

년간도시주민용수수요량평가를 위한 한가지 지표선정방법

김 철 우

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《도시주민들에게 음료수를 잘 공급하는것이 매우 중요합니다.》(《김일성전집》 제29권 323페이지)

년간도시주민용수수요량을 정확히 평가하는것은 도시주민들에게 음료수를 원만히 공급하며 물자원을 효과적으로 리용하기 위한 선차적이고도 중요한 문제이다. 특히 최근년간에 도시건설이 급속히 추진되는데 따라 새 주택들과 주택지구들이 늘어나고 인민들의 물질문화생활수준이 높아지는데 맞게 도시에서의 주민용수수요는 날을 따라 높아지고있다. 도시주민용수수요량평가를 위한 선행연구들[1-3]에서는 년간도시주민용수수요량평가지표선정문제를 논의하지 못하였다.

이로부터 논문에서는 삼각모호수에 의한 모호평가방법을 리용한 년간도시주민용수수요량평가지표선정방법에 대하여 서술하였다.

1. 지표체계설정

년간도시주민용수수요량에 가장 큰 영향을 주는 지표들을 선택하여 도시주민용수수요량을 평가하는것은 도시급수계획작성에서 선차적인 문제로 제기된다.

논문에서는 년간도시주민용수수요량에 영향을 주는 지표를 크게 기상기후조건, 사회경제적조건으로 나누고 그에 따르는 세부지표들로 지표체계를 설정하였다.

1) 기상기후조건

년간도시주민용수수요량에 영향을 주는 기상기후조건에는 년평균기온, 20℃이상지속일수, 7, 8월 12시 상대습도 80%이상일수, 7, 8월 해비침시간, 년평균바람속도 등의 세부지표들이 있다.

년평균기온 일반적으로 주민용수수요는 년평균기온이 높을수록 증가하고 낮을수록 감소한다.

20℃이상지속일수 이 지표값이 클수록 주민용수수요는 증가한다. 그것은 일반적으로 사람들의 활동에서 기온이 20℃이상 올라가면 더운감을 느끼면서 마실물과 목욕물에 대한 수요가 높아지기때문이다.

7, 8월 12시 상대습도 80%이상일수 이 지표값이 클수록 주민용수수요는 증가한다. 그것은 7, 8월 장마철에 기온이 20℃이상이면서 공기의 상대습도가 80%이상으로 높아지므로 그만큼 사람들의 활동에서 더운감을 더 느끼면서 목욕물에 대한 수요가 높아지기때문이다.

다. 보통 사람들의 건강에 좋은 상대습도는 60~70%이다.

7, 8월 해비침시간 이 지표값이 클수록 주민용수수요가 증가한다. 그것은 7, 8월에 기온과 상대습도가 높은 조건에서 해가 비치면 사람들의 활동(특히 야외에서 활동하는 사람들인 경우)에서 해가 비치지 않을 때보다 더 더운감을 느끼기때문이다.

년평균바람속도 이 지표값이 클수록 주민용수수요는 감소한다. 그것은 사람들의 활동에서 바람이 불면 선선한감을 느끼면서 목욕물에 대한 수요가 낮아지기때문이다.

2) 사회경제적조건

사회경제적조건지표에는 인구수, 인구증가률, 세대수, 세대수증가률, 주택수, 주택수증가률, 주택위생시설수준, 도시화수준 등이 있다.

인구수 주민용수는 말그대로 사람들의 일상생활에서 쓰이는 물인것만큼 인구수가 많을수록 그 수요는 높아진다. 이 지표는 주민용수수요량에 가장 큰 영향을 준다.

인구증가률도 역시 값이 클수록 주민용수수요는 증가한다.

세대수 사람들의 일상생활이 세대를 단위로 하여 진행되는 조건에서 주민용수도 세대에 따라 그 수요량이 달라진다. 즉 세대수가 많을수록 주민용수수요량이 많아진다.

세대수증가률도 세대수지표와 마찬가지로 주민용수수요에 영향을 준다.

주택수 일반적으로 상수도시설이 주택세대단위로 배치되어있는 조건에서 주민용수수요는 세대수뿐아니라 주택수에 따라서도 변화된다.

주택수증가률도 역시 그 값이 클수록 주민용수수요가 증가한다. 일반적으로 세대수증가률보다 주택수증가률이 주민용수수요량에 주는 영향이 더 크다.

주택위생시설수준은 주민용수수요량에 큰 영향을 주는 지표로서 그 수준이 높을수록 주민용수수요가 높다. 그것은 주택에 상하수도, 위생실, 욕조, 샤워 등이 설치된 정도에 따라 그 시설수준이 높을수록 물소비량이 증가하기때문이다.

도시화수준이 높을수록 주민용수수요가 증가한다. 다시말해서 도시급수에 따라서 주민용수수요가 변화된다.

2. 삼각모호수에 의한 지표무게결정방법

삼각모호수에 의한 모호평가방법을 리용한 지표무게결정방법[4]은 다음과 같다.

