

국제기능올림픽 선반/CNC의 직종해설과 향후 발전방향

- ◆ 김 정 두
- ◆ KAIST 기계공학과 교수
- ◆ 국제기능올림픽 선반/CNC 분야 심사장

1. 국제기능올림픽의 역사적 배경

연합군의 승리로 끝난 제 2차 세계대전은 1945년 그 종말을 하게 되었고 승전의 모든 나라들도 국내산업을 평화적인 산업으로 전환하는데 많은 기간과 어려움이 있었으며, 특히 전후 청소년들의 진로를 제시하는 문제가 세계 각국의 큰 과제였다. 세계대전에 참전하지 않았던 스페인에서도 참전하였던 나라와 같은 고민이 있었던 것은 유럽 인접국가들의 정치, 경제, 사회, 교육 등 여러 분야에서 전후 개혁과 산업사회의 정비가 진행되고 있어서 그 영향이 크게 작용하였기 때문이다. 당시의 스페인은 유럽지역에서 비교적 후진된 나라 였다. 인접국가와 같은 수준의 개발된 국가로 발전시키기 위하여 산업 부흥과 기술개발에 역점을 두고 있었으나, 많은 인력 자원에 비하면 기술·기능 인의 수는 매우 부족하였으며, 낭만적인 국민성으로 말미암아 사회발전이 매우 저조한 큰 나라 였다. 거리에는 많은 청소년들이 직업없이 방황하고 있었으며 정부는 이들 청소년들을 선도하고 자립할 수 있는 직업을 가질 수 있도록 방안을 모색하기에 이르렀으며, 고등교육을 받을 수 없는 환경에 있는 이들에게 직업훈련으로 유도하고 한 사람이 한 기능을 부여하여 기능자로서 자신의 장래를 개척하도록 산업사회에서 기능인력을 확보하는 방안을 수립하였던 것이다.

기능을 연마하는 훈련생들에게 자극을 주고 기능인으로서의 자질을 향상시키며 능력을 보여줄 기회를 마련해 주는 것이 뜻 있는 일이라고 생각한 스페인은 각지방에 산재하고 있는 기능훈련 센터에서 1949년 세계최초로 국내기능 대회를 가졌으며, 젊은 기능자들은 각 산업 현장과 훈련원에서 모여들어 이 대회는 성공적으로 치루어졌고, 이 대회를 더욱 발전시킬 계획이 수립되기에 이르렀으며, 이 것이 발전되어 이듬해인 1950년 상호 인접국가인 스페인과 포르투갈 사이에서 20세 전후의 청소년 기능공이 모여 제1회 기능올림픽 대회가 개최되었다. 이 경기 규모는 기계가공, 판금, 목공 등 12개 직종이었다. 이 대회의 국제화 시도는 매우 급속도로 실현되었으며, 1953년에는 인접국인 서독,

영국, 프랑스, 모로코, 스위스의 기능인들이 참가한 제1회 국제기능올림픽대회 I.V.T.C.(The 1st International Vocational Training Competition)가 스페인의 수도 마드리드에서 개최되었다.

이 국제기능 올림픽 대회의 목적은 첫째, 직업훈련의 자질향상을 도모하며, 둘째, 직업훈련에 관한 모든 정보를 자유로이 교환하고, 셋째, 회원국의 훈련생과 훈련지도자 간의 친목을 도모하고, 넷째, 기능자와 직업훈련자체의 사회적 지위향상에 있었다. 대회목적에서 알 수 있듯이 청소년 기능자들이 대회에 참가하는 것은 메달을 획득하는데 주된 목적이 있는 것이 아니며, 청소년 선수 기능자들이 이 대회에서 서로 대화하고 접촉하며, 각자의 경험을 교환하는 것이 매우 중요하다. 특히, 이 대회는 회원국 상호간의 이해를 증진 시키고, 더 나아가서는 회원국간 경제적인 교류를 가질 수 있는 기회를 마련하기도 한다. 한 걸음 더 나아가서 각국의 직업훈련 제도를 재검토하고 다른 회원국과 비교함으로써 유기적인 발전을 이룩할 수 있는 것이 이 대회의 깊은 뜻이라고 할 수 있다.

경기중 기능자들의 작업과정을 주시할 때 공구의 사용법이나 기계의 조작을 알 수 있으며, 이는 무언의 기능 교환이 이루어지는 것이다. 세계 제2차 대전에 참전하였던 장정들이 귀국하였을 때 각국의 기업인들은 장래에 산업 부흥을 위하여 기능인력이 절실히 필요함을 강조하고, 기능 훈련의 조직적인 제도개선에 힘을 기울이고 있었다. 서독, 영국, 스위스, 프랑스 등 유럽의 선진국에서는 전후에 기능 훈련의 방법을 각 나라 자체의 산업에 부흥하도록 고유의 직종을 발전시키고 있었으며 그 특징으로는 서독과 스위스는 정밀기계가공, 기계제도, 목형, 전기직종 분야에 영국은 건축, 목재가공, 실내장식, 미술도장 등의 직종에, 프랑스는 공예, 미술도장, 석공 등의 분야에서 찾아 볼 수 있었으며 서로 각 직종에 관한 상호정보 교환의 기회는 거의 없는 실정이었다. 이와 같은 직업훈련 내용이나 제도, 훈련 방법의 교류가 절실히 요구되고 있던 때에 스페인에서 기능인들의 자기개발과 능력향상을 도모할 수 있는 계기가 마련된 것이다.

