

제 8 장 수질관리계획

- 1.0 개 요
- 2.0 상수원 수질관리
- 3.0 정수 수질관리
- 4.0 송·배수 수질관리
- 5.0 먹는물 수질검사 강화

제 8장 수질관리계획

1.0 개 요

산업의 발달 및 생활수준의 향상으로 사용량이 점차 증가함과 동시에 시민들의 깨끗한 수돗물에 대한 욕구도 날로 증가하고 있는 반면, 수돗물에 대한 불신은 아직도 해소되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 보다 깨끗하고 안전한 수돗물을 시민들에게 공급하기 위해서는 적극적인 수질관리계획을 수립하여야 한다. 수질관리는 상수원 수질관리, 정수 수질관리, 송·배수 수질관리로 구분할 수 있으며, 각각의 항목별 관리내용을 요약해보면 다음과 같다.

1.1 수질관리의 항목

1.1.1 상수원 수질관리

상수원의 수질관리는 상수원 보호구역 지정 및 관리계획을 수립하고 상수원의 수질현황 및 상수원 수질관리상의 문제점을 분석하여 수질개선 계획을 수립하여야 한다.

대전광역시의 상수원은 대청호 호소수로 여름철 조류발생으로 인하여 맛, 냄새 물질이 발생하는 등 계절적 변동이 심하므로 계절적 변화추이를 분석하여 상수원 수질상태를 예측하여 원수수질을 능동적으로 관리할 수 있도록 각종 상수원 수질관리계획을 세우도록 한다.

1.1.2 정수 수질관리

정수수질관리로는 정수처리 공정의 문제점을 분석하고 기존 정수처리 공정의 효율성 및 최적 운영방안을 검토하여 시설개량계획을 수립하며, 정부에서 추진 중인 먹는물 수질기준의 단계적인 강화계획에 맞추어 시설개선과 연차별 수질 검사장비 및 인력확보계획을 수립하고 민간합동 수질검사, 수돗물 수질공표 등을 통하여 정수수질에 대한 주민의 신뢰를 제고할 수 있도록 계획한다.

1.1.3 송·배수 수질관리

노후관 개량계획, 수도관재질 개선, 관로의 위생관리, 저수조설치에 대한 시공·감독강화, 청소 등 위생관리감독 강화, 저수조 청소업자에 대한 위생교육 등 저수조 수질 관리계획을 수립한다.

1.1.4 수질관리 분야별 수질저하 원인 및 대책

이상의 수질관리 분야별 수돗물 수질저하 원인 및 대책을 대전광역시 수도시설과 관련하여 정리하면 다음 표와 같다.

수돗물 수질저하원인 및 대책

구분	상수원수질관리	정수수질관리	송·배수 수질관리
공급 경로	취수시설 - 중리취수장 (추동취수탑:대청댐) - 삼정취수장 (대청댐 역조정지)	정수시설 - 송촌정수장 - 월평정수장 - 회덕정수장 - 신탄진정수장	송·배수시설 - 송촌배수지 - 월평배수지 - 회덕배수지 - 신탄진배수지
원인	- 상수원 수질오염 가중 - 봄철 부영양화발생 - 종합적인 상수원관리 체계 미비	- 원수수질 악화에 대처 부족 - 수질항목 및 기준의 미비 - 미량유해물질 실태조사 미흡 - 수질검사방법, 기술인력장비 부족	- 노후관에 의한 적수 발생 등 2차오염 - 관중선정의 오류 - 저수조 관리 불량
대책	- 유역별 수질관리체계 확립 - 주요수역 특별관리대책 수립 - 상수원 관리제도 개선 - 대체수원 개발 - 환경기초시설 확충 - 배출허용기준 강화	- 고도정수처리시설 도입 - 먹는물 수질기준 강화 - 먹는물 수질감시 항목제도 운영 - 먹는물 수질검사 강화 - 수돗물 수질평가위원회 운영 - 수질검사장비 및 인력확보	- 수도관로 자재의 위행 관리 - 노후관 개량 확대 - 소구경 수도관 관리강화 - 저수조관리 강화

2.0 상수원 수질 관리

2.1 상수원 관리현황

1.2.1 상수 공급시설 현황

대전광역시에는 현재 2개의 취수장과 4개의 자체정수장에서 용수공급이 이루어지고 있으며, 공급능력은 지방상수도 1,350,000m³/일이다.

상수도 공급시설 현황

(단위 : m³/일)

구 분	시설용량	1일 최대급수량	1일 평균급수량	관련취수장 (취수원)	급수구역	비 고
지방상수도	1,350,000	109,150	598,356			
송촌	300,000	135,624	155,480	중리(대청댐)	중구, 동구, 대덕구	
월평	600,000	307,493	354,030	중리(대청댐)	서구, 유성구	
회덕	150,000	32,802	52,760	중리(대청댐)	대덕구	공업용수 공급
신탄진	300,000	46,880	36,086	삼정 (대청댐역조정지)	대덕구, 유성구	

자료) 상수도통계(2007, 환경부)

1.2.2 취수시설 현황

대전광역시의 취수시설은 총 2개소 1,350,000m³/일의 시설용량으로 '07년말 현재 취수량은 514,833m³/일이며, 시설현황은 다음과 같다.

취수시설현황

구 분	시설용량 (m ³ /일)	수 원	1일평균취수량 (m ³ /일)	공급정수장	비 고
계	1,350,000		514,833		
중리취수장	1,050,000	대청댐	478,466	송촌, 월평, 회덕	
삼정취수장	300,000	대청댐 역조정지	36,367	신탄진성 환	

자료) 상수도통계(2007, 환경부)

2.2 상수원 보호대책

2.2.1 상수원 현황

1) 상수원 보호구역 현황

환경부에서는 상수원의 합리적인 관리와 보존을 위하여 상수원 보호구역을 지정하여 수원관리를 실시하고 있으며 2006년말 현재 351개소가 상수원보호구역으로 지정되어 있다. 이중 대전광역시는 2개의 취수원에 대하여 상수원 보호구역으로 지정하여 수원을 관리하고 있으며 지정현황은 다음 표와 같다.

상수원 보호구역 현황

보 호 구역명	위 치	지정면적 (km ²)	수계	취수장	지정일자	비 고
대청호	동구 대청동	61.257	금강	중리	2004.3.18	
신탄진동	대덕구 신탄진동	16.451	금강	삼정		

주) 2006년 상수원보호구역 지정현황, 환경부

2) 수질현황

대전광역시 상수원 보호구역의 수질은 정기적으로 실시하고 있으며 전체적으로 2급수의 수질을 나타내고 있다.

2.2.2 상수원 보호대책

가. 오염원 현황

상수원의 근본적인 보호를 위해서는 상수원으로 유입되는 오염원의 제어가 필요하며 오염원은 일정 시설물로부터 발생하는 점오염원과 점오염원과 달리 유역 내에서 넓게 분포되어 배출되는 비점오염원으로 구분할 수 있다. 점오염원은 점차 규제가 강화되어 환경기초 시설들이 확충되어 가고 있으나 비점오염원은 상대적으로 제어가 어려워 점차 비점오염원이 수질에 미치는 영향은 커질 것으로

보인다.

상수원보호구역에서의 오염원은 보호구역내 및 보호구역외의 상류지역에서의 생활오수, 영업오수, 폐수배출시설 및 축산시설과 광산시설 등에서 발생하는 오염원으로 구분할 수 있으며 이들 시설이 복합적으로 작용하여 영향을 미치게 된다.

나. 상수원 보호대책

1) 개 요

하천이나 호소의 수질을 향상 또는 유지하여 안전하고 안정적인 상수원을 확보하기 위해서는 오염물질의 물질수지를 검토하여 그 관리방안들을 모색해야 한다. 하천의 한 구간이나 호소 등 수질관리의 대상이 되는 시스템에 적용되는 물질수지는 “유입량-유출량+(물질의 생성 또는 감소)=오염물질의 변화량”으로 표시할 수 있으며 이중 어떤 항목을 중점적으로 관리하고자 하는가에 따라 관리방안은 크게 다음과 같이 구분할 수 있다.

- － 유입량의 조절 : 외부유입물의 감소
- － 시스템내의 동력학적 반응계수의 조절 : 시스템내의 물리, 화학, 생물학적 반응
- － 희석수 유입 또는 생물학적, 화학적 수중처리

2) 외부 유입물의 감소

오염물질의 유입을 감소시켜 호소, 상수원의 수질을 관리하는 방법으로 크게 다섯 가지의 방법이 있다.

- 도시나 산업설비와 같은 점오염원으로부터 배출되는 폐수, 월류되는 합류오수 등을 물리, 화학 및 생물학적 공정을 통해 처리하는 방법
 - － 대부분의 도시의 공공하수처리시설, 공장 및 산업설비에 설치된 폐수처리장 등이 이에 속하며, 폐수가 배출되기 전에 오염물질을 제거하여 방류

수의 수질을 향상시켜 전체 시스템의 수질을 유지하는 방법이다.

○ 비점오염원으로 부터의 유입량 변경

- － 농경지, 도시지역으로부터 유출되는 오염물질을 저감시켜 수질관리를 하는 방안으로 대부분의 BMPS(Best Management Practices)라고 소개되어 있는 기술들이 포함된다. 이들은 주로 사용되는 비료량의 조절, 도시지역으로 부터의 오염된 빗물 유입저감, 토양침식방지, 완충지대의 이용 등이며 유입지천의 하류 쪽에 유입수가 체류하도록 저류조를 만들어 1차처리 이상의 효과를 보도록 하는 방안도 포함된다.

○ 유입지천을 환경부하가 적은 다른 수계로 돌리는 방안

- － 상수원으로 유입되는 오염된 지천을 다른 수계나 상수원 하류 쪽으로 인공수로 등을 이용하여 배출하는 방안이다.

○ 하수시스템의 분리방안

- － 상수 및 하수시스템을 동맥과 정맥같이 완전 분리하여 오염을 최소화하는 방안이다.

○ 오염원인 물질의 변경

- － 비인산 세제이용 등과 같이 물에서 생분해가 잘되어 오염부하를 줄일 수 있는 물질들로 현재 사용하고 있는 세제, 비료들을 대체하는 방안

3) 내부오염물질의 감소

○ 오염물질이 퇴적되어 있는 침전층을 준설한다.

- － 퇴적된 침전물을 준설하는 것은 하천, 호소복구사업에 특히 중요하며 유입오염원이 제거되어도 오염물질을 다량 함유한 침전물이 제거되지 않으면 수질향상에 별 효과가 없다.

○ 폭기시킨다.

- － 오염이 심한부분을 강제로 폭기시킴으로서 생분해를 촉진시켜 오염물질을 감소시키는 방안이다.

폭기장치를 장치한 배나 바지선을 강이나 호소에 띄워 오염이 심한 곳을 폭기시킨다. 호소의 경우 심층을 폭기할 수 있으며 그 방법에는 일반적으로 직접공기를 심층에 불어 넣는 방법 이외에 심층수를 끌어 올려서 폭기된 물과 혼합시키고 다시 심층으로 되돌리는 폭기장치를 사용하는 방법이 있다.

○ 화학적으로 오염물질을 침전시킨다.

- － 오염물이나 영양염류의 화학적 침전은 폐수처리장에서의 화학적 제거방법과 같은 원리로 알루미늄화합물을 물에 직접 투입한다. 이는 호소에만 적용가능하며 보통 pH의 저하를 막기 위해, 소석회와 함께 사용한다.

○ 희석수의 유입 또는 생물학적, 화학적 수중처리

(1) 희석수 유입

오염물이나 영양물질이 높은 농도로 존재하는 수계에 희석수가 유입되면 식물성 플랑크톤이 성장하는데 걸리는 시간이 짧아지고, 식물성 플랑크톤으로 전환되는 영양물질의 양도 적어지며 흐름의 속도를 증가시켜 하류에 퇴적되어 있는 물질이 제거될 수 있는 가능성을 높인다.

(2) 생물학적, 화학적 수중처리

수경생물을 인위적으로 조절하는 방안으로 황산구리와 같은 제초제 등을 투입하여 대상식물을 직접 통제하는 방법과 생물학적인 조절방법을 이용하는 방법이 있다. 조류를 제거하기 위해 황산구리를 투여하는 방법은 일시적으로 효과적인 방법이 될 수 있으나 일정한 시간간격으로 약품투여를 반복해야 하며 죽은 조류가 또 다른 영양물질이 될 수 있어 실제 적용하기에는 어렵다.

2.2.3 대전광역시 상수원 보호대책

- 대전광역 상수도 취수원은 대청댐 호소수 및 대청댐 역조정지 물을 취수하고 있으며 2지점이 상수원 보호구역으로 지정되어 관리되고 있다.

본 구역내에서는 하천의 보호를 위하여 안내판을 설치하여 주민의 상수원 보호구역 내에서는 활동을 제한한다.

- 상수도 보호구역 내 거주인구는 2006년말 대청호 상수도보호구역에 3,451인, 신탄진동 상수도보호구역에 688인의 거주자가 있다. 주변에 취락지구가 크게 형성되어 있어 상수원 보호의 지속적인 관리를 위해서는 보호구역 주변에 오수 정화시설 및 정화조 설치 축산폐수처리시설 설치 등을 권장유도할 수 있으며 또한 수질오염원의 하천유입구에 오수 차집시설을 설치하여 취수원 하류 방류를 검토하고 비점오염원의 저감방안에 지속적으로 관심을 기울인다면 현재 수질을 유지할 것으로 판단된다.

2.3 상수원 수질관리 현황 및 문제점

2.3.1 상수원 수질관리 현황

안전한 동시에 수요자가 요구하는 수질을 만족하는 수돗물을 생산하고 공급하기 위해서는, 다양한 오염원이 증가하는 현실에 비추어 원수의 수질보전이 매우 중요한 전제가 된다. 바이러스 검출논란이 계기가 되어 상수원의 수질관리를 위해 하·폐수종말처리시설에 대한 소독시설의 설치 의무화, 상수원주변의 정화조에 대한 일제점검 및 개선, 4대강 수계특별법에 의거한 수질개선대책의 추진, 강변여과수를 중심으로 한 취수원 다변화사업 등의 추진이 계획되고 있으나, 바이러스뿐만이 아니라 장기적으로는 환경호르몬과 같은 새롭고 다양한 오염물질에 대비할 수 있는 수질관리를 위한 과학적이고 체계적인 접근이 요구된다.

우리나라는 협소하여 4대강 유역에의 토지이용도가 높고 인구가 밀집되어 있어 수질오염이 가속되어 있으며, 특히 4대강중 한강을 제외한 낙동강등의 수계는 중류 또는 중·상류 집중형 산업구조를 가지고 있어 수계 전체에 걸친 수질오염문제가 야기되고 있다. 또한 강수량이 여름철에 집중되어 있어 수질의 계절적 변동이 발생하고 있으며 하천수질 보전에 있어 하천오염원 등 비점오염원의 대부분과 점오염원의 일부는 하수처리만으로 처리가 곤란한 실정이다.

현재의 우리나라의 원수수질관리는 하천 및 호소에 대하여 정해진 정책목표치인 수질환경 기준과 상수원보호구역의 설정 등으로 이루어지고 있다. 즉 하천 및 호

소에 대하여 수역별로 수질기준이 설정되어 있으며, 항목별로는 다음 표와 같다.

상수원수 검사항목 및 검사주기

구 분		측정회수	측 정 항 목	측정시기
광 역 및 지 방 상수도	하천수, 복류수	월 1회이상	pH, BOD, SS, DO, 대장균군	
		분기 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 유기인, PCB, 불소, 세레늄, 암모니아성질소, 질산성질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀	3월, 6월, 9월, 12월
	호소수	월 1회이상	pH, COD, SS, DO, 대장균군	
		분기 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 유기인, PCB, 불소, 세레늄, 암모니아성질소, 질산성질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀	3월, 6월, 9월, 12월
	지하수	반기 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온, 불소, 세레늄, 암모니아성질소, 질산성질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀	
	해 수	분기 1회이상	pH, COD, 대장균군, 노말핵산추출물질, (동식물유지류)함유량	
		년 1회이상	Cd, As, 보론, Hg, Pb, Cr ⁶⁺	
마 을 상수도 · 진 용 상수도 및 소규모 급 수 시 설	하천수, 복류수, 계곡수 등의 표류수	반기 1회이상	pH, BOD, SS, DO, 대장균군	
		2년 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 유기인, PCB	
	호소수	반기 1회이상	pH, COD, SS, DO, 대장균군	
		2년 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 유기인, PCB	
	지하수	2년 1회이상	Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , 음이온계면활성제, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온	
	해 수	반기 1회이상	pH, COD, 대장균군, 노말핵산추출물질(동식물유지류)함유량	
		2년 1회이상	Cd, As, 보론, Hg, Pb, Cr ⁶⁺	

주) 1. 채수지점

- 가. 하천수, 호소수 및 계곡수 등의 표류수의 경우에는 취수구에 유입되기 직전의 지점에서 채수한다.
- 나. 복류수의 경우에는 취수구에 가장 가까운 지점에서 1회, 착수정에서 1회를 채수하여 각각 검사한다.
- 다. 지하수의 경우에는 취수구에서 채수한다.

2. 검사방법

- 가. 불소, 세레늄, 암모니아성질소, 질산성질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀, 보론 및 지하수항목 : 「먹는물관리법」에 따른 먹는물수질공정시험방법에 따른다.
- 나. 그 밖의 전항목 : 「수질환경보전법」에 따른 수질오염공정시험방법에 따른다.

2.3.2 오염물질 발생 및 처리현황

수질오염의 직접적 원인이 되는 일상생활과 경제활동에서 발생하는 하·폐수의 종말처리는 2007년말 현재 전국의 하수도 보급율은 87.1%에 해당하며, 축산폐수의 경우 축산농가의 97%에 해당하는 소규모 농가에서는 무처리 상태로 하천에 방류하고 있다. 하폐수 발생량 및 인구증가 추세는 다음 표와 같다.

하폐수 발생량 및 인구증가 추세

구 분		1980	1985	1990	1993	1997	2001	2005
인 구 (천명)		38,124	40,806	42,869	44,056	45,623	47,110	48,430
생활원단위	하수발생 (ℓ pcd)	177	200	287	317	374	379	401
하수발생량 (천m ³ /일)	생활하수	6,759	8,178	12,323	13,972	15,920	17,870	19,410
	산업폐수	1,962	3,109	4,106	6,412	7,670	8,490	9,320
	축산폐수	73	134	128	170	170	180	190
	합 계	8,794	11,421	16,557	20,554	23,760	26,540	28,920

자료) 환경비전 21 (환경부, 1996)

2.3.3 대전광역시 상수원 수질현황

대전광역시에서 상수원으로 사용하고 있는 대청댐 호소수(추동), 대청댐 역조정지의 유입수질을 조사하였으며 그 내용은 다음과 같다.

가. 추동취수탑(대청댐 호소수)

대청댐 호소수(추동취수탑)를 이용하여 중리취수장에서 원수를 공급받고 있으며 대전광역시 수도기술연구소에서 추동취수탑과 송촌정수장 착수정 및 월평정수장 착수정의 2006년~2008년까지의 수질은 다음 표와 같다.

추동취수탑 수질현황 (2006년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.6	7.3	7.6	7.7	7.3	8.2
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.1	1.4	0.8	0.7	0.9	0.6
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.1	2.0	2.3	2.5	2.0	3.2
부유물질량	25(15) mg/L 이하	2.5	0.2	4.8	2.4	0.5	3.8
용존산소량	5 mg/L 이상	9.1	9.1	11.4	10.3	9.2	7.9
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	13	30	11	27	26	110
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.03	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03
질산성질소	mg/L	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
총질소	0.6mg/L이하	1.445	1.592	1.510	1.547	1.495	1.495
총인	0.05mg/L이하	0.010	0.006	0.006	0.011	0.010	0.015
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

추동취수탑 수질현황 (2006년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.6	9.1	7.9	7.5	7.5	7.5
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	1.4	1.7	0.9	0.9	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	3.8	5.1	3.7	3.4	2.7	2.1
부유물질량	25(15) mg/L 이하	5.6	1.7	1.6	3.8	4.4	2.2
용존산소량	5 mg/L 이상	5.0	9.1	7.3	7.6	7.9	9.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	170	350	130	50	40	11
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.03	0.06	0.02	0.02	0.04	0.02
질산성질소	mg/L	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9
총질소	0.6mg/L이하	2.379	2.175	1.749	1.328	1.443	1.418
총인	0.05mg/L이하	0.033	0.060	0.024	0.012	0.012	0
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

추동취수탑 수질현황 (2007년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.5	7.2	7.6	7.5	7.8	8.4
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	1.3	1.3	1.0	0.9	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.5	2.7	2.7	2.6	2.9	2.8
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.1	2.1	2.5	3.4	1.4	0.9
용존산소량	5 mg/L 이상	10.8	10.5	11.8	10.1	9.4	5.0
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	6	11	7	13	80	80
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.03	0.03	0.04	0.03
질산성질소	mg/L	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.258	1.622	1.697	1.7	1.566	1.567
총인	0.05mg/L이하	0.002	0.016	0.016	0.017	0.017	0.017
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

추동취수탑 수질현황 (2007년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.8	8.1	7.7	7.1	7.1	7.0
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.9	1.3	0.8	1.1	0.7	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.9	3.4	4.0	4.0	3.0	3.1
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.2	2.0	2.6	2.0	1.5	1.5
용존산소량	5 mg/L 이상	7.3	7.9	7.9	8.4	9.1	11.0
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	100	90	240	22	130	120
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.04	0.00	0.03	0.02	0.01	0.01
질산성질소	mg/L	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.562	1.543	1.013	1.238	1.62	1.556
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.006	0.012	0.009	0.013	0.01
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

추동취수탑 수질현황 (2008년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	7	4	9	16	19	23
수소이온농도	6.5~8.5	7.1	6.9	7.3	7.8	7.9	8.6
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.4	1.3	1.6	1.7	1.2	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.8	2.8	3.4	2.9	2.7	3.1
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.4	2.1	1.9	7.3	1.2	2.7
용존산소량	5 mg/L 이상	11.0	12.1	11.2	10.6	8.4	8.3
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	50	8	8	불검출	4	17
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.006	0.040	0.030	0.020	0.026	0.029
질산성질소	mg/L	1.334	1.250	1.191	1.500	1.252	0.962
총질소	0.6mg/L이하	1.640	1.415	1.415	1.459	1.471	1.315
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.025	0.020	0.029	0.024	0.025
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필- <i>a</i>	20mg/m ³	4.8	4.4	3.1	3.6	4.2	8.0
전기전도도	uS/cm	115	111	120	116	130	138
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	0.005	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

추동취수탑 수질현황 (2008년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	29	27	28	22	13	10
수소이온농도	6.5~8.5	8.6	8.2	8.8	7.9	7.6	7.3
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	1.1	1.3	1.7	1.7	1.1
화학적산소요구량	5 mg/L이하	3.0	3.1	3.6	3.3	3.3	3.1
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.3	4.5	1.2	6.9	3.1	3.2
용존산소량	5 mg/L 이상	7.2	7.0	8.1	7.7	11.4	11.5
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	170	340	170	220	140	17
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.039	0.034	0.028	0.028	0.018	0.012
질산성질소	mg/L	0.805	0.807	0.637	0.744	0.907	0.858
총질소	0.6mg/L이하	1.241	1.353	1.356	1.296	1.203	1.101
총인	0.05mg/L이하	0.023	0.050	0.030	0.032	0.025	0.009
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	5.1	3.4	7.1	9.4	9.8	2.0
전기전도도	uS/cm	148	133	135	131	124	126
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	0.016	0.014	불검출	0.010
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2006년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	5.6	7.3	7.2	11.4	17.1	23.3
수소이온농도	6.5~8.5	7.4	7.4	7.6	7.6	7.5	7.6
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	1.1	1.1	0.7	0.7	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.3	2.1	2.2	2.1	2.1	2.7
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.4	1.4	1.7	1.3	2.1	2.9
용존산소량	5 mg/L 이상	11.2	11.4	11.1	10.0	8.5	8.0
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	11.0	14.0	12.0	20.0	16.5	43.2
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
질산성질소	mg/L	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0
총질소	0.6mg/L이하	1.343	1.503	1.448	1.433	1.545	1.715
총인	0.05mg/L이하	0.011	0.008	0.006	0.009	0.014	0.016
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	5.7	5.8	2.3	4.7	2.8	2.5
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2006년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	22.7	25.0	24.9	22.7	16.9	10.6
수소이온농도	6.5~8.5	7.5	7.2	7.3	7.1	7.3	7.2
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.1	0.8	1.0	1.1	0.6	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	4.2	3.6	3.6	3.4	2.6	2.4
부유물질량	25(15) mg/L 이하	6.1	3.6	2.3	4.8	3.1	2.0
용존산소량	5 mg/L 이상	6.8	4.8	5.8	6.8	7.3	8.9
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	210.0	140.0	28.3	25.5	18.6	4.5
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01
질산성질소	mg/L	1.3	1.4	1.1	0.9	1.0	1.0
총질소	0.6mg/L이하	2.398	1.748	1.562	1.515	1.252	1.201
총인	0.05mg/L이하	0.047	0.029	0.028	0.020	0.012	0.002
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	4.5	9.0	6.1	8.2	4.4	3.2
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2007년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	6.7	7.5	7.5	11.4	17.5	24.1
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.2	7.5	7.4	7.4	7.8
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.1	1.3	1.6	1.3	0.9	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.5	2.6	2.6	2.6	2.8	3.0
부유물질량	25(15) mg/L 이하	3.3	1.9	3.1	4.1	3.5	3.6
용존산소량	5 mg/L 이상	10.3	11.2	11.2	10.0	9.2	5.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	3.0	6.0	4.0	4.5	15.0	51.0
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
질산성질소	mg/L	1.0	1.0	0.9	1.1	1.3	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.167	1.358	1.485	1.570	1.517	1.523
총인	0.05mg/L이하	0.003	0.012	0.014	0.016	0.016	0.016
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	1.8	2.9	3.9	2.9	2.1	3.4
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2007년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	25.4	27.2	23.2	17.7	15.8	10.6
수소이온농도	6.5~8.5	7.6	7.2	6.9	5.9	7.0	7.0
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	0.8	0.6	0.6	0.9	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.8	3.0	3.5	2.9	3.2	3.0
부유물질량	25(15) mg/L 이하	3.1	1.9	3.5	2.7	2.9	2.3
용존산소량	5 mg/L 이상	6.7	5.8	4.0	5.5	9.0	9.3
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	85.0	120.0	210.0	84.0	90.0	109.0
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.03	0.02	0.00	0.01
질산성질소	mg/L	1.1	1.4	1.6	1.0	1.3	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.520	1.503	1.541	1.245	1.592	1.486
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.014	0.014	0.011	0.002	0.002
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	4.8	3.6	2.7	4.8	6.4	7.6
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2008년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	7	5	8	17	18	23
수소이온농도	6.5~8.5	7.1	7.3	7.4	7.6	7.7	8.1
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.3	1.3	1.6	1.6	1.0	0.8
화학적산소요구량	5 mg/L이하	3.0	2.8	2.9	2.9	3.1	2.6
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.3	1.5	2.8	8.4	1.4	7.7
용존산소량	5 mg/L 이상	11.6	12.7	11.9	11.5	8.9	7.3
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	50	4	< 2	4	8	7
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.005	0.030	0.020	0.040	0.022	0.023
질산성질소	mg/L	1.336	1.264	1.220	1.240	1.206	0.981
총질소	0.6mg/L이하	1.610	1.413	1.299	1.465	1.395	1.059
총인	0.05mg/L이하	0.012	0.025	0.011	0.033	0.015	0.024
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	4.3	4.5	0.7	4.3	5.3	5.3
전기전도도	uS/cm	118	110	121	119	131	138
구리	mg/L	불검출	불검출	0.011	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	0.005	0.005	0.005	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	0.003	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 착수정 수질현황 (2008년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	28	26	26	22	15	10
수소이온농도	6.5~8.5	7.9	7.3	7.3	7.4	7.4	7.3
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.6	1.0	1.0	1.0	1.3	1.2
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.7	3.0	3.7	3.4	3.1	3.2
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.7	11.1	1.6	1.4	3.0	4.9
용존산소량	5 mg/L 이상	6.9	5.4	5.3	6.9	8.7	12.9
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	110	260	90	90	40	11
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.025	0.028	0.019	0.021	0.014	0.008
질산성질소	mg/L	0.836	0.919	0.962	0.801	0.952	0.923
총질소	0.6mg/L이하	0.894	1.132	1.311	1.250	1.178	0.998
총인	0.05mg/L이하	0.021	0.044	0.023	0.026	0.021	0.007
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필- <i>a</i>	20mg/m ³	1.7	2.0	5.6	7.2	8.5	2.8
전기전도도	uS/cm	146	133	139	132	124	122
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	0.006	불검출	불검출	0.005	불검출	0.007
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2006년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	6.0	7.4	6.9	10.1	15.9	22.4
수소이온농도	6.5~8.5	7.5	7.3	7.5	7.4	7.5	7.7
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.9	1.2	1.1	0.8	0.7	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.4
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.5	2.0	1.8	1.6	2.7	4.7
용존산소량	5 mg/L 이상	10.9	11.4	11.1	9.9	9.1	8.3
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	9.0	14.8	9.2	22.3	22.0	34.2
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
질산성질소	mg/L	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0
총질소	0.6mg/L이하	1.449	1.598	1.482	1.506	1.530	1.670
총인	0.05mg/L이하	0.015	0.007	0.005	0.013	0.018	0.017
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	5.0	3.8	3.1	6.9	2.9	2.9
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2006년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	22.7	24.5	24.3	22.1	16.8	10.5
수소이온농도	6.5~8.5	7.3	7.1	7.3	7.3	7.2	7.1
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.0	0.9	1.0	1.0	0.7	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	4.0	3.6	3.7	3.5	2.7	2.4
부유물질량	25(15) mg/L 이하	7.4	2.5	3.2	3.9	5.6	2.4
용존산소량	5 mg/L 이상	6.3	5.4	6.2	6.9	6.9	9.2
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	182.5	150.0	37.5	43.3	38.2	3.0
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
질산성질소	mg/L	1.3	1.4	1.0	1.0	0.9	1.0
총질소	0.6mg/L이하	2.324	1.975	1.596	1.463	1.365	1.273
총인	0.05mg/L이하	0.042	0.028	0.027	0.017	0.015	0.002
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	4.5	8.2	9.1	9.2	4.7	3.5
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2007년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	6.8	6.8	7.5	11.1	16.1	23.4
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.2	7.5	7.4	7.4	7.6
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.0	1.2	1.4	1.1	0.9	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.6	2.7	2.7	2.5	2.5	2.9
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.7	2.5	2.9	3.2	4.3	3.3
용존산소량	5 mg/L 이상	9.7	10.7	11.3	10.0	8.9	4.8
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	3.5	6.0	3.8	5.5	13.8	53.3
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.05	0.02	0.03
질산성질소	mg/L	1.0	0.9	0.9	1.0	1.3	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.193	1.443	1.572	1.589	1.529	1.520
총인	0.05mg/L이하	0.003	0.013	0.015	0.016	0.016	0.016
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	2.0	2.9	3.3	2.8	2.4	3.4
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2007년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	24.6	26.2	23.0	17.5	16.0	11.1
수소이온농도	6.5~8.5	7.5	7.1	6.9	5.8	7.1	7.0
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.6	3.1	3.5	2.9	3.3	3.2
부유물질량	25(15) mg/L 이하	3.2	3.2	4.1	1.9	2.1	1.6
용존산소량	5 mg/L 이상	6.7	5.4	4.2	5.7	8.6	9.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	87.5	135.0	222.5	82.0	95.0	106.5
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
질산성질소	mg/L	1.1	1.4	1.5	1.0	1.3	1.3
총질소	0.6mg/L이하	1.517	1.530	1.456	1.246	1.611	1.529
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.013	0.018	0.011	0.006	0.006
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필- <i>a</i>	20mg/m ³	4.8	4.7	4.1	5.1	5.1	7.6
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2008년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	8	6	7	16	17	23
수소이온농도	6.5~8.5	7.0	7.3	7.5	7.7	7.6	8.0
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.1	1.4	1.6	1.7	0.9	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.7	2.8	3.1	2.7	2.7	2.8
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.1	2.1	2.7	9.3	4.6	8.7
용존산소량	5 mg/L 이상	10.9	12.6	11.8	10.8	8.8	7.0
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	50	4	2	4	11	14
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.003	0.040	0.020	0.030	0.026	0.022
질산성질소	mg/L	1.341	1.286	1.259	1.258	1.220	0.943
총질소	0.6mg/L이하	1.630	1.439	1.384	1.414	1.385	1.066
총인	0.05mg/L이하	0.014	0.029	0.015	0.029	0.018	0.019
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	4.8	3.9	3.9	5.3	4.8	5.4
전기전도도	uS/cm	117	111	119	118	130	139
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	0.005	불검출	0.005	0.005
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	0.003	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

월평정수장 착수정 수질현황 (2008년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	28	26	26	22	15	10
수소이온농도	6.5~8.5	7.9	7.3	7.3	7.7	7.2	7.4
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.6	0.9	1.1	1.1	1.3	1.3
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.7	2.7	3.6	3.8	3.1	3.0
부유물질량	25(15) mg/L 이하	2.3	9.5	1.8	2.3	3.5	3.5
용존산소량	5 mg/L 이상	7.4	5.4	5.1	7.0	10.2	13.0
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	80	300	110	110	50	14
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.033	0.031	0.018	0.022	0.015	0.007
질산성질소	mg/L	0.855	0.917	0.960	0.785	0.933	0.902
총질소	0.6mg/L이하	1.086	1.142	1.344	1.212	1.177	1.021
총인	0.05mg/L이하	0.022	0.045	0.020	0.027	0.020	0.008
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	2.6	1.5	6.5	7.6	8.0	2.5
전기전도도	uS/cm	146	133	140	132	124	122
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	0.005	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

나. 삼정취수장(대청댐 역조정지)

대청댐 역조정지 표류수를 이용하여 삼정취수장에서 원수를 공급받고 있으며 대전광역시 수도기술연구소에서 삼정취수탑과 신탄진 정수장 착수정의 2006년~2008년까지의 수질은 다음 표와 같다.

삼정취수탑 수질현황 (2006년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.3	7.6	7.3	7.6	7.2	7.3
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	1.3	0.8	0.6	0.9	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.2	2.2	2.3	2.2	1.9	3.0
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.8	1.5	2.2	0.7	0.5	1.2
용존산소량	5 mg/L 이상	10.2	11.0	11.5	10.5	9.2	7.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	7	17	7	21	9	60
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.010	0.020	0.010	0.010	0.020	0.020
질산성질소	mg/L	1.1	1.2	1.0	1.1	1.0	1.0
총질소	0.6mg/L이하	1.351	1.463	1.465	1.425	1.397	1.475
총인	0.05mg/L이하	0.015	0.005	0.005	0.008	0.010	0.011
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤젠	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

삼정취수탑 수질현황 (2006년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.4	7.1	7.3	6.7	7.2	7.2
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	0.9	0.7	0.6	0.6	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	4.2	3.6	3.0	3.3	2.3	2.1
부유물질량	25(15) mg/L 이하	12.1	2.9	1.8	1.9	2.0	3.0
용존산소량	5 mg/L 이상	5.1	6.0	5.7	5.2	7.3	6.8
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	220	220	21	80	50	12
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.040	0.030	0.010	0.020	0.010	0.020
질산성질소	mg/L	1.5	1.5	1.3	1.1	1.1	0.9
총질소	0.6mg/L이하	2.666	1.581	2.544	1.873	1.338	1.340
총인	0.05mg/L이하	0.047	0.029	0.021	0.018	0.006	0.001
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

삼정취수탑 수질현황 (2007년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.1	7.6	7.6	7.2	7.5
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.0	1.4	1.5	0.8	0.7	1.1
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.4	2.6	2.8	2.6	2.7	2.4
부유물질량	25(15) mg/L 이하	2.3	1.1	1.3	1.4	1.4	0.8
용존산소량	5 mg/L 이상	9.6	10.0	11.7	10.5	9.7	5.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	7	8	4	23	90	90
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.010	불검출	0.023	0.021	0.031	0.027
질산성질소	mg/L	1.000	0.900	0.959	0.992	1.025	1.264
총질소	0.6mg/L이하	1.150	1.598	1.587	1.613	1.359	1.361
총인	0.05mg/L이하	0.001	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

삼정취수탑 수질현황 (2007년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	6.9	7.4	6.8	7.0	6.9
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	0.8	0.9	0.6	0.9	0.9
화학적산소요구량	5 mg/L이하	3.2	3.0	3.9	3.4	3.3	2.8
부유물질량	25(15) mg/L 이하	3.3	1.1	4.9	1.8	2.0	1.3
용존산소량	5 mg/L 이상	5.6	5.4	10.0	8.5	8.4	9.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	160	110	170	170	140	122
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.032	0.002	0.045	0.026	0.006	0.007
질산성질소	mg/L	1.488	1.754	1.451	1.514	1.304	1.314
총질소	0.6mg/L이하	1.358	2.081	1.353	1.864	1.484	1.492
총인	0.05mg/L이하	0.013	0.008	0.015	0.015	0.013	0.011
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
전기전도도	uS/cm	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
구리	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
망간	mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
클 로 로 포 림	0.08mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
벤 젨	0.01mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음

삼정취수탑 수질현황 (2008년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	7	5	5	16	10	15
수소이온농도	6.5~8.5	7.1	7.4	7.5	7.7	7.6	8.4
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.9	1.1	1.4	1.5	0.9	0.8
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.8	2.4	2.9	2.7	2.6	2.8
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.5	1.7	2.9	7.1	2.0	4.7
용존산소량	5 mg/L 이상	10.0	11.7	12.6	11.4	9.9	9.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	70	8	8	8	8	50
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.010	0.050	0.040	0.040	0.023	0.025
질산성질소	mg/L	1.366	1.347	1.299	1.294	1.366	1.228
총질소	0.6mg/L이하	1.690	1.495	1.424	1.469	1.463	1.364
총인	0.05mg/L이하	0.018	0.027	0.026	0.031	0.019	0.023
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	2.9	3.6	4.3	1.5	2.2	3.2
전기전도도	uS/cm	120	109	120	118	127	130
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	0.024	불검출	0.005	불검출	0.007	0.009
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

삼정취수탑 수질현황 (2008년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	17	20	20	19	12	10
수소이온농도	6.5~8.5	7.4	7.2	7.6	7.5	7.2	7.4
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	0.9	0.9	1.1	0.9	1.3
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.3	2.8	3.1	3.0	3.1	2.5
부유물질량	25(15) mg/L 이하	4.4	6.8	1.3	6.1	3.8	1.9
용존산소량	5 mg/L 이상	6.9	5.8	5.6	6.1	9.3	12.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	170	800	340	350	170	22
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.040	0.032	0.030	0.023	0.018	0.012
질산성질소	mg/L	1.246	1.278	1.292	1.046	0.984	0.917
총질소	0.6mg/L이하	1.381	1.381	1.581	1.515	1.154	1.194
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.035	0.025	0.026	0.022	0.010
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	4.2	2.6	2.2	4.8	3.4	1.7
전기전도도	uS/cm	141	136	135	130	125	123
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	0.008	0.018	0.028	0.025
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2006년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	7.7	6.8	7.6	10.6	11.2	16.2
수소이온농도	6.5~8.5	7.3	7.4	7.4	7.5	7.5	7.3
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.9	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.3	2.1	2.3	2.2	1.9	2.2
부유물질량	25(15) mg/L 이하	2.2	1.5	1.3	1.6	1.4	2.1
용존산소량	5 mg/L 이상	10.5	11.1	11.1	10.2	9.6	8.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	10.5	23.3	17.0	19.8	23.0	21.8
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
질산성질소	mg/L	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0
총질소	0.6mg/L이하	1.470	1.550	1.514	1.482	1.494	1.791
총인	0.05mg/L이하	0.012	0.007	0.005	0.011	0.012	0.012
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	3.6	4.4	2.8	6.0	4.1	2.3
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2006년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	20.9	23.0	22.1	21.3	17.0	11.7
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.1	7.1	6.9	7.2	7.1
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	3.9	3.3	3.0	3.0	2.7	2.3
부유물질량	25(15) mg/L 이하	9.4	5.2	2.0	1.6	2.2	1.7
용존산소량	5 mg/L 이상	7.4	5.6	5.3	5.3	6.8	7.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	145.0	170.0	33.5	26.8	13.6	9.3
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02
질산성질소	mg/L	1.3	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0
총질소	0.6mg/L이하	2.304	1.786	1.803	1.785	1.436	1.167
총인	0.05mg/L이하	0.045	0.051	0.029	0.014	0.006	0.002
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	1.9	4.9	4.5	8.2	3.3	3.7
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2007년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	10.1	7.3	7.5	12.4	16.4	22.3
수소이온농도	6.5~8.5	7.0	7.2	7.5	7.5	7.2	7.2
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.9	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.3	2.5	2.4	2.5	2.6	2.6
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.4	1.3	1.2	1.9	0.9	1.4
용존산소량	5 mg/L 이상	9.9	10.8	10.9	10.2	9.5	5.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	4.5	9.0	4.5	14.8	25.8	70.0
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
질산성질소	mg/L	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2
총질소	0.6mg/L이하	1.085	1.348	1.265	1.376	1.327	1.316
총인	0.05mg/L이하	0.002	0.011	0.010	0.011	0.012	0.012
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	1.8	3.3	3.8	3.2	1.9	3.3
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2007년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	22.0	23.9	23.6	16.7	16.3	11.2
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.0	7.0	5.8	7.0	6.9
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.7	0.6	0.8	0.6	0.8	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.8	3.0	3.6	2.7	3.0	2.8
부유물질량	25(15) mg/L 이하	3.6	1.7	4.9	1.2	1.2	1.4
용존산소량	5 mg/L 이상	7.0	5.5	7.3	6.4	8.4	9.1
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	102.5	138.0	227.5	103.3	135.0	109.5
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01
질산성질소	mg/L	1.4	1.7	1.6	1.2	1.3	1.3
총질소	0.6mg/L이하	1.313	1.670	1.563	1.440	1.479	1.470
총인	0.05mg/L이하	0.012	0.016	0.029	0.022	0.011	0.010
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	3.8	3.3	5.5	3.1	3.3	2.5
전기전도도	uS/cm	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2008년,1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수온	℃	7	7	7	17	14	20
수소이온농도	6.5~8.5	7.2	7.5	7.5	7.7	7.5	7.4
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	1.8	1.1	1.3	1.2	0.8	0.7
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.9	2.2	2.9	3.5	2.5	2.3
부유물질량	25(15) mg/L 이하	1.8	1.2	0.6	8.2	1.0	1.4
용존산소량	5 mg/L 이상	11.1	11.5	12.2	10.9	8.9	7.2
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	50	7	< 2	<2	11	17
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.010	0.040	0.030	0.030	0.022	0.021
질산성질소	mg/L	1.357	1.332	1.303	1.300	1.308	1.271
총질소	0.6mg/L이하	1.650	1.438	1.460	1.423	1.458	1.177
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.025	0.016	0.034	0.012	0.017
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m ³	4.4	5.2	4.0	3.6	2.3	4.1
전기전도도	uS/cm	121	114	121	117	126	133
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	0.006	불검출	0.005	0.005	0.005	불검출
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젨	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

신탄진정수장 착수정 수질현황 (2008년,2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
수온	℃	21	22	23	20	15	11
수소이온농도	6.5~8.5	7.5	7.1	7.3	7.5	7.3	7.3
생물화학적산소요구량	5 mg/L이하	0.8	0.8	0.8	1.0	0.9	1.0
화학적산소요구량	5 mg/L이하	2.5	2.8	2.9	3.0	2.8	2.7
부유물질량	25(15) mg/L 이하	4.1	6.2	2.7	1.3	2.0	2.0
용존산소량	5 mg/L 이상	7.6	4.7	6.1	5.9	8.6	10.6
총 대 장 균 군 수	5,000이하(균수/100ml)	130	330	220	130	34	26
분원성 대 장 균 군 수	1,000이하(균수/100ml)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
암모니아성질소	mg/L	0.028	0.028	0.019	0.020	0.014	0.010
질산성질소	mg/L	1.251	1.277	1.318	1.051	0.998	0.921
총질소	0.6mg/L이하	1.270	1.347	1.533	1.481	1.181	1.054
총인	0.05mg/L이하	0.016	0.030	0.014	0.025	0.021	0.006
음이온계면활성제	0.5mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폐놀	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
비소	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카드뮴	0.005 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
납	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬	0.05 mg/L 이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
유기인	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1-트리클로로에탄	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클로로필-a	20mg/m³	3.3	2.4	2.4	3.2	1.8	1.2
전기전도도	uS/cm	140	137	137	130	124	122
구리	mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간	mg/L	0.006	불검출	0.008	0.008	0.023	0.020
사 염 화 탄 소	0.004mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
클 로 로 포 림	0.08mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	0.03mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤 젠	0.01mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디 클 로 로 메 탄	0.02mg/L	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

2.3.4 상수원 관리의 문제점

가. 종합적인 수계관리체계 미비

- 수질관리를 위한 종합적인 계획 및 집행체제의 미구축과 하천구간별 수질기준과 규제정책에 대한 연계 부족 등으로 종합적인 대책이 미흡하다.
- 수량과 수질의 관장부서가 환경부와 국토해양부로 이원화됨으로써 수계별 물관리 기본정보가 분산 관리되고 있으며, 관계부처간 물관리 대책사업 상호간에도 연계추진 미흡으로 국가 물관리 정책의 비효율성을 초래하고 있다.

나. 수질오염 사전예방체계가 미흡

- 크고 작은 수질오염사고가 계속되고 있으나, 상시 자동감시체계 구축, 취수원의 다양화 등 사전 예방체계가 제대로 구축되어 있지 않다.

다. 인구과밀에 의한 토지구제의 실효성 저하

- 상수원 주변 일부 토지에 대해 규제 일변도의 수질보전정책은 인구과밀 및 지방 자치제의 본격 실시로 인하여 점차 실효성이 저하되고 있는 실정이다.

라. 하천관리 부적정

- 상수원 발원지에 해당하는 상수원 상류 산림지역에 골프장, 휴양림(펜션) 등이 입지함으로써 토양의 수원 함양 능력을 떨어뜨리고 하천오염도 심화되고 있다.
- 유역하천정비에 따른 직강화 등 하천의 토지이용증대에 치중하여 유수지, 습지 등의 소멸로 하천의 자정능력과 하천생태계가 파괴되고 있다.

2.4 상수원 수질개선 계획

2.4.1 개선목표

가. 하천의 수질

121개(62%) 구간을 청정수역(1급수)으로 개선하고, 49개(25%) 구간을 친수기능에 적합하고 상수원 이용에 지장이 없는 수준(2급수)으로 향상시키며, 기타 25개 하천(13%)의 집중정화를 통해 어느 하천에서든 물고기가 살 수 있는 정도(5급수 이내)로 개선한다.

나. 호소의 수질

40개 호소를 주요관리대상으로 선정, 33개소는 1등급으로 개선하고 7개소는 2~3등급을 유지하도록 개선한다.

2.4.2 유역별 수질관리 체계의 확립

가. 유역별 수질정보 종합관리시스템 개발·운영

- 이용목적에 따라 구분된 195개 전국 하천을 대상으로 물환경 센서스 사업계획을 수립, 매 3년마다 정기적으로 구간별 조사를 실시한다.
- 각 구간별 오염 원단위 및 부하량 산정, 수질예측모형 개발, 수질관리 의사결정 지원모델 개발 등 유역별 수질정보 종합관리시스템을 구축한다.

나. 지방화에 따른 지역간 물분쟁 해소 및 균형적인 수질보전대책 시행을 위한 유역별 관리체계를 확립

- 국가는 유역별 수질정보 종합관리시스템상의 정보를 토대로 수질개선 목표와 정책방향제시 및 자치단체별 삭감부하량을 할당한다.
- 자치단체는 환경기초시설 확충 및 지역환경기준 설정 등 집행기능을 담당한다.
- 유역관리공사를 설치하여 하천개발, 댐개발 및 용수도매사업, 오염배출권 받

행 등 기업경영 방식으로 운영하도록 유도한다.

- 상하수도는 민간에 위탁 경영하는 방식을 도입해 최종수요자에게 양질의 서비스를 공급하도록 한다.

2.4.3 호소 등 주요 수역의 특별관리대책 강구

가. 호소별 관리대책 수립

- 호소별 특성에 따른 부영양화의 발생원인을 규명하여 호소마다의 특성에 따른 최적관리기법을 도입한다.
- 상수원 등 주요한 기능을 하는 호소를 특정 호소로 지정하여 영양염류 규제 등 방지 대책을 본격적으로 착수한다.
- 중·소규모 호소를 대상으로 퇴적물을 시범적으로 준설하여, 수질개선효과, 비용 등을 비교 검토한 후 타당성 인정시 상수원으로 이용하고 있는 댐의 준설 계획을 수립하여 시행한다.

나. 폐쇄성 수역관리대책

- 폐쇄성 수역으로서 이용가치가 높은 공공수역에 대하여는 총량규제를 실시하고 이의 실행방안으로 배출권 거래제도의 도입을 검토한다.

2.4.4 상수원 관리 정책방향의 전환

- 토지이용 규제 등 행위규제 위주의 정책에서 기술여건과 재원의 확보, 정보에 따라 철저한 오·폐수처리시스템 도입을 통한 오염방지형으로 전환한다.
- 상수원 상류지역에는 민간자본을 유치하여 오염방지사업과 경관개발사업을 하나의 프로젝트로 구성·추진함으로써 상수원 수질개선을 도모한다.

2.4.5 환경기초시설 확충 및 배출허용기준 관리 강화

가. 환경기초시설의 지속적 설치운영

나. 배출허용기준 등 관리강화

- 오수정화시설, 방류수 수질기준을 합리적으로 조정한다.
- 산업폐수 배출 허용기준의 합리적 조정을 검토하여 조정한다
- 축산폐수 배출시설의 규제 규모를 강화한다.

2.4.6 대체수원 개발계획

하천 표류수를 직접 취수하는데 따른 수질오염으로 수질 사고의 취약성 등을 개선하기 위한 대책으로 대체수원의 개발을 추진하여 하천 바닥에 형성된 둔치의 대수층에서 오염물질이 여과·제거된 지층수를 취수하는 방식인 강변여과수 개발사업과, 수질 악화 및 수량 고갈에 대처하기 위한 식수전용저수지 개발사업 등을 추진하여 전국적으로 보급을 확대한다.

2.4.7 대청댐상류 대청댐 중권역 수질보전계획(안) 검토

가. 계획의 개요

1) 계획의 의의

- 계획의 명칭 : 대청댐상류·대청댐 중권역 수질보전계획
- 계획의 성격
 - 「물환경관리기본계획」의 정책목표를 달성하기 위한 구체적 실행계획
 - 소하천 등 단위구간의 물환경 개선을 위한 세부실천 프로그램(단위구간별계획)의 지침이 되는 계획
 - 해당 중권역에 대한 물환경을 총괄하는 계획
 - 기존 수질관리 분야를 포함하여 기본계획에 추가로 설정된 수생태계 분

야 등을 총괄하는 종합적인 물환경 개선계획

- 수질보전대책을 확대·발전시키고 수질오염총량제 시행계획등 기존의 각종 물환경 개선계획 총괄하는 계획

○ 수립 근거 : 수질환경보전법 제25조(중권역 수질보전계획수립)

○ 계획 기간 : 2007년 ~ 2011년

○ 계획의 지역적 범위

- 대청댐상류와 대청댐중권역은 연접해 있으며 대청댐상류는 유역면적이 작아 두개의 중권역을 통합하여 계획 수립

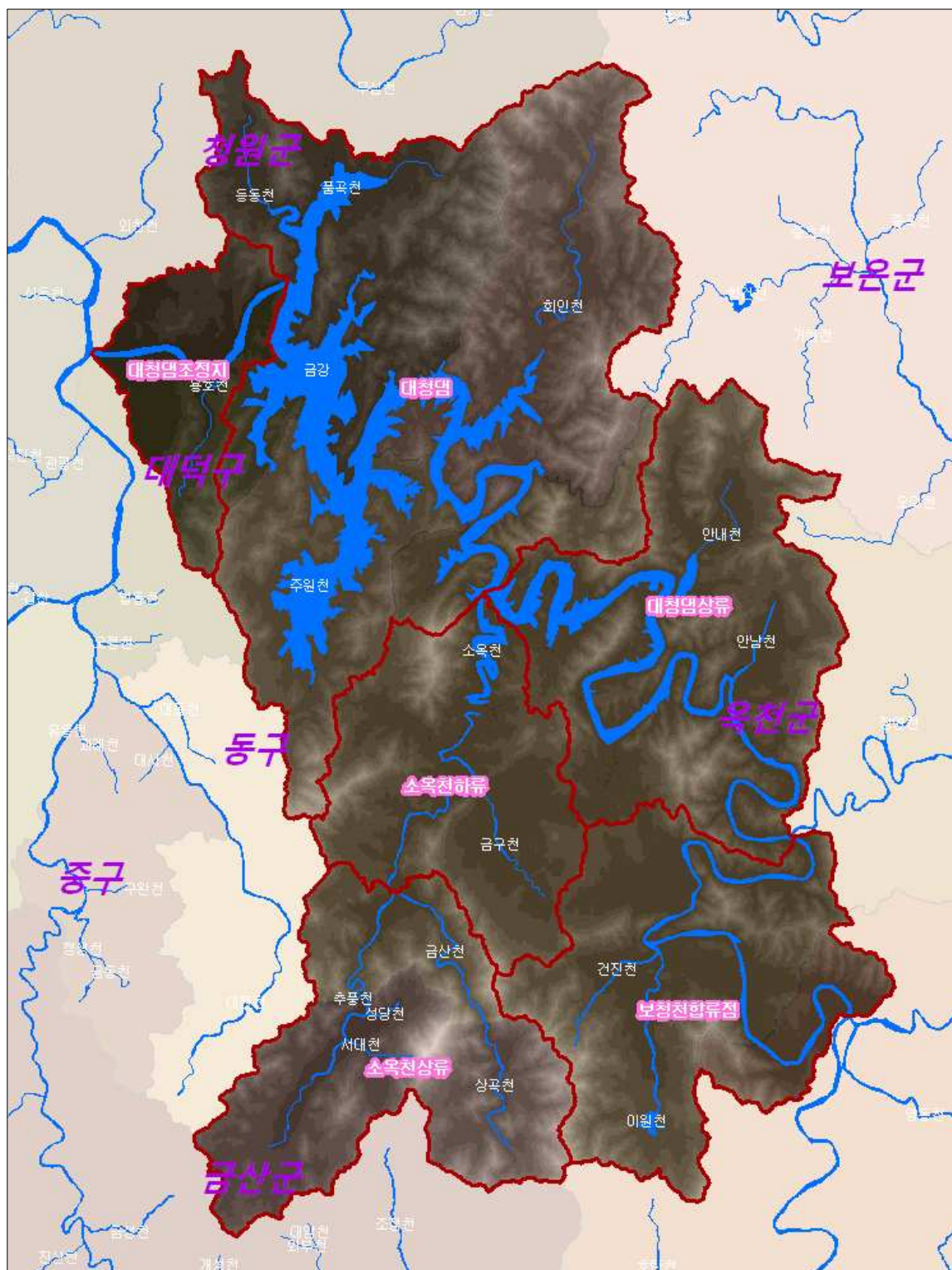
※ 영동군은 편입면적이 미비하여 금번 계획수립에서 제외하고 “영동천 중권역계획” 수립시 포함하여 추진

- 대전시 대덕구 동구와 충남 금산군 일부와 충북 보은군, 옥천군, 영동군, 청원군 일부 지역이 해당되며 유역면적은 787km², 18개 하천과 6개의 소권역으로 구성됨

중권역명	유역면적(km ²)	행정구역	소권역수
대청댐상류	120	영동군(16%), 옥천군(84%)	1
대청댐	667	금산군(11%), 대전광역시(15%), 보은군(15%), 옥천군(42%), 청원군(16%)	5

· 소권역 현황

중권역명	표준유역명	분기점	하천명	하천 등급	유역면적(km ²)
대청댐상류	보청천합류점	초강하구-보청천하구	금강	국가	120.42
대청댐	대청댐상류	보청천하구-소옥천하구	금강	국가	137.73
	대청댐조정지	대청댐-갑천하구	금강	국가	43.33
	대청댐	소옥천하구-대청댐	금강	국가	294.86
	소옥천하류	금산천하구-소옥천하구	소옥천	국가	87.42
	소옥천상류	소옥천-금산천합류점	소옥천	지방2급	104.14



대청댐상류/대청댐중권역도

- 해당 중권역을 관장하는 기존 물 관련 계획과의 관계
 - 총량제 목표수질 달성지역의 수질개선사업계획 추진사항 반영
 - 수질개선사업계획 수립 지자체 확정 및 사업계획 승인('06.6)
(대전시, 청원군, 보은군, 옥천군, 영동군 및 금산군)
 - '07년도 수질개선사업계획 검토·승인(청원군 등 6개 시·군, '07.4~7)
(수질개선을 위한 오염물질 삭감계획, 환경기초시설 설치 및 운영관리계획, 지방비 등 재원의 확보계획 등)
 - ※ 대청댐상류·대청댐 중권역은 수질개선사업계획 대상지역으로 수질오염총량관리제가 추진되지 아니하는 지역임
 - 지자체 자체 수질개선계획 반영
 - 대전시 환경보전중기계획('07)
 - 금산군, 보은군, 옥천군, 청원군은 환경보전중기계획 수립추진중('08년 용역수행)

나. 계획의 목표



○ 계획의 관리 지표

- 대청댐상류

지 표 항 목	2005	2011	2015
○ 좋은 물(하천/호소) 비율 (1개 구간)	100.0%	100.0%	100.0%
- ‘매우 좋은 물’(하천/호소)	100.0%	100.0%	100.0%
- ‘좋은 물’(하천/호소)	0.0% → 0.0%	→ 0.0%	→ 0.0%
- ‘약간 좋은 물’(하천/호소)	0.0%	0.0%	0.0%
○ 훼손된 하천구간 자연형복원 비율	1% → 10%	→ 10%	→ 25%
○ 수변생태벨트 조성율	70%	74%	76%
○ 하수도보급율	31% → 76%	→ 76%	→ 78%
○ 국민건강성 기준항목(권역공통 적용지표)	9개 → 17	→ 17	→ 30개

- 대청댐

지 표 항 목	2005	2011	2015
○ 좋은 물(하천/호소) 비율 (5개 구간)	100.0%	100.0%	100.0%
- ‘매우 좋은 물’(하천/호소)	40%	40%	40%
- ‘좋은 물’(하천/호소)	60% → 60%	→ 60%	→ 60%
- ‘약간 좋은 물’(하천/호소)	0.0%	0.0%	0.0%
○ 훼손된 하천구간 자연형복원 비율	1% → 10%	→ 10%	→ 25%
○ 수변생태벨트 조성율	43%	47%	50%
○ 하수도보급율	60% → 67%	→ 67%	→ 68%
○ 국민건강성 기준항목(권역공통 적용지표)	9개 → 17	→ 17	→ 30개

다. 계획의 주요 내용

- 생태적으로 건강한 물환경 조성
 - 수생태계 건강성 조사 및 평가를 위해 「하천·수변 생태조사와 손상도 평가 및 복원계획 수립」, 「수계별 생태유량 산정 및 확보방안」 연구 등 실시
 - 대청호로 직유입되는 회인천과 문의지역 소하천 정비사업을 자연형하천 복원사업으로 추진
 - 수변구역의 체계적이고 종합적인 관리를 위한 「수변구역기본계획」 수립 및 상수원 주변 매수토지의 생태벨트 조성 사업 본격 추진
- 유해물질로부터 안전한 물환경 확보
 - 유해화학물질 등 수계 오염발생원을 추적할 수 있는 「수계별 잠정관리 유해물질 실태조사 및 예측시스템 개발」, 「수계별 광산 유출수 영향 조사」 등 연구조사 실시
 - 대청호 유역에 위치한 동이농공단지폐수처리장 방류수의 부영양화물질 제거를 위해 고도처리시설 설치 추진
- 지역 특성과 형평성을 고려한 물관리대책 추진
 - 대청호 6개 지점에서 “조류예보제” 운영 및 “대청호 조류대책위원회”를 통해 조류발생 저감 및 조류피해 사전방지대책 추진
 - 대청댐·대청댐상류 중권역은 오염총량관리단위유역 목표수질 이내의 지역으로 『수질개선사업계획』 수립·시행
 - 「축산분뇨자원화시설」 설치 및 소규모 축산농가의 가축분뇨를 수거·처리하는 자원화처리체계 구축 추진
- 예방적 오염원관리제도 정착
 - 대규모 개발사업과 사업장에 대한 비점오염물질 관리 강화 및 토지이용계획·개발사업수립 협의시 비점오염물질 저감방안 평가등을 통해 비점오염

원 관리 강화

- 축산분뇨 저감 및 자원화 촉진을 위한 가축분뇨관리대책 추진

○ 유역 중심 미래지향적 물환경관리체계 구축

- 대권역 계획의 정책방향에 따라 단위구간별 수질보전계획을 수립하여 목표 수질 달성을 위한 세부적인 실천과제 추진
- 민간단체 통합네트워크 구축을 통해 지속가능한 유역공동체 건설 및 연구 네트워크 구축·운영 활성화

2.5 상수원 관리제도 개선계획

2.5.1 상수원 수질개선 특별조치법 제정

가. 제정이유

맑은물 공급종합대책 등 수질개선사업의 지속적인 추진에도 불구하고 투자재원의 부족, 지역이기주의 등에 따른 환경기초시설의 설치 부진 등으로 인하여 상수원 등 하천의 수질이 개선되지 못하고 있으며, 상수원 보호지역에 대한 각종 규제에 인하여 상수원 주변지역 주민들의 불만이 커지고 있는 등 수질관리 여건이 갈수록 어려워지고 있음에 따라 수질개선사업에 소요되는 재원확보를 위하여 수질개선특별회계를 지방자치단체별로 설치·운영하고, 상수원 주변지역 주민에 대한 지원사업을 확대하는 등 수질개선사업이 제대로 추진되지 못하게 된 원인을 해소하는 한편, 상수원보호지역에 대한 사전 환경성검토, 상수원 주변지역 토지 등의 협의매수 및 지방자치단체별 오염부하량 할당제 등을 통하여 상수원을 적정 관리함으로써 상수원의 수질을 조속히 개선하여 주민들에게 맑은 물을 안정적으로 공급하기 위하여 상수원 수질개선 특별조치법을 제정한다.

나. 주요골자

- 환경부장관은 상수원의 보호가 필요한 지역을 상수원의 수질에 영향을 미치는 정도에 따라 상수원 보호구역·상수원 직접영향구역·상수원 간접영향구역

및 수질정화구역으로 구분하여 지정·공고하도록 한다.

