

KDS 57 10 00 : 2017

상수도설계 일반사항

2017년 11월 17일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE

1. 총설

1.1. 「설계기준」의 특징

1.1.1 「설계기준」의 특징

상수도의 기본법인 「수도법」은 수도에 관한 종합적인 계획을 수립하고 수도를 적정하고 합리적으로 설치·관리함으로써 공중위생의 향상과 생활환경의 개선에 이바지함을 목적으로 제정되었다. 「수도법」의 목적을 달성하기에 적합한 상수도 시설에 대한 기준이 「수도법」 제18조와 이에 부수되는 수도법 시행령 제29조와 수도법 시행규칙 제9조에 규정되어 있다. 상수도시설은 규정된 ‘시설기준’에 합당하도록 계획되고 설계되어야 한다. 그러나 현행 법령에 규정되어 있는 시설기준은 상수도시설로서 반드시 갖추어야 할 원칙들을 수록하였으므로 상수도시설의 세부적인 사항들을 계획하고 설계함에 있어 참고로 할 수 있는 상세한 기준이 필요하다. 이러한 역할을 담당하기 위하여 「상수도시설기준」이 1980년에 처음 제정되어 2010년까지 수차례 걸쳐서 개정·보완되어 왔으며 금번에도 지난 개정 이래 축적된 선진기술들이 반영된 「상수도설계기준」으로 통합코드와 함께 발간되게 되었다.

- (1) 본 「상수도시설 설계기준」(이하 「설계기준」이라 함)은 수도사업자가 자기책임을 전제로 하여 지역특성이나 독자성을 갖춘 시설을 계획하고 설계하는데 참고가 되도록 기술하였다. 또한 「수도법」의 시설기준은 상수도시설의 세부적인 부분이 구체적으로 규정되어 있지 않아서, 이 「설계기준」에는 수도사업자가 원활하게 상수도시설을 계획하고 설계하는데 참고가 될 수 있도록 상수도 시설의 세부적인 사항들이 구체적으로 기술되었다.
- (2) 본 「설계기준」에는 2010년에 개정·발간되었던 「상수도시설기준」 이래 상수도에 적용되었거나 적용 필요성이 있는 부분이 보완되었고, 외국에서 사용되는 기술과 새로이 적용된 기술도 포함되도록 하여 본 「설계기준」이 상수도시설의 질적 향상에 기여하고, 안전하고 합리적인 세부설계기준으로 사용되도록 하였다.
- (3) 상수도 사업이 기후변화에 대한 적응, 통합관리 등 새로운 과제에 적절하게 대응할 수 있도록 상수도시스템의 유기적인 시설계획의 중요성과 함께 시설을 개량하고 갱신할 경우에 고려해야 할 사항이 포함되었다.

1.2 상수도시설 계획의 기본적 개념

2014년 12월말을 기준으로 상수도 보급률은 98.6%에 달하여 국민의 대부분이 수도물을 이용하게 되었으나 안전한 수질에 대한 기대치와 요구가 매우 높아지고 있다. 이에 따라 상수도시설 계획에는 보급률 확대를 위한 시설확장계획과 함께, 공급의 안정성과 수질의 안전성을 확보하고 서비스 수준 향상을 위한 질적인 시설정비계획이 필요하게 되었다. 구체적으로는 가뭄, 지진, 태풍, 홍수 등 각종 재해와 수질사고 시에도 안정적으로 안전하고 맛있는 물을 공급하는 것이 상수도시설 계획의 목표로 되어야 한다.

