

水需要予測手法の 概略と留意点 について教えてください

Answer

1. はじめに

水需要予測は、水道施設整備計画の根幹をなすもので、水源能力、施設能力などの施設整備規模の決定、さらには、水道料金算定の基礎となるものであり、論理的で妥当性の高い手法を用いることが必要です。

2. 需要水量の推計方法と留意点

(1) 時系列傾向分析による推計

過去の使用水量又は原単位の時系列的な傾向を分析し、いくつかの傾向曲線に当てはめ、将来を推計する方法であり、時間を説明変数とする比較的簡単な予測手法として、幅広く使用されています。この方法で用いられる主な式には、①年平均増減数式、②年平均増減率式、③修正指数曲線式、④逆修正指数曲線式、⑤べき曲線式、⑥ロジスティック曲線式、⑦逆ロジスティック曲線式があります。これらの手法は、水需要が将来も実績期間と同様な傾向で推移すると予想される場合には適切ですが、実績に渇水や冷夏などの異常気象や社会・経済に大きな変化などが生じた場合も過去の傾向に含まれてしまうため留意が必要です。

(2) 回帰分析による推計

水需要の変動に関係が深い社会・経済等の要因を説明変数として回帰モデルを設定し、これに説明変数の将来値を与えて予測する方法です。回帰分析には、説明変数は単数の単回帰分析と複数の重回帰分析があります。この方法は、時系列傾向分析と同様に過去のデータのみ依存しているため、将来社会・経済の大きな変化が生じないという仮定を前提としているため留意が必要です。

なお、説明変数の要因と選択にあたっては、統計的優位性だけでなく、因果関係の合理性、妥

当性を十分に考慮するとともに、将来必要と思われる要因についても配慮する必要があります。

(一般的な回帰式)

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Y = 使用水量 (m³/日) 又は、原単位 (l/人・日、m³/件・日等)

X_i: 説明変数 b₀: 定数項 b_i: 係数

(3) 要因別分析による推計

各用途別の水使用に関連する要因に着目して、説明変数や原単位の動向を推計する方法や原単位を構成要因に分割して予測する方法などがあります。生活用原単位 (一人一日平均使用水量) の推計では、変動要因として核家族化、水使用機器の普及等の増加要因や節水意識の高揚、節水機器の普及等の減少要因に区分し推計する方法などがあります。この方法は、要因別の使用水量に与える影響が各都市の特性によって異なるため、給水実績の分析、実態調査の結果を踏まえ、都市の将来像や国、地方の総合計画などにも配慮して分析を行う必要があります。

(4) 使用目的別分析による推計

水使用行動などに着目して、水需要を構成する使用目的ごとに将来の需要量を予測し積み上げる方法です。この方法は、生活行動面の分析であり、イメージがし易い反面、種々の基礎水量や回数の把握が難しく、将来の不確実性も大きくなる場合があります。また、その都市の調査データの蓄積状況などによる誤差にも注意する必要があります。

(5) その他の推計

その他の推計方法としては、以下の方法がありますが、それぞれの方法に特徴があり、予測の目的に応じて使用する必要があります。

- ① アンケートによる実態調査をもとにした手法
- ② 多変量解析法、システム・ダイナミックス法など、経済分析等に用いられている手法
- ③ 過去の水需要の平均値や最大値等により設定

(参考文献)

日本水道協会「水道施設設計指針2012」

(出典: 水道技術ジャーナル 2019年10月)