



- QS-9000/ISO9002
- JIS B1177
- LAB. ACCREDITATION FOR F.Q.A

HANSAN SCREW



韓産スクリュ株式会社
한국소켓센타

SINCE 1979

수요를 선도한다

이를 위한 노력·개발투자를 아끼지

한산스크류의 품질방침

고객의 신뢰와 만족을 얻기 위한
「품질유지와 서비스」에 최선을 다한다.

고강도 정밀나사를 대량으로 생산하는 당시는 나사제품의 생명인 「열처리가공」에 대한 가공기술과 관리면의 안정 유지가 얼마나 어려운지 매일 통감하고 있습니다.

때문에 중요 보안부품을 비롯한 「열처리가공은 사내에서」라는 방침 하에 철저한 품질관리와 보증체계 확립에 힘써 왔습니다.

이제는 바야흐로, 「100% 양품 수요」의 시대입니다. 한산스크류에서는 「품질은 공정에서 만들어진다」는 품질관리와 검사원칙에 따라 「불량품을 사이로 보내지 않는다」는 방침에 따라 완성을 전수검사기를 도입, 보다 철저한 선별작업을 수행하고 있습니다. 수요자의 욕구에 대응하기 위해 모다 철저한 검사기준과 출하기준을 만들과 동시에, ISO9000/QS9000 시리즈가 요구하는 품질 보증체계 확립 및 강화를 목표로 매일같이 노력을 거듭하고 있습니다.



한국소켓센타



미소경 도시형기 (비커스)

안겠습니다.



본사공장

그리고 한편으로는 연구개발면에서는 다양화된 수요와 가치있는 제품을 만들기 위해 고성능 다단식 냉간압조기를 적극 도입하였습니다. 또한 이러한 기계로 다양한 상품개발을 시도할 수 있는 것도 가혹한 압조조건에 견딜 수 있는 「금형」의 자사개발과 압조에 관한 축적된 기술력을 살릴 수 있었기 때문일 것입니다.

그리고 일찍부터 CAD/CAE를 도입하여 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 제품 및 금형설계, 재료분석기, 각종 제품성능시험기기 등…… 연구개발에 아낌없는 투자를 실시하여 사내 기술혁신과 향상을 위해 적극적으로 노력해 왔습니다.

이처럼 「생산기술」과 「신제품」개발을 적극적으로 실시할 수 있는 것도 오랜 세월 축적된 「나사」에 관한 모든 기술력에 당사가 이미 인증 취득한 「ISO9000/QS9000」을 기초로 신제품의 개발·설계·관리

등 「품질 시스템」과 「기술 시스템」이 충분히 기능을 발휘했기 때문이라 할 수 있습니다.

시장의 요구에 대해 「항상 한발 앞서간다」는 것이 한산스크류의 모토입니다.

이를 위해 평소부터 연구개발에 대한 "큰 관심과 체제 조성"에 유념하며 과감히 추진해 왔습니다.

향후로도 고객의 신뢰와 만족을 얻을 수 있는 상품, 고부가가치제품 개발에 대한 「타오르는 정열」과 「냉정한 이성」으로 도전을 거듭해 가겠습니다.

대단히 감사합니다.

한산스크류주식회사



재료분석장치 (형광 X선 원소분석)



도금 두께 측정기 (형광 X선식)



만능시험기

제품소개 PRODUCT INTRODUCTION

(주) 생산가능 범위는 홈페이지를 참조바랍니다. *…주문생산입니다.

| 육각렌치나사류 |



육각렌치볼트

강도구분 12.9 강 제 M1.6, 2, 2.3, 2.5, M2.6, M3~M20
전나사 M3~M16
세 목 M10~M16
강도구분 10.9 강 제 M9~M20
전나사 M3~M16
세 목 M10~M12
스텐레스 M2~M20
스텐레스(전나사) M5~M12

P06 P07 P08 P09

노지스크류
(풀립방지 육각렌치볼트)

강 제 M3~M16
후자세한 것은 카다로그
청구 요망

P13

프렌지렌치볼트

강도구분 12.9 M3~M16
10.9 M3~M12
M4~M8
스텐레스



NH 세이프티렌치

강도구분 12.9 M3~M10
강도구분 10.9 M3~M8

육각렌치접시머리볼트

강도구분 10.9 M3~M20
스텐레스 M3~M16

P14 P15



WA 육각렌치볼트

S type 강도구분 10.9 M3~M12
스텐레스
SP type 강도구분 10.9 M3~M12
스텐레스
※P type 스텐레스 M3~M12

P20



WA 육각렌치버튼볼트

S type 강제 M3~M12
SP type 강제 M3~M12

낮은머리육각렌치볼트

강제 M3~M12

P10



프렌지버튼볼트
(동근머리프렌지렌치볼트)

강도구분 R^{1/8}~R1" M3~M16
스텐레스

P21



육각렌치멈춤나사

오목 type 강 제 M3~M20
스텐레스 M3~M20
평 type 강 제 M3~M20
스텐레스 M3~M10
중 type 강 제 M3~M20

P16 P17

육각렌치멈춤나사의
선택 및 사용방법

P18

육각렌치테이퍼플러그

강 제 R^{1/8}~R1"
스텐레스 · 강제 NPTF1/16~1/12

P28 P29

육각렌치버튼볼트

강도구분 12.9 M3~M16
스텐레스 M3~M16

P19



사각머리테이퍼플러그

강 제 R^{1/8}~R1" M3~M16
스텐레스

P30

테이퍼플러그기술가이드

P31

| 육각볼트류 |



| 작업공구류 |



| 특수품 |



| 6 Lobe 제품류 |



도급 가이드	P38~39
강제 블트·작은 나사의 기계적 성질	P40~43
육각렌치볼트의 제품 단종표	P44
나사의 체결 리포트	P45~46
최금주의 항목	P47

| 가공품 |



육각렌치볼트 (스틸)

도금 가능



사양

강도구분 :	12.9	10.9	8.8
재 질 :	구조용합금강	구조용합금강	구조용합금강, 구조용탄소강
경도(HRC) :	39~44	32~39	d≤16 22~32 d>16 23~34
나사정도 :	JIS 5g 6g	JIS 6g	JIS 6g
부품등급 :	A		
표면처리 :	흑색산화피막		

●육각렌치볼트의 치수 · 정도

		단위 : mm																	
		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16						
나사의 호칭(d)	보통	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2						
피지(p)	세 목																		
b	참 고	15	16	17	18	20	22	24	26	32	36	40	44						
dk	최대(기준치수)*	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24						
	최 대**	3.14	3.98	4.68	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33						
da	최 소	2.86	3.62	4.32	5.32	6.78	8.28	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67						
ds	최 대	2	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7						
	최 대(기준치수)	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16						
e	최 소	1.46	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73						
f	최 대	0.34	0.51	0.51	0.51	0.60	0.60	0.68	1.02	1.02	1.45	1.45	1.45						
k	최 대(기준치수)	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16						
	최 소	1.46	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.82	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57						
r	최 소	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6						
s	초침(기준치수)	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14						
	최 소	1.52	1.52	2.02	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025	10.025	12.032	14.032						
t	최 대	1.560	1.560	2.060	2.560	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175	12.212	14.212						
	1 란	1.545	1.545	2.045	2.560	3.071	4.084	5.084	6.095	8.115	10.115	12.142	14.142						
v	최 소	0.7	1	1.1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8						
dw	최 대	0.16	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6						
w	최 소	0.56	0.55	0.85	1.15	1.4	1.9	2.3	3.3	4	4.8	5.8	6.8						
		ls 또는 lg																	
		ls 최소	ls 최대	lg 최소	lg 최대	ls 최소	ls 최대	lg 최소	lg 최대	ls 최소	ls 최대	lg 최소	lg 최대	ls 최소	ls 최대	lg 최소	lg 최대	ls 최소	ls 최대
2.5	2.30	2.70																	
3	2.80	3.20																	
4	3.76	4.24																	
5	4.76	5.24																	
6	5.76	6.24																	
8	7.71	8.29																	
10	9.71	10.29																	
12	11.65	12.35																	
16	15.65	16.35																	
20	19.58	20.42	2	4															
25	24.58	25.42			5.75	8	4.5	7											
30	29.56	30.42					9.5	12	6.5	10	4	8							
35	34.5	35.5					14.5	17	11.5	15	9	13	6	11					
40	38.5	40.5					19.5	22	16.5	20	14	18	11	16	5.75	12			
45	44.5	45.5					24.5	27	21.5	25	19	23	16	21	10.75	17	5.5	13	
50	49.5	50.5					29.5	32	26.5	30	24	28	21	26	15.75	22	10.5	18	5.25
55	54.4	55.6							31.5	35	29	33	26	31	20.75	27	15.5	23	10.25
60	59.4	60.6							36.5	40	34	38	31	36	25.75	32	20.5	26	15.25
65	64.4	65.6							41.5	45	39	43	36	41	30.75	37	25.5	33	20.25
70	69.4	70.6							46.5	50	44	48	41	46	35.75	42	30.5	36	25.25
80	79.4	80.6							56.5	60	54	58	51	56	45.75	52	40.5	46	35.25
90	89.3	90.7													61	66	55.75	62	50.5
100	99.3	100.7													61	66	55.75	62	45.25
110	109.3	110.7													71	76	65.75	72	60.5
120	119.3	120.7													81	86	75.75	82	70.5
130	129.2	130.8													91	96	85.75	92	80.5
140	138.2	140.8													101	106	95.75	102	90.5
150	149.2	150.8													111	116	105.75	112	100.5
160	159.2	160.8													121	126	115.75	122	110.5
(170)	169.2	170.8													131	136	125.75	132	120.5
															141	146	135.75	142	130.5

비 고 1. 미리무의 즉변은 로벳으로 한다. 이 경우 dk의 최대는 ** 표시로 한다. 또 도벗이 없는 경우 dk의 최대는 * 표시로 한다.

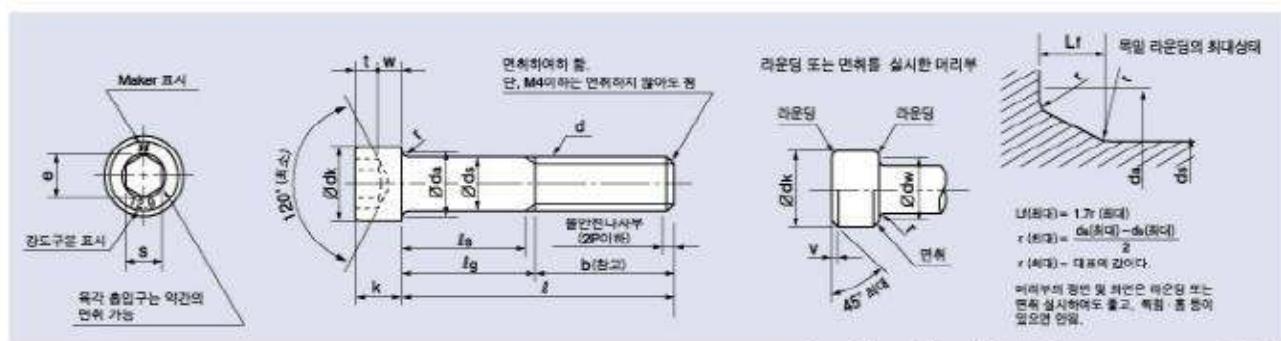
2. 나사 호장에 판에 수천하는 호장 길이는 굽은 선 내로 한다. 특히 2의 접선 위치보다 끝은 경우는 전나사로 하고 미리 밑의 끝판전 나사부의 길이는 3P 이내로 한다.