한편 「수도법시행령」 제29조와 「수도법시행규칙」 제9조의 ‘시설기준’은 상수도로서 구비되어

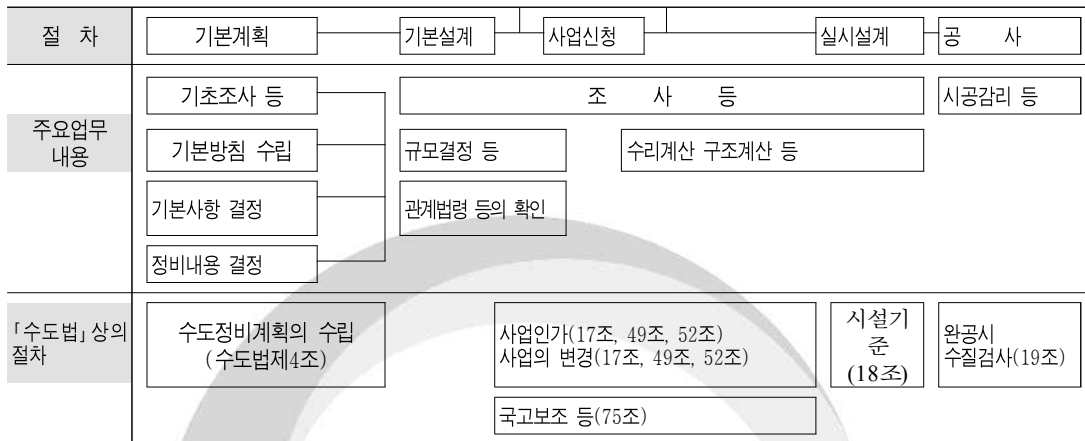
야 하는 최소한의 기능을 정한 것이다. 따라서 수도사업자는 이 기능들을 만족시키면서 자기책임의 범위 내에서 사용자의 요구 등을 감안하고 지역의 특성이나 재정상황에 따라 지속적으로 시설을 향상시키는 것을 목표로 하는 것이 바람직하다.

그러나 요구되는 수준의 구체적인 목표나 그것을 달성하는 과정이 각 상수도사업이 처한 자연적.사회적.재정적인 조건에 따라 크게 달라지기 때문에 각 사업자는 지역의 특성 등을 감안하여 상수도시설에 관한 진취적이고 독자적인 계획목표를 설정해야 한다. 또한 사업 내용과 재정 상황에 따라 목표가 달성되는데 장기간이 소요될 수 있으므로 장기적인 비전에 의한 종합적인 기본계획이 수립되어야 한다.

수도사업자가 기본계획을 수립하거나 사업을 실시할 때에는 다음 사항에 유의해야 한다.

- (1) 상수도시설은 10년 이상의 오랜 기간 동안 기능을 발휘하여야 하므로 상수도시설 계획은 국가나 지방자치단체가 수립한 장기적인 지역계획이나 사회적 환경 또는 ‘전국수도종합계획’ 등의 상위계획과 부합되도록 하는 것이 중요하다. 구체적으로는 합리적인 상위계획에 바탕을 둔 인구동향의 예측이나 경제성장률 등이 반영된 정확한 수요예측에 의하여 장래계획이 수립되어야 한다.
- (2) 평상시의 급수는 물론 지진, 가뭄, 홍수 등의 재해 시 및 사고 등의 비상시에 도 급수의 안정성을 확보해야 한다. 이를 위하여 일상적인 수선과 유지관리가 가능하도록 적정한 예비유량이 확보되어야 하고, 사고 시에도 안정적인 공급이 가능하도록 합당한 여유용량이 유지되도록 하여야 한다.
- (3) 안정성과 안전성이 높으면서도 경제적인 상수도사업이 운영되기 위해서는 상수원으로부터 수도꼭지에 이르기까지 상수도의 각 시설들은 비상시에 대비한 여유용량이 확보되면서도 일부 시설들이 기능상 과도하거나 과소하지 않도록 계획되어야 하며, 일관된 원칙하에서 건설비용과 유지관리비용 등 총 비용이 저감되도록 계획되어야 한다.
- (4) 시설의 배치와 구조는 노후화와 기술의 발전에 대비하여 장래에도 개량과 갱신이 용이하도록 설치되어야 한다. 또한 운전.관리 설비는 유지관리하기 용이하면서도 오작동이 없는 시스템이 구축되어야 하며, 점차 자동화.무인화 되는 추세에 있으므로 부분적이고 일시적인 기계적.인간적 오류가 전체 운전엔 심각한 영향을 미치지 않도록 계획되어야 한다.
- (5) 수도사업자는 사용자에게 사업의 필요성이나 효과를 알기 쉽게 설명해야 할 필요가 있다. 또한 시간이 흐름에 따라 상수도 계획을 입안할 당시의 상황과 현재의 사회적 요구가 일치하지 않는 경우도 있으므로 상수도시설 전체에 대하여 자산관리 개념을 도입하여 정기적으로 재평가해야 할 필요성이 있다.
- (6) 지구온난화, 기후이변, 사막화 등 전 지구 규모의 환경변화가 심각해지고 있는 데 대한 대응으로 자원과 에너지절약, 녹색에너지 활용 확대 등 녹색성장 대책이 요청되고 있다. 수도사업자는 에너지 이용효율을 높이고 수도시설 부지를 이용한 녹색에너지의 생산과 활용, 환경관리시스템을 도입하는 등 환경보전에 적극 노력하여야 한다.
- (7) 상수도시스템은 운영의 안정성과 효율성을 높이고, 수도정보를 효율적으로 활용할 수 있도록 상수원에서 수도꼭지까지 수돗물 공급 전과정의 수량, 수질, 수압 등을 체계적으로 관리하여야 한다. 특히 상수도시스템의 계획, 설계, 운영시 필요한 관련 데이터를 취득.분석.관리.제공할

