

図3. 貯水槽の材質構成比
('14年度、基数ベース)

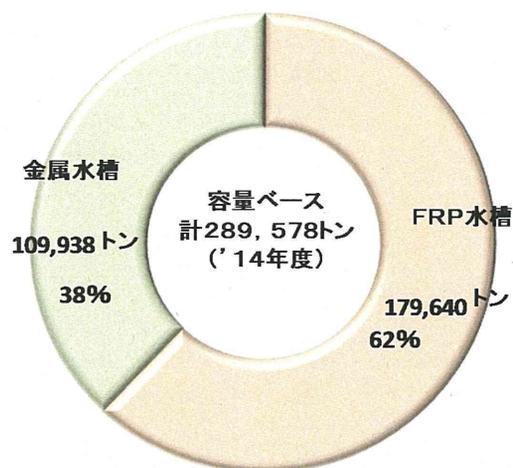


図4. 貯水槽の材質構成比
('14年度、容量ベース)

また、図5はここ最近のFRP製水槽と金属製水槽の市場占有率の変化を調べたグラフである。基数、容量ともFRP製水槽の市場占有率が大きいですが、いずれもここ最近ではFRP製貯水槽の占有率は減少している。市場的にはFRP製水槽の表面の劣化、材質的な耐久性という観点からステンレス製水槽が好まれていると考えられる。

基数ベースの市場占有率は容量ベースに比べて、落ち込みが大きい。それは建築着工件数の減少、小規模貯水槽の直結給水方式への切替などで、水槽市場が縮小しており、その中でステンレス製水槽への採用に移行しているものと考えられる。

FRP製水槽の市場占有率が大きかったのは、コストの優位性からきているものであり、ステンレス製水槽などのコストが追従できれば、将来的にはFRP製水槽の市場占有率は更に減少することが推測される。

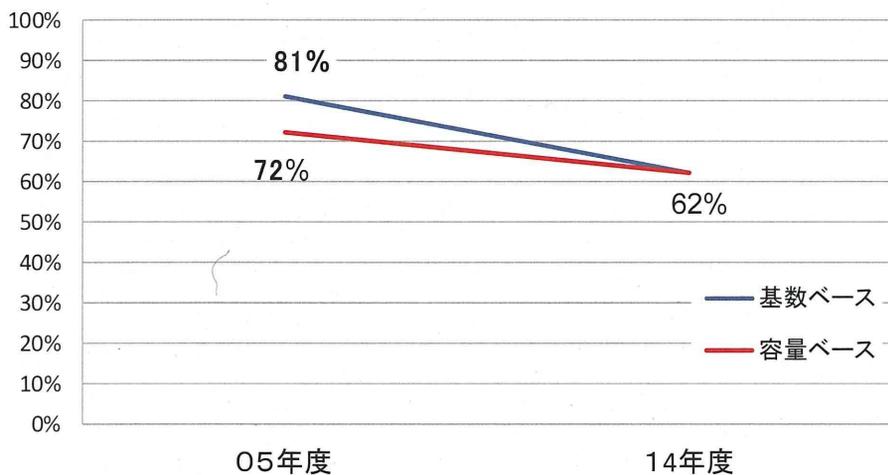


図5. FRP製貯水槽の市場占有率の変化

貯水槽は設計耐用年数を15年として設計、製造されているが、市場では高度成長時を経て30年から40年以上経過した貯水槽が数多く使用されている。震災の度に耐震基準の見直しが図られているため、現在の耐震基準を考えると15年以上経過した貯水槽は現在の耐震基準に合致しない。図6にFRP製水槽を製造しているメーカーが出荷した各耐震別の台数を示す。これから市場に出荷された貯水槽の80%は現在の耐震基準に合致しないことがわかる。

図7は東日本大震災における貯水槽の被害状況を示したグラフであるが、設置年数が長いと破損の割合が大きい。これは劣化が進んでいることと、地震に対しての強度が不足（本体、据付、配管接続部）していることに起因する。

