- ・浄水場、配水池等の基幹施設の耐震化率を、100%とする。特に、東海地震対策強化地域（以下、東海地域）及び東南海・南海地震対策推進地域（以下、東南海・南海地域）においてはできるだけ早期に達成する。
- ・基幹管路^(注7)を中心に管路網の耐震化を進める。基幹管路の耐震化率を、100%とする。特に、東海地域及び東南海・南海地域においてはできるだけ早期に達成する。

わが国の水道に求められている諸問題に適切に対処していくためには、各水道事業者等が自らの事業を取り巻く環境を総合的に分析した上で経営戦略を策定し、計画的に実行していくことが必須である。このため、2005年10月に「地域水道ビジョン作成の手引き」が取りまとめられ、「地域水道ビジョン」の策定が推奨されている。

2011年10月1日現在、地域水道ビジョンは48%の事業者が策定し（給水人口割合では84%）、ビジョンの達成に向けて取り組んでいる。

(2) 水道施設の技術的基準を定める省令

水道施設の耐震化を推進するにあたって、水道施設に求められる耐震性能については、2008年10月1日施行の「水道施設の技術的基準を定める省令」により以下のとおり基準が示された。

A. 水道施設の重要度による分類

重要な水道施設	・取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設 ・配水施設のうち、破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高いもの ・配水施設のうち、配水本管及びこれに接続するポンプ場、配水池等並びに配水本管を有しない水道における最大容量の配水池等
それ以外の施設	・上記以外の施設

B.水道施設の重要度と備えるべき耐震性能基準

	対レベル1地震動	対レベル2地震動
重要な水道施設	健全な機能を損なわないこと	生ずる損傷が軽微であって、施設の機能に重大な影響を及ぼさないこと
それ以外の施設	生ずる損傷が軽微であって、施設の機能に重大な影響を及ぼさないこと	

※レベル1地震動:施設の供用期間中に発生する可能性が高い地震動
レベル2地震動:過去から将来にわたって当該地点で考えられる最大規模の強さを有する地震動

水道施設の耐震化促進は、2008年4月から2年間にわたり「水道施設・管路耐震性改善運動」、その後「第2期水道施設・管路耐震性改善運動」（期間：2010年4月1日から2012年3月31日）によって推進されている。

<水道施設の用語について>

水道法第3条第8項によれば、「水道施設」とは、水道のための取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設及び配水施設であって、当該水道事業者等の管理に属するものとする。また、水道用語の解説によると、取水施設等は以下のとおり定義される。

取水施設・・・河川や湖沼・貯水池などの水源から原水を必要量取り入れることができるもの。

導水施設・・・必要量の原水を送るのに必要なポンプ・導水管・その他の設備。

浄水施設・・・水質基準に適合する必要量の浄水を得るのに必要な施設・設備。

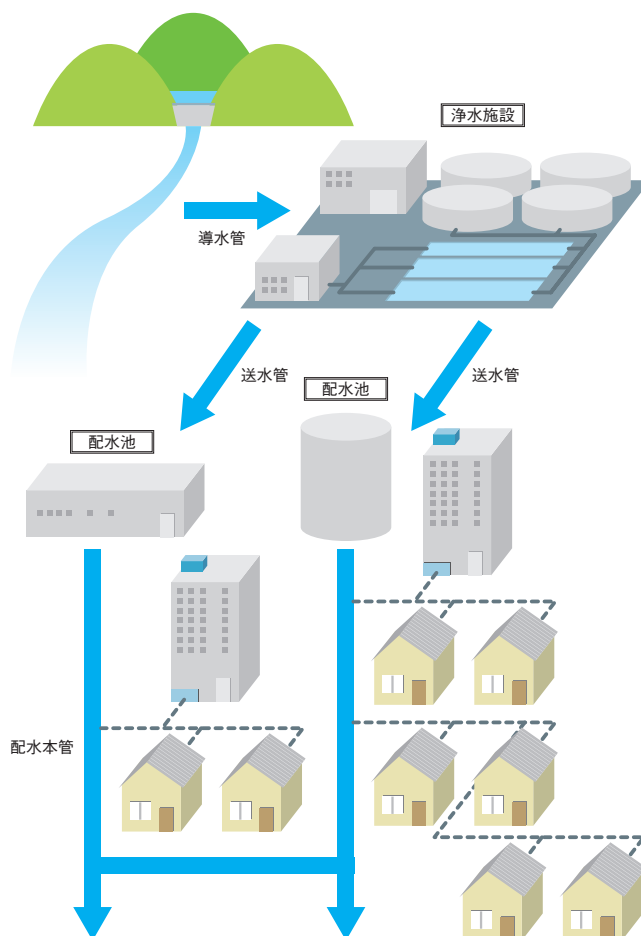
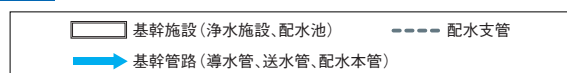
送水施設・・・浄水を送るのに必要なポンプ・送水管・その他の設備。

