

학교 냉·난방시설 유지관리 안내서

2021. 3.



전라북도교육청

Jeollabukdo Office of Education

학교 냉·난방시설 유지관리 안내서

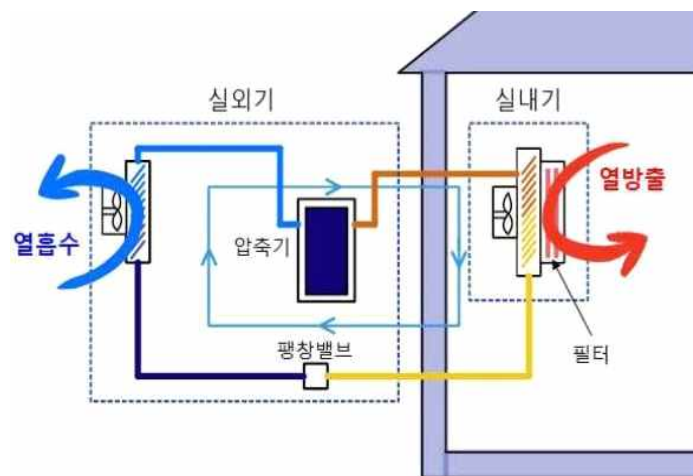
□ 추진 목적

- 냉·난방기의 전문적·지속적 유지관리로 학생 및 교직원에게 쾌적하고 위생적인 교육환경 제공
- 냉·난방시설의 효율적인 운영방법 및 주기적 청소·관리로 에너지절약 추구

□ 냉·난방기의 원리

○ 냉·난방기의 기본 원리

- 실내 및 실외에 있는 공기를 실외기와 실외기가 흡입하여 열교환기(실내·외)를 통하여 만들어진 냉풍·온풍을 기기 외부로 토출하여 실내의 온도 조절



(냉·난방기의 작동원리)

○ 히트펌프란?

- 자체 열 생산이 아닌, 저온·저밀도의 열에서 고온·고밀도의 열을 뽑아내어 끌어올린다(Pumping)는 데서 붙여진 것으로, 통상 EHP, GHP로 구분함

※ 실외기를 구동하는 주 동력원(전기 or 가스)에 따라 나뉘며 실내기의 모양과 구조는 동일

○ EHP(전기히트펌프)

- EHP는 “Electric enging-driven Heat Pump” 의 약자로 통상 약어인 “E.H.P” 또는 “전기히트펌프” 로 불린다.

⇒ 전기를 주 에너지원으로 하여 냉 · 난방을 하는 장비

○ GHP(가스히트펌프)

- GHP는 “Gas enging-driven Heat Pump” 의 약자로 통상 약어인 “G.H.P” 또는 “가스히트펌프” 로 불린다. 천연가스(LNG)가 주 에너지원이며, 자동차 엔진이 들어가 실외기작동 방식이 자동차엔진의 작동원리와 같음

⇒ 가스를 주 에너지원으로 하여 냉 · 난방을 하는 장비

□ 냉난방기의 구성

○ 실내기의 기본 구성요소(EHP, GHP동일)



(일반 천정형 4way실내기)

(공기청정키토포함 천정형4way실내기)

○ 각부명칭 및 역할

- 그릴: 실내공기 흡입구
- 필터: 그릴에서 실내공기 흡입 시 먼지 등을 걸러줌

※ 광촉매 및 초미세먼지필터: 공기청정 기능이 포함된 실내기만 해당

- 판넬: 흡입한 실내공기를 열교환하여 발생된 냉풍·온풍을 외부로 배출
- 드레인팬(물받이판): 냉방 시 열교환을 통해 발생된 물, 먼지 등을 받아줌
(드레인팬에 고인 물, 먼지 등은 드레인펌프가 흡입하여 드레인배관을 통해 외부로 배출)
- 송풍팬: 팬 모터의 동력을 이용하여 외부로 불어줌(바람세기 조정)
- 열교환기: 외부로 들어오는 냉기/열기를 열교환하여 냉·온풍으로 변환

□ 냉난방기 세척관리의 필요성

○ 미세먼지, 세균 곰팡이 등 오염방지

- 장기간 세척하지 않은 장비는 내부의 미세먼지 및 세균, 곰팡이가 자생하여 재실자에게 영향을 줌
- 에어컨 가동 전 세척관리 필요



(실내기 오염에 따른 각종 질환)

○ 누적된 먼지 제거

- 학교는 재실인원이 많고 활동빈도가 높아 특성상 다른 건물에 비해 먼지가 매우 많이 발생 됨
- 학생들의 활동이 많아질수록 실내의 먼지가 냉·난방기 그릴로 유입되어 프리필터 등에서 걸러짐에 따라 먼지가 쌓이고 오염 발생

○ 냉난방기 효율 향상

- 세척을 하지 않아 열교환기에 먼지가 많이 끼게 되면 1차적으로 프리필터에 유입되는 흡입량이 줄어들고 **밖으로 배출되는 송풍량도 줄어들게 됨.**
 - 희망 온도 도달 시간이 증가함에 따라 운전량 증가로 전기세 과다비용 발생
- ※ 정상 조건에서 10분 내외일 때 ⇨ **오염상태에선 20분 이상 소요**