3. SI(최대)의 1란은 강도구분 0.8 및 10.9일 경우 또는 강도구분 A2-50, A2-70일 경우 적용하고 2란은 강도구분 12.9일 경우 적용한다.

단자자간 접선에 이한 경우는 강도구분 12.9의 경우 1란을 적용 가능.

4. 나사 호장에 접호부분은 가능한한 사용하지 마세요.

Hexagon Socket Head Cap Screws JIS B 1176-2000



* (M18) (M22) (M27) (M33)은 JIS B 1176-1986로 한다.

● 육각렌치볼트의 치수 · 정도

나사의 호칭 (d)			(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	단위 : mm
나사 마이너	보통		25	25	25	3	3	3.5	3.5	4	
	세 목			1.5							
b	참고		48	52	56	60	66	72	78	84	
	최대(기준치수)*		27	30	33	36	40	45	50	54	
dk	최 대**		27.33	30.33	33.39	36.39	40.39	45.39	50.39	54.46	
	최 소		26.67	29.67	32.61	35.61	39.61	44.61	49.61	53.54	
da	최 대		20.2	22.4	24.4	26.4	30.4	33.4	36.4	39.4	
ds	최 대(기준치수)		18	20	22	24	27	30	33	36	
	최 소		17.73	19.67	21.67	23.67	26.67	29.67	32.61	35.61	
e	최 소		16.00	19.44	19.44	21.73	21.73	26.15	27.43	30.85	
f	최 대		1.87	2.04	2.04	2.04	2.09	2.09	2.09	2.09	
k	최대(기준치수)		18	20	22	24	27	30	33	36	
	최 소		17.57	19.48	21.48	23.48	26.48	29.48	32.38	35.38	
r	최 소		0.6	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	
s	호칭(기준치수)		14	17	17	19	19	22	24	27	
	최 소		14.032	17.050	17.050	19.065	19.065	22.065	24.065	27.065	
t	최 대	1판	14.212		17.230		19.275		22.275	24.275	27.275
		2판	14.142								
v	최 소		9	10	11	12	13.5	15.5	16.5	19	
dw	최 대		1.8	2	2.2	2.4	2.7	3	3.3	3.6	
w	최 소		25.87	28.87	31.81	34.81	38.61	43.61	48.61	52.54	
L							l_s 또는 l_g				
호칭길이	최 소	최 대	l_s 최소	l_s 최대	l_g 최소	l_g 최대	l_s 최소	l_g 최대	l_s 최소	l_g 최대	l_s 최소
16	15.65	16.35									
20	19.58	20.42									
25	24.58	25.42									
30	29.58	30.42									
35	34.5	35.5									
40	39.5	40.5									
45	44.5	45.5									
50	49.5	50.5									
55	54.4	55.6									
60	59.4	60.6									
65	64.4	65.6	4.5	17							
70	69.4	70.6	9.5	22	5.5	16					
80	79.4	80.6	19.5	32	15.5	28	11.5	24			
90	89.3	90.7	29.5	42	23.5	38	21.5	34	15	30	9
100	99.3	100.7	39.5	52	35.5	48	31.5	44	25	40	19
110	109.3	110.7	49.5	62	45.5	58	41.5	54	35	50	29
120	119.3	120.7	59.5	72	55.5	68	51.5	64	45	60	39
130	129.2	130.8	69.5	82	65.5	78	61.5	74	55	70	49
140	139.2	140.8	79.5	92	75.5	88	71.5	84	65	80	59
150	149.2	150.8	89.5	102	85.5	98	81.5	94	75	90	69
160	159.2	160.8	99.5	112	95.5	108	91.5	104	85	100	79
180	179.2	180.8	119.5	132	115.5	128	111.5	124	105	120	99
200	199.075	200.925	139.5	152	135.5	148	131.5	144	125	140	119
220	219.075	220.925							139	154	130.5
240	239.075	240.925							159	174	150.5
260	258.95	261.05							179	194	170.5
280	278.95	281.05							199	214	190.5
300	298.95	301.05							219	234	210.5

육각렌치볼트 (스텐레스)



사양

제질 : SUSXM7
강도구분 : A2-70, A2-50
나사정도 : JIS 6g
부품등급 : A
표면처리 : 세척

● 제품의 치수는 JIS B 1176-2000 육각렌치볼트에 준합니다.

● 스텐레스 볼트의 기능적 성질 및 강종과 화학분석(JIS B 1054-1 2001발췌)

강종	강종 구분	강도 구분	나사경 범위 mm	인장강도 N/mm ² (kgf/mm ²)		내력 N/mm ² (1 kgf/mm ²)	파단후의 선률 mm
				최소	최소		
오스테 나이트제	A1, A2 A4	50	≤M39	500 (51.0)	210 (21.4)	0.6d	
		70	≤M24(2)	700 (71.4)	450 (45.9)	0.4d	
		80	≤M24(2)	800 (81.6)	600 (61.2)	0.3d	
페 라이드제	F1	45	≤M24	450 (45.9)	250 (25.5)	0.2d	
		60	≤M24	600 (61.2)	410 (41.8)	0.2d	

비고 1. 내력은 영구신을 0.2%에 대한 값이다.

2. 나사 직경이 24mm를 넘는 채권을 부품의 기계적 성질은 사용자와 제조업체가 합의하여 본 표에 의한 강종구분 및 강도구분을 표시한다.

3. 탄소(C)의 함유량이 0.03%이하인 경우에 질소(N)의 함유량은 최대 0.22%까지 허용된다.

4. 저들이 큰 것으로 규정된 기계적 성질을 만족시키기 위해 반소류 용량을 높이는 것은 제조업체의 의의이지만 (112%를 넘지 않아야 한다).

● 최소 파고 토크

단위 N·m (kgf·cm)

나사의 호칭 (미터 보통나사)	파고 토크(최소)		
	강도구분 50의 경우	강도구분 70의 경우	강도구분 80의 경우
M 1.6	0.15 (1.53)	0.2 (2.04)	0.24 (2.44)
M 2	0.3 (3.06)	0.4 (4.08)	0.48 (4.89)
M 2.5	0.6 (6.12)	0.9 (9.18)	0.96 (9.79)
M 3	1.1 (11.2)	1.6 (16.3)	1.8 (18.4)
M 4	2.7 (27.5)	3.8 (38.7)	4.3 (43.8)
M 5	5.5 (56.1)	7.8 (79.5)	8.8 (89.7)
M 6	9.3 (94.8)	13 (133)	15 (153)
M 8	23 (235)	32 (326)	37 (377)
M10	46 (469)	65 (663)	74 (754)
M12	80 (816)	110 (1122)	130 (1326)
M16	210 (2141)	290 (2957)	330 (3365)

비고 본 표는 오스테나이트제 불드 보정 나사에만 적용된다.

● 기계적 성질과 최대 체결 토크(A2-70제품)

참고

호칭	나사유로단면의 mm ²	최소인장강도 N(kgf)	항복하중 N(kgf)	마찰계수	최종체결扭矩 N·m(kgf·cm)	
					0.1	0.2
M 3	5.00	3,520 (359)	2,200 (231)	0.1	1,744 (178)	0.73 (0.074)
				0.2	1,450 (140)	1.13 (0.115)
				0.3	1,127 (115)	1.26 (0.128)
M 4	8.78	6,150 (627)	3,060 (303)	0.1	3,060 (312)	1.71 (0.174)
				0.2	2,528 (268)	2.63 (0.268)
				0.3	1,970 (201)	2.95 (0.30)
M 5	14.2	9,940 (1,010)	6,390 (652)	0.1	4,940 (504)	3.40 (0.347)
				0.2	4,087 (417)	5.30 (0.54)
				0.3	3,195 (326)	5.97 (0.61)
M 6	20.1	14,100 (1,430)	9,050 (922)	0.1	7,000 (714)	5.9 (0.60)
				0.2	5,780 (590)	9.0 (0.92)
				0.3	4,518 (461)	10.1 (1.03)
M 8	36.6	25,600 (2,610)	16,500 (1,680)	0.1	12,740 (1,300)	14.2 (1.45)
				0.2	10,540 (1,075)	21.9 (2.23)
				0.3	8,232 (840)	24.6 (2.51)
M10	58.0	40,600 (4,140)	26,100 (2,660)	0.1	20,190 (2,060)	28.3 (2.89)
				0.2	16,700 (1,704)	43.4 (4.43)
				0.3	13,045 (1,351)	48.8 (4.98)
M12	84.3	59,000 (6,020)	37,900 (3,870)	0.1	29,350 (2,995)	49.3 (5.03)
				0.2	24,260 (2,476)	75.7 (7.72)
				0.3	18,960 (1,935)	65.1 (6.68)
M14	115	80,500 (8,210)	51,800 (5,280)	0.1	40,040 (4,089)	78.5 (8.0)
				0.2	33,100 (3,360)	120 (12.2)
				0.3	25,670 (2,640)	135 (13.8)
M16	157	110,000 (11,200)	70,700 (7,200)	0.1	54,860 (5,578)	182 (12.4)
				0.2	45,100 (4,610)	187 (10.0)
				0.3	35,310 (3,609)	211 (21.5)
M20	245	172,000 (17,500)	110,000 (11,200)	0.1	65,200 (6,700)	238 (24.2)
				0.2	70,500 (7,200)	366 (37.3)
				0.3	55,100 (5,623)	412 (42.0)

비고 1. A2-70의 최소 인장강도는 700N/mm² 내력은 450N/mm²
2. 항복하중은 내력 × 유요한번역
3. 최대 체결토크는 폐제결 재질이 SUS이고, 완성면은 258정도, 안나사 재질이 SUS이고, 나사정도는 6g 또는 2급 정도인 경우의 값입니다.
4. 폐제결 재질, 완성면 및 나사재질, 나사정도가 다른 경우 마찰계수가 바뀝니다.
5. 최대 체결토크의 마찰계수
 운반제(MS2제) : 0.1정도 NS보링 : 0.2정도 폐시베이드 : 0.2~0.3정도

주의 상기는 참고 값입니다. 사용시 JIS B 1083 및 1084를 기준으로 적정 체결 토크를 구하시오.