수 있는 인프라 및 시스템이 구축되어야 한다.
 이 「지침」은 이러한 사항들을 충분히 고려하여, 다음 시대의 새로운 상수도시스템 구축에 이바지하는 것을 목표로 작성된 것이다.
 또 상수도시설의 설계는 관련되는 법령이나 기준에 부합해야 하는 것은 물론이고 상수도시설이 토목.건축.기계.전기.계측제어 등의 각 분야에 걸치는 기술로 구성된 종합시스템이므로 전체로서 조화된 시설이 되도록 하는 것이 바람직하다. 상수도시설의 기본계획으로부터 설계와 공사에 이르기까지 일반적인 흐름은 다음 [그림 1.1.1]과 같다.



[그림 1.1.1] 상수도시설의 기본계획 및 정비절차

1.3 시설의 개량·교체 등

우리나라의 상수도는 1908년 뚝도에 근대 상수도가 도입된 이후 100년이 지난 역사를 갖고 있다. 1950년 한국전쟁의 폐허 위에 다시 재건되기 시작된 상수도시설은 지난 2014년 말 27,141천 m³/일의 시설용량을 갖추고 일 평균 16,597천 m³를 생산하고 있다. 시설용량이 공급에 필요한 수량을 생산하는데 충분해 짐에 따라, 상수도사업은 신설과 확장에서부터 노후시설의 개량·교체 및 관리체계구축 등으로 사업의 중심이 옮겨져 가고 있다. 따라서 지속적으로 급수의 안정성과 안전성을 유지하기 위해서는 합리적인 계획 하에 시설을 개량하고 교체 해 가는 것이 중요하다.

계획을 수립하거나 사업을 추진할 때에는 다음 사항에 유의해야 한다.

- (1) 시설을 개량하고 갱신하는 데는 막대한 자본을 투자해야 하지만, 시설개량은 시설확장과는 달리 요금수입의 증가로 이어지지 않으므로 적절한 시기를 놓칠 우려가 있다. 따라서 수도사업자는 장기적인 재정과의 균형을 고려하여 상수도시설의 자산관리를 위한 과학적인 방법으로 계획을 수립하고 착실히 추진해야 한다.
- (2) 개별시설이 개선될 때에도 신설 및 확장과 같이 물수요나 원수수질의 동향, 수요자의 요구나 자연 및 사회 환경의 변화 등 그 시설이 사용되는 기간의 상황 등이 충분히 고려되어야 한다. 또한 갱신되거나 개량되는 부분의 시설뿐만 아니라 상수도시스템 전체의 관점에서 개선사항의 적정성이 고려되고 검토되어야 한다.
- (3) 안정급수에 지장이 없도록 비상시를 대비한 예비용량이 충분히 확보되어야 하고, 정수시설은 복수계열화 시켜 개량과 갱신 등 시설정비 때에도 원활한 급수가 가능하도록 계획되어야 한다.

예를 들면, 정수시설 등이 갱신되는 경우에는 시설용량의 감소가 불가피할 경우가 있다. 이 때문에 사전에 예비용량 등이 확보되어야 하고 시설은 계열화 되어야 한다. 또 관로시설은 누수 사고 또는 노후관망이 교체되는 경우에도 관로의 네트워크화나 복선화 등의 방법을 통하여 탄력적인 운영이 가능하도록 설치되어야 한다.