従って、貯水槽の設置年数を明確にすることは、貯水槽が非常時において、その役割を果たす為の重要な因子であると考えられる。

南海トラフ地震など巨大地震が近い将来想定される中で、貯水槽の役割は大きい。

特に東京都では貯水槽の納入台帳があり、今年度ではその台帳を調査することができなかったが、次年度の研究項目として捉え、より一歩進んだ調査研究としたい。

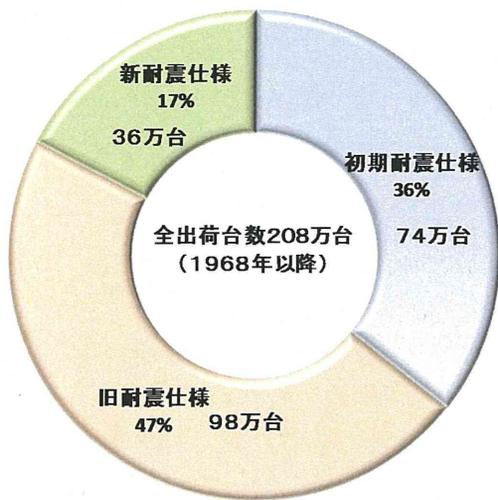


図6. 各耐震仕様別出荷台数比

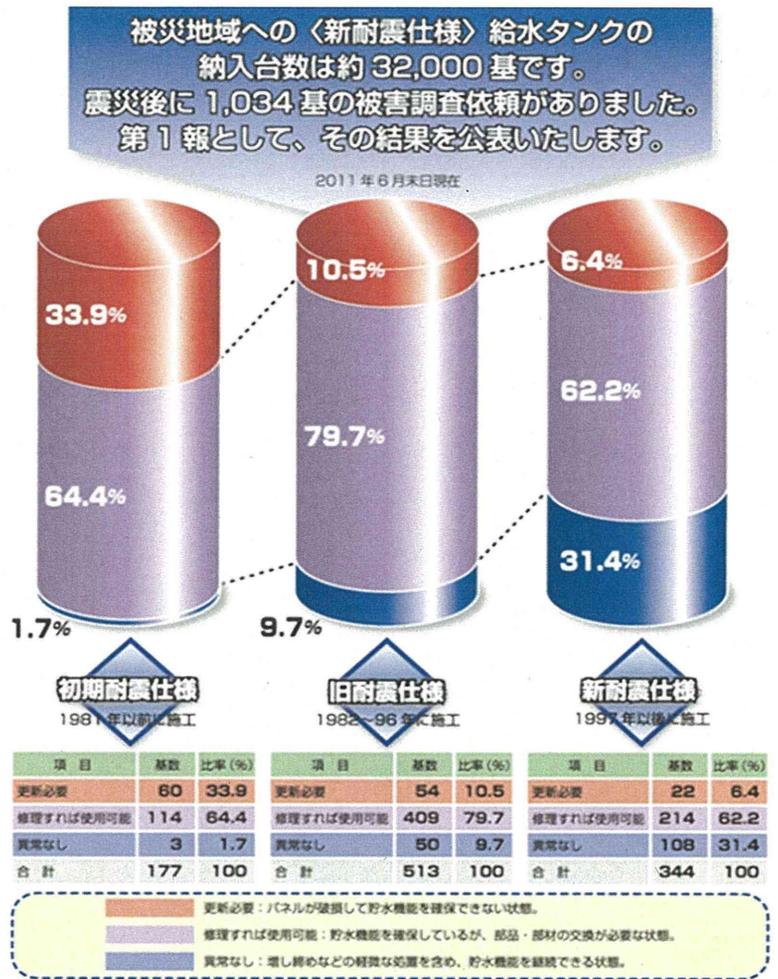


図7. 東日本大震災における貯水槽の被害状況

C—5 研究結果のまとめと今後の課題

第1章でも述べたように、貯水槽水道の管理レベルについては、これまで多くの関係者の努力が傾注されてきたにもかかわらず、十分な改善がみられていない。こうした状況を踏まえ、検査受検率の改善を図るためのあり方を検討し、利用しやすい指針をつくることが求められている。

また、災害時に水供給を考える場合には、実現可能な方法を検討しなければならない。たとえば、給水車による給水は、給水拠点までの距離が遠い場合があること、道路事情により給水車の運航が困難になる場合があることが想定されるので、これに加えて自己防衛措置としての貯水槽、井戸の確保が求められるのである。また貯水槽などは基本的に民間が管理しているので、災害時の水供給のためには、特に官民が協調した安定水供給システムを作り上げる必要がある。そのため災害時における貯水槽水道、飲用井戸の活用に関する地方自治体のためのマニュアルの整備を行う必要がある。

