

Lecture 11. 나사

2018
노명재

본 강의 목표

1. 기본적인 기계요소 중 하나인 나사의 쓰임새 및 용어에 대해 배운다.
2. 나사의 종류와 등급 표시법을 배운다.
3. 나사의 도시법 및 표시방법을 배운다.

나사

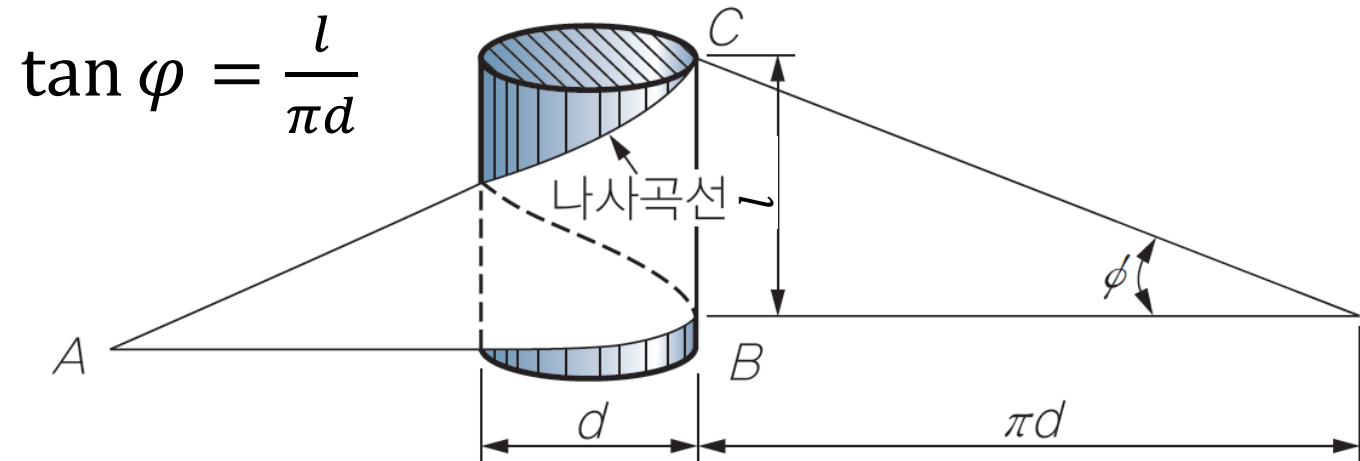
- 나사는 부품을 죄거나 힘을 전달하는 데 쓰이는 기본적인 기계 요소이며, 그 치수는 KS(B 0200~0249, B 0101~1060)에 규정되어 있으며 또한 ISO에 의하여 국제적으로 표준화되어 있다.

φ = 나사곡선각

l = 리드 ($= n * p$)

n = 줄수

p = 피치



$$\tan \varphi = \frac{l}{\pi d}$$

나선

나사의 용어(KS B 0101)-1

1) 나사산(Screw thread)

: 수나사 또는 암나사의 표면에 돌출된 규칙적인 단면의 나선형 돌기

2) 수나사(External thread)

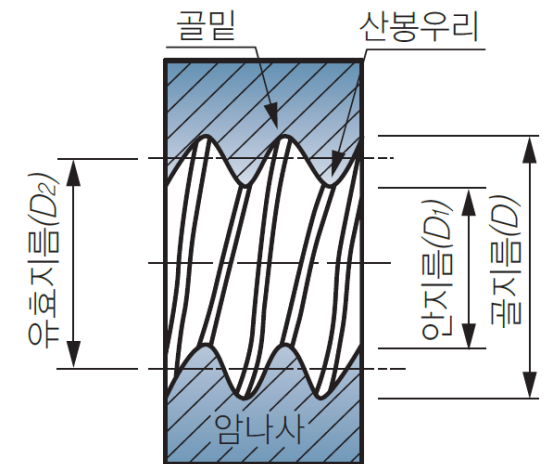
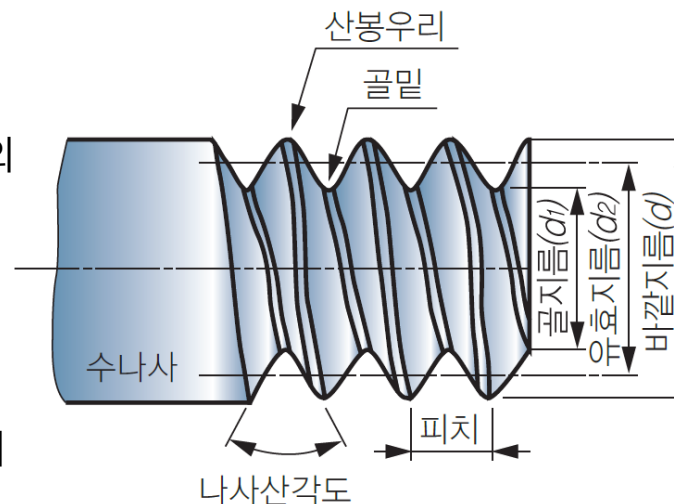
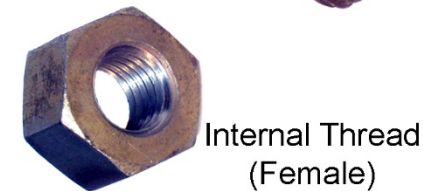
3) 암나사(Internal thread)

4) 피치(Pitch)

: 나사의 축선을 포함한 다면에 있어서 서로 인접한 나사산의 서로 대응하는 2점을 축선에 평행하게 측정한 거리

5) 리드(Screw thread)

: 나사곡선을 따라 한바퀴 돌 때 축방향으로 나가는 직선거리



나사의 용어(KS B 0101)-2

6) 바깥지름 : 수나사 산봉우리에 접하는 가상의 원통 지름(수나사 최대지름)

7) 안지름 : 암나사 산봉우리에 접하는 가상의 원통 지름(암나사 최소지름)

