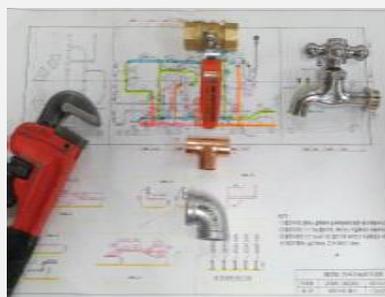


개정일 : `23.05.22.

직 종 설 명 서

▣ 직종명 : 배관(Plumbing & Heating)



순 서

- 1. 직종정의 1
- 2. 작업범위 2
- 3. NCS 연계표(직종 연계 NCS 능력단위) 3
 - 가. 능력단위 정의 3
 - 나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위) 5
- 4. 경기 과제에 관한 사항 6
 - 가. 과제시간 6
 - 나. 과제출제 6
 - 다. 과제 작업내용 10
 - 라. 과제 공개에 관한 사항 14
- 5. 경기 진행 절차 16
 - 가. 경기 일정표(예시) 16
 - 나. 경기 전/중/후 17
- 6. 채점에 관한 사항 19
 - 가. 채점방법 19
 - 나. 배점기준 26
 - 다. 채점 기준표(예시) 27
- 7. 안전 및 기타사항 41
- 8. 적용시기 43
- [붙임1] 사용재료 및 시설·장비목록 44
- [붙임2] 경기장 구성 및 배치 47
- [붙임3] 주요 개정사항 51
- [붙임4] 배관 외관 적합성 판단 기준 52

1 직종정의

- 배관은 기체, 액체, 고체 또는 그 혼합물을 관(PIPE)과 부속품을 이용하여 일정 장소에서 원하는 위치까지 기밀을 유지하여 원활히 이동시키는 계통(SYSTEM)을 의미하며 산업설비, 위생설비, 난방설비, **급배수설비, 냉동공조 및 보일러 관련 배관설비**, 소방설비 등에 필요한 냉·온수관, 가스관, 기름관, 배수관, 통기관 등을 설치하는 직종이다.
- 공통 적용사항
 - 직종설명서의 사진 및 그림(도면)
 - 본 직종설명서의 사진 및 그림(도면)은 참고사항으로 기능경기 대회 때 최종 채택 도면 및 사용설명서 등 현물에 맞게 설치해야 한다.
 - 직종설명서의 준수(적용)내용
 - 본 직종설명서는 도면출제자, 셀프도면 작성자, 경기진행, 심사채점 등 기능 경기대회 참가 선수(지도교사 포함) 및 기술위원 전반에 걸쳐 준수해야 한다.
 - 부정 재료(물품) 사용 불가
 - 지참재료 및 지급재료 외에 어떠한 재료(물품)를 사용할 수 없으며, 만약 사용 적발 시 심사위원 합의로 부정행위 또는 관련 항목 점수를 0점으로 처리할 수 있다.
 - * 예를 들어 순간접착제, 실리콘, 실리콘겔 등은 물론, 그 혼합물은 사용 불가하다.
 - * 위생 도구용 포장된 소형부속들은 사전에 확인해야 하며, 정심 플랜지용패 패킹 및 DRF 패킹을 제외한 소형 패킹(O-RING)은 지참 가능하다. 추가지급 여부는 재료담당 심사위원과 심사장의 협의로 지급될 수 있다.
 - * 경기 시작 이후 재료 확인 과정 및 재료 지급의 별도 추가시간은 없다.
 - 직종설명서의 내용보다는 경기과제, 채점기준표, 시행자료(시행 시 유의사항, 경기장 시설목록, 선수지참 재료목록, 선수지참 공구목록 등) 등이 우선함.
 - 원활하고 공정한 경기진행 및 심사채점을 위해 직종설명서의 채점기준표를 사전공지 후 적용할 수 있다.

2 작업범위

- 경기는 총3개 과제를 과제별로 진행하며, 실기작업[기준선, 재료산출(견적), 셀프 도면작성 등 포함]으로 한다.
- 각종 관을 냉간 성형(가공)하고 부속을 사용하여 접속한다. (동관 확관은 필요시 가열할 수 있다.)
- 강관은 나사 접합 또는 용접, 비철 금속관은 납땜 또는 밀착형 조임, PVC 계열 관은 DRF 접합 또는 본드 및 밀착형 조임으로 접속한다.
- 위생도구를 이용하여 과제를 완성한다. (지방/전국/국제대회 국가대표 선발전평가지의 위생도구 설치는 다를 수 있다.)
- 제공된 도면(KS 규격)에 맞춰 정밀하게 가공 및 조립한다.
- 연결부는 수압 및 기밀시험에서 누수가 되지 않게 한다.
- 제1과제(오·배수관)는 만수시험, 제2과제(가스관) 및 제3과제(냉·온수관 및 난방)는 수압시험을 실시한다.
- 위생도구 및 관련 장비는 사용설명서를 숙지하고 현물에 맞게 조립한다.
- 공구운반 및 경기 시작 ~ 종료시 까지 안전작업과 정리정돈을 유지한다.
- **배관 지지는 간격, 일련성, 평행도, 고정상태 등 정상적으로 설치해야 한다.**
 - **본 직종설명서의 4. 경기과제에 관한 사항 - 다. 과제 작업내용 - 배관 지지(잡이쇠, 클립) 간격 적용을 준수해야 한다. (직종설명서 13쪽)**

3 NCS 연계표(직종 연계 NCS능력단위)

가. 능력단위 정의

- ▶ 14. 건설 > 03. 건축 > 03. 건축설비설계·시공 > 05. 배관시공
- ▶ 15. 기계 > 05. 기계장치설치 > 02. 냉동공조설비 > 02. 냉동공조설치
- ▶ 15. 기계 > 05. 기계장치설치 > 02. 냉동공조설비 > 04. 보일러설치·정비

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
배관시공 계획수립 (1403030501_21v2)	배관시공 계획수립이란 시공 전에 도면과 설계도서를 검토하여 시공에 필요한 재료의 산출 및 수급계획을 수립하고, 공정 계획을 수립하는 능력이다.
배관 도면해독 (1403030502_15v1)	배관 도면해독이란 배관을 시공하기 위해, 작성된 도면과 부속도서를 해독할 수 있는 능력이다.
배관 자재(재료)준비 (1403030503_21v2)	배관 자재(재료) 준비란 배관시공에 필요한 공종별 자재(재료)특성을 파악하여 주자재(재료), 이음자재(재료), 부속기기 등을 준비하여 자재(재료)를 보관하는 능력이다.
배관작업 (1403030504_21v2)	배관작업이란 도면과 시방서 및 작업 지시서를 보고 공구 및 장비를 사용하여 용도에 맞는 배관을 작업할 수 있는 능력이다.
공조배관 설치 (1505020226_16v2)	공조배관 설치란 설계도서와 현장여건에 적합하게 냉온수, 냉각수, 증기배관 등을 설치하는 능력이다.
급배수설비설치 (1505020229_16v2)	급배수설비 설치란 설계도서와 현장여건에 적합하게 급수, 배수, 통기설비 등을 설치하는 능력이다.
가스설비 설치하기 (1505020230_16v2)	가스설비 설치란 설계도서와 관련법규 및 현장여건에 적합하게 도시가스 및 LPG 등의 가스설비를 설치하는 능력이다.
보일러 부속설비 설치 (1505020407_18v2)	보일러 부속설비 설치란 보일러 부속설비인 수처리설비, 급수장치, 공해방지시설, 폐열회수장치 및 계측기기 등을 설계도서에 따라 적합하게 설치하는 능력이다.
보일러 배관설비 설치 (1505020409_18v2)	보일러 배관설비 설치란 보일러 설비의 효율적인 운영을 위하여 유체를이송하는 배관설비를 설계도서에 따라 적합하게 설치하는 능력이다.

가정용 보일러 설치 (1505020416_18v1)	가정용 보일러 설치란 아파트 등 소규모 주택에 난방 및 급탕을 공급하기 위한 보일러와 부속장치 등을 설치하는 능력이다.
보일러 배관설비 정비 (1505020425_18v1)	보일러 배관설비 정비란 보일러 설비의 효율적인 운영을 위하여 배관의기능이 정상적으로 유지될 수 있도록 배관내부와 외부, 누설, 부식상태 및밸브 등의 정상 작동상태 를 점검하고 이상 발생 시 정비하는 능력이다.
배관 부대장치 시공 (1403030506_21v2)	배관 부대장치 시공이란 도면, 시방서에 따라 배관의 지지장치, 부속장치, 단열 등을 적합하게 시공하는 능력이다.
배관 검사 (1403030507_21v2)	배관검사란 배관작업 및 배관시공 완료 후 설계도서와 시방서를 활용하여 배관 시운전 및 검사를 함으로서 설비의 성능을 파악할 수 있는 능력이다.
배관 유지보수 (1403030508_21v2)	배관 유지보수란 배관이 원활한 기능을 발휘할 수 있도록 배관 및 부속장치를 점검하고 유지·보수하는 능력이다.
배관시공 안전관리 (1403030509_21v2)	배관시공 안전관리란 배관 작업 시 필요한 안전에 대한 교육을 실시할 수 있고, 안전사고를 예방하여 안전하게 작업을 수행할 수 있는 능력이다.

나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위)

과제	세분류	분류번호	능력 단위명	수준	필수	관련
1과제	배관시공	1403030501_21v2	배관시공 계획수립	5		○
		1403030502_15v1	배관 도면해독	3	○	
		1403030503_21v2	배관 자재(재료)준비	2	○	
		1403030504_21v2	배관작업	3	○	
		1403030506_21v2	배관 부대장치 시공	3	○	
		1403030507_21v2	배관 검사	4		○
		1403030508_21v2	배관 유지보수	4		○
2과제	배관시공	1403030501_21v2	배관시공 계획수립	5		○
		1403030502_15v1	배관 도면해독	3	○	
		1403030503_21v2	배관 자재(재료)준비	2	○	
		1403030504_21v2	배관작업	3	○	
	냉동공조설치	1505020230_16v2	가스설비 설치하기	2	○	
	배관시공	1403030506_21v2	배관 부대장치 시공	3	○	
		1403030507_21v2	배관 검사	4		○
1403030508_21v2		배관 유지보수	4		○	
3과제	배관시공	1403030501_21v2	배관시공 계획수립	5		○
		1403030502_15v1	배관 도면해독	3	○	
		1403030503_21v2	배관 자재(재료)준비	2	○	
		1403030504_21v2	배관작업	3	○	
	냉동공조설치	1505020226_16v2	공조배관 설치	2		○
		1505020229_16v2	급배수설비 설치	2	○	
		보일러설치.정비	1505020407_18v2	보일러 부속설비 설치	3	
	1505020409_18v2		보일러 배관설비 설치	2	○	
	1505020416_18v1		가정용 보일러 설치	2		○
	1505020425_18v1		보일러 배관설비 정비	2	○	
	배관시공	1403030506_21v2	배관 부대장치 시공	3	○	
		1403030507_21v2	배관 검사	4		○
		1403030508_21v2	배관 유지보수	4		○
1403030509_21v2		배관시공 안전관리	4	○		

4 경기 과제에 관한 사항

가. 과제시간

- 지방기능경기대회 : 11시간 이내
- 전국기능경기대회 : 13시간 이내
- 국제기능올림픽 국가대표 선발평가전 : 15시간 내외
 - 출제자에 따라 아래 시간 범위 내 30분 단위로 총 ±1시간 조정 가능함.

과제	과제명	대회별(과제별) 제한시간			비고
		지방대회	전국대회	국가대표 평가전	
제1과제	오·배수 설비	2.0~2.5h (L, ㄱ 패널)	2.0h ~ 2.5h (ㄷ 패널)	2.0h ~ 3.0h (Z 또는 ㄷ 패널)	3가지 과제가 1묶음으로 출제됨
제2과제	가스관 설비	2.5h~3.0h (L, ㄱ 패널)	3.0h ~ 3.5h (ㄷ 패널)	4.0h ~ 5.0h (Z 또는 ㄷ 패널)	
제3과제	냉·온수 및 난방설비	5.5h~6.0h (L, ㄱ 패널)	7.5h ~ 8.0h (ㄷ 패널)	7.0h ~ 8.0h (Z 또는 ㄷ 패널)	
	위생 도구 적용 여부	없음	싱크대 수전, 샤워기, 수도꼭지	양변기, 세면기, 싱크대수전, 샤워기, 수도꼭지	
계		11h 이내	13h 이내	15h 내외	

* 도면수정 후, 연장시간은 없으며 제한된 시간에 작업이 이루어져야 한다.

나. 과제출제

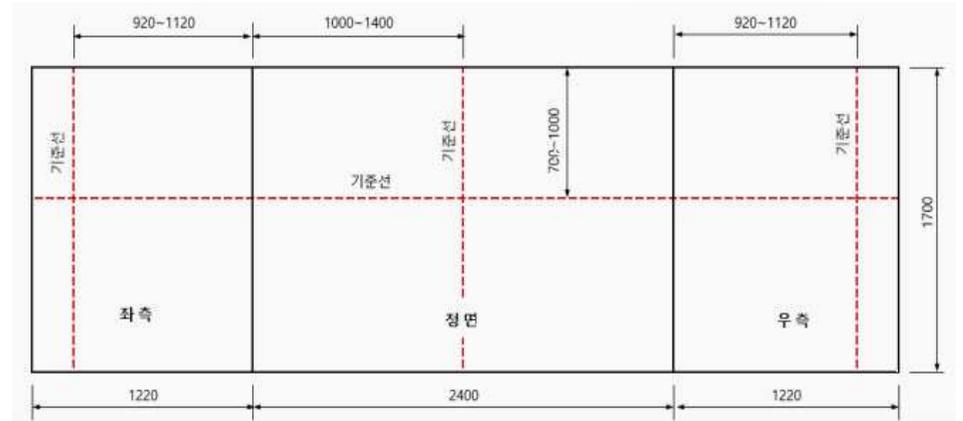
- 과제의 구성
 - 과제는 3개의 모듈 과제(Modular Format)에서 3개 과제를 선정하여 구성한다.
 - 모듈 과제의 구성은 다음과 같다.

