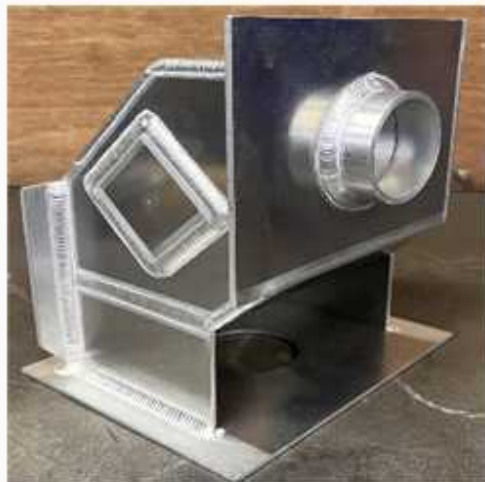
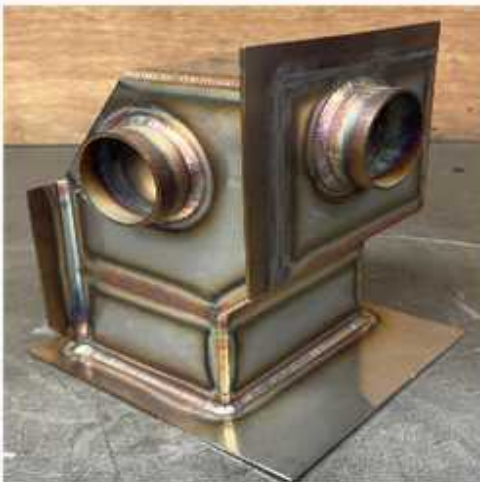


개정일 : `24. 05. 20.

# 직 종 설 명 서

▣ 직종명 : 용접(Welding)



# 순 서

<b>1. 직종정의</b> .....	<b>1</b>
<b>2. 작업범위</b> .....	<b>1</b>
<b>3. NCS 연계표(직종 연계 NCS 능력단위)</b> .....	<b>1</b>
가. 능력단위 정의 .....	1
나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위) .....	4
<b>4. 경기 과제에 관한 사항</b> .....	<b>10</b>
가. 과제시간 .....	10
나. 과제출제 기준 .....	12
다. 과제 작업내용 .....	13
라. 과제 공개에 관한 사항 .....	13
<b>5. 경기 진행 절차</b> .....	<b>14</b>
가. 경기 일정표 .....	14
나. 경기 전/중/후 .....	18
다. 용접시 유의(주의)사항 .....	19
라. 용접시험편 비파괴시험 의뢰 요구조건 .....	22
<b>6. 채점에 관한 사항</b> .....	<b>23</b>
가. 채점방법 .....	23
나. 배점기준 .....	24
다. 채점 기준표 .....	26
<b>7. 안전 및 기타사항</b> .....	<b>42</b>
<b>8. 적용시기</b> .....	<b>43</b>
[붙임1] 사용재료 및 시설·장비목록 .....	44
[붙임2] 경기장 구성 및 배치 .....	47
[붙임3] 채점용 각종 게이지 기준 .....	50

1

## 직종정의

### □ 용접

- 연강판, 알루미늄판, 스테인리스강판과 파이프 등의 재료를 피복 금속 아크 용접(MMAW), 가스 보호 아크 용접(GMAW/CO<sub>2</sub>), 플럭스 코어드 아크 용접(FCAW/CO<sub>2</sub>), 불활성가스 텅스텐 아크 용접(GTAW) 등을 운용 조작하여 시험편, 압력용기, 구조물 등을 양호한 외관으로 결함없이 용접 제작하는 것을 말한다.

2

## 작업범위

### □ 경기 과제

- 실기 작업으로만 구성한다.
- 지급된 재료를 도면 치수에 맞도록 그라인딩 또는 줄가공한다.
- 제공된 용접기와 재료를 이용하여 과제도면 및 요구사항에 따라 가조립한다.
- 시험편, 압력용기, 비철금속 구조물 등을 과제도면에 따라 지시된 용접 방법으로 시공한다.

3

## NCS 연계표(직종 연계 NCS능력단위)

### 가. 능력단위 정의

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
<b>16.재료 &gt; 01.금속재료 &gt; 05.용접 &gt; 00.용접공통직무</b>	
작업안전보건관리 1601050001_21v1	작업안전보건관리란 안전한 용접작업을 위하여 사전에 용접작업 안전수칙을 파악하고 용접작업 시 발생하는 재해로부터 사전에 예방관리하며 용접작업장 주변 정리상태, 용접 안전보호구, 전기 및 유해가스안전에 대하여 점검하는 능력이다.
작업 후 정리정돈 1601050002_21v1	작업 후 정리정돈이란 용접 작업 완료 후 용접기의 전원을 차단하고, 작업장에 관한 정리정돈을 실시함으로써 효율적인 다음 작업이 이루어지도록 하며 전기설비점검 및 장비점검을 할 수 있는 능력이다.

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
<b>16.재료 &gt; 01.금속재료 &gt; 05.용접 &gt; 01.피복아크용접</b>	
피복아크용접 도면해독 1601050102_21v	피복아크용접 도면해독이란 용접작업을 위해서 설계 사양을 인지할 수 있는 도면을 파악하고, 용접절차사양서에 따라 작업을 준비하는 능력이다.
피복아크용접 재료준비 1601050103_21v3	피복아크용접 재료준비란 용접 전 모재준비, 용접봉 준비 및 용접에 필요한 치공구를 준비하는 능력이다.
피복아크용접 장비설치 1601050104_21v2	피복아크용접 장비설치란 피복아크 용접작업에 사용할 용접장비와 설비, 환기장치의 특성을 이해하고 용접작업에 적합하게 설치하며 이상 유무를 점검하는 능력이다
피복아크용접 가용접 작업 1601050105_21v3	피복아크용접 가용접 작업은 본용접에 앞서 모재 재질 및 치수를 확인하고 용접 흠을 가공 후 가용접을 실시하는 능력이다.
피복아크용접부 검사 1601050107_21v3	피복아크용접부 검사란 용접 품질의 확보를 위하여 본용접 작업 전후 및 작업 중 용접부 상태를 확인 검사하는 능력이다
피복아크용접 비드쌓기 1601050110_21v3	피복아크용접 비드쌓기란 용접조건을 설정하고 비드쌓기 용접을 수행할 수 있는 능력이다.
피복아크용접 맞대기용접 1601050111_21v3	피복아크용접 맞대기용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 작업에 필요한 용접부 온도관리를 하며 맞대기용접 작업을 수행할 수 있는 능력이다.
피복아크용접 필릿용접 1601050112_21v3	피복아크용접 필릿용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 작업에 필요한 용접부 온도관리를 하며 필릿용접작업을 수행할 수 있는 능력이다.
피복아크용접 파이프용접 1601050113_21v3	피복아크용접 파이프용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 용접에 필요한 용접부 온도관리를 하며 파이프용접 작업을 수행할 수 있는 능력이다.
<b>16.재료 &gt; 01.금속재료 &gt; 05.용접 &gt; 02.CO<sub>2</sub>용접</b>	
CO <sub>2</sub> 용접 도면해독 1601050202_21v4	도면해독이란 용접작업을 위해서 설계 사양을 인지할 수 있는 도면을 파악하고 용접절차사양서에 따라 작업을 준비하는 능력이다
CO <sub>2</sub> 용접 재료준비 1601050203_21v2	CO <sub>2</sub> 용접 재료 준비란 용접작업에 앞서 모재, 용접와이어, 보호가스, 백킹재를 준비하는 능력이다.
CO <sub>2</sub> 용접 장비설치 1601050204_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 장비설치란 용접작업에 앞서 사용할 용접장비를 설치하고 점검하는 능력이다.
CO <sub>2</sub> 용접 가용접 작업 1601050205_21v4	CO <sub>2</sub> 용접 가용접 작업은 본용접에 앞서 모재 재질 및 치수를 확인하고, 용접 흠을 가공한 후 가용접을 실시하는 능력이다.

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
CO <sub>2</sub> 용접 용접부 검사 1601050208_21v3	용접부 검사란 용접 품질의 확보를 위하여 본 용접 전, 용접 중, 용접 후 용접부 상태를 확인 검사하는 능력이다.
CO <sub>2</sub> 용접 결함부 보수용접 작업 1601050209_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 결함부 보수용접 작업이란 용접품질을 보충하기 위하여 본 용접 작업 후 용접부의 결함과 보수 판정 기준을 확인하여, 용접결함에 대한 보수작업을 수행하는 능력이다.
슬리드와이어용접 비드쌓기 1601050211_21v4	슬리드와이어용접 비드쌓기란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고, 제작에 사용할 슬리드와이어와 용접 보호가스를 선택하여 비드쌓기 용접을 수행할 수 있는 능력이다.
슬리드와이어 필릿용접 1601050212_21v4	슬리드와이어용접 필릿용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고, 작업에 사용할 슬리드와이어와 용접보호가스를 선택하여 필릿용접 작업을 수행하는 능력이다.
슬리드와이어 맞대기용접 1601050213_21v4	슬리드와이어 맞대기용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고, 제작에 필요한 용접부 온도 관리를 하며, 용접을 수행할 수 있는 능력이다.
플렉스코어드와이어 비드쌓기 1601050214_21v4	플렉스코어드와이어 비드쌓기란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고, 제작에 사용할 플렉스코어드와이어와 보호가스를 선택하여 비드쌓기 용접을 수행하는 능력이다.
플렉스코어드와이어 필릿용접 1601050215_21v4	플렉스코어드와이어 필릿용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 작업에 사용할 플렉스코어드와이어와 용접보호가스를 선택하여 필릿용접 작업을 수행할 수 있는 능력이다.
플렉스코어드와이어 맞대기용접 1601050216_21v4	플렉스코어드와이어 맞대기용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 제작에 필요한 용접부를 온도 관리하며 맞대기용접을 수행할 수 있는 능력이다.
<b>16.재료 &gt; 01.금속재료 &gt; 05.용접 &gt; 03.가스텅스텐아크용접</b>	
가스텅스텐아크용접 도면해독 1601050302_21v	가스텅스텐아크용접 도면해독이란 용접작업을 위해서 설계 사양을 인지하고 도면을 파악하여 용접절차사양서에 따라 작업을 준비하는 능력이다.
가스텅스텐아크용접 재료준비 1601050303_21v3	가스텅스텐아크용접 재료준비란 용접작업 전 용접절차사양서에 따라 모재, 용가재, 전극봉, 보호가스를 준비하는 능력이다.
가스텅스텐아크용접 장비설치 1601050304_21v3	가스텅스텐아크용접 장비설치란 용접작업 전 적합한 용접장비를 설치하고 점검하는 능력이다.
가스텅스텐아크용접 가용접 작업 1601050305_21v4	가스텅스텐아크용접 가용접 작업이란 본용접 전 모재 재질 및 치수를 확인하고, 가용접하여 조립상태를 확인하는 능력이다.
가스텅스텐아크용접부 검사 1601050307_21v3	용접부 검사란 용접 품질의 확보를 위하여 용접작업 전, 중, 후검사를 통하여 용접부상태를 확인 검사하는 능력이다.

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
가스텝스텐아크용접 결함부 보수용접 작업 1601050308_21v4	가스텝스텐아크용접 결함부 보수용접 작업이란 본 용접 작업 후 용접부의 결함과 보수기준에 따라 용접결함에 대한 보수작업을 수행하는 능력이다.
가스텝스텐아크용접 비드쌓기 1601050310_21v4	가스텝스텐아크용접 비드쌓기란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 용접부의 온도를 유지 관리하며 용접작업을 수행할 수 있는 능력이다.
가스텝스텐아크용접 맞대기용접 1601050311_21v4	가스텝스텐아크용접 맞대기용접이란 용접절차사양서에 따라 용접조건을 설정하고 용접부의 온도를 유지 관리하며 용접작업을 수행할 수 있는 능력이다.
가스텝스텐아크용접 필릿용접 1601050312_21v4	가스텝스텐아크용접 필릿용접이란 도면에 따라 용접조건을 설정하고 용접부의 온도를 유지 관리하며 용접작업을 수행할 수 있는 능력이다.
가스텝스텐아크용접 파이프용접 1601050313_21v4	가스텝스텐아크용접 파이프용접이란 용접절차사양서에 따라 파이프 용접 조건을 설정하고 용접부의 온도를 유지 관리하며 용접작업을 수행할 수 있는 능력이다.