- 1일 50만톤 이상의 원수를 취수하고, 상수원의 연평균 수질이 수질환경기준 II등급 기준에 미달하는 상수원의 상류 수계지역을 중점수질개선지역으로 정하고, 이러한 지역안의 상수원보호지역에서는 도시폐수·산업단지조성 등 일정 규모 이상의 사업을 시행하거나 사업 계획을 수립하는 자에 대하여 미리 환경성 검토를 받게 할 수 있도록 한다.
- 상수원보호지역의 지정·관리로 인하여 이익을 받는 수도사업자 등은 상수원 보호지역의 관리와 환경기초시설의 운영 등에 소요되는 비용을 수자원을 관리하는 관리청과의 협의에 의하여 분담하도록 한다.
- 환경부장관은 상수원보호지역안의 사업장에 대하여 수질환경보전법 등의 규정 외에도 상수원보호지역의 구역별 특성에 따라 특별배출허용기준 및 방류수 수질기준을 정할 수 있도록 한다.
- 중점수질개선지역안의 상수원보호구역과 상수원 직접영향구역안의 토지 등을 매도하고자 하는 경우에는 이를 상수원의 관리청에 신고하도록 하고, 당해 토지 등을 국가·지방자치단체 등이 협의 매수할 수 있는 근거를 마련한다.
- 환경부장관은 공공수역을 구간별로 나누어 구간별 목표수질을 정하고, 중점수질개선지역에서는 집수구역별 오염물질의 총량관리를 통한 목표수질의 달성을 위하여 지방자치단체별로 오염부하량을 할당할 수 있도록 한다.
- 환경부 장관은 5년마다 수질개선사업계획을 수립·시행하도록 하고, 지방자치단체장은 매년 수질개선사업계획에 따라 세부집행계획을 수립·추진하도록 한다.
- 관리청은 상수원보호지역안의 주민이 받고 있는 불이익을 보전하기 위하여 소득증대사업·복지증진사업 등 주민지원사업을 시행하도록 한다.
- 환경기초시설의 설치 등 수질개선사업의 효율적 추진을 위하여 사업추진에 필요한 토지 등에 대한 수용 근거를 마련하고, 세부집행계획에 대한 환경부장

관의 승인이 있을 때에는 수질개선사업에 대하여 관계법률에 의한 인·허가 등을 받은 것으로 보도록 한다.

- 특별시장·광역시장 및 시장·군수는 수질개선사업 및 주민지원사업의 소요재원을 확보하기 위하여 국가 또는 도의 보조금과 수도사업자의 출연금 등을 세입재원으로 하는 수질개선특별회계를 설치하도록 한다.
- 상수원의 수질감시 및 평가를 위하여 주민대표·민간전문가 및 관계공무원으로 구성하는 수질감시평가단을 설치하도록 한다.

2.5.2 상수원보호구역관리 효율화

가. 현 황

- 1) 상수원 수질을 보전하기 위하여 351개소(2006년)를 상수원보호구역으로 지정·관리하고 있다. 상수원보호구역 현황은 다음과 같다.

전국상수원 보호구역 지정 현황

해당시도	상수원보호구역 (개소)	지정면적 (km ²)	지정취수장 (개소)	취수능력 (천톤/일)	거주인구 (인)
총 계	351	1,278.706	370	27,331.47	47,053
서울시	1	6.453	7	6,070.00	87
부산시	1	93.023	2	349.00	12,768
대구시	3	53.715	4	2,990.00	1,756
광주시	5	30.140	5	410.00	403
대전시	1	77.708	2	1,350.00	4,139
울산시	2	9.559	2	490.00	9
경기도	13	206.882	17	8,512.50	13,206
강원도	58	102.072	57	1,037.38	1,482
충청북도	14	115.573	16	1,753.40	3,953
충청남도	18	19.690	18	478.28	1,646
전라북도	16	72.289	16	739.40	1,191
전라남도	78	216.159	78	1,834.58	2,113
경상북도	85	154.026	89	2,334.85	1,482
경상남도	43	119.595	4	830.38	2,619
제주도	13	1.822	14	151.70	199

자료) 2006년 상수원 보호구역 지정현황 (환경부)

2) 상수원보호구역에서는 상수원의 수질에 일정한 영향을 미치는 일정행위를 금지 또는 제한하고 있으며, 금지행위와 제한행위는 다음과 같다.

○ 금지행위

- 특정유해물질·폐기물·오수/분뇨/축산폐수를 버리는 행위
- 가축을 놓아 기르는 행위
- 수영, 목욕, 세탁 또는 뱃놀이를 하는 행위
- 행락, 야영 또는 야외취사행위
- 허가 없이 어·패류를 잡거나 양식하는 행위
- 자동차를 세차하는 행위

○ 제한행위

- 건축물 기타 공작물의 신축·증축·개축·이전·변경 또는 제거
- 죽림의 재배 또는 벌채
- 토지의 굴착·성토 기타 토지의 형질 변경

3) 상수원보호구역 주민들의 생활상의 불편 및 재산상의 불이익을 다소나마 보전하기 위하여 소득증대사업, 복지증진사업 등 간접지원 위주의 주민지원사업을 실시하고 있다.

○ 사업비의 30%는 국고지원, 70%는 수도사업자 출연금으로 충당

○ 외국의 상수원 보호제도를 참고로 아래 표에 제시하였다.

미 국	• 상수도 전용저수지 수원보호 규제조항 - 점오염원으로부터 오염물질이 수원으로의 직접유입 금지 - 물과 접촉하는 위락행위금지, 특히 취수점 300m이내 출입금지 - 뱃놀이 금지 - 수면으로부터 20~100m내 토지이용 금지 및 제한 - 인접구역 밖의 유역개발제한 • 지하수보호규정 - 우물의 근처에서 오염발생행위 금지 - 행위제한을 위한 최소한의 거리는 우물로부터 3~300m로 다양 - 홍수지역에서 우물을 파는 행위 • 콜로라도 주 및 멕시코 주는 취수원으로부터 8km까지 수원보호구역으로 지정 - 북캐롤라이나 주 수원은 가급적 사람이 살지 않는 산간지역에 두도록 권장 • 하와이 주는 정화조폐액처리장, 쓰레기처리장 등은 수원으로 최소거리 15m이상 떨어져야 함.
	• 상수보호구역에서 수질을 오염시키는 행위금지 - 처리되지 아니한 폐광폐수의 유입 - 사석의 채취 - 하수슬러지로 만든 비료 또는 오염물질을 쏟아 넣거나 유입시키는 행위 - 쓰레기, 불결한 물건, 가축의 시체를 쏟아 넣거나 버리는 행위 - 기타 수질을 오염시켜 방해하는 행위 • 취수지점의 상류 및 하류 400m이내에서는 모든 쓰레기, 분뇨, 폐수, 오수, 공장폐수의 유입, 하수 및 죽은 가축의 시체, 기타 위생에 장애가 되는 물건을 버려서는 안 됨
대 만	• 지하수의 보호구역지정을 인접, 근접, 원접보호구역으로 구별 지정 • 인접보호구역에 울타리를 쳐서 보호(반경 20~30m), 근접보호구역은 어떠한 활동이나 설치물의 금지구역, 원접보호구역은 어떠한 활동이나 설치물의 제한구역임

Figure 1

상수원 보호구역 지정기준

구 분	지 정 기 준	비 고
하천수 및 복류수	취수지점을 기점으로 유하거리 4km를 표준거리로 하되, 수질 오염상태, 취수량, 취수비율, 주변지역 개발 잠재력을 고려하여 표준거리 가감 평정표에 의하여 표준거리를 가감할 수 있다. 이 경우 보호구역의 폭은 집수구역으로 하되 집수구역중 빗물·오수 또는 폐수가 제방에 의하여 상수원으로 직접유입되지 아니하는 지역의 경우를 제외한다.	
호 소 수	하천수 및 복류수의 경우와 같은 기준에 의하여 지정하되 상수원전용댐, 1일 취수량 10만톤 이상의 상수원 기타 지역의 특성상 필요하다고 인정되는 호소의 경우에는 표준거리의 산정기점을 호소의 만수위선으로 한다. 이 경우 만수위구역안에서의 유하거리가 10km를 초과하고, 집수구역의 면적이 150km ² 를 초과하는 때에는 취수지점에서 유하거리 10km를 초과하는 지역에 대하여는 지역특성을 고려하여 그폭을 따로 정할 수 있다.	
지 하 수	취수지점을 기점으로 지하심도, 수질, 취수량 인접지역의 토지이용상태, 토양의 투수계수, 지층의 구조, 지하수맥등을 고려하여 지정한다.	

그러나, 개발의 가능성이 희박하거나, 오염물질이 상수원으로 흘러들어갈 가능성이 없어 상수원에 대한 오염가능성이 없는 지역에 대해서는 지정하지 않을 수도 있다.

상수원보호구역으로 지정하지 않을 수 있는 지역 (상수원관리규칙 제4조1항 관련)

구 분	해 당 지 역	비 고
산간벽지	• 개발가능성이 희박한 산간벽지로서 장래 상당기간 오염의 우려가 없다고 인정되는 지역인 경우	
심층지하수	• 심층지하수를 취수하는 취수시설의 주변으로서 지질 또는 지층구조상 수질오염의 우려가 없다고 인정되는 지역인 경우	
공업용수 취수시설	• 공업용수만을 공급하기 위한 취수시설이 설치된 지역으로서 보호구역을 지정하지 아니하여도 공업용수로서의 이용에 지장이 없다고 인정되는 지역인 경우	
도시지역	• 도시지역안의 상수원으로서 하수도정비 등에 의하여 오염물질이 상수원으로 흘러들지 아니하는 지역인 경우	

3.0 정수 수질관리

3.1 개 요

정수장에서는 더욱 좋은 수질을 얻기 위하여 설정된 수질관리 목표에 적합한 정수를 생산할 수 있도록 각각의 처리공정별로 수질관리를 하는 것이 중요하다. 확실한 수질관리를 하기 위해서는 수원으로부터 급수전에 이르기까지 각 과정에 대하여 이화학시험, 미생물시험 및 생물시험의 각 수질시험을 행하고 그 결과를 상수도시설의 관리운영에 반영시켜 각종 조작을 적절히 하는 것이 필요하다.

특히, 정수처리에 있어서는 원수, 침전수, 여과수, 정수 등 각 처리과정의 수질을 측정하고 처리효과를 확인하는 동시에 그 결과를 정수처리 약품주입의 조정이나, 정수처리방법의 개선 등에 반영시키는 것이 중요하며, 기존 정수처리공정의 문제점을 분석하고 기존 정수처리공정의 효율성 및 최적운영방안을 검토하여 정수수질을 향상시킬 수 있도록 시설개량 계획을 수립하여야 한다.

현재 우리나라의 먹는물 수질기준은 총 55개 항목이나, 정부에서는 정수수질관리의 일환으로 먹는물 수질기준 항목을 선진국 수준인 85개 항목으로 확대 지정하는 등 각종 정수수질관리 대책을 수립하고 있다. 따라서 대전광역시도 정부시책에 맞추어 정수수질 개선계획을 수립하기 위해서는 정수수질 관리현황 및 문제점을 파악하고 정부에서 추진중인 각종 정수수질 관리계획을 파악하여 이에 의거한 수질검사 장비 및 인력화보, 시설정비 계획을 수립하여야 한다.

3.2 정수 수질관리 현황 및 문제점

3.2.1 수질관리 현황

가. 먹는물 수질기준

우리나라의 먹는물 수질기준은 1963년 미생물 및 중금속류 등 30개 항목에 대한 기준을 설정하였으며, 그간의 여건 변화에 따라 여러 차례의 개정을 거쳐 총 55개 항목에 대한 기준을 설정하여 관리하고 있으며, 수질기준항목은 다음과 같다.

먹는물 수질기준 확대·강화 추진 현황

순번	일 자	확대·강화 내용	비 고
1	'63. 3. 13	- 암모니아성질소등(29항목)	보사부
2	'84. 3.31	- 3항목(규산, 광산산도, 알카리도) 삭제 - 2항목(카드뮴, 세제) 추가(28항목)	"
3	'90. 1.11	- THM추가(29항목)	"
4	'91. 7. 4	- 유기인을 삭제하고 농약류 4종(다이아지논, 말라티온, 파라티온, 페니트로티온)으로 세분 - 중금속(세레늄) 추가(33항목)	"
5	'92. 12.15	- 농약1종(카바릴) 추가 - 유기용제 3종(1.1.1 트리클로로에탄, 테트라 클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌) 추가(37항목)	"
6	'94. 4.23	- 알루미늄 추가(38항목)	"
7	'94. 7. 1	- 납기준 강화(0.1→0.05mg/ℓ) - 휘발성유기물질 5종(디클로로메탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸 벤젠, 크실렌) 추가(43항목)	"
8	'96. 5.21	- 불소기준조정(1→1.5mg/ℓ) - 휘발성유기물질 2종(1.1 디클로로에틸렌, 사염화탄소) 추가(45항목)	환경부
9	'99. 2.11	- 염소이온(150→200mg/ℓ), 시안(0.01mg/ℓ), 수은(0.001mg/ℓ), 탁도(2도→1NTU)	"
10	'00. 7. 1	- 클로로포름, 보론 추가 (47항목)	"
11	'01. 7. 1	- 탁도(1NTU→0.5NTU)	"
12	'02. 7. 1	- 병원성 미생물에 대한 지표미생물 관리기준 강화 (총대장균군, 대장균/분원성대장균군) - 소독부산물질 관련기준강화 잔류염소 농도 상한기준 마련 : 4.0mg/ℓ 이하 소독부산물질 5종 신설 : 클로랄하이드레이드, 디브로모아세토니트릴, 디클로로아세토니트릴, 트리클로로아세토니트릴, 할로아세틱에시드 - 유해영향물질 합리적 개선 말라티온 삭제, 카드뮴 강화(0.01→0.005mg/ℓ 이하) 1,2-디브로모-3-클로로프로판 신설 (총55개 항목)	환경부

먹는물 수질 기준 항목

(단위 : mg/ℓ)

구 분	검사항목	기 준
미생물에 관한 항목 (4)	1. 일반세균(Total Colony Counts)	100CFU/ml 이하
	2. 총대장균군(Total Coliforms)	불검출/100ml
	3. 대장균(E.coli)	불검출/100ml
	4. 분원성대장균군(Fecal Coliforms)	불검출/100ml
건강상 유해영향 무기물질에 관한 항목 (11)	1. 납(pb)	0.05mg/ℓ 이하
	2. 불소(F)	1.5mg/ℓ 이하
	3. 비소(As)	0.05mg/ℓ 이하
	4. 셀레늄(Se)	0.01mg/ℓ 이하
	5. 수은(Hg)	0.001mg/ℓ 이하
	6. 시안(CN)	0.01mg/ℓ 이하
	7. 6가크롬(Cr ⁺⁶)	0.05mg/ℓ 이하
	8. 암모니아성 질소(NH ₃ -N)	0.5mg/ℓ 이하
	9. 질산성 질소(NO ₃ -N)	10mg/ℓ 이하
	10. 카드뮴(Cd)	0.005mg/ℓ 이하
	11. 보론(B)	0.3mg/ℓ 이하
건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목 (16)	1. 페놀(Phenol)	0.005mg/ℓ 이하
	2. 다이아지논(Diazinon)	0.02mg/ℓ 이하
	3. 파라티온(Parathion)	0.06mg/ℓ 이하
	4. 페니트로티온(Fenitrothion)	0.04mg/ℓ 이하
	5. 카바릴(Carbaryl)	0.07mg/ℓ 이하
	6. 1.1.1-트리클로로에탄 (1.1.1-Trichloroethane)	0.1mg/ℓ 이하
	7. 테트라클로로에틸렌(PCE)	0.01mg/ℓ 이하
	8. 트리클로로에틸렌(TCE)	0.03mg/ℓ 이하
	9. 디클로로메탄(Dichloro methane)	0.02mg/ℓ 이하
	10. 벤젠(Benzene)	0.01mg/ℓ 이하
	11. 톨루엔(Toluene)	0.7mg/ℓ 이하
	12. 에틸벤젠(Ethyle Benzene)	0.3mg/ℓ 이하
	13. 크실렌(Xylene)	0.5mg/ℓ 이하

<표 계속>

구 분	검사항목	기 준
건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목 (16)	14. 1,1-디클로로에틸렌 (1,1-Dichloroethylene)	0.03mg/ℓ 이하
	15. 사염화탄소(Carbon tetrachloride)	0.002mg/ℓ 이하
	16. 1,2-디브로모-3-클로로프로판 (1,2-Dibromo-3-chloropropane)	0.003mg/ℓ 이하
소독제 및 소독부산물질에 관한 항목 (8)	1. 유리잔류염소(Free residual chlorine)	4.0mg/ℓ 이하
	2. 총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/ℓ 이하
	3. 클로로포름(Chloroform)	0.08mg/ℓ 이하
	4. 클로랄하이드레이트(Chloralhydrate)	0.03mg/ℓ 이하
	5. 디브로모아세토니트릴 (Dibromoacetone)	0.1mg/ℓ 이하
	6. 디클로로아세토니트릴 (Dichloroacetone)	0.09mg/ℓ 이하
	7. 트리클로로아세토니트릴 (Trichloroacetone)	0.004mg/ℓ 이하
	8. 할로아세트산(Haloacetic acids)	0.1mg/ℓ 이하
심미적 영향물질에 관한 항목 (16)	1. 경도(Hardness)	300mg/ℓ 이하
	2. 과망간산칼륨소비량 (Consumption of KMnO ₄)	10mg/ℓ 이하
	3. 냄새(Odor)	무 취
	4. 맛(Taste)	무 미
	5. 동(Cu)	1mg/ℓ 이하
	6. 색도(Color)	5도이하
	7. 세제(음이온계면활성제:ABS)	0.5mg/ℓ 이하
	8. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5
	9. 아연(Zn)	1mg/ℓ 이하
	10. 염소이온(Cl ⁻¹)	250mg/ℓ 이하
	11. 증발잔류물(Total solids)	500mg/ℓ 이하
	12. 철(Fe)	0.3mg/ℓ 이하
	13. 망간(Mn)	0.3mg/ℓ 이하
	14. 탁도(Turbidity)	0.5NTU이하
	15. 황산이온(SO ₄ ⁻²)	200mg/ℓ 이하
	16. 알루미늄(Al)	0.2mg/ℓ 이하

주) 1. 수돗물에 대한 탁도의 수질기준은 0.5NTU 이하로 적용한다.

2. 여시니아균은 먹는물공동시설의 경우에 한한다.

수질기준항목 비교자료

구분	물 질 명	대한민국 (47항목)	미 국 (85항목)	일 본 (46항목)	영 국 (56항목)	호 주 (44항목)	먹는샘물 (한국) (50항목)
미 생 물	Total coliform Bacteria	0/ 50ml	0/100ml(95%)	0	0	0(95%)	0/250ml
	일반세균	100cfu/1ml		100/1ml			저온 : 100cfu/1ml 중온 : 20cfu/1ml
	Giardia lamblia		99%이하				
	Legionella		TT				
	HPC		TT				
	Virus		99.99%이하		0 0 1이하 평상시보다 급증하면 안됨	0	
	Fecal coliform(No./100ml) Fecal streptococci(No./100ml) Sulphite-reducing Clostridia(No./20ml) Colony counts(No./ml) 복원성 연쇄상구균 녹농균 아황산환원혐기성포자형균 살모넬라 쉬겔라						0/250ml 0/250ml 0/250ml 0/ 50ml 0/250ml
무 기 물	Antimony(Sb : mg/ℓ)		0.006		0.01		
	Arsenic(As : mg/ℓ)	0.05	0.05	0.01	0.05	0.05	0.05
	Barium(Ba : mg/ℓ)		2		1		
	Boron(B : mg/ℓ)	0.3			2		
	Cadmium(Cd :mg/ℓ)	0.005	0.005	0.01	0.005	0.005	0.005
	Chromium(Cr : mg/ℓ)	0.05(6가)	0.1	0.05(6가)	0.05	0.05	0.05(6가)
	Copper(Cu : mg/ℓ)		1.3				
	Cyanide(CN : mg/ℓ)	0.01	0.2	0.01	0.05	0.1	0
	Fluoride(F : mg/ℓ)	1.5	4	0.8	1.5	0.5~1.7	2.0
	Lead(Pb : mg/ℓ)	0.05	0.015	0.05	0.05	0.05	0.05
	Mercury(Hg : mg/ℓ)	0.001	0.02	0.005	0.001	0.001	0
	Nickel(Ni : mg/ℓ)		0.1		0.05		
	Nitrate(NO ₃ : mg/ℓ)		10			10	10
	Nitrate-Nitrogen(NO ₃ -N : mg/ℓ)	10			50		
	Nitrite(NO ₂ : mg/ℓ)		1		0.1		
	Selenium(Se : mg/ℓ)	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01
	Asbestos(석면)		7MFL				
	Beryllium(Be : mg/ℓ)		0.004				
	Total NO ₃ /NO ₂ (총 질산성- 아 질산성 질소 : mg/ℓ)		10	10			
	○ Thallium(TL : mg/ℓ)		0.002				
	○ Sulfate(SO ₄ : mg/ℓ)		400~500				
	○ Nitrogen-Ammonia(NH ₃ -N : mg/ℓ)	0.5					0.5

<표 계속>

구 분	물 질 명	대한민국 (47항목)	미 국 (85항목)	일 본 (46항목)	영 국 (56항목)	호 주 (44항목)	먹는샘물 (한국) (50항목)
유 기 물	Chlorinated Alkanes						
	Carbon Tetra Chloride($\mu\text{g}/\ell$)	2	5	2		3	2
	Dichloromethane($\mu\text{g}/\ell$)	20	5	20			20
	1,2-Dichloroethane($\mu\text{g}/\ell$)		5	4		10	
	1,1,1-Trichloroethane($\mu\text{g}/\ell$)	100	200	300			100
	Chlorinated Ethenes						
	Vinyl Chloride($\mu\text{g}/\ell$)		2				
	1,1-Dichloroethane($\mu\text{g}/\ell$)		7			0.3	
	1,1-Dichloroethylene($\mu\text{g}/\ell$)	30		20			20
	1,2-Dichloroethylene($\mu\text{g}/\ell$)		70(Cis)	40(Cis)			
	Trichloroethylene($\mu\text{g}/\ell$)	30	5	30	30	30	30
	Tetrachloroethylene($\mu\text{g}/\ell$)	10	5	10			10
	Aromatic Hydrocarbons						
	Benzene(C_6H_6 : $\mu\text{g}/\ell$)	10	5	10		10	10
	Toluene($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$: $\mu\text{g}/\ell$)	700	1000				700
	Xylene($\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$: $\mu\text{g}/\ell$)	500	1000				500
	Ethyl Benzene($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$: $\mu\text{g}/\ell$)	300	700				300
	Styrene($\text{C}_6\text{H}_5\text{HCCH}_2$: $\mu\text{g}/\ell$)		100				
	Benzo(a)Pyrene($\mu\text{g}/\ell$)		0.2		10(3.4)	0.01	
기 타 물	Chlorinated Benzenes						
	Monochloro Benzene($\mu\text{g}/\ell$)		100				
	1,2-Dichloro Benzene($\mu\text{g}/\ell$)		600(올소)				
	Trichloro Benzene($\mu\text{g}/\ell$)		70(1.2.4)				
	Miscellaneous						
	Di(2-Ethylhexyl) Adipate($\mu\text{g}/\ell$)		400				
	Di(2-Ethylhexyl) Phthalate($\mu\text{g}/\ell$)		6				
	Acrylamide($\mu\text{g}/\ell$)		TT				
	Epichlorohydrin($\mu\text{g}/\ell$)		TT				
	Tributyltin Oxide($\mu\text{g}/\ell$)						
기 타 물	1,1,2-Trichloroethane($\mu\text{g}/\ell$)		5	6			
	1,6-Dichlorobenzen($\mu\text{g}/\ell$)		75				
	Trans-1,2-Dichloroethylene($\mu\text{g}/\ell$)		100				
	Pesticides($\mu\text{g}/\ell$)				0.1(총0.5)		
	Alachlor($\mu\text{g}/\ell$)		2				
	Aldicarb($\mu\text{g}/\ell$)		3				
	Atrazine($\mu\text{g}/\ell$)		3			1	
	Carbofuran($\mu\text{g}/\ell$)		40				
	Chlordane($\mu\text{g}/\ell$)		2			6	
	DDT($\mu\text{g}/\ell$)					3	
	1,2-Dibromo-3-Chloro-Propane($\mu\text{g}/\ell$)	0.003	0.2				0.003

<표 계속>

구분	물 질 명	대한민국 (47항목)	미 국 (85항목)	일 본 (46항목)	영 국 (56항목)	호 주 (44항목)	먹는샘물 (한국) (50항목)
유 기 물	2,4-D($\mu\text{g}/\ell$)		70			100	
	1,2-Dichloropropane($\mu\text{g}/\ell$)		5				
	1,3-Dichloropropene($\mu\text{g}/\ell$)			2			
	Heptachlor & Heptachlor Expoxide($\mu\text{g}/\ell$)		0.4(H) 0.2(HE)			3	
	Hexachlorobenzene($\mu\text{g}/\ell$)		1				
	Lindane($\mu\text{g}/\ell$)		0.2			100	
	MCPA($\mu\text{g}/\ell$)						
	Methoxychlor($\mu\text{g}/\ell$)		40				
	Pentachlorophenol($\mu\text{g}/\ell$)		1			10	
	Simazine($\mu\text{g}/\ell$)		4	3			
	Aldicab Sulfoxide($\mu\text{g}/\ell$)		4				
	Aldicab Sulfone($\mu\text{g}/\ell$)		2				
	Dalapon($\mu\text{g}/\ell$)		200				
	Dinoseb($\mu\text{g}/\ell$)		7				
	Diquat($\mu\text{g}/\ell$)		20				
	Endothall($\mu\text{g}/\ell$)		100				
	Endrin($\mu\text{g}/\ell$)		2				
	Ethylene dibromide(EDB($\mu\text{g}/\ell$))		0.05				
	Glyphosate($\mu\text{g}/\ell$)		700				
	Oxamyl(vydate)($\mu\text{g}/\ell$)		200				
	Picloram($\mu\text{g}/\ell$)		500				
	Toxaphene($\mu\text{g}/\ell$)		3				
	2,4,5-TP(Silvex)($\mu\text{g}/\ell$)		50				
	Hexachlorocyclopentadiene($\mu\text{g}/\ell$)		50				
	PCB($\mu\text{g}/\ell$)		0.5				
	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo - p - dioxin($\mu\text{g}/\ell$)		0.00003				
	다이아지논($\mu\text{g}/\ell$)	20					20
	말라티온($\mu\text{g}/\ell$)	250					250
	파라티온($\mu\text{g}/\ell$)	60					60
	페니트로티온($\mu\text{g}/\ell$)	40					40
	카바릴($\mu\text{g}/\ell$)	70					70
	티우란($\mu\text{g}/\ell$)			6			
	티오벤칼프($\mu\text{g}/\ell$)(벤티오칼프)			20			
	Disinfectant by products						
	Formaldehyde($\mu\text{g}/\ell$)					10	
	Bromoform($\mu\text{g}/\ell$)			90			
	Dibromochloromethane($\mu\text{g}/\ell$)			100			
	Bromodichloromethane($\mu\text{g}/\ell$)			30			
	Chloroform($\mu\text{g}/\ell$)	80		60	1000(추출물질)		
	총 THM($\mu\text{g}/\ell$)	100	100	100		200	100

<표 계속>

구분	물 질 명	대한민국 (47항목)	미 국 (85항목)	일 본 (46항목)	영 국 (56항목)	호 주 (44항목)	먹는샘물 (한국) (50항목)
방사능물질	Radioactive constituents						
	Gross alpha activity($\mu\text{g}/\ell$)		15pci/ ℓ			0.1bq/ ℓ	
	Gross beta activity($\mu\text{g}/\ell$)		4mrem/년			0.1bq/ ℓ	
	R26 + R228		5pci/ ℓ				
심미	Colour(색도)	5		5	20	15TCU	5
	Turbidity(탁도)	0.5	0.5~5NTU	2	4	5NTU	2
	Aluminium(AL : mg/ℓ)	0.2			0.2	0.2	0.2
	Ammonia(NH_3 : mg/ℓ)				0.5		
	Chloride(Cl^- : mg/ℓ)	250		200	100	400	150
	Copper(Cu : mg/ℓ)	1		1	3	1	1
	Iron(Fe : mg/ℓ)	0.3		0.3	0.2	0.3	0.3
	Manganese(Mn : mg/ℓ)	0.3		0.05	0.05	0.1	0.3
	Sodium(Na : mg/ℓ)			200	150	300	
	Sulfate(SO_4^{2-} : mg/ℓ)	200			250	400	200
	Total dissolved solids(중발산류물 : mg/ℓ)	500		500	1500	1000	500
	Zinc(Zn : mg/ℓ)	1		1	5	5	1
	2-Chlorophenol($\mu\text{g}/\ell$)	5 (페놀류)		5 (페놀류)	5 (페놀류)		5 (페놀류)
	2,4-Dichlorophenol($\mu\text{g}/\ell$)						
미	2,4,6-Trichlorophenol($\mu\text{g}/\ell$)						
	과망간산칼륨소비량(KMnO_4 : mg/ℓ)	10		10			10
적	경도(mg/ℓ)	300		300	60이상(총)	500	300
	음이온계면활성제(mg/ℓ)	0.5		0.2	0.2		0
	악취(영국 : Dilution No.)	무취		무취	3	무	무취
	맛(영국 : Dilution No.)	무미		무미	3	무	무미
물	pH	5.8~8.5		5.8~8.6	5.5~9.5	6.5~8.5	5.8~8.5
	온도($^{\circ}\text{C}$)				25		
질	마그네슘(mg/ℓ)				50		
	Potassium(mg/ℓ)				12		
	Kjeldahl Nitrogen(mg/ℓ)				1		
	Oxidizability(mg/ℓ)				5		
	Total Organic Carbon(mg/ℓ)				평상시보다 급증하면 안됨		
	Dissolved Hydrocarbons(mg/ℓ)				0.01		
	Phosphorus(mg/ℓ)				2.2		
	Silver(mg/ℓ)				0.01		
	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons($\mu\text{g}/\ell$)				0.2		
	Conductivity($\mu\text{S}/\ell$)				1500		
	Calcium(mg/ℓ)				250		
	Tetrachloromethane($\mu\text{g}/\ell$)				3		
	Tetrachloroethane($\mu\text{g}/\ell$)				10	10	
	Alkalinity(mg/ℓ)				30이상		

자료) 환경산업총람 (환경관리연구소, 1996, 1997), 먹는물 수질기준(2002.7.1 환경부)

나. 먹는물 수질검사 항목 및 횟수

먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에 의하여 정수장 및 수도전, 간이상수도에 대해 항목별 수질검사, 횟수를 규정하여 관리하고 있다.

수질검사 항목 및 횟수

구 분		측 정 항 목
정 수 장	매일검사 (6항목)	냄새, 맛, 색도, pH, 탁도, 잔류염소
	매주검사 ¹⁾ (8항목)	일반세균, 총대장균군, 대장균 또는 분원성대장균군, 암모니아성질소, 질산성질소, 과망간산칼륨소비량, 증발잔류물
	매월검사 ²⁾ (49항목)	소독부산물중 총트리할로메탄 및 클로로포름을 포함한 먹는물 수질기준 전항목
	매분기 (6항목)	8개 소독부산물중 6개 항목(잔류염소, 클로랄하이드레이트, 디브로모아세토니트릴, 디클로로아세토니트릴, 트리클로로아세토니트릴, 할로아세틱에시드)
수도꼭지	매월검사 (5항목)	일반세균, 총대장균군, 대장균 또는 분원성대장균군, 잔류염소
수도관 노후지역 수도꼭지	매월검사 (11항목)	일반세균, 총대장균군, 대장균 또는 분원성대장균군, 암모니아성질소, 철, 동, 아연, 망간, 염소이온, 잔류염소
급수과정별 시설	매분기검사 (12항목)	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군 또는 대장균, 암모니아성질소, 총트리할로메탄, 동, pH, 아연, 철, 탁도, 잔류염소
마을·전용상수도 소규모급수시설	분기검사 ³⁾ (16항목)	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군 또는 대장균, 암모니아성질소, 질산성질소, 냄새, 맛, 색도, 탁도, 불소, 망간, 알루미늄, 잔류염소, 보론 및 염소이온(해수에 한함)
	년 전항목검사 (55항목)	먹는물 수질기준 전항목
먹 는 물 공동시설	매분기검사 ⁴⁾ (8항목)	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군 또는 대장균, 암모니아성질소, 질산성질소, 과망간산칼륨 소비량, 증발잔류물
	매년검사 (48항목)	먹는물수질기준 전항목(소독제 및 소독부산물질 제외)

주) 1) 일반세균, 대장균군 항목은 반드시 매주 1회 이상 검사를 실시하고, 기타 항목은 지난 1년 간의 수질 검사 결과에 따라 매월 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

2) 염소이온, 망간, 알루미늄 항목은 반드시 매월 1회 이상 검사를 실시하고, 기타 항목은 지난 3년 간의 수질검사 결과에 따라 매분기 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

3) 지난 3년 간의 수질검사 결과에 따라 매분기 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

4) 3/4분기 중에는 매월 수질검사 실시

3.2.2 수질관리 현황의 문제점

가. 원수수질 악화에 따른 대처 능력이 부족하다.

- 1) 현재의 정수처리 공정으로는 처리할 수 없는 취기물질, 각종 미생물, 유기물질 등의 유입에 따른 정수처리 공정 개선 필요
- 2) 외국의 수질기준항목 수 및 운영방법과 비교하여 수질항목 및 운영체계의 개선이 필요하다.
 - 미국의 수질기준 : 인체에 미치는 영향을 고려하여 유해성 물질과 심미적 물질로 2단계화하여 관리하고 있다.
 - Primary Regulation : 85종(유해물질로 연방정부의 법정 기준)
 - Secondary Regulation : 12종(심미적 물질로 권장 기준)
 - 일본의 수질기준 : 법정항목 외에 감시항목과 쾌적항목으로 설정·관리하고 있다.
 - 법정항목 : 46종(강제기준)
 - 감시항목 : 26종(법정 항목으로 관리여부 검토 필요 물질)
 - 쾌적항목 : 13종(보다 질이 좋은 수돗물을 위한 목표치)
- 3) 규제의 필요성이 대두되고 있는 소독부산물 등 미량 유해물질에 대한 국내 실태 조사 자료가 미흡하다.
- 4) 급박한 새로운 기준 설정으로 검사방법, 기술인력, 장비확보의 지연등 문제점을 안고 있다.

3.3 정수처리 공정관리

3.3.1 대전광역시 정수장 정수 수질현황

가. 송촌정수장

송촌정수장은 대청댐 호소수를 수원으로 하여 급속여과 공정을 통해 정수를 생산하고 있다. 다음 표와 같이 2006년~2008년까지 정수수질을 분석한 결과 모든 분석항목에서 먹는물 수질기준을 만족하고 있는 것으로 나타났다.

나. 월평정수장

월평정수장은 대청댐 호소수를 수원으로 하여 급속여과 공정을 통해 정수를 생산하고 있다. 다음 표와 같이 2006년~2008년까지 정수수질을 분석한 결과 모든 분석항목에서 먹는물 수질기준을 만족하고 있는 것으로 나타났다.

다. 회덕정수장

회덕정수장은 대청댐 호소수를 수원으로 하여 급속여과 공정을 통해 정수(생활용수)를 생산하였으나, 2008년 1월부터 가동중지 상태이며, 현재 공업용수(침전수)만 생산하고 있다.

라. 신탄진정수장

신탄진정수장은 대청댐 역조정지 표류수를 수원으로 하여 급속여과 공정을 통해 정수를 생산하고 있다. 다음 표와 같이 2006년~2008년까지 정수수질을 분석한 결과 모든 분석항목에서 먹는물 수질기준을 만족하고 있는 것으로 나타났다.

송촌정수장 정수수질 현황 (2006년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 른(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.019	0.012	0.011	0.013	0.025	0.019
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01050	0.00610	0.00520	0.00650	0.01550	0.01070
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	50.0	48.0	54.0	50.0	47.0	46.0
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.60	1.50	1.60	1.50	1.50	1.50
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	11.0	10.0	9.0	11.0	11.0	11.0
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	81.0	77.0	78.0	77.0	68.0	67.0
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	10	11	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.03	0.05
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.78	0.78	0.79	0.78	0.78	0.79
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0007	0.0006	0.0008	0.0010	0.0011	0.0018
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0010	0.0007	불검출	0.0010	불검출	0.0023
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	0.0061	0.0011	불검출	0.0057	0.0108	0.0150
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 정수수질 현황 (2006년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.6	1.6	1.0	0.9	1.0	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.023	0.022	0.014	0.014	0.011	0.016
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01770	0.01450	0.00830	0.00810	0.00670	0.01010
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	54.0	45.0	41.0	46.0	48.0	49.0
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.70	1.50	1.30	1.70	1.30	1.20
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.002	0.013	0.004	0.007	0.01	0.013
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	14.0	11.0	13.0	14.0	13.0	10.0
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	73.0	73.0	55.0	95.0	89.0	60.0
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	9	9	8	9	9	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.02	불검출	0.04	0.02	0.03	불검출
50. 유리잔류물	0.1~4(mg/L)	1.18	1.18	1.21	1.23	1.16	0.96
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0023	0.0017	0.0010	0.0017	0.0008	0.0016
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0021	0.0017	0.0015	0.0019	0.0007	0.0009
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	0.0173	0.0136	0.0192	0.0235	0.0149	0.0140
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 정수수질 현황 (2007년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.0	1.0	0.9	1.0	1.2	1.3
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.014	0.019	0.011	0.011	0.018	0.024
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.00750	0.01110	0.00560	0.00420	0.00840	0.01080
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	47.0	47.0	50.0	45.0	49.0	50.0
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.30	1.30	1.30	1.27	1.26	1.42
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.038	0.002	0.008	0.006	0.007	0.011
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10.0	11.0	10.0	12.0	13.0	17.0
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	74.0	74.0	73.0	68.0	85.0	85.0
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	9	10	11	13
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.68	0.69	0.68	0.69	0.88	0.88
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0010	0.0010	0.0009	0.0012	0.0008	0.0014
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0012	0.0011	0.0012	불검출	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	0.0189	0.0142	0.0139	0.00856	0.01208	0.01644
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 정수수질 현황 (2007년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.1	1.3	1.3	0.9	1.2	1.2
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.026	0.021	0.042	0.043	0.018	0.017
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01250	0.01150	0.03010	0.03900	0.00680	0.01220
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	54.0	49.0	46.0	48.0	47.0	47.0
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.42	1.52	1.52	1.58	1.52	1.58
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.062	0.01	0.005	0.005	0.006	0.006
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	15.0	14.0	13.0	11.0	12.0	11.0
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	111.0	88.0	81.0	80.0	66.0	92.0
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11	9	8	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	0.02	불검출	불검출
50. 유리잔류물	0.1~4(mg/L)	0.99	1.04	0.90	0.90	0.68	0.68
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0015	0.0009	0.0012	0.0016	0.0014	0.0022
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0015	0.002	0.0016	0.0014	0.0036	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	0.01661	0.01950	0.02323	0.02302	0.01691	0.01548
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

송촌정수장 정수수질 현황 (2008년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.013	0.0104	0.0130	0.0184	0.0254	0.0332
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0084	0.00580	0.00802	0.01154	0.01159	0.00200
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	47	46.0	45.6	46.6	50.5	52.3
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.5	1.52	1.74	1.58	1.64	1.80
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	0.0135	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	0	0	0	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.00	7.00	7.00	7.07	7.07
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.003	불검출	0.0021	불검출	0.0062	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	6	11	12	13
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	86	72.0	77.0	83.0	82.0	90.5
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	0.086	불검출	불검출	0.058
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	0.0095	불검출	0.0062	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.040	0.047	0.044	0.052	0.049
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	10	11	11	11
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	0.023	0.027	0.055	0.078
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.69	0.68	0.68	0.67	0.68	0.68
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0006	불검출	불검출	불검출	불검출	0.00168
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	0.0008	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	불검출	불검출	불검출	0.00159	0.00093	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0096	0.0221	0.0102	0.0053	0.0175	0.0138

송촌정수장 정수수질 현황 (2008년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.8	0.9	1.0	0.8	1.0	0.8
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0297	0.0343	0.0330	0.0267	0.0163	0.0180
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01551	0.01719	0.01564	0.01485	0.00732	0.01024
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	52.9	50.1	54.0	48.6	50.9	51.6
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.42	1.55	1.58	1.67	1.42	1.36
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	16	16	14	14	14	12
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	70.5	83.1	90.8	82.8	86.9	74.3
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	0.0052	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.054	0.066	0.056	0.065	0.050	0.043
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11	11	11	12	11
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.070	0.040	0.027	0.034	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.87	1.03	0.88	1.00	0.76	0.78
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00091	0.00244	0.00235	0.00233	0.00361	0.00140
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.00070	불검출	0.00070	0.00079	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0185	0.0249	0.0235	0.0217	0.0197	0.0216

월평정수장 정수수질 현황 (2006년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.02	0.016	0.014	0.014	0.016	0.019
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0104	0.0088	0.0069	0.0067	0.0104	0.0107
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	51	47	54	47	44	46
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.5
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	0.007	불검출	0.008	0.008	0.002
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	9	10	11	11
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	69	72	72	71	53	74
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	10	10	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.02	0.04
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.97	0.97	0.98	0.99	0.98	1.08
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0006	0.0005	0.0006	0.0016	0.0012	0.0017
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0008	0.001	불검출	0.001	불검출	0.0023
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0056	0.0011	불검출	0.0064	0.0149	0.0142

월평정수장 정수수질 현황 (2006년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.6	1.4	1.1	0.9	1.0	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.019	0.021	0.013	0.013	0.015	0.019
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0292	0.0133	0.0066	0.0066	0.0094	0.0124
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	50	45	50	45	49	49
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.6	1.6	1.3	1.7	1.6	1.4
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.002	0.007	불검출	불검출	0.006	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	13	11	11	13	11	10
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	70	81	60	99	85	77
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	9	9	8	9	9	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	0.03	0.03	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	1.18	1.54	1.38	0.98	0.99	0.97
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0022	0.0019	0.0012	0.0017	0.001	0.0008
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0016	0.0017	0.002	0.0021	0.001	0.0013
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0106	0.0107	0.0157	0.0219	0.0162	0.0153

월평정수장 정수수질 현황 (2007년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.016	0.019	0.014	0.014	0.02	0.025
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0087	0.0105	0.0068	0.0071	0.0097	0.0114
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	47	48	48	45	47	49
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.002	0.002	0.01	0.004	0.005	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	10	11	12	15
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	75	78	73	71	76	82
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	9	10	11	13
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.05
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.69	0.69	0.68	0.68	0.68	0.98
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0011	0.0012	0.0008	0.0011	0.0013	0.0005
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0014	0.0015	0.0011	불검출	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.01381	0.01331	0.01194	0.01164	0.01242	0.01856

월평정수장 정수수질 현황 (2007년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.1	1.3	1.4	0.9	1.3	1.2
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.022	0.019	0.035	0.026	0.017	0.017
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0095	0.0097	0.0219	0.0205	0.0048	0.0117
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	53	50	44	49	47	47
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.012	0.013	0.014	0.012	0.003	0.018
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	15	15	12	10	10	10
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	128	89	82	80	63	70
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11	9	8	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	1.15	1.18	0.97	0.98	0.78	0.78
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0012	0.0007	0.0019	불검출	0.001	0.003
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0017	0.0014	0.0011	0.0026	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.01928	0.01757	0.02002	0.01909	0.01695	0.01841

월평정수장 정수수질 현황 (2008년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.016	0.0150	0.0160	0.0179	0.0253	0.0296
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0108	0.00899	0.00945	0.01061	0.01158	0.00165
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	45	46.0	49.8	46.9	51.3	48.5
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.4	1.52	1.64	1.61	1.64	1.26
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	0	0	0	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.00	7.02	7.01	7.02	7.13
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.010	0.0111	0.0124	0.0090	0.0102	0.0027
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	9	10	12	13
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	76	77.0	70.0	78.0	77.7	80.9
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.05	불검출	0.082	불검출	0.060	0.052
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.060	0.060	0.059	0.059	0.058
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	10	11	11	12
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	0.038	0.068	0.060
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.58	0.58	0.59	0.59	0.95	0.98
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0006	불검출	불검출	불검출	불검출	0.00120
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0006	불검출	불검출	0.00111	0.00231	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0124	0.0118	0.0053	0.0262	0.0101	0.0074

월평정수장 정수수질 현황 (2008년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.8	0.9	1.0	0.7	1.0	0.9
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0276	0.0250	0.0348	0.0264	0.0135	0.0182
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01402	0.01209	0.01556	0.01493	0.00620	0.00953
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	52.3	52.1	53.0	49.0	51.5	52.3
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.58	1.23	1.42	1.20	1.11	1.49
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0060	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	15	15	14	14	14	13
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	58.6	80.7	89.5	88.5	70.3	83.9
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.084	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.059	0.060	0.059	0.059	0.057	0.057
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11	11	11	12	12
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.067	0.033	0.032	0.026	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	1.00	1.17	0.97	0.98	0.78	0.68
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00083	0.00202	0.00477	0.00590	0.00667	0.00130
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	불검출	불검출	0.00066	불검출	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0192	0.0173	0.0224	0.0254	0.0181	0.0127

신탄진정수장 정수수질 현황 (2006년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.027	0.021	0.019	0.019	0.024	0.021
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0266	0.0125	0.0099	0.0101	0.0150	0.0115
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	49	50	50	42	43	45
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.5	1.5	1.5	1.2	1.3	1.1
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.3	7.2	7.3	7.4	7.2	7.1
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	0.0030	불검출	0.0150	0.0150	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	9	10	8	11	10	10
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	72	75	70	75	75	80
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	11	10	11	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.63	0.67	0.59	0.73	0.87	0.65
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0006	0.0007	0.0007	0.0015	불검출	0.0017
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0009	0.0010	불검출	0.0010	불검출	0.0027
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0072	0.0017	불검출	0.0055	0.0182	0.0232

신탄진정수장 정수수질 현황 (2006년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml						
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.5	1.5	1.3	1.1	1.1	1.0
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.036	0.035	0.026	0.020	0.020	0.015
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0292	0.0266	0.0182	0.01	0.01410	0.00840
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1.1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	49	47	36	40	38	44
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.6	1.5	2.1	2.2	1.6	1.6
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.7	6.9	7.0	7.0	7.1	7.2
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0020	0.0050	불검출	불검출	0.0020	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	14	11	8	9	9	10
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	70	72	66	83	90	55
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.007
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	9	8	8	8	9	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.02	불검출	0.05	0.02	0.05	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.99	0.80	0.61	0.54	0.80	0.40
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0038	0.0027	0.0017	불검출	0.0014	0.0007
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0035	0.0020	0.0022	불검출	0.001	0.001
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0410	0.0308	0.0390	0.03	0.019	0.0118

신탄진정수장 정수수질 현황 (2007년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	1.3
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.019	0.020	0.022	0.022	0.022	0.029
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01050	0.01160	0.01080	0.01180	0.00990	0.01190
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	49	47	46	46	47	47
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.2	7.1	7.1	7.2	7.1	7.0
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	0.0030	0.0020	0.0070	0.0030	0.0040
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	9	10	11	14
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	72	78	75	72	77	86
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	10	10	9	10	10	13
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.43	0.60	0.54	0.56	0.66	0.49
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0013	0.0014	0.0011	0.0015	0.0012	0.0005
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0015	0.0016	0.0014	불검출	불검출	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.01545	0.02008	0.01888	0.01618	0.01381	0.01840

신탄진정수장 정수수질 현황 (2007년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml						
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.4	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.025	0.034	0.049	0.023	0.025	0.018
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01250	0.02340	0.03350	0.01770	0.01340	0.01090
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1.1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)						
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1.2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	49	48	39	41	45	53
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.5	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	6.9	7.0	7.0	7.2	7.2
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0080	0.0100	0.0060	0.0050	불검출	0.0080
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	14	13	13	12	11	10
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	127	86	82	79	66	87
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11.096	9	8	10	10
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.53	0.63	0.63	0.53	0.52	0.69
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	불검출	0.0006	0.0009	0.0011	0.0015	0.0035
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0032	0.0026	0.0014	0.0017	0.0018	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.01696	0.02478	0.02528	0.01760	0.02128	0.01774

신탄진정수장 정수수질 현황 (2008년, 1/2)

검사항목	기준	1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.024	0.0169	0.0217	0.0249	0.0293	0.0324
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.0172	0.01035	0.01290	0.01507	0.01623	0.00202
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바틸	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	48	47.0	47.0	46.0	50.7	48.7
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.6	1.58	1.71	1.58	1.58	1.26
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	0	0	0	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.2	7.40	7.35	7.34	7.04	7.07
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.003	0.0103	0.0036	불검출	0.0040	불검출
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	10	10	10	10	11	12
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	80	71.0	63.0	81.1	75.1	85.6
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.051
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.05	0.050	0.050	0.053	0.052	0.054
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	11	11	11	11	11	11
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.049	0.039
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.65	0.64	0.54	0.54	0.65	0.62
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.0009	0.0016	불검출	불검출	불검출	0.00178
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.0009	불검출	0.00212	0.00119	0.00189	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0181	0.0179	0.0076	0.0138	0.0134	0.0124

신탄진정수장 정수수질 현황 (2008년, 2/2)

검사항목	기준	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/ml)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100ml	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.2	1.2	1.3	1.1	1.2	1.1
14. 카드뮴(Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0252	0.0413	0.0288	0.0294	0.0175	0.0236
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.01393	0.02090	0.01556	0.01538	0.00877	0.01315
19. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 경도	300(mg/L)	50.1	49.7	50.1	49.1	52.5	51.0
35. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.26	1.61	1.26	1.14	0.95	1.11
36. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
37. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
38. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	6.9	7.0	7.1	7.2	7.2
42. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0076	0.0022	0.0049	0.0037	불검출	0.0029
43. 염소이온(Cl ⁻)	250(mg/L)	12	13	13	14	13	13
44. 중발잔류물(RE)	500(mg/L)	62.9	79.5	86.6	82.3	73.5	84.2
45. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.086	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
46. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	0.0068	불검출	불검출	불검출	불검출	0.0057
47. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.051	0.050	0.050	0.050	0.055	0.050
48. 황산이온(SO ₄ ²⁻)	200(mg/L)	12	11	11	11	11	12
49. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.024	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
50. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.52	0.73	0.52	0.62	0.51	0.56
51. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00110	0.00154	0.00302	0.00086	0.00457	0.00180
52. 디브로모아세트니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
53. 디클로로아세트니트릴	0.09(mg/L)	0.00069	불검출	0.00066	0.00077	0.00057	불검출
54. 트리클로로아세트니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0211	0.0155	0.0241	0.0218	0.0213	0.0304

3.3.2 신탄진정수장 망간제거공정 검토

가. 개요

신탄진정수장의 원수 중 망간(Mn) 농도가 송촌 및 월평정수장 원수 보다 다소 높아 심미적 영향물질로 규정되어 있는 망간이 먹는물 수질기준 및 권장기준치에 적합한지를 검토하고, 망간처리 방법에 대한 대책방안을 마련하고자 한다.

나. 망간의 개념

1) 일반현황

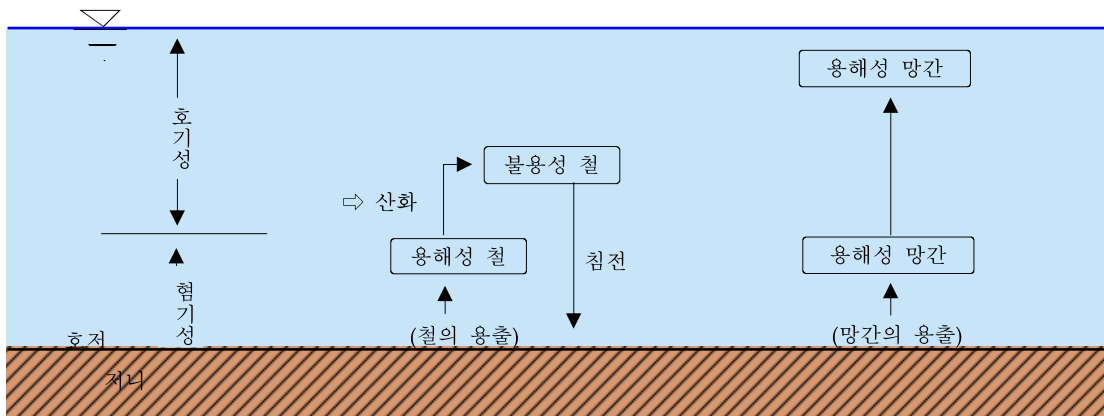
(1) 망간의 존재형태 및 발생원

망간은 주기율표 7족에 속하는 원소이며 단단하고 부서지기 쉬운 회백색의 금속이다. 1774년 스웨덴의 화학자 카를 빌헬름 셀레가 연망간석에서 발견했으며, 그해 그의 동료인 요한 고틀립 간이 망간을 분리했다. 망간은 지각의 천연 구성요소로 약 0.1% 정도를 차지한다. 이들은 대체적으로 불용성으로 변성암과 퇴적암에 많이 함유되어 있으며, 토양이나 호소 저부층으로부터 여러 가지 화학반응으로 인하여 수중으로 용출된다. 수중에 용존망간의 존재는 이산화탄소에 의한 영향을 많이 받는다. 혐기성 조건에서 유기물질이 미생물활동으로 인하여 분해되면서 생성된 이산화탄소가 불용성으로 존재하는 망간을 환원시켜 수중으로 용해시키게 된다. 일반적으로 담수에서 망간은 지표수 보다는 지하수에 많이 포함되어 있다.



지표수의 경우 성층현상이 발생하는 부영양화된 저수지의 심층수에서 미생물 활동에 의해 혐기성 조건이 됨에 따라 저수지 저부의 토양 및 침전물에 존재하는 철, 망간 등이 환원되어 용존성 2가 이온으로 용출되어 호소수 전체로 확산된다. 2가 철이온의 경우 확산되는 중 표수층 부분에서 용존산소에 의해 비교적 쉽게 산화되어 불용성 형태인 3가 철이온이 되어 염의 형태로 다시 침전

한다. 그러나 2가 망간이온은 일반적인 호소수의 pH범위에서 용존산소에 의해 쉽게 산화되지 않으므로 용해된 상태로 계속 상승으로 확산하게 된다. 이는 수중의 천연유기물과 결합하여 화합물을 형성하여 수중에 용존상태로 존재한다.



수중에서 망간의 거동 및 존재형태

또한 복류수를 취수하는 경우, 유기물질이 많이 함유된 하천수가 집수매거 여층을 통과하면서 용존산소가 소모되어 혐기성상태가 되면 토양 및 하천바닥에 함유된 망간이 환원되어 용출된다. 따라서 복류수와 저수지수를 수원으로 하는 상수도 시설의 경우 망간으로 인한 문제가 발생할 수 있다.

(2) 망간 분포현황

망간은 토양에 200~3,000mg/kg, 해수에 1.7~5.0 $\mu\text{g}/\ell$, 하천수에 8~180 $\mu\text{g}/\ell$, 대기에는 지방도시에서 0.01~0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 오염이 있는 도시에는 0.2~1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이 존재하는 것으로 알려져 있다.

또한, 식품 속에는 육류, 생선이 0.01~0.03mg/100g, 야채·과일·곡류가 0.1~0.6mg/100g이고 콩류에는 2.8mg/100g으로 특히 많이 함유되어 있다.

(3) 망간의 화학적 특징

천연에서 산출되는 망간은 모두 안정한 동위원소인 망간-55(^{55}Mn)이다. 3~4개의 동소체(同素體)가 존재하며 실온에서 입방구조(α)가 가장 안정한 형태이

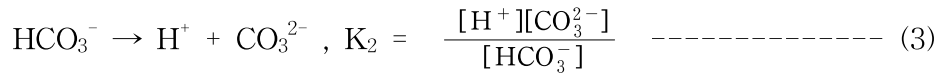
다. 망간은 대체로 철과 화학적 성질이 비슷하여 망간금속의 표면이 공기 중에서 산화되기 쉽고, 수분이 있으면 녹슬기 쉽다. 철과 마찬가지로, 고온에서 공기나 산소의 존재 하에 연소되며, 저온에서는 서서히 그리고 가열하면 빨리 물을 분해한다. 묽은 무기산에 쉽게 용해되어 2가의 염을 형성하고 수소를 발생시킨다.

망간 화합물 중에서 +2, +6, +7의 산화수를 가질 때가 가장 안정하며 각각의 산화수를 갖는 화합물로는 아망간염, 망간산염과 과망간산염 등이 있다.

망간의 물리·화학적 특성

분류 구분	망 간	염화망간	사산화망간	이산화망간	과망간산칼륨
CAS no	7493-96-5	7773-01-5	1317-35-7	1313-13-9	7722-64-7
분자구조식	Mn	MnCl ₂	Mn ₃ O ₄	MnO ₂	KMnO ₄
녹는점(℃)	1,244	650	1,564	-	-
끓는점(℃)	1,962	1,190	-	-	-
밀도(g/cm ³)	7.2	2.97	4.86	5.03	2.70
용해도(g/L)	불용성	723	불용성	불용성	63.8

자연수중의 망간은 지하수나 지표수의 경우 침수층이나 저층수를 취수하는 저수지수에서 많이 발생한다. 망간의 농도는 탄산화합물(MnCO₃)의 용해도에 의해 제한을 받으며 수중의 알칼리도가 높을수록 망간의 용해도는 낮아진다. 동일 수소이온농도의 탄산망간 수용액에서 알칼리도 차에 따른 망간의 용해도 변화를 아래의 식(2)의 식 CO₃²⁻에 (3)식을 대입하면 (4)식을 구할 수 있다. pH 7인 중성의 물에서 알칼리도를 형성하는 중탄산이온 농도가 각각 10⁻³M, 10⁻²M에서 망간용해도는 10⁻⁴M(5.5mgMn/L), 10⁻⁵M(0.55mgMn/L)이다.



$$[\text{Mn}^{2+}] = \frac{[K_{\text{MnCO}_3}]}{[K_2]} \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HCO}_3^-]} \approx \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HCO}_3^-]} \text{ ----- (4)}$$

2) 상수도와 망간의 관계

(1) 망간(Mn)의 수질기준

먹는물 수질기준 중 망간은 독정보다는 색도나 흑수 유발 등 심미적 영향물질로 관리한다.

각 나라별 먹는물에 대한 망간기준

단위	한국	미국		일본		영국	캐나다	독일	프랑스	WHO	호주
		1차	2차	법정 항목	쾌적						
mg/ℓ	0.3	-	0.05 (0.01)	0.05	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.5 (0.1)	0.5 (0.1)

() : 심미적 권장치(Aesthetic guideline value)

우리나라의 경우 망간의 기준농도는 0.3mg/ℓ 이나, 수돗물과 같이 소독제를 투입하는 경우 기준 농도 이하에서도 소독제인 염소와 반응하여 관로상에서 망간산화물을 형성하여 강한 색도를 유발할 수 있다(망간량의 300~400배의 색도 발생). 많은 연구자들이 먹는물 중 망간 농도를 0.05mg/ℓ 이하로 유지할 것을 제안하고 있으며, 더 심한 경우 0.01mg/ℓ 이하까지 유지할 것을 제안하고 있다.

(2) 망간과 건강

생체 필수 영양소인 망간의 일일 평균 망간 영양 요구량은 2~5mg이고 부족할 때 성장둔화, 빈혈, 생식장애 현상을 일으킨다. 고농도에서는 급성중독으로 인

한 신경장애, 두통, 근육경련 등의 인체 위해 영향을 나타낼 수 있으나 일반적으로 먹는물 중에 검출되는 정도는 인체에 무해한 수준이다. 여러 형태의 망간의 경구 LD50 값들은 400~830mg/kg으로 보고되었다.

(3) 상수도에서 망간영향

먹는물 수질기준 중 망간은 심미적 영향물질로 관리되고 있으며, 먹는물 중 망간이 0.05mg/ℓ 이상일 경우 불쾌한 금속성 냄새 발생 및 배관시설이나 세탁물에 갈색얼룩이 발생할 수 있으며, 0.02mg/ℓ 이상에서는 관내 유속변화 등으로 인해 흑갈색 침전물이수도꼭지로 배출되어 민원발생 원인이 되고 있다.

