시정연 2003-R-15

서울시 상수도사용량 검침방법과 요금체계 개선연구

조 용 모

시정연
2003-R-15

서울시 상수도사용량 검침방법과 요금체계 개선연구

A Study on Improvement of the Water Metering System and the Water Rates System in Seoul

2003

서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연 구 진

연 구 책 임 조 용 모 • 도시환경연구부 연 구 위 원
연 구 원 이 혜 영 • 도시환경연구부 위촉연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

Ⅰ. 연구의 목적

1. 배경

○ 서울시의 상수도는 시설기반이 비교적 안정적인 상태에 있으므로 앞으로 상수도 행정의 방향은 유지관리에 중점을 두어야 할 것임. 상수도의 합리적인 유지관리를 위해서는 수돗물의 사용량을 정확히 측정하는 것이 중요하며, 특히 유수율 향상을 위해서는 그 기본이 되는 상수도 사용량을 정확히 측정하고, 체계적으로 분석할 수 있어야 함.

○ 과거에 검침원에 의해 운영하던 상수도 검침은 현재 민간 위탁검침으로 전환되면서 인력활용의 효율화를 유지하였으나 계량기 검침에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있음. 또한 지금까지 실시해 온 인력 검침은 물수요관리를 위한 기반 조성과 정보화시대의 흐름을 반영하지 못하는 측면이 많음.

○ 상수도의 물수요는 지속적으로 증가하고 있으나 물의 수량확보의 어려움 등으로 수요관리 정책이 부분적으로 실시되고 있음. 또한 최근 상수도 유수율이 크게 향상되어 수도요금 수입구조가 크게 개선되고 있으며, 이에 따라 장기적으로 상수도 사용량과 검침 방향 및 수돗물의 요금정책의 방향을 살펴볼 필요가 있음.

○ 특히 상수도 요금체계는 수도검침과 밀접한 관계가 있으므로 상수도 검침과 요금정책의 적절한 방향 제시와 개선 방안이 필요함.

2. 목적

○ 이 연구의 목적은 첫째, 현행 상수도 검침방법과 요금체계를 분석하고,

○ 둘째, 상수도 검침 및 요금체계의 기본방향을 제시하고,

○ 셋째, 상수도 검침방법과 요금체계의 합리적인 개선 방안을 제시하는데 있음.

II. 연구의 결과

1. 현행 검침방법 분석

1) 검침현황

○ 서울시는 가정용수도의 검침을 격월검침, 격월고지로 실시하고 있으며, 월 150㎥ 이상의 영업용은 격월검침, 매월고지 하고 있음. 검침은 검침용역회사에 위탁하여 검침종사원이 직접 현장을 방문하여 검침 및 고지서 송달을 하고 있음.

○ 서울시의 검침세대 현황을 살펴보면 서울시 검침(검침회사 위탁)이 70%로 가장 높은 비율을 나타내며, 자체검침이 23%, 아파트 관리사무소 위탁검침이 5%로 나타나고 있음. 공동주택인 아파트의 경우 서울시의 검침회사 위탁검침, 아파트관리사무소 위탁검침, 관리전환 방식 등으로 나누어서 검침을 실시하며, 점차적으로 위탁검침과 자체검침을 확대하고 있음.

○ 2002년 현재 서울시에서 검침에 소요되는 비용은 총 8,080백만원임. 검침단가 평균은 576원이고, 고지서 송달단가는 평균 245원임.

○ 2003년 현재 수도계량기가 파손되었을 경우 교체대금은 13mm 가정용의 경우 벽체계량기는 23,640원, 지하용은 41,370원임.

2) 현행 검침방법의 문제점

(1) 관행적으로 지속된 인력검침으로 인해 검침제도 개선 미흡

○ 관행적으로 이루어진 인력에 의한 검침은 유지관리에 중점을 둔 상수도 관리의 역할을 할 수 없으며, 이를 바탕으로 과학적인 유수율 관리 등이 이루어지기 어려움

(2) 격월검침으로 정확한 사용량 분석이 어렵고, 물수요관리의 대처에 미흡

○ 현재는 수돗물의 사용량이 매월 일정하다고 보고 격월검침을 실시하고 있으나, 여름 성수기의 사용량 관리를 위해서는 세분된 월별 검침 기반이 필요함. 특히 피크사용시간에 대한 관리를 위해서는 시간별 검침 기반도 필요함.

(3) 조정량으로 인한 투명성 확보 미흡

○ 수돗물의 격월 검침으로 인해 전월 사용한 양과 비교하여 사용량을 조정하

는 조정량으로 검침을 실시하게 됨. 그러나 이러한 조정량은 사용량을 정확히 검침하여 요금을 부과하는데 적합하지 않으며, 민원으로 나타나는 경우도 있음.

(4) 검침관리의 어려움과 사생활 침해

○ 현행 검침 방법은 검침원이 직접 가정을 방문하여 검침하는 방법으로, 사생활을 침해하거나 검침원을 가장한 범죄가 발생할 가능성이 있음.

(5) 검침 위탁비용의 증가 추세

○ 검침 위탁비용은 인력에 의한 검침이므로 장기적으로 볼 때 증가추세에 있음. 따라서 인력검침과 우편에 의한 요금 납부제도는 개선의 여지가 있음.

(6) 급증한 인터넷과 IT(정보기술) 사용 체제의 대비 미흡

○ 현재 인터넷과 전자정보기술이 계속 발전해 나가고 있으므로, 이러한 정보기술을 이용한 검침업무체제에 대비할 필요가 있음.

2. 현행 요금체계 분석

1) 서울시 수도요금 체계의 분석

(1) 총괄원가(생산원가)에 근접하는 수도요금

○ 단위 ㎥ 당 급수원가는 505.97원, 생산원가는 534.12원임. 수도요금의 총수입은 총괄원가의 95% 수준으로 나타나 수도경영의 독립채산성을 유지하는 수준임.

(2) 적정 수도요금 유지 필요

○ 수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가를 능가했다고 보여짐. 이윤만을 추구하는 사기업적 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 하며, 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 함.

(3) 건물에 업종이 혼재되어 있어 모호한 업종별 구분

○ 현재 수도요금체제는 가정용 등 6종으로 구분되었으나, 생활양식의 변화로 건물에 여러 업종이 산재해 입주하고 있음. 같은 건물에도 여러 업종이 산재

하여 있기 때문에, 업종만으로 요금체계를 달리할 경우 민원이 제기될 수 있음.

2) 수도요금체계의 문제점

(1) 가정용과 목욕탕용의 낮은 수도요금

○ 2002년 업종별 수도요금을 분석해 보면, 가정용요금이 1㎥ 당 358원으로 생산원가의 67% 수준이며, 대중목욕탕용요금도 66% 수준으로 나타나 요금수입구조의 악영향을 미치고 있음.

(2) 상대적으로 낮은 구경별 기본요금

○ 구경별 기본요금제도는 급수준비비용을 충당하기 위한 것인데, 과거의 기본사용요금과 급수관손료를 대신하여 업종구분 없이 구경에 따라 일정한 금액을 부과하는 제도임. 다른 나라와 비교하면 구경별 기본요금은 낮은 수준임.

(3) 업종간 요금수준의 비형평성

○ 가정용의 경우 월 30톤 이상 사용시에는 업무용보다 비싼 요율을 적용함. 또한 대중목욕탕용의 경우 기본요금이 0~500㎥ 이하는 270원/㎥으로 가정용요금 0~30㎥이하의 320원/㎥ 보다 훨씬 낮은 수준임.

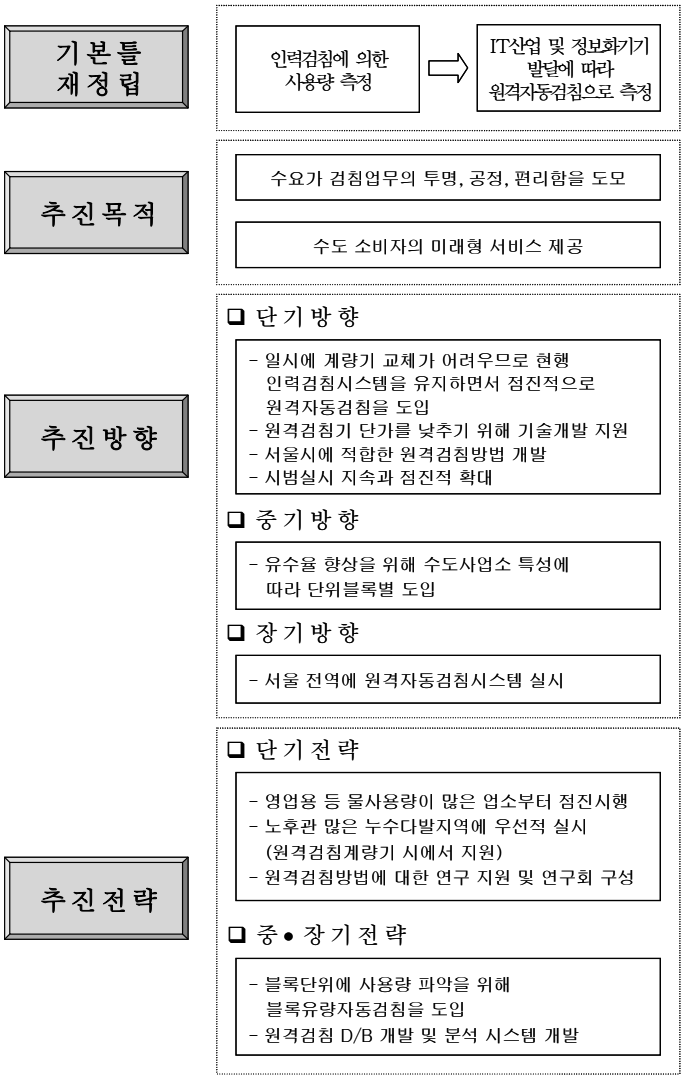
(4) 공평성이 결여된 사용구간과 요율격차

○ 현재 업종별로 누진요율을 제시하고 있으나 업종별 사용구간과 요율격차가 합리적으로 책정되어 있지 못하고, 요금체계를 설정하는 중장기적인 방향제시가 미흡함.

III. 정책건의

1. 검침방법 개선 방안

1) 검침방법 개선의 기본방향



2) 검침방법 방안 분석

(1) 정액요금제

○ 정액요금제는 주택의 평수나 인구수에 따라서 수도요금을 부과하는 방법임.

○ 2001년 6월부터 2002년 5월까지 1년간 서울시 강변아파트에서 실시한 주택의 평수 및 인구수에 따른 수도요금을 살펴보면, 인구수에 따른 수도사용량의 경향이 뚜렷하게 나타나지 않음. 또한 같은 평수의 아파트라도 사용량의 차이가 큰 것을 알 수 있음.

○ 정액요금제는 수돗물 요금을 쉽게 책정할 수 있어 행정력의 낭비를 방지할 수 있으며, 수도요금의 검침과 부과 비용을 줄일 수 있을 것임.

○ 그러나 「사용하는 양만큼 요금을 내야한다」라는 인식이 일반적인 상황에서 정액요금제를 실시할 경우 물을 과다하게 사용하는 모랄헤저드가 나타날 가능성이 있음. 또한 물절약을 강조하고 있는 상황에서 정액요금제는 적합하지 않다고 판단됨.

○ 정액요금제 실시를 위해서는 단일요금제가 기반으로 이루어져야 하는 등 업종별 요금체계를 전반적으로 개편해야 하는 문제점이 있으며, 많은 부작용이 예상됨. 따라서 정액요금제는 서울시와 같이 많은 물을 소비하는 도시에는 적합하지 않다고 판단됨.

(2) 4개월 검침

○ 1996년 11월부터 1998년 6월까지 1년 8개월 동안 은평사업소에서 시범실시한 4개월 검침 결과, 검침에 따른 사생활 침해 문제가 다소 해결되고 검침인력이 약간 감축되는 등의 장점이 있었음.

○ 그러나 검침을 4개월마다 실시하기 때문에 요금이 과다 또는 과소 부과되어 요금에 대한 불신을 초래하고, 민원이 급증하는 단점이 있음.

○ 4개월 검침은 약간의 인력감축과 예산절감의 효과는 있겠지만 인력검침의 단점을 완전히 해소할 수 없을 뿐 아니라 검침의 장기적인 방향인 원격검침 방향과도 배치됨. 또한 이사가 빈번한 우리나라 특성에 비추어 전면적으로 실시할 경우 요금 분쟁이 나타날 것으로 예상됨. 따라서 4개월 검침제도가 적합하지 않음.

(3) 원격검침시스템

○ 서울시는 현재 중부수도사업소에서 300수전을 대상으로 원격검침을 실시하고 있음. 2002년 8월 12일부터 9월 10일까지 한달간 1일 1회 수신을 실시한 운전결과 총 통신횟수 9,000번에서 수신율은 97.2%, 수신된 횟수 중 인식횟

수인 인식율은 98.2%로 나타나 비교적 높은 수신율과 인식율을 보이고 있음.

- ○ 원격검침은 미래의 IT 시대에 대비하고, 부재중 가구의 검침문제를 해소하고, 단독가구, 노인가구 등의 증가에 대비하는데 적합함. 특히 검침의 투명성 확보 및 검침누락을 원천적으로 예방하는 기능을 할 수 있음.
- ○ 또한 정확한 사용량에 의한 효율적 급·배수계획의 수립이 가능하며 배수량과 사용량의 차에 따른 정확한 누수량의 산정이 가능함.
- ○ 이 외에도 요금 계산, 고지 프로그램과 연결이 가능하며 저장된 통계자료의 효율적 활용이 가능함. 또한 수도행정의 최첨단 과학화를 통해 행정의 신뢰를 높이고 각종 민원을 해소하는데 효과적인 방법임. 현재의 고가의 원격검침기 설치비용으로 즉시 도입은 어려우나 장기적으로 수도검침이 나가야 할 방향으로 판단됨.

(4) 인터넷을 이용한 사이버(자가)검침 방안

- ○ 사이버 검침은 인터넷과 전화를 통한 수용가 사이버(자가)검침제도인데, 옥내 계량기 검침에 따른 시민불편을 해소하고, 요금부과의 신뢰성을 증진시킬 것으로 기대됨.
- ○ 그러나 이사가 빈번할 경우 다시 로그인하여야 하는 번거로움이 있고, 공동주택의 경우 사이버검침을 실시하지 않는 가정이 있을 경우 이 주택을 다시 검침하여야 하는 문제가 발생할 것으로 예상됨.
- ○ 사이버 검침방법은 여러 가지 문제점이 있을 수 있지만, 현재 상황에서 시민의 협력이 잘 이루어진다면 인력검침을 대체할 수 있는 방안이라 판단됨.
- ○ 특히 원격검침 등의 방법이 장기적인 대안으로 제시될 수밖에 없으므로 제한적으로 사이버 검침방법을 도입하는 것도 필요함.

3) 원격검침방법의 경제성 평가

(1) 현재 원격검침기의 설치비를 고려할 경우

- ○ 서울시 수전 1,939,847전을 모두 13mm 가정용 벽체로 가정하여 계량기를 대체하는 원격자동검침기의 수명이 어느 정도될 것인가 계산할 경우, 1년간 만기로 교체되어지는 계량기 교체비는 11,743백만원으로 추정됨. 여기에 연간

검침소요비용 8,080백만원을 더하면 총 계량기 검침비용 19,823백만원임.

○ 원격자동검침이 시행될 경우 설치비 250,000원으로 가정하고, 건당 검침비를 50원에서 500원 사이로 가정할 경우 현재의 계량기 검침비용에 상응하는 원격자동검침기의 수명은 <표>와 같음.

<표> 검침비에 따른 수명

(단위 : 년)

구분	50원	100원	150원	200원	250원	300원	350원	400원	450원	500원
수명	25.99	27.72	29.70	31.97	34.63	37.77	41.54	46.14	51.88	59.26

(2) 원격검침기 설치비용에 따른 원격검침의 교체수명

○ 검침단가가 300원이고 검침기 설치비용은 20만원인 경우 30년 정도 되어야 현재의 비용과 동일한 검침비용이 소요되는 것으로 나타남.

<표> 원격검침기의 설치비용에 따른 교체수명

구분	250,000원	240,000원	230,000원	220,000원	210,000원	200,000원
수명	37.77년	36.26년	34.75년	33.24년	31.73년	30.22년

(3) 원격검침기를 현재 계량기의 교체주기인 6~8년으로 고려할 경우 설치비용

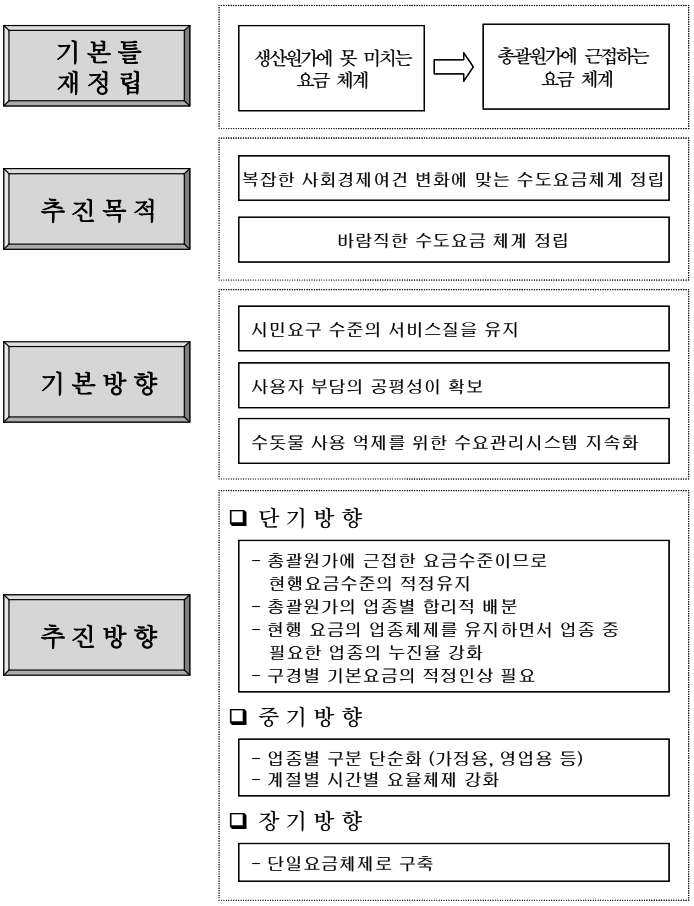
○ 현재의 계량기처럼 검침기 수명이 6~8년이 되려면 원격검침기 설치비용은 25,000원~53,000원 정도로 낮아져야 경제성이 있음.

<표> 원격검침기 교체주기(수명)를 6~8년으로 고려할 경우 설치비

수명		6년	7년	8년
설치비 (검침단가)	500원	25,312원	29,532원	33,751원
	450원	28,912원	33,731원	38,551원
	400원	32,512원	37,981원	43,351원
	350원	36,112원	42,131원	48,151원
	300원	39,712원	46,331원	52,951원

2. 요금체계 개선 방안

1) 요금체계 개선의 기본방향



2) 요금체계 개선 방안

(1) 현행 요금체계와 요금 수준을 유지하면서 부분적으로 개선

○ 수도요금 수입구조가 크게 개선된 상태이므로 단기적으로는 현행 요금체계와 요금수준을 유지하면서 부분적으로 요금체계를 개선하는 것이 바람직함.

(2) 사용량에 따른 누증제 강화

○ 사용량에 따른 요금부과와 누증제를 개선함. 현재 가정용의 경우, 0~30㎥ 이하의 경우 320원, 30㎥~40㎥ 510원, 40㎥~50㎥은 570원, 50㎥ 이상은 790

원을 부과하고 있음. 구간별 증가율을 보면, 59%, 12%, 39%에 이르고 있어 누증율이 높은 편임.

○ 그러나 아파트의 경우 360세대가 1년간 사용한 수돗물 양을 보면 전체의 80%가 30톤 이하를 사용하여 누진 효과가 제대로 나타나지 않고 있음.

○ 이러한 결과를 개선하기 위한 방안으로 1~20㎥, 21~30㎥, 32~40㎥, 41㎥ 이상 등 4단계로 축소하고, 누진제도를 한 단계씩 상향조정하는 것을 고려할 수 있음.

(3) 구경별 요금의 인상과 누증제 강화

○ 구경별 기본요금의 경우 완만한 형태의 증가를 보이고 있는데, 누증제를 강화할 필요성이 있음.

○ 구경별 요금이 외국에 비해 낮은 수준임. 가정용의 대부분을 구성하고 있는 13mm 구경의 경우 계산상으로 약 9배 정도의 인상이 현재 요구되고 있으며, 소득수준을 고려하더라도 최소 3배의 인상이 필요한 것으로 추정됨.

○ 그러나 현재 상수도의 총괄원가 수준에 근접한 요금수준을 보이고 있는 구조에서 전체의 67%의 사용량을 보이고 있는 가정용의 요금인상은 수도요금 구조 및 수준에 대한 심도있는 분석을 실시한 후 점진적으로 실시하여야 할 것임.

(4) 대중목욕탕용의 기본요금 성격인 0~500㎥ 의 요금 강화

○ 목욕탕용 요금은 기본요금 성격인 0~500㎥ 이하는 270원/㎥으로 가정용 요금인 0~30㎥의 320원/㎥ 보다 훨씬 낮은 수준임. 최근에는 대형목욕탕(찜질방) 등은 단순히 목욕만을 위한 공간이 아니라 위락공간으로 사용되고 있으므로 요금수준을 강화할 필요가 있음.

(5) 업종별 요금 수준의 개선 필요

○ 업종별 사용구간과 요율격차가 합리적으로 책정되어 있지 못함. 중장기적으로 업종의 통합을 고려할 경우 원가의 186% 수준인 영업용 요금에 대한 인하 대책이 마련되어야 할 것임.

(6) 수도요금의 적정 수준 유지 필요

○ 수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가에 능가

했다고 보여짐. 자본비용을 뺀 영업비용만을 고려할 경우 상당한 흑자 수준에 도달하였음. 따라서 이윤만을 추구하는 사기업 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 하며, 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 함.

목 차

제I장 서 론 ····· 1

제1절 연구 배경 ····· 3

제2절 연구 목적 ····· 4

제3절 연구 내용 ····· 4

1. 대상적 범위 ····· 4

2. 내용적 범위 ····· 4

제II장 서울시 상수도 현황 분석 ····· 7

제1절 상수도 현황 ····· 9

1. 일반 현황 ····· 9

2. 유수율 현황 ····· 11

3. 급수전 현황 ····· 15

4. 사용량 현황 ····· 20

5. 상수도 재정 현황 ····· 22

제2절 검침 현황 분석 ····· 23

1. 서울시 검침 현황 ····· 23

2. 현행 검침방법의 문제점 ····· 29

3. 현행 검침방법 여건 분석 ····· 30

제3절 요금체계 현황 분석 ····· 32

1. 요금체계 ····· 32

2. 서울시 요금 현황 ····· 37

3. 서울시 수도요금 체계의 분석 ····· 42

4. 수도요금체계의 문제점 ····· 42

제III장 상수도 검침방법 및 요금체계의 사례 ····· 45
제1절 검침방법 사례 ····· 47
1. 국내 사례 ····· 47
2. 국외 사례 ····· 48
제2절 요금체계 사례 ····· 50
1. 미국 사례 ····· 50
2. 일본 사례 ····· 53
3. OECD 국가 사례 ····· 53

제IV장 검침방법의 개선 방안 ····· 59
제1절 검침제도 개선의 기본방향 ····· 61
1. 기본틀 재정립 ····· 61
2. 추진방향 ····· 61
3. 추진전략 ····· 61
제2절 검침제도 개선 방안 분석 ····· 63
1. 정액요금제 ····· 63
2. 4개월 검침(검침주기 조정) ····· 58
3. 원격검침시스템 ····· 71
4. 인터넷을 이용한 사이버(자가)검침 방안 ····· 78
제3절 원격검침시스템의 타당성 분석 ····· 80
1. 현재 원격검침기의 설치비를 고려할 경우 ····· 80
2. 원격검침기 설치비용에 따른 원격검침기의 교체수명 ····· 81
3. 원격검침기를 현재 계량기의 교체주기인 6~8년으로 고려할 경우 설치비용 82

제V장 요금체계의 개선 방안 ····· 83
제1절 요금체계 개선의 기본방향 ····· 85
1. 바람직한 수도요금 제도 ····· 85
2. 기본방향 ····· 87
3. 수도 원격검침과 요금체계의 관련된 방향 ····· 90

제2절 요금체계 개선 방안 ····· 90
1. 현행 요금체계의 요금 수준 유지하면서 부분적으로 개선 ····· 90
2. 사용량에 따른 누증제 강화 ····· 91
3. 구경별 요금의 인상과 누증제 강화 ····· 92
4. 대중목욕탕용의 기본요금 성격인 0~500㎥의 요금 강화 ····· 93
5. 업종별 요금 수준의 개선 필요 ····· 94
6. 수도요금의 적정 수준 유지 필요 ····· 94

제VI장 결론 및 정책건의 ····· 95
제1절 연구 결과 요약 ····· 97
1. 현행 검침방법 ····· 97
2. 현행 요금체계 ····· 99
제2절 정책건의 ····· 100
1. 검침방법 개선 방안 ····· 100
2. 요금체계 개선 방안 ····· 102

□ 참고문헌 ····· 105

□ 부록 ····· 109

표 목 차

<표 2-1> 상수도 주요 행정 지표 ····· 10
<표 2-2> 서울시 상수도 생산량 분석현황 (2001년) ····· 12
<표 2-3> 연도별 유수율 현황 ····· 15
<표 2-4> 구경별 수전변동 현황 ····· 17
<표 2-5> 업종별 수전변동 현황 ····· 17
<표 2-6> 연도별 수도계량기 교체현황 ····· 19
<표 2-7> 구별 조정량 현황 (2002년) ····· 21
<표 2-8> 세입현황 ····· 22
<표 2-9> 세출현황 ····· 23
<표 2-10> 검침세대 현황 (2002년 6월 기준) ····· 24
<표 2-11> 아파트 세대별 계량기 검침방법 ····· 25
<표 2-12> 위탁 및 자체관리 공동주택 현황 (2003. 1월말 현재) ····· 26
<표 2-13> 검침소요비용 (2002년) ····· 27
<표 2-14> 수도계량기 교체대금 산출표 (2003년) ····· 28
<표 2-15> 주택수의 변화 ····· 31
<표 2-16> 요금수준 결정 방법 ····· 33
<표 2-17> 요금부과 방식의 장단점 ····· 37
<표 2-18> 수도요금 요율표 ····· 38
<표 2-19> 업종별 급수단가 현황 ····· 38
<표 2-20> 구별 요금 현황 (2002년) ····· 41
<표 2-21> 업종별 수도요금 ····· 43
<표 2-22> 국가별 구경 기본요금 비교 ····· 44

<표 3-1> 미국의 수도요금제도 비교 ····· 52
<표 3-2> OECD 수도요금 인상율 ····· 57

<표 4-1> 31평형 아파트 수도 사용량 및 요금 (총 210세대) ····· 63
<표 4-2> 27평형 아파트 수도 사용량 및 요금 (총 150세대) ····· 64
<표 4-3> 4인 가구 수도사용량 분포 ····· 65
<표 4-4> 4개월 검침 개요 ····· 68
<표 4-5> 4개월 검침 시행 결과 ····· 71
<표 4-6> 유무선 통신 이용에 따른 차이점 ····· 73
<표 4-7> 이미지 전송 방식에 따른 차이점 ····· 74
<표 4-8> 시범지역의 운전 결과 ····· 75
<표 4-9> 사이버 검침 흐름도 ····· 79
<표 4-10> 검침비에 따른 수명 ····· 81
<표 4-11> 원격검침기의 설치비용에 따른 교체수명 ····· 81
<표 4-12> 원격검침기 교체주기(수명)를 6~8년으로 고려할 경우 설치비 ····· 82

<표 5-1> 수도요금의 기준 ····· 87
<표 5-2> 수도요금체계의 장단기 추진방안 ····· 90
<표 5-3> 미국 콜로라도의 수도 누증율 ····· 91
<표 5-4> 아파트 수도사용량 비율 ····· 91
<표 5-5> 사용량에 따른 수도사용요금 비교 ····· 92
<표 5-6> 누진제 구간 강화방안 분석 ····· 92

그 림 목 차

<그림 1-1> 연구수행 모식도 ····· 5

<그림 2-1> 사업소별 급수 인구 (2002년) ····· 10
<그림 2-2> 월별 총생산량 현황 (2002년) ····· 13
<그림 2-3> 서울시 상수도 생산량 현황 ····· 13
<그림 2-4> 유수율 현황 ····· 14
<그림 2-5> 수전수 변동 현황 ····· 16
<그림 2-6> 구경별 수전수 현황 (2002년) ····· 16
<그림 2-7> 업종별 수전수 현황 (2002년) ····· 18
<그림 2-8> 업종별 수전수 현황 (구별 현황, 2002년) ····· 18
<그림 2-9> 업종별 상수도 사용량 ····· 20
<그림 2-10> 검침세대 현황 (2002년 6월 기준) ····· 24
<그림 2-11> 검침업무 흐름도 ····· 26
<그림 2-12> 검침업무 처리 일정 (1납기 기준) ····· 27
<그림 2-13> 주택수 변화 (1995-2001년) ····· 31
<그림 2-14> 업종별 급수단가 현황 (2002년) ····· 39
<그림 2-15> 급수단가 변동 ····· 40
<그림 2-16> 수도요금 차지 비율 (2002년) ····· 40

<그림 3-1> 부산시 자가검침입력 웹페이지 ····· 48
<그림 3-2> 자동검침시스템개념도 ····· 49
<그림 3-3> 수돗물 소비의 가격탄력성 ····· 55

<그림 4-1> 검침방법 개선의 추진목적 및 추진전략 ····· 62
<그림 4-2> 인구수에 따른 평균 수도사용량 (31평) ····· 64

<그림 4-3> 인구수에 따른 평균 수도사용량 (27평) ····· 64
<그림 4-4> 4인 가구 수도사용량 분포 (31평) ····· 65
<그림 4-5> 4인 가구 수도사용량 누적분포 (31평) ····· 66
<그림 4-6> 4인 가구 수도사용량 분포 (27평) ····· 66
<그림 4-7> 4인 가구 수도사용량 누적분포 (27평) ····· 66
<그림 4-8> 인정고시분 과다에 따른 요금재조정 처리현황 ····· 69
<그림 4-9> 누수감액 처리건수 ····· 69
<그림 4-10> 전화민원 발생현황 ····· 70
<그림 4-11> 원격검침 구성도 ····· 72
<그림 4-12> 원격검침기 ····· 75
<그림 4-13> 계량기에 부착된 원격검침기 ····· 75
<그림 4-14> 원격검침 수신 시스템 ····· 75
<그림 4-15> 원격검침 수신기 ····· 75
<그림 4-16> 원격검침시스템 시운전 결과 ····· 76

<그림 5-1> 요금제도 개선의 추진목적 및 추진전략 ····· 89
<그림 5-2> 구경별 기본요금 비교 ····· 93

第Ⅰ章 서 론

제 1 절 연구의 배경

제 2 절 연구목적

제 3 절 연구내용

제I장 서 론

제1절 연구 배경

최근 상수도는 먹는 수돗물의 위치는 흔들리고 있으나 도시생활에 있어 필수적인 기반시설로서의 위치는 더욱 더 부각되고 있다. 아파트 등 공동주택이 급증하고 있는 상황에서 세척용수와 화장실용수, 목욕용수가 한시라도 없으면 공동주택 생활에 불편을 초래할 수 있기 때문이다.