- (4) 평소 유지관리 시에 도출된 문제점들이 시설개량과 갱신계획에 반영되어 유지관리의 안정성과 운영의 효율성이 향상되도록 해야 한다. 또한 시설의 개량·갱신은 상수도시스템의 질적인 향상이 수반되도록 하여야 하며, 적합한 시기에 장기적인 관점에서 적극적이고 계획적으로 추진되어야 한다.
- (5) 특히 최근 상수도시설의 교체 및 갱생대상의 수요증가로 시설투자비가 증가되고 있으며 또한 관리대상 시설 및 서비스 수준의 향상요구로 시설유지관리 및 운영비용이 증가되고 있다. 이와 같은 이유로 영국, 호주, 미국 및 일본 등의 선진 외국에서는 상수도시설물의 자산관리(asset management)체계를 도입하여 리스크 관리 강화 및 고객 서비스수준(level of service)향상과 더불어 운영관리 비용을 절감하는 추세이다. 따라서 우리나라도 시대적 요구사항에 대응하기 위해 상수도시설의 계획 및 설계 시 자산관리시스템의 도입과 운영을 고려하여 추진되어야 한다.
- (6) 상수도시스템에 도입되게 될 자산관리 체계는 국제표준(ISO 55000,55001,55002)이 ‘14.1월 이미 제정됨에 따라 이에 자산관리 목록의 DB화, 기술진단을 통한 자산평가, 시설 및 장치의 잔존수명예측, 자산가치평가 및 개량수요의 분석, LoS분석 및 재정수지 검토, 자산관리계획 등의 포함되어 상수도시설의 신설, 교체 및 갱생계획에 대응할 수 있도록 구축하여야 한다.

2. 기본계획

2.1 총칙

수도에 관련한 계획은 수도사업자가 관할 구역내의 수도정비를 목적으로 매 10년 마다 작성하는 수도정비기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)과 환경부장관이 매 10년 마다 전국의 수도정비기본계획을 바탕으로 국가수도정책의 체계적 발전과 용수의 효율적 이용 및 수도물의 안정적 공급을 위하여 수립하는 전국수도종합계획(이하 “종합계획”이라 한다)이 있다.

기본계획은 수도사업자나 광역상수도사업자 등(이하 ‘사업자’이라고 한다)이 처한 자연적·사회적·지역적인 여러 가지 조건을 기초로 하여, 미래를 대비하는 수도사업 내용의 근간에 관한 장기적이고 종합적인 계획이어야 하며, 이에 는 기본방침, 기본사항, 정비내용으로 이루어진다.

기본계획을 수립할 때에는 수도법에 제시된 각종 사항들과 함께 다음과 같은 기본방침을 고려해야 한다.

- (1) 수량적인 안정성의 확보
- (2) 수질적인 안전성의 확보
- (3) 적정한 수압의 확보
- (4) 지진, 태풍, 홍수, 가뭄, 단수사고 등의 비상대책
- (5) 자산관리 기법을 통한 시설의 최적개량과 교체
- (6) 환경대책

(7) 기타

2.2 기본계획수립 절차

기본계획을 수립할 때의 절차는 기본방침 수립(계획목표 설정), 기초조사, 기본사항 결정, 정비내용의 결정 등의 순서로 한다.

2.3 기본방침 수립

기본방침을 수립할 때에는 다음 각 항에 대하여 명확하게 하여야 한다.

- (1) 급수구역에 관한 사항
- (2) 전국수도종합계획, 광역상수도 및 공업용수도 수도정비기본계획 등 상위계획과의 일치성에 관한 사항
- (3) 급수서비스 향상에 관한 사항
- (4) 갈수, 지진 등 비상시의 대책에 관한 사항
- (5) 유지관리에 관한 사항
- (6) 환경에 관한 사항
- (7) 경영에 관한 사항

2.4 기초조사

기본계획이 수립될 때의 기초조사는 필요에 따라 다음 각 항에 대하여 실시되어야 한다.

