

# 제43회 국제기능올림픽대회 선발전

분 과	기 계	직 종 명	통합제조
경기시간	22시간		

## ○ 시행시 유의사항

### ( 시행전 )

가. 각 팀은 각자의 소속을 나타낼 수 있는 표시로 팀을 나타내야 한다.

(예: 통일된 색상의 티셔츠, 모자 등)

나. 팀은 아래의 내용을 수행해야 한다.

- 1) 최상의 성과를 위해 팀을 효과적으로 운영해야 한다.
- 2) 가이드라인에 맞춰 제작비용 분석 및 통제해야 한다.
- 3) 건강과 안전규정에 부합해야 한다.
- 4) 작업방법을 개선하고자 지그장치(jig & fixtures)등을 설계하고 개발하여 사용한다.
- 5) 주어진 작업을 완성하기 위해 필요한 자동 제어프로그램(PLC)을 운용해야 한다.
- 6) 머시닝센터는 CAM프로그램으로 운용해야 한다.
- 7) 전기·전자부품 조립을 수행해야 한다.
- 8) 원하는 결과를 이루기 위해 복합적인 기술을 응용할 수 있어야한다.
- 9) 순환시간을 최소화하기 위해 완성된 과정을 최적화해야 한다.
- 10) 동작법과 문제해결 매뉴얼을 작성해야한다.
- 11) 전체 진행과정은 서류로 작성되어야한다.

다. 선수 인적사항을 확인한다.

라. 선수가 사용하게 될 장비와 작업대를 추천한다.

마. 선수는 포트폴리오 Section A의 내용을 USB 저장매체와 출력물과 함께 파일철로 심사장에 제출한다.

바. 프로젝트에 사용될 원재료를 검사한다.

1) 각 팀이 사용할 준비재료는 포트폴리오 Section A 파일에서 사용할 재료의 요소 목록을 보고 영수증을 확인한다.

■ 카탈로그 가격이나 인터넷 e-카탈로그 or 영수증(카드결제)이 없는 구입 물품은 심사위원이 전형적인 카탈로그 가격을 찾아 그 가격의 3배를 계산한다.

■ 경기 전에 구입한 원재료에 가공여유 치수가 없으면 재 구입을 해야 한다.

경기에 사용되어지는 환봉 및 각재 재료는 경기 전에 구입되어야 하고, 거칠게 잘려져야 하며 제작크기에 맞게 가공 및 잘려서는 안 된다.

■ 원재료의 길이는 50mm 이상(환봉, 파이프 등)의 여유치수가 있어야한다.

■ 면(판)으로 된 원재료(철판, 합판 등)는 가로, 세로의 길이가 50mm 이상 여유치수가 있어야한다.



- 육면체의 원재료도 50mm 이상 여유치수를 가져야한다.
  - 시트메탈, 파이프, 튜브, 플랫 등도 경기 전에 구매되어야 하고, 거칠게 잘려져야 하며 기계로 최종 제작크기에 맞게 절단/절곡/굽힘이 되어서는 안 된다.
  - 절단/절곡/굽힘의 요소가 있다면 팀에서 재 구입을 해야 한다.
  - 나무는 원재료로 사용할 수 없다.  
(나무의 내부에 잠재한 해충으로 개최국 세관 통과 불)
  - 구동장치, 제어를 위한 장치의 기계적 요소부품들은 경기 전에 구매 되어야 하고, 조립되어 있어서는 안 된다.
  - 구동장치에서 기어드 모터는 허용되지만, 풀리, 체인, 스프로켓 등을 축에 미리 조립시킨 구동 커플링을 사용해서는 안 된다.
  - 레버/캘리퍼 등이 케이블이나 파이프 등 어떠한 요소에도 조립되어서는 안 된다.
  - 모터 등 기본 장치는 경기 전에 어떤 방식으로든 수정되어서는 안 된다.  
그러나 경기 중에는 수정이 가능하다.
  - 기어모터는 허용되나 샤프트에 미리 조립된 도르래, 톱니바퀴나 드라이브 연결 장치는 허용되지 않는다.
  - 모든 전기/전자 컨트롤 구성요소  
예) 오토 컨트롤러. 각각의 구성요소는 경기 전에 구매할 수 있고, 조립되어서는 안 된다. 모든 순환 보드는 경기 중에 조립되어야 한다.
  - 모든 전자회로보드는 만능기판으로 구매되어야한다.
  - 경기시작 전 프로젝트에 사용될 원재료를 검사가 완료되면 경기기간 동안 심사장의 승인 없이 재료, 공구, 기구, 장착 물, 부품, 매뉴얼, 도면, 디지털 저장장치 등 어떠한 물품도 경기장에 반입이 안 된다.
  - 수기로 작성된 스케치 본, 체크리스트는 경기에 지참이 가능하다.
- 사. 포트폴리오 Section A 파일에서 작업일정 계획을 보고 팀별 같은 장비사용이 중복되면 팀별 장비사용 차례를 조정하여야 한다.
- 아. 서프라이즈 과제 작업을 위해 머시닝센터 사용의 차례를 정한다.  
(서프라이즈 과제는 공정성을 갖고자 경기일자 중 택일하여 팀 전체가 머시닝센터 작업이 완료되어야한다)
- 자. 선수는 보호구를 착용하여야한다.(안전화, 안전모, 용접면, 귀마개 등)
- 카. 기계점검
- 1) 기계사용 안전사항을 지시한다.
  - 2) 경기시작 전에 기계 정도검사와 시운전 및 장비사용법에 대하여 점검시간을 준다.
- 타. 기타 문제점이 있으면 심사위원의 전원 협의하여 진행한다.



### ( 시행중 )

- 가. 작업시간은 22시간(서프라이즈 작업시간 포함)을 초과할 수 없다.
- 나. 선수는 경기가 시작되면 경기 전에 심사위원에게 제출한 포트폴리오A로 부터 포스터를 받아 팀의 경기구역에 게시하여야한다.
- 다. 태양열 쓰레기통에 포함된 모든 요소를 제작한다.
- 라. 모든 축과 구동장치를 제작 및 조립한다.
- 마. 전기/전자부품을 납땀하고, 조립한다.
- 바. 안전보호 장치를 착용한다.
- 사. 기계적요소를 조립한다.
- 아. 서프라이즈 프로젝트를 수행한다.
- 자. 포트폴리오 Section B를 문서화한다.
- 차. 일반사항
  - 1) 경기 중 안전사고에 대한 유의사항을 지시하고 점검한다.
  - 2) 경기 중 서프라이즈 도면 및 관련자료 유출을 방지한다.
  - 3) 경기장 내에 선수 및 관계자 외에는 출입시키지 않는다.
  - 4) 서프라이즈 과제에서 머시닝센터 작업 프로그램은 Master CAM으로 프로그램 한 후 저장매체에 저장하여 제출한다.
  - 5) 머시닝센터 사용은 선수 교체 시 마다 저장된 프로그램을 삭제하고, 저장매체에 저장된 프로그램을 심사위원이 머시닝센터에 저장해 준다.
  - 6) 기계를 사용한 후 기계는 청결해야 하며, 절삭조각은 기계의 작업 영역으로 부터 제거되어야한다. 각 기계는 사용 후 심사위원에 의해 검사되며, 기계가 청결하지 않을 경우는 30,000원의 비용이 적용된다.
  - 7) 경기종료 후 작품은 시건장치가 있는 장소에 보관하고 봉인한다.