Stainless Hexagon Socket Head Cap Screws JIS B 1176-2000

● 기계적 성질과 최대 체결 토크(A2-50제품)

참 고

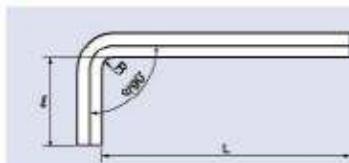
호칭	나사유도면적 mm ²	최소인장하중 N (kgf)	항복하중 N (kgf)	마찰계수	허용최대축력 N (kgf)	최대체결토크 N·m (kgf·m)	생산 사이즈 (mm)
M3	5.03	2,515 (256)	1,056 (107)	0.1	802 (81)	0.33 (0.034)	$\ell = 4, 5, 6$
				0.2	667 (68)	0.52 (0.053)	
				0.3	518 (53)	0.58 (0.058)	
				0.1	1,400 (143)	0.78 (0.080)	
M4	8.78	4,300 (447)	1,840 (187)	0.2	1,180 (118)	1.21 (0.123)	$\ell = 5, 6$
				0.3	906 (92.5)	1.35 (0.138)	
				0.1	2,270 (231)	1.56 (0.160)	
				0.2	1,880 (191)	2.43 (0.248)	
M5	14.2	7,100 (724)	2,980 (304)	0.3	1,470 (150)	2.74 (0.280)	$\ell = 6$
				0.1	3,220 (328)	2.7 (0.276)	
				0.2	2,650 (271)	4.1 (0.420)	
				0.3	2,070 (212)	4.6 (0.470)	
M6	36.6	18,300 (1,866)	7,680 (783)	0.1	5,860 (598)	6.5 (0.66)	전나사타입 $\ell = 40\sim70$
				0.2	4,840 (494)	10.1 (1.02)	
				0.3	3,760 (386)	11.3 (1.15)	
				0.1	9,280 (947)	13.0 (1.32)	
M10	58.0	29,000 (2,950)	12,200 (1,240)	0.2	7,680 (783)	20.0 (2.03)	전나사타입 $\ell = 45\sim70$
				0.3	6,000 (612)	22.4 (2.29)	
				0.1	13,500 (1,370)	22.6 (2.31)	
				0.2	11,180 (1,139)	34.8 (3.55)	
M12	84.3	42,150 (4,290)	17,700 (1,800)	0.3	8,720 (890)	39.1 (3.99)	전나사타입 $\ell = 50\sim70$
				0.1	18,400 (1,860)	36.1 (3.68)	
				0.2	15,200 (1,550)	55.2 (5.60)	
				0.3	11,900 (1,210)	62.1 (6.30)	
M14	115	57,500 (5,860)	24,100 (2,460)	0.1	25,100 (2,560)	56.1 (5.7)	$\ell = 25\sim50$
				0.2	20,700 (2,120)	86.0 (8.7)	
				0.3	16,200 (1,657)	97.0 (9.9)	
				0.1	39,100 (4,000)	100 (11.1)	
M16	157	78,500 (8,000)	33,000 (3,360)	0.2	32,400 (3,300)	168 (17.1)	※전·반공 A2-70 대용가
				0.3	25,300 (2,580)	189 (19.3)	
				0.1	42,150 (4,290)	189 (19.3)	
				0.2	37,500 (3,750)	189 (19.3)	
M20	245	122,500 (12,490)	51,400 (5,250)	0.3	51,400 (5,250)	189 (19.3)	

비 고 1. 최대 체결도크는 폐재로 제작이 SU/SiI고, 판금은 20S정도, 런나사 재질은 SUS이고, 나사생기는 big 또는 2급 정도일 경우의 값입니다.
2. 폐재로 제작, 완성면 및 나사제작, 나사생기는 대를 경우 아울러 마찰계수를 바릅니다.
3. 최대 체결도크의 마찰계수: 융합제(MoS2제): 0.1정도 NS보링: 0.2정도 폐지레이트: 0.2~0.3정도

주 의 상기는 참고 값입니다. 사용시 JIS B 1083 및 1084를 기준으로 적정 체결도크를 구하시오.

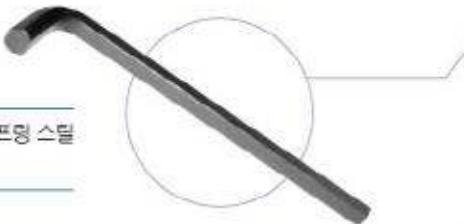
Hexagon Socket Screw Key Wrench 참고규격 JIS B 4648-1994

육각렌치 스파너 (스틸)



사양

재 질: 구조용합금강, 스프링 스틀
표면처리: 흑색산화피막



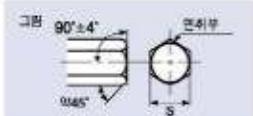
단위: mm

● 육각렌치 스파너의 치수 · 정도 토크

스파너의 호칭	영상·치수 mm					경도(최소) kgf	보증도크 M N·m (kgf·m)	기계적 성질				사용 범위
	5	e	L	z	R			도크밸 · 비거스	렌치볼트	렌치볼트나사	테이프 플러그	
0.7	0.711	0.698	0.79	0.76	32	6	1.5	0.08 (0.82)		1.6		
0.9	0.889	0.876	0.99	0.96	32	10	1.5	0.10 (1.04)		2		
1.3	1.270	1.244	1.42	1.37	40	12	1.5	0.53 (5.40)	1.4	25, 26		
1.5	1.500	1.475	1.68	1.63	45	14	1.5	0.82 (8.36)	1.6, 1.7, 2	3		
2	2.00	1.962	2.25	2.18	50	16	2	1.9 (19.4)	23, 25, 26	4		3
2.5	2.66	2.463	2.82	2.75	56	18	2.5	3.8 (38.7)	5	5		4
3	3.00	2.960	3.39	3.31	63	20	3	6.6 (67.3)	4	6		5
4	4.00	3.952	4.58	4.44	70	25	4	16 (163)	5	8	1/16	6
5	5.00	4.952	5.67	5.58	80	28	5	30 (306)	6	10	1/8	8
6	6.00	5.952	6.81	6.71	90	32	6	52 (530)	8	12, 14	1/4	10
8	8.00	7.942	9.09	8.97	100	36	8	120 (1,224)	10	16, 18	3/8	12
10	10.00	9.942	11.37	11.23	112	40	10	220 (2,244)	12	20	1/2	16
12	12.00	11.89	13.65	13.44	125	45	12	370 (3,775)	14	24		
14	14.00	13.89	15.93	15.70	140	56	14	590 (6,020)	16, 18		3/4	
17	17.00	16.89	19.09	19.09	160	69	17	980 (10,000)	20, 22		1	
19	19.00	18.87	21.63	21.32	180	70	19	1,360 (13,870)	24, 27			
22	22.00	21.87	25.05	24.71	200	80	22	2,110 (21,530)	30		1-1/4, 1-1/2	
24	24.00	23.87	27.33	26.97	224	90	24	2,750 (28,060)	33			
27	27.00	26.87	30.75	30.38	260	100	27	3,610 (38,900)	38, 39			
32	32.00	31.84	36.45	35.98	315	125	32	6,510 (66,420)	42, 45			
36	36.00	35.84	41.01	40.50	355	145	36	9,260 (94,490)	48, 52			

주 의 1) 경도는 코그원 경도 또는 비거스 경도에 따른다.
2) 스파너는 상기 도구수의 아래포지션에 있어야 하며, 사용에 견디지 못하는 비틀림, 윽각형상의 변형, 힘 등의 이상이 발생하지 않아야 한다.

비 고 스파너 길은 윽각구멍에 쉽게 끼울 수 있으면 면취를 하지 않아도 된다. 단, 면취를 실시할 경우 오른쪽 그림과 같이 하며, 단면(薄面)에는 이란쪽(와)을 날린다. 또한 긴 무늬 및 짧은 무늬 단면은 각각의 축선에 대해 각각이 되어 ±4°이상 기울어서는 안된다. (오른쪽 그림 참조)



낮은머리육각렌치볼트 (스틸)

Low Head Cap Screws

도금 가능



사양

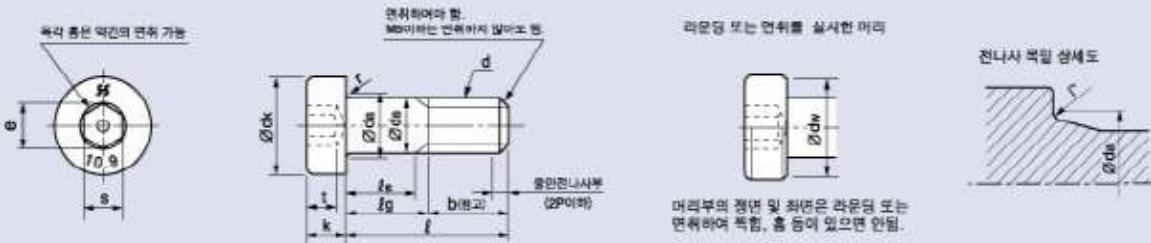
재질 : SCM435
경도 : 32~39 HRC
인장강도 : 1,040 N/mm²
나사점도 : JIS 6g
표면처리 : 측색산화피막

특징

머리부 높이가 낮아서 좁은 장소에 사용 가능

용도

기계, 장치, 금속류의 Cover에 부착



● 낮은머리육각렌치볼트의 치수 · 정도

단위 : mm								
나사의 호칭 (d)		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
나사의 피치 (P)		0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75
ϕdk	기준치수	5.5	7	8.5	10	13	16	18
	허용차	0 -0.18		0 -0.22		0 -0.27		
ϕda	최대	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
	최소	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15
k	기준치수	2	2.8	3.5	4	5	6	7
	허용차	0 -0.14		0 -0.18		0 -0.22		
t	최소	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
	기준치수	2	2.5	3	4	5	6	8
s	허용차	+0.10 +0.02		+0.14 +0.02		+0.175 +0.025		
	기준치수	1.5	2.3	2.7	3	3.8	4.5	5.0
ϕdw	최소	4.84	6.2	7.7	9.2	12.03	15.03	17.03

참고 ϕdk , ϕda 제수 · 경도 PG-7 참조

● 인장강도 및 최대 체결 토크 (재질 SCM435)

[참고]

나사의 호칭 (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
최소 인장력 (N)	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200
최대 체결 토크 (Tfmax) [N·m]	1	2	4	8	12	35	50

주의 1) 보증 압축응력 및 폐기 인장강도는 적용 안함.
2) 상기 인장력들은 축방향으로 하는 경우 나사는 폐인피지 않고 견디다 할 것.
3) 과증을 증가하여 과단한 경우 나사부 · 원통부 또는 머리부에 속부를 어디에서 과단이 발생해도 좋다.

● 권장 체결 토크 (Tf) 권장 체결 토크(Tf)는 사용공구에 따라 초기 체결력의 차이 때문에 달라집니다.

