

광역상수도 요금체계 개선을 통한 용수수급 원활화 방안

최 계운*, 신 언호**, 김 양일***

1. 서론

상수도 시설기준에 의하면 상수도 시스템내 송수, 정수 시설등은 목표년도의 계획 1일 최대급수량에 따라 결정하고, 배수본관은 계획 1시간 최대 급수량에 따라 결정되도록 하고 있지만 실제적으로 광역상수도 시스템에서 용수를 공급할때는 각각의 수요자별로 목표년도의 1일 최대 급수량을 '배분량'으로 칭하고 이를 용수공급의 상한으로 삼고 있다. 그러나, '배분량'은 용수공급 시점으로부터 몇년후인 목표년도의 1일 최대 공급량만을 의미할뿐 용수공급 개시년도나 중간년도에 용수를 어느정도 공급해야 하며 이를 위하여 시설을 어떻게 운영해야 하는지를 결정케하는 결정인자가 되지 못한다. 현재 광역 상수도 용수공급 체계에서는 이와 같은 문제점을 해소하고 용수공급의 원활화를 유도하기 위하여 각각의 수요자마다 배분량의 범위내에서 용수공급자와 용수수요자간 일종의 공급계약인 '급수결정량'을 결정하고 이를 기준으로 하여 용수공급을 하고 있다. 이와같은 급수결정량은 용수 수요자가 연 4회의 범위(30%이상 변경시에는 수시로)내에서 '급수결정변경신청서'만 작성하여 제출하게 되면 용수 공급자가 이를 승락하도록 되어 있다. 이와같은 급수결정량제도는 용수공급의 원활화나 용수 시설운영상에 도움이 되는 제도이긴 하지만 급수결정량이 배분량의 범위내에서 특별한 원칙이 없이 증가되거나 감소되고 있어 각 수요자마다 충분한 배분량의 확보에만 관심을 기울이게 되어 대부분의 광역상수도마다 수요예측이 과다하게 되어 있고 이에 의하여 시설이 설치되고 있다. 물론, 과다한 수요예측에 대하여 용수요금 등을 통하여 그에 대한 책임을 지도록 되어있다면 문제는 적을수 있지만 현재의 광역 상수도 요금체계로는 수요예측에 대한 책임을 지도록 되어 있지 않다. 즉, 현재의 광역 상수도 요금체계는 고정투자 비용회수를 목적으로하는 기본요금, 변동비용 회수를 목적으로 하는 사용요금 및 용수 초과 사용을 억제하기 위한 초과요금으로 구분되어 있으며 이때 기본요금의 결정기준이 되는량은 위와같이 결정된 급수결정량이어서 급수결정량이 무원칙적으로 변경된다면 적기에 고정투자비의 회수가 쉽지 않거나 과다 징수될 우려가 있으며 이러

* 한국수자원공사 수자원연구소 책임연구원

** 한국수자원공사 수자원연구소 선임연구원

*** 한국수자원공사 수자원연구소장

할 경우 수요증가에 따른 시설의 신설이나 확장이 적기에 이루어지지 않을 우려가 있으며 각각의 수요자로부터 용수시설 설치에 따른 공평한 비용회수가 어려운 실정이다. 또한, 현재의 월간 총 사용량을 계량하고 이를 월간일수로 나누어 1일 용수 사용량으로 하고 이에 대하여 요금을 부과하는 현재의 광역 상수도 요금체계로는 특정시간 또는 특정일에 일부 소비자에 발생하는 용수수요의 과부하를 적절히 통제하기가 어려워, 이로 인한 관말지역 및 고지대에서 순간순간마다 용수공급 부족상태가 야기되며 이에 따른 추가 상수도시설의 조기 신설이나 확장이 끊임없이 요청되고 있다. 따라서, 현재의 광역 상수도 요금체계는 용수수요의 과부하를 적절히 분산시켜 관말지역 및 고지대에서의 용수공급 부족상태를 해소할뿐만 아니라 용수 수요추정의 정확화를 유도하는 체계로 전환하여 상수도 고정투자비용을 절감하고 나아가 소비자의 부담을 줄일 수 있는 체계로의 전환이 필요하다.

