



제7장 상수도시설 유지관리계획

1.0 개 요

2.0 유지관리 관련 지침 및 계획

3.0 상수도시설물 유지관리 계획

4.0 단계별 유지관리 계획 및 소요예산

제 7 장 상수도시설 유지관리계획

1.0 개요

상수도의 유지관리는 급수구역 내의 수요에 상응한 수량과 수질기준에 적합한 물을 필요한 수압으로 공급할 수 있도록 상수도시설을 효율적이고 안전하게 운용 관리함과 동시에 필요한 점검, 정비 등을 실시해야 한다. 수돗물의 안전성과 함께 수질에 대한 국민의 관심과 요구가 고조되고 있으므로 상수도시설의 유지관리가 더욱 중요한 위치에 있다.

특히, 인구와 노동력의 감소시대를 맞이하여 상수도요금 증가를 기대하기 어려운 가운데 70년대 이후 활발하게 확장, 건설된 상수도시설의 노후화가 진행되고 있으므로 이들 시설을 개량해야 하는 과제를 안고 있으며 잇단 재해경험을 근거로 긴급시에 도시의 생명선(Life Line)과 같은 상수도시설의 기능발휘와 위기관리 및 위기대처 능력 향상이 강하게 요구되고 있다.

이에 따라 최근 수도법 개정에 따른 수도시설의 선진화 및 이에 따른 유지관리가 강화되고 있어 상수도시설의 확장 중심체계에서 유지관리 및 선진화 중심체계로 전환되고 있는 실정으로 기술진단, 관망기술진단 및 블록시스템 구축 등 효율적인 상수도 운영 및 유지관리를 위한 제도가 수립, 추진되고 있다. 따라서 법적 또는 정기적으로 시행되는 점검과 더불어 시설 관리자의 상시점검을 통한 유지관리계획 수립이 이루어짐으로써 안전하고 지속적인 수돗물의 공급이 이루어질 수 있다.

1.1 유지관리계획 수립방향

「상수도시설 유지관리 매뉴얼(2007, 환경부)」에서 유지관리의 목표와 대상을 다음과 같이 기술하고 있다.

상수도시설의 유지관리는 일상에서 빼놓을 수 없는 업무임과 동시에 장기적인 안목으로 사업을 시행해야 하므로 다음사항에 중점을 두고 시행해야 한다.

- 안심 : 전 국민이 안심하고 먹을 수 있는 질 좋은 수돗물 공급
- 안정 : 언제, 어디서나 안정적인 용수확보
- 지속 : 지역특성에 맞는 운영기반 강화, 수도문화, 기술의 계승과 발전, 수요자의 요구에 맞춘 급수서비스의 충실

기술된 중점사항에 따라 유지관리사항은 다음과 같이 분류한다.

<표 7.1-1> 상수도시설 유지관리사항

구분	내용	비고
수질적 측면	안전성이 높은 수질, 이·취미가 없는 질 좋은 물	
수량적 측면	쾌적한 생활과 도시활동을 지탱할 수 있는 수량	
시설적 측면	시설의 노후도 등을 검토, 안정성 확보	
운영적 측면	중·고층에도 급수가 가능한 수압, 긴급상황에서 사용할 수 있는 수도	

1.2 유지관리체제

상수도시설의 유지관리시대를 맞이하여 상수도서비스의 질에 대한 기대치가 높아지고 환경적 측면에서의 시설운영을 위해 기술수준의 고도화, 상수도 시설체계의 운용 및 관리가 복잡해지고 있다. 한편, 사업운영에서는 요금수입의 감소, 시설노후, 유지관리 및 개량비의 증대 등으로 인한 경영의 어려움으로 각종 업무의 위탁을 추진하고 있는 실정으로 관리직원이 실무에 종사할 기회가 줄어들어 기술수준 유지가 어려운 과제로 되고 있다. 또한 시설의 노후 및 재해 등으로 인한 사고는 시설피해 등 상수도시설의 취약성이 지적되고 있어 이러한 상황에 대응하여 시설유지 관리체제 정비가 필요하다.

1.3 유지관리업무의 관련법규

상수도시설의 유지관리에 관련된 주요한 법령들은 다음과 같으며, 이 밖에도 지방공기업법, 지방자치법 및 시 조례와 규정을 엄수하여 유지관리업무를 수행하여야 한다.

<표 7.1-2> 상수도시설 유지관리 업무의 관련법규

구분	주요법률	주요 관련 법규	적용내용	적용시설
1	수도법	수도법 시행령 및 시행규칙 수질기준 (먹는물 관리법) 상수도시설기준 등	관리 전반	수도시설 전체
2	지하수법	지하수법 시행령 및 시행규칙 지하수 수질보전 등에 관한 규칙	취수량 관리 취수시설 관리	수원시설, 취수시설 도수시설 송·배수시설
3	전기사업법	전기사업법 시행령 및 시행규칙 전기설비에 관한 기술기준 전기사업 관련규칙 등	전기시설물 관리	수원시설, 취·정수시설 도수시설, 송·배수시설
4	도로법	도로법 시행령 및 시행규칙 공동구 관리 및 정비기준 등	도수 및 송·배수가로 관리	도수시설, 송·배수시설
5	고압가스 안전관리법	고압가스 안전관리법 시행령 및 시행규칙 일반고압가스 안전관리규칙 냉동안전관리규칙	압축가스, 액화가스의 저장 및 취급	정수시설 건축물 등의 냉방
6	소방법	소방법 시행령 및 시행규칙 위험물관리기준 등	위험물 저장, 취급 및 시설물방화	취수시설, 도수시설 정수시설, 송·배수시설
7	수질 환경 보전법	수질환경보전법 시행령 및 시행규칙 오염물질 배출허용기준 하수도법, 동법 시행령 및 시행규칙 해양오염 방지에 관한 법규 등	호소수질보전관리, 오염물질이 배출되는 시설관리, 수원오염방지에 대한 수도사업자요청	수원시설, 취수시설, 정수시설
8	폐기물 관리법	폐기물관리법 시행령 및 시행규칙 폐기물 처리, 처분기준 등	침전슬러지처리, 여과지 역세척, 배출수처리, 토사 및 스크린쓰레기 처분	취수시설 정수시설
9	환경정책 기본법	대기환경보전법, 동법 시행령 및 시행규칙 소음, 진동규제법, 동법 시행령 및 시행규칙	매연, 소음, 진동, 악취 등을 발생하는 시설관리	도수시설, 송·배수시설 건축물
10	전기통신사업법	전기통신사업법 시행령 및 시행규칙 전기통신사업 관련규칙	일반전화기 설치 및 취급	모든 수도시설
11	유선 및 도선사업법	유선 및 도선사업법 시행령 및 시행규칙	구내전화기 설치	모든 수도시설

〈표 계속〉

구분	주요법률	주요 관련 법규	적용내용	적용시설
12	전파법	전파법 시행령 및 시행규칙 무선국 개설기준 무선설비규칙, 무선국 운용규칙 무선종사자 조직범위규정 무선종사자 국가시험 및 면허 규칙	수도업무용의 방재용 무선설비 설치 및 취급	모든 수도시설
13	산업 안전 보건법	산업안전보건법 시행령 및 시행규칙, 보일러 및 압력용기 안전규칙 크레인 등 안전규칙 산소결핍증 방지규칙, 사무소 위생기준규칙 특정화학물질 등 장애방지규칙 유기용제중독 예방규칙 분진장애방지규칙 건축물위생환경 규칙 작업환경관리규칙 등	종사자 노동재해 및 건강장애 방지	모든 수도시설 (해당시설)
14	근로기준법	근로기준법 시행령 및 시행규칙	종사자 근로조건 등의 관리	모든 수도시설
15	계량에 관한법률	계량에 관한 법률 시행령 및 시행규칙	소형선박 운행	수원시설, 취수시설
16	도로교통법	도로교통법 시행령 및 시행규칙	차량관리 및 운전	모든 수도시설
17	유해화학 물질관리법	유해화학물질관리법 시행령 및 시행규칙	유해화학물질 보관 및 취급	정수시설
18	건축법	건축법 시행령 및 시행규칙 도시계획법, 동 시행령 및 시행규칙	건축물 개축·증축	모든 수도시설
19	측량법	측량법 시행령 및 시행규칙	건축물 개량 공사측량	모든 수도시설
20	건설기술 관리법	건설기술관리법 시행령 및 시행규칙	토목공사 발주	모든 수도시설
21	자연환경 보전법	자연환경보전법 시행령 및 시행규칙	자연환경보전지역에서 수도시설 개량공사 등의 계획 시공	수원시설, 취수시설 도수시설, 배수시설
22	형법		수돗물에 독극물 혼합 등 수도시설 파괴	모든 수도시설
23	재해 구호법	재해구호법 시행령 및 시행규칙	수도시설의 사고 재해대책	모든 수도시설
24	시설물의 안전관리에 관한 특별법	시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 및 시행규칙	수도시설의 안전점검 정밀안전진단 실시	모든 수도시설

1.4 수도법에 규정된 상수도시설관리 관련내용

<표 7.1-3> 수도법에 규정된 시설관리 관련내용

해당규정	규 정 내 용	해당사항
제2조	수도의 계획적인 정비 및 수도사업의 합리적인 경영 수돗물의 안전성 및 적정공급의 확보	수도사업자의 책무
제4조	일반수도 및 공업용수도를 적정하고 합리적인 설치, 관리를 위하여 10년 마다 수도정비에 관한 종합적인 계획 (수도정비기본계획)의 수립	수도정비기본계획의 수립
제5조	상수원확보 및 수질보전을 위한 상수원보호구역의 지정 또는 변경가능 상수원 보호구역 내에서 금지행위규정	상수원보호구역 지정 등
제8조	수도시설의 정비, 확충 및 수도에 관한 기술향상 도모	수도사업의 경영원칙
제13조	원수의 질, 양, 지리적 조건, 수도의 종류, 시설규모 등에 적합한 수도 시설의 설치, 적합한 수도용 자재의 사용	시설기준 등
제16조	수도시설의 변조 또는 손괴행위의 금지	수도시설의 보호
제17조	수도사업자가 수도시설의 관리권 보유	수도시설의 관리
제18조	수돗물의 함유물질 불가사항 명시 먹는물 수질기준 (환경부)	수질기준
제19조	원수 및 정수의 수질검사 의무화 수질검사에 적합한 검사시설 의무화 수질검사에 관한 기록작성 및 보존	수질검사
제20조	취수, 정수 또는 배수시설에 종사자 및 이 시설의 구내 거주자에 대한 정기적인 건강진단 의무화 건강진단결과 타인에게 위해 우려가 있는 질병보유자의 종사업무 또는 구내거주 불가 건강진단에 관한 기록 작성 및 보가	건강진단
제21조	수도에 가하여 소독 기타 위생상 필요한 조치 의무화	위생상의 조치
제22조	건강을 해칠 우려가 있을 경우 수돗물의 공급을 즉시 중지 수돗물 급수 정지 때 시,도지사 및 해당 지역주민에게 상황 홍보 및 수질검사와 비상 급수 등 필요한 조치강구 의무화	급수의 긴급정지 등
제55조의 2	수도시설의 관리 상태를 점검하기 위한 기술진단 실시 의무화 (매5년)	수도시설에 대한 기술진단 등

1.5 시설물의 안전관리에 관한 특별법

<표 7.1-4> 특별법에 규정된 시설관리 관련내용

해당규정	규정내용	해당사항
법 제2조	“1종 시설물 ” 및 “2종 시설물 ”의 정의 “안전점검 ” 및 “정밀안전진단 ”의 정의 “유지관리 ”의 정의	용어의 정의
영 제2조	1종 시설물 및 2종 시설물의 범위 - 1종 시설물 : 광역상수도, 공업용수도 - 2종 시설물 : 지방상수도, 하수처리장	대상시설물의 범위
법 4조 및 영 제5조	시설물에 대한 안전 및 유지관리계획의 수립, 시행 의무화 - 시설물의 안전 및 유지관리계획의 수립 : 5년마다 수립 - 시설물의 안전 및 유지관리시행계획의 수립, 시행 : 매년	시설물의 안전 및 유지관리계획의 수립, 시행
법 제6조 및 영 제6조	시설물의 안전점검 의무화 안전점검의 실시시기 명시 - 정기점검 : 반기별 1회 이상 - 정밀점검 : 2년에 1회 이상 - 긴급점검 : 필요시	안전점검의 실시
법 제7조 및 영 제9조	안전점검 결과에 따라 필요시 정밀안전진단 실시. 단, 완공 후 10년이 경과된 1종 시설물은 5년에 1회 이상 정기적으로 실시(정밀안전진단 평가결과 안전상태가 양호할 경우 다음 1회에 한해서 미 실시 허용)	정밀안전진단 실시
법 제11조	안전점검 또는 정밀안전진단 결과 중대한 결함이 있는 경우 다음과 같은 통보체제 의무화 - 안전점검 또는 정밀안전진단 실시 자는 시설물 관리주체와 해당 시장, 군수 또는 구청장에게 즉시 통보 - 시설물 관리주체는 가계행정의 장에게 즉시 통보 수도시설의 중대한 결함의 종류 명시 - 시설물의 기초세굴 - 수로터널지반의 부등침하 - 취수댐 본체의 균열 및 시공이음의 시공불량 등에 의한 누수 - 가로이음부의 불량접합 - 가로의 파손, 변형 및 부식 - 주요 구조부재의 과도한 변형 및 균열심화 - 지반침하 및 이로 인한 활동적인 균열 - 누수, 부식 등에 의한 구조물의 기능상실	안전점검 및 정밀안전진단 결과의 통보
법 제14조	시설물의 구조상 공중의 안전한 이용에 미치는 영향이 중대하여 긴급한 조치가 필요한 경우 시설물의 사용제한, 사용금지, 철거 등의 조치 의무화	사용제한 등
법 제18조	시설물의 유지관리방법 규정 (관리주체의 직접관리 또는 유지관리업자에게 위탁관리 가능)	시설물의 유지관리 방법

2.0 유지관리 관련지침 및 계획

2.1 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침

2.1.1 개요

“시설물의 안전관리에 관한 특별법(이하 시특법)” 제13조 및 동법 시행령 제13조에 따라 제정된 “시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토교통부 고시 제2013-200호(2013. 4. 26)) 의 시행을 위해 별도의 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서(상수도)(국토교통부, 한국시설안전공단, 2011. 12)를 발간하였으며, 본 절에서는 세부지침해설서 내용 중 수도정비기본계획과 관련 있는 “상수도시설물”에 대하여 요약하여 수록하였다. “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침”은 시특법에서 정하고 있는 안전점검 및 정밀안전진단의 실시방법과 절차 등에 관한 필요사항을 시설물별로 보다 상세하게 제시하고 실시요령을 정하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 적절한 안전조치를 취하여 재해·재난을 예방하며, 시설물의 안전성 및 기능성을 보완·보전하게 함으로써 시설물의 효용성을 증진시킴과 동시에 과학적 유지관리를 체계화하는데 목적이 있다.

2.1.2 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위

상수도 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 실시범위에 대한 세부 대상시설은 다음과 같다.

