

LHCS 31 25 20 05 : 2020

세대 환기설비공사

2020년 12월 9일 제정
<http://www.kosc.re.kr>



LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 31 25 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일

개 정 :

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 토지정책과

관련단체 : 한국토지주택공사

작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 유지관리	2
2. 자재	2
2.1 급·배기 열교환 환기유닛	2
2.2 유닛 제어	4
2.3 자동댐퍼	6
2.4 덕트	6
2.5 정풍량 욕실배기팬	6
3. 시공	8
3.1 환기유닛 설치공사	8
3.2 정풍량 욕실배기팬	9
3.3 공사 보양	10
3.4 공사 품질 등 관리사항	10
3.5 시운전 및 성능검증	14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 아파트의 세대내 급·배기 기계환기설비(열회수형 환기방식), 욕실배기연동 급·배기 기계환기설비 에 적용한다.
- (2) KCS 31 25 15(1.1(1),(2))를 따른다.
- (3) 다음과 같은 공사를 주요내용으로 한다.
 - ① 급·배기 열교환 환기유닛
 - ② 환기유닛 설치
 - ③ 정풍량 욕실 배기팬 설치
- (4) 시공한계는 다음과 같다.
 - ① 환기유닛(욕실배기연동 포함) 및 센서와 환기제어기간의 배관,배선공사는 기계공사
 - ② 월패드에서 환기제어기의 배관, 배선공사는 전기공사
 - ③ 월패드,환기제어기 결선은 전기공사, 기타 결선공사는 기계공사

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련기준은 KCS 31 25 15 (1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
 - LHCS 10 10 10 제출물 관리
 - LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반
 - LHCS 31 20 15 05 배관설비공사 공통사항
 - LHCS 31 30 25 05 배수통기설비공사
 - LHCS 31 25 20 15 화장실 및 드레스환기설비공사
 - LHCS 31 65 10 05 배관
 - LHCS 31 65 20 05 배선
 - LHCS 31 65 20 10 배선기구
 - 건강친화형 주택건설 기준(국토교통부)
 - KS B 6361 송풍기, 압축기의 A특성 음압레벨 측정 방법
 - KS B 6879 열회수형 환기장치
 - KS M 3862 발포 폴리에틸렌 보온재
 - KS C IEC 60529 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
 - KS C IEC 60335-2-80 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성-제2-80부 : 전기 팬(fan)의 개별 요구사항
 - SPS-KACA-0026-7175 일반공조 및 환기용 에어필터

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 05 45의 해당 항목에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.5 유지관리

(1) 환기유닛의 효율적인 정비와 유지관리를 위해 발주처 및 입주자의 요청 시에 기술개발자의 기술지도와는 별도로 정비 및 운전 교육을 실시한다.

(2) 정비, 운전을 위한 특별교육 및 업체 노하우(know-how)에 해당하지 않는 자료는 발주처의 요청 시 제공하여야 한다.

(3) 운전 및 관리를 위한 정비 운전 요령서를 LH에 제공하여야 한다.

2. 자재

2.1 급·배기 열교환 환기유닛

2.1.1 구성

- 본체
- 공기필터
- 팬 / 모터
- 팬 케이싱
- 열교환기
- 댐퍼

2.1.2 구조 및 재료

(1) 본체

- ① PP 또는 ABS플라스틱등 녹이 슬지 않고 충분한 내구성과 강도를 갖는 재료를 사용하여야 한다.
- ② 외형상 변형이 없어야 하며 이음부분에는 누기를 방지 할 수 있는 조치를 하여야 한다.
- ③ 필터 점검구는 사용자가 손쉽게 점검이 가능한 구조이어야 한다.
- ④ 급·배기구 치수는 덕트 및 관의 안지름 치수와 결합할 수 있는 치수이어야 한다.
- ⑤ 본체는 결로 방지 등을 위하여 단열해야 하며, 보온재, 단열재 등은 석면, 유리면을 사용하여서는 안 된다.

(2) 공기필터

- ① 공기필터는 1차 프리필터와 2차 미디움필터 등으로 구성 된다.
- ② 1차 프리필터는 취급이 간편한 구조이어야 하며 설치와 세척이 가능한 메쉬 타입(mesh type)으로 하여야 한다.
- ③ 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 별표 1의4 를 따른다.