이 기능올림픽 대회의 목적과 정신을 충분히 이해한 유럽지역의 국가들은 많은 관심을 가지고, 국제대회에 참가하기에 이르렀으며, 해를 거듭하면서 유럽의 인접국가들은 대회가 처음 개최된지 12년만에 회원국이 12개국으로 늘어났고 매년 회원국들이 돌아가며 대회를 개최하는 등 그 규모와 경기직종이 확대되고 있다. 우리 동양에서는 1962년에 이르러 일본이 참가하게 되었고, 1967년에 한국, 1970년에는 대만이 참가함으로써 동양 3국이 가입하게 된 것이다. 이어서, 1975년에는 미국과 이란, 1981년에는 오스트레일리

아, 1983년에는 남미의 브라질과, 베네수엘라, 1985년에는 뉴질랜드, 1987년에는 남태평양 지역의 파푸아뉴기니아, 1988년에는 핀란드, 1993년에는 태국, 남아프리카, 말레이시아, 아일오브맨, 인도, 지브랄타, 캐나다 등이 회원국으로 가입함으로써 37개의 회원국을 가지게 되었다. 다만, 여기에 공산권 국가가 참가하고 있지 않으나, 국제기능 올림픽 대회는 정치와 인종에 무관하고 모든 나라에 개방되어 있으며, 앞으로, 중국, 러시아, 동구권 국가들도 회원 국으로 참가할 것으로 전망되며 대회 조직위원회에서도 이를 권장하고 있다.

국제기능올림픽은 과거 회원국의 수가 적을 때에는 매년 실시하던 것을 경기대회를 1979년부터는 매 2년마다 개최하도록 하였으며, 경기이외에 기능훈련제도, 방법, 지도용 교재와 기계, 기기의 내용, 세미나, 직종분야별 모임과 분석 등을 통하여 모든 정보를 교환한다.

국제기능올림픽 대회는 총회, 상임위원회, 행정위원회, 기술위원회로 구성되어 있다. 국제기능올림픽 대회의 경기직종은 산업과 기술 발전에 따라 각 회원국의 기술정보를 충분히 반영하는 방향으로 취사 선택하고 있다. 과거에는 경기직종으로 포함되어 있던 주조, 제화, 양복 등은 제외되고, 신기술과 기능에 속하는 CNC공작기계, 자동차 수리, 공업전자기기, 상업미술, 농기계수리, 웨이팅등이 추가되어 명실공히 직종에 있어서도 첨단화되고 있다. 1993년 대만에서 개최된 제 32회 국제기능 올림픽 대회의 기술위원회에서는 직종별 통폐합이 이루어 졌으며, 1993년 7월 24일 개최된 국제기능올림픽 기술위원회에서 결정된 내용을 보면 다음과 같다. CNC 공작기계 직종이 폐지되고 기존의 선반 직종에 선반/CNC를, 밀링직종에 밀링/Machining Center를 추가흡수시켰으며, 기계제도직종은 기계제도/CAD, 가스용접, 전기용접 직종을 용접으로 통합시켰고, CAD 직종은 폐지, 그 동안 시범직종으로 실시하던 자동제어와 정보처리직종이 정규직종으로 채택되었다. 기능올림픽 참가선수에 대해서는 몇 가지의 규정을 두고 있으며, 각 회원국은 한 직종에 한 명의 선수를 등록시킬 수 있으며 선수가 6명이상 등록하여야 직종경기가 성립되고, 참가연령은 22세 이하이다. 국제대회 참가횟수는 1회에 한하나 시범직종은 예외로 하고 있다. 국제기능 올림픽의 심사장은 심사위원으로서 2회이상 국제기능 경기대회에 참가한 유경험자로 리더십이 있고, 국제조직 위원회에서 인정한 영어, 독일어, 불어, 스페인어 의 4개 공식언어중 1개국어이상 번역 및 회화가 가능하고 협동심이 강한 자로 기술위원회에서 결정하도록 되어있다.

2. 선반/CNC의 직종해설

2-1 서언

우리나라는 과거 4반세기동안 6차에 걸친 경제개발 5개년 계획을 수행함에 있어서 중화학공업과 전자공업은 급진적으로 발전하였으며 이에 필요한 과학자, 기술자와 기능인력의 수요가 급증하였다. 산업기술의 발전은 기초기술을 토대로 과학자와 기술자를 양성하고, 이들이 신기술을 개발하고, 이들의 창조적인 신기술을 실현시키는데는 기능인의 손길에 의하여 완성된다. 국제기능올림픽 대회는 공업기술의 발전과 발맞춰서 경기의 직종, 기능, 작업수준 및 사용기계가 변하고 발전해 나아가고 있다. 따라서 전통적인 과거의 기능과 직종에 대한 훈련은 이미 정착된 상태라고 보아야 하며, 앞으로 새로이 추가 실시될 직종과 특히 첨단기술과 관련이 깊은 직종에 대하여 폭넓고 창의적인 훈련방안이 연구되어야 한다. 국제기능 올림픽 대회는 1989년 실시된 제 30회 영국 버밍햄 대회에서 고도의 기능분야에 대하여 연구개발이 진행되었고, 점차 새로운 직종의 추가를 계획하고 있으며 컴퓨터를 이용한 분야는 작년에 실시된 제 33회 불란서 Lyon대회에서 채택되었다. 경기에 범용기종만 사용하던 선반과 밀링직종은 선반/CNC와 밀링/Machining Center로 컴퓨터 프로그래밍과 CNC가공을 추가시켰으며 수작업에 의하여 실시되던 기계제도는 기계제도/CAD로 컴퓨터 원용제도(Computer Aided Drafting)가 추가되었다. 이와 같이 국제 기능올림픽 대회는 산업사회의 시대적 요구인 기능인력의 양성과 확보, 기능수준의 향상, 청소년에 대한 진로지도, 국제적 훈련제도의 교류, 더 나아가서는 국제 기능 올림픽 대회 출전을 통하여 젊은 기능인들의 책임감, 국가관 그리고 인간최상의 요구인 자아를 실현할 수 있는 계기가 되었다.

