

LHCS 31 50 15 20

연료전지 (PEMFC, SOFC) 설치공사

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 50 15 20	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 50 15 20	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 31 50 15 20	• 연료전지 보급·활성화 추진 방안	개정 (2021.02.01)	
LHCS 31 50 15 20	• LH(기계설비) 설계 및 시공기준 개정	개정 (2021.12.01)	
LHCS 31 50 15 20	• 23년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2024.01.26)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 품질보증	2
1.6 운반, 보관 및 취급	3
2. 자재	3
2.1 연료전지 및 구성품	3
2.2 모니터링 설비	4
3. 시공	5
3.1 연료전지 설치	5
3.2 가스 배관공사	6
3.3 전기 배관공사	6
3.4 급수 배수 배관공사	6
3.5 배기통 설치	7
3.6 성능확인 및 시운전	7
3.7 제조업자의 현장 지원 사항	7
3.8 현장실무 교육	7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, **고분자 전해질 연료 전지(PEMFC)**와 **고체산화물 연료전지(SOFC)** 설치공사에 관하여 적용한다.

* PEMFC : Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell

* SOFC : Solid Oxide Fuel Cell

(2) 공사범위는 다음과 같다.

- ① 연료전지 및 모니터링시스템 설치공사
- ② 전기계통과 1차측 연료전지 분전반과의 배관·배선공사
- ③ 급탕, 가스 및 시수공급 등 설비배관과 연료전지와의 연결공사
- ④ **급배기 연도 설치공사**
- ⑤ 연료전지 기초 설치공사

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법
- 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정
- 도시가스 안전관리 기준 및 액화석유가스 안전관리 기준 통합고시
- KGS FU551(도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준)
- KGS AB934 가스용 연료전지 제조의 시설·기술·검사 기준
- 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률
- 전기안전관리법
- KGS AH371 고정형 연료전지 제조의 시설·기술·검사 기준
- KGS FU671 수소연료사용시설의 시설·기술·검사 기준

1.2.2 관련 기준

- LHCS 31 20 15 05 배관설비공사 공통사항
- LHCS 31 20 05 05 일반 보온공사
- LHCS 31 25 15 15 난방설비 시스템공사
- LHCS 31 25 10 20 개별가스보일러 설치공사
- LHCS 31 50 05 05 도시가스설비공사
- LHCS 31 65 10 05 배관
- LHCS 31 65 20 05 배선
- LHCS 31 80 20 접지설비공사
- ~~KSC IEC TS 62282-1 연료전지기술-제1부~~
- ~~KSC IEC 62282-2 연료전지기술-제2부~~
- KEC 540 연료전지설비

- K S C 8569 연료전지 시스템

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.

1.4.2 제작도서

(1) 공급인은 공사착수 전에 현장설계도서 및 타 공사 공종과의 시공 상 문제점을 검토한 후 제작도서를 작성 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

- ① 시공계획서
- ② 제작시방서
- ③ 승인도서
 - 외형도, 배치도, 계통도
 - ~~--- 유체흐름도, 화로도 및 결선도~~
 - ~~--- 주요자재 목록 및 제조업자 카달로그~~

1.4.3 운전 및 유지관리자료

- (1) 연료전지 제조업자는 연료전지 각부의 명칭과 설명서, 운전요령, 주의사항 등을 포함한 스티커를 외면에 부착하고 연료전지 운영에 필요한 설명자료를 첨부하여 납품하여야 한다.
- (2) 사용설명서에는 운전전 점검사항, 운전방법, 정비 및 보수방법, 보전 관리방법 및 기타 유지관리에 필요한 사항을 포함하여야 한다.