<표 7.2-1> 상수도 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위

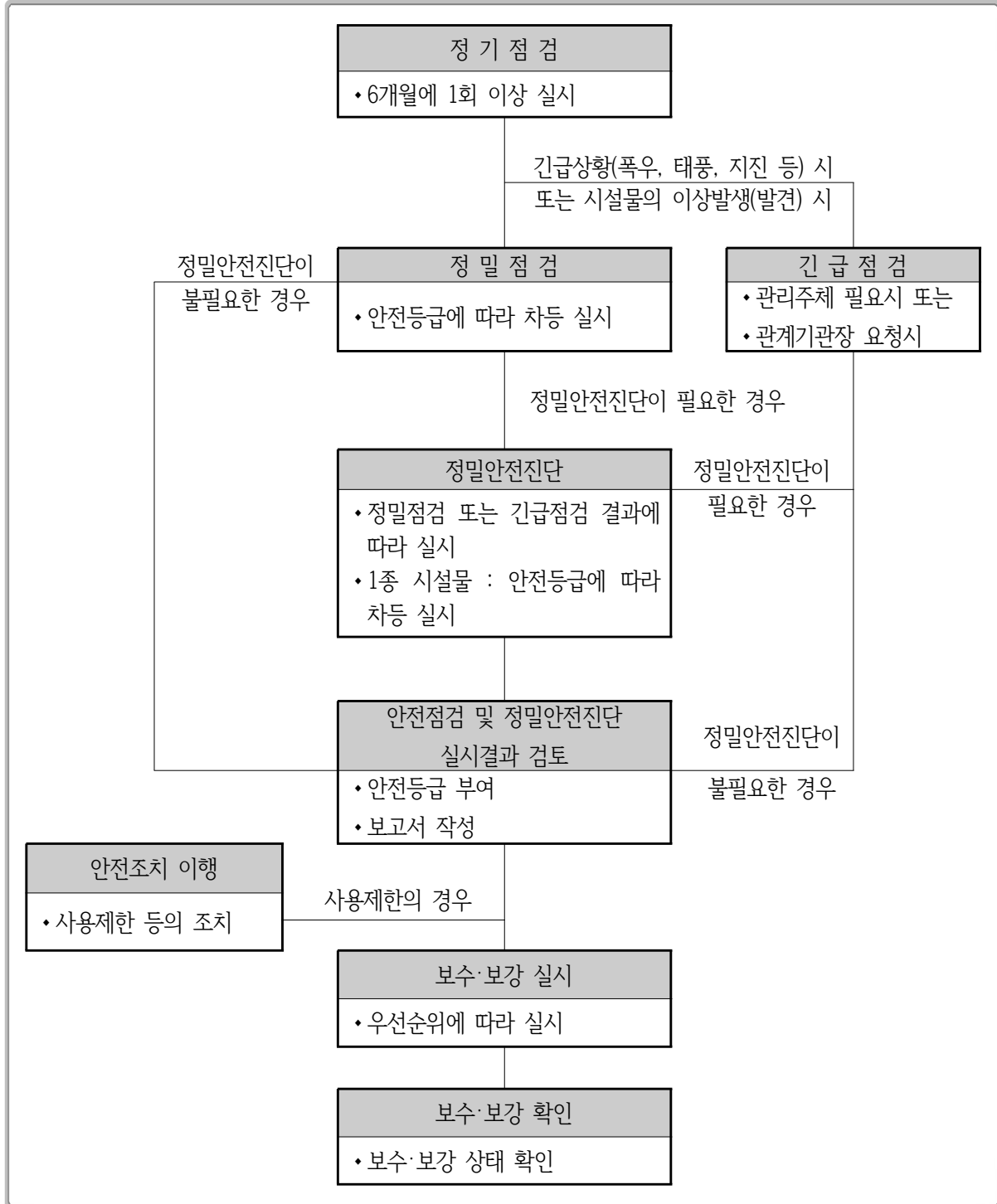
구 분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			비 고
		정기점검	정밀점검	정밀안전진단	
기 본 시 설 물	• 취수시설(수원지포함)	○	○	○	기본과업
	• 취수장	○	○	○	
	• 관로시설(취·도·송수관로 및 수로터널)	○	○	○	
	• 정수시설	○	○	○	
	• 가압장	○	○	○	
	• 배수지·조절지	○	○	○	
기 타 시 설 물	• 관리동 및 건축물	○			선택과업
	• 옹 벽	○			
	• 절토사면	○			

- 주) 1. 토목구조물과 건축물이 일체로 된 경우의 건축물은 기본 시설물에 포함된다.
 2. 관로시설은 취수관로, 도수관로, 송수관로와 수로터널을 포함하며, 배수관로와 급수관로는 제외함.
 3. 배수지는 관로 시스템에서 최초 배수지와 송수관로가 유입되는 배수지를 포함함.

2.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 절차

가. 안전관리 업무수행 절차

<그림 7.2-1> 안전관리 업무 흐름도

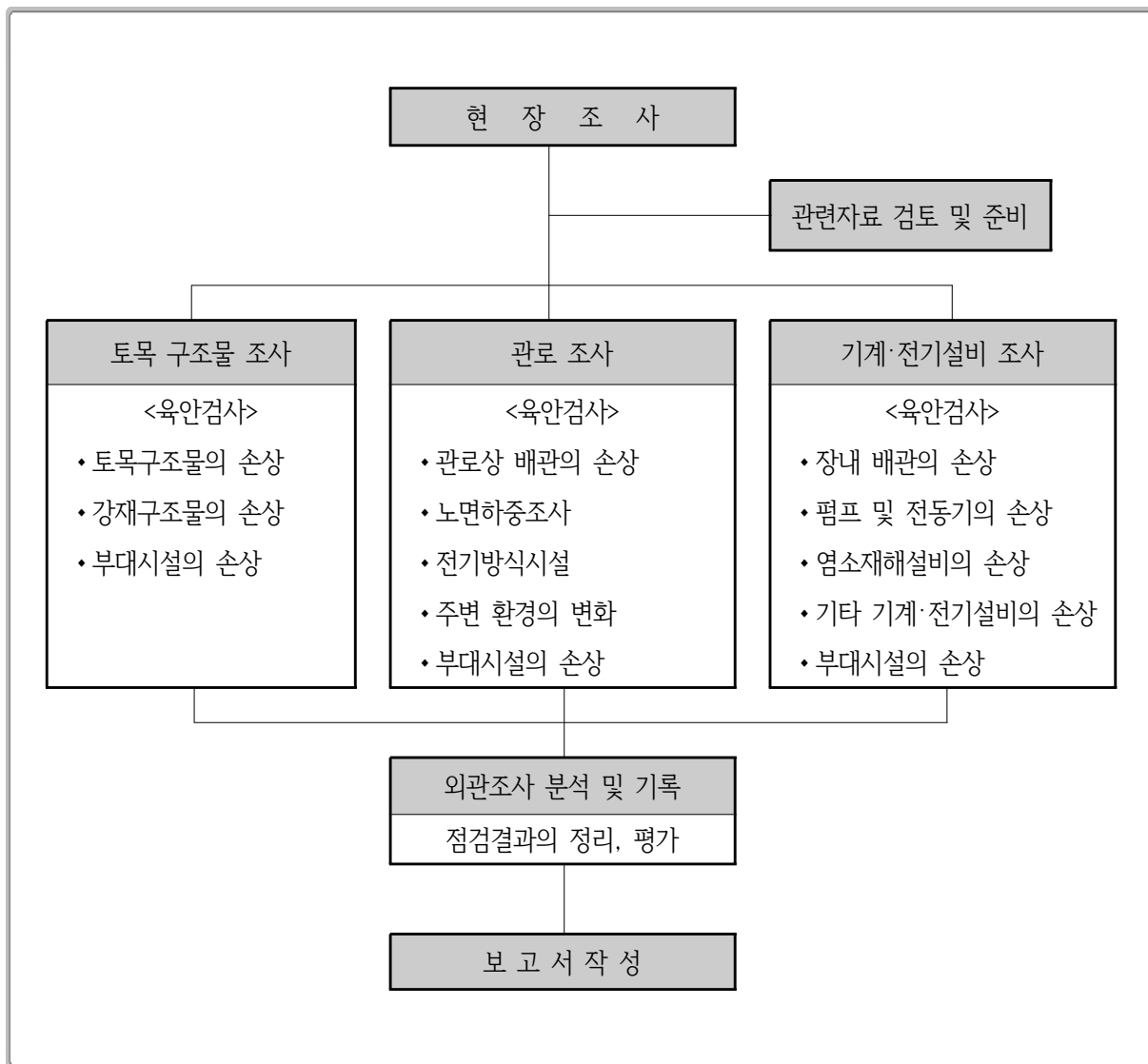


나. 정기점검

정기점검은 경험과 기술을 갖춘 사람에 의한 세심한 외관조사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰로 이루어진다. 점검자는 시설물의 전반적인 외관형태를 관찰하여 중대한 결함을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 점검자 및 관리주체는 정기점검 실시결과 중대한 결함이 있는 경우에는 법 제11조에 따라 즉시 관계행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

관리주체는 정기점검 실시결과 필요할 경우 결함의 정도에 따라 긴급점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

<그림 7.2-2> 정기점검 흐름도



다. 정밀점검

정밀점검은 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시한다.

외관조사 및 측정·시험 결과와 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과에서 발견된 결함의 진전 및 신규발생을 파악하여 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하고 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과의 상태평가 결과와 비교·검토하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하여야 하며, 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다. 또한 내진설계 여부를 확인하고, 시설물에 영 제12조의 중대한 결함이 발생하는 등 필요한 경우에는 해당 부위에 대하여 안전성평가를 실시할 수 있다.

정밀점검 실시결과 결함이 광범위하게 발생하는 등 정밀안전진단이 필요하다고 판단될 경우에는 점검자는 관리주체에게 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 법 제7조제1항에 따라 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

라. 긴급점검

긴급점검은 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 요청한 때에 실시하는 정밀점검 수준의 안전점검이며 실시목적에 따라 손상점검과 특별점검으로 구분한다.

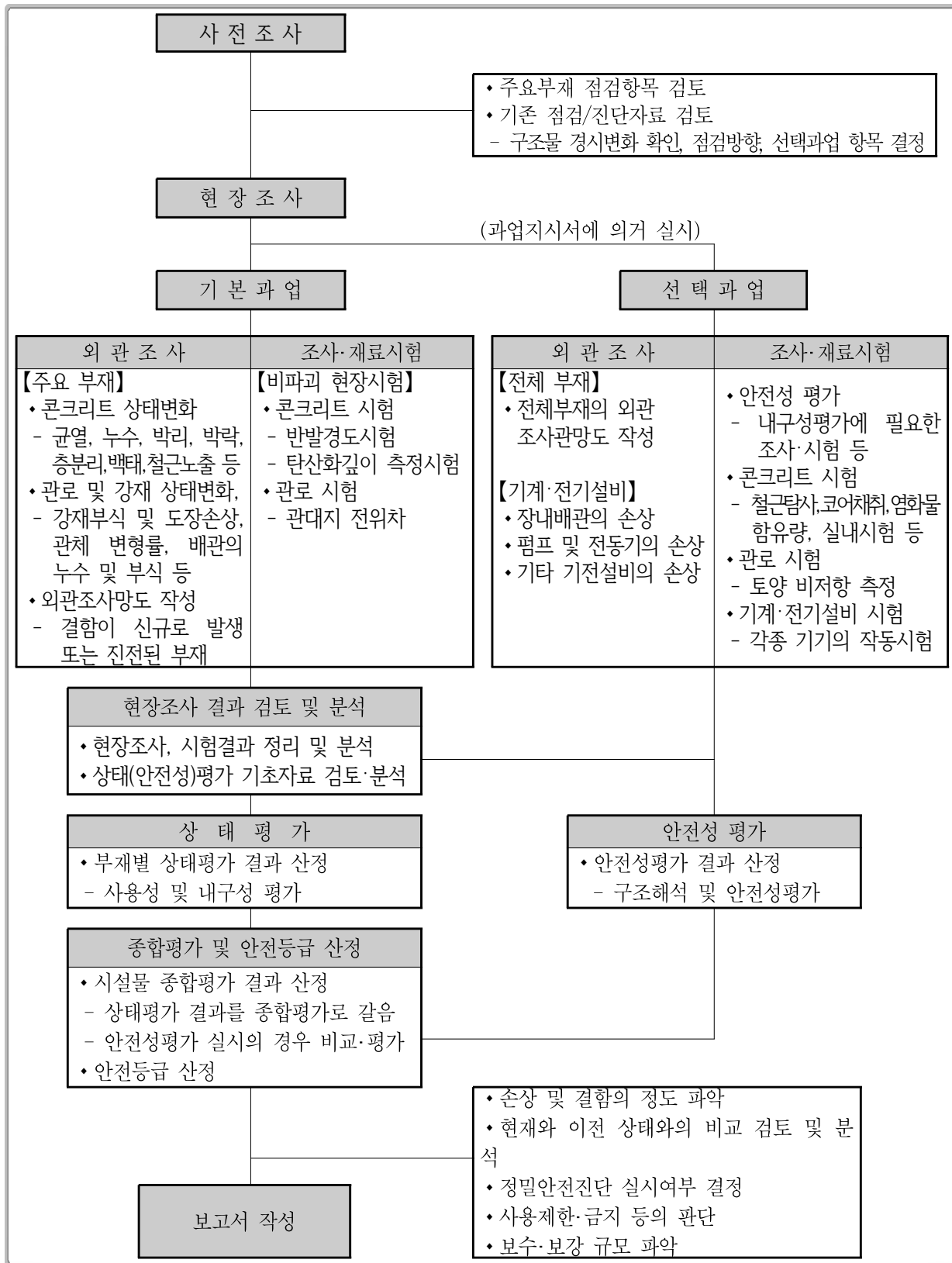
1) 손상점검

손상점검은 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상 등에 대하여 긴급히 시행하는 점검으로 시설물의 손상 정도를 파악하여 긴급한 사용제한 또는 사용금지의 필요 여부, 보수·보강의 긴급성, 보수·보강작업의 규모 및 작업량 등을 결정하는 것이며 필요한 경우 안전성평가를 실시하여야 한다. 점검자는 사용제한 및 사용금지가 필요할 경우에는 즉시 관리주체에 보고하여야 하며 관리주체는 필요한 조치를 취하여야 한다.

2) 특별점검

특별점검은 기초침하 또는 세굴과 같은 결함이 의심되는 경우나, 사용제한 중인 시설물의 사용 여부 등을 판단하기 위해 실시하는 점검으로서 점검 시기는 결함의 심각성을 고려하여 결정한다.

<그림 7.2-3> 정밀점검 수행 절차도



마. 정밀안전진단

정밀안전진단은 법 제7조제1항에 따라 관리주체가 안전점검을 실시한 결과 시설물의 재해 및 재난 예방과 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에 실시하며, 또한 영 제9조제1항에 해당하는 시설물은 영 제9조제2항에 따라 정기적으로 실시한다.

정밀안전진단은 안전점검으로 쉽게 발견할 수 없는 결함부위를 발견하기 위하여 정밀한 외관 조사와 각종 측정·시험장비에 의한 측정·시험을 실시하여 시설물의 상태평가 및 안전성평가에 필요한 데이터를 확보한다.

