

Lecture 12. 볼트 · 너트

2018
노명재

본 강의 목표

1. 볼트, 너트, 와셔, 및 특수나사의 정의 및 기능을 이해한다.
2. 볼트, 너트 및 특수나사의 종류와 호칭법을 배운다.
3. 볼트, 너트 및 특수나사의 제도법을 배운다.

기본 정의

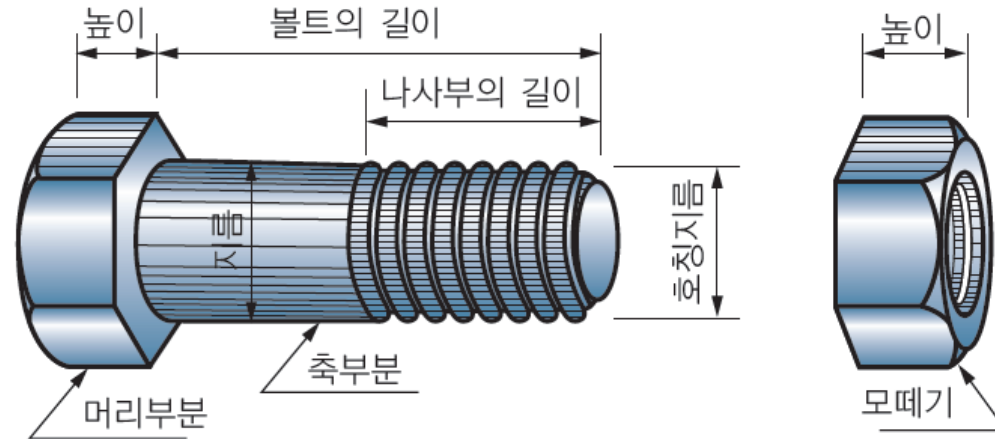
- 볼트와 너트는 **나사**를 이용하여 만들어진 것으로 **결합 및 해체**가 쉽기 때문에 체결용 기계부품으로 사용되며, 주로 **연강재**를 사용, 특수한 경우 황동, 청동이 쓰이고 일반적으로 도금을 한다. 정밀도는 상, 중, 흑으로 나뉜다.

상 : 머리측면 외 모든면 다듬질

중 : 머리 밑면과 축부분 다듬질

흑 : 나사부만 다듬질

형태 : 4각, 6각, 특수형



볼트와 너트의 각부명칭

볼트의 종류(1)

1) 관통 볼트(Through bolt)

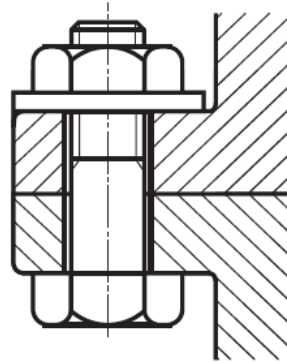
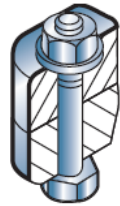
: 체결할 부분에 관통 구멍을 뚫어 너트로 짐

2) 탭 볼트(Tap bolt)

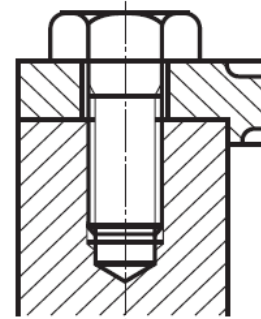
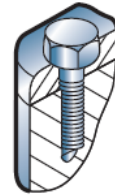
: 체결할 재료의 구멍에 암나사(Internal thread)
를 깎아 너트 없이 결합 (비관통)

3) 스터드 볼트(Stud bolt)

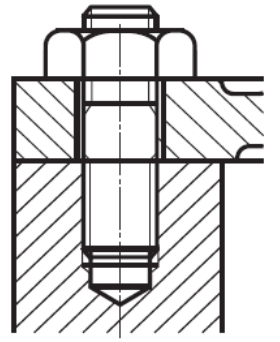
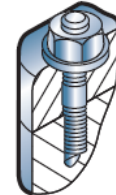
: 볼트의 양쪽에 나사를 깎음, 탭 볼트형태에서
너트가 볼트 머리 역할을 하며 때었다 붙였다
하거나 나사부 손상이 쉬운 곳에 사용함



(a) 관통 볼트



(b) 탭 볼트



(c) 스터드 볼트



볼트의 종류(2)

4) 아이 볼트(Eye bolt)

: 손잡이나 무거운 것(금형)을 들어올리는데 사용

5) 기초 볼트(Foundation bolt)

