

Machine Drawing

기계제도실기



다산고학사

기계제도 실기

머리말

기계 산업분야에서 우수한 성능의 기계를 제작하려면 설계자가 의도하는 바를 상세하게 제작 도면화하고, 제작하는 사람이 쉽게 이해하여 제작과정에서의 오류발생이 없도록 함은 물론 능률적인 제작이 되도록 하기위하여 기계 기술자는 도면(drawing)을 신속하고 정확하게 작성할 수 있어야 하는 것이 필수 요건이다.

이에 본도서는 기계제도(CAD)의 기초실기에서부터 기본 기계제도 및 전문 기계제도 실기 등 단계적으로 기계제도 실기분야에 쉽게 숙달할 수 있도록 다음과 같은 점에 역점을 두어 구성하였다.

- (1) 기계제도 실기 기초분야는 등 각도를 신속하게 이해하고 이를 정 투상도(제 3각법)로 정확하게 표현하는 방법을 연습문제를 통하여 쉽게 익히도록 하였으며, 또한 기계의 고안과 재생부품을 용이하게 스케치할 수 있는 기량을 숙달하도록 다양한 물체의 스케치 연습과제를 수록하였다.
- (2) 기본제도 실기분야는 기계요소제도 실기를 중점적으로 다루었고, 기계조립품에 대한 제도 실기과제와 표준답안 도면을 수록하였다.
- (3) 전문제도와 산업기계 실기분야는 산업현장의 기계제도(CAD) 실전에 응용력을 발휘하도록 실기과제를 표준답안 도면과 함께 수록하였다.
- (4) 부록에는 기계제도 실기 기초분야의 투상도 관련 연습문제 해답, 스케치도 표준답안 도면과 제도관련 KS 규격 및 최대 실체 공차방식의 KS 규격을 요약 수록하였다.

이 교재를 학습함으로써, 기계제도(CAD) 실기를 습득하여 산업현장에 실제로 적용할 수 있는 능력을 기르길 바라며, 또한 이 교재를 접하는 사람마다 미래의 기계공업 산업현장에서 중추적인 역할을 담당하는 기술자가 되기를 소망한다.

Contents

제1장 기계제도실기 기초

1. CAD 제도 선 긋기	2
2. 자를 이용한 선 긋기	4
3. 정 투상도 연습하기	7
4. 등각 투상도 연습하기	19
5. 스케치도 연습하기	25

제2장 기본 기계제도

<기계요소 제도하기>

1. 볼트, 너트	38
2. 축	39
3. 크랭크축	40
4. 축이음	41
5. 평 벨트 풀리	44
6. V벨트 풀리	45
7. 베어링	46
8. 스프로킷 휠	48
9. 스퍼기어	49
10. 베벨기어	50
11. 헬리컬기어	51
12. 웜과 웜기어	52
13. 스프링	53

<기계조립품 제도하기>

1. C형 슬라이더	54
2. 홈 슬라이더	58
3. 상하 활동 슬라이더	62
4. 드레서	66
5. 축 받침-1	70
6. 축 받침-2	74
7. 클램프-1	78
8. 클램프-2	82
9. 링크 장치	86
10. 드릴지그	90
11. 인덱싱 드릴지그	94
12. 고정지그	98



제3장 전문 기계제도

1. 캐스터	104
2. 소형 나사잭	108
3. 밀링잭	112
4. 직선왕복장치	116
5. 편심왕복장치	120
6. 방향전환장치	124
7. 동력전달장치-1	128
8. 동력전달장치-2	132
9. 동력전달장치-3	136
10. 동력전달장치-4	140
11. 동력전달장치-5	144
12. 동력전달장치-6	148
13. 바이스-1	152
14. 바이스-2	156
15. 밸브	160

제4장 산업 기계제도

1. 기어펌프	166
2. 오일기어펌프	170
3. 스크루 컨베어	174
4. 감속기어박스-1	178
5. 감속기어박스-2	182
6. 감속기어박스-3	186
7. 클러치이음 동력전달장치	190
8. 편심구동장치	194

부 록

1. 기계 제도관련 KS규격	200
2. 최대 실체 공차 방식(KS B 0242:2003)	236
3. 정 투상도 연습하기 해답	258
4. 등각 투상도 연습하기 해답	267
5. 스케치도 연습하기 해답	271

01 기계제도실기 기초

- 선의 종류와 굵기를 선긋기 연습을 통하여 이해하고 활용할 수 있다.
- 등각도를 이해하고 이를 정투상도(제3각법)로 표현하는 방법을 숙달하여 활용할 수 있다.
- 물체를 정투상법으로 스케치할 수 있는 기량을 숙달하여 기계의 재생 부품을 용이하게 제작 또는 고안할 수 있는 능력을 기른다.

1. CAD 제도 선긋기
2. 자를 이용한 선긋기
3. 정 투상도 연습하기
4. 등각 투상도 연습하기
5. 스케치도 연습하기

1. CAD 제도 선 굵기

가. CAD 제도에 사용하는 선의 종류(KS B 7091)

(1) 단속 형식에 따른 종류

- ① 실선 : 연속된 선
- ② 파선 : 선의 길이와 간격의 비율 기준을 2:1로 한다.
- ③ 1점 쇄선 : 긴 선의 길이와 간격과 짧은 선 길이의 비율 기준을 9:1:1로 한다.
- ④ 2점 쇄선 : 긴 선의 길이와 간격과 짧은 선 길이와 간격, 짧은 선의 비율 기준은 15:1:1:1로 한다.
1점 쇄선 및 2점 쇄선은 긴 쪽 선의 요소로 시작되고 또 끝나도록 그린다.

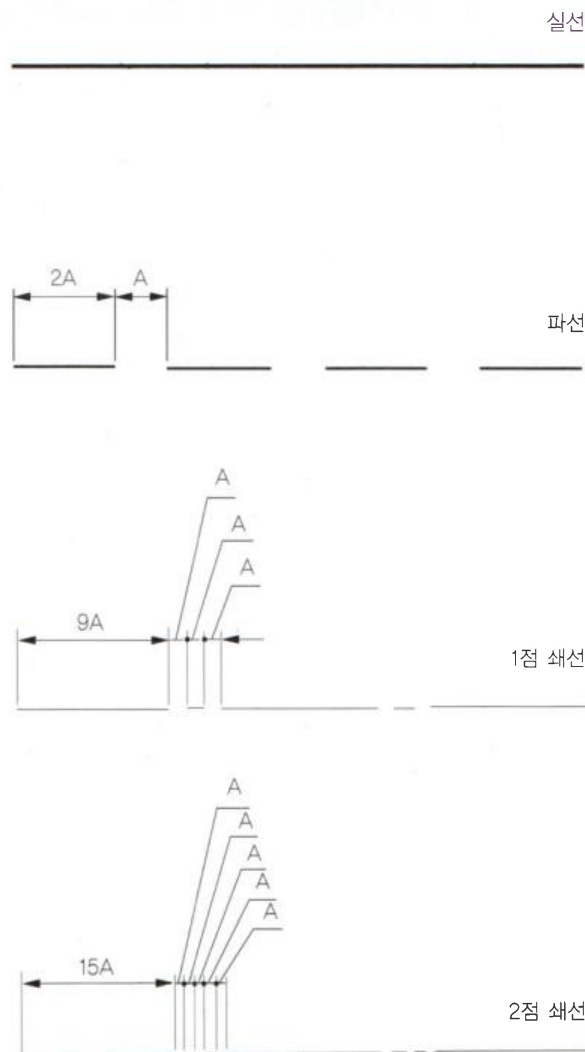


그림 1-1 선의 종류

또한, 파선, 1점 쇄선 및 2점 쇄선의 다른 선과 서로 교차할 때에는 긴 쪽 선의 요소로 그 교점을 나타내는 것이 바람직하다.



그림 1-2 파선의 교차

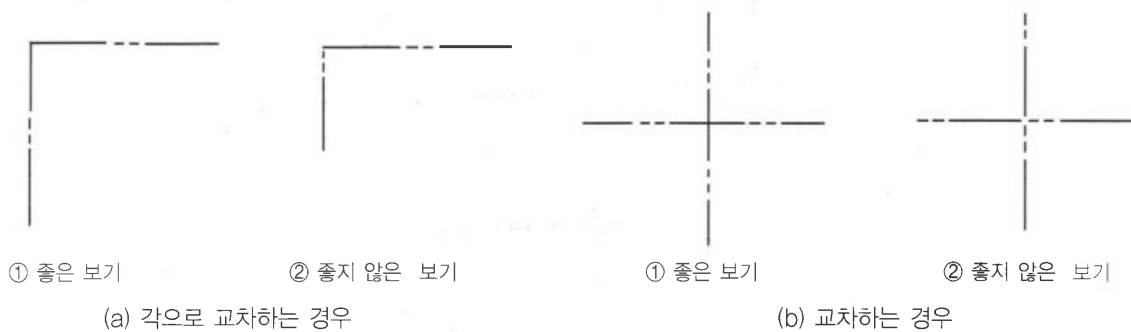


그림 1-3 2점 쇄선의 교차

(2) 굵기의 비율에 따른 종류

① 선의 굵기의 비율에 따라 표 1-1에 표시하는 3종류로 한다.

표 1-1 선의 굵기 비율

선의 종류	굵기의 비율
가는 선	1
굵은 선	2.5
아주 굵은 선	5

② 동일 도면에서는 선의 종류마다 굵기를 정렬한다.

③ 선의 최소 굵기는 0.18 mm로 한다.

(3) 색채에 따른 선의 종류

도면의 내용을 이해하기 쉽게 하고, 또 내용의 오해를 주지 않을 경우에는 흑색 이외의 색채선을 사용하여도 좋다. 다만, 외형선 등의 주요한 뜻을 갖는 선에는 흑색선을 사용한다.

또한, 보조적인 부분의 표현 등에는 효과적인 색채선을 사용하는 것이 바람직하다.

2. 자를 이용한 선 긋기

(1) 선긋는 순서

- ① 제도용구를 준비하고 제도용지를 제도판에 부착한다.
- ② 선 긋기 요구내용 및 유의사항을 파악한 후 도면의 크기와 선 긋기 배치를 구상한다.
- ③ 윤곽선을 긋는다.
- ④ 선 긋기 내용에 맞는 구획을 정하고 기초 선을 연하게 긋는다.
- ⑤ 줄 간격을 정하고 직선을 (그림 1-4)와 같이 수직선은 밑에서 위로 수평선은 좌에서 우방향으로 긋는다.

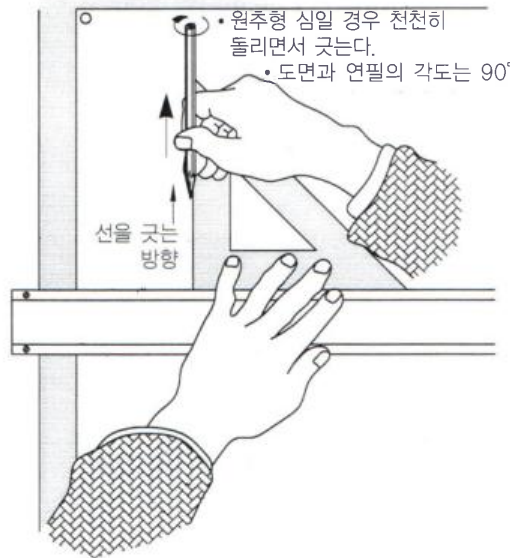


그림 1-4 자를 이용한 수직, 수평선 선 긋기

- ⑥ 경사선은 (그림 1-5)와 같이 긋는다.
- ⑦ 같은 방법으로 일점 및 이점쇄선을 긋는다.

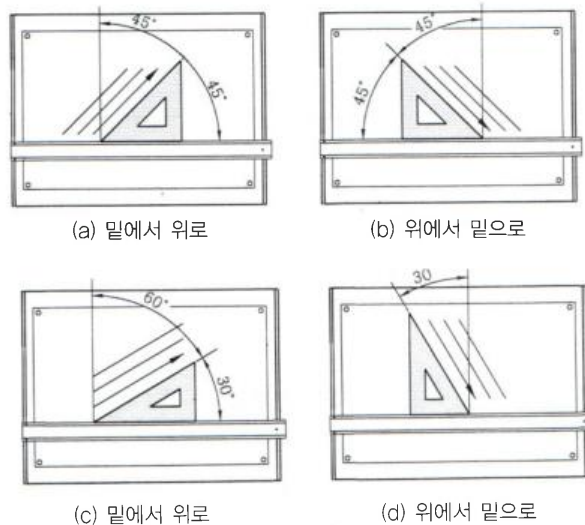


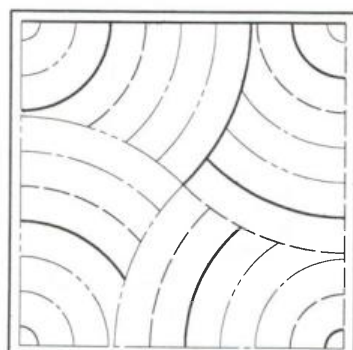
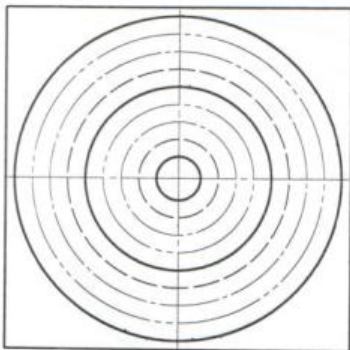
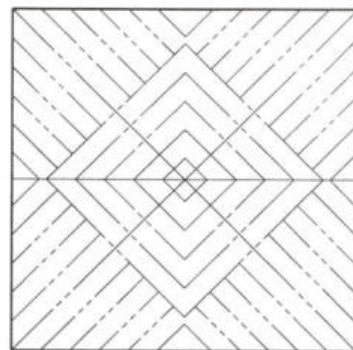
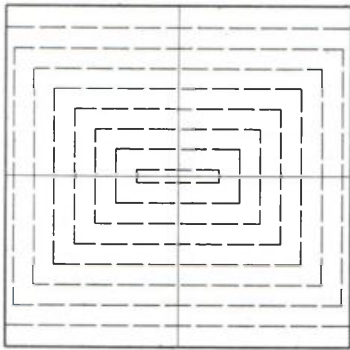
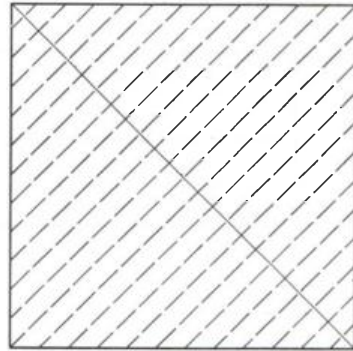
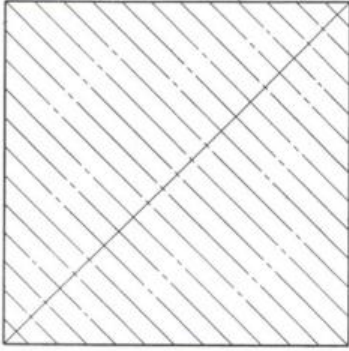
그림 1-5 삼각자를 이용한 경사선 선 긋기

과 제 명

1. 선긋기 연습하기(1)

〈요구사항〉

- 다음의 선긋기 과제들을 삼각자, 컴퍼스를 사용하여 A4용지에 각각 그리시오.
- 아래의 선긋기 간격을 참조하시오.



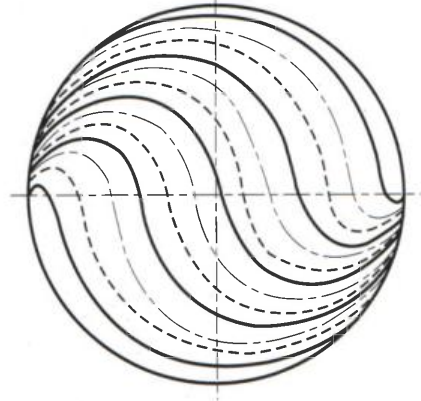
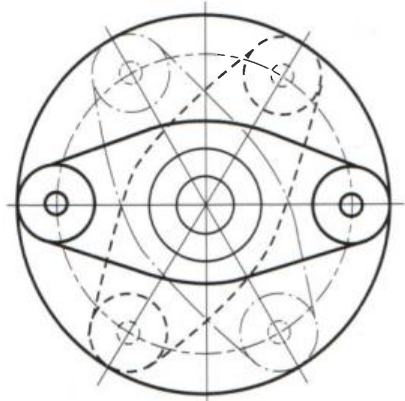
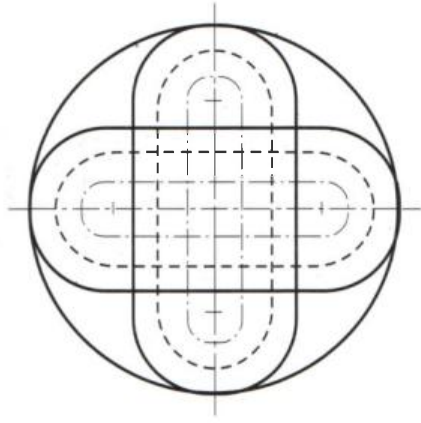
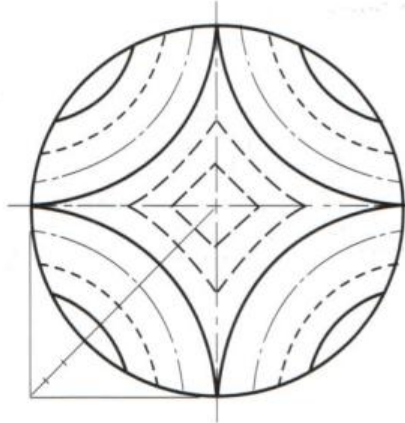
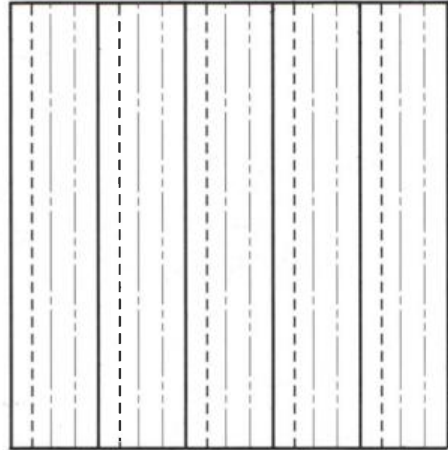
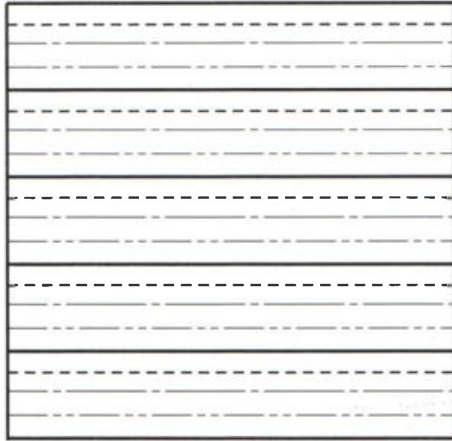
투상법	척도	도명	제도자	검인	
-		선긋기 연습	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	120-0001	일자

과 제 명

1. 선긋기 연습하기(2)

〈요구사항〉

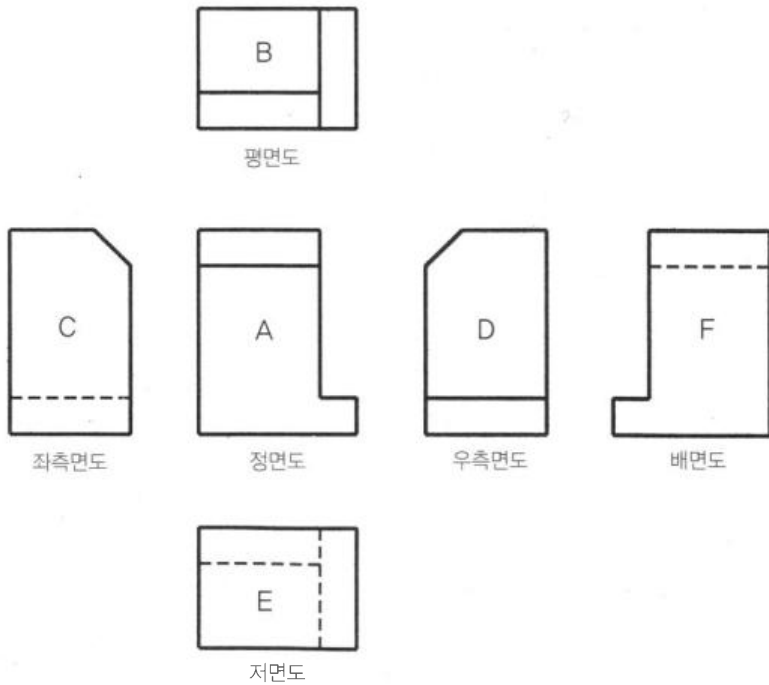
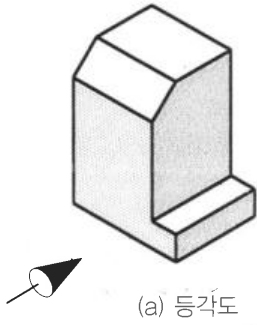
- 다음의 선긋기 과제들을 삼각자, 컴퍼스를 사용하여 A4용지에 각각 그리시오.
- 아래의 선긋기 간격을 참조하시오.



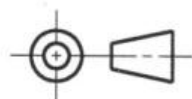
투상법	척도	도명	제도자	검인	
-		선긋기 연습(2)	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	120-0002	일자

3. 정 투상도 연습하기

[그림 1-6 (b)]는 등각도 보는 방향에 따른 정 투상도의 제 3각법에 대한 도면 배치 기준이며, 실제 제도에서는 6면도중 정면도를 제외한 다른 도면은 등각도를 이해하는데 충분할 경우 생략 할 수 있다. [그림 1-6 (c)]는 제 3각법의 간략기호의 표기를 나타낸다.



(b) 정투상도



(c) 제3각법 기호

그림 1-6 정 투상도(제3각법)

(1) 정 투상도(제 3각법) 그리기

제 3각법을 이용하여 연습과제 (그림 1-7)을 정확하게 그리는 연습을 다음 순서에 따라 투상도를 완성한다.

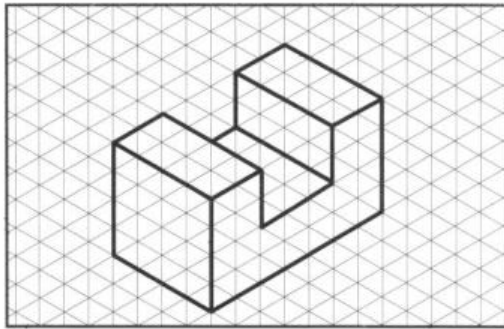


그림 1-7 정 투상도 연습과제

- ① 제도 용지에 윤곽선을 그린다.
- ② 과제 내용을 파악하고 도형 배치를 구상한다.
- ③ 투상도 배치를 (그림 1-8)과 같이 정면도, 평면도, 우측면도, 좌측면도, 저면도, 배면도, 위치를 설정하고 가로, 세로, 높이의 수치를 읽는다.

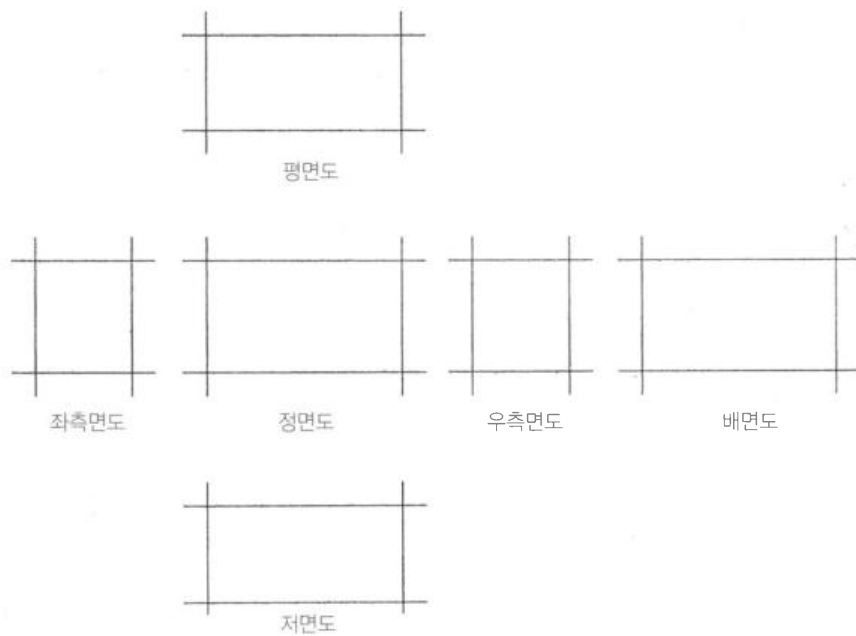


그림 1-8 투상도 배치(6면도)

④ [그림 1-9]와 같이 각 투상별로 기초선을 가는 실선으로 그린다.

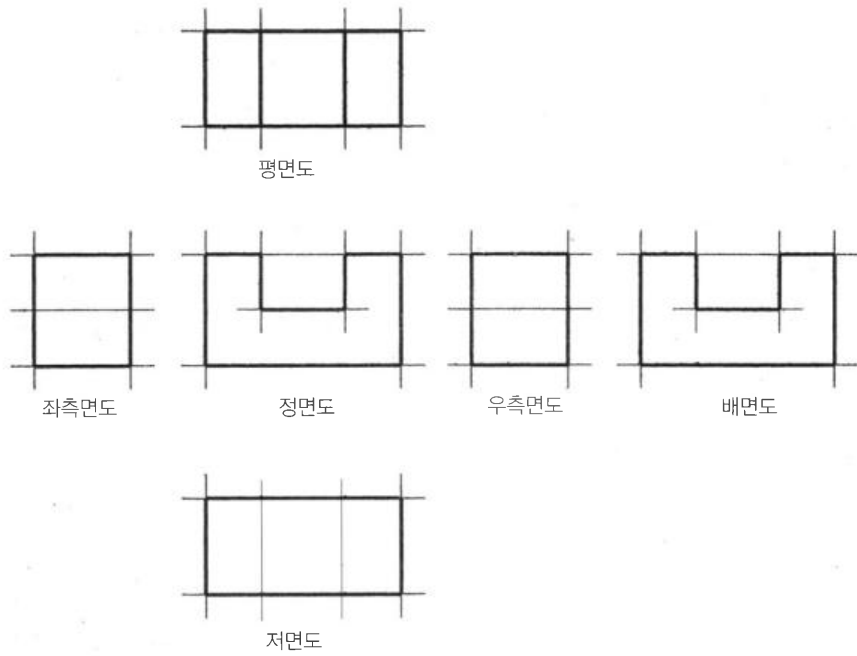


그림 1-9 투상도의 기초선 그리기

⑤ 배치 도면별 투상선의 빠진 부분을 파악하고 은선의 위치와 구간을 확인한다.

⑥ [그림 1-10]과 같이 잔선을 지우고 도형을 완성한다.

⑦ 완성된 도형을 재 확인한다.

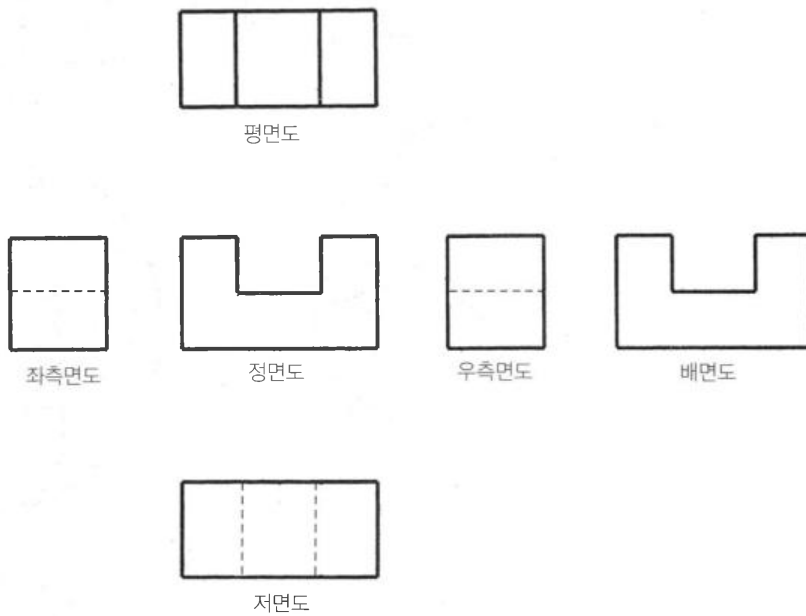


그림 1-10 투상도 완성

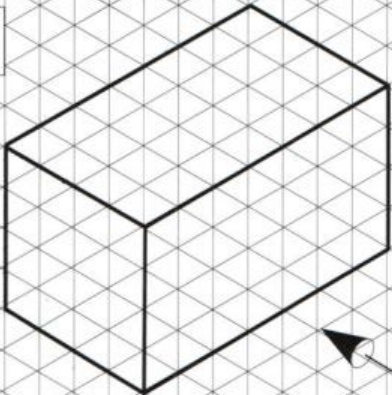
과 제 명

2. 정 투상도 연습하기(1)

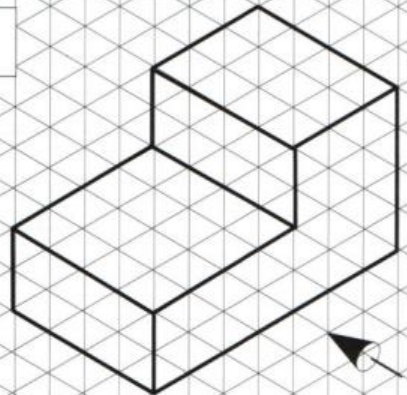
〈요구사항〉

- 다음의 등각도로 주어진 과제들을 삼각자, 컴퍼스를 사용하여 A4용지에 각각 그리시오.
- 정면도, 평면도, 우측면도는 기본으로 그린다.
- 주어진 과제에 그려진 눈금 한 칸은 같은 간격이다.

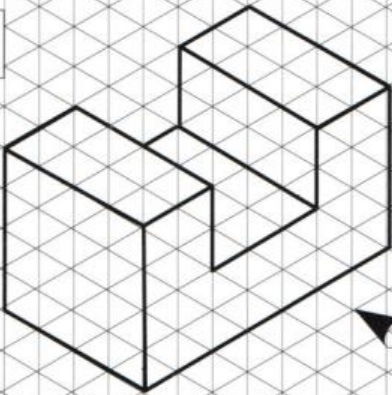
1



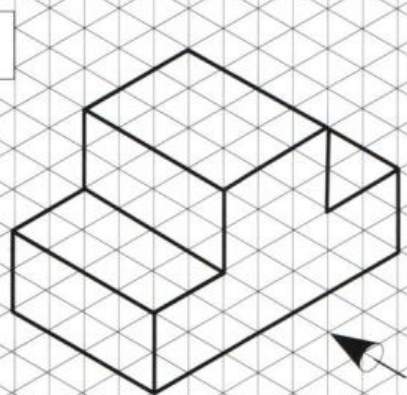
2



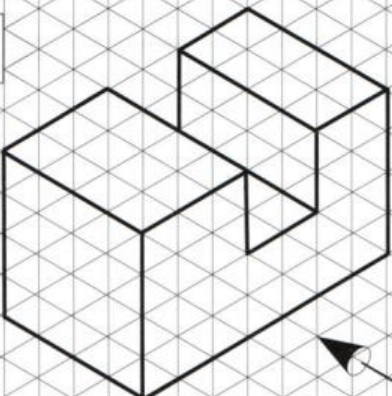
3



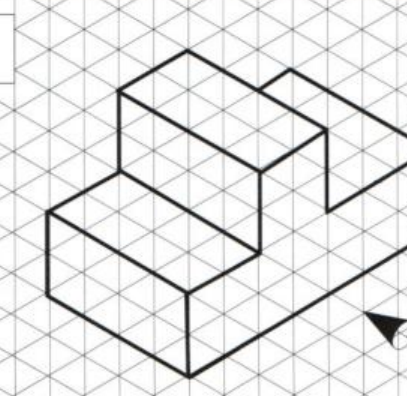
4



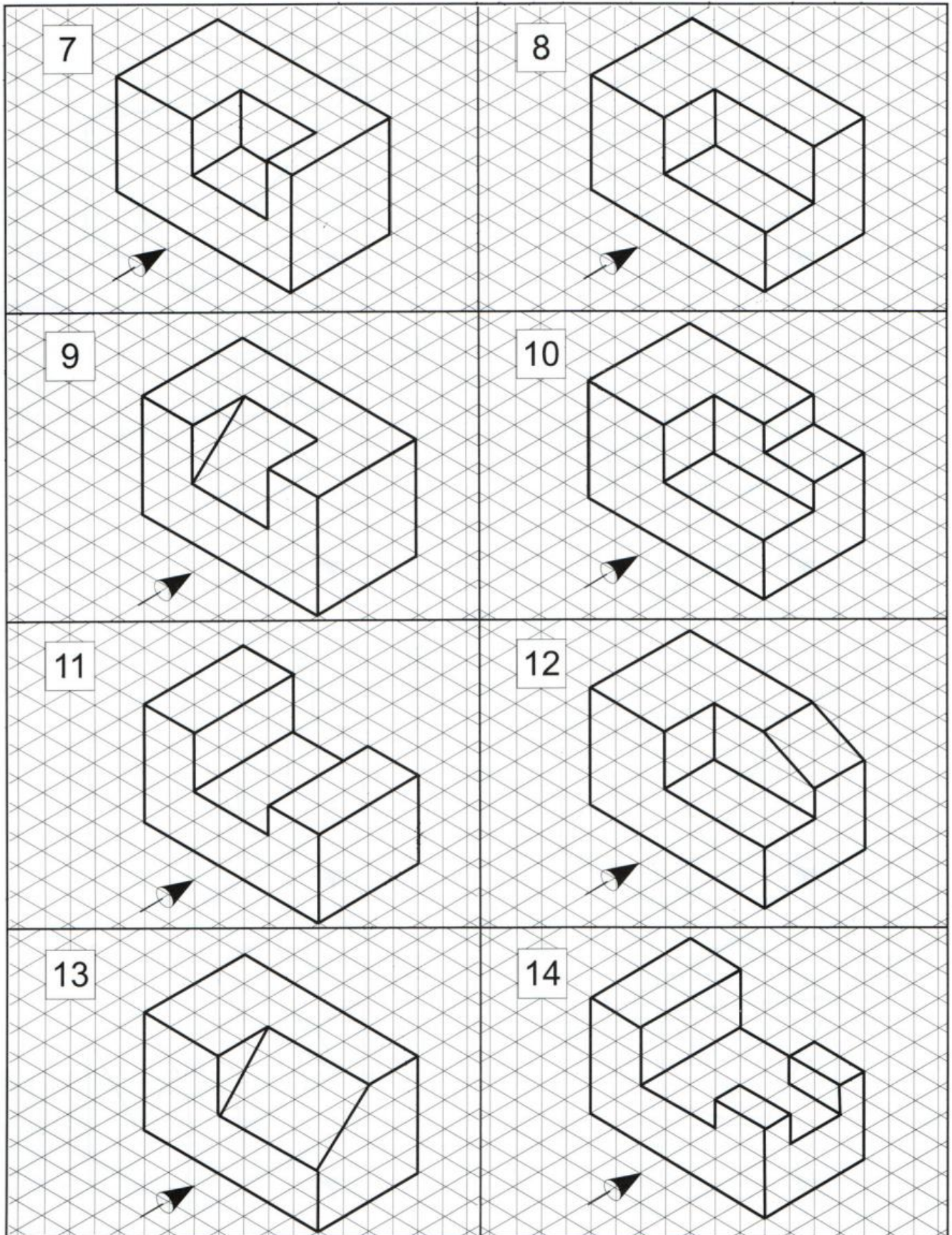
5



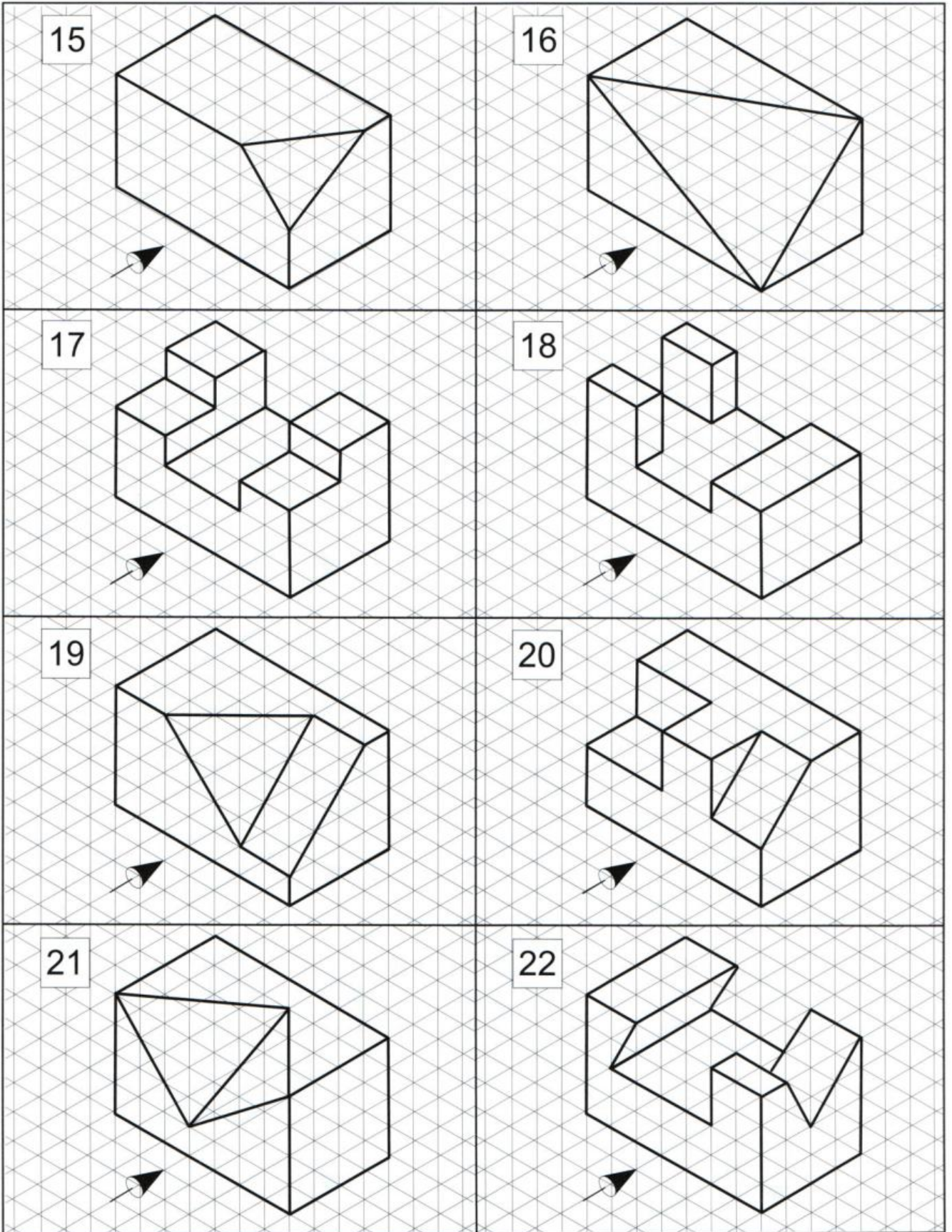
6



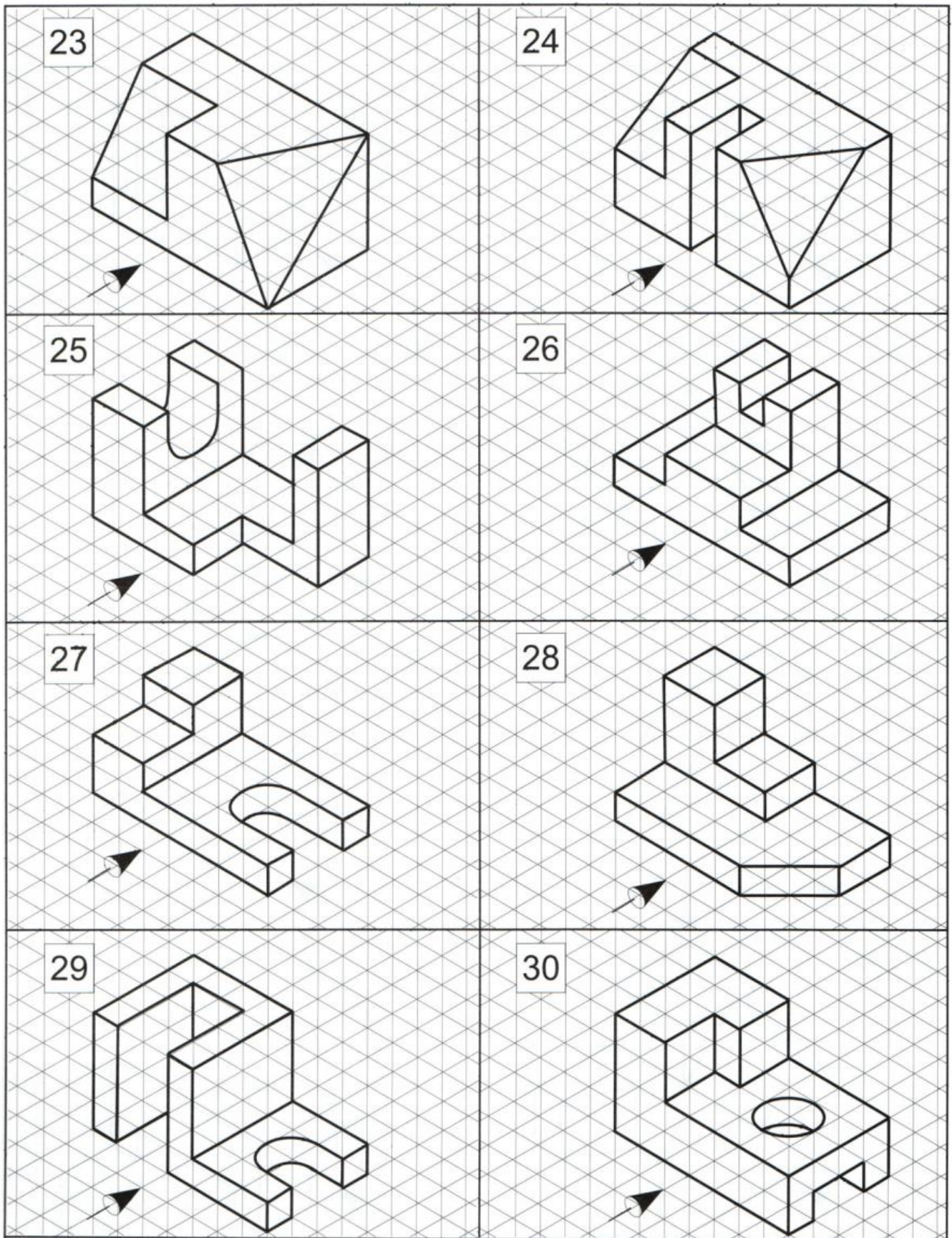
투상법	척도	도명	제도자	검인
등각		정 투상도(제3 각법) 그리기	일자	서명
	한국산업인력공단		도번 130-0101	일자



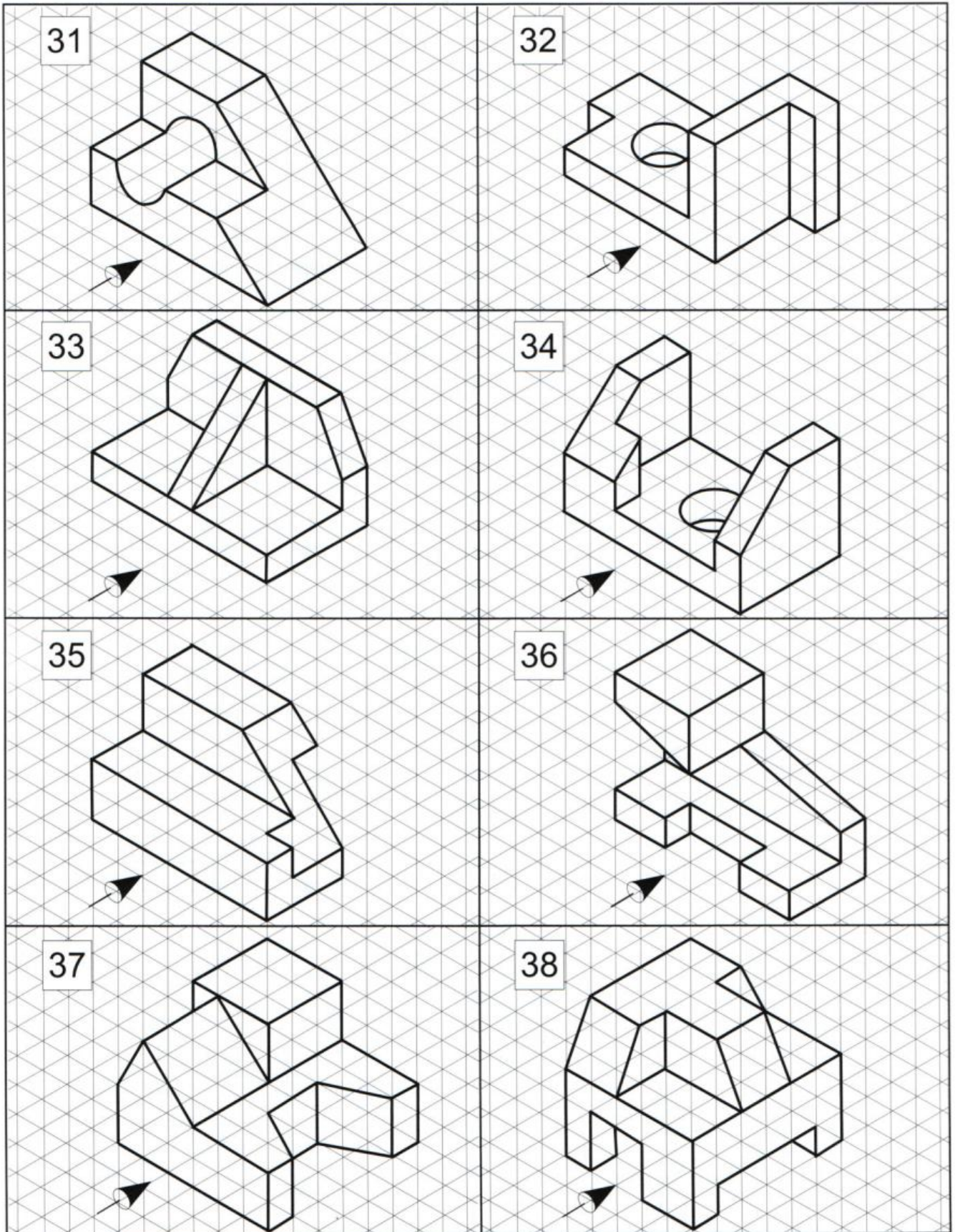
투상법	척도	도명	제도자	검인
등각		정 투상도(제3 각법) 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	130-0102
			일자	



투상법	척도	도명	제도자	검인
등각		정 투상도(제3 각법) 그리기	일자	서명
	한국산업인력공단		도번 130-0103	일자



투상법	척도	도명	제도자	검인
등각		정 투상도(제3 각법) 그리기	일자	서명
		한국산업인력공단	도번 130-0104	일자




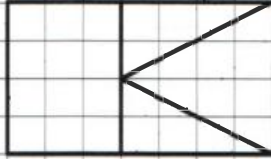

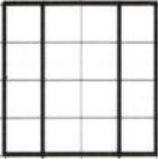

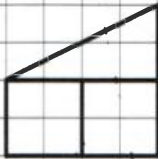
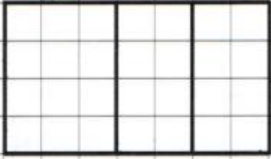


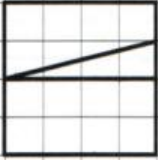

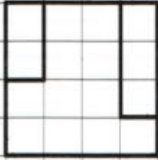




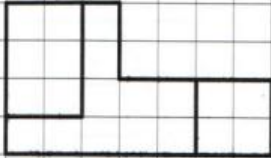

투상법	척도	도명	제도자	검인	
등각		정 투상도(제3 각법) 그리기	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	130-0105	일자

과 제 명


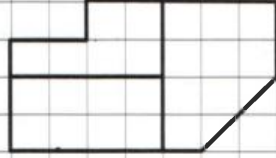

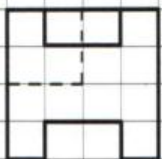

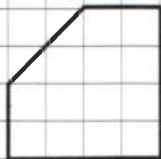
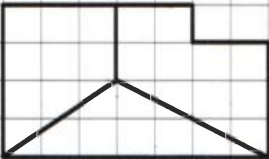


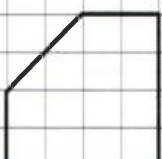



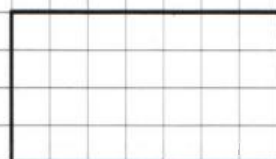



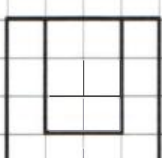



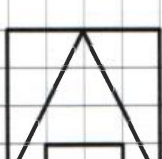


3. 정 투상도 연습하기(2)

<요구사항>


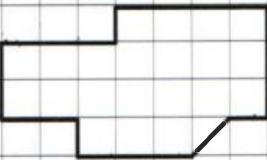
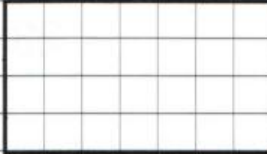
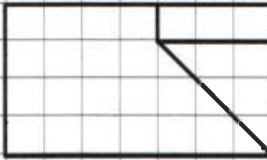

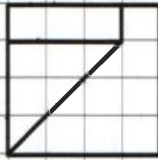
- 주어진 과제 1부터 30까지의 미완성 정 투상도를 제3각법에 의한 올바른 물체의 모양이 될 수 있도록 선을 추가하시오.
- 올바른 실선 굵기와 파선 굵기가 되도록 하시오.


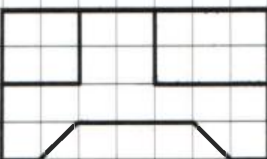



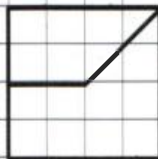
	1		2
			
	3		4
			
	5		6
			





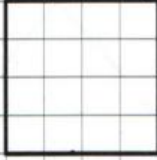
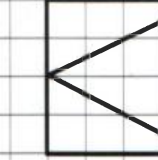
투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		정 투상도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	130-0201
				일자

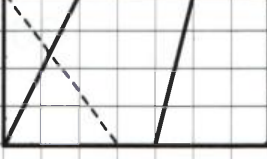

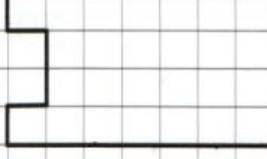



		7			8
					
		9			10
					
		11			12
					
		13			14
					

투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		정 투상도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	130-0202
				일자

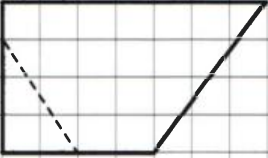
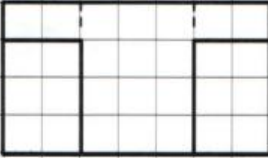

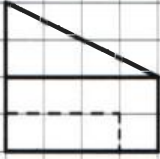
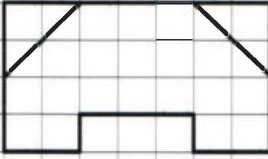
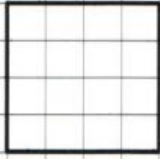
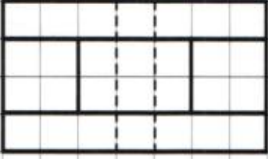

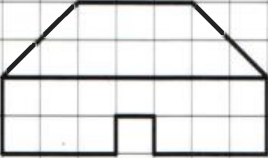
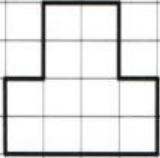


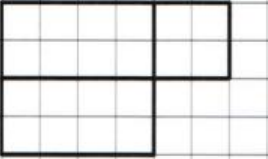
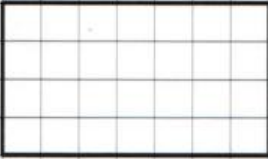
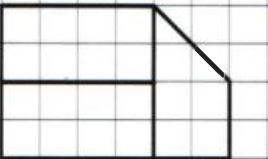
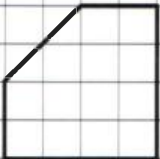
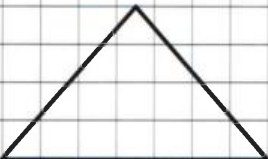
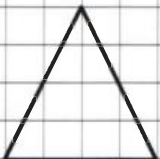





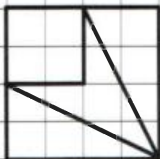
 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">15</div>  
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">16</div> 

 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">17</div>  
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">18</div> 

 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">19</div>  
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20</div> 

 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">21</div>  
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">22</div> 

투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		정 투상도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			130-0203	

		23			24
					
		25			26
					
		27			28
					
		29			30
					
투상법	척도	도명	제도자		검인
3각법		정 투상도 그리기	일자		서명
한국산업인력공단			도번	130-0204	일자

4. 등각 투상도 연습하기

[그림 1-11]은 정 투상도를 보고 물체를 정확하게 이해하여 이를 등각 투상도로 표현할 때, 등각도의 원리를 나타낸다.

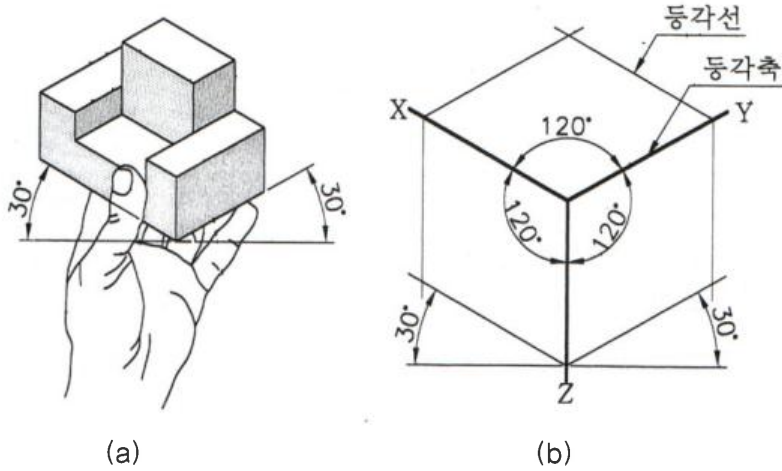


그림 1-11 등각 투상도(등각도)의 원리

(1) 등각도의 등각축 선정

등각도를 그리기 위해서는 먼저 등각축의 위치를 결정하는 것이 중요하다. 이는 물체의 어느면을 자세히 나타내기 위한 목적과 일치하기 때문에 [그림 1-12]의 (a), (b), (c), (d)중 어느 것이나 축 사이의 각도는 같기 때문에 그리고자 하는 목적에 알맞도록 선택한다.

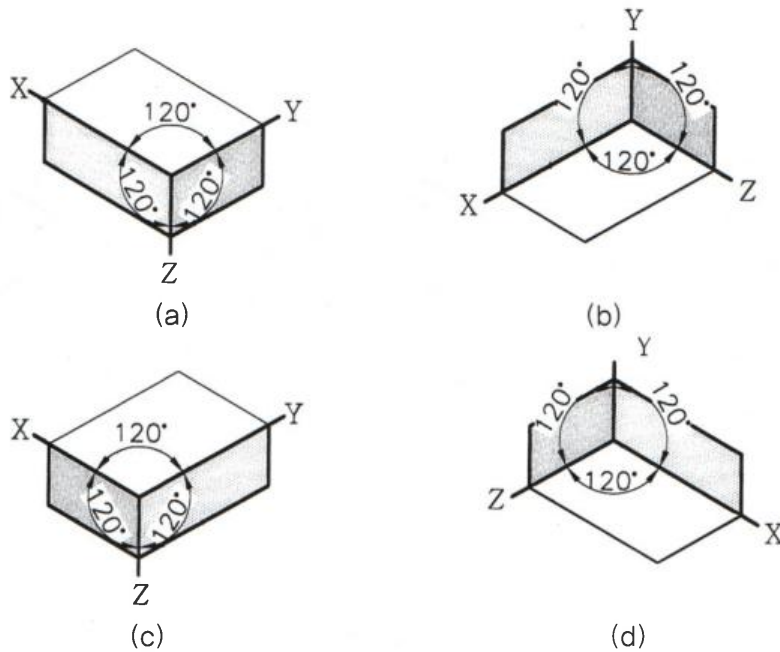
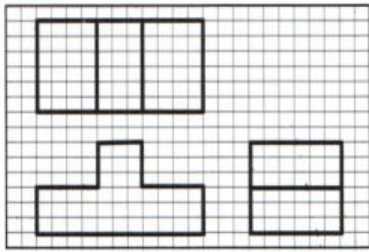


그림 1-12 등각축의 선정

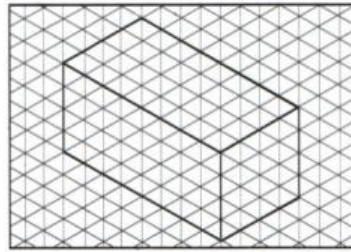
(2) 등각 투상도 그리기

[그림 1-13]에서와 같이 등각 투상도를 다음 순서에 따라 그린다

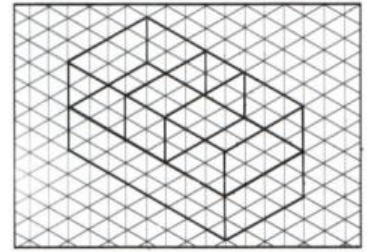
- ① 정 투상도를 이해하고 등각도의 크기에 따른 위치를 잡고 눈금 긋기를 한다.(a), (b)
- ② 떼어낼 부분을 지운다.(c)
- ③ 경사선을 굵은 선으로 긋고 잇는다. (d), (e)
- ④ 수직선을 굵게 긋고, 불필요한 잔선을 지워 등각 투상도를 완성한다. (f), (g), (h)
- ⑤ 완성된 투상도를 확인한다.



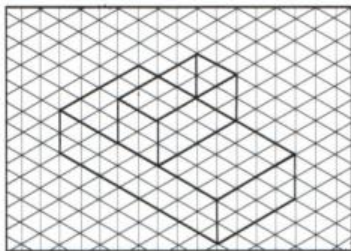
(정투상도)



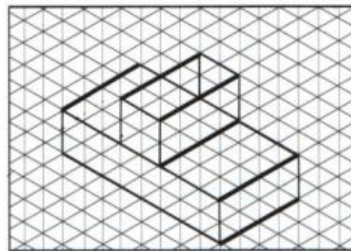
(a) 재료를 마련 한다.



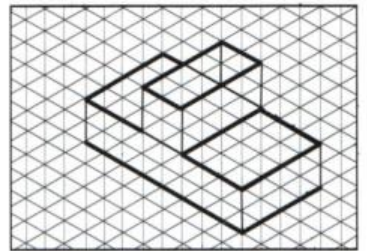
(b) 눈금 긋기를 한다.



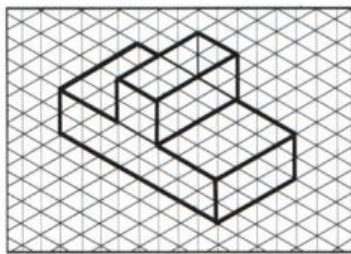
(c) 떼어낼 부분을 지운다.



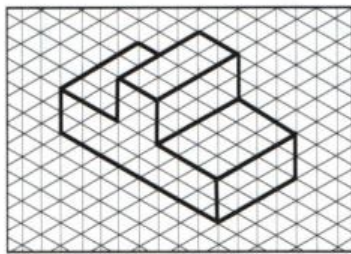
(d) 경사선을 긋는다.



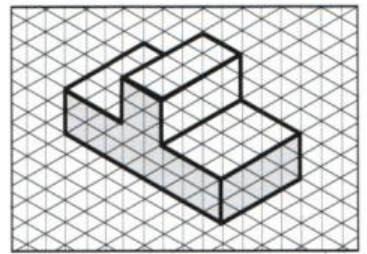
(e) 경사선을 잇는다.



(f) 수직선을 긋는다.



(g) 잔선을 지운다.



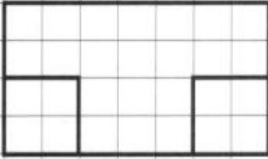
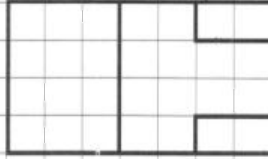
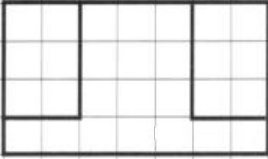
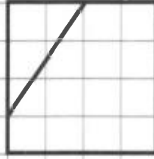
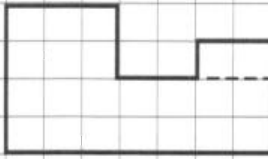
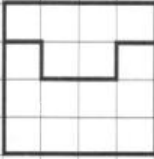
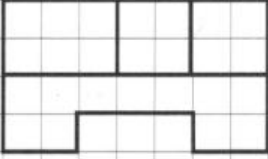
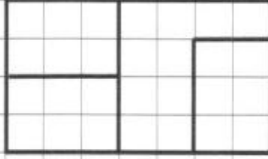
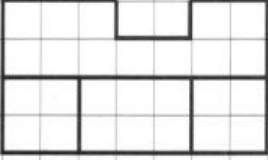
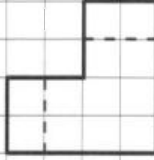
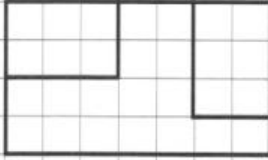
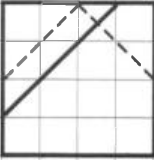


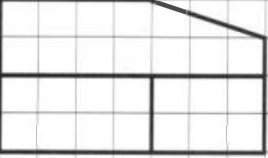
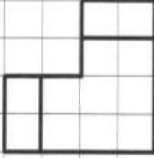
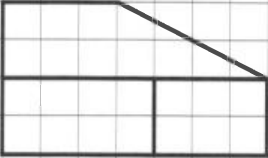
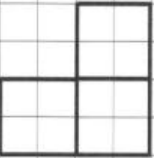
(h) 완성 한다.

그림 1-13 등각투상도 제도 순서



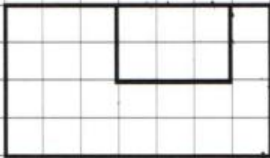
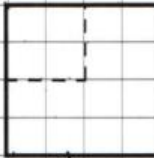

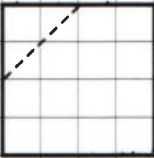
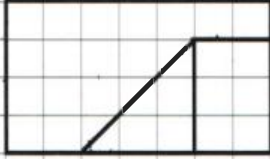
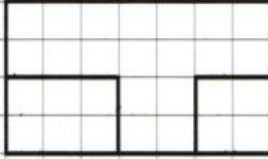

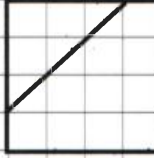

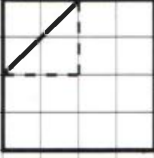





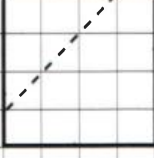

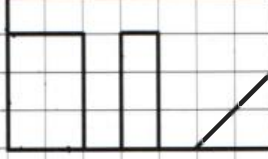




과 제 명	4. 등각 투상도 연습하기
-------	----------------

〈요구사항〉

- 주어진 과제 1부터 30까지의 정 투상도를 보고 등각도를 그리시오.
- 주어진 과제에 그려진 눈금 한 칸은 같은 간격이다.

	1		2
			
	3		4
			
	5		6
			

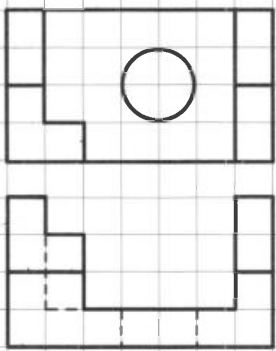
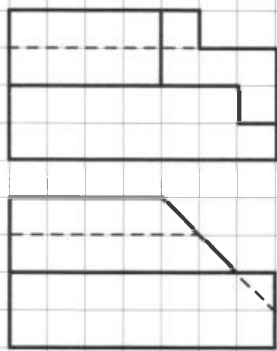
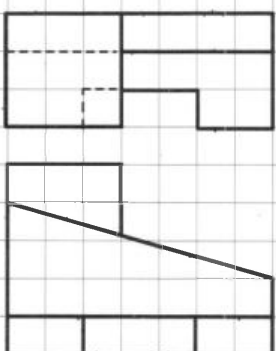
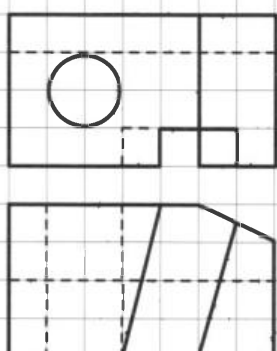
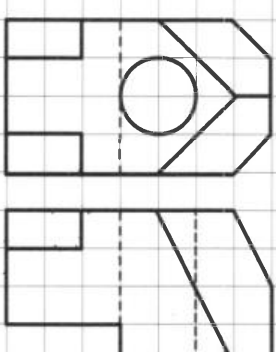
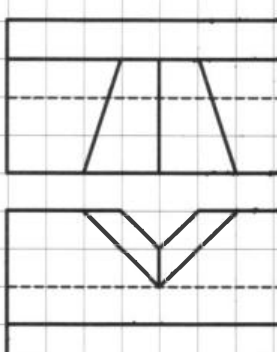
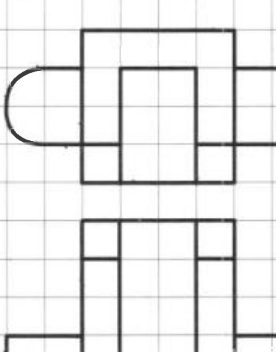
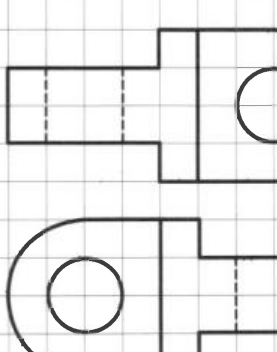
투상법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3각법		등각도 그리기	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	140-0001	일자

	7		8
			
	9		10
			
	11		12
			
	13		14
			

투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		등각도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			140-0002	

	15		16
	17		18
	19		20
	21		22

투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		등각도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	140-0003
				일자

	23		24
	25		26
	27		28
	29		30

투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법		등각도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번 140-0004	일자

5. 스케치도 연습하기

스케치는 동일 부품의 재제작, 파손된 기계부품을 교체하고자 할 때, 또는 현품을 기준으로 개선된 부품을 고안하려할 때에 모눈종이 또는 제도용지에 대상물의 형상을 일시적으로 프리핸드(free hand), 프린트 및 본뜨기로 그린 것을 스케치도(sketch drawing)라 말하며, 기계나 부품의 각부 치수, 재질, 가공법 등을 기입한다.

(1) 치수 측정

치수 측정은 스케치에서 가장 중요하며 부품의 가공면이나 중심을 기준선으로 정하여 반복 측정한 후 정확한 치수를 적용한다.

- ① 스케치 용구는 줄자, 강철 자, 내·외경퍼스로 측정하지만 정밀도를 요하는 부품은 버니어 캘리퍼스, 마이크로미터, 각종 게이지 등의 정밀측정기를 사용하며 측정 부위에 따라 적합한 방법으로 정확히 측정한다.
- ② 작은 원호는 반지름 게이지를 사용하며, 큰 곡면을 갖는 부품은 그 곡면의 끝 부분에 스케일을 대고 상하로 움직이면서 곡률 반경의 중심점을 구하여 치수로 결정한다.
- ③ 구멍 사이의 거리 측정은 (그림 1-14)와 같이 구멍의 한쪽 끝 가장자리에서 다른 쪽 구멍의 가까운 가장자리까지의 거리를 측정하여 기록하고 계산으로 중심거리(B)를 기입한다.

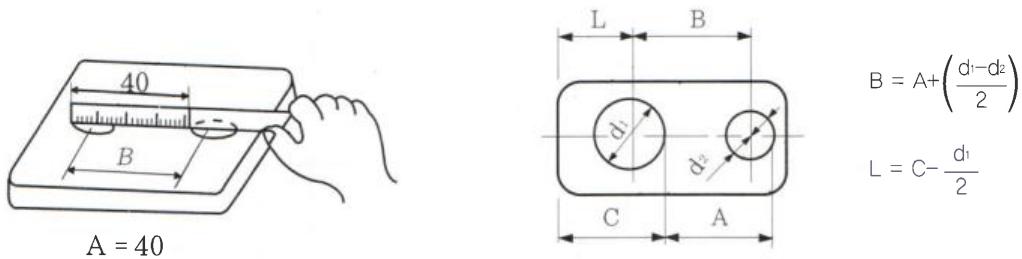


그림 1-14 구멍의 거리 치수 측정

- ④ 주조품의 두께는 일반적으로 일정하지 않으므로, 소형, 중형 주조품은 ± 2 mm 정도, 대형 주조품은 ± 5 mm의 차이가 있는 것을 고려하여 여러 곳을 측정하여 그 평균값을 구한다.
- ⑤ (그림 1-15)와 같이 가공품의 치수 측정은 기능 부위만 정확히 측정하고, 보통 가공면은 기준면을 선정하여 그 면을 기준으로 치수를 측정한다.

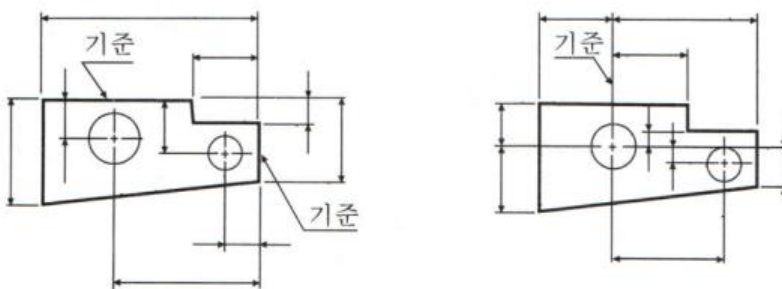


그림 1-15 가공품의 치수 측정

(2) 선의 작도

- ① 수평선, 수직선, 경사선의 작도에서 짧은 선은 손목만 움직여서 긋고, 긴 선은 팔 전체를 움직여서 작도한다.
- ② 선을 그을 때에는 한번에 완전히 긋지 않고 가볍게 선을 그은 다음 완성한다.
- ③ 긴 직선을 그을 때는 오른 새끼 손가락 끝부분을 제도판의 밑면에 대어 안정감 있게 긋는다.
- ④ 경사선은 (그림 1-16)과 같이 선의 방향에 따라 오른쪽 올림 또는 오른쪽 내림 방향으로 긋는다.

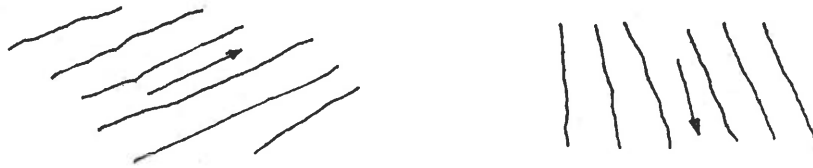


그림 1-16 경사선 긋기

- ⑤ 원의 작도는 (그림 1-17)과 같이 직교하는 두 중심선을 그은 다음 대각선을 긋고 그 위에 반지름의 길이로 나누어 조금씩 그려 가면서 완성한다. [(a)→(b)→(c)→(d)]

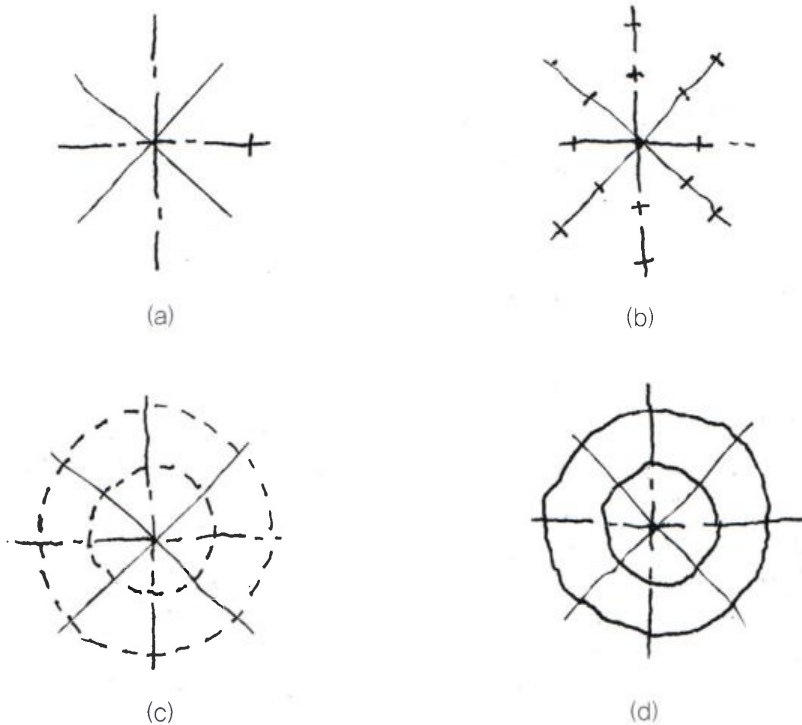


그림 1-17 원 그리기

(3) 드릴지그 스케치도 그리기

- ① 스케치 용구 준비를 하고 요구 및 유의사항을 파악한다.
- ② [그림 1-18]과 같이 드릴지그의 조립도를 스케치도로 그린다.

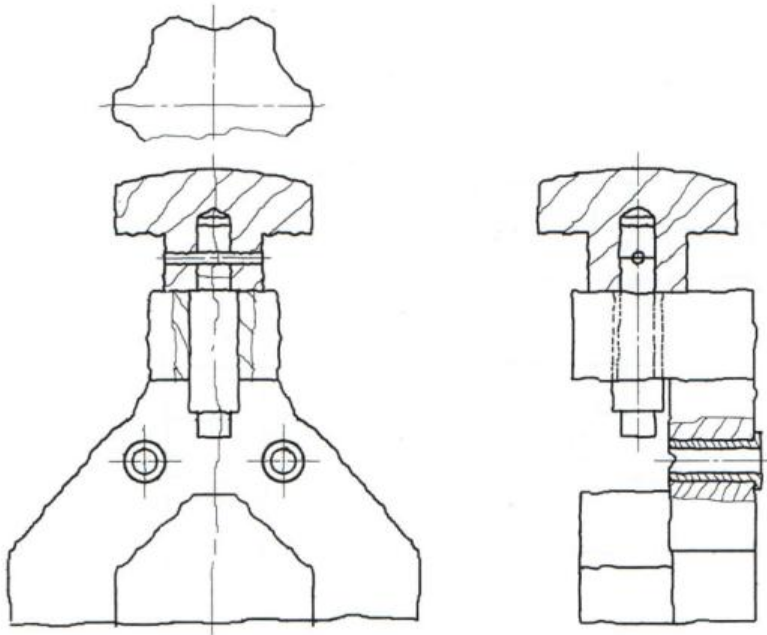


그림 1-18 드릴지그 조립 스케치도

- ③ 드릴지그를 분해한다.
 - 분해 순서에 따라 분해하여 부품번호를 부여하여 명세표를 부착한다.
 - 작은 부품은 분실되지 않도록 상자 또는 테이블위에 분해 순서로 정리한다.
- ④ 부품의 기능 및 형상을 파악한다.
- ⑤ 투상법을 결정하여 스케치도의 크기를 대략 결정한다.
- ⑥ [그림 1-19]와 같이 도형의 배치 및 중심선을 긋는다.

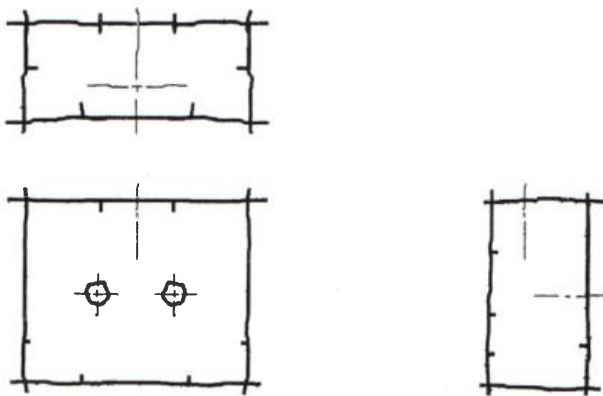


그림 1-19 도형의 배치 및 중심선 그리기

- ⑦ [그림 1-20]과 같이 기초 외형선을 긋는다.
- ⑧ 외형선을 완성한다.
 - 기초 외형선을 확인한다.
 - 굵은 실선으로 각 도형의 외형선을 긋는다.
 - 도형의 내부를 완성한다.
 - 불필요한 선을 지운다.

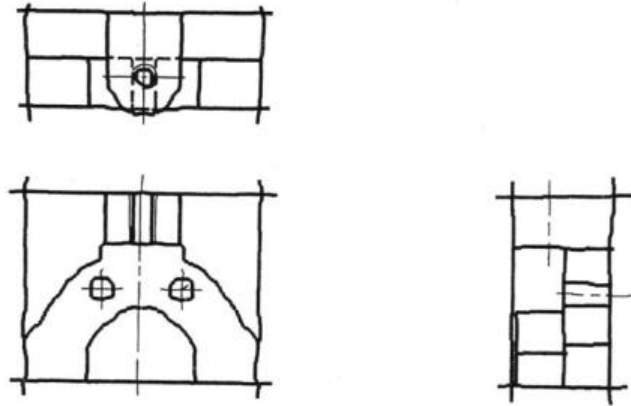


그림 1-20 기초 외형선 그리기

- ⑨ [그림 1-21]과 같이 치수를 기입한다.

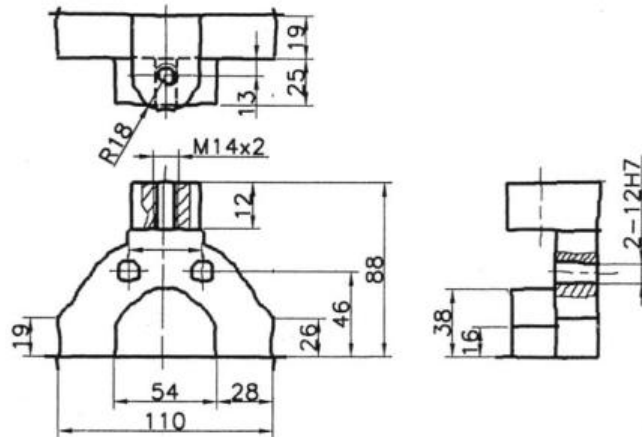


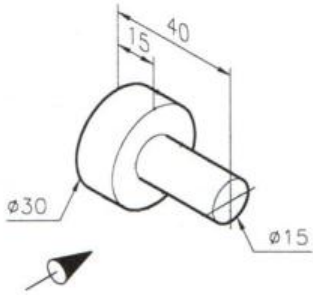
그림 1-21 스케치도 치수기입

- ⑩ 표제란, 부품란 및 주서를 작성한다.
- ⑪ 스케치도를 확인한다.
- ⑫ 드릴지그를 원 상태로 조립하고, 정리 정돈을 한다.

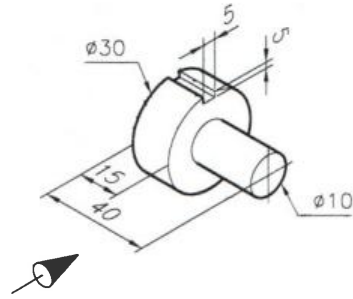
<요구사항>

- 주어진 스케치도 과제 (1~13)를 정 투상법(제3각법)으로 그리시오.
- 자, 컴퍼스 등의 제도용구를 사용하지 않는다.

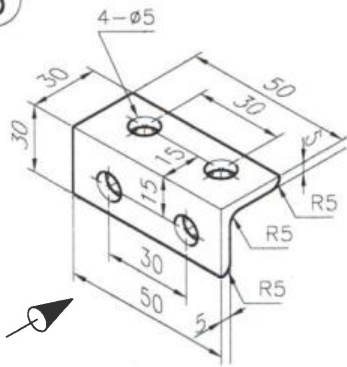
①



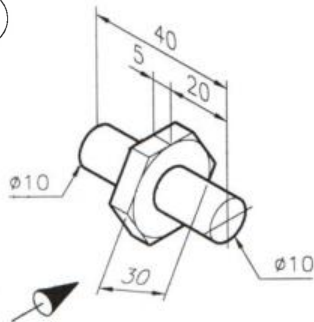
②



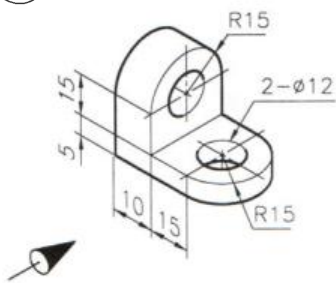
③



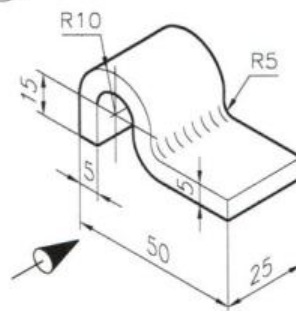
④



⑤

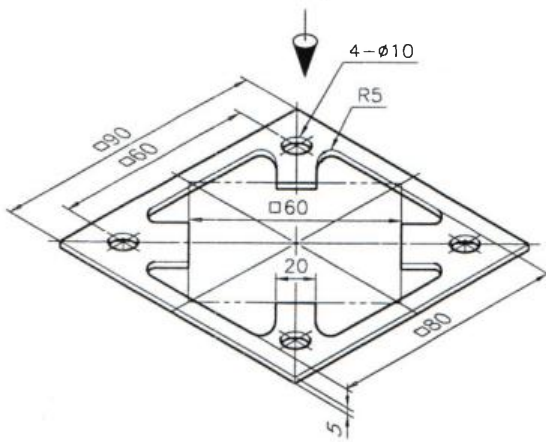


⑥

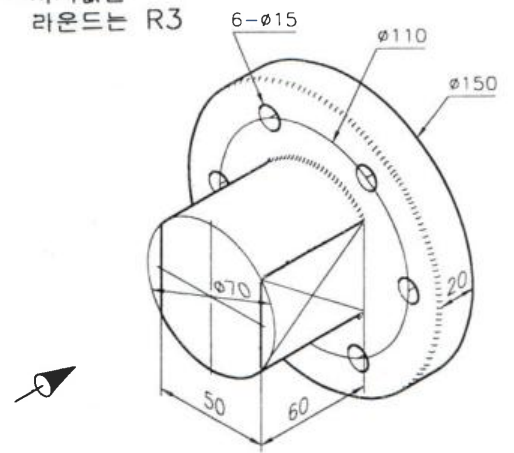


투상법	척도	도명	제도자	검인
		스케치도 그리기	일자	서명
한국산업인력공단			도번	150-0001
			일자	

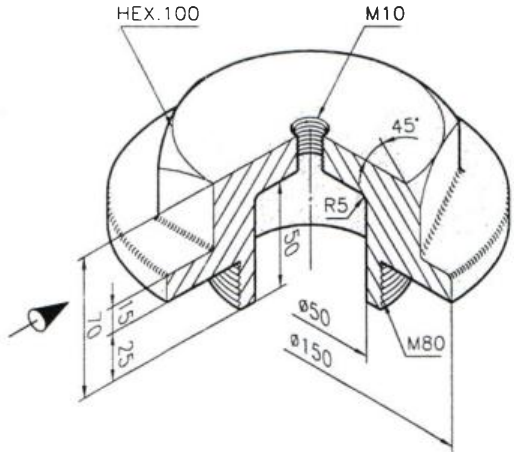
⑦ -가스켓트
-합성고무 (Neoprene)



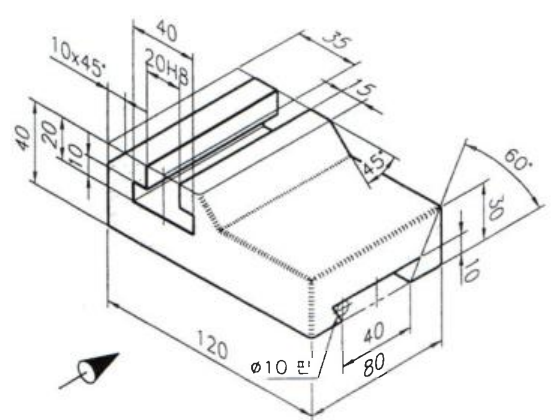
⑧ -연속 링
-주철 (Cast Iron)
-지시없는 라운드는 R3



⑨ -플러그
-가단 주철 (Malleable Iron)
-지시없는 라운드는 R3

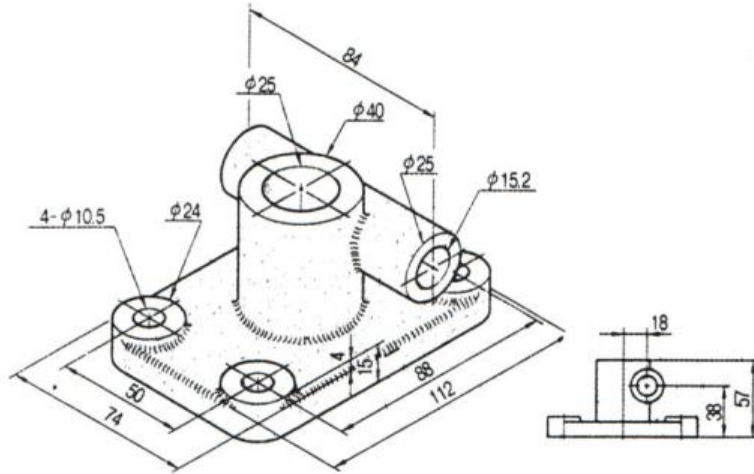


⑩ -슬라이더
-가단 주철 (Malleable Iron)
-지시없는 라운드는 R3

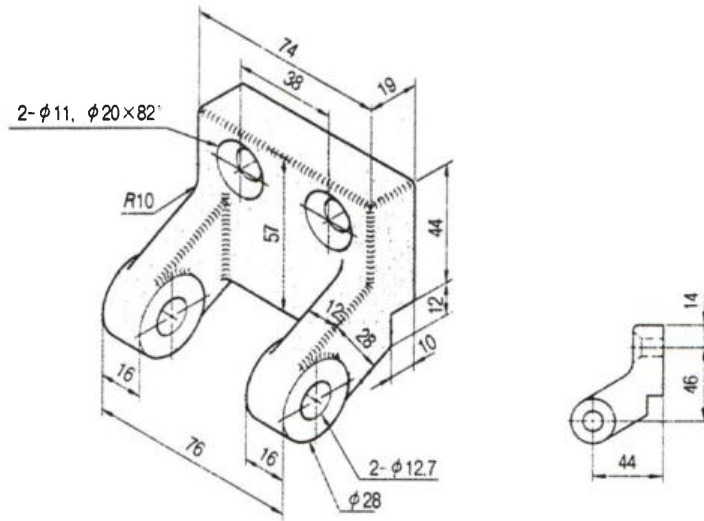


투상법	척도	도명	제도자	검인	
		스케치도 그리기	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	150-0002	일자

11

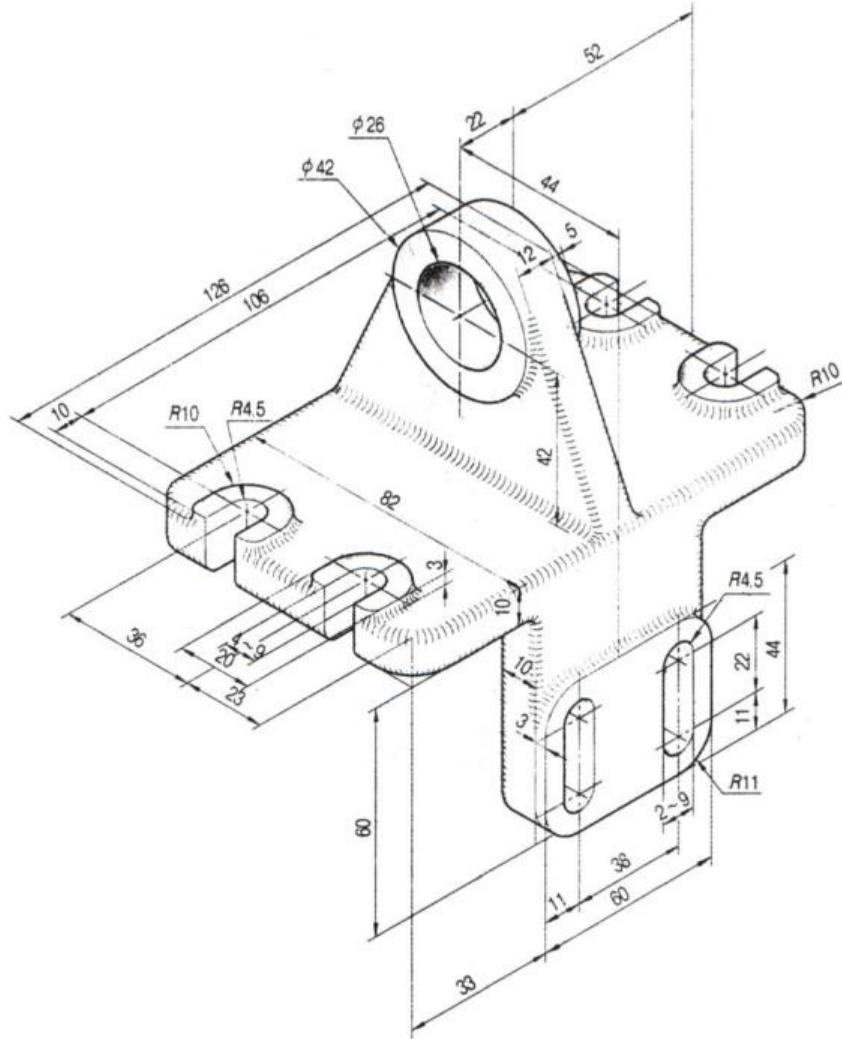


12



투상법	척도	도명	제도자	검인	
		스케치도 그리기	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	150-0003	일자

13



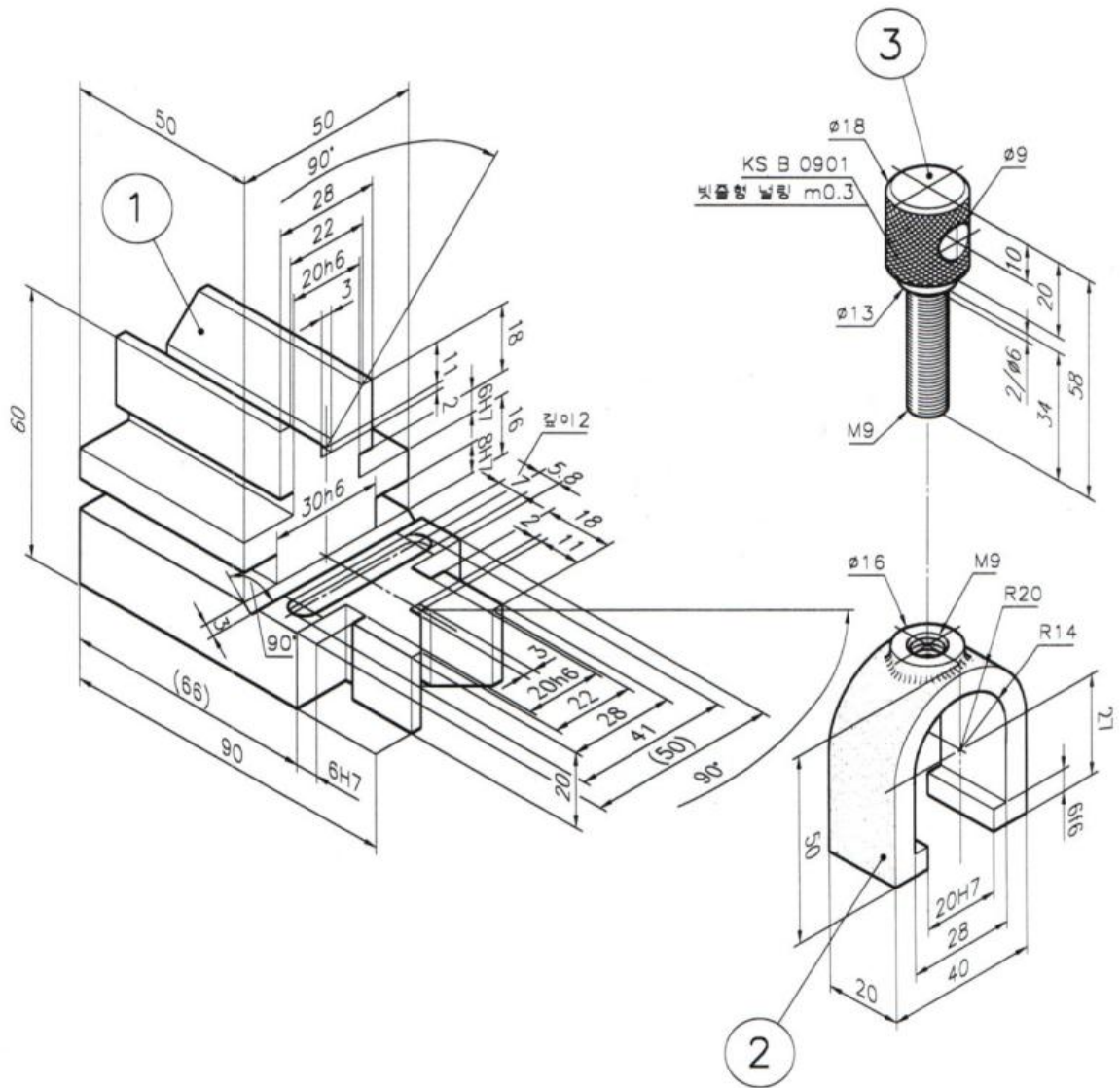
투상법	척도	도명	제도자	검인
		브래킷	일자	서명
한국산업인력공단			도번	150-0004
			일자	

과 제 명

7. 바이스 스케치도 그리기

<요구사항>

- 주어진 스케치도 과제를 정 투상법(제3각법)으로 그리시오.
- 자, 컴퍼스 등의 제도용구를 사용하지 않는다.
- 지시 없는 주물부의 라운드는 R3으로 한다.



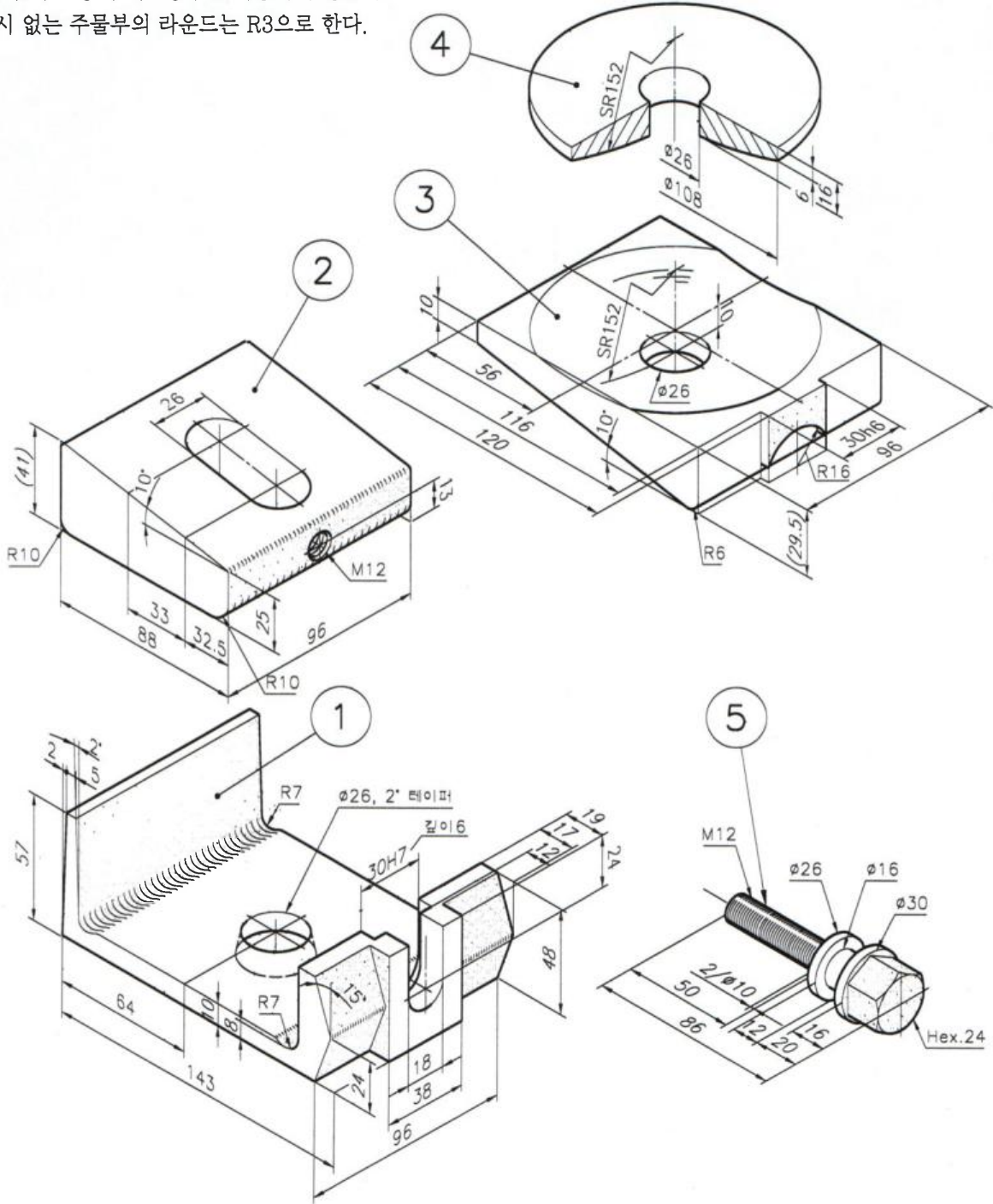
투상법	척도	도명	제도자	검인
		바이스	일자	서명
		한국산업인력공단	도번 170-1001	일자

과제명

8. 리프팅 디바이스 유닛 스케치도 그리기

<요구사항>

- 주어진 스케치도 과제를 정 투상법(제3각법)으로 그리시오.
- 자, 컴퍼스 등의 제도용구를 사용하지 않는다.
- 지시 없는 주물부의 라운드는 R3으로 한다.



투상법	척도	도명	제도자	검인	
		리프팅 디바이스 유닛	일자	서명	
		한국산업인력공단	도번	180-1001	일자

02 기본 기계제도

- 각종 기계에 기본적으로 사용되는 기계요소를 그리기 연습을 통하여 익힘으로써 자주 접하게 되는 기계요소를 도면상에 빠르고 정확하게 그릴 수 있다.
- 기계조립품에 대한 공차 개념 및 조립 순서 등을 익혀, 이를 사용한 작동 관계를 이해하고 활용할 수 있다.

기계요소 제도하기

1. 볼트, 너트
2. 축
3. 크랭크축
4. 축이음
5. 평 벨트 풀리
6. V벨트 풀리
7. 베어링
8. 스프로킷 휠
9. 스퍼기어
10. 베벨기어
11. 헬리컬 기어
12. 웜과 웜기어
13. 스프링

기계조립품 제도하기

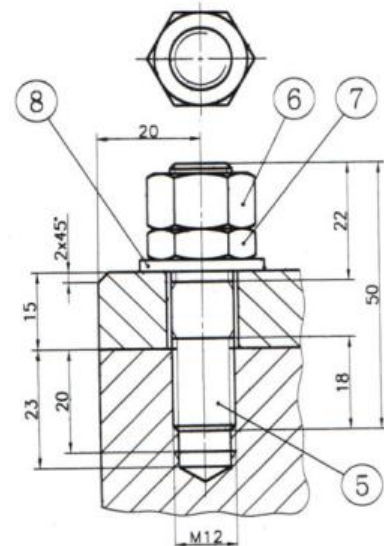
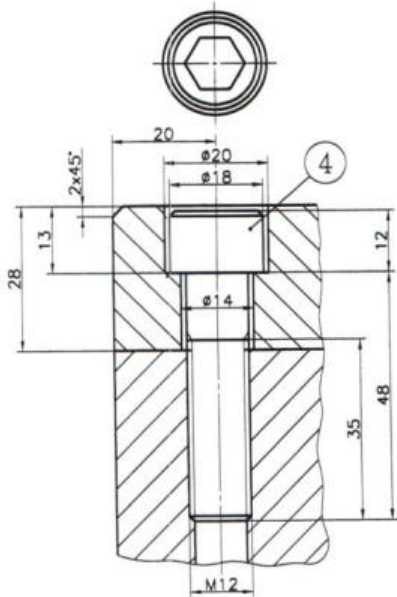
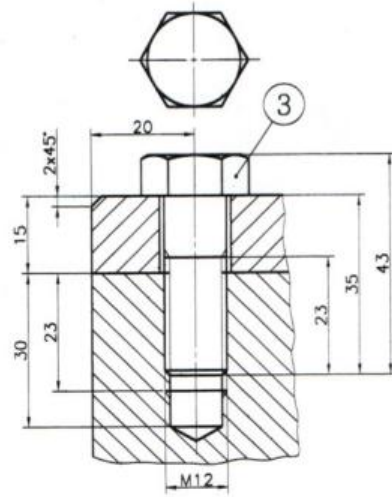
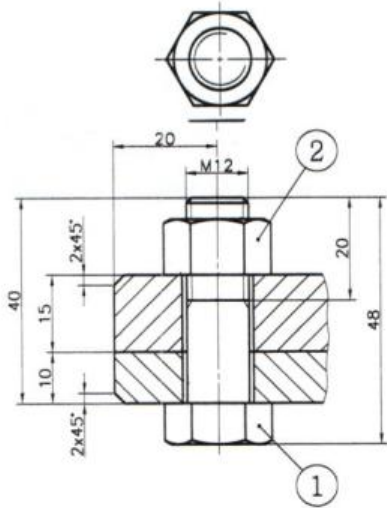
1. 드레서
2. 축 받침-1
3. 축 받침-2
4. 클램프-1
5. 클램프-2
6. 링크 장치
7. ㄷ형 슬라이더
8. 홈 슬라이더
9. 상하 활동 슬라이더
10. 드릴지그
11. 인덱싱 드릴지그
12. 고정지그

과제명

1. 볼트, 너트 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



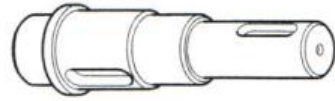
투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법	1:1	볼트, 너트	일자	서명
한국산업인력공단			도번	201-0001
				일자

과 제 명

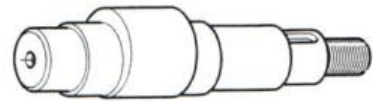
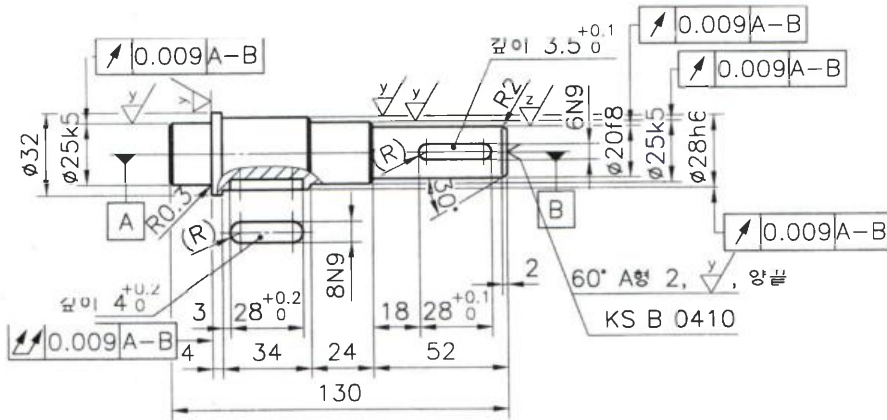
2. 축 제도하기

<요구사항>

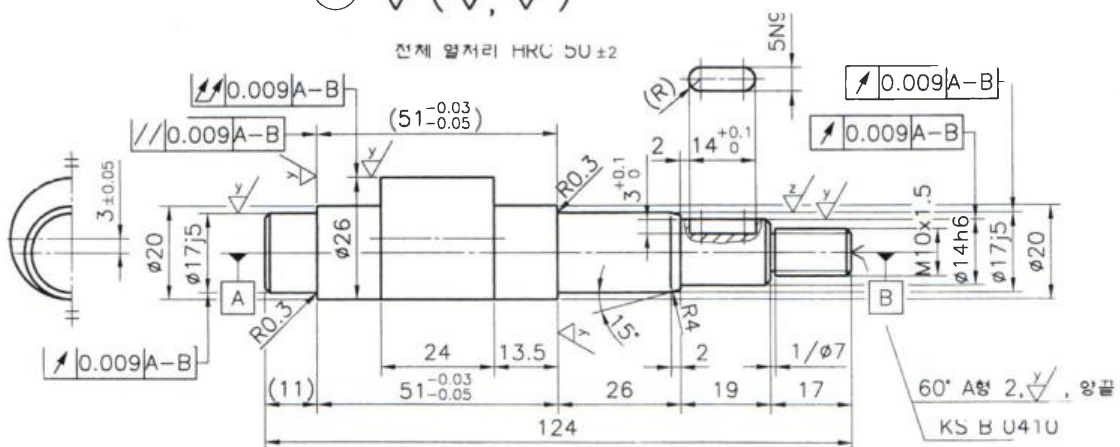
- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



① $\sqrt{\frac{x}{y/z}}$



② $\sqrt{\frac{x}{y/z}}$



투상법	척도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:1	축	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	202-0001	일자

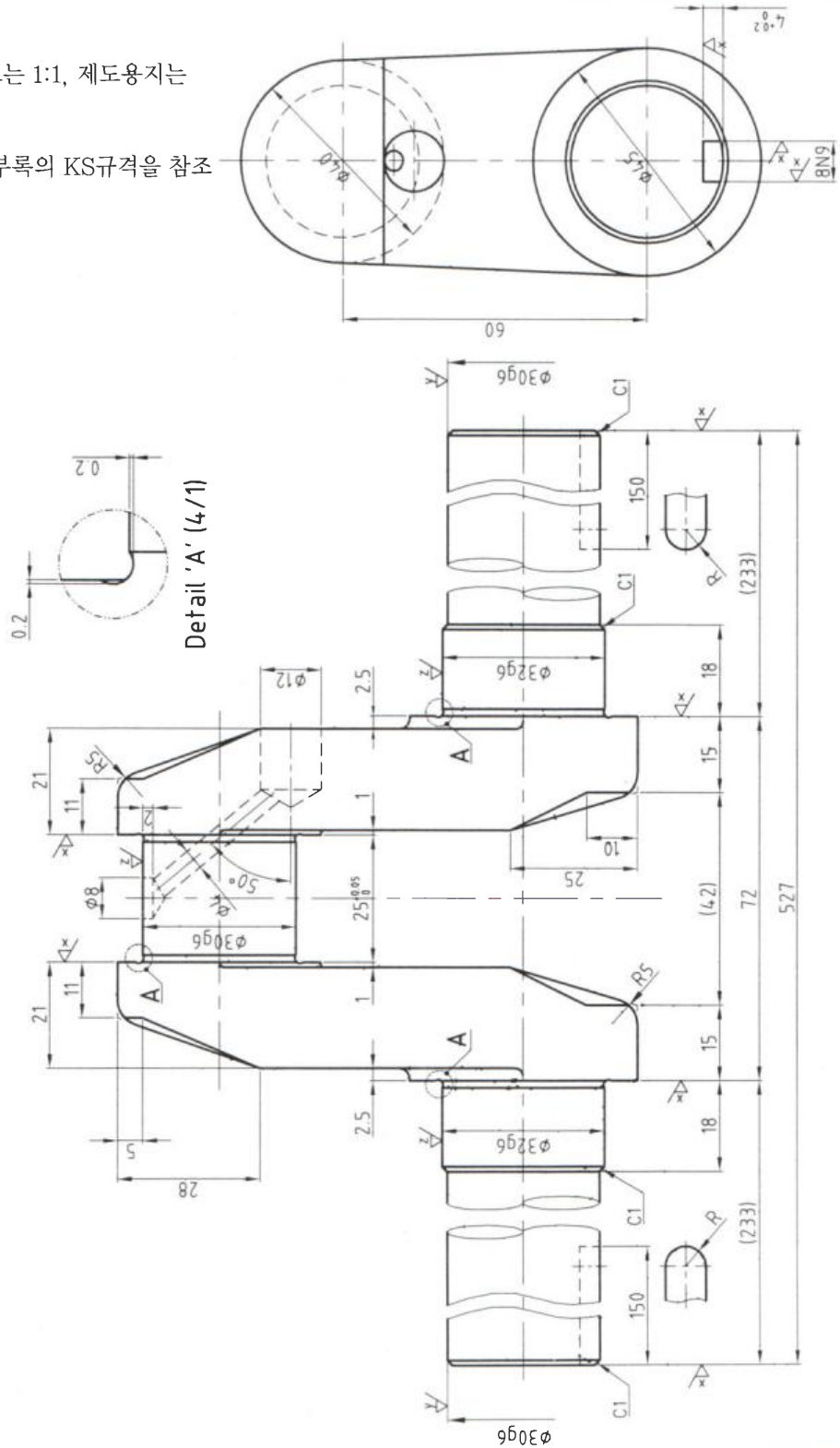
과 제 명

3. 크랭크축 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.

ϕ (w, x, z)



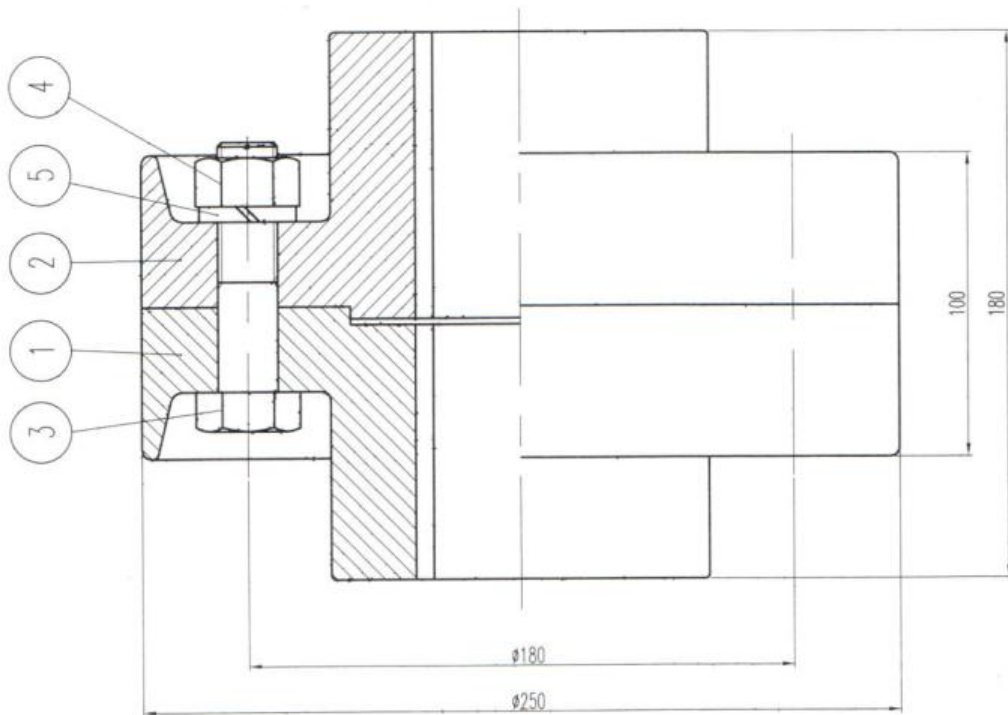
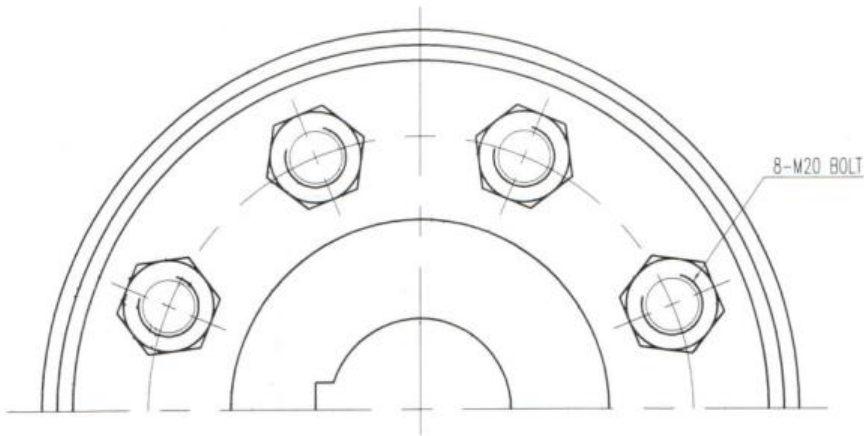
투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법	1:1	크랭크축	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			202-0002	

과 제 명

4. 축이음 제도하기

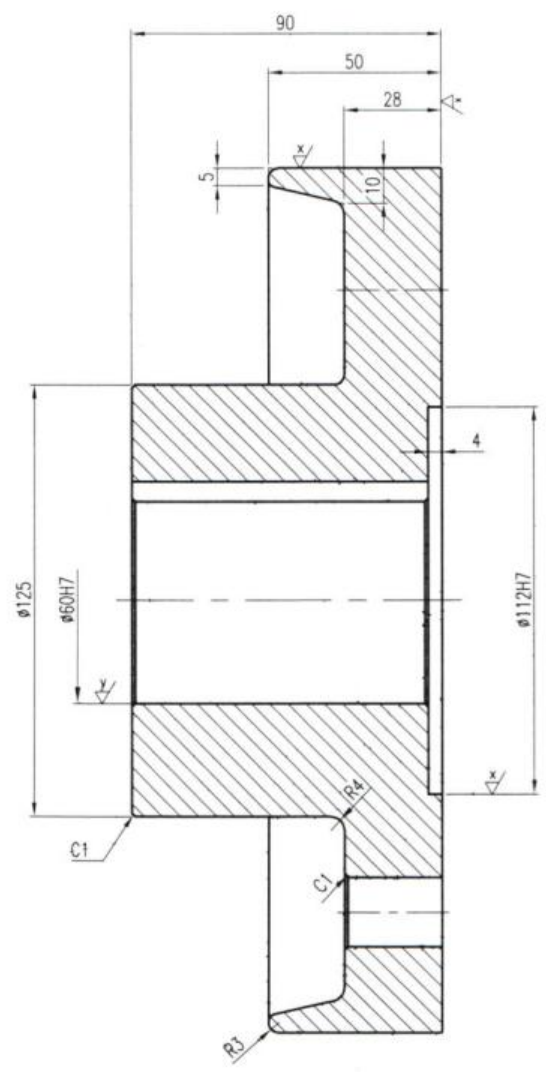
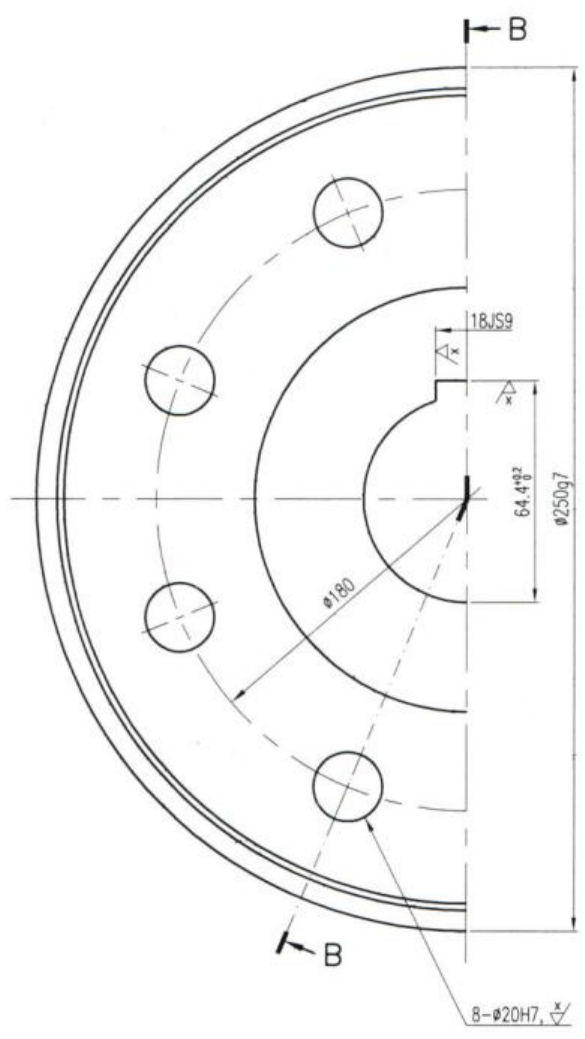
<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



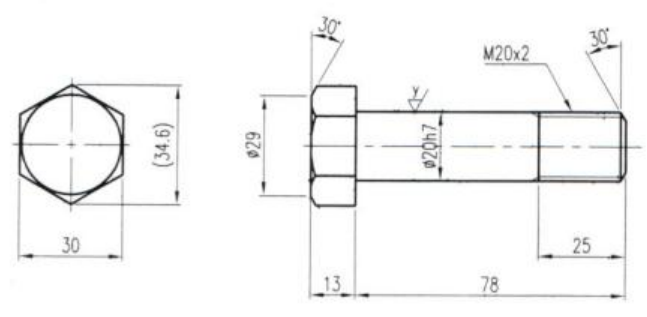
투상법	척도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:2	축이음	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	203-0001	일자

1 ∇ (∇ , ∇)

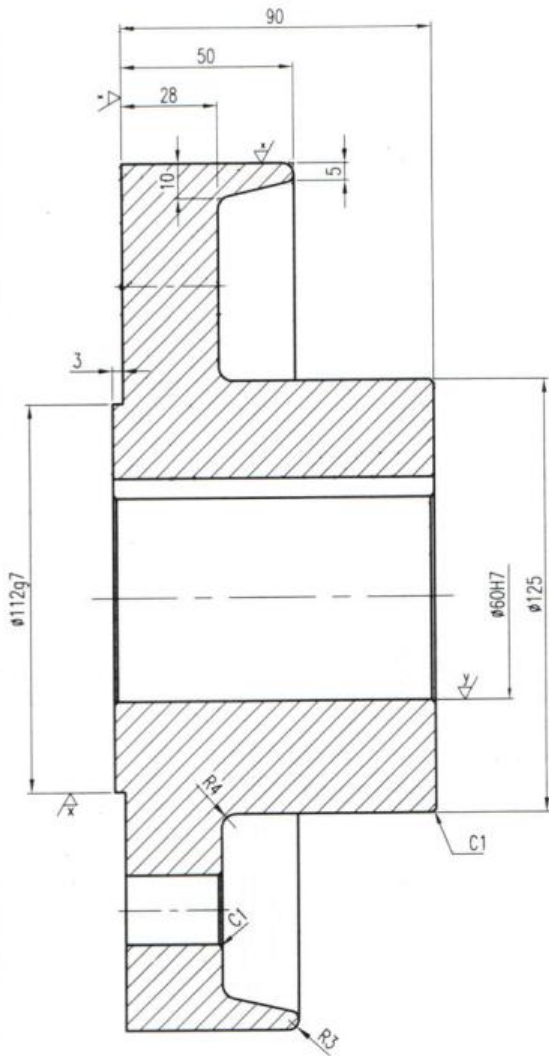


단면 B-B

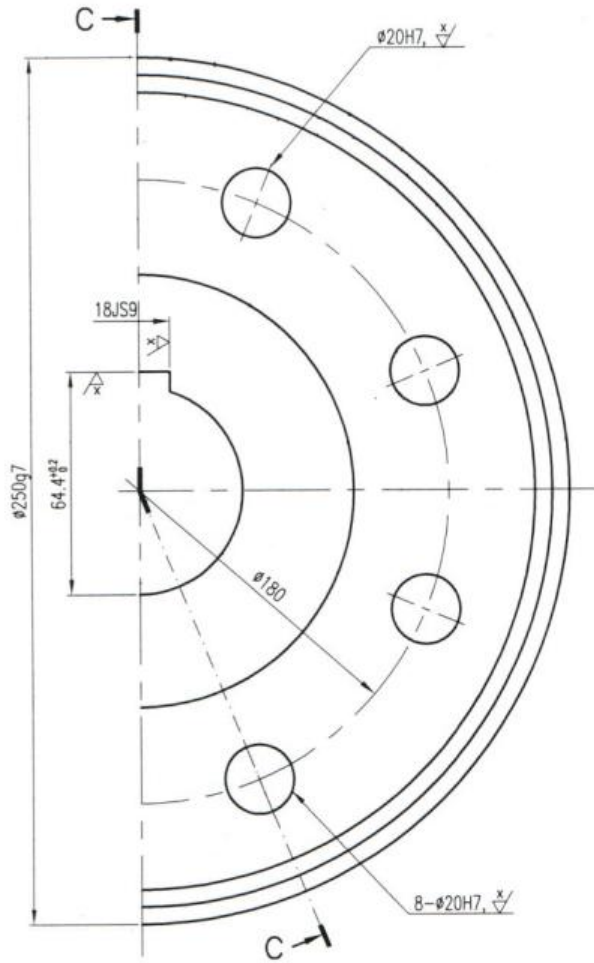
3 ∇ (∇)



2 ∇ (∇^x , ∇^y)



단면 C-C



주사

1. 일반 공차 : (가) 기계 가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 표면거칠기

$$\nabla^w = \nabla^{\frac{25}{100S}}, \nabla^x = \nabla^{\frac{6.3}{25S}}, \nabla^y = \nabla^{\frac{1.6}{6.3S}}$$

N11, N9, N7

3	볼트	SCM415	1	
2	플랜지	GC150	1	
1	플랜지	GC150	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
3	1:2	축이음	일자	
한국산업인력공단			도번	203-0002

과 제 명

5. 평 벨트 풀리 제도하기

〈요구사항〉

- 투상법은 제3각법, 척도는 2:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 치수는 아래의 참고 치수에 따른다.