선반/CNC 직종은 1993년 실시된 제33회 대만 Taipei대회를 끝으로 범용선반 (Engine Lathe)만을 가지고 과제를 해결해야하는 방식은 종료되었고 1995년도에 개최된 제33회 불란서 Lyon대회에서 기존 범용선반에 CNC선반 가공이 추가되어 선수는 각각 범용 선반과 CNC선반을 50%범위로 과제해결을 하도록하였다.

2-2 직종정의

그간 국제기능올림픽 위원회는 전문가로 구성된 선삭/CNC직종 개발위원회를 구성하고 수차례 걸친 회의와 토론을 거쳐 1994년 2월 6일 국제기능 올림픽 총회의 경기 규

칙에 따라 직종번호 6(선반/CNC)에 대하여 다음과 같이 결정하였다.

(1) 직종의 명칭과 정의

- ① 직종의 명칭은 선삭/CNC(Turning/CNC) 이다.
- ② 선삭/CNC는 범용 선반 또는 CNC 선반으로 금속절삭가공을 통한 피삭재의 가공 공정을 포함한다.

(2) IVTC에서의 활동영역

- ① 시험 과제는 실질적인 작업으로서, 가공된 피삭재는 동작이 되어야 하며 시험과제를 선정하였을 때 심사위원은 기능시험을 위한 기준과 한계사항을 확정한다.
- ② CNC 가공시간은 전체 경기 시간의 약 50%에 달하며, 심사위원은 CNC 가공시간을 점검한다.
- ③ 이론적인 지식은 실제가공을 수행하는 데 필요한 사항으로 제한한다.

(3) 실제 작업(practical work)

시험에 임하는 경기자는 각자 다음의 작업들을 수행하여야 한다.

프로그래밍

경기자는 가공도면에 기초하여 다음 사항을 준비하여야 한다.

- 적절한 가공 시이트(operation sheets)
 - CNC 프로그램 작성 가능한 프로그래밍 시이트
- 프로그램 가능한 계산기는 허용되지 않는다.

각 부품 요소들이 제작되고 난 후, 각 경기일의 종료시에는 심사위원과 안전기술요원에 의해 두 개의 안전한 디스켓에 작성된 모든 프로그램은 복사되어 보관된다. 다만, 요소 제작을 위하여 경기자에 의하여 제공된 저장된 프로그램만 평가에 이용된다. PC 메

모리에 있는 프로그램과 다른 모든 정보는 각 경기일 종료시에 심사위원 입회 하에 완전히 지워진다. 각 부품에 대한 프로그램 명칭은 경기 시작시에 알려 준다.

프로그램 입력과 이동

만약 프로그램이 공작기계 CNC 유니트로 들어갔거나 프로그래밍 터미널로부터 바로 들어가면 심사위원이 확인을 한다.

기계장치

경기자는 각자 측정을 하며 적합한 절삭공구를 선택하고 맞춘다. 변경사항에 대하여 CNC 유니트에 알려주어야 하며, 선택한 공구를 홀더에 장착하여야 한다. 공구 설치 전 측정이 가능하도록 고정구(separate fixture)를 준비하여야 한다.

CNC프로그램의 최적화

수동으로 CNC 유니트에 입력된 프로그램은 CNC 공작기계 상에서 경기자에 의하여 직접 최적의 상태로 변경되어야 한다.

가공조건

경기자는 공작기계 생산업체의 안전관리 요구와 주최측의 안전규칙 요구에 응하여야 한다.

준비사항

CNC 프로그램 소프트웨어는 일반적으로 알려져 있는 것으로 통상 사용되고 있는 것이어야 하며 어떤 기종의 표준 PC에서도 동작되는 것이어야 한다. 경기에 사용되는 것과 동일한 소프트웨어는 경기전 6개월간 이 직종에 경기자가 참가하는 모든 국가에서 별도의 사용료 없이 사용될 수 있도록 한다.(DEMO-소프트웨어가 없는 동일한 버전)

외부 전문가

공작기계 생산업체는 소프트웨어와 CNC 공작기계를 위하여 전문기술자와 서비스진을 충분히 구성하여 경기 진행이 원만히 이루어지도록 한다. 이러한 전문가들은 경기전, 경기중 뿐만 아니라 시험프로젝트 평가에도 지속적으로 협조를 할 것이다.

