

2000年代의 水資源政策 課題와 對策

- 多目的댐 建設推進 中心으로 -

建設交通部 水資源政策課長 金永煥

1. 우리나라 水資源의 特性 및 利用現況

1.1 水資源 特性

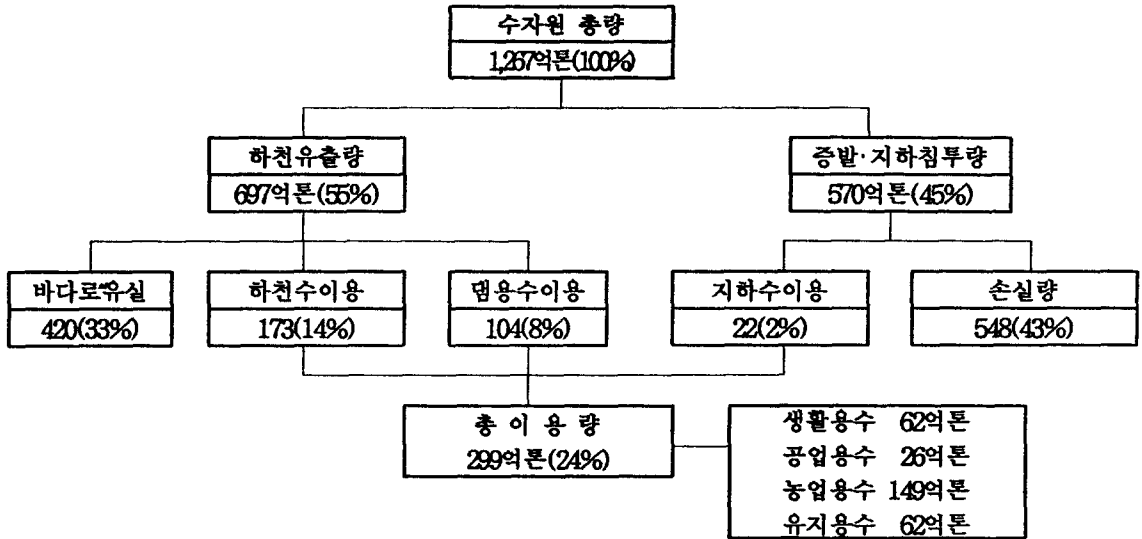
우리나라 수자원의 원천인 降雨量은 年평균 1,274mm로서 세계평균 970mm의 1.3배이나, 인구의 과밀로 인한 1인당 강우량은 약 3,000톤으로서 세계 평균 34,000톤의 1/11에 불과하여 인구를 감안한 수자원은 상대적으로 빈약한 편이다. 강우량의 계절적 偏差도 심하여 雨期인 6~9월 4개월간은 年강우량의 2/3가 집중되고, 滯水期인 11월~다음해 4월까지 6개월 동안은 年강우량의 1/5 정도에 불과하다. 이와 같은 결과 하천 流出量의 극심한 불균형을 야기시켜 5대 주요하천의 河床係數는 보통 300이상으로 외국의 하상계수 보다 훨씬 큰 값을 보이고 있어 수자원의 고른 확보가 상당히 어려운 실정이다.

또한, 하천 특성상 유럽의 하천에 비해 流路 연장이 짧고 하천경사가 급하여, 유역면적에 비해 洪水量이 크고 일시에 바다로 유출되어 홍수관리에도 어려움을 겪고 있다. 따라서, 우리나라 수자원 특성상 여름에는 강우가 집중하여 홍수가 발생함으로써 인명 및 재산피해가 빈발하고, 겨울·봄에는 비가 부족하여 하천이 乾川化 되고 가뭄이 발생하고 있다. 결국, 우리나라에 있어서 多目的댐을 축조하여 여름철에 물을 가두어 홍수를 조절하고 안정적인 용수를 확보하는 것과 廣域上水道를 통하여 겨울·봄에는 용수를 차질없이 공급하는 수자원 개발은 國土개발 및 관리에 절대적인 중요성을 차지하고 있다.

한편, 우리나라 地下水 부존량은 지하심도 800m까지 심층지하수를 포함하여 약 1조톤 이상이고 지하수의 수위변동 등에 의한 주변지역에 악영향을 미치지 않고, 年강우가 지하에 침투하여 순환하는 양을 적정 開發可能量으로 볼때, 그 양은 年간 130~140억톤으로 추정되고 있으나, 帶水層의 발달이 빈약하여 대규모 지하수의 개발·이용이 현실적으로 어려운 실정이다.

1.2 水資源 利用現況

우리나라 수자원 總量은 年간 1,267억톤이나, 이 중에서 43%인 548억톤은 증발 및 지하침투 등으로 손실되고 33%인 420억톤은 홍수시 단시간 내에 바다로 유실되어 나머지 24%인 299억톤만 이용되고 있는 실정이다. 이를 用度別로 살펴보면, 生活용수로 62억톤(21%), 工業용수로 26억톤(8%), 農業용수로 149억톤(50%), 하천維持용수로 62억톤(21%)을 사용하고 있다. 또한, 총이용량 299억톤을 供給原別로 살펴보면 하천에서 173억톤(58%), 댐에서 104억톤(35%), 지하수에서 22억톤(7%)을 공급하고 있다.