(3) 팬 / 모터

- ① 팬의 형식은 원심형으로서 풍량 및 정압손실에 따라 최고의 효율과 운전에 지장이 없도록 하여야 한다.
- ② 임펠러는 다수의 깃 구조이며 정·동 밸런싱에 의하여 균형도가 양호하여야 한다.
- ③ 팬의 시험 및 검사기준은 KS B 6311에 준한다.
- ④ 팬모터는 BLDC를 사용한다.
- ⑤ 모터의 절연등급은 “B”중 이상 으로 하며, 과열방지장치를 설치하여 온도 상승을 방지 하여야 한다.
- ⑥ 설계 정압하에서 소정의 풍량을 낼 수 있어야 한다.
- ⑦ 모터에는 볼베어링을 사용하여 장시간 운전에도 윤활유 주입이나 교체가 필요 없는 구조이어야 한다.

(4) 팬 케이싱

- ① 팬 케이싱은 재질은 PP 또는 ABS플라스틱 등 동등 이상의 성능이 있는 내식성 재료를 사용하여 제작하여야 한다.
- ② 공기가 흐르는 유로부는 각진 곳이 없는 곡면으로 처리한다.

(5) 열교환기

- ① 열교환기는 플라스틱 수지 또는 이와 동등한 재질이나 특수펄프지 등으로 제작이 되어야 한다.
- ② 열교환기는 적층된 어셈블리 상태로 조립되어 제품의 가이드를 통해 부드럽게 인입, 인출이 되도록 하여야 한다.
- ③ 특수 펄프지는 습기에 강한 특수 표면 처리가 되어야 하며, 열교환 및 습도교환(잠열)을 할 수 있도록 소정의 투기도(열교환)와 투습도(습도교환)를 갖는다.
- ④ 열교환 소자는 열교환 환기유닛에 탈착이 잘되는 구조로 설계 되어야 한다.
- ⑤ 열교환 소자의 색상은 오염 정도에 따라 식별이 잘되는 색상이어야 한다.
- ⑥ 열교환 유닛의 고정은 공기의 누기가 적은 구조로 되어야 하며 누기율 5% 이내 이어야 한다.
- ⑦ 기타 시방서에 언급되지 않은 사항은 KS B 6879 에 따른다.
- ⑧ 설계상의 정압하에서 소정의 풍량을 낼 수 있어야 한다.

(6) 댐퍼

- ① 전동댐퍼 2개, 역류방지댐퍼(BDD) 2개로 구성된다.
- ② 전동댐퍼는 LHCS 31 25 20 10(2.1.4)를 따른다.

2.1.3 환기유닛

- (1) 환기유닛은 진동과 소음이 적은 구조이어야 하며 부품의 교환 및 유지보수가 간편하여야 한다.
- (2) 팬은 저소음 팬으로 KS B 6879 측정에 따른 40 dB이하 공인기관 시험성적서를 첨부한다.
- (3) 급·배기 연결구는 덕트 조인트가 용이한 구조이어야 한다.
- (4) KS B 6879 에 의한 성능인증 제품으로, 안과 밖은 결로를 방지할 수 있는 구조와 성능을 확보해야 한다.
- (5) 환기유닛은 천장 또는 벽에 부착하는 형식으로 설치하여야 한다.
- (6) 방진고무 등과 같은 방진구조로 하여 건물에 진동이 적게 전달 되도록 설치하여야 한다.
- (7) 설치 후에는 환기유닛의 본체가 수평 수직이 되도록 조정하여 팬의 작동이나 덤퍼의 작동이 용이하도록 하여야 한다.
- (8) 환기유닛 설치를 위하여 건강친화형 주택 건설기준 별표3 ※적용방법 2), 3), 4) 를 따른다.
- (9) 환기유닛 납품업자는 관리자 및 입주자에게 환기설비에 대한 사용법과 필터교환 시기 및 교체방법, 결로방지를 위한 관련사항 등 사용·유지관리 설명서를 작성·배포하여야 한다.

2.1.4 급·배기 디퓨저

- (1) 급·배기 디퓨저의 재질은 부식에 강한 재질이어야 한다.
- (2) 디퓨저는 급기 및 배기되는 풍량의 감소를 최소화 할 수 있는 것을 사용해야 하며 기류의 정압을 크게 감소 시켜서는 안 되는 구조이어야 한다.
- (3) 디퓨저는 보강용 디퓨저 고정판 등에 의한 천장재에 안정된 고정 설치 구조로 되어야 하며 탈착이 용이해야 한다.
- (4) 급·배기 디퓨저는 시운전 시 풍량 조절을 할 수 있는 구조를 가져야 하며, 조절은 쉽게 할 수 있어야 한다.
- (5) 디퓨저의 취부는 기밀이 유지되고 외관을 미려하게 설치해야 한다.

2.1.5 점검구

- (1) 개폐가 용이하고 닫혀 있을 때 공기의 누설이 없는 구조로 한다.
- (2) 잠금 장치를 부착하되 진동에 의해 저절로 열려서는 안 된다.
- (3) 개폐가 용이하고 취부 시에는 패킹 등을 사용하여 기밀되고 견고하게 취부한다.