서울의 상수도는 시설기반이 비교적 안정적인 상태에 있으므로 앞으로 상수도 행정 방향은 유지관리에 중점을 두어야 할 것이다. 중점적인 유지관리 분야는 노후관 개량과 유수율 향상 부문, 상수도 사용량 검침 부문 등이다.

상수도의 합리적인 유지관리를 위해서는 수돗물의 사용량을 정확히 측정하는 것이 중요하다. 특히 유수율 향상을 위해서는 그 기본이 되는 상수도 사용량을 정확히 측정하고, 이를 체계적으로 분석할 수 있어야 한다. 정확히 측정된 검침량을 기준으로 요금을 부과하는 것이 수돗물 검침의 일관된 방향이다.

현재 수돗물의 검침은 인력검침으로 시행해 오고 있으며, 과거 공공에서 검침원에 의해 운영되던 상수도 검침을 민간 위탁검침으로 전환하면서 인력활용의 효율화를 유지하였다. 그러나 지금까지 실시해 온 인력 검침은 물 수요관리를 위한 기반 조성과 정보화시대의 흐름을 반영하지 못하는 측면이 많다. 최근 들어 우리 사회는 IT산업과 인터넷 등 정보화의 발달에 의해 많은 영향을 받고 있다. 이러한 점은 상수도분야에서도 나타나 원격검침 등이 시범 실시되고 있다. 그리고 계량기 검침에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

또한 상수도의 물 수요는 지속적으로 늘어나고 있으며, 물의 수량확보가 여러 도시의 공통된 관심사이다. 이를 위해 수요관리 정책을 부분적으로 실시해 오고 있다. 최근 상수도 유수율이 크게 향상되어 수도요금 수입구조가 크게 개선되고 있다. 따라서 장기적으로 상수도 사용량 검침 방향과 수돗물의 요금 정책의 방향을 살펴볼 필요가 있다.

특히 상수도 요금체계는 수도검침(정액요금제, 2개월, 4개월 검침 등)과 밀접한

관계가 있으므로 상수도 검침과 요금정책의 적절한 방향 제시와 개선방안이 필요하다.

제2절 연구 목적

최근 들어 IT산업과 인터넷의 발달은 사회의 많은 부분에 영향을 미치고 있으며, 이러한 점을 상수도 분야에 접목시키려는 노력이 시도되고 있다. 특히 상수도 사용량에 대한 요금부과(검침) 업무에서의 적용가능성을 민간을 포함한 여러 부문에서 시도하고 있다.

상수도 검침관리 분야는 수돗물의 사용 요금 문제와 맞물리고 있으므로 정확한 투명성을 확보할 수 있어야 하고, 서비스 측면도 고려되어야 한다. 또한 검침제도와 이에 따라 부과되는 요금제도가 모든 시민들의 실생활에 직접 연관되고 있는 상황이다.

따라서 이 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 현행 상수도 검침방법과 요금체계에 대한 분석을 실시하고,

둘째, 상수도 검침 및 요금체계의 기본방향을 제시하고,

셋째, 상수도 검침방법과 요금체계의 합리적인 개선 방안을 제시하는데 있다.

제3절 연구 내용

1. 대상적 범위

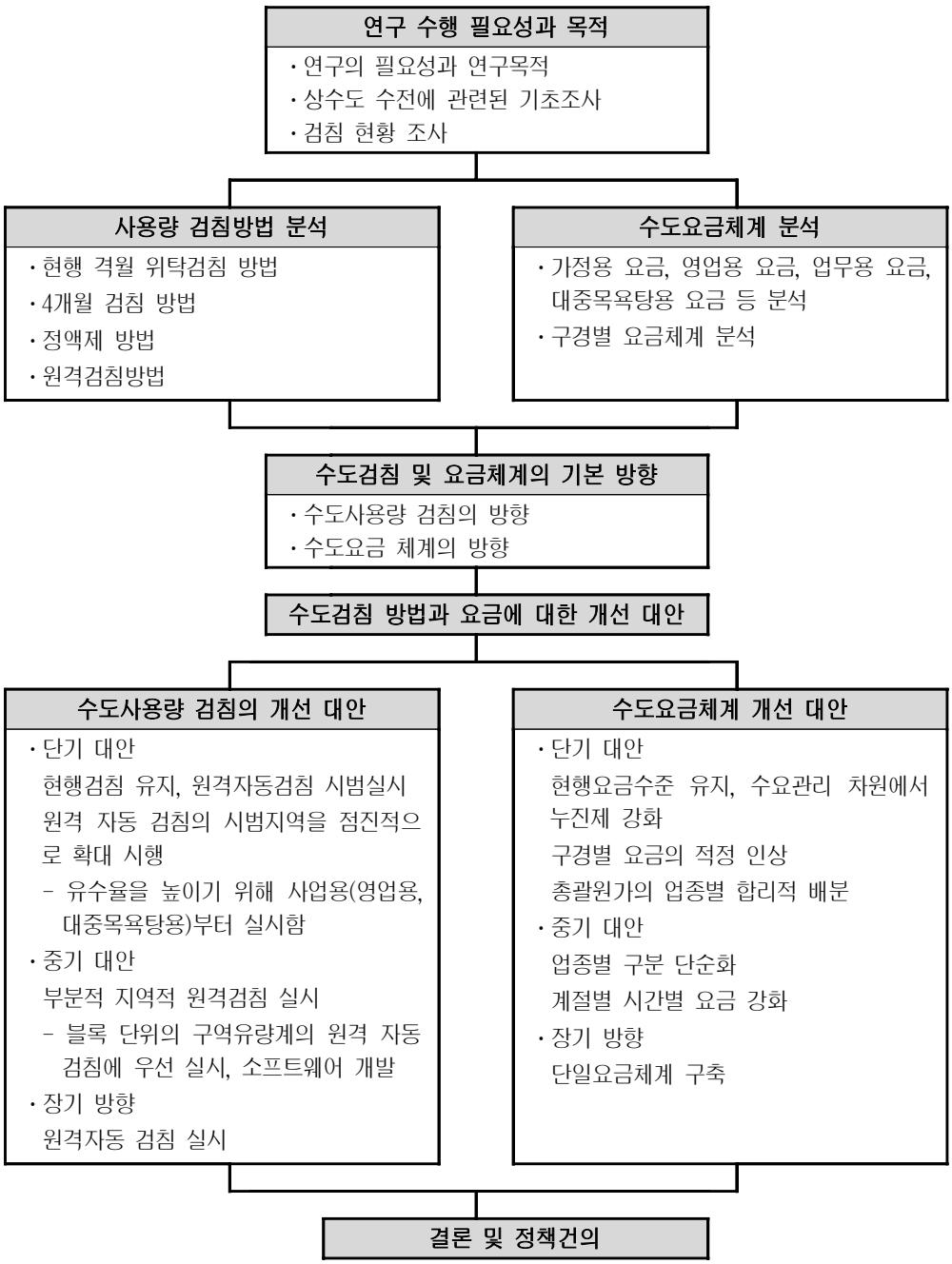
이 연구는 서울시 상수도의 계량기 검침에 대한 연구와 요금체계 분석을 위한 연구이다. 따라서 연구의 대상 범위에는 서울시 전역이 포함되고 있다. 시범사업을 실시하고 있는 중부사업소 관할 원격검침을 실시하는 업소도 포함하고 있다.

2. 내용적 범위

이 연구는 서울시 가정용과 영업용 상수도 사용량을 포함한 수요가 사용량의 검침 연구이고, 이를 위해 현행 검침방법 분석, 4개월 검침 분석, 정액요금제 분석, 그리고 원격검침 분석이 포함되고 있다. 또한 요금체계 분석은 가정용, 영업

용, 대중목욕탕용, 업무용 요금 등의 수도요금체계 방향을 설정하는데 있다.

연구 수행 모식도는 다음과 같다<그림 1-1 참조>.



<그림 1-1> 연구수행 모식도

第Ⅱ章 서울시 상수도 현황 분석

제 1 절 상수도 현황

제 2 절 검침 현황 분석

제 3 절 요금체계 현황 분석

제II장 서울시 상수도 현황 분석

제1절 상수도 현황

1. 일반 현황

서울시 상수도는 1906년 8월초에 급수인구 125천명에게 1인당 1일 100ℓ를 공급할 수 있는 총 생산능력 12,500톤/일의 뚝도 정수장 공사를 착수한 것이 출발점이었다. 서울시 상수도가 출발된 이래 현재의 6,750천톤/일로 성장하였다.

현재 서울시는 총인구 1,028만명 중 99.9%에 해당하는 인구가 상수도를 공급받고 있다. 생산시설용량은 1996년에 619만톤/일에서 2002년에 652만톤/일으로 증가하였으나 그 증가 폭은 미미하였다.

또한 1일 평균 생산량은 1996년에 499만톤/일으로 정수장 가동율이 80%에 달하였다. 그러나 현재는 1일 평균생산량이 378만톤/일으로 1996년에 비해 120만톤/일의 생산량이 줄었으며, 가동율도 58%로 낮아졌다. 이는 누수율을 낮추었기 때문인 것으로 판단된다. 이에 1인 1일 평균 급수량은 478ℓ에서 368ℓ로 줄어든 것으로 나타나고 있다<표 2-1 참조>.

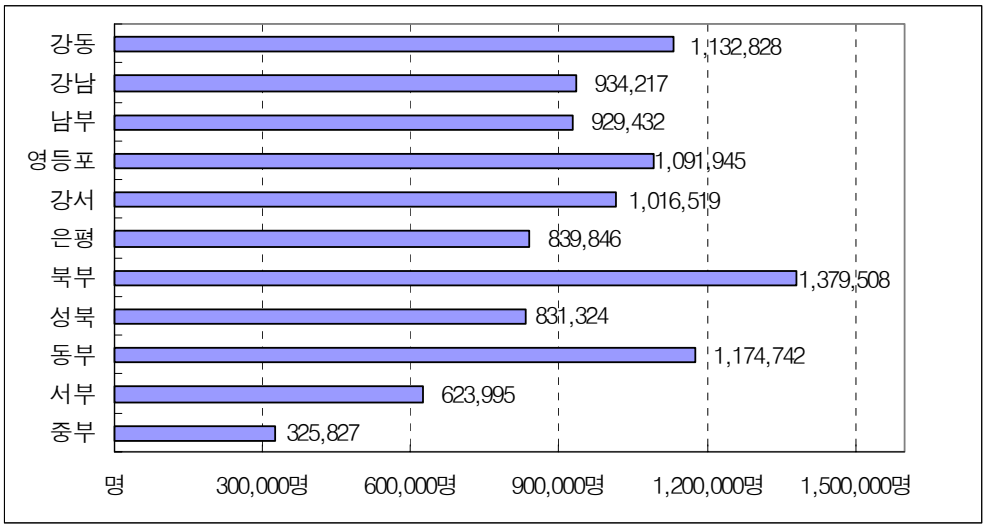
북부, 은평, 강남, 강동수도사업소 등 4개 사업소를 제외하고 100% 급수가 이루어지고 있다. 또한 총수전수는 1,939천개이며, 중부수도사업소가 직원 1인당 수전수가 484수전으로 가장 적고, 북부수도사업소가 직원 1인당 수전수가 1,489수전으로 가장 많다.

생산원가는 534.12원/㎥으로 1996년의 394.55원/㎥에 비해 35.4% 증가한 것으로 나타나고 있다.

서울시 총인구 10,280,523명 중 급수인구는 10,280,183명이고, 북부사업소 관할 인구가 1,379,508명으로 가장 많다<그림 2-1 참조>. 서울시 인구 중 노원구의 69명, 은평구의 28명, 서초구의 179명, 강동구의 64명 등 340명이 미급수 인구로 상수도를 공급받지 못하고 있다.

	단위	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
상주인구	천명	10,470	10,389	10,321	10,321	10,373	10,331	10,280
급수인구	천명	10,459	10,386	10,319	10,320	10,372	10,330	10,280
급수가구	천가구	3,453	3,498	3,458	3,490	3,537	3,570	3,623
수전수	천전	1,924	1,985	1,894	1,872	1,862	1,861	1,939
보급율	%	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
생산시설용량	만톤/일	619	619	680	730	690	675	652
1일평균생산량	만톤/일	499	489	459	434	418	403	378
1인1일최대급수량	ℓ	512	516	486	455	451	454	403
1인1일평균급수량	ℓ	478	471	444	421	402	390	368
배관연장	㎞	18,010	17,607	17,590	17,499	17,476	17,398	17,296
조정량	천톤	1,181,591	1,178,992	1,084,573	1,134,099	1,101,047	1,113,439	1,097,720
생산원가	원/㎥	394.55	437.78	517.05	608.06	662.55	542.12	534.12
유수율	%	62.0	63.3	64.2	68.2	72.0	75.3	79.2

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」



<그림 2-1> 사업소별 급수 인구 (2002년)

2. 유수율 현황

상수도 생산량은 유효수량과 무효수량으로 나뉘어진다. 유효수량은 생산된 수돗물 수량 중 어떤 원인으로 인해 외부로 누수되고 난 후의 수량을 말하며, 이것은 다시 유수수량과 무수수량으로 구분될 수 있다.

유수수량은 유효수량 중 수돗물 사용량을 요금으로 징수할 수 있는 수량이며, 계량기에서 계측되어 요금으로 징수하는 요금수량, 다른 수도 사업자에게 나누어 준 수량으로 타 수도사업자에게서 요금을 받을 수 있는 분수량, 그리고 공원녹지용수, 공중변소용수 및 공업용수 등으로 타 회계로부터 요금징수로 수입이 있는 기타수량으로 구성된다.

무수수량은 유효수량 중 수입으로 징수되지 않는 수량으로, 계량기가 측정하지 못하는 수량이나 수도사업자가 사용한 수도사업용수량, 소방용수 및 운반공급 용수 등으로 요금수입이 없는 공공수량, 수도사업자의 허가를 받지 아니한 수도용수 및 급수업종 변경, 계량기 조작 등의 방법으로 불법적으로 사용한 부정사용량 등이 있다.

무효수량은 요금징수시 조정에 의하여 감액대상이 된 수량인 조정감액수량, 수도사용자의 계량기 이전까지 노후수도관 등으로 부터 누수된 누수량, 타공사로 인한 수도시설의 손상에서 오는 수량 및 계측 오차, 인정오차 등의 불명 수량 등을 합친 사용상 무효라고 인정되는 수량을 말한다.

2001년도 서울시의 상수도 생산량 분석현황을 살펴보면 <표 2-2>와 같다.

<표 2-2> 서울시 상수도 생산량 분석현황 (2001년)

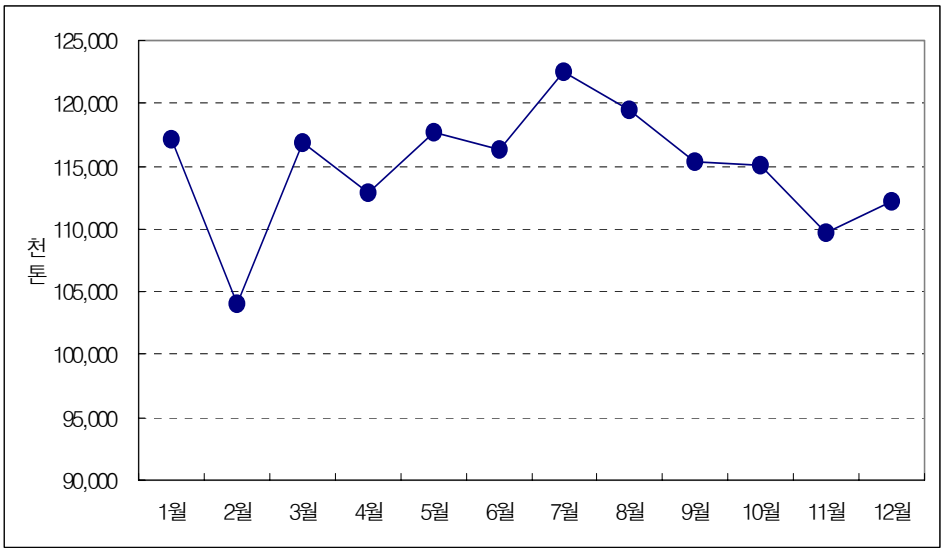
단위 : 천톤/년

년간생산량				1,479,693
	유효수량			1,271,150
		유수수량		1,113,439
			요금수량	1,085,617
			분수량	22,027
			기타	5,795
		무수수량		157,711
			계량기불감수량	155,368
			수도사업용수량	2,343
			공공수량	-
			부정사용량	-
	무효수량			208,543
		조정감액수량		-
		누수량		208,543
		누수율(%)		14.1

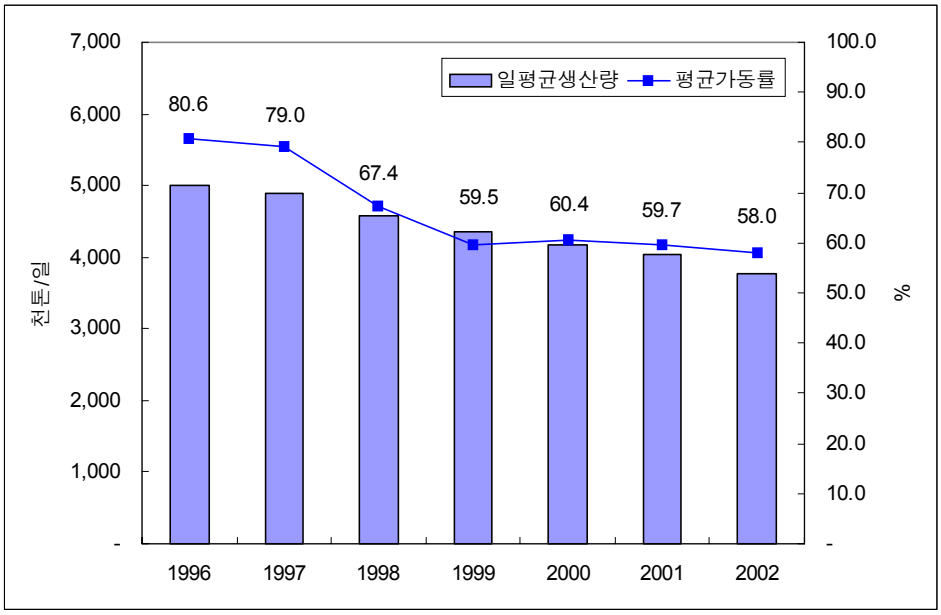
※자료 : 환경부(2002), 2001 상수도통계

2002년도 월별 총생산량을 살펴보면, 물소비가 많은 여름철에 생산량이 높으며, 이 중 7월이 122,586천톤으로 가장 많이 생산되었고 2월에 104,080천톤으로 가장 낮게 생산되었다<그림 2-2 참조>.

2002년 현재 서울시의 연간생산량은 1,379,340천톤이며, 일평균생산량은 3,779천톤이다. 상수도시설용량은 1일 6,520천톤으로, 평균 가동률은 58.0%로 나타났다<그림 2-3 참조>.



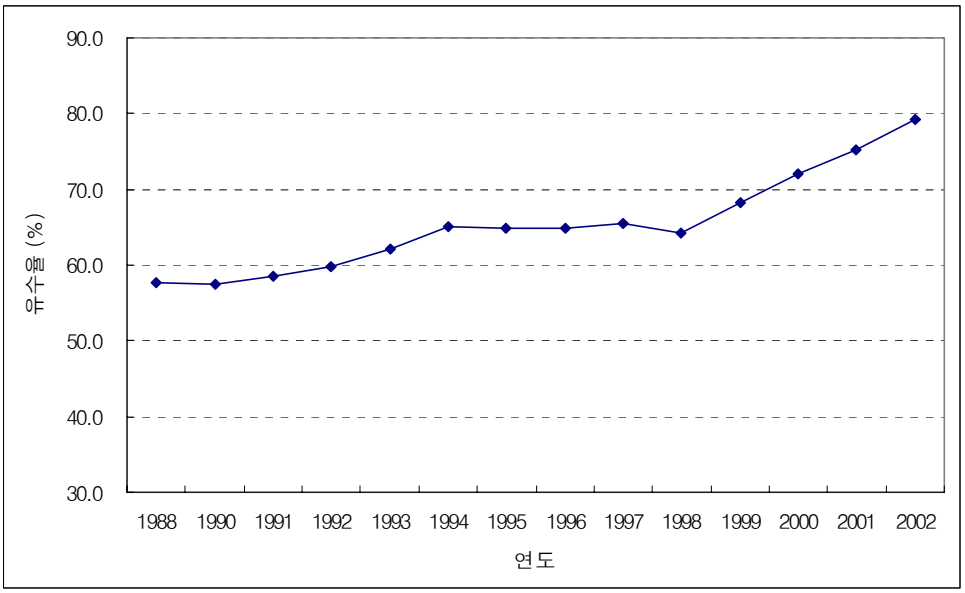
<그림 2-2> 월별 총생산량 현황 (2002년)



<그림 2-3> 서울시 상수도 생산량 현황

유수율은 연간생산량 중 요금으로 부과되는 양으로, 유수수량의 비율을 말하며

연간공급량 중 조정량의 비율로 나타낼 수 있다. 2002년도 서울시 상수도 유수율은 79.2%이다.



<그림 2-4> 유수율 현황

<그림 2-4>에서 보는 바와 같이 서울시의 유수율은 계속 증가하고 있으며 2002년 현재 79.2%의 유수율을 보이고 있다. <표 2-3>에서 연도별 유수율을 살펴보면 1999년~2002년까지 4년 동안 유수율 향상이 10%에 달하고 있다. 이렇게 유수율이 높아진 원인을 명확히 분석할 필요가 있다. 지난 몇 년 동안 노후관 정비 등에 의해 유수율이 높아진 것으로 분석할 수 있으나, 이러한 원인을 구체적으로 분석하여 상수도 정비와 시민홍보에 활용할 필요가 있다.

<표 2-3> 연도별 유수율 현황

(단위 : 천㎥)

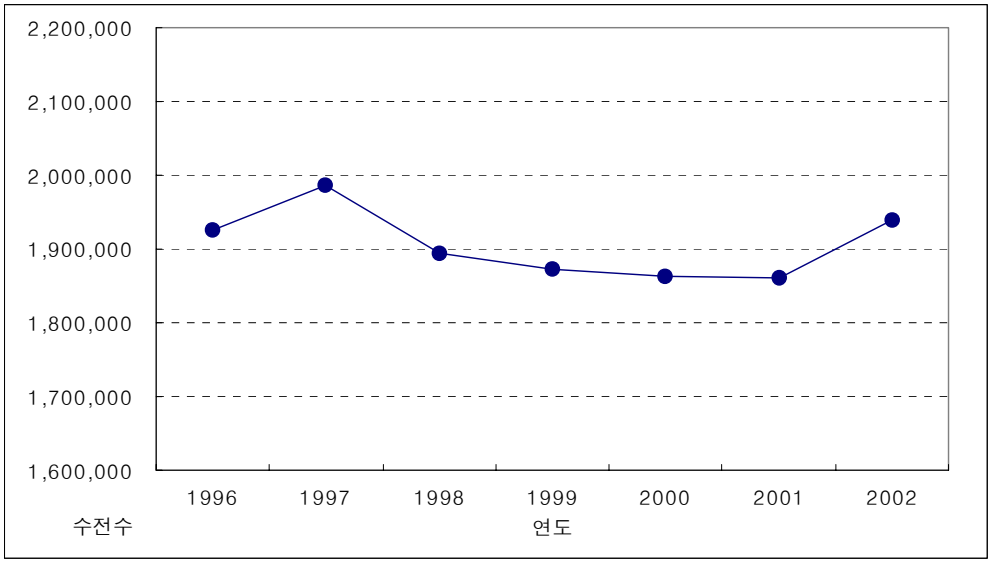
구분	연간공급량	연간조정량	유수율(%)
1988	1,540,239	887,034 (848,094)	57.6 (55.1)
1990	1,767,150	1,016,533 (971,907)	57.5 (55.0)
1991	1,799,190	1,051,097 (1,004,954)	58.4 (55.9)
1992	1,834,488	1,096,331 (1,048,202)	59.8 (57.1)
1993	1,837,434	1,141,514 (1,091,402)	62.1 (59.4)
1994	1,875,089	1,219,134 (1,165,614)	65.0 (62.2)
1995	1,810,088	1,172,138 (1,120,681)	64.8 (61.9)
1996	1,826,809	1,183,250 (1,132,183)	64.8 (62.0)
1997	1,785,452	1,170,863 (1,129,984)	65.6 (63.3)
1998	1,673,817	1,073,865	64.2
1999	1,579,119	1,077,055	68.2
2000	1,523,246	1,097,402	72.0
2001	1,470,516	1,106,724	75.3
2002	1,379,340	1,092,993	79.2

※( )은 '97.10월 기본사용량제도 폐지에 따른 실사용량 적용 추정치임.
※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」

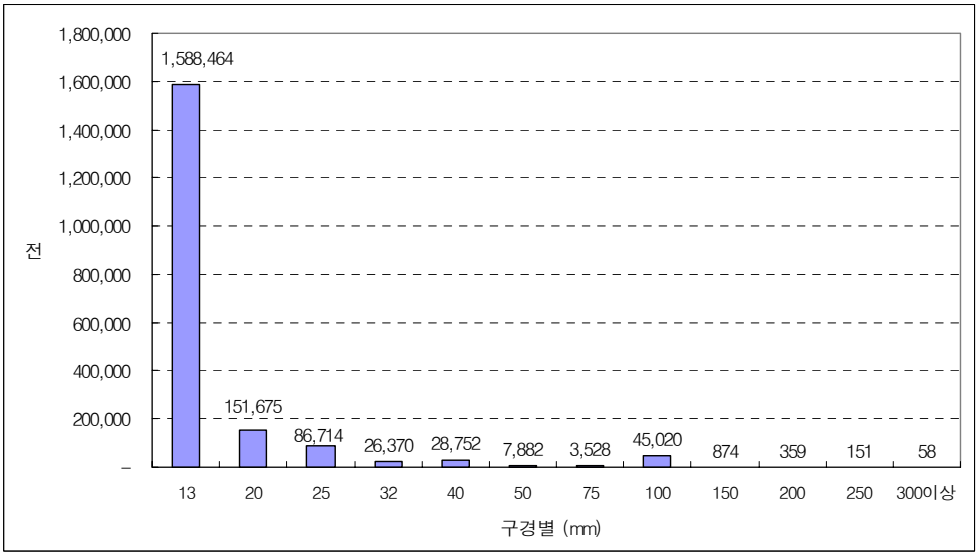
3. 급수전 현황

서울시의 수전수는 1997년 이후 지속적으로 감소하여 2001년에는 1,861,194전이었으나, 다시 증가하여 2002년 현재 서울시의 수전수는 총 1,939,847전이다<그림 2-5 참조>.

2002년 현재 구경별로 수전수를 살펴볼 경우, 13mm 구경이 전체 수전 중 81.9%에 해당하는 1,588,464전이며, 100mm 구경이 45,020전으로 2.3%에 해당한다<그림 2-6 참조>. 13mm 구경의 수전 비율은 감소하는 추세이나 100mm 이상 구경의 수전 비율은 계속 증가하고 있다<표 2-4 참조>.



<그림 2-5> 수전수 변동 현황



<그림 2-6> 구경별 수전수 현황 (2002년)

<표 2-4> 구경별 수전변동 현황

(단위 : 전)

연도별 / 구경별(mm)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
계	1,924,963	1,985,390	1,893,902	1,872,451	1,862,935	1,861,194	1,939,847
13	1,666,263	1,700,063	1,596,877	1,565,598	1,546,175	1,530,323	1,588,464
20	128,436	135,309	140,566	144,790	147,725	149,851	151,675
25	51,961	60,010	64,810	71,252	76,368	81,567	86,714
32	2,173	7,528	9,887	12,298	14,536	18,079	26,370
40	29,411	31,782	28,399	24,354	23,572	25,098	28,752
50	7,425	8,120	7,594	7,217	7,264	7,536	7,882
75	5,595	5,194	4,366	3,855	3,861	4,047	3,528
100	32,345	35,927	40,096	41,383	41,690	42,876	45,020
150	865	926	783	1,011	1,048	1,095	874
200	341	384	362	447	445	455	359
250	135	135	148	166	168	182	151
300 이상	13	12	14	80	83	85	58

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2002), 「상수도통계연보」

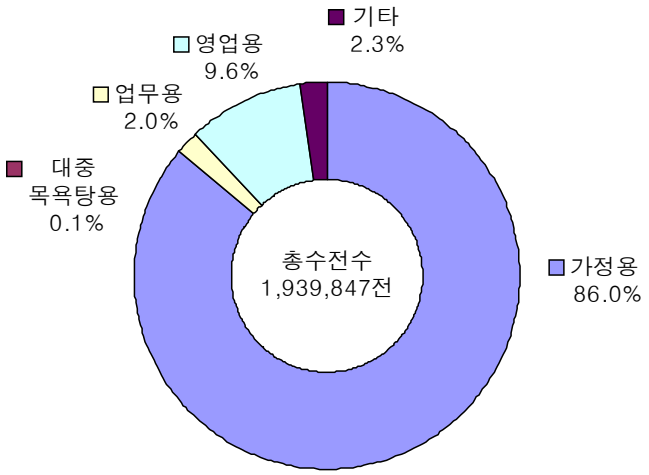
업종별 수전수를 살펴보면, 가정용이 86.0%, 영업용이 9.6%로 대부분이 가정용 수전이다<표 2-5, 그림 2-7 참조>. 또한 구별 업종별 수전수의 현황은 노원구가 가장 많고, 종로구가 가장 적은 것으로 나타나고 있다<그림 2-8 참조>.

