

개정일 : 24. 05. 20.

# 직 종 설 명 서

▣ 직종명 : 주 조 (Casting)



# 순 서

1. 직종정의 .....	1
2. 작업범위 .....	1
3. NCS 연계표(직종 연계 NCS 능력단위) .....	2
가. 능력단위 정의 .....	2
나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위) .....	2
4. 경기과제에 관한 사항 .....	5
가. 과제시간 .....	5
나. 과제출제 .....	6
다. 과제 작업내용 .....	7
라. 과제 공개에 관한 사항 .....	7
5. 경기 진행 절차 .....	8
가. 경기 일정표(예시) .....	8
나. 경기 전/중/후 .....	9
6. 채점에 관한 사항 .....	12
가. 채점방법 .....	12
나. 배점기준 .....	14
다. 채점 기준표(예시) .....	15
7. 안전 및 기타사항 .....	16
8. 적용시기 .....	18
[붙임1] 사용재료 및 시설·장비목록 .....	19
[붙임2] 경기장 구성 및 배치 .....	23
[붙임3] 주요 개정사항 .....	24
[붙임4] (직종별 추가 필요사항) .....	24

1

## 직종정의

- 도면에 따라 만들어진 원형을 사용하여 주형을 제작하고 금속을 용해하여 주형에 주입, 응고, 냉각시켜 주어진 도면과 같은 주조품을 만드는 직종이다.
- 주물 생산 현장과 관련하여 주조산업에 활용할 수 있는 방법으로 과제의 주형 제작으로 주조품을 제작한다.
  - 본 직종설명서는 도면출제자, 경기진행, 심사채점 등 기능경기대회 참가선수(지도교사 포함) 및 기술위원이 전반에 걸쳐 준수해야 함.
  - 직종설명서의 내용보다는 경기과제, 채점기준표, 시행자료(시행 시 유의사항, 경기장 시설목록, 선수지참 재료목록, 선수지참 공구목록 등) 등이 우선 함.

2

## 작업범위

- 경기과제는 실기작업으로만 구성한다.
- 주물사 조정, 원형가공, 주형제작, 용탕주입, 후처리를 통하여 주조품을 제작한다.
- 공구운반 및 경기 시작부터 종료시 까지 안전작업과 정리정돈을 유지한다.

3

**NCS 연계표(직종 연계 NCS능력단위)**

**가. 능력단위 정의**

- 16.재료 > 01.금속재료 > 03.금속가공 > 01.주조
- 16.재료 > 01.금속재료 > 01.금속엔지니어링 > 01.재료설계
- 15.기계 > 01.기계설계 > 02.기계설계 > 01.기계요소설계

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
일반 주형 조형 작업 (1601030115_16v4)	일반 주형 조형 작업이란 모형과 주물사를 이용하여 주형을 제작하는 능력이다.
출탕 작업 (1601030119_16v4)	출탕 작업이란 재료를 용해 후 성분과 온도를 조정, 확인하고 안전하게 출탕하여 주입하는 능력이다.
주조품 후처리 (1601030107_14v3)	주조품 후처리란 용탕 주입 후, 정해진 해체 시간에 따라 주형을 해체하여주조품을 분리하고 탈사, 연마, 보수, 방청 등의 후처리를 실시하는 능력이다.
주조 설비 관리 (1601030110_16v4)	주조 설비관리란 주조품 생산에 사용되는 주요설비의 작동원리를 이해하고 유지 및 보수를 수행하는 능력이다.
주조 안전보건관리 (1601030123_16v4)	주조 안전보건관리란 생산공정에서 발생하는 작업자의 안전과 보건에 영향을 주는 요인을 찾아 관련법에 근거하여 관리하는 능력이다.
주조 작업장 정리 (1601030124_16v1)	주조 작업장 정리란 작업완료 후 수공구, 자재를 상태 별로 관리하고 작업현장 정리 및 청결을 유지 할 수 있는 능력이다.
주조 결함 발생 방지 대책 수립 (1601030109_16v4)	주조 결함발생 방지대책수립이란 주조품의 결함을 파악하고, 결함의 원인을 해결하기 위한 대책을 수립하는 능력이다.
주조 공정 설계 (1601030103_16v4)	주조 공정 설계란 제품을 생산하기 위한 최적의 생산 방법과 검사 규격을 고려한 주조 방안을 설정하는 능력이다.