권장 체결 토크 (Tf) =

공구별 수치 × 최대 체결 토크 (Tfmax)

공구별 수치

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1) 손으로 조일 경우 | : 0.65 Tfmax. |
| 2) 일렉트 드라이버 또는 동력 드라이버일 때 | : 0.75 Tfmax. |
| 3) 토크렌치 또는 토크 제한 렌치일 경우 | : 0.85 Tfmax. |
| 4) 토크렌치의 경우 | : 0.9 Tfmax. |

Washer Assemblies Socket

WA 육각렌치볼트(스틸·스텐레스)

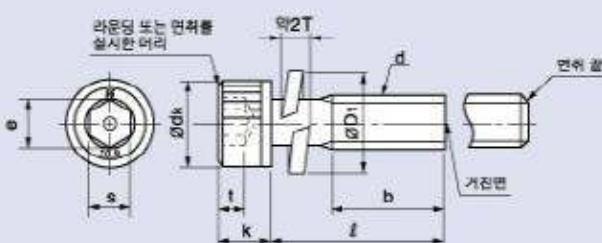
사양

볼트재질	구조용합금강 강도구분: 10.9 나사정도: JIS 6g	스텐레스(XM7) A2-70 6g
와셔 스프링와서: JIS B 1251 2호 및 3호에 준하며, 단, 내·외경은 다르다.		
평와서: JIS B 1256-1978 소형봉, 연마봉에 준하며, 단, 내경은 다르다.		
표면처리 표준: 흑색산화피막·제적 특별주문: 흑색이연, 유니크로, 크로메이드 각종 도금도 가능		

도금 가능



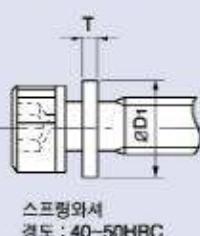
스프링와서 조립의 경우



스프링와서 단면형상



평와서 조립의 경우



스프링와서
경도: 40~50HRC

● WA 육각렌치볼트의 치수·정도

나사의 호칭 (d)		보통	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	단위: mm
육각 렌치 볼트 본체	dk		5.5±0.18	7±0.22	8.5±0.22	10±0.22	13±0.27	16±0.27	18±0.27	
	k		3 ⁰ _{-0.14}	4 ⁰ _{-0.18}	5 ⁰ _{-0.16}	6 ⁰ _{-0.30}	8 ⁰ _{-0.36}	10 ⁰ _{-0.30}	12 ⁰ _{-0.43}	
	호칭(기준치수)	2.5	3	4	5	6	8	10	10	
	최소	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025	10.025	10.025	
	최대	2.60	3.08	4.08	5.140	6.140	8.176	10.176	10.176	
	e (최소)	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	11.43	
스프링 와서	1 (최소)	1.3	2	2.5	3	4	5	6	6	
	D1 (최대)	5.5	7	8.5	11.5	14.5	17.5	20.5	20.5	
	B(최소) × T(최소)	1.1×0.7	1.4×1	1.7×1.3	2.7×1.5	3.2×2	3.7×2.5	4.2×3	4.2×3	
	압축시(한후의 자유높이)(최소)	1.2	1.7	2.2	2.6	3.36	4.2	6	6	
	D1 (최대)	—	—	—	11.5	14.8	18	21	21	
	B(최소) × T(최소)	—	—	—	2.7×1.9	3.3×2.5	3.9×3	4.4×3.6	4.4×3.6	
평와서	압축시(한후의 자유높이)(최소)	—	—	—	3.2	4.2	5	6	6	
	D1	6 ⁰ _{-0.3}	8 ⁰ _{-0.35}	10 ⁰ _{-0.35}	11.5 ⁰ _{-0.4}	16.5 ⁰ _{-0.4}	18 ⁰ _{-0.4}	21 ⁰ _{-0.5}	21 ⁰ _{-0.5}	
	T	0.5±0.05	0.8±0.1	1±0.1	1.6±0.15	1.6±0.15	2±0.2	2.5±0.25	2.5±0.25	
	D1	7 ⁰ _{-0.35}	9 ⁰ _{-0.35}	10 ⁰ _{-0.35}	12.5 ⁰ _{-0.4}	17 ⁰ _{-0.4}	21 ⁰ _{-0.5}	24 ⁰ _{-0.5}	24 ⁰ _{-0.5}	
연마봉	T	0.5±0.05	0.8±0.1	1±0.1	1.6±0.15	1.6±0.15	2±0.2	2.5±0.25	2.5±0.25	

비고: L, t : 초침깊이, b : 유도나사부 깊이, $b = t - u$ (u 는 하기표에 있음)
2. 몰드 각부의 치수는 JIS B 1176, 1187, 1188에 준한다.

특징과 선택기준

S type

JIS B 1176 「육각렌치볼트-강도구분 10.9」는 JIS B 1251의 스프링 와서에 규정한 2호와 단면 형상치수가 동일하여 내·외경이 다른 스프링 와서를 넣을 것입니다.

- 조립 「스프링 와서」의 기계적 성질은 JIS 규격 대로입니다.
- 볼트의 강도구분은 10.9로 도금 가능에 의한 트러블 발생이 적다.

SP type

육각렌치볼트에 스프링 와서와 평와서를 넣은 것으로, 사용개소는 P타입에 준합니다.

- 특히 피체결제의 간격에서 강력한 세밀이 불가능하여 스프링의 반력을 이용하여 험거음을 방지하는데 최적입니다.

P type (주문생산)

육각렌치볼트에 평와서를 넣은 것으로 사용선택 기준은 다음과 같습니다.

- 세밀과서면적(표면)을 넓겨 하고 싶다.
- 피체결제의 표면경도가 낮다.
- 피체결제 표면의 체결홀집을 방지할 경우 등입니다.

*상기의 특징을 참고하여 사용환경에 맞게 선택하십시오.

● 조립 볼트 좌면에서 완전 나사부까지의 치수 (u)



나사의 호칭 (d)	보통	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	단위: mm
스프링와서	2호	2.4	3.5	4.3	5.1	6.7	8.2	9.8	
	3호	—	—	—	5.9	7.7	9.3	11.0	
스프링와서 및 소형봉	스프링와서가 2호인 경우	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4	12.5	
	스프링와서가 3호인 경우	—	—	—	7.7	9.5	11.5	13.8	
스프링와서 및 연마봉	스프링와서가 2호인 경우	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4	12.5	
	스프링와서가 3호인 경우	—	—	—	7.7	9.5	11.5	13.8	
평와서	소형봉	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2	6.2	
	연마봉	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2	6.2	

비고: 1. 미표기 u 의 최대값으로 모든 나사 조립물에 적용한다.

도금 가능



사양

볼트

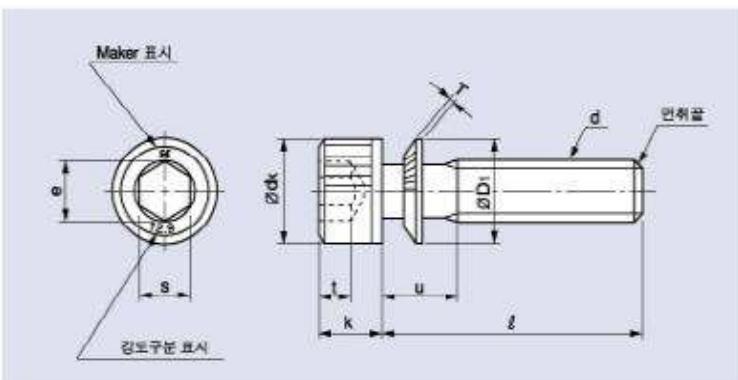
재질 : 구조용합금강
도도 : 38~44 HRC
인장강도 : 1,200 N/mm²
나사정도 : JIS 5g 6g
부품등급 : A

톱니접시스템

재질 : 특수합금강 사용

NH 세이프티 렌치볼트의 장점

- 볼트와 와셔가 모두 강하다.
12.9 고강도 볼트에 와셔를 넣었으며, 특수 공정으로 볼트와 와셔까지 강화했습니다.
- 피체결부재에 춤집을 내지 않는다.
톱니접시스템을 넣었기 때문에, 종래의 스프링 와셔와 같이 피체결부재에 춤집을 내지 않습니다.
- 제거가 안정적이다.
도크개수가 적어 안정적이며, 톱니 접시 스프링 와셔가 볼트와 같이 둘러 둘러 앉아 와셔면 마찰이 경감됩니다.
- 부품개수 생략
볼트에 와셔가 속한 부품 일체화로 하나의 부품으로 취급할 수 있습니다.



● NH 세이프티 렌치볼트의 치수 · 정도

나사의 오정 (d)	모	M3	M4	M5	M6	M8	M10
	dk	5.5±0.18	7±0.22	8.5±0.22	10±0.22	13±0.27	16±0.27
육각렌치볼트 본체	k	3 0 -0.14	4 0 -0.18	5 0 -0.18	6 0 -0.30	5 0 -0.36	10 0 -0.36
	s	2.5 +0.060 +0.020	3 +0.071 +0.020	4 +0.084 +0.020	5 +0.084 +0.020	6 +0.095 +0.020	8 +0.115 +0.025
	e (최소)	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15
	t (최소)	1.3	2	2.5	3	4	5
톱니접시 스프링	D1 (M8)	5.5	7	8.5	10	13	16
	T (M8)	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2
완전나사부까지의 치수	U (최대)	1.7	2.3	2.7	3.3	4.3	4.3

● NH 세이프티 렌치볼트의 기능 · 정도

단위 : mm

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X
압축 전	1.47	1.46	1.45	1.47	1.46	1.45	1.47	1.45	1.46	1.45	1.459
압축 후	1.23	1.22	1.21	1.23	1.22	1.21	1.23	1.23	1.23	1.22	1.222

(M8, 14,700N·mm 3회 압축)

● 테스트후의 체결도

아래 사진을 보면 어떤 제품이 할거울 방지 효과가 있고, 피체결재에 춤집을 내지 않는지 일목요연합니다.



◀ 톱니(기자)접시 스프링 와셔
강한 진동에 대해서도 톱니가 여려 개 있어 할거워지지 않습니다.



◀ JIS B1251 스프링 와셔
진동에 대해 미끌림이 발생하여 피체결재에 춤집이 생겼습니다.

톱니접시 스프링 와셔의 기능

- 스프링 작용(반력)이 커서 볼트 촉력을 충분히 유지할 수 있습니다.
- 볼트 촉력이 와셔면 둘레에 균등하게 지지되어 볼트에 배당 오만드기가 작용하지 않습니다.
- 반경방향의 톱니가 있어 볼트가 비뚤게 움직이지 않습니다.

