

韓國의 水資源 現況과 中水道 開發 方案



유영창 / 대통령 비서실 사회간접자본 투자기획단, 공학박사

I. 韓國의 수자원 현황

1. 수자원 특성

수자원의 원천인 강수량은 단위 면적당으로는 세계평균의 1.3배로서 많은 편이나, 1인당 강수량은 1/11 정도로 수질원이 풍부하지 못한 실정이다.

	한국(A)	세계(B)	비율(A/B)
년평균 강수량(mm)	1,274	970	1.3
1인당 강수량(m ³ /년)	3,000	34,000	0.09

더우기 강수량의 2/3가 6~9월에 집중되어 하천의 수량은 홍수기에는 너무 크고 갈수기에는 과소하여 매년 조해와 수해가 반복되고 있는 실정이다. (하천유량 변동폭 : 한국 300~500배, 유럽 10~30배)

그러므로 하천수를 대체할 수 있는 지하수 활용을 생각해 볼 수 있겠으나, 지하수 부존량은 많지만 지층구조상 한 곳에서 대규모 개발이 곤란하여 이용이 저조하다. (년간 지하수 이용량 : 수자원 총량 1,267억톤의 1% 인 19억톤에 불과)

2. 수자원 이용 현황

수자원 총량은 연간 1,267억톤이나, 이중 44%가 증발 및 침투되고 34%는 홍수시 단시간내에 흘러나가서 나머지 22%인 282억톤만 이용되고 있다.

이용 용도별로는 생활용수가 49억톤, 공업용수 25억톤, 농업용수 151억톤, 하천 유지 용수가 57억톤을 차지한다.

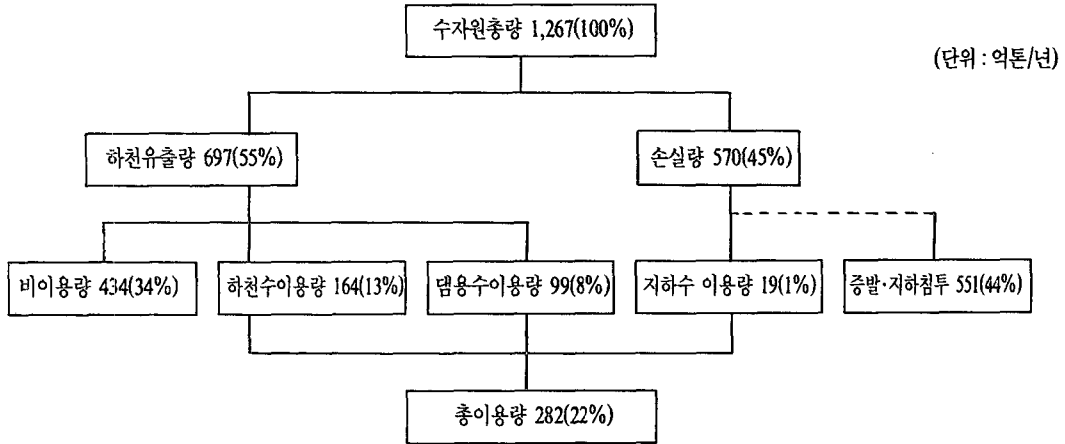
3. 용수수급 현황 및 전망

〈표-1〉 용수수급 현황 및 전망

(억톤)

구 분	'91	2001	증가량
용수수요	282	330	48
공급능력	309	349	40
여유량	27	19	△8
여유율	9	6	△3

현재 연간 수요량 282억톤에 비해 공급능력은 309억톤으로서 총량면에서는 약 9%의 여유가 있는 것으로 나타나지만, 수자원 부존여건이 나쁜 일부 유역에서는 물부족 현상이 발생하는 등 수자원의 수급 불균형이 나타나고 있다. 특히 울산 공단 지역은 장거리 취수가 불가피한 용수공급시설 부족으로 인하여 심각한 애로를 겪고 있으며, 새로 건설된 공장에 공업용수를 공급하지 못하여 공업 생산에 막대한 차질이 예상되지만, 용수시설 확장사업이 장대터널등 난공사로 구성되어 있어 투자비를 충분히 투입하여도 '94년 중반 전에는 근본적인 해결이 불가능한 실정이다.