< 그림. 우리나라 水資源 利用現況 >

2. 우리나라의 물問題

2.1 물不足의 深化

우리나라는 지난 60년대부터 경제개발에 부응하여 지속적으로 다목적댐과 광역상수도 건설을 추진한 결과 用水수급상 전국 총량면에서는 다소의 여유가 있으나, 지역적으로는 아직도 물부족으로 국민생활과 경제활동에 심각한 어려움을 겪고 있는 실정이다. 전남 및 경남을 중심으로한 海岸 및 島嶼지역과 경북 內陸지역 등은 겨울과 봄철에 되풀이 되는 가뭄으로 인하여 식수마저 부족한 실정이며, 용인 등 경기도 일부지역에서는 259천세대의 아파트 신규건축이 중단되고 있다. 또한, 포항등 일부공단에서는 공업용수 확보가 기업의 애로사항으로 대두되고 있으며, 아산·울촌공단 등 현재 건설 또는 계획중인 일부 社會間接資本施設에서도 물부족 상황에 처해 있다.

< 표. 물 不足으로 인한 아파트 新規建築 制限 現況 >

지 역	용수부족량	아파트 건설예정 세대수	건축허가 제한시기
용인시 등 4개시 7개군	317천톤/일	259천세대	'94. 12 ~ '96. 4

< 표. SOC擴充에 따른 물 不足 事例地區 >

'96. 4 현재

공단	소요용수량	공급가능량	부족량	공단	소요용수량	공급가능량	부족량
아산공단	127천톤/일	52	191.5	시화2단계	764	-	764
석문공단	131	65	75	인천국제공항	350	67	283
울촌공단	143	92.5	66	가덕도	170	-	170

더구나 국민생활 수준의 향상과 都市化 및 産業化의 진전으로 용수수요는 지속적으로 증가하여 2011년의 경우 '94년보다 67억톤이 늘어난 366억톤으로 증가될 전망이다. 뿐만 아니라, 엘니노 현상 등 세계적인 氣象異變으로 극심한 가뭄도 빈발할 것으로 예상된다. 따라서, 현재 건설중인 남강·용담 등 6개 다목적댐을 2000년전까지 건설하더라도 2000년대초 부터는 전국적으로 심각한 물 부족 사태에 직면하게 되어, 장기적인 眼目에서 미리 대비하지 않을 경우 도시나 공단개발 등 국토개발이 중단되어 경제성장에 중대한 차질이 발생하게 될 것이다. 전국의 용수수급 전망을 살펴보면 용수예비율이 94년 현재 7.7%이나, 2001년에는 2%, 2011년에는 -5.5%로 하락될 전망이다.

< 표. 全國用水需給 展望 >

구 분	'94	2001	2011
용수수요(억톤)	299	336	366
용수공급(억톤)	322	343	346
과부족(억톤)	23	7	△20
예비율(%)	7.7	2	△5.5

한편, 전국의 용수수급 상황을 각 圏域別로 전망해 보면 漢江圏역의 경우 현재 10억톤의 여유가 있으나, 수도권지역의 생활수준 향상과 인천국제공항·평택 신도시, 시화Ⅱ단계·아산공단개발 등에 따라 기존 소양강·충주댐으로는 2000년대초부터 물부족 발생이 우려된다.

< 표. 漢江圏域 用水需給 展望 >

단위 : 백만톤

구 분	'94	2001	2006	2011
용수수요량	10,646	12,023	12,331	12,934
용수공급량	11,668	11,872	11,892	11,921
과△부족량	1,022	△151	△439	△1,013

※ 평성댐('99년) 완공

洛東江圏역의 경우는 현재 용수수급상 4억톤의 여유가 있으나, 포항·경주 등 경북동해안지역과 거제·남해 등 경남남해안지역은 국부적으로 물부족을 겪고 있다. 더구나, 부산·경남권, 대구·경북권 광역개발에 따른 경주권·거제 신도시, 가덕도·부산녹산 공단개발 등에 따라 기존 안동·임하·합천·남강댐으로서는 2000년대초부터 용수수요를 충족하기 어려울 것으로 예상된다.

< 표. 洛東江圏域 用水需給 展望 >

단위 : 백만톤

구 분	'94	2001	2006	2011
용수수요량	8,569	9,496	9,974	10,562
용수공급량	8,969	9,500	9,520	9,535
과△부족량	400	4	△454	△1,027

※ 밀양댐('98년)·남강댐보강('97년)·영천댐도수로('97년) 완공

錦江圏역의 경우는 용수수급상 5억톤의 여유가 있으나, 아산만권, 군산·장항권, 대전·청주권 광역개발에 따른 천안·당진 신도시, 아산·군장 공단개발 등에 따라 기존 대청댐으로는 2000년대의 용수수요에 적절히 대처하기가 어려운 실정이다.

< 표. 錦江圏域 用水需給 展望 >

단위 : 백만톤

구 분	'94	2001	2006	2011
용수수요량	5,831	6,773	7,207	7,582
용수공급량	6,351	7,225	7,422	7,484
과△부족량	520	452	215	△98

※ 용담댐('99년) 완공

榮山江 및 蟾津江권역은 현재 용수수급상 4억톤의 여유가 있으나, 신안·고흥 등 전남남해안 지역은 국부적으로 물부족을 겪고 있다. 더구나, 광양만권, 광주·목포권 광역개발에 따른 목포·남동부 신도시, 여천·울촌 공단개발 등에 따라 기존 섬진강·주암댐으로는 2000년대의 용수수요에 적절히 대처하기가 어려운 실정이다.

< 표. 榮山江 및 蟾津江圈域 用水需給 展望 >

단위 : 백만톤

구 분	'94	2001	2006	2011
용수수요량	4,855	5,348	5,479	5,574
용수공급량	5,231	5,693	5,707	5,715
과△부족량	376	345	228	141

※ 부안댐('96년) 완공

2.2 水質의 惡化

현재 環境部 및 水資源公社 등이 전국 하천 563개소, 호소 136개소, 상수원수 469개소, 농업용수 85개소, 기타 123개소 등 총 1,403개소의 수질측정망을 통하여 온도, 수소이온농도(pH), 용존산소(DO), 부유물질(SS), 생물학적산소요구량(BOD), 화학적산소요구량(COD), 대장균 등의 수질항목을 매월 측정하고 있다. 수질측정망으로 수질이 측정되고 있는 주요 하천은 4대 하천인 한강, 낙동강, 금강, 영산강의 본류 및 지천과 섬진강, 태화강, 형산강, 안성천, 삼교천, 만경강, 동진강, 탐진강, 회야강 등이다.