Flange Socket

프렌지 렌치볼트 (스틸 · 스텐레스)

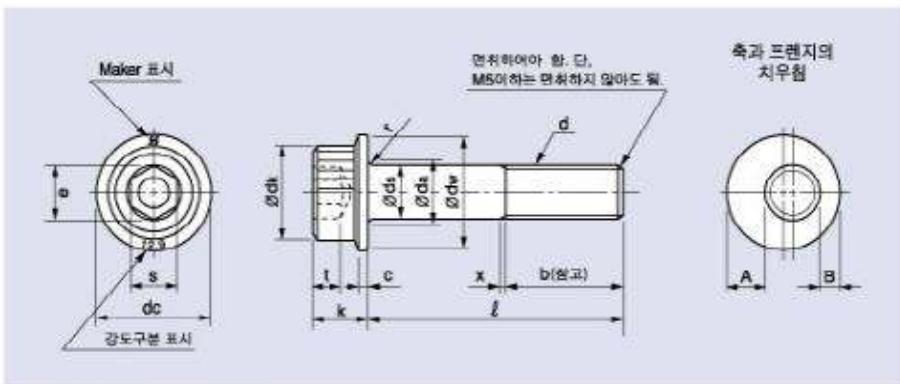
사양

강 제		스텐레스강제
재 질 :	구조용합금강	구조용합금강
강도구분 :	12.9	10.9
경 도 :	39~44 HRC	32~39 HRC
나사정도 :	JIS 6g	JIS 6g
표면처리 :	흑색산화피막	세척

프렌지 렌치볼트의 특징

- 와셔만적이 커서 체결되는 물체 와셔면의 흡수(캐싱 헌상)을 방지할 수 있다.
- 와서 면부가 볼트 본체와 일체 성형되어 있어 스프링 와서와 같이 주저앉는 현상(에터리)이 전혀 없습니다.
- 평활한 와셔면으로 체결扭矩과 축력이 안정적입니다.
- 와서면에 구멍을 크게 뽁을 수 있어 설치 작업이 용이합니다.
- 와서가 불필요하여 부종계수 감소효과가 커집니다.

도금 가능



● 프렌지 렌치볼트의 치수 · 정도

나사의 호칭 (d)	단위 : mm						
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
피 치 P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75
b	12	14	16	18	22	26	30
ds	기준치주 3	4	5	6	8	10	12
dk	허용차 -0.14	-0.18	-0.22	-0.27			
k	기준치주 5.5	7	8.5	10	13	16	18
s	허용차 -0.3	-0.36	-0.43				
e	최 소 2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43
t	최 소 1.3	2	2.5	3	4	5	6
r	최 소 0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
da	최 대 3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
A-B	최 대 0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7
dc	최 대 7.5	9	11	12.5	17	21	24
dw	최 소 6.3	7.5	9.3	10.7	14.6	18.0	20.5
c	최 소 0.6	0.8	1.0	1.6	1.6	2.0	2.5

● 기타 치수는 JIS B1176 축각렌치볼트에 준합니다.

● 프렌지 렌치볼트과 육각렌치볼트 (JIS B1176)의 면압 비교

참 고

볼트 사이즈	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
d(JIS B1001볼트구멍2급 mm)	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5
프렌지 렌치 볼트 dw (mm)	6.3	7.5	9.3	10.7	14.6	18.0	20.5
JIS 축간경치볼트 dw (mm)	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23
12.9 히용최대축력 N (kgf)	3,670 (394)	6,750 (686)	10,000 (1,116)	15,400 (1,580)	26,100 (2,870)	44,600 (4,550)	64,800 (6,610)
민 압 N/mm ² (mm)	175 (17.8)	238 (24.3)	247 (25.2)	276 (28.2)	271 (27.6)	280 (28.5)	347 (35.4)
육각렌치볼트	348 (35.5)	384 (39.2)	405 (41.3)	441 (45.0)	505 (51.5)	498 (50.8)	720 (73.4)

비고 상기 표의 볼트 구멍지름(dh)은 JIS B1001(볼트 구멍지름 및 나사 구멍 주위의 드러낸 지름)의 분트구멍 지름 2급에 의한다.

● 기계적 성질과 최대 체결토크

(강도구분 12.9 방청유 도포)

참 고

(平) K - 조그 계수

종류	나사유한단면적 mm ²	최소인장하중 N (kgf)	항복하중 N (kgf)	허용최대축력 N (kgf)	최대체결토크 (Nm) K=0.9 (N.m/g)
M 3	5.03	6,140 (626)	5,520 (563)	3,870 (394)	2.44 (0.25)
M 4	8.78	10,700 (1,090)	9,640 (983)	6,750 (688)	5.65 (0.58)
M 5	14.2	17,300 (1,760)	15,600 (1,590)	10,900 (1,110)	11.5 (1.17)
M 6	20.1	24,500 (2,500)	22,100 (2,250)	15,400 (1,580)	19.5 (1.98)
M 8	36.6	44,800 (4,550)	40,200 (4,100)	28,100 (2,870)	47.3 (4.82)
M10	58.0	70,800 (7,220)	63,700 (6,490)	44,800 (4,550)	93.6 (9.55)
M12	84.3	103,000 (10,500)	92,600 (9,440)	64,800 (6,610)	163 (16.6)

주의 1) 최대 체결토크는 폐쇄결제법은 SS400이고 가공면이 25S정도, 암나사 재질은 SS400이고 나사정도는 6g 또는 2급 정도일 경우의 값입니다.
2) 폐쇄결부 재질, 환경면 및 암나사 재질, 나사정도가 다른 경우 토크 계수도 달라지므로 별도계산이 필요합니다.

● 권장 체결 토크 (Tf)

권장 체결 토크(Tf)는 사용공구에 따라 초기 제결력의 차이 때문에 달라집니다.

권장 체결 토크(Tf) = 공구별 수치 × 최대체결토크(Imax)

공구별 수치

- 손으로 조일 경우 : 0.65 Tfmax.
- 임팩트 드라이버 또는 쟁반드라이버일 때 : 0.75 Tfmax.
- 토크렌치 또는 토크 제한 렌치일 경우 : 0.85 Tfmax.
- 토크렌치의 경우 : 0.9 Tfmax.

육각렌치접시머리볼트 (스틸 · 스텐레스)

Hexagon Socket Countersunk Head Cap Screws
JIS B 1194-2000

도금 가능

사양

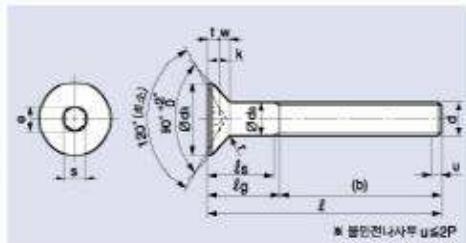


강도구분 :	12.9	10.9	8.8
재 질 :	구조용합금강	구조용합금강	구조용합금강, 구조용탄소강
경 도 :	39~44	32~39	d=16.22~32 d>16.23~34
나사정도 :	JIS 5g 6g	JIS 6g	JIS 6g

부품등급 :

A

표면처리 : 육색산화피막



●육각렌치접시머리볼트의 치수 · 정도

나사의 호칭 M	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20
나사의 피치 P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5
b	침 고	18	20	22	24	28	32	36	40	44
d ds	최대규격	3	4	5	6	8	10	12	14	16
	최소규격	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73
d dk	이론규격 최대	6.72	8.96	11.20	13.44	17.92	22.40	26.88	30.80	33.60
	설 규격 최소	5.54	7.53	9.43	11.34	15.24	19.22	23.12	26.52	29.01
k	최대규격	1.86	2.48	3.10	3.72	4.96	6.20	7.44	8.40	8.80
s	초 침	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
	최대(^a)	2.045	2.56	3.071	4.054	5.084	6.095	8.115	10.115	10.115
	최대(^b)	2.060	2.58	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175	12.212
l	최소규격	2.020	2.52	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025	12.032
w	최소규격	0.25	0.45	0.66	0.7	1.16	1.62	1.8	1.62	2.2
전나사	최 대	25	25	30	35	45	50	60	65	70
da	최대규격	3.3	4.4	5.5	6.6	8.54	10.62	13.5	15.5	17.5
r	최소규격	0.1	0.2	0.2	0.25	0.40	0.40	0.60	0.60	0.80
a	최소규격	2.3	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72

*1 경도 10.9급 또는 8급에 적용

●호칭 · 길이 및 l_s, l_g

나사의 호칭 M	M3		M4		M5		M6		M8		M10		M12		(M14)		M16		M20	
	l		l _s 혹은 l _g		l _s		l _g		l _s		l _g		l _s		l _g		l _s		l _g	
우정 길이	최소	최대	l _s 최소	l _s 최대	l _g 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _s 최대	l _g 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _s 최대	l _g 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _s 최대	l _g 최소	l _g 최대	l _s 최소	l _s 최대
8	7.71	8.29																		
10	9.71	10.29																		
12	11.65	12.35																		
16	16.65	16.35																		
20	19.58	20.42																		
25	24.58	25.42																		
30	39.58	30.42	9.5	12	6.5	10														
35	34.5	35.5			11.5	15	9	13												
40	39.5	40.5			16.5	20	14	18	11	16										
45	44.5	45.5					19	23	16	21										
50	49.5	50.5					24	28	21	26	15.75	22								
55	54.4	55.6							26	31	20.75	27	15.5	23						
60	59.4	60.6							31	36	25.75	32	20.5	28						
65	64.4	65.6									30.75	37	25.5	33	20.25	29				
70	69.4	70.6									35.75	42	30.5	38	25.25	34	20	30		
80	79.4	80.6									45.75	52	40.5	48	35.25	44	30	40	26	36
90	89.3	90.7										50.5	58	45.25	54	40	50	36	46	
100	99.3	100.7										60.5	68	55.25	64	50	60	46	56	35.5

●육각렌치접시머리볼트의 최소 인장하중 (JIS B1051에 규정된 값의 80%)

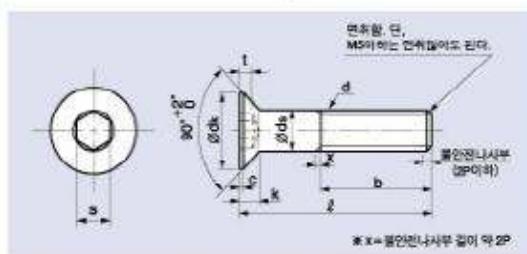
나사의 호칭 (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	20
8.8 최소인장하중 (N)	3,220	5,620	9,080	12,900	23,400	37,100	53,900	73,600	100,000	162,000
10.9 최소인장하중 (N)	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200	96,000	130,000	204,000
12.9 최소인장하중 (N)	4,910	8,560	13,800	19,600	35,700	56,600	82,400	112,000	154,000	239,000

Hexagon Socket Flat Head Cap Screws
Din 7991-1986 (참고)

육각렌치접시머리볼트 (스틸·스텐레스)

사양

도금 가능



강 제	스텐레스강제
재 질 : 구조용합금	SUSXM7
인장강도 : JIS B 1051강도구분 10.9의 강도 80%	—
경 도 : 32~39 HRC	—
나사경도 : JIS 6g	JIS 6g
표면처리 : 촉색산화피막	세척



● 육각렌치접시머리볼트의 치수 · 정도

단위 : mm									
나사의 호칭 (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
p 피 치 P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
	기준치수	3	4	5	6	8	10	12	20
dk 허 용 차	0 -0.14		0 -0.18			0 -0.22		0 -0.27	0 -0.36
	기준치수	6	8	10	12	16	20	24	36
k 허 용 차	0 -0.30	0 -0.36	0 -0.43				0 -0.52	0 -0.62	
	기준치수	1.7	2.3	2.8	3.3	4.4	5.5	6.5	8.5
c 허 용 차	0 -0.2		0 -0.3			0 -0.4		0 -0.5	
	기준치수	2	2.5	3	4	5	6	8	12
t 허 용 차	0 +0.10 +0.020		0 +0.12 +0.020		0 +0.140 +0.020		0 +0.176 +0.025	0 +0.212 +0.029	
	기준치수	1.2	1.8	2.3	2.5	3.5	4.4	4.6	5.9
z 허 용 차	0 -0.25		0			0 -0.30			
	5								
6									
8									
10									
12									
15									
16									
20									
25									
30									
35									
40									
45									
50									
55									
60									
65									
70									
75									
80									
90									
100									
b 유효나사길이	12	14	16	18	22	26			

주 의 1) JIS B 1051에 규정된 강도구분 10.9의 최소 인장하중의 값을 만족하기 알아도 편찮으나 고 외의 기계적 성질 및 재료의 요구 사항은 만족하지 않으면 안됨.

