

# 廣域 上水道 시스템에서 PEAK 價格 制度 定着과 需要 調節

金 樣<sup>1</sup>, 崔 桂 澄<sup>2</sup>, 金 成 漢<sup>3</sup>

## 1. 序論

물은 오랫동안 자유재(free goods)로 인식되어 왔으나 최근들어 공업화 및 산업화에 따라 수요 증가가 두드러지고 있으며 이로 인하여 수질도 급속으로 저하되고 있다. 따라서 所要水質을 갖춘 충분한 量을 얻기 위하여는 엄청난 투자가 필요하며, 물의 경제적 개념 자체도 상품의 가치를 지닌 회소재 (scarce goods)로 바뀌었다. 이러한 회소재를 必要한 만큼 획득하여 使用하기 위하여는 水源으로부터 需要者에 이르는 취득, 운반 및 분배시설이 必要하며 이를 효과적으로 계획하고 또한 운영하는 것이 필요하다. 이를 위하여 소요되는 경비는 원칙적으로 수요자가 부담하는 것이 原則이나, 물 자체가 갖고 있는 공공성 때문에 통상의 상품과 같이 시장 경제 원칙만을 강조할 수 없는 실정이다. 그러나, 공공성만을 지나치게 강조하여 상대적으로 저렴한 價格으로 용수를 공급할 때 이로 인하여 그 사용량이 엄청나게 증가하여 궁극적으로는 물의 과소비 또는 浪費를 가져오게 한다. 또한, 계획과는 달리 특정 시간대에 사용량이 集中하므로써 불필요한 과다 시설이 요구되거나, 관할 지역이나 고지대에 一定시간동안 용수 공급이 어렵게 되는 등의 수급 불균형이 일어날 수 있으므로, 이를 充分히 감안하여 종합적인 용수 공급 체계의 확립이 필요한 실정이다.

우리나라 용수의 供給은 大量의 용수 공급 기능을 가진 광역 상수도와 각 지방 자치단체에 의하여 운영되며 단말급수의 역할과 근린 水源施設 기능을 가진 지방 상수도의 2원화 체제로 운영되고 있다. 이 중에서 廣域 上水道는 자체 수원확보가 곤란한 여러 도시나 공장지대를 한 系統으로 통합하여 광역적으로 물을 공급하는 체계이며, 지방 상수도는 개별 都市가 자체적으로 수원을 개발하거나 대량으로 광역 상수도로부터 용수를 供給받아 급, 배수 시설을 이용하여 수요자에게 용수를 공급하는 체계이다. 특히 몇몇 지방 자치 단체에서는 자체적인 수원을 가지고 있으면서 광역 상수도로부터 용수를 공급받고 있는 실정인데, 이때 수요량을 정확히 예측하지 못하여 過小 또는 過大

1. 韓國 水資源 公社 水資源 研究所, 上下水道 研究室長

2. 韓國 水資源 公社 水資源 研究所, 責任研究員, 工博

3. 韓國 水資源 公社 水資源 研究所, 研究員

한 시설을 설치하거나, 광역 상수도로부터의 유입량을 이용하여 peak 需要를 조절없이 감당하므로써 결과적으로는 國家經濟를 주름지게 하는 요인을 만들고 있는 실정이다.

따라서, 현재 우리나라의 廣域 上水道의 peak 수요를 조절하여 평활하게 용수를 공급하므로써, 취수 시설이나 淨水 施設등의 시설경비나 운영 경비의 절감등을 통한 광역 상수도 運營 합리화가 절실한 實情이며, 평활화되지 않은 peak 需要를 감당하기 위한 엄청난 投資를 가능한한 억제하므로써 國家 經濟에 이바지 함이 必要하다.