### ( 시행후 )

- 가. 채점
  - 1) 평과과정 및 평가절차를 숙지하고 채점에 임해야 한다.
  - 2) 채점은 채점기준에 의거 객관적으로 이루어진다.
  - 3) 비용채점은 생산비용에 기초하고, 선수의 작업시간, 사용된 재료, 사용된 부품, 상당비용, 기계, 도구 및 공구 등의 사용비용이 포함된다.
  - 4) 미완성, 오작 등은 평가대상에서 제외되지 않으며 과제 제한시간까지 실시한 부분을 평과과정 및 평가절차에 의하여 채점한다.
  - 5) 메인 프로젝트 평가는 작품에 설치된 배터리로 평가한다.
  - 6) 포트폴리오 문서화는 상세항목에 의거 평가한다.
  - 7) 채점의 유의사항 및 채점기준표상에 문제점이 있으면 심사위원의 협의에 의하여 합리적이고 객관성 있게 채점한다.
  - 8) 채점 후 작품은 기능경기위원회에서 지정한 곳에 일정기간 동안 보관한다.



나. 평가는 아래의 구분으로 점수가 배분된다.

구분	지 표	점수
A	주 과제 성능(포트폴리오의 Section B 포함)	50
B	주 과제 비용(포트폴리오의 Section B 완성 시간 포함)	15
C	포트폴리오(Section A만)	5
D	서프라이즈 프로젝트	30
Total		100



# 제43회 국제기능올림픽대회 선발전 과제

직 종 명	통합제조	과제명	메인프로젝트	과제번호	제1과제
경기시간	22시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

	페이지
1. 프로젝트 개요	7
2. 평가지표	7
3. 경기 요구사항	7
4. 경기 전에 해야 할 활동	7
5. 경기 중에 해야 할 활동	8
6. 주최 측에서 제공하는 물품	8
7. 팀이 준비하는 물품	8
8. 허용 불가 장비와 재료	9
9. 서프라이즈 프로젝트	9
10. 주 과제	10
10.1 태양열 쓰레기통	10
10.1.1 3개 장치제작	10
10.1.2 부서진 병과 캔	11
10.1.3 성능	11
10.1.4 눈에 보이는 표시	12
10.1.5 작동높이	13
10.1.6 조정장치	13
10.1.7 재료 선택	13
10.1.8 작동	14
10.1.9 저장	14
10.1.10 안전	15
10.1.11 비우기	15
10.1.12 무게	16
10.1.13 잠금장치	16



10.1.14	장치 동력	17
10.1.15	배터리 수명	17
10.1.16	유지보수	18
11.	평가순서	19
12.	원재료와 제작비용	20
12.1	작업시간	20
12.2	장비사용에 따른 추가 비용	20
12.3	원재료	20
12.4	비용 계산	21
13.	포트폴리오 평가 Section A 평가	22
13.1	팀과 팀 구성원 세부사항	23
13.2	팀 준비사항	23
13.3	포스터 디스플레이	23
13.4	계산	24
13.5	컴퓨터로 작성한 3일간의 경기 작업 스케줄	25
13.6	팀이 가져온 모든 원재료와 부품 목록	25
13.7	작동법과 유지보수 매뉴얼	26
14.	포트폴리오 평가 Section B 평가	27
14.1	2D 세부 도안	27
14.2	전기/전자 회로도 도면	27
14.3	3D 조립 도안	28



## 1. 프로젝트 개요(Project Brief)

알루미늄 캔과 PET 병을 재활용하는데 도움을 주기 위해 지역 공원에 태양열 쓰레기통을 만들기로 제안한다.

쓰레기통은 스스로 보관하고 알루미늄 음료수 캔과 PET 병을 부셔서 저장할 수 있어야 한다. 기계는 쉬운 재활용을 할 수 있도록 따로 저장할 것이다.

기계는 저녁시간에 사용하도록 태양열을 배터리에 저장할 수 있어야 한다.

## 2. 평가지표(Assessment Criteria)

구분	지표	점수
A	주 과제 성능(포트폴리오의 Section B 포함)	50
B	주 과제 비용(포트폴리오의 Section B 완성 시간 포함)	15
C	포트폴리오(Section A만)	5
D	서프라이즈 프로젝트	30
Total		100

## 3. 경기 요구사항(준비해야할 품목)

각 팀별로 대회에서 만든다.

- 3개의 태양열 쓰레기통
- 포트폴리오 Section B
- 서프라이즈 프로젝트 - 서프라이즈 프로젝트는 경기시작 전에 선수들에게 공개될 것이다. 이 프로젝트는 MTC 기술설명서의 나와 있는 기술을 혼합하여 구성할 수 있다. 이 프로젝트는 경기시작 전에 심사위원 투표로 결정될 것이다.

## 4. 경기 전에 해야 할 활동

- 포트폴리오 Section A
- 재료들은 대충 잘려있거나 길이가 사이즈에 맞게 되어 있지 않을 수도 있지만 기계로 사이즈에 맞게 잘려있어서는 안 된다.  
Burrs나 날카로운 모서리가 제거되지 않아야 한다.
- 전자 회로도를 제작하지만, 이 회로도는 경기 전에 설치되어서는 안 된다.

Note : 구입한 물품은 경기 전에 어떤 방법으로든 수정 불가함



## 5. 경기 중 해야 할 활동

- 도안을 포함한 포트폴리오 Section B
- 태양열 쓰레기통의 모든 구성요소 제작
- 전기/전자 조립 - 모든 개별 구성요소는 경기 중에 조립되어야 함
- 완제품 태양열 쓰레기통의 기계조립
- 태양열 쓰레기통 테스트
- 서프라이즈 프로젝트

## 6. 주최 측에서 제공하는 물품이나 장비

- 최신의 infrastructure list에 적혀있는 모든 장비, 도구, 재료는  
- MTC 포럼과 MTC기술 설명서를 참고
- 기술명세서에 나와 있는 서프라이즈 프로젝트에 필요하다고 생각하는 모든 재료와 장비
- 태양열 쓰레기통과 서프라이즈 프로젝트의 테스트 장비

## 7. 팀이 준비하는 물품

각 팀은 각 나라를 표시할 수 있는 팀 표식(색깔있는 셔츠)과 암 밴드를 착용해야 한다.

이는 경기 중에 항상 입고 있어야 한다.

태양열 쓰레기통을 제작하는데 쓰인 모든 부품과 원재료를 가져오는 것은 팀의 책임이다. 이는 다음 물품들을 포함하지만 다음 항목으로만 제한되지는 않는다.

- 전기 모터
- 배터리
- 전자회로도  
- 조립되지 않은(회로도 부품은 경기 중에 경기장 내에서 조립되어야 한다)
- 모든 전기 전자 부품
- 전기 케이블, 커넥터와 연결선
- 지그, 고정구, formers(성형구), clamping devices(조이는 기구)
- 태양열 쓰레기통을 만드는 모든 원재료와 다른 관련 장비와 소모품 (시트메탈, 나사, 너트, 핀, 못(peg) 등)
- 부품을 제작하는데 필요한 기계 소모품 도구
- 부품을 제작하는 선반과 밀링 공구와 수공구
- 모든 수공구, 절단도구와 측정 장비
- 조립용 수공구





- 개인 보호장비
- MTC 기술명세서에 명시된 기준 공구 키트
- Infrastructure list에 나와 있지 않지만 필요한 다른 특별 제작 장비
- 베어링(수정하지 않은)
- 스프로킷, 도르래, 기어, 커플링, 체인과 벨트(공급 된 대로 그리고 변경되어서는 안 된다)
- 유압 구성요소와 조립되지 않은 피팅
- 태양 패널
- 잠금장치
- 부서진 캔/병 테스트 게이지

## 8. 허용 불가 장비와 재료

- 데스크 탑 컴퓨터 또는 노트북
- PDA 예) palm, IPAQ 등
- 메모리 스틱/mp3/디지털 저장매체
- 워크맨 라디오/CD 플레이어
- 전자수첩
- 무선통신 기기
- 인가되지 않은 CD 또는 플로피 디스켓 - 모든 CD와 플로피 디스켓은 심사위원장 또는 대리인으로부터 인가 받아야 함
- 심사위원으로부터 인가되지 않고 주최 측이 공급하지 않은 부가적인 소프트웨어
- 미리 프로그래밍 된 IC
- 경기 전에 수정된 구입 물품
- 제공된 장비와 비슷하거나 비슷한 방식으로 작동하는 장비. 예를 들면, 만약 주최자에 의해 메탈 컷 오프 소(톱)가 제공되면 어떤 팀도 자신의 컷 오프 소를 가지고 올 수 없다.
- 경기 중에 심사위원이 인정되지 않은 공구, 장비, 문구류, 부품, 매뉴얼, 도안 또는 디지털 저장 매체는 제거해야 한다.

