

1996년 지방기능경기대회 선반과제 분석

김 용 국

(순천공업고등학교)

1. 과제의 개요

기능올림픽 경기 대회 선반직종의 과제는 1994년 지방기능경기대회부터 기존의 범용선반 외에 CNC선반 부분이 추가되어 과제 내용에 비추어 제한 시간이 축소되는 경향은 보이면서 과제의 해결이 한층 더 어렵게 되었다. 때문에 CNC선반에서 프로그래밍 및 기계 조작 능력이 그리고 범용 선반에서는 가공시간을 단축할 수 있는 방향으로 작업 방법의 개발이 기능 올림 픽을 준비하는데 있어서 중요한 과제로 대두되었다.

4월 17일부터 4월 23일까지 각 시·도 경기장에서 실시된 1996년도 지방기능경기대회가 본 도에서는 선반직종이 순천직업전문학교에서 실시되었다. 선반직종 과제시간은 16시간 [CNC 선반분야 (5시간), 범용선반 (10시간), 조립시간 (1시간)]으로 참가선수 20명에 비해 CNC선반의 수량이 적었으나 CNC 선반제품이 외경가공과 내경가공이 복합된 과제가 출제되어 난이도가 높아진 관계로 CNC선반에서 기권선수와 참가도중 실격된 선수가 많았다. 이 외의 범용선반에서는 별 어려움이 없었다. CNC선반 부품과 범용선반의 부품이 조립된 부분에 조립 공차가 있어 약간의 어려움은 있었으나 조립시간이 주어진 관계로 해결할 수 있는 장점이 있었다.

2. 부품별 가공 방법

가) 부품 1

- 1) 공작물을 고정후 우측외경을 0.2mm 여유를 두고 황삭한다.
- 2) 홈바이트로 진원도와 진직도를 맞출 수 있게 우측단면에서 50mm 정도 부근에 홈가공한다.
- 3) 정삭 바이트를 사용하여 외경 공차범위 이내로 정삭한다.
- 4) 모떼기 바이트로 C2를 가공한후 한

쪽 가공을 마친다.

- 5) 돌려 물린후 다이얼게이지를 이용하여 편심 2.5mm로 축전체를 편심한다.
- 6) 황삭바이트로 전장을 0.2mm 여유를 두고 가공한다.
- 7) 센터드릴로 센터를 가공한다.
- 8) 정삭바이트로 전체 길이를 정삭한다.
- 9) 황삭바이트로 각 단의 길이와 외경을 0.3mm의 여유를 두고 황삭한다.
- 10) 정삭바이트로 각 단의 길이와 외경을 공차범위 이내로 정삭한다.
- 11) 홈바이트로 홈의 치수에 맞게 가공한다.
- 12) 역회전 나사 바이트를 사용해 M20×1.5를 역회전 하면서 가공한다.
- 13) 테이퍼는 조립에 관계가 있으므로 2mm 여유를 두고 가공한다.
- 14) 모떼기 바이트를 사용하여 C1를 가공한 후 작업을 마친다.
- 15) 돌려 물려서 다이얼게이지와 인디케이터를 사용하여 진원도와 진직도를 맞춘 후 편심 2.5mm가 정확한가 검사한 다음 센터드릴로 센터 가공후 1번 부품작업을 마친다.

나) 부품 2

- 1) 공작물을 고정후 황삭바이트로 좌측 부분을 $\phi 63$ 으로 황삭가공을 한다.
- 2) 센터드릴로 센터를 뚫고 드릴 $\phi 16$ 으로 구멍을 가공한다.
- 3) 정삭바이트로 측면가공을 한후 너링 부분 외경을 -0.3mm 가공한다.
- 4) 너링 공구로 너링을 모떼기바이트로 모떼기를 한 후 한쪽가공을 마친다.
- 5) 돌려 물려서 진원도 및 진직도를 정확히 맞춘 후 황삭바이트로 전체 길이의 0.2mm 여유량을 두고 황삭가공한다.

- 6) 정삭바이트로 전체 길이를 정삭한다.
- 7) 황삭바이트로 각단의 외경 및 내경을 0.3mm 여유량을 두고 가공을 한다.
- 8) 정삭바이트로 내경 및 단의 길이를 공차에 맞게 가공한다.(단,나사는 ϕ 18.5mm로 가공한다.)
- 9) 역회전 내경나사바이트로 M20×1.5를 가공한 후 모떼기하고 내경 가공을 마친다.
- 10) 정삭바이트로 외경 및 단의 길이를 공차범위 이내로 가공한다.
- 11) 측면 홈바이트로 측면 홈을 황삭 가공한 후 측면 홈정삭바이트로 내·외경 및 깊이치수를 공차범위 이내로 가공한다..
- 14) 모떼기바이트로 모떼기를 한다.