## 2. 用水 供給과 費用 分擔

通常의 生活用水 또는 공업용수는 취수원에서 취수하여 소비처인 家庭 또는 공장에 이르는 과정에 상당한 經費가 所要되게 된다. 이와같은 경비는 첫째로, 中央 또는 地方政府의 재정지원에 의하든가, 둘째로, 銀行등으로부터 융자를 받아 시설을 신설 또는 확장한후 수혜자 부담원칙에 의하여 요금을 통하여 그 경비를 염출하든지, 셋째로, 각각의 工場등 대규모의 소비자들의 비용분담에 의하여 시설을 設置하고 이의 運營 및 補修등에 의한 경비만을 사용량에 대한 요금을 통하여 분담하는 등의 방법을 통하여 充當하게 되는데 인간 생활양식이 달라지고 산업화가 지속적으로 추진됨에 따라 용수의 사용량이 增加하여 中央 및 地方財政에만 의존할경우 그 부담이 엄청나게 크게 되어 점차적으로 수요자의 부담원칙으로 바뀌어 가고 있는 實情이다. 이때 수요자가 부담해야 할 시설경비와 이 시설을 운영하는 운영경비는 이 시설을 통하여 생산된 물을 판매하여 얻어지는 수익과 일치하게 된다. 원칙적으로 용수는 여러가지 目的으로 使用되어지지만 각각의 목적에 따른 사용자들의 균형성을 유지하기 위하여 그들이 時, 空間적으로 원하는 물을 供給받는데 使用되는 각종 경비는 그들 자신이 부담하는 것이 원칙이다. 예를 들어, 아주 불규칙하게 물을 使用하는 수요자와 계획적으로 평활하게 물을 사용한 수요자가 동등하게 經費를 분담하는 것은 합리적이 아니다. 즉, 細水 計劃에 맞추어 하루종일 평활하게 물을 사용하는 수요자에 비하여, 급수 계획과는 달리 시간에 따른 사용량의 변동이 큰 수요자에게는 총량적으로 동일한 양의 물을 사용했을지라도 더 큰 용량의 펌프 시설, 정수시설 송수 시설이나 급, 배수시설을 필요로하기 때문에 이에 必要한 추가경비를 부담하여야 한다.

따라서 원칙적인 상수 供給을 위한 經費는 물의 총 사용량, peak 사용량 및 다른 要素에 의하여 각각의 수요자에게 분담되어져야 한다. 상수 공급을 위한 총경비는 고정투자비, 運營經費, 및 세금의 세부분으로 大別되는데, 이중에서 고정투자비는 취수, 정수시설등의 시설물 投資와 관련하여 산출된 년간의 감가삼각비, 이자, 계획된 재투자 및 시설확장등에 所要되는 경비이며 1991년 우리나라의 전국적으로 사용된 상수도 관련 經費의 약 55%를 차지하고 있다. 또한 운영경비는 시스템

을 직접 운영하기 위한 직접경비, 시설물을 유지 관리하기 위한 유지관리비등이 포함된다. 이 運營經費는 1991년도에 우리나라에서 전국적으로 사용된 상수도 관련 經費의 약 33%를 차지하고 있다.

이와같은 용수 공급을 위한 경비분담은 여러가지 방법에 의하여 실시하게 되는데 commodity-demand 方法, base-extra capacity 方法에 의한 경비분담법이 가장 넓게 사용된다. Commodity-demand 方法에서는 용수 공급을 위하여 소요되는 경비를 크게 세 종류로 구분하여 需要經費(demand cost), 商品經費(commodity cost) 및 소비자 經費(customer cost)로 나눈다.

需要經費(demand cost)는 peak 수요를 감당하는 시설과 이에 관련된 제반 운영비용을 포함한 經費이다. 즉, peak 수요를 위한 시설물에 투자된 투자경비와 이에 관련된 운영경비를 합친 것이다. 이때의 투자경비는 몇개의 기능을 가진 경비들로 세분화 할수 있는데, 이들은 각각 daily peak,

표 1. Commodity-demand 方法에 의한 施設 투자비의 분담例

item	Total	Demand		Commodity	Customer
		Daily peak	hourly peak		
Land and rights	223,000	124,000	36,000		83,000
Structures and improvements	956,000	570,000	166,000		220,000
Pumping equipment	384,000	269,000	115,000		
Purification equipment	75,000	75,000			
Transmission mains	1,730,000	1,730,000			
Distribution mains	3,705,000		3,705,000		
Distribution storage	150,000		150,000		
Hydrants	332,000		332,000		
Meters and services	750,000				750,000
Office furniture and equipment	22,000	3,800	6,200		12,000
Transportation equipment	45,000	9,500	15,500		20,000
Stores equipment	2,000	800	1,200		
Shop equipment	6,000	2,300	3,700		
Laboratory equipment	3,000	1,100	1,900		
Tools and work equipment	17,000	3,800	6,200		7,000
Total plant investment	8,400,000	2,789,300	4,538,700	0	1,092,000
Percentage of total	100	33.2	54.0	0	12.8

단위: dollar

hourly peak 및 一定時間동안 특별한 目的을 위하여 使用되어지는 일시적 경비이다. 상품경비 (commodity cost)는 실제 시설을 운영하여 生産되고 공급된 물의 量에 비례하여 부과되는 비용을 말한다. 상품경비(commodity cost)는 동력비, 화학 약품비등 직접적으로 상품 생산에 관련된 費用으로 이루어진다. 소비자 경비(customer cost)는 평균 또는 peak 수요의 물을 각각의 소비자에게 공급할 때 주로 간접적으로 발생되는 경비인데 檢針, 料金告知등의 經費가 이에 해당한다. 시설 투자비를 이들 각각의 경비로 세분화하여 요금 분담의 원칙으로 할 수 있는데 실제적으로 AWWA에서 제시된 분담의 예는 표 1에서 보여진다.