- (1) 급수구역의 결정에 필요한 기초 자료의 수집과 조사
- (2) 급수량 결정에 필요한 기초 자료의 수집과 관련 계획 등의 조사
- (3) 전국수도종합계획, 광역 및 공업용수도 수도정비기본계획, 등 종합적인 상위계획과 관련 상수도사업계획 또는 상수도용수공급계획에 대한 조사
- (4) 상수도시설의 위치 및 구조 결정에 필요한 자연적, 사회적 조건의 조사(지하 매설물 설치를 위한 굴착으로 인한 굴착영향 범위까지 지질 및 지반공학적 특징을 고려한 조사 포함)
- (5) 유사하거나 동일한 규모의 기존 상수도시설 및 그 관리실적에 대한 자료수집과 조사
- (6) 각종 수원에 대한 이수(利水)의 가능성과 수량 및 수질 조사
- (7) 교체하거나 갱생해야 할 시설의 범위와 시기를 결정하기 위한 현재 보유시설의 평가
- (8) 공해방지 및 자연환경보전을 도모하기 위한 환경영향평가의 조사

2.5 기본사항의 결정

기본계획을 수립할 때에는 다음 각 항에 의한 기본사항을 정리하여야 한다.

- (1) 계획(목표)년도 : 기본계획에서 대상이 되는 기간으로 계획수립시부터 15~20년간을 표준으로 한다.
- (2) 계획급수구역 : 계획년도까지 배수관을 매설하여 급수하고자 하는 계획급수구역의 결정에는

여러 가지 상황들을 종합적으로 고려하여야 한다.

- (3) 계획급수인구 : 계획급수인구는 계획급수구역 내의 인구에 계획급수보급률을 곱하여 결정된다. 계획급수보급률은 과거의 실적이나 장래의 수도시설계획 등이 종합적으로 검토되어 결정된다.
- (4) 계획급수량 : 계획급수량은 원칙적으로 용도별 사용수량을 기초로 하여 결정된다.

2.6 정비내용의 결정

정비내용을 결정할 때에는 시설의 전체적인 합리성 등을 감안하여 사업의 내용, 공정, 개괄적인 사업비 등을 밝혀야 한다.

3. 설계의 기본사항

3.1 총칙

상수도는 저수, 취수, 도수, 정수, 송수, 배수의 각 시설 및 급수설비로 구성되어 있고 토목, 건축, 기계, 전기, 계측제어 등의 기술 분야가 연결된 시스템으로 이루어지며, 이들이 조화롭게 연관되어야 원활하게 기능이 발휘된다. 따라서 상수도 시설은 각 요소들이 유기적으로 조화되도록 다음 사항에 유의하여 설계되어야 한다.

- (1) 구조상 안전하고 수리적인 제반 조건이 만족되어야 하며 필요한 급수능력이 구비되어야 함.
- (2) 생산수질이 먹는물 수질기준에 적합할 것
- (3) 지진, 홍수, 태풍, 가뭄 등 자연재해나 사고 등의 비상시(이하 「비상시」라고 한다)라도 가능한 한 단수되지 않아야 하며 피해를 입더라도 조속히 복구될 수 있도록 할 것.
- (4) 예비용량의 확보, 시설의 분산배치, 수원의 다계통화 등을 통하여 급수의 안정성을 높일 것.
- (5) 법령이나 기준에 근거하며, 특히 정수장진단과 관망진단의 결과가 반영되어야 하며, 정수처리 기준이 달성될 수 있을 것.
- (6) 경제성을 고려하면서 시공 및 유지관리가 편리할 것.
- (7) 장래의 확장이나 개량·갱신을 종합적인 자산관리 측면에서 고려할 것. 또 검증되지 못한 신기술, 새로운 처리장치나 기자재 등은 충분히 장기간에 걸친 실험이나 실적을 바탕으로 채택여부가 결정되고, 설계인자가 정해져야 한다.

3.2 상수도시설의 위치 및 배치

시설의 위치 및 배치는 다음 각 항들이 검토되고 그 결과를 기초로 하여 결정되어야 한다.

- (1) 지형이 고려되어 최대한 이용되도록 할 것.
- (2) 장래의 도시발전에 적합하고 장래 시설확장이나 개량·갱신에 지장이 없을 것.
- (3) 지진, 태풍, 홍수, 가뭄 등 자연재해나 사고 등 비상시에도 가능한 한 단수되지 않는 위치로 할 것.
- (4) 장래에도 양질의 원수가 안정적으로 취수될 수 있을 것.
- (5) 시설의 건설과 유지관리가 안전하고 쉬워야 하며 합리적이고 경제적인 것.

- (6) 광역수도사업자 및 지방상수도사업자 상호간에 합리적이고 또한 상호 융통적인 시설이 되도록 배치할 것.