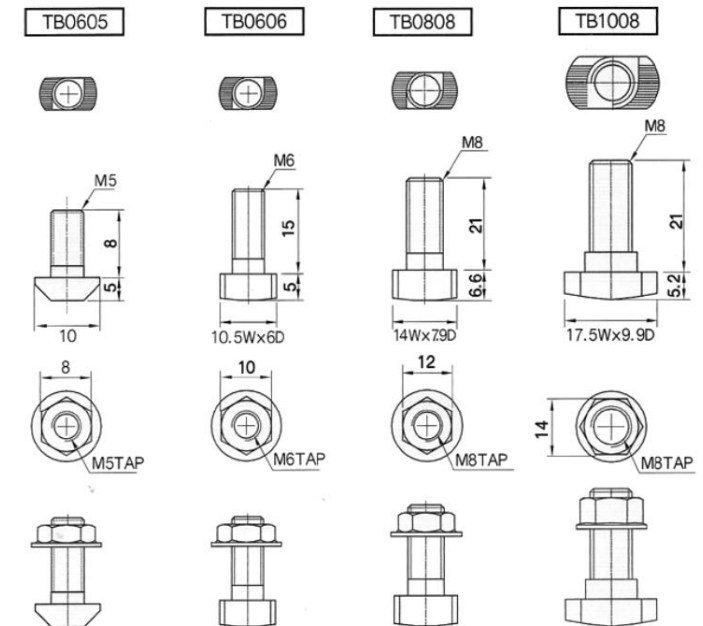
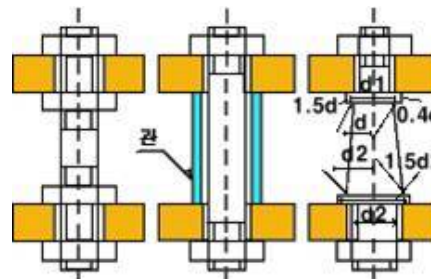
: 한쪽은 콘크리트에 고정하고 다른쪽 나사부는 너트
트에 걸어 기계류를 고정하는데 사용

6) T 볼트(T bolt)

: 공작기계 테이블에 가공물 고정에 사용

7) 스테이 볼트(Stay bolt)

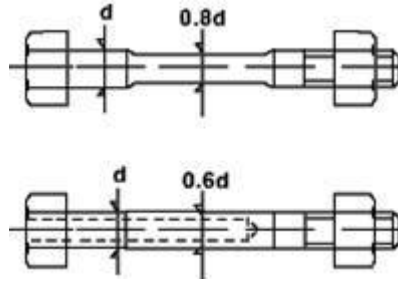
: 물체 사이 간격 유지용



볼트의 종류(3)

8) 충격 볼트(Impact bolt)

: 충격이 많이 걸리는 곳에 사용, 나사부분과 나사를 깎지 않는 부분의 단면적을 같게 해주어 고른 강도 유지



9) 나비 볼트

: 볼트 머리를 손으로 돌릴 수 있게 함

10) 전단 볼트(Shear bolt)

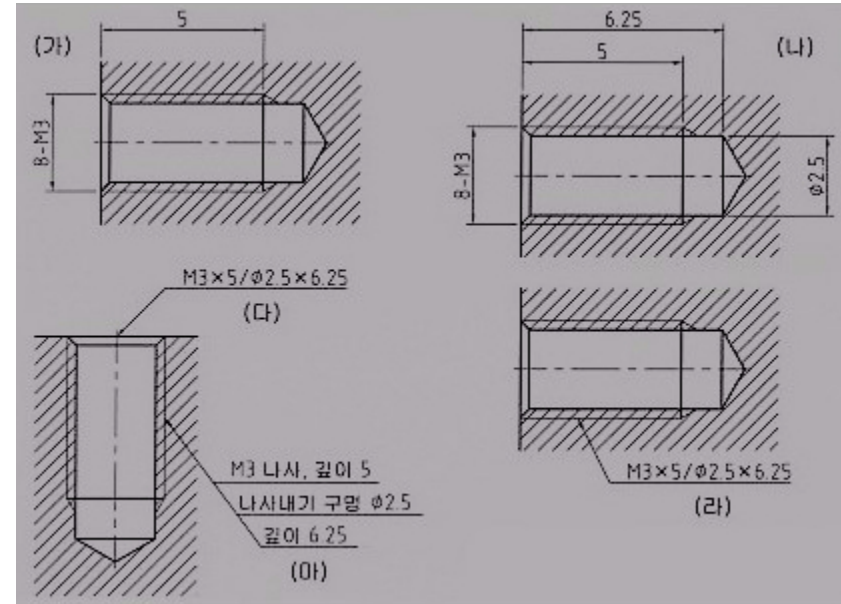
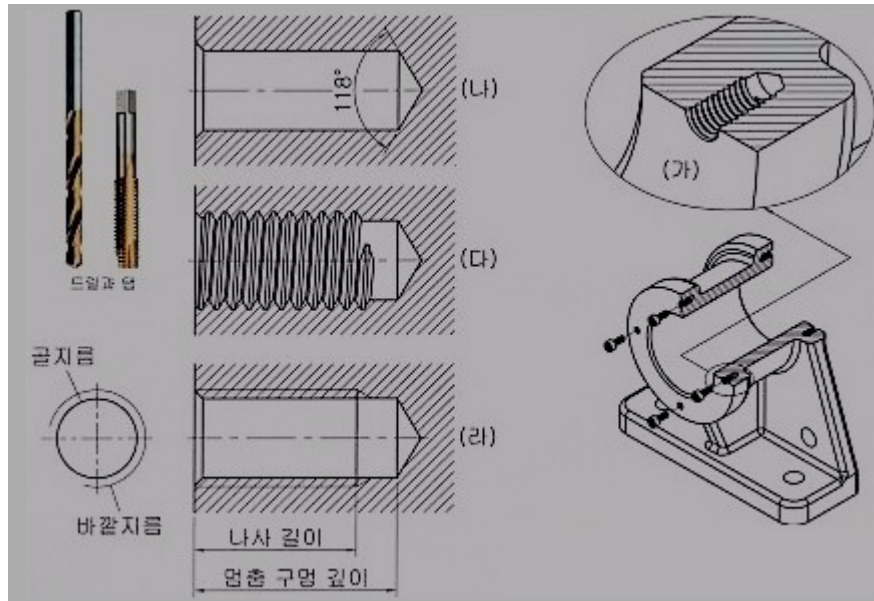
: 재료의 전단을 방지하는 볼트, 리머 볼트, 테이퍼 볼트, 핀이나 링을 사용 할 수 도 있음