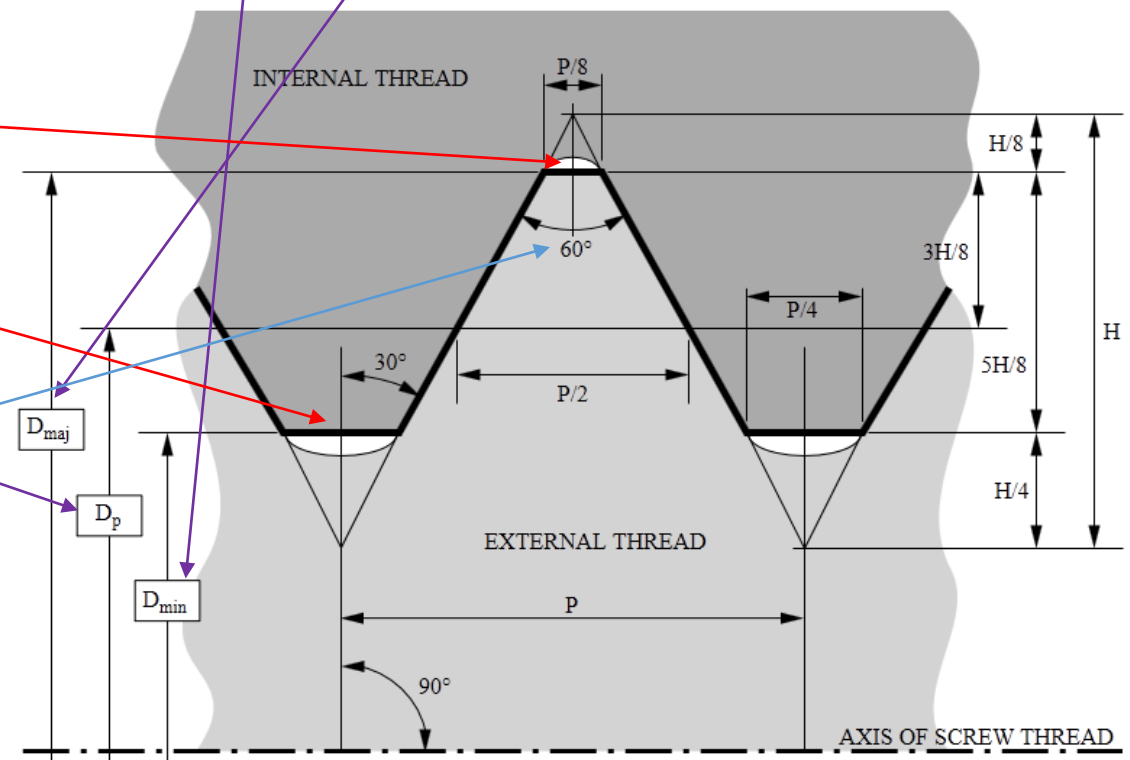
8) 골지름

: 수나사의 최소지름, 암나사의 최대지름 (가상)

9) 유효지름(Pitch Diameter)

: 나사산 사이의 홈의 폭이 산의 폭과 같게 되는 가상의 원통 지름

10) 나사산의 각도(Angle of thread)



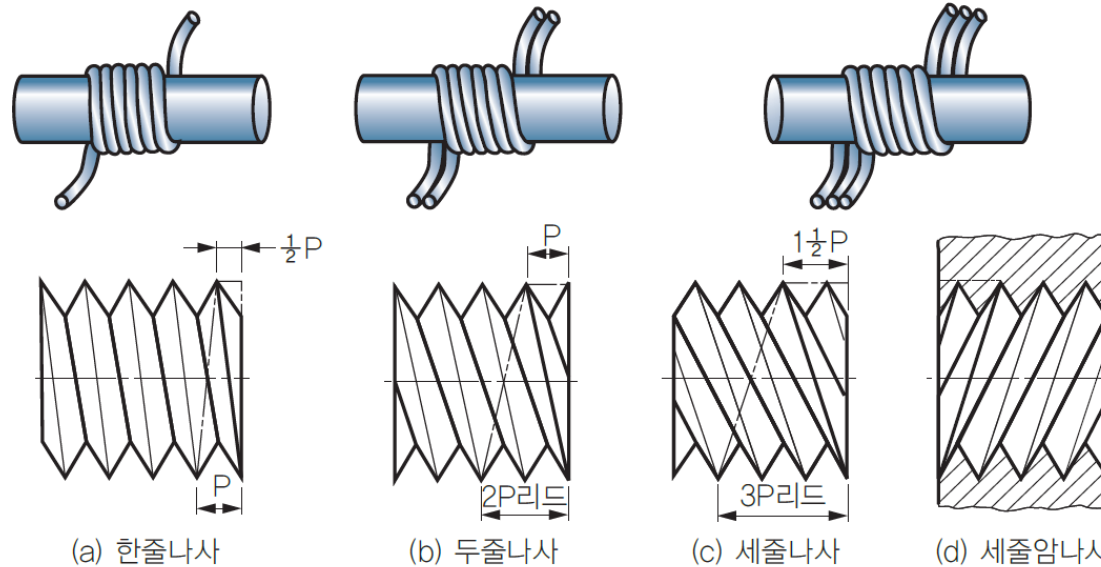
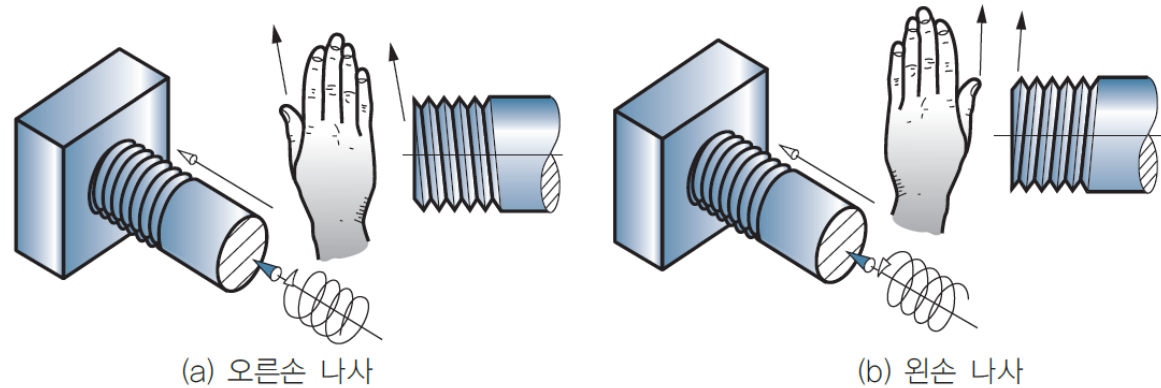
나사의 용어(KS B 0101)-3

11) 오른나사(Right hand thread)

12) 왼나사(Left hand thread)

13) 한줄 나사(Single thread)

14) 여러줄 나사(Multiple thread)