이들 測定資料중 생물학적산소요구량(BOD), 화학적산소요구량(COD)를 토대로 수질상태를 분석하여 보면, 漢江 본류는 '94년 현재 생활환경 1급수를 유지하고 있는 지점이 영월과 충주댐 정도이며, 나머지 암사지점까지 3급수를 유지하다가 노량진 이후는 3급수를 나타내고 있다. 支川은 오염도가 대단히 심하여 상류부인 공지천이 생물학적산소요구량(BOD) 12.1mg/L, 섬강 3.5mg/L, 원주천 13.3mg/L, 달천 3.1mg/L, 경안천 6.7mg/L로 팔당댐 상류지류의 수질이 대단히 심각한 지경이며, 팔당댐 하류는 왕숙천 11mg/L, 중량천 19.7mg/L, 탄천 21.2mg/L, 굴포천 47.3mg/L 등으로 하천으로 보기 어려울 정도이다.

洛東江본류는 예천까지는 1급수를 유지하다가 구미를 지나면서 2급수가 되고, 금호강 합류지점 이후인 고령지점부터는 3급수를 유지하고 있다. 支川은 금호강과 양산천을 제외한 대부분의 지천이 2급수를 유지하고 있으며, 금호강은 12.9mg/L, 양산천은 9.1mg/L로 오염이 대단히 심각하다. 금강본류는 대청댐까지 2급수를 유지하다가 갑천 합류 이후인 공주부터는 3급수를 유지하고 있으며, 지류는 갑천, 미호천, 강경천의 수질이 나빠며 천안천은 BOD가 50.7mg/L로 하천이라기보다는 하수도와 같은 수준이다.

榮山江 본류는 담양까지는 2급수를 유지하나 광주지점에서는 BOD가 16.2mg/L로 오염도가 매우 심각한 수준이다. 이후 희석과 자정작용으로 3급수를 겨우 유지하고 있으며 지천인 황룡강, 지석천 등은 비교적 깨끗하며, 광주천은 35.5mg/L로 그 정도가 매우 심하다. 섬진강과 탐진강은 비교적 수질이 좋으나 삼교천, 회야강, 형산강, 동진강은 상수원수로 사용하기가 어려울 정도이며, 태화강, 만경강의 전주천과 익산천, 안성천의 진위천, 오산천, 황구지천은 어떤 용도로도 사용할 수 없을 만큼 악화된 수질을 보이고 있다.

또한 漢江水系의 모든 댐은 2급수를 나타내고 있으며, 洛東江水系의 가창댐은 3급수, 기타 댐들도 대부분 2급수 내지 3급수로 수질이 악화되어 있다. 특히 금강하구언, 영산호와 삼교호는 4급수이고 경포호는 오염의 정도가 대단히 심한 상태이다. 대규모 댐의 수질은 '92년에 비하여 조금이나마 개선되고 있으나, 기타 저수지나 하구언은 오히려 수질이 악화되고 있다.

< 4大江 年平均 BOD(ppm) >

구분	'90	'91	'92	'93	'94
한강(팔당)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
낙동강(물금)	3.0	4.0	3.3	3.4	4.6
금강(공주)	3.0	3.1	3.4	3.4	3.7
영산강(나주)	6.7	5.6	5.6	4.5	7.3

수질오염을 방지하기 위한 環境基礎施設로는 도시하수를 처리하는 하수종말처리장, 공단폐수를 처리하는 공단폐수종말처리시설, 농공단지 폐수종말처리장, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설 등이 있으며 각 공장에서 배출하는 폐수를 처리하는 공장폐수시설이 있다. 현재 가동중인 汚染처리시설 현황은 '94년말 기준으로 하수처리장 57개소에 시설용량 9,391,000m³/일로 시설용량기준으로는 전체 발생량의 64%를 처리할 수 있지만 실제 처리량은 42%에 불과하다. 분뇨처리장은 197개소에 시설용량 22,600m³/일이며, 처리량은 19,861m³/일이다. 공단폐수종말처리시설은 23개소에 시설용량이 414,670m³/일이고, 농공단지폐수종말처리시설은 80개소에 45,730m³/일, 축산폐수는 40개소에 7,410m³/일로 조사되었다.

우리나라의 경우 下水管渠가 제대로 정비되어 있지 않아 하수관로를 통하여 하수처리장에 지하수의 유입으로 처리장의 효율을 떨어뜨리고, 하수의 지하로의 유출로 인하여 지하수를 오염시키고 있다. 또한 處理區域이 대부분 合流式 관거로 처리장에 유입되는 유입 유량은 설계유량을 초과하고 있어 우리나라 지역특성에 적합한 처리장의 설계유량 산출방법이 연구되어야 한다. 덧붙여 효과적인 환경기초시설의 운영을 위한 전문인력의 양성 및 제도적 보완이 이루어져야 할 것이다.

한편, 水量과 水質을 통합하면 댐방류량을 늘려 수질을 개선할 수 있다는 잘못된 수질관리개념이 제기되고 있으나, 이는 비현실적이고 비경제적인 방법으로 세계적으로도 그 유례가 없다 하겠다. 먹는물도 확보하기 어려운 상황에서 수질개선을 위해 댐에서 물을 방류하게 되면 갈수기에는 물자체가 없어 더 큰 問題를 발생시키게 된다. 결국 수질관리는 댐에서 일정하게 공급하는 하천유지용수 범위내에서 汚染源 除去, 排出規制 강화 등을 통해서 해결해야 된다.