주조 생산계획 수립 (1601030102_16v4)	주조 생산계획 수립이란 주조가공 분야의 효율적인 생산준비, 일정 및 공정 등 생산 계획을 수립하고 진행, 관리 하는 능력이다.
주조 공정관리 (1601030120_16v4)	주조 공정관리란 주조품 제조를 위한 수입검사, 공정 검사를 실시하고, 그 내용을 성적서로 작성하여 제품의 품질을 관리하는 능력이다.
주조 품질관리 (1601030121_16v4)	주조 품질관리란 주조품에 대한 검사를 실시하고, 그 내용을 성적서로 작성하여 제품의 품질을 관리하는 능력이다.
주조 환경 관리 (1601030122_16v4)	주조 환경관리란 생산공정에서 발생하는 환경오염에 영향을 주는 요인을 찾아 관련법에 근거하여 관리하는 능력이다.
비철금속 용해작업 (1601030118_16v4)	비철금속 용해 작업이란 비철금속 용해 설비를 선정하고, 규격에 맞도록 장입물 성분을 계산하여 재료를 장입, 용해 후 성분과 온도를 조정, 확인하고 안전하게 출탕하여 주입하는 능력이다.
합금함량분석 (1601010111_16v3)	합금함량분석이란 금속재료 원부자재를 사용하여 생산하고자 하는 제품의 합금함량을 분석하고 합금함량을 조정하여 용도에 적합하도록 합금재료를 선정, 최적 조건의 합금함량을 설계하는 능력이다.
원형 설계 (1601030113_16v4)	원형 설계란 도면에 따라 원형을 설계하는 능력이다.
재료설계 자료 분석 (1601010102_14v2)	재료설계 자료 분석이란 요구되는 재료특성을 파악하여 적합한 재료를 선정하거나, 상용화를 위한 기술자료와 규격을 검색·수집하며, 적합 유무를 판단하고 관련 정보를 습득, 분석하여 활용하는 능력이다.
도면검토 (1501020116_19v4)	도면검토란 요소부품의 기능에 최적한 형상, 치수 및 주요 공차를 파악하고, 조립도와 부품도에서 설계방법, 재질, 작업설비 및 방법을 결정하는 능력이다.

## 나. NCS 연계표(과제별 NCS 능력단위)

과제	세분류	분류번호	능력 단위명	수준	필수	관련
1과제	주조	1601030115_16v4	일반 주형 조형 작업	2	○	
		1601030119_16v4	출탕 작업	2	○	
		1601030107_14v3	주조품 후처리	2	○	
		1601030110_16v4	주조 설비 관리	2	○	
		1601030123_16v4	주조 안전보건관리	2	○	
		1601030124_16v1	주조 작업장 정리	2	○	
		1601030113_16v4	원형 설계	4		○
	재료설계	1601010111_16v3	합금함량분석	5		○
		1601010102_14v2	재료설계 자료 분석	4		○
기계요소설계	1501020116_19v4	도면검토	3	○		
2과제	주조	1601030115_16v4	일반 주형 조형 작업	2	○	
		1601030119_16v4	출탕 작업	2	○	
		1601030107_14v3	주조품 후처리	2	○	
		1601030110_16v4	주조 설비 관리	2	○	
		1601030123_16v4	주조 안전보건관리	2	○	
		1601030124_16v1	주조 작업장 정리	2	○	
		1601030113_16v4	원형 설계	4		○
	재료설계	1601010111_16v3	합금함량분석	5		○
		1601010102_14v2	재료설계 자료 분석	4		○
기계요소설계	1501020116_19v4	도면검토	3	○		
3과제	주조	1601030115_16v4	일반 주형 조형 작업	2	○	
		1601030119_16v4	출탕 작업	2	○	
		1601030107_14v3	주조품 후처리	2	○	
		1601030110_16v4	주조 설비 관리	2	○	
		1601030123_16v4	주조 안전보건관리	2	○	
		1601030124_16v1	주조 작업장 정리	2	○	
		1601030113_16v4	원형 설계	4		○
	재료설계	1601010111_16v3	합금함량분석	5		○
		1601010102_14v2	재료설계 자료 분석	4		○
기계요소설계	1501020116_19v4	도면검토	3	○		

4

## 경기 과제에 관한 사항

### 가. 과제시간

#### □ 지방기능경기대회

- 2개 과제(1.현형, 2.굽기형)로 실시하며 경기시간은 **8시간**을 초과할 수 없다.

#### □ 전국기능경기대회

- 3개 과제(1.현형, 2.굽기형, 3.회전형)로 실시하며 경기시간은 **15시간**을 초과할 수 없다.

## 나. 과제출제

- 과제 출제자는 직종설명서에 예시한 범위에서 출제 한다.
- 과제 출제자는 본 직종설명서 4. 경기과제에 관한 사항의 [과제출제 내용]에 맞게 출제 하여야 한다.

체크항목		기준	출제내용	비 고
1. 과제	1 과제	5시간 이내	현형	
	2 과제	5시간 이내	굽기형	
	3 과제	5시간 이내	회전형	
2. 과 제 도 면		3개 과제 (1, 2, 3과제)		
3. 원형제작도		3개 과제 (1, 2, 3과제)		
4. 3D 도면		3개 과제 (1, 2, 3과제)		
5. 사용 재료		알루미늄 잉고트(Ac4c)		
6. 주조품의 최대크기		250x250x200mm 이하		
7. 시설 목록		직종 설명서를 참고하여 작성		
8. 장비 목록		직종 설명서를 참고하여 작성		
9. 재료 목록		기준재료로 작성 (지참 및 지급재료 구분 작성)		
10. 선수지참 공구목록		직종 설명서를 참고하여 작성		
11. 채점 기준표 (과제별 작성)		직종 설명서를 참고하여 작성		
12. 요구사항 및 시행시유의사항		직종 설명서를 참고하여 작성		

- ※ 완성된 주조품의 최대 규격은 지참공구목록의 주형 상자 규격을 초과할 수 없음.
- ※ 연장시간은 없으며 제한된 시간에 작업이 이루어져야 함.