- 제1과제 : 오·배수관 설비 (Effluent Pipe Installation)
- 제2과제 : 가스관 설비 (Gas Pipe Installation)
- 제3과제 : 냉·온수관 설비 (Cold & Hot Water Pipe Installation)
및 난방 설비 (Heating Pipe installation)

□ 과제출제 준수사항

- 과제 출제자는 직종설명서에 예시한 사용재료 목록의 범위에서 출제 한다.
- 과제 출제자는 본 직종설명서 "4. 경기과제에 관한 사항 '과제 시간, '과제의 출제(구성, 준수사항)', 기준에 맞게 출제하여야 한다. (6~9쪽)
- **위생 도구(위생 설비) 설치범위**
 - * 지방대회 : 설치 없음(밸브, 캡, 플러그 등 끝막음으로 종결)
 - * 전국대회 : 싱크대 수전, 샤워기, 수도꼭지(세탁기/청소용), 스톱밸브(양변기/세면기용)
 - * 국가대표 선발전 : 양변기, 세면기, 싱크대 수전, 샤워기, 수도꼭지(세탁기용/청소용)
- **제한 재료 : 고가 및 작업성 감안하여 다음 재료를 출제하지 않는다.**
 - * 지방대회 : 제1과제 PVC VN SDR 33(VG₂) 100A 출제하지 않음.
제2과제 강관 32A 또는 40A 중 택일.
제3과제 동관 20A 출제하지 않음.
 - * 지방/전국 : 강관 32A 이상 밸브 및 제3과제 강관 25A 이상 출제하지 않음.
- 각종 대회(지방, 전국, 평가전)의 도면출제 시 위생 도구를 생략 하더라도 형상은 표시되어야 한다.
 - 의무표시 : 보일러(순간온수기), 양변기, 세면기, 싱크대수전, 샤워기,
 - 선택표시 : 세탁기, 욕조, 소변기 등.
 - * 단, 세탁기용 및 청소용 수도꼭지는 설치는 필수
 - 가상으로 생략되는 위생 설비는 스톱밸브 또는 끝막음으로 마감한다.
- 국제기능올림픽대회 한국위원회(이하 "위원회")에서 사전 공지한 "과제출제 기준"이 있을 경우 이를 준수해야 한다.
- 과제출제에 관한 사항은 해당 년도 사정에 따라 변경될 수 있다.
- 과제의 출제는 출제실에서 기본도면 및 재료 목록을 작성하고, 사전에 한 국위원회 홈페이지에 재료목록을 공개한다. (전국대회)

- 과제출제는 재료목록 공개 후 홈페이지 공지사항에 따라 제출한다. (전국)
- 출제실에서는 각 기관에서 제출한 과제 중 직종설명서 요구사항, 채점기준, 난이도, 변별력, 공개 재료의 사용여부를 점검하여 5개 이내 도면을 채택한다. (전국대회)
- 과제의 출제 시 3년 이내의 지방, 전국, 평가전 도면을 이용하여 도면 출제해서는 안 된다.
- 기준선 치수는 아래처럼 마킹하도록 제1과제 제한시간에 포함하여 제시한다.
 - 가로(수평) 기준선 : 상부기준 700~1,000mm 사이에 마킹선을 위치한다.
 - 세로(수직) 기준선 : 좌/우 패널 구석에서 920~1,120mm 사이에 마킹선
 - 세로(수직) 기준선 : 정면+왼쪽 패널 구석에서 1,000~1,400mm 마킹선



○ 과제의 크기

- 관 중심선 기준 거치대(합판) 상하좌우 공간100mm 이상을 유지한다. (단, 샤워기 헤드 위치는 제외)
- 각도 적용(각도 적용은 셀프도면 작성자도 준수하여야 한다.)
 - 도면 작성 시 아래에 제시된 일정 각도를 선택하여 적용한다.
 - * 15°, 30°, 45°, 60°, 90° 및 상대 각도(제1과제 오·배수관 구배는 별도)
 - * 제1과제의 45° Y관 부속 관련 표기된 각도(46.1°, 135° 등)가 여러 가지로 표시가 되어 있지만, 선수들의 혼돈을 방지하기 위하여 "45°"로 규정 한다.
 - * 도면출제자는 각 과제별 채점개소에 맞는 위의 각도를 2곳 이상 적용한다. (제1과제 오·배수관 구배 포함)

- 제3과제의 냉·온수를 구분을 명확히 구분하고, **수압용 합관은 필히 가상 보일러(순간온수기)의 유입관(냉수) + 배출관(온수) 1곳만 합관** 하되 추후 분리 가능 하도록 **유니언, 동링 밸브소켓, 플레어링 접합 등 반영하여** 출제한다.
- 제3과제 싱크대 및 샤워기 수전의 냉·온수 간격은 거리조절용 엘보를 이용 하도록 제품의 표준거리보다 $\pm 30\text{mm}$ 범위로 출제한다. (예, 현물 냉·온수 입·출구 간격이 150 mm이면 도면은 150mm를 제외한 120~180mm 까지 할 수 있다.)
 - 싱크대수전 및 샤워기수전 높이는 배관 부속의 높이와 다를 수 있다.
- 각 과제의 강관 및 동관 벤딩은 모두 기계(냉간) 벤딩을 적용한다.
- 입상 부위출부(동시에 여러 관을 넘어가는 것 포함) 적용한다.
 - **각 과제별 입상부위 적용은 아래[]와 같다.**
 - [제1과제: 1~2곳, 제2과제: 2~3곳, 제3과제: 3~4곳 적용]**
 - 출제자, 셀프도면 작성자 동일 적용하며, 벤딩~벤딩, 벤딩~부속, 부속~부속 최대길이 600mm를 적용한다.
 - 입상 돌출부 길이는 경사지게 올라오면 상부 직선 부위만 적용한다.
 - ※상부 직선길이 : 올라오는 관 중심과 상부 직선관 중심이 만나는 지점
- 제3과제 PVC 벤딩은 적용하지 않는다.(관넘기의 경우 부속으로 관넘기)
- 제1, 2과제의 재료견적(산출) 및 반납을 위해 도면에 요구한다
- 제3과제 SELF 도면 구역을 지정하여 선수가 도면을 작성하고 그 도면과 같이 작업을 수행한다(SELF 도면 2곳 적용)
- 전국대회 출제용 자재 목록이 공개되면 각 시도별로 도면 출제 시 도면 작성의 편의를 위해서 기존 자재 목록에서 **1개 과제에 최대 2개, 제 1~3과제 중 총 3개까지 부속을 축소하여 출제할 수 있다.**
- 제3과제 동관 티 뽑기는 **이경만 가능하고** 동일 관경은 적용하지 않는다.
 - 동관 20A의 플레어링 및 확관은 공구 문제로 **적용하지 않는다.**
- 온수라인은 동관, 강관, **STS주름관**, 냉수라인은 강관, PVC(PB)로 형성한다.

다. 과제 작업내용

- 요구사항 : 미준수 시 채점기준에 따라 반영 된다.
 - 과제 거치대 훼손도 및 오염도, 재료견적(산출), SELF 도면 작성 등은 채점 기준을 참고하여 진행한다.
 - 모든 과제는 종료시간이 제출시간 이며 각종 치공구(지그), 각종 부품 등 도면상 요구하지 않는 물품은 과제제출(종료) 시 모두 제거한다.
 - 미 제거 시 채점기준에 따른다. 단, 불필요한 나사못은 별도 채점한다.
 - 각종 위생 도구(양변기/세면기/샤워기/싱크대 수전/수도꼭지 및 각 부속 등) 설치한다. (준수하지 않으면 채점기준에 의해 반영된다.)
 - 위생도구 설치는 견고하게 설치하고, 부속품도 누락 없이 설치해야 하며, 청결(청소, 비닐제거, 스티커 등 각종 부착물 제거)한 상태로 마감한다.
 - 각 위생도구 (양변기, 세면기, 싱크대수전, 샤워기 몸체 등) 급수관에 커버를 설치해야 한다.
- 기준선 표시
 - 도면에 제시된 치수에 맞도록 기준선을 제1과제 제한시간에 포함하여 실선을 마킹한다.
 - 굵기가 가는 필기구로 마킹하고, 선이 굵을 경우 선의 중심으로 기준 한다.
- 작업과정
 - 요구사항 : 아래 내용 미준수 시 채점기준에 의거 반영 된다.
 - 과제별 관의 내부에 이물질(절단물, 관막음 물질, 테프론 테이프 과다 등)을 제거하여 조립 후 상태가 아래 사진처럼 유체흐름에 방해가 없도록 한다.



- 종료된 과제에 대해서는 가공, 치수조정, 배관지지 작업은 할 수 없다.
- * 제2, 3과제 시 제1, 2과제의 클립이 방해가 될 때는 제1, 2과제에 고정된 클립 위치를 심사위원 동의 후 조정 가능하다. (심사위원은 과정을 확인한다.)
(선수가 클립 이동요청에 의한 나사못 자국은 외관 평가 시 감수한다.)
- 제품(합판)공간에 오염이나 불필요한 나사못자국 또는 드릴자국, 나사못, 보조 마킹 등 없도록 훼손방지와 청결도를 유지한다. (최종과제 종료 후 외관 점검 시 확인하며 채점기준에 의해 반영된다.)

○ 작업(과제조립 및 설치)

- 국제대회 국가대표 선발평가전은 실제 요구내용을 따른다.
- **양변기, 세면기 등은 제품 사용설명서와 실물에 맞게 설치한다.**
- * 양변기, 세면기 스톱밸브 조립(급수관 커버 포함)은 제3과제 작업 시 한다.
[스톱밸브의 급수관 커버를 설치하지 않으면 채점기준에 반영된다.]
- * 스톱밸브 + 위생도구 유연성(FLEXIBLE) 호스 연결을 할 경우 **호스가 꼬임이 없도록** 한다.
- * 위생도구의 조립상태나 작동 및 수리 요령을 채점 시 요구사항에 있으면, 고객 (심사위원) 알려줘야 한다. (인수인계 차원 등)
- * 위생도구가 연결된 수압 시험할 때 스톱 밸브를 잠그고 실시할 수도 있다.
- 냉·온수 도면을 참조하여 싱크대 수전 및 샤워기 수전을 설치한다.



<싱크대 수전>



<샤워기 수전>



<온수관 설치 사진>



<냉수관 설치 사진>

- * 싱크대 및 샤워기 수전 조립 시 커버를 설치하지 않으면 채점 적용된다.
- * 싱크대 및 샤워기 수전의 냉수 관 ~ 온수 관 간격 조정은 관련 부속을 이용하여 조정한다. (상세내용 과제 출제기준 참고)
- * 샤워기 및 싱크대 수전의 배관부속의 높이와 다를 수 있으며 수평/수직 설치 해야한다.
- * 샤워기 꼭지(HEAD)는 도면표기 지점을 우선하며, 표기가 없을 시 샤워기 수전 중심부 수직 상부 위치에 원활하게 거치되도록 설치한다.
(설치불량 시 채점기준에 의해 반영 된다.)



<거리조정 예보>



<샤워기 꼭지(HEAD)>

- 나사 조립 시 테이프론 테이프 및 식물성 패키징재 사용이 가능하고 식물성 (섬유질) 패키징재 사용 시는 반드시 방청 처리를 하여야 하며, 미 이행시 채점 기준에 따라 반영한다.
- * 테이프론 테이프(식물성 패키징재 포함)를 사용하면 안되는 곳(예, 유니언 링, 밀착 조임 너트와 만나는 슛 나사부 등)에 사용하면 나사부 불량으로 본다.
- 동관 조립은 납땜 또는 밀착형 조임으로 작업으로 한다.
- * 납땜 용접 후 용접 부위는 가공을 금한다.
(철숨, 사포, 줄 등 용접부위에 변형을 가져올 수 있는 가공은 금하며 **미준수 시 채점기준에 따라 반영한다.**)
- PVC관, PB관 조립은 속건성 본드 또는 커플링 조립 및 DRF 부속은 삽입하여 조립한다. (순간접착제 등은 (혼합)사용 불가.)

