

신재생에너지 설비 설치 및 설치확인 가이드라인(게시용)

신재생에너지설비 설치확인
「신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침」
및 보급사업별 공고문을 우선 적용하며,
본 설치확인 가이드라인은 관련 규정 및 지침 등에 따른
참여(시공)기업 대상 참고 자료임

2025.03

목 차

[참고] 설치확인 가이드라인 안내사항

I. 설치확인 신청서류 안내

II. 설치확인 신청 시 주의사항

III. 에너지원별 확인사항

1. 태양광

1) 공통사항

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

2-1) 지상형

2-2) 건물설치형 및 건물부착형(BAPV)

2-3) 건물일체형(BIPV)

3) 태양광 설비 부적합 사례

2. 태양열

1) 공통사항

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

3) 태양열 설비 부적합 사례

3. 지열

1) 공통사항

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

2-1) 수직밀폐형

2-2) 그 외 유형

3) 지열 설비 부적합 사례

4. 연료전지

1) 설치확인 준수사항

2) 연료전지 설비 부적합 사례

□ 추진목적

- 본 설치확인 가이드라인은 신재생에너지보급사업 관련 규정 및 지침 등에 따른 참여(시공)기업 대상 설치확인 세부사항을 안내함
- * 「신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침」 [별표1] “신재생에너지 설비 원별 시공기준” 1. 총칙 - 라. 해석에 관한 사항에 따라 가이드라인 미포함 사항은 신재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침의 해석 우선 적용

□ 적용기준

- 주택, 건물, 융복합지원사업은 시공기준 및 설치확인(가이드라인 포함) 등 사업 운영 관련 모든 기준을 해당 사업공고 연도를 기준으로 적용
- * (융복합) '23년 공고, '24년 사업은 '23년 설치확인 확인사항 적용
신재생에너지센터 및 주택·건물지원사업 홈페이지 게시(230724, 231020)
- ** 해당연도 내 본 가이드라인 수정 공지가 있을 경우, 마지막 수정 버전을 기준으로 적용

□ 기타사항

- 소유자 또는 시공자(설계자)는 설치확인자가 사전 서류검토 또는 현장 확인을 수행하는데 있어 필요한 추가자료 요청에 대해 성실히 제공해야 함
- * 「신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침」 [별표1] “신재생에너지 설비 원별 시공기준” 1. 총칙 - 다. 책무사항에 따라 추가자료 요청이 있을 경우 제출
- 설치확인 시 관련 법·규정, 지자체 조례, 시공기준 등의 위반 사항이 있을 경우 해당 항목은 부적합 사항임
- 보급사업별 지침, 가이드라인 적용시기 등은 해당 사업 공고문을 참조
- 보급사업 신축의 경우 건물 준공 후 설비 정상 작동 여부를 확인함

※ 본 가이드라인 내 사진, 그림 등은 특정 제조사 제품이나 시공사와는 무관하며, 이해를 돕기 위한 사항임

설치확인 신청서류 안내 (번호는 설치확인 시스템 상 서류 번호로 기재)

□ 에너지원별 제출서류

번호	구분	태양광	태양열	지열	풍력	수력	폐기물	바이오(목재펠릿)	연료전지	집광채광
1	인증서 또는 시험성적서	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	하자보증서	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	설계도면, 시방서	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	공정사진	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	모니터링설비 설치기준내용	모니터링 설치대상 시 필수 (50kW이상 발전설비, 1kW초과 연료전지, 200㎡이상 태양열, 175kW이상 지열)								
6	사용전 점검(검사)필증	○			○			○(바이오)	○	
7	시운전데이터			○						
8	열펌프유닛 안전검사증			○						
9	수압시험결과 자체기록서		○	○						
14	관련 인허가 서류						○	○		
19	구조안전확인서	(태양광) 3.3kW 초과 건물설치형 및 BAPV형, 3.3kW 이하 中 직접 고정이 불가능한 경우, 기타 설치확인자가 요구하는 경우 등								

□ 사업별 제출서류

번호	구분	주택지원	건물지원	지역지원	융복합지원
10	설치완료확인서	○	○		
11	자체설치확인보고서			○	○
12	설비 유지관리카드	○			
13	보조금 지급동의서		○		
15	등기부등본 또는 건축물대장(신축인 경우)	○	○		○
16	설치대상시설 토지대장(토지 위 설치시)	○	○		○
17	모니터링설비(RTU)사진	○ (공공임대, 연료전지)		○	○
18	성실의무이행각서(~'24년) * '25년사업부터는 제출 불필요	○	○		
22	감리원배치확인서 및 안전관리자 선임여부확인서	○ (공동주택)			
23	의무사후관리 협조동의서	○	○		○

□ 제출서류별 확인사항

구분		확인사항	비고
1	인증서 또는 시험성적서	<p>※ 인증서는 갑지, KS인증제품 신고서만 제출하며, 인증제품이 없는 경우에 한해 시험성적서 제출</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (KS인증서) 출력일시, 출력자명, 인증서 사용처(용도) 기재된 신규 인증서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 용도는 00지원사업 설치확인 신청용 - 사업기간 내 정기심사로 KS인증 갱신한 경우, 갱신된 인증서(신청서)로 변경 제출 ○ (저탄소모듈) 탄소배출량 검증인정서(모델명, 검증코드, 발급일자, 유효기간등 포함) 필수 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 검증인정서는 제출시점 검증인정 제품 여부를 확인 ○ (BIPV모듈) 시험성적서 제출시, 18가지 시험항목 모두 충족하는지 확인 후 제출 	
2	하자보증서	<ul style="list-style-type: none"> ○ (계약상대자) 보험계약자-참여기업, 피보험자-소유주(융복합: 시군청, 설치의무화: 신청자(공공부문)) <ul style="list-style-type: none"> - 설치의무화는 원도급을 대상으로 발행한 하자보증서도 인정하며, 발주처-원도급-시공기업 간 관계 확인 가능한 서류제출 ○ (계약내용) 신재생에너지보급사업 및 에너지원 등 기재 ○ (계약금액) 계약금액은 총사업비 이상이어야 함 <ul style="list-style-type: none"> - REMS 연동사업은 REMS 비용을 포함한 총사업비 기준 ○ (보증기간) 하자보증서 보증기간과 신재생E설비 유지관리카드 및 통합명판의 보증기간 일치 필요 	
3	설계도면, 시방서	<p>※ 태양광, 연료전지(전력시설물) 시방서 필수 제출</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 설계도면 혹은 시방서에 신청자명 및 주소 기재 ○ (서명날인) 에너지원별 설계도면 및 시방서에 분야별 면허에 따른 관련 기술자 직인 날인 필수 <ul style="list-style-type: none"> - 전문 설계업자 혹은 기술사 날인 ○ (내용) 지침 시공기준을 동일하게 작성하는 것은 지양, 설비 연결부위 등 구체적 사항 포함 <ul style="list-style-type: none"> - 체결(연결)부위 상세도(스프링와셔, 풀림방지너트 체결여부 등), 배치도, 평면도, 입면도 - 볼트, 너트 등 부속자재 규격 및 재질 - 지지대간, 모듈-지지대간 체결볼트 및 양카볼트 재질, 규격, 치수 등 기재 - T볼트, 클램프 등 사용 시 구조안전확인서 추가 제출 	
4	공정사진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신청자명 및 주소 기재 ○ (명판) 에너지원별 통합명판 및 KS인증 설비 명판 등은 내용식별이 가능한 사진 제출 ○ (과정확인) 공정별사진, 설비 전경사진 등(토지에 지지대 기초 매립한 경우 매립 확인가능한 사진) 	