## 9. 서프라이즈 프로젝트 - 30점

서프라이즈 프로젝트는 주 과제 요소에 반드시 포함될 필요는 없는 제작, 디자인, 조립 기술과 품질을 포함할 수 있다. 서프라이즈 프로젝트는 MTC 기술 명세서에 나열된 기술을 혼합하여 구성할 수 있다. 이 프로젝트는 경기 직전에 심사위원들 투표에 의해 선정되고 평가 계획이 개발될 것이다. 서프라이즈 프로젝트는 경기 시적전에 선수들에게 공개될 것이다. 팀은 이 분야에서 최대 30점을 획득할 수 있다.



## 10. 주 과제

### 10.1 태양열 쓰레기통

#### 10.1.1 3개 장치 제작

팀은 3개의 태양열 쓰레기통을 만들어야 한다.

최대점수 : 4.5점

#### 평가절차

각 장치에 점수 매겨진다.

3개 장치 - 4.5점

2개 장치 - 3점

1개 장치 - 1.5점

0개 장치 - 0점

#### 평가과정

같은 방식으로 제작한 3개의 장치가 있는지 체크할 것이다.

Note : 만약 팀이 3개의 독립 장치를 생산하는 것을 실패한다면 놓친 쓰레기통의 요소에 의한 팀 작업시간을 곱한다.

예 1) 만약 팀이 2개의 쓰레기통을 만들고 작업을 끝내는데 40시간이 걸렸다면(서프라이즈 과제를 포함하여) 40시간에 20시간(세 번째 쓰레기통을 완성하는데 걸리는 시간)을 더한 비용 + 명세서의 점수에 비례한 재료비용

예 2) 만약 팀이 1개의 쓰레기통을 만들고 작업을 끝내는데 22시간이 걸렸다면(서프라이즈 과제를 포함하여) 22시간에 44시간(나머지 2개의 쓰레기통을 완성하는데 걸리는 시간)을 더한 비용 + 명세서의 점수에 비례한 재료비용



### 10.1.2 부서진 병과 캔

355ml 코카콜라 캔을 부술 수 있는지



그리고 500ml 코카콜라 PET 병을 부술 수 있는지



최대점수 : 2점

#### 평가절차

355ml 코카콜라 캔을 부술 수 있으면 - 1점

500ml 코카콜라 PET 병을 부술 수 있으면 - 1점

#### 평가과정

장치는 355ml 코카콜라 캔과 500ml 코카콜라 PET 병을 부수는데 사용될 것이다.

Note : 부서졌다고 간주되는 캔/병은 부수어진 캔/병의 액체의 양이 부수어지지 않은 캔/병의 50%이하여야 한다.

캔/병의 부서진 정도를 테스트할 것이다.

액체(물)를 넣어 50%이하를 체크할 것이다.

### 10.1.3 성능

태양열 쓰레기통은 비우지 않은 상태로 50개의 부서진 캔과 50개의 PET 병을 가지고 있을 수 있어야 한다.

최대점수 : 2점



평가절차

비우지 않은 상태로 50개의 캔을 가지고 있으면 - 1점

비우지 않은 상태로 50개의 병을 가지고 있으면 - 1점

평가과정

만약 장치는 비우지 않은 상태로 10.1.15 평가 과정을 수행할 수 있으면 50개의 캔과 50개의 PET 병을 부술 수 있다고 간주한다.

10.1.4 눈에 보이는 표시

장치는 사용할 준비가 되어 있다거나, 장치가 사용 중이거나, 장지를 비워야 할 때를 나타내는 눈에 보이는 표시가 있어야 한다.

최대점수 : 4점

평가절차

사용 준비 되어 있다는 눈에 보이는 표시 ----- 1점

사용 중이라는 눈에 보이는 표시 ----- 1점

병이 들어있는 용기를 비워야 한다는 눈에 보이는 표시 -- 1점

캔이 들어있는 용기를 비워야 한다는 눈에 보이는 표시 -- 1점

평가과정

장치의 작동 준비가 되어 있을 때, 작동 중일 때, 비울 필요가 있을 때를 점검할 것이다.

장치가 켜져 있지만 부술 준비가 되어 있지 않을 때 준비 중이라는 표시기는 켜져야 한다.

장치가 부수는 중일 때 사용 중이라는 표시기는 켜져 있어야 하고 사용 준비 중이라는 표시기는 꺼져 있어야 한다.

쓰레기통을 채워서 용기의 쓰레기통을 비워야 한다는 눈에 보이는 표시를 체크할 것이다.

쓰레기통이 가득 찼다는 붉은 캔/병이 쓰레기통 높이의 최소 75%를 차기 전까지는 켜져서는 안 되고 쓰레기통이 넘치기 전에는 켜져야 한다.



### 10.1.5 작동 높이

장치는 사용하기 편안한 높이에 컨테이너 오프닝(구멍)과 조정장치가 있어야 한다.

최대점수 : 1점

#### 평가절차

컨테이너 오프닝은 땅에서 600mm에서 1200mm 사이여야 한다. - 0.5점

조정 장치는 땅에서 600mm에서 1200mm 사이여야 한다. ——— 0.5점

#### 평가과정

심사위원들은 땅에서부터 컨테이너 오프닝과 조정장치의 높이를 잴 것이다.

### 10.1.6 조정 장치

장치에는 비상정지 버튼뿐 만 아니라 ON/OFF 스위치가 있어야 한다.

최대점수 : 2점

#### 평가절차

ON/OFF 스위치 - 0.5점

비상정지 버튼 - 1.5점

#### 평가과정

조정장치가 제 기능을 잘 수행하는지 점검할 것이다.

비상정지 버튼은 부수는 과정 중에 테스트 할 것이다.

장치는 비상정지 버튼이 리셋 된 후 부수는 과정을 끝내야 한다.

### 10.1.7 재료 선택

장치는 캔 또는 병이 기계에 들어가면 이를 감지해야 한다.

장치는 병과 캔이 들어갈 입구가 하나여야 한다.

부순 캔과 병은 분리된 통에 들어가야 한다.

최대점수 : 3점



### 평가절차

장치는 부순 캔과 병을 분리한다. - 3점

### 평가과정

하나의 캔 그리고 나서 하나의 병이 쓰레기통에 들어가고 부서질 것이다.  
이 과정은 반복될 것이다.

- 2개의 캔과 2개의 병이 부서진 후 캔과 병이 분리되었는지 저장 용기를 체크할 것이다.

### 10.1.8 작동

장치는 저장용기가 제 자리에 있다고 말할 수 있는 능력이 있어야 한다.  
장치는 알루미늄 캔이나 PET 병 저장 용기가 제자리에 놓여있지 않으면 작동하지 않아야 한다.