볼트 구멍 뚫기

- 볼트 구멍은 드릴로 바탕구멍을 뚫고 탭으로 나사를 깎음,
볼트 구멍은 볼트 축지름보다 좀더 크게 판다.

드릴구멍의 깊이 : 나사부 길이(나사박음길이 + 3피치) + 불완전나사부 길이(2~4피치)



너트의 종류(1)

1) 플랜지 너트(Flange nut)

: 너트 밑에 넓은 플랜지가 있음(볼트 구멍이 클 때 사용)

2) 와셔블 너트(Washer faced nut)

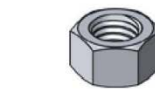
: 볼트 구멍 자리면이 클 때 사용

3) 룰렛 너트(Roulette nut)

: 널링 가공이 되어 손으로 질 수 있음

4) 캡 너트(Cap nut)

: 증기, 액체가 새는 것을 방지하는 데 사용



Hex

A six sided nut. Also referred to as a Finished Hex Nut.



Heavy Hex

A heavier pattern version of a standard hex nut.



Nylon Insert Lock

A nut with a nylon insert to prevent backing off. Also referred to as a Nylock.



Jam

A hex nut with a reduced height.



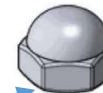
Nylon Insert Jam Lock

A nylock nut with a reduced height.



Wing

A nut with 'wings' for hand tightening.



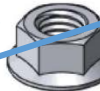
Cap

A nut with a domed top over the end of the fastener.



Acorn

Acorn nuts are a high crown type of cap nut, used for appearance.



Flange

A nut with a built in washer like flange.



Tee

A nut designed to be driven into wood to create a threaded hole.



Square

A four sided nut.



Prevailing Torque Lock

A non-reversible lock nut used for high temperature applications.



K-Lock or Kep

A nut with an attached free-spinning external tooth lock washer.



Coupling

Coupling nuts are long nuts used to connect pieces of threaded rod or other male fasteners.



Slotted

Slotted nuts are used in conjunction with a cotter pin on drilled shank fasteners to prevent loosening.



Castle

Castle nuts are used in conjunction with a cotter pin on drilled shank fasteners to prevent loosening.



Pin Lock

A nut that does not require an high installation torque and can be installed and removed without thread damage.

삽화출처 : <https://blog.naver.com/1sibjaka/221055890618>

너트의 종류(2)

5) 둥근 너트(Round nut)