[참고 치수]

호칭치수 : 평 벨트 풀리 일체형 355×(D×B)주철

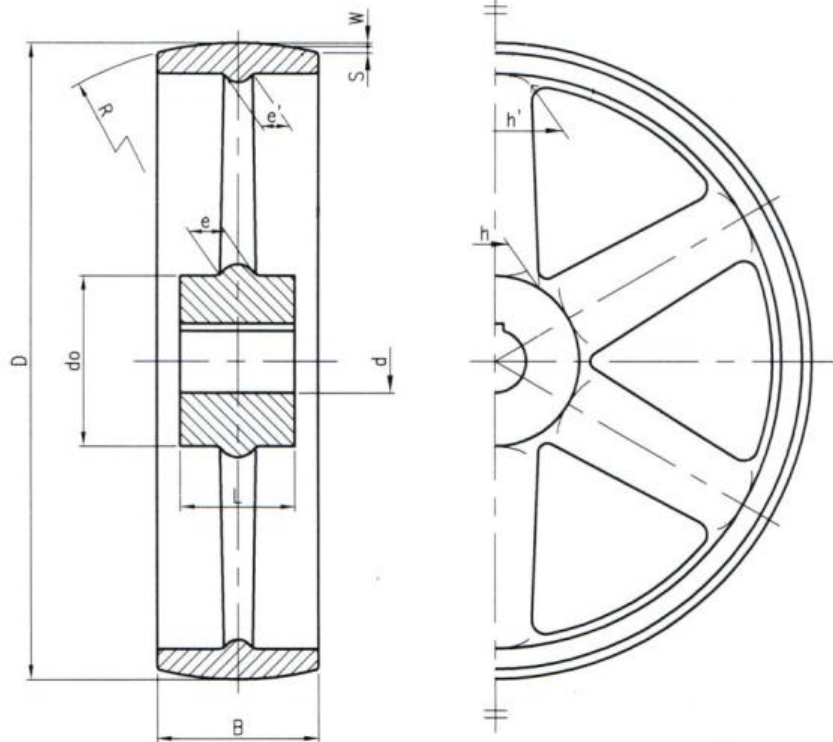
축지름(d) : 35mm, 보스의 길이(L) : 64mm

보스의 지름(d0) : 75mm, 암의 수 : 6개

암의 치수 e : 20mm, e' : 16mm

h : 50mm, h' : 40mm

w : 1mm, s : 4.5mm



투상법	척도	도명	제도자	검인	
3각법	2:1	평 벨트 풀리	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	204-0001	일자

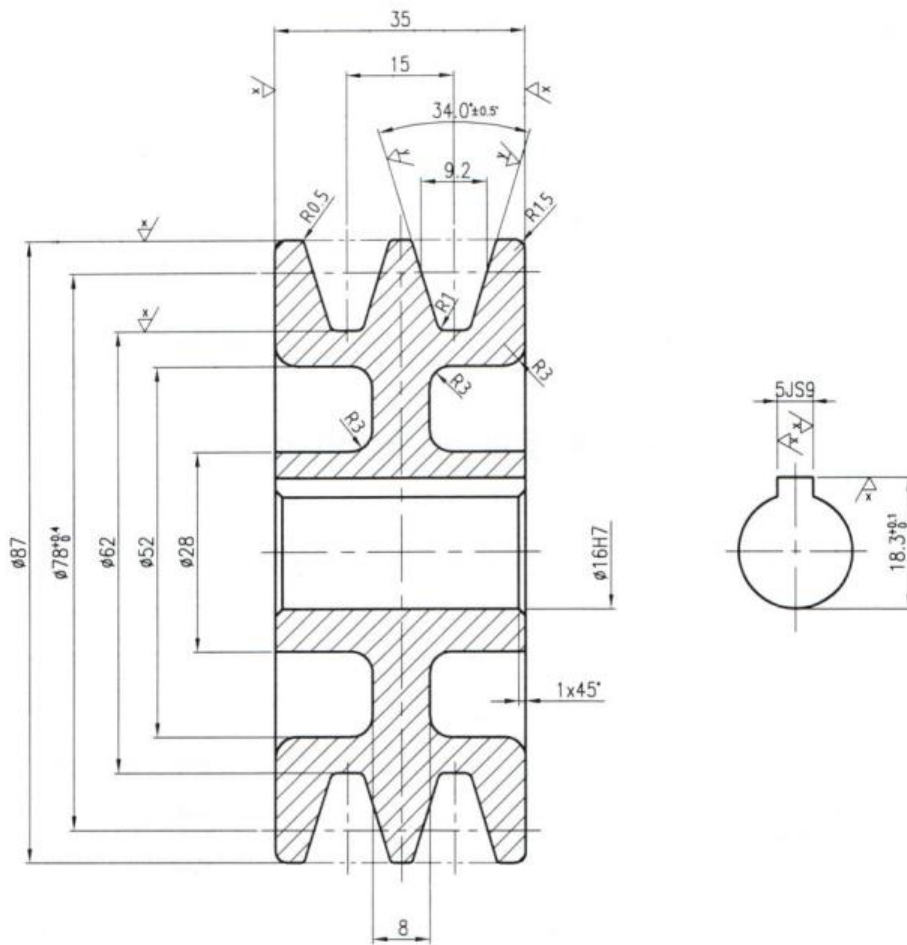
과 제 명

6. V벨트 풀리 제도하기

<요구사항>

- V벨트의 종류는 A형으로 한다.
- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.

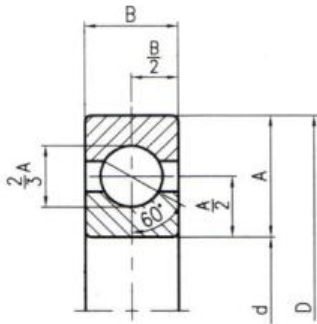
∇ (∇_w, ∇_x, ∇_y)



투상법	척도	도명	제도자	검인	
3각법	1:1	V 벨트 풀리	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	205-0001	일자

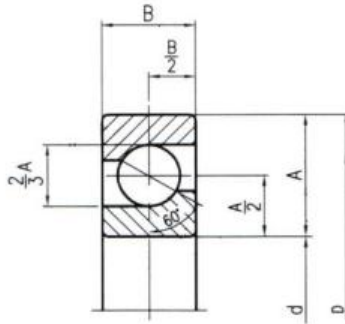
- 레이디얼 볼 베어링 제도법 -

(깊은 홈)



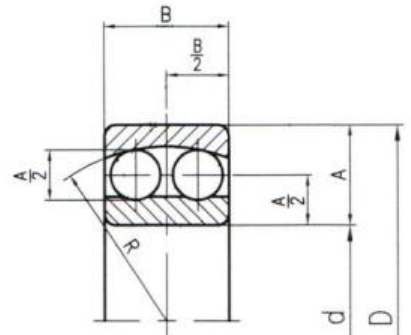
호칭번호 : 6203

(앵글러 형)



호칭번호 : 7003

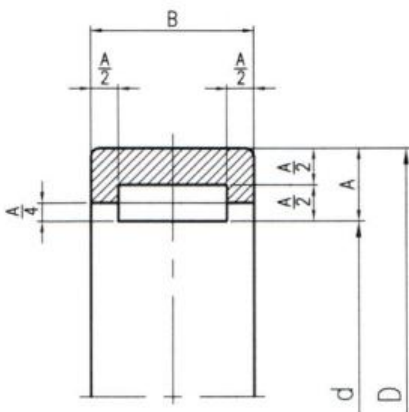
(자동조심형)



호칭번호 : 1203

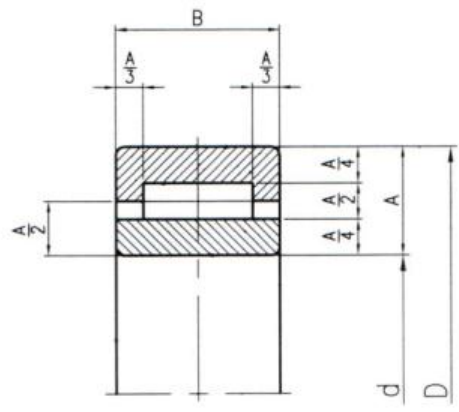
- 니들 롤러 베어링 제도법 -

(형식 RNA)



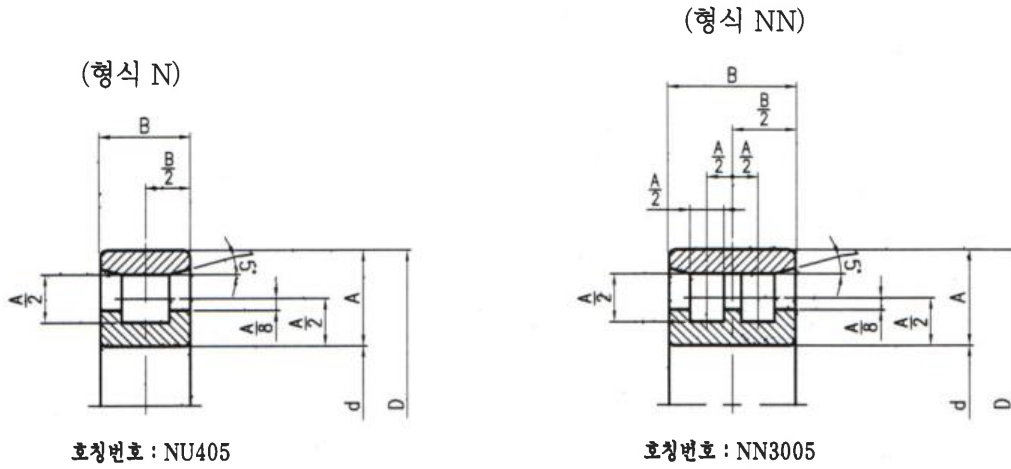
호칭번호 : RNA4822

(형식 NA)



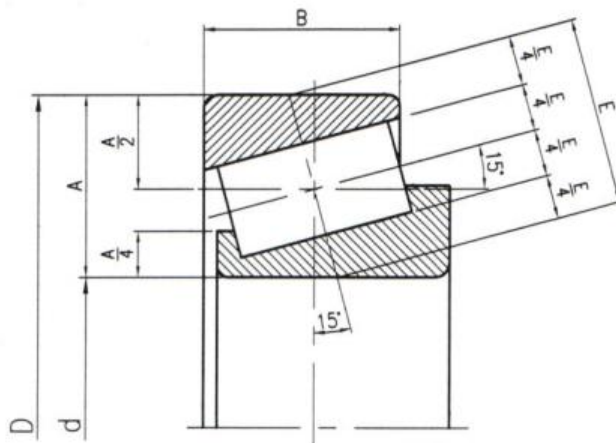
호칭번호 : NA4822

- 원통 롤러 베어링 제도법 -



- 테이퍼 롤러 베어링 제도법 -

(원추 롤러 베어링)



호칭번호 : 4T-30203

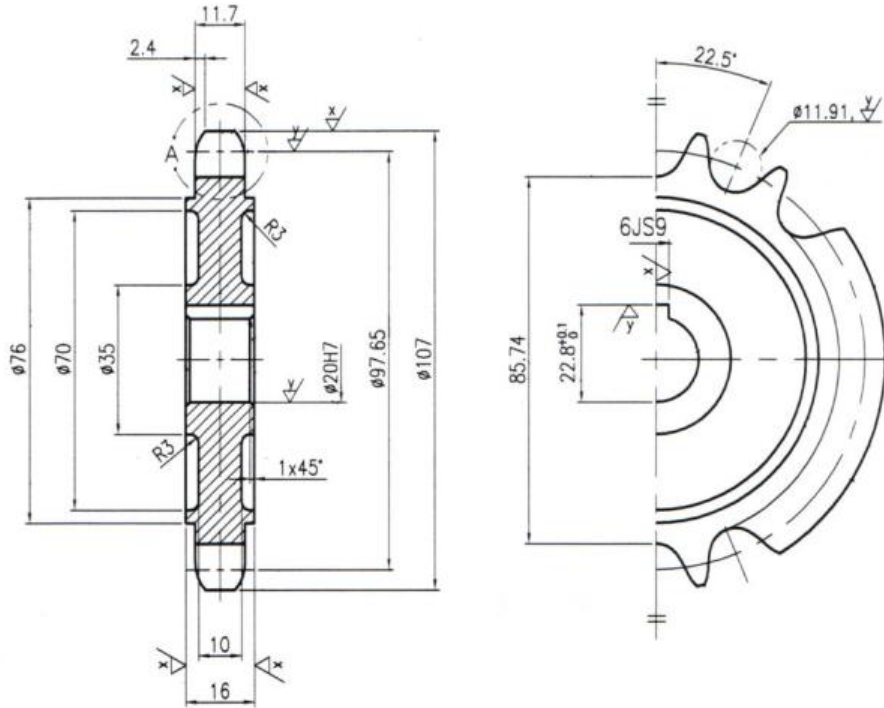
투상법	척도	도명	제도자	검인	
3각법		베어링	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	206-0001	일자

과 제 명

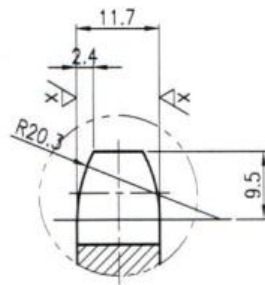
8. 스프로킷 휠 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



스프로킷 휠 요목표			
체 인	호칭 번호	60	
	원주 피치	19.05	
	롤러 외경	ø 11.91	
스프로킷	잇수	16	
	치형	U	
	피치원 지름	ø 97.65	



확대도 'A' (2/1)

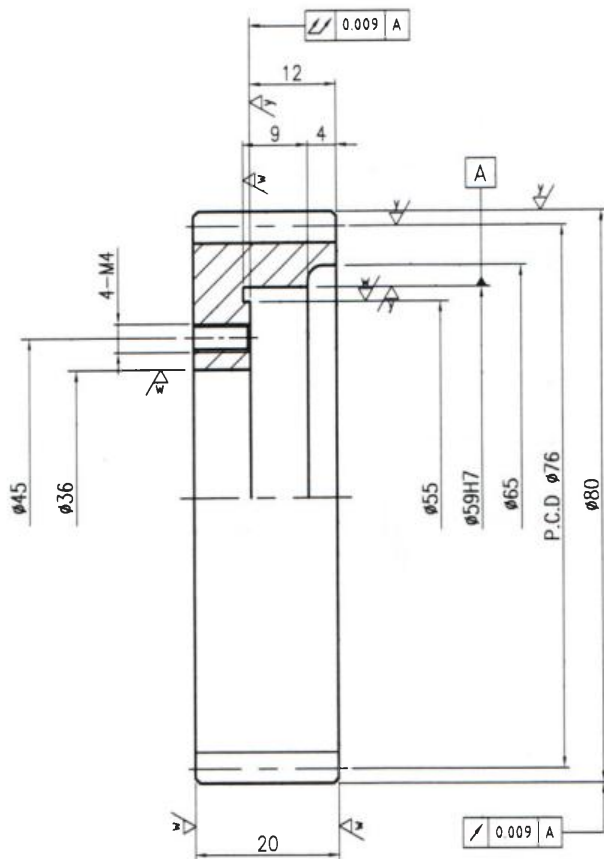
투상법	척도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:1	스프로킷 휠	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	207-0001	일자

과 제 명

9. 스퍼기어 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 요목표를 작성한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



기어치형		표준
공구	치형	보통이
	모듈	2
	압력각	20°
잇수		38
피치원 지름		∅ 76
다듬질 방법		호브절삭
정밀도		KS B 1405, 5급

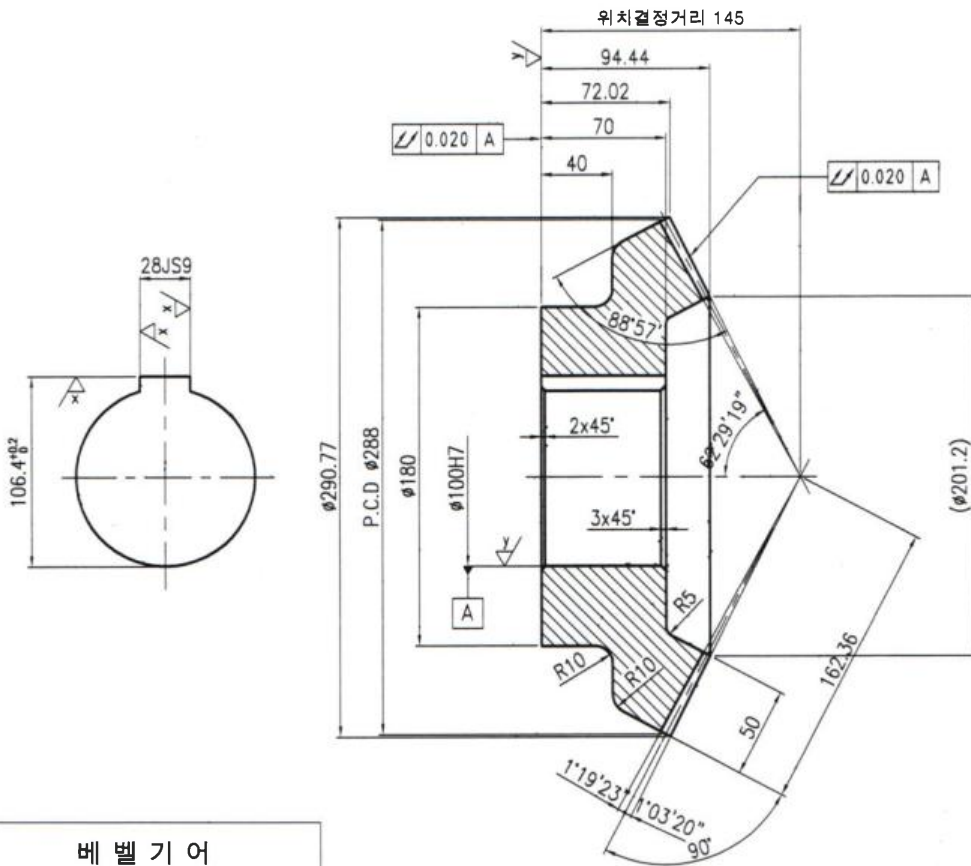
투상법	척도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:1	스퍼기어	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	208-0001	일자

과 제 명

10. 베벨기어 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 요목표를 작성한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



베 벨 기 어	
기어치형	글리슨식
압력각	20°
모듈	3
잇수	96
피치 원지름	∅ 288
피치 원추각	62° 29' 19"
축각	90°
정밀도	KS B 1412, 4급

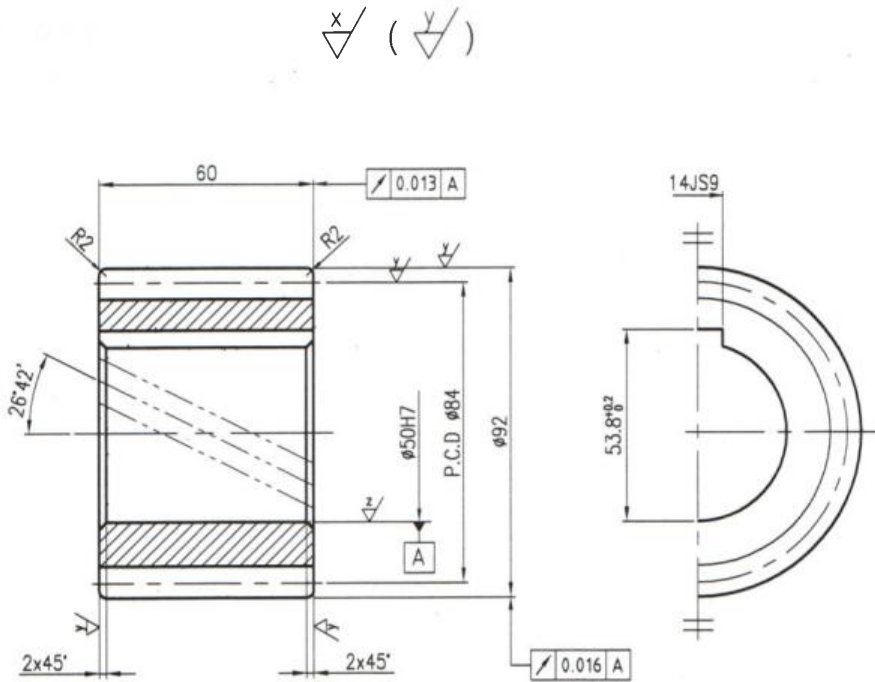
투상법	척도	도명	제도자	검인	
3각법	1:1	베벨기어	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	209-0001	일자

과 제 명

11. 헬리컬기어 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 요목표를 작성한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.



헬리컬 기어		
기어치형	표준	
공구	치 형	보통이
	모 들	4
	압력각	20°
잇수	19	
치형 기준면	치직각	
비틀림 각	26° 42'	
피치원 지름	φ 85.071	
전체 이 높이	9	
다듬질 방법	호브절삭	
정밀도	KS B 1405, 1급	

투상법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:1	헬리컬기어	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	210-0001	일자

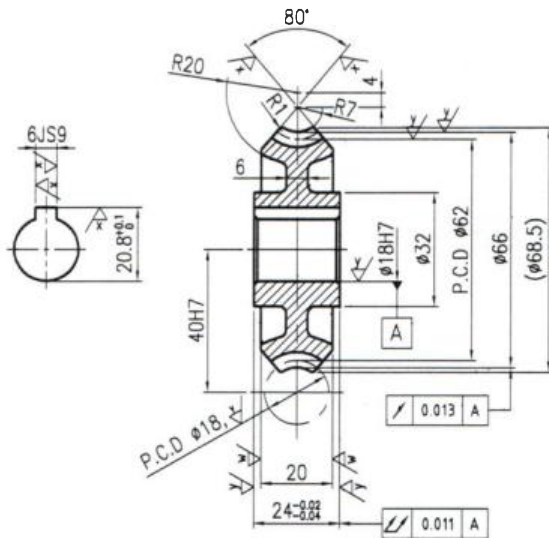
과 제 명

12. 웜과 웜기어 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 요목표를 작성한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.

① ∇ (∇ , ∇ , ∇)

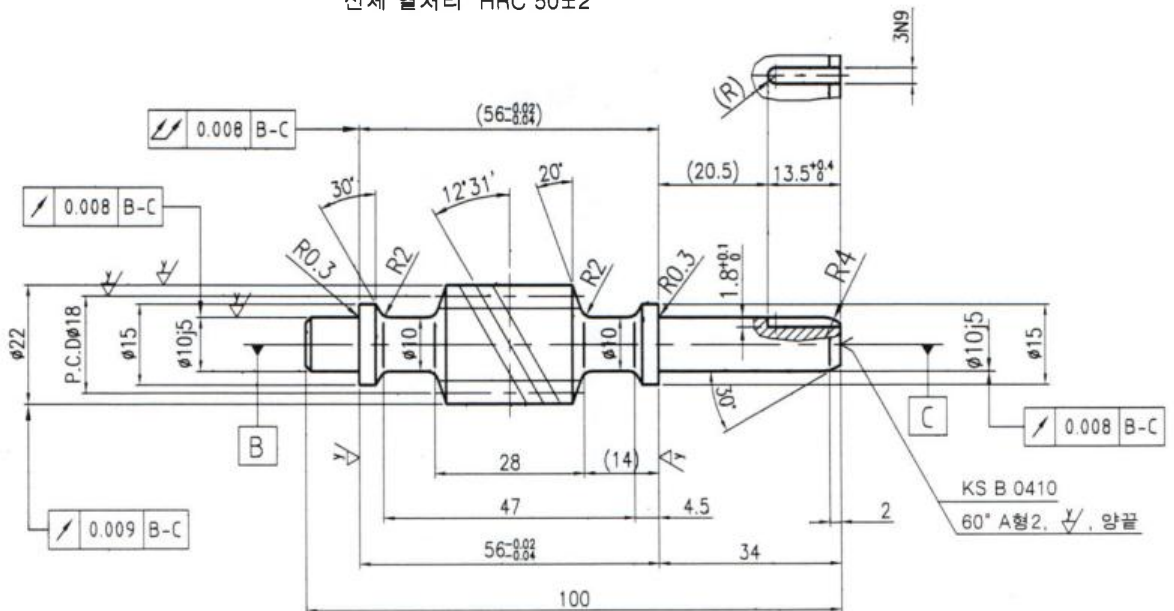


웜과 웜기어 요목표

구분	품번	1	2
치형 기준 단면		축직각	
원주 피치		6.28	
줄수		2줄	
리드		12.56	
압력각		20°	
모듈		2	
잇수		31	-
파치원 지름		∅ 62	∅ 18
진행각		12° 31'	
다듬질 방법		호브절삭	연삭

② ∇ (∇ , ∇)

전체 열처리 HRC 50±2



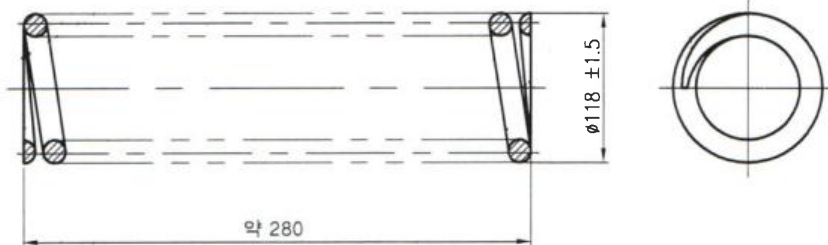
투상법	척도	도명	제도자	검인
3각법	1:1	웜과 웜기어	일자	서명
한국산업인력공단			도번	211-0001
				일자

과 제 명

13. 스프링 제도하기

<요구사항>

- 투상법은 제3각법, 척도는 1:1, 제도용지는 A3로 한다.
- 요목표를 작성한다.
- 주어지지 않은 치수는 부록의 KS규격을 참조하여 제도한다.

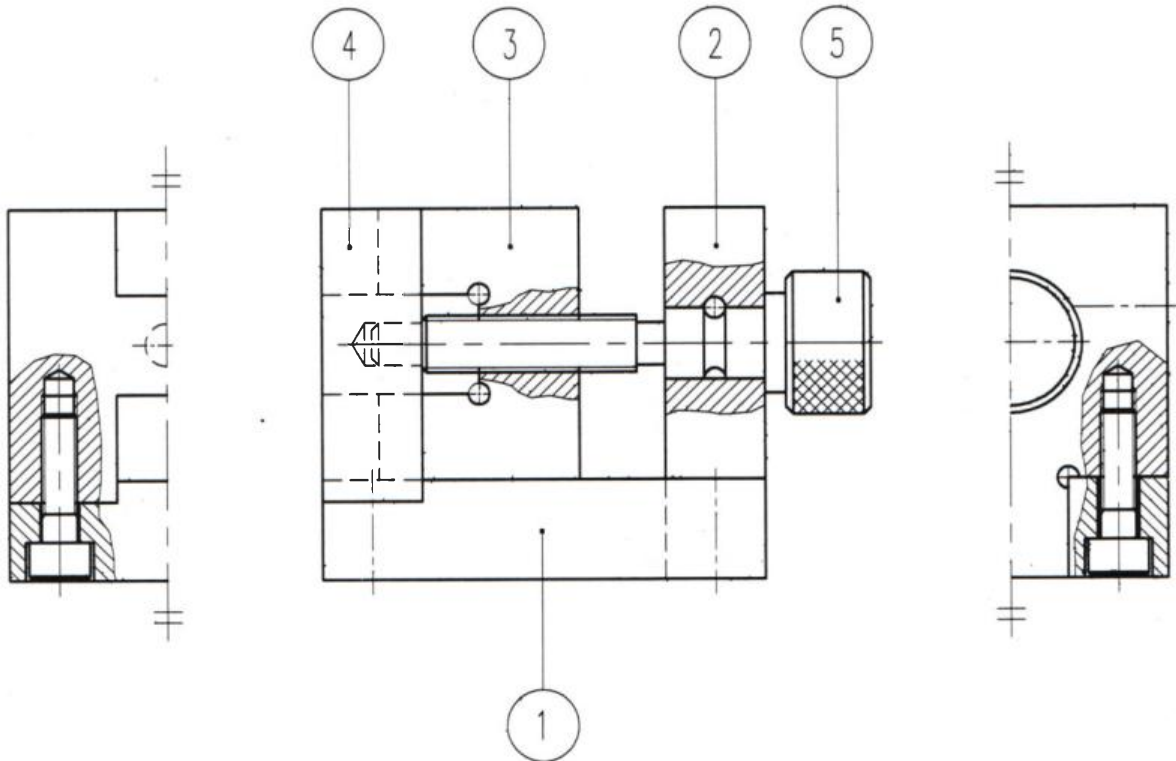
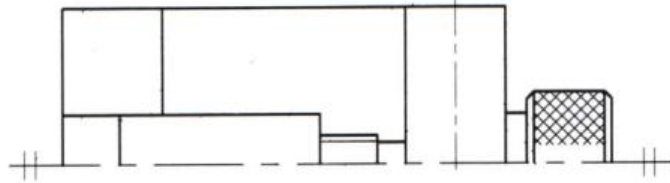


스프링 요목표	
재료	SPS 6
재료의 선지름(mm)	18
코일의 평균지름(mm)	100
총 감김수	약 10
자리 감김수	양끝 각1
감긴 방향	왼쪽
자유 높이(mm)	약 280

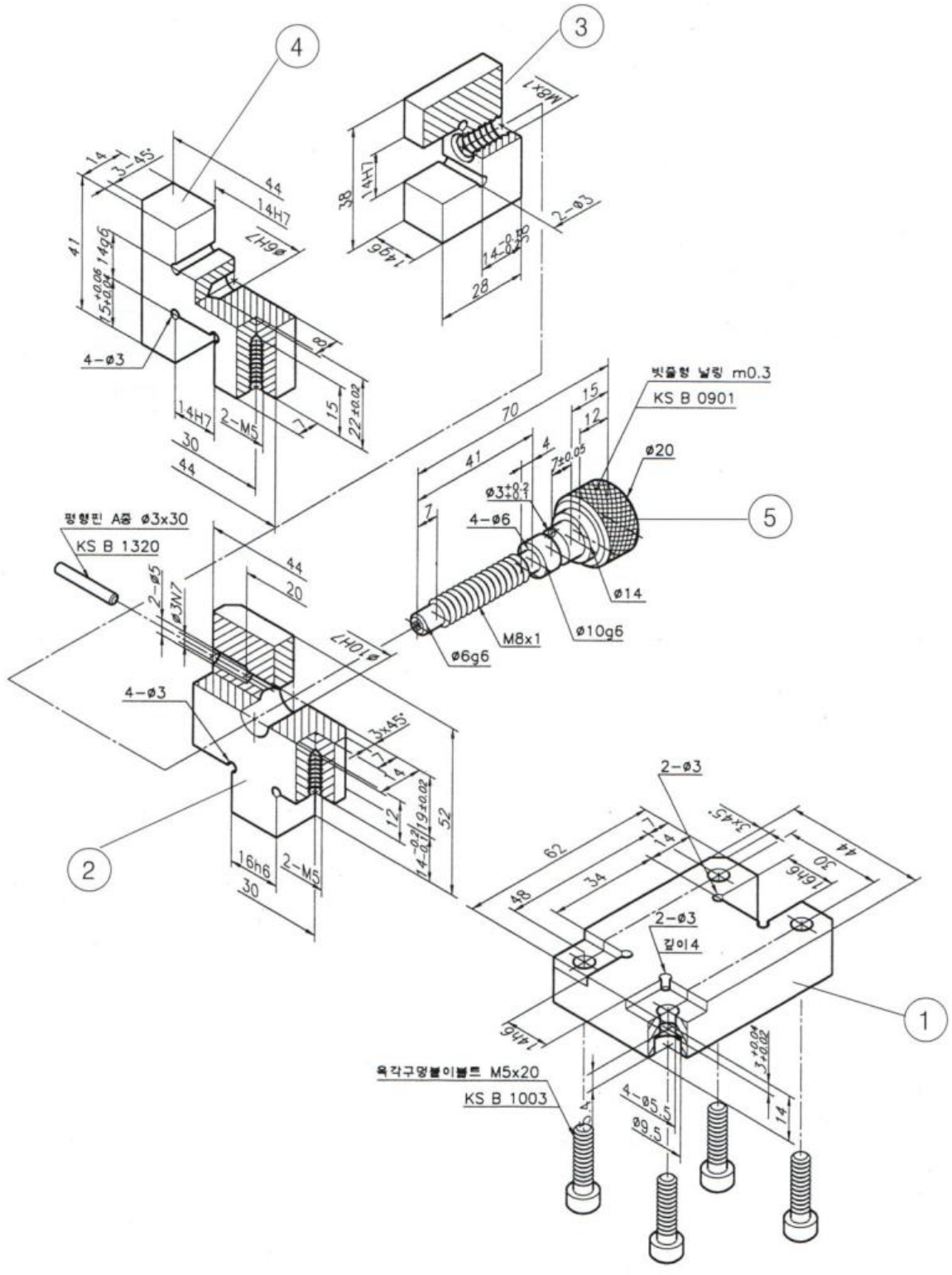
투상법	척도	도 명	제도자	검 인	
3각법	1:1	스프링	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	212-0001	일자

과제명

1. C형 슬라이더



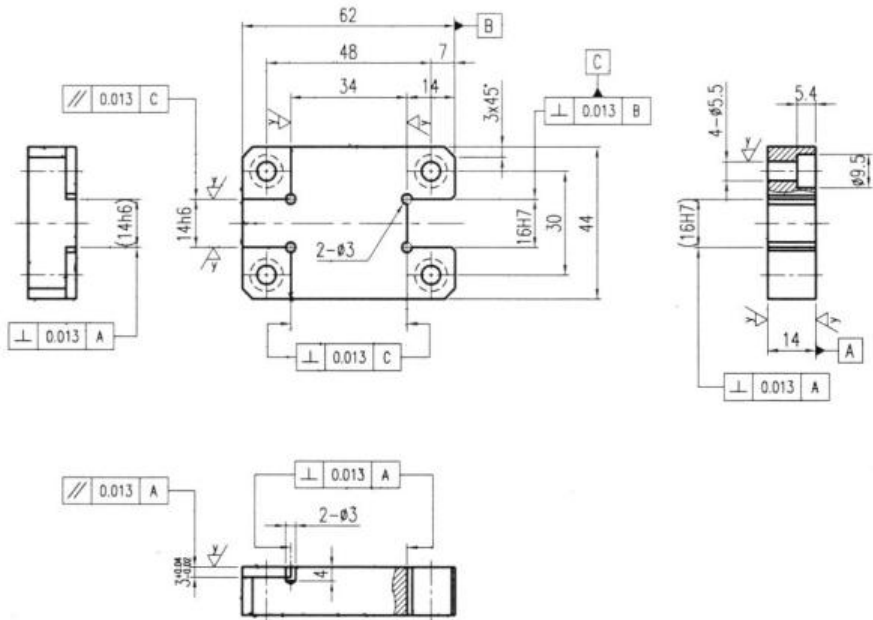
각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	C형 슬라이더	일자	서명
한국산업인력공단			도번	221-1001
			일자	



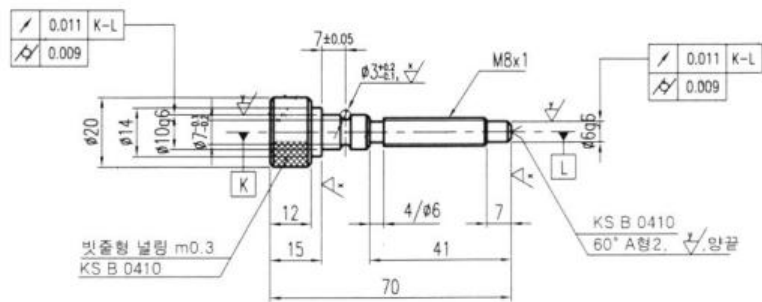
투상법	척도	도명	제도자	검인
		ㄷ형 슬라이더	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			221-1002	



1 ∇ (∇)

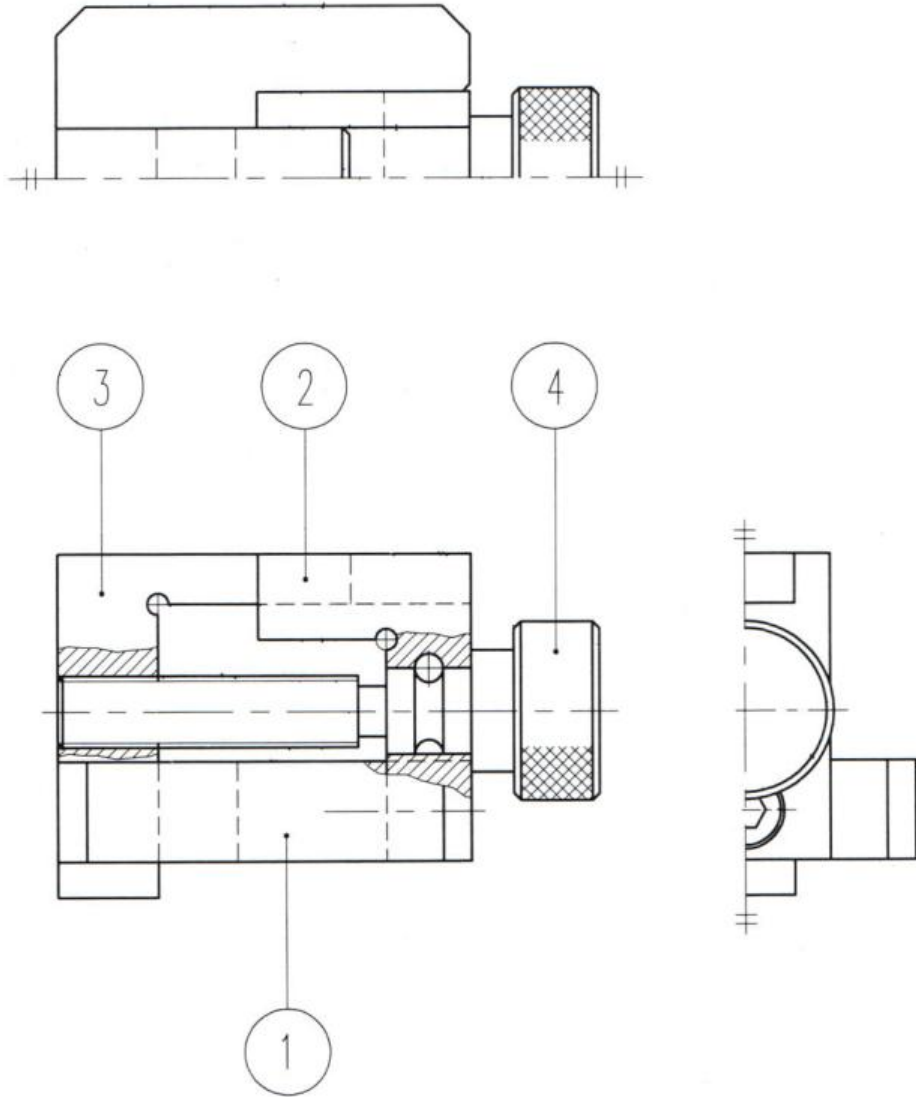


5 ∇ (∇ , ∇)

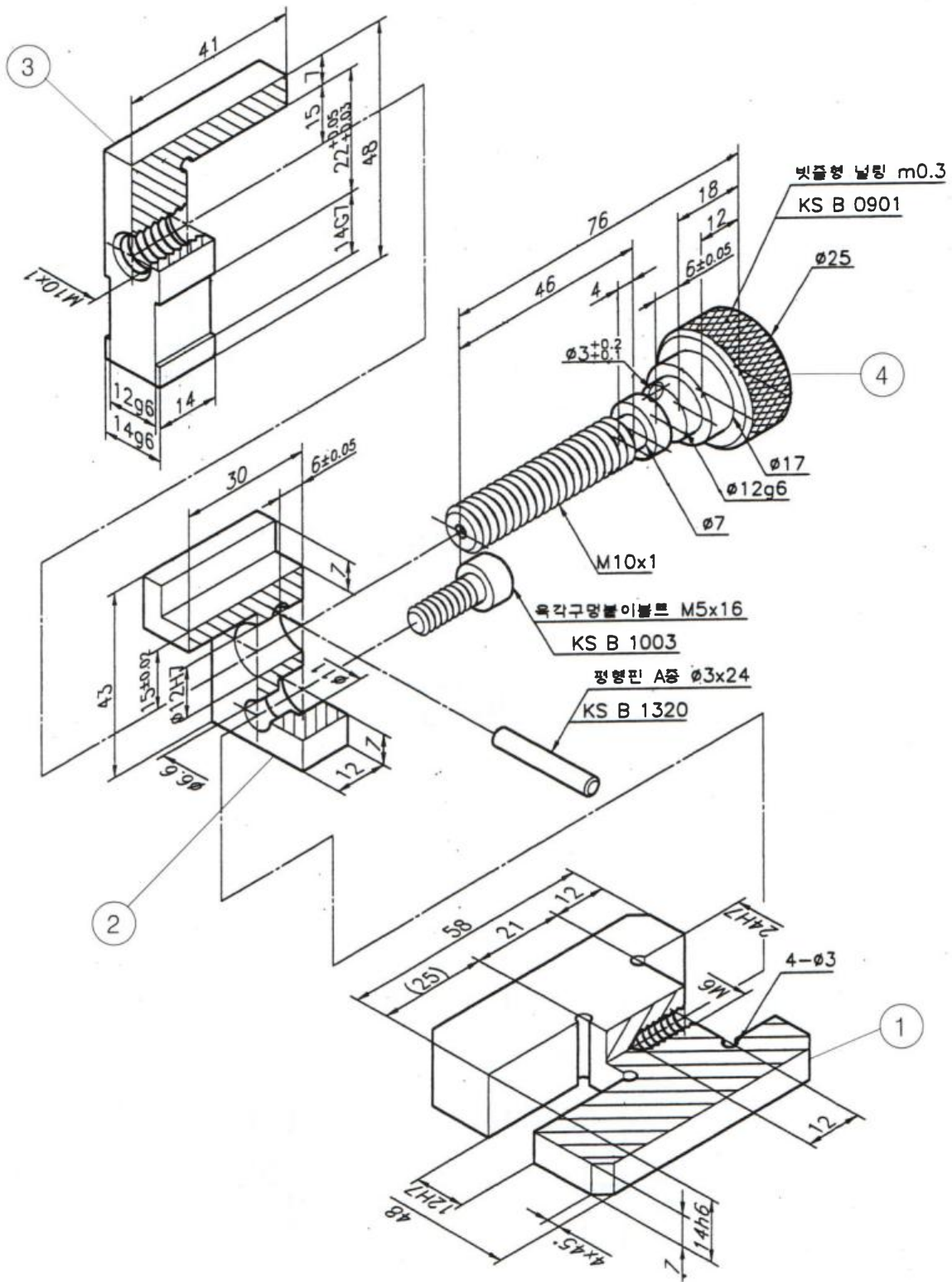


과 제 명

2. 홈 슬라이더

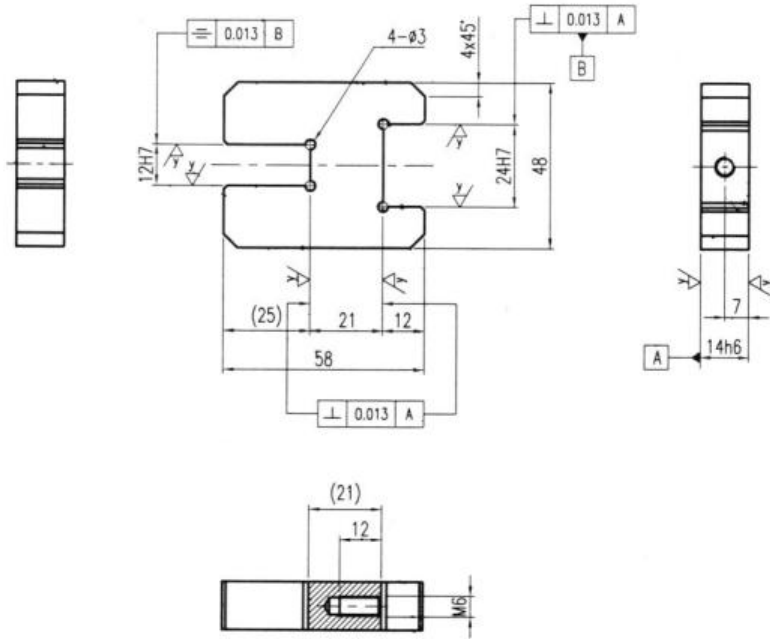


각버	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	홈 슬라이더	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	222-1001	일자

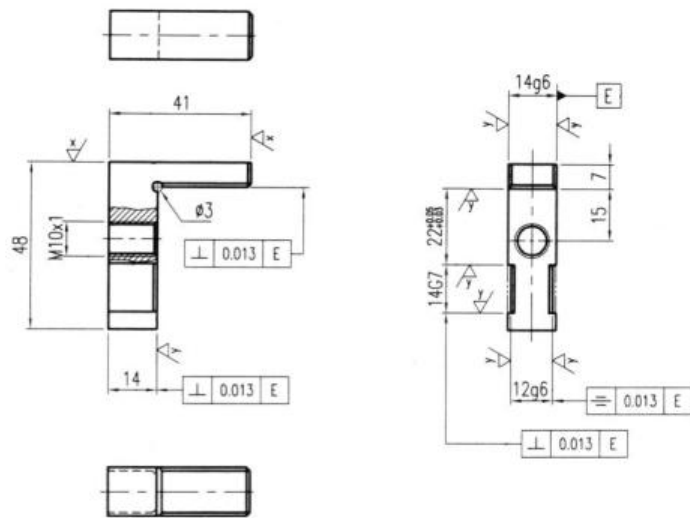


투상법	척도	도명	제도자	검인
		흠 슬라이더	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			222-1002	

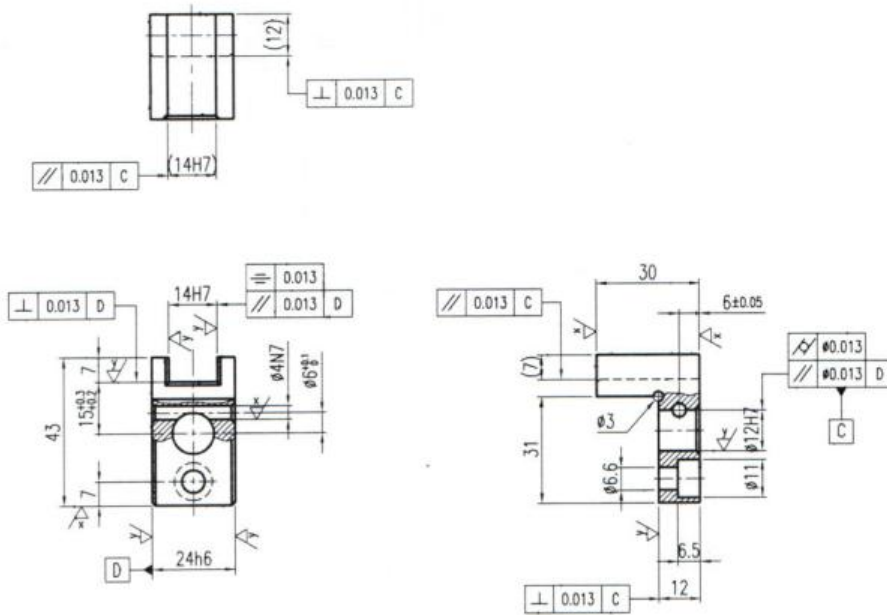
1 ∇ / (∇ /)



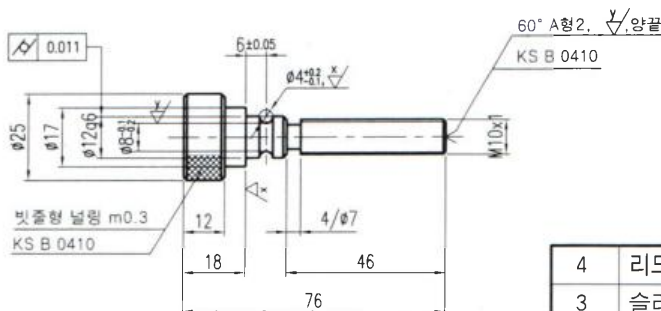
3 ∇ / (∇ / , ∇ /)



② \sqrt{w} (\sqrt{x} , \sqrt{y})



④ \sqrt{w} (\sqrt{x} , \sqrt{y})



주서

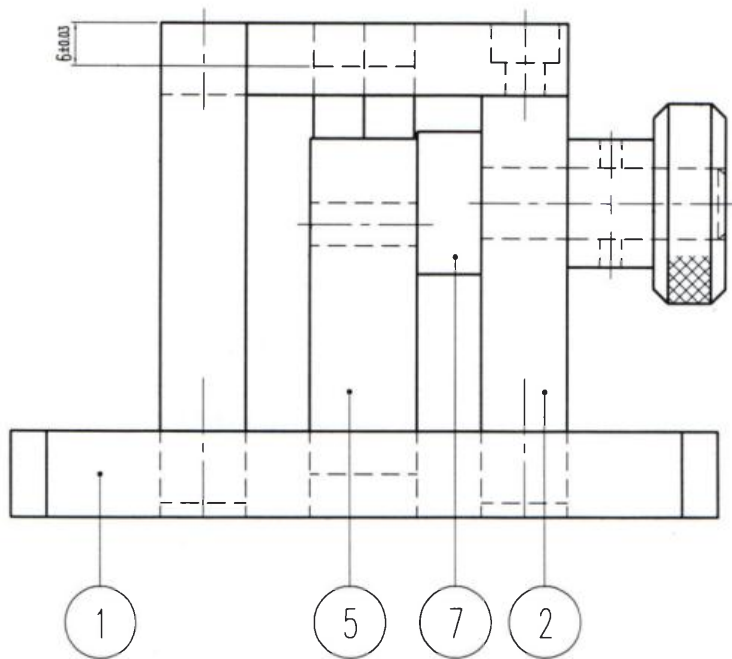
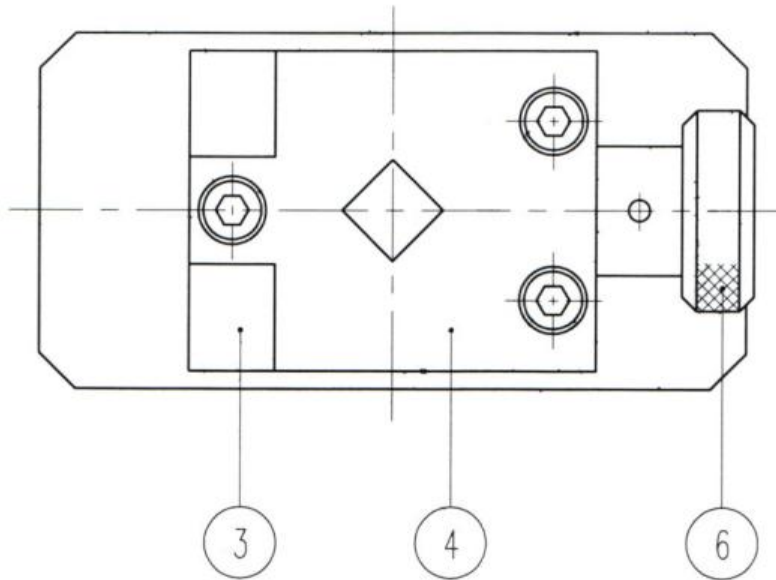
1. 일반공차 : (가) 기계 가공 KS B 0412 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 일반 모따기는 0.2×45°
4. 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 1, 2, 3, 4)
5. 표면 거칠기

$$\begin{aligned} \sqrt{w} &= \frac{25}{\sqrt{100S}}, \quad \nabla, \quad N11 \\ \sqrt{x} &= \frac{6.3}{\sqrt{25S}}, \quad \nabla\nabla, \quad N9 \\ \sqrt{y} &= \frac{1.6}{\sqrt{6.3S}}, \quad \nabla\nabla\nabla, \quad N7 \end{aligned}$$

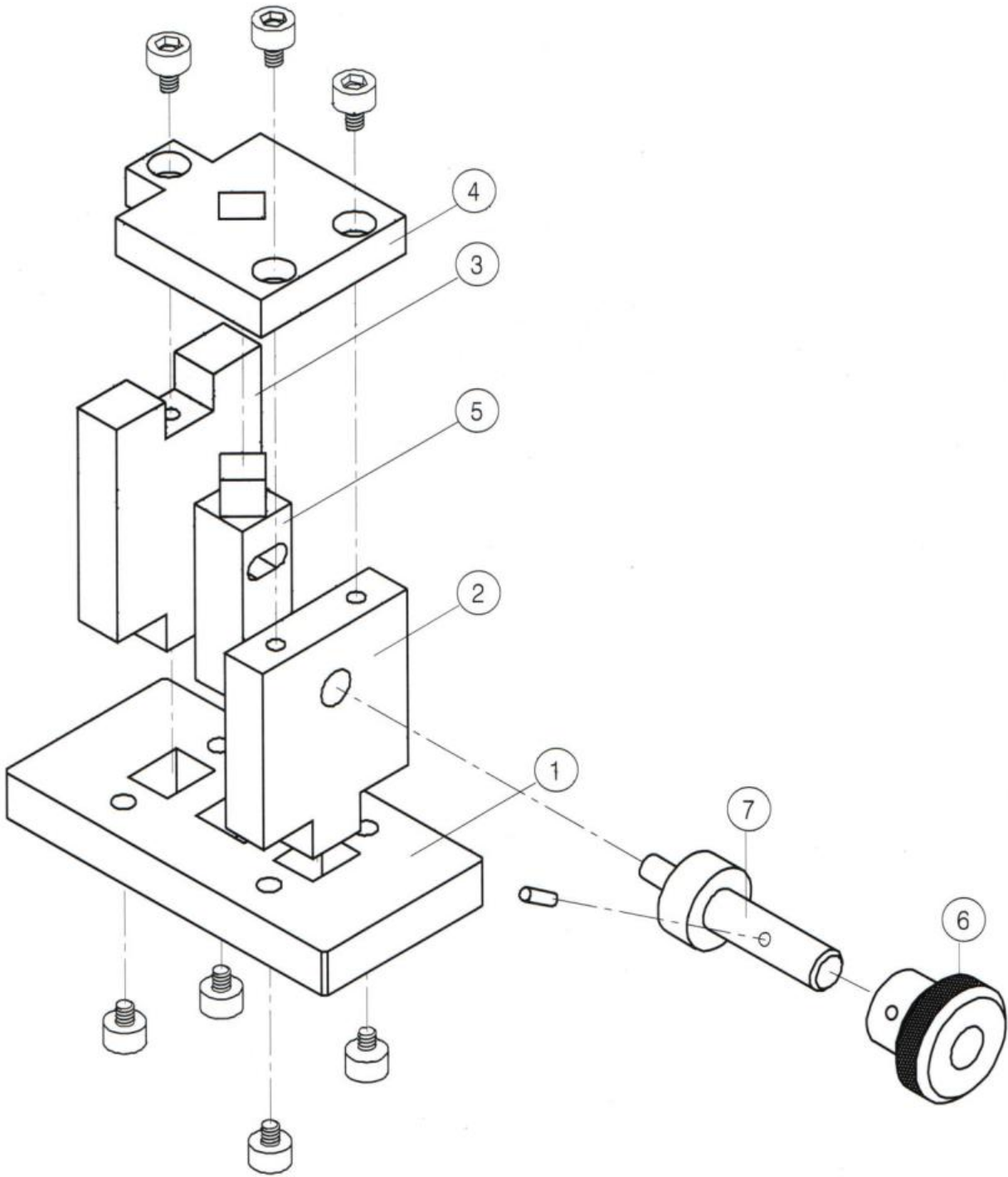
4	리드 스크루	SCM415	1	
3	슬라이더	SCM415	1	
2	슬리브	SCM415	1	
1	서포트	SCM415	1	
품번	품명	재질	수량	비고
3	1:2	홈 슬라이더		제도 일자
한국산업인력공단				도번 222-1003

과 제 명

3. 상하 활동 슬라이더

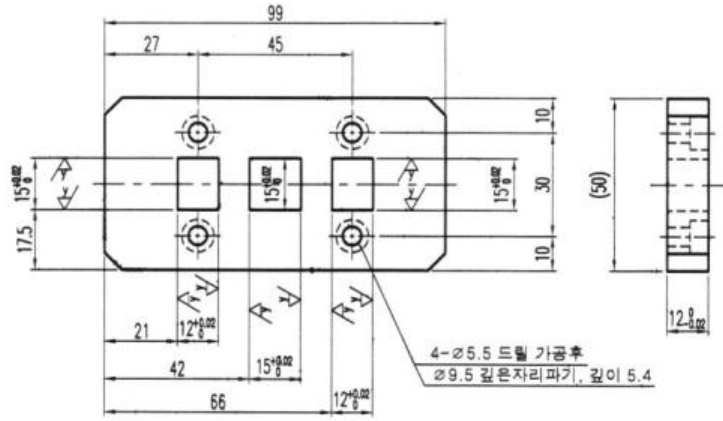


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	상하 활동 슬라이더	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	223-1001	일자

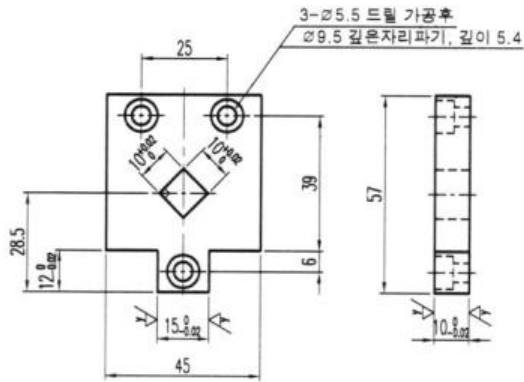


7	편심축	SCM415	1		
6	핸들	SM30C	1		
5	슬라이더	SCM415	1		
4	조립상판	SCM415	1		
3	서포트	SCM415	1		
2	가이드 플레이트	SCM415	1		
1	베이스	SCM415	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
각법	척도	도명	제도		
		상하 활동 슬라이더	일자		
		한국산업인력공단	도번	223-1002	

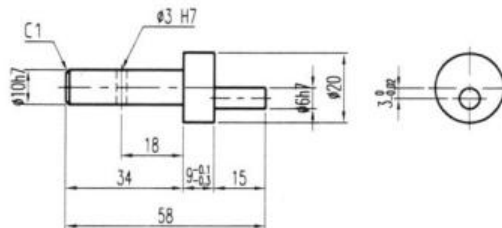
① ∇^x (∇^y)



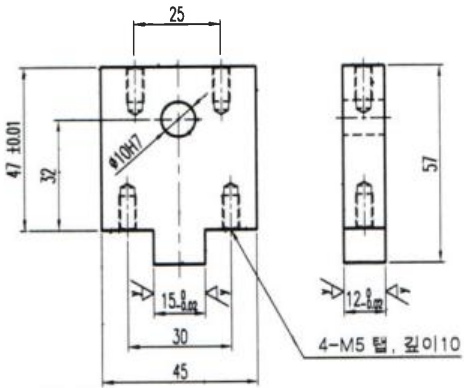
④ ∇^x (∇^y)



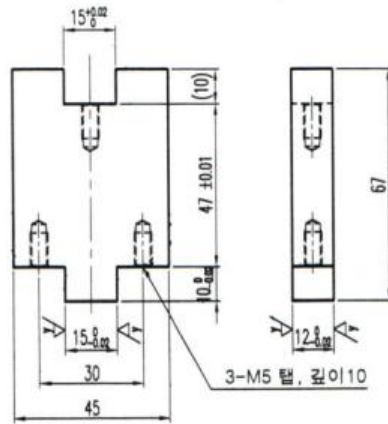
⑦ ∇^x (∇^y)



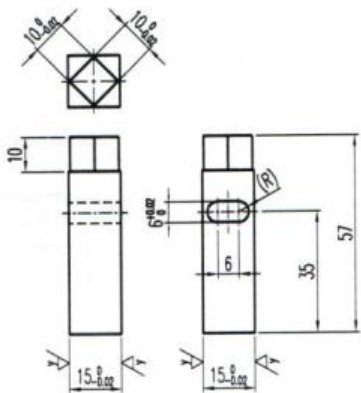
② $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)



③ $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)



⑤ $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)



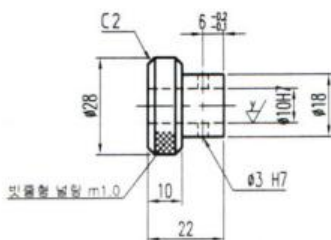
주서

1. 일반공차 : (가) 기계 가공 KS B 0412 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드는 필렛 R2
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 표면 거칠기

$$\sqrt{\text{X}} = \sqrt{\frac{6.3}{25S}}, \quad \sqrt{\text{Y}} = \sqrt{\frac{1.6}{6.3S}}$$

, 25S , N9
, 6.3S , N7

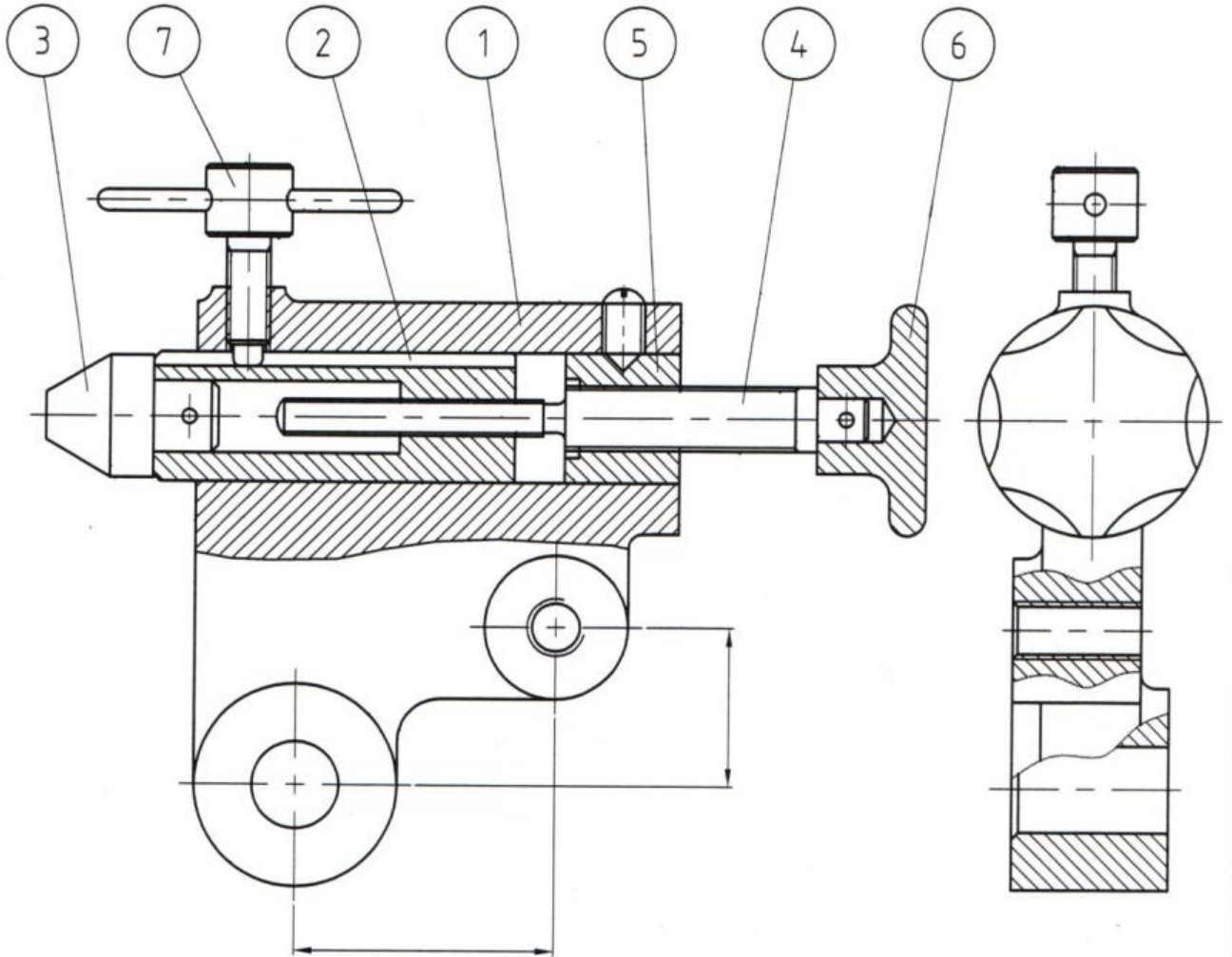
⑥ $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)



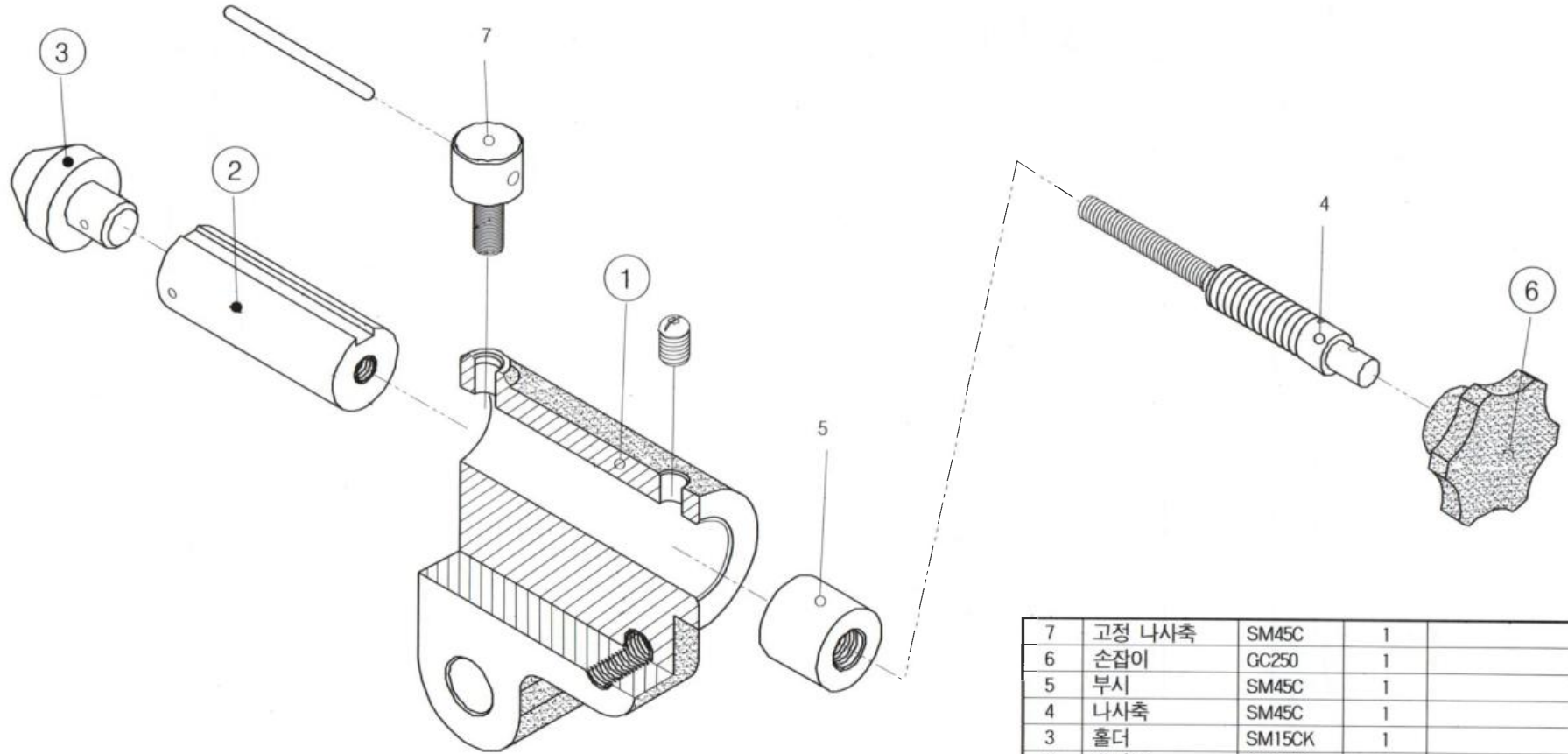
7	편심축	SCM415	1		
6	핸들	SM30C	1		
5	슬라이더	SCM415	1		
4	조립상판	SCM415	1		
3	서포트	SCM415	1		
2	가이드 플레이트	SCM415	1		
1	베이스	SCM415	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
3	1:2	상하 활동 슬라이더		제도	일자
한국산업인력공단				도번	223-1003

과 제 명

4. 드레서

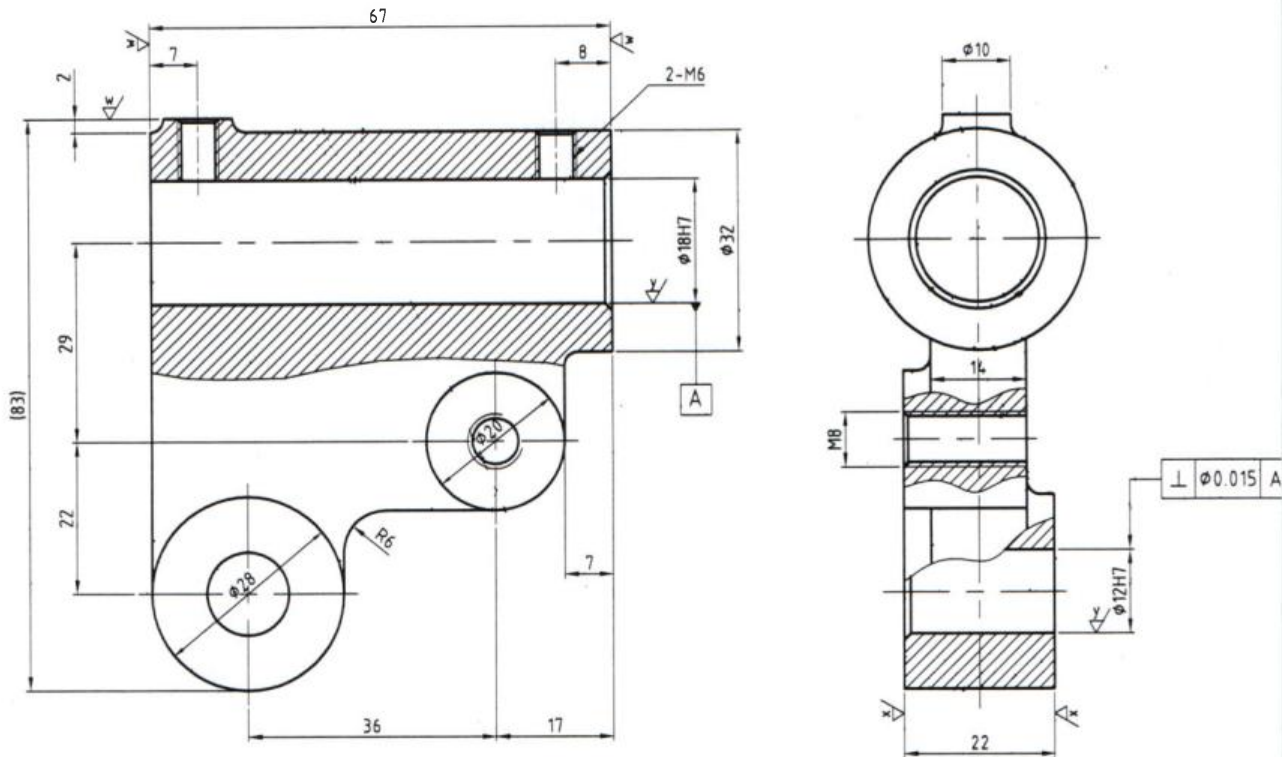


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	드레서	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	224-1001	일자

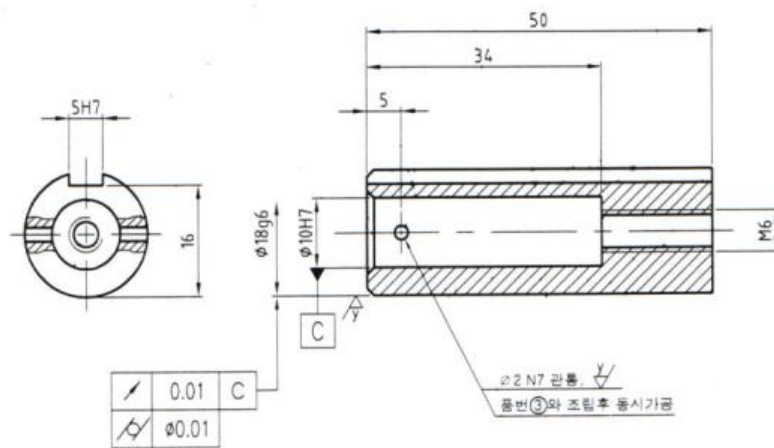


7	고정 나사축	SM45C	1		
6	손잡이	GC250	1		
5	부시	SM45C	1		
4	나사축	SM45C	1		
3	홀더	SM15CK	1		
2	슬리브	SM30C	1		
1	브래킷	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
각법	척도	도명		제도	
		드래서(Dresser)		일자	
한국산업인력공단				도번	224-1002

① ∇ (∇ , ∇ , ∇)

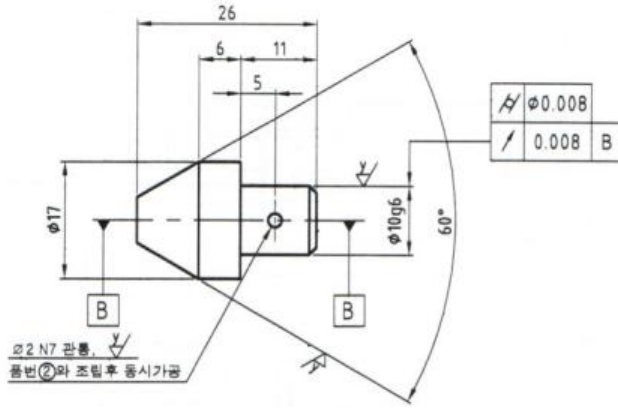


② ∇ (∇)



3) $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)

주) 전체 침탄 열처리 HV 550 ± 5

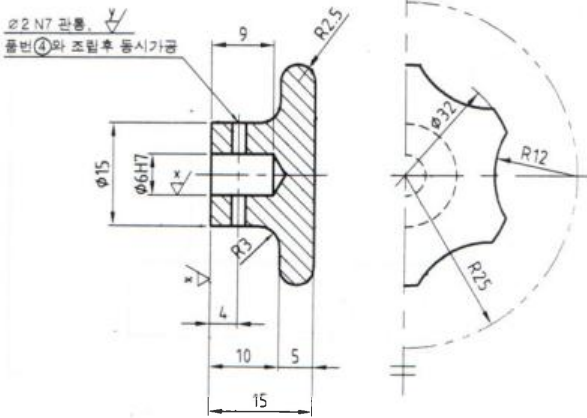


6) $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)

주서

1. 지시하지 않은 라운드 R3, 모따기 C1
2. 일반 모따기 C=0.3~0.5
3. 기계가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장(품번 1)
4. 표면 거칠기

$$\sqrt{\text{X}} = \sim, \sqrt{\text{Y}} = \sqrt{\text{Z}}, \sqrt{\text{W}} = \sqrt{\text{V}}, \sqrt{\text{U}} = \sqrt{\text{T}}, \sqrt{\text{S}} = \sqrt{\text{R}}$$

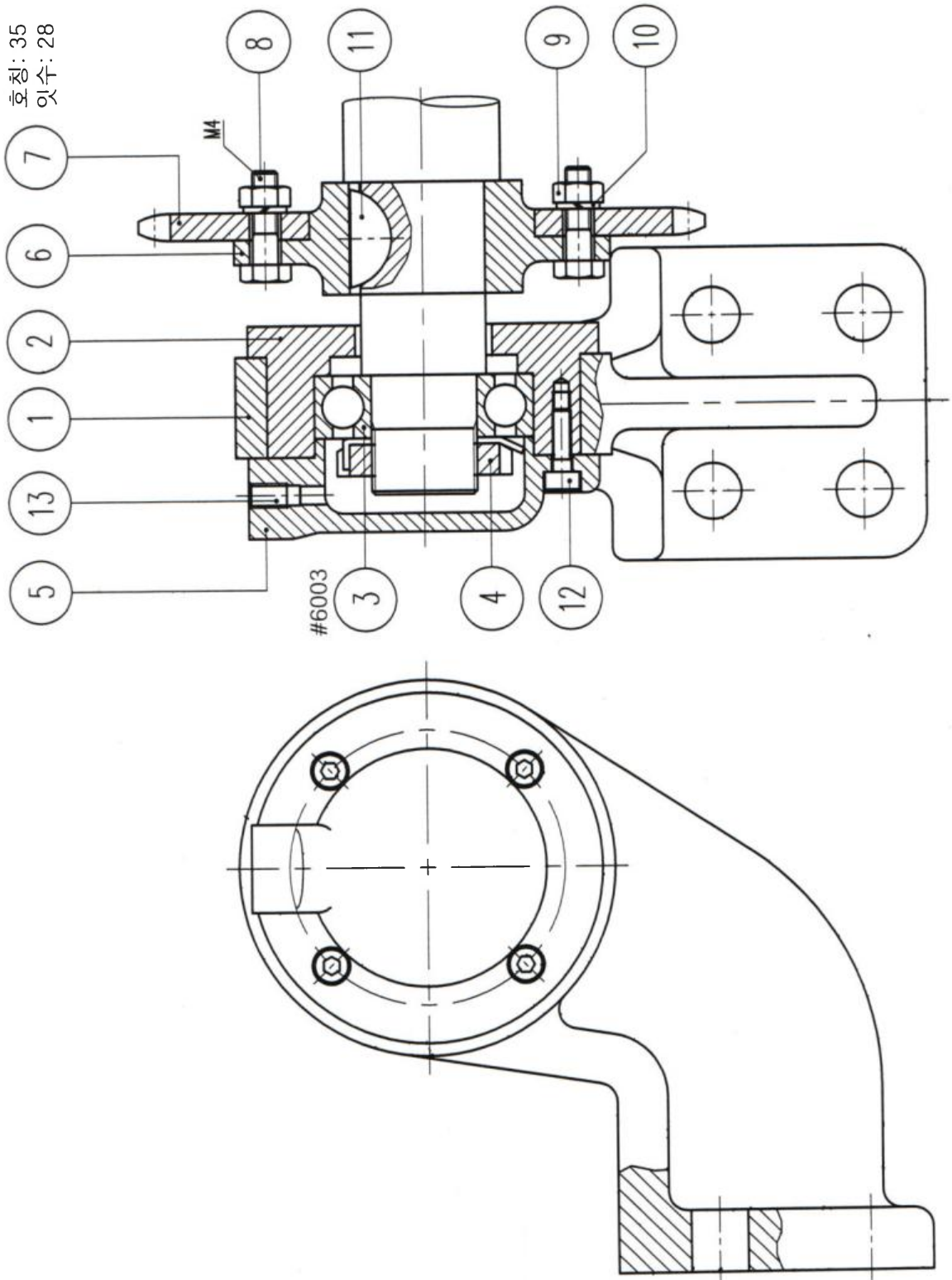


6	손잡이	GC250	1		
3	홀더	SM15CK	1		
2	슬리브	SM30C	1		
1	브래킷	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
각법	척도	도명	제도		
3	1:2	드래서(Dresser)	일자		
한국산업인력공단				도번	224-1003

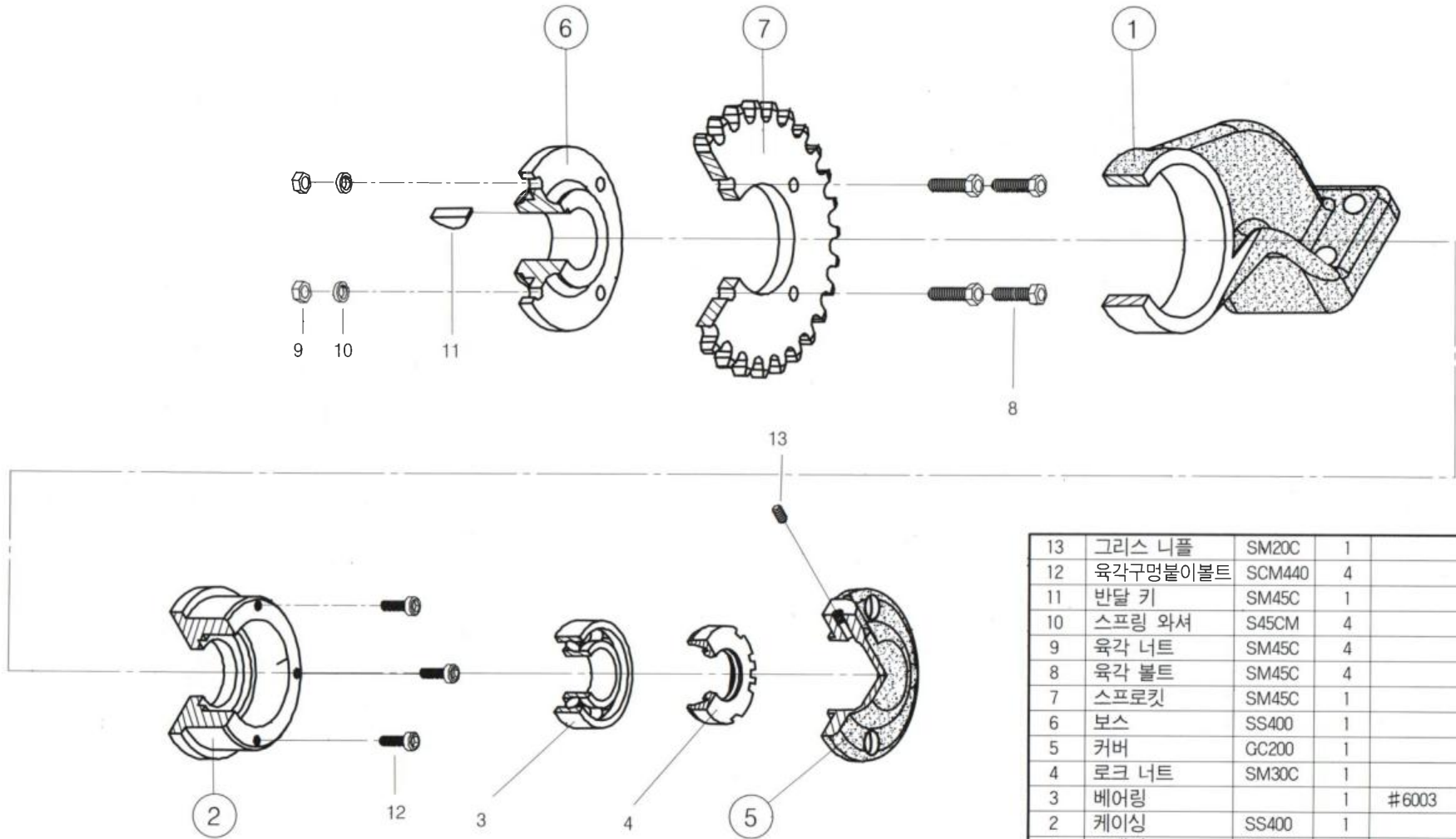
과제명

5. 축 받침-1

호칭: 35
 잇수: 28

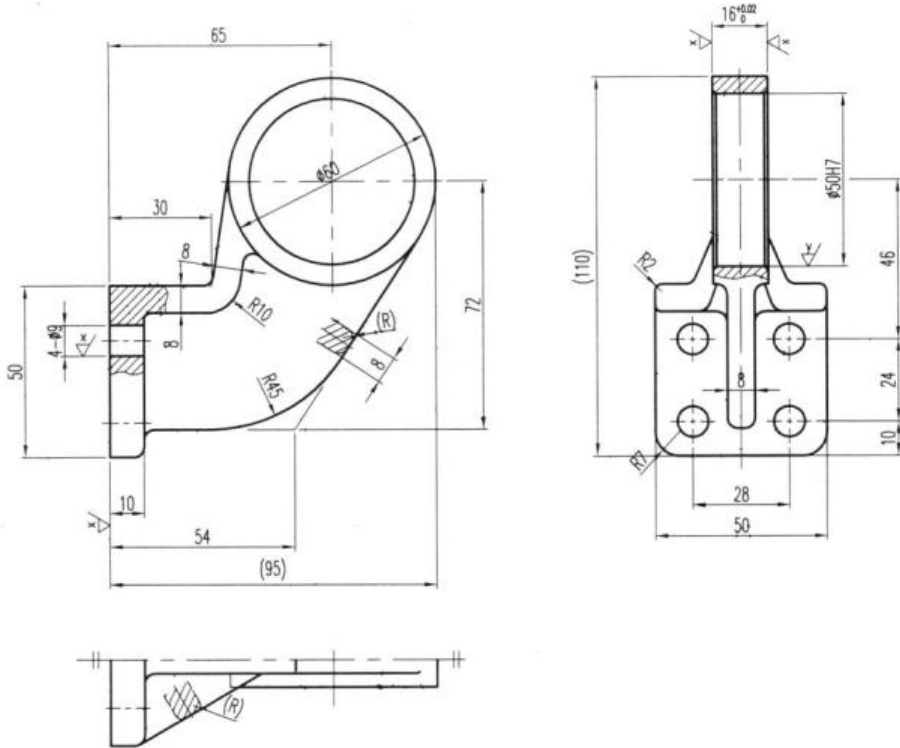


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	축 받침-1	일자	서명
한국산업인력공단			도번	225-1001
				일자

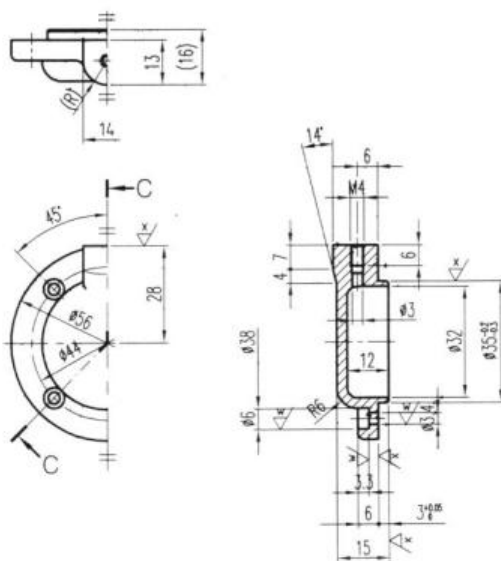


13	그리스 니플	SM20C	1	
12	육각구멍볼이볼트	SCM440	4	
11	반달 키	SM45C	1	
10	스프링 와셔	S45CM	4	
9	육각 너트	SM45C	4	
8	육각 볼트	SM45C	4	
7	스프로킷	SM45C	1	
6	보스	SS400	1	
5	커버	GC200	1	
4	로크 너트	SM30C	1	
3	베어링		1	#6003
2	케이싱	SS400	1	
1	브래킷	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		축받침-1	일자	
한국산업인력공단			도번	225-1002

① ∇ (∇^x , ∇^y)



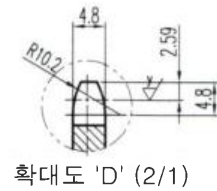
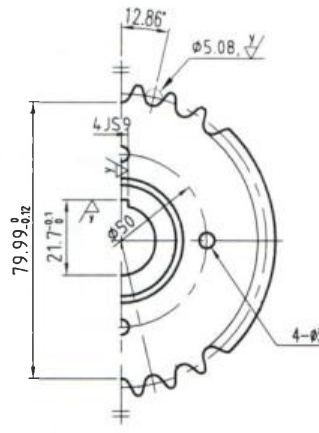
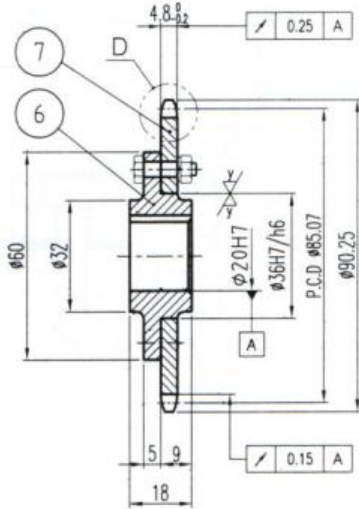
⑤ ∇ (∇^w , ∇^x)



단면 "C-C"

6 7 $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)

치면 고주파 경화 HRC 45~60



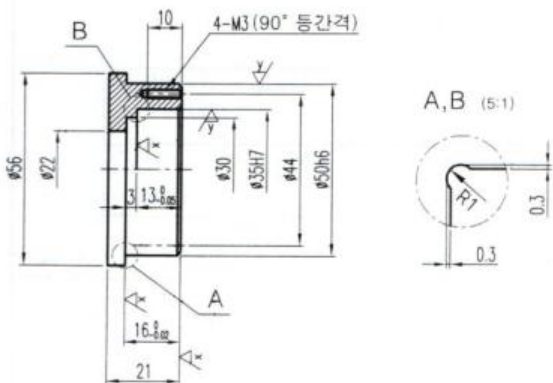
체인, 스프로킷 요목표		
종 류	구분	품번
체 인	호칭번호	35
	원주피치	9.525
	롤러외경	5.08
스프로킷	잇 수	28
	치 형	ØU
	피치원 지름	85.07

주사

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R2
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 기능, 조립부를 제외한 외면 명녹색 도장(품번 1, 2, 5, 6)
6. 표면 거칠기

$\sqrt{\text{X}}$ = $\sqrt{\text{X}}$, - , ~
 $\sqrt{\text{W}}$ = $\frac{25}{\text{W}}$, 100S, ∇ , N11
 $\sqrt{\text{X}}$ = $\frac{6.3}{\text{X}}$, 25S, ∇ , N9
 $\sqrt{\text{Y}}$ = $\frac{1.6}{\text{Y}}$, 6.3S, ∇ , N7

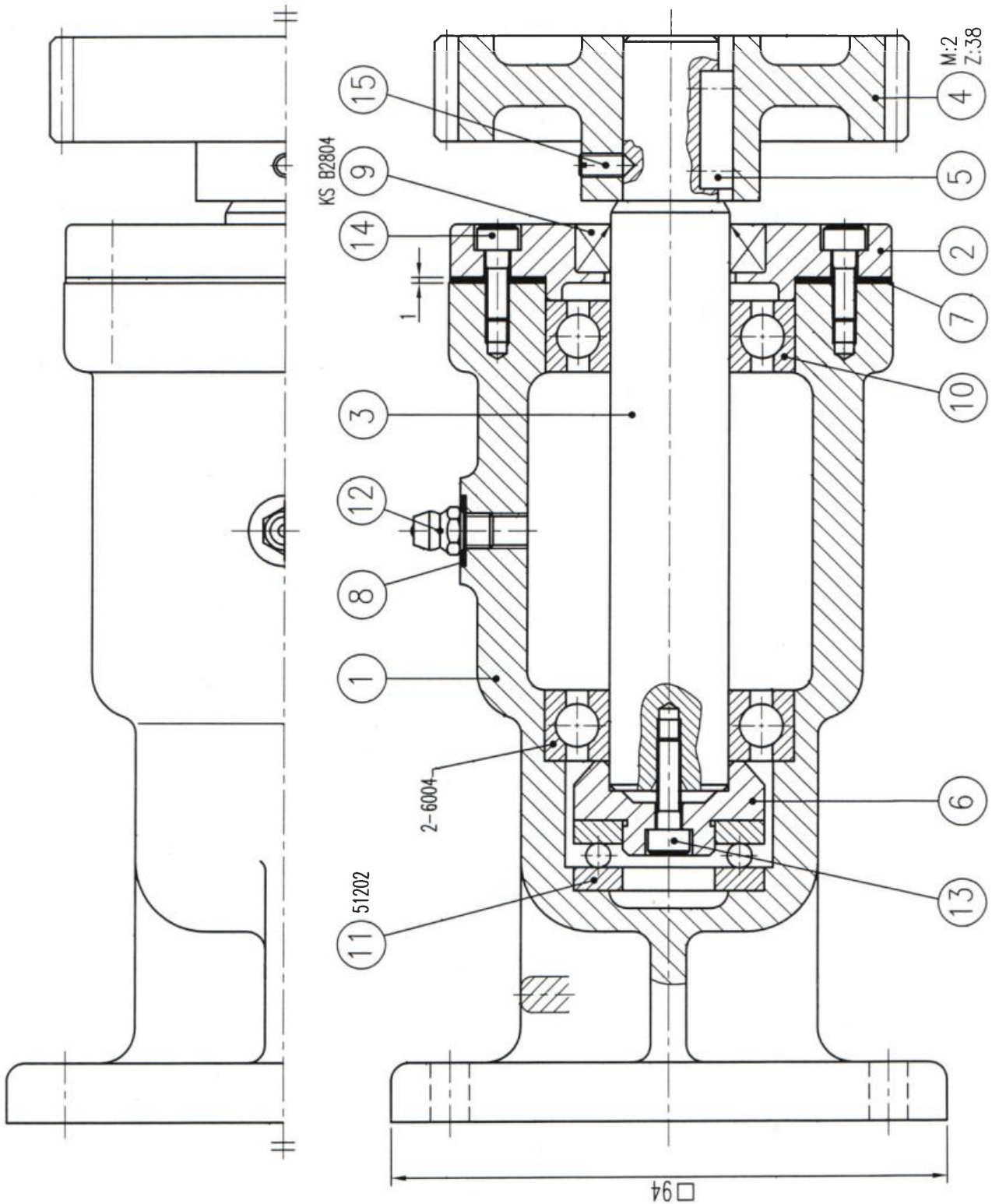
2 $\sqrt{\text{W}}$ ($\sqrt{\text{X}}$, $\sqrt{\text{Y}}$)



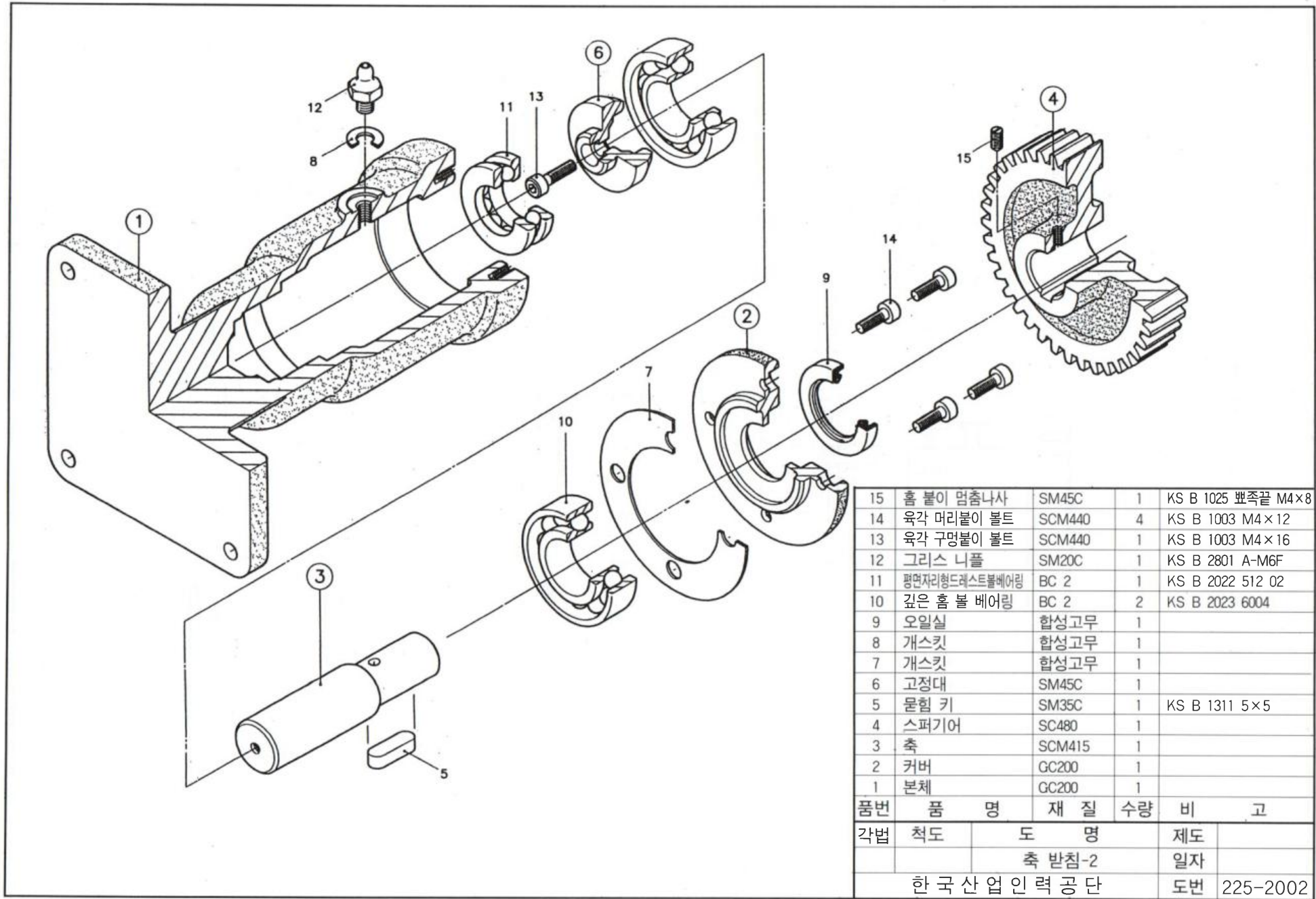
품번	품 명	재 질	수량	비 고
7	스프로킷	SM45C	1	
6	보스	SS400	1	
5	커버	GC200	1	
2	케이싱	SS400	1	
1	브래킷	GC200	1	
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	축 받침-1	일자	
한국산업인력공단			도번	225-1003

과제명

6. 축 받침-2

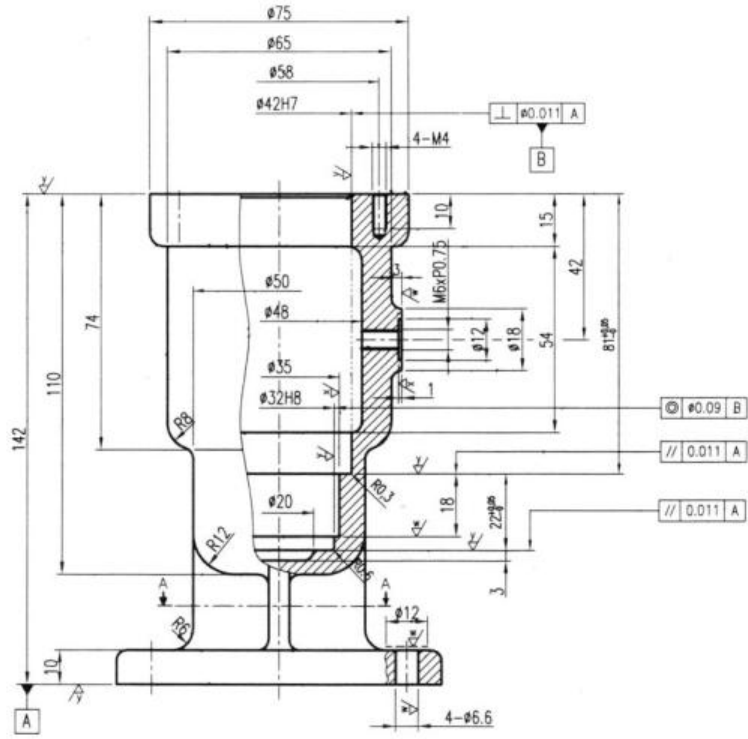


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	축 받침-2	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			225-2001	

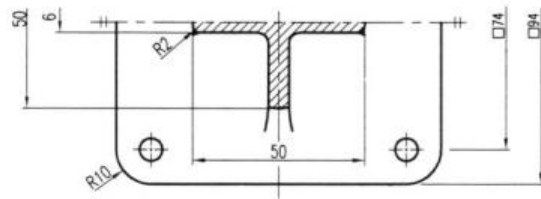


15	흡 불이 멈춤나사	SM45C	1	KS B 1025 뽕족끝 M4×8
14	육각 머리불이 볼트	SCM440	4	KS B 1003 M4×12
13	육각 구멍불이 볼트	SCM440	1	KS B 1003 M4×16
12	그리스 니플	SM20C	1	KS B 2801 A-M6F
11	평면자리형드레스트볼베어링	BC 2	1	KS B 2022 512 02
10	깊은 홈 볼 베어링	BC 2	2	KS B 2023 6004
9	오일실	합성고무	1	
8	개스킷	합성고무	1	
7	개스킷	합성고무	1	
6	고정대	SM45C	1	
5	물힘 키	SM35C	1	KS B 1311 5×5
4	스퍼기어	SC480	1	
3	축	SCM415	1	
2	커버	GC200	1	
1	본체	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		축 받침-2	일자	
한국산업인력공단			도번	225-2002

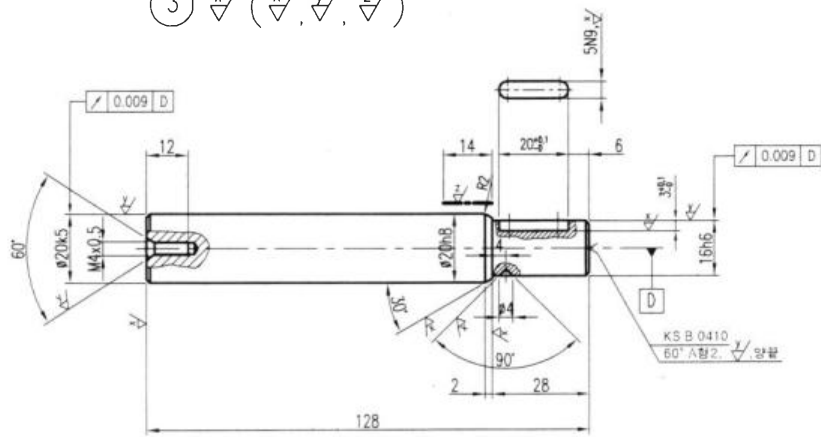
① ∇ ($\nabla_w, \nabla_x, \nabla_y$)



단면 A-A



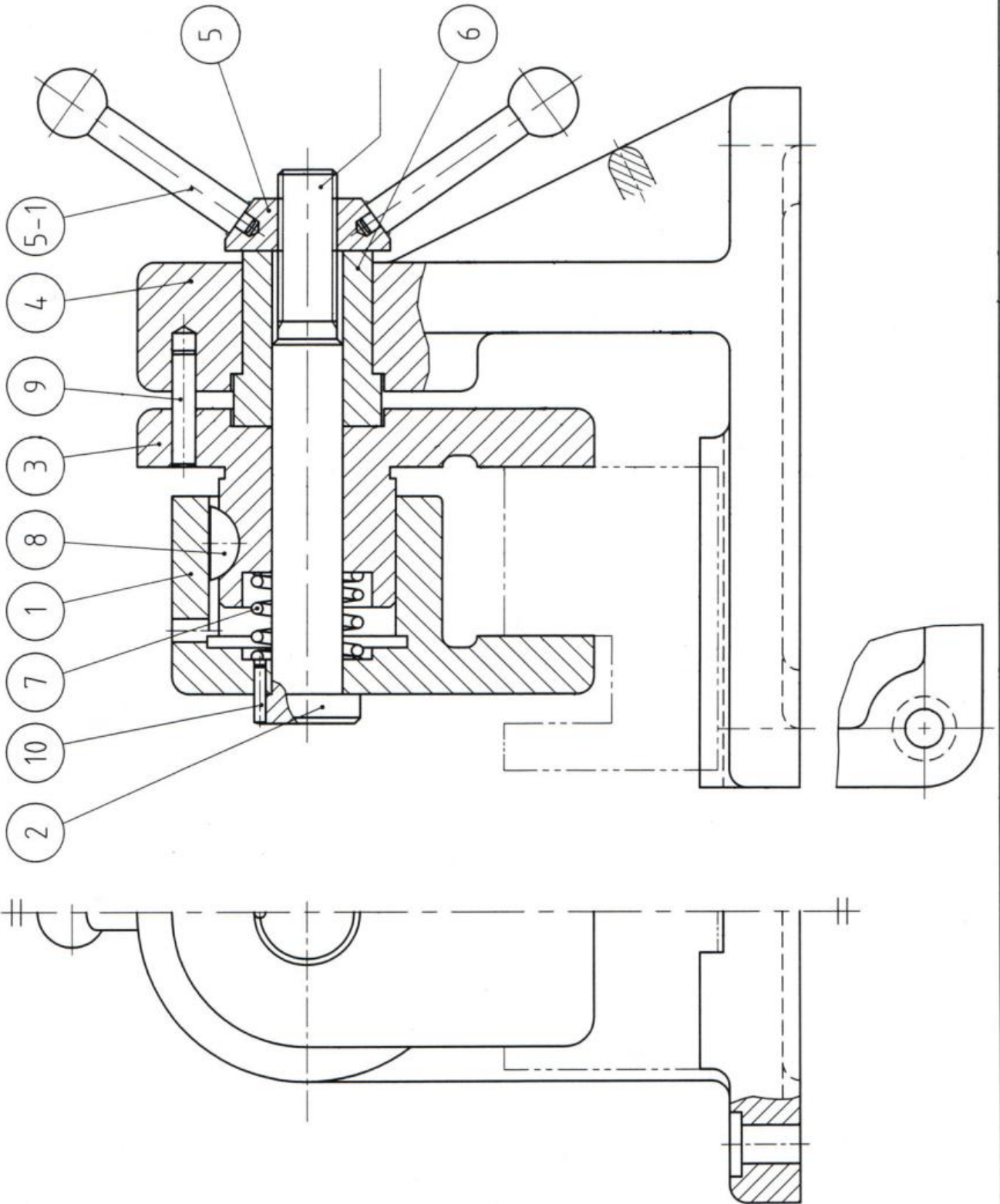
③ ∇_w ($\nabla_x, \nabla_y, \nabla_z$)



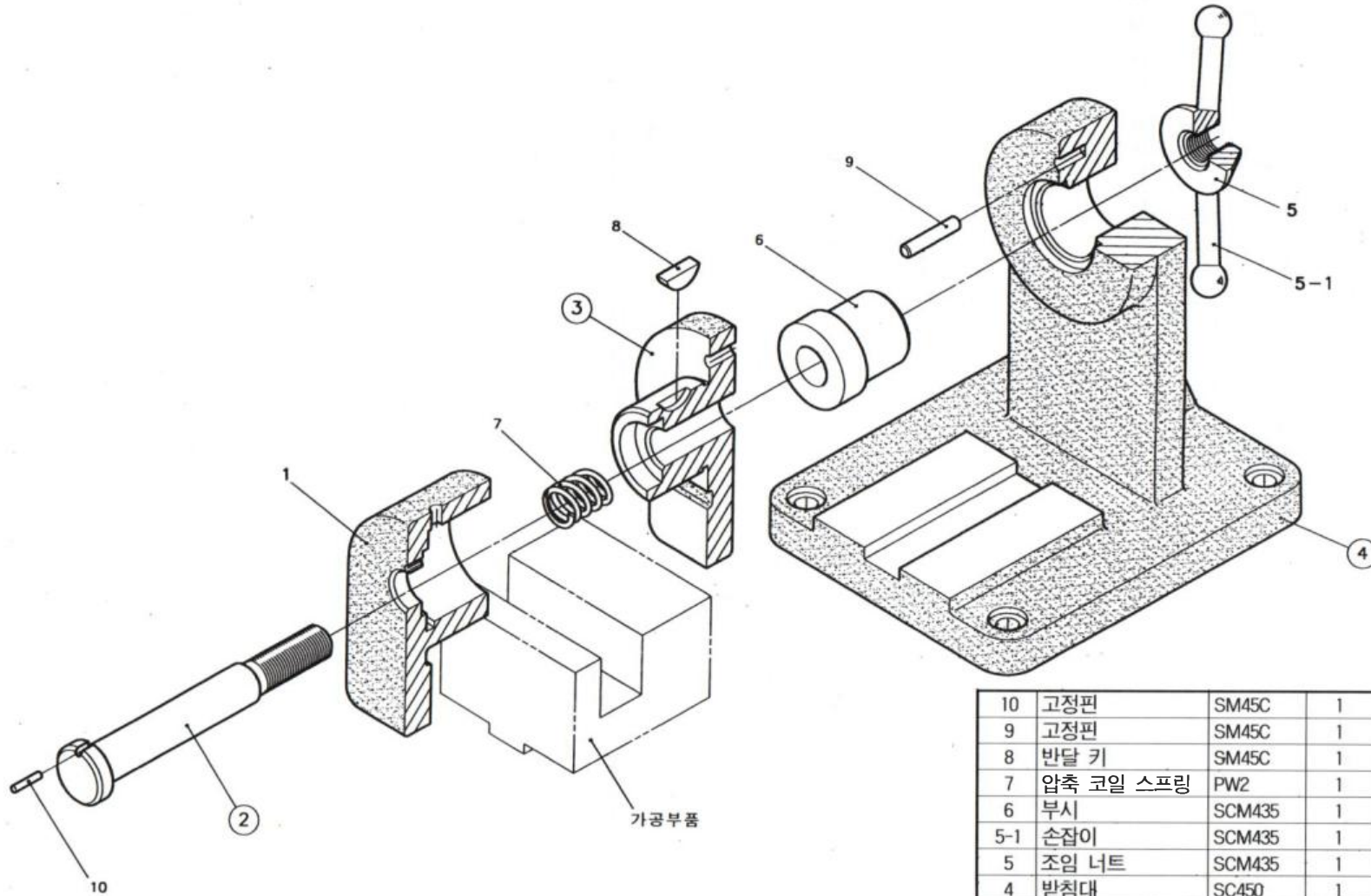
KS B 0410
60° 삼각 2. 양면

과제명

7. 클램프-1

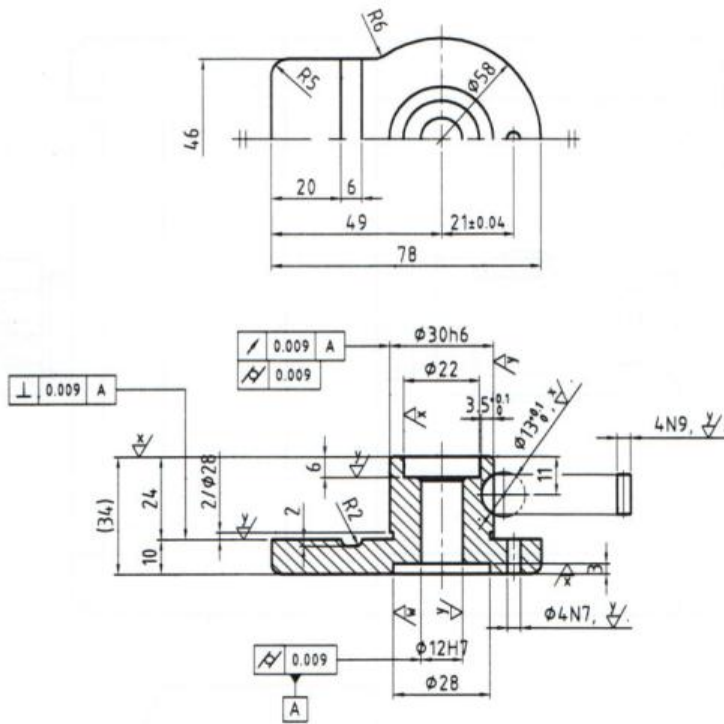


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	클램프(CLAMP)-1	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	226-1001	일자



10	고정핀	SM45C	1	KS B 1320 C종 $\phi 2 \times 10$
9	고정핀	SM45C	1	KS B 1320 A종 $\phi 4 \times 21$
8	반달 키	SM45C	1	KS B 1312
7	압축 코일 스프링	PW2	1	
6	부시	SCM435	1	
5-1	손잡이	SCM435	1	
5	조임 너트	SCM435	1	
4	받침대	SC450	1	
3	조임판	SC450	1	
2	축	SCM435	1	
1	하우징	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		클램프-1	일자	
한국산업인력공단			도번	226-1002

3 (W, X, Y)