配水施設・・・必要量の浄水を一定以上の圧力で連続して供給するのに必要な配水池・ポンプ・配水管・その他の設備。

4 水道施設の耐震化の現状

厚生労働省は、水道事業における耐震化の推進施策の一環として2008年度から水道管、浄水施設等の耐震化状況を調査しており、水道施設の内、基幹管路（導水管、送水管、配水本管）、浄水施設、配水池（図表7）の耐震化状況を公表している。2010年12月14日に公表された耐震化状況は以下のとおりである。

図表7 水道施設イメージ



出所：2010年12月14日付厚生労働省報道発表資料

(1) 基幹管路(導水管、送水管、配水本管)

基幹管路の耐震適合率(=耐震適合性のある基幹管路の延長／基幹管路の総延長)の全国平均は、30.3%である(図表8)。

圏域別では、東海3県の耐震適合率は33.6%であり、関東地方(37.4%)、東北地方(36.7%)に次いで3位である。都道府県別では、愛知県が43.4%で5位、岐阜県が30.6%で14位、三重県が27.6%で24位と続いている。

また、東海3県の大臣認可事業者^(注8)別基幹管路の耐震適合率を見ると(図表9)、1位は東浦町(愛知県)の99.3%、次いで小牧市(愛知県)の98.9%、3位に四日市市(三重県)の88.8%が続いている。

(2) 基幹施設(浄水施設)

次に、浄水施設の耐震化率(=耐震対策の施されている浄水施設能力／全浄水施設能力)の全国平均は、16.8%である(図表10)。

圏域別では、東海3県の浄水施設の耐震化率は38.0%と全国平均の2倍以上の進捗状況で圏域別でトップである。都道府県別では、三重県が64.9%で1位、岐阜県が40.0%で5位、愛知県が29.6%で10位といずれもベスト10に入っている。

(3) 基幹施設(配水池)

最後に、配水池の耐震化率(=耐震対策の施されている配水池容量／総配水池容量)の全国平均は34.5%である(図表11)。

圏域別では東海3県の配水池の耐震化率は68.4%と全国平均比約2倍の進捗率であり、浄水施設の耐震化状況同様圏域別進捗状況のトップである。都道府県別では、愛知県が79.3%で1位、岐阜県が50.4%で4位、三重県が48.9%で5位と続き、東海3県はすべて上位5位にランクインしている。

図表8 基幹管路の耐震化状況(2009年度末)

	都道府県名	総延長(km)	耐震適合性のある管の延長(km)		耐震適合率(%)	耐震管の割合(%) ^(注9)
		(A)	(B)	(C)	(B/A)	(C/A)
1	神奈川県	3,133.1	2,046.7	1,494.6	65.3%	47.7%
2	千葉県	2,252.8	1,085.5	545.3	48.2%	24.2%
3	青森県	863.6	409.9	337.6	47.5%	39.1%
4	宮城県	1,906.9	899.6	564.5	47.2%	29.6%
5	愛知県	3,772.0	1,638.4	1,179.6	43.4%	31.3%
6	福島県	1,784.2	706.6	272.8	39.6%	15.3%
7	兵庫県	5,382.8	2,099.8	1,143.7	39.0%	21.2%
8	群馬県	2,790.5	1,032.2	128.6	37.0%	4.6%
9	岩手県	1,155.2	424.0	202.6	36.7%	17.5%
10	富山県	645.0	232.1	184.2	36.0%	28.6%
11	奈良県	2,096.5	720.2	346.3	34.4%	16.5%
12	大分県	551.9	174.9	90.7	31.7%	16.4%
13	山形県	1,095.6	337.9	290.8	30.8%	26.5%
14	岐阜県	2,280.5	697.4	388.9	30.6%	17.1%
15	北海道	5,958.5	1,810.7	999.8	30.4%	16.8%
16	石川県	1,011.0	304.1	243.5	30.1%	24.1%
17	東京都	3,406.7	1,024.5	1,007.7	30.1%	29.6%
18	香川県	1,125.2	327.7	108.2	29.1%	9.6%
19	大阪府	2,841.0	817.2	713.6	28.8%	25.1%
20	高知県	397.3	112.4	59.6	28.3%	15.0%
21	福岡県	3,859.0	1,075.8	316.0	27.9%	8.2%
22	埼玉県	4,497.3	1,249.6	770.0	27.8%	17.1%
23	島根県	697.1	192.9	58.8	27.7%	8.4%
24	三重県	5,110.3	1,412.3	412.7	27.6%	8.1%
25	栃木県	1,392.5	382.0	61.4	27.4%	4.4%
26	茨城県	2,876.1	779.9	257.9	27.1%	9.0%
27	広島県	2,172.7	589.1	555.4	27.1%	25.6%
28	京都府	1,303.9	351.7	301.4	27.0%	23.1%
29	福井県	1,313.2	346.8	143.2	26.4%	10.9%
30	長崎県	1,734.0	456.1	185.4	26.3%	10.7%
31	静岡県	4,388.7	1,128.9	756.4	25.7%	17.2%
32	新潟県	2,857.7	724.6	527.6	25.4%	18.5%
33	山口県	858.8	217.1	163.7	25.3%	19.1%
34	熊本県	1,636.2	403.8	192.1	24.7%	11.7%
35	長野県	4,630.6	1,135.0	464.8	24.5%	10.0%
36	滋賀県	1,213.0	283.3	220.4	23.4%	18.2%
37	鹿児島県	2,201.1	487.8	156.5	22.2%	7.1%
38	佐賀県	1,229.5	265.9	136.2	21.6%	11.1%
39	宮崎県	1,332.9	286.5	136.4	21.5%	10.2%
40	秋田県	1,822.1	390.6	222.3	21.4%	12.2%
41	和歌山県	1,338.2	247.9	124.3	18.5%	9.3%
42	徳島県	937.3	172.7	125.0	18.4%	13.3%
43	沖縄県	1,725.6	303.5	292.7	17.6%	17.0%
44	鳥取県	461.2	73.9	71.4	16.0%	15.5%
45	愛媛県	1,243.1	182.1	106.4	14.7%	8.6%
46	岡山県	2,253.3	324.9	281.9	14.4%	12.5%
47	山梨県	1,199.5	115.9	33.0	9.7%	2.8%
	合計	100,735.1	30,482.8	17,375.6	30.3%	17.2%