		<ul style="list-style-type: none"> ○ (설치완료확인) 설비 설치완료 후 전경 확인 가능한 사진 제출(건물+설비 포함한 현장 사진) ○ (태양광) 건물형, 지상형 태양광 체결부위 사진 제출(지붕 맞볼트 체결 등), 건물부착형(BAPV) 태양광은 모듈 배면 이격거리(10cm이상) 확인가능한 사진 제출 등 ○ (지열) 그라우팅 과정 확인가능한 사진 제출(그라우팅 재료, 장비가 설치 전경과 함께 나오도록 촬영) 등 													
5	모니터링설비 설치기준내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ REMS 의무연동사업은 REMS 접속 후 캡처한 화면 첨부 * 주택(공공임대, 연료전지), 건물, 융복합, 지역지원사업(지역지원은 2023년 사업부터 적용) ** REMS(모니터링) 조회 시 설비 및 REMS(모니터링) 시스템의 정상가동여부 확인이 어려울 경우 정상가동 확인 가능한 REMS(모니터링) 화면 추가 요청 가능 													
6	사용전 점검(검사)필증	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용전점검(검사) 필증은 실제 설치용량과 일치해야 함 ○ 자부담 설비가 있을 경우 보조금설비와 사용전점검(검사)필증 용량 분리 권고 													
7	시운전데이터	<ul style="list-style-type: none"> ○ (지열) 12시간 이상 운전자료 													
8	열펌프유니트 안전검사증	<ul style="list-style-type: none"> ○ (지열) 법정냉동능력 3RT 이상인 경우 제출 ○ (지열) 공정사진 제출시, 모든 사용제품의 일련번호 확인 가능한 사진 제출 													
9	수압시험결과 자체기록서	<ul style="list-style-type: none"> ○ (태양열, 지열) 설계압력(최고사용압력)의 1.5배 압력으로 수압시험하여 제출 - 시공기준 및 본 설치확인 가이드라인 참고하여 설비유형별 2~3회 단계로 수압시험 후 해당 양식 작성 * 예) 설계압력 0.6인 경우, 수압시험결과 자체기록서 수압시험압력은 0.9로 시험하고 기재 ** 설계압력(최고사용압력) 설계도면상 기재 필요 ○ 제출서류 양식 확인 필수 - 지침 양식 [별지 제28-1호] 개정 진행 중으로 개정 이후에는 개정된 양식 활용 - 개정 공지 이전 수압시험이 완료된 건은 시험일자 확인 시 이전 양식 활용 가능 													
10	설치완료확인서	<ul style="list-style-type: none"> ○ (양식) 설치완료확인서는 사업 공고문 양식 활용 ○ (담당자확인(필요시)) 사업구분에 따른 소유자 및 현장확인자 담당자 확인(서명 혹은 도장날인) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">사업구분</th> <th style="width: 33%;">소유자</th> <th style="width: 33%;">현장확인자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지역,설치의무화</td> <td>기관장(직인)</td> <td>기관현장감독자</td> </tr> <tr> <td>주택,건물</td> <td>소유자(신청자)</td> <td>시공기업감독자</td> </tr> <tr> <td>융복합</td> <td>소유자(신청자)</td> <td>주관기관담당자</td> </tr> </tbody> </table>	사업구분	소유자	현장확인자	지역,설치의무화	기관장(직인)	기관현장감독자	주택,건물	소유자(신청자)	시공기업감독자	융복합	소유자(신청자)	주관기관담당자	
사업구분	소유자	현장확인자													
지역,설치의무화	기관장(직인)	기관현장감독자													
주택,건물	소유자(신청자)	시공기업감독자													
융복합	소유자(신청자)	주관기관담당자													
11	자체설치확인보고서	<ul style="list-style-type: none"> ○ (대상) 융복합지원사업, 지역지원사업 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">사업구분</th> <th rowspan="2" style="width: 20%;">신청자</th> <th colspan="2" style="width: 40%;">설치장소</th> <th rowspan="2" style="width: 20%;">현장확인자</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%;">기관명, 주소</th> <th style="width: 20%;">관리자, 연락처</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>융복합, 지역지원</td> <td>소유자(신청자)</td> <td>소유자(신청자)</td> <td>주관기관담당자</td> <td>주관기관 담당자</td> </tr> </tbody> </table>	사업구분	신청자	설치장소		현장확인자	기관명, 주소	관리자, 연락처	융복합, 지역지원	소유자(신청자)	소유자(신청자)	주관기관담당자	주관기관 담당자	
사업구분	신청자	설치장소			현장확인자										
		기관명, 주소	관리자, 연락처												
융복합, 지역지원	소유자(신청자)	소유자(신청자)	주관기관담당자	주관기관 담당자											

12	설비 유지관리카드	○ 유지관리카드 및 하자보증서의 보증기간 일치 확인	
13	보조금 지급동의서	○ 건물지원사업에 해당	
14	관련 인허가 서류		
15	등기부등본 또는 건축물대장	○ (주택, 건물, 융복합) 신축의 경우 설치확인 신청 시 건축물대장(건물등기부등본) 제출 - 사업신청서 설치주소를 건축물대장의 도로명주소로 수정 필요	
16	설치대상시설 토지대장	○ 옥외 설치 시, 토지대장 제출 ○ 공동소유 혹은 타인소유의 경우, 토지사용승낙서와 본인서명사실확인서 추가 제출 - 주택지원은 모바일로 인증한 경우, 해당 내용의 캡처본 제출	
17	모니터링설비(RTU)사진	○ 외함전경, 외함내부, RTU명판(스티커) 사진 제출 - RTU 명판 내용 식별가능한 사진(모델명, CID번호, 설치계획서 번호, KC 인증번호, 제조사, 제조년월)	
19	구조안전확인서	※ 체결(연결부위) 확인이 포함된 구조안전확인서 제출 ○ (태양광) 시공기준에 규정된 재료의 자재 미사용, 콘크리트 기초로 미시공(지상형), 3.3kW 초과 및 태양광 설비의 하중을 지지할 수 있는 콘크리트 또는 철제 구조물 등에 직접 고정하지 않은 경우 (건물설치형, BAPV형, BIPV형) 등 제출 ○ (태양열) 시공기준에 규정된 재료의 자재 미사용, 지붕 또는 구조물 하부의 콘크리트, 철제구조물에 직접 고정하지 않은 경우 등 제출 ○ (기타) 설치확인자가 사전 서류검토 및 현장확인시 추가자료 제출 요청하는 경우 등 ○ (검토자격) 일반부지(토목구조기술사), 건축물(건축구조기술사)	
20	지지대 기초 매립 확인자료		
21	기타 - 현장부적합 사항	○ 현장부적합 판정 후 보완서류 및 현장보완 전후 사진 등 첨부	
22	감리원배치확인서 및 안전관리자 선임여부 확인서	○ 공동주택 태양광, 연료전지의 경우 제출	
23	의무사후관리 협조동의서	○ (주택, 건물, 융복합) 누락하지 않도록 제출 전 확인 필요	
24	BIPV 준수사항 확인서	○ BIPV형 태양광 설치의 경우 제출	

1. 불법, 가설건축물(구조물)에 설치(태양광, 태양열)

- 미등기, 가압류, 불법, 무허가 건축물은 지원 대상에서 제외
 - 가설건축물(구조물) 상부에 설치 시 허용 불가
 - * 건축법 시행령에 따른 가설건축물 존치기간(3년)은 보조금 설비 사후관리(5년) 기간 미충족
 - ** 가설구조물(지붕) 설치 시 증축신고 또는 변경허가 대상일 수 있으며, 관련법 등 준수 필요
 - *** 가설건축물 축조신고(허가)서 제출 시에도 허용 불가하며, 태양광(태양열) 발전시설로 공작물 축조신고(허가)를 득한 설비는 해당신고서 제출 시 검토가능
 - 설비 지지대가 가설건축물(구조물)을 관통하여 주택(건물) 옥상 혹은 토지*에 고정하여 설치 시 관계 법령 및 시공기준을 준수한 경우 허용
 - * 건축물대장 및 토지대장에 등재된 적법한 구조(옥상, 토지)인 경우에 해당
 - ** 설치확인자의 서류검토 또는 현장확인 수행 시 필요한 경우 구조안전확인서 요청 가능
- ⇒ **관계 법령, 지자체 조례 준수 및 안전 책임 확인서(공문) 제출 필요**

2. 설비 설치 위치(태양광)

- 지지대가 토지와 건축물에 나뉘져 고정된 경우 관계 법령, 지자체 조례 및 시공기준 등 관련 규정을 준수한 경우* 허용
 - * 건축법 시행령 제2조(정의) 제2호(증축), 제119조(면적 등의 산정방법) 등에 따라 증축신고(허가)대상 등에 해당하지 않는 적법한 경우 등
 - ** 설치확인자의 서류검토 또는 현장확인 수행 시 필요한 경우 구조안전확인서 요청 가능
- ⇒ **관계 법령, 지자체 조례 준수 및 안전 책임 확인서(공문) 제출 필요**

3. 주택 필지 내 창고, 주차장 건물 위 설치(태양광)

- 준공(신축) 후 발급된 건축물대장 내 세부용도(창고, 주차장) 확인
 - 현장에서 안전성을 고려하여 구조안전확인서 요청 가능

4. 자부담 설비와의 분리(태양광)

- 보조금 설비와 자부담 설비 완전 분리 설치(보조금 부정사용 방지 목적)
 - 인버터(인버터별 차단기 설치), 전기배선, 지지대 등 분리 원칙
 - 사용전점검필증 용량 분리 권고(계량기 분리하여 접수 시 가능)
 - * 용량 분리가 어려운 경우, "보조금 설비 00kW 포함" 내용 기재한 사용전점검필증 제출 가능
 - ** 보조금 설비 용량은 사업신청서(계획서)와 설치확인 신청서 상 보조금 설비 용량을 기준으로 하며, 보조금 설비와 자부담 설비는 사후 분리 관리하여야 함

5. 사업변경 관련

- 사업계획 대비 변경있는 경우, 사업변경 승인 후 설치확인 신청 요망
 - * 변경유형 : 설치위치, 설비, 한전정보변경 등
 - (설치확인 신청 전) 사업변경 → 설치확인 신청
 - (설치확인 신청 후) 설치확인 신청서 삭제 → 사업변경 → 재신청
 - 재신청일 기준으로 사업기간 준수율 산정
 - 설치확인 신청서 삭제요청 공문* 제출(공단 본사) 필요(주택, 건물지원)
- * 설치확인 신청번호, 신청자명, 설치장소, 삭제사유, 참여기업 담당자명, 연락처 포함