## 나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위)

### □ 제1과제(시험편)관련 NCS 능력단위

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
공통	용접공통직무	1601050001_21v1	작업안전보건관리	2		○
	용접공통직무	1601050002_21v1	작업 후 정리정돈	2		○
1과제 (MMAW)	피복아크용접	1601050102_21v	피복아크용접 도면해독	4	○	
	피복아크용접	1601050103_21v3	피복아크용접 재료준비	3	○	
	피복아크용접	1601050104_21v2	피복아크용접 장비설치	3		○
	피복아크용접	1601050105_21v3	피복아크용접 가용접 작업	4	○	
	피복아크용접	1601050111_21v3	피복아크용접 맞대기용접	4	○	
	피복아크용접	1601050107_21v3	피복아크용접부 검사	5		○
1과제 (GMAW)	CO <sub>2</sub> 용접	1601050202_21v4	CO <sub>2</sub> 용접 도면해독	4	○	

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050203_21v2	CO <sub>2</sub> 용접 재료준비	3	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050204_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 장비설치	3		○
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050205_21v4	CO <sub>2</sub> 용접 가용접 작업	4	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050213_21v4	솔리드와이어 맞대기용접	4	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050208_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 용접부 검사	5		○
1과제 (GTAW(1층) +FCAW)	가스텅스텐아크용접	1601050302_21v	가스텅스텐아크용접 도면해독	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050303_21v3	가스텅스텐아크용접 재료준비	3	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050304_21v3	가스텅스텐아크용접 장비설치	3		○
	가스텅스텐아크용접	1601050305_21v4	가스텅스텐아크용접 가용접 작업	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050311_21v4	가스텅스텐아크용접 맞대기용접	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050307_21v3	가스텅스텐아크용접부 검사	5		○
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050216_21v4	플렉스코어드와이어 맞대기용접	4	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050208_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 용접부 검사	5		○

### 제 1 과제(시험편)

MMAW :  
GMAW :  
GT+FCAW :

NOTE  
MMAW : F, H, V, O 중 한자세 ○  
GMAW : F, H, V 중 한자세 ✓  
GTAW(1층)+FCAW(나머지층) : F, H, V 중 한자세 ㄱ

#### 주의사항

1. 시험편 용접은 주어진 자세로 시공한다.
2. GMAW, FCAW 기법은 표면 시공 시 중간부에서 반드시 봉이음 연결한다.  
(수평자세는 최종 마지막 비드만 봉이음)
2. 가접길이는 반드시 15mm이내로 시공한다.
3. 시험편은 대회당일 선수가 추천하여 자세를 결정한다. (선택가능자세는 NOTE 참조)
4. 평가는 외관검사와 방사선투과검사로 수행된다



□ 제2과제(압력용기)관련 NCS 능력단위

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
공통	용접공통직무	1601050001_21v1	작업안전보건관리	2		○
	용접공통직무	1601050002_21v1	작업 후 정리정돈	2		○
2과제 (압력용기)	피복아크용접	1601050102_21v	피복아크용접 도면해독	4	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050202_21v4	CO <sub>2</sub> 용접 도면해독	4		○
	가스텅스텐아크용접	1601050302_21v	가스텅스텐아크용접 도면해독	4		○
	피복아크용접	1601050103_21v3	피복아크용접 재료준비	3	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050203_21v2	CO <sub>2</sub> 용접 재료준비	3		○
	가스텅스텐아크용접	1601050303_21v3	가스텅스텐아크용접 재료준비	3		○
	피복아크용접	1601050104_21v2	피복아크용접 장비설치	3		○
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050204_21v3	CO <sub>2</sub> 용접 장비설치	3		○
	가스텅스텐아크용접	1601050304_21v3	가스텅스텐아크용접 장비설치	3		○
	피복아크용접	1601050105_21v3	피복아크용접 가용접 작업	4	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050205_21v4	CO <sub>2</sub> 용접 가용접 작업	4		○
	가스텅스텐아크용접	1601050305_21v4	가스텅스텐아크용접 가용접 작업	4		○
	피복아크용접	1601050111_21v3	피복아크용접 맞대기용접	4	○	
	피복아크용접	1601050112_21v3	피복아크용접 필릿용접	3	○	
	피복아크용접	1601050113_21v3	피복아크용접 파이프용접	5	○	
	CO <sub>2</sub> 용접	1601050212_21v4	솔리드와이어 필릿용접	3	○	
CO <sub>2</sub> 용접	1601050213_21v4	솔리드와이어 맞대기용접	4	○		





□ 제3과제(비철금속 구조물)관련 NCS 능력단위

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
공통	용접공통직무	1601050001_21v1	작업안전보건관리	2		○
	용접공통직무	1601050002_21v1	작업 후 정리정돈	2		○
3과제 (비철금속 구조물)	가스텅스텐아크용접	1601050302_21v	가스텅스텐아크용접 도면해독	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050303_21v3	가스텅스텐아크용접 재료준비	3	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050304_21v3	가스텅스텐아크용접 장비설치	3		○
	가스텅스텐아크용접	1601050305_21v4	가스텅스텐아크용접 가용접 작업	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050311_21v4	가스텅스텐아크용접 맞대기용접	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050312_21v4	가스텅스텐아크용접 필릿용접	3	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050313_21v4	가스텅스텐아크용접 파이프용접	5	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050307_21v3	가스텅스텐아크용접부 검사	5		○

**제3과제  
(STS구조물)**

배정용 및개판용  
작업 완료 후 제거

**주의사항**

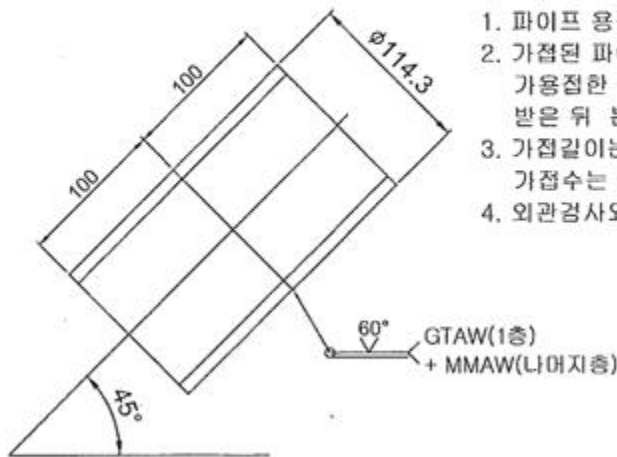
1. 알루미늄 및 스테인리스 구조물의 맞대기 용접부는 "Y"형으로 시공한다.
2. 파결깊이는 15mm 이내로 시공하고, 파결이 완료되면 심사위원에게 파결 검사용 받침 후 필렛("X" BASE)를 수평면으로 하여 판용접을 실시한다.
3. 각공 크기는 STS 구조물 2mm(-0.0mm, +2.0mm), AL 구조물 4mm(-0.0mm, +2.0mm)로 시공한다.
4. 비정상 설계변에 대해서는 별도의 재검을 하지 않는다. (비정상 유변, 무서리 모라기 등)

**제3과제  
(AL구조물)**

□ 제4과제(파이프-6G)관련 NCS 능력단위

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
공통	용접공통직무	1601050001_21v1	작업안전보건관리	2		○
	용접공통직무	1601050002_21v1	작업 후 정리정돈	2		○
4과제 (파이프-6G)	가스텅스텐아크용접	1601050302_21v	가스텅스텐아크용접 도면해독	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050303_21v3	가스텅스텐아크용접 재료준비	3	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050304_21v3	가스텅스텐아크용접 장비설치	3		○
	가스텅스텐아크용접	1601050305_21v4	가스텅스텐아크용접 가용접 작업	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050313_21v4	가스텅스텐아크용접 파이프용접	4	○	
	가스텅스텐아크용접	1601050307_21v3	가스텅스텐아크용접부 검사	5		○
	피복아크용접	1601050113_21v3	피복아크용접 파이프용접	5	○	
	피복아크용접	1601050107_21v3	피복아크용접부 검사	5		○

제4과제(파이프-6G)



주의사항

1. 파이프 용접은 6G 자세로 시공한다.
2. 가접된 파이프 시편을 45° 지그에 가용접한 후 심사위원에게 가접 검사를 받은 뒤 본용접을 한다.
3. 가접길이는 반드시 15mm이내로 시공하고, 가접수는 최대 4점 이내로 가접한다.
4. 외관검사와 방사선투과검사로 평가한다.

4

**경기 과제에 관한 사항**

**가. 과제시간**

□ 시운전

- 장비 시운전 및 시험 용접 시간을 3시간 정도 별도 부여한다.  
(지방대회는 오전에 장비 시운전을 진행하도록 하며, 3시간 부여한다.)

□ 과제 시간

- 지방기능경기대회 : 14~17시간
- 전국기능경기대회 : 15~18시간

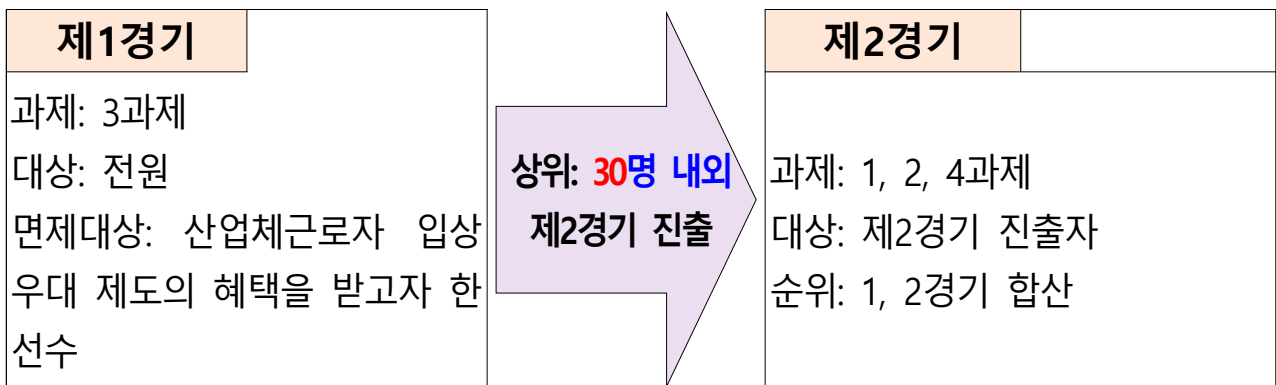
번호	과 제 명	작 업 내 용	제한시간		평가
			지방	전국	
1과제	시험편	각종 용접법 및 용접 자세로 연강판 맞대기 용접	2~3	3~3.5	외관검사 지방)급힘시험 전국)X-선검사
2과제	압력용기	각종용접법 및 자세로 맞대기, 모서리, 필릿 용접	8~9	8~9	외관검사 수압시험
3과제	알루미늄 / 스테인리스 구조물	각종 자세로 맞대기, 모서리, 필릿 용접 (복잡하지 않은 구조)	4~5	3~4	외관검사
4과제	파이프-6G	6G자세로 파이프 맞대기 용접 (1층-GTAW, 나머지층-MMAW)	0	1~1.5	외관검사 X-선검사
계			14~17	15~18	

※ 지방대회의 경우 제작 시간은 총 17시간을 초과할 수 없으며, 시간을 축소 조정하여 시행할 수 있다.

※ 전국대회의 제작 시간은 총 18시간을 초과할 수 없다.