<표 2-5> 업종별 수전변동 현황

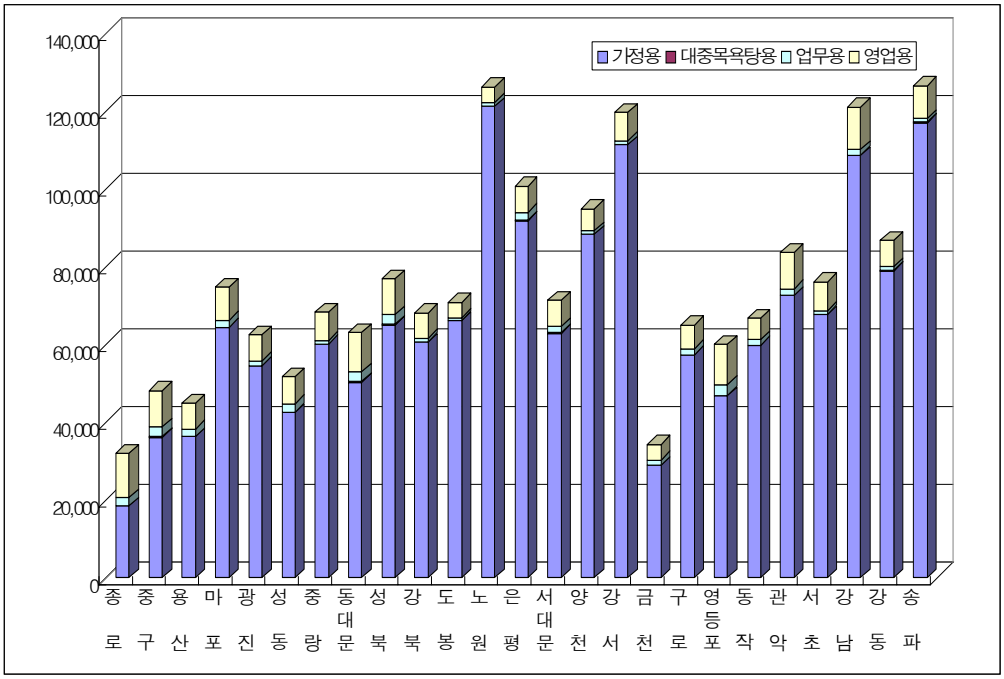
(단위 : 전)

연도별 / 업종별	1997	1998	1999	2000	2001	2002
계	1,985,390	1,893,902	1,872,451	1,862,935	1,861,194	1,939,847
가정용	1,726,330	1,632,807	1,609,980	1,600,306	1,594,933	1,668,456
대중목욕탕용	2,040	1,987	1,980	1,935	1,908	1,785
업무용	67,121	63,190	61,865	57,520	56,325	39,075
영업용	154,393	153,553	156,742	160,192	163,991	185,822
기 타	35,506	42,365	41,884	42,982	44,037	44,709

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」



<그림 2-7> 업종별 수전수 현황 (2002년)



<그림 2-8> 업종별 수전수 현황 (구별 현황, 2002년)

수도계량기가 교체되는 원인을 살펴보면, 계량기의 회전이 이루어지지 않는 불회, 회전 불량인 회불, 문자판독이 불가능한 문불, 대형계량기에 수포가 발생하여 숫자를 읽을 수 없는 수포, 숫자가 비정상적으로 변동하는 침비, 계량기에 누수가 발생하는 외갑, 계량기의 유리가 깨지는 초파, 계량기가 얼어서 파손되는 동파, 동파된 계량기를 녹이다가 불로 인해 파손되는 화상, 그리고 계량기의 검정유효기간이 경과하여 교체되는 만기 등이 있다.

만기로 교체된 계량기가 전체의 약 81%로 대부분을 차지하였으며, 동파 6%, 불회 6%, 다른 기타 원인이 7%이다<표 2-6 참조>.

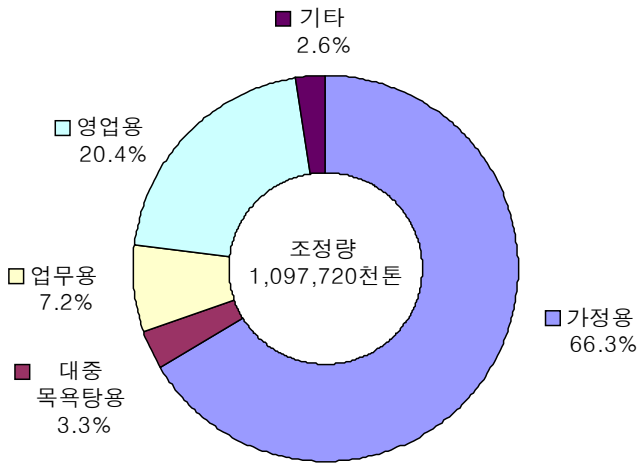
<표 2-6> 연도별 수도계량기 교체현황

원인별 \ 연도별	1997	1998	1999	2000	2001	2002
계	169,510	319,027	244,449	286,965	349,340	185,462
불 회	34,857	35,439	22,678	17,998	16,586	10,993
회 불	5,982	4,562	4,476	4,525	2,693	4,938
문 불	74	69	154	125	120	124
수 포	32	14	48	37	72	124
침 비	3,289	3,014	2,555	2,452	1,742	1,646
외 갑	3,187	3,994	3,634	2,866	3,172	2,354
초 파	1,786	1,281	1,027	699	243	203
동 파	17,354	19,687	13,120	12,266	74,213	11,401
화 상	236	253	203	188	1,447	398
만 기	102,420	250,138	195,788	243,887	244,081	149,864
기 타	293	576	766	1,922	4,971	3,417

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2002), 「상수도통계연보」

4. 사용량 현황

서울시의 상수도 2002년도 총 사용량은 1,097,720천톤이며, 이중 가정용이 727,434천톤(66.3%)을 차지하며, 영업용이 223,445천톤(20.4%)를 차지하고 있다. 그 외에 업무용이 79,391천톤(7.2%), 대중목욕탕용이 39,058천톤(3.3%)을 차지하고 있다<그림 2-9 참조>.



<그림 2-9> 업종별 상수도 사용량

서울시 25개 구의 수도사용량은 <표 2-7>과 같다. 강남구가 79,389천톤으로 가장 많이 수도를 사용하였으며, 금천구가 25,945천톤으로 수도사용량이 가장 적었다.

<표 2-7> 구별 조정량 현황 (2002년)

(단위:천톤)

구 별	계	가정용	대중목욕탕용	업무용	영업용	기타
계	1,097,720	727,433	39,058	79,391	223,446	28,392
종로구	33,836	9,154	1,593	3,536	19,553	-
중구	30,619	12,238	1,213	4,764	12,404	-
용산구	33,377	19,626	1,148	5,599	7,004	-
마포구	39,193	26,811	1,627	2,386	8,369	-
성동구	36,367	25,008	1,458	3,889	6,012	-
중랑구	61,696	31,623	1,398	1,548	5,234	21,893
광진구	39,289	29,060	1,545	2,379	6,305	-
성북구	41,781	30,225	1,776	3,589	6,191	-
동대문구	39,548	25,767	1,780	3,755	8,246	-
노원구	55,883	44,662	1,514	3,933	5,774	-
강북구	31,191	23,515	1,521	1,271	4,884	-
도봉구	31,451	25,647	1,196	1,206	3,402	-
은평구	40,405	31,096	1,566	2,987	4,756	-
서대문구	38,281	26,188	1,149	4,165	6,779	-
양천구	42,578	32,950	1,408	2,387	5,833	-
강서구	47,330	35,769	1,559	2,212	7,790	-
구로구	43,049	28,537	1,447	3,353	5,941	3,771
금천구	25,945	18,642	956	2,352	3,932	63
영등포구	49,949	29,310	1,600	3,762	13,149	2,218
관악구	51,543	37,058	1,646	3,452	9,387	-
동작구	38,821	29,124	1,357	2,284	6,056	-
강남구	79,389	43,433	2,633	3,973	29,350	-
서초구	51,680	29,570	1,727	3,181	17,196	6
송파구	68,590	47,675	2,096	5,521	12,767	531
강동구	45,929	34,745	2,145	1,907	7,132	-

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」

5. 상수도 재정 현황

2002년 현재 서울시의 상수도 세입 현황을 살펴보면 자체수입이 93.2%로 대부분을 차지하며, 차입금이 6.8%로 나타났다. 자체수입의 대부분은 급수수익으로 자체수입 중 76.6%를 차지하며, 급수공사수익, 시설분담금, 과년도미수금 등이 자체수입에 포함되고 있다<표 2-8 참조>.

세출현황을 살펴보면 인건비 및 관리비, 원수, 약품, 동력비, 시설, 수선유지비, 급수공사비 등 경상사업비로 381,022백만원(전체지출 중 48.1%)이 지출되고 있으며, 투자사업비로 257,706백만원(32.5%), 채무상환으로 141,329백만원(17.8%)이 지출되었다<표 2-9 참조>.

<표 2-8> 세입현황

(단위 : 백만원)

구 분	2003	2002	증 감
계	815,700	791,926	23,774
자체수입	718,400	738,470	△20,070
급수수익	543,621	565,383	△21,762
급수공사수익	50,487	59,762	△9,275
시설분담금	33,761	29,912	3,849
과년도미수금	14,590	14,588	2
기타	75,941	68,825	7,116
차입금	97,300	53,456	43,844
시투융자기금	97,300	41,330	55,970
정부재특자금	-	11,000	△11,000
국외지방채증권	-	1,126	△1,126

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」

<표 2-9> 세출현황

(단위 : 백만원)

구 분	2003	2002	증 감
계	815,700	791,926	23,774
경상사업비	384,834	381,022	3,812
인건비 및 관리비	154,365	139,253	15,112
원수, 약품, 동력비	106,439	99,823	6,616
시설, 수선유지비	73,543	82,184	△8,641
급수공사비	50,487	59,762	△9,275
투자사업비	261,459	257,706	3,753
배수지건설	30,753	32,334	△1,581
배급수관정비	155,966	143,762	12,204
송배수관부설	2,114	513	1,601
송배수관정비	20,240	36,060	△15,820
노후시설개량보수 등 - 정수장시설개량 - 가압장시설개량	24,493 16,013 8,480	19,395 15,979 3,416	5,098 34 5,064
기 타	27,893	25,642	2,251
채무상환 - 부채원리금 - 채무부담	149,528 137,700 11,828	141,329 126,134 15,195	8,199 11,566 △3,367
예비비 등	19,879	11,869	8,010

※자료 : 서울특별시 상수도사업본1부(2003), 「상수도통계연보」

제2절 검침 현황 분석

1. 서울시 검침 현황

서울시에서는 가정용 수도의 검침을 격월검침, 격월고지로 실시하고 있으며, 월 150㎥ 이상의 영업용은 격월검침, 매월고지를 하고 있다. 검침은 검침용역회사에 위탁하여 검침종사원이 직접 현장을 방문하여 검침 및 고지서 송달을 하고 있다.

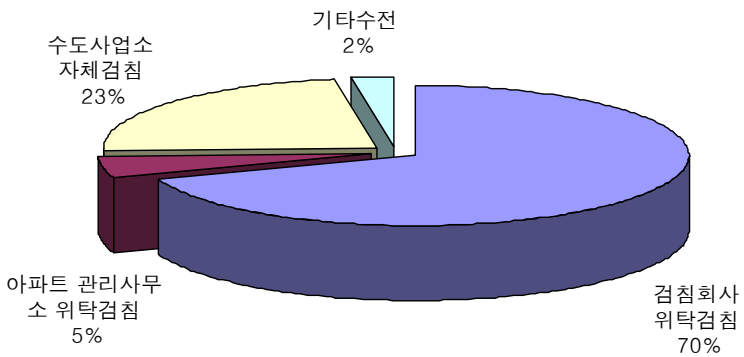
서울시의 검침세대 현황은 <표 2-10>과 같이 구분된다. 2002년 6월 현재 주택 검침세대는 일반주택 704천세대, 공동주택 1,465천세대로 총주택 2,169천세대이다. 서울시(검침회사 위탁) 검침이 70%로 가장 높은 비율을 나타내며, 자체검침이 23%, 아파트 관리사무소 위탁검침이 5%로 나타나고 있다<그림 2-10 참조>.

<표 2-10> 검침세대 현황 (2002년 6월 기준)

구분		일반주택	아파트	연립 (다세대포함)	계	비율 (%)
계		704	1,022	443	2,169	100
가정용	서울시검침 (검침회사 위탁)	652	460	393	1,505	70
	위탁검침* (아파트관리사무소)	-	111	-	111	5
	자체검침 (수도사업소 등)	-	451	50	501	23
기타수전 (주택+점포)		52	-	-	52	2

*가정용 중 서울시 관리 수전임

※자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료



<그림 2-10> 검침세대 현황 (2002년 6월 기준)

공동주택인 아파트의 경우 서울시의 검침회사 위탁검침, 아파트관리사무소 위탁검침, 관리전환 방식 등으로 나누어서 검침이 이루어지고 있다<표 2-11 참조>.

- 서울시의 검침회사 위탁 검침은 서울시에서 세대별 요금을 각 세대별로 고지하며, 공동사용분만 관리사무소에 고지를 하는 방식이다.
- 아파트 관리사무소 위탁검침은 관리사무소에 세대별로 위탁비 200원씩을 주어 검침을 하도록 하고 주 계량기만 수도사업소에서 검침하여 관리사무소에서 요금을 일괄 납부하도록 하는 방식이다.
- 관리전환 아파트는 시 검침을 공동주택의 자체검침으로 전환하고, 주 계량기만 검침하여 관리사무소에 1매로 고지하며, 기본요금을 제해주는 방식이다.

공동주택인 아파트의 세대별 계량기 검침방법 구분은 <표 2-11>과 같이 나누어진다.

<표 2-11> 아파트 세대별 계량기 검침방법

	구분	수전수	설 명
세대별 계량기 서울시 설치	서울시의 검침회사 위탁 검침	460천전	- 세대별요금은 각세대별로 고지 - 공동사용분은 관리사무소에 고지
	아파트 관리사무소의 위탁 검침	111천전	- 1996년부터 시행 - 세대별 계량기 관리사무소 (위탁비 200원) - 주 계량기만 수도사업소에서 검침 - 세대별 요금과 공동사용요금을 산정 고지서 1매로 고지 → 관리사무소에서 요금일괄 납부
	관리전환 아파트	112천전	- 1997년부터 시행 - 시검침 → 자체검침 전환 - 주 계량기만 검침하여 관리사무소에 1매로 고지
세대별 계량기 공동주택 자체설치	자체 검침	339천전	- 주계량기만 검침하여 관리사무소에 1매로 고지

※자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

계량기 설치위치를 살펴보면 옥내에는 698천전(일반주택 652천전, 공동주택 46천전)이 설치되어 있고, 옥외에는 918천전이 설치되어 있다. 공동주택에 있어서는 위탁검침과 자체관리를 확대하고 있는 중이며, 위탁 및 자체관리 공동주택

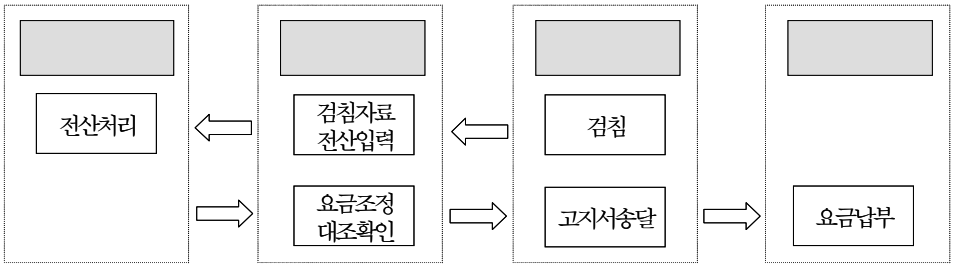
의 현황은 <표 2-12>와 같다.

<표 2-12> 위탁 및 자체관리 공동주택 현황 (2003. 1월말 현재)

사업소	목표 (A)		2002년 추진실적 (B)						진도율 (%)	2003년 추진대상 (A-B)	
			누 계		위탁검침		자체관리				
	단지	세대수	단지	세대수	단지	세대수	단지	세대수		단지	세대수
계	763	575,092	476	276,681	208	113,472	268	163,209	48.1	287	298,411
중부	4	2,882	1	436	-	-	1	436	15.1	3	2,446
서부	26	15,871	21	7,679	9	4,162	12	3,517	48.4	5	8,192
동부	71	48,235	43	26,791	24	15,281	19	11,510	55.5	28	21,444
성북	22	17,027	19	5,456	7	3,496	12	1,960	32.0	3	11,571
북부	168	164,408	73	53,762	29	17,996	44	35,766	32.7	95	110,646
은평	33	16,920	29	12,936	9	5,264	20	7,672	76.5	4	3,984
강서	86	84,382	36	21,076	17	11,082	19	9,994	25.0	50	63,306
영등포	74	38,016	63	31,781	22	11,575	41	20,206	83.6	11	6,235
남부	33	28,762	22	19,992	5	5,699	17	14,293	69.5	11	8,770
강남	156	102,418	101	53,235	40	16,668	61	36,567	52.0	55	49,183
강동	90	56,171	68	43,537	46	22,249	22	21,288	77.5	22	12,634

※자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

검침용역회사에서 검침을 실시하여 수용가에서 요금을 납부하기까지 검침업무 흐름도는 <그림 2-11, 12>에 나타내었다.



<그림 2-11> 검침업무 흐름도

<그림 2-12> 검침업무 처리 일정 (1납기 기준)

2002년 현재 서울시에서 검침에 소요되는 비용은 총 8,080백만원이다. 검침단가 평균은 576원이고, 고지서 송달단가는 평균 245원이다<표 2-13 참조>.

<표 2-13> 검침소요비용 (2002년)

구분 / 사업소별	용역비 (백만원)	검침단가 (원)	고지서송달단가 (원)
평균	-	576	245
중부	481	665.74	318.20
서부	682	721.69	314.78
동부	863	631.83	272.73
성북	770	669.31	293.19
북부	883	441.90	171.93
은평	783	611.78	255.41
강서	838	518.94	206.94
영등포	671	548.33	238.30
남부	647	556.84	234.27
강남	688	466.29	187.03
강동	774	503.60	202.85
계	8,080		

※자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

수도계량기를 교체는 계량에관한 법률 제12조 규정에 의하여 검정유효기간, 즉 구경 50mm 이하인 경우 8년, 구경 50mm 초과인 경우 6년이 경과한 계량

기의 경우, 만기교체를 실시하며 모든 비용은 서울시에서 부담한다<부록1 참조>.

계량기에 이상이 발생하여 교체하는 고장교체의 경우인 계량지침 회전불량 등 계량기 자체에 이상이 있는 경우에는 서울시에서 모든 비용을 부담하여 교체하고 있으나, 계량기의 망실 또는 파손 등으로 교체하는 경우에는 교체에 소요되는 모든 비용을 수용가가 부담하여야 한다. 단 동파 및 수해 등 자연재해로 인한 경우에는 설치비용을 감면해 주고 있다.

수도계량기가 파손되었을 경우 교체대금은 다음 <표 2-14>와 같으며, 13mm 가정용의 경우 벽체계량기는 23,640원, 지하용은 41,370원이다.

<표 2-14> 수도계량기 교체대금 산출표 (2003년)

(단위: 원)

계량기별		계량기대금 (봉인대금포함) 2002년도 A′	2003년도 계량기 교체비				
			합계 A+B+C+D	계량기단가 (2003년도) A	설치 봉인 B	시마 크값 C	철거·설치비 D
13mm	벽체(가정용)	16,700	23,640	7,710	-	46	15,893
	지하(가정용)	16,700	41,370	7,710	-	46	33,623
13mm	벽체(기타용)	17,503	24,460	7,710	814	46	15,893
	지하(기타용)	17,503	42,190	7,710	814	46	33,623
13mm 볼트핀	벽체(영업용)	19,143	26,690	9,940	814	46	15,893
	지하(영업용)	19,143	44,420	9,940	814	46	33,623
20mm		21,843	55,730	12,080	814	46	42,793
25mm		23,173	56,630	12,985	814	46	42,793
32mm		39,480	81,410	34,700	814	46	45,852
40mm		50,203	75,300	25,538	814	46	48,907
50mm		80,163	128,860	79,100	814	46	48,907
80mm		295,307	493,480	293,930	814	46	198,692
100mm		319,441	549,260	319,147	814	46	229,260
150mm		500,690	730,000	499,800	900	46	229,260
200mm		592,990	958,670	590,913	900	46	366,816
250mm		2,513,790	2,637,390	2,269,633	900	46	366,816
300mm		2,762,390	3,033,710	2,665,950	900	46	366,816

※2002년도 계량기 사용시 교체대금 = 2002년 계량기대금(A′) + 철거설치비(D)
동파계량기 교체시 교체대금 = 계량기대금(A) + 설치봉인(B) + 시마크값(C)
※자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

2. 현행 검침방법의 문제점

1) 관행적으로 지속된 인력검침으로 인해 검침제도 개선 미흡

상수도 검침은 인력에 의한 검침을 과거부터 지속적으로 실시하고 있으며, 거의 관행적으로 인력에 의한 검침을 실시하고 있는 형편이다. 따라서 검침제도를 개선하여 사용량 자료를 바탕으로 한 유지관리에 중점을 둔 상수도 관리의 역할을 할 수 없으며, 과학적인 유수율 관리 등이 이루어지기 어렵다.

2) 격월검침으로 정확한 사용량 분석이 어렵고, 물수요관리의 대처에 미흡

수돗물의 검침을 격월로 실시하는 것은 검침에 따른 인건비 등을 줄이기 위해 실시하여 온 제도이다. 이 방안은 수돗물의 사용량이 매월 일정하다고 보고 격월검침을 실시하고 있으나, 여름 성수기의 사용량 관리를 위해서는 세분된 월별 검침 기반이 필요하다. 특히 한정된 자원으로서 피크사용시간에 대한 관리를 위해서는 시간별 검침 기반도 필요하다. 즉 피크사용시의 요금관리를 위해 인력검침제도는 개선되어야 할 필요가 있다. 상수도 수요관리를 위해서는 매월검침과 매월부과 방법(또는 매월요금이 기재된 격월납부방법)으로 전환되어야 하고, 가능하면 피크시간대 관리 등도 고려하여야 한다.

3) 조정량으로 인한 투명성 확보 미흡

수돗물 사용량을 격월로 검침이 이루어지므로 전월에 사용한 양과 비교하여 사용량을 조정하는 조정량으로 검침하게 된다. 이러한 조정량은 사용량을 정확히 검침하여 요금을 부과하는데 적합하지 않다. 조정량으로 인해 누적된 사용량이 많아 후일 민원으로 나타나는 경우가 있다. 따라서 조정량이라는 인력검침으로 인해 나타나는 문제점의 개선이 필요하다.

4) 검침관리의 어려움과 사생활 침해

현재 서울시 검침방법은 위탁 검침원이 직접 가정을 방문하여 검침하는 방법으로, 계량기가 실내에 설치되어 있을 경우 해당 검침일에 검침할 수 없는 경우

도 있고, 여러번 방문하거나 사용량을 확인 검침하여야 하는 경우가 빈번하다.

검침원이 가정을 방문함으로 사생활을 침해하거나 검침원을 가장한 범죄가 발생할 가능성이 있다. 더구나 사회가 핵가족화되고, 세대원들이 모두 바빠서 검침에 대해 무관심해지는 경우가 많다. 따라서 미래형 세대(홈오토메이션화)를 대비하여야 할 필요가 있다.

5) 검침 위탁비용의 증가 추세

검침 위탁비용은 인력에 의한 검침이므로 장기적으로 볼 때 그 비용은 증가추세에 있다. 따라서 인력검침과 우편에 의한 요금 납부제도는 개선의 여지가 있다.

6) 급증한 인터넷과 IT(정보기술) 사용 체제의 대비 미흡

현재 인터넷과 전자정보기술이 하루하루 발전해 나가고 있다. 특히 인터넷 인프라는 세계 최고 수준에 달하고 있는 상태에서 이를 이용하여 사용량을 검침하는 것은 반드시 필요하다. 따라서 정보기술을 이용한 검침업무체제에 대비할 필요가 있다.

3. 현행 검침방법 여건 분석

1) 1인가구의 증가 및 고령화 사회

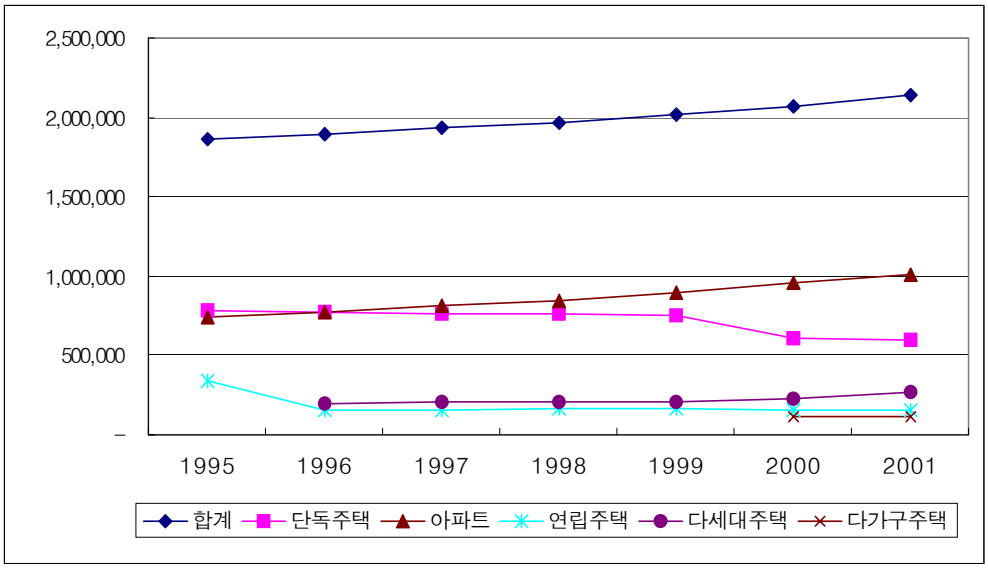
기존의 원룸주택, 오피스텔 등 1인가구의 증가하고 있다. 또한 노인가구(65세 이상 부부 또는 1인가구)의 비중이 지속적으로 증가하여 2000년 9.0%에서 2010년 13.1%로 큰 폭으로 증가할 전망이다. 이 중 1인가구(독거노인)의 비중은 2012년에 6.7%에 달 할 것으로 전망된다.

2) 아파트 등 공동주택과 복합건물의 증가

현재 기존의 단독주택은 크게 감소한 반면 아파트 등 공동 주택의 수는 크게 증가하였다. 특히 아파트는 95년에 비해 37%가 증가하였다<그림 2-13, 표 2-15 참조>.

또한 현재 많은 건물이 복합건물로 변모하고 있으며, 특히 주거전용과 상가,

또는 사무실이 혼재된 형태의 복합건물이 크게 증가하고 있다.



<그림 2-13> 주택수 변화 (1995-2001년)

<표 2-15> 주택수의 변화

연도	합계	단독주택	아파트	연립주택	다세대주택	다가구주택
1995	1,863,466	781,613	737,632	344,221	-	-
1996	1,894,944	768,314	772,814	156,783	197,023	-
1997	1,932,148	759,325	809,576	159,263	203,984	-
1998	1,968,054	756,613	842,643	161,883	206,915	-
1999	2,019,402	751,955	896,359	161,528	209,560	-
2000	2,068,053	611,414	961,868	154,315	228,113	112,343
2001	2,140,675	599,483	1,012,904	150,886	264,214	113,188

※1996~1999년에는 다가구주택이 단독주택에 포함

3) 장래 물관리 정책은 수요관리 정책으로 전환

현재 상수도는 안정적인 공급을 위한 기반을 마련하였다. 그러나 장래의 물수요에 대응하기 위해서는 물 수요관리정책으로 전환하는 것은 불가피할 것이다. 따라서 상수도의 검침여건도 수요관리정책에 부합되는 방향으로 나아가야 할 것

이다.

4) 장래 단위블록의 공급시스템

상수도는 점진적으로 블록시스템화되어 상수도의 공급을 안정적으로 유지할 것이다. 이러한 단위블록시스템을 기반으로 유수율의 향상, 유지관리 업그레이드 등을 실시해야 것이다.

제3절 요금체계 현황 분석

1. 요금체계

수도사업에서 제공하는 급수서비스는 국민생활과 생산활동에 없어서는 안될 필수적인 기본재로 수도요금의 사회적 영향력이 매우 크다. 수도는 대체재가 없으므로 수요의 가격탄력성이 작고, 상수공급 자체가 그 성격상 독점적인 성격을 지니고 있어 수도요금이 적정하게 관리되지 않는다면 큰 사회 문제를 야기할 수 있다.

수도요금을 포함한 지방공기업의 요금이 결정되는 단계는 서비스의 사용자로부터 받아들여야 할 요금총수입액(Total rate revenue)을 결정하는 요금수준결정과 요금총수입액을 서비스사용자에게 각각 부과하는 개별요금을 결정하는 요금체계결정으로 나눌 수 있다. 수도요금은 이러한 지방공기업법에 근거하며, 구체적인 수도요금수준과 체계는 지방자치단체의 조례에 규정되도록 하고 있다.

1) 요금수준의 결정 방법

요금수준결정의 기준은 수해범위 및 부담능력에 따른 수익자부담, 독립채산원칙에 따른 비용의 자기조달, 원가보상주의에 따른 공익성과 기업성의 조화에 따라 결정되어야 한다.

요금수준산정과 관련하여 우리나라 지방공기업법시행령 제14조에는 지방공기업이 제공하는 급부에 대한 요금수준은 영업비용에 자본비용을 가산하며, 이때 자본비용은 공정보수방법을 우선적으로 적용하여 계산하며 이것이 곤란할 경우 원가적상법에 따라 계산할 수 있다고 규정되어 있다<표 2-16 참조>.

