
시 방 서

2022. 04.

I. 일반 사항

1. 적용범위

- 1) 본 시방서는 『가스보일러 저녹스 버너 교체(교체 5, 철거 및 신규 설치)』에 적용한다.
- 2) 본 보일러 설치에 대한민국의 법령 및 규정 중 특히 아래에 열거하는 관계법규에 위배됨이 없이 작업하여야 한다.
 - 도시가스사업법 및 동법 시행령, 시행규칙
 - 도시가스의 공급 및 사용시설의 시설기준
 - 가스사업자의 규정
 - 전기용품 및 생활용품 안전관리법 및 동법 시행령, 시행규칙
 - 산업안전보건법, 한국산업규격(KS)
 - 국토교통부 제정 건축기계설비공사 표준시방서
 - 대기환경보전법 및 동법 시행령, 시행규칙
 - 에너지이용 합리화법 및 동법 시행령, 시행규칙
 - 기타 관계법령
- 3) 본 시방서에 명시되지 않은 건축 및 전기에 관한 사항은 국토교통부 제정 건축공사표준시방서와 건축전기설비표준시방서에 따른다.

2. 착수서류 제출

- 1) 계약상대자는 계약 체결 후 7일 이내 아래 내용을 포함한 착수계를 제출하여 승인을 받은 후 작업하여야 하며, 계약 기한 내에 완료할 수 있도록 계약 이행에 만전을 기하여야 한다.
 - 착수계
 - 예정 공정표
 - 작업계획서
 - 안전관리계획서
 - 현장대리인계
 - 기타 감독 부서에서 필요로 하는 자료
- 2) 계약상대자는 기 제출된 '1)' 항의 내용 중 변경이 필요한 경우에는 사유 및 증빙서

류를 발주기관에 제출하여야 한다.

- 3) 계약상대자는 작업 전 현장을 확인하고 기존 시설물과 배관 등을 충분히 조사하여, 작업계획서를 상세하게 작성, 발주기관 감독관에게 승인을 득한 후 작업을 진행하여야 한다.

3. 현장대리인

- 1) 현장대리인이라 함은 공사계약 일반조건 및 건설기술관리법에 의거하여 계약상대자가 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 관리 및 기술관리 기타 구매설치 업무를 시행하는 현장책임자를 말한다.
- 2) 계약상대자의 현장대리인은 계약상대자의 정규직원 또는 임원으로 임명하고 자격에 적합한 자격증을 소지한 기술자로서 현장에 상주 근무하여야 한다.
- 3) 현장대리인은 작업현장을 관리하며 관계 서류의 작성, 작업, 보안책임, 각종 검사의 입회 및 시운전에 대한 책임을 지며, 발주기관 감독관의 승인 없이 현장을 이탈하여서는 안 된다. 다만, 부득이하게 현장을 이탈할 시는 발주기관 감독관의 사전 승인을 득하여야 한다.
- 4) 현장대리인을 교체할 경우 교체 내용을 공문으로 제출하여야 한다.
- 5) 현장대리인의 자격이나 숙련도 등에 대하여 부적격자로 판정 시는 발주기관 감독관의 교체 요구에 응하여야 한다.
- 6) 현장대리인은 착수부터 준공까지 본 건과 관련되는 모든 사항에 대하여 빠짐없이 기록하고 사진 촬영하여 발주기관 감독관에게 제출하여야 한다.

4. 현장조사

계약상대자는 계약 후 현장을 사전에 답사하여 규격 및 치수를 확인하고, 정확한 설치가 될 수 있도록 하여야 하며, 당초와 변경이 있을 때는 발주기관 감독관에게 보고 및 승인을 득한 후 제작에 반영하여야 한다.