## 다. 과제 작업내용

순번	작업명	주요 작업내용	시간	비고
			전국(지방)	
1	원형가공	도면과 확인하여 원형가공	20분	과제의 제한시간 이외의 별도시간
2	주형제작	주형제작부터 주입준비 완료	전국 : 5시간 이내 지방 : 4시간 이내	1과제당 경기시간
3	용탕주입	최적의 용탕 조건으로 주형에 주입	1시간20분	과제의 제한시간 이외의 별도시간
4	후처리	주형해체 및 탈사	1시간20분	과제의 제한시간 이외의 별도시간
계			8시간이내 (7시간이내)	

※ 지방대회는 2과제로 전국대회는 3과제로 한다.

## 라. 과제 공개에 관한 사항

□ 경기용 과제(도면)는 대회 전에 공개하는 것을 원칙으로 하되, 공개 시기, 범위 등은 한국위원회에서 정한다. 다만, 별도의 방침이 없는 경우 대회 15일 전에 공개하는 것을 원칙으로 한다.

□ 공개시기

○ 대회 15일 전 과제(도면) 공개

- 지방대회 : 2개과제(1.현형, 2.굽기형) 단일 도면을 공개 하므로  
**일반재료로 함.**

- 전국대회 : 6개과제(1.현형, 2.굽기형, 3.회전형) 복수 도면을  
2세트 공개 하므로 **보안재료로 함.**

□ 공개방법은 "마이스터넷" 홈페이지 통하여 공개한다.

5

경기진행절차

가. 경기 일정표

□ 총괄 시간 계획 (전국대회)

일정	시 간	내 용	비고
1일차	10:00~18:00	○ 전체 기술위원회 회의 및 환영리셉션	
2일차	09:00~11:00	○ 심사위원 회의 - 경기진행 및 심사채점 계획서 작성 등	주조경기장
	13:00~17:00	○ 경기장 준비 - 장비점검, 등번호 추첨, 자리배정, 경기준비 등	
	18:00~20:00	○ 심사위원, 지도교사, 관계자 간담회	
3일차	09:00~09:30	○ 경기 준비 및 과제 배부	
	09:30~17:00	○ 제1과제 경기	과제별 소요시간
		○ 점심 식사(용탕주입 완료 후)	
	17:00~18:00	○ 2일차 준비	1과제 경기종료 후
4일차	09:00~09:30	○ 경기 준비 및 과제 배부	
	09:30~17:00	○ 제2과제 경기	과제별 소요시간
		○ 점심 식사(용탕주입 완료 후)	
	17:00~18:00	○ 3일차 준비	2과제 경기종료 후
5일차	09:00~09:30	○ 경기 준비 및 과제 배부	
	09:30~17:00	○ 제3과제 경기 및 경기종료	과제별 소요시간
		○ 점심 식사(용탕주입 완료 후)	
	경기 종료 후 ~ 20:00	○ 심사 및 채점(1,2,3과제)	경기장 최종정리
6일차	09:00~17:00	○ 심사 및 채점 완료/채점결과 전산입력	
	17:00~	○ 채점결과 발표 및 경기 강평	주조경기장

※ 세부 일정은 사정에 따라 변경될 수 있음.

## 나. 경기 전/중/후

### □ 경 기 전

- 경기대회는 1일 1과제 시행을 원칙으로 한다.
- 심사 위원은 반드시 경기 시행 전 모든 안전 수칙을 주지시켜 안전사고가 발생되지 않도록 한다.
- 경기 시작 전 선수의 인적 사항을 확인하고 경기 시행에 있어서의 주의 사항을 설명하며 작업 자리는 추첨에 의해 배정하되 동일 소속 선수가 이웃하지 않도록 배려한다.
- 소속별 근거리 배정 시(마주보거나 옆자리 배정시) 심사위원 협의하에 자리를 변경하여 배정하도록 한다.
- 심사위원은 원형과 도면을 확인하여 이상 유무를 확인하고 원형과 도면이 상이할 때는 심사장의 주관하에 심사위원 전원의 협의 사항에 따라 경기를 진행한다.
- 원형에 대한 전처리 가공은 **20분** 이내에서 시행하며, 전처리 가공 시작 후에는 원형을 교체할 수 없다.
- 경기 전 휴대폰을 회수하고 "참가선수 유의 사항" 항목을 주지시켜야 한다.
- 심사 위원은 경기 진행 장소의 장비 및 시설을 점검하여 이상이 없도록 한다.
- 심사위원은 선수들이 지참한 주형 상자(340×340×100±20)3개를 확인한다.  
**(1, 2, 3과제 동일한 상자를 사용하며 주입구 및 압탕 설치시 보조상자를 사용할 수 없음)**
- 과제별 경기 진행 전 업무분담을 하여 경기를 진행함

- 심사위원의 경기장 출입은 2인 1개조로 편성하여 30분 단 위로 연속적인 경기가 진행하도록 하며 특히 참가 선수의 안전사항에 대한 주의를 각별히 신경을 쓰도록 한다.(동일 시도소속 선수 지양)
- 심사장은 경기 참관인들이 경기를 원활히 관전할 수 있도록 경기장을 최대한 개방하도록 하되 참가선수 방해를 받지 않도록 주의한다.

