

# 기 계 특 기 시 방 서

( 캐스케이드 보일러 )

2023. 12.

동국대학교 관리처 시설안전팀

## 캐스케이드 보일러 설치 공사(가스온수기 공사)

### 1. 일반 사항

#### 1.1 적용 범위

- (1) 본 시방서는 난방 및 급탕을 공급하는 콘덴싱 캐스케이드 보일러 시스템 설치 공사에 적용하며 기타 사항은 건축기계설비공사 표준시방에 따른다.
- (2) 본 공사에 관한 규칙은 특별한 지침이 없는 한 발주처 시방에 우선하여 적용함을 원칙으로 한다.
- (3) 수급자는 보일러 제작 승인도를 현장 제출, 승인을 득한 후 제작·설치도록 하여야 한다.

#### 1.2. 관계적용법규

- (1) 본 시방서에 기재가 없는 사항은 대한설비공학회 발행 건축기계설비공사표준시방서에 준한다.

#### 1.3. 시스템의 설명

- (1) 캐스케이드 시스템의 개요  
캐스케이드 보일러 시스템은 소용량의 고효율 콘덴싱 가스보일러 또는 가스온수기를 병렬 연결하여 용량을 증가시킨 시스템으로 대수제어와 장비의 비례제어로 부분부하에 적극적인 대응을 통해 에너지 절감을 극대화하고, 시공성 향상, 설치공간의 절감, 운전의 안정성, 유지관리의 편리성을 도모하는 중앙식 온열원 시스템이다.
- (2) 캐드케이드 보일러 시스템은 급탕과 난방시스템에 적용하는 시스템으로 표준 프로토콜 기반의 NCS제어반을 이용하여 보일러 및 온수기를 비롯한 캐스케이드 시스템 전반을 운영하고, 상위 EMS/HMI와 연동 운영할 수 있도록 구현하여 효과적인 난방, 급탕 공급이 이루어 질 수 있도록 제작, 설치(납품) 한다.

#### 1.4. 제출물

##### 1.4.1. 제품자료

제작자(계약상대자)는 납품 전에 다음의 사항이 포함된 제품자료를 제출하고 발주자(감독원)의 승인을 받아야 한다.

- (1) 주요자재 사양서
- (2) 주요자재 카달로그

##### 1.4.2. 제작도면

제작자(계약상대자)는 납품 전 다음의 사항이 포함된 제작(설치) 도면을 제출하고 감독원의 승인을 받은 후 제작 및 납품(설치)를 하여야 한다.

- (1) 시스템 설명서(시스템 구성도 및 계통도 포함)
- (2) 주요자재 장비 일람표
- (3) 제어반 계통도 및 상세도, 판넬 외형도

#### 1.4.3. 시공상세도면

현장여건을 감안하여 각종 제어기기의 실제 위치 등을 발주도면의 범례에 따라 작성하여 제출한다.

#### 1.4.4. 품질보증서

제작자(계약상대자)는 본 사업에 대하여 제작(납품)되는 제품과 관련하여 완제품에 대한 품질보증서를 작성, 제출하여야 한다.

### 1.5. 품질보증

#### 1.5.1. 하자보수 보증기간은 검수 완료 후 1년으로 한다.

1.5.2. 하자보수 보증기간 내에 시스템의 정상동작 및 운영하에서 발생한 하자에 대하여 제작자(계약상대자)는 무상으로 기기를 조정, 수리 또는 교체하여야 한다.

### 1.6. 시공전 협의

1.6.1. 계약 후 승인도서 작성을 위한 현장 조사 및 감독원과의 협의를 수행하여야 한다.

1.6.2. 공정회의 참석 등 타 공정과의 업무 협조 등을 위한 감독원의 요청사항에 대하여 적극 협조하여야 한다.

### 1.7. 운반(납품), 보관, 취급

1.7.1. 캐스케이드 보일러 시스템 장비는 공장에서 포장한 상태로, 각종 제어반은 보호커버를 설치한 상태로 반입한다.

1.7.2. 포장이나 보호커버는 설치고정 장소로 반입 후 해체토록 한다.

#### 1.7.3. 보관

(1) 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

(2) 제어장비 및 자재들은 비바람으로부터 손상되지 않도록 실내에 보관한다.

#### 1.7.4. 포장

(1) 각 자재는 보관 및 운반에 따르는 정전기, 진동, 충격, 침습으로부터 보호될 수 있도록 견고하고 안정하게 포장되어야 한다.