圏域名	総延長(km)	耐震適合性のある管の延長(km)		耐震適合率(%)	耐震管の割合(%)
	(A)	(B)	(C)	(B/A)	(C/A)
北海道	5,958.5	1,810.7	999.8	30.4%	16.8%
東北	8,627.6	3,168.6	1,890.6	36.7%	21.9%
関東	20,349.0	7,600.4	4,265.5	37.4%	21.0%
中部 (岐阜・愛知を除く)	16,045.7	3,987.4	2,352.7	24.9%	14.7%
東海3県	11,162.8	3,748.1	1,981.2	33.6%	17.7%
近畿 (三重を除く)	14,175.4	4,520.1	2,849.7	31.9%	20.1%
中国	6,443.1	1,397.9	1,131.2	21.7%	17.6%
四国	3,702.9	794.9	399.2	21.5%	10.8%
九州	14,270.2	3,454.3	1,506.0	24.2%	10.6%

出所:2010年12月14日付厚生労働省報道発表資料をもとに
共立総合研究所にて作成

図表9 基幹管路の耐震化状況(大臣認可事業者別(上水道事業))(2009年度末)

都道府県名	事業体名	総延長 (m)	耐震適合性のある 管の延長(m)		耐震適合率 (%)	耐震管の割合 (%)
		(A)	(B)	(C)	(B/A)	(C/A)
愛知県	東浦町	23,626	23,470	1,566	99.3%	6.6%
愛知県	小牧市	78,086	77,241	30,515	98.9%	39.1%
三重県	四日市市	237,799	211,158	21,768	88.8%	9.2%
愛知県	西尾幡豆広域連合	56,694	45,134	17,846	79.6%	31.5%
愛知県	名古屋市	558,293	394,249	155,618	70.6%	27.9%
愛知県	稲沢市	51,387	33,359	33,359	64.9%	64.9%
愛知県	大府市	34,173	20,797	6,253	60.9%	18.3%
岐阜県	土岐市	58,724	35,235	35,235	60.0%	60.0%
岐阜県	岐阜市	109,378	61,915	42,502	56.6%	38.9%
愛知県	安城市	47,784	26,343	10,675	55.1%	22.3%
三重県	伊賀市(上野)	590,268	305,539	5,381	51.8%	0.9%
愛知県	尾張旭市	37,362	18,679	5,606	50.0%	15.0%
愛知県	豊川市	73,370	34,349	29,462	46.8%	40.2%
愛知県	瀬戸市	22,759	10,259	5,869	45.1%	25.8%
三重県	名張市	72,456	30,267	3,788	41.8%	5.2%
愛知県	半田市	44,140	16,201	16,201	36.7%	36.7%
岐阜県	中津川市	23,474	8,568	8,568	36.5%	36.5%
愛知県	常滑市	62,825	22,753	22,753	36.2%	36.2%
愛知県	刈谷市	56,211	18,063	18,063	32.1%	32.1%
愛知県	碧南市	14,101	4,332	4,332	30.7%	30.7%
愛知県	津島市	9,700	2,701	1,836	27.8%	18.9%
岐阜県	高山市(高山)	28,148	7,713	1,786	27.4%	6.3%
愛知県	愛知中部水道企業団	120,978	28,804	28,804	23.8%	23.8%
三重県	伊勢市	14,446	3,412	3,412	23.6%	23.6%
三重県	鈴鹿市	88,204	19,441	19,441	22.0%	22.0%
愛知県	田原市	121,793	26,422	12,030	21.7%	9.9%
愛知県	江南市	57,753	12,056	498	20.9%	0.9%
三重県	松阪市	75,110	15,648	3,813	20.8%	5.1%
愛知県	一宮市	55,637	11,083	11,083	19.9%	19.9%
三重県	桑名市	898,710	177,480	177,480	19.7%	19.7%
愛知県	蒲郡市	59,708	11,725	10,576	19.6%	17.7%
愛知県	丹羽広域事務組合	6,526	1,275	1,275	19.5%	19.5%
愛知県	豊橋市	115,971	19,995	19,995	17.2%	17.2%
愛知県	春日井市	138,223	23,436	23,436	17.0%	17.0%
愛知県	海部南部水道企業団	109,190	14,171	14,171	13.0%	13.0%
愛知県	知立市	10,808	1,174	1,174	10.9%	10.9%
愛知県	豊田市	154,303	16,465	16,465	10.7%	10.7%
愛知県	東海市	61,850	6,108	6,108	9.9%	9.9%
愛知県	岩倉市	14,498	1,380	1,099	9.5%	7.6%
岐阜県	多治見市	28,250	2,316	2,316	8.2%	8.2%
三重県	津市	134,002	10,636	8,006	7.9%	6.0%
愛知県	北名古屋水道企業団	31,691	2,148	2,148	6.8%	6.8%
愛知県	知多市	73,165	4,139	4,139	5.7%	5.7%
愛知県	岡崎市	158,595	8,255	8,255	5.2%	5.2%
三重県	志摩市	590,256	23,251	18,811	3.9%	3.2%
愛知県	犬山市	21,518	803	803	3.7%	3.7%
岐阜県	可児市	44,079	1,395	1,395	3.2%	3.2%
岐阜県	美濃加茂市	242,273	4,464	4,464	1.8%	1.8%