<표 2-16> 요금수준 결정 방법

구분	산정방식	비고
1. 원칙	총괄원가(생산원가) = 급수수익(요금부과액)	
2. 요금인상율	(총괄원가-급수수익)/급수수익	
3. 총괄 원가	적정생산원가+적정투자보수	공정보수주의 방식
4. 적정생산원가	영업비용+지급이자를 제외한 영업외비용-영업외수익	
5. 적정투자보수	가동설비자산(요금기저)×투자보수율	자본비용
6. 투자보수율	9%	광역상수도:7% 지방상수도:9%

※자료 : 서울시정개발연구원(1998), 수도요금제도 및 요율체계 개선에 관한 연구

2) 요금체계의 결정

(1) 요금체계의 결정이론

수도요금체계의 결정이론으로는 서비스원가주의, 서비스가치주의, 경쟁가격주의, 부담능력주의, 사회복지 확산주의 등이 있다.

서비스원가주의는 서비스 사용자가 부담할 요금은 그 서비스의 생산공급에 소요되는 원가를 기준으로 책정하여야 한다는 것이다. 이 기준은 가격기구의 적용이 가능한 분야에서만 실효성이 있고 원가계산이 어려운 분야에서는 적용이 어렵다.

서비스가치주의는 서비스 사용자가 제공되는 서비스에 대해 그가 인정하는 가치만큼 요금을 부담하도록 책정하여야 한다는 것이다. 그러나 서비스가치의 계량화가 어렵기 때문에 요금결정기준으로 사용하는데 한계가 있다.

경쟁가격주의는 완전경쟁을 가정하여 공공서비스시장에서 수요와 공급에 의해 공공서비스에 대한 요금이 결정되도록 하는 것이다. 그러나 이 방법은 독점성을 지닌 공기업에 적용하는데는 한계가 있다.

부담능력주의는 요금을 책정함에 있어서 사용자의 비용부담능력을 고려하여야 한다는 것이다. 이 주의는 차별요금의 주요 근거가 되나, 개인간의 부담능력의 격차를 명확히 규명하기 어렵다는 한계가 있다.

사회복지 확산주의는 서비스요금이 서비스의 원가 또는 가치보다는 서비스 이용으로 인하여 얻게 될 사회 전체적인 가치를 고려하여 사회 전체의 복리를 증진시킬 수 있도록 책정해야 한다는 것이다. 그러나 사회전체 이익을 계량화하기가 어렵다는 한계가 있다.

(2) 요금부과기준에 따른 요금체계분류

① 용도(업종)별 요금체계

용도별 요금체계는 사용자를 사용용도별로 일정한 업종구분에 따라 분류하고 총괄원가를 업종에 따라 배분하되 각 업종마다 상이한 요율을 적용하는 요금체계로서 우리나라에서 적용하고 있다. 업종별로 수요탄력성이 다르기 때문에 이에 상응하는 가격설정의 필요성이 있다.

이 방식은 용도별로 수도요금을 차등 부과함으로써 경제에 대한 통제기능과 능력부담의 원칙에 부합한다는 장점은 있으나, 사용용도별로 명확한 분류가 어려워 업종적용에 대해 사용자들의 많은 불만이 발생하고, 업종간에 합리적인 요금배분논거가 미약하여 요금부담에 대한 불만이 발생하고 있다.

② 구경별 요금체계

구경별 요금제는 사용자에게 제공된 급수관의 구경크기에 비례하여 요금을 차별부과하는 방식으로, 수용가가 한 번에 사용할 수 있는 물의 양은 설치된 계량기의 구경크기에 좌우된다는 점에서 계량기의 구경크기에 따라 수도시설준비와 관련된 원가를 계량기의 구경크기별로 배분하는 요금체계이다.

구경별 요금체계는 개별원가주의에 입각한 것으로서 유량비를 기준으로 요금을 결정하므로 수용가 간에 요금분담의 공평성을 유지할 수 있고, 비교적 요율결정에 대한 합리적인 논거를 제시할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 구경과 사용량이 불일치할 경우에는 불공정한 요금부과가 되고, 요금부과업무가 간편하지 못하다. 구경별 요금체계는 구경별 개별원가계산에 충실한 요금부과 방식으로 서울시에서는 1997년 10월 조례개정으로 기본요금에 대해 도입되었으며, 일본에서도 구경별 요금체계가 증가하는 경향이 뚜렷하다.

③ 단일요금체계

상수의 사용용도나 각 사용자에게 설치된 급수관의 구경크기에 관계없이 상수사용량에 따라 단일한 요율을 적용하는 제도로서 요금부과가 간편하고 사용자가 가장 이해하기 쉽다는 장점을 가지고 있다.

(3) 요율적용방식에 따른 요금체계분류

① 정액요금제(Flat rate)

정액요금제는 상수사용량에 관계없이 일정한 금액을 요금으로 부과하는 방식으로, 요금징수가 편리하며 요금체계가 단순하여 수용가의 이해나 적용의 측면에서 용이하다. 그러나 일정한 금액만 지불하면 얼마든지 상수를 사용할 수 있으므로 필요이상으로 상수가 낭비되어 자원의 비효율적인 사용을 유발할 수 있다는 단점이 있다.

② 이부요금제(Two-part taniffs)

일정 사용수준까지만 정액요금을 부과하고 그 이상을 초과하는 사용량에 대해서는 사용량에 비례하여 일정요율을 적용하는 요금체계로서 현실적으로 가장 많이 적용되고 있는 체계이다.

이부요금제에서 기본요금의 설정은 사용자들이 기본요금에 해당하는 소비량을 사용하도록 유도하는 경제적 효과가 있다.

③ 단일요율제(Uniform rate)

단일요율제는 상수사용량에 관계없이 단위 사용량에 대해 일정한 요율을 부과하는 방식으로 균일요율제 또는 종량제라고도 하며, 이 방식은 요금산정이 간편하고 부담의 형평에 적합하다. 그러나 사용자들의 부담능력이 전혀 고려되지 않는다는 면에서 소득재분배측면에 문제가 있다.

소득수준이 높은 선진국에서 가장 많이 채택하고 있고, 우리나라에서는 공공요금 가운데, 전화요금, 철도요금, 한국수자원공사의 원수대, 도시가스요금 등에서 사용구간에 대해 이 제도를 채택하고 있다.

④ 누진요율제(Increasing block rate)

상수사용을 억제할 목적으로 상수소비량이 증대할수록 단위당 적용요율이 상승하는 요금구조를 가지고 있으며, 개도국을 중심으로 가장 많이 적용되고 있는 방법이다. 이 요금제도는 소득이 많은 사용자들이 상수를 더 많이 소비할 것이라는 가정에 근거를 두고 상수소비를 많이 할수록 보다 높은 단위당 요율이 적용된다.

누진요율제의 적용으로 수자원이 부족한 실정에서는 보다 많은 상수소비에 높은 단위당 요율을 부과하므로 절수효과를 기대할 수 있다. 누진율 산정에 확실한 기준이 없으며, 이에 따라 산정기준의 공평성을 상실하여 민원이 크게 증가할 수 있다는 단점이 있다.

⑤ 계절요율제(Seasonal rate)

계절적으로 사용량이 많을 때와 적을 때의 요율이 다르게 결정되는 제도로 시간의 흐름에 따른 상수수요량 변동폭을 완화하기 위해 채택한다.

⑥ 공간변화요율제(Spatial rate)

취수지점 또는 상수공급지점으로부터의 거리에 비례하여 상수요율에 차등을 두는 제도로 사용자에 도달하는 용수시설(비용)에 따라 요율을 다르게 설정한다.

요금부과 방식의 장단점을 비교하면 <표 2-17>과 같다.

<표 2-17> 요금부과 방식의 장단점

	구분	장점	단점	비고
요율적용방식구분	정액 요금제	· 요금수입이 안정적 · 요금산정 및 징수가 단순, 편리함	· 수돗물사용의 낭비초래 · 요금부담의 불공정	· 소비량과 관계없이 일정금액 부과
	단일 요율제 (종량제)	· 단위사용량에 같은 요율적용으로 요금부담이 공정 · 요금산정 및 징수가 단순, 편리함	· 소득재분배의 어려움 · 요금수입의 불안정	· 전화, 철도, 원수대금, 가스에 적용
	체증 요율제	· 저소득층 부담경감 · 절수효과기대	· 요금부담이 불공정 · 다량사용자에게 불리	· 수도, 전기요금에 적용
	기본 요금제 (최저 요금제)	· 일정소비수준까지 정액요금부과로 요금수입의 안정성, 공정성 동시 확보	· 기본사용구간 설정기준 모호 · 복잡한 요금산정 절차 · 수돗물의 비사용자도 부담	· 97년에 폐지
	공간 변화 요율제	· 용수공급지점과의 거리에 비례하여 상이한 요율적용으로 공정성 제고	· 적용요율산정이 모호	-
	계절 요율제	· 수도수요량의 변화를 축소	· 계절간 수요변화가 작으면 행정비용이 편익 초과가능	· 계절간 수요량차가 클 때 사용가능
요금부과기준구분	업종별 요금제	· 업종별로 요금부담능력을 고려하여 차별화가 가능	· 업종구분의 기준이 모호 · 업종간 요금부담기준설정이 어려움	· 6개 업종으로 구분 적용
	구경별 요금제	· 요금의 차별기준이 분명	· 소량사용자에게 과중한 부담	· 구경별 기본요금 도입적용
	단일 요금제	· 요금산정 및 징수가 단순 편리함	· 소득재분배의 어려움	· 용도 및 구경에 관계없이 사용량에 따라 부과

※자료 : 서울시정개발연구원(1998), 수도요금제도 및 요율체계 개선에 관한 연구

2. 서울시 요금 현황

서울시는 서울시수도조례 제20조 규정에 의거하여 사용요금과 구경별 기본요금을 합하여 수도요금을 부과하고 있으며, 하수도요금과 물이용부담금을 상수도요금에 함께 부과하고 있다. 기본요금은 계량기 구경별로 정해지며, 사용요금은 가정용, 대중목욕탕용, 업무용, 영업용으로 나누어 3~4단계의 누진요금으로 이루어진다<표 2-18 참조>.

<표 2-18> 수도요금 요율표

수도계량기 구경별기본요금		사 용 요 금		
구 경 (mm)	요 금 (원)	구분 / 업종	사 용 구 분 (㎥)	㎥당 단가 (원)
13	1,080원	가정용	0~30이하	320원
20	3,000원		30초과~40이하	510원
25	5,200원		40초과~50이하	570원
32	9,400원		50초과	790원
40	16,000원	대중목욕탕용	0~500이하	270원
50	25,000원		500초과~2,000이하	320원
65	38,900원		2,000초과	430원
75	52,300원	업무용	0~50이하	470원
100	89,000원		50초과~300이하	600원
125	143,000원		300초과	680원
150	195,000원	영업용	0~100㎥이하	800원
200	277,000원		100㎥초과~200㎥이하	900원
250	375,000원		200㎥초과~1,000㎥이하	1,100원
300	465,000원		1,000㎥초과	1,260원
350	565,000원			
400이상	615,000원			

※단. 세대당 월 10㎥이하를 사용하는 가정용 사용요금은 1㎥당 190원으로 한다.

<표 2-19> 업종별 급수단가 현황

(단위 : 원)

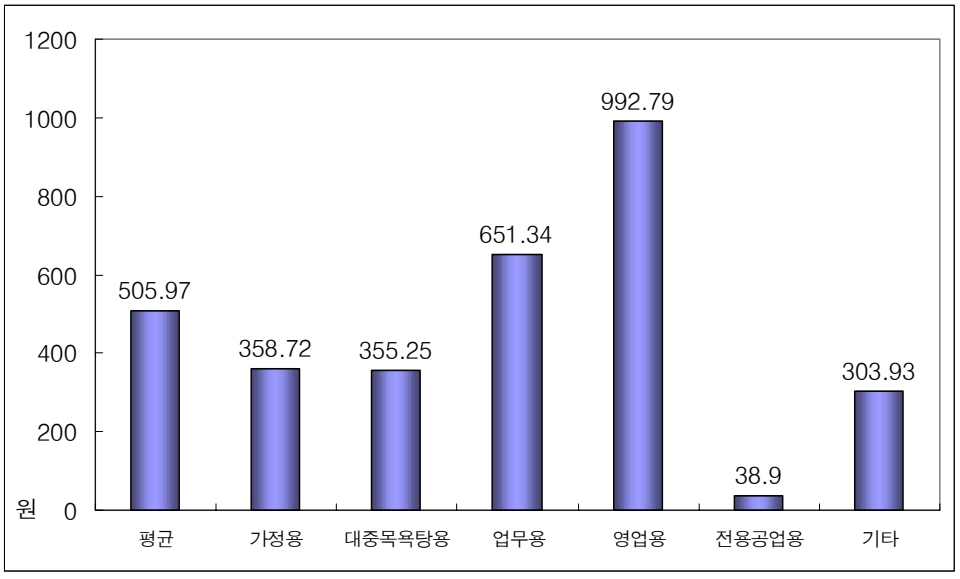
연도별 / 업종별	1993	1994	1995	1996	1997	1998	연도별 / 업종별	1999	2000	2001	2002
평 균	201.85	233.86	250.33	290.63	298.13	393.61	평 균	445.98	453.14	489.62	505.97
가정용	108.46	135.56	151.52	174.80	177.83	255.52	가정용	294.83	305.17	348.13	358.72
욕탕1종	163.09	183.17	198.42	242.33	246.67	247.84	대중 목욕탕용	276.94	289.2	334.92	355.25
공공용	209	240.86	277.71	365.20	395.00	1,122.33	업무용	966.67	820.38	624.19	651.34
영업1종	260.54	304.42	329.21	368.96	377.71	446.82					
욕탕2종	939.07	941.4	775.41	1,037.46	1,096.57	1,104.30	영업용	869.76	895.58	975.96	992.79
영업2종	553.09	583.81	570.27	677.29	696.38	789.32					
전용 공업용			-	-	-	-	전용 공업용	52.28	47.47	38.02	38.90
기타	274.38	294.38	397.59	397.39	418.59	195.44	기타	194.67	237.01	270.24	303.93

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」

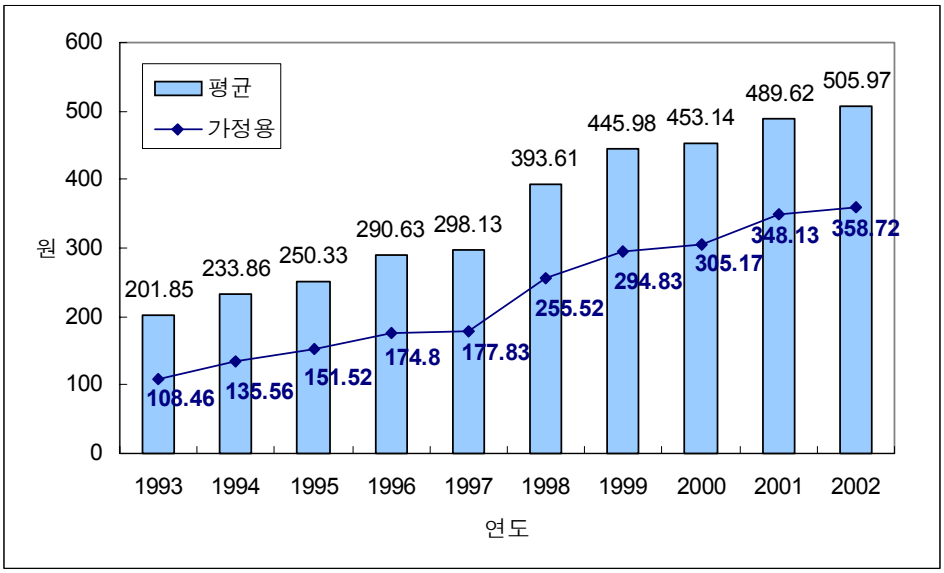
<표 2-19>에서 보는 바와 같이 1999년 3월부터 영업 1종과 공공용이 업무용으로, 영업 2종과 욕탕 2종이 영업용으로, 욕탕 1종이 대중목욕탕용으로 업종이 구분되었다.

2002년 현재 급수 단가를 살펴보면 가정용은 358.72원이며, 전체 급수단가 평균은 505.97원이다. 또한 가장 급수단가가 낮은 업종은 전용공업용 38.9원, 가장 급수단가가 높은 업종은 영업용 992.79원으로 업종에 따라 수도요금이 큰 차이를 보였다<그림 2-14 참조>.

평균 급수단가의 변동과 가정용 요금의 변동은 <그림 2-15>에서 보는 것과 같이 계속 증가하고 있다.

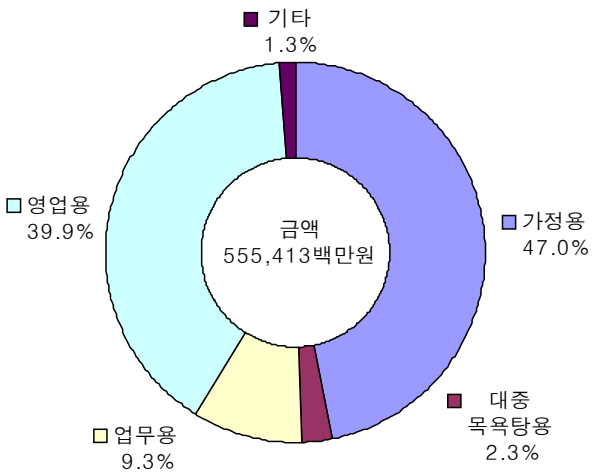


<그림 2-14> 업종별 급수단가 현황 (2002년)



<그림 2-15> 급수단가 변동

수도 요금 현황을 살펴보면 전체 555,413백만원 중 가정용이 260,934백만원으로 47.0%에 해당하며, 영업용은 221,833백만원으로 39.9%에 해당한다. 영업용의 경우 전체 조정량 중에서 약 20%에 해당하나, 급수단가가 가장 높기 때문에 수도 요금에서 차지하는 비율이 높게 나타났다<그림 2-16, 표 2-20 참조>.



<그림 2-16> 수도요금 차지 비율 (2002년)

<표 2-20> 구별 요금 현황 (2002년)

(단위 : 백만원)

구 별	계	가정용	대중목욕탕용	업무용	영업용	기타
계	555,413	260,934	13,876	51,719	221,833	7,051
종로구	26,983	3,261	577	2,267	20,878	-
중구	20,436	4,568	415	3,139	12,314	-
용산구	18,205	7,129	379	3,757	6,940	-
마포구	19,665	9,674	576	1,469	7,946	-
성동구	17,447	8,761	521	2,516	5,649	-
중랑구	23,860	11,168	526	975	4,734	6,457
광진구	18,437	10,429	562	1,565	5,881	-
성북구	19,452	10,843	625	2,306	5,678	-
동대문구	19,826	9,078	639	2,426	7,683	-
노원구	24,718	15,963	547	2,582	5,626	-
강북구	14,250	8,419	540	776	4,515	-
도봉구	13,648	9,237	436	774	3,201	-
은평구	17,963	11,259	535	1,917	4,252	-
서대문구	18,997	9,439	393	2,727	6,438	-
양천구	19,648	11,824	502	1,573	5,749	-
강서구	22,504	13,027	555	1,417	7,505	-
구로구	18,573	10,002	511	2,147	5,773	140
금천구	11,961	6,385	337	1,488	3,743	8
영등포구	27,046	10,250	553	2,478	13,676	89
관악구	24,507	13,133	584	2,222	8,568	-
동작구	18,136	10,340	474	1,462	5,860	-
강남구	50,666	16,066	939	2,577	31,084	-
서초구	31,387	10,766	611	2,179	17,827	4
송파구	35,770	17,550	728	3,737	13,402	353
강동구	21,328	12,363	811	1,243	6,911	-

※자료 : 서울특별시 상수도사업본부(2003), 「상수도통계연보」

3. 서울시 수도요금 체계의 분석

1) 총괄원가(생산원가)에 근접하는 수도요금

2002년 수도사업의 요금수입은 5554.1억원으로 연간 총 조정량 109,772만㎥을 고려하면 단위 ㎥당 급수원가는 505.97원이다. 반면에 총괄원가는 5863.1억원으로 산정되며, 단위 ㎥당 생산원가는 534.12원이다. 수도요금의 총수입은 총괄원가의 95%수준으로 나타나 수도경영의 독립채산성을 유지하는 수준이다. 상수도의 경영여건이 크게 개선되는 것으로 판단된다.

2) 적정 수도요금 유지 필요

수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가에 능가했다고 보여진다. 즉 자본비용을 뺀 영업비용만을 고려할 경우 1,300억원 정도의 흑자수준에 도달하고 있다. 따라서 이윤만을 추구하는 사기업적 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 한다. 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 할 필요가 있다.

3) 건물에 업종이 혼재되어 있어 모호한 업종별 구분

현재 수도요금체제는 가정용 등 6종으로 구분되어 있다. 최근 들어 사회경제가 복잡화되고 있어, 새로운 업종이 생겨나고 있다. 그리고 생활양식의 변화로 건물에는 여러 업종이 산재해 입주하고 있다. 같은 건물에도 여러 업종이 산재하여 있기 때문에 업종만으로 요금체계를 달리할 경우 민원이 제기될 수 있다.

4. 수도요금체계의 문제점

1) 가정용과 대중목욕탕용의 낮은 수도요금

2002년 업종별 수도요금을 분석하여 보면 가정용요금이 1㎥당 358원으로 생산원가의 67% 수준이고, 대중목욕탕용 요금도 66% 수준으로 나타나 요금수입구조의 악영향을 미치고 있다. 반면에 영업용 요금은 186% 수준으로 나타나고 있다. 특히 가정용의 사용량은 연간 사용량의 66.3%를 차지하고 있어 수요관리차원을 고려할 경우 개선 여지가 있으며, 대중목욕탕용 요금은 기본요금 성격인 0

~500㎥이하는 270원/㎥으로 가정용 요금인 0~30㎥의 320원/㎥보다 훨씬 낮은 수준이다<표 2-21 참조>. 특히 최근에는 목욕만을 전문으로 하는 것이 아니라 위락이 함께 이루어지고 있는 대형목욕탕(찜질방)이 많이 설립되고 있는데, 요금수준을 강화할 필요가 있다.

<표 2-21> 업종별 수도요금

구분	수전수	연간사용량 (천톤)	연간급수 수입 (백만원)	평균요금 (1㎥당)
계	1,939,847	1,097,720	555,413	505.97
가정용	1,668,456	727,433(66.3%)	260,934(47.0%)	358.7
대중목욕탕용	1,785	39,058(3.6%)	13,876(2.5%)	355.2
업무용	38,918	79,391(7.2%)	51,719(9.3%)	651.4
영업용	185,822	223,446((20.3%)	221,833(40.0%)	992.8
기타	44,866	28,392(2.6%)	7,051(1.3%)	248.3

2) 낮은 수준의 구경별 기본요금

구경별 기본요금제도는 1997년 10월부터 급수준비비용을 충당하기 위한 것인데, 과거의 기본사용요금과 급수관손료를 대신하여 업종구분 없이 구경에 따라 일정한 금액을 부과하는 제도이다. 현재 구경별 기본요금을 보면 서울의 경우가 매우 낮은 것을 알 수 있다. <표 2-22>에서 동경은 1엔 당 10원, 미국은 1달러당 1200원, 영국의 1파운드는 2100원으로 계산하여 보더라도 우리의 구경별 기본요금 수준은 매우 낮은 것으로 나타나고 있다.

<표 2-22> 국가별 구경 기본요금 비교

구경 (mm)	동경 (엔)	서울 1997 (원)	서울 현행 (원)	로드아일랜드 ($)	영국(welsh) (파운드)
13	920	690	1,080	7.92	
20	1,230	1,860	3,000		15.50
25	1,520	3,300	5,200		49.90
32	3,420	4,970	9,400		87.50
40	6,850	10,100	16,000		165.50
50	20,700	16,100	25,000	25.93	255.00
75	45,600	33,300	52,300	51.89	
100	94,500	57,000	89,000	81.1	538.00
150	159,000	124,000	143,000	162.18	693.00
200	342,000	176,000	195,000	373.01	
250	468,000	238,000	277,000		
300	798,000	296,000	375,000		

3) 업종간 요금수준의 비형평성

가정용의 경우 월 30톤 이상 사용시에는 업무용보다 비싼 요율을 적용한다. 또한 대중목욕탕용의 경우 기본요금인 0~500㎥이하는 270원/㎥으로 가정용 요금인 0~30㎥이하의 320원/㎥보다 훨씬 낮은 수준이다

4) 공평성이 결여된 사용구간과 요율격차

현재 업종별로 누진요율을 제시하고 있으나 업종별 사용구간과 요율격차가 합리적으로 책정되고 있지 못하다. 특히 이러한 요금체계를 설정하는 중장기적인 방향제시가 미흡하다. 예를 들어 물의 수요관리 차원에서 요금관리를 하여야 할 것인지, 소득재분배 차원에서 접근하여야 할 것인지 등의 내용과 연계하여 설정할 필요가 있다.

第Ⅲ章 상수도 검침방법 및 요금체계의 사례

제 1 절 검침방법 사례

제 2 절 요금체계 사례

제III장 상수도 검침방법 및 요금체계의 사례

제1절 검침방법 사례

1. 국내 사례

의정부시, 원주시, 안산시, 시흥시, 부천시, 제주시 등에서 시범운용 중에 있으며, 전주시, 광명시, 춘천시 등에 설치, 계획 중에 있다.

1) 제주시

제주시는 검침원들의 수도계량기 검침이 용이하도록 옥외의 일정 장소에 다기능 검침기를 설치해 PDA(개인휴대검침단말기)를 통해 검침하기로 하고, 신제주 일대를 중심으로 시범 실시키로 했다. 제주시의 급수전은 인구 증가 등으로 해마다 2000개 가량 늘어나는데 반해 검침 인력은 제자리걸음을 해 검침업무가 폭주하는데 따른 방침이다. 제주시는 이에 따라 신제주 일대 수도전이 설치된 2000여 곳에 다기능 검침기를 설치, 시범 운영한 뒤 그 결과에 따라 시내 전역으로 확대할 방침이다. 다기능 검침시스템으로 전환될 경우 인력난 해소 및 인건비 절약은 물론 수용가에 사람이 없어도 검침이 가능해 업무의 효율화에 도움이 될 것으로 기대된다.

2) 부산

부산광역시 상수도사업본부에서는 상수도의 검침은 기본적으로 상수도사업본부 직원이 방문 검침을 실시하고 있다. 그러나 검침원이 방문할 때 집이 비어 있어서 검침을 실시하지 못할 경우, 가정에서 직접 계량기를 검침하여 인터넷을 통해서 직접 입력할 수 있는 자가검침입력을 2003년 3월부터 일부 실시하고 있다<그림 3-1 참조>.

<그림 3-1> 부산시 자가검침입력 웹페이지
(www.waterworks.busan.kr/tocust/selfmeter.do)

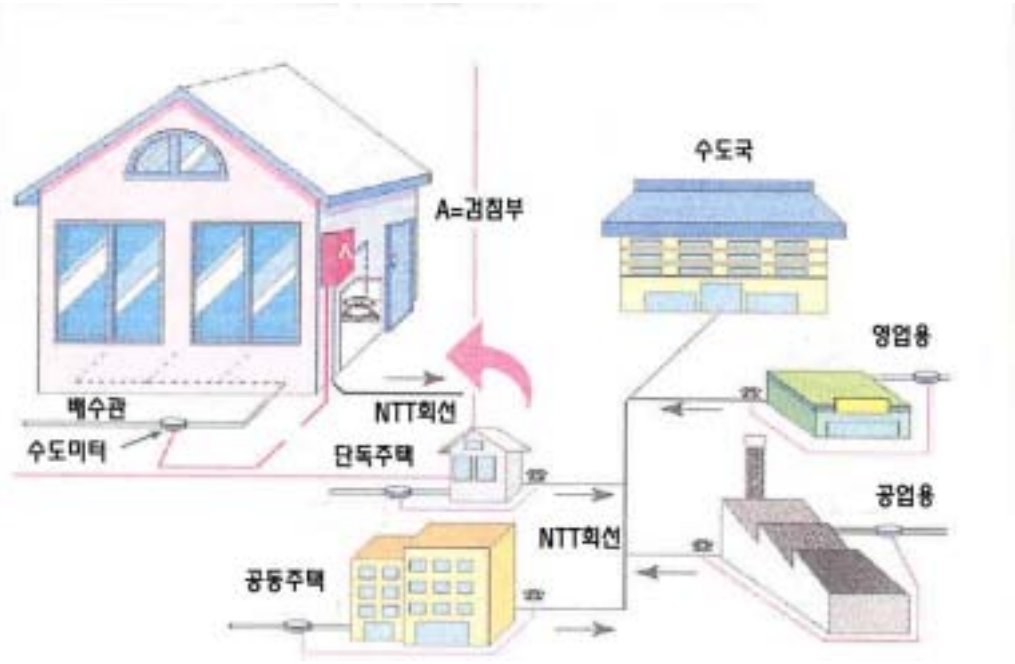
2. 국외 사례

1) 일본

(1) 동경도의 미래 검침 방향

동경도는 21세기를 맞아 새로운 급수서비스 기술을 개발하고 있으며, 상수도 자동검침시스템을 NTT회선을 이용하는 시스템으로 설정하고 있다<그림 3-2 참조>.

동경도의 다마뉴타운 등에서 전화회선을 이용한 원격검침시스템을 사용하여 시범적으로 운영하고 있으며, 현재 원격검침용 계량기와 검침시스템에 대한 활발한 연구를 수행하고 있다.



<그림 3-2> 자동검침시스템개념도

(2) 나가노현의 수도 자동검침 시스템

나가노현 오카타니시는 지역 케이블TV회사 LCV와 협력으로 수도요금 자동화 시스템을 실시하고 있다. 근처에 여러 휴양지를 갖고 있는 오카타니시는 겨울에 동결이 심하고 눈도 많이 내린다. 수도 측량기는 전기나 가스와는 달리 지하에 있어 겨울에 제설작업이 이루어지면 도로변에 묻혀 버리는 경우가 많다. 이러한 중노동을 해소하기 위해서 오카타니시는 10년쯤 전부터 케이블 TV 회사와 협력하여 자동검침시스템을 실용화하고 있다.