## □ 경기방식

- 경기는 제1경기과 제2경기로 구분하여 운영한다.
- 과제는 총 4개 과제로 제1경기 3과제(알루미늄/스테인리스 구조물) 1개 과제 총 5시간, 제2경기 1, 2, 4과제 3개 과제 총 18시간 이하로 운영한다. 단 시간은 작업도면을 우선으로 하고, 사전 협의 또는 직종설명서 개정을 통해 필요시 변경할 수 있다.
- 제1경기 종료 후 득점 순으로 경기장 시설을 고려하여 상위 30명 내외로 선발한다. 단, 경기장 시설 및 재료 준비 상황에 따라 2경기 진출 인원은 축소 또는 증대할 수 있다.
- 선발된 선수는 성명순으로 공개한다.(1경기 점수 미공개)
- 선발된 선수는 제2경기에 진출하고, 그 외 선수는 제1경기로 모든 경기가 종료된다.



- 최종 입상자는 제1, 2경기 결과를 합산한, 총 득점순으로 선발한다.
- 동점자 발생 시 기능경기 규칙을 적용한다.

## 나. 과제출제 기준

과제	과제명	지방	전국	크기	부품수	비고
1과제	시험편	√	√	10T×100×250	6EA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•시험편 용접자세는               <ul style="list-style-type: none"> <li>-MMAW : F, V, H, O 자세 중 한 자세</li> <li>-GMAW : F, V, H 자세 중 한 자세</li> <li>-GTAW+FCAW : F, V, H 자세 중 한 자세</li> </ul> </li> <li>•용접자세는 대회당일 선수가 추첨하여 결정</li> </ul>
2과제	압력용기	√	√	10T×400×300×350 (허용범위 ±20%)	22개조각 이하 (플러그, 파이프, 모재 모두 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•용접기법은 MMAW 30%, GMAW 30%, FCAW 30% GTAW 10% 정도로 경기 시작 전 용접기법을 수정한다. (현지 경기장 장비 상황에 따라 변동 운영 가능)</li> <li>•2과제의 경우 밀판은 이음이 없는 판을 적용한다.</li> </ul>
3과제	비철금속 구조물	√	√	STS 2T×170×170×170 (허용범위 ±20%)	18개조각 이하 (플러그, 파이프, 퍼징 용 덮개 모두 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•퍼징판 가접 위치는 12시, 6시 또는 3시, 9시 방향에 1포인트씩 한다.(위반 시, -1점)</li> <li>•3과제(알루미늄, 스테인리스강) 용접은 포인트별 층수는 1회성으로 용접한다.</li> <li>•맞대기 용접부는 "I"형으로 시공</li> <li>•가접길이는 15mm 이내로 시공하고, 가접이 완료되면 심사위원에게 가접 검사를 받은 후 밀판("X" BASE)을 수평으로 하여 본용접을 실시</li> <li>•각장 크기는 STS구조물 2mm(-0.0mm, +2.0mm) AL구조물 4mm(-0.0mm, +2mm)로 시공</li> </ul>
				AL 3T×170×170×170 (허용범위 ±20%)	16개조각 이하 (플러그, 파이프, 모재 모두 포함)	
4과제	파이프		√	t8.6×Ø114.3×200	t8.6×Ø114.3×100 2EA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•용접자세는 6G</li> <li>•가접된 파이프 시편을 45° 지그에 가용접한 후 심사위원에게 가접 검사를 받은 뒤 본용접 함.</li> <li>•용접기법은 GTAW (1층)+MMAW (나머지층)</li> </ul>

## 다. 과제 작업내용

### ○ 실기 작업

- 작업 안전을 위해 각종 보호장구를 올바르게 활용할 수 있어야 한다.
- 각종 용접기(MMAW, GMAW, GTAW, FCAW 등)를 바르게 조작하여 여러 가지 자세 (아래보기, 수평, 수직, 위보기, 전자세)의 용접 작업을 할 수 있어야 한다.
- 제시된 도면을 이해하고 각종 측정기구 및 공구를 이용하여 용접 준비 작업을 수행할 수 있어야 한다.
- 각종 수공구와 조립 지그(jig)를 사용하여 완성된 과제물을 본용접 작업한다.
- 모든 과제 용접시 엔드 탭(end tap)은 사용할 수 없다.
- TIG구조물(알루미늄, 스테인리스강) 용접은 포인트별 층수는 1회성으로 용접한다.
  - \* 지급되는 재료를 이용하여 TIG 구조물(스테인리스강) 이면 실드용 기구 및 장치 등을 제작한 후 용접시공 한다.
  - \* 모든 용접 포인트는 루트 갭(간격)을 줄 수 없고, 개선 각도를 줄 수 없다.

### ○ 이론지식

- 과제물 제작에 필요한 작업안전을 수행할 수 있는 지식
- 도면을 바르게 해독하고 작업을 수행할 수 있는 지식
- 올바른 작업공정과 시공법에 관한 지식
- 각종 용접장비 및 기기를 원활히 조작, 운용할 수 있는 지식

## 라. 과제공개에 관한 사항

- 경기용 과제의 공개 방법은 인터넷(<https://meister.hrdkorea.or.kr:1443/main/main.do>)과 각 시/도 기능경기위원회를 통하여 공개한다.
- 과제의 공개 시기, 범위 등은 국제기능올림픽대회 한국위원회에서 따로 정한다. 다만, 별도 방침이 없는 경우 대회 30일 전 공개한다.



5

## 경기진행절차

### 가. 경기 일정표

□ 경기 운영 총괄표

항목	월일	0일차	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차
	요일	토	일	월	화	수	목
경기구분	경기전 준비일	제1경기		제2경기		채점일	
경기과제		1경기(A조) (3과제)	1경기(B조) (3과제)	제2경기 (1,4,2과제)	제2경기 경기종료	채점 종료	
경기시간		5시간	5시간	6시간	잔여시간		
주요 업무	등번호추첨 부스 정리	3과제 채점	3과제 채점 제2경기 진출자 발표	제1과제, 제4과 제 X-ray 촬영 을 위한 출고	1,2,4과제 채점	채점 결과 발표 및 경기 강평	

□ 경기 운영 방식

○ 제1경기 운영

- 과제는 3과제(구조물), 총 시간 5시간으로 운영한다.
  - \* 과제를 제출하고 시간이 남은 선수는 남은 시간 동안 다음 과제를 수행할 수 있다.
  - \* 4과제 가점, 이면비드 및 표면비드 완성 후, 2과제 가점순으로 진행(Loss Time 없음)
- 참가선수는 2개 조로 분리 운영한다. (단 경기장 부스에 따라 조편성하고, 인원은 산업체 근로자 선수에 따라 인원조정)
- 제1경기 조편성은 전국기능경기대회 참가선수에 따라 A팀, B팀으로 구분한다.(부스가 여유가 있을시 1조로 운영한다.)
- 경기 시작 전일(토 또는 일요일) 공구 입고시 지도교사, 참가선수 전원 참석한 상태에서 등번호 추첨.

구분	일차	시간	시행과제	비고
제1경기	1일차	09:00~09:30	직종별 심사위원회의/부스 정리 -경기진행 및 심사채점 계획서 작성 등	심사위원 회의: 30분
		09:30~11:30	A팀 경기 준비(심사장 또는 부심사장, 지도교사) -장비점검, 시운전, 심사위원 업무분장 등	최소 2시간
		11:30~12:30	점심식사	
		12:30~18:30	A팀 경기시작 / 안전교육 -심사위원 업무분장에 따른 경기 진행	경기시간: 5시간
		18:30~20:00	과제 채점	
	2일차	09:00~09:30	직종별 심사위원회의/부스 정리 -경기진행 및 심사채점 계획서 작성 등	심사위원 회의: 30분
		09:30~11:30	B팀 경기 준비(심사장 또는 부심사장, 지도교사) -장비점검, 시운전, 심사위원 업무분장 등	최소 2시간
		11:30~12:30	점심식사	
		12:30~18:30	B팀 경기시작 / 안전교육 -심사위원 업무분장에 따른 경기 진행	경기시간: 5시간
		18:30~20:00	과제 채점 / 2경기 진출자 발표	지도교사/선수 문자 전송

- 산업체와 법무직훈 참석자를 제외한 학생 선수 및 일반 선수부터 등번호 추첨, 법무직훈과 산업체 선수는 뒷 번호 추첨

- 등번호 1번 ~ 30번: 제1경기 1일차 출전	- 등번호 31번 ~ 끝번: 제1경기 2일차 출전
▶개인 공구함 경기장 본인 부스에 입고 ▶1일차 경기 종료후 부스 청소 및 정리후 공구함은 별도 보관장소에 입고	▶개인 공구함 별도 보관장소에 입고 ▶2일차 경기 종료후 부스 청소 및 정리후 공구함은 별도 보관장소에 입고

- 제1경기 종료 후 제2경기 출전 선수 선발을 위한 제3과제 채점

○ 제2경기 운영

- 1, 2, 4과제, 경기 시간은 도면에 제시된 작업시간에 5시간을 뺀 시간으로 운영한다.
- 참가선수는 제2경기 진출자로 운영한다.
- 제2경기 진출자 용접부스 및 공구정리 시간을 제공한다.

구분	일차	시간	시행과제	비고
제2경기	3일차	08:00~09:00	경기장 집합 및 안전교육, 작업준비	심사위원 회의
		09:00~11:00	공구정리 및 장비점검, 시운전	최소 2시간
		11:00~12:00	중식	
		12:00~18:00	1, 4과제 제출 후 2과제 진행	경기시간 : 6시간
		18:00~19:00	제1과제, 제4과제 X-ray 촬영을 위한 출고 -경기장 사정에 따라 제1, 4과제 테이핑 -X-ray 결과는 심사장이 보관하고 모든 채점이 종료된 후 심사위원 과반수 이상 모인자리에서 개봉한다.	
	4일차	08:00~12:00	경기장 집합 및 안전교육, 작업 준비 제2경기 (경기진행)	경기시간 : 4시간
		12:00~13:00	중식	
		13:00~18:00	제2경기 → 경기 종료	남은 경기시간
	5일차	08:30~12:00	채점	
		12:00~13:00	중식	
		13:00~19:00	채점	
	6일차	09:00~12:00	채점 결과 발표 및 경기 강평	

□ 경기 집행 계획

구분	날차	시간	시행과제	비고
경기준비	0일차	15:00~17:00	출전선수/지도교사 전원 참석 -등번호 추첨 및 1일차 출전 선수 공구함에 입고	
제1경기	1일차 (일)	09:00~09:30	직종별 심사위원회의/부스 정리 -경기진행 및 심사채점 계획서 작성 등	심사위원 회의 30분
		09:30~11:30	A팀 경기 준비(심사장 또는 부심사장, 지도교사) -장비점검, 시운전, 심사위원 업무분장 등	최소 2시간
		11:30~12:30	점심식사	
		12:30~18:30	A팀 경기시작 / 안전교육 -심사위원 업무분장에 따른 경기 진행	경기시간 5시간
		18:30~20:00	과제 채점	
	2일차 (월)	09:00~09:30	직종별 심사위원회의/부스 정리 -경기진행 및 심사채점 계획서 작성 등	심사위원 회의 30분
		09:30~11:30	B팀 경기 준비(심사장 또는 부심사장, 지도교사) -장비점검, 시운전, 심사위원 업무분장 등	최소 2시간
		11:30~12:30	점심식사	
		12:30~18:30	B팀 경기시작 / 안전교육 -심사위원 업무분장에 따른 경기 진행	경기시간 5시간
		18:30~20:00	과제 채점 / 2경기 진출자 발표	지도교사/선수 문자 전송
제2경기	3일차 (화)	08:00~09:00	경기장 집합 및 안전교육, 작업준비(부스 추첨)	심사위원 회의
		09:00~11:00	공구정리 및 장비점검, 시운전	최소 2시간
		12:00~18:00	1, 4과제 제출 후 2과제 진행	경기시간 : 6시간
		18:00~19:00	제1과제, 제4과제 X-ray 촬영을 위한 출고 - 경기장 사정에 따라 제1, 4과제 테이핑 - X-ray 결과는 심사장이 보관하고 모든 채점이 종료된 후 심사위원 과반수이상 모인자리에 서 개봉한다.	
	4일차 (수)	08:00~12:00	경기장 집합 및 안전교육, 작업 준비 제2경기 (경기진행)	경기시간 : 4시간
		12:00~13:00	중식	
		13:00~18:00	제2경기 → 경기 종료	남은 경기시간
채점	5일차 (목)	08:30~12:00	채점	채점 결과 발표 및 경기 강평
		12:00~13:00	중식	
		13:00~19:00	채점	

## 나. 경기 전/중/후

### □ 경기전

- 경기장 배치 형태를 파악하고, 경기에 필요한 용접장비나 기기 점검과 시운전 시간을 별도 부여하여 선수가 자기 기량을 충분히 발휘할 수 있도록 한다.
- 경기시작 전 도면 변경은 모든 과제에서 최소 30% 변경한다.
- 개인의 작업부스 및 장비 등을 추점하여 배정한다.
- 경기와 관련된 제반규정과 주의사항 및 경기운영 방법을 충분히 사전에 설명하고 교육한다.(각급 기관의 관계자나 지도교사를 반드시 참여시킴)
- 경기장내 장비나 시설물의 안전점검을 실시하고 경기에 앞서 안전수칙을 교육한다.
- 참가선수 중 법무부 소속 선수는 위치를 정하여 통제가 원활토록 한다.
- 심사장은 심사위원과 심사진행에 대한 제반 합의사항을 작성하여 선수와 지도교사에게 공개할 수 있다.