□ 배관 지지(클립-잡이쇠) 간격

○ 배관 지지 간격 기준 : KS(NCS)

위치	PIPE 재질	배관 DIA	간격
수직관	강관, 동관, PVC관, 스테인리스 강관	모든 관	각층별 1개소 이상
		강관(steel pipe)	20A 이하
25A~40A	2.0m 이내		
50A~80A	3.0m 이내		
100A~150A	4.0m 이내		
200A 이상	5.0m 이내		
수평관	동관(copper pipe)	20A 이하	1.0m 이내
		25A~40A	1.5m 이내
		50A	2.0m 이내
		65A~100A	2.5m 이내
		125A 이상	3.0m 이내
	경질 염화비닐 관(PVC)	16A 이하	0.75m 이내
		20A~40A	1.0m 이내
		50A	1.2m 이내
		65A~125A	1.5m 이내
		125A 이상	2.0m 이내
	스테인리스 강관 (stainless steel pipe)	20A 이하	1.0m 이내
		25A~40A	1.5m 이내
50A		2.0m 이내	
65A~100A		2.5m 이내	
125A 이상		3.0m 이내	

○ 배관 지지 간격 적용 : 지방/전국/평가전 기능경기대회 과제

- 대회용 도면 출제 시 배관지지(클립-잡이쇠) 수량은 기재하지 않고 선수가 필요한 수량을 규격별로 지참한다.
- 배관 지지(클립 또는 잡이쇠) 간격은 위 KS(NCS) 기준으로 2/3지점 이하로 권장한다.
* PB관 및 스테인리스 주름관은 PVC관 간격 기준으로하며, 2/3지점 이하로 권장한다.
- 수직관의 1층의 높이는 제품 전체 높이(1.5m)로 같음하고 최소 2개 이상 지지한다.
- 경사(각도) 구간은 180°기준의 비율에 다르다. (1.1° 구배는 수평관 취급)
- 외관 결함 등 은폐 방지를 위해 최소지지 간격은 수직 수평 경사 각각 200mm이다.
- 배관 지지 간격 KS(NCS)기준을 벗어나면 외관 채점시 반영된다.

라. 과제 공개에 관한 사항

- 과제 출제는 마이스터넷 홈페이지(<https://meisternet.hrdkorea.or.kr>)을 통해 과제 제출 및 출제를 공개적으로 해야 한다.
- 과제의 공개범위 및 공개 시기 등은 국제기능올림픽대회 한국위원회의 규정을 따른다. 단, 별도 방침이 없는 경우 다음과 같이 공개한다.
 - 대회 30일 전 과제 공개
- 제출도면의 의견, 수정사항 등은 반드시 공개된 내용만 인정한다.
 - 공개장소 : 마이스터넷의 과제출제, 시행자료 및 공개과제, 알림/소식 등에 공개해야 한다.
- 경기용 과제(도면) 선정
 - 대회용 최종 과제선정은 공개된 장소 즉, 경기장(선수 대기실 등)에서 추첨함에 번호를 넣고, 경기시작 전에 공개추첨으로 선정한다.
 - 선수 + 심사위원은 사전에 특정 번호 1개를 공지하고 당첨자를 추첨한다.
 - 특정번호 당첨자가 대회본부에서 전달받은 공개 과제 중 1개를 추첨하여 대회용 최종과제로 선정한다.
 - 도면 출제한 시도의 심사위원 및 선수도 도면선정이 가능하다.
- 과제(도면) 수정
 - 대회 30일 전 기능경기부에서 5개 이내 시도의 도면이 공개되면 각 시도 교사는 공개 후 10일 이내에 각 시도별 도면의 각1, 2, 3 과제별로 1개소씩 도면을 수정(30% 범위 내)하여 마이스터넷 홈페이지에 공지한다.
 - 3개 시도 도면이 공개될 경우, 제1, 2, 3과제 별로 각 1개소씩 수정도면 작성한다.(3개 도면 X 3개 과제 = 최대 9개 수정도면)
 - 각 과제별 수정안 범위내에서 최대 1건씩은 심사의원이 협의하여 수정안을 반영할 수 있다.
 - 경기전 추첨에 의하여 최종선정된 도면에 해당되는 수정도면을 제1, 2, 3과제

별로 경기직전에 심사의원 추첨에 의하여 선정한다.

- 수정도면의 추첨은 경기장(심사위원 실) 내에서 추첨으로 이루어 져야 한다.
- 지나치게 복잡하거나 혼선을 일으킬 수 있는 과제수정은 적용하지 않는다.
 - ROLLING UP-DOWN은 수정도면으로 제시하지 않는다.(출제는 가능)
 - (부)심사위원 1/2 이상이 수정도면으로 적합성이 불합리 하다고 판단될 때.
- 과제출제 소속 시·도(기관)의 심사위원도 도면수정 추첨에 참여할 수 있다.
- 최종 선정된 도면의 수정 시 아래 기준에 의거하여 수정한다.
 - 보유 부속을 감안하여 수정도면을 제시한다. - 과제별 재료 호환 가능.
 - 제1과제 : 치수 및 방향, 시간, 부속, 기준선 등 1~2개소.
 - 제2과제 : 치수, 방향, 부속 확대/축소(급힘 변경), 시간 등 2~3개소.
 - 제3과제 : 치수, 방향, 부속 확대/축소(급힘 변경), 시간 등 3~4개소.
 - 도면수정 1곳의 범위는 부속과 부속 간이고, 모양과 치수가 여러번 바뀌어도 수정 개소 1곳으로 본다.
 - 도면수정 시 1개의 부속 이동 및 형상 변경으로 인하여 다른 곳이 변경 되더라도 치수 변동 및 형상 변경은 1곳으로 본다.
(예, 45°구조의 거리 조정에서 1곳 거리 수정 시 상관된 연관치수 변동)
 - 각도수정 시 상대 각도변경은 1개소로 본다. (예, 90°= 30°+ 60°)
 - 셸프도면 도면 작성부위 및 Note란(Memo) 변경 시 수정 개소로 본다.
 - 수정부위가 위생도구 이동일 경우 냉·온수 라인이 함께 이동되는 것은 수정 1개소로 본다.
 - 최종 선정된 도면 또는 수정된 교차도면이 작업 불가하거나 지급재료, 채점기준, 직종설명서 등과 상이할 경우 심사위원이 도면을 수정할 수 있고, 수정된 부위를 과제수정 개소에 우선 포함 한다.
- 과제 혼선방지를 위한 치수기입, 치수보조선, 각도, 설명문구 수정, 과제수정 에 의한 채점기준 변경, 출제오타 등 추가적인 내용은 도면수정 범위로 안 본다.

5 경기진행절차

가. 경기 일정표(예시)

□ 총괄 시간 계획(전국대회) ※ 세부 일정은 사정에 따라 변경될 수 있음.

일정	시 간	내 용	비고
1일차	10:00~18:00	○ 기술회의, 개회식, 환영리셉션	* 경기장 점검 * 선수확인/자리배정 * 심사위원 기술회의
	13:00~18:00	○ 공구 반입 및 배치, 시운전 ○ 합판 패널 점검 및 교정	
2일차	09:00~12:00	○ 선수 최종 확인 및 등번호 부여 ○ 직종 심사위원 기술 회의 ○ 합판 패널 교정, 장비 시운전 ○ 안전 및 각종 교육, 공지 사항 ○ 지참 공구 및 재료 점검	* 공구배치 및 시운전 * 경기진행/심사채점 계획(합의)서 설명 * 선수 각종 교육 및 공지 사항.
	13:00~14:00	○ 대회용 최종 도면(과제) 선정 ○ 제1과제 도면수정/설명/재료지급	
	14:00~16:30	○ 제1과제 착수~종료(2.0~2.5h)	1과제 채점부위 선정
	16:30~18:30	○ 제1과제 채점	
3일차	09:00~10:30	○ 제2과제 도면수정/설명 ○ 제2과제 재료 지급	
	10:30~12:00	○ 제2과제 시작(1.5h)	제2과제 합 3.0h~3.5h
	13:00~15:00	○ 제2과제 종료(2.0h)	수압조 추첨, 채점부위
	15:00~18:30	○ 제2과제 채점	
4일차	09:00~11:00	○ 제3과제 도면수정/설명 ○ 제3과제 재료 지급	
	11:00~12:00	○ 제3과제 시작(1.0h)	제3과제 합 7.5h~8.0h
	13:00~18:15	○ 제3과제 진행(5.0h)	휴식:15:30~15:45(15')
5일차	09:00~11:00	○ 제3과제 종료(2.0h)	수압조 추첨, 채점부위
	11:00~12:00	○ 공구반출 및 정리정돈 ○ 경기강평	
	13:00~18:30	○ 제3과제 채점 시작	
6일차	09:00~12:00	○ 채점 진행	채점결과 발표 시간예고
	13:00~14:00	○ 채점 마감 및 종합정리	
	14:00~15:30	○ 전산입력 확인 및 결과 발표	
	15:30~16:30	○ 기술위원 대기후 해산	이의제기 없을 경우

나. 경기 전/중/후

□ 경기전

- 선수는 경기장 **정해진 일시에** 신분증(선수증)을 지참하고 참석해야 한다.
- 작업대(등번호) 추첨은 전국대회 직전 직종협의회에서 선수들의 동의하에 지도교사가 사전 추첨한다.
 - 선수의 이름을 기록하여 추첨하고, 일반인 및 미 참가자의 경우 위임자가 해당 선수 및 지도교사의 사전 동의를 얻어 추첨한다.
 - * 위임자 : 심사장, 부심사장, 해당 시도 지도교사 등
 - 추첨자는 선수의 자리배정 추첨 위임장을 지참한다.
 - 선수가 자리 추첨을 직접 참여할 경우 선수가 직접 추첨할 수 있다.
 - 추첨자는 경기장 및 자리배치도 등을 충분히 살펴보고 추첨한다.
 - 특별선수 또는 산업체 일반선수의 경우 작업대를 미리 선정하고 추첨할 수 있다.
 - 동일소속 선수가 앞/뒤/좌/우에 추첨 될 경우 (부)심사장의 요청에 따라 자리 이동이 있을 수 있으며, 해당자는 합당한 이유 없이 자리 이동 요청을 거절할 수 없다.
- 합판 패널의 오차는 600mm 기준 $\pm 3\text{mm}$ 이내는 선수가 수정 요구할 수 없다.
- 경기장 내의 기본 장비에 대한 점검 및 시운전 기회를 제공하여 선수들의 기량이 충분히 발휘될 수 있는 제반 여건을 조성한다.
- 선수들의 보호 장구 착용을 확인한다.
 - * 안전화, 장갑, 귀마개, 복장, 보호안경 등
- 매일 두 명의 심사위원이 보건과 안전 규율의 준수여부를 점검한다.
- 선수는 경기장에 휴대폰 및 사진기, 모바일기기 등을 반입할 수 없다.
- 심사위원은 지참 또는 지급 물품 외 재료 및 공기구가 있는지 점검한다.

- 경기과제 선정은 경기시작 전 경기장(선수대기실)에서 공개 추첨으로 결정한다.
 - 상세내용은 “과제 공개에 관한 사항” ‘경기용 과제(도면) 선정’ 을 참고한다.
- 재료지급은 각 과제별 추첨으로 지급하고, 재료지급 시 선수에게 항목별 재료검수 시간을 부여한다. (재료 확인 완료 후 추가지급 요청은 채점기준에 반영된다.)
- 도면수정은 각 과제별로 당일 경기장에서 추첨하며, 선수에게 충분한 설명을 하고 이해 확인 서명을 받는다.

□ 경기중

- 선수가 필요시 현도 작업 할 수 있다.
 - 현도 없어도 무방하고 현도 작업을 하여도 별도 시간 없다.
 - 현도지에 사전 도면에 관한 내용을 기재, 마킹을 하였을 경우 회수한다.
- 경기에 방해가 되지 않는 범위 내에서 관련 인사들의 관전을 최대한 배려한다.
 - 선수의 심리적 변화가 올 수 있는 사진 및 동영상 촬영은 삼가한다.
- 선수들의 경기장 밖 이동은 심사위원의 승인을 득한 후 심사위원과 동행한다.
- 경기와 관련된 공구 등의 반입·사용은 심사위원의 허락을 득해야 한다.
- 심사위원, 지도교사, 학부모, 선수의 선후배 등은 선수가 최대한 기량을 발휘할 수 있도록 불필요한 말과 행동을 해서는 안 된다.
 - 일정 선수에게 집중적 순회, 관심 등 부담 시 선수가 심사장에게 개선 요청 할 수 있다.
- 오전 및 오후 경기 종료 후 10분 정도 지도교사에게 순회 시간을 허용한다.
 - 순회 시 제품을 만지거나 변형이 갈 소지가 있는 행동은 안 된다.
- 경기 중 선수는 타인의 도움을 받을 수 없다.
 - 공통된 지시 사항 및 선수의 요구가 있을 때를 제외하고 심사위원 및

지도교사는 선수와 단독으로 대화할 수 없다.

- 매일 종료 후 다음날 시간 계획을 공지하여 다음 경기에 지장이 없도록 한다.
- 제3과제 위생도구 지급은 제3과제 재료지급 시 함께 지급한다.
 - 경기장 여건 및 원활한 경기진행을 위해 별도 지급할 수 있다.

□ 경기 후

- 완성된 작품에 대한 채점은 최대한 공정성을 확보하도록 한다.
- 채점기준표상에 명시되지 않은 사항의 채점이 필요 할때는 심사위원의 합의에 따라 채점기준표상의 내용을 변경 시행할 수 있다.
- 모든 과제가 끝나면 경기장 시설물, 장비 등 오염, 훼손, 파손 등 없이 반납해야 한다.
- 채점과정은 공개적으로 이뤄지고, 허용된 공간에서 채점에 지장을 초래하지 않으면 누구나 관람할 수 있다.
- 경기 후 강평, 입상자 발표, 채점결과 발표는 규정에 따른다.
- 경기과제 보존기간을 준수해야 하고 (부)심사(장)위원은 대기해야 한다.
- 선수 지참용 재료와 공구의 철수 및 이동을 위해 사전 철거 요청 시 이의 제기 없음을 확인하면 보존기간 이전이라도 철거할 수 있다.

6 채점에 관한 사항

가. 채점방법

□ 채점의 원칙

- 채점은 직종설명서에 의거 과제 출제위원이 정한 채점기준에 따른다.
 - 직종설명서와 출제자의 채점기준표가 다를 경우 공정성 위해 직종 설명서 게시 **공개된** 채점기준을 우선 한다.
- 채점(측정) 부위(POINT) 선정 시 해당과제의 '1/2경과 ~ 종료 전' 사이에 모든 (부)심사(장)위원이 심사위원실에서 결정한다.