케이블TV에 가입해 있는 가정의 수도 측량기를 컴퓨터로 읽을 수 있는 전자식 수도 측량기로 바꾸고 맨션 등의 공동주택에서는 중앙검침반을 전자식으로 교체하였다. 측량기의 데이터는 전송기에 연결되어 케이블TV 방송국을 경유하여 시의 수도국에 있는 자동검침 중앙장치로 보내진다.

이 수도요금 자동검침 시스템은 케이블TV를 이용한 쌍방향 서비스의 좋은 예라고 할 수 있다. 자동검침으로 줄어든 인건비만큼 공공요금이 줄어들게 되고 케

이블TV를 이용하는 이용자들에게도 장점이 된다. 오카타니시의 경우 산악에 의한 난시청 지역을 위해 케이블TV 가입율이 높았으나, 이 시스템의 실시로 신규 가입자는 더욱 늘어나 현재는 가입율이 95%에 이른다.

2) 미국

미국의 경우 1982년에 283개 수도사업체를 대상으로 원격검침실시 여부를 조사한 결과 6%의 수도사업체에서 원격검침을 시험하거나 운용하고 있었다.

1989년에 AWWA에서 93개 수도사업체를 조사한 결과 17%의 수도사업체에서 원격검침을 시험 또는 운용하고 있다고 답변하여 보급이 확대되고 있는 것으로 나타났다.

옥외설치계량기나 원격검침 계량기의 검침성공율은 97%인 반면 옥내설치 계량기의 검침율은 70%인 것으로 조사되어 옥내에 설치된 계량기의 비율이 높은 수도사업체일수록 원격검침의 필요성이 높은 것을 나타냈다.

조사결과에 의하면 옥내에 설치된 계량기의 비율이 높은 수도사업체에서 원격검침에 대하여 높은 관심을 보이고 있으며 또한 대규모의 수도사업체일수록 원격검침에 높은 관심을 보였다.

제2절 요금체계 사례

1. 미국 사례

미국은 사업주체별, 지역별로 다양한 요금체계를 갖고 있기 때문에 미국의 수도요금체계를 한마디로 요약하기는 어렵고 전반적인 요금현황의 추이만을 살펴볼 수 있다. 미국의 수도사업주체로는 시, 카운티, 주정부 등의 지방자치단체, 협동조합과 같은 비영리(Non-for-profit) 조직 그리고 민간 수도사업자 등이 있다.

요금체계를 살펴보면, 1992년에 전체 46%의 수도사업자가 체감요금제를 채택하고 있는 것으로 나타나고 있어 미국에서는 여전히 체감요금제가 보편적임을 알 수 있으나, 1986년의 60%와 비교할 때 1992년에는 조사대상 수도사업자의 46%만이 체감요금제를 실시하고 있다. 변형구간요금은 1986년의 8%에서 1992년에 15%로 증가, 전보다 많이 채택되고 있다. 또한 계절요금제도 도입되고 있

다.

요금고지는 조사대상 사업자의 약 절반이 월 1회의 주기를 가지는 월별고지를 시행하고 있으며, 30% 정도가 분기별로 그리고 나머지가 격월의 요금고지주기를 갖고 있다.

지역별 추이를 살펴보면 북동부의 경우 기존에 실시해 온 체감요율제를 폐지하여 다른 요금체계로 전환하는 추이가 가장 뚜렷이 나타났다. 북동지역의 체감요율제 사용사업자의 비율은 1986년 75%에서 1992년 44%로 떨어졌다. 체감요율제를 폐지한 사업자들은 대부분 단일요율제로 요금체계를 변경하였고, 변형구간요금제는 조사대상 사업자의 약 4%만이 채택하고 있다. 또한 북동지역의 가정용 요금인상수준은 조사된 평균요금 이상이며, 요금수준도 가장 높다.

남부의 경우 체감요율제에서 다른 요율제로의 변화가 완만하게 나타났다. 일부 단일요율제를 채택한 사업자도 있지만, 남부에서는 대부분 체증요율제로의 전환이 많이 나타나고 있으며, 1992년 현재 약 25% 체증요율제를 택하고 있다.

중서부의 경우는 요금체계에 큰 변화가 없고 서부에서는 변형구간요금제의 비중이 높다. 특히 서부에서는 체감요율제의 비중이 매우 낮으며 절수형 요금을 채택하는 추이가 뚜렷하다. 또한 서부에서는 가정용 수도요금의 인상수준이 전국 평균의 이하이다.

동북부에서는 절수형 요금제로의 변화가 중요하게 다루어지고 있으며, 남부지역의 요금수준은 전국 평균이하이다. 비교적 수원이 풍부한 중서부지역은 대규모 산업체가 입지함으로써 대량수요자가 많다는 특징을 가지고 있으므로 요금수준이 전국 평균보다 낮으며, 절수형 요금제로의 변화가 이들 대량수요자에게 직접적인 경제적 영향을 미치므로 절수형 요금제에 대한 저항이 있다. 서부에서는 동부와 마찬가지로 변형구간요금제의 채택비중이 높은 편이다.

1992년 조사결과 나타난 가장 중요한 경향은 수도요금이 보존을 유도하기 위한 절수형 요금체계로 전환된다는 것이고, 둘째는 수도시설의 자족적인 운영을 가능케 하기 위해서 급수이용자들이 급수서비스의 비용을 모두 부담하게 하는 방향으로 가는 추세라는 점이며, 마직막으로 요금고지주기가 월별로 전환된다는 것이다.

이러한 경향은 소비자들이 보다 효율적으로 물소비를 할 수 있게 하는 경제적

신호가 되며, 효과적인 설비와 요금체계를 통해서 환경보호와 폐기물 최소화를 도모하고자 하는 사회 전반적인 경향과도 일치한다. 이처럼 물을 낭비하거나, 최고 수요 부담을 가중시키는 소비자들에게 초과부담을 지움으로써 좀 더 효과적인 물사용을 하도록 유도하는 결과가 될 것이다.

미국 주요 도시의 수도요금체제를 비교하면 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 미국의 수도요금제도 비교

	뉴욕시(NYC)	와싱톤주 시애틀시	아리조나주 피닉스시
일반적 특징	· 수원이 풍부 · 뉴욕주 북부지방과 코네티컷주에까지 급수서비스 제공	· 가정용 요금수준이 높은편	· 요금수준이 미서부에서 낮은편
요금제도	· 정액요금제와 단일요금제 공존	· 구경별 기본요금+종량요금의 이부요금제	· 수량별기본요금+종량요금의 이부요금제
계절요금제	· 도입 않음	· 동절기/하절기(2계절)	· 여름/겨울/봄 · 가을(쿼터제)
방향	· 정액요금제에서 단일요금제로 점진적 전환(현재 총수용가의 75%가 단일요금제 적용) · 일반가정의 절수효과 기대	· 절수유도를 목적으로 계절요금제 도입 및 사용구간에 따른 체증요금 설정	· 절수유도 · 요금제도 단순화 · 업종별 차등요금 폐지
기본요금	· 없음	· 구경별 기본요금 도입 · 구경크기 : 3/4,1,1-1/2,2,4인치	· 수량에 따른 기본요금 적용 · 적용기준:여름(10ccf,28톤), 기타(6ccf, 17xgs)
사용구간	· 없음	· 하절기 가정용수도요금에 설정됨 · 500cf기준으로 구간변동	· 없음
업종구분	· 없음	· 3개업종 (가정용, 업무용, Purveyor용)	· 없음

2. 일본 사례

일본에서 수도사업은 대부분 지방자치단체가 경영하고 중앙정부인 후생성이 수도행정을 총괄하고 있으며, 같은 중앙정부인 국토청, 농림수산성, 건설성, 환경성, 자치성 등이 하천관리 수질오염 및 재정지원 등의 업무를 통해 간접적으로 수도행정에 연관되어 있다.

동경도가 현재 채택하고 있는 수도요금은 구경별 기본요금제와 체증형 종량제를 결합한 이부요금제이다. 이와 같은 수도요금체계는 개별원가주의, 생활용수에 대한 배려, 절수형 요금정책에 대한 사고를 근간으로 하여 사회·경제적 환경의 변화에 대응하면서 형성되었고, 여러 차례에 걸친 수도요금 개정작업을 통해 구체화되어 왔다.

나고야시의 수도요금체계는 기본적으로 용도별·구경별 요금체계이지만, 구경별 요금의 이론적 우위성을 감안하면 구경별로 이행할 수 밖에 없다는 입장에서 구경별 요금체계를 지향한 체계이다. 전반적인 개정방향을 보면 종전대로 가정용 및 소규모사업자를 배려하였고, 생활용수에 비해 업무용의 수요가 답보상태에 머무른다는 수요구조의 변화에 착안하여 기존의 체증도를 5.04배에서 4.36배로 완화하였다.

3. OECD 국가 사례

물은 매우 중요한 자원이지만 우리는 당연한 것으로 생각하고 있다. 특히 수돗물에 대한 지출이 가정의 지출에서 차지하는 비중이 매우 작으므로 물의 중요성은 간과되고 있다. 수돗물 정책의 추세는 사용량과 비례한 요금부과이며, 이는 물소비의 효율성을 제고시키려는 목적을 가지고 있다(Barkatullah 1999).

과거 수돗물의 부족에 대한 정책에서는 누수라는 공급측면에 맞추어져 있었다. 그러나 현재에는 수요측면에서도 수돗물 부족에 대한 논의가 이루어지고 있다. 즉 물 부족 및 수질 악화에 대한 세계적인 대응은 요금인상으로 요약되어진다. 과거에는 거의 모든 나라가 물 소비량을 억제하기 위하여 물 절약에 대한 홍보나 공공교육 등의 방법을 사용하였지만, 세계적인 물부족에 직면하여 오늘날 정부는 수도요금을 인상시켜서 수요량을 관리하는 경향을 보이고 있다. Gracia, et.

al(2001)은 세계적인 추세가 수돗물의 수요관리전략으로 전환하고 있음을 지적하고 있다. 과거의 전통적인 요금부과는 정액요금제(A Flat Rate)로서 유럽에서 노르웨이와 영국에서만 이러한 제도를 실시하고 있다. 정액요금제는 단순하지만 소비를 억제하지 못하는 단점이 있다.

한편 영국에서도 정액요금제에 대한 변화가 일고 있다. 영국의 경우 약 78%의 가구가 건물의 재산가격에 비례하여 요금이 부과되고 있으며, 17%가 계량기에 의한 요금부과, 나머지는 정액요금제를 실시하고 있다. 그러나 1990년 이후 신축, 개조된 건물의 경우는 수도계량기를 가지고 있다. 영국에서는 National Consumer Council은 2002년에 비록 현재에는 강우량이 충분하지만 앞으로 어떠한 기상상황이 될지 예측하기 어렵기 때문에 다음과 같은 세가지 권고를 하고 있다(National Consumer Council 2002). 첫째, 수도회사는 계량기에 기초한 요금부과를 하고, 지역적 상황에서 판단하였을 때 수돗물의 사회적·경제적·환경적 편익에 기초한 요금부과를 하여야 한다. 영국의 경우 수돗물 수요가 가장 많은 지역이 영국 내에서 강우량이 가장 적은 것으로 알려져 있다. 둘째, 공공교육에 의한 수돗물 절약과 더불어 물절약 장치의 설치를 촉진한다. 셋째, 저소득층에 대한 요금 배려를 재평가하여 지원을 강화한다.

수요관리는 수돗물 보전의 일부분이다. 즉 누수관리 및 추가적인 물 저장장소의 건설로 수자원을 확보할 수 있다. 그러나 건조지역이나 인구밀도가 높은 지역에서는 수요관리가 매우 중요한 요인이다.

수돗물의 공급에 어려움을 겪고 있는 경우, 교육이나 홍보로서 수돗물의 절약을 유도할 수 있는데, 여기에는 가정용 기기 설치, 중수도 이용, 수돗물 재활용, 수돗물 사용의 제약 등이 포함된다. 특히 대규모 수돗물 사용자의 수자원 절약 홍보가 매우 중요하다.

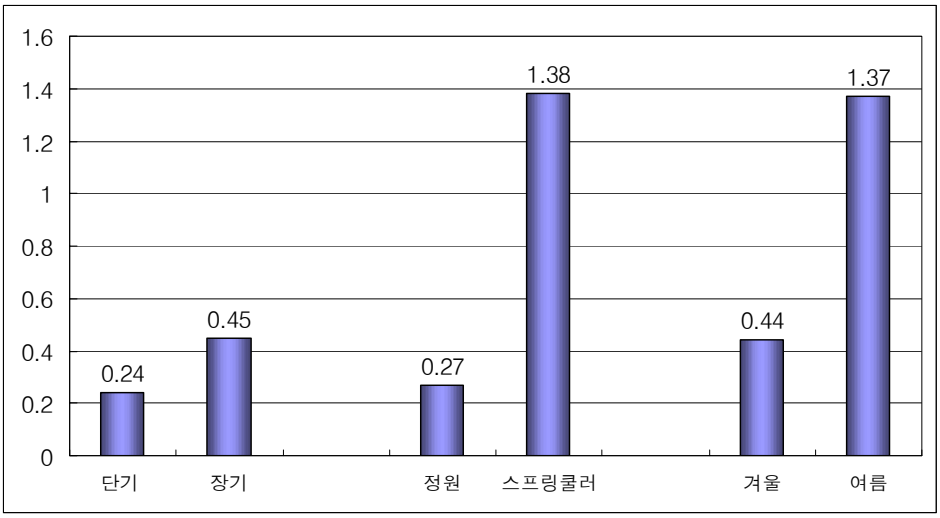
1989년 이래로 OECD 국가는 사용자지불원칙(User Pays Principle)을 강조하였는데 이는 수돗물의 사용자가 수도의 공급 및 하수처리 총비용을 지불한다는 것이다. 이것은 그동안 있어왔던 사용자간의 내부상호보조의 철폐를 의미하나 사회적, 환경적 이유에서 저소득층에게는 적용이 되지 않는 것이 보통이다.

지금까지의 연구결과는 한계요금에 대한 가격탄력성은 -0.18에서 -0.86까지 나타났으며, 소득탄력성은 0.01에서 1.68까지 나타나고 있다. 그러나 소득과 물

소비와의 관계는 논란이 있다(Gracia, et. al 2001). 환경보호를 위하여 계절별, 첨두시간에 누진적 요금을 부과할 수 있으며, 이론상 첨두시간 이용자에게는 시설비, 운영 유지비를 부과하고, 비첨두시간 이용자에게는 운영 유지비만을 부과하는 것이 바람직하다. 수돗물의 수요함수는 요금, 소득, 가구의 종류(아이, 10대), 가구원수 등을 이용한 추정이 이루어지고 있지만 정설은 없다.

Barkatullah(2002)는 호주의 시드니 지역을 대상으로 1990년과 1994년에 걸쳐서 조사한 결과에 의하면 소비자는 한계요금의 변화에 반응을 하지만, 수요 가격탄력성의 특성으로 볼 때, 수요량의 변화를 일으키기 위해서는 상당한 요금인상이 필요하다고 지적하였다.

Ringskog(2000)는 수돗물 소비의 가격탄력성을 <그림 3-3>과 같이 조사 요약하고 있으며, 수돗물의 소득탄력성도 0.2로 제시하고 있다.



<그림 3-3> 수돗물 소비의 가격탄력성

또한 수도사업에서의 정부 역할이 감소 추세이나, 완전한 민영화는 이루어지고 있지 않다. 그 예로 라틴아메리카는 1990년대 중반부터 규모의 경제를 중시한 수도사업의 집중화로부터 분권화를 시작하였다. 이러한 분권화에는 경제적 유인의 적용과 민영화가 포함되었다. 수도사업의 공급, 운영, 유지의 자금난에 빠져 있던 정부의 이러한 변화로 정부의 책임은 수도공급에서 수도사업 규제로 변화

하였다. 또한 이러한 과정에서 수돗물의 수요관리에 대한 중요성이 강조되었다.

요금의 측면에서 원가의 개념(Full Cost Recovery)이 강해지고 있으며, 또한 사용자간 내부상호보조가 줄어들고 있고, 상호보조가 불가피한 경우에도 이러한 상호보조의 투명성이 제고되고 있다. 내부 상호보조가 줄어들게 되자, 가정용, 영업용, 농업용 사용자는 이제 가격구조에 더욱 민감하여 지고 있으며, 계량기보급의 확대, 계절적 요인에 의한 차등요금부과 등에도 소비자들은 민감하게 수요량을 변화시키고 있다. 현재 OECD 국가의 3분의 2가 가정용의 90% 이상에 계량기를 설치하고 있다.

가정용 요금에서의 경향은 정액요금제에서 벗어나 사용량에 따른 요금부과의 경향으로 나아가고 있으며, 소비량이 증가될 경우 누진적인 요금으로 나아가고 있다. 많은 나라가 사용량에 따른 요금이 75% 이상이 되게 하고 있다. 산업용의 경우(Industrial Use)는 가정용과 같이 부과되는 경향이 있으나, 대규모 산업용의 경우는 특별한 요금구조와 요금이 적용된다. 혁신적인 가격제도 역시 등장하고 있는데, 벨기에는 1997년 이후 가구당 연간 15톤은 무료로 수도를 공급하고 있다.

<표 3-2>는 OECD국가의 수도요금인상율을 나타내고 있다. 그러나 이러한 요금 인상에도 불구하고, World Bank는 2001년 100여개국의 수도요금을 조사한 결과 세계 각국이 대체로 수돗물 원가 보전에 실패하고 있음을 발견하였다. 또한 경제적 효율, 기회적 공평, 투자적 기준, 독립적인 규제기구 등이 조화된 수도요금정책의 실행에도 실패하고 있음을 지적하였다(Gabriel 2003). 미래의 경제적 비용보다도 저렴하게 수돗물을 공급한다면, 현재의 소비자는 미래 세대의 소비자에게서 상호보조를 받는 것이다.

<표 3-2> OECD 수도요금 인상율

구분	기간	명목인상 (%)	실질인상 (%)
미국	1992-98	34	2.4
호주	1995-96	0.7	-0.6
일본	1995-98	2.5	0.3
한국	1992-96	45	2.6
벨기에	1988-98	65	2.7
덴마크	1984-95	175	6.3
핀란드	1982-98	234	3.8
프랑스	1991-96	55	7.0
독일	1992-97	36	3.8
그리스	1990-95	114	2.2
헝가리	1986-96	3923	18.7
이탈리아	1992-98	39	2
체코	1990-97	2591	n.a.
룩셈부르크	1990-94	42	6
네덜란드	1990-98	73	4.6
스웨덴	1991-98	35	1.9
잉글랜드/웨일즈	1994-98	22	2
스코틀랜드	1993-97	28	3.4

수도는 대부분 다부요금제(Multipart Tariff Structure)의 형태를 가지고 있다. 이부요금제의 경우 소비자는 사용량과 관련없이 일정액을 기본료로 내고, 사용량에 따라 요금을 내는 것이다. 이때 사용량에 따라서 요금을 부과할 때에도 사용량이 증가될수록 단가를 높게 하는 방식과 사용량이 증가되면 단가를 낮게 하는 방식이 채용될 수 있으나, 누진적인 방식이 보통 많이 사용되는 방식이다. 수요가 비탄력적인 경우 사용량이 증가되면서 단가를 낮게 하는 것이 효율적이나(Ramsey 1927), 공평성의 입장에서는 이것이 바람직하지 않다. 그러나 실증적인 연구에서는 이러한 결과에 대해서도 논란이 많이 있기 때문에 일정 수준까지는 기본료만 부과하여 공평성을 해결하고 있다(Gracia, et. al 2001).

第Ⅳ章 검침방법의 개선 방안

제 1 절 검침제도 개선의 기본방향

제 2 절 검침제도 개선 방안 분석

제 3 절 원격검침시스템의 타당성 분석

제Ⅳ장 검침방법의 개선 방안

제1절 검침제도 개선의 기본방향

1. 기본틀 재정립

IT 산업 및 정보화 기기 발달, 투명성과 공정성 확보, 수도소비자의 미래형 서비스 제공을 위해 상수도 검침의 기본틀은 인력검침에서 원격자동검침으로 재정립하여야 할 것이다 <그림 4-1 참조>. 이러한 기본틀을 재정립하여 장래 수자원의 부족에 대비하여 수요가 물수요관리를 강화할 수 있을 것이다.

2. 추진방향

단기적 추진방향을 보면, ①일시적으로 많은 수도계량기를 교체하여 원격자동검침시스템을 실시하기가 어려우므로 점진적으로 도입하도록 한다. ②현재 고가인 원격검침기의 단가를 낮추기 위한 기술개발 지원, ③인구 밀집지역인 서울시에 적합한 원격검침방법의 개발과 함께 원격검침 시범실시를 지속적으로 실시하며 그 범위를 점진적으로 확대할 필요가 있다.

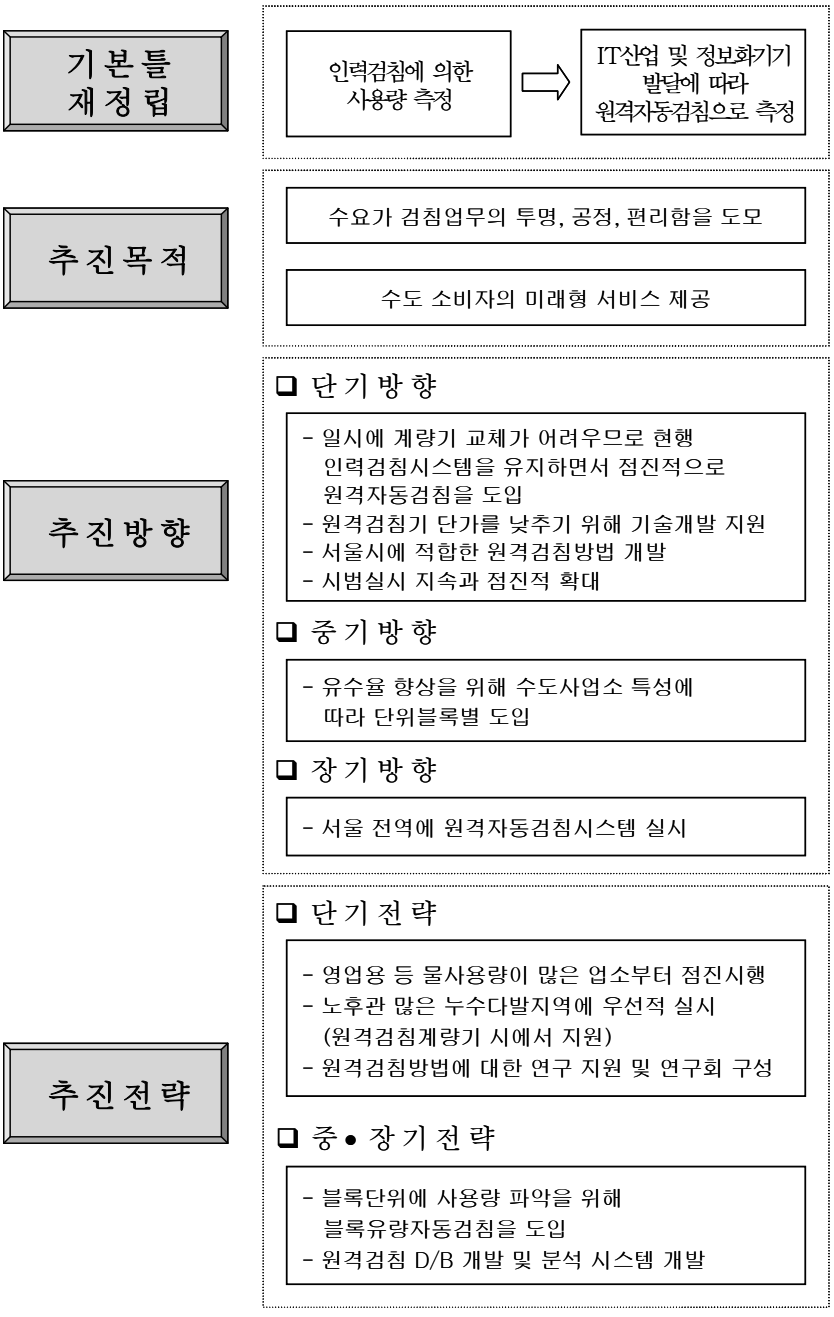
중기 추진방향은 유수율 향상을 위해서 수도사업소 특성에 따라 단위블록별로 원격검침방법을 점진적으로 실시하는 것이다.

장기 추진방향으로는 서울시 전역에 원격자동검침시스템을 실시하도록 한다.

3. 추진전략

구체적인 추진전략을 보면 단기전략으로 ①사용량이 많은 영업용 업소부터 점진적으로 시행하며, ②노후관이 많은 누수다발지역에서 우선적으로 실시하도록 한다. ③또한 원격검침방법에 대한 연구 지원을 하도록 한다.

중·장기전략으로는 ①블록단위의 사용량 파악을 위해 블록유량자동검침을 도입하며, 원격검침에 필요한 D/B 및 분석 시스템을 개발할 필요가 있다<그림 4-1 참조>.



<그림 4-1> 검침방법 개선의 추진목적 및 추진전략

제2절 검침제도 개선 방안 분석

1. 정액요금제

1) 정액요금제 분석

정액요금제는 주택의 평수나 인구수에 따라서 수도요금을 부과하는 방법이다. 2001년 6월부터 2002년 5월까지 1년간 서울시의 강변아파트에서 실시한 주택의 평수 및 인구수에 따른 수도사용량 및 수도요금을 살펴보면 <표 4-1, 2>, <그림 4-2, 3>과 같다.

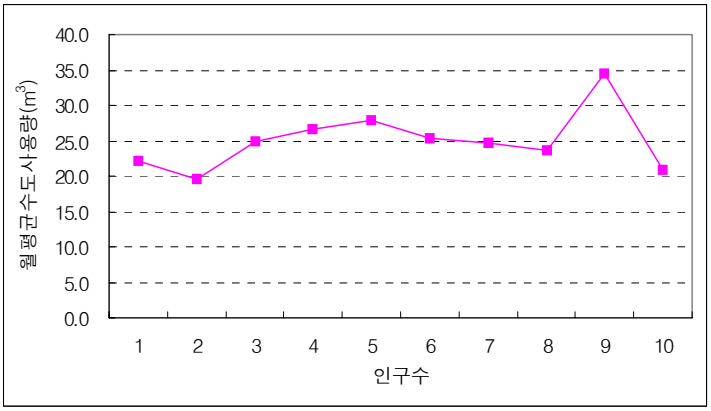
31평의 210세대와 27평 150세대를 조사한 결과 인구수에 따른 수도사용량의 경향이 뚜렷하게 나타나지 않았으며, 같은 평수의 아파트라도 사용량의 차이가 큰 것을 알 수 있다.

<표 4-1> 31평형 아파트 수도 사용량 및 요금 (총 210세대)

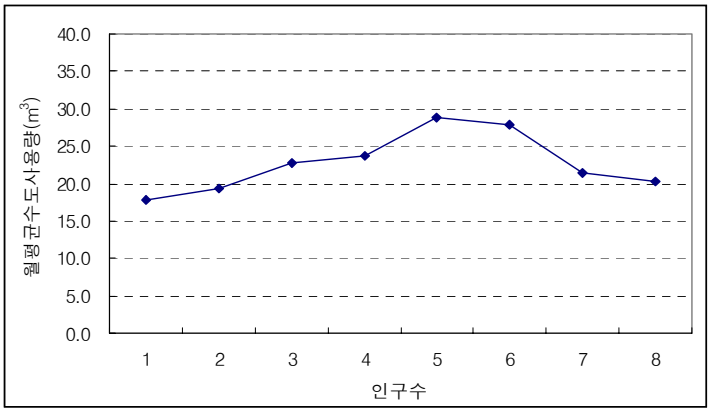
인구수	세대수	월평균 수도사용량 (㎥)	월평균 수도요금 (원)	연간평균 수도사용량 (㎥)	연간평균 수도요금 (원)
1	13	22.12	8,335	265.42	100,025
2	10	19.63	7,426	235.50	89,110
3	36	24.91	9,130	298.86	109,566
4	109	26.51	9,870	318.08	118,440
5	23	27.82	10,177	333.89	122,121
6	8	25.36	9,256	304.38	111,070
7	4	24.75	9,078	297.00	108,933
8	4	23.69	8,710	284.25	104,520
9	2	34.38	12,583	412.50	151,000
10	1	20.79	7,783	249.50	93,400

<표 4-2> 27평형 아파트 수도 사용량 및 요금 (총 150세대)

인구수	세대수	월평균 수도사용량 (㎥)	월평균 수도요금 (원)	연간평균 수도사용량 (㎥)	연간평균 수도요금 (원)
1	15	17.91	6,906	214.97	82,873
2	26	19.34	7,464	232.12	89,573
3	38	22.70	8,428	272.45	101,130
4	56	23.61	8,851	283.38	106,209
5	7	28.78	10,455	345.36	125,457
6	4	27.90	10,187	334.75	122,245
7	2	21.46	7,997	257.50	95,960
8	2	20.29	7,623	243.50	91,480



<그림 4-2> 인구수에 따른 평균 수도사용량 (31평)

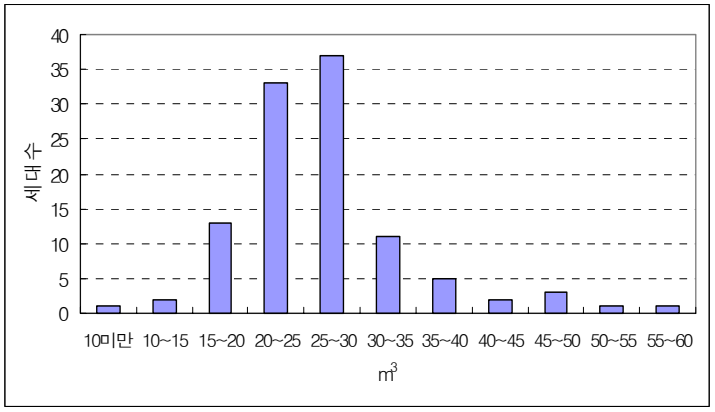


<그림 4-3> 인구수에 따른 평균 수도사용량 (27평)

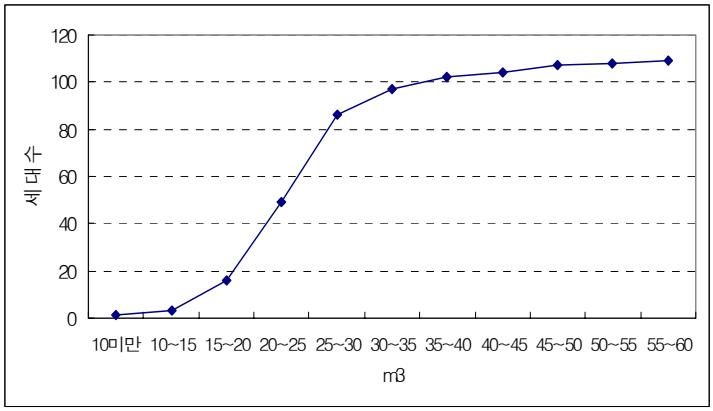
가장 세대수가 많은 4인 가구의 경우 그 경향을 살펴보면, 31평에서는 40㎥이하에서 90%이상 존재하며, 27평에서는 35㎥이하에서 90%이상 존재한다<표 4-3, 그림 4-4~7>.