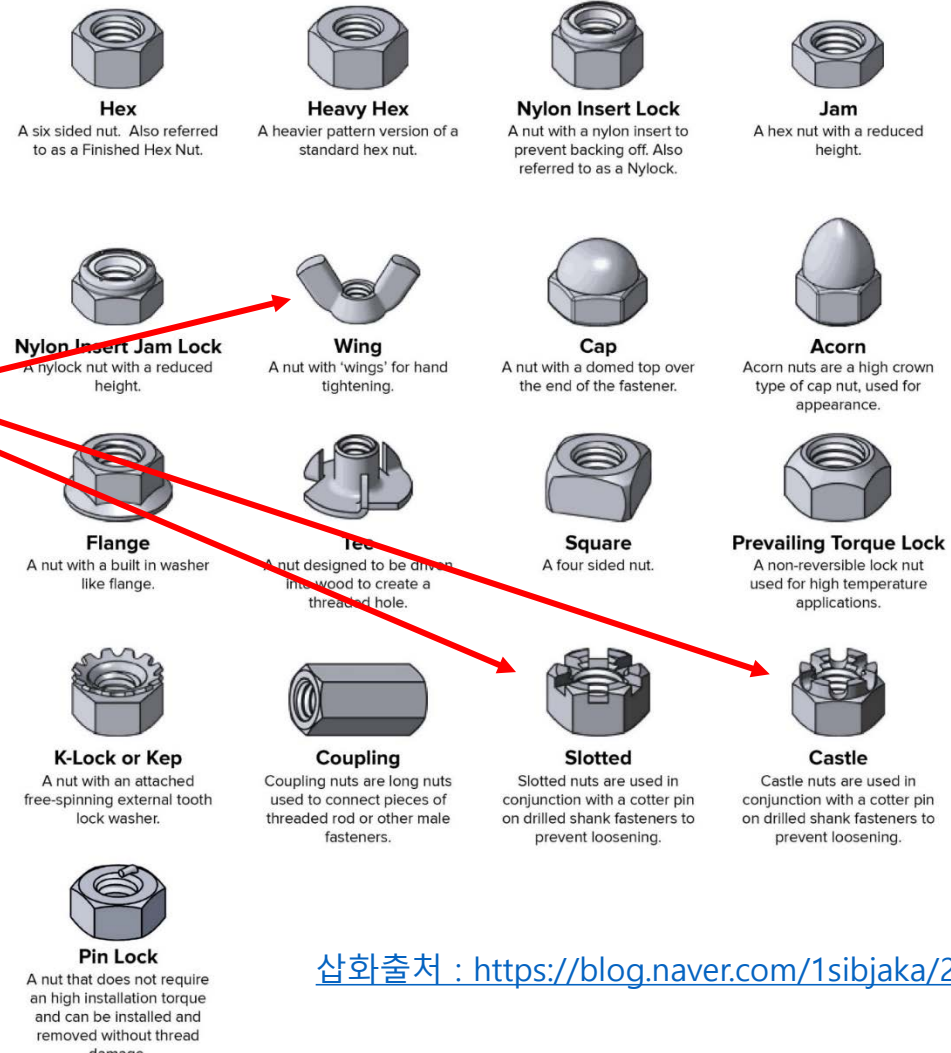
: 지름이 작은 볼트에 사용

6) 홈불이 너트(Castle nut or slotted nut)

: 진동 등에 의한 나사 풀림 방지용

7) 나비 너트(Wing nut)

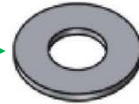
: 손으로 돌릴 수 있는 너트



삽화출처 : <https://blog.naver.com/1sibjaka/221055890618>

와셔의 종류

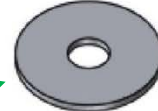
1) 평 와셔



Flat

A flat washer, used to distribute load. Available in SAE, USS and other patterns.

2) 허불이 와셔



Fender

An oversize flat washer used to further distribute load especially on soft materials.

3) 스프링 와셔



Finishing

A washer used to obtain a 'finished' look. Usually used with oval head screws.

4) 고무와셔



Split Lock

The most common style of washer used to prevent nuts and bolts from backing out.



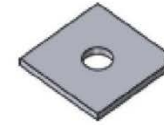
External Tooth Lock

A washer with external 'teeth'. Used to prevent nuts and bolts from backing out.



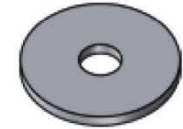
Internal Tooth Lock

A washer with internal 'teeth'. Used to prevent nuts and bolts from backing out.



Square

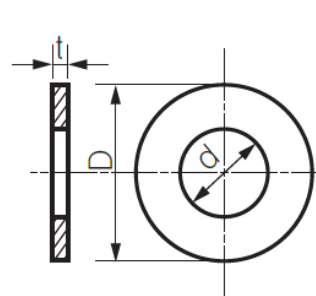
A square shaped washer.



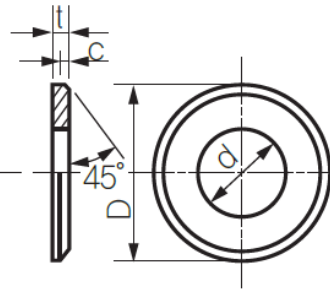
Dock

Dock washers have a larger outside diameter and are thicker than standard.

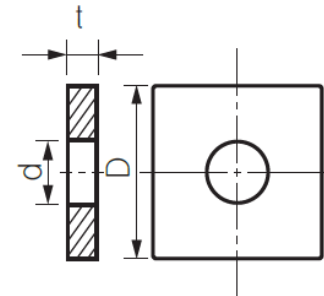
삽화출처 : <https://blog.naver.com/1sibjaka/221055890618>



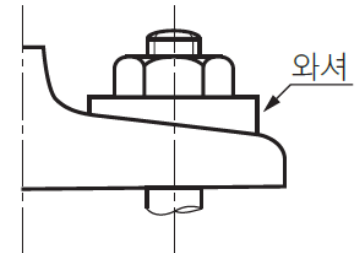
(a) 원형



(b) 원형(모따기형)



(c) 각형



(d) 기울기형

와셔

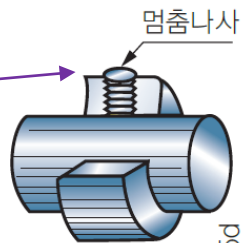
특수 나사류

1) 멈춤나사(Set screw)

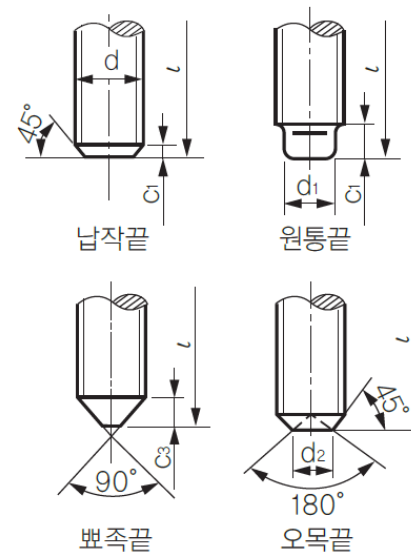
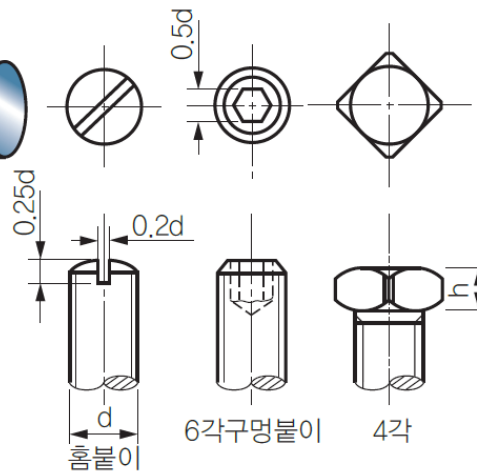
2) 작은 나사(Machine screw)

