

KDS 57 70 00 : 2017

상수도 급수시설 설계기준

2017년 월 일 제정

1. 총 설

1.1 급수설비의 의의

「급수설비」라 함은 수도사업자가 일반 수요자에게 원수나 정수를 공급하기 위하여 설치한 배수관으로부터 분기하여 설치된 급수관(옥내급수관을 포함한다)·수도미터·저수조·수도꼭지, 그 밖에 급수를 위하여 필요한 기구를 말한다.」라고 「수도법」 제3조 제24호에 정의되어 있으나, 여기서는 정수용에 한정하여 설명한다. 급수설비를 공도 내에 매설할 경우에는 도로 및 교통관계법령, 건축물에 설치할 경우에는 건축물관계법령 및 소방법령 등의 규제를 받는다.

급수설비는 수도사업자의 수도시설과는 구분되며 수도사업자가 정한 기준에 의하여 급수공사비를 수요자가 부담하고 있다. 상수도에 의하여 음용을 목적으로 공급되는 물의 수질에 관해서는 「수도법」 제26조에 규정된 “수질기준”에 적합하도록 수도사업자에게 의무가 부과되어 있으며, 상수도용 자재에 관해서는 「수도법시행령」 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용) 및 「수도법시행령」 제24조(위생안전기준)에 사용기준이 정해지고 있다.

그러나 순간온수기나 정수기 등 잔류염소의 소비나 수질변화가 예상되는 급수기구에 대해서는 수도사업자의 수질책임이 면제될 수 있다고 본다.

수요자의 생활양식이나 수돗물의 사용목적이 다양해짐에 따라 상수도에 대하는 요구도 복잡하고 다양하므로, 수도사업자는 현재의 사회상황에 대하여 수요자가 필요로 하는 수량의 수돗물을 깨끗한 상태로 안정적으로 공급할 수 있어야 하며 또한 급수설비에서 역류로 인한 수질사고를 방지해야 하고 직결급수를 확대하는 등의 위생대책을 고려하여 급수설비의 설치에 관한 기술향상과 공사의 시공기술을 확보하도록 더 한층 노력해야 할 것이다.

급수설비를 계획할 때에는 설계에 앞서서 공사장소와 사용목적을 확인하고 계획사용수량을 결정하며, 분기가능한 배수관과 최소동수압을 확인하고 급수방식과 급수관의 구경을 결정하는 것 등을 판단하고 결정하는 것으로, 급수설비가 소기의 목적을 달성하고 기능을 발휘할 수 있는가를 결정하는 중요한 사항이다.

또한 수도사업자는 깨끗한 물을 안정적으로 공급하기 위하여 배수관정비, 직결급수의 확대, 역류로 인한 오염방지, 재해대책 등 급수에 관한 사업계획에 근거하여 급수설비계획에 필요한 사항을 기준으로 정하는 것이 바람직하다.

급수설비를 설계할 때에는 급수설비계획에 의한 급수관 및 급수기구의 선정, 공법의 결정 등을 하는 것으로, 급수관 및 급수기구의 선정은 「수도법시행령」 제24조의2에서 정하는 「수도용 자재와 제품의 사용」 및 「수도법시행령」 제24조(위생안전기준)에 적합해야 하는 것이 필수조건이다. 이 밖에 압력, 토질, 기후, 직사 일광 등 설치 후의 급수설비가 놓여질 환경을 고려해야 한다. 예를 들면, 압력이 높은 배수관으로부터 분기되는 급수설비에서는 유속이 과대하여 수격(water hammer)이 발생하거나 수도미터의 고장으로 이어질 우려가 있으므로 적정수압을 확보하는 관점에서도 감압밸브 등을 설치할 필요가 있다. 또 수도미터에 대해서는 수도사업자가 사용하는 기종으로 통일되어야 한다.

1.2 급수방식

급수방식에는 직결식, 저수조식 및 직결·저수조 병용식이 있으며, 급수방식은 급수전의 높이, 수요자가 필요로 하는 수량, 수돗물의 사용용도, 수요자의 요망사항 등을 고려하여 결정한다.

