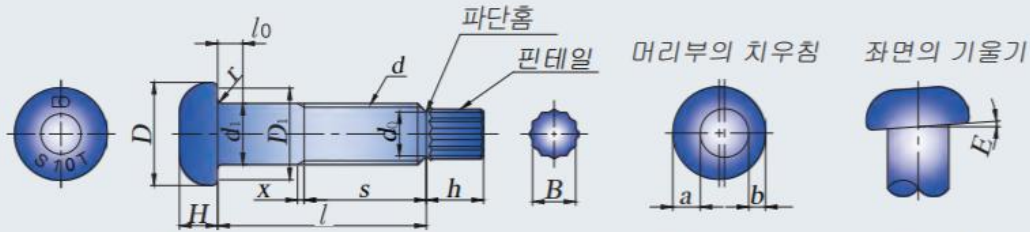


# PRODUCT SPECIFICATION

## Production Size

▶ 고장력 TS볼트의 치수 / 인용규격 : KS B 2819-JIS II - 09 (단위 : mm)

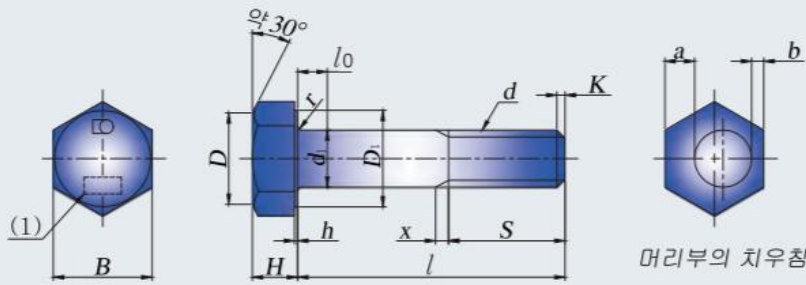


SIZE (d)	d1		D1		D		H		do		h	B		r	a-b		E	s	
	기준	허용차	최소	최소	기준	허용차	기준	허용차	기준	허용차		기준	허용차		최대	최대		기준	허용차
M16	16	+0.7 -0.2	26	27	10	±0.8	규정하지 않음	규정하지 않음	15	11.3	±0.3	1.2 ~2.0	0.8	1°	30	+5 0			
M20	20	+0.8 -0.4	33	34	13	±0.9			18	14.1			0.9		35	+6 0			
M22	22		37	38.5	14				19	15.4			1.1		40				
M24	24		41	43	15				20	16.8			1.2		45				
M27	27		47	49	17				22	19.0			1.3		50				
M30	30	53	55	19	±1.0	24	21.1	2.0 ~2.8	1.5	55									

주(2) d1의 측정위치는  $l_0 \approx d_1/4$ 로 한다.

비고 불완전 나사부의 길이 x는 약 2산으로 하고, 완전 나사의 경우는 약 3산으로 한다.

▶ 고장력 육각볼트(HT)의 치수 / 인용규격 : KS B 1010-JIS B 1186 (단위 : mm)



(1) F10T 또는 F13T

SIZE (d)	d1		H		B		D	D1	r	K	a-b	h	s	
	기준	허용차	기준	허용차	기준	허용차							기준	허용차
M12	12	+0.7 -0.2	8	±0.8	22	0 -0.8	20	20	0.8~1.6	2	0.7	0.4~0.8	25	+5 0
M16	16	+0.8 -0.4	10	±0.9	27	0 -1	25	25	1.2~2.0	2.5	0.8		30	+6 0
M20	20		13		32		30	29			0.9		35	
M22	22		14		36		34	33			1.1		40	
M24	24		15		41		39	38	1.2	45				
M27	27	17	46	44	43	1.3	50							
M30	30	19	±1.0	50	48	47	2.0~2.8	3.5	1.5	55				

주(2) d1의 측정위치는  $l_0 \approx d_1/4$ 로 한다.