○ 고장 방지 및 유지관리비 절감

- 먼지 등이 끼이게 되면 필터 및 열교환기가 막혀 입·출구 온도 및 통풍량의 변동성이 심해 전체적인 운전 사이클이 비정상적으로 작동
 - 비정상 작동은 장비 내구성 감소, 전기료 및 고장률 증가
- ⇨ **고가의 부속품인 압축기(컴프레서)가 훼손되면 학교의 예산 부담 증가**

※ 냉난방기 관리는 실무자의 주기적인 관리 필요





□ 냉난방기 세척

○ 냉난방기 세척 권장 주기

- 실내기 필터 청소: 월 1회 권장(학교 자체 청소-물청소, 진공청소)
- ⇨ 활용도에 따라 먼지의 발생이 달라지므로 세척 주기는 학교 재량으로 진행
- 종합세척(분해세척): 2년에 1회 이상 세척(전문업체의뢰-고압, 약품세척)
- ⇨ 먼지가 많이 발생하거나 사용 빈도가 높은 교실의 경우 1년 1회 세척 권장

○ 실내기 필터 청소방법

실내기 필터세척		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<작업방법> 1. 세척전 외관상태 및 작동상태 점검 2. 냉난방기 전원 차단 <확인·주의사항> 1. 전원차단 후 차단기에 조작금지 표찰을 부착하여 감전재해가 일어나지 않도록 확인 2. 세척 전 외부판넬 등 파손상태 점검
제품분해준비	없음	
		<작업방법> 1. 잠금장치를 열고 그릴을 아래로 내림. 2. 분리된 그릴에서 필터를 빼냄. 3. 아래로 떨어질 것을 방지하여 한손으로 받친 후 분리. <확인·주의사항> 1. 분리된 필터 낙하 주의, 낙상주의 2. 필터 분리 시 비산먼지 주의 3. 필터를 바닥에 내려 놓을 시 연결부위 파손주의
필터 분해	사다리	
		<작업방법> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크를 낀 후 필터에 세척액을 분무 2. 분무액은 비산하지 않을정도로 노즐 조정 <확인·주의사항> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출확인)
필터 세척제분사	분무기	

작업순서	사용공구	작업방법 및 확인 · 주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척압력을 조절하여 세척액과 오물을 씻어냄 2. 세척기가 없는 경우 화장실 호스 이용하여 세척 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 필터 세척방향 안쪽→바깥쪽 방향으로 세척 분사 (역방향 세척 시 잔여 먼지 발생)
필터 고압세척	세척기, 호스	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍기를 사용하여 물기 제거 2. 송풍기가 없을 시, 그늘에 말려 물기제거 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (필터 외부 재질이 플라스틱이므로 파손 시 실내기 재부착이 불가능한 상황 발생) 2. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
필터 건조작업	송풍기	

○ 공기청정 기능이 있는 실내기의 미세먼지 필터 세척



(공기청정키트가 포함된 4way실내기)

- 공기청정 키트의 구성: 프리필터, 초미세먼지필터, 광촉매필터
- 세척 주기: 연 4회 이상 세척
- 세척 방법
 - 초미세먼지필터: 물세척 가능
 - 광촉매필터: 면봉 또는 먼지떨이 등으로 먼지 제거 ⇨ 세척약품 분사

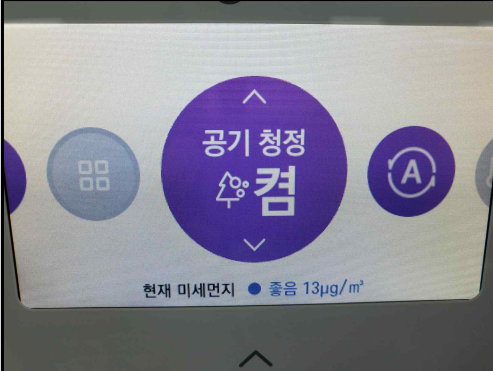
⇨ 세척약품 닦아냄 ⇨ 그늘에 건조(물세척금지)

※ 광촉매필터의 음이온 발생 부분을 물 세척할 경우 고장으로 재사용 불가

※ 공기청정키트에는 고압의 전기가 흐르고 있어 세척 후 습기제거가 완벽하지 않으면 스파크가 일어나 화재의 위험이 있음

- 세척후 점검 방법

- 세척 후 실내기의 유선 리모컨에서 공기청정 모드를 작동시켜 확인

	<p>공청 모드 작동 후 문제 발생시 에러 발생 (경고알림음 울림)</p>
<p>공기청정모드 정상작동 사진</p>	

※ 세척 후 공청모드를 작동시키지 않고 냉난방 전원만 켜올 경우 냉난방은 정상 작동하지만 공청모드는 에러가 별도 발생하지 않아 에러 발생 여부 확인 불가