- (1) 직결식에는 배수관의 압력으로 직접 급수하는 직결직압식과, 급수관의 도중에 직결급수용 가압펌프설비(이하 「가압급수설비」라고 한다)를 설치하여 급수하는 직결가압식이 있다.
- (2) 저수조식은 급수관으로부터 수돗물을 일단 저수조에 받아서 급수하는 방식이다.
- (3) 직결식과 저수조식의 병용방식은 하나의 건물에 직결식과 저수조식의 양쪽 급수방식을 병용하는 것이다.

1.3 구조 및 재질

급수설비의 구조 및 재질은 「수도법시행령」 제24조의2에서 정하는 “수도용 자재와 제품의 사용” 기준에 적합한 것으로 해야 하며, 물에 접촉하는 상수도용 자재와 제품은 「수도법시행령」 제24조에서 정하는 위생안전기준에 대한 인증을 받은 자재와 제품을 사용하여야 한다.

1.4 급수공사

급수공사는 다음에 따른다.

- (1) 급수공이란 급수설비의 설치공사 또는 변경공사를 말한다.
- (2) 수도사업자는 배수관에서 수도미터까지 급수설비공사의 공법과 공사기간, 그 밖의 공사상의 조건을 지방자치단체 조례 등으로 정할 수 있다.

2 급수관

2.1 총칙

급수설비에서 주요 부분은 급수관이다. 급수관은 수요자의 요청에 따라 배수관으로부터 분기하여 수요자에게 정수를 공급하는 관으로 통상적으로 배수관 분기점으로부터 수도미터까지의 인입 급수관과 수도미터 이후의 옥내급수관으로 분류되며 충분한 강도를 가지며 내식성이 크고 수질에 나쁜 영향을 주지 않는 재질의 것이라야 한다.

급수관과 그 조인트에는 여러 종류의 것이 있으나 원칙적으로 「수도법시행령」 제24조의2와 「수도법시행령」 제24조 기준에 적합한 규격으로 승인된 것을 사용해야 한다. 또 관중 선정이 잘 되었더라도 관의 구경, 배관, 보호공 등이 불충분하면 급수설비의 기능을 발휘할 수 없으므로 계획사용수량을 산정하고 관경을 결정하는 설계를 할 때에는 각각의 구조 재질 기준 및 급수설비의 시스템 기준에 적합한 것으로 채택해야 하며 또한 토질, 기후 및 옥내외의 배관환경이나 시공성과 유지관리도 고려해야 한다.

또 이 장에서의 급수관은 편의상 50mm 이하의 관경을 취급하며 80mm 이상의 관은 KDS 57 50 00 도수시설 설계기준과 KDS 57 60 00 송수시설 설계기준 및 KDS 57 65 00 배수시설 설계기준에서 취급한다.

2.2 계획사용수량

급수설비의 계획사용수량은 급수관의 관경, 저수조 용량 등 급수설비 계통의 주요 제원을 계획할 때의 기초가 되는 것으로, 건물의 용도나 면적, 물의 사용용도, 사용인원수, 급수기구의 수 등을 고려한 다음에 1인1일사용수량, 또는 각 급수기구의 용도별 사용수량과 이들의 동시사용률을 고려한 수량을 표준으로 한다. 다만, 저수조를 만들어 급수하는 경우에는 사용수량의 시간적 변화나 저수조의 용량을 감안하여 정한다.

2.3 관경

급수관의 관경은 배수관의 계획최소동수압에서도 계획사용수량을 충분히 공급할 수 있는 크기로 한다.

2.4 관종

급수관은 원칙적으로 「수도법」 제14조 제3항 및 「수도법시행령」 제24조와 제24조의2에서 정하는 기준에 적합한 규격품을 사용하고, 관종을 선정할 때에는 수질, 부설장소의 지질, 관이 받는 내·외압, 기후, 관의 특성, 통수 후의 유지관리 등을 고려하여 가장 적절한 관종을 선정한다.

2.5 관의 분기

수도사업자는 배수관에서 급수관을 분기하는 공법 및 시공에 관한 시행기준 등을 정하여 놓는 것이 바람직하다. 급수관의 분기는 다음과 같이 한다.