2) 금은선 부터 첫부분은 전나사 범위

● 강도구분 10.9 최소인장하중

나사의 호칭 (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
최소인장하중 (N)	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200	130,000	204,000

주 의 1) 보증하증용력 및 폐기인장강도는 적용하지 않음.

2) 상기 인장하중은 나사 축 방향인 경우·분드는 과단되지 않고 견디야 함.

3) 인장하중을 증가시켜 과단된 경우 나사부·원통부·미리부·또는 이리에서 과단이 발생할도 좋다.

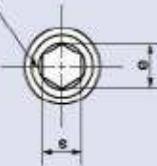
육각렌치멈춤나사 (스틸 · 스텐레스)



사양

재질	스텐레스제품
재질 : 구조용합금강	SUSXM7
강도구분 : 45H	—
나사정도 : JIS 5g 6g	JIS 6g
부품등급 : A	
표면처리 : 흑색산화피막	세척

육각 홈의 입구는 라운딩
또는 면취 가능



● 육각렌치멈춤나사의 치수 · 정도

나사의 호칭 (d)		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
피치 (P)		0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	
dz	최대(기준치수)	0.8	1.0	1.2	1.4	2.0	2.5	3.0	5.0	6.0	8.0	10.0	14.0	
	최소	0.55	0.75	0.95	1.15	1.75	2.25	2.75	4.7	5.7	7.64	9.64	13.57	
dp	최대(기준치수)	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4	6.5	7.0	8.5	12.0	15.0	
	최소	0.55	0.75	1.25	1.75	2.25	3.2	3.7	5.2	6.64	8.14	11.57	14.57	
dt	최대	0.4	0.5	0.65	0.75	1	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	
	약						대 력 수 나 사 의 골 의 경							
e	최소 (1)	0.803	1.003	1.427	1.73	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	
	최대(기준치수)	0.7	0.9	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	
s	최소	0.711	0.889	1.270	1.520	2.020	2.520	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025	
	최대	0.724	0.902	1.295	1.545	2.045	2.560	3.071	4.084	5.084	6.095	8.115	10.115	
t	최소 (2)	1란 0.7	0.8	1.2	1.2	1.5	2.0	2.0	3.0	4.0	4.8	6.4	8.0	
	2란	1.5	1.7	2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	
z	짧은 봉선 (3)	최소	0.4	0.5	0.63	0.75	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
	최대	0.65	0.75	0.88	1.0	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	
긴 봉선 (3)	최소	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	
	최대	1.05	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	6.3	8.36	10.36	

● 강도구분 및 기계적성질 (강제) 표1

기계적 성질	강도구분		
	45H		
비커스 경도 HV10	최소	450	
	최대	560	
브리넬 경도 HB F = 30D°	최소	428	
	최대	592	
로크웰 경도	HRB	최소	—
		최대	—
	HRC	최소	45
		최대	53
보증 토크	표2에 의한다.		
나사선의 비밀단부의 높이 E (mm)	최소	3/4 H1	
완전밀탄의 깊이 G (mm)	최대	(1)	
표면경도 HV0.3	최대	580	

주의 1) 강도구분 45H는 완전 밀탄부가 없어야 함.

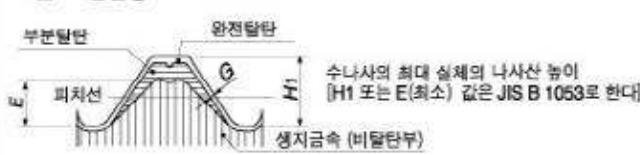
비고 육각렌치멈춤나사는 강도구분 45H를 적용한다.

● 강도구분 45H의 보증 토크 표2

나사의 호칭 경 mm	멈춤나사의 최소길이 mm				보증 토크 (2) N·m (kgf·cm)	권장 토크 N·m (kgf·cm)	사용 스패너 호칭 경 (mm)
	평선	뾰족선	봉선	오목선			
3	4	5	6	5	0.9 (9.18)	0.54 (5.5)	1.5
4	5	6	8	6	2.5 (25.5)	1.50 (15.3)	2
5	6	8	8	6	5 (51.0)	3.0 (31)	2.5
6	8	8	10	8	8.5 (86.7)	5.1 (52)	3
8	10	10	12	10	20 (204)	12 (122)	4
10	12	12	16	12	40 (408)	24 (245)	5
12	16	16	20	16	65 (663)	39 (398)	6
16	20	20	25	20	160 (1,630)	96 (960)	8
20	25	25	30	25	310 (3,160)	186 (1,900)	10

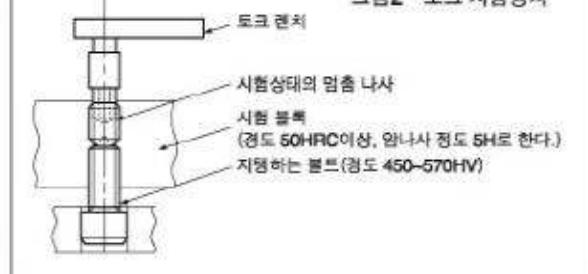
주의 2) 보증 토크 시험은 강도구분 45H의 육각렌치멈춤나사를 그림 2와 같이 세스드 블록의 잇연보다 중간에 들어가도록 하여 위 표와 같이 보증토크를 가한 경우 파손이거나 깨어지거나 하는 것을 시험한다.

그림1 틀단층

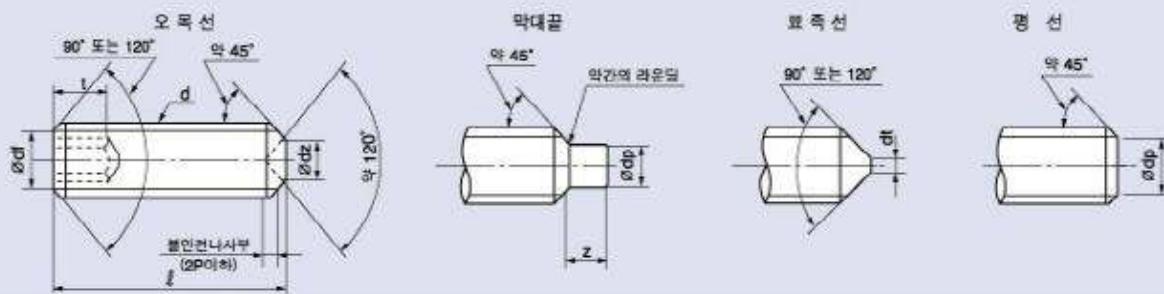


주의 강도구분 45H 제품은 인장하중이 작용하는 경우는 사용하지 말 것.

그림2 토크 시험장치



Hexagon Socket Set Screws JIS B 1177-1997



● 선단형상별 길이 범위

나사의 조정 l_d	오목선												평선												
	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
1	최소	최대											최소	최대											
2	1.8	2.2																							
2.5	2.3	2.7																							
3	2.8	3.2																							
4	3.76	4.24																							
5	4.76	5.24																							
6	5.76	6.24																							
8	7.71	8.29																							
10	9.71	10.29																							
12	11.65	12.35																							
16	15.65	16.35																							
20	19.58	20.42																							
25	24.58	25.42																							
30	29.58	30.42																							
35	34.5	35.5																							
40	39.5	40.5																							
45	44.5	45.5																							
50	49.5	50.5																							
55	54.4	55.6																							
60	59.4	60.6																							

(참고) 이 표의 형상지수는 ISO 4029-1993에 준함.

(참고) 이 표의 형상지수는 ISO 4026-1993에 준함.

비고 1. 나사의 호칭에 관하여 규정하는 호칭길이(l)는 굽은선 범위도 한다.
이 표 이외의 l 을 특히 필요로 하는 경우는 주문자 지정에 의한다.

2. 나사선의 형상지수는 JIS B1003에 따른다.

나사의 조정 l_d	뾰족선												막대 끝												
	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
1	최소	최대																							
2	1.8	2.2																							
2.5	2.3	2.7																							
3	2.8	3.2																							
4	3.76	4.24																							
5	4.76	5.24																							
6	5.76	6.24																							
8	7.71	8.29																							
10	9.71	10.29																							
12	11.65	12.35																							
16	15.65	16.35																							
20	19.58	20.42																							
25	24.58	25.42																							
30	29.58	30.42																							
35	34.5	35.5																							
40	39.5	40.5																							
45	44.5	45.5																							
50	49.5	50.5																							
55	54.4	55.6																							
60	59.4	60.6																							

(참고) 이 표의 형상지수는 ISO 4027-1993에 준함.

(참고) 이 표의 형상지수는 ISO 4028-1993에 준함.

비고 1. 나사의 호칭에 관하여 규정하는 호칭길이(l)는 굽은선 범위도 한다.

이 표 이외의 l 을 특히 필요로 하는 경우는 주문자 지정에 의한다.

2. 나사선의 형상지수는 JIS B1003에 준하고 M5이하의 d (최대)의 값은 JIS B1003

과 다르다.

주: 1) $c(l_d)$ 은 $c(s)$ (최소) 1.14 ~ $s(l_d)$ 이다.

2) $s(l_d)$ 은 호칭길이(l)가 개단의 침전보다 짧은 것에 2배의 값을 그 침전보다 긴 것에 적용한다.

3) $s(l_d)$ 은 막대 끝 값은 호칭길이(l)가 개단의 침전보다 짧은 것에 2배 길이를 갖는 그 침전보다 긴 것에 적용한다.