나사의 용어(KS B 0101)-4

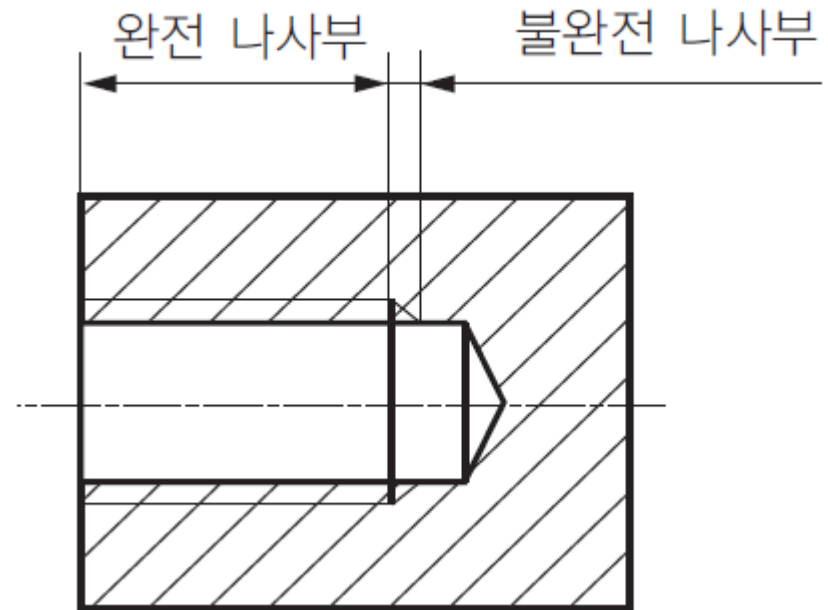
15) 나사부

가) 완전나사부(Complete thread)

나) 불완전나사부(Incomplete thread)

다) 유효나사부(Effective thread)

: 산봉우리와 골밑이 규정나사산에 가까운 모양을 갖는 나사부



<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=biosos&logNo=221057558370>

나사의 종류(1)

1) 미터나사(Metric thread) – 나사산 각도 60°

<https://blog.naver.com/happydr19/220146450712>

2) 인치나사(Inch thread)

- 유니파이나사(Unified thread) – 나사산 각도 60°

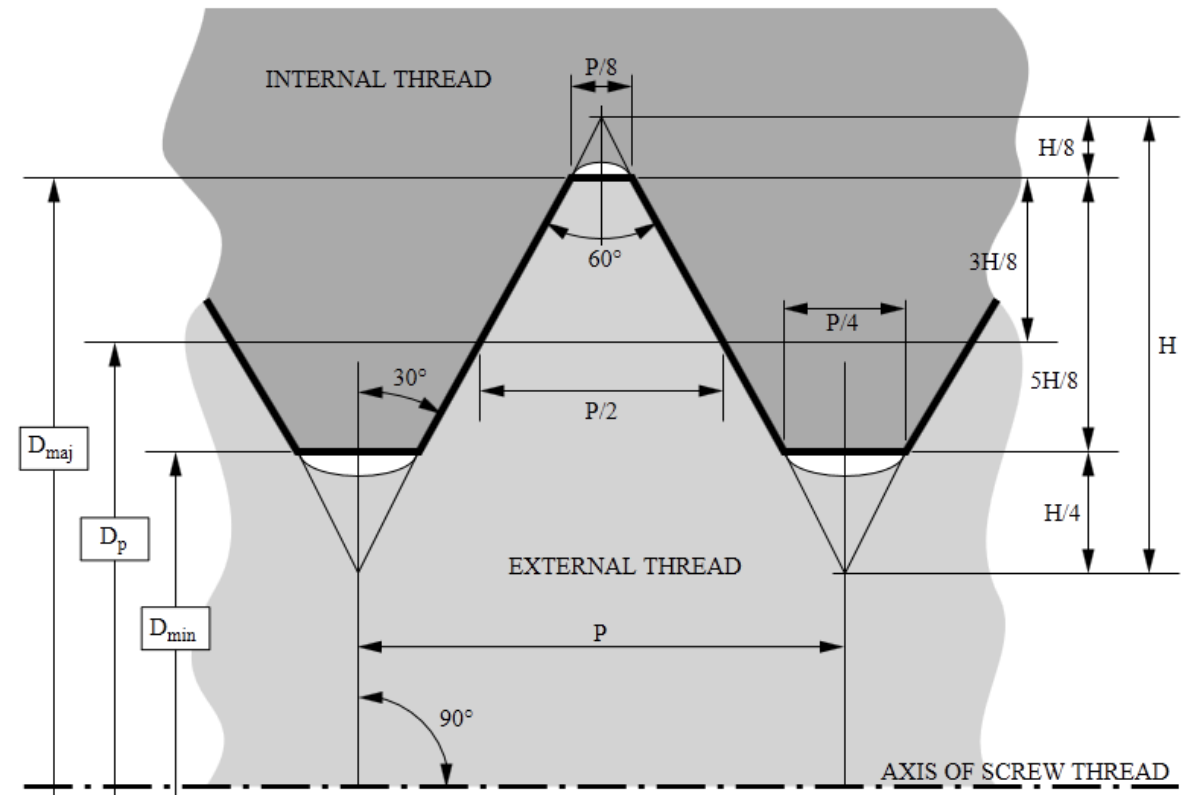
<https://starletzang.blogspot.kr/2014/03/unified-unc-unf.html>

- 휘트워스나사(Whitworth thread) – 나사산 각도 55°

→ 국내 규격KS는 일본규격JIS를 참조하였으며, 휘트워스나사는
1968년 JIS규격에서 폐지되어 국내에서도 사용할 일이 없음

3) 가는나사(Fine thread) – 보통나사에 비해 피치가 좁음

: 기밀을 필요하거나 볼트의 강도가 필요한 부분에 사용



나사의 종류(2)

4) 관용나사(Pipe thread)

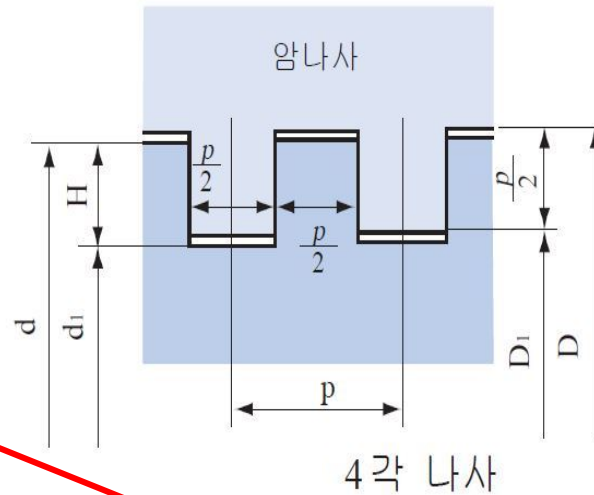
: 배관용 강관 등을 연결하는 나사, 지름의 크기에 비하여 피치를 작하 함

KS B 0221, 0222에 평행나사, 테이퍼나사로 규정



5) 4각나사(Square thread)