Base-extra capacity 方法에서는 commodity-demand 方法에서와 비슷한 3개의 그룹으로 經費를 區分할 수 있는데, 基本經費(base cost), 초과용량경비(extra capacity cost) 및 소비자경비 (customer cost)이다.

基本經費(base cost)는 평균사용수량을 위하여 투자된 경비 및 이를 운영하기 위한 운전경비로

표 2. Base-extra capacity 方法에 의한 施設 투자비의 분담 例

item	Total	Base	Extra Capacity		Customer
			Daily peak	Hourly peak	
Land and rights	223,000	97,100	41,300	21,600	63,000
Structures and improvements	956,000	446,600	189,800	99,600	220,000
Pumping equipment	384,000	225,400	89,600	69,000	
Purification equipment	75,000	50,000	25,000		
Transmission mains	1,730,000	1,154,000	576,000		
Distribution mains	3,705,000	1,482,000		2,223,000	
Distribution storage	150,000	60,000		90,000	
Hydrants	332,000			332,000	
Meters and services	750,000				750,000
Office furniture and equipment	22,000	4,800	1,300	3,900	12,000
Transportation equipment	45,000	12,100	3,200	9,700	20,000
Stores equipment	2,000	1,000	300	700	
Shop equipment	6,000	2,900	800	2,300	
Laboratory equipment	3,000	1,400	400	1,200	
Tools and work equipment	17,000	4,800	1,300	3,900	7,000
Total plant investment	8,400,000	3,542,100	929,000	2,856,900	1,072,000
Percentage of total	100	42.2	11.0	34.0	12.8

단위: dollar

주로 이루어진다. 구체적으로 基本經費에는 취수, 정수처리, 송수, 급·배수시설등에 소요되는 경비가 포함된다. 초과용량경비(extra capacity cost)는 평균 사용량을 초과하는 물을 생산하는데 소요되는 경비이다. 이 경비는 구체적으로 daily peak를 위한 초과경비, hourly peak를 위한 초과경비 및 기타 추가된 특수 시설에 대한 경비가 이에 속한다. 소비자 경비(customer cost)는 commodity-demand 方法에서와 동일하다. 이 방법에서는 基本經費와 초과 용량 경비를 구분하는 것이 가장 어려운 작업인데 주로 시스템의 운전기록에 근거하여 결정하게 된다.

예를 들어 한 상수도계통이 average-day 사용량과 maximum-day 사용량의 비율이 1:1.5이고, average-day 사용량과 maximum-hour 사용량의 비율이 1:2.5이면 일最大給水量에 의한施設에 사용된 경비는 基本 經費로 총投資經費의 66.7%가割當될 수 있으며 추가 용량 경비로 33.3%가割當될 수 있다. 또한 時間最大給水量에 의한施設은 基本經費로 40%가割當될 수 있으며 초과 용량 經費로 60%가割當될 수 있다. 고정 투자비를 이들 각각의 경비로 세분화하여 요금 분담의 원칙으로 할수 있는데 실체적으로 AWWA에서 제시된 base-extra capacity법에 의한 분담의 예는 표 2에서 보여진다.

우리나라의 광역 상수도 시설의 總費用은 원칙적으로 commodity-demand 方法에根據하여 分擔하고 있는 實情이나, 도수 및 송수시설이나 정수 시설이 daily peak에 의하여決定되도록 되어 있고 이 daily peak에 근거하여 급수 결정량을 결정하여 수요자에게 供給하고 있으나 계획상의 daily peak인 이 급수 결정량을 초과하여 사용하는 경우가 상당히 많은 實情이며 이를 효과적으로 統制할 수 있는 장치가 없는 실정이며 또한 이를 염두에 두어 평활하게 사용하는 수요자에 대한 배려가 거의 없는 實情이다.