- 심사장이 주관하고 심사위원은 추첨(또는 공정하게 기회 배정)에 의해 측정 부위를 선정하되, 각 과제별 정밀도 일련번호 순서대로 배정한다.
- 채점진행 모든 과정은 경기 집행 및 심사채점에 지장이 없는 범위 내에서 공개함(참관)을 원칙으로 하나 최종 결정은 심사장 판단에 따른다.
- 기타 채점과 관련된 사항은 기능경기대회 관리규칙에 따른다.
- 경기 시간 내에 완성치 못한 제품도 채점기준에 의해 진행 과정까지 채점한다.
- 정밀도 치수는 평면치수 및 관 높이를 포함한 입상치수(각 과제 별 1곳 이상)를 반영한다.
 - 입상치수는 합판 ~ 파이프 높이 및 관 대 관(管對管) 측정을 할 수 있다.
- 치수 측정 시 위생도구 간섭으로 인하여 각종 측정이 불가할 때, 위생도구를 선 채점 후 분리하여 채점할 수 있다.
- 정밀도 측정 시 선수는 제1, 2, 3과제에 대하여 총 3회까지 재 측정을 요청할 수 있다.
 - 재 측정 시 이전 측정값은 오차와 관계없이 무효처리한다.
- 정밀도 측정 시 "줄자 또는 강철자, 직각자, 접자"로 측정을 시행한다.
 - 측정 시 0.5mm 단위까지 측정한다.
- 평행도, 관넘기 등 측정 시 버니어캘리퍼스를 사용할 수 있다.
- 공정성을 위해 가능한 한 외관채점을 먼저 실시하고, 정밀도를 채점한다.
 - 조별 외관 및 정밀도를 각각 진행할 경우는 **동시 진행할 수 있다.**
- 수평기(디지털) 및 직각자, 줄자는 선수 본인 것으로 측정 희망 시 정확성을 확인하고, 이상이 없으면 선수 **측정기를** 사용할 수 있다.
- **항목별 잘못된 곳이 여러곳 이여도 해당 배점 이상 적용하지 않는다.**

□ 외관 채점

- 우리 직종은 과제별 종료 후 외관 채점은 전원 합의제로 채점한다.

- 마감부 외관 채점

- * 주관적 독립채점 없고, 전 심사위원 또는 해당 조별 심사위원 전원 합의제로 한다.
- * 합판(거치대) 훼손 및 오염의 불필요한 구멍 (나사못 자국, 드릴구멍, 보조마킹, 나사못 미제거 등)은 최종과제 외관채점 시 심사위원 간 구멍(수량 등) 규정을 정하여 반영한다.
- * 마감 외관의 채점 항목은 아래 표와 같다.

등급	A	B	C	D	E
배점	1.0 점	0.80 점	0.6 점	0.4 점	0.20 점
	0.8 점	0.65 점	0.5 점	0.3 점	0.15 점
	0.5 점	0.40 점	0.3 점	0.2 점	0.10 점
	0.3 점	0.25 점	0.2 점	0.1 점	0.05 점

- 접합부 외관 채점 : 상세내용은 '붙임4'를 참고한다.

- * 관의 모든 접합연결부를 채점항목별 불량 개소를 점검하며, 개소 당 배점은 아래 표 와 같이 만족(양호) 비율에 따라 득점한다.
- * 채점 항목별 불량개소의 수, 점검의 등급은 국제대회 심사기준에 준하며, 전국 대회 기준을 참고하고, 기타 채점 시 발생하는 모든 사항은 심사장이 심사위원 들과 합의하여 배관직종 해당 작업내용 등에서 기능의 난이도에 따른 숙련도가 더 우수인가에 기준을 두어 채점한다.
- * 각 과제별 접합부 외관채점 시 총 개소가 10개 미만일 경우 A ~ E 등급으로 채점한다.

등 급	A(90%이상)	B(89~80%)	C(79-50%)	D(49%~20%)	E(20%미만)
득점비율	(전체개소 - 결함개소) / 전체개소 = 득점등급(비율)				
배 점	2.0 점	1.6 점	1.2 점	0.8 점	0.4 점
	1.5 점	1.2 점	0.9 점	0.6 점	0.3 점
	1.0 점	0.8 점	0.6 점	0.4 점	0.2 점
	0.5 점	0.4 점	0.3 점	0.2 점	0.1 점

□ 정밀도 채점

○ 정밀도 배점(평면/입상 치수)

순번	오 차(mm)	배 점(1.0점)	배 점 (0.8점)	배 점(0.5점)
1	2.0 이하	1.0 점	0.8 점	0.5 점
2	2.0 초과~3.0 이하	0.5 점	0.4 점	0.3 점
3	3.0 초과	0 점	0 점	0 점

○ 정밀도 배점(관넘기)

순번	오 차(mm)	배 점(1.0점)	배 점 (0.8점)	배 점(0.5점)
1	1.0 이하	1.0 점	0.8 점	0.5 점
2	1.0 초과~3.0 이하	0.5 점	0.4 점	0.3 점
3	3.0 초과	0 점	0 점	0 점

- 관 넘기 측정부위의 클립(잡이쇠)가 있거나, 넘어가는 관 중심이 10mm를 벗어나면 측정하지 않고 채점기준표에 반영된다.

○ 관 수평, 수직 및 각도(구배 포함)

- 각 과제별 수평과 수직 및 경사 각도(구배 및 30°, 45°등)는 디지털 수평기 및 디지털 각도기를 이용하여 ±0.5°이내 이면 배점의 점수를 득 점하고, ±0.5°초과 하면 0점이다.



<디지털 수평기>



<디지털 각도기>

- 과다오차(도면과 형태가 다르거나, 치수가 ±30mm 이상 다를 경우)
 - 각 과제별 1건이라도 발생 시 해당 항목 득점은 없다.
 - 정밀도 측정부위가 과다오차 해당 시 정밀도와 과다오차에 각각 적용한다.

□ 재료 사용 및 설치 관련 채점

- 재료사용 및 설치 관련 점수는 과제별, 항목별 배점까지만 최대 적용한다.
- 파이프 추가 사용 : 1m 이내의 파이프 1개 추가사용 반영.
 - 예) 1.0m이하 : 1.0점, 그 이상 추가지급은 0.1m 마다 0.1점씩 추가 반영.
- 부속 추가 사용 및 미사용 ⇨ 추가 및 미사용 부속 최대 2개까지 반영
- 재료(관, 부속) 파손, 부분 손실 ⇨ 최대 2개까지 반영
- 부속을 다른 장소에 잘못 사용 및 방향 상이 : 발생 시 해당점수 없음.

- 전 과제를 합하여 부속 및 관의 추가 사용의 총 횟수는 **2회**로 제한한다.
 - 관 종류 및 규격이 다르고 각각 1.0m 이하라도 각각 1회로 본다.
 - 부속은 1개(SET)를 1회로 규정한다.
- 도면에 없는 설치품목(관 내부 불순물 포함) : 발생 시 해당점수 없음
 - 채점 후 절단하여 확인할 수 있다. 테이프론 테이프(마)는 의도적 일 때 적용.
- 도면에 없는 부위(파이프, 부속 등)에 용접(납땀 포함)한 경우 : 해당점수 없음.
- 지급된 재료 외 파이프나 부속을 사용한 경우, 또는 선수 상호간 주고받는 재료(가공된 재료 포함)를 사용 시 에는 부정행위로 처리한다.
- 제3과제 위생도구(양변기, 세면기, 싱크대 수전, 샤워기, 수도꼭지 등)의 본체 및 부속품 설치상태 확인.
 - 10개(7개) 항목 확인 부위를 선정하여 각각 **0.1점씩, 최대 0.5점** 반영한다.
 - 위생도구의 본체 및 부속품 조립 시 견고하게 조립한다.
 - * 최소한 손으로 돌렸을 경우 풀리지 않게 조립한다.
 - 지방대회 및 전국대회에서 설치항목이 없거나 부족할 경우 조정 진행한다.
- 재료의 견적 : 필요량 산출 및 경제성
 - 각 과제별 착수 30분내 **반납재료와 함께 등 번호를 기재하여** 제출한다.
 - 재료의 견적, 절감 적용은 각 과제별 또는 일부과제만 적용 가능하다.
 - 재료 견적서 제출은 오류(요구사항, 각종 누락, 수량 초과, 단위, 직종설명서 등) 1건 : 배점의 50%, 2건부터 득점 **점수가 없다.**
 - 재료의 절감은 심사위원이 산출 후 경제성을 감안 상/중/하 3등분 구분하여 배점의 **만점, 8할, 6할**의 득점을 하고, 요구시간 내 미제출 하면 견적 및 절감의 점수 득점은 각각 0점으로 한다.
- 셀프(SELF) 도면 채점
 - 해당 과제별 착수 후 30분내 제출한다.
 - 미제출 시 도면작성과 실물비교 각각 0점으로 한다.

- 도면에 요구한 부분을 선수가 도면작성 제출하고, 특이한 차이가 없으면 해당점수를 득점한다.
- 선수본인이 작성한 도면과 실물이 일치($\pm 10\text{mm}$ 이내)하면 배점 만큼 득점 하고, 도면과 1곳이라도 다를 경우 해당항목 득점은 0점이다.
- 압력 시험
 - 수압시험은 각 과제별 최대 2회, 제한시간 10분전까지 심사위원에게 신청되어야 한다.
 - 시간 내에 완료하지 못한 선수는 해당 과제 수압시험 점수만 '0점'으로 한다.
 - 각 과제별 누수 개소에 따른 점수는 채점기준표에 따른다.
 - 제1과제 만수시험은 제2, 3과제 채점이 종료된 이후 실시한다.
 - 양변기를 부착시 출제자의 요구사항에 따른다.
 - 양변기 미설치 시 배수관의 가능한 부위까지만 물을 채운다.
 - 물을 채우고 "3분간" 확인한다.
 - 제2, 3과제 수압 시 7kgf/cm^2 에서 "3분간" 유지하면서 점검을 실시한다.
 - 7kgf/cm^2 이전에는 심사위원이 점검을 할 수 없다.
 - 수압(만수) 완료 확인 서명 이후 누수발견 시 수압(만수) 통과로 간주한다.
 - 수압신청 후 7kgf/cm^2 에서 심사위원 확인 중 1분 내에 게이지 압력이 5kgf/cm^2 이하로 떨어질 경우 **누수로 간주되며, 수압 신청 횟수에는 포함한다.**
 - 제2, 3과제는 심사위원에게 점검신청 하기 전에는 선수 본인이 수압을 점검하여 누수 발견 시 수정 작업을 할 수 있다.
 - 수정 작업 시간은 기존 경기 제한시간에 포함된다.
 - 제3과제의 수압 신청은 위생도구를 조립(연결)한 상태에서 신청 가능하다.
 - 수압신청은 정상적인 조립상태에서 가능하고, 수압확인 완료 후 모든 접합부는 해체 또는 재조립 할 수 없다.
 - 나사/본드/납땀/밀착형 조립부(유니온, 어댑터 등)등을 해체/재조립 불가.

- 해체 또는 재조립 시 수압시험은 무효이며 시간 내 신청 횟수가 남아 있으면 재 실시 가능 하다.
- 수압기와 압력계이지는 경기시작 전 심사위원 입회하에 전용 검사기를 통과한 수압기만 사용한다.
 - 수압기 주인이 우선 사용하고, 미지참자 또는 수압기 불량자는 경기장 배치품 또는 타인의 동의를 얻어 빌려 사용할 수 있다.
- 수압기 사용 중, 심사위원 심사 중 등으로 수압확인 불가 시 지연되는 시간을 선수 개인별로 연장해 준다.
 - 수압기 부족, 심사위원 부족 등으로 시간 연장 시에는 다른 작업을 해서는 안되며, 통로에서 대기한다.
 - 수압확인 불가 시 선수가 다른 작업을 진행했다면 시간 연장이 없다.
- 각 과제의 수압시험 점수는 다음과 같다.
 - 누수가 하나도 없을 때 : 각 과제별 배점의 만점.
 - 누수가 1곳 누수 : 각 과제별 배점의 50%, 누수 2곳부터 : 0점이다.
 - 각 과제별 만수 전 및 7kgf/cm² 미만에서 누수 시 수압은 0점이다.
- 부속 및 파이프 자체결함으로 누수 시 **재료담당 2/3 이상의 심사위원 + (부)심사장 확인 후** 선수가 가능한 방법을 사용하여 수정하면 수압으로 인정한다. [부속 확인 지급 이후 재료결함에 의한 (부분)파손 포함]
 - 밸브 디스크(볼)에서 누수 시 플러그 등 끝막음 허용(선수 지참)
 - 나사, 납땜 본드 등의 접합 부위와 부속 깨짐을 제외한 부속, 관 결함 시 **재료담당 심사위원이 2/3 이상이 인정하고**, 심사장의 판단으로 선수가 조치한다.
 - 부속 또는 관 결함에 의한 조치를 하고, 도면과 같이 복구하되 이 과정은 제한시간에 포함되며, 복구 불가능은 외관평가 시 불량처리 하지 않는다.
- 용접(납땜 포함) 및 기타 물품으로 수밀을 유지하였을 경우 **재료담당 심사위원 + 심사장의 사전 확인 없이** 조치하였다면 해당 과제의 수압 시험은 무효이다.(수압, 외관, 파손 각각 해당 항목에 적용한다.)