※ 확인서 샘플 (설치확인 신청 시 4.공정사진 항목에 첨부)

제/2025-01호(2025.00.00)	발신 : 참여(시공)기업
수신 : 한국에너지공단 신재생지원사업실	사업명 : 2025년 000지원사업
설치확인 신청번호 : 20252000000	신청자(소유자) :
설치장소(주소) :	설치용량 : 00kW
제목 : 2025년 000지원사업 태양광 설비 설치 관련 확인서 제출	
<p>가설건축물(계량 지붕 등)을 관통하여 설치된(또는 설비의 지지대를 토지와 건축물에 분리 고정하여 설치된) 상기 태양광 설비는 관계 법령(건축법 등) 및 지자체 조례 준수 여부를 확인하여 관련 법령에 적합하게 시공하였음을 확인하며, 사후관리 방안(가설건축물 해체 시 등) 및 안전성 확보에 대해 신청자와 충분히 검토·협의하였음을 확인합니다.</p> <p>위와 관련하여, 설비(시공) 관련 안전사고 및 사후관리 시 발생하는 문제에 대해서는 참여(시공)기업에서 책임을 다할 것을 약속합니다.</p> <p>(필요시) 관련 증빙 첨부</p>	
(담당자, 직위) _____	(참여(시공)기업) _____ (직인)
년 월 일	

1. 태양광

1) 공통사항

□ 설비 높이 · 안전 이격거리 제한

① 건축법 시행령 제118조 등에 따라 높이가 5m 이상이거나 일정 조건을 충족하는 경우 공작물 축조신고 절차와 관련된 법령 및 기준 등을 준수해야 하며, **설치시공 전 지역별 제한높이 등을 자체 확인**

* 건축법령 운영지침 개정(15) 등에 따라 건축물에 설치되는 동 설비는 부속 건축설비로 간주

○ 건축법 시행령

· 제118조(옹벽 등의 공작물에의 준용) ① 법제83조제1항에 따라 공작물을 축조(건축물과 분리하여 축조하는 것을 말한다. 이하 이 조에서 같다)할 때 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장에게 신고를 해야하는 공작물은 다음 각호와 같다.

제11호. 높이 5미터를 넘는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 따른 태양에너지를 이용하는 발전시설과 그 밖에 이와 비슷한 것

② 지자체에서 별도로 정하는 경우 공단 및 지자체 조건 모두 만족 必

* 지자체에서 설치유형에 따라 이격거리를 별도로 정하는 경우가 있으므로 해당 지자체 규정과 이격거리 기준 등을 사전에 반드시 확인하여 설계·시공

< [참고자료] 공단 시공기준과 지자체 가이드 비교(자체 추가확인 요망) >

항 목	조 건	공 단	A지역 지자체	B지역 지자체
옥상(평지붕)면 설치높이	바닥면(최대높이)	-	·최대높이 3m이하 (최대5m, 건물대비1/3이하)	·옥상 바닥면에서 5m이하
	옥탑위(최대높이)	-	-	·옥탑 바닥면에서 2m이하
	바닥면 이격거리	-	·30cm 이상	·30cm 이상
경사지붕 설치높이	방열공간 등	·최소 10 cm이상	·지붕 바닥면 20cm이내	·최소 10 cm이상 ·최대 100 cm이하
모듈 일조면	모든 설치유형	·정남향 원칙(불가 시 정남향 기준 동쪽 또는 서쪽 45도 이내)	·공단과 동일 ·일조권 확보범위 내 설치 (법적 기준 준용)	·공단과 동일 ·일조권 확보범위 내 설치 (법적 기준 준용)
	기 타	·BIPV, BAPV 정남향 기준 동쪽 또는 서쪽 90도 이내	·공단과 동일 ·모듈 최대높이의 1/3이상 북측경계면 내측 이격	·공단과 동일 ·모듈 최대높이의 1/3이상 북측경계면 내측 이격
경사각 (지붕면/모듈면)	옥상(평지붕)형	-	·발전효율 등 고려 설치	·36도 이내
	경사 지붕형	·방향 일치(권고)	·지붕면과 평행 (오차5도)	·지붕면과 평행
마감선 (경계면)	옥상(평지붕)형	·모듈 끝선이 건물 마감선(건축법) 내 위치	·건축선당해 층 경계면 내측 경사면 아랫면 50cm이상 이격 ·기타 3면 30cm이상 이격	·경계4면 30cm이상 이격
	경사 지붕형		·지붕경계면 내 설치	·지붕 경계면* 이내 설치 *지붕 용두, 볼록한 지점
설치면적	옥상(평지붕)형	-	·옥상바닥 면적 70%이내	·수평투영면적 기준 옥상 바닥면적의 90%이내
	경사 지붕형	-	·지붕경계면 제외 100%이내	·지붕경계면 제외 100%이내
모듈 일조시간	일조시간	·1일 5시간 이상[춘계(3월~5월) · 추계(9월~11월)]	·1일 3.2시간(연평균) (연차별 저감계수 고려)	·공단과 동일
구조물 안전성	구조물 설치	·3.3kW초과 건축물 구조 안전 확인	·3kW 초과 기준 건축물 구조 안전 확인	·5kW초과 구조안전 확인

* 기타 설계 및 시공 시 관계법령 및 기준 준수 원칙(건축법(건축구조기준 포함) 등)

□ 접근장치 및 안전사고 방지시설 기준

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙, 지붕형 태양광 검사업무처리 방법(전기안전공사) 등 참고

① 건물형 형태 점검통로 설치기준(KEC발취)

- 설비시공 및 설치확인, 유지보수시 안전사고 예방을 위한 작업공간(이동통로, 발판, 안전난간 등) 및 접근장치(계단, 사다리, 사다리차 등)를 확보하여야 함

강한지붕재료와 약한지붕재료가 혼재된 경우	지붕부착형(지붕면적 전체설치 또는 일부 설치)	평지붕
약한 지붕재료에만 안전발판 설치의무	점검통로 설치의무 없음	약한 지붕재료에만 안전발판 설치 의무
안전난간 또는 안전대 걸이(고리) 설치		안전난간 또는 안전대 걸이(고리) 설치
수직이동통로(사다리)설치		수직이동통로(사다리)설치

< 시공기준 내 안전사고 방지시설 기준(안전보건규칙 제45조 준용) >

○ 산업안전보건기준에 관한 규칙(안전보건규칙)

- 제45조(지붕 위에서의 위험방지) ① 사업주는 근로자가 지붕 위에서 작업을 할 때에 추락하거나 넘어질 위험이 있는 경우에는 다음 각 호의 조치를 해야 한다.
 1. 지붕의 가장자리에 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)에 따른 안전난간을 설치할 것
 2. 채광창(skylight)에는 견고한 구조의 덮개를 설치할 것
 3. 슬레이트 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕에는 폭 30cm 이상의 발판을 설치할 것
- ② 사업주는 작업 환경 등을 고려할 때 제1항제1호에 따른 조치를 하기 곤란한 경우에는 제42조(추락의 방지)제2항 각 호의 기준을 갖춘 추락방호망을 설치해야 한다.

② 사다리 설치기준(KEC발취)

구 분	건물높이(지면과 처마선 높이) 6m 이하	건물높이 6m 초과
20kW 이하	이동식 사다리 설치	착탈식 사다리 설치
20kW 초과	착탈식 사다리 설치	고정형 사다리 설치(등받이* 설치)

* 사다리식 통로 기울기 75도 이하(다만, 고정식 사다리식 통로 기울기 90도 이하, 그 높이가 7m 이상인 경우 바닥으로부터 2.5m되는 지점부터 등받이 설치)

③ 울타리 설치기준(KEC발취)

구 분	구 분	비 고
울타리 설치	나대지에 설치하는 경우 일반인이 쉽게 출입할 수 있는 옥상에 설치하는 경우	
위험표시 부착 (울타리 설치생략)	일반인이 쉽게 출입할 수 없는 옥상 또는 지붕 설치된 경우 주차장에 설치하는 경우, 수상 태양광 설비인 경우	일반인이 쉽게 확인할 수 있는 장소에 위험표지판 부착

* [참고] 울타리 기준(KEC) : 태양전지 모듈의 직렬군 최대개방전압이 직류 750V초과 1,500V이하인 시설인 경우 울타리 시설

□ 모니터링 설비 및 REMS 의무연동 설비 확인사항

모니터링 설비 설치 기준	REMS 의무연동 설비 기준
<ul style="list-style-type: none"> - 50kW 이상 발전설비(연료전지 제외) - 1kW 초과 수소·연료전지 설비 - 200㎡ 이상 태양열 설비 - 175kW 이상 지열 및 수열 설비 	<ul style="list-style-type: none"> - 건물지원 설비 - 주택지원 중 연료전지 설비 또는 공공(임대)주택 사업 설비 - 융복합지원 설비 - 지역지원 설비
* REMS 설치된 경우 별도의 모니터링 설비 설치할 필요 없음	