최대점수 : 1점

### 평가절차

장치는 양쪽 저장 용기가 다 제거된 상태로 작동해서는 안 된다. - 1점

### 평가과정

장치는 저장 용기가 제자리에 설치된 상태에서 작동하는지 볼 것이다.  
그리고 각 저장 용기를 따로따로 제거하고 장치가 잘 작동하는지 테스트 할 것이다.

### 10.1.9 저장

장치는 쉬운 재활용을 위해 PET 또는 알루미늄 용기를 따로 저장할 수 있어야 한다.

최대점수 : 3점

### 평가절차

장치에는 부서진 병을 담는 용기가 있어야 한다. - 1.5점

장치에는 부서진 캔을 담는 용기가 있어야 한다. - 1.5점

### 평가과정

장치에 부서진 캔과 병을 담는 별도의 용기를 점검할 것이다.



### 10.1.10 안전

움직이는 동안 태양열 쓰레기통의 모든 부품은 보호되어야 한다.  
보호 장치는 부상을 막기 위해 위치에 있어야 한다.  
전기 부품은 눈에 띄어서는 안 된다.  
모든 날카로운 모서리는 제거되어야 한다.

최대점수 : 3점

#### 평가절차

모든 움직이는 부품은 보호되어야 하고 지름 12mm 길이 75mm 막대보다 큰 것은 접근 불가해야 한다.  
모든 전기 회로도 부품은 어떠한 경우에도 접근 불가하도록 보호되어야 한다.  
모든 날카로운 모서리는 제거되어야 한다.

움직이는 부품이 부상을 야기하지 않으면 ----- 3점  
부합하지 않은 부분이 한 군데 나올 때마다 - 0.5점 감점(3명의 심사위원이 부상을 야기할 수 있는 부분을 확정짓는다.)

#### 평가과정

모든 노출된 구성요소는 정상적인 작동 상태에서 작동자가 만질 수 있는 모서리를 포함하여 체크할 것이다.  
모든 움직이는 부품과 사이는 지름 12mm 길이 75mm 막대(손가락 대신)로 체크할 것이다.  
만약 막대기가 어떠한 움직이는 부품이라도 만져지면, 펀치 포인트로 간주될 것이다.  
보호 장치는 이 테스트를 하는 동안 움직이거나 깨져서는 안 된다.

### 10.1.11 비우기

장치는 저장 용기를 쉽게 비울 수 있어야 한다.

최대점수 : 3점

#### 평가절차

가장 빠른 팀에 3점 그리고 가장 빠른 팀보다 5초 늦어질 때마다 1점(비율) 감점

Note : 점수는 CIS 채점 시스템의 계산을 이용할 것이다.



### 평가과정

팀은 태양열 쓰레기통에서 1미터 떨어져서 시작할 것이다.  
팀은 저장 용기를 제거하고 비우고 다시 저장 용기를 장착하는 시간을 쟁 것이다.  
그리고 태양 동력 쓰레기통은 하나의 캔을 부수어야 한다.  
그리고 팀은 1m 밖으로 다시 돌아와야 한다.  
시간은 팀이 1m 밖으로 오고 사용 중이라는 눈에 보이는 표시가 들어오면 멈춘다.

### 10.1.12 무게

장치는 이동 및 설치의 용이성을 위해 최대한 가벼워야 한다.

최대점수 : 3점

### 평가절차

가장 가벼운 장치에 3점 그리고 가장 가벼운 장치보다 3kg 무거워질 때마다 1점 감점

Note : 점수는 CIS 채점 시스템 계산식으로 계산될 것이다.

### 평가과정

심사위원들은 빈 저장 용기와 함께 완제품의 무게를 쟁 것이다.

### 10.1.13 잠금장치

장치는 잠글 수 있는 컨테이너 안에 장치의 공적인 개입을 줄이기 위해 모터, 부수는 메카니즘, 저장용기, 배터리를 가지고 있어야 한다.

최대점수 : 1점

### 평가절차

만약 잠글 수 있는 용기에 모터, 부수는 메카니즘, 저장용기, 배터리가 있으면 - 1점  
만약 잠글 수 있는 용기에 모터, 부수는 메카니즘, 저장용기, 배터리가 없으면 - 0점

### 평가과정

장치는 모든 구성요소가 대중에 의해 방해받을 수 없도록 되어 있는지 심사위원이 검사할 것이다.





#### 10.1.14 장치 동력

패널을 작동하는 동력은 태양 패널로부터 받아야 하고 밤 시간에 사용할 수 있도록 배터리에 저장할 수 있어야 한다.

태양 패널은 평가를 위해 최소한 0.3 제곱미터여야 한다.

팀은 전류를 측정하도록 충전되는 회로도의 지점을 제공해야 한다.

최대점수 : 1.5점

##### 평가절차

장치에 배터리가 있고 배터리가 태양 패널로 충전할 수 있으면 - 1.5점

태양 패널은 완전히 덮일 것이고 전류 측정을 위해 회로도를 체크할 것이다.

빛이 태양패널에 비추지고 전류측정을 위해 회로도를 체크할 것이다.

##### 평가과정

부수는 동력은 태양 패널로 충전되는 배터리에 연결되어야 한다.

배터리에 충전되는 회로도를 증거로 보여야 한다.

정상적인 작동상태에서, 배터리의 전압을 체크하여 완벽하게 덮은 태양패널과 비교할 것이다.

#### 10.1.15 배터리 수명

장치는 햇빛이 없어도 캔 또는 병을 부술 수 있어야 한다.

최대점수 : 3점

##### 평가절차

만약 100개의 캔 또는 병을 부술 수 있으면 - 3점

만약 66개의 캔 또는 병을 부술 수 있으면 - 2점

만약 33개의 캔 또는 병을 부술 수 있으면 - 1점

만약 33개 미만의 캔 또는 병을 부술 수 있으면 - 0점

##### 평가과정

팀은 50개의 알루미늄 캔과 50개의 PET 병을 부술 것이다.

심사위원은 캔과 병의 부수는 순서를 임의적으로 선택할 것이다.

예를 들면 심사위원이 말한다. 병 - 병 - 캔 - 병 - 등



### 10.1.16 유지보수

장치는 배터리를 쉽게 교체할 수 있어야 한다.

최대점수 : 3점

#### 평가절차

가장 빠른 팀에 3점 가장 빠른 팀보다 5초 늦어질 때마다 1점 감점(비율점수)

Note : 점수는 CIS 채점 시스템 계산식으로 계산될 것이다.

#### 평가과정

팀은 태양 동력 쓰레기통에서 1미터 떨어져서 시작할 것이다.

팀은 배터리를 제거하는 시간을 쟁 것이다.

그리고 배터리를 1미터 밖으로 가지고 오는 시간을 쟁 것이다.

그리고 배터리를 태양 동력 쓰레기통으로 다시 가져가서 배터리를 재장착 한다.

태양 동력 쓰레기통은 하나의 캔을 부수어야 한다.(사이클이 시작되어야 한다.)

그리고 팀은 다시 1미터 밖으로 돌아온다.

시간은 팀이 1m 밖으로 오고 사용 중이라는 눈에 보이는 표시가 들어오면 멈춘다.



## 11. 평가순서

10.1.1 3개 장치 제작

10.1.2 부서진 병과 캔

Note: 이 테스트는 팀이 제작한 3개의 장치 모두에서 수행될 것이다. 모든 장치의 성능을 증명하기 위해서 팀은 자신들의 제작한 장치를 1~3까지 넘버링 한다.

심사위원은 더 많은 테스트를 위해 사용할 장치 번호를 무작위로 선택할 것이다.