나. 배점기준

순번	항 목	채점방법		배점 비율	배 점		
		주관적 채점	객관적 채점		1과제	2과제	3과제
1	정밀도	평면, 입상 치수	○	22.0	4.0	6.0	12.0
2		관념기	○	4.0		1.0	3.0
3		평행도(수평, 수직, 경사)	○	11.0	2.5	3.0	5.5
4		과다오차	○	6.0	1.0	2.0	3.0
		소 계		43.0	7.5	12.0	23.5
5	외관	접합부외관 (DRF/나사/납땜/본드 등)	○	7.5	1.0	2.0	4.5
6		마감 외관(합의제)	○	7.5	2.0	2.0	3.5
		소 계		15.0	3.0	4.0	8.0
7	재료	재료 견적(필요량+경제성)	○	4.0	2.0	2.0	
8		재료사용	○	16.0	5.0	5.0	6.0
		소 계		20.0	7.0	7.0	6.0
9	기능 및 안전	SELF 도면(제출, 오류 등)	○	3.0			3.0
10		수압(만수) 시험	○	16.0	3.0	5.0	8.0
11		안전수칙 준수	○	3.0			3.0
		소 계		22.0	3.0	5.0	14.0
		계		100	20.5	28.0	51.5

※ 세부채점항목 및 배점, 과제에 제시된 치수 및 오차 등은 채점 기준을 따른다.

다. 채점 기준표(예시)

배관 직종 세부 채점 기준

[정밀도] (제1과제, 제2과제, 제3과제 공통)

○ 평면치수 및 입상치수(상세도 & NOTE란 포함), 관넘기 치수의 측정위치는 정밀도 채점 시작 전에 심사위원 전원이 합의로 채점할 치수 위치를 정한 후 모든 선수에 동일개소에 적용하며 개소 당 배점기준은 다음 표와 같다.

○ 입상치수는 각과제별 1곳 이상을 측정한다.

오차 (mm)	평면/입상 치수			관넘기 간격		
	± 2.0 이하	± 2.0 초과 ± 3.0 이하	± 3.0 초과	± 1.0 이하	± 1.0 초과 ± 3.0 이하	± 3.0 초과
배점	1.0 점	0.5 점	0 점	1.0 점	0.5 점	0 점
	0.8 점	0.4 점	0 점	0.8 점	0.4 점	0 점

○ 관 넘기 지나가는 관에 클립(잡이쇠)이 있거나, 넘어가는 관의 중심이 10mm이상 벗어나면 측정하지 않고 해당 점수는 없다.

○ 관 수평 및 수직 또는 경사도(구배 포함)에 대한 채점은 디지털 수평기 및 디지털 각도기를 원칙으로 사용하여 채점하며, ±0.5도 이내이면 O, 벗어나면 X로 하고 O = 0.5, X = 0 점으로 한다.

- 기포 수평기의 경우 측정 기준은 심사위원 합의로 눈금을 벗어나면 X, 눈금 안에 들면 O로 하여 채점한다.

- 각 과제별 경사 각도를 디지털 수평기 또는 디지털 각도기를 이용하여 정해진 측정개소를 측정한다.

[기능 및 외관] (종합과제 공통)

○ 관의 모든 접합부 연결에서 채점 항목별 불량 개소의 수를 점검하며, 개소 당 배점 기준은 다음 표와 같다.(마감부 외관은 아래표에 준하고 표에 없는 배점은 직종설명서 마감부 외관 참고)

- 채점 항목별 불량개소의 수 등과 점검의 등급은 국제 대회 심사기준에 준하며, 전국대회 기준을 참고하고 기타 채점 시 발생하는 모든 사항은 심사장이 심사위원들과 합의하여 배관 직종 해당 작업 내용 등에서 기능의 난이도에 따른 숙련도가 더 우수한가에 기준을 두어 채점한다.

- 항목별 전체개소가 10곳 미만은 과다한 편차를 반영하여 A, B, C, D, E등급으로 한다.

등 급	A(90%이상)	B(89~80%)	C(79~50%)	D(49%~20%)	E(20%미만)
특정비율	(전체개소 - 결함개소) / 전체개소 = 특정등급(비율)				
배 점	2.0 점	1.6 점	1.2 점	0.8 점	0.4 점
	1.5 점	1.2 점	0.9 점	0.6 점	0.3 점
	1.0 점	0.8 점	0.6 점	0.4 점	0.2 점
	0.5 점	0.4 점	0.3 점	0.2 점	0.1 점

* 정밀도와 기능 및 외관 배점 점수가 다를 때는 비율에 따라 배정

○ 기타 거치대 청결(훼손, 오염도, 재료산출, 도면작성 등) 채점은 본 채점기준을 참고한다.

채점 시 유의사항

직 증명

배관(제1,2,3과제)

- 채점용 측정위치는 경기 1/2경과~종료 전에 결정하고 경기집행 및 심사에 지장이 없는 범위 내에서 채점과정을 공개함을 원칙으로 하고, 선수나 지도교사가 채점에 방해되지 않는 범위 내에서 관전할 수 있다. (채점 중 이의 제기는 할 수 없다.)
 - 채점순서는 가능한 한 외관 채점을 먼저 시행하고, 경기 시간 내에 완성치 못한 제품일 지라도 경기 시간까지 거치대에 설치된 범위에서 채점기준을 적용하여 채점한다.
 - [정밀도] 정밀도의 측정위치는 채점 시작하기 전에 심사위원 합의로 채점할 치수 위치를 정한 모든 선수에 동일 위치에 적용한다.
 - 채점용 도면에 표기된 측정위치를 준수한다.
 - 관넘기 측정 시 넘어가는 관 과 지나가는 관 측정부에 잡이쇠(클립)가 있을 경우 관 높이를 측정 하지 않고 해당점수는 없다.(잡이쇠 수량 제한은 없으며, 직종설명서 규정에 의해 이동할 수 있다.)
 - 재료사용 항목 중 "도면에 요구하지 않는 설치품목(미 제거, 관내부 불순물 포함) 의 테이프론 테이프의 경우 의도적으로 관을 막을 경우로 한다.
 - [기능 및 외관]
 - 수압시험
 - 제1과제 오.배수관은 만수상태에서 3분간 유지하여 누수 개소를 적용한다.
 - 제1과제 경기장 시설 및 심사위원의 합의에 의해 경기 종료 후 시행할 수 있다.
 - 제2, 3과제 제한시간 10분전까지 심사원에게 신청해야 하며, 누수 개소에 따라 채점 기준표를 적용한다.
 - 제2, 3과제의 수압시험은 7kg/cm² 에서 3분간 유지하여 누수 개소를 적용한다.
 - 불량 개소
 - 강관 나사조립 부 경우 잔여 나사산 1~2산이 표준이며, 많거나 적을 경우 불량 개소 임.
 - 테프론 테이프나 식물성 패킹재(마)가 도구를 사용하지 않고 손으로 잡힐 경우도 불량 임.
 - 부속+부속 나사부위 잔여 나사산은 해당하지 않으나, 잔여 테이프(마)는 제거해야 한다.
 - 동관 및 PVC의 경우 납땜 및 본드를 부속에 남은 흔적이나 비드 및 본드 폭이 불규칙하거나 철숨, 사포 및 줄 가공 등에 의한 흡집, 본드 비드를 닦아내어 비드 형성이 전혀 되어 있지 않는 상태 등의 불량개소를 점검하여 세부사항과 같이 배점한다.
 - 과제 거치대(합판) 공간 청결을 유지해야 한다.
 - 훼손, 불필요한 드릴구멍, 나사못 구멍, 잔여 나사못, 오염, 보조마킹 등 없어야 한다.
- ※ 채점 규정에 명시되지 아니한 세부적인 문제 및 기타 채점 시 발생하는 모든 사항은 심사장이 국제대회 심사 방법을 기준으로 심사위원들과 합의하여 채점한다.

제1과제 채점 방법 및 기준 (경기종료 후 채점)

일련 번호	주 요 항 목	세 부 항 목	배 점
1	정 밀 도	제1과제	(7.5점)
		- 평면 및 입상 치수 (4 개소 × 1.0 점)	4.0점
		- 관 수평, 수직, 경사 (5 개소 × 0.5 점)	2.5점
		- 과다오차 (30mm 이상일 때 0점)	1.0점
2	외 관	제1과제	(3.0점)
		- 접합부 외관(DRF 부속 조립 상태)	1.0점
		- 마감부 외관(합의제)	2.0점
3	재 료	제1과제	(7.0점)
		- 재료건적	2.0점
		- 재료취급(도면 외 설치품목 포함)	5.0점
4	기 능	제1과제	(3.0점)
		- 수압시험(만수시험)	3.0점
	총 점	제1과제	20.5점

보조채점 기준표

배점 (제1과제 경기 후) - 1/2						직 종 명	배 관	선수번호				
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목	도면치수	측정치수	오 차	평 가	배 점	특 점				
1	정 밀 도	평면 치수 1 point				±2.0 이하 : 1.0점 ±2.0 초과 ±3 이하 0.5점 ±3.0 초과 : 0점 (입상 1곳 이상 측정)						
2		평면 치수 2 point										
3		평면/입상 3 point										
4		평면 치수 4 point										
평면 치수									소 계	4.0점		
5		수평도 1 point							0 x	0.5점		
6		수직도 1 point							0 x	0.5점		
7		수직도 2 point							0 x	0.5점		
8		구배 1.1° 각도 1point(또는 다른 각도)							0 x	0.5점		
9		구배 1.1° 각도 2point(또는 다른 각도)							0 x	0.5점		
수평, 수직, 경사각도						소 계	2.5점					
10	과다 오차					30mm 이상	1.0점					
과다 오차						소 계	1.0점					
제1과제 정밀도						계	7.5점	()점				
11	외 관	접합 외관	DRF 조립 상태 *부속의 조임상태를 점검한다(1.0점)	전체 개소	지적 개소	득점 비율	90% 이상(A) : 1.0점 90%미만~80%이상(B) : 0.8점 80%미만~50%이상(C) : 0.6점 50%미만~20%이상(D) : 0.4점 20% 미만(E) : 0.2점 ※ 항목별 10곳 미만 시 A-E등급					
12		마감 외관	VG ₂ 끝단 부 절단 및 가공 상태가 양호한가? (줄 작업 및 내외경 리밍작업 상태, 절단부위의 수평도)				탁월 : A	A : 0.5				
13			관 수평, 수직 전체적으로 맞는가?(평면부, 입상부)				양호 : B	B : 0.4				
14			배관지지 상태는 양호한가? (지지 간격, 일련성, 견고성, 평행도, 나사못 등)				보통 : C	C : 0.3				
15			전체적인 외관은 깨끗한 상태인가? (제품 청결상태 및 관/부속의 흠집, 관 보조마킹 등)				불량 : D	D : 0.2				
	제1과제 마감 외관 : 합의제					아주불량 : E	E : 0.1					
제1과제 마감 외관 : 합의제						소 계	2.0점					
제1과제 외관(접합부 + 마감 외관)						계	3.0점	()점				

보조채점 기준표

배점 (제1과제 경기 후) - 2/2

		직 종 명	배 관	선수번호			
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목		도면치수	측정치수	오 차	
16	재료 견적	재료의 견적 제출	오류 1곳: -0.5, 2곳부터: 0점	1.0점			
17		재료의 절감(경제성)	상:1점, 중:0.8점, 하:0.6점, 미:0점	1.0점			
		재료견적		소 계	2.0점		
18		파이프를 추가로 사용하였는가? (2.0점)		1.0m이하: 1.0점 실점 1.0m이후: 0.1m당 -0.1점 씩 추가			
19	재료 사용	부속을 추가 및 미사용 하였는가? (1.0점)	추가 및 미사용 부속 1개: -0.5점, 2개부터: 0점				
20		재료(관, 부속)의 파손, 부분손실이 있는가? (1.0점)	파손(부분손실 포함) 1개: -0.5점, 2개부터: 0점				
21		부속을 다른 장소에 잘못 사용하였거나 부속방향을 잘못 작업하였는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점				
22		도면 외 설치품목(관 내부 불순물 포함)이 있는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점				
		재료취급		소 계	5.0점		
		제1과제 재료 사용		계	7.0점	()점	
23	기능	제1과제 만수시험(3분간)	누수가 없음 : 3점 1개소 누수: 1.5점 2개소 이상 : 0점	3.0점			
		제1과제 기능		계	3.0점	()점	
		제1과제 배점 합계		20.5점	[]점		

제2과제 채점 방법 및 기준 (경기 종료 후 채점)

일련 번호	주 요 항 목	세 부 항 목	배 점
1	정 밀 도	제2과제 - 평면 및 입상 치수 (6 개소 × 1.0 점) - 관 넘기 (1 개소 × 1.0 점) - 관 수평, 수직, 각도 (6 개소 × 0.5 점) - 과다오차 (30mm 이상일 때 0점)	(12.0점) 6.0점 1.0점 3.0점 2.0점
2	외 관	제2과제 - 접합부 외관(나사노출 상태) - 마감부 외관(합의제)	(4.0점) 2.0점 2.0점
3	재 료	제2과제 - 재료견적 - 재료취급(도면 외 설치품목 포함)	(7.0점) 2.0점 5.0점
4	기 능	제2과제 - 수압시험	(5.0점) 5.0점
		총 점	제2과제 28.0점