다. 삼정취수장 및 중리취수장 원수의 망간농도 분석

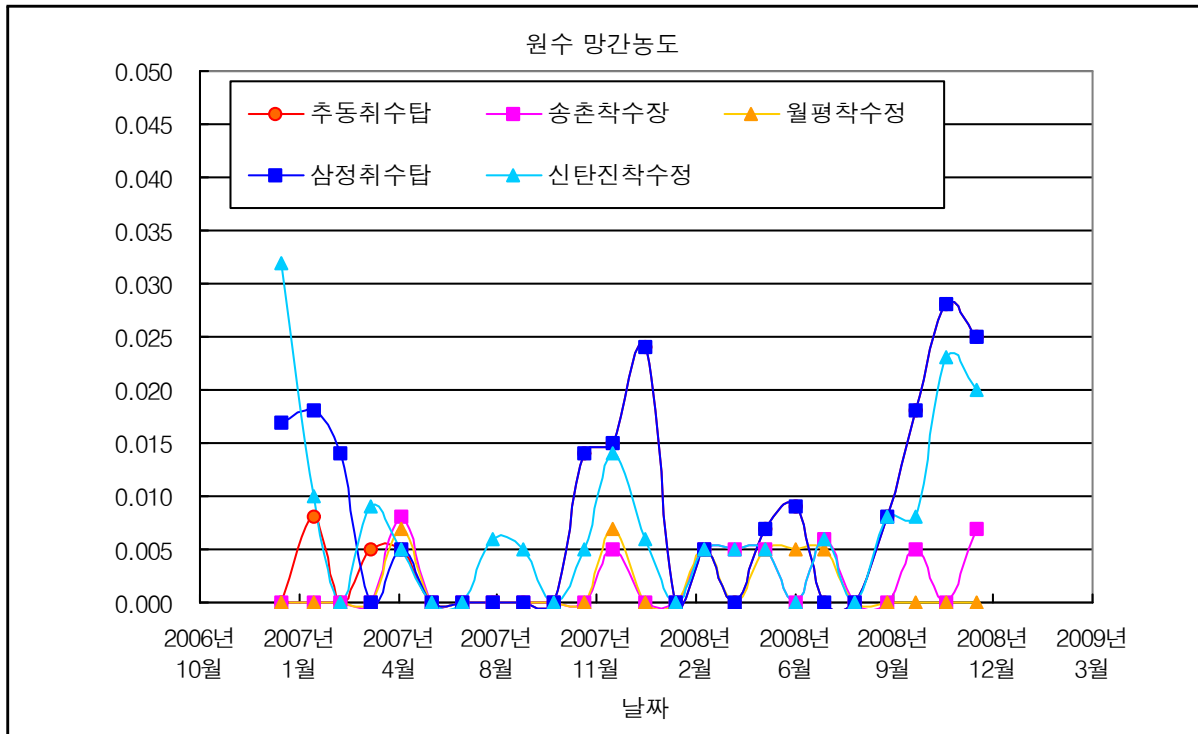
1) 원수 내 망간농도 분석

(1) 중리취수장 망간농도

- 대청댐 호소수를 취수하는 중리취수장 계통 정수장의 원수 망간농도는 0.02mg/ℓ 이하로 먹는물 수질기준(0.3mg/ℓ) 및 권장기준(0.05mg/ℓ)에도 못 미치는 상황임
- 겨울철인 12월 및 1월, 2월에 원수 내 망간 농도가 0.01mg/ℓ 까지 검출됨

(2) 삼정취수장 망간농도

- 삼정취수장 망간농도는 중리취수장 망간농도보다 0.01mg/ℓ 정도 높게 나타나는 경향이 있는데, 이는 중리취수장 원수처럼 호소수를 선택취수 하는 것이 아니라 대청댐 역조정지의 흐르는 물을 취수하므로 호소수내 하부의 침전물이 함께 취수되는 것으로 판단됨
- 특히, 원수 내 망간이 검출되는 경우는 용존산소가 낮아지는 1월을 최고점으로 전·후 1, 2개월 정도에 검출되고 있다.
- 원수 내 망간은 주로 10월에서 다음해 3월까지 0.028mg/ℓ 까지 검출됨



대전광역시 원수 내 망간농도 변화

(단위 : mg/ℓ)

구 분	총리취수장				
	추동취수탑	송촌정수장	월평정수장	삼정취수탑	신탄진정수장
'07년 1월	불검출	불검출	불검출	0.017	0.032
'07년 2월	0.008	불검출	불검출	0.018	0.010
'07년 3월	불검출	불검출	불검출	0.014	불검출
'07년 4월	0.005	불검출	0.007	불검출	0.009
'07년 5월	0.005	0.008	0.007	0.005	0.005
'07년 6월	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
'07년 7월	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
'07년 8월	불검출	불검출	불검출	불검출	0.006
'07년 9월	불검출	불검출	불검출	불검출	0.005
'07년 10월	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
'07년 11월	0.007	불검출	불검출	0.014	0.005
'07년 12월	불검출	0.005	0.007	0.015	0.014
'08년 1월	불검출	불검출	불검출	0.024	0.006
'08년 2월	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
'08년 3월	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
'08년 4월	불검출	0.005	불검출	불검출	0.005
'08년 5월	불검출	0.005	0.005	0.007	0.005
'08년 6월	불검출	불검출	0.005	0.009	불검출
'08년 7월	불검출	0.006	0.005	불검출	0.006
'08년 8월	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
'08년 9월	0.016	불검출	불검출	0.008	0.008
'08년 10월	0.014	0.005	불검출	0.018	0.008
'08년 11월	불검출	불검출	불검출	0.028	0.023
'08년 12월	0.010	0.007	불검출	0.025	0.020

2) 정수 내 망간농도 분석

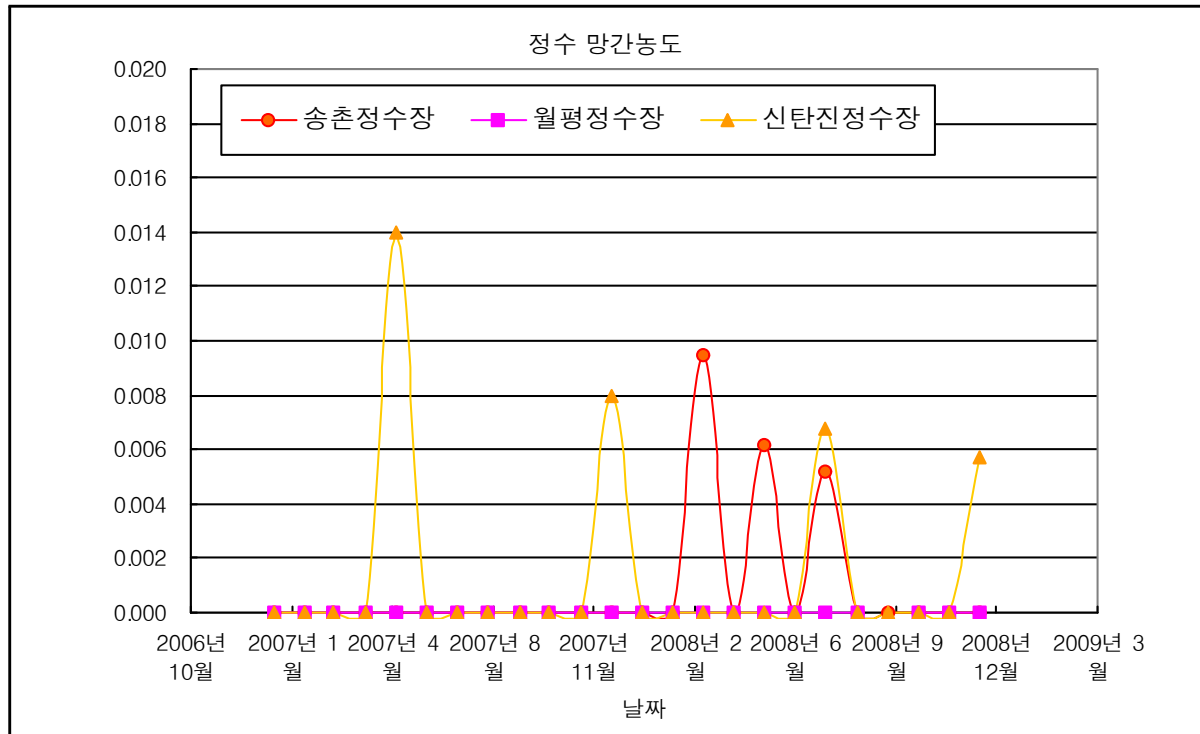
대전광역시 관할 정수장의 망간농도는 신탄진정수장에서 2007년 5월에 0.014mg/ℓ가 검출된 것 외에는 대부분 불검출 되었으며 검출되었더라도 0.01mg/ℓ 이하로 아주 낮게 검출되었다.

먹는물의 망간농도를 0.05mg/ℓ 이하로 유지하는 것을 전제로 했을 경우 대전광역시 먹는물은 망간에 대해서는 안전하다고 판단할 수 있으나, 원수의 망간농도가 높을 가능성이 큰 봄철, 가을철의 경우에는 망간에 대한 감시가 필요할 것으로 보이며, 향후 원수의 망간농도가 높아질 경우에는 망간처리공정이 필요할 것으로 판단된다.

대전광역시 정수 내 망간농도 변화

(단위 : mg/ℓ)

구 분	중리취수장 원수		삼정취수장 원수
	송촌정수장	월평정수장	신탄진정수장
'07년 1월	불검출	불검출	불검출
'07년 2월	불검출	불검출	불검출
'07년 3월	불검출	불검출	불검출
'07년 4월	불검출	불검출	불검출
'07년 5월	불검출	불검출	0.014
'07년 6월	불검출	불검출	불검출
'07년 7월	불검출	불검출	불검출
'07년 8월	불검출	불검출	불검출
'07년 9월	불검출	불검출	불검출
'07년 10월	불검출	불검출	불검출
'07년 11월	불검출	불검출	불검출
'07년 12월	불검출	불검출	0.008
'08년 1월	불검출	불검출	불검출
'08년 2월	불검출	불검출	불검출
'08년 3월	0.0095	불검출	불검출
'08년 4월	불검출	불검출	불검출
'08년 5월	0.0062	불검출	불검출
'08년 6월	불검출	불검출	불검출
'08년 7월	0.0052	불검출	0.0068
'08년 8월	불검출	불검출	불검출
'08년 9월	불검출	불검출	불검출
'08년 10월	불검출	불검출	불검출
'08년 11월	불검출	불검출	불검출
'08년 12월	불검출	불검출	0.0057



대전광역시 정수 내 망간농도 변화

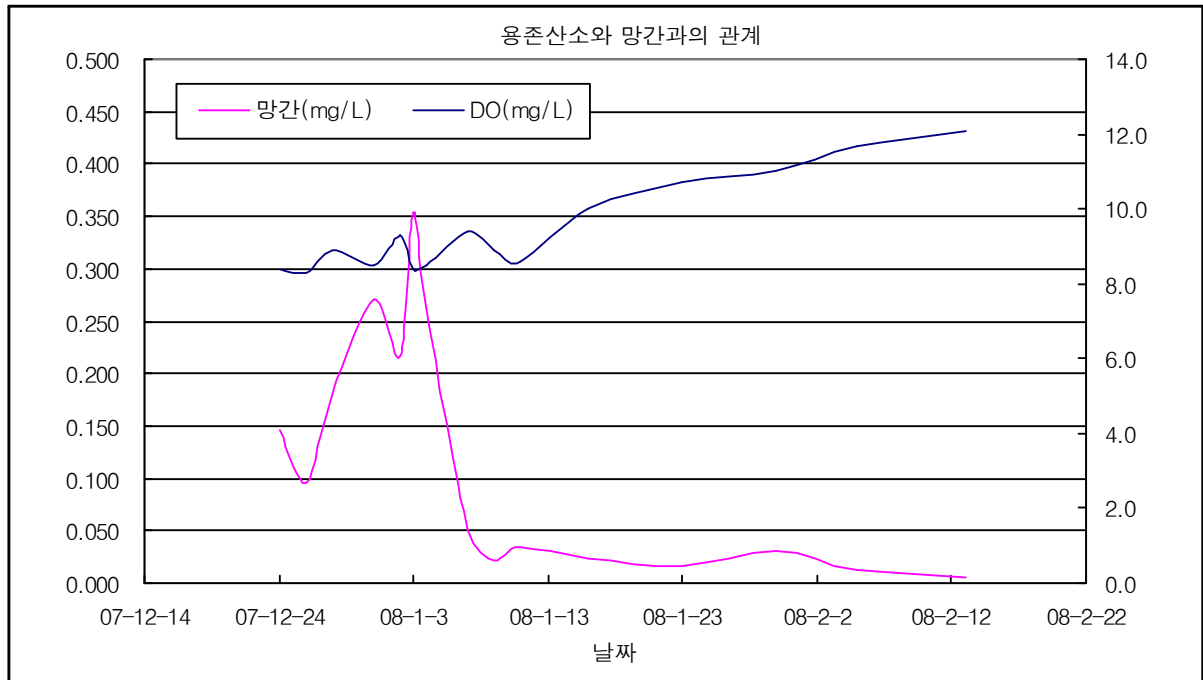
3) 연구보고서 상의 신탄진정수장 망간제거 대책

(1) 공정별 망간 농도

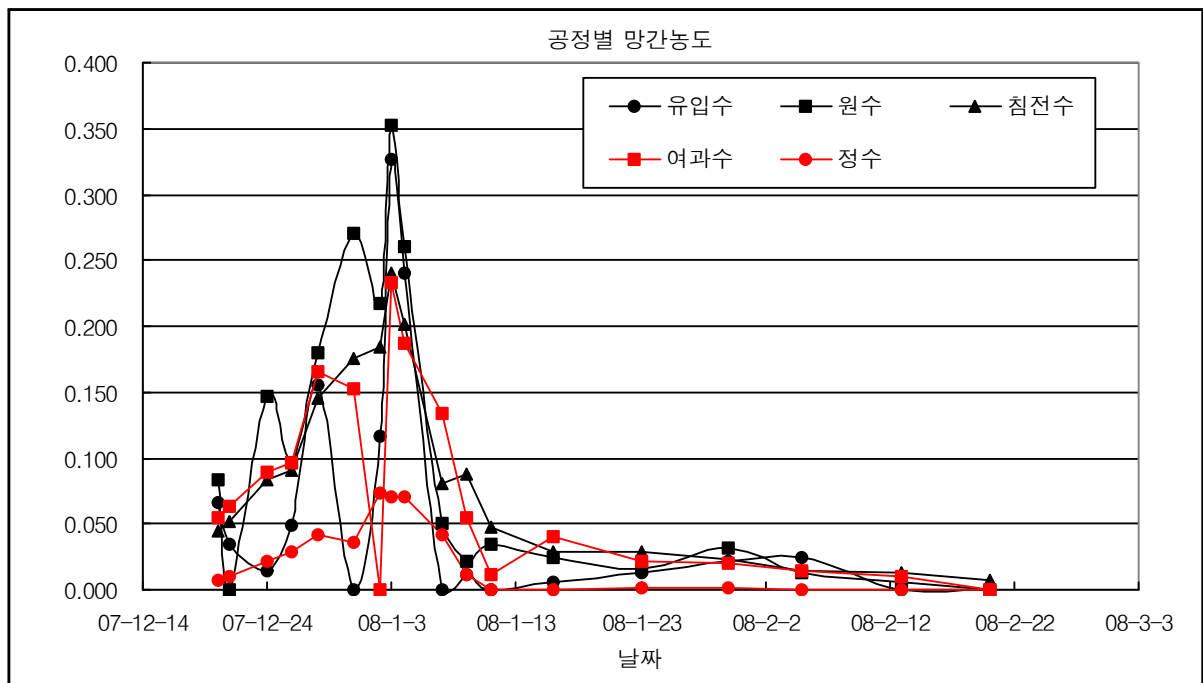
- 신탄진정수장 원수의 망간농도는 2008년 1월 3일 0.353mg/ℓ를 정점으로 2007년 12월에서 2008년 2월 동안 0.006~0.353mg/ℓ 까지 검출
- 현재 먹는물 수질기준의 망간 기준농도인 0.3mg/ℓ 이하일 경우에는 문제가 없으나 0.05mg/ℓ 이하로 강화될 경우 2008년 1월의 경우 신탄진정수장 정수의 망간농도가 0.07mg/ℓ 까지 검출되었으므로 별도의 망간 제거공정 검토가 필요할 것으로 사료됨

대전광역시 신탄진정수장 공정별 망간농도

일자	pH	DO(mg/ ℓ)	망 간 (mg/ ℓ)				
	원수	원수	원수	유입수	침전수	여과수	정수
‘07.11.21	7.0	8.4	-	0.014	-	-	불검출
‘07.11.28	6.8	8.8	-	불검출	-	-	불검출
‘07.12.05	6.9	10.1	-	0.035	-	-	불검출
‘07.12.12	7.0	9.3	-	0.006	-	-	불검출
‘07.12.17	7.0	9.0	-	0.011	0.023	0.025	불검출
‘07.12.20	6.9	8.7	0.083	0.066	0.045	0.055	0.007
‘07.12.21	-	-	-	0.034	0.052	0.063	0.010
‘07.12.24	-	8.4	0.147	0.015	0.084	0.089	0.022
‘07.12.26	6.9	8.3	0.096	0.049	0.091	0.096	0.029
‘07.12.28	-	8.9	0.180	0.155	0.146	0.166	0.042
‘07.12.31	-	8.5	0.271	-	0.175	0.153	0.036
‘08.01.02	7.2	9.3	0.217	0.117	0.184	-	0.074
‘08.01.03	7.2	8.4	0.353	0.327	0.240	0.233	0.070
‘08.01.04	7.1	8.5	0.261	0.240	0.202	0.187	0.070
‘08.01.07	7.1	9.4	0.051	-	0.081	0.134	0.042
‘08.01.09	7.1	8.9	0.021	0.011	0.088	0.054	0.012
‘08.01.11	7.1	8.6	0.035	-	0.048	0.012	불검출
‘08.01.16	7.1	10.0	0.024	0.006	0.029	0.040	불검출
‘08.01.23	7.1	10.7	0.016	0.013	0.029	0.022	0.002
‘08.01.30	7.3	11.0	0.031	0.021	0.023	0.020	0.002
‘08.02.05	7.2	11.7	0.013	0.025	0.014	0.014	불검출
‘08.02.13	7.3	12.1	0.006	-	0.013	0.010	불검출
‘08.02.20	7.4	11.7	불검출	불검출	0.007	불검출	불검출



용존산소와 망간과의 관계



신탄진정수장 단위공정별 망간농도

(2) 신탄진정수장 망간제거 공정 제시

- 전·후염소에 의한 망간제거는 현장에 적용할 수 있는 농도로는 망간제거에 한계가 있음
- 망간여과사에 의한 방법 적용 : 일부 여과지에 망간여과사를 채워서 운영 (망간사 H=20cm)

망간사 적용시 비용

종 류	Ferrox	Birm
비 중	1.2	0.7
L당 단가(원)	800	2000
여과지면적(m ²)	8×15×0.2=24	8×15×0.2=24
1지당 단가(원)	24×1000×800=19,200,000	24×1000×2000=48,000,000

라. 망간 처리공정 검토

1) 망간제거 공정

구 분	산화법					접촉여과		기타
	공기폭기	염소산화	이산화염소 산화	과망간산칼륨산화	오존산화	망간사여과	접촉여재여과 (기존여재)	이온교환
조 건	◦ pH 9.5 이상	◦ pH 10.0 이상일 경우 1시간 이내에 산화	◦ pH 7.0 이상	-	-	-	-	-
망간 1mg당 이론적 요구량	◦ 산소 0.29mg	◦ 염소 1.3mg	◦ 이산화염소 0.44mg	◦ 과망간산칼륨 1.92mg	◦ 오존 0.88mg	◦ 망간사 1m ³ 당 1.44kg망간흡착	-	-
특 징	◦ 충분한 효과를 기대하기 어려움	◦ 가격이 저렴 ◦ 산화되는 소요시간이 길다 ◦ THM 등 소독부산물 생성 ◦ 산화된 고형물은 응집침전에 의한 제거율이 낮아 여과지 운영시간이 감소 ◦ 정수과정에서 일정한 잔류염소가 없을 경우 침전지에 퇴적된 슬러지에서 망간용출문제 발생	◦ 망간 산화시간이 염소에 비해 짧음 ◦ 고가 ◦ 잔류물질의 잠재 독성으로 국내에서는 거의 사용하지 않음 ◦ 외국의 경우 현장에서 제조하여 사용	◦ 수처리약품으로 규격이 설정되어 있지 않음 ◦ 망간을 효과적으로 단시간 내에 산화시킬 수 있음 ◦ 단독사용보다는 망간사여과의 전처리 공정으로 이용 ◦ 염소의 5배정도 고가 ◦ 산화시 생성되는 콜로이드 때문에 통상의 응집침전으로 처리가 불가능하여 응집보조제 투입 → 여과지 운영시간저하, 여과효율감소 ◦ 적정량 이상 주입시 여과수가 분홍색으로 착색됨	◦ 반응시간이 20~30초 정도로 매우 짧음 ◦ 설치비 및 운영비 고가 ◦ 오존주입량이 적절치 않을 경우 망간이 +7가로 산화되어 분홍색물이 생산	◦ 망간농도 1.0mg/ℓ 정도일 때 유리 ◦ KMnO₄를 투입하여 연속적 또는 단속적으로 재생 ◦ pH7.1 이하로 될 경우 망간사 흡착능력이 급격히 감소 ◦ 산화물에 의해 손실수두가 급격히 증가하여 운영비용이 증가	◦ 산화제(염소, 오존, 이산화염소)를 연속적으로 투입하여 MnO₂를 피복하는 방법 ◦ 여과지 유출수에 0.5mg/ℓ 정도의 잔류염소를 유지 ◦ pH를 7.0~8.0으로 유지시키면 망간제거 효율을 증가시킬 수 있음(소석회 투입) ◦ 여과수내 일정 잔류염소를 유지해야 하므로 여과지 설비부식, 염소냄새로 작업환경이 나빠짐	◦ 이온교환수지를 이용 ◦ 수중에 탁도, 유기물 등이 많으면 이들에 의해 이온교환수지가 피복되어 교환효율이 급격히 저하 ◦ 혐기성상태에서 운전해야 되므로 공업용수 처리에 한정되어 사용

(1) 망간 처리방법 및 특징

오존, 이산화염소, 과망간산칼륨은 망간 산화에 효과적이며 염소는 다소 효과적인 것으로 알려져 있다. 그러나 이처럼 단순 비교에 의하여 산화제를 선택하는 것은 문제가 있으며, 수질조건, 시설현황 및 경제성 등을 종합 고려하여 선택해야 한다.

철, 망간 산화방법별 효용성

산화제	철 제거	망간 제거	비 고
염소	효과적	다소 효과적	가장 많이 사용
클로라민	효과 없음	효과 없음	사용사례 없음
오존	효과적	효과적	망간제거를 위한 사용사례 없음
이산화염소	효과적	효과적	냄새 문제 발생
과망간산칼륨	효과적	효과적	수처리제 아님
산소(공기폭기)	효과적	효과 없음	장기간 운영필요

각 산화제별 망간산화를 위한 적정 주입량은 아래 표와 같다.

망간 제거 반응

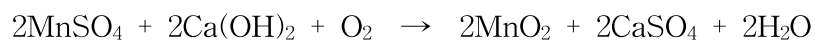
산화제	반 응 식	이론비 (산화제/제거물질)
HOCl	$Mn^{2+} + HOCl + H_2O \rightarrow MnO_2(s) + Cl^- + 3H^+$	1.30mg : 1mg Mn
O ₃ (aq)	$Mn^{2+} + O_3 + H_2O \rightarrow MnO_2(s) + O_2 + 2H^+$	0.88mg : 1mg Mn
ClO ₂	$Mn^{2+} + 2ClO_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_2(s) + 2ClO_2^- + 4H^+$	2.45mg : 1mg Mn
KMnO ₄	$3Mn^{2+} + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2(s) + 4H^+$	1.92mg : 1mg Mn
O ₂ (aq)	$Mn^{2+} + 1/2O_2 + H_2O \rightarrow MnO_2(s) + 2H^+$	0.29mg : 1mg Mn

(2) 망간의 이론적 처리방법

① 산화법

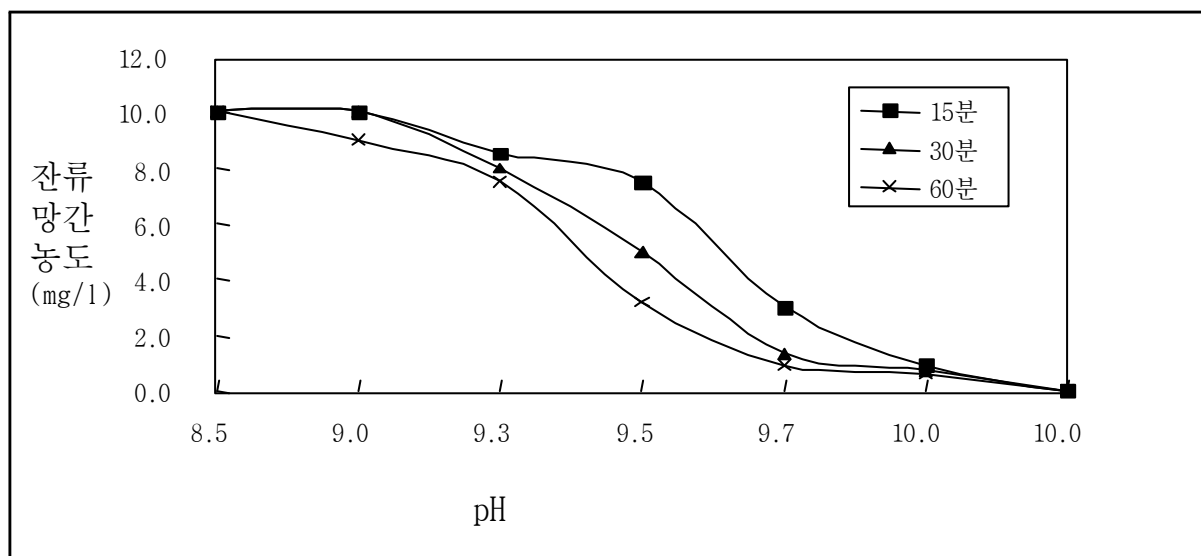
○ 공기폭기

폭기에 의한 철, 망간의 산화는 pH와 온도에 크게 영향을 받으며 pH를 상승시키고 촉매를 사용하여 어느 정도까지는 제거효과를 얻을 수 있다. 산소 1mg 당 망간 3.5mg을 산화할 수 있으나 용존산소에 의한 산화반응은 화학적 당량으로 반응하지 않는 특성이 있다.



산소에 의한 망간산화는 산화된 망간산화물(MnOx)에 의한 촉매작용으로 산화가 촉진되며 높은 pH에서 산화반응이 빨리 일어난다.

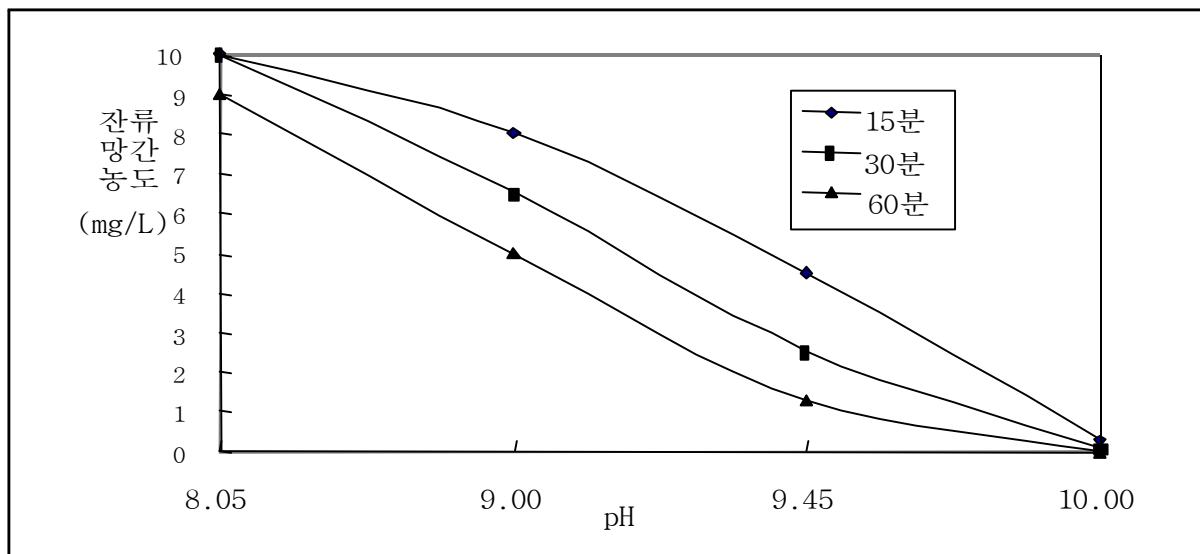
망간은 철에 비해 산화속도가 매우 느리며 pH 9.5이하에서는 효과적인 산화반응이 일어나지 않으므로 pH 증가후 폭기를 하거나 폭기장치에 경석등을 넣어 산화효과를 높일 수 있지만 충분한 망간제거 효율을 기대할 수 없는 문제가 있다.



폭기에 의한 망간 산화시 pH의 영향

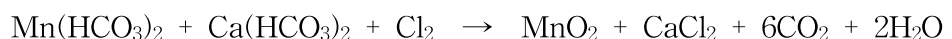
○ 염소산화

원수에 염소를 투입하여 철, 망간 산화물을 침전-여과에 의해 제거하는 방법으로 반응속도는 pH에 영향을 크게 받으며 Griffin에 의하면 pH 8에서 망간 산화반응시간은 약 2~3시간 정도가 소요되며 pH가 낮을수록 반응속도가 느려져 pH 6.0일 때는 약 12시간 이상이 소요되며 아래 그림에서와 같이 pH를 10 이상으로 유지하여야 1시간 이내에 거의 산화되는 것으로 알려져 있다.



염소에 의한 망간 산화시 pH의 영향

염소에 의한 망간 산화반응은 아래와 같으며 pH의 영향을 크게 받으므로 소석회나 가성소다를 투입하여 pH를 높여주는 공정이 필요하며 암모니아성 질소가 함유된 원수는 반드시 과과점 이상으로 염소를 투입하여 유리잔류 염소가 0.5~1.0mg/L 정도 유지되도록 한다. 아래 식에서 망간 1mg 산화에 소요되는 이론적인 염소 요구량은 각각 1.3mg이다.

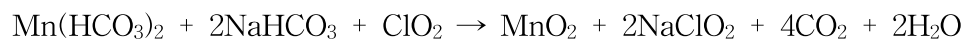


염소는 기존 정수장에서 널리 사용하고 있으며 가격이 저렴하여 유리한 점

이 있으나 산화에 소요되는 시간이 길고 THM 등의 부산물 생성으로 사용에 제한이 따르며 산화된 고형물은 응집침전에 의한 제거율이 낮아 여과지 사용시간이 줄어드는 등의 문제점이 있다. 또한 정수 공정에서 계속 일정한 잔류염소를 유지하지 않을 경우 침전지에 퇴적된 슬러지에서 망간이 용출되는 문제가 발생될 수 있으며 THM 발생저감을 위해 염소를 응집-침전후에 투입하는 중염소처리를 고려하여야 한다. 최근 연구자료에 의하면 수온이 5℃ 이하일 경우는 염소에 의한 망간산화 반응이 지연되며 휴믹산과 같은 천연유기물질이 존재할 경우는 충분한 양의 염소를 투입하여 산화시킨 후 망간산화가 진행되도록 하여야 한다.

○ 이산화염소 산화

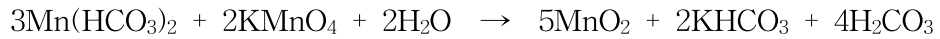
최근 국내에서 사용의 논란을 일으킨 이산화염소는 외국의 경우 사용 현장에서 제조하여 소독, 이취미 제거, THM 전구물질 제거 그리고 철, 망간산화에 적용되고 있다. 염소에 비해 망간산화 속도가 매우 빠르며 THM 저감 등의 장점이 있어 효과적 이지만 고가이고 잔류물질의 잠재독성으로 투입량을 제한받는 단점이 있다. 이산화염소에 의한 망간 산화반응도 pH의 영향을 크게 받으므로 효과적인 산화제거를 위해서는 pH를 7.0 이상으로 유지하여야 한다. 아래 식에서 망간 1mg당 이론적인 이산화염소 요구량은 2.44mg이며 다른 산화제와 마찬가지로 온도에 의한 영향을 받게 된다.



○ 과망간산칼륨 산화

과망간산칼륨은 강력한 산화제로 일부 몇 나라에서 정수처리에 적용하고 있으나 우리나라는 수처리 약품으로 규격이 미설정되어 있어 사용상에 제한점이 있다. 그러나 망간을 효과적으로 단시간에 산화시킬 수 있으며 기존의 정수장에서 사용하는 여재를 망간산화하여 망간을 효과적으로 제거할 수 있으므로 정수처리 약품으로 사용을 검토해 볼 수 있다. KMnO_4 에 의

한 망간의 산화반응식은 아래와 같으며 망간 1mg당 소요되는 이론적인 KMnO_4 요구량은 1.92mg이나 투입시 산화반응으로 생성되는 불용성 MnO_2 의 촉매작용으로 실투입량은 점차적으로 감소하게 된다.

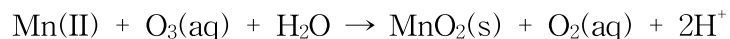


망간처리에 적용되는 과망간산칼륨은 단독으로 산화목적으로 이용되기 보다는 망간사 여과의 전처리 공정으로 사용하고 있으며 약품비가 염소의 5배 정도로 비싸 운영비용이 높은 것이 단점이며 사용시 주의할 점은 요구량 이상으로 과량주입시는 과망간산 이온이 누출되어 여과수가 분홍색으로 착색되므로 적정량을 투입하여야 한다. 그리고 산화시 생성되는 콜로이드는 음전하를 강하게 띄어 안정한 상태로 존재하므로 통상의 응집처리 방법으로는 제거가 곤란하여 여과지 운영시간의 단축, 여과효율의 저하등으로 콜로이드상의 망간 산화물이 여과수에 누출되는 등의 문제가 발생되므로 응집보조제를 사용할 필요가 있다.

○ 오존 산화

최근 들어 국내에서도 고도정수처리공정으로 오존시설을 도입하거나 계획하고 있는 정수장이 많으며 외국에서는 유해물질의 산화, 소독, 색도제거 그리고 소독부산물 제거목적으로 널리 적용되고 있다.

오존은 용해성 망간(II)을 단시간에 산화시킬 수 있으며 산화반응식은 아래와 같다. 망간 1mg 산화에 소요되는 이론적인 오존량은 0.88mg이며 반응시간이 20~30초로 매우 빠르고 pH를 높여 반응속도를 빠르게 할 수 있다.



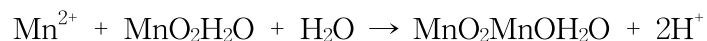
그러나, 오존 주입량이 적절치 않을 경우 망간이 +7가로 산화되어 분홍색 물이 생산될 수 있으며, 염소처리에 비해 설치 및 운전비용이 고가라는 단점이 있다.

② 접촉 여과법

○ 망간사 여과법

망간사 여과법은 제조된 망간사를 사용하는 방법과 기존 여재에 산화제를 연속투입하여 망간사화(Green sand effect)하여 망간을 제거하는 방법으로 구분할 수 있다. 국내에 도입되어 사용되고 있는 망간사는 Green sand, Birm, Ferrox 등이 있으나 외국에서 가장 많이 적용되고 있는 Green sand를 제외하고는 제품특성이 알려져 있지 않은 실정이다.

망간사는 제올라이트나 안트라싸이트를 염화망간과 과망간산칼륨으로 처리하여 표면에 용해성 망간(II)을 흡착제거하는 MnO_2 를 피복한 것으로 그 종류는 매디아 종류에 따라 구분된다. 망간사에 의한 용해성망간의 흡착제거 반응은 아래와 같으며 망간사 $1m^3$ 당 망간을 흡착할 수 있는 did은 $1.44kg$ 이다.



망간사 여과법은 망간의 농도가 $1.0mg/\ell$ 정도일 때가 유리하며 pH를 7.5 이상으로 유지할 경우 매우 효과적으로 처리할 수 있으나 망간사를 계속 사용하면 흡착능이 감소되어 파과가 발생되므로 반드시 재생과정을 거쳐야 한다. 망간사는 단속적 또는 연속적으로 $KMnO_4$ 를 투입하여 재생할 수 있으며 이때 소요되는 $KMnO_4$ 량은 망간사 $1m^3$ 당 $2.88kg$ 이다. 연속적으로 산화제를 투입하여 재생할 경우는 약품비가 저렴한 염소를 병행할 수 있다. 가장 큰 단점은 산화된 산화물에 의해 급격한 손실수두가 발생되며 운영비용이 많이 소요되고 pH가 7.1 이하로 저하될 경우는 망간사의 흡착능력이 떨어지게 되므로 pH조정이 요구된다.

○ 기존여재를 이용한 접촉여재 여과법

망간이 함유된 원수에 염소, 오존, 이산화염소와 같은 산화제를 연속적으로 투입하여 기존 여재인 모래나 안트라싸이트에 MnO_2 를 피복하여 망간사와

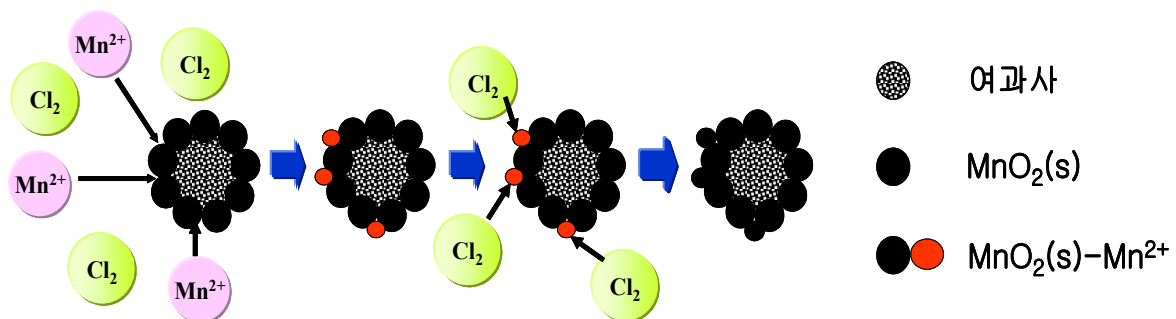
같은 흡착능력을 갖게 하여 망간을 제거하는 방법이다. 망간사가 충분히 형성되는 기간은 약 2주이며 검은 색으로 피복된 여과사는 계속적으로 산화제를 투입하여 재생하여야 흡착능력을 유지할 수 있으므로 여과지 유출수에 0.5mg/ℓ 정도의 잔류염소를 유지할 수 있도록 유입수에 지속적으로 염소를 투입해야 한다. 이 방법은 기존 시설을 그대로 사용하는 장점을 가지고 있으며, 응집을 방해하지 않는 범위 내에서 소석회를 투입하여 침전수의 pH를 7.0 이상으로 증가시켜 여과지에서의 망간 제거효율을 높일 수 있다. 이때 과도한 pH 증가(pH 8.0 이상)로 용해성 알루미늄이 생성되어 여과지에서 누출될 수 있으므로 주의하여야 한다.

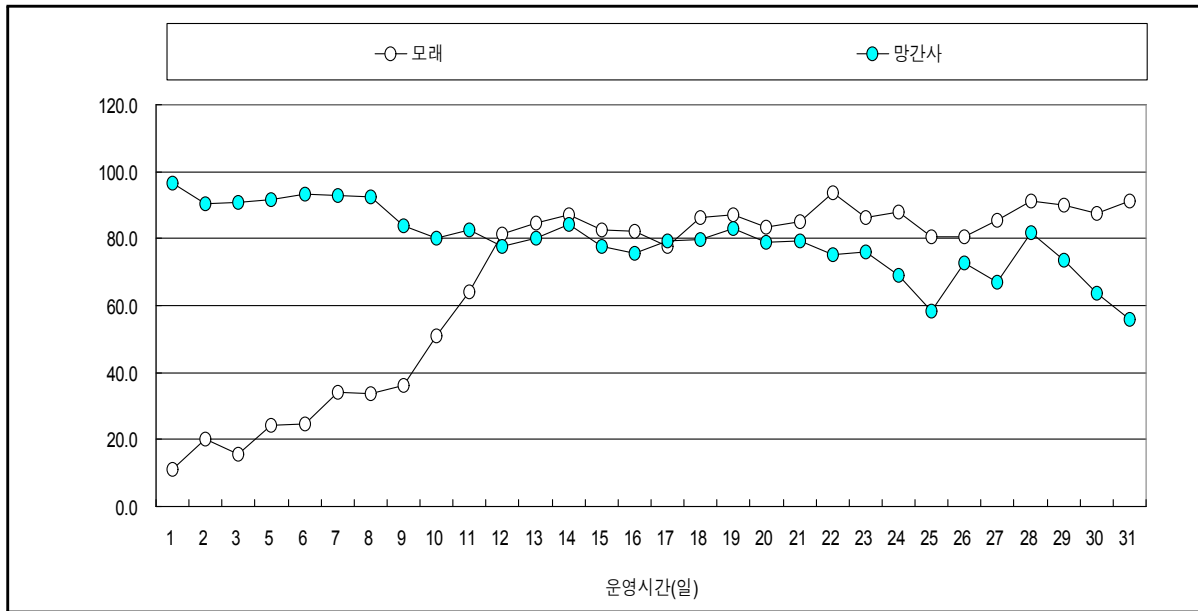
망간제거 효율은 여재에 피복된 망간 부착량, 망간의 산화상태 그리고 유입수의 pH에 영향을 받는다. 문헌에 의하면 전염소 처리시 원수 중 망간의 25%가 침전 공정 이전에 산화에 의해 제거되고 나머지 75%는 주로 여과지에서 흡착되어 제거되는 것으로 보고하고 있다. 단점으로는 여과수에 일정량의 잔류염소를 유지하여야 하므로 여과지내의 설비부식과 염소가스 냄새 발생으로 작업환경이 나빠지는 점이다.

망간제거 메카니즘

(흡착) $Mn^{2+} + MnO_2(s) \rightarrow MnO_2(s)-Mn^{2+}$ (빠른반응)

(산화) $MnO_2(s)-Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnO_2(s) + 2Cl^- + 4H^+$ (느린반응)





망간사와 접촉여재 여과법의 운영시간에 따른 망간제거율

○ 미생물에 의한 처리

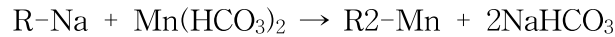
망간을 대사작용에 이용하는 미생물은 심정의 케이싱, 급배수관, 배수지 벽체에 부착하여 수 cm까지 커지게 된다. 벽체에 부착되는 물질은 철·망간의 산화물과 미생물 덩어리로 관의 통수능 감소, 펌프 양정증대, 잔류염소 소모, 물속의 용존산소 감소 등의 문제를 야기시키며 수도전으로 유출되어 적수, 흑수 그리고 이취미 발생의 원인이 된다.

이러한 철·망간 산화물을 세포에 함유하고 있는 미생물을 철박테리아라고 하며 철·망간을 산화시켜 에너지를 얻게 된다. 물론 철박테리아를 제외한 다른 미생물도 철·망간의 산화에 관여하는 것으로 알려져 있다.

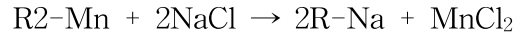
③ 기타 제거법

○ 이온교환법

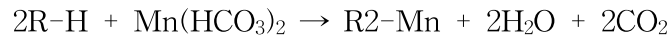
이온교환수지에 의하여 망간이온을 나트륨(Na)이온, 또는 수소(H)이온과 교환하여 제거하는 방법으로, Na 사이클의 이온교환수지를 사용하는 경우의 망간제거 반응은,



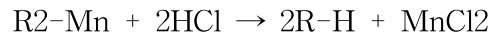
가 되어 재생에는 식염을 사용한다.



H⁺ 사이클의 경우 망간제거 반응은



가 되어 재생에는 염산을 사용한다.



R : 이온교환수지의 기체(基體)를 표시한다.

이온교환수지를 사용할 경우에는 수중에 탁도, 유기물 및 철 등의 함유량이 많으면 이들에 의하여 수지가 피복되어 교환효율이 급속히 저하된다. 따라서 이 경우에는 미리 다른 제거방법에 의하여 이들을 제거한 이온교환수지층을 통과시키도록 하여야 한다. 또한 혐기성 상태에서 운전하여야 하기 때문에 공업용수 처리에 한정되어 사용되고 있다.

○ 금속붕쇄제 처리

금속붕쇄제 처리의 목적은 금속붕쇄제에 의해 용액 중의 철과 망간 모두를 제거하는 것이다. 이 처리는, 일반적으로 철과 망간의 농도가 2mg/ℓ 이하인 물에 적용된다. 철과 망간은 중탄산염의 형태로 존재한다. 금속붕쇄제는 규산나트륨, 인산나트륨, Hexametaphosphate, 정인산아연과 같은 화합물을 함유한다.

금속붕쇄제의 최적주입은 제조업자가 제시한 주입량에 따라 계산해야 한다. 약 2mg/ℓ의 Hexametaphosphate는 철 1mg/ℓ에 대하여 사용된다. 그러나 polyphosphate의 주입은 배수관망에서 세균의 번식을 재촉하는 경향이 있기 때문에 10mg/ℓ 이하로 제한된다. 이 경우 세균의 번식을 억제하기 위하여 적당한 양의 잔류염소를 처리수 중에 존재하게 한다.

금속붕쇄제 처리는 냉수에만 효과가 있다. 만약, 물을 고온으로 가열하거나

끓이면 금속붕쇄제는 분산특성(dispersing properties)을 잃는다. 따라서 이 처리방법은 중규모에서 대규모의 가정용수 공급시스템의 처리제로서는 거의 사용되지 않는다. 그러나 소규모 수처리 시스템에서는 재정적으로 산화, 여과처리, 또는 석회연화처리를 실시할 수 없기 때문에 단순하고 값싼 금속붕쇄제 처리가 우물물의 처리에 유리할 수 있다.

○ 석회연화처리

처리수의 pH가 9.5 이상에서 연화처리를 하면 철과 망간은 효과적으로 제거된다. pH와 용해도의 관계에서 보면 pH 8.4에서는 철의 84%만 침전하지만, pH 8.8과 pH 9.6에서는 각각 철의 92%와 100%가 침전한다. 망간의 경우는 제거하기가 더욱 어렵다. 망간은 pH 8.8에서는 침전하지 않으나, pH 9.4와 pH 9.8에서는 각각 망간의 98%와 100%가 제거된다.

마. 실공정에 적용 가능한 망간처리법

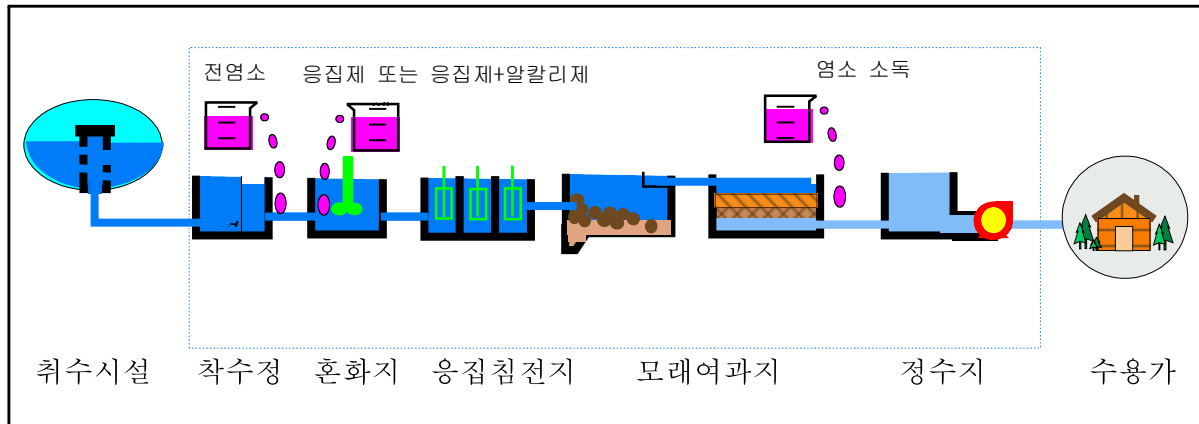
기존 정수처리시설을 이용하면서 경제적으로 망간을 제거할 수 있는 방법은, 전염소 또는 중간염소 처리 후 기존 여재를 망간산화하여 제거하는 기법이 있다.

1) 전염소처리와 망간사

처리 방법은 원수 수질, 약품사용 방법, 망간사 형성 정도에 따라 약간의 차이가 발생할 수 있다.

(1) 모래여과사로 처리할 경우

이 경우는 모래 여과사가 설치된 일반적인 정수처리시스템에서 망간을 제거할 때 사용할 수 있는 방법으로 처음 가동하는 정수장에서 적용 가능하다. 주요 처리공정은 다음과 같다.



원수의 알칼리도 또는 pH가 낮은 경우 혼화시 응집제와 알칼리제를 함께 사용하는 경우도 있으며 이때의 응집 pH는 7.0~7.5 정도가 적당하다.

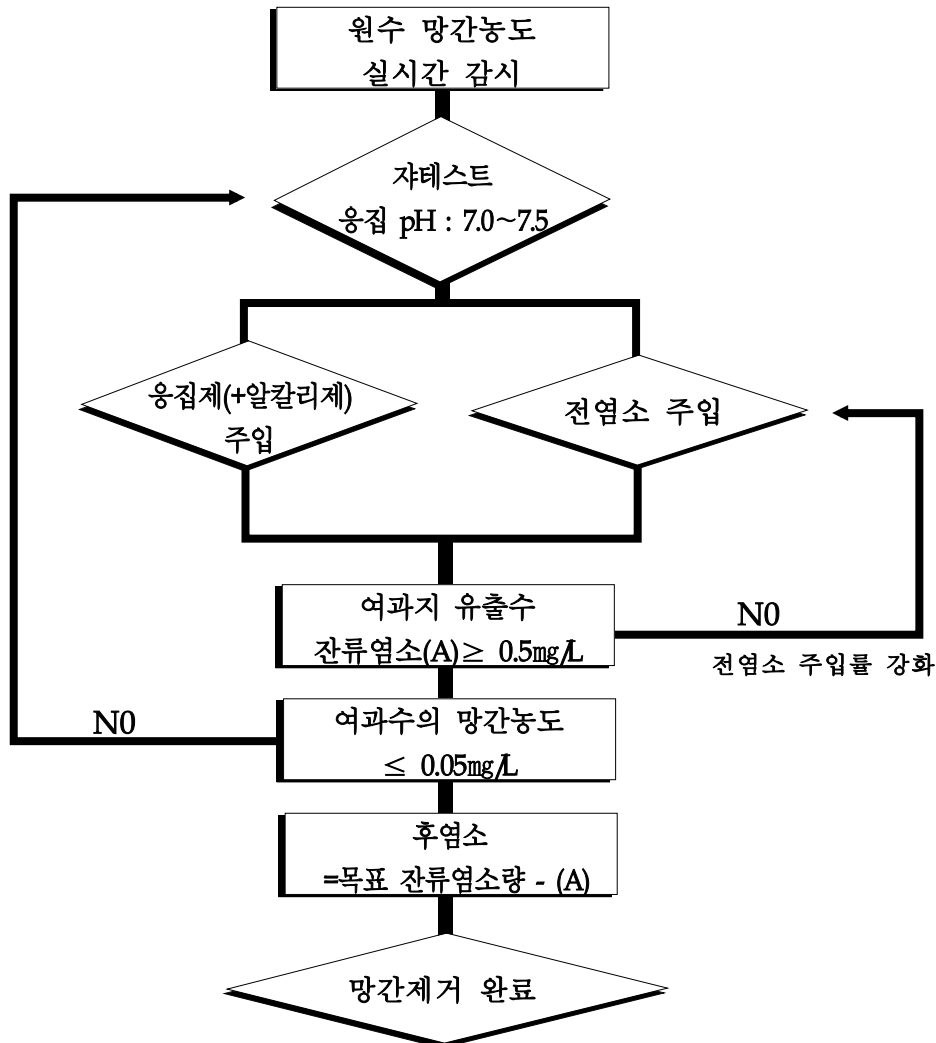
망간의 산화 반응은 pH가 높을수록 빠르나, 너무 높은 경우 응집 범위를 벗어나게 되므로 중성보다 약간 높은 pH가 가장 적절하다. 전염소 주입률은 여과지 유출수 잔류염소가 0.5mg/L 이상으로 유지되도록 결정한다. 염소가 혼화-응집-침전지를 거치면서 피산화성 물질과 반응하므로 원수중에 암모니아성 질소가 존재할 경우에는 염소요구량 시험을 통해 과과점 이상의 염소를 주입할 필요가 있으며, 또한 외부 대기중으로 휘발되어 손실되는 부분이 발생하므로 실제 망간산화에 필요한 염소량보다 과다하게 주입되어야 한다.

전염소 주입률

$$= \text{원수중 암모니아성 질소 및 유기물과 반응하는 양} + \text{휘발되는 양} + \text{망간과 반응하는 양}(1.3\text{mg/L})$$

여름철과 같이 외부 온도가 높은 경우 침전지에서 휘발되는 염소량이 많이 발생되므로 원수중 망간 농도가 낮더라도 과다한 염소 주입이 필요하게 된다. 이때 망간은 응집-침전 공정에서 약 20~30% 정도가 제거되며, 여과지에서 나머지 부분이 거의 제거된다. 가동 초기 일주일 정도는 망간사가 형성되면서 망간

이 여과지에서 어느 정도 누출되나 그 이후는 점점 망간 제거율이 증가한다.

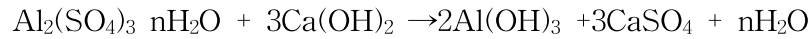


정수장 가동 초기 모래여과사로 망간을 처리하는 과정

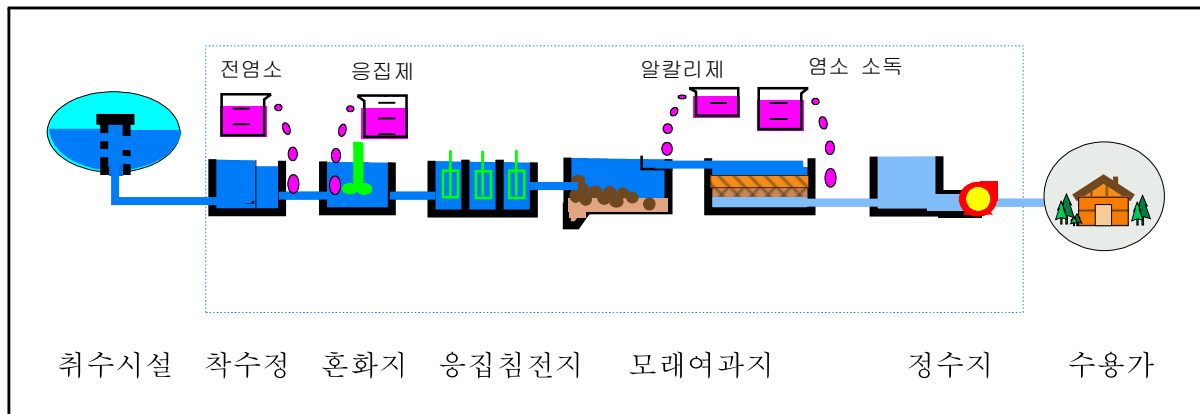
(2) 망간사가 형성된 경우

이 경우는 여과사가 망간사화 되어 여과지에서 어느 정도 망간제거 능력이 확보된 상태로, 공정의 pH 운영 범위가 다소 넓어지며 약품 주입 방식도 다양하게 적용될 수 있다. (4.1.1)의 경우와 같이 pH를 높게 운영하여 침전지에서 일부 망간을 제거하여 여과지의 부하를 줄이는 방법도 지속적으로 사용가능하며, 응집 pH를 낮춰 응집제 사용량을 줄여 운영할 수도 있다.

실제로 혼화시 응집제와 알칼리제를 같이 사용할 경우(원수 자체의 pH가 높은 경우는 제외) 적정 응집 범위가 pH 7.0 부근으로,약품간의 소모적인 반응이 발생하여 약품 투입률이 높아지는 경향이 있다.



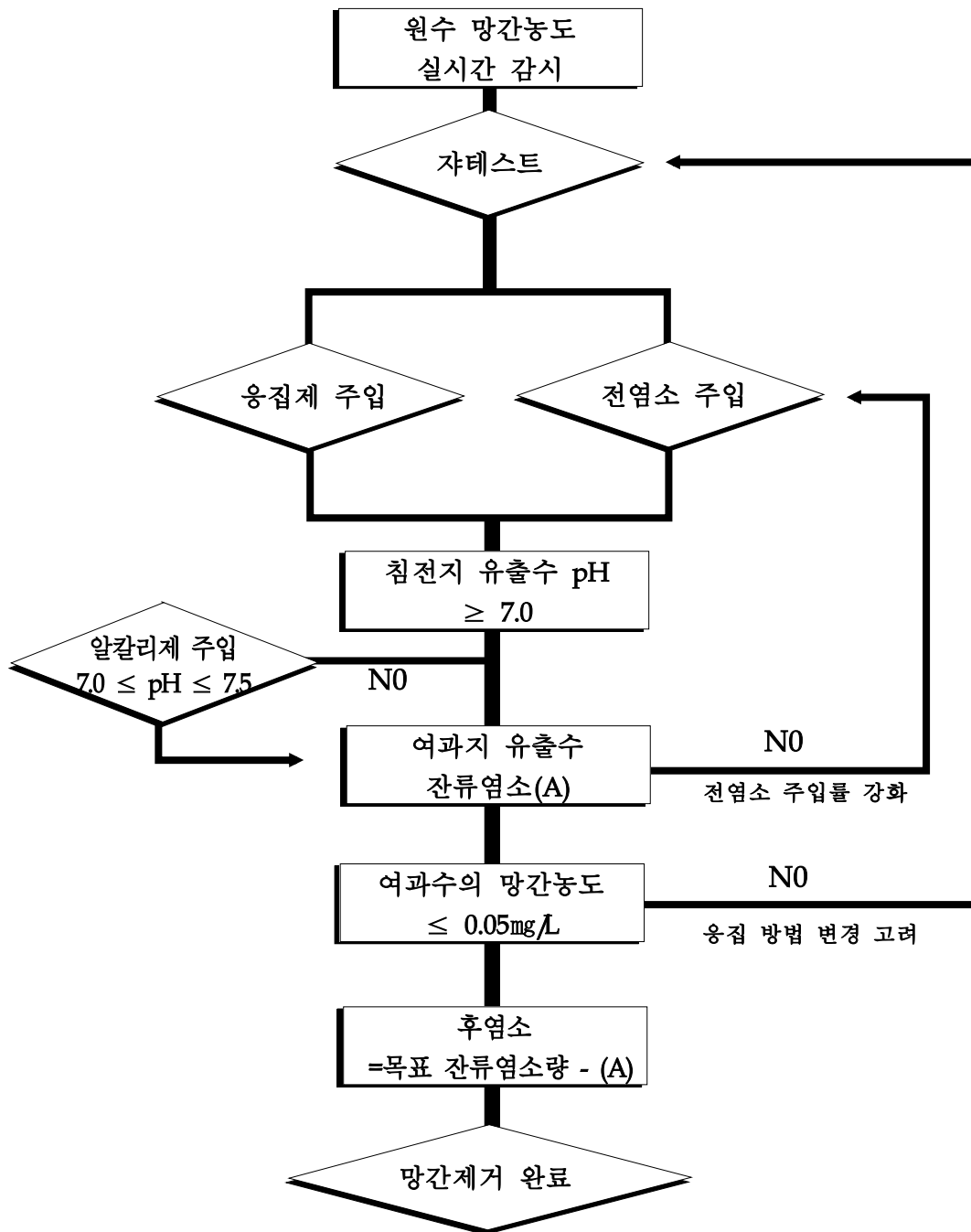
응집제를 단독으로 사용하여 혼화, 응집이 가능하다면 알칼리제 투입위치를 침전지 이후로 바꾸어 운영하는 방법도 적용 가능하다.



이 경우, 혼화시 응집제만을 사용하므로 응집 pH가 낮아질 수 있으며, pH가 너무 낮으면(약 pH 6.2 이하) 여과지에서 망간이 누출되는 현상이 발생할 수 있다. 또한 pH 조절을 위해 침전지 유출수에 알칼리제를 투입시 pH를 너무 높이면(pH 7.5 이상) 여과지에서 탁질, 알루미늄 등이 누출되어 정수 탁도가 높아지고 알루미늄이 검출될 수 있다.

따라서 이 경우에는 침전지 유출수(또는 여과지 유입수)의 pH를(pH 7.0~7.5) 적절히 조절해주는 것이 중요하다.

알칼리제를 침전지 후단으로 적용할 경우, 소석회는 특성상 적용 곤란하나 석회유로는 사용 가능하며, 일반적으로 가성소다를 많이 사용한다. 이 방법에서는 pH 조절이 매우 중요하므로 pH 변화를 상시 감시하여 약품 투입을 조절하는 것이 필요하다.



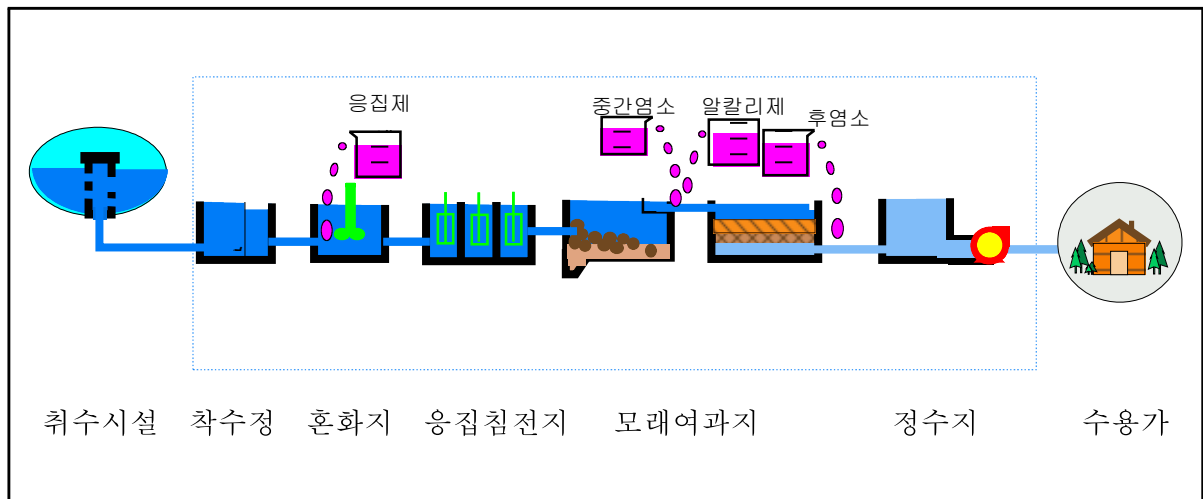
망간사가 형성된 경우의 망간을 처리하는 과정-응집제 단독 사용

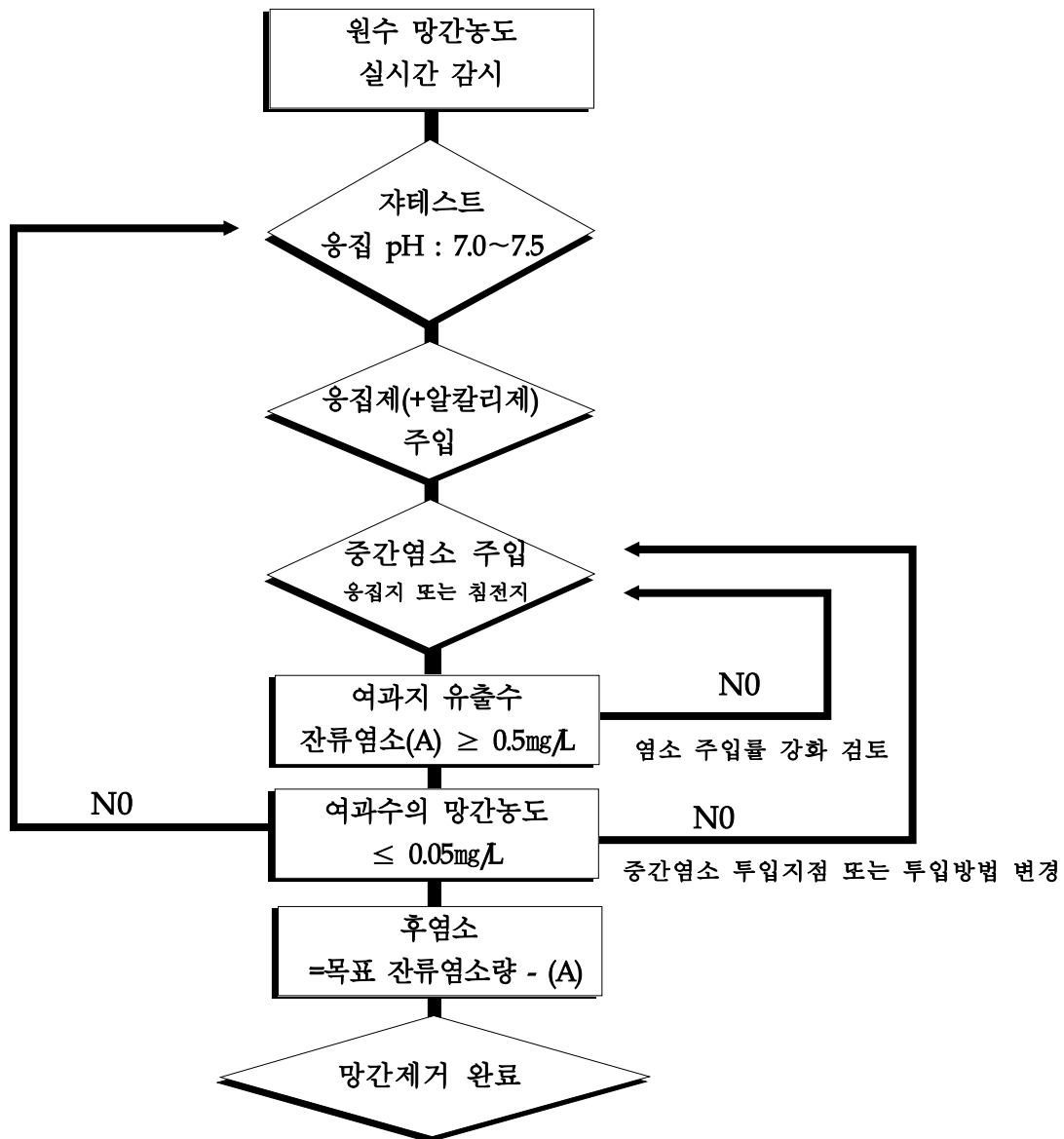
2) 중간염소 처리

중간염소 처리는 여과사가 망간사이거나 모래여과사가 망간사화 된 경우에 적용 가능하다.