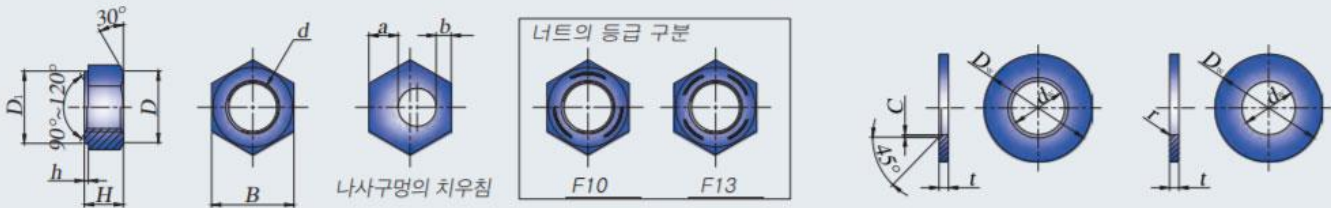
비고 불완전 나사부의 길이 x는 약 2산으로 하고, 완전 나사의 경우는 약 3산으로 한다.

- 볼트 길이(l)별 허용차

볼트의 등급	l 별 구분	l 허용차
F10T-S10T	50이하	±1.0
	50초과~120이하	±1.4
	120초과	±1.8

## Production Size

▶ 너트, 와셔의 치수 / 인용규격 : KS B 1010, KS B 2819·JIS B 1186, JSS II - 09(단위 : mm)



SIZE (d)	수나사의 밖갈지름	H		B		D	D1	a-b		h
		기준	허용차	기준	허용차			약	최소	
M12	12	12	±0.35	22	0	20	20	0.7	0.4~0.8	
M16	16	16		27	-0.8	25	25	0.8		
M20	20	20	±0.4	32	0 -1	30	29	0.9		
M22	22	22		36		34	33	1.1		
M24	24	24		41		39	38	1.2		
M27	27	27		46		44	43	1.3		
M30	30	30	50	48	47	1.5				

SIZE	dw		Dw		t		C 또는 r
	기준	허용차	기준	허용차	기준	허용차	
M12	13	+0.7 0	26	0 -0.8	3.2	±0.4	1.5
M16	17	+0.8 0	32	0 -1	4.5	±0.5	
M20	21		40		6	±0.7	2.4
M22	23	44					
M24	25	48					
M27	28	56	8	±0.7	2.8		
M30	31	+1.0 0				60	0 -1.2

## Mechanical Properties

### ▶ 기계적 성질

- 볼트의 체결 축력

볼트의 등급	볼트의 규격 (kN)							인용규격
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
F10T	54~72	99~134	155~209	191~259	223~301	290~392	354~479	JIS
F10T	53.1~72.1	98.7~134.0	154.2~209.3	191.4~259.4	222.1~301.4	289.0~392.3	353.6~479.9	KS
F13T	69.0~93.7	128.3~174.2	200.5~272.1	248.5~337.2	288.7~391.8	375.8~510.0	459.7~623.9	KS

- 볼트 시험편의 기계적 성질

볼트의 등급	항복강도 N/mm <sup>2</sup>	인장강도 N/mm <sup>2</sup>	연신율 %	단면수축율 %
F10T·S10T	900 이상	1000~1200	14 이상	40 이상
F13T	1170 이상	1300~1500	12 이상	35 이상

- 제품의 기계적 성질

볼트의 등급	볼트의 인장하중(최소) (kN)							경도 HRC	인용규격
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
F10T·S10T	85	157	245	303	353	459	561	27~38	JIS·JSS
F10T	84.3	156.7	244.8	303.4	352.5	458.8	561.3	27~38	KS
F13T	109.6	203.7	318.2	394.4	458.3	596.4	729.7	40~45	KS

- 너트의 기계적성질

너트의 등급	경도		인용규격	보증하중
	최소	최대		
F10	HRC20	HRC35	JIS·JSS	볼트의 인장하중 (최소)와 같다.
	HRB95	HRC35	KS	
F13	HRC30	HRC40	KS	