2.2 유닛 제어

2.2.1 환기유닛

- (1) 환기제어기의 신호를 받아 환기유닛을 자동 및 수동 작동시킨다.
- (2) 제어배관·배선
 - ① 전원 : AC 220 V 60 Hz
 - ② 제어용 전선관 및 배선은 전기시방서에 따르고, 통신모듈과의 결선은 전기공사와 협의 하여 공사에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (3) 환기유닛 동작
 - ① 센서에 의한 자동운전(ON→자동운전)

표 2.2-1 센서에 의한 자동운전

구분	CO2				초미세먼지 2.5 μm			
기준값	1,000 ppm				50 μg/m ³			
상태별 표시	좋음 ~700	보통 ~1,000	나쁨 ~1,500	매우나쁨 1,500~	좋음 ~15	보통 ~50	나쁨 ~100	매우나쁨 100~
자동 운전	700 ≤ 약운전 1000 ≤ 중운전 1500 ≤ 강운전 700 > 정지				15 ≤ 약운전 50 ≤ 중운전 100 ≤ 강운전 15 > 정지			
운전 조건	각각의 센서에 의해 작동하되 불량조건 신호 우선 운전							

② 시간예약운전

- 환기장치 대기시간 및 운전시간 설정

(4) 제어 및 정보표시

표 2.2-2 제어 및 정보표시

구분	제어기능	정보표시기능
내용	<ul style="list-style-type: none"> - 전원 ON/OFF - 자동, 수동, 시간예약설정 - 풍량선택 	<ul style="list-style-type: none"> - CO2 및 미세먼지 정보 (좋음, 보통, 나쁨, 매우나쁨) - 작동표시(강, 중, 약, 바이패스) - 필터교체 알림

주) 기타 기능 및 규격은 제조회사에 따름

(5) 센서

① CO2, 미세먼지센서는 환기업체에서 통합박스로 제작 설치하며 타사 환기장치와 호환이 가능한 제품이여야 한다.

② CO2센서

- 가. 비분산 적외선식 및 전기 화학식방식
- 나. 측정범위 : (500~5000) ppm
- 다. 작동온도 : (-10~60)℃
- 라. 작동습도 : (0~95) %
- 마. 입력전원 : (4.75~7.5) V
- 바. 샘플링 간격 : 10분 이하
- 사. 오차범위 : ± 10.0 %

③ 미세먼지센서

- 가. 레이저검출방식
- 나. 최소검출입자직경 : 2.5 μm이하
- 다. 검출농도범위 : (0~500) μg/m³
- 라. 작동온도 : (-10~60) ℃

- 마. 작동습도 : (0~95) %
- 바. 입력전원 : (4.75~7.5) V
- 사. 샘플링 간격 : 10분 이하
- 아. 오차범위 : ± 10.0 %

2.2.2 홈네트워크 연동

- (1) 환기설비는 스마트폰을 통해 입주자에게 장치제어 및 환기정보를 제공할 수 있도록 프로토콜 정보제공등 홈네트워크와 협의하여야 한다.

2.3 자동댐퍼

2.3.1 전동댐퍼

- LHCS 31 25 20 10 (2.1.4)에 따른다.

2.3.2 전자석댐퍼

- (1) 영구자석과 전자석으로 구성되며, 전원에 의한 극성변화로 열리고 닫히는 구조를 갖는다.
- (2) 케이스 및 블레이드의 재질은 ABS 수지 또는 동등 이상의 재질을 사용한다.
- (3) 댐퍼의 누기율은 0.4 kPa(40 mmAq)일 때 2 % 이내이며, 댐퍼의 개폐가 원활하게 이루어지는 구조이어야 한다.
- (4) 정격전압 및 주파수 : 220 V, 60 Hz(소비전력 5 W이내)
- (5) 팬 작동시 댐퍼열림, 멈춤시 댐퍼닫힘 기능이 있어야 하며, 자동 차단 시 자동 닫힘 기능이어야 한다.

2.4 덕트

- (1) 덕트의 재질은 ABS 1.5 mm 이상 또는 PVC 1.5 mm 이상으로 충분한 휨과 강도를 갖춘 원형 또는 타원형 덕트를 사용하여야 하며 PVC 덕트 재질은 위생성 향상을 위하여 KS M 3404의 정량 규정에 적합하여야 한다.
- (2) 덕트는 원형, 타원형으로 내부에 청소 및 기류에 방해되는 장애물(리브 등)이 없어야 한다.
- (3) 덕트 재질의 강도는 인장강도 43.0 N/mm² 이상 이어야 한다.