### 3. 用水需要에 따른用水料率體系

用水料金은 용수 공급에 대한 댓가이므로, 가능하면 저렴하고 공평하게 해야하는 동시에 수요자가必要로 하는 용수가 적기에 필요한 수질로 공급될 수 있는 수준에서 적정하게策定되어져야 한다. 따라서, 용수 공급자는 용수 요금의 저렴화를 도모하기 위해 용수事業全般에 걸쳐經營의 합리화에 최대의 노력을 경주해야 하며 방만한 경영으로 인한 낭비를 용수料金에 포함해 이것을 수요자에게負擔토록해서는 않된다. 이와 동시에 용수요금은 용수 사업의 효율적 경영을 전제로 하여 용수事業에必要的原價가充足되도록 책정되어져야 한다. 만일 원가를 무시한 저요금은 용수사업의 건전한 발전을 저해하여 현상을 유지조차 곤란하게 할뿐만 아니라 더나아가 방만한 물使用을 조장하는 결과 용수 서비스 전반에 걸쳐 저하를 초래하게 된다. 또한生活用水를 비싼 요금 때문에 구입할 수 없어 생활을 영위할수가 없다면 이도 국가적인 차원에서 바람직하지 않다. 따라

서 이와같은 어려움을 해소하고 전진한 용수 사업이 발전하기 위하여서는 料金의 적정화를 이루어야한다. 원칙적으로 요금의 적정화를 위해서는 사업의 능률적 경영을 전제로 하는 원가가 基礎로 되어 있어야 하며, 총괄 原價속에는 단순히 기존의 용수 공급 시설을 유지하기 위한 것 뿐만 아니라 차후 용수시설의 확충강화를 위한 원가도 포함되어야 하며 요금분담의 공평성의 견지에서 각 수요자의 料金은 공급받는 시설의 개별 원가를 기초로 산정되어 있는 것이 必要하다. 구체적으로 아래와 같은 점들을 고려하여, 料金 산정을 위한 요율을 채택하게 된다.

첫째로, 원칙적으로 施設 건설, 운영, 유지보수, 추후 시설의 확충등을 위한 충분한 재원이 요금을 통하여 마련되도록 요율을決定하여야 한다.

둘째로, 수요자들이 商品의 價値를 지닌, 즉 회귀재인 물을 효율적으로 사용할수 있는 동기를 부여하도록 요율이決定되어져야 한다.

셋째로, 수요자들이 감당할 수 있는 요율이 되어야 한다.

네째로, 요율은 용수 施設을 통하여 공급받는 수요자들이 시설비용 및 운영경비를一定한 原則에 의하여 분담하도록 하여야 한다.

다섯째로, 용수 공급을 위한 경제적 효율성과 수요자들의 사회적 공평성과의 관계를 고려하여 요율을決定하여야 한다.

위와같은 점들이 구체적으로 고려되어 요율이 결정되어져야 하는데 실제적으로는 모든것이 다 滿足하기가 어려운 형편으로, 적용되는 우선순위에 따라 아래와 같은 다섯 종류의 요율 산정 方法이 주로 利用된다.

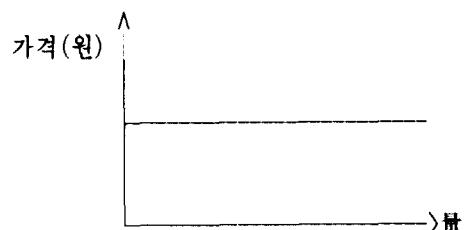


그림 1. 단일 요율체계



그림 2. block형 체증 요율체계

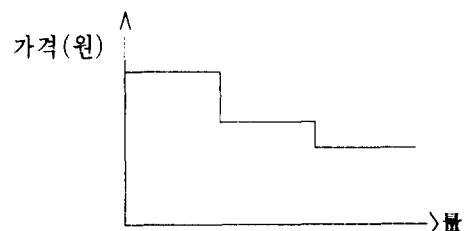


그림 3. block형 체감 요율체계

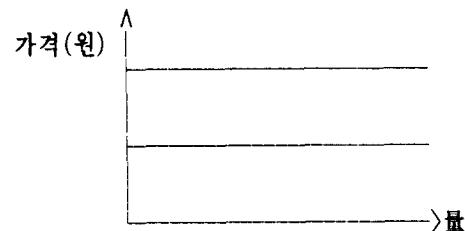


그림 4. 용도별 단일 요율체계

첫째로, 單一 요율 體系는 그림 1에서 보이는것과 같이, 사용자의 구분, 사용한 물의 量 또는 供給 施設의 크기에 관계없이同一한 가격을 유지하는 요율 체계이다. 현재 우리나라 廣域 상수도 시스템에 있어 급수 결정량 한도내에서는 單一 요율체계가 적용되고 있다.

둘째로, block형 체증 요율체계는 그림 2에서 보이는것과 같이, 적은 사용량에 대하여는 낮은 요율 체계를 적용하고 사용량이 점점增加할수록 높은 요율이 적용되는 체계로써, 광역 상수도 시스템에서 給水 결정량을 초과 할때는 이 체증 요율 체계가 適用된다.