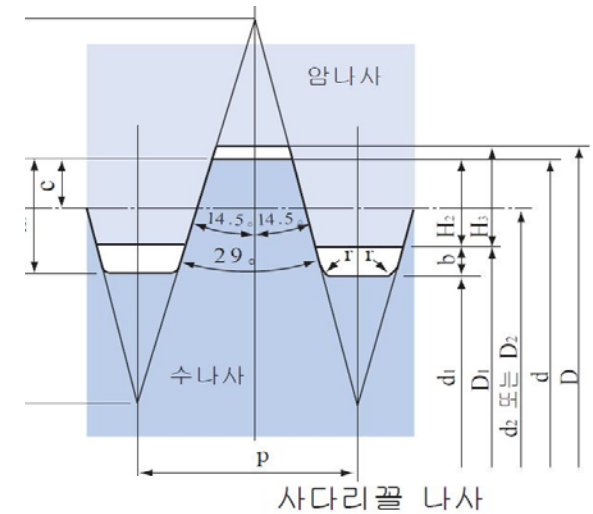
: 마찰저항이 적어 프레스 같은 추력 전달에 사용



6) 사다리꼴 나사(Acme thread)

: 나사산 각 →미터계 30°

휘트워스계 29°



4각나사와 같은 용도, 공작이 쉽고 강도가 큼, 힘과 운동전달에 적합

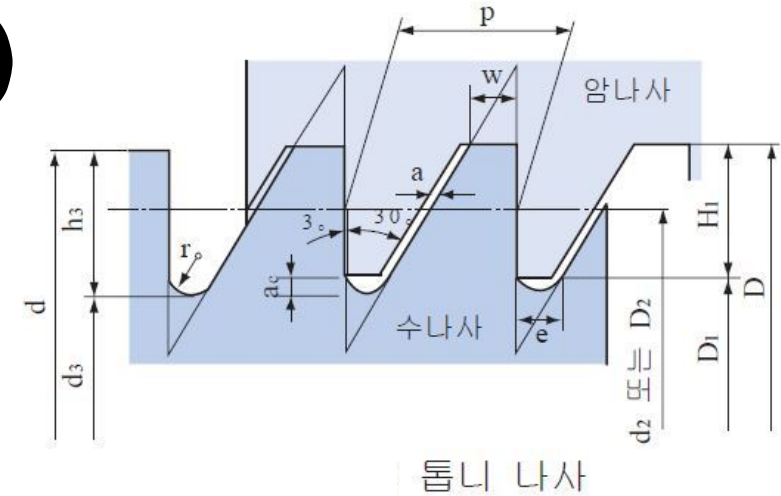
실용 예) 선반등의 리드 스크류



나사의 종류(3)

7) 톱나사(Buttress thread)

: 바이스, 수압기 같은 큰 추력이 한쪽만 작용하는 곳에 사용

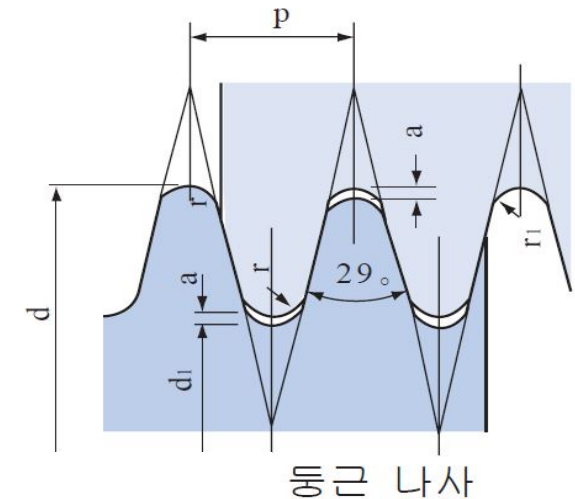
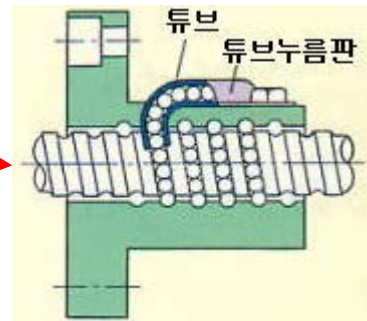
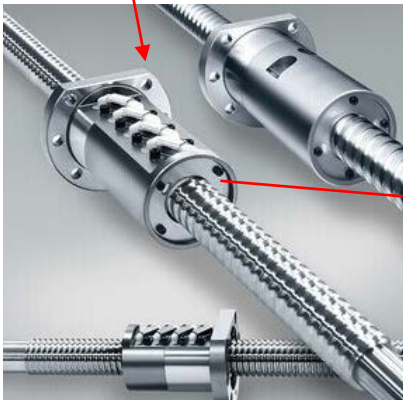


8) 둥근나사(Round thread or knuckle thread)

: 나사산과 골부분이 같은 둥글기, 충격, 먼지, 모래 등이 많은 곳, 전구 소켓에도 사용됨

9) 볼나사(Ball thread)

: 마찰력이 작아 공작기계의 수치제어, 자동차 조향치자 등 이동용 나사로 사용됨



나사의 등급 표시법

- 숫자와 문자와의 조합 표시
또는 문자로서 표시,
등급이 필요 없을 경우 생략 가능
→ (교재 253page)

구분	나사의 종류	암나사 · 수나사의 구별		나사의 등급을 표시하는 보기	관련 규격
I S O 표준에 있는 등급	미터나사	암나사	유효 지름과 안지름의 등급이 같은 경우	6H	KS B 0235
		수나사	유효 지름과 안지름의 등급이 같은 경우	6g	KS B 0211의 본문
			유효 지름과 바깥 지름의 등급이 다른 경우	5g, 6g	KS B 0214의 본문
		암나사와 수나사를 조립한 것 ⁽¹⁾		6H/6g, 5H/5g, 6g	
	미터 사다리꼴 나사	암나사		7H	KS B 0237 KS B 0219
		수나사		7e	
		암나사와 수나사를 조립한 것 ⁽²⁾		7H/7e	
	관용 평행 나사	수나사		A	KS B 0221의 본문
I S O 표준에 없는 미터 나사	미터 나사	암나사 수나사	암나사와 수나사의 등급 표시가 같은 것	2급 혼동될 우려가 없을 경우에는 “급”의 문자를 생략해도 좋다.	KS B 0211의 부속서 KS B 0219의 부속서
		암나사와 수나사를 조합한 것 ⁽³⁾		3급/2급, 혼동될 우려가 없을 경우에는 3/2로 해도 좋다.	-
	유니파이 나사	암나사		2B	KS B 0213
		수나사		2A	KS B 0216
	관용 평행 나사	암나사		B	KS B 0221의 부속서
		수나사		A	

※ 주 : (1) 이 조합에 대한 등급의 표시 방법은 KS B 0235에 따른다.
(2) 이 조합에 대한 등급의 표시 방법은 KS B 0237에 따른다.
(3) 이 조합에 대한 등급의 표시 방법은 KS B 0235에 의거 “암나사의 등급/수나사의 등급”으로 한다.