1.4.4 검사 및 시운전 결과보고서

- (1) 설치 완료 후 한국가스안전공사의 완성검사 증명서 및 한국전기안전공사의 사용전 검사확인서를 제출받아야 한다
- (2) 설치 완료 후 설비 전반에 대한 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.4.5 준공도서

- (1) 공급인은 준공 시 다음의 준공서류를 제출하여야 한다.
 - ① 제작 시방서 및 설치도면
 - ② 사용설명서
 - ③ 제품 인증서
 - 한국에너지공단의 신재생에너지 KS 제품인증서 및 설치확인서

- 수소용품의 합격표시(KC마크)
- 한국가스안전공사의 설계단계검사 합격증명서. 단, 한국가스안전공사 또는 공인시험 검사기관이 인증한 시험성적서를 제출한 경우 면제할 수 있다.
- 한국가스안전공사의 시험성적서
- 한국전기안전공사의 사용전검사확인서
- 한국가스안전공사의 완성검사증명서

1.5 하자이행보증기간

- (1) 가정용·건물용 연료전지의 하자이행보증기간에 대하여는 「신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 별표1」에 따른다.

1.5.1 자격

- (1) ~~신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 의거 신재생에너지전문기업으로 등록 된 자이어야 한다.~~

1.5.1 견본시공(단, 가정용 연료전지에 한함)

- (1) 수급인은 각 평형별로 견본 연료전지를 설치하여 시공에 따른 제반 사항을 사전 검토 후 시공에 임하여야 한다.
- (2) 수급인은 한국가스안전공사로부터 기술검토서를 제출하고 검토를 받아야 한다.

1.5.2 시공 전 협의

- (1) 수급인은 시공단계와 관련 전기공사, 가스공사, 배관연결공사 등의 시공도 및 공정이 적합한지 검토하고 협의 하여야 한다.

1.5.3 하자보증

- (1) ~~연료전지의 부품 중 스택에 한하여는 본 시설 설치완료 후 최소 5년간 하자보증을 하여야 한다.~~

1.6 운반, 보관 및 취급

- (1) KCS 31 10 10 (2.3) 자재의 운반, 저장 및 취급을 따른다

2. 자재

2.1 연료전지 및 구성품

2.1.1 연료전지

- (1) 시스템 구성

- 가. 연료처리장치(수소추출기) : 공급된 도시가스의 황 성분을 제거하고 화학적 반응을 통하여 수소가스로 변환하는 장치
- 나. 발전장치 : 셀스택 및 인버터 등으로 구성되어 공급받은 수소가스를 대기 중의 산소와 반응시켜 전기 및 온수를 생산하는 장치

다. 온수저장설비 : 연료전지에서 생산된 온수를 저장하는 설비

라. 터치패널 : 시스템의 운전상태, 발전량, 열생산량 및 에러메세지 등을 나타내고 조작하는 장치

(2) 규격

구분	내용	비고
용량	설계도면 참조	고분자전해질형
연료종류	도시가스(LNG)	
연료소비량	0.25 Nm ³ /h	연료전지 1kW 기준
열 회수량	1,200Kcal/h	-
열출력온도	50~60℃	온수저장탱크 내부 온수온도기준
온수저장탱크	설계도면 참조	재질 : STS 304 이상 마감 : 50mm 유리섬유 + 칼라함석
계통전압	AC 단상 220V 60Hz	가정용
	AC 삼상 380V 60Hz	건물용
종합효율	85% 이상	발전효율 35%이상

- (2) 내식성과 전기 안정성을 갖고 있어야 하며 압력, 진동, 열 등에 의해 생기는 응력에 충분히 견디는 구조이어야 한다.
- (3) 연료가스 및 개질가스가 통과하는 부분은 불연재를 사용하여야 한다.
- (4) 연계운전 및 독립운전시의 부하 단락에 안전하게 정지할 수 있는 안전장치 또는 보호 기능을 갖추어야 한다.
- (5) 전체시스템에서 연료전지의 고장 등 이상 발생시 보조보일러(설치 시) 단독으로 운전 이 가능하여야 한다.
- (6) 시스템의 정상작동 여부판단 및 이상 시 자동 정지를 위하여 라인 배관의 압력 및 온도감시, 내부 가연성 가스누출 여부감시 등의 보호기능이 구비되어야 한다.

2.1.2 셀스택

- (1) 연료(수소)와 공기 중의 산소를 전기화학적으로 반응시켜 직류전력, 열, 물 등을 생산 하며 단위전지, 분리판, 냉각판, 매니폴드, 엔드판 등으로 구성된 조립품을 말한다.