## □ 경 기 중

- 경기 시간(주형 제작시간)은 주형 제작 완료시간 까지로 한다.
- 경기시간은 주형제작을 시작하여 주형 제작 완료 때까지 하며, 주형 제작이 완료된(합형 완료 후) 선수는 원형과 도면을 심사위원에게 제출하고(경기시간 완료 확인) 용탕주입 순서를 부여받는다.
- 2과제(급기형)의 경기진행 전 코어의 측정부분 3곳을 선정하여 합형 전 심사위원 확인하에 합형 하도록 함 (심사위원 2인 1조로 편성)  
- 측정결과는 채점기준표에 따른다.
- 경기장 내에 선수 및 관계자 외에는 출입을 통제하며 참가 선수는 주위의 다른 선수들에게 방해가 되지 않도록 배정된 자리에서 경기를 한다.
- 주형제작이 완료되면 참가 선수가 사용한 도면과 원형을 회수하며 1인 1개의 조형 및 주입만을 허용하고, 용탕 주입 시 경기자 본인이 주입하여야 하며 심사위원은 안전 사항과 각인의 부착 방법, 주형 해체에 대해서 선수들에게 필히 교육시켜 주지시킨다.
- 심사위원은 조형이 완료된 적절한 시기에 최적의 조건으로 용탕을 주입할 수 있도록 한다.
- 용탕의 주입순서는 주형제작이 완료된 순서로 하고, 이때 각인을 선수에게 지급한다.
- 심사위원은 용탕 주입 시 선수들에게 비번호용 각인을 탕구 또는 압탕에 용탕 응고 전에 부착하도록 하고 확인한다. (단, 각인은 안전의 필요에 따라 선정된 심사위원이 대신할 수 있다.)

- 용탕 주입 시 접종제, 합금 재료, 탈 가스제 등을 첨가할 수 없다.
- 용탕 주입 시 조 편성은 3인 1개조로 실시하며 주형제작 완료 순서에 따라 경기를 진행하도록 한다.  
(심사위원 입회하에 각인표 부착 : 동일 시도 소속 배제)
- 경기 중 문제점이 발생 되었을 때는 결과를 심사장이 선수 전원에게 일관성 있게 전달 하도록 한다.(심사위원 개별전달 금지)

#### □ 경 기 중

- 심사위원은 용탕주입이 완료된 후 주조품이 응고되었다고 판단되었을 경우 선수들에게 주형해체 및 탈사 작업을 지시하고 시간은 1시간 내외로 한다.
- 제출된 제품은 일괄적으로 회수하여 일정 장소에 보관한다.
- 경기가 끝나면 다음 경기진행 장소를 정리.정돈하고 주물사 조정을 실시하도록 한다.
- 과제에 대한 채점은 경기종료(1,2,3과제) 후에 시행한다.
- 최종 경기(3개 과제)종료 후 채점이 완료되면 선수가 사용한 원형 및 도면을 선수에게 지급해준다.
- 마지막 날 경기가 끝날 때까지 경기장과 작품보관 장소의 보안에 각별히 유의하여 철저를 기한다.

#### □ 경 기 후

- 심사위원은 용탕주입이 완료된 후 주조품이 응고되었다고 판단되었을 경우 선수들에게 주형해체 및 탈사 작업을 지시하고 시간은 1시간 내외로 한다.
- 제출된 제품은 일괄적으로 회수하여 일정 장소에 시건하여 보관한다.

- 경기가 끝나면 다음 경기진행 장소를 정리.정돈하고 주물사 조정을 실시하도록 한다.
- 과제에 대한 채점은 경기종료(1,2,3과제) 후에 시행한다.
- 최종 경기(3개 과제)종료 선수가 사용한 원형과 도면을 선수에게 지급해준다.
- 최종 경기종료(3개 과제)후 선수가 사용한 원형 및 도면을 선수에게 지급해 준다.
- 최종경기 및 심사채점이 끝날 때 까지 경기장과 작품보관 장소의 보안에 각별히 유의하여 철저를 기한다.