2.3 洪水被害의 增加 및 水資源의 效率的 管理 未洽

우리나라 자연재해의 대부분은 여름철 홍수에 기인하고 있기 때문에 방재대책으로서 洪水대책은 凡國家次元에서 대단히 중요시 되고 있다. 그러나 경제발전이 따른 도시화·산업화에 따라 하천연안지역의 토지이용이 고도화됨에 따라 과거보다 훨씬 많은 인명과 재산이 홍수영향을 받아 그 피해 규모는 계속 증가하고 있는 실정이다.

'95년말 현재 河川堤防의 改修率은 61%에 불과하여, 70년대 연간 1,264억원이었던 홍수피해액은 80년대 들어서는 3,395억원으로 증가하였고 95년도의 경우는 6,009억원으로 계속 증대되고 있다. 또한 세계적으로도 극심한 홍수가 빈발하고 있어 향후 홍수예방에 보다 과학적이고 합리적으로 대처하지 않으면 안되는 실정에 놓여있다. 한편, 하천개수와 같은 構造物的 대책이외에 非構造物的 대책으로서 洪水豫報를 들수 있는데, 이는 발생할 홍수의 규모와 발생시각을 사전에 예측하여 미리 하천연안 주민들에게 알려줌으로써 대피등의 조치를 취하게 하여 홍수로 인한 피해를 경감하기 위하여 실시하는 것으로, 우리나라와 같이 홍수발생이 급격하고 하천연안에 많은 인구와 재산이 집중되어 있는 경우 그 필요성은 더욱 절실하다 하겠다.

우리나라의 경우 現代的인 홍수에경보는 1974년 한강홍수통제소의 개설을 시작으로, 1987년에 낙동강홍수통제소, 그리고 1989 ~ 1992년에 거쳐 섬진강, 금강 및 영산강에까지 홍수통제소를 개설하여 5대강 유역에 現代적인 홍수예보시스템구축을 완비하여 운영하고 있다. 그러나, 5대강을 제외한 중소하천은 홍수예보시스템이 구축되지 않아 사람이 직접 현장에 파견되어 수위를 관측하는 수준에 머물러 있는 등 앞으로 전국하천을 대상으로 홍수예보시설을 확대하고 홍수에경보 기술수준 향상에 대한 投資를 대폭 확대해야 하겠다.

수자원의 綜合管理計劃과 連繫하여 地下水를 체계적으로 이용·관리·보전해야 하지만 현 지하수법상으로는 지하수량의 관리곤란, 지하수의 수질악화, 지하수관정의 사후관리 소홀, 수문지질도 등 기초조사의 미흡, 폐공관리 미흡, 지하수위 및 수질 감시체계 미흡, 지하수의 통합관리체계 미흡 등 제도적으로 개선해야 할 필요성이 있다.

최근 지방자치제의 실시로 수자원 확보를 위한 水利權 紛爭이 확대되고 있다. 이는 '80년대말 민주화·자유화 영향으로 NIMBY 현상 즉 지역이기주의의 팽배, 용수원의 불균등한 분포, 지하수의 과잉채수, 하천주변의 친수에 대한 국민욕구 증대 등으로 충분한 수자원의 확보와 물의 공평한 分配 및 합리적인 管理의 부재 등이 그 원인이라 할 수 있다. 물분쟁의 類型을 살펴보면 상하류지역간 용수배분을 위한 상수원 분쟁, 우수점용등에 따른 기득수리권과 신규취수간의 갈등, 유역변경에 따른 수량감소와 하천유지유량 확보문제 등 수리권 분쟁이 확대되고 있다.

한편, 현행 수도물값 體系는 물가안정을 이유로 너무 낮게 책정되어 있어, 물의 낭비를 유발하고 재정적자 요인이 되어 수자원시설에 대한 투자재원의 확보가 어려운 상태에 있다.(수도물 생산가 : 349원/톤, 판매가 : 253원/톤) 우리나라의 수도물값을 외국과 비교해 보면 외국이 우리보다 1.6~4.4배에 달하고 있어, 水道料금이 상대적으로 저렴한 것을 알 수 있으며, 1인당 물사용량을 외국과 비교해 보면 우리보다 국민소득이 매우 높은 일본, 영국과 비슷하게 사용하고 있고, 국민소득 수준에 대한 물사용량은 외국에 비해서 2.5~4.6배에 이르고 있다.

또한, 수도요금의 도시가계 월평균 消費支出에 대한 비중은 0.46%에 불과하여 교통요금등 다른 공공요금에 비해서도 상당히 낮은 상태이며 수도물 생산량중 요금을 징수한 량(유수율)이 70.2%에 불과하고 요금 미징수율 29.8%의 주요인은 관로 노후로 인한 누수로서 불필요한 상수도 시설 확장수요를 유발하고 있다

3. 水資源의 綜合對策과 推進方向

3.1 水不足 對策

수자원의 개발과 관리는 國土·都市·住宅·産業입지정책의 핵심요소이며 대표적인 開發행정 업무로서, 앞으로 2000년대의 지속적인 경제발전과 국민생활수준 향상을 위해서는 늘어나는 각종 용수를 안정적으로 뒷받침할수 있도록 수자원 確保 및 供給대책 마련에 총력을 기울여야 하겠다.