5. 현장관리

- 1) 계약상대자는 발주기관과 협의하여 노동법 등 기타 관계법령에 따라 현장관리를 행하여야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 작업 전 작업자 안전교육

- 작업자 기타 출입감시, 풍기 및 위생단속
 - 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치의 표시, 기타 사고 방지에 대한 단속
 - 자재 및 기기의 정비와 관리, 작업현장의 청소
 - 작업현장 주변의 보안조치, 현장인원의 안전장비, 재해 예방시설 및 유사 시 대책 마련
- 2) 계약상대자는 작업 중 발생한 안전 및 재해 사고에 대하여 발주기관과 협의하여 책임을 지며, 계약상대자의 귀책사유에 의한 손해를 입혔을 경우에는 즉시 변상 조치하여야 한다.
 - 3) 계약상대자는 검사 및 시험 완료 후 합격된 반입 자재를 지정 장소에 보관하고 안전하게 관리하여야 하며, 불합격된 자재는 즉시 장외로 반출하고 합격품을 납품하여 작업에 지장이 없도록 하여야 한다.
 - 4) 계약상대자는 작업 중 또는 작업이 완료된 부분의 각종 기계류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위하여 철저한 보완 대책을 수립하여야 한다.
 - 5) 계약상대자는 작업 종료 후 현장정리를 철저히 하여 운영에 지장이 없도록 하여야 하며, 이를 준수하지 못해 발생하는 안전사고 및 민원 관계에 대해서는 계약상대자가 책임을 져야한다.
 - 6) 계약상대자는 작업 상 화기(용접 등) 등을 취급할 경우에는 반드시 적합한 소화기를 비치하여야 하며, 특히 작업 중 또는 작업 후 화재 등의 안전 관리에 각별히 유의하여야 한다.
 - 7) 본 건은 주간작업 시행을 원칙으로 하고, 일부 야간작업이 필요할 경우 사전에 발주기관 감독관에게 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
 - 8) 계약상대자는 작업 시행 전 현장 점검을 실시하여 기존부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양을 하여야 한다.

6. 계약상대자의 의무

- 1) 본 시방서에 의거 공급될 자재는 KS 표시품 또는 이와 동등 이상의 신제품으로 제작 설치되어야 하고 안전성과 정밀성이 확보되어야 한다.
- 2) 본 건에 대해 공급될 버너의 경우 한국환경공단 저녹스 버너 인정검사 결과 기준에 적합한 버너를 사용하고, 기존 냉온수기와 버너 제품의 사양에 대해 충분히 검토하여 연소효율 및 성능 등에 지장이 없어야 한다.

- 3) 계약상대자는 본 내용서에 누락된 사항이라도 제품 성능 상 필요한 경우 발주기관 과 협의하여 계약상대자 부담으로 제작 설치하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 계약체결 후 반드시 현장을 확인 점검하고 발주기관 감독관이 지정한 기일 내에 관련 인증서, 사양서, 도면, 예정공정표 등을 발주기관 감독관에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 발주기관 감독관의 요청 또는 필요시 공정 상태를 서면으로 보고하여야 한다.

7. 도면 및 기타 승인

계약상대자는 착수일로부터 10일 이내에 기기의 제작, 설치 및 공정에 관하여 제시를 하여야 하며, 아래의 도서를 포함한 제작 도면을 제출하여 발주기관 감독관의 승인을 득하여야 한다.

- 각 제품별 제품사양서(규격서), 저녹스 버너 인증검사 결과서(환경관리공단 인증서)
- 각 제품별 상세도면(치수, 재질, 허용공차 등 표시)

8. 사고 방지 및 대처

- 1) 계약자상대자는 검사 및 시험 완료 후 합격된 반입 자재를 지정 장소에 보관하고 안전하게 관리하여야 한다.
- 2) 계약자상대자는 작업자가 행하는 모든 작업이 충분히 밝은 상태에서 시행될 수 있도록 조치하여야 한다.
- 3) 계약자상대자는 사고 발생 시의 대책 및 관련기관(발주기관, 병원, 경찰서, 소방서 등)에 연락 할 수 있는 방법 등을 작업자에 주지시켜야 한다.
- 4) 작업상 화기(용접 등) 등을 취급할 경우 및 용접작업 및 각종 철재류 절단(그라인딩) 작업을 할 경우 발주기관 감독관에게 사전 협의 후 시행하여야 하며, 반드시 적합한 소화기를 비치하여야 하고 안내문을 부착 및 사전 안전조치를 취한 후 작업을 시행하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 상기 구매설치 건과 관련하여 안전사고 발생 시 발주기관과 협의하여 보상 및 책임을 진다.