### □ 경기중

- 경기진행에 지장이 없는 범위 내에서 외부인사의 경기 관전은 최대한 배려한다.
- 경기중 선수의 외부이동을 금하고 필요시 심사위원이나 관계자에게 허가를 득한다.
- 경기중 선수는 타인의 도움을 받을 수 없다.(선수와 교사간의 대화나 접촉을 일체 금함)
- 채점기준은 공개할 수 있는 규정된 범위 내에서 선수와 지도교사에게 공개할 수 있다.

## □ 경기 후

- 완성된 제품에 대해 외관채점은 공개채점을 원칙으로 채점 비번호를 부여하지 않으나, X선 검사와 파괴검사 시에는 채점 비번호를 부여하여 공정성을 기한다.

### 다. 용접시 유의(주의)사항

- 제품에 고의성이 있는 표시가 의심될 경우, 심사장이 재 채점을 지시할 수 있다.
- 용접재료 및 용접봉, TIG 구조물 이면 실드용 기구 및 장치 등은 지급 재료만 사용한다. (위반시 -10점) 테스트 시험시는 허용한다.
- 가용접시 용접방법은 무관하고 가접 길이는 15mm 이내이며, 시험편 용접의 경우 동일한 용접법으로 가접한다. (1, 4과제), 2과제(압력용기), 3과제(비철금속 구조물)의 코너부의 가접 길이는 X, Y, Z축을 각각 기준으로 한다.
- 압력용기 가접 완료시(위 덮개판 또는 밑판은 가접하지 않은 상태) 심사위원 **2인**에게 검사 후 본 용접 실시한다.(위반시 1곳당 -1점 감점)
- 압력용기 내면에 용접시는 감점 적용한다.(1개소 위반시 -3점 감점)
- 압력용기 검사 후 재분해 조립시 감점 적용한다.(1회 위반시 -1점 감점)
- 가접검사 전 비드가 압력용기 안쪽으로 들어갈시 비드를 완성 용접한다. (위반시 -3점 감점)
- 압력용기 외경치수는 10mm 이상을 초과하지 못한다.(1회 위반시 -1점 감점)
- 압력용기 필릿 용접시 루트 간격은 2mm 이상을 초과하지 못한다. (2mm 이상 초과시 경고 조치)
- TIG구조물(스테인리스, 알루미늄) 용접시 뒷 받침판 사용금지.
- TIG구조물(알루미늄)의 표면비드 이외에는 그라인딩 가능
- TIG구조물(스테인리스, 알루미늄) 내면에 용접시는 감점 적용한다. (1개소 위반시 -3점 감점)
- 선수간 부스 이동금지 및 부스 안에는 선수 외에는 출입을 금지.

- 질문시 선수나 지도교사는 심사장 또는 부심사장에게 문의한다.
- 전격방지기의 임의교체 및 제거금지.
- 터닝(회전체)지그 사용할 수 없다. (-3점 감점)
- 도면과 상이한 부분은 1개소마다 감점 적용한다.(-3점 감점)  
예) -. FCAW 시험편 1층 GTAW로 용접 후, 2층도 GTAW 용접한 경우  
    -. 6G 파이프 1층 GTAW로 용접 후, 2층도 GTAW 용접한 경우
- 제한시간은 전체제품을 완료 제출한 시간으로 한다. (과제별로 적용 안함)
- 용접 시험편 작업시 시험편 각도(5°미만)/위반시 (경고 조치)
- 하진용접 불허 -3점 감점(압력용기/구조물) : 코너부는 제외함.
- 압력용기의 맞대기는 도면대로 실행하고 지시기호가 없을시 (I)형으로 시공한다.
- 규정위반에 관한 내용은 3인 이상의 심사위원 확인 절차에 따른다.
- 4과제(파이프) 용접시 가접된 시편을 45° 지그에 가용접하여, 심사위원 2인에게 검사한 후 본 용접을 실시한다.
- 3과제(TIG 구조물 과제물)을 가용접하여 심사위원 2인에게 검사한 후 본 용접을 실시한다.
- 1과제(시험편)의 과제 수행시 가공은 지그에서 분리해서 자유롭게 가공 가능하며, 4과제(파이프)의 경우 가접된 6G 지그를 포함하여 분리해서 가공이 가능하다.
- 모든 제품의 산화막을 제거할 경우, 비드 끝에서 15mm 미만 (경고 조치)
- 시험편 작업시 표면비드와 이면비드의 시, 종점 방향이 바뀌어서는 안 된다.  
(단, 수평자세는 상/하가 바뀌어서는 안됨, 양손잡이는 위/아래가 바뀌어서는 안됨)
- 모든 재료는 공단마크 철인 후 선수에게 분배한다.
- 1과제(시험편), 4과제(파이프) X-ray 시험을 실시 후 외관채점 실시한다.  
(X-ray 결과는 심사위원 과반수이상 모인자리에서 개봉한다.)  
: 각인은 본부요원 관리/비번호는 심사장이 부여



- 외관 채점은 파트별 심사위원의 합의 채점하며 합의가 안될 시 심사장이 결정한다.
- 비파괴시험 강판(평판)시, 종점(양끝단)을 20mm를 제외한다.  
(단, 파이프 용접은 전 포인트 촬영함)
- 비파괴 검사는 국제기능올림픽 한국위원회에서 외부 전문기관에 의뢰한다.  
(무결함 그 외 KS등급 분류: 5단계 분류)
- GMAW 시험편, FCAW 시험편, 표면 작업 시 중간부에서 봉이음 검사 후 실시한다.
- ※ 도면작업 불이행시 감점 배점이 없는 경우는 -1점을 감점한다.  
(가접 검사, 봉이음 검사, 봉이음 구간위반 등)
- ※ 파이프 덮개판(마구리) 조립시 내, 외부로 조립되는 허용치수는 (-)1mm (+)2.0mm로 제한한다. (위반시 -1점 감점 적용)
- ※ 비파괴검사(X-ray) 결과서는 다른 모든 항목 채점 완료 후 개봉한다.
- ※ 아크 스트라이크 검사는 외관 채점시 시행한다.
- ※ 알루미늄 구조물의 크랙 발생시 1개 구간당 감점한다. (-0.5점)
- ※ 각 과제별 감점의 총합은 각 과제별 배점을 초과하지 않는다.
- ※ MMAW, TIG/MIG 토치는 필요 시, 교체 사용 가능. (경기중 교체시 LOSS TIME 없음.)
- ※ 채점표 작성 시, 소수점 한 자리로 작성한다.(0점 → 0.0점, 1점 → 1.0점 등)
- ※ 압력용기의 내면 가접 검사 후, 지정된 위치 외에 불특정의 추가 가접은 할 수 없다. (-5점)  
압력용기에 가접을 점 용접하듯 10mm, 5mm, 10mm, 5mm 간격으로 가접하는 선수는 재조립하게 한다.
- ※ 각 용접 (필렛, 맞대기, 모서리 등) 공개된 채점 도구를 이용하여 채점하도록 한다.(심사위원 협의 후 경기전 미리 통보)
- ※ 용접외관 측정은(맞대기, 모서리, 필렛 등) 공개된 채점 도구를 이용하여 채점하도록 한다.
- ※ 과제 채점 시, 실명을 기재하여 서명한다. (감점요소 부위에 심사위원 이름 기재)

## 라. 용접 시험편 비파괴시험 의뢰 요구 조건

- 강판/ 평판(10t) 3장 - (X-선 촬영) 필름 3장
- 6G 파이프(8.6t) 1개 - (감마선 촬영) 필름 3장  
※ 현지 사정으로 비파괴(X-선 또는 감마선) 시험 불가시, 시험 방법은 심사위원 전원 합의로 변경할 수 있다(예 : X-선 촬영 불가시 감마선 촬영으로 대체)
- 강판은 전 포인트를 촬영하여 필름 판독시 양끝단(시점, 종점) 20mm씩 제외한다.
- 6G 파이프는 3구간으로 나눠 전포인트 촬영한다.(1개 당 3장 촬영)  
예) 고유번호가 1번일 경우 1-2, 2-3, 3-1순으로 3장 나와야 함.
- 촬영 전 테스트시편마다 고유번호를 부여한다/ 페인트 마카 활용.  
: 테스트시편에 직접 쓰고 지워지지 않도록 주의 요망.(심사장)  
예) 1, 2, 3, 4, ....., 100번
- 필름 판독은 비파괴검사 KSB 0845 규정으로 판독하되, 5단계로 분류함.  
(KS 판정기준에 없는 결함은 판정할 수 없음/ 언더컷은 외관채점시 적용함으로 제외)  
예) 무결함(ND), 1등급, 2등급, 3등급, 4등급
- 촬영 후 테스트 시편과 필름을 모두 경기장으로 회신 요망.

6

## 채점에 관한 사항

### 가. 채점 방법

- 모든 제품의 외관 채점시 등급을 분류하여 세분화 채점한다. 그리고 공개 방식으로 심사채점을 운영한다.
- 외관 채점은 심사위원이 **합의 채점을 원칙**으로 한다.
- 채점방식은 채점기준표에 따라 진행하며, 채점기준표에 제시되지 않았거나 변경이 필요할 경우 심사위원 전원의 합의에 따라 채점방식을 결정한다.
- 채점은 과제출제위원이 정한 채점기준에 의하며, 채점기준은 경기집행 및 심사채점에 지장이 없는 범위 내에서 심사장을 포함한 심사위원 전원 합의에 의해, 경기시작 전에 공개한다.
- 경기시간 내 완성치 못한 작품이나 채점기준에 의하여 0점 처리된 작품은 채점할 수 있는 부분까지만 채점한다.
- 기타 채점과 관련된 사항은 기능경기대회 관리규칙에서 정한 바에 의한다.
- 3개 조(1조~3조)로 운영하며, 1개 조에는 5~6명의 심사위원을 배치한다.
- 2개 조(1조~2조)로 운영할 경우, 1개 조에는 7~8명의 심사위원을 배치한다.
- 상대적인 평가를 하는 심사위원은 감점부분에 페인트마커로 이름을 기입하고 심사장, 부심사장은 최종 확인 및 관리 감독한다.
- 각 조는 채점항목을 세분화하며 채점 진행한다.
  - 예) - 1과제) MMAW(1조), GMAW(2조), GT+FCAW(3조) 기타 등
  - 2과제) 압력용기 맞대기(1조), 모서리(2조), 필렛(3조) 기타 등
  - 3과제) STS/AL구조물 맞대기(1조), 모서리(2조), 필렛(3조) 기타 등
  - 4과제) 파이프 표면(1조), 이면(2조), 기타 등