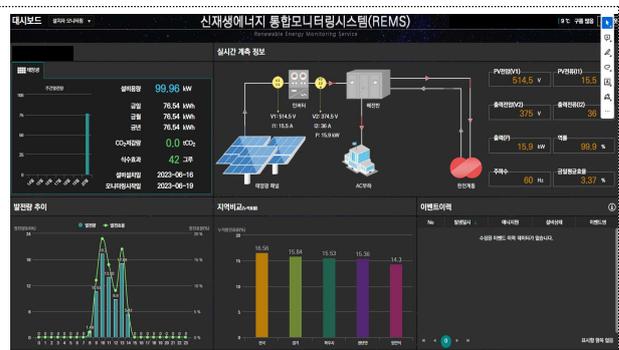
① 모니터링 설비 확인사항

- 모니터링 화면 : 원별 측정 및 모니터링 항목*에 대한 에너지 생산량 및 생산시간을 누적 모니터링 가능한 화면 사진
- * 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 [별표 2] 참조
- 단순 인버터 데이터는 인정되지 않음(로그기록 필요)

② REMS 의무연동 설비 확인사항

- REMS 정보(시스템구성탭) : CID번호, 모델명, 모니터링업체명, 제조년월, 통신방식이 RTU 명판 사진과 일치하는지 확인
- RTU 사진 : 외함전경, 외함내부, RTU 명판(스티커)*
- * 설치확인신청서와 대조 가능하도록 촬영한 사진 제출 필수
- 모니터링 화면 : REMS 캡처 화면*(신청자, 용량, 누적 사용량, 실시간 계측 정보** 확인

- * (태양광) 금년, 금월, 금일 모든 생산량 및 생산량 추이 데이터 등이 보이는 화면
- * (지열) 입출구 온도차, 유량값 등이 보이는 화면 등
- ** 연동 문제가 자주 발생, 실시간 정보 수신 여부 확인 필요



※ RTU 관련 추가 사항

- 데이터취득장치(RTU) 설치 시 예산 고려해 사업 신청 필요
- RTU 외함구축 및 명판 코팅, RTU용 누전차단기* 별도 설치 필요
 - * 모니터링 작동 이상 시 전원 차단을 위한 누전차단기
- 인버터, 분전함, 모니터링함 각 장치 설치거리는 가급적 1m 이내 권고
 - * 모니터링 전원공급이 불가능한 원거리일 경우 전기설비 기준에 맞춰 시공 필요
- 태양열 및 지열 시공 시 적산열량계 등이 누락되지 않도록 시공
 - * 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 [별표 2] 참조 계측설비 확인

< 융복합사업 - 신재생에너지 통합모니터링 시스템(REMS) >

5. 시공업체 및 모니터링업체 역할



○ 시공업체 역할

- 신재생에너지설비 설치 및 서류검토 신청
- REMS 설비등록을 위해 모니터링업체에 신청번호 및 설치자 정보 제공
- 신재생에너지설비의 A/S 수행
- [태양열, 지열] 모니터링업체와 협의후 부하측 배관에 적산열량계 설치

※ 적산열량계 비용은 시공업체에 교부되며, 관리 및 교체 주체도 시공업체임

○ 모니터링업체 역할

- 모니터링설비 설치(외함, 차단기, 스티커 등 포함)
- REMS 설비등록
- 개소별 CID정보 시공업체에게 제공
- 모니터링설비의 A/S 수행

※ 문의 사항 발생 시 해당 역할 수행 업체로 먼저 연락

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

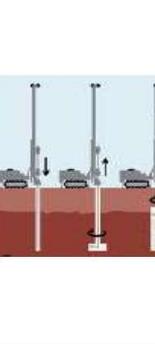
※ 관계법령, 지자체 조례, 센터지침 및 공고 등에 적합하지 않아 신청자와 참여(시공) 기업 사이에 분쟁으로 인해 민원이 발생하는 경우 해당 사업이 취소될 수 있음

2-1) 지상형

□ 지상형 태양광 설비 지지대 고정

① 토지에 설치하는 경우 등 지상형 설비의 지지대 고정 방식

- 지지대 기초는 콘크리트 기초로 시공하며, 부식방지를 위하여 베이스판, 볼트류, 볼트캡 등은 지표면에서 일정이상 높이로 설치
 - 주차장* 등 지표면에 노출이 곤란할 경우 매립 가능하며, 이 경우 매립 전·후 상태를 확인할 수 있는 사진을 설치확인 신청 시 제출
 - * 건축물 대장 용도에 주차장으로 등재되어야 하며, 노출 곤란 사유 기재
 - 콘크리트 기초로 시공이 어려운 경우 스파이럴 말뚝공법 등으로 시공할 수 있으며, 구조안전확인서* 제출 필수
 - * 설비 구조물이 지반에 연결된 구조에 대한 검토 내용이 포함되어야 하며, 그라우팅 방식과 스크류방식 등은 인발보고서 제출을 요청할 수 있음

	스크류	스파이럴	레이밍	헬리컬	보링그라우팅
KESC 발체					

○ 다. 설치 유형별 준수 사항

1) 지상형(일반지상, 산지, 농지) 공통 준수사항

다) 기초공사

- ② 지지대 기초는 기본적으로 콘크리트 기초로 시공하여야 하며, 이 경우 베이스판, 볼트류, 볼트캡 등 자재는 부식을 방지하기 위하여 지표면 이상 높이에 위치하여야 한다. 다만, 주차장 등 입지 여건에 따라 지표면에 노출이 곤란할 경우에는 매립할 수 있으며, 이 경우 매립을 확인할 수 있는 사진을 설비(설치)확인 신청시 센터에 제출하여야 한다.
- ③ 콘크리트 기초로 시공이 곤란한 경우에는 스파이럴, 스크류, 레이밍 파일, 보링그라우팅 공법 등으로 할 수 있으며 기초의 깊이는 설계 굴착심도 이상으로 계획하고 시공하여야 한다. 이 경우 안전성 및 적정성이 확보되었음을 관계전문기술자로부터 확인을 받아야 하며 확인받은 바에 따라 시공하여야 한다.

2-2) 건물설치형 및 건물부착형(BAPV)

□ 건물형 태양광 설비의 지지대 고정

① 건물형 구조물(평지붕, 경사지붕 등)과의 지지대 고정 방식

- 태양광 설비 하중을 지지할 수 있는 콘크리트 또는 철제 구조물에 직접 고정이 원칙(3.3kW 초과하는 경우 구조안전확인서 제출)
- 지지대를 콘크리트에 앵커볼트 또는 케미컬 앵커볼트 등을 박아 고정하거나 철제 구조물(뿔대)에 맞볼트 체결해 고정
- * 지지대를 콘크리트에 앵커볼트 또는 케미컬 앵커볼트로 고정할 경우 볼트캡 부착 필수

1) 철제 구조물 등에 맞볼트 체결원칙

- 평와셔, 스프링와셔 및 풀림방지너트 모두 체결(직결피스 사용금지)
- * 2중 체결 : 볼트에 스프링와셔와 풀림방지기능이 있는 너트로 이중으로 체결



- (체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함) 재질) 용융아연도금, STS, 알루미늄합금 재질 사용(볼트캡은 플라스틱 재질 가능)
- 용융아연도금 하는 이유 : 부식에 취약한 태양광 설비 금속 구조물을 표면처리해 부식 방지
- 용융아연도금 : 철강제 불순물, 녹 제거 후 500도 아연용 도금조에 철강제를 침적한 후 철소자와 아연을 서로 혼합해 반응시킨 후 철강제표면에 아연 합금층을 형성시킨 후 다시 합금층 위에 순 아연층을 합금시키는 공정



공단에 설치된 태양광 (용융아연도금된 구조물)

- * 재질 · 규격 · 치수 및 연결부위 상세도 등이 설치확인 제출서류(설계도면 등)에서 확인되어야 함

- **폴림방지너트 범위 : 폴림방지기능이 있는 너트 체결 원칙**

: 볼트너트의 선정 및 체결에 관한 기술지침(안전보건공단) 및 KS규격 등에 준해 설치(기본구조 외 공단 사전 확인) 가능

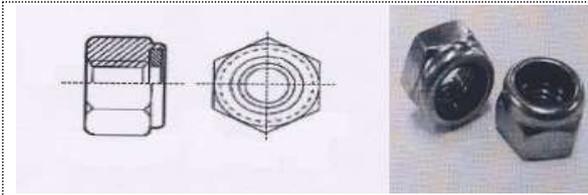
※ (주의) 폴림방지너트 종류별 설치(조임)방식, 체결토크, 재질 등에 따라 고정력, 장기적 안전성 확보 여부가 달라지므로, 폴림방지기능이 검증된 너트를 사용 하여야 하며, 제조사별 체결 권장 방식 등 조건 확인하여 체결 필요