보조채점 기준표
배점 (제2과제 경기 후) - 1/2

보조채점 기준표 배점 (제2과제 경기 후) - 1/2						직 종 명	배 관	선수번호	
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목	도면치수	측정치수	오차	평 가	배 점	득 점	
1	정 밀 도	평면 치수 1 point				±2.0 이하 : 1.0점 ±2.0 초과 ±3 이하 0.5점 ±3.0 초과 : 0점 (입상 1곳 이상)	6.0점		
2		평면 치수 2 point							
3		평면 치수 3 point							
4		평면 치수 4 point							
5		평면/입상 5 point							
6		입상 치수 6 point							
평면 및 입상 치수						소 계	6.0점		
7	정 밀 도	관넘기 1 point				±1.0 이하 : 1.0점 ±1.0 초과 ±3 이하 0.5점 ±3.0 초과 : 0점	1.0점		
관넘기(부속으로 관넘기 포함)						소 계	1.0점		
8	정 밀 도	수평도 1 point ±0.5°				O X	0.5점		
9		수평도 2 point ±0.5°				O X	0.5점		
10		수직도 1 point ±0.5°				O X	0.5점		
11		수직도 2 point ±0.5°				O X	0.5점		
12		각도측정 1 point(45° 등) ±0.5°				O X	0.5점		
13		각도측정 1 point(45° 등) ±0.5°				O X	0.5점		
수평, 수직, 경사각도						소 계	3.0점		
14	정 밀 도	과다 오차				30mm 이상	2.0점		
		과다 오차				소 계	3.0점		
제2과제 정밀도						계	12.0점	()점	

보조채점 기준표
배점 (제2과제 경기 후) - 2/2

보조채점 기준표 배점 (제2과제 경기 후) - 2/2						직 종 명	배 관	선수번호	
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목			도면치수	측정치수	오차		
15	외 관	접합 외관	나사 노출 상태(2점) • 나사를 정면에서 보았을 때 1~2산으로 맞추었는가? • 실링테이프(마) 미제거부가 손가락에 잡히는 부분이 있는가?	전체 수량	지적 수량	지적 비율	90% 이상(A) : 2.0점 90%미만~80%이상(B) : 1.6점 80%미만~50%이상(C) : 1.2점 50%미만~20%이상(D) : 0.8점 20% 미만(E) : 0.4점 ※ 항목별 10곳 미만 시 A~E등급		
16				마감 외관	관 수평·수직 전체적으로 맞는가?(평면부, 입상부)				탁월 : A 양호 : B 보통 : C 불량 : D 아주불량 : E
17		강관 벤딩부 상태(관 변형, 흠집, 주름, 표피 등)							
18		배관지지 상태는 양호한가? (지지간격, 일련성, 견고성, 평행도, 나사못 등)							
19		제품의 청결도는 깨끗한가? (관의 흠집 및 겹질 벗겨짐, 부속 흠집, 청결상태)							
제2과제 마감 외관 : 합의제						2.0점			
제2과제 외관(접합부 + 마감 외관)					계	4.0점	()점		
20	재 료 견 적	재료의 견적 제출	오류 1곳: -0.5, 2곳부터: 0점			1.0점			
21		재료의 절감(경제성)	상:1점, 중:0.8점, 하:0.6점, 미:0점			1.0점			
재료견적					소 계	2.0점			
22	재 료 사 용	재 료 취 급	파이프를 추가로 사용하였는가? (2.0점)	1.0m이하 1.0점 실패 1.0m후 0.1m당 -0.1점씩 추가					
23			부속을 추가 및 미사용 하였는가? (1.0점)	추가 및 미사용 부속 1개: -0.5점, 2개부터: 0점					
24			재료(관, 부속)의 파손(부분손실, 임의용접)이 있는가? (1.0점)	파손(부분, 용접 포함) 1개: -0.5점, 2개부터: 0점					
25			부속을 다른 장소에 잘못 사용하였거나 부속방향을 잘못 작업하였는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점					
26			도면 외 설치품목(관 내부 불순물 포함)이 있는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점					
재료 취급					소 계	5.0점			
제2과제 재료사용					계	7.0점	()점		
27	기 능	제2과제 수압시험	제2과제 수압 시험 (7 kg/cm ² 에서 3분간 실시) 누수가 없음 5점, 1개소 누수 2.5점 2개소 이상 0점			5.0점			
제2과제 기능					계	5.0점	()점		
제2과제 배점 합계						28.0점	[]점		

제3과제 채점 방법 및 기준 (경기종료 후 채점)

일련번호	주요항목	세부항목	배점
1	정밀도	제 3과제	(23.5점)
		- 평면 및 입상 치수 (12 개소 × 1.0 점)	12.0점
		- 관넘기 (3 개소 × 1.0 점)	3.0점
		- 평행도 (11 개소 × 0.5 점)	5.5점
		- 과다오차 (30mm 이상일 때 0점)	3.0점
2	외관	제 3 과제	(8.0점)
		- 접합부 외관(나사 노출 상태)	2.0점
		" (납땜 상태)	1.5점
		" (PVC 본드 조립 상태)	1.0점
		- 마감부 외관 (합의제)	3.5점
3	재료	제 3 과제	(6.0점)
		- 재료 사용(위생도구, 도면 외 설치품목 포함)	6.0점
4	기능	제 3 과제	(14.0점)
		- 셸프도면 작성 제출, 오류, 실물비교	3.0점
		- 수압시험	8.0점
		- 안전수칙 준수	3.0점
	총 점	제3과제	51.5점

보조채점 기준표

배점 (제3과제 경기 후) - 1/3

일련번호	주요항목	세부항목	도면치수	측정치수	오차	직종명	배관	선수번호	특점
						평가	배점		
1	정밀도	평면 치수 1 point				±2.0 이하 : 1.0점 ±2.0 초과 ±3 이하 0.5점 ±3.0 초과 : 0점 (입상치수 1곳 이상 측정)			
2		평면 치수 2 point							
3		평면 치수 3 point							
4		평면 치수 4 point							
5		평면 치수 5 point							
6		평면 치수 6 point							
7		평면 치수 7 point							
8		평면 치수 8 point							
9		평면 치수 9 point							
10		평면/입상 10point							
11		평면/입상 11point							
12		입상 치수 12point							
제3과제 평면, 입상치수							소 계	12.0점	
13	관넘기	관넘기 1 point				±1.0 이하 : 1.0점 ±1.0 초과 ±3 이하 0.5점 ±3.0 초과 : 0점			
14		관넘기 2 point							
15		관넘기 3 point							
제3과제 관넘기(부속으로 관넘기 포함)							소 계	3.0점	
16	수평도	수 평 도 1 point (±0.5°)				O X	0.5점		
17		수 평 도 2 point (±0.5°)				O X	0.5점		
18		수 평 도 3 point (±0.5°)				O X	0.5점		
19		수 직 도 1 point (±0.5°)				O X	0.5점		
20		수 직 도 2 point (±0.5°)				O X	0.5점		
21		수 직 도 3 point (±0.5°)				O X	0.5점		
22		위생도구 평행도 1 point (±0.5°)				O X	0.5점		
23		위생도구 평행도 2 point (±0.5°)				O X	0.5점		
24		경사각도 1 point (±0.5°)				O X	0.5점		
25	경사각도 2 point (±0.5°)				O X	0.5점			
26	경사각도 3 point (±0.5°)				O X	0.5점			
제3과제 수평, 수직, 경사각도							소 계	5.5점	
27	과다 오차						30mm 이상	3.0점	
제3과제 과다 오차							소 계	3.0점	
제3과제 정밀도 계							계	23.5점	()점

보조채점 기준표
배점 (제3과제 경기 후) - 2/3

직 종 명		배 관	선수번호		
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목	평 가	배 점	득 점
28	접합 외관	나사 노출 상태 (2점) • 나사를 정면에서 보았을 때 1~2산으로 맞추었는가? • 실링테이프(마) 미제거부가 손가락에 잡히는 부분이 있는가?	90% 이상(A): 2.0(1.5, 1.0)점 90%미만~80%이상(B) : 1.6(1.2, 0.8)점 80%미만~50%이상(C) : 1.2(0.9, 0.6)점 50%미만~20%이상(D) : 0.8(0.6, 0.4)점 20% 미만(E) : 0.4(0.3, 0.2)점	※ 항목별 10곳 미만 시 A-E등급	
29		납땜 상태 (1.5점) • 납이 부속에 묻었는가? • 납이 파이프에 묻었는가?			
30		PVC 본드 접합 상태 (1점)	(4.5점)		
31	외관	관 수평·수직 전체적으로 맞는가?(평면부, 입상부)	탁월 : A 양호 : B 보통 : C 불량 : D 아주불량 : E	A : 0.5 B : 0.4 C : 0.3 D : 0.2 E : 0.1	
32		배관지지 상태는 양호한가? (지시간격, 일련성, 견고성, 평행도, 나사못 등)			
33		강관 변형부 상태(관 변형, 흠집, 주름, 표피 등)			
34		동관 변형부(가공부위 포함) 상태가 양호한가? (관 변형, 흠집, 주름, 표피, 환관 등)			
35		제품의 청결도는 깨끗한가? (관·부속의 흠집 및 겹질 벗겨짐, 청결상태)			
36		거치대 청결도 (1~3과제 통합) - 훼손, 오염, 보조마킹, 불필요한 구멍, 나사못 등			
37	위생도구 청결상태(비닐제거, 스티커제거, 오염 등) 위생도구 수평수직도				
제3과제 마감 외관 : 합의제			소 계	3.5점	
제3과제 외관(접합부 + 마감 외관)			계	8.0점	()점

보조채점 기준표
배점 (제3과제) 경기 후) - 3/3

직 종 명		배 관	선수번호			
일련 번호	주요 항목	세 부 항 목	평 가	배 점	득 점	
38	재료 사용	파이프를 추가로 사용하였는가? (2.0점)	1.0m이하: 1.0점 실점 1.0m이후: 0.1m당 -0.1점씩 추가	2.0점		
39		부속을 추가 및 미사용 하였는가? (1.0점)	추가 및 미사용 부속 1개 -0.5, 2개부터 0점	1.0점		
40		재료(관, 부속)의 파손(부분손실, 임의용접)이 있는가? (1.0점)	파손부분 용접 포함 1개 -0.5, 2개부터 0점	1.0점		
41		부속을 다른 장소에 잘못 사용하였거나 부속방향을 잘못 작업하였는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점	0.5점		
42		도면 외 설치품목(관 내부 불순물 포함)이 있는가? (0.5점)	해당사항 발생시 0점	0.5점		
43		도면에 표기가 없는 곳에 용접(납땜)을 한 곳이 없는가? (파이프 및 부속)	용접을 하였을 경우 -0.5점 실점	0.5점		
44		위생도구 본체 와 부품 누락 및 고정상태 이상 없이 설치하였는가?(설치불량: 손으로 풀릴 때)	고정상태 불량 및 부품 누락 개수당 0.1점씩 최대 0.5점 실점	0.5점		
제3과제 재료(사용)			소 계	6.0점	()점	
45		기능	셀프도면 작성 제출	제출 시(조건 만족 시) : 0.5점 * 2개소	1.0점	
46			셀프도면 작성 오류	도면 작성에 오류가 없을 시: 0.5점x2개소	1.0점	
47	셀프도면과 실물비교		도면과 차이(10mm이내)가 없음: 0.5점x2개소	1.0점		
47	제3과제 수압시험		제3과제 수압 시험 (7 kg/cm ² 에서 3분간 실시) 누수 없음: 8점, 1개소 누수: 4점 2개소 이상: 0점	8.0점		
49	안전수칙 준수		제1,2,3과제 통합 안전수칙 미준수 - 1차 경고 후 지적 건수당 0.2점씩 실점 - 경고 없이 바로 1점씩 실점	3.0점		
제3과제 기능			소 계	14.0점	()점	
제3과제 배점 합계			합 계	51.5점	[]점	
전 [과제(제1,2,3과제) + 안전] 배점 총계			총 계	100점	[]점	

7 안전 및 기타사항

가. 안전에 관한 사항

□ 기술위원의 안전관리

- 관리위원 및 심사위원은 기계, 장비의 동작부분 및 위험지역에 대해 적절한 안전조치가 취해졌는지 확인한다.
 - 기계, 장비, 비품, 도구의 결함은 교정되어야 한다.
- 심사위원은 매일 오전/오후 종료 시 경기장 안전점검을 해야 한다.
- 심사위원은 안전규칙 위반여부를 빌미로 특정 선수에게 집중해서는 안 된다.

□ 안전규칙 준수사항

- 모든 선수는 경기 중 필요한 보호 장구(보안경, 귀마개, 안전화, 보호 장갑 등)를 착용해야 한다. 단, 안전모 및 마스크는 생략할 수 있다.
 - 국가 방역조치 규정에 따른 안전보호구는 반드시 정상적으로 착용한다.
- 모든 작업 시 긴 소매 또는 토시 착용 및 긴 바지 옷을 착용해야 한다.
- 작업장 내에 인화성 물질(본드, 부탄가스, 아세톤, 방청제, 절삭유 등)은 화기작업 시 항상 보관함에 보관되어야 하며 필요한 것만 사용하고 보관한다.
- 선수는 자신의 작업 공간을 청결하게 유지해야 하며, 미끄러지거나 넘어질 수 있는 재료, 장비, 절삭 칩 등은 작업에 방해 받지 않게 정리해야 한다.
- 경기장에 설치된 설비, 장비는 훼손, 파손, 오염 없이 반납해야 한다.
- 2명 이상의 심사위원이 경기 중 안전에 관한 규칙을 위반한 선수를 적발한 경우 처음 1회에 한하여 경고, 추후에는 심사위원 두 명이 확인한 후 채점반영 된다.
- 안전위반 확인 후 선수 확인란에 필히 서명을 받아 최종 채점 시 적용한다.