## 나. 배점 기준

### □ 지방대회

순번	대항목	중항목	배점	소항목		비고			
1 과제	시험편 (3자세)	외관검사	12	표면 이면	비드	-비드 폭의 균일성	0.6점, 0.3점, 0점	-시험편 1장당 4점 -시점/끝점 20mm 제외하고 평가함	
			-비드높이 및 비드 높이의 균일성			0.6점, 0.3점, 0점			
	-언더컷,기공 유무, 용입불량	0.6점, 0.3점, 0점							
		아크 스트라이크는 없는가?	0.4점, 0점						
		굽힘시험	24	표면 이면	균열	-균열 -무 -0.0<균열≤1.0mm -1.0<균열≤2.0mm -2.0<균열≤3.0mm -균열>3.0mm	4.0점 3.0점 2.0점 1.0점 0.0점	- 양끝단 40mm제외 - 표면과 이면 검사 (측면 제외)	
2 과제	압력용기	외관검사	24			필릿이음 (7점)	-수평필릿, -수직필릿 -위보기 솔릿, -파이프필릿 등 -플러그 필릿, -패드 필릿 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩	- 세분화 채점
						맞대기이음 (7점)	-아래보기 맞대기, -수평 맞대기 -수직 맞대기, -밀판 맞대기 -파이프 맞대기 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0점씩	
						모서리이음 (7점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리, -파이프 모서리 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩	
						-용기 표면의 슬래그, 스파터, 이물질 제거 유무	95%제거=1점, 85%제거 = 0.7점 75%제거 = 0.4점 75%미만 = 0.0점		
						-아크 스트라이크 유무	무결=1점, 결함 1개=0.7점 결함 2개=0.4점 결함 3개이상=0.0점		
		-맞대기 용접조인트이 단차 유무	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩						
		수압시험	20			-자기 점수 = (자기수압 ÷ 기준수압) × 20	자기 점수		
3 과제	STS/ AL 구조물	구조물 외관	20			맞대기이음 (2점)	-아래보기 맞대기, -수평 맞대기 -수직 맞대기	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0.0점 씩	- 세분화 채점
						모서리이음 (2.5점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0.0점 씩	
						필릿이음 (2.5점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0.0점 씩	
						-이면비드가 과도한 부분은 없는가? -맞대기,모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가?	100%=2점, 90%미만 = 1.5점 75%미만 = 1.0점 50%미만 = 0.0점		
						-맞대기 단차는 없는가?	무결=1점, 결함 1개=0.7점 결함 2개=0.4점 결함 3개이상=0.0점		
계			(100)						

□ 전국대회

순번	대항목	중항목	배점	소항목			비고	
1 과제	시험편 (3자세)	외관검사	9	표면 / 이면	비드	-비드 폭의 균일성	0.4점, 0.2점, 0.0점	-시험편 1장당 3점 -시점/끝점 20mm 제 외하고 평가함
						-비드높이 및 비드 높이의 균일성	0.5점, 0.3점, 0.0점	
-언더컷,기공 유무, 용입불량	0.5점, 0.3점, 0.0점							
				아크 스트라이크는 없는가?		0.2점, 0.0점		
		X-ray 검사	21	- KS 규격을 5등급으로 분류, 조정하여 채점함. - 외주 전문기관에 의뢰 촬영 및 판독함			7.0점, 5.0점, 3.0점, 2.0점, 1.0점	-양끝단 20mm제외 -시험편 한 장당 7점
2 과제	압력용기	외관검사	23	필릿이음 (7점)	-수평필릿, -수직필릿 -위보기 필릿, -파이프필릿 등 -플러그 필릿, -패드 필릿 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩	- 세분화 채점	
				맞대기이음 (7점)	-아래보기 맞대기, -수평 맞대기 -수직 맞대기, -밀판 맞대기 -파이프 맞대기 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩		
				모서리이음 (6점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리, -파이프 모서리 등	1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩		
				-용기 표면의 슬래그, 스파터, 이물질 제거 유무				1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩
				-아크 스트라이크 유무				1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩
				-맞대기 용접조인트이 단차 유무				1.0점, 0.7점, 0.4점, 0.0점 씩
		수압시험	15	-자기 점수 = (자기수압 ÷ 기준수압) × 15		자기 점수		
3 과제	스테인리스 / 알루미늄 구조물	구조물 외관	20	맞대기이음 (2점)	-아래보기 맞대기, -수평 맞대기 -수직 맞대기	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0점 씩	- 세분화 채점	
				모서리이음 (2.5점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0점 씩		
				필릿이음 (2.5점)	-수평 모서리, -수직 모서리 -위보기 모서리	0.5점, 0.3점, 0.1점, 0점 씩		
				-이면비드가 과도한 부분은 없는가? -맞대기,모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가?				2.0점, 1.5점, 1.0점, 0.0점
				-맞대기 단차는 없는가?				1점, 0.7점, 0.4점, 0.0점
4 과제	파이프 (6G)	외관검사	5	표면/이면	-비드 폭 균일 한가? -언더컷,기공 없는가? -용입불량은 없는가? -과도한 비드높이는 없는가? -비드높이는 일정한가?	(표면) 2.5점, 1.9점, 1.3점, 0.7점, 0.1점 (이면) 2.0점, 1.5점, 1.0점, 0.5점, 0.0점		
					아크 스트라이크는 없는가?			0.5점, 0.0점
		X-ray 검사	7	- KS 규격을 5등급으로 분류, 조정하여 채점함. - 외주 전문기관에 의뢰 촬영 및 판독함			7.0점, 5.0점, 3.0점, 2.0점, 1.0점	3장을 1장으로 평가
계			(100)					

## 다. 채점기준표

### □ 세부항목 채점표(지방대회)

#### ○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-1)

선수번호	등번호	비번호								
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>						<b>배점(12점)</b>				
시험편/ MMAW 시점/끝점 20mm 제 외하고 평 가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.6	0.3	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.6	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.6	0.3	0.0	
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.6	0.3	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.6	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.6	0.3	0.0	
	아크 스트라이크는 없는가?						0.4	0.0		
	굽힘시험 양끝단 40mm제외/측면 제외		무결		0.0 < 균열 ≤ 1.0mm	1.0 < 균열 ≤ 2.0mm	2.0 < 균열 ≤ 3.0mm	균열 > 3.0mm		
			표면/4		3.0	2.0	1.0	0.0		
			이면/4		3.0	2.0	1.0	0.0		
<b>합 계</b>										

○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-2)

선수번호	등번호	비번호					
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>						<b>배점(12점)</b>	
시험편/ GMAW 시점/끝점 20mm 제외하고 평가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)	0.6	0.3	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)	0.6	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)	0.6	0.3	0.0	
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)	0.6	0.3	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)	0.6	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)	0.6	0.3	0.0	
	아크 스트라이크는 없는가?				0.4	0.0	
	굽힘시험 양끝단 40mm제외/측면 제외		무결	0.0 < 균열 ≤ 1.0mm	1.0 < 균열 ≤ 2.0mm	2.0 < 균열 ≤ 3.0mm	균열 > 3.0mm
			표면/4	3.0	2.0	1.0	0.0
			이면/4	3.0	2.0	1.0	0.0
<b>합 계</b>							



○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-3)

선수번호	등번호	비번호								
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>							<b>배점(12점)</b>			
시험편/ GT +FCAW 시점/끝점 20mm 제 외하고 평 가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)			0.6	0.3	0.0		
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)			0.6	0.3	0.0		
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			0.6	0.3	0.0		
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)			0.6	0.3	0.0		
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)			0.6	0.3	0.0		
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			0.6	0.3	0.0		
	아크 스트라이크는 없는가?					0.4	0.0			
	굽힘시험 양끝단 40mm제외/측면 제외				무결	0.0 < 균열 ≤ 1.0mm	1.0 < 균열 ≤ 2.0mm	2.0 < 균열 ≤ 3.0mm	균열 > 3.0mm	
					표면/4	3.0	2.0	1.0	0.0	
					이면/4	3.0	2.0	1.0	0	
<b>합 계</b>										

○ 제2과제 채점 방법 및 기준(압력용기)

선수번호	등번호	비번호								
세 부 항 목(절대/상대평가)						배 점(24)				
-필릿의 코너부가 부드럽고 연속적이며 주어진 공차 범위에 들어오는가? (코너부 비드폭, 골진부분, 비드경사폭 17mm까지 허용) -필릿 용접 표면의 모든 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (허용 : 정지와 시작사이에 1.5mm 차이는 허용됨) -필릿 용접부가 모재와 완전히 용융되었는가? -필릿 용접부의 표면에 기공이나 혼입이 전혀 없는가? -필릿 용접부에 언더컷이 없는가? (깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -필릿 용접 사이즈는 사양서와 도면을 따랐는가? (-0/+2mm) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -필릿 용접부의 표면에 과도한 볼록비드나 오목비드가 없는가? (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) (평면기준으로 7~9mm 허용)			필릿(7점) - 수평 필릿 - 수직 필릿 - 위보기 필릿 - 파이프 필릿 - 플러그 필릿 - 패드 필릿 등			1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
-맞대기 용접폭이 균일하고 일정인가? (폭 차이 2mm는 허용) -맞대기 용접의 표면 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (멈춤/시작 차이 1.5mm는 허용) -맞대기 용접의 용착금속은 모재와 완전히 용융되었는가? (오버랩/콜드랩 허용안됨) -맞대기 용접에서 용착금속은 혼입 또는 표면 기공이 없는가? (1개의 용안으로 보이는 기공과 혼입 = 1개 결함) -맞대기 용접에 언더컷이 없는가?(깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -맞대기 용접조인트의 개선부는 완전히 채워졌는가? -맞대기 비드는 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 초과하는 것) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			맞대기(7점) -아래보기 맞대기 -수직 맞대기 -수평 맞대기 -밀판 맞대기 -파이프 맞대기			1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
-모서리용접 폭은 균일하고 일정인가? (폭방향으로 2mm 차이는 허용됨) -모서리용접 표면의 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (시작/멈춤의 1.5mm 높이 차이는 허용됨) -모서리 용접부는 모재와 완전히 용융되었는가? (오버랩/콜드랩 허용안됨) -모서리 용접부는 표면 기공이나 혼입이 없는가? (1개의 용안으로 보이는 기공과 혼입 = 1개 결함) -모서리 용접에 언더컷이 없는가?(깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			모서리(7점) -수평 모서리 -수직 모서리 -위보기 모서리 -파이프 모서리			1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
						1.0	0.7	0.4	0.0	
-모서리 용접이 매끄러운 반경을 가지며 완전히 채워졌는가? ○ 채워지지 않거나 평평한 형상(0.0) ○ 평평한 영역 그리고 /또는 토부분에 과도한 용접이 있는 완만한 형상(0.8) ○ 일부 약간 평평한 구역을 가진 완만한 형상(1.4) ○ 전체 완만한 형상이 플레이트 두께와 동일함(2.0)			2.0	1.4	0.8	0.0				
-용접 표면과 용접부 주위 표면의 슬래그, 스파터, 이물질 99% 제거 되었는가? 95%제거=1점, 85% = 0.7점, 75% = 0.4, 75% 미만 = 0점,			1.0	0.7	0.4	0.0				
-압력용기에 빗나간 아크 스트라이크가 없는가? 무결=1점, 결함 1개 = 0.7점, 결함 2개 = 0.4, 결함 3개 이상 = 0점,			1.0	0.7	0.4	0.0				
-맞대기 용접조인트의 단차는 없는가?(1mm 초과한 단차) 무결=1점, 결함 1개 = 0.7점, 결함 2개 = 0.4, 결함 3개 이상 = 0점,			1.0	0.7	0.4	0.0				

○ 제2과제 채점 방법 및 기준(압력용기)

선수번호	등번호	비번호		
세 부 항 (절대평가)			배 점(20)	
압력용기	수압	-(자기수압 ÷ 기준수압) × 20		
	합 계			

○ 제3과제 채점 방법 및 기준(스테인리스)