2.5 정풍량 육실배기팬

2.5.1 몸체

- (1) 재질은 합성수지 또는 그 이상의 재질로 사용상 외형의 변형이 없어야 한다.
- (2) 흡입구가 2개소 이상 설치가 가능한 멀티형 구조로 되어야 하며, 환기운전 및 육실배기시 각 개통별로 차단이 가능한 구조이어야 한다.
- (3) 운전 중 소음과 진동이 적은 구조이어야 한다.
- (4) 완성품의 밀폐 구조는 KS C IEC 60529에 적합해야 한다. (방수보호 등급은 IPX 5 이상)
- (5) 설치 브라켓은 팬 설치 시 작업이 쉬우며 건축구조물과 간섭이 없어야 한다.
- (6) 고정용 스크류는 습기에 의해 부식이 되지 않고 내구성이 있는 재질이어야 한다.

2.5.2 외부커버/그릴

- (1) 외부커버 및 그릴은 합성수지 또는 그 이상의 재질로 하며, 탈부착이 용이하여야 한다.
- (2) 필터는 탈부착이 용이하고 세척이 가능한 재질로 되어야 한다.

2.5.3 팬 어셈블리(assembly) / 모터

- (1) 송풍기의 형식은 원심형으로서 풍량 및 정압손실에 따라 최고의 효율과 운전에 지장이 없는 규격이어야 한다.
- (2) 임펠러는 다수의 깃이 있는 구조이며 정·동 밸런스에 의하여 균형도가 양호하여야 한다.
- (3) 송풍기의 시험 및 검사기준은 KS B 6311에 준하며 진동범위는 KS 양호범위를 기준한다.
- (4) 모터의 절연등급은 “B”종으로 하며, 방수등급 IPX5이상으로 과열방지 장치를 설치하여 규정 이상의 온도상승을 방지하여야 한다.
- (5) 환풍기에 대한 일반적인 사항은 KS C 9304 에 따르고 안전에 대한 사항은 K60335-2-80 기준에 적합하여야 하며, SPS-KARSE B0044-1225 등 공인시험기관에서 성능인증을 취득한 제품 이어야 한다.
- (6) 사용전압 : 220 V, 60 Hz
- (7) 풍량 : (1 ~ 2) m³/min 이상으로 풍량제어는 최대 적정 최소 3단계로 이루어져야 한다.
- (8) 정압 : 최저25 Pa ~ 최고 250 Pa
- (9) 소비전력 : 60 W 이하
- (10) 소음 : 40 dB 이하
- (11) 배기구 : φ 100
- (12) 욕실 사용시 집중배기가 되도록 거실 공기유입을 차단하는 전동댐퍼를 부착해야 한다.

2.5.4 전동댐퍼

- (1) 전동댐퍼는 LHCS 31 25 20 10(2.1.4)의 해당 항목에 따른다.

2.5.5 토출구

- (1) 토출구 치수는 환기 덕트 및 관과 결합할 수 있는 치수이어야 한다.
- (2) 배기관의 내통은 다공형 알루미늄 박(foil)을 동도금 강선으로 보강하고 외통은 방습층으로 마감된 흡음성능을 갖는 2중 구조의 제품이어야 한다.
- (3) 전동댐퍼가 부착되어야하며 정지하였을 때는 닫혀 있고, 운전하고 있을 때는 열려져 있도록 자동으로 동작하는 구조이어야 한다.