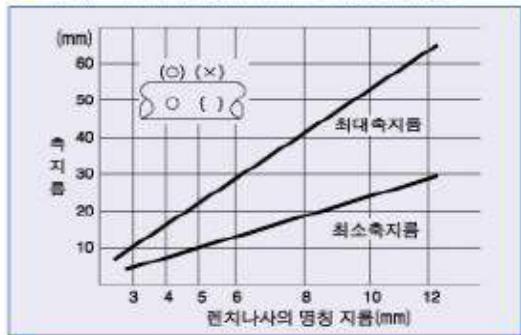
육각렌치멈춤나사의 선택 및 사용방법

참고문헌 : 일본소켓스크류그룹기술부회
『육각렌치멈춤나사의 선택방법·사용방법』

현재, 멈춤나사로 JIS 규격화되어 있는 것에는 <플러스홈, 마이너스홈 나사>, <사각머리>와 <육각렌치소켓>의 3종류가 있습니다. 또 측과 투석을 고정시키는 방법으로는 판, 키 등이 멈춤나사 이외의 방법이나, 가장 비용이 들지 않는 것이 멈춤나사에 의한 방법이라 할 수 있습니다. 그 중에서도 「육각렌치 멈춤나사」는 사용방법만 적절하다면 가장 신뢰성이 높고 저렴한 고착방법이라 할 수 있습니다. 하기의 표와 그래프는 고객측에서 「육각렌치나사」의 사이즈 설정이 될 때의 참고자료로 이용하실 수 있는 실험결과 데이터를 나타낸 것입니다.

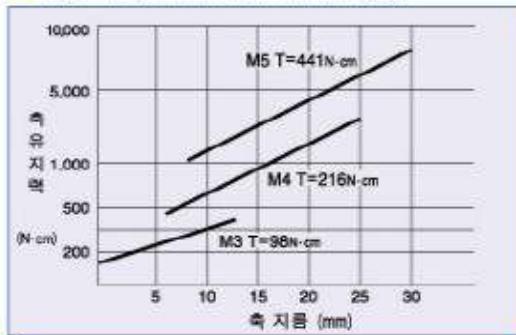
■ 선택방법

▼ 그림1 측지름과 멘치나사 사이즈의 관계 (암 홈)



* 장기그림은 멘치나사 사이즈에 대한 피제결측 자들의 표준의 삼관성을 나타냅니다. 제거된 경우의 멘치나사 일의 암흔이 측의 원통부에 충분히 나아가는 사이즈를 선택해야 합니다.

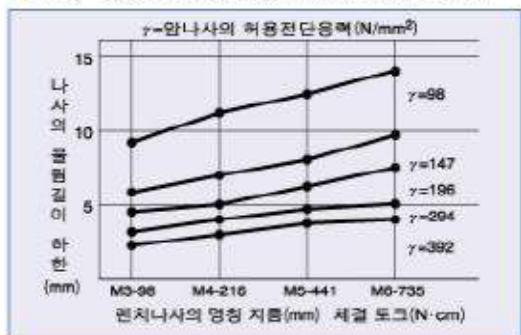
▼ 그림2 피제결 측의 자름과 측 유지력 (암 홈)



* 멈춤나사의 측 유지력은 피제결측 자를 적용한 관계입니다. 장기 그림은 실험결과에서 신용지 측 유지력의 관계를 나타낸 것입니다.

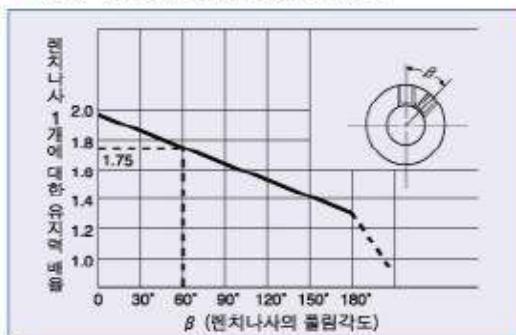
■ 사용방법

▼ 그림3 멈춤나사의 풀림길이와 암나사 강도와의 관계



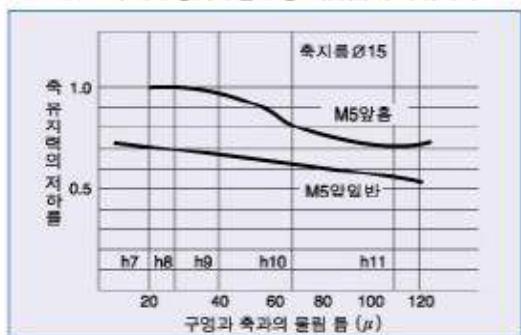
* 암나사 세밀의 강도에 따라 풀림길이가 변합니다. 특히 이런 나이캐스팅이나 절제 소진접근을 사용할 경우 암나사의 이용력증이 저하하기 때문에 암나사 부품이 부재를 크게 해야 합니다. 상기 그림은 멈춤나사의 풀림길이와 암나사 대표강도의 관계를 나타냅니다.

▼ 그림4 멈춤나사의 풀림각도와 측 유지력



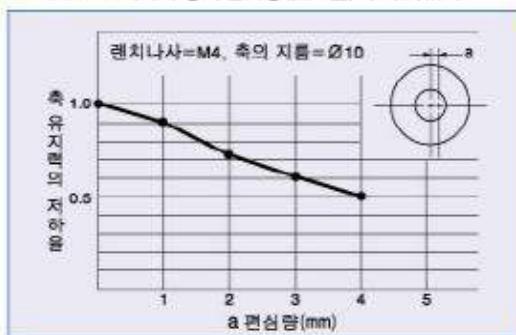
* 1개의 멈춤나사도 얻는 유지력이 부족한 때 2개를 사용하는 경우 광범위하지만, 반드시 2배가 되지 않습니다. 상기 그림은 멘치나사의 풀림각도와 측 보조미의 관계를 나타냅니다. 인접한 면 구멍의 강도를 고려한 경우 2개 사용의 권장 각은 약 60° 정도가 가장 적당하고, 따라서 120°에 견후의 유지력을 얻을 수 있습니다.

▼ 그림7 두께 구멍과의 풀림 정도(精度)와 측 유지력



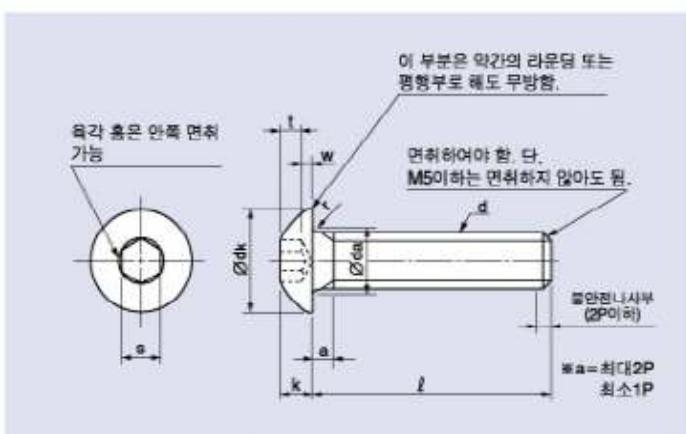
* 구멍 기준의 측 정도 100 정도까지는 측 유지력 저하가 미미하지만, 광작인 사공조간복에서는 풀림정도가 큰 영향을 줄 것으로 예상됩니다. 따라서 풀림정도에 충분히 주의해야 합니다.

▼ 그림6 암나사 구멍의 편심량(偏心量)과 측 유지력



* 암나사 구멍이 피제결측의 축심에서 편심되면 측 유지력이 저하됩니다. 이러한 경향을 M4 암나사에서 실험적으로 구한 애가 상기 표입니다.

도금 가능



사양

철 강		스텐레스
재 질 :	구조용합금강	SUSXM7
강도구분 :	12.9	10.9
나사정도 :	JIS 5g 6g	JIS 6g
부품등급 :	A	A
표면처리 :	흑색산화피막	각종 도금 마무리
		세척

● 육각렌치버튼볼트의 치수 · 정도

	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
피치 (P)	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2
d ₀	최대치 수	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
d _k	기준치 수	5.7	7.6	9.5	10.5	14	17.5	21
	허용차	0 -0.30	0 -0.38	0 -0.35	0 -0.35	0 -0.35	0 -0.52	0 -0.36
k	기준치 수	1.66	2.2	2.75	3.3	4.4	5.6	6.6
	허용차	0 -0.25	0 -0.25	0 -0.30	0 -0.30	0 -0.30	0 -0.36	0 -0.36
s	호칭(기준치 수)	2	2.5	3	4	5	6	8
	최 소	2.02	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025
	최 대	1관* 2관*	2.580 2.560	3.090 3.071	4.095 4.084	5.140 5.084	6.140 6.095	8.175 8.115
t	최소치 수	1.04	1.30	1.56	2.08	2.60	3.12	4.16
w	최소치 수	0.20	0.30	0.38	0.74	1.05	1.45	1.63
r	최소치 수	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
	3							
	4							
	5							
	6							
	8							
	10							
	12							
	15							
	16							
	20							
	25							
	30							
	35							
	40							
	45							
	50							
	55							
	60							
	65							
	70							
	75							
	80							
	85							
	90							
	95							
	100							

일반 유통되는 호칭 길이

(당사의 표준재고품은 전나사입니다)

주) 위 ISO 1061에서 규정하는 강도구분 12.9의 최소 인장하중이 값을 만족하지 않아도 그의 개별적 설계 및 과도 요구사항은 만족해야 한다.

강도구분 10.9 및 스텐레스케이드의 육각 구멍 허용차 JIS B 1176의 1관에 준한다.

*는 10.9 및 스텐레스에 적용한다.

● 강도구분 12.9의 육각렌치버튼볼트의 최소 인장하중

나사의 호칭 (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
인장하중 (N)	4,910	8,560	13,800	19,600	35,700	56,600	82,400	154,000

주) 1) 상기 인장하중을 나사축 방향으로 전해 나사가 파괴되지 않고 관길 것.

2) 인장하중을 증가시켜 파괴한 경우 나사부·원통부·머리 또는 머리와 원통부·연결부분 중 어느 곳이 파괴되어도 무방하다.

3) 보증하증율 및 폐기 인장강도는 적용하지 않음.