2. 용수수요 추정과 수급불균형

과다한 용수수요 추정이나 부정확한 용수수요 추정에 의한 용수 수급상의 불균형은 현재 운영되고 있는 광역 상수도 계통내 여러곳에서 발견되고 있는 실정이며 대표적으로 대청광역 상수도 계통을 예를 들어 설명하면 아래와 같다.

대청광역상수도의 경우 용수계획 목표년도인 1991년에 1일 최대 급수량은 250,000 m³/일에 이르고 1991년도 1일 평균 급수량은 198,900 m³/일이 되도록 계획되었다. 그러나, 실제 사용량을 살펴볼때 1991년도 1일 평균 사용량은 100,379 m³/일에 이르고 있어 계획물량과 98%의 차이를 보이고 있다. 또한 1일 최대 급수량도 계획물량인 250,000 m³/일에 크게 못미치는 142,265 m³/일에 이르고 있다. 계획 목표년도가 2년이나 지난 1993년말 현재 시점에서 1993년도 계획물량과 비교하여 볼때에도 이와같은 차이가 더욱 심화되고 있으며, 1993년도 1일 평균 사용량조차도 1991년도 계획물량에 이르지 못하고 있다. 표 2.1은 위의 내용을 정리한 것이다.

표 2.1를 볼때 계획용수 수요가 상당히 과다하게 추정되었다. 물론 용수공급계획시 용수 공급에 대한 신뢰성이나 안정성이 요구되는 것은 사실이나 이를 위하여 경제성이나 효율성을 희생하여도 무방하다는 것은 아니다. 따라서 공기업간의 용수공급 형태가 좀 더 실제 사용량과 부합되도록 용수 추정의 정확화를 위한 노력을 기울일 필요가 있다. 물론 용수 추정에는 고려하기 힘든 여러 인자들이 있는 것은 사실이나, 이와같은 인자들에 대한 각종 분석이 가미되거나 연구를 통한 해결을 시도할 때 이와같은 추정오차는 크게 줄어들 것이다. 또한 용수공급 시설을 설계할 때는 공급 능력이나 누수등을 감안하여 5%-10% 정도를 여유를 가하여 설계가 되고 있어 실제로는 이로 인한 과다 투자의 폭이 넓어지고 있는 바, 가능한한 국민들에게 부담을 적게주는 방향으로 정확한 용수 수요 추정에 심혈을 기울일 필요가 있다. 표 2.2는 대청광역상수도 공급지역내 주요 수요처의 1993년말 현재 용수 배분량(이것은 목표년도의 계획 1일 최대급수량과 동일함)과 급수결정량 현황을 보여주고 있다.

표 2.1 대청광역시 상수도내 용수추정오차

단 위 : m³/일

구 분	추 정 치	실제 사용량	추정오차(%)
'91년 1일 평균 급수량	198,900	100,379	98
'91년 1일 최대 급수량	250,000	142,265	76
'93년 1일 평균 급수량	248,300	141,608	75
'93년 1일 최대 급수량	312,200	155,664	101

표 2.2 급수지역별 급수결정율(1993년 12월)

단 위 : m³/일

급수지역	용수 배분량	1993년 12월 급수결정량	급수결정율(%)
청 주 시	120,000	73,000	61 %
천 안 시	75,000	48,000	64 %
온 양 시	15,000	15,000	100 %
삼성전자	5,000	2,000	40 %