出所:2010年12月14日付厚生労働省報道発表資料をもとに
共立総合研究所にて作成

図表10 浄水施設の耐震化状況(2009年度末)

都道府県名	全施設能力(m ³ /日)	耐震化能力(m ³ /日)	耐震化率
	(A)	(B)	(B/A)
1 三重県	1,135,190	736,401	64.9%
2 石川県	797,040	441,755	55.4%
3 熊本県	675,587	331,765	49.1%
4 山梨県	539,707	252,810	46.8%
5 岐阜県	1,139,056	456,090	40.0%
6 富山県	478,994	190,617	39.8%
7 千葉県	2,705,652	926,421	34.2%
8 兵庫県	3,213,680	1,027,460	32.0%
9 奈良県	925,644	275,600	29.8%
10 愛知県	3,904,653	1,156,473	29.6%
11 鳥取県	283,012	65,542	23.2%
12 福井県	573,818	126,206	22.0%
13 大阪府	5,472,437	1,195,250	21.8%
14 岡山県	1,035,087	204,357	19.7%
15 静岡県	2,397,990	426,456	17.8%
16 神奈川県	5,659,928	976,977	17.3%
17 栃木県	1,057,564	177,384	16.8%
18 和歌山県	710,214	116,089	16.3%
19 山形県	632,277	98,493	15.6%
20 岩手県	577,646	86,432	15.0%
21 徳島県	504,181	71,555	14.2%
22 福島県	1,086,742	150,890	13.9%
23 青森県	703,014	97,375	13.9%
24 長野県	1,285,143	176,541	13.7%
25 北海道	2,515,623	298,999	11.9%
26 高知県	396,163	46,459	11.7%
27 愛媛県	691,768	78,879	11.4%
28 沖縄県	697,033	73,942	10.6%
29 福岡県	2,632,420	278,101	10.6%
30 秋田県	503,664	51,081	10.1%
31 山口県	840,603	83,967	10.0%
32 埼玉県	4,486,959	446,012	9.9%
33 大分県	482,371	36,794	7.6%
34 京都府	1,584,259	119,115	7.5%
35 新潟県	1,544,862	114,310	7.4%
36 長崎県	576,711	37,960	6.6%
37 滋賀県	786,019	49,920	6.4%
38 宮城県	1,246,043	77,680	6.2%
39 宮崎県	426,265	26,350	6.2%
40 佐賀県	466,640	20,850	4.5%
41 島根県	294,895	12,877	4.4%
42 群馬県	1,347,208	51,125	3.8%
43 鹿児島県	759,364	22,762	3.0%
44 広島県	1,476,589	43,000	2.9%
45 香川県	589,187	17,115	2.9%
46 茨城県	1,377,630	23,200	1.7%
47 東京都	6,976,427	30,576	0.4%
合計	70,192,959	11,806,013	16.8%

圏域名	全施設能力 (m ³ /日)	耐震化能力 (m ³ /日)	耐震化率
	(A)	(B)	(B/A)
北海道	2,515,623	298,999	11.9%
東北	4,749,386	561,951	11.8%
関東	23,611,368	2,631,695	11.1%
中部 (岐阜・愛知を除く)	7,617,554	1,728,695	22.7%
東海3県	6,178,899	2,348,964	38.0%
近畿 (三重を除く)	12,692,253	2,783,434	21.9%
中国	3,930,186	409,743	10.4%
四国	2,181,299	214,008	9.8%
九州	6,716,391	828,524	12.3%

