

生活の社会化時代における水需要予測に関する考察

開発情報工学研究室 富岡雅満

1. はじめに

わが国の水使用量は、戦後からの高度経済成長に伴い、人口の増加、生活水準の向上、生産活動の拡大等により右肩上がりに伸びてきた。そのため水需要予測も右肩上がりに予測されてきた。しかしながら、近年の少子化の影響による人口減、景気の低迷、節水機器の開発などの影響により水需要が右肩上がりではなくなってきた。需要が低迷しているにもかかわらず、過大な需要見込みのために、ダム建設などの各公共事業が問題視されている地域もある。そのためにも、人口の増減が生活様式の変化、情報化など都市機能の高度化等のさまざまな要因を含めた水需要予測を行うことは重要になってくる。

生活用水は、家庭用水と都市活動用水に分けられる。家庭用水と都市活動用水は別々のものとして研究がなされてきた。しかしながら、生活水準向上とともに家族を主体とした日常の生活が、外部から提供されるサービスに依存する度合いを高めている状況いわゆる「生活の社会化」により、家庭生活がより社会に依存してきており、家庭用水と都市活動用水を関連づけた需要予測が重要となってくると考えられる。

2. 研究の方法と目的

本研究では、これまで求められている原単位が決して十分ではない現状を踏まえ都市活動用水について原単位の充実化を図り、都市内での各業種の規模の分布特性を考慮する予測手法を検討した。家庭用水についてはライフスタイルの変化を考慮した分析を行うために水利用行動時間の観点から分析を行った。これらの結果から、家庭用水と都市活動用水を関連づけた水使用の実態を明らかにしたうえで、今後、水需要がどのように変化していくかを考察する。

3. 都市活動用水についての検討

1) 原単位の充実化

対象としたのは、A市（給水人口約14万人）とB市（給水人口約18万人）である。都市活動用水の原単位の指標としてよく利用されている建物の中にいる構成人員、延べ床面積あたりの原単位について大口使用者を対象に検討した。各事業所の原単位は一定と予想していたが、構成人員、

延べ床面積が、変化すれば原単位も変化するという結果になった。また、原単位の平均値を既存の研究と比較すると、既存の研究の原単位が非常に古いために、本研究の原単位が既存の研究よりも小さくなっているという結果になった。

2) 業種の分布特性

前節では、各業種についてすべてのデータを入力することができなかったため、データの入手しやすい大口使用者のみを対象として、原単位の計算を行った。しかし、より正確な使用水量を知るためには、それぞれの業種について、全件数を含めた使用水量を把握することが必要となってくる。そこで、この節では、それぞれの業種の都市活動用水について、全件数を含めた使用水量の推定を目的とする。各業種の使用水量の分布が対数正規分布に近似していることから、各業種の全体の水量が対数正規分布の分布型に従っているものと仮定して、大口使用者のデータから、全件の使用水量の予測を行った（図1）。

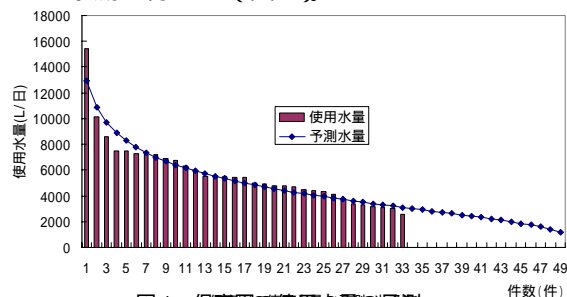


図1 保育園の使用水量の予測

その結果、件数の少ない業種については、うまく平均値を推定できたが、件数の多い業種については、水量の多い事業所の誤差が大きくなってしまふという結果になった。

3) 都市活動用水の季節変動

ほとんどの業種は、夏季に使用水量が大きくなり、冬季に小さくなる傾向にあった。また、既存の研究と比較すると、年々季節の差がなくなってきたという結果になった。

4. 家庭の水使用行動時間について

家庭用水についてはライフスタイルの変化を考慮した分析を行うために水利用行動時間の観点から分析を行った。NHK 放送文化研究所より5年ごとに発行されている国民生活時間調査のデータ

(1980～2000年)を用いて、分析を行った。対象は主に家庭で水を使うと思われる女性に着目して分析を行った。主な特徴として、家庭の水利用行動時間は、女性の高学歴化や女性就業者の増加、非婚化・晩婚化、家電電化製品の普及・発達、外食・中食化などによるサービス経済化など、さまざまなライフスタイルの変化の要因によって、水利用行動時間に影響を及ぼすという結果になった。