셋째로, block형 체감 요율 체계는 그림 3에서 보이는것과 같이, 많은 사용량에 대하여는 낮은 요율 체계를 적용하고 사용량이 점점減少할수록 높은 요율이 적용되는 체계로 용수 사용을 촉진할 때 利用될수 있다.

네째로, 용도별 單一 요율 체계는 그림 4에서 보이는것과 같이, 사용목적에 따라 다른 요율을 適用하고, 같은 使用目的에 따라서는 수요량에 따라 요율이 변하지 않는 체계이다.

다섯째로, 用途 및 설치크기에 따른 변동 요율 체계는 그림 5에서 보이는것과 같이, 사용목적에 따라 다른 요율을 適用하고, 또한 용수 사용량에 따라 변동된 요율을 適用하느 체계이다.

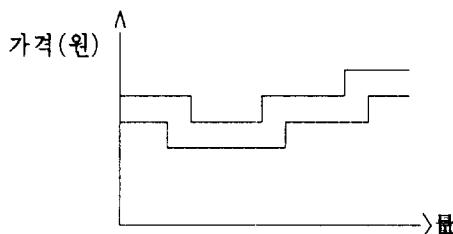


그림 5. 용도 및 설치크기에 따른 변동요율체계

#### 4. 廣域 上水道 料金과 運營 實態

現在까지 국내 광역상수도를 통한 용수 공급에 있어서의 기본계획은 자유재로서의 물의 가치와 독과점으로서의 물의 인식하에, 거의 中央 또는 地方政府의 통제하에 공급되는것을 原則으로하여 계획이 樹立되어 施行되어져 회소재로서의 그 경제적 가치나 물이라는 商品生產을 위한 경영적인 측면보다는 본질적으로 반드시 필요한 상품으로서의 물의 공급 확실성에 基準을 두고 계획이 수립되어 왔었다. 즉, 총체적으로 경영적인 側面보다는 공평성 또는 engineering적 측면이 강조되어 계획이 수립되어 왔었다. 따라서 상대적으로 저렴한 상수도 요금이 책정되고 이로 인하여 물의 使用이 엄청나게 증가하고 또한 낭비가 심한 형편이며 특별히 peak시간대에 소비를 억제하지 않음으로써 이를 위한 過多한 계획이 수립되어 예산의 낭비가 있고 또한 계획년도보다 훨씬전에 供給이

需要를 따르지 못하여 긴급히 확장이나 신설을 해야 하는등의 문제점이 나타나고 있으며 peak 용수 사용시 저지대 소비자에 비하여 상대적으로 불이익을 받는 고지대 소비자들이나, 취수원으로부터 근거리에 있는 소비자에 비하여 상대적으로 불이익을 받는 원거리 소비자들에의 不滿이 증가하고 있는 실정이다.

표 3. 광역 상수도 용수 요율표

용 도	水 種	기 본 요 율	계 량 요 율	초 과 요 율
生活用水	원 수	30.68	14.88	61.36
	정 수	61.73	28.79	123.46
工業用水	원 수	30.68	14.88	61.36
	정 수	61.73	28.79	123.46
	침전수	33.76	14.77	67.52

표 3은 광역상수도 용수 요율을 나타내고 있는데 實際 基本料金과 계량요금의 적용은 한달동안 사용량을 총계로 한 후 평균한 1일 평균 사용량값이 급수결정량을 초과하지 않는 경우에는 이 평균 요금에 대하여 基本요율과 계량요율을 적용하므로 실제적으로는 정수시설 및 도·송수시설의 용량을 초과하는 peak 발생에 대한 責任限界가 없는 실정이다.

실제 광역상수도 운영 실태를 파악하기 위하여 수도권내 한 標本都市를 선정하여 급수결정량, 평균 사용량, peak 사용량에 대하여 조사해 본 結果는 표4 및 그림 6에서 보이는 것과 같이 상당히 큰 差異를 보이고 있다.

그림 6에서 Contr., Used, Daily 및 Hour는 각각 급수결정량, 實際 平均 使用量, daily peak 및 hourly peak를 보여준다. 이 都市에서 총 사용량은 8월을 제외하고는 每月 급수결정량을 상회하지 않음으로 급수 결정량 보다 적게 사용한 것으로 나타나 있으나 實際로 daily peak나 hourly peak는 급수결정량을 크게 상회하고 있어, 이때 다른 都市에서 급수결정량을 획득하지 못하게 되어 민원을 야기시키게 된다. 특별히, 이 도시에서의 hourly peak는 급수결정량을 25%나 상회하고 있어서 이를 충족시키기 위한 각종 시설을 조기에 확장해야 할 필요성이 대두될 것이다.