선수번호	등번호	비번호								
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>						<b>배점(10점)</b>				
스테인레스		-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 1mm까지 허용) 용접자세에 1개 결함 -언더컷 없는가?(연속시 10mm에 1개 결함) (0.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (1.5mm 초과)감점(연결시 10mm당 1개 결함) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접부 이면에 용락된 부분은 없는가? (연결시 10mm당 1개 결함) -각장은 도면에 따랐는가? (각장크기 2mm) (0/+2mm)(2~4mm공차)(연결시 10mm당 1개 결함) -아크 스트라이크나 기공은 없는가?	맞대기(2점) -아래보기 -수직 -수평	무결	1개	2개	3개			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
			모서리(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
			필렛(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
				0.5	0.3	0.1	0.0			
						무결	90%	75%	50%	
			-맞대기, 모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가? 100%미만=2점, 90%미만=1.5점, 75%미만=1점, 50%미만=0점			2	1.5	1.0	0.0	
			무결	1개	2개	3개				
-맞대기 단차는 없는가? (1mm초과 감점)(맞대기 한자세 1개) - 루우트 갭이 0.5mm를 초과한 부분은 없는가? (0.5mm 초과 감점)			1	0.7	0.4	<b>0.0</b>				
<b>합 계</b>										

○ 제3과제 채점 방법 및 기준(알루미늄)

선수번호	등번호	비번호							
세 부 항 목(절대/상대평가)						배점(10점)			
알루미늄	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 1mm까지 허용) 용접자세에 1개 결함 -언더컷 없는가?(연속시 10mm에 1개 결함) (0.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (1.5mm 초과)감점(연결시 10mm당 1개 결함) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접부 이면에 용락된 부분은 없는가? (연결시 10mm당 1개 결함) -각장은 도면에 따랐는가? (각장크기 4mm) (0/+2mm)(4~6mm공차)(연결시 10mm당 1개 결함) -아크 스트라이크나 기공은 없는가?	맞대기(2점) -아래보기 -수직 -수평	무결	1개	2개	3개			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
		모서리(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
		필렛(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
			0.5	0.3	0.1	0			
		-맞대기, 모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가? 100%미만=2점, 90%미만=1.5점, 75%미만=1점, 50%미만=0점			무결	90%	75%	50%	
					2	1.5	1.0	0	
		-맞대기 단차는 없는가? (1mm 초과 감점)(맞대기 한자세 1개) -루우트 갭이 0.5mm를 초과한 부분은 없는가? (0.5mm 초과 감점)			무결	1개	2개	3개	
			1	0.7	0.4	0			
<b>합 계</b>									

□ 세부항목 채점표(전국대회)

○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-1)

선수번호	등번호	비번호								
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>							<b>배점(10점)</b>			
시험편/ MMAW 시점/끝점 20mm 제 외하고 평 가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0.0	
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0.0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0.0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0.0	
	아크 스트라이크는 없는가?					0.2	0	0.0		
	시험편 X-ray 검사 (양끝단 20mm제외)					무결	1급	2급	3급	4급
						7.0	5.0	3.0	2.0	1.0
	<b>합 계</b>									

○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-2)

선수번호	등번호	비번호									
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>							<b>배점(10점)</b>				
시험편/ GMAW 시점/끝점 20mm 제 외하고 평 가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0.0		
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0.0		
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0.0		
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0.0		
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0.0		
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0.0		
	아크 스트라이크는 없는가?					0.2	0.0				
	시험편 X-ray 검사 (양끝단 20mm제외)					무결	1급	2급	3급	4급	
						7	5	3	2	1	
	<b>합 계</b>										

○ 제1과제 채점 방법 및 기준(1-3)

선수번호	등번호	비번호								
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>							<b>배점(10점)</b>			
시험편/ GT+ FCAW 시점/끝점 20mm 제 외하고 평 가함	표면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0	
	이면	비드	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용)				0.4	0.2	0	
			-비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용)				0.5	0.3	0	
			-용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)				0.5	0.3	0	
	아크 스트라이크는 없는가?						0.2	0	0	
	시험편 X-ray 검사 (양끝단 20mm제외)					무결	1급	2급	3급	4급
						7	5	3	2	1
	<b>합 계</b>									



○ 제2과제 채점 방법 및 기준(압력용기)

선수번호	등번호	비번호							
세 부 항 목(절대/상대평가)						배 점(23)			
-필릿의 코너부가 부드럽고 연속적이며 주어진 공차 범위에 들어오는가? (코너부 비드폭 골진부분 비드경사폭 17mm까지 허용) -필릿 용접 표면의 모든 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (허용 : 정지와 시작사이에 1.5mm 차이는 허용됨) -필릿 용접부가 모재와 완전히 용융되었는가? -필릿 용접부의 표면에 기공이나 혼입이 전혀 없는가? -필릿 용접부에 언더컷이 없는가? (깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -필릿 용접 사이즈는 사양서와 도면을 따랐는가?(-0/+2mm) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -필릿 용접부의 표면에 과도한 불록비드나 오목비드가 없는가? (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) (평면기준으로7~9mm 허용)			필릿(7점) -수평필릿 -수직필릿 -위보기필릿 -파이프필릿 -플러그필릿 -패드 필릿 등			1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
-맞대기 용접폭이 균일하고 일정한가? (폭 차이 2mm는 허용) -맞대기 용접의 표면 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (멈춤/시작 차이 1.5mm는 허용) -맞대기 용접의 용착금속은 모재와 완전히 용융되었는가? (오버랩/콜드랩 허용안됨) -맞대기 용접에서 용착금속은 혼입 또는 표면 기공이 없는가? (1개의 육안으로 보이는 기공과 혼입 = 1개 결함) -맞대기 용접에 언더컷이 없는가?(깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -맞대기 용접조인트의 개선부는 완전히 채워졌는가? -맞대기 비드는 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 초과하는 것) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			맞대기(7점) -아래보기 맞대기 -수직 맞대기 -수평 맞대기 -밀판 맞대기 -파이프 맞대기			1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
-모서리용접 폭은 균일하고 일정한가? (폭방향으로 2mm 차이는 허용됨) -모서리용접 표면의 이음부는 부드럽게 연결되었는가? (시작/멈춤의 1.5mm 높이 차이는 허용됨) -모서리 용접부는 모재와 완전히 용융되었는가? (오버랩/콜드랩 허용안됨) -모서리 용접부는 표면 기공이나 혼입이 없는가? (1개의 육안으로 보이는 기공과 혼입 = 1개 결함) -모서리 용접에 언더컷이 없는가?(깊이 0.5mm 와 그 미만은 고려대상 아님) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -모서리 용접이 매끄러운 반경을 가지며 완전히 채워졌는가? (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함)			모서리(6점) -수평 모서리 -수직 모서리 -위보기 모서리 -파이프 모서리			1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
						1	0.7	0.4	0
-용접 표면과 용접부 주위 표면의 슬래그, 스파터, 이물질 99% 제거 되었는가? 95%제거=1점, 85% = 0.7점, 75% = 0.4, 75% 미만 = 0점,			1	0.7	0.4	0			
-압력용기에 빗나간 아크 스트라이크가 없는가? 무결=1점, 결함 1개 = 0.7점, 결함 2개 = 0.4, 결함 3개 이상 = 0점,			1	0.7	0.4	0			
-맞대기 용접조인트의 단차는 없는가?(1mm 초과한 단차) 무결=1점, 결함 1개 = 0.7점, 결함 2개 = 0.4, 결함 3개 이상 = 0점,			1	0.7	0.4	0			

○ 제2과제 채점 방법 및 기준(압력용기)

선수번호	등번호	비번호		
세 부 항 (절대평가)			배 점(15)	
압력용기	수압	-(자기수압 ÷ 기준수압) × 15		
	합 계			

○ 제3과제 채점 방법 및 기준(스테인리스)

선수번호	등번호	비번호							
세 부 항 목(절대/상대평가)					배점(10점)				
스테인레스	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 1mm까지 허용) 용접자세에 1개 결함 -언더컷 없는가?(연속시 10mm에 1개 결함) (0.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (1.5mm 초과)감점(연결시 10mm당 1개 결함) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접부 이면에 용락된 부분은 없는가? (연결시 10mm당 1개 결함) -각장은 도면에 따랐는가? (각장크기 2mm) (0/+2mm)(2~4mm공차)(연결시 10mm당 1개 결함) -아크 스트라이크나 기공은 없는가?	맞대기(2점) -아래보기 -수직 -수평	무결	1개	2개	3개			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
		모서리(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
		필렛(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
			0.5	0.3	0.1	0.0			
		-맞대기, 모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가? 100%미만=2점, 90%미만=1.5점, 75%미만=1점, 50%미만=0점			무결	90%	75%	50%	
					2	1.5	1.0	0.0	
-맞대기 단차는 없는가? (1mm 초과 감점)(맞대기 한자세 1개) -루우트 갭이 0.5mm를 초과한 부분은 없는가? (0.5mm 초과 감점)			무결	1개	2개	3개			
			1	0.7	0.4	0.0			
<b>합 계</b>									

○ 제3과제 채점 방법 및 기준(알루미늄)

선수번호	등번호	비번호									
<b>세 부 항 목(절대/상대평가)</b>						<b>배점(10점)</b>					
알루미늄		-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 1mm까지 허용) 용접자세에 1개 결함 -언더컷 없는가?(연속시 10mm에 1개 결함) (0.5mm 또는 미만은 허용) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (1.5mm 초과)감점(연결시 10mm당 1개 결함) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용) -용접부 이면에 용락된 부분은 없는가? (연결시 10mm당 1개 결함) -각장은 도면에 따랐는가? (각장크기 4mm) (0/+2mm)(4~6mm공차)(연결시 10mm당 1개 결함) -아크 스트라이크나 기공은 없는가?	맞대기(2점) -아래보기 -수직 -수평	무결	1개	2개	3개				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
			모서리(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
			필렛(2.5점) -위보기 -수직 -수평	0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
				0.5	0.3	0.1	0.0				
			-맞대기, 모서리 이면비드는 용입이 잘 되었는가? 100%미만=2점, 90%미만=1.5점, 75%미만=1점, 50%미만=0점				무결	90%	75%	50%	
							2	1.5	1.0	0.0	
			-맞대기 단차는 없는가? (1mm 초과 감점)(맞대기 한자세 1개) -루우트 갭이 0.5mm를 초과한 부분은 없는가? (0.5mm 초과 감점)				무결	1개	2개	3개	
1	0.7	0.4					0.0				
<b>합 계</b>											

○ 제4과제 채점 방법 및 기준(파이프 6G)

선수번호	등번호	비번호						
세 부 항 목(절대/상대평가)			배점(12점)					
파이프/GT+ MMAW ~ MMAW + MMAW	표면	--비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공) -용접비드 표면의 과도한 비드높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용)	무결	1개	2개	3개	4개	
			2.5	1.9	1.3	0.7	0.1	
	이면	-비드 폭은 균일한가? (가장 넓은 비드와 가장 좁은 비드 차 2mm까지 허용) -언더컷, 기공 없는가? (0.5mm 또는 미만은 허용) (10mm 길이 이내의 응집된 결함은 1개의 결함) -용입불량은 없는가? (슬래그혼입, 용입불량, 기공, 용락) -용접비드 표면의 과도한 비드 높이는 없는가? (2.5mm 또는 미만은 허용) -비드높이는 일정한가? (높은 비드와 낮은 비드 높이의 차가 1.5mm 또는 미만은 허용)	2	1.5	1	0.5	0	
		아크 스트라이크는 없는가?	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	
		1. 파이프 X-ray 검사 (3장을 1장으로 평가)	무결	1급	2급	3급	4급	
		7	5	3	2	1		
<b>합 계</b>								