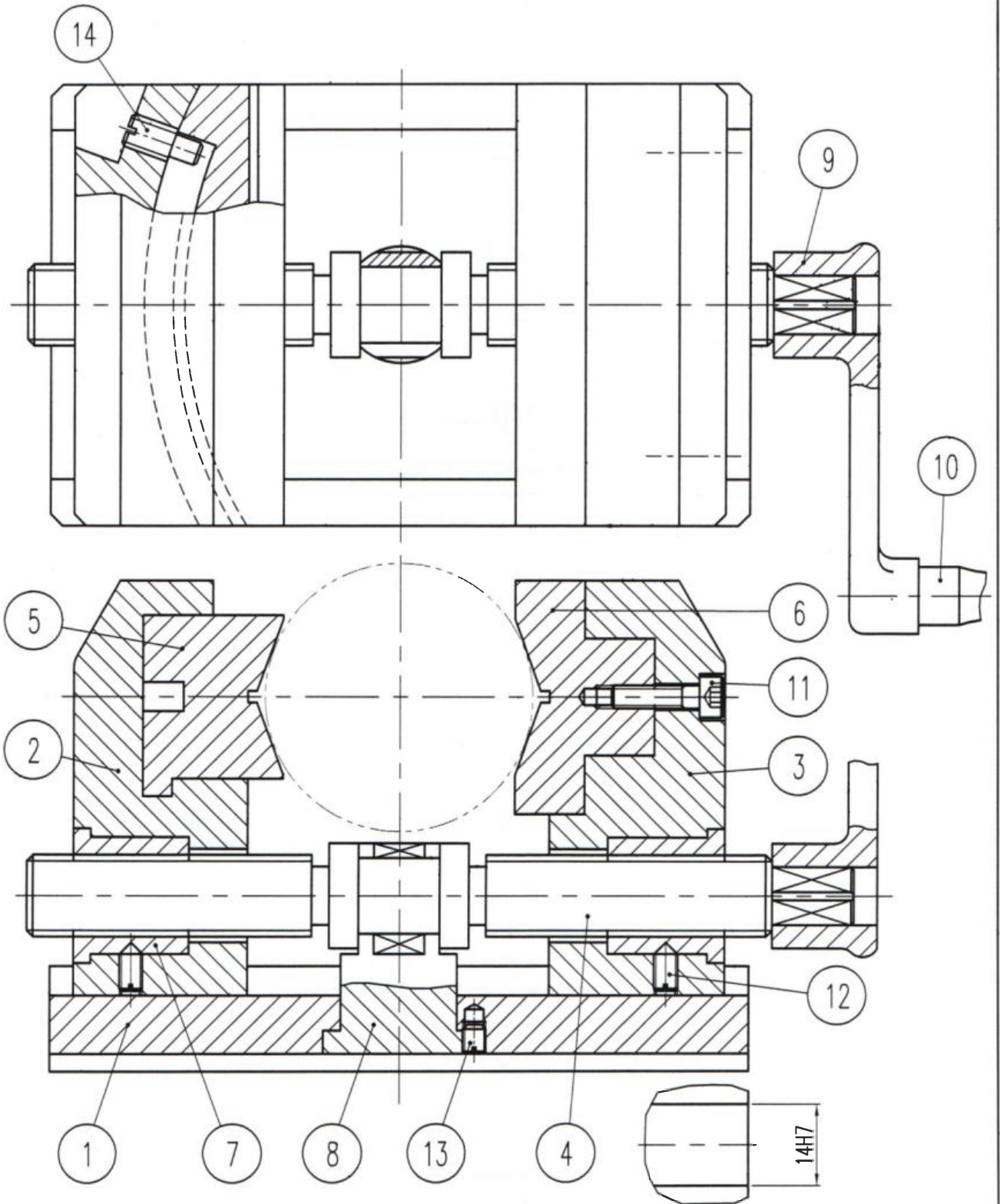
1. 일반공차 : (가) 기계 가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 전체 경화 열처리 HRC 50±2(품번 2,3)
6. √부 외면 명회색 도장 (품번 3, 4)
7. 표면 거칠기

$\sqrt{\quad} = \sqrt{\quad}, \quad, \sim$
 $\frac{W}{\sqrt{\quad}} = \frac{25}{\sqrt{\quad}}, 100S, \quad, \nabla, N11$
 $\frac{X}{\sqrt{\quad}} = \frac{6.3}{\sqrt{\quad}}, 25S, \quad, \nabla, N9$
 $\frac{Y}{\sqrt{\quad}} = \frac{1.6}{\sqrt{\quad}}, 6.3S, \quad, \nabla, N7$

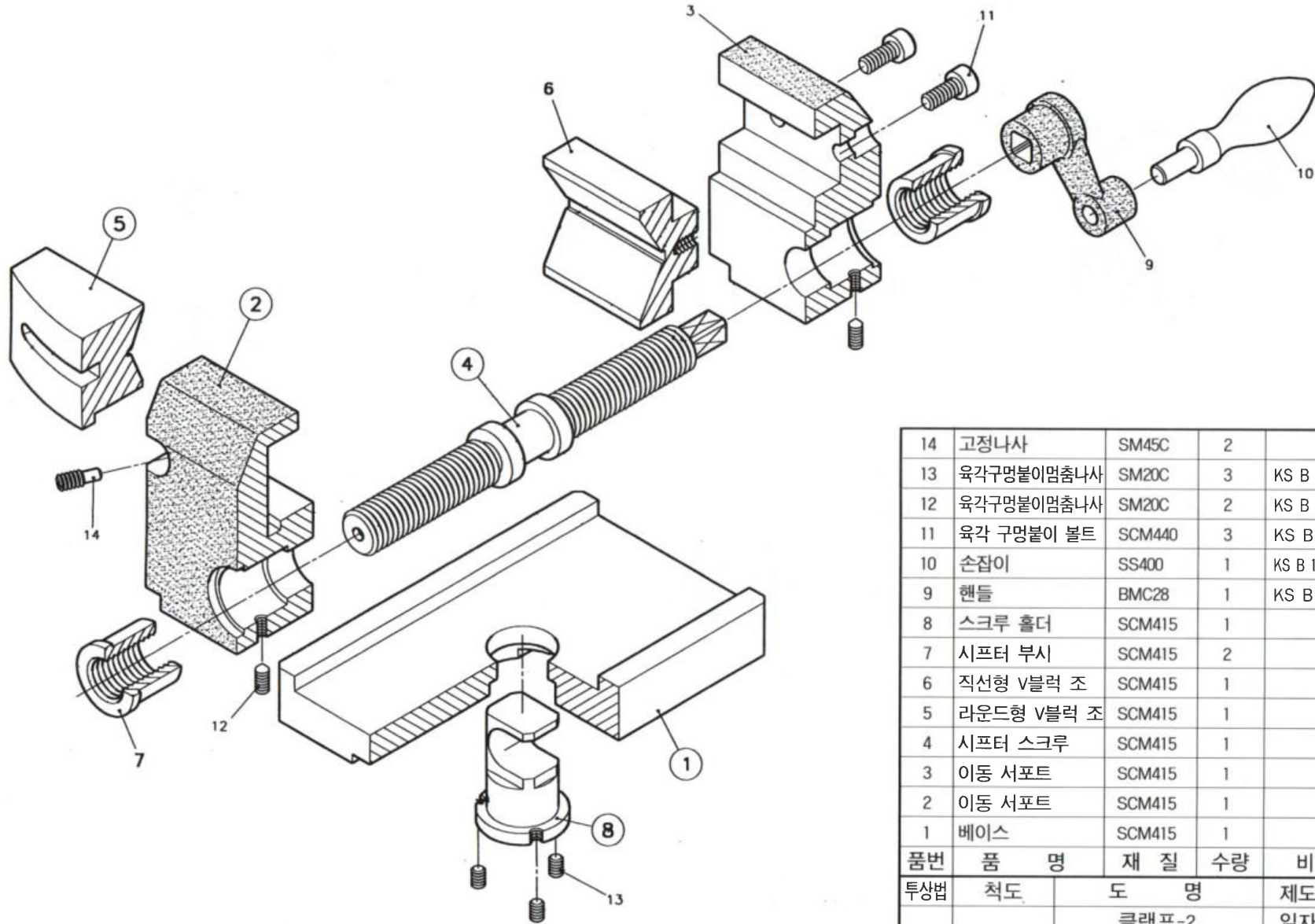
4	받침대	SC450	1	
3	조임판	SC450	1	
2	축	SCM435	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
3	1:2	클램프-1		제도 일자
한국산업인력공단				도번 226-1003

과제명

8. 클램프-2

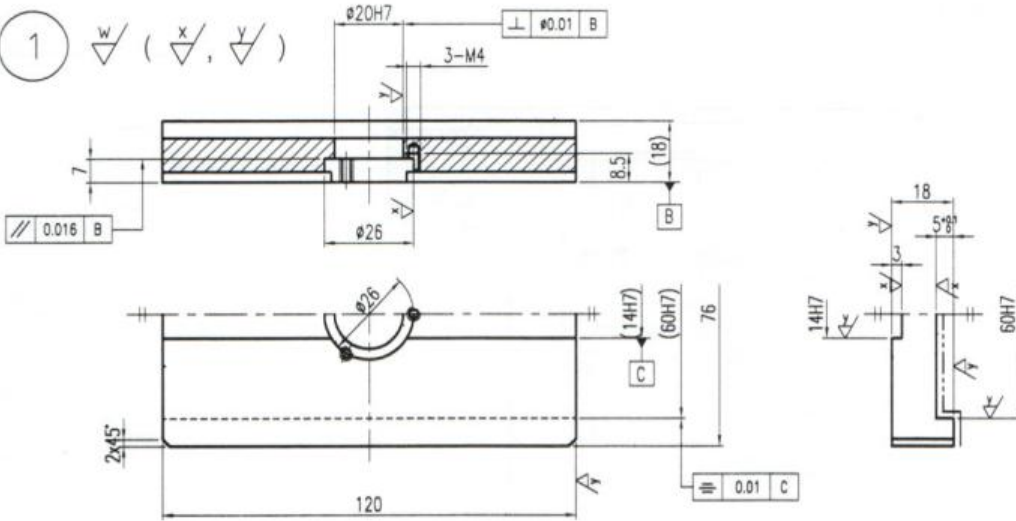


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	클램프(CLAMP)-2	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	226-2001	일자

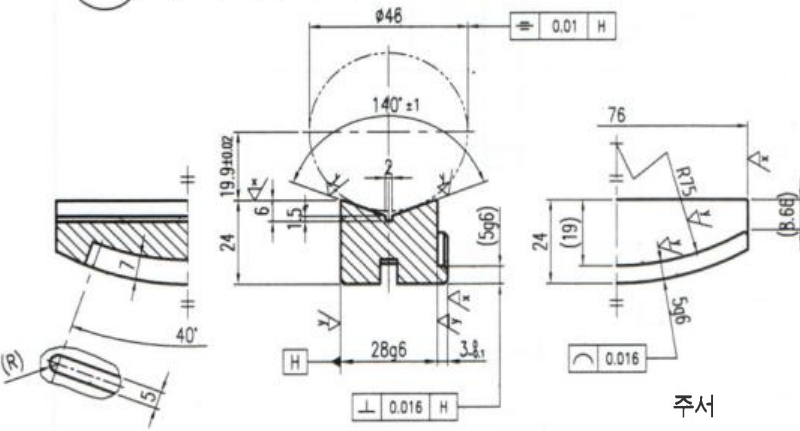


14	고정나사	SM45C	2	
13	육각구멍볼이멈춤나사	SM20C	3	KS B 1028 납작끝 M4×5
12	육각구멍볼이멈춤나사	SM20C	2	KS B 1028 납작끝 M4×8
11	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	3	KS B 1003 M5×12
10	손잡이	SS400	1	KS B 1334 2호 고정형 16
9	핸들	BMC28	1	KS B 1332 3호 32 각형
8	스크루 홀더	SCM415	1	
7	시프터 부시	SCM415	2	
6	직선형 V블럭 조	SCM415	1	
5	라운드형 V블럭 조	SCM415	1	
4	시프터 스크루	SCM415	1	
3	이동 서포트	SCM415	1	
2	이동 서포트	SCM415	1	
1	베이스	SCM415	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
투상법	척도	도 명	제도	
		클램프-2	일자	
한국산업인력공단			도번	226-2002

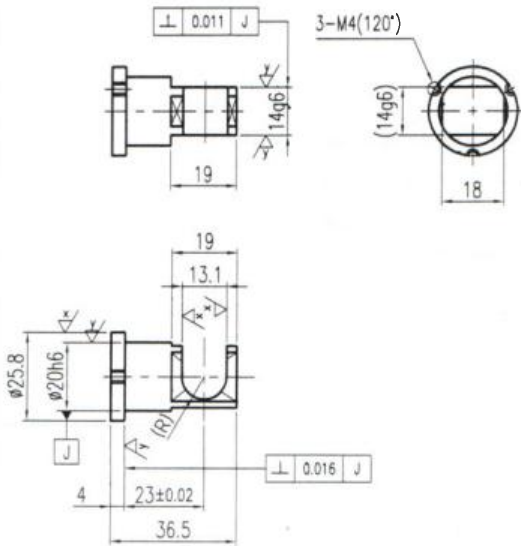
1 ∇ (∇ , ∇)



5 ∇ (∇ , ∇)



8 ∇ (∇ , ∇)



주서

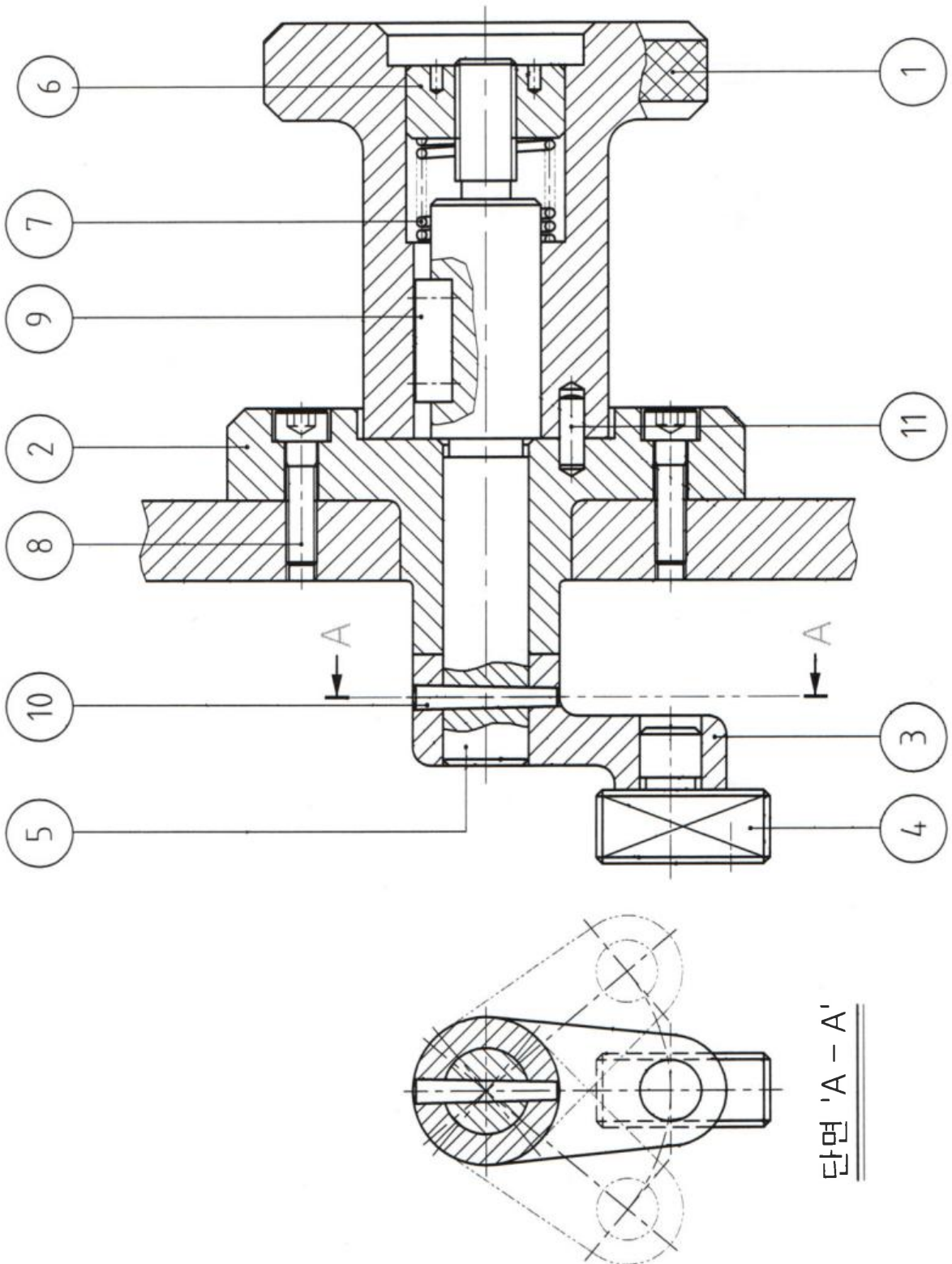
1. 일반 공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 열처리 HRC 50±2 (품번 4, 5, 8)
6. ----- 부 열처리 HRC 50±2 (품번 1, 2)
7. 표면 거칠기

∇ = ∇ , -, ~
 ∇ = ∇ , 100S, ∇ , N11
 ∇ = ∇ , 25S, ∇ , N9
 ∇ = ∇ , 6.3S, ∇ , N7

8	스크루 홀더	SCM415	1		
5	라운드형V블럭 조	SCM415	1		
4	시프터 스크루	SCM415	1		
2	이동 서포트	SC480	1		
1	베이스	SCM415	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
3	1:2	클램프(CLAMP)-2		일자	
		한국산업인력공단		도번	226-2003

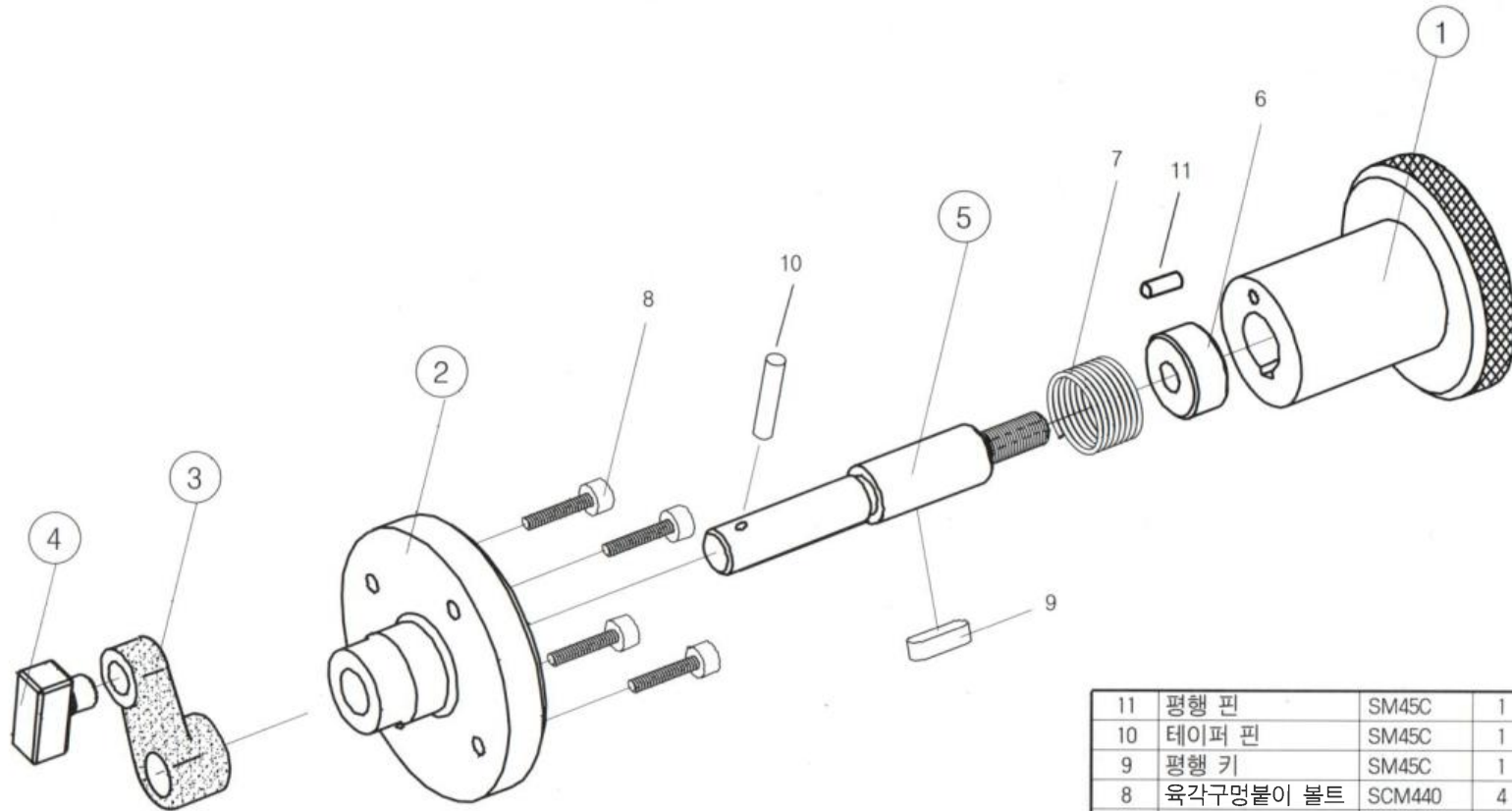
과제명

9. 링크 장치



단면 'A - A'

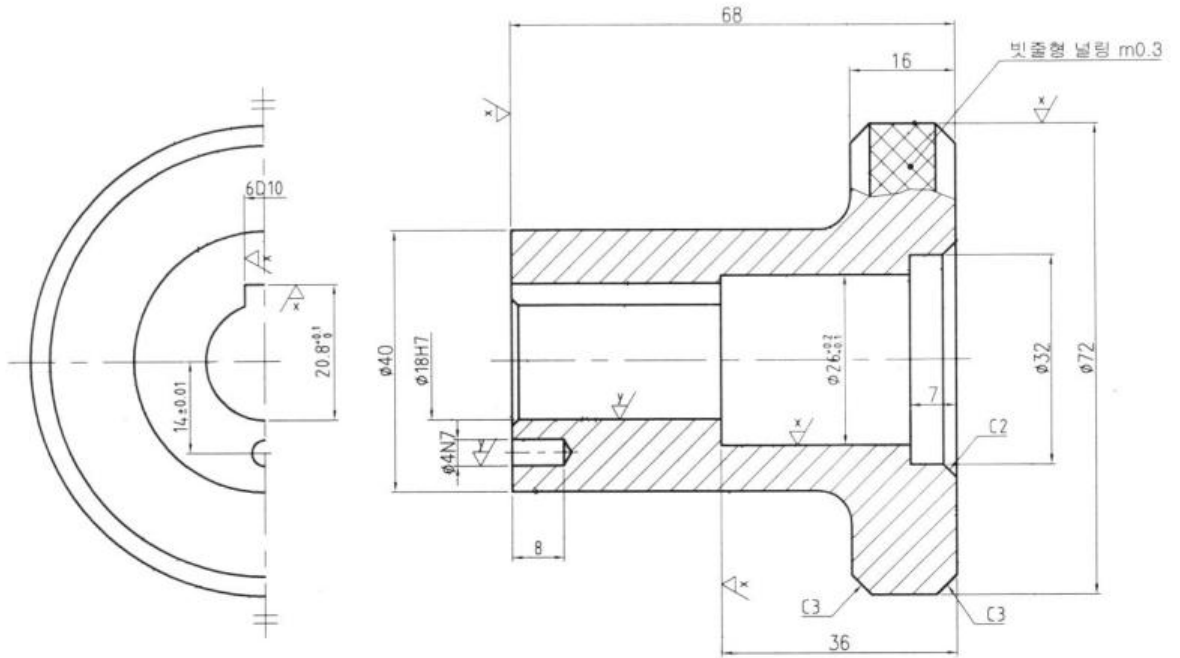
각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	링크 장치	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	227-1001	일자



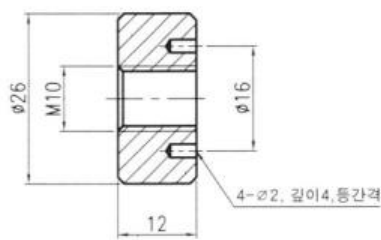
11	평행 핀	SM45C	1		
10	테이퍼 핀	SM45C	1		
9	평행 키	SM45C	1		
8	육각구멍볼이 볼트	SCM440	4		
7	스프링	SPS6	1		
6	텐션볼트	SS400	1		
5	샤프트	SM45C	1		
4	링크	SM45C	1		
3	암	GC200	1		
2	브래킷	SS400	1		
1	노브	SS400	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
각법	척도	도 명	제도		
		링크 장치	일자		
한 국 산 업 인 력 공 단			도번	227-1002	

① ∇ (∇ , ∇)

기계 가공을 제외한 외면 크롬도금 두께 0.03

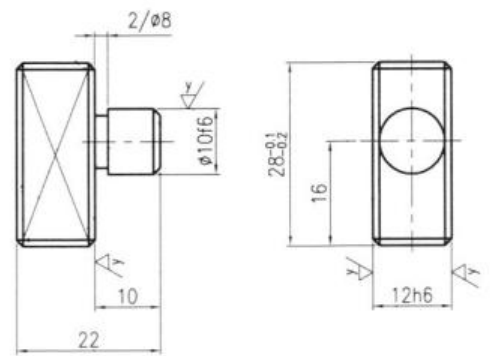


⑥ ∇



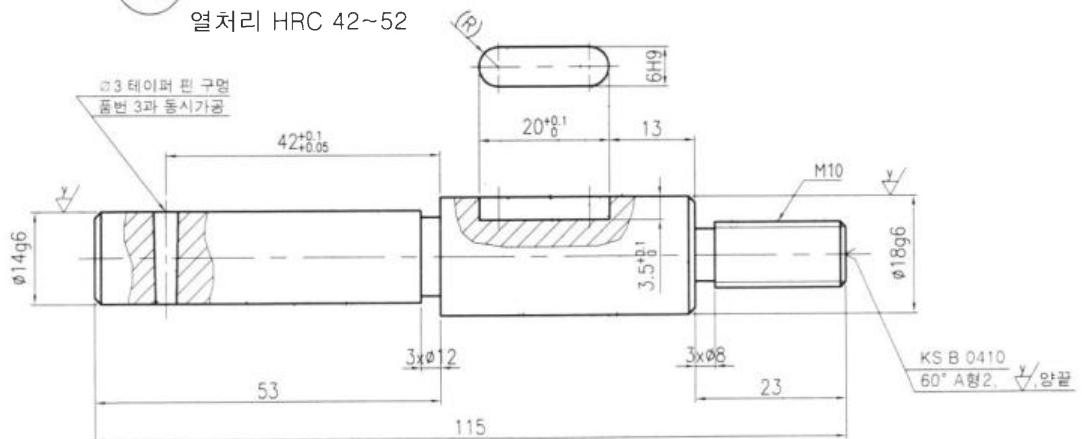
④ ∇ (∇)

고주파 경화 HRC 45~60

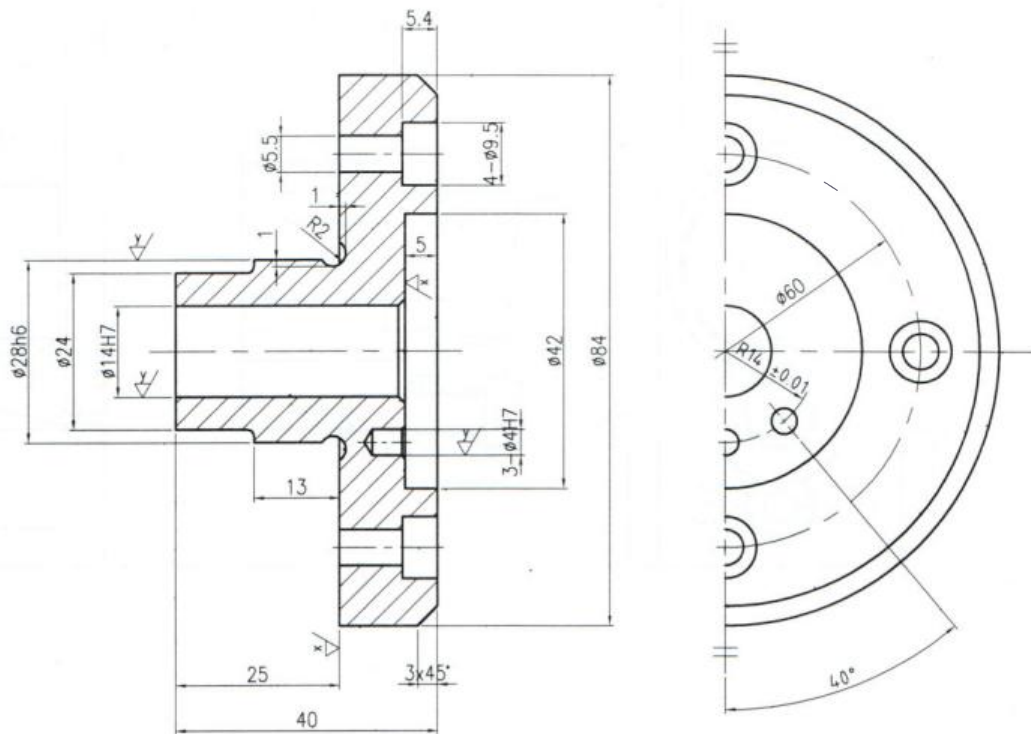


⑤ ∇ (∇)

열처리 HRC 42~52



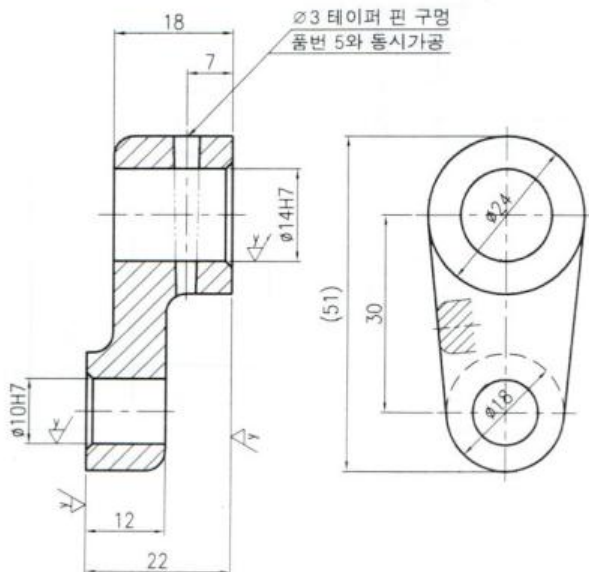
2) ∇ (∇ , ∇)



주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주철 KS B 0411 정밀급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모따기는 $0.2 \times 45^\circ$
4. 기계 가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장(품번 2, 3)
5. 표면 거칠기

3) ∇ (∇)

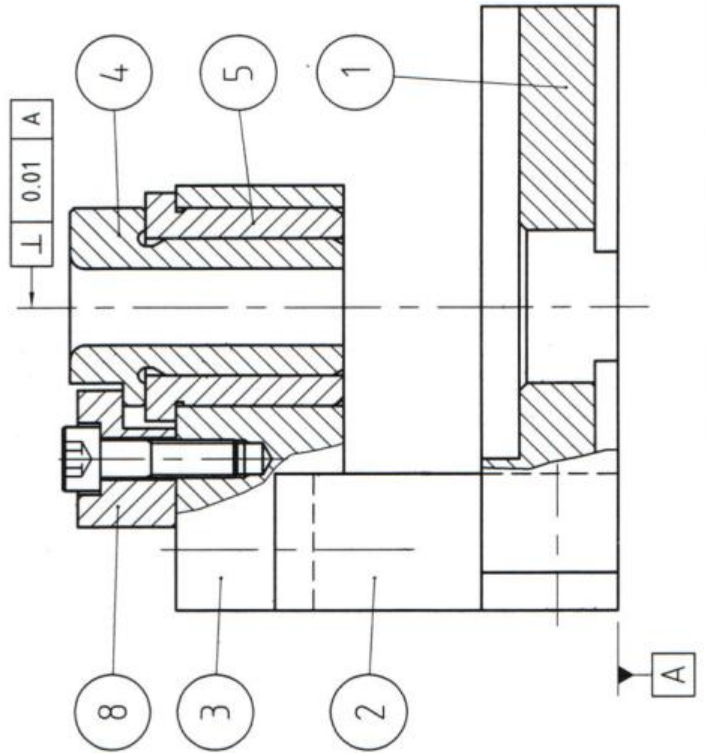
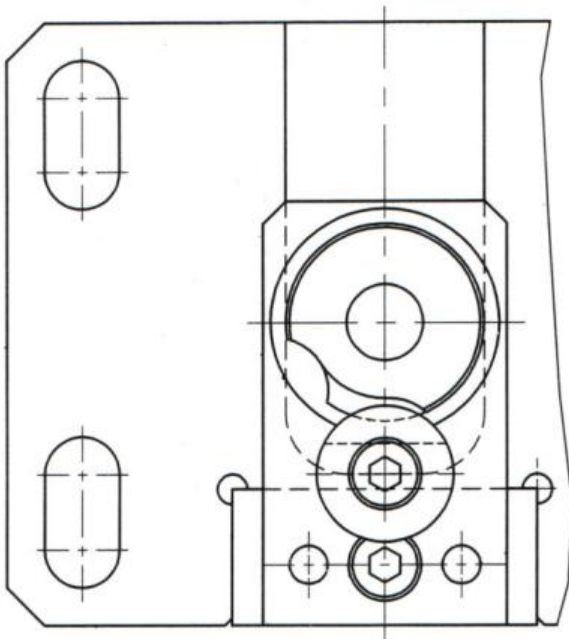


∇ = ∇ , - , ~
 ∇ = ∇ / 25, 100S, ∇ , N11
 ∇ = ∇ / 6.3, 25S, ∇ , N9
 ∇ = ∇ / 1.6, 6.3S, ∇ , N7

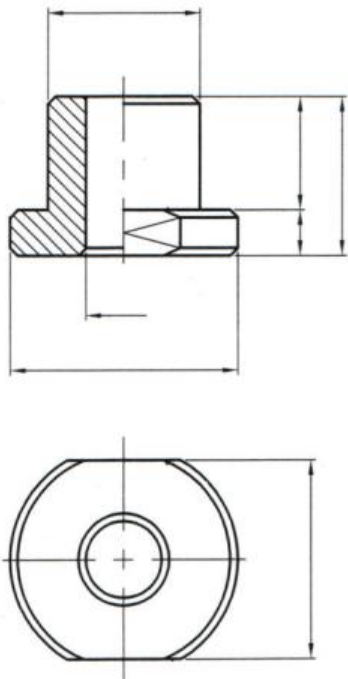
6	텐션볼트	SS400	1		
5	샤프트	SM45C	1		
4	링크	SM45C	1		
3	암	GC200	1		
2	브래킷	SS400	1		
1	노브	SS400	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
각법	척도	도명	제도		
3	1:2	링크 장치	일자		
한국산업인력공단				도번	227-1003

과 제 명

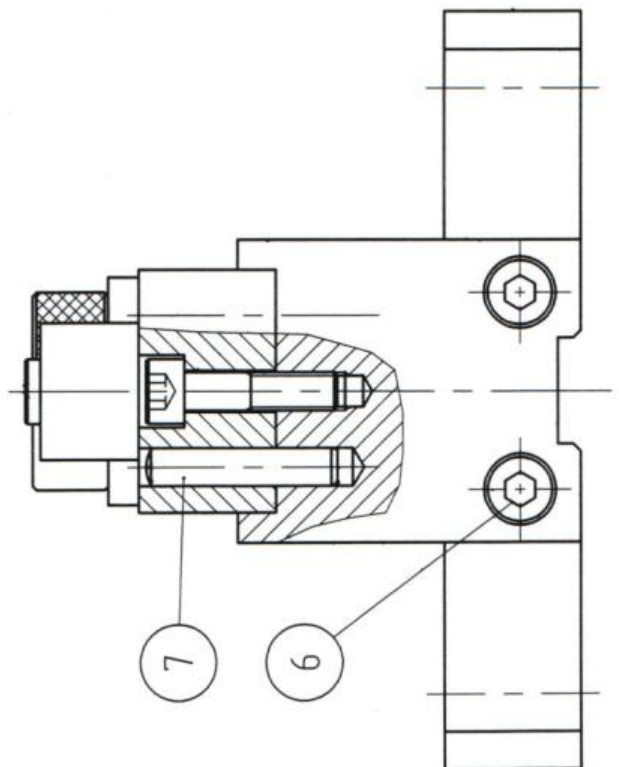
10. 드릴지그



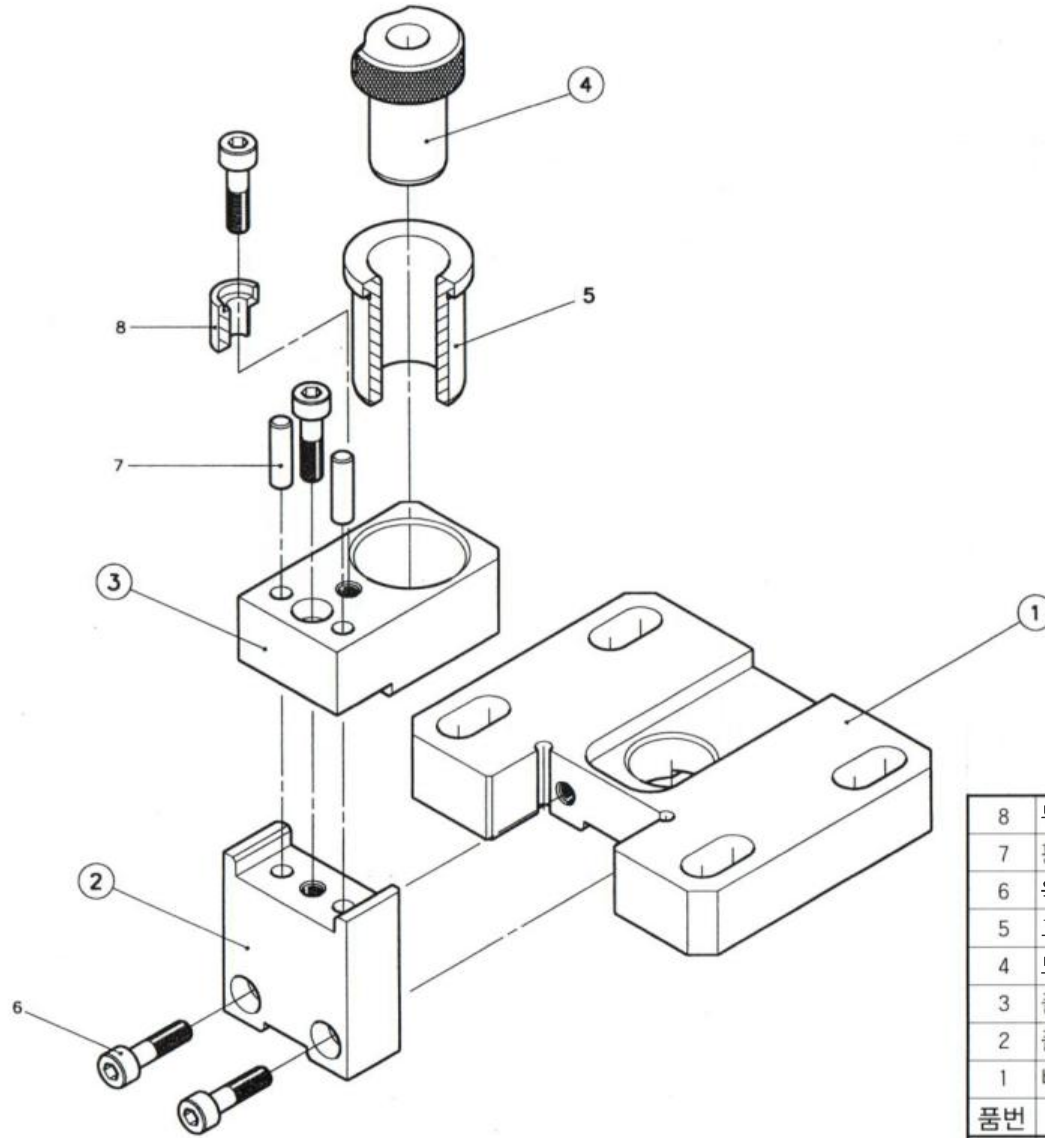
[가공 제품도]



모따기 C=1

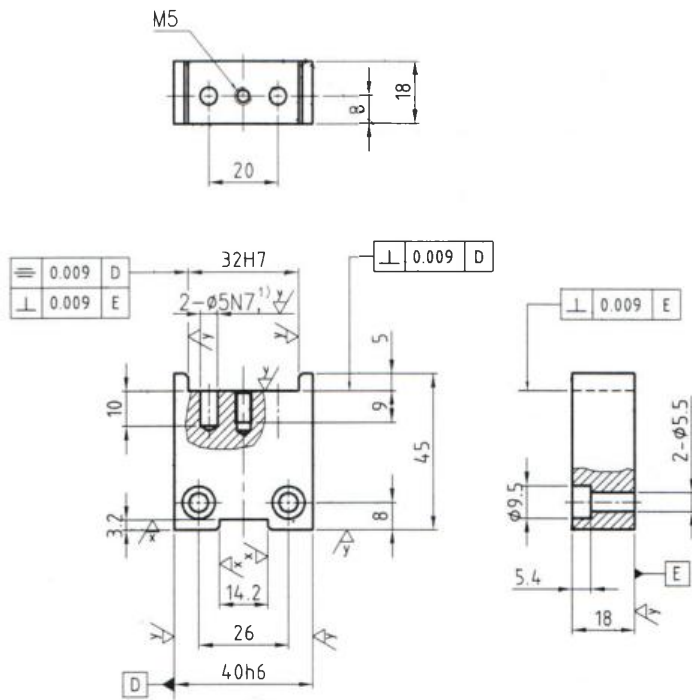


투상법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	드릴지그	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	228-1001	일자



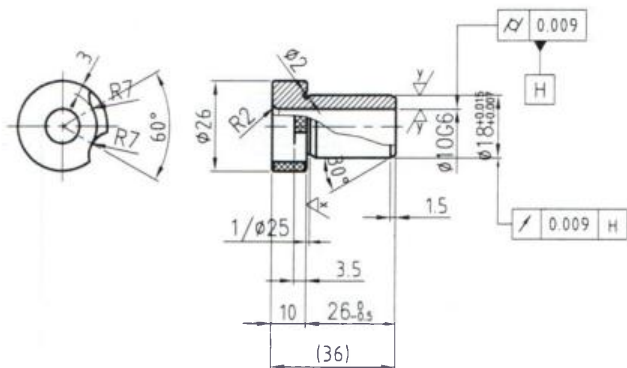
8	부시고정대	SM45C	1	
7	평행 핀	SM45C	2	KS B 1320 $\phi 5 \times 28$
6	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	4	KS B 1003 M5 $\times 25$
5	고정 라이너	STC3	1	
4	드릴부시	STC3	1	
3	플레이트	SM45C	1	
2	플레이트	SM45C	1	
1	베이스	SM45C	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
투상법	척도	도 명	제도	
		드릴지그	일자	
		한국산업인력공단	도번	228-1002

② ∇ / (∇ / , ∇ /)



④ ∇ / (∇ / , ∇ /)

전체 경화 열처리 HRC 55±2



주 서

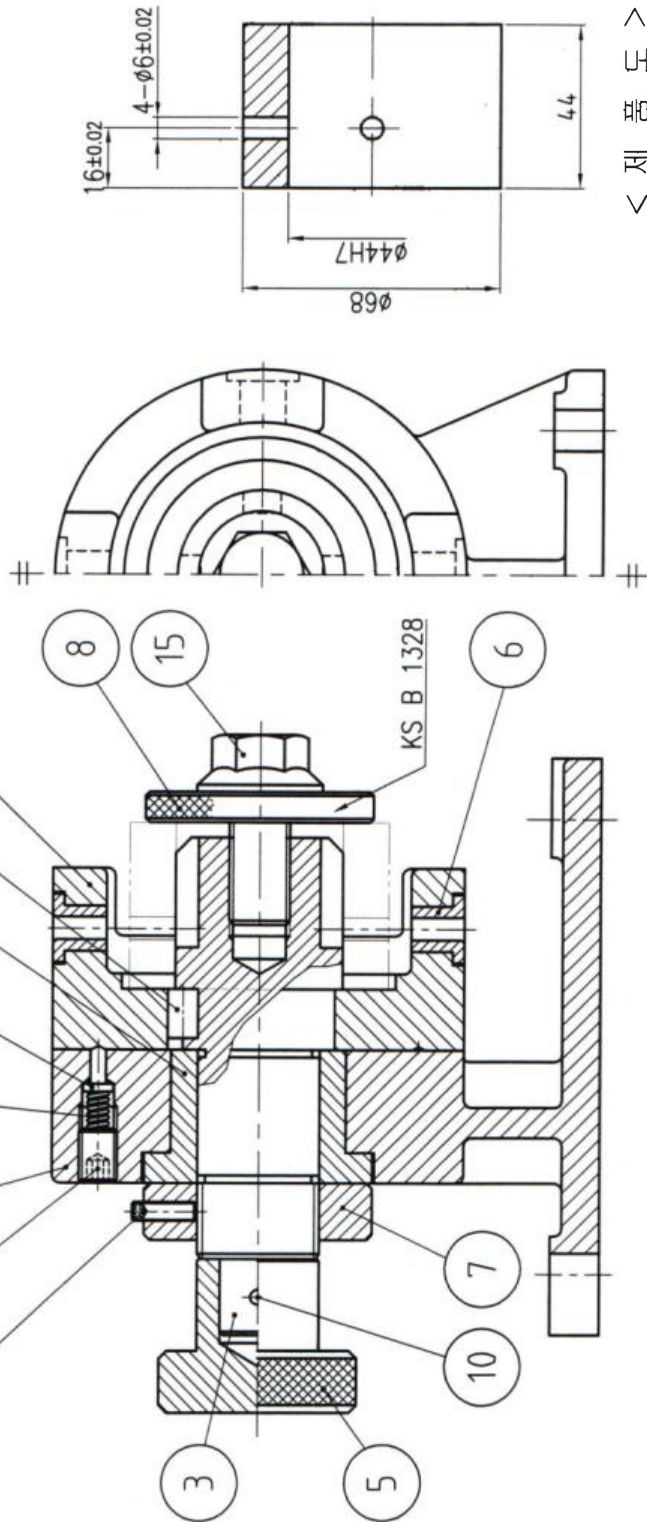
1. 일반 공차 : (가) 기계 가공 KS B 0412 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 일반 모따기는 0.2×45°
4. 치수는 상대부품과 조립후 동시가공(품번 2,3)
5. 표면 거칠기

$$\begin{aligned} \nabla &= \frac{25}{\sqrt{3}}, 100S, \nabla, N11 \\ \nabla / &= \frac{6.3}{\sqrt{3}}, 25S, \nabla /, N9 \\ \nabla \backslash &= \frac{1.6}{\sqrt{3}}, 6.3S, \nabla \backslash, N7 \end{aligned}$$

4	드릴부시	STC3	1		
3	플레이트	SM45C	1		
2	플레이트	SM45C	1		
1	베이스	SM45C	1		
품번	품 명	재 질	수량	비 고	
각법	척도	도 명	제도		
3	1:2	드릴지그	일자		
한국산업인력공단			도번	228-1003	

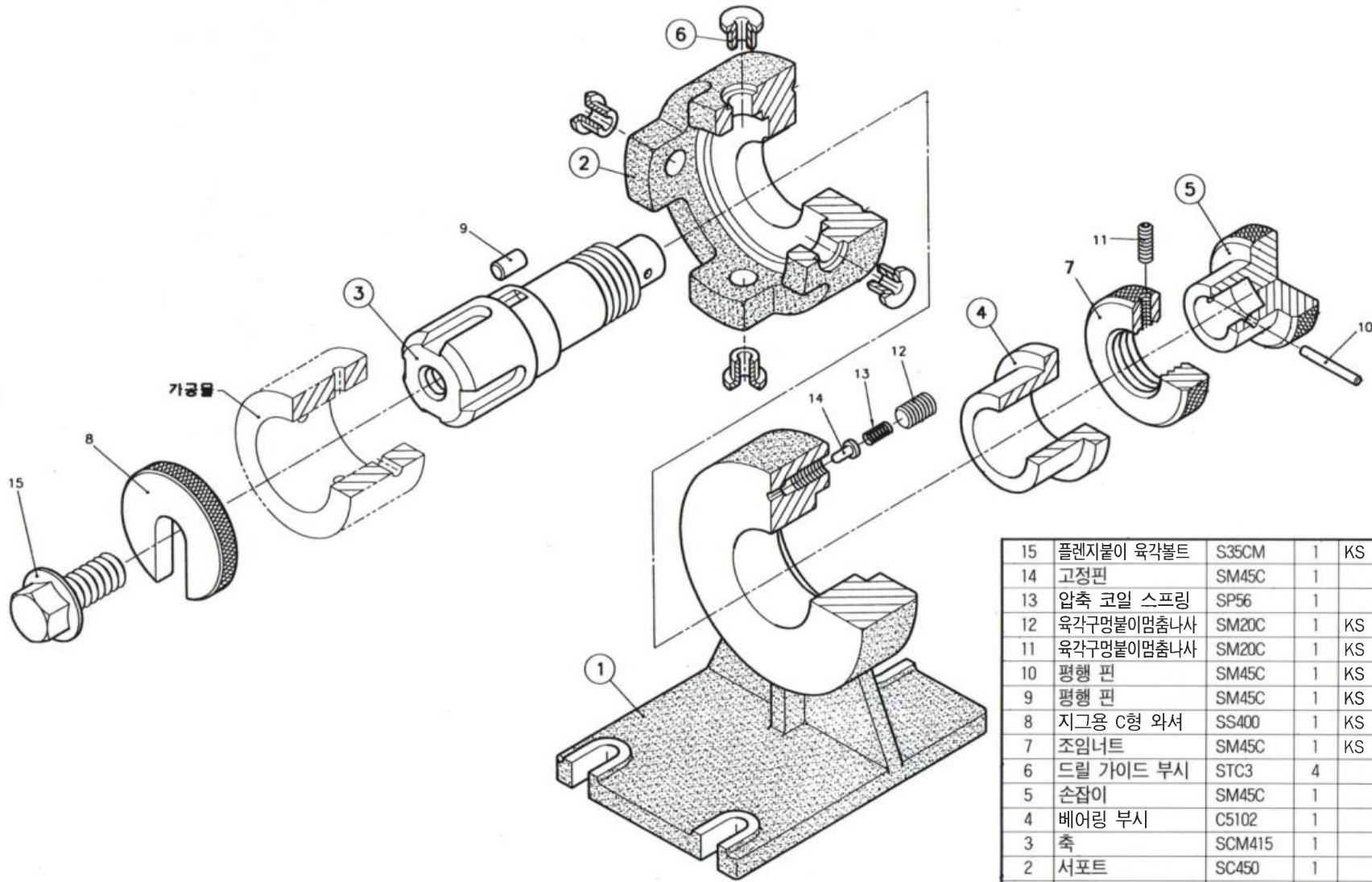
과 제 명

11. 인덱싱 드릴지그



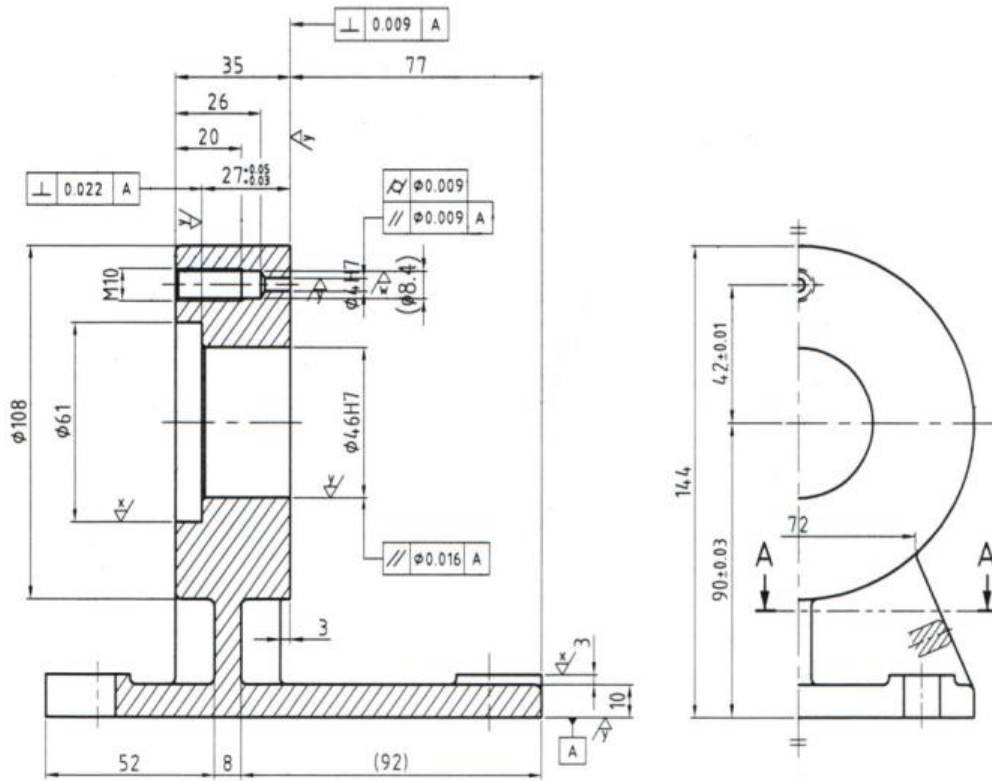
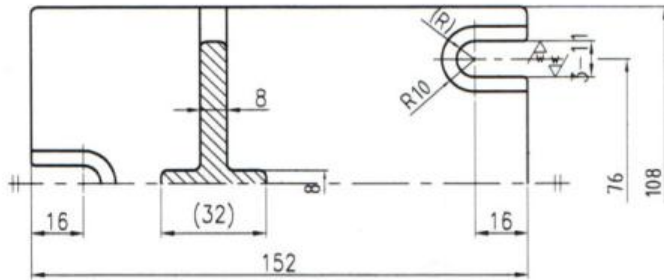
> 제 품 도 <

각 배	척 도	도 명	제 도 자	검 인	
3	1:2	인덱싱 드릴지그	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	229-1001	일자

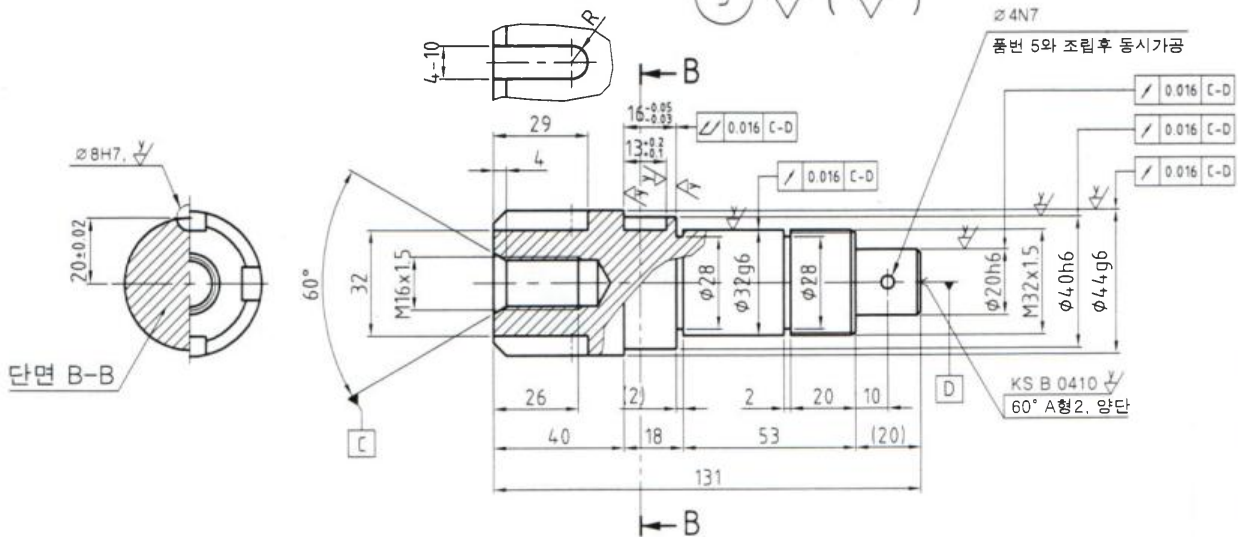


15	플렌지볼이 육각볼트	S35CM	1	KS B 1042 M16×38
14	고정핀	SM45C	1	
13	압축 코일 스프링	SP56	1	
12	육각구멍볼이멈춤나사	SM20C	1	KS B 1028 M10×16
11	육각구멍볼이멈춤나사	SM20C	1	KS B 1003 M6×18
10	평행 핀	SM45C	1	KS B 1320 A종 Ø4×16
9	평행 핀	SM45C	1	KS B 1320 B종 Ø8×13
8	지그용 C형 와셔	SS400	1	KS B 1328 16×60
7	조임너트	SM45C	1	KS B 1003 M6×18
6	드릴 가이드 부시	STC3	4	
5	손잡이	SM45C	1	
4	베어링 부시	C5102	1	
3	축	SCM415	1	
2	서포트	SC450	1	
1	본체	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
투상법	척도	도 명	제도	
		인덱싱드릴지그	일자	
		한국산업인력공단	도번	229-1002

① ∇ (∇ , ∇ , ∇)

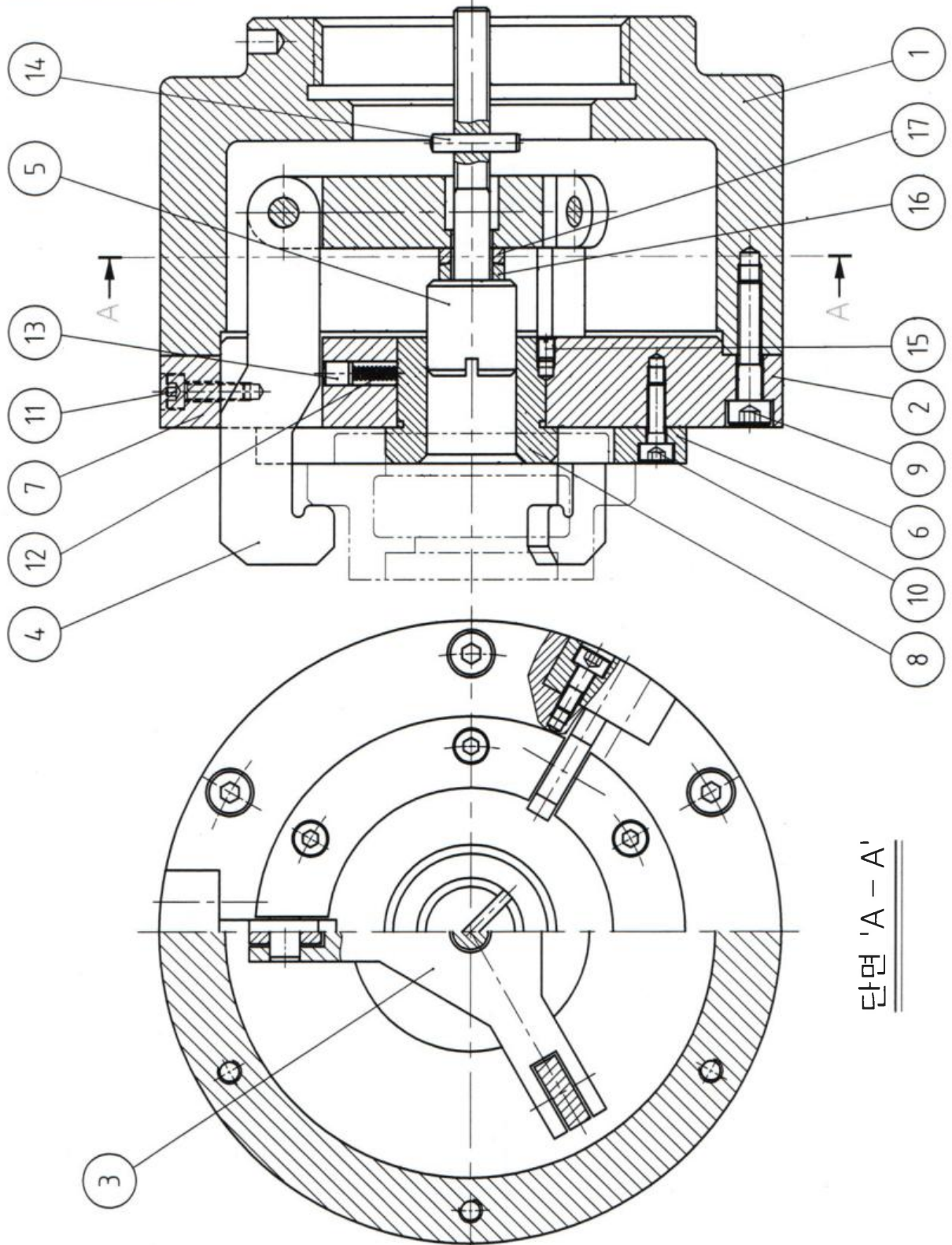


③ ∇ (∇)



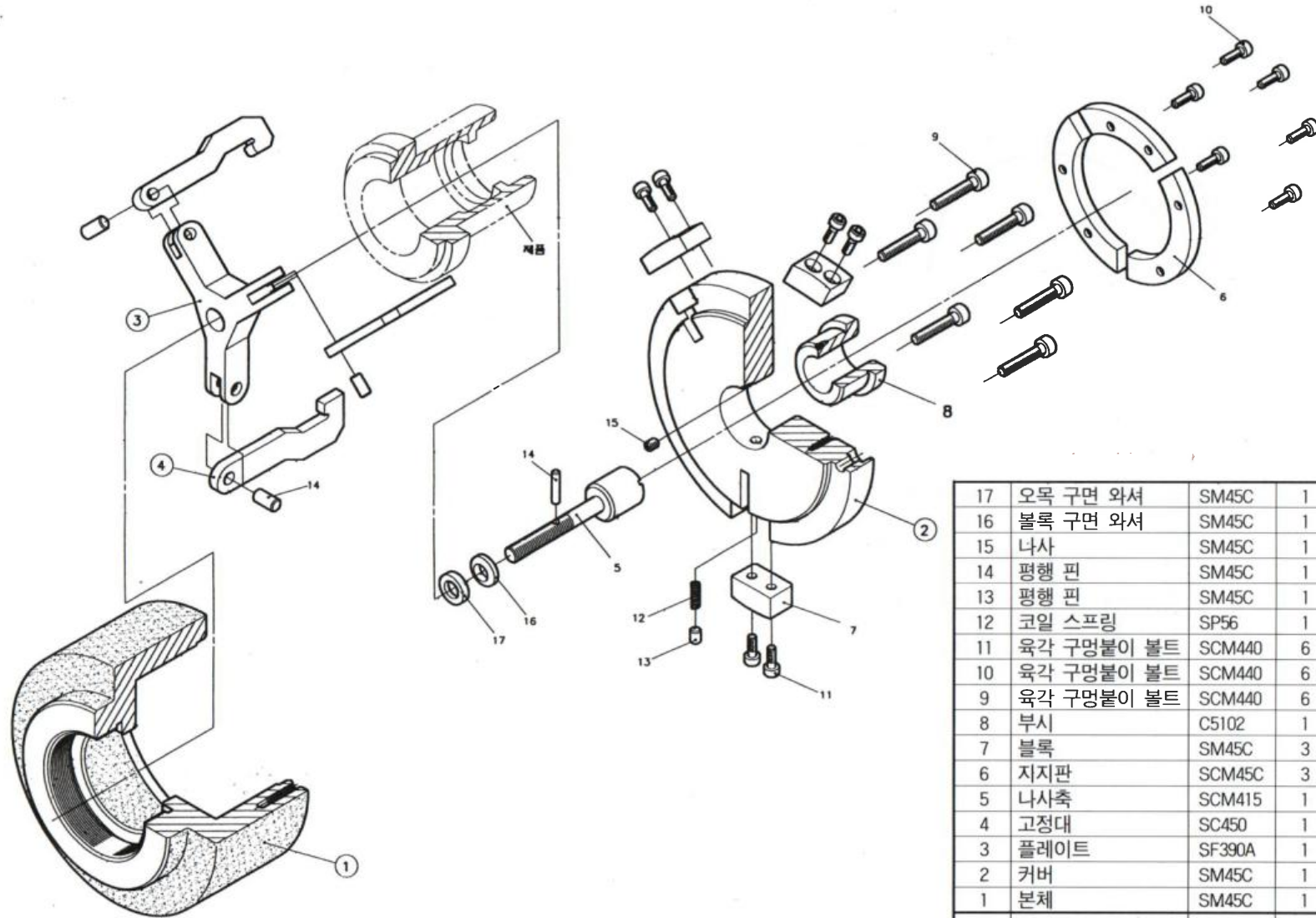
과 제 명

12. 고정지그



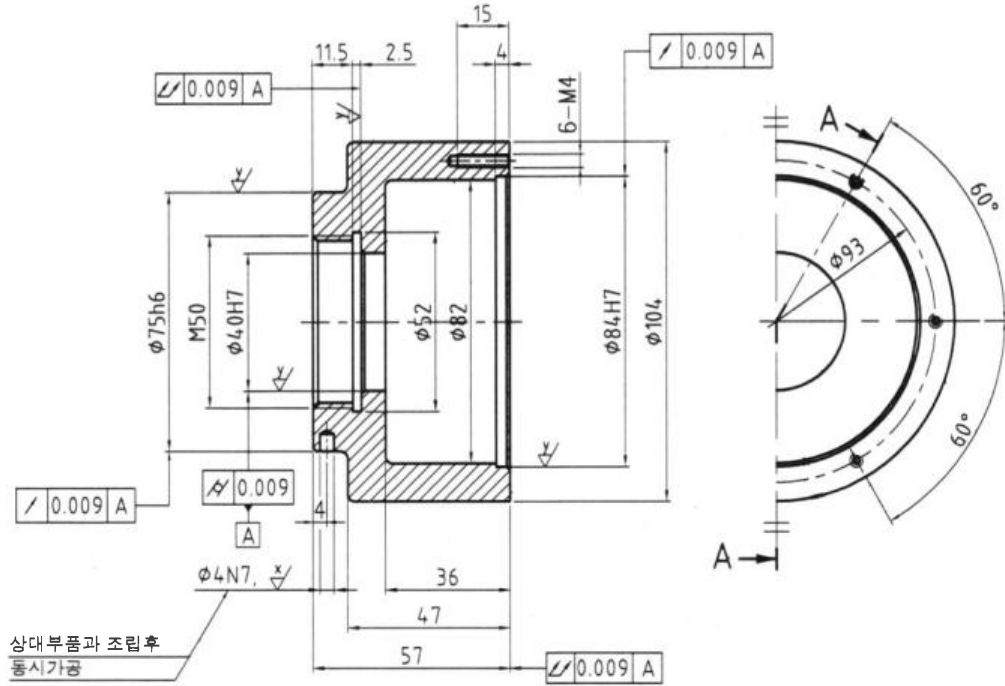
단면 'A - A'

각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	고정지그	일자	서명
한국산업인력공단			도번	230-1001
				일자



17	오목 구면 와셔	SM45C	1		
16	볼록 구면 와셔	SM45C	1		
15	나사	SM45C	1		
14	평행 핀	SM45C	1	KS B 1320 B중	φ3×15
13	평행 핀	SM45C	1	KS B 1320 B중	φ4×6
12	코일 스프링	SP56	1		
11	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	6	KS B 1003	M3×8
10	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	6	KS B 1003	M3×10
9	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	6	KS B 1003	M4×21
8	부시	C5102	1		
7	블록	SM45C	3		
6	지지판	SCM45C	3		
5	나사축	SCM415	1		
4	고정대	SC450	1		
3	플레이트	SF390A	1		
2	커버	SM45C	1		
1	본체	SM45C	1		
품번	품 명	재 질	수량	비 고	
투상법	척도	도 명		제도	
		고정지그		일자	
한국산업인력공단				도번	230-1002

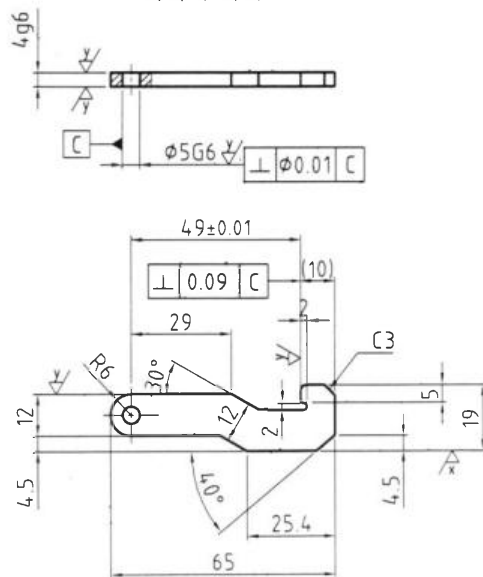
① ∇ (∇ , ∇)



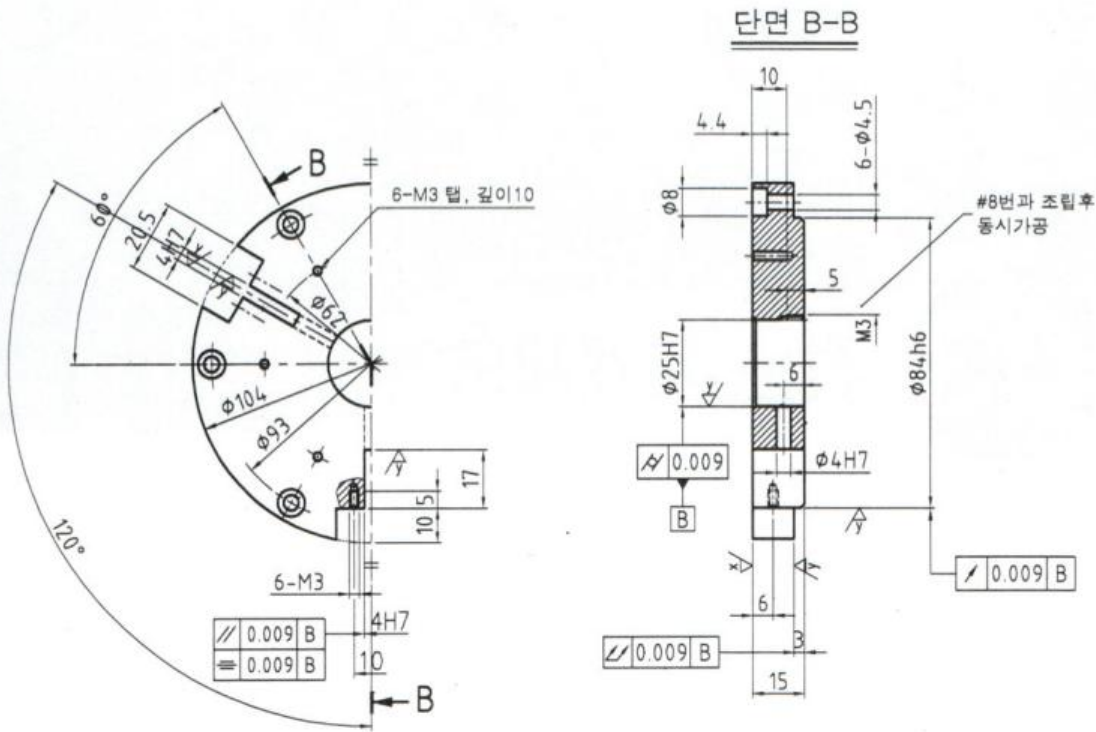
단면 A-A

④ ∇ (∇ , ∇)

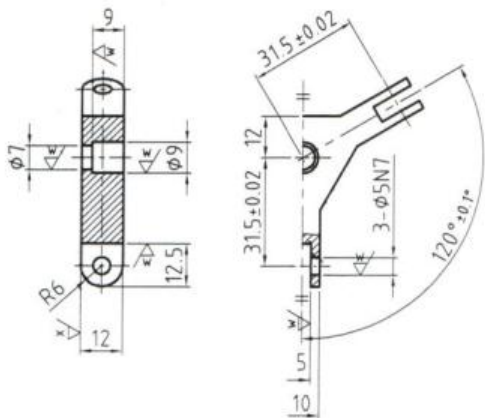
흑착색 처리



② ∇ / (∇ / , ∇ /)



③ ∇ / (∇ / , ∇ /)



주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
(다) 단 조 부 KS B 0426 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모따기는 0.2×45°
4. 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 2, 3, 4)
5. 표면 거칠기

∇ / = ∇ / , - , ~
 ∇ / = ∇ / , 100S , ∇ / , N11
 ∇ / = ∇ / , 25S , ∇ / , N9
 ∇ / = ∇ / , 6.3S , ∇ / , N7

4	고정대	SC450	1	
3	플레이트	SF390A	1	
2	커버	SM45C	1	
1	본체	SM45C	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	고정지그	일자	
한국산업인력공단			도번	230-1003

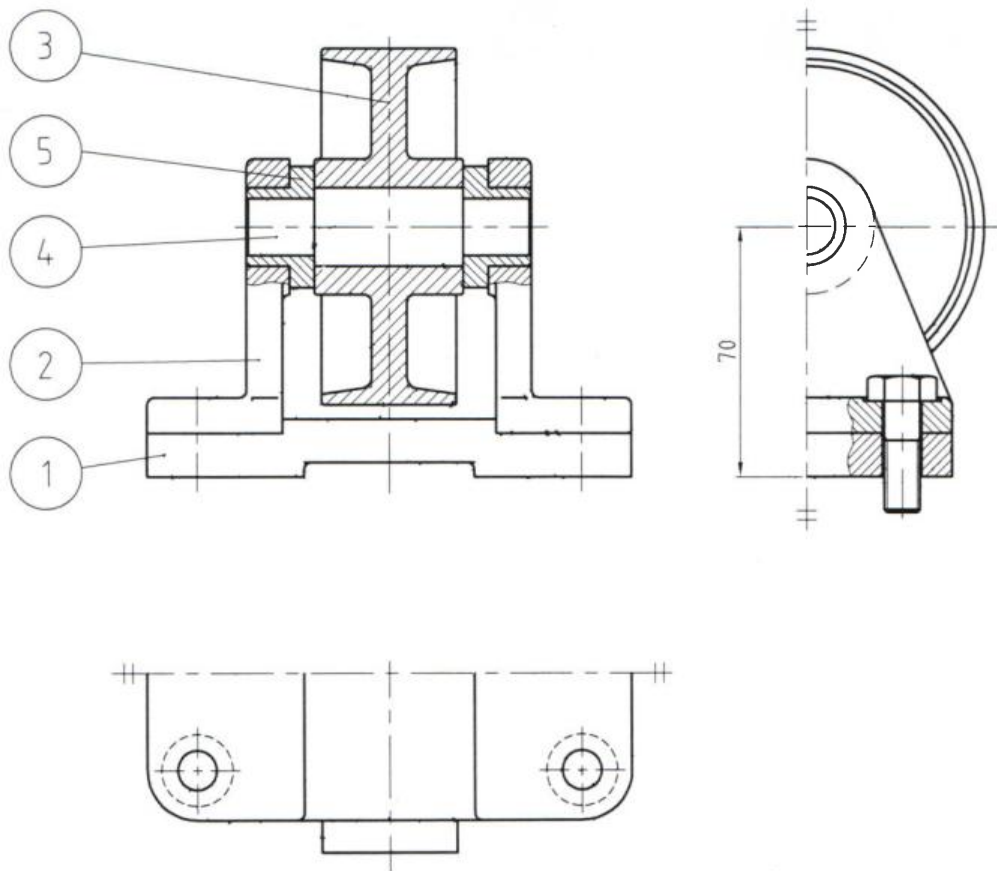
03 전문 기계제도

- 산업기계에 대한 기본적인 사항을 과제를 통하여 능력을 향상시켜서 산업현장에서 다양하게 접하게 되는 기계류에 대하여 응용력을 발휘할 수 있도록 한다.

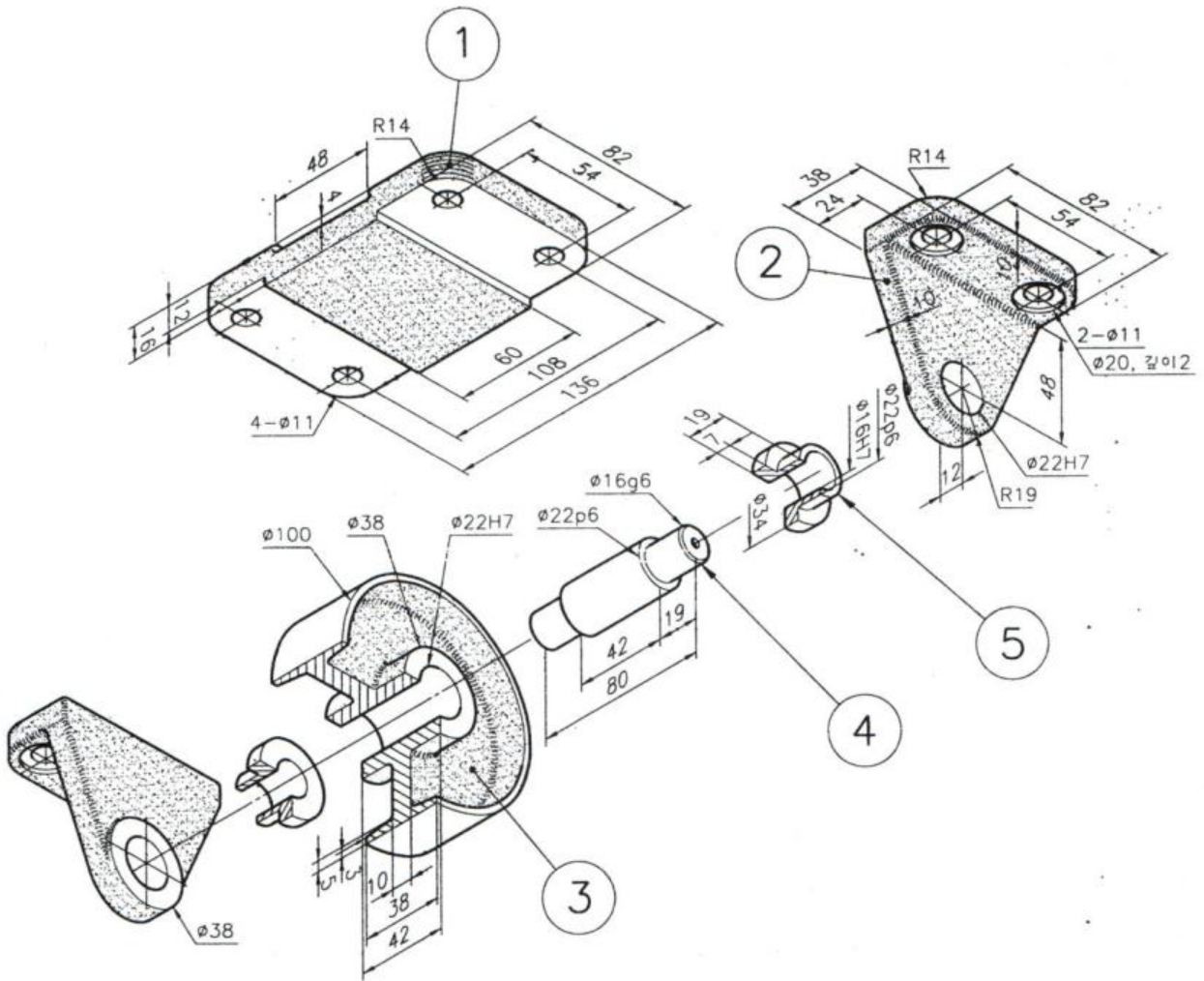
1. 캐스터
2. 소형 나사잭
3. 밀링잭
4. 직선왕복장치
5. 편심왕복장치
6. 방향전환장치
7. 동력전달장치-1
8. 동력전달장치-2
9. 동력전달장치-3
10. 동력 전달장치-4
11. 동력전달장치-5
12. 동력전달장치-6
13. 바이스-1
14. 바이스-2
15. 밸브

과 제 명

1. 캐스터(caster)

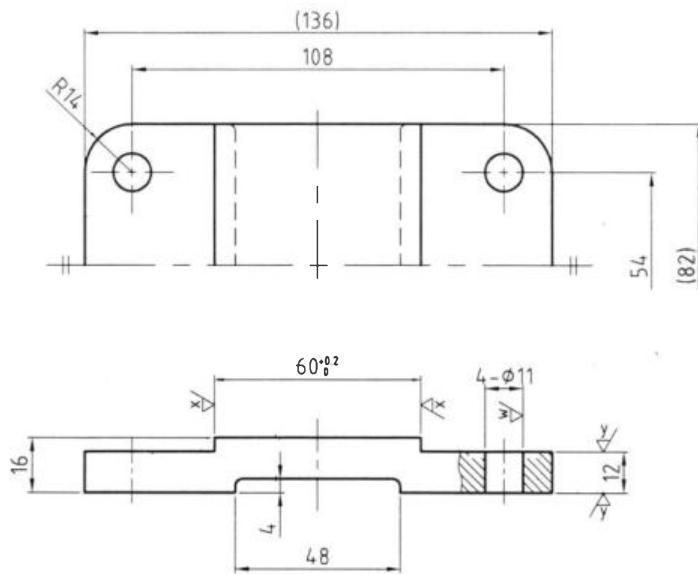


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:2	캐스터(Caster)	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	301-1001	일자

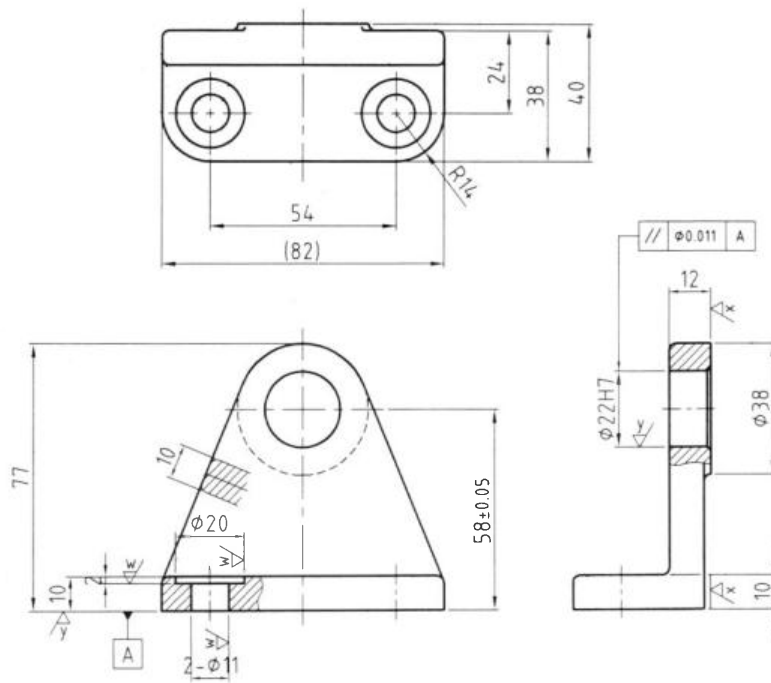


각법	척도	도명	제도자	검인	
		캐스터(Caster)	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	301-1002	일자

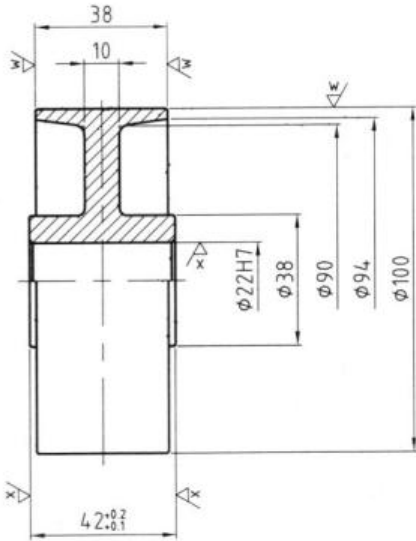
① ∇ ($\frac{w}{\nabla}$, $\frac{x}{\nabla}$, $\frac{y}{\nabla}$)



② ∇ ($\frac{w}{\nabla}$, $\frac{x}{\nabla}$, $\frac{y}{\nabla}$)

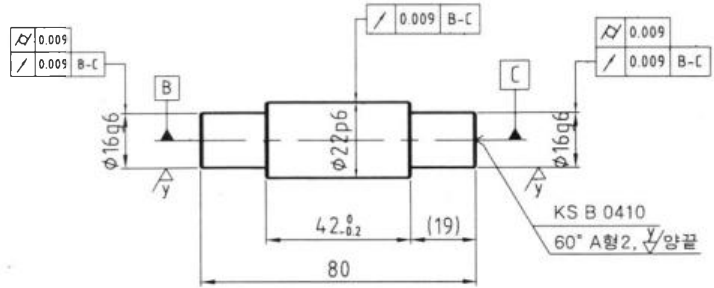


3 ∇ (∇ , ∇)

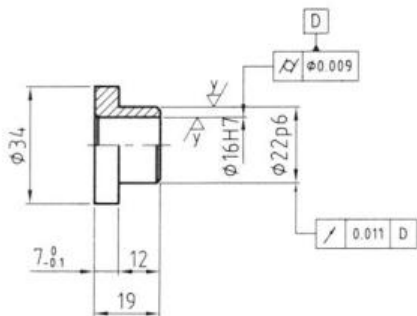


4 ∇ (∇)

침탄 열처리 HRC 45±2



5 ∇ (∇)



주서

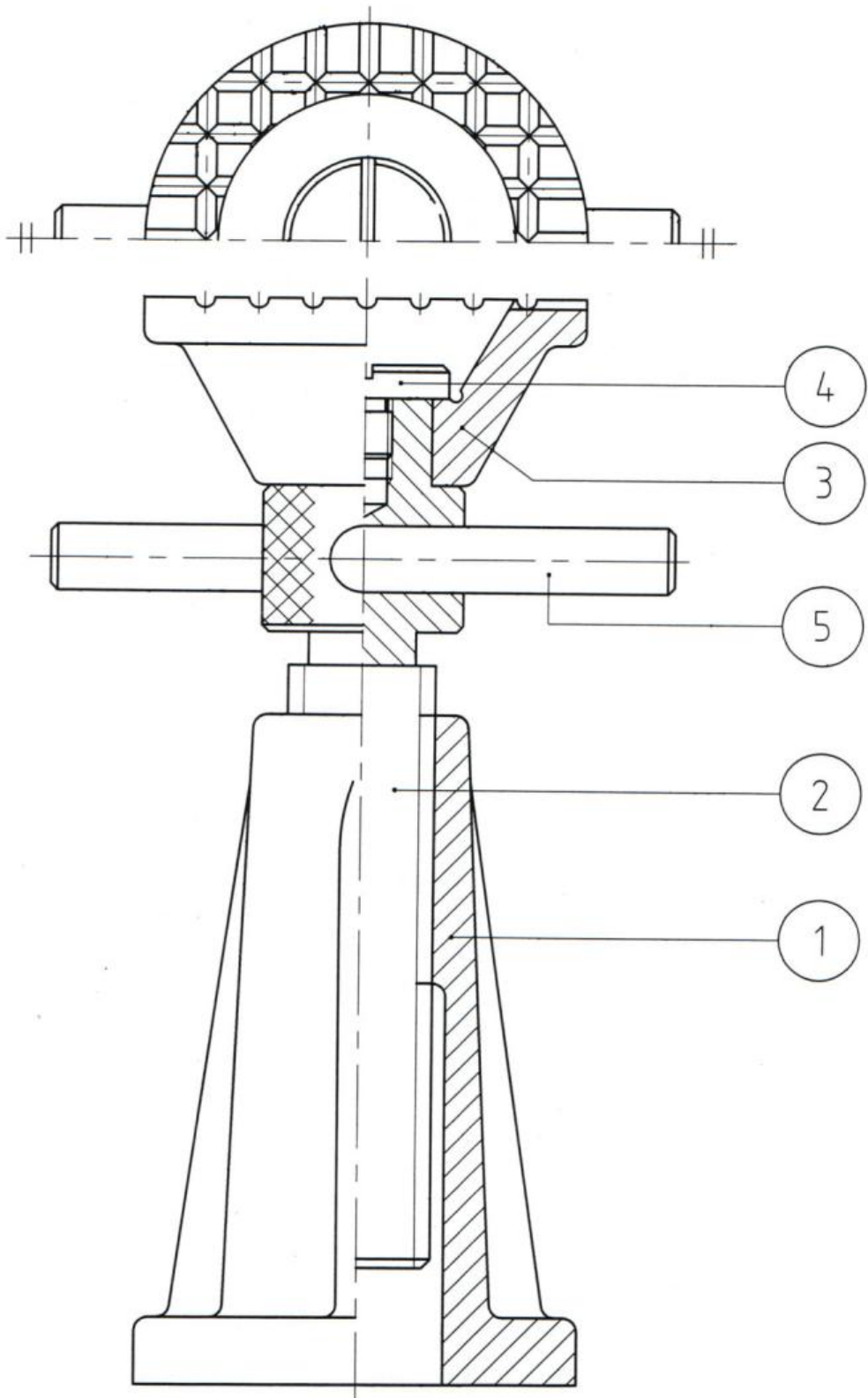
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1,2,3)
6. 표면 거칠기

∇ = ∇ , - , ~
 $\frac{W}{\nabla}$ = $\frac{25}{\nabla}$, 100S, ∇ , N11
 $\frac{X}{\nabla}$ = $\frac{6.3}{\nabla}$, 25S, ∇ , N9
 $\frac{Y}{\nabla}$ = $\frac{1.6}{\nabla}$, 6.3S, ∇ , N7

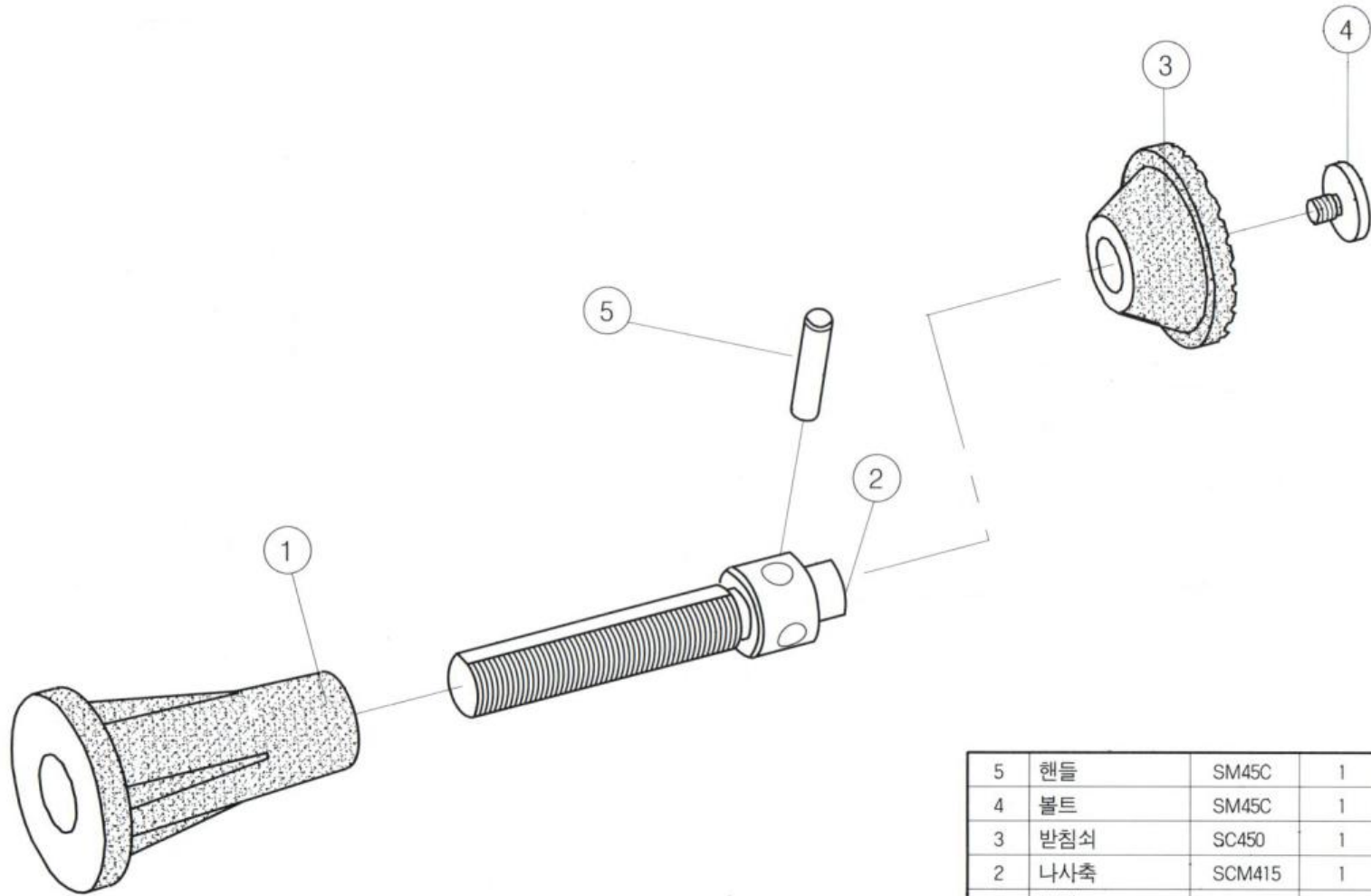
5	베어링 부시	C5102	2	
4	축	SM15CK	1	
3	바퀴	합성고무	1	
2	지지대	SC410	1	
1	베이스	SC410	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	캐스터(Caster)	일자	
한국산업인력공단			도번	301-1003

과 제 명

2. 소형 나사잭

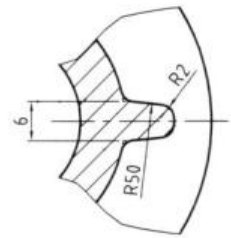
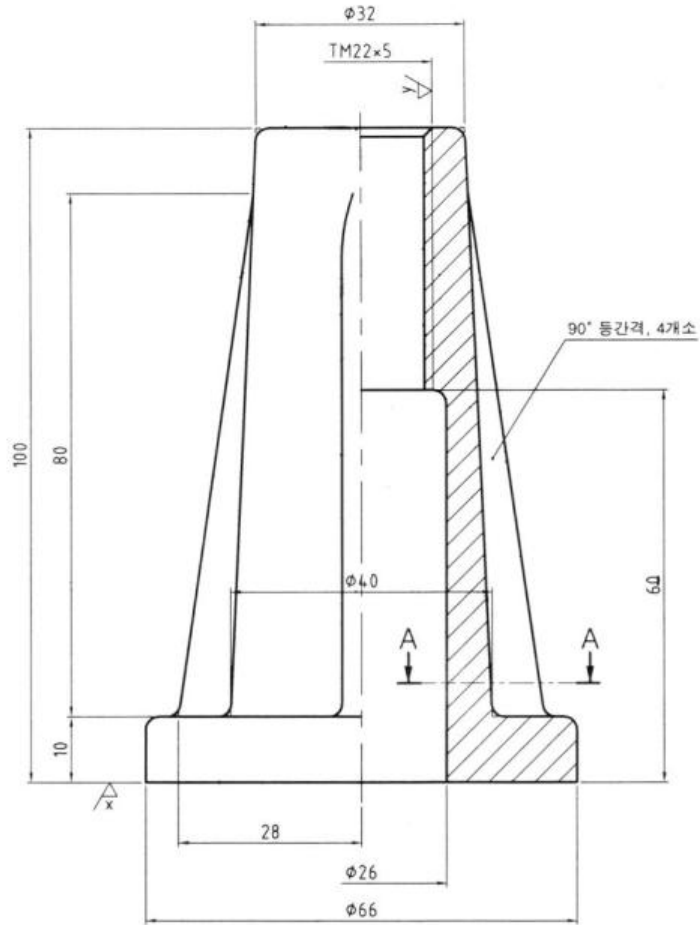


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3		소형 나사잭	일 자	서명	
한국 산업인력공단			도 번	302-1001	일자



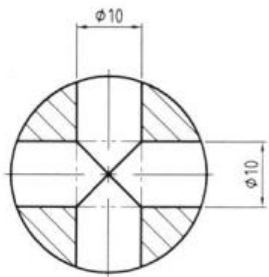
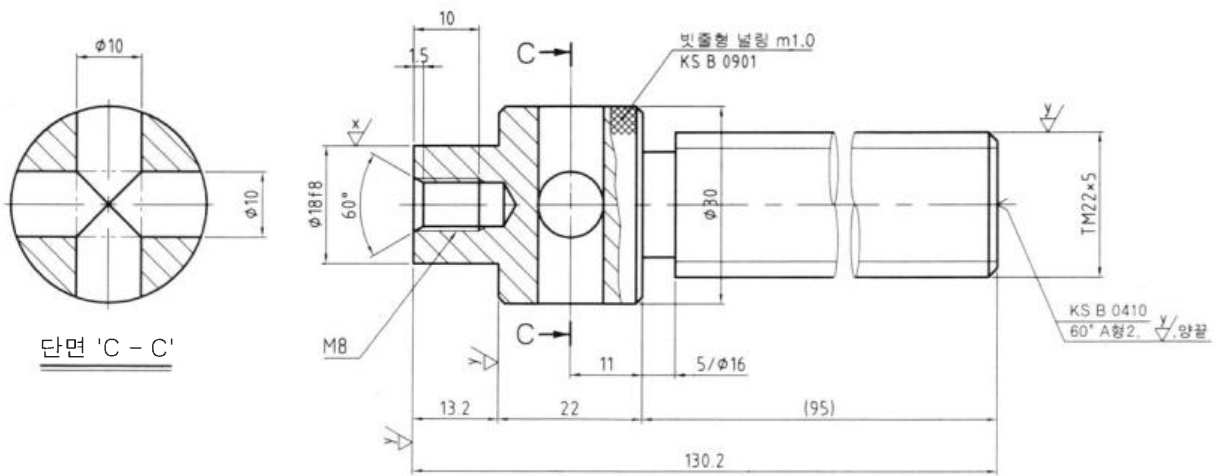
5	핸들	SM45C	1	
4	볼트	SM45C	1	
3	반침쇠	SC450	1	
2	나사축	SCM415	1	
1	본체	GC200	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
		소형 나사잭	일자	
한국산업인력공단			도번	302-1002

① ∇ (∇^x, ∇^y)



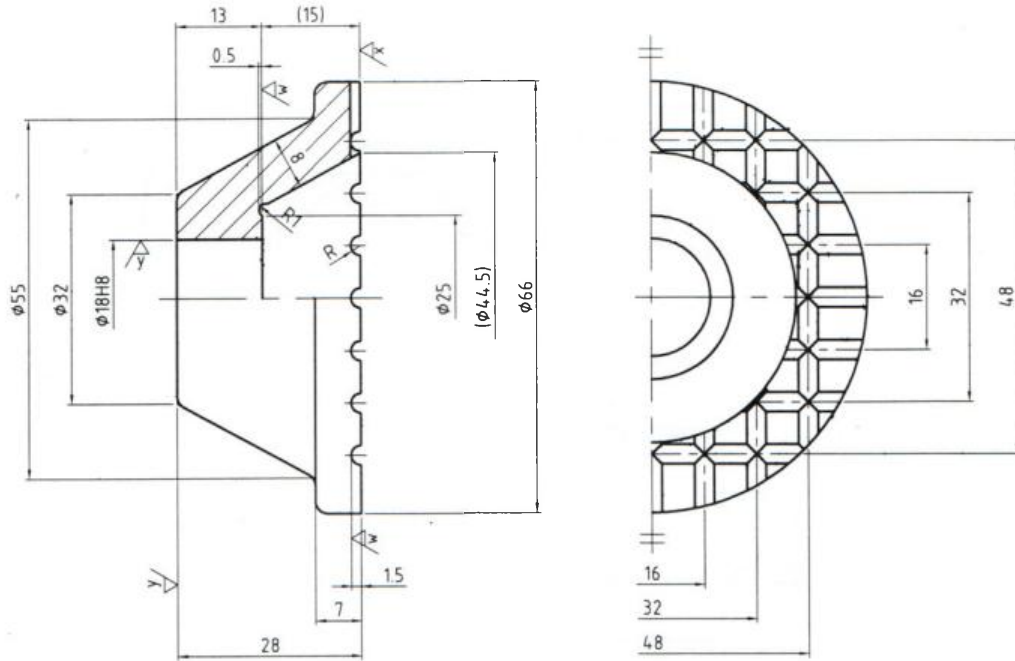
단면 'A - A'

② ∇^x (∇^y)



단면 'C - C'

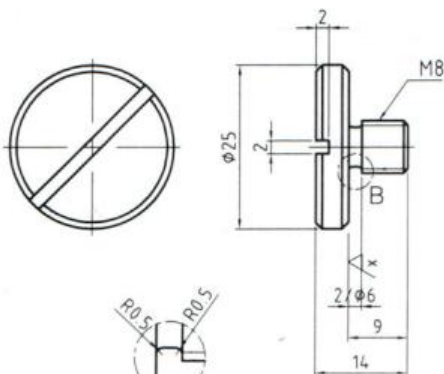
3 ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)



주서

- 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
(다) 주 철 KS B 0411 보통급
- 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필릿과 라운드는 R3
- 일반 모따기는 0.2×45°
- ∇ 부 외면 명회색도장(품번 1, 3)
- 표면 거칠기

4 ∇ (∇_x)



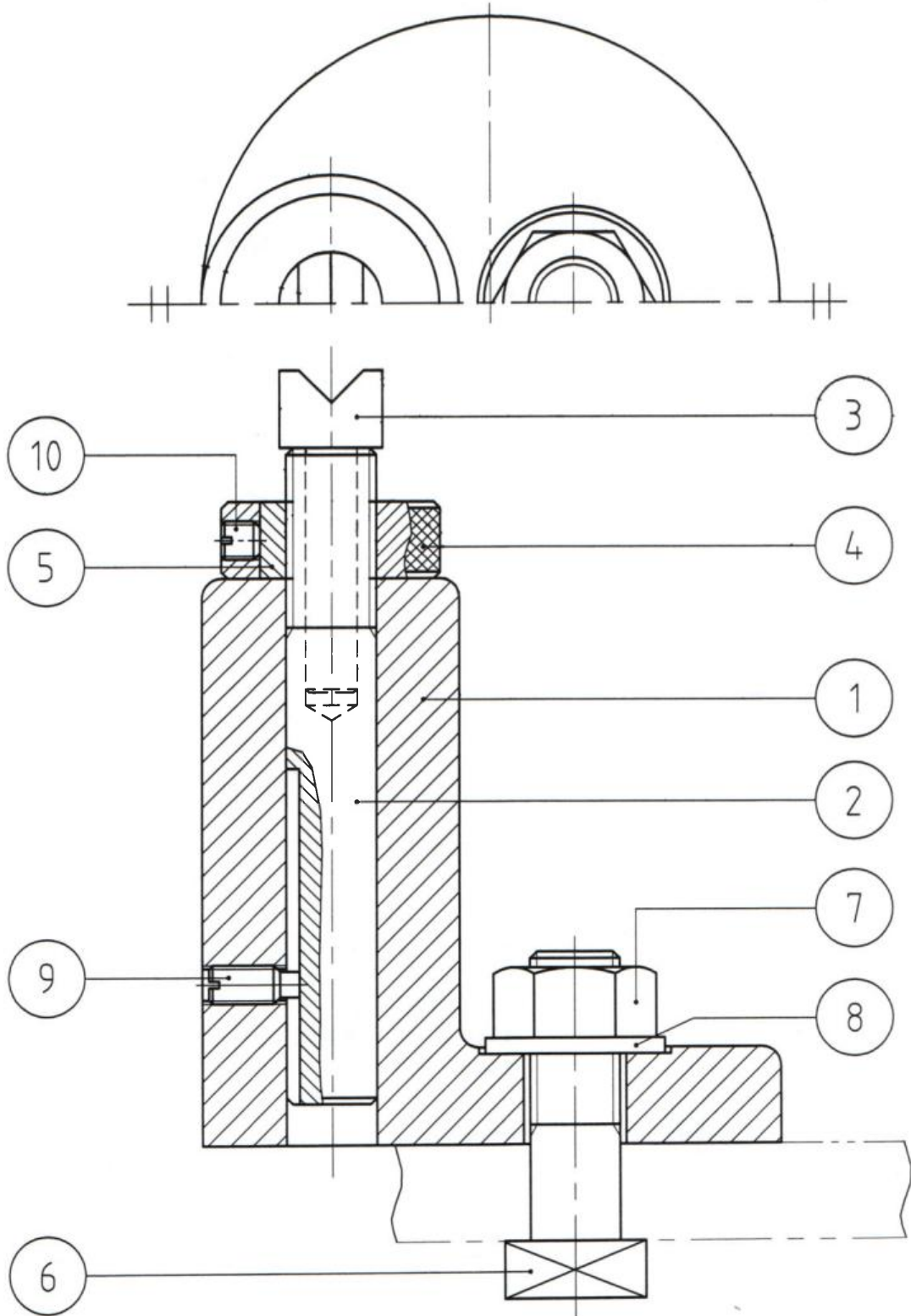
확대도 'B'
척도: 2/1

- ∇ = ∇ , - , ~
- ∇_w = ∇_{25} / 100S , ∇ , N11
- ∇_x = $\nabla_{6.3}$ / 25S , $\nabla\nabla$, N9
- ∇_y = $\nabla_{1.6}$ / 6.3S , $\nabla\nabla\nabla$, N7

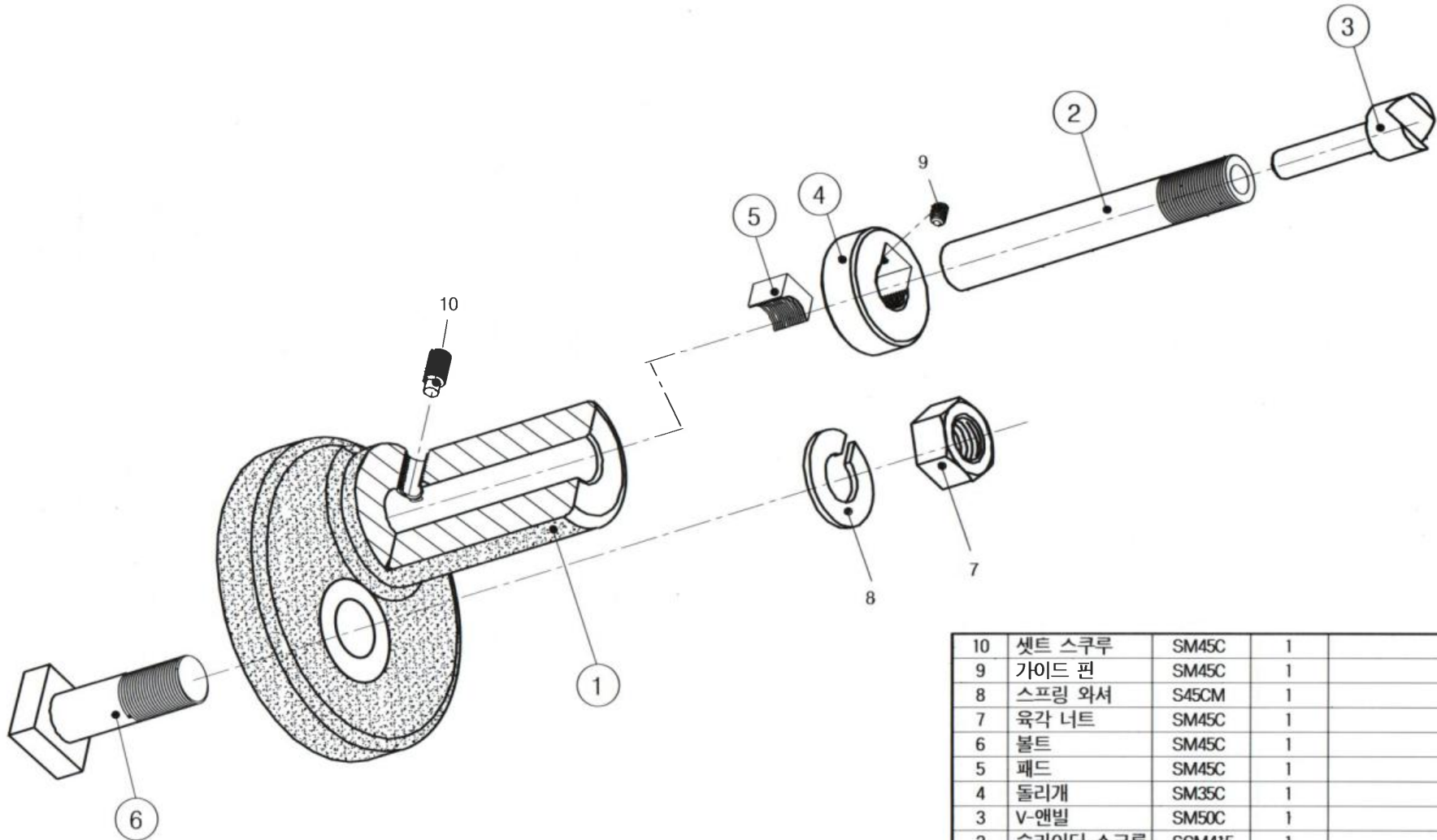
4	볼트	SM45C	1	
3	받침쇠	SC450	1	외부 도장처리
2	나사축	SCM415	1	
1	본체	GC200	1	외부 도장처리
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	소형 나사 잭	일자	
한국산업인력공단				도번 302-1003

과제명

3. 밀링잭

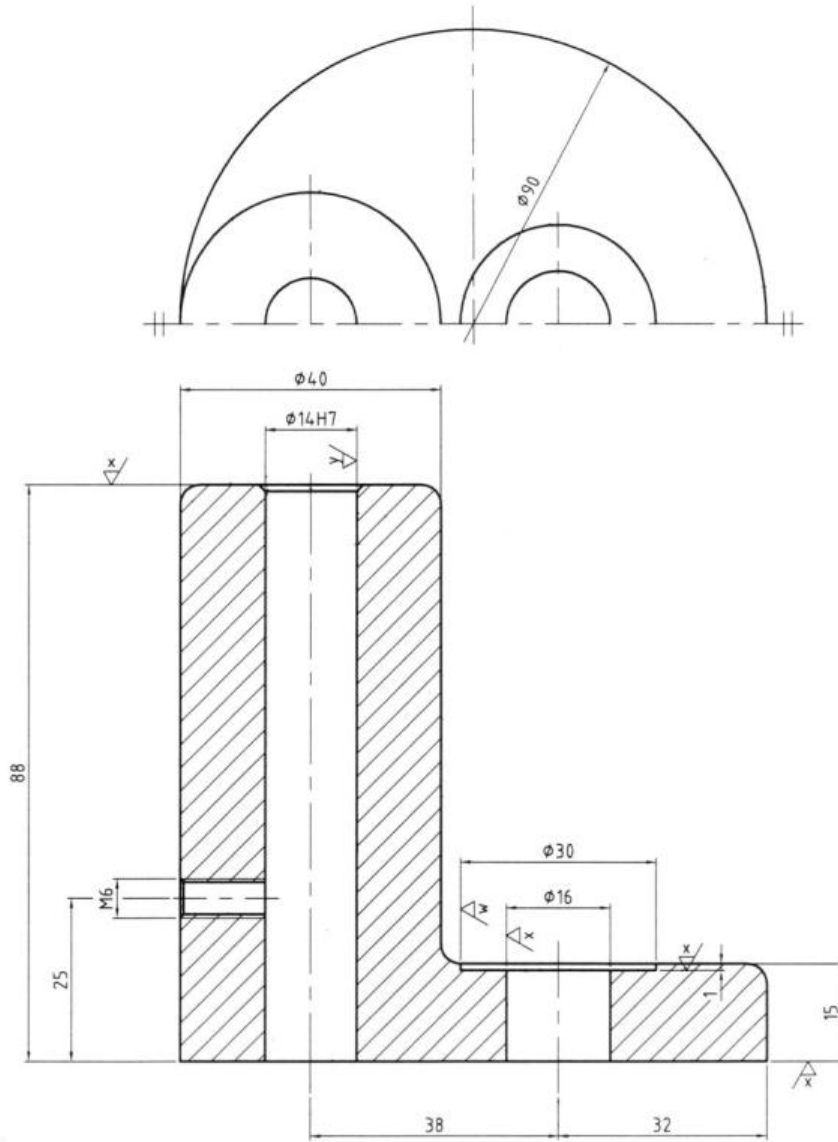


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	밀링잭	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	303-1001	일자

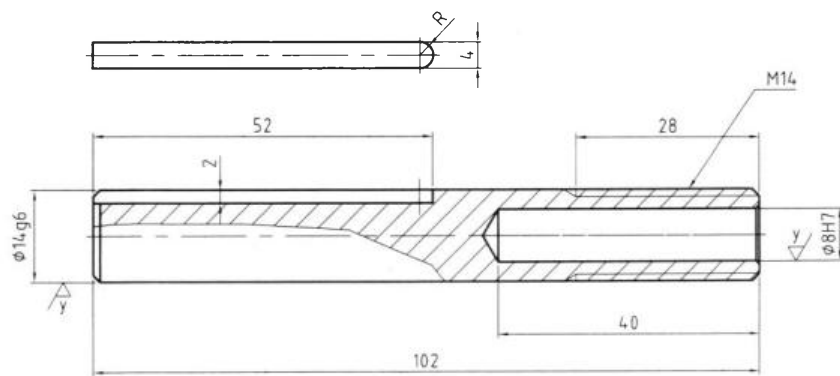


10	셋트 스크루	SM45C	1		
9	가이드 핀	SM45C	1		
8	스프링 와셔	S45CM	1		
7	육각 너트	SM45C	1		
6	볼트	SM45C	1		
5	패드	SM45C	1		
4	돌리개	SM35C	1		
3	V-앤빌	SM50C	1		
2	슬라이딩 스크루	SCM415	1		
1	몸체	GC200	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
각법	척도	도 명		제도	
		밀링재		일자	
한국산업인력공단				도번	303-1002

① ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)

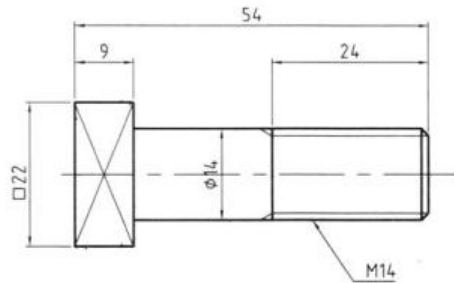
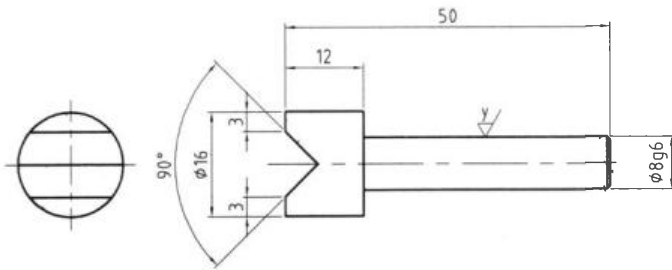


② ∇_x (∇_y)



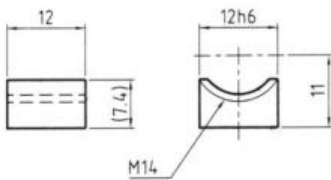
3 ∇^x (∇^y)