※ 청주시는 공업용수 포함

표 2.2에 나타난바와 같이 1993년 말 현재 최대 용수사용량을 제한하는 급수결정량은 용수 배분량에 비하여 40%로부터 100%에 이르고 있다. 계획목표년도로부터 2년이나 지난 시점에서, 배분량의 61%, 64% 및 40%만을 급수결정량으로 하고 있는 청주시, 천안시 및 삼성전자등은 용수수요 추정의 부정확으로 인한 시설과다 투자를 유발하여 타수요자로 하여금 고정비 부담을 가중시킨 수요처이면서도 이에 대한 책임은 커녕 오히려 수요 추정이 비교적 정확했던 타지역(온양시등)이 용수 확보에 어려움을 겪고 있는 현 시점에서도 추후 사용량이 증가할때 언제든지 용수 배분량 한도내에서 급수결정량을 늘릴수 있는 근거를 마련하고 있어 타 수요자에 비하여 용수 확보에 애로를 느끼지 않고 있다. 이는 불필요한 용수시설 투자를 유도한 수요자가 용수 수급상의 안정성을 유지하고 용수수요 추정이 정확한 수요자가 용수 수급상의 애로를 겪는 모순을 갖고 있다. 여기에서, 형평성의 문제가 발생한다. 용수추정 정확도에 대한 책임이 필요할 뿐만 아니라 용수 배분량에 대하여는 용수 확보상의 권리를 가지는 만큼 그에 상응한 의무가 필요하다. 왜냐하면, 고정투자시설 비용이 점차 수요자 부담으로 바뀌어 가는 시점에서 고정투자 시설 비용증가를 유발시켰으면서도 이에 대한 비용을 할당하는 개념인 기본요금에 대한 의무를 오히려 적게 지는 것은 타수요자에게 의무를 떠맡기는 것이기 때문이다. 배분량을 많이 확보한 청주시, 삼

성전자등은 그에 상응한 기본요금을 감당하든가 아니면 배분량의 적절한 조정을 통하여 용수공급상의 원활화를 기하여야 할 것이다. 이때, 고정투자시설이 이미 완성되어 있는 상태하에서는 이의 배분이 상당히 어려운 실정이므로 반드시 공급 능력을 검토한 후에 공급자 및 수요자 쌍방간에 협의후에 배분량의 조정이 이루어지도록하여야 한다. 예를들어 온양시의 경우 용수수요 증가에 대처하기 위하여는 현행의 용수 배분량의 조정이 가능치 않다면 지속적으로 초과요금을 부담하고라도 현재의 용수 시설을 통한 추가 용수 공급을 받든지 아니면 새로운 시설을 설치할 수 밖에 없다. 후자의 경우 상수도의 고정시설이 하루아침에 이루어지는 것이 아니고 장기간의 계획과 시공을 통하여 이루어진다는 것을 감안한다면 거의 불가능에 가깝고 전자를 이용하는 경우 '91년도 및 '93년도에 있었던 것과 같은 인접도시(천안시)와 용수공급 때문에 문제점을 야기 시킬 수가 있다. 왜냐하면 용수공급자는 급수결정량에 의하여 급수결정량을 공급하는 것을 원칙으로 시설을 운영할 것이고, 이 경우 한지역의 용수 추가 수요에 대하여는 타지역의 용수 부족을 야기할 수 밖에 없기 때문이다. 따라서, 이러한 경우 삼성전자나 천안시등과 같은 배분량에 여유가 있는 지역과 온양시까지의 통수능력등을 종합 검토하여 일부 조정하여 공급한다면 시설의 수요 부하율을 증가 시킬수 있는 방안이 될 것이다. 이는 더 나아가 이미 설치 되어있긴 하지만 용수수요 조절을 위한 사용효과가 매우 적은 배수지의 활용을 적극 유도하는 방안도 될 수 있다.

3. 용수사용 패턴의 불규칙성과 수급불균형

한국수자원공사산하 전국 14개 광역 용수 관리 사무소중 원격검침 자료에 신빙성이 있는 수도권 I, II단계, 수도권 III단계, 구미, 금강 광역 상수도 및 울산 공업용수도내 온산 계통에서의 용수사용 패턴을 분석하였다. 분석자료에 의하면 계절별로는 7~9월에 용수사용이 증가하는 경향을 보이거나 자체 취수장을 갖고 있는 수요처에서는, 오히려 7~9월에 강우로 인하여 취수지점내 취수량이 풍부하여 자체 취수장을 이용한 취수량이 증가하는 경우, 광역 상수도로부터의 용수공급을 줄이고 자체 취수장을 극대함으로써 운영하는 경향이 있었다. 또한 일별 용수사용 패턴에서도 월간 일 평균 용수 사용량과 최대 또는 최소 용수 사용량과는 크게 차이가 났으며, 이와같은 차이는 수요처로부터 점차 취수원 또는 정수지에 근접할수록 좁혀짐을 볼 수 있었으며 수도권과 같은 광범위한 범위에 용수를 공급하는 대광역 용수공급 체계인 경우 취수장 유출량에 대하여는 10%내외를 기록하고 있고 규모가 적어질수록 그 폭이 점차 증가하는 경향을 보였다. 시간별 용수사용 패턴은 지역 특성에 따라 상당한 차이를 보이고 있었지만 7~9시, 13시~17시 등에서 최대 사용 패턴을 보이는 경우가 많았으며, 주로 야간에 사용량이 적었다. 그러나, 공급처로부터 상당히 떨어진 수요처나 낮에 용수공급이 원활하지 못한 수요처에서는 야간에 사용량이 증가하는 경우가 종종 발생하였다. 이와같은 용수사용 패턴의 불규칙성에 의한 용수수급상의 불균형 사례를 검토하기 위하여 1991년도 4월에 극심한 용수부족 현상을 빚었던 용인군 구성면의 예를 분석하였다. 용인군 구성면의 경우 최초 배분량은 5,000m³/일 이었으나 목표년도가