다) 부품 3

- 1) 공작물을 고정후 좌측 외경을 0.2mm 여유를 두고 황삭가공한다.
- 2) 센터드릴로 센터가공 후 ϕ 30 드릴로 구멍가공한다.
- 3) 내경을 0.3mm 여유를 두고 황삭가공한다.
- 4) 정삭바이트로 측면 정삭 후 측면 홈바이트로 측면홈을 황삭 및 정삭한다.
- 5) 외경 ϕ 82를 -0.3mm로 정삭가공 후 너링을하고 모떼기 한다.
- 6) 돌려 물려서 진원도·진직도를 맞추고 전체길이는 1mm 가공여유를 두고 황삭가공한다.
- 7) 외경 ϕ 82를 -0.3mm로 정삭가공 한다.
- 8) 내경 ϕ 35를 공차범위 이내로 가공 후 모떼기한다. (단, 테이퍼부분은 조립공치를 맞추기위해 2mm여유를 둔다.)
- 9) 내경 정삭바이트로 치수에 맞게 가공한후 모떼기 바이트로 모떼기를 한 후 내경을 마무리 한다.(단, 테이퍼는 조립치수가 있으므로 여유량을 남겨둔다.)

- 10) 너링한후 부품3 가공을 마친다.(단, R5는 진원을 맞춰야 하므로 조립시 가공한다.)

라) 부품 4 (CNC 가공)

```

:SUB/PROGRAM 1
G42#
G01 X-0.8 Z0.#
X63.#
X64.955 Z-1.#
Z-20.#
X71.#
X73. Z-21.#
Z-35.#
X85.#
G40#
M02#

```

:SUB/PROGRAM 2

```

G41#
G01 X56. Z0.#
X55.#
X53.01 Z-1.#
Z-9.#
X37.5 Q-0.2#
X25.01 Z-35.#
Z-70.#
X23.#
G40#
M02#

```

:Main/PROGRAM 1

```

G99#
T0101#
G92 S1800.#
G96 S160. M03#
M08#
G00 Z2.#
X87. F0.15#
G66 X87. Z2. I0.1 K0.05 W1. U1.
V0.2 P1#
G00 X200.#
Z150.#

```

T00#	P1#
M00#	G00 X200.#
T0808#	Z150.#
G97 S1000. M03#	M09#
M08#	T00#
G00 Z5.#	M00#
X0.#	T1111#
G01 Z-6.#	G97 S1000. M03#
G00 Z15.#	M08#
X200.#	G00 Z1.#
Z150.#	X56.#
T00#	G01 F0.05#
M00#	P2#
T0909#	G00 Z10.#
G97 S400. M03#	X200.#
M08#	Z150.#
G00 Z15.#	M09#
X0.#	M02#
G83 X0. Z-80. I10. R3. W2. U40.	
P1 F0.2#	
G80#	;SUB/PROGRAM 4
G00 X150.#	G42#
Z150.#	G01 X0. Z0.#
T00#	X34.96 Q-0.2#
T1010#	Z-10.#
G96 S160. M03#	G02 X43. Z-14. R4.#
M08#	G01 X45. Q-0.2#
G00 Z2.#	X73. Z-28.#
X20.#	X85.#
F0.15#	G40#
G66 X20. Z2. I0.1 K0.05 W1.	M02#
U1. V0.2 P2#	
G00 Z10.#	;SUB/PROGRAM 5
X200.#	G41#
Z150.#	G01 X28. Z0.#
M09#	X27.#
T00#	X25. Z-1.#
M00#	X20.#
T0303#	G40#
G97 S1000. M03#	M02#
M08#	
G00 Z1.#	
X0.#	
G01 F0.05#	

```

:MAIN/PROGRAM 2
G99#
T0101#
G92 S1800. #
G96 S160. M03#
M08#
G00 Z5.#
    X87.#
G01 F0.15#
G66 X87. Z5. I0.1 K0.05 W1.
    U1. V0.2 P4#
G00 X200.#
    Z150.#
T00#
M00#
T1111#
G97 S1000. M03#
M08#
G00 Z1.#
    X28.#
G01 F0.05#
P5#
G00 Z10.#
    X200.#
    Z150.#
T00#
M00#
T0303#
G97 S1000. M03#
M08#
G00 Z1.#
    X0.#
G01 F0.05#
P4#
G00 X200.#
Z150.#
M02#

```

3. 조립작업

- 1) 1번 부품을 진원도·진직도를 맞추어 고정한 후 1번부품 과4번 부품을 조립하면서 두부품의 테이퍼 값을 맞춘다.
- 2) 1번 부품, 2번 부품, 4번 부품을 조립하면서 테이퍼 직경값을 맞춘다.(단,4번 부품이 기준이 된다.)