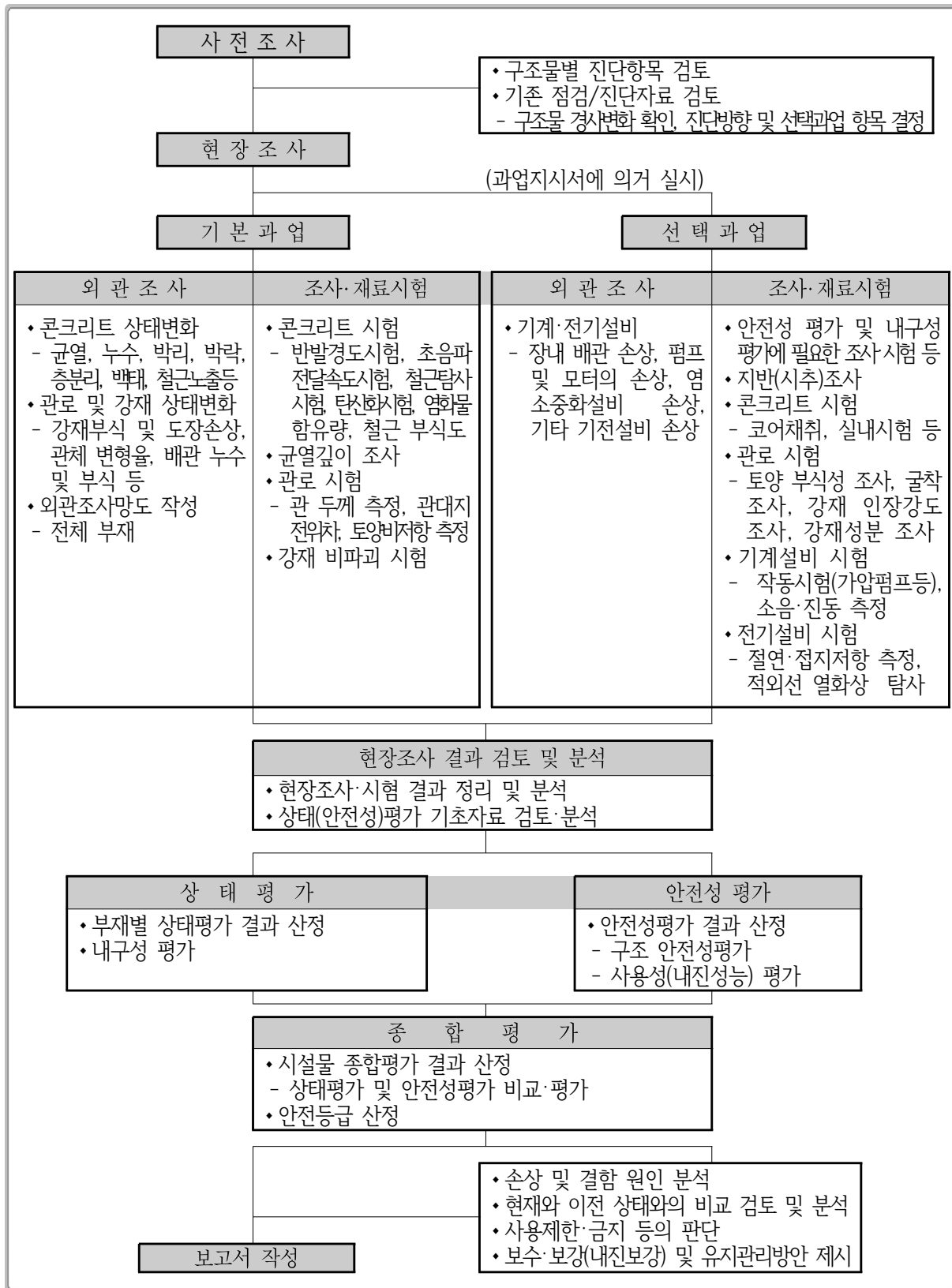
현장 조사시 필요한 경우 교통통제 및 안전조치를 취하여야 하며 시설물 근접조사를 위한 접근장비와 필요시 수중카메라 등 특수장비와 잠수부 등 특수기술자도 투입하여야 한다.

결함의 유무 및 범위에 대한 확인이 필요한 때에는 현장 재료시험과 기타 필요한 재료시험을 병행하여야 한다. 전체구조물의 표면에 대한 외관조사 결과는 도면으로 기록하여야 하며, 구조물 전체 부재별 상태를 평가하고 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하여야 한다.

정밀안전진단에서는 시설물의 결함 정도에 따라 필요한 조사·측정·시험, 구조계산, 수치해석 등을 실시하고 분석·검토하여 안전성평가 결과를 결정하여야 한다. 또한 필요한 경우에는 구조물의 사용성, 내진성능 등도 평가하여야 한다.

정밀안전진단 결과 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시하여야 한다. 이 경우 보수·보강 시 예상되는 임시 고정하중(공사용 장비 및 자재 등)이 현저하게 작용하는 상황에 대한 구조 안전성평가를 포함하여야 한다.

<그림 7.2-4> 정밀안전진단 수행 절차도



2.1.4 안전점검 및 정밀안전진단 실시 시기

시특법 시행령 제6조제1항 및 제9조제2항에 따른 정기점검, 긴급점검, 정밀점검 및 정밀안전진단의 실시 시기는 다음 표와 같다.

<표 7.2-2> 안전점검 및 정밀안전진단 실시 시기

구 분	안전점검 및 정밀안전진단 실시 시기			비 고
정기점검	• 반기에 1회 이상			
긴급점검	• 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계 행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 긴급점검을 요청한 때			
정밀점검 및 정밀안전진단	안전등급	정밀점검		정밀안전진단
		건축물	그 외 시설물	
	A등급	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상	6년에 1회 이상
	B·C등급	3년에 1회 이상	2년에 1회 이상	5년에 1회 이상
	D·E등급	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상	4년에 1회 이상

- 비고) 1. 최초로 실시하는 정밀점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(구조형태의 변경으로 시설물로 된 경우에는 구조형태의 변경에 따른 준공일 또는 사용 승인일을 말한다)을 기준으로 3년 이내(건축물은 4년 이내)에 실시한다. 다만, 임시 사용승인을 받은 경우에는 임시 사용 승인일을 기준으로 한다.
2. 최초로 실시하는 정밀안전진단은 준공일 또는 사용승인일(준공 또는 사용승인 후에 구조형태의 변경으로 제1종시설물로 된 경우에는 최초 준공일 또는 사용 승인일을 말한다) 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 실시한다. 다만, 준공 및 사용승인 후 10년이 지난 후에 구조형태의 변경으로 인하여 1종시설물로 된 경우에는 구조형태의 변경에 따른 준공일 또는 사용 승인일부터 1년 이내에 실시한다.
3. 위 정밀점검 및 정밀안전진단의 실시 주기는 이전 정밀점검 및 정밀안전진단을 완료한 날을 기준으로 한다. 다만, 정밀점검 실시 주기에 따라 정밀점검을 실시한 경우에도 제9조에 따라 정밀안전진단을 실시한 경우에는 그 정밀안전진단을 완료한 날을 기준으로 정밀점검의 실시 주기를 정한다.
4. 정밀점검란의 건축물에는 그 건축물의 부대시설인 옹벽과 절토사면을 포함하며, 항만시설물 중 썰물 시 바닷물에 항상 잠겨있는 부분은 위 정밀점검의 실시 주기에 불구하고 4년에 1회 이상 정밀점검을 하여야 한다.
5. 증축, 개축 및 리모델링 등을 위하여 공사 중이거나 철거예정인 시설물로서, 사용되지 아니하는 시설물에 대해서는 국토교통부장관과 협의하여 안전점검 및 정밀안전진단의 실시를 생략하거나 그 시기를 조정할 수 있다.

2.1.5 정밀점검 및 정밀안전진단 방법

정밀점검(긴급점검)과 정밀안전진단은 시특법 관련 규정에 의해 시행되어야 하며, 기본과업과 선택과업(필요시)으로 분류된다.

점검항목은 자료수집 및 분석, 현장조사 및 시험, 상태평가, 안전성 평가, 보수·보강방법, 보고서 작성으로 구성되어 있으며, 정밀안전진단은 여기에 시설물의 종합평가 결과에 대한 의견과 안전등급을 지정하는 종합평가 부분이 추가된다.

<표 7.2-3> 정밀점검(긴급점검) 과업내용

항 목	기본과업	선택과업(필요시)
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서 • 시공, 보수, 보강도면, 제작 및 작업도면 • 재료증명서, 품질시험, 재하시험, 계측 등 자료 • 시설물관리대장 • 기존의 안전점검 및 정밀안전진단 보고서 • 보수, 보강이력 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조, 수리, 수문 계산서 작성 • 실측도면 작성
현장조사 및 시험	<ul style="list-style-type: none"> • 기본시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 관로서설 : 매설환경, 부식환경, 관상세 검사, 밸브실 상태 - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수 등 손상 - 강재구조물 : 강재부식 등 손상 • 간단한 현장 재료시험 <ul style="list-style-type: none"> - 관대지전위차 - 콘크리트 반발강도 - 콘크리트 탄산화 	<ul style="list-style-type: none"> • 전체부재에 대한 외관조사망도 작성 • 시설물 조사에 필요한 임시접근로, 안전시설 설치 및 해체 등 • 조사용 접근장비 운용 • 조사부위 표면청소, 마감재 해체 및 복구 • 수중조사 • 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성 평가에 필요한 조사, 시험 • 기계, 전기설비 조사 • 각종 기기의 작동시험
상태평가	<ul style="list-style-type: none"> • 현장조사 및 시험 결과 분석 • 대상시설물(부재)에 대한 상태평가(안전등급) • 상태평가 결과에 대한 책임기술자 소견 	-
안전성 평가	-	<ul style="list-style-type: none"> • 필요한 부위의 구조, 지반, 수리, 수문 해석 • 임시 고정하중에 대한 안전성 평가
보수·보강방법	-	<ul style="list-style-type: none"> • 보수, 보강 방법제시
보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> • CAD 도면 작성 등 보고서 작성 	-

<표 7.2-4> 정밀안전진단 과업내용

항 목	기본과업	선택과업
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서 • 시공, 보수도면, 제작 및 작업도면 • 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료, 계측자료 • 시설물관리대장 • 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과 검토·분석 • 보수·보강이력 검토·분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조, 수리, 수문 계산 (계산서가 없는 경우) • 실측도면 작성 (도면이 없는 경우)

<표 계속>

항 목	기본과업	선택과업
현장조사 및 시험	<ul style="list-style-type: none"> • 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등 - 강재구조물 : 균열, 도장상태, 부식 및 접합(연결부) 상태 등 • 현장 재료시험 등 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 시험 : 비파괴강도(반발강도시험, 초음파전달 속도시험 등), 탄산화 깊이측정, 염화물함유량시험 - 강재시험 : 강재 비파괴시험(시험량, 시험부위 등 세부사항은 세부지침 참조) • 기계·전기설비 및 계측시설의 작동 유무 	<ul style="list-style-type: none"> • 시료채취 및 실내시험 • 재하시험 및 계측 • 지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질조사 • 수중조사 • 누수탐사 • 침하, 변위, 거동 등의 측정 (안전점검 실시결과, 원인규명이 필요하다고 평가한 경우 필수) • 수리·수충격·수문조사 • 시설물 조사에 필요한 임시접근로, 가설물의 안전시설 설치 및 해체 등 • 조사용 접근장비 운용 • 조사부위 표면청소 • 마감재의 해체 및 복구 • 기계·전기설비 및 계측시설의 성능검사 또는 시험계측(건축물 제외) • 기본과업 범위를 초과하는 강재비파괴시험 • CCTV, 단수시키지 않는 내시경 조사 등 • 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성 평가 등에 필요한 조사·시험
상태평가	<ul style="list-style-type: none"> • 외관조사 결과분석 • 현장시험 및 재료시험 결과분석 • 콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 • 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 소견 	-
안전성 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 조사, 시험, 측정결과의 분석 • 기존의 구조계산서 또는 안전성평가자료 검토·분석 • 내하력 및 구조 안전성 평가 • 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조·지반·수리·수문 해석(구조계 변화 또는 내하력 및 구조안전성 저하가 예상되는 경우 필수) • 구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문 • 내진성능 평가 및 사용성 평가 • 임시 고정하중에 대한 안전성평가
종합평가	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 • 안전등급 지정 	-
보수·보강방법	<ul style="list-style-type: none"> • 보수·보강 방법 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 내진보강 방안 제시 • 시설물 유지관리 방안 제시
보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> • CAD 도면 작성 등 보고서 작성 	

2.2 제3차 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 기본계획(2013~2017)

2.2.1 개 요

본 절에서는 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제3조제1항의 규정에 의해 국토교통부장관이 5년마다 수립·시행하고, 관보에 고시해야 하는 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 기본계획 중 新정부 출범에 발맞추어 수립된 “제3차 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 기본계획(2013~2017)”(국토해양부 고시 제2012-945호(2012년 12월28일))을 요약한 사항으로 중앙정부의 시설물 안전 및 유지관리 정책방향을 참고하기 위해 수록하였다.

시설물의 안전 및 유지관리 기본계획은 정책 및 제도의 선진화, 연구개발 촉진, 우수인력 양성, 효율적 정보체계 구축에 관한 5년 단위의 국가계획이다.

2.2.2 계획수립의 추진배경

제2차 기본계획이 종료되면서, 향후 5년('13~'17년) 新정부와 함께 할 시설안전의 제도·정책 로드맵과 기술발전 청사진 제시 필요를 목적으로 수립되었으며 제3차 기본계획의 주요 수립배경은 다음과 같다.

가. 시설안전의 중요성

시설안전은 복지·안전사회 구현을 위한 필수적 수단으로 국민 안전을 확보하기 위해 3S(Safe, Sustainable, Smart) 시설물로의 전환을 통한 종합적인 시설안전을 구현할 필요

- ① 안전한 시설물(Safe): 시설물 안전·사용성능이 향상되어 국민이 안심하고 편리하게 사용하는 시설물
- ② 자연과 함께 하는 시설물(Sustainable): 안전 및 유지관리가 저탄소·친환경적으로 이루어지고 이상기후 등 자연재해에 적극 대응할 수 있는 시설물
- ③ 영리한 시설물(Smart): 구조물이 자체적으로 위험을 인식하는 시설물

나. 시설물 유지관리의 중요성

시설물 유지관리는 국가 주요자산인 SOC 장수명화와 효율적 활용을 유도하여 미래의 경제적 부담을 완화시키는 역할을 한다.

10여년 후 한국은 시설물 고령화 시대에 진입으로 위험노출 및 불안감 증가 예상, 유지·보수 투자의 지연은 SOC 시설 노후화와 서비스 수준저하를 유발하여 성능보완, 수명연장을 위한 경제적 부담 증가 초래.

향후 10년 시설안전 분야에 영향을 미칠 주요 메가 트렌드(건설연구원 설문조사, '11) 대한 설문 조사결과를 보면 안전 위험성 증대(35%), 국민의 삶을 중시하는 복지사회(19%), 기후변화(18%), 기술의 융·복합화(15%), 양극화(12%) 등 순으로 나타났으며, 시설안전 메가트렌드에 적극 대응하기 위해서는 안전한 시설물, 자연과 함께 하는 시설물, 스마트 시설물의 구현 필요하며, 메가트렌드 및 시설안전 관련 이슈는 다음과 같다.

<표 7.2-5> 메가트렌드 및 시설안전 관련 이슈

구분	메가트렌드	시설안전 관련 이슈
정치	안전 위험성 증대	<ul style="list-style-type: none"> • 노후화로 인한 안전관리 필요 시설물 및 사회적 불안감 증가 • 환경변화에 따른 시설안전관리체계 정비 • 시설안전 운영시스템 테러대응방안 강구
경제	국민의 삶을 중시하는 복지사회	<ul style="list-style-type: none"> • 높은 수준의 시설물 사용성능 요구 • 복지재원으로 인한 신규 SOC 건설 저조 • 공공 시설물 유지관리 중요성 대비 투자 미흡 • 자산관리를 통한 안전·사용 성능 확보
환경	기후변화	<ul style="list-style-type: none"> • 이상기후 선제대응 시설안전 요구증대(자연재해에 대한 시설물 평가기준 등) • 저탄소·친환경형 보수·보강재료 및 신공법 개발 • 시설물의 장수명화 기술 개발 촉진
기술	기술의 융·복합화	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 손상 및 자기치유 기술 부각 • 유비쿼터스 개념에 의한 실시간 구조물 모니터링 기술 및 정보시스템 고도화 • BIM(Building Information Modeling) 안전진단 및 유지관리 업무 접목 가속
사회	양극화	<ul style="list-style-type: none"> • 노후 소규모 시설물 및 민간 시설물의 안전 취약현상 심화 • 대형 안전진단전문기관, 유지관리업체 위주로 시장 및 기술력 편중 • 고학력자의 3D업종 기피로 인한 안전진단 및 유지관리 우수인력 부족

2.2.3 현황 및 문제점

가. 시설물 안전 및 유지관리의 현황 및 문제점 분석

시설안전체계의 개선 및 기술개발을 통해 시설물 안전수준은 향상 되고 있으나, 복지·안전사회 구현까지는 아직 미흡

1) 시설물 현황(시특법 대상 1, 2종)

가) 보유현황

보유현황은 총 59,559개 시설물을 보유하고 있으며, 양호한 시설물(A, B등급)이 전체의 95%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 7.2-6> 시특법 대상 1, 2종 시설물 현황

종 별	관리주체	안전등급	공용년수
<ul style="list-style-type: none"> • 1종: 7,155개(12%) • 2종: 52,625개(88%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공: 17,723개(30%) • 민간: 42,057개(70%) 	<ul style="list-style-type: none"> • A등급: 15,652개(26%) • B등급: 40,718개(68%) • C등급: 2,254개(4%) • D,E등급: 38개(0.06%) • 기타: 1,118개(2%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10년이하: 29,600개(50%) • 11~20년: 25,139개(42%) • 21~30년: 3,141개(5%) • 31년이상: 1,887개(3%)

나) 특수시설물 증가

최근 대형, 특수시설물이 증가되고 있어, 지능형 및 효율적 유지관리 기술개발 등의 노력이 필요한 실정이다.