- 공기청정키트가 포함된 실내기의 경우 가급적 제조사 공식인증 세척업체를 통한 세척 권장

※ 세척오류로 인한 공기청정키트 고장 시 보수비용 과다 발생








○ 실내기 종합세척(오버홀세척)

- 필터 그릴부터 열교환기까지 전체를 분해하여 약품과 물로 세척 하는 방식
- 세척과정: 부품 완전분해 ⇨ 세척 ⇨ 재조립
- 종합세척 범위: 필터 및 그릴 ⇨ 판넬 ⇨ 드레인판 ⇨ 송풍기 ⇨ 열교환기

○ 실내기 종합세척 과정




○ 실내기 종합세척 각 공정별 담당자 점검·확인사항

실내기 종합세척			
작업전			
			1. 인체에 무해한 세척약품을 사용하는지 확인 2. 세척약품의 시험성적서 및 친환경 인증자료 제출 확인
			
친수성 코팅제 (CT)		친환경 세척제 (PC, 실외기용)	
세척약품 확인(사진 예시)			
			1. 세척 작업중 물 사용으로 인하여 세척수가 외부로 튀지 않도록 실내 오염을 방지하기 위한 비닐 등 보양작업 필요 2. 작업 전 주변 비닐 보양을 하는 업체인지 확인
비닐보양 확인(사진 예시)			
			1. 종합세척 대상은 작업전에 작동 및 파손 여부 작업자와 관리자 동반 확인 ※ 세척 후 고장문제에 대한 업체와의 분쟁 사전 방지
작업 전 실내기 파손여부 확인(사진 예시)			
사후 AS하자 보증 및 작업시간에 따른 적절한 작업자 배치 확인			1. 세척작업 중 발생된 제품고장에 대해 긴급대응 및 무상수리 여부 확인 2. 하자보증서를 발급할 수 있는 업체인지 확인 3. 작업자 배치 확인 · 부품탈거 1인, 내부열교환기세척 1인, 탈거한 부품 세척 1인 등 종합세척 시 최소 3인 이상 필요 ※ 3인 1팀 기준 하루(09:00~17:00) 평균 15~20대 종합세척 ※ 기준초과 작업 시(예: 하루 80대/3인 세척 계획) 적절한 방법으로 세척이 불가하므로 재조정 필요

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척 전 외관 상태, 작동상태 점검 2. 냉난방기 전원 차단 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 감전 등 전기사로를 방지하기 위해 전원 차단 후 차단기에 조작금지 표찰 부착 1. 세척 전 외부판넬 등 파손상태 점검
제품분해준비	없음	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 잠금장치를 열고 한 손으로 아래로 내림 2. 이탈 방지 고리를 빼냄 3. 아래로 떨어질 것을 방지하여 한 손으로 받친 후 연결 부분 분리 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 분리된 그릴 낙하 주의 2. 그릴 분리 시 비산먼지 주의 3. 그릴을 바닥에 내려놓을 때 연결 부위 파손 주의
그릴분해	사다리	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 분리된 그릴에서 필터 제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 그릴과 필터 분리 시 비산먼지 주의 2. 필터를 바닥에 내려놓을 때 파손 주의
필터분해	없음	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크를 낀 후 그릴에 세척액을 분무 2. 분무액은 비산하지 않을 정도로 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출확인)
그릴 세척제분사	분무기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이물질이 세척액과 잘 작용하여 제거될 수 있도록 부드러운 천으로 구석구석 문질러 준다. <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업 2. 그릴 파손에 주의
그릴 이물질 제거	세척보루	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척액, 오물 등이 비산되지 않도록 세척압력을 조절하여 씻어냄 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑 착용
그릴 고압세척	세척기	


