

都市における水質レベル別の水需要量に関する考察

鳥取大学工学部 正会員 細井由彦

鳥取大学工学部 正会員 城戸由能

正和設計（株） 正会員 ○井上知子

1. 研究の背景と目的

現在、都市では人口の増加や産業の発達さらに近年の少雨による渇水などの要因により、水の需要バランスが逼迫している。今後新規ダムなどの水資源開発が期待しにくいことが予想されるので、都市における水需給のバランスを安定して保つためには、節水技術の向上や水資源の有効利用の推進が必要である。そこで本研究では雑排水の再生利用に注目し、都市内の需要水量と排出水量を地区単位で把握することにより都市における水の再利用の可能性の検討を行う。対象とする都市として鳥取市を取り上げる。

2. 研究方法

平成7年度の鳥取市の大口の使用水量のデータを収集し、使用水量の多い順番に上位300ヶ所までの水量の値を基に鳥取市内の町別に水利用の区分を行う。都市の建物の中で使われている主な水の用途を取り上げて水の需要量・排出量ごとにレベル分けし、建物別の平日の水の用途割合から需要と排出の水質レベル別の建物用途使用水量を求める。以上の方法で求めた結果を地図上に表示することによって地域的、水質レベル別に再利用が可能な水の発生量と需要水量の空間場所的分布が視覚的に分かるようにする。さらに、都市の中での再生利用水の需要と水源の量的関係と空間的位置関係を検討し、都市における水の再利用の可能性を検討する。

3. 検討結果および考察

都市の建物の中で使われている主な水の用途を取り上げて水の需要量・排出量ごとにレベル分けしたものを表-1に示す。人体の中に入っても全く影響のない安全な水を需要水質レベル1とし、人の体に触れる可能性のある水を需要水質レベル2とし、人体に直接触れない水を需要水質レベル3とした。使用後の水、すなわち排出水の水質は処理装置を使用して再生処理水となり、新たな水質レベルで限られた用途に対して利用される。排出水質レベル1は再生処理した後に需要水質レベル1、2、3の水質と同じになる水とした。しかし、そのような再生処理水の利用は現実的には考えられないので用途は該当なしとした。比較的汚染度が低く、処理後需要水質レベル2あるいはレベル3の水質の水として利用できる水を排出水質レベル2、汚染度は高いが処理を行えば需要水質レベル3の水質の水として利用できる水を排出水質レベル3、排出水質レベル4は汚染度が最も高く再利用できにくいトイレの水とした。

需要水質レベルの水量の地域分布図を検討した結果、需要水質レベル水量の多い地域は、鳥取市の北部に集中しており、また鉄道線路付近にまとまっていた。例として、需要水質レベル1の水量の地域分布図を図-1に示す。一方、排出水量の方は再生利用水の原水となるので、需要水量と空間的位置関係が重要になってくると考えられる。排出水質レベル2の水質は汚染度が比較的低く再生利用には最適な水であるが、水量は少ない。例として排出水質レベル2の水量の分布図を図-2に示す。排出水質レベル2の水量が多い町は鳥取市の北部に特に集中し、海岸線の地域や鳥取駅南付近の地域にも水量の多い地区が見られ、市街地の中心部には水量はあまりないことが明らかになった。排出水質レベル3の水量の多い地区は鳥取市の北部に集中していた。排出水質レベル4の水は水質は悪いが水量は多い。市街地の周りの地域と湖山町付近の地域にその排出水量の多い地区がみられた。需要と再生利用可能な原水の発生の関係を見るために、地区内の両者の発生量の関係を図-3、4に示す。両レベルの関係から鳥取市全体の再生利用の原水となる排出量は需要量より少ないことが分かった。排出レベル2の水質は汚染度が低く、水量を地域で集めて簡単な再処理を行って需要水質レベル3の水として使用すると需要水量に賄うことができる。図-3より地域的にみると住宅団地が集まっている徳尾、立川町、浜坂では十分な原水が発生しており再生利用が可能である。図-4より