<표 7.2-7> 국내 특수교 건설 현황

건설시기	계	공용중					건설중
		'80년이전	'80년 대	'90년 대	'00년 이후	소 계	
교량수	65	1	4	1	27	33	32

주) 특수교 : 사장교, 현수교(2012. 8월 현재)

2) 시설안전체계의 재검토 시기 도래

가) 재검토 방향

1994년 성수대교 붕괴 이후 1995년 1월에 제정(1995년 4월 시행)된 시특법은 그간 수차례의 개정과정을 거쳐 왔으나 2013년 기준으로 약 17년이 경과된 시설안전체계를 시대적인 트렌드(자발적 유지관리, 전문성 강화)에 맞게 재검토할 필요가 있음.

- ㉠ 자발적 유지관리 : 관리주체의 수동적인 자세를 유발하는 규제 위주의 정책에서 탈피하여 자발적이고 능동적인 안전관리를 이끌어낼 필요
- ㉡ 전문성 강화 : 요구되는 높은 기술수준에 맞춘 관리주체, 안전진단 전문기관, 유지관리업체 소속 기술자의 전문성이 낮아 이를 보완할 필요

〈표 7.2-8〉

분야별 기술수준(7점 만점)

구 분	관리주체 역량	진단기관 역량	유지관리업체 역량	보수·보강 역량
수 준	2.7	3.7	3.2	3.2

주) 1. 시설물 관리주체 안전 및 유지관리 실태조사(한국시설안전공단, '10. 11월)

2. 7점 척도: 매우 높다(7점), 보통이다(4점), 매우 낮다(1점)

3) 시설물 안전도와 국민 안전인식과의 괴리

가) 시설물 안전상태

시설물의 안전상태는 시특법 제정('95년) 이후 제1·2종 시설물은 무사고가 지속되고 있으며 95%가 안전등급 A, B로 매우 양호하며, 다만 시특법 적용을 받지 않는 종외 시설물에서는 일부 사고가 발생하고 있다.

나) 국민 안전 인식도

과거에 비해 국민 안전 인식도는 향상되고 있으나, 여전히 개선여지가 많은 상태로 불만족율은 64.7%('97년) → 43.5%('01년) → 30.1%('08년) → 22.0%('10년)로 개선되고 있으나 여전히 높은 상태로 개선여지가 많은 상태이다.

4) 지진 등 자연재해 및 시설물 사용성능 향상 등의 환경변화 대응 미흡

가) 지진 등 자연재해

최근 지진, 집중호우 등 자연재해 증가로 시설물에 미치는 피해가 커지고 있으나, 기준 정비, 매뉴얼 개선 등 종합적인 대응은 여전히 부족한 실정이다.

- ㉠ 지진 : 대규모 지진 발생 가능성 증가에 따라 종합적 지진 대응체계 구축 필요
(지진 평균 발생 횟수: '00년대 이전 19.2회/년 → '00년대 이후 43.6회/년)
- ㉡ 바람, 폭설 및 호우 : 특수 교량에서 케이블 및 주형의 진동으로 인한 안정성 및 사용성 문제, 폭설로 인한 라멘구조 창고 붕괴, 호우로 인한 소규모 교량 붕괴 등

나) 사용성능

최근 시설물의 사용성에 관한 관심이 고조되고 있으나, 성능평가 기준 마련 등 이용자의 불안감 해소를 위한 준비는 미흡한 실정이다.

Ⓢ 테크노마트('11. 7월)의 진동발생으로 주민 동요 및 불안을 초래되어 사회적 이슈화

4) 지능형 안전 및 유지관리 기술격차 여전, 기술역량 부족

가) 기술격차

한국의 지능형 시설물 안전 및 유지관리 기술수준은 최고 기술보유국 대비 76.2%에 불과(기술격차 4.3년)

<표 7.2-9> 시설물 안전 및 유지관리 분야 지능형 기술 수준 비교

국 가	미국	EU	일본	한국	중국	세계최고국 기술격차
기술수준	100.0%	99.7%	95.9%	76.2%	63.8%	4.3

주) 자료 : 국가 R&D 기술산업정보서비스에서 발췌('10년)

나) 핵심기술 취약

하드웨어적 기술 중심으로 개발되어 관 수명 예측 등 소프트웨어 기술과 핵심장비 등 기초·원천기술 부족한 실정임.

5) 문제점 분석을 통한 시사점

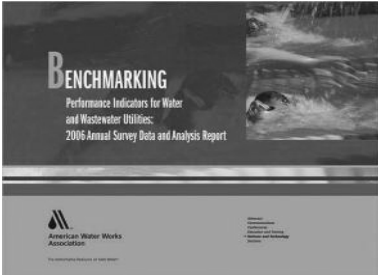

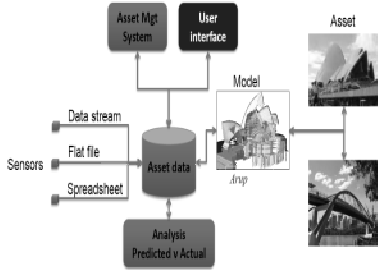
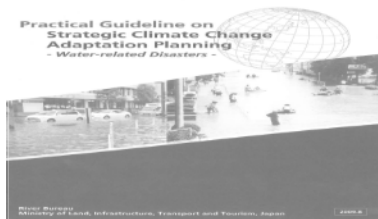
- Ⓢ 선진적 안전관리체계 확립의 중요성 증대
- Ⓢ 국민과 함께 하는 시설물 안전관리 필요
- Ⓢ 지진 등 환경변화 대응 정책 수립
- Ⓢ 지능형 기술 촉진을 통한 안전관리 효율화

6) 주요 선진국의 시설안전 정책 및 기술개발 동향

선진국은 SOC의 장수명화와 관리의 효율성을 모색하기 위하여 환경변화에 선제 대응하는 정책 및 기술 개발을 하고 있으며, 내용으로는 시설물 사용성능을 고려한 유지관리, 자산 관리와 지능형 시스템 도입을 통한 SOC의 효율적 관리 요구, 기후변화 EOMD 시설물 안전관리 등이 포함되어 있다.

7장 상수도시설 유지관리계획

<표 7.2-10> 주요 선진국의 정책 및 기술개발 동향

구분	정책 및 기술개발 동향	
미 국	<p align="center"><수자원 시설물의 사용성능 지표 개발></p> <p>미국 AWWA(American Water Work Association)은 수자원 시설의 성능지표(Water Utility Performance Indicators)를 사용자 요구성능(고객의 불만, 상.하수 비용)을 적극 반영하여 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 조직 발전 측면 • 사용자의 요구성능 측면 • 사업성과 측면 • 수자원 시설 및 수로의 운영 측면 	
영국 등	<p align="center"><자산관리 체계 적용 및 전산시스템 개발></p> <p>영국의 교통성, 도로공사, 철도청, 지방자치단체 연합으로 도로 시설물 자산관리 가이드라인 작성 및 전산시스템(그림)을 개발하여 실무 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guidance Document for Highway Infrastructure Asset valuation(가이드라인) • Management of Highway Structure(시행지침) • Framework for Highway Asset Mgt.(지자체 매뉴얼) 	
호 주	<p align="center"><지능형 Infrastructure 관리 시스템 개발></p> <p>호주 국립연구센터(National Research Centre)는 BIM(Building Information Modeling) 기법과 센서에 의한 SOC의 관리 시스템을 개발하여 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> • IDDS 모델의 개발 (설계.시공.유지보수.운영의 통합관리 모델) • 센서에 의한 시설물 상태 실시간 모니터링 가능 • 호주의 상징인 오페라 하우스 시범적용 	
일 본	<p align="center"><기후변화 대응 시설물 관리 대응 매뉴얼 작성></p> <p>일본 국토교통성은 기후변화로 인한 부정적인 영향을 최소화하기 위하여 시설물 기준 및 관리 실무자 매뉴얼을 작성.보급하여 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기후변화가 시설물에 미치는 파급효과 • 기후변화에 대한 시설물 기준 변경 • 기후변화에 대한 시설물 관리 기준 강화 	

나. 시설물 안전 및 유지관리의 시장동향

안전점검 및 정밀안전진단 시장규모 정체와 대형 안전진단전문기관의 편중현상 심화로 인하여 新시장 개척 및 공정경쟁의 필요성이 증가하고 있으며, 시설물 유지관리 시장의 양적 성장 지속, 치열한 수주경쟁과 업체의 영세성으로 인하여 기술역량이 취약한 실정임.

1) 안전점검 및 정밀안전진단 시장규모 정체

최근 10년간 시장규모가 1,000억 원대에 머물고 있는 보합 추세 지속, 안전진단시장은 양적으로 더 이상 성장하지 않는 한계상황 진입

① 시장규모: 1,200억 원('08년) → 1,600억 원('09년) → 1,160억 원('10년) → 996억 원('11년)

2) 안전진단 시장규모 대비 안전진단전문기관의 과다

안전진단시장의 정체에도 불구하고, 안전진단기관은 매년 증가하고 있는 추세이며, 안전진단전문기관 중 130개사는 수주실적이 없고, 상위 22개사가 전체의 50% 이상 수주('12년 기준)

① 안전진단전문기관: 387개('08년) → 430개('09년) → 473개('10년) → 528개('11년)

3) 안전진단전문기관 해외 시장 진출의 어려움

안전진단전문기관중 일부가 동남아, 중동 등 해외시장 진출을 모색하나, 시장개척 비용 등 현실상 많은 어려움 직면

4) 시설물 유지관리시장의 양적 성장에 비해 질적 성장을 위한 노력 미흡

시설물 유지관리 시장의 규모와 업체는 지속적으로 증가하고 있으나, 과학적 유지관리 기법의 적용 등 질적 성장을 위한 노력은 미흡

① 시장규모: 1.0조원('01) → 2.8조원('10), 업체 수: 1,982개('01) → 4,056개('10)

① 자산관리(Asset Management), BIM(Building Information Modelling) 기술 등

1.1.4 제3차 기본계획 추진방향

비전	시설안전의 Blue화를 통한 행복사회 구현
목표	<ul style="list-style-type: none"> ① 안전한 시설물(Safe) ② 자연과 함께 하는 시설물(Sustainable) ③ 스마트한 시설물(Smart)
성과지표	<ul style="list-style-type: none"> ① 시설물 무사고 지속 ② 안전등급 A, B 시설물 비중 95% 유지 ③ 시설안전에 대한 국민 불만족율 5%p 개선(22%→17%)



1.1.5 중점 추진과제

4대전략, 중점과제 및 세부 추진과제는 다음 표와 같다.

<표 7.2-11> **중점 추진과제**

4대 전략	중점 과제	세부 추진과제
1. 선진적 안전관리 체계 확립	1-1 시특별 체계의 선진화	1-1-1 시설물 안전관리 내실화 1-1-2 시설물 실태조사 체계 구축
	1-2 시장친화형 안전·유지관리 활성화 및 미래지향적 우수인력 양성	1-2-1 안전진단 해외시장 진출 지원 및 전문기관 육성 1-2-2 기술자 역량강화 및 전문인력 육성
2. 국민과 함께하는 안전관리 실현	2-1 대국민 안전 서비스 확대	2-1-1 국민이 참여하는 시설물 안전문화 확산 2-1-2 소규모 취약시설 안전관리 지원 확대
	2-2 능동형 안전관리 강화	2-2-1 관리주체의 자발적 안전관리 유도 및 기반 구축 2-2-2 민간 시설물의 안전관리 강화
3. 환경변화 선제대응형 안전관리로 전환	3-1 자연재해 종합 대응체계 구축	3-1-1 지진재해 대응능력 및 실행력 제고 3-1-2 이상기후 대응 안전관리 강화
	3-2 사용자 친화형 유지관리 체계구축	3-2-1 시설물 성능평가 개선을 통한 이용자 만족도 증진 3-2-2 유지관리 취약요소 발굴 및 Feedback
4. 지능형 기술 촉진 및 효율화	4-1 융·복합형 진단 및 유지관리 핵심기술 개발	4-1-1 ICT 기반 시설물 첨단 진단기술 확보 4-1-2 보수·보강 등 유지관리 기술 선진화
	4-2 시설물 정보 고도화 및 활용 증진	4-2-1 FMS 성능개선 및 활용 확대 4-2-2 유지관리 분야 BIM 도입 기반 마련

가. 선진적 안전관리체계 확립

1) 시특별 체계의 선진화

가) 시설물 안전관리 내실화

- ① 1·2종 시설물 확대 조정 및 소규모 시설물 관리체계 도입
- ② 안전점검 및 정밀안전진단 기술자의 전문성 강화
- ③ 안전점검 등 적기 시행 및 노후 시설물 관리 강화 방안 마련

나) 시설물 실태조사 체계 구축

- ① 실태조사 실시방안 수립 및 제도화
- ② 정기 센서스를 통한 실태조사 실시

2) 시장친화형 안전·유지관리 활성화 및 미래지향적 우수인력 양성

가) 안전진단 해외시장 진출지원 및 전문기관 육성

- Ⓢ 안전진단전문기관의 해외시장 진출 활성화 추진
- Ⓢ 시장친화형 안전진단기관 육성 및 공정성 강화

나) 기술자 역량 강화 및 전문인력 육성

- Ⓢ 안전 및 유지관리 기술자 Needs 중심의 온라인 심화교육 시스템 마련
- Ⓢ 시설물 관리주체 교육 및 지식공유 서비스 실시

나. 국민과 함께 하는 안전관리 실현

1) 대국민 안전 서비스 확대

가) 국민이 참여하는 시설물 안전문화 확산

- Ⓢ 국민 참여를 통한 안전문화 확산
- Ⓢ 국민 체감형 안전홍보체계 구축

2) 소규모 취약시설 안전관리 지원 확대

- Ⓢ 안전관리 지원 정착화 기반 마련
- Ⓢ 안전관리 지원 체계화

3) 능동형 안전관리 강화

가) 관리주체의 자발적 안전관리 유도 및 기반구축

- Ⓢ 자발적 안전관리 유도를 위한 제도 도입
- Ⓢ 시설물 자산관리 도입 기반 구축

나) 민간 시설물의 안전관리 시스템 강화

- Ⓢ 민간 관리주체 안전의식 제고를 위한 교육 실시
- Ⓢ 민간 관리주체 안전관리 이행실태 정기 점검 실시
- Ⓢ 효율적인 관리·감독 방안 마련

다. 환경변화 선제대응형 안전관리로 변환

1) 자연재해 종합 대응체계 구축

가) 지진재해 대응능력 및 실행력 제고

- ⊙ 시설물 지진대응체계의 구축
- ⊙ 시설물 내진기준의 재정비
- 나) 이상기후 대응 안전관리 강화
 - ⊙ 내풍·내설 성능평가의 제도화 방안 마련
 - ⊙ 내풍·내설 성능평가기준 마련

2) 사용자친화형유지관리체계 구축

- 가) 시설물 성능평가 개선을 통한 이용자 만족도 증진
 - ⊙ 시설물 사용성능 평가제도 기반 구축
- 나) 유지관리 취약요소 발굴 및 Feedback
 - ⊙ 유지관리를 고려한 설계 및 시공 제도화 추진
 - ⊙ 유지관리 불편사항 및 취약요소의 발굴 및 D/B화
 - ⊙ 유지관리를 고려한 설계 및 시공기준 마련

라. 지능형 기술촉진 및 효율화

1) 융·복합형 진단 및 유지관리 핵심기술 개발

- 가) ICT 기반 시설물 첨단 진단기술 확보
 - ⊙ 모바일 점검·진단 시스템의 고도화
 - ⊙ IT 등 기술 융·복합화를 통한 첨단 진단기술 개발
 - ⊙ 진단장비의 개발 및 효율적 활용방안 마련

나) 보수·보강 등 유지관리 기술 선진화

- ⊙ 시설물 내구연한 연장 기술 개발
- ⊙ 보수·보강 등 유지관리 기술 및 기준 개발·보완

2) 시설물 정보 고도화 및 활용 증진

- 가) FMS 성능개선 및 활용 확대
 - ⊙ FMS 정보대상 확대
 - ⊙ FMS 자료 축적방식의 전환 및 기능 개선

3.0 상수도시설물 유지관리 계획

3.1 시설물 관리체계 개선방안

3.1.1 상수도시설물 관리현황

청주시의 정수시설은 상수도계통 정수장의 시설개요는 다음 표와 같다.