(4) 이론적 지식

① 상세도와 조립도의 해석과 실행은 경기자의 국가에 따라 ISO-A와 ISO-E 표준으로 각각 프린트된다.

② 사용 재료와 적절한 공정에 대한 관련 지식

(5) 재료

사용재료는 다음과 같다

① 고탄소구조강(인장응력 400-550 N/mm²)

② 알루미늄

③ 황동(Cu-Zn)

(6) 경기장 설비

① 작업 책상과 의자는 각 경기자가 사용 가능하다.

② 다음과 같은 공작기계와 준비물들은 각 경기자에게 지급되어 사용이 가능하다.

- 만능나사 선반 : 2축용 위치 표시기, 피삭재와 공구 고정구(2인당 1기계 배정)

- CNC 선반 : 2인당 1기계 배정

- 교체용 CNC 선반 : 5인당 1기계 배정

- 교체용 만능 나사선반 : 5인당 1기계 배정

- 정반(최소규격 600X800 mm) : 프리즈마, 직각정규(square), 마그네틱 각정반(magnetic angle plate) - 모든 요소는 품질 01급 (6인당 1세트)

- 탁상 드릴 가공기 : 경기장내 1대 설치, 금속가공용 1-13mm

- 바이스가 부착된 가공작업대 : 6인당 1대

- 공구 설치를 위한 외부 고정구 : 3인당 1, 정밀도 5/1000mm
- 공구조립을 위한 공간 : 3인당 1

절삭공구

각 범용 선반과 CNC 선반에 대하여 외경가공, 내경가공을 위한 기본적인 홀더와 인덱스 초경공구 인서트의 사용이 가능하다.

측정 기기

다음과 같은 기기들이 사용가능하다.

- 외경 마이크로미터 0-200mm
- 내경 마이크로미터 0-100mm
- 깊이 마이크로미터 0-100mm
- 깊이 게이지 0-250mm
- 나사게이지 사용가능(필요할 시)
- 테이퍼 링, 테이퍼 플러그 게이지
- 휴대용 표면조도기(4인당 1)

측정 및 통제용 책상

직종번호 6 영역의 한 복판에는 측정 및 감독을 위하여서 경기자 8인당 사용가능한 통제용 측정 책상이 준비되어 있다. 이 통제 책상에는 다음과 같은 것들을 포함하고 있다.

- 등급 00급의 석정표면 블록(최소 크기 600X800mm) 1개
- 디지털 하이트 게이지 1대, 최소범위 600mm, 최소분해능 1/1000mm, 측정정밀도 0.005mm/300mm
- 다이얼 인디게이터 1대, 조절가능 설치 지지대
- 70° 앵글 플레이트(angle plate) 1개, 등급 00급
- 프로그래머블 3차원 측정기 1대, x/y/z 측정영역 300mm, 정밀도 0.005mm

경기자는 측정과 가공, 계산을 위한 기타 경기에 필요한 사항은 각자가 준비하여야 한다. 휴대용 계산기는 기술적이고 수학적인 계산에만 사용할 수 있다. 프로그램 가능한 계산기는 허용이 되지 않는다.(모든 선수가 가능할 경우는 예외로 한다.)

(7)시험 과제 평가

① 전문가들은 시험과제, 평가기준, 치수공차에 대하여 5,5A,6의 형식과 준비자료에 따라 결정을 한다.

② 평가

Perfect	- 10점
Very good	- 9점
Good	- 8점
Rather good	- 7점
Sufficient	- 6점
Medium	- 5점
Weak	- 4점
Insufficient	- 3점
Very bad	- 2점
Zero	- 1점

③ 비율

항목	주관적/객관적	계수
A 기능	객관적	2.0
B 주요치수	객관적	4.0
C 일반치수	객관적	2.0
D 표면정도	객관적	1.0
E 전체적 외관	주관적	1.0

(도면, 재료소비등)

④ 400-600 스케일로의 변환이 컴퓨터 상에서 계산된다.

2-3 역대성과 심사장

1966년 1월 국제기능올림픽 한국위원회가 창립되고 동년 9월에 처음으로 제1회 지방기능경기 대회가 경인지방, 대구지방, 부산지방에서 개최되었다. 동년 11월에 제1회 전국대회가 서울에서 개최되었으며 각 직종의 1위 입상자 중 만 20세까지의 청소년이 1967년 스페인 마드리드에서 개최된 제 16회 국제 기능올림픽 대회에 파견되었다. 선반직종은 제 16회 1967년 마드리드 대회부터 출전하여 지난 제 33회 프랑스 리옹 대회에 이르기까지 18회의 선수를 파견하였으며 11회의 금메달, 3회의 은메달, 2회의 대회장 특상을 수상하였다. 특히 1977년 제 23회 네덜란드 우트리히트 대회부터 1993년 제 32회 대만 타이페이 대회까지는 연속 10연패의 금메달을 수상하여 우리나라의 종합 우승에 밑거름역할을 하였다.

선수의 기량은 최근 들어서 더욱 향상되었으며 1991년 네덜란드 암스테르담 대회와 1993년 타이페이 대회에서는 선반 직종의 선수가 MVP를 연속 2회 수상하였다. 선반직종은 그간 18회의 국제기능올림픽과 29회의 전국대회에 참여하였으며 이 분야의 심사장은 표 1과 같다.