3. 시공

3.1 환기유닛 설치공사

3.1.1 기계환기덕트 설치공사

- (1) 환기설비의 품질확보를 위하여 견본 시공하고 풍력, 소음 등을 테스트 후 본 시공 하여야 한다.
- (2) 덕트 시공에 앞서 타 설비의 관 및 기타 시설물과의 관련사항을 검토하여 그 위치를 결정하여야 한다.
- (3) 덕트의 재질은 갈바늄강판 두께 0.5 mm이상, ABS 두께 1.5 mm이상 또는 PVC 두께 1.5 mm이상으로 충분한 휨과 강도를 갖춰야 하며 원형, 장방형, 타원형 덕트로 설치 가능하고 협소 공간에 설치할 수 있는 장방형 덕트(flat duct)형으로 각 실 디퓨저 말단에는 저소음형 덕트를 설치한다.
- (4) 덕트의 고정은 1.5 m당 1개소를 원칙으로 하며, 고정은 천장의 콘크리트나 철골 구조에 안정되게 ㄷ자형 또는 새들형의 클립으로 고정되어야 한다.
- (5) 덕트는 관측에 대하여 직각으로 절단하고 절단부위는 관 내외부면에 관경 축소 등이 없도록 평탄하고 매끄럽게 다듬는다.
- (6) 덕트의 접합 전 반드시 그 내부를 점검하여 이물질이 없는 것을 확인하고 접합하여야 하며, 배관 시공 중 또는 시공을 일시 중단하는 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보양 하여야 한다.
- (7) 덕트는 덕트에 의한 마찰계수를 줄이기 위해 가능한 직선으로 시공하여야 하며, 굴곡부분은 엘보를 사용하여 마찰계수를 줄일 수 있도록 한다. 특히 기류가 분기되는 부분은 Y 또는 Y-T 부속을 사용하여 풍량이 일정하게 분배되도록 한다.
- (8) 플렉시블 덕트는 설치 시 기류의 변동에 의한 진동이 없도록 고정시켜야 한다.
- (9) 실내 천장 속에 설치하는 플렉시블 호스(PVC 또는 2중 구조 흡음 알루미늄)는 처짐 및 누기가 없도록 견고히 고정하여야 한다.
- (10) 덕트를 통하여 방과 방으로 전달되는 소음(교차담화현상:cross talking)은 최소화 시키는 구조로 덕트를 구성한다.
- (11) 외기를 흡입하는 덕트 및 댐퍼는 결로방지 등을 위하여 보온하여야 하며, 보온재는 발포폴리에틸렌(KS M 3862 2중 규격)을 사용한다. 또한 보온재의 연결부는 틈새로 인한 보온성능이 감소되지 않도록 시공하여야 한다.
- (12) 기타 다음 사항에 유의하여 시공한다.
 - ① 타 설비의 관 및 기기와 교차 시 원형 덕트로 교차 하는 것을 원칙으로 하지만, 협소 공간 설치 시 원형 덕트를 타원형 덕트로 변형하여 교차한 후 원형 덕트로 복원한다.
 - ② 바닥에 매립하는 덕트는 기포콘크리트 타설시 부양 방지를 위해 차음재 위에 새들(타원형 또는 원형) 등을 이용하여 견고하게 고정하여야 하며, 차음재가 파손되지 않도록 하거나 고정물 설치로 인해 바닥 차음성능이 감소되지 않도록 완충재 등으로 피복된 고정물로 시공하여야 한다.

- ③ 덕트 매립시 충분한 열교환이 되도록 기준배관 길이(타원형 덕트는 폭 90mm 이상 x 높이 35mm 이상, 길이 3 m 이상, 원형 덕트는 직경 Ø 50mm 이상, 길이 5 m 이상)를 유지하여 배관한다.
 - ④ 구조벽 관통 슬리브는 철근 사이에 견고하게 고정하고, 배관 관통 시 틈새가 없이 시공 가능한 구조로 설치되어야 한다.
 - ⑤ 급기덕트의 분기구에는 풍량이 일정하게 분배될 수 있도록 Y-TEE를 사용하여 시공하여야 한다.
 - ⑥ 덕트는 파손되지 않고 견고하게 접합할 수 있는 충분한 강도의 PVC 파이프 또는 동등이상으로 시공한다.
 - ⑦ 장비실 급기용 분배기에는 관로 내부를 청소할 수 있도록 청소용 흡입구를 설치한다.
 - ⑧ 바닥 주관 1개소 당 분기 덕트수 및 급기 디퓨저는 최대 5개소 이하로 한다.
 - ⑨ 습식벽체에 입상덕트를 시공하는 경우 콘크리트 타설로 인한 틀어짐을 방지하기 위하여 거푸집에 고정이 가능한 엘보 및 지지대를 사용한다.
 - ⑩ 조적벽체에 입상덕트를 시공하는 경우 파이프 간격대를 설치하여, 덕트를 파이프 간격대에 삽입하여 선 시공한다.
 - ⑪ 디퓨저 연결부와 급기용 분배기에 사용되는 플렉시블 호스는 직관 등과 연결할 경우 플렉시블호스 고정 카바 등을 사용하여 접합부의 누설을 방지해야 한다.
- (13) 덕트의 시험은 환기시스템의 시운전으로 같음하며, 전체 공기의 급기량의 오차가 10% 이내로 되어야 한다.
- (14) 외기 흡입구는 급기 팬의 기동/정지에 따라 자동으로 작동(on/off)되는 역풍방지용 자동댐퍼를 설치하고, 유입되는 공기에 벌레가 혼입되지 않는 방충망이 있는 외관상 미려하고 역풍 및 빗물유입 방지구조의 내식, 내구성 캡으로 마감 하며 흡입구 와 배기구는 교차오염을 방지할 수 있는 위치에 설치되어야 한다.
- (15) 기타 부위에 결로 방지를 위하여 보온 할 시 KS M 3862 발포폴리에틸렌 보온재 2종을 사용하여 표면에 손상이 가지 않도록 주의 한다.