□ 水資源確保 및 供給의 基本方向

첫째, 각 流域圈별로 용수수급을 충족하도록 수자원을 개발하되, 유역권별 용수수급이 곤란할 경우는 廣域上水道를 연결하여 유역간 물이동을 계획하며, 水系間 연결은 하천의 생태계변화, 하상변동 등으로 인한 하천관리문제, 지역간 수리권분쟁 등을 고려하여 장기적으로 신중히 검토한다. 둘째, 현재 겪고 있는 地域的인 물부족을 해소하고 2000년대의 용수수요에 안정적으로 대처하기 위해서는 무엇보다도 수자원을 安定的으로 확보할 수 있는 多目的댐을 확충한다. 댐건설은 21세기 물수요 증대와 갈수시의 안정적인 용수확보 차원뿐만 아니라 이용가능한 수자원을 적극 활용한다는 면에서도 현재까지 가장 확실하고 경제적인 방법이라 할 수 있다. 셋째, 地域間 물부족을 해소하기 위하여는 廣域上水道를 적극 확충하여 가뭄에도 안정적인 물공급을 보장하고 지형적·사회적·경제적 여건 등으로 광역상수도공급이 곤란한 지역은 지자체별 自體水源을 확보 공급하는 地方上水道와 地下水를 개발 이용토록 하고, 기타 島嶼지역을 중심으로 海水淡水化설비도 보급하는 방안을 추진한다.

3.1.1 多目的댐 建設

□ 多目的댐 建設의 基本方向

맑고 깨끗한 물을 適期에 공급하여, 국민의 삶의질을 향상시키고 산업의 안정 성장을 도모한다는 목표하에 첫째, 현재 겪고 있는 지역적인 물부족을 해소하고, 2000년대의 용수수요에 안정적으로 대처하기 위하여 2011년을 목표로 한 中長期 댐건설 계획을 수립하되 제3차 국토종합개발계획 등의 상위계획을 기본틀로 한 巨視的이고도 未來指向的인 계획을 수립한다. 둘째, 갈수기에도 하천의 자정능력을 유지할 수 있는 最小放流量을 흘려보낼수 있도록 적정한 댐용수를 확보한다. 셋째, 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD) 概念을 도입하여 환경파괴를 최소화하고, 댐건설후에는 주변지역의 生活環境이 좋아질 수 있도록 댐건설을 계획한다.

□ 多目的댐 建設의 推進戰略

첫째, 지속적인 용수수요 증가에 대비하여 용수공급 豫備率을 10%수준으로 제고시키기 위해 수계별로 中小規模의 다목적댐을 대폭 확충하되, 댐개발 적지의 감소, 댐개발에 따른 지역주민의 반대 등을 감안하여 대규모댐보다는 수몰지가 적게 발생하는 중소규모댐 위주로 개발하고 한정된

수자원의 효율적인 이용과 홍수피해 경감을 위해 단일목적댐보다는 다목적댐으로 건설한다. 둘째, 유역간 용수수급의 불균형을 해소하기 위해 물이동을 합리적으로 도모하고, 지역적으로 산업입지·주택 건설계획등과 부합되게 댐건설을 계획한다. 셋째, 다목적댐의 惠澤을 받지 못하는 지역은 수원의 多變化를 추진한다. 넷째, 하천 유지용수는 수질기준 및 목표와 연계하여 생태계 보호와 자정능력을 유지할수 있는 적정량을 확보하되, 根本的인 수질개선은 환경기초시설확충 및 배출오염물질에 대한 규제와 감시 등으로 해결한다.

□ 多目的댐 建設 中長期 計劃(案)

'94. 6월부터 「全國댐 可能地點調査」를 거쳐 현재 마련중인 다목적댐건설 중장기 계획은 총저 수용량이 5천만톤 ~ 3억톤(소양강댐 규모의 1/58 ~ 1/10수준)미만인 중소규모댐을 중심으로 개발 하되 生活용수는 인구(45,077→49,865천명), 급수보급율(82→95%), 1인 1일 평균 급수량(408→478ℓ)의 증가에 따라 25억톤 증대(과거증가추세를 기본으로 예측한 것보다 22%의 절수)하고, 工業용수는 공업단지 면적의 증가(250.3→668.8km²)에 따라 19억톤 증대하며, 農業용수는 수리안전답율의 제고(71.9→84.7%)에 따라 3억톤 증대하고, 河川維持용수는 하천수질 개선과 생태계 서식처 보호, 갈수시 하천의 자정능력 확보 등을 위해 20억톤 증대를 고려한 용수공급계획을 수립추진하고 있다.

이에 따라, 현재 建設中인 남강·용담 등 6개댐(수자원개발량 13억톤)은 99년까지 完工하고 2011년까지 28개댐(대규모 6, 중규모 22, 수자원개발량 53억톤)을 追加로 건설하여 다목적댐 공급량을 92억톤에서 158억톤으로 72% 증대시키고, 水資源利用率은 24%에서 29%로 제고하여 수자원 확보를 차질없이 추진하여 주택·공단개발 등 국토계획과 함께, 7대 광역권개발 등에 따른 장래의 용수수요에 안정적으로 대처할 계획이다.

▲ 漢江 권역

수도권지역의 안정적인 용수공급과 갈수시 하천의 자정능력 확보를 위해 영월댐 등 9개댐(대규모 5, 중규모 4)을 단계별로 건설하여 30억톤의 신규수자원을 개발(하천유지용수 9억톤 증대)한다.

▲ 洛東江 권역

부산·대구 및 경남북 지역의 안정적인 용수공급과 갈수시 하천의 자정능력 확보를 위해 13개 중규모댐을 단계별로 건설하여 15억톤의 신규수자원을 개발(하천유지용수 8억톤 증대)한다.