작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 송풍기를 사용하여 물기 제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (그릴은 플라스틱 재질로 만들어져 파손 시 실내기에 재부착 불가능) 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
그릴 건조작업	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 고무장갑을 끼고, 마스크를 착용한 후 필터에 세척액 분무 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출 확인)
필터 세척제분사	분무기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 세척액, 오물 등이 비산되지 않도록 세척압력을 조절하여 씻어냄 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 안쪽 ⇨ 바깥쪽 방향으로 세척액 분사 (역방향 세척 시 잔여 먼지 누적)
필터 고압세척	세척기	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인 · 주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍기를 사용하여 물기 제거 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (필터 외부틀이 플라스틱 재질로 파손 시 실내기 재부착 불가) 2. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
필터 건조작업	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 안전장갑을 낀 후 전원 커넥트 분리 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 반드시 전원 차단 후 작업 2. 반드시 안전장갑 착용 후 작업 3. 사다리 낙상 주의
프론트 판넬 전원선 분해	사다리	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전원커넥트 분리한지 5초후 팬모터, 센서 등 각종 커넥트 분리 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 반드시 전원 차단 후 작업 2. 반드시 안전장갑 착용 후 작업 3. 사다리 낙상 주의
PCB연결 커넥트 분해	사다리	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인 · 주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 판넬을 천장 실내기와 분리 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 프론트 판넬 안쪽에 부착된 PCB 전자판넬 분리여부 확인 2. 프론트판넬은 플라스틱 재질이므로 외형 파손에 주의
프론트패널 분리	사다리	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크 착용 후 프론트 판넬에 세척액 분무 2. 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출 확인)
프론트판넬 세척제분사	분무기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이물질이 세척액과 잘 작용하여 제거될 수 있도록 부드러운 천으로 구석구석 문질러 준다 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업 2. 파손에 주의
프론트판넬 이물질 제거	세척보루	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척액과 오물등이 비산하지 않도록 압력을 조절하며 세척 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업
프론트판넬 고압세척	세척기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍기를 사용하여 물기 제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (재질이 플라스틱이므로 파손에 유의) 2. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
프론트판넬 건조작업	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 드레인판 분해 전 PCB기판 먼저 분리 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 반드시 전원 차단 후 작업 2. 반드시 안전장갑 착용 후 작업 3. 사다리 낙상 주의 4. PCB기판 분리여부를 꼭 확인 (미분리 시 기판에 물이 들어가 부식발생)
PCB기판 분리	사다리	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인 · 주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 드레인판을 천장 실내기와 분리 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 드레인판을 분리하고 세척하는지 확인 2. 드레인판 미 세척시 이물질에 의한 드레인펌프 막힘, 곰팡이, 악취발생 3. 드레인펌프 막힘으로 누수 발생 시 원인을 찾기 어려워 드레인배관을 새로 설치해야 하는 상황 발생
드레인판 분리	사다리	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고 마스크를 낀 후 드레인판에 세척액을 분무 2. 분무액이 비산하지 않도록 노즐 조정 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출확인)
드레인판 세척제 분사	분무기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이물질이 세척액과 잘 작용하여 제거될 수 있도록 부드러운 천으로 구석구석 문지르기 <p><확인 · 주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업 2. 파손에 주의
드레인판 이물질 제거	세척보루	



작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척압력을 조절하여 세척액과 오물을 씻어냄 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업
드레인판 고압세척	세척기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍기를 사용하여 물기 제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (재질이 플라스틱이므로 파손에 유의) 2. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
드레인판 건조작업	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 몽키스패너 등 공구 를 이용하여 분리 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍 팬을 실내기에서 반드시 제거한 후 세척 2. 플라스틱 재질이므로 탈거 후 파손 주의 (송풍팬 파손 시 실내기 소음 및 진동 발생)
송풍팬 분리	스패너	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크 착용 후 송풍팬에 세척액 분무 2. 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출 확인)
송풍팬 세척제분사	분무기	<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이물질이 세척액과 잘 작용하도록 부드러운 천으로 구석구석 문질러 주기 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업 2. 파손에 주의
		
송풍팬 이물질 제거	세척보루	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척압력을 조절하여 세척액과 오물을 씻어냄 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 피부보호를 위해 고무장갑을 끼고 작업
송풍팬 고압세척	세척기	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 송풍기를 사용하여 물기 제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 땅 또는 벽에다 치면서 말리는 행위 금지 (재질이 플라스틱이므로 파손에 유의) 2. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
송풍팬 건조작업	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 모터에 물이 침투하지 않도록 주변 보양 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실내기에서 미 탈착하여 세척할 수 있음 2. 미 탈착 세척 시 물이 닿지 않도록 반드시 비닐 보양 후 세척 3. 팬모터에 물이 침투한 상태로 운전 시 풍량제어 또는 정상운전 불가
팬모터 보양	비닐 등	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고압세척 전 물이나 약품이 바닥에 떨어지지 않도록 고정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 열교환기 주변 세척가대를 고정하여 세척하는지 여부 확인
열교환기 세척을 위한 세척가대 설치	가대	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크를 낀 후 열교환기 내부에 세척액 분무 2. 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 세척제인지 확인 (시험성적서 제출확인)
열교환기 세척제분사	분무기	<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척압력을 조절하며 세척액과 오물을 씻어냄 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 약한 수압으로 세척 시 먼지제거가 되지않고 물과 함께 머물게 되므로 반드시 고압세척 확인 3. 고압 살수 시 열교환기의 미세한 핀이 손상되지 않도록 분사 각도 조정
		<p>송풍팬 고압세척</p>
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고압세척 후 송풍기를 이용하여 남은 물기제거 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
열교환기 내부 건조작업(1)	송풍기	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인·주의사항
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크를 낀 후 열교환기 내부에 탈취제 및 살균제 분무 2. 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 제품인지 확인 (시험성적서 제출확인)
열교환기 내부 살균제·탈취제 분사	분무기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 약품 분사 후 약품이 잘 스며들 수 있도록 송풍기를 이용하여 건조 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세척 후 완벽한 건조 필수 (건조가 제대로 이루어지지 않을 경우 습기에 의한 곰팡이 발생)
열교환기 내부 건조작업(2)	송풍기	
		<p><작업방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고무장갑을 끼고, 마스크를 낀 후 열교환기 내부에 코팅제 분무 2. 분무액이 비산하지 않게 노즐 조정 <p><확인·주의사항></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인체에 무해한 제품인지 확인 (시험성적서 제출확인)
열교환기 내부 코팅제 분사	분무기	