## 6

### 채점에 관한 사항

#### 가. 채점방법

- 1, 2, 3과제 종료 후 실시한다.
- 심사채점 전 통신기기는 일괄 회수하며 채점 종료시까지 개인적인 행동은 할 수 없도록 한다.
- 채점은 직종설명서에 의거 과제 출제위원이 정한 채점기준에 따른다.
- 채점시 유의사항 및 채점 기준표를 충분히 숙지하고 채점에 임해야 한다.
- 채점은 심사장이 주관하고 심사위원은 채점진행 모든 과정은 경기 집행 및 채점에 지장이 없는 범위 내에서 공개함(참관)을 원칙으로 하나 최종 결정은 심사장의 판단에 따른다.
- 경기과제, 채점 기준표, 시행자료 등에 경기진행과 심사채점을 (부)심사장 및 전체심사위원 합의에 따르도록 하였으나, (부)심사장 및 전체심사위원이 합의에 이루지 못한 경우에는 해당 분과장과 기술(부)위원장의 결정에 따른다

- 해당 분과장과 기술(부)위원장이 결정한 사항에 심사장과 일부 심사위원이 불복할 때는 불복하는 (부)심사장과 심사위원을 제외 하고 경기진행 및 심사채점, 입상자 결정을 할 수 있다
- 채점과 관련된 사항은 기능경기대회 관리규칙에 따르며 정당한 심사채 점에 불복하여 서명을 거부하거나 채점 과정에서 불미스러운 일의 발생 및 비협조적인 심사위원은 기능경기대회 관리규칙(50조4항)에 의거 위촉을 배제 할 수 있다.
- 심사채점 진행에 올바르지 못하거나 진행 과정 및 보안사항(채점 중간집계 등)을 유출한 기술위원은 관련 규칙에 의해 징계·양정 대상이 될 수도 있다.  
(기능경기대회 관리규칙 기능경기대회 징계기준 및 양정)
- 심사위원은 채점표를 촬영, 복사, 이기, 전산작업 등 타인에게 유출 등을 하지 않는다.

#### □ 채 점 시 유 의 사 항

- 1, 2, 3 과제를 채점대상으로 한다.
- 도면과 원형을 참조하여 최대오차를 대상으로 채점한다.
- 제1과제(100점), 제2과제(100점), 제3과제(100점)를 합산하여 지방대회는 200점/2, 전국대회는 300/3으로 하여 100점 만점으로 한다.
- 채점 시 문제점이 발생하였을 때는 심사위원 전원의 합의하에 가장 적합한 방법으로 결정하고 선수 전원이 동일한 조건으로 평가받도록 한다.
- 정밀도 측정 개소는 심사위원 전원의 합의하에 5곳을 선정하여 채점을 진행한다.

## 나. 배점기준

### □ 채점 방법 및 기준

순번	항 목	채 점 방 법		배 점	비 고
		주관적 채점	객관적 채점		
1	정 밀 도		○	30	과제에 따라 변경가능
2	합 인		○	20	과제에 따라 변경가능
3	외관 및 기능도		○	35	
4	경 제 성		○	10	
5	안 전		○	5	
계				100점	

## 다. 채점 기준표(예시)

□ 세부 채점 항목별 배점기준 (과제의 유형에 따라 변동 될 수 있음)

번호	주요 항목	세 부 항 목	항목별 채점 방법					배 점
			최대오차 (mm)	±1 이내	±3 이내	±5 이내	±5 이상	
1	치수 정밀도	* 치수정밀도 (15점) -치수측정 부분은 심사위원 전원의 합의하에 도면 중 5곳을 채택하여 측정 * 3점 × 5 = 15점	최대오차 (mm)	±1 이내	±3 이내	±5 이내	±5 이상	30
		* 코어 편심 (10점)	특점	3	2	1	0	
2	합 형	* 리브 등분 (5점) (리브가 없을 경우 코어 편심에 점수를 가산하여 환산)	* 코어편심 최대오차 1이내 10점, 2이내 6점, 4이내 3점, 6이내 1점, 6mm 이상 0점					20
		* 리브 등분 최대오차 1이내 5점, 2이내 3점, 4이내 1점, 4mm 이상 0점	최대오차 (mm)	1 이내	2 이내	3 이내	5이상	
3	외관 및 기능도	* 합인상태 (20점)	감점	0	3	5	10	35
		* 표면의 평활도 (10점) (제출된 제품의 상태별로 3단계로 나누어 채점)	* 합인 상태를 확인하여 20점에서 2개소의 합인오차에 대한 점수를 각각 감점함 * 여러곳인 경우 최대치수에 해당하는 2곳을 선정함					
4	경제성	* 주물 결함 (20점) -산화물, 모래 박힘, 균열, 수축, 탕경, 기포, 코어 등	* 매끈함(상)10점, 보통(중)6점, 거칠음(하)2점					10
		* 주조방안(5점)	* 육안으로 보이는 2mm초과의 결함이 있을 때마다3점씩 감점(단5mm초과의 결함은 8점씩 감점)					
5	안 전	* 재료의 경제성 (10점)	주입계통의 중량	1/4이하	1/2이하	비슷	초과	5
		* 안전화, 안전복(상,하), 방열장갑(용탕주입 시)	특점	10	6	2	0	
			* 탕구, 탕도, 주입구, 압탕 등을 합한 중량과 제품의 중량을 비교하여 채점함					
			구분	3가지	2가지	1가지	없음	
			특점	5	3	1	0	

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 교정 되어야 한다.
- 심사위원은 매일 오전/오후 종료 시 경기장 안전점검을 해야 한다.
- 심사위원은 안전규칙 위반여부를 빌미로 특정 선수에게 집중해서는 안 된다.