〈그림 - 1〉 수자원 이용 현황도

더욱이 공단개발, 도시화, 생활수준 향상에 따른 용수 사용량 증가로 향후 용수수요가 급격히 늘어나, 투자 확대등 특별한 대책이 없을 경우 용수 부족 지역은 더욱 늘어날 전망이다.

서해안 개발 및 공단개발등으로 개발지역에서 용수공급 부족이 발생할 것으로 예상된다.

- 수도권 공장이전을 위한 아산공단의 공업용수와 충남 북서해안 지역 생활용수
- 光陽港의 배후도시 및 공단에 공급할 용수부족
- 群長 공단 개발 및 그에 따른 전주권의 용수 부족
- 龜尾공단 확장에 따른 공업용수 부족
- 광주권 및 전남해안, 경남해안, 전북해안 지역 생활용수

특히, 수도권 지역에서는 2001년 까지 늘어나는 인구 및 공장 용수 수요를 충족하는데 필요한 수자원 자체가 사실상 한계에 도달할 것으로 전망된다.

- 팔당댐 공급가능 규모 : 1,730만톤/일
- 유지용수 : 300만톤/일
- 이용가능규모 : 1,430만톤/일
- 현 사용량 : 720만톤/일
- 공급여력 : 710만톤/일
- 추가 용수수요('91~2001) : 680만톤/일

이에 따라 용수 부족 문제를 해결하기 위해 필요한 다목적댐 및 수도시설의 개발단위가 상승하고 있으며, 지역 주민의 반발로 사업 추진의 지연도

〈立地 反對 事例〉

	수몰 지역	수혜 지역
용담댐	전북 진안군	전주, 군산시
보령댐	충남 보령군	서산시, 당진읍
강북수원지	경기도 남양주군 (취수지점)	서울시

초래된다.

또한 댐, 수원지 등이 입지하는 지역은 수몰에 따른 이주, 기후의 변화, 수질보전을 위한 규제 등으로 불이익을 받게 되므로 입지에 대한 주민의 강한 반발과 함께 앞으로 선거에 의한 지방자치 단체장 선출등 지방자치의 폭이 확대될 경우 이러한 현상은 더욱 심화될 것으로 예상된다.

따라서 지역적, 계절적으로 발생되는 용수 부족 상황이 앞으로 21세기에는 전국적인 문제로 나타날 것이며, 지역 및 산업 발전의 한정 요인으로 작용할 것이므로 이에 대한 대비가 필요하다고 본다.

4. 향후 대책 방향

가. 용수시설 확충

우선 용수원 확보를 위한 다목적댐의 適期 건설이 필요하다.

표에서 본바와 같이 '91년 부족량은 '91년 완공된 住岩, 臨河댐을 포함한 기존댐의 용수개발량 126억톤으로 충족하며 '96년 까지의 수요를 충족시

키기 위하여 추가로 필요로 하는 14억톤 중 농업용수 6억톤은 농업용담으로 충족시키고, 생활용수 확보를 위하여는 새로 8억톤 공급능력의 담(南江(補強)담, 構城담, 扶安담, 密梁담 등 6개담)을 건설할 예정인데 2001년 수요 충족을 위하여는 14억톤 능력의 담이 추가로 완성되어야 한다.(龍潭담, 寧越담, 赤城담, 耽津담)

또한 '96년까지 용수를 공급하기 위한 수도 시설의 확충이 필요하며 다목적댐 및 수도시설의 원활한 건설을 위한 장치를 마련하여야 하고 갈수시 혹은 地表水 개발 곤란 지역의 대체 용수원으로 활용하기 위한 지하수 개발에 대한 관리가 필요하다.