(2) 포장은 속 포장 및 겉포장으로 구분하고 운반, 보관, 해체 등이 용이하도록 포장하여야 한다.

#### 1.7.5. 운반(납품)

(1) 각 자재는 중앙감시실 및 각 현장에 제작자(계약상대자) 부담으로 운반(납품) 및 설치하여야

한다.

- (2) 운반(납품) 시 사전에 발송 및 도착 예정 일자와 포장 목록 등을 감독원에게 제출하여 확인을 받은 후 운반(납품)하여야 한다.
- (3) 감독원이 정하는 검수 절차를 필한 후 지정된 장소(현장)에 납품 및 설치하여야 한다.

### 1.8. 시운전(시험) 및 검사

- (1) 설치 공사 후 조정 및 시험을 완료하고 다음과 같이 시운전(시험) 및 검사를 실시한다.
- (2) 종합 시운전(시험) 및 검사는 부하상태에서의 시운전으로서 기기동작이 제작자의 규격 및 설계도면의 조건을 만족시키고 있는가를 확인한다.  
또한 캐스케이드 보일러 시스템에 대한 종합 시운전(시험) 및 검사 외 **도급공사 기간내 포함된 시운전기간(1개월) 중 발주자가 수시로 실시하는 타 설비와의 종합 시운전(시험)을 모두 종합시운전(시험) 및 검사로 포함하여 총괄적인 기능을 확인하여야 한다.**
- (3) 시운전(시험) 개시일 및 기간은 발주자(감독원)과 협의하여 정한다.

### 1.9. 검사 불합격 시 조치사항

- (1) 준공검사결과 불합격으로 인정될 때에는 발주자(감독원)은 검사결과 불합격 내역을 제작자(계약상대자)에게 통보하여 재시공하도록 지시할 수 있다. 이 경우 제작자(계약상대자)는 재시공하여야 하고, 그 후 발주자(감독원)의 확인을 받아 재 검사원을 제출하여야 한다.
- (2) 재시공에 소요된 기간은 제작자(계약상대자)의 귀책사유로 간주한다.

### 1.10. 준 공

1.10.1. 제작자(계약상대자)는 종합시운전 결과 이상이 없을 경우 준공도면 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

1.10.2. 준공에 필요한 서류는 다음과 같다.

- (1) 준공검사원
- (2) 물품검수원, 물품검사조서
- (3) 납품확인서, 사진대지
- (4) 정밀검사 사본 1부
- (5) 제조 확인증
- (6) 설치 시공확인서

### 1.11. 유지보수

- (1) 제작자(계약상대자)는 준공 후 시스템 운영 및 관리에 필요한 유지보수 매뉴얼을 제출하여 발주자(감독원)의 승인을 받아야 하며 매뉴얼에는 아래 사항을 포함해야 한다.
- (2) 운전 전 점검 사항, 운전방법, 정비 및 보수방법, 보존 관리방법
- (3) 기타 유지관리에 필요한 사항

### 1.12. 교 육

제작자(계약상대자)는 전체 시스템의 운용 및 유지보수의 원활을 위하여 필수 운용요원들에 대한 교

육을 시행하여야 한다. 단, 필수 운용요원이 납품완료(준공)시까지 미정인 경우 준공 이후라도, 발주처 또는 운용자의 요구에 응하여 교육을 시행하여야 한다.

### 1.13. 준공검사원

제작자(계약상대자)는 물품 납품대금을 청구하기 위하여 해당 공사의 준공검사를 받고자 할 때에는 발주자(감독원)이 정하는 제출서류를 작성하여 준공검사원을 제출 하여야 한다.

## 2. 자 재

### 2.1. 제품 사양

(1) 제품의 사양은 다음의 표에 준한 제품으로 하되, 동등이상의 성능을 가진 제품으로 한다.