※ 장기적 안전성 등을 고려하여 플랜지너트(톱니모양)는 사용 자제

- 사용 시 관련 기능(체결력 등) 입증 필요

· **예시1) 나일론(Nylon) 너트**

- 너트 내부에 나일론을 넣어 수나사가 나일론을 파고들어 폴림 방지

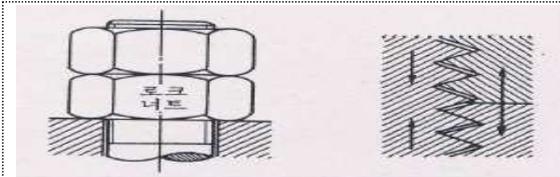


· 너트 내부 나일론을 넣어 수나사가 나일론을 파고들어 변형시킴으로서 폴림 방지

* 사용가능한 온도범위 확인, 재사용 금지

· **예시2) 록 너트(Lock nut) 체결방식**

- 2개 너트(더블너트)를 사용해 서로 졸라매어 너트사이에 서로 미는 상태인 구조



· 2개 너트사용 시 동일방향 체결 주의

· 2개 너트 체결 후 너트 폴림방지를 위한 수지, 보드 등 도포 추가 필요

· **예시3) 하드록 너트(Hard Lock nut) 체결방식**

- 록 너트 체결방식과 동일하나, 암수방식의 모양이 다른 2개 너트 구조



상(凹),하(凸) 2종류

· 하 너트(Concave Nut)

· 상 너트(Convex Nut)

⇒ 시공기준에 규정한 재료(폴림방지너트) 및 재질 외 다른 방안을 제시하는 경우, 동등 이상의 방안을 제시하고, 그 입증은 소유자 또는 시공자(설계자)에 있음

* 위 예시 경우도 시공기준에 따라 스프링와셔를 포함한 폴림방지기능이 있는 너트와 2중 체결

2) **철제형 지붕(샌드위치 판넬, 슬레이트 등)에 구멍을 뚫어 내부 콘크리트 또는 철제구조물에 직접 고정하는 경우**

- 판넬을 뚫어 고정 시 판넬이 찌그러지거나 준공 후 진동 및 충격 등으로 해당 부위에 누수 발생 가능하므로 누수방지 및 부식 대책 등을 고려해 시공(방수포, 방수 캡 등)

- 설치확인 서류검토 및 현장확인 시 직접고정 확인* 필요

* 지붕 일부 등을 절단해 확인(누수방지 조치 필수)하거나 내시경 카메라 활용 등

3) **직접 고정이 아닌 간접 고정의 경우 → 구조안전확인서 제출**

- 철제형 지붕(징크지붕 등)에 클램프, 클립 등으로 체결한 경우



○ 다. 설치 유형별 준수 사항

6) 건물설치형 및 BAPV형 준수사항

나) 태양광설비를 주택 및 건물 등 구조물에 설치하고자 할 경우에는 태양광설비의 하중을 지지할 수 있는 콘크리트 또는 철제 구조물 등에 직접 고정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 태양광 설비(건축물 등에 고정되는 지지대 등을 포함한 전체 설비)가 현행 건축구조기준에 따라 안전성과 적정성이 확보되었음을 건축법 제67조에 따른 관계전문기술자로부터 확인받은 바에 따라 시공한 경우에는 예외로 한다.

※ **목조주택인 경우 누수 및 안전성 문제 또는 건축구조기술사 구조안전확인서 제출이 어려울 수 있으므로, 가급적 토지설치 권고**

② 그 외 건물설치형 및 BAPV형 태양광설비 고정 방식
(아래 사항은 지상형 등 타 유형에도 적용)

- 시공기준에 따라 설비의 모든 체결(연결) 부위*는 맞볼트 체결이 원칙이며, 맞볼트 체결이 아닐 경우 체결(연결) 부위 확인이 포함된 구조안전확인서 제출 필요

* 지지대-지지대간, 모듈-모듈간, 지지대-모듈간 연결 등

1) 철제 구조물에 풀림방지기능 T볼트(토글볼트) 고정(맞볼트체결 아닌 경우)



2) 모듈-모듈, 모듈-지지대 간 연결을 (미들/엔드)클램프 등으로 체결하는 경우(맞볼트체결 아닌 경우)



※ 모듈과 지지대의 고정볼트는 모듈 제조사에서 볼트 고정방식 외 권장하는 체결방식이 있을 경우, 해당 체결방식 사용 가능

- 단, 해당 모듈에 대한 제조사의 표준 사양서, 설치 지침서 등 권장 체결방식을 객관적으로 입증할 수 있는 서류 제출 필요

3) 철제 구조물(지지대간 연결, 모듈-지지대 연결 등) 절단가공 및 용접고정

- 시공기준에 따라 원칙적으로 현장 용접은 허용 불가
- 절단가공 및 용접부위(도금처리제품 한정) 용융아연도금 처리 또는 에폭시-아연페인트 2회이상 도포

* 용융아연도금 처리 혹은 에폭시-아연페인트 도포 관련 추가 확인이 필요한 경우 증빙 요청 가능

□ [참고] ② 1)~3) 항목 등에 따른 구조안전확인서 제출

※ 기본적으로 시공기준에 규정되지 않은 구조체, 시공방식 등은 체결(연결)부위 확인이 포함된 구조안전확인서 제출

- * 구조안전계산은 **관계전문기술자**가 해당 지역, 해당 구조물에 설치했을 때 안전성 및 적정성 등을 판단할 수 있는 기준으로 검토한 내용
- ** 설계도서에 따른 체결(연결)부위 상세도, 체결장치(T볼트, 클램프 등) 재질, 규격, 시험 조건 등을 포함한 구조안전계산(검토)를 통해 관계전문기술자가 발급한 구조안전확인서를 제출
- *** 구조계산(검토)서 검토가 필요할 경우 별도 요청 가능

<샘플> 구조안전확인서 참고사항(안전성과 적정성 확보문구 작성 必)							
(건축물) 구조안전확인서							
1. 공사명	000 태양광 발전소 / 00현장 태양광발전설비 설치공사 등						
2. 위치	00시 000동 000 건축물 위						
3. 내용	<p>상기 태양광 발전설비에 대해 국가 건설기준코드(건축구조기준 KDS 00)에 따라 태양광설비(건축물 등에 고정되는 지지대 포함)와 태양광 설비를 고정한 구조물(체결부위 포함)에 작용하는 각종 하중(자중, 적재하중, 적설하중, 풍하중 등) 및 기타의 진동과 충격 등에 대한 구조검토를 수행하였으며,</p> <p>그에 따라 위의 건축물(또는 구조물)에 설치할 태양광 설비는 지지대와 구조물 간 체결 부위를 포함한 모든 구조물에 대해 안전성과 적정성이 확보되었음을 확인합니다.</p>						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">자격종류</td> <td>건축구조기술사</td> </tr> <tr> <td>자격번호</td> <td>00000000 W</td> </tr> <tr> <td>기술사명(인)</td> <td>0 0 0(인)</td> </tr> </table>	자격종류	건축구조기술사	자격번호	00000000 W	기술사명(인)	0 0 0(인)
자격종류	건축구조기술사						
자격번호	00000000 W						
기술사명(인)	0 0 0(인)						
<i>(필요시) 첨부 : 000</i>							

* 구조기술사 구조안전확인서 외에 시공업체 및 신청자의 직인/서명 날인 등을 요청할 수 있음
 → “본 구조안전확인서와 동일하게 시공했으며, 해당 시공방식으로 인한 문제 발생시 정부 및 한국에너지공단은 민·형사상의 책임이 없음을 확인함”

- 시험성적서는 「국가표준기본법」에 따른 한국인정(KOLAS) 시험기관 발급 성적서

- 신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침 제12조(시험성적서 발행기관 절차) ① 고시 제19조제3항에 따른 시험성적서 발행기관은 해당설비의 시험이 가능하고 「국가표준기본법」에 따른 한국인정기구(KOLAS)인정 시험기관을 우선하며, KOLAS인정 시험기관에서 시험이 불가능한 경우에 한하여 KS인증을 위한 센터와 계약한 지정시험기관을 말한다.
- ② 시험성적서는 다음 각호의 표준 또는 규격에서 정한 시험항목 및 방법에 따라 제1항의 기관에서 발급한 것이어야 한다. 1. KS표준 2. 국제규격(ISO, IEC)

2-3) 건물일체형(BIPV)

□ 건물일체형 설비의 지지대 고정

① 직접 고정 및 설비의 모든 연결부위가 맞볼트 체결이 아닌 경우, 모든 체결(연결)부위 확인이 포함된 구조안전확인서 제출

○ 소유자 또는 시공자(설계자)는 설치확인자가 사전 서류검토 또는 현장 확인을 수행하는 데 있어 필요한 추가자료 요청에 대해 제출해야 함

* 「신재생에너지 설비 지원 등에 관한 지침」 [별표1] “신재생에너지 설비 원별 시공기준” BIPV 관련 기준 개정 시 개정(적용)시점부터 설치확인 신청 시 개정된 기준에 따라야 함

□ BIPV 설치확인 시 제출 서류

① KS 인증모듈 사용의 경우, 아래 해당하는 인증서 제출

- ① KS C 8561(결정질 실리콘 태양광발전 모듈)
- ② KS C 8562(박막 태양광발전 모듈)
- ③ KS C 8577(건물일체형 태양광 모듈(BIPV))