10.1. 5 작동 높이

10.1.14 장치 동력

10.1. 6 조정 장치

10.1.10 안전

10.1.12 무게

10.1.13 잠금장치

10.1.16 유지보수

10.1. 8 작동

10.1. 9 저장

10.1.15 배터리 수명

10.1. 7 재료 선택

10.1. 3 성능

10.1. 4 전시

10.1.11 비우기



## 12. 원재료와 작업비용

Note : 모든 비용은 원화로 계산된다.

### 12.1 작업시간

Note : 팀의 한사람이 작업을 하면, 모든 팀 구성원이 모두 일하고 있는 것으로 계산되어 팀 비용은 시간당 120,000원이 된다. 서프라이즈 프로젝트를 행할 때 드는 노동과 장비 비용은 주 프로젝트 노동과 장비비용에 포함된다.

### 12.2 장비 사용에 따른 추가비용

Note :

- 워크샵 도구 사용 예, 용접, 컴퓨터, 그라인딩(갈기), 절단, 드릴링, 톱질  
————— 시간당 20,000원
- conventional 밀링과 선반 —시간당 40,000원
- CNC밀링 사용 —————시간당 60,000원
- 상담 또는 훈련 —————시간당 90,000원

각 기계 당 최소 사용 시간은 15분이다.

Note:

기계를 사용한 후, 기계는 청소되어야 한다. 즉, 기계사용 지점에서 잘라낸 토막들을 없애라. 각 기계는 사용 후 심사위원회에 의해 검사가 이루어지고 기계가 깨끗하지 않으면 30,000원의 벌금이 주어진다. (15분의 청소시간이 주어지고) 만약 기계가 깨끗하다고 여겨지지 않으면 3명의 심사위원이 기계 검사를 위해 불러 질 것이다. - 세 명이 동의해야 한다. 그들의 결정이 최종적이다. 장비사용 비용은 주최 측에서 제공한 장비에 한해서만 적용된다. 팀에서 가져온 휴대 가능한 장비사용에는 부과되지 않는다.

### 12.3 원재료

각 팀은 사용한 원재료의 무게와 아래 리스트 된 KG당 원재료 사용비용을 제공할 것이다. 무게와 비용을 포함한 원재료 목록은 엑셀 시트 포맷으로 제출하고 포트폴리오 Section A에 포함되어야 한다. 압출 성형한 제품과 프로파일은 길이로 가격을 매긴다. 비용은 상업 비용을 반영하여 심사위원이 확인해야 한다. 원재료 비용은 아래와 같이 적용된다.



- 마일드 시트 ————— kg당 10,000원
- 알루미늄 ————— kg당 18,000원
- 황동 ————— kg당 50,000원
- 스테인레스 스틸 ——— kg당 40,000원
- 플라스틱 ————— kg당 30,000원
- PCB ————— cm<sup>2</sup>당 5,000원
- Pb, Nicd, NiMh 등 - 와트 당 5,000원
- 리튬 배터리 ——— 와트 당 15,000원

Note : 환율은 2014년 8월 22일 금요일자 <http://www.xe.com/> 로 한다. 이 환율은 MTC 포럼에 게재될 것이다.

#### 12.4 비용 계산

비용은 다음 그룹으로 나눈다.

- 작업시간 - 7.5점
  - 가장 낮게 계산된 작업시간 비용(아래 노트를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.5점 비율 감점
- 장비사용에 따른 추가 비용 - 5점
  - 가장 낮게 계산된 추가 장비 비용(아래 노트를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.33점 비율 감점
- 원재료 - 2.5점
  - 가장 낮게 계산된 원재료 비용(아래 노트를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.17점 비율 감점

Note : 모든 그룹은 다음 계산을 따른다.

##### Step 1

장비, 재료, 노동의 모든 비용은 명세서에 따른 프로젝트에 의해 수정될 것이다.

최종 설치비용 = 총비용 / 명세서에 따른 %

예 :

- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 100%이면 설치비용은 3,000,000원이다.



- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 80%이면 설치비용은 3,750,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 60%이면 설치비용은 5,000,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 40%이면 설치비용은 7,500,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 20%이면 설치비용은 15,000,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 0%이면 비용면에서 점수가 부여되지 않는다.

Note : 점수는 CIS 채점 시스템에서 계산될 것이다.

### 13. 포트폴리오 Section A 평가

포트폴리오는 Section A와 Section B로 구성된다.  
 포트폴리오는 Section A와 Section B는 영문으로 작성한다.  
 Section B는 경기 중에 준비한 문서를 포함한다.  
 이 Section을 완성하는 시간은 주 과제의 일부로 계산된다.  
 Section B의 평가는 주 과제 평가에 포함된다.

Section A는 경기 전에 제출할 것이고 경기 중에 평가할 것이다.

Section A는 전자 포맷으로 만들어서 하드 카피본과 전자 폼으로 제출해야 하고 다음을 포함해야 한다.

- 팀 구성원 세부사항
- 팀 준비사항
- 포스터 전시
- 설계 계산
- 컴퓨터로 작성한 3일간의 경기 중 작업 스케줄
- 팀이 만든 모든 원재료와 부품 목록
- 작동법과 문제해결 매뉴얼

Note : 위 사항을 사용하는 포트폴리오를 평가할 때 실제로 안에 포함된 세부사항을 고려하기보다는 최소한의 요구사항이 들어있으면 정보의 포함으로 보고 점수를 주는 게



낮다고 생각한다. 허용된다면 각 팀에 점수가 부여된다.

- 만점 또는 받아들여지지 않으면 0점(만점과 0점 사이의 점수는 없다)

### 13.1 팀 구성원의 세부사항

최대점수 : 0.25점

이 섹션은 각 팀 멤버의 다음을 포함한다.

- 소속 국가
- 이름
- 생일
- 집 주소
- 교육 & 직업 배경
- 고용인의 이름과 회사 주소

- 팀 세부사항이 완벽하게 들어있고 최소한의 요구사항이 맞으면 ——0.25점
- 팀 세부사항이 완벽하지 않거나 최소한의 요구사항에 맞지 않으면 —— 0점

### 13.2 팀 준비사항

최대점수 : 0.25점

이 섹션은 다음을 포함한다.

- 지역 및 전국 기능경기대회 결과
- 팀에 제공하는 구체적인 역할 또는 기술
- 경기 준비에 있어 개인이나 팀에 의해 행해진 훈련 세부사항

- 팀 세부사항이 완벽하게 들어있고 최소한의 요구사항이 맞으면 0.25점
- 팀 세부사항이 완벽하지 않거나 최소한의 요구사항에 맞지 않으면 0점

### 13.3 포스터 전시

최대점수 : 1점

포스터는 대중에게 각 제품이 어떻게 작동하고 태양열 쓰레기통을 사용하는 이유를 설명하는 내용을 포함해야 한다.



다음을 포함

- 최소 500mm \* 700mm
- 태양열 쓰레기통의 기본 작동 법
- 태양열 쓰레기통의 3D 도안
- 팀의 태양열 쓰레기통의 성능 명세
- 영어로 전시(팀의 언어로도 만들어서 2개 전시 가능)
- 경기 중에 대중에서 포스터 전시

- 포스터가 완벽하고 최소한의 요구사항이 맞으면 1점

- 최소 포스터 사이즈 ----- 0.15점
- 태양열 쓰레기통의 기본 동작 설명 ----- 0.20점
- 태양열 쓰레기통의 3D 모델 도안 ----- 0.20점
- 팀의 태양열 쓰레기통 성능 명세 ----- 0.15점
- 영어로 포스터(팀의 자국어로도 가능하다. 즉 영어, 자국어 2개 전시) - 0.15점
- 경기 중에 대중에게 완벽하게 전시 ----- 0.15점

#### 13.4 설계 계산

최대 점수 : 1점

디자인 계산은 다음을 포함한다.