#### □ 안전규칙 준수사항

- 선수는 규정된 작업복과 안전화를 안전 규정에 따라 착용해야 한다.
- 용탕 주입 시에는 화재 및 신체 안전에 대한 특별한 주의를 기울인다.
- 경기장 내에 인화성 물질(LPG가스통)은 화기작업 시 항상 필요한 것만 사용하고 보관한다.
- 선수는 자신의 작업 공간을 청결하게 유지해야 하며, 미끄러지거나 넘어질 수 있는 재료, 공구, 장비 등은 작업에 방해 받지 않게 정리해야 한다.
- 경기장에 설치된 설비, 장비는 훼손, 파손, 오염 없이 반납해야 한다.

## 나. 기타 사항

### □ 심사위원 준수사항

- 심사(장)위원은 대회규칙을 절대준수하고 안전하고 공정한 기회를 부여받아 선수의 충분한 기량발휘 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.
- 경기 중 문제점이 발생시 심사장과 심사위원 전원이 협의 후 전체 선수를 집합시켜 심사장이 전달해야 한다.
- 심사위원은 임의적으로 선수 옆에 갈 수 없으며 특정 선수에게 집중 순회를 금지한다.
- 선수가 손을 들어 질문을 하거나 협조를 요청할 시는 해당 시도 심사위원을 제외한 2명 이상의 심사위원이 동행해야 한다.

□ 주조직종의 발전을 위하여 주조직종 기능경기의 원활하고 성공적인 운영뿐만 아니라 직종의 향후 발전을 도모하기 위하여 상호 협조하고 변하는 직종환경의 변화에 대응하기 위한 발전적인 대회가 되도록 노력한다.

□ 경기시작 전 지도교사 간담회를 개최한다. 간담회 일정은 지도교사 협의회 임원과 심사장이 합의하여 정하며, 경기운영에 대한 설명과 국제기능올림픽대회 현황(경기 결과와 향후 진행방향) 설명, 직종 발전방안 논의 등을 주 내용으로 한다.

8

## 적용시기

- 본 개정된 직종설명서 적용 기준
  - 2024년 전국기능경기대회부터 시행한다.

**붙임1**

**사용공구·재료 및 시설·장비목록**

가. 선수 지참 공구 목록

순번	공 구 명	규 격	단위	수량	비고(용도)
1	주형 스펀	대, 중, 소	set	1	
2	문지르개	대, 중, 소	set	1	
3	올리개	대, 중, 소	set	1	
4	주물붓	마른붓, 물붓	set	1	
5	기발침	∅3×200	개	1	
6	흙불기	∅5×200	개	1	
7	형올리개	∅5×200	개	1	
8	탕구봉	∅20 ~ 40×200	개	3	
9	압탕봉	∅20 ~ 40×200	개	3	
10	줄	황, 중, 세목	조	1	
11	센타봉	∅20×30,50,100	set	1	
12	목마	회전형 조형용	개	1	
13	주형 상자	340x340x100±20(내경)	개	3	1,2,3과제 활용
14	레이들	10kg개인용	개	1	경기장레이들 사용가능
15	안전복장	주조 작업용	set	1	안전화 필히 착용
16	강철자, 퍼스, 직각자, 버니어	300mm	개	각1개	
17	주물용체	주조 작업용	개	1	
18	주물 삽	주조 작업용	개	1	
19	주형정반	360 x 360 x ±20	개	1	
20	중추	주조 작업용	개	2	
21	램머, 스템프	주조 작업용	개	각1개	
22	바이스	100mm	개	1	
23	물통	개인용	개	1	
24	가스토치 및 연결호스	LPG용(압력게이지 포함)	set	1	LPG 가스는 지급 함.

\* 기타 주조 작업에 필요한 공구 및 측정기기를 지참할 수 있다.  
\* 지참목록 수량 이상의 공구를 지참할 수 있다.  
\* 주형 상자는 정해진 규격을 사용해야한다. (내경기준 ±20 이내 오차허용)

## 나. 선수 지참 재료 목록

순번	재 료 명	규 격	단 위	1인당 소요량	비고(용 도)
1	철사	∅0.2~3	kg	0.5	주조 작업용
2	못	1~5 inch	kg	1	주조 작업용
3	파팅파우더	분말	kg	1	주조 작업용
4	표면사	표면사	kg	3	주조 작업용
5	코어접착제	코어접착용	kg	1	주조 작업용
6	코어샌드	코어제작용	kg	15	주조 작업용
7	주물사	생형사	kg	100	주조 작업용
8	실리콘오일	금형이형제	kg	1	주조 작업용
9	왁스	파라핀	kg	1	원형 보수용

※기타 주조 작업에 필요한 재료를 지참할 수 있다.