3.2 정풍량 육실배기팬

3.2.1 덕트설치공사

- (1) 덕트는 원형, 각형, 또는 장방타원형으로 설치할 수 있으며 시공에 앞서 타 설비의 관 및 기기와의 관련 사항을 검토하여 그 위치를 결정하여야 한다.
- (2) 관은 관측에 대하여 직각으로 절단하고 절단부위는 관내외부면에 관경축소 등이 없도록 평탄하고 매끄럽게 다듬는다.
- (3) 덕트 접합 전 반드시 그 내부를 점검하여 이물질이 없는 것을 확인하고 접합하여야 하며, 시공 중 또는 시공을 일시 중단하는 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 보양하여야 한다.
- (4) 배관은 배관에 의한 마찰계수를 줄이기 위해 가능한 직선으로 시공하여야 하며, 굴곡부분은 엘보를 사용하여 마찰계수를 줄일 수 있도록 한다.

- (5) 덕트를 통하여 전달되는 소음은 최소화 시키는 구조로 하여야 한다.
- (6) 배관이 천장에 고정되도록 지지대를 1.5 m 간격으로 고정한다.
- (7) 구조벽 관통 슬리브는 철근 사이에 견고하게 고정하고, 배관 관통 시 틈새가 없이 시공 가능한 구조로 설치되어야 한다.
- (8) 에어덕트(AD) 연결 덕트는 알루미늄 후렉시블 관으로 시공 시 내통은 다공형 알루미늄 박을 탄소채 강선으로 보강하고 외통은 방습층으로 마감된 흡음 성능을 갖는 2중 구조로 시공하여야 한다.
- (9) 기타 이 항에 언급되지 않은 사항은 3.1.1에 따른다.

3.2.2 제어배관배선 설치

- (1) 환기유닛과 연동하여 운전할 수 있도록 해야 한다.

3.3 공사 보양

- (1) 보양은 비닐, 테이프, 골판지, 보온재 등과 같은 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 환기유닛의보양은 설치 후에도 비닐 포장은 그대로 유지하여 제품의 보온재가 손상이 되지 않도록 하여야 한다,
- (3) 덕트의 연결 말단부는 끝을 비닐캡으로 막아서 내부에 이물질이 들어가지 않도록 하고 디퓨저의 연결 시까지 천장에 매달아 타공정에 영향이 없도록 하여야 한다.
- (4) 보양의 해체는 공사의 마감 시점에서 하여야 한다.

3.4 공사 품질 등 관리사항

3.4.1 품질관리

- (1) 수급인은 기술개발자의 공사품질이 확보될 수 있도록 다음 각 호 항목과 기준에 따라 품질을 관리하여야 한다.
 - ① 설계 내용 검토 및 승인
 - 가. 수급인은 공사하고자 하는 부분이 설계도서에 적합한 지를 관련 도면 및 다음 표를 활용하여 확인하여야 하고 LH에 관련 자료를 제출하여야 한다.

표 3.4-1 설계 체크리스트

공 사 명		작성일	
검토내용	세대 환기설비 설계도서 관련 시공 전 사전 검토	확인자	

구 분	검 토 항 목	검 토 기 준	확 인		비 고
			적	부	
환기유닛	· 다른 기기와의 간섭 확인 (보일러연도,가스배관,실외기 등)	· 급기구와 보일러 연도 이격 거리 확보(600mm이상) · 장비 성능 및 관리 공간 확보			
· 장비실	· 설치위치 적정성 확인	· 실외기실 등 비확장 발코니 (대피공간 제외)			- 결로, 소음 영향 최소 위치로 선정