- 부수는데 요구되는 태양열 쓰레기통 힘
- 태양열 쓰레기통의 배터리 사이즈
- 완벽한 태양열 쓰레기통의 무게 이론 계산
- 완벽한 태양열 쓰레기통의 추정된 계산

- 계산이 완벽하고 최소한의 요구사항이 맞으면 1점

- 부수는데 요구되는 태양열 쓰레기통 힘 ----- 0.25점
- 태양열 쓰레기통의 배터리 사이즈 ----- 0.25점
- 완벽한 태양열 쓰레기통의 무게 이론 계산 -- 0.25점
- 완벽한 태양열 쓰레기통의 추정된 계산 ----- 0.25점





### 13.5 컴퓨터로 작성한 3일간의 경기 중 작업 스케줄

최대점수 : 0.5점

포트폴리오 Section B에 포함된 활동들을 포함한 3일 동안의 컴퓨터로 만든 제작 스케줄은 프린트로 뽑은 포맷과 전자 포맷으로 제출해야 한다. 이 제작 계획은 서프라이즈 프로젝트가 팀에 공개된 후에 변경되어야 한다.

- 엑셀시트 형식 허용가능 함.
- 모든 팀 멤버의 작업시간, 기계 요구사항, 임무가 포함되어야 한다.
- 제작 스케줄이 완벽하고 최소 요구사항에 맞으면 \_\_\_\_\_ 0.5점
- 제작 스케줄이 완벽하지 않고 최소 요구사항에 맞지 않으면 - 0 점

### 13.6 팀이 가져온 모든 원재료와 부품 목록

최대점수 : 1점

각 팀은 원재료의 무게와 아래 리스트 된 KG당 원재료 사용비용을 제공할 것이다. 무게와 비용을 포함한 원재료 세부사항 목록은 엑셀 포맷으로 제출하고 포트폴리오 Section A에 포함되어야 한다. 적용된 가격을 알기 위해 원재료 비용 섹션을 참고한다. 압출 성형한 제품이나 프로파일은 길이로 가격 매겨질 것이다. 비용은 상업 비용을 반영하여 심사위원회에 의해 검증되어야 한다. 원재료 비용은 다음과 같이 적용된다.

원재료 비용 적용

- 마일드 시트 \_\_\_\_\_ kg당 10,000원
- 알루미늄 \_\_\_\_\_ kg당 18,000원
- 황동 \_\_\_\_\_ kg당 50,000원
- 스테인레스 스틸 \_\_\_\_\_ kg당 40,000원
- 플라스틱 \_\_\_\_\_ kg당 30,000원
- PCB \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>당 5,000원
- Pb, Nicd, NiMh 등 --- 와트당 5,000원
- 리튬 배터리 \_\_\_\_\_ 와트당 15,000원

각각 사용된 구입 물품에는 영수증(카드결제)이나 현재 카달로그 가격이 있어야 한다. (할인이 적용되지 않고 세금이 포함된) 웹사이트에서 프린트 한 것은 웹사이트 주소와 날짜가 프린트 물에 적혀 있으면 허용된다.



구입한 물품의 목록, 원재료와 비용은 엑셀 형식으로 제출해야 한다.

Note : 태양패널은 모든 팀에 공정하게 하기 위해 비용에서 제외한다.

재료와 부품 체크를 위해 도안을 활용한다.

- 엑셀 시트에 모든 원재료와 구입 물품이 포함되어 있고 최소한의 요구사항에 맞으면 \_\_\_\_\_ 1점
- 완벽하지 않거나 최소한의 요구사항에 맞지 않으면 — 0점

### 13.7 작동법과 문제해결 매뉴얼

최대점수 : 1점

태양열 쓰레기통의 작동법과 문제해결 매뉴얼은 제공되어야 한다.

다음은 포함한다.

- 태양열 쓰레기통의 셋팅
  - 태양열 쓰레기통의 작동 법
  - 저장용기 비우기
  - 배터리 교체
  - 부수는 요소 교체
  - 안전한 작동 과정
  - 폴더로 제출
- 문제해결 가이드가 완벽하거나 최소한의 요건을 갖추면 1점
- 태양열 쓰레기통의 셋팅 — 0.15점
  - 태양열 쓰레기통의 작동법 - 0.15점
  - 저장용기 비우기법 ————— 0.15점
  - 배터리 교체 ————— 0.15점
  - 부수는 요소 교체 ————— 0.15점
  - 안전한 작동 과정 ————— 0.15점
  - 폴더로 제출 ————— 0.10점



## 14. 포트폴리오 Section B 평가

### 14.1 2D 세부 도면

모든 부품(태양열 쓰레기통)의 CAD로 만든 제작도면(2D 세부 도면)은 경기 중에 만들어야 하고 프린트하여 폴더에 넣어서 평가를 위해 제출해야 한다.

최대점수 : 6점

#### 평가과정

- 도면이 인정되고 부품의 최소 90%가 있으면 6점

Note : 오로지 경기 중에 팀이 만든 부품만 2D로 그려야한다.

#### STEP 1

- 모든 제작 부품에 필요한 도면의 수를 센다.
  - 태양열 쓰레기통의 모든 제작 구성요소 체크
- 모든 제작 부품
- 제출한 도면의 수를 세고 제출한 도안의 %를 계산한다.
- 도면의 90% 이상을 제출하면 — 0.8점
- 도면을 폴더로 제출하면 ————0.2점(모든 도면을 한 폴더에 넣으면 된다)

#### STEP 2

임의로(심사위원이 독립적으로 선택) 5개의 도면을 골라서

- 고른 도면만 평가한다.
- 각 도면에 최대 0.6점.
- 점수는 채점 팀의 모든 멤버가 확증할 수 있도록 차트에 기록된다.

도면 1부터 5까지 순서대로 점수를 매긴다.

- 도면에 도면 타이틀 블록, 도안 번호, 도안 보더가 있으면 — 0.25점
- 도면에 정확한 투상법(프로젝션 시스템)이 있으면 ———— 0.25점
- 도면이 태양열 쓰레기통과 정확히 맞으면 ———— 0.25점
- 도면이 허용오차와 기계 마무리를 포함한 적합한 치수이면 — 0.25점

### 14.2 전기/전자 회로도 도면

최대점수 : 1점



### 평가과정

- 도면이 인정되고 평가 체크리스트에 부합되면 1점

### 평가절차

Note : 전기/전자 그래픽 라이브러리가 사용불가하면 라벨화 된 블록 표시도 허용가능하다.

- 도면에 도면 타이틀, 도면 넘버, 도면 보더가 있으면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 도면에 전기/전자 심벌 또는 구성요소 값과 함께 블록 표시가 있으면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 도면을 CAD/전자로 만들면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 도면에 배터리, 모터, 스위치를 포함하면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 도면에 테스트 벤치 전자 조철 회로도를 포함하면 \_\_\_\_\_ 0.2점

### 14.3 3D 조립도면

#### 최대점수 : 3점

완제품의 CAD로 만든 3D 조립 도면은 경기 중에 완성해야 하고 그 프린트 물은 포트폴리오에 평가를 위해 폴더로 제출해야 한다.