- 와셔의 기계적 성질

와셔의 등급	경도(HRC)
F35	35~45

- 원재료의 강종

구분	강종
볼트	SCR420B / POSCM13
너트	SCR420B / S45C
와셔	S45C

# PRODUCT SPECIFICATION

## Production Size

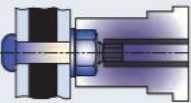
### ▶ 고장력 TS볼트의 세트 (KS B 2819 · JSS II - 09, S10T)

- 볼트의 체결 축력

나사의 호칭	체결축력의 평균치 (kN)		
	상온(10°C~30°C)	표준편차	온도의존성(상온이외)
M16	110 ~ 133	8.5이하	106 ~ 139
M20	172 ~ 207	13이하	165 ~ 217
M22	212 ~ 256	16이하	205 ~ 268
M24	247 ~ 298	19이하	238 ~ 312
M27	322 ~ 388	24이하	310 ~ 406
M30	394 ~ 474	30이하	379 ~ 496

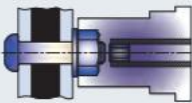
- 고장력 TS볼트 체결순서

1)



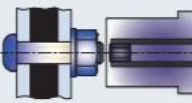
내측소켓은 볼트 끝단부 핀텔에 끼우고 외측소켓은 손으로 돌려 너트에 끼워 준다.

2)



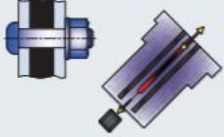
렌치를 작동하면 외측소켓 회전으로 핀텔에 반력이 가해지며, 너트를 회전시켜 볼트를 체결한다.

3)



볼트에 소정의 축력이 가해지면 내측 소켓이 역회전 되어 노치부가 파단됨으로써 체결이 완료된다.

4)



핀텔 방출레버를 잡아당겨 파단된 핀텔을 내측 소켓에서 제거한다. 주의)사람이나 고소작업에서 주의를 살펴 위험 요소가 없는지 확인 후 핀텔을 제거한다.)


### ▶ 고장력 육각볼트(HT) (KS B 1010, JIS B 1186)

- 토크계수치에 의한 구분

볼트의 등급		토크 계수값	
기계적 성질에 따른 등급	토크계수값에 따른 종류	토크 계수값의 평균	토크 계수값의 표준편차
F10T · F13T	A	0.110~0.150	0.010 이하
	B	0.150~0.190	0.013 이하

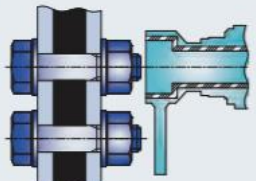
- 고장력 육각볼트(HT) 체결 순서

1)



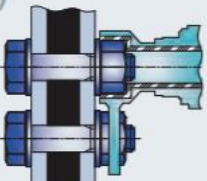
체결토크를 설정한다. (-) 드라이버를 이용하여 토크 조절 다이얼을 돌려 원하는 토크로 설정한다.

2)



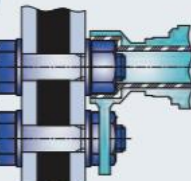
레버소켓을 체결하고자 하는 너트에 끼워 준다. (체결시 너트 회전방향 반대 방향으로 회전 하기 때문에 레버소켓 가이드가 반력이 가해질수 있도록 볼트 또는 부재에 맞추어 준다.)

3)



작동 스위치를 당겨 레버소켓을 회전 시켜준다. 이때 레버소켓 회전 가이드를 옆 볼트 또는 부재에 맞춰 작동 시킨다.

4)



체결 진행 후 설정한 토크량 만큼 도달하게 되면 전동렌치 작동이 자동으로 정지된다.