	· 단위세대 확장형 기준으로 장비 위치 선정 확인	· 기본형 및 확장형 세대 공통 발코니		
	· 제어선 및 전원박스 설치위치 적정성 확인	· 제어선박스는 장비 뒤, 콘센트는 장비에서 300mm 이내 · 가스배관연결부와 전기 접속부 300mm 이상 이격		- 전기도면 참조 - 가스도면 참조
	· 외기캡을 통한 우수 침입 우려	· 역풍방지용 외기캡 적용 확인		
	· 보온재 설치 확인	· 외기 도입부 노출배관에 보온		- 두께 및 재질 확인
	· 자동댐퍼 설치위치 적정성 확인	· 외기도입부 또는 장비 전단		
	· 외기도입 덕트 굴곡설치 여부	· 굴곡없이 직선으로 설치		
	· 장비 용량 확인	· 법적 환기풍량 충족 여부		
실내	· 바닥 덕트길이 확보	· 난방층 부분 타원형 덕트 3m이상 설치		
	· 바닥 덕트 타공종 간섭부위 확인	· 주방배수 등 타공종 중복부위		
	· 장비실측 입상덕트 간섭부위 확인	· 내부 단열재 훼손 가능성 확인		
	· 실내 입상덕트 간섭부위 확인	· 전기배선 등 타 공종과 간섭		
	· 천장 덕트의 간섭	· 소화배관 겹침 부위 확인 · 타공정과 간섭 최소화		
	· 디퓨저 위치 선정	· 미관고려 각실 배기구 반대쪽 · 거실은 복도 중앙부 설치		
	· 기류분기 부분 y-tee적용 여부	· 적용 여부		
	· 주관 1개소 당 디퓨저 개소	· 최대 3개소 이하		
	· 덕트를 통한 실간 소음 최소화	· 최소 1군데 이상 곡관 설치		- 안방과 거실 등
	· 덕트 분기시 풍량 균등분배 확인	· 엘보 등 피팅류 설치시 분기 지점으로 부터 6D이상 이격		
	· 덕트 관통부분 간섭사항 확인	· 소화, 에어컨배관, 전기배관 등 간섭 확인		
	· 역류방지용 댐퍼 설치 확인	· 비가동시 실내공기 유입차단		- 덕트내 청결 유지
	· 덕트 내부 장애물 설치여부	· 덕트 내부 리브 등 유무 확인		- 먼지 등 침착방지

② 사용 자재/장비 검토 및 승인

가. 수급인은 사용 자재/장비 관련하여 LHCS 10 10 10를 따라 설계도서에 적합 여부를 확인한 후 LH에 제출하여야 하고 LH는 이를 재검토 및 승인하여야 한다.

③ 시공 품질 및 성능 사전 확인

가. 수급인은 다음 표에 준하여 시공 품질을 사전 점검하고 필요한 경우 이를 LH에 보고할 수 있다.

나. 시설 설치 후 또는 입주 후 적정 환기성능 및 품질 확보를 위한 환기설비 설치공사

이전 타입별 샘플세대를 구성할 경우 해당 샘플세대에 환기성능을 확인하는 성능시험을 실시하고 사전 성능시험 보고서를 LH에 제출하여야 한다.

표 3.4-2 시공 체크리스트-1

단 지 명		작성일	
공 종	세대 환기설비공사 (슬리브 설치공사)	확인자	
도면 변경한 사항			

구 분	검 토 항 목	검 토 기 준	확 인		비 고
			적	부	
외벽 관통 슬리브	· 관통 슬리브 위치 적정 확인	· 도면과 일치 여부 확인			
	· 관통 슬리브 길이 적정 확인	· 콘크리트 벽체 두께 확인			
	· 슬리브의 고정 확인	· 육안검사			
상하부 관통 슬리브	· 상부관통 연결관 설치 위치 확인	· 도면과 일치 여부 확인			
	· 관통 연결관 규격 및 설치 길이 확인	· 벽 두께 감안 적정 여부 · 하부 차음재 두께 상단 설치			
	· 슬리브 고정 적정 여부 확인	· 육안검사			
입상 슬리브	· 입상슬리브 위치 적정 확인	· 도면과 일치 여부 확인			
	· (습식벽체) 입상슬리브 상·하단 고정 지지대 설치 확인	· 엘보지지대 등 설치 여부 확인			- 건식벽체의 경우 별도 기준에 따름
	· 골조공사 진행시 이물질 유입 방지조치 확인	· 캡(cap) 설치 확인			
	· 입상슬리브 길이 적정 확인	· 천장높이 및 바닥높이 확인			
	· 하부 이형엘보(50*90*35)의 설치 높이의 적정 여부	· 차음재 높이 확인(약 20~30mm)			
	· 타공종 시설물과의 간섭 확인	· 타공종(전기, 에어컨매립 배관 등)과의 간섭 여부, 도면 확인			
	· 입상슬리브 고정 확인	· 육안검사			