작업중		
작업순서	사용공구	작업방법 및 확인 · 주의사항
		<p><작업방법></p> <p>1. 열교환기 내부에 남은 물기 및 이물질 제거를 위해 부드러운 천으로 구석구석 닦아 내기</p> <p><확인 · 주의사항></p> <p>1. 사다리 낙상에 유의</p>
물기 및 약품, 천정 이물질 제거	세척보루	
	내부 열교환기 세척 완료	
작업후		
부품 재조립 및 정상작동 확인	분해의 역순으로 재조립 후 시운전하여 기기 정상 작동 여부 확인	

○ 실외기 세척[참고]

- 실외기 열교환기 세척
- 실외기 열교환기 핀은 외부로 노출되어 있어 표면에 먼지가 많이 묻어있는지 육안으로 확인가능
- 육안으로 확인 후 먼지가 많이 묻어있을 시 세척 필요
- 실외기가 옥상에 있는 경우: 먼지 발생 가능성 적음
(우천 시 내리는 비로 인하여 먼지가 자연적으로 제거됨)
- 실외기가 1층 및 건물 사이에 있는 경우: 먼지 발생 가능성 높음
(비산먼지로 인해 먼지가 자주 쌓이므로 주기적인 육안점검 필요)

○ 실외기 세척 과정



제품분해 준비



그릴 분해



그릴 분해 완료



전처리제 분사



고압 세척



코팅제 분사



그릴 조립



세척 완료

□ GHP 냉·난방기 유지관리

○ GHP 냉·난방기 설치 근거

- 공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정 제10조

⇒ 공공기관은 연면적 1,000㎡ 이상인 건물을 신·증축하는 경우 냉·난방 설비용량의 60% 이상을 전기를 사용하지 않는 에너지원으로 운영해야 함.

○ GHP 냉·난방기 기본원리

- GHP는 실외기 내부에서 엔진(자동차와 같은 구조)을 사용하여 압축기 구동
- 주요 동력원: 도시가스 및 LPG가스

○ GHP와 EHP 실외기 비교

구 분	GHP	EHP	비고
압축기 구동 동력원	자동차 엔진	인버터	
사용 에너지	도시가스 및 LPG	전기	
압축량 조절	엔진 회전수(RPM)	인버터	
유지관리 비용	엔진오일 및 기타 소모품 교체 필요	별도 소모품 교체 없음	

○ GHP 냉·난방기 유지관리의 필요성

- GHP실외기 내부에 설치된 고가의 엔진이 정기적인 점검 및 소모품 교체를 소홀히 하면 고장으로 이어져 수리비 과다 발생
- GHP 엔진을 장시간 운전하게 되면 엔진오일이 산화하여 오일점성이 떨어져 엔진 금속 부품들이 마모되므로 주기적 점검 및 관리 필요
 - 엔진에 문제가 생기기 전에 연료계통, 점화계통 점검 필요
 - 운전시간 기준, 적시 정기적 소모품 상태 점검 / 교체 등 운전 성능을 유지하기 위한 관리 필요

○ GHP 소모품 교체주기

- 설치 후 **5년** 또는 **10,000시간** 도달 시 둘 중 먼저 도래하는 시점 기준으로 교체
 - 자동차 주행거리 환산: 150,000Km 운행과 동일
 - 고장이 나지 않더라도 일정 시간 운전을 하게 되면 교체
- 정기교체 부품: 엔진오일, 에어클리너(에어필터), 오일필터, 점화플러그, 엔진냉각수 등 10 ~ 12개 항목