나사의 제도 방법(1)

1) 나사의 도시법(1)

가) 수나사와 암나사의 산봉우리 부분과 외곽선은 굵은 실선, 골 부분은 가는 실선으로 표시

나) 완전나사부와 불완전나사부의 경계는 굵은 실선, 불완전나사부의 골 밑 표시선은 축선에

대하여 30°의 경사각을 갖는 가는 실선으로 표시

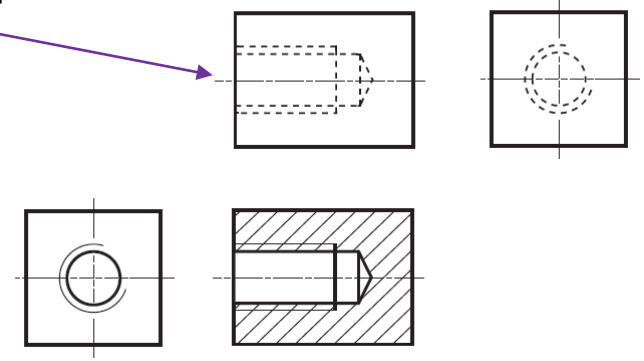
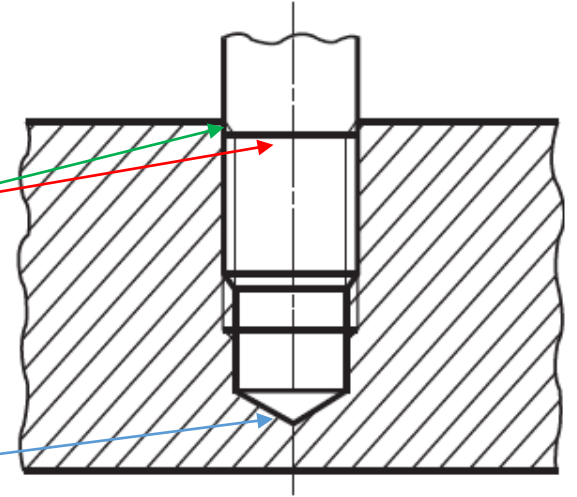
다) 암나사 드릴 구멍 끝부분 굵은 실선으로 120°긋기

라) 안보이는 나사 봉우리, 골부분, 완전나사부, 불안전나사부 등은 중간 굵기의 파선으로 표시

마) 수나사와 암나사의 결합부분은 수나사로 표시

바) 나사부분의 단면 표시에 해칭은 산봉우리 부분까지 함

사) 간단한 도면은 불완전나사부 생략



나사의 제도 방법(2)

1) 나사의 도시법(2)

가) 수나사와 암나사의 산봉우리 부분과 외곽선은 굵은 실선, 골 부분 은 가는 실선으로 표시

나) 완전나사부와 불완전나사부의 경계는 굵은 실선, 불완전나사부의 골 밑 표시선은 축선에

대하여 30°의 경사각 을 갖는 가는 실선 으로 표시

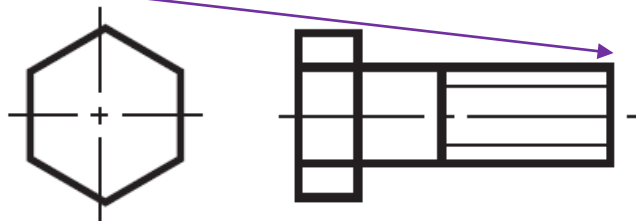
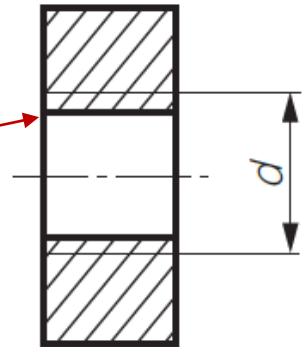
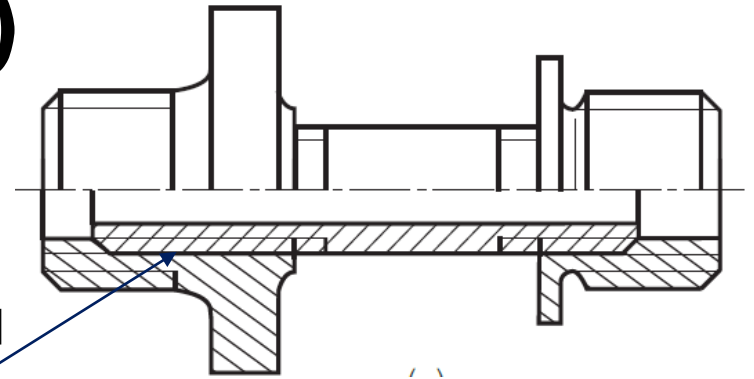
다) 암나사 드릴 구멍 끝부분 굵은 실선 으로 120° 굿기

라) 안보이는 나사 봉우리, 골부분, 완전나사부, 불안전나사부 등은 중간 굵기의 파선으로 표시

마) 수나사와 암나사의 결합부분은 수나사로 표시

바) 나사부분의 단면 표시에 해칭은 산봉우리 부분까지 함

사) 간단한 도면은 불완전나사부 생략



나사의 제도 방법(3)

2) 나사의 표시법(1)