항 목	사 양	비 고
설 치 형 태	개방식, 밀폐식(벽걸이 전용)	KS표시품, 가스안전공사 검사 표시품
급,배기 방식	강제급재기식(FF) 반밀폐형 강제배기식(FE)	55m/s정도 바람에서 정상적인 급배기 및 안전 연소 가능
	복합배기통 승인제품	한국가스안전공사에 복합배기통 제품으로 승인된 제품
용 도	온수 또는 난방	캐스케이드 병렬제어 시스템 기능내장 (대수제어)
	운전 제어	부하량 계산(온도차, 유량)에 의한 대수제어 기능내장 누적사용시간에 따른 우선순위 순차제어가 가능한 사양
열효율 (총)	97.9 ~ 98.2% (콘덴싱형)	에너지소비효율 1등급 인증제품(에너지관리공단 인증)
연소제어방식	순간식	TDR10%, 공기비레제어 방식(풍량센서)
시스템 제어	로컬 제어	전면부 디지털 콘트롤 패널 내장타입
	중앙 제어	제조사 원격케어시스템 기능 사양 (상위 HMI 연동가능, Modbus TCP/IP 제공)
열 교 환 기	현열 열교환기+잠열 열교환기	응축수에 의한 내구/내식성을 가지는 구조 (응축수 내식성이 없는 동열교환기 제외)
3-WAY VALVE	내부/외부 순환전환	제품의 내부/외부 전환 시스템
급탕 온도차	온수온도 0.5℃단위 제어	
순환 펌프	원심펌프로 장비 내장	내장형(급탕 KD모델)에 한함
팽창 탱크	보일러 내장	내장형(급탕 KD모델)에 한함
안전 장치	과대풍압 안전장치 기능	연도에 과대풍압 발생, 연도막힘, FAN고장 발생시 안전하게 연소를 차단
	동결방지 기능	난방수의 온도에 따라 순환펌프 가동 → 연소 실시 기능
	과열 안전장치	난방배관 난방수 부족, 난방배관 막힘시 이상 과열 발생으로 인한 보일러 소손 이전에 가스 공급 차단 기능
	연소 안전장치	보일러 가동시 점화가 되지 않거나, 가스가 떨어져 불이 꺼졌을 때른 화염감지기가 동작하여 운전정지
	누수 감지기능	제품내 누수 발생시 직수공급을 차단
	공기필터	급기구로 공급되는 이물질로 인한 불완전 연소 예방
	정전시 안전장치	정전시에는 자동으로 가스가 차단되고 연소가 정지

## 2.2. 특이사항

- (1) 제품의 열교환기는 스테인레스로 제작되어야 한다.
- (2) 연소실 구조가 밀폐형구조로 연소가스 누설이 없어야 한다.
- (3) 강제 급배기식 환부착으로 부식이 없어야 한다.
- (4) 난방, 온수 환수 및 급수 입구측에 스트레이너가 설치되어 있어야 한다.
- (5) 난방 cascade system은 필수 구성품인(LLH, NCC)를 통한 대수제어를 할 수 있어야 한다.
- (6) system 구성품과 시스템구성은 제조사에서 제공받고 반드시 규격에 맞게 시공되어야한다.

## 2.3. 반입자재 검사

- 2.3.1. 제작자(계약상대자)는 자재 현장 반입 전에 발주자(감독원)의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- 2.3.2. 검수 항목은 자재의 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 관한 시험성적서 확인 등으로 한다.

## 3. 시 공

### 3.1. 시공조건 확인

#### 3.1.1. 협의 및 조정

제작자(계약상대자)는 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련자들과 면밀히 협의 조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 한다.

#### 3.1.2. 협의 및 조정 소홀에 대한 책임

제작자(계약상대자)는 공사 상호간의 협의 및 조정을 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정, 보완 공사에 대하여 책임을 진다.

#### 3.1.3. 시공 전 협의

- (1) 제작자(계약상대자)의 공사에 포함되어 있는 공종공사 착수 전에 관련 공종과의 협의 및 조정을 위하여 발주자(감독원)과의 협의를 통해 착수회의를 개최하여야 한다.
- (2) 각 공사의 특수사항 및 사전 협의사항 등을 협의 및 조정하기 위하여 모든 공사 관련자는 발주자(감독원)이 개최하는 공사 전체 공정회의에 참석하여야 한다.