5. 都市活動用水と家庭用水との関係

3章・4章の結果から、図2に、生活用水に影響をもたらす因果関係について示した。図からも分かるように、さまざまな要因が、家庭にも都市にも影響を及ぼし、生活用水に影響を与えている。そして、これまでの結果から、将来の社会変化を考慮した水需要予測について検討した。

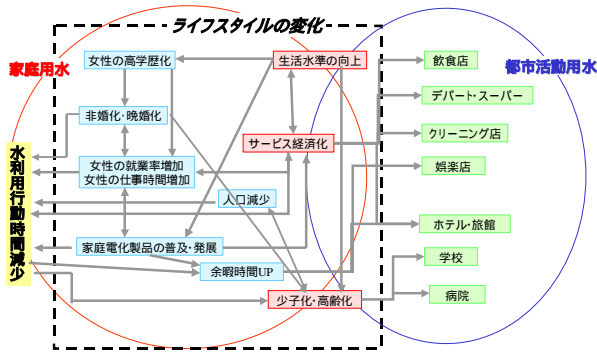


図2 生活用水に影響をもたらす因果関係

1) 都市から家庭への要因

ここでは一例として、女性の有配偶者率から、家庭の水使用時間の予測を行う。働く女性が増えた背景としては、サービス経済化の進展、女性の高学歴化、家電電化製品の普及による家事労働の負担の軽減、女性が働くことへの社会意識の変化などが挙げられ、女性の職業や生活行動は社会経済の変化によるところが大きいと考えられる。そして、就業者の増加によって、女性の有配偶者率

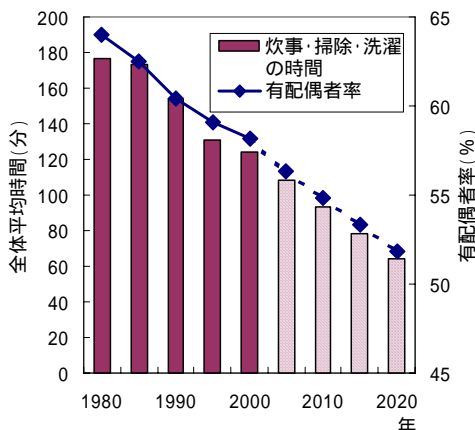


図3 炊事・掃除・洗濯の時間と有配偶者率の関係

は減少するものと考えられる。以上のことから女性の有配偶者率は減少し、また、4章の有配偶者率と水利用時間の関係から図3のような結果が予測され、水利用時間は減少することがわかった。

2) 家庭から都市への要因

今後サービス産業の拡大により、食の外食化が進むとすると、外食化により飲食店の利用率が増加し、また弁当や惣菜などの中食化を進めば、デパート・スーパーなどの利用率が増加すると思われる。ここで、B市の飲食店を例にとって、対数正規分布の分布型を用いて、飲食店の店舗数が増加すると仮定すると、表1に示すように、10%店舗数が増加したとすると、1件あたりの原単位は0.1%増加し、全体の水量は、10.1%増加する。また、50%店舗数が増加すると仮定すると、1件あたりの原単位は0.5%増加し、全体の水量は50.8%増加する。

	実件数	10%増加	30%増加	50%増加
件数(件)	560	616	728	840
1件あたりの使用水量の原単位(L/日/件)	2857.2	2861.1	2867.5	2872.5
原単位の増加率(%)	0.00%	0.14%	0.36%	0.54%
合計水量(L/日)	1599907.9	1762449.6	2087549.9	2412877.8
全体の水量の増加率(%)	0.00%	10.16%	30.48%	50.81%

また、デパート・スーパーに関しても、弁当や惣菜などの売上が増加すれば、それによって、食品加工の量が増え、食品加工のための水量が増加するものと思われる。余暇時間が増加すれば、レジャーや旅行に行く時間ができ、ホテル・旅館、娯楽店の利用率が増加するものと思われる。これらの利用率が増加すれば、それだけ水を使用する量も増加すると考えられる。

また、高齢化が進めば、病院にとって患者が増えることを意味していると考えられる。従って、65歳以上の高齢層が増加すると、患者数が増加し、患者数が増加することによって、病院の水使用量が将来増加するものと予測された。

5. まとめ

本研究では、生活用水の中の家庭用水と都市活動用水の関係を示すことを目的として、都市活動用水と家庭用水の検討を行い、そしてそれらの結果から、その関係性について示すことができた。

しかし、今回は、データが限られていたので、個々の関連性については示すことができなかったが、生活用水全体としての予測を行うことができなかった。今後の課題として、社会経済状況をくみこんだより高精度の分析を行い、より正確な生活用水の需要予測をすることがあげられる。