この様な課題に対処するため、われわれは、平成26年度から3か年計画で研究を進めているが、今年度はその中間年度であり、ここに研究結果のまとめを行い、今後の課題をあげ、最終年度につなげていきたい。

本年度は（平成27年度）3か年計画の2年目であり、貯水槽水道の管理レベル（検査受検率）向上に関し、検査受検率の高い都市を対象に、ヒアリングを実施し、どうすれば高くなるのかを取りまとめた。この手法を検査受検率の低いところに示すことにより、全体的な管理レベルの向上が図れるものと考えている。

災害時の貯水槽水道や飲用井戸の活用に関しては、南海地震が想定される地域の都市における貯水槽水道の耐震性能、保有水量、水質や、飲用井戸の水質についての調査を実施した。

また、震災時の貯水槽、飲用井戸の活用に関する指針作成状況等を地方自治体に対しアンケート調査を行い、その結果を取りまとめた。また、大都市である横浜市、東京都世田谷区において、当該地域の貯水槽の活用の可能性についてシミュレーションを行った。

C-5-1 管理レベルの向上について

結果のまとめ及び今後の課題

- ① 貯水槽水道の管理レベルの向上については、自治体において担当している職員の意識が高いところが、管理レベルも高いことが分かった。衛生部局で把握している情報を水道部局などの情報とすり合わせるための関係機関どうしの連携が必要であるが、行政内部の情報交換なので担当者の意識が高まればそれほど困難なことではないものと思われる。
貯水槽水道の管理の重要性を国民に認識させるためには、まず自治体の職員自身はその重要性を十分に認識しなければならない。
- ② 貯水槽水道の検査機関が指定制度から登録制度に変更になったために、検査結果の情報が行政に伝わりにくくなっている。登録検査機関からの行政に対する報告の在り方について、個人情報の取り扱いの問題があり、所有者の意識向上がなければ、管理状況が行政に伝わりにくいことになる。行政機関と関係機関の連携による共同広報についての検討が必要である。
- ③ また、行政と県外の検査機関との関係が相対的に希薄なことから、そこからの報告漏れがないようにするための方策の検討が必要である。
- ④ 貯水槽水道の管理についての指導は、本来行政機関が行うべきものである。管理状態を把握することが最も容易にできるのは検査機関であるが、貯水槽水道の存在に関する情報は、自らの営業活動によって把握し、検査を行っているのが実態である。行政機関が行うべき貯水槽水道の管理指導が、検査機関の営業意欲に依存している変則的状況になっている。貯水槽水道の情報が、検査機関に伝わっておらず、行政機関や検査機関と関係各団体との連携によって、はじめて十分な検査が実現できる。関係者の連携を強化するための方策についての検討が必要である。
- ⑤ 貯水槽水道の管理に関する指導権限の市への権限移譲により、行政機関の数が増加しているが、これらの機関が十分な管理指導を行えるような、マニュアルが必要である

今後の課題

- ・ 平成28年度は最終年度であり、これまでの研究成果の取りまとめを行う。
管理レベルの向上に関しては、貯水槽情報の把握について、行政機関と、水道事

業体、登録検査機関、関係各団体との連携が必要であるが情報公開の在り方との関係で、どのような形態の情報把握が可能なのかを取りまとめる。

- ・ 貯水槽水道の管理レベル向上に関しては、設置者の意識向上だけではなく、関係機関それぞれの意識向上が必要であり、これら関係機関が連携して管理レベル向上に関する施策を推進しなければならない。本年度はそのためのマニュアル作成をおこなう。
- ・ 貯水槽水道の設置者や管理者への指導は、行政や検査機関などが共同して行うことが必要であり、各地方公共団体の衛生部局だけではなく、災害担当部局や水道部局とも共同で広報活動を行うことが有効であり、最終年度はこのためのモデル研究を行い最終的なマニュアルに反映させる。