표 3.4-3 시공 체크리스트-2

단 지 명		작성일	
공 종	세대 환기설비공사 (장비 설치 및 마감공사)	확인자	
도면 변경한 사항			

구 분	검 토 항 목	검 토 기 준	확 인		비 고
			적	부	
장 비 설 치 및 마 감 공 사	· 다른 기기와 간섭 여부	· 필터점검/교체 편리성 여부 · 급기구와 보일러 연도 이격 거리 확보(600mm 이상)			
	· 장비의 천장면 고정상태 확인	· 지지철물 사용, 견고여부 확인			
	· 장비 진동 최소화 조치 확인	· 방진패드 등 설치 확인			
	· 장비의 파손 및 변색여부 확인	· 육안검사			
	· 장비의 수평설치 여부	· 수평계 이용 검사			
	· 우수 침입 가능성 확인	· 역풍방지용 후드캡 등 사용 확인			
	· 보온재 연결부 기밀 확인	· 보온재간 밀착 및 고정용 밴드 등 사용 확인			
	· 자동댐퍼 설치위치 적정 여부	· 육안검사			
	· 디퓨저 설치상태 확인	· 천장, 벽체에 밀착(미돌출) 확인 · 석고보드 보강용 고정판 등을 이용하여 흔들림 없는 지 확인			
	· 디퓨저 토출성능 영향 여부 확인	· 디퓨저 위치에 가구 등 지장물 여부 도면 및 육안검사			
· 역류방지용 댐퍼 설치 적정 확인	· 육안검사				
· 후렉시블 접합부 누설 확인	· 플렉시블커버 등 설치 또는 소음상태 등 확인				

표 3.4-4 시공 체크리스트-3

단 지 명		작성일	
공 종	세대 환기설비공사 (덕트 설치공사)	확인자	
도면 변경한 사항			

구 분	검 토 항 목	검 토 기 준	확 인		비 고
			적	부	
덕 트 공 사	· 각 덕트의 위치, 규격, 길이 등 도면과 일치 여부	· 도면 및 육안확인			
	· 바닥/천장덕트 시공시 타공정과의 간섭 여부	· 주방배수, 에어컨 드레인, 소화 배관과 간섭 검토			
	· 덕트의 재질 확인	· ABS/PVC 덕트1.5mm이상 · 인장강도 43.0(N/mm ²), 아이조드 충격강도 8(kJ/m ²) 이상			- 무독성 pvc - 시험성적 확인
	· 덕트 내부에 청소 또는 기류에 방해되는 장애물 확인	· 덕트 내부 리브 등 유무 확인			
	· 덕트의 차음제 또는 천장 슬라브면 밀착 확인	· 새들형 클립 설치간격 1.5m 이내			- 바닥공사 하자 방지 조치
	· 타원형 새들 등 고정물로 인한 차음성능 영향 확인	· 충격전달방지고무 등이 마감된 새들 여부 확인			- 층간소음 저감 조치
	· 덕트 절단	· 덕트 절단면은 관경 축소없이 평탄하고 매끄럽게 시공 확인			- 먼지 침착, 환기 성능저하 방지
	· 덕트 접합시 전용본드 사용 확인	· 덕트 기밀성능 확보 등을 위한 pvc전용 본드 확인			
	· 굴곡부 마찰저항 최소화 확인	· Elbow 사용여부 도면/육안확인 (특히 원형↔ 타원형덕트 구간)			
	· 덕트 Cross시 적합자재 사용 여부	· 45°곡관 또는 타원형 덕트 사용여부 도면 및 육안 확인			- 마찰저항 최소화
	· 기포Con'c 타설시 덕트내 기밀 유지 여부 확인	· Conn'c가 유입되지 않도록 기밀 보호용 CAP 설치 유무확인			
	· 덕트 파손 및 손상부위 확인	· 육안 확인			
	· 후렉시블 재질 및 접합부 누설 여부 확인	· 플렉시블호스접합시 고정카바 등 설치			- 덕트 청소 시 손상 우려
	· (건식공법)입상덕트 간격 및 고정 적정여부 확인	· 고정철물 및 간격대 설치			
· 입상슬리브 고정 적정 여부 확인	· 육안확인				

3.5 시운전 및 성능검증

(1) 수급인은 환기설비에 대한 시운전 또는 TAB 성능검증을 시행하여야 하며 LHCS 31 25 25 10를 따라 시행한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최한봉	한국토지주택공사	박준호	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소
조동준	한국토지주택공사	김남욱	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소
박원준	한국토지주택공사		

자문위원

성명	소속	성명	소속
모진오	한국토지주택공사	이종석	한국토지주택공사
박시효	한국토지주택공사	장홍기	한국토지주택공사
박현진	한국토지주택공사	채희돈	한국토지주택공사
신동호	한국토지주택공사	서병택	용인송담대학교
이규락	한국토지주택공사	성순경	가천대학교
이인섭	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김기현	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김태송	한국건설기술연구원	신영기	세종대학교
김희석	한국건설기술연구원	이수연	한일엠이씨
류상훈	한국건설기술연구원	조동우	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
원훈일	한국건설기술연구원	한태환	명지전문대학
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김민수	서울대학교	정재동	세종대학교
김정훈	한국기계전기전자시험연구원	최경	정현이엔에스(주)
서정균	한국기계연구원	최준영	한국산업기술시험원
이기희	한국도로공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 31 25 20 05 : 2020
세대 환기설비공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
<http://www.kcsc.re.kr>