- (1) 배수관에서 급수관을 분기하기 위하여 천공하는 경우에는 배수관의 강도, 내면 도포막 등에 나쁜 영향을 주지 않도록 한다.
- (2) 배수관에서 급수관을 분기하는 경우에는 배수관의 관종과 관경에 따라 새들불이분수전, T자형관 또는 할정자관(割丁字管) 등을 사용한다.
- (3) 급수관을 새들불이분수전 등으로 분기할 경우에는 그 간격을 30cm 이상으로 한다.
- (4) 급수관을 T자형관 또는 할정자관으로 분기하는 경우에는 급수관의 관경은 배수관의 관경보다 작은 것으로 한다.
- (5) 배수관으로부터 급수관의 분기는 배수지관에서 분기함을 원칙으로 한다. 다만, 대형빌딩이나 대규모 아파트 등 급수 수요가 큰 다량(多量)급수처의 경우는 배수본관에서 분기할 수 있다.

2.6 배관

- (1) 급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로관리자가 정한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설물과의 간격을 30 cm 이상 확보한다.
- (2) 급수관을 부설하고 되메우기를 할 때에는 양질토 또는 모래를 사용하여 적절하게 다짐하여 관을 보호한다.
- (3) 수요가의 대지 내에서 급수관의 부설위치는 지수전과 수도미터 및 역류방지밸브 등의 설치와

유지관리에 알맞은 장소를 선정하고 대지 내에서도 가능한 한 직선배관이 되도록 한다.

- (4) 급수관 부설은 가능한 한 배수관에서 분기하여 수도미터 보호통까지 직선으로 배관해야 하나, 하수나 오수조 등에 의하여 수돗물이 오염될 우려가 있는 장소는 가능한 한 멀리 우회한다. 또 건물이나 콘크리트의 기초 아래를 횡단하는 배관은 피해야 한다.
- (5) 급수관을 지하층 또는 2층 이상에 배관할 경우에는 각 층마다 지수밸브와 함께 진공파괴기 등의 역류방지밸브를 설치하고, 배관이 노출되는 부분에는 적당한 간격으로 건물에 고정시킨다.
- (6) 동결이나 결로의 우려가 있는 급수설비의 노출부분에 대해서는 적절한 방한조치나 결로방지 조치를 강구한다.
- (7) 급수관이 개거를 횡단하는 경우에는 가능한 한 개거의 아래로 부설한다.
- (8) 중고층 건물에 직결급수하기 위한 건물 내의 배관방식 선정과 가압급수설비는 보수관리, 위생성, 배수관에서의 영향 및 안정된 급수 등을 고려해야 한다.

2.7 매설심도

급수관의 매설심도는 매설장소 및 그 지방의 여건을 고려하여 동결심도 이하로 매설하되 최소 60 cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.

2.8 보호공

급수설비의 보호공은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 급수관이 개거(開渠)를 횡단하는 부분은 가능한 한 개거의 아래로 부설하고 횡가(橫架)하는 경우에는 급수관이 절손(折損)될 우려가 있으므로 강관 등의 안에 넣어 고수위 이상의 높이에 부설한다.
- (2) 궤도를 횡단할 경우에는 필요에 따라 콘크리트관 등에 넣어서 매설한다.
- (3) 전식의 우려가 있는 장소에서는 4.2.17 전식 및 부식방지에 준한다.
- (4) 급수관이 산이나 알칼리에 의하여 부식될 우려가 있을 경우에는 유리솜 테이프나 아스팔트 주트(jute)로 감거나 콜타르, 기타 방식도료를 발라야 한다.
- (5) 동결의 우려가 있는 지역에서는 급수설비의 노출부분은 방한장치를 설치한다.
- (6) 급수설비에는 과대한 수격작용을 주는 급수기구를 사용해서는 안 된다. 특히 이상 과수압을 일으킬 경우에는 기구에 근접하여 공기실 등을 설치한다.

3. 급수기구

3.1 총칙

급수기구란 급수관에 직결되는 급수설비의 구성으로 급수관과 연결하여 사용되는 분수전, 지수전, 급수전, 역류방지기구, 안전기구 및 각종 물 사용 특수기구 등을 말하며 구조와 재질은 다음 각 항에 적합해야 한다.