<표 4-3> 4인 가구 수도사용량 분포

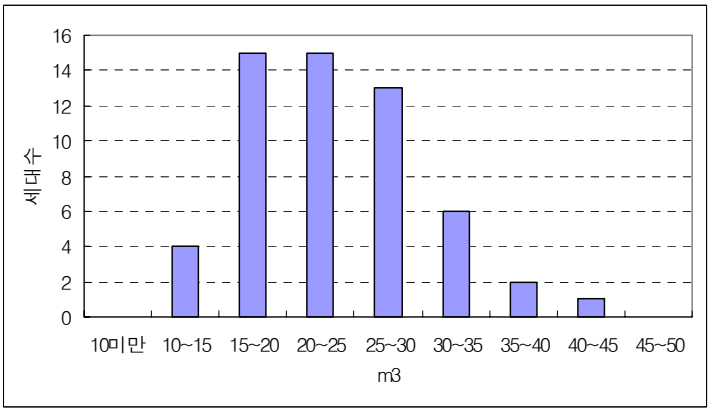
사 용 량	31평				27평			
	세대수	비율	누적	비율	세대수	비율	누적	비율
계	109	100.00				100.00		
10㎥ 미만	1	0.92	1	0.92	0	0	0	0
10 ~ 15㎥	2	1.83	3	2.75	4	7.14	4	7.14
15 ~ 20㎥	13	11.93	16	14.68	15	26.79	19	33.93
20 ~ 25㎥	33	30.28	49	44.95	15	26.79	34	60.71
25 ~ 30㎥	37	33.94	86	78.90	13	23.21	47	83.93
30 ~ 35㎥	11	10.09	97	88.99	6	10.71	53	94.64
35 ~ 40㎥	5	4.59	102	93.58	2	3.57	55	98.21
40 ~ 45㎥	2	1.83	104	95.41	1	1.9	56	100.00
45 ~ 50㎥	3	2.75	107	98.17	-	-	-	-
50 ~ 55㎥	1	0.92	108	99.08	-	-	-	-
55 ~ 60㎥	1	0.92	109	100.00	-	-	-	-



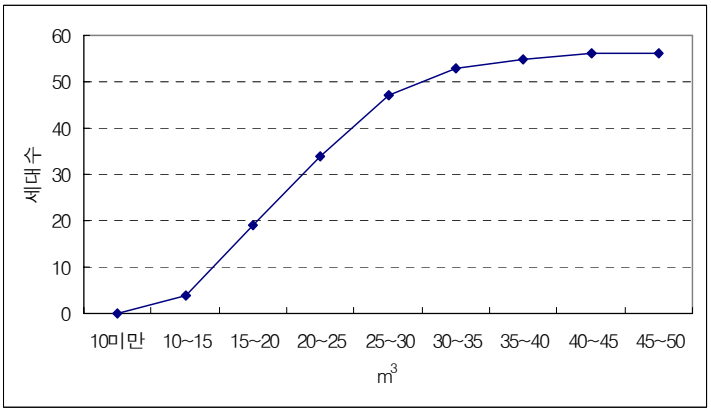
<그림 4-4> 4인 가구 수도사용량 분포 (31평)



<그림 4-5> 4인 가구 수도사용량 누적분포 (31평)



<그림 4-6> 4인 가구 수도사용량 분포 (27평)



<그림 4-7> 4인 가구 수도사용량 누적분포 (27평)

2) 장단점 분석

(1) 장점

정액요금제는 수돗물 요금을 쉽게 책정할 수 있어, 행정력의 낭비를 크게 방지할 수 있다. 또한 수도요금의 검침과 부과 비용을 줄일 수 있을 것이다.

(2) 단점

시민들은 일반적으로 「사용하는 양만큼 요금을 내야한다」라는 인식이 대부분이다. 특히 정액요금제를 실시할 경우 물을 과다 사용하는 모랄헤저드가 나타날 가능성이 높다.

물의 부족 현상을 대비하여 지금부터라도 수요관리에 대비하여야 하는데, 정액요금제는 수요관리의 방향에 크게 어긋나는 것이다. 물의 절약을 강조하고 있는 이때에 물사용량의 급증을 야기할 수 있는 정액요금제는 적합하지 않고, 많은 물 절약 홍보를 강조하고 있는 정부정책에도 크게 어긋날 것이다.

또한 같은 평수의 아파트라도 물사용량이 크게 차이가 나고, 거주자 수에 따라서도 사용량의 차이가 일정한 추세를 보이지 않고 있다. 즉 정액요금제의 기본이 될 수 있는 주거면적, 거주자 수에 따른 요금부과의 사례와는 부합되지 않는다.

수도요금체계가 현재와 같이 업종별로 부과하고 있는데, 정액요금제를 실시하려면 업종구분없이 단일요금제를 실시하는 기반이 확립되어야 한다. 가정용의 경우만 정액요금제를 실시할 경우 혼선을 야기할 수 있는 업종별 요금체계를 전반적으로 개편해야 하는 등 여러 가지 분석작업이 선행되어야 할 것이다.

3) 평가

정액요금제는 서울시와 같이 많은 물을 소비하는 도시에는 적합하지 않다고 판단된다. 특히 물을 과다 사용하여 모럴헤저드가 나타날 수 있고, 장래 물 수급이 어려운 상황에서 물 수요관리를 실시하는 기반을 확보하는 방향에 어긋날 수 있다.

2. 4개월 검침(검침주기 조정)

1) 4개월 검침 분석

1996년 11월부터 1998년 6월까지 1년 8개월 동안 은평사업소 관내 은평구와 서대문구의 가정용 수전 127,559전에 대하여 4개월 검침을 시범적으로 실시하였다.

이때 실시목적은 검침인력을 감축하고 예산 절감하기 위한 목적과 잦은 검침으로 인한 사생활 침해와 불편함을 감소하기 위한 목적으로 실시되었다. 4개월 검침의 개요는 <표 4-4>와 같다. 이는 5~6년 전에 실시된 자료로, IMF가 본격적으로 실시되기 전의 자료이다. 따라서 현재의 상태와 크게 다를 수 있으나 참고할 수 있을 것이다.

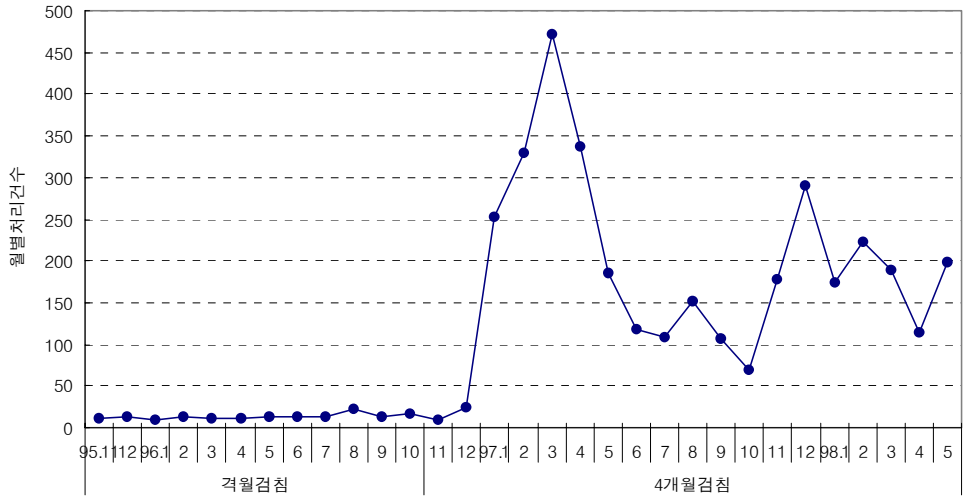
<표 4-4> 4개월 검침 개요

실시 배경	○ 검침인력 감축 및 예산 절감 ○ 잦은 검침으로 인한 사생활 방지하기 위해 검침주기 연장 방안을 시범실시
시범 실시	○ 대상지역 : 은평사업소 관내 (은평구, 서대문구) ○ 수전수 : 127,559전 (가정용전용수전) 단, 위탁검침 공동주택과 1개의 건물에 영업용과 가정용이 있는 복합수전은 제외
실시 기간	○ 1996. 11 ~1998. 6 (1년 8개월)

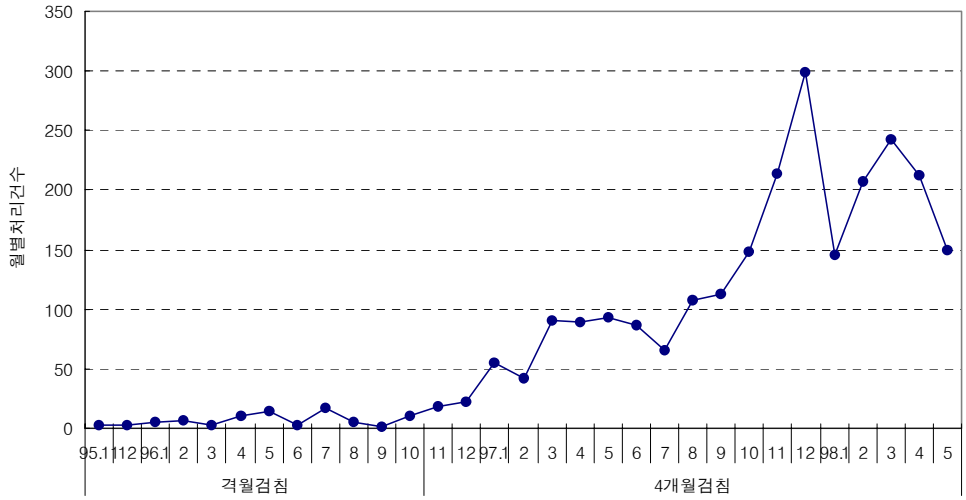
자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

옥내누수의 경우는 검침하는 과정에서 많이 발견되는데 검침주기가 길어지게 되면 누수확인이 늦어져 장기누수로 인해 많은 요금이 부과되어 이에 따른 민원이 발생하였다<그림 4-8~10 참조>.

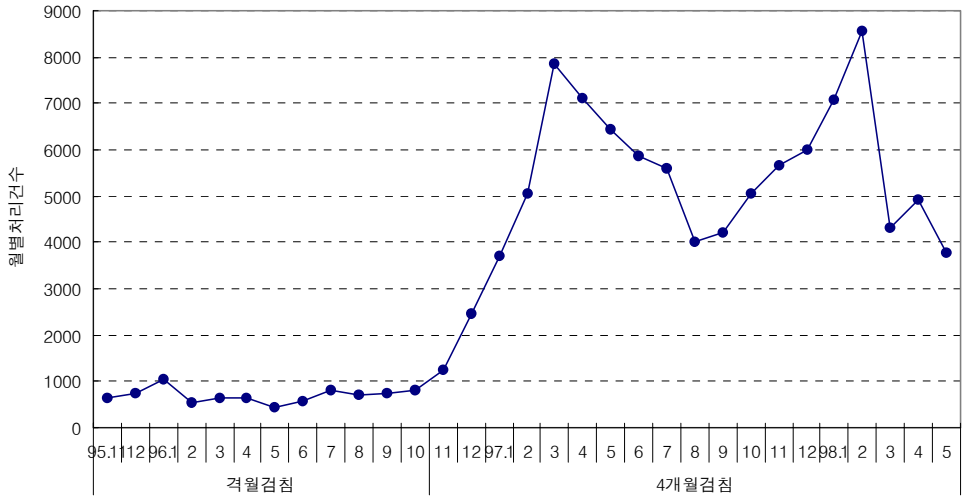
또한 서울시의 경우 이사가 잦은 편이어서 검침 주기가 길어지게 되면서 세입자의 전출입시 요금부담에 대한 시비 다툼이 발생하고 민원으로 이어지고 있다. 따라서 은평수도사업소에서 실시된 4개월검침은 현행 요금체계하에서 많은 문제가 발생한다고 판단하여 시범 시행을 중단하였다.



<그림 4-8> 인정고시분 과다에 따른 요금재조정 처리현황



<그림 4-9> 누수감액 처리건수



<그림 4-10> 전화민원 발생현황

2) 장단점

4개월 검침을 시행한 결과 검침에 따른 사생활 침해 문제가 다소 해결되고, 검침인력이 약간 감축되는 등의 장점이 있었다. 그러나 검침을 4개월마다 실시하기 때문에 요금이 과다 또는 과소 부과되어 요금에 대한 불신을 초래하며, 민원이 급증하게 되는 단점이 있다.

또한 이사가 빈번한 우리나라 특성에 비추어 전면적으로 실시할 경우 요금분쟁이 나타날 것이다. 그 결과는 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 4개월 검침 시행 결과

장점	○ 검침을 빙자한 범죄 예방 ○ 검침에 따른 사생활 침해 등 시민의 불편이 다소 해소 ○ 순수 검침업무만 고려하면, 다소 검침인력 감축, 예산 절감 - 인력감축 : 11명 (62명 → 51명) - 예산절감 : 242,858천원 (인건비) : 22,078천원/년 × 11명 = 264,936천원
단점	○ 4개월검침수전은 전회검침량에 의하여 2개월분을 인정부과하여, 4개월마다 검침하여 정산부과 ○ 누진요율체계로 인하여 정산부과시 사용량과 고지금액이 일치하지 않아 요금부과에 대한 불신이 많음 - 수용가에게 상세하게 설명하면 이해는 하나 설명에 많은 시간 소요되고, 사용량과 고지금액이 계속 불일치하는데 대하여 불만 상존 - 검침하지 않고 2개월요금을 전회사용량을 기준하여 인정부과하므로써 과다부과, 과소부과(계절변동, 세입자변동 등)하여 요금에 대한 불신 초래

※ 자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

3) 평가

4개월 검침은 약간의 인력 감축과 예산절감의 효과는 있겠지만 인력검침의 단점을 완전히 해소할 수 없을 뿐 아니라, 검침의 방향인 사용랴에 따른 요금부과 방향과도 배치된다.

또한 4개월 검침으로 인한 사용량 요금의 과다·과소 부과에 따른 민원이 많아지는 영향이 있으므로 4개월 검침으로 조정하는 것은 바람직하지 않다.

3. 원격검침시스템

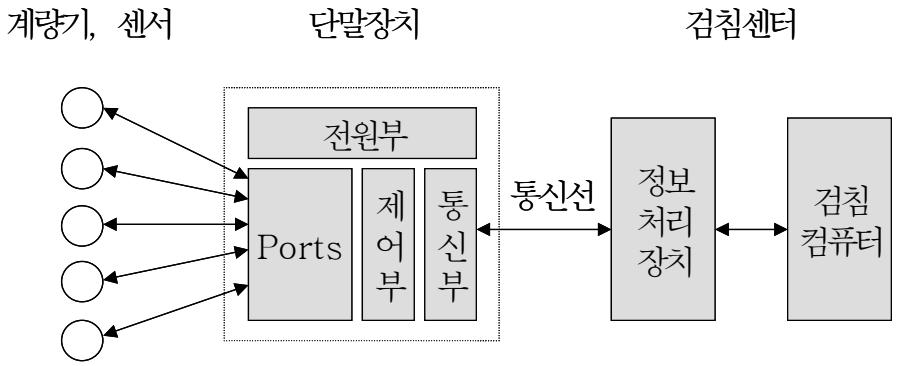
1) 원격검침 분석

(1) 원격검침의 구성

원격검침시스템은 멀리 떨어진 지점의 측정 대상으로부터 측정결과를 전기적 신호로 변화하여 통신네트워크를 통해 데이터를 전송하고, 그 데이터를 컴퓨터에서 처리하는 것을 말한다. 상수도에서는 가정에 설치되어 있는 수도계량기를 검침원이 직접 방문하여 검침하는 수동적인 개념의 검침업무를, 검침인력의 방문없

이 유선 또는 무선의 전송 매체를 통하여 자동으로 검침하는 일련의 시스템을 말한다.

원격검침의 구성은 계량기, 센서를 통해 계측 및 검출된 데이터를 전송해 주는 단말장치, 통신선로, 정보처리장치 및 검침컴퓨터로 구분된다<그림 4-11 참조>.



<그림 4-11> 원격검침 구성도

(2)원격검침시스템의 종류

검침시스템은 크게 옥외·근거리·원격 검침시스템으로 나눌 수 있다. 인력이 호별 방문하여 문 밖에서 휴대용 검침기를 이용하여 검침하는 시스템이 옥외검침이고, 인력이 검침대상 지역을 근거리로 이동하여 휴대용 검침기를 이용해 검침하는 것이 근거리 검침시스템이다. 원격검침시스템은 인력의 필요 없이 정해진 시기에 본부로 검침량을 전송하는 시스템인데, 인건비 감축 등의 문제로 최근 들어 각광받는 방법이다.

원격검침시스템은 유·무선 중 어떤 통신망을 이용해 데이터를 전송하는가와 어떤 검출센서를 이용한 방식인가에 따라 구분된다<표 4-6 참조>.

정엔지니어링(011)과 엠텍코리아(013) 등의 업체는 무선통신망을 이용한 검침시스템이고, 태성전장(한국통신) 등은 유선통신망을 이용하는 업체이다. 유선시스템을 사용하는 방법은 이미 많이 보급되어 있는 유선통신망을 활용함으로써 저렴한 비용으로 유지관리할 수 있다는 것과 배터리를 사용하지 않기 때문에 주기적인 배터리 교체에 따른 비용과 수고를 덜 수 있다는 장점과 함께, 무선통신망에 비해 안정성이 높다는 점도 장점으로 나타나고 있다. 반면에 무선시스템을 사

용하는 업체에서는 전화사용 여부와 관계없이 측정이 가능하며, 배터리는 7년 정도 유지될 것으로 예상된다.

<표 4-6> 유무선 통신 이용에 따른 차이점

구분		장 점	단 점
유선방송	일반전화망	통신선로의 부담없음 통신비용이 저렴 데이터의 안정성 높음	전송속도 다소 느림
	전력선망	통신선로 부담 없음	통신 신뢰성 결여 고가장비 PC설치 필요
	인터넷망	데이터 통신 원활	인터넷을 위한 통신 고정비용 발생 (4,800원/전,월)
	전용선	데이터 신뢰성, 안정성	전용선 설치비용 및 유지비용 소요
	유선방송망	통신속도 빠름	미개발, 고정사용료 발생
무선방송	RF	설치용이	중계기 등의 시설설치비 및 고가의 사용료 발생
	Bluetooth	통신선로 부담없음	미개발
	호출망	설치용이	지역적제한, 고정사용료(1,000원/전,월) 발생

※ 자료 : 수자원환경, 2000.7

(3) 데이타 전송방식에 의한 분류

데이터를 송신하는 방법에는 수도미터에서 디지털로 전송하는 방식과 이미지를 전송하는 방식이 있다<표 4-7 참조>. 수도미터에서 디지털로 전송하는 방식은 데이터의 누락이나 왜곡이 없으며 타 전송방식에 비해 데이터 크기가 가장 작고 검침값 외에도 계량기 번호, 수용가 번호, 각종 자기 진단 결단 등의 부가정보가 포함된 정보를 전송할 수 있는 장점이 있으며, 전송값 오류 판단신호가 내장되어 있어 전송이 안정적이다. 반면 이미지를 전송하는 방식은 오차율이 없으며 설정시간 동시검침을 실시하므로 누수구간을 추정할 수 있고, Host에서 항시 수용가의 사용량 검침 이미지를 볼 수 있다는 장점이 있다. 또한 한 번에 데이터를 송출하므로 전송이 안정적이고 방수 및 방습이 가능하며 계량기 도난이나 임의조작시 중앙으로 상태를 전송해 안정적이다.

<표 4-7> 이미지 전송 방식에 따른 차이점

구 분	IMAGE센서 방식	PULSE 방식
방식해설	계량기의 지침값을 육안으로 보는 것과 동일하게 화상을 촬영하여 촬영된 화상을 통신수단을 활용, 전송하는 방식	종래의 대다수 시도하던 방식으로 계량기의 회전판이 회전하는 횟수를 전기적인 신호로 기억하여 통신수단을 통하여 전송하는 방식
검출센서	IMAGE센서	PLUSE센서
검출방식	화상DATA	전기적인 신호 값
설치비용	저렴	고비용(원격검침용 계량기 교체 요망)
계량오차율	0%	3~5%/월 (상수도 경우)
단 점	- 화상관리를 위한 설치 시공 주의사항 절대 엄수 - 전송 데이터 자료 크기가 상대적으로 크다	- 원격검침용 계량기 전면 교체 - 자료값 신뢰성 결여 - 밧데리의 주기적 교환 - 경과년 계량기 교체 시기에 재투자비용 발생 - 주민의 요금 민원 사항에 대처 불가능
장 점	- 기존 계량기 활용 - 설치비용 상대적 저렴 - 대민 신뢰 행정 구축 (요금 민원에 대한 사진 자료 제시) - 계량기 관리 상태를 정기적으로 감시 가능 - 누수감시시스템 연계 가능 - 자료의 신뢰성	- 데이터 크기가 작다

※ 자료 : 수자원환경, 2000.7

2) 서울시의 시범실시 사례 분석

서울시에서는 현재 중부수도사업소에 300수전을 대상으로 원격검침을 실시하고 있다. 현재 인식율은 87.3%로, 미수신 원인은 대부분 전파장애로 인해 발생하고 있다. 또한 습기에 의해서 계량기가 제대로 보이지 않아 수신판독이 불가능한 경우도 있다.

서울시수도사업소에서 설치한 원격검침기는 <그림 4-12~15>와 같다. 이전에 설치되던 원격검침기는 계량기 검침판을 살펴보기에 불편이 있어, 투명성을 높여 제작하였다.

원격검침기에서 촬영된 데이터는 원격검침 수신기를 통하여 상수도사업본부에 있는 컴퓨터로 보내져 분석된다.

<그림 4-12> 원격검침기 (좌:구형, 우:신형)

<그림 4-13> 계량기에 부착된 원격검침기

<그림 4-14> 원격검침 수신 시스템

<그림 4-15> 원격검침 수신기

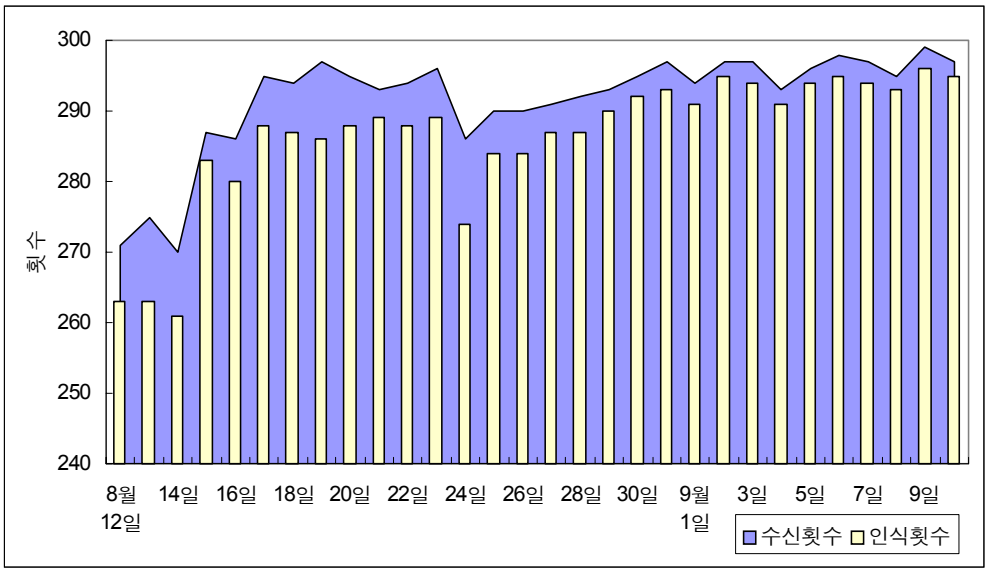
서울시 상수도사업본부 중부수도사업소에서 2002년 8월 12일부터 9월 10일까지 한달간 1일 1회 수신을 실시한 원격검침시스템의 시범지역 운전결과는 <표 4-8>과 <그림 4-16>과 같다. 구체적인 자료는 <부록 2>에 제시하였다.

<표 4-8> 시범지역의 운전 결과

통신횟수	수신횟수 (수신율)	인식횟수 (인식율)	검침실패			
			계	미수신	수신불량	인식오류
9,000	8,750 (97.2%)	8,594 (98.2%)	406	131	119	156

※ 자료 : 서울시 상수도사업본부 내부 자료

총 통신횟수 9,000번에서 수신율은 97.2%로, 수신된 횟수 중 인식횟수인 인식율은 98.2%로 나타났다. 비교적 높은 수신 및 인식횟수이다. 하지만 사용량을 측정하여 요금을 부과하는데 그 자료가 사용되므로 수신 및 인식횟수가 100%에 달해야 할 것이다. 이런 점을 고려하면 좀 더 개선해야 할 여지가 있다. 특히 현재 시범 운전기간이라서 전문적인 관련업체 직원들이 운전한 결과인 것을 고려하면 더욱 그러하다.



<그림 4-16> 원격검침시스템 시운전 결과

그렇지만 검침실패가 될 경우 다음 지정일에 다시 검침을 실시하여 수신율을 100%까지 확보할 수 있을 것이다.

통신상의 문제로 미수신 및 수신불량이 250회 발생하였으며, 인식오류 156회

중 숫자 인식오류가 48회 발생하였다. 원격검침기의 셋팅 잘못으로 앞자리 및 뒷자리 누락 송신인 글자촬영오류가 10수전에서 108회 발생하였다. 또한 일자별 이상계량기가 19개수전에서 발생하여 중부수도사업소에서 현장조사 후 계량기 교체 등의 조치를 취하였다. 구체적인 자료는 <부록 3>에 제시하였다.

3) 장단점

(1) 장점

- 계량기의 설치위치를 자유롭게 선택할 수 있으므로, 경제적인 배관설계가 가능하며 동파피해를 감소시킬 수 있음
- 검침원을 가장한 범죄를 예방할 수 있음
- 검침원의 실수로 인한 요금 징수의 시비를 방지할 수 있음
- 이상상황(누수, 도수, 동파 등) 발생시 파악이 용이함
- 옥내누수, 구간별 누수율, 유수율, 일간/주간/월간 패턴 등 다양한 분석 자료를 제공할 수 있음
- 검침 및 고지서 발부 등의 자동화에 의한 인력 및 제반비용을 절감할 수 있음
- 요금청구 및 회수기간 단축으로 인한 사업체의 현금수지의 개선에 일조함
- 수용가의 전출입(이사)시 즉시 정산이 가능함
- 수용가에 대한 다양한 서비스의 향상에 기여할 수 있음
- 물 사용량의 파악이 용이함

(2) 단점

- 초기비용이 고가임
- 기존 건물에서는 선로공사, 계량기 교체 등의 문제로 도입이 어려움
- 외부에 노출 설치된 기기가 물, 습기 등에 의해 손상될 수 있음
- 기기고장이나 통신장애 발생시에 복구비가 많이 소요됨
- 제작업체별로 기기가 개별 생산되어 상호간 호환성 부족의 문제가 있음

4) 원격검침시스템 평가

원격검침은 도시화 현상으로 인해 부재중 수용가의 급속한 증가에 따른 검침의 어려움을 해소하고 검침의 투명성 확보 및 검침누락을 원천적으로 예방하는 기능을 할 수 있다.

이에 따라 검침에 의한 사생활피해를 해소하는 한편 민원을 감소시킬 수 있다. 또한 정확한 사용량에 의한 효율적 급·배수계획의 수립이 가능하며 배수량과 사용량의 차에 따라 정확한 누수량의 산정이 가능하다. 이 외에도 요금 계산, 고지 프로그램과 연결이 가능하며 저장된 통계자료의 효율적 활용이 가능하고 운영자 및 설치자도 영상 변경이 불가능하다는 장점이 있다. 또한 수도행정의 최첨단 과학화를 통해 행정의 신뢰를 높이고 각종 민원을 해소하는데 효과적인 방법이다.

특히 원격검침은 인력검침을 탈피하여 검침방법을 과학화 할 수 있고, 우리나라의 IT산업의 발달 추세를 고려하면 현재는 시범사업을 지속하면서 미비점을 보완하고 장기적으로 전면 도입이 필요한 시스템이라고 판단된다.

4. 인터넷을 이용한 사이버(자가)검침 방안

1) 사이버(자가) 검침 분석

사이버 검침은 인터넷과 전화를 통한 수요가 사이버(자가) 검침을 말한다. 사이버 검침은 가정용 수도 사용자 중 사이버 검침을 신청한 세대에 대해서 실시를 하며, 인터넷으로 사이버 고객 등록을 한 후 해당 검침일에 자가검침을 실시한 후 입력하게 되어 있다.

이는 옥내 계량기 검침에 따른 시민불편을 해소하고, 요금부과의 신뢰성 증진 및 계량기 유지관리에 대한 관심을 증진시킬 것으로 기대된다.

사이버 검침이 이루어지는 과정의 흐름도를 살펴보면 <표 4-9>와 같다.