○ 안전규칙 미준수시 감점은 아래 기준표에 따른다.

□ 안전규칙 미준수시 반영 기준표 (채점항목 외 채점할 수 없음)

No.	주요항목	감 점	
1	안전화 착용(과제진행 평상시)	번호 1~14번 사항 전체 중 1차 경고 후 1회 추가지적 시 마다 안전점수에서 -0.2점씩 조정	
2	보호안경 착용(과제진행 평상시)		
3	평상시 보호 장갑 착용(PVC 작업 시 는 자울)		
4	소매/반팔/반바지 착용 여부		
5	귀마개 착용 여부(소음 발생 시)		
6	화기 작업 후 화재가 일어 날 수 있는 곳에 방치한 경우		
7	인화성 물질 사용 후 보관함에 보관 상태(가스, 본드, 아세톤, WD40 등)		
8	작업대 공구 정리 정돈 상태		
9	지급된 재료 및 지참재료 정리 상태		
10	과제마다 발생된 쓰레기(파이프조각, 잔재물품, 폐 장갑 등)정리 상태		
11	선수 경기장 및 주변 정리 상태		
12	통로에 자신의 공구로 인하여 통행에 불편이 있을 경우		
13	시설장비 원상복구 (바이스, 시설물 오염, 훼손 등) : 최종 1회만		
14	방역지침에 따라 마스크 착용불량 및 미착용		
15	자신의 부 주위로 본인 또는 타인의 치료를 받을 정도의 부상		경고 없이 바로 1회 1점씩 조정
16	사고발생, 화재(타거나 녹을 때) 발생시		
합 계(총 16항목)		전체 최대3점 조정	

가. 기타 사항

□ 심사위원 준수사항

- 심사(장)위원은 대회규칙을 절대준수하고 안전하고 공정한 기회를 부여 받아 선수의 충분한 기량 발휘 및 평가가 되도록 "경기진행 및 심사채점" 등 원활한 진행에 최선을 다해야 한다.
- 심사위원이 경기 중인 특정 선수에게 불필요한 질문이나 행동을 삼가 해야 한다.
- 선수가 심사위원에게 문제점 관련해서 질문 시 규정에 없는 항목을 임의로 답변해서는 안 된다.
 - 심사장과 협의 후 규정에 의해 답변한다.
 - 다른 선수에게도 필요한 정보일 때는 전체 선수를 집합시켜 전달해야 한다.
- 심사위원은 임의적으로 선수 옆에 갈 수 없다.
 - 특정 선수에게 집중 순회를 금지한다.
 - 선수가 손을 들어 질문을 하거나 협조를 요청할 시는 해당 시도 심사위원을 제외한 2명 이상의 심사위원이 동행해야 한다.
- 특이사항 발생 시 심사장 및 심사위원의 과반 수 이상의 합의로 결정한다.
 - 과반수 이상 합의 결정 후 지도교사 및 선수들에게 통보한다.

□ 별도 참고사항

- 공정하고 투명성 확보와 원활한 경기진행 및 심사채점을 위해 아래의 내용을 "붙임4"를 유지하고 이를 준수한다,
 - 배관 이음부 요소작업 기준 : 객관적인 외관채점 기준.

8 적용시기

□ 본 개정된 직종설명서 적용 기준

- 2023년 전국기능경기대회(2024년 지방대회)부터 시행한다.

붙임1 사용재료 및 시설·장비목록

가. 선수 사용재료 목록

- 아래 재료범위 내에서 과제가 출제되며, 과제내용에 따라 변경될 수 있음.
- 일부 재료는 선수지참 재료목록으로 대체할 수 있음.

순번	재 료 명	규 격(최대길이)	단위	수량	비 고 (용도)
1	(백)강관(SPPW) (최대길이 이하 사용)	15A, 20A, 25A, 32A, 40A 2과제(15A/20A: 2m, 25A/32A/40A: 1m) 이하 3과제(15A: 2m+3m, 20A: 3m, 25A: 없음) 이하	M		냉, 온수, 가스배관 및 난방설비 => 제2, 3과제 적용
2	동관(L-Type, 경질:H형) (최대길이 이하 사용)	15A(1.02t), 20A(1.14t) 15A: 2m+2m, 20A: 2M 이하	M		냉, 온수 배관 및 난방설비
3	스테인리스(STS) 주름관	15A: 2m 이하(ROLL 형)	M		냉, 온수 배관 (2024년 지방대회부터 적용)
4	PB관(직관)	20A: 2m 이하(직관)	M		냉수 배관 (2024년 지방대회부터 적용)
5	PVC관(VP PN 20)	VP PN 20 16A(1,2,4m택일)	M		냉수 배관용
6	PVC관(VN SDR 33:구VG ₂)	40A/50A/75A/100A : 1,2,4,6m 택일	M		하수관, 오수관 및 통기관
7	관이음 부속(강관 동관, PVC관, STS주름관, PB관, 이종관 연결부속 등)	15A ~ 40A (강관 부속은 흑/백으로 구분)	개		나사, 용접(납땀), 밀착, 본드, 32A 이상 V/V 출제 없음
8	VG ₂ 부속(DRF TYPE)	40A, 50A, 75A, 100A	개		하수관, 오수관 및 통기관
9	밸브 류	15A, 20A, 25A(32A이상 불가)	개		관 재질에 따라
10	PVC본드	속건성(000g)	통		지참재료
11	잡이쇠, 받침재, 나사못	관 종류별	개		지참재료
12	현도지	A0~A3	매		필요시 선수지참
13	모눈종이(셀프도면용)	A3(A4 2장 붙임 가능)	장		선수지참
14	플렉스	연납용, 은납용			지참재료(납땀용)
15	패킹재	테프론 테이프 및 식물성 패킹재(방청제 포함)			누수 방지용 선수 지참
16	기밀성 패킹재(O-RING)	유니온용, 위생도구용			정심플렌지용 & DRF 패킹재 제외 패킹 및 구리스 지참가능
17	싱크대수전	대림 FS 3240C	셋	1	
18	수도꼭지(청/홍/무 색)	15A, 20A	개	3	세탁기용(냉·온수), 청소용
19	샤워기 수전 + 샤워헤드	벽붙이 핸드 샤워식 샤워욕조 대림 FB0550C+PF124C	셋	1	
20	스톱밸브+급수관(단관)	15A(단관, 커버 포함)	셋	3	세면기(냉/온수), 양변기(냉수)
21	양변기(평가전용)	대림 DC407	셋	1	평가전 전용
22	세면기(평가전용)	대림 DC502	셋	1	평가전 전용
23	양변기 받침대(평가전용)	가로700X세로400X높이500 출가공 114Φ	셋	1	평가전 전용

나. 선수 지참공구 목록

○ 작업 공구류

순번	장비명	규격	단위	수량	비고(용도)
1	수동형 나사 절삭기	2R4	개	3	강관 나사절삭
2	파이프 렌치	대, 중, 소	개	각1	조립용
3	파이프 커터	강관,동관,PVC,VG ₂	개	각1	파이프 절단용
4	수압 시험기	0 ~ 20 kgf/cm ²	대	1	개인수압 측정용
5	마그네틱 베이스		개	2	
6	쇠톱 및 톱날	300mm	개	2	금속 절단용
7	가열 토치	부탄, 전기	개	1	연납용
8	동관 벤더	15A용, 20A용	세트	1	동관 냉간 벤딩용
9	티 뽑기/플래어링/확관 툴 세트	15A ~ 20A용	각 세트	1	
10	드라이버(+,-)	+, - 형	개	각1	
11	정 반	650 x 650 내외	개	1	본인 필요시
12	스패너	대,중,소	개	각1	몽키 스패너 포함
13	전기드릴(드라이버 +,-포함)	대,중,소(충전식)	개	각1	충전식 무선 권장
14	각종 줄	대,중,소	개	각1	
15	망치		개	1	각 용도별
16	강관 벤더	15A ~ 25A	대	1	벤딩 포머는 규격별 세트로 준비
17	동력나사절삭기	15A ~ 40A	대	1	규격별 다이스(체이서) 포함
18	인화성 물질 보관함		개	1	본드, 부탄가스, 아세톤, 방청유, 절삭유 등 인화성 물질 보관함
19	홀 쏘(필요시)	16ø~114ø	개	1	
20	각종 치공구 및 측정구				※ 특수공구는 심사위원 승인 후 사용 가능
21	개인 청소도구	빗자루, 스투바이	셋	1	

○ 측정 공구류 : 선수용 측정공구를 차용하여 심사채점 가능함.

순번	공구명	규격	단위	수량	비고(용도)
1	강철자, 줄자, 접자	각 규격별	개	각1	
2	버니어 캘리퍼스	300mm 이하	개	1	300mm 까지 사용 가능
3	높이 게이지	각 규격별	개	각1	300mm
4	직각자	대, 중, 소	개	각1	
5	수평기, 각도게이지	50~1,000mm	개	각1	디지털 사용권장
6	틈새 게이지	0.5mm 간격	set	1	9mm ~ 30mm

○ 지참공구에 대한 준비사항

- 작업에 필요한 제반 공구는 선수가 공구함에 넣어 지참하며, 지참공구 목록에 없는 특별공구는 심사위원 회의에서 허락을 득한 후 사용할 수 있다.
- 사전에 각도가 고정된 조립용 형틀 지그는 사용이 불가능하며, 치수 조정이 가능한 지그는 사용 가능하다.(90°를 제외한 사전 고정된 각도의 지그 사용 불가)

다. 경기장 시설·장비 목록

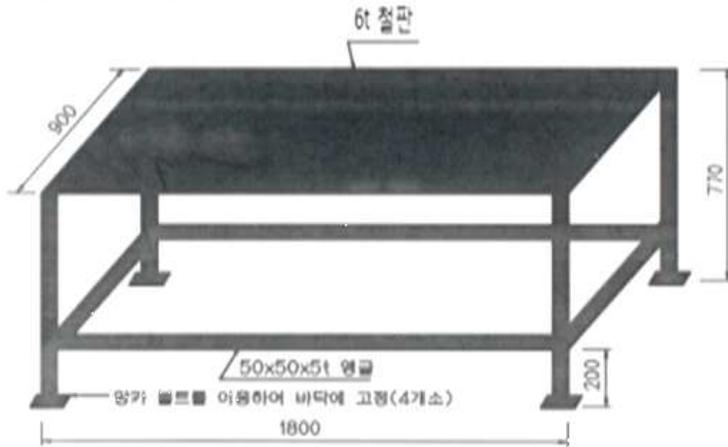
순번	장비명	규격	단위	1인당 수량	공동 수량	비고(용도)
1	작업대	0.9x1.8x0.77mX6t	대	1		수평바이스6인치, 파이프바이스 NO.3 설치
2	패널(거치대)	"c"형	대	1		제품설치 "c" TYPE - 별첨 도면 참조
3	컴퓨터(심사용)	개인용	대		2	2대 모두 Auto CAD 2000이상, 한글, 엑셀 패키지 포함, 온라인, 프린트 연결 필수, 1대는 듀얼 모니터, 1대는 1모니터.
4	칼라 복합기	레이저, A3 가능	대		1	복사(COPY), 인쇄(PRINT) 가능.
5	테이블 및 의자	심사 회의용	탁자:3, 의자:15			심사용 회의 테이블 및 의자
6	케비넷	서류보관용	개		2	시건장치 가능.
7	심사위원실	7m X 8m 이상	실		1	시건장치 가능, 전기 콘센트(멀티탭 8구 이상)
8	선수대기실	7m X 15m이상	실		1	접이식 의자(선수 + 지도교사 인원수) 포함
9	재료보관실	7m X 7m 이상	실		1	시건장치, 3단 선반식, 사방 및 천정 막을것
10	면장갑		타스		3	심사위원 재료지급 및 심사용
11	복사용지	A4, A3	박스		3	A4 : 2박스, A3 : 1박스
12	전기설비(콘센트)	220V 3구 이상	개	1		각 패널 우측 하단 30cm에 설치, 누전차단기 설치
13	화이트보드	대형 입상	set		2	보드펜(3색) 및 닦기 각각 2set 포함
14	냉·온수기	18.9L용	set		2	생수 18.9L 8병 포함, 종이컵 1BOX 포함
15	수도시설	15~20A 호스	개	4인당 1개		HOSE + 수도꼭지
16	사무용품	심사용 (공동)				볼펜/플러스펜(적,청,홍) 각 1타스, 방사선 자 2개, 클립보드(A4) 10개, 네임펜/유성매직(적,홍,흑) 각 3개씩, 연필(HB) 1타스, 연필깎기 1개, 서류집게15mm 10개, 형관펜 5색 1통, 펀치/수정테이프/스테플러/제침기/컷터칼 각 1개씩, 클립/스테플러침/컷터날(소) 1통씩, 스카치테이프(홀다 포함) 3개,
17	대형 벽시계	대형(500 Φ)	개		2	가급적 전자시계
18	방송장비	이동용	set		1	스피커 양면, 유선마이크1, 무선마이크1
19	청테이프	50mm	개		5	
20	플라스틱통	뚜껑불요	개	1		부속통 L:300 X B:200 X H:250 내외,
21	벨트 차단봉	H:0.9M, 벨트2M	개	경기장 조건		중앙통로 양쪽 설치 수량(경기장 길이 2배)
22	스프레이 캔	청색 페인트	캔		2	지참재료(치공구 류) 확인용
23	빔 프로젝트	PPT 이동용	SET		1	컴퓨터 제외, 노트북 가능용, 프리젠테이션용
24	벤딩 M/C	강관 15~25A	대		2	미지참자 용
25	나사절삭기	강관 15~40A	대		2	미지참자 용
26	수압기	최대15~20kg/cm	개		2	미지참자 용
27	소화기	분말소화기	개		10	A, B, C 축압식(검증표 포함)
28	건물 LAY-OUT	비상탈출용	장		2	경기장 출입구 부착
29	수압측정용 게이지	-강관15A -게이지 연결 15~20kg/cm ²	set		1	