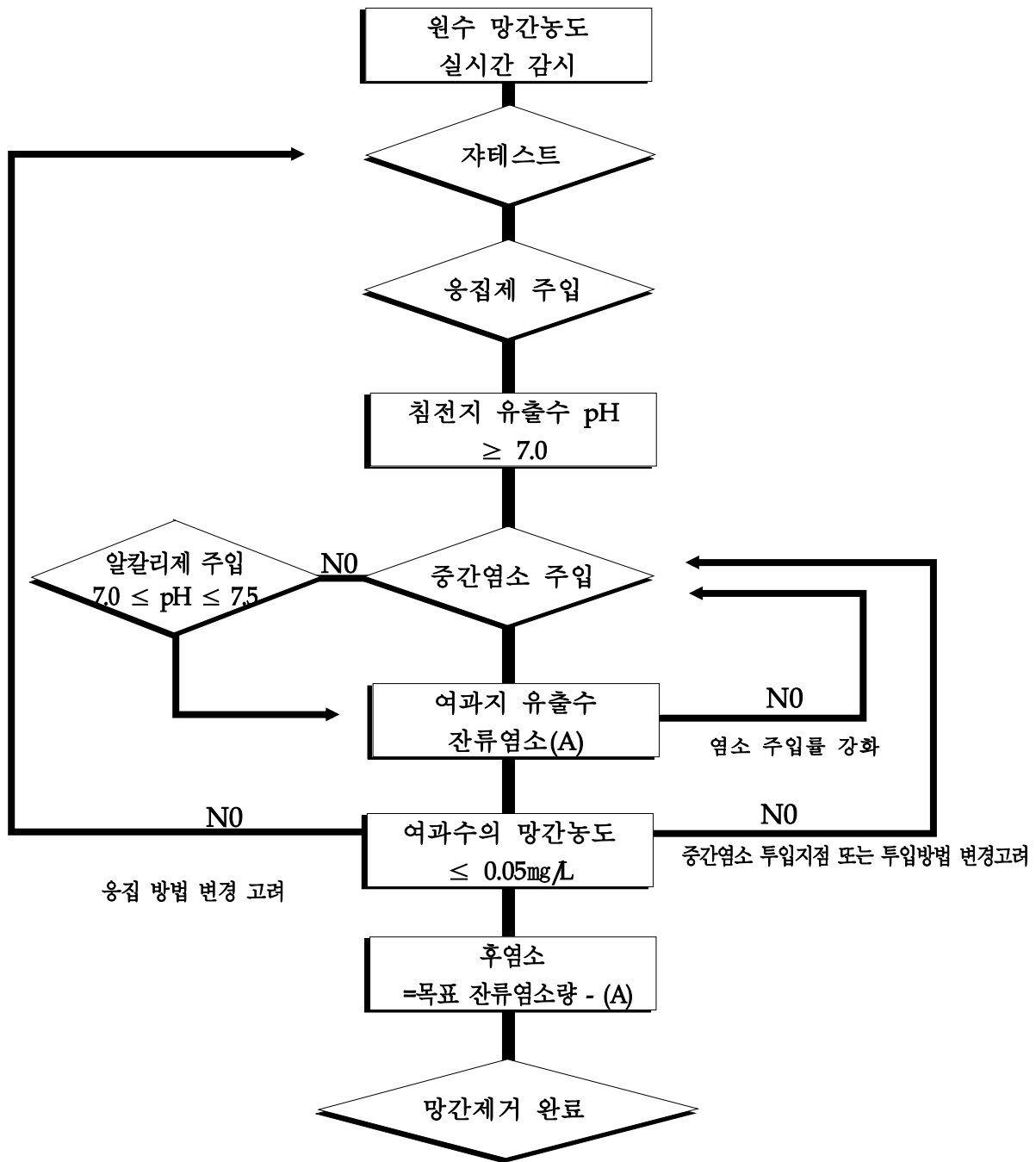
이 방법은 전염소의 문제점을 일부 보완하기 위한 방법으로 착수정에 염소를 주입하는 대신 응집지나 침전지에 염소를 주입하여 소독부산물 생성 저감 및 약품 과다 사용을 방지할 수 있다.

중간염소 주입시 가장 고려해야 할 사항은 염소가 효과적으로 물과 섞여야 한다는 점이다. 따라서 응집지에는 적용하기 힘들며, 일반적으로 침전지에서 여과지로 연결되는 유출수로 또는 유출관에 적용하는 방법이 사용된다. 또한 응집제 단독 사용할 때 pH 조절(pH 7.0~7.5)이 중요하며, 염소 투입 상황을 감시할 수 있도록 여과수 전용 잔류염소 계측기를 설치 운영하는 것이 바람직하다.





중간염소 처리시 망간 제거 과정 - 용집 pH를 높여서 운영할 때

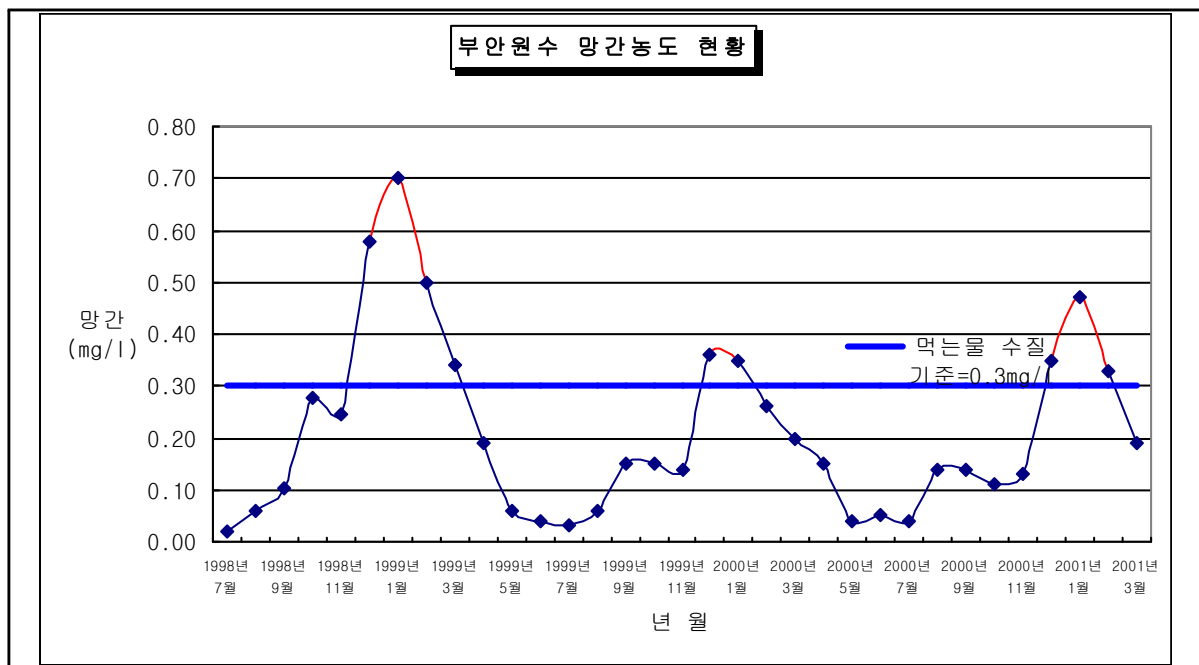


중간염소 처리시 망간 제거 과정 - 응집제 단독 주입시

바. 부안정수장 망간제거공정 사례

1) 부안댐 원수 수질 특성

부안정수장의 원수는 년중 망간이 검출되어 정수처리에 장애를 유발하고 있다. 망간농도 분포를 살펴보면 여름철 성층시기에 저수지 하부에 집중되어 있어 표층수는 $0.05\text{mg}/\ell$ 이하의 농도를 유지하고 있으나, 가을~겨울동안 전도현상 발생으로 상층과 하층의 물이 섞이면서 고농도의 망간이 저수지내에 골고루 분포된다.



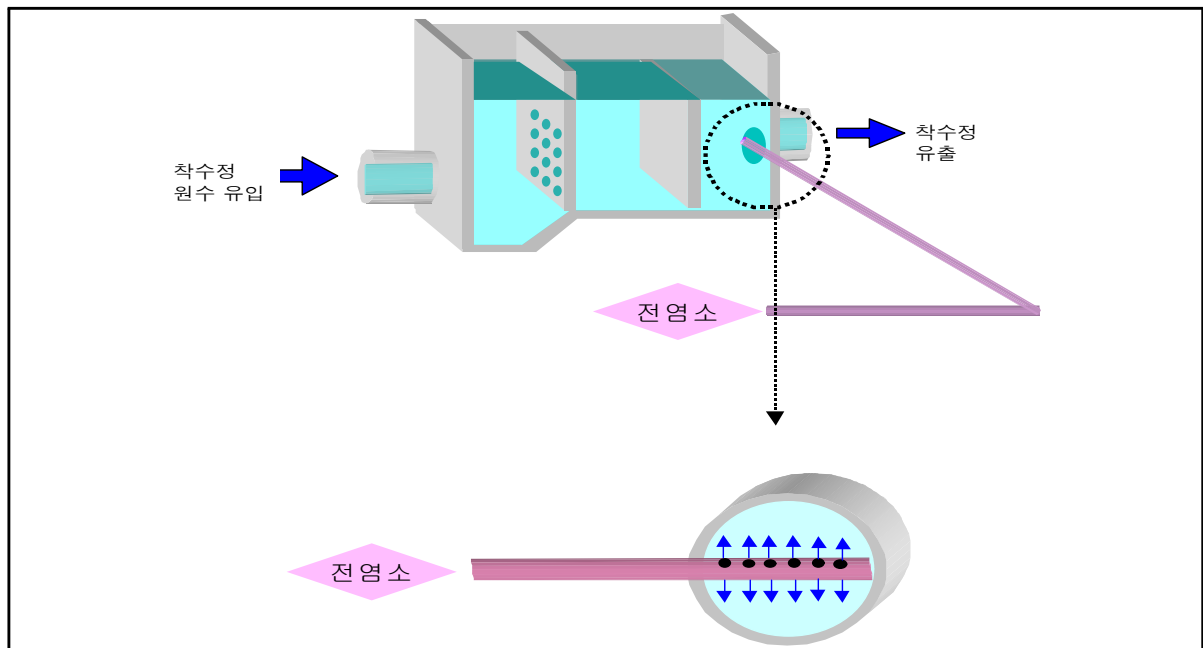
위 그래프와 같이 겨울철에 원수 중 망간농도가 먹는물 수질기준($0.3\text{mg}/\ell$ 이하)을 초과하여 발생하고 있으며, 기준 이하 발생시에도 정수처리 중 소독제인 염소와 반응하여 노랑~갈색의 강한 색도를 유발하여 색도 기준을 초과하게 된다.

2) 망간 제거 현황

부안담계통 광역상수도인 부안정수장($87\text{천 m}^3/\text{일}$)은 가동 초기, 원수 중 존재하는 망간을 처리하기 위해 전염소를 주입하여 여과지 유출수 잔류염소를 $0.5\text{mg}/\ell$ 이상 유지하였으며, 최적의 운영 조건을 찾기 위해 Lab test를 실시하여 pH

가 망간사 형성에 중요한 인자임을 인식하였다. 실 공정에서도 응집 pH에 따른 망간 제거율을 관찰하였으며 pH가 높을수록 제거율이 높음을 알 수 있었다. 따라서, 혼화시 알칼리제인 가성소다를 주입하여 응집 pH를 높게 운영하였으며, 망간사가 형성되기 시작한지 약 20일이 지난 후에 정수 중 망간 농도가 색도 장애를 일으키지 않을 정도로 두드러지게 감소하였다.

※ 실제로 가동 초기에 적절한 운영 조건을 찾지 못해 망간사 형성 속도가 어느 정도는 늦어졌을 가능성도 배제할 수는 없다.



전염소 처리 시설

가동 초기 정수처리공정 수질(1998년)

날짜 수질	3월20일	3월25일	3월30일	4월 6일	4월9일	4월23일
원수 망간(mg/ℓ)	0.18	0.13	0.14	0.16	0.13	0.11
여과수 망간(mg/ℓ)	0.068	0.033	0.053	0.055	0.022	0.028
여과수 pH	7.3	7.1	7.1	7.8	7.2	7.5

5월 이후 $0.5\text{mg}/\ell$ 이상의 잔류염소와 응집 pH 7.0~7.5를 유지하여 지속적으로 망간사를 형성하였다.



망간사가 형성된지 약 1년이 지난 상태

여름철에는 원수의 망간 농도가 $0.05\text{mg}/\ell$ 이하로 유지됨에 따라 전염소를 투입하지 않거나 매우 낮게 유지하였으나, 가을철 망간 농도가 높아지면서 망간이 여과지에서 유출되는 사례가 발생하였다. 이는 망간사 형성에 필요한 전염소를 지속적으로 충분히 투입하지 않은 결과이며, 망간사를 운영할 때에는 자체의 산화력을 유지하기 위해 잔류염소를 꾸준히 유지해 주는 것이 중요하다.

망간 처리율은 침전지에서 20~40%였으며, 나머지는 대부분 여과지에서 제거되는 것으로 관찰되었다.

실공정 망간 제거율

망간 농도, mg/ℓ (제거율, %)	착수정	침전지	여과지	총 계
'98.11	0.25	0.19(24.8)	0.002(74.6)	99.2
'99. 2	0.50	0.32(36.0)	0.007(62.5)	98.6

3) 공정 개선 사례

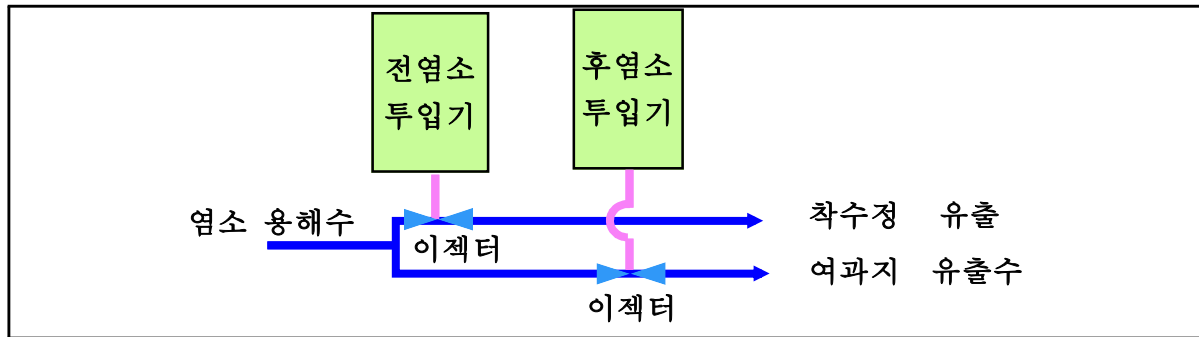
(1) 약품 사용 방법 변경에 따른 응집공정 개선

계절별로 pH가 6.1~7.4까지 변하는 부안 원수의 특성상 기존에 유지하던 응집 pH(7.0~7.5)는 혼화지에 알칼리제를 첨가해야만 가능했으며, 이에 따라 응집제와 알칼리제의 상호 반응으로 과다한 약품소모량이 발생하여 약품 원단위를 상승시키는 요인으로 작용하였다. Lab test 결과, 응집제 단독 사용으로 응집 공정이 가능했으며, 망간사의 망간 제거능력이 어느 정도 확보되었다고 판단되었다. 따라서 응집 pH를 낮추어 운영하고, 부식지수 등을 고려하여 알칼리제인 가성소다를 pH 조절제 개념으로 침전 유출수 또는 여과 유출수에 주입한 결과, 응집제 주입률이 20~25mg/ℓ 에서 10~15mg/ℓ 로 감소되었으며, 망간 제거율에도 큰 영향을 미치지 않았다.

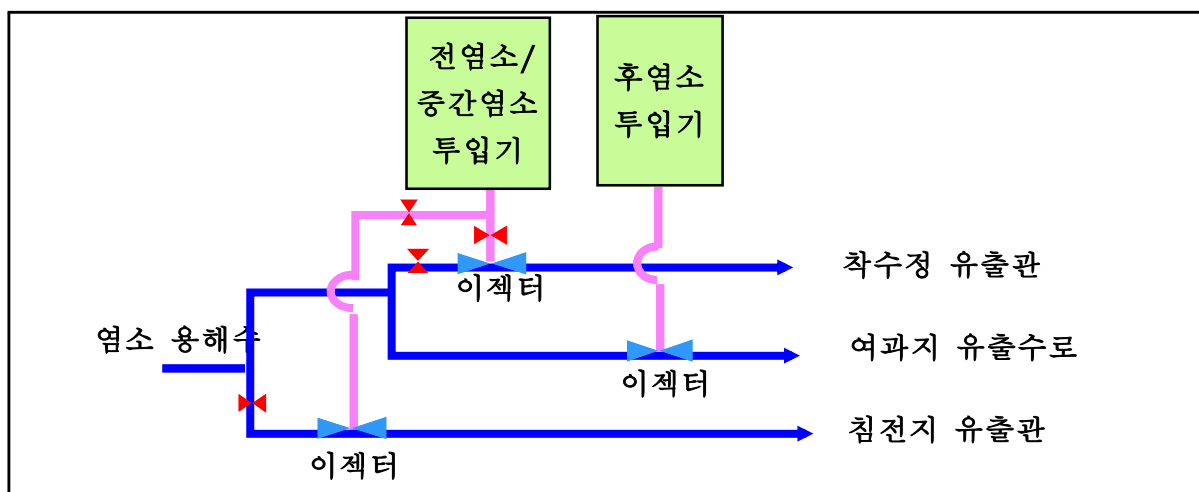
(2) 중간염소 투입

그 동안 많은 연구자들이 Lab test 결과 중간염소에 의한 망간제거 방법이 가능함을 입증해 왔으며, 이것을 바탕으로 정수시설에 중간염소 투입시설을 설치하여 그 효과를 확인하였다.

중간염소는 기존의 염소투입시설에 약간의 시설을 보완하면 사용 가능하며, 염소가 처리수와 잘 혼합되는 것이 가장 중요하다. 부안정수장의 경우 침전유출수가 단일 유출관을 통해 여과지로 유입되므로 침전 유출관에 염소투입시설을 설치하는 것이 가능했다.



기존의 염소 투입시설



개선 후 염소 투입시설

중간 염소를 투입한 결과 정수의 망간 농도가 높아지지 않았으며, 염소 주입률도 전염소에 비해 30~40% 감소되었다.

또한 전염소 주입시 일교차가 심한 경우(봄, 가을) 낮과 밤의 침전지 잔류염소량의 차이가 크므로 하루 중 염소 주입률을 변경해야하는 빈도가 높아져 운전에서 세심한 배려가 필요했으나, 중간염소의 경우 하루 중 잔류염소 변화가 거의 없어 운전 조작성이 편리해졌다. 유량에 따라 일정 주입률을 유지하더라도 여과지 유출수 잔류염소가 하루 동안 큰 차이를 나타내지 않았다.

3.3.3 고도정수처리시설 도입 검토

가. 개 요

대전광역시는 고도정수처리시설 도입을 위해 「고도정수처리시설 타당성 조사 및 기본계획」을 수립하여 고도정수처리시설을 도입할 계획으로 사업을 추진중에 있으며, 「고도정수처리시설 타당성 조사 및 기본계획」을 참조하여 고도정수처리시설 도입계획을 수립하였다.

나. 고도정수처리시설 정의 및 필요성

1) 고도정수처리의 정의

우리나라에서는 고도정수처리시설의 개념에 대해 특별히 정의된 바가 없으며, 일본의 경우 후생성의 고도정수시설 도입지침서에서 고도정수처리 시설을 명확히 “통상의 정수방법으로는 충분히 대응할 수 없는 취기물질, 트리할로메탄 전구물질, 색도, 암모니아성 질소 및 음이온 계면활성제 등의 처리를 목적으로 도입하는 활성탄 처리시설, 오존처리시설 및 생물처리시설을 지칭한다.”라고 정의하고 있다.

미국에서도 고도정수처리라고 하여 명확히 지침이 되는 것은 없으나, 1991년 EPA가 제정한 National Primary Drinking Water Regulations를 통하여 미생물, 무기물질, 휘발성 유기화합물질(VOCs), 살충제 등의 합성유기화합물질(SOCs), 기타 유기 화합물질 및 방사성 등의 효과적인 처리를 위해 최적처리방법(Best Available Technology : BAT)을 정하여 적용시켜가고 있다.

따라서, 상수처리에서 고도처리란 “통상의 상수처리방법으로는 목표수질을 달성하지 못할 경우에 도입하여 수질목표 달성이 불가능한 여러 가지 유해물질을 적절하게 처리하기 위해 도입하는 새로운 수처리방법”이라 정의할 수 있으며, 구미나 일본 등지에서 이용하고 있는 오존산화공정, 입상활성탄 여과공정, 생물처리 공정 등이 있다.

2) 고도정수처리의 필요성

상수도의 양적인 문제가 해결되고 생활수준이 높아지면서 수돗물의 질에 대한 요구는 보다 고급화되는 반면 상수원을 오염시키는 요인도 증가하게 되어 종래의 정수방법에 의해 양질의 수돗물을 생산하기가 어려운 경우가 많아지게 되었다. 원수의 수질악화에 대비하고 음용수의 안전성을 높임으로써 고급화된 수돗물에 대한 욕구를 충족시키기 위해서는 음용수 수질기준의 강화가 불가피할 것이며, 이에 따라 고도정수처리시설 도입이 불가피할 것으로 판단된다.

현재의 먹는물 수질기준의 항목들은 통상의 정수처리 방법과 가장 널리 사용되는 소독방법인 전·후염소 주입 등에 의하여 대부분 충분히 제거가 가능하나, 이외에 통상의 정수처리방법으로는 처리가 불가능한 미량의 유기물질, ABS, 살충제, 색도 등과 현재 정수처리공정의 소독방법으로 가장 널리 사용되는 염소소독에 의해 생성되는 THM 전구물질, VOCs, SOCs등이 새롭게 문제가 되고 있다.

따라서 통상의 정수처리방법으로 제거하기 어려운 물질들의 제거가 이들 물질들이 초래할 잠재적인 불안에 대처하고 안전하고 깨끗한 물을 공급하기 위하여 고도정수처리의 도입이 필요하게 되었다.

다. 고도정수처리방법

1) 오존처리

오존처리는 자체의 강력한 산화력을 이용하여 원수중에 존재하는 난분해성 유기물질의 결합력이 약한 곳을 공격·분해하여 성상을 변화시켜 제거하는 공정으로서 THM 전구물질과 악취물질의 제거에 효과적이다.

또한 오존은 소량의 접촉에 의해서도 대부분의 세균을 사멸시키며, THM 등이 미량 염소유기화합물을 생성하지 않아 대체 살균제로도 사용되고 있다. 오존처리 효과는 살균, 바이러스의 불활성화, 철 및 망간의 제거, 맛·냄새제거, 응집보

조효과 등이 있다.

2) 입상활성탄(GAC, Granular Activated Carbon)

활성탄은 다공질 구조가 발달한 탄소재료로서 물속에 녹아 있는 미량 오염물질을 흡착에 의하여 세공으로 끌어들여서 제거하는 능력이 있어 이·취미 원인물질, THM 등의 유기염소화합물 및 그 전구물질, 농약 등의 미량유해물질 및 수원유역에서의 사고 등으로 일시 유입되는 화학물질 등을 제거할 수 있다. 일반적으로 입경이 100mesh 이상인 경우는 입상활성탄, 이하인 경우는 분말활성탄으로 구별된다.

3) 생물활성탄(BAC, Biological Activated Carbon)

원수에 서식하는 호기성 미생물이 활성탄 표면의 Macropore 내에 서식하며, 활성탄에서 흡착되거나, 탈착되는 용존 유기물질들을 이산화탄소와 물로 분해한다. 미생물 증식은 수중의 용존산소량과 용존유기물질의 성분에 좌우되므로, 물에 풍부한 용존산소를 공급하고 생분해가 어려운 비극성물질을 생분해가 가능한 극성물질로 변환시키기 위하여 오존처리를 앞에 설치하는 경우가 많다.

BAC 처리의 가장 큰 장점은 처리효율의 향상이라는 측면도 있으나 무엇보다도 GAC 처리시 요구하는 활성탄의 재생회수를 크게 줄일 수 있어 재생에 필요한 경비를 크게 절감할 수 있다는 점이다.

4) 생물처리법

생물처리법은 미생물을 이용하여 수중유기물질을 분해, 제거하는 방법으로 하수 및 폐수처리공정에서 주로 사용되어 활성슬러지법, 살수여상법 등이 실용화되어 이용되고 있으나, 이러한 처리법들을 상수처리공정에 적용하기에는 처리원수중의 유기물 농도가 하·폐수에 비해 현저히 낮기 때문에 적용이 불가능하여 산소를 공급해주는 호기성 조건하에서 충진재를 설치하여 그 표면에 미생물을 부착하는 부착 생물막법을 많이 적용하게 되었으며, 부착 생물막에 의한 호기성 산화분해를 이용해 원수를 전염소, 응집침전을 하기 전에 처리하는 방법

을 상수의 생물처리법이라 한다.

5) 막 처 리

막처리공정은 반투과성 경계막을 이용하여 여과 및 확산에 의하여 대상물질을 제거하며, 종류로는 역삼투, Microfiltration(MF), Ultrafiltration(UF), Nanofiltration(NF), 전기투석법이 있다. 저압 RO와 NF가 UF나 MF보다는 THM의 제거에 유용하며, 조작압이 10기압정도 되는 역삼투나 NF보다는 조작압이 1기압 정도인 UF나 MF를 이용하는 편이 경제적으로 유리할 것으로 생각된다.

6) 고급산화법

오존만으로는 유기물 제거속도가 느리거나 전혀 반응하지 않는 경우는 오존의 분해 부산물인 OH Radical이 오존 자체보다 높은 전위차(3.08V)를 가지며, 거의 모든 유기물과 매우 빠른 속도로 골고루 반응하므로, OH Radical의 생성을 증가시켜 유기물 분해를 촉진하는 방법을 고급산화법이라 하며, 종류로는 O_3/H_2O_2 , O_3/UV , H_2O_2/UV , (TiO_2/UV) 가 있다.

7) Air Stripping

탈기법은 휘발성 유기화합물로 오염된 물을 공기와 접촉시켜 오염물질을 액상에서 기상으로 전달하여 공기와 함께 배출하는 처리법으로서, Aeration Tanks, Cascade Aerators, Spray Basins, Packed Towers 및 Coke Tray Aerators가 있다.

8) Dissolved Air Flotation

가압탱크에서 공기를 과용해 시킨 후 이것을 대기압상태로 방출시켜 압력감소에 따라 과포화상태인 용존공기가 미세기포를 형성하여 입자에 부착된 후 입자의 부력을 증가하여 부상하면 스키머를 이용하여 제거하는 처리법으로서 침전과는 달리 입자의 표면특성 및 밀도에 크게 영향을 받지 않는다.

9) 이온교환수지

처리대상이온이 그보다 선택도가 낮은 이온교환수지상의 이온과 위치를 바꾸어 흡착 제거되는 처리법으로서, 이온의 선택도는 일반적으로 산화수가 많을수록 높아진다.

라. 국내·외 기술개발현황

1) 국내 고도정수시설 도입현황

90년대부터 수돗물의 수질문제가 사회적문제로 대두되면서 안심하고 마실 수 있는 맑은물에 대한 국민들의 관심은 국내에 고도정수시설을 도입하는 촉진제 역할을 하게 되었고, 이를 계기로 각 정수장들은 고도정수시설을 갖추었거나 계획하고 있다.

국내 활성탄 처리시설을 최초로 도입한 정수장은 '86년 인천광역시 산하 부평 정수장으로서 가양취수장의 수질문제에 따른 맛·냄새 유발물질 등이 직접적인 도입배경으로 알려져 있으며, 부산의 화명정수장은 '88년 오존처리시설을 도입하고 '94년 4월부터 BAC공정을 설치하여 가동중에 있다.

그러나 대전광역시에는 고도정수처리시설이 아직 운영되고 있지 않다.

국내에 도입되어 운전중인 고도정수공정은 대부분 오존공정과 활성탄공정이 핵심단위 공정을 이루고 있으며, 대체로 원수 → 전오존 → 응집·침전 → 모래여과 → 후오존 → 활성탄 → 소독의 과정을 거치는 시스템을 채택하고 있다.

활성탄의 경우 분말활성탄시설 보다는 입상활성탄시설을 도입한 곳이 많았으며, 대부분의 정수장에서 야자계 활성탄을 사용하고 있었다. 또한, 후오존 공정의 도입을 전제로 한 생물활성탄(BAC)의 공정의 도입을 추진하고 있는 정수장도 상당수였다.

오존시설의 경우 모든 사업소에서 외국 업체의 기술 및 장치를 도입하고 있었으며, 국내 시장보호 및 자체기술력 확보라는 차원에서 이에 대한 대책마련이

필요하였다.

국내 고도정수시설 도입시 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

- 고도정수시설 운전능력의 부족
- 국내 기술수준 빈약
- 사전 도입계획 기간 부족

국내가동중인 고도정수처리시설 도입현황(2007년 환경부자료)

사도	정수장명	시설규모 (m ³ /일)	배 경	고도정수처리 공정적용	도입년도
합 계	21 개소	5,446,500			
한 강 수 계	3 개소	241,000			
경기도 동두천시	동 두 천	60,000	미량유기물 ABS등	활성탄	'99. 4가동
경기도 파주시	문 산	96,000		오존, 활성탄	'99. 4가동
강원도 원주시	제2정수장	85,000	원수수질악화	활성탄	'00. 3완공
금 강 수 계	2 개소	66,000			
충남 공주시	옥 룡	28,000	상수원 수질오염 색도, 망간, 미량유기물질	오존, 활성탄	'99. 6가동
전북 군산시	제2정수장	38,000	원수수질악화	활성탄	'99. 11가동
낙동강수계	16 개소	5,139,500			
부산광역시	덕 산	1,555,000	미량유기물질 ABS등에 의한 상수원 수질오염	오존, 활성탄	'02. 12 가동
	화 명	600,000	미량유기물질 ABS등에 의한 상수원 수질오염	오존, 활성탄	'00. 6완공
	명 장	277,000	미량유기물질 ABS등에 의한 상수원 수질오염	오존, 활성탄	'99. 12완공
대구광역시	두 류	310,000	페놀에 의한 낙동강 수질오염	오존, 활성탄	'97.4가동
	매 곡	800,000	페놀에 의한 낙동강 수질오염	오존, 활성탄	'98. 7가동
	문 산	200,000	페놀에 의한 낙동강 수질오염	오존, 활성탄	'02. 8공사재개
울산광역시	회 야	270,000	회야댐 수질악화	오존, 활성탄	'99. 11가동
	천 상	60,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'02. 2완공
경북 경산시	하 양	10,000	냄새(비린내)문제	활성탄	'96. 2가동
경남 진해시	석 동	70,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'99. 3가동
경남 김해시	삼 계	165,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'01. 4가동
	명 동	210,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'03. 2가동
경남 양산시	범 어	37,500	낙동강 하류	오존, 활성탄	'99. 12가동
	웅 상	55,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'02. 12가동
경남 마산시	칠 서	400,000	낙동강 하류	오존, 활성탄	'98. 10가동
경남 창원시	반 송	120,000	낙동강 하류	활성탄	공사중

2) 국외 기술개발 현황

독일의 Döhne 정수장 등에서는 BAC 공정의 개발을 위한 연구가 이루어져 왔다. BAC 공정의 개발은 프랑스와 독일이 보급되어 있던 오존시설에 활성탄을 부가시킴으로써 오존과 생물활성탄 처리기법을 상용화하는데 쉽게 접근하였고, 실용화 이후에도 계속적인 연구를 진행하여 현재 상당한 know-how를 보유하고 있으며, 또한 최근에는 고도산화기술(AOT, Advanced Oxidation Technology)에도 큰 관심을 보이고 있다.

미국의 경우도 유기물질의 제거를 위해 활성탄시설을 최적처리기술(BAT, Best Available Technology)로 설정하고 현장에 적용하고 있으며, 1980년도 초부터 BAC에 대한 관심을 보이기 시작한 후 이에 대한 많은 연구를 수행하고 있다. 최근에는 Cryptosporidium, Giardia의 살균이 어려울 뿐 아니라, THM 발생의 문제를 가진 염소소독의 대체를 위한 오존의 활용과 산화효율을 증대시키는 방법인 고도산화기술에 관한 연구가 이루어지고 있으며, 살균으로 인한 부산물질(DBPs : Disinfection By Products)의 제어를 위해 이들의 분석 및 처리기법에 대한 연구가 심도 있게 진행되고 있다.

일본에서는 수도수원으로 지정된 호소, 댐호에서는 부영양화에 따른 이취미, 유기염소화합물, 잔류농약 등의 문제가 대두되어 1970년대부터 정수의 고도정수 처리에 대한 검토가 이루어졌다. 고도정수처리는 이미 1977년에 Kralingen 정수장에서 종래 처리법인 응집침전·급속여과에 오존처리와 입상활성탄 처리 등이 새롭게 부가되는 형태로 시작되었다. 십수년 전 부터 자치단체별로 오존처리 및 활성탄 처리 등을 이용하여 Pilot Plant와 Demo-Plant 규모로 고도정수 처리시설을 운전해왔다. 1992년 수도법을 개정하면서 수질기준의 대폭적인 수정으로 곰팡이 냄새물질, 유기물질에 대한 규제를 강화하였고, 일본의 대부분 지자체에서 이의 대응을 위한 고도정수기술의 연구가 활발히 진행되고 있기 때문에 실용화 속도가 빠른 특징을 나타내고 있다.

이와 같이 선진외국에서는 원수의 수질에 포함된 미량의 유기물질과 소독 등 살균부산물질(D & DBP)의 제어를 위한 연구가 본격적으로 진행되어 왔으며, 일부 지역에서는 현장에 적용되고 있는 실정이다. 다음 표는 선진 외국의 고도 정수시설 적용사례로서 각 나라와 지역적 특성이 다름에도 오존처리와 활성탄 처리를 단독 또는 병행한 시설들이 대부분이며, 운전조건에는 변화폭이 커서 설계조건과 운전조건 등을 선정하기 위해서는 실증플랜의 단계까지 실험연구가 필요한 것을 알 수 있다. 이외에 다른 고도처리 기술들은 개발 중이거나 실용화를 위한 전 단계에 있다고 할 수 있다. 선진외국에서 적용되고 있거나 개발 중인 기술들 중에서 국내에서 개발 가능한 공정들을 활성탄과 오존을 이용한 기술 외에도 AOP, 막이용기술, 생물처리기술, 이온교환기술 등 다양하게 나타났다. 특히, 일본은 인구 10만 이상의 정수장 178개소 중에서 63개소 (35.3 %)가 고도정수시설을 갖추고 있다. 오존처리시설은 1990년에 선진외국의 1,000 여개소 정수장에 도입되었고, 미국의 경우도 1995년 106개소의 정수장에서 가동 중이며, 계속 증가 추세에 있다.

그 다음 표에서는 외국의 각 정수장에서 고도정수시설을 도입한 배경과 주요공정 그리고 고도정수를 설치한 후의 효과들을 정리한 것으로 대부분의 경우 고도정수가 도입된 배경은 원수의 수질악화, 맛·냄새문제, 조류번식 등으로 비슷한 것을 알 수가 있다.

외국의 고도정수처리의 도입

항 목	미 국	일 본	유 럽
처리대상물질	THM 전구물질, 합성유기물질	맛·냄새, 조류, 암모니아성 질소, THM 전구물질	철·망간, THM 전구물질, 맛·냄새, 유기물질
수 원	지표수, 지하수	댐, 저수지, 지표수	지표수(프랑스 등), 지하수(독일 등)
고도정수시설	오존, 입상활성탄	생물처리법, 오존, 입상활성탄	오존, 입상활성탄
운 전 조 건	• 오존접촉시간 : 10분 • 오존주입농도 : 최대 3.0mg/ℓ • 활성탄 접촉시간 : 30분	• 오존접촉시간 : 10~20분 • 오존주입농도 : 1.5~2.0mg/ℓ • 활성탄 접촉시간 : 10분 • 활성탄 여과속도 : 10~15m/시간	• 오존접촉시간 : 5~7분 • 오존주입농도 : 1.5~3.0mg/ℓ • 활성탄 접촉시간 : 8~15분 • 활성탄 여과속도 : 10~15m/시간 • 생물활성탄인 경우 : 15~25분

외국의 고도정수처리시설 적용사례

국명	정수장명	고도정수처리시설 도입배경	주요공정	효 과
일본	한신 수도기업단	조류번식, THM발생	오존+유동상 흡착탄 흡착	맛·냄새유발물질 제거 THM농도 반감
	찌바시 가시와이 정수장	냄새발생 원수의 수질악화 PAC 처리 미흡	오존+상향류 유동상 활성탄	2-MIB 100% 제거
	오오사카현 무라노정수장	THM발생 원수의 수질악화 냄새발생	2단계 오존+GAC	TOC 70% THMFP 89% 암모니아성질소 100%
	오오사카시 구니 지마 정수장	원수의 수질악화 맛, 냄새문제 PAC 처리 미흡	오존+GAC	THMFP 74% KMnO ₄ 소비량 80%
	도쿄 가니마찌 정수장	원수의 수질악화 맛, 냄새문제 PAC 처리 미흡	오존+GAC	2-MIB 100% NH ₃ -N 90% THMFP 60%
미국	벨르글레이드 정수장	THM 발생	2단계 오존처리	TOC 80% THM 90%
	몬로정수장	맛, 냄새 문제 THM 발생	오존+GAC	맛, 냄새 문제해결 THMFP 감소
	LA Aqueduct 정수장	맛, 냄새, 탁도	오존처리	응집제, 염소 감소 맛, 냄새 문제해결
	신시내티 정수장	미량 유기물질	GAC 처리	THM, TOC 문제해결
	남가주 Metropolitan수도국	맛, 냄새, 미생물 THM	O ₃ /H ₂ O ₂ AOP	맛, 냄새물질 90% 미생물, THM 문제해결
독일	암스타드 정수장	맛, 냄새, THM	오존+BAC	정수수질 개선 활성탄 수명연장
	도네 정수장	적조발생	오존+활성탄(BAC)	유기물질 80% NH ₃ -N 100%
	스타이럼 정수장	적조발생	오존+활성탄 (GAC,BAC)	유기물질 80% NH ₃ -N 100%
프랑스	Mery-Sur-Oise 정수장	암모니아성질소 및 미량 유기물질 증가	오존+활성탄	유기물질 80% 유기물제거 65~80%
	Rouen 정수장	암모니아성질소 및 미량 유기물질 증가	2단계 오존처리+ 활성탄(BAC)	철, 망간 NH ₃ -N 100% 미량유기오염물질 50% THM 전구물질
네덜 란드	로테르담 정수장	조류발생	오존처리+활성탄	용존유기탄소 60% MBAS 부분적 제거
	Andijk 정수장	페놀류 검출 조류발생	Microstrainer +활성탄	조류제거 DOC 제거

주) 1. 원수의 수질악화 : 암모니아성 질소, 유기물질의 증가 등으로 인한 전반적인 상수원 오염

2. PAC 처리 : 분말활성탄에 의한 처리

자료) 고도정수처리 시스템 개발(건설기술연구원, 1994)

마. 고도정수처리시설 도입계획

대전광역시는 고도정수처리시설 도입을 위해 「고도정수처리시설 타당성 조사 및 기본계획」을 수립하여 고도정수처리시설을 도입할 계획으로 사업을 추진중에 있으며, 「고도정수처리시설 타당성 조사 및 기본계획」을 참조하여 고도정수처리시설 도입계획을 수립하였다.

1) 개요

(1) 목적

- 송촌정수장(Q=300천m³/일)과 월평정수장(Q=600천m³/일)은 댐호소수(대청댐)을 취수원으로 표준정수처리하여 용수를 공급하고 있으나 여름철 조류 발생에 따른 맛·냄새 유발물질 등의 발생 빈도가 증가하고 있으나 기존의 정수처리 기법으로는 완전히 제거되지 않아 장래 강화될 것으로 예상되는 음용수의 수질목표 달성에 어려움 있음.
- 이러한 맛·냄새 유발물질 및 여러 가지 미량유해물질들을 처리하기 위한 새로운 수처리 기법인 고도정수처리시설의 도입 필요성이 대두되고 있으므로, 경제적·기술적·사회 및 환경적 타당성을 종합적으로 검토하고 사업시행의 타당성을 판단하고자 함.

(2) 대상시설

대상시설	주요 과업내용	비 고
송촌정수장	○ 시설용량 : Q=300,000m ³ /일 - 일반정수처리시설 : Q=300,000m ³ /일 (혼화→응집·침전→급속여과→정수지 및 배수지→수용가)	
월평정수장	○ 시설용량 : Q=600,000m ³ /일 - 일반정수처리시설 : Q=600,000m ³ /일 (혼화→응집·침전→급속여과→정수지 및 배수지→수용가)	

2) 대전광역시 원수수질

(1) 고도정수처리시설 도입을 위한 수질조사(2006.6.7~2007.9.5)

① 개요

- 대상 : 송촌정수장, 월평정수장 원수, 침전수, 여과수, 처리수
- 기간 : 2006. 6. 7 ~ 2007. 9. 5 (15개월)
- 분석주기 : 주1회 (바이러스, 지아디아포낭은 격월로 1회 실시)

송촌·월평정수장 수질검사 항목

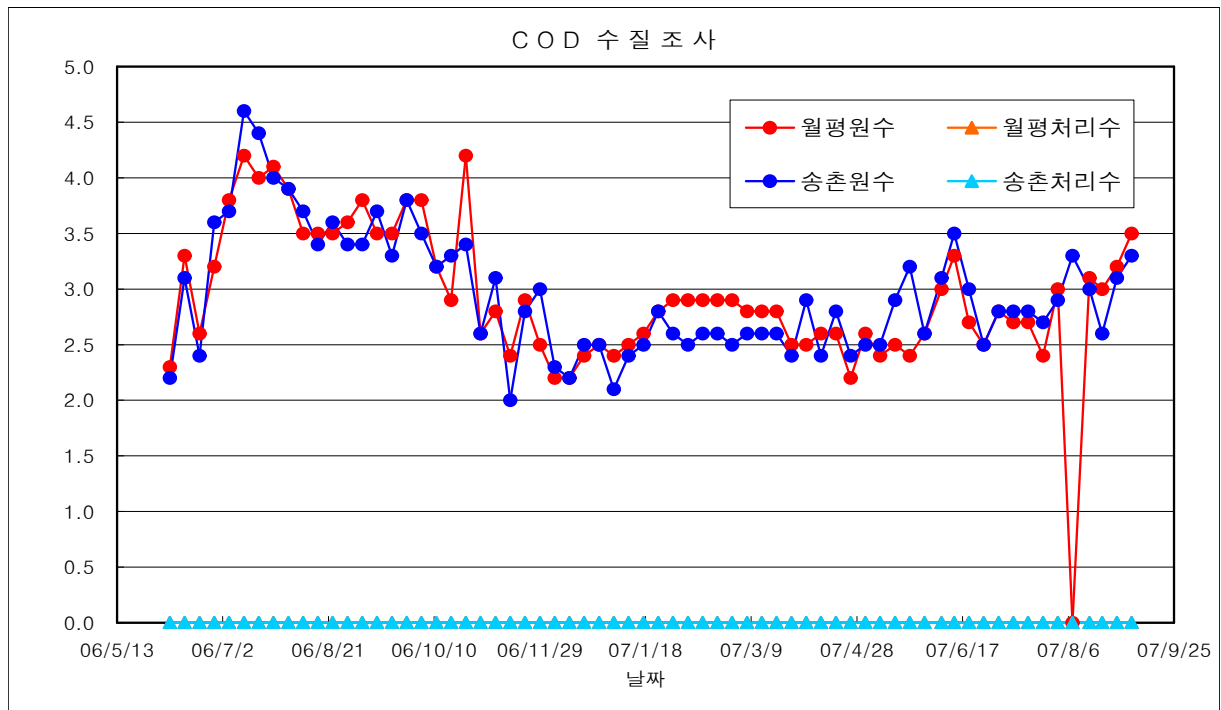
검사항목	단 위	송촌정수장, 월평정수장				비 고
		원 수	침전수	여과수	처리수	
BOD	mg/L	○	-	-	-	
COD	mg/L	○	-	-	-	
TOC	mg/L	○	○	○	○	
UV254	-	○	○	○	○	
색도	도	○	○	○	○	
탁도	NTU	○	○	○	○	
맛, 냄새	TON	○	○	○	○	
2-MIB	ng/L	○	○	○	○	
Geosmin	ng/L	○	○	○	○	
THMFP	mg/L	○	-	-	-	
HAAFP	mg/L	○	-	-	-	
THMs	mg/L	-	-	-	○	
HAAs	mg/L	-	-	-	○	
일반세균	cfu/1ml	-	○	○	○	
총대장균군	/100ml	○	○	○	○	
대장균	/100ml	-	○	○	○	
분원성대장균군	/100ml	○	○	○	○	
바이러스	-	○	-	-	○	
지아디아포낭	-	○	-	-	○	

② 수질조사 결과

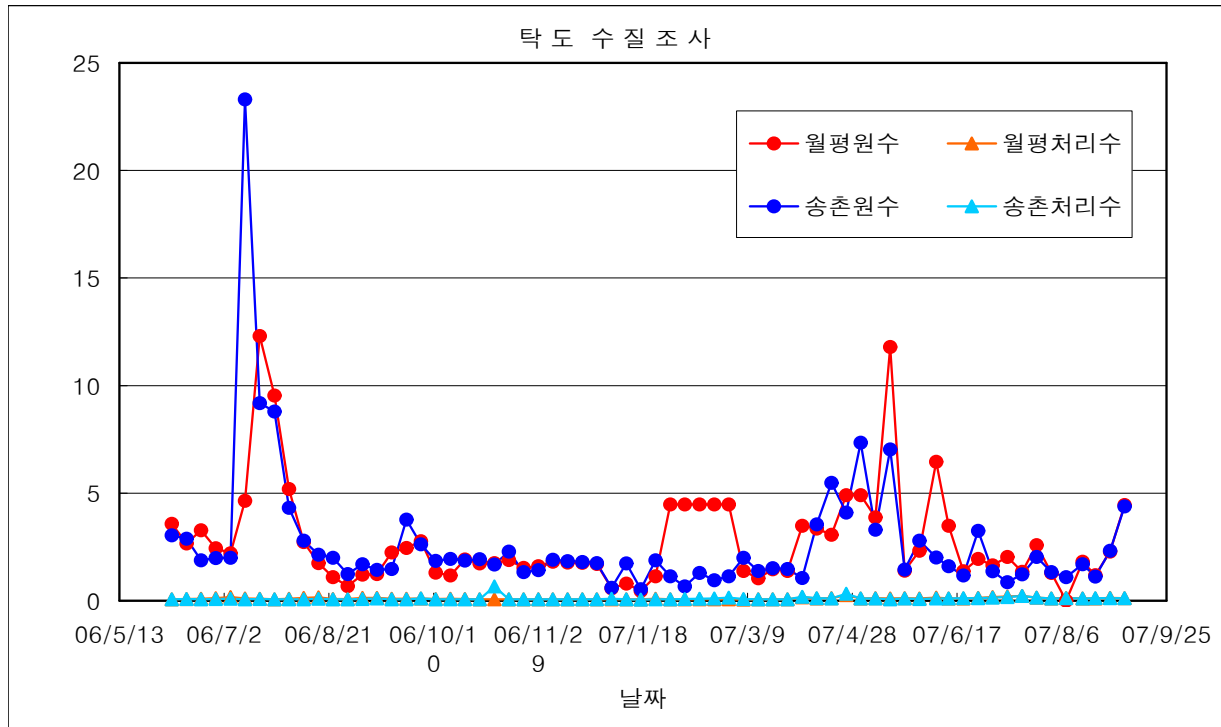
- 수질조사 기간 중 COD는 최대 4.6mg/ℓ, 탁도는 최대 23.3NTU 검출.
- 소독부산물 생성능을 나타내는 원수의 THMFP, HAAFP는 0.113mg/ℓ, 0.137mg/ℓ 까지 측정
- 원수에서 곰팡이냄새를 내는 2-MIB는 최대 5.76ng/ℓ, 흙냄새를 내는 Geosmin은 원수에서 최대 28.00ng/ℓ 로 검출.
- 송촌 및 월평정수장의 원수는 여름철 분말활성탄 투입기간 중 분말활성탄을 투입한 후 착수정에서 채수한 원수이므로, 실제는 아래표의 수치보다는 높을 것으로 판단됨.

구 분		단위	송촌정수장				월평정수장			
			원수		처리수		원수		처리수	
			최소~최대	평균	최소~최대	평균	최소~최대	평균	최소~최대	평균
유기물	BOD	mg/ℓ	0.6~1.8	1.0	-	-	0.6~1.7	1.0	-	-
	COD	mg/ℓ	2.0~4.6	3.0	-	-	2.2~4.2	3.0	-	-
	TOC	mg/ℓ	1.5~3.0	2.0	0.8~1.6	1.2	1.5~2.5	1.9	1.0~1.5	1.2
	UV254	-	0.012~0.096	0.037	0.005~0.022	0.014	0.012~1.031	0.059	0.005~0.022	0.014
색도		도	0	0	0	0	0	0	0	0
탁도		NTU	0.5~23.3	2.7	0.1~0.7	0.1	0.5~12.3	2.9	0.1~0.3	0.1
소독	THMFP	mg/ℓ	0.045~0.113	0.066	-	-	0.047~0.111	0.064	-	-
	THMs	mg/ℓ	-	-	0.008~0.037	0.018	-	-	0.010~0.033	0.018
부산물	HAAFP	mg/ℓ	0.038~0.134	0.080	-	-	0.042~0.130	0.082	-	-
	HAAs	mg/ℓ	-	-	0.007~0.077	0.017	-	-	0.008~0.028	0.016
맛·냄새		ng/ℓ	불검출~4.41	0.15	불검출~4.23	0.13	불검출~5.76	0.13	불검출~4.75	0.12
물질		ng/ℓ	불검출~23.30	1.72	불검출~6.00	0.37	불검출~28.00	1.73	불검출~6.31	0.50
병원성	일반세균	cfu/1ml	-	-	불검출	불검출	-	-	불검출	불검출
	총대장균군	/100ml	불검출~280	54	불검출	불검출	불검출~280	55	불검출	불검출
	대장균	/100ml	불검출~2	0.06	불검출	불검출	불검출~4	0.03	불검출	불검출
미생물	분원성	/100ml	불검출~23	0.20	불검출	불검출	불검출~13	0.35	불검출	불검출
	대장균군									

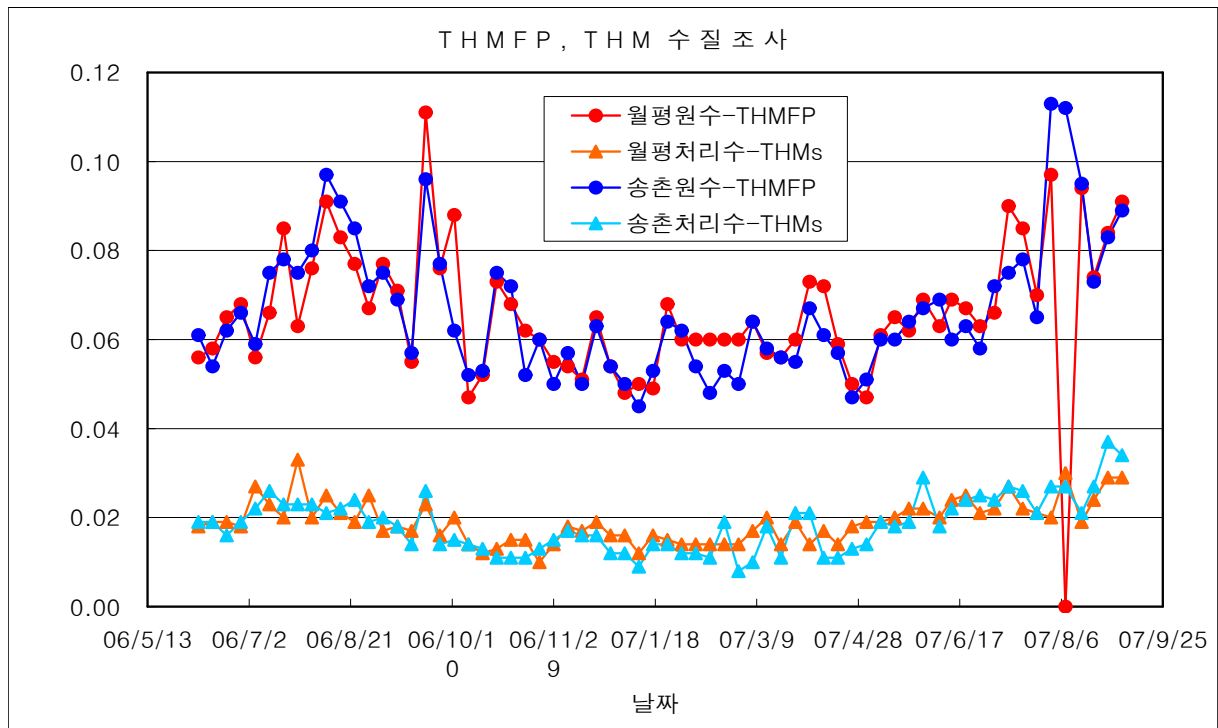
※ 바이러스와 지아디아포낭은 분석기간 중 원수 및 처리수에서 검출되지 않았음.



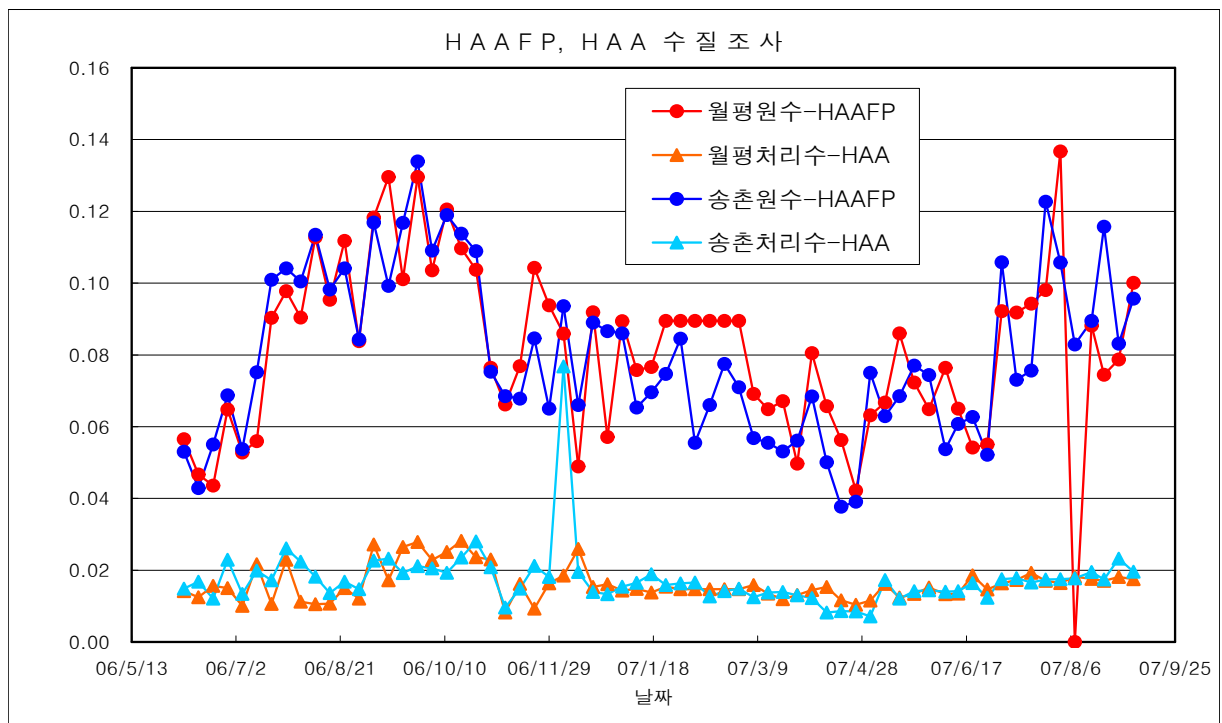
송촌 · 월평정수장 원수 COD 수질



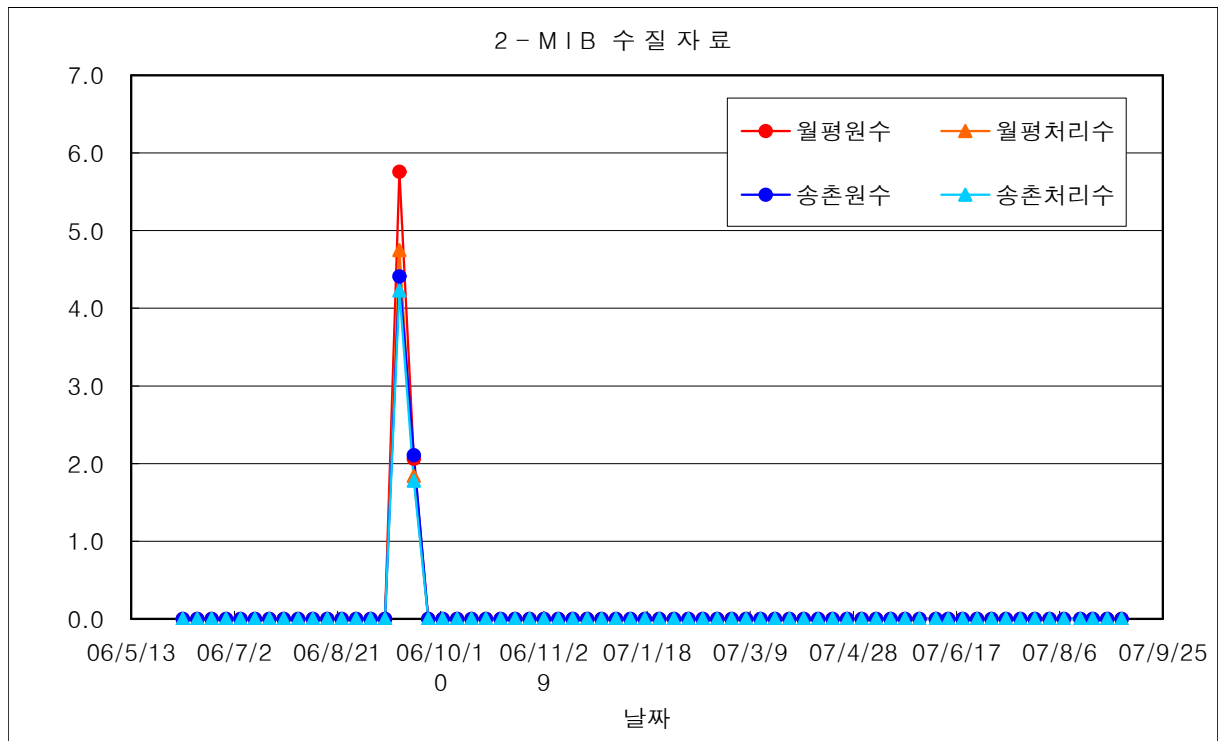
송촌 · 월평정수장 원수 탁도 수질



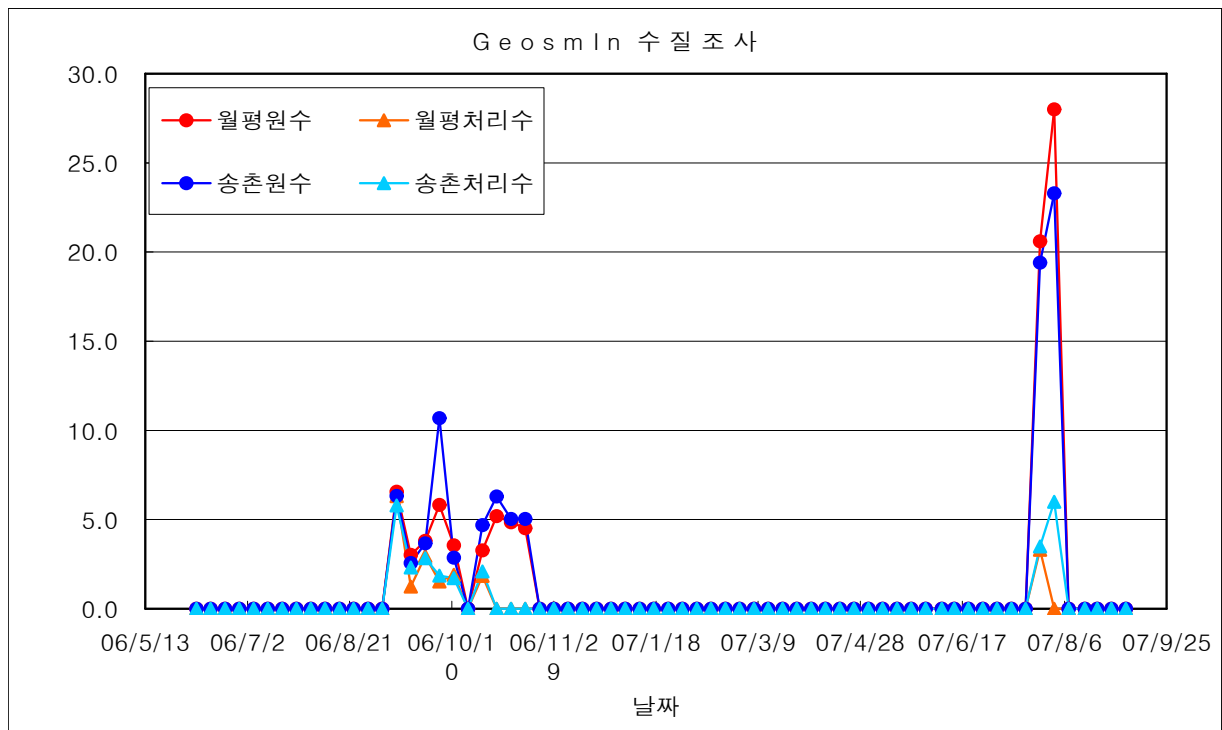
송촌 · 월평정수장 원수 THMFP, THMs 수질



송촌 · 월평정수장 원수 HAAFP, HAAs 수질



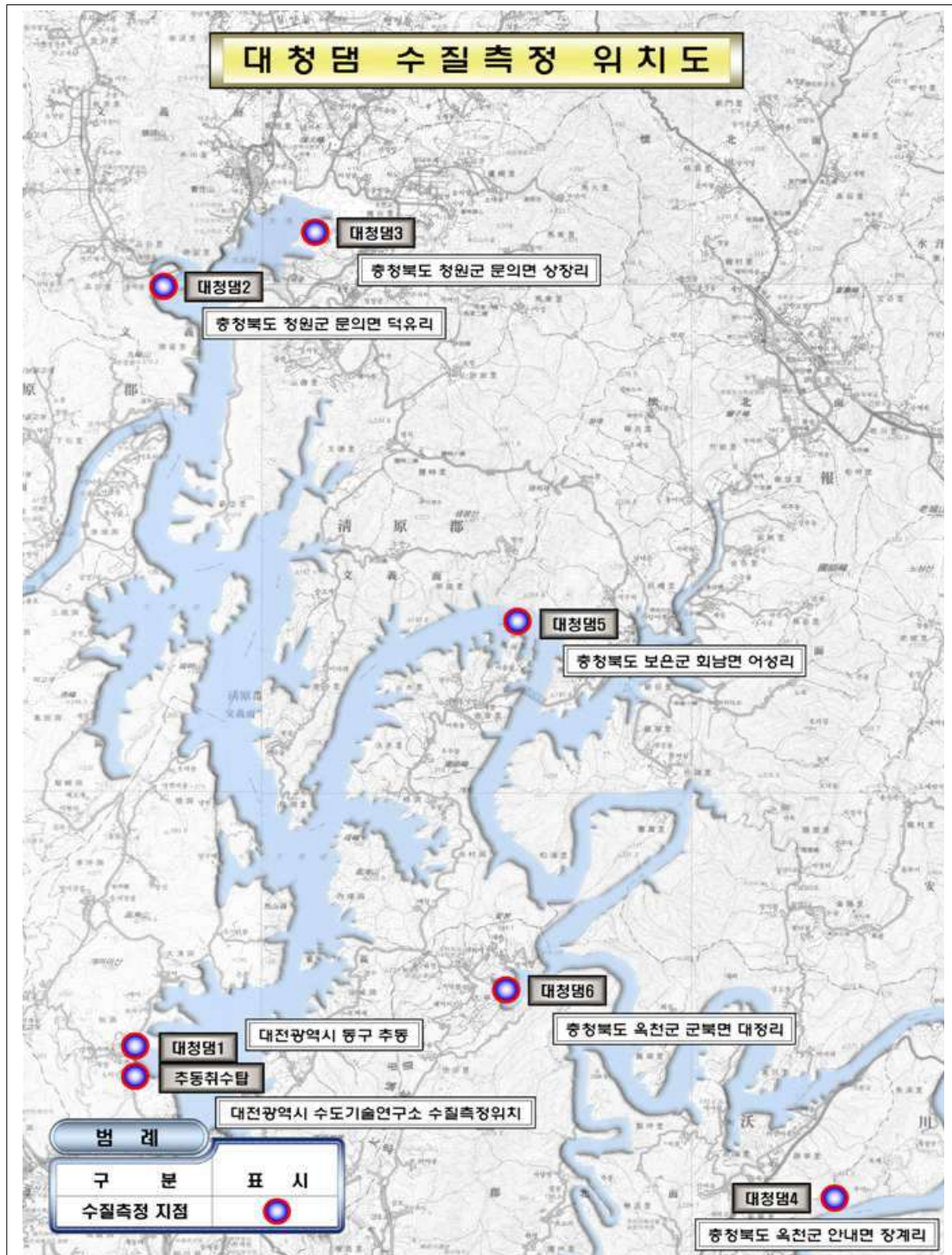
송촌 · 월평정수장 원수 2-MIB 수질



송촌 · 월평정수장 원수 Geosmin 수질

(2) 환경부 수질측정망 (대청댐1 지역)

- 대청댐에 대한 환경부 수질측정망 대청댐 1~6 지역 중 송촌정수장, 월평정수장 취수원인 추동취수탑과 가장 인접한 대청댐 1 수질자료 분석



대청댐 수질측정 위치도

- 대청댐1 지역의 COD는 대청댐1~6 지역중 가장 높은 반면, 총질소, 총인 및 클로로필-a는 대청댐1~6 지역의 평균 정도를 나타내고 있음.
- 대청댐1 지역의 원수수질은 COD 기준 연평균 3급수(3급수 : COD 6.0mg/ℓ 이하, 첨부2 : 호소수 수질기준 참조)로 「고도정수처리시설 도입 및 평가지침(환경부, 2005.7)」 상의 고도정수처리시설 도입을 위한 검토대상임.