위와 같은것을 감안할때 광역상수도 系統내 peak 수요를 줄일수 있는 방안의 강구가 절실하며 現在의 料金 체계로 이를 효과적으로 제어하기가 어려운 실정이다. 실제로로, 상수도 공급기준에는 지방 자치 단체나 대규모의 용수를 需要로하는 공장등에 배수지를 설치토록 의무하고 있고 실제로 설치되어 있는 곳이 많으나 이의 적절한 활용이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 따라서 계획 peak인 급수결정량을 초과하는 급수 사용량에 대하여는 제한할 수 있는 요금등의 실제적인 조치의 강구가 필요하다.

표 4. 수도권내 標本都市에서의 1990년 용수 공급 실적

월	급수결정량	사용량	일별 Peak	시간 Peak	비고
1	45,000	48,703	50,526	52,334	
2	45,000	39,675	44,184	51,984	
3	50,000	41,223	47,341	52,416	
4	50,000	41,380	44,733	51,624	
5	50,000	42,519	46,502	53,424	
6	50,000	42,757	52,777	57,048	
7	50,000	49,294	57,800	62,400	
8	50,000	50,516	55,400	57,600	
9	50,000	47,907	55,800	62,400	
10	50,000	43,039	47,900	60,000	
11	50,000	41,280	46,000	62,400	
12	50,000	41,554	51,800	60,000	
평균	49,167	44,154	50,064	56,969	
Peak	50,000	50,516	57,800	62,400	

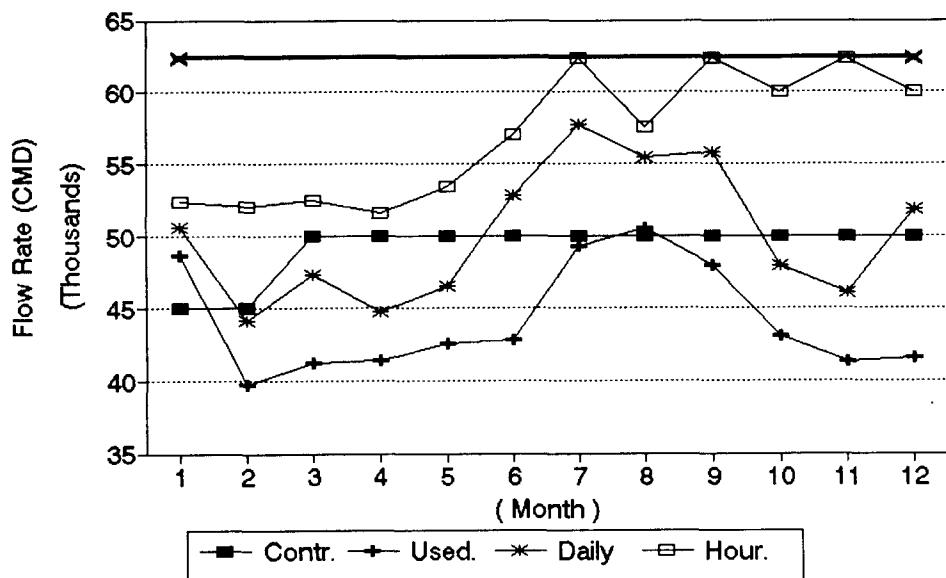
단위 :  $m^3/\text{일}$ 

그림 6. 수도권내 標本都市에서의 1990년 용수 수요량 비교

## 5. PEAK 價格 制度의 導入

위에서 언급된 것과 같이 물의 사용량이 어느 일정한 시간대에 집중되어 있어 이를 평활한 사용

량이 되도록 조정할 必要가 있으나 현재의 요율 체계와 제도로는 급수 결정량을 초과하여 사용할지라도 이를 효과적으로 제어할 方法이 없는 형편이다. 급수결정량을 초과하는 peak 사용량을 급수 결정량으로 바꿀수 있는 제도적 裝置가 강구되든가 또는 이를 효과적으로 제어하는 한 方法으로 peak 시간과 off-peak 시간에 상이한 요금체계(3장에서 언급된 block형 체증 料金制度의 적용)를 가진 peak 가격제도를 정착 시키는 것이 효과적이다. 왜냐하면, 급수 결정량의 상향조정이나 시간에 따라 가격을 다르게 하므로써, peak를 통제하지 않을 때 상대적으로 비싼 가격을 지불하도록하여 불요불급한 물의 사용을 줄이거나 또는 使用時間은 조정하므로써 결과적으로는 물의 使用을 평활하게 유지할수 있기 때문이다. 또한 기 전설되어 있으나 적절히 활용되지 않고 있는 工場地帶 또는 地方自治團體의 배수지를 적절히 활용할 계기를 마련해 줄 수 있다. 실제적으로 아래 그림은 peak 價格 制度를 適用하였을때 나타날수 있는 효과를 나타낸다.