<표 4-9> 사이버 검침 흐름도

사이버고객 등록	- 상수도홈페이지 접속하여 신청서 작성후 등록 ▷ 검침월 점검기준일 3일전 검침안내 전자우편 발송
↓	
자가검침 입력	- 검침월 점검기준일전 2일부터 후 2일(5일간)까지 검침입력 ▷ 사이버 입력이 안될시 전화 또는 전자우편 입력 ▷ 년1회 확인검침 실시, 신고내용과 상이시 요금을 정산하여 요금 추징 또는 환불
↓	
요금조정 고지	- 자가검침 내용에 따라 요금산정고지 ▷ 사이버 검침참여를 위하여 요금감면(1회당 500원) 검토 ▷ 지로용지로 은행에 납부하거나 신용카드 등을 이용하여 인터넷 자동 납부
↓	
확인검침 실시	- 년 1회 확인검침 실시 ▷ 신고내용과 상이시 요금을 정산하여 요금 추징 또는 환불

2) 장단점

사이버 검침제도는 시민들의 참여가 전제되면 가장 바람직한 제도가 될 것이다. 그러나 인터넷이 거의 모든 가정에 보급되어 있으므로 실시할 수 있는 기초는 확보되어 있지만 이사가 빈번한 경우 다시 로그인하여야 하는 번거로움이 있다. 공동주택의 경우 사이버 검침이 아닌 가정이 있을 경우 이 주택만을 다시 검침을 해야 하는 문제가 발생할 것으로 예상된다. 또한 정해진 기한 내에 자가검침하여 입력하여야 하는데, 이에 대한 인센티브가 1회당 500원 내외로 높지 않다는 점이다.

3) 평가

사이버 검침방법은 여러 가지 문제점이 있을 수 있지만 현재 상황에서 시민의 협력이 잘 이루어진다면 인력검침을 대체할 수 있는 방안이라고 판단된다. 특히 원격검침 등의 방법이 장기적인 대안으로 제시될 수밖에 없으므로 제한적으로 사이버 검침방법을 도입하여야 할 것이다. 이 경우 인센티브의 확대가 필요할 것이다.

제3절 원격검침시스템의 타당성 분석

앞 절에서 검침방법의 개선 대안으로 정액요금제, 4개월검침, 원격검침시스템, 인터넷을 이용한 사이버(자가)검침 방안을 살펴 보았다. 각각의 장단점을 고려한 결과, 원격검침은 도시화 현상으로 인해 부재중 수용가의 급속한 증가에 따른 검침의 어려움을 해소하고 검침의 투명성 확보 및 검침누락을 원천적으로 예방하는 기능을 할 수 있을 것으로 예상된다.

그러나 원격검침이 검침방법을 개선시키는 방안이기는 하나, 원격검침기의 가격이 높기 때문에 일시에 계량기 교체가 어려우므로 현행 인력검침시스템을 유지하면서 점진적으로 원격자동검침 시스템을 도입할 필요가 있다. 또한 시범실시 지속과 점진적 확대와 더불어 원격검침기 단가를 낮추기 위한 기술개발 연구와 지원이 필요하다.

이 절에서는 원격검침기를 도입하였을 경우 경제성을 분석하므로 원격검침이 나아가야 할 방향을 제시하도록 한다.

1. 현재 원격검침기의 설치비를 고려할 경우

원격자동검침제도의 도입과 관련하여 계량기를 대체하는 원격자동검침기의 수명이 어느 정도 될 것인가에 대한 개략적인 계산은 다음과 같다. 2002년 현재 서울시 수전은 1,939,847전이며, 2003년의 계량기 교체비는 전술한 <표 2-14>와 같다. 여기에서 편의상 13mm 구경은 가정용 벽체로 가정하여 23,640원으로 가정하였다. 현재의 수전수라면, 1년간 만기로 교체되어지는 계량기의 교체비는 11,743백만원으로 추정된다. 여기의 계산은 구경 50mm 이하인 경우는 8년, 구경 50mm 이상인 경우는 6년이 경과할 때마다 교체하는 것으로 계산하였다. 한편 검침에 소요되는 비용은 전술한 바와 같이 총 8,080백만원으로 나타났기 때문에 계량기 검침비용은 19,823백만원이 된다.

1년평균계량기교체비 = [(50mm이하 계량기수×2003계량기교체단가)×6
+ (50mm이상 계량기수×2003계량기교체단가)×8]÷ 48

이하의 계산에서는 다음의 두 식에서의 비용이 일치하도록 하는 검침단가, 개당 설치비 등을 구하였다.

현행 총비용 = 1년간 교체비 + 검침비
자동검침비용 = (개당 설치비 × 계량기 수전수) / 검침기 수명
+ 계량기 수전수 × 검침단가 ×12개월

원격자동검침이 시행되는 경우 설치비는 250,000원으로 가정하고, 건당 검침비를 50원에서 500원사이로 가정하는 경우, 현재의 계량기 검침비용에 상응하는 원격자동검침기의 수명은 <표 4-10>과 같다. 그러나 현행 검침비가 8,080백만원이기 때문에 이보다 높은 비용이 소요되는 경우 타당성은 가지기 어렵다. 검침단가가 350원인 경우 검침비용은 8,147백만원, 300원인 경우, 6,983백만원이 된다.

<표 4-10> 검침비에 따른 수명

구분	50원	100원	150원	200원	250원	300원	350원	400원	450원	500원
수명 (년)	25.99	27.72	29.70	31.97	34.63	37.77	41.54	46.14	51.88	59.26

2. 원격검침기 설치비용에 따른 원격검침기의 교체수명

한편 원격자동검침기의 설치비용을 변화하였을 때, 검침단가 300원을 적용하였을 경우 계량기 수명은 다음과 같다. 즉 검침단가가 300원이고 검침기 설치비용은 20만원인 경우 30년 정도 되어야 현재의 비용과 동일한 검침비용이 소요되는 것으로 나타났다<표 4-11 참조>.

<표 4-11> 원격검침기의 설치비용에 따른 교체수명

구분	250,000원	240,000원	230,000원	220,000원	210,000원	200,000원
수명 (년)	37.77	36.26	34.75	33.24	31.73	30.22

3. 원격검침기를 현재 계량기의 교체주기인 6~8년으로 고려할 경우 설치비용

마지막으로 현재의 계량기처럼 검침기 수명이 6~8년이 되려면 원격검침기 설치비용은 25,000원~53,000원 정도로 낮아져야 경제성이 있게 된다<표 4-12 참조>.

<표 4-12> 원격검침기 교체주기(수명)를 6~8년으로 고려할 경우 설치비

수명		6년	7년	8년
설치비 (검침단가)	500원	25,312원	29,532원	33,751원
	450원	28,912원	33,731원	38,551원
	400원	32,512원	37,981원	43,351원
	350원	36,112원	42,131원	48,151원
	300원	39,712원	46,331원	52,951원

第Ⅴ章　요금체계의 개선 방안

제 1 절　요금체계 개선의 기본방향
제 2 절　요금체계 개선 방안

제Ⅴ장 요금체계의 개선 방안

제1절 요금체계 개선의 기본방향

1. 바람직한 수도요금 제도

수돗물은 생필품임과 동시에 사회적·환경적 가치를 가지고 있기 때문에 적절한 요금을 부과하기가 매우 어렵다. 수돗물은 때로는 공공재이며, 때로는 민간재이기도 하다. 또한 수돗물의 한계 효용은 가뭄과 같은 때는 매우 크고, 어떠한 경우에는 매우 낮기 때문에 요금의 설정이 더욱 어려워진다. 또한 수돗물 원수의 공급과 관련하여서는 많은 거래비용과 재산권 침해, 외부효과가 나타나기 때문에 시장실패의 결과가 나타나기도 한다. 분명한 것은 수돗물이 시간과 장소에 따라서 그 가치가 달라지고, 수돗물은 어떠한 때에는 생필품이기 때문에 수돗물의 요금 정책도 이러한 수돗물의 가치변화에 부응하여 이루어져야 한다 (García 2003).

세계 어느 나라든지 수돗물 정책은 소위 1992년 수돗물과 환경에 관한 더블린 원칙(Dublin Principles)에 의거하고 있다. 더블린 원칙 중의 하나는 수돗물이 경제적 자원이라는 것이고 이에 합당한 요금부과가 이루어지고 있어야 한다는 것을 의미한다(García 2003). 소위 더블린 원칙은 ①생태학적 원칙으로서 수자원관리는 하나의 하천을 단위로 하고, 종합적이어야 하고, 토지와 수자원이 동시에 관리되고, 환경이 많은 관심이 두어져야 하며, ②제도적인 원칙으로서, 수자원관리는 모든 이해관계인의 참여가 이루어져야 하며, ③수단적인 원칙으로서 수자원의 희귀한 자원이며, 수질향상과 수돗물의 배분에서는 경제적 원칙이 적용되어야 한다는 것이다. 수도요금은 이러한 맥락에서 결정되어야 한다. 이러한 관점에서 수도요금의 설정은 그 자체가 목적이 아니라 수자원 관리 및 수돗물 공급의 효율성 향상을 위한 수단이 되는 것이다. 그러므로 수도요금정책은 이러한 맥락을 고려함과 동시에 정치적, 사회적, 자연적, 법적, 문화적 특징 등을 고려한 넓은 시각에서 평가되어야 한다 (Gabriel 2003).

희소성이 더할수록 사용은 효율적이 되어야 한다. 적절한 요금체계가 없다면 수돗물의 중요성을 소비자가 인식하지 못하기 때문에 소비자는 효율적인 수돗물 사용을 할 동기를 느끼지 못한다. 또한 수도사업자가 비용을 회수하지 못하는 경우라면, 수도공급체계의 노후화와 수질악화가 예상된다. 적절한 수도요금은 소비자에게 수돗물의 경제적 가치를 인식시키고 보다 효율적인 사용을 촉진하고, 수돗물의 생산, 공급, 유지관리에 대한 비용을 충당하게 한다.

Hanemann(1999)은 수도요금의 중요 원칙으로서 ①수입창출 (안정적인 수돗물 공급의 재원 창출), ②사용목적과 사용자간 차별적인 비용 배분 (사회적 형평성 및 정치적 수용성을 위하여), ③(소비자에게 효과적인 인센티브를 부여하여) 소비행태의 변화, ④(수돗물의 사용과 신규투자에서) 효율성 촉진 등을 들었으며, 2차적인 원칙으로서 ①행정의 용이성 (투명성, 단순성), ②환경적 외부불경제 회피 및 환경적 유지성 촉진 등이다. 특정 시기의 수도요금은 이러한 원칙 중에 강조하는 측면이 강조될 수 있다.

Hanemann(1999)은 수도요금 정책을 후향적 정책(Backward Looking)과 전향적 정책(Forward Looking)으로 분류하였다. 후향적 정책의 예는 과거에 투자된 자본의 회수가 필요한 경우 수입창출을 위한 수도요금정책을 하는 것에서 찾을 수 있다. 그러나 수입창출이 목적이라고 하더라도 요금은 최대한 저렴하게 할 필요가 있다. 후향적 정책은 지금까지 수도사업이 처한 역사적 환경에 따라 변하기 마련이다. Hanemann에 의하면 사용목적과 사용자간 차별적인 요금부과나, 한계비용에 근거한 요금부과에 의해서도 투자비용을 회수하지 못하는 경우에 수입창출을 위한 (요금 인상) 정책이 정당시 된다고 보았다.

만일 수돗물의 적정 공급이 이루어진 상태와 가까운 장래에 막대한 신규투자가 필요하지 않는 경우에는 수도수요행태의 변화나 경제적 효율성 촉진 또는 한계비용에 근거한 요금 부과와 같은 전향적인 요금정책이 필요하다.

수도요금의 목표간에는 서로 상충되는 경우가 많다. 수도요금의 인하는 소비자의 복리를 향상시키지만, 수돗물의 효율적인 이용과 원가회복에 도움을 주지 않는다. 고정요금의 부과는 안정성과 예측성을 주지만, 수돗물의 효율적인 이용에 부정적인 영향을 미친다. 사용에 근거한 요금부과는 수돗물의 절약과 효율적인 이용을 유도하지만, 수입에서 불확실을 초래한다. 결국 이러한 측면에서 볼 때

최적의 요금정책은 없으며, 주어진 상황과 여건에 비례하여 요금정책을 전개하여야 한다 (García 2003). OECD 국가들은 이러한 상황에서 설치료, 고정료, 사용료, 구간요금제 (Increasing block or decreasing block), 최저요금제 등을 실시하고 있다.

Hills, Huby, Kenway(1997)는 수도요금체계는 <표 5-1>과 같은 기준을 충족시켜야 한다고 주장한다.

<표 5-1> 수도요금의 기준

기준	내용
경제적 효율성	· 한계비용에 의거한 요금부과 · 가정과 수돗물 공급자가 수돗물을 효율적으로 사용하게 하는 인센티브 제공
친환경성	· 수량 및 수질 측면에서 생태계를 보호 · 수도회사가 제시하는 수자원 문제를 반영 · 수돗물 절약을 위한 비금전적 조치의 촉진을 장려
사회적 정의	· 가정의 건강 및 위생에 침해를 주지 않는 범위내에서 절약을 강조 · 소비자의 지불 능력 고려 · 요금체계에서 면제 및 할인제도 채택

한편 Ringskog (2000)은 수도요금의 세가지 목표는 효율성 (미래의 비용에 대한 신호를 주어야 함), 원가보전 (요금수입으로 운영, 유지비용, 부채를 충당하여야 함), 사회적 공평 (가난한 사람도 감당할 수 있는 요금체제) 등이라고 하였다.

2. 기본방향

수도요금은 수돗물 공급 및 관리의 효율성을 제고시키는 수단적인 성격을 가지고 있다. 수도요금이 너무 낮아 소비자의 과잉소비를 유발하여, 수돗물의 낭비를 유발하지 않아야 할 뿐만 아니라, 소비자가 제공받는 급수서비스의 질적인 수준에 비례한 소비자의 지불의사 요금보다 현격하게 높아서도 안된다. 또한 수돗물은 필수재적인 성격을 가지고 있고, 수요의 가격탄력성이 낮기 때문에 요금인상요인이 있다고 하더라도, 경영 효율을 통하여 요금인상요인을 어느 정도 상쇄시켜야 한다. 그러기에 수도요금 수준은 수돗물 관리의 효율성과도 매우 깊은 관계를 가지고 있다.

수도요금은 시민들이 제공받는 급수서비스에 대해 효율적인 서비스로 인정하고, 요금을 지불할 만한 가치가 있는 효율적인 서비스로 인정하여 요금을 지불하는 것을 전제로 한다. 상수도의 요금에 상응하는 안정적인 물을 공급하여야 하고, 상수도경영의 효율화가 촉진될 수 있는 투명하고, 공평한 요금제도가 필요하다. 이를 위해 급수서비스 개선을 위해 기본전제는 다음과 같다.

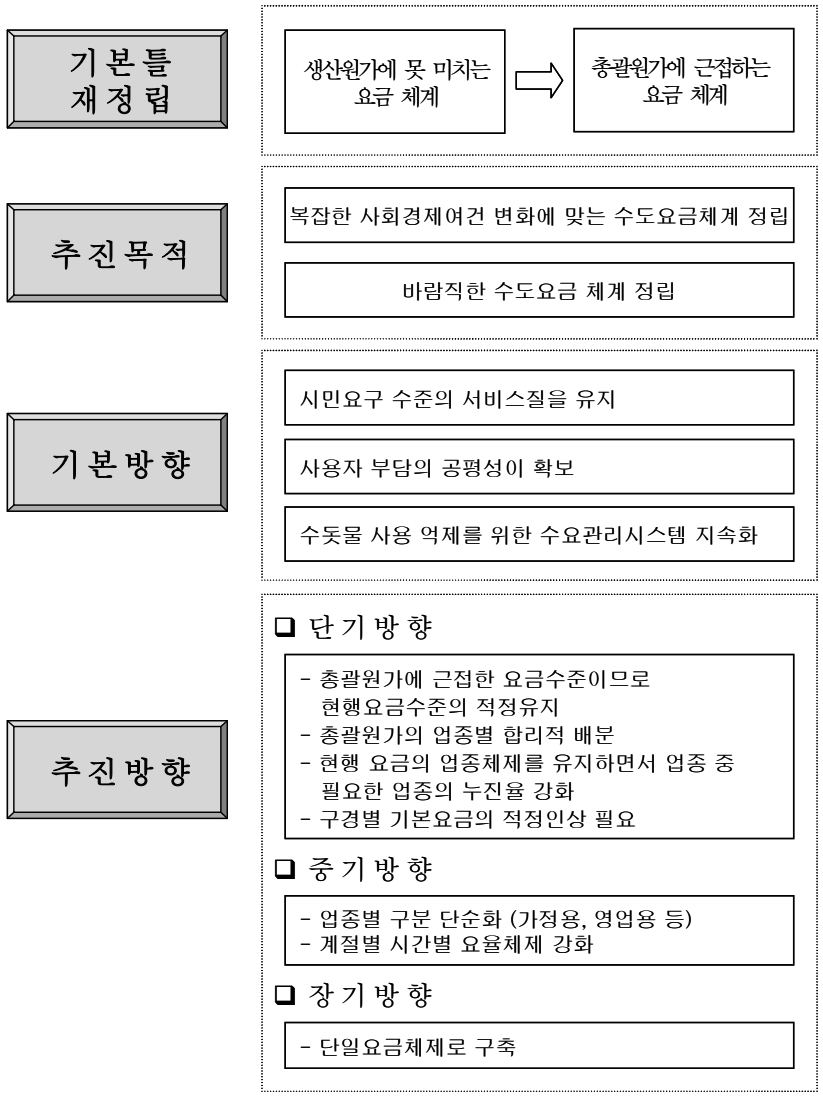
첫째, 상수도는 필수재이기 때문에 시민들이 요구하는 수준의 서비스 질을 유지하여야 한다. 안정적인 물을 공급하기 위해 노후관 정비와 개량이 지속적으로 요구된다. 특히 수도의 안정성을 확보하기 위해 수용가의 노후급수관 개량을 위한 투자자금과 양질의 상수원 확보, 양질의 수돗물 확보를 위한 처리시설 확충, 노후관교체 등의 자금이 필요하다. 또한 경비절감 등으로 행정비용을 절감하는 등의 경영의 효율화를 촉진할 수 있는 방향으로 수도요금제도의 확립이 필요하다. 즉 수도사업이 이윤은 추구하지 않더라도 최소한 기업의 적정수준을 유지함으로서 급수서비스를 차질없이 수행할 수 있는 수도요금체제를 갖추어야 한다. 즉 총괄원가(생산원가) = 급수수익(요금부과액) 수준의 수도요금체계를 갖추어야 한다.

둘째, 사용자 부담의 공평성이 확보되어야 한다. 여기서 중요한 사항은 사용자의 사용량에 따른 요금을 부과하는 공평성이 확보되어야 한다. 최근 들어 수도경영의 합리화 등을 위해 가구당 요금을 부과하는 방식인 정액요금제를 실시하는 의견도 있으나 이는 물을 낭비하고, 비효율적으로 사용될 수 있으며, 모랄 헤저드를 가져올 수 있다. 따라서 사용량에 따라 요금을 부과하는 공평성을 지속적으로 확보되어야 한다.

셋째, 장기적으로는 수자원이 부족할 것으로 판단되고, 최근 수자원 확보를 위한 방안이 한계에 도달한 점 등을 고려할 때 특히 우리나라도 OECD에서 수자원의 부족국가로 분류(지역과 계절에 따라 수자원이 부족한 사례가 빈발하고 있고, 수도권의 용수수요는 크게 증가하고 있음)되고 있으므로, 수돗물의 사용을 억제할 수 있는 수요관리시스템을 지속화하여야 한다. 따라서 이런 점을 고려할 때 누진요율제의 강화가 필요하다. 또한 계절별요율제 등도 검토되어야 한다.

기본방향을 정리하면 <그림 5-1>과 같다. 우선 생산원가에 못 미치는 요금체계를 총괄원가에 근접하는 요금체계로 만들어야 하며, 이를 통해 복잡한 사회경

제여건 변화에 맞는 수도요금체계를 정립하고 바람직한 수도요금 체계를 정립하는 것을 목적으로 한다.



<그림 5-1> 요금제도 개선의 추진목적 및 추진전략

3. 수도 원격검침과 요금체계의 관련된 방향

수도요금체계의 장단기 추진방안을 보면 <표 5-2>와 같다.

<표 5-2> 수도요금체계의 장단기 추진방안

구분	요금체계	수도원격검침
장기방안	◦단일요금체제로 구축	◦원격 자동검침 제도 확립
중기방안	◦업종별 구분 단순화 (가정용, 영업용 등) ◦계절별, 시간별 요율체제 강화	◦IT와 정보산업의 발달로 원격 자동검침의 부분적, 지역적 시행 ◦사용량에 따른 요금부과 체계 강화(매월 검침 매월 부과)
단기방안	◦총괄원가에 근접한 요금수준이므로 현행 요금수준의 적정유지 ◦총괄원가의 업종별 합리적 배분 ◦현행 요금의 업종체제를 유지하면서 업종 중 필요한 업종의 누진율 강화 ◦구경별 기본요금의 적정인상 필요	◦원격자동검침의 시범시행

단기적으로는 총괄원가에 근접한 요금수준으로 현행요금수준을 적정히 유지하며, 총괄원가를 업종별로 합리적으로 배분하고 업종 중에서 필요한 업종의 누진율을 강화하도록 한다. 그리고 현행 구경별 기본요금을 적정한 수준에서 인상할 필요가 있다.

중기적으로는 세분되어 있는 업종별 구분을 단순화하도록 하며, 요율체제를 계절별, 시간별로 강화시키도록 한다.

장기적으로는 요금제도를 단일요금체제로 구축하도록 하며, 원격 자동검침 제도를 확립하도록 한다.

제2절 요금체계 개선 방안

1. 현행 요금체계와 요금 수준 유지하면서 부분적으로 개선

수도요금 수입구조가 크게 개선된 상태이므로 단기적으로는 현행 요금체계와 요금수준을 유지하면서 부분적으로 요금체계를 개선하는 것이 바람직하다.

2. 사용량에 따른 누증제 강화

사용량에 따른 요금 부과와 누증제 개선이다. 현재 가정용의 경우, 0~30㎥이하의 경우는 320원, 30㎥~40㎥은 510원, 40㎥~50㎥는 570원, 50㎥ 이상은 790원을 부과하고 있다. 구간별 증가율을 보면, 59%, 12%, 39%에 이르고 있어 누증율이 높은편이다. 콜로라도 스프링스의 경우 5월부터 10월까지는 다음과 같은 누증제를 실시하고 있음. 콜로라도의 경우는 우리보다 누증율이 낮은 편이다<표 5-3 참조>.

<표 5-3> 미국 콜로라도의 수도 누증율

	시경계내	증가율	시경계외	증가율
처음 1000 cubic foot	0.0155		0.0233	
3000 cubic foot	0.0215	38.7%	0.0323	38.6%
이후	0.025	16.3%	0.0375	16.1%

*1000 cubic foot은 약 28.3톤

그러나 아파트의 경우 360세대가 1년간 사용한 수돗물 양을 보면 전체의 80%가 30톤 이하를 사용하고 있기 때문에 누진의 효과가 제대로 나타나고 있지 않다<표 5-4 참조>.

<표 5-4> 아파트 수도사용량 비율

빈도	퍼센트	유효 퍼센트
0~30톤이하	3458	80.0
30초과~40이하	656	15.2
40초과~50이하	150	3.5
50초과	56	1.3
4320	4320	100.0

현행 누진율은 1997년 개정과 비교할 때 누진율을 강화한 것이지만, 사용량의 구분에서 3단계를 1단계로 축소한 것은 가격에 따른 수요관리 측면에서 다소 바람직하지 못한 결과로 볼 수 있다<표 5-5 참조>.

<표 5-5> 사용량에 따른 수도사용요금 비교

구분	1997개정	최근
1~10㎥	190	320
11~20㎥	240	320
21~30㎥	270	320
31~40㎥	460	510
41~50㎥	540	570
51㎥~	770	790

이러한 결과를 개선하는 방안으로 누진제 구간을 1~20㎥, 21~30㎥, 31~40㎥, 41㎥ 이상 등 4단계로 축소하고 (10㎥은 2.2에 불과함), 누진제도 한 단계씩 상향조정하는 것을 고려할 수 있다<표 5-6 참조>.

<표 5-6> 누진제 구간 강화방안 분석

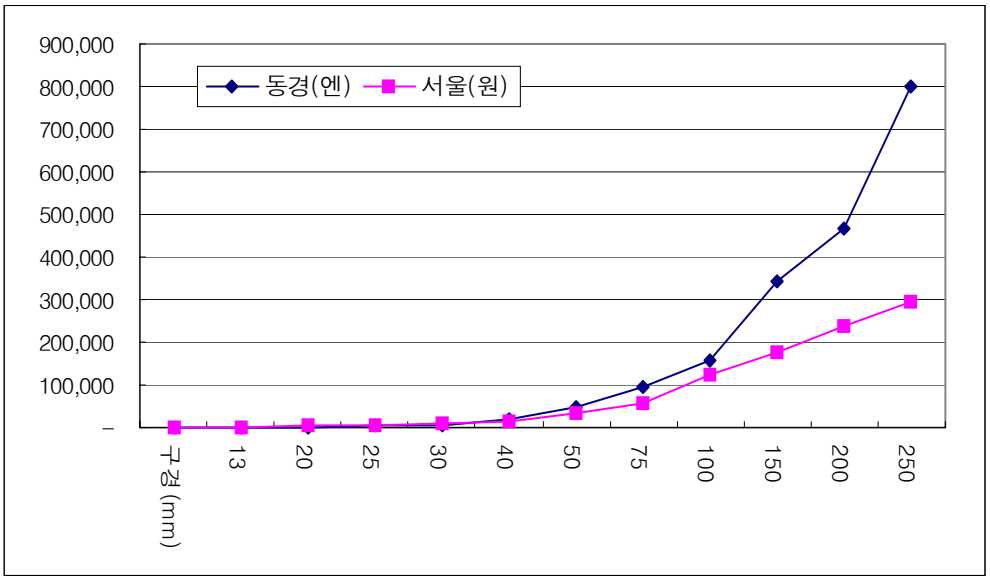
구분	비율	현행	개정(안)
1~20㎥	34.8 %	320원	320원
21~30㎥	45.2%	320원	510원
31~40㎥	15.2%	510원	570원
41㎥ 이상	4.8%	570~790원	790원

이의 효과를 분석하기 위하여 유효샘플인 262가구 6월분 요금에 적용하여 보면, 전체의 34%가 요금의 변동이 없었다. 종량요금의 인상율은 44%이며, 구경별 기본요금을 포함한 요금인상은 38%로 예상된다.

3. 구경별 요금의 인상과 누증제 강화

구경별 요금이 외국에 비해 낮은 수준임은 앞서도 설명했다. 가정용의 대부분을 구성하고 있는 13mm 구경의 경우 계산상으로는 약 9배 정도의 인상이 현재 요구되고 있으며, 소득수준을 고려하더라도 최소 3배의 인상이 필요한 것으로 추정된다.

둘째, 구경별 기본요금에서도 우리의 경우는 완만한 형태의 증가를 보이고 있는데, 누증제를 강화할 필요성이 있다<그림 5-2 참조>.



<그림 5-2> 구경별 기본요금 비교

또한 구경별 기본요금을 3배 인상하는 경우 총 요금인상은 65%에 달할 것으로 추정될 것이며, 이 경우 구경별 기본요금과 종량요금의 비율이 현재의 87%에서 약 73%로 변화하여 OECD 수준의 평균에 유사하게 나타나고 있다. 즉 이는 OECD 수준에서 볼 때, 상기와 같은 누진의 적용이 필요함을 시사한다.

그러나 이러한 요금인상은 현재의 상수도의 총괄원가 수준에 근접한 요금수준을 보이고 있는 구조에서는 바람직하지 않다고 본다. 특히 전체의 67%의 사용량을 보이고 있는 가정용의 요금인상은 수도요금 구조 및 수준에 대한 심도있는 분석을 실시한 후 점진적으로 실시하여야 할 것이다.

4. 대중목욕탕용의 기본요금 성격인 0~500㎥의 요금 강화

대중목욕탕용 요금은 기본요금 성격인 0~500㎥이하는 270원/㎥으로 가정용 요금인 0~30㎥의 320원/㎥보다 훨씬 낮은 수준이다. 최근에는 대형목욕탕(찜질방)등은 단순히 목욕만을 위한 공간이 아니라 위락공간으로 사용되고 있으므로 요금수준을 강화할 필요가 있다.

5. 업종별 요금 수준의 개선 필요

업종별 사용구간과 요율격차가 합리적으로 책정되어 있지 못하다. 중장기적으로 업종의 통합을 고려할 경우 원가의 186% 수준인 영업용 요금에 대한 인하 방안이 검토되어야 할 것이다.

6. 수도요금의 적정 수준 유지 필요

수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가에 능가했다고 보여진다. 즉 자본비용을 뺀 영업비용만을 고려할 경우 상당한 흑자수준에 도달하고 있다. 따라서 이윤만을 추구하는 사기업적 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 한다. 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 할 필요가 있다.

第Ⅵ章 결론 및 정책건의

제 1 절 연구 결과 요약

제 2 절 정책건의

제Ⅵ장 결론 및 정책건의

도시생활에 있어서 필수 기반시설인 상수도 시설이 서울시의 경우에는 비교적 안정적인 상태에 있다. 그러므로 앞으로의 행정 방향을 상수도의 유지관리에 중점을 두어야 할 것이며, 중점 분야로는 노후관 개량과 유수율 향상 부문, 상수도 사용량 검침 부문 등이 있다.

특히 상수도의 합리적인 유지관리를 위해서는 수돗물의 사용량을 정확히 측정하는 것이 중요하며, 이를 위해 수돗물 검침 방법이 현재의 인력 검침에서 수요관리를 바탕으로 한 과학적인 검침 방법으로 전환될 필요가 있다.

특히 상수도 요금체계는 수도검침과 밀접한 관계가 있으므로 상수도 검침과 요금정책의 적절한 방향 제시와 개선방안이 필요하다.

이 연구의 목적은 첫째, 현행 상수도 검침방법과 요금체계에 대한 분석을 통해 문제점을 제시하고, 둘째, 상수도 검침 및 요금체계의 기본방향을 제시하고, 셋째, 상수도 검침방법과 요금체계의 합리적인 개선 방안을 제시하는데 있다.

제1절 연구 결과 요약

1. 현행 검침방법

1) 현행 검침방법 현황

서울시는 가정용 수도의 검침을 격월검침, 격월고지로, 월 150㎥ 이상의 영업용은 격월검침, 매월고지를 하고 있다. 수도 검침은 검침용역회사에 위탁하여 검침종사원이 직접 현장을 방문하여 검침 및 고지서 송달을 하고 있다.