3.3 상수도시설의 안전성 확보

설계할 때에는 상수도시설의 안전성이 최대로 확보되도록 다음 각 항이 고려되어야 한다.

- (1) 재해 또는 사고에 대비하여 시설의 안전성이 확보되도록 할 것. 특히, 지반함몰에 따른 관로사고를 사전에 예방·저감하기 위한 센서기반의 기술진단 설비나 인위적 공사시 관파손을 미연에 예방할 수 있는 안전점검시설 등을 설치할 것.
- (2) 상수도시설로 기인하는 소음, 진동, 배수(排水), 배기가스 등이 환경에 나쁜 영향을 미치지 않을 것.

3.4 설계절차 및 근거기준

상수도시설은 전국수도종합계획과 수도정비기본계획에 근거하여 충분한 조사가 이루어진 후에 관련되는 법령과 기준 및 지침에 따라 설계되어야 한다.

3.5 설계도면의 작성

설계도면은 다음 각 항의 원칙에 따라 작성되어야 한다.

- (1) 설계도면은 수량계산서 및 공사시방서와 함께 공사 발주서와 시공시에 중요한 도서이기 때문에 필요한 사항이 정확하고 명료하게 나타나야 한다.
- (2) 설계도면은 한국산업표준 각 분야별 제도통칙 등에 따라 작성되어야 한다.

4. 시설구조의 기본사항

4.1 총칙

상수도시설의 일반구조는 다음 각 항이 고려되어야 한다.

- (1) 시설은 자중, 적재하중, 수압, 토압, 풍압, 지진력, 적설하중, 빙압, 온도응력, 부력 및 양압력 등 예상되는 하중에 대하여 구조상 안전하고 또한 경제적이며 내구적이어야 한다. 상수도시설은 KDS 57 17 00 상수도 내진설계에 준하여 중요도에 따라 지진력에 대하여 안전한 구조인 동시에 지진에 의하여 생기는 액상화, 측면유동 등에 의하여 생기는 영향도 고려되어 설계되어야 한다.
- (2) 시설에는 토목, 건축, 기계, 전기 등의 설비가 일체로 되는 것이 많다. 따라서 설계에서는 각 관계설비들이 적절하게 설치되어 각각의 기능이나 유지관리에 지장이 없는 구조가 되도록 하여야 하며 또한 장래 시설개량이나 갱신에도 대응할 수 있도록 공간이나 강도 등도 고려되어야 한다.
- (3) 시설은 누수가 없고 또 외부로부터 오염의 우려가 없는 구조로 되어야 하고 재료의 선택이나 시공 등도 위생적이며 수밀성이 높은 것으로 시행되어야 한다.

- (4) 시설은 오존, 염소나 응집제 등의 약품에 의하여 부식될 우려가 있거나 또는 수류나 기계설비 등에 의하여 마모될 우려가 있으므로 재료의 선택이나 설계 및 시공 등에서 이러한 사항들이 충분히 고려되어야 하며, 필요에 따라 내식성이나 내마모성의 재료나 설계·시공이 선택되어야 한다.
- (5) 시설에 사용되는 기자재 등은 수질을 오염시키지 않는 것들이 사용되어야 한다.
- (6) 해변에 있는 시설에서는 콘크리트의 약화나 기기 및 재료의 부식이 빠르게 진행되는 염해가 생기기 쉽다. 염해를 방지 또는 경감시키기 위하여, 환경조건에 대응할 수 있는 철근콘크리트의 설계, 내식성 금속 및 도장의 선택 등 적절한 염해대책이 수립되어 내구성이 확보되어야 한다.