② KS 미인증 모듈 사용의 경우, 설치확인 신청 시 시험성적서 제출
- KS C 8561, 8562를 일부 준용하여 ‘발전성능’ 및 ‘내구성’ 등에 해당하는 시험항목이 포함된 시험성적서 제출

< 필수 시험항목 >

순번	필수 시험항목	KS 기준		구분
		KS C 8561	KS C 8562	
1	최대출력결정시험	●	●	발전성능
2	온도 계수의 측정	●	●	
3	낮은 조사 강도에서의 성능	●	●	
4	외관검사	●	●	내구성
5	절연시험	●	●	
6	옥외노출시험	●	●	
7	열점 내구성 시험	●	●	
8	UV전처리 시험	●	●	
9	온도 사이클 시험	●	●	
10	습도-동결 시험	●	●	
11	고온-고습 시험	●	●	
12	단자 강도 시험	●	●	
13	습윤 누설 전류 시험	●	●	
14	기계적 하중 시험	●	●	
15	우박 시험	●	●	
16	바이패스 다이오드 열 시험	●	●	
17	광조사 시험		●	
18	염수 분무 시험	●	●	

- ③ BIPV 모듈 설치확인 신청 시 ①모듈 온도 상승에 따른 건축물 부자재 파괴방지, ②발전량 저감 최소화 방안 및 ③방수계획 서류 제출 - 계획서에 따라 설계 및 시공을 이행했음을 확인하는 감리원의 증빙(必)

BIPV형 준수사항 확인서			
사 업 구 분			
신청자(기관)		참여기업명	
설 치 장 소	우편번호()		
설비용량(kW)			
<p><input type="checkbox"/> 모듈 온도 상승에 따른 건축물 부자재 파괴방지 계획 <i>(작성 방법) 설계도서 첨부하고 해당 페이지에 표시하여 어느 부분에 어떻게 계획하였는지 구체적으로 기술</i></p> <p><input type="checkbox"/> 발전량 저감 최소화 계획 <i>(작성 방법) 설계도서 첨부하고 해당 페이지에 표시하여 어느 부분에 어떻게 계획하였는지 구체적으로 기술</i></p> <p><input type="checkbox"/> BIPV시공에 따른 방수 계획 <i>(작성 방법) 설계도서 첨부하고 해당 페이지에 표시하여 어느 부분에 어떻게 계획하였는지 구체적으로 기술</i></p> <p>모듈 온도 상승에 따른 건축물 부자재 파괴방지, 발전량 저감 최소화 방안 및 방수계획을 수립하여 설계하고 시공하였음을 확인합니다.</p> <p style="text-align: center;">20 년 월 일</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">참여기업 : _____ (인)</p> <p style="text-align: right;">감 리 : _____ (인)</p>			

3) 태양광 설비 부적합 사례

① 구조물과 태양광 설비 사이에 유격 발생

- 유격 발생으로 인해 설비 하중이 건물 구조물이 아니라 볼트에 가해져 볼트가 휘어지거나 부러질 가능성이 높아 인정 불가
→ 유격 없이 설치되어야 함(추가 안전조치 시 공단에 사전 확인)



→ 부적합

② 기초 앵커 콘크리트에 시멘트(베이스판) 시공없이 플레이트 설치

- 지지대 수평 조정 등으로 바닥면과 플레이트 사이 간극에서 누수 발생 ↑, 양카 근입깊이 등을 고려해 베이스 시공 후 설치
* 지지대 설치(평지붕)를 위해 앵커 타공 시 옥상 방수층이 깨지지 않도록 주의



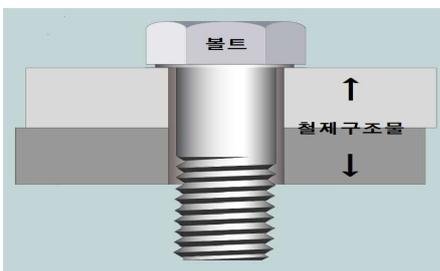
→ 부적합



→ 적합(예시)

③ 지붕의 철제 구조물에 직결피스 또는 스크류볼트로 체결

- 스프링와셔 및 풀림방지너트로 체결하지 않아 허용 불가



→ 부적합

④ 맞볼트 체결 후 여유 길이

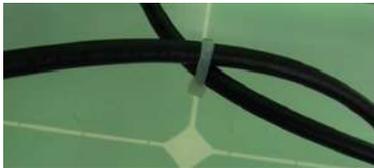
- 맞볼트 체결 후 볼트 여유 길이는 최소 2산(나사산) 이상 필요
→ 최소 3나사산 이상 권장

* KOSHA GUIDE 5. 볼트·너트의 사용방법 5.1 일반사항

(4) 볼트·너트의 체결을 확실하게 하기 위해 수나사의 끝은 너트의 윗면에서 2산 이상 나오게 하거나, 제조자가 제공하는 제품사양서를 기준하여 작업하여야 한다.

⑤ 모듈간 전기배선 관련 부적합 사항

- 태양광 모듈 뒷부분에 배선이 정리되지 않거나 접속반으로 이어지는 배선이 바닥에 노출되는 경우
 - * (기준) 케이블이 지면 위 설치 또는 포설되면 가요전선관, 금속덕트 또는 몰드 등 설치
- BAPV 후면 배선이 늘어서 지붕면에 닿는 경우 등
 - * (기준) 모듈 배면의 배선이 배수 또는 이물질에 노출될 수 있으므로 경사지붕 및 외벽 표면에 전선이 닿지 않도록 견고하게 고정
- 모듈 뒷부분 배선정리를 케이블 타이로 고정하는 경우
 - 일반 플라스틱 재질 타이는 경화 시 깨짐 등의 사유로 사용 불가
 - * (기준) 모듈 간 배선은 코팅된 와이어 또는 동등(내구성) 재질의 타이로 고정



→부적합



→적합(예시)

⑥ (공통) 모니터링 설비 설치 대상이나 모니터링 설비 확인 불가 혹은 현장에서 모니터링 가동상태가 확인 안 될 경우

⑦ (공통) 건축물대장에 등록되지 않은 건축물(구조물)에 설치

- 부적합 사항*으로 사업 공고문에 명시
 - * 건축물대장에 등록된 건축물(또는 지상)으로 이전

⑧ 접속함(인버터 일체형인 경우 인버터)에 접근 불가한 경우

- * (기준) 직사광선 노출이 적고, 소유자 접근 및 육안 확인이 용이한 장소에 설치

※ 기타사항

- 주택·건물 옥탑 위 설치 시 설비 높이 및 마감선 기준 등은 지자체 조례 확인 필요
 - * 건축물대장에 옥탑 등재 시 가능, 미등재 시 관련 지자체(업체)의 확인공문 제출 필요
 - * (확인공문) 설치위치(옥탑위), 높이 등과 관련한 지자체 조례나 규정 등에 대한 위반 사항이 없고, 안전 및 사후관리 관련 문제 발생 시 지자체(및 업체) 책임 확인 내용

2. 태양열

1) 공통사항

- ❶ 태양열 설비를 건물 등에 설치하고자 할 경우 건물 지붕 또는 구조물 하부 콘크리트·철제구조물(액체식), 건물 구조체(공기식)에 **직접고정 원칙**
- ❷ 설비의 연결부위는 가급적 **2중 체결 권고** 및 볼트 규격에 맞는 스프링 와셔 또는 풀림방지너트로 체결
- ❸ 태양열 설비를 건물 상부에 설치할 경우 설비(집열기)가 건물의 마감선을 벗어나지 않도록 설치
- ❹ 지지대 및 부속자재 설치시 건축물의 방수 등에 문제가 없도록 설치
- ❺ 수압시험은 ①집열배관계통 누설시험, ②축열조 각각 설계압력(최고 사용압력)의 1.5배 이상의 압력으로 30분이상 시험 실시

* 설계도면 내 축열조 및 열매체밸브 사양(설계압력(최고사용압력) 포함) 기재 필요

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

❶ 유형별 준수사항

유형	항목	주요내용
액체식	방위각 및 경사각	* (시공가이드라인 권고사항) - 방위각은 정남향 설치를 원칙 으로 하며, 경사각은 사용목적 및 현장여건을 고려 하여 설치 · 냉방(하계) 위주로 동계 열부하가 적은 경우 15°~30° · 급탕(동계) 위주로 하계 열부하가 적은 경우에는 70°이상 · 사계절 열부하가 일정한 경우에는 50°내외
	지지대	- 지지대는 콘크리트 기초위에 앵커볼트로 고정 및 볼트캡 부착, 베이스판, 볼트류, 볼트캡 등 자재는 부식방지 위해 지표면 이상 높이에 위치
	체결방식	- 지지대간, 집열기-지지대 연결은 가능한 볼트로 체결 - ①용융아연 또는 용융아연-알루미늄-마그네슘합금 도금된 형강, ②스테인리스 스틸(STS), ③알루미늄합금
	집열기	- 각 집열기군간 유량이 동일하도록 역회수 방식 으로 설치 - 집열기 상단 또는 배관에 기수분리기 설치 시 배관 중간에 설치
	축열조	- 실내(기계실)에 설치, 실외설치 시 콘크리트 기초위에 구조물 설치 하여 빗물 침투 방지 및 공급수 배관에 보온조치
	펌프	- 고효율인증 또는 KS인증제품 사용 , 인증제품이 없는 경우 EM마크 ,