만일 모호수 A 가 (a, b, c) 에 의하여 결정되고 그 종속도값이 다음의 식으로 결정될 때 A 를 삼각모호수라고 하고 $A=(a, b, c)$ 로 표시한다.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x > c \end{cases} \quad (1)$$

① 삼각모호수를 리용하여 판단행렬을 작성한다.

만일 p 명의 전문가가 모형작성에 참가하여 n 개의 지표(물공급원천의 개수)에 대하여

평가를 진행할 때 j 번째 전문가가 지표 i 에 대하여 내린 평가값은 $(a_{ij} \ b_{ij} \ c_{ij})$ 로 표시할 수 있다. 여기서 a_{ij} 는 j 번째 전문가가 i 지표의 중요성에 대하여 내린 제일 낮은 평가결과를 표시하고 b_{ij} 는 j 번째 전문가가 i 지표의 중요성에 대하여 내린 제일 가능한 평가결과를 표시하며 c_{ij} 는 j 번째 전문가가 i 지표의 중요성에 대하여 내린 제일 높은 평가결과를 표시한다. 전문가들이 0—100사이값을 리용하도록 하고 다음과 같은 초기평가행렬 R 를 작성한다.

$$R = \begin{bmatrix} (a_{11} \ b_{11} \ c_{11}) & (a_{12} \ b_{12} \ c_{12}) & \cdots & (a_{1p} \ b_{1p} \ c_{1p}) \\ (a_{21} \ b_{21} \ c_{21}) & (a_{22} \ b_{22} \ c_{22}) & \cdots & (a_{2p} \ b_{2p} \ c_{2p}) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ (a_{n1} \ b_{n1} \ c_{n1}) & (a_{n2} \ b_{n2} \ c_{n2}) & \cdots & (a_{np} \ b_{np} \ c_{np}) \end{bmatrix} \quad (2)$$

② 전문가평가무게모임 $E=[e_1, e_2, \cdots, e_p]$ (e_j 는 j 번째 전문가가 내린 평가값이 종합 평가에서 차지하는 무게)를 확정한다.

③ 모호합성 $E \odot R$ 를 리용하여 전문가의 중요성과 평가값의 모호합성결과를 표시한다. 여기서 \odot 는 모호합성연산자이다.

이 연산자를 리용하여 모호합성을 진행하고 모호합성행렬 F 를 작성한다.

$$F = [(a_1 \ b_1 \ c_1) \cdots (a_n \ b_n \ c_n)] \quad (3)$$

④ 모호무게를 확정한다.

삼각모호수의 특징에 근거하여 다음의 무게계산방법을 리용하여 지표 i 의 모호무게를 확정한다.

$$d_i = (a_i + 4b_i + c_i)/6 \quad (4)$$

표준화처리를 진행하여 모호무게벡토르 $W_T=[d_1, d_2, \cdots, d_n]$ 을 얻는다.

이로부터 연구지역에서의 년간도시주민용수수요량평가를 위한 지표무게 및 지표들의 우선권순위는 아래의 표와 같다.

표. 지표무게 및 우선권순위

지표	무게	우선권 순위	지표	무게	우선권 순위
년평균기온	0.032 5	9	세대수	0.055 1	7
20℃이상지속일수	0.090 1	4	세대수증가률	0.024 7	11
7, 8월 12시 상대습도 80%이상일수	0.083 3	5	주택수	0.080 1	6
7, 8월 해비침시간	0.026 2	10	주택수증가률	0.040 2	8
년평균바람속도	0.014 8	13	주택위생시설수준	0.181 2	2
인구수	0.225 1	1	도시화수준	0.018 4	12
인구증가률	0.128 4	3			

표에서 보는바와 같이 인구수, 주택위생시설수준, 인구증가률, 20℃이상지속일수, 7, 8월 12시 상대습도 80%이상일수, 주택수, 세대수, 주택수증가률 등이 연구지역의 년간도시주민용수수요량평가에 주는 영향이 제일 큰것으로 평가되었다.

맺 는 말

년간도시주민용수수요량평가를 위한 지표선정은 삼각모호수에 의한 모호평가방법에 의하여 해결할수 있으며 지표무게가 큰 지표들을 리용하여 년간도시주민용수수요량평가를 진행할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 刘勇健 等; 水资源与水工程学报, 15, 4, 21, 2004.
- [2] 张雄 等; 水资源与水工程学报, 16, 4, 24, 2005.
- [3] 李琳 等; 水资源与水工程学报, 16, 3, 6, 2005.
- [4] 孟明 等; 华北电力大学学报, 32, 4, 68, 2014.

주체105(2016)년 7월 5일 원고접수

A Method of Selecting Indices for Assessment of Annual Residents' Water Demand in the City

Kim Chol U

We studied a method of selecting indices for assessment of annual residents' water demand in the city based on the triangle fuzzy number. We can assess annual residents' water demand in the city by using selected indices.

Key word: residential water