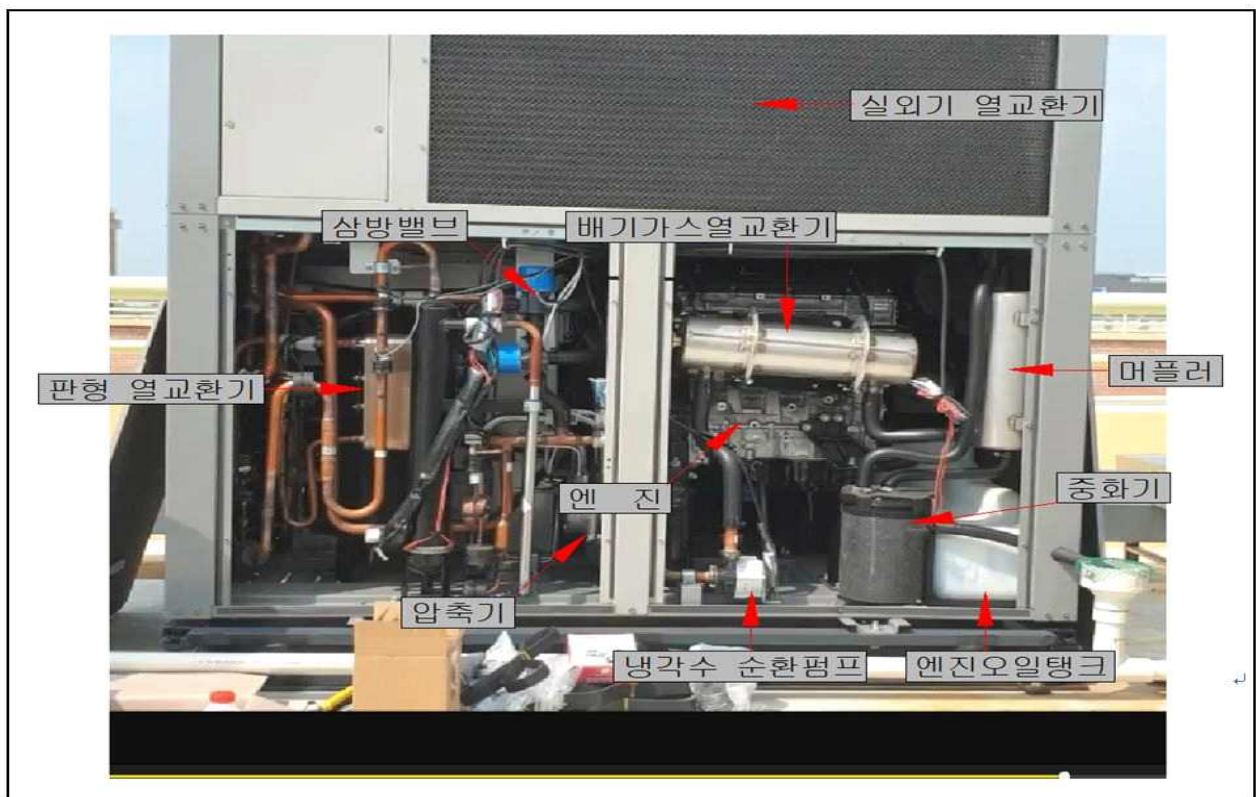
※ 10,000시간 초과시 엔진 과부하 방지를 위해 자동 가동 중지

○ GHP 정기점검 주기

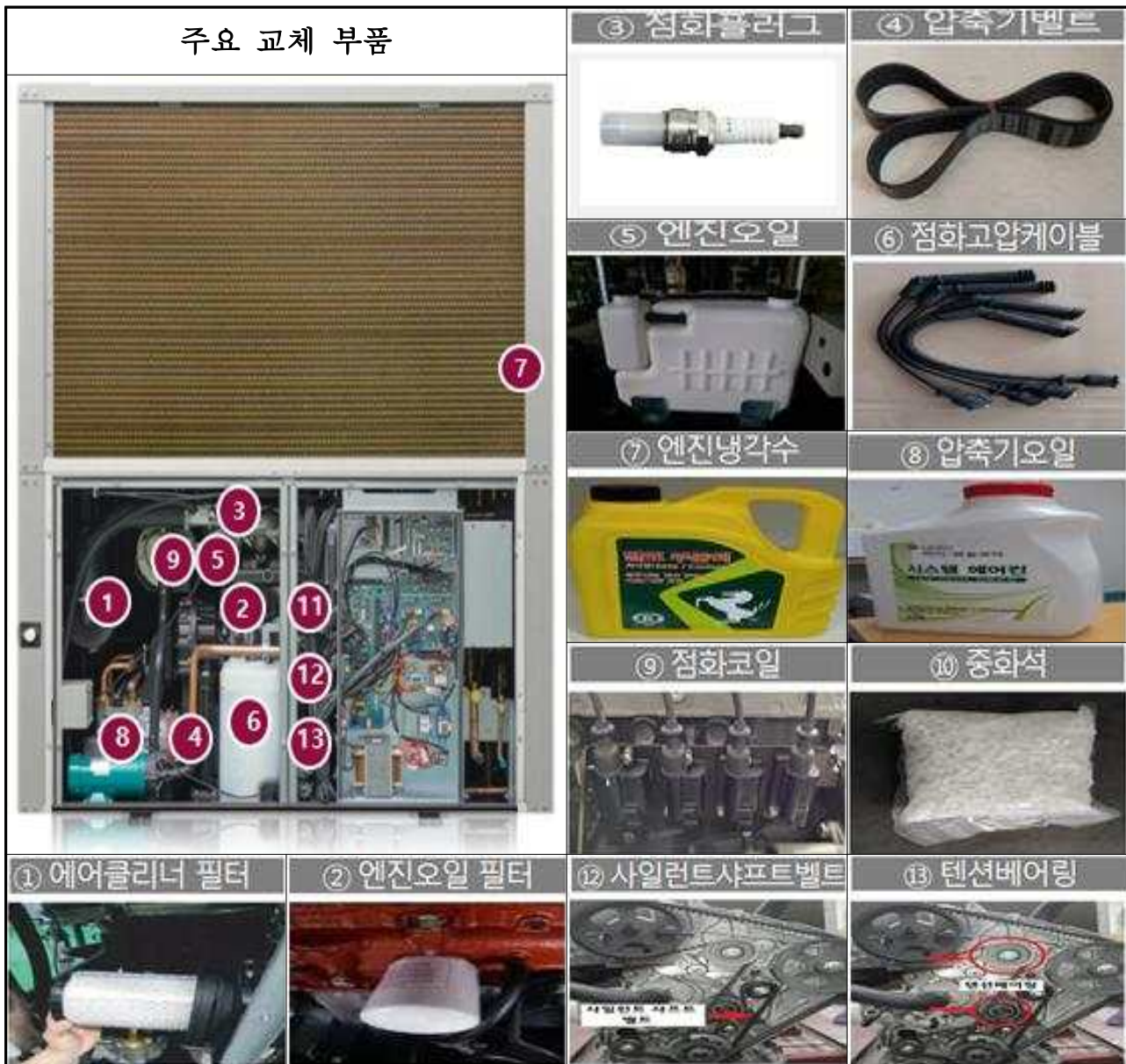
- 1년 또는 2천 시간* 중 먼저 도래하는 시점 기준으로 점검
- * GHP냉난방기의 가동 예상 시간: 하루 8시간씩 1년 사용 기준
- 가능한 1년에 1회 전문업체에 의뢰하여 정기점검 권장