3) 나사 못(Wood screw)

4) 드릴 못(self drilling tapping screws)



멈춤나사



납작끝

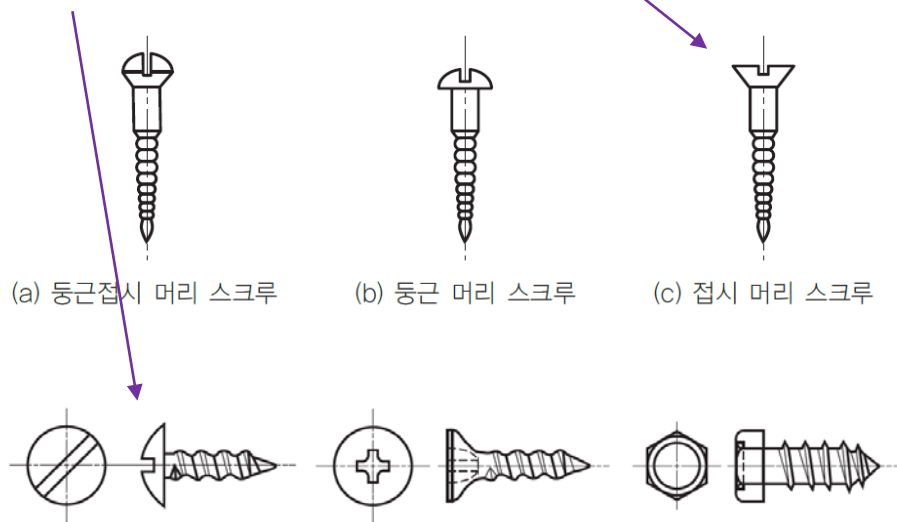
원통끝

뿔족끝

오목끝

(a) 머리모양

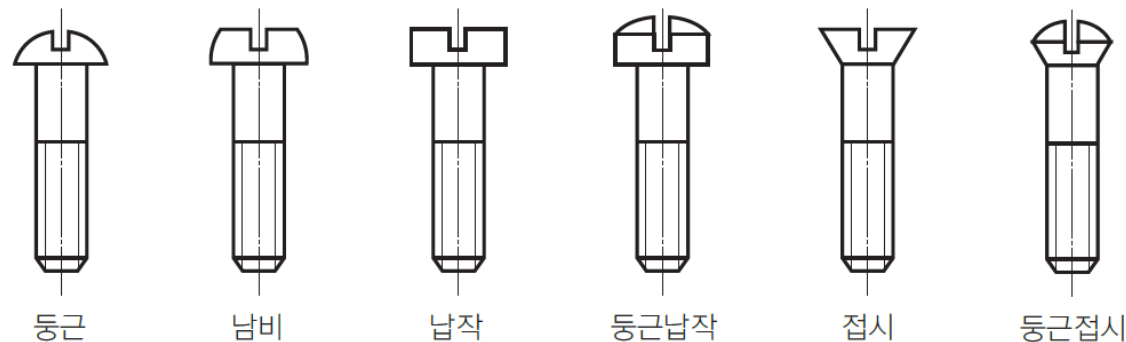
(b) 끝모양



(a) 둥근접시 머리 스크루

(b) 둥근 머리 스크루

(c) 접시 머리 스크루



둥근

남비

납작

둥근납작

접시

둥근접시

볼트의 재질 및 강도

SS400(미리볼트 노란색, 인치볼트 은백색, 4.8T) / S45C = CR콜라(검은색, 10.9T, 열처리)
 SUS304(은백색, A2-70) / SUS316(은백색, A4-70) / SCM435(검은색, 전나사, 8.8T, 열처리)
 BRASS(황금색) 등

ISO 898-1			
강도구분	호칭인장강도 (N/mm ²)	최소인장강도 (N/mm ²)	경도 (HB)
3.6	300	330	90 - 238
4.6	400	400	114 - 238
4.8	400	420	124 - 238
5.6	500	500	147 - 238
5.8	500	520	152 - 238
6.8	600	600	181 - 238
8.8 (d<16)	800	800	238 - 304
8.8 (d>16)	800	830	242 - 318
9.8	900	900	276 - 342
10.9	1000	1040	304 - 361
12.9	1200	1220	365 - 414

호칭 길이 ℓ 의 기본 치수

2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300



흑색고장력탄소강볼트



아연도금 일반볼트



스테인리스스틸(STS)볼트



황동볼트



플라스틱볼트

호칭법(1)

1) 볼트의 호칭법 (육각, KS B 1002)

규격 번호	종 류	부품등급	d×ℓ	강도구분 또는 성상구분	재료	지정 사항
(강제 볼트) KS B 1002	호칭 지름 6각 볼트	A	M12×80	8.8	MFZnII-C	
(스테인리스 볼트)	유효지름 6각 볼트	B	M12×80	A2-70		둥근 끝
(비철금속 볼트)	온나사 6각 볼트	A	M12×50		C2700	

※ 주 : 재료의 표시는 비철 금속 볼트에 대하여 표시하고 강제 볼트 및 스테인리스 볼트에 대하여는 원칙적으로 생략한다.