9. 사용 자재 및 검사

- 1) 본 보일러 설치 건에 사용하는 기기 및 자재는 KS표시 인증제품으로 하되 KS표시 인증제품이 없는 경우는 중소기업청 등의 공공기관 제정에 의해 인증된 제품 또는 기능과 성능이 보장될 수 있는 제품에 한하여 계약기관과 협의하여 사용할 수 있다.
- 2) 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되지 않은 경우, 그 품질은 설비 전반의 균형을 고려하여 계약기관 감독관의 승인을 받아 선정하여야 한다.
- 3) 기기에는 원칙적으로 제조사, 제품번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착하여야 한다.
- 4) '1)' 항에 적합한 자재로서 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 제품을 우선적으로 적용하여야 한다.
- 5) 계약상대자가 구입하여 사용하는 자재는 신제품으로써 각종 기계류 및 재료는 사용 전에 발주기관 감독관의 검사를 득한 후 사용하여야 한다.
- 6) 반입 자재의 검사결과 불합격된 자재는 즉시 반출하여야 하며, 발주기관 감독관의 검사 및 확인을 득하지 않고 사용한 자재에 대하여는 발주기관 감독관의 지시에 따라 철거 및 재 설치하여야 한다.
- 7) 시험과 검사방법은 관련법규, 한국산업표준(KS), 단체표준(SPS-KARSE, KRA) 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- 8) 필요한 경우 기기, 자재 및 설치에 대한 시험 및 검사를 시행하고 이에 합격하여야 한다. 다만, 한국산업표준(KS), 단체표준(SPS-KARSE, KRA)에 의한 표준 품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증으로 계약기관 감독관이 인정하는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

10. 자재 운반 및 폐기물 처리

- 1) 철재류 등은 지상으로 끌거나 던지는 사례가 없도록 하고 흙크 및 기타 운반 기구에 의한 손상이 발생하지 않도록 운반하여야 한다.
- 2) 기타 자재는 발주기관 감독관의 지시에 따라 파손되지 않도록 포장하여 운반하여야 한다.
- 3) 중량물 운반 시에는 특히 안전에 주의하여야 하며, 타 시설물에 파손이 없도록 하고 타 시설물 손괴 시 이에 대한 책임은 계약상대자가 져야 한다.

- 4) 철거품(발생품)은 계약금에 포함된 것으로 보고 계약상대자 책임으로 처리하여야 한다.

11. 작동시험 및 완성검사

- 1) 계약상대자는 계약기관 감독관의 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 필요 시 해당기관의 완성검사를 받아야 한다.
 - 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
 - 설비기기의 작동시험
 - 설비기기가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 주위환경에 장애를 주지 않는지 확인
- 2) 작동시설 중 미비 사항은 계약상대자 책임 하에 즉시 보완하여 발주기관 감독관의 확인을 받아야 한다.
- 3) 계약상대자는 해당기간 대기배출시설 신고를 수행하여야 한다.

12. 하자기간

하자담보책임기간은 준공검수일로부터 2년간으로 한다.

13. 준공

- 1) 준공은 본 설계도서 및 지시서에 정한 모든 과업을 완료하고 필요한 시험 및 현장 정리가 완료되었다고 발주기관 감독관이 인정하였을 때 준공된 것으로 본다.
- 2) 계약상대자는 준공 기일 내에 다음 서류를 발주기관에 제출하여야 한다.
 - 완성검사 필증(필요시)
 - 완성도면(준공도면)
 - 완공사진(제작 및 설치공정 사진대장)
 - 관공서 등의 허가서류(대기배출시설 신고 서류 포함) 및 검사필증
 - 성능시험성적서 및 검사증
 - 취급설명서
 - 유지관리 지침서
 - 기기에 부착된 공구류 목록(필요시)
 - 예비품 목록(필요시)
 - 기타 발주기관이 요청한 서류

II. 특 기 사 항

1. 적용

본 시방서는 『가스보일러 저녹스 버너 교체(교체 5, 철거 및 신규 설치)』에 대한 특 기사항에 적용한다.