□ GHP 실외기 구성 및 주요 소모품

○ GHP 주요 구성



○ GHP 실외기 각 소모품 위치






품 목	수 량	품 목	수 량
에어클리너 필터	1EA	엔진오일필터	1EA
점화플러그	4EA	압축기벨트	1EA
점화고압케이블	4EA	엔진오일	40L
엔진냉각수	3L	압축기 오일	1L
점화코일	4EA	중화석	1EA
벨브타이밍벨트	1EA	사일런트샤프트 타이밍벨트	1EA
텐션베어링	2EA	제조사; 모델별 교체 항목 및 수량 차이 있음	

□ GHP 유지관리 주안점




항 목	점검 주안점	비고
열교환기 · 판형열교환기 · 배기가스 열교환기	내외부 누설 상태 연결호스상태(누설, 부식 등)	
냉각수	냉각수 부족상태 점검(부동액 또는 수돗물 보충) 냉각수 오염상태(녹색의 밝은 빛 액체가 정상) 냉각수 순환펌프 상태(누수, 소음 발생 여부)	
압축기	누유 상태(플랜지 부분 누유 여부) 압축기 구동 벨트 마모, 균열, 장력 상태	
브라켓	압축기 및 엔진 구동 시 진동 감쇠 여부 관찰 브라켓 고정 여부(볼트 체결 상태 등)	
엔진 부분	엔진 하부 오일팬 부위 누유 여부 엔진 블록, 헤드 등 가스켓 부위 누유 여부 엔진 오일 필터 부위 누유 여부 엔진 운전 시 이상음(소음), 진동 발생 여부 엔진 시동 여부(1회시동, 2회 시동 등)	
엔진 오일	오일 저장탱크의 오일 레벨 확인	
기타 일상 점검	실외기 운전 시 이상 진동 및 소음 발생 여부 실외기 내부에 오일 및 냉각수 누유 여부 배기가스의 색상 여부 (무색 또는 수증기 형 백색이 정상)	

□ GHP 실외기 교체 소모품 명칭 및 기능

품명	용도 및 유의사항
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 깨끗한 공기와 연료를 혼합시켜 장비보호 및 효율을 높이기 위해 공기중의 오염물질을 걸러내는 용도 2. 10,000시간 운전 시 필터부분이 검게 오염되므로 교체
에어클리너 필터	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 순환되는 엔진 내부의 엔진오일에 포함되어있을 이물질을 걸러주는 역할 2. 엔진오일 교체 시 함께 교체 권장
엔진오일 필터	
 <p>점화플러그 팁</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 가스혼합공기를 압축하여 불꽃을 발생하게 하는 장치 2. 엔진이 4기통이므로 점화플러그 4개 포함 3. 장시간 사용 시 팁 마모됨(사진 참조) 4. 팁 끝이 마모되면 점화가 잘 되지 않아 엔진 떨림 현상 발생
점화플러그	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 엔진과 압축기를 연결해주는 역할 2. 벨트가 끊어지게 되면 벨브와 엔진 피스톤이 맞닿아 깨지게 되어 고가의 수리비가 발생하게 되므로 소모품 교체주기 전 점검
압축기 벨트	