6 ∇^x

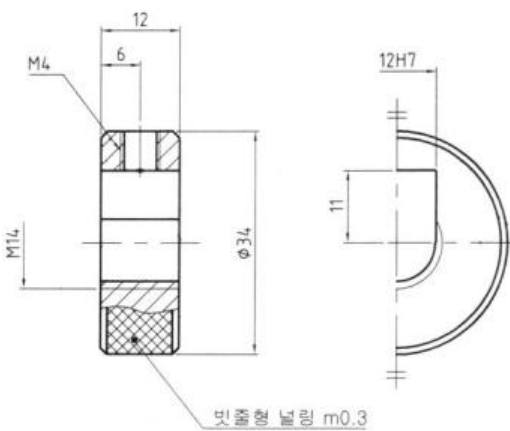


5 ∇^x

품번 4에 조립후 M14 동시가공



4 ∇^x



주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 조 KS B 0411 정밀급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모따기는 $0.2 \times 45^\circ$
4. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1)
5. 표면 거칠기

$$\nabla = \nabla, -, \sim$$

$$\nabla^w = \nabla^w, 100S, \nabla, N11$$

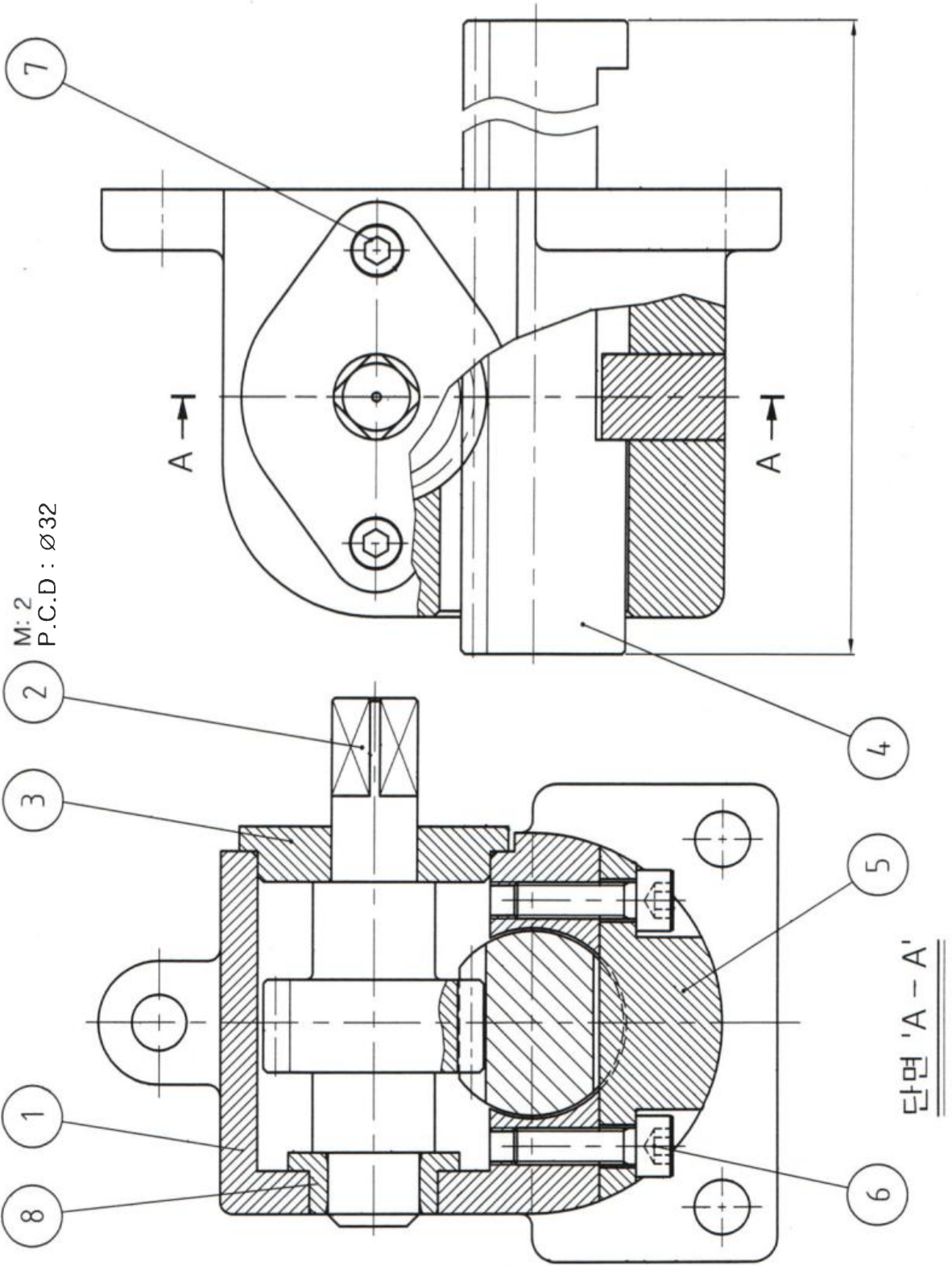
$$\nabla^x = \nabla^x, 25S, \nabla^x, N9$$

$$\nabla^y = \nabla^y, 6.3S, \nabla^y, N7$$

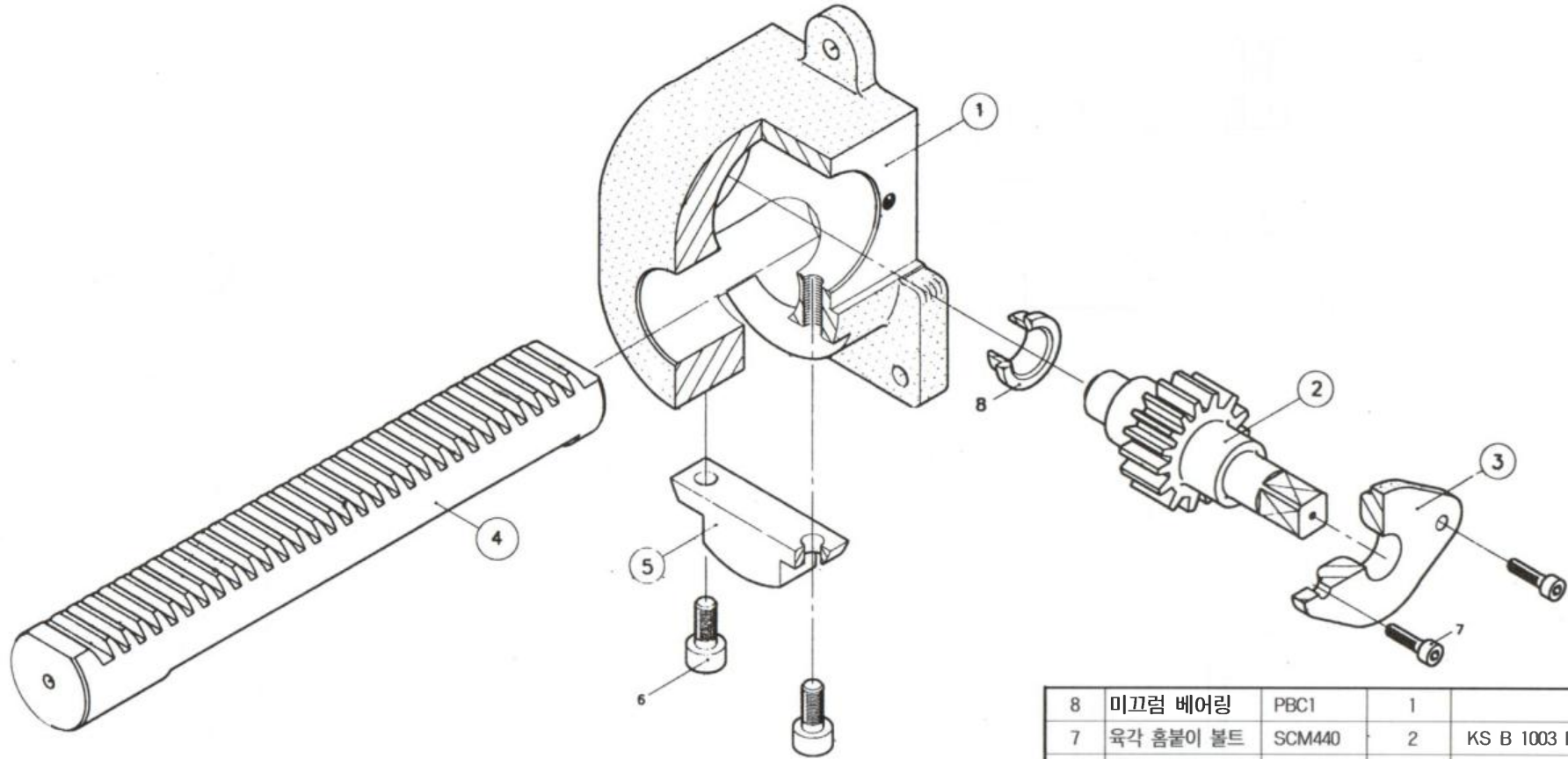
6	볼트	SM45C	1		
5	패드	SM45C	1		
4	돌리개	SM20C	1		
3	V-앤빌	SM50C	1		
2	슬라이딩 스크루	SCM415	1		
1	몸체	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
3	1:1	밀링잭		제도	
		한국산업인력공단		도번	303-1003

과 제 명

4. 직선왕복장치

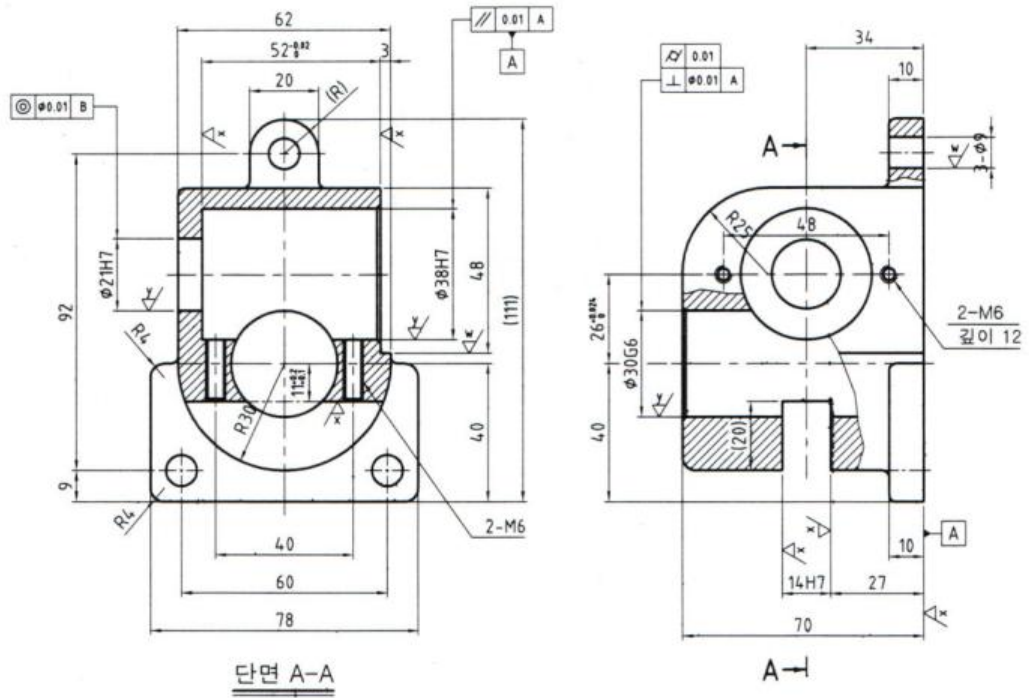


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	직선왕복장치	일자	서명
한국산업인력공단			도번	304-1001
			일자	

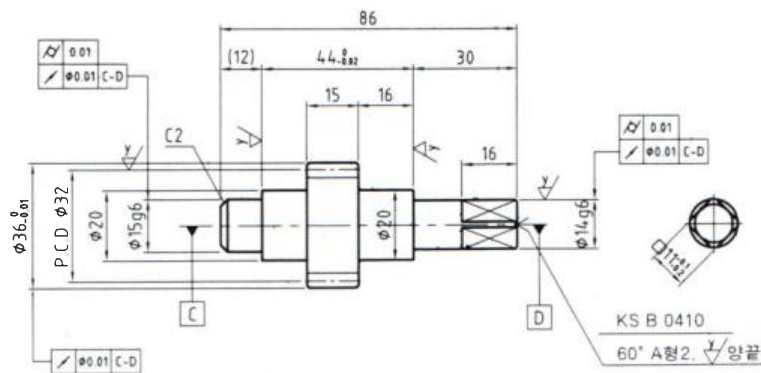


8	미끄럼 베어링	PBC1	1	
7	육각 홈붙이 볼트	SCM440	2	KS B 1003 M4×0.7
6	육각 홈붙이 볼트	SCM440	2	KS B 1003 M6×1
5	누름판	SM45C	1	
4	랙크축	SCM435	1	
3	커버	SM45C	1	
2	피니언축	SCM435	1	
1	본체	GC250	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
투상법	척도	도 명	제도	
		직선 왕복 장치	일자	
		한국 산업 인력공단	도번	304-1002

1 ∇ (∇ , ∇ , ∇)

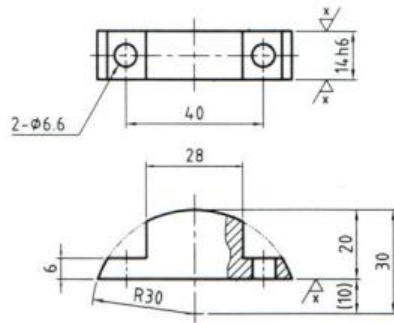
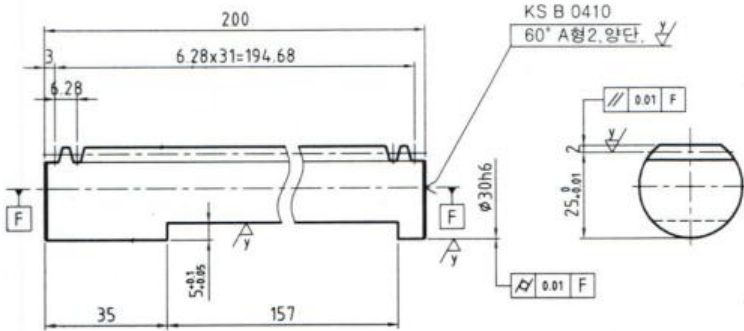


2 ∇ (∇)



④ ∇ (∇)

⑤ ∇ (∇)



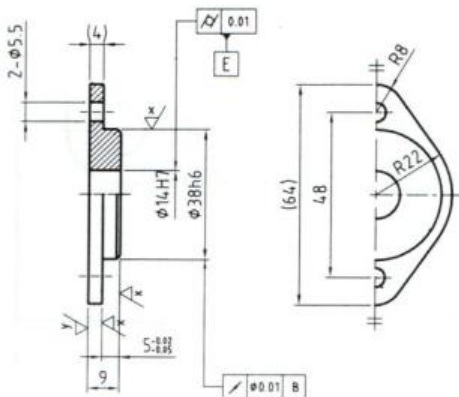
랙, 피니언 요목표			
구분	품번	2	4
기어치형		표준	
공구	치 형	보통이	
	모 들	2	
	압력각	20°	
잇 수		16	31
피치원 지름		∅32	-
전체 이 높이		4.5	
다듬질 방법		호브절삭	
정 밀도		KS B 1405, 5급	

주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 기어치부 열처리 HRC 42~46 (품번 2,4)
6. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1)
7. 표면 거칠기

∇ = ∇ , -, ~
 ∇ = ∇ , 100S, ∇ , N11
 ∇ = ∇ , 25S, ∇ , N9
 ∇ = ∇ , 6.3S, ∇ , N7

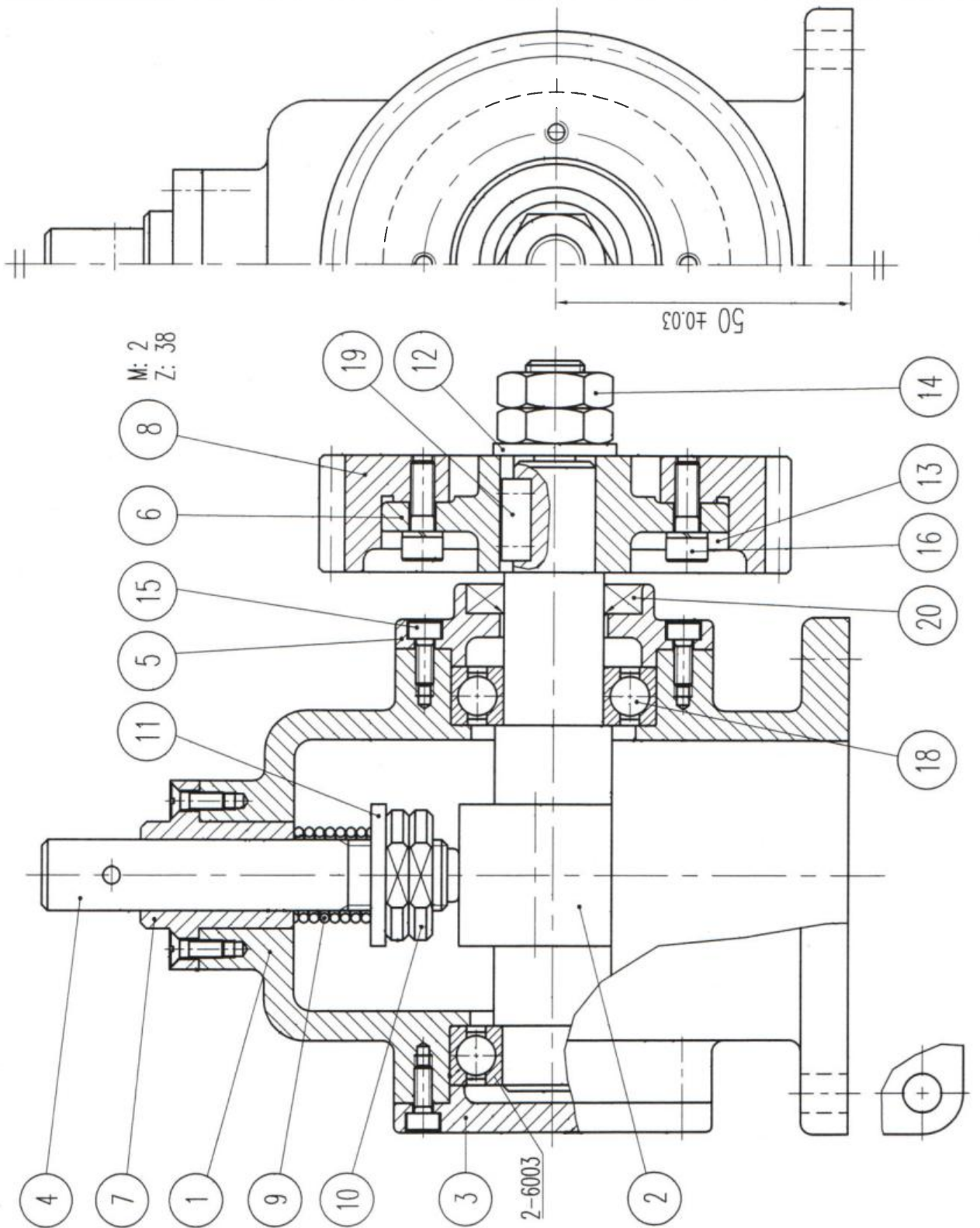
③ ∇ (∇ , ∇)



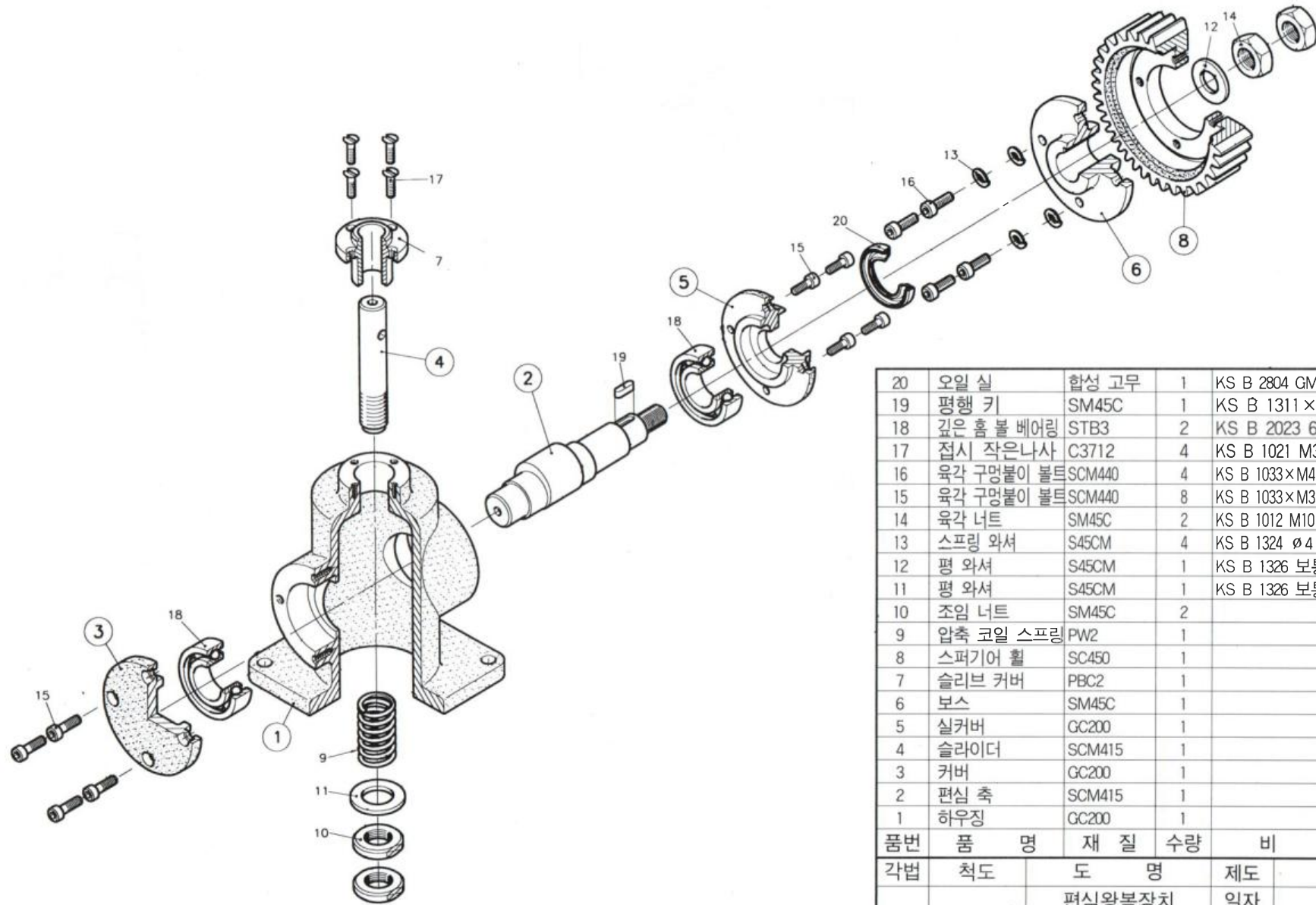
5	누름판	SM45C	1	
4	랙크축	SCM435	1	
3	커버	SM45C	1	
2	피니언축	SCM435	1	
1	본체	GC250	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
3	1:2	직선왕복장치	일자	
한국산업인력공단				도번 304-1003

과 제 명

5. 편심왕복장치

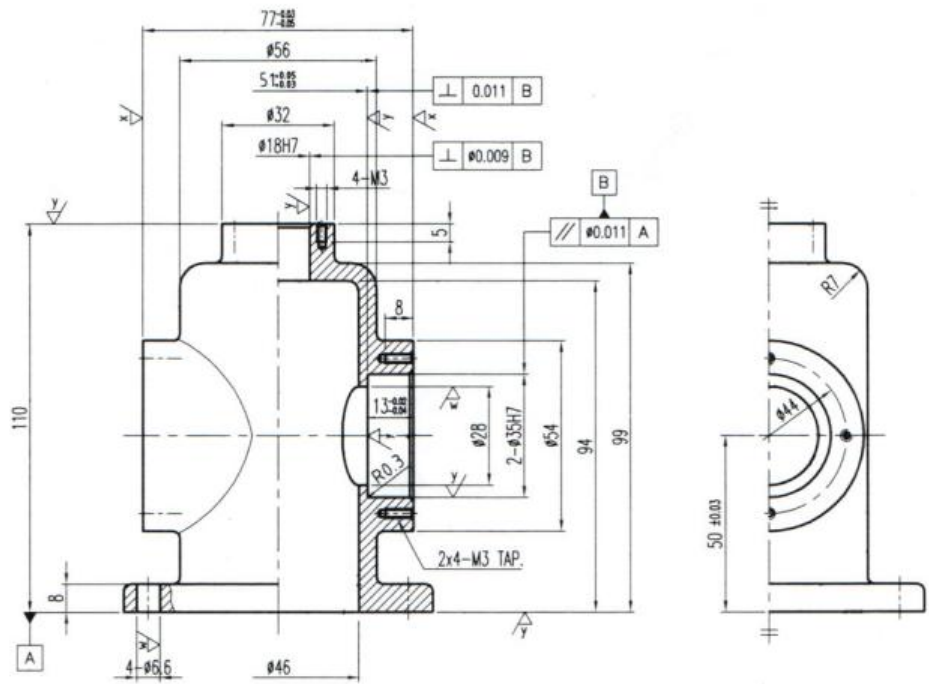
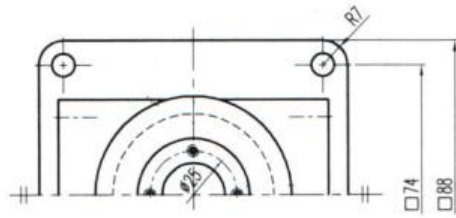


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	편심왕복장치	일자	서명
한국산업인력공단			도번	305-1001
				일자



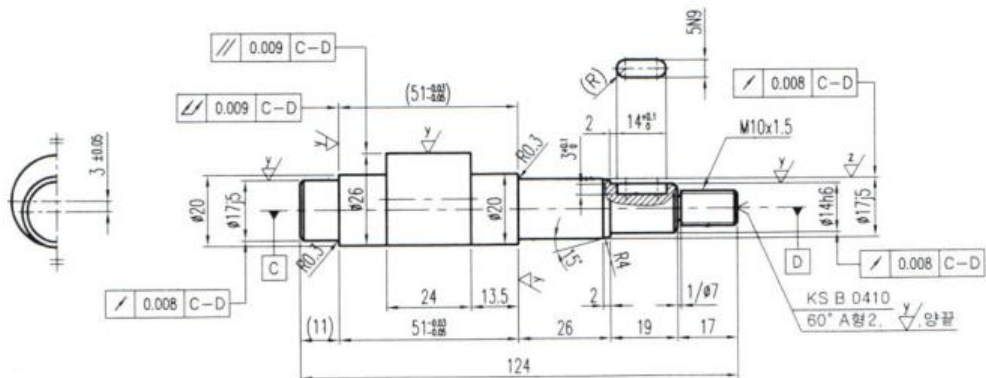
20	오일 실	합성 고무	1	KS B 2804 GM ϕ 17, ϕ 30.5
19	평행 키	SM45C	1	KS B 1311 \times 5 \times 14
18	깊은 홈 볼 베어링	STB3	2	KS B 2023 6003
17	접시 작은나사	C3712	4	KS B 1021 M3 \times 0.5 \times 9
16	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	4	KS B 1033 \times M4 \times 1.3
15	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	8	KS B 1033 \times M3 \times 9
14	육각 너트	SM45C	2	KS B 1012 M10
13	스프링 와셔	S45CM	4	KS B 1324 ϕ 4
12	평 와셔	S45CM	1	KS B 1326 보통 원형 ϕ 10
11	평 와셔	S45CM	1	KS B 1326 보통 원형 ϕ 10
10	조임 너트	SM45C	2	
9	압축 코일 스프링	PW2	1	
8	스퍼기어 휠	SC450	1	
7	슬리브 커버	PBC2	1	
6	보스	SM45C	1	
5	실커버	GC200	1	
4	슬라이더	SCM415	1	
3	커버	GC200	1	
2	편심 축	SCM415	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		편심왕복장치	일자	
		한국산업인력공단	도번	305-1002

① ∇ (∇ , ∇ , ∇)



② ∇ (∇ , ∇)

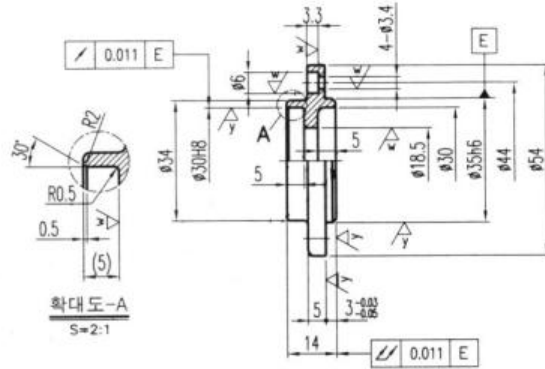
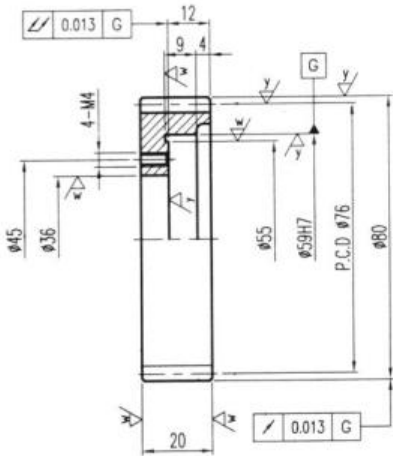
전체 열처리 HRC 50±2



8 ∇ (∇ , ∇)

기어 치면부 표면 경화처리 HRC 50±2

5 ∇ (∇ , ∇ , ∇)



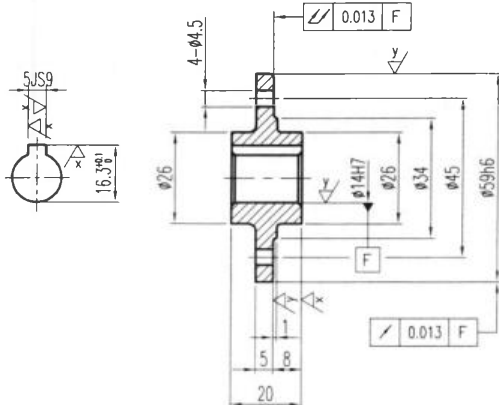
스퍼기어 요목표		
기어치형	표 준	
공구	치 형	보 통 이
	모 둘	2
	압력각	20°
잇수	38	
피치원 지름	φ 76	
전체 이 높이	4.5	
다듬질 방법	호브절삭	
정밀도	KS B 1405, 5급	

주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
(다) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R2
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1.5)
6. 표면 거칠기

$$\begin{aligned} \nabla &= \frac{25}{\sqrt{}} , 100S , \nabla , N11 \\ \nabla &= \frac{6.3}{\sqrt{}} , 25S , \nabla , N9 \\ \nabla &= \frac{1.6}{\sqrt{}} , 6.3S , \nabla , N7 \\ \nabla &= \frac{0.2}{\sqrt{}} , 0.8S , \nabla , N4 \end{aligned}$$

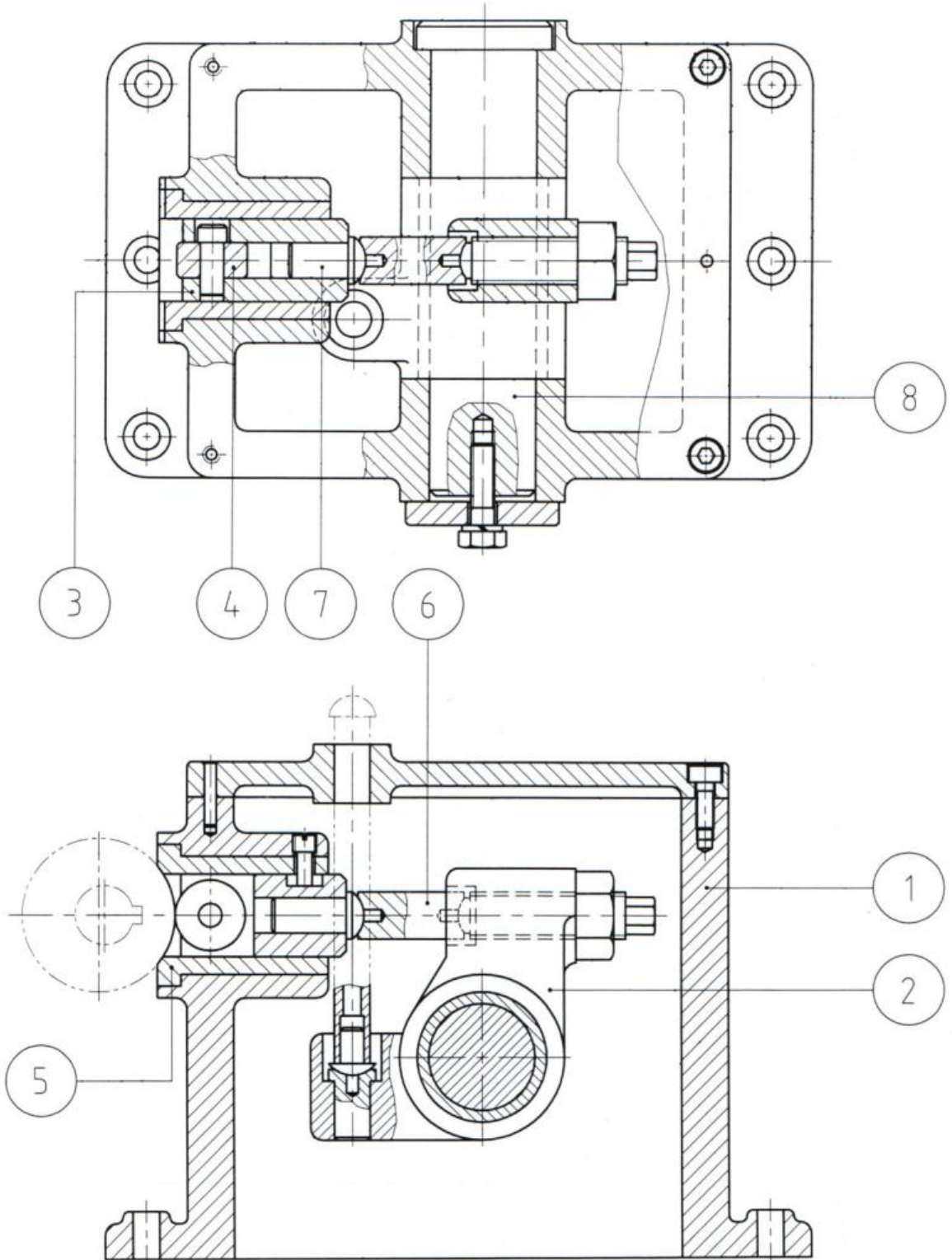
6 ∇ (∇ , ∇)



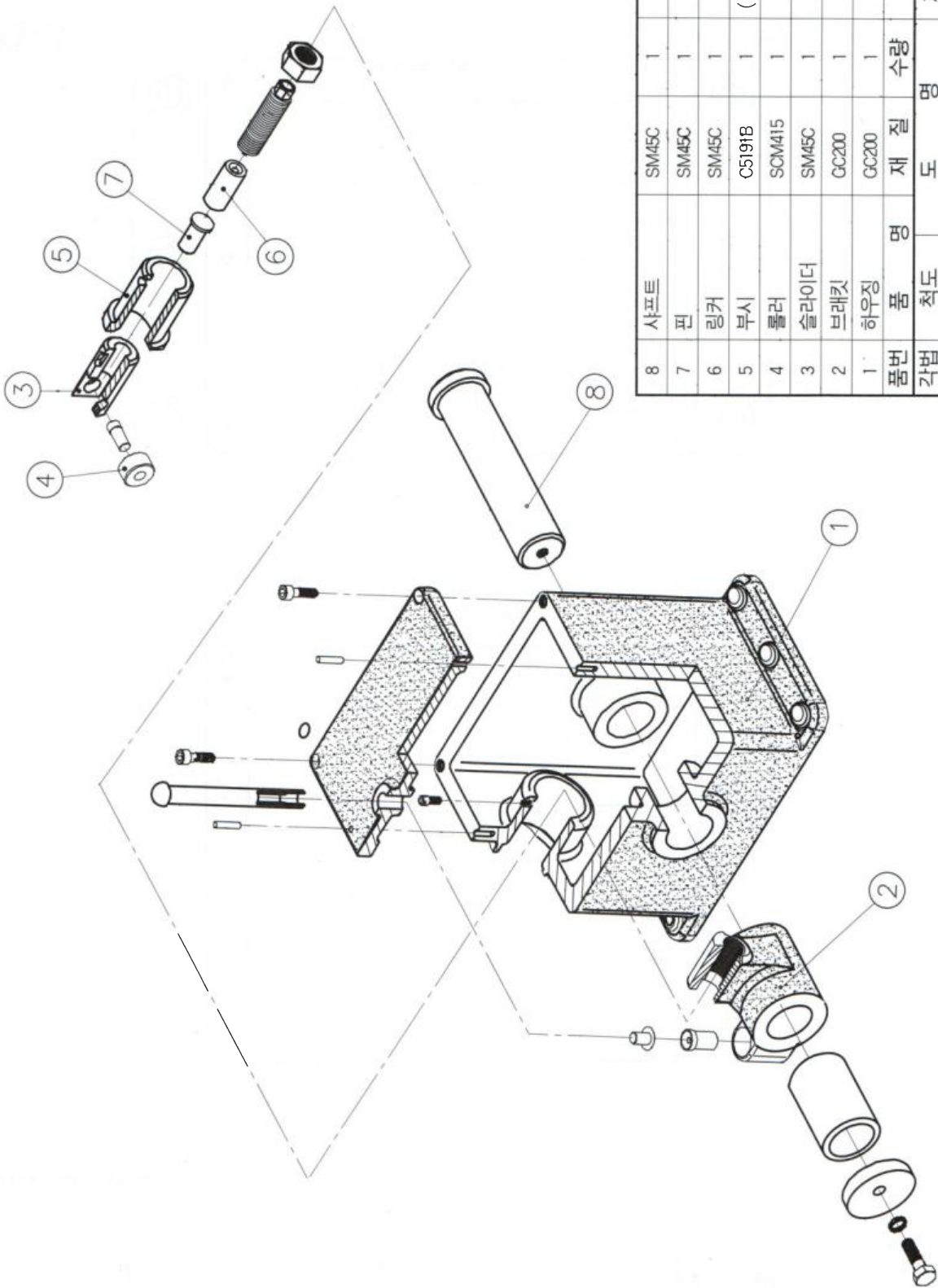
8	스퍼기어 휠	SC450	1	
6	보스	SM45C	1	
5	실커버	GC200	1	
2	편심 축	SCM415	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	편심왕복장치	일자	
한국산업인력공단				도번 305-1003

과 제 명

6. 방향전환장치

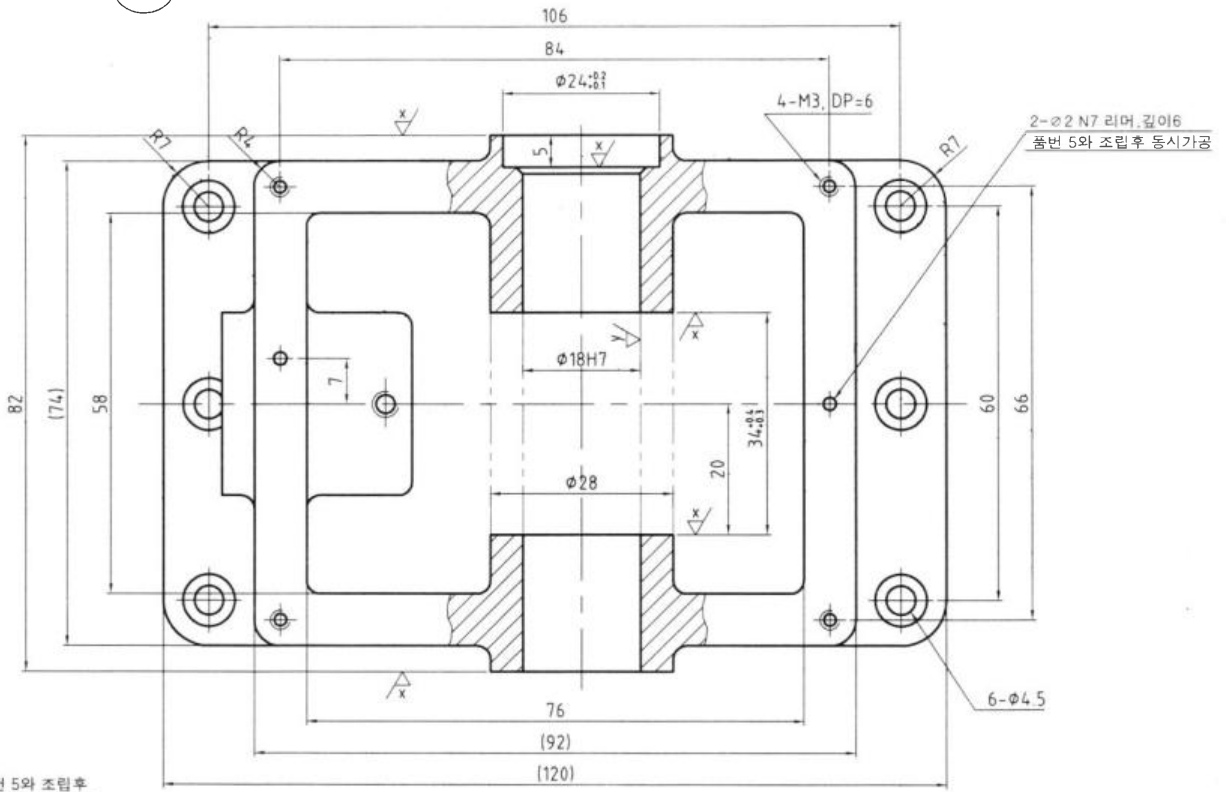


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	방향전환장치	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	306-1001	일자

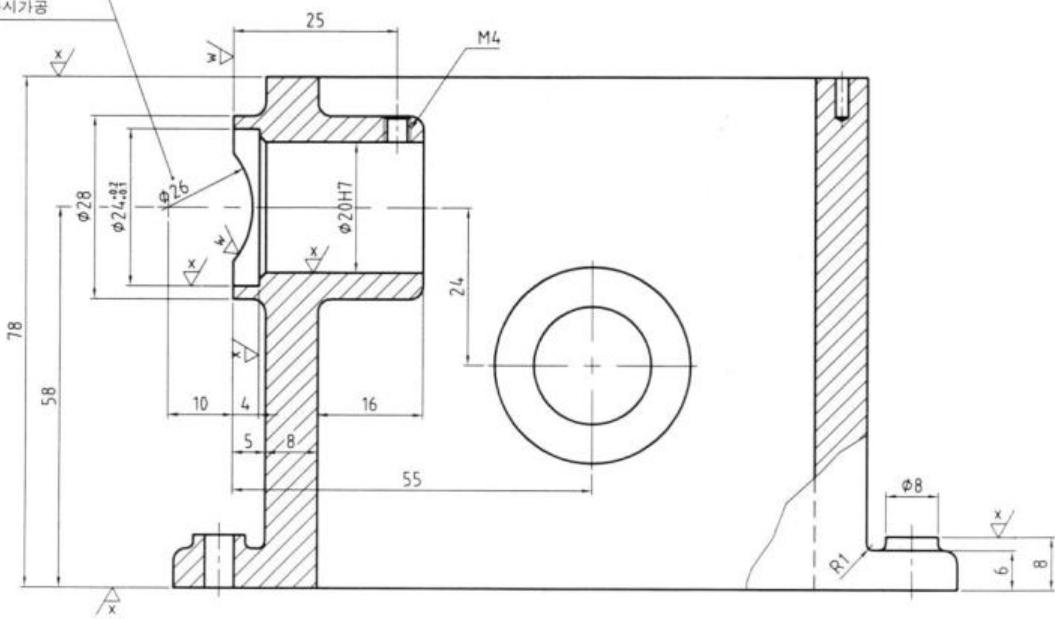


8	샤프트	SM45C	1										
7	핀	SM45C	1										
6	링커	SM45C	1										
5	부시	C5191B	1										(인칭동)
4	롤러	SCM415	1										
3	슬라이더	SM45C	1										
2	브래킷	GC200	1										
1	하우징	GC200	1										
품번	품명	재질	수량	비고									
각번호	척도	도명	수량	비고									
방향전환장치													
한국산업인력공단													
도번 306-1002													

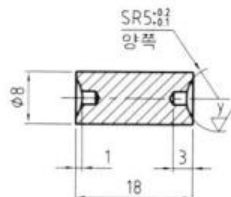
① ∇ (∇ , ∇ , ∇)



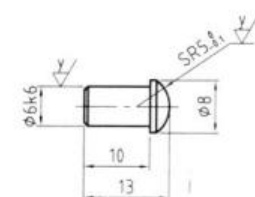
품번 5와 조립후
동시가공



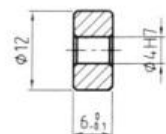
⑥ ∇ (∇)
열처리 HRC 42~45



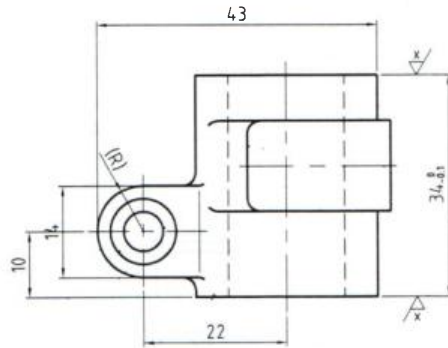
⑦ ∇ (∇)
열처리 HRC 55이상



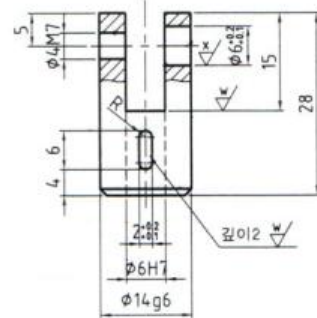
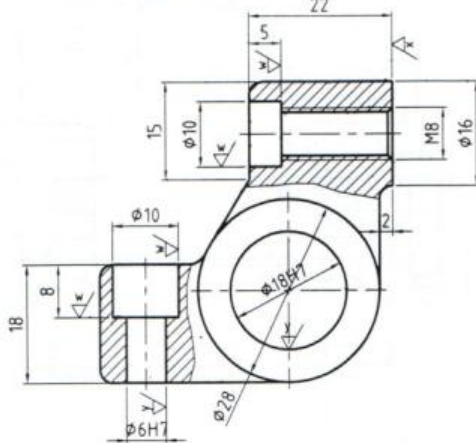
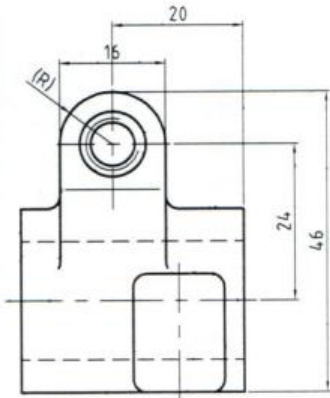
④ ∇
열처리 HRC 55이상



2 ∇ ($\nabla_w, \nabla_x, \nabla_y$)

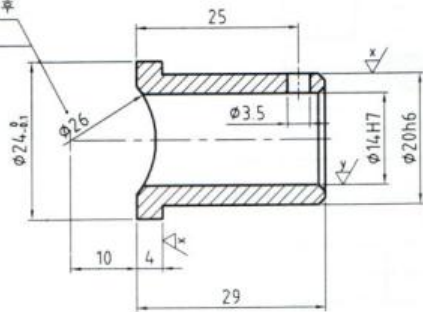


3 ∇ (∇_w, ∇_x)
열처리 HRC 42~45



5 ∇_w (∇_x, ∇_y)

품번 1과 조립후 동시가공

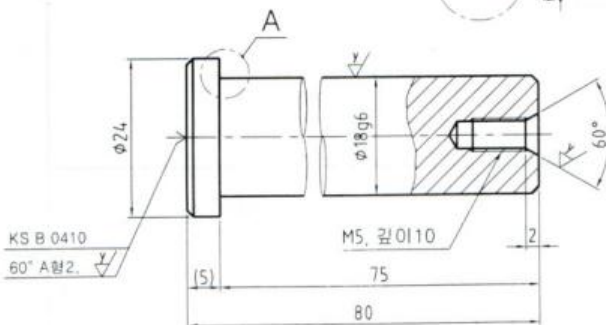
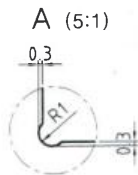


주사

- 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주철 KS B 0411 정밀급
- 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3
- 일반 모따기는 $0.2 \times 45^\circ$
- 기계 가공부를제외한 주조부 외면 명녹색 도장 (품번 1)
- 표면 거칠기

$\nabla = \nabla, -, \sim$
 $\nabla_w = \frac{25}{100S}, \nabla_x, \nabla_y, N11$
 $\nabla_x = \frac{6.3}{25S}, \nabla_y, N9$
 $\nabla_y = \frac{1.6}{6.3S}, \nabla_x, \nabla_y, N7$

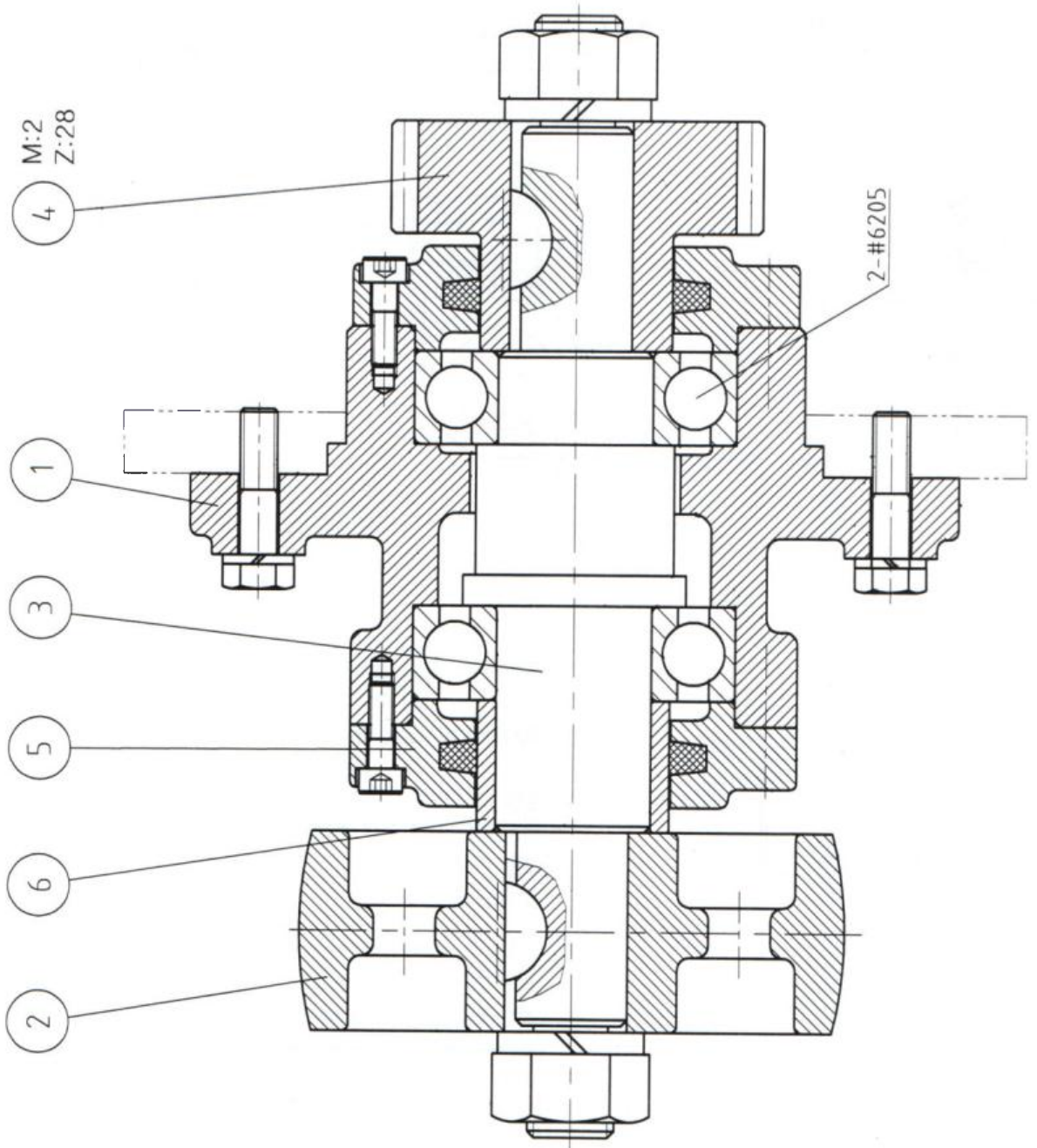
8 ∇_x (∇_y)
열처리 HRC 42~45



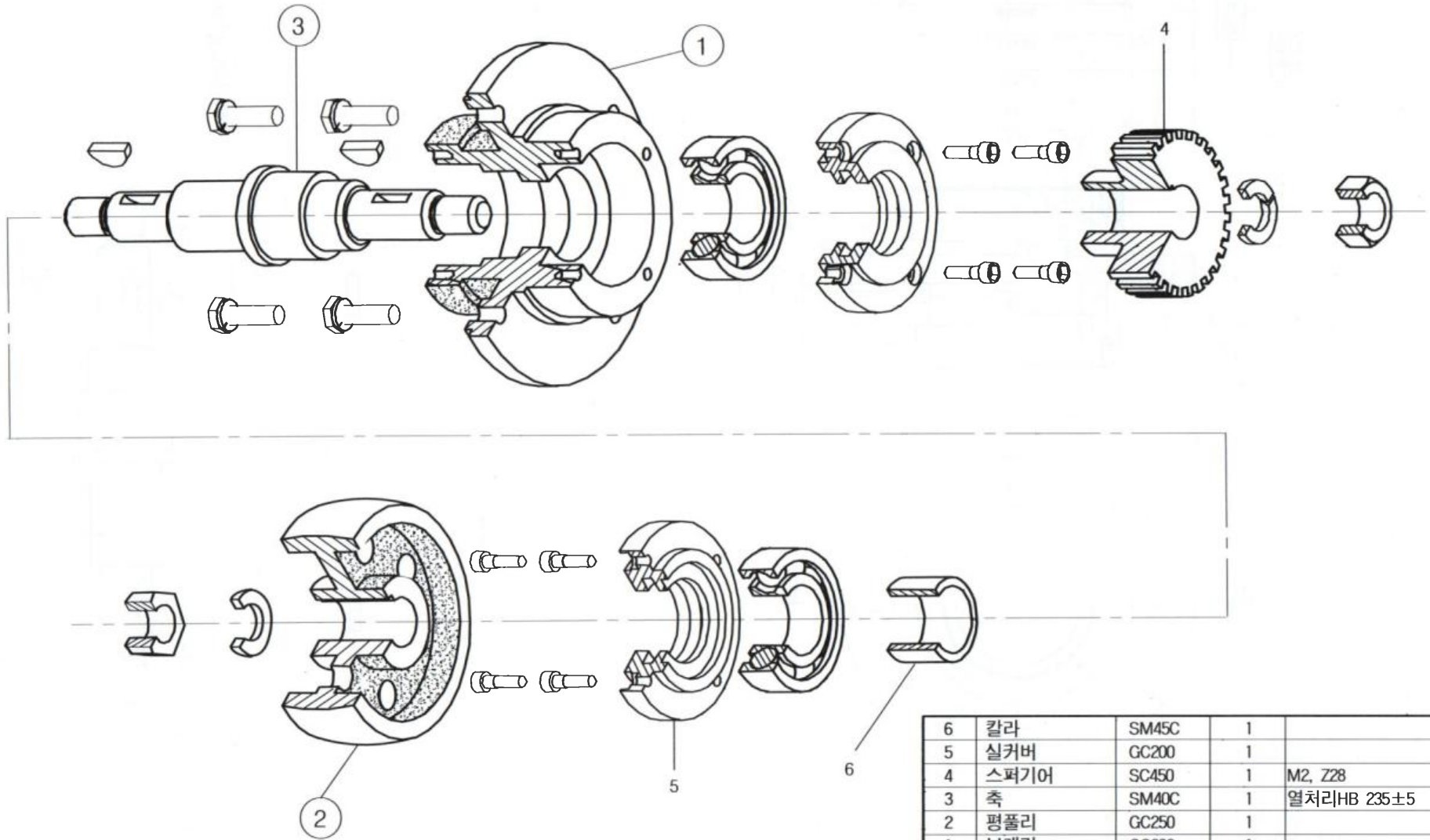
8	샤프트	SM45C	1		
7	핀	SM45C	1		
6	링커	SM45C	1		
5	부시	C5191B	1	(인칭동)	
4	롤러	SCM415	1		
3	슬라이더	SM45C	1		
2	브래킷	GC200	1		
1	하우징	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
3	1:1	방향전환장치		일자	
한국산업인력공단				도번	306-1003

과 제 명

7. 동력전달장치-1

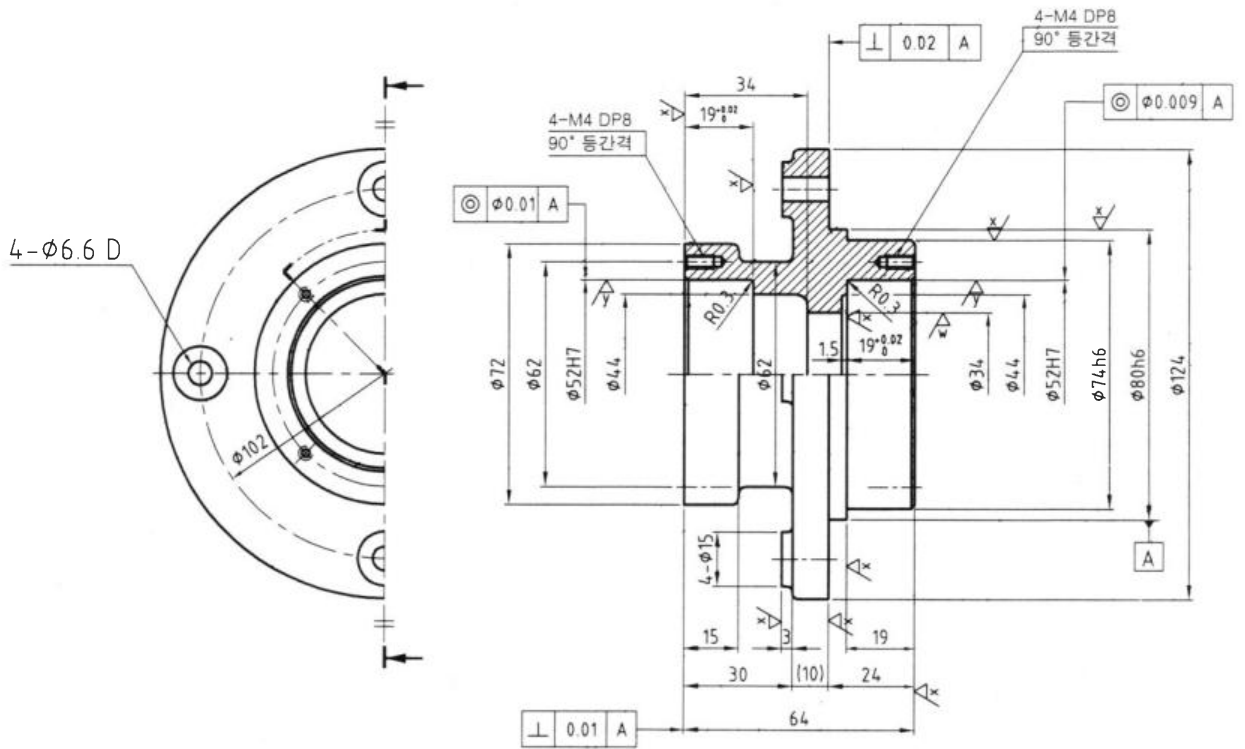


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	동력전달장치-1	일 자	서명	
한국 산업 인력 공 단			도 번	307-1001	일자



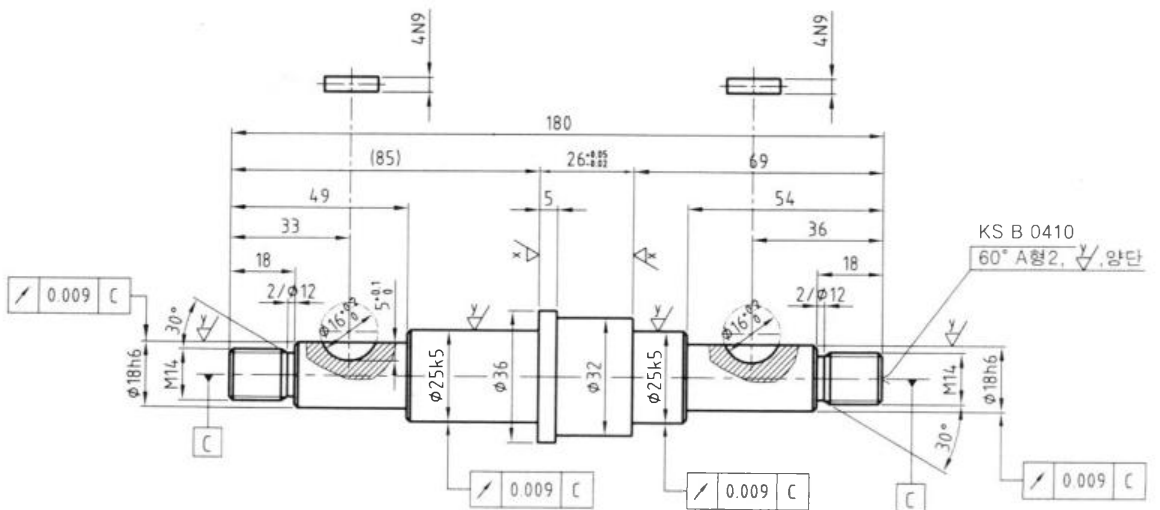
6	칼라	SM45C	1	
5	실커버	GC200	1	
4	스퍼기어	SC450	1	M2, Z28
3	축	SM40C	1	열처리HB 235±5
2	평폴리	GC250	1	
1	브래킷	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명		제도
		동력전달장치-1		일자
	한국산업인력공단			도번 307-1002

① ∇ (∇^w , ∇^x , ∇^y)

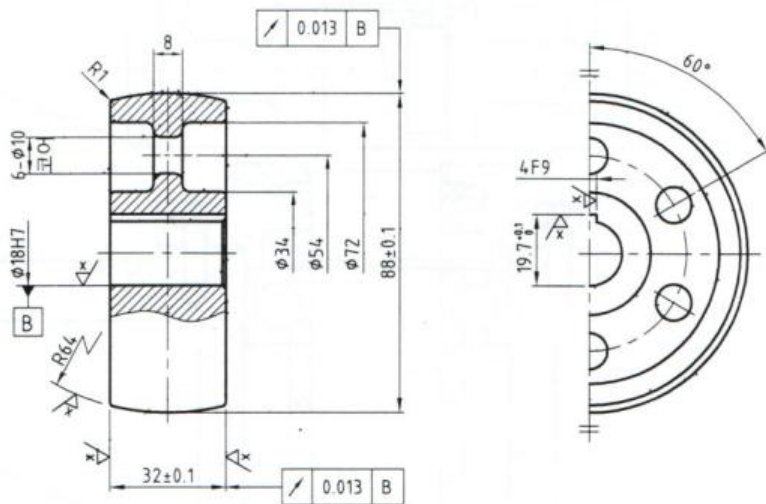


③ ∇^w (∇^x , ∇^y)

전체 열처리 HB 235±5



② √ (√)



주서

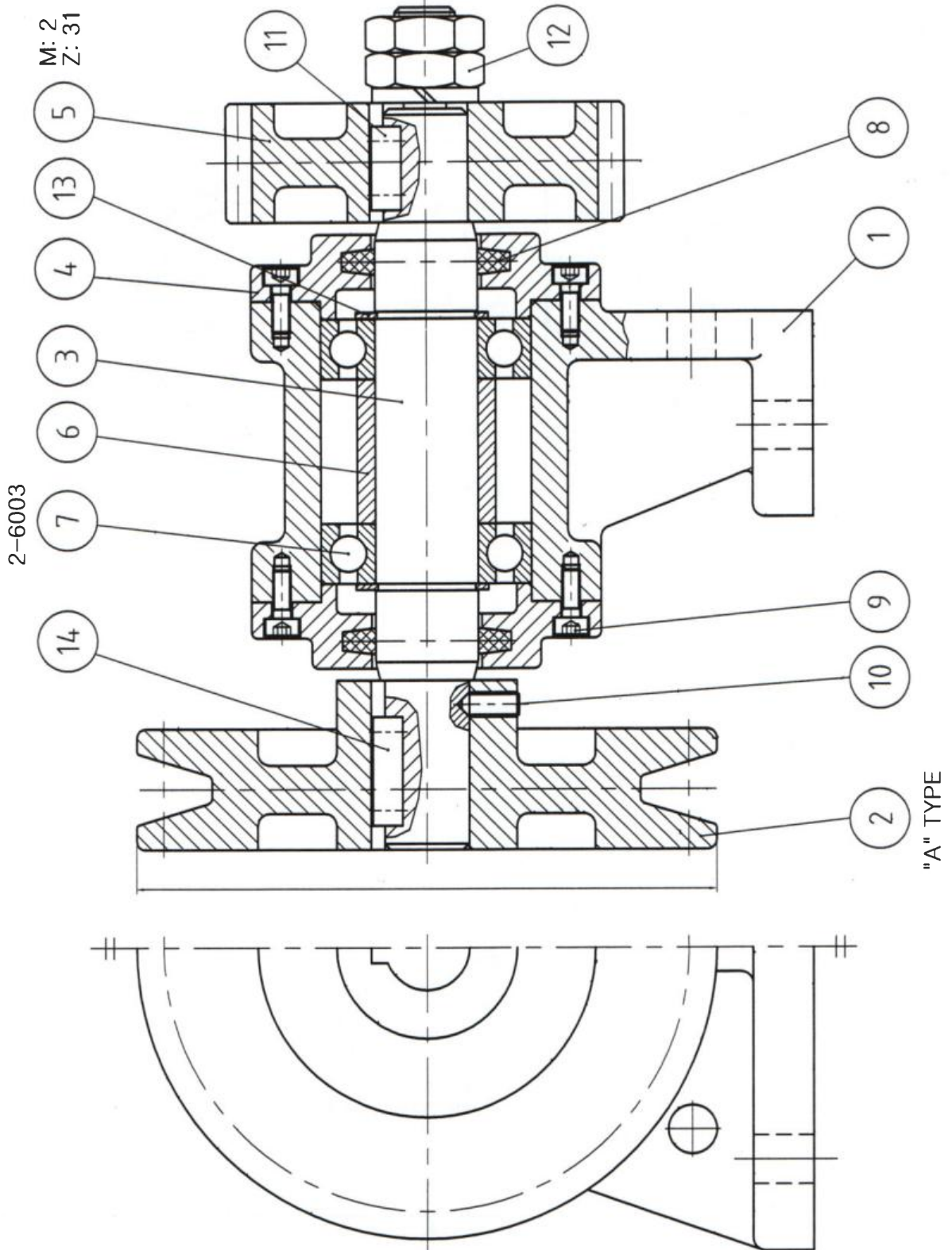
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 지시하지 않은 라운드 R3, 모따기 C1
3. 일반 모따기는 C=0.3~0.5
4. 기계 가공부를제외한 주조부 외면 명녹색 도장 (품번 1, 2)
5. 표면 거칠기

$$\sqrt{\quad} = \sim, \sqrt{\quad} = \frac{25}{\sqrt{\quad}}, \sqrt{\quad} = \frac{6.3}{\sqrt{\quad}}, \sqrt{\quad} = \frac{1.6}{\sqrt{\quad}}$$

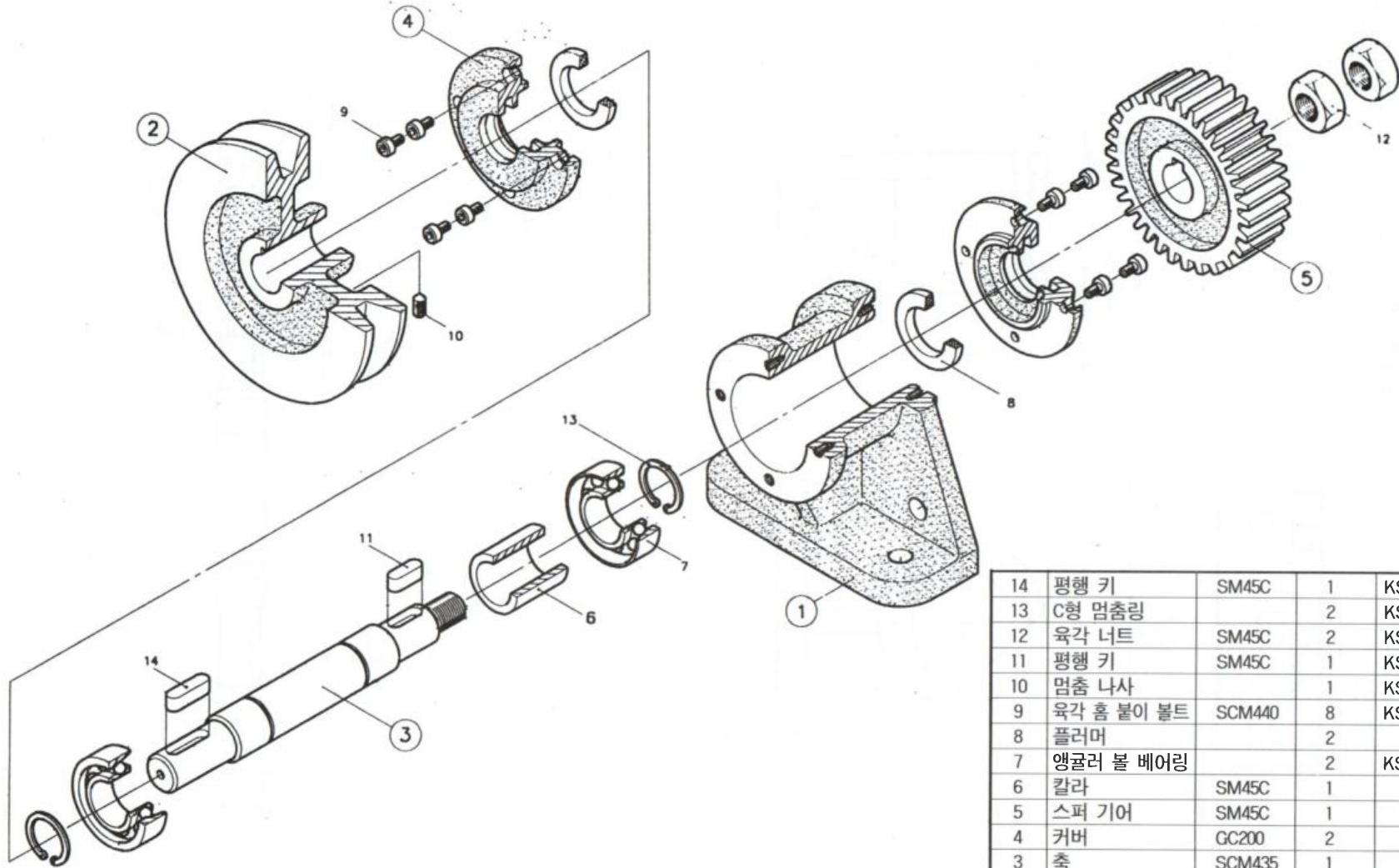
3	축	SM40C	1	열처리 HB 235±5
2	평폴리	GC250	1	
1	브래킷	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:1	동력전달장치-1	일자	
한국산업인력공단			도번	307-1003

과 제 명

8. 동력전달장치-2



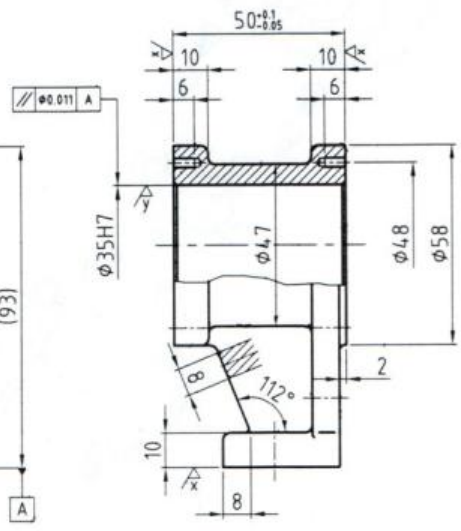
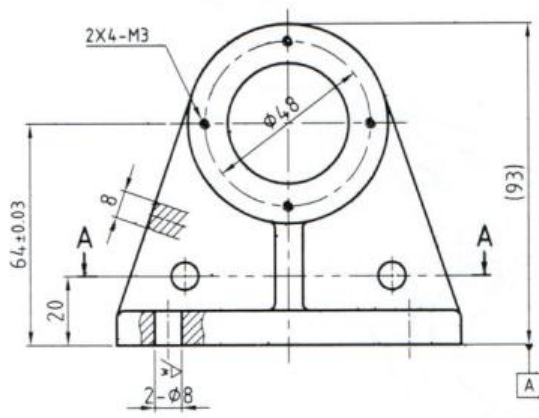
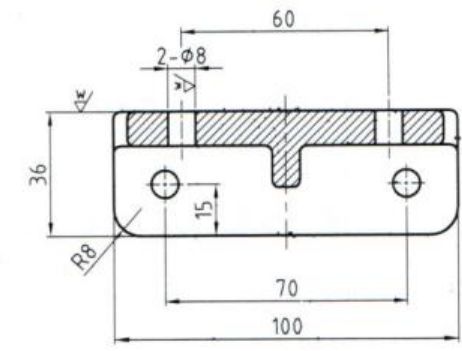
각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	동력전달장치-2	일 자	서명	
한국 산업 인력공단			도 번	307-2001	일자



14	평행 키	SM45C	1	KS B 1311, 5×5×19
13	C형 멈춤링		2	KS B 1336 ø17
12	육각 너트	SM45C	2	KS B 1012, M10×1.25
11	평행 키	SM45C	1	KS B 1311, 5×5×18
10	멈춤 나사		1	KS B 1025 M4×0.7
9	육각 홈 볼이 볼트	SCM440	8	KS B 1003, M3×0.5
8	플러머		2	
7	앵글러 볼 베어링		2	KS B 2024, 7003 A
6	칼라	SM45C	1	
5	스퍼 기어	SM45C	1	
4	커버	GC200	2	
3	축	SCM435	1	
2	V 벨트풀리	GC200	1	
1	본체	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명		제도
		동력전달장치-2		일자
	한국산업인력공단			도번 307-2002

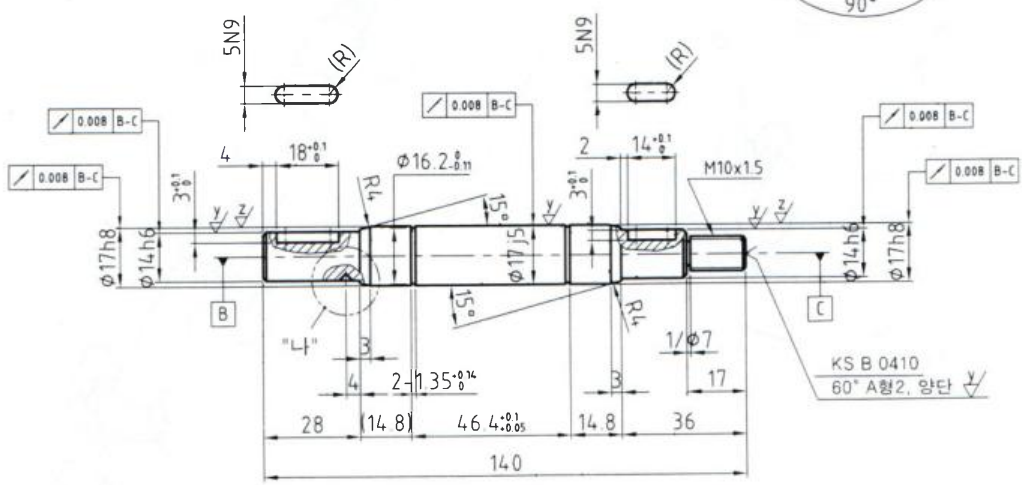
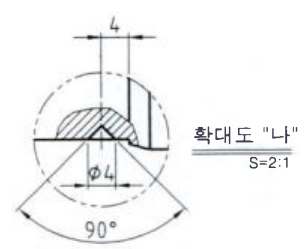
단면 A-A

1 ∇ ($\nabla_w, \nabla_x, \nabla_y$)



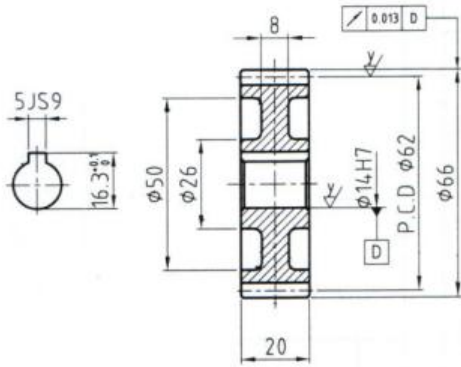
3 ∇ (∇_x, ∇_z)

전체 경화 열처리 HRC 50 ± 2

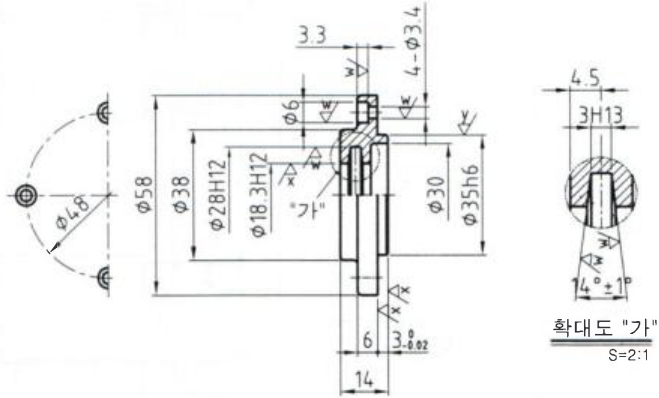


5 $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)

기어 치면부 열처리 HRC 50±2



4 $\sqrt{\text{W}}$ ($\sqrt{\text{X}}$, $\sqrt{\text{Y}}$, $\sqrt{\text{Z}}$)



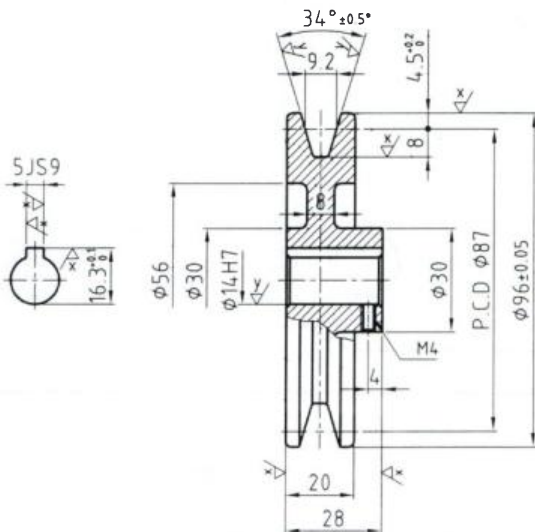
스퍼기어 요목표		
기어치형	표 준	
공구	치 형	보 통 이
	모 들	2
	압력각	20°
잇수	31	
피치원 지름	φ62	
전체 이 높이	4.5	
다듬질 방법	호브절삭	
정밀도	KS B 1405, 5급	

주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45° 라운드와 필렛 R3
3. 일반 모따기는 0.2×45°
4. 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 7, 9)
5. $\sqrt{\text{X}}$ 부 외면 명회색 도장 (품번 1, 4)
6. 표면 거칠기

$\sqrt{\text{X}}$	=	$\sqrt{\text{X}}$, -	, ~
$\sqrt{\text{W}}$	=	$\frac{25}{\sqrt{\text{W}}}$, 100S	, ∇ , N11
$\sqrt{\text{X}}$	=	$\frac{6.3}{\sqrt{\text{X}}}$, 25S	, $\nabla\nabla$, N9
$\sqrt{\text{Y}}$	=	$\frac{1.6}{\sqrt{\text{Y}}}$, 6.3S	, $\nabla\nabla\nabla$, N7
$\sqrt{\text{Z}}$	=	$\frac{0.2}{\sqrt{\text{Z}}}$, 0.8S	, $\nabla\nabla\nabla\nabla$, N4

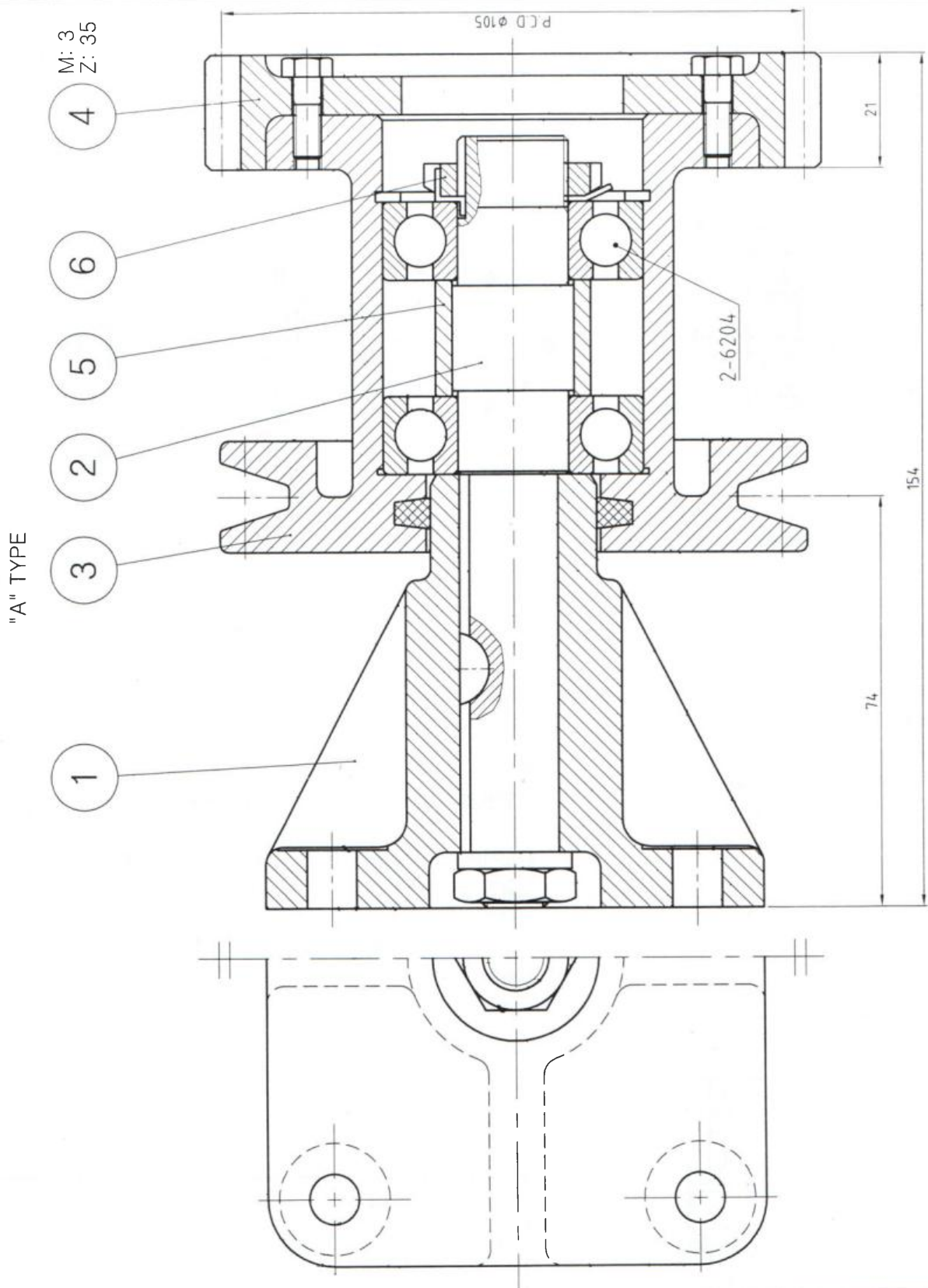
2 $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)



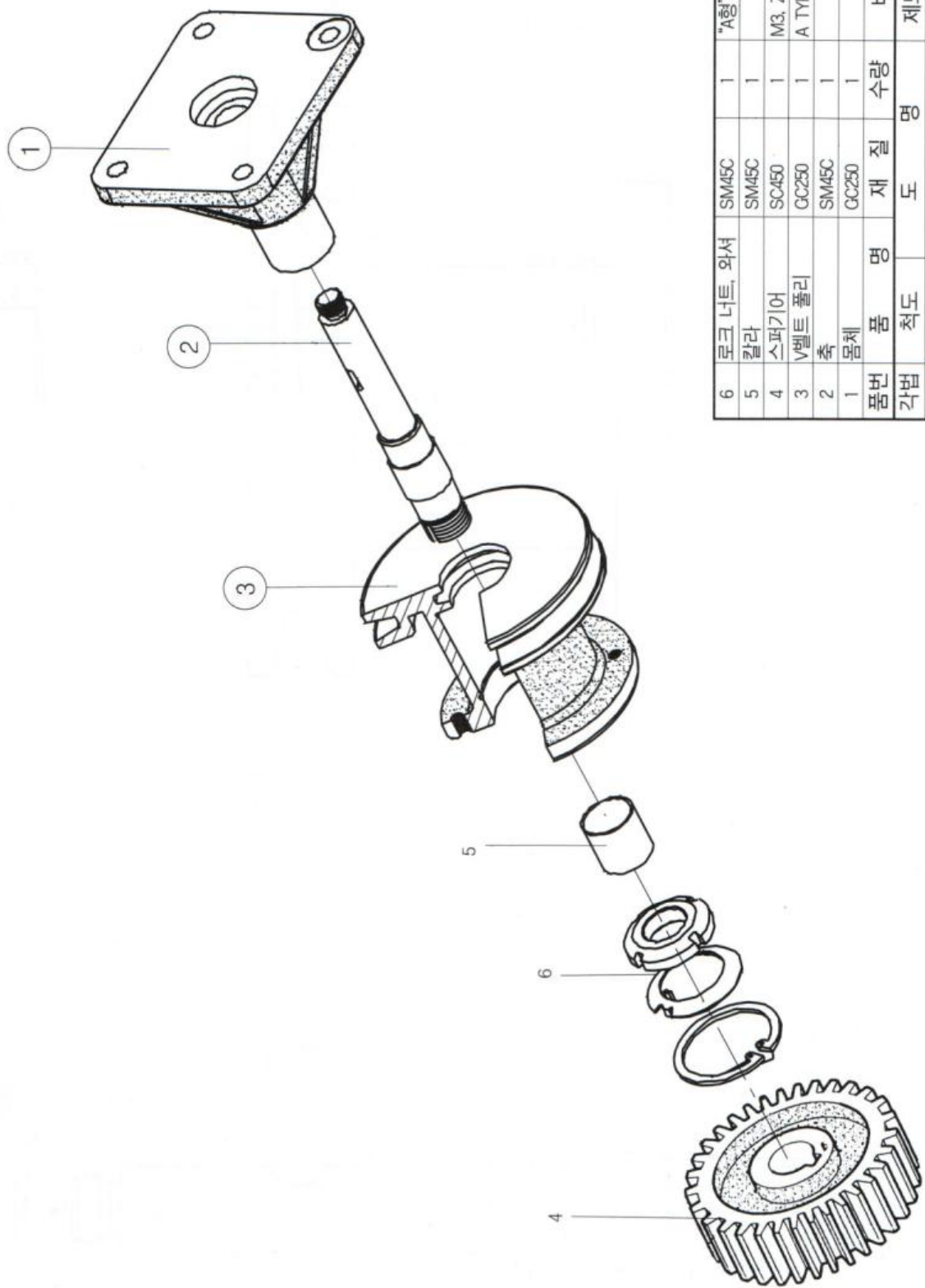
5	스퍼기어	SM45C	1		
4	커버	GC200	2		
3	축	SCM435	1		
2	V벨트 폴리	GC200	1		
1	본체	GC200	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
각법	척도	도 명	제도		
3	1:2	동력전달장치-2	일자		
	한국산업인력공단			도번	307-2003

과 제 명

9. 동력전달장치-3

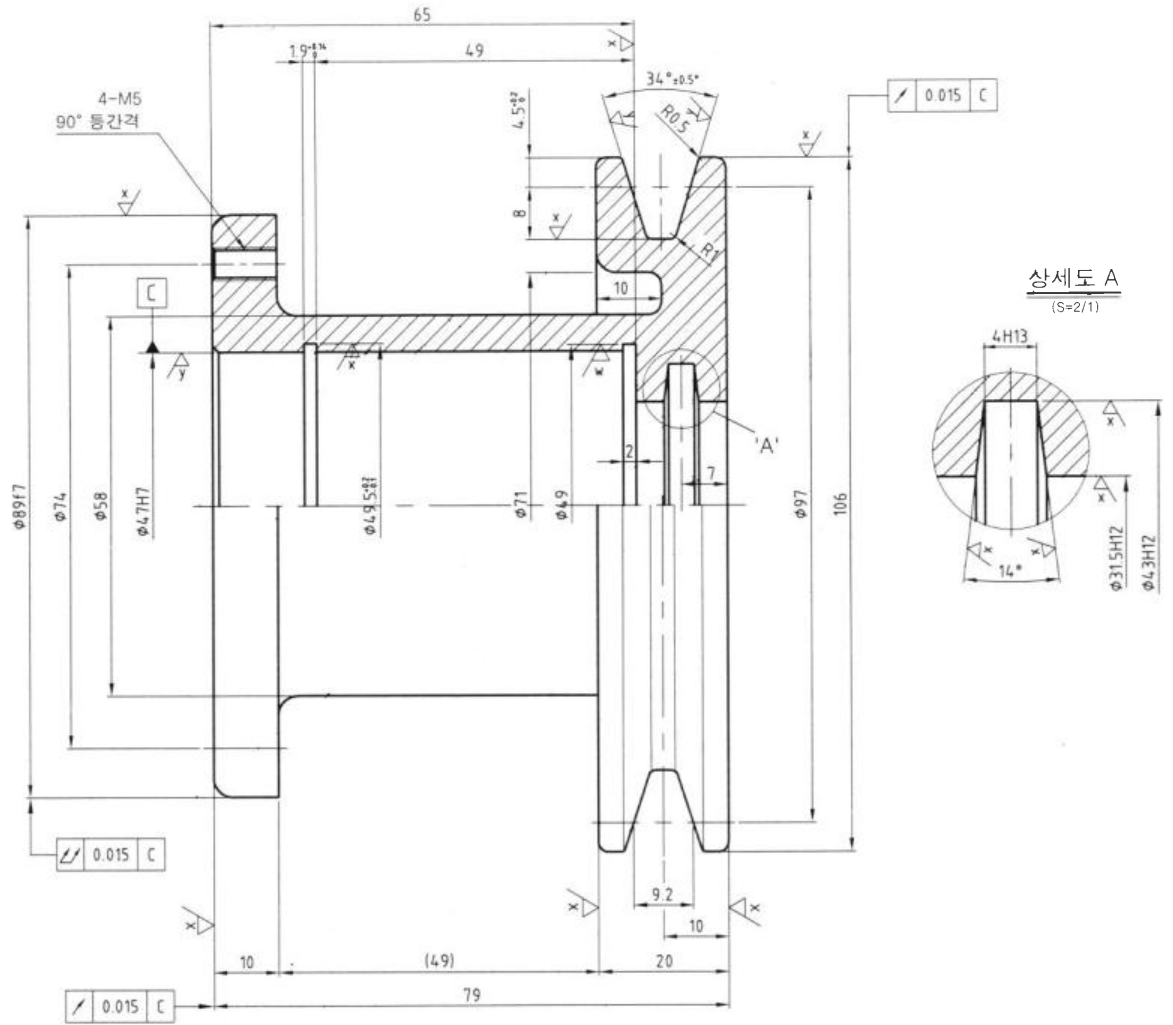


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	동력전달장치-3	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	307-3001	일자

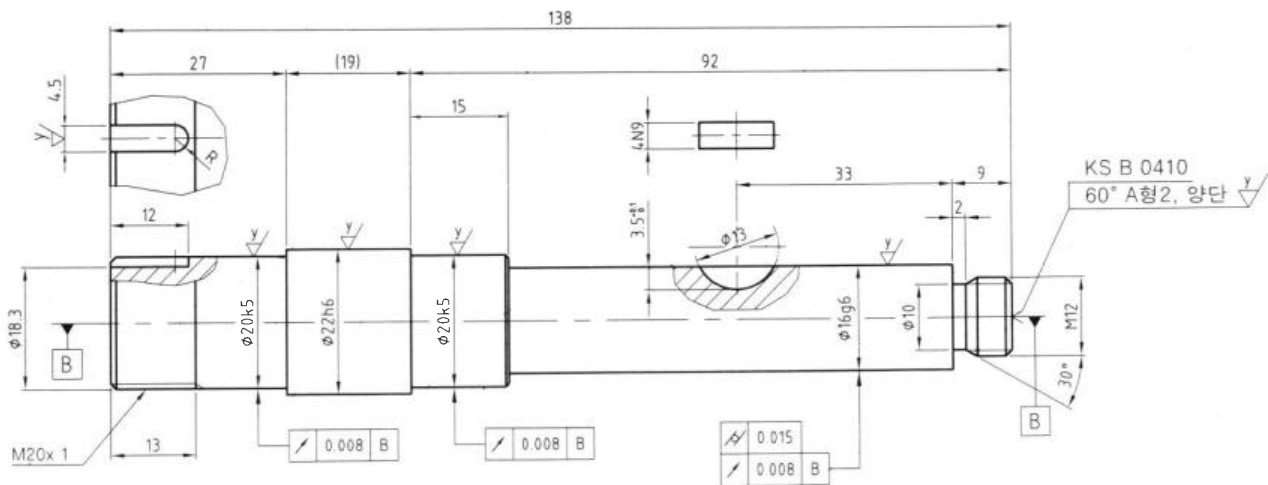


6	로크 너트, 외서	SM45C	1	"A형"
5	칼라	SM45C	1	
4	스퍼기어	SC450	1	M3, Z35
3	V벨트 풀리	GC250	1	A TYPE
2	축	SM45C	1	
1	몸체	GC250	1	
품번	품명	재질	수량	비고
가법	최도	도	명	제도
	동력전달장치-3			일자
한국산업인력공단				도번
				307-3002

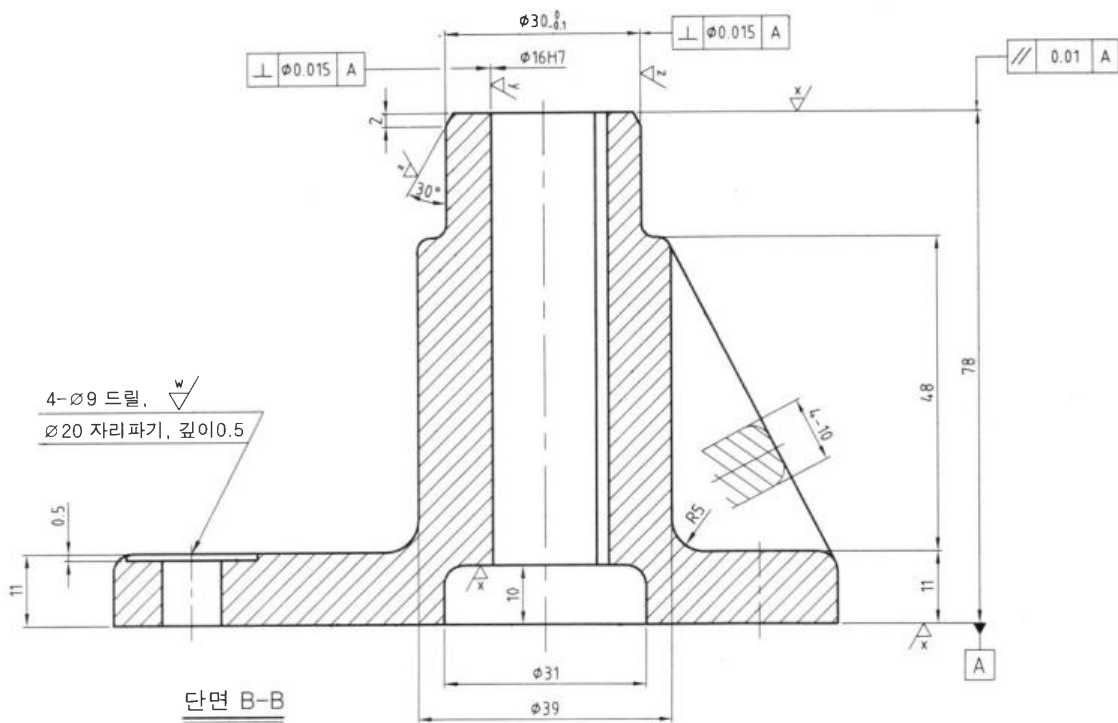
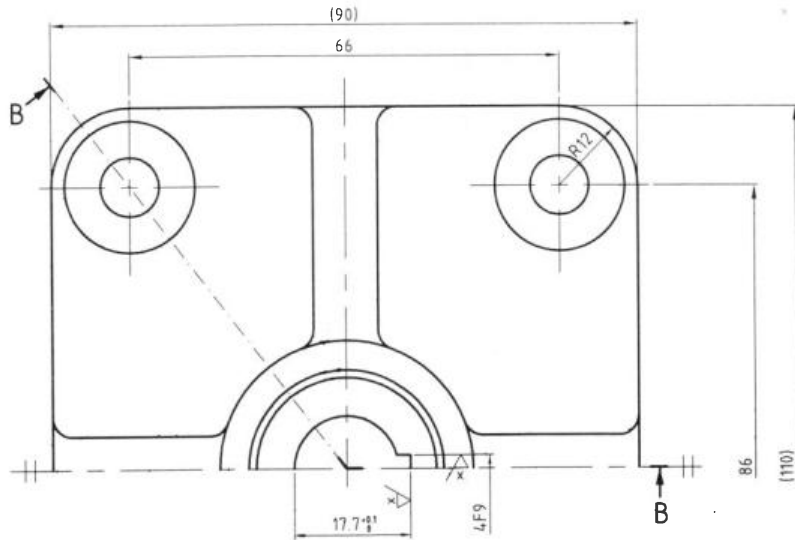
3) (x/y/z)



2) (x/y/z)



1) $\sqrt{\text{w}}$ ($\sqrt{\text{w}}$, $\sqrt{\text{x}}$, $\sqrt{\text{y}}$)



주서

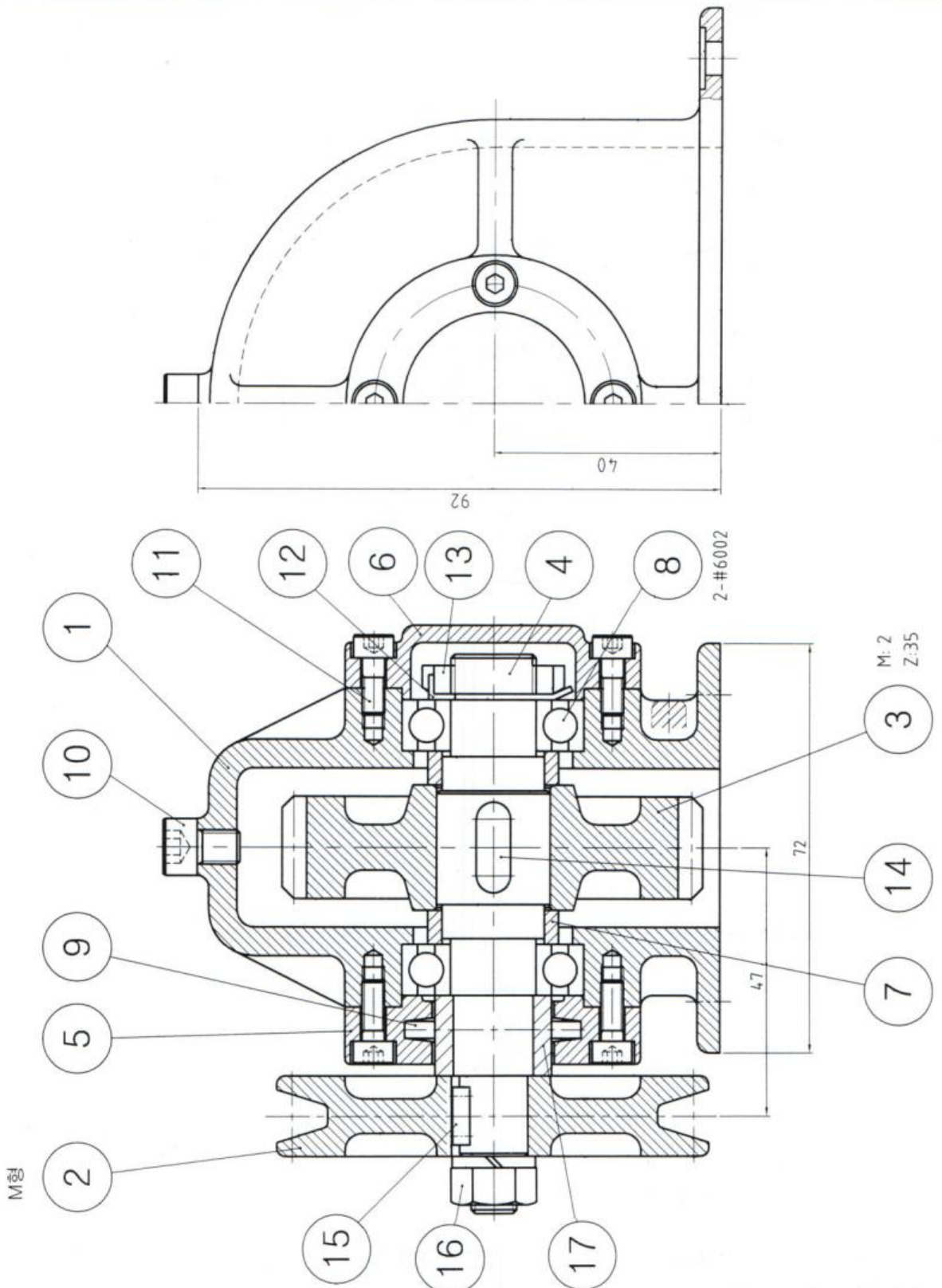
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 정밀급
2. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3, 모따기 C1
3. 날카로운 모서리 제거 C=0.3
4. 기계가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장 (품번 1.3)
5. 표면 거칠기

$$\sqrt{\text{w}} = \frac{25}{\sqrt{\text{V}}}, \quad \sqrt{\text{x}} = \frac{6.3}{\sqrt{\text{V}}}, \quad \sqrt{\text{y}} = \frac{1.6}{\sqrt{\text{V}}}, \quad \sqrt{\text{z}} = \frac{0.2}{\sqrt{\text{V}}}$$

3	V벨트 폴리	GC250	1	"A형"
2	축	SM45C	1	
1	몸체	GC250	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
3	1:1	동력전달장치-3	일자	
한국산업인력공단				도번 307-3003

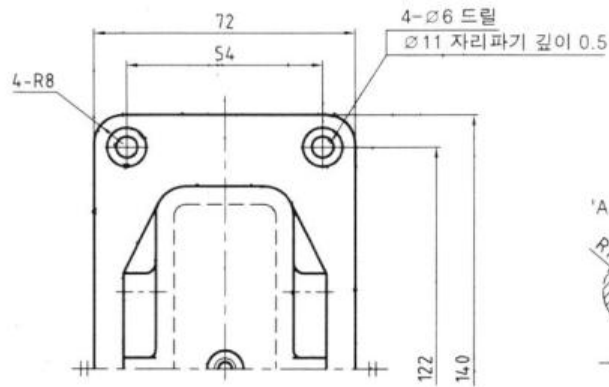
과제명

10. 동력전달장치-4

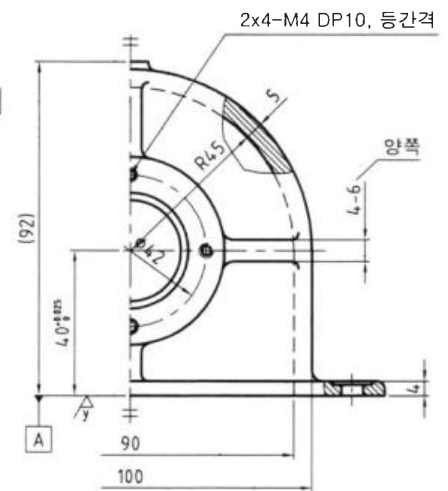
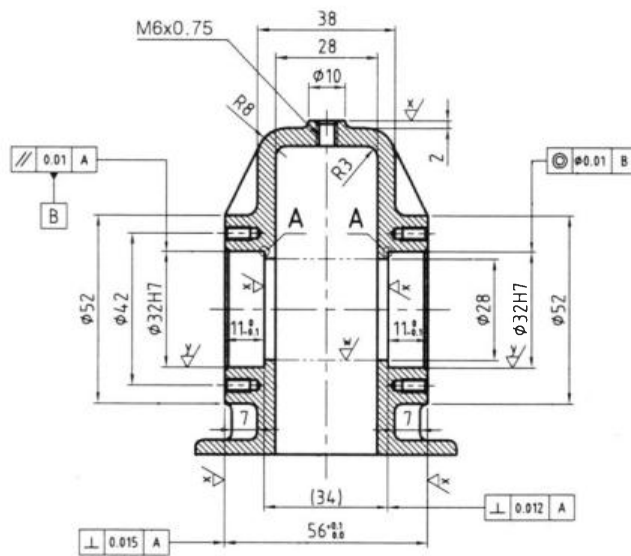
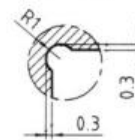


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	동력전달장치-4	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	307-4001	일자

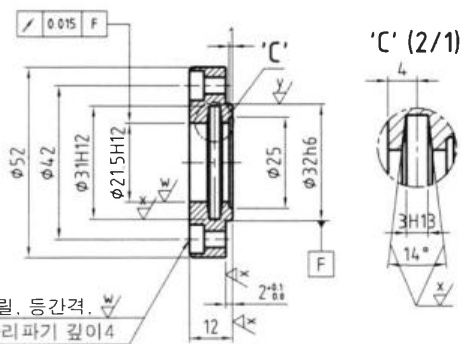
① ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)



'A' (확대도)



⑤ ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)

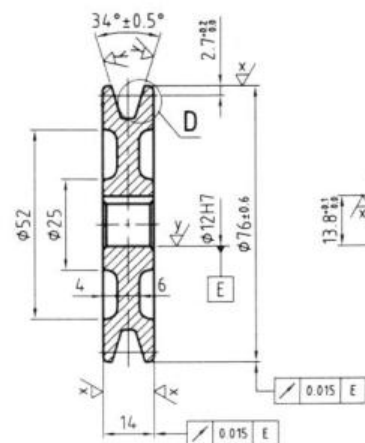


4-ø4.5 드릴, 등간격.
ø8 깊은 자리파기 깊이 4

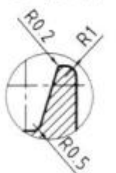
'C' (2/1)



② ∇ (∇_x , ∇_y)

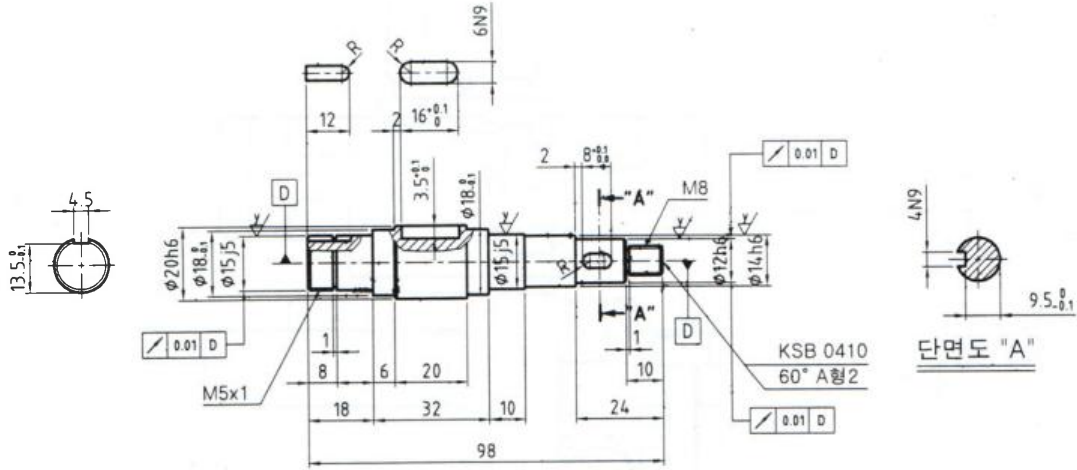


'D' (2/1)



4 $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$)

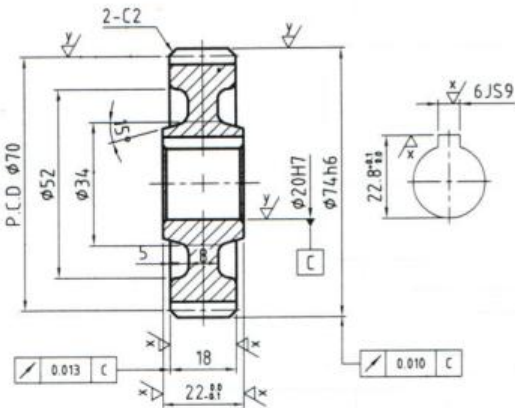
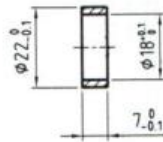
열처리 HRC 43~52



7 $\sqrt{\text{X}}$

3 $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{Y}}$, $\sqrt{\text{Z}}$)

치부 고주파 경화 HRC 36~44



주사

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주철 KS B 0411 정밀급
(다) 주강 KS B 0418 보통급
2. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3, 모따기 C1
3. 날카로운 모서리 제거 C=0.3
4. 기계가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장(품번 1, 2, 5)
5. 표면 거칠기

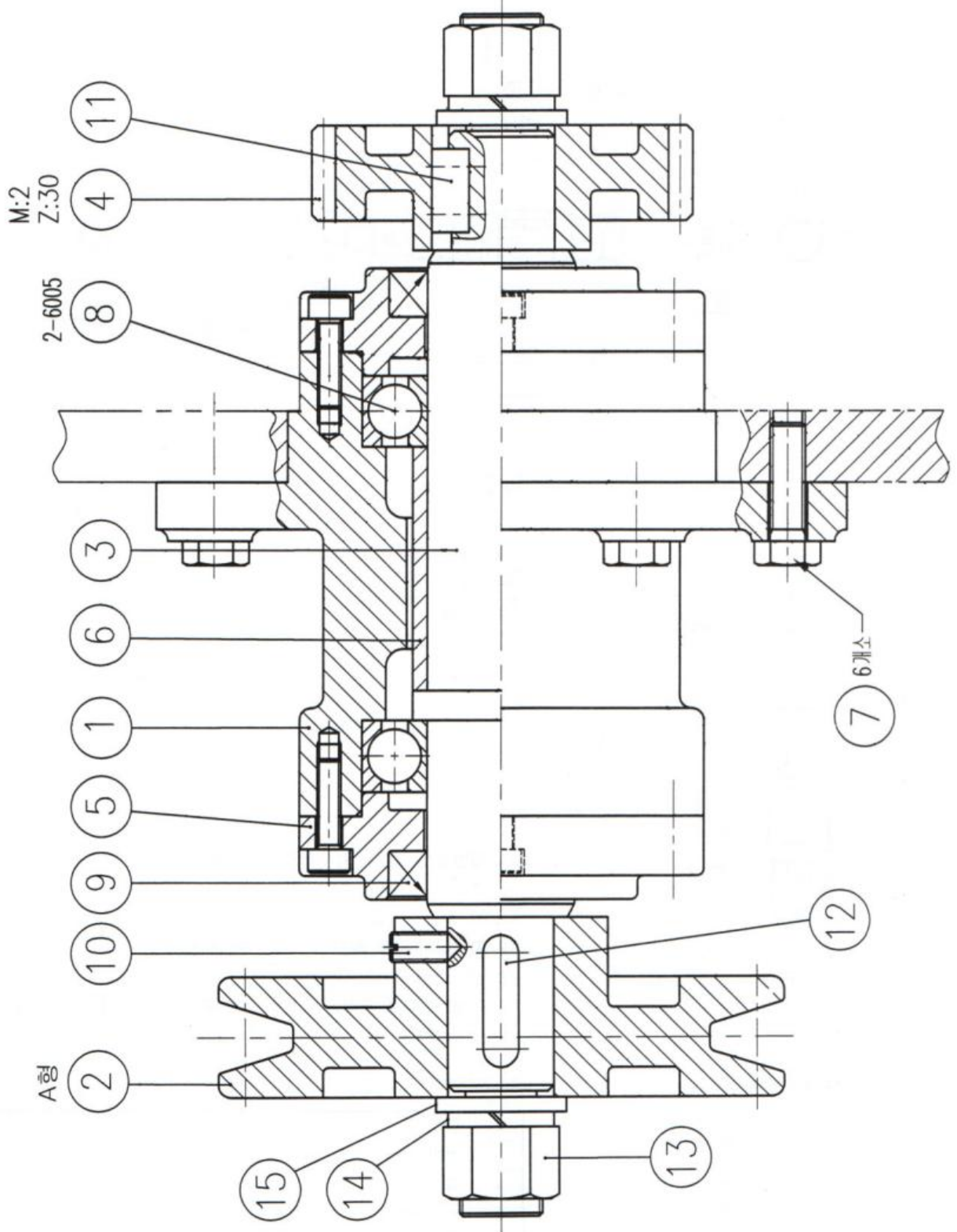
$$\sqrt{\text{W}} = \frac{25}{\sqrt{\text{V}}}, \sqrt{\text{X}} = \frac{6.3}{\sqrt{\text{V}}}, \sqrt{\text{Y}} = \frac{1.6}{\sqrt{\text{V}}}$$

스퍼기어 요약표		
기어치형	표준	
공구	치형	보통이
	모들	2
	압력각	20°
잇수	35	
피치원 지름	φ 70	
전체 이 높이	4.5	
다듬질 방법	호브절삭	
정밀도	KS B 1405, 2급	

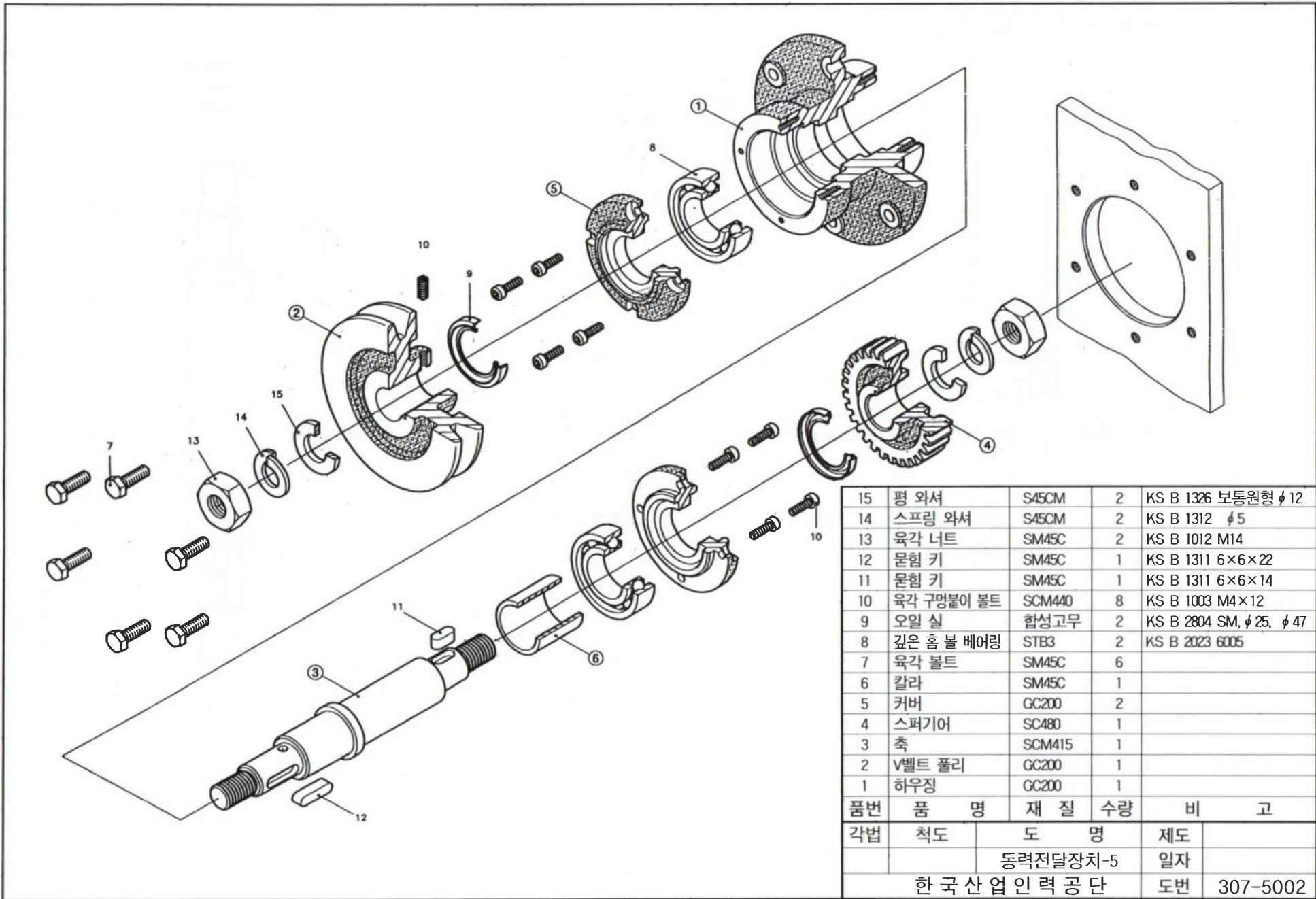
7	칼라	SS400	2	
5	커버	GC200	1	
4	축	SM45C	1	
3	스퍼기어	SC480	1	
2	V벨트 폴리	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
3	1:2	동력전달장치-4	일자	
한국산업인력공단				도번 307-4003

과 제 명

11. 동력전달장치-5

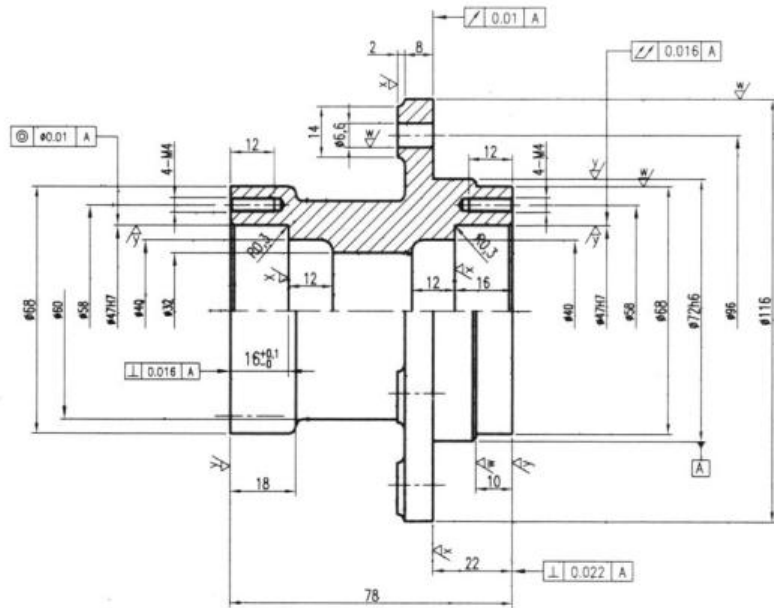


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	동력전달장치-5	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	307-5001	일자

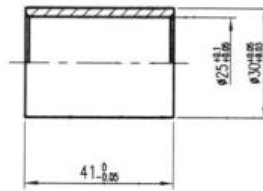


15	평 와셔	S45CM	2	KS B 1326 보통원형 ϕ 12
14	스프링 와셔	S45CM	2	KS B 1312 ϕ 5
13	육각 너트	SM45C	2	KS B 1012 M14
12	문힘 키	SM45C	1	KS B 1311 6×6×22
11	문힘 키	SM45C	1	KS B 1311 6×6×14
10	육각 구멍붙이 볼트	SCM440	8	KS B 1003 M4×12
9	오일 실	합성고무	2	KS B 2804 SM, ϕ 25, ϕ 47
8	깊은 홈 볼 베어링	STB3	2	KS B 2023 6005
7	육각 볼트	SM45C	6	
6	칼라	SM45C	1	
5	커버	GC200	2	
4	스퍼기어	SC480	1	
3	축	SCM415	1	
2	V벨트 폴리	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		동력전달장치-5	일자	
		한국산업인력공단	도번	307-5002

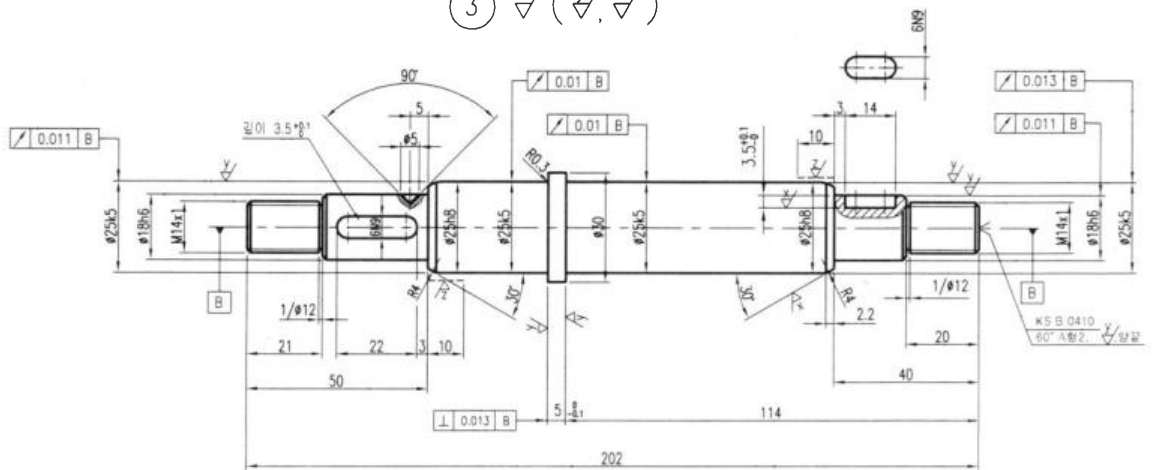
1 ∇ (∇ , ∇ , ∇)