## 다. 지급재료 목록

순번	재 료 명	규 격	단위	수량	비 고(용도)
1	알루미늄 잉고트	Ac4c(주조용)	kg	7	1과제당 1인 소요량(공인성적서 포함)
2	용탕 피복제	Al용	kg	1	1회 용해 기준
3	용탕 탈 가스제	Al용	kg	0.5	1회 용해 기준
4	연철(각인 철판)	t1 × 20 × 150	개	1	1과제당 1인 소요량
5	용해 작업비	용해공	명	2	경기장 1일당 2명
6	원형	알루미늄	조	1	1과제당 1인소요량 (공동수량 - 지방 ; 선수+1, 전국 : 선수+2) 추가로 제작
7	LPG가스	10kg	통	1	1. 운반시 안전사고에 대한 위험성 2. 참가 선수 수+(지방1통, 전국3통) 3. 토치, 게이지, 호스는 개인이 지참

※ 알루미늄 잉고트는 산화(산화율 20%)를 고려하여 증량

※ 용해재료는 주조용 Al(Ac4c)를 사용하여 용해로에서 일괄 탈가스처리를 하기 때문에 용탕주입 전에 개인별 합금처리는 허용하지 않는다.

## 라. 경기장 시설·장비 목록

번호	장 비 명	규 격	단위	필요 수량		비 고
				활용 인원	수량	
1	용해로	#200이상	대	30	2	부대시설포함
2	탁상드릴링머신	∅13	대	30	1	공동사용
3	레들 건조대	1500×3500 (바닥 :내화벽돌)	개	30	2	공동사용
4	레이들	10kg개인용	개	30	3	공동사용
5	후드	경기장 배기용	set		8	환기시설
6	테이블 및 의자	탁자:3, 의자:15	set		2	심사용, 회의 테이블 및 의자 (심사위원+관리위원)
7	컴퓨터(심사용)	Auto CAD 2000이상, 한글, 엑셀	대		2	패키지 포함, 온라인, 프린트 연결 필수, 1대는 듀얼 모니터, 1대는 1모니터.
8	칼라 복합기	레이저, A3 가능	대		1	복사(COPY), 인쇄(PRINT)
9	케비넷	작품보관(시건장치 포함)	개		6	1,2,3과제
10	화이트보드	이동식(2,400×1,2 00mm)	set		3	보드펜(3색) 및 닦기 각각 2set 포함
11	심사위원실	10m×9m	실		1	
12	선수교육 및 대기실	10m×9m	실	30	1	공동사용
13	작품 보관실	시건장치포함(7m ×5m)	실	30	1	공동사용
14	재료 보관실	시건장치포함(7m ×5m)	실	30	1	공동사용
15	LPG가스	20kg(토치,게이지, 호스포함)	통	30	지방 1통, 전 국 5통	주입전 레들 건조용 (공동사용)
16	대형 선풍기	스탠드형	개	30	지방 1개, 전 국 5개	코어제작 및 주형 건조시 환기용
17	방송장비	이동식	Set	30	2	스피커 양면, 유선마이크2, 무선마이크2

번호	장 비 명	규 격	단위	필요 수량		비 고
				활용 인원	수량	
18	냉·온수기	18.9L용	set	30	2	부대시설포함
19	수도시설	15~20A 호스	set		2	공동사용
20	벽시계	전자시계	개		2	공동사용
21	빔 프로젝트	PPT 이동용	set		1	공동사용
22	벨트 차단봉	H:0.9M, 벨트2M	set		중앙 통로	
23	면장갑	반코팅	타스		10	공동사용
24	물 통	Ø 700×H600	개	30	3	공동사용
25	청 테이프	50mm	개		10	공동사용
26	스카치 테이프	50mm	개		10	공동사용
27	멀티텡	5m(3구이상)	개		5	
28	무전기	범용(이어폰과 마이크 포함)	대			전국대회만 해당 기술위원+관리위원
29	휴대용 확성기	30W	개		1	
30	강철자	300mm	개		2	채점용
31	내, 외경퍼스	300mm	set		2	채점용
32	버니어캘리퍼스	300mm	개		2	채점용
33	하이트게이지	300mm	개		1	채점용
34	계산기	계산용	개		2	채점용
35	저울	20kg	대		1	채점용
36	줄자	5m	개		10	심사, 채점용