붙임2 경기장 구성 및 배치

가. 작업대

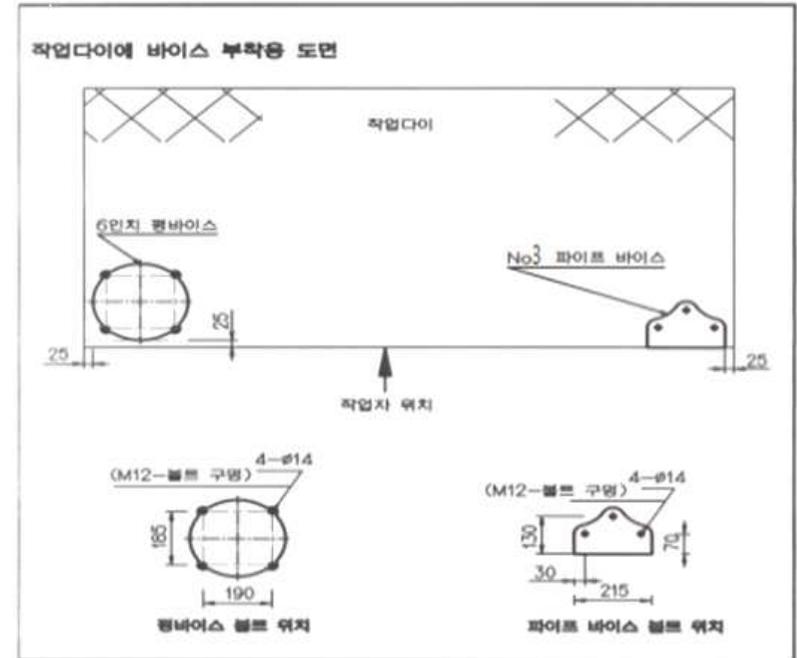
- 모서리 안전사고 예방을 위해 4군데 모서리 R20으로 가공한다.
- 작업대 하부에 50X50X5t 앵글로 4각 테두리 보강 한다.(부분용접)
- 작업대가 작업중 움직이지 않도록 다리(LEG)와 바닥에 고정한다.

작업대 제작용 도면

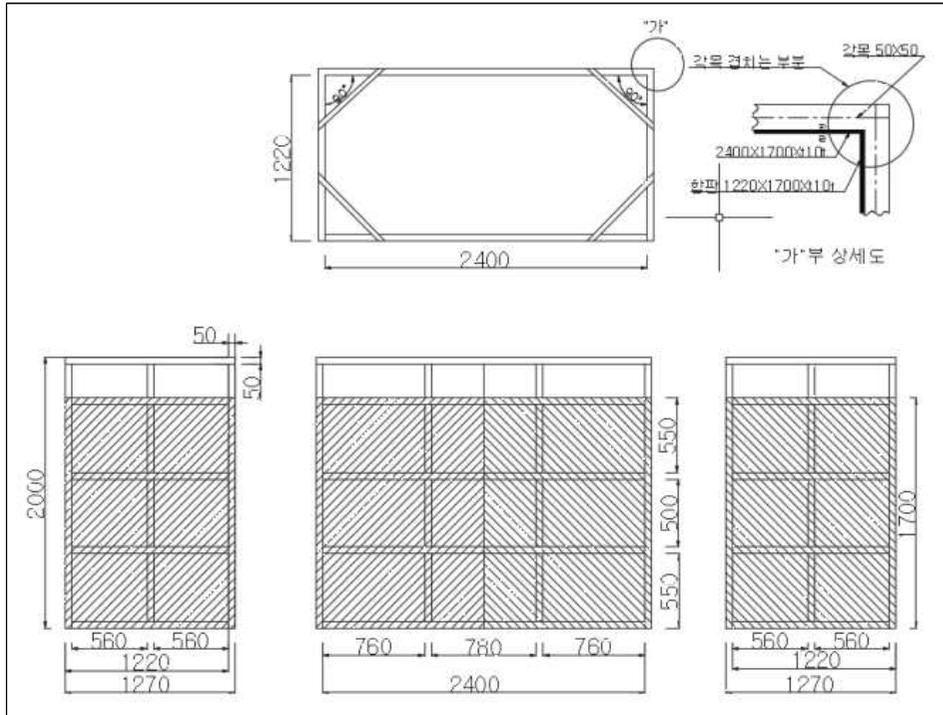


○ 작업대 바이스 부착 방법

- 평 바이스 및 파이프 바이스는 경기장에 설치된 바이스만 사용한다.
- 바이스에 고정형(용접, 볼팅, 나사) 관 물리개는 사용 불가능하다.
* 파이프 반쪽, 앵글, 함석, 가죽, 형강 등 비고정형 덮개는 사용 가능하다.



나. 과제 거치용 패널 제작 방법



제작 시 유의 사항

1. 패널 치수는 정면은 2,400mm, 양 측면은 앞쪽으로 1,220mm가 정확하게 나와야 한다.
2. 정면의 합판과 측면의 합 각도가 정확하게 90°가 되어야 한다.
3. 정면의 2장 합판 이음부는 단차가 없도록 설치한다. **(수직으로 세워서 설치한다)**

양변기 설치용 받침대

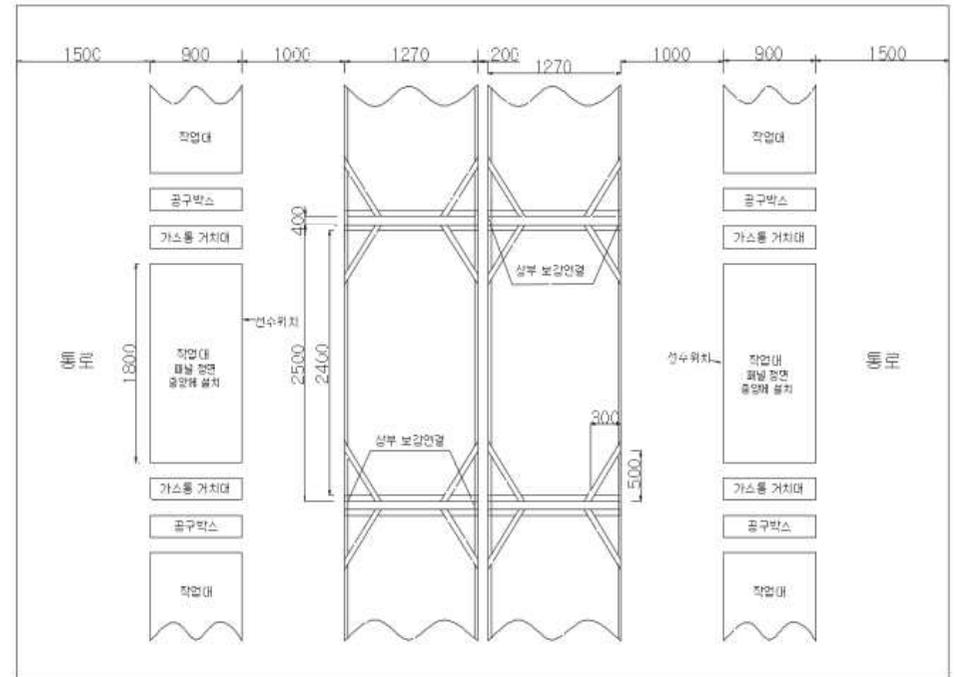
- 가로700×세로500×높이500
- 구멍 크기 : 114mm
- 합판크기: t10~t12t
- 다리(LEG)는 우측상부의 끝단에서 100mm 안쪽으로 제작한다.

★[평가전용 선수지참]



다. 경기장 레이아웃

- 관람용 통로 1.5m 이상, 맞은편 선수 작업대와 작업대 간격 1m 이상 확보.



○ 경기장 구성

- 1인당 소요면적 : 약 12.12㎡ (3.66평) 첨부 참조
- 선수의 작업 공간은 경기장내 표시된 구역에서만 작업을 해야 한다.

- 선수지참용 공기구는 작업대 끝단으로 부터 100mm까지만 돌출을 허용한다.

- 패널의 규격 - 본 직종 설명서 앞 페이지 도면 참조

- 대회별 과제에 따라 시설목록은 변경될 수 있다.

붙임3 주요 개정사항

□ 주요 개정사항 : 최근 개정일 (작성 : 2023. 03. 31.)

○ 주요 개정 내용

1) NCS 연계 직종 설명서 재개정

* 개정내용 : NCS 연계된 전면 제작성, 동일 서식에 의한 제작성.

2) 과제 제한 시간조정

* 내용 : 과제별 제한시간 조정

* 사유 : 과제 진행 및 채점 시간이 길고, 제품이 지나치게 길고 무거움.

3) 재료사용 다변화

* 내용 : 강관 비중을 줄이고, 비철/비금속 재질 확대

* 사유 : 산업체에 호응하여 다양한 재료 취급, 경량화, 작업성 개선, 비용감소

4) 심사채점 내용 변경

* 내용 : 주관적 독립채점 없애고 전원 합의제 도입

* 사유 : 심사위원 편차가 크고, 특정 선수에게 유불리 차단.

5) 창의력 지향

* 내용 : 배관 지지(CLIP) 지정 수량 없애고, 선수 자율 및 NCS에 맞게 개정.

* 사유 : 선수 창의력 함양, 지나친 통제력 배제

붙임4 배관 외관 적합성 판단 기준

□ 배관 요소작업 판별 기준

○ 동관 용접

정상 작업	작업 요소	불량 작업
	SOFT/SILVER SOLDERING (동관 엘보)	
	SOFT/SILVER SOLDERING (동관 어댑터)	
	SOFT/SILVER SOLDERING (동관 티)	

○ 동관 냉간 굽힘(가공)

정상 작업	작업 요소	불량 작업
	동관 냉간 굽힘	 주름발생
		 관 변형(구부리는 방향으로 납작해 짐)
		 주름발생
 <p>20A X 15A 정상 티 뽑기</p>	티 뽑기	 <p>15A X 15A 20A X 20A 적용 하지 않음</p> 티뽑기 주변이 갈라지고 표면 거침

○ 강관 냉간 굽힘(가공)

정상 작업	작업 요소	불량 작업
	강관 냉간 굽힘	 벤딩포머 자국 심함(상하 찌그러짐)
		 관 변형(구부리는 방향으로 납작해 짐)
		 주름 발생 및 찌그러짐
		 굽힘~굽힘 사이 찌그러짐 및 양쪽 비대칭

○ 강관 나사 기준

정상 작업	작업 요소	불량 작업
	강관 나사 - 정상 : 정면에서 1~2산 - 불량 : 테이프론 테이프 및 마가 손으로 잡힐 경우와 1~2산 안되거나 나사상태 불량.	
		
※ 잔여 나사산(불완전 나사 포함) 정상과 불량 판단이 어려운 경우는 측정으로 한다. 1) 15A ~ 20A - 정상 : 부속 끝에서 불완전 나사까지 3.6mm 이상 ~ 5.4mm 이하 - 불량 : 부속 끝에서 불완전 나사까지 3.6mm 미만 또는 5.4mm 초과 2) 25A ~ 40A - 정상 : 부속 끝에서 불완전 나사까지 4.6mm 이상 ~ 6.9mm 이하 - 불량 : 부속 끝에서 불완전 나사까지 4.6mm 미만 또는 6.9mm 초과		

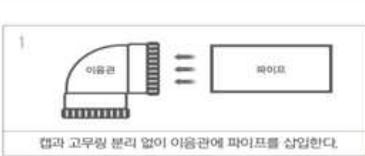
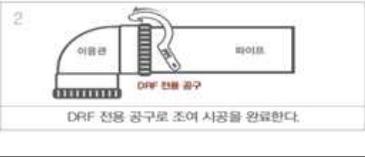
○ 강관 흡집 및 손상기준

참고사진 (허용기준)		
		
※ 관의 흡집 및 손상 여부 외관 채점기준 - 정상 : 기계장비 및 공구 사용 시 1회 물림으로 인한 흡집이 발생한 경우 (예, 바이스, 나사절삭기, 파이프렌치 등) - 불량 : 2회 이상 여러 군데에 흡집이 발생되거나 기타 흡집 및 손상 등이 발생된 경우		

○ PVC 본드접합 기준

정상 작업	작업 요소	불량 작업
	PVC 본드접합	
		부속 끝 단면까지 본드가 채워지지 않으면 안 된다.

○ DRF TYPE 부속 시공 방법 및 채점기준

시공방법 및 참고사진 (허용기준)		
 캡과 고무링 분리 없이 이음관에 파이프를 삽입한다.	시공방법	
 DRF 전용 공구로 조여 시공을 완료한다.		
		조임상태 점검 - 두 개의 손가락을 이용하여 부속의 조임 상태를 확인한다.
※ 부속의 조임 상태를 점검하여 돌아가면 불량개소 1곳으로 본다 - 채점기준에 의거하여 배점 비율대비 "전체개소-지적개소/(전체개소)" 한다. - 관의 불량 삽입은 채점완료 후 부속 내부를 확인하여 불량 1곳 당 1점 감점할 수 있다. (정상=0~5mm 이내, 불량=5mm 초과으로 본다) => 미 삽입 길이는 틈새 측정 게이지 또는 절단으로 확인 가능하다.		