## ○ 종합 가감점 및 과제별 가감점 기준표

구분	과제명	항목	가감점	비고
종합 가감점	공통	지급 재료 사용 위반	-10점	
		터닝(회전체) 지그 사용시	-3점	
과제별 가감점	제1과제 (시험편)	가접 길이(15mm 이내) 위반	-1점	
		도면과 상이한 부분은 1개소마다 감점	-3점	
		봉이음 미실시	-1점	GMAW, GT+FCAW
		표면 및 이면 비드의 시, 종점 방향 변경 -수평자세는 상/하 변경	-1점	MMAW.GMAW,GT+FCAW
	제2과제 (압력용기)	가접 길이(15mm 이내) 위반	-1점	
		조립검사 미실시	-1점	
		압력용기 내면 용접시(1개소 마다 감점)	-3점	1개소 위반시 마다
		조립 검사 후 재분해 조립시	-1점	1회 위반시 마다
		가접검사전 비드가 압력용기 안쪽으로 들어갈시 비드를 완성 용접한다. 위반시	-3점	
		외경치수 10mm초과시	-1점	1회 위반시
		도면과 상이한 부분은 1개소마다 감점	-3점	
		하진용접시(코너부는 제외)	-3점	
		파이프 덮개판(마구리) 조립시 내, 외부로 조립되는 허용치수 는 (-)1mm (+)2.0mm	-1점	
		압력용기의 내면 가접 검사 후, 지정된 위치 외에 불특정의 추가 가접시	-5점	
	제3과제 (구조물)	STS구조물 퍼징판 가접 위치 위반	-1점	12시, 6시 또는 3시, 9시 방 향에 1포인트
		조립검사 미실시(STS, AL 구조물)	-1점	STS, AL구조물
		가접 길이(15mm 이내) 위반	-1점	STS, AL구조물
		내면 용접시(1개소 위반시)	-3점	STS, AL구조물
		도면과 상이한 부분은 1개소마다 감점	-3점	STS, AL구조물
		하진용접시(코너부는 제외)	-3점	STS, AL구조물
		크랙 발생시(1개 구간당 감점)	-0.5점	AL구조물
	제4과제 (6G파이프)	가접 길이(15mm 이내) 위반	-1점	
		도면과 상이한 부분은 1개소마다 감점	-3점	
		조립 및 가접 검사 미실시	-1점	

7

## 안전 및 기타사항

### □ 안전 및 기타

- 용접불꽃에 의한 화상 및 화재예방에 주의한다.
- 그라인더 작업시 반드시 보안경을 착용한다.
- 전격방지기가 설치된 용접기를 사용한다.
- 선수는 작업 중 장비의 이상 유무를 반드시 확인하여 이상이 있을 경우 조치후 작업에 임하여야 한다.
- 경기중 선수는 필히 규정된 작업복, 작업모, 보안경, 안전화 등 안전장구를 갖추고 작업해야 한다.
- 경기 종료 후 각종 스위치, 가스 밸브 등은 OFF 상태가 되도록 한다.
- 선수는 심한 소음발생 작업 시 귀마개를 착용해야 한다.
- 선수는 눈에 손상을 줄 수 있는 작업 시 반드시 보안경을 착용해야 한다.
- 선수는 작업장을 청결히 유지하여 안전작업이 이루어지도록 해야 한다.
- 안전제반 수칙을 위반한 선수에 대하여는 감점처리 할 수 있다.

### □ 공통사항

- 직종설명서의 내용은 과제출제 및 경기진행, 심사채점 과정 등에서 일부 변경될 수 있음
- 직종설명서의 내용보다는 경기과제, 채점 기준표, 시행자료(시행시 유의사항, 경기장 시설목록, 선수지참재료목록, 선수지참공구목록 등) 등이 우선함

8

**적용 시기**

□ **2024년 전국기능경기대회부터 적용**

○ 주요 개정사항(2023년 11월 10일/ 직종별 협의회 개최 회의 결과 반영)

업무명	개 정 (안)	사 유
세부내용 수정보완	1. 제1경기 조편성 부분 2. 시험편 시종점 채점 제외 3. 시험편 X-ray, 급힘시험 점수 확대 4. 시간 배점 삭제 5. 종합 가감점 및 과제별 가감점 기준표 추가	1. 대회 운영방식 변경 2. 원활한 경기 운영을 위한 제한사항 3. 주관적 평가 요소 축소 및 객관적 평 가 요소 확대 적용

**【중요 알림】**

- 직종설명서의 내용은 과제출제 및 경기진행, 심사채점 과정 등에서 사전 예고 없이 일부 변경될 수 있음.
- 직종설명서의 내용보다는 경기과제, 채점기준표, 시행자료(시행시 유의사항, 경기장시설목록, 선수지참재료목록, 선수지참공구목록 등)등이 우선함



## 붙임1 사용재료 및 시설·장비목록

### 가. 경기장 시설목록

번호	장 비 명	규 격	단위	필요수량		비 고
				활용인원	수량	
1	용접작업대	600×800×H750	"	1	1	시설목록 지그는 개인이 탈부착 가능
2	작업대용 의자	높이 조절가능(200-400)	"	1	1	개인지참 가능
3	피복아크 용접기(AC)	다기능 복합 용접기 ( AC 아크용접, TIG, CO <sub>2</sub> 용접 겸용 다기능 용접기 국산제작품)	"	1	1	용접과제 제작용, 300A (전격방지기능은 PCB에서 제어 되어야 한다)
4	TIG용접기(AC/DC겸용)		"	1	1	용접과제 제작용, 350A
5	탄산가스 아크 용접기		"	1	1	용접과제 제작용, 350A
6	가스 절단기	중형	SET	공용	1	재료절단용(예비용)
7	용접봉 건조로	300kg 미만	대	공용	2	피복용접봉 건조용
8	유압식 굽힘시험기 (굽힘 시험용)	50ton (A3, A2, A1지그)	"	공용	1	굽힘시험용 포함(지방대회)
9	수압 시험기	200kg/cm <sup>2</sup>	"	공용	1	수압시험 검사용
10	버니어캘리퍼스	200mm	개	공용	3	채점용
11	각장 게이지	각장, 각목 측정용	개	공용	3	채점용
12	높이 게이지	비드 높이 측정용	개	공용	3	채점용
13	깊이 게이지	언더컷, 높/낮이 측정용	개	공용	3	채점용

## 나. 사용재료(레이저 절단)

번호	재 료 명	최 대 규 격	단 위	수 량	비 고
1	연강판(SS275)	t10 ×100 ×250	장	6	시험편 (한면 30°개선가공)
2	" (SS275)	t10 ×1500 ×800	"	1	압력용기(도면에 따라 가공)
3	알루미늄판(1050)	t3 ×1000 ×250	"	1	구조물(도면에 따라 가공)
4	스테인리스강판(304)	t2 ×1000 ×250	"	1	
5	압력배관용 탄소강관	100A	개	2	6G(한면 30°개선가공)
6	압력배관용 탄소강관	50A, 65A, 80A,	개		압력용기(도면에 따라 가공)
7	단 니플	Ø30(외경)×50	개		"
8	피복 아크 용접봉 (E7016)	Ø3.2 × 350	kg	5	시험편 및 압력용기
9	피복 아크 용접봉 (E7016)	Ø4.0 × 400	"	3	"
10	스테인리스 용접봉	KSY308 Ø1.6 × 1000	"	1	TIG구조물
11	스테인리스 용접봉	KSY308 Ø2.0 × 1000	"	"	"
12	스테인리스 용접봉	KSY308 Ø2.4 × 1000	"	"	"
13	알루미늄 용접봉(4043) 알코텍Co.	Ø2.4 × 1000	"	0.5	"
14	TIG 연강 용접봉	Ø2.4 × 1000	"	1	"
15	CO <sub>2</sub> 용접용 솔리드 와이어	KS규격 Ø1.2	kg	20	시험편 및 압력용기
16	CO <sub>2</sub> 용접용 플렉스 코어드 와이어	KS규격 Ø1.2	kg	15	"
17	산소	120kgf/cm <sup>2</sup>	병	0.3	가스절단용(지방대회용)
18	아세틸렌	2kg	"	0.3	"
19	알곤 (중앙공급)	120kgf/cm <sup>2</sup> , 40리터	"	2	시험편 및 압력용기 및 구조물 용접
20	이산화탄소 (중앙공급)	40kg	"	1	시험편 및 압력용기
21	X-선 필름		매		외주전문기관외뢰
22	알루미늄판(1050)	t3 ×50 ×100	장	4	경기중 전류조정 연습재료
23	스테인리스강판(304)	t2 ×50 ×100	"	4	경기중 전류조정 연습재료
24	연강판(SS275)	t10 ×75 ×200	"	4	경기중 전류조정 연습재료
25	스테인리스 파이프	t1.5미만 × Ø10.0 × 50	개	2	퍼징 및 밴트 튜브

재료 가공은 레이저 절단으로 필히 준비한다.

## 다. 선수 지침목록

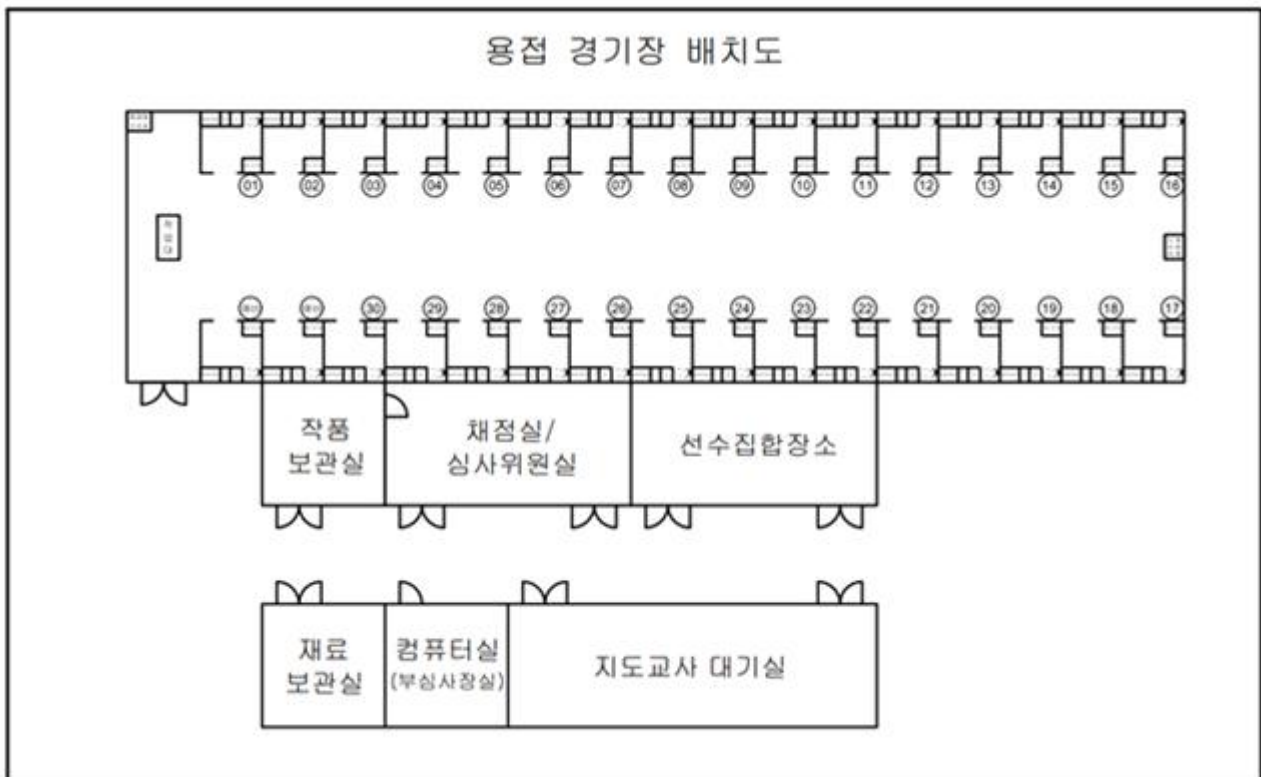
번호	공 구 명	규 격	단위	수량	비 고
1	도면 곁이	A2	대	1	도면부착
2	작업의자		개	1	용접작업
3	시험강판 고정용 지그		개	1	TIG용접용 실드지그 포함
4	이동용 헬스	500×500	개	2	분진 및 불꽃 차단용
5	팅스텐 전극(TIG용)	Ø1.6, Ø2.4, Ø3.2	개	5	
6	용접봉 건조로(휴대용)	0~150°C	대	1	용접봉 건조보관
7	핸드 그라인더	Ø100-200	대	1	모재 가공용
8	평판(조립용)	400×800	장	1	
9	전류계	300A	개	1	전류 측정
10	자석식 또는 일반 크램프		셋	1	조립 및 고정용
11	마그네틱 베이스		개	2	
12	각종 줄		셋	1	"
13	와이어 브러쉬 및 사포	수동 및 전동용	셋	1	작품청소 및 시험편가공
14	집게, 니퍼, 플라이어		셋	1	작품제작
15	직각자	300~400mm	개	1	
16	강철자	300mm, 600mm	개	1	
17	틈새 게이지		셋	1	
18	용접 게이지		개	1	
19	디바이더, 컴파스		개	1	
20	세척 및 냉각용 물통		개	1	
21	볼핀 해머		개	1	
22	치핑해머	아크 용접용	"	1	
23	정		개	1	
24	금긋기 바늘		개	1	
25	바이스 플라이어	200mm	개	4	
26	용접보호구	용접용	컬레	1	장갑, 상의커버, 발덮개, 모자
27	작업복	"	벌	1	
28	안전화	"	컬레	1	산업용
29	무색 보안경	연삭 작업용	개	1	
30	용접 헬멧	아크 용접용	"	1	예비용 차광유리포함
31	TIG 구조물(스테인리스) 실드용 기구 및 장치 일체		SET	1	알곤 게이지 포함
32	MMAW용 홀더	용접용	개	1	접지용 클램프 포함 (필요 시 교체 사용 가능)
33	GTAW용 토치	용접용	SET	1	(필요 시 교체 사용 가능)
34	개인 작업용 바이스	작업용	개	1	공구통 또는 작업대에 부착 후 사용