표 1 선반/CNC 직종 분야 역대 심사장

년 도	성 명	역 할	현 직
1966~1973	손 명 환	심사장/국제심사위원장	고려대학교 교수
1974~1987	조 래 승	"	아세아자동차 회장
1988~현재	김 정 두	"	한국과학기술원 교수

2-4. 과제경향과 평가

기능경기에서 기능수준을 평가하는 데에는 객관적 평가와 주관적 평가를 병행하여 실시하고 있다. 객관적 평가에는 조립치수, 정밀치수, 일반치수 등의 각 치수 정밀도가 가장 비중이 높다. 그 외에 조립기능, 표면거칠기 및 널링, 나사조립상태, 재료의 경제성, 작업시간 등이 주요 평가 대상이 된다. 이와 같은 평가항목은 기능훈련을 통하여 최적의 공정설계와 가공시간의 안배, 재료의 절약등 다방면에서 기초적인 작업을 반복하여 몸에 배는 습관을 익혀야 한다.

그림1은 산업현장에서의 가공정밀도 전망으로 범용가공, 정밀가공 및 초정밀가공으로 구분하여 나타낸 것이다. 기능올림픽에서의 기능은 산업현장의 기술발전 속도와 밀접한 관계가 있으며, 그 수준은 범용가공과 정밀가공 범위 내에 있다고 판단되며 CNC 선반의 추가 실시에 따라 보다 정밀한 가공기능이 요구될 것으로 사료된다. 선반/CNC 직종의 기능경기대회는 주어진 도면에 의하여 막연히 제품만을 만들기 위한 작업이 아니라 경기대회에 출전함으로써 응용력을 증진시키고 가공방법의 창의성을 배양하여 장차 산업사회에 중요한 임무를 수행할 수 있는 능력을 키우는 것이다. 그런 의미에서 선반/CNC 직종은 종래의 단순 기능 과제로부터 사고력, 창의적으로 발전시킬 수 있는 과제가 개발되어야 할 것이다.

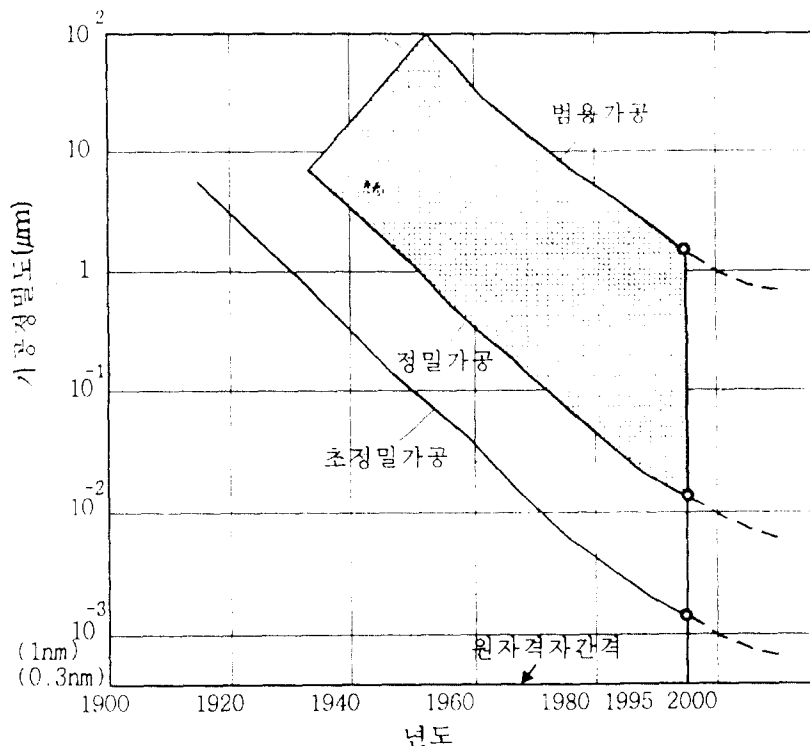


그림 1 가공정밀도의 전망

그림 2는 제 33회 국제기능올림픽 대회(프랑스, 리옹) 선반/CNC 직종과제로 출제된 Shaft & Cap이며 22시간 내에 가공하여 조립토록 하였다. 모든 가공은 범용선반과 CNC 선반에 의하여 가공이 완료되어야 하며, 부품③④는 CNC 선반으로 나머지 부품은 범용선반에 의하여 가공되어야 한다. 조립치수는 13±0.1의 폭과 6±0.1의 운동량 공차 부분이며, 단위 별 점수비중이 가장 높다. 이것을 만족시키기 위하여서는 정밀치수, 일반치수, 테이퍼 및 표면거칠기 등이 제시하는 수치 범위 내에 가공되어야 한다. 특히 공차관리에 있어서 축은 하한값에 접근되고 구멍은 상한값에 접근되도록 유지하여 가공후의 열변형에 대한 치수변화를 예상하여 가공하여야 한다. 아울러 CNC 가공상의 응용력과 내경 테이퍼에 대한 정확한 계산이 중요하다.

평가는 측정기와 육안검사에 의하여 이루어지며, 정밀치수, 일반치수 및 테이퍼 등 객관적인 측정치에 대하여서는 삼차원 측정기에 의하여 프로그램에 의한 측정이 이루어지기 때문에 기존 수작업에 의하여 측정하지 못하는 부분도 모두 정밀하게 측정된다.