## 붙임2

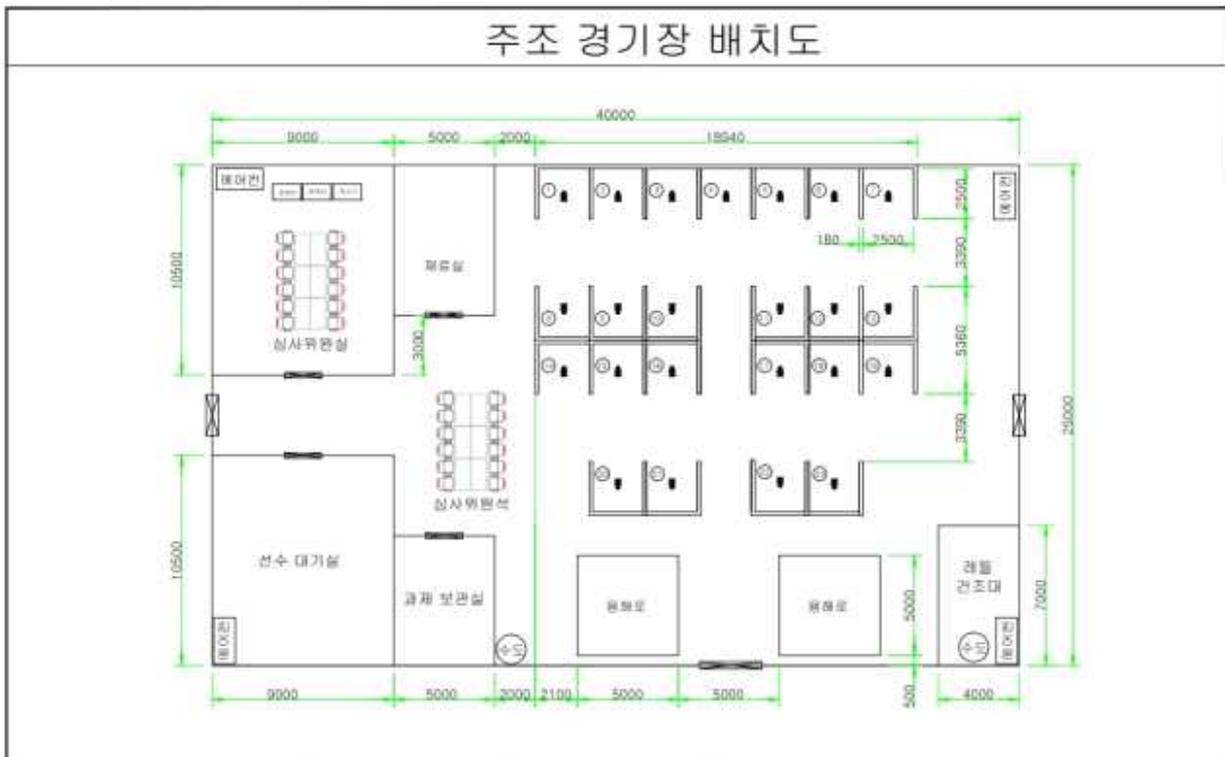
# 경기장 구성 및 배치

## 가. 경기장 구성

### □ 경기장 면적

- 야외 천막 경기장으로 가로 40m, 세로 25m, 바닥 20cm 콘크리트로 수평을 유지
- 각 선수에게 가로 2.5m, 세로 2.5m, 높이 1.8m의 간이 칸막이를 설치
- 각 칸막이별로 조명등(LED), 에어라인 설치 및 콘센트(2구)를 설치  
- 단, 지방대회는 칸막이의 설치를 제외할 수 있다.
- 경기장 내 안전통로 라인(황색)을 표기해야 함.

## 나. 경기장 배치도



## 붙임3 주요 개정사항

□ 주요 개정사항 : 최근 개정일 (작성 : 2024. 5. 17.)

○ 주요 개정내용

### 1) 과제 공개

○ 과제(도면)는 대회 15일전에 공개하는 것을 원칙으로 함.

- 지방대회 : 2개과제(1.현형, 2.굽기형)를 단일 도면으로 공개하므로 **일반재료로 함.**
- 전국대회 : 6개과제(1.현형, 2.굽기형, 3.회전형) 복수 도면을 2세트 공개하므로 **보안재료로 함.**

### 2) NCS 연계 직종 설명서 재개정

- 개정내용 : NCS 연계된 전면 재작성, 동일 서식에 의한 재작성.

### 3) 과제 제한 시간 축소

- 지방대회 : 10시간→ **8시간**, [과제별 4시간 이내(2과제 : 8시간 이내)]
- 전국대회 : 18시간→**15시간**, [과제별 5시간 이내(3과제 : 15시간 이내)]

### 4) 경기장 규격 명시

- 야외 천막 경기장으로 가로 40m, 세로 25m, 바닥 20cm 콘크리 트로 수평을 유지
- 각 선수에게 가로 2.5m, 세로 2.5m, 높이 1.8m의 간이 칸막이를 설치
- 각 칸막이별로 조명등(LED), 에어라인 설치 및 콘센트(2구)를 설치 (단, 지방대회는 칸막이의 설치를 제외할 수 있음.)
- 경기장 내 안전통로 라인(황색)을 표기 해야 함.

## 붙임4 (직종별 추가 필요사항)

가. 경기장 시설 완료를 최소한 대회 5일 전에 완료 요함