		KC인증 또는 CE마크 득한 제품 사용 - 열매체배관에는 사용조건(110°C이내)을 만족하는 고온용펌프 사용
공기식	지지대 및 재질	- 지지대는 건축물 또는 구조물에 고정하며, 앵커볼트로 고정할 경우 볼트캡 부착 - ①용융아연 또는 용융아연-알루미늄-마그네슘합금 도금된 형강, ②스테인리스 스틸(STS), ③알루미늄합금, ④상기 재질과 동등 이상임을 제시
	체결방식	- 지지대간, 집열기-지지대 연결은 가능한 볼트와 너트로 체결
	집열기 재질	- 외부에 직접 노출되는 금속집열판은 용융아연도금강판 또는 동등이상 부식에 강한 재료 사용, 용접부위는 방식처리 필요
	(일체형) 고정방식 및 볼트재질	- 집열기를 건물의 외피에 직접 부착하는 경우 스크류볼트 사용 가능하며, 다음 재질 사용 필수 ①용융아연 또는 용융아연-알루미늄-마그네슘합금 도금된 형강, ②스테인레스 스틸(STS), ③알루미늄합금
자연순환형 태양열 온수기	KC인증 설비	- 태양열 온수기(KS B 8296) 인증 확인필요
	방위각 및 경사각	* (시공가이드라인 권고사항) - 방위각은 정남향 설치를 원칙으로 하며, 경사각은 현장여건에 따라 조정하여 설치하되, 하계 집열량에 비해 열부하가 적거나 없는 경우에는 경사각을 45°이상으로 함

② 태양열(액체식) 설비 수압시험

- ①집열배관계통(집열기 회로), ②축열조 각각 시험하여 결과 제출
 - (집열배관계통 누설시험) 최고사용압력의 1.5배 이상의 압력*으로 30분 이상 시험 실시하여 수압시험결과 자체기록서 제출
 - (축열조) 물을 채워 24시간 경과 후 최고사용압력의 1.5배 이상의 압력*으로(개방형인 경우 최고사용압력의 1.5배 이상의 압력으로 30분 이상) 시험 실시하여 수압시험결과 자체기록서 제출

* 최고사용압력의 1.5배 압력이 0.45MPa(4.5kg/cm²)보다 낮은 경우 0.45MPa(4.5kg/cm²) 적용

3) 태양열 설비 부적합 사례

① 집열기 습기 및 결로현상, 내부 스모그현상(Outgassing) 발생

- 해당 현상 발생한 집열기 전면 교체 필요



→ 부적합

② 배관 지지대 설치 간격 미준수

- 냉수, 온수, 시수배관은 1m 간격으로 지지대 설치 및 고정 필요

③ 보온재 두께 부적절

- 보온재 기준 두께 : 옥내 25mm 이상, 옥외 40mm 이상

④ 실내·실외배관 보온처리 부적절

- 배관 열손실 최소화를 위해 케이싱(알루미늄판, (칼라)함석) 설치



* 실내배관은 매직테이프 등으로 이음새 없이 겹쳐 감아야함



* 실외배관은 알루미늄판, (칼라)함석으로 케이싱 필요

→ 부적합

⑤ 축열조 외관 노출

- 축열조는 실내(또는 기계실)에 설치해야하며, 실외에 설치할 경우 콘크리트 기초 위에 조립식패널 구조물 등을 설치하여 빗물 침투 방지, 공급수 배관 동파방지 위해 보온조치 필요

- 실외 기계실은 콘크리트 기초 위 설치 필요



→ 부적합

⑥ 배수밸브 규격 미달

- 축열조 최하단 배수 및 청소가 가능하도록 배수밸브(25A이상) 설치 필요



→ 부적합(25A이상X)

⑦ 열매체배관에 사용 불가능한 펌프 설치

- 사용조건(110℃ 이내)을 만족하는 고온용 펌프 사용 필요

⑧ 과열방지장치, 온도조절장치 등 미설치 또는 고장

- 해당 장치 등 정상 가동하지 않는 사례가 많으므로 주의

3. 지열

1) 공통사항

□ 천공확인

① 천공확인 신청 → 천공확인 적합 판정 → 설비설치 시작

* 보어홀 천공(수직밀폐형), 트렌치 굴착(지중수평형), 지열파일 설치(에너지파일형), 지열우물공 굴착(스탠딩컬럼웰형)이 완료된 직후 천공확인 신청

② 천공확인 기준은 총 보어홀의 개수 및 각 보어홀의 깊이

③ 자체 천공확인 가능 대상 → 지침 [별지 제26호 서식] 제출

○ 책임감리기관 또는 시공감리기관

○ 소유자 및 참여기업(주택지원사업만 해당)

○ 지방자치단체장(지역지원사업만 해당)

* 자체천공확인 날안: (주택건물) 참여기업가능, (융복합, 설치의무화) 감리기관(참여기업불가)

④ 분리천공 → 분리천공은 불가피한 경우에 한해 적용 가능

○ 총 천공수의 10%이내 및 20홀 이하는 2홀 이내로 허용(수직밀폐형 및 에너지파일형)

○ 총 천공수의 20%이내 및 10홀 이하는 2홀 이내로 허용(스탠딩컬럼웰형)

○ 분리 천공한 홀의 천공 깊이 합은 당초 설계깊이 이상

○ 각 홀의 천공깊이는 설계치의 40%이상으로 분리공수 2개 이내로 천공

* 주택지원 : 2개(150m) 천공 권고, 지반 불안정한 경우 설계치 40%(60m)이상 확인

□ 기타사항

① 지열열펌프(고정)

○ 콘크리트 기초 위 앵커볼트 고정 및 방진설비(10mm이상 방진고무 또는 방진 스프링), 바닥설치형이 아닌 경우 철제구조물(앵커볼트·방진설비)에 설치

② 순환펌프

- 열원측 및 부하측 순환펌프 용량은 설치하고자 하는 지열열펌프의 인증시험에 적용된 유량 이상
- 순환펌프(열원·부하측)는 볼트/너트로 지지대 또는 바닥에 고정 및 흡입측에 스트레이너(유체 속 고형물 제거용) 설치
- 고효율인증, KS인증제품 사용여부 확인, 해당 용량에 인증제품이 없는 경우 EM마크 또는 KC인증제품 사용
 - * 단, 설비용량이 17.5kW 이하인 경우 **CE마크** 득한 제품 사용 가능

③ 열매체배관, 냉·온수, 시수배관 및 보온

- 배관 종류, 유체흐름 표시 및 누수 여부 확인
 - 냉·온수 공급 및 환수배관, 지중순환수 공급 및 환수배관 등

- * 주름관은 열처리된 실내전용 STS주름관만 설치가능
- ** STS관, 동관을 사용, 꺾이는 부분은 엘보(벤딩) 사용
- *** 1m간격으로 지지대를 설치하고 고정



- 실내·실외 배관 보온두께 및 마감처리 확인

④ 기타

- 배관 내부의 지중순환수 온도변화(체적변화)로 배관파손 방지를 위해 열원·부하측 순환펌프 흡입측에 적정용량 이상 팽창탱크 설치
 - 부하측 팽창탱크 설치 시 부적합
- 부하·열원측 공급·환수관에 온도계 및 압력계 설치확인
- 자체 수압시험일과 시운전 테스트일, 현장점검일 혼동 주의
 - 시험일자는 수압시험 > 시운전 > 현장점검 순으로 시행
- 현장점검표의 동작상태 확인 시, 열원측은 입구온도가 출구온도보다 높고, 부하측은 출구온도가 입구온도보다 낮아야 함

2) 설치유형별 설치확인 준수사항

2-1) 수직밀폐형

□ 수압시험

① 시공기준에 따라 3단계 각각의 결과를 수압시험결과 자체기록서에 제출

○ ①보어홀 내 지중열교환기 삽입 후, ②트렌치배관 설치 및 되메우기 전,

③기계실 열원부 배관 작업 후 각각 시험 → 총 3번 수압시험 실시

- 지열루프 설계압력(최고사용압력)의 1.5배*(최소 0.6 MPa(6kg/cm²)) 이상의 압력으로 30분 이상 시험 실시하여 수압시험결과 자체기록서 작성

* 설계도면 내 설계압력(최고사용압력) 기재 필요 및 해당 압력의 1.5배이상 적용

** (참고) 건설산업기본법에 근거하여 건설사업관리자가 수압시험 시 입회

수압시험	수직밀폐형 지열에너지설비	
테스트 (제출x)		<ul style="list-style-type: none"> 현장 반입한 파이프(지열루프) 손상여부 확인을 위해 누수테스트 권장
수압시험 ①		<ul style="list-style-type: none"> 지중열교환기를 보어홀에 삽입 그라우팅 재료를 배합하여 트레미 파이프를 보어홀에 삽입하여 그라우팅 시공 보어홀 삽입에 따른 수압시험 실시
수압시험 ②		<ul style="list-style-type: none"> 평탄작업 후 트렌치 배관 설치 (해당지역의 동결심도 이하의 깊이에 매설) 되메우기 전 수압시험 실시
수압시험 ③	-	<ul style="list-style-type: none"> 기계실 열원측라인 배관공사 시공 배관 작업 후 수압시험 실시 (히트펌프 연결 전 시운전 실시 전)