6 ∇

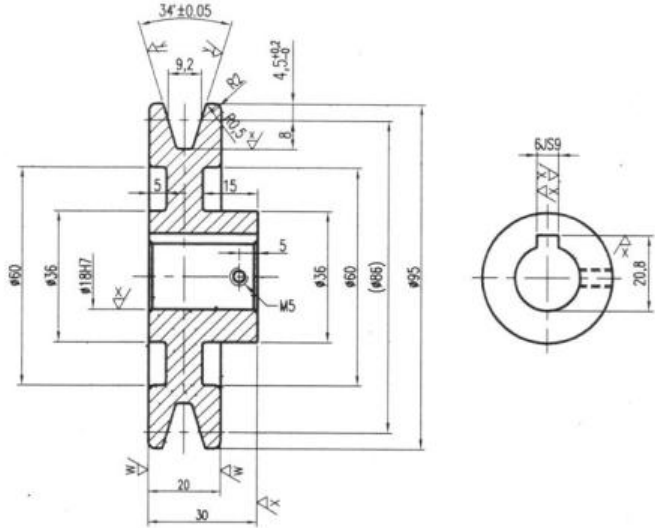
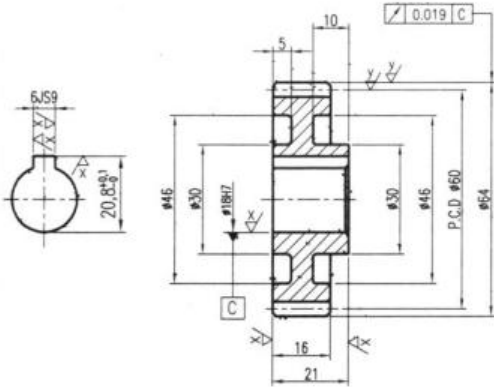


3 ∇ (∇ , ∇)



④ ∇ (∇ , ∇)

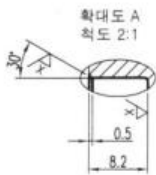
② ∇ (∇ , ∇ , ∇)



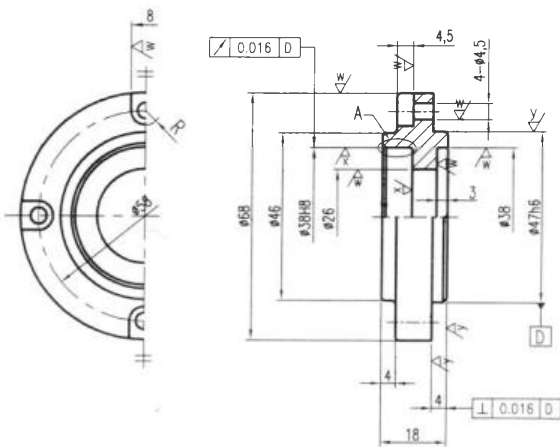
스퍼 기어 요약표		
구분	품번	4
기어치형	표	준
공구	치 형	보 통 이
	모 들	2
	압력각	20°
잇수		70
피치원지름		∅ 140
전체 이 높이		4.5
다듬질 방법		호브절삭
정밀도		KS B 1405, 5급

주사

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
(다) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 표면 경화처리 HRC 50±2 (품번 3)
5. 기어치부 열처리 HRC 50±2 (품번 4)
6. ∇ 부 외면 명회색 도장(품번 1, 2, 4, 5)
7. 표면 거칠기



⑤ ∇ (∇ , ∇ , ∇)

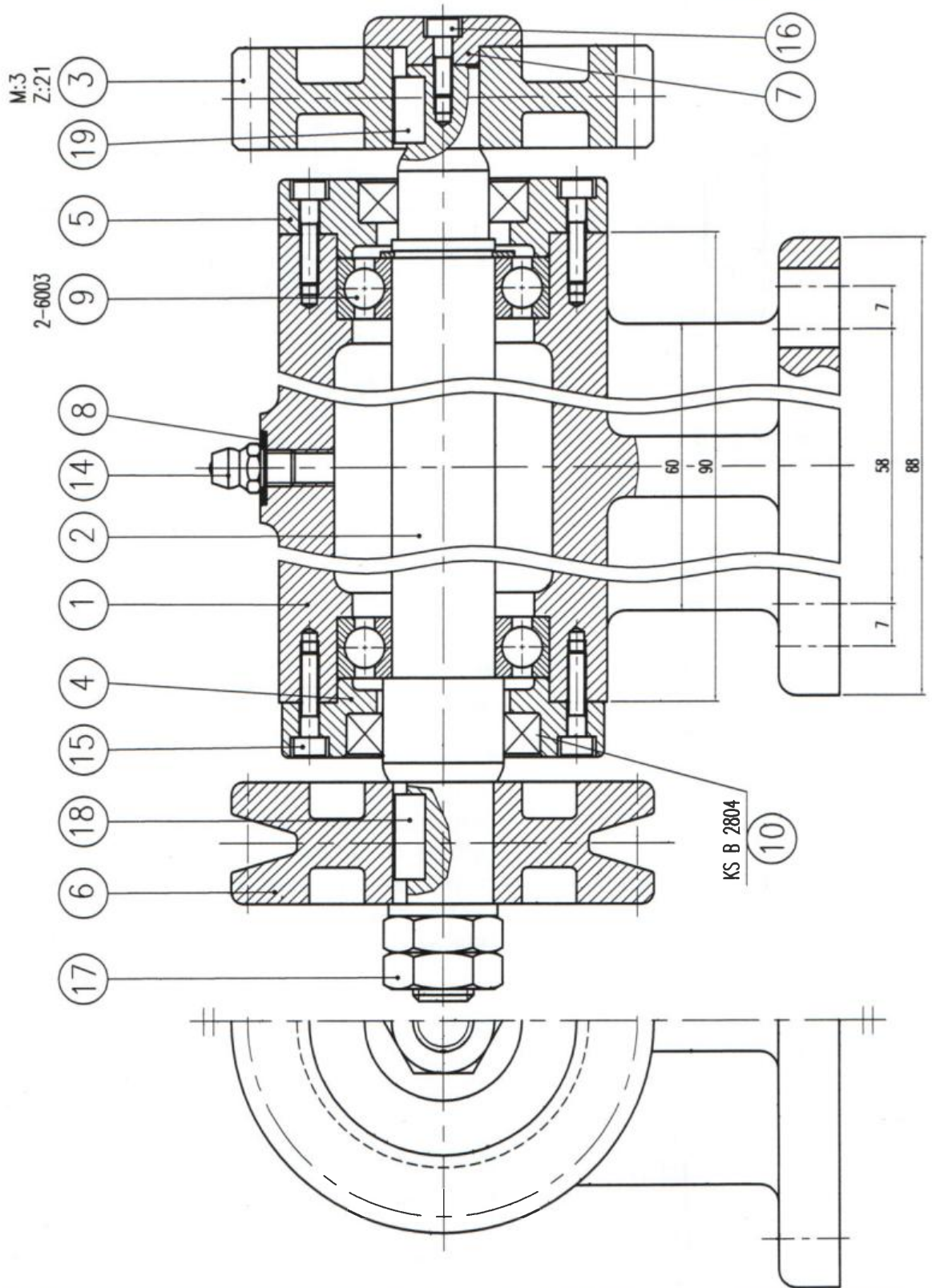


- ∇ = ∇ , - , ~
 ∇ = ∇ / 25, 100S, ∇ , N11
 ∇ = ∇ / 6.3, 25S, ∇ , N9
 ∇ = ∇ / 1.6, 6.3S, ∇ , N7
 ∇ = ∇ / 0.8, 1.6S, ∇ , N4

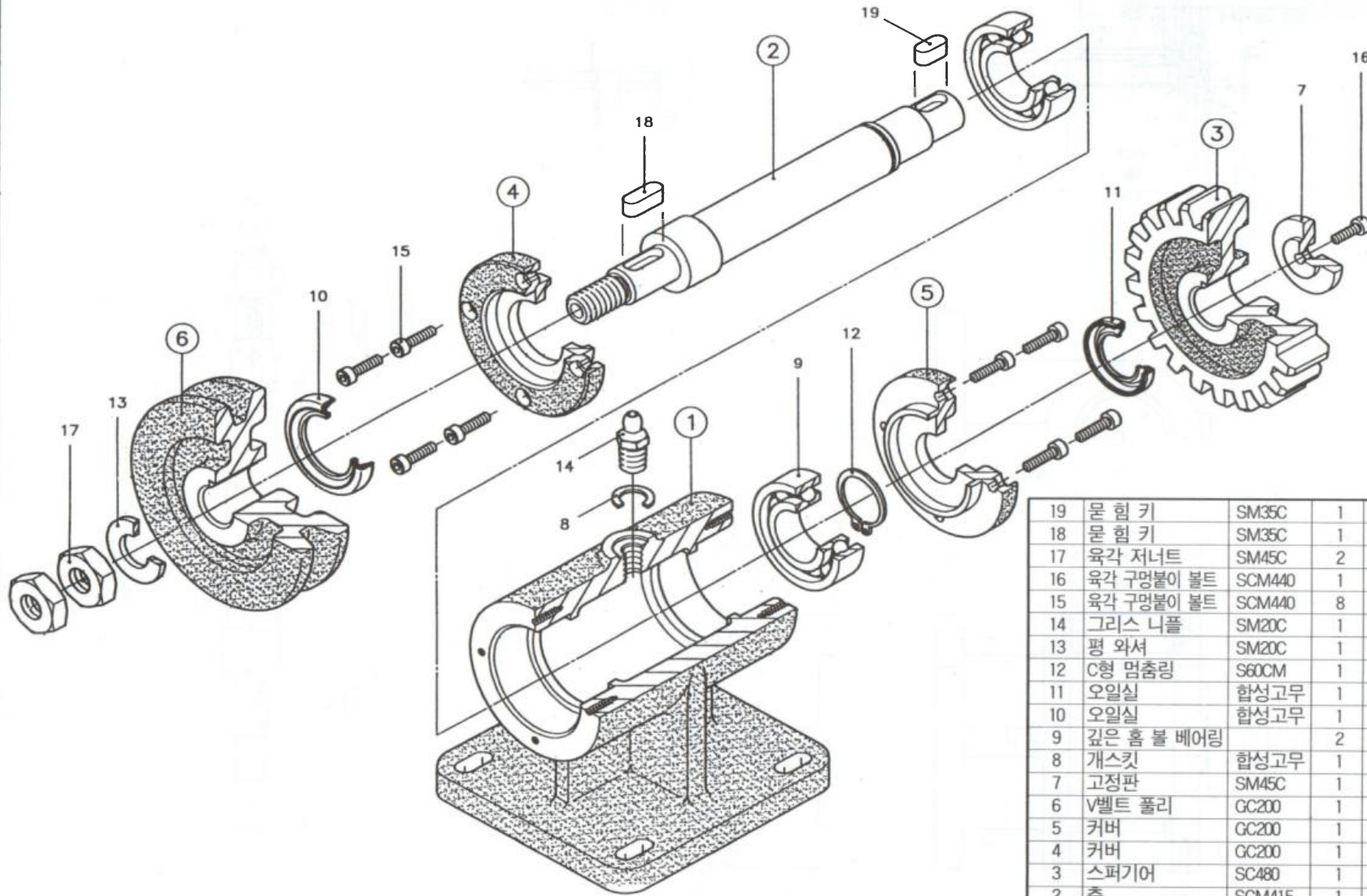
6	칼라	SM45C	1	
5	커버	GC200	2	
4	스퍼기어	SC480	1	
3	축	SCM415	1	
2	V-벨트폴리	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
3	1:2	동력전달장치-5	일자	
한국산업인력공단				도번 307-5003

과 제 명

12. 동력전달장치-6



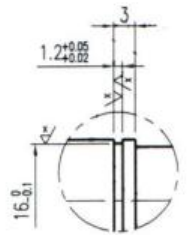
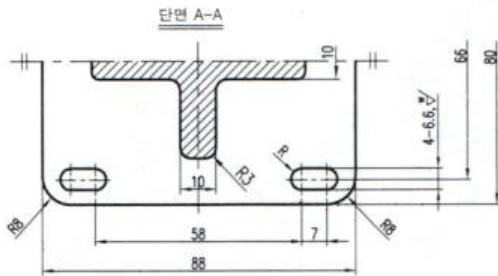
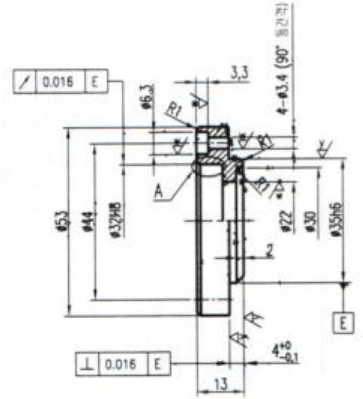
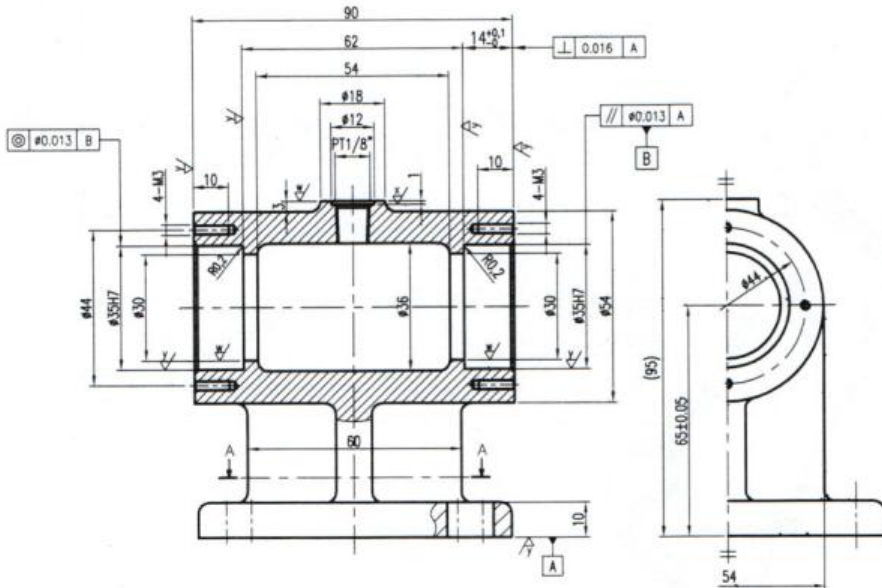
각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	동력전달장치-6	일자	서명
한국산업인력공단			도번	일자
			307-6001	



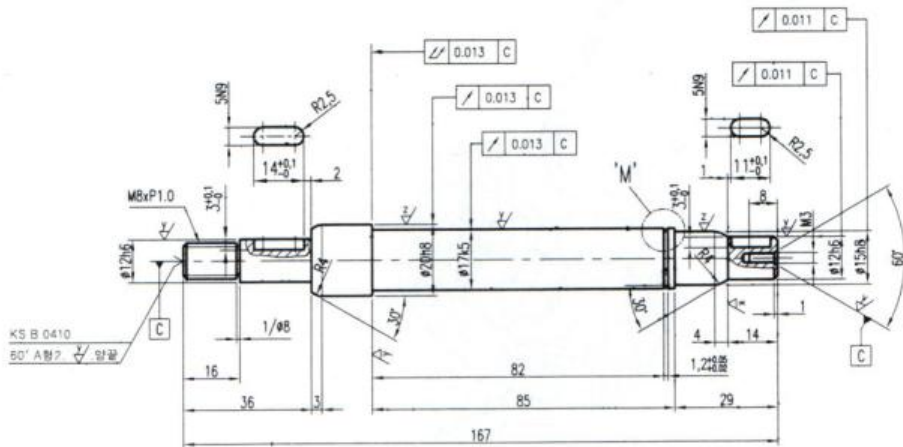
19	문 힘 키	SM35C	1	KS B 1311 5×5
18	문 힘 키	SM35C	1	KS B 1311 5×5
17	육각 저너트	SM45C	2	KS B 1012 M10
16	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	1	KS B 1003 M3×10
15	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	8	KS B 1003 M3×12
14	그리스 니플	SM20C	1	KB B 2801 A-PT 1/8
13	평 와셔	SM20C	1	KS B 1326 보통원형 10
12	C형 멈춤링	S60CM	1	KS B 1336 축용 17
11	오일실	합성고무	1	KS B 2804 GM 15 25 4 A
10	오일실	합성고무	1	KS B 2804 GM 20 32 5 A
9	깊은 홈 볼 베어링		2	KS B 2023 6003
8	개스킷	합성고무	1	
7	고정판	SM45C	1	
6	V벨트 폴리	GC200	1	
5	커버	GC200	1	
4	커버	GC200	1	
3	스퍼기어	SC480	1	
2	축	SCM415	1	
1	본체	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		동력전달장치-6	일자	
		한국산업인력공단	도번	307-6002

① √(W, X, Y, Z)

④ √(W, X, Y, Z)

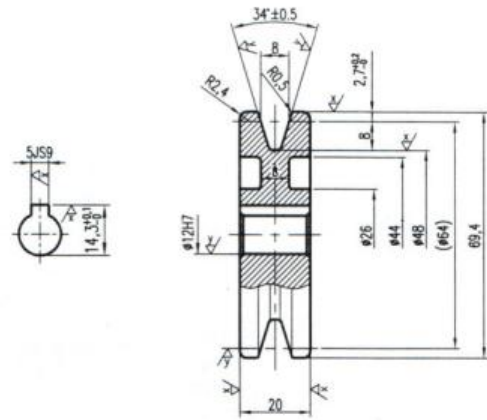
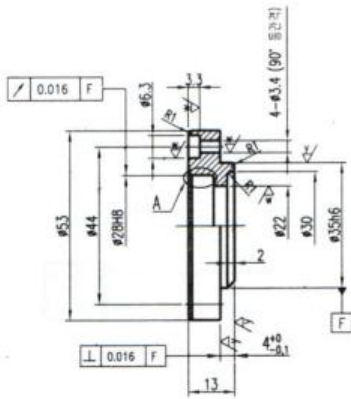


② √(W, X, Y, Z)



⑤ $\sqrt{\left(\frac{w}{\sqrt{\cdot}}, \frac{x}{\sqrt{\cdot}}, \frac{y}{\sqrt{\cdot}}\right)}$

⑥ $\sqrt{\left(\frac{x}{\sqrt{\cdot}}, \frac{y}{\sqrt{\cdot}}\right)}$



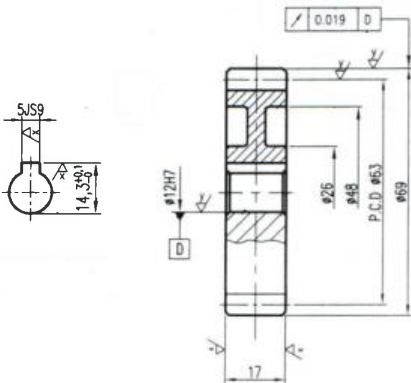
스퍼 기어 요약표		
구분	품번	3
기어치형	표준	
공구	치형	보통이
	모듈	3
	압력각	20°
잇수		21
피치원 지름		∅ 63
다듬질 방법		호브절삭
정밀도		KS B 1405, 5급

주사

- 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
(다) 주 철 KS B 0411 보통급
- 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
- 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
- 일반 모따기는 0.2×45°
- 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 2)
- $\sqrt{\cdot}$ 부 외면 명회색 도장 (품번 1, 3, 4, 6)
- 표면 거칠기

$\sqrt{\cdot} = \sqrt{\cdot}, - , \sim$
 $\frac{w}{\sqrt{\cdot}} = \frac{25}{\sqrt{\cdot}}, 100S, \nabla, N11$
 $\frac{x}{\sqrt{\cdot}} = \frac{6.3}{\sqrt{\cdot}}, 25S, \nabla\nabla, N9$
 $\frac{y}{\sqrt{\cdot}} = \frac{1.6}{\sqrt{\cdot}}, 6.3S, \nabla\nabla\nabla, N7$
 $\frac{z}{\sqrt{\cdot}} = \frac{0.2}{\sqrt{\cdot}}, 0.8S, \nabla\nabla\nabla\nabla, N4$

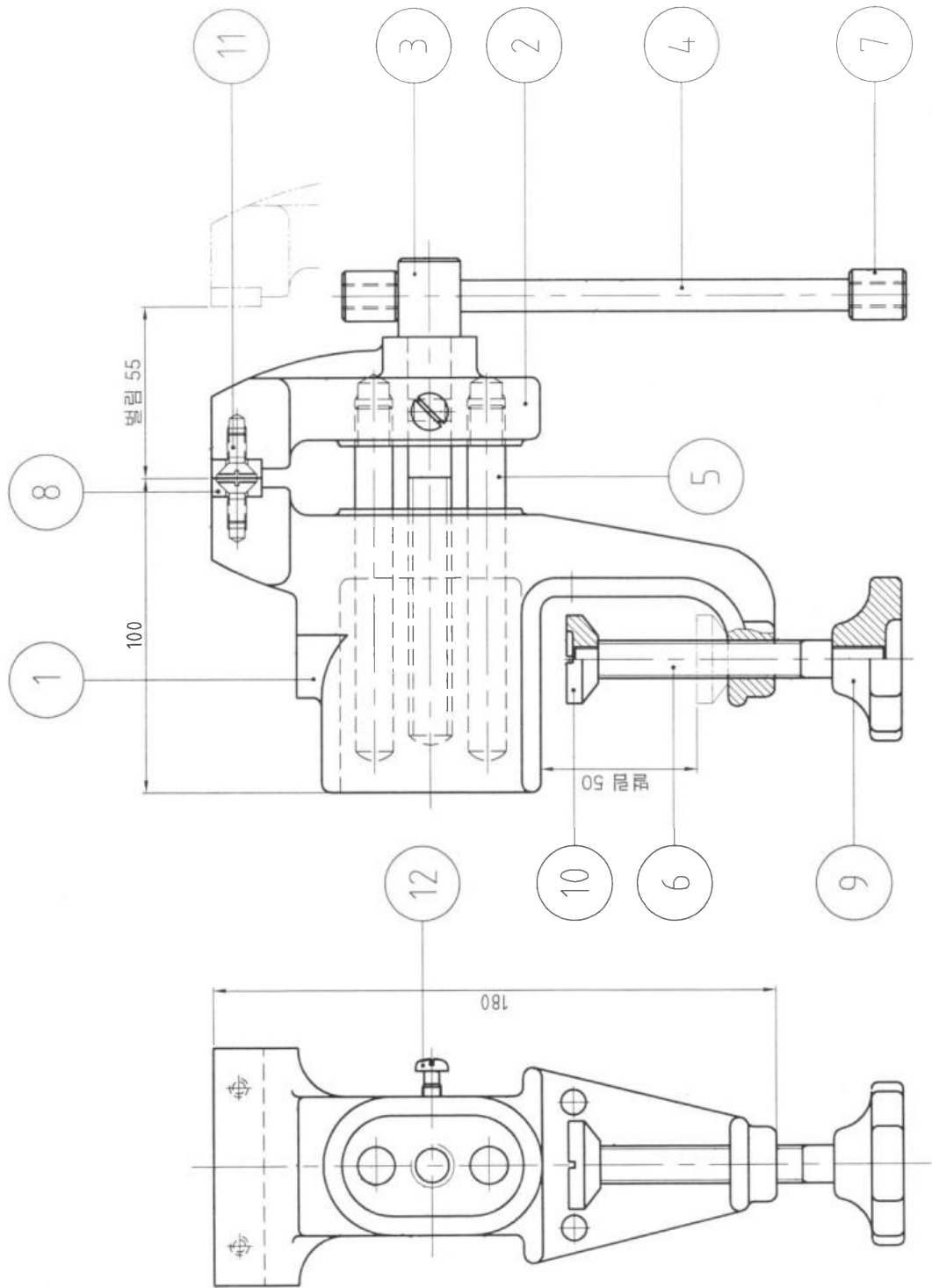
③ $\sqrt{\left(\frac{x}{\sqrt{\cdot}}, \frac{y}{\sqrt{\cdot}}\right)}$



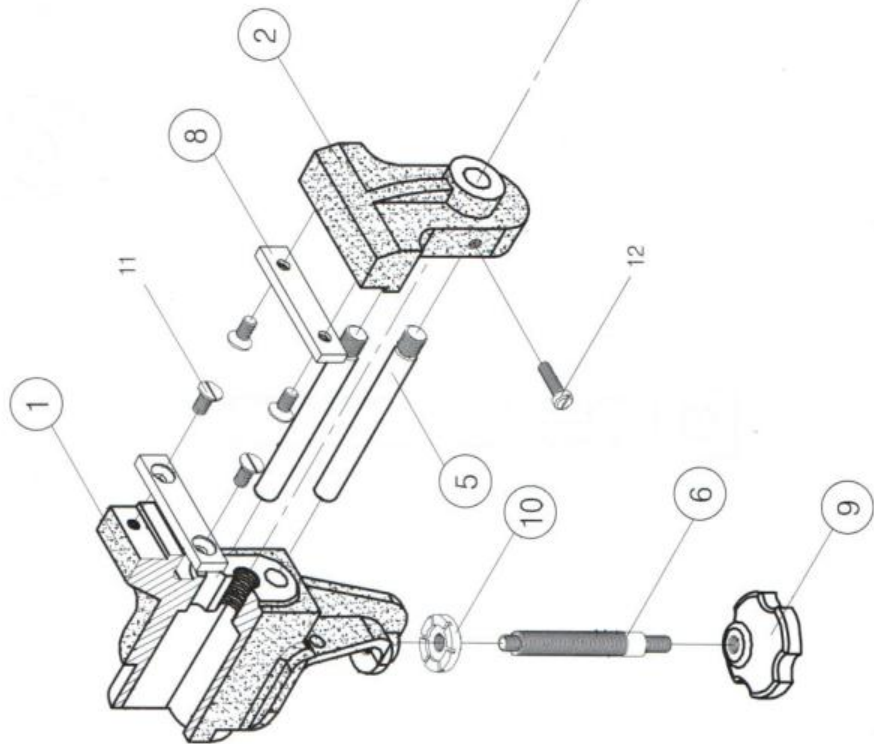
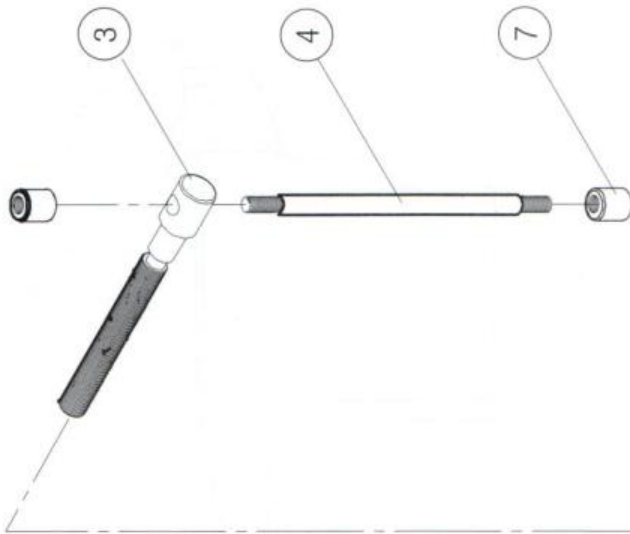
6	V-벨트폴리	GC200	1		
5	커버	GC200	1		
4	커버	GC200	1		
3	스퍼기어	SC480	1		
2	축	SCM415	1		
1	본체	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
각법	척도	도명	제도		
3	1:2	동력전달장치-6	일자		
한국산업인력공단				도번	307-6003

과 제 명

13. 바이스-1

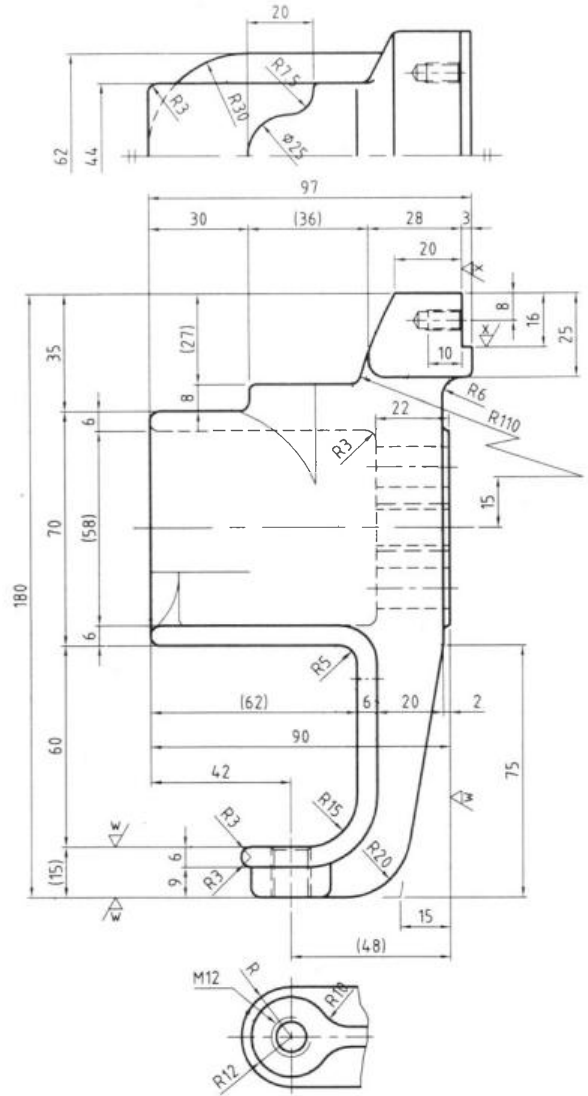
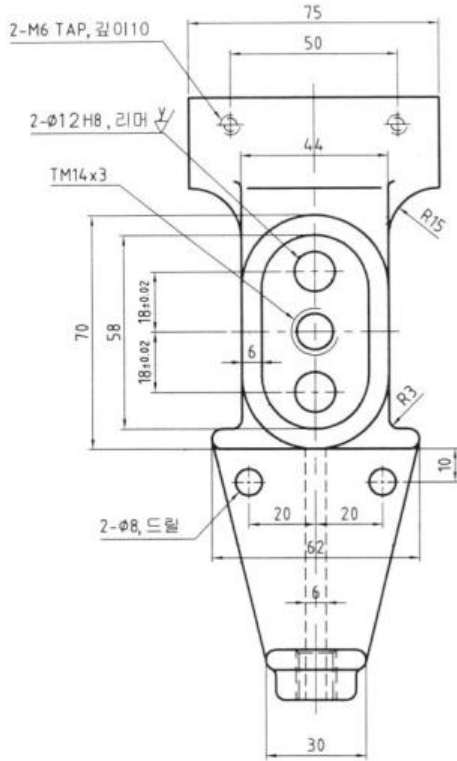


각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:2	바이스-1	일 자	서명	
한국 산업인력공단			도 번	308-1001	일자

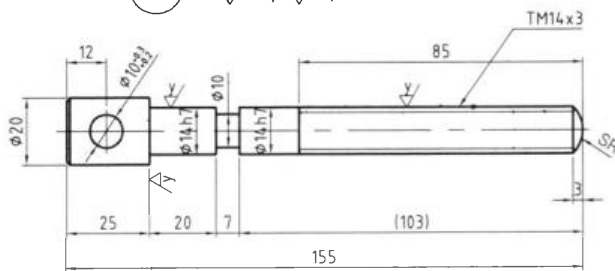


12	동근머리작은나사	SM20C	1	M6 x 20
11	접시머리작은나사	SM20C	4	M6 x 15
10	고정용 컵	SM15CK	1	
9	손잡이	SM35C	1	
8	물림쇠	SM15CK	2	
7	핸들결속	SM15C	2	
6	고정용 나사축	SM35C	1	
5	가이드 핀	SM35C	2	
4	핸들	SM35C	1	
3	리드 나사축	SM45C	1	
2	이동조	GC200	1	
1	고정조	GC200	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각범	최도	도	명	제도
		바이스-1		일자
	한국산업인력공단			도번 308-1002

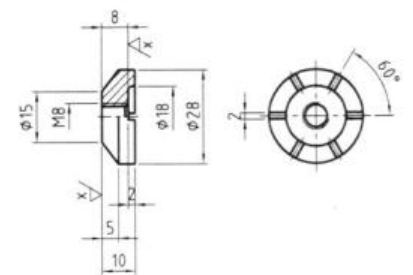
① ∇ (∇ , ∇ , ∇)



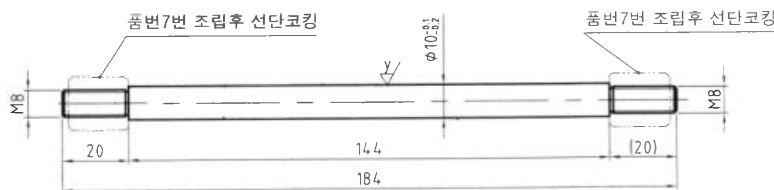
③ ∇ (∇)



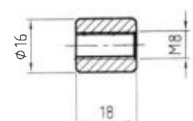
⑩ ∇ (∇)



④ ∇ (∇)

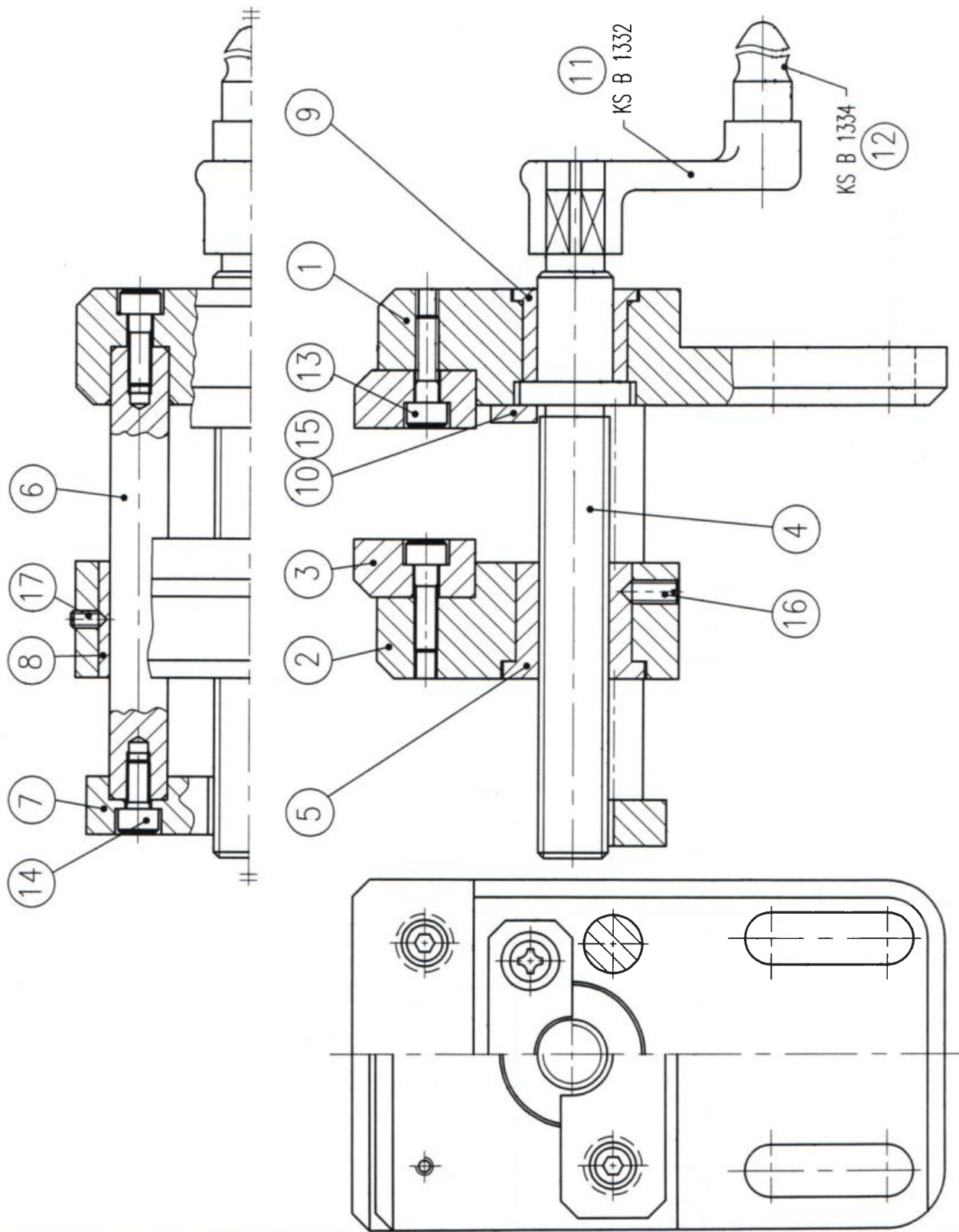


⑦ ∇

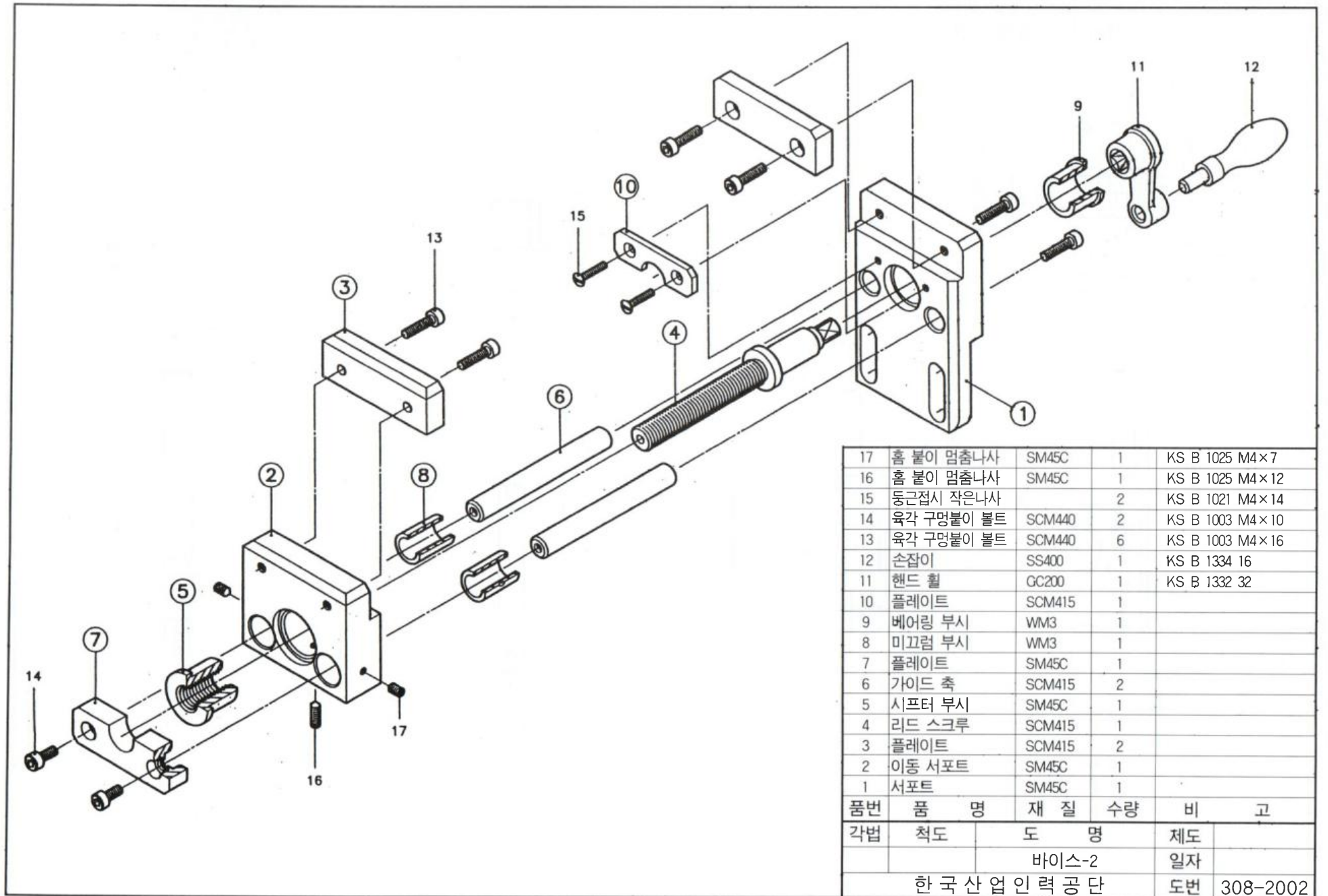


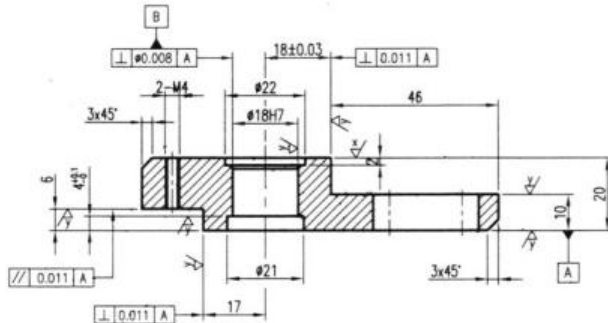
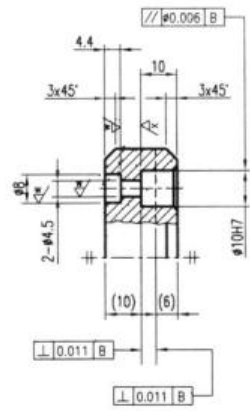
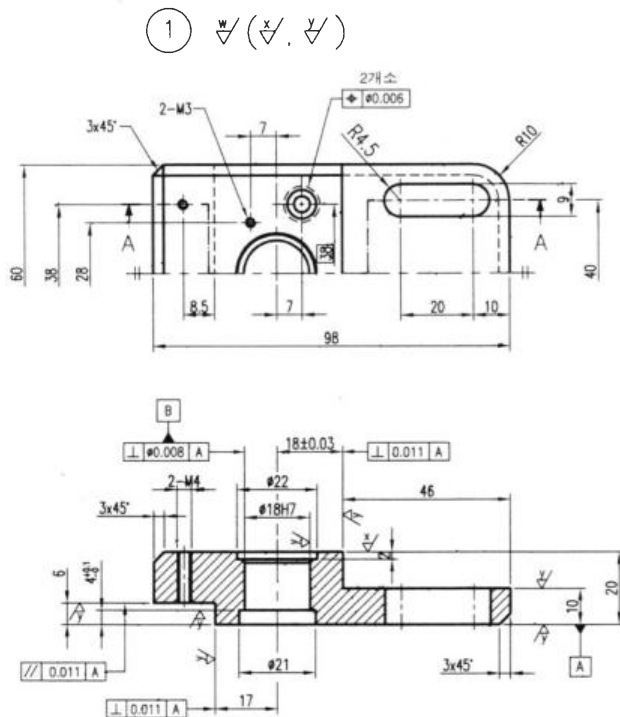
과제명

14. 바이스-2

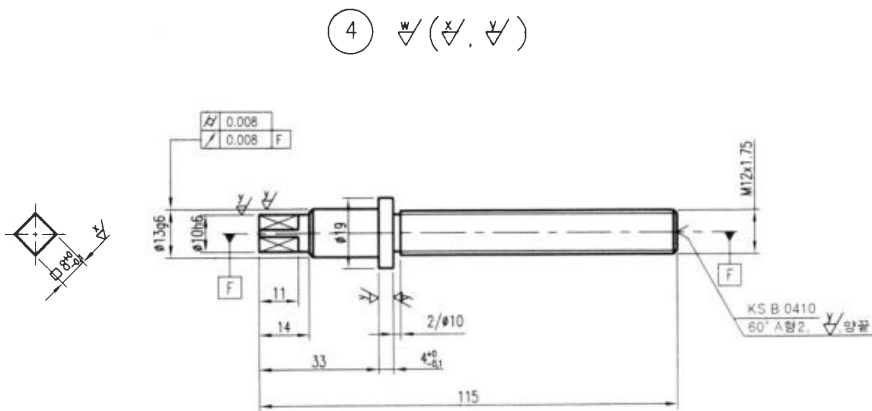
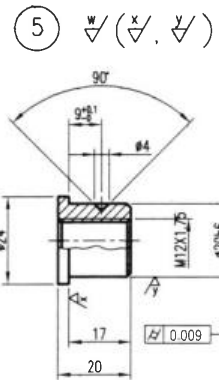
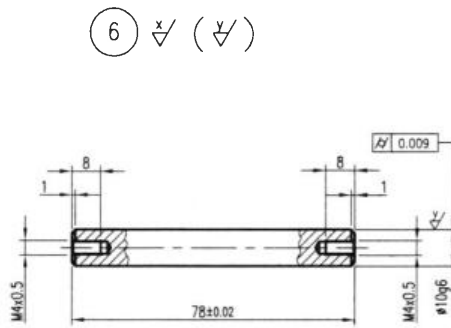


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	바이스-2	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	308-2001	일자

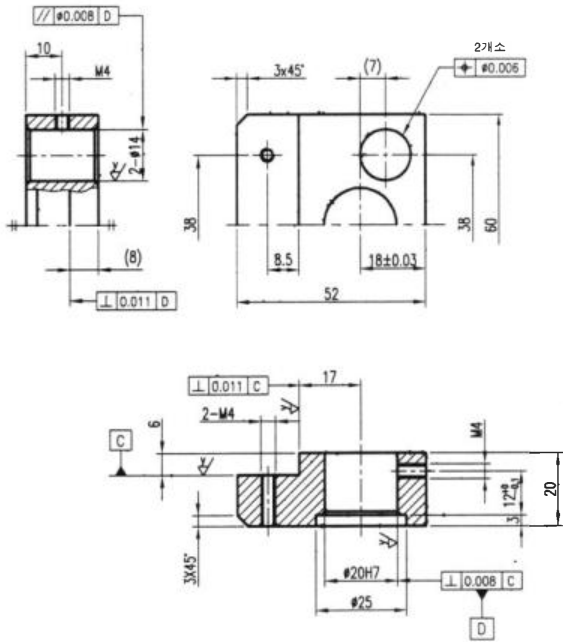




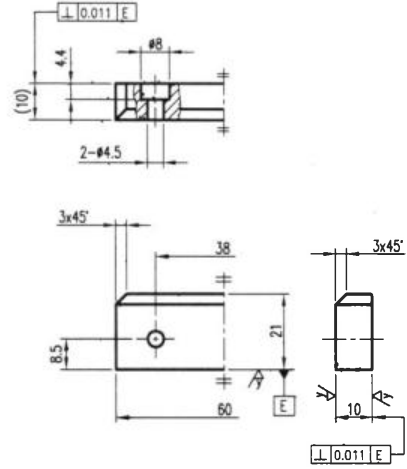
단면도 'A-A'



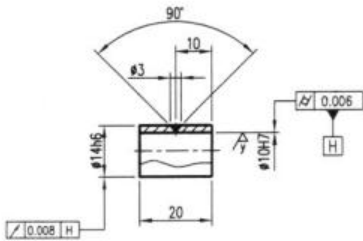
② $\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } \sqrt{\text{)}}$



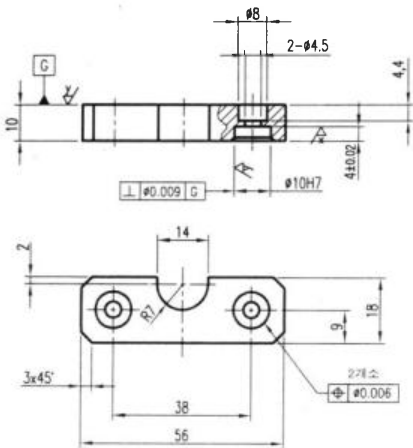
③ $\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{)}}$



⑧ $\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{)}}$



⑦ $\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } \sqrt{\text{)}}$



주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 표면 경화처리 HRC 50±2 (품번 4, 6)
6. 흑착색 처리 (품번 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
7. 표면 거칠기

$$\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } - \text{ , } \sim \text{)}}$$

$$\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } 100\text{S} \text{ , } \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } \text{N11} \text{)}}$$

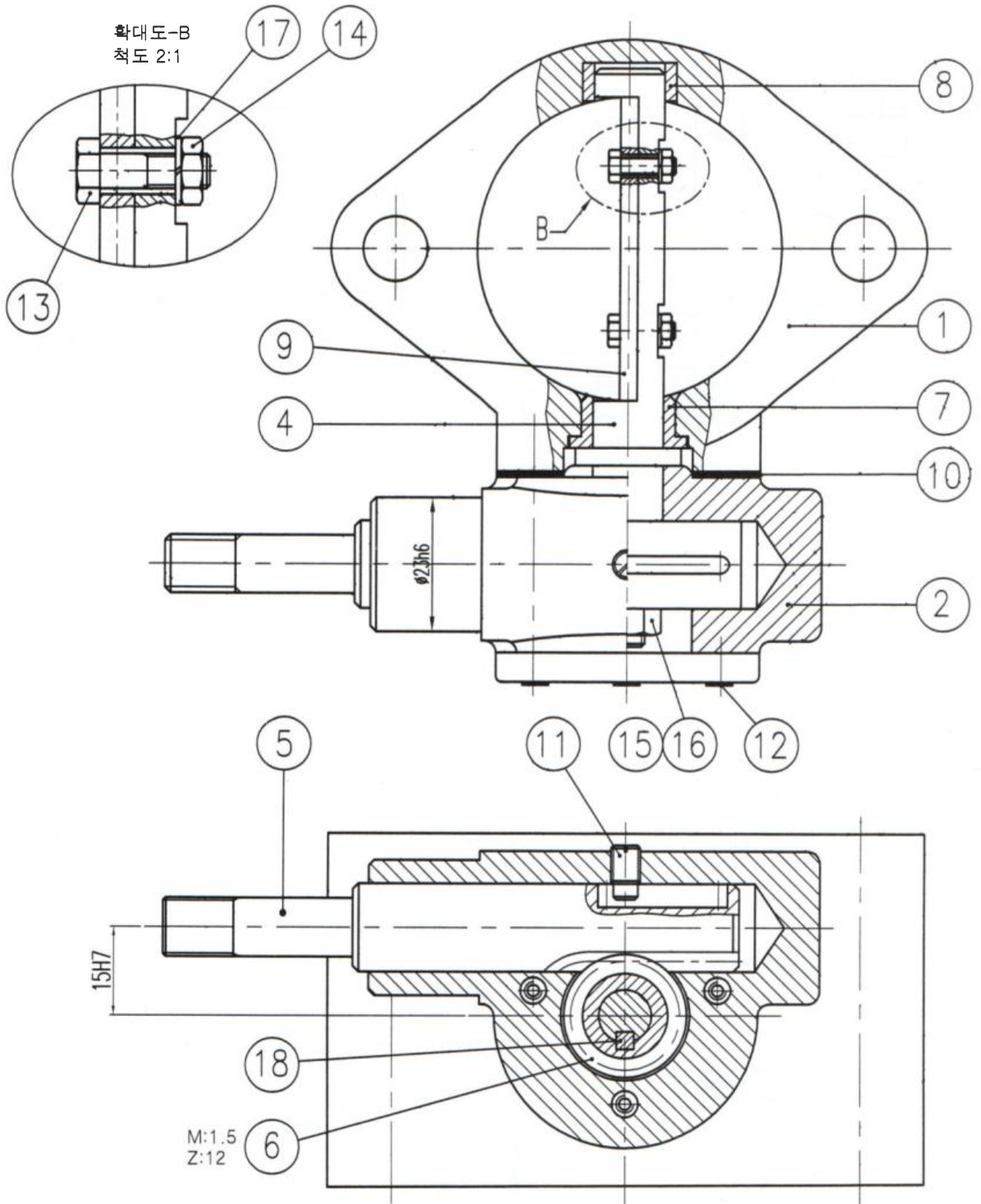
$$\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } 25\text{S} \text{ , } \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } \text{N9} \text{)}}$$

$$\sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } 6.3\text{S} \text{ , } \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ (} \sqrt{\text{ , } \text{N7} \text{)}}$$

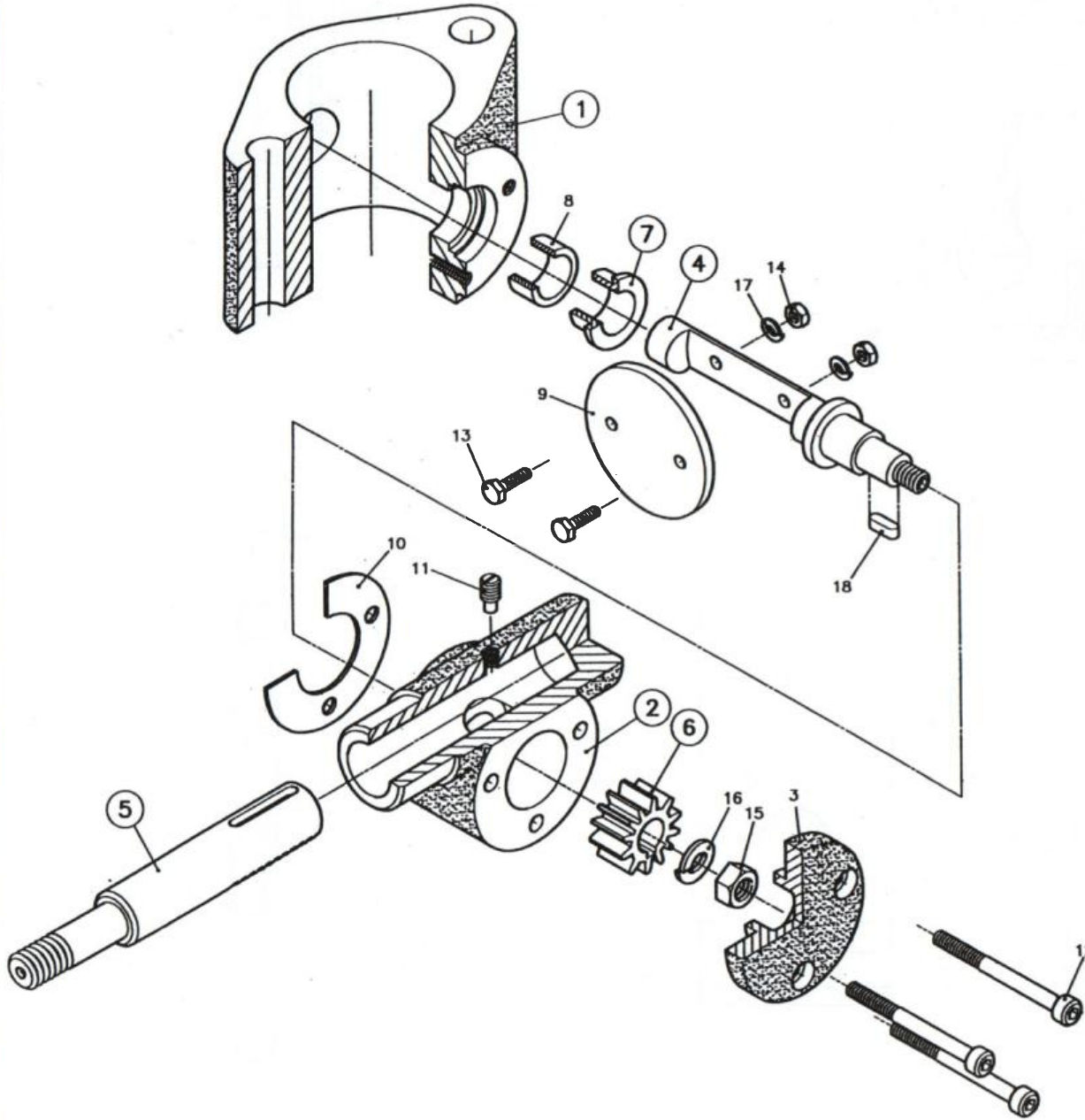
8	미끄럼 부시	WM3	1		
7	플레이트	SM45C	1		
6	가이드 축	SCM415	2		
5	시프터 부시	SM45C	1		
4	리드 스크루	SCM415	1		
3	플레이트	SCM415	2		
2	이동 서포트	SM45C	1		
1	서포트	SM45C	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
각법	척도	도 명	제도		
3	1:2	바이스-2	일자		
한국산업인력공단				도번	308-2003

과 제 명

15. 밸브(VALVE)

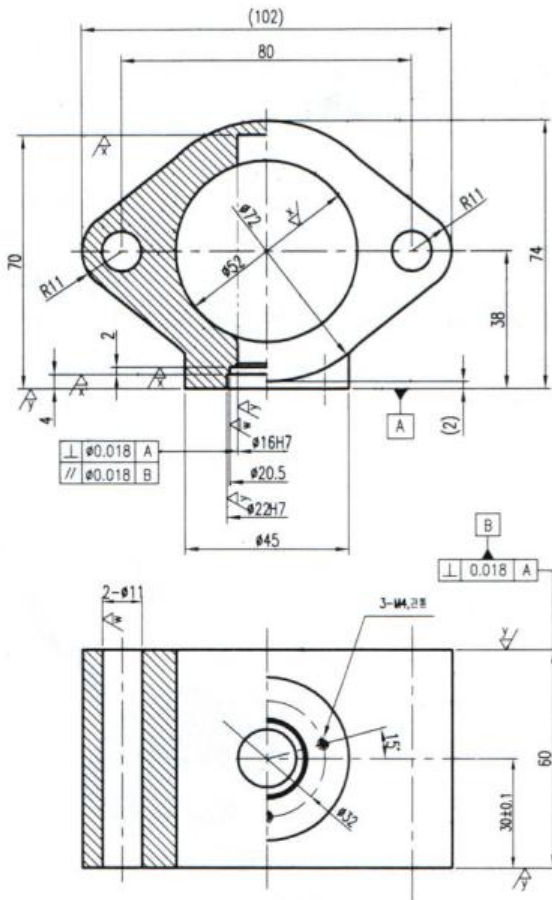


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	밸브(VALVE)	일자	서명
한국산업인력공단			도번	309-1001
			일자	

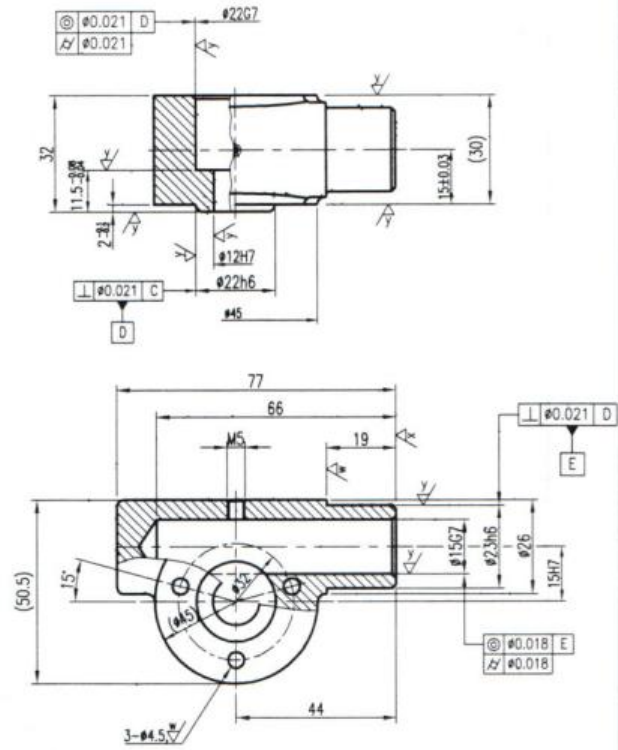


18	평행 키	SM45C	1	KS B 1311 3×3×9
17	스프링 와셔	S45CM	2	KS B 1324 φ3
16	스프링 와셔	S45CM	1	KS B 1324 φ6
15	육각 너트	SM45C	1	KS B 1012 M6
14	육각 너트	SM45C	2	KS B 1012 M3
13	육각 볼트	SM45C	2	KS B 1002 M3×11
12	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	3	KS B 1003 M4×44
11	가이드 나사	SM45C	1	
10	개스킷	합성고무	1	
9	디스크	SM45C	1	
8	베어링용 부시	C5102	1	
7	베어링용 부시	C5102	1	
6	피니언기어	SCM430	1	
5	랙 축	SCM430	1	
4	축	SCM430	1	
3	하우징 커버	SC450	1	
2	하우징	SC450	1	
1	플랜지	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		밸브(VALVE)	일자	
		한국산업인력공단	도번	309-1002

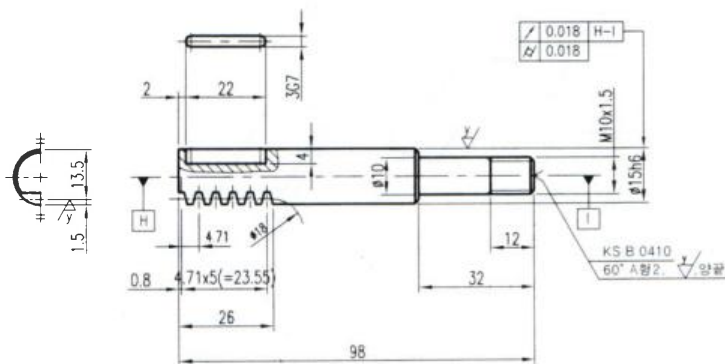
① √ (√, √, √)



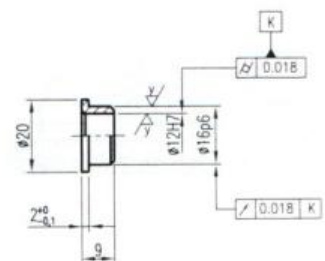
② √ (√, √, √)



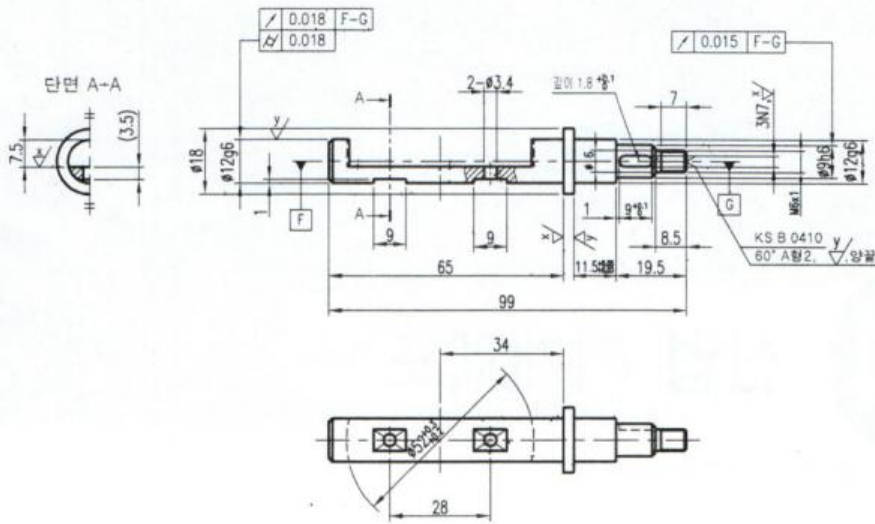
⑤ √ (√)



⑦ √ (√)



④ ∇ (∇ , ∇)



구분	품번	5	6
기어치형		표	준
공구	치형	보통이	
	모듈	1.5	
	압력각	20°	
잇수		5	12
피치원 지름			∅18
전체 이 높이		3.37	
다듬질 방법		호브절삭	
정밀도		KS B 1405, 5급	

주서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 2, 4, 5, 6)
6. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1, 2)
7. 표면 거칠기

∇ = ∇ , - , ~

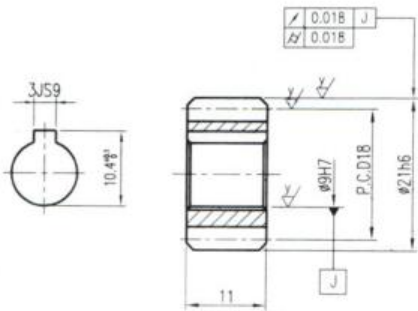
$\frac{W}{\nabla}$ = $\frac{25}{\nabla}$, 100S , ∇ , N11

$\frac{X}{\nabla}$ = $\frac{6.3}{\nabla}$, 25S , ∇ , N9

$\frac{Y}{\nabla}$ = $\frac{1.6}{\nabla}$, 6.3S , ∇ , N7

⑥ ∇ (∇)

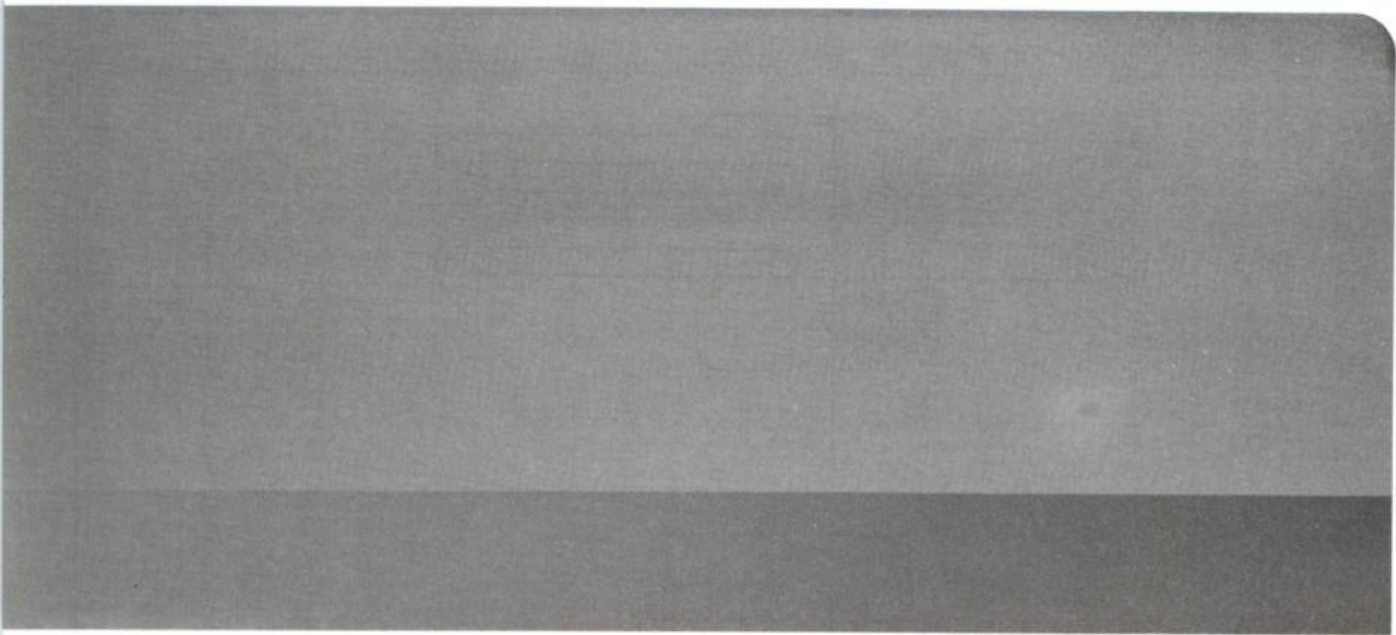
기어 치면부 표면 경화처리 HRC 50±2



7	베어링용 부시	C5102	1	KSD 5102
6	피니언 기어	SCM430	1	
5	랙 축	SCM430	1	
4	축	SCM430	1	
2	하우징	SC450	1	
1	플랜지	SC450	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
3	1:2	밸브 (VALVE)	일자	
한국산업인력공단			도번	309-1003

04 산업 기계제도

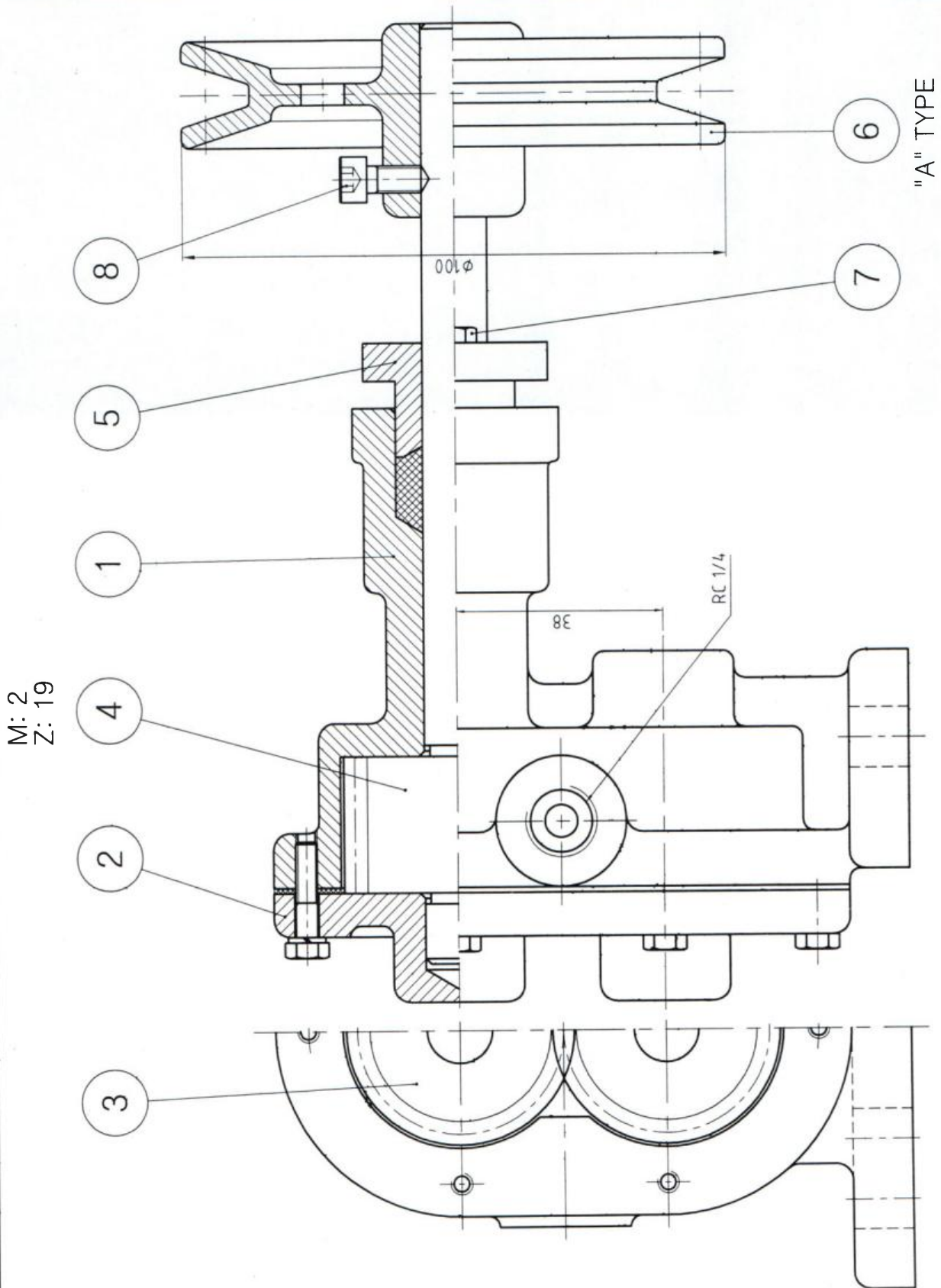
- 산업기계에 대한 기본적인 사항을 과제를 통하여 능력을 향상시켜서 산업현장에서 다양하게 접하게 되는 기계류에 대하여 응용력을 발휘할 수 있도록 한다.



1. 기어펌프
2. 오일기어펌프
3. 스크루 컨베어
4. 감속기어박스-1
5. 감속기어박스-2
6. 감속기어박스-3
7. 클러치이음 동력 전달장치
8. 편심구동 장치

과제명

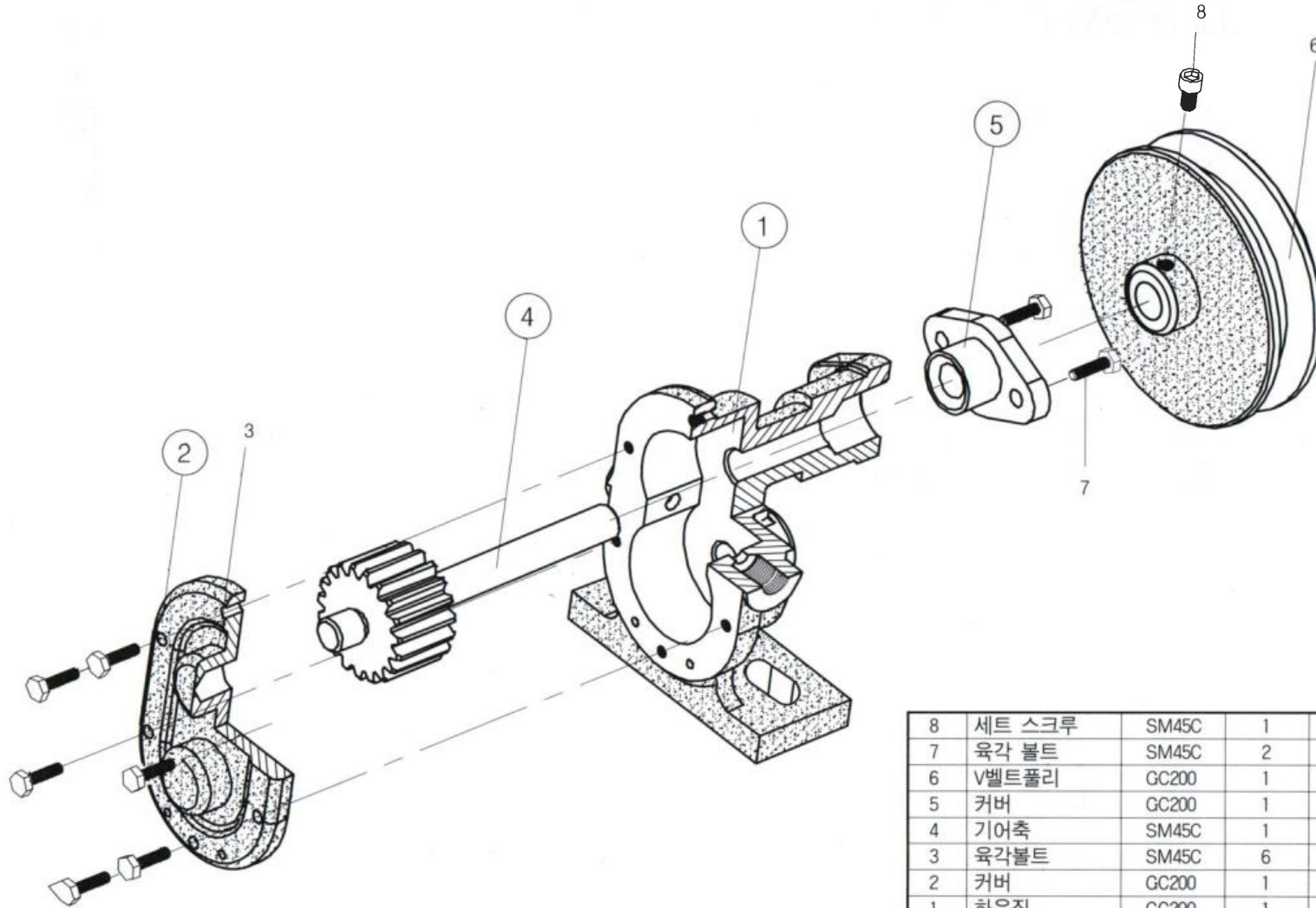
1. 기어펌프(Gear pump)



M: 2
Z: 19

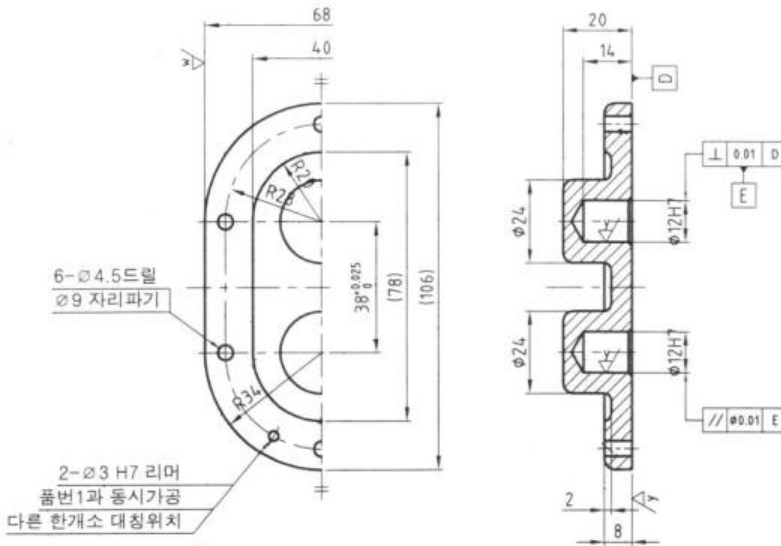
"A" TYPE

각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	기어펌프(Gear pump)	일자	서명
한국산업인력공단			도번	401-1001
				일자

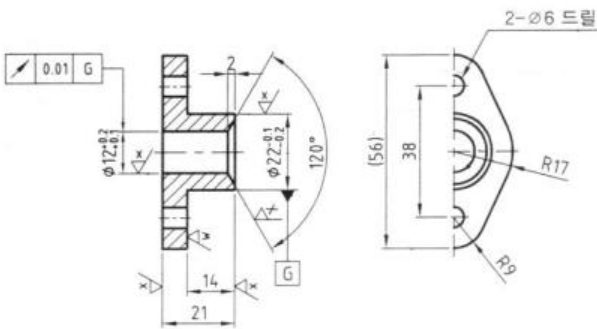


8	세트 스크루	SM45C	1	
7	육각 볼트	SM45C	2	
6	V벨트풀리	GC200	1	A형
5	커버	GC200	1	
4	기어축	SM45C	1	
3	육각볼트	SM45C	6	
2	커버	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명		제도
		기어펌프(gear pump)		일자
		한국산업인력공단		도번 401-1002

2) ∇ (∇_w , ∇_x)



5) ∇ (∇_w , ∇_x)



주 서

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 정밀급
2. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3, 모따기 C1
3. 날카로운 모서리 제거 C 0, 3
4. 기계가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장(품번 1, 2, 5)
5. 표면 거칠기

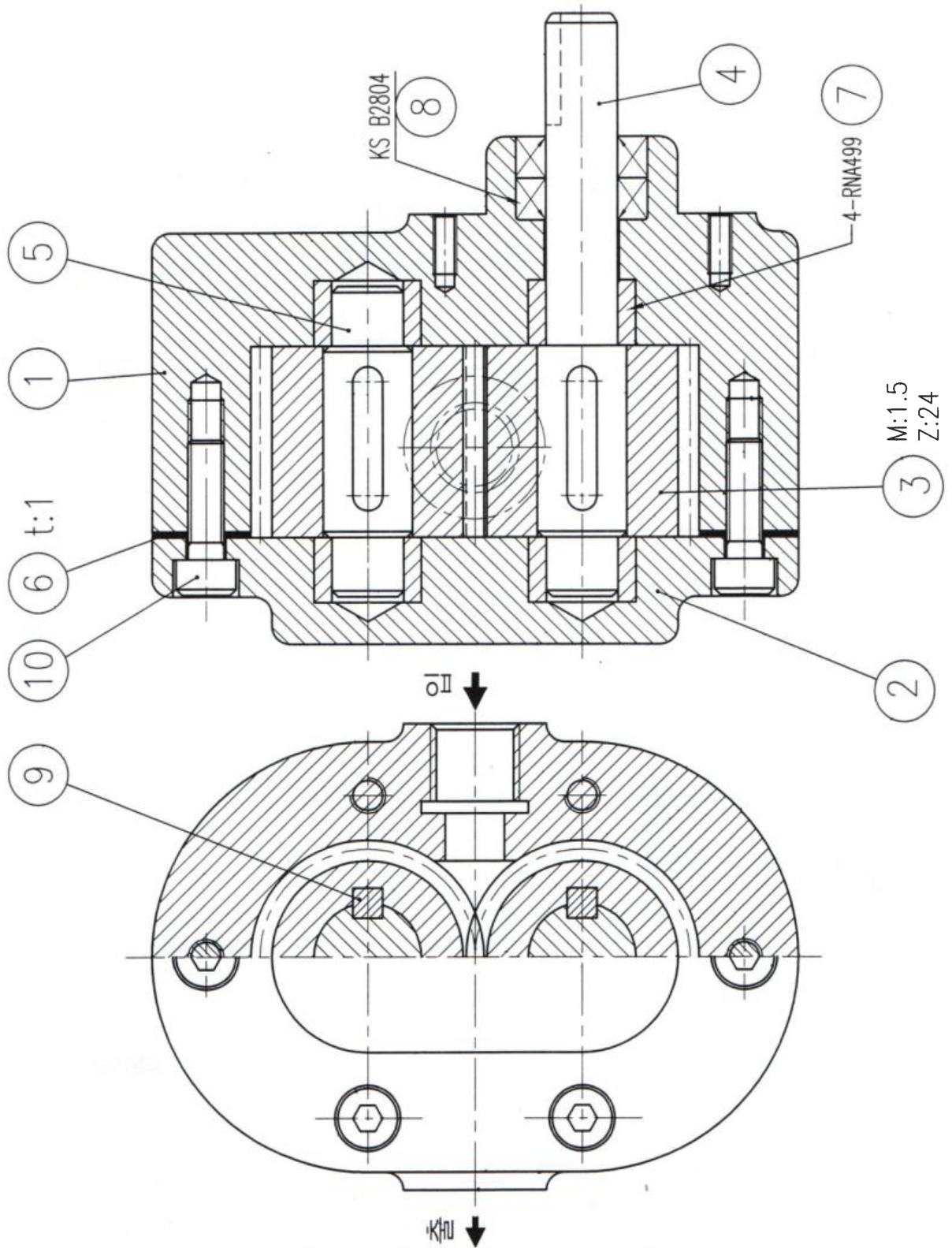
$$\nabla_w = \nabla_{25}, \nabla_x = \nabla_{6.3}, \nabla_y = \nabla_{1.6}, \nabla_z = \nabla_{0.2}$$

스퍼기어 요목표		
기어치형	표 준	
공 구	치 형	보 통 이
	모 둘	2
	압력각	20°
잇수	19	
피치원 지름	38	
전체 이 높이	4.5	
다듬질 방법	호브절삭	
정밀도	KS B 1405, 2급	

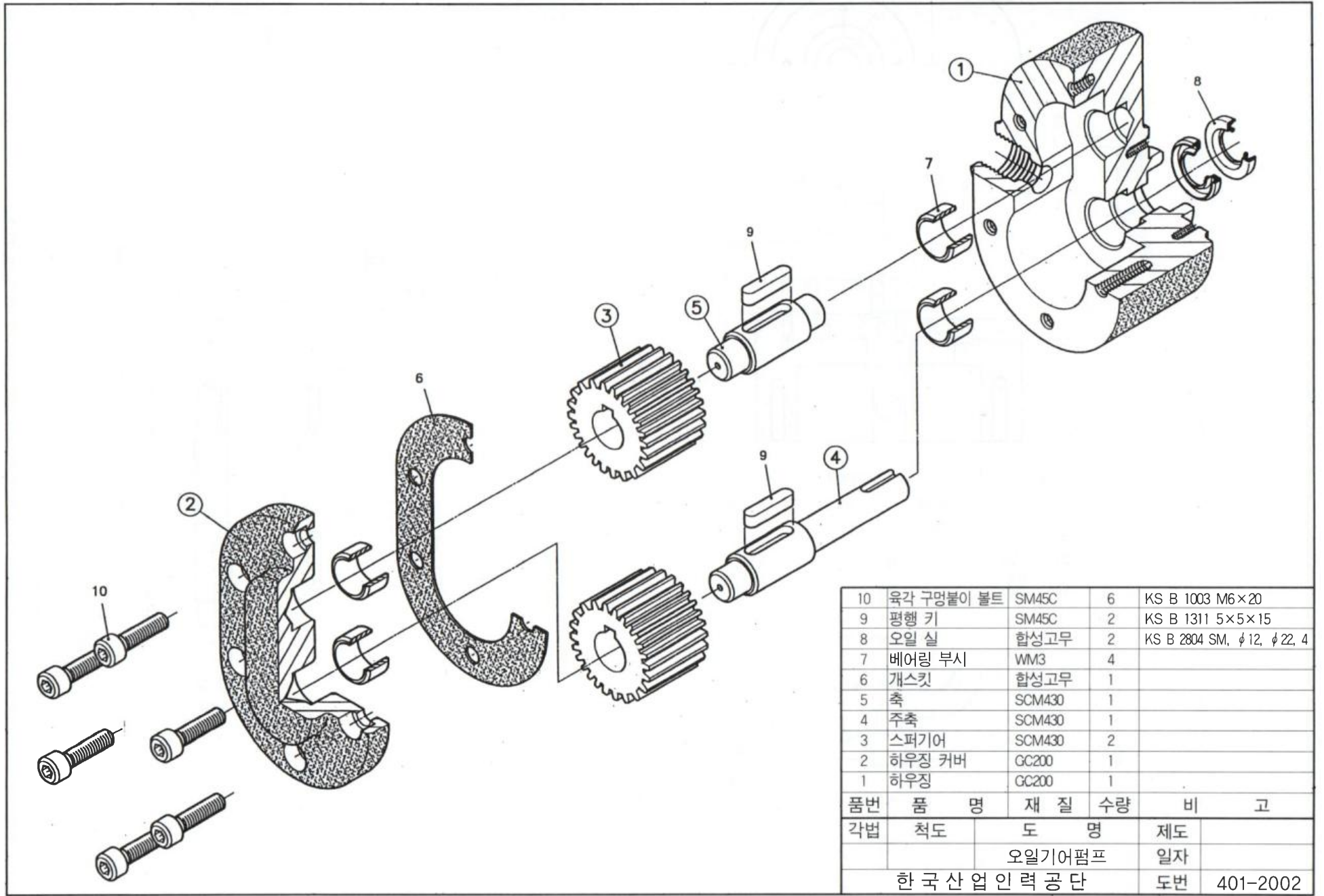
5	커버	GC200	1		
4	기어축	SM45C	1		
2	커버	GC200	1		
1	하우징	GC200	1		
품번	품 명	재 질	수량	비	고
각법	척도	도 명	제도		
3	1:2	기어펌프(gear pump)	일자		
한국산업인력공단				도번	401-1003

과 제 명

2. 오일기어펌프



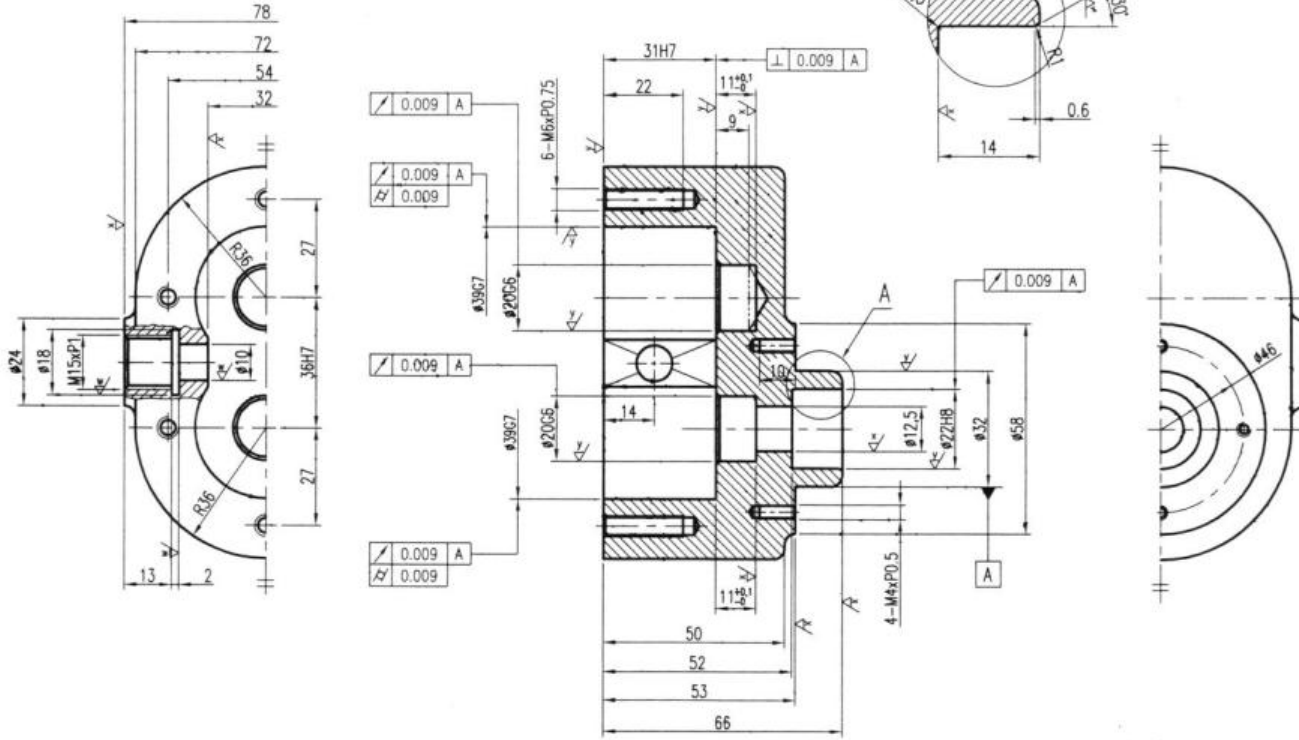
각법	척도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	오일기어펌프	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	401-2001	일자



10	육각 구멍볼이 볼트	SM45C	6	KS B 1003 M6×20
9	평행 키	SM45C	2	KS B 1311 5×5×15
8	오일 실	합성고무	2	KS B 2804 SM, φ 12, φ 22, 4
7	베어링 부시	WM3	4	
6	개스킷	합성고무	1	
5	축	SCM430	1	
4	주축	SCM430	1	
3	스퍼기어	SCM430	2	
2	하우징 커버	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		오일기어펌프	일자	
		한국산업인력공단	도번	401-2002

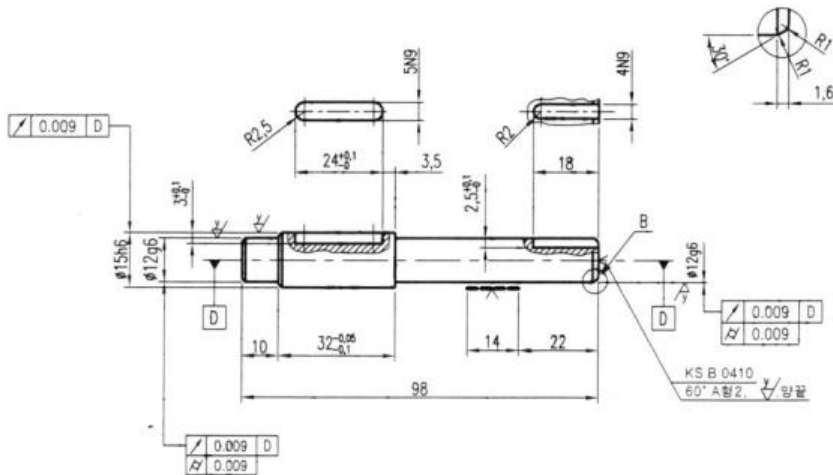
① \checkmark ($\checkmark_w, \checkmark_x, \checkmark_y$)

확대도 A
척도 2:1

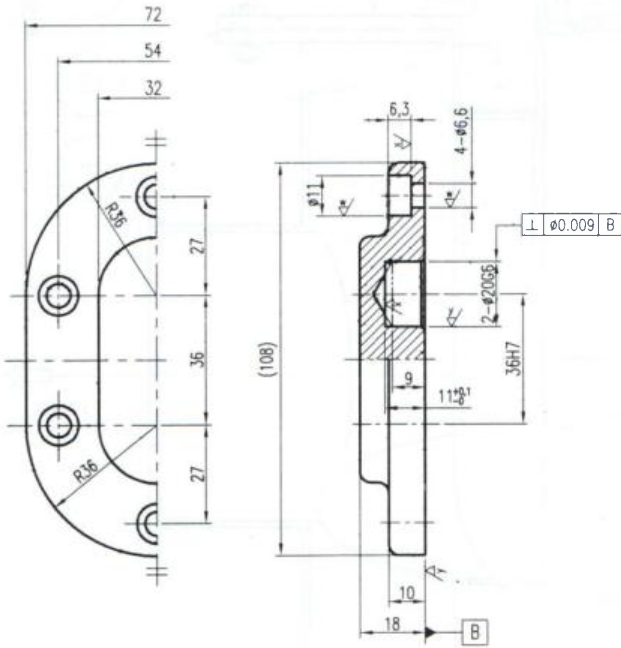


④ \checkmark_x (\checkmark_y)

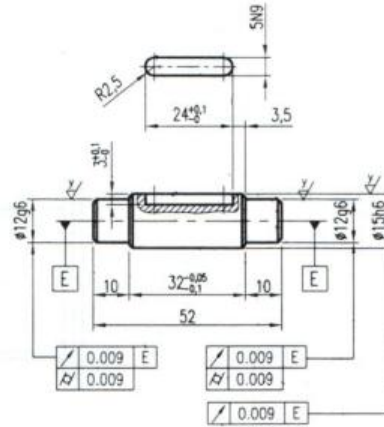
확대도 B
척도 2:1



2 ∇ ($\nabla^w, \nabla^x, \nabla^y$)



5 ∇ (∇)



스퍼 기어 요목표		
구분	품번	3
기어치형		표 준
공구	치 형	보 통 이
	모 들	1.5
	압력각	20°
잇수		24
피치원 지름		∅ 36
전체 이 높이		3.38
다듬질 방법		호브절삭
정밀도		KS B 1405, 3급

주사

1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. 전체 열처리 HRC 50±2 (품번 3, 4, 5)
6. ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1, 2)
7. 표면 거칠기

$\nabla = \nabla, -, \sim$

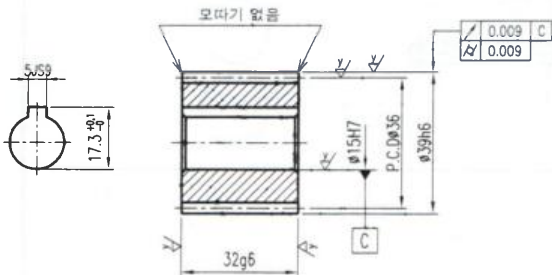
$\nabla^w = \nabla^w, 100S, \nabla^w, N11$

$\nabla^x = \nabla^x, 25S, \nabla^x, N9$

$\nabla^y = \nabla^y, 6.3S, \nabla^y, N7$

3 ∇ (∇)

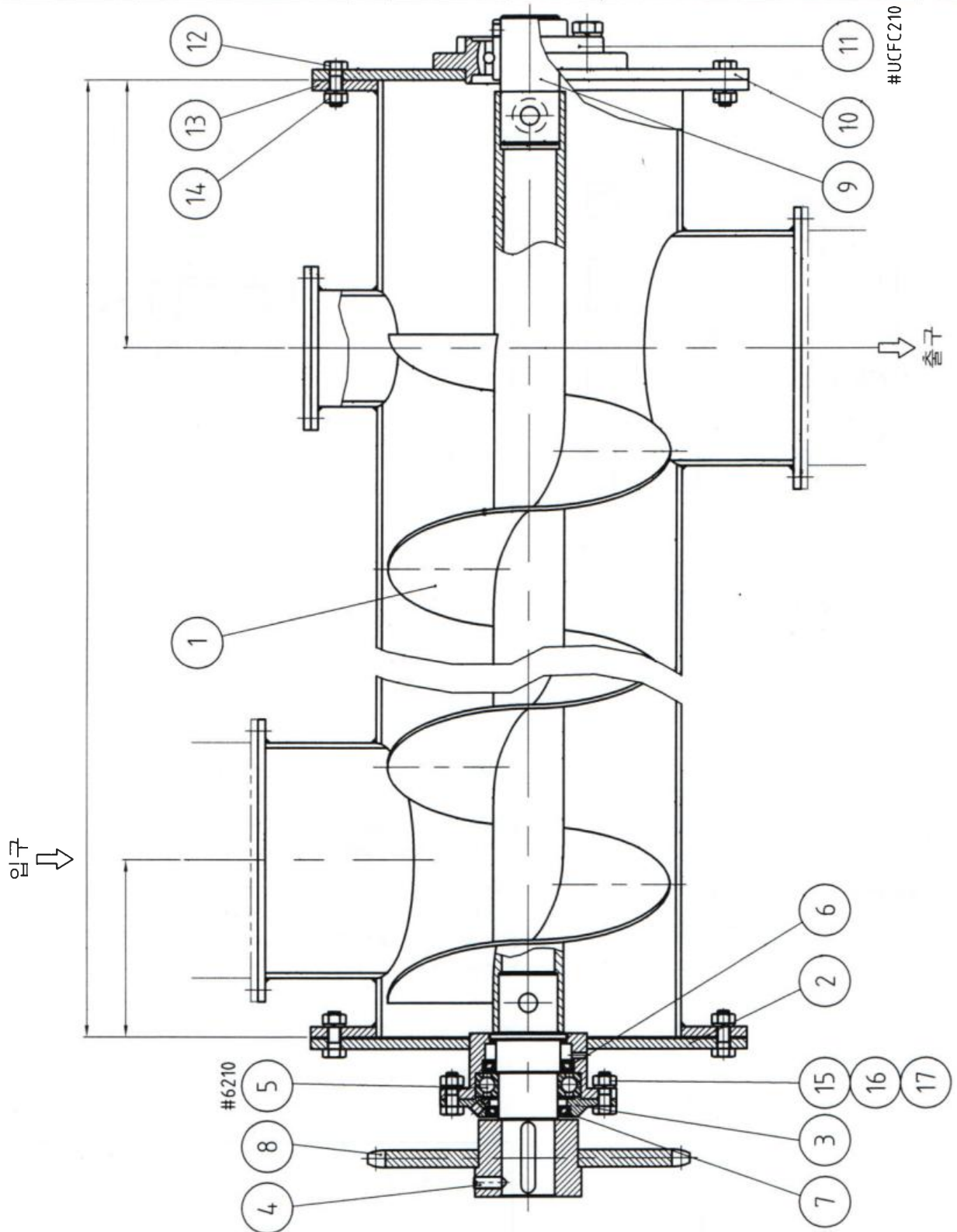
기어 치면부 열처리 HRC 50±2



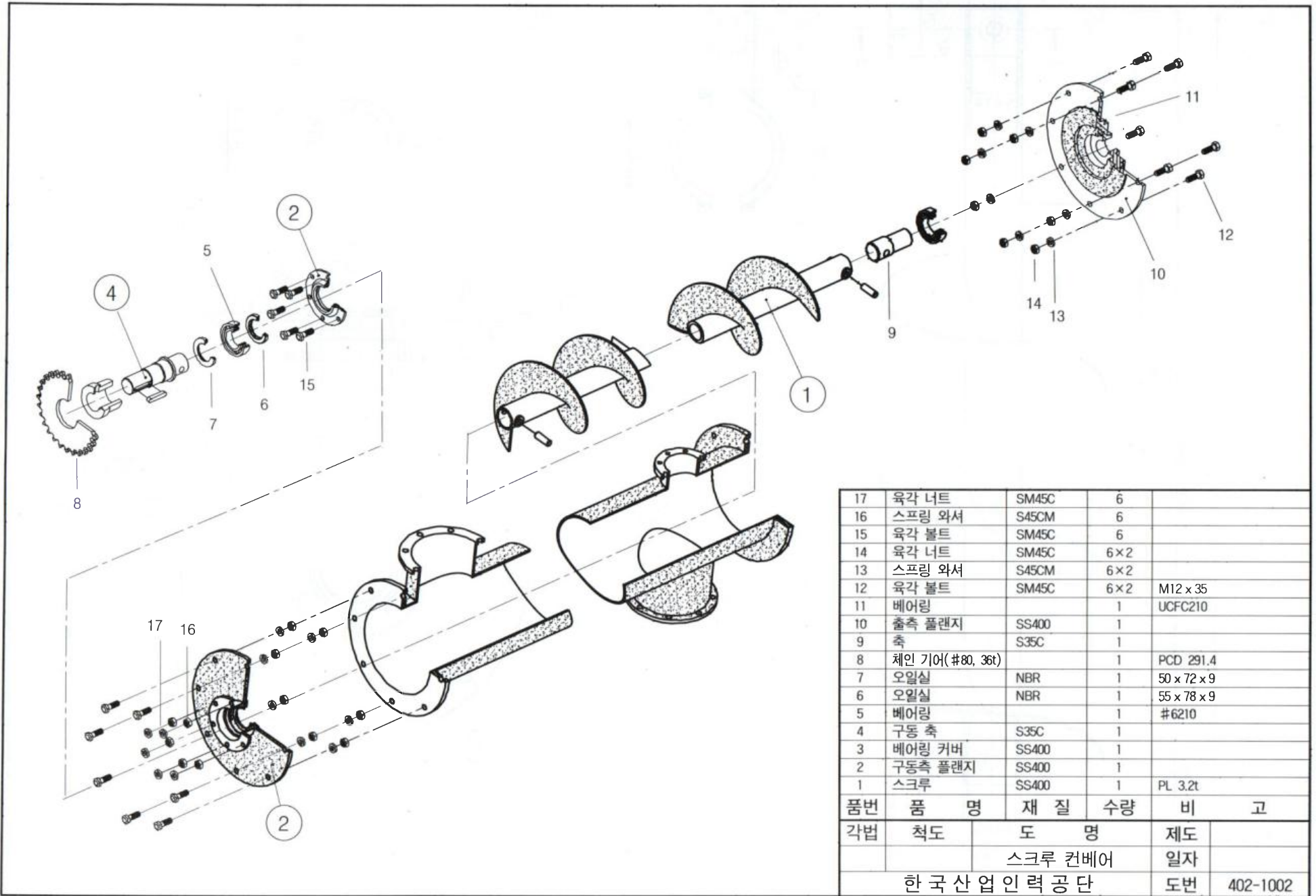
5	축	SCM430	1	
4	주축	SCM430	1	
3	스퍼기어	SCM430	2	
2	하우징 커버	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	오일기어펌프	일자	
한국산업인력공단			도번	401-2003

과 제 명

3. 스크루 컨베어

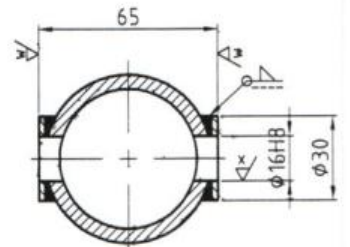
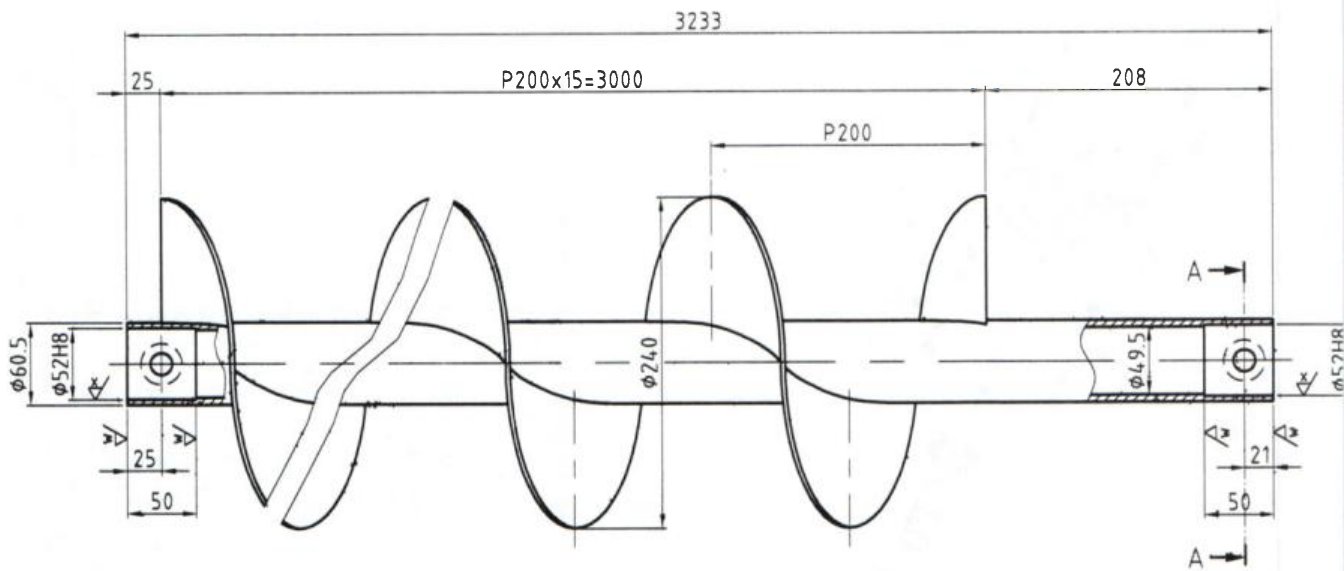


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:5	스크루 컨베어	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	402-1001	일자



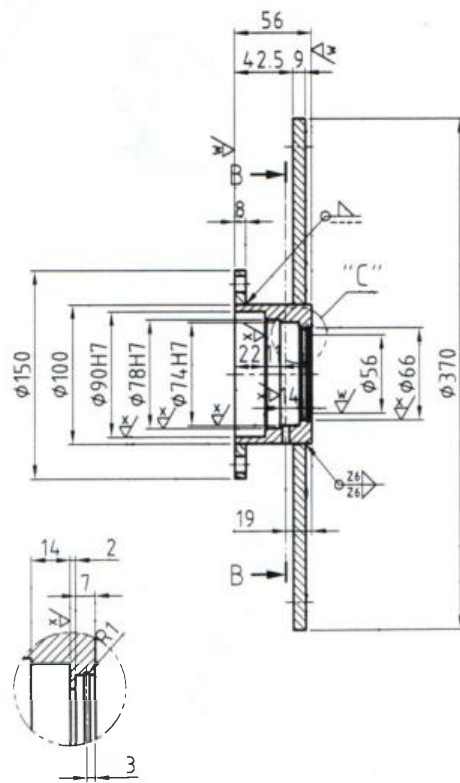
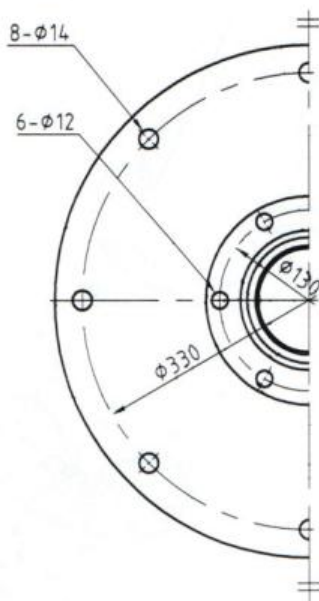
17	육각 너트	SM45C	6		
16	스프링 와셔	S45CM	6		
15	육각 볼트	SM45C	6		
14	육각 너트	SM45C	6×2		
13	스프링 와셔	S45CM	6×2		
12	육각 볼트	SM45C	6×2	M12 x 35	
11	베어링		1	UCFC210	
10	출축 플랜지	SS400	1		
9	축	S35C	1		
8	체인 기어(#80, 36t)		1	PCD 291.4	
7	오일실	NBR	1	50 x 72 x 9	
6	오일실	NBR	1	55 x 78 x 9	
5	베어링		1	#6210	
4	구동 축	S35C	1		
3	베어링 커버	SS400	1		
2	구동축 플랜지	SS400	1		
1	스크루	SS400	1	PL 3.2t	
품번	품 명	재 질	수량	비 고	
각법	척도	도 명		제도	
		스크루 컨베어		일자	
	한국 산업인력공단			도번	402-1002

① ∇ (∇ , ∇)

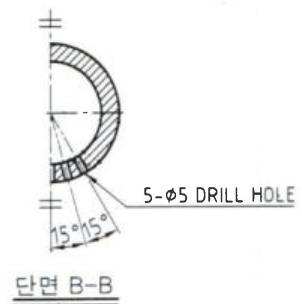


단면 A-A
(척도 = 1/2.5)

② ∇ (∇ , ∇)

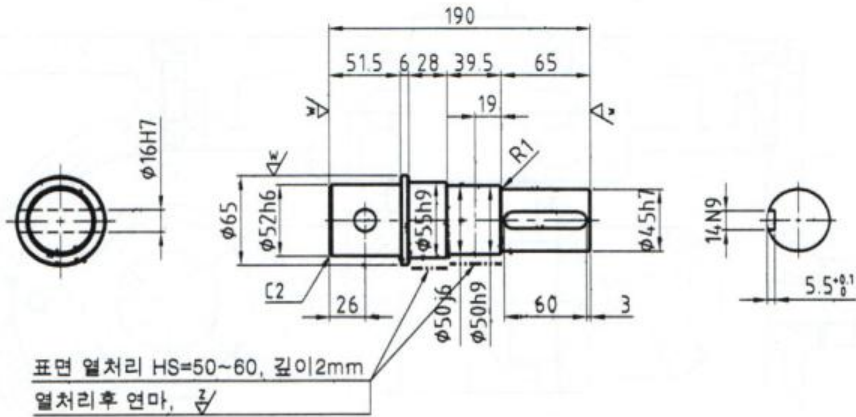


DETAIL "C"
(S=1/2.5)

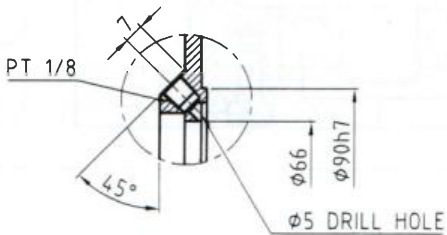
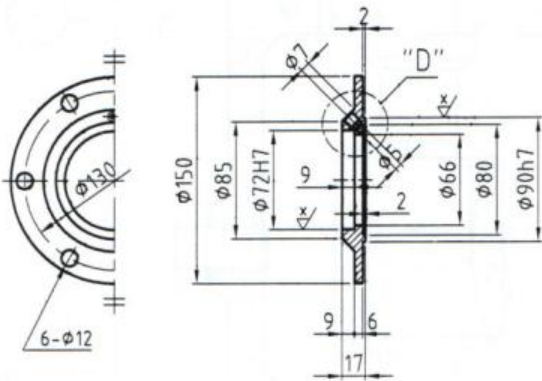


단면 B-B

④ \sqrt{x} (\sqrt{w} , \sqrt{z})



③ \sqrt{w} (\sqrt{x})



DETAIL "D"
(척도= 1/2.5)

주 서

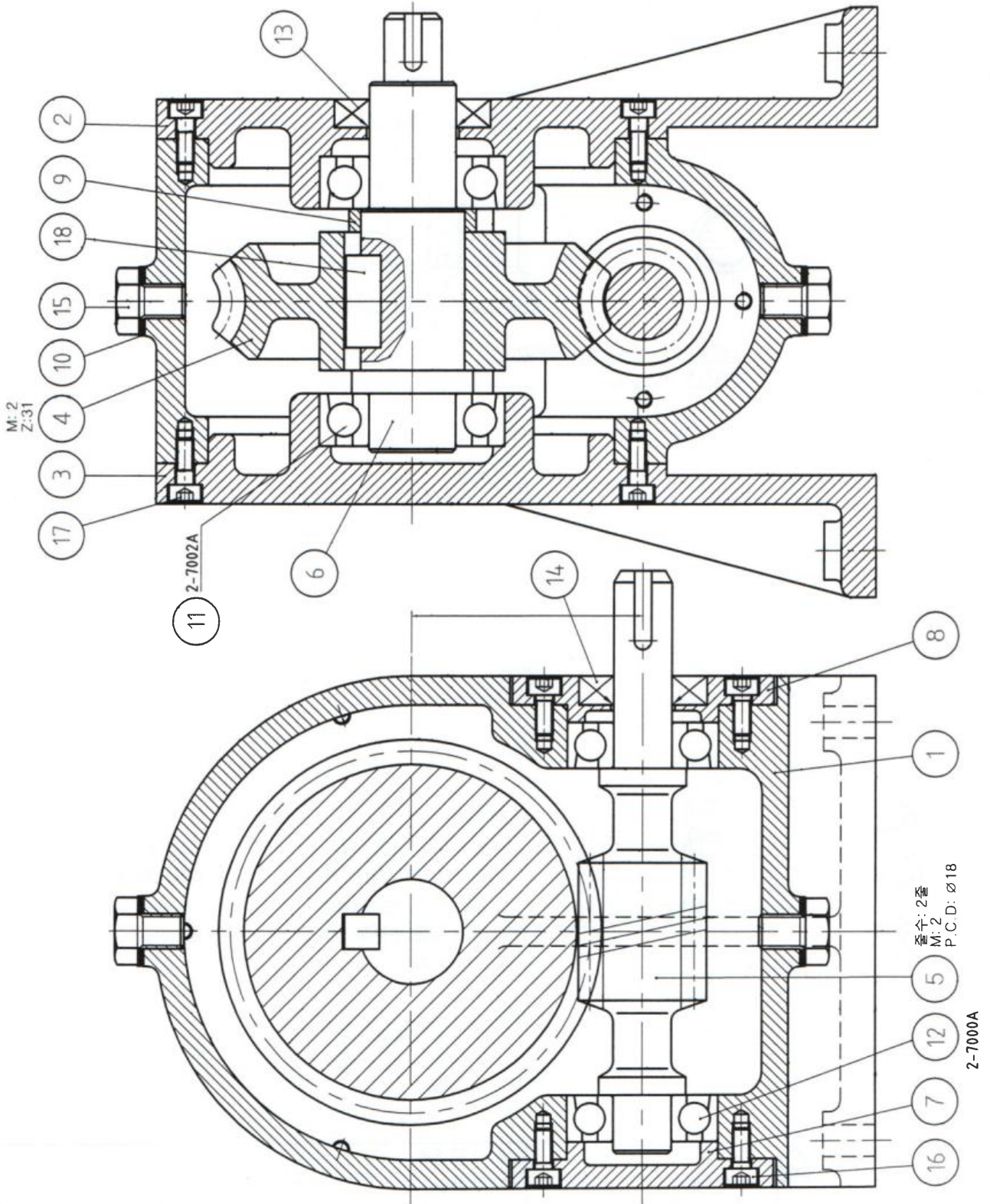
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°, 라운드와 필렛 R3
3. 일반 모따기는 0.2×45°
4. 표기 않은 부분의 용접은 \sqrt{w} 임
5. 표면 거칠기

$\sqrt{\quad}$ = $\sqrt{\quad}$, - , ~
 \sqrt{w} = $\frac{25}{\sqrt{\quad}}$, 100S, ∇ , N11
 \sqrt{x} = $\frac{6.3}{\sqrt{\quad}}$, 25S, $\nabla\nabla$, N9
 \sqrt{y} = $\frac{1.6}{\sqrt{\quad}}$, 6.3S, $\nabla\nabla\nabla$, N7
 \sqrt{z} = $\frac{0.2}{\sqrt{\quad}}$, 0.8S, $\nabla\nabla\nabla\nabla$, N4

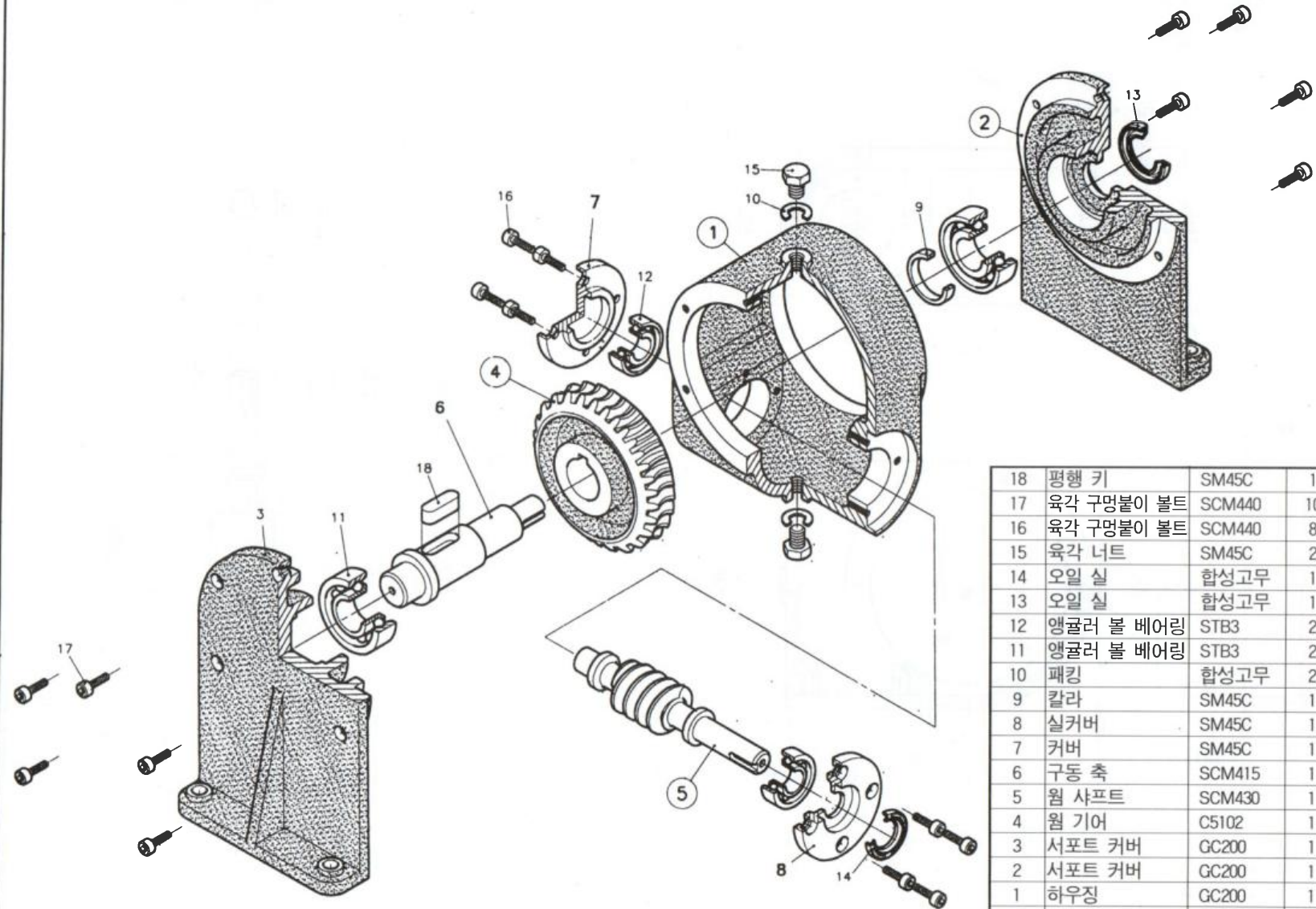
4	구동축	S35C	1	
3	커버	SS400	1	
2	구동축 플렌지	SS400	1	
1	스크루	SS400	1	파이프 50A, SCH80
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:5	스크루 컨베어	일자	
한국산업인력공단				도번 402-1003