2. 저녹스 버너 교체 및 설치 대상 : 무압 온수보일러 철거1대 및 신규 저녹스 보일러 설치 1대, 무압 온수보일러 저녹스 버너 교체 3대, 흡수식 냉온수기 저녹스 버너 교체 2대

- 흡수식 냉온수기 및 무압 온수보일러 설치현황

구 분		103동 기계실		101동 기계실	
기기 및 용량		흡수식냉온수기 120RT*2대	무압 온수보일러 400,000kcal/h*2대	무압 온수보일러 222,200kcal/h*1대	무압 온수보일러 115,000kcal/h*1대
제 조 사	기기 설치업체	센츄리	부-스타	부-스타	부-스타
	버너	(주)수국	(주)부-스타	(주)부-스타	(주)부-스타
제조년월		2014.06	2014.08	2010.05	2010.04
연 료		LNG (2.5kpa)	LNG (2.5kpa)	LNG LNG (2.5kpa)	LNG (2.5kpa)

- 가스보일러 저녹스 버너 교체 및 설치 범위

기기 설치위치	형 식		기존 버너 저녹스 교체	기존 철거 및 신규 설치	전기 및 버너 계장공사	시운전
	기기 용량	사용 연료				
103동 기계실	흡수식냉온수기 120RT	LNG	2대	-	공통	공통
	무압 온수보일러 400,000kcal	LNG	2대	-		
101동 기계실	무압 온수보일러 222,200kcal/h	LNG	1대	-		
	무압 온수보일러 200,00kcal/h 이상	LNG	-	1대		
계			5대	1대		

※ 인허가 대행업무 일괄: 대기환경보전법 시행규칙 제27조(배출시설의 변경신고 등) [별지 제4호서식]에 의거 대기배출가스 측정/신고 및 도시가스 변경신고 등을 필할 것

3. 가스보일러 현황 사진

위 치	101동(생활관) 지하 기계실	
		
무압 온수보일러 2대	무압 온수보일러 BON-100/ 전체 교체 예정	
		
무압 온수보일러 BON-100(후면)	무압 온수보일러 BON-210	
		
무압 온수보일러 BON-210/버너 교체 예정	무압 온수보일러 BON-210(후면)	

위 치

103동(첨단융합연구동) 지하 기계실



무압 온수보일러 BON-400/ 2대



무압 온수보일러 BON-400



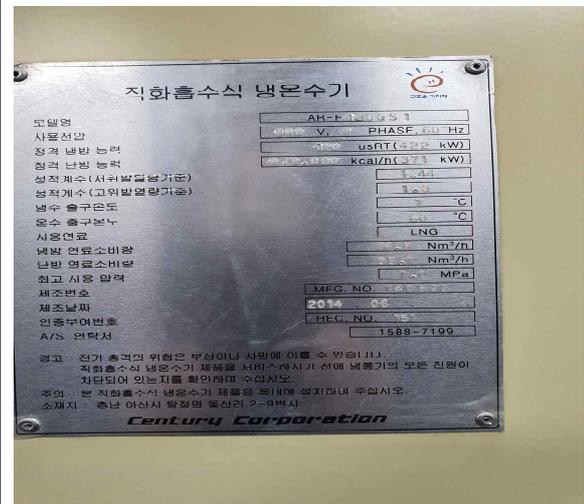
무압 온수보일러 BON-400/버너 교체 예정



흡수식냉온수기 120RT/ 2대



흡수식냉온수기 120RT/버너 교체 예정



흡수식냉온수기 120RT/명판

4. 공사범위

- 1) 버너는 한국환경공단에서 인증된 저녹스 가스버너를 사용하고, 기존 사용 중인 버너를 대체할 수 있는 동등이상 사양의 저녹스 버너로 한다. 또한 충분히 검토하여 연소효율 및 성능에 지장이 없어야 하며, 기존 냉온수기와 호환되어야 한다.
- 2) 본 시방서에 의해 설치되는 모든 부품은 기존 설치된 제품과 동일, 성능이 동등 또는 동등 이상 호환 가능한 부품이어야 한다.
- 3) 본 공사건은 기존 일반 가스버너를 철거(5개소)하고, 신규 저녹스 가스버너를 운반 및 설치, 취부 수정, 결선, 시운전, 연비측정, 폐자재 처리 등을 포함한다.
- 4) 기존 일반 무압 관수식 온수보일러를 철거(1개소)하고, 신규 저녹스 가스보일러를 운반 및 설치, 취부 수정, 결선, 시운전, 연비측정, 폐자재 처리 등을 포함한다.