<표 7.3-1> 상수도계통 시설개요

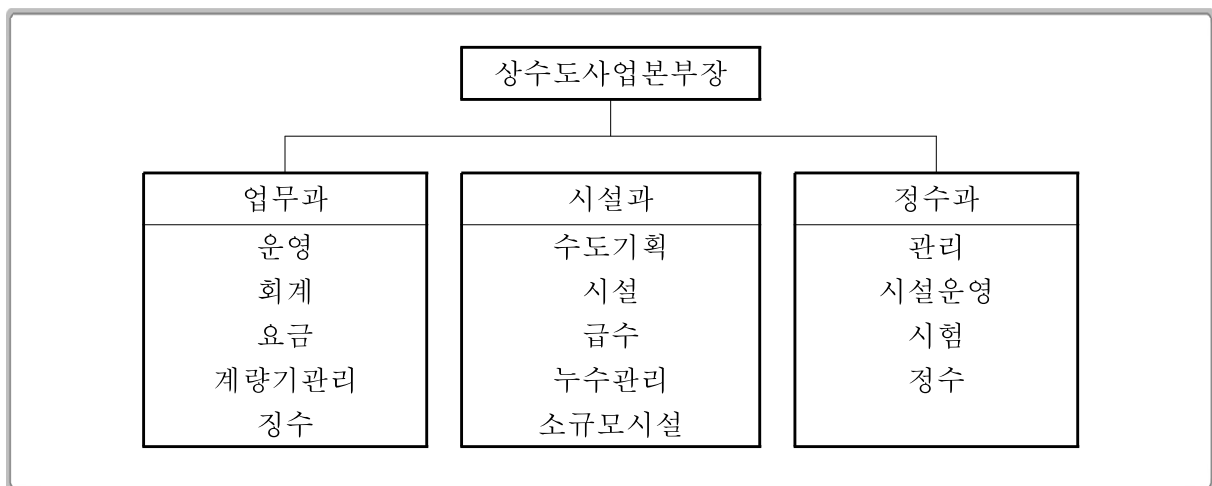
구 분	관리대상 시설물	시설관리 현황	비 고
취·정수시설	• 정수장 3개소	• 안전점검 및 정밀안전점검	
송·배수 시 설	• 도송수관로 164,187m	• 순찰점검	
	• 배수지 35개소	• 순찰점검	
	• 가압장 70개소	• 순찰점검	
	• 배수관로 1,666,705m	• 순찰점검(민원발생지역 위주)	

3.1.2 상수도시설물 관리를 위한 업무분장 현황

가. 직원현황

청주시 상수도사업본부 직원은 총 163명이고, 이 중에서 시설과는 44인으로 운영되고 있다. 또한 누수 및 시설 유지관리, 민원에 따른 누수탐사 및 복구는 별도 협력업체 인력으로 운영하고 있다.

<그림 7.3-1> 운영관리 조직도



나. 담당별 업무

청주시 상수도사업본부의 조직 및 업무현황은 다음과 같다.

<표 7.3-2> 운영관리 주요업무

구 분		주요업무
상수도사업본부	업무과	<ul style="list-style-type: none"> • 재산관리, 경영평가, 주민지원사업, 청사방호 • 상하수도 특별회계 계약 및 지출 • 상수도요금 관련 민원 및 체납관리 • 상수도요금 부과 및 세입관리, 요금 검침 및 고지
	시설과	<ul style="list-style-type: none"> • 수도정비기본계획 및 기술진단 • 농어촌생활용수 및 공업용수 개발사업 • 송,배수시설관리 및 급수공사단가고시 • 신설급수공사 누수탐지 및 관로순찰 • 상수도 가압장 및 유량계 관리 • 상수관망 최적관리시스템 관리
	정수과	<ul style="list-style-type: none"> • 취수, 정수, 배수지 시설관리, 에너지 절약사업 • 원, 정수 수질관리 및 수질자동측정장치 유지관리 • 병입수돗물 제조, 유량관리 • 다중이용 공공시설 옥개급수관 관리 • 소규모수도시설 관리 및 수질검사 • 상수원 보호구역 관리

3.2 정밀점검 및 정밀안전진단 주기

3.2.1 과업의 목적

본 정밀안전점검은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조」에 따른 정밀안전점검으로서 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하여 재해를 예방함은 물론 시설물의 현재 사용요건을 계속 만족시키고 있는지를 확인하고, 특별법에서 요구하는 시설물관리대장 및 평가자료 그리고 구조물의 문제점 또는 문제 가능성이 있는 구조물부위를 확인기록하기 위하여 시설물의 전반적인 외관 형태를 관찰하여 심각한 손상·결함의 가능성을 발견할 수 있도록 하고자 한다.

3.2.2 대상시설물 현황

가. 취수장

<표 7.3-3> 취수시설 현황

구분	취수원	시설용량(m ³ /일)	공급정수장	비고
계	-	115,600	-	
국전취수장	대청호	114,000	지북정수장	
낭성취수장	지하수	600	낭성정수장	
미원취수장	지하수	1,000	미원정수장	

나. 정수장

<표 7.3-4> 정수장시설 현황

구분	시설용량(m ³ /일)	정수방식	급수구역	년도
계	126,600	-	-	-
지북정수장	125,000	급속여과 +고도정수(활성탄)	상당구전지역, 흥덕구일원 (사직, 모충, 운천, 신봉동 등)	2016
낭성정수장	600	급속여과	청주시 상당구 낭성면	1996
미원정수장	1,000	급속여과	청주시 상당구 미원면	1992

다. 배수지

청주시의 배수지는 35개소가 있으며 각 배수지별 시설현황은 다음과 같다.

<표 7.3-5> 배수지 시설현황

구분	위치	급수구역	용수 구분	시설용량 (㎡)	수위(m)		설치 년도	비고
					H.W.L	L.W.L		
내수(도원)	청원구 내수읍 도원리 산38-15	내수전지역(조정제외)	생활	1,360	88.8	84.8	1996	
형동	청원구 내수읍 형동리 산51-1	형동, 조정지역	생활	800	136.7	133	2010	
일신	청원구 오창읍 일신리 산12-3	오창, 내수, 복이	생활	4,000	119	115	2002	
			생활	2,000	-	-	2010	
성산	청원구 오창읍 성산리 산145-29	오창산너머구역(성산, 용두, 가좌, 후기, 성재)	생활	2,000	151.3	146.3	2012	
오창소	청원구 오창읍 양청리 656-3	양청고, 주변일부	생활	200	105	100.8	2010	
오창산단	청원구 오창읍 양청리 717-1	과학산업단지	생활	10,000	105	100.8	2001	
		과학산업단지	공업	7,500	105	100.8	2001	
오창2산단	청원구 오창읍 주성리 650	2과학산업단지	생활	3,760	113.5	108.5	2014	
		2과학산업단지	공업	4,730	113.5	108.5	2014	
오송산단	흥덕구 오송읍 연제리 631	오송과학단지	생활	5,170	84.5	80.0	2008	
		오송과학단지	공업	4,600	79.0	75.0	2008	
남이	서원구 남이면 척산리 산121-22	현도, 남이	생활	2,000	133.3	129.3	2005	
문동	서원구 남이면 문동리 154	남일, 문의	생활	500	139.5	136.3	2005	
강내	흥덕구 강내면 월곡리 산13-6	강내	생활	500	139.5	136.3	2012	
옥산가락	흥덕구 옥산면 가락리 412-4	코오롱하늘채APT, 자이APT(장래)	생활	2,000	69	65	2007	
옥산	흥덕구 옥산면 오산리 산14-4	옥산(남촌리 제외)	생활	2,000	69.3	64.3	2016	
옥산산단	흥덕구 옥산면 호죽리 914	옥산산업단지	생활	1,200	73.3	70.3	1994	
		옥산산업단지	생활	500	147	143	2013	
노동리	상당구 가덕면 노동리 산13-12	가덕면 전체	공업	5,200	146	141	2013	
정중리	흥덕구 오송읍 정중리 270	정중리 일일	생활	60	-	-	2013	
용정	상당구 용정동 442	유정리, 용암2동 호미골(고지대일부)	생활	2,000	139	135	2005	

〈표 계속〉

구분	위치	급수구역	용수 구분	시설용량 (m ³)	수위(m)		설치 년도	비고
					H.W.L	L.W.L		
명암	상당구 명암동 산25-2	명암동, 약수터, 박물관 청주랜드사업소	생활	300	185	180	2003	
목골	상당구 용담동 산18-1	대성동, 용담동 (고지대일부)	생활	30	-	-	2003	
수동	상당구 수동 우마산로 134 (수동 81-215)	수동, 우암동, 내덕2동 (고지대일부)	생활	2,260	133.8	128.8	2005	
주봉	흥덕구 비하동 588-4	비하동25통 주봉마을	생활	200	108.2	104.2	2008	
휴암	흥덕구 휴암동 335-1	광역소각장, 적십자사	생활	2,000	102.05	98		
가경	흥덕구 가경동 산84-1	성화, 개신(일부), 주림 복대1·2동, 가경, 봉명1	생활	10,000	85.3	80.0	1998	
			생활	12,000	85.3	80.0	1998	
개신	서원구 개신동 산105-11	개신, 사직1·2동, 사창, 모충, 운천, 신봉	생활	36,000	116	111	2002	
금천	상당구 금천동 330	중앙, 성안, 우암, 내덕1·2, 탑, 대성, 영운, 금천, 용담, 명암, 산성, 용암2, 사직1·2, 모충, 운천, 신봉, 수곡1, 남일면일부	생활	10,000	95	90	2005	
			생활	25,000	95	90	2005	
용암	상당구 용암동 산103-7	용암1동	생활	1,000	91.42	87.42	1994	
			생활	7,400	86.90	82.90	1994	
울량	청원구 주성동 산9-13번지	울량택지 지역	생활	10,000	105	100	2014	
지북	상당구 목련로62번길 7	용암2동, 남일면, 사직1,2동, 모충동, 분평동	생활	20,000	98	103	2019	
동남	동남지구	동남지구	생활	10,000	120.0	124.85	2020	
송정	흥덕구 봉명동 361-19	하이닉스	공업	10,000	79.6	75.6	1995	
송정2	흥덕구 봉명동 산20-24	청주산단	공업	17,000	89.5	84.5	2020	
상정리 전원마을	흥덕구 오송읍 상정리 772	상정리전원마을 일원	생활	60	99	96	2017	
궁현	흥덕구 강내면 궁현리 323-7	궁현리/부강 일원	생활	1,000	105	100	2018	
오창3 산단	청원구 오창읍 성재리 984	오창3산단 일원	생활	200	162	158.2	2018.8	
			공업	2,800	161	158.2	2018.8	
오송2	흥덕구 오송읍 정중리 833	오송제2생명과학단지	생활	8,000	194.5	189.5	2019.4	
			공업	8,400	194.5	189.5	2019.4	

라. 가압장

청주시 내 가압장 시설은 70개소가 있으며 그 현황은 다음과 같다.

<표 7.3-6>

가압장 현황

구분	가압장명	위치	년도	시설 용량 (m ³ /일)	펌프사양				급수지역
					용량 (m ³ /min)	양정 (m)	동력 (HP)	대수	
1	덕암 가압장	청원구 내수읍 도원리 226-51	2003	4,032.0	2.80	60.0	60	2	형동배수지 송수
2	성산 가압장	청원구 오창읍 양청리 717-3(오창산단배수지 진입로 입구)	2012	5,760.0	2.00	65.0	50	3	성산배수지 송수
3	석실 가압장	서원구 남이면 석실리 330-5	2003	5,102.4	1.77	75.0	60	3	남이배수지 송수
4	남이 가압장	서원구 남이면 외천척산길 52-64(남이배수지 내)	2004	7,344.0	5.10	66.5	125	2	문동배수지 송수
5	오송산단 가압장	흥덕구 오송읍 연제리 632(오송산단배수지 진입로 입구)	2008	14,212.8	3.29	28.0	40	4	오송산단(생활) 배수지 송수
6-1	오창산단 (생활)가압장	청원구 오창읍 오창대로 303(각리 636-3)	2002	24,192.0	5.60	59.0	120	4	오창산단(생활) 배수지 송수
6-2	오창산단 (공업)가압장	청원구 오창읍 오창대로 303(각리 636-3)	2002	64,800.0	15.00	66.0	335	4	오창산단(공업) 배수지 송수
6-3	오창산단 (일신)가압장	청원구 오창읍 오창대로 303(각리 636-3)	2002	22,982.4	7.98	110.0	295	3	오창(일신)배수지 송수
7	오창소 가압장	청원구 오창읍 양청리 656-5	2002	681.0	0.47	30.0	7.5	2	오창산단(소) 배수지 송수
8-1	오창2산단 (생활)가압장	청원구 오창읍 과학산업3로 238(각리 639-1)	2013	8,112.0	2.82	85.0	100	3	오창2산단(생활) 배수지 송수
8-2	오창2산단 (공업)가압장	청원구 오창읍 과학산업3로 238(각리 639-1)	2013	13,824.0	4.80	86.0	150	3	오창2산단(공업) 배수지 송수
9	오창1번라인 가압장	청원구 오창읍 구룡리 377-1(구룡택지1로 81 옆)	2002	331.2	0.12	36.5	2	3	구룡리 377-1 일원
10	오창2번라인 가압장	청원구 오창읍 양청리 717-3(오창공원로 33 건너편)	2002	288.0	0.07	48.0	2	4	양청리 717-3 일원

〈표 계속〉

구분	가압장명	위치	년도	시설 용량 (m ³ /일)	펌프사양				급수지역
					용량 (m ³ /min)	양정 (m)	동력 (HP)	대수	
11	오창3번라인 가압장	청원구 오창읍 과학산업2로 363 옆 오창공원로 차도(양천리 752-9)	2013	1,650.0	1.15	30.0	15	2	양천리 752-9 일원
12	오창4번라인 가압장	청원구 오창읍 양천리 655-11(한국석유관리원 건너편)	2013	3,600.0	2.50	30.0	3	2	양천리 655일원
13	오창5번라인 (공업)가압장	청원구 오창읍 양천리 655-11(FITI오창산업환경시험 센터 건너편)	2013	1,650.0	1.15	30.0	15	2	양천리 655일원 미사용(운휴)
14	옥산산단 (생활)가압장	흥덕구 옥산면 국사리 495-1	2013	1,214.4	0.42	119.9	20	3	옥산산단(생활)배 수지 송수
15	옥산산단 (공업)가압장	흥덕구 옥산면 오산리 184-1	2013	12,412.8	4.31	109.3	150	3	옥산산단(공업)배 수지 송수
16	개신 가압장	서원구 서부로 1496(개신배수지 진입로 입구 근처)	2001	101,995.2	23.61	44.0	353	4	개신배수지 송수
17-1	금천 가압장	상당구 금천동 330 (금천배수지 내)	2002	7,660.8	2.66	65.0	75	3	용정배수지 송수
17-2	금천(팔각정 공원)가압장	상당구 금천동 330 (금천배수지 내)	2002	165.6	0.12	63.0	3	2	팔각정공원 단독
18-1	명암(명암) 가압장	상당구 산성로116번길 5 옆(용담동 417)	2001	6,408.0	4.45	100.0	100	2	명암배수지 송수
18-2	명암(대성) 가압장	상당구 산성로116번길 5 옆(용담동 417)	2001	3,024.0	2.10	100.0	75	2	대성동, 용담동,목골
19	수동 가압장	상당구 대성로 226번길 15 남측(수동 426-12, 제어반 수동 87-3)	1983	4,200.0	1.46	80.0	100	3	수동배수지 송수
20	신봉 가압장	흥덕구 봉명동 2392 봉명1어린이공원 동측	2002	1,036.8	0.36	61.2	10	3	신봉택지 고지대
21	울량1 가압장	청원구 울봉로 169 서측(울량동 883)	1990	1,000.0	0.69	17.0	10	2	울량동 불링장 주변
22	울량2 가압장	청원구 울봉로 187 동측(울량동 878)	1990	400.0	0.28	20.0	10	2	현대아파트동쪽주 책
23	울량3 가압장	청원구 울량동 2581(공원 내)	2013	1,776.0	0.62	20.0	5	3	울량동 일원
24	울량4 가압장	청원구 울량로 189번길 45 앞 삼거리 주성로 차도(울량동 2167)	2013	1,999.0	1.39	20.0	15	1	울량동 일원 미사용(운휴)