과 제 명

4. 감속기어박스-1

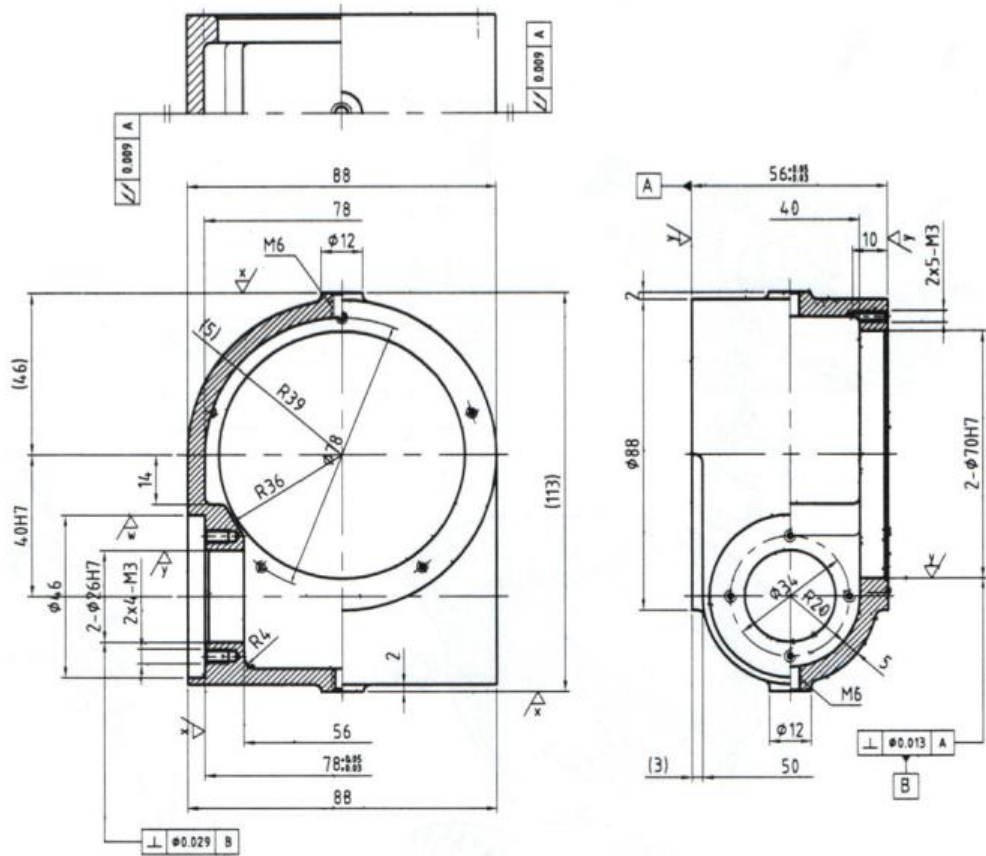


각법	척도	도명	제도자	검인
3	1:1	감속기어박스-1	일자	서명
한국산업인력공단			도번 403-1001	일자



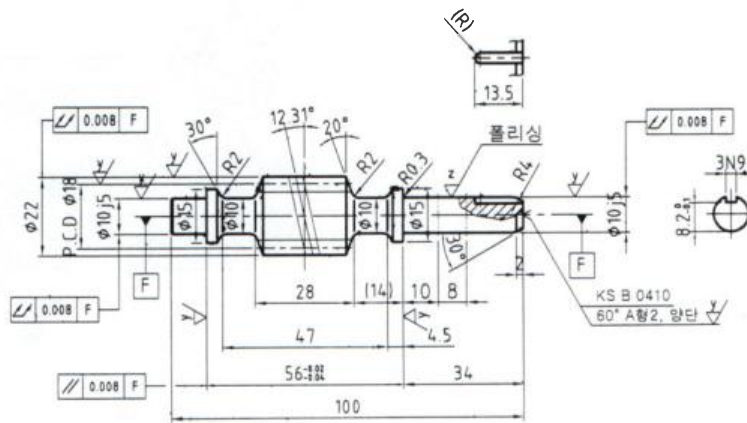
18	평행 키	SM45C	1	KS B 13116×6×18
17	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	10	KS B 1003 M3×10
16	육각 구멍볼이 볼트	SCM440	8	KS B 1003 M3×11
15	육각 너트	SM45C	2	KS B 1002 M6×8
14	오일 실	합성고무	1	KS B 2804 GM, □10, □20.4
13	오일 실	합성고무	1	KS B 2804 GM, □15, □25.4
12	앵글러 볼 베어링	STB3	2	KS B 2024 7000A
11	앵글러 볼 베어링	STB3	2	KS B 2024 7000A
10	패킹	합성고무	2	
9	칼라	SM45C	1	
8	실커버	SM45C	1	
7	커버	SM45C	1	
6	구동 축	SCM415	1	
5	웜 샤프트	SCM430	1	
4	웜 기어	C5102	1	KS D 5102
3	서포트 커버	GC200	1	
2	서포트 커버	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		감속기어박스-1	일자	
		한국산업인력공단	도번	403-1002

① ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)



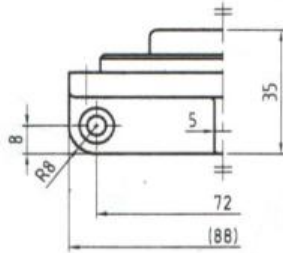
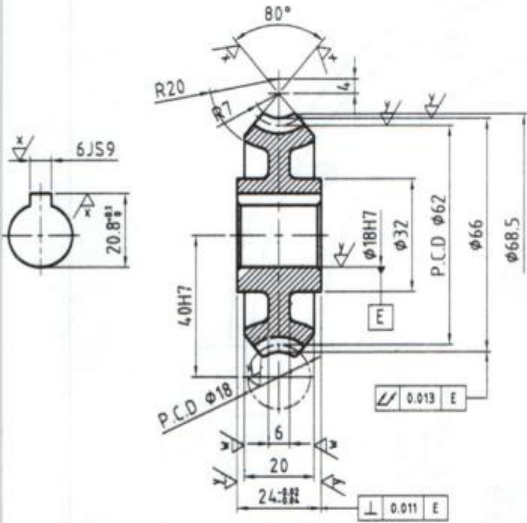
⑤ ∇_x (∇_y , ∇_z)

전체 열처리 HRC 50±2

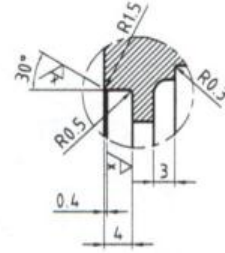


④ √ (√, √, √)

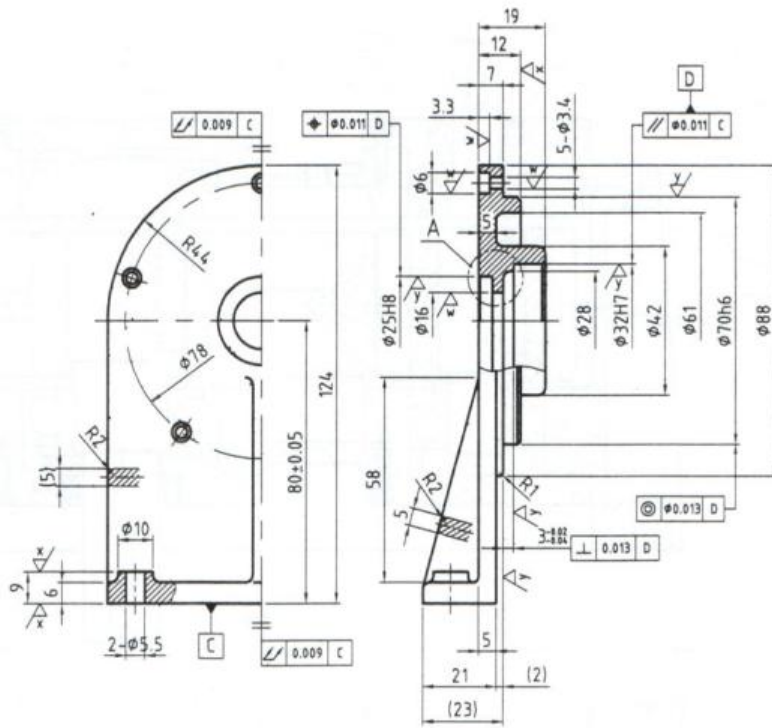
② √ (√, √, √)



확대도 "가" (S=2/1)



원 기어 요목표		4	5
구분	품번	4	5
치형 기준 단면		축직각	
원주피치		6.28	
줄 수		2줄	
리 드		12.56	
압 력 각		20°	
모 들		2	
잇 수		31	1
피치원 지름		φ 62	φ 18
진 행 각		12°31'	
다듬질방법		호브절삭	연삭



주 서

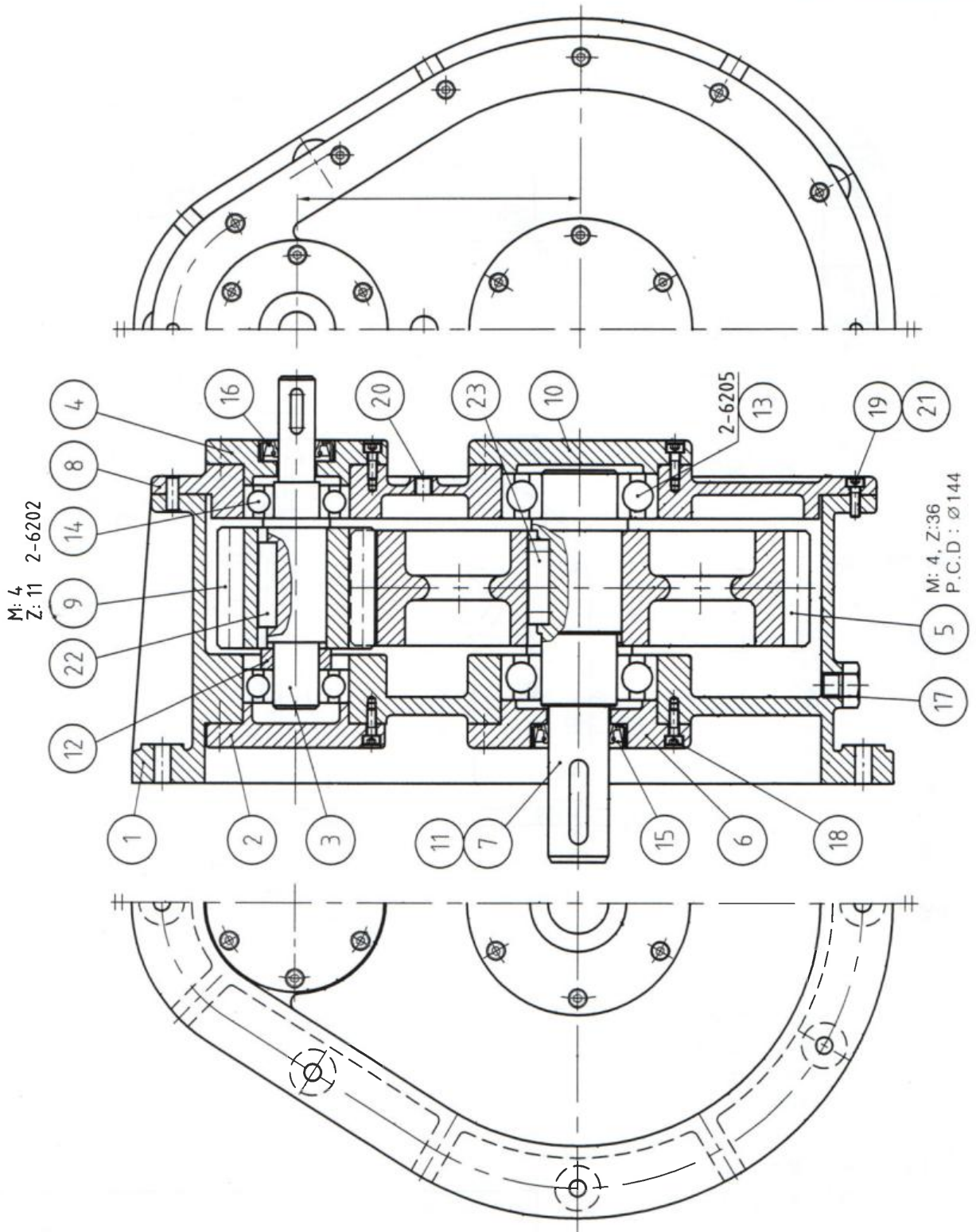
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
3. 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
4. 일반 모따기는 0.2×45°
5. √부 외면 명회색 도장 (품번 1, 2, 4)
내면 광명단 도장 (품번 1, 2)
6. 표면 거칠기

√ = √, -, ~
 $\frac{W}{\sqrt{}} = \frac{25}{\sqrt{}}$, 100S, ∇, N11
 $\frac{X}{\sqrt{}} = \frac{6.3}{\sqrt{}}$, 25S, ∇∇, N9
 $\frac{Y}{\sqrt{}} = \frac{1.6}{\sqrt{}}$, 6.3S, ∇∇∇, N7
 $\frac{Z}{\sqrt{}} = \frac{0.2}{\sqrt{}}$, 0.8S, ∇∇∇∇, N4

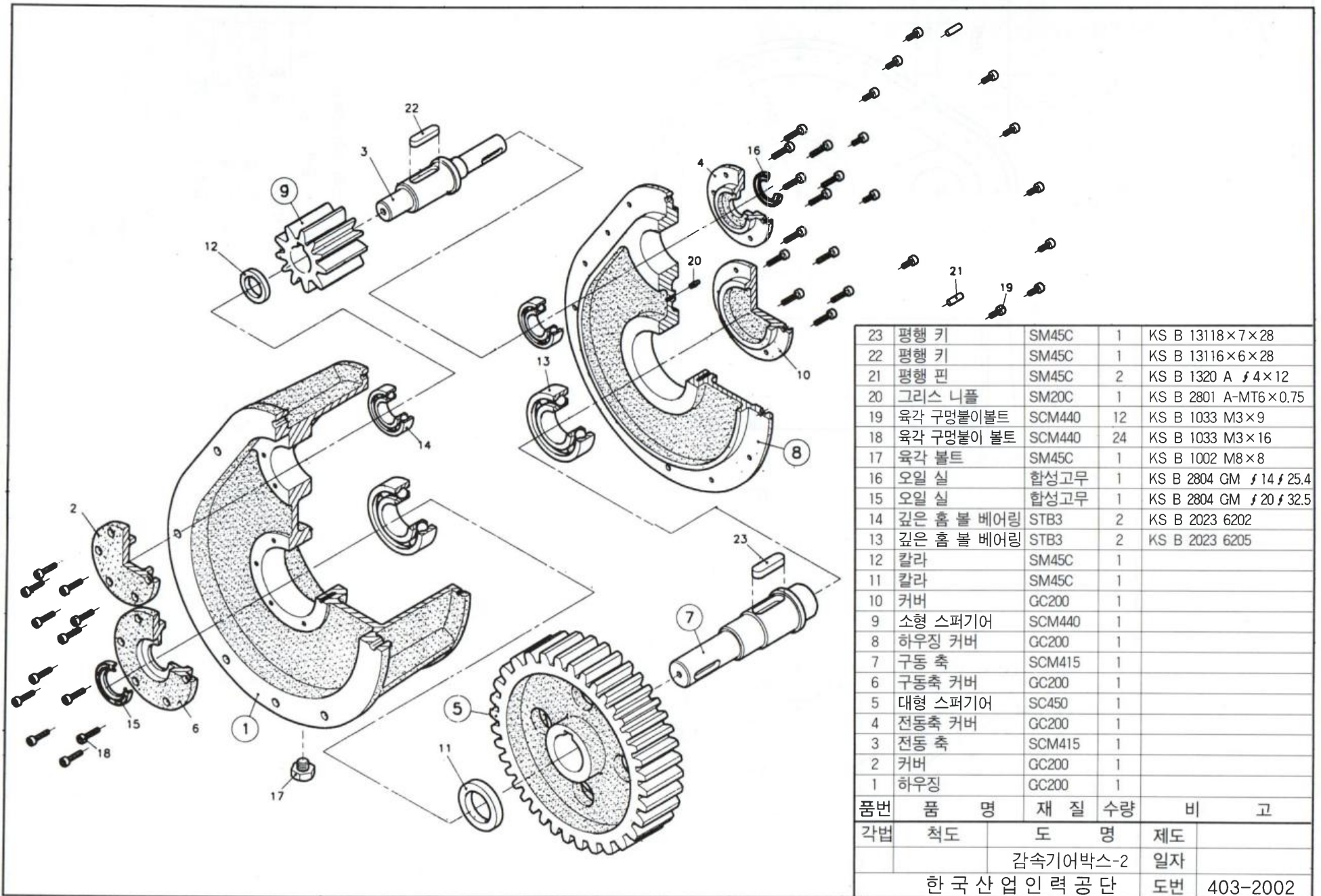
5	왓샤프트	SCM430	1	
4	원 기어	C5102	1	KSD 5102
2	서포트 커버	GC200	1	
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수 량	비 고
3	1:2	감속기어박스-1		일자
한국산업인력공단				도번 403-1003

과 제 명

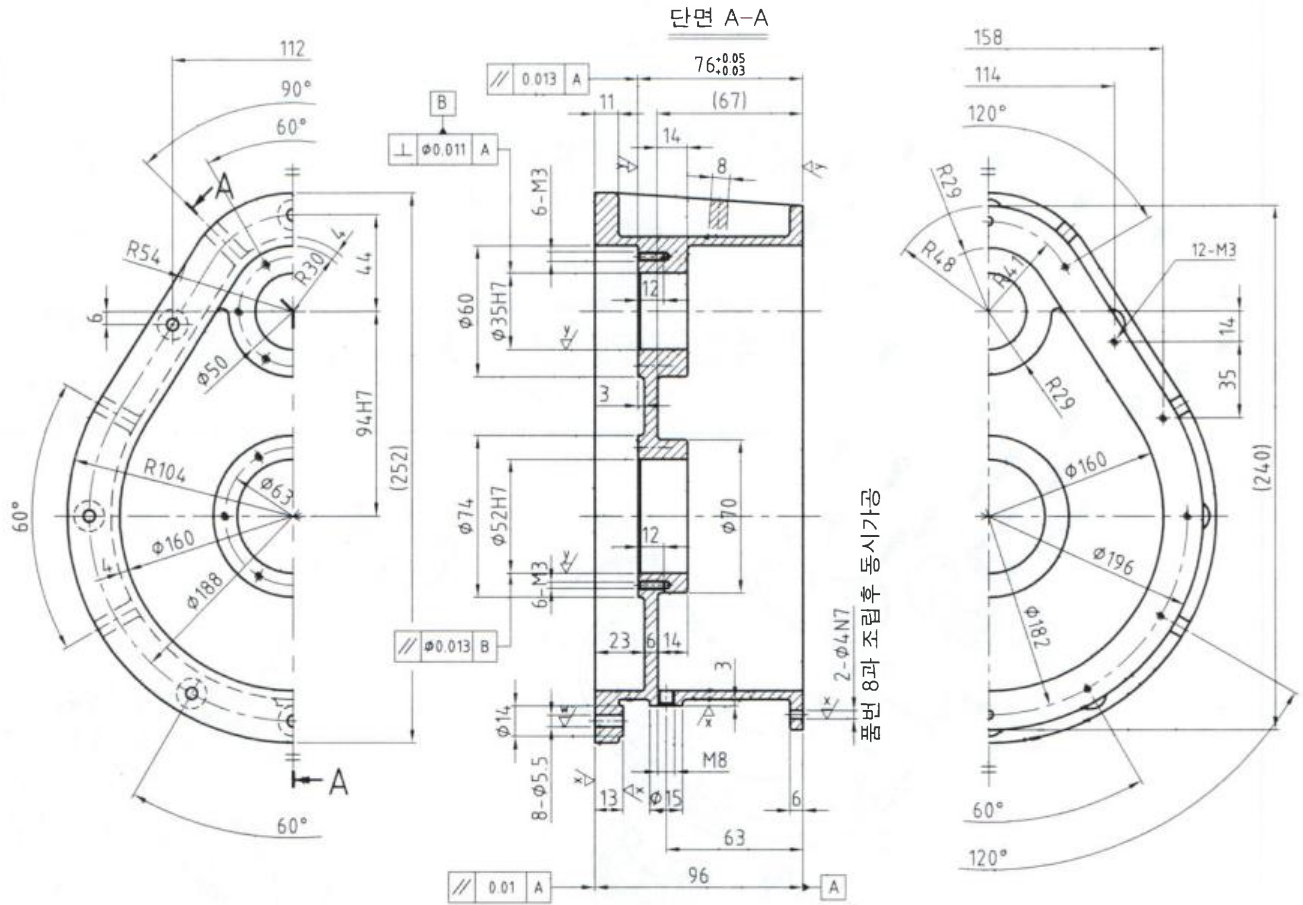
5. 감속기어박스-2



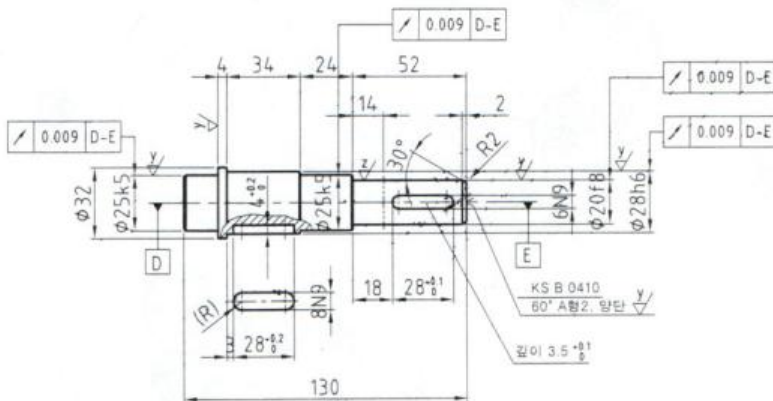
각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:2	감속기어박스-2	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	403-2001	일자



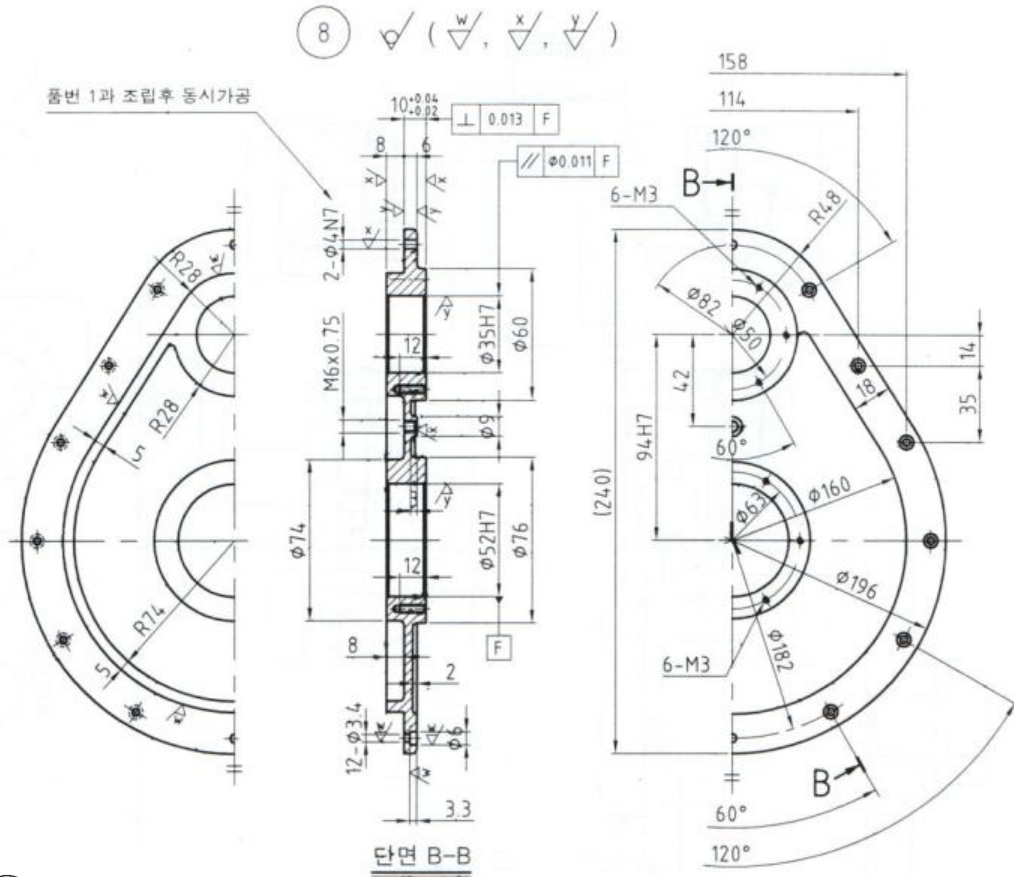
① ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)



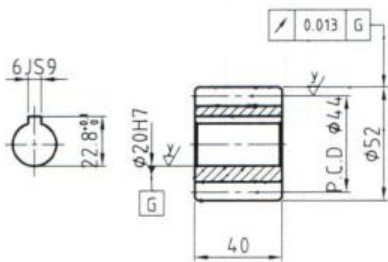
⑦ ∇_x (∇_y , ∇_z)



스퍼 기어 요목표			
구분	품번	5	9
기어치형	표준		
공구	치형	보통이	
	모듈	4	
	압력각	20°	
잇수	36	11	
피치원 지름	φ144	φ44	
다듬질 방법	호브질삭		
정밀도	KS B 1405, 5급		



9 ∇ (∇)

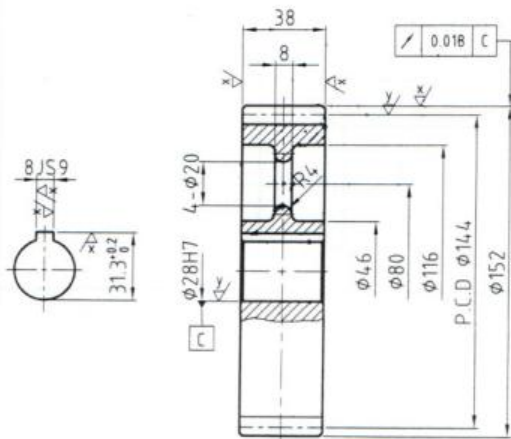


주서

- 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
(다) 주 철 KS B 0411 보통급
- 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$, 라운드와 필렛 R3
- 일반 모따기는 $0.2 \times 45^\circ$
- 전체 열처리 HRC 50 ± 2 (품번 7, 9)
- ∇ 부 외면 명회색 도장 (품번 1, 5, 8)
내면 광명단 도장 (품번 1, 8)

5 ∇ (∇ , ∇)

치면 표면 경화처리 HRC 50 ± 2



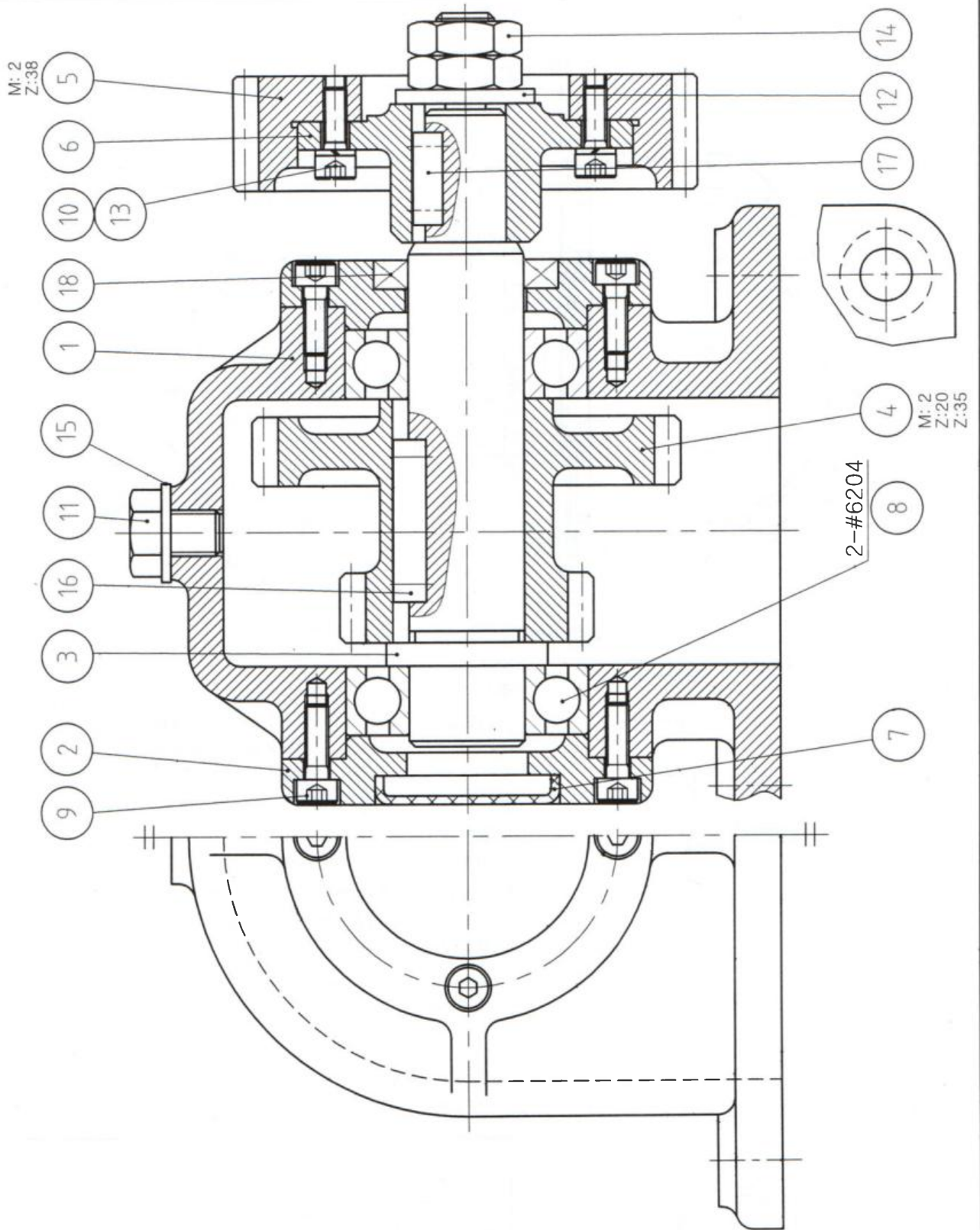
6. 표면 거칠기

- ∇ = ∇ , - , ~
- ∇ = $\frac{25}{\sqrt{Rz}}$, 100S, ∇ , N11
- ∇ = $\frac{6.3}{\sqrt{Rz}}$, 25S, ∇ , N9
- ∇ = $\frac{1.6}{\sqrt{Rz}}$, 6.3S, ∇ , N7
- ∇ = $\frac{0.2}{\sqrt{Rz}}$, 0.8S, ∇ , N4

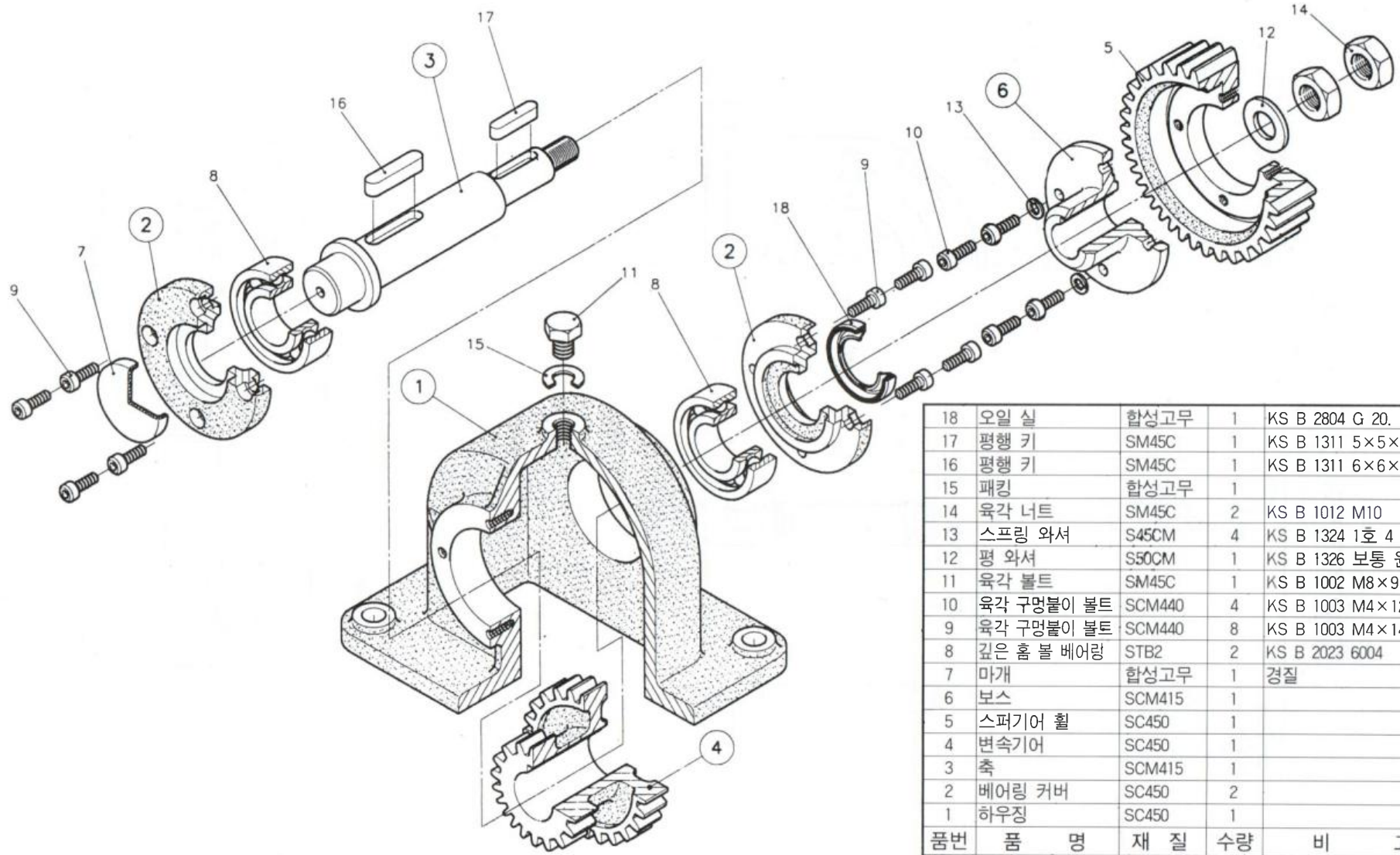
9	소형 스퍼기어	SCM440	1		
8	하우징 커버	GC200	1		
7	구동 축	SCM415	1		
5	대형 스퍼기어	SC450	1		
1	하우징	GC200	1		
품번	품 명	재 질	수량	비 고	
각법	척도	도 명	제도		
3	1:3	감속기어박스-2	일자		
한국산업인력공단			도번	403-2003	

과 제 명

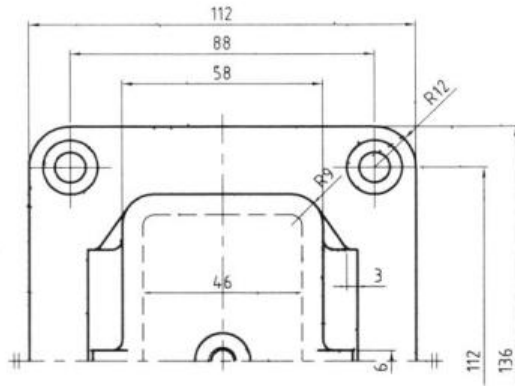
6. 감속기어박스-3



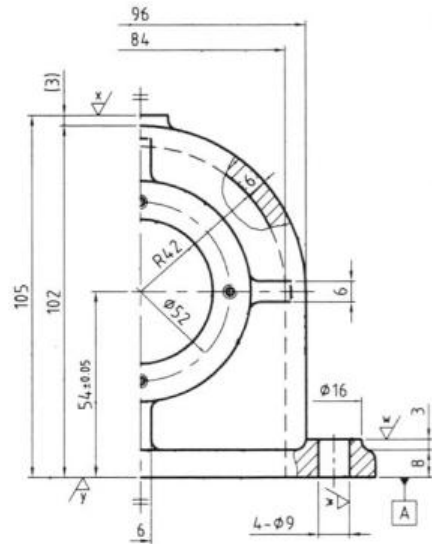
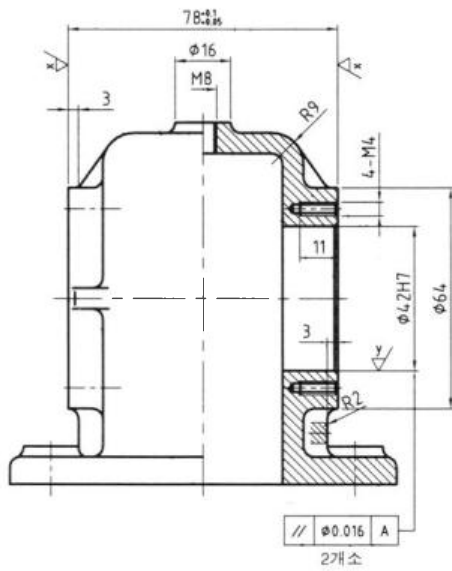
각법	척 도	도 명	제도자	검 인	
3	1:1	감속기어박스-3	일 자	서명	
한국산업인력공단			도 번	403-3001	일자



18	오일 실	합성고무	1	KS B 2804 G 20. 32. 5
17	평행 키	SM45C	1	KS B 1311 5×5×16
16	평행 키	SM45C	1	KS B 1311 6×6×28
15	패킹	합성고무	1	
14	육각 너트	SM45C	2	KS B 1012 M10
13	스프링 와셔	S45CM	4	KS B 1324 1호 4
12	평 와셔	S50CM	1	KS B 1326 보통 원형 10
11	육각 볼트	SM45C	1	KS B 1002 M8×9
10	육각 구멍불이 볼트	SCM440	4	KS B 1003 M4×12
9	육각 구멍불이 볼트	SCM440	8	KS B 1003 M4×14
8	깊은 홈 볼 베어링	STB2	2	KS B 2023 6004
7	마개	합성고무	1	경질
6	보스	SCM415	1	
5	스퍼기어 휠	SC450	1	
4	변속기어	SC450	1	
3	축	SCM415	1	
2	베어링 커버	SC450	2	
1	하우징	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		감속기어박스-3	일자	
		한국산업인력공단	도번	403-3002

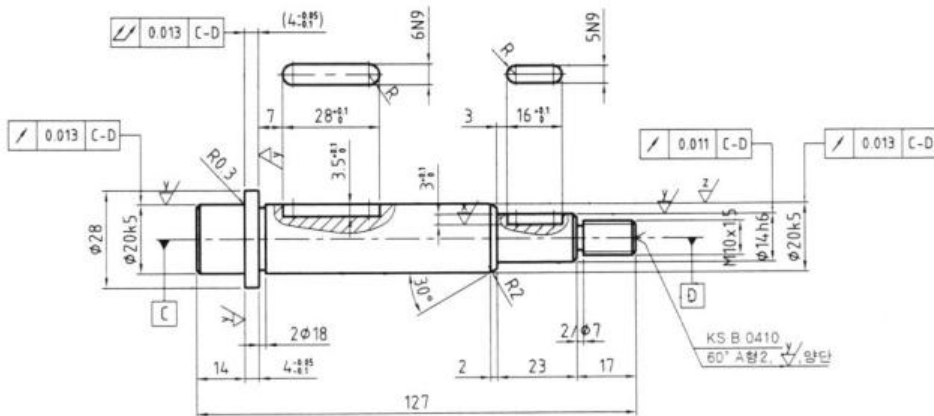


① $\sqrt{\quad}$ ($\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$)

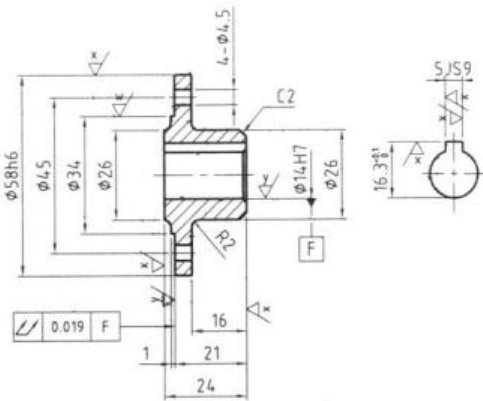


③ $\sqrt{\quad}$ ($\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$)

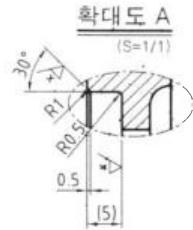
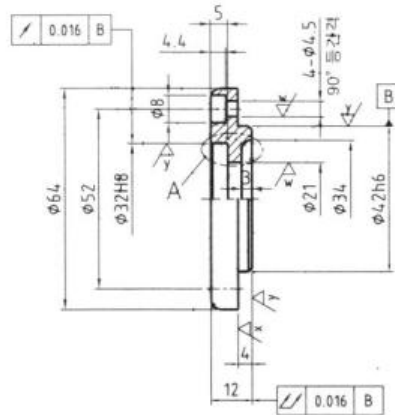
전체 열처리 HRC 50±2



⑥ ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)

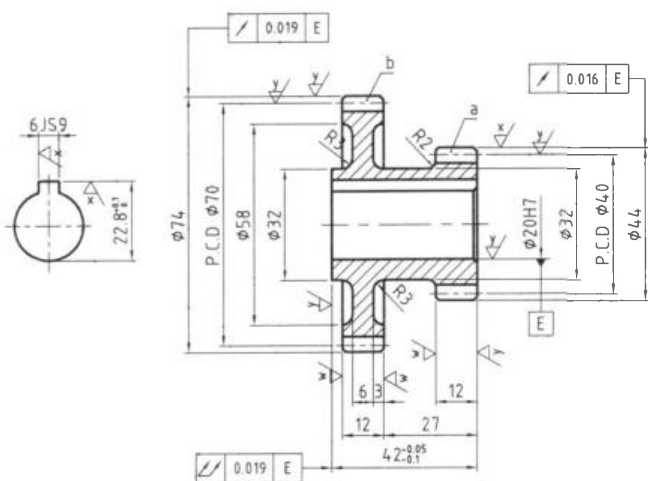


② ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)



④ ∇ (∇_w , ∇_x , ∇_y)

기어 치면부 고주파 열처리 HRC 50±2



주 서

- 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
- 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
- 지시하지 않은 라운드와 필렛 R3
- 일반 모따기는 0.2×45°
- ∇ 부 외면 명회색 도장(품번 1, 2)
내면 광명단 도장(품번 1)
- 표면 거칠기

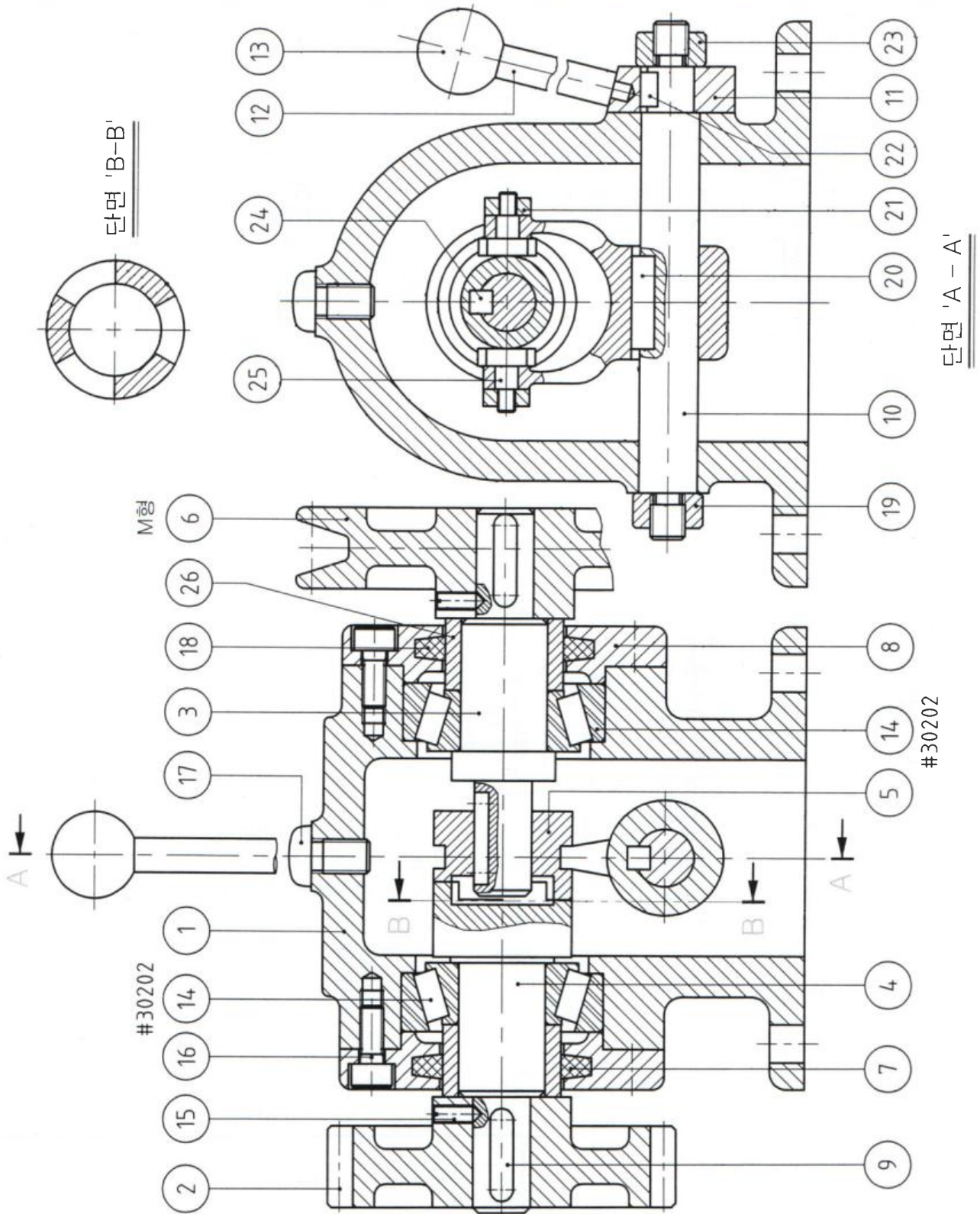
∇ = ∇ , -, ~
 ∇_w = ∇_w , 100S, ∇ , N11
 ∇_x = ∇_x , 25S, $\nabla\nabla$, N9
 ∇_y = ∇_y , 6.3S, $\nabla\nabla\nabla$, N7
 ∇_z = ∇_z , 0.8S, $\nabla\nabla\nabla\nabla$, N4

구분	품번	4-a	4-b
기어치형		표 준	
공 구	치 형	보 통 이	
	모 들	2	
	압력각	20°	
잇수	20	35	
피치원 지름	φ 40	φ 70	
전체 이 높이	4.5		
다듬질 방법	호브절삭		
정밀도	KS B 1405, 5급		

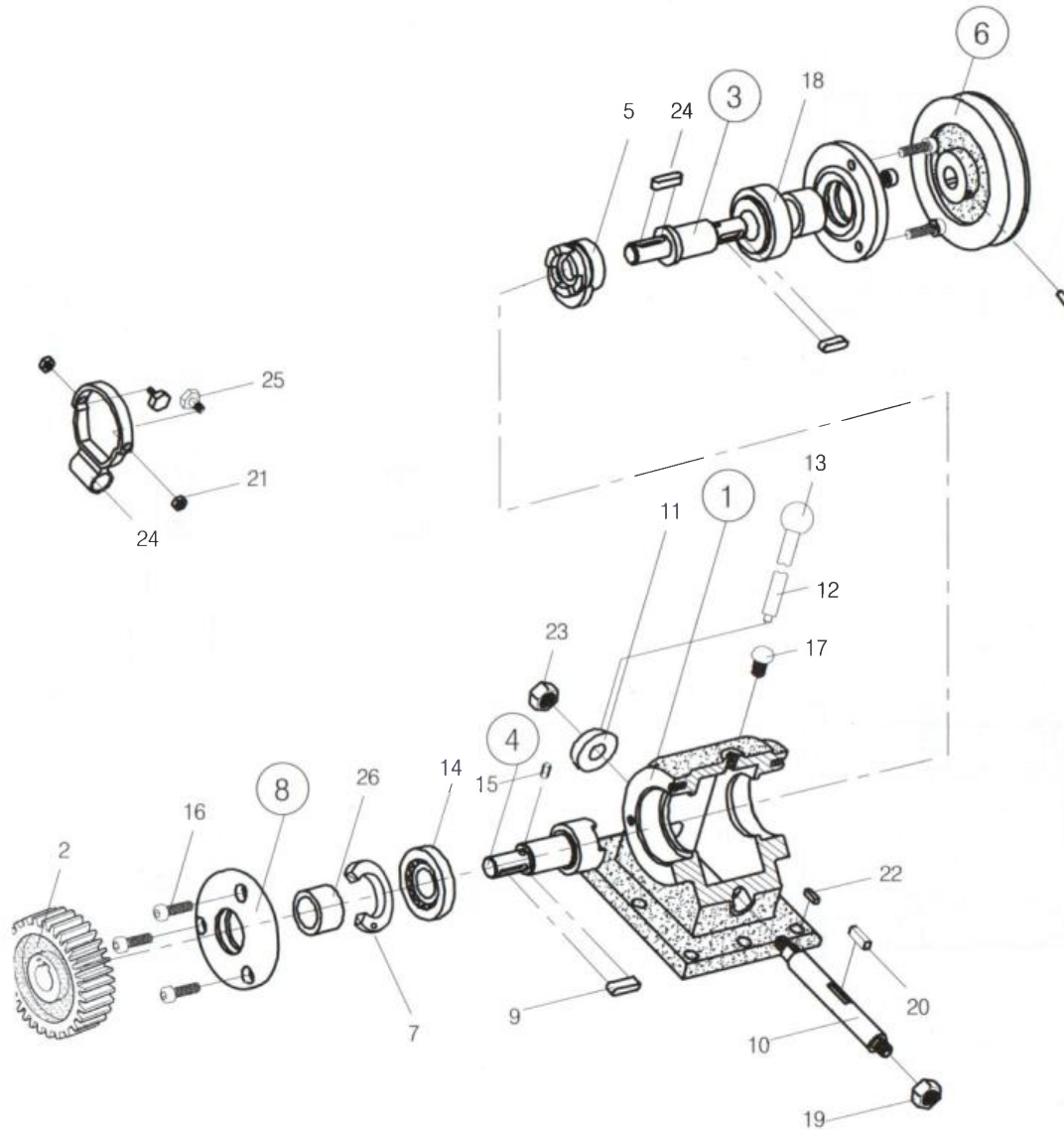
6	보스	SCM415	1	
4	변속기어	SC450	1	
3	축	SCM415	1	
2	베어링 커버	SC450	2	
1	하우징	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	1:2	감속기어박스-3	일자	
한국산업인력공단				도번 403-3003

과 제 명

7. 클러치이음 동력전달장치

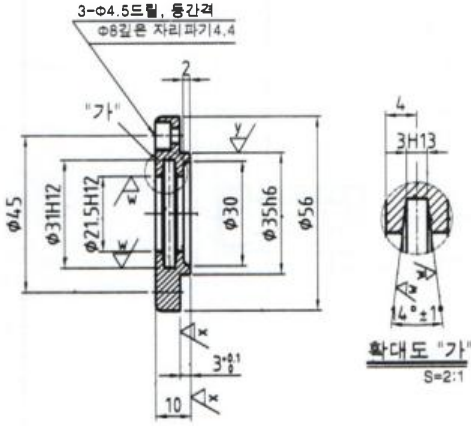


각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	클러치이음 동력전달장치	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	404-1001	일자

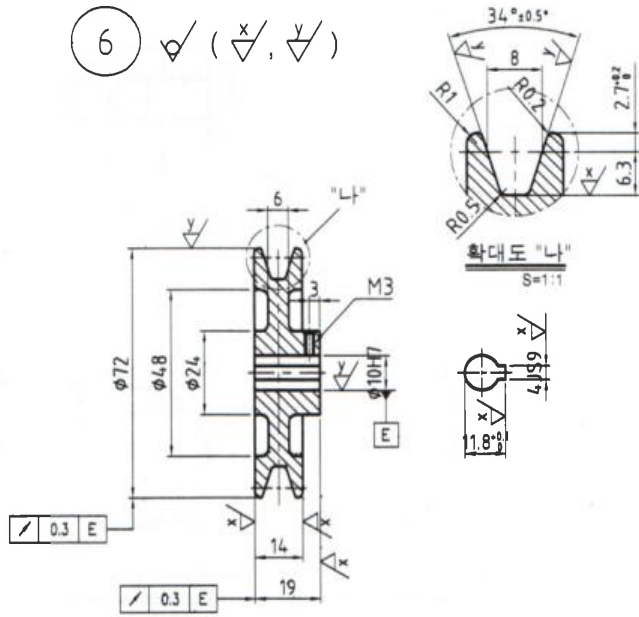


26	칼라	SM45C	2	
25	클러치 포크 롤러 축	S35C	2	
24	평행 키	SM45C	1	
23	클러치 축 고정용 너트	SM45C	2	
22	평행 키	SM45C	1	
21	클러치 조정 축 너트	SM45C	2	
20	평행 키	SM45C	1	
19	세트 스크루	SM45C	1	
18	클러치 조정 Y형 걸이	SC480	1	
17	둥근머리 작은 나사	SM45C	1	
16	육각구멍볼이 볼트	SCM440	3×2	
15	세트 스크루	SM45C	1	
14	테이퍼 롤러 베어링		2	#30202
13	스프링 와셔	S45CM	6×2	
12	클러치 핸들 봉	S45C	1	
11	클러치 핸들 부시	SM45C	1	
10	클러치 조정축	S45C	1	
9	평행 키	SM45C	1	
8	커버	GC200	2	
7	V 패킹	NBR	2	
6	V벨트 폴리	GC200	1	
5	클러치 포크	S45C	1	
4	클러치 샤프트	SM45C	1	
3	샤프트	SM45C	1	
2	스퍼기어	SC450	1	"M2, Z28"
1	하우징	GC200	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
		클러치이음 동력전달장치	일자	
		한국산업인력공단	도번	404-1002

8 ∇ (∇ , ∇ , ∇)

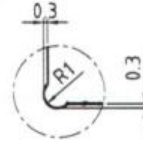


6 ∇ (∇ , ∇)



주서

1. 구석홈부 확대부



2. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주철 KS B 0411 정밀급

3. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필릿과 라운드는 R3

4. 일반 모따기는 0.2×45°

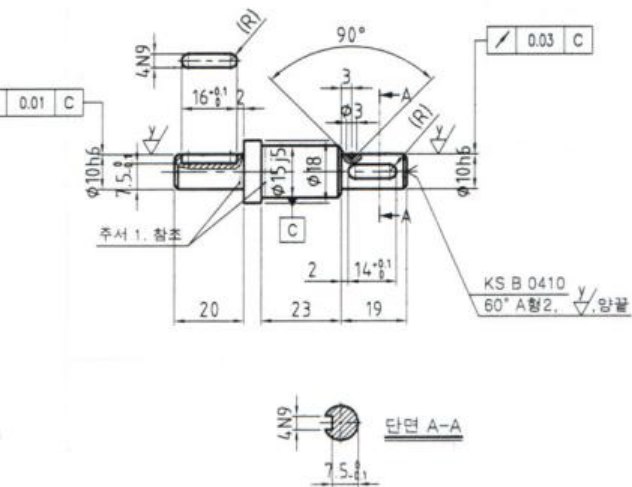
5. 기계 가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장(품번 1, 6, 8)

6. 표면 거칠기

∇ = ∇ , -, ~
 $\frac{W}{\nabla}$ = $\frac{25}{\nabla}$, 100S, ∇ , N11
 $\frac{X}{\nabla}$ = $\frac{6.3}{\nabla}$, 25S, ∇ , N9
 $\frac{Y}{\nabla}$ = $\frac{1.6}{\nabla}$, 6.3S, ∇ , N7

3 ∇ (∇)

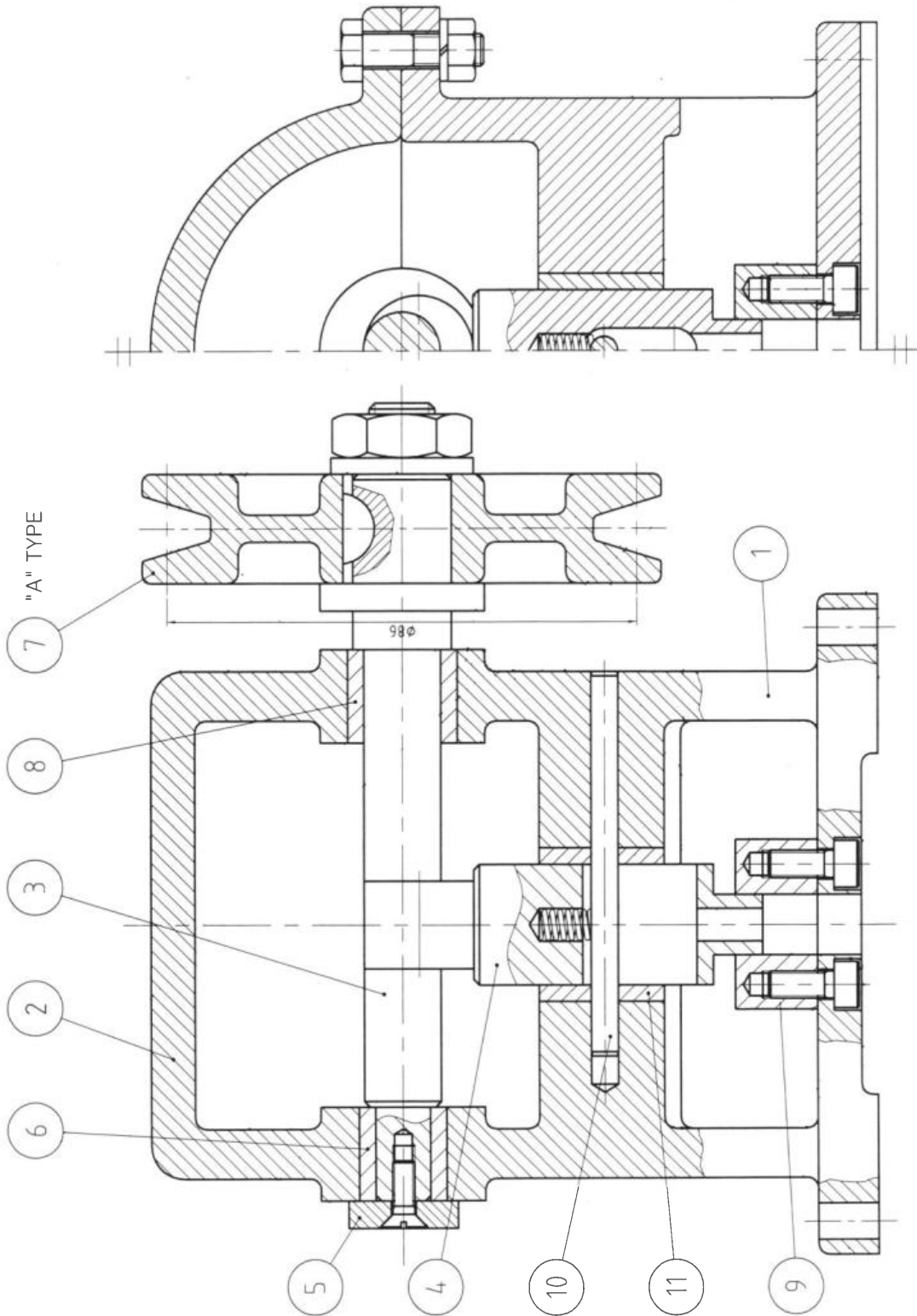
열처리 HRC 43~52



8	커버	GC200	2		
6	V벨트 폴리	GC200	1		
4	클러치 샤프트	SM45C	1		
3	샤프트	SM45C	1		
1	하우징	GC200	1		
품번	품명	재질	수량	비고	
3	1:2 클러치 이음 동력전달장치			일자	
한국산업인력공단				도번	404-1003

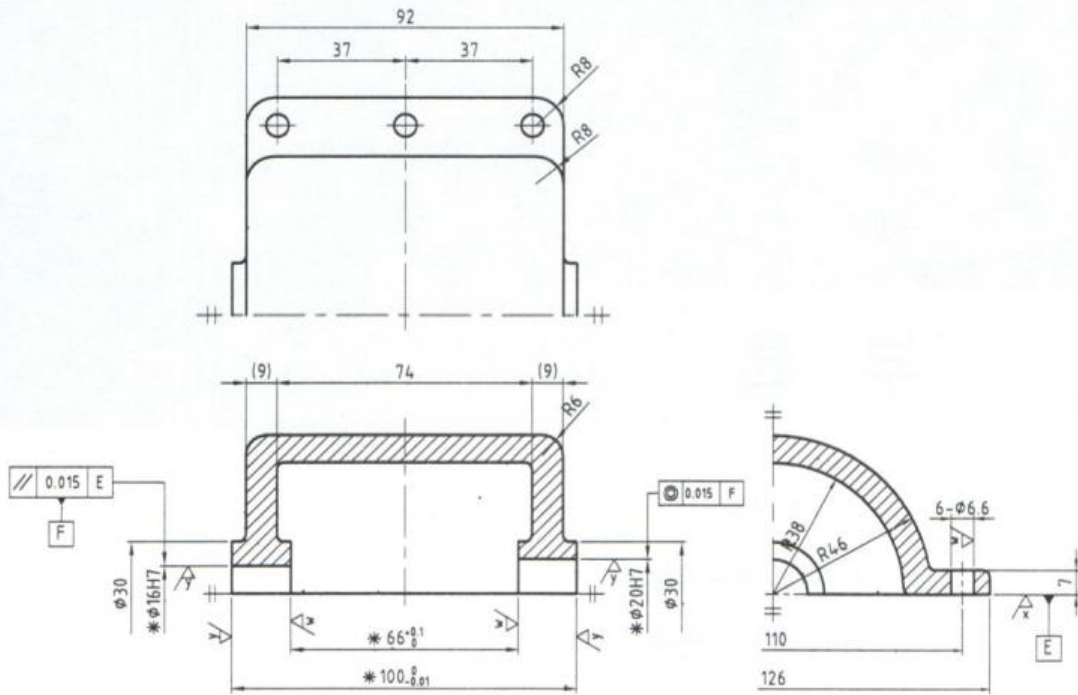
과 제 명

8. 편심구동장치



각법	척도	도명	제도자	검인	
3	1:1	편심구동장치	일자	서명	
한국산업인력공단			도번	405-1001	일자

2 ∇ (∇ , ∇ , ∇)



주서

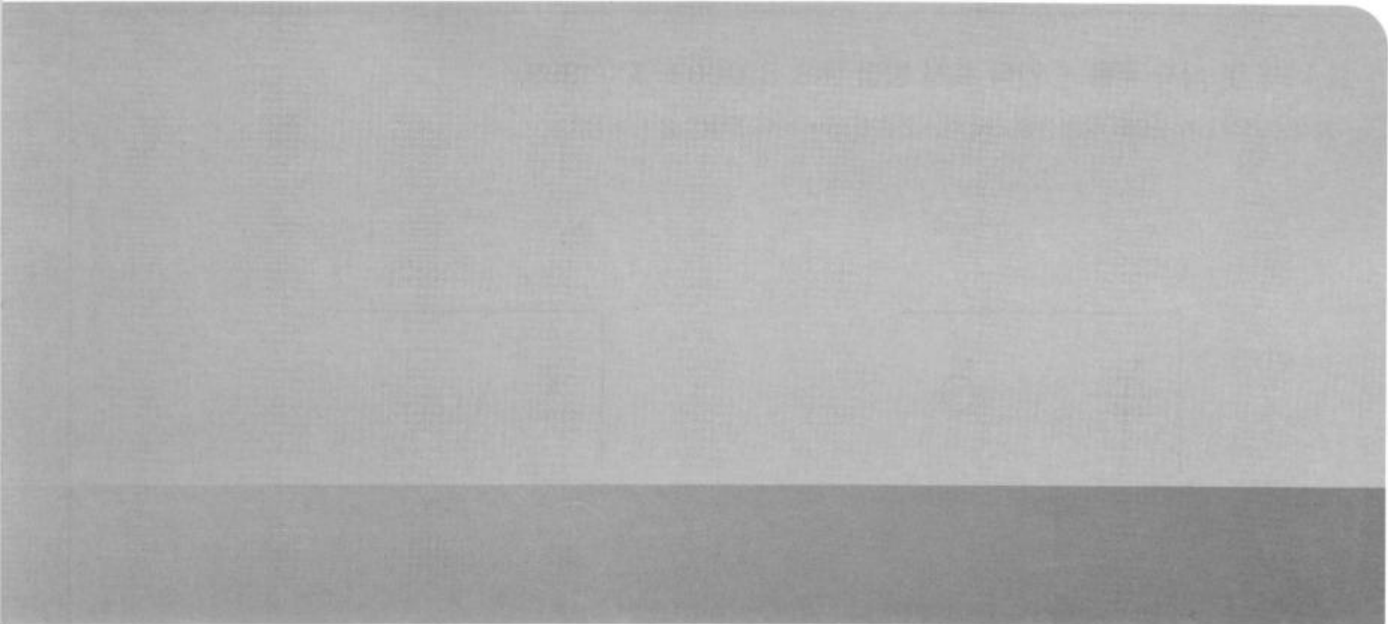
1. 일반공차 : (가) 기계가공 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 정밀급
2. 지시하지 않은 라운드 R3, 모따기 C1
3. 일반 모따기 C=0.3~0.5
4. 열처리 HRC 40~50 (품번 3)
5. 기계가공부를 제외한 주조부 외면 명녹색 도장 (품번 1, 2)
6. *치수부 (품번 1, 2) 동시가공
7. 표면 거칠기

$$\nabla = \sim, \nabla = \frac{25}{\nabla}, \nabla = \frac{6.3}{\nabla}, \nabla = \frac{1.6}{\nabla}, \nabla = \frac{0.2}{\nabla}$$

3	편심축	SCM415	1	
2	커버	GC250	1	
1	본체	GC250	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명	제도	
3	1:2	편심구동장치	일자	
한국산업인력공단			도번	405-1003

부 록

1. 기계 제도 관련 KS 규격
2. 최대 실체 공차 방식
3. 정 투상도 연습하기 해답
4. 등각 투상도 연습하기 해답
5. 스케치도 연습하기 해답



1. 나사 및 나사 부품 - 간략 표시 방법 (KS B 0003-3 : 1999)

표시는 화살표가 구멍의 중심선을 가리키는 인출선 위에 나타난다(그림 1~4 참조).

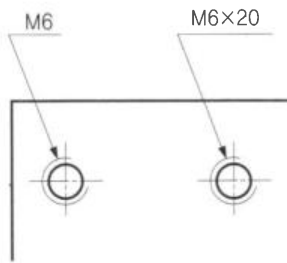


그림 1

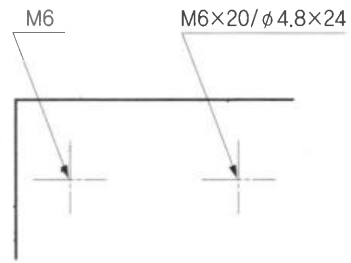


그림 3

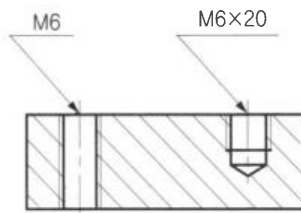


그림 2

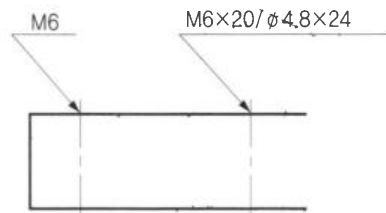
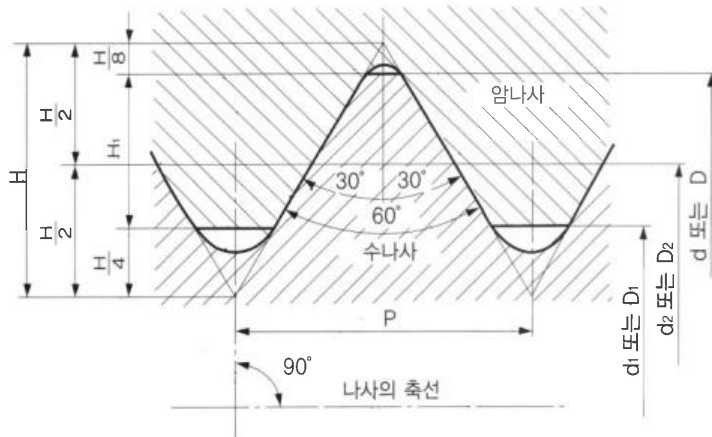


그림 4

명 칭	간략 도식	명 칭	간략 도식
6각 볼트		십자 구멍볼이 접시머리 작은 나사	
4각 볼트		홈볼이 멈춤 나사	
6각 구멍볼이 볼트		6각 너트	
십자 구멍볼이 납작머리 작은 나사		홈볼이 6각 너트	
홈볼이 접시머리 작은 나사		4각 너트	

2. 미터 보통나사(KS B 0201 : 1999)



$$H = 0.866025P \quad d_2 = d - 0.649519P$$

$$H_1 = 0.541266P \quad d_1 = d - 1.082532P$$

$$D = d$$

$$D_2 = d_2$$

$$D_1 = d_1$$

미터 보통 나사의 기준 산 모양

(부표 미터 보통 나사의 기준 치수)

단위 : mm

나사의 호칭			피치 P	접촉 높이 H ₁	암 나 사		
					골 지름 D	유효 지름 D ₂	안 지름 D ₁
1 란	2 란	3 란	P	H ₁	수 나 사		
					바깥지름 d	유효 지름 d ₂	골 지름 d ₁
M 1			0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
	M 1.1		0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
M 1.2			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929
	M 1.4		0.3	0.162	1.400	1.205	1.075
M 1.6			0.35	0.189	1.600	1.373	1.221
	M 1.8		0.35	0.189	1.800	1.573	1.421
M 2			0.4	0.217	2.000	1.740	1.567
	M 2.2		0.45	0.244	2.200	1.908	1.713
M 2.5			0.45	0.244	2.500	2.208	2.013
M 3			0.5	0.271	3.000	2.675	2.459
	M 3.5		0.6	0.325	3.500	3.110	2.850
M 4			0.7	0.379	4.000	3.545	3.242
	M 4.5		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
M 5			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
M 6			1	0.541	6.000	5.350	4.917
		M 7	1	0.541	7.000	6.350	5.917
M 8			1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
		M 9	1.25	0.677	9.000	8.188	7.647
M 10			1.5	0.812	10.000	9.026	8.376
		M 11	1.5	0.812	11.000	10.026	9.376
M 12			1.75	0.947	12.000	10.863	10.106
	M 14		2	1.083	14.000	12.701	11.835
M 16			2	1.083	16.000	14.701	13.835
	M 18		2.5	1.353	18.000	16.376	15.294
M 20			2.5	1.353	20.000	18.376	17.294
	M 22		2.5	1.353	22.000	20.376	19.294
M 24			3	1.624	24.000	22.051	20.752

3. 유니파이 보통나사 (KS B 0203 : 1974)

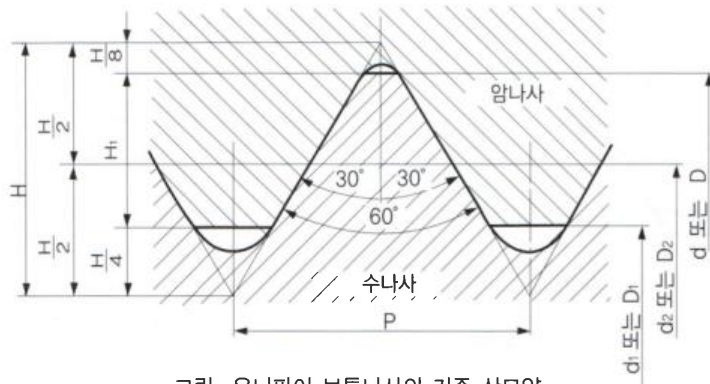


그림 유니파이 보통나사의 기준 산모양

$$P = \frac{25.4}{n} \quad D = d$$

$$H_1 = \frac{0.541266}{n} \times 25.4 \quad D_2 = d_2$$

$$H = \frac{0.866025}{n} \times 25.4 \quad D = d$$

$$d_2 = d - \left(\frac{0.649519}{n} \times 25.4 \right)$$

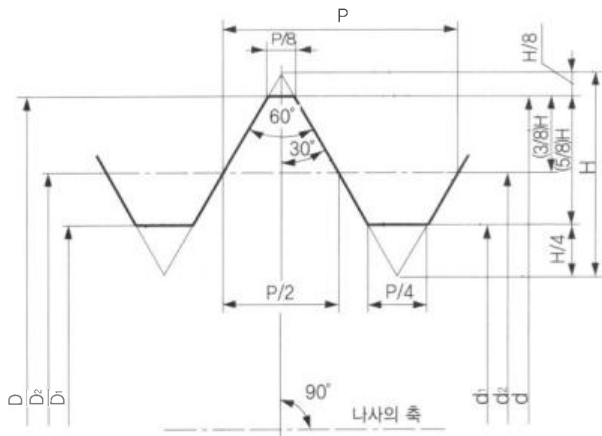
$$d_1 = d - \left(\frac{1.082532}{n} \times 25.4 \right)$$

(표 유니파이 보통나사의 기준 치수)

단위 : mm

나사의 호칭(')			나사 산수 (25.4 mm에 대한) n	피 치 P (참고)	접촉 높이 H	암 나 사		
						골 지름 D	유효 지름 D ₂	안 지름 D ₁
1	2	(참고)				수 나 사		
						바깥지름 d	유효 지름 d ₂	안 지름 d ₁
No.2-56 UNC	No.1-64 UNC	0.0730-64 UNC	64	0.3969	0.215	1.854	1.598	1.425
		0.0860-56 UNC	56	0.4536	0.246	2.184	1.890	1.694
	No.3-48 UNC	0.0990-48 UNC	48	0.5292	0.286	2.515	2.172	1.941
No.4-40 UNC		0.1120-40 UNC	40	0.6350	0.344	2.845	2.433	2.156
No.5-40 UNC		0.1250-40 UNC	40	0.6350	0.344	3.175	2.764	2.487
No.6-32 UNC		0.1380-32 UNC	32	0.7938	0.430	3.505	2.990	2.647
No.8-32 UNC		0.1640-32 UNC	32	0.7938	0.430	4.166	3.650	3.307
No.10-24 UNC	No.12-24 UNC	0.1900-24 UNC	24	1.0583	0.573	4.826	4.138	3.680
		0.2160-24 UNC	24	1.0583	0.573	5.486	4.798	4.341
1/4-20 UNC		0.2500-20 UNC	20	1.2700	0.687	6.350	5.524	4.976
5/16-18 UNC		0.3125-18 UNC	18	1.4111	0.764	7.938	7.021	6.411
3/8-16 UNC		0.3750-16 UNC	16	1.5875	0.859	9.525	8.494	7.805
7/16-14 UNC		0.4375-14 UNC	14	1.8143	0.982	11.112	9.934	9.149
1/2-13 UNC		0.5000-13 UNC	13	1.9538	1.058	12.700	11.430	10.584
9/16-12 UNC		0.5625-12 UNC	12	2.1167	1.146	14.288	12.913	11.996
5/8-11 UNC		0.6250-11 UNC	11	2.3091	1.250	15.875	14.376	13.376
3/4-10 UNC		0.7500-10 UNC	10	2.5400	1.375	19.050	17.399	16.299
7/8-9 UNC		0.8750-9 UNC	9	2.8222	1.528	22.225	20.391	19.169
1-8 UNC		1.0000-8 UNC	8	3.1750	1.719	25.400	23.338	21.963
1 1/8-7 UNC		1.1250-7 UNC	7	3.6286	1.964	28.575	26.218	24.648
1 1/4-7 UNC		1.2500-7 UNC	7	3.6286	1.964	31.750	29.393	27.823
1 3/8-6 UNC		1.3750-6 UNC	6	4.2333	2.291	34.925	32.174	30.343
1 1/2-6 UNC		1.5000-6 UNC	6	4.2333	2.291	38.100	35.349	33.518
1 3/4-5 UNC		1.7500-5 UNC	5	5.0800	2.750	44.450	41.151	38.951
2-4 1/2 UNC		2.0000-4.5 UNC	4 1/2	5.6444	3.055	50.800	47.135	44.689
2 1/2-4 1/2 UNC		2.2500-4.5 UNC	4 1/2	5.6444	3.055	57.150	53.485	51.039
2 1/2-4 UNC		2.5000-4 UNC	4	6.3500	3.437	63.500	59.375	56.627
2 3/4-4 UNC		2.7500-4 UNC	4	6.3500	3.437	69.850	65.725	62.977
3-4 UNC		3.0000-4 UNC	4	6.3500	3.437	76.200	72.075	69.327

4. 미터 가는 나사의 기본 치수 (KS B 0204 : 2001)



$H = 0.866025p$ $d_2 = d - 0.649519p$

$H_1 = 0.541266p$ $d_1 = d - 1.082532p$

$D = d$

$D_2 = d_2$

$D_1 = d_1$

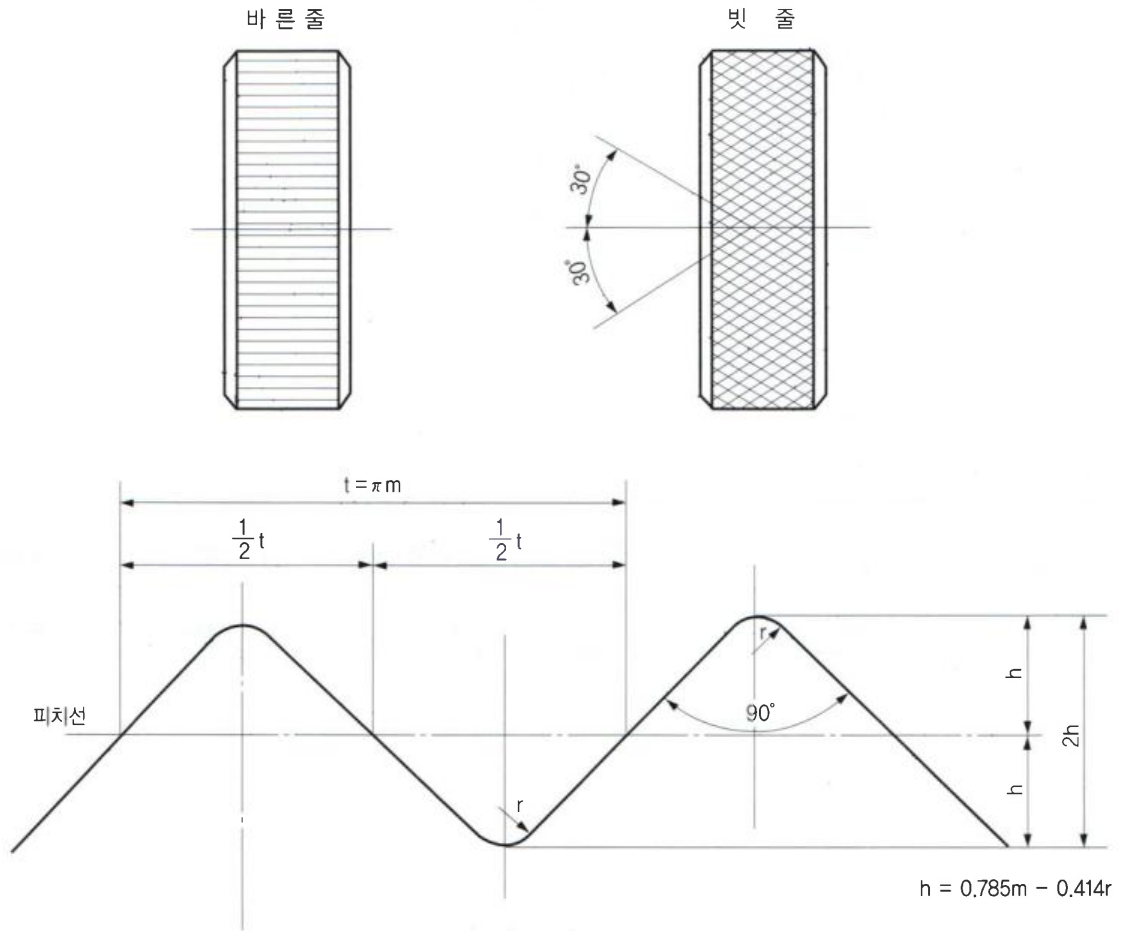
그림 기본 산 모양

[미터 가는 나사의 기본 치수]

단위 : mm

나사의 호칭	피 치 P	접촉 높이 H ₁	암 나 사		
			골 지 림 D	유효 지 림 D ₂	안 지 림 D ₁
			수 나 사		
			바깥지름 d	유효 지름 d ₂	골 지 림 d ₁
M 4 × 0.5	0.5	0.271	4.000	3.675	3.459
M 4.5 × 0.5	0.5	0.271	4.500	4.175	3.959
M 5 × 0.5	0.5	0.271	5.000	4.675	4.459
M 5.5 × 0.5	0.5	0.271	5.500	5.175	4.959
M 6 × 0.75	0.75	0.406	6.000	5.513	5.188
M 7 × 0.75	0.75	0.406	7.000	6.513	6.188
M 8 × 1	1	0.541	8.000	7.350	6.917
M 8 × 0.75	0.75	0.406	8.000	7.513	7.188
M 9 × 1	1	0.541	9.000	8.350	7.917
M 9 × 0.75	0.75	0.406	9.000	8.513	8.188
M 10 × 1.25	1.25	0.677	10.000	9.188	8.647
M 10 × 1	1	0.541	10.000	9.350	8.917
M 10 × 0.75	0.75	0.406	10.000	9.513	9.188
M 11 × 1	1	0.541	11.000	10.350	9.917
M 11 × 0.75	0.75	1.406	11.000	10.513	10.188
M 12 × 1.5	1.5	0.812	12.000	11.026	10.376
M 12 × 1.25	1.25	0.677	12.000	11.188	10.647
M 12 × 1	1	0.541	12.000	11.350	10.917
M 14 × 1.5	1.5	0.812	14.000	13.026	12.376
M 14 × 1.25	1.25	0.677	14.000	13.188	12.647
M 14 × 1	1	0.541	14.000	13.350	12.917
M 15 × 1.5	1.5	0.812	15.000	14.026	13.376
M 15 × 1	1	0.541	15.000	14.350	13.917
M 16 × 1.5	1.5	0.812	16.000	15.026	14.376
M 16 × 1	1	0.541	16.000	15.350	14.917
M 17 × 1.5	1.5	0.812	17.000	16.026	15.376
M 17 × 1	1	0.541	17.000	16.350	15.917
M 18 × 2	2	1.083	18.000	16.701	15.835
M 18 × 1.5	1.5	0.812	18.000	17.026	16.376
M 18 × 1	1	0.541	18.000	17.350	16.917
M 20 × 2	2	1.083	20.000	18.701	17.835
M 20 × 1.5	1.5	0.812	20.000	19.026	18.376
M 20 × 1	1	0.541	20.000	19.350	18.917
M 22 × 2	2	1.083	22.000	20.701	19.835
M 22 × 1.5	1.5	0.812	22.000	21.026	20.376
M 22 × 1	1	0.541	22.000	21.350	20.917

5. 널링 (KS B 0901 : 1970)



단위 : mm

모듈(m)	피치(t)	r	h
0.2	0.628	0.06	0.15
0.3	0.942	0.09	0.22
0.5	1.571	0.16	0.37

호칭 방법 널링의 호칭 방법은 종류 및 모듈에 따른다.

보기 : 바른줄 m 0.5

빗 줄 m 0.3

참 고 소재의 지름을 구하는 데는 다음 식에 따르는 것이 좋다.

(1) 바른 줄의 경우

$$D = nm$$

여기서 D : 지름

n : 정수

m : 모듈

(2) 빗 줄의 경우

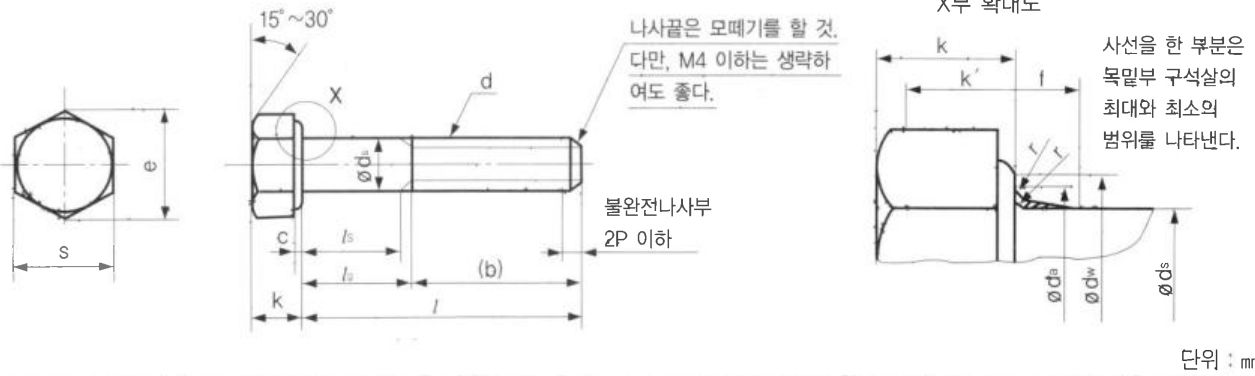
$$D = nm / \cos 30^\circ$$

m / cos 30°의 값을 다음 표에 표시한다.

(표)

모듈(m)	0.5	0.3	0.2
m / cos 30°	0.577	0.346	0.230

6. 호칭 지름 6각 볼트(부품 등급 A)의 모양 · 치수 (KS B 1002 : 2001)



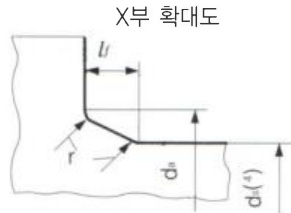
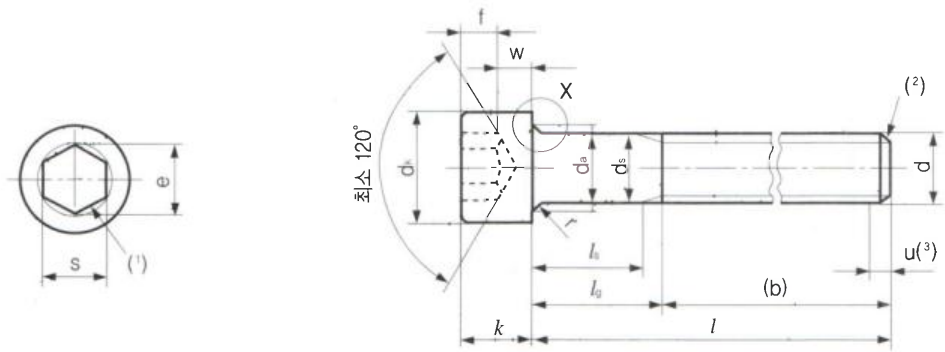
단위 : mm

나사의 호칭 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24
피치 P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	3
b (참고)	(²⁰) 12 (²¹) -	14	16	18	22	26	30	34	38	46	54
c	최 소 0.15 최 대 0.4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2	0.2
d_b	최 대 3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	22.4	26.4
d_s	최대(기준치수) 3 최 소 2.86	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24
d_w	최 소 4.6	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	28.2	33.6
e	최 소 6.07	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	33.63	39.98
f	최 대 1	1.2	1.2	1.4	2	2	3	3	3	4	4
k	호칭(기준치수) 2 최 소 1.88 최 대 2.12	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12.5	15
k'	최 소 1.3	1.9	2.28	2.63	3.54	4.28	5.05	5.96	6.8	8.5	10.3
r	최 소 0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
s	최대(기준치수) 5.5 최 소 5.32	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36

호칭길이 (기준치수)	최 소		최 대		최 소		최 대		최 소		최 대		최 소		최 대		최 소		최 대		최 소		최 대	
	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대	최 소	최 대		
20	19.58	20.42	5.5	8																				
25	24.58	25.42	10.5	13	7.5	11	5	9																
30	29.58	30.42	15.5	18	12.5	16	10	14	7	12														
35	34.5	35.5			17.5	21	15	19	12	17	6.75	13												
40	39.5	40.5			22.5	26	20	24	17	22	11.75	18	6.5	14										
45	44.5	45.5					25	29	22	27	16.75	23	11.5	19	6.25	15								
50	49.5	50.5					30	34	27	32	21.75	28	16.5	24	11.25	20	6	16						
55	54.4	55.6							32	37	26.75	33	21.5	29	16.25	25	11	21	7	17				
60	59.4	60.6							37	42	31.75	38	26.5	34	21.25	30	16	26	12	22				
65	64.4	65.6									36.75	43	31.5	39	26.25	35	21	31	17	27	6.5	19		
70	69.4	70.6									41.75	48	36.5	44	31.25	40	26	36	22	32	11.5	24		
80	79.4	80.6									51.75	58	46.5	54	41.25	50	36	46	32	42	21.5	34	11	26
90	89.3	90.7											55.5	64	51.25	60	46	56	42	52	31.5	44	21	36
100	99.3	100.7											66.5	74	61.25	70	56	66	52	62	41.5	54	31	46
110	109.3	110.7													71.25	80	66	76	62	72	51.5	64	41	56
120	119.3	120.7													81.25	90	76	86	72	82	61.5	74	51	66
130	129.2	130.8															80	90	76	86	65.5	78	55	70
140	139.2	140.8															90	100	86	96	75.5	88	65	80
150	149.2	150.8																96	106	85.5	98	75	90	

주 (²⁰) 이 b치수는 호칭 길이(l)가 125 mm 이하인 것에 적용한다.
 (²¹) 이 b치수는 호칭 길이가 125 mm 초과, 150 mm 이하인 것에 적용한다.
 비교 1. 나사의 호칭에 ()를 붙인 것은 될 수 있는 한 사용하지 않는다.
 2. 나사의 호칭에 대하여 추천하는 호칭 길이(l)는 굵은 선의 둘레 안으로 한다.
 3. l 최대 및 l 최소는 다음 공식에 따른다.
 $l_{\text{최대}} = \text{호칭길이}(l) - b$, $l_{\text{최소}} = l_{\text{최대}} - 5P$
 참고 이 표에서 규정하는 d_b 및 r의 값은 ISO 885의 다듬질 제품(finished products)의 목밀부 등글기에 따르고 있다.

7. 6각 구멍볼이 볼트 (KS B 1003 : 2000)



목아래 동글기의 최대값

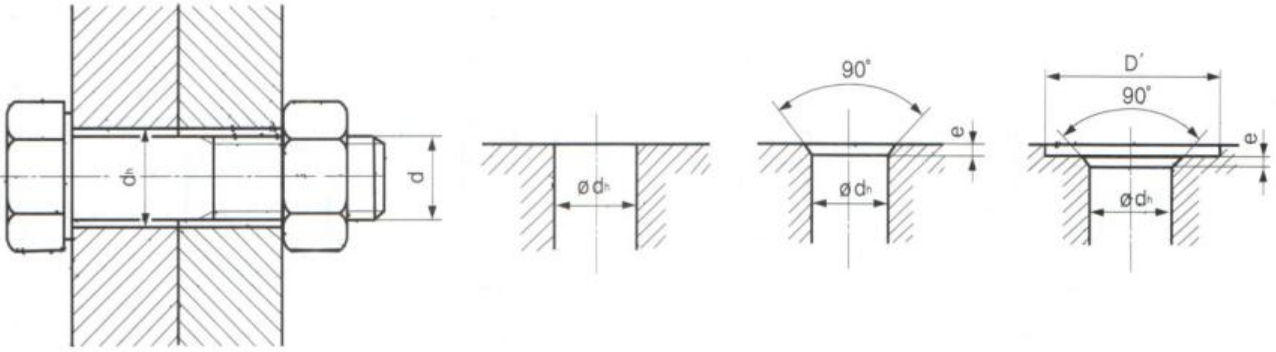
$$l_{fmax} = 1.7r_{max}$$

$$r_{max} = \frac{d_{a\ max} - d_{s\ mas}}{2}$$

단위 : mm

나사의 호칭 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)(15)	M16										
P ⁽⁷⁾		0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2										
b ⁽⁸⁾	참고	18	20	22	24	28	32	36	40	44										
d _k	최대 ⁽⁹⁾	5.50	7.00	8.50	10.00	13.00	16.00	18.00	21.00	24.00										
	최대 ⁽¹⁰⁾	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33										
	최소	5.32	6.78	8.28	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67										
d _a	최대	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7										
	최소	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00										
d _s	최대	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73										
	최소	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73										
e	최소 ⁽¹¹⁾	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72	16										
l _f	최대	0.51	0.6	0.6	0.68	1.02	1.02	1.45	1.45	1.45										
k	최대	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00										
	최소	2.86	3.82	4.82	5.7	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57										
r	최소	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6										
s	호칭	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14										
	최대 ⁽¹²⁾	2.56	3.071	4.084	5.084	6.095	8.115	10.115	12.142	14.142										
	최대 ⁽¹³⁾	2.58	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175	12.212	14.212										
	최소	2.52	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025	12.032	14.032										
t	최소	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8										
v	최대	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6										
d _w	최소	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23	20.17	23.17										
w	최소	1.15	1.4	1.9	2.3	3.3	4	4.8	5.8	6.8										
l ⁽⁴⁾		l _s 및 l _g																		
호칭 길이	최소	최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _g 최대
30	29.58	30.42	9.5	12	6.5	10	4	8												
35	34.5	35.5			11.5	15	9	13	6	11										
40	39.5	40.5			16.5	20	14	18	11	16	5.75	12								
45	44.5	45.5					19	23	16	21	10.75	17	5.5	13						
50	49.5	50.5					24	28	21	26	15.75	22	10.5	18	5.25	14				
55	54.4	55.6							26	31	20.75	27	15.5	23	10.25	19				
60	59.4	60.6							31	36	25.75	32	20.5	28	15.25	24	10	20	6	16
65	64.4	65.6									30.75	37	25.5	33	20.25	29	15	25	11	21
70	69.4	70.6									35.75	42	30.5	38	25.25	34	20	30	16	26
80	79.4	80.6									45.75	52	40.5	48	35.25	44	30	40	26	36

8. 볼트 구멍지름 및 카운터 보어지름 (KS B 1007 : 2000)



단위 : mm

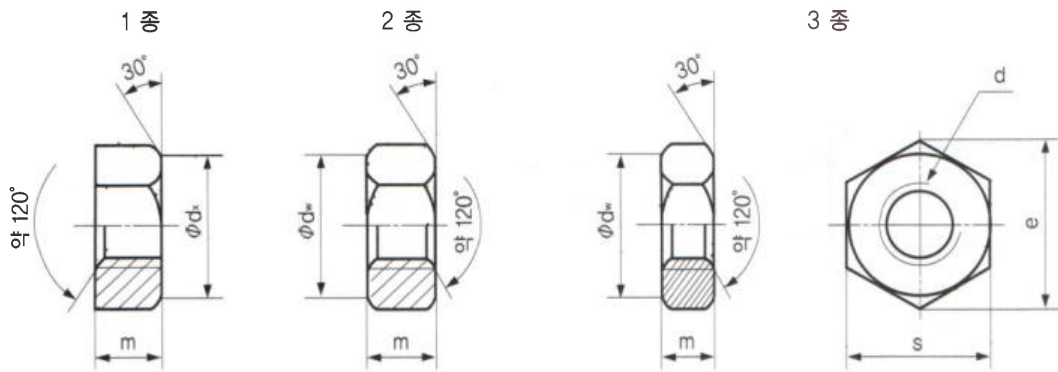
나사의 호칭 지름	볼트 구멍 지름 d_h				모떼기 e	카운터 보어지름 D''	나사의 호칭 지름	볼트 구멍 지름 d_h				모떼기 e	카운터 보어지름 D''
	1급	2급	3급	4급(*)				1급	2급	3급	4급(*)		
1	1.1	1.2	1.3	-	0.2	3	30	31	33	35	36	1.7	62
1.2	1.3	1.4	1.5	-	0.2	4	33	34	36	38	40	1.7	66
1.4	1.5	1.6	1.8	-	0.2	4	36	37	39	42	43	1.7	72
1.6	1.7	1.8	2	-	0.2	5	39	40	42	45	46	1.7	76
*1.7	1.8	2	2.1	-	0.2	5	42	43	45	48	-	1.8	82
1.8	2	2.1	2.2	-	0.2	5	45	46	48	52	-	1.8	87
2	2.2	2.4	2.6	-	0.3	7	48	50	52	56	-	2.3	93
2.2	2.4	2.6	2.8	-	0.3	8	52	54	56	62	-	2.3	100
*2.3	2.5	2.7	2.9	-	0.3	8	56	58	62	66	-	3.5	110
2.5	2.7	2.9	3.1	-	0.3	8	60	62	66	70	-	3.5	115
*2.6	2.8	3	3.2	-	0.3	8	64	66	70	74	-	3.5	122
3	3.2	3.4	3.6	-	0.3	9	68	70	74	78	-	3.5	127
3.5	3.7	3.9	4.2	-	0.3	10	72	74	78	82	-	3.5	133
4	4.3	4.5	4.8	5.5	0.4	11	76	78	82	86	-	3.5	143
4.5	4.8	5	5.3	6	0.4	13	80	82	86	91	-	3.5	148
5	5.3	5.5	5.8	6.5	0.4	13	85	87	91	96	-	-	-
6	6.4	6.6	7	7.8	0.4	15	90	93	96	101	-	-	-
7	7.4	7.6	8	-	0.4	18	95	98	101	107	-	-	-
8	8.4	9	10	10	0.6	20	100	104	107	112	-	-	-
10	10.5	11	12	13	0.6	24	105	109	112	117	-	-	-
12	13	13.5	14.5	15	1.1	28	110	114	117	122	-	-	-
14	15	15.5	16.5	17	1.1	32	115	119	122	127	-	-	-
16	17	17.5	18.5	20	1.1	35	120	124	127	132	-	-	-
18	19	20	21	22	1.1	39	125	129	132	137	-	-	-
20	21	22	24	25	1.2	43	130	134	137	144	-	-	-
22	23	24	26	27	1.2	46	140	144	147	155	-	-	-
24	25	26	28	29	1.2	50	150	155	158	165	-	-	-
27	28	30	32	33	1.7	55	(참고)	H12	H13	H14	-	-	-

주 (*) 4급은 주로 주조 구멍에 적용한다.

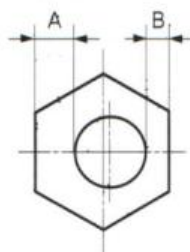
(*) 참고로 표시한 것이지만 치수 허용차의 기호에 대한 수치는 KS B 0401에 따른다.

비고 1. ISO 273에서는 fine(1급 해당), medium(2급 해당) 및 coarse(3급 해당)의 3등급으로만 분류하고 있다.

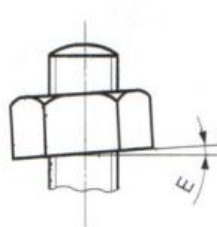
9. 6각 너트 (KS B 1012 : 2001)



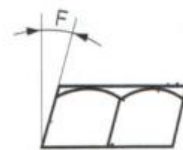
나사의 구멍의 편심



지리면의 기울기



측면의 기울기

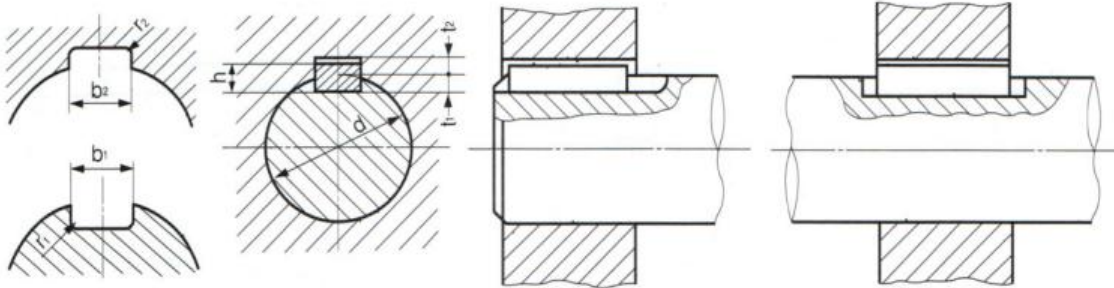


단위 : mm

나사의 호칭(d)		m		m ₁		s		e	d _k 및 d _w	A-B	E 및 F
보통 나사	가는 나사	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	약	약	최대	최대
M6	-	5	±0.6	3.6	±0.6	10	0 -0.6	11.5	9.8	0.5	2°
(M7)	-	5.5		4.2		11	0 -0.7	12.7	10.8	0.5	
M8	M8 × 1	6.5	±0.8	5		13		15	12.5	0.6	
M10	M10 × 1.25	8		6		17		19.6	16.5	0.7	
M12	M12 × 1.25	10		7	±0.8	19	0 -0.8	21.9	18	0.8	
(M14)	(M14 × 1.5)	11	±0.9	8		22		25.4	21	1	
M16	M16 × 1.5	13		10		24		27.7	23	1.1	
(M18)	(M18 × 1.5)	15		11	±0.9	27		31.2	26	1.2	
M20	M20 × 1.5	16		12		30		34.6	29	1.4	
(M22)	(M22 × 1.5)	18		13		32	0 -1.0	37	31	1.5	
M24	M24 × 2	19	±1.0	14		36		41.6	34	1.6	
(M27)	(M27 × 2)	22		16		41		47.3	39	2	
M30	M30 × 2	24		18		46		53.1	44	2.2	
(M33)	(M33 × 2)	26		20	±1.0	50		57.7	48	2.4	
M36	M36 × 3	29		21		55	0 -1.2	63.5	53	2.6	
(M39)	(M39 × 3)	31	±1.2	23		60		69.3	57	2.8	
M42	-	34		25		65		75	62	3.1	
(M45)	-	36		27		70		80.8	67	3.3	
M48	-	38		29		75		86.5	72	3.6	
(M52)	-	42		31	±1.2	80		92.4	77	3.8	
M56	-	45		34		85	0 -1.4	98.1	82	4.1	
(M60)	-	48		36		90		104	87	4.3	

10. 평행키용의 키 홈의 모양 및 치수 (KS B 1311 : 1999)

키홈의 단면



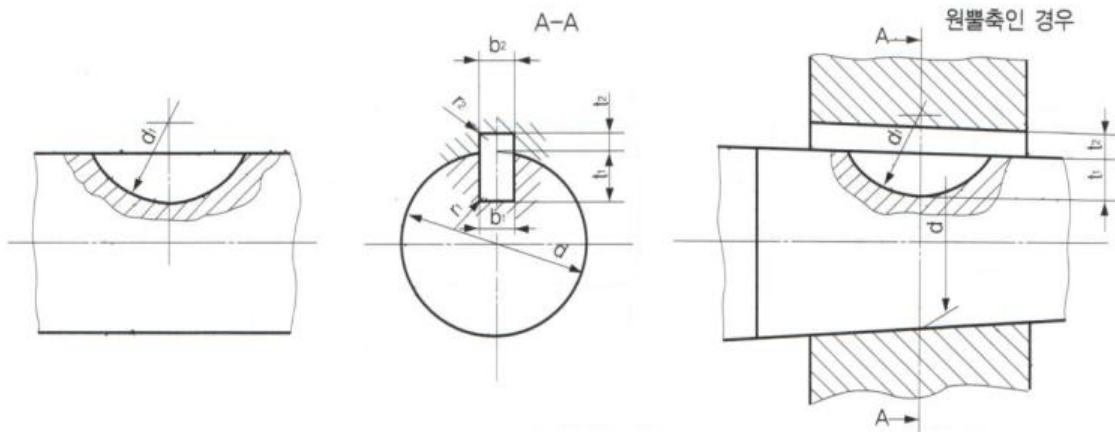
단위 : mm

키의 호칭 치수 $b \times h$	b_1 및 b_2 의 기준 치수	활동형		보통형		조립형	r_1 및 r_2	t_1 의 기준 치수	t_2 의 기준 치수	t_1 및 t_2 의 허용차	참고 적용하는 축지름 ⁽³⁾ d	
		b_1	b_2	b_1	b_2	b_1 및 b_2						
		허용차 (H9)	허용차 (D10)	허용차 (N9)	허용차 (JS9)	허용차 (P9)						
2×2	2	+0.025	+0.060	-0.004	± 0.012	5	-0.006	0.08~0.16	1.2	1.0	+0.1	6~8
3×3	3	0	+0.020	-0.029			-0.031		1.8	1.4	0	8~10
4×4	4	+0.030	+0.078	0	± 0.015	0	-0.012		2.5	1.8		10~12
5×5	5	0	+0.030	-0.030			-0.042	0.16~0.25	3.0	2.3		12~17
6×6	6								3.5	2.8		17~22
(7×7)	7	+0.036	+0.098	0	± 0.018	0	-0.015		4.0	3.3	+0.2	20~25
8×7	8	0	+0.040	-0.036			-0.051		4.0	3.3	0	22~30
10×8	10							0.25~0.40	5.0	3.3		30~38
12×8	12	+0.043	+0.120	0	± 0.021	5	-0.018		5.0	3.3		38~44
14×9	14	0	+0.050	-0.043			-0.061		5.5	3.8		44~50
(15×10)	15								5.0	5.3		50~55
16×10	16								6.0	4.3		50~58
18×11	18								7.0	4.4		58~65
20×12	20	+0.052	+0.149	0	± 0.026	0	-0.022	0.40~0.60	7.5	4.9		65~75
22×14	22	0	+0.065	-0.052			-0.074		9.0	5.4		75~85
(24×16)	24								8.0	8.4		80~90
25×14	25								9.0	5.4		85~95
28×16	28								10.0	6.4		95~110
32×18	32	+0.062	+0.180	0	± 0.031	0	-0.026		11.0	7.4		110~130
(35×22)	35	0	+0.080	-0.062			-0.088	0.70~1.00	11.0	11.4	+0.3	125~140
36×20	36								12.0	8.4	0	130~150
(38×24)	38								12.0	12.4		140~160
40×22	40								13.0	9.4		150~170
(42×26)	42								13.0	13.4		160~180
45×25	45								15.0	10.4		170~200
50×28	50								17.0	11.4		200~230
56×32	56	+0.074	+0.220	0	± 0.037	0	-0.032	1.20~1.60	20.0	12.4		230~260
63×32	63	0	+0.100	-0.074			-0.106		20.0	12.4		260~290
70×36	70								22.0	14.4		290~330
80×40	80							2.00~2.50	25.0	15.4		330~380
90×45	90	+0.087	+0.260	0	± 0.043	5	-0.037		28.0	17.4		380~440
100×50	100	0	+0.120	-0.087			-0.0124		31.0	19.5		440~500

주 (3) 적용하는 축지름은 키의 강도에 대응하는 토크에서 구할 수 있는 것으로 일반 용도의 기준으로 나타낸다. 키의 크기가 전달하는 토크에 대하여 적절한 경우에는 적용하는 축지름보다 굵은 축을 사용하여도 좋다. 그 경우에는 키의 옆면이 축 및 허브에 균등하게 닿도록 t_1 및 t_2 를 수정하는 것이 좋다. 적용하는 축지름 보다 가는 축에는 사용하지 않는 편이 좋다.

비고 괄호를 붙인 호칭 치수의 것은 대응 국제 규격에는 규정되어 있지 않으므로, 새로운 설계에는 사용하지 않는다.

11. 반달키용의 키 홈의 모양 및 치수 (KS B 1311 : 1999)

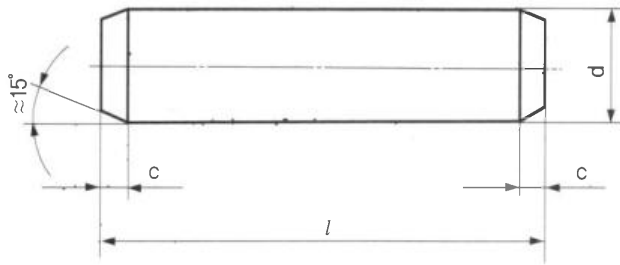


단위 : mm

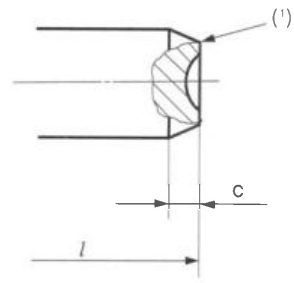
키의 호칭 치수 $b \times d_0$	b_1 및 b_2 의 기준 치수	보통형		조립형	t_1		t_2		r_1 및 r_2	d_1		
		b_1 허용차 (N9)	b_2 허용차 (JS9)	b_1 및 b_2 허용차 (P9)	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차		기준 치수	허용차	
1×4	1	-0.004	±0.012	-0.006	1.0	+0.1 0	0.6	+0.1 0	0.08~0.16	4	+0.01 0	
1.5×7	1.5	-0.029	±0.012	-0.031	2.0	0	0.8	0		7	0	
2×7	2				1.8		1.0			7		
2×10	2.5	-0.029	±0.012	-0.031	2.9	0	1.0	0		10	+0.2 0	
(3×10)					3					2.7		1.2
3×13	3	-0.029	±0.012	-0.031	2.5	0	1.4	0		10	+0.2 0	
3×16					3					3.8		1.4
(4×13)	4	0 -0.030	±0.015	-0.012 -0.042	5.3	+0.2 0	1.7	0		13	+0.3 0	
4×16					4					3.5		1.7
4×19	5	0 -0.030	±0.015	-0.012 -0.042	5.0	+0.2 0	1.8	0		0.16~0.25	16	+0.3 0
5×16					5				6.0		1.8	
5×19	5	0 -0.030	±0.015	-0.012 -0.042	4.5	+0.2 0	2.3	0	16			+0.2 0
5×19					5				5.5		2.3	
5×22	6	0 -0.030	±0.015	-0.012 -0.042	7.0	+0.3 0	2.8	0	22			+0.3 0
6×22					6				6.5		2.8	
6×25	6	0 -0.030	±0.015	-0.012 -0.042	7.5	+0.3 0	2.8	+0.2 0	25			+0.3 0
(6×28)					6				8.6		2.8	
(6×32)	7	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	10.6	+0.1 0	2.6	+0.1 0	32			+0.3 0
(7×22)					7				6.4		2.6	
(7×25)	7	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	7.4	+0.1 0	2.8	0	22	+0.3 0		
(7×28)					7				8.4		2.8	25
(7×32)	8	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	10.4	+0.3 0	3.0	0	28	+0.3 0		
(7×38)					8				12.4		3.0	32
(7×45)	8	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	13.4	+0.3 0	3.3	+0.2 0	0.25~0.40	38		+0.3 0
(8×25)					8					7.2	3.3	
8×28	8	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	8.0	+0.3 0	3.0	+0.2 0		0.25~0.40		28
8×32					8						10.2	3.0
(8×38)	10	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	12.2	+0.1 0	3.0	+0.1 0		0.16~0.25	38	
10×32					10						10.0	3.0
(10×45)	10	0 -0.036	±0.018	-0.015 -0.051	12.8	+0.3 0	3.3	+0.2 0		0.25~0.40	32	
(10×55)					10						13.8	3.3
(10×65)	12	0 -0.043	±0.022	-0.018 -0.061	15.8	+0.1 0	3.4	+0.1 0		0.25~0.40	55	
(12×65)					12						15.2	3.4
(12×80)	12	20.2	4.0	80								

비고 1. 괄호를 붙인 호칭 치수의 것은 대응 국제 규격에는 규정되어 있지 않으므로, 새로운 설계에는 사용하지 않는다.

12. 평행 핀 (KS B 1320 : 2000)



끝단 형상은 제조자의 판단에 따름



주(1) 반지름 또는 뒹플된 핀 끝단 허용

표 치수

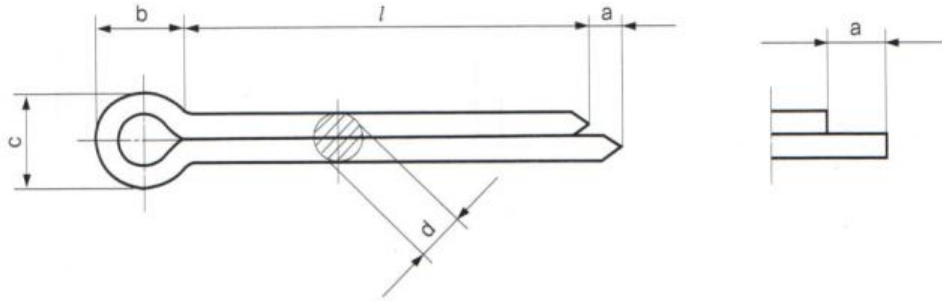
단위 : mm

d	m6/h8(1)	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50		
c	약	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.5	0.63	0.8	1.2	1.6	2	2.5	3	3.5	4	5	6.3	8		
l																							
호칭	최소	최대																					
2	1.75	2.25																					
3	2.75	3.25																					
4	3.75	4.25																					
5	4.75	5.25																					
6	5.75	6.25																					
8	7.75	8.25																					
10	9.75	10.25																					
12	11.5	12.5																					
14	13.5	14.5																					
16	15.5	16.5																					
18	17.5	18.5																					
20	19.5	20.5																					
22	21.5	22.5																					
24	23.5	24.5																					
26	25.5	26.5																					
28	27.5	28.5																					
30	29.5	30.5																					
32	31.5	32.5																					
35	34.5	35.5																					
40	39.5	40.5																					
45	44.5	45.5																					
50	49.5	50.5																					
55	54.25	55.75																					
60	59.25	60.75																					
65	64.25	65.75																					
70	69.25	70.75																					
75	74.25	75.75																					

상용 길이의 범위

주 (1) 그 밖의 공차는 당사자간의 협의에 따른다.

13. 분할 핀 (KS B 1321 : 2000)



[표1]

단위 : mm

호칭 ⁽¹⁾		2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	
d	최대	1.8	2.3	2.9	3.7	4.6	5.9	7.5	9.5	
	최소	1.7	2.1	2.7	3.5	4.4	5.7	7.3	9.3	
a	최대	2.50	2.50	3.2	4	4	4	4	6.30	
	최소	1.25	1.25	1.6	2	2	2	2	3.15	
b	약	4	5	6.4	8	10	12.6	16	20	
c	최대	3.6	4.6	5.8	7.4	9.2	11.8	15.0	19.0	
	최소	3.2	4.0	5.1	6.5	8.0	10.3	13.1	16.6	
상용 지름 ⁽²⁾	볼트	초과	7	9	11	14	20	27	39	56
		이하	9	11	14	20	27	39	56	80
	클레비스핀	초과	6	8	9	12	17	23	29	44
		이하	8	9	12	17	23	29	44	69

비고 1. 호칭 크기 = 분할 핀 구멍의 지름에 대하여 다음과 같은 공차를 분류한다.

H13≤1.2 H14>1.2

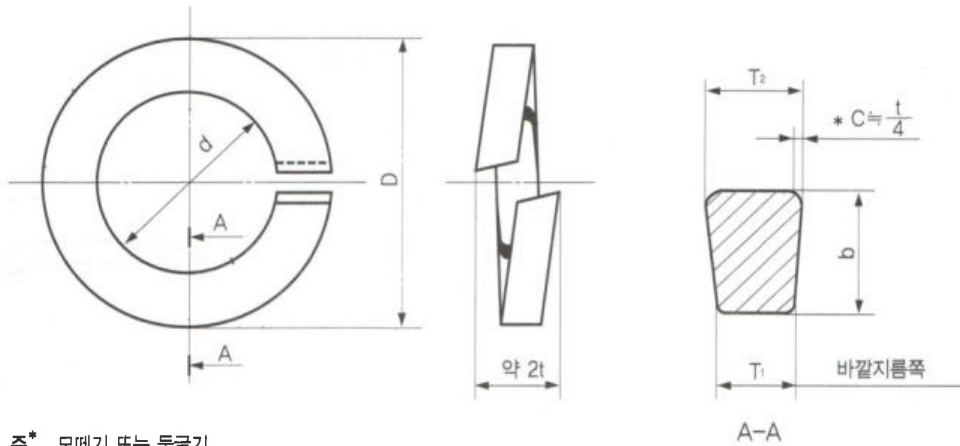
2. 철도 용품 또는 클레비스 핀 안의 분할 핀은 서로 가로 방향 힘을 받는다면 표에서 규정된 것보다 큰 다음 단계의 핀을 사용하는 것이 바람직하다.