※ 기존 연결가스관 구경 확인 후 필요 시 교체작업 포함

- 5) 모터용량은 기존용량 범위 내에서 설치하며, 전기 및 버너 계장공사를 포함한다.
- 6) 대기오염물질배출시설의 설치 허가·변경허가 및 신고·변경신고를 위한 일체의 업무를 포함한다.
- 7) 설치 완료 후 자가측정 전문업체 결과치가 대기환경보전법의 환경기준치 이하로 나와야 함.(Nox 수치가 40ppm이하)

5. 저녹스 버너 교체 특기사항

- 1) 버너설치는 기존 보일러 동체와 조합 시 가마울림 및 축노 국부과열 현상이 없어야 하며 버너는 브라스트 튜브식 구조로 다음과 같다.
 - 가. 버너의 구조는 강제외부혼합식 송풍기내장형 저녹스 가스전용 버너로서 냉온수기 및 무압 관수식 온수보일러 연관식에 적합하여야 한다.
 - 나. 점화방식은 DIRECT 착화로써 가스 각각의 연료로 점화되는 구조로 가스 트레인을 구성하여야 한다.
 - 다. 메인 버너와 안전 차단 밸브와의 간격은 가능한 한 짧게 한다.
 - 라. 버너는 BLAST TUBE를 가진 구조이어야 하며 그 길이가 설치현장에 적합하여야 한다.
 - 마. 버너의 운전은 온수 온도에 연동하여 비례제어 되는 구조이어야 한다.
 - 바. 버너는 제조사가 제시하는 사용 가능한 노 내 압력범위 및 가스 사용량 범위 내에서 현저한 노 내 압력의 변동, 화염 LIFT, 화염의 역화현상이 없어야 하고

버너 각 부분의 과열 없이 완전하게 연소하여야 한다.

2) 버너의 기기는 다음의 각 장치를 구비하여야 한다.

가. 가스 압력 조정기

나. 안전 차단 밸브(SAFETY VALVE 1개, MAIN VALVE 1개 구조)

다. 가스 압력 감시 장치

(1) 가스 저압 스위치(가스 압력 이상 저하 시 차단용)

(2) 가스 고압 스위치(가스 압력 이상 상승 시 차단용)

라. 가스 안전 차단 밸브 2개를 직렬 설치

(1) 단 1개 이상은 SLOW OPEN 방식이어야 한다.

마. 차단 밸브 자동 내부 누설 감시 장치

바. 공기 유량 조정 장치

사. 공기 압력 감시 장치

아. 가스 압력 측정 장치

(1) 2차 압력계(사용 가스 압력 측정용, 5000mmH₂O)

3) 버너는 다음의 각 기능을 구비하여야 한다.

가. 프리 퍼지

(1) 버너가 점화되기 전에는 항상 연소실을 PREPURGE 할 것.

(2) 송풍기 정격효율에서 PREPURGE 하는 경우 PURGE 시간은 30초 이상 일 것.

(3) PREPURGE 가 완료되지 않으면 점화되지 아니하는 구조일 것.

나. 점화

(1) 점화는 PREPURGE 후 자동으로 이루어져야 한다.

(2) 점화 시 가스 소비량은 노 내 압력 및 GAS TRAIN 내부의 압력 맥동 등의 현상이 일어나지 않는 범위에서 결정한다.

(3) 점화는 가스 소비량의 15% 이내에서 시행 되어야 한다.

4) 안전차단

가. 시동 시 및 운전 중에 점화실패 및 BLOW-OFF 등의 원인으로 인하여 화염이 감시되지 아니하면 버너는 즉시 자동 폐쇄 되어야 하고 그에 따른 시간은 아래와 같다.

나. 안전 차단 시간의 규정

(1) 운전 중 : 1초 이내

(2) 시동 시 : 2초 이내

다. 버너는 재시동, 재 점화의 기능이 이루어지지 않는 기능이어야 한다.

5) 안전 작동 정지 : 운전 중 다음의 경우에는 즉시 화염 가시 장치에 의해 안전진단 장치에 차단 신호가 보내지거나, 화염 안전 차단 장치에 의거 가스 공급이 차단되어야 한다.

가. 제어신호가 단절된 경우 또는 조절 장치나 감시 장치로부터 신호가 온 경우

나. 가스 압력 장치로부터 규정 압력 이상 및 이하의 신호가 온 경우

다. 연소용 공기 감시 압력 장치로부터 이상 신호가 온 경우 및 송풍기 자체의 이상 신호가 온 경우

라. 가스 밸브 내부 누설 감시 장치로부터 누설의 신호가 온 경우

6) 버너 설치와 관련된 공사의 범위는 다음과 같다.