가) 나사산의 감김 방향

나) 나사산의 줄 수

다) 나사의 호칭

① 피치를 mm로 표시하는 나사의 경우 →

나사산의 감김 방향

나사산의 줄의 수

나사의 호칭

—

나사의 등급

나사의 종류를 표시하는 기호

나사의 호칭지름을 표시하는 숫자

×

피치

② 피치를 산수로 표시하는 나사(유니파이 나사 제외)의 경우 →

나사의 종류를 표시하는 기호

나사의 지름을 표시하는 숫자

산

산의 수

③ 유니파이 나사의 경우 →

나사의 지름을 표시하는 숫자 또는 번호

—

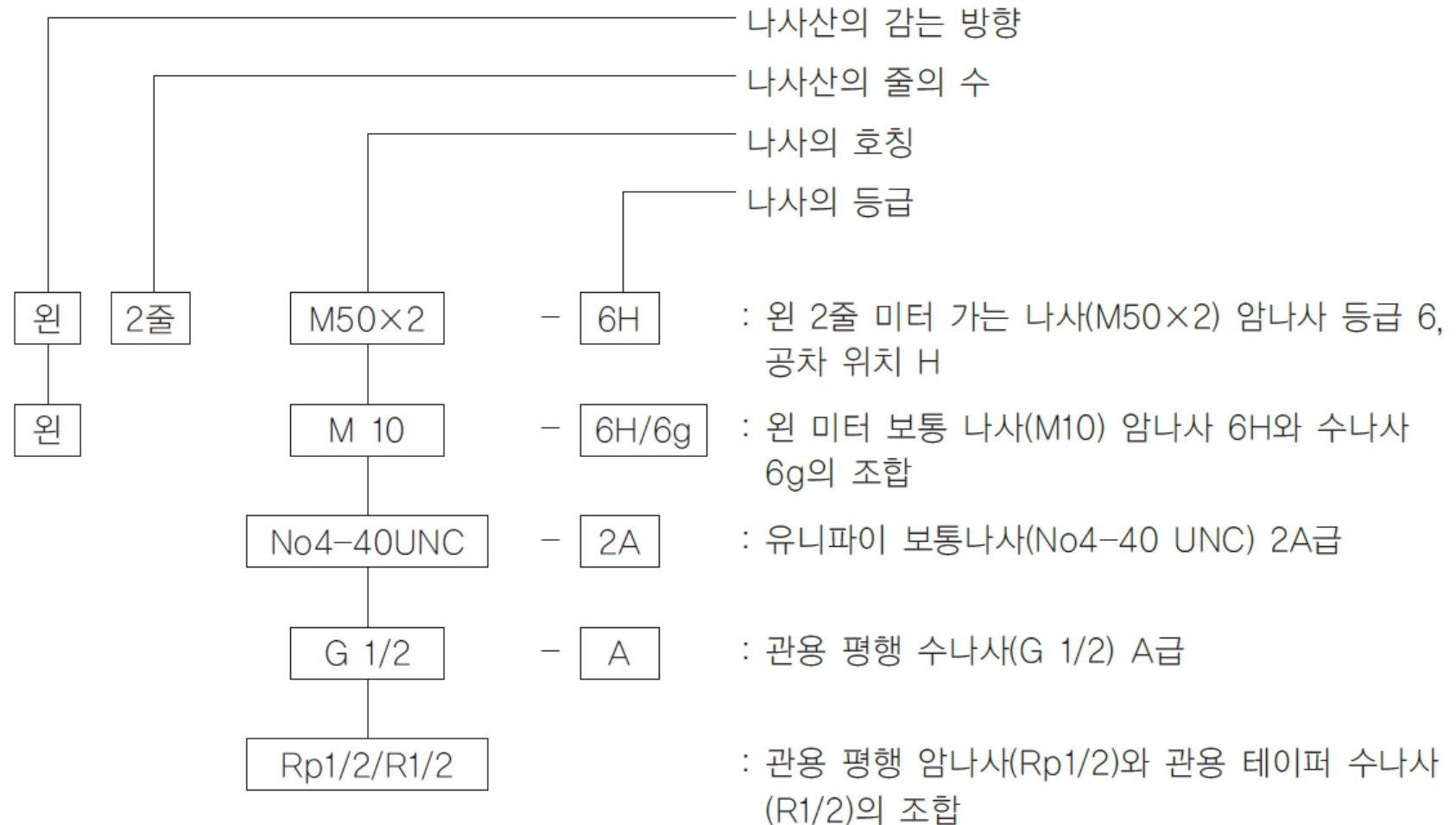
산의 수

나사의 종류를 표시하는 기호

마) 나사의 등급

나사의 제도 방법(4)

2) 나사의 표시법(2)



나사의 제도 방법(5)

3) 나사의 호칭에 대한 표시방법

구분	나사의 종류		나사의 종류를 표시하는 기호	나사의 호칭에 표시 방법의 보기	관련 규격	
일반용	ISO 표준에 있는 것	미터 보통 나사 ⁽¹⁾		M	M8	KS B 0201
		미터 가는 나사 ⁽²⁾			M8×1	KS B 0204
		유니파이 보통나사		UNC	3/8-16UNC	KS B 0203
		유니파이 가는나사		UNF	No.8-36UNF	KS B 0206
		미터 사다리꼴 나사		Tr	Tr 10×2	KS B 0229
		관용 테이퍼 나사	테이퍼 수나사	R	R3/4	KS B 0222의 본문
			테이퍼 암나사	Rc	Rc3/4	
			평행 암나사 ⁽³⁾	Rp	Rp3/4	
		관용 평행나사		G	G1/2	KS B 0221의 본문
	ISO 표준에 없는 것	29도 사다리꼴 나사		TW	TW 18	KS B 0226
		관용 테이퍼 나사	테이퍼 나사	PT	PT7	KS B 0222의 부속서
			평행 암나사 ⁽⁴⁾	PS	PS7	
		관용 평행 나사		PF	PF7	KS B 0221
특수용	전구 나사		E	E 10	KS C 7702	
	자동차용 타이어 밸브 나사		TR	8V1	KS R 4006의 부속서	

※ 주 : (1) 미터 보통 나사중 M1,7, M2,3 및 M2,6은 ISO 규격에 규정되어 있지 않다.

(2) 가는 나사임을 특별히 명확하게 나타낼 필요가 있을 때에는 피치 다음에 "가는 나사"의 글자를 ()에 넣어
서 기입할 수 있다. 보기 : M8×1(가는 나사)

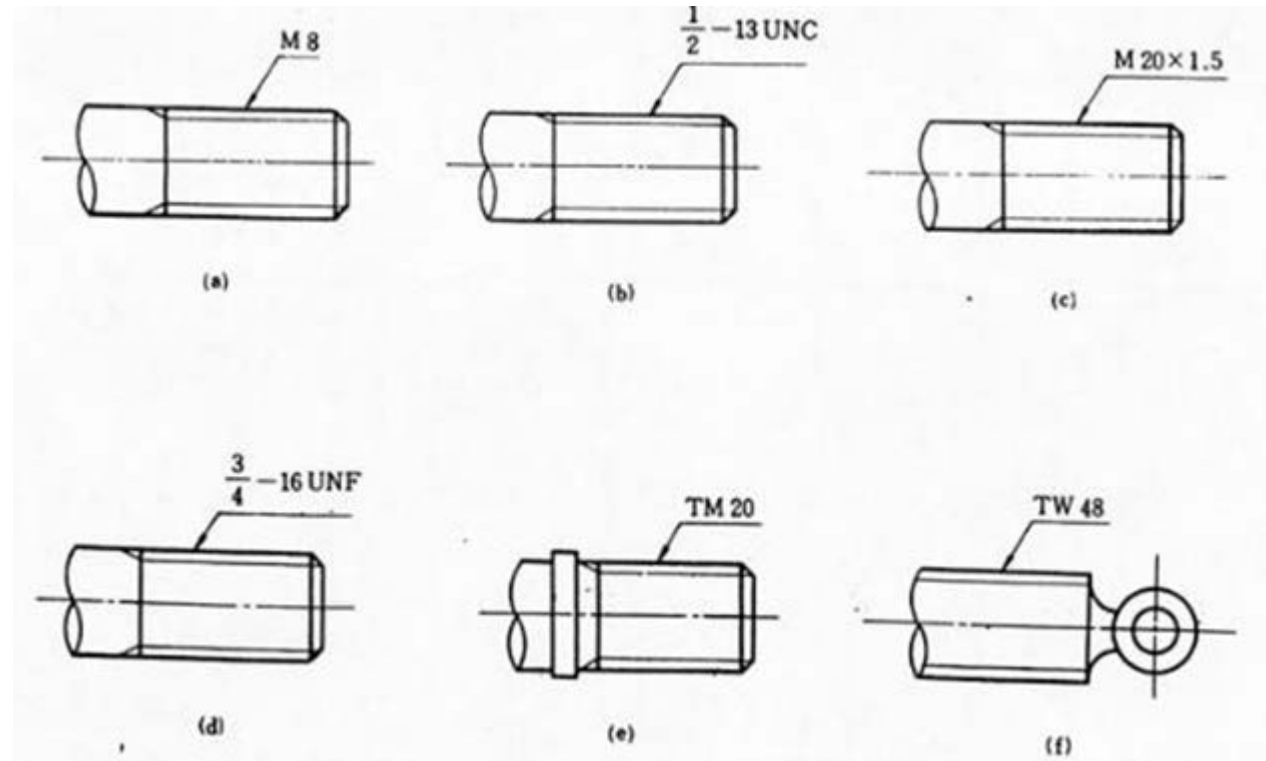
(3) 이 평행 암나사 Rp는 테이퍼 수나사 R에 대해서만 사용한다.