대청댐1 지역 원수수질

구 분	pH	DO (mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	SS (mg/ℓ)	TN (mg/ℓ)	TP (mg/ℓ)	클로로필a (mg/m³)	비 고
2000년	7.7	9.9	3.0	4.7	1.752	0.009	7.4	
2001년	7.5	9.3	3.2	4.3	1.704	0.012	8.8	
2002년	7.3	9.2	3.6	3.4	1.622	0.021	6.2	
2003년	8.0	9.9	3.7	4.2	2.317	0.035	8.3	
2004년	8.1	10.2	3.2	4.9	1.569	0.023	5.7	
2005년	7.8	10.5	3.2	3.0	1.795	0.022	7.4	
2006년	7.7	10.4	3.3	2.5	1.489	0.019	6.3	
2007년	7.8	9.9	3.1	2.1	1.576	0.023	4.1	
2008년	7.9	9.8	3.5	2.1	1.625	0.015	6.0	
2009년	8.1	10.0	3.7	3.1	1.657	0.023	7.5	
최 대	8.1	10.5	3.7	4.9	2.317	0.035	8.8	
최 소	7.3	9.2	3.0	2.1	1.489	0.009	4.1	
평 균	7.8	9.9	3.4	3.4	1.711	0.020	6.8	

3) 고도정수처리시설 도입의 필요성

(1) 먹는물 수질기준 강화

먹는물 수질기준현황(2008년 4월말 기준)

구 분	국내수질기준	일본 수질기준	미국 수질기준	WHO Guideline
기준항목	58	50	88	128
감시 및 권고항목	21	46(쾌적:11,감시:35)	15	
계	79	96	103	128

① 국내 수질기준 : 현재 58 항목

우리나라의 먹는물수질기준은 1963년 3월에 미생물 및 중금속류 등 30개 항목에 대한 기준을 설정한 이후 10차에 걸친 개정을 통하여 먹는물 수질 기준항목은 47개 항목에서 2002. 7. 1일부터는 55개 항목으로 9개 항목이 추가되고 1개항목이 삭제되었으며, 2008. 2. 4일부터는 55개 항목에서 58개 항목으로 추가되었으며, 일부 항목은 기준도 강화되었다. 개정 또는 신설되는 브로모디클로로메탄 및 디브로모클로로메탄 항목은 2009년 1월 1일부터 각각 시행되고, 1,4-다이옥산, 납, 비소 및 망간 항목은 처리시설 보완 등을 감안하여 2011년 1월 1일부터 각각 시행할 예정이다.

충촌 · 월평정수장 원수수질 조사(2006.6.7~2007.9.5)

항 목	단위	충촌정수장		월평정수장		수질기준		비 고
		원수	처리수	원수	처리수			
소독 부산물						미국 : D/DBP Rule (소독/소독부산물법)		
						Stage 1	Stage 2	
	HAAFP	mg/ℓ	0.134	0.290	0.130	0.330	0.060mg/ℓ 이하	0.030mg/ℓ 이하
	THMFP	mg/ℓ	0.113	0.768	0.111	0.282	0.080mg/ℓ 이하	0.040mg/ℓ 이하
맛 · 냄새						일본 수질기준		분말활성탄 투입
	Geosmin	ng/ℓ	23.3	6.0	28.0	6.31	10ng/ℓ 이하	
	2-MIB	ng/ℓ	4.41	4.23	5.76	4.75	10ng/ℓ 이하	

※ 조류발생기에 분말활성탄을 투입하여 맛 · 냄새 제거

② WHO 가이드라인 : 현재 가이드라인 설정물질은 128항목(3rd edition)

WHO에 의하면 수중에는 2,000여종 이상의 화학물질이 존재하며 약 750여 종이 먹는물에서 확인되었고 그중에서 발암성 및 돌연변이성물질 등이 포함되어 있다고 보고하였다. 그리고 먹는물에서 발생가능한 오염물질에 대한 위해성 평가를 통하여 100여종에 대한 권고치를 마련하였다.

③ 미국에서의 수질기준

미국 EPA의 경우 위해성평가 결과에 의거하여 약 250여종의 물질에 대한 먹는물 수질기준 목표(MCLG)와 수질기준(MCL)을 제시하고 있다.

- 제1종 음료수 규칙 : 준수의무가 있는 86 항목인 최대 허용농도(MCL) 외에 목표농도(MCLG) 제시
- 제2종 음료수 규칙 : 준수의무 없음(15개 항목)

제2종 음료수 규칙

	항 목 명	2차기준		항 목 명	2차기준
1	알루미늄	0.05 ~ 0.2 mg/L	9	망간	0.05 mg/L
2	염화물	250 mg/L	10	맛	3 ton
3	색도	15 도	11	pH	6.5-8.5
4	구리	1.0 mg/L	12	은	0.10 mg/L
5	부식	부식성이지 않음	13	황산염	250 mg/L
6	불소	2.0 mg/L	14	TDS	500 mg/L
7	계면활성제	0.5 mg/L	15	아연	5 mg/L
8	철	0.3 mg/L			

(2) 원수수질

- 수질기준에 있는 주요항목 중 통상의 정수처리로 충분히 제거될 수 있는 물질로는 탁도, 철, 일반세균, 대장균 등이며, 반면 색도, 암모니아성 질소, 음이온 계면활성제 및 취기는 실제 통상의 정수처리로는 완전한 제거를 기대할 수 없다. 더욱이 과망간산칼륨 소비량, 일반세균, 대장균군 등은 저농도 범위에서 어느정도 제거효과가 기대되나 원수중의 농도가 높은 경우는 문제시 될 수 있다.
- 고도정수처리는 통상처리가 어려운 물질들을 포함하여 현재 염소처리시 문제가 되는 THM 등 유기할로젠화합물의 생성을 방지하고 합성유기물질(Synthetic Organic Compounds, SOC), 휘발성유기물질(Volatile Organic Compounds, VOC) 등 미량 유기화합물질의 처리에도 효과가 있다.

- 소독부산물 중 최근 국내의 수질기준에 도입된 할로초산(Haloacetic)은 낙동강, 금강 등에서 취수하는 정수장에서 수질기준 이상 검출될 가능성이 높은 것으로 알려져 있다. 송촌정수장 및 월평정수장 수질을 검토한 결과 소독부산물 생성능인 HAATP가 송촌정수장은 최고 134 μ g/L, 월평정수장은 최고 130 μ g/L로 EPA 수질기준을 초과하는 것으로 나타났으며 소독부산물 생성능은 원수를 염소처리하였을 때 최대로 발생할 수 있는 양으로 생각할 수 있어, 실제 공정에서는 이보다 낮은 농도로 발생되는게 일반적이다. 특히, 수온이 낮은 시기에는 소독부산물 발생이 낮아 문제되지 않으나 수온이 높아지는 여름철에는 HAA 및 THM 모두 수질기준 이상 발생할 가능성이 있다.
- 또한 2009년 대청호 조류발생은 회남수역의 경우 주의보 29일, 경보 18일(추동수역은 주의보에 가까운 조류발생)로 조류가 발생하였으며 이에 대한 대전광역시 대책으로 정수장내 분말활성탄 투입(123일간), 취수탑 전면의 수중폭기시설 가동(198일간) 등의 임시 방편으로 조류로 인한 이취미 발생에 따른 민원을 해결하는 것으로 조사되었다.
- 사고사례 : 1993년 미국 Milwaukee시의 Cryptosporidium 감염사건
 - 1993년 미국 Milwaukee시에서 일어난 Cryptosporidium 감염 등의 돌발사건이 엄청난 사회문제로 비화
 - 40만이상의 시민이 앓고 100명 이상이 Cryptosporidium 감염으로 죽은 사건
 - 사건조사 EPA기록에 의하면 정수장에서 갑자기 쓰기 시작한 응집제가 응집이 잘 안되어서 원수에 다량 포함된 Cryptosporidium 균주가 그대로 정수처리시설을 통과하여 시민들에게 엄청난 건강문제를 주게 된 것이었다. 문제가 된 탁도의 수치는 눈에 띄게 불규칙하고 높았는데(0.1~2.5NTU), 이 사건이 전 미국에 Cryptosporidium의 위험을 알렸을 뿐만

아니라 정수처리의 중요성, 특히 탁도를 통제하는 기폭제가 되었다.
1996년 현재 미국 55% 이상의 중·대형 규모의 정수처리시설은 0.1NTU 이하의 탁도를 유지

(3) 대안검토

- 「고도정수처리시설 도입 및 평가지침(환경부, 2005.7)」 검토 결과, 대전광역시 월평정수장 및 송촌정수장은 수질기준이 COD 기준 3급수에 해당하고, 대안검토 결과 대안으로는 수질개선이 어려운 것으로 검토되어 고도정수처리시설 도입이 필요함.

고도정수처리시설 도입을 위한 수질조사(2006.6.7~2007.9.5), 환경부 수질측정망(대청댐1 지역), 대전광역시 수도기술연구소의 원수수질을 검토한 결과 COD 기준 연평균 3급수에 해당하므로, 「고도정수처리시설 도입 및 평가지침(환경부, 2005.7)」 제4조(검토대상) 1항에 해당되므로 고도정수처리시설 도입 검토



「고도정수처리시설 도입 및 평가지침(환경부, 2005.7)」 제5조(대안검토)의 대안검토 결과, 대안인 아래표의 1~4항으로는 수질개선이 어려우므로 고도정수처리시설 도입이 필요함.

대안	검토결과
1. 수질보전대책으로 취수원의 수질개선 가능성	○ 현재 대전광역시에서 취수원 수질보전대책으로 수중폭기시설, 인공식물섬 및 인공습지 운영중
2. 취수원 변경 가능성	○ 수질·수량적인 측면에서 취수원(Q=1,050천m ³ /일)을 변경하더라도 원수수질의 개선가능성은 없음.
3. 광역상수도 수수 또는 인근 정수장간 연계 운영	○ 대청댐 1,2단계(Q=1,230천m ³ /일)는 청주시, 천안시 등 5개시·군에 기 배분되어 용수공급 중이며, ○ 대전광역시 인근에는 광역상수도인 청주정수장(403천m ³ /일)을 제외하고는 대규모 정수장이 없으므로 연계 운영은 어려움.
4. 기존 일반정수처리방법 개선	○ 기존 급속여과시설로는 제거대상물질인 소독부산물(THMs), 맛·냄새물질(2-MIB, Geosmin) 제거가 어려움.

(4) 고도정수처리시설 도입 필요성

- 장래 먹는물 수질기준의 강화, 기존 정수처리공정으로는 제거가 어려운 소독부산물, Cryptosporidium, Giardia 등의 병원성미생물 저감 및 맛·냄새물질의 효과적인 제거를 위해 고도정수처리시설 도입이 필요함.

항 목	고도정수처리 도입의 필요성
먹는물 수질기준 강화	• THMs, HHAs 등의 소독부산물(DBPs) 수질규제 강화 • 독성, 발암성 유발 미량 오염물질 분석기술 발달로 수질기준 강화 • 깨끗하고 안전한 수돗물에 대한 시민욕구 증대(건강 보호항목 확대)
원수수질	• TOC, NOM 유기물 제거 필요성 확대 • 조류 번성(7월~10월)으로 인한 각종 맛, 냄새를 유발 ※ 송촌정수장 및 월평정수장 분말활성탄 투입기간 증대('09.7.31~11.30, 123일) • 기존 시설에서 분말활성탄 투입으로 일부 제거가 가능하나, 남조류에 의한 고농도의 흙·곰팡이 냄새(Geosmin 및 2-MIB)는 처리곤란 ※ Geosmin : 송촌 0~23.3ng/ℓ('07.8.1 23.3ng/ℓ), 월평 0~28.0ng/ℓ('07.8.1 28.0ng/ℓ) 2-MIB : 송촌 0~4.41ng/ℓ('06.9.20 4.41ng/ℓ), 월평 0~5.76ng/ℓ('06.9.20 5.76ng/ℓ) → 조류발생기(7월~10월)에 정수장에 분말활성탄을 투입하여 맛·냄새 제거
사고예방	• 1993년 미국 Milwaukee시 : Cryptosporidium 감염등 돌발사건

4) Pilot Plant 개요

- pilot plant는 총 시설용량 90m³/d이고, 대전광역시 송촌정수장에 설치하여 대청댐 원수를 처리
- pilot plant는 3 계열로 구성되었으며, 각 계열 당 용량은 30m³/d



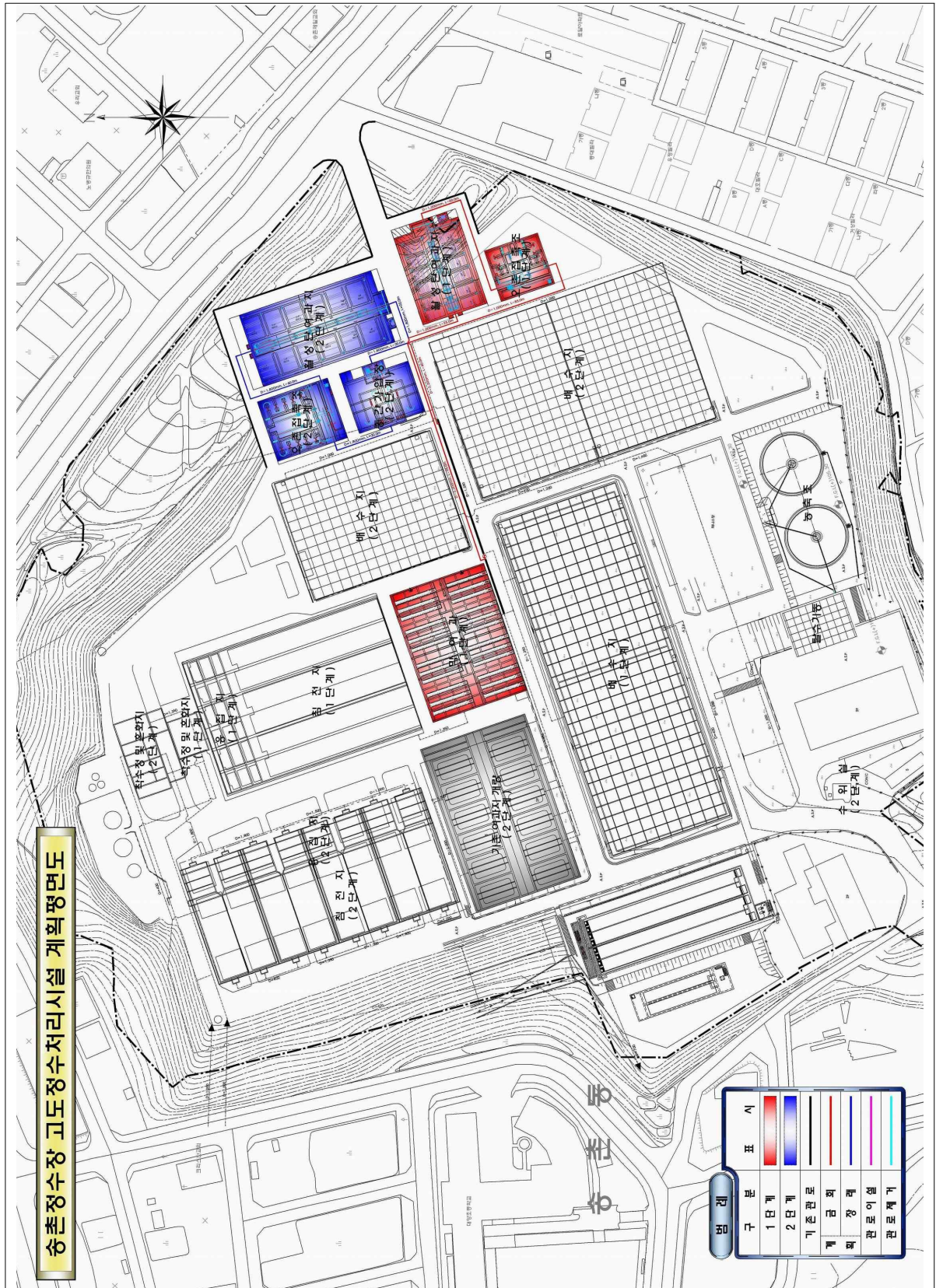
Pilot plant 공정도

5) 고도정수처리시설 공정선정

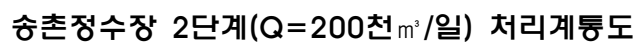
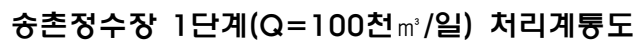
(1) 송촌정수장

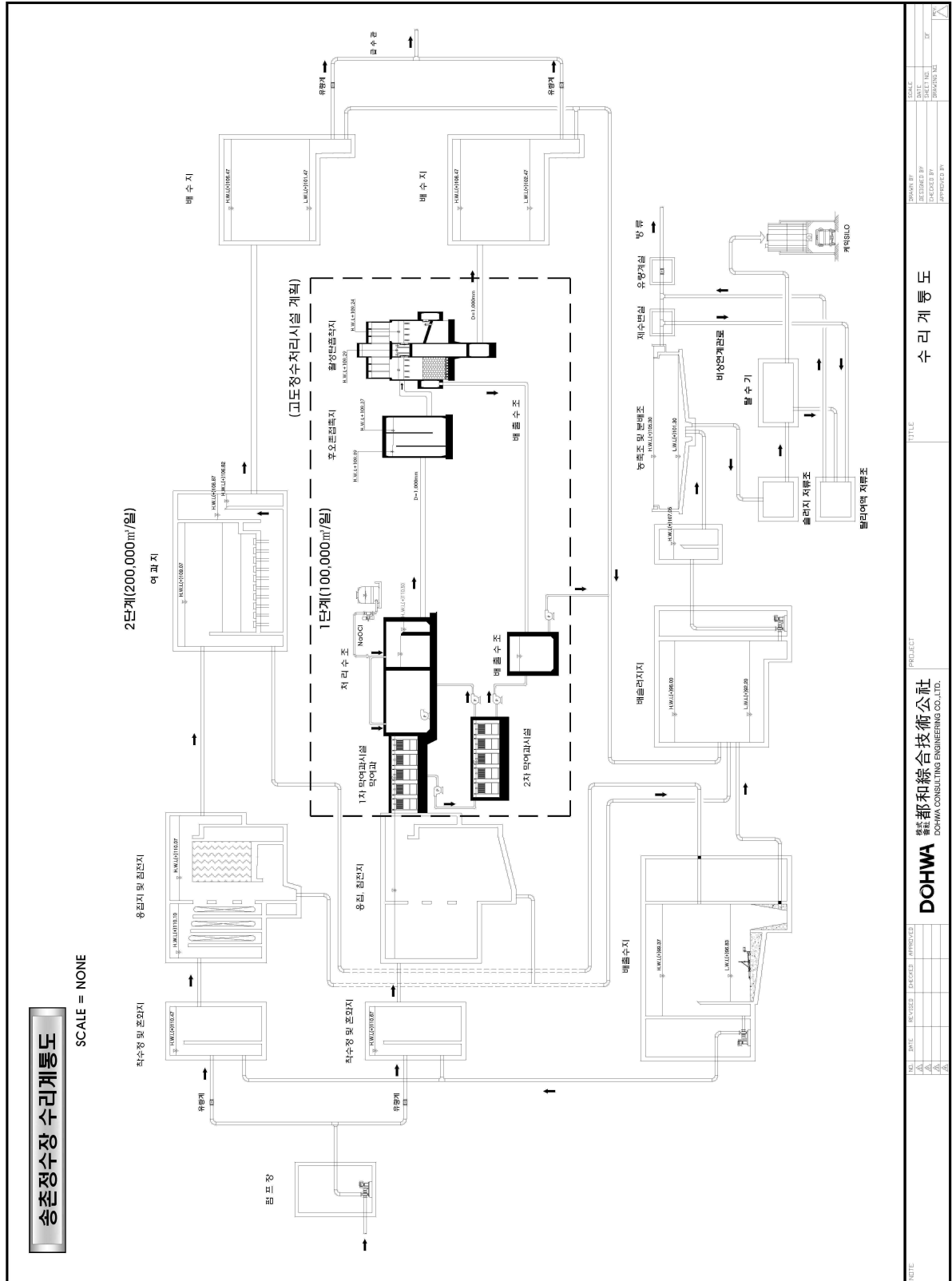
고도정수처리시설 공정

구 분		송촌정수장	비 고
시 설 용 량	금 회	Q=100천 m ³ /일	
	장 래	Q=200천 m ³ /일	
고도처리 공정	금 회	막여과+(후오존)+활성탄	
	장 래	후오존+활성탄	



송촌정수장 고도정수처리시설 계획평면도



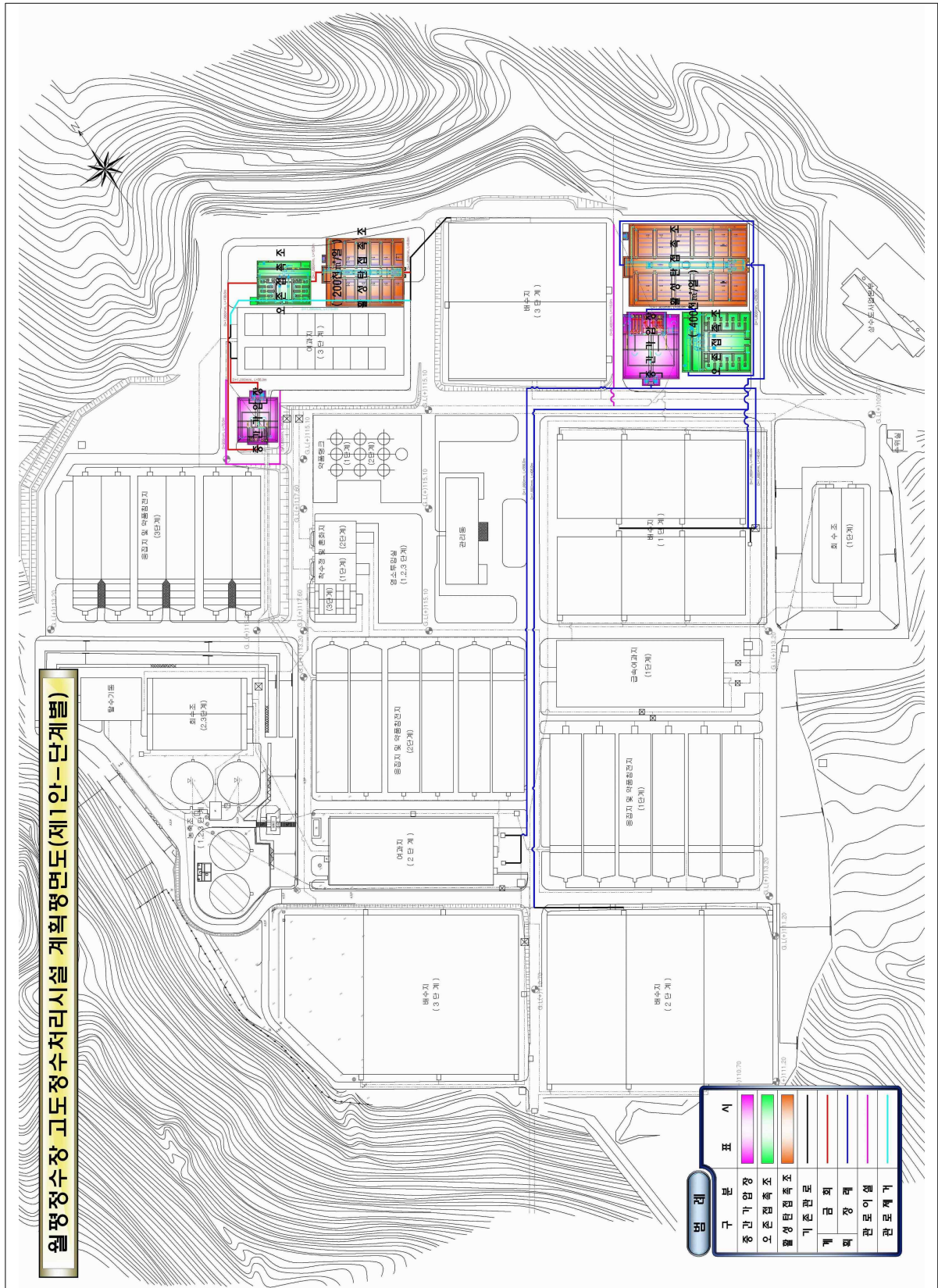


송촌정수장 고도정수처리시설 수리계통도

(2) 월평 정수장

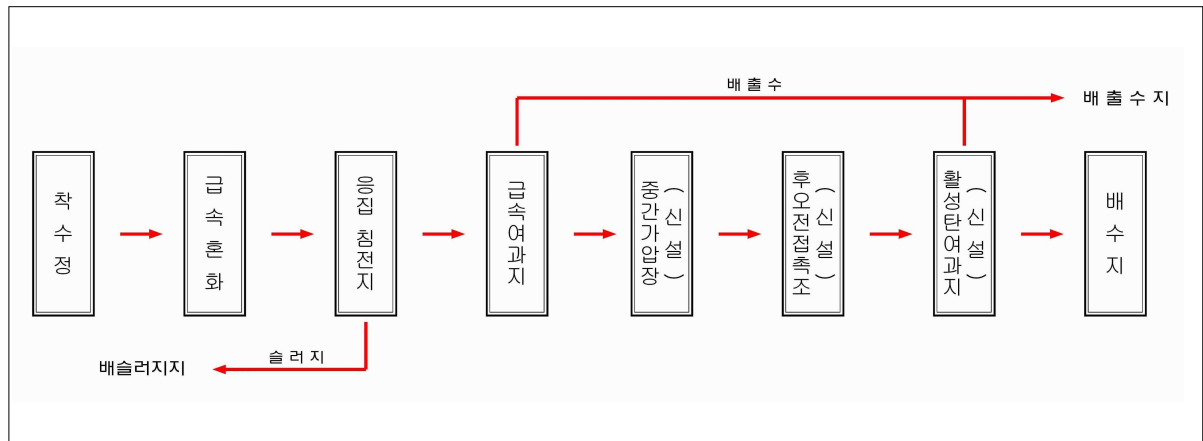
월평정수장 고도정수처리시설 공정

구 분		승촌정수장	비 고
시설용량	금회	Q=200천 m ³ /일	
	장래	Q=400천 m ³ /일	
고도처리 공정	금회	후오존 + 활성탄	
	장래	후오존 + 활성탄	



송촌정수장 고도정수처리시설 계획평면도

① 처리계통도



월평정수장 고도정수처리시설 처리계통도



월평정수장 고도정수처리시설 수리계통도 (1/2)

6) 사업비 산정

월평·송촌정수장 고도정수처리시설 소요사업비

(단위 : 백만원)

구 분			계			송촌정수장			월평정수장		
			계	국고	시비	계	국고	시비	계	국고	시비
개 요	시설용량	1단계	Q=200천m ³ /일			Q=100천m ³ /일			Q=200천m ³ /일		
		2단계	Q=600천m ³ /일			Q=200천m ³ /일			Q=400천m ³ /일		
	고도처리	1단계				막여과+활성탄			후오존+활성탄		
	공정	2단계				후오존+활성탄			후오존+활성탄		
계	소 계		181,521	127,062	54,459	74,558	52,189	22,369	106,963	74,873	32,090
	1. 공사비		168,300	117,810	50,490	69,060	48,342	20,718	99,240	69,468	29,772
	2. 보상비		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3. 관리비		13,221	9,252	3,969	5,498	3,847	1,651	7,723	5,405	2,318
	○ 설계비		6,746	4,721	2,025	2,791	1,953	838	3,955	2,768	1,187
	○ 감리비		6,088	4,261	1,827	2,548	1,783	765	3,540	2,478	1,062
	○ 부대비		387	270	117	159	111	48	228	159	69
	1단계 (금회)										
1단계 (금회)	소 계		74,558	52,189	22,369	38,826	27,177	11,649	35,732	25,012	10,720
	1. 공사비		69,060	48,342	20,718	35,980	25,186	10,794	33,080	23,156	9,924
	2. 보상비		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3. 관리비		5,498	3,847	1,651	2,846	1,991	855	2,652	1,856	796
	○ 설계비		2,791	1,953	838	1,452	1,016	436	1,339	937	402
	○ 감리비		2,548	1,783	765	1,311	917	394	1,237	866	371
	○ 부대비		159	111	48	83	58	25	76	53	23
	2단계 (장래)										
2단계 (장래)	소 계		106,963	74,873	32,090	35,732	25,012	10,720	71,231	49,861	21,370
	1. 공사비		99,240	69,468	29,772	33,080	23,156	9,924	66,160	46,312	19,848
	2. 보상비		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3. 관리비		7,723	5,405	2,318	2,652	1,856	796	5,071	3,549	1,522
	○ 설계비		3,955	2,768	1,187	1,339	937	402	2,616	1,831	785
	○ 감리비		3,540	2,478	1,062	1,237	866	371	2,303	1,612	691
	○ 부대비		228	159	69	76	53	23	152	106	46

연차별 투자계획

(단위 : 백만원)

구 분		계	년 도						
			2011	2012	2013	2014	2015	2016 ~2020	2021 ~2025
계	전체	181,521	1,460	12,455	13,794	23,920	11,464	11,465	106,963
	1단계(금회)	74,558	1,460	12,455	13,794	23,920	11,464	11,465	-
	2단계(장래)	106,963	-	-	-	-	-	-	106,963
송춘	전체	74,558	1,460	12,455	12,455	12,456	-	-	35,732
정수	1단계(금회)	38,826	1,460	12,455	12,455	12,456	-	-	-
장	2단계(장래)	35,732	-	-	-	-	-	-	35,732
월평	전체	106,963	-	-	1,339	11,464	11,464	11,465	71,231
정수	1단계(금회)	35,732	-	-	1,339	11,464	11,464	11,465	-
장	2단계(장래)	71,231	-	-	-	-	-	-	71,231

4.0 송·배수 수질관리

4.1 개 요

상수도시설 중 송·배·급수관의 시설은 그 중요성과 함께 시설규모의 측면에서도 상수도시설 전반에 점하는 비율이 상당히 크다. 정수장에서 적절한 처리과정을 거친 정수가 송수관로를 통하여 배수지까지 이송되며, 배수지를 통하여 최종 급수전인 가정에 이르게 된다. 이러한 운송체계는 몇 가지 경우를 제외하고는 주로 관수로 이루어져 있으며, 관수로 내 적절한 압력유지 및 충분한 유량확보와 더불어 관수로 내에서의 수질변화에 따른 2차 오염을 예방하는 일은 안전한 물을 안정적으로 공급하기 위해 필수적이라 할 수 있다.

현재까지는 주로 정수장에서 처리공정 개선에는 많은 노력이 있었으나 관수로 내에서 일어날 수 있는 물리·화학적, 생물학적 수질변화 문제에는 관심이 부족했다. 그러한 예로서 관의 교차연결(Cross Connection)이나 누수에 의한 오염, 체류시간이 길어지면서 잔류염소 농도의 결핍으로 인한 미생물의 재성장과 활성회복, 탁도의 증가, 관부식에 의한 오염과 관내 물질의 용출, 수처리제 부산물 특히 THM의 생성 등을 들 수 있다.

그러나 우리나라에서 현실적으로 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 관로 내에서의 수질변화문제는 노후화된 관의 파손문제라고 볼 수 있다. 관의 파손에 따른 누수 및 수돗물의 2차 오염에 비해 잔류염소 부족에 의한 미생물 재성장이나 관부식 문제, 탁도 증가 등은 어느 정도 정수처리과정에서 제어가 가능하다.

관의 파손문제는 결국 수질저하와 수돗물의 낭비를 가져오는 부분이므로 노후화된 관의 교체나 개량에 따른 개선이 필요한 지점과 시기를 정확히 진단하고 예측하여 적절히 대응함으로서 작업효과와 비용의 효율성을 높이는 것이 중요하다. 현재는 상수도관로의 상태 및 평가, 파손이나 누수의 원인에 대한 조사실적은 초보적인 단계에 머물러 있는 실정이나, 본 계획에서는 송·배수 수질관리를 위하여 파손 및 이에 따른 수돗물의 2차 오염 가능성이 있는 노후한 개량계획을 통하여 노

후관의 정의, 수질에 미치는 영향, 진단평가 방법 등을 고찰하여 노후관 개량계획을 수립하고 이외에 관로에서의 수질관리 계획으로 수도자재의 선정기준 및 소구경 수도관 재질비교와 수돗물 2차오염의 또 다른 원인인 저수조수질관리계획을 수립하고 저수조 수질오염대책의 일환으로 수도직결식 급수체계의 도입을 함께 검토하여 대전광역시에서 시행할 수 있는 송·배수 수질관리계획을 수립하였다.

4.2 상수도 관로에서의 수질관리

4.2.1 개 요

수도관리의 가장 중요한 요소 중의 하나가 수질이다. 즉 위생적인 물을 수요자에게 공급하는 기능을 말하나, 노후관의 경우 파손이나 부식 등에 의해 수리특성이 저하하고 수요자에게 양질의 물을 공급할 수 없게 된다. 따라서 상수관로의 수질관리 개념은 노후관 개량 개념과 일치하며 이외에 수도용 자재의 위생관리와 수도관로의 관종선정과도 관계된다.

상수관로에서의 수질관리 방안 중 하나는 수도사업 시행시 위생적으로 안전하고 내부식성이 강한 관자재의 선정을 고려하는 방안도 검토되어야 한다.

4.2.2 수도관로용 자재의 위생관리

가. 수도용 자재기준 설정근거

- 종전에는 수도사업자에게만 적용되는 수도용 자재기준을 수도사업자 뿐만 아니라 수도와 관련된 일반인에게까지 적용되도록 하였다.(수도법 제13조 제2항)
- 수도용 자재기준 조정(수도법 시행령 제18조의 2)
 - 산업표준화법 개정에 따라 1997. 6. 30일까지 적용되는 기준과 그 이후에 적용되는 기준으로 구분하도록 하였다.
- 1997. 7. 1일부터 적용되는 기준(시행령 제18조의 2)
 - 산업표준화법 제11조 내지 13조의 규정에 의한 인증을 받은 것
 - 산업표준화법 제28조의 규정에 의한 수도용 단체 표준인증 표시제품으로

- 서 동법 제33조의 규정에 의한 우수한 단체 표준제품인 것.
- 품질경영촉진법 제8조의 규정에 의한 품질보증 체제인증을 받은 기업에서 수도용으로 생산된 것
 - 기타 환경부장관이 한국수도협회의 시험·검토를 거쳐 수도용 자재로 사용하기에 적합하다고 인정하여 고시한 것.

나. 수도관 재질관리 강화와 안전성 확보

- 과학기술의 진보에 따라 관로의 강도, 내식성이 우월한 자재가 개발되고 있지만 검출기술의 정도향상에 의해 미량유기물이 검출되어 사회문제가 되고 있다.
- 관재료, 라이닝, 도장재료, 고무패킹 등에서 용출되는 물질과 정수장에서 주입되는 약제 등의 안전성을 금후는 더욱 문제가 되므로 보다 양호한 관재료를 적극적으로 도입하기 위해서는 자재의 위생성을 평가하는 방법이 필요하다.
- 수도용 자재의 안전평가 시스템, 급·배수 수질과 모델링, 분석방법에 대한 연구가 필요하며, 수도용 자재 시스템에는 다음과 같은 항목의 개발이 필요하다.
 - 안전평가를 위한 자재시험방법
 - 용출물의 특성시험과 허용기준을 설정
 - 화학물질 정보의 데이터베이스화

다. 소구경 수도관에 대한 관리 강화

- 상수도관내의 적수, 이물질 침입 등의 문제는 대구경 송수관보다도 주로 소구경 급·배수관에 의해 발생한다.
- 관종별 특성을 고려하여 내식성이 양호하고 위생적으로 안전한 수도용 관자재를 사용한다.

소구관경의 관종별 특성 비교

구 분	스테인레스관	강 관	에폭시강관	PE 관	PVC 관
허용수압(kg/cm ²)			7.5~10.0	4.0	7.5
인장강도(kg/cm ²)	7,670	2,470	3,550	260~280	350~600
열팽창계수 (10mm/mC)	17.3	17.6	11.6	0.11	0.07
사용온도(℃)	-260~305		-15~350	-80~120	-18~80
중 량	강관의 1/3~1/4	강관의 1/3~1/4	1	강관의 1/8	강관의 1/5.5
접합방식	Molco System	용접합, 소켓	Screw 접합	플랜지, 소켓	소켓, 칼라
내부마찰계수	작 다	부식발생으로 크다	작 다	작 다	작 다
내 식 성	우수함	적수현상 발생	양 호	양 호	양 호
위생문제	우수함	동이온 용출	양 호	양 호	양 호
내구년도	60년 이상	40~60년	10~20년	10~20년	10~20년
경 제 성	고 가	고 가	저 렵	저 렵	저 렵

4.2.3 송·배수관로 잔류염소 관리

가. 개 요

상수도 시설은 수질정화 기능을 담당하는 정수장과 물 수송 및 저류기능을 담당하는 도·송·배·급수시설로 구성된다.

잔류염소 농도는 정수장 이후 급수전에서 수돗물의 미생물학적 안전성을 확보하기 위해 필요하며 일반적으로 정수장 출구에서의 잔류염소 농도 값은 급수전에서의 잔류염소 농도 규정치 0.1mg/ℓ 이상(수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙)을 확보할 수 있도록 정수수질, 수온, 관말까지의 도달시간 등을 고려하여 계절별로 설정하고 있다.

최근 수돗물에 대한 관심은 점점 높아져 선진국 수준의 안전한 수돗물을 요구하고 있으므로 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 안심하고 마실 수 있는 수돗물을 공급하기 위해서는 수돗물의 위생상 안전성을 확보하는 수준에서 적절히 잔

류염소 농도를 관리할 필요성이 대두되고 있다.

나. 잔류염소 농도의 관리

1) 정수장에서 잔류염소농도의 관리

정수장에서의 잔류염소농도 관리는 정수장 출구에서의 관리 목표값을 유지하기 위해 원수수질, 수온 등에 의한 염소소비량의 변화와 배수계통의 관말부에서 잔류염소농도 변화를 고려하여 시행할 필요가 있다.

목표값은 일반적으로 배수관망 말단 급수전에서의 잔류염소농도를 매월 1회 이상 검사함과 동시에 정수수질, 수온, 배수계통의 특성 등을 종합적으로 고려하여 경험적으로 설정되어 있는 것이 많다. 이것을 보다 합리적, 과학적으로 시행하기 위해서도 미리 설정지점에 이르기까지의 관중, 재질, 관경, 유량, 잔류염소농도, 전기전도도 등 관로특성과 수질특성의 조사가 필요하다.

2) 배수지에서 잔류염소농도의 관리

상수도시설기준에서 배수지의 유효용량은 급수구역의 계획 1일 최대급수량의 12시간분 이상을 표준으로 하고, 지역의 특성, 상수도시설의 안정성 등을 고려하여 증량하는 것으로 되어 있다. 배수지는 수요가 적은 시기 및 시간대에 따라서는 체류시간이 길어지고, 특히 높은 수온시(여름철)에는 잔류염소농도가 감소하는 문제가 있기 때문에 배수지에서의 저류중에 잔류염소농도의 감소가 현저한 경우에는 염소의 재주입이 필요한 경우도 있다.

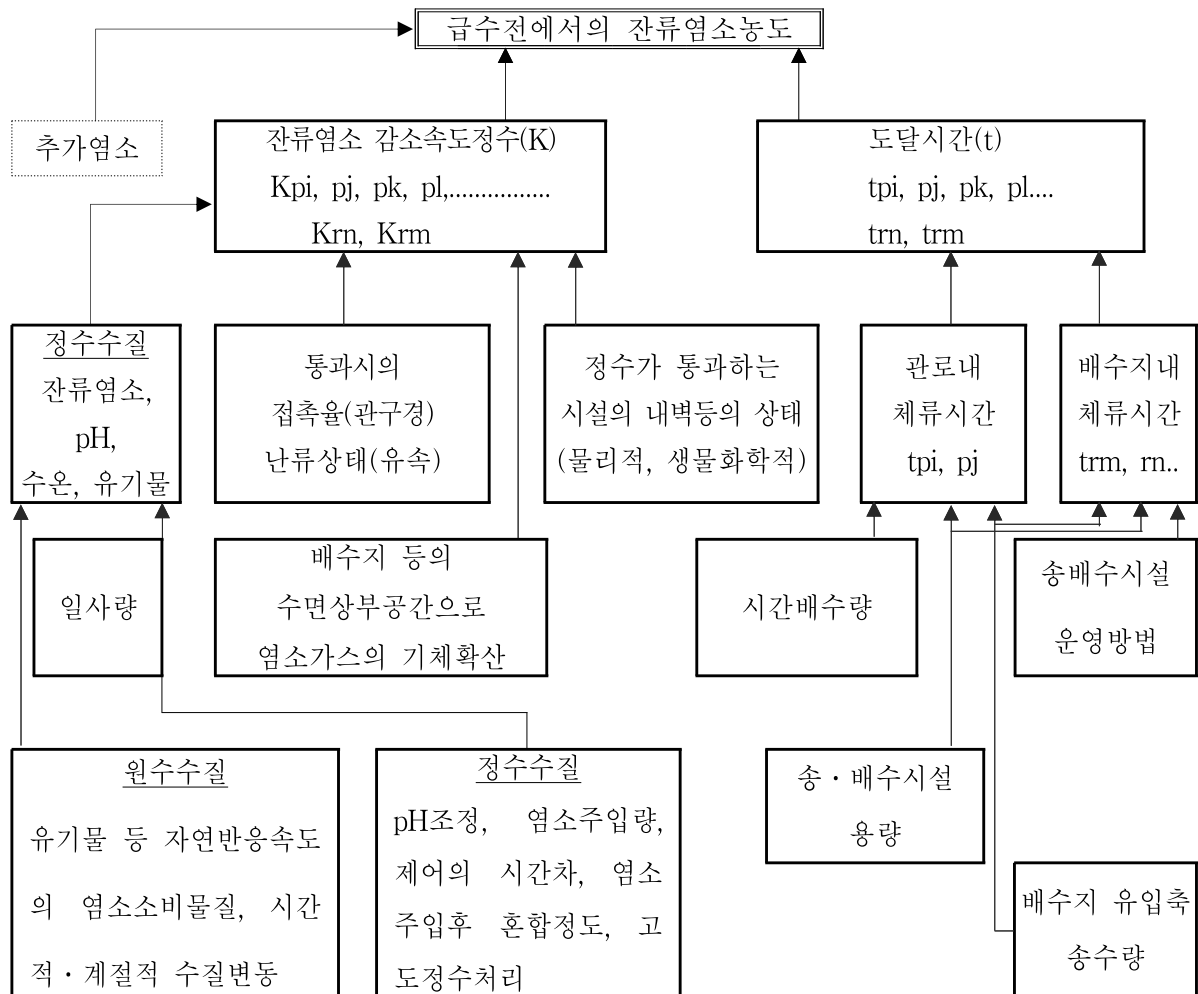
3) 시설정비에 의한 잔류염소농도의 관리

급수구역이 넓은 경우 잔류염소농도의 관리 및 평준화하기 위해서는 정수장만의 일괄 관리로도 곤란한 경우가 발생한다. 따라서 정수장에서의 염소주입량을 최대한 저감하고, 배수지 또는 주요 배수관 등에서 필요한 염소를 추가 주입하는 방법도 있다. 동시에 배수지 이후에서도 수질측면의 시설정비, 특히 체류관로의 해소, 내면라이닝이 노후화된 관에 녹이 발생하고 있는 관로의 정비가 필

요하며, 동시에 소규모 저수조를 경유하지 않은 직결 급수화 등의 시설정비가 필요하다.

4) 관망에서의 잔류염소농도의 관리

관망에서의 잔류염소농도의 변화는 관중, 재질, 관경, 관내면 상태(내면도장의 상태, 녹)등의 고정된 요인과 이들 원인의 특성을 고려한 관리방법을 검토할 필요가 있으며 관망 내에서 잔류염소 농도에 영향을 미치는 요인은 다음 그림과 같다.



주) pi : 송수관, pj : 배수분관

pk : 배수지관, pl : 급수관, rn : 배수지, rm : 저수조

배수관망내 잔류염소농도의 영향인자

5) 배수관망에서 잔류염소 농도감소의 주요 원인

- 배수관망에서 잔류염소농도 감소의 커다란 요인으로는 정수중의 유기물과 염소의 반응(산화반응, 염소화반응)인데, 그 반응은 배수관내에서도 계속해서 일어나고 있기 때문에 물이 배수관내에 장기간 체류하면 할수록, 유기물이 많으면 많을수록 염소가 많이 소비된다.
- 상기의 반응은 수온이 높을수록 빠르게 진행된다. 따라서 여름철에는 표류수 등의 원수 수온이 높아지는 경우와 배수지나 배수관내에서 정수가 장시간 저류 및 체류하는 동안 수온이 상승하는 경우 등에는 염소의 소비량이 증가한다.
- 또, 상기의 반응은 pH가 높을수록 빠르게 진행된다. 따라서 부설 및 운용 개시 직후에는 내면 모르타라이닝의 용출 등에 의해 pH가 높아지는 일이 있기 때문에 잔류염소농도의 감소에 대한 주의가 필요하다.
- 관내면 재질과의 접촉에 의해서는 염소농도의 소비가 일어난다. 특히, 문제가 되는 것은 오래된 관(구관)에서 녹발생에 의한 것으로, 적수를 동반하지 않아도 극도로 염소처리량이 많아지는 경우를 볼 수 있다.
- 배수지와 거리가 먼 경우, 배수구역의 규모가 큰 경우, 또 복수의 배수지를 경유하는 다단계 송수의 경우 등에서는 염소주입점을 각 가정 급수전까지의 도달시간이 각기 다르기 때문에 잔류염소농도의 평준화가 어렵게 된다.

6) 배수관망에서 잔류염소 농도 보존 방안

배수관망에서 잔류염소농도를 적정하게 관리하기 위해서는 전술한 감소요인을 파악하기 위하여 배수관망내의 잔류염소농도 분포나 시간적인 농도변화의 실태를 조사·분석할 필요가 있다. 이 결과, 잔류염소농도가 크게 감소하고 있는 관로에 대해서는 감소요인에 따라서 관의 세척, 개량, 배수계통의 전환, 교체 등의 적절한 대책을 실시하고 잔류염소농도의 감소를 방지한다.

배수관망에서 잔류염소농도 보존방안은 다음과 같다.

- 배수관내에서의 체류시간이 길어지지 않도록 관망을 정비할 필요가 있다.
이를 위해 수량, 수압, 수질을 확실하게 조절할 수 있고, 또한 특정한 장소에서 블록간의 상호 물 유통이 가능하도록 배수관망을 블록화하여 정비하고, 체류시간의 평준화나 잔류염소농도의 평준화를 도모할 것.
- 낮은 잔류염소농도 지역의 해소에는 그 배수관망에서의 시간경과에 따른 잔류염소농도를 파악하고, 저하의 원인, 구역, 시간대를 추적하고 배수경로의 변경, 관로개량, 추가 염소주입 등의 대책을 고려할 것.
- 높은 수온시 국부적인 잔류염소농도의 저하에 대해서는 배수관에서의 정기적 배수에 의해 관내의 체류시간을 짧게 하는 것이 효과적일 것.

다. 대전광역시의 잔류염소 관리방안

현재 대전광역시에서는 3개의 정수장이 가동중에 있으며 정수의 소독시설로는 염소주입에 의한 방법을 채택하고 있다.

정수장에서의 염소주입율은 급수전에서 잔류염소 규정치인 $0.1\text{mg}/\ell$ 이상을 유지할 수 있도록 염소량을 조정하고 있다.

라. 대전광역시 송·배수관로 유리잔류염소 검토

1) 목 적

대전광역시 급수구역에 대하여 유리잔류염소농도가 $0.1\text{mg}/\text{L}$ 이하인 구역에 대한 원인 파악 및 대책을 마련하여 적정한 유리잔류염소농도를 확보한 용수를 공급하는데 있다.

2) 유리잔류염소 기준

- 정수장에서 소독공정은 물 속의 병원성 미생물을 질병을 일으키지 않을 정도까지 제거하는데 목적이 있으며, 미생물을 일정농도 이하로 제거하는 1차 소독과 송·배수관망에서 미생물의 재증식을 억제하는 2차 소독으로 나뉜다.
- 한편 정수처리 과정중에 주입된 염소는 수중에 유리잔류염소로서 그 기능을

발휘하게 되는 바 이때 유리잔류염소는 다음과 같은 반응에 의해 그 농도가 감소하게 된다.

- ① 유리잔류염소는 HOC 및 OC 의 산화반응에 의한 소비량
 - ② 물과 접촉하는 급·배수시설과의 접촉에 의한 소비량
 - ③ 정수중에 피산화물과의 반응에 의한 염소요구량
- 상기 사항중 급·배수시설에서는 ①, ②항에 의해 소모되므로 정수장으로부터 먼 곳에서는 기준치 이하가 되지 않도록 하여 가능한 균등한 유리잔류염소가 유지되도록 하여야 한다.
- 국내 정수장에서 소독관련 규정은 대장균군, 일반세균, 유리잔류염소 유지가 있으며 규정은 다음과 같다.

먹는 물에서 소독관련 기준

구 분	관 련 기 준		내 용
국 내	먹는 물 수질기준	일 반 세 균	• 1L중 100 이하
		대 장 균 군	• 50L에서 불검출
		유리잔류염소	• 4.0mg/L를 넘지 아니할 것
	수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙	유리잔류염소	• 0.1mg/L(결합잔류염소 : 0.4mg/L) • 소화기계 전염병 유행시, 광범위한 단수 후 급수개시 시 0.4mg/L(결합잔류염소 : 1.8mg/L)
외 국	미국지표수 처리법		• Giardia Cysts : 3log(99.9%) • Virus : 4log(99.99%)

3) 정수장 및 배수질별 염소농도 현황

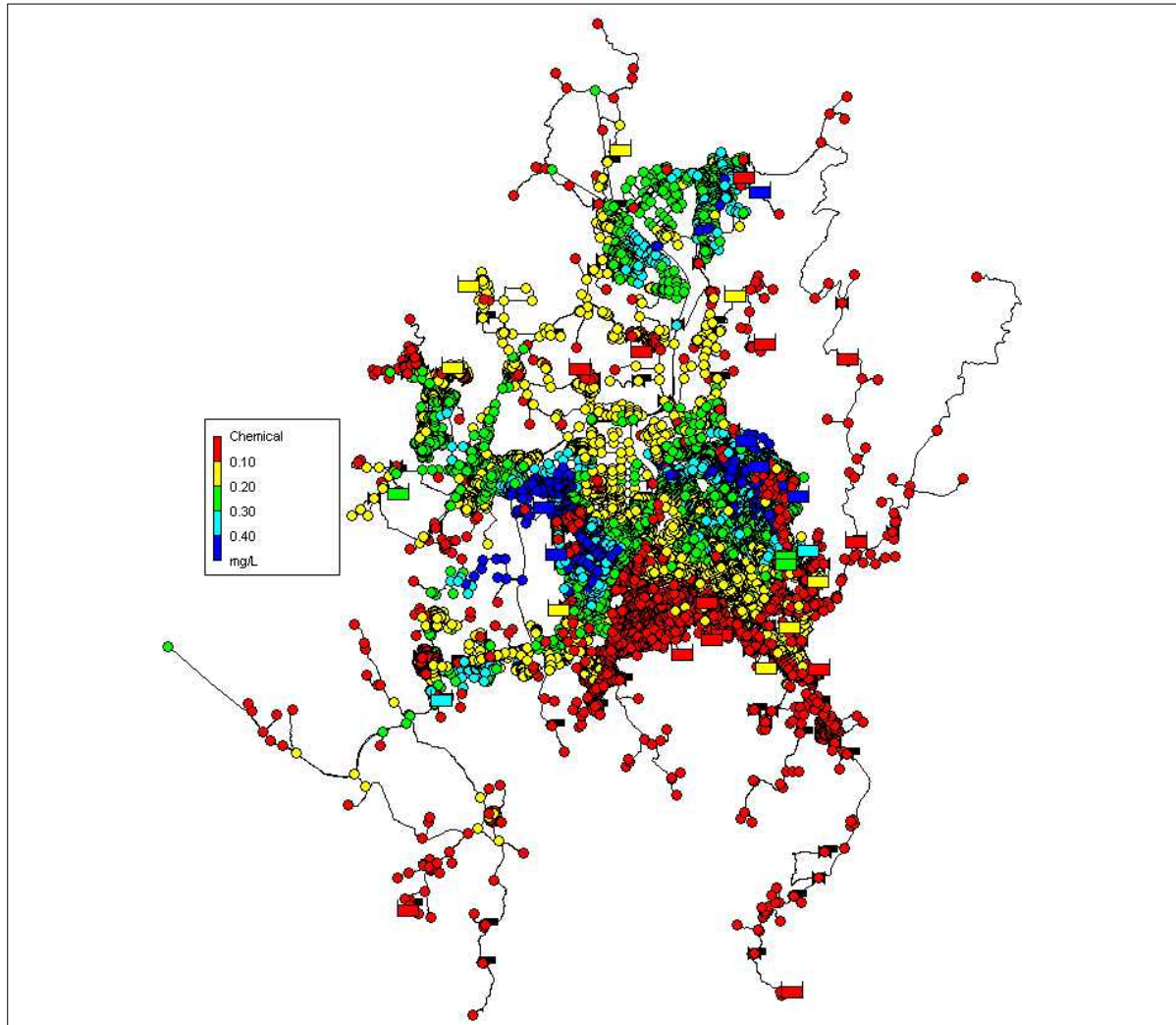
정수장별 수질현황 분석결과 염소농도는 2008년평균 월평정수장 0.83mg/L, 신탄진정수장 0.59mg/L, 송촌정수장 0.81mg/L이다. 이는 타 지자체와 비슷한 값을 나타내고 있다.

타지역 정수장 염소농도 운영 현황

구 분	염소농도(mg/L)	구 분	염소농도(mg/L)
부산광역시	0.70	창원시	1.50
진해시	0.70~0.90	마산시	1.20~1.80
사천시	0.50~0.60	거제시	0.80

정수장 및 배수지별 염소농도 현황

구 분	염소농도(mg/L)		구 분	염소농도(mg/L)	
	시간최대	야간최소		시간최대	야간최소
월평 정수장	0.83		노은배수지	0.13	
산내배수지	0.05		신탄진 정수장	0.59	
산내4배수지	0.01		구즉배수지	0.12	
오동배수지	0.01		송촌정수장	0.81	
부사배수지	0.07		용운배수지	0.24	
호동배수지	0.09		가양배수지	0.39	
대흥배수지	0.08		동부배수지	0.33	
보문배수지	0.08		대동배수지	0.13	
문화배수지	0.06		마산(비룡)배수지	0.05	
도마배수지	0.17		비룡배수지	0.07	
변동배수지	0.42		용운3배수지배수지	0.23	
관저배수지	0.31		가오배수지	0.17	
자운대2배수지	0.15		장동1배수지	0.09	
도룡배수지	0.05		장동2배수지	0.02	
갑동배수지	0.19		송촌배수지	0.62	



염소농도 현황도 (개량전)

대전광역시 염소농도 수리계산 결과 정수장에서 거리가 멀어질수록 염소농도가 낮아지는것을 볼 수 있다. 특히 동남쪽 배수지가 많은 지역을 중심으로 염소농도 0.1mg/L이하인 지역이 광범위하게 나타나고 있다. 산내배수지, 산내4배수지, 오동배수지, 부사배수지, 호동배수지, 대흥배수지, 보문배수지, 문화배수지, 도룡배수지, 구즉배수지, 대동배수지, 마산배수지, 비룡배수지, 장동1배수지, 장동2배수지 모두 염소농도 기준치에 미달한 것으로 나타났다. 따라서 이 지역을 중심으로 배수지에 추가염소투입시설을 설치하여 적정 염소농도를 유지하는 것으로

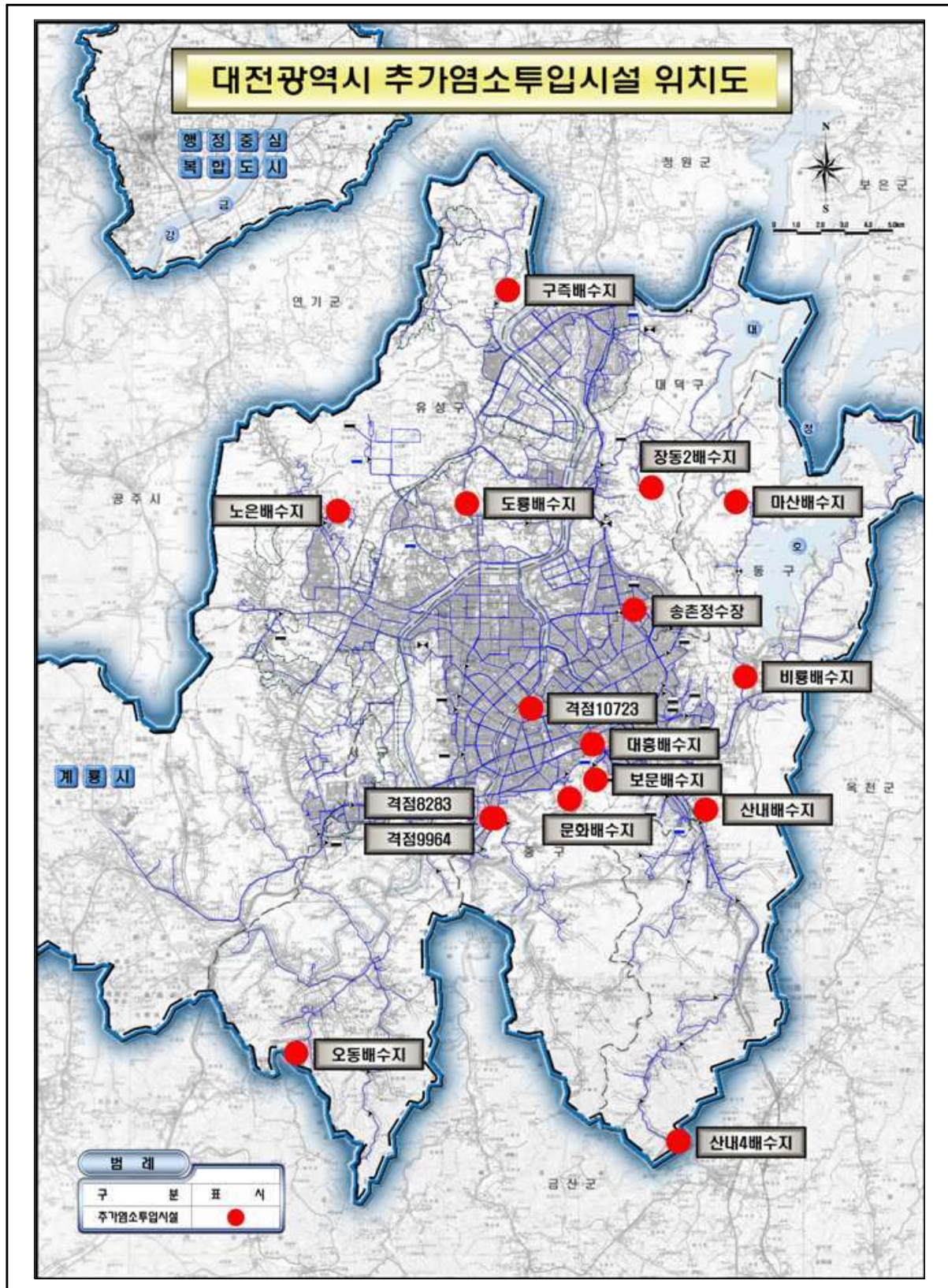
계획하였다.

4) 대책방안

대책방안으로 배수지 및 격점에 추가 염소투입시설을 설치하여 배수지 및 관말단의 유리잔류염소농도 변화를 파악해 보았다.