[표2 호칭 길이와 크기]

단위 : mm

길이(l)			호칭 크기							
호칭	최소	최대	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10
14	13	15								
16	15	17								
18	17	19								
20	19	21								
22	21	23								
25	24	26								
28	27	29								
32	30.5	33.5								
36	34.5	37.5								
40	38.5	41.5								
45	43.5	46.6								
50	48.5	51.5								
56	54.5	57.5								
63	61.5	64.5								
71	69.5	72.5								

14. 스프링 와셔 (KS B 1324 : 2003)



주* 모떼기 또는 둥글기

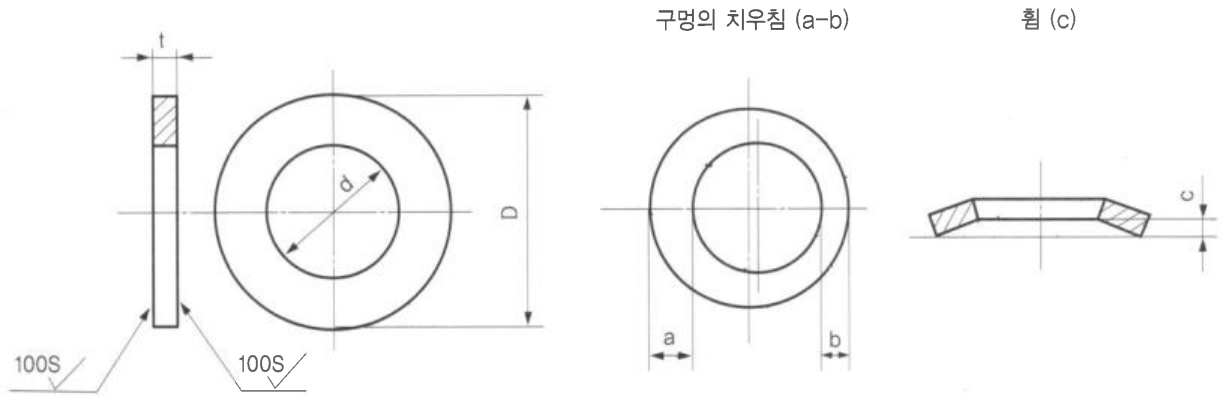
단위 : mm

호칭	안지름 d		단면 치수(최소)		바깥지름 D(최대)		압축 시험 후의 자유높이 (최소)		시험하중 kN
	기준치수	허용차	2호 나비 두께(?) × b t	3호 나비 두께(?) × b t	2호	3호	2호	3호	
2	2.1	+0.25 0	0.9×0.5	-	4.4	-	0.85	-	0.42
2.5	2.6	+0.3 0	1.0×0.6	-	5.2	-	1	-	0.69
3	3.1		1.1×0.7	-	5.9	-	1.2	-	1.03
(3.5)	3.6		1.2×0.8	-	6.6	-	1.35	-	1.37
4	4.1	+0.4 0	1.4×1	-	7.6	-	1.7	-	1.77
(4.5)	4.6		1.5×1.2	-	8.3	-	2	-	2.26
5	5.1		1.7×1.3	-	9.2	-	2.2	-	2.94
6	6.1		2.7×1.5	2.7×1.9	12.2	12.2	2.5	3.2	4.12
(7)	7.1		2.8×1.6	2.8×2	13.4	13.4	2.7	3.35	5.88
8	8.2	+0.5 0	3.2×2	3.3×2.5	15.4	15.6	3.35	4.2	7.45
10	10.2		3.7×2.5	3.9×3	18.4	18.8	4.2	5	11.8
12	12.2	+0.6 0	4.2×3	4.4×3.6	21.5	21.9	5	6	17.7
(14)	14.2		4.7×3.5	4.8×4.2	24.5	24.7	5.85	7	23.5
16	16.2	+0.8 0	5.2×4	5.3×4.8	28	28.2	6.7	8	32.4
(18)	18.2		5.7×4.6	5.9×5.4	31	31.4	7.7	9	39.2
20	20.2		6.1×5.1	6.4×6	33.8	34.4	8.5	10	49.0
(22)	22.5	+1.0 0	6.8×5.6	7.1×6.8	37.7	38.3	9.35	11.3	61.8
24	24.5		7.1×5.9	7.6×7.2	40.3	41.3	9.85	12	71.6
(27)	27.5	+1.2 0	7.9×6.8	8.6×8.3	45.3	46.7	11.3	13.8	93.2
30	30.5		8.7×7.5	-	49.9	-	12.5	-	118
(33)	33.5	+1.4 0	9.5×8.2	-	54.7	-	13.7	-	147
36	36.5		10.2×9	-	59.1	-	15	-	167
(39)	39.5		10.7×9.5	-	63.1	-	15.8	-	197

주 (2) $t = \frac{T_1 + T_2}{2}$ 의 경우 $T_2 + T_1$ 은 $0.064b$ 이하이어야 한다. 다만 b 는 이 표에서 규정하는 최소값으로 한다.

비고 호칭에 괄호를 한 것은 되도록 사용하지 않는다.

15. 평 와셔 (KS B 1326 : 1980)

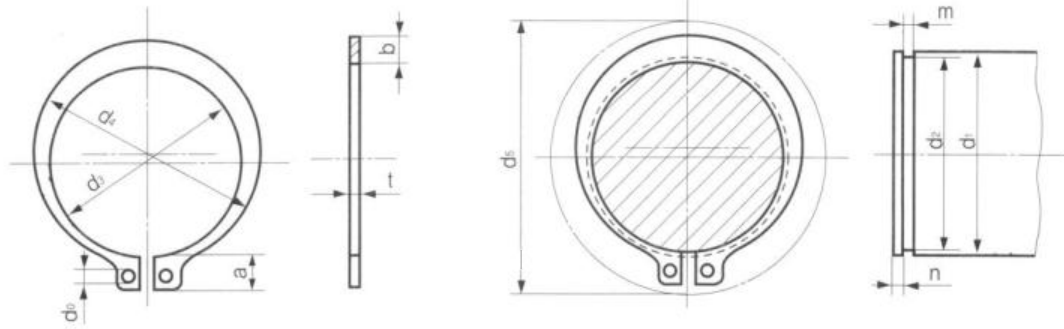


단위 : mm

호칭 지름	d		D		a-b	t		c
	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최대	기준 치수	허용차	최대
6	6.6	+0.6 0	12.5	0 -0.7	0.86	1.6	±0.2	0.4
8	9		17			1.6		
10	11	+0.7 0	21	0 -0.8	1.04	2	±0.25	
12	14		24			2.3		
(14)	16		28			3.2	±0.3	
16	18	30	3.2					
(18)	20	34	3.2	±0.4	0.6			
20	22	37	3.2					
(22)	24	+0.8 0	39	0 -1	1.24	3.2	±0.5	
24	26		44			4.5		
(27)	30		50			4.5		
30	33	0.1 0	56	0 -1.2	1.48	4.5	±0.7	0.8
(33)	36		60			6		
36	39		66			6		
(39)	42		72			6		
42	45		78			7		
(45)	48	85	7	1.74	7	±0.7	1.2	
48	52	92	8					
(52)	56	98	8					
56	62	105	9					
(60)	66	110	9					
64	70	115	9	9	9			

- 비고 1. 표속의 호칭지름은 미터 나사의 호칭지름에 일치한다.
 2. 호칭 지름에 ()를 붙인 것은 되도록 사용하지 않는다.
 3. 안지름(d)의 기준 치수는 KS B 1007의 보울트 구멍 지름 2급과 일치한다.
 4. 그림에 나타낸 표면 거칠기는 KS B 0161에 따른다.

16. C형 멈춤링(축용) (KS B 1336 : 1980)



지름 d_0 의 구멍 위치는 멈춤링을 적용하는 축에 끼웠을 때 홈에 가리워지지 않도록 한다.

d_2 는 축에 끼울 때의 바깥 둘레의 최대 지름.

단위 : mm

호칭(°)			멈춤링							적용하는 축(참조)								
			d_3		t		b	a	d_0	d_5	d_1	d_2		m		n		
1	2	3	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	약	약	최소	d_5	d_1	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최소		
10			9.3	±0.15	1	±0.05	1.6	3	1.2	17	10	9.6	0 -0.09	1.15				
	11		10.2				1.8	3.1		18	11	10.5						
12			11.1	1.5			2	3.4	1.8	3.2	1.7	19	12				11.5	0 -0.11
		13	12						1.8	3.3		20	13				12.4	
14			12.9	±0.18			2.1	3.5	2	3.4	22	14	13.4				0 -0.11	
15			13.8						2.1	3.5	23	15	14.3					
16			14.7	±0.18			2.2	3.6	2.2	3.6	1.7	24	16				15.2	0 -0.11
17			15.7						2.2	3.7		25	17				16.2	
18			16.5	±0.18			2.6	3.8	2.6	3.8	2	26	18				17	0 -0.11
	19		17.5						2.7	3.8		27	19				18	
20			18.5	±0.18	2.7	3.9	2.7	3.9	2	28	20	19	0 -0.21					
		21	19.5				2.7	4		30	21	20						
22			20.5	±0.2	1.2	±0.06	2.7	4.1	2	31	22	21	0 -0.21					
	24		22.2				3.1	4.2		33	24	22.9						
25			23.2	±0.2	1.2	±0.06	3.1	4.3	2	34	25	23.9	0 -0.21					
	26		24.2				3.1	4.4		35	26	24.9						
28			25.9	±0.2	1.6(2)	3.5	3.1	4.6	2	38	28	26.6	0 -0.21					
		29	26.9				3.5	4.7		39	29	27.6						
30			27.9	±0.25	1.6(2)	3.5	3.5	4.8	2	40	30	28.6	0 -0.21					
32			29.6				3.5	5		43	32	30.3						
		34	31.5	±0.25	1.8	4	4	5.3	2.5	45	34	32.3	0 -0.25					
35			32.2				4	5.4		46	35	33						
	36		33.2	±0.25	1.8	4.5	4	5.4	2.5	47	36	34	0 -0.25					
	38		35.2				4.5	5.6		50	38	36						
40			37	±0.4	1.8	±0.07	4.5	5.8	2.5	53	40	38	0 -0.25					
	42		38.5				4.5	6.2		55	42	39.5						
45			41.5	±0.4	2	4.8	4.8	6.3	2.5	58	45	42.5	0 -0.25					
	48		44.5				4.8	6.5		62	48	45.5						
50			45.8	±0.4	2	5	5	6.7	2.5	64	50	47	0 -0.25					
		52	47.8				5	6.8		66	52	49						

주 (1) 호칭은 1란의 것을 우선하며, 필요에 따라서 2란, 3란의 순으로 한다. 또한 3란은 앞으로 폐지할 예정이다.

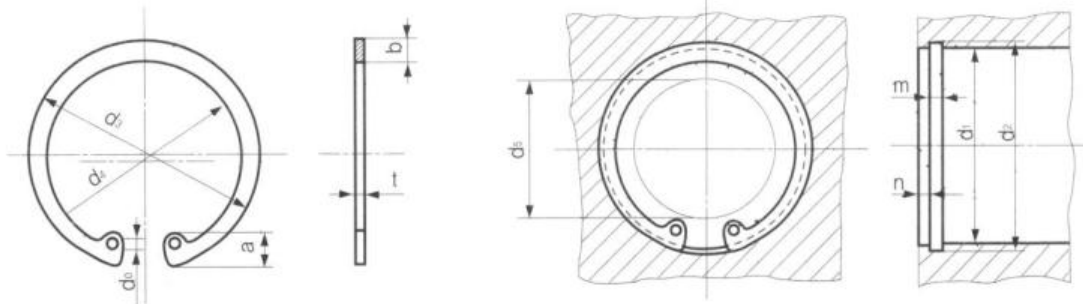
(2) 두께 t = 1.6mm는 당분간 1.5mm로 할 수 있다. 이때 m = 1.65mm로 한다.

비고 1. 멈춤링 원환부의 최소 나비는 판 두께 t보다 작지 않아야 한다.

2. 적용하는 축의 치수는 권장하는 치수를 참고로 표시한 것이다.

3. d_2 치수(mm)는 $d_2 = d_1 + (1.4 \sim 1.5)b$ 로 하는 것이 바람직하다.

17. C형 멈춤링(구멍용) (KS B 1336 : 1980)



지름 d_0 의 구멍 위치는 멈춤링을 적용하는 구멍에 끼웠을 때 홈에 가리워지지 않도록 한다.

d_s 는 축에 끼울 때의 안 돌레의 최소 지름.

단위 : mm

호칭(°)			멈춤링							적용하는 구멍(참조)												
			d_s		t		b	a	d_0	d_s	d_1	d_2		m		n						
1	2	3	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	약	약	최소			기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최소						
10			10.7	±0.18	1	±0.05	1.8	3.1	1.2	3	10	10.4	+0.11 0	1.15	1.5							
11			11.8				1.8	3.2		4	11	11.4										
12			13				1.8	3.3	1.5	5	12	12.5										
13	13		14.1				1.8	3.5		6	13	13.6										
14			15.1				2	3.6	1.7	7	14	14.6										
15	15		16.2				2	3.6		8	15	15.7										
16			17.3				2	3.7	1.7	8	16	16.8										
17	17		18.3				2	3.8		9	17	17.8										
18			19.5				±0.2	1.2	±0.06	2.5	4	2					10	18	19	+0.21 0	+0.14 0	2
19			20.5							2.5	4						11	19	20			
20			21.5	2.5	4	2				12	20	21										
21	21		22.5	2.5	4.1					12	21	22										
22			23.5	2.5	4.1	2				13	22	23										
23			24.5	2.5	4.3					15	24	25.2										
24	24		25.9	3	4.4	2				16	25	26.2										
25			26.9	3	4.6					16	26	27.2										
26	26		27.9	3	4.6	2				18	28	29.4										
27			28.9	3	4.7					20	30	31.4										
28			30.1	±0.25	1.6(°)	±0.06	3.5	5.2	2.5	21	32	33.7	+0.25 0	1.75(°)	2							
29			31.1				3.5	5.2		23	34	35.7										
30			32.1				3.5	5.2	2.5	24	35	37										
31			33.1				3.5	5.2		25	36	38										
32			34.4				3.5	5.2	2.5	26	37	39										
33			35.7				4	5.3		27	38	40										
34	34		36.5				±0.4	1.8	±0.07	4	5.7	2.5				28	40	42.5	+0.3 0	1.9	2	
35			37.8							4	5.8					30	42	44.5				
36	36		38.8							4.5	5.9	2.5				33	45	47.5				
37			39.8							4.5	6.1					34	47	49.5				
38	38		40.8	4.5	6.2	2.5				35	48	50.5										
39			41.8	4.5	6.5					37	50	53										
40			43.5	±0.45	2	±0.07				5.1	6.5	2.5	39	52	55	+0.3 0	2.2					
41			44.5							5.1	6.5		39	52	55							
42			45.5							5.1	6.5	2.5	39	52	55							
43			46.5							5.1	6.5		39	52	55							
44			47.5				5.1	6.5	2.5	39	52	55										
45			48.5				5.1	6.5		39	52	55										
46			49.5				5.1	6.5	2.5	39	52	55										
47			50.5				5.1	6.5		39	52	55										
48	48		51.5				5.1	6.5	2.5	39	52	55										
49			52.5				5.1	6.5		39	52	55										
50			54.2	5.1	6.5	2.5	39	52	55													
51			55.2	5.1	6.5		39	52	55													
52			56.2	5.1	6.5	2.5	39	52	55													
53			57.2	5.1	6.5		39	52	55													

주(°) 호칭은 1란의 것을 우선하며, 필요에 따라 2란, 3란의 순으로 한다. 또한 3란은 앞으로 폐지할 예정이다.

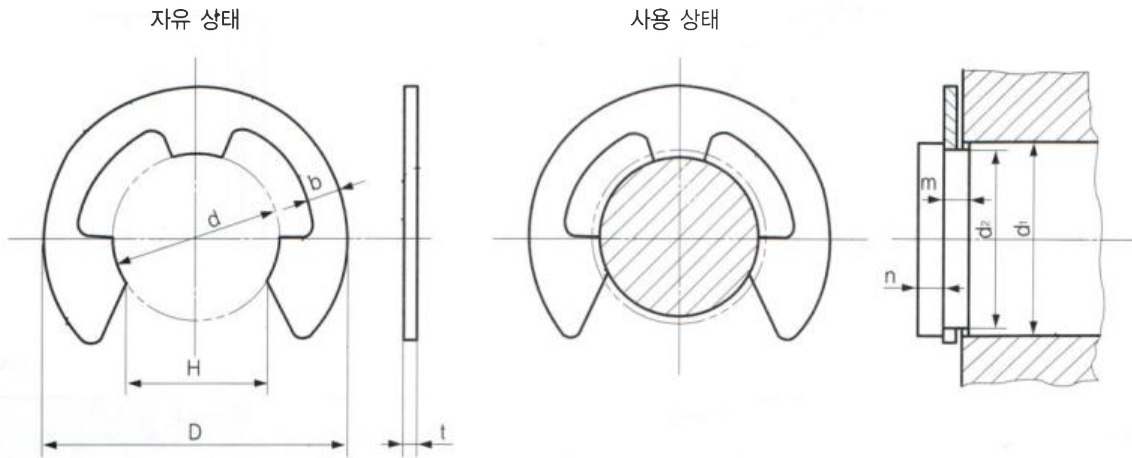
주(°) 두께 t=1.6mm는 당분간 1.5mm로 할 수 있다. 이때 m=1.65mm로 한다.

비고 1. 멈춤링 원환부의 최소 나비는 판 두께 t보다 작지 않아야 한다.

2. 적용하는 구멍의 치수는 권장하는 치수를 참고로 표시한 것이다.

3. d_1 치수(mm)는 $d_1 = d_0 - (1.4 \sim 1.5)b$ 로 하는 것이 바람직하다.

18. E형 멈춤링(축용) (KS B 1337 : 1980)



비고 모양은 하나의 보기로서 표시한다.

단위 : mm

호칭 지름	멈춤링								적용하는 축(참조)							
	d ⁽¹⁾		D ⁽²⁾		H ⁽³⁾		t ⁽⁴⁾		b	d ₁ 의 기본		d ₂		m		n
	기본 치수	허용차	기본 치수	허용차	기본 치수	허용차	기본 치수	허용차		약	초과	이하	기본 치수	허용차	기본 치수	
0.8	0.8	0 -0.08	2	±0.1	0.7	0 -0.25	0.2	± 0.02	0.3	1	1.4	0.8	+0.05 0	0.3	+0.05 0	0.4
1.2	1.2	0 -0.09	3		1	0.3	± 0.025	0.3	± 0.025	0.4	1.4	2	1.2	+0.06 0		0.4
1.5	1.5		4	1.3	0.4	±0.03	0.4	±0.03	0.6	2	2.5	1.5	+0.075 0		0.5	+0.1 0
2	2	5	1.7	0.4	0.7		2.5		3.2	2	0.9	4		2.5		
2.5	2.5	6	2.1	0.4	0.8	3.2	4	2.5	0.6	4		2.5	0.9	+0.1 0	1	
3	3	7	2.6	0.6	0.9	4	5	3		±0.04	5	3				+0.075 0
4	4	9	3.5	0.6	1.1	5	7	4	±0.04		7	4	+0.09 0	0.9	+0.1 0	
5	5	11	4.3	0.6	1.2	6	8	5		±0.05	8	5				+0.11 0
6	6	12	5.2	0.8	1.4	7	9	6	±0.05		9	6	+0.13 0	1.75 ⁽⁵⁾	3	
7	7	14	6.1	0.8	1.6	8	11	7		±0.06	11	7				+0.13 0
8	8	16	6.9	0.8	1.8	9	12	8	±0.07		12	8	0	2.2	4	
9	9	18	7.8	0.8	2.0	10	14	9		±0.07	14	9				0
10	10	20	8.7	1.0	2.2	11	15	10	±0.07		15	10	0	2.2	4	
12	12	23	10.4	1.0	2.4	13	18	12		±0.07	18	12				0
15	15	29	13.0	1.6 ⁽⁵⁾	2.8	16	24	15	±0.07		24	15	0	2.2	4	
19	19	37	16.5	1.6 ⁽⁵⁾	4.0	20	31	19		±0.07	31	19				0
24	24	44	20.8	2.0	5.0	25	38	24	±0.07		38	24	0	2.2	4	

주(1) d의 측정에는 한계 플러그 게이지를 사용한다.

(2) D의 측정에는 KS B 5203의 버어니어 캘리퍼스를 사용한다.

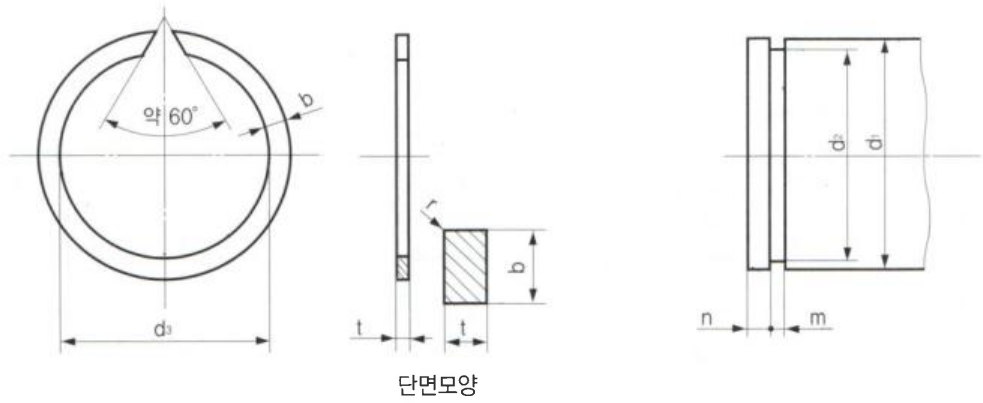
(3) H의 측정에는 한계 플러그 게이지, 한계 납작 플러그 게이지 또는 KS B 5203의 버어니어 캘리퍼스를 사용한다.

(4) t의 측정에는 KS B 5202의 마이크로미터 또는 한계 스냅 게이지를 사용한다.

(5) 두께 t=1.6mm는 당분간 1.5mm로도 할 수 있다. 이 경우 m=1.65mm로 한다.

비고 적용하는 축의 치수는 권장하는 치수를 참고로 표시한 것이다.

19. C형 동심 멈춤링(축용) (KS B 1338 : 1980)



단면모양

단위 : mm

호칭(°)			멈춤링							적용하는 축(참조)					
			\$d_s\$		\$t\$		\$b\$		\$r\$	\$d_i\$	\$d_i\$		\$m\$		\$n\$
1	2	3	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최대		기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최소
20			18.7	0 -0.5	1.2	±0.07	2	±0.1	0.3	20	19	0 -0.21	1.35	1.5	
22			20.7							22	21				
		22.4	21.1							22.4	21.5				
25			23.4							25	23.9				
28			26.1							28	26.6				
30			28.1		30	28.6									
		31.5	29.3		31.5	29.8									
32			29.8		32	30.3									
35			32.5		35	33									
		35.5	33		35.5	33.5									
40			37.4	0 -1	1.75		3.5			40	38	-0.25	1.9	+0.14 0	
42			38.9							42	39.5				
45			41.9							45	42.5				
50			46.3							50	47				
55			51.3							55	52				
		56	52.3	2	±0.08	4	±0.12	0.7	0 -0.3	2.2	2				
60			56.3									60	57		
		63	59.3									63	60		
65			61.3									65	62		
70			66									70	67		
		71	67	2.5		5			2.7	2.5					
75			71								75	72			
80			75.1								80	76.5			
85			80.1								85	81.5			
90			85.1								90	86.5			
95			90.1	95	91.5										
100			95.1	0 -1.4	3	6			0 -0.35	3.2	3				
105			98.8									105	96.5		
110			103.8									110	101		
		112	105.8									112	106		
120			113.8									120	108		
		125	118.7	±0.09	8	±0.15		1.2	0 -0.54	4.2	+0.18 0				
130			118.7									125	116		
140			123.7									130	121		
150			133.7									140	126		
160			142.7									150	136		
170			151.7	0 -2.5	10			0 -0.63	4	4					
180			161.2								160	145			
190			171.2								170	155			
			181.1								180	165			
200			191.1								190	175			
				200	185										
					195										

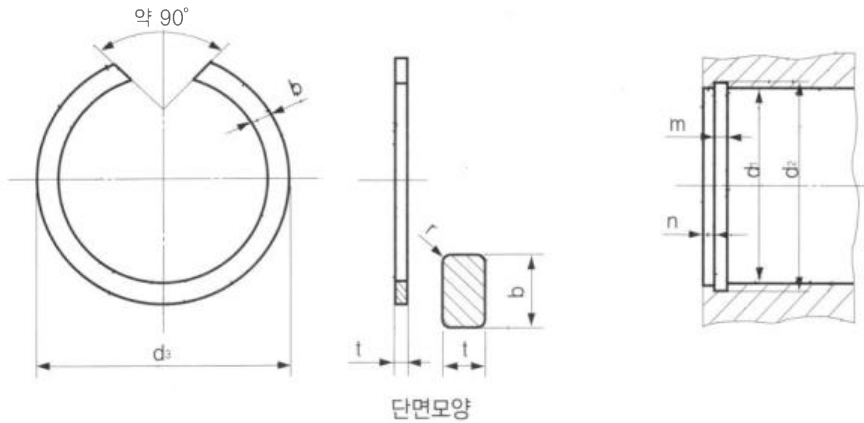
주(°) 호칭은 1란의 것을 우선으로 하고, 필요에 따라서 2란, 3란의 순으로 한다.
또한, 3란은 앞으로 폐지할 예정이다.

(²) 두께 \$t=1.6\$ mm는 당분간 \$1.5\$ mm로 할 수 있다. 이 경우 \$m=1.65\$ mm로 한다.

비고 1. 적용하는 축의 치수는 권장하는 치수를 참고로 표시한 것이다.

2. 멈춤링 절단 끝모양은 그림에 나타낸 것이 아니라도 좋다.

20. C형 동심 멈춤링(구멍용) (KS B 1338 : 1980)



호칭(')			멈춤링							적용하는 축(참조)											
			d ₃		t		b		r	d ₁	d ₂		m		n						
1	2	3	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최대		기준 치수	허용차	기준 치수	허용차	최소						
20			21.3	+0.5 0	1	±0.07	2	±0.1	0.3	20	21	±0.21 0	1.15	1.5							
22			23.3																		
		24	25.7																		
25			26.7																		
		26	27.7									1.35									
28			29.9	+1 0	1.2	±0.08	2.8	0.5	0.7	28	29.4	±0.25 0	1.9	+0.14 0							
30			31.9																		
	32		34.2																		
35			37.5																	1.75(2)	
	37		39.5																		
40			43.1	+1.2 0	1.75	±0.08	3.5	±0.12	0.7	40	42.5	±0.3 0	2.2	2							
	42		45.1																		
45			48.1																		
	47		50.1																		
50			53.8	+1.4 0	2	±0.09	4	±0.15	1.2	50	53	±0.54 0	2.7	2.5							
52			55.8																		
55			58.8																		
	56		59.8																		
62			65.8	+2.5 0	2.5	±0.09	5	±0.15	1.2	62	65	±0.63 0	4.2	4							
	63		66.8																		
68			72.1																		
72			76.1																		
75			79.1	+3 0	3	±0.09	6	±0.15	1.2	75	78	±0.72 0	3.2	3							
80			85																		
85			90																		
90			95																		
95			100	+2.5 0	3	±0.09	8	±0.15	1.2	95	98.5	±0.54 0	3.2	3							
100			105																		
105			111.2																		
110			116.2																		
		112	118.2	+2.5 0	4	±0.09	10	±0.15	1.2	110	114	±0.63 0	4.2	4							
115			121.2																		
120			126.3																		
125			131.5																		
130			136.5	+3 0	4	±0.09	10	±0.15	1.2	125	129	±0.72 0	3.2	3							
140			146.5																		
		145	151.5																		
150			157.5																		
160			167.7	+3 0	4	±0.09	10	±0.15	1.2	160	165	±0.72 0	3.2	3							
		165	173.2																		
170			178.2																		
180			188.2																		
190			198.2	+3 0	4	±0.09	10	±0.15	1.2	190	195	±0.72 0	3.2	3							
200			208.2																		

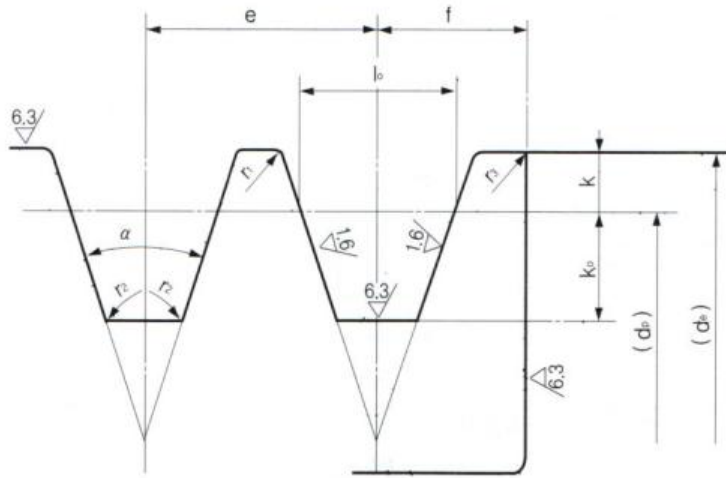
주(1) 호칭은 1란의 것을 우선으로 하고, 필요에 따라서 2란, 3란의 순으로 한다.
또한, 3란은 앞으로 폐지할 예정이다.

(2) 두께 t=1.6mm는 당분간 1.5mm로 할 수 있다. 이 경우 m=1.65mm로 한다.

비고 1. 적용하는 구멍의 치수는 권장하는 치수를 참고로 표시한 것이다.

2. 멈춤링 절단 끝모양은 그림에 나타낸 것이 아니라도 좋다.

21. V벨트 홈 부분의 모양 및 치수 (KS B 1400 : 2001)



단위 : mm

V벨트의 종류	호칭 지름	$\alpha(^{\circ})$	l_0	k	k_0	e	f	r_1	r_2	r_3	V벨트의 두께(참고)
M	50 이상 71 이하	34	8.0	2.7	6.3	-	9.5	0.2~0.5	0.5~1.0	1~2	5.5
	71 초과 90 이하	36									
	90 초과	38									
A	71 이상 100 이하	34	9.2	4.5	8.0	15.0	10.0	0.2~0.5	0.5~1.0	1~2	9
	100 초과 125 이하	36									
	125 초과	38									
B	125 이상 169 이하	34	12.5	5.5	9.5	19.0	12.5	0.2~0.5	0.5~1.0	1~2	11
	169 초과 200 이하	36									
	200 초과	38									
C	200 이상 250 이하	34	16.9	7.0	12.0	25.5	17.0	0.2~0.5	1.0~1.6	2~3	14
	250 초과 315 이하	36									
	315 초과	38									
D	355 이상 450 이하	36	24.6	9.5	15.5	37.0	24.0	0.2~0.5	1.6~2.0	3~4	19
	450 초과	38									
E	500 이상 630 이하	36	28.7	12.7	19.3	44.5	29.0	0.2~0.5	1.6~2.0	4~5	25.5
	630 초과	38									

주(1) M형은 원칙적으로 한 줄만 걸친다.

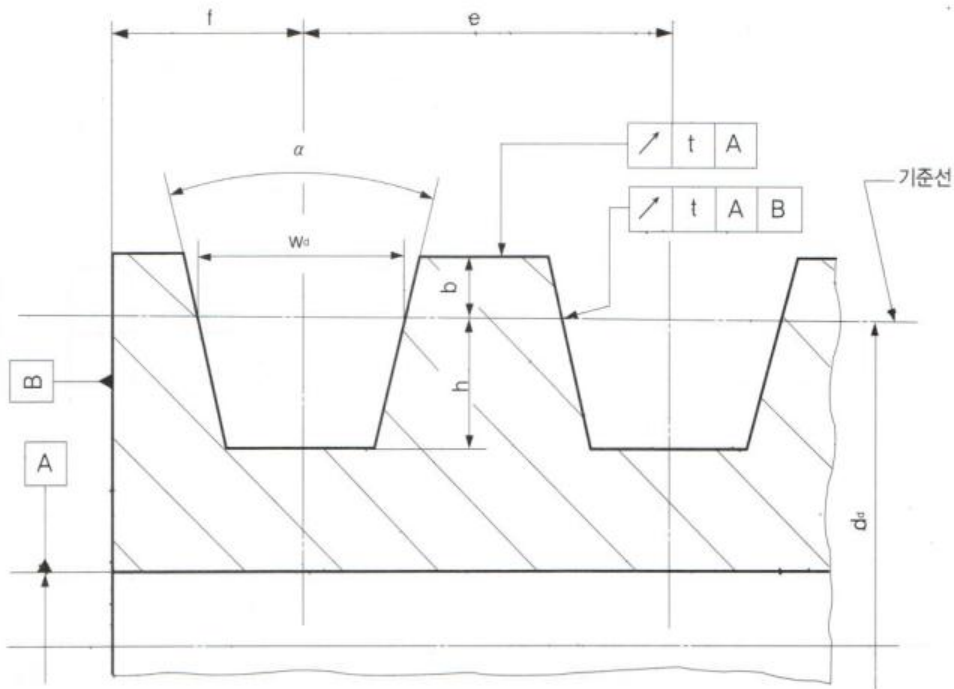
(표 홈부 각 부분의 치수 허용차)

단위 : mm

V벨트의 종류	α 의 허용차(°)	k 의 허용차(2)	e 의 허용차	f 의 허용차
M	± 0.5	$\begin{matrix} +0.2 \\ 0 \end{matrix}$	-	± 1
A			± 0.4	
B				
C		$\begin{matrix} +0.3 \\ 0 \end{matrix}$	± 0.5	
D				
E		$\begin{matrix} +0.5 \\ 0 \end{matrix}$		$\begin{matrix} +2 \\ -1 \end{matrix}$

주(2) k 의 허용차는 바깥지름 d_0 를 기준으로 하여, 홈의 나비가 l_0 가 되는 d_0 의 위치의 허용차를 나타낸다.

22. 가는 나비 V벨트 홈 부분의 모양 및 치수 (KS B 1401 : 2000)



단위 : mm

풀리 홈의 단면 현상		W ₀	b 최소	h 최소	e ⁽¹⁾	공차 e ⁽²⁾	편차의 합 e ⁽³⁾	f ⁽⁴⁾ 최소
표준 V-벨트	가는 나비 V-벨트							
Y		5.3	1.6	4.7	8	±0.3	±0.6	6
Z	SPZ	8.5	2	7 9	12	±0.3	±0.6	7
A	SPA	11	2.75	8.7 11	15	±0.3	±0.6	9
B	SPB	14	3.5	10.8 14	19	±0.4	±0.8	11.5
C	SPC	19	4.8	14.3 19	25.5	±0.5	±1	16
D		27	8.1	19.9	37	±0.6	±1.2	23
E		32	9.6	23.4	44.5	±0.7	±1.4	28

주 (1) 치수 e에 대하여 특별한 경우 더 높은 값을 사용하여도 좋다(보기 pressed-sheet pulleys)

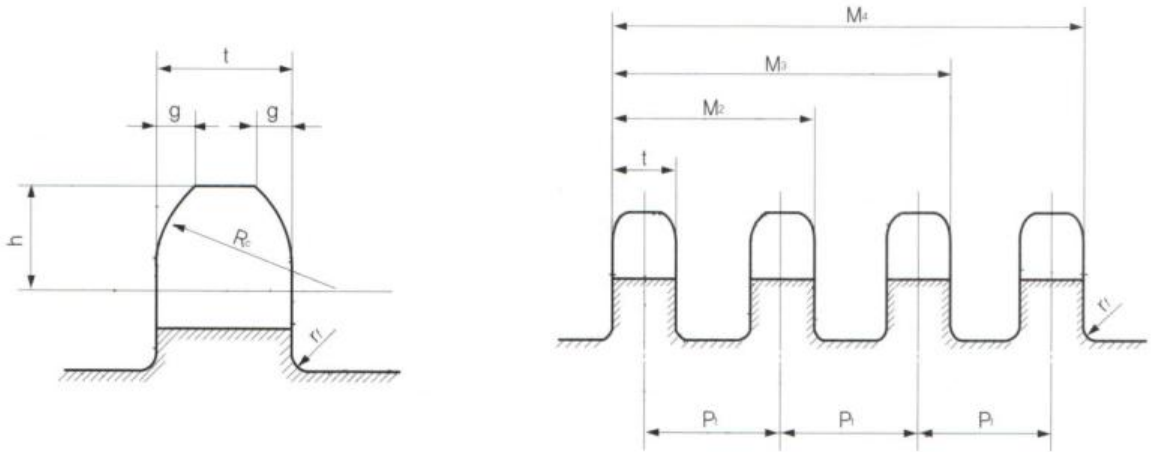
e의 치수가 규격에 확실하게 포함되지 않을 때에는 표준화된 풀리 사용을 권한다.

(2) 공차는 연속적인 홈의 두 축 사이의 거리에 적용된다.

(3) 하나의 풀리에서 모든 홈에 대하여 호칭값 e로부터 발생하는 모든 편차의 합은 표의 값 이내이어야 한다.

(4) f값의 변화는 풀리가 정렬된 상태에서 고려되어야 한다.

23. 스프로킷의 가로 치형 (KS B 1408 : 2005)



단위 : mm

호칭 번호	가로치형							가로피치 Pi	적용 롤러체인(참고)		
	모떼기나비 g (약)	모떼기깊이 h (약)	모떼기 ⁽³⁾ 반지름 Rc (최소)	동글기 ⁽⁴⁾ rf (최대)	이나비 t(최대)				피치 P	롤러 바깥지름 di (최대)	안쪽링크 안쪽나비 bi (최소)
					출줄	2줄 · 3줄	4줄 이상				
25	0.8	3.2	6.8	0.3	2.8	2.7	2.4	6.4	6.35	3.30 ⁽⁵⁾	3.10
35	1.2	4.8	10.1	0.4	4.3	4.1	3.8	10.1	9.525	5.08 ⁽⁵⁾	4.68
41 ⁽⁶⁾	1.6	6.4	13.5	0.5	5.8	-	-	-	12.70	7.77	6.25
40	1.6	6.4	13.5	0.5	7.2	7.0	6.5	14.4	12.70	7.95	7.85
50	2.0	7.9	16.9	0.6	8.7	8.4	7.9	18.1	15.875	10.16	9.40
60	2.4	9.5	20.3	0.8	11.7	11.3	10.6	22.8	19.05	11.91	12.57
80	3.2	12.7	27.0	1.0	14.6	14.1	13.3	29.3	25.40	15.88	15.75
100	4.0	15.9	33.8	1.3	17.6	17.0	16.1	35.8	31.75	19.05	18.90
120	4.8	19.0	40.5	1.5	23.5	22.7	21.5	45.4	38.10	22.23	25.22
140	5.6	22.2	47.3	1.8	23.5	22.7	21.5	48.9	44.45	25.40	25.22
160	6.4	25.4	54.0	2.0	29.4	28.4	27.0	58.5	50.80	28.58	31.55
200	7.9	31.8	67.5	2.5	35.3	34.1	32.5	71.6	63.50	39.68	37.85
240	9.5	38.1	81.0	3.0	44.1	42.7	40.7	87.8	76.20	47.63	47.35

주 ⁽³⁾ Rc는 일반적으로는 표에 표시한 최소치를 사용하지만 이 값 이상 무한대(이 때 원호는 직선이 된다)가 되어도 좋다.

⁽⁴⁾ rf(최대)는 보스지름 및 홈지름의 최대치 D_h를 사용했을 때의 값이다.

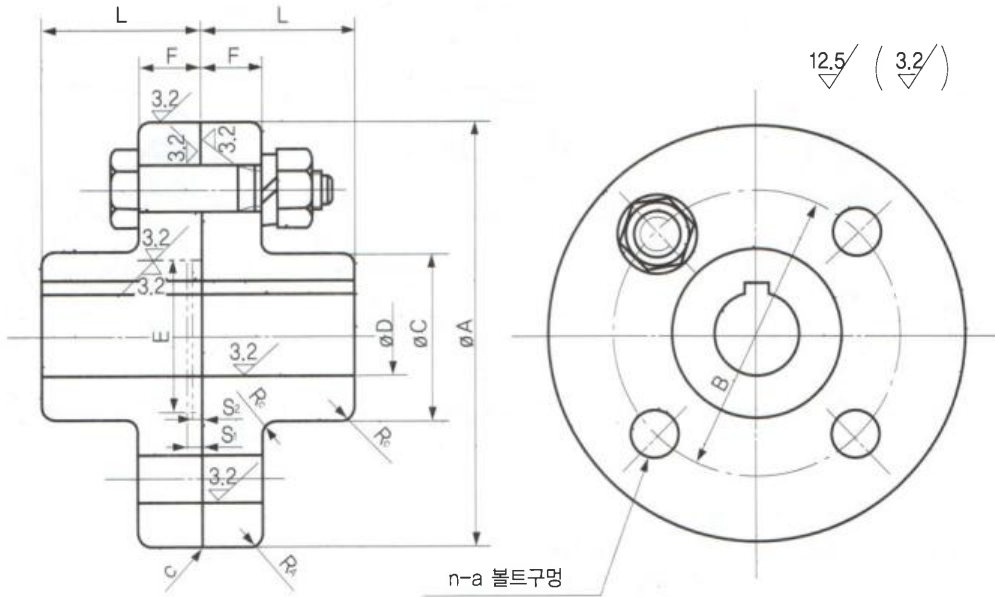
⁽⁵⁾ 이 경우 di은 부시 바깥지름을 표시한다.

⁽⁶⁾ 41은 출줄만으로 한다.

비고 총 이나비

$$M_2, M_3, M_4, \dots, M_n = P_i(n-1) + t \quad n : \text{줄수}$$

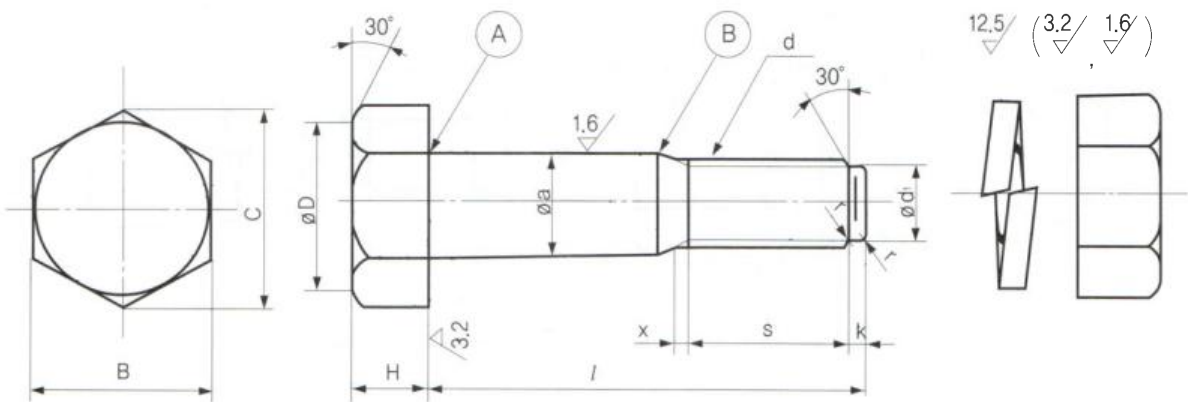
24. 플랜지형 고정 축 커플링(KS B 1551 : 2003)



비고 볼트 구멍의 배치는 키홈에 대하여 대략 균등하게 등분한다.
볼트 뽑기의 여유는 축 끝에서의 치수로 나타낸다.

단위 : mm

커플링 바깥 지름 A	D		L	C	B	F	n (개)	a	참고						
	최대축 구멍 지름	(참고) 최소축 구멍 지름							끼움부			Rc (약)	RA (약)	c (약)	볼트 뽑기 여유
									E	S ₂	S ₁				
112	28	16	40	50	75	16	4	10	40	2	3	2	1	1	70
125	32	18	45	56	85	18	4	14	45	2	3	2	1	1	81
140	38	20	50	71	100	18	6	14	56	2	3	2	1	1	81
160	45	25	56	80	115	18	8	14	71	2	3	3	1	1	81
180	50	28	63	90	132	18	8	14	80	2	3	3	1	1	81
200	56	32	71	100	145	22.4	8	16	90	3	4	3	2	1	103

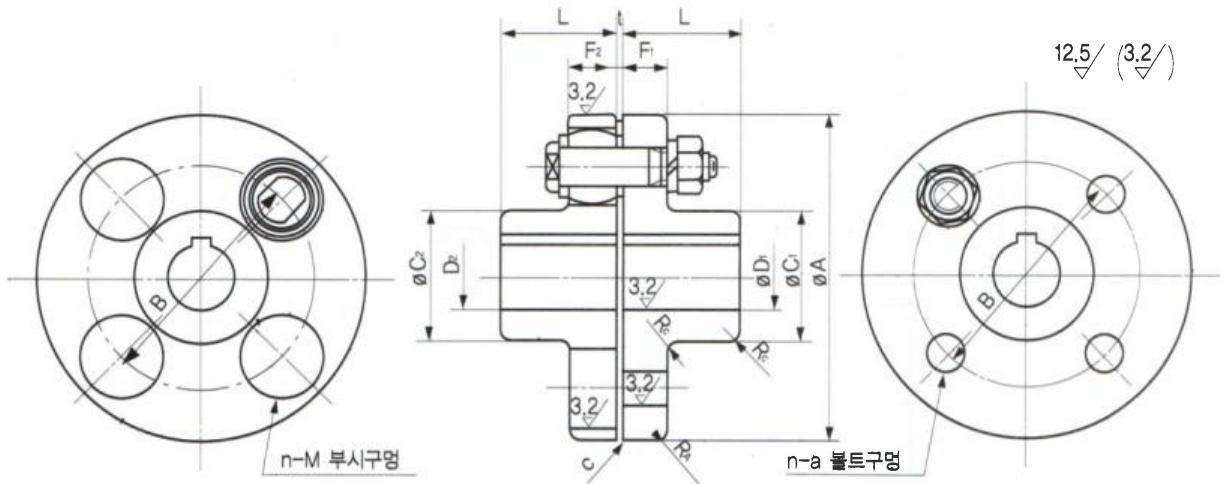


비고 ㉠ 부에는 연삭용 여유를 주어도 좋다. ㉡ 부는 테이퍼 또는 단분임하여도 좋다.

단위 : mm

호칭 a×l	나사의 호칭 d	a	d	s	k	l	r (약)	H	B	C (약)	D (약)
10×46	M10	10	7	14	2	46	0.5	7	17	19.6	16.5
14×53	M12	14	9	16	3	53	0.6	8	19	21.9	18
16×67	M16	16	12	20	4	67	0.8	10	24	27.7	23

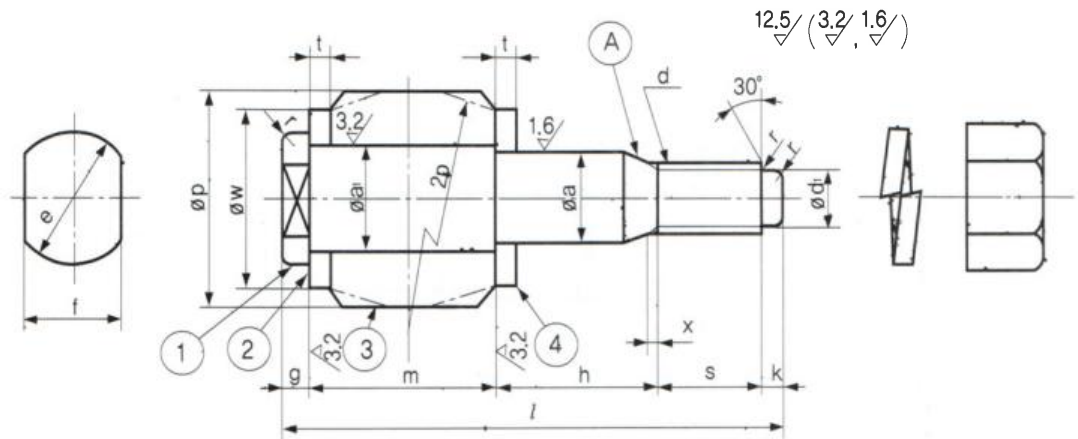
25. 플랜지형 플렉시블 축 커플링(KS B 1552 : 2003)



주 (1) n은 부시구멍 또는 볼트 구멍의 수를 말한다.
 주 (2) t는 조립했을 때의 커플링 몸체의 틈새이며 커플링 볼트의 와셔 두께에 상당한다.
 비고 볼트 구멍의 배치는 키홈에 대하여 대략 균등하게 나눈다.

단위 : mm

커플링 바깥 지름 A	D		L	C			F			참고					
	최대축 구멍 지름 D ₁	(참고) 최소축 구멍 지름 D ₂		C ₁	C ₂	B	F ₁	F ₂	n ⁽¹⁾ 개	a	M	t ⁽²⁾	R _c	R _A	c
90	20	-	28	35.5	60	14	4	8	19	3	2	1	1	50	
100	25	-	35.5	42.5	67	16	4	10	23	3	2	1	1	56	
112	28	16	40	50	75	16	4	10	23	3	2	1	1	56	
125	32	28	45	56	50	85	18	4	14	32	3	2	1	64	
140	38	35	50	71	63	100	18	6	14	32	3	2	1	64	
160	45	25	56	80	115	18	8	14	32	3	3	1	1	64	
180	50	28	63	90	132	18	8	14	32	3	3	1	1	64	
200	56	32	71	100	145	22.4	8	20	41	4	3	2	1	85	



① 볼트, ② 와셔, ③ 부시, ④ 와셔

단위 : mm

호칭 a×f	나사의 호칭d	① 볼트											
		a ₁	a	d ₁	e	f	g	m	h	s	k	l	r (약)
8×50	M8	9	8	5.5	12	10	4	17	15	12	2	50	0.4
10×56	M10	12	10	7	16	13	4	19	17	14	2	56	0.5
14×64	M12	16	14	9	19	17	5	21	19	16	3	64	0.6
20×85	M20	22.4	20	15	28	24	5	26.4	24.6	25	4	85	1

26. 베어링용 로크너트(KS B 2004 : 2007)

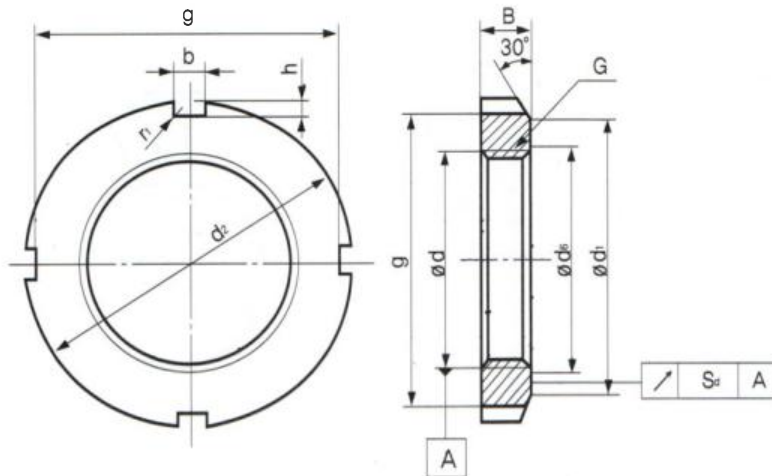


그림 와셔를 사용하는 로크 너트

(부표 로크 너트 계열 AN의 로크 너트의 호칭 번호 및 치수)

단위 : mm

호칭번호	나사의 호칭 G	치 수						참 고				
		d	d ₁	d ₂	B	b	h	치 수			조합하는 부품의 호칭 번호	
								d ₆	g	r ₁ (최대)	와셔	멈춤쇠
AN 00	M 10×0.75	10	13.5	18	4	3	2	10.5	14	0.4	AW 00	
AN 01	M 12×1	12	17	22	4	3	2	12.5	18	0.4	AW 01	
AN 02	M 15×1	15	21	25	5	4	2	15.5	21	0.4	AW 02	
AN 03	M 17×1	17	24	28	5	4	2	17.5	24	0.4	AW 03	
AN 04	M 20×1	20	26	32	6	4	2	20.5	28	0.4	AW 04	
AN/22	M 22×1	22	28	34	6	4	2	22.5	30	0.4	AW /22	
AN 05	M 25×1.5	25	32	38	7	5	2	25.8	34	0.4	AW 05	
AN/28	M 28×1.5	28	36	42	7	5	2	28.8	38	0.4	AW /28	
AN 06	M 30×1.5	30	38	45	7	5	2	30.8	41	0.4	AW 06	
AN/32	M 32×1.5	32	40	48	8	5	2	32.8	44	0.4	AW /32	
AN 07	M 35×1.5	35	44	52	8	5	2	35.8	48	0.4	AW 07	
AN 08	M 40×1.5	40	50	58	9	6	2.5	40.8	53	0.5	AW 08	
AN 09	M 45×1.5	45	56	65	10	6	2.5	45.8	60	0.5	AW 09	
AN 10	M 50×1.5	50	61	70	11	6	2.5	50.8	65	0.5	AW 10	
AN 11	M 55×2	55	67	75	11	7	3	56	69	0.5	AW 11	
AN 12	M 60×2	60	73	80	11	7	3	61	74	0.5	AW 12	
AN 13	M 65×2	65	79	85	12	7	3	66	79	0.5	AW 13	
AN 14	M 70×2	70	85	92	12	8	3.5	71	85	0.5	AW 14	
AN 15	M 75×2	75	90	98	13	8	3.5	76	91	0.5	AW 15	
AN 16	M 80×2	80	95	105	15	8	3.5	81	98	0.6	AW 16	
AN 17	M 85×2	85	102	110	16	8	3.5	86	103	0.6	AW 17	
AN 18	M 90×2	90	108	120	16	10	4	91	112	0.6	AW 18	
AN 19	M 95×2	95	113	125	17	10	4	96	117	0.6	AW 19	
AN 20	M 100×2	100	120	130	18	10	4	101	122	0.6	AW 20	
AN 21	M 105×2	105	126	140	18	12	5	106	130	0.7	AW 21	
AN 22	M 110×2	110	133	145	19	12	5	111	135	0.7	AW 22	
AN 23	M 115×2	115	137	150	19	12	5	116	140	0.7	AW 23	
AN 24	M 120×2	120	138	155	20	12	5	121	145	0.7	AW 24	
AN 25	M 125×2	125	148	160	21	12	5	126	150	0.7	AW 25	
AN 26	M 130×2	130	149	165	21	12	5	131	155	0.7	AW 26	
AN 27	M 135×2	135	160	175	22	14	6	136	163	0.7	AW 27	
AN 28	M 140×2	140	160	180	22	14	6	141	168	0.7	AW 28	
AN 29	M 145×2	145	171	190	24	14	6	146	178	0.7	AW 29	
AN 30	M 150×2	150	171	195	24	14	6	151	183	0.7	AW 30	
AN 31	M 155×3	155	182	200	25	16	7	156.5	186	0.7	AW 31	
AN 32	M 160×3	160	182	210	25	16	7	161.5	196	0.7	AW 32	
AN 33	M 165×3	165	193	210	26	16	7	166.5	196	0.7	AW 33	
AN 34	M 170×3	170	193	220	26	16	7	171.5	206	0.7	AW 34	
AN 36	M 180×3	180	203	230	27	18	8	181.5	214	0.7	AW 36	

27. 베어링용 로크와셔(KS B 2004 : 2007)

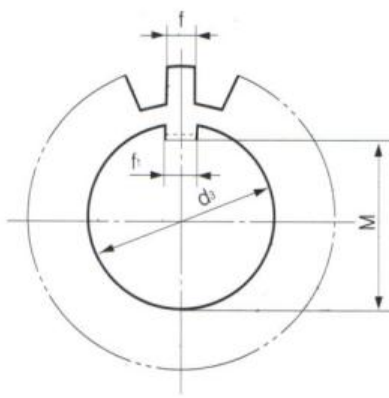


그림 A형 와셔

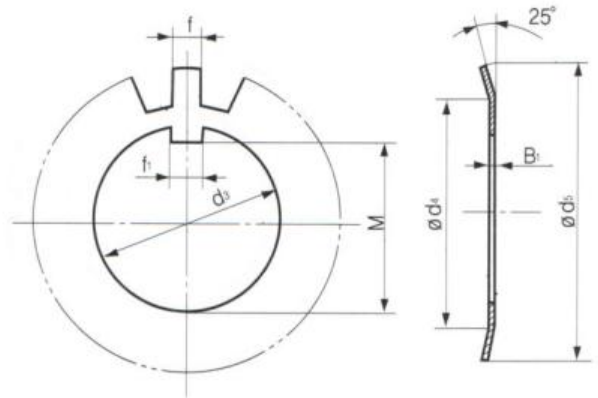


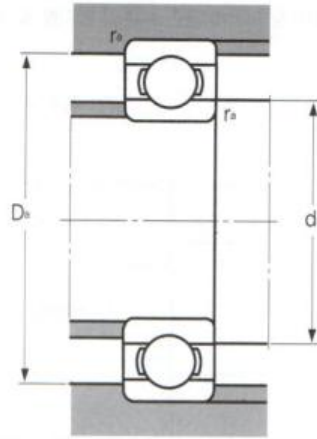
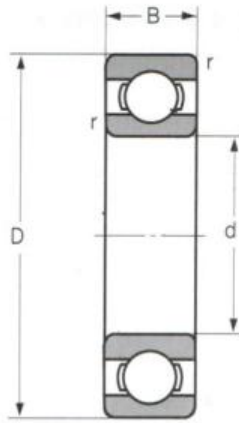
그림 X형 와셔

(부표 와셔 계열 AW의 와셔의 호칭 번호 및 치수)

단위 : mm

호칭번호	치 수								N (최소)	참고
	d ₃	d ₄	d ₅	f ₁	M	f	B ₁	B ₂		치수
										r ₂
AW 00X	10	13.5	21	3	8.5	3	1	-	9	
AW 01X	12	17	25	3	10.5	3	1	-	11	
AW 02A	15	21	28	4	13.5	4	1	2.5	11	1
AW 02X	15	21	28	4	13.5	4	1	-	11	
AW 03A	17	24	32	4	15.5	4	1	2.5	11	1
AW 03X	17	24	32	4	15.5	4	1	-	11	
AW 04A	20	26	36	4	18.5	4	1	2.5	11	1
AW 04X	20	26	36	4	18.5	4	1	-	11	
AW/22X	22	28	38	4	20.5	4	1	-	11	
AW 05A	25	32	42	5	23	5	1.25	2.5	13	1
AW 05X	25	32	42	5	23	5	1.25	-	13	
AW/28X	28	36	46	5	26	5	1.25	-	13	
AW 06A	30	38	49	5	27.5	5	1.25	2.5	13	1
AW 06X	30	38	49	5	27.5	5	1.25	-	13	
AW/32X	32	40	52	5	29.5	5	1.25	-	13	
AW 07A	35	44	57	6	32.5	5	1.25	2.5	13	1
AW 07X	35	44	57	6	32.5	5	1.25	-	13	
AW 08A	40	50	62	6	37.5	6	1.25	2.5	13	1
AW 08X	40	50	62	6	37.5	6	1.25	-	13	
AW 09A	45	56	69	6	42.5	6	1.25	2.5	13	1
AW 09X	45	56	69	6	42.5	6	1.25	-	13	
AW 10A	50	61	74	6	47.5	6	1.25	2.5	13	1
AW 10X	50	61	74	6	47.5	6	1.25	-	13	
AW 11A	55	67	81	8	52.5	7	1.5	4	17	1
AW 11X	55	67	81	8	52.5	7	1.5	-	17	
AW 12A	60	73	86	8	57.5	7	1.5	4	17	1.2
AW 12X	60	73	86	8	57.5	7	1.5	-	17	
AW 13A	65	79	92	8	62.5	7	1.5	4	17	1.2
AW 13X	65	79	92	8	62.5	7	1.5	-	17	
AW 14A	70	85	98	8	66.5	8	1.5	4	17	1.2
AW 14X	70	85	98	8	66.5	8	1.5	-	17	
AW 15A	75	90	104	8	71.5	8	1.5	4	17	1.2
AW 15X	75	90	104	8	71.5	8	1.5	-	17	

28. 깊은 홈 보울 베어링 (KS B 2023 : 2000)



단위 : mm

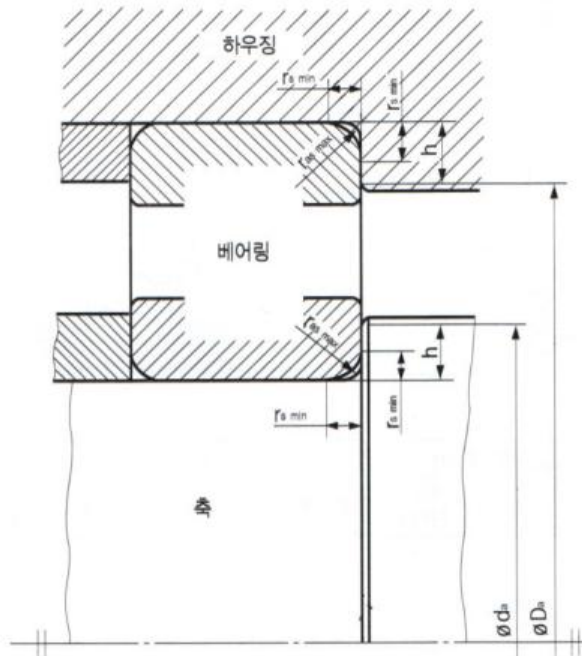
단위 : mm

베어링 치수				조립관계 치수			
번호	d	D	B	r (최소)	d _a	D _a	r _a (최대)
6000	10	26	8	0.3	12	24	0.3
6200	10	30	9	0.6	14.2	25.8	0.6
6300	10	35	11	0.6	14.2	30.8	0.6
6001	12	28	8	0.3	14	26	0.3
6201	12	32	10	0.6	16.2	27.8	0.6
6301	12	37	12	1	17.6	31.4	1
6002	15	32	9	0.3	17	30	0.3
6202	15	35	11	0.6	19.2	30.8	0.6
6302	15	42	13	1	20.6	36.4	1
6003	17	35	10	0.3	19	33	0.3
6203	17	40	12	0.6	21.2	35.8	0.6
6303	17	47	14	1	22.6	41.4	1
6004	20	42	12	0.6	23.2	38.8	0.6
6204	20	47	14	1	25.6	41.4	1
6304	20	52	15	1.1	27	45	1
6005	25	47	12	0.6	28.2	43.8	0.6
6205	25	52	15	1	30.6	46.4	1
6305	25	62	17	1.1	32	55	1
6006	30	55	13	1	34.6	50.4	1
6206	30	62	16	1	35.6	56.4	1
6306	30	72	19	1.1	37	65	1
6007	35	62	14	1	39.6	57.4	1
6207	35	72	17	1.1	42	65	1
6307	35	80	21	1.5	44	71	1.5
6008	40	68	15	1	44.6	63.4	1
6208	40	80	18	1.1	47	73	1
6308	40	90	23	1.5	49	81	1.5

베어링 치수				조립관계 치수			
번호	d	D	B	r (최소)	d _a	D _a	r _a (최대)
6009	45	75	16	1	50.8	69.2	1
6209	45	85	19	1.1	52	78	1
6309	45	100	25	1.5	54	91	1.5
6010	50	80	16	1	54.6	75.4	1
6210	50	90	20	1.1	57	83	1
6310	50	110	27	2	59	101	2
6011	55	90	18	1.1	61	84	1
6211	55	100	21	1.5	64	91	1.5
6311	55	120	29	2	66	109	2
6012	60	95	18	1.1	66	89	1
6212	60	110	22	1.5	69	101	1.5
6312	60	130	31	2.1	72	119	2
6013	65	100	18	1.1	71	94	1
6213	65	120	23	1.5	74	111	1.5
6313	65	140	33	2.1	77	128	2
6014	70	110	20	1.1	76	104	1
6214	70	125	24	1.5	79	116	1.5
6314	70	150	35	2.1	82	138	2
6015	75	115	20	1.1	81	109	1
6215	75	130	25	1.5	84	121	1.5
6315	75	160	37	2.1	87	148	2
6016	80	125	22	1.1	86	119	1
6216	80	140	26	2	91	129	2
6316	80	170	39	2.1	92	158	2
6017	85	130	22	1.1	92	123	1
6217	85	150	28	2	94	141	2
6317	85	180	41	3	99	166	2.5

29. 구름베어링의 부착관계 치수 및 끼워 맞춤 (KS B 2051 : 1995)

축 및 하우징 모서리 둥근 부분의 반지름 및 레이디얼 베어링에 대한 축 및 하우징 어깨의 높이



단위 : mm

r _s min	r _{as} max	일반적인 경우 ⁽³⁾	특별한 경우 ⁽⁴⁾
		h(최소)	
0.1	0.1	0.4	
0.15	0.15	0.6	
0.2	0.2	0.8	
0.3	0.3	1.25	1
0.6	0.6	2.25	2
1	1	2.75	2.5
1.1	1	3.5	3.25
1.5	1.5	4.25	4
2	2	5	4.5
2.1	2	6	5.5
2.5	2	6	5.5
3	2.5	7	6.5
4	3	9	8
5	4	11	10
6	5	14	12
7.5	6	18	16
9.5	8	22	20

주⁽³⁾ 큰 축 하중이 걸릴 때에는 이 값보다 큰 어깨 높이가 필요하다.

(4) 축 하중이 작을 경우에 사용한다. 이러한 값은 원뿔 롤러 베어링, 앵글러 볼 베어링 및 자동조심 롤러 베어링에는 적당하지 않다.

(1) 레이디얼 베어링의 내륜(7)에 대한 끼워 맞춤

베어링의 등급	내륜 회전 하중 또는 방향 부정 하중							내륜 정지 하중		
	축의 공차 범위 등급(°)									
0급, 6X급, 6급	r6	p6	n6	m6 m5	k6 k5	js6 js5	h5	h6 h5	g6 g5	f6
5급	-	-	-	m5	k4	js4	h4	h5	-	-
끼워 맞춤	역지 끼움				중간 끼움			틈새 끼움		

주(7) 베어링 안지름의 허용차는 KS B 2014와 같다.
 (°) 공차범위 등급의 기호는 KS B 0401과 같다.

(레이디얼 베어링(0급, 6X급, 6급)에 대하여 일반적으로 사용하는 축의 공차 범위 등급)

조 건		볼 베어링		원통롤러베어링 원뿔롤러베어링		자동조심 롤러 베어링		축의 공차 범위 등급	비 고
		축 지름(mm)							
		초과	이하	초과	이하	초과	이하		
원통구멍 베어링(0급, 6X급, 6급)									
내륜회전하중 또는 방향부 정하중	경하중(1) 또는 변동 하중	-	18	-	-	-	-	h5	정밀도를 필요로 하 는 경우 js6, k6, m6 대신에 js5, k5, m5 를 사용한다.
		18	100	-	40	-	-	js6	
		100	200	40	140	-	-	k6	
	보통하중(1)	-	18	-	-	-	-	js5	단열 앵글러 볼 베어 링 및 원뿔 롤러 베어 링인 경우 끼워맞춤 으로 인한 내부틈새 의 변화를 생각할 필 요가 없으므로 k5, m5 대신에 k6, m6을 사용한다.
		18	100	-	40	-	40	k5	
		100	140	40	100	40	65	m5	
		140	200	100	140	65	100	m6	
		200	280	140	200	100	140	n6	
		-	-	200	400	140	280	p6	
	중하중(1) 또는 충격 하중	-	-	50	140	50	100	n6	보통 틈새의 베어링 보다 큰 내부 틈새의 베어링이 필요하다.
		-	-	140	200	100	140	p6	
		-	-	200	-	140	200	r6	
내륜 정지 하중	내륜이 축 위를 쉽게 움직일 필 요가 있다.	전체 축 지름						g6	정밀도를 필요로 하는 경우 g5를 사용한다. 큰 베어링에서는 쉽게 움직일 수 있도록 f6 을 사용해도 된다.
	내륜이 축위를 쉽게 움직일 필 요가 없다.	전체 축 지름						h6	정밀도를 필요로 하는 경우 h5를 사용한다.
중심 축 하중		전체 축 지름						js6	-
테이퍼 구멍 베어링(0급)(어댑터 부착 또는 분리 슬러브 부착)									
전체 하중		전체 축 지름						h9/IT5(2)	전도축 등에서는 h10 /IT7(2)로 해도 좋다.

주(1) 경하중, 보통하중 및 중하중은 동등가 레이디얼 하중을 사용하는 베어링의 기본 동 레이디얼 정격하중의 각각 6% 이하,
 6%를 초과, 12% 이하 및 12%를 초과하는 하중을 말한다.

(2) IT5급 및 IT7은 축의 진원도 공차, 원통도공차 등의 값을 나타낸다.

비고 이 표는 강제 중 실축에 적용한다.

(2) 레이디얼 베어링의 외륜⁽⁹⁾에 대한 끼워 맞춤

베어링의 등급	외륜 정지 하중				방향부정하중 또는 외륜 회전하중				
	구멍의 공차 범위 등급 ⁽⁸⁾								
0급, 6X급, 6급	G7	H7 H6	JS7 JS6	-	JS7 JS6	K7 K6	M7 M6	N7 N6	P7
5급	-	H5	JS5	K5	-	K5	M5	-	-
끼워 맞춤	틈새 끼움			중간 끼움					억지 끼움

주⁽⁸⁾ 공차범위 등급의 기호는 KS B 0401과 같다.
 주⁽⁹⁾ 베어링 바깥지름의 허용차는 KS B 2014와 같다.

(레이디얼 베어링(0급, 6X급, 6급)에 대하여 일반적으로 사용하는 하우징 구멍의 공차 범위 등급)

조 건			하우징 구멍의 공차범위 등급	비 고	
하우징	하중의 종류 등	외륜의 축 방향의 이동 ⁽³⁾			
일체 하우징 또는 2분할 하우징	외륜정지 하중	모든 종류의 하중	쉽게 이동할 수 있다.	H7 대형 베어링 또는 외륜과 하우징의 온도차가 큰 경우 G7를 사용해도 된다.	
		경하중 ⁽¹⁾ 또는 보통하중 ⁽¹⁾	쉽게 이동할 수 있다.	H8 -	
		축과 내륜이 고온으로 된다.	쉽게 이동할 수 있다.	G7 대형 베어링 또는 외륜과 하우징의 온도차가 큰 경우 F7를 사용해도 된다.	
일체 하우징	방향부정 하중	경하중 또는 보통하중에서 정밀 회전을 요한다.	원칙적으로 이동할 수 없다. 이동할 수 있다.	K6 JS6 주로 롤러 베어링에 적용한다. 주로 볼 베어링에 적용한다.	
		조용한 운전을 요한다.	쉽게 이동할 수 있다.	H6 -	
		경하중 또는 보통하중	통상, 이동할 수 있다.	JS7 정밀을 요하는 경우 JS7, K7 대신에 JS6, K6을 사용한다.	
	외륜회전 하중	보통하중 또는 중하중 ⁽¹⁾	원칙적으로 이동할 수 없다.	K7	
		큰 충격하중	이동할 수 없다.	M7	-
		경하중 또는 변동하중	이동할 수 없다.	M7	-
	외륜회전 하중	보통하중 또는 중하중	이동할 수 없다.	N7	주로 볼 베어링에 적용한다.
		얇은 하우징에서 중하중 또는 큰 충격하중	이동할 수 없다.	P7	주로 롤러 베어링에 적용한다.

주⁽¹⁾ 경하중, 보통하중 및 중하중은 동등가 레이디얼 하중을 사용하는 베어링의 기본 동 레이디얼 정격하중의 각각 6% 이하, 6%를 초과, 12% 이하 및 12%를 초과하는 하중을 말한다.

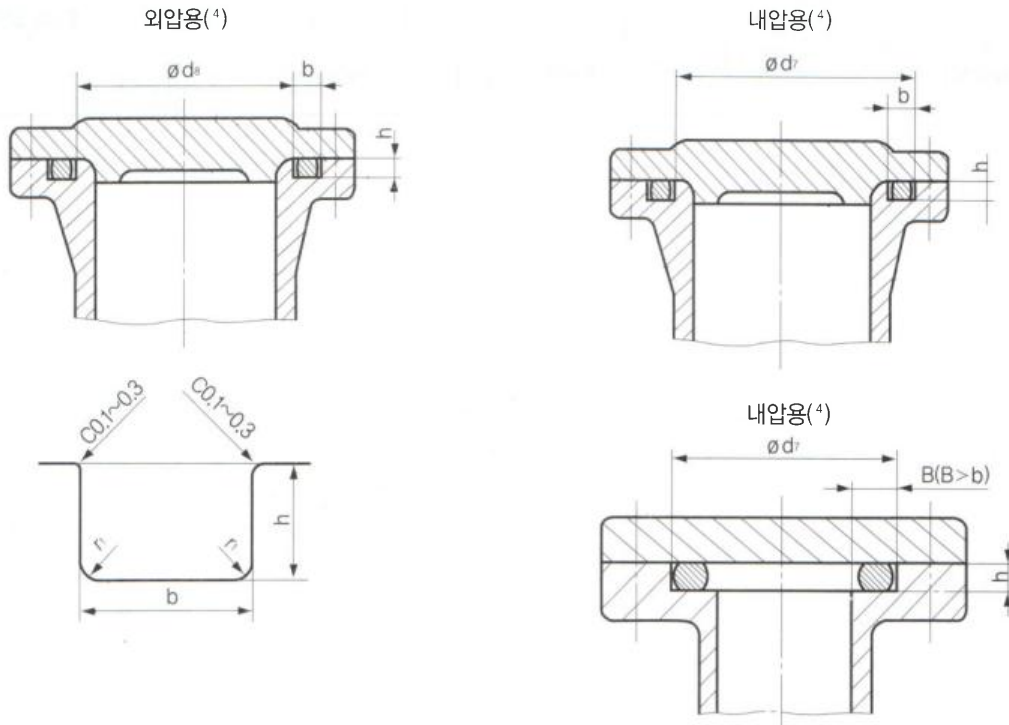
(2) IT5급 및 IT7은 축의 진원도 공차, 원통도공차 등의 값을 나타낸다.

(3) 분리되지 않는 베어링에 대하여 외륜이 축 방향으로 이동할 수 있는지 없는지의 구별을 나타낸다.

비고 1. 이 표는 주철제 하우징 또는 강제 하우징에 적용한다.

2. 베어링에 중심 축 하중만 걸리는 경우 외륜에 레이디얼 방향의 틈새를 주는 공차범위 등급을 선정한다.

30. O링 고정용(평면)의 홈 부의 모양 · 치수 (KS B 2799 : 1997)



주(4) 고정용(평면)에서는 내압이 걸리는 경우에는 O링의 바깥 돌레가 홈의 외벽에 밀착하도록 설계하고, 외압이 걸리는 경우에는 반대로 O링의 안 돌레가 홈의 내벽에 밀착하도록 설계한다.

단위 : mm

O링의 호칭 번호	홈부의 치수					참 고														
	d ₈ (외압용)	d ₇ (외압용)	b +0.25 0	h ±0.05	r ₁ (최대)	O링의 설치수		압축 압착량												
						굵기	안지름(3)	(%)												
								최대	최소	최대	최소									
P 3	3	6.2	2.5	1.4	0.4	1.9 ±0.08	2.8	±0.14	0.63	0.37	31.8	20.3								
P 4	4	7.2					3.8	±0.14												
P 5	5	8.2					4.8	±0.15												
P 6	6	9.2					5.8	±0.15												
P 7	7	10.2					6.8	±0.16												
P 8	8	11.2					7.8	±0.16												
P 9	9	12.2					8.8	±0.17												
P 10	10	13.2					9.8	±0.17												
P 10 A	10	14					3.2	1.8					0.4	2.4 ±0.09	9.8	±0.17	0.74	0.46	29.7	19.9
P 11	11	15													10.8	±0.18				
P 11.2	11.2	15.2	11.0	±0.18																
P 12	12	16	11.8	±0.19																
P 12.5	12.5	16.5	12.3	±0.19																
P 14	14	18	13.8	±0.19																
P 15	15	19	14.8	±0.20																
P 16	16	20	15.8	±0.20																
P 18	18	22	17.8	±0.21																
P 20	20	24	19.8	±0.22																
P 21	21	25	20.8	±0.23																
P 22	22	26	21.8	±0.24																

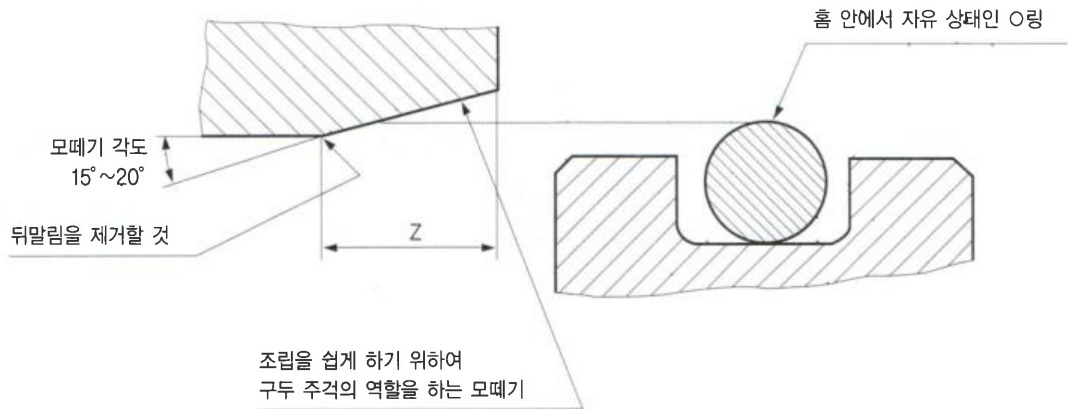
부록 1

(고정용(평면)의 홀부의 모양 · 치수(계속))

단위 : mm

○링의 호칭번호	홀부의 치수					참 고							
	d _a (외압용)	d ₇ (내압용)	b +0.25 0	h ±0.05	r ₁ (최대)	○링의 실치수		압축 압착량 (%)					
						굵기	안지름(°)	최대	최소	최대	최소		
P 22 A	22	28	4.7	2.7	0.8	3.5±0.10	21.7	±0.24	0.95	0.65	26.4	19.1	
P 22.4	22.4	28.4					22.1	±0.24					
P 24	24	30					23.7	±0.24					
P 25	25	31					24.7	±0.25					
P 25.5	25.5	31.5					25.2	±0.25					
P 26	26	32					25.7	±0.26					
P 28	28	34					27.7	±0.28					
P 29	29	35					28.7	±0.29					
P 29.5	29.5	35.5					29.2	±0.29					
P 30	30	36					29.7	±0.29					
P 31	31	37					30.7	±0.30					
P 31.5	31.5	37.5					31.2	±0.31					
P 32	32	38					31.7	±0.31					
P 34	34	40					33.7	±0.33					
P 35	35	41					34.7	±0.34					

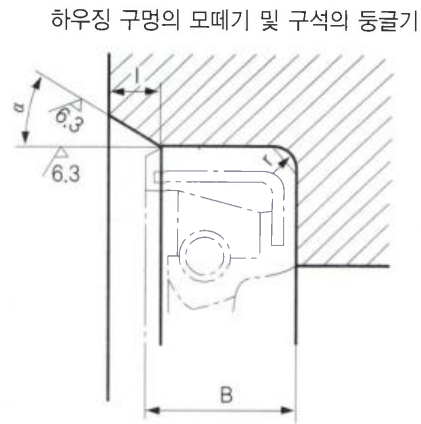
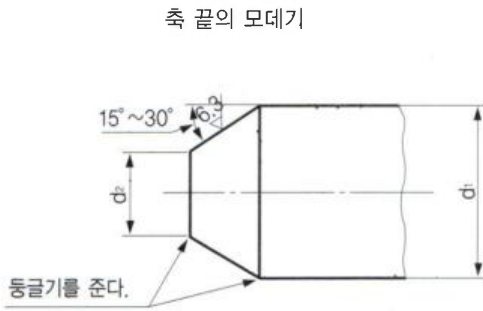
(참고 표 부착부의 예리한 모서리를 제거하는 방법)



단위 : mm

○링의 호칭 번호	○링의 굵기	Z(최소)
P 3~P 10	1.9 ±0.08	1.2
P 10 A~P 22	2.4 ±0.09	1.4
P 22 A~P 50	3.5 ±0.10	1.8
P 48 A~P 150	5.7 ±0.13	3.0
P 150 A~P 400	8.4 ±0.15	4.3
C 25~C 145	3.1 ±0.10	1.7
C 150~C 300	5.7 ±0.13	3.0
A 0018 C~A 0170 C	1.80±0.08	1.1
A 0140 C~B 0387 C	2.65±0.09	1.5
C 0180 C~C 2000 C	3.55±0.10	1.8
D 0400 C~D 4000 C	5.30±0.13	2.7
E 1090 C~E 6700 C	7.00±0.15	3.6

31. 오일 실 조립부분 치수 (KS B 2804 : 2003)



모데기	$a = 15^\circ \sim 30^\circ$ $l = 0.1B \sim 0.15B$
구석의 동글기	$r \geq 0.5\text{mm}$

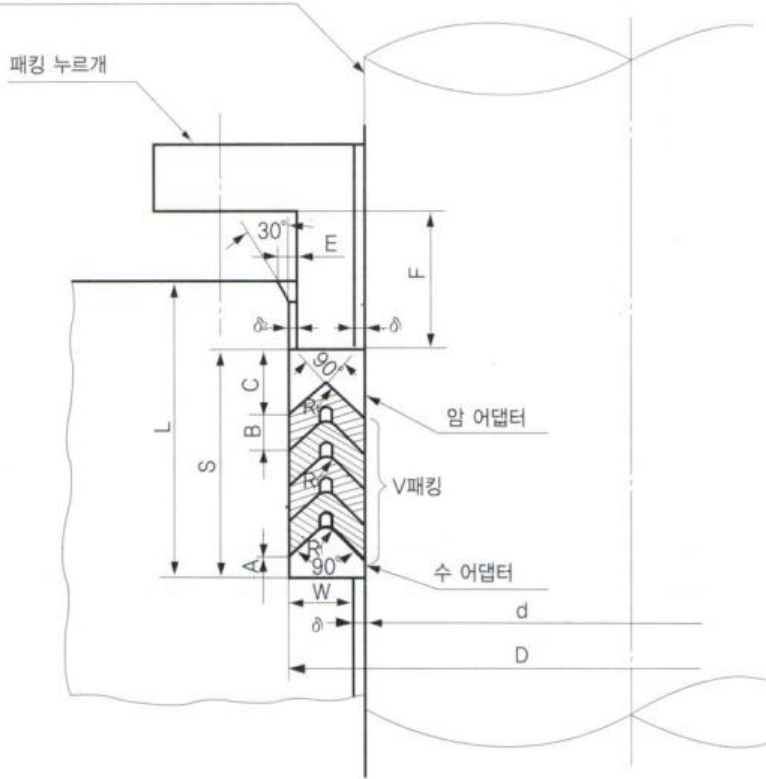
단위 : mm

d_1	$d_2(\text{최대})$	d_1	$d_2(\text{최대})$	d_1	$d_2(\text{최대})$
7	5.7	55	51.3	170	163
8	6.6	56	52.3	180	173
9	7.5	*58	54.2	190	183
10	8.4	60	56.1	200	193
11	9.3	*62	58.1	*210	203
12	10.2	63	59.1	220	213
*13	11.2	65	61	(224)	(217)
14	12.1	*68	63.9	*230	223
15	13.1	70	65.8	240	233
16	14	(71)	(66.8)	250	243
17	14.9	75	70.7	260	249
18	15.8	80	75.5	*270	259
20	17.7	85	80.4	280	268
22	19.6	90	85.3	*290	279
24	21.5	95	90.1	300	289
25	22.5	100	95	(315)	(304)
*26	23.4	105	99.9	320	309
28	25.3	110	104.7	340	329
30	27.3	(112)	(106.7)	(355)	(344)
32	29.2	*115	109.6	360	349
35	32	120	114.5	380	369
38	34.9	125	119.4	400	389
40	36.8	130	124.3	420	409
42	38.7	*135	129.2	440	429
45	41.6	140	133	(450)	(439)
48	44.5	*145	138	460	449
50	46.4	150	143	480	469
*52	48.3	160	153	500	489

비고 *을 붙인 것은 KS B 0406에 없는 것이고, ()안의 것은 되도록 사용하지 않는다.

32. 어댑터 및 글랜드의 주요 치수와 V패킹의 조합 부착 높이 (KS B 2806 : 1972)

경질크롬 도금을 하는 것이 좋다.



(어댑터 및 글랜드의 주요 치수)

단위 : mm

호칭번호의 구분	W	R 최소	R ₁ 최소	R ₂ 최대	A	B		C	L(')	F(')	E(')	δ ₁ (') 최대	δ ₂ (') 최대
						고무 V패킹	직물들이 고무 V패킹						
H 6.3 ~ H 16 또는 F 6.3 ~ F 16	5	0.5	0.5	0.5	3	2.5±0.3	3+0.5 -0.2	5	S ^(?) +5	10	0.3	0.12	0.06
H 15 ~ H 32 또는 F 15 ~ F 32	6.5	0.75	0.75	0.75	3	3±0.3	3+0.5 -0.2	6.5	S ^(?) +6	12	0.4	0.14	0.07
H 34 ~ H 64 또는 F 34 ~ F 64	8	1	1	1	3	3.5±0.3	4+0.5 -0.2	8	S ^(?) +8	16	0.5	0.16	0.08
H 67 ~ H 120 또는 F 67 ~ F 120	10	2	2	2	3	4±0.3	5+0.5 -0.2	10	S ^(?) +10	20	0.6	0.18	0.09
H 125 ~ H 250 또는 F 125 ~ F 250	12.5	2	2	2	3	5±0.3	6+0.5 -0.2	12.5	S ^(?) +12	25	0.8	0.20	0.10
H 265 ~ H 500 또는 F 265 ~ F 500	16	3	3	3	3	6±0.4	7+0.8 -0.3	16	S ^(?) +16	32	1.0	0.22	0.11
H 530 ~ H 1000 또는 F 530 ~ F 1000	20	4	4	4	3	-	8+1.2 -0.4	20	S ^(?) +20	40	1.3	0.25	0.12

주(1) 글랜드의 주요 치수 L, F, E, δ₁ 및 δ₂ 한 보기를 표시한 것이다.

(2) S는 다음 표에 표시한 V패킹의 조합 부착 높이이다.

비고 암 어댑터의 안지름 및 바깥지름과 상대 축 및 상대 구멍과의 틈새는, V패킹의 재질 및 어댑터의 재질에 따라 다르다.

33. 주철품 및 주강품의 여유 기울기 허용값 및 치수공차 (KS B 0250 : 2000)

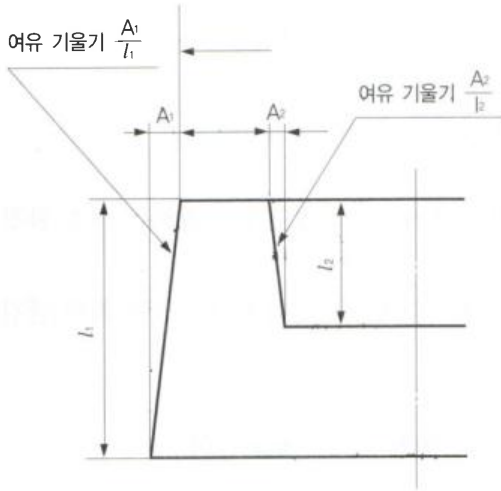


그림 주철품 및 주강품의 여유 기울기

(주철품 및 주강품의 여유 기울기 보통 허용값)

단위 : mm

치수 구분 l		치수 A(최대)
초 과	이 하	
	16	1
16	40	1.5
40	100	2
100	160	2.5
160	250	3.5
250	400	4.5
400	630	6
630	1000	9

비고 l은 그림 6의 l₁, l₂를 의미한다.
A는 그림 6의 A₁, A₂를 의미한다.

[표 1 길이의 허용차]

단위 : mm

치수의 구분	주 철 품			
	회 주철품		구상 흑연 주철품	
	정밀급	보통급	정밀급	보통급
120 이하	±1	±1.5	±1.5	±2
120 ~ 250	±1.5	±2	±2	±2.5
250 ~ 400	±2	±3	±2.5	±3.5
400 ~ 800	±3	±4	±4	±5
800 ~ 1600	±4	±6	±5	±7
1600 ~ 3150	-	±10	-	±10

치수의 구분	주 강 품		
	등급		
	정밀급	중급	보통급
120 이하	±1.8	±2.8	±4.5
120 ~ 315	±2.5	±4	±6
315 ~ 630	±3.5	±5.5	±9
630 ~ 1250	±5	±8	±12
1250 ~ 2500	±9	±14	±22
2500 ~ 5000	-	±20	±35
5000 ~ 10000	-	-	±63

[표 2 살 두께의 허용차]

단위 : mm

치수의 구분	주 철 품			
	회 주철품		구상 흑연 주철품	
	정밀급	보통급	정밀급	보통급
10 이하	±1	±1.5	±1.2	±2
10 ~ 18	±1.5	±2	±1.5	±2.5
18 ~ 30	±2	±3	±2	±3
30 ~ 50	±2	±3.5	±2.5	±4

치수의 구분	주 강 품		
	등급		
	정밀급	중급	보통급
18 이하	±1.4	±2.2	±3.5
18 ~ 50	±2	±3	±5
50 ~ 120	-	±4.5	±7
120 ~ 250	-	±5.5	±9
250 ~ 400	-	±7	±11
400 ~ 630	-	±9	±14
630 ~ 1000	-	-	±18

최대 실체 공차 방식(KS B 0242 : 2003)

1. 치수 기입법

(1) 실제 국부 치수

형체의 임의의 단면에서의 임의의 거리, 즉 임의 상대 두 점 사이를 측정한 치수

(2) 맞춤 치수

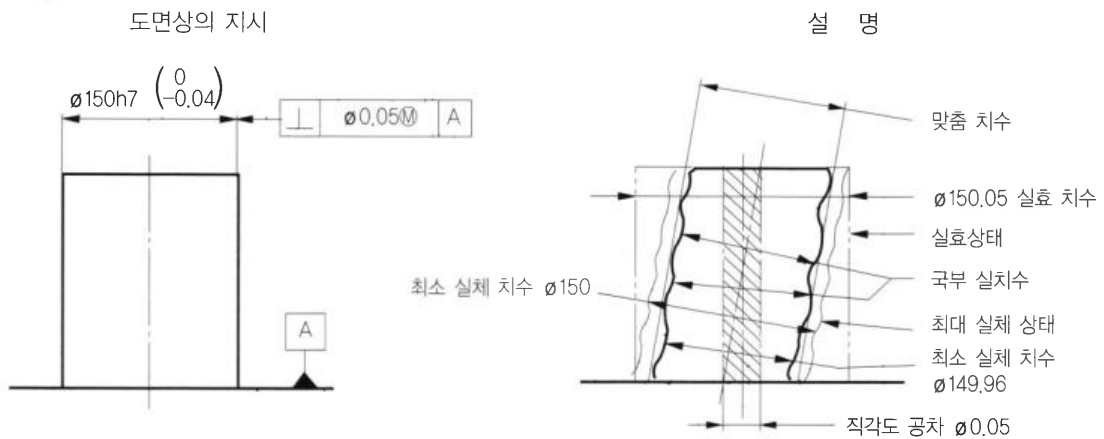
① 외측 형체의 맞춤치수 : 형체 표면의 가장 높은 점에서 접촉하여, 그 형체에 외접하는 최소 완전 형체의 치수

② 내측 형체의 맞춤치수 : 형체 표면의 가장 높은 점에서 접촉하여, 그 형체에 내접하는 최대 완전 형체의 치수

(3) 최대 실체 상태(MMC)

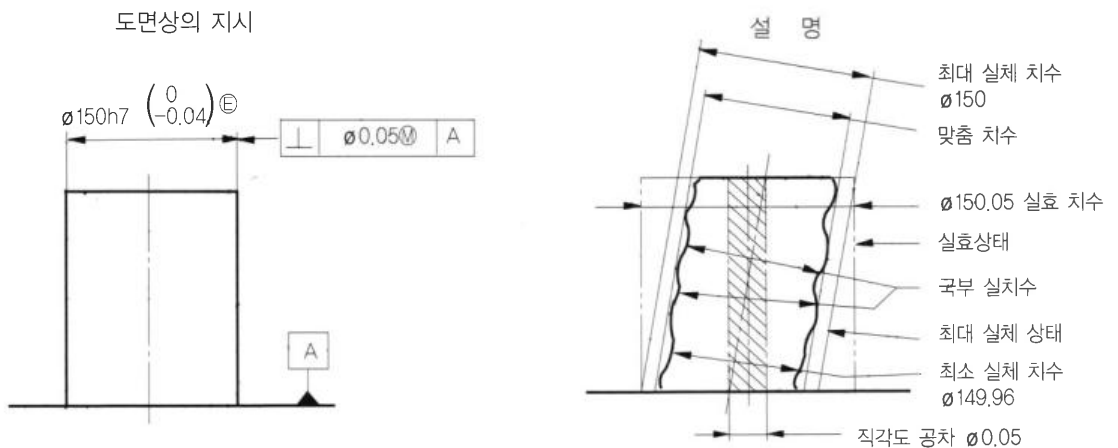
형체의 어느 곳에서나 그 형체의 실체가 최대가 되려는 허용 한계 치수. 예를 들어, 최소 지름의 구멍과 최대 지름의 축과의 상태

단위 : mm



(a) 독립 원칙에 따른 치수 기입법

단위 : mm



(b) 엔빌롭 이론(envelope principle, 포락의 조건)에 따른 치수 기입법

그림 1 치수 기입법

(4) 최대 실체 치수(MMS)

형체의 최대 실체 상태를 정의하는 치수

(5) 최소 실체 상태(LMC)

형체의 어느 곳에서나 그 형체의 실체가 최소가 되려는 허용 한계 치수. 예를 들어, 최대 지름의 구멍과 최소 지름의 축과의 상태

(6) 최소 실체 치수(LMS)

형체의 최소 실체 상태를 정의하는 치수

(7) 실효 상태

도면상의 데이터에 의해 그 형체에 허용되는 완전 형상의 한계이며, 그 상태는 최대 실체 치수와 기하 공차를 합한 효과에 의해 생긴다. 최대 실체 공차 방식을 적용하는 경우, 기호 \textcircled{M} 을 부기한 기하 공차에만 생각해야 한다.

(8) 실효 치수

형체의 실효 상태를 정의하는 치수

2. 최대 실체 공차 방식

최대 실체 공차 방식은 공차불이 형체에 대해서는 실효 상태를 요구하며, 만약 데이터에 의해 지시된다면 데이터 형체에 대한 완전 형상의 최대 실체 상태를 넘지 않는 점을 요구하는 공차 방식이다.

(1) 최대 실체 공차 방식의 적용

① 한 그룹의 구멍들에 대한 위치도 공차

4개의 구멍들이 한 그룹으로 위치도 공차가 도면상에 지시되는 경우에는 [그림 2]와 같이 지시된다. 구멍들의 최소 치수는 8.1 mm이며, 이것은 최대 실체 치수이다.

단위 : mm

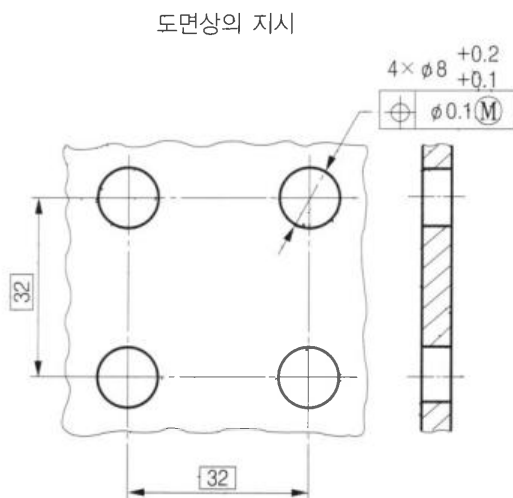


그림 2 위치도 공차

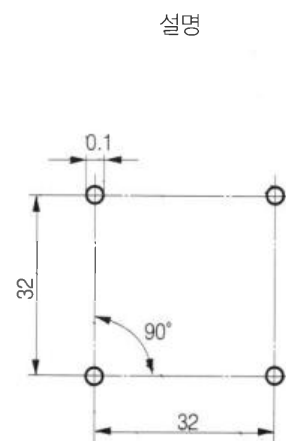


그림 3 상세도

고정핀 그룹에 대한 위치도 공차의 도면상의 지시는 (그림 4)와 같이 표시된다. 이 핀들의 최대 치수는 7.9 mm이며, 이것은 최대 실체 치수이다.

구멍과 핀의 최대 실체 치수의 차는 $8.1\text{ mm} - 7.9\text{ mm} = 0.2\text{ mm}$ 이다. 구멍과 핀에 대한 위치도 공차의 합은 그 차(0.2 mm)를 넘어서는 안 된다. 공차는 구멍과 핀에 같이 나뉜다. 즉, 구멍에 대한 위치도 공차는 0.1 mm이며, 따라서 핀에 대한 위치도 공차도 0.1 mm이다.

단위 : mm

도면상의 지시

설명

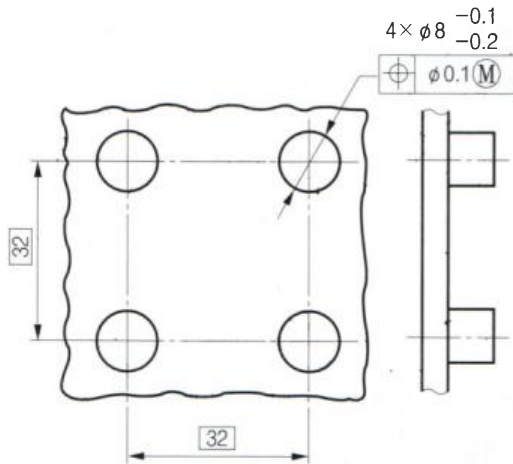


그림 4 위치도 공차

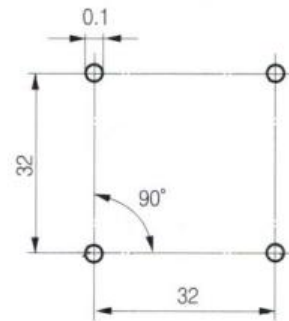


그림 5 상세도

(그림 6)은 그들 모두가 최대 실체 치수이며 또한 완전 형상인 4개 구멍의 원통면을 나타낸다. 그 축선은 공차역 내의 극한 위치에 있다. (그림 7)은 구멍중 하나를 확대하여 나타내었다.

축선에 대한 공차역은 0.1 mm이다. 구멍의 최대 실체 치수는 8.1 mm이다. 8.1 mm인 원의 축선은 공차역 내의 극한 위치에 있고, 8 mm의 내접하는 엔빌롭 원통을 형성하고 있다.

단위 : mm

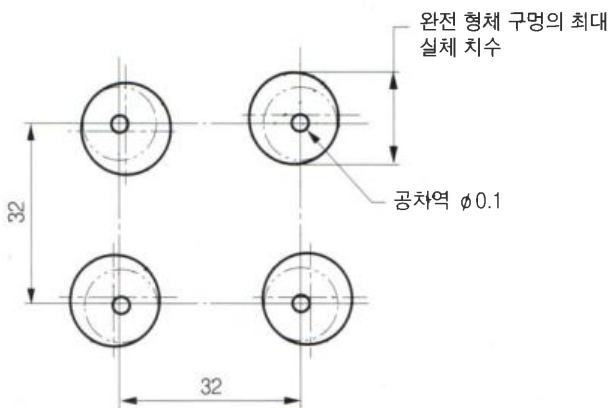


그림 6 최대 실체 치수

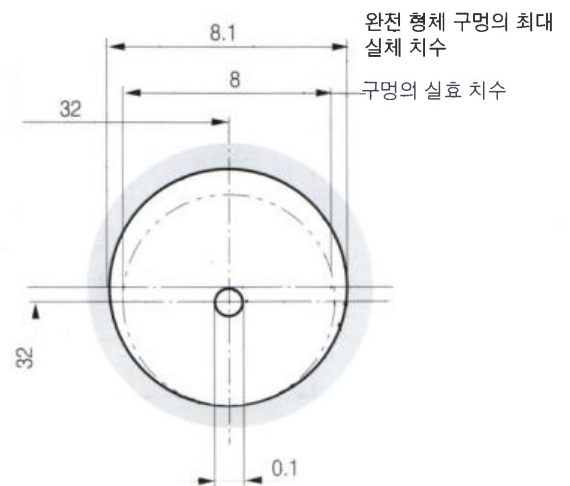


그림 7 확대도

[그림 8]은 최대 실제 치수에 대응하는 핀들을 나타낸다. [그림 9]는 핀 중 하나를 확대하여 나타낸 것이다. 축선에 대한 공차역은 0.1 mm이다. 핀의 최대 실제 치수는 7.9 mm 이다. 7.9 mm인 원들의 축선은 0.1 mm의 공차역 내의 극한 위치에 있고, 8 mm의 외접하는 엔빌롭 원통을 형성하고 있으며, 이것은 핀의 실패 상태이다.

단위 : mm

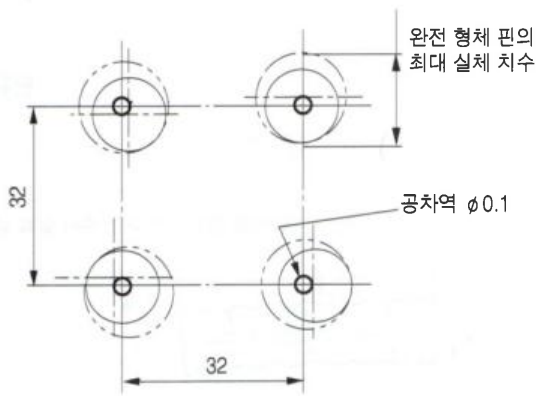


그림 8 최대 실제 치수

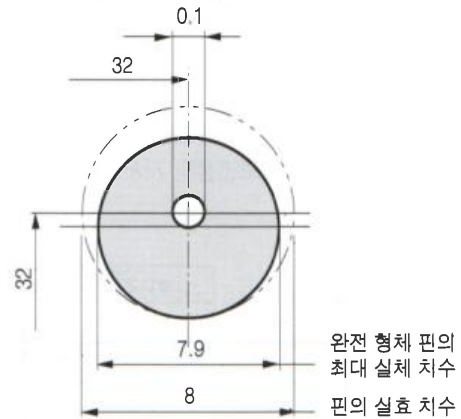


그림 9 확대도

극한 상태는 구멍의 최대 실제 치수가 8.2 mm일 때이다. [그림 10]은 구멍 표현의 실패 치수의 원통을 넘지 않으며, 이 구멍의 축선은 0.2 mm의 공차역 내에 있으면 된다는 것을 나타낸다.

[그림 11]은 핀에 관해 비슷한 내용을 보인다. 핀의 최소 실제 치수, 즉 7.8 mm일 때 위치도 공차에 있어 공차역의 지름은 0.2 mm이다.

단위 : mm

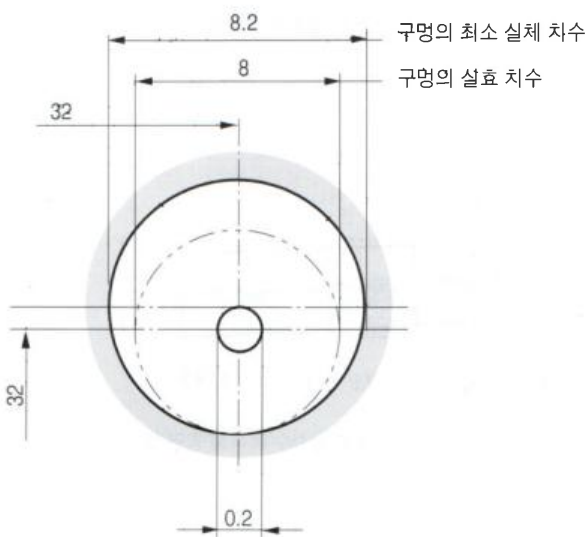


그림 10 최대 실제 치수

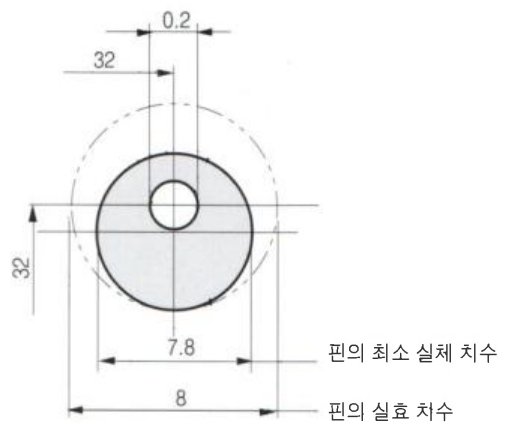


그림 11 최소 실제 치수

② 데이텀 평면에 관련된 축의 직진도 공차

[그림 12(a)] 공차붙이 형체는 [그림 12(b)]에 표시된 상태를 만족시키지 않으면 안 된다. 즉, 형체의 실효 상태는 $20.2 \text{ mm} (= 20 + 0.2 \text{ mm})$ 를 넘어서는 안 된다. 특히 모든 국부 실치수는 $19.9 \sim 20 \text{ mm}$ 사이에 있고, 모선이나 축선의 직진도는 국부 실치수에 따라서 0.2 , , 0.3 을 넘어서는 안 된다. 예를 들어, 모든 국부 실 치수가 20 mm 라면 직진도는 0.2 mm [그림 12(c) 참조], 모든 국부 실치수가 19.9 mm 라면 직진도는 0.3 mm [그림 12(d) 참조]이다.

단위 : mm

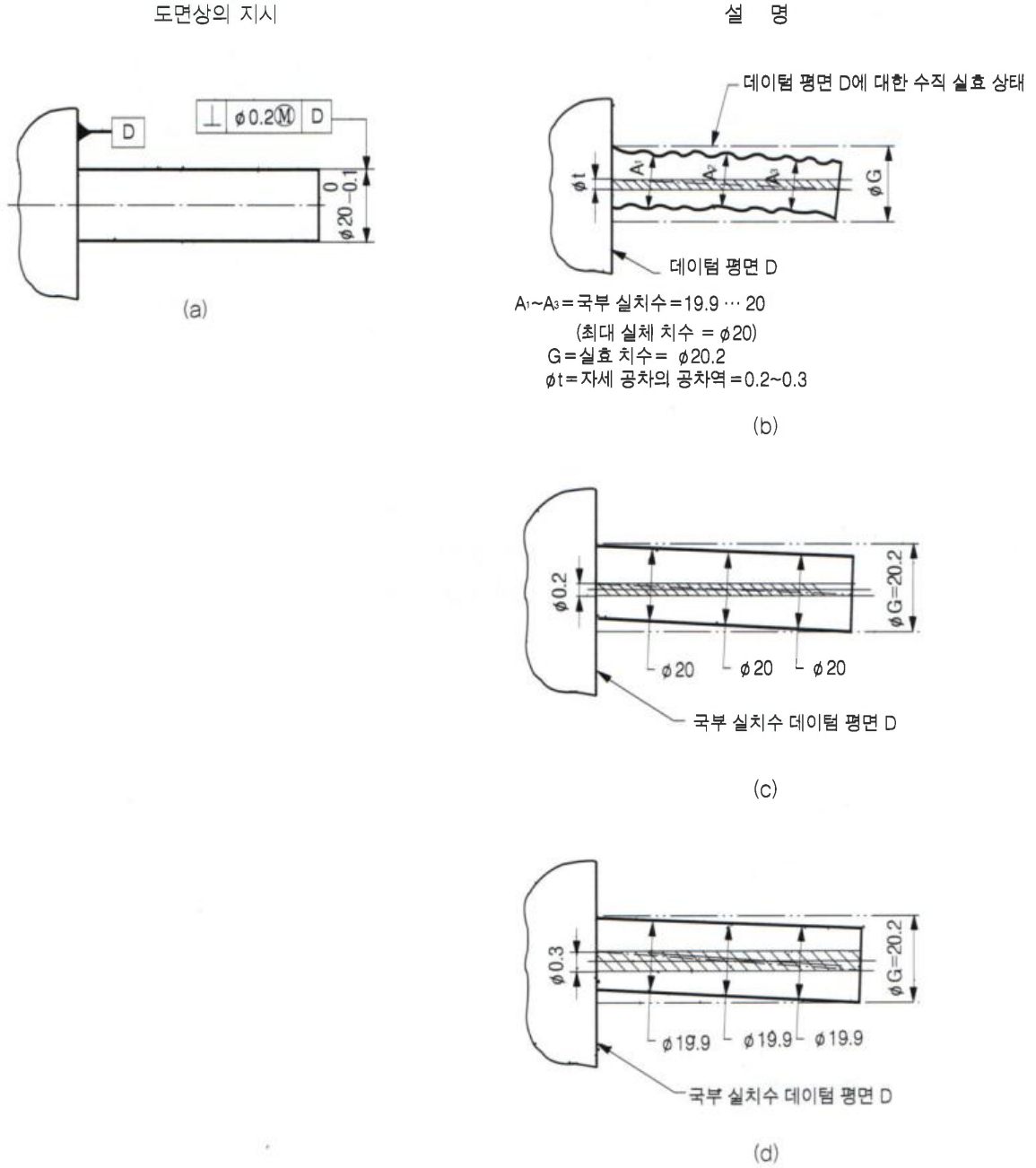


그림 12 직진도 공차

[그림 13(a)]에 있어서 \textcircled{M} 과 함께 추가적인 요구 사항 \textcircled{E} (KS A ISO 8015 참조)는 그 형체가 최대 실체 치수 20 mm [그림 13(b)]에서 완전 형체의 엔빌롭면 내에 있어야 된다는 것을 요구하고 있다. 이 예에서 국부 실치수가 19.9~20 mm 사이에 있어야 하고, 또 직진도와 진원도와의 복합된 효과에 의해 얻어지는 형체는 엔빌롭 조건을 침해하는 일은 없어야 한다. 예를 들어, 모선이나 축선의 직진도는 국부 실치수에 따라서 0.1을 넘을 수 없다. 그러나 직각도는 \textcircled{M} 의 지시가 있으므로 형체의 국부 실치수가 19.9 mm일 때는 0.3(실효 치수=20.2 mm)을 증가 시켜도 좋다.

단위 : mm

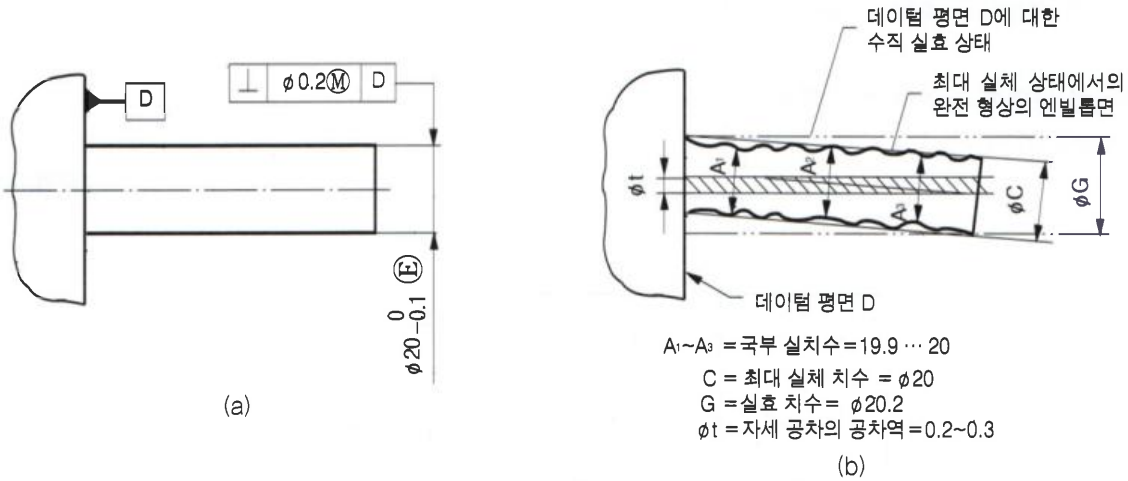


그림 13 최대 실제 치수

3. 공차불이 형체에 \textcircled{M} 을 적용한 보기

- (1) 축선의 직진도 공차
- ① 도면상의 지시

단위 : mm

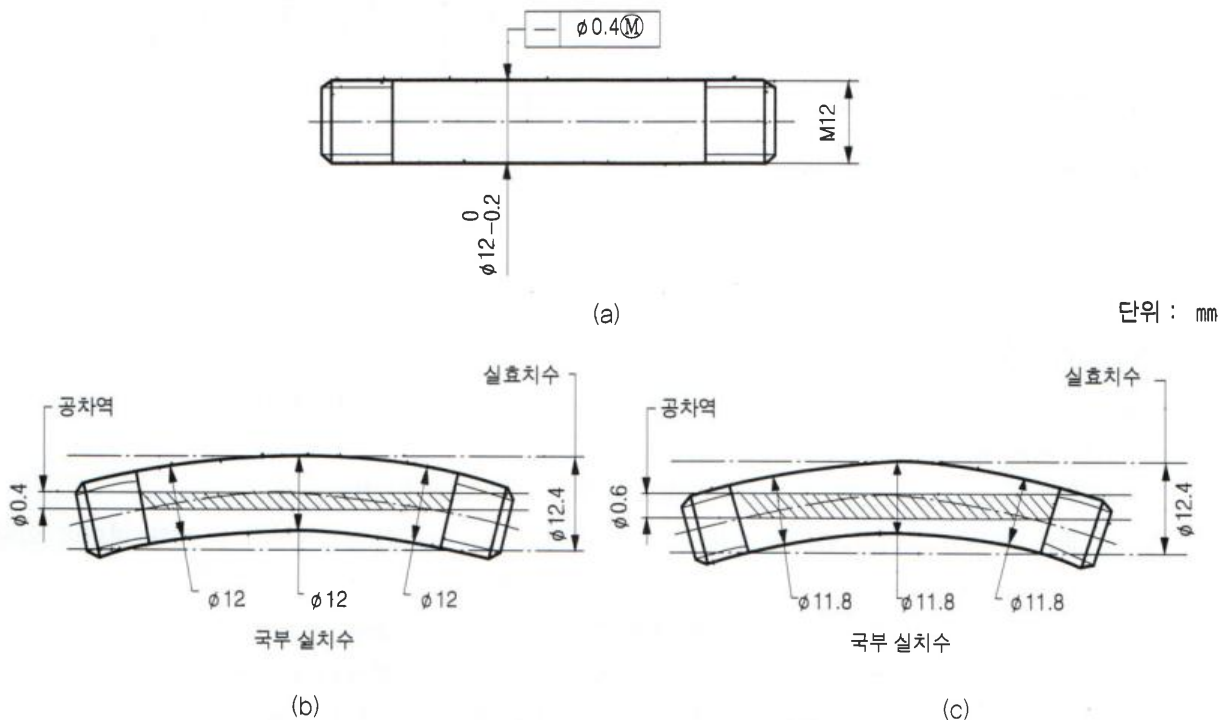


그림 14 직진도 공차

② 기능상의 요구사항

- 형체 각각의 실체 국부 치수는 0.2 mm의 치수 공차 치수 내에 있어야 한다. 그러므로 12 mm와 11.8 mm 사이에서 변동해도 좋다.
- 공차붙이 형체는 실효 상태에 따른다. 즉 12.4 mm(=12+0.4 mm)의 완전 형상의 엔빌롭 원통 내에 있어야 한다. [그림 14(b), 14(c) 참조]

따라서 축선은 형체의 모든 지름이 최대 실체 치수 12 mm일 때는 0.4 mm의 직진도 공차의 공차역 내에 있어야 한다. [그림 14(b) 참조]. 형체의 모든 치수가 최대 실체 치수 11.8 mm일 때는 0.6 mm의 공차역 내에서 변동해도 좋다. [그림 14(c) 참조]

(2) 데이텀 평면에 관련된 축의 평행도 공차

① 도면상의 지시

단위 : mm

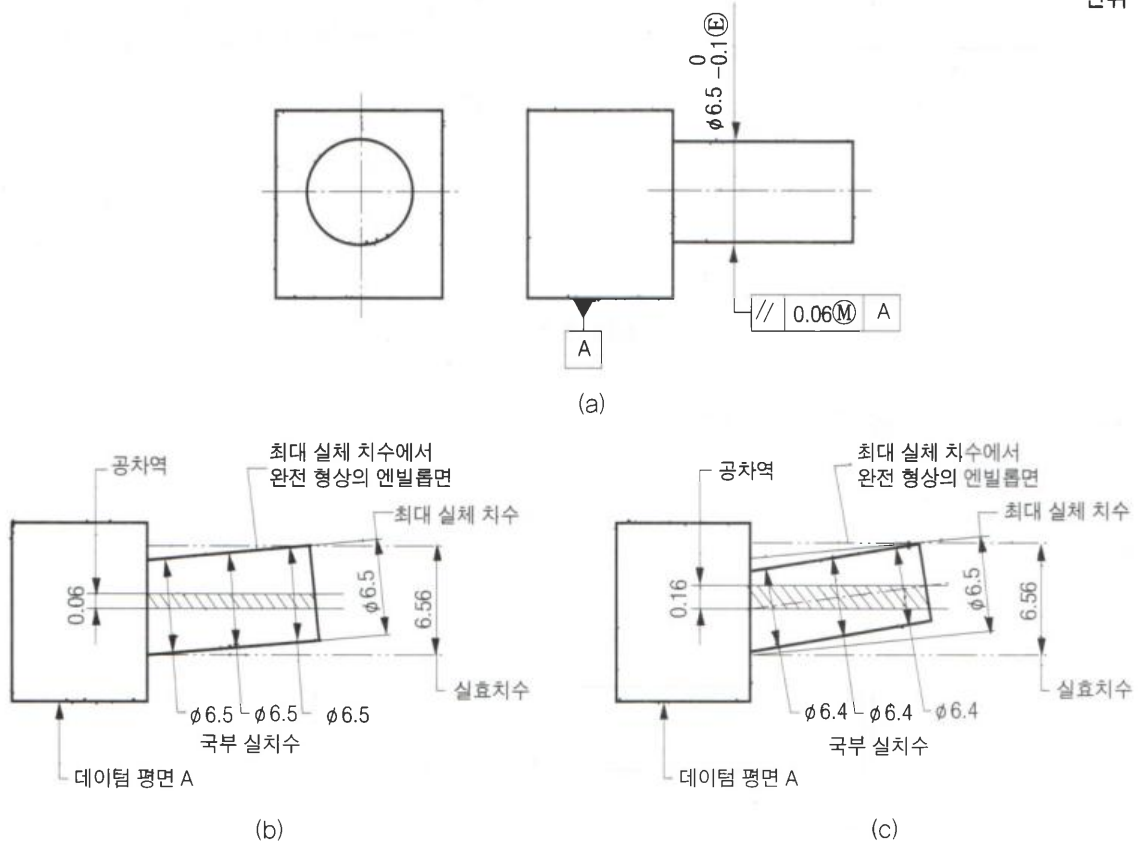


그림 15 평행도 공차

② 기능상의 요구사항

- 형체 각각의 국부 실치수는 0.1 mm의 공차 치수 내에 있어야 한다. 따라서 6.5 mm와 6.4 mm 사이에서 변동해도 좋다.
- 전체의 형체는 6.5 mm인 완전 형체의 엔빌롭 원통의 경계 내에 있어야 한다.
- 공차 붙이 형체는 데이텀 평면에 평행하고, 6.56 mm(=6.5+0.06 mm) 떨어진 두 평행 평면에 의해 가정된 실효 상태 내에 있어야 한다 [그림 15(b), 15(c) 참조].