- (1) 사용목적의 용도에 구조와 성능이 적합할 것

- (2) 위생상 무해한 재료로 구성할 것
- (3) 부식 및 누수가 없고 유지관리가 용이할 것
- (4) 한랭지용은 정체수를 용이하게 배출시킬 수 있는 구조일 것
- (5) 기타 급수기구별로 필요한 성능을 갖출 것

본 절에서 그림으로 나타낸 것은 일례이다. 특히 역류에 대하여 고려해야 하는 변기, 세척밸브, 식기세척기 등에 대해서는 역류방지에 관한 조치를 취해야 한다.

3.2 분수전

분수전은 배수관에서 급수관을 분기하기 위한 급수기구로 새들붙이분수전 및 분수전과 같은 기능을 갖는 할정자관(割丁字管) 등이 있다.

3.3 수도꼭지

수도꼭지는 급수설비에 있어서 급수관의 끝에 장치되어 물을 내보내거나 멈추게 하는 급수기구를 말한다.

3.4 밸브류

밸브류에는 지수밸브, 역류방지밸브, 감압밸브, 안전밸브, 세척밸브, 진공파괴밸브, 부동전, 정유량밸브, 공기밸브와 흡배기밸브 등이 있다.

3.5 절수형 급수기구

절수형 급수기구는 적은 수량으로 사용목적을 달성할 수 있는 구조의 급수설비로서 절수설비와 절수기기로 분류된다.

4. 수도미터

4.1 총칙

수도미터란 급수설비에 부착하여 수요자가 사용하는 수량을 적산 계량하는 기기를 말하며, 그 계량수량은 수도요금의 산정과 함께 유수율 등 수량관리의 기초가 되는 것으로 적정한 계량이 요청되므로, 수도미터를 사용할 때에는 각종 수도미터의 특성을 고려하고 「계량에관한법률」등이 정한 수도미터의 검정에 합격하고 검정유효기간 이내의 것을 사용하여야 한다.

그리고 직결식 급수의 범위를 확대함에 따라 손실수두가 작은 기구를 사용해야 하므로 수도미터에 관해서도 압력손실을 경감하기 위하여 사용실태에 알맞는 종류와 구경을 선정해야 한다.

또한 수도사업자는 시행기준 등으로 사용하는 수도미터의 종류를 명시해야 하며 수도미터를 설치할 장소와 설치방법 등을 정해두는 것이 바람직하다.

4.2 종류, 구조 및 선정

수도미터는 적절한 계량과 내구성을 확보하기 위하여 그 특성이 사용실태에 알맞은 기종을 선정해야 한다.

4.3 성능

수도미터는 검정유효기간이내인 것을 사용하고 그 성능은 가능한 한 광범위로 정확하게 계량할 수 있고 또한 열화가 없으며 내구성이 있는 것이어야 한다.

4.4 수도미터 설치와 보호통

수도미터의 설치장소 선정 및 설치방법에 대해서는 다음 각 항에 적합해야 한다.

- (1) 수도미터의 설치장소는 대지경계선에 가장 근접한 부지내에 수도미터를 점검하고 교체작업하기가 용이하고 동결이나 외부 충격에 의한 파손이나 지반침하의 우려가 없는 장소를 선정하여 설치한다.
- (2) 수도미터를 지하에 설치하는 경우에는 수도미터보호통 또는 수도미터실에 넣어서 설치한다.
- (3) 수도미터를 설치할 때에는 수도미터에 표시된 수류방향의 화살표를 확인하고 수평으로 설치한다. 또한 수도미터의 기종에 따라 수도미터 전후에 소정의 직관부를 확보한다.
- (4) 공동주택 등의 건물 내에 수도미터를 설치하는 경우에는 방한대책 및 교체작업을 위한 공간을 확보해야 한다.

4.5 수도미터의 원격검침

수도미터의 원격검침장치를 설치하는 경우에는 정확하고 효율적으로 검침할 수 있고, 유지관리가 용이한 방식으로 해야 하며, 필요시 이와 연계하여 물 소비의 효율성 제고 및 운영관리의 고도화를 도모할 수 있도록 실시간 검침 및 사용량 정보제공 등의 스마트미터링 시스템 도입을 검토할 수 있다.