품명	용도 및 유의사항
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 자동차 엔진오일을 교체하듯 주기적인 교체 필요 2. 장기간 가동 시 엔진에서 연소된 연소가스가 일부 섞여 산화되어 오일 점성이 사라짐 3. 오일 점성이 떨어지면 엔진 부속끼리 마찰을 일으켜 마모발생 ⇒ 지속적으로 마모발생 시 고장으로 인한 엔진교체: 고가의 비용 발생 ※오일의 품질 유무보다 정확한 시간에 자주 갈아주는 것이 엔진 보존에 좋음 4. 10,000시간이 도래하기 전 교체권장
엔진오일	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 높은 전압으로 유도시켜 점화플러그에 스파크를 발생하게 만들어주는 부품 (DC12 V(저전압)를 엔진 구동시 필요한 전압 2만 V(고전압)까지 유도)
점화코일	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 장기간 압축기 가동 시 압축기 내부에서 오일이 조금씩 흘러나와 사라질 수 있으므로 내부 오일이 마르지 않도록 교체 주기 도래 시 교체
압축기오일	

품명	용도 및 유의사항
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 점화 플러그와 점화코일을 연결해주는 부품 2. 4개 1세트로 구성(점화플러그와 동일 개수) 3. 장기간 사용 시 접촉불량으로 전기저항 발생 4. 저항이 높을수록 점화플러그의 점화능력 감소로 엔진출력저하 및 떨림현상 발생
고압케이블	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 영하의 날씨에 동파 방지의 역할 2. 실외기 상판에 위치(사진 참조) 3. 정기점검 시 확인하여 부족 시 채워주고 오염되었을 경우 새것으로 교체 <p>※ 냉각수에는 부식방지제가 섞여 있어 냉각수 누수 시 엔진 부식</p> <p>※ 냉각수 오염 시 엔진 내부의 냉각수를 모두 제거하고 여러번의 행굼작업 후 새로운 냉각수 주입(오랜 작업시간 소요)</p>
엔진 냉각수(부동액)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 엔진구동 후 발생하는 배기가스 오염물질을 중화시키는 역할 2. 실외기 하부 오른쪽에 위치(사진 참조) 3. 중화되는 과정에서 녹아 없어지기 때문에 정기적인 교체 필요 4. 배출된 배기가스 오염물질은 중화석을 통해 중화되어 외부로 방류
중화석	

품명	용도 및 유의사항
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 엔진 흡기 및 배기의 시점을 조정해주는 역할 2. 벨트가 끊어지게 되면 엔진 손상으로 인한 수리비 과다 발생
<p>밸브 타이밍벨트</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 진동 억제 벨트 2. 노후된 벨트는 교체 (별도의 장비 없이 엔지니어가 직접 손으로 교체) 3. 벨트 위치 공간이 협소하여 교체 시 많은 시간 소요
<p>사일런트 샤프트벨트</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 타이밍 벨트 및 사일런트 샤프트 벨트에 연결 2. 벨트에 연결하여 장력을 유지시켜 주는 역할 3. 소모품으로 정기적인 교체가 필요
<p>텐션베어링</p>	

□ 참고


○ 냉난방기 세척작업 미흡에 따른 피해사례

- 에어컨 고장: 기기파손, 부품손상, 작동불량, 누수 등
- 안전사고: 조립불량으로 인한사고, 감전, 부착물 탈거에 의한 사고
- 부적절한 약품사용: 친환경이 아닌 산성이 높은 약품을 사용하게 되면

열교환기가 부식 ⇨ 부품교체 ⇨ 이중으로 비용발생

※ 제조사 별 부품생산 주기는 7~8년으로 일부 부품을 확보할 수 없을 경우
실내기를 교체해야 함

○ 주요 피해사례 현황

		
전원선 오조립으로 인한 통신 PCB파손(화재, 스파크 발생)	그릴 파손 (재조립 불가 및 낙상우려)	열교환기 부식 (부식성 약품 사용 시)
		※드레인 캡: 부품 분해 시 드레인판의 남아있는 잔수를 제거하기 위해 캡을 제거한 후 다시 재조립을 해야 하지만 재조립을 하지않고 마무리하는 사례발생
세척불량으로인한 오염물질 잔류	드레인 캡 미조립으로인한 누수	

○ 피해방지 요령

- 청소업체 계약 시 청소 전문인력 확보 유무 확인
- ⇨ 세척교육이수자 (제조사 및 관련협회 등) 참여 독려

- 세척약품에 대한 정보 확인

⇒ 인체에 무해한 친환경 제품(인증자료 확인)

- 계약시 세척 후 기기고장 등 문제 발생 시 하자보증 명기 및 확인

- 냉·난방 시설 유지관리 안내서를 참조하여 세척과정 세부 확인

- 전문적 세척상태 점검 및 확인이 필요한 경우 냉·난방기 세척 감리* 활용

냉·난방기 세척 감리 란?

- 임무: 냉난방기 세척이 적절하게 이루어졌는지 점검 확인

- 방법: 세척 후 세척감리 관련 협회 점검자가 학교를 방문하여 청소상태를 확인하고 적정할 경우 세척필증 발급

- 점검사항: 시운전점검, 조립상태점검, 세척상태점검, 세척제 점검 등

- 필요경비: 점검 대상별로 계상 지급

- 문의처: 한국냉난방기 유지관리협회, 한국시스템에어컨 유지관리협회 등