- 3) 3번 부품을 고정시켜 진원도·진직도를 맞춘다.
- 4) 3번 부품과 4번 부품을 조립하면서 두 부품의 테이퍼 값을 맞춘다.
- 5) 2,3,4번 부품을 조립하면서 테이퍼 부분을 가공하여 조립공차를 맞춘다.(테이퍼 값이 45° 이므로 1:1 비율로 절삭량을 결정한다.)
- 6) 3번 부품을 고정시켜 진직도·진원도를 맞춘다.
- 7) R5가공후 모따기 작업을 한다.
- 8) 각 부품을 확인하여 잘못된 부분이나 미가공된 부분이 없나 점검한다.
- 9) 각 부품을 조립하여 조립도 및 조립공차를 확인한 후 방청 처리하여 제출한다.

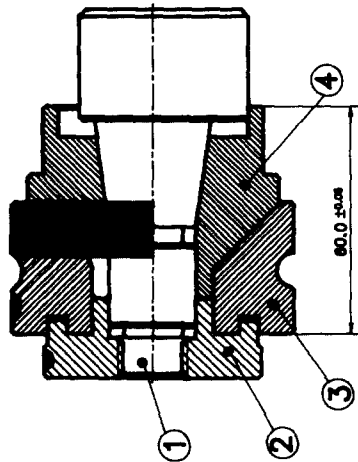
4.과제별 시간배정

부품 \ 시간	배정시간	실가공 시간
부품 1(범용)	3.5	3
부품 1(범용)	3	2.7
부품 1(범용)	3.5	3
부품 1(CNC)	5	4
조립	1	0.8
계	16	13.5

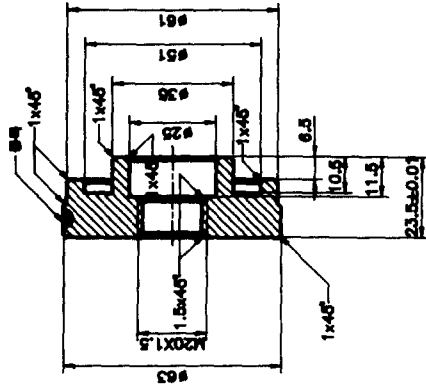
5.배점

NO	중요항목	배 점
1	조립 치수 및 기능	15
2	정밀치수	60
3	일반 치수	12
4	표면거칠기및 널링	9
5	나사 조립 상태	2
6	테이퍼 조립 상태	2
7	재료의 경제성	1개교환시 -2
계		100

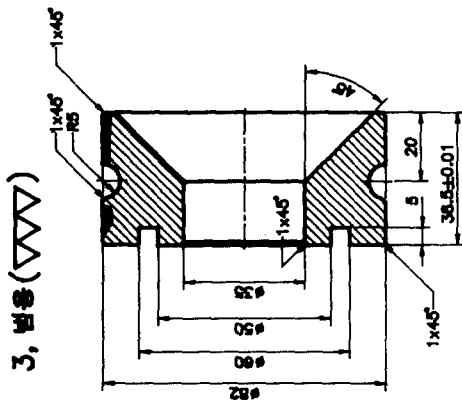
대 외 비
1996. 4.30



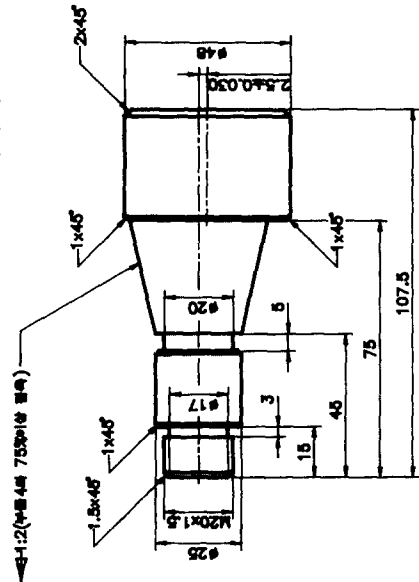
2, 범용 (▽▽▽)



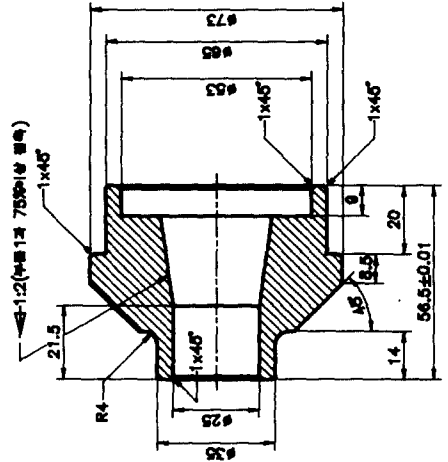
3, 범용 (▽▽▽)