<표 계속>

구분	가압장명	위치	년도	시설 용량 (m ³ /일)	펌프사양				급수지역
					용량 (m ³ /min)	양정 (m)	동력 (HP)	대수	
25	울량5 가압장	청원구 주성로 285 앞 주성로 차도(주성동 367)	2013	1,999.0	1.39	20.0	15	1	울량동 일원 미사용(운휴)
26	주봉 가압장	흥덕구 비하동 472-3(비하동 477-2 건너편)	2005	620.0	0.43	50.0	20	2	비하동25통(주봉 마을)
27	휴암 가압장	흥덕구 휴암동 335-1(휴암배수지 진입로 중간)	2008	2,131.2	1.48	28.0	25	2	광역소각장, 휴암, 수의, 대한적십자사
28	관암절 가압장	흥덕구 휴암동 369 관암절방죽 앞 삼거리	2009	236.0	0.16	50.0	3	2	휴암7통(관암절마 을)
29	가경홍골 가압장	흥덕구 가경동 336-81 (2순환로 보도)	2010	1,080.0	0.75	50.0	10	2	가경동 홍골
30	야양 가압장	흥덕구 부모산로 56 앞 (비하동 390-2)	2010	76.0	0.05	150.0	3	2	비하동395주변, 연회사
31	질마골 가압장	흥덕구 가경동 746-22(석남천 측)	2013	300.0	0.21	40.0	5	2	가경동 질마골
32	척북리 가압장	서원구 남이면 남석로 151-3 건너편(척북리 102-4)	2014	1,684.0	1.17	55.0	20	2	척북리 아파트(삼포아파 트)
33	노동리 가압장	상당구 가덕면 노동리 155-3	2014	2,880.0	1.00	65.0	25	3	노동리배수지 송수
34	구암리 가압장	서원구 남이면 구암리 123-1 건너편	2014	420.0	0.29	40.0	5	2	구암리 일원(혜화학교포 함)
35	국사리1 가압장	흥덕구 옥산면 국사리 888-1(국사길 189 건너편)	2014	288.0	0.20	39.0	3	2	국사리 일원
36	국사리2 가압장	흥덕구 옥산면 국사2길 12 국사1리 경로당 옆 (국사리 888)	2014	288.0	0.20	39.0	3	2	국사리 일원
37	척산리 가압장	서원구 남이면 척산2길 24-5 앞 삼거리(척산리 477-1)	2014	288.0	0.20	39.0	3	2	척사리 일원
38	가마리1 가압장	서원구 남이면 가마리 274-1(가마1구마을회관 옆)	2014	88.8	0.06	29.7	1.5	2	가마리 일원
39	가마리2 가압장	서원구 남이면 가마2길 47 뒤편(가마리 212-8)	2014	48.0	0.03	16.8	0.7	2	미사용(운휴시설)
40	양촌리1 가압장	서원구 남이면 양촌리 262-6(양촌2길 12 건너편)	2014	88.8	0.06	19.5	0.75	2	양촌리 일원

〈표 계속〉

구분	가압장명	위치	년도	시설 용량 (m ³ /일)	펌프사양				급수지역
					용량 (m ³ /min)	양정 (m)	동력 (HP)	대수	
41	양촌리2 가압장	서원구 남이면 양촌3길 27 옆 삼거리(양촌리 40-17)	2014	88.8	0.06	29.7	1.5	2	양촌리 일원
42	상삼리1 가압장	서원구 현도면 상삼리 140 앞	2014	134.4	0.09	44.2	2	2	미사용(운휴시설)
43	상삼리2 가압장	서원구 현도면 시목외천로 384-26 앞(상삼리 103-1)	2014	79.0	0.05	20.0	1.3	2	미사용(운휴시설)
44	성산소 규모가압장	청원구 오창읍 성산2길 5 주차장 내(성산리 57-1)	2014	633.6	0.44	47.0	10	2	성산리 일원
45	우산리 가압장	청원구 내수읍 우산2길 61 앞(우산리 95)	2014	288.0	0.20	39.0	3	2	미사용(운휴시설)
46	효촌리 가압장	상당구 남일면 효덕길 25-2 앞(효촌리 52-3)	2014	184.0	0.13	60.0	2	2	효촌리 일원
47	정중리 가압장	흥덕구 오송읍 정중상봉길 88-28 앞(정중리 270)	2014	93.6	0.07	55.0	2	2	정중리 일원 미사용(운휴)
48	선동리 가압장	서원구 현도면 선동2길 108(선동리 342-9)	2014	288.0	0.20	58.3	5.4	2	달계, 노산리 일원, 미사용(운휴)
49	석판리1 가압장	서원구 남이면 석판리 42-3	2014	96.0	0.07	40.0	2.3	2	석판리 일원
50	석판리2 가압장	서원구 남이면 석판리 30-1 주차장 내	2014	88.8	0.06	39.9	1	2	석판리 일원
51	주성 가압장	청원구 주성동 164-18	1996	134.4	0.09	5.0	100	2	미사용(운휴시설)
52	옥산가락 가압장	흥덕구 옥산면 가락리 479-2 앞	2016	3,696.0	1.28	31.5	15	3	옥산가락배수지 송수
53	울량6	청원구 울량동 2525(2244앞)	2015	169	0.12	45	3	2	상리 일원
54	울량7	청원구 울량동 2594(풍경채APT정문앞)	2015	169	0.12	45	3	2	울량동 일원
55	석실리 가압장	서원구 남이면 남석로 468 옆(석실리 13-2)	2017	134.4	0.09	32.8	1.4	2	석실리 일원
56	죽림동 가압장	서원구 대림로 438-13(죽림동 87-2)	2017	288.0	0.20	39.0	3.4	2	죽림동 일원
57	상정리 가압장	흥덕구 오송읍 상정길 39(상정리 499)	2017	528.0	0.37	43.5	5.5	2	상정리 일원
58	부용외천리 가압장	서원구 남이면 부용외천리 147	2017	134.4	0.09	44.2	2.3	2	부용외천리 일원
59	상정리 전원마을	흥덕구 오송읍 상정리 689	2017	169	0.12	45	3	2	상정리배수지
60-1	오송의료복합 단지(생활)	흥덕구 오송읍 연제리 625-43	2017	1800		10	10	3	의료복합단지내
60-2	오송의료복합 단지(공업)	흥덕구 오송읍 연제리 625-43	2017	3800		10	15	3	의료복합단지내

<표 계속>

구분	가압장명	위치	년도	시설 용량 (m ³ /일)	펌프사양				급수지역
					용량 (m ³ /min)	양정 (m)	동력 (HP)	대수	
61	궁현	흥덕구 강내면 궁현리 177-5	2018	1,440	1.0	45	30	3	궁현배수지
62	죽암	서원구 현도면 죽암리 산98-1(187-2앞)	2018	240	0.17	65	5.5	2	죽암리(소망의집) 일원
63	옥산	흥덕구 옥산면 오산리 산13-6(131-9앞)	2018	4,800	3.33	20	30	1	옥산배수지
64	오창3공업	흥덕구 옥산면 오산리 184-1	2018	2,592	1.8	104	75	3	오창3산단배수지
65	오창3생활	청원구 오창읍 두릉리 469-5	2018	187	0.13	47	3	2	오창3산단배수지
66	미천리	상당구 문의면 미천리 516-1(510-1옆)	2018	266	0.18	40	5	2	미천리 일원
67	송정	흥덕구 봉명동 356-19	2018	17,856	12.4	7	40	3	송정배수지
68-1	오송2(생활)	흥덕구 오송읍 정중리 682	2019	7,632	5.3	40	100	3	오송제2생명과학 단지
68-2	오송2(공업)	흥덕구 오송읍 정중리 682	2019	8,496	5.9	40	100	2	오송제2생명과학 단지
69	후기리	청원구 오창읍 후기리 378-3	2019	144	0.1	90	3.89	2	후기리 일원
70	초정리	청원구 내수읍 초정리 277-5	2019	151	0.1	60	3	2	초정리 일원
개인	우록1리 가압장	서원구 현도면 우록리 59-1 삼거리 앞	2017	134.4	0.09	44.2	2	2	청주병원

3.2.3 상수도시설물 정밀점검 및 정밀안전진단 결과

청주시는 시설물의 물리적·기능적 결함과 내재되어 있는 위험요인을 발견하고, 이에 대한 신속하고 적절한 보수·보강 방법 및 조치방안 등을 제시, 시설물의 안전을 확보하고자 「청주시 상수도시설물 정밀점검 및 정밀안전진단」 용역을 시행하고 있다.

3.3 시설별 유지관리 계획

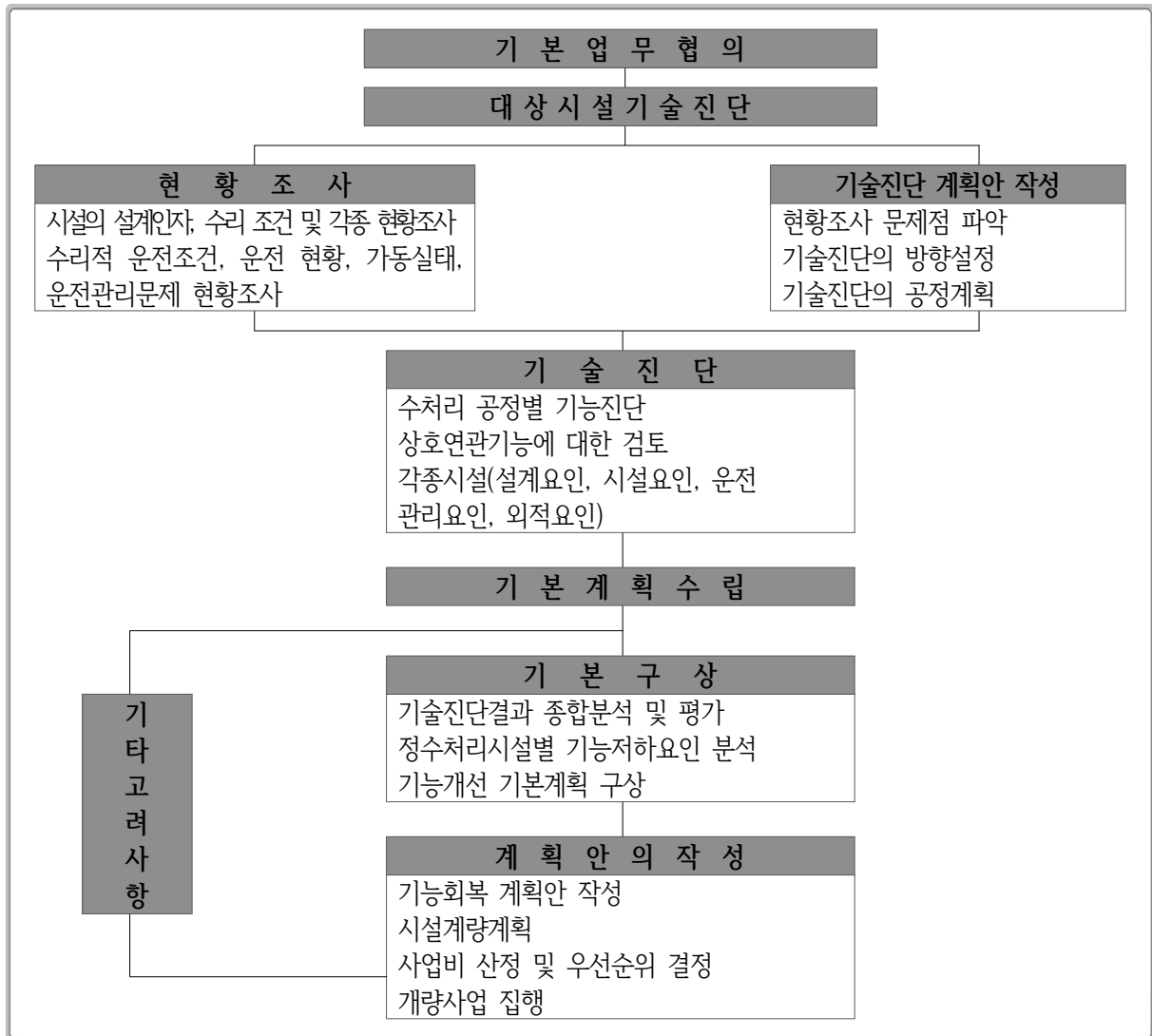
3.3.1 기술진단을 통한 유지관리 계획

수도시설(정수시설, 상수도관망) 기술진단은 수도법 및 수도법 시행규칙에 근거하여 5년마다 실시하게 되어있으며, 그 결과를 반영한 시설개선계획을 수립하여 상수도시설의 효율적인 유지관리가 될 수 있도록 하여야한다.

가. 정수시설 기술진단

1) 기술진단 수행 흐름도

<그림 7.3-2> 정수시설 기술진단 수행 흐름도



2) 진단내용 및 방법

<표 7.3-7> 정수시설 기술진단 내용 및 방법

진단항목	진단내용	진단방법
기초능력 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 EPA 및 상수도 시설기준을 근거로 단위공정별 기초 능력평가 	<ul style="list-style-type: none"> • EPA 방법
수처리 기능진단	<ul style="list-style-type: none"> • 취수원 <ul style="list-style-type: none"> - 유입원수 취수량 변화 검토 - 상수원 및 유입원수 수질변화 검토 - 시기별 원수 수질특성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 현장실험 및 자체 수질자료 활용
	<ul style="list-style-type: none"> • 취수펌프 	<ul style="list-style-type: none"> • 취수펌프 모터 정격용량 및 효율검토
	<ul style="list-style-type: none"> • 착수정 및 약품혼화공정 <ul style="list-style-type: none"> - 착수정, 혼화지 구조검토 - 유량 측정 및 유량분배 기능진단 - 혼화방식 및 효율 진단 - 약품 주입시설 및 정량성 평가 - 약품주입지점 평가 - 원수 탁도대비 응집제 주입률 검토 - 기타 배관자재 등 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 상수도 시설기준 • G값 측정 및 수질조사 • 약품주입기 용량검토 • 응집제, 알칼리제 등 • 운영일지 및 자료 활용 • 약품주입에 따른 부식 조사
	<ul style="list-style-type: none"> • 응집공정 <ul style="list-style-type: none"> - 응집기 구조 및 수리특성 평가 - 응집기 적정 응집능력 평가 - 수량분배 및 체류시간 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 침강속도 측정 • 응집기 회전수 측정 • 정류벽 구조 검토
	<ul style="list-style-type: none"> • 침전공정 <ul style="list-style-type: none"> - 침전지의 수리학적 흐름특성 평가 - 트러프의 구조 및 수리특성 평가 - 침전지 슬러지 제거를 위한 구조 - 상승유속 발생지점에서 탁질 부상 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 추적자 실험, 실 체류시간 평가 • 슬러지 수집기 검토 • 각 지점별 탁도 현장측정
<ul style="list-style-type: none"> • 여과공정 <ul style="list-style-type: none"> - 여과방식 및 현황 진단 - 여층구성 진단 - 여재의 상태 진단 - Air binding 및 Sand boiling 조사 - 역세척 방법 및 효율진단 - 유입수량 분배상태 조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 여과 속도 및 지속시간 조사 • 여재 및 여과사리 두께조사 • 층별 탁질역류량 조사 • 육안관찰 • 역세방법, 역세속도 역세척수 탁도, 팽창률 조사 	