出所:2010年12月14日付厚生労働省報道発表資料をもとに
共立総合研究所にて作成

図表11 配水池の耐震化状況（2009年度末）

	都道府県名	全施設容量 (m³)	耐震化容量 (m³)	耐震化率
		(A)	(B)	(B/A)
1	愛知県	2,098,148	1,663,295	79.3%
2	沖縄県	598,288	329,080	55.0%
3	東京都	3,222,615	1,646,184	51.1%
4	岐阜県	513,687	258,936	50.4%
5	三重県	702,058	343,654	48.9%
6	兵庫県	1,894,438	896,409	47.3%
7	熊本県	424,334	197,362	46.5%
8	山梨県	222,070	101,274	45.6%
9	千葉県	1,776,681	805,468	45.3%
10	大分県	335,708	145,442	43.3%
11	岡山県	681,654	291,283	42.7%
12	静岡県	1,259,198	506,625	40.2%
13	滋賀県	418,301	153,381	36.7%
14	奈良県	670,913	239,669	35.7%
15	北海道	1,392,201	480,352	34.5%
16	宮崎県	242,047	83,304	34.4%
17	群馬県	653,905	223,093	34.1%
18	山形県	330,673	112,612	34.1%
19	茨城県	589,512	193,056	32.7%
20	埼玉県	2,709,684	850,251	31.4%
21	石川県	392,990	122,369	31.1%
22	香川県	399,386	120,912	30.3%
23	富山県	326,993	96,346	29.5%
24	新潟県	722,479	195,866	27.1%
25	愛媛県	382,999	103,473	27.0%
26	大阪府	3,058,461	790,751	25.9%
27	鳥取県	117,242	29,900	25.5%
28	京都府	780,275	194,237	24.9%
29	岩手県	330,052	80,219	24.3%
30	和歌山県	334,795	79,092	23.6%
31	福井県	226,333	53,236	23.5%
32	青森県	375,601	86,662	23.1%
33	徳島県	222,961	51,403	23.1%
34	山口県	474,895	104,885	22.1%
35	長野県	751,840	162,862	21.7%
36	神奈川県	2,983,690	613,305	20.6%
37	福島県	588,211	120,652	20.5%
38	福岡県	1,307,487	264,778	20.3%
39	秋田県	316,020	58,412	18.5%
40	高知県	185,200	33,350	18.0%
41	宮城県	948,965	162,625	17.1%
42	島根県	184,379	31,365	17.0%
43	佐賀県	263,388	40,951	15.5%
44	栃木県	581,719	87,296	15.0%
45	広島県	915,559	96,317	10.5%
46	鹿児島県	551,885	53,096	9.6%
47	長崎県	387,638	35,930	9.3%
	合計	38,847,558	13,391,020	34.5%

圏域名	全施設容量 (m³)	耐震化容量 (m³)	耐震化率
	(A)	(B)	(B/A)
北海道	1,392,201	480,352	34.5%
東北	2,889,522	621,182	21.5%
関東	12,517,806	4,418,653	35.3%
中部 (岐阜・愛知を除く)	3,901,903	1,238,578	31.7%
東海3県	3,313,893	2,265,885	68.4%
近畿 (三重を除く)	7,157,183	2,353,539	32.9%
中国	2,373,729	553,750	23.3%
四国	1,190,546	309,138	26.0%
九州	4,110,775	1,149,943	28.0%

出所:2010年12月14日付厚生労働省報道発表資料をもとに
共立総合研究所にて作成

5 耐震化状況を踏まえて

東海3県の水道施設は基幹管路、浄水施設、配水池いずれをとっても全国平均と比較して耐震化は進んでいるが、厚生労働省の掲げる目標には到達していない状況にある。中でも、基幹管路の耐震化の推進が遅れている。それでは、水道事業者はどのように耐震化を進める予定であるのか、また、耐震化を進めるにあたっての課題はどこにあるのか見ることとする。

(1) 地域的水道ビジョン

水道事業者の耐震化計画について、岐阜市を例として確認する。

岐阜市上下水道事業部は2008年12月に水道ビジョンを策定した。その中で、水道施設の耐震化については、2018年度目標値を以下のとおり設定して取組んでいる。水道施設の耐震化以外にも、応急給水拠点の設置、給水車による給水、隣接する水道事業者（羽島市等）との応援給水体制の整備等がとられているが、厚生労働省が目指す耐震化率100%の早期達成は難しいようだ。

＜岐阜市水道ビジョンにおける施設の耐震化目標値＞

- ・配水池耐震施設率:70.0%
- ・基幹管路耐震化率:50.0%

社団法人日本水道協会が行ったアンケート調査^(注10)によれば、耐震化が思うように進まない要因として最も多い回答は財政的要因であった。それでは、水道施設耐震化のコストはどれくらい必要なのであろうか。水道施設の資産額をもとに概算値を調べてみる。

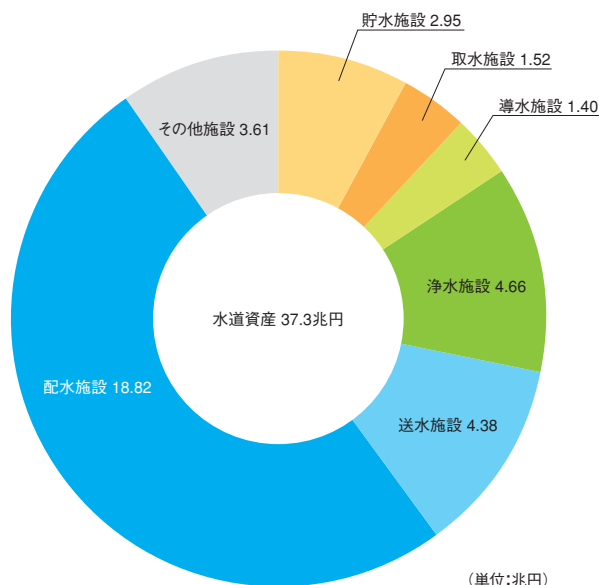
(2) 耐震化のコスト

図表12はわが国全体の水道への投資額の推移、図表13は水道資産のストック額^(注11)の内訳である。

1971年(昭和46年)から年間投資額は1兆円規模となっているが、水道管の法定耐用年数は40年、浄水場などの施設の法定耐用年数は60年であるため、1971年(昭和46年)から40年経過する2011年(平成23年)以降、水道施設の更新需要が急増することがわかる。厚生労働省の予測では2020年(平成32年)～2025年(平成37年)には、更新需要は年間1兆円に達する見込みである。