가. 버너 몸체는 알루미늄 다이캐스팅 재질로 제작 설치한다.

나. 각 버너교체는 1대씩 교체 및 시운전 완료를 원칙으로 하고, 계약기관 감독관과 협의하여 진행하도록 한다.

다. 자동운전 판넬 및 설비 자동제어기의 기능에 이상이 없도록 한다.

라. 본 건으로 인하여 발생하는 부대공사는 보일러의 기능에 이상이 없도록 반드시 수행한다.

마. 버너 준공은 정상적으로 가동할 수 있도록 시운전 시점으로 대신한다.

바. 버너 납품 시 사전에 현장감독의 승인을 득하여야 한다.

7) 기존버너 철거 및 버너 설치 작업 중 가스누설로 인한 안전사고 예방

가. 가스 차단 시 정압기의 안전밸브가 닫히지 않도록 유의해야 한다.

나. 가스밸브를 차단하고 질소 가스로 치환 작업을 실시한다.

나. 퍼지작업(잔존가스 제거) 후 가스누설여부를 확인한다.

다. 모든 작업이 끝난 후 가스누설 및 안전점검을 철저히 확인하고 가스 공급을 하여야 한다.

6. 기존 무압 온수보일러 철거 및 신규 설치 특기사항

1) 철거작업

가. 보일러를 순차적으로 철거하며, 보일러 주위배관은 전면 철거를 원칙으로 한다.

나. 철거작업 시 이에 대한 계획을 감독원과 협의 후 시행한다.

- 다. 철거 배관은 3m 길이 이내로 절단하여 지정 장소에 적재하여야 한다.
- 라. 배관철거를 위한 산소절단 작업 시는 환기가 불충분한 밀폐 공간에서는 통풍이 잘 되도록 문을 개방하는 등 안전조치 후 작업에 임하여야 한다.
- 마. 철거작업 시 분진 등으로 인하여 현장 내 작업에 지장을 주지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 바. 폐기물 처리는 적법한 절차에 의하여 처리하여야 한다.
- 사. 기존 시설물 철거(보일러, 배관 등)는 부속품 일체를 포함하여 전체 금액에서 상계 처리한 것으로 본다.
- 아. 작업 중에 발생하는 기존 시설물의 훼손에 대하여 도급자는 변상조치를 하여야 한다.

2) 설치작업

- 가. 연도 조립은 2 PIECE를 맞대고 밴드내부에 내열 밀봉제(SEALANT)를 충분히 바른 후 내부관에 체결하여 연수가스가 누출되지 않도록 한 후 외부 찬넬밴드를 설치한다.
- 나. 연도의 고정은 하중지지대(WALL SUPPORT ASSEMBLY OR PALTE SUPPORT ASSEMBLY)로 고정지지하고 팽창을 흡수할 수 있도록 신축이음관을 설치하며 흔들림이 없도록 고정지지대(FULL ANGLE RING)를 설치한다.
- 다. 수평연도와 수직연돌의 연결은 MANIFOLD TEE로 체결하고 하단부에는 결로 및 응축수 배출이 가능 하도록 DRAIN TEE CAP을 설치한다.
- 라. 곡관부위 및 보일러와 보일러 사이에는 반드시 신축 이음관을 설치하여야하며, 직선 구간은 일정한 간격으로 신축 이음관을 설치한다.
- 마. 연도 이중관의 공기층과 이음부위에 외기가 침입하지 않도록 견고하게 제작하여 설치 후 하부에서 상부로 온도차에 의한 통풍이나 기압차에 의한 자연통풍 기능이 발휘될 수 있도록 시공되어야 한다.
- 바. 기존 연도와 신규 보일러 연도 연결부위는 특별히 신경을 써서 이음부위에 외기가 침입하지 않도록 견고하게 제작하여 설치 후 하부에서 상부로 온도차에 의한 통풍이나 기압차에 의한 자연통풍 기능이 발휘될 수 있도록 시공되어야 한다.
- 사. 운반 및 설치 중 후에 연도에 묻은 먼지나 이물질은 즉시 제거한다.
- 아. STEEL 부위의 도장은 무기질 아연 프라이마를 칠하고 관명단 도장을 한 후 지

정색 유성 페인트로서 마감한다.

자. 누기 TEST는 요청 시 협의하여 실시한다.