(4) 이 평행 암나사 PS는 테이퍼 수나사 PT에 대해서만 사용한다.

나사의 제도 방법(6)

4) 나사표시법의 도면 기입 방법

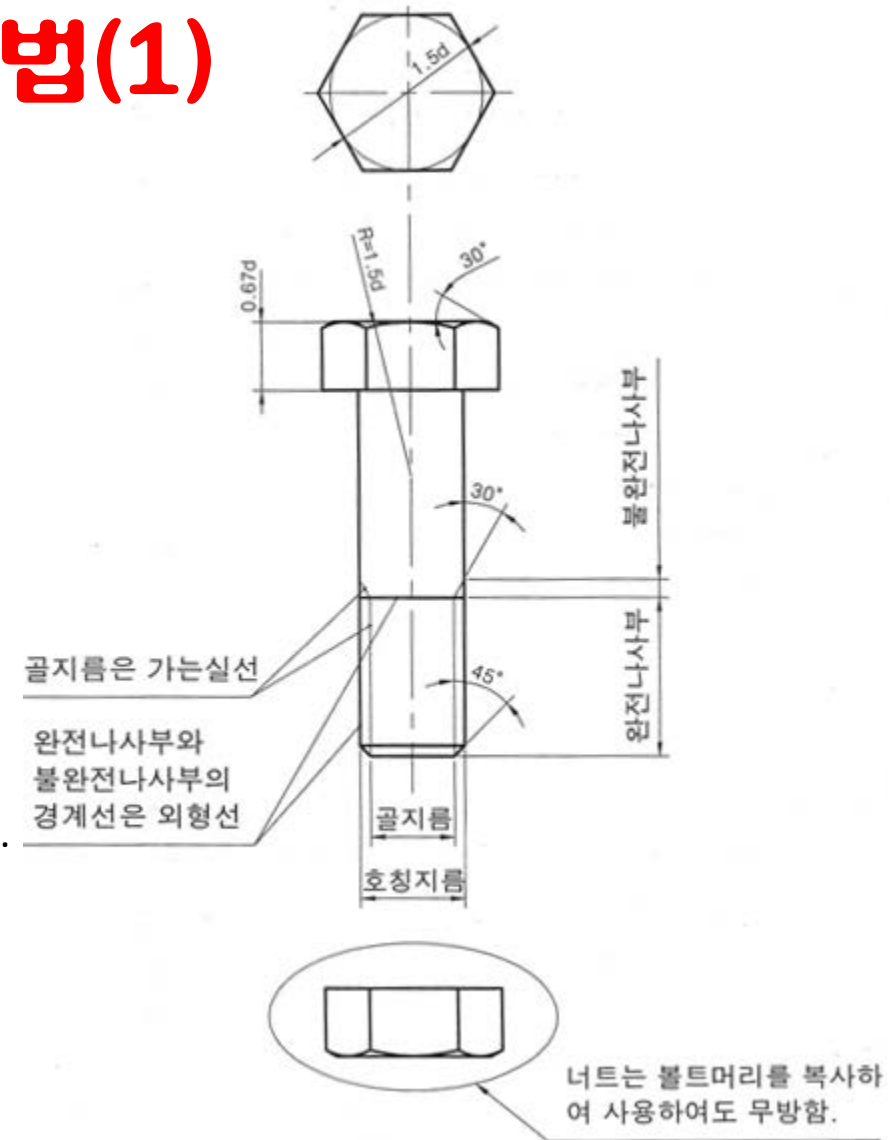
: 수나사 산봉우리 또는 암나사 골밀을 나타내는
선에서 바깥쪽으로 인출선을 긋고 끝부분에
수평선을 그어 그 위에 기입



6각 볼트,너트 제도 방법(1)

볼트 머리 (너트)