호칭법(2)

2) 너트의 호칭법 (육각, KS B 1012)

규격 번호	종류	형 식	부품 등급	나사의 호칭	강도구분	재료	지정 사항
(6각 너트, 스타일1) KS B 1012	6각 너트	스타일 1	A	M12	8		MFZnII-C
(6각 너트, 스타일2)	6각 너트	스타일 2	B	M20	12		자리붙이
(6각 저너트, 모떼기 없는경우)	6각 저너트	모떼기 없음	B	M8		S20C	

※ 주 : 재료의 표시는 6각 저너트의 모떼기 없는 것에 대하여 표시하고 기타 너트에 대하여는 원칙적으로 생략한다.

호칭법(3)

3) 작은 나사의 호칭법

규격 번호 또는 규격 명칭	종 류	d×ℓ	나사의 등급	강도구분	지정 사항
KS B 1028	뿔 족 끝	M 6×12		45H	
6각 구멍불이 멈춤나사	납 작 끝	M 8×20	5g 6g	45H	MFZn II -C
6각 구멍불이 멈춤나사	원 통 끝	M10×25	2급	A2-70	

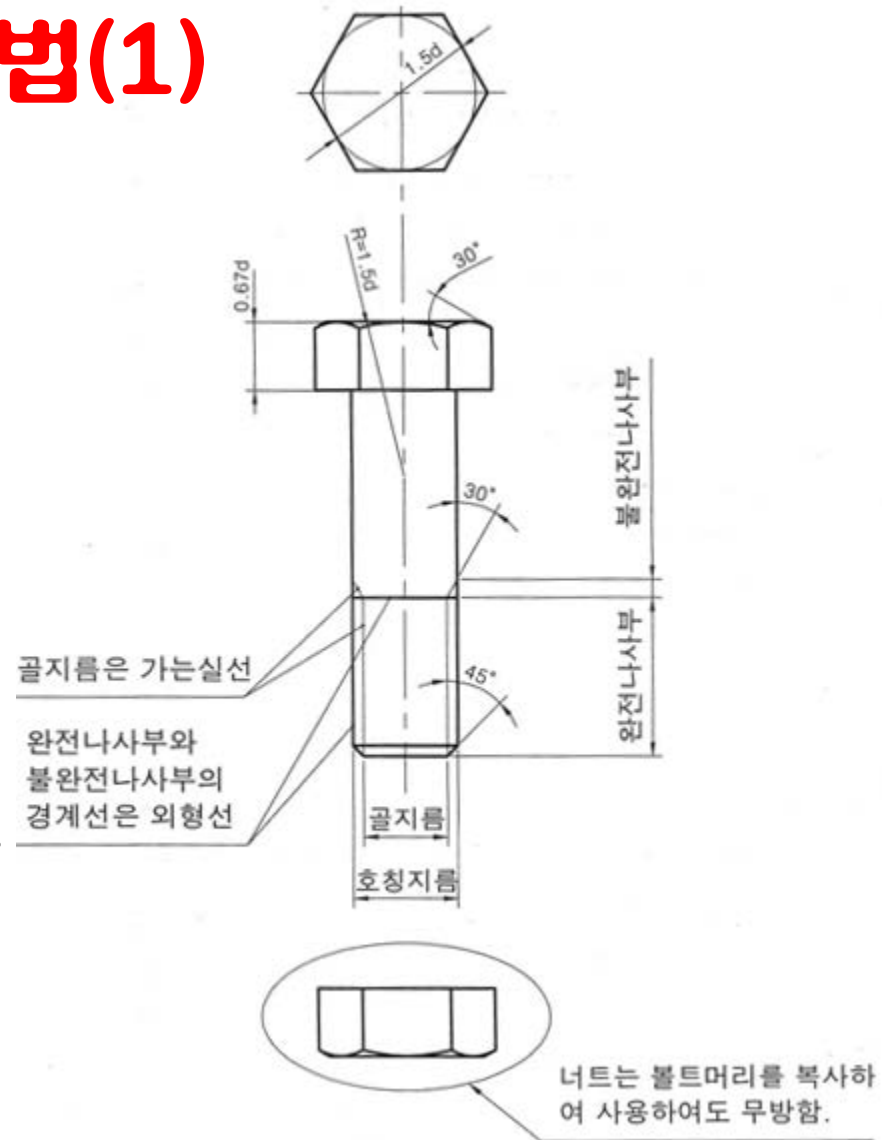
※ 주 : 지정 사항은 필요에 따라서 표면 처리의 종류 등을 표시한다.