2년이나 지난 93년말 현재 급수결정량은 3,700m³/일에 이르고 있다.

수도권 Ⅲ단계 팔당 취수장에서 용수를 취수한 이후에 의정부 계통과 인천, 성남계통이 나누어지고 다시 인천계통과 성남계통으로 구분된다. 이후 성남 가압장에서 가압이된 후 성남, 분당, 수지를 거쳐 구성면에 공급되고 나머지는 수원 및 경기도 일원에 공급되고 있다. 그러나, 구성면의 배수지의 높이(EL. 96.5)가 주위에 있는 수지(EL. 95.0), 수원(EL. 79.0), 삼성전자(EL. 27.5), 용인(EL. 85.0)등에 비하여 높게 위치하고 있어 주위 용수 사용량이 증가할 경우 구성면에 용수공급이 잘 되지않고 있다.

1991년 4월 용수수급 불균형에 관한 원인을 분석하기 위하여 한국수자원공사 수도권 용수관리 사무소에 설치되어 있는 자동화 설비를 통하여 원격 검침된 용수 공급량 자료를 조사하였다. 당시, 수도권 Ⅲ단계에서는 총 급수결정량이 1,155,100m³/일이었으나 4월 평균 용수공급 실적은 1,333,747m³/일에 이르러 15%이상의 공급초과를 보이고 있다. 문제가 된 구성면은 직접적으로는 수도권 Ⅲ단계로부터 공급을 받고 있는 지점이기는 하지만 수도권 Ⅲ단계 광역 상수도 개통이후 수도권내 공급 원활화를 기하기 위하여 몇몇 지점에서 I, II단계 관로와 Ⅲ단계 관로를 연결하였기 때문에 비록 Ⅲ단계 취수장에서 취수된 용수라 할지라도 일부는 I, II단계 관로에 연결된 수요자에게 공급될 수도 있다.

따라서, 보다 안정된 분석을 위하여 수도권 I, II단계와 수도권 Ⅲ단계 팔당 취수장에서 공급된 용수를 취합하여 급수결정량과 비교하였다. 이때, 수도권 전역(수도권 I, II단계 + 수도권 Ⅲ단계)에서의 급수결정량은 3,646,100m³/일 이었는데 비하여 4월 평균 용수공급실적은 3,702,068m³/일에 이르러 급수결정량에 비하여 1.5%이상을 공급하고 있다. 물론 급수결정량이 1일 최대 급수량이라는 것을 감안한다면 충분한 량이 공급된 것이고, 수요자의 견해대로 급수 결정량이 평균 급수량 이라 할지라도 급수결정량에 충분한 량이 공급된 것이다. 일별로도 살펴본다면 급수결정량 이하가 공급된 일수는 총 30일 중에서 2일에 불과한 실적이다. 이를 살펴볼때 취수지점에서의 용수 공급자는 수요자의 급수결정량에 충분한 물량을 공급하였다고 말할 수 있다.

