

KCS 33 30 35 : 2024

열병합발전시설 보온공사

2024년 8월 22일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비공사표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비공사 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 제정	제정 (1999.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2001.8)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2007.9)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
KCS 31 90 20 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 31 90 20 35 : 2018	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 31 90 20 35 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)
KCS 33 30 35 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2024년 8월 22일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 지급자재	1
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	2
1.6 운반, 보관, 취급	2
1.7 현장수량 검측	3
1.8 공정계획	3
2. 자재	3
2.1 재료	3
3. 시공	4
3.1 시공조건 확인	4
3.2 작업준비	5
3.3 시공기준	5
3.4 시공허용오차	6
3.5 보수 및 재시공	6
3.6 현장품질관리	6
3.7 완성품 관리	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 기준은 발주자가 공급하는 모든 기기 및 배관의 보온에 대한 자재의 인수, 저장, 설치 및 시험과 수급인이 공급하는 지입 보온재의 구매, 공급, 운반, 저장, 설치에 필요(가설자재의 공급 및 설치포함)한 모든 관련사항을 포함한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 참조표준
- (2) 보온재료
- (3) 보온재의 시공
- (4) 품질관리 및 검사
- (5) 관련공사와의 연계

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 기준

KCS 33 30 05(1.2)에 따른다.

1.2.2 관련 표준

- (1) KS F 2803에 따른다.
- (2) KS F 4701에 따른다.

1.3 지급자재

표 1.3-1의 발주자 및 수급인 보온재 공급 및 설치작업 구분을 참조한다.

표 1.3-1 발주자 및 수급인 보온재 공급 및 설치작업 구분

공사 항목	공급 구분		설치 작업 구분		비 고
	발주자	수급인	타 공사 PACKAGE	보온공사 PACKAGE	
가스터빈/발전기 및 부대설비 <ul style="list-style-type: none"> • 터빈 • 부대 설비 	○ ○			○ ○	
배열회수보일러(HRSG) 본체 및 부대설비 <ul style="list-style-type: none"> • HRSG 본체 • 관련 배관 	○ ○			○ ○	

- (3) 하차는 제품이 현장에 도착하는 즉시 이루어져야 하며, 설치업체가 하차를 즉시 처리하지 못해 추가 경비가 발생하여 운송업체가 추가금액을 요구할 경우 설치업체는 이를 지불해야 한다.
- (4) 현장 상차도 이후 제품운반 및 설치 시 손상이 가지 않도록 유의해야 한다.
- (5) 제품을 내려놓은 바닥은 콘크리트나 충분한 지지력을 가진 지반이어야 하며, 그 위에 철재나 목재로 버팀목을 깔고 보관하여야 한다.

1.7 현장수량 검측

제품인수 시 제품의 결함, 수량부족 등을 확인해야하며, 제품 입고 후 3일 이내에 서면으로 확인요청이 없을 경우 설치현장에서 발생한 문제점으로 본다.

1.8 공정계획

공정계획표에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 보온재 선정기준

각 계층의 배관 및 계통부품에 설치되는 보온재의 사용목적에 따른 종류 및 그 일반요건은 다음과 같다.

- (1) 운전원 보호: 운전온도가 60 ℃를 초과하여 설계된 배관 및 계통부품이 바닥 및 플랫폼이나 계단 통로로부터 2.1 m 이내의 거리에 위치하면 보온재가 설치되어야 한다.
- (2) 표면온도가 60 ℃를 초과하지만 열손실 방지용 보온재를 필요로 하지 않는 곳이라도 운전원의 우발적인 접촉으로부터 보호가 요구되는 곳에는 보온재가 설치되어야 한다. 필요시 계약에 따라 보호망으로 대체한다.
- (3) 단지 비상용으로 쓰이고 정상 시에 상기 한계치를 초과하지 않는 배관 및 계통부품의 일부분은 보온재가 설치되지 않거나 특정 설계조건을 만족시키는데 필요하다고 판단될 경우 이 요건에 대한 예외가 허용된다.
- (4) 모든 공기조화용 덕트 및 외기를 수송하는 덕트는 최소 25 mm 두께와 밀도 24 kg/m³의 유리섬유로 시공하여야 하며, 소음을 방지하기 위하여 보온시공 할 경우에는 같은 두께의 유리섬유 흡음라이너(acoustic liner)로 라이닝되어야 한다. 여기서 흡음라이너가 설치된 덕트의 내부치수가 덕트의 크기이다.

2.1.2 보온재질의 선정

- (1) 보온재질은 열손실이 적고 품질이 우수하여야 하며 재료는 균일하게 조성되어야 한다. 특히 성형보온재는 관의 팽창수축에 대해 높은 내구성이 있는 제품이어야 하며 균일,

부식 및 박리현상이 발생되지 않아야 하고 흡수 및 흡습이 적은 제품이어야 한다. 본 복합화력 발전시설용으로 쓰이는 대표적인 보온재 종류, 특성 및 적용규격, 표준은 다음과 같다.

- (2) 보온재질에서 석면이 포함되어서는 안 되며, 각 보온재질의 열전도율(W/m·℃)은 아래 표 2.1-1과 같고, 시험 및 검사에 따른 모든 사항은 적용되는 규격 및 표준에 따른다.