나사(볼트, 너트, 와셔) KS 규격 참조사이트 → <http://arar.tistory.com/2155>

6각 볼트,너트 제도 방법(1)

볼트 머리 (너트)

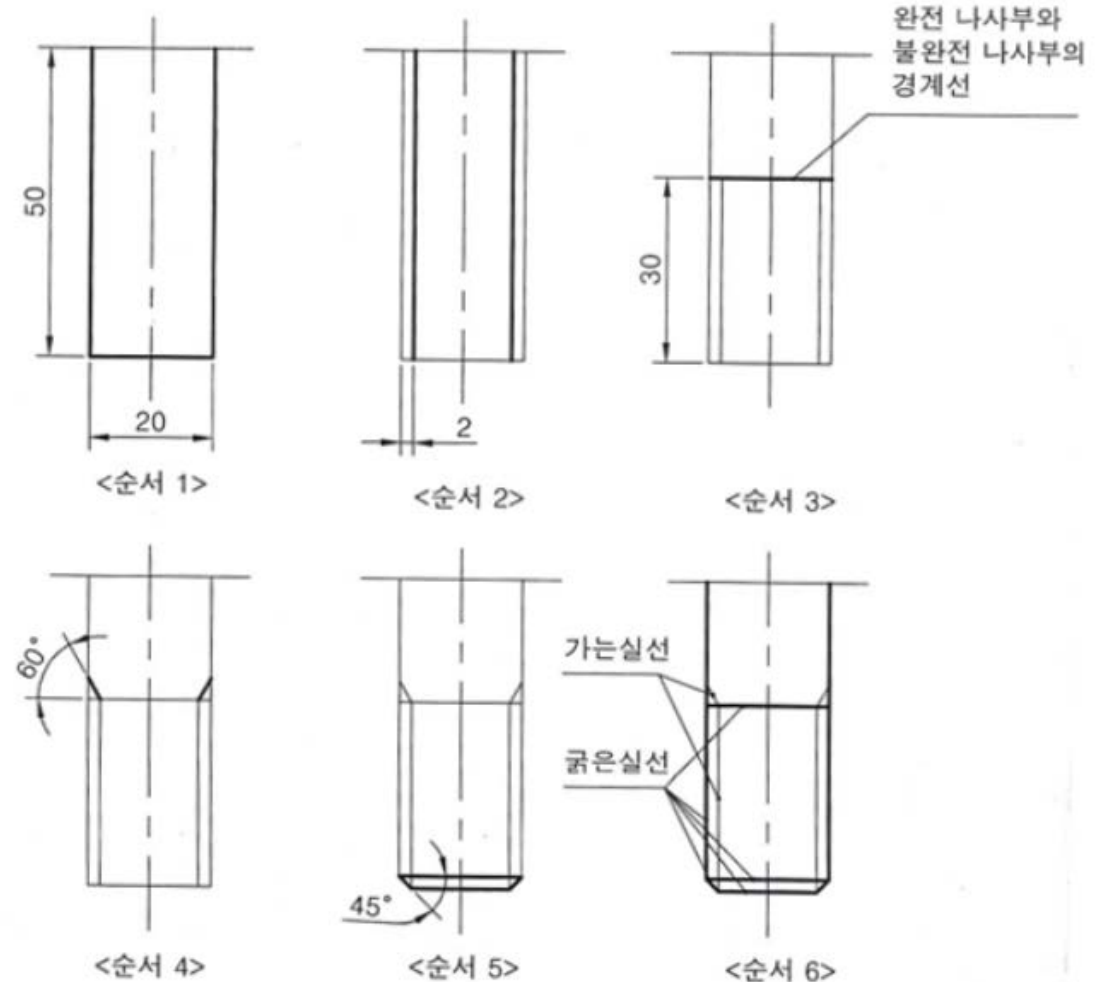
1. 중심선을 그린 후 볼트 외경의 1.5배 크기 원을 그린다.
2. POLYGON 명령으로 외접하는 육각형을 그린다.
3. 연장선을 그린다.
4. 볼트 머리 높이($0.67D=2/3$, $20 \times 2/3 = 13$, 일반너트는 $0.8D$)
5. 볼트 가운데 선 삭제(양 옆 선분의 중심 스냅을 위해)
6. 볼트 머리에서 직경의 1.5배 만큼 아래로 간격띄우기 한다.
7. 간격띄우기 한 선과 중심선의 교차점에서 반지름이 직경의 1.5배인 원을 그린다.
8. 원과 볼트머리가 교차되는 선을 그린다.
9. ARC로 볼트의 나머지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