이와같은 취수장으로부터 용수 공급 실적을 감안한 가운데, 수도권 Ⅲ단계내 구성면과 주위와 몇 수요자의 수요 상태를 분석하였다. 1991년 4월 당시 용인군 구성면의 용수 공급 실적을 보면 구성면에서의 급수결정량은 3,700m³/일 이었으나 실제 4월 평균 용수 공급 실적은 3,139m³/일에 달해 급수결정량의 85%의 공급 실적을 보이고 있다. 또한, 급수결정량 이상을 공급한 일수는 총 30일 중에서 7일에 달해 23%가 급수결정량 이상을 공급하였으며 나머지는 급수결정량보다 적게 공급되었다. 물론 급수결정량이 1일 최대 급수량으로 1년중 최대로 공급될 수 있는 능력임을 감안할 때는 용수 공급자로는 충분한 량을 공급한 결과이지만, 구성면의 경우 한달간 내내 급수결정량의 공급을 원하고 있어(급수결정량을 1달 평균급수량으로 인식) 이에선 부족한 실정이다. 물론 취수장에서의 용수 공급실적을 살펴 본다면 총 급수결정량 이상을 공급하였기 때문에 각 수요자의 급수결정량을 모두 만족시킬수가 있었음에도 불구하고 이와같은 현상이 일어난 것은 각 수요자가 급수결정량을 일정하게 공급받지 않았기 때문이다.

즈변에 위치하고 있는 성남시의 경우 급수결정량 70,000m³/일에 4월 평균 65,183m³/일

이 공급되어 93%가 공급되었으며 급수결정량 이상 공급된 날짜도 16일이나 되고 있으며, 관말에 위치한 평택군의 경우도 급수결정량 12,000m³/일에 4월 평균 11,808m³/일이 공급되어 98.4%가 공급되었으며 급수결정량 이상 공급된 날짜도 15일이나 되었다. 특히 이와같은 도시들은 당시에 용수 부족현상을 겪지 않았음을 감안할때 공급량이 급수결정량에 미치지 못하는 것은 이들 지점에 대하여는 공급에 문제가 있다기보다는 수요 자체가 급수결정량에 미치지 못하였다고 판단된다. 이는 급수결정량이 1일 최대 급수량이라는 개념임을 감안할때 월평균 용수 사용량이 급수결정량에 이르지 못하는 것은 자연스러운 현상이라고 할 수 있다. 그러나, 여기에서 문제가 되는것은 월 평균 용수사용량이 급수결정량에 이르거나 그에 미치지 못할지라도, 성남시의 경우 16일, 평택군의 경우 15일이나 급수결정량 이상을 사용하므로써 용수 공급자가 급수결정량만 공급하였을 경우 그날은 용수를 급수결정량 이하로 공급받아야만 하는 수요자가 반드시 발생하게 되며 이러한 경우 지역적으로 고지대나 관말지역에 위치한 수요자가 이와같은 불이익을 당하게 된다. 구성면의 경우 이와같은 현상에(고지대) 의하여 충분한 용수를 공급받지 못하였으며 이로 인하여 주민들이 용수 부족에 시달린 것으로 사료된다. 이 경우에 수도권 I, II단계나 수도권 III단계 취수지점 부근에 위치한 수요자들이 하루에 급수결정량 이상을 사용하지 않는다면 용수 공급자가 총 급수결정량만을 공급할지라도 구성면과 같이 용수 부족을 겪는 수요자가 발생하지 않을 것이다. 이러한 경우 광역 상수도 수요자인 각각의 지방자치 단체들은 각 수요자(일반국민)의 용수 사용에 제한을 두지 않고서도 자체적으로 보유하고 있는 배수지를 적절히 운영하여 이와같이 용수 공급에 평활화를 유지할 수 있으며 이를 위한 적절한 제도가 적용될 수 있다면 구성면과 같이 용수 수급상의 어려움을 겪는 수요자가 훨씬 줄어들 것이다.