따라서 형체의 모든 지름이 6.5 mm의 최대 실체 치수 일 때는 [그림 15(b) 참조], 축선은 데이텀 평면 A에 평행하고 0.06 mm 떨어진 두 평행 평면 사이에 있어야 하지만, 형체의 모든 지름이 6.4 mm의 최소 실체 치수일 때 축선은 0.16 mm(두 평행 평면간의 거리)까지의 공차역 내에서 변동해도 좋다 [그림 15(c) 참조].

(3) 데이텀 평면에 관련된 구멍의 직각도 공차

① 도면상의 지시

단위 : mm

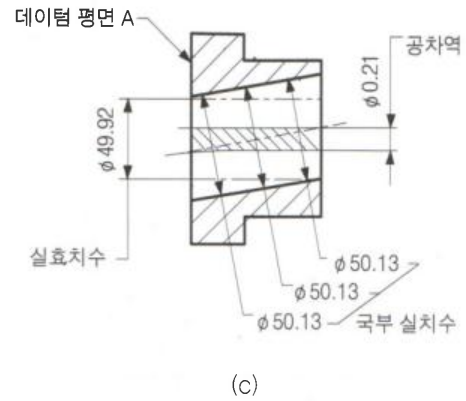
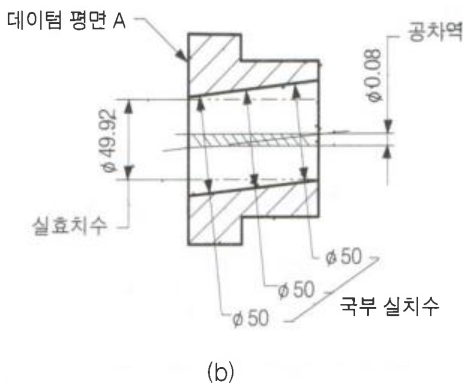
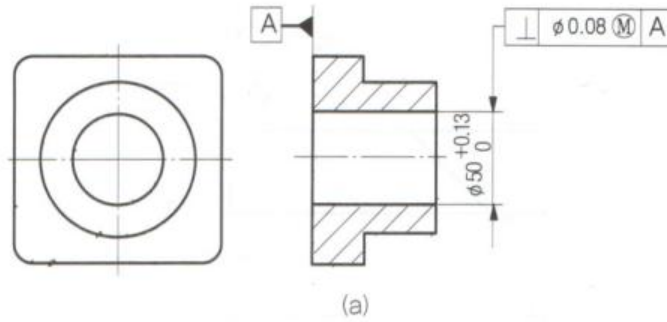


그림 16 직각도 공차

② 기능상의 요구사항

-형체 각각의 국부 실치수는 0.13 mm의 치수 공차 내에 있어야 한다. 따라서 50~50.13 mm 사이에서 변동하여도 좋다.

- 공차붙이 형체는 실효 상태의 경계에 따른다. 즉, 데이텀 평면에 직각이며, 49.92 mm(=50-0.08 mm)인 완전 형상의 내접 원통에 있어야 한다(그림 16(b), (c) 참조).

따라서 형체의 모든 지름이 50 mm의 최대 실체 치수 일때 축선은 데이텀 평면 A에 직각이고 0.08 mm의 공차 내에 있어야 하지만(그림 16(b) 참조), 형체의 모든 지름이 50.13 mm의 최소 실체 치수일 때는 0.21 mm까지의 공차역 내에서 변동하여도 좋다(그림 16(c) 참조).

(4) 데이텀 평면에 관련된 홈의 경사도 공차

① 도면상의 지시

단위 : mm

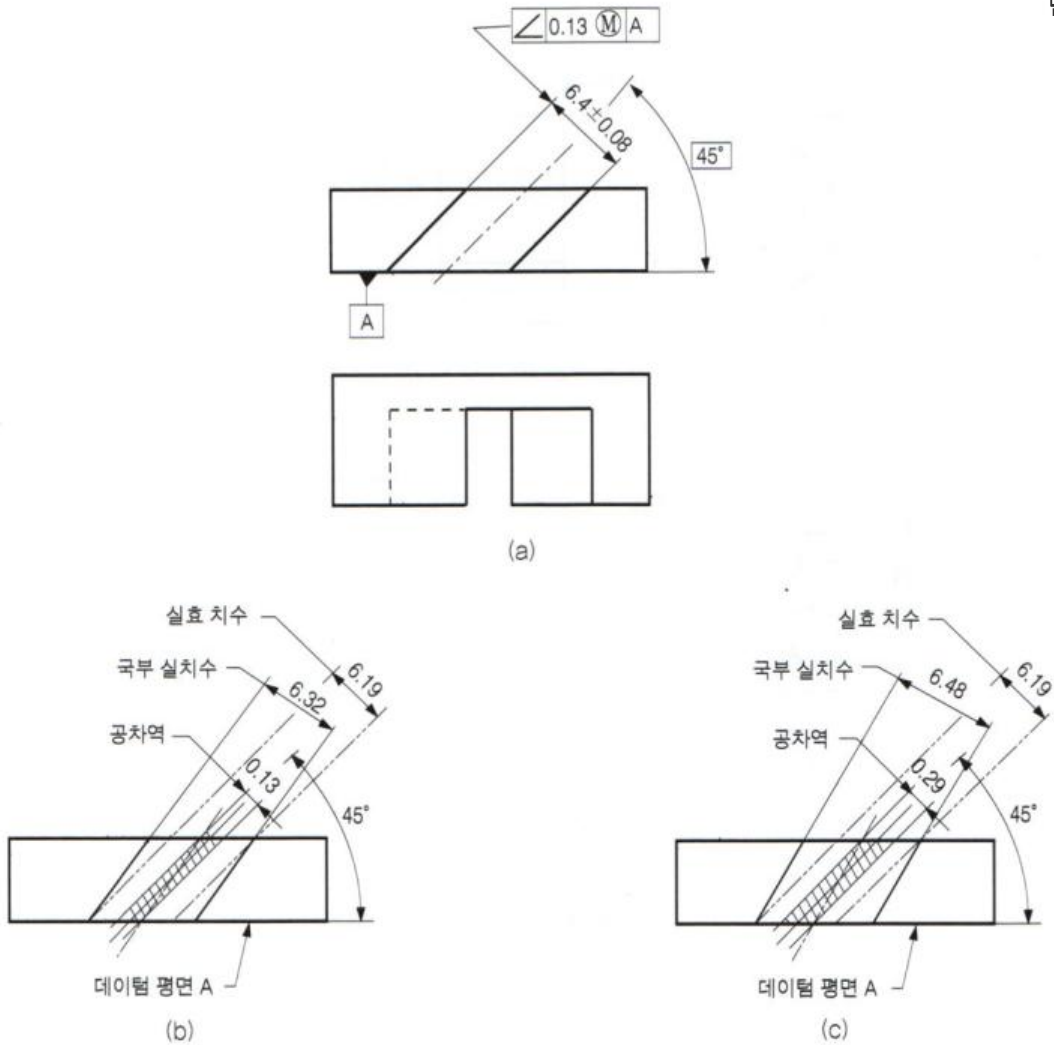


그림 17 경사도 공차

② 기능상의 요구사항

-형체 각각의 국부 실치수는 0.16 mm의 치수 공차 내에 있어야 한다. 따라서 6.32 mm~6.48 mm 사이에서 변동하여도 좋다.

-공차불이 형체는 데이텀 평면 A에 대하여 45°의 각도로 기울어짐을 지정한 것이며, 6.19 mm(= 6.32 - 0.13 mm) 떨어진 두 평행 평면에 의해 설정된 실효 상태의 경계에 있어야 한다(그림 17(a) 참조).

따라서 형체의 중심 평면은 형체의 모든 나비가 6.32 mm의 최대 실체 치수일 경우에는 데이텀 평면에 대하여 45°로 지정된 각도로 경시되고, 0.13 mm만큼 떨어진 두 평행 평면 사이에 있어야 한다(그림 17(b) 참조), 형체의 중심 평면은 형체의 모든 나비가 6.48 mm의 최소 실체 치수일 경우에는 0.29 mm까지의 공차역 내에서 변동해도 좋다(그림 17(c) 참조).

(5) 상호 관련된 4개 구멍의 위치도 공차

① 도면상의 지시

단위 : mm

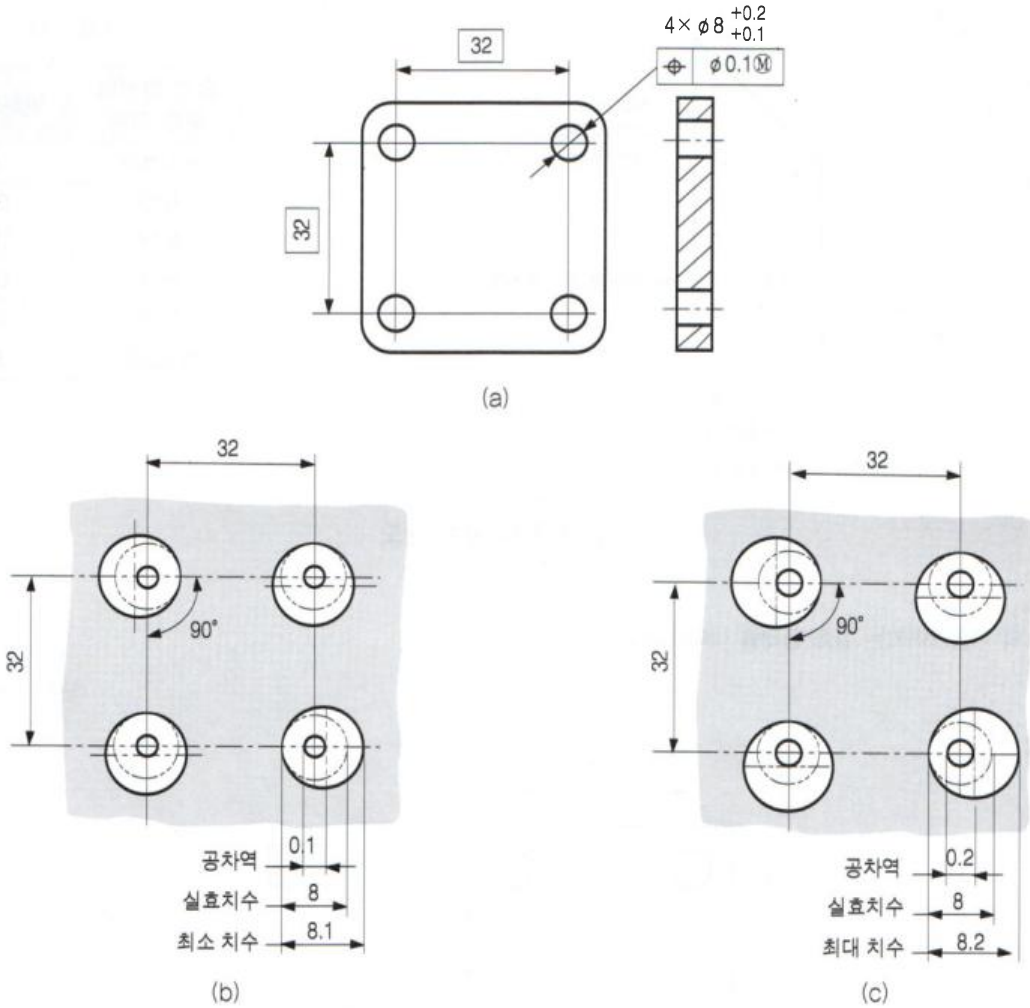


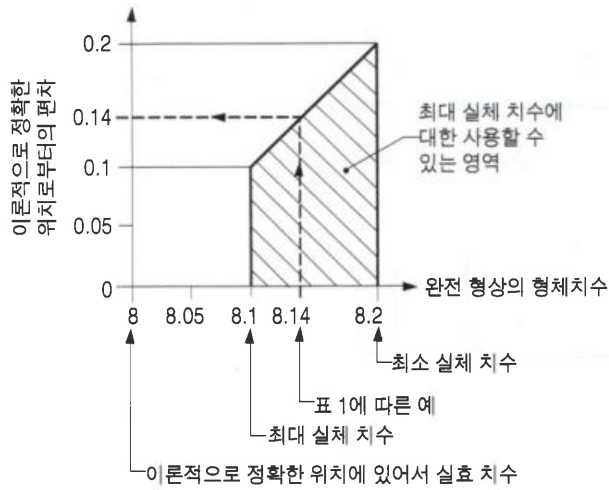
그림 18 위치도 공차(계속)

② 기능상의 요구사항

- 형체 각각의 극부 실치수는 0.1 mm의 치수 공차 내에 있어야 한다. 따라서 8.1~8.2 mm 사이에서 변동하여도 좋다.
- 모든 공차불이 형체는 각각이 다른 원통(정확하게 90°로 배치된 형체로 간격은 32 mm)에 대해 이론적으로 정확한 위치에 있는 경우, 8 mm(=8.1 - 0.1 mm)인 완전 형상의 내접 원통의 경계에 있어야 한다. [그림 18(a) 참조].

따라서 형체의 축선은, 형체 각각의 지름이 8.2 mm인 최소 실제 치수일 때는 0.2 mm의 위치도 공차 영역 내에서 변동하여도 좋다 [그림 18(c) 참조].

동적 공차 선도(그림 19 참조)는 <표 1>에서 나타내듯이 형체의 치수와 이론적으로 정확한 위치로부터 허용 편차 사이의 상호 관계를 나타낸다.



<표 1>

완전 형상의 구멍 지름	위치도 공차
8.1MMS	0.1
8.12	0.12
8.14	0.14
8.16	0.16
8.18	0.18
8.2LMS	0.2

그림 19 동적 공차 선도

(그림 20)의 기능게이지는 실패 상태를 나타낸다.

단위 : mm

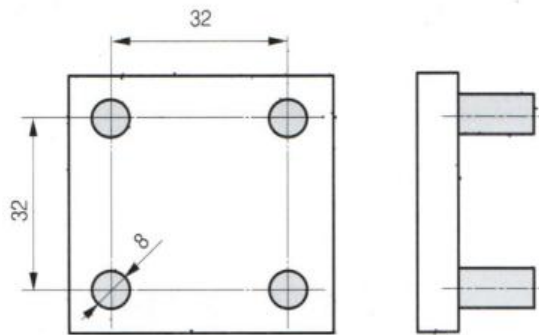


그림 20 실패 상태

4. 제로 기하 공차방식

공차는 치수와 위치로 나누어져 있다. 특별한 경우에는 치수에 대한 전 공차를 할당하며 제로 위치도 공차를 할당한다. 이 경우에 치수 공차는 증가되고 이미 설명한 치수와 위치 공차와의 합이 된다.

따라서 (그림 2)에 대한 도면상의 지시는 (그림 21(a))에 나타내며, (그림 4)의 핀에 대한 도면상의 지시는 (그림 21(b))에 나타낸 것과 같다.

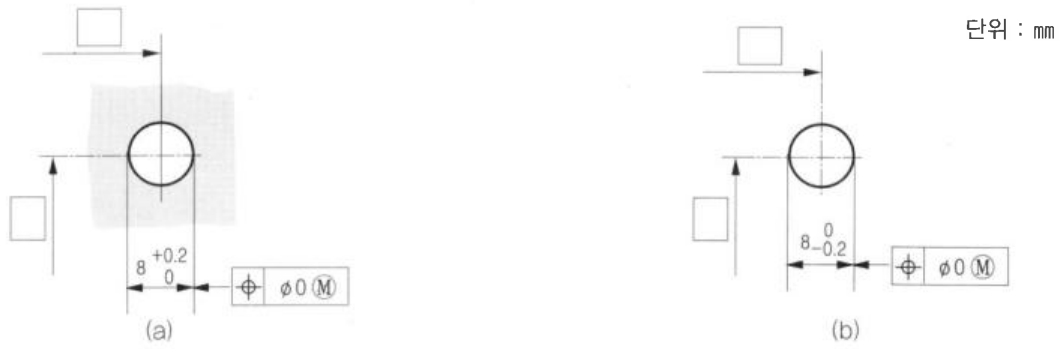


그림 21 도면상의 지시

[그림 21(a), (b)]의 도면상의 지시에 따르면, 실치수가 최대 허용 치수와 최소 허용 치수 사이에서 변하는 것처럼 위치도 공차는 0~0.2 mm 사이에서 변한다. “0(M)”의 지시는 다른 기하 특성에 써도 좋다.

(1) 도면 지시 예

① 상호 관련된 4개의 구멍

[그림 22]의 도면상의 지시에 따라, 실효 치수는 최대 실체 치수(구멍의 최소 지름)에서 주어진 위치도 공차를 뺀 것이다. 즉, $8 - 0 = 8$ mm이다.

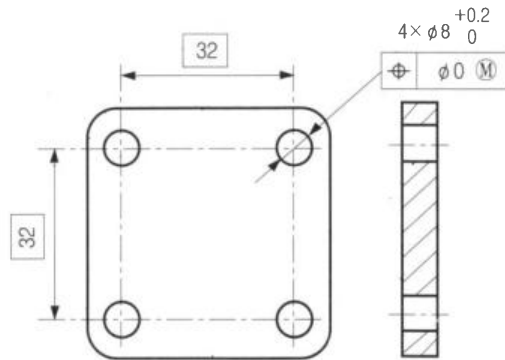
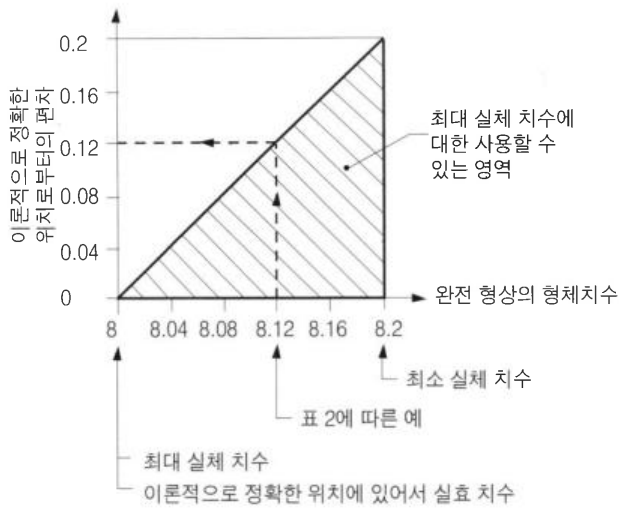


그림 22 도면상의 지시

동적 공차 선도(그림 23)는 <표 2>에서 나타내듯이 형체의 치수와 이론적으로 정확한 위치로부터 허용 편차 사이의 상호 관계를 나타낸다.



<표 2>

완전 형상의 구멍 지름	위치도 공차
8MMS	0
8.04	0.04
8.08	0.08
8.12	0.12
8.16	0.16
8.2LMS	0.2

그림 23 동적 공차 선도

② 상호 관련된 4개의 핀

도면상의 지시에 따라 실효 치수는 최대 실제 치수(핀의 최대 지름)에서 주어진 위치도 공차를 더한 것이다. 즉, $8+0=8$ mm이다.

동적 공차 선도(그림 25)는 <표 3>에서 나타내듯이 형체의 치수와 이론적으로 정확한 위치로부터 허용 편차 사이의 상호 관계를 나타낸다.

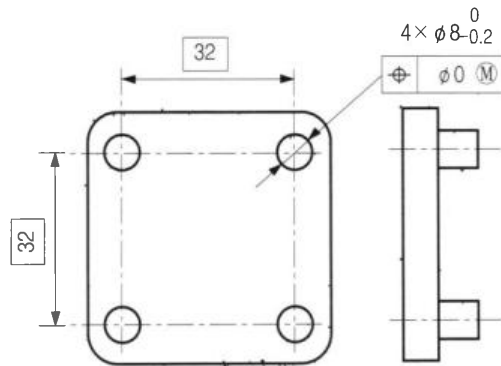
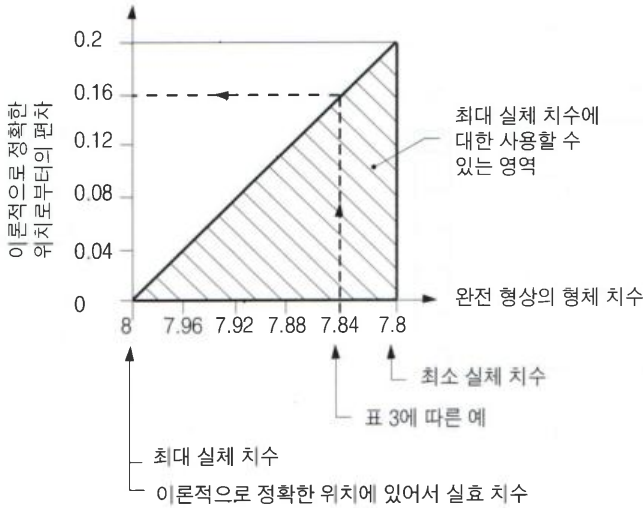


그림 24 도면상의 지시



〈표 3〉

완전 형상의 핀 지름	위치도 공차
8.MMS	0
7.96	0.04
7.92	0.08
7.88	0.12
7.84	0.16
7.8LMS	0.2

그림 25 동적 공차 선도

[그림 26]의 기능 게이지는 실패 상태를 나타낸다.

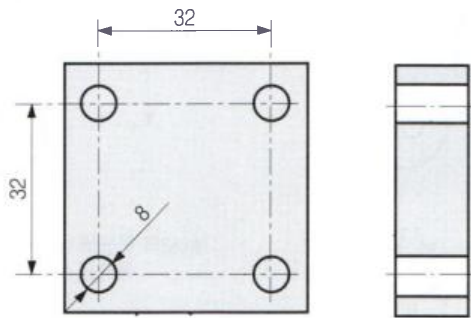


그림 26. 실패 상태

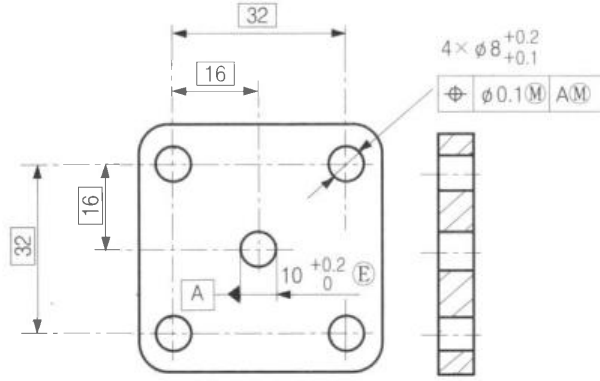
5. 공차붙이 형체 및 데이텀 형체에 M 을 적용한 보기

(1) 데이텀 구멍에 관계된 네 구멍의 위치도 공차

기능상의 요구사항

- 형체 각각의 국부 실치수는 0.1 mm의 치수 공차 내에 있어야 한다. 따라서 8.1~8.2 mm 사이에서 변동하여도 좋다. [그림 27(b), (c) 참조]
- 모든 공차붙이 형체는 실패 상태의 경계에 따른다. 즉, 이들 원통은 각각의 다른 원통에 대해 이론적으로 정확한 위치(정확하게 90°로 배치된 형체로 간격은 32 mm) [그림 27(b), (c) 참조]이며, 또한 데이텀 형체 A인 구멍의 끼워 맞춤 치수가 10 mm의 최대 실체 치수일 때는 [그림 27(b) 참조], 데이텀 축직선에 대해 이론적으로 정확한 위치에 있는 상태이고, 8 mm (= 8.1 - 0.1 mm)인 완전 형상의 내접 원통에 있어야 한다.

따라서 특별한 경우에는, 각각 형체의 축선은 지름이 그의 최대 실체 치수 8.1 mm일 때는 0.1 mm의 위치도 공차역 내에 있어야 한다 [그림 27(b) 참조]. 각각 형체의 지름은 그의 최소 실체 치수 8.2 mm일 때는 0.2 mm의 공차역 내에서 변동하여도 좋다 [그림 27(c) 참조].



(a) 도면상의 지시

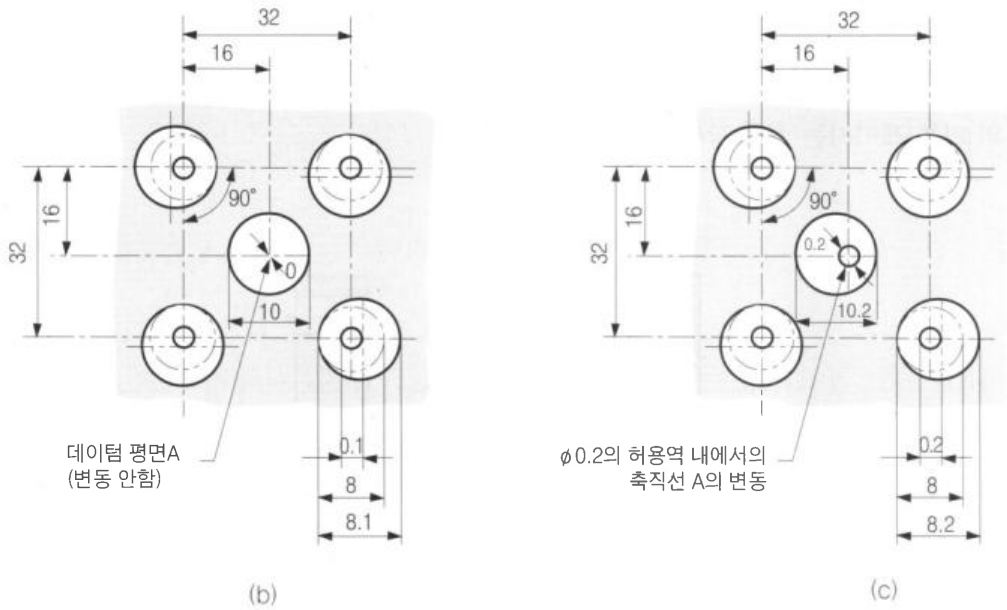


그림 27 위치도 공차

위치도 공차는 데이텀 형체에 관련할 뿐만 아니라 상호 관련된 4개의 공차붙이 형체에 적용한다. 주어진 값은 <표 4>에 표시된 멀어진 양과 같은 양이 증가된다. 데이텀 형체의 치수에 의존하는 추가적인 위치도 공차와(데이텀에 대한 최대 상태에 기인하는) 데이텀 형체에 관련된 그룹 공차로서 공차붙이 형체에 적용한다. 그러나 상호 관련된 공차붙이 형체에는 적용하지 않는다. 즉 데이텀은 공차붙이 형체에 관련하여 변동해도 좋다(값은 표 4 참조).

〈표 4〉

단위 : mm

공차불이 구멍의 지름	각각의 공차불이 형체의 위치도 공차	데이텀 구멍의 지름	데이텀 형체 변동 영역
8.1MMS	0.1	10 MMS	0
8.12	0.12	10.05	0.05
8.14	0.14	10.1	0.1
8.16	0.16	10.15	0.15
8.18	0.18	10.2 LMS	0.2
8.2LMS	0.2		

특별한 조합의 예는 〈표 5〉에 표시한다.

〈표 5〉

공차불이 형체의 공차역	0.1	0.2	0.1	0.2
데이텀 형체의 공차역	0	0	0.2	0.2
공차도 그림				

〔그림 28〕의 기능 제이저는 실패 상태를 나타낸다.

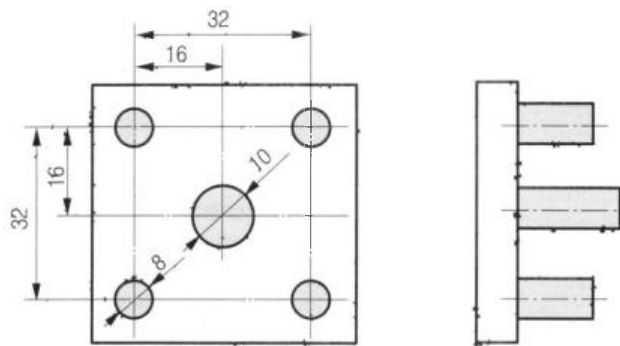
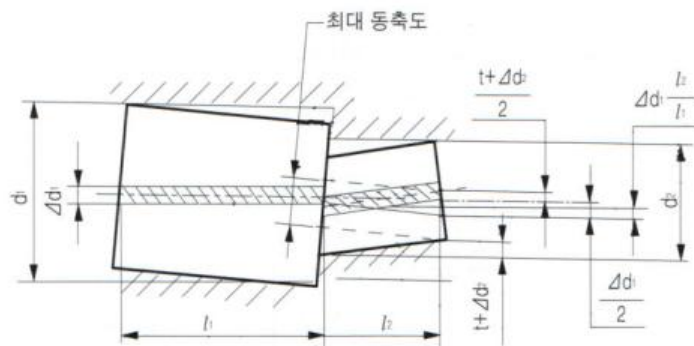
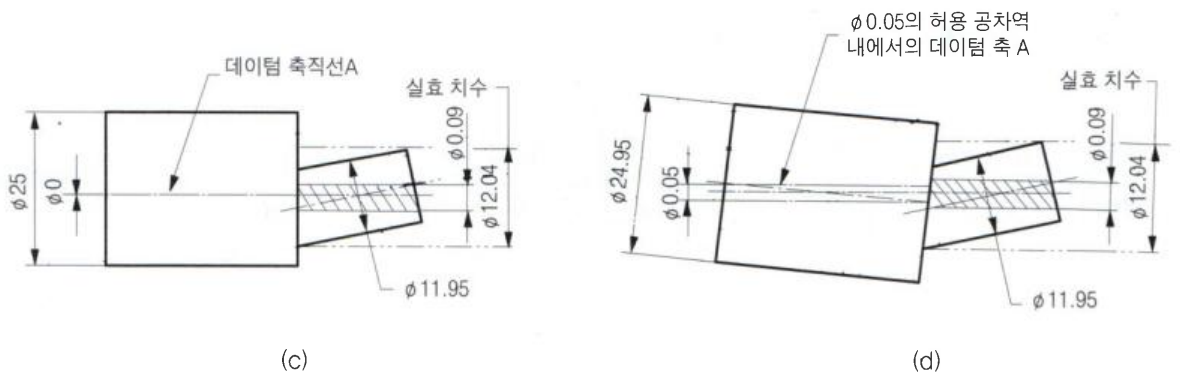
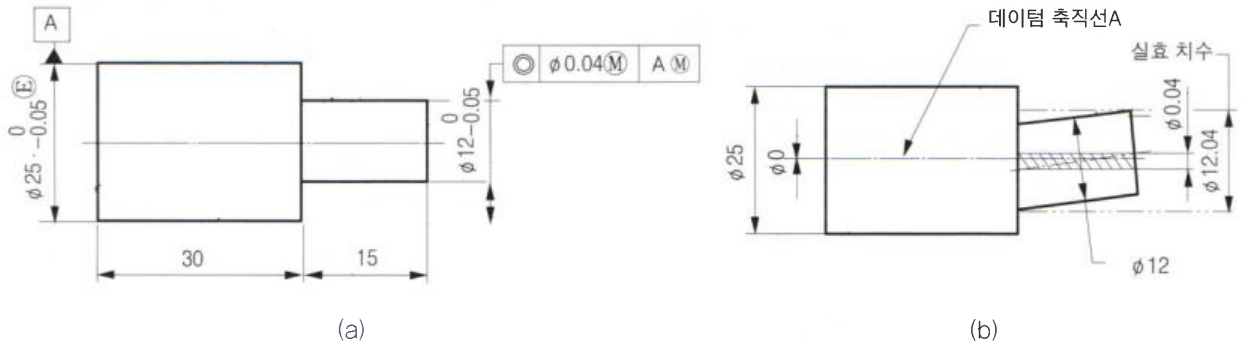


그림 28 실패 상태

(2) 동축도 공차



여기에서 d : 데이텀 형태의 최대 실제 치수

d_z : 공차 불이 형태의 실효 치수

t : 기하 공차

$\Delta d_1 = d_1 - [\text{데이텀 형태의 끼워 맞춤 치수}]$

$t + \Delta d_2 = d_2 - [\text{공차 불이 형태의 끼워 맞춤 치수}]$

$$\text{최대의 동축도} \approx 2 \left(\frac{t + \Delta d_2}{2} + \frac{\Delta d_1}{2} + \Delta d_1 \frac{l_2}{l_1} \right)$$

$$\approx 2 \left(\frac{0.04 + 0.05}{2} + 0.025 + 0.05 \frac{15}{30} \right)$$

$$\approx 0.19$$

(e)

그림 29 동축도 공차

기능상의 요구사항

- 형체 각각의 국부 실치수는 0.05 mm의 치수 공차 내에 있어야 한다. 따라서 12 mm와 11.95 mm 사이에서 변동하여도 좋다. (그림 29(b), (c) 참조)
- 전체의 형체는 실효 상태 경계 내에 있을 것이다. 즉, 데이텀 A의 맞춤 치수가 최대 실체 치수일 경우에는 데이텀 형체 A에 동축이고, 또한 12.04 mm(=12+0.04 mm)인 완전 형상의 엔빌롭 원통 내에 있어야 한다(그림 29(b), (c) 참조).
- 데이텀 형체 A의 실제 축선은 데이텀 형체의 최대 실체 치수로부터 떨어져 있다면, 실효 상태와 관련하여 변동하여도 좋다. 변동의 값은 그 최대 실체 치수로부터 데이텀 형체의 맞춤 치수가 떨어진 양과 같다(그림 29(d) 참조).

따라서 형체의 축선은, 형체의 모든 지름이 최대 실체 치수 12 mm일 때는 0.04 mm의 동축도 공차역 내에 있어야 한다(그림 29(b) 참조). 그리고 공차붙이 형체의 모든 지름은 11.95 mm의 최소 실체 치수일 때, 또한 데이텀 형체의 맞춤 치수가 25 mm의 최대 실체 치수일 때는 0.09 mm의 공차역 내에서 변동하여도 좋다(그림 29(c) 참조).

데이텀 형체 A의 실제 축선은 데이텀 형체 A의 맞춤 치수가 24.95 mm의 최소 실체 치수일 때는 0.05 mm 영역 내에 변동해도 좋다(그림 29(d) 참조). 이 경우에는 단지 한 형체만 데이텀에 관련하고 있기 때문에 데이텀의 변동은 (그림 29(e))와 같이 동축도 공차가 증가하는 효과가 있다.

(그림 30)의 기능 게이지는 실효 상태를 나타낸다.

단위 : mm

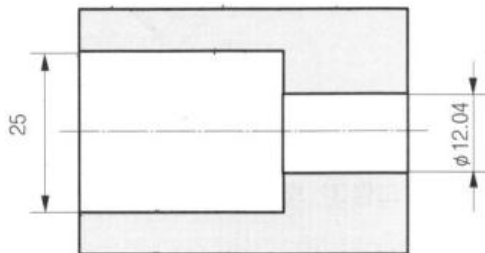


그림 30 실효 상태

6. 최소 실체 공차 방식 적용

(1) 최소 실체 실효 상태(LMVC)

완전 형체에 있어 최소 실체 실효 치수의 경계 상태

(2) 최소 실체 실효 치수(LMVS)

최소 실체 치수(LMS)와 기호 ①을 붙인 기하 공차를 합한 효과로 얻어진 치수

비고 축에 대한 경우 : $LMVS = LMS - \text{기하공차}$

구멍에 대한 경우 : $LMVS = LMS + \text{기하공차}$

(3) 최소 실체 공차 방식(LMR)

- ① 최소 실체 공차 방식은 대상으로 하는 형체가 그의 최소 실체 상태(LMC)에서 멀어질 때 지시한 기하 공차를 증가시킬 수 있다.
- ② 최소 실체 공차 방식은 공차불이 형체의 공차 다음이나 데이텀 문자 기호 다음에 공차를 속에 넣어 기호 ①에 의해 도면상에 지시하며, 다음 사항에 따른다.
 - 공차불이 형체에 적용하는 경우, 최소 실체 실효 상태(LMVC)는 실제의 공차불이 형체의 실체 중에 완전히 포함되어야 한다.
 - 데이텀에 적용하는 경우, 최소 실체 치수에 있어 완전 형상의 경계는 실제 데이텀 형체의 실체 중에 변동하여도 좋다(실재 데이텀 형체의 표면에 간섭하는 일 없이).
- ③ 최소 실체 공차 방식은 [그림 31]에 설명되어 있다. 완전 형상의 형체일 때, 최소 실체 치수에서 떨어져 있을 때는 그의 떨어진 치수만큼의 위치도 공차를 증가하는 것이 허용된다.

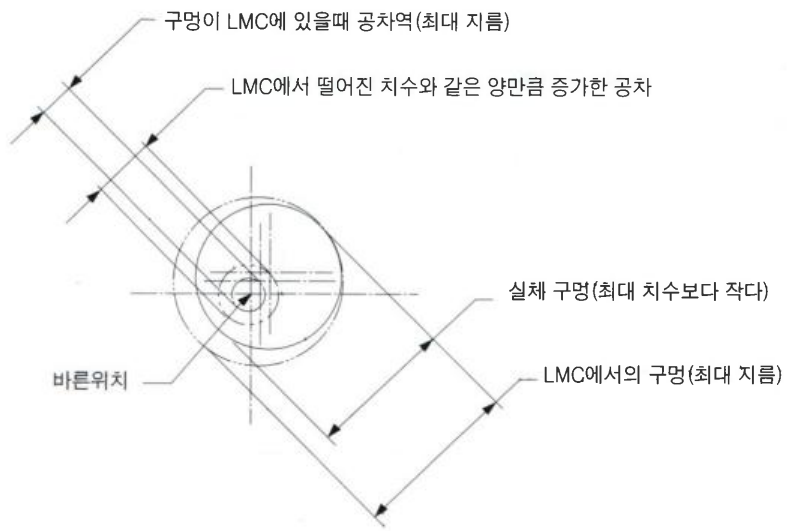


그림 31 최소 실체 공차방식

(4) 최소 실체 공차 방식(LMR) 적용 예

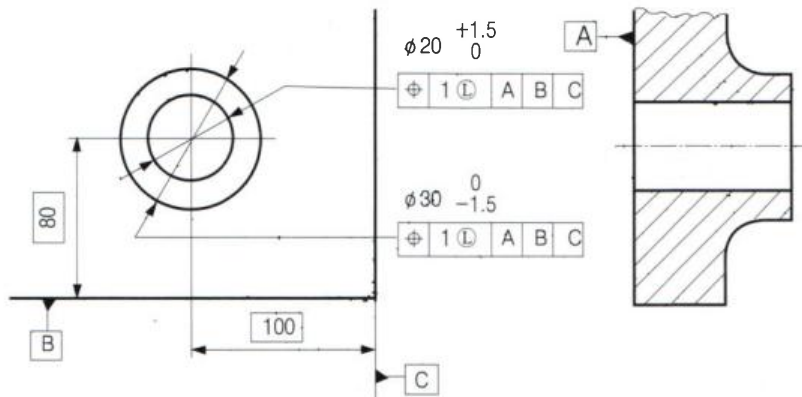


그림 32 (a) 최소 실체 공차 방식, 최소 두께, 도면상의 지시

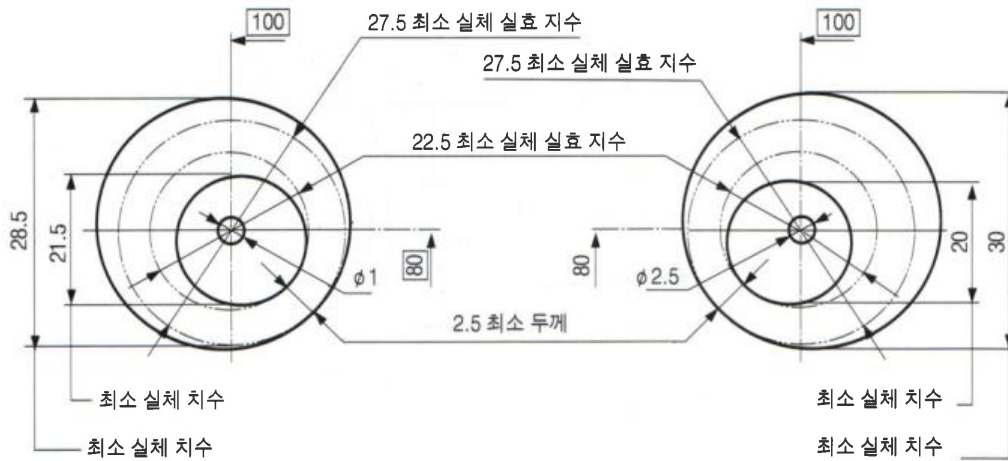
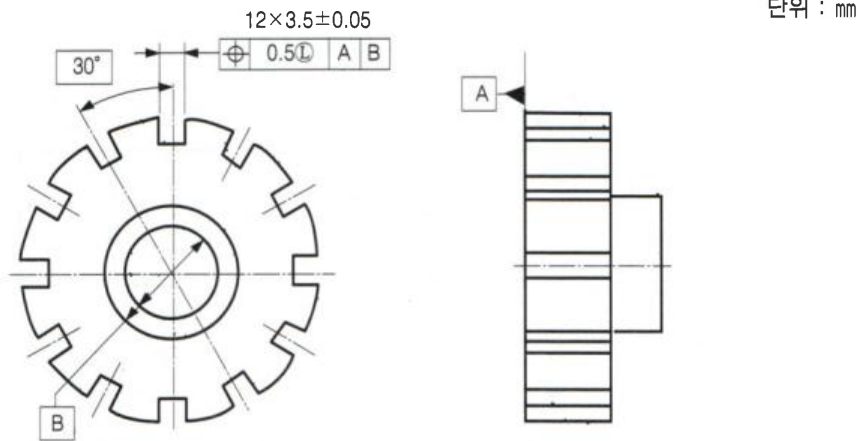
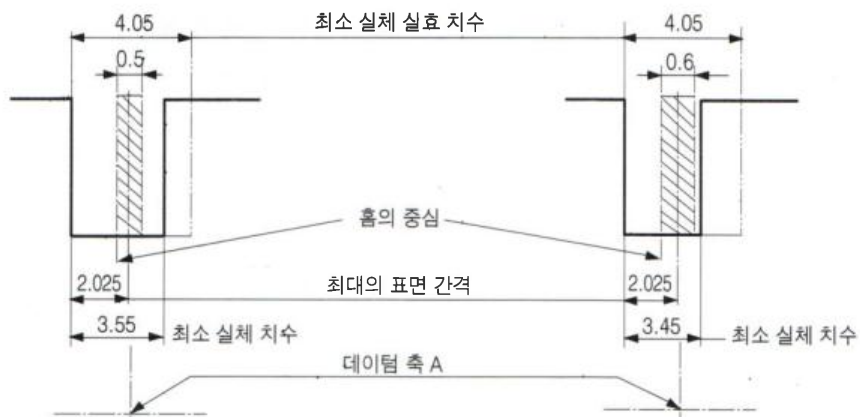


그림 32 (b) 최소 실체 공차 방식, 최소 두께, 설명



단위 : mm

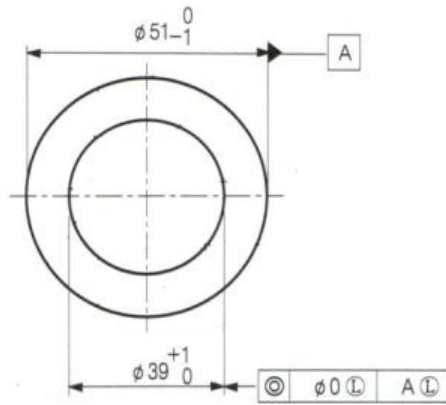
(a) 도면상의 지시



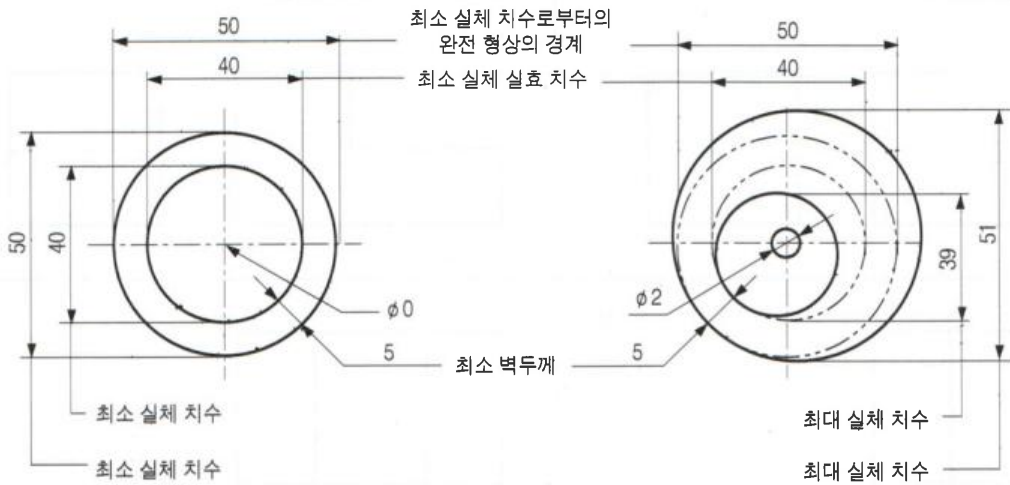
(b) 설명

그림 33 최소 실체 공차방식, 홈 표면까지의 최대 거리

단위 : mm



(a) 도면상의 지시



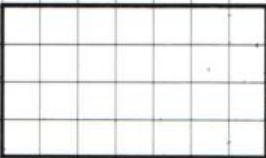
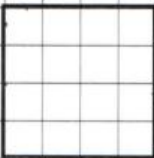




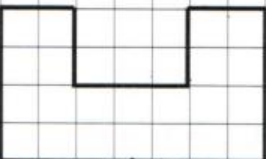
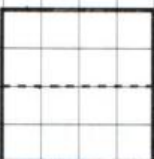
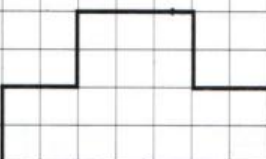
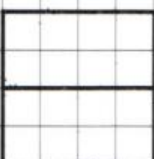


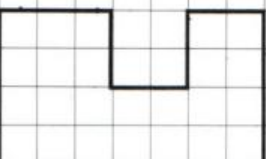

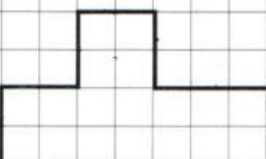
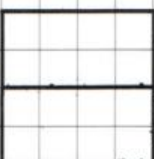


(b) 설명

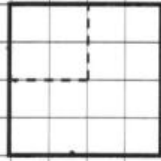
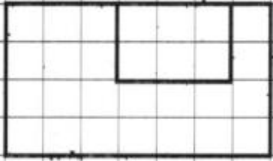
그림 35 최소 실제 공차방식, 최소 실제 상태에서의 완전 형상의 최소 두께

연습과제명

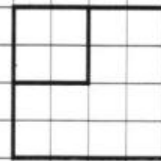
1. 정투상도 연습하기(해답 1)

 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">1</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">2</p>
 	 
 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">3</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">4</p>
 	 
 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">5</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">6</p>
 	 

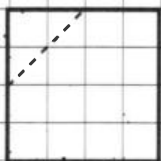
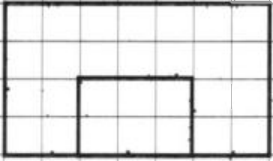
7



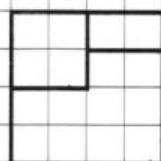
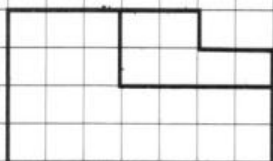
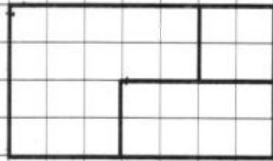
8



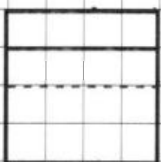
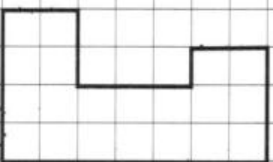
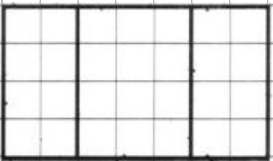
9



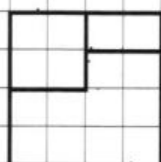
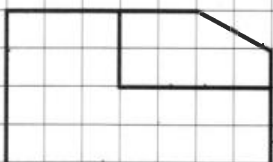
10



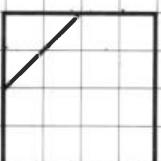
11



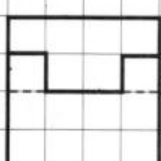
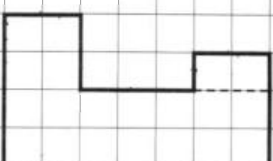
12

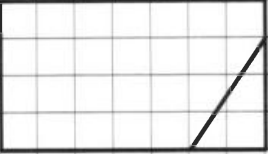
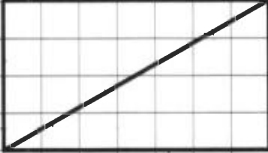
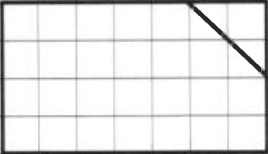
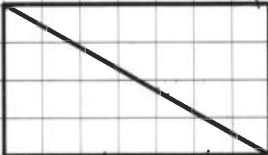
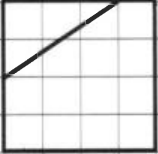
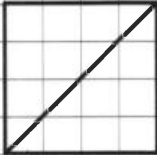
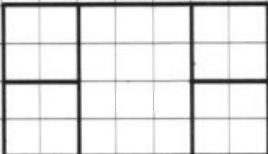
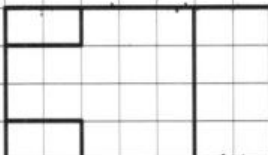
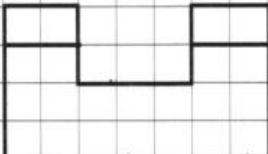
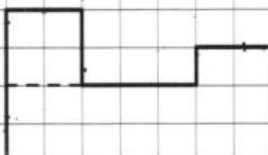
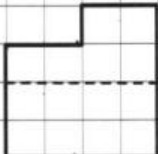
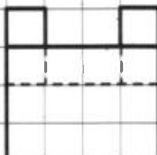


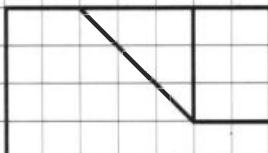

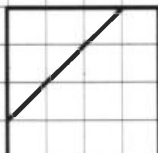
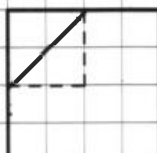
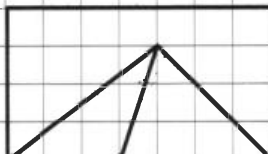


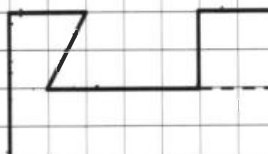
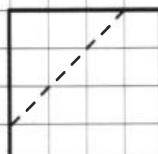



13

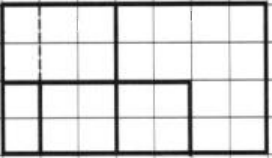
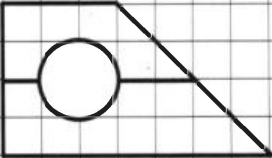
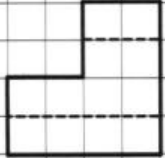
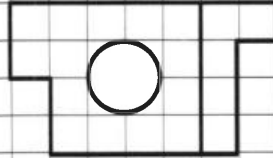
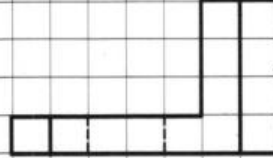
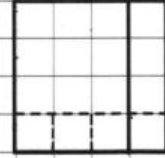
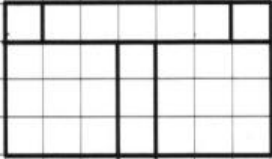
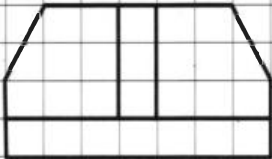
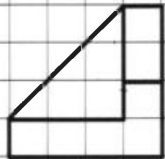
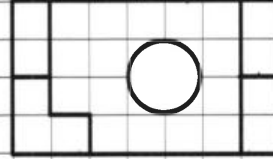
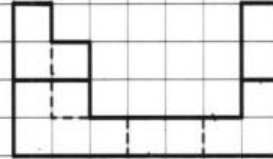
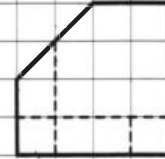


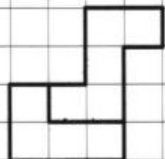


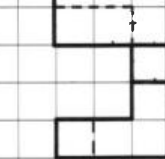
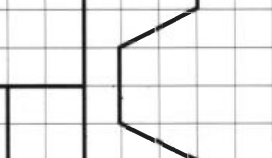




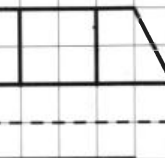


14




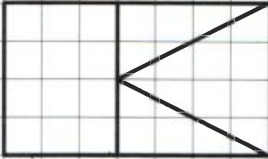
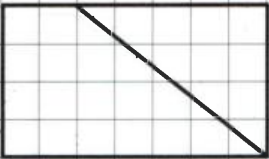
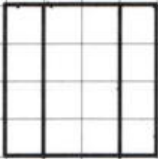



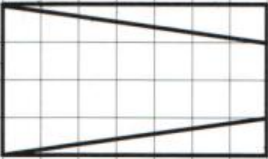
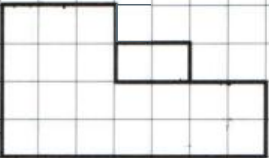
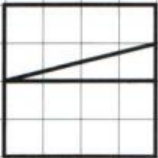
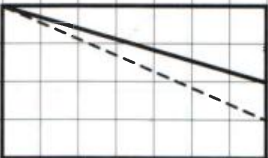
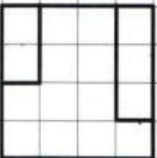


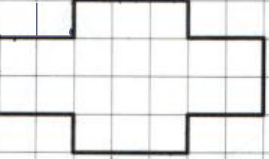



15	16
	
	
	
17	18
	
	
	
19	20
	
	
	
21	22
	
	
	

<p>23</p>	<p>24</p>
<p>25</p>	<p>26</p>
<p>27</p>	<p>28</p>
<p>29</p>	<p>30</p>

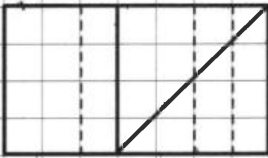
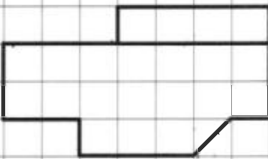
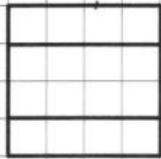
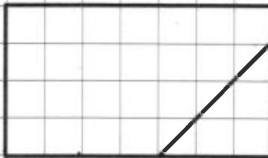
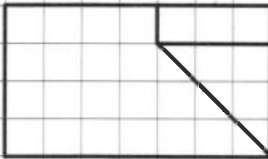
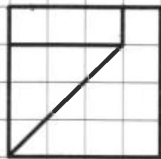
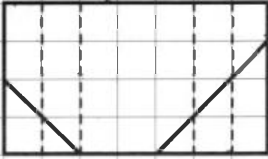
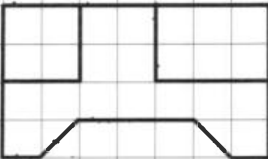
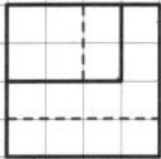
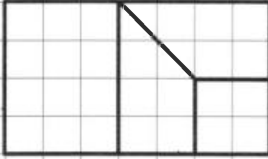
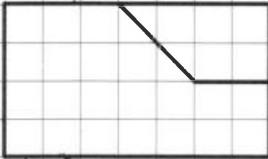
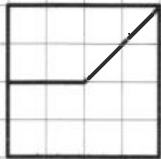
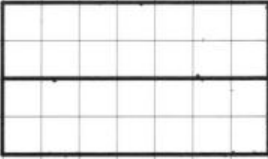
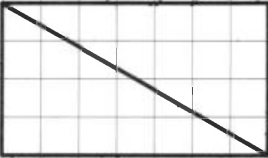
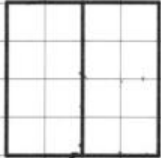
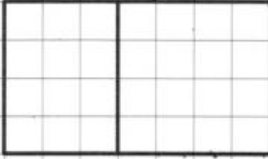

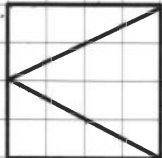
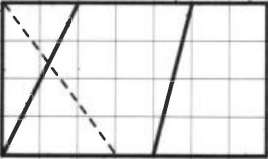
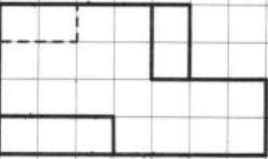
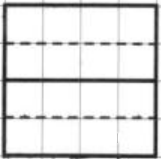
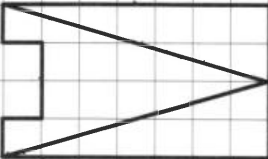
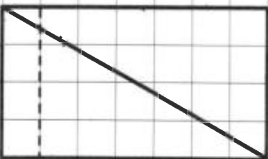
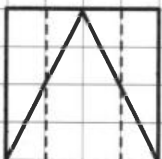
 <p style="text-align: right;">31</p>  	 <p style="text-align: right;">32</p>  
 <p style="text-align: right;">33</p>  	 <p style="text-align: right;">34</p>  
 <p style="text-align: right;">35</p>  	 <p style="text-align: right;">36</p>  
 <p style="text-align: right;">37</p>  	 <p style="text-align: right;">38</p>  

연습과제명

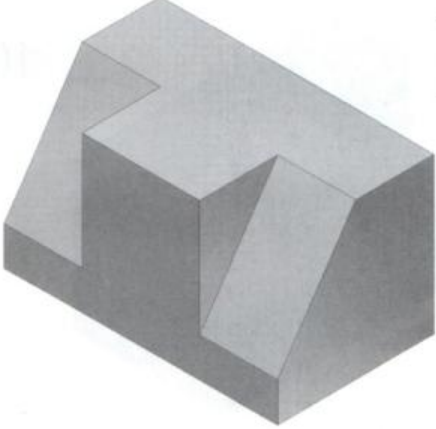
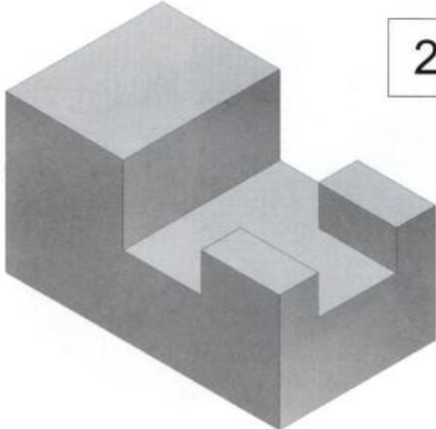
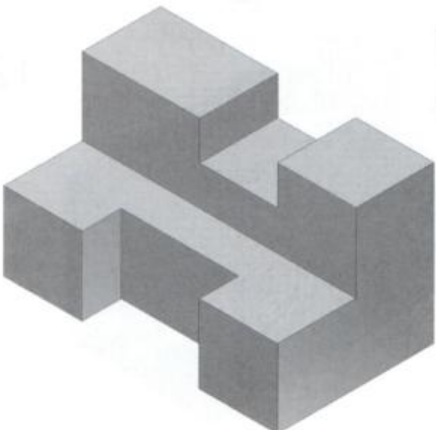
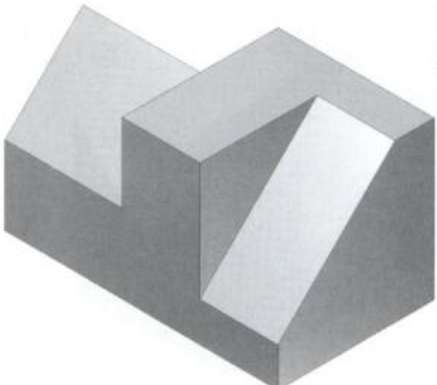
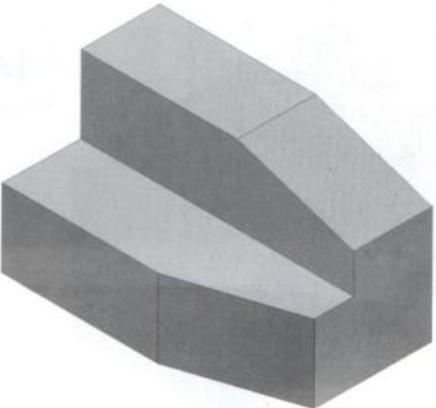
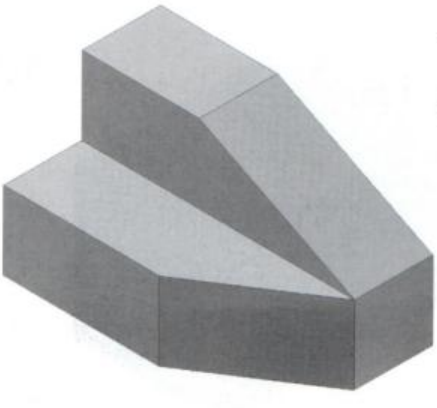
3. 정투상도 연습하기(해답 2)

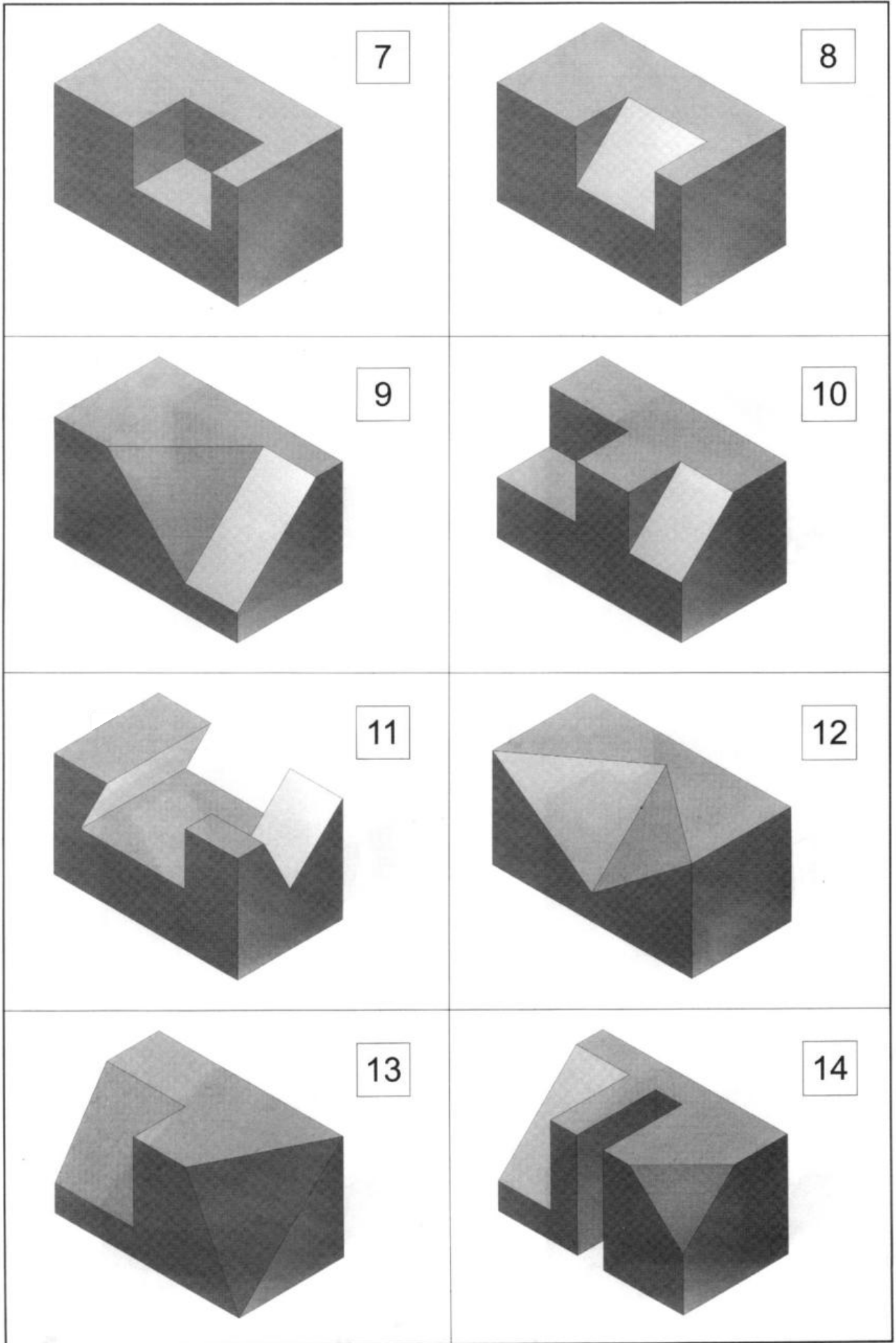
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>5</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>6</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

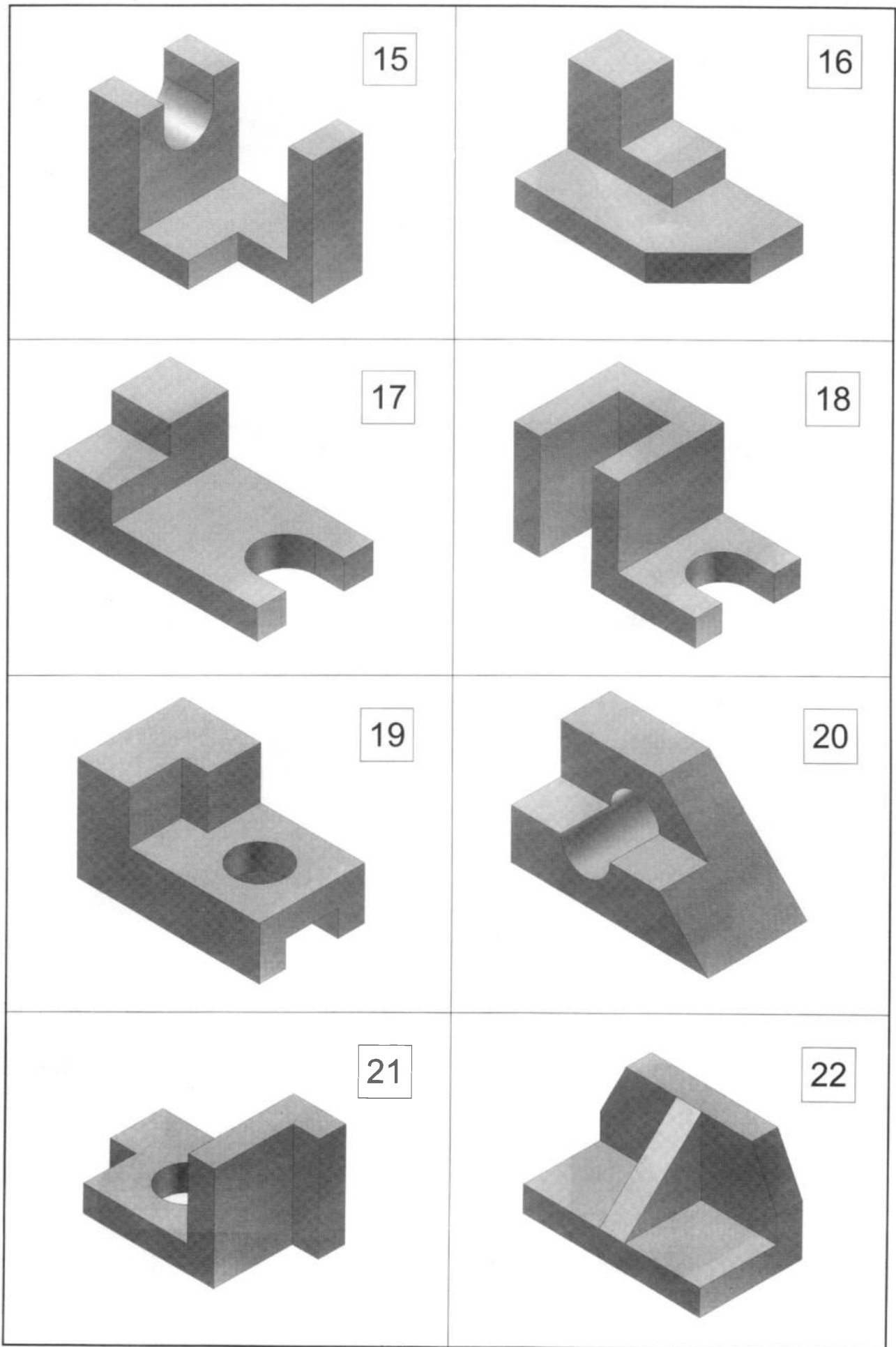
	<p>7</p> <p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>
<p>11</p>	<p>12</p>
<p>13</p>	<p>14</p>

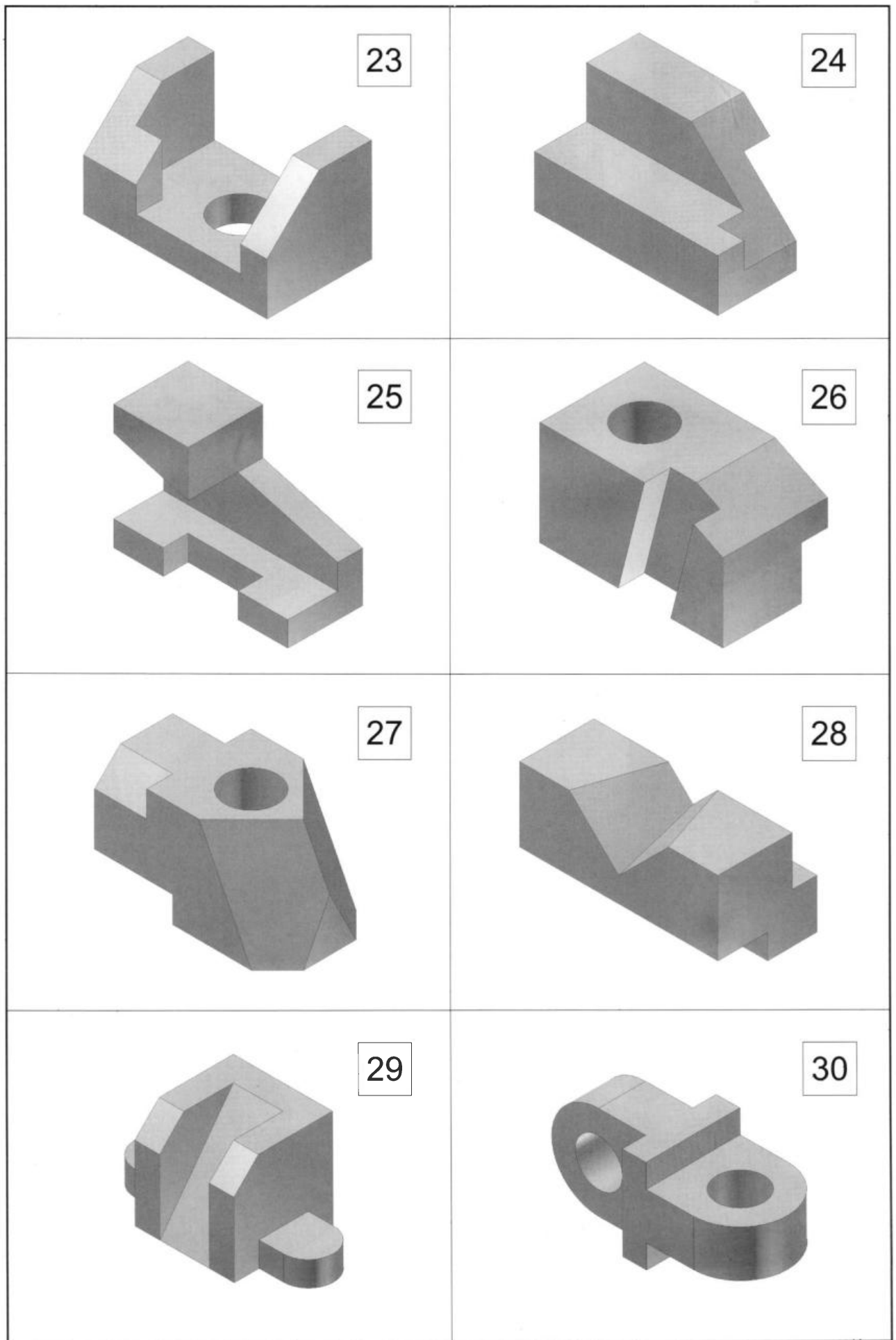
 <p style="text-align: right;">15</p>  	 <p style="text-align: right;">16</p>  
 <p style="text-align: right;">17</p>  	 <p style="text-align: right;">18</p>  
 <p style="text-align: right;">19</p>  	 <p style="text-align: right;">20</p>  
 <p style="text-align: right;">21</p>  	 <p style="text-align: right;">22</p>  

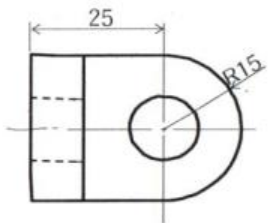
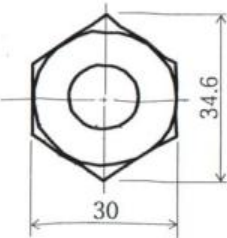
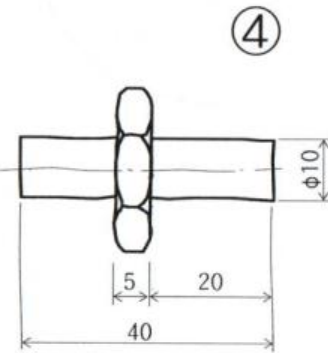
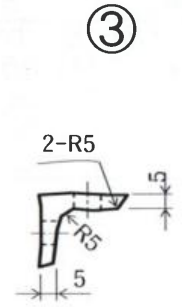
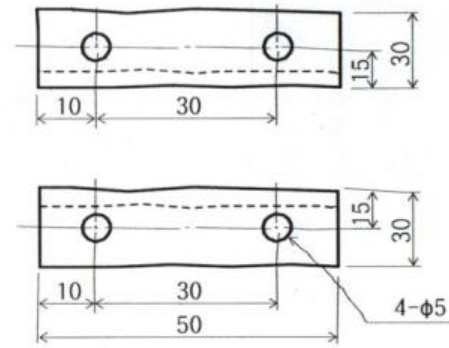
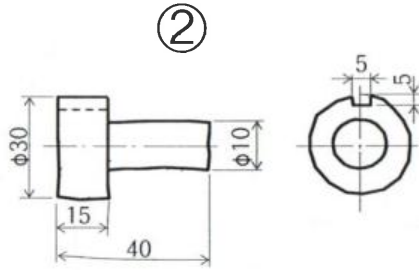
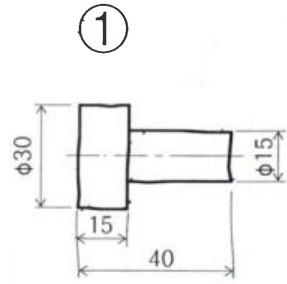
	<p>23</p> <p>24</p>
	<p>25</p> <p>26</p>
	<p>27</p> <p>28</p>
	<p>29</p> <p>30</p>

<p>연습과제명</p>	<p>4. 등각 투상도 연습하기 해답</p>	
<p>Blank space for drawing answers.</p>		
 <p>1</p>	 <p>2</p>	
 <p>3</p>	 <p>4</p>	
 <p>5</p>	 <p>6</p>	

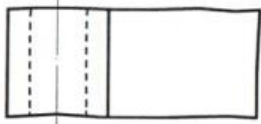
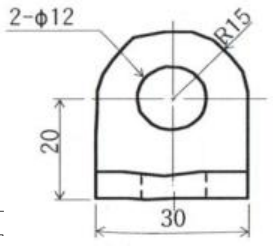
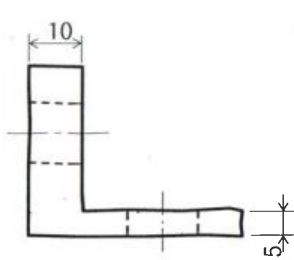




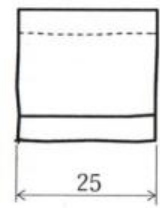
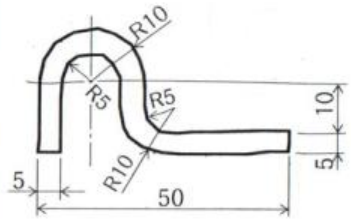




⑤



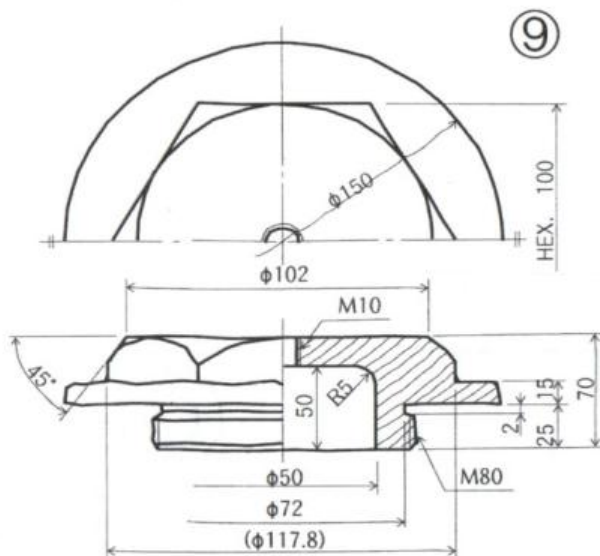
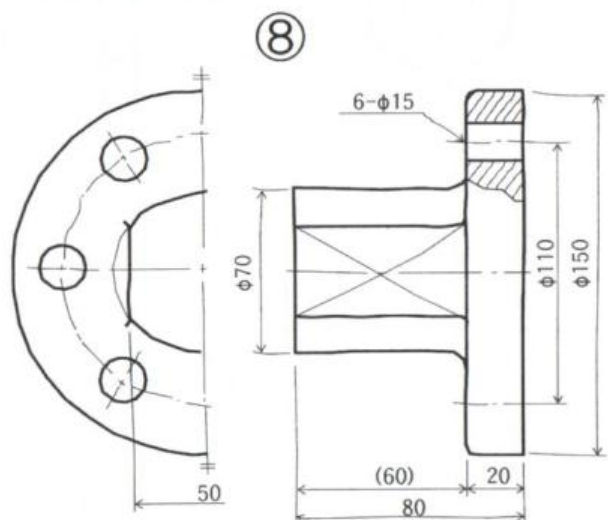
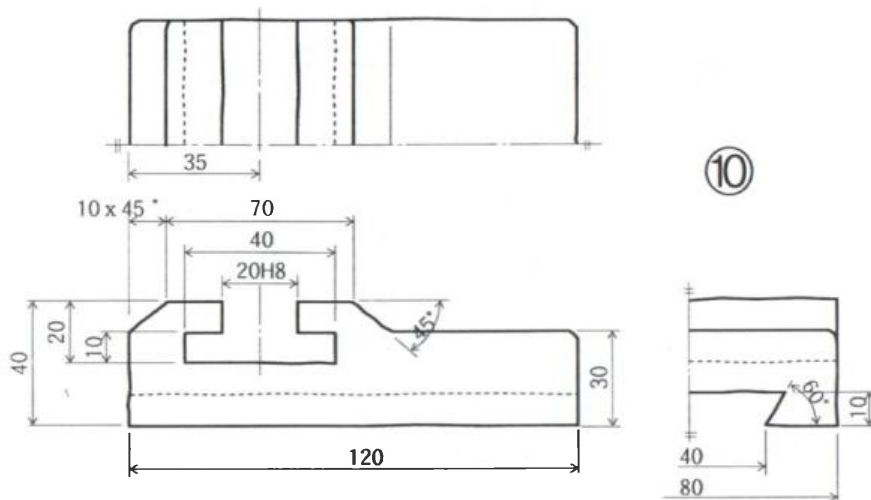
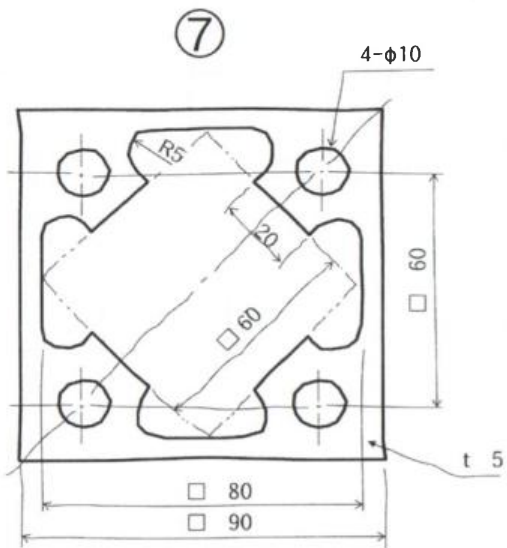
⑥



주서

1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 부 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필렛과 라운드는 R2
3. 일반 모떼기는 0.2×45°

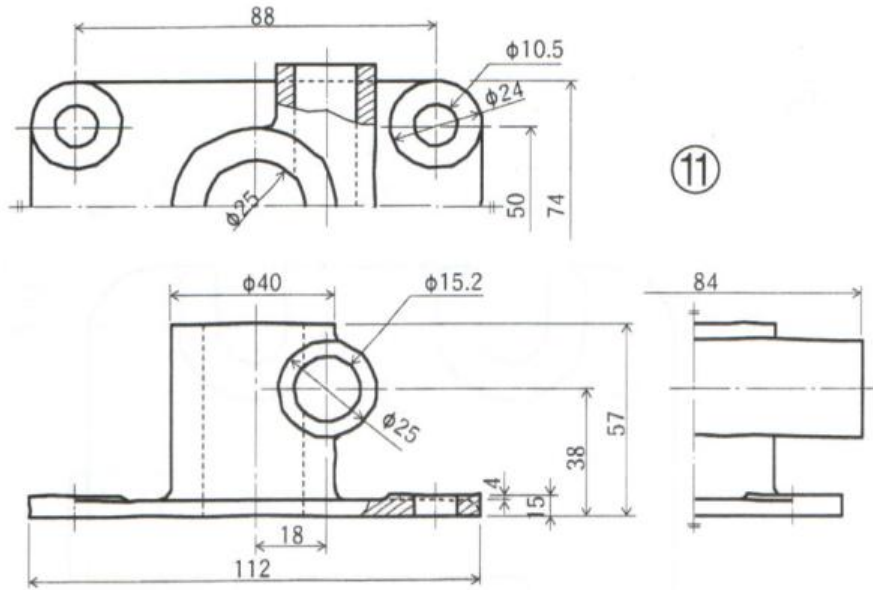
6	브래킷	SS400	1	
5	브래킷	SS400	1	
4	헥스 핀	S25C	1	
3	브래킷	SS400	1	Angle L-30×30×5t
2	슬롯 핀	S25C	1	
1	핀	S25C	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
투상법	척도	도 명	제도	
	N/S	스케치도 그리기	일자	
한국 산업 인력 공 단			도번	150-0001



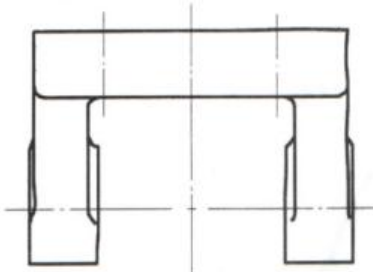
주서

1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 부 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모떼기는 0.2×45°

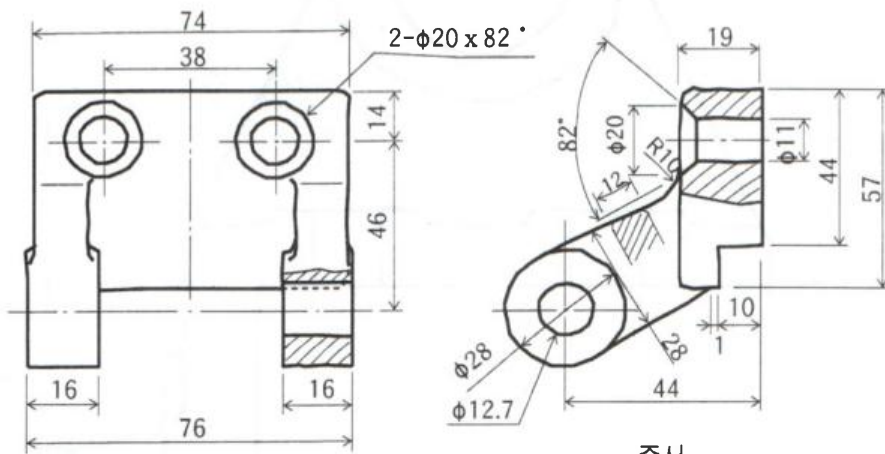
품번	품명	재질	수량	비고
10	슬라이더	FCD250	1	
9	플러그	FCD250	1	
8	액슬 캡	FC200	1	
7	가스켓트	합성고무	1	Neoprene
투상법	척도	도명	제도	
	N/S	스케치도 그리기	일자	
한국산업인력공단				도번 150-0002



11



12

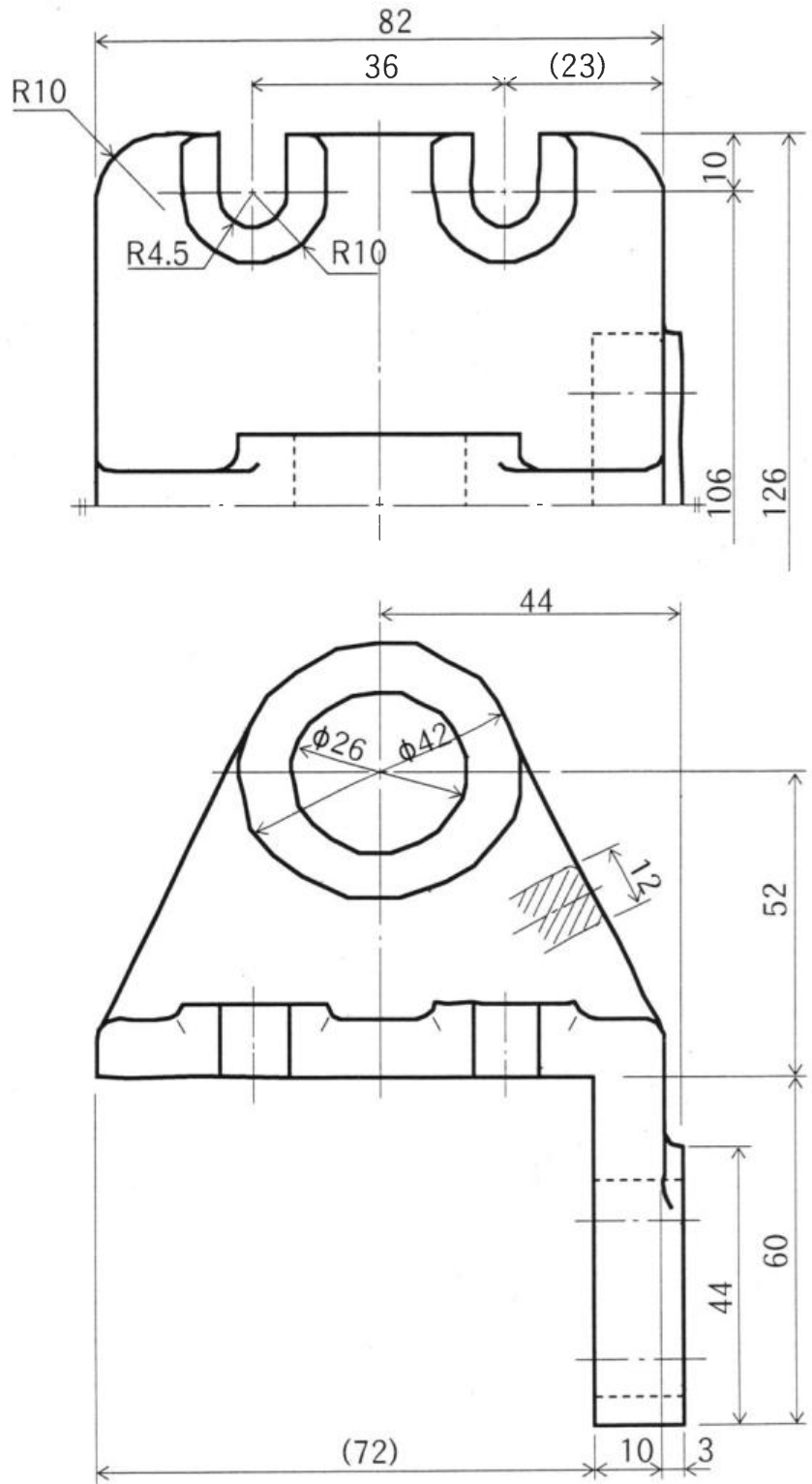


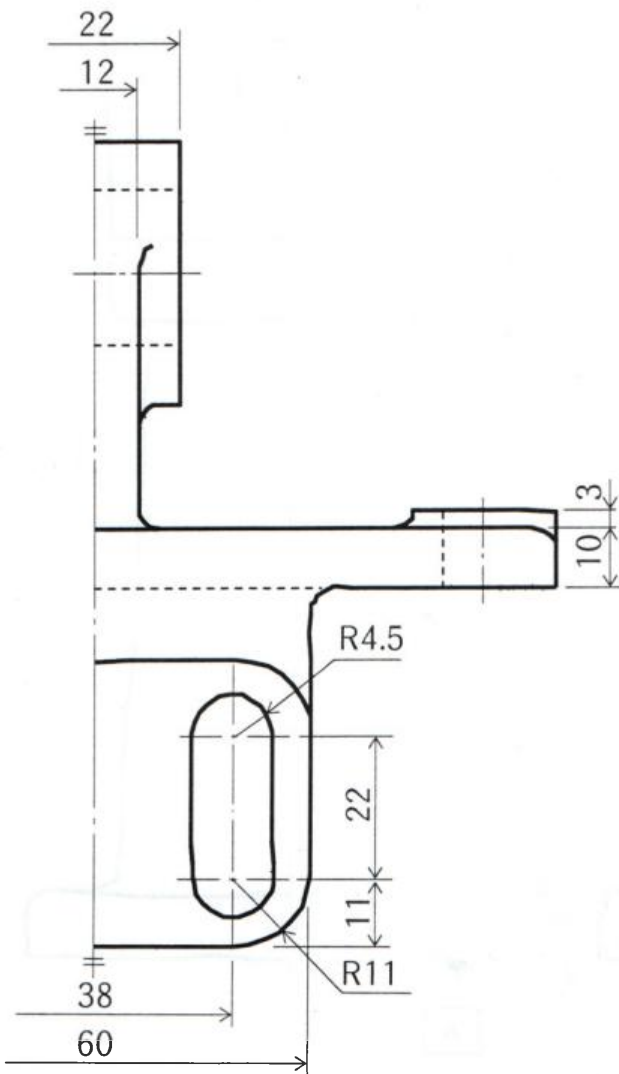
주서

1. 일반공차 : (가) 가공부 KS B 0412 보통급
(나) 주철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모떼기는 $0.2 \times 45^\circ$

12	브래킷	GC200	1	
11	브래킷	GC200	1	
품번	품명	재질	수량	비고
투상법	척도	도명	제도	
	N/S	스케치도 그리기	일자	
한국산업인력공단				도번 150-0003

⑬



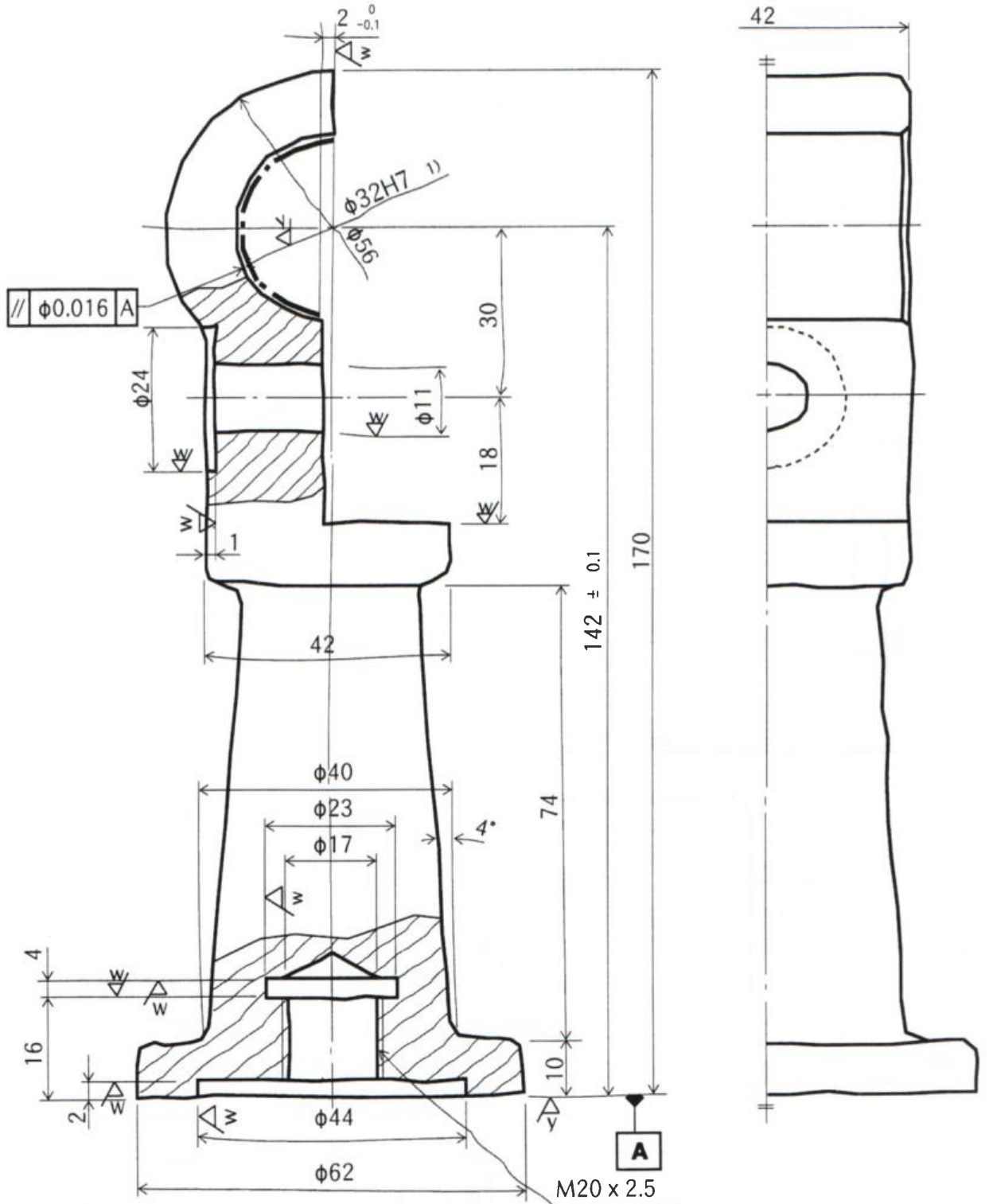


주서

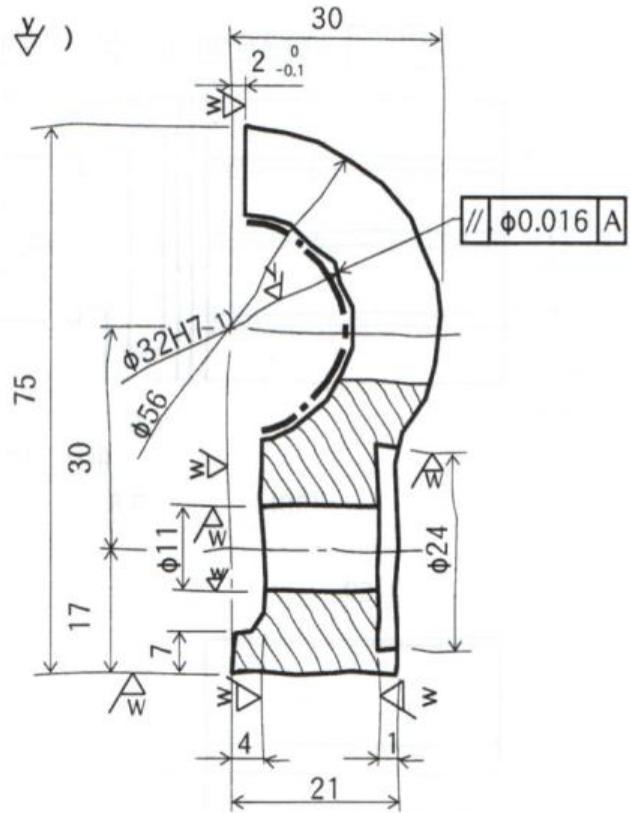
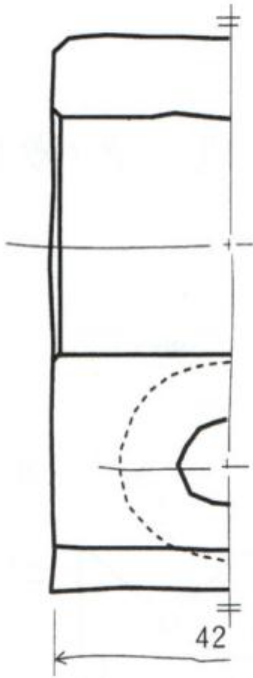
1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 철 KS B 0411 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모떼기는 $0.2 \times 45^\circ$

13	브래킷	GC200	1	
품번	품명	재질	수량	비고
각법	척도	도명		제도
3	N/S	브래킷		일자
한국산업인력공단				도번 150-0004

① ∇ (∇ , ∇ , ∇)



② (가, 나, 다, 라)



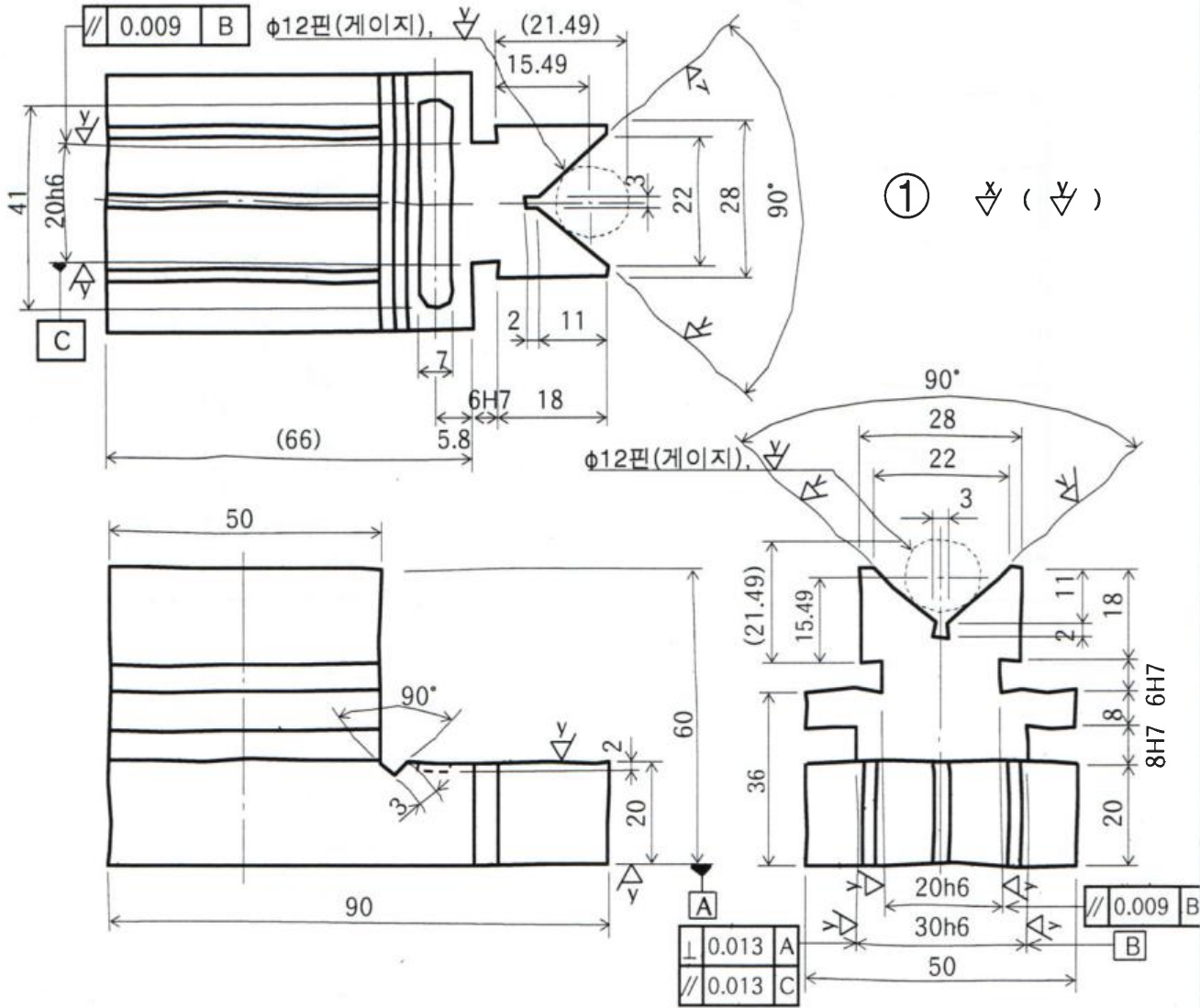
주서

1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필렛과 라운드는 R3
3. 일반 모떼기는 0.2×45°
4. ---부 열처리 HRC 50±2 (품번 1, 2)
5. 1) 부품은 조립상태에서 동시가공 (품번 1, 2)
6. √부 외면 명회색 도장 (품번 1, 2)

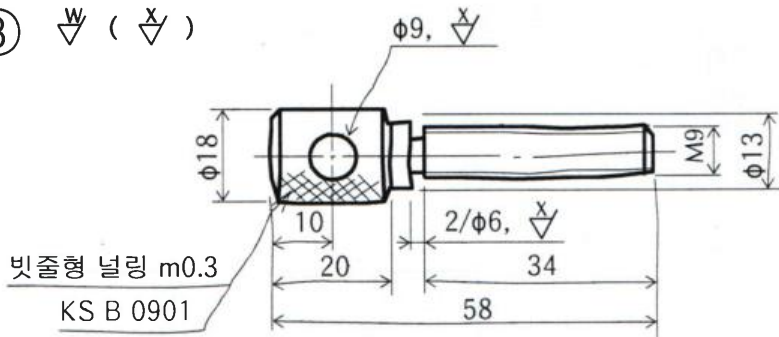
7. 표면 거칠기

- ∇ = ∇ , - , ~
 ∇ = ∇ , 100S, ∇ , N11
 ∇ = ∇ , 25S, ∇ , N9
 ∇ = ∇ , 6.3S, ∇ , N7

2	캡	SC450	1	
1	클램프 몸체	SC450	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	N/S	클램프	일자	
한국산업인력공단			도번	160-1002

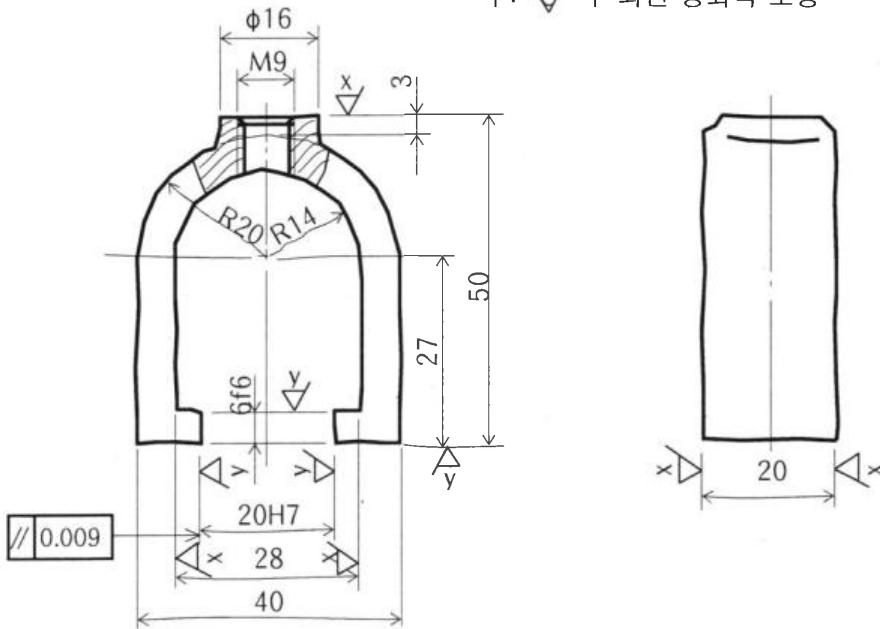


③ $\sqrt{\text{X}}$ ($\sqrt{\text{X}}$)



② (▽, ▽, ▿)

주: ▽ 부 외면 명회색 도장



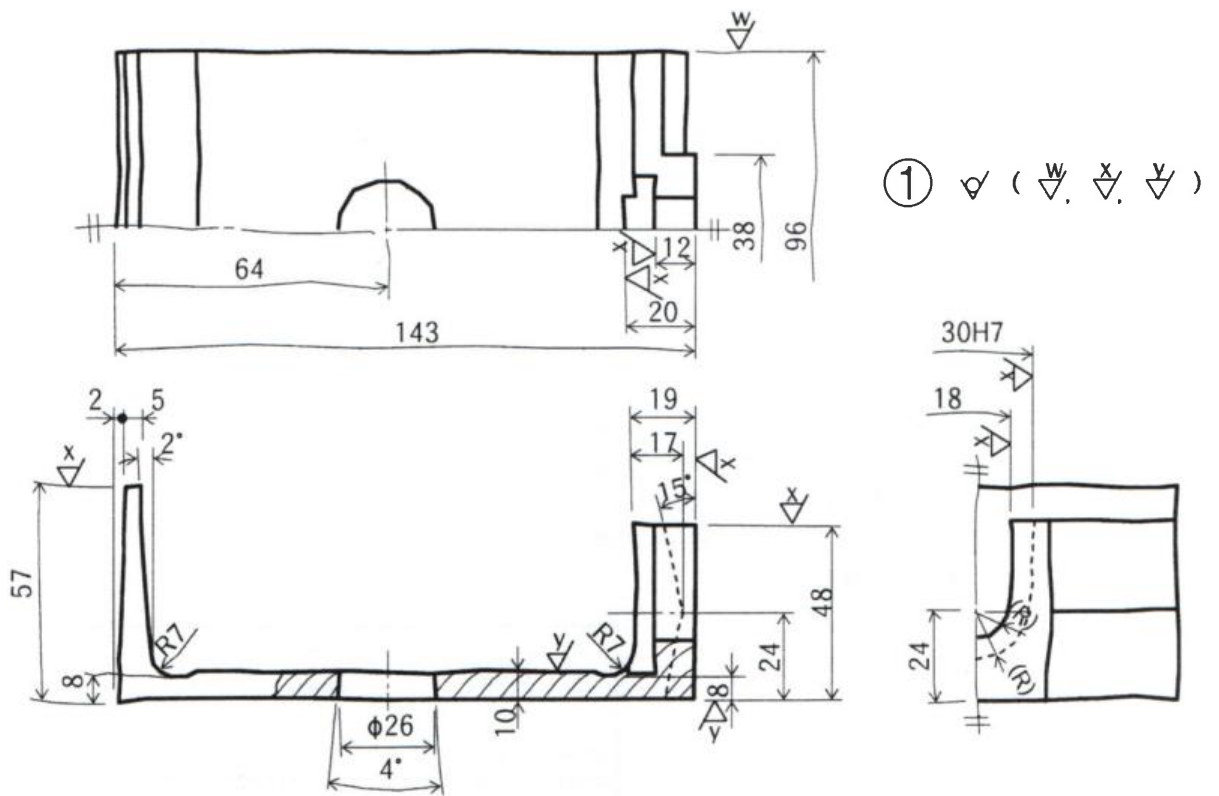
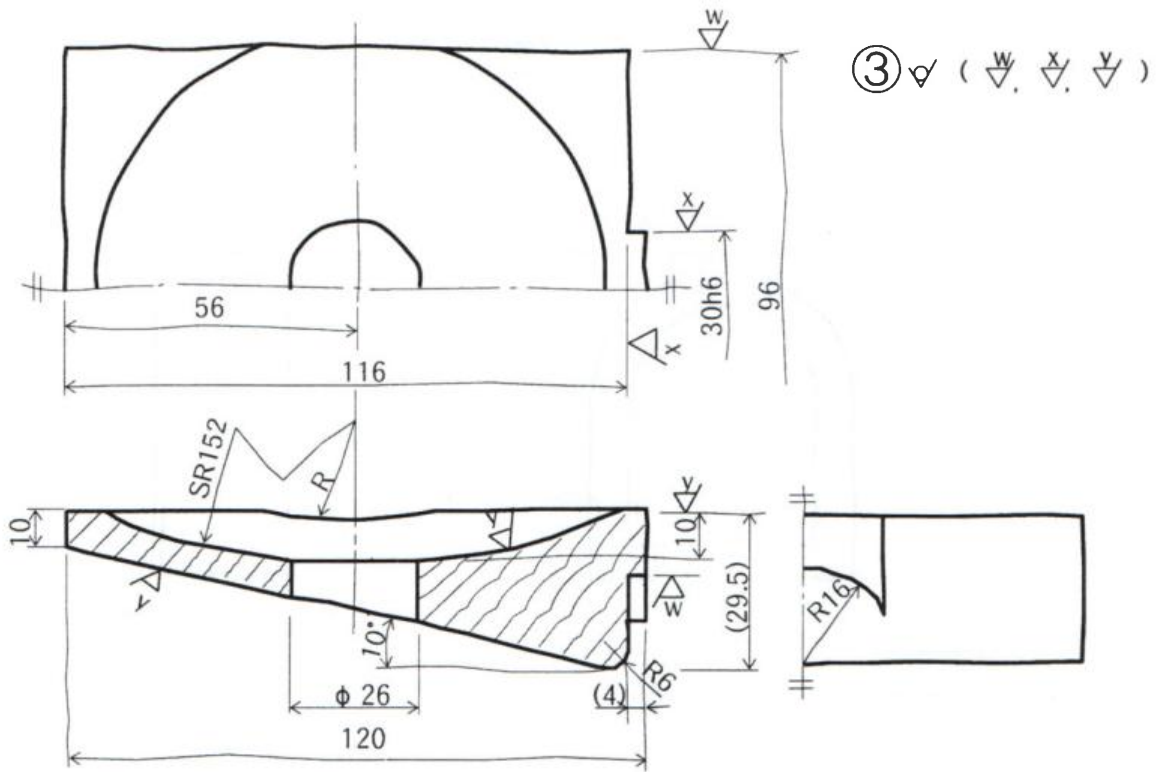
주서

1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 부 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 1×45°
필렛과 라운드는 R2
3. 일반 모떼기는 0.2×45°

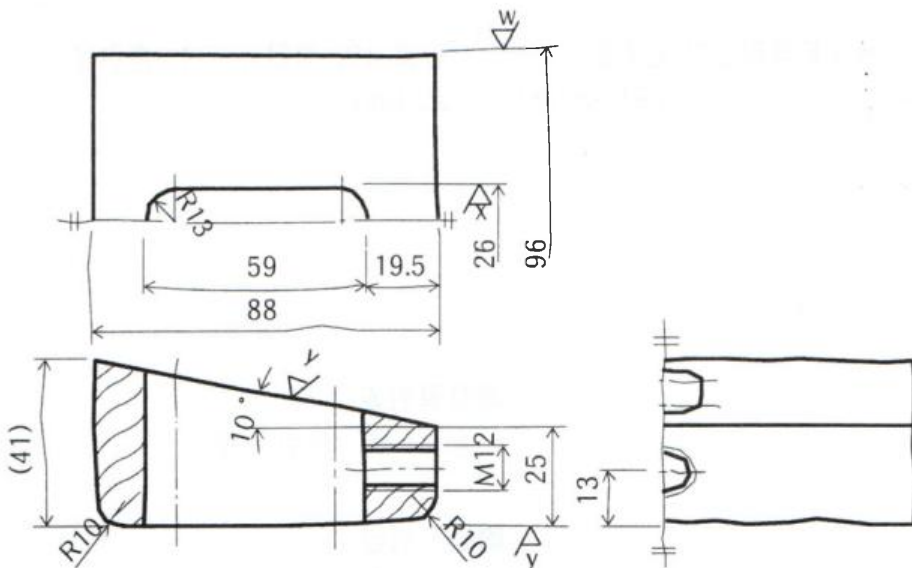
4. 표면 거칠기

$$\begin{aligned} \nabla &= \nabla, \text{---}, \sim \\ \frac{w}{\nabla} &= \frac{25}{\nabla}, 100S, \nabla, N11 \\ \frac{x}{\nabla} &= \frac{6.3}{\nabla}, 25S, \nabla, N9 \\ \frac{y}{\nabla} &= \frac{1.6}{\nabla}, 6.3S, \nabla, N7 \end{aligned}$$

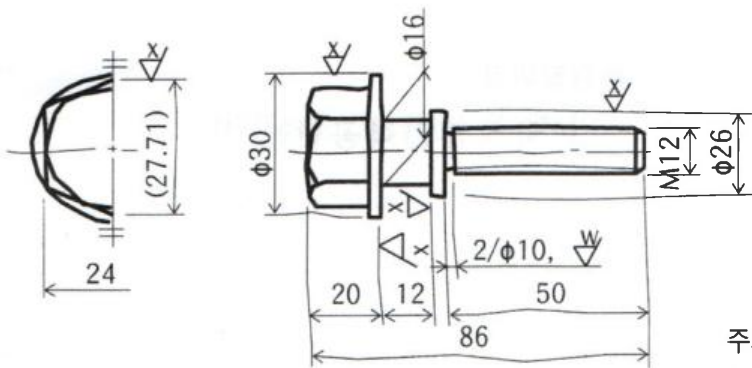
3	조 스크루	SM45C	1	
2	지지대	SC480	1	
1	베이스	SM45C	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	N/S	V블록 바이스	일자	
한국 산업 인력 공 단			도번	170-1002



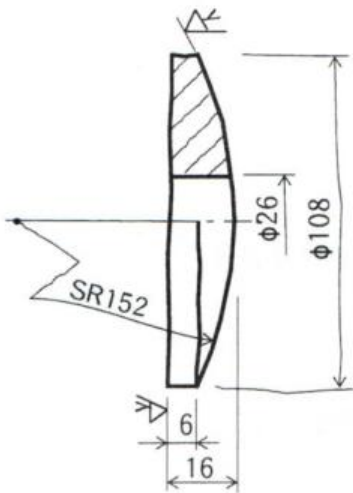
② (W, X, Y)



⑤ (W, X)



④ (W, Y)



주서

1. 일반공차 : (가) 가 공 부 KS B 0412 보통급
(나) 주 강 KS B 0418 보통급
2. 도시되고 지시없는 모따기는 $1 \times 45^\circ$
필렛과 라운드는 R3

3. 일반 모떼기는 $0.2 \times 45^\circ$
4. 표면거칠기

$\nabla = \nabla, -, \sim$
 $\frac{W}{\nabla} = \frac{25}{\nabla}, 100S, \nabla, N11$
 $\frac{X}{\nabla} = \frac{6.3}{\nabla}, 25S, \nabla, N9$
 $\frac{Y}{\nabla} = \frac{1.6}{\nabla}, 6.3S, \nabla, N7$

5	조정 나사	SF390A	1	
4	조정 접시	SF490A	1	
3	리프팅 웨지	SC480	1	
2	슬라이딩 웨지	SC480	1	
1	베이스	SC480	1	
품번	품 명	재 질	수량	비 고
각법	척도	도 명	제도	
3	N/S	리프팅 디바이스 유니트	일자	
한국 산업 인력 공 단			도번	180-1002

이 교재는 고용노동부장관의 권한을 위탁받아 근로자의 직업능력개발훈련을 촉진하기 위하여 한국산업인력공단이 편찬한 것입니다.

■ **집필위원**

송요풍 (성림기계)

■ **검토위원**

조인주 (한국폴리텍대학)

김동성 (대한상공회의소)

임병현 (아주하이텍(주))

■ **편집위원**

이채욱 (한국산업인력공단)

기계제도실기

초판 1쇄 발행 : 2007년 12월 12일

<값 원>

초판 7쇄 발행 : 2013년 12월 27일

저작권자 / 한국산업인력공단

발행 / 한국산업인력공단

등록번호 : 10-141

주소 / (121-757) 서울특별시 마포구 백범로31길 21

전화 / (02)3271-9110

홈페이지 : www.훈련교재.한국

인쇄 / 한국장애인문화인쇄협회

ISBN: 978-89-5923-121-8 93550

본 교재의 어느 부분도 발행인의 승인 없이 무단복제시는 저작권법에 위배됩니다.