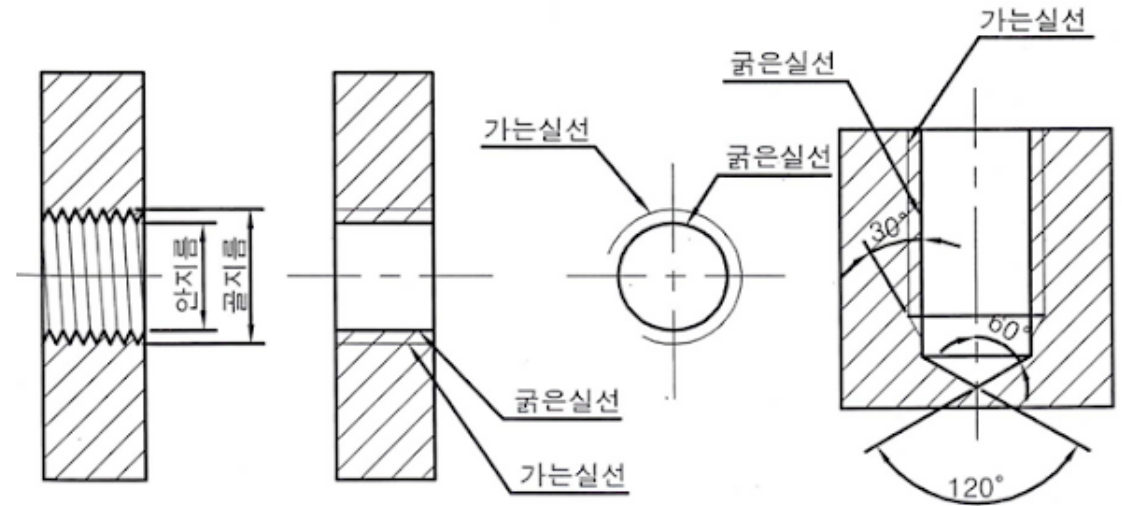
암나사

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,

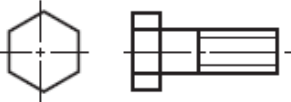
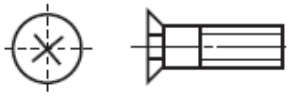
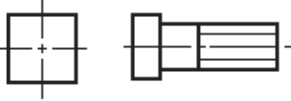

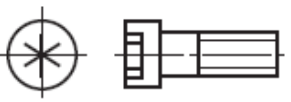
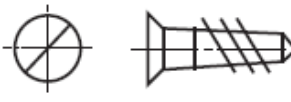



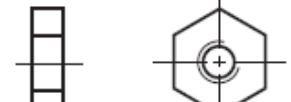

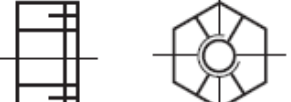




탭나사는 호칭 치수와 완전 나사부 깊이만 기입하고 드릴 깊이는 기입하지 않는다.

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



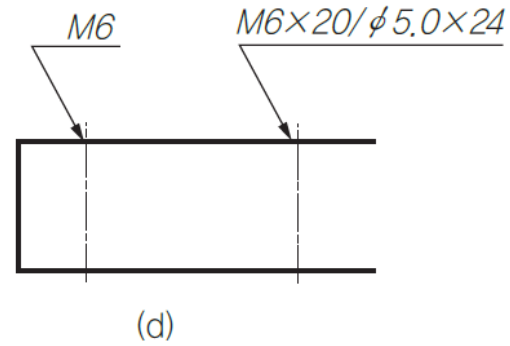
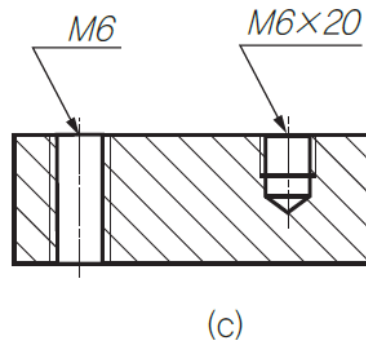
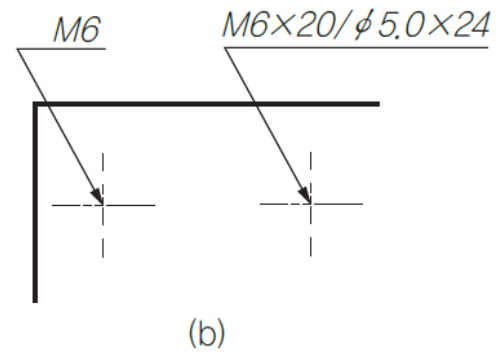
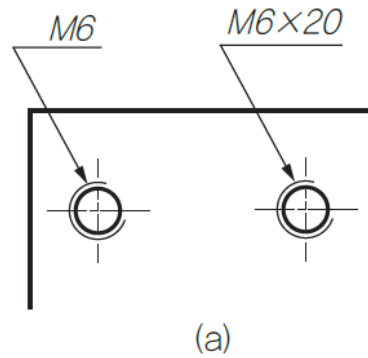
간략 도시

나사 및 너트의 간략 도시의 보기

No.	명칭	간략 도시	No.	명칭	간략 도시
1	6각 볼트		9	십자 구멍볼이 접시머리 스크루	
2	4각 볼트		10	홈볼이 멈춤 나사	
3	6각 구멍볼이 볼트		11	홈볼이 나사 못 및 드릴링 나사	
4	홈볼이 납작머리 스크루		12	나비 볼트	
5	십자 구멍볼이 납작머리 스크루		13	6각 너트	
6	홈볼이 둥근 접시머리 스크루		14	홈볼이 6각 너트	
7	십자 구멍볼이 둥근 접시머리 스크루		15	4각 너트	
8	홈볼이 접시머리 스크루		16	나비 너트	

작은 지름 나사 표시방법

- M6이하의 작은 볼트의 제도는 생략하고 위치만 표기 함 (규칙적인 반복도 생략 가능)



볼트 너트 제도 시 유의사항

교재 277~288page 참조

참조출처

▣내용출처 1 : 기계설계제도, 최갑송, 원창출판사

▣삽화출처 1 : 기계 제도, 한국산업인력공단

▣삽화출처 2 : NCS 학습모듈 체결요소설계, 1501020106_14v2.2

▣삽화출처 기타 : 다음 검색