□ 그라우팅

① 보어홀 그라우팅 재료

- ①순수 벤토나이트, ②순수 시멘트, ③벤토 나이트-열축진제 혼합 물, ④시멘트-열축진제 혼합물 등
- * 혼합물인 경우 설계 시 혼합 비율 준수

2-2) 그 외 유형

□ 수압시험

① 단계별 각각의 결과를 수압시험결과 자체기록서(1장)에 제출

- (지중수평형) ①되메우기 전, ②기계실 열원부 배관작업 후
- (에너지파일형) ①지열파일 삽입 후, ②콘크리트 타설 전, ③기계실 열원부 배관작업 후
- (스탠딩컬럼웰형) ①되메우기 전, ②기계실 열원부 배관작업 후
 - 지열루프 설계압력(최고사용압력)의 1.5배*(최소 0.6 MPa(6kg/cm²)) 이상의 압력으로 30분 이상 시험 실시하여 수압시험결과 자체기록서 작성
 - * 설계도면 내 설계압력(최고사용압력) 기재 필요 및 해당 압력의 1.5배이상 적용
 - ** (참고) 건설산업기본법에 근거하여 건설사업관리자가 수압시험 시 입회

※ 상세내용은 수직밀폐형 수압시험 내용을 참고하여 진행

□ 그라우팅

① 스탠딩컬럼웰형

- 두께는 케이싱 외벽에서 50mm 이상, 재료는 체적분율 3%의 벤토 나이트를 함유한 시멘트 혼합물을 기준(단, 물과 시멘트 혼합물 중량 비는 1:2(물:혼합물))

[참고] 지침 [별지 제28-1호] 양식 개정(안)

신·재생에너지 설비 수압시험 결과 자체기록서

(태양열 지열 목재펠릿보일러)

업체명			대표자		전화번호	
소유자			주소 (소유자)			
신재생 설비명		용량		설계압력 (또는 최고 사용 압력)	MPa(kgf/cm ²)	
시공 담당자명				연락처		
자체 시험 · 확인 사항						
구분	수압 시험			적합	부적합	
수압 시험압력 (최고 사용압력 의 1.5배 이상)	<u>태양열</u>	집열기 회로		MPa(kgf/cm ²)		
		축열조		MPa(kgf/cm ²)		
	<u>지열</u>	<u>①차 수압시험(0월0일)</u>		MPa(kgf/cm ²)		
		<u>②차 수압시험(0월0일)</u>		MPa(kgf/cm ²)		
		<u>③차 수압시험(0월0일)</u>		MPa(kgf/cm ²)		
<u>목재펠릿 보일러</u>	목재펠릿보일러		MPa(kgf/cm ²)			
수압시험방법		규정 수압도달 30분 후 누수 여부				
구분	육안 확인			적합	부적합	
<u>태양열</u>	<u>(집열기 연결회로)</u> 집열기 연결부 및 연결 배관의 누설, 누수, 균열, 변형, 부식 등 이상 여부					
	<u>(축열조)</u> 축열조 표면의 팽출, 균열, 누수, 누설 등 이상 여부					
<u>지열</u>	지중 열교환기 연결부 및 연결 배관의 누설, 누수, 균열, 변형, 부식 등 이상 여부					
목재펠릿 보일러	보일러 본체 및 각부의 누설, 누수, 균열, 변형, 팽출, 팽대, 압괴 등 이상 유무					
<p>위와 같이 자체 누설·수압 시험을 실시한 바, 이상이 없음을 확인하고 그 결과를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;"> 소유자 : (인) 시공기업 대표자 : (직인) </p> <p style="text-align: center;">20 . . .</p> <p style="text-align: right;">신·재생에너지센터 소장 귀하</p>						

3) 지열 설비 부적합 사례

① 콘크리트 기초 위 앵커볼트로 미고정 및 방진설비 미설치



- 부적합사유 : 지열열펌프 유닛 감쇄장치 미조치
- 조치사항 : 앵커볼트 고정 및 10mm 이상의 방진고무 또는 방진스프링 설치
(왼쪽사진은 방진패드 일체형이나 고정누락)
※ 바닥이 콘크리트가 아닌 경우도 있으니 주의

② 기계실(빗물방지 시설) 미설치된 경우



- 부적합사유 : 지열열펌프 유닛 및 탱크류 등은 실내 (또는 기계실)에 설치해야 하므로 부적합
- 조치사항 : 기계실 설치가 어려울 경우 조립식 패널 구조물 등을 설치하여 빗물 침투 방지

③ 순환펌프 고정 불량인 경우



- 부적합사유 : 바닥에 고정하지 않고 벽돌 상부에 순환펌프 설치
- 조치사항 : 순환펌프 열원측, 부하측 모두 볼트/너트로 지지대 또는 바닥에 흔들림없이 고정

④ 배관 보온 불량 및 이음쇠 부분 누수인 경우



- 부적합사유 : 실내배관은 이음새 없이 감아야 함
- 조치사항 : 매직테이프 등으로 마감 (고무발포단열재 시공 시 제외가능)

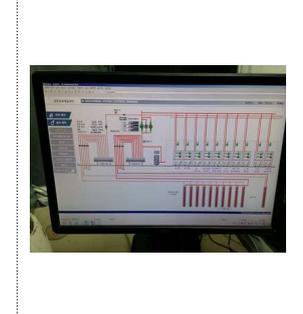
* 실외배관 및 축열조, 판형열교환기는 알루미늄판, (칼라)함석으로 케이싱 한 후 빗물 유입 방지를 위해 실리콘 등으로 마감

⑤ 스탠딩컬럼웰형 밀폐식 상부보호공 상단부 지열우물공 표식 미부착

⑥ 지열을 보조 설비로 사용하는 경우

- 지열열펌프 시스템은 보일러나 냉온수기 등 타 냉난방 설비의 보조설비로 사용할 수 없음

⑦ 기타

			
관 방향 미표시	압력계 미부착 (온도계만 부착)	팬창탱크 위치부적합 (펌프 토출측 설치)	모니터링 부적합 (수치오류/확인불가)
조치:방향 표시추가	조치:압력계 추가	조치:위치변경(흡입측)	조치:계측기 정비
			
배관 지지대 누락	배관에 배수밸브 누락	스트레이너(부하측)누락	실외배관 보온미흡
조치:1m간격 설치	조치가장 낮은 곳에 설치	조치:설치시 방향확인 *수직설치(이물질여과기능)	조치:케이싱 조치

4. 연료전지

1) 설치확인 준수사항

① 설치 위치

- 통풍이 잘되는 장소에 설치하고, 실내에 설치할 경우 환풍기 설치
- 연료전지실 설치 시 한국가스안전공사 검사기준(KGS FU551) 따름
 - 설치확인 신청 시 한국가스안전공사 검사성적서 제출
- * 참고사항(KGS 기준) : 지하에 연료전지실 설치하여 부압으로 인해 환기팬 설치가 어려울 경우 별도의 환기 덕트 설치 필요

② 재료 및 구조

- 구조물의 재질은 내식성(SUS, 플라스틱) 또는 코팅재(도장) 사용
- 가스배관, 밸브, 전력선 등은 KS규격품 또는 동등 이상의 제품

③ 시스템

- 배기관은 옥외로 연결되어야 하며, 길이는 제품인증서 혹은 검사 성적서에 명기된 길이 범위 이내, 관경은 설계치 이상
- 연료전지시스템은 **KS인증*** 제품 사용 (KS C 8569)
 - * (적용범위) 10kW 이하의 용량을 가진 고정형 연료전지 시스템을 대상으로 하며 고분자 전해질 연료전지(PEMFC) 시스템, 직접 메탄올 연료전지(DMFC) 시스템, 고체산화물 연료전지(SOFC) 시스템에 대하여 적용 → 10kW 초과 설치 계획 시 본사와 협의 필요
- 직수·온수배관 보온재 두께 10mm이상

④ 안전장치

- 배가스 누설(비눗물, 내열실리콘 마감) 확인은 가스누설탐지기 사용 권장
- 가스누설경보기는 가능한 설비와 가깝도록 실내 기계실 천장에 설치 권고
- 전기시설 안전을 위한 퓨즈, 전력 차단기(과전류보호장치) 확인

2) 연료전지 설비 부적합 사례

① 연료전지 설비가 실내에 설치되었으나 환풍기 미설치

- 실내에 설치할 경우 환풍기를 설치하여야 함
→ 환기 창문(주택), 흡배기팬 설치여부 필요시 추가 확인



부적합



적합시공 : 환풍기 설치

② 가스누설경보기 미설치

- 기기를 사용하는 장소에 가스누설경보기 설치하여야 함



부적합



적합시공 : 가스누설경보기 설치