5. 저수조 이하의 설비

5.1. 총칙

저수조 이하의 설비는 배수관에서 수돗물을 일단 저수조에 받아서, 이것을 펌프로 고가수조에 양수하거나 급수펌프 등으로 압송하는 배관설비에 의하여 음용수를 공급하는 설비로 저수조는 「수도법」 제3조 제24호에 규정하는 상수도시설 중 급수설비에 해당하는 시설이다.

저수조의 설치나 구조 등에 관해서는 「주택건설 기준 등에 관한 규정」 제35조(비상급수시설) 및 「수도법 시행규칙」 제9조의2(저수조의 설치기준) 별표 3의2의 설치기준에 필요한 요건이 정해져 있으며 소방용 저수조와 상수도용 저수조는 각각 분리 설치함이 수질관리상 바람직하다. 또 「수도법」의 전용수도 또는 간이전용수도에 해당되는 경우에는 동법으로 그 관리에 관하여 필요한 사항이 정해지고 있다.

이와 같이 저수조 이하설비에 대해서는 법규에 의하여 안전한 물을 적정하게 공급하기 위한 것이지만, 저수조, 고가수조, 압력탱크 및 배관설비의 구조와 재질에 따라 수돗물이 오염될 가능성이 있으므로 설계, 시공 또는 유지관리에 대해서는 구조나 재질상의 안전을 기해야 하며 유해물질로 인하여 수돗물이 오염되지 않도록 충분히 고려해야 한다.

5.2 지하저수조

저수조의 구조와 재질은 다음 각 호에 적합해야 한다.

- (1) 보수, 점검 및 유지관리가 용이해야 한다.
- (2) 충분한 강도가 있고 내구성이 있어야 한다.
- (3) 저수조 내의 물이 오염되지 않아야 한다.

5.3 고가수조

고가수조의 구조와 재질은 지하저수조에 준하며 설치위치는 급수기구가 원활하게 작동할 수 있는 압력을 얻을 수 있는 높이에 설치한다.

5.4 가정용 소형수조

가정용 소형수조의 구조와 재질은 지하저수조 및 고가수조에 준하며 다음 각 항에 적합해야 한다.

- (1) 빛이 투과할 수 없어야 하며 수밀성이 보장되어야 한다.
- (2) 수조내에서 수온변화가 없도록 한다.
- (3) 수조내를 점검하고 청소하는 것이 용이해야 한다.

5.5 펌프직송 급수방식

펌프직송급수방식은 고층건물에서 고가수조의 청소 등 유지관리의 어려움, 고가수조에서의 오염 등의 문제를 해소하기 위하여 고가수조를 설치하지 않고 펌프를 사용하여 직접 급수하는 펌프직송 급수방식이다.

5.6 배관설비

건축물에서의 배관설비에 관한 설계기준은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」에 규정되어 있다. 배관설비의 구조 및 재질에 대해서는 다음 각 항에 적합해야 한다.

- (1) 보수점검을 용이하게 할 수 있어야 한다.
- (2) 관의 손상을 방지할 수 있는 조치가 되어 있어야 한다.
- (3) 관내의 물이 오염되지 않아야 한다.

6. 수질관리 대책

6.1 총칙

급수설비는 수도시설과는 다르게 수요자 개인의 재산이고 그 관리가 수요자에게 맡겨져 있는 것이지만, 배수관과 일체로 되어 급수시스템을 구성하고 있다.

따라서 급수설비에 의하여 수돗물의 수질이 변질되거나 또는 역류됨으로 인하여 배수관내의 물을 오염시키는 일이 있어서는 안 된다.

또한 급수설비로 사용하는 급수기구는 편리성과 쾌적성을 추구하는 것들이 많이 보급되고 있다. 그 결과 수요자의 편리함을 우선하는 급수설비에 따른 위험한 접속이나 부적절한 사용으로 인한 역류의 우려가 높아지고 있다.

급수기구에 대해서는 재료의 특성과 사용조건 등을 충분히 고려하여 사용장소에 알맞은 기구를 선정해야 한다. 특히 수도사업자는 수요자에게 급수설비를 적절하게 사용하도록 널리 계도하는 것도 중요하다.

6.2 수질을 고려한 기자재의 선정

공급수의 수질을 확보하기 위하여 다음 사항을 고려한다.

- (1) 수질에 영향을 미치지 않는 관종을 선정한다.
- (2) 필요에 따라 배수(drain)기구를 마련한다.
- (3) 배관은 적절하고 정성들여 시공한다.