2.1.3 인버터

- (1) 인버터는 한국에너지공단 인증제품 사용하여야 하며 해당용량이 없을 경우에는 공인 시험기관의 시험항목에 합격한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 연계된 전기계통을 보호하기 위하여 이상 주파수, 전압 및 전류의 검출기능을 구비하여 야 한다.
- (3) 계통 사고시 인버터가 이상현상을 검출하지 못하고 운전을 계속하는 단독 운전 상태를 예방하는 단독운전방지기능 및 역류방지기능을 구비하여야 한다.

2.1.4 온수저장탱크

- (1) 연료전지에서 생산한 온수를 저장하며 탱크 내부에는 온도에 의한 온도성층을 이룰수 있는 구조로 제작하여야 한다.

2.1.5 연료전지 명판

- (1) 모든 기기는 용량, 제작자, 제작자 연락처 및 그 외 기기별로 나타내어야할 사항이 명시된 명판을 부착하여야 한다.

2.2 모니터링 설비

2.2.1 모니터링 설비의 구성

- (1) LHCS 31 35 25 공동주택자동제어설비공사 2. 자재를 따른다.

- (2) 스위칭 허브

가. Port : 설계도면 참조

2.2.2 모니터링 설비의 기능

- (1) 에너지생산량 및 가동상태를 파악할 수 있도록 해당 데이터를 실시간 확인, 저장 및 통계 기능이 있어야 하며, 필요시 통신시설을 설치하여 인터넷으로도 전송 가능하여야 한다.

- (2) 모니터링 항목

가. 도시가스 사용량(실시간, 일일, 월간, 년간)

나. 개별 및 통합 연료전지 전기발전량(실시간, 일일, 월간, 년간)

다. 개별 및 통합 연료전지 열 생산량(실시간, 일일, 월간, 년간)

라. 연료전지 에러발생 및 소모품 교환시기 알람기능

마. 소모품(공기필터, 정수필터, 탈황기) 교체주기 도래시 알람기능

항목	교체주기
공기필터	15,000 ~ 20,000시간 운전마다 교체
정수필터	20,000 ~ 25,000시간 운전마다 교체
탈황기	40,000 ~ 45,000시간 운전마다 교체

- (3) 월별 비용/절감액 분석기능

가. 매월 발생하는 도시가스 사용량 및 사용요금을 표시하고 그 데이터에 대비하여, 절감되는 전기 발전량 및 전기요금, 열 생산량 및 열요금(도시가스 또는 지역난방)을 분석하여야 한다.

- (4) 경보 발생 시 경보정보를 화면에 표시하고, 경보내용의 발생시간 및 세부내역을 확인할 수 있는 기능을 제공 하여야 한다.

- (5) PEMFC의 자동 기동 및 정지를 날짜별로 관리자가 원하는 시간에 설정이 가능하여야 한다.(SOFC는 24시간 가동)
- (6) 모니터링 되는 데이터는 일보, 월보, 년보 등 다양한 보고서 형태로 작성 및 출력이 가능하여야 한다.

3. 시공

3.1 연료전지 설치

- (1) 설치, 이동 및 부대공사는 반드시 연료전지 시스템 제작사, 사업 내용 관련 전문업체 혹은 자격증 소지자에 의해서만 시공 되어져야 한다.
- (2) 연료전지는 통풍이 잘 되는 전용실 또는 기계실에 설치하여야 한다.
- (3) 연료전지의 점검 및 수리를 위해 기기 전후방에 최소 유효거리를 확보하여 설치하여야 한다.
- (4) 연료전지는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 바닥면 위에 설치하고, 진동이나 충격에 쉽게 전도되지 않도록 Anchor Bolt 등으로 확실히 고정하여야 한다.
- (5) 발생하는 배기가스는 배기통을 통해 건축물 밖으로 배출되어 건축물 내부로 유입되지 않도록 조치한다.