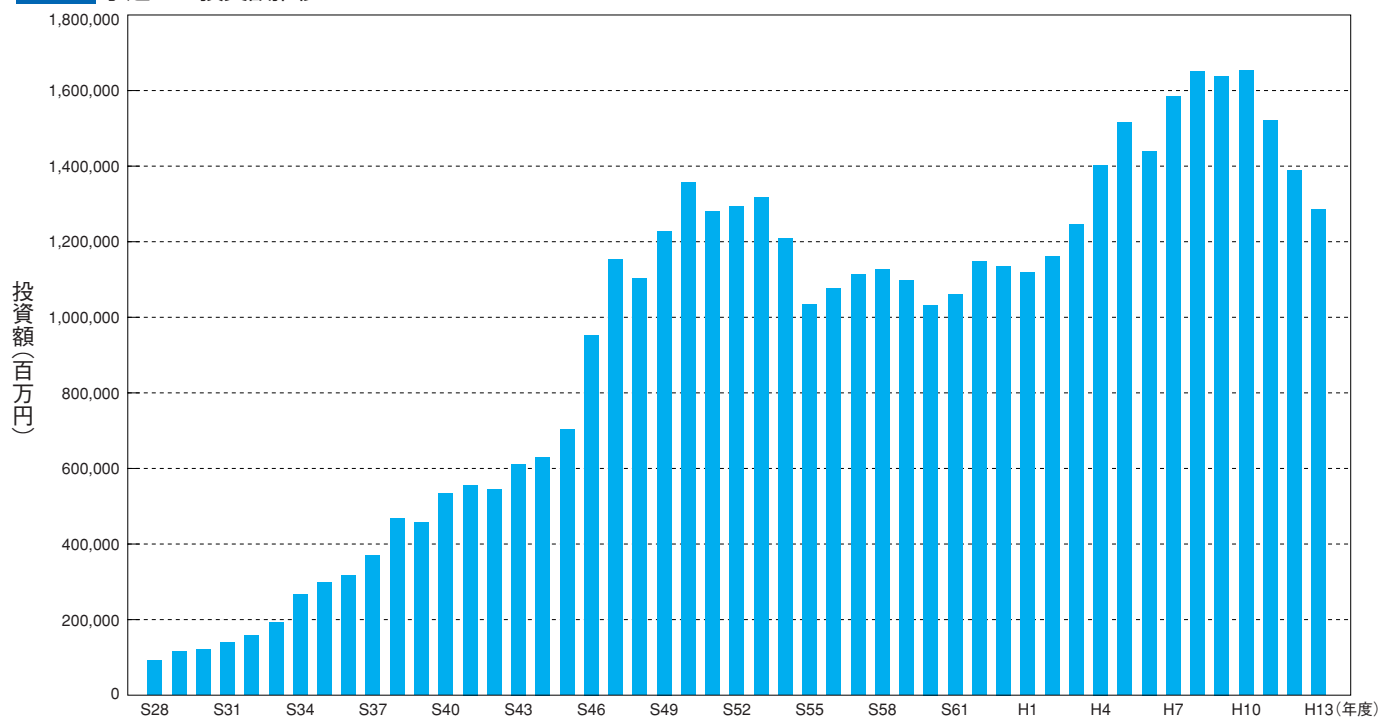
水道施設の耐震化措置を施設の更新にあわせて実施するとすれば、数年後に、施設の耐震化(更新)のために必要なコストはわが国全体で年間1兆円規模になる。耐震化措置を早期に実施するため、法定耐用年数が未到来の施設を更新すれば、必要なコストは更に上乗せされることになる。

図表13 水道資産のストック額内訳(2001年度末)



出所:第4回水道ビジョン検討会配布資料(2003年11月14日開催)

図表12 水道への投資額推移



出所:第4回水道ビジョン検討会配布資料(2003年11月14日開催)

日本全体の水道管路の総延長は約60万kmであるが水道施設の耐震化(更新)に必要なコストを仮に水道管路の距離で各水道事業者にあ分すると、岐阜市の必要額は年間約35億円になる。この額は、岐阜市の年間水道料金の約70%に相当する。

<岐阜市の概算必要額>

$$1 \text{ 兆円} \times 2,208,613 \text{ m}^{(\ast 1)} / 618,137,084 \text{ m}^{(\ast 2)} \\ = 3,573 \text{ 百万円}$$

※1:2008年度末岐阜市水道の管路総延長(注12)

※2:2008年度末全国水道の管路総延長(注13)

(3) 耐震基準の見直し

建築基準法の耐震基準は大規模地震のたびに強化されてきた。

水道施設の耐震については、2008年度に定められたところであるが、東日本大震災というかつてない大規模地震による被害をもとに耐震基準が強化されることも考えられる。そうなれば、耐震化措置に必要なコストは更に増加することになる。