(담공급 소요)

	'91	'96	2001
수요(억톤/년)	282	302	330
하천수공급	183	186	189
과부족	△99	△116	△141
-담 공급소요	126	140	154

나. 용수 수질 개선

하수처리시설 확충을 통한 原水의 수질 개선을 하기 위해서는 계획된 하수처리장의 適期 완공으로 하수처리율을 提高시켜야 하며 河口堰과 같은 閉鎖水域에 유입되는 하수에 대하여는 磷 및 窒素 성분을 제거하기 위한 3차 처리 방식의 도입을 확대해야 한다.

또, 고도 정수처리 방식의 도입 확대 또는 取水源 이전등과 함께 유역별 종합 수질관리 시스템을 구축하여야 한다.

	'90	'96
하수처리율(%)	31	65
시설용량(천톤/일)	5,393	11,382

다. 용수수요의 감축

용수수요의 감축을 위해서는 中水道 보급의 확대가 필요한데, 중수도는 飲用水와 같은 정도의 수질을 필요로 하지 않는 化粧室 용수등 雜用水를 별

도로 공급하는 시스템으로서 한번 쓴 물을 다시 사용하므로 상수도 수요의 절감, 하수처리량 감소등의 효과를 볼 수 있다.

중수도는 산본 신도시에 시범적으로 설치 예정이며, 현재 수도요금에 너무 낮아 가정용수 요금을 기준하면 경제성이 떨어지나, 영업용수를 기준한 경제성은 확보 가능한 바, 합리적인 요금 수준 결정에 의한 보급 확대가 가능하다고 보여진다.

더불어 용수수요 감축을 위해서는 有收率 提高 대책을 시행해야 한다.

낮은 유수율의 주요 원인인 漏水를 탐지하고, 누수장소 補修하며 老朽管 改替로 만성적인 누수감소 및 수도 수질 악화를 예방해야 한다.

II. 중수도 개발 방안

1. 중수도 제도 도입의 필요성

우리나라는 수자원 부족여건이 좋지 않고, 강우의 지역적 偏倚가 심한 편이다.(전국평균 1,274mm, 한강 1,286, 낙동강 1,166, 섬진강 1,414, 제주도 1,545) 게다가 공단개발, 도시화, 생활수준 향상에 따라 용수 수요의 증가가 예상되나, 수자원 개발여건이 나빠지고 있으며, 댐개발 가능성이 거의 없음으로 인해서 댐으로부터의 공급능력이 한계에 도달하여 2001년에는 지역별로 상당한 生·工 용수 부족이 예상된다. 그러므로 장래 지역적인 물 부족에 효율적으로 대처하기 위해서는 용수시설확충과 병행하여 쓰고 버린 수도물을 재이용하는 중수도 시설이 필요하다.

(억톤/년)

	수요량(A)	공급량	과부족(B)	부족율(B/A,%)
한 강	114	109	△11	10
낙동강	94	92	△2	2
금 강	41	42	1	-
섬진강	17	16	△1	6

중수도 제도는 가뭄 발생지역에서 용수 수요 절감에 큰 역할을 할 수 있으며(잠실 롯데호텔의 경우, 사용량 3,000톤/일중 20%인 600톤/일의 용수를 중수도로 공급) 하수발생량이 감소하므로 하수

처리장의 규모를 줄일 수 있으며 그 만큼 수질보전 효과도 거둘 수 있다.

장기적인 관점에서 특히 대도시의 수자원 부족 상황에 효과적으로 대처할 수 있고, 국민들에게 용수 절약의식을 鼓吹할 수 있다.

2. 중수도 현황 및 보급 확대 방안

과거에는 민간에서 자율적으로 중수도를 채용하였고, 법적, 제도적 장치가 마련되지 않아 보급 실적이 微微할 실정이다.