〈표 계속〉

진단항목	진단내용	진단방법
수처리 기능진단	<ul style="list-style-type: none"> • 소독공정 - 설계현황 평가 - 소독능 평가 - 염소주입률 및 잔류염소농도 검토 - 정수지 구조의 적정성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 정수처리에 관한 기준 및 EPA의 소독 공정 진단방법에 따라 CT값 평가 • 현장실험 및 측정 • 추적자 실험
	<ul style="list-style-type: none"> • 고도처리 공정의 효율(필요성)검토 	-
배출수 처리시설 기능진단	<ul style="list-style-type: none"> • 배출수 처리공정 - 배출수 처리시설 현황조사 - 처리시설의 효율적인 운영방안 - 활용 가능한 슬러지 처리방안 제시 - 설계 농축함수율 달성여부 	<ul style="list-style-type: none"> • 배출수 처리시설의 적정 운영방안을 목표로 진단수행 • 슬러지 이송주기 및 이송량 조사 • 슬러지 함수율 및 성장조사
기계설비	<ul style="list-style-type: none"> • 취수·송수·표세펌프모터 • 혼화기, 응집기, 역세설비, 송수설비 등 • 약품주입설비 • 염소주입설비 • 가압시설 	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프 가동상태의 진동측정 및 효율, 측정률 측정 • 유지관리, 시설운영, 수선기록현황 조사
전기설비	<ul style="list-style-type: none"> • 취·정수장, 수변전설비 • 전력계통 평가 및 분석 • 접지 및 방재설비의 적정성 검토 • 전력에너지 소비동향 조사 및 절약방안 • 비상전원 공급의 적합성 및 절체시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 변전소 설비용량 및 보호설비 현황조사 • 전력품질분석 및 전력설비 운전상태 측정 • 보호계전기 개별성능 테스트 • 에너지의 효율적 이용 조사
계측제어	<ul style="list-style-type: none"> • 원격감시제어시스템 • 계측설비 • 시스템 증설에 따른 장기 확장성 검토 • 유량계 설치위치의 적정성·성능평가 • PLC 및 중앙운영실 개선방안 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설 및 운영관리 현황조사 • 시설 현대화 방안 • 경제성 평가 • 유량계 비교측정 • 운영상의 적정성·활용성 검토
비상상황 대응체계	<ul style="list-style-type: none"> • 고탁도 원수 유입시 대응방안 • 저수온시 대응방안 • 고농도 조류원수 유입시 대응방안 • 맛·냄새 발생시 대응방안 	<ul style="list-style-type: none"> • 운영관리 현황자료 • 원수 정상에 따른 대응방안 검토

3) 기술진단 검토기준 및 검토사항

정수장 공정의 효율을 평가하고 시급하게 개선해야할 사항들을 찾기 위해서는 정수장 진단을 통해 얻어진 현황자료들을 비교할 기준을 설정하여야 한다. 수도시설에 대한 기준시설 진단기준을 「상수도 설계기준(2017, 환경부)」, 「수도시설 설계지침 및 해설(1995, 일본)」, 「Water Treatment Plant Design, 1998, AWWA, ASCE」 및 「Integrated Design of Water Treatment Facilities. 1991, Kawamura)」등 관련 외국자료와 국내문헌을 수집하여 검토기준을 설정하였다.

가) 시설 및 용량 검토기준

<표 7.3-8> 시설 및 용량 검토 기준

시설명	설계기준 항목	검토기준	비고
1. 취수시설	• 도수관로 유속	• 자연유하식 : 0.3 ~ 3.0m/sec • 펌프가압식 : 경제적인 유속	
2. 착수정	• 지 수 • 형 식 • 체류시간 • 수 심 • H.W.L~벽체상단 • 월류시설	• 2지 이상 또는 우회관 설치 • 직사각형 또는 원형 • 1.5분 이상 • 3~5m • 60cm 이상 • 유입량의 1/5 이상 배수할 수 있는 크기	
3.약품주입시설	• 응집제 저장용량 • 알카리제 저장용량 • 응집보조제	• 일평균 주입량의 30일분 이상 • 연속주입 : 30일분 이상, 간헐주입 : 10일분 이상 • 경영성과	
4. 혼화지	• 혼화시간 • 혼화기 주변속도 • G값	• 1분 이내 • 1.5m/sec 이상 • 700~1,000sec ⁻¹	
5. 응집지	• 교반단수 • 지수 • 응집시간 • 혼화기 주변속도 • G값	• 3~4단 • 2지 이상 • 20~40분 • 15~80cm/sec(기계식 교반) • 15~30cm/sec(우류식 교반) • 10~75sec ⁻¹	

<표 계속>

시설명	설계기준 항목	검토기준	비고
6. 약품침전지	<ul style="list-style-type: none"> • 체류시간 • 유효수심 • 장 폭 비 • 표면부하율 • 지 수 • 폭/수심비 • 길이/수심비 • weir월류 부하율 • 월류부 상승유속 • 지내평균유속 • H.W.L~벽체상단 • 퇴적심도 • 정류벽 개공비 • 정류공크기 • 정류벽설치 • 배출수관 및 슬러지 배 제관의 구경 • 슬러지 제거기속도 	<ul style="list-style-type: none"> • 3~5시간 • 3.0~5.5m • 1 : 3~8 • 15~30mm/min(21.6~43.2m³/m²/일) • 2지 이상 • 1 : 3~6 • 1 : 15이상 • 350~400(최대 500)m³/일·m 이하 (9~13m³/hr·m : Kawamura) • 58.7~88m³/m²/일(AWWA) • 0.4m/min 이하 • 여유고 30cm 정도 • 30cm 이상 • 총면적의 6% • 10cm 내외 • 유입부에서 1.5m 이상 떨어져서 설치 • 150mm 이상 • 0.2m/분 내외 	
7. 급속 여과지	<ul style="list-style-type: none"> • 지 수 • 여과속도 • 여과면적 • 사층두께 • 여과사유효경 • 균등계수 • 여과사 비중 • 마멸률 • 여사최대경 • 여사최소경 • 여과지 천단여유고 • 사면상트러프 높이 • 표면분사수압(회전식) • 표면분사수량(회전식) • 표면분사시간(회전식) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2지 이상 • 120~150m/일 • 150m²/지 이하 • 60~120cm • 0.45~1.0mm • 1.7이하 • 2.55~2.65 • 3% 이하 • 2mm 이하 • 0.3mm 이상 • 30cm 이내 • 40~70cm • 30~40m • 0.05~0.10m² • 4~6분 	

<표 계속>

시설명	설계기준 항목	검토기준	비고
7. 급속 여과지	<ul style="list-style-type: none"> •역세척수압 •역세척수량 •역세척시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.6~3.0m • 0.6~0.9m³/m²/분 • 4~6분 	
8. 완속 여과지	<ul style="list-style-type: none"> •여과지 깊이 •형 상 •주위벽 상단 •여과속도 •지 수 •모래층두께 •수 심 •H.W.L~벽체상단 •여과사유효경 •균등계수 •여사최대경 •여사최소경 •유입유속 •배수관경 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5~3.5m • 직사각형 • 지반보다 15cm 이상 • 4~5m/일 • 2지 이상 • 70~90cm • 90~120cm • 여유고 30cm 정도 • 0.30~0.45mm • 2.0이하 • 2mm 이내 • 0.18mm • 50cm/sec • 배수시간을 3~4.5시간 	
9. 정수지	<ul style="list-style-type: none"> •지 수 •유효수심 •고수위~주변상단여유고 •L.W.L~바닥슬래브 •용 량 	<ul style="list-style-type: none"> • 2지 이상 • 3~6m • 30cm 이상 • 15cm 이상 • 침투수요대처용량과 소독접촉시간을 고려 최소 2시간분 이상 	
10. 소독설비	<ul style="list-style-type: none"> •액화염소저장량 •액화염소 용기온도 •저장조 •액화염소저장실 온도 	<ul style="list-style-type: none"> • 1일사용량의 10일분 이상 • 40°C 이하 • 2기 이상 설치하고 그 중 1기는 예비 • 10~35°C 	
11. 배출수지	<ul style="list-style-type: none"> •용 량 •지 수 •유효수심 •여유고 	<ul style="list-style-type: none"> • 1회의 여과지 세척배출수량 이상 • 2지 이상 • 2~4m • 60cm이상(고수위에서 주벽 상단까지) 	
12. 배슬러지지	<ul style="list-style-type: none"> •용 량 •지 수 •유효수심 •슬러지 배출관 	<ul style="list-style-type: none"> • 24시간 평균배슬러지량과 1회 배슬러지량 중에서 큰 것 • 2지 이상 • 2~4m • 150mm 이상 	

<표 계속>

시설명	설계기준 항목	검토기준	비고
13. 농축조	<ul style="list-style-type: none"> • 용 량 • 고품물부하량 • 지 수 • 유효수심 • 여유고 • 바닥면의 경사 • 슬러지 배출관 • 웨어부하율 	<ul style="list-style-type: none"> • 계획슬러지량의 24~48분 • 10~20kg(m²·일) • 2지 이상 • 3.5~4m • 30cm이상(고수위에서 주벽 상단까지) • 1/10 이상 • 200mm 이상 • 150m³/m·일 	
14. 슬러지저류조	<ul style="list-style-type: none"> • 지 수 • 체류시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 2지 이상 • 8시간 이상 	

나) 기계설비 검토기준

<표 7.3-9>

기계설비 주요 검토사항

공 종	항 목	검 토 사 항	비고
1. 착수정 및 혼화지	<ul style="list-style-type: none"> • 유입차단밸브 • 혼 화 기 	<ul style="list-style-type: none"> • 비상시 유입수 차단설비 설치 유무 • 혼화기 상태점검 	
2. 약품주입 설비	<ul style="list-style-type: none"> • 주입방식 • 저장시설 • 주입기 	<ul style="list-style-type: none"> • 약품 주입 자동제어에 대한 검토 • 저장시설 용량, 상태, 운반 등 유지관리 • 습식·건식 주입기의 상태, 주입량, 배관상태 	
3. 응집기	<ul style="list-style-type: none"> • 회전속도배열 • 응집기상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 응집기의 회전속도, 배열 등 • 응집기 감속기 및 구동축의 마모상태, 구동부의 방수상태, 윤활유 상태, 응집기 날개 등 	
4. 침전설비	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브 상 태 • 슬러지수집기 	<ul style="list-style-type: none"> • 유입, 유출 및 지별 차단밸브 성능 • 기기의 운영상태, 노후화, 날개 재질, 수집기 구 동축, 구동레일 상태 등 	
5. 여과설비	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브류 • 세척펌프 	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브류의 가동상황, 성능 • 펌프용량 및 압력 적정성, 기능, 효율 등 	
6. 소독설비	<ul style="list-style-type: none"> • 주입방식 • 주입시설 	<ul style="list-style-type: none"> • 자동주입 가능성 • 주입기 주입량 범위, 적정압력, 기능, 현재상태, 주입배관, 주입지점의 혼화기능 	

다) 전기설비 검토기준

<표 7.3-10> 전기설비 주요 검토사항

공 종	검 토 사 항	비 고
1. 수변전설비	<ul style="list-style-type: none"> • 수전지점, 수전계통 • 변압기 형식, 용량, 차단시설 등 	
2. 동력·제어설비	<ul style="list-style-type: none"> • 기동반의 상태 및 원격감시 제어, 자동화 운전에 따른 기존설비 검토 • 현장조작반의 설치유무 유지관리상태 등 	
3. 조명설비	<ul style="list-style-type: none"> • 조명상태 보강지역 검토 • 사무실 등의 적정조도 유지 • 정수장 외곽 또는 유지관리를 위한 조명시설 	

라) 계측제어설비 검토기준

<표 7.3-11> 계측제어설비 주요 검토사항

공 종	검 토 항 목	검 토 사 항	비 고
1. 감시기능	<ul style="list-style-type: none"> • 설치장소 • 기능진단 	<ul style="list-style-type: none"> • 자동화 또는 현대화를 위하여, 필요한 지점에 감시설비의 설치유무 • 기 설치되어 있는 감시설비에 대한 기능진단 	
2. 계측설비	<ul style="list-style-type: none"> • 계측기의 설치상태 • 양적계측기기 • 수질계측기기 • 기타 계기류 	<ul style="list-style-type: none"> • 필요한 지점에 미 설치되어 있는 계측기의 기종, 성능, 장소에 대한 점검 • 유량계, 수위계, 압력계의 성능 • 수질 측정 장치의 종류, 추가 필요성 등 • 설치장소 및 성능 	
3. 응집기	<ul style="list-style-type: none"> • 자동화 운전정도 • 약품주입시설 • 응집침전설비 • 여과지 조작반 • 소독설비 • 유량 및 수위제어 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 기 설치되어 있는 설비의 자동화 운전 점검 • 현 운영상태, 문제점 파악 • 응집기 및 슬러지 수집기의 자동운전 상태 • 여과 공정에 대한 자동운전상태 • 주입방식의 자동화 상태 • 유량조절 및 수위 조절의 연속운전성 	

4) 기술진단 계획

청주시의 취·정수장에 대한 기술진단은 2018년에 실시하였으며, 향후 취·정수장에 대한 기술진단은 수도법상의 기준에 의거하여 단계별(5년)로 1회씩 실시하는 것으로 계획하였다.

<표 7.3-12>

기술진단 계획

구 분	2025년	2030년	2035년	2040년	비 고
정수시설	1회	1회	1회	1회	

나. 상수도관망 기술진단

1) 관련법 및 지침

관로시설은 지하시설물이므로 일상점검을 수행, 문제점을 도출하기 어려우므로 정기적인 전문 진단을 통하여 관로의 점검을 수행해야 한다. 이에 정수장 이후 계통의 관망기술진단을 통하여 5년 마다 관로의 상태를 점검해야 하므로 청주시는 상수도 관망 일반기술진단을 5년마다 시행해야 한다.

가) 「수도법 제74조(수도시설에 대한 기술진단 등)」

- ㉠ 수도사업자는 수도시설의 관리상태를 점검하기 위하여 5년마다 환경부령으로 정하는 바에 따라 정수장·상수도관망 등 그 수도시설에 대한 기술진단을 실시하고, 그 결과를 반영한 시설개선계획을 수립하여 시행하여야 한다.
- ㉡ 수도사업자는 제1항에 따른 기술진단에 관한 업무를 환경부령으로 정하는 자에게 대행하게 할 수 있다.
- ㉢ 수도사업자는 제1항에 따른 기술진단 결과 및 시설개선계획의 수립·시행 결과를 인가관청에 알려야 한다.

나) 「수도법 시행규칙 제27조(수도시설에 대한 기술진단의 구분)」

- ㉠ 정수장에 대한 기술진단 : 취수지점부터 정수장까지의 취수시설·도수시설 및 정수시설과 그에 속하는 시설물을 대상으로 하는 기술진단
- ㉡ 상수도관망에 대한 기술진단 : 정수장 이후의 송수시설·배수시설 및 배수관에 속하

는 관과 그에 속하는 시설물을 대상으로 하는 기술진단

다) 「수도법 시행규칙 제29조(상수도관망에 대한 기술진단의 범위 및 내용 등)」

㉞ 제27조제2호에 따른 상수도관망의 기술진단은 그 수준에 따라 다음 각 호와 같이 구분한다.

- 일반기술진단 : 군 단위 이하의 급수구역에 공급되는 상수도관망에 대한 기술진단
- 전문기술진단 : 시 단위 이상의 급수구역에 공급되는 상수도관망에 대한 기술진단

㉞ 제1항에 따른 일반기술진단과 전문기술진단의 내용은 다음 각 호와 같다.

- 일반기술진단

- 블록별 상수도관망에 대한 현황
- 일반기술진단의 평가지표별 결과 값 및 판정 등급
- 불량 또는 심각한 상태로 판정된 블록에 대한 원인 분석, 개선방안의 도출 및 개선조치의 시행 결과

- 전문기술진단

- 제1호가목부터 다목까지의 사항
- 현장조사를 통한 수압의 적정성, 수량의 안정성, 수질의 안전성, 구조적·물리적 안전성, 비상시의 대응성에 대한 정밀하고 종합적인 진단
- 구체적인 시설개선계획 제시(사업 우선순위 및 사업비 산출을 포함한다)

㉞ 제1항과 제2항에 따른 일반기술진단 및 전문기술진단의 범위와 대상별 시행방법 등에 관한 세부사항은 환경부장관이 정하여 고시한다.