3.2 가스 배관공사

- (1) 연료전지의 가스접속배관은 가스용품검사에 합격한 가스용 금속 플렉시블 호스를 사용하고, 가스의 누출이 없도록 확실하게 접속하여야 한다.
- (2) 가스배관 공사는 전문자격자에 의해 시공되어야 하며 가스배관 접속 후에는 가스의 누설이 없는지 확인하고 적절한 장소에 가스누설정보기를 설치하여야 한다.
- (3) 기타 사항은 LHCS 31 50 05 05에 따른다.

3.3 전기 배관·배선공사

- (1) 연료전지의 공칭전압 및 수전전압에 따라 감전 또는 화재의 우려가 없도록 설치되어야 한다.
- (2) 연료전지 전기배선은 연료전지 등에 전력을 공급하는 수전배선과 연료전지 시스템으로부터 생산된 전력을 계통으로 전송하는 발전배선으로 구분하여 시공한다.
- (3) 배선은 가스배관, 급수·온수 및 배수 등의 배관과 접촉하지 않도록 설치하며, 연료전지의 발열부분으로부터 15cm이상 이격하여 설치하여야 한다.
- (4) 기기와 계통전력사이에 단락, 과전류 등의 이상이 발생 했을때 작동하는 퓨즈, 과전류 보호장치 등을 설치하여야 한다.
- (5) 제3종 접지를 시행하여야 하며, LHCS 31 80 20에 따른다.

(6) 건물용 연료전지 설치 시 전용분전반을 설치하여야 한다.

3.4 급수 배수 배관공사

- (1) 급수, 온수 배관은 기밀성이 손상되지 않는 구조이어야 하며 스택 및 Seal 등은 열화를 충분히 견딜 수 있는 구조 및 재료이어야 한다.
- (2) 급수 압력은 제품 요구 압력 이상이어야 하며, 급수 압력이 압력 조건을 만족하지 않는 경우 가압펌프나 감압밸브를 설치한다.
- (3) 급수 배관을 접속하기 전 밸브를 열어 배관내의 이물질 등 오염물질을 제거한 후 접속한다.
- (4) 연료전지 주위에 급수 유량에 해당하는 배수능력을 갖춘 배수구가 있는지 확인하여야 하며, 배수배관은 고온의 물이 흐를 수 있으므로 내열성 재료를 사용하고 물이 원활히 배수 될 수 있도록 조치한다.
- (5) 연료전지 주위의 모든 배관은 보온 마감하여야 하며 동파 우려 시 열선배관 설치를 검토한다. 기타 보온공사는 LHCS 31 20 05 05를 따른다.
- (6) 기타 배관공사는 LHCS 31 20 15 05 및 LHCS 31 25 15 15를 따른다.

3.5 배기통 설치

(1) KGS FU551 2.7.2 연료전지 설치에 따른다.

3.6 성능확인 및 시운전

- (1) 배관 내 이물질 등을 완전히 세척 제거한 후 시운전에 임한다.
- (2) 배관 및 연료전지의 설치 작업이 완료되면 수압시험을 KCS 31 20 15 관련 규정에 따라 실시한다.
- (3) 전기 부하에 따라 전기출력이 안정적으로 발전되는지 여부를 검사한다.
- (4) 순환펌프에 의한 온수순환 상태가 양호하고 난방 또는 급탕이 원활하게 되는지 여부를 검사한다.
- (5) 모니터링 설비의 지시에 따라 연료전지 등이 정상적인 기능을 발휘하는 지 확인한다.
- (6) 연도접속부 및 연료계통의 가스누설이 없어야 한다.
- (7) 시운전 연료비는 LH에서 부담한다.

3.7 제조사의 현장 지원 사항

- (1) 연료전지 제조사 및 시공사는 하자보증기간 동안 성실하고 신속하게 하자보수에 임하

여야 한다.

~~(2) 소모품 납품수량~~

항목	납품수량
공기필터	제품별 2식
정수필터	-#-
탈황가	제품별 1식

~~3.8 현장실무 교육~~

- ~~(2) 연료전지 제조사 및 시공사는 관리자에게 작동방법을 비롯하여 예상되는 고장과 일상적인 하자에 대처할 수 있도록 교육을 실시하여야 한다.~~