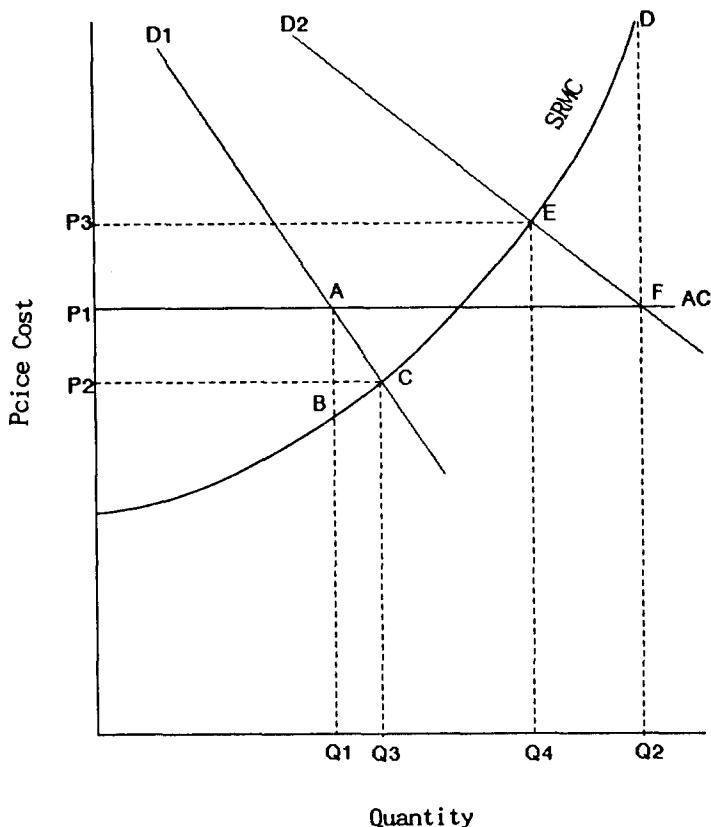


그림 7. Peak 가격 제도 도입에 따른 효과 비교

위의 그림에서  $D_1$ 과  $D_2$ 는 일반적인 시장 경제에서 형성되는 가격에 따른 수요량의 변화를 나타내

며 이중에서  $D_1$ 은 off-peak 시간대에 가격에 따른 용수 수요를  $D_2$ 는 peak 시간대에 價格에 따른 용수 수요를 나타낸다. 또한 SRMC는 주어진 용량에 대하여 peak 시간대와 off-peak 시간대에 따라 변하는 단기 한계 요금을 나타낸다. 그림중에서 一定한 가격  $P_1$  또는 AC는 平均價格을 나타내며. 이 가격을 적용할때 off-peak 시간대와 peak 시간대에 나타나는 수요량은 각각  $Q_1$ 과  $Q_2$ 이다. 만약 peak 가격 제도가 적용되었다면 off-peak 시간대에 가격  $P_1$ 은 短期 限界 料金 곡선과의 교차점인 C점에 해당하는 價格인  $P_2$ 로 요금이 인하되게 되며 이로인한 수요량은  $Q_1$ 에서  $Q_3$ 로 변하게 되고 이때 수요자 또는 공급자가 얻는 이익은 면적 ABC로 나타난다. Peak 시간대에 價格  $P_1$ 은 단기 한계 요금 곡선과의 교차점인 C점에 해당하는 가격인  $P_3$ 로 요금이引き되게 되며 이로인한 수요량은  $Q_2$ 에서  $Q_4$ 로 변하게 되며 이때 수요자 또는 공급자가 얻는 利益은 면적 EDF로 나타난다. 최종적으로 면적 ABC와 면적 EDF에 의하여 얻어지는 것을 토대로 benefit-cost 분석을 실시하여 benefit이 cost에 비하여 상대적으로 클때 이를 適用하므로 효율적인 투자가 이루어지며 효율적인 경영을 實施하게 된다.