그림 3은 국제기능올림픽 대회에서 ㉔의 평가장면으로 삼차원 측정기에 의한 평가에 의하여 부품을 측정하는 장면으로 모든 정밀치수, 일반치수 및 테이퍼 부분을 도면에 의한 프로그램에 의하여 측정한다. 표 2는 삼차원 측정기에 의한 정밀치수의 평가결과의 일예이다. 그림 4는 심사위원에 의하여 부품의 외관평가를 하는 장면이고 당시 심사위원은 10명(심사장 포함)이었으며 각자 부품을 평가하고, 전체가 모여 1점부터 10점까지 기록된 카드로 최종집계하였다.

이상과 같이 객관적 점수와 주관적 점수가 집계되면 표준점수 채점법에 의하여 다음과 같이 환산된다.

$$Z_1 = 30 \times \frac{x - \bar{x}}{a} + 500$$

$$a = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2}$$

Z_1 ; 표준득점 <500점 ±100점>
 x ; 어떤 선수에게 준 점수
 \bar{x} ; 모든 선수에게 준 점수평균
 a ; 표준편차
 n ; 선수수

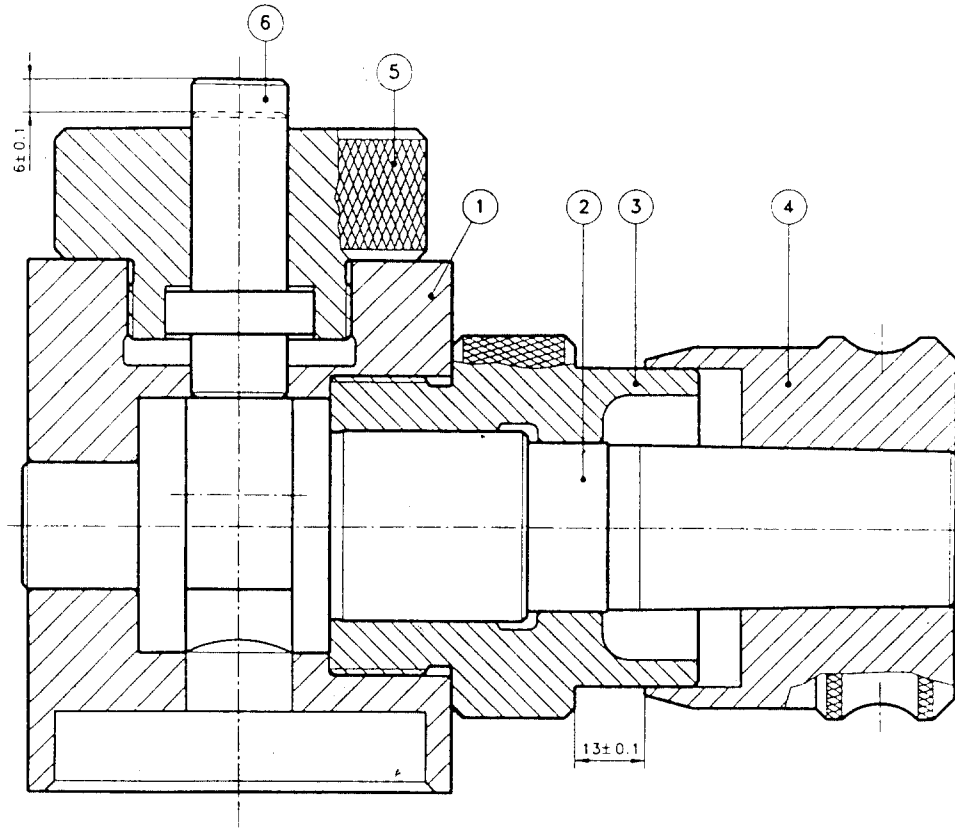


그림 2 제33회 프랑스 리옹 국제기능올림픽 선반/CNC 직종과제(조립도)