추가염소투입시설 배수지 및 격점

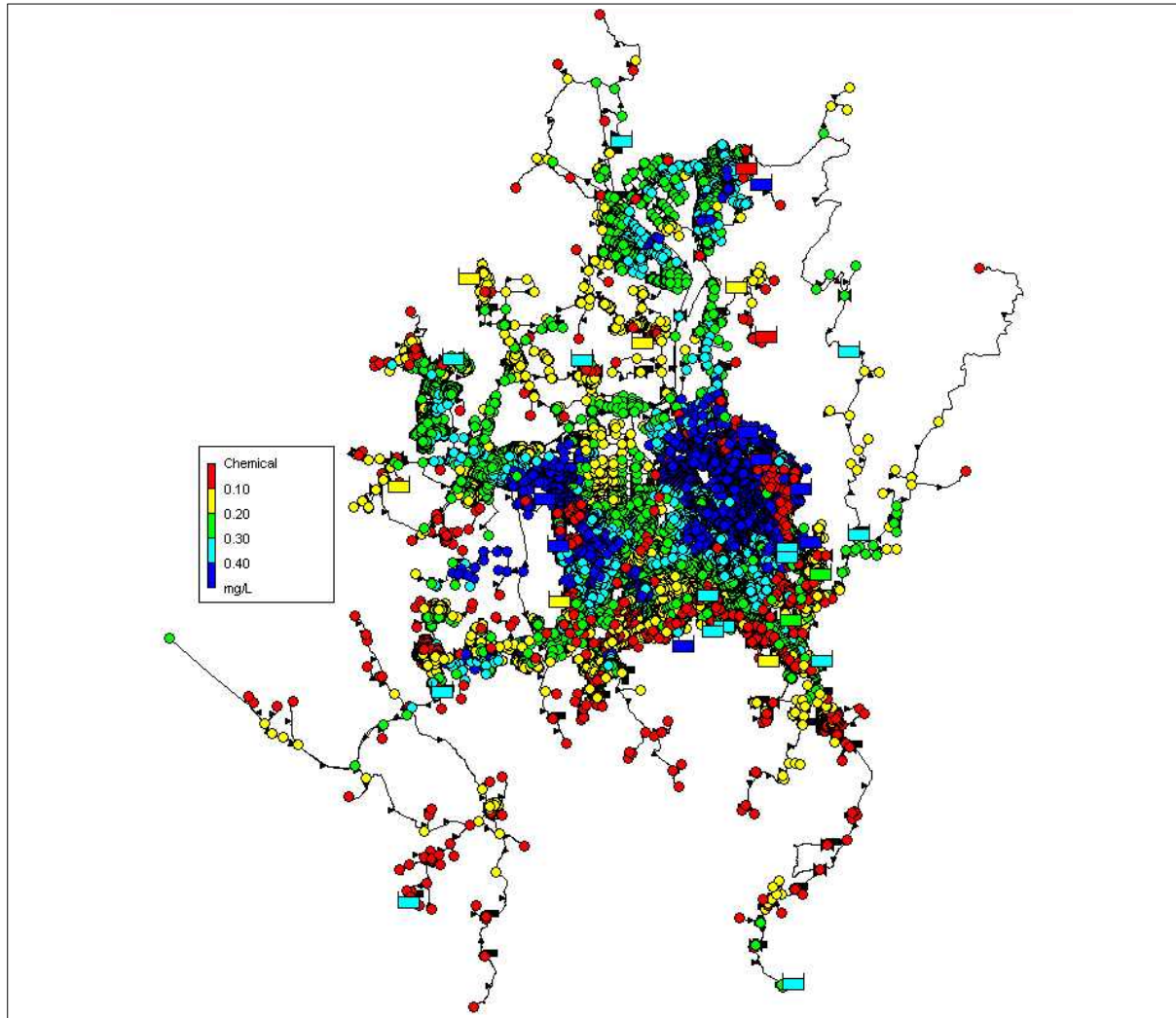
구 분			염 소 농 도 (mg/L)		설치계획 여부	사업비 (백만원)	설치년도	비 고
			기존	변경				
배수지	소계	13개소			12개소	3,600		
	산내배수지	1개소	0.05	0.30	○	300	2020	
	산내4배수지	1개소	0.01	0.30	○	300	2025	
	오동배수지	1개소	0.01	0.30	○	300	2020	
	대흥배수지	1개소	0.08	0.30	○	300	2015	
	보문배수지	1개소	0.08	0.40	○	300	2015	
	문화배수지	1개소	0.06	0.30	○	300	2015	
	도룡배수지	1개소	0.05	0.30	○	300	2015	
	노은배수지	1개소	0.13	0.30	○	300	2015	
	구즉배수지	1개소	0.12	0.30	○	300	2020	
	송촌정수장	1개소	0.81	1.31	×	-		
	마산배수지	1개소	0.05	0.30	○	300	2020	
	비룡배수지	1개소	0.07	0.20	○	300	2020	
	장동2배수지	1개소	0.02	0.30	○	300	2025	
관로	소계	3개소			0개소	-		
	격점9964	1개소	0.11	0.40	×	-		
	격점8283	1개소	0.10	0.50	×	-		
	격점10723	1개소	0.20	0.40	×	-		



추가염소투입시설 위치도

추가 염소투입에 의한 배수지별 유리잔류염소농도 변화

구분	염소농도(mg/L)				구분	염소농도(mg/L)			
	기존		변경			기존		변경	
	시간최대	이간최소	시간최대	이간최소		시간최대	이간최소	시간최대	이간최소
월평정수장	0.83	0.83	0.83	0.83	노은배수지	0.13	0.10	0.30	0.30
산내배수지	0.05	0.03	0.30	0.30	신탄진정수장	0.59	0.59	0.59	0.59
산내4배수지	0.01	0.00	0.30	0.30	구즉배수지	0.12	0.00	0.30	0.30
오동배수지	0.01	0.00	0.30	0.30	송촌정수장	0.81	0.81	1.31	1.31
부사배수지	0.07	0.06	0.30	0.10	용운배수지	0.24	0.22	0.39	0.36
호동배수지	0.09	0.06	0.15	0.10	가양배수지	0.39	0.36	0.62	0.58
대흥배수지	0.08	0.04	0.30	0.30	동부배수지	0.33	0.28	0.53	0.46
보문배수지	0.08	0.05	0.30	0.30	대동배수지	0.13	0.08	0.21	0.13
문화배수지	0.06	0.05	0.30	0.30	마산(비룡)배수지	0.05	0.02	0.30	0.30
도마배수지	0.17	0.18	0.17	0.18	비룡배수지	0.07	0.04	0.30	0.30
변동배수지	0.42	0.36	0.42	0.36	용운3배수지	0.23	0.21	0.37	0.34
관저배수지	0.31	0.22	0.31	0.22	가오배수지	0.17	0.11	0.27	0.17
자운대2배수지	0.15	0.14	0.15	0.14	장동1배수지	0.09	0.01	0.15	0.02
도룡배수지	0.05	0.00	0.30	0.30	장동2배수지	0.02	0.00	0.30	0.30
갑동배수지	0.19	0.10	0.19	0.10	송촌배수지	0.62	0.58	1.00	0.94



염소농도 현황도 (개량후)

- 각 정수장별로 추가염소투입시설을 설치하였고 정수장 염소농도를 증가해도 연장이 길고 수요량이 작은 배수지는 각 배수지, 격점별로 추가염소투입시설을 설치 하였다.
- 배수지별 추가염소투입시설 설치로 염소농도를 증가시켜도 관말단까지의 연장이 길고 수요량이 작아 유속이 느려 정체시간이 긴 일부지역은 염소농도 0.1mg/L 이하로 분석되었으나, 대부분의 급수구역에서는 최소 유리잔류염소 농도 0.1mg/L를 유지하는 것으로 나타났다.

4.2.4 대전광역시 송·배수 수질관리 대처 방안

가. 수질검사

먹는물 수질관리법에 의한 수도꼭지 검사, 환경부령에 의한 노후관 검사와 법정 감시 항목 등이 법 규정상의 검사횟수와 동일하게 시행되어야 하며 수도꼭지 월간 먹는물 수질검사를 추가하여 먹는물 수질기준 항목에 대해 대전광역시 자체적으로 검사를 실시하여 깨끗이 정수된 수돗물이 수용가의 수도꼭지까지 오염 없이 안전하게 흘러갈 수 있도록 한다.

나. 수질취약 지역 대책

정기적인 배수를 실시하여 수돗물 정체 해소, 적정잔류 염소농도유지, 수질의 안정성 확보와 관내접촉시간을 줄이며 부식속도를 감소시킬 수 있다.

다. 녹물 및 흐린물 대책

흐름이 좋지 않은 관로는 연결관을 설치하는 등 관망제고를 도모하여 수리학적 검증을 통해 적정수질을 유지한다.

라. 블록화 시스템 도입

블록별 관리를 통해 관내 체류시간을 줄이고 체류시간이 길 경우 송·배수 관로 과정 중에 염소주입점을 설치하여 나누어 주입한다.

4.2.5 노후수도관 개량 계획

가. 노후관의 정비

노후관로란 관로의 재질, 제원, 유효두께와 같은 물리적인 강도저하와 통수능력, 수압 및 펌프능력 감소, 에너지 소모량 증대와 같은 수리적인 조건, 내부부식, 기자재 용출에 의한 수질의 영향 및 누수와 균열에 의한 파손으로 민원이 자주 야기되는 등 원수나 정수를 안전하게 수송하려는 관로자체의 제기능을 상실한 관이라 할 수 있다.

노후화된 관로의 파손으로 인한 사회적인 영향에는 일상생활에 대한 장애, 침수로 인한 재산 등에 대한 손해와 교통장애 등 도시기능의 영향이라는 것이 있고, 그 형태나 수량으로 나타낼 수 없는 것도 대단히 많다.

상수도 역사가 이미 90여년이 지난 우리나라의 경우 최근에 이러한 사고를 미연에 방지하기 위해 대도시의 수도사업체에서는 노후관 개량사업을 경험적인 시행기준을 가지고 실시하고 있으나, 대부분의 중소도시에서는 별다른 시행기준 없이 매설 경과년수, 관종별 및 사고다발지역 또는 민원발생지역을 노후관 정비사업의 대상으로 삼고 있다.

송·배수관로가 매설한지 20~30여년이 지나면 부식과 스케일로 인하여 통수능력이 저하되고 관망의 수리학적 요구조건을 만족시키지 못하여 제 기능을 다하지 못하는 경우가 대다수이나, 관의 노후화는 수질과 관매설 주변 환경, 매설경년 등 복합적인 원인에 의해 진행되므로 20~30여년이 지나도 노후화되지 않는 관이 있는 반면 매설한지 불과 수년만에도 누수와 출수불량의 문제를 일으키는 관도 있다.

참고로 미국과 일본의 경우를 살펴보면 노후관 개량사업을 수행하는데 매설경년의 비중은 크게 차지하지 않으며, 주로 관의 노후, 교통하중의 증가, 내·외면 부식, 접합부의 형식 및 관로주변의 토양의 움직임 등의 비중을 크게 반영한다.

나. 노후관이 미치는 영향

1) 건강상의 문제

부식에 의하여 수돗물 중에 인체의 건강에 영향을 주는 물질이 증가하는 것이 있으며 관로의 관체, 결합제 혹은 도로에서 카드뮴, 아연, 동등의 금속이 용출하는 것이 전형적이다.

유럽과 미국에서는 수돗물 중에 연에 대한 관심이 고조되고 있으며 미국 보스턴시에서는 수돗물이 산성을 띠어 경도와 알카리도가 낮아 연관에서 연의 용출이 현저하게 나타났다. '75년의 조사에서 15.4%가 미국 기준치인 $0.05\text{mg}/\ell$ 를

초과한 기록이 있으며, 보스톤 시민의 혈중 연이 농도가 높은 것으로 나타나 시에서는 가솔린중의 연의 감소, 가정에서 연도료의 배제, 수도중의 연농도를 저하시키는 등 연중독 방지계획이 실시된 바 있다.

2) 수도물 이용상의 문제

적수(red water), 청수(blue water), 착색수(colored water), 탁수(turbid water), 녹물(rusty water)이라 불리는 적수는 사회적으로 수요자에게 대단히 민감한 사항이 된다. 적수의 주된 원인은 관의 부식이며, 물의 외관을 해치고, 맛과 세탁물에 장애를 일으키며, 계량기 기능저하 뿐만 아니라 급수관을 막히게 되는 원인 된다.

3) 누수나 파손사고의 영향

부식이 원인 되어 누수나 파손사고가 발생하면 도·송수 불량은 물론이고 단수에 의한 급수서비스의 저조 뿐만 아니라 외부에 커다란 피해를 주기도 한다.

4) 경제적 손실

부식의 진행과 함께 관내에 스케일 침착현상이 나타나면 관폐쇄에 의한 통수능력 저하와 가압(Pumping)비용의 증대를 초래한다. 또한 누수 등으로 관리비가 증대되고 관로의 사용연한 단축으로 교체비용 등 경제적 부담이 발생한다.

다. 수도관의 파손원인

수도관 파손원인

• 재 질	- 관, 부대시설 재질의 불량 - 부식에 의한 강도저하 (관재질, 수질, 토질, 미주전류) - 재질의 악화
• 관로매설 시공기술	- 시공기술 - 부적절한 매설 - 다른 구조물과의 접촉
• 급수의 상태	- 수 압 - Water Hammer - 수질(내부부식) - 온도변화 - 누수방치에 의한 관로주변의 공동화
• 관로 매설장소의 환경	- 교통하중의 증가 - 관로주변 토양의 움직임(동결, 동토, 갈수에 의한 함수율의 저하, 토질) - 지진에 의한 응력변화 - 토양의 침식 - 온도변화 - 설계시공시의 제반여건과 현재여건의 차이
• 다른 공사 및 화재에 의한 사고	- 다른 공사에 의한 파손 및 환경의 변화 - 재해에 의한 도로의 파손

자료) 수도관로 파손과 기능약화(일본 수도관로 기술센터, 1995)

관로파손의 구조적 원인

파 손 의 형 태	하 중 을 받 는 축	구 조 적 원 인
원 주 방 향	세 로	열 적 수 축 휨 과 손 내 부 압 력
길 이 방 향	가 로	초 과 횡 하 중 내 부 압 력
접 합 부 이 탈	가 로	납 땜 용 접 합 부 의 팽 창

자료) Water Main Evaluation For Rehabilitation/Replacement

라. 노후관 개량

1) 관로갱신의 목적 및 개요

관로의 역할은 위생적인 물을 수용가에까지 안정적으로 수송하는 것이나 관로 노후화로 인해 적수, 파손, 출수불량, 누수 등의 문제가 야기되기 때문에 이들 문제에 대응하기 위해서는 관로를 갱신해야 한다.

과거에는 관로의 갱신 또는 라이닝의 여부를 관로의 포설년도, 상태, 적수의 발생 등을 고려하여 결정하였었다. 그러나 배수시스템의 관로갱신은 관로의 상태 보다는 성능에 의해 결정되어야 하며, 따라서 설정된 서비스수준으로 관로시스템의 성능을 맞추는데 중점을 두어야 한다. 관로갱신을 하는데 있어서의 기본적인 개념은 다음과 같다.

(1) 예방적 갱신

종래의 관로 갱신에는 적수, 출수불량, 누수 발생 등의 원인으로 광범위하게 걸쳐있는 관로를 갱신한다는 소위 대중요법적, 사고대응적인 경우가 많았다. 그러나 금후의 관로갱신은 보다 안정된 급수를 목표로 하는 입장에서 장래 관로의 장애, 사고 등을 미연에 방지한다는 예방과 보전을 중시한 관점에서 해야 한다.

(2) 관로기능의 향상

관로갱신은 관로기능의 회복 외에 필요에 따라서 관로에 뛰어난 기능을 부여하고 관로기능의 증진을 꾀하는 방향에서 해야 한다. 특히 지진 등의 비상시에 수도가 생명수와 같은 기능을 완수할 수 있도록 충분히 고려할 필요가 있다.

(3) 네트워크의 정비

오래된 도시에서는 그 지하에는 수도관뿐만이 아니라 다른 공급시설인 하수도, 지하철, 가스관, 전력구등이 매설되어 있고, 상호 복잡한 네트워크를 구성하고 있다.

이들은 역사적으로 거둬 쌓여진 것인데 유지관리하는 입장에서 어려운 상황에

처하는 경우가 많다.

따라서 관로갱신을 단순히 개개의 관로갱신으로서 취급하는 것이 아니고, 네트워크로서 수도의 안전성, 확실성, 경제성을 향상하는 방향에서 갱신을 고려해야 한다.

한편 관갱신 공사의 방법은 비구조적 갱신과 구조보강력 갱신의 2가지 방법으로 나눌 수 있다. 비구조적 갱신은 주로 기존관로의 적수문제나 유속계수(C값)의 개선방향을 목표로 하는 것으로써 관세척 및 피복공사(Cleaning and lining)가 이에 속한다. 구조보강적 갱신은 기존관로에 다소의 균열이나 접합부 불량 등의 누수요인이 있어 신관과 같이 영구적으로 갱신하는 방법으로 중구경관 이상에 적합하여 다음의 방법들이 있다.

- 노후관 교체
- 파이프 인 파이프 (Pipe in pipe) 공법
- 파이프 재생 (Pipe rebirth) 공법
- 호스 라이닝 (Hose lining) 공법

2) 관로 갱신계획

(1) 갱신계획 작성순서

관로 갱신계획의 수립에 있어서는 우선 정보수집을 해서 관로의 진단을 한 다음 이 진단결과나 관로의 중요성 등을 고려하여 갱신우선순위나 공법선택을 하게 된다.

관로갱신은 기초조사, 갱신우선순위 결정, 공법의 선택, 사업실시의 4단계로 나누어서 생각하는 것이 적당하다.

① 기초조사

기초조사의 단계에서는 관로정보의 수집 및 그에 근거한 관로진단을 한다.

○ 정보수집

관로갱신에 앞서서 필요한 정보를 다음과 같이 생각할 수가 있다.

- 관체 정보(구경, 매설연도, 재질, 이음매)
- 매설환경 정보(토압, 포장종별, 토양, 교통량)
- 관로 수리수질 정보(수압, 유량, 잔염, pH값)
- 사회적 정보(중요도, 급수량, 급수지역특성)

○ 관로진단

다음에 수집된 정보에 근거하여 관로진단을 하고, 관로의 건전성이나 내구성을 파악할 필요가 있다. 이 방법에는 관로의 샘플을 직접 채취하여 관체의 부식상황, 녹발생 상황, 토양의 부식성 등의 조사를 하는 직접 진단법과 과거의 사고이력이나 정보의 통계처리결과로부터 관로의 상태를 추정하는 간접진단법을 생각할 수 있다.

관로진단법을 보다 정확하게 하는 데는 직접진단법에 따르는 것이 가장 확실한 데 이 방법은 굴삭이나 관로의 다수로 인하여 비용이 많이 들기 때문에 모든 관로에 적용하는 것은 불가능하다. 따라서 관로진단은 우선 간접적 수법으로 대충 정보를 수집하고 후에 더 상세한 상황파악이 필요할 때에는 직접진단을 이용하는 2단구조의 적용이 합리적이라고 생각한다.

② 우선순위 결정

갱신 우선순위의 결정은 관로진단결과 외에 관로의 중요도, 관로갱신의 효과, 시공조건 등을 종합적으로 평가하여 할 필요가 있다.

결국 갱신되어지는 관로가 어떤 종류의 지역에 어느 정도의 급수를 하고 있는 가 또 적수 및 출수불량의 상황이 어떤 상태이고, 갱신함에 따라 어느 정도 개선되는 가 혹은 시공의 난이도와 경제성은 어떠한가라는 점이다. 시공비가 매우 비싸고 개량에 긴급을 필요로 하지 않는 경우는 그 관로의 갱신 우선순위는 당연히 뒤쳐지게 된다.

(2) 갱신공법의 선정기준

갱신공법의 선정은 갱신의 목적을 충분히 확인한 뒤에 가장 경제적인 공법을 선택하여야 하는 것은 물론이고, 관로 매설지역의 제반상황과 사고기록을 참조하여 갱신공법을 선택하여야 하는 것도 간과해서는 안된다.

예로써 부식성이 강한 토질에 매설되어 빈번한 누수 및 부식에 의한 이음매 파손의 기록이 있는 관은 외부강도의 강화를 꾀할 수 있는 갱신공법을 선택하거나 관로의 위치를 변경하며 신관포설로 대체해야 할 것이다.

① 경제성 분석에 의한 기준

관로 갱신에는 크게 관 교체와 보수로 대별되는데 앞서 언급한 바와 같이, 관로 갱신을 위한 가장 경제적인 공법을 선정하기 위해서는 각 공법에 대한 직접, 간접비용을 평가한 뒤 경제적인 공법을 선정하기 위해서는 각 공법에 대한 직접, 간접비용을 평가한 뒤 경제성이 가장 최적인 방법을 채택해야 한다. 관 교체방법을 택한 경우는 다음과 같은 문제점들이 예상될 수 있다.

- 도로시설물 및 공사지역내의 기존시설물의 보수와 복구 등 신관자재비 등 예산의 과다.
- 공사기간중의 교통장애
- 여타 지하매설물의 훼손 등
- 공사기간의 장기화에 따른 주거생활의 불편
- 기존 지관교체 작업에 따른 공사비 가중 및 불편 또는 지관교체가 불가능한 경우 보수의 실제비용은 관경과 파손의 유형에 따라 달라지는데, 원형파손(circumferential break)은 수평파손(longitudinal break)보다 보수가 용이하며 비용도 적게 든다. 원형파손은 clamp를 이용하여 파손부분을 보수할 수 있지만 수평파손은 부분교체가 필요하다.

② 구경에 의한 기준

수도관로는 본관처럼 대형관에서 지관에 사용되는 소구경관까지 그 종류가

다양하다. 관 갱신공사 시에는 이들 관로의 구경에 따라서 공사비가 달라지기 때문에 본 절에서는 소구경관($\phi 300\text{mm}$ 이하), 중·대구경관($\phi 400\text{mm}$ 이상)에 대해서 상대비용을 살펴보도록 한다.

○ 소구경관($\phi 300\text{mm}$ 이하)

소구경관은 관부식에 따라 중·대구경관 보다 용이하게 관단면이 축소하기 때문에 관로의 노후화에는 적수나 저압으로 인한 출수불량이 원인이 되기 쉽다. 따라서 소구경관 갱신에는 녹의 제거나 통수능력의 향상을 주목적으로 한 공법을 적용하고 있다. 또한 수용가의 급수관이 직접 연결되어 있으므로 갱신공법은 수용가의 급수관을 막지 않으면서도 최단기간 내에 공사를 끝내야 하는 특성이 있다.

따라서 소구경관의 갱신에는 애폭시수지 라이닝공법이 많이 이용되고 있다. 그러나 최근에는 애폭시 라이닝 갱신공법은 관체의 균열, 부식 등에 의한 취약 및 연결이음매의 취약에 의한 제반문제점을 해결하지 못하므로 항구적이라기보다는 일시적인 대책으로 고려되고 있다. 따라서 선진국에서는 관체의 내구성이 문제가 있는 소구경관의 갱신은 특히 긴급한 사정이 있는 경우 외에는 관 교체를 행하는 추세이다.

○ 중·대구경관($\phi 400\text{mm}$ 이상)

중·대구경관의 주된 문제점은 관체균열 또는 누수에 있으므로 중·대구경관의 갱신공법은 관체 강도나 이음매 노후화를 보강하는 호스라이닝(Hose lining)공법이나 파이프삽입(pipe in pipe)공법을 채택하고 있다.

개량공법의 비용은 시공현장의 조건에 따라 각각 차이가 나므로 서로 비교함이 난이하다. 그러나 일본의 시험에 의하면 각 공법의 비용비교는 $\phi 600\text{mm}$ 를 기준으로 할 때 다음과 같음이 보고된 바 있다.

갱신공법에 따른 비용비교(φ 600mm기준)

갱 신 공 법	상 대 적 비 용
관 교 체	100
내 관 삽 입(Pipe in pipe)	40~60
호 스 라 이 닝(Hose lining)	20~40
애 폭 시 라 이 닝	40~30

마. 관갱신공법

관갱신공법에는 관교체, 세척, 라이닝, 파이프 인 파이프(Pipe in pipe), 호스라이닝(Hose lining), 파이프 재생공법(Pipe rebirth)이 있는데 그 공사내용과 장·단점을 요약하면 다음 표와 같다.

관강신공법에 따른 내용

공 법 종 류	공 사 내 용	장·단점	적 용
1. 관교체 공법	관의 재질이 노후하여 구조적인 문제가 발생하는 기존관을 철거하고 신관으로 교체하는 공법	장점 : 가장 확실한 갱신공법임 단점 : 도로를 전면 굴삭하므로 공사비가 고가이고 공기가 길어진다.	1. 기존관로가 80mm 이하의 소구경관 2. 기존관로가 석면관인 경우
2. 관세척 후 피복공법	기존관로의 내면에 축적된 스케일(Scale)을 스크레이퍼(Scraper)로 제거하고 관 내부는 몰타르(Mortar) 또는 에폭시(Epoxy)수지로 도장하여 통수능력을 향상시키고 적수를 방지하는 공법	장점 : 관 교체공법에 비하여 공기가 짧고 공사비가 싸다. 단점 : 관에 균열이 있는 경우는 공사 후에도 누수가 생길확률이 높으며 균일한 피복이 되지 못하는 경우도 있다.	기존관로가 구조적으로 외벽에 충분히 견딜 수 있고 균열이 없는 경우에 효과적임
3. 파이프 인 파이프공법 (Pipe in pipe)	기존관로에 한구경 또는 반구경 작은 닥타일 주철관을 기존관로와 나란히 삽입하고 기존관과 내부 삽입된 닥타일 주철관 사이를 몰타르를 주입하는 공법	장점 : 기존관로 교체에 비하여 도로 복구부분이 대폭 감소되어 공사비가 싸다. 구조적 취약점 누수, 저수 문제를 해결할 수 있다. 외부적 요인으로 인한 관체 약화에 대처할 수 있다. 단점 : 관구경이 작아져서 손실수두가 커지면 펌프 용량증대 등의 대책을 세워야 한다. 공기가 비교적 길다.	기존관로가 구조적으로 취약한 경우에 적용 시공은 직관부 뿐으로 곡관부 교체가 불가능하다.
4. 파이프재생 공법 (Pipe rebirth)	기존관에 한구경 또는 반구경 작은 폴리에틸렌관을 열융착하여 원치로 끌어들인다. 기존관과 내부에 삽입한 폴리에틸렌관의 사이에는 시멘트 몰탈을 주입한다.	장점 : 시공성이 뛰어나다. 구경은 줄어드나 유속계수(C값)가 향상하여 누수, 적수, 전식문제가 해결된다. 외부 부식으로 인한 관체 약화에 대처할 수 있다. 단점 : 공기가 비교적 길다.	기존관로나 구조적으로 취약한 경우에 적용. 시공은 직관부 뿐으로 곡관부는 교체가 불가능하다.
5. 호스라이닝 공법 (Hos elining)	기존관 내면에 수밀성이 있는 Seal Hose를 접착제로 정착시켜 새로운 내표면을 형성하는 공법	장점 : 1. 시공기간이 짧으며 2. 곡관부도 시공이 가능하다. 단점 : 외부 부식에 의한 관체 약화는 방지할 수 없다.	관체의 구조적 약화문제가 없는 곳에 적용

1) Cleaning

수년 동안 많은 세관방법이 개발, 사용되어 왔다. 세관은 관 내부에 발생한 스케일이나 녹을 제거하므로 관의 막힘을 방지하여 물 전달을 획기적으로 증가시키는 등의 장점이 있다. 세관방법은 크게

- Flushing
- Cable에 부착된 장비 이용
- 유체로 추진되는 장비
- 그 외 방법

위의 4가지 방법으로 나누어진다.

Cable에 부착된 장비를 이용하여 세관하는 방법에는 Drag Cleaning, Hydraulic Jet Cleaning, 전기 Scrapers를 이용하며, 이 경우 호스나 케이블의 길이가 세관될 수 있는 관의 길이를 결정한다.

유체로 추진되는 장비에는 Suabs, Pig, Metal Scrapers 등이 있다. Flushing이 부적합 할 때 Air Purging, foam, Swabs, Pigs, Scrapers, Brushes 등의 기계적인 세관장비를 쓴다. Foam Swabs, Pigs, 공기는 연한 침적물과 스케일을 잘 제거하며 Scarapers나 Brushes는 비용이 비싼 반면 딱딱한 스케일을 제거하는데 이용된다. 세관 후에 라이닝을 하여 부식의 진행을 막는 것이 합리적이다. 부분적인 세관이 필요한 때 관의 금속부분을 노출시키지 않아야 하는데 이는 부식의 위험 때문이다.

2) 라이닝(Lining)

스케일(Scale)이 형성되어 관기능이 저하된 노후관을 세관한 후, 관 내벽을 보호 장치 없이 방치하여 두면 급격한 부식작용의 진행으로 또 다시 적수 및 스케일 형성의 문제점을 초래하게 되는 경우가 대다수이다. 따라서 세관으로 노출된 관벽을 물과 격리하고 부식의 진행을 막기 위하여 관벽을 도장하게 되는데 이것을 Lining이라 한다. 라이닝의 종류에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 시멘트 몰타르 라이닝
- Slip-lining
- Insitu-formed tube lining
- 화학적 라이닝
- Epoxy lining

3) 호스 라이닝공법

본 공법은 관내면을 Cleaning한 후 5kgf/cm² 이상의 파단압을 가지며, 얇고 강력한 수밀성을 갖는 밀폐호스(자켓의 외면에 수밀성의 내막을 형성하고 내부에 열경화성 접착제가 발려져 있는 원관체)를 입구로부터 공기압을 가해서 일정속도로 반전투입 후 열을 가하여 밀폐호스를 관내면에 밀착시키는 공법이다.

곡선을 포함한 복잡한 형상의 관로에 대해서도 반전의 진행을 유도하는 Band 반전공식을 쓰면 시공이 가능하고 증기사용에 의한 가열방식으로 단시간에 접착제를 확실하게 경화시킬 수 있다.

경화 후 강력한 밀폐호스는 내면장착 되는데 이 밀폐호스는 이음매가 없고 완전히 기밀 상태를 유지하기 때문에 반영구적으로 누수나 적수의 염려가 없다. 또한 밀폐호스는 높은 강도와 에너지 흡수성능을 갖고 있어서 지반의 부등침하나 지진에 의한 관의 균열이나 접합부의 파손이 발생해도 잘 적용하여 기능이 손상되지 않는다.

도시의 집중화, 교통사정의 원활화의 현황하에서는 150~200m 정도의 구간 양단에 입갱을 굴착하여 단시간에 시공할 수 있다. 특히 하천, 철도횡단부 등과 같이 시공이 어려운 장소에도 충분히 적용할 수 있는 획기적인 공법이다.

4) Pipe rebirthing(관갱생)

(1) 공사내용

기존관에 한구경 또는 반구경 작은 폴리에틸렌관을 열융착하여 원치로 끌어들이고 후 기존관과 내부에 삽입한 폴리에틸렌관과의 사이에 시멘트 풀크를 폴리

에틸렌과의 영향이 일어나지 않도록 유의하면서 압입시켜 양생하는 공법이다.

(2) 특 징

- 대부분의 관종에 적용가능
 - － 주철관, 강관, 흙관, PC관, 석면 시멘트관
- 외벽강도의 향상
 - － Pipe rebirthing 후 기설관, 시멘트층, 폴리에틸렌과의 삼중구조가 형성되므로 외압에 대한 강도증가는 다른 공법에 비해 우수하다.
- 내압강도의 향상
 - － 내압에 대해서도 기설관 이상의 강도를 기대할 수 있고, 사용내압에 따라 뛰어난 내압성을 가진 폴리에틸렌관을 선택할 수 있다.
- 적수해소, 통수능력의 향상
 - － 장시간 경과 후에도 관내면에 scale부착이 적고 수질을 오탁 시키지 않으며, 통수능력을 현저히 상승시킨다.
 - － Pipe rebirth에 의한 통수능력의 회복은 현저한 것으로 특히 대구경(예 : 500mm)의 경우 신관으로 대체한 것과 같은 효과를 올릴 수 있다. 또한 시간이 경과해도 유량계수의 변화가 거의 없어서 고효율의 송수를 반영구적으로 지속할 수 있다.
- 전식문제가 해결된다.
 - － 폴리에틸렌관은 전식으로 인한 손상도 받지 않는다.
- 내약품성
 - － 폴리에틸렌관은 약품으로 부식되지 않는다.

5) Pipe in pipe공법

(1) 개 요

중형~대형관의 재생공법으로 주로 이용되며 기존관로에 한구경 또는 반구경의 닥타일 주철관을 기존관로에 나란히 삽입하고 기존관과 내부삽입된 닥타일

주철관 사이에 mortar를 주입하여 용접하는 공법이다.

(2) 특 징

① 공법으로서의 특징

- 간선도로에서의 교통번잡, 변화가 등의 이유로 개착공법을 할 수 없는 장소에 적용가능
- 이미 매설관이 뒤섞여져 신관을 새로이 포설한 공간이 없는 장소에 적용가능
- 노면복구, 기설관 철거를 위한 입갱부를 설치할 필요가 없으므로 공사비가 저렴하다.
- 신관으로의 교체에 비해 공사기간이 단축된다.
- 신관과 기설관의 2중구조로 관로가 강해지고 다른 공사에 의한 훼손이 적어진다.
- 개착부분이 입갱부 뿐이므로 공사로 인한 공해가 적다.

② 신관으로서 닥타일관을 사용할 때의 특징

- 신관의 접합은 발진갱에서 행하여 이음부의 신축이 가능하고 기설관에 순응하면서 삽입된다.
 - 기설관 구경보다 1구경(100mm)작은 신관의 삽입이 가능하다.
 - 신관의 이음부는 일반형과 내진형을 선택할 수 있다.
 - 이음부는 접합시 특수기능을 필요로 하지 않고 단시간에 접합할 수 있다.
 - 접합 삽입시 기설관내에 작업은 거의 없다.
- 따라서 기설관로의 환기는 불필요하며 배수는 불충분해도 지장이 없다.
(단, 신관과 기설관의 사이를 채울 때는 배수가 필요하다.)

바. 수도관로 기능의 평가

이상적인 수도관로란 수송상, 수질상, 구조상, 재질상, 그 기능이 가장 양호하게

발휘되고 있는 관로를 말한다. 그러나 실제의 관로는 시간이 경과함에 따라 그 기능이 저하되는 것으로 생각할 수 있고, 그 형태도 반드시 한가지만은 아니다. 또한 이들 경년화에 동반되는 사고와 장애는 여러 가지 원인이 복잡하게 얽혀 발생되고 있다고 생각된다.

때문에 계획적이고 효율적으로 관로를 개량하기 위해서는 각각의 관로에 대한 기능저하의 정도를 식별하거나 또한 예측할 필요가 있다.

파손 등에 대한 위험도를 정확히 진단평가하기 위해서는 파손에 도달한 원인을 특정화 지워야 하지만, 현실적으로 다양한 요소가 복잡하게 얽혀 있기 때문에 파손원인의 규명이 곤란하다. 따라서, 진단평가 방법도 현재 수집되어 있는 정보나 기술수준의 범위 내에서 판단할 수 있는 것으로 한정된다.

파손 등 사고에 대한 수도관로의 기능 진단평가를 위한 방법으로 다음과 같은 것들이 있다.

- 각 수도사업체에서 실시되고 있는 경험적인 방법
- 통계처리에 의한 추정방법
- 직접조사에 의한 방법
- 국내에서 개발한 수도관 개량을 위한 의사결정 시스템 모형방법

기능진단 평가의 실시에 있어서 이와 같은 방법을 적절히 조합하여 실정에 맞는 방법을 선정할 필요가 있다.

1) 각 수도사업체에서 실시되고 있는 경험적인 방법

각 수도사업체에서는 일상의 유지관리업무에서 사고가 발생하기 쉬운 노선이나 관종 등에 대하여 각각의 정보를 파악하고 있고, 그러한 자료에 근거하여 개량 대상관로를 결정하고 있다. 이와 같이 경험에 의한 방법은 현상태로서는 유용한 방법 중의 하나이다.

이는 관로개량 실시조건, 급수인구, 관로연장, 시설용량 등의 사업규모를 참고 하면서 각 수도사업체의 특성을 염두에 두고 항목을 선택하여야 한다.

(1) 국내의 경우

매설년수에 준하여 개량공사를 하고 있으며, 매설년수로는 15~30년 이상의 송·배수관로와 약 10년 이상의 급수관을 노후관으로 추정하며, 민원의 대상이 되면 원칙적으로 교체 또는 개량을 실시한다.

관종별·사업체별 내용년수

구 분	도복장강관	주 철 관	콘크리트관	비 고
한 국 수 자 원 공 사	30	30	30	법인세법
지 방 공 기 업	25	40	40	
서 울 특 별 시	40	40	40	
일 본	20	40	40	

자료) 수도관 개량을 위한 의사결정시스템 개발('95. 한국수자원공사)

관로개량 실시조건(국내)

(2002년 말)

도시	구분	급수 인구 (천인)	보급율 (%)	시설 용량 (천m ³ /일)	평균 생산량 (천m ³ /일)	1인1일 급수량 (ℓ)	관로 연장 (km)	개 량 조 건
서울특별시		10,280	100	6,520	3,801	370	17,297	• 매설년수에 따르고 있으나, 급수관 및 $\phi 800\text{mm}$의 배수관은 교체하고, $\phi 100\text{mm}$ $\phi 300\text{mm}$의 15년 이상된 노후된 배수관로를 중심으로 우선 개량 대상 • 누수가 다발하고 있는 지역의 관로 • 적수나 탁수에 의한 수질문제가 야기되는 지역의 관로 • 통수단면적 감소로 인한 출수불량이 있는 지역의 관로
부산광역시		3,701	98.8	2,704	1,229	332	7,550	• 매설년수 10년 이상의 급수관, 30년 이상의 송·배수관을 노후관 대상 • 누수가 다발하고 있는 지역의 관로 • 통수단면적 감소로 인한 급수불량지역의 관로나 적수(녹물)발생지역의 관로 • 매설년수를 기준해서 우선 개량
대구광역시		2,521	99.3	1,810	1,084	430	7,532	• 매설년수 11년 이상의 급수관, 21년 이상의 송·배수관중 주철관을 노후관 대상 • 급수관중 아연도강관과 pvc관은 100% 교체대상 • 매설년수에 관계없이 도심지나 아스팔트포장인 교통혼잡 우려가 있는 지역의 주철관에 대해서는 개생 대상 • 스케일(Scale)생성으로 인한 급수불량지역의 관로나 적수(녹물)현상 등 민원이 유발된 관로와 적수현상이 우려되는 관로 • 노후 배수관으로 누수가 빈번한 관로 • Block단위로 노후관 교체공사나 갱생공사를 시행함으로써 Block내 잔존하는 미라이닝(Lining)관로를 개량대상 • 관의 노후도와 지역여건을 감안하여 사업효과가 좋은 지역을 우선적으로 선정

<표 계속>

도시	구분	급수 인구 (천인)	보급율 (%)	시설 용량 (천m ³ /일)	평균 생산량 (천m ³ /일)	1인1일 급수량 (ℓ)	관로 연장 (km)	개 량 조 건
광주광역시		1,367	97.6	830	407	298	4,933	• '82년부터 시험적으로 주철관 내부에 시멘트몰타라이닝(Cement Mortar Lining)을 시작하여 본격적으로는 '84년부터 시행하고 있음. '84년 이전에 부설된 주철관을 중심으로 교체 갱생 및 대상 • 급수관중 아연도강관과 강관(일명 와사관)은 100% 교체 대상 • 연(Pb)접합에 의한 관로나 PE관 등은 교체 대상 • 내부라이닝이 안된 관로로서 도로확장 공사에 의해 도로중앙에 위치함으로써 유지관리가 어려운 관로는 이설하면서 교체 대상 • 노후 배수관로 누수가 빈번한 관로는 교체 대상 • 내부에 시멘트몰타라이닝이 안되어 있는 관로는 갱생대상

(2) 일본의 주요도시

관로개량 실시조건(일본)

구분 도시	창설년도	급수인구 (천인)	관로연장 (km)	개 량 조 건
사업체 (동경도)	1,880	1,105	20,393	1. $\phi 400\text{mm}$ 이상 (1) 1912년 이전에 매설된 관로로 과거에 누수·파손 등의 사고이력이 있는 관로 (2) 매설심도나 위치에 검토를 요하는 관로 (3) 부등침하가 발생하여 사고의 우려가 있는 관로 2. $\phi 750\text{mm} \sim 350\text{mm}$ (1) 매설된 이후 40년 이상 경과한 관로 (2) 누수율이 $100\ell(\text{분} \cdot \text{km})$ 이상의 관로 (3) 석면시멘트관 ※ 경질염화비닐관은 거의 매설되어 있지 않음
사업체 (가와나와현)	1,887	304	7,627	경년악화에 의하여 누수, 파열, 적수 등의 발생 우려가 있다. 1. 석면시멘트관 2. 납(Pb)접합주철관 3. 15년이상 경과한 $\phi 50\text{mm}$ 이상의 아연도금강관 4. 누수, 파열의 발생이 많은 폴리에틸레관
사업체 (니이가타현)	1,907	47	4,535	1. 석면시멘트관($\phi 50\text{mm} \sim \phi 300\text{mm}$, 1958년~1967년) (1) 과거에 누수파손의 다발 관로 (2) 다른 기관 관련공사에 의한 진동, 충격에 약한 관 (3) 교통량이 많아 하중이나 진동을 받는 관로 (4) 위치, 심도, 밀집 등에 의해 유지관리상 부적합한 관로 2. 무라이닝주철관($\phi 100\text{mm} \sim \phi 250\text{mm}$, 1926년~1965년) (1) 적수발생 관로 (2) 납(Pb)접합관로 (3) 위치, 심도, 밀집 등에 의해 유지관리상 부적합한 관로 3. 염화비닐관 (1) 접합불량 등 누수에 의한 사고가 있는 관로 (2) 매설위치 심도가 부적합한 관로 (3) 교통량이 많아 하중이나 진동을 받은 관로 (4) 다른 기관과 동시에 시공하는 편이 유리한 관로
사업체 (아이치현)	1,908	212	5,028	1. 내용년수 38년을 경과한 관 2. 사고 다발 관(누수, 파열 등) 3. 석면시멘트관 4. 점용위치나 매설심도에 검토를 요하는 관 5. $\phi 75\text{mm}$ 이하의 무라이닝주철관
사업체 (오오사카부)	1,895	255	4,929	1. 내면 무라이닝으로 납(Pb)접합 관로 2. 석면시멘트관 3. 부식성 토양으로 사고의 위험이 있는 관로 4. 부등침하 등이 발생한 관로 5. 수관교 등에서 사고의 위험이 있는 관로 6. 매설심도나 위치에 검토를 요하는 관로
사업체 (후쿠오카현)	1,923	112	3,018	1. 석면시멘트관 2. 내면에 시멘트몰타라이닝이 되어 있지 않은 오래된 주철관 3. 강관, 경질염화비닐관, 폴리에틸레관 중 $\phi 50\text{mm}$ 이하의 소구경관

자료) 수도관로 갱신 가이드라인(일본수도협회, 1993)

2) 통계처리에 의한 추정방법

통계처리에 의한 추정방법은 과거에 발생한 사고정보(관중, 관령, 흠뎛기, 토질, 매설년수, 교통량 등)를 다변량 해석 등의 통계적 방법을 이용해서, 통계모델을 작성하고 이를 수치화함으로써 보다 간단히 판단하기 쉬운 평가방법으로 한 것이다.

따라서, 이 방법은 한정된 사고 사례의 분석으로부터 사고의 가능성을 추측하기 때문에 수치의 취급에는 주의를 요한다.

상관성이 높은 통계모델을 작성하는 데는 정밀도가 높은 사고정보의 축적이 불가피하며 이를 위해서는 사고발생시의 관제 상황이나 매설환경 등의 정보를 전국규모로 정리할 필요가 있다.

그러나, 현재 우리나라의 경우에 전국규모로 사고발생시의 관제 상황이나 매설환경 등의 정보수집, 정리 및 사고분석을 행한 사례가 없는 실정이다.

3) 직접조사 측정에 의한 방법

관로의 파손에 대한 위험도를 판정하기 위해서는 관체 그 자체나 매설환경등을 직접 조사하는 방법이 유효한 정보가 획득되어 보다 확실한 방법이다.

그러나 매설관로에 있어서 현장조사시 굴착이나 단수를 수반하는 경우가 많으므로 해당 장소를 모두 직접 조사하는 것은 곤란하다. 따라서, 조사·측정에 있어 다른 공사에 의한 굴착이나 부대시설을 최대한 이용함과 동시에 사전에 현장조사 장소를 신중히 선정하여 준비해야 된다.

또한 직접조사는 현장조사 장소가 특정하기 때문에 그 조사결과를 부근의 전체적인 경향으로 보아도 좋은가 등 신중한 검토를 요한다.

그러나 이러한 직접 조사항목 중에도 “의사결정 시스템 모형” 내의 내·외부하중인자, 관의 특성인자, 노후도 관련인자, 부식관련 인자, 공사관련 인자 등은 본 계획에서는 병합개량사업의 조사자료를 근간으로 하였으며, 관체조사인 인장강도, 표면조기검사, 관로내 부식상태, 도장상태, 받침부 상태, 밸브류 작동 및

체결상태 등은 현재 본 계획과 병행하여 우수율 향상 사업으로 실시중인 병합 개량사업에서 상세히 조사하여 향후 유지관리를 위한 유효한 자료를 구축하는 것이 바람직하다.

(1) 도복장강관, P.C관

도복장강관, P.C관의 강도는 부식되어 있지 않은 건전부의 최소두께로 평가된다. 부식정도는 관재료의 내식성, 방식방법, 관로의 접합구조 및 매설환경의 부식성 등에 영향을 받는다.

따라서, 실제 현장조사에 관종이나 매설년수 등을 검토하여 매설환경으로서 토양의 부식성이나 관 외면이 부식을 조사하고, 경우에 따라서 수질조사 및 내면 부식 상태조사를 병행할 필요가 있다.

(2) 관부식

관부식은 공식계나 Deeps Gauge 등을 이용하여 부식공의 깊이 등을 측정하여 조사한다. 최근에는 초음파나 전자파 등을 이용한 측정기가 실용화되고 있어 이를 이용한 부식 깊이나 관두께를 측정할 수 있다.

(3) 토양의 부식성

토양의 부식성은 토질, 토양저항율, pH, 함수율, 통기성, 미생물, 용해성분등의 인자에 지배되는 것으로 알려져 있다, 강관 및 닥타일주철관의 토양부식성을 평가하는 방법으로 부식에 영향이 크다고 사료되는 주요 인자를 이용한 미국의 ANSI평가방법이 널리 이용되고 있다.

사. 관로개량계획 지침

1) 개량계획의 원칙

관로 유지관리자가 직면하는 가장 큰 문제는 최소한 재원을 합리적이고 효과적으로 배분하는데 있어서의 어려움이며 이 재원을 효율뿐 아니라 형평에 입각해서 배분하기란 더 어렵다. 따라서 확실히 이해 가능하고, 효과적으로 많은 필요와 목적에 부응하도록 가용한 자원을 배분하는 방법의 개발이 매우 필요하다.

관로평가 결정계획체계를 개발하는 데는 우선 관망의 상태를 평가하고 경제모형을 통해 관로평가 결정계획을 효과적으로 수행하는데 있어서의 지침은 다음과 같은 관리목적의 관점에서 이루어져야 한다.

- 전반적인 관망조건을 평가, 점검
- 만성적인 결함을 갖는 관을 찾아내고 각각의 상태 평가
- 보수 또는 교체될 관에 우선순위를 두고 관개량에 대한 제한된 자원을 최적 분배

- 관망 훼손 결과인 나쁜 수질로 인한 공중위생영향을 최소화

관리자의 관로유지관리 목적은 계획체계의 유형과 복잡성에 큰 영향을 미치고, 계획과정에 따라 필요한 수집정보의 범위 및 양이 결정된다.

수도사업체에 따라 관로계획 접근법은 매우 다양한데 이는 관망상태, 가용자원 관리 스타일, 관리목적에서 차이가 있기 때문이며 미국의 경우 이들 계획체계는 수도사업체에 의해 개발되므로 서로 간에 많은 차이가 있다.

대부분의 수도사업체는 관로의 평가결정체계를 개발 및 수행하려고 결정할 때 먼저 관로의 상태를 평가하기 위해 점검체계(monitors system)를 개발한다. 이런 체계가 이미 잘 개발되어 있는 수도사업체는 더 복잡한 시스템을 개발할 수 있는 위치에 있게 되며 관로계획을 정리하여 요약하면 다음과 같다.

- 표준화된 관 보수기록의 유지체계
- 매년의 관로상태 평가보고서(추세분석)
- 보수 발생지도
- 관로의 물리적 실험계획
- 경제분석 도구
- 관로에 대한 세부사항(Inventory) 및 데이터베이스
- 관로 상태 평가 모델
- 컴퓨터를 이용한 관로 평가 결정계획 체계

2) 우선순위 설정방법

관의 노후화 과정을 모델화하는데 쓰이는 여러 방법은 관의 보수와 교체계획을 세울 때 이용할 수 있으리라는 기대로 개발되어 왔으며 수도사업체는 관개량 계획시 두 가지 다른 접근방법을 사용한다. 첫째는 대응적 평가접근법(reactive evaluation approach)으로, 이는 관이 노후화되어 파괴되고 난 직후에 수도사업체가 관에 대한 계획을 시작할 때 이용한다.

두 번째 방법은 예측적 평가접근법(predictive evaluation approach)으로 관 각각의 유지 기록에 의존함 없이 관의 체계적인 타당성이 있는 관 개량에 집중하며 이 접근법을 채택하기 위해서는 관의 잔존수명과 유지문제를 추정하기 위해 장래의 관의 노후화를 예측하는 모델링 개발이 필요하다. 미국에서도 아직 널리 쓰이지 못하고 있고, 현재 수준은 필수적인 예측수단이 신뢰성을 갖고 이 방법을 이용할 만큼 개발되지 못한 실정이며 국내에서도 최근에 이러한 기법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

(1) 대응적 평가방법

점수나 비용 편익분석으로 문제의 관에 대해 우선순위를 정하고 개량에 대한 기금을 배분하는데 이용된다. 개량 후보관을 평가하는 방법은 수도사업체가 관로의 파괴추세와 이에 영향을 미치는 다른 준거치에 근거해서 현재의 교체 정책을 반영하게 된다. 보통 만성적인 결함이 있는 관만이 평가되는 수도사업체는 종종 보수지도를 이용하여 이 관을 추적할 수 있다. 또 유지관리 기록 데이터베이스를 이용하기도 하는데 미국의 네 곳의 사례연구 수도사업체에 의해 이용되는 준거치의 요약목록은 다음 표와 같다.

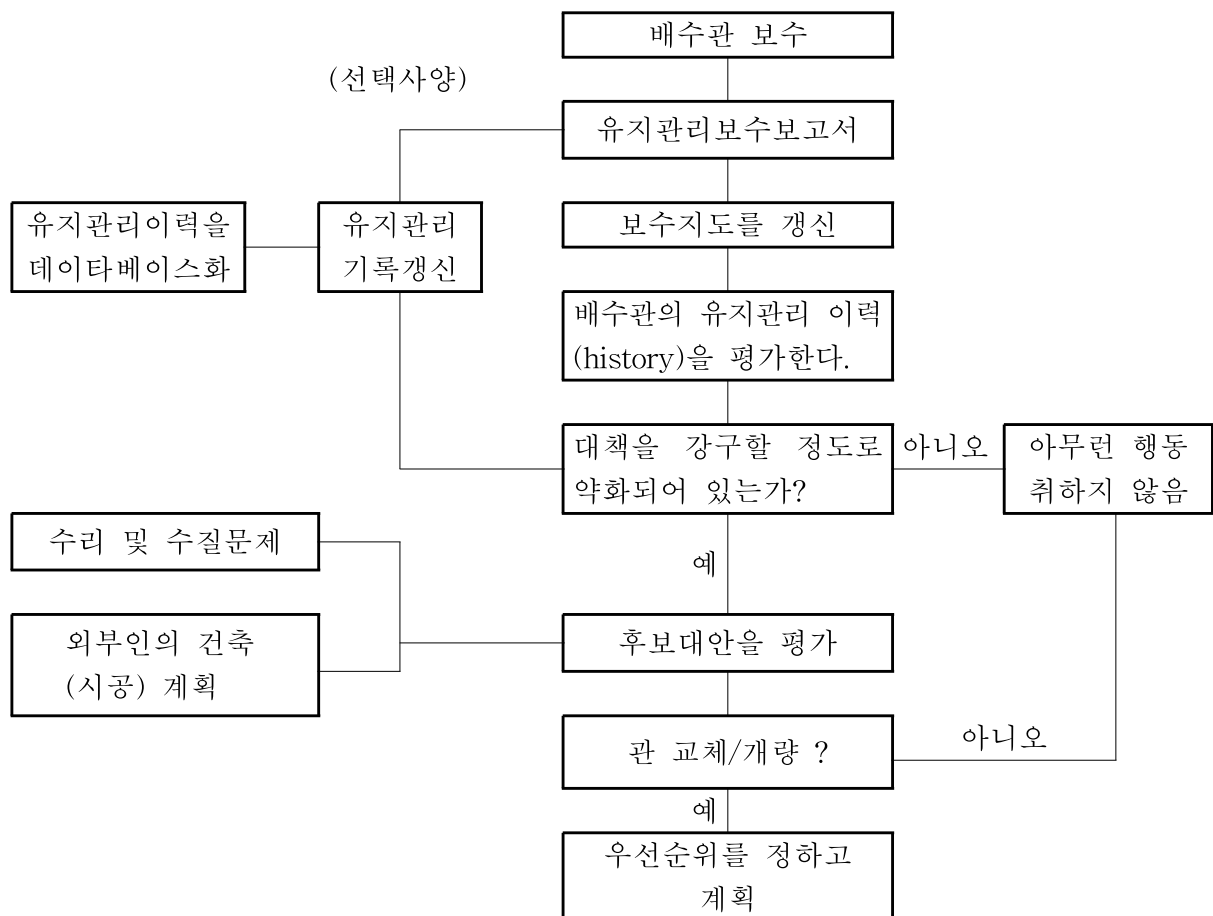
배수관 교체 평가에 대한 준거치

요 인 들	East Bay MUD	필라델피아	덴 버	루이스빌
○ 배수관 특성				
- 매설년수		○	○	○
- 크 기		○	○	○
- 깊 이			○	
- 부 식		○	○	○
- 관 말 부		○		○
- 재질이나 접속유형		○	○	○
- 파손/누수이력	○	○	○	○
○ 관망유지				
- 수 질	○	○		○
- 수 압	○	○	○	○
- 운영의 융통성	○	○		
- 감소된 양수비용	○			
- 보수배수본관		○		
- 통수용량의 증가	○	○	○	
○ 지역특성				
- 토양자료			○	○
- 전기분해		○		
- 최고 우선순위지역	○			○
- 개발지역	○	○	○	○
○ 비용분석				
- 유지비용	○			
- 교체비용	○			
○ 투자에 대한 회수율	○			

이 표는 관의 교체계획 평가시 고려요인을 포괄적으로 잘 나타내고 있는데, 수도사업체는 이들 중 정량화될 수 없는 요인들에 가중치나 점수를 할당함으로써 각각의 요인의 우선순위를 정해주어야 하며 관 교체의 필요성을 지적해주는 총점도 정해 주어야 한다.

비용편익분석은 선택적이지만 상기의 임의적인 점수를 사용하지 않고 관 교체 평가를 정량화하는 가치 있는 방법이 될 수 있다.

수도업체에 의해 선택된 평가방법은 모든 사항을 한꺼번에 평가할 수 있는 것이 아니라 단지 교체 평가시 지침으로 이용되는 것이며 특히 개량 후보관이 많을수록 정책결정에 유용한 도구가 될 수 있다. 그 흐름을 다음 그림에 나타내었다.

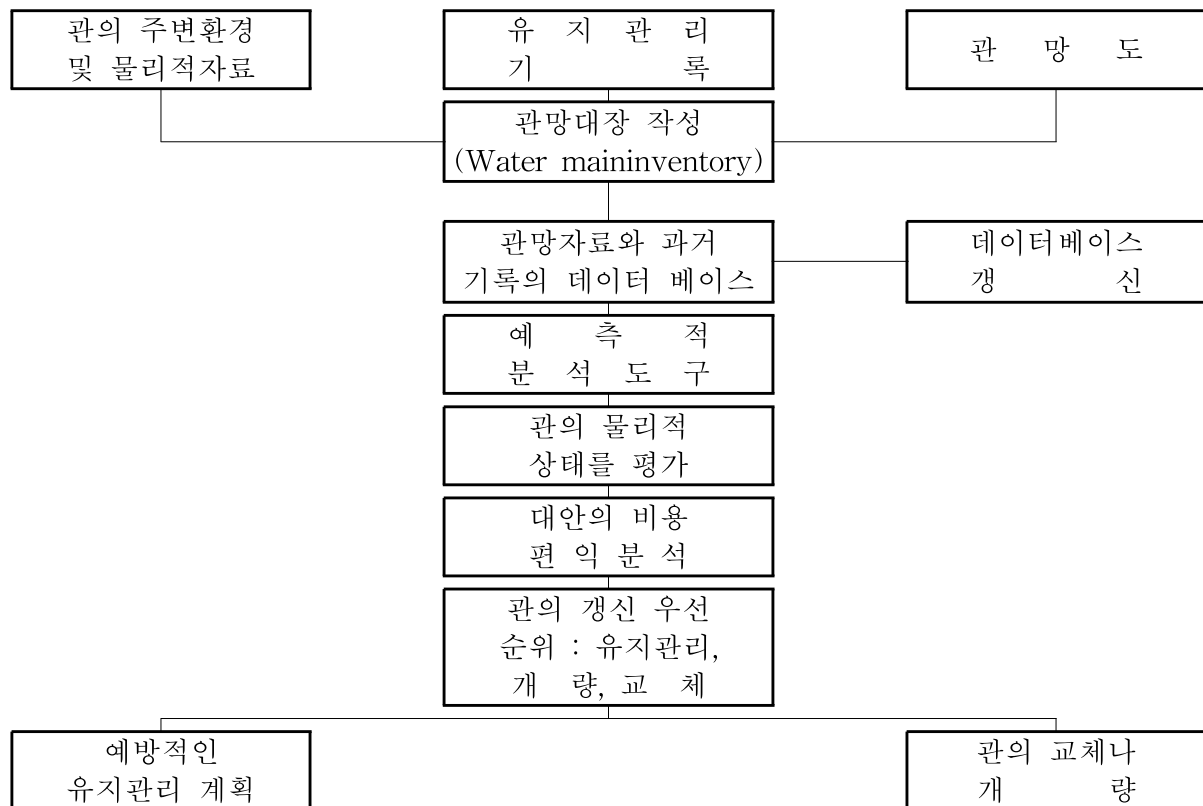


배수관 교체계획에 대한 대응적(reactive) 접근법

(2) 예측적 평가접근법

상기의 점수평가법은 융통성이 있고, 비용효과가 있으며, 수도사업체의 필요에 만족할만한 결과를 준다는 장점이 있지만, 점수평가법이 문제발생에 대한 과거 기록을 갖고 있는 관의 평가에만 제한되어 있다는 한계가 있다. 대규모의 오래된 수도사업체는 관의 노후화과정의 성격을 설명하는 예측적인 관개량계획체계를 수행할 수 있기를 원하고 있다.

예측적 평가접근법은 광범위한 관 세부조사자료(inventory)와 데이터베이스를 활용한다. 이 접근법에서는 점수평가법이나 비용편익분석을 활용하여 미래의 평가대상관을 선별하고 교체나 예방장치 대상관의 순위를 매기며 대응적 접근법과의 주된 차이점은 예측적 접근법만이 관의 특성, 주변환경(토양, 부식율, 압력 등) 자료를 이용하여 관의 현재 및 미래의 물리적 상태를 예측한다는 것이다. 다음은 예측적 평가접근법의 흐름도를 나타내고 있다.



배수관 교체계획에 대한 예측적 접근법

(3) 국내의 평가방법

우리나라에서는 관 갱생사업이 시작 된지 오래되지 않으며 체계적인 갱신사업은 아직 본격화되지 않았다고 할 수 있다. 따라서 우리나라는 예측적 평가에 의한 예방적 관 갱신사업 보다는 현재 문제가 심각한 관망부터 우선순위를 정하여 갱신하여 나가야 할 것이다.

이러한 점에서 판단할 때 우리나라도 외국의 예와 같이 점수 평가법을 도입하여 우선순위를 정하는 것이 도움이 될 것이다. 점수평가의 평가항목들은 많거나 복잡할 정도로 자세하다고 반드시 최선의 방법은 아니며 오히려 일선 관리자나 사업주체가 이해하기 쉬우며 평가가 손쉬운 항목을 정하여 적절한 평가 점수를 주고 이에 따라 우선순위를 정하여 갱신사업을 추진해 나가야 할 것이다. 참고로 우리나라에서 채택할 만한 기본적인 항목들을 외국의 예를 빌어 정리하여 보면 다음표와 같으며 항목과 점수는 지자체의 사정에 따라 가감되고 조정되어야 할 것이다.

국내의 관갱생 평가항목

고 려 사 항	
1. 매설년수	
80년 이상	30~40%
51~80년	20~30%
21~50년	10~20%
0~20년	0~10%
2. 누수 또는 파손기록	(무수율 대신 이에 상응하는 누수율도 무방함)
3. 통수능력(Hazen~Williams “C”)	6. 응 력
70이하	40psi 미만
70~79	40psi 이상
80~89	7. 주변지역 압력변동
90이상	50psi
4. 부식 고려사항	40psi
적수, 양금 등의 민원발생	30psi
5. 무수율	20psi
40% 이상	

4.2.6 대전광역시 관로현황

대전광역시의 2007년말 현재 도수, 송수, 배수, 급수관로 총연장은 4,219km이고 이중 20년 이상 경과된 관로는 1,187km로 전체 연장의 28.1%를 차지하고 있다.

대전광역시의 경과년도 별 도수, 송수, 배수, 급수관로 현황은 다음 표와 같다.