## 붙임2 경기장 구성 및 배치

### 가. 경기장 구성


- 개인작업 공간(용접"부스")은 최소 가로×세로×높이(2.5m×2.5m×2m)로 한다.
- 용접광선 차단용 커튼 설치
- 분진 및 가스 배출 장치
- 조명장치
- 220V 보조 전원 콘센트(개인 작업"부스"별 설치)

### 나. 경기장 배치(예)



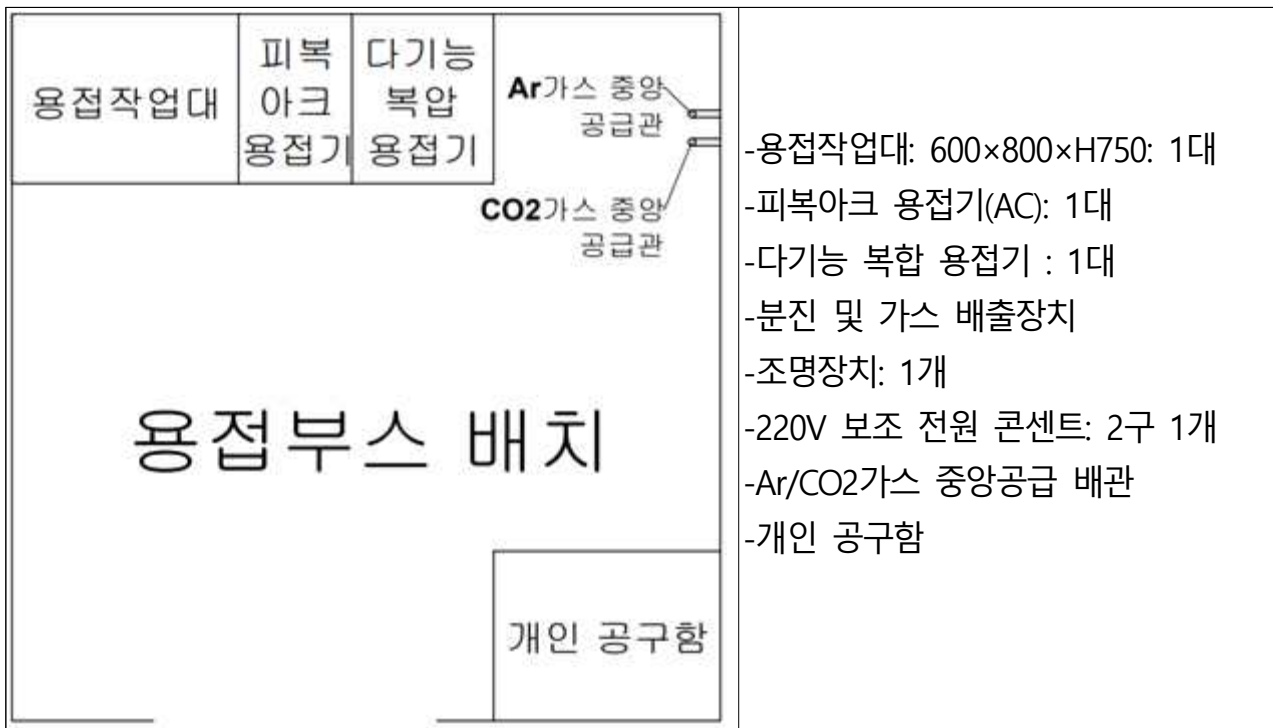
- 용접 경기장내 개인 용접부스는 32개 이상 설치해야 함(2개 부스는 예비)
- 제품보관실, 재료보관실, 채점실/심사위원실, 선수집합실, 컴퓨터실, 공구함 보관실은 반드시 설치해야 하며 지도교사 대기실도 설치 요함
- 용접부스 배치는 경기장의 사정에 따라 변경될 수 있음

○ 용접 경기장 배치 기준

	
<p>용접부스</p>	<p>용접부스 배치</p>
	
<p>선수집합장소</p>	<p>채점실/심사위원실</p>
	
<p>제품 보관실</p>	<p>재료 보관실</p>
	
<p>컴퓨터실(부심사장실)</p>	<p>공구함 보관실</p>

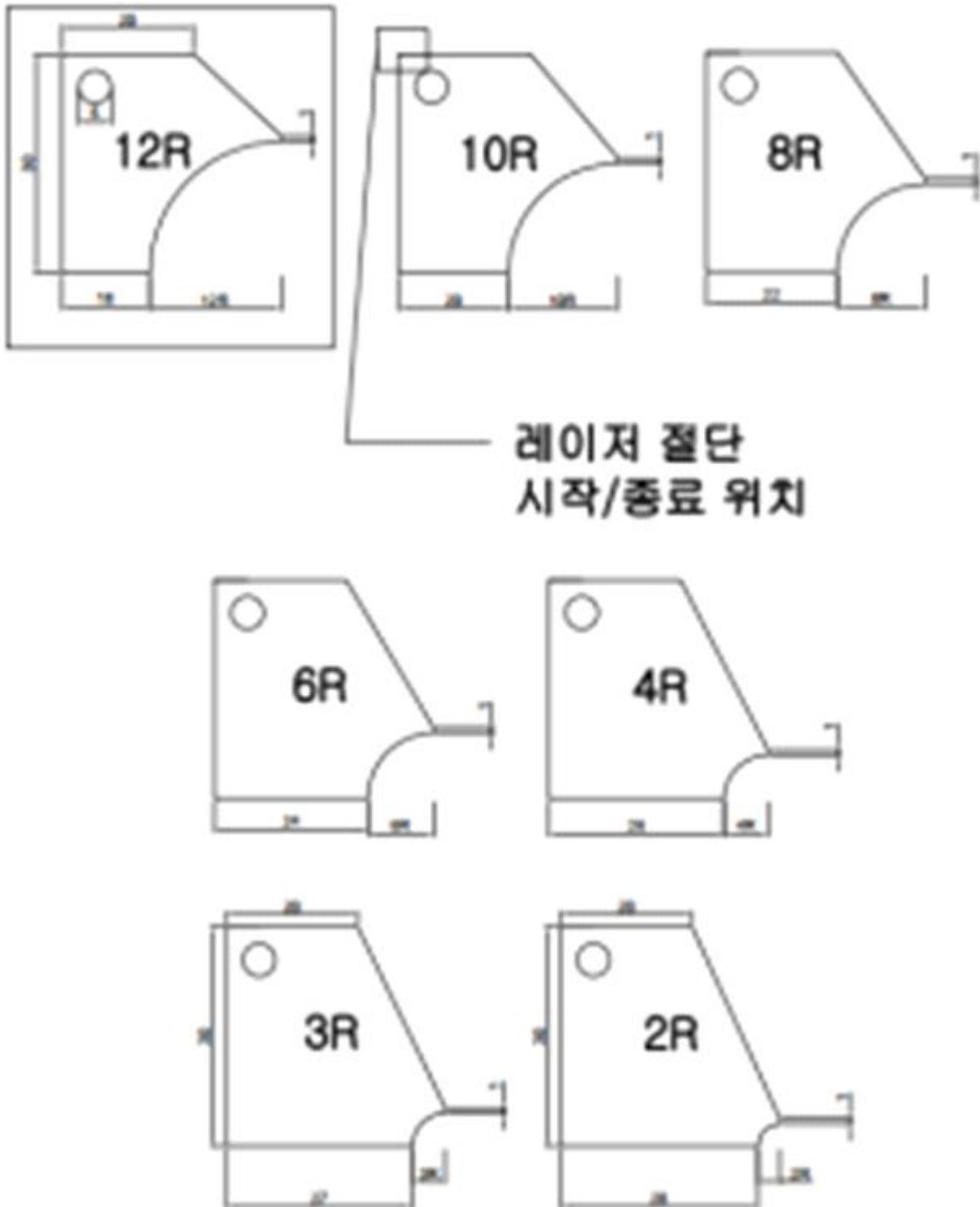
실명	수량	비고
용접부스	32개 이상	규격: 2.5m×2.5m×2m
채점실/심사위원실	1실	900×1800×650 작업대 3개, 의자 20개, 와이파이 공유기
컴퓨터실(부심사장실)	1실	컴퓨터 2대, 프린터(복사기), 와이파이 공유기, 시건장치
선수집합실	1실	의자 60개 이상 설치
제품보관실	1실	시건장치
재료보관실	1실	시건장치
공구보관실	1실	시건장치
지도교사 대기실	1실	의자 60개 이상 설치

○ 용접 부스내 배치 예시

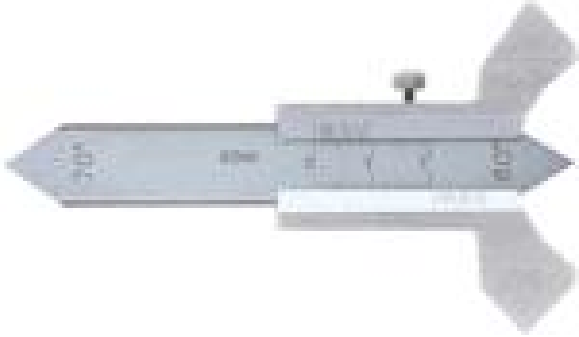


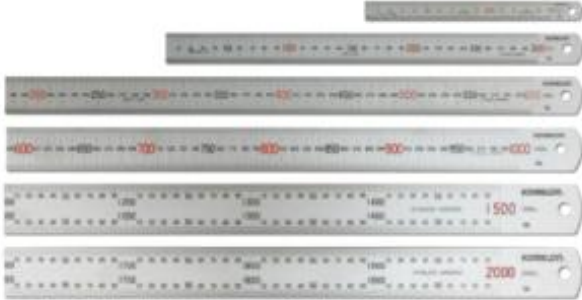


### 붙임3 채점용 각종 게이지 기준

#### 가. 게이지 규격 및 기준(필릿)



## 나. 게이지 규격 및 기준(맞대기 및 모서리)

	
<p>용접 게이지 (높이 게이지)</p>	<p>버니어 캘리퍼스 (폭 게이지)</p>
	
<p>디바이더 (폭 게이지)</p>	<p>150mm/300mm 철자 (길이 게이지)</p>