- 토크계수값 계산식

$$K = \frac{T}{d \times N} \times 1,000$$

K: 토크계수값  
 T: 토크 (너트를 조이는 모멘트)(N.m)  
 d: 볼트의 나사 바깥지름의 기준치수(mm)  
 N: 볼트의 축력(N)

▶ **고장력 TS볼트의 세트(BOLT\_1 · NUT\_1 · WASHER\_1) 중량표 / KS B 2819 · JSS II - 09**

UNIT:gr

규격 mm	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	
M16	185	191	199	207	215	223	231	239	247	255	263	271	279	287	295	303	311	319				
M20		315	328	341	354	367	380	393	406	419	432	445	458	471	484	497	510	523	536	549	562	
M22				463	478	493	508	523	538	553	568	583	598	613	628	643	658	673	688	703	718	
M24					631	649	667	685	703	721	739	757	775	793	811	829	847	865	883	901	919	
M27						877	900	923	946	969	992	1015	1038	1061	1084	1107	1130	1153	1176	1199	1222	
M30									1203	1231	1259	1288	1316	1344	1372	1401	1429	1458	1486	1514	1542	

규격 mm	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	NUT	WASHER
M16																		57	20
M20	575																	97	32
M22	733	748	763	778	793													137	52
M24	937	955	973	991	1009	1027	1045	1063	1081									201	62
M27	1245	1268	1291	1314	1337	1360	1383	1406	1429	1452	1475	1498	1521					263	93
M30	1471	1599	1628	1656	1684	1712	1740	1768	1796	1824	1852	1880	1908	1936	1964	1992	2020	340	134

▶ **고장력 육각볼트(HT)의 세트(BOLT\_1 · NUT\_1 · WASHER\_2) 중량표 / KS B 1010 · JIS B 1186**

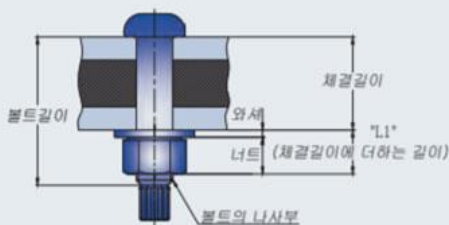
UNIT:gr

규격 mm	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	
M16	194	202	210	217	225	233	241	249	257	265	273	281	289	296	304	312	320	328				
M20		335	348	361	373	385	398	410	422	435	447	459	472	484	497	510	523	536	549	562	575	
M22				496	510	525	540	555	570	585	600	615	630	645	660	674	689	704	719	734	749	
M24					666	683	701	719	737	754	772	790	807	825	843	861	878	896	914	932	950	
M27						953	976	999	1022	1045	1068	1091	1114	1137	1160	1183	1206	1229	1252	1275	1298	
M30									1347	1375	1403	1431	1459	1487	1515	1543	1571	1599	1627	1655	1683	

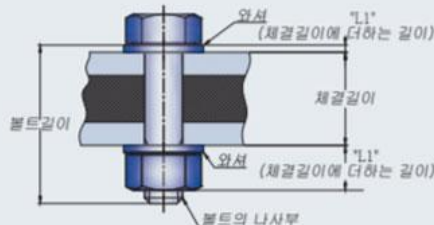
규격 mm	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	NUT	WASHER
M16																		57	20
M20	588																	97	32
M22	764	779	794	809	824													137	52
M24	967	985	1003	1021	1039	1056	1074	1092	1110									201	62
M27	1321	1344	1367	1390	1413	1436	1459	1482	1505	1528	1551	1574	1597					263	93
M30	1711	1739	1767	1795	1823	1851	1879	1907	1935	1963	1991	2019	2047	2075	2103	2131	2159	340	134

▶ **볼트 길이 산정 기준**

- 고장력 TS볼트



- 고장력 육각볼트(HT)



- 고장력 TS볼트 · 고장력 육각볼트(HT)의 볼트 길이 산정 기준

볼트의 호칭	PITCH	L1	
		TS(S10T)	HT(F10T-F13T)
M16	2.0P	25	30
M20	2.5P	30	35
M22	2.5P	35	40
M24	3.0P	40	45
M27	3.0P	45	50
M30	3.5P	50	55

- \* 볼트 길이 산정 시 체결길이에 "L1"을 더해 주면 된다.
- 고장력 TS볼트는 너트쪽에 와셔 1개가 들어간다.
- 고장력 육각볼트(HT)는 볼트 두부 및 너트쪽에 각각 와셔 1개가 들어간다.

▶ **제품 보관 시 권장 사항**



▶ **제품 보관 시 피해야 할 사항**



**OIL  
WATER  
DUST**