▲ 錦江 권역

대전 및 충남북 지역의 안정적인 용수공급과 갈수시 하천의 자정능력 확보를 위해 2개댐(대규모 1, 중규모 1)을 단계별로 건설하여 4억톤의 신규수자원을 개발(하천유지용수 3억톤 증대)한다.

▲ 榮山江 및 蟾津江 권역

광주 및 전남북 지역의 안정적인 용수공급을 위해 탐진댐 등 4개 중규모댐을 단계별로 건설하여 3억톤의 신규수자원을 개발한다.

< 표. 多目的댐 建設 中長期 計劃(案) >

(단위 : 백만원/년)

구 분	'94	2001	2006	2011	비 고
용수수요량	29,901	33,640	34,991	36,652	
- 생공용수	8,791	11,308	12,146	13,251	
- 농업용수	14,877	15,027	15,226	15,150	
- 유지용수	6,233	7,305	7,619	8,251	
용수공급량	32,219	34,290	34,541	34,655	
- 하천수	17,304	17,194	16,994	16,876	
- 지하수	2,244	2,534	2,745	2,977	
- 댐공급량	12,671	14,562	14,802	14,802	
· 기존댐	12,671	12,671	12,671	12,671	
· 건설중	-	1,891	2,131	2,131	
과△부족량	2,318	650	△450	△1,997	
신규수자원개발계획	-	702 (702) <3개댐>	4,226 (3,524) <16개댐>	5,271 (1,045) <9개댐>	누계개발량 (단계별개발량) <28개댐>
개발후 과△부족량	2,318	1,352	3,776	3,274	
예비율 (%)	7	4	11	9	

< 권역별 다목적댐건설 증장기 계획(안) >

구 분	계	2001	2006	2011
한강 권역	9개댐	1개댐	6개댐	2개댐
낙동강 권역	13개댐	-	8개댐	5개댐
금강 권역	2개댐	-	2개댐	-
영산·섬진강 권역	4개댐	2개댐	-	2개댐

□ 댐建設에 따른 財源調達 및 댐周邊地域 支援對策方案

▲ 現 況

현재 建設中인 6개 다목적댐과 2011년까지 追加로 建設할 28개 다목적댐에는 약 20兆원 가량이 소요될 것으로 예상된다. 한편 현행 補償制度는 1) 공특법에 따라 수물지보상 및 이주대책을 시행하며, 2) 특정다목적댐법에 의거 각종지원을 시행하고 있는데 이주정착지원금으로 세대당 900 ~ 1,200만원을 사업지역 도지사가 지원하고 있으며, 용수 및 발전 판매수입금의 5%를 주변지역지원사업을 시행하고 있는데 '95년의 경우 사업비는 18억원에 불과한 실정이다.

▲ 問題點

投資財源確保와 관련해서는 2011년까지 투자소요가 과다(약 20조원)하므로 현행 국고투자 방식을 계속할 경우 재정압박으로 댐건설에 차질이 우려된다. 한편, 補償 및 支援과 관련해서는 1) 댐건설의 경우 생활터전 상실, 각종 행위제한 등 불이익만 발생하나, 개발이익도 함께 발생하는 도로나 공단조성사업과 같이 공특별에 의한 보상기준을 적용함으로써 수몰주민의 불만이 가중되고 있고, 2) 대체로 수몰지역과 수해지역이 서로 달라서 지역정서가 댐건설에 극히 부정적일뿐 아니라, 여기에 지역이기주의까지 편승하고 있으며, 3) 댐수몰지 및 주변지역 주민의 호응없는 댐의 추가개발이 불가능하므로 특별지원방안 강구가 필요하다.

▲ 改善方案

댐건설 및 주변지역지원에 따른 막대한 財源確保를 위해서는 1) 국고채 발행 등으로 국고투자 증액, 2) 수해자부담 원칙을 적용하여 물값현실화를 통하여 사용자가 부담하고 수해자가 특정한 경우 수익사업과 연계하여 댐개발을 유도하며, 3) 공공차관 도입 등을 통해 신규투자재원 확보를 多角的으로 강구할 계획이다.

댐水沒地 및 周邊地域 주민에 대한 支援擴大 對策으로는 1) 현행 주변지역지원 규모를 늘려 지원의 실효성을 확보하고, 2) 댐주변 및 상하류 인근지역을 포함한 종합적 지원대책을 범정부적 차원에서 수립 추진하며, 3) 건설중인 댐에 대해서도 지원사업을 시행하는 방안을 적극 검토중이다. 또한, 물분쟁 해소를 위해서 하천상하류의 물관리를 국가에서 담당하는 것을 원칙으로 하며, 범정부적 차원의 수자원개발·관리의 효율화를 위하여 수자원기본법 제정을 추진중이다.

3.1.2 廣域上水道 擴充

□ 廣域上水道 擴充의 必要性

확보된 물을 지역 및 도시개발 등 국토계획에 맞추어 地域間에 고르게 배분하기 위해서는 광역상수도시설의 확충이 필요하다. 더구나, 가용수량의 지역간, 유역간 不均衡이 상존하는 우리나라 수자원 특성을 감안할뿐 아니라 특히 하천수질의 오염이 더욱 심각해지고 있는 상황에서 광역용수공급체계의 확대는 安定的 용수공급을 보장하는 최선의 대책이 된다 하겠다.