4.2 설계하중 및 외력

시설물이 설계될 때는 시공 당시와 완공 후에 작용하는 하중 및 외력들이 적절하게 고려되어야 한다. 설계에 사용되는 주요 하중 및 외력은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 설계에 사용되는 재료의 단위중량은 특별한 경우를 제외하고는 건설공사표준품셈에 따른다.
- (2) 적재하중은 해당 시설의 실정에 따라 산정되어야 한다.
- (3) 토압의 산정에는 일반적으로 인정되는 적절한 토압공식이 사용되어야 한다.
- (4) 풍압은 속도압에 풍력계수를 곱하여 산정된다.
- (5) 지진력은 시설의 중요도 및 지진동의 크기(또는 규모)에 따라 내진수준을 정하고 내진설계법에 근거하여 산정한다.
- (6) 적설하중은 눈의 단위중량에 그 지방에서의 수직최심적설량을 곱하여 산정된다.
- (7) 얼음 두께에 비하여 결빙 면이 작은 구조물의 설계에는 빙압이 고려되어야 한다.
- (8) 구조물 설계에는 일반적으로 온도변화의 영향이 고려되어야 한다.
- (9) 지하수위가 높은 곳에 설치되는 지상(池狀) 구조물은 비웠을 경우의 부력이 고려되어야 한다.
- (10) 양압력은 구조물의 전후에 수위차가 생기는 경우에 고려된다.

4.3 지반 및 기초

지반 및 기초를 조사하고 설계를 할 때에는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 지반조사는 국토교통부제정 「구조물기초설계기준」에 정한 방법에 의한다.
- (2) 지반의 허용지지력도는 지반의 성상과 기초의 크기, 형상 및 근입심도 등에 따라 결정한다.
- (3) 기초는 구조물에 작용하는 하중 및 외력을 안전하게 지반에 전달하고, 지반의 침하 또는 변형에 대하여 구조내력상 안전하게 설계 및 설치되어야 한다.
- (4) 동일 구조물에는 이중기초의 병용은 원칙적으로 피한다.
- (5) 말뚝기초를 설계할 때에는 하중, 지반 및 시공조건을 고려하여 가장 적절한 것이 선정되어야 한다.
- (6) 한랭지에서 지중구조물을 설계하는 경우에는 지하 동결 및 동상이 고려되어야 한다.

4.4 콘크리트 구조물

콘크리트구조물은 다음 각 항에 적합하게 한다.

- (1) 콘크리트 및 철근콘크리트는 그 사용재료, 시공조건, 환경 등이 감안되어 철근 부식, 콘크리트 균열 등에 의한 조기약화가 억제되도록 적절한 대책이 강구되어야 한다.
- (2) 수밀콘크리트 및 철근콘크리트구조물은 유해한 균열이 발생되지 않도록 배근, 조인트 및 신축 이음 등의 구조 및 배치가 적절하게 정해져야 한다.
- (3) 콘크리트표면에서 마모, 약화, 부식 등의 작용을 심하게 받는 부분은 적절한 재료로 콘크리트 표면이 보호되어야 한다.
- (4) 지상(池狀)콘크리트구조물의 내면에 방식·방수도장을 하는 경우에 도장재료는 콘크리트에 대하여 보호기능이 있고 물을 오염시키지 않는 재질이 사용되어야 한다.
- (5) 한랭지에서는 콘크리트 표면의 동결융해가 반복되는 것에 대한 적절한 대책이 강구되어야 한다.

4.5 강 구조물

강 구조물은 일반적으로 다음 각 항에 적합하게 한다.

- (1) 사용하는 강재는 구조물의 여러 조건에 가장 적합한 것이 선정되어야 한다.
- (2) 강 구조부의 부재는 간단하게 구성되어야 하고 구조도 가능한 한 단순하게 설계되어야 한다.
- (3) 강 구조부의 방식조치는 유지관리가 용이하게 되어야 한다.

5. 상수도용 자재와 제품

상수도시설에서 사용되는 수도용 자재와 제품은 수도법시행령 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용)에서 규정한 인증종류 중 어느 한가지를 받은 것이어야 하고, 물과 접촉하는 경우에는 수도법시행령 제24조 위생안전기준 인증도 받은 것이어야 한다.

- (1) 장기간 사용에 견딜 수 있어야 한다.
- (2) 수돗물과 접촉하여 수질에 나쁜 영향을 미치지 않는 것으로 한다.
- (3) 확실하고 또한 용이하게 유지관리 할 수 있는 것으로 한다.
- (4) 환경에 영향이 적은 것으로 한다.

6. 수처리제

상수도시설에서 사용하는 수처리제는 다음 각 항이 충분히 고려되어야 한다.

- (1) 먹는물관리법에서 정한 기준과 규격에 적합한 수처리제를 사용하여야 한다.
- (2) 정수처리과정에서 수처리제는 물에 직접 투입 및 접촉되므로 수처리제가 정수수질에 미치는 영향을 감안하여 사용하여야 한다.