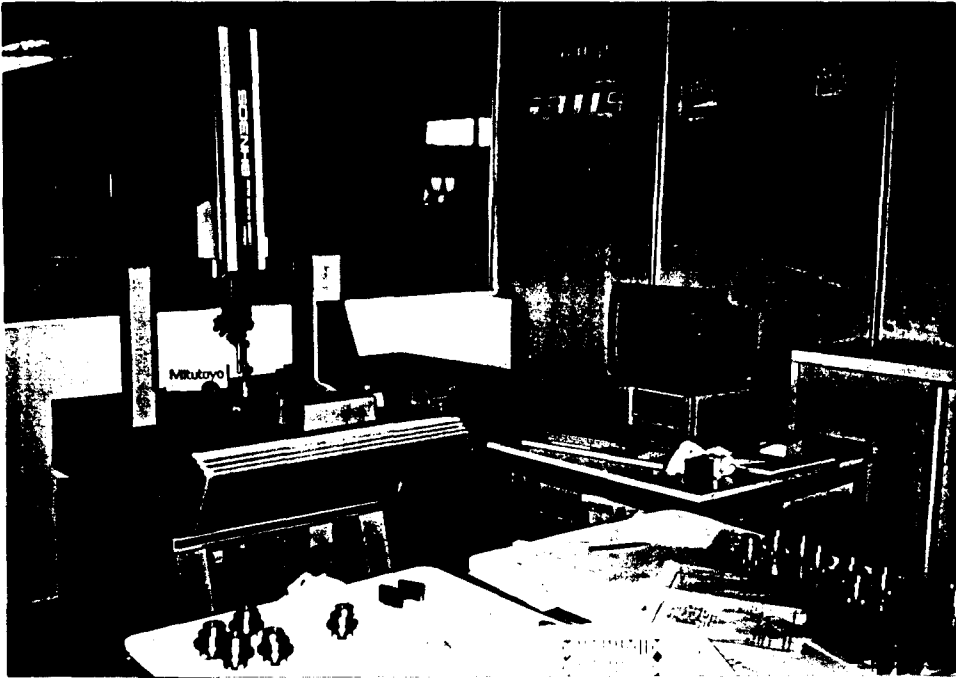


그림 3 삼차원 측정기에 의한 평가

표 2 삼차원 측정기에 의한 정밀치수의 평가결과 일예

```

#####
#
#           33 ème O L Y M P I A D E S
#           DES METIERS
#
#           RHONES-ALPES 95
#
#           TOP DES METIERS
#
#           MACHINE A MESURER TRIDIMENSIONNELLE
#           M I T U T O Y O
#
#####
Repetitions: 0.001 HOURS: 0.001
Operator: PERRIER
PART NUMBER: 1 PART NUMBER: 1
ITEM: 1 ITEM: 1
ITEM: 2 ITEM: 2
ITEM: 3 ITEM: 3
ITEM: 4 ITEM: 4
ITEM: 5 ITEM: 5
ITEM: 6 ITEM: 6
ITEM: 7 ITEM: 7
ITEM: 8 ITEM: 8
ITEM: 9 ITEM: 9
ITEM: 10 ITEM: 10
ITEM: 11 ITEM: 11
ITEM: 12 ITEM: 12
ITEM: 13 ITEM: 13
ITEM: 14 ITEM: 14
ITEM: 15 ITEM: 15
ITEM: 16 ITEM: 16
ITEM: 17 ITEM: 17
ITEM: 18 ITEM: 18
ITEM: 19 ITEM: 19
ITEM: 20 ITEM: 20
ITEM: 21 ITEM: 21
ITEM: 22 ITEM: 22
ITEM: 23 ITEM: 23
ITEM: 24 ITEM: 24
ITEM: 25 ITEM: 25
ITEM: 26 ITEM: 26
ITEM: 27 ITEM: 27
ITEM: 28 ITEM: 28
ITEM: 29 ITEM: 29
ITEM: 30 ITEM: 30
ITEM: 31 ITEM: 31
ITEM: 32 ITEM: 32
ITEM: 33 ITEM: 33
ITEM: 34 ITEM: 34
ITEM: 35 ITEM: 35
ITEM: 36 ITEM: 36
ITEM: 37 ITEM: 37
ITEM: 38 ITEM: 38
ITEM: 39 ITEM: 39
ITEM: 40 ITEM: 40
ITEM: 41 ITEM: 41
ITEM: 42 ITEM: 42
ITEM: 43 ITEM: 43
ITEM: 44 ITEM: 44
ITEM: 45 ITEM: 45
ITEM: 46 ITEM: 46
ITEM: 47 ITEM: 47
ITEM: 48 ITEM: 48
ITEM: 49 ITEM: 49
ITEM: 50 ITEM: 50
ITEM: 51 ITEM: 51
ITEM: 52 ITEM: 52
ITEM: 53 ITEM: 53
ITEM: 54 ITEM: 54
ITEM: 55 ITEM: 55
ITEM: 56 ITEM: 56
ITEM: 57 ITEM: 57
ITEM: 58 ITEM: 58
ITEM: 59 ITEM: 59
ITEM: 60 ITEM: 60
ITEM: 61 ITEM: 61
ITEM: 62 ITEM: 62
ITEM: 63 ITEM: 63
ITEM: 64 ITEM: 64
ITEM: 65 ITEM: 65
ITEM: 66 ITEM: 66
ITEM: 67 ITEM: 67
ITEM: 68 ITEM: 68
ITEM: 69 ITEM: 69
ITEM: 70 ITEM: 70
ITEM: 71 ITEM: 71
ITEM: 72 ITEM: 72
ITEM: 73 ITEM: 73
ITEM: 74 ITEM: 74
ITEM: 75 ITEM: 75
ITEM: 76 ITEM: 76
ITEM: 77 ITEM: 77
ITEM: 78 ITEM: 78
ITEM: 79 ITEM: 79
ITEM: 80 ITEM: 80
ITEM: 81 ITEM: 81
ITEM: 82 ITEM: 82
ITEM: 83 ITEM: 83
ITEM: 84 ITEM: 84
ITEM: 85 ITEM: 85
ITEM: 86 ITEM: 86
ITEM: 87 ITEM: 87
ITEM: 88 ITEM: 88
ITEM: 89 ITEM: 89
ITEM: 90 ITEM: 90
ITEM: 91 ITEM: 91
ITEM: 92 ITEM: 92
ITEM: 93 ITEM: 93
ITEM: 94 ITEM: 94
ITEM: 95 ITEM: 95
ITEM: 96 ITEM: 96
ITEM: 97 ITEM: 97
ITEM: 98 ITEM: 98
ITEM: 99 ITEM: 99
ITEM: 100 ITEM: 100
#####