첫째, 광역상수도는 大規模의 취수원을 확보하므로써 가뭄시에도 안정적인 용수공급이 가능하여 최근의 94~96가뭄시도 광역용수공급 혜택을 받은 지역은 물 걱정이 없어 물부족에 대처하는 유리한 대책임이 입증되었으므로 수계간 물이동의 견인차 역할을 하는 광역용수공급시설이야말로 안전급수체계 확립에 가장 중요한 역할을 한다 하겠다. 둘째, 광역상수도는 한개의 施設로 다수의 급수지역에 공급하므로 경제성 측면에서 개별 상수도보다 유리하다. 셋째, 광역상수도는 遠距離까지 송수가 가능함으로 지역간 용수수급 불균형 해소에 기여할수 있으며 수질이 나쁜 하류에서 취수하는 지역에 깨끗한 원수를 공급할수 있다.(수도권광역상수도 서울·인천등, 주암댐계통광역상수도 광주·목포등)

□ 廣域上水道 擴充의 基本方向

用水供給體系는 廣域상수도를 기본으로 하되, 廣域상수도 보급이 곤란한 지역은 지방상수도, 지하수개발 및 해수담수화(도서·해안지역)순으로 추진할 계획으로 廣域上水道는 첫째, 다목적댐 건설 계획에서 선정된 중·소규모 다목적댐을 수원으로 한 廣域상수도를 건설하고, 둘째, 상수도 공급혜택을 받지 못하고 있는 읍·면급 농어촌지역에도 중·소규모 廣域상수도를 보급하며, 셋째, 권역별 廣域상수도정비기본계획을 수립하여 안전급수체계를 확립할 계획이다.

地方上水道는 廣域상수도 비수혜지역을 중심으로 지자체별 취수원을 개발하여 지방상수도로 건설하며, 기존 농업용 저수지를 상수원으로 활용하는 방안도 강구한다. 工業用水道는 산업경쟁력 확보를 위해 저렴한 가격의 공업용수를 공급하고, 폐수의 재활용을 제고할 계획이다. 한편, 인근 廣域上水道간 連結網을 구성하여 유역간 용수수급의 불균형을 해소하고 이상가뭄과 수질사고 등 비상시에 공급할 수 있도록 추진할 계획이다

□ 廣域上水道建設 中長期 計劃-(案)

현재 建設中인 수도권(V)단계 등 15개 廣域상수도와 아산 I 단계 등 3개 공업용수도를 '99년까지 완공하고 2011년까지 22개 廣域상수도와 7개 공업용수도를 추가로 건설하여, 農漁村 및 일부 島嶼지역까지 공급범위를 확대함으로써 廣域상수도 공급비율을 현재 35%에서 65%로 제고하여 국토 및 경제개발계획에 맞추어 안정적인 용수공급을 추진할 계획이다.

< 표. 廣域上水道建設 中長期 計劃(案) >

(단위 : 천톤/일)

구 분	목 표 년 도				비 고
	1994	2001	2006	2011	
수요량	24,101	33,046	35,988	39,816	
- 생활용수	18,317	22,961	25,237	27,493	
- 공업용수	5,784	10,085	10,751	12,323	
공급량	25,497	33,873	34,599	34,952	
- 기존廣역시설	10,531	10,531	10,531	10,531	
- 건설중및 계획	-	7,376	7,376	7,376	
- 지자체시설등	14,966	15,966	16,692	17,045	
과 △ 부족	1,396	827	△1,389	△4,864	
신규 개발 계획 (29개소)	-	2,760 (10)	4,330 (10)	6,620 (9)	
개발후 과△부족량	1,396	3,587	2,941	1,756	

▲ 漢江 권역

수도권 지역등에 맑은물을 안정적으로 공급하기 위해 2011년까지 경기북부권등 8개 廣域상수도와 1개의 공업용수도를 단계별로 건설하여 407만톤의 맑은물을 안정적으로 공급한다.

▲ 洛東江 권역

부산, 대구 및 경남북지역의 안정적인 용수공급을 위해 영남내륙권등 7개 광역상수도과 1개 공업용수도를 단계별로 건설하여 109만톤의 맑은물을 안정적으로 공급한다.

▲ 錦江 권역

농어촌 지역을 위주한 청양댐 계통등 3개 광역상수도과 2개 공업용수도를 건설하여 하루 52만톤의 생공용수를 공급한다.

▲ 榮山江 및 蟾津江 권역

광주 및 전남·북 지역의 안정적인 용수공급을 위해 탐진댐 계통 등 4개 광역상수도과 3개 공업용수도를 단계별로 건설하여 하루 94만톤의 신규 상수도를 개발

< 권역별 광역상수도건설 중장기 계획(안) >

구 분	계	2001	2006	2011
한강 권역	9개소	4개소	2개소	3개소
낙동강 권역	8개소	1개소	3개소	4개소
금강 권역	5개소	1개소	3개소	1개소
영산·섬진강 권역	7개소	4개소	2개소	1개소

3.1.3 代替 水資源 開發

댐 및 광역상수도 혜택이 미치지 못하는 지역은 水源의 多變化를 추진할 계획이다. 지하수는 보전을 원칙으로 하되, 가뭄시 비상용수에 한하여 제한적으로 개발하고 실패공과 폐공을 철저히 관리할 계획이며 또한, 상습적으로 가뭄이 발생하는 26개 도서지역을 대상으로 해수의 담수화 사업을 2001년까지 단계적으로 실시할 계획이다.

이러한 대체 수자원의 개발은 댐개발 등 傳統의인 수자원개발 방법에 비해 경제성이 떨어지기는 하나, 우리나라 상수원의 상당부분을 하천에서 치수하는 실정을 고려할 때 갈수시 용수원의 보존이라는 측면에서는 鼓舞的인 것이며, 이상 갈수시 등 극단적인 경우에도 항상 용수를 안정적으로 확보할 수 있다는 측면을 고려한다면 대체 용수원의 연구 및 개발을 漸進的으로 추진하여야 할 것이다.

3.2 水質改善 方案

排出基準를 단계적으로 강화하고 배출수에 대한 상시 감시 체계를 확립하여 오염원인자 색출 시스템을 구축할 필요가 있다.