관로현황

(단위 : m)

구 분	관로연장	관로매설 현황				
		5년미만	5~9년	10~14년	15~19년	20년 이상
도수관	19,347	1,260	-	512	12,825	4,750
송수관	-	-	-	-	-	-
배수관	2,163,120	288,986	425,708	315,147	574,069	559,210
급수관	2,036,236	213,450	302,210	343,940	553,582	623,054
계	4,218,703	503,696	727,918	659,599	1,140,476	1,187,014

주) 상수도통계 (2007, 환경부)

수도관 재질현황

(단위 : m)

구 분	총시설 연 장	수도관재질별						
		도복장 강 관	주철관	PVC	PE	HI-3P	스테인 레스관	기타
도수관	19,347	18,655	512	-	-	-	-	180
송수관	-	-	-	-	-	-	-	-
배수관	2,163,120	92,967	1,430,877	55,194	381,126	25,532	-	177,424
급수관	2,036,236	-	-	1,050,587	202,157	-	773,033	10,459
계	4,218,703	111,622	1,431,389	1,105,781	583,283	25,532	773,033	188,063

주) 상수도통계 (2007, 환경부)

경과년도별 및 관종별 현황

(단위 : m)

구분	관종	총연장	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
총 계		4,218,703	955,802	231,212	187,594	162,604	309,504	299,248	181,526	129,234	113,117	115,215	173,670	128,363	142,518	111,957	164,602	193,675	115,166	139,188	136,596	115,740	112,172
배수관	계	19,347	4,750	-	-	1,221	4,400	7,204	-	-	-	-	-	512	-	-	-	-	-	180	1,080	-	-
	강관	18,655	4,750	-	-	1,221	4,400	7,204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,080	-	-
	주철관	512	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	512	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PVC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HI-3P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	스테인레스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	기타	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-
배수관	계	2,163,120	456,353	102,857	69,339	54,526	153,310	196,862	100,032	65,863	45,325	46,886	100,952	56,121	85,576	41,041	100,602	134,414	64,075	94,790	89,756	39,642	64,798
	강관	92,967	21,755	4,052	2,231	89	13,760	13,775	11,323	4,660	976	630	2,702	2,240	3,202	2,110	3,542	2,523	1,679	208	-	1,510	-
	주철관	1,430,877	369,542	85,957	49,360	43,555	94,587	120,857	32,808	13,765	17,418	27,204	68,628	27,490	41,524	26,610	77,720	81,645	37,842	59,241	67,871	37,866	49,387
	PVC	55,194	42,739	4,941	1,347	852	1,107	693	1,013	377	-	148	669	203	87	-	-	101	917	-	-	-	-
	PE	381,126	21,952	7,907	16,401	10,030	43,393	60,950	47,772	43,941	24,217	9,812	15,573	21,332	5,933	8,095	12,712	12,660	5,236	9,534	3,669	7	-
	HI-3P	25,532	-	-	-	-	-	587	702	1,059	180	603	4,101	918	4,265	708	-	543	197	5,521	5,530	-	618
	스테인레스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	기타	177,424	365	-	-	-	463	-	6,414	2,061	2,534	8,489	9,279	3,938	30,565	3,518	6,628	36,942	18,204	20,286	12,686	259	14,793
배수관	계	2,036,236	494,699	128,355	118,255	106,857	151,794	95,182	81,494	63,371	67,792	68,329	72,718	71,730	56,942	70,916	64,000	59,261	51,091	44,218	45,760	76,098	47,374
	강관	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	주철관	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PVC	1,050,587	476,062	128,133	117,719	101,327	138,766	54,197	34,383	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PE	202,157	18,637	222	536	716	727	11,722	10,160	12,978	15,175	12,325	14,098	11,327	11,325	14,018	18,280	16,211	16,829	5,810	6,936	3,876	249
	HI-3P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	스테인레스	773,033	-	-	-	4,814	12,301	28,477	36,284	49,658	49,365	53,753	58,442	60,403	45,493	56,898	45,720	41,245	34,262	37,747	38,824	72,222	47,125
	기타	10,459	-	-	-	-	-	786	667	735	3,252	2,251	178	-	124	-	-	1,805	-	661	-	-	-

주) 상수도통계 (2007, 환경부)

5.0 먹는물 수질검사강화

5.1 먹는물의 안전성 확보

주요 내용

- 상수원수, 정수장 및 수도꼭지에 대한 수질검사 내실화
 - 지방상수도 원수 등에 디에틸헥실프탈레이트(DEHP) 및 안티몬 항목 추가 시행 ('09. 1)
- 수질검사결과는 전산보고
 - 새울 상하수도행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 전산입력
- 민·관합동 수질확인검사 강화
 - 지역실정에 맞게 대상을 선정하되, 마을상수도는 연도가 비교적 오래된 시설을 선정·검사
- 저수조, 옥내급수관 등 급수설비 관리 강화
 - '06. 12. 30부터 저수조 및 옥내급수관 수질검사는 연 1회 실시
(저수조 : 6개 항목, 옥내급수관 : 준공 후 5년이 경과한 날부터 7개 항목)
- 정수처리기준 강화 및 시행에 따른 준비철저
 - 연속측정장치를 통한 개별여과지별 탁도 감시 및 잔류소독제 농도 연속측정 실시
(시설용량 1일 5천톤 미만 정수장, 2010.7.1)
- 먹는물 수질감시항목(23항목, '09. 7) 및 자체감시항목 검사 강화

5.1.1. 법정 수질검사제도 강화(일반수도사업자 주관)

가. 대상시설

1) 상수원수 수질검사

계	가동 취수장	마을상수도	소규모급수시설	전용상수도
22,386	493	9,862	11,338	693

자료) 먹는물 수질관리지침(2009, 환경부)

- 지하수를 사용하는 소규모수도시설은 2년마다 수질검사 실시

2) 먹는물 수질검사

계	정수장	수도꼭지	마을 상수도	소규모 급수시설	전용 상수도	먹는물 공동시설
30,040	504	6,022	9,862	11,338	693	1,621

자료) 먹는물수질관리지침(2009, 환경부)

시·도별 수질검사 대상시설 현황(법정검사)

시·도별	계	정수장			수도꼭지	마을 상수도	전용 상수도	소규모 급수시설	먹는물 공동시설
		계	지방	광역					
계	28,419	504	471	33	6,022(796)	9,862	693	11,338	1,621
서울	646	6	6		640(12)				329
부산	429	4	4		316(8)	68		41	192
대구	298	5	5		190(10)	46		57	11
인천	504	6	6		169(14)	172		157	48
광주	168	4	4		130(8)	22	4	8	17
대전	257	3	3		195(15)	7		52	43
울산	445	3	3		105(4)	237	-	100	25
경기	3,057	53	46	7	1,452(91)	934	174	444	437
강원	2,010	87	85	2	339(93)	505	75	1,004	123
충북	2,478	31	29	2	273(61)	769	39	1,366	94
충남	2,677	22	18	4	320(66)	1,086	160	1,089	79
전북	1,899	26	22	4	277(35)	701	31	864	16
전남	3,407	90	86	4	335(79)	1,776	2	1,204	72
경북	5,081	97	92	5	559(99)	1,602	44	2,779	32
경남	4,757	55	50	5	622(177)	1,898	9	2,173	99
제주	306	12	12		100(24)	39	155		4

- 주) 1. 수도꼭지란의 ()는 수도관 노후지역 수도꼭지 검사대상수로 전체건수에 포함
 2. 정수장은 가동 중인 2008. 12월말 기준
 3. 마을상수도 등은 2008. 12월말 기준
 4. “계”란은 먹는물 공동시설을 제외하였음

나. 수질검사 실시 및 검사결과 조치

1) 상수원수

(1) 수질검사방법

- 상수원관리규칙 제25조 제1항에 따른 “원수의 수질검사기준”에 따라 실시
 - － 원수 수질검사 기준

구 분	광역·지방상수도				마을·전용상수도 등			
	하천수	호소수	지하수	해수	하천수	호소수	지하수	해수
항 목 수	31	31	19	11	15	15	11	11
검사주기	월(6), 분기(25)	월(6), 분기(25)	반기	반기(5), 년(6)	반기(6), 2년(9)	반기(6), 2년(9)	2년	반기(5), 년(6)

주) 광역 및 지방상수도의 하천수·복류수·호소수 중 분기 검사대상인 디에틸헥실프탈레이트(DEHP) 및 안티
목향목은 2009년 1월 1일부터 시행

(2) 수도사업자는 원수 수질검사 결과를 정수처리에 적극 활용할 수 있도록 관련 정수장에 통보

- 수질오염사고 등 수질이상 발생시 정수처리를 하여도 먹는물 수질기준 준
수가 곤란하다고 판단되는 경우에는 취수중단 또는 취수원 변경, 대체식수
제공 등 긴급조치와 함께 주민공지 등 대책 강구

(3) 수질검사결과 보고시 유의사항(시·도 및 한국수자원공사→ 유역(지방)환경청)

- 수질검사결과가 전년 또는 전월과 대비하여 현저히 높아진 경우 철저한 원
인분석 및 개선대책을 마련하고, 이를 해당 유역(지방)환경청으로 통보
- 먹는물 수질기준의 정량한계 및 결과표시에 따라 소숫점, 단위 등을 정확히
기재
 - － BOD와 COD의 농도 표시는 소숫점 첫째 단위까지만 기록
- 시·도(시·군·구) 및 한국수자원공사는 수질검사결과를 수도종합정보시스템
(WIIS)에 정확히 입력

상수원수 검사항목 및 검사주기

구 분		측정횟수	측 정 항 목	측정시기
광역 및 지방 상수도	하천수, 복류수	매월 1회 이상	수소이온 농도, 생물화학적 산소요구량, 부유물질량, 용존 산소량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군)	
		분기 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 유기인, 폴리크로리네이트디비페닐, 불소, 셀레늄, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀, 사염화 탄소, 1,2-디클로로에탄, 디클로로메탄, 벤젠, 클로로포름, 디에틸헥실프탈레이트(DEHP), 안티몬	3월, 6월, 9월, 12월
	호소수	매월 1회 이상	수소이온 농도, 화학적 산소요구량, 부유물질량, 용존산소량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군)	
		분기 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 유기인, 폴리크로리네이트디비페닐, 불소, 셀레늄, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀, 사염화 탄소, 1,2-디클로로에탄, 디클로로메탄, 벤젠, 클로로포름, 디에틸헥실프탈레이트(DEHP), 안티몬	3월, 6월, 9월, 12월
	지하수	반기 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온, 불소, 셀레늄, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 페놀,	
	해 수	분기 마다 1회 이상	수소이온 농도, 화학적 산소요구량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군), 노말핵산추출물질(동식물유지류)함유량	
		매년 1회 이상	카드뮴, 비소, 보론, 수은, 납, 6가크롬	
마을 상수도 · 전용 상수도 및 소규모 급수 시설	하천수, 복류수, 계곡수 등의 표류수	반기 마다 1회 이상	수소이온 농도, 생물화학적 산소요구량, 부유물질량, 용존 산소량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군)	
		2년 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 유기인, 폴리크로리네이트디비페닐	
	호소수	반기 마다 1회 이상	수소이온 농도, 화학적 산소요구량, 부유물질량, 용존 산소량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군)	
		2년 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 유기인, 폴리크로리네이트디비페닐	
	지하수	2년 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 음이온 계면활성제, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온, 불소	
	해수	반기 마다 1회 이상	수소이온 농도, 화학적 산소요구량, 대장균군(총 대장균군, 분원성 대장균군), 노말핵산추출물질(동식물유지류)함유량	
		2년 마다 1회 이상	카드뮴, 비소, 보론, 수은, 납, 6가크롬	

주) 1. 채수지점

- 가. 하천수, 호소수 및 계곡수 등의 표류수의 경우에는 취수구에 흘러들기 직전의 지점에서 채수한다.
 나. 복류수의 경우에는 취수구에서 가장 가까운 지점에서 1회, 착수정에서 1회를 채수하여 각각 검사한다.
 다. 지하수의 경우에는 취수구에서 채수한다.

2. 검사방법

- 가. 불소, 셀레늄, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 페놀, 보론 및 지하수항목: 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제6호에 따른 환경오염공정시험기준에 따른다.
 나. 그 밖의 측정항목: 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제5호에 따른 환경오염공정시험기준에 따른다.

※ 디에틸헥실프탈레이트(DEHP) 및 안티몬에 관한 검사는 2009년 1월 1일부터 시행

2) 먹는물

(1) 수질검사방법

- 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항 제6호에 따른 환경오염공정시험기준에 따라 검사(먹는물 검사항목 및 검사주기 : 별표3)

※ 2007년 10월 5일부터 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 시행

- 정수장과 수도꼭지의 시료채취는 가급적 동일 날짜에 실시하여 검사결과와의 연계성 유지
- 특히, 「잔류염소」의 경우 체류시간 증가에 따라 측정농도가 변할 수 있으므로 반드시 “현장측정”을 실시하고, 그 결과를 활용
- 시료채취 및 분석과정에서 오류가능성이 있다고 판단되는 경우 확인실험 절차를 거쳐 수질 적합여부 결정

먹는물 검사항목 및 검사주기

구 분		측 정 항 목
정 수 장	매일검사 (6항목)	냄새, 맛, 색도, 탁도, 수소이온 농도, 잔류염소
	매주검사 ¹⁾ (8항목)	일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 과망간산칼륨 소비량, 증발잔류물
	매월검사 ²⁾ (48항목)	소독부산물중 총트리할로메탄 및 클로로포름을 포함한 먹는물 수질기준 전항목
	매분기 (6항목)	8개 소독부산물중 6개항목(잔류염소, 클로랄하이드레이트, 디브로모아세토니트릴, 디클로로아세토니트릴, 트리클로로아세토니트릴, 할로아세틱에시드)
수도꼭지	매월검사 (5항목)	일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 잔류염소
수 도 관 노후지역 수도꼭지	매월검사 (11항목)	일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 철, 동, 아연, 망간, 염소이온, 잔류염소
급수과정별 시 설	매분기검사 (12항목)	일반세균, 총대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 총트리할로메탄, 동, pH, 아연, 철, 탁도, 잔류염소
마을·전용상수도 소규모급수시설	분기검사 ³⁾ (16항목)	일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 냄새, 맛, 색도, 탁도, 불소, 망간, 알루미늄, 잔류염소, 보론 및 염소이온(해수에 한함)
	년 전항목검사 (55항목)	먹는물 수질기준 전항목
먹 는 물 공동시설	매분기검사 ⁴⁾ (8항목)	일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 질산성 질소, 과망간산칼륨 소비량, 증발잔류물
	매년검사 (48항목)	먹는물수질기준 전항목(소독제 및 소독부산물질 제외)

주) 1) 일반세균, 총대장균군 항목은 반드시 매주 1회 이상 검사를 실시하고, 기타 항목은 지난 1년간의 수질 검사 결과에 따라 매월 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

2) 염소이온, 망간, 알루미늄 항목은 반드시 매월 1회 이상 검사를 실시하고, 기타 항목은 지난 3년간의 수질검사 결과에 따라 매분기 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

3) 지난 3년간의 수질검사 결과에 따라 매 분기 1회 이상으로 조정하여 검사 가능

4) 3/4분기 중에는 매월 수질검사 실시

※ 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙 제4조 및 별표1에 따라 실시

(2) 정수처리기준 준수

○ 병원성미생물 제거를 위한 정수처리기준 준수

－ 바이러스(99.99%제거) - '02.8.1, 지아디아 포낭(99.9%제거): '04.7.1

※ 정수처리기준 등에 관한 규정(환경부고시 제2006-145호, '06.9.15)

－ 정수처리기준 미준수시 수도시설의 개선 등 조치명령 근거 마련(수도법 제28조, '05.12.29)

－ 「수도법 시행령」에 정수처리기준 등(제48조)을 신설('06.6.29)

○ 정수장 시설용량별 탁도 관리 강화

－ 매월 측정된 시료수의 95% 이상이 0.3NTU(완속여과의 경우 0.5NTU)를 초과하지 아니하고 각각 1.0NTU를 넘지 않아야 함

－ 연속측정장치를 사용하여 매 15분 간격으로 개별여과지에 대한 탁도감시 및 정수지 잔류염소 측정 의무화

• 시행시기 : 시설용량이 1일 10만톤 이상인 정수장 - '04.7.1부터

시설용량이 1일 5만톤 이상인 정수장 - '05.7.1부터

시설용량이 1일 5천톤 이상인 정수장 - '07.1.1부터

시설용량이 1일 5천톤 미만인 정수장 - 2010.7.1부터

(3) 수도관 수도꼭지 수질검사 실시

○ 국민이 직접 이용하는 수도꼭지 수돗물을 대상으로 수질이상 여부를 검사하여 수돗물에 대한 주민의 막연한 불신을 해소

○ 수질검사항목

미생물관련 항목	급수관재질 관련 항목	하수유입 관련 항목
일반세균, 총대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 잔류염소	철, 동, 아연, 망간	암모니아성질소, 염소이온

- 상기 검사항목 중 일반지역은 미생물관련 항목(4항목)에 대하여만 검사하고 노후지역은 전항목(10항목)검사 실시

○ 검사대상 선정기준

- － 일반지역 : 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙 제4조제3항에 따른 수도꼭지의 검체추출기준에 의거 급수인구별 수도꼭지 검체수 이상을 선정
- － 노후지역 : 특·광역시는 정수장별로 2개 이상, 일반 시·군은 정수장별로 1개 이상의 대표지역에 대한 수도꼭지 수질검사 실시
 - 노후지역 판단기준은 급수관의 매설 년도, 재질, 기타특성 등을 고려하여 지역별 수도사업자가 판단
 - 정수장을 직접 운영하지 않는 자치단체(광역시상수도 수수 등)의 경우에도 위 기준에 의거 관내지역에 대하여 수질검사 대상 수도꼭지 선정
 - 일반가정에서는 대부분 저수조를 경유한 수돗물을 이용하고 있는 실정을 감안, 저수조를 통하여 수돗물이 공급되는 수도꼭지가 전체 검체수의 20% 이상이 되도록 검사대상 선정

(4) 수돗물 급수과정별 시설에서의 수질검사 실시

- 수도사업자가 정수장에서 수도꼭지까지 급수과정별 수질상태를 정기적으로 확인하여 수질기준 초과시 초과지점 및 초과원인을 신속하게 규명·대처
- 검사항목 : 일반세균, 총 대장균군, 대장균 또는 분원성 대장균군, 암모니아성 질소, 총트리할로메탄, 동, PH, 아연, 철, 탁도 및 잔류염소(11개 항목)
- 수도사업자는 정수장별로 급수구역내 과정별 수질검사가 가능한 대상지점(정수장으로부터 물을 공급받는 주배수지를 기준으로 하여 급수구역별로 주배수지 전후, 급수구역 유입부, 급수구역내 가압장 유출부, 광역 및 외부수계통의 수수지점, 정수계통이 다른 계통과 합쳐지는 지점, 급수구역 관말 수도꼭지)을 가급적 1개소 이상씩 선정, 분기별 수질검사 실시
 - － 계통별 관련시설이 없을 경우 수질검사 생략이 가능하나, 동 제도는

급·배수과정에서의 수질분석 통해 수도사업자 스스로 과정별 문제점을 파악하여 개선토록 하는 취지이므로 가급적 많은 지점 선정 실시(수도정 책과-5900호, '06.9.21 참조)

사·도별 급수과정별 모니터링 대상지점 선정현황

사·도	모니터링 지점	모 니 터 링 대 상 지 점							
		정수장	주배수지		급수구역 유입부	가압장 (유출부)	수수 지점	합쳐지는 지점	수도 꼭지
			전	후					
총 계	2,791	507	237	430	477	202	62	54	822
서울	120	9	27	27	26	5	-	-	26
부산	21	4	3	3	4	3	-	-	4
대구	69	5	5	15	12	9	-	-	23
인천	32	6	4	5	6	2	-	2	7
광주	25	4	3	3	6	1	-	2	6
대전	48	3	3	3	5	9	1	5	19
울산	43	3	10	10	10	-	-	-	10
경기	357	53	34	47	59	29	18	12	105
강원	343	87	21	41	58	23	2	10	101
충북	326	31	8	47	60	22	11	-	147
충남	230	22	18	53	22	20	6	2	87
전북	162	26	11	19	32	17	4	4	49
전남	282	90	21	42	36	13	12	9	59
경북	468	97	45	75	93	33	2	3	120
경남	218	55	23	33	36	15	4	5	47
제주	47	12	1	7	12	1	2	-	12

주) 1. 서울시의 경우 6개 정수장에서 10개 공급계통 측정
2. 울산시의 경우 3개 정수장에서 4개 공급계통 측정

(5) 정수장 등 수도시설의 수질검사결과 수질기준을 초과할 때에는 검사주기를

단축하여 검사를 실시하고, 초과원인 분석 및 시설개선 등 필요한 조치 강구

○ 주1회 검사항목 → 매일검사, 월1회 검사항목 → 주1회 검사 실시

－ 검사주기를 단축하여 5회 이상 검사한 결과, 먹는물 수질기준을 계속 준수한 경우에는 당초 규정된 검사주기로 복귀

○ 정수장은 수질기준에 적합하였으나 수도꼭지에서 수질기준을 초과한 경우

에는 해당 지역의 급수관망도 등을 활용, 급수과정 단계별 추적을 통한 초과원인 분석 및 개선조치

- (6) 마을상수도·소규모급수시설 및 먹는물공동시설 등의 경우 대부분 시설이 별도의 정수처리 시설을 갖추지 않은 현실을 감안, 수질기준 초과시에는 초과원인별 오염원 정비, 시설개선, 수원이전 등 적극적인 개선조치를 통하여 먹는물의 안전성 확보

○ 광역 및 지방상수도가 공급되는 지역내에 위치한 마을상수도 및 소규모급수시설 등에 대하여는 단계적으로 폐쇄조치

- (7) 수질검사결과는 지역언론(TV, 라디오, 신문, 유선방송, 인터넷 등) 등을 이용, 급수지역 주민들에게 조속히 공표하되, 수도사업자별로 적어도 2가지 이상의 공표매체를 활용하여 주기적으로 공표

○ 정수장별 급수지역을 위주로 정수장 및 수도꼭지 수질검사결과를 공표하되, 수질기준 초과시설이 있는 경우에는 초과원인 및 개선조치 사항, 주민협조 사항 등을 상세하게 공표

○ 특히, 정수장보다 수질기준 초과율이 훨씬 높은 마을상수도 등의 수질검사 결과도 반드시 해당 급수지역 주민을 대상으로 공표

3) 먹는물공동시설

- (1) 먹는물공동시설관리요령(환경부 훈령 제800호, '08. 9. 25)에 따라 수질검사 및 시설관리 실시

○ 분기별 1회 이상 정기적인 수질검사를 실시하되, 수질오염 가능성이 높아지는 3/4분기 중에는 매월 1회 이상 수질검사 실시

○ 수질기준초과 시설의 대부분은 강우 등 계절적 영향에 기인한 주변오염물질의 유입에 따른 것으로 "먹는물공동시설 관리요령"에 따라 엄격하게 조치

- (2) 먹는물공동시설 수질검사결과는 자치단체별(시·군·구)로 지방언론을 통해 신속히 공표

- 수질검사결과를 해당시설의 안내판에 게시함을 물론 이와 별도로 지역언론을 이용하여 기준초과현황 등 먹는물공동시설의 수질실상을 신속히 주민에게 알림으로서 먹는물의 안전성 확보

다. 수질검사 결과보고

1) 공통사항

- (1) 시설별 수질검사 결과는 전산보고[새울 상하수도행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 전산입력]

- 시설별 수질검사 성적 및 정수처리기준 운영결과 등 수질자료

- (2) 수질검사 자료 입력기한 준수

먹는물 수질관리 결과보고 주기

구 분		보고주기	비 고
법정 수질검사	수질감시항목 수질검사결과	매년(1회)	먹는물 수질감시항목 운영지침
	정수장 및 수도꼭지 수질검사결과	매월	먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
	정수처리기준운영결과	매월	정수처리기준 등에 관한 규정
	급수과정별 수질검사결과	매분기	먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
	전용상수도 수질검사결과	매분기	"
	마을상수도 및 소규모급수시설 수질검사결과(원수 및 정수)	매분기	"
	상수원수수질검사결과	매분기	상수원관리규칙
먹는물 공동시설	먹는물공동시설 수질검사결과 및 조치결과	매분기	먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
민관합동 수질검사	민관합동 수질검사결과	매반기	먹는물수질관리지침
	민간단체참여 현황	매반기	"

2) 광역 및 지방상수도

(1) 원수 수질검사 결과

- 지방상수도사업자 및 한국수자원공사는 매분기 종료 후 10일까지 수도종합정보시스템(WIIS)에 입력(지하수 검사의 경우 상반기 검사결과는 7월15일까지, 하반기 검사결과는 다음해 1월15일까지 입력)
- 전산입력한 경우는 “상수원관리규칙” 별지 제9호 서식에 따라 환경부장관에게 보고한 것으로 같음 ⇒ 시스템 운영기관인 환경관리공단은 이를 취합하여 매분기 종료 후 익월 25일까지 환경부 및 유역(지방)환경청으로 보고

(2) 정수 수질검사 결과

- 일반수도사업자(한국수자원공사 포함)는 정수장 및 수도꼭지(수도관 노후지역 수도꼭지 포함) 수질검사 결과를 익월 10일까지 서울 상하수도행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 입력·완료
- 전산입력한 경우 환경부장관에게 보고한 것으로 같음
- 또한, 일반수도사업자(한국수자원공사 포함)는 「정수처리 등에 관한 규정」에 따라 실시한 수질검사 및 조치결과를 다음달 10일까지 서울 상하수도행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 입력
- 전산입력한 경우 환경부장관에게 보고한 것으로 같음 ⇒ 시스템 운영기관인 환경관리공단은 이를 취합한 결과를 다음달 25일까지 환경부로 보고

3) 마을·전용상수도 및 소규모급수시설

(1) 원수 수질검사 결과

- 수도사업자는 수질검사 결과를 다음해 1월 20일까지 서울 상하수도행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 입력하고 시·도는 이를 검토·보완 후 3월10일까지 환경관리공단에 통보

- － 전산입력 및 환경관리공단에 통보한 경우 시·도지사 등이 환경부장관에게 보고한 것으로 같음 ⇒ 환경관리공단은 이를 취합하여 3월20일까지 환경부로 보고

(2) 정수 수질검사 결과

- 수도사업자는 수질검사결과를 매 분기 종료 후 익월 15일까지 새울 상하수도 행정정보시스템(시·군·구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS)에 입력 및 시·도지사에게 보고, 시·도지사는 이를 검토·보완 후 익월 20일까지 환경관리공단에 통보
- － 전산입력한 경우 환경부장관에게 보고한 것으로 같음 ⇒ 환경관리공단은 이를 취합하여 매 분기 종료 후 익월 30일까지 환경부로 보고

4) 먹는물 공동시설

먹는물 공동시설을 관리하는 시장·군수·구청장은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별지 5호 서식에 따라 매 분기 종료 후 익월 10일까지 시·도지사에게 보고, 시·도지사는 이를 취합하여 매 분기 종료 후 15일까지 환경부장관(물산업육성과)에게 보고

- 3/4분기 중 실시한 수질검사결과는 월별로 구분하여 작성보고

5.1.2 민·관 합동 수질확인검사

수도사업자가 실시하는 법정검사와는 별도로 정수장, 수도꼭지 및 마을상수도 등에 대하여 민·관 합동으로 시료채취와 함께 수질검사 과정을 확인함으로써 수돗물에 대한 국민 불신 해소 및 신뢰성 회복

가. 대상시설 및 기간

- (1) 수돗물의 안전성 확인을 위해 정수장, 수도꼭지, 마을상수도 등을 대상으로 상(4. 1~5. 31)·하반기(9. 1~10. 31) 연 2회 수질검사 실시
- 광역정수장의 경우 관할구역 자치단체가 수자원공사와 협의·추진

시설별	총 시설수	검사대상 시 설	상반기 (4.1~5.31)	하반기 (9.1~10.31)
계	6,050,096	6,848	3,424	3,424
정 수 장	504	1,008	504	504
수도꼭지	6,027,699	4,652	2,326	2,326
마을상수도 등	21,893	1,188	594	594

주) 수도꼭지 총 시설수는 2007년도 수도전 계량기 개소임

(2) 정 수 장 : 가동 중인 504개 시설에 대하여 연 2회 수질검사 실시

(3) 수도꼭지 : 특·광역시 또는 시·군 지역 정수장 등 정수장 규모에 따라 적정
수의 수도꼭지를 추출, 연 2회 총 4,652개소 선정

○ 저수조를 통하여 수돗물이 공급되는 수도꼭지가 전체 검체수의 20% 이상
이 되도록 검사대상 선정

(4) 마을상수도 등: 운영중인 전국의 21,893개소 중 설치된 연도가 비교적 오래된
시설을 대상으로 594개소를 선정, 연 2회 수질검사 실시

나. 검사기관

(1) 시·도별 해당지역 보건환경연구원 주관으로 실시

검 사 기 관	대 상 시 설 (상·하반기)
시·도 보건환경연구원 (총 6,848개소)	정수장(1,008개소), 수도꼭지(4,652개소), 마을상수도(1,188개소)

다. 검사항목 및 방법

(1) 검사항목

○ 먹는물수질기준 전항목(55개)

(2) 검사방법

○ 민·관합동 수질확인검사시 지역내 소비자단체 등을 시료채취 및 분석과정

에 입회토록 하여 수질분석결과에 대한 지역주민의 신뢰도 제고(민관합동 수질검사 민간단체 참여현황 : 별표9)

－ 민간단체의 수질분석과정 참관은 짧은 시간 내에 분석이 가능한 항목을 임의 선정하여 실시

- 정수장과 수도꼭지 시료는 동일날짜에 채취하여 검사결과의 연계성 유지
- 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제6호에 따른 환경오염공정시험기준(먹는물 수질공정시험기준)에 따라 수질검사 실시
- 별도 시료접수대장을 비치하고, 검체 인수일시, 검체내용과 현장에서 검사한 잔류염소농도, pH측정치 등을 기록

－ '09년도 수돗물 수질개선 및 관리 성과측정은 민·관합동 수질검사결과 통계로 검증('09년 목표 : 일반수도 0.4% 이하)

(3) 성과측정 방법

- 일반수도(정수장, 수도꼭지)

과제·사업	성과지표	측정방법	측정산식	비고
깨끗하고 안전한 먹는물 공급기반 확충	수질기준 초과율	일반수도 수질검사결과가 먹는물 수질기준을 초과한 비율(%)	(먹는물 수질기준초과건수/검사건수)×100	

라. 검사결과 조치 및 보고

(1) 검사결과에 대한 조치

- 정수장, 수도꼭지 및 마을상수도 등에 대한 수질검사결과 기준초과 시설에 대하여는 법정수질검사 결과와 동일한 방법으로 조치
- 정수장은 기준이내이나 수도꼭지에서 기준을 초과한 경우에는 급수관망도 등을 활용, 급수과정 단계별 추적을 통해 초과원인을 분석하고 노후 급·배수관 교체, 저수조 청소, 옥내배관 교체 권고 등 초과원인별 대책 강구

(2) 검사결과의 보고

- 법정수질검사 결과보고와 동일한 방법으로 서울 상하수도행정정보시스템(시군구) 또는 수도종합정보시스템(WIIS) 전산망을 이용하여 입력을 완료 후 입력결과 서면보고(별표5)

마. 소요예산

- (1) 국고지원예산 외에 추가예산 소요분(민간단체 참여수당 등)은 각 지방자치단체에서 충당

- 국고지원 : 시·도별로 민·관 합동 검사대상 건수에 따라 차등배정

세출예산 재배정 내역(민관합동 관련)

(단위 : 천원)

목	세목	단위사업명	세부사업명	과목명	재배정기관	조정(C)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기
110	03	수돗물 수질개선(환특)	먹는물관리	일용임금	계	120,015	62,167		57,848	
					서울시	7,232	3,746		3,486	
					부산시	6,569	3,402		3,167	
					대구시	6,569	3,402		3,167	
					인천시	6,569	3,402		3,167	
					광주시	5,121	2,653		2,468	
					대전시	5,121	2,653		2,468	
					울산시	5,121	2,653		2,468	
					경기도	8,693	4,503		4,190	
					강원도	8,693	4,503		4,190	
					충청북도	8,512	4,409		4,103	
					충청남도	7,232	3,746		3,486	
					전라북도	7,232	3,746		3,486	
					전라남도	10,145	5,256		4,889	
					경상북도	10,145	5,256		4,889	
210	11	수돗물 수질개선(환특)	먹는물관리	재료비	계	157,950	81,189		76,761	
					서울시	9,737	5,006		4,731	
					부산시	9,687	4,979		4,708	
					대구시	6,425	3,303		3,122	
					인천시	5,434	2,794		2,640	
					광주시	3,855	1,982		1,873	
					대전시	3,261	1,676		1,585	
					울산시	3,311	1,702		1,609	
					경기도	13,541	6,960		6,581	
					강원도	15,122	7,773		7,349	
					충청북도	17,990	9,246		8,744	
					충청남도	8,105	4,166		3,939	
					전라북도	7,760	3,989		3,771	
					전라남도	16,012	8,230		7,782	
					경상북도	19,324	9,933		9,391	
					경상남도	15,917	8,181		7,736	
					제주도	2,469	1,269		1,200	

<표계속>

목	세 목	단위사업명	세부 사업명	과 목명	재배정 기 관	조정(C)	1/4 분기	2/4분 기	3/4 분기	4/4 분기
220	01	수돗물 수질개선 (환특)	먹는물 관리	국 내 여 비	계	44,617	22,935		21,682	
					서울시	1,916	985		931	
					부산시	1,916	985		931	
					대구시	1,534	789		745	
					인천시	1,534	789		745	
					광주시	1,534	789		745	
					대전시	1,534	789		745	
					울산시	1,534	789		745	
					경기도	3,932	2,020		1,912	
					강원도	5,037	2,589		2,448	
					충청북도	2,749	1,413		1,336	
					충청남도	2,243	1,153		1,090	
					전라북도	2,519	1,295		1,224	
					전라남도	4,701	2,416		2,285	
					경상북도	5,730	2,945		2,785	
					경상남도	4,670	2,400		2,270	
					제주도	1,534	789		745	
320	03	수돗물 수질개선 (환특)	먹는물 관리	연 금 지 급 금	계	18,053	9,312		8,741	
					서울시	1,087	561		526	
					부산시	989	510		479	
					대구시	989	510		479	
					인천시	989	510		479	
					광주시	771	398		373	
					대전시	771	398		373	
					울산시	771	398		373	
					경기도	1,308	674		634	
					강원도	1,308	674		634	
					충청북도	1,280	661		619	
					충청남도	1,087	561		526	
					전라북도	1,087	561		526	
					전라남도	1,526	787		739	
					경상북도	1,526	787		739	
					경상남도	1,695	874		821	
					제주도	869	448		421	

- 국고지원된 예산에 대한 결산내역은 당해연도 12월 24까지 환경부 보고
 - － 배정예산은 불용되지 않도록 적기 집행(예산절감액 별도)

5.1.3 저수조, 옥내급수

가. 저수조 관리

- (1) 저수조 청소의 내실화 및 의무대상이 아닌 시설의 자율청소 유도
 - 저수조 청소시 반드시 건축물의 관리자 임회하에 실시토록 홍보
 - 청소 및 위생점검 이행여부 증빙자료 비치 의무화(사진, 점검결과표 등)
 - 관리대상이 아닌 건축물의 저수조는 자율적 청소 유도(시·군보, 반사회보 등을 통한 홍보 강화)
 - 저수조 청소는 가급적 자체청소 보다는 전문인력 및 장비를 구비하고 있는 전문 청소업체에 의뢰하여 실시토록 권고
- (2) 저수조 청소이행 여부 및 위생상태 점검 실시
 - 시·군별로 자체 실정에 맞게 가능한 한 연 1회 이상 점검계획을 수립시행
 - － 저수조 청소 의무대상 건물(6개월마다 1회 이상)에 대하여는 반드시 청소여부를 가급적 시·군·구 담당공무원이 현장 확인
 - － 저수조 청소 외에 소독여부에 대하여도 현장 확인 등
 - 저수조 청소업체에 대한 감독 강화
 - － 인력, 장비기준 등 미달시 영업정지 등 행정처분, 위생관리교육 미 이수 시 과태료 부과 등

나. 저수조 수질검사('06.12.30 시행)

- (1) 관리주체 : 대형건축물 소유자 또는 관리자가 의뢰하여 실시
- (2) 검사주기 : 연 1회
- (3) 검사항목(총 6개 항목)
 - 탁도, 수소이온농도, 잔류염소, 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군 또는

대장균

(4) 대상 건축물

- 연면적이 5천제곱미터 이상 (건축물 또는 시설안의 주차장면적 제외)인 건축물 및 시설
- 공중위생관리법 시행령 제3조의 규정에 의한 건축물 또는 시설
- 건축법 시행령 별표1 제2호 가목의 규정에 의한 아파트 및 그 복리시설

(5) 건축물 등의 소유자 등의 조치

- 해당 건축물 이용자에게 수질검사 결과 공지
- 먹는물 수질기준 위반시 원인규명 및 배수 또는 저수조청소 등 조치

다. 옥내 급수관 관리

(1) 옥내 급수관의 개량 유도

- 수질확인검사 결과 녹물발생 등 옥내배관의 문제라고 판단될 경우 주민 스스로 배관을 교체 또는 갱생(세척) 적극 유도
- 배관 갱생 또는 세척 방법 및 업체 현황 등 정보 제공

라. 옥내 급수관 수질검사('06.12.30 시행)

(1) 검사주체 : 대상 건축물 관리자 또는 소유자가 먹는물 수질검사기관에 의뢰하여 실시

(2) 검사주기 : 준공 후 5년이 경과한 날부터 연 1회(최초검사는 검사대상이 된 날로부터 3개월 이내에 실시)

- 건축연면적 6만제곱미터 이상인 다중이용건축물
- 건축연면적 5천제곱미터 이상인 국가 또는 지방자치단체가 설치한 공공시설 (사립시설 제외)

(3) 검사항목(총 7개 항목)

- 수질검사(7개 항목) : 탁도, 수소이온농도, 색도, 철, 납, 구리, 아연
 - － 채취방법 : 건물내 임의의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 6시간 이상 정

체수 1리터 채취

(4) 수질검사 결과 조치

- 세척 : 탁도, 수소이온 농도, 색도 또는 철 기준초과시
 - － 세척 : 급수관 내부의 이물질 또는 미생물막 등을 관에 손상을 주지 아니하면서 물과 공기를 주입하는 방법 등으로 제거하는 것
- 갱생 또는 교체 : 아연도 강관으로서 1개 항목 이상 기준초과 시
 - － 갱생 : 관 내부의 녹 및 이물질을 제거한 후 코팅 등의 방법으로 통수기능을 회복하는 것
- 전문검사 후 갱생 또는 교체 : 3년 연속 기준초과, 납·구리 또는 아연 기준초과 시

5.1.4 먹는물 수질감시항목 및 자체감시항목 검사 강화

가. 먹는물 수질감시항목 검사

1) 대상시설

- (1) 특·광역시 및 한국수자원공사 정수장(64개소), 시·군 관할 5만톤/일 이상 정수장 (46개소)

(단위: 개소)

대상 시설	계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	수자원 공사	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
정수장 수	110	6	4	5	6	4	3	3	33	20	5	2	-	1	4	5	9	-

- (2) 상수원수가 지하수인 지방상수도 정수장과 마을상수도 중 급수인구가 300명 이상 시설은 상수원수에 대한 우라늄 항목 수질검사 실시

2) 검사주기

- (1) 감시항목별 검사주기에 따라 정기적인 수질검사 실시
- 검사대상 시설에 포함되지 아니한 지자체도 수질기준 항목 확대 등을 고려하여, 검사능력을 배양하는 등 수질검사 방안을 강구

먹는물 감시항목 감시주기(정수)

(단위 : µg/L)

항 목	구 분	외국기준			국내검사주기		
		WHO	미국	일본	1회/월	1회/분기	1회/년
계	21	먹는물 권고기준	먹는물 기준	먹는물 수질기준	2항목	8항목	11항목
휘발성 물 질	Vinyl Chloride	0.3	2				○
	Styrene	20(C)	100				○
	Chloroethane					○	
페놀류	Chlorophenol						○
	2,4-Dichlorophenol						○
	Pentachlorophenol	9(P)	1				○
	2,4,6-Trichlorophenol	200(C)					○
염소소독 부산물	Ethylendibromide		0.05				○
	Bromochloroacetonitrile					○	
농약류, 할로초산	2,4-D	30	70				○
	Alachlor	20	2				○
	Dibromoacetic acid					○	
	Monobromoacetic acid					○	
	Monochloroacetic acid	20	60	20		○	
프탈레이트, 아디페이트	Di-2(ethylhexyl)phthalate	8	6			○	
	Di-2(ethylhexyl)adipate		400			○	
다환방향족 탄화수소	Benzo(a)pyrene	0.7	0.2				○
무기물질	Antimony	20	6				○
기타	Formaldehyde			80		○	
	Geosmin			0.01	○		
	2-MIB			0.01	○		
	1,4-Dioxane					○	

- 주) 1. 적용대상은 특·광역시 정수장, 한국수자원공사에서 운영중인 광역상수도 정수장과 그 밖의 일반수도 사업자가 운영하는 정수장중 시설규모 50,000톤/일 이상인 정수장에 한한다.
2. 지오스민, 2-MIB는 지하수를 수원으로 정수처리 하는 경우 검사대상에서 제외하고, 월 1회 이상 실시한다.
3. 분기1회 검사항목은 3, 6, 9, 12월에 검사하고, 연1회 검사항목은 7월부터 9월 기간 중에 검사한다.
4. "C" 는 맛, 냄새 같은 소비자 불만을 일으킬 수 있는 심미적 물질의 농도를 말한다.
5. "P"는 제안기준치, 독성의 증거는 있으나 건강영향에 대한 유효한 정보가 제한적인 농도를 말한다.
6. 1,4-Dioxane 항목은 먹는물 수질감시항목 운영지침('08.9.24)부칙에 따라 2010년 12월 31일까지는 1회/분기 검사를 실시한다.(먹는물 수질기준이 시행되는 2011.1.1 이전까지는 감시항목임)

먹는물 감시항목 감시주기(상수원수)

(단위 : µg/L)

구 분 항 목	WHO (먹는물 권고기준)	미국 (먹는물 기준)	검사주기(초년도)
우라늄	15	30	2회/년

- 주) 1. 초년도 검사는 상반기(4~6월)와 하반기(10~12월)에 실시하되, 지역여건에 따라 조정할 수 있다.
 2. 다만, 초년도 이후 검사주기는 초년도 검사결과(2회 검사결과 중 최고농도 기준)에 따라 아래와 같이 차등 실시한다.

검사결과	15 미만	15~30	30 초과
검사주기	1회/6년	1회/3년	2회/년

- 주) 검사주기가 연 2회인 경우 상반기(4~6월)와 하반기(10~12월)에 실시하고, 3년 또는 6년에 1회인 경우 해당연도 7~9월 중에 실시하되, 지역여건에 따라 조정할 수 있다.

3) 검사방법

- (1) 「먹는물 수질감시항목 운영지침」 제6조제3항 별표 2에 따라 검사
 ○ 국립환경과학원(한국과학기술연구원에서 용역사업으로 추진)에서도 감시항목에 대한 수질검사 실시

4) 검사항목 : Formaldehyde 등 23개 물질

5) 검사결과 보고

- (1) 수질감시항목에 대한 검사결과는 붙임서식에 따라 년 1회 보고
 ○ 「먹는물 수질감시항목 운영지침」(수도정책과-3810호, '08.9.24)참조

6) 검사결과 조치

- (1) 검사결과 WHO 또는 외국의 수질기준 등에 비해 2배 이상 검출된 경우에는 재검사 실시 및 정수처리 철저 등 관리 강화
 ○ 수질검사 모니터링 주기 단축(분기→월, 연간→분기) 실시
 ○ 수질검사결과, 다량검출 항목에 대한 원인분석을 통한 대책 마련 등

나. 수도사업자별 자체수질감시항목검사

1) 일반현황

- (1) 시·도별 지역적 특성을 고려하여 정부에서 정하고 있는 수질기준 및 감시항목 외에 검사 가능항목에 대하여 자율적으로 실시

특·광역시 및 수궁 수질감시항목 운영현황(2009년 계획)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	수궁
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	22	22	22	22	22
자체항목	66	87	96	71	46	66	71	171
총항목	145	166	175	150	125	145	150	250

주) 총항목 = 먹는물 수질기준항목 + 수질감시항목(23 또는 22) + 자체검사항목

- (2) 경기도, 전북도 등 일부 시·군의 경우 의무감시항목이 아닌 감시항목 외에도 별도의 자체감시항목을 정하여 자율적으로 검사

시·군 수질감시항목 운영현황

구분	수원시	성남시	고양시	부천시	안산시	이천시	김포시	안양시
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	22	22	22	22	22
자체항목	35			106	15		2	
총항목	114	79	79	183	94	79	81	79

구분	용인시	의정부시	남양주시	평택시	광명시	시흥시	군포시	화성시
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	22	22	22	22	22
자체항목								
총항목	79	79	79	79	79	79	79	79

구분	파주시	구리시	포천시	광주시	안성시	하남시	의왕시	하남시
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	22	22	22	22	22
자체항목								
총항목	79	79	79	79	79	79	79	79

구분	의왕시	양주시	오산시	동두천시	과천시	여주군	양평군	가평군
기준항목	57	57	55	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	22	22	22	22	22
자체항목		171						
총항목	79	250	79	79	79	79	79	79

구분	연천군	청주시	제천시	청양군	당진군	전주시	남원시	김제시
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	22	23	23	22	22	22
자체항목						15	171	
총항목	79	79	79	80	80	94	250	79

구분	익산시	진안군	임실군	부안군	포항시	경산시	창원시	마산시
기준항목	57	57	57	55	57	57	57	57
감시항목	22		22	22	22	22	22	22
자체항목		20						16
총항목	79	77	79	79	79	79	79	95

구분	진주시	진해시	사천시	거제시	양산시	제주도	원주시	여주시
기준항목	57	57	57	57	57	57	57	57
감시항목	22	22	23	22	22		22	23
자체항목			84	175		9		
총항목	79	79	164	254	79	66	79	80

구분	순천시	곡성군	해남군	진도군
기준항목	57	57	57	57
감시항목	22	23	23	23
자체항목			2	11
총항목	70	80	82	88

주) 총항목 = 먹는물 수질기준항목 + 수질감시항목(22또는 23) + 자체검사항목

2) 검사계획수립 및 결과보고

(1) 검사계획수립

- 지역주민의 건강보호 등을 위하여 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 자율적 감시항목 설정운영

(2) 검사결과보고

- 자체 수질검사 항목 검사결과는 매년 1월30일까지 수질감시항목 결과 보고 (환경부 및 국립환경과학원)시 함께 보고

3) 검사결과 조치

(1) 검사결과 WHO 또는 외국의 수질기준보다 높게 검출된 정수장에 대하여는 정수처리 철저 등 관리 강화

- 다른 시·도의 검사방법 및 검사결과 등과 비교·분석하여 지역적인 관리가 필요하다고 판단되는 경우, 지역별 먹는물 수질기준설정 방안 적극 검토
- 수질검사 결과에 대한 철저한 원인분석을 통한 개선방안 마련 등

4) 기타 착안 사항

- 모든 시험결과는 먹는물 수질기준의 정량한계 및 결과표시(표시한계 및 표시 자리수)에 따라 작성
- 수질기준 초과시설은 재검사 실시 및 원인분석 즉시 적절한 대책 강구
- 예비용 등 가동중단 정수장은 검사를 생략하되, 정상 운영시에는 검사대상에 포함하여 검사

먹는물 수질기준(수돗물)의 정량한계 및 결과표시

NO	성분명	수질기준	정량한계	검사결과치의 유효숫자확정	시험결과 유효숫자 표기
1	일반세균	100CFU/ml 이하	0	0	0
2	총대장균군	불검출/100ml	-	-	검출, 불검출
3	분원성대장균군	불검출/100ml	-	-	검출, 불검출
4	대장균	불검출/100ml	-	-	검출, 불검출
5	불소	1.5mg/L 이하	0.15mg/L	0.00	0.0
6	시안	0.01mg/L 이하	0.01mg/L	0.00	0.00
7	6가크롬	0.05mg/L 이하	0.02mg/L	0.00	0.00
8	암모니아성 질소	0.5mg/L 이하	0.01mg/L	0.00	0.00
9	질산성 질소	10mg/L 이하	0.1mg/L	0.0	0.0
10	다이아지논	0.02mg/L 이하	0.0005mg/L	0.0000	0.0000
11	파라티온	0.06mg/L 이하	0.0005mg/L	0.0000	0.0000
12	페니트로티온	0.04mg/L 이하	0.0005mg/L	0.0000	0.0000
13	카바릴	0.07mg/L 이하	0.0005mg/L	0.0000	0.0000
14	잔류염소	4.0mg/L 이하	0.05mg/L	0.00	0.00
15	할로아세틱에시드	0.1mg/L 이하	0.0005mg/L	0.0000	0.0000
16	세제	0.5mg/L 이하	0.1mg/L	0.00	0.00
17	염소이온	250mg/L 이하	0.4mg/L	0.0	0
18	황산이온	200mg/L 이하	2mg/L	0.0	0

주) 1. 정량한계 미만은 “불검출”로 표기(단, 탁도의 경우 반드시 숫자로 표기함).

2. 시험결과 유효숫자표기항의 “ 0 ” 표시는 유효자리 수를 표시한 것임

먹는물수질기준(수돗물)의 시험결과 표시한계 및 표시 자리수

NO	성분명	수질기준	시험결과 표시한계	시험결과 표시자리수
1	납	0.05mg/L 이하	0.04mg/L	0.000
2	비소	0.05mg/L 이하	0.005mg/L	0.0000
3	세레늄	0.01mg/L 이하	0.005mg/L	0.0000
4	수은	0.001mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
5	보론	1.0mg/L 이하	0.01mg/L	0.000
6	카드뮴	0.005mg/L 이하	0.002mg/L	0.0000
7	페놀	0.005mg/L 이하	0.005mg/L	0.0000
8	총트리할로메탄	0.1mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
9	클로로포름	0.08mg/L 이하	0.0001mg/L	0.00000
10	1,1,1-트리클로로에탄	0.1mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
11	테트라클로로에틸렌	0.01mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
12	트리클로로에틸렌	0.03mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
13	디클로로메탄	0.02mg/L 이하	0.002mg/L	0.0000
14	벤젠	0.01mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
15	톨루엔	0.7mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
16	에틸벤젠	0.3mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
17	크실렌	0.5mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
18	1,1,1-디클로로에틸렌	0.03mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
19	사염화탄소	0.002mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
20	1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
21	클로랄하이드레이트	0.03mg/L 이하	0.0005mg/L	0.00000
22	디브로모아세토니트릴	0.1mg/L 이하	0.0005mg/L	0.00000
23	디클로로아세토니트릴	0.09mg/L 이하	0.0005mg/L	0.00000
24	트리클로로아세토니트릴	0.004mg/L 이하	0.0005mg/L	0.00000
25	경도	300mg/L 이하	1mg/L	0.0
26	과망간산칼륨소비량	10mg/L 이하	0.3mg/L	0.00
27	냄새	이취 없을 것	-	적·부
28	맛	이미 없을 것	-	적·부
29	동	1mg/L 이하	0.008mg/L	0.0000
30	색도	5도 이하	1도	0
31	수소이온농도	5.8-8.5	-	0.0
32	아연	3mg/L 이하	0.002mg/L	0.0000
33	중발잔류물	500mg/L 이하	2mg/L	0.0
34	철	0.3mg/L 이하	0.05mg/L	0.000
35	망간	0.3mg/L 이하	0.005mg/L	0.0000
36	탁도	0.5NTU 이하	0.02NTU	0.000
37	알루미늄	0.2mg/L 이하	0.02mg/L	0.000
38	브로모디클로로메탄	0.03mg/L 이하	0.0001mg/L	0.00000
39	디브로모클로로메탄	0.1mg/L 이하	0.001mg/L	0.0000
40	스트론튬	4mg/L 이하	0.1	0.00
41	브롬산염	0.01mg/L 이하	0.001	0.0000

- 주) 1. 스트론튬 및 브롬산염 성분은 먹는해양심층수에만 적용
 2. “시험결과 표시한계” 미만은 “불검출”로 표기(단, 탁도의 경우 반드시 숫자로 표기함).
 3. “불검출”이 아닌 경우 “시험결과 표시자리수” 까지 표기함(“ 0 ” 표시는 표시자리수를 표시한 것임)

5.2 수돗물의 불신 해소 및 신뢰도 제고

주요 내용

- 소비자가 만족하는 수돗물 수질관리강화
 - 수돗물평가위원회 운영 활성화
 - 수도꼭지 수질검사체계 구축·운영 및 수질기준초과시 주민공지 실시
 - 정수장 운영실태 견학 및 수돗물 시민평가단 운영 수돗물불신해소를 위한 각종 프로그램 개발·시행
 - 주요행사 및 회의시 PET병 수돗물의 사용 활성화 등
- 마을상수도 등의 관리 강화 및 수돗물품질보고서 발간·제공
- 수질관리 강화를 위한 연구사업 지속추진
- 겨울철 및 갈수기 수질관리 강화

5.2.1 소비자가 만족하는 수돗물 수질관리강화

가. 시민참여 및 역할 강화를 위한 수돗물평가위원회 운영 활성화

- (1) 지자체별 위원회 구성과 기능을 조정하여 수질검사뿐만 아니라 시설의 운영·관리까지 자문범위를 확대(수도법 제30조)
 - 세부 조직·운영에 관한 사항은 지방자치단체의 조례로 정하여 운영
- (2) 수질검사계획은 수돗물평가위원회의 자문을 받아 시행
 - 각 기관별 지역실정에 맞게 매년 수질검사계획을 수립(전년도 완료)하여 동 위원회의 자문을 받아 시행('07.1.1.부터 시행)
 - 모든 지자체는 「수도법」 제30조에 따른 수돗물평가위원회 설치·운영(조례)
- (3) 위원회를 내실 있게 구성·운영하여 수돗물 수질개선 및 신뢰도 제고에 기여
 - 중소도시의 경우 기술자문 보다 수돗물 수질검사 및 공개 등에 대한 감시 기능에 역점 운영
 - 필요시 이론과 경험을 고루 겸비한 타 지역의 전문가도 위원으로 위촉하는

등 상수도분야 전문가의 참여 확대

- － 의회 의원, 지역 언론, 소비자단체, 환경단체, 가정주부 및 부녀회 등이 다양하게 참여할 수 있도록 조정

나. 「수돗물서비스센터」 등 수도꼭지 수질검사체계 구축·운영

(1) 일반수도사업자는 지역주민들의 수돗물이용에 대한 편익증진과 불편을 해소하기 위하여 「수돗물서비스센터」 등 수도꼭지 수질검사체계 구축·운영

- 접수된 민원은 가능한 한 현장 방문처리
- 현장방문 결과, 수돗물에서 맛, 냄새, 색도 등에 이상이 있을 경우 무료 수질확인검사 실시
- 시·도별 주요 「수돗물서비스센터」 구축·운영 사례
 - － 서울특별시 : 아리수품질확인제
 - － 부산광역시 : 가정수돗물무료점검서비스
 - － 대구광역시 : 수돗물 서비스센터
 - － 인천광역시 : 수돗물품질인증제
 - － 광주광역시 : 수도꼭지수질확인제
 - － 대전광역시 : 수도꼭지수질인증제
 - － 성남시 : 수돗물수질검사기동대
 - － 부천시 : 수돗물품질인증제
 - － 안산시 : 수도꼭지품질인증
 - － 안양시 : 수돗물서비스센터
 - － 용인시 : 수도꼭지민원서비스
 - － 남양주시 : 수돗물서비스센터
 - － 고양시 : 가정수돗물전문진단수질검사
 - － 광명시 : 수돗물수질검사서비스
 - － 군포시 : 수돗물품질인증제

- － 시 흥 시 : 수돗물품질인증제
- － 광 주 시 : 수돗물품질관리제
- － 과 천 시 : 수돗물품질관리제
- － 양 주 시 : 수돗물품질인증제
- － 가 평 군 : 워터서비스센터
- － 청 주 시 : 수돗물민원 사후관리제
- － 충 주 시 : 수돗물품질인증제
- － 제 천 시 : 무료순회수질검사
- － 공 주 시 : 수돗물품질관리제
- － 아 산 시 : 수돗물품질관리제
- － 전 주 시 : 수돗물품질인증제
- － 정 읍 시 : 수도서비스센터
- － 김 제 시 : 수도서비스센터
- － 진 안 군 : 가정수돗물무료점검서비스
- － 군 산 시 : 수돗물품질서비스센터
- － 익 산 시 : 24시간 풀타임 대기제
- － 여 수 시 : 수돗물무료점검서비스
- － 나 주 시 : 수도서비스센터
- － 영 암 군 : 상수도기동서비스센터

(2) 「수돗물서비스센터」 등의 전화는 신속하고 편리하게 신고될 수 있도록 가급적 24시간 운영체제 유지

- 전화번호는 국번없이 120(민원신고전화), 121번(수돗물이상신고), 128번(환경신문고전화)을 설치·운영하고, 부득이한 경우 해당부서의 전화번호를 활용하되 주민들이 쉽게 이용할 수 있도록 홍보 강화

**다. 정수장 운영실태 견학 및 수돗물 시민평가단 운영 등 수돗물불신해소를 위한
각종 프로그램 개발·시행**

- (1) 지역주민, 학생 및 민간사회단체 등을 대상으로 정수장 운영실태 견학 프로그램을 개발·시행하여 수돗물에 대한 궁금증 및 불신감 해소
- (2) 수돗물 시민평가단을 구성하여 수돗물, 샘물 등의 물맛 비교시음평가 및 수돗물 음용실태 설문 참여 등 수돗물 홍보도우미로 활동 유도

라. 수돗물 수질검사결과, 수질기준초과시 주민공지 실시

- (1) 일반수도사업자는 수돗물이 「수도법」 제27조제2항에 따라 수질기준에 위반되는 경우에는 그 위반내용을 관할구역 안의 주민에게 공지
 - 수도법 시행령 제47조(수질기준 위반내용의 공지기준) 별표4 공지기준에 따라 공지(수질기준에 위반된 사실을 인지한 때로부터 24시간 이내공지, 30일 이내공지)
 - 주민공지 발령문 및 해지문 등은 「취·정수장 오염물질 유입시 행동매뉴얼」(수도정책과-6783호, '06.11.1) 참조
- (2) 정수장 등 수돗물 수질검사결과를 TV, 라디오 등 지역홍보매체를 이용하여 매월 1회 이상 주민에게 공표하고 특히, 마을상수도 등의 수질검사결과도 주기적으로 공표
 - 수질기준 초과항목 발생시에는 초과항목 및 초과정도에 따라 물 끓여 마시기 등 적절한 대책과 불신요인을 해소할 수 있는 홍보대책 강구

마. 주민의식조사 실시

- (1) 수돗물 이용실태(불신요인) 및 수질검사 결과의 공표 등에 대한 주민의식조사를 1회/2년 이상 실시하고 그 결과를 평가하여 나타난 문제점에 대한 개선대책을 강구하고 동 내용 등을 홍보
 - 주민의식조사양식이 통계법 제8조 및 동법시행령 제9조(통계작성의 승인)

에 저촉되는지 여부 검토 후 실시

- (2) 금년은 수돗물품질보고서 발간 3년차로 발간효과 등을 자체 평가하여 문제점을 개선

바. 주요 행사 및 회의시 PET병 수돗물의 사용 활성화

- (1) 수돗물에 대한 불안감 해소와 수돗물 품질의 올바른 평가를 위하여 공공기관에서 주요 행사 등에 PET병 수돗물을 사용토록 함으로써 국민의 신뢰도 제고 및 수돗물 사용의 활성화를 유도
- (2) 공공기관에서 주재하는 주요행사 및 회의 등에 PET병 수돗물을 사용할 수 있도록 무상공급 추진

2009년도 PET병 수돗물 연간 생산 가능량 및 무상공급량(PET병 500ml 기준)

구 분	합 계	서울	수자원공사	안산시	용인시	상주시	울진군
생산가능량	1,750만병	700만병	1,000만병	15만병	5만병	20만병	10만병
무상공급량	1,175만병	392만병	750만병	15만병	2만병	15만병	1만병

주) 한국수자원공사 무상공급량(계획)은 1,800ml 1만병, 500ml 649만병, 350ml 649만병임

2009년도 PET병 수돗물 연간 생산 가능량 및 무상공급량(PET병 350ml 기준)

구 분	합 계	부산광역시	인천광역시	대전광역시	대구광역시	광주광역시
생산가능량	1,804만병	300만병	200만병	375만병	50만병	650만병
무상공급량	1,207만병	102만병	150만병	110만병	50만병	650만병

구 분	부천시	안산시	평택시	남양주시	군포시	양평군
생산가능량	11만병	20만병	20만병	11만병	50만병	13만병
무상공급량	7만병	35만병	20만병	11만병	10만병	13만병

구 분	제천시	충주시	창원시	김해시
생산가능량	12만병	30만병	2만병	60만병
무상공급량	12만병	30만병	2만병	5만병

2009년도 PET병 수돗물 연간 생산 가능량 및 무상공급량(PET병 1.8ℓ 기준)

구 분	합 계	광주시	충주시
생산가능량	7만병	5만병	2만병
무상공급량	7만병	5만병	2만병

사. 식수 음용에 대한 국민의식조사 결과(환경부)

- (1) 수돗물은 과학적인 정수처리와 철저한 수질검사를 통해 생산·공급되는 안전한 물임에도 불구하고 음용률은 감소 추세
- 소득수준의 향상에 따라 정수기 이용이 증가하고, 수돗물을 이용하는 비율은 감소('00 : 61.6% → '03 : 45.8%→'05 : 44.0%→'08 : 44.9%)

수돗물음용실태	수돗물 음용			정수기 이용	먹는샘물	약수터
	계	끓여서	그대로			
'05.7월	44.0%	42.3	1.7	38.9%	8.6%	7.7%
'08.6~7월	44.9%	43.5	1.4	41.9%	7.8%	5.0%

- (2) 수돗물의 식수 적합성에 63.6%('05년도 57.8%)가 부적합 응답

- 수돗물이 식수로 부적합하다는 이유는 막연한 불안감이나 냄새가 나서 등 심리적 요인이 품질의 문제보다 크게 작용

구 분	막연히불안	냄새가나서	언론보도	물맛이나빠	녹물	기타
'05년 7월	43.9%	26.3%	6.2%	5.1%	12.2%	6.2%
'08.6~7월	42.1%	21.9%	6.1%	12.3%	11.4%	7.5%

- (3) 정부의 수돗물 신뢰성 확보를 위한 과제

구분	노후수도관 교체	정수장개선	수질기준 및 검사강화	수돗물검사 결과공개	상수원이전
'05.5월	0.1%	16.8%	25.6%	18.4%	30.3%
'08.6~7월	47.2%	13.9%	18.5%	11.0%	4.8%

- ‘08.6~7월조사결과, ‘노후 수도관의 교체 등 급·배수시설개선’(47.2%), ‘수질검사항목의 확대와 수질검사기준의 강화’(18.5%), ‘수돗물 처리시설의 고급화 및 선진화’(13.9%), ‘수돗물 정수과정 및 처리과정의 완전 공개’(11.0%), 상수원의 이전 및 오염방지 철저’(4.8%), ‘저수조(물탱크)관리강화’(4.8%)의 순임

5.2.2 마을상수도 등의 관리강화

가. 마을상수도, 소규모급수시설 운영관리 강화

(1) 마을상수도 및 소규모급수시설에 대한 세부관리계획 수립·추진

- 연1회 먹는물 수질기준 전항목(57개 항목)을 검사
 - － 마을상수도, 전용상수도 및 소규모급수시설 매년 1회 이상 전항목 수질 검사(「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제4조제1항제2호나목, 08.1.1 시행)
- 천재지변, 수인성전염병 발생시 등을 대비한 시설의 긴급복구 및 비상급수 계획 수립

(2) 시설점검 및 수질검사에 철저를 기하고, 기준초과 시설에 대해서는 원인규명 및 개선대책 수립·추진

- 자동염소투입기 설치, 대체수원 개발, 일반상수도시설 공급방안 마련 등 근원적인 대책 추진
 1. 지하수 개발시 분변오염원 인근 입지 지양
 2. 기 개발된 관정은 시설 불량으로 인해 오염된 지표수가 유입되지 않도록 개·보수 필요
- 기준초과시 단순소독 후 재검사를 실시하는 형식적인 조치 지양
- 2회 이상 지속적인 기준초과 시설은 관리기관이 직접 수질검사 및 시설점검을 실시하고, 부적합할 경우 개선명령 또는 폐쇄 조치