위에서 분석된 것과 같이 現在의 광역상수도 요금체계로는 광역 상수도 시설의 운영이나 경영의 합리화를 이루하기가 어려우므로, peak 수요량의 적정한 통제가 필요하며 이를 위한 方案으로 첫째로 daily peak 또는 hourly peak가 자동적으로 급수결정량으로 바뀔수 있는 制度나 급수 결정량 초과분에 대한 별과금 부과제도의 정착이 이루어져야 한다. 아울러, peak 가격제도의 도입을 통하여 peak 사용 시간에 사용량이 集中하는것을 막고 上水 施設을 평활하게 운영하므로써 광역상수도의 운영 합리화를 이루하고 國家 경제에 이바지 하는것이 必要하다.

## 6. 結論

現在까지 國內 광역상수도를 이용한 용수 공급은 경영적인 측면보다는 공평성 또는 engineering 적 측면이 強調되어 계획이 수립되어 왔었다. 따라서 상대적으로 저렴한 상수도 요금이 책정되고 이로 인하여 물의 사용이 크게 증가하고 또한 浪費가 심한 형편이며, 특별히 peak 시간대에 소비를 억제하지 않음으로써 peak 공급을 위한 過多한 시설계획이 수립되어, 용수가 평활하게 공급되었을 때에는 필요하지 않은 예산이 소요되고 있는 실정이다. 이때, 적기에 peak 수요를 감당할 시설 확장이 이루어지지 않는 경우에는 제때에 용수 공급이 이루어지지 않음으로써 저지대 소비자에 비하여 상대적으로 불이익을 받는 고지대 소비자들이나, 취수원으로부터 근거리에 있는 소비자에 비하여 상대적으로 불이익을 받는 원거리 소비자들의 불만이增加한다.

실제적으로 수도권내 표본 都市에서 1990년 1년간 용수 사용량을 분석해 본 결과 1년간 공급된 용수량이 급수 결정량보다 상당히 적은 경우에도 daily peak 또는 hourly peak는 급수 결정량을 크

게 상회하고 있어 이와같은 peak 使用이 同時に 여러곳에 집중될때의 관할지역이나 高지대에서 물 부족을 초래할 위험이 있다. 따라서, 실제 운영되고 있는 광역 상수도 계통내에 地方 自治 단체나 대규모 공장등에서 보유토록 되어 있는 배수지를 적절히 활용하거나 물을 평활하게 使用토록 유도할 방안의 강구가 必要한 시점이다.

즉, peak 수요량의 적절한 통제가 필요하며, 이를 위한 方案으로 우선적으로는 daily peak 또는 hourly peak가 자동적으로 급수결정량으로 바뀔수 있는 制度나 실제 사용량이 급수 결정량을 초과 할때 초과분에 대한 벌과금 부과제도의 정착이 必要한 것으로 판단되었다. 또한 이차적으로는 peak 수요가 발생하는 시간동안 수요를 억제하기 위한 peak 가격 제도를 도입하므로써 peak 사용 時間に 사용량이 집중하는것을 막고 상수 시설을 평활하게 운영하므로써 적정한 施設 投資가 이루어지도록 하고, 또한 합리적 統制나 운영계획에 도움이 되도록 하여 國家 경제에 이바지하도록 하여야 한다.

#### 參考 文獻

1. 건설부, “대불 공업용수도 基本계획 및 實施設計 보고서”, 1990.
2. 건설부, “상수도 시설기준”, 1985.
3. 김광호, “우리나라 광역상수도 事業에 관한 연구”, 석사학위논문, 충남대학교 행정대학원, 1989.
4. 김정수, G2: 물의 經濟的 價值, “지하수 심포지움, 지하수 이용의 현재와 미래 기술”, p. 18-35, 1992.
5. 일본수도협회, “水道料金의 算定에 관하여”, 1979.
6. 양상현, “상하수도 工學”, 1990.
7. 한국수자원공사, “水道(용수) 공급규정”, 1992.
8. 한국수자원공사, “水道 시설 현황”, 1989.
9. AWWA, “Managing Water Rates and Finances”, An AWWA Management Resource Book, 1979.
10. AWWA, “Water Rates”, Manual of Water Supply Practices, AWWA, p. 1-38.
11. Billings, R. Bruce and W. Mark Day, “Demand Management Factors in Residential Water Use: The Southern Arizona Experience”, Journal, AWWA, p. 58-64, 1989.
12. EDI, “Manual of International Seminar on Urban Water Supply Management”, 1992.
13. Macy, Peter P. and William O. Maddaus, “Cost - Benefit Analysis of Conservation Programs”, Journal, AWWA, p. 43-47, 1989.

14. Richard, W. Cuthbert, "Effectiveness of Conservation-Oriented Water Rates in Tucson", Journal, AWWA, p. 65-73, 1989.