C-5-2 災害時における貯水槽水道、飲用井戸の活用

災害時には一定期間断水することなどが想定され、これを踏まえて応急給水の方策をあらかじめ立てておくことが必要となる。

水供給の大きな課題は、供給される水が比重1の液体であり、必要な量の供給には工夫が必要である。そのため近代水道は、浄水場から管路(パイプ)を需要者までつなぎ、一定の圧力で必要な水を供給している。この優れたシステムの欠点は、システムが連続していなければ水が流れていかないことで、特に地震時など途中でパイプの破損があれば、水が流れないことになる。

それを防ぐため、水道事業者は重要な管路を耐震化し、また老朽管の敷設替えを行っている。しかしながら、資金の不足などから十分な耐震化がなされていない箇所もみられる。

また地震時には、避難所などの給水拠点には、給水車による給水が行われるが、道路の遮断や交通の混雑などのため、予定通りの水供給が行われないことも多い。

しかし、これまでの大地震の体験から、地震後も貯水槽には一定量の水が残存していることがわかっており、また飲用井戸(あるいは、災害用井戸)が一定数存在することから、これらを適切に活用することにより一定期間飲料水や生活用水を確保できる可能性があることが指摘されている。

本研究では、自治体のヒアリングによるこの問題に対する自治体の認識の把握、個別自治体の貯水槽水道、井戸などの活用の可能性に関するシミュレーション調査、貯水槽水道の材質や耐震性の歴史的変遷についての文献調査を行った。

C-5-3 災害時の貯水槽の活用について

結果のまとめおよび今後の課題

- ① 各種の文献調査では、大規模震災時において、貯水槽水道、飲用井戸の適切な活用により、応急給水の水源として活用できるとの結果が出されている。
- ② 各自治体では、大規模地震に対する問題意識を持って、対応策を検討しているが、災害部局と衛生部局、水道事業者が十分に連携されていなければならない。
しかし、地震時に問題となるのは、国民の生活の全てであり、水供給をはじめとして全ての分野において、災害部局と専門部局が常時連絡を密にすることが必要である。
平成27年のヒアリングの結果、応急的水供給は、給水車や避難所での容器による水の確保など公的なものが中心で民間施設である貯水槽、飲用井戸に関してその活用を具体的に考えている自治体はないことが判明した。
- ③ これには、関係部局が連携して行う水供給の検討があまり進んでいないこと、貯水槽の管理が必ずしも適切に行われていないこと、貯水槽の防災措置がまだ十分整備されていないこと、飲用井戸は検査が十分行われていないこと、貯水槽水道は直結化の方向が示されていることなどから、貯水槽を活用しようとする方向付けが出ていないこと等の問題点がある。
民間施設である貯水槽水道を、地震時に公的に利用することは、水質の保障、民間の協力の意思など、公的な水供給システムに位置づけることに関して解決すべき課題があるため、貯水槽水道の活用の検討は今後の課題となっている。
- ④ 都市における地域的なシミュレーションを行った結果、公共による対策だけでは、災害発生後一定期間における対応には、地域的によっては限界がある場合もあり、貯水槽、飲用井戸を活用することが必要とされる可能性があることが示されている。
たとえば都市全体の保有水量を考えれば、浄水場の保有水がある場合には、量的には問題がない場合であっても、2キロメッシュ程度に地域を区切って考えれば、必要水量が不足する地域もあることが判明した。この場合でも民間の井戸や貯水槽水道の活用ができれば対処が可能となる場合があることが分かった。
- ⑤ 現地調査の結果では、貯水槽に関して、防災措置の実施は、まだ十分進んでいないことが判明した。

今後の課題

上記の結果を踏まえ、最終年度においては、次の点の検討を行うこととしている。

- ・ 横浜市、世田谷区についての評価を整理するとともに、これに引き続き、大都市あるいは中都市における地域シミュレーションを行う。地震時において応急的水供給対応が可能なようにするための地域シミュレーションの方法を例示し、これを参考に全国で貯水槽水道の活用についての検討資料にする。
- ・ 自治体における災害時の応急給水の水源としての貯水槽水道、飲用井戸の活用の可能性の調査を行い、地方自治体がこれらを活用するためのマニュアルを策定する。
- ・ 貯水槽水道の設置時期、容量、材質、管理の状況などの実態については十分には把握されていない。全国の実態についてその概要を把握するには、これまで東京都水道事業が行った悉皆実態調査結果のデータなどを精査し、正確な情報をつかみ、全国の実態の把握に努める。