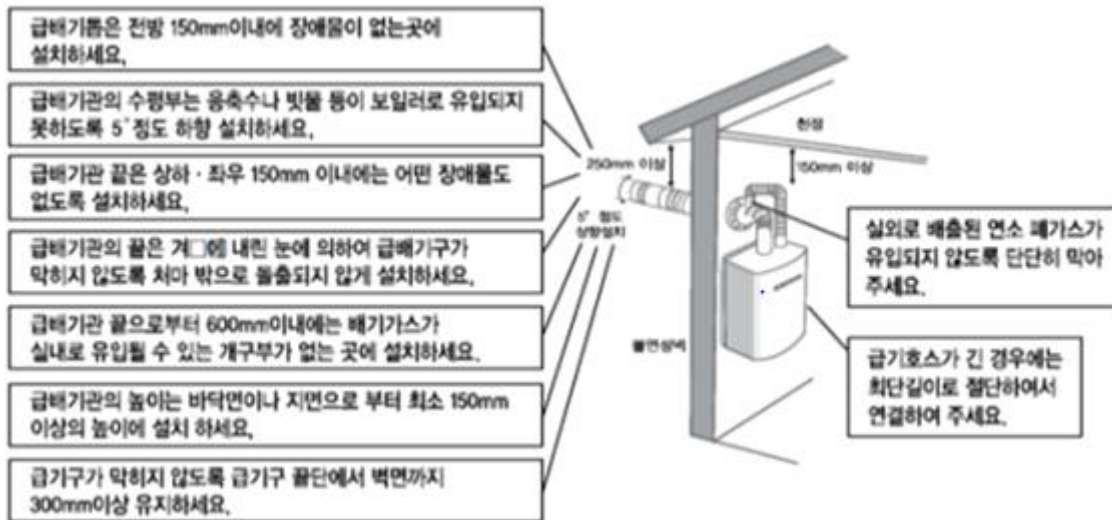
#### 3.1.4. 현장여건 파악

- (1) 장비반입이 원활하도록 사전에 현장 확인을 철저히 수행하며, 장비반입에 따른 제반 시설 공사 발생 시 이에 따른 비용은 제작자(계약상대자)가 부담한다.
- (2) 제작자(계약상대자)는 작업현장 여건을 충분히 검토하고 작업 전에 작업현장에서 화재 예방

및 안전관리 대책을 수립하여 적극 이행하여야 하며, 공사 중 발생하는 일체의 사고에 대한 책임을 진다.

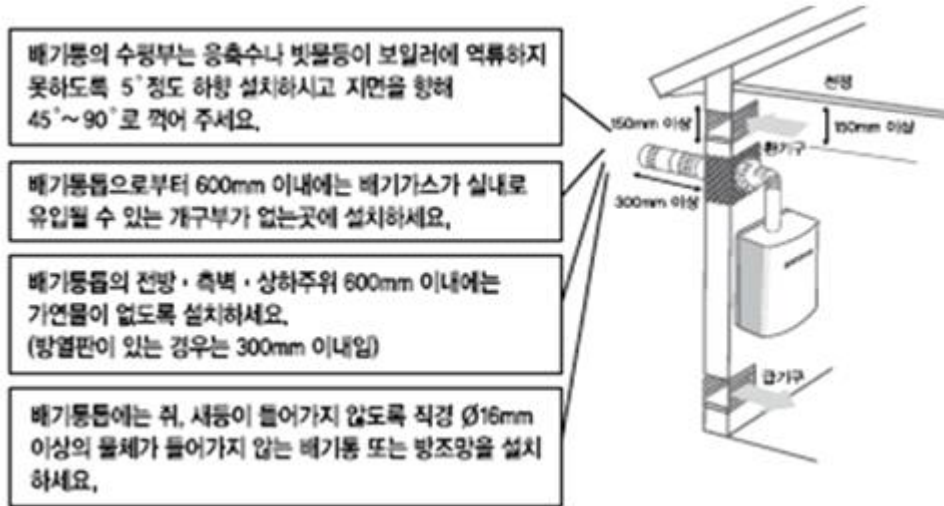
### 3.2. 제품의 설치

- (1) 하중을 충분히 견디는 구조의 벽면 또는 모듈러 수평 및 수직을 유지하여 A/S용 공간을 두고 설치한다.
- (2) 브라켓을 2개이상의 양카볼트로 고정하여 설치 후 유동이 없어야 한다.
- (3) 연도 설치
  - 1) 연도의 재질은 STS제품으로 하며 그릴 타공부위와 연도는 밀실하게 충전 후 캡마감 한다. (내,외부 코킹 및 캡마감 포함, 연도는 한국가스안전공사 승인용)
  - 2) 연도는 배기가스 흐름방향으로 상향구배로 응축수가 온수기의 하부로 흘러갈 수 있도록 한다.
  - 3) 연도 설치시 정확하고 정밀하게 시공하여 폐가스누출 및 실내유입이 되지 않도록 한다.