6 東日本大震災後の社会インフラへの関心

電気、ガス、水道等の社会インフラのレベルの高さがわれわれの日常生活に快適さをもたらしてくれている。これまで不都合がないことを当たり前と考えてきた社会インフラに対し、東日本大震災をきっかけとしてわれわれの意識も変わりつつあると言えよう。

特に電気については、原子力発電所停止による電力供給不足がわが国全体の問題となったため、国民の次世代エネルギーへの関心、節電意識が高まった。家庭においても節電にとどまらず電力を作る、蓄えることへの動き・関心が高まっている。最近では、家電量販店の広

告に、太陽光発電、蓄電池が掲載されることは当たり前になった。

一方、水道についてはどうであろうか。地震による断水の被害は被災地に住む人々に限定されることから、被災地から離れた人々が危機意識を共有することはなかなか難しいようだ。

本稿では、水道施設の耐震化状況を見てきたが、東海地震という大規模地震の発生確率が高い東海地区の耐震化措置は全国平均に比較して進んでいることを確認した。しかし、厚生労働省が考える目標への到達はまだまだといった状況にある。

耐震化が進まない最大の要因は、耐震化措置に必要なコストが膨大であることである。今後、いかに対応を進めていくべきか、筆者がポイントと考えるのは以下の点である。

まず、水道利用者の意向確認である。例えば、岐阜市の水道ビジョンに水道利用者の意識調査が掲載されているが、優先すべき地震対策としては「水道管の耐震化」よりも「飲料水としても利用できる耐震性貯水槽などの応急給水施設の整備」の方が多い。

地震への対応として、「水道ビジョン」において全国一律に浄水場、配水池等の基幹施設、基幹管路の耐震化率100%達成が掲げられているが、水道利用者の意向を確認し、限られた予算の中で地域ごとに最善の策を見つけていくことが必要と言えよう。

次に水道サービスのレベルについてである。日本では、水道水がそのまま飲めるにもかかわらずミネラルウォーターの消費量が伸びていることが示すように、おいしい水へのニーズが高い。しかし、われわれが日常生活で一日に使う水道水約300ℓのうち約7割はトイレ、風呂、洗濯等汚れを落とすために使用されている。大半がわれわれの口に入らないにも関わらず、今以上に品質を追求する必要があるとは思えない。

最後に、水道というインフラは地震という蓋然性が高い

リスクの他に、施設の老朽化という近い将来確実にくる危機にも晒されている。東日本大震災を契機として、非常用の水の確保等、以前に比べ関心が持たれている今は、水道施設の課題を水道利用者とともに考える好機である。

7 おわりに

わが国の水道は、老朽化、震災対応、人口減少に伴う水道利用者減少等乗り越えなければならない大きな課題がある。一方、日本の水道技術は、前述のとおり世界的に

も優れており、新興国を中心とする世界のインフラ整備において、国際貢献の観点だけでなくビジネスの観点からも活躍が期待できる。水道事業の運営は市町村を主体とする地方公営企業が中心であるが、最近では、東京都水道局、大阪市水道局をはじめとした自治体が海外の水道事業に進出しており、地元の名古屋市上下水道局も名古屋上下水道総合サービス株式会社を設立し、海外水ビジネスに参入している。

「水の世紀」にある世界において日本の水道技術が普及していくことを大いに注目したい。

コラム おいしい水道水とミネラルウォーター

水のおいしさの代表的な指標としては、環境庁（現・環境省）が1985年に選定した「名水100選」が有名である。岐阜県では郡上市の「宗祇水（白雲水）」、美濃市・関市・岐阜市の「長良川（中流域）」、養老郡養老町の「養老の滝」の3箇所が、愛知県では、犬山市～可児川合流点の「木曽川（中流域）」が選ばれている。

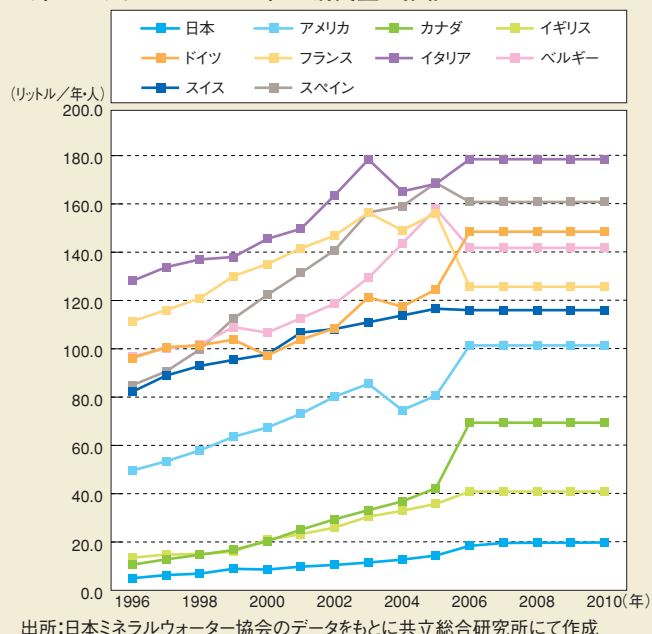
われわれが日常使用する水道水についても、1985年、当時の厚生省（現・厚生労働省）の「おいしい水研究会」が、水道水のおいしい都市を32都市選定している。そこでは、人口10万人以上で、水道水がおいしい都市が選ばれているが、32都市の中に、岐阜市、大垣市、名古屋市、豊橋市が選定されている。最近では、2007年に名古屋市が実施した市政世論調査で、「名古屋市の誇れるところ良いところ」として、「地理的に日本各地への移動が便利」に次いで「水道水がおいしい」が2番目に高いという結果であり、名古屋市の水道水のおいしさは昔から変わらないようだ。