- 도면이 인정되면 3점

### 평가과정

- 도면에 도면 타이틀, 도면 넘버, 도면 보더가 있으면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 도면을 CAD/전자로 만들면 \_\_\_\_\_ 0.4점
- 도면을 컴퓨터로 만들고 손으로 그려서는 안 된다.
- 도면에 부품/재료 목록이 있고 부품/재료가 도면에 반영되면 \_\_\_\_\_ 0.4점
- 도면에 제작 구성요소의 90%를 포함하면 \_\_\_\_\_ 0.5점
- 도면에 태양열 쓰레기통 프레임이 있으면 \_\_\_\_\_ 0.5점
- 차대(새시)또는 프레임 또는 베이스를 포함해야 한다.
- 이는 도면에 포함되어야 한다.
- 도면에 태양열 쓰레기통 부수는 메커니즘이 있으면 \_\_\_\_\_ 0.5점
- 모든 수압 또는 기어 시스템은 보여야 한다.
- 구입한 물품은 블록으로 그릴 수 있고 세부적으로 그리지 않아도 된다.
- 도면에 태양열 쓰레기통의 저장용기와 보호장구가 있으면 \_\_\_\_\_ 0.3점
- 도면을 폴더로 내면 \_\_\_\_\_ 0.2점
- 모든 도면을 하나의 폴더에 넣을 수 있다.



# 지급 재료 목록

일련 번호	재 료 명	규 격 (치 수)	직 종 명		통 합 제 조	
			단 위	1팀당 소요량	공 동 소요량	비 고
1	파이프 피팅	10mm×10mm	개	24		
2	PVC 파이프	∅76	m	3		
3	전산볼트	M6×535	개	18		
4	우드락	t5×300×425	개	6		
5	우드락	t5×250×425	개	6		
6	우드락	t5×200×610	개	12		
7	우드락	t5×290×900	개	6		
8	우드락	t5×370×900	개	6		
9	PVC 파이프 밴드	∅76	개	6		
10	너트	M6	개	54		
11	플림방지너트	M6	개	72		
12	육각렌치볼트	M3×15	개	27		
13	너트	M3	개	36		
14	육각렌치볼트	M3×6	개	27		
15	육각렌치볼트	M4×10	개	36		
16	너트	M4	개	36		
17	피스	M4×10	개	18		
18	바퀴	6.5"	개	6		
19	스퍼기어	Z=60	개	9		
20	스퍼기어	Z=12	개	9		
21	세트스크루	M4×5	개	18		
22	육각렌치볼트	M6×12	개	27		
23	육각렌치볼트	M10×25	개	9		
24	너트	M10	개	9		
25	와셔	10×17	개	9		
26	육각렌치볼트	M12×148	개	18		
27	너트	M12	개	36		
28	와셔	12×12	개	27		
29	와셔	12×17	개	9		
30	스프링와셔	12	개	9		



# 지급 재료 목록

일련 번호	재 료 명	규 격 (치 수)	직 종 명		통 합 제 조	
			단위	1팀당 소요량	공 등 소요량	비 고
31	종이 테이프	45mm×20m	개	9		
32	자물쇠	3Number	개	9		
33	바구니	100×113×145mm	개	9		
34	보호 테이프	500mm	m	54		
35	보호 테이프	1000mm	m	27		
36	저항	1k ohm	개	48		
37	저항	330 ohm	개	36		
38	저항	10k ohm	개	9		
39	저항	3.3k ohm	개	9		
40	세라믹 콘덴서	0.1uf	개	36		
41	세라믹 콘덴서	22pf	개	18		
42	전해 콘덴서	470uf 25v	개	36		
43	크리스탈	8Mhz	개	12		
44	정전압 IC	LM2575-5	개	12		
45	정전압 IC	LM317	개	12		
46	인덕터	330uH	개	12		
47	다이오드	1M5819	개	9		
48	다이오드	1N4004	개	18		
49	커넥터(기판용)	2pin	개	48		
50	커넥터(기판용)	3pin	개	27		
51	발광다이오드	3∅ red	개	27		
52	발광다이오드	3∅ greed	개	18		
53	IC 소켓	28pin	개	9		
54	트랜지스터	C1815	개	9		
55	트랜지스터	tip31C	개	18		
56	DC잭	∅5.5	개	27		
57	DC플러그	∅5.5	개	27		
58	2p 파워선	2p	개	48		
59	3p 파워선	9p	개	27		
60	전선	0.75mm RED	m	10		



# 지급 재료 목록

일련 번호	재 료 명	규 격 (치 수)	직 종 명		통 합 제 조	
			단 위	1팀당 소요량	공 동 소요량	비 고
61	전선	0.75mm Black	m	10		
62	시소스위치	250V 5A	개	9		
63	푸쉬버튼 스위치	Lock type	개	9		
64	릴레이	1A	개	9		
65	반찬통	120×86×52	개	9		
66	센서	PSN40-20DN	개	9		
67	센서	GP2D150A	개	9		
68	서보모터	HS-311	개	9		
69	모터	12V15W	개	9		
70	감속기	120	개	9		
71	납	RS 60_ 1.0	g	45		
72	케이블타이	100mm	개	78		
73	케이블타이	150mm	개	36		
74	절연테이프	19mm×10mm	m	10		
75	방청유	W-40	통	10		
76	알루미늄 각재	8t × 50	m	8		
77	알루미늄 각재	8t × 40	m	8		
78	알루미늄 각재	10t × 90	m	4		
79	알루미늄 각재	50t × 100	m	4		
80	알루미늄 앵글	2t × 20 × 20	본	20		
81	알루미늄 앵글	3t × 30 × 30	본	20		
82	알루미늄 앵글	3t × 40 × 40	본	20		
83	알루미늄 앵글	3t × 30 × 30	m	16		
84	리튬이온 인산철 배터리	12V 9A	개	3		
85	pcb	60 × 60	장	9		
86						
87						
88						
89						
90						



# 경기자 지참 공구 목록

			직 종 명		통 합 제 조	
일련 번호	지 참 공 구 명	규 격	단 위	수 량	비 고	
1	범용선반 절삭공구	외 · 내경용	set	1	생크 폭 20×20	
2	황삭 엔드밀	∅6×13, ∅8×19, ∅10×22, ∅12×26, ∅16×32, ∅20×38	set	1		
3	정삭 엔드밀	∅6×13, ∅8×19, ∅10×22, ∅12×26, ∅16×32, ∅20×38	set	1		
4	머신 탭	M4	set	1		
5	볼 엔드밀	∅4	개	1		
6	리이머	∅14H7	개	1		
7	페이스 커터	∅100	개	1		
8	면취 커터	90° (∅6, ∅12)	set	1		
9	CNC밀링용 TOOL홀더	BT40용	set	1	경기장 설비참조	
10	평행대	150mm	set	1		
11	머신바이스	125mm	set	1	T너트 장비 사양참조	
12	드릴	∅3~∅16	set	1		
13	정반	300×450	개	1		
14	보안경	눈 보호용	개	1		
15	안전화	발 보호용	개	1		
16	납땜인두	220V	개	1		
17	조 줄	7본조	set	1		
18	전자부품 테스트기		개	1		
19	공학용계산기		개	1		
20	용접기	전기, TIG, MIG	set	1	부대품 포함	

- ※ 머시닝센터에서 가공에 필요한 기타 절삭공구, 공구류 일체
- ※ 범용선반, 밀링가공에 필요한 기타 절삭공구, 공구류 일체
- ※ 절단, 절곡작업에 필요한 판금용 공구류 일체

※ 머시닝센터 공구는 경기장의 장비를 확인하여 툴 홀더 및 기타 공구를 준비할 것  
 ※ 머시닝센터 절삭공구는 ISO 또는 KS 규격품만 사용하고 특수 제작된 공구는 사용할 수 없다(초경 팁을 용접하여 연삭한 공구는 사용금지)

- ※ 다음은 참가 팀이 지참하여 사용한다.
  - NC DATA 생성을 위한 소프트웨어 및 하드웨어
  - CAD/CAM 구동이 가능한 컴퓨터
  - A4 이상 출력이 가능한 프린터