< 밀폐형 강제 급배기식(FF타입) >





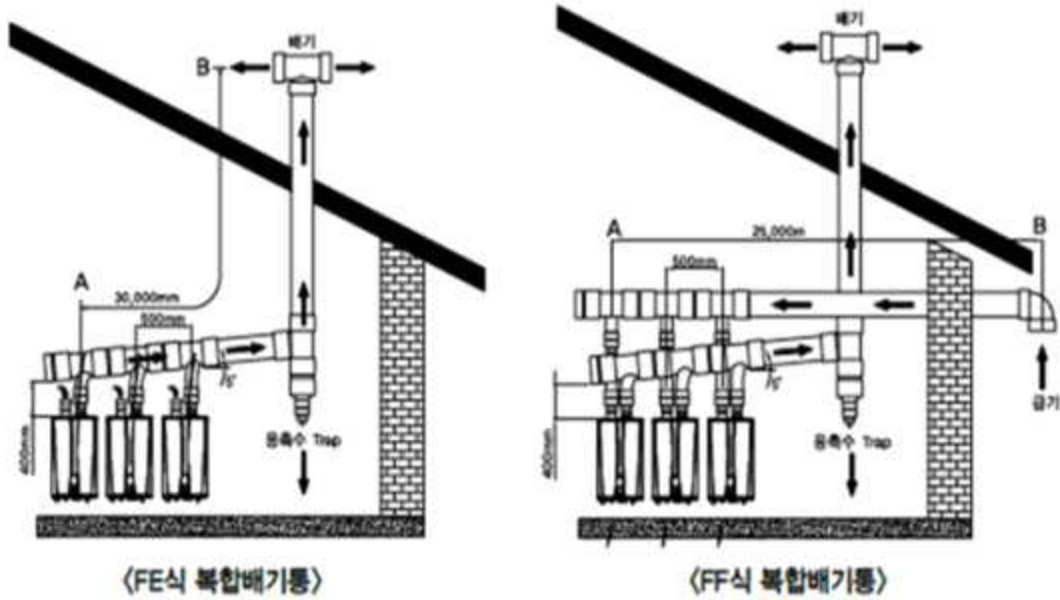
- 배기통의 수평부는 응축수나 빗물등이 보일러에 역류하지 못하도록 5° 정도 하향 설치하시고 지면을 향해 45°~90°로 꺾어 주세요.
- 배기통톱으로부터 600mm 이내에는 배기가스가 실내로 유입될 수 있는 개구부가 없는곳에 설치하세요.
- 배기통톱의 전방·측벽·상하주위 600mm 이내에는 가연물이 없도록 설치하세요. (방열판이 있는 경우는 300mm 이내임)
- 배기통톱에는 쥐, 새등이 들어가지 않도록 직경 Ø16mm 이상의 물체가 들어가지 않는 배기통 또는 방조망을 설치하세요.

< 반밀폐형 강제 급배기식(FE타입) >

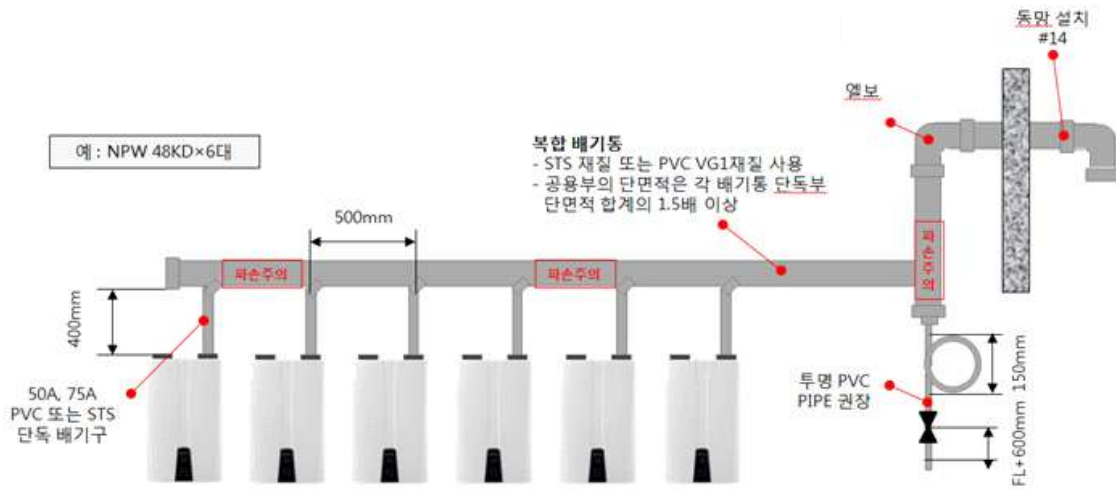
(4) 복합(PVC) 연도 설치 (상세내용 별첨 2 참조)