水道水がそのまま飲めるだけでなく、おいしさまで求められているところをとってもわが国の水道が恵まれている証

左といえるが、それでは満足できないのか、ミネラルウォーターの消費が伸びている。

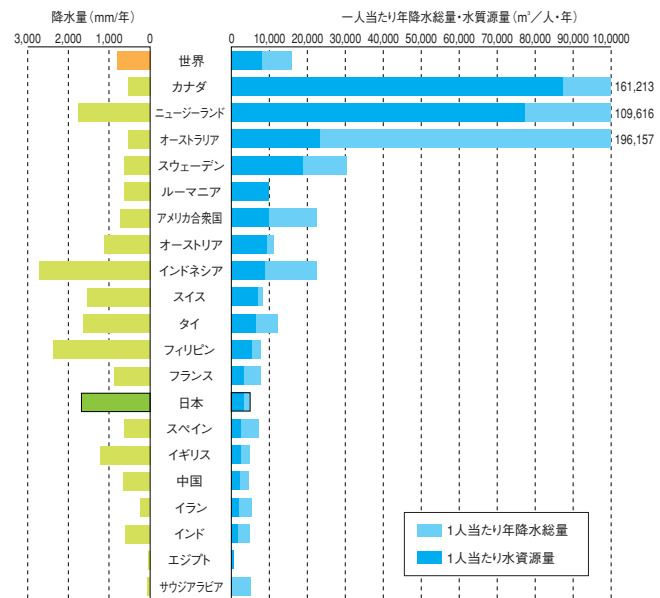
総務省統計局家計調査年報（2010年）によれば、1世帯当たり（二人以上の世帯）のミネラルウォーターの年間消費支出額は名古屋市2,493円、岐阜市3,066円であり、月額200～250円程度である。

ミネラルウォーターの1人当たり消費量の推移



- (注1) 大垣地域には、15本の1級河川(揖斐川、牧田川、杭瀬川、水門川、中之江川、新規川、大谷川、相川、菅野川、矢道川、薬師川、泥川、奥川、平野井川、加納川)が流れており、上石津地域には1級河川牧田川やその支線である1級河川藤古川等の5河川、墨俣地域にはその周辺を1級河川長良川及び犀川が流れている。
- (注2) 上水道について断水・減圧給水が生じること。
- (注3) 1976年から2005年の全国約1,300地点の資料をもとに国土交通省水資源部で算出した年間の平均降水量は1,690mm(参考図表)。
- (注4) FAO(国連食糧農業機関)「AQUASTAT」をもとにした国土交通省水資源部での算出値(参考図表)。
- (注5) 国土交通省白書(2011年版「日本の水資源」)掲載数値(参考図表)。
- (注6) 国土交通省白書(2011年版「日本の水資源」)によれば、一人当たり水資源賦存量の世界平均は約8,400m³/人・年に対して、日本は約3,200m³/人・年(参考図表)。
- (注7) 基幹管路とは、導水管(ダムや河川の取水口、井戸などから取水したのち、浄水場まで水を送る管路)、送水管(浄水場でできた浄水を高台などに設置する配水池まで送る管)、配水本管(配水池から各水道使用者の近傍まで水道水を送る管路)のこと。
- (注8) 水道事業を営むためには厚生労働大臣または都道府県知事の認可が必要である。なお、大垣市は岐阜県知事から認可を得ている。
- (注9) 「耐震管の割合」は、基幹管路の総延長に占める耐震管(耐震型継手を有するダクタイル鋳鉄管、高密度ポリエチレン管等地震の際でも継ぎ目の接合部分が離脱しない構造となっている管)の割合。これに対し、「耐震適合率」は、耐震管に耐震管以外でも耐震性能があると評価できる管(評価は各水道事業者がそれぞれの地盤等の管路の布設条件に基づき行う)を加えた管路の基幹管路総延長に占める割合。
- (注10) 2008年7月に社団法人日本水道協会が水道事業体に対して実施した耐震化の必要性、耐震化の阻害要因等についてのアンケート調査。
- (注11) 水道施設(配水施設、送水施設、貯水施設、浄水施設等)の資産をこれまでの投資額の蓄積として評価した額。
- (注12) 2008年度岐阜市水道・下水道統計のデータ。
- (注13) 2008年度水道統計(社団法人日本水道協会)のデータ。

参考図表：世界各国の降水量等



(注1) FAO(国連食糧農業機関)「AQUASTAT」の2011年3月時点の公表データをもとに国土交通省水資源部作成。
(注2) 「世界」の値は「AQUASTAT」に「水資源量[Water resources:total renewable (actual)]」が掲載されている174カ国による。
出所:2011年版国土交通省「日本の水資源」

(2011.11.21) 共立総合研究所 調査部 瀬瀬 光元