서울시의 검침세대의 70%는 검침회사 위탁으로 검침이 이루어지고 있으며, 23%는 자체검침으로, 5%는 아파트 관리사무소 위탁검침으로 이루어지고 있다. 공동주택인 아파트의 경우 서울시의 검침회사 위탁검침, 아파트관리사무소 위탁검침, 관리전환 방식으로 나누어 검침을 실시하고 있다. 점차적으로 위탁검침과 자체관리의 비중을 확대시켜 나가고 있다.

2002년도에 검침에 소요된 비용은 총 8,080백만원이며, 검침단가 평균은 576

원이고, 고지서 송달단가의 평균은 245원이다. 2003년 현재 수도계량기가 파손되었을 경우 교체대금은 13mm 가정용의 경우 벽체계량기는 23,640원, 지하용은 41,370원이다.

2) 검침방법 방안 분석

(1) 정액요금제

정액요금제는 주택의 평수나 인구수에 따라서 수도요금을 부과하는 방법이다. 2001년 6월부터 2002년 5월까지 1년간 서울시 강변아파트에서 실시한 주택의 평수 및 인구수에 따른 수도요금을 조사한 결과, 인구수에 따른 수도사용량의 경향이 뚜렷하게 나타나지 않았으며, 같은 평수의 아파트라도 사용량의 차이가 큰 것을 알 수 있다.

정액요금제는 수돗물 요금을 쉽게 책정할 수 있어 행정력의 낭비를 크게 방지할 수 있으며, 수도요금의 검침과 부과 비용을 줄일 수 있을 것이다. 그러나 「사용하는 양만큼 요금을 내야한다」라는 인식이 일반적인 상황에서 정액요금제를 실시할 경우 물을 과다 사용하는 모랄헤저드가 나타날 가능성이 있다.

정액요금제 실시를 위해서는 단일요금제를 기반으로 이루어져야 하는 등 업종별 요금체계를 전반적으로 개편해야 하는 문제점이 있으며, 많은 부작용이 예상된다. 따라서 서울시와 같이 많은 물을 소비하는 도시에는 적합하지 않다고 판단된다.

(2) 4개월 검침

1996년 11월부터 1998년 6월까지 1년 8개월 동안 은평사업소에서 시범실시한 4개월 검침 결과, 검침에 따른 사생활 침해 문제가 다소 해결되고 검침인력이 약간 감축되는 등의 장점이 있었다. 그러나 검침을 4개월마다 실시하기 때문에 요금이 과다 또는 과소 부과되어 요금에 대한 불신을 초래하여 민원이 급증하는 단점이 있다.

4개월 검침은 약간의 인력감축과 예산절감의 효과는 있겠지만 인력검침의 단점을 완전히 해소할 수 없을 뿐 아니라 검침의 장기적인 방향인 원격검침 방향과도 배치된다. 또한 이사가 빈번한 우리나라 특성에 비추어 전면적으로 실시할

경우 요금 분쟁이 나타날 것으로 예상된다.

(3) 인터넷을 이용한 사이버(자가) 검침 방안

사이버 검침은 인터넷과 전화를 통한 수용가 사이버(자가)검침제도인데, 옥내 계량기 검침에 따른 시민불편을 해소하고, 요금부과의 신뢰성을 증진시킬 것으로 기대된다. 그러나 이사가 빈번할 경우 다시 로그인하여야 하는 번거로움이 있고, 공동주택의 경우 사이버검침을 실시하지 않는 가정이 있을 경우 이 주택을 다시 검침하여야 하는 문제가 발생할 것으로 예상된다.

사이버 검침방법은 여러 가지 문제점이 있을 수 있지만 현재 상황에서 시민의 협력이 잘 이루어지면 인력검침을 대체할 수 있는 방안이라 판단된다. 특히 원격검침 등의 방법이 장기적인 대안으로 제시될 수밖에 없으므로 제한적으로 사이버 검침방법을 도입하여야 할 것이다.

(4) 원격검침

원격자동검침은 IT 시대를 대비하고, 미래의 수도검침을 위해 적합한 검침방안이라고 판단된다. 특히 현재 고가의 설치비 등으로 즉시 도입이 어려운 실정이므로 원격자동검침제를 도입할 수 있는 기반 조성이 필요하다.

2. 현행 요금체계

1) 총괄원가(생산원가)에 근접하는 수도요금

단위 ㎥ 당 급수원가는 505.97원, 생산원가는 534.12원이다. 수도요금의 총수입은 총괄원가의 95% 수준으로 나타나 수도경영의 독립채산성을 유지하는 수준인 것으로 나타나고 있다.

2) 적정 수도요금 유지 필요

수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가에 능가했다고 보여진다. 이윤만을 추구하는 사기업적 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 하며, 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 한다.

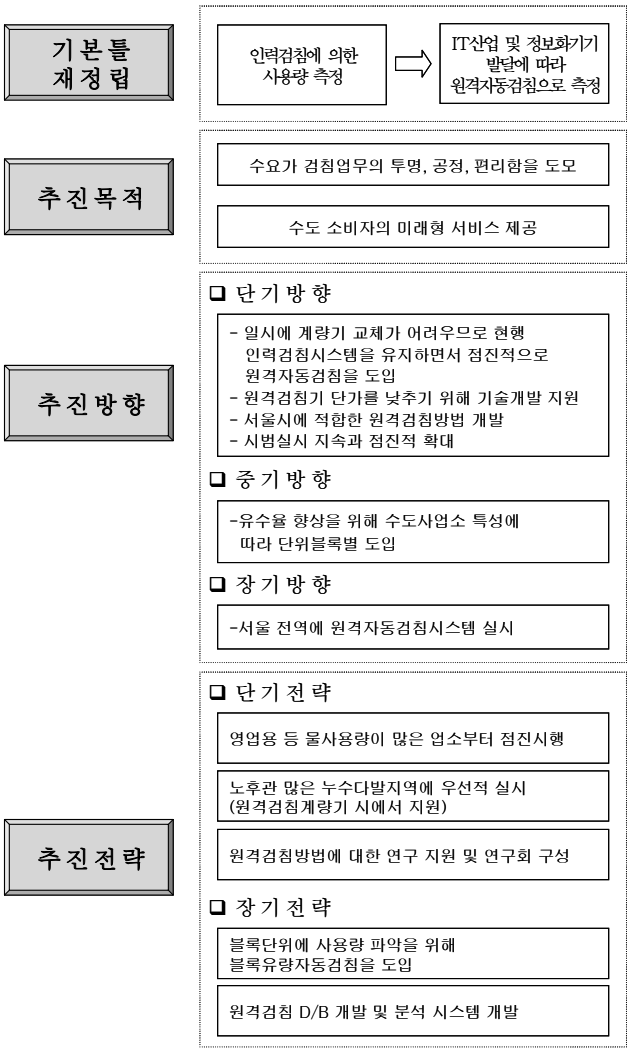
3) 건물에 업종이 혼재되어 있어 모호한 업종별 구분

현재 수도요금체제는 가정용 등 6종으로 구분되었으나, 생활양식의 변화로 건물에 여러 업종이 산재해 입주하고 있다. 같은 건물에도 여러 업종이 산재하여 있어, 업종만으로 요금체계를 달라하여야 할 경우 민원이 제기될 수 있다.

제2절 정책건의

1. 검침방법 개선 방안

1) 검침방법 개선의 기본방향



2) 검침방법 개선 방안

(1) 원격검침시스템

서울시는 현재 중부수도사업소에서 300수전을 대상으로 원격검침을 실시하고 있다. 2002년 8월 12일부터 9월 10일까지 한달간 1일 1회 수신을 실시한 운전결과는 총 통신횟수 9,000번에서 수신율은 97.2%, 수신된 횟수 중 인식횟수인 인식율은 98.2%로 나타나 비교적 높은 수신율과 인식율을 보이고 있다.

원격검침은 미래의 IT 시대에 대비하고, 부재중 가구의 검침을 해소하며, 단독가구, 노인가구 등의 증가에 대비하는데 적합하다. 특히 검침의 투명성 확보 및 검침누락을 원천적으로 예방하는 기능을 할 수 있다. 또한 정확한 사용량에 의한 효율적 급·배수계획의 수립이 가능하며 배수량과 사용량의 차에 따라 정확한 누수량의 산정이 가능하다. 이 외에도 요금 계산, 고지 프로그램과 연결이 가능하며 저장된 통계자료의 효율적 활용이 가능하고 수도행정의 최첨단 과학화를 통해 행정의 신뢰를 높이고 각종 민원을 해소하는데 효과적인 방법이다. 그러나 고가인 원격검침설치비로 인해 즉시 도입은 어려우므로 설치비의 단가가 낮아져야 할 것이다.

3) 원격검침방법의 경제성 평가

(1) 현재 원격검침기의 설치비를 고려할 경우

서울시 수전 1,939,847전을 모두 13mm 가정용 벽체로 가정하여 계량기를 대체하는 원격자동검침기의 수명이 어느 정도 될 것인가 계산할 경우 1년간 만기로 교체되어지는 계량기 교체비는 11,743백만원으로 추정된다, 여기에 연간 검침소요비용 8,090백만원을 더하면 연간 총 계량기 검침비용은 19,823백만원이다.

원격자동검침이 시행될 경우 설치비 250,000원으로 가정하고, 건당 검침비를 50원에서 500원 사이로 가정할 경우 현재의 계량기 검침비용에 상응하는 원격자동검침기의 수명은 <표>와 같다.

<표> 검침비에 따른 수명

구분	50원	100원	150원	200원	250원	300원	350원	400원	450원	500원
수명	25.99	27.72	29.70	31.97	34.63	37.77	41.54	46.14	51.88	59.26

(2) 원격검침기 설치비용에 따른 원격검침기의 교체수명

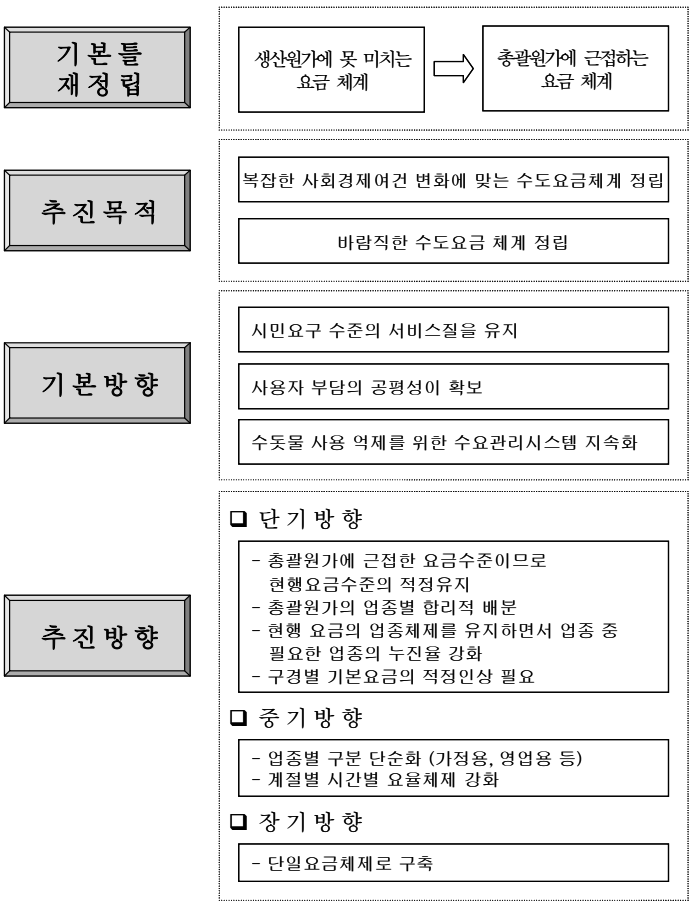
검침단가가 300원이고 검침기 설치비용은 20만원인 경우 30년 정도 되어야 현재의 비용과 동일한 검침비용이 소요되는 것으로 나타난다.

(3) 원격검침기를 현재 계량기의 교체주기인 6~8년으로 고려할 경우 설치비용

현재의 계량기처럼 검침기 수명이 6~8년이 되려면 원격검침기 설치비용은 25,000원~53,000원 정도로 낮아져야 경제성이 있다.

2. 요금체계 개선 방안

1) 요금제도 개선의 기본방향



2) 요금제도 개선 방안 분석

(1) 현행 요금체계와 요금 수준을 유지하면서 부분적으로 개선

수도요금 수입구조가 크게 개선된 상태이므로 단기적으로는 현행 요금체계와 요금수준을 유지하면서 부분적으로 요금체계를 개선하는 것이 바람직하다.

(2) 사용량에 따른 누증제 강화

사용량에 따른 요금부과와 누증제를 개선함. 현재 가정용의 경우, 0~30㎥ 이하의 경우 320원, 30㎥~40㎥ 510원, 40㎥~50㎥은 570원, 50㎥ 이상은 790원을 부과하고 있다. 구간별 증가율을 보면, 59%, 12%, 39%에 이르고 있어 누증율이 높은 편이다.

그러나 아파트의 경우 360세대가 1년간 사용한 수돗물 양을 보면 전체의 80%가 30톤 이하를 사용하여 누진 효과가 제대로 나타나지 않고 있다. 이러한 결과를 개선하기 위한 방안으로 1~20㎥, 21~30㎥, 32~40㎥, 41㎥ 이상 등 4단계로 축소하고, 누진제도를 한 단계씩 상향조정하는 것을 고려할 수 있다.

(3) 구경별 요금의 인상과 누증제 강화

구경별 기본요금의 경우, 우리나라는 완만한 형태의 증가를 보이고 있는데, 누증제를 강화할 필요성이 있다.

구경별 요금이 외국에 비해 낮은 수준이며, 가정용의 대부분을 구성하고 있는 13mm 구경의 경우 계산상으로 약 9배 정도의 인상이 현재 요구되고 있으며, 소득수준을 고려하더라도 최소 3배의 인상이 필요한 것으로 추정된다.

그러나 현재의 상수도의 총괄원가 수준에 근접한 요금수준을 보이고 있는 구조에서 전체의 67%의 사용량을 보이고 있는 가정용의 요금인상은 수도요금 구조 및 수준에 대한 심도있는 분석을 실시한 후 점진적으로 실시하여야 할 것이다.

(4) 욕탕용의 기본요금 성격인 0~500㎥ 의 요금 강화

목욕탕용 요금은 기본요금 성격인 0~500㎥ 이하는 270원/㎥으로 가정용 요금인 0~30㎥의 320원/㎥ 보다 훨씬 낮은 수준이다. 최근에는 대형목욕탕(찜질

방) 등은 단순히 목욕만을 위한 공간이 아니라 위락공간으로 사용되고 있으므로 요금수준을 강화할 필요가 있다.

(5) 업종별 요금 수준의 개선 필요

업종별 사용구간과 요율격차가 합리적으로 책정되지 못하고 있다. 중장기적으로 업종의 통합을 고려할 경우 원가의 186% 수준인 영업용 요금에 대한 인하 대책이 마련되어야 한다.

(6) 수도요금의 적정 수준 유지 필요

수도가 공기업의 성격인 점을 고려하면 사실상 총 수입은 총괄원가에 능가했다고 보여진다. 자본비용을 뺀 영업비용만을 고려할 경우 상당한 흑자 수준에 도달하였다. 따라서 이윤만을 추구하는 사기업적 성격과 공기업 성격의 적절한 조화가 이루어져야 하며, 이를 위해 수도요금체제를 적정하게 유지하여야 한다.

참 고 문 헌

참 고 문 헌

1. 서울시정개발연구원, 1998, 수도요금제도 및 요율체계 개선에 관한 연구
2. 서울특별시, 수도조례
3. 서울특별시, 하수도사용조례
4. 서울특별시 상수도사업본부, 2000, 서울특별시 수도정비기본계획
5. 서울특별시 상수도사업본부, 2000, 21세기를 대비한 서울의 상수도발전방안에 관한 연구
6. 서울특별시 수도기술연구소, 1999, 원격 대구경 계량기 성능시험, 1999년도 수도기술연구집
7. 서울특별시상수도사업본부, 상수도통계연보, 2002
8. 수엔지니어링, 온라인 수도 요금 관리 시스템
9. 수엔지니어링, 상하수도 수용가 관리 시스템
10. 수자원환경, 원격검침시스템시장이 혼란스럽다, 2002.7
11. (주)유천, SK Telecom, mGate, (주) 전자식수도미터 및 무선원격검침 시스템
12. 한국외국어대학교 외국학종합연구센터 국제지역정보, 제4권 13호(통권81호), 2000.7
13. 환경부, 2002, 상수도통계
14. mGate, 2003, AMR Solution
15. 東京都, 1997, 東京水道新世紀構想 STEP21
16. García, Luis G. "Water Pricing: An Outsider's Perspective." Water Pricing and Public-Private Partnership in the Americas. ANA.
17. Hanemann, Michael. 1999. The Role of Pricing in Water Resources Management. Department of Agricultural and Resource Economics. University of Berkeley. Special GWP Seminar in Water Pricing. Stockholm, Sweden.
18. Gabriel, Luiz, T. de Azevedo, and Alexandre M. Baltar. 2003. WATER

PRICING REFORMS: ISSUES AND CHALLENGES OF IMPLEMENTATION. Water Pricing and Public-Private Partnership in the Americas. ANA.
19. National Consumer Council. 2002. Towards a Sustainable Water Charging Policy: A Discussion Paper. London: National Consumer Council.
20. Hills, B., Huby, M. and Kenway, P. 1997. Fair and Sustainable: Paying for Water. New Policy Institute.
21. Barkatullah, Nadira. 1999. Pricing, Demand Analysis and Simulation: An Application to a Water Utility. Dissertation.com.
22. Pashardes, Panos, Phoebe Koundouri and Soteroula Hajispyrou. 2001. Household Demand and Welfare Implications of Water Pricing in Cyprus. DEPARTMENT OF ECONOMICS, UNIVERSITY OF CYPRUS.
23. Ringskog, Klas. 2000. INTERNATIONAL TRENDS IN WATER PRICING AND USE.

- 인터넷 사이트 -

1. 부산시 상수도사업본부, http://www.waterworks.busan.kr
2. 서울시 상수도사업본부, http://water.seoul.go.kr
3. 서울의 통계, http://stat.seoul.go.kr
4. 엠게이트, http://www.mgateinc.com
5. 수엔지니어링, http://www.watersite.co.kr
6. 제주일보, http://www.chejunews.co.kr/
7. 한국 도시가스 지역 관리업 협동조합, http://www.gasunion.net
8. 한국전력공사, http://www.kepco.co.kr
9. 환경부, http://www.me.go.kr
10. http://www.awwarf.com/exsums/90594.htm
11. http://www.oxnardwater.org/programs/services/amr.htm

부 록

부 록

부록 1 계량에관한법률

계량에관한법률 제12조 (검정)	① 제작업자, 수리업자 또는 수입업자는 그 제작·수리 또는 수입한 계량기에 대하여 대통령령이 정하는 바에 따라 산업자원부장관의 검정을 받아야 한다. 다만, 산업자원부령이 정하는 기준에 적합한 계량기에 대하여는 검정의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다. ② 제1항의 규정에 의하여 검정을 받아야 할 계량기의 검정기준은 산업자원부장관이 정한다. ③ 제1항의 규정에 의한 검정의 유효기간은 산업자원부령으로 정한다. ④ 제3항의 규정에 의한 유효기간이 만료될 계량기를 법정계량에 사용하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라 그 유효기간 만료전에 당해 계량기에 대하여 검정을 받아야 한다.
계량에관한법률 시행규칙 제20조	① 법 제12조제3항의 규정에 의한 계량기의 검정유효기간은 별표 5와 같다. ② 제1항의 규정에 의한 유효기간은 검정을 완료한 날의 다음 달 1일부터 기산한다.
계량에관한법률 시행규칙 별표 5 검정유효기간 (제20조 1항관련)	1. 연료유미터 2년 2. 가스미터 5년 3. 수도미터 (1) 온수미터 및 구경이 50mm를 초과하는 수도미터 6년 (2) 그 외의 수도미터 8년 4. 오일미터 5년 5. 액화석유가스미터 2년 6. 적산열량계 5년 7. 전력량계 (1) 4형 전력량계(유도형에 한한다) 15년 (2) 기타 전력량계 7년

부록 2 원격검침시스템 시운전 결과 (2002. 8. 12~2002. 9. 10)

수신일자		8월12일	8월13일	8월14일	8월15일	8월16일	8월17일	8월18일	8월19일
통신횟수		300	300	300	300	300	300	300	300
수신횟수		271	275	270	289	286	295	294	297
인식횟수		263	263	261	283	280	288	287	286
불량 내역	계	37	37	39	17	20	12	13	14
	미수신	20	19	27	9	11	3	4	1
	수신불량	9	6	3	4	3	2	2	2
	인식불량	8	12	9	4	6	7	7	11

수신일자		8월20일	8월21일	8월22일	8월23일	8월24일	8월25일	8월26일	8월27일
통신횟수		300	300	300	300	300	300	300	300
수신횟수		295	293	294	296	286	290	290	291
인식횟수		288	289	288	289	274	284	284	287
불량 내역	계	12	11	12	11	26	16	16	13
	미수신	1	2	1	-	7	2	3	2
	수신불량	4	5	5	4	7	8	7	7
	인식불량	7	4	6	7	12	6	6	4

수신일자		8월28일	8월29일	8월30일	8월31일	9월1일	9월2일	9월3일	9월4일
통신횟수		300	300	300	300	300	300	300	300
수신횟수		292	293	295	297	294	297	297	293
인식횟수		287	290	292	293	291	295	294	291
불량 내역	계	13	10	8	7	9	5	6	9
	미수신	3	3	1	-	2	1	1	2
	수신불량	5	4	4	3	4	2	2	5
	인식불량	5	3	3	4	3	2	3	2

수신일자		9월5일	9월6일	9월7일	9월8일	9월9일	9월10일	계	%
통신횟수		300	300	300	300	300	300	9.000	
수신횟수		296	298	297	295	299	297	8.750	
인식횟수		294	295	294	293	296	295	8.594	
불량 내역	계	6	5	6	7	4	5	406	
	미수신	1	1	-	1	1	2	131	
	수신불량	3	1	3	4	-	1	119	
	인식불량	2	3	3	2	3	2	156	

부록 3 인식오류 발생현황

○ 글자인식오류

수신일자	업종	상호	수신량(이미지량)	인식량
8월 12일	종목	약수사우나	183832	183833
8월 12일	종음	나주식당	18446	84461
8월 13일	종숙	올림피아관광호텔	2087	42087
8월 13일	중숙	동도장	5728	5726
8월 13일	중음	한우촌	5916	5915
8월 13일	중음	진주회관	4037	4307
8월 14일	종음	도원	4743	4716
8월 14일	중숙	킹	655	648
8월 15일	종음	도원	4748	4718
8월 15일	중목	한주	78871	78877
8월 15일	중숙	서울렉스	82803	82303
8월 17일	종숙	보령장	9378	19378
8월 19일	종숙	올림피아관광호텔	14902	14891
8월 19일	종숙	센추럴관광호텔	1145	1445
8월 19일	종목	우진대중탕	990	99
8월 19일	종숙	복성	2063	2062
8월 20일	중목	일산사우나	8075	80741
8월 22일	중목	정경빌딩사우나	61860	67860
8월 22일	종목	일산사우나	80845	80808
8월 22일	중목	영빈	306818	306918
8월 23일	종숙	그린파크모텔	32410	21410
8월 23일	중목	일산사우나	80888	80808
8월 23일	중숙	영빈	306818	306918
8월 23일	중음	일진회관	23084	12084
8월 24일	종숙	동명	873	8783
8월 24일	중목	영빈	306823	306923
8월 24일	종숙	은진	22289	22279
8월 24일	종숙	풍년	11899	1189
8월 24일	종음	전주식당	확인불가	6272
8월 24일	중숙	뉴파크장	30289	30239

※ 종목 : 종로구 목욕탕, 종숙 : 종로구 숙박업, 종음 : 종로구 음식점
중목 : 중구 목욕탕, 중숙 : 중구 숙박업, 중음 : 중구 음식점

○ 글자인식오류 (계속)

수신일자	업종	상호	수신량(이미지량)	인식량
8월 24일	중숙	신아모텔	18018	18181
8월 24일	중숙	동도장	확인불가	5840
8월 25일	종목	독립문목욕탕	90582	90587
8월 25일	중목	영빈	306826	306926
8월 26일	종숙	뉴월드모텔	52783	52787
8월 26일	중목	영빈	306929	306829
8월 27일	중목	정경빌딩사우나	62381	62361
8월 28일	종목	한마사우나	26828	25828
8월 29일	중목	정경빌딩사우나	62387	62367
8월 31일	중목	대원빌딩	8404	8101
9월 3일	종숙	백제장	73	77
9월 6일	중숙	회현장	41491	11491
9월 7일	중목	대원빌딩	8427	8421
9월 7일	종숙	유림모텔	10321	321
9월 8일	종숙	유림모텔	10331	331
9월 9일	중숙	파래스	1781	1761
9월 9일	종숙	유림모텔	10341	341
9월 10일	종숙	유림모텔	10341	341

※ 종목 : 종로구 목욕탕, 종숙 : 종로구 숙박업, 종음 : 종로구 음식점
중목 : 중구 목욕탕, 중숙 : 중구 숙박업, 중음 : 중구 음식점

○ 글자촬영오류

상호	업종	수신내용	사용량	인식량
한일관	종음	앞자리탈락 9회	83884	3884
나주식당	종음	앞자리탈락 1회	18447	8447
버거킹	종음	앞자리탈락 6회	16210	6210
곰보냉면	종음	뒷자리탈락 21회	4373	437
하디스	종음	뒷자리탈락 25회	1307	130
영빈	중목	뒷자리탈락 8회	306818	30681
경동탕	중목	앞자리탈락 9회	119058	19058
푸른곰옥사우나	중목	앞자리탈락 9회	16436	6436
마동탕	중목	앞자리탈락 18회	184159	84159
대신탕	중목	앞자리탈락 2회	62884	2884

※ 종목 : 종로구 목욕탕, 종숙 : 종로구 숙박업, 종음 : 종로구 음식점
중목 : 중구 목욕탕, 중숙 : 중구 숙박업, 중음 : 중구 음식점

A Study on Improvement of the Water Metering System and the Water Rates System in Seoul

Project Number	SDI 2003-R-15
Research Staff	Yong-Mo Cho (in Charge) Hye-Young Lee

A accurate measure of water consumption is important to a rational maintenance and management of water service. Specially, correct water consumption data and analysis of the data is foundation for water leakage management. The accurate data will be enforced a demand management policy. Accordingly, it needs to a research into the policy direction of the meter reading and the water rates over a long period of time.

The purpose of this study presents ① problems of existing water meter reading method and water rates system, ② fundamental directions of water meter reading and water rates system, ③ rational improvement plans of water meter reading and water rates system.

The Office of Waterworks Seoul Metropolitan Government has commissioned a private service company to conduct regular meter reading operations and bill notices every two months. And waterworks for commercial use over 150㎥ conduct bimonthly meter reading operations and monthly notice.

But, there are many problem; insufficiency of improvement in meter reading system; difficulty of analysis of correct consumption; insufficiency of demand management and transparent; difficulty of meter reading management; violation of private life; increase of cost of

meter reading; and insufficient preparation for provision to rapidly increasing Internet and IT(Information Technology).

To accurate and efficient meter reading, the Waterworks in Seoul pogresses to remote automatic meter reading from customary meter reading by manpower.

Automatic meter reading(AMR) is the capture of consumption data from meters at the customer's house to a remote central location using communication media(wire or wireless media) without a direct visit.

Automatic meter reading can provide significant operating advantages to the water utility. AMR can reduce meter reading and billing costs; secure transparence of meter reading; prevent omission of consumption data; found efficient water supply plan; estimate accurate leakage by analysis of consumption data; and provide data for enhanced distribution system management.

The Office of Waterworks Seoul Metropolitan Government in Seoul is enforcing automatic meter reading of 300 meters. The result of trial operation was 97.2% of a reception rate and 98.2% of a recognition rate from August to September 2002. It was comparatively high result. Although AMR is good metering system, the cost of its facility is high. Thus AMR should be practical by long-term plan.

Another problem of water management is water rate system. The literature on residential water demand underlines the necessity to limit its consumption by means of suitable pricing. Accordingly, this study proposes the following recommendations for the future water pricing policies.

First, total subsidies and cross-subsidies between different user groups should be reduced for full cost recovery in the provision of water services. When subsidies transparent, this results in the increase of household water supply price in Seoul.

Second, household water metering should be strengthened to

manage water conservation. A flat rate is a traditional way of charging for water, which does not encourage water conservation. Many argues a thorough re-examination of these outdated and disparate systems be needed. For this reason, AMR can be introduced. This study also performs several price simulations for applying the system to water mains in Seoul. Compared with the cost of the current metering, this study finds AMR company should reduce the price of their products.

Third, usage related pricing should be strengthened from the efficiency point of view. This implies a movement in the household sector away from decreasing-block and flat-fee pricing structures and toward uniform volumetric of increasing-block tariff systems.

Fourth, household water supply price should be increased though the recent financial conditions of Office of Waterworks Seoul Metropolitan Government is getting better. The OECD reports shows average rates of real price increase of 6% or more per annum in 19 countries.

Fifth, a seasonal of peak-price tariff can be introduced in order to promote environmental protection and water conservation.

Table of Contents

Chapter I Introduction

1. Background of the Study
2. Object of the Study
3. Contents of the Study

Chapter II Present Condition of the Waterwork in Seoul

1. General Conditions of the Waterwork in Seoul
2. Analysis of the Meter Reading Condition
3. Analysis of the Water Rate System

Chapter III Cases of the Meter Reading and the Water Rate System

1. Cases of the Meter Reading
2. Cases of the Water Rate System

Chapter IV Improvement Plans of the Meter Reading

1. Basic Direction
2. Analysis of Improvement Plans
3. Analysis of Automatic Meter Reading

Chapter V Improvement Plans of the Water Rate System

1. Basic Direction
2. Analysis of Improvement Plans

Chapter VI Conclusion and Policy Proposal

1. Summary
2. Policy Proposal

- *References*

- *Appendices*

시정연 2003-R-15

서울시 상수도사용량 검침방법과 요금체계 개선연구

발 행 인 백 용 호
발 행 일 2003년 12월 31일
발 행 처 서울시정개발연구원
137-071 서울시 서초구 서초동 391번지
전화: (02)2149-1154 팩스: (02)2149-1199

ISBN 89-8052-318-1-93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.