(3) 먹는물의 안전성 확보를 위한 교육 및 홍보활동 강화

- 시·군·구 단위로 마을상수도 관리자에 대한 정기교육(년 1회이상) 및 수
시교육(수인성전염병 발생시 등) 실시
- 정기적으로 실시하는 수질검사결과를 지역주민에게 신속히 알림으로써 안
전한 식수이용을 돕고 특히 소독의 중요성을 홍보
- 미생물 수질기준 초과 또는 식중독 발생에 대비 음용 지하수는 소독 또는
끓여서 음용 하도록 조치 등 적정 대응요령 홍보
 - － 질산성질소가 수질기준을 초과한 경우는 물을 끓여 마셔도 안 됨
- (4) 지방상수도 공급지역은 특별한 사유가 없는 한 마을상수도 폐쇄
 - 기존의 상수도 공급지역 중 수질기준 초과사례 등이 발생한 마을상수도에
대하여는 조속한 시일 내 시설 폐쇄
- (5) 지방상수도 공급이 불가능한 지역(소규모 마을단위로 산재한 지역 등)은 연차
적으로 마을상수도를 전면 개량하여 안전한 수돗물 공급체계 확립
- (6) 해수담수화 시설을 마을상수도로 지정·관리하는 경우 먹는물 수질 안전성을
확보할 수 있도록 현행 수질검사 항목 이외에 염소이온이나, 보론 등 추가적인
수질관리가 필요한 항목에 대하여 관리강화

착안사항

- 지질특성상 방사성 함량이 높을 것으로 예상되는 화강암지역의 마을상수도 원수
등 「지하수 중 자연방사성물질 함유실태조사 추진」 강구
- － 우라늄은 미국의 먹는물 수질기준($30\mu\text{g/L}$), 라돈은 미국의 먹는물 제안치($4,000$
 pCi/L), 전알파는 미국 먹는물 수질기준(15pCi/L)을 초과할 경우 음용중단,
폭기장치 설치, 대체음용시설 확보 등 적정 조치

5.2.3 수돗물품질보고서(Consumer Confidence Report) 발간·제공

가. 기본 방향

- (1) 수돗물품질보고서(이하 "보고서"라 함)는 매 회계연도 종료 후 6개월 이내에

발간하여 주민들에게 제공('06.12.30부터 시행)

- (2) 보고서는 광역상수도, 지방상수도 및 마을상수도를 운영하는 일반수도사업자가 작성
- (3) 보고서는 관할 급수구역별로 작성하되, 시·군별로 통합하여 작성 가능
- (4) 보고서는 「수도법 시행규칙」 제22조제1항에 따른 각 호의 사항을 모두 포함하여 작성하되, 주민에게 제공하는 보고서는 내용을 요약하여 제공
 - 보고서는 주민이 열람할 수 있도록 기관별 홈페이지에 게재하거나 사무실에 비치
 - 보고서는 분량이 많고, 송부하는 가구수가 많으므로 주민에게 제공하는 보고서는 주 제공대상이 주부임을 감안하여 수질현황을 이해하기 쉽게 3~5장짜리 리플렛(Leaflet)형태 등으로 제공 ⇒ 발간효과 등을 분석 중이므로 법령 개정시까지 리플렛 등 지속 발간·제공

나. 주민 제공 보고서(리플렛)에 필히 포함될 사항

- (1) 원수에서 수도꼭지까지 수돗물 생산과정을 그림과 함께 이해하기 쉽게 간단히 기재
- (2) 수질기준 및 수질검사결과
- (3) 수질기준 항목별 초과원인·조치사항·인체에 미치는 영향 및 주민 행동요령
- (4) 주민협조사항, 보고서에 사용되는 용어의 정의, 수돗물 관련 문의 및 이상시의 연락처
 - 수돗물품질보고서 작성요령 알림(수도정책과-7991호, '06.12.28) 참조

5.2.4 수질관리 강화를 위한 실태조사 추진

가. 수돗물에서의 미량유해물질 함유실태 조사

1) 조사배경

- (1) 수돗물에서의 미량유해물질에 대한 분석방법을 연구하고 함유실태를 조사하

여 그 조사결과를 토대로 위해도를 평가하여 먹는물 수질기준 또는 수질감시 항목으로 새로 설정

2) 조사대상

(1) 세계보건기구(WHO) 및 미국 환경청(US EPA)에서 먹는물 수질기준으로 지정하였거나 조사중에 있는 미량유해물질을 연도별로 항목을 선정하여 조사

조사대상 미량유해물질 현황

연도별	조 사 대 상 물 질		
1989 (1종)	1)THMs · Chloroform(CHCl3) · Bromoform(CHBr3)	· Bromodichloromethane (CHCl2 Br)	· Dibrodichloromethane (CHClBr2)
1990 (9종)	2)EPN 5)Malathion 8)Fenthion	3)Diazinone 6)Parathion 9)Phenthoate	4)Dimethoate 7)Fenithrothion 10)Selenium
1991 (16종)	11)DDT 14)Dieldrin 17)Captane 20)Aluminium 23)Trichloroethylen 26)Formaldehyde	12)BHC 15)Endrin 18)Isoprocab 21)Silver 24)Tetrachloroethylene	13)Aldrin 16)Captafol 19)Carbaryl 22)Benzo[a]pyrene 25)Trichloroethane
1992 (33종)	27)Barium 30)Nitrite(NO2-) 33)Chlorodane 36)Chloroform 39)1,1Dichloroethylene 42)Hexachlorobenzene 45)Pentachlorophenol 48)2,4,6-Trichlorophenol 51)Dalapon 54)Benzo[a]pyrene 57)Benzo(K)fluoranthene	28)Belryllium 31)Sodium 34)Monochlorobenzen 37)2,4-DB 40)Heptachlor 43)Lindane(r-BHC) 46)Tetrachloroethylene 49)2,4-D 52)Dinoseb 55)Benzo(b)fluoranthene 58)Fluoranthene	29)Nikel 32)Carbon tetrachloride 35)Chlorophenol 38)1,2Dichloroethane 41)Heptachlorepoxyde 44)Methoxychlor 47)Trichloroethylene 50)2,4,5-TP (silvex) 53)Pentachlorophenol 56)Benzo(g,h,i)perylene 59)Indeno(1,2,3-cd)pyrene

연도별	조 사 대 상 물 질		
1993 (26종)	60)Methylene chloride	61)trans-1,2-Dichloroethylene	62)1,1-Dichloroethane
	63)Benzene	64)1,2-Dichloropropane	65)cis-1,3-Dichloropropene
	66)trans-1,2-Dichloropropene	67)Toluene	68)1,1,2-Trichloroethane
	69)Ethylbenzene	70)m,p-xylene	71)Styrene
	72)o-Xylene	73)1,1,2,2-Tetrachloroethane	74)Isopropylbenzene
	75)Bromobenzene	76)2-Chlorotoluene	77)n-Propylbenzene
	78)Propachlor	79)2,4,5-T	80)2,4-DB
	81)2,4-Dimethylphenol	82)2,4-Dichlorophenol	83)Sb-(Antimony, 안티몬)
1994 특별조 사 (19종)	84)Sn(Tin, 주석)	85)Tl(thallium, 탈륨)	
	86)Carbon Tetrachloride	87)Methylene chloride	88)1,2-Dichloroethene
	89)1,1,1-Trichloroethane	90)Vinyl chloride	91)1,1-Dichloroethene
	92)Trans-1,2-Dichloroethene	93)Trichloroethene	94)Tetrachloroethene
	95)Benzene	96)Toluene	97)Xylenes
	98)Ethylbenzene	99)Styrene	100)Benzo(a)pyrene
	101)Monochlorobenzene	102)1,2-Dichlorobenzene	103)1,4-Dichlorobenzene
	104)Trichlorobenzene		
1995 (29종)	105)n-Butylbenzene	106)sec-Butylbenzene	107)tert-Butylbenzene
	108)1,2-Dichlorobenzene	109)1,3-Dichlorobenzene	110)1,4-Dichlorobenzene
	111)Trichlorobenzene(total)	112)Vinyl chloride	113)Bromochloroacetonitrile
	114)Chloral hydrate	115)Dibromoacetonitrile	116)1,2-Dibromo-3-Chloropropane(DBCP)
	117)Dichloroacetonitrile	118)Ethylenedibromide(EDB)	
	119)Trichloroacetonitrile	120)Alachlor	121)Atrazine
	122)Bromacil	123)Cyanazine	124)Dacthal(DCPA)
	125)Metolachlor	126)Molinate	127)Prometon
	128)Popanil	129)Simazine	130)Trifluralin
	131)Benzo(a)pyrene	132)Boron	133)Molybdenum(Mo)
1996 (25종)	134)4-Chlorotoluene	135)p-Isopropyl toluene	136)Methylethyl ketone
	137)1,2,4-Trimethylbenzene	138)1,3,5-Trimethylbenzene	139)Butachlor
	140)Carbofuran	141)Cartap	142)4-Chloro-3-methylphenol
	143)2-Nitrophenol	144)4-Nitrophenol	145)2,4-Dinitrophenol
	146)2-Methyl-4,6-dinitrophenol	147)1,1-Dichloropropanone	148)Chloropicrin
	149)1,1,1-Trichloropropanone	150)Benzo(a)anthracene	151)Benzo(b)fluoranthene
	152)Benzo(k)fluoranthene	153)Benzo(g,h,i) perylene	154) Chrysene
	155) Fluoranthene	156)Pyrene	157)Strontium
	158)Vanadium		

연도별	조 사 대 상 물 질		
1997 (25종)	159)Chloroethane	160)Hexachlorobutadiene	161)Dichlorprop
	162)Fenoprop	163)MCPA	164)Mecoprop
	165)cis-Permethrin	166)trans-Permethrin	167)Pyridate
	168)bis-(2-ethylhexyl)adipate	169)bis-(2-ethylhexyl)phthalate	170)Butylbenzylphthalate
	171)Di-n-Butylphthalate	172)Diethylphthalate	173)Dimethylphthalate
	174)Di-n-Octylphthalate	175)Dichloroacetic acid	176)Monochloroacetic acid
	177)Trichloroacetic acid	178)Acenaphthene	179)Anthracene
	180)Dibenz(a,h)anthracene	181)Fluorene	182)Indeno(1.2.3-cd)pyrene
	183)Hexachlorocyclopentadiene		
1998 (25종)	184)Bromochloromethane	185)Bromomethane	186)Chloromethane
	187)cis-1.2-Dichloroethylene	188)Epichlorohydrin	189)EDTA(Edetic acid)
	190)PCBs	191)Aldicarb	192)Aldicarb sulfone
	193)Aldicarb sulfoxide	194)Bentazon	195)Chlorphyrifos
	196)Chlorothalonil	197)Chlorotoluron	198)Dalapon
1998 (25종)	199)Dicamba	200)Dinoseb	201)Endothall
	202)Isoproturon	203)Oxamyl	204)Pendimethaline
	205)Picloram	206)Propazine	207)Bromate
	208)Chlorite		
1999 (25종)	209)1,3-Dichloropropane	210)2,2-Dichloropropane	211)1,2,3-Trichloropropane
	212)Benzo[e] pyrene	213)Perylene	214)1,3-Dichloroacetone
	215)Formaldehyde	216)MX	217)Bromochloroacetic acid
	218)Dibromoacetic acid	219)Monobromoacetic acid	220)Diphenamid
	221)Diquat	222)Ethoprophos	223)Methomyl
	224)Methylparathion	225)Metribuzin	226)Paraquat
	227)Terbacil	228)Terbufos	229)2,4-Dinitrotoluene
	230)2,6-Dinitrotoluene	231)1,4-Dioxane	232)Organotin(TBTO)
	233)Chlorate		
2000 (22종)	234)Acrylonitrile	235)Dibromomethane	236)1,1-Dichloropropene
	237)Fluorotrichloromethane	238)Hexachloroethane	239)Methyl tert-butyl ether
	240)Pentachloroethane	241)1,1,1,2-Tetrachloroethane	242)Acifluorfen
	243)Ameryn	244)Baygon	245)Butylate
	246)Carboxin	247)Fenamiphos	248)Fluometuron
	249)Glyphosate	250)Pronamide	251)Bisphenol A
	252)Nonylphenol	253)Octylphenol	254)Dichloroacetaldehyde
	255)Nitrilotriacetic acid		

연도별	조 사 대 상 물 질		
2001 (24종)	256)n-Hexane	257)1,1-Dichloropropane	258)Bis-2-(chloroisopropyl)ether
	259)1,1,2-Trichloro-1, 2,2-trifluoroethane	260)Chloramben	261)p-Chlorophenylmethylsulfide
		262)Diphenylamine	263)p-Chlorophenylm ethylsulfone
	264)Dieldrin(WHO-0.03 μ g/ℓ)	265)ETU(Ethylenethiourea)	
	266)1,4-Dithiane	267)Diuron	268)Trinitrotoluene
	269)Fonofos	270)Hexazinone	271)Isopropyl methylphosphonate
	272)Maleic hydrazide	273)Propharm	274)Tebuthiuron
	275)Naphthalene	276)Phenanthrene	277)1,3-Dinitrobenzene
2002 (25종)	278)Isophorone	279)2,2,2-Trichloroethanol	
	280)Disulfoton	281)Heptylphenol(n-)	282)Benomyl
	283)Terbuthylazine	284)Mirex	285)Chlorpropham
	286)Chlordecon(kepone)	287)Hexaconazole	288)Pentachloronitrobenzen e(PCNB)
	289)Nitrofen	290)n-Pentylphenol	
	291)Oxychlorthane	292)Di-n-pentylphthalate	293)n-Hexylphenol
	294)trans-Nonachlor	295)Benzophenone	296)Phenylphenol(2-)
	297)Di-n-hexylphthalate	298)6-Bromo-2-naphtol	299)Dicyclohexylphthalate
2002 (25종)	300)4-n-Butylphenol	301)t-Octylphenol	302)Di-n-propylphthalate
	303)Dimethylmercury	304)4-Nitrotoluene	
	305)Bromodichloromethane	306)Dibromochloromethane	307)Bromoform
	308)Amitrole	309)Dichlorvos(DDVP)	310)Azinphos-methyl
	311)Bromoxynil	312)Dichlofop-methyl	313)MCPB
	314)o,p'-DDT	315)p,p'-DDT	316)Toxaphene
	317)4-t-Butylphenol	318)Acrylamide	

연도별	조 사 대 상 물 질		
2004 (15종)	319) 1,2-Dichloroethane	320) 1,2-Dichloropropane	321) cis-1,3-Dichloropropene
	322) trans-1,3-Dichloropropene	323) Benzo(b)fluoranthene	324) Benzo(k)fluoranthene
	325) Fluoranthene	326) Hexachlorobenzene	327) Chloropicrine
	328) 1,1-Dichloropropanone	329) 1,1,1-Trichloropropanone	330) EDTA
	331) NTA	332) 1,4-Dioxane	333) Dichloroacetaldehyde
2005 (29종)	334) 1,2-Dichloroethane	335) 2-Chlorotoluene	336) trans-1,2-Dichloroethylene
	337) 1,2-Dichloropropane	338) cis-1,2-Dichloroethylene	339) Hexachlorobenzene
	340) cis-Chlordane	341) trans-Chlordane	342) Heptachlor
	343) Heptachlor epoxide	344) Endrin	345) Lindane(r-BHC)
	346) Methoxychlor	347) Atrazine	348) Cyanazine
	349) Metolachlor	350) Molinate	351) Simazine
	352) 2,4,5-T	353) 2,4-DB	354) Toxaphene
	355) Benzo[a]anthracene	356) Indeno[1,2,3-cd]pyrene	357) PCBs
	358) Pyriproxyfen	359) Bendiocarb	360) Phorate
	361) 2,3,4,6-Tetrachlorophenol	362) Chrysene	
2006 (29종)	363) cis-1,3-Dichloropropene	364) trans-1,3-Dichloropropene	365) 1,1,2,2-Tetrachloroethane
	366) 1,2-Dichlorobenzene	367) 1,4-Dichlorobenzene	368) 1,1,2-Trichloroethane
	369) Trifluralin	370) Isoproturon	371) Aldicarb
	372) Aldicarb sulfone	373) Aldicarb sulfoxide	374) Chloropyrifos
	375) Chlorotoluron	376) Dieldrin	377) Aldrin
	378) Terbutylazine	379) Dichloroprop	380) Fenoprop (Silvex, 2,4,5-TP)
	381) MCPA	382) Endothall	383) Glyphosate
	384) Diquat	385) Hexachlorocyclopentadiene	386) Beryllium (Be)
	387) Nickel (Ni)	388) Methidathion	389) Methiocarb
	390) Geosmin	391) 2-Methylisoborneol	

연도별	조 사 대 상 물 질		
2007 (24종)	392) Hexachlorobutadiene	393) Acrylonitrile	394) Bis-2-(chloroisopropyl)ether
	395) Dalapon	396) Dinoseb	397) Carbofuran
	398) Oxamyl	399) Pendimethalin	400) o,p'-DDT
	401) p,p'-DDT	402) Epichlorohydrin	403) Dimethoate
	404) Mecoprop (MCP)	405) Picloram	406) Acifluorfen
	407) ETU (Ethylenethiourea)	408) Dinitrotoluene(2,4-)	409) Dinitrotoluene(2,6-)
	410) Acrylamide	411) Thallium(Tl)	412) Molybdenum(Mo)
	413) Nitrite(NO ₂ -)	414) Bromate	415) Perchlorate
2008 (37종 중 신규7 종)	416) Dichloroethane(1,2-)	417) Dichloroethylene(1,1-)	418) Chlorotoluene(2-)
	419) Dichloroethylene(trans-1,2-)	420) Dichloropropane(1,2-)	421) Dichloroethylene(cis-1,2-)
	422) Hexachlorobenzene	423) Chlordane	424) Heptachlor
	425) Heptachlor epoxide	426) Endrin	427) Lindane(r-BHC)
	428) Methoxychlor	429) Atrazine	430) Cyanazine
	431) Metolachlor	432) Molinate	433) Simazine
	434) Permethrin (cis-)	435) Permethrin (trans-)	436) 2,4,5-T
	437) 2,4-DB	438) Benzo[a]anthracene	439) Chrysene
	440) Indeno[1,2,3-cd]pyrene	441) Bisphenol-A	442) Nonylphenol
	443) Bromate	444) Nitrite	445) Molybdenum
	446) Enrofloxacin	447) Sulfathiazole	448) Sulfamethazine
	449) Sulfamethoxazole	450) Trimethoprim	451) Mancozeb
2009 (36종 중 신규 8종)	452) Iprobenfos		
	453) cis-1,3-Dichloropropene	454) trans-1,3-Dichloropropene	455) 1,1,2,2-Tetrachloroethane
	456) 1,2-Dichlorobenzene	457) 1,3-Dichlorobenzene	458) 1,4-Dichlorobenzene
	459) 1,1,2-Trichloroethane	460) Trifluralin	461) Isoproturon
	462) Aldicarb	463) Aldicarb sulfone	464) Aldicarb sulfoxide
	465) Chlorpyrifos	466) Chlorotoluron	467) Dieldrin
	468) Aldrin	469) Terbutylazine	470) Dichloroprop
	471) Fenoprop (Silvex, 2,4,5-TP)	472) MCPA	473) Endothall
	474) Glyphosate	475) Hexachlorocyclopentadiene	476) Beryllium (Be)
	477) Bisphenol-A	478) Nonylphenol	479) Nitrite
	480) Molybdenum	481) Mono-butylphthalate	482) 2,4-Di-t-butyl-6-nitrophenol
	483) Ciprofloxacin	484) Erythromycin-H ₂ O	485) Roxithromycin
	486) Tylosin	487) Oxytetracycline	488) Chlorotetracycline

- 주) 1. 조사대상물질은 감시물질 및 감시후보물질을 제외한 조사항목만을 기재하였음
 2. 1992년도 조사대상물질은 국립보건원과 KIST의 조사항목 기재(Pentachlorophenol이 겹침)
 3. 조사년도는 1995년부터 조사완료시점으로 기재(1995년의 경우 1994년 조사시작)
 4. 2008년까지 총 물질별 조사항목수는 310종임

3) 조사방법

- (1) 전국 주요수계에 있는 35개 정수장 수돗물(원수12개소 포함)을 대상으로 연4회, 3년간 연속조사
- 국립환경과학원 주관으로 한국과학기술연구원(KIST)에 의뢰, 용역사업으로 추진

미량유해물질 조사대상 정수장 현황

수계별	지 역 별	정 수 장
계		35개소
한 강	서 울	6개소 : 광암정수장, 암사정수장, 구의정수장, 뚝도정수장, 강북정수장, 영등포정수장
	인 천	2개소 : 부평정수장, 노온정수장
	원주,제천	2개소 : 원주 제2정수장, 제천 고암정수장
	여주,안양	2개소 : 여주정수장, 안양 비산정수장
낙동강	부 산	4개소 : 덕산정수장, 화명정수장, 명장정수장, 범어사정수장
	대 구	4개소 : 두류정수장, 매곡정수장, 가창정수장, 대구상수도본부시설관리소
	마 산	1개소 : 칠서정수장
	김 해	1개소 : 삼계정수장
금 강	대 진	2개소 : 송촌정수장, 월평정수장
	공 주	1개소 : 옥룡정수장
영산강	광 주	2개소 : 용연정수장, 남면정수장
기 타	파주,안성	2개소 : 파주 문산정수장, 안성 봉산리정수장
	전주,여천	2개소 : 전주 대성정수장여천 학용정수장,
	진주,포항	2개소 : 진주 진양호정수장, 포항 제2정수장
	진해,제주	2개소 : 진해 석동정수장, 제주 별도봉정수장

주) 서울 보광동정수장이 폐쇄되어 2005부터 김해 삼계정수장으로 변경 조사

4) 조사대상 미량유해물질 현황

- (1) '89년부터 '08까지 세계보건기구(WHO) 및 미국 환경청(US EPA)에서 먹는 물 수질기준으로 지정하였거나 조사 중에 있는 미량유해물질 중 452종(총 물질별 항목수는 280종)선정 조사

- (2) '09년에는 전국 35개 정수장 수돗물(원수12개소 포함)의 미량유해물질 함유실태조사(72항목) 및 금강수계 원수를 대상으로 137개 항목 스크리닝

5) 조사결과 처리

- (1) 조사결과를 바탕으로 대상물질의 검출빈도, 검출농도, 위해성, 외국의 관리실태 등을 종합 분석하여 먹는물 수질감시항목 및 먹는물 수질기준 설정 등 관리방안 강구

나. 먹는물 수원에서의 바이러스 분포실태 조사 확대

1) 조사목적

- (1) 1차 바이러스분포실태조사 분석결과에 따라 조사대상을 중·소규모 정수장까지 확대하고,
(2) 향후 종합적인 병원성미생물 관리방안을 마련

2) 조사 대상

- (1) 1차 분포실태결과, 원수에서 바이러스 기준을 초과하였거나 평균농도 이상으로 검출된 5만톤/일 이상의 정수장
(2) 소독능 또는 불활성화 측정값이 낮거나 원수의 총대장균군이 높은 농도로 검출된 5만~5천톤/일 규모 정수장 등

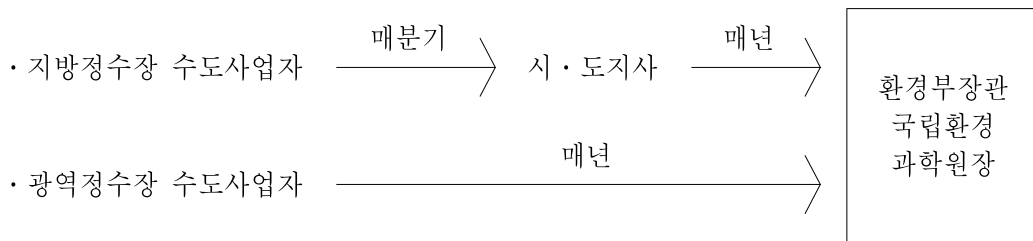
3) 조사방법

- (1) 수도사업자 주관으로 바이러스 분석기관으로 지정받은 기관에 의뢰하여 검사 실시(바이러스 표준분석법)
- 바이러스의 분포실태조사는 먹는물수질검사기관 바이러스분야 지정 등에 관한 규정(국립환경과학원 고시 제2007-13호) 별표1 표준시험방법에 따라 실시
 - 광역상수원만을 취수원으로 이용하는 정수장의 경우 원수에 대한 분포실태 조사는 광역수도사업자의 검사결과로 갈음할 수 있음

- 조사기간 및 주기 : '07. 7. 1 ~ '09. 6. 30 분기별 1회 이상
- 원수의 수질조사 결과 원수 중에서 바이러스가 100개체/100L보다 높게 검출되는 경우 다음 분기부터 1년간 매분기 1회 이상 정수에 대한 조사 실시

4) 조사결과 보고 및 활용

(1) 분포실태 조사결과 보고체계



- ##### (2) 분포실태조사 결과 및 외국의 관리실태 등을 종합하여 미생물관리를 위한 정수처리기준 제도 개선 등에 활용

바이러스 검사기관 지정현황

- 제1호 한국수자원공사 수돗물분석연구센터('03.3.24)
- 제2호 서울시 상수도연구원('03.4.29)
- 제3호 강원대학교 의과학연구소('03.7.10)
- 제4호 부산시 상수도사업본부 수질연구소('03.12.30)
- 제5호 대구시 상수도사업본부 수질연구소('04.4.23)
- 제6호 경기도 보건환경연구원('05.11.29)

다. 먹는물 수원에서의 지아디아 포낭 및 크립토스포리디움 난포낭 분포실태 조사

1) 조사목적

- (1) 대형정수장에 비해 상대적으로 관리 및 시설이 취약한 중소규모 정수장 원수에 대한 병원성 미생물 안전성 확보

2) 조사대상 및 방법

- (1) 5천톤~5만톤/일 정수장(2010년부터 2년간 분기 1회)

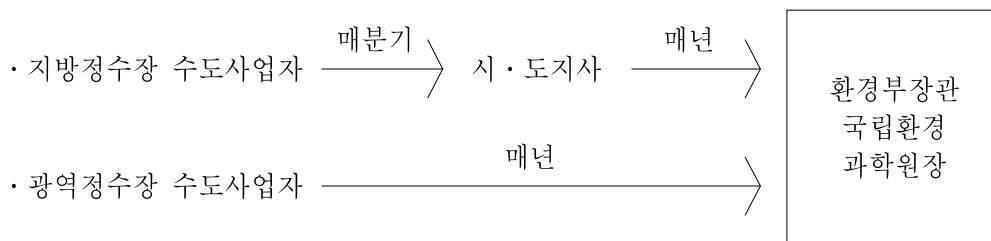
- 수도사업자 주관으로 원생동물 분석기관으로 지정받은 기관에 의뢰하여 검사 실시(원생동물 표준시험방법 이용)
- 원생동물의 분포실태조사는 먹는물수질검사기관 원생동물분야 지정 등에 관한 규정(국립환경과학원 고시 제2007-14호) 별표 1 표준시험방법에 따라 실시
 - － 광역상수원만을 취수원으로 이용하는 정수장의 경우 원수에 대한 분포 실태 조사는 광역수도사업자의 검사결과로 갈음할 수 있음

(2) 5천톤/일 미만 정수장(2009년 7월부터 1년간, 월2회)

- 수질오염공정시험기준 제55항 효소이용정량법 중 시험관법을 이용하여 대장균을 분석하며 대장균 연평균 기하농도가 10/100mL(원수가 호소수 또는 지하수인 경우) 또는 50/100mL(원수가 하천수인 경우)를 초과하는 정수장에 대해서 원생동물 분포실태 조사를 실시 ⇒ '09.2.16 현재 의견조회 중이므로 별도 확정·시달 예정

3) 조사결과 보고 및 활용

(1) 분포실태 조사결과 보고체계



- (2) 분포실태조사 결과 및 외국의 관리실태 등을 종합하여 미생물관리를 위한 정수처리기준 제도 개선 등에 활용

원생동물 검사기관 지정현황

- 제1호 서울특별시 상수도연구소('04.9.4)
제2호 한국수자원공사 수돗물분석연구센터('04.9.15)
제3호 부산시 수질연구소('05.6.10)
제4호 대구시 수질연구소('05.9.26)
제5호 인천시 수질연구소('07.12.21)
제6호 울산시 수질연구소('09.2.6)

5.2.5 겨울철 및 갈수기 수질관리 강화

가. 배경

(1) 노로바이러스 식중독은 연중 발생하며 최근 급증하는 추세

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년
전체 식중독건수	109	259	510	354
노로바이러스발생건수 (환자수)	6건 (719명)	51건 (3,338명)	97건 (2,345명)	69건 (2,109명)
노로바이러스 비율	5.5%	19.7%	19.0%	19.5%

주) 식품의약품안전청(2008, 연도별 식중독 발생현황)

(2) 갈수기에는 제한·급수 등 불안전 급수지역 등에서 식수의 오염으로 인한 수
인성 전염병 발생 우려 ⇒ 지하수 및 계곡수 등 불안정한 상수원수를 사용하
는 수련원 등 다중시설, 먹는물공동시설 및 소규모 수도시설 등 수질관리 강화
필요

나. 조치할 사항

- (1) 가뭄에 따른 먹는물 운반·급수과정에서의 위생관리 강화 및 홍보
(2)불완전한 급수지역에 대한 시설점검 및 수질검사를 강화하고, 기준초과 시설에
대해서는 원인규명 및 개선대책 수립·추진
○ 특히, 미생물 항목의 수질기준 초과 또는 음용지하수 및 계곡수는 식중독

발생 대비 소독 또는 끓여서 음용하도록 계도

- (3) 마을상수도 등 소규모 수도시설을 사용하는 지역에서의 소독 등 수질관리 강화 및 수인성 전염병 예방을 위한 관리자 교육 실시
- (4) 수질검사 결과는 신속히 지역주민에게 공지하여 안전한 물을 음용하도록 조치
- (5) 기타, 소규모 정수장에 대한 정수처리기준 이행 준수

5.2.6 수처리제 관리강화

가. 제조업소 지도·점검 강화 (중점점검사항)

- (1) 제품품질 확인검사(시료채취 및 분석의뢰)
- (2) 자가품질 검사 이행여부(매월 1회이상 자가품질검사 실시)
- (3) 사용원료의 적정여부 및 품질관리인 품질관리교육 이수 여부
- (4) 먹는물영업장지도·점검에관한규정(환경부 훈령 제801호, 2008.9.25) 제8조제4호에 명시된 사항

나. 수처리제 사용시 품질검사 강화

- (1) 수처리제 구입(조달)·사용시는 반드시 검사기관의 검사결과 적합한 제품만 사용(필요시 수질검사기관에 품질검사를 동시에 실시하는 2중 검사 실시 : 2중 검사제도 도입·시행으로 품질검사 강화 및 유착방지)
 - 검사시료는 대표성을 유지할 수 있도록 시료를 분산 채취하여 혼합한 후 일정량을 검사의뢰
- (2) 검사결과 부적합한 제품으로 판정될 경우, 검사기관은 검사결과 및 업체 현황 등을 반드시 환경부와 관할 시·도지사에게 통보(보고서식 : 별표 21)

다. 수처리제 사용시 주의사항

- (1) 먹는물 수질기준에 알루미늄 허용잔류농도를 0.2mg/L이하로 규제하고 있으므로 알루미늄 계통의 응집제는 적정량을 투입
- (2) 고체 황산알루미늄은 가능한 한 중량비로 5~10% 용액으로 하여 적정량 투입

- (3) 폴리염화알루미늄은 물에 용해시키면 가수분해를 촉진하므로 원액 그대로 사용

5.2.7 먹는물수질검사기관(법정기관)의 지정기준 준수

가. 법정기관이 갖추어야 할 기술인력 및 시설기준 기본방침

- (1) 「먹는물관리법 시행규칙」 제35조제4항 및 제5항의 지정간주 기관(이하 "법정기관"이라함)의 기술인력은 동 규칙 별표 6의4(검사기관의 지정기준)를 참조하여 업무범위에 맞게 갖추어 것
- (2) 동 규칙 제35조제4항의 법정기관은 동 규칙 별표 6의4(검사기관의 지정기준)를 참조하여 시설 및 장비를 갖추어 것
- (3) 동 규칙 제35조제5항의 법정기관이 갖추어야 할 시설 및 장비
 - 시설(실험실) : 미생물 실험실은 클린벤치 시설을 갖추는 것으로 대체하고, 이화학적 실험실과 미생물 실험실을 별도로 갖추는 것은 권고사항으로 함

법정기관이 갖추어야 할 시설 및 장비

(단위 : 대수)

장 비	마을 상수도	옥내 급수관	저수조	먹는물공동 시설
(1) 자동저울(0.0001g)	1	1	1	1
(2) 정제수제조장치	1	1	1	1
(3) 건조기(Dry oven)	1	1	1	1
(4) 항온건조기	1	1	1	1
(5) 항온수욕조	1	-	1	1
(6) 흡후드(Hume hood)	1	1	-	-
(7) 가열판(Hot plate)	1	1	1	1
(8) 가열혼합기(Hot plate stirrer)	1	1	1	1
(9) 고압멸균기(Autoclave)	1	-	1	1
(10) 배양기(Incubator)	1	-	1	1
(11) 무균작업대(Clean bench)	1	-	1	1
(12) 장파장 자외선 조사기	1	-	1	1
(13) 여과장치세트(막여과법 수행할 경우)	1	-	1	1
(14) 여과펌프(막여과법 수행할 경우)	1	-	1	1
(15) 수소이온농도(pH) 측정기	1	1	1	1
(16) 잔류염소측정기	1	-	1	-
(17) 탁도계	1	1	1	-
(18) 광전분광광도계	1	-	-	1
(19) 원자흡수분광광도계(AAS) 또는 국내·외 먹는물시험방법에서 공인된 측정기	1	1	-	-
(26) 그 밖에 시험에 필요한 기구 및 장비	○	○	○	○

- 주) 1. 미생물검사만 하려는 경우에 필요한 장비는 (1) 내지 (5), (7) 내지 (15), (20)의 장비로 한다.
2. 장비란 중 (19)란의 “국내외 먹는물시험방법에서 공인된 측정기”라 함은 다음의 시험방법 중 먹는물시험방법에 정하여진 측정기를 말한다.
- 가. 미국의 EPA에서 인정한 시험방법
 - 나. American Public Health Association, Standard Method for the Examination of Water and Wastewater
 - 다. American Society for Testing and Materials, Annual Book of ASTM Standards
 - 라. 일본 후생노동성, 2004, 수질기준에 관한 성령의 규정에 근거한 후생노동대신이 정하는 방법(후생노동성고시 제261호(평성15년7월 22일))
 - 마. 日本水道協會, 2001, 上水試験方法
3. 각 기관별 업무분장에 따라 필요한 시설 및 장비는 2007년 6월 30일까지 갖추 것

나. 검사가능 기관

(1) 시설 및 장비를 갖춘 기관

- 법정기관 중 검사를 원하는 기관은 각 기관별 업무분장에 따라 필요한 기술인력 및 시설·장비를 갖추어야 함
- ☞ 법정기관이 갖추어야 할 기술인력 및 시설기준 등의 요건을 참조하여 검사가 가능한 항목에 한하여 검사
- 다만, 먹는물관리법 시행규칙 제35조제5항의 법정기관이 먹는물 수질기준 전항목을 검사하고자 하는 경우에는 유역(지방)환경청장의 먹는물수질검사기관 지정을 받아야 함

(2) 장비 등 지정요건 미달기관

- 장비 및 인력(예 : 저수조와 옥내급수관 정체수 수질검사의 최소 인원수는 경력구분 없이 이화학분야 1인 이상, 미생물분야 1인 이상임) 등 지정요건에 미달되는 경우는 검사업무를 수행하여서는 아니 됨

5.3 '09년 수질개선관련 주요 정책 추진방향(환경부)

5.3.1 주요 정책추진 방향 및 목표

- 4대강 살리기 사업에 따른 상수원 수질보전
- 기후변화 대응 및 녹색 상수도 시스템 구축

5.3.2 주요 정책 실천계획

- “4대강 살리기 사업”에 따른 상수원분야 대책 추진
- 취약지역 인프라구축으로 환경개선 및 경제활성화
- 기후변화 대비 녹색 상수도 시스템 구축
- 저소득층에 대한 깨끗하고 안전한 수돗물 공급
- 상수도 공급시스템의 선진화 추진

가. “4대강 살리기 사업”에 따른 상수원분야 대책 추진

1) 지표수 위주 취수방식의 단계적 전환

- (1) 낙동강 본류 19개 지역을 대상으로 취수가능지역 조사사업 추진
 - 사업기간 : 2008. 8 ~ 2009. 9월
 - 대상지역 : 낙동강 본류 19개 지역(취수가능 예정지역 13개소, 기존 조사 활용 가능지역 6개소)
 - 예 산 액 : 2,766백만원(환경관리공단 역무대행사업)
 - － 조사결과를 바탕으로 강변여과 등 간접취수 및 지하수, 식수전용 저수지 등 대체취수원 개발 확대 추진
- (2) 한강 본류구간을 대상으로 취수가능지역 조사계획 수립(‘10년)
 - 사업기간 : 2010. 1 ~ 2011. 6월
 - 대상지역 : 한강 본류 16개 지역(한강수계 12개소, 남한강수계 4개소)
 - 예 산 액 : 4,500백만원(환경관리공단 역무대행사업)
 - － 현재 창원시와 함안군 지역에 강변여과수 4개 시설(10만톤/일)을 가동중이며, 창원시 및 김해시에 2개 시설(24만톤/일) 건설중

2) 4대강 사업에 따른 취수원 영향 저감대책 수립·추진

- (1) 공사시 탁수 저감대책
 - 진공흡입식 준설선 사용 및 오탁방지시설을 설치하여 취수장에 탁수 유입 최소화
 - 하천을 종단방향 2개 구역으로 나누어 공사 시행
- (2) 탁수 유입시 처리대책
 - 침전지에 경사판 설치 및 체류시간 증대, 여과지 여과속도 감소 등 정수장의 처리효율 개선
 - 고탁도 유입시 응집제 및 보조응집제 주입률을 조정하여 응집효율 향상

- (3) 하천정비사업 구간에 포함된 취수시설 개·보수 또는 이전 필요성 조사
 - 공사 이전에 취수시설을 이전하도록 사업시행자와 공정협의

나. 취약지역 인프라 구축으로 환경개선 및 경제활성화

1) 급수취약지역 식수원 개발

- (1) 농어촌·도서지역 상수도 확충사업 추진(2,632억원)
 - 농어촌 면지역의 151개 상수도시설 설치를 위해 2,023억원 지원('07년까지 1조 343억원을 지원하여 264개소 시설 완공)
 - 도서지역에 52개 상수도 시설 설치를 위해 609억원을 지원('07년까지 3,750억원을 지원하여 168개소 시설 완공)
- (2) '14년까지 농어촌의 급수보급률을 75% 수준으로 향상('07. 45.2% → '09. 54% 예상)

2) 농어촌·도서지역 2단계 상수도 확충 수정계획 수립('09.4)

- (1) '10~'14년까지 농어촌 상수도보급률을 75%까지 향상시키기 위한 재정지원 확대
- (2) 농어촌 면지역 및 50인 이상 도서지역에 상수도 공급을 위한 재정투자계획 수립

3) 섬, 산간 고지대 등 가뭄 우심지역에 비상관정 개발

- (1) '08년 1차 지원 지역외 추가 가뭄지역 예산지원 및 조기집행
 - 46개 시·군에 관정 493개소, 송수관로 98,2km (204억원)
 - 예산 조기집행 독려로 2월까지 제한급수지역 해소

4) 소규모 수도시설 개량

- (1) 사업비 640억원을 들여 수질기준 초과 및 25년 이상 노후된 1,034개 소규모 수도시설 개량 추진

구 분	시설수	수질초과	노후시설	사업비
계	1,034	409	625	640
마을상수도	472	189	283	320
소규모급수시설	562	220	342	320

주) 전체의 28.5%인 6,473개소를 지방상수도로 전환 추진('08~'12)

구 분	계	상수도 전환	폐쇄(통합·불량)	개량	현행유지
시설수	22,725	6473	297	7,764	8,191
비율(%)	100.0	28.5	1.3	34.2	36.0

다. 기후변화 대비 녹색 상수도시스템 구축

1) 정수시설 부지내 태양광 발전시설 설치사업 추진

- (1) 정수장의 침전지 상부 및 유희부지 등에 대한 태양광 발전설비(자체 전력수급용)의 설치가능여부 등 수요조사 실시('09. 1)
- 수요조사 결과를 토대로 현장 확인 및 지자체 등 의견수렴을 거쳐 관계기관(지식경제부)에 일부 국고지원 등 예산지원 협의·요청('09.2)
 - 현재 국내 정수장에는 태양광 발전설비를 10여개소 설치·운영중

국내 정수장 태양광발전설비 설치현황

위 치	개발용량(kW)	용 도
계(10개소)	2,398	
송촌정수장(대전)	80	전원보조용
청계천 유지용수 뚝도정수장(서울)	300	전원보조용
두류정수장(대구)	80	전원보조용
덕산정수장(부산)	108	전원보조용
명동정수장(김해)	1,500	발전사업용
성남정수장(성남)	10	소내전원보조용
청계정수장(의왕)	140	전원보조용
양동정수장(양평)	40	전원보조용
대산정수장(창원)	40	전원보조용
조천정수장(제주)	100	발전사업용

2) 상수전용댐 안전성 확보를 위한 중장기대책 마련

- (1) 전국 36개 상수전용댐 중 안전성 대책 우선순위에 따라 국고 지원방안 마련 및 지자체 조기사업 추진 독려
 - 지자체가 운영하는 댐에 대하여도 국고지원 가능논리 개발
 - － 다목적·용수댐(국토해양부)은 전액 국고로 댐 안전성 대책 추진중
 - '10년부터 사업 우선순위에 따라 안전성 강화대책 추진 지원

< 상수전용댐 안전성 대책 용역('08년) 결과 >

- 지방상수도 중심의 상수전용댐 39개소에 대한 안전성 평가결과

계	월류	월류위험	여유고 부족	안전
39개소	7	5	13	14

- 안전성 확보방안
 - － 여수로 확장(19개소), 수문설치(1개소), 파랑방지벽 설치(18개소)
- 개략공사비 산정 : 24개소 총 2,467억원

3) 기후변화 대비 상수도시설기준 개정 추진

- (1) 상수도시설에 대한 풍수해 등 자연재해와 지진대비 시설의 입지기준 및 내진 설계기준을 반영하여 상수도시설 기준 개정
 - 수행기관 : 한국상하수도협회 역무대행(1억원, '09.1~12월)

<주요개정내용>

- 상수도시설물에 대한 내구연한 기준 검토 등 취수·도수·정수·송수·급수시설 전반에 대한 개정 필요사항 검토 및 보완
- 최근 잦아지고 있는 홍수, 지진 등 자연재해에 대응하여 시설의 안전성 및 안정성 제고를 위한 내용 보완
- 지자체의 상황을 고려하고 재해방지를 위한 시설의 입지기준 및 내진기준에 대한 설계사항 검토 및 보완
- 상수도공사 표준시방서, 상수도시설 유지관리 매뉴얼, 유량계 지침 등 각종 업무처리지침 개정사항을 설계기준에 반영

라. 저소득층에 대한 깨끗하고 안전한 수돗물 공급**1) 저소득층에 대한 수도분기관 연결사업 지원**

- (1) 개인 부담인 수도분기관 연결비용 문제로 상수도 보급이 되지 않는 기초생활수급자에 대한 수도분기관 연결비용
- 가구당 1백만원 전액 지원(국고 50%, 9억7천만원)

2) 저소득층에 대한 옥내급수관 개량사업 지원

- (1) 기초생활수급자 등 저소득층 노후주택의 녹물문제 해결을 위한 옥내급수관 개량사업에 국고지원('09년 : 1,144가구, 11억원)
- 울산광역시 등 15개 지자체의 기초생활수급자에 대해 노후 옥내급수관 개량사업비(가구당 2백만원) 전액 지원(국고 50%)
 - 효율적이고 체계적인 업무추진을 위해 『옥내급수관 개량지원사업 업무처리지침』 제정·시달('09.1)
 - 품질보증 등을 위해 참여업체의 실적제한과 준공전에 전문기관(한국상하수도협회)의 자문을 받을 수 있도록 조치

3) 저소득층에 대한 병입 수돗물 무상공급 추진

- (1) 노후주택에 거주하는 기초생활보호대상자를 대상으로 병입 수돗물 무상공급 추진('09.1월중 지자체 협조요청)
 - 각 지자체별 기초생활수급자 가구 중 노후주택 거주로 옥내급수관 개량이 추진되지 않는 가구를 대상으로 추진
 - 병입 수돗물을 생산하는 19개 지자체를 대상으로 추진하되, 2ℓ 용량 생산 지자체에서는 우선 공급 추진

4) 노후 주거단지 등에 “직결급수 음수대” 설치 추진

- (1) 노후 서민주택단지 및 공원 등에 저수조 및 노후 옥내급수관을 통하지 않는 ‘직결급수 음수대’를 설치하여 양질의 수돗물 공급
 - 직결급수 음수대 설치를 위한 방침 시달('09.1)

< 설치시 고려할 사항>

- 설치장소는 노후된 대규모 아파트 단지내 및 인근 공원으로 주민이용이 많은 곳
- 설치 후 아파트단지에서 시설물 관리 및 수도요금 납부가 가능한 곳
- ※ 소요예산은 지자체 예산(개소당 6~7천만원)으로 충당하며, '09년도에는 시·도별 대표성 있는 지역을 선정(1~2개소) 하여 설치함을 원칙으로 함
 - 지자체별 세부설치계획 취합('09.2) 및 주기적인 추진상황 점검(매월)
- ※ 서울시 ‘아리수 샘터’ 시범사업('08년 : 11개소)을 전국으로 확대

마. 상수도 공급시스템의 선진화 추진

1) 한강 등 4개권역 급수체계 조정사업 기본계획 수립

- (1) 한강, 남한강, 낙동강 북·남부권(1특별시, 4광역시, 84개 시·군)
- (2) 사업비 : 25억원(환경관리공단의 역무대행사업)
- (3) ‘20년의 장래 용수수요량을 산정하고, 경제성 및 타당성 등을 분석하여 권역

별 급수체계 조정 및 통합관리권역 설정

- 미급수지역에 대한 용수 공급계획 수립

2) 먹는물 수질관리 강화

(1) 먹는물 수질 감시항목 추가 지정

- 먹는물 수질 감시항목에 퍼클로레이트 항목 추가 지정(안티몬 등 23개 항목 지정)
 - 2009.7.1부터 이취물질 2개 항목(지오스민과 2-MIB(2-Methyl isoborneol) 시행

(2) 정수처리기준 항목 신설(수도법 시행령 개정)

- 정수처리기준에 크립토스포리디움 난포낭 기준(2 log)추가 설정
 - 현행 정수처리기준에 바이러스(4 log) 및 지아디아 포낭(3 log) 기준 기 설정

(3) 중소규모 정수장 원수에 대한 병원성미생물 분포실태 조사 추진

- 5천톤~5만톤/일 정수장은 2010년부터 2년간 분기 1회(지아디아 포낭 및 크립토스포리디움 난포낭 조사)
- 5천톤/일 미만 정수장은 '09.7월부터 1년간 월2회(대장균 조사)
 - 대장균 연평균 기하농도가 10/100mL(호소수 또는 지하수인 경우) 또는 50/100mL(하천수인 경우)를 초과하는 정수장에 대해서 원생동물 분포실태 조사를 실시

(4) 미규제 유해물질 관리강화 및 먹는물 검사체계 확립

- 수돗물에서의 미량유해물질 함유실태 조사 및 수계별 특성에 맞는 미규제 유해물질 관리를 위한 원·정수 모니터링 실시('09년 금강수계)
 - 일본의 수돗물 수질기준에 새로 추가된 소독부산물인 클로레이트(Chlorate, 이산화염소 사용시발생)추가 조사
- 바이러스로부터 안전한 먹는물 관리를 위해 노로바이러스 표준 분석방법

마련 추진(~ '09.12)

3) 먹는물 검사기관 선진화 방안 마련

(1) 먹는물 검사기관 관리강화(법령 개정사항 반영 추진)

- 지정 취소시 전 상호사용금지, 동일 장소 재 개업금지 조항 마련, 최저 검사수수료 준수, 알선 수수료 금지 등 검사기관 준수사항 신설 등

(2) 먹는물 검사기관 검사능력 평가제 도입 등 관리의 선진화 마련

- 검사실적이 저조한 기관 필요시 지정일몰제 도입

4) 막여과 고도정수처리시설 본격 도입

(1) 막여과 고도정수시설 설치사업 및 막여과 설치 시범사업(영등포정수장 : 5만톤/일) 등으로 수돗물 품질 고도화 추진

- 양평군 등 4개소에 대해 막여과 고도정수시설 설치를 위한 설계비 지원(균특 50%, 391백만원)
- 막여과 정수시설의 설치기준 고시(198호)』에 대해 수도사업자 등 관계자의 이해를 돕고 조기추진을 위한 설명회 개최('09.1, 대전, 수공연구원)

5) 실시간 수돗물 수질 및 수량관리시스템 구축

(1) 정수장 및 급수과정 수질 관련 자료관리, 자료연계 및 공개를 위한 각종 시스템 구축

- 정수장별 취·정수 및 급수과정(배수지/관로/수도꼭지)에 설치된 환경계측기기로부터 자료연계

(2) 10만톤/일 이상 정수장 10개소(서울시5, 수공수도권5) 취·정수 및 급수과정 수질자료 연계

년도	사 업 명	사 업 내 용	사업비 (억원)
2009	실시간 수돗물 수질 및 수량 관리시스템 구축	- 상위 전산 시스템 구축 - 정수장 자료수집 서버 구축 및 상위시스템 연결 - 10만톤 이상 정수장 10개소	8.5
2010		- GIS 시스템 도입 - 정수장 자료수집 서버 구축 및 상위시스템 연결 - 10만톤 이상 정수장 50개소	30
2011		- 정수장 자료수집 서버 구축 및 상위시스템 연결 - 5만톤 이상 정수장 20개소	10
2012		- 정수장 자료수집 서버 구축 및 상위시스템 연결 - 5만톤 이상 정수장 20개소	10
소계		- 5만톤 이상 정수장 100개소	58.5

6) 정수시설 운영관리사 배치 확대

- (1) 정수시설운영관리사의 배치현황 파악 및 대외공개를 통한 조기배치 독려(반기)
- (2) 수도시설관리자와 정수시설운영관리사의 역할 정립을 위한 수도법령 개정 추진(상반기)
 - 법적인 수도시설관리자의 자격요건 등을 면밀히 검토하여 정수시설운영관리사의 활용방안 강구 등

7) 수처리선진화 사업을 통한 첨단 정수기술의 실용화

- (1) Eco-Star Project와 연계, 막여과공정 에너지 하베스팅 기술 및 저에너지 시스템 기술개발 추진('09~'11, 정부출연금 22억원)
 - 가압식 고투과성 저에너지형 NF 국산막 모듈 개발 및 막여과 공정에너지 하베스팅 기술 개발
 - 침지식 저전력 막여과조 개발 및 저에너지 블로워시스템과 통합관리시스템 개발

8) 급수설비 수질검사 관리 개선

- (1) 수질검사의 연말집중 방지를 위한 지자체별 월별 계획 마련(1월) 및 주기적인

추진실태 점검(매월)

- 먹는물수질검사기관협의회와 지자체간 업무 협조체계 구축을 통한 지역별 일괄신청 등 조치

(2) 수질검사 결과를 매년초에 대외공개(보도자료 제공 등) 등 지도·감독 강화

- 월별 수질검사계획 이행 철저 및 적극적인 홍보·촉구
- 지자체별 수질검사 실적을 매월 파악하여 환경부에 제출(매월)

5.4 대전광역시 먹는물 수질검사

5.4.1 대전광역시 먹는물 수질검사

가. 정수장 수질검사

대전광역시는 정수장별로 57개소의 검사항목을 매월 검사하여 정수수질을 관리하고 있으며, 2009년 정수장별 수질검사 결과는 다음표와 같다.

또한, 대전광역시에서 생산하는 PET병 수돗물인 It's 水에 대한 수질검사도 57개소에 대해 시행하고 있다.

2009년 송촌정수장 수질검사 결과

검 사 항 목	수질기준	송촌정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0136	0.0159	0.0209	0.0211	0.0214	0.0295
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.00734	0.00970	0.01583	0.01343	0.01272	0.01942
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00520	0.00540	0.00435	0.00649	0.00726	0.00786
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	0.00103	0.0008	불검출	0.0011	0.0014	0.0023
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	송촌정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
27..트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	53.2	55.4	54.2	54.1	56.7	56.3
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.45	1.67	1.36	1.52	1.42	1.30
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	13	13	14	15	15	18
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	100.9	75.1	88.1	101.1	90.9	97.7
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.066	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.043	0.046	0.042	0.039	0.042	0.042
50. 황산이온(SO4-2)	200(mg/L)	12	12	12	13	13	14
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	0.028	0.025	0.067
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.78	0.59	0.59	0.59	0.69	0.69
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00145	0.00131	0.00073	0.00088	0.00085	0.00153
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	0.00101	0.00146	0.00066	0.00058	0.00068	0.00108
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0131	0.0234	0.0181	0.0140	0.0201	0.0129

2009년 송촌정수장 수질검사 결과 (계속)

검 사 항 목	수질기준	송촌정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.9	1.2	0.8	0.8	1.0	0.9
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0255	0.0359	0.0304	0.0266	0.0253	0.0338
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.02006	0.02765	0.02214	0.01694	0.01636	0.02722
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00450	0.00740	0.00737	0.00864	0.00812	0.00571
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	송촌정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
27.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	54.8	55.0	55.2	50.9	50.5	49.8
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.33	1.52	1.64	1.39	1.49	1.52
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0039	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	20	16	17	16	14	14
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	123.9	92.1	95.5	86.7	75.0	72.8
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.101	불검출	불검출	0.076	불검출	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.058	0.055	0.054	0.055	0.060	0.051
50. 황산이온(SO ₄ -2)	200(mg/L)	13	12	13	12	12	12
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.031	0.021	0.059	0.034	불검출	불검출
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.80	0.87	0.88	0.88	0.78	0.59
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00108	0.00080	0.00118	0.00094	0.00077	0.00092
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	0.00071	0.00062	0.00075	0.00100	0.00095	0.00077
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0105	0.0257	0.0285	0.0186	0.0314	0.0455

2009년 월평정수장 수질검사 결과

검 사 항 목	수질기준	월평정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 세레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0114	0.0137	0.0165	0.0192	0.0238	0.0256
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.00570	0.00756	0.01187	0.01192	0.01445	0.01572
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00464	0.00522	0.00386	0.00608	0.00766	0.00758
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	0.00110	0.0009	불검출	0.0012	0.0016	0.0022
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	월평정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
27..트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	52.8	52.2	53.3	55.0	55.0	56.6
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.55	1.52	1.49	1.45	1.36	1.45
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	13	12	14	15	15	18
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	94.2	86.5	93.9	88.8	94.6	91.8
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.064	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.058	0.059	0.057	0.056	0.058	0.056
50. 황산이온(SO ₄ -2)	200(mg/L)	13	12	12	13	13	14
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	0.022	불검출	0.065
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.78	0.78
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00129	0.00127	0.00070	0.00088	0.00077	0.00132
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	0.00086	0.00161	0.00067	0.00059	0.00058	0.00100
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0114	0.0159	0.0139	0.0124	0.0191	0.0103

2009년 월평정수장 수질검사 결과 (계속)

검 사 항 목	수질기준	월평정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.9	1.2	0.8	0.8	1.0	0.9
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0278	0.0374	0.0289	0.0285	0.0270	0.0338
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.02225	0.02875	0.02087	0.01913	0.01801	0.02720
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00456	0.00782	0.00727	0.00850	0.00819	0.00572
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	월평정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
27..트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	54.2	54.8	51.0	53.5	51.9	51.7
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.26	1.61	1.77	1.33	1.39	1.67
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	19	16	16	16	14	13
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	130.4	104.2	87.9	79.3	73.3	72.7
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.092	불검출	불검출	0.070	불검출	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.053	0.054	0.056	0.057	0.057	0.057
50. 황산이온(SO ₄ -2)	200(mg/L)	14	12	13	13	12	12
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.036	0.024	0.024	0.024	불검출	불검출
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.78	1.01	0.90	1.01	0.70	0.64
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00088	0.00167	0.00099	0.00096	0.00078	0.00101
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	0.00066	0.00096	0.00099	0.00112	0.00069	0.00100
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0127	0.0284	0.0340	0.0206	0.0227	0.0349

2009년 신탄진정수장 수질검사 결과

검 사 항 목	수질기준	신탄진정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0171	0.0154	0.0172	0.0232	0.0261	0.0299
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.00944	0.00917	0.01262	0.01504	0.01712	0.02160
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00626	0.00534	0.00370	0.00693	0.00748	0.00686
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	0.00144	0.0008	불검출	0.0013	0.0015	0.0014
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	신탄진정수장					
		1월	2월	3월	4월	5월	6월
27.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	53.2	51.8	53.9	54.7	55.6	55.6
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.33	1.45	1.42	1.64	1.23	1.23
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.2	7.2	7.3	7.3	7.2	7.2
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	불검출	0.0029	불검출	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	14	14	13	13	13	14
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	90.8	66.2	84.7	98.6	96.3	90.4
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.057	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	0.0052	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.049	0.052	0.057	0.049	0.050	0.050
50. 황산이온(SO ₄ -2)	200(mg/L)	12	12	12	12	12	13
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.74	0.58	0.57	0.53	0.40	0.52
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00141	0.00162	0.00078	0.00086	0.00089	0.00122
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	불검출	0.00187	0.00072	0.00062	0.00076	0.00103
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0243	0.0139	0.0205	0.0223	0.0243	0.0255

2009년 신탄진정수장 수질검사 결과 (계속)

검 사 항 목	수질기준	신탄진정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
1. 일반세균	100(CFU/mL)	0	0	0	0	0	0
2. 총대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3. 대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4. 분원성대장균군	불검출/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5. 납(Pb)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6. 불소(F)	1.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7. 비소(As)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
8. 셀레늄(Se)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9. 수은(Hg)	0.001(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
10. 시안(CN)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11. 6가크롬(Cr+6)	0.05(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12. 암모니아성질소	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13. 질산성질소	10(mg/L)	0.8	1.6	1.5	1.1	1.0	0.9
14. 카드뮴((Cd)	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15. 보 론(B)	1.0(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16. 페놀(Phenol)	0.005(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17. 총트리할로메탄	0.1(mg/L)	0.0307	0.0408	0.0379	0.0396	0.0320	0.0317
18. 클로로포름	0.08(mg/L)	0.02467	0.03588	0.03203	0.02941	0.02175	0.02646
19. 브로모디클로로메탄	0.02(mg/L)	0.00511	0.00455	0.00535	0.00926	0.00905	0.00473
20. 디브로모클로로메탄	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	0.0012	불검출
21. 다이아지논	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
22. 파라티온	0.06(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23. 페니트로티온	0.04(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24. 카바릴	0.07(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
25.1.1.1-트리클로로에탄	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
26.테트라클로로에틸렌	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	수질기준	신탄진정수장					
		7월	8월	9월	10월	11월	12월
27.트리클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
28. 디클로로메탄	0.02(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29. 벤젠	0.01(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30. 톨루엔	0.7(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31. 에틸벤젠	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32. 크실렌	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33. 1,1-디클로로에틸렌	0.03(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34. 사염화탄소	0.002(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35.1,2-디브로모-3-클로로프로판	0.003(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36. 경도	300(mg/L)	53.4	46.6	45.2	47.6	48.4	52.8
37. 과망간산칼륨소비량	10(mg/L)	1.23	1.39	1.45	1.52	1.64	1.49
38. 냄새(odor)	무취	적	적	적	적	적	적
39. 맛(taste)	무미	적	적	적	적	적	적
40. 동(Cu)	1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41. 색도(Color)	5도	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
42. 세제(ABS)	0.5(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
43. 수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	6.9	6.9	7.1	7.1	7.1
44. 아연(Zn)	3(mg/L)	0.0047	0.0038	0.0043	불검출	불검출	불검출
45. 염소이온(Cl-1)	250(mg/L)	14	15	14	13	14	13
46. 증발잔류물(RE)	500(mg/L)	125.0	95.3	89.0	81.6	74.4	80.2
47. 철(Fe)	0.3(mg/L)	0.093	불검출	불검출	0.070	불검출	불검출
48. 망간(Mn)	0.3(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
49. 탁도(Turbidity)	0.5 NTU	0.049	0.042	0.047	0.058	0.050	0.048
50. 황산이온(SO ₄ -2)	200(mg/L)	13	11	11	12	12	12
51. 알루미늄(Al)	0.2(mg/L)	0.024	불검출	불검출	0.028	불검출	불검출
52. 유리잔류염소	0.1~4(mg/L)	0.44	0.49	0.60	0.65	0.70	0.67
53. 클로랄하이드레이트	0.03(mg/L)	0.00070	0.00223	0.00113	0.00109	0.00083	0.00102
54. 디브로모아세토니트릴	0.1(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
55. 디클로로아세토니트릴	0.09(mg/L)	0.00065	0.00149	0.00117	0.00133	0.00092	0.00077
56. 트리클로로아세토니트릴	0.004(mg/L)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
57. 할로아세틱엑시드	0.1(mg/L)	0.0151	0.0389	0.0478	0.0324	0.0301	0.0329

나. 수도꼭지 수질검사

수도꼭지에 대한 수질검사는 매월 일반지역 180개소, 수도관 노후지역 15개소 등 총 195개소에 대해 11개 검사항목으로 실시하고 있으며, 기준 초과원인 분석과 개선조치내용을 포함하여 수질검사 결과를 보고하고 있다.

수도꼭지 수질검사 표(예시)

시군 구별	정수 장명	시료채취 수도꼭지 주 소	수 질 검 사 결 과											기준 초과 원인	개선 조치 내용
			일반 세균	총대장 균군	분원성 대장균 군	대장균 군	암모니 아성질 소	동	이연	철	망간	염소 이온	유리잔 류염소		
			100CFU /mL	불검출/ 100mL	불검출/ 100mL	불검출/ 100mL	0.5mg/L	1mg/L	3mg/L	0.3mg/L	0.3mg/L	250mg/L	4mg/L		
합계		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
동구	송촌	가양1동 000	0	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.0089	불검출	불검출	15	0.70	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

5.4.2 정수시설운영관리사

대전광역시는 2010년 현재 33인이 정수시설운영관리사를 취득하였으며 등급별 현황은 다음표와 같다.

정수장에서 현재 근무중인 정수시설운영관리사는 23인으로 각 정수장별 부족 인원은 총 10인이 부족한 상태이며, 향후 정수시설운영관리사 자격취득이나 근무처 이동으로 적정한 인원을 배분시켜야 할 것이다.

정수시설운영관리사 취득 현황

(단위 : 인)

구 분	계			1급			2급			3급		
	기준	배치	부족	기준	배치	부족	기준	배치	부족	기준	배치	부족
계	26	33	10	4	2	2	9	8	4	13	23	4
월평정수장	10	3	7	2	1	1	3	1	2	5	1	4
송촌정수장	8	9	1	1	-	1	3	3	-	4	6	-
신탄진정수장	8	11	2	1	1	-	3	1	2	4	9	-
기 타	-	10	-	-	-	-	-	3	-	-	7	-