또한, 下水處理場과 하수관등 環境基礎施設을 획기적으로 확충하고, 기존시설의 효율적인 운영과 전문인력 확보 방안이 강구되어야 한다. 이를 위해서는 환경기초시설의 설치계획 수립 및 추진, 하수처리장 건설과 병행한 하수관 신설 및 개량을 통하여 하수처리의 실효성 확보, 오염종류별 하수처리기준 마련과 이에 따른 시설설치가 요구된다.

한편, 수질오염이 심한지역에는 오염물질의 總量規制를 적극 추진할 필요가 있다 하겠다. 총량은 점 또는 비점오염원으로부터 배출될 수 있는 허용량을 농도가 아닌 총량으로 계산하여 수질기준을 준수하기 위하여 필요한 오염질감량을 계산하는 것이다. 다른 어떤 방안보다도 정량적으로 규제할 수 있다는 이점이 있다. 따라서 총량규제는 수질기준과 실제 시행되는 규제방안들을 보다 정확하게 연계시켜 준다. 또한 양에 의해 규제가 되므로 보다 경제적인 여러가지 규제 및 관리방안들이 시행될 수 있는 바탕을 제공할 것이다.

3.3 洪水被害 輕減 方案 및 效率的인 水資源管理方案

홍수피해 경감을 위해서는 무엇보다도 災害事前豫防과 나후부문 지원차원에서 河川治水事業이 활성화되어야 하며, 치수사업의 효율성을 극대화하기 위해 수계전체에 걸쳐 일관성 있는 치수사업이 지속적으로 이루어져야 하겠다.

洪水時 다목적댐은 유역내 홍수관리통제측면에서 가장 직접적이고 중요한 대처수단의 하나이다. 댐상류에 큰 홍수가 발생하면 댐이 갖는 홍수조절공간을 적절히 활용하여 유입되는 홍수량의 일부를 저장함과 동시에 적정량을 서서히 방류함으로써 하류하천의 最大洪水規模를 축소시켜 홍수피해를 줄이는 역할을 한다.

또한, 洪水管理能力 提高를 위해서는 댐의 최적 홍수통제를 위한 水門放流 시스템 구축이 필요하다. 이를 위해서는 1) 업무과정을 전산화 함으로서 홍수통제의 신속성과 정확성을 확보하고, 2) 유관기관의 수문·기상자료에 대해서 상호 실시간 이용체제를 구축하고, 3) 강우 및 유량관측소의 증설로 관측자료의 정확성을 제고하며, 4) 현행 수위 및 유량관측 TM망을 위성통신망으로 개선하는 것이 필요하다 하겠다.

다음으로는 洪水豫警報의 신속성과 정확성을 제고하기 위해서 홍수통제 組織과 人力의 전문성 제고가 필요하다. 홍수통제는 짧은 시간 동안 중요한 의사결정을 하여야 하므로 고도의 기술적 지식과 경험 및 판단력이 요구되며, 성공적인 홍수통제는 국가 위기관리 대처능력을 나타내므로 현행 수계별 홍수통제소를 流域管理機構로 확대개편하고 인력을 더욱 전문화(전문연구원으로 구성)하여 수계내 홍수통제 및 저수관리업무를 담당할 필요가 있다. 또한, 유역의 地理情報시스템(GIS)을 구축하고 홍수량에 따른 洪水地圖(침수구역) 작성 등도 홍수예방에 상당히 효율적으로 활용될 것이다.

홍수관리를 最適化하여 갈수기 이용수량 확보는 현재 기상예측 정밀도와 정확성의 한계 및 불확실성을 고려해 볼때, 홍수관리에 대단한 危險性을 내포하고 있어 실무에 적용하기에는 상당히 어려운 이상에 불과한 실정이다.

水系내 각댐을 연계·운영하는 統合管理시스템의 구축, 하천수량이 상하류에 걸쳐 일관성있게 관리되도록 현행 구간별 관리체계에서 유역관리체계로의 전환, 가뭄에 사전 대처할 수 있도록 가뭄예보제의 도입 등 水資源管理制度의 도입이 필요하다.

또한, 하천유량, 물이용실태, 지하수조사등 基礎調査의 확대실시, 수자원의 계획·설계·시공 및 관리에 대한 첨단기술 개발, 효율적인 정보관리와 부처간 유기적인 정보교환체계의 구축 등 수자원에 대한 調査 및 研究의 活性化가 이루어져야 한다.

한편, 물需要管理와 관련해서는 댐원수, 광역상수도 요금은 2001년까지 단계적으로 인상하고 지자체 水道料金は 절수유도행 요금체계를 도입하여 기본적인 사용량은 저렴하게, 낭비적인 요소에 대해서는 비싸게 공급할 계획이다.

上水道 供給量중 급배수 과정에서 손실되는 수도물량은 연간 약 12억톤으로 이는 우리나라 최대댐인 소양강댐의 1년간 용수공급량과 맞먹는 엄청난 양이다. 따라서 老朽管 개량을 촉진하여 상수도 누수율을 현재 17%에서 2005년까지 10%로 저감할 계획이다

물은 이제 더이상 自由財가 아니며 오랜 기간과 막대한 투자가 있어야 비로소 우리에게 공급되어지는 값진 經濟財라는 인식을 확산시켜 나가야 한다. 수자원에 대한 중요성과 소중함을 널리 알리기 위하여 세계 물의날(3.22)에 맞추어 「물의날」을 政府記念日로 제정을 추진하고, 97년까지 가칭 「물박물관」(팔당댐 예정)을 건설하여 자라나는 靑少年에게 물에 대한 산교육의 場으로 활용토록 할 계획이다.