1, 범용 (▽▽▽)

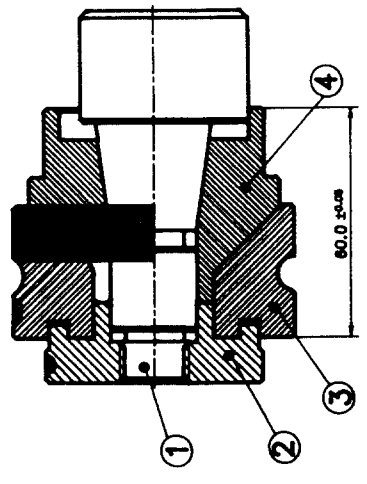


4, CNC (▽▽▽)

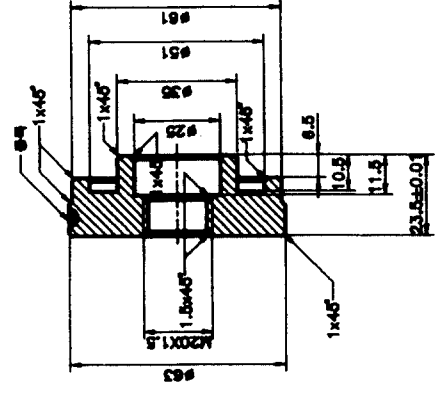


4	재료명	CNC	SM45C	1	Ø80x70
3	내부 열처리	범용	SM45C	1	Ø85x50
2	냉각 L/E	범용	SM45C	1	Ø85x50
1	속	범용	SM45C	1	Ø55x120
	부품명	사용기재	재질	수량	소재규격
96년도 지방기능경기대회 신반/CNC					
출력	제작사명	구조물명	출력명	출력일	출력처
1:1	16	정밀대이퍼	학		

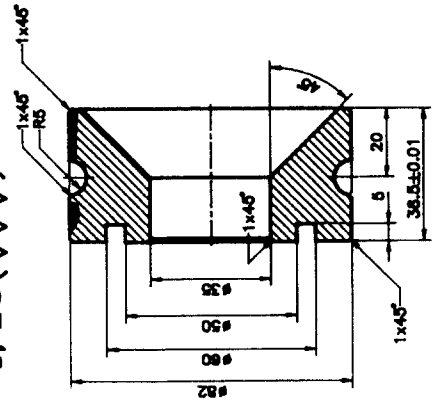
대 외 비
1996. 4.30



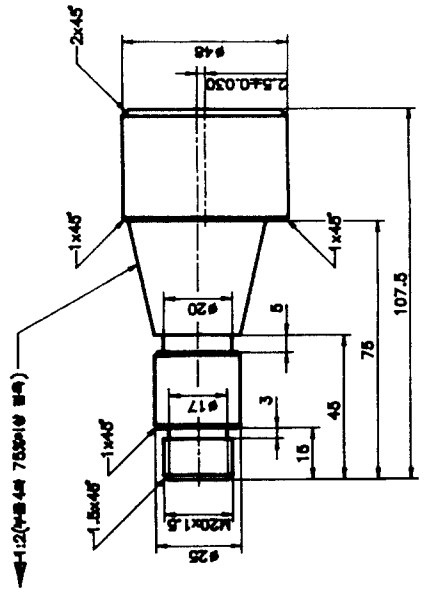
2, 범용 (▽▽▽)



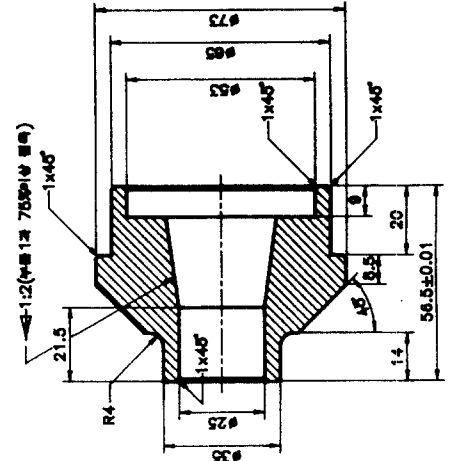
3, 범용 (▽▽▽)



1, 범용 (▽▽▽)



4, CNC (▽▽▽)



4	대외 비	CNC	SM45C	1	985x70
3	범용	범용	SM45C	1	985x60
2	범용	범용	SM45C	1	985x60
1	범용	범용	SM45C	1	985x120
98년도 지방기능경기 대회 선반/CNC					
제작사명: 주조기계					
부품명: 사용기계					
제작수: 1					
소재: SK304					
도면번호: 98-16					
작성: 김대호					
검정: 김대호					
승인: 김대호					