```

ITEM	DESCRIPTION	NO	VAL	MIN	MAX	STDEV	REMARKS
1	NO047 Diameter	2	48.000	0.025 0.001	48.005	0.001	----->
2	NO048 Bat.Rad.	2		0.020	0.137	0.117	----->
3	NO053 Diameter	24	24.000	0.021 0.001	24.000	0.001	----->
4	NO054 Diameter	18	18.000	0.018 0.000	18.012	0.012	----->
5	NO094 Parallel	7	80.000 100.000	0.030	0.051	0.031	----->
9	NO113 Perpend.	11	100.000	0.030	0.139	0.109	----->
10	NO118 Dist. Z	9	59.000	0.100 0.000	59.104	0.104 0.004	----->
19	NO133 Dist. Z	6	40.000	0.050 -0.050	40.084	0.084 0.034	----->
11	NO134 Rad.	56	56.000	0.050 -0.050	49.961	0.037	----->

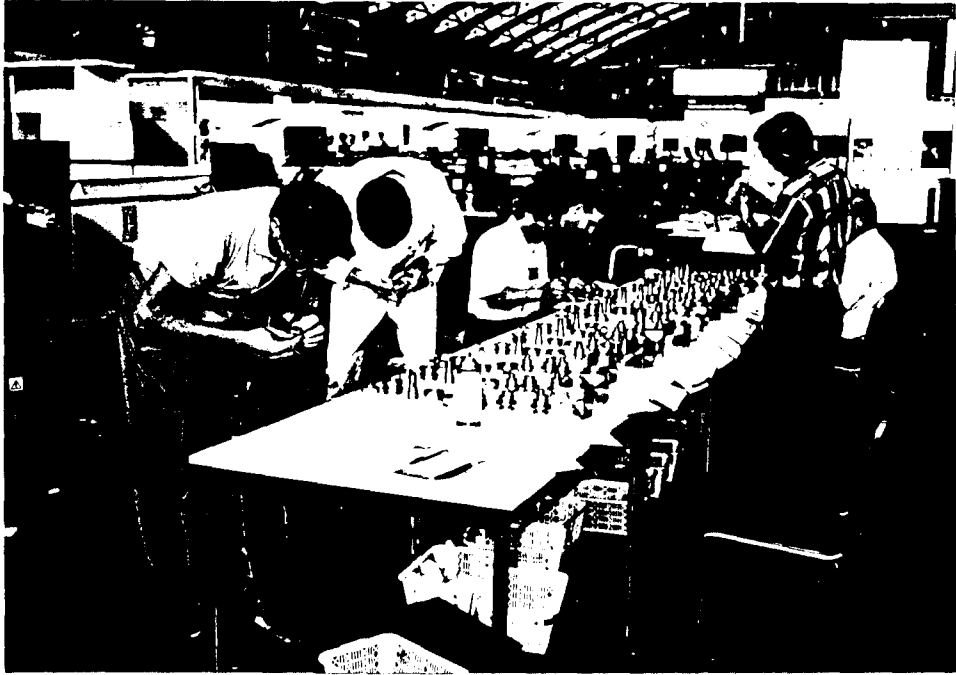


그림 4 외관 평가 장면

3. 향후 발전 방향

앞에서도 설명한 바와 같이 국제기능 올림픽의 정신은 직업 훈련의 자질향상과 정보의 자유로운 교환 등은 대단히 중요한 역할이다. 세계의 산업현장은 급속도로 발전되고 있으며, 기능올림픽의 방향과 수준은 이 추세에 따라 변천되고 있다.

선반/CNC 직종은 1993년 대만대회를 끝으로 범용선반 100%의 경기가 진행되었으며, 1995년 프랑스 리옹 대회에서는 범용선반 50%, CNC 선반 50%의 경기 진행으로 실시되었다. 프랑스 리옹 대회에서 선반/CNC 국제 심사위원들은 국제기능올림픽이 산업 기술 발전에 기여하여야 한다는데 뜻을 같이하고 심도있는 토론을 거쳐 다양한 직종 변경 안을 집행위원회에 제출한바 있으며, 집행위원회 회의에서 이 문제에 대하여 협의한 바, 1997년 스위스 상갈렌(St. Gallen) 국제기능올림픽 대회를 위해 선반/CNC 심사위원들이 제출한 제안내용을 받아들이기로 결정한 바있다.

집행위원회는 다음과 같은 방안을 제안하였다.

첫째 : 1997년 스위스 상갈렌 대회에서는 다음 옵션 선택이 가능하다.

㉠ 선반/CNC 직종에 100% CNC선반을 적용한다.

㉡ 신직종으로 범용 선반/밀링 직종을 신설한다.

둘째 : 회원은 ㉠ ㉡둘다 선택할 수는 없으며 어느 하나만을 선택한다.

셋째 : 1997년 상갈렌 대회에는 각 직종에 최소한 참가국이 8명이상 등록해야 경기가 개최된다.

지브랄타 회의에서는 **1999년에 개최되는 국제기능올림픽 선반/CNC 직종은 CNC를 100%로 적용하고 범용은 삭제기로 결정한 바 있어, 향후 우리나라의 국내 기능경기대회 및 공고, 전문학교 등의 기술교육 발전에 지대한 영향을 미칠 것으로 기대된다.**