# 경기자 지참 측정기 목록

일련 번호	측 정 기	규 격	작 종 명			통 합 제 조		
			단 위	수 량	비 고			
1	버니어 캘리퍼스	0~150 mm	set	1				
2	깊이 버니어 캘리퍼스	0~150 mm	set	1				
3	깊이 마이크로미터	0~100 mm	set	1				
4	외경 마이크로미터	0~150 mm	set	1				
5	디스크 마이크로미터	0~75 mm	set	1				
6	블레이드 마이크로미터	0~75 mm	set	1				
7	유니 마이크로미터	0~100 mm	set	1				
8	캘리퍼 마이크로미터	0~100 mm	set	1				
9	내경 마이크로미터	0~100 mm	set	1				
10	3점 마이크로미터	0~75 mm	set	1				
11	R 게이지	1~30	개	1				
12	블록게이지	76품 이상	개	1				
13	인디게이터	0.001 mm	개	1				
14	다이얼게이지	10 mm (0.01)	개	1				
15	직각자	100 mm	개	1				
16	사인바	100 mm	개	1				
17	V블록	100 mm	개	1				
18	기 타							
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								



# 경기장 시설목록

일련 번호	시 설 및 장 비 명	규 격 (치 수)	통 합 제 조		
			단 위	수 량	비 고
1	범용선반	스윙 250이상	대	팀1	
2	범용밀링	1호 이상	대	팀1	
3	머시닝센터	BT40용	대	팀1	
4	탁상드릴	Ø0~Ø13용	대	팀1	
5	양두 그라인더	연삭용	대	1	
6	기계톱		대	1	
7	2차원 측정기	0.0001MM	대	1	채점용
8	작업대	2인용	대	팀1	바이스포함
9	전기/전자 작업대	1인용	대	팀1	
10	정반	300×300	대	팀1	
11	선수 회의용 테이블, 의자		세트	팀1	
12	심사위원용 테이블, 의자		세트	1	
13	심사위원용 컴퓨터	586급 이상	대	1	
14	심사위원용 프린트(A4)	A4	대	1	
15	채점용 측정기	내, 외경 등	세트	1	
16	심사위원용 스톱워치		개	3	
17	전자저울	0~100kg	개	1	채점용
18	절삭유	SK SuperZol-EM200	리터	20	
19	절삭유	삼육특수유제 W-100S 수용성 2종 1호 (녹색)	리터	20	
20	절삭유	극동유화 ACRO EM 2110AL	리터	20	
21	습동유	SK Super Way-68	리터	20	
22					
23					
24					



# 1. 채점 시 유의사항 (포트폴리오 A)

직 종 명	통 합 제 조
-------	---------

## 평가순서

- 13.1 팀 구성원 세부사항
- 13.2 팀 준비사항
- 13.3 포스터 전시
- 13.4 설계 계산
- 13.5 컴퓨터로 작성한 3일간의 경기 중 작업 스케줄
- 13.6 팀이 가져온 모든 원재료와 부품 목록
- 13.7 작동법과 문제해결 매뉴얼



# 1) 배 점

( 경기종료 중 채점 ) 포트폴리오 A

				직 종 명	통 합 제 조
평가 순서	주 요 항 목	배점방법		배 점	비 고
		주관적	객관적		
1	팀 구성원 세부 사항		○	0.25	
2	팀 준비사항		○	0.25	
3	포스터 전시		○	1.00	
4	설계 계산		○	1.00	
5	컴퓨터로 작성한 3일간의 경기 중 작업 스케줄		○	0.50	
6	팀이 가져온 모든 원재료와 부품 목록		○	1.00	
7	작동법과 문제해결 매뉴얼		○	1.00	
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
합 계				5점	



## 2. 채점 시 유의사항 (태양열 쓰레기통)

직 증명

통합 제조

### 평가순서

- 10.1.1 3개 장치 제작
- 10.1.2 부서진 병과 캔

Note: 이 테스트는 팀이 제작한 3개의 장치 모두에서 수행될 것이다. 모든 장치의 성능을 증명하기 위해서 팀은 자신들의 제작한 장치를 1~3까지 넘버링 한다. 심사위원은 더 많은 테스트를 위해 사용할 장치 넘버를 무작위로 선택할 것이다.

- 10.1. 5 작동 높이
- 10.1.14 장치 동력
- 10.1. 6 조정 장치
- 10.1.10 안전
- 10.1.12 무게
- 10.1.13 잠금장치
- 10.1.16 유지보수
- 10.1. 8 작동
- 10.1. 9 저장
- 10.1.15 배터리 수명
- 10.1. 7 재료 선택
- 10.1. 3 성능
- 10.1. 4 전시
- 10.1.11 비우기



# 1) 배 점

( 경기종료 후 채점 ) 태양열 쓰레기통

				작 종 명	통 합 제 조
평가 순서	주 요 항 목	배점방법		배 점	비 고
		주관적	객관적		
1	3개 장치 제작		○	4.5	
2	부서진 병과 캔		○	2	
3	작동 높이		○	1	
4	장치 동력		○	1.5	
5	조정 장치		○	2	
6	안전		○	3	
7	무게		○	3	
8	잠금장치		○	1	
9	유지보수		○	3	
10	작동		○	1	
11	저장		○	3	
12	배터리 수명		○	3	
13	재료 선택		○	3	
14	성능		○	2	
15	전시		○	4	
16	비우기		○	3	
17					
18					
19					
20					
합 계				40점	



### 3. 채점 시 유의사항 (포트폴리오 B)

직 종 명	통 합 제 조
-------	---------

#### 평가순서

- 14.1 2D 세부 도면
- 14.2 전기/전자 회로도 도면
- 14.3 3D 조립도면



# 1) 배 점

( 경기종료 후 채점 ) 포트폴리오 B

				직 종 명	통 합 제 조
평가 순서	주 요 항 목	배점방법		배 점	비 고
		주관적	객관적		
1	2D 세부 도면		○	6	
2	전기/전자 회로도 도면		○	1	
3	3D 조립도면		○	3	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
합 계				10점	





## 4. 채점 시 유의사항 (비용 계산)

직종명	통합제조
-----	------

### 평가순서

1. 작업시간 - 7.5점
  - 가장 낮게 계산된 작업시간 비용(아래 Note를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.5점 비율 감점
2. 장비사용에 따른 추가 비용 - 5점
  - 가장 낮게 계산된 추가 장비 비용(아래 Note를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.33점 비율 감점
3. 원재료 - 2.5점
  - 가장 낮게 계산된 원재료 비용(아래 Note를 보라)의 팀보다 10% 비싸질 때마다 0.17점 비율 감점

Note : 모든 그룹은 다음 계산을 따른다.

장비, 재료, 노동의 모든 비용은 명세서에 따른 프로젝트에 의해 수정될 것이다.  
 최종 설치비용 = 총비용 / 명세서에 따른 %

예 :

- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 100%이면 설치비용은 3,000,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 80%이면 설치비용은 3,750,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 60%이면 설치비용은 5,000,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 40%이면 설치비용은 7,500,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 20%이면 설치비용은 15,000,000원이다.
- 만약 총비용이 3,000,000원이고 컴플라이언스가 0%이면 비용면에서 점수가 부여되지 않는다.



# 1) 배 점

( 경기종료 후 채점 ) 비용 계산

				적 중 명	통 합 제 조
평가 순서	주 요 항 목	배점방법		배 점	비 고
		주관적	객관적		
1	작업시간		○	7.5	
2	장비사용에 따른 추가 비용		○	5.0	
3	원재료		○	2.5	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
합 계				15점	