表-1 建物の用途別の水質レベルの区分

需要水質レベル	用途
レベル1	飲用水、調理用水、厨房、洗面手洗い、風呂、プール
レベル2	洗濯、掃除、冷却水、修景用水、洗車、散水
レベル3	トイレ

排出水質レベル	用途
レベル1	該当なし
レベル2	風呂、修景用水
レベル3	厨房（洗浄水）、洗面手洗い、プール、洗濯、掃除用洗剤、冷却水
レベル4	トイレ

湖山町付近の地域と鳥取市街地の地域と立川町付近の地域で、同様に排水水質レベルの水量を簡易処理することで再利用可能であると思われる。

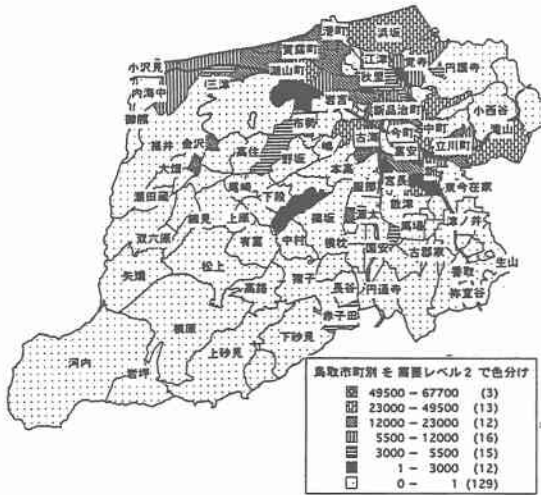


図-1 鳥取市町別の需要水質レベル2の水量

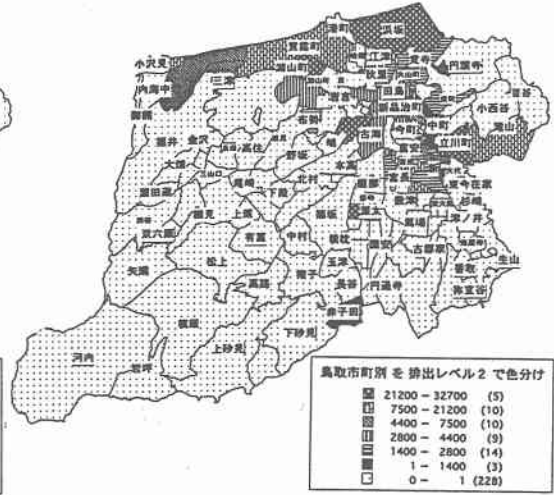


図-2 鳥取市町別の排水水質レベル2の水量

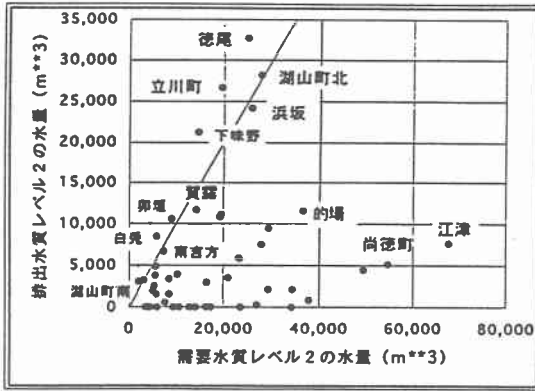


図-3 需要と再利用原水の発生の関係

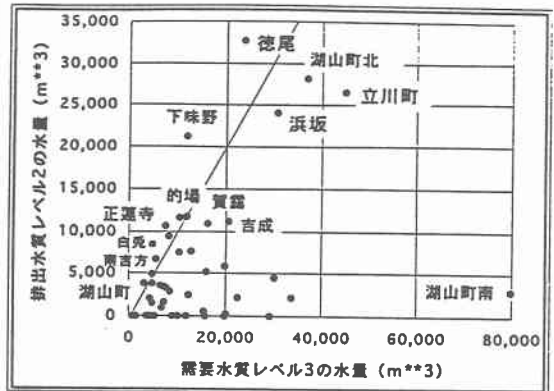


図-4 需要と再利用原水の発生の関係

4. 研究のまとめ

本研究で対象とした鳥取市では、地域の中でまとまった水量が水質レベル別に見ても得られ、ある程度需要がまかなえることがわかった。建物内や地域ぐるみで雑排水処理を含めた再生水利用システムを導入する上では、原水となる水質・水量が安定し、経済的にも処理施設を維持することが可能である必要がある。商業・産業施設や人口も多く都市内で使われる水の用途も多種多様であり、需要に対して水の供給が間に合わなくなっている大都市において、雑排水利用計画は行われてきた。しかし、今後地方中小都市においても都市活動の発展と共に水需要の増加は予測されるので、雑排水再生利用システムを本格的に検討する必要がある。なお本研究では人間を中心とした需要と排出を考え、雨水についてはひとまず対象外とした。