4. 광역상수도 요금체계 개선과 용수수급의 원활화

용수수요 추정과 용수 사용 패턴의 불규칙성에 의한 수급불균형을 해소하고 용수수급을 원활화하기 위하여는 현재의 광역 상수도 요금체계를 부하책임 요율제도로 전환하는 것이 바람직하다. 부하책임 요율제도는 용수 수요자에게는 용수 수요 추정 즉 계획부하에 대한 책임과 첨두 사용량 즉 첨두부하에 대한 책임을 지도록 하고, 용수 공급자에게는 용수 공급부족에 대한 책임을 지도록 하는 제도이다. 계획부하에 대하여는 급수 개시년도부터 목표년도까지 매년간의 급수계획량을 산정하고 이에 근거하여 급수결정량을 결정하도록 유도하므로써 현행 요율체계하에서 급수결정량이 임의로 결정되어 각 소비자간 고정투자 비용분담이 불공평하였던 점을 해소하려고 시도하였으며, 이 제도와 유사한 일본의 책임 수량제하에서는 급수결정량에 대한 유연성이 없으나 본 제도에서는 급수결정량에 대한 10%의 유연성을 부여하여 계절별 용수 수요변화를 고려하였고 용수 절약을 위한 노력을 기울이도록 유도하였다. 또한, 첨두부하에 대하여는 현행요금체계에서와 같이 초과요율을 통하여 책임을 지도록 유도하였다. 그러나, 초과량 산정을 현행 월간 사용량을 합산하여 계산하는 방식에서 일 단위로 변환시켜 실제적인 첨두 부하를 경감시키는 효과를 갖도록 하였으며 1일 초과량이 급수결정량의 10%이상일 경우 누진적으로 초과요율을 적용토록하여 첨두

부하의 경감을 위한 노력을 기울이도록 하였다. 또한, 본 제도에서는 용수 공급의 안정성에 대하여는 용수 공급자가 책임을 지도록 유도하여 용수 수요자를 보호하려고 하였다. 현행 용수 요금체계하에서나 부하책임 요율제도하에서 급수결정량은 1일 평균 사용량이 아니라 1일 최대 용수 사용량을 나타내지만 계절적인 조건등에 따라 1일 최대 사용량이 몇일간 지속될 수 있는바(1991년도의 용수 사용현황 분석결과 5일 이상 지속되는 경우가 없는 실정임) 이를 10일로 간주하여 용수 소비자를 보호하려고 하였다. 이와같이 부하책임 요율제도는 수요추정에 대한 정확화, 첨두 용수수요 경감 유도를 현행 제도의 틀을 크게 벗어나지 않는 수준에서 세부사항의 규제를 통하여 시행하는 제도이며, 이 제도는 용수공급자, 용수수요자 및 국가 경제를 함께 고려한 제도라고 할 수 있다.

5. 결론

광역상수도를 통하여 용수를 공급받는 경우에 용수수요추정의 부정확 및 일별 및 시간별 용수사용패턴의 불규칙성(일부 수요자의 첨두용수 사용에 의한 타 수요자에 용수공급 부족)에 의하여 용수 수급상의 불균형이 발생한다. 이와같은 불균형을 해소할수 있는 간접적인 규제방안으로 현행 용수요율체계를 검토하였다. 현재의 광역상수도 요율체계는 광역 상수도내 각각의 수요자(지방자치단체나 대규모 공장)의 급수결정량과 월간 총 용수사용량을 기초로 용수요금을 결정하는 제도로, 용수수요추정의 정확성이나 용수사용패턴의 불규칙성에 대한 문제 해결에 크게 도움이 되지 못하므로 이를 개선하기 위한 방안으로 부하책임 요율제도를 제안하였다. 부하책임요율제도는 계획에 대하여 책임지는 계획부하와 첨두 사용량에 대하여 책임지는 첨두부하로 구분되어 적용되고 있으며 이와 아울러 용수공급자가 용수공급 부족에 대한 책임을 지도록하는 방안도 포함되어 있다. 이와같은 부하책임 요율제도를 도입하기 위하여는 현재 설치되어 있는 유량계의 일부를 보완하여야 하는바 이에 의한 경비는 본 제도적용에 의한 추가요금에 의하여 충당이 가능하며, 이와같은 제도 적용을 통하여 수요자의 용수사용에 대한 불편이 상당히 해소되고 국가 경제에도 도움이 될것으로 판단된다.

참고문헌

1. 한국수자원공사, 1993, 광역 상수도 계통내 부하책임 요율제도 정착과 용수수급 불균형 해소방안, 수자원연구소 WRII-WS-93-3, 한국수자원공사.
2. AWWA, 1991, Water Rates, Manual M1, American Water Works Association, Denver, Co.
3. Fort Worth Water Dept., 1989, Wholesale Water Contract-Fort Worth City Secretary Contract No. 17212, City of Fort Worth.