3) 기술진단 기본방향 및 주요내용

가) 기본방향

상수도관망 기술진단을 위한 기본적 평가기준은 다음과 같이 정의할 수 있다.

- 수리학적 성능진단 - 수질적 성능진단
- 구조적 성능진단 - 소비자 만족도 평가

상기와 같은 성능진단을 통해 문제점을 파악하고, 향후 상수도관망의 통수능 유지 및 공급능력의 안정성을 향상하고 각종 수질 및 민원 문제를 해결하며 관로의 파손, 누수

등의 가능성을 예방할 수 있는 정비계획(개량계획, 운영 및 유지관리계획 등)을 공급자 측면 및 소비자 측면을 고려하여 수립하여야 한다.

또한, 가압시설 운영의 최적화, 소독능 유지의 최적화, 비상시 밸브운영의 최적화 등 시설운영 및 유지관리를 위한 최적화 방안을 수립하여야 한다.

나) 수리학적 성능진단

수리학적 성능은 수요량의 충족, 송·배수관의 수압(손실수두) 등의 적정성과 공급 장애, 문제발생시 파급 효과 및 제한적 공급 등 안정적인 공급을 저해하는 요인의 파악을 위한 지표이다. 상수도관망 기술진단을 위한 성능 분석의 출발은 수리학적 거동으로, 관측된 수압과 유량자료, 관망 수리모형에 의한 해석 등을 평가 수단으로 한다. 관망 수리모형에 의한 해석과 문제해결 방안의 제시는 수리학적 거동의 파악에 확실히 도움이 될 수 있으나 운영상의 각 상황을 설명하고 평가하는 데는 완전하지 않으며 한계가 있으므로 이를 보완할 수 있는 진단(유량 및 수압의 측정 등)이 필요할 수 있다.

다) 수질적 성능진단

수질적 성능진단은 먹는 물 수질기준 등 현재 및 장래의 각종 기준의 준수 여부를 평가 하는 것이다. 정수 수질은 관망내 체류함에 따라 물리 및 화학적, 생물학적 변화가 발생하며 공급시스템의 모든 구역에서 법적 수질기준 또는 수도사업자가 자체 설정한 수질기준의 충족 여부를 평가하고 장애 요인의 규명 및 해결방안을 제시하여야 한다. 수질적 성능은 위생적 측면(소독능 확보, 잔류염소농도 유지, 탁도, 병원성미생물, 소독 부산물 등 관리와 심미적 측면(맛·냄새, 적수·흑수 등 흐린물, 부식성 등)으로 검토 하여야 한다.

라) 구조적 성능진단

구조적 성능진단은 관체 정보 및 매설환경 정보를 활용하여 외부하중 및 내부수압에 대한 구조적 안전율을 검토하고, 내부 및 외부 부식현황, 잔존두께 등의 직접조사(표본 굴착 및 물성시험)에 의해 노후도, 내구성 등을 평가하여 관로개량(교체·갱생), 부식성 수질의 제어, 전기방식의 개량 등의 개선계획을 수립, 제시하여야 한다. 또한, 운영자의 경험, 사고 및 보수이력, 이설, 교체 등 유지관리 실적 등의 자료를 분석함으로써 직접

조사의 범위를 축소하고, 조사 및 진단의 효율성을 극대화할 수 있다.

마) 소비자 만족도 평가

소비자 만족도는 관로사고에 의한 공급의 중단 또는 제한, 수압부족에 의한 출수불량, 적수, 흑수 발생, 맛, 냄새 발생 등 심미적 요인에 따른 민원 발생에 대해 조사하고 원인분석 및 평가를 통하여 소비자 중심의 서비스 수준을 설정하고 이를 달성할 수 있는 종합적 대책을 수립, 제시하여야 한다. 소비자 만족도는 상수도관망의 수리학적, 수질적, 구조적 성능의 결과로써 나타나는 것으로 성능진단의 진단구간, 우선순위의 선정의 주요 고려사항이다.

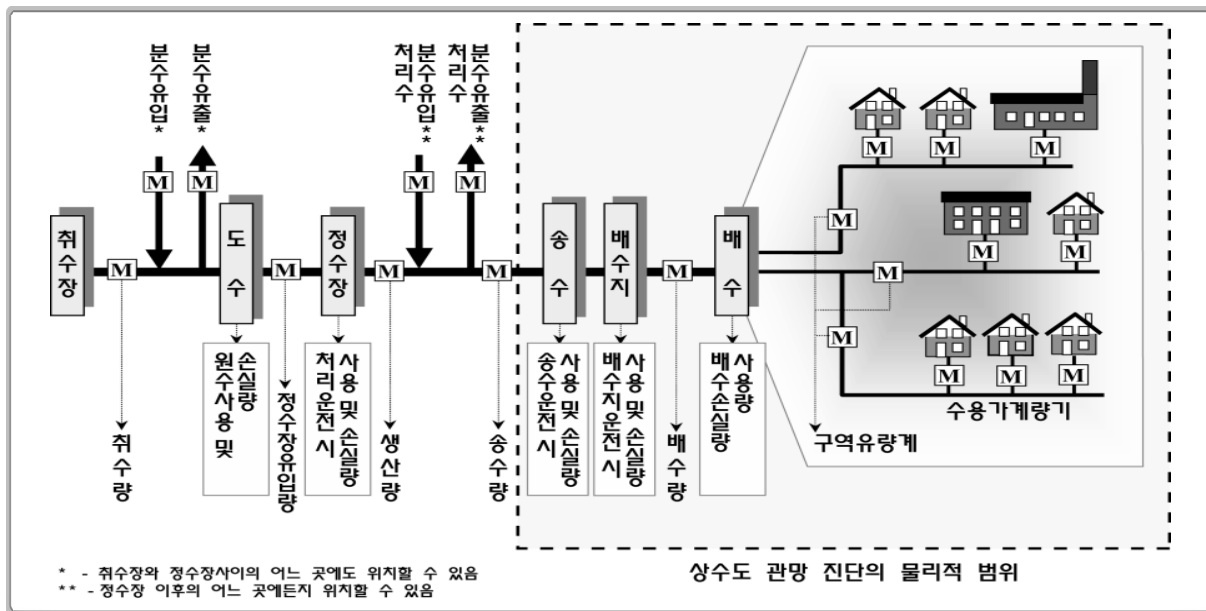
4) 기술진단의 범위

상수도 관망 진단은 송수관로와 그 부속시설(정수장 유출부~배수지 유입부)에 대한 진단을 수행하는 송수관로 기술진단과 배수관망의 부속시설(배수지~급수분기점, 수용가 계량기)에 대한 기술진단을 수행하는 배수관망 진단으로 구분된다.

그러나 취수시설에서 정수장까지 원수를 공급하는 도수관로는 정수시설에 포함되므로 당해 관로진단 업무범위에는 포함되지 않는다.

상수도관망 진단에는 직접진단에 의한 조사결과가 필요한 경우가 있으며, 이 경우 관로 굴착, 물성시험 등 직접경비가 소요되는 조사는 별도로 산출하여야 한다.

<그림 7.3-3> 상수도관망 기술진단 업무범위



5) 기술진단 계획

청주시는 7개 중블록(낭성, 미원, 오창일신, 오창성산, 남이, 가덕, 울량)상수도관망에 대해 「지방상수도 현대화사업 기본 및 실시설계 용역」을 수립중에 있으며 관망관리를 위하여 향후 청주시는 상수도관망에 대한 기술진단을 수도법상의 기준에 의거하여 단계별로(5년) 1회씩 실시하는 것으로 계획하였다.

<표 7.3-13>

연차별 상수도관망 기술진단 계획

구 분	2025년	2030년	2035년	2040년	비 고
상수도관망	1회	1회	1회	1회	

4.0 단계별 유지관리 계획 및 소요예산

4.1 상시 유지관리 계획

4.1.1 청주시 상시 유지관리비 지출 내역

청주시 과거 5년간의 상시 유지관리비 항목은 다음과 같다.

<표 7.4-1> 청주시 유지관리비 항목 (단위 : 백만원)

연 도	계	인건비	수선유지비	비 고
2018	13,680	8,572	5,108	
2017	12,132	8,293	3,839	
2016	11,122	7,907	3,215	
2015	11,000	6,983	4,017	
2014	9,426	6,839	2,587	

주) 시설 기능 유지를 위한 항목만 포함 : 동력비, 약품비, 원·정수 구입비 제외
 자료) 상수도 통계(2014~2018, 환경부)

4.1.2 청주시 상시 유지관리 계획

상시 유지관리는 상수도 시설물의 일상점검에 따른 경미한 조치, 중대한 조치 및 상수도 배관의 파손 등 그 항목이 다양하고, 건수나 금액이 예측이 어려우므로 최근 5년간의 지출내역 평균값을 적용하는 것으로 하였으며, 인건비 항목은 시설물의 기능적 보수의 지출보다는 운영적 측면에서의 지출이므로 상시 유지관리비는 수선유지비의 최근 5년 평균금액과 최근 3년간 인건비 평균금액의 5%를 합산하여 연간 8,105백만원이 소요되는 것으로 계획하였다.

7장 상수도시설 유지관리계획

4.2 정기 점검 계획

4.2.1 상수도 시설 정기 점검의 종류

상수도 시설물에서 법적으로 규정된 정기적 점검 사항은 다음과 같다.

<표 7.4-2> 수도법에 규정된 시설관리 관련 내용

구 분	관련법	종 류	시행시기																		
정수장 기술진단	수도법	일반기술진단 : 시설용량 5천m ³ /일 이하 전문기술진단 : 시설용량 5천m ³ /일 이상	5년 마다																		
상수도관망 기술진단	수도법	일반기술진단 : 군 단위 이하 전문기술진단 : 시 단위 이상	5년 마다																		
안전점검 및 정밀안전진단	시설물의 안전관리에 관한 특별법	안전점검 : 2종 시설물 정밀안전진단 : 1종 시설물	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">안전 등급</th> <th colspan="2">정밀점검</th> <th rowspan="2">정밀안전진단</th> </tr> <tr> <th>건축물</th> <th>그 외 시설물</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A등급</td> <td>4년에 1회이상</td> <td>3년에 1회이상</td> <td>6년에 1회 이상</td> </tr> <tr> <td>B·C 등급</td> <td>3년에 1회이상</td> <td>2년에 1회이상</td> <td>5년에 1회 이상</td> </tr> <tr> <td>D·E 등급</td> <td>2년에 1회이상</td> <td>1년에 1회이상</td> <td>4년에 1회 이상</td> </tr> </tbody> </table>	안전 등급	정밀점검		정밀안전진단	건축물	그 외 시설물	A등급	4년에 1회이상	3년에 1회이상	6년에 1회 이상	B·C 등급	3년에 1회이상	2년에 1회이상	5년에 1회 이상	D·E 등급	2년에 1회이상	1년에 1회이상	4년에 1회 이상
			안전 등급		정밀점검			정밀안전진단													
				건축물	그 외 시설물																
			A등급	4년에 1회이상	3년에 1회이상	6년에 1회 이상															
B·C 등급	3년에 1회이상	2년에 1회이상	5년에 1회 이상																		
D·E 등급	2년에 1회이상	1년에 1회이상	4년에 1회 이상																		

주) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 별표 1 (1종 시설물 및 2종 시설물의 범위) 중 상하수도 시설

7. 상하수도	1종 시설물	2종 시설물
가. 상수도	· 광역상수도 · 공업용수도 · 1일 공급능력 3만톤 이상의 지방상수도	· 1종시설물에 해당하지 않는 지방상수도
나. 하수도		· 공공하수처리시설(1일 최대처리용량 500톤 이상인 시설만 해당한다)

청주시 상수도 시설물별 정기 점검의 종류별 계획은 다음과 같다.

<표 7.4-3> 상수도 시설 정기 점검의 종류별 계획

구 분	종별	준공일	'19 정기 안전점검	'19 정밀 안전점검	'19 정밀 안전진단	상태 등급	점검진단계획 (백만원)						
							정기안전점검		정밀안전점검		정밀안전진단		
							실시기한	비용	실시기한	비용	실시기한	비용	
계	1종7개소 2종17개소	-	22개소	21 개소	1 개소			891		5,994		3,023	
정수장	지북정수장	1 종	16.04.29	Y	Y	비대상	B	20.12.31	11	21.06.03	34	27.04.29	171
	낭성정수장	2 종	96.03.19	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	18	20.08.06	48		
	미원정수장	2 종	86.04.19	Y		비대상	B	20.12.31	28	21.06.03	92		
생활배수지	가경	2 종	98.02.18	Y	Y	비대상	B	20.12.31	37	21.06.03	109		
	강내	2 종	92.12.31	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	9	20.08.06	25		
	개신	2 종	02.03.18	Y	Y	비대상	B	20.12.31	19	21.06.03	57		
	금천	2 종	05.04.12	Y	Y	비대상	B	20.12.31	15	21.06.03	49		
	남이	2 종	05.12.31	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	37	20.08.06	121		
	내수	2 종	96.12.31	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	10	20.08.06	31		
	오송 2	2 종	19.03.15	Y	19.03.15	비대상	-	20.12.31	24	22.03.15	81		
	오송	2 종	08.10.07	Y	08.10.07	비대상	B	20.12.31	14	21.06.03	47		
	오창산단	1 종	02.01.11	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	90	20.08.06	414	23.08.06	1949
	오창(일신)	2 종	84.04.30	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	13	20.08.06	73		
	옥산	2 종	94.12.31	19.12.13	18.08.06	비대상	B	20.06.30	10	20.08.06	32		
	용암	2 종	94.11.09	Y	Y	비대상	B	20.12.31	6	21.06.03	17		
	용정	2 종	00.12.31	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	5	20.08.06	15		
	울량	2 종	14.12.25	Y	17.07.17	비대상	A	20.12.31	38	20.07.17	123		
지북	2 종	19.12.11	비대상	비대상	비대상	-	20.06.30	10	22.12.11	30			
형동	2 종	00.12.31	Y	18.08.06	비대상	B	20.12.31	5	20.08.06	15			
공업배수지	송정1(신설)	1 종	17.12.31	비대상	비대상	비대상	-	18.06.30	412	20.12.31	4301		
	송정 1	1 종	86.12.06	Y	Y	Y	A	20.12.31	11	22.12.23	41		
	오창 2	1 종	13.11.21	Y	Y	비대상	A	20.12.31	23	22.12.23	77	24.11.21	293
	오창 3	1 종	18.04.13	Y	비대상	비대상	-	20.12.31	23	21.04.13	84	29.04.13	322
	옥산산단	1 종	13.11.21	Y	Y	비대상	B	20.12.31	23	20.08.06	78	24.11.21	288

4.2.2 기술진단 시행계획 및 소요예산

청주시 관망기술진단은 2025년에 시행하는 것으로 계획하였으며, 2018년 말 현재 운영중인 청주시 상수도 시설물은 적정 유지관리를 통해 구조적 안전성을 유지, 운영되고 있으므로 A등급을 적용하여 3년에 1회 안전점검을 시행하는 것으로 계획하였다.

<표 7.4-4> 청주시 기술진단 시행계획

구분	시행계획	비고
정수장 기술진단	2025년, 2030년, 2035년, 2040년	
상수도관망 기술진단	2025년, 2030년, 2035년, 2040년	

<표 7.4-5> 단계별 시행계획 및 소요예산

구분		2025년	2030년	2035년	2040년	비고
시행계획 (회)	수도정비 기본계획	1	1	1	1	
	정수장 기술진단	1	1	1	1	
	관망 기술진단	1	1	1	1	
	안전점검	해당시설물	해당시설물	해당시설물	해당시설물	
소요예산 (백만원)	수도정비 기본계획	1,900	1,900	1,900	1,900	
	정수장 기술진단	700	700	700	700	
	관망 기술진단	1,500	1,500	1,500	1,500	
	안전점검	9,908	493	-	-	
계		14,008	4,593	4,100	4,100	