현재 잠실 Lotte 단지에서 세면, 목욕 및 청소용수를 받아 정화처리한 후 수세변소용으로 사용하는 중수도시설을 운영하고 있으며 Intercontinental Hotel에서 500톤/일 규모의 중수도시설을 설치하였고 기타, 용인 자연농원 등 제한된 시설에서 중수도를 채용하고 있다.

우리나라도 '91년부터 건설부 주관으로 중수도 도입을 위한 제도를 확립해 나가고 있다.

개정 수도법('91.12.14 공포)에 중수도 관련 조항을 규정하고 있는데("중수도"라함은 사용한 수도 물을 생활용수, 공업용수등으로 재활용할 수 있도록 다시 처리하는 시설을 말한다.) 제3조제14항에서는 중수도의 정의를, (건설부장관, 시장, 군수는 10년마다 수도 정비 기본계획을 수립하여야 하며, 이 때 중수도의 개발·보급에 관한 사항을 포함시켜야 한다.) 제4조에서는 수도 정비 기본계획의 수립을, (국가 또는 지방자치단체는 대통령령이 정하는 바에 따라 물을 다량으로 사용하는 자에게 중수도를 설치·관리하도록 권장할 수 있다.) 제11조에서는 중수도 설치를 각각 규정하고 있다.

'91년 5월부터 '93년 6월까지 중수도 시범사업을 군포 산본 5단지 2,489호중 장기 및 영구임대 Apt 1,315호에 시행하고 있다.

그러나, 현재 여건상 중수도 보급확대에 어려움이 존재하므로 정부의 제도적 뒷받침과 권장이 필요하다.

법적 근거 마련은 물론, 시범사업 실시 및 연구 강화, 시설기준 등 기술 지침서 제정·보급, 도입 범위 확대 및 촉진방안등을 강구해야 할 것이다.

우선 민간 부간에서 자발적으로 중수도 시설을

도입케 하기 위한 제도적 장치를 마련해야 하는데 중수도 설치 권장시설의 범위를 규정하고 상수도 및 공업용수 요금의 감면, 혜택을 부여하고 세금감면 혜택등 세제상 지원을 위한 장치의 마련이 시급하다.

중장기적으로 연구 발전시킬 사항으로는 첫째, 중수도의 대상 범위를 확대해야 한다.

현행 수도법은 주로 개별 순환방식의 보급형태로 규정되어 있어, 중수도의 범위에서 제외되는 시설이 존재하는 바, 대상 범위를 확대하여 수도법의 적용을 받지 않는 지하수, 자연하천수, 하수처리장 처리수를 포함해야 한다.

둘째, 용수요금의 합리적 조정을 추진해야 한다.

상수도요금의 상향 조정으로 중수도의 경제성을 높여나가고 하수도요금의 누진율을 높여 중수도설치를 유도해야 한다.

셋째, 도시계획상 중수도 보급 지역·지구제를 도입해야 한다.

수자원이 부족한 지역, 물사용량이 급증하는 지역, 재개발 사업 지구등에 대하여 중수도 설치를 의무화하고 중수도의 확대보급이 불가능할 때 정부 시책으로 추진해야 한다.

넷째, 중수도 설치비에 대하여 장기 低利의 융자금을 지원해야 한다.

운용중인 상수도재정융자금의 규모('92: 704억원)를 늘려 지원하거나, 지자체의 상하수도 요금 수입금의 일부로 중수도 기금의 설치·운영을 한다.

다섯째, 법적, 제도적 장치 보완, 금융, 세제상 우대 조치, 수도 요율 체계 개선, 건축상 우대 조치 등 보급 촉진 방안을 연구해야 한다.

여섯째, 표준 정화처리공법 개발, 슬러지 처리공법, 부식, 슬라임 방지용 管種 연구, 등 중수도 기술 개발을 위한 연구를 해야 한다.