※ 복합배기통용 제품으로 가스안전공사 설계단계검사를 받은 제품에 한해서 설치 가능하다. (명판에 기재함)

- 1) 복합 배기통 구조는 가정용으로 설치 할 수 없다.
- 2) 복합배기통 구조는 동일 실내에 설치해야함.
- 3) PVC 복합배기통 구조를 사용 할 경우 제조사에서 제공하는 급 배기구와 복합배기통 공사방법으로 설치해야함 (내,외부 코킹 및 캡마감 포함, 연도는 한국가스안전공사 승인용)
- 4) 여러대의 온수기 (또는 보일러)를 하나의 배기통으로 설치/운전하는 배기통 구조로서, 복합 배기통 설치를 위한 온수기 (또는 보일러)는 배기가스 역류장치를 내장해야 함.
- 5) 복합배기통 최대 길이는 총 연장 25m(FF공사) 또는 30m(FE공사) 이하이며 굴곡부는 5개 이하로 설치하여야 함
- 6) 복합 배기통은 5° 정도 상향 구배가 되도록 설치하여야 함
- 7) 배기통과 타 물체와의 최소 이격거리는 300mm임.



< 배기통 접속 >



< 복합 배기통 6대 설치(예시) >

## 4. 시험 및 검사

### 4.1 수압시험

- (1) 배관이 완료되면 수압시험을 하여 각 이음부의 누수여부를 확인하여야 한다.
- (2) 최고 사용압력 이상의 압력을 30분이상 가하여 누설이 없어야 한다.  
( 기존 수압시험압력 10kg/cm<sup>2</sup> )

### 4.2 연도 누기검사

- (1) 연도는 가스안전공사 검사시에 연막탄을 준비하여 검사관 입회하에 누기여부를 검사받아야 한다.
- (2) 누기발생시 누기부위를 모두 체크하고 원인을 파악하여 재조립 또는 보완조치를 하여야 한다.

## 5. 안전 및 환경관리

- (1) 현장내에서의 모든 작업자는 안전모, 안전화를 필히 착용하고 안전교육 요구시 참석하여야 한다.
- (2) 작업장소에는 반드시 소화기를 배치하여야 한다. ( 철거현장은 3개 이상 배치 )
- (3) 산소절단시에는 주변 및 시설물에 불연재질로 보양을 실시한 후 작업하여야 한다.
- (4) 작업이 종료되기 20분전에는 작업장 주변을 깨끗이 청소하여 청결상태를 유지하도록 한다.
- (5) 작업중 발생하는 폐기물은 지정장소에 폐기 또는 외부로 반출하여야 한다.
- (6) 외부 밧줄 작업시에는 2곳이상 지지를 하여야 하며, 밧줄은 지면까지 닿도록 내린 후 작업하여야 한다.
- (7) 중장비 및 외부 밧줄시에는 신호수를 주변에 배치하여 사고를 방지하여야 한다.

## 6. 시운전

- (1) 시운전을 위해 전원을 투입하기 전에는 반드시 전압을 측정하여 이상여부를 확인하고 전원을 공급하도록 한다.
- (2) 모든 장비가 정상가동시 메인전원의 전압다운 현상여부를 확인하고 정격전류를 확인한다.  
( 전압 다운시 일부장비는 불착화가 발생할 수 있다 )
- (3) 시운전 당일에는 작업자 1인 이상 반드시 참석하여 시운전시에 필요한 조치를 하여야 하고 문제발생시 즉시 조치할 수 있도록 협조 하여야 한다.
- (4) 특히 각 방 시스템과 연동되는 난방시스템의 경우는 반드시 실별 on/off에 따라 시스템이 가동되는지를 확인하여야 하고 각 실별 해당 구동기가 정확한 실에 연결되는지도 확인하여야 한다.
- (5) 각 실에 복합정유량밸브가 설치된 경우는 밸브가 닫힘상태에서 난방수가 지속적으로 흐르는지 여부를 확인하여야 한다.( 확인방법 : 열량계 회전눈금 확인 또는 열 화상카메라 사용 )