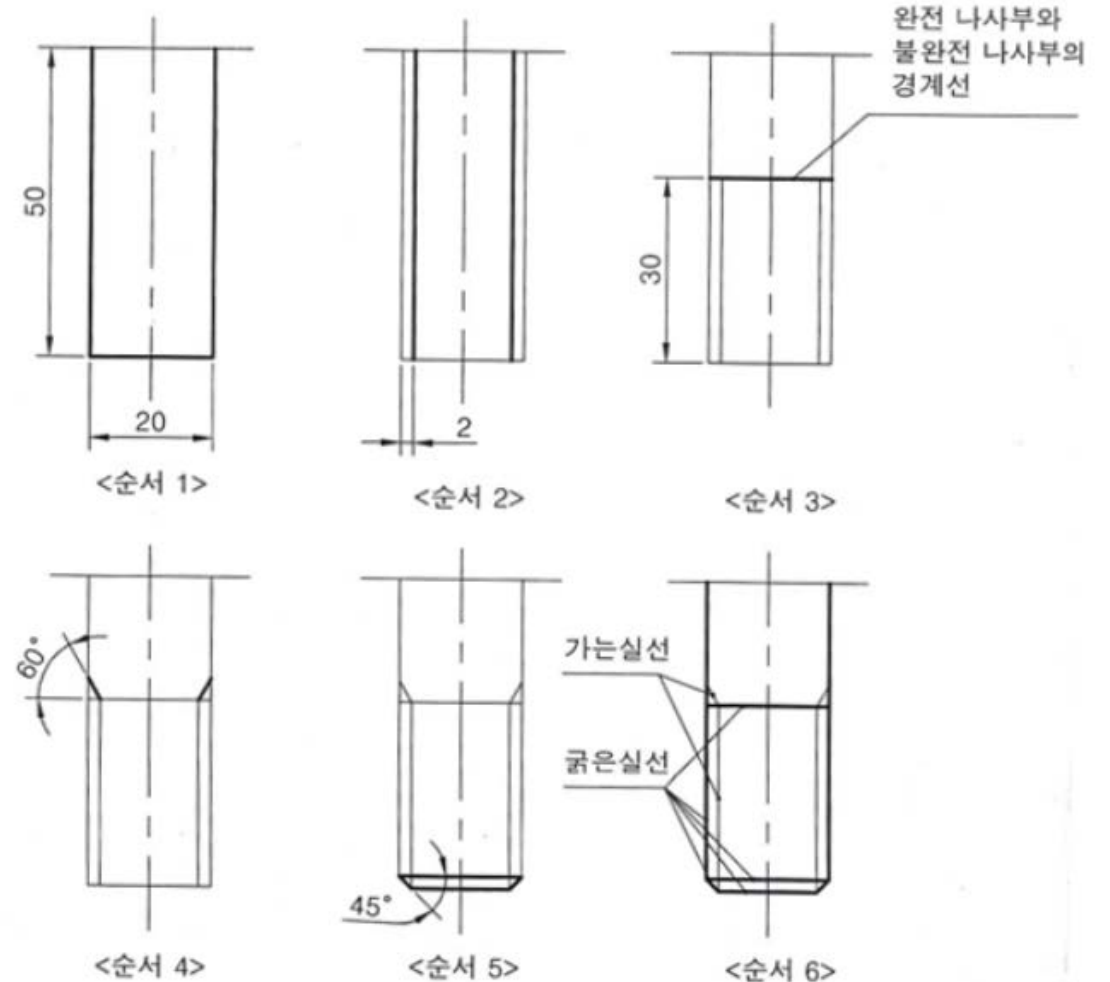
1. 중심선을 그린 후 볼트 외경의 1.5배 크기 원을 그린다.
2. POLYGON 명령으로 외접하는 육각형을 그린다.
3. 연장선을 그린다.
4. 볼트 머리 높이($0.67D=2/3$, $20 \times 2/3 = 13$, 일반너트는 $0.8D$)
5. 볼트 가운데 선 삭제(양 옆 선분의 중심 스냅을 위해)
6. 볼트 머리에서 직경의 1.5배 만큼 아래로 간격띄우기 한다.
7. 간격띄우기 한 선과 중심선의 교차점에서 반지름이 직경의 1.5배인 원을 그린다.
8. 원과 볼트머리가 교차되는 선을 그린다.
9. ARC로 볼트의 나머지 호 부분을 그린다.
10. 필요 없는 선을 지운다.



6각 볼트,너트 제도 방법(2)

볼트 몸체

- 1.중심선을 그린다.
- 2.볼트 몸체 시작 선을 그린다.
- 3.몸체의 직경과 높이를 맞춘다.
- 4.외경에서 안쪽으로 직경의 1/8~1/10 오프셋
 - 골지름 : 가는 선,
 - 바깥지름과 골지름 사이의 간격은 호칭 지름의 1/8~1/10
- 5.완전 및 불완전 나사부 경계 짓기
- 6.완전나사 길이만큼 자르기
- 7.불완전 나사부 경계 (60°모따기 - 몸체직경선과 30°)
- 8.완전 나사부 끝 (45°모따기)
- 9.선 굵기 맞추기



암나사 제도 방법

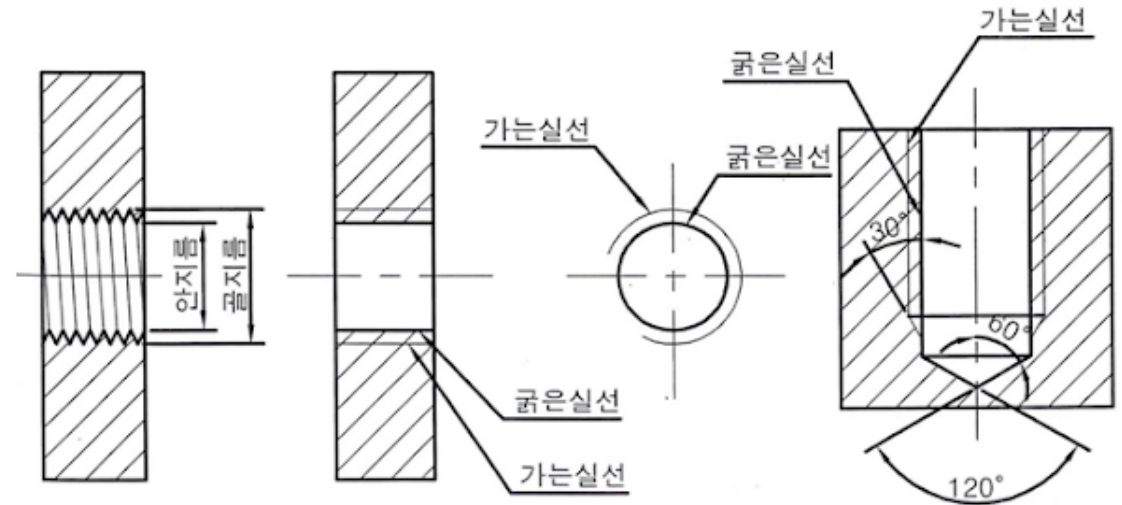
암나사

1. 암나사 안지름은 굵은 선, 골지름은 가는 선으로 그린다.
2. 단면을 해칭하는 경우 안지름까지 긋는다.
3. 나사 끝에서 본 제도는 골지름 $\frac{1}{4}$ 을 열어 둔다.
4. 치수는 골지름에 표시하며 지시선은 60° 로 뺏아서 표시한다.

관통 나사는 나사의 호칭 치수,

탭나사는 호칭 치수와 완전 나사부 깊이만 기입하고 드릴 깊이는 기입하지 않는다.

5. 골지름과 안지름 사이의 간격은 호칭 지름의 $\frac{1}{8} \sim \frac{1}{10}$ 로 그린다.
6. 관통하지 않은 암나사는 드릴 날끝각이 118° 이나 날끝각을 120° 로 그린다.



Report

■ 없음

*** Remark : 반드시 Report는 손으로 직접 써서 제출할 것**

참조출처

▣내용출처 1 : 기계설계제도, 최갑송, 원창출판사

▣삽화출처 1 : 기계 제도, 한국산업인력공단

▣삽화출처 2 : NCS 학습모듈 도면해독, 1501020103_14v2

▣삽화출처 2 : NCS 학습모듈 요소공차검토, 1501020104_14v2

▣삽화출처 4 : NCS 학습모듈 도면검토, LM1501020116_16v3

▣삽화출처 기타 : 다음 검색