표 2.1-1 각 보온재질의 열전도율

• 칼슘 실리케이트 및 광물섬유 보온재

종류	구분	밀도 (kg/m ³)	내열도 (℃)	열전도율 (W/m·K)	적용 규격
칼슘실리케이트판 (calcium silicate board)		220 이하	650	0.62 이하 (평균온도 70+5℃)	KS L 9101
칼슘 실리케이트 파이프커버 (calcium silicate pipe cover)		150-220	750 이하	0.036 (20℃ 기준)	KS L 9101
암면 (rock wool)		0.06 ~ 0.01	600	0.045 이하 (평균온도 70+5℃)	KS F 4701

• 유리면 보온재

종류	구분	열전도율(W/m.K) (평균 온도 70+5 ℃)	시험할 때의 밀도 (kg/m ³)	적용 규격
유리면 2호		0.42 이하	40	KS L 9102
유리면 파이프커버		0.43 이하	* 450	

주 1) 호칭두께에 따른 밀도 (kg/m³)임. (유리면 2호 사용 시)

- (3) 보온재는 보온재의 두께가 80 mm 이상이거나 운전온도가 315 ℃ 이상 될 때는 복겹 (multiple layers)으로 설치되어야 한다.
- (4) 표 2.1-1에 명시한 보온재 두께는 코팅된 래깅(lagging)(e>0.9) 표면에서는 최고 표면온도를 60 ℃ 이하로 유지하기 위한 두께이다(e: emissivity).
- (5) 모든 배관 및 계통부품은 보온 후 외부에 래깅(lagging)을 해야 하며 일반적으로 알루미늄판을 사용한다.

3. 시공

KCS 33 30 05(3)에 따른다.

3.1 시공조건 확인

3.1.1 현장여건 파악

- (1) 보온공사를 착수하기 전에 모든 면을 와이어 브러쉬 및 스크레이핑(scraping)으로 스케일, 먼지, 그리스 또는 녹과 같은 모든 이물질들을 완전히 제거한 후 소요의 방청 처리가 수행되어야 한다.

- (2) 플렌지로 연결된 밸브의 고정은 볼트체결 또는 해체작업이 가능하도록 적절한 간격을 유지한다.
- (3) 배관 또는 기기의 시험 및 검사가 완료되고 위의 사항이 확인된 후 보온공사에 착수한다.

3.1.2 설계도서 검토

설계도서에 따른 보온의 두께와 마감 방법 등 시공 조건을 확인한다.

3.2 작업준비

- (1) KCS 33 30 05(3.2)에 따른다.
- (2) 설치업체는 도면 및 시방서를 충분히 숙지하여야 한다.
- (3) 대형물이나 고소작업이 되는 장치의 보온작업은 안전장치가 필요하므로 충분히 검토한다.

3.3 시공기준

3.3.1 공통사항

- (1) 보온시공은 설치업체의 책임 하에 실시하며, 시공상의 문제가 발생 시는 공급업체와 협의해야 한다.
- (2) 보온재 및 부대설비는 도면 및 시방서에 따른다.

3.3.2 주요 내용별 시공

- (1) 설치순서는 도면 및 설치 절차서 또는 기기 공급자의 지침서에 따른다.
- (2) 시공업체의 역무범위는 모든 기자재설치 및 현장에서 제작되는 항목을 포함한다.
- (3) 표 1.3-1에서 기술된 발주자 및 수급인 보온재 공급 및 설치 구분에 따라 발주자가 공급하는 보온재를 저장 및 관리(수급인 공급분 포함) 하여야 하며, 발주자가 별도로 제공하고, 도면, 설치지침서 및 기타 관련자료에 따라 설치를 완료하여야 한다.
- (4) 수급인은 발주자가 공급하는 이외의 발전시설 건설에 필요한 모든 보온재(표1.3-1, 발주자 및 수급인 보온재 공급 및 설치구분), 부속품, 래깅 자재 및 소모성 자재 일체를 공급, 설치하여야 하며, 보온재의 품질시험도 병행하여야 한다.
- (5) 아래에 기술된 배관 및 기기는 보온하지 않는다.
 - ① 냉각용 열교환기
 - ② 압축공기 배관
 - ③ 윤활유 배관
- (6) 대기온도가 4 ℃ 이하일 때는 보온 시멘트 등의 도포작업은 가급적 하지 않는다. 습기가 없거나 변색되었거나, 손상되었거나 또는 배관재에 적합하지 않은 보온자재는 다시 품질검사를 하여 사용여부를 가린다.

- (7) 보온은 깨끗하고 균일하게 설치하고 신축이음부 및 모든 가장자리 연결은 겹치게 하여 접속시킨다.
- (8) 기기 보온공사는 기기와 드레인 잠금 밸브 사이의 연결된 드레인 라인의 보온을 포함한다.
- (9) 보온공사는 드레인 및 바이패스 밸브도 포함한다.
- (10) 검사 또는 보수를 수시로 수행할 필요가 있는 기기에서의 보온공사는 보온 및 래깅의 해체와 조립이 용이한 구조로 한다.
- (11) 모든 계기용 주 배관, 게이지에 연결되는 부분, 시험장치, 유량계 및 그의 계기도 보온한다.
- (12) 보온되는 표면상에 부착된 기기 일련번호 또는 명판을 떼어내고 보온된 표면의 외부상에 재 설치한다.

3.4 시공허용오차

KCS 33 30 05(3.5)에 따른다.

3.5 보수 및 재시공

KCS 33 30 05(3.6)에 따른다.

3.6 현장품질관리

- (1) 현장 품질관리는 절차서에 따라 철저히 관리한다.
- (2) 설치 시 모든 검사는 절차서 및 규정을 따라야 하며, 기록 및 관리되어야 한다.
- (3) 모든 검사는 반드시 검사 양식을 사용하여야 한다.

3.7 완성품 관리

KCS 33 30 05(3.11)에 따른다.

2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
박종문	(주)동명기술공단	박재철	(주)동해기술공사
성순경	가천대학교	신영기	세종대학교
윤석만	한국지역난방공사	이광현	(주)한국종합기술

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

성명	소속	성명	소속
주영경	한국건설기술연구원		

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



KCS 33 30 35 : 2024

열병합발전시설 보온공사

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회

06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호

Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr

<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>