6.3 역류방지(anti-reverse flow)

급수설비에서 역류에 의한 수질사고를 방지하기 위해서는 다음과 같은 적절한 조치를 강구한다.

- (1) 급수관에는 해당 급수설비 이외의 관, 기계, 설비 등과 직접 연결(cross-connection의 원인이 됨)하지 말아야 한다.
- (2) 저수조, 싱크대나 기타 물을 받는 용기에 급수하는 경우에는 토수구와 저수조 등의 월류면과의 사이에 필요한 토수구 공간을 확보해야 하며, 옥내의 급수기구에는 적절한 위치에 역류방지밸브가 설치되어 있어야 한다.
- (3) 배수관에서 분기되는 모든 급수설비에는 역류에 의한 2차오염을 방지하기 위하여 계량기 2차측에 역류방지밸브를 설치해야 한다.

7. 한랭지 대책

7.1 총칙

급수설비내에서 물이 동결되면 원래의 기능이 방해될 뿐만 아니라 동결에 의하여 관 및 급수기구가 파괴되는 경우가 있다. 한랭지에서 급수설비를 설계·시공할 때에는 동결을 방지하기 위한 조치를 강구해야 한다.

동결사고가 발생하는 상황은 지역에 따라서 다르다. 따라서 그 대책도 각 지역의 특수성을 고려한 대응이 필요하다.

7.2 한랭지에서의 설계의 기본사항

한랭지에서 급수설비를 설계할 때에는 다음 각 사항에 유의한다.

- (1) 동결의 우려가 있는 장소에는 내한성을 갖는 급수설비를 사용하는 등 동결을 방지해야 하며 동결과열된 경우라도 용이하게 수리할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 급수관의 부설은 동결심도(지표로부터 지중온도가 0℃의 위치까지의 깊이) 이하가 되도록 하며, 옹벽이나 개거의 법면 등에 병행 근접하여 부설하는 경우에는 동결될 우려가 높으므로 보온재로 피복하는 등에 유의해야 한다.

7.3 시공

한랭지에서의 시공은 다음 사항을 유의한다.

- (1) 급수관의 매설심도는 각 지역에서의 기온, 적설 및 토질 등의 자연환경을 고려하여 원칙적으로 동결심도 이하로 매설한다.
- (2) 급수관은 다른 지하매설물과의 관계, 건물과의 근접, 도로공사, 교통사정 등 시가지에서의 자연적, 사회적인 영향과 제약을 받는 것을 감안하여 적절한 조치를 강구할 필요가 있다.
- (3) 수도미터를 설치하는 위치는 검침이 용이하고 또한 동결이나 손상의 우려가 없도록 유의하여 결정한다.
- (4) 한랭지에서의 옥내배관은 동결을 방지하기 위하여 관내수가 원활하게 배출되는 구조로 하고 더욱이 동결사고일 경우에도 수리가 용이한 구조로 한다.
- (5) 드레인 및 부동급수전을 설치하는 경우에는 관내수를 동결심도 이하로 용이하게 배출시킬 수 있고 또한 고장수리 등 유지관리에 지장이 없도록 유의하여 시공한다.

7.4 동결방지용 보온재

동결방지용 보온재(이하 보온재라고 한다)로 사용하는 재료는 내구성과 내화확성이 풍부하고 저온에서도 내노화성이며 또한 열전도율이 낮고 내열성이 우수한 것을 사용한다.

매설관에 사용하는 경우에는 작업 중에 파손되거나 매설 후에 토압에 의하여 필요한 두께를 유지할 수 없는 재질의 보온재는 적당한 방호조치를 강구한다.

보온재에는 판모양 및 통모양의 것이 있으며 토질, 사용조건 및 작업성을 고려하여 구별하여 사용한다.

7.5 동결사고의 처리

한파에 의한 급수설비의 파열 등의 동결사고는 동시에 다수가 발생하는 경우가 많다. 동절기에 접어들기 전에 사용자들에 대하여 동결에 대한 홍보활동을 함으로써 상당수를 방지할 수 있으므로 물을 배수(排水)시키는 방법이나 주의사항을 홍보물 등으로 주지하는 것이 바람직하다.