WA 육각렌치버튼볼트 (스틸)

도금 가능



S Type



SP Type



P Type
(주문생산)

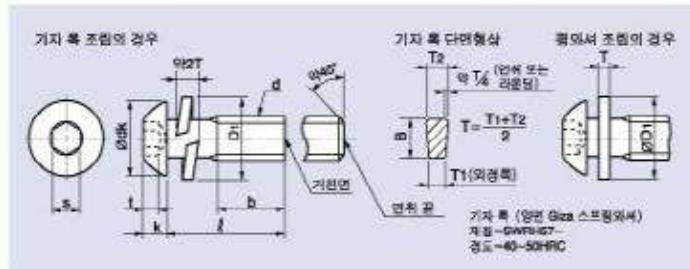
사양

볼트 재질 : 구조용합금강
경도 : 32~39 HRC

인장강도 : JIS B 1051 강도구분 : 10.9의 80%
나사정도 : JIS 6g

와셔 기자록 : JIS B 1251에 준함. 단, 내·외경은 다름
(금니스프링타입)
평와서 : JIS B 1256-1978에 준함. 단, 내경은 다름

표면처리 측색산화피막



●WA 육각렌치버튼볼트의 치수·정도

나사의 호칭 (d)	모형	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	단위 : mm	
		5.7 ^{0.30}	7.5 ^{0.36}	9.5 ^{0.36}	10.5 ^{0.43}	14 ^{0.43}	17.5 ^{0.43}	21 ^{0.52}		
볼트 볼트 볼트	k	1.65 ^{0.26}	2.2 ^{0.26}	2.75 ^{0.26}	3.3 ^{0.30}	4.4 ^{0.30}	5.5 ^{0.30}	6.6 ^{0.36}		
	s	2 ^{+0.00} -0.02	2.3 ^{+0.00} -0.02	3 ^{+0.00} -0.02	4 ^{+0.00} -0.02	5 ^{+0.00} -0.02	6 ^{+0.00} -0.02	6 ^{+0.00} -0.02		
	t (최소)	1.04	1.3	1.56	2.08	2.6	3.12	4.16		
기자록 2종	D1 (외경)	5.5	7	8.5	11.5	14.5	17.5	20.5		
	B (내경) × T (폭)	1.1 ^{0.07}	1.4 ^{0.11}	1.7 ^{0.13}	2.7 ^{0.15}	3.2 ^{0.2}	3.7 ^{0.25}	4.2 ^{0.3}		
접착시약부과 자금부과(선택)		1.2	1.7	2.2	2.5	3.36	4.2	5		
평와서 셔클	D1	7 ^{0.36}	9 ^{0.36}	10 ^{0.36}	12.5 ^{0.4}	17 ^{0.4}	21 ^{0.6}	24 ^{0.6}		
	T	0.5 ^{+0.05}	0.8 ^{+0.1}	1 ^{+0.1}	1.6 ^{+0.15}	1.6 ^{+0.15}	2 ^{+0.2}	2.5 ^{+0.26}		

●와셔면에서 완전 나사부까지의 치수 (u)



나사의 호칭 (d)	모형	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	단위 : mm	
		2.4	3.5	4.3	5.1	6.7	8.2	9.8		
기자록	기자록 2호	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4	12.5		
	기자록과연마봉	연마봉 2호일 경우	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2		

주의 1) 본 표의 값은 u의 최대값으로, 견나사 조립 천드에 적용된다.

●인장강도

인장강도, JIS B 1051 강도구분 10.9의 치수 80%

나사의 호칭	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
인장허증 (N)	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200

주의 1) 살기 인장해중을 나사축 방향으로 견었을 때, 나사가 파괴되지 않고 견될 수 있어야 한다.
2) 인장해중을 증가시키기 위해 나사부·원봉부·마리 또는 어리와 원봉부 연결부분을 증가하는 것이 파괴되는 것은 천다.
3) 보증파동·충돌 및 폭발인장강도를 적용시키지 않는다.

Giza Lock Washer Assemblies Button Head Bolts

ギザロック® スプリング タイプ

上部등록 일본

특허권 취득

일본·미국·한국·대만
ギザロック スプリング タイプ



특허권 취득

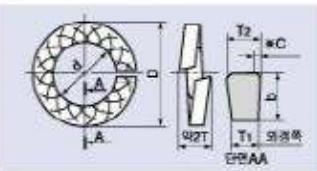
일본·한국·대만
ギザロック スパク タイプ



●기자록(스프링 타입)의 사양·치수도

사양

재질 : SWRH 57~77
경도 : 42~50 HRC



주의 *연식 또는 타운딩
**C ~ %

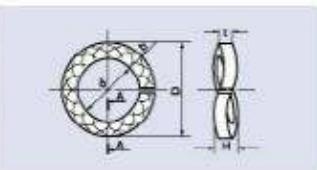
나사 에 보 드 타 입	호칭	내경 (d)	단면치수 (mm)	외경 D (mm)	입출시 협회의 자유도	
					2 호	2 호 (mm)
	6	6.1	1.04 ^{0.0}	2.7 ^{1.5}	12.2	2.5
	8	9.2	1.05 ^{0.0}	3.2 ^{2.0}	15.4	3.36
	10	10.2	1.06 ^{0.0}	3.7 ^{2.5}	18.4	4.2
	12	12.2	1.08 ^{0.0}	4.2 ^{3.0}	21.5	5.0
기자록 타입	3	2.85	1.18 ^{0.0}	1.1 ^{0.7}	5.5	1.2
	4	3.55	1.20 ^{0.0}	1.4 ^{1.0}	7.0	1.7
	5	4.3	1.25 ^{0.0}	1.7 ^{1.3}	8.5	2.2
	6	5.4	1.30 ^{0.0}	2.7 ^{1.5}	11.5	2.5
	8	7.2	1.40 ^{0.0}	3.2 ^{2.0}	14.5	3.36
	10	9.2	1.45 ^{0.0}	3.7 ^{2.5}	17.5	4.2
	12	11.2	1.45 ^{0.0}	4.2 ^{3.0}	20.5	5.0

주의 1) $T_2 = T_1 + \frac{b}{2}$ 이 경우 $T_2 - T_1$ 은 0.004b 이하에서는 안 된다.
단, b는 본 표에서 정정한 폭으로 한다.

●기자록(스파크 타입)의 사양·치수도

사양

재질 : SWRH 57~72
경도 : 40~48 HRC



기자록 타입 타입	호칭	내경 (d)	폭 (b)	두께 1 (면 AA)	외경 D (mm)	자유도 H (mm 1.6)	
						2 호	2 호 (mm)
	6	6.4 ^{0.3} ₀	2.5 ^{0.15}	1.2 ^{0.1}	11.15	1.95	
	8	7.3 ^{0.3} ₀	3.0 ^{0.15}	1.5 ^{0.1}	14.05	2.4	
	10	9.3 ^{0.3} ₀	3.5 ^{0.2}	1.8 ^{0.15}	17.2	3.0	
	12	11.2 ^{0.5} ₀	4.0 ^{0.2}	2.0 ^{0.2}	20.3	3.2	

*표준(풀니 미음) 스프링 와서 제품도 제작 가능합니다.

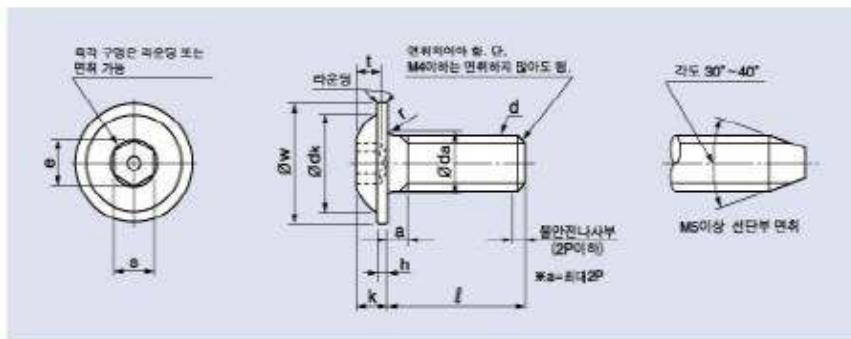
Flange Button

프렌지버튼볼트 (스틸·스텐레스)

사양

재질	스텐레스제품
재질: 구조용합금강 (SCM435)	SUSXM7
인장강도: 1,040N/mm ²	500N/mm ²
강도: 32~39HRC	—
나사정도: JIS 6g	JIS 6g
표면처리: 측색산화피막	세척

도금 가능



특징: 좌면이 넓어 잘 풀이지 않음.
십자 구멍과 비교하여 강한
체결력, 암나사가 잘 끼울 수
있도록 선단 면취 (M5이상)

용도: 기계, 장치, 금속류의 Cover
에 적용

● 프렌지버튼볼트의 치수·정도

		단위: mm					
나사의 호칭 (d)		M3	M4	M5	M6	M8	M10
나사의 피치 (P)		0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5
ϕd_z	기준치수	5.2	6.8	8.5	10.1	12.6	15.5
	허용차	$0_{-0.30}$	$0_{-0.36}$			$0_{-0.43}$	
ϕda	최대	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
e	최소	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86
k	기준치수	1.65	2.2	2.75	3.3	4.4	5.5
	허용차	$0_{-0.25}$			$0_{-0.30}$		
t	최소	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4
s	기준치수	2	2.5	3	4	5	6
	허용차	$+0.060_{+0.020}$	$+0.060_{+0.020}$	$+0.065_{+0.020}$	$+0.140_{+0.020}$		
ϕw	기준치수	7	9.2	11.4	13.6	17	20.9
	허용차		$0_{-0.4}$			$0_{-0.6}$	
t	최소	1.05	1.3	1.6	2	2.6	3.1
h	최소	0.6	0.7	0.9	1	1.4	1.6

● 인장강도 및 최대 체결 토크

나사의 호칭 (d)		M3	M4	M5	M6	M8	M10
최소인장하중 (N)	SCM435	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200
	SUSXM7	2,500	4,300	7,100	10,000	18,300	29,000
최대 T_{max} (N·m)	SCM435	1	2	4	6	12	30
	SUSXM7	0.25	0.5	1	2	3	7.5

주의 1) 보증야중 용역 및 폐기인장은 적용하지 않음.
2) 상기 인장하중을 나사 축 방향으로 걸었을 때는 나사가 파괴되지 않고 견딜 것.
3) 인장하중을 증가시켜 파괴한 경우 나사부·원통부·미리 또는 마리와 원통부 연결부분 중 어느 곳이 파괴되어도 무방하다.

참고

프렌지육각볼트 (스틸)

Hexagon Flange Bolts

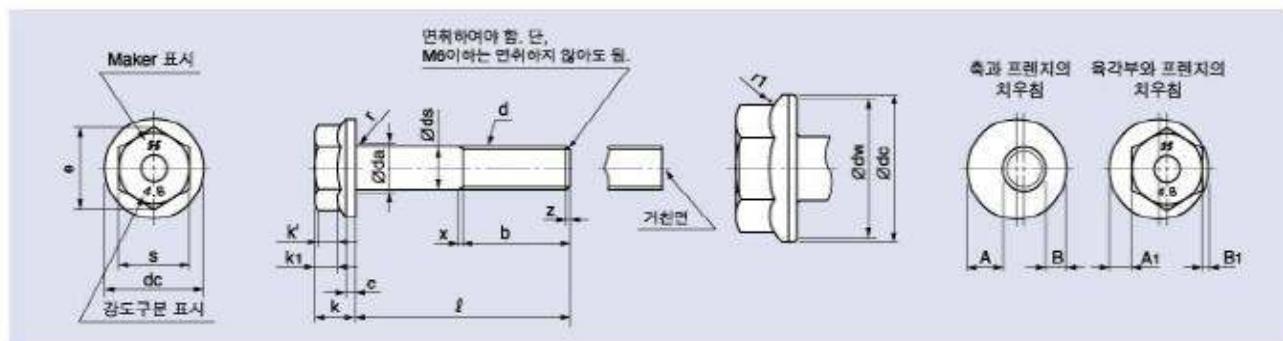
참고규격 JIS B 1189-1977

도금 가능



사양

재질: 암조용탄소강 구조용합금강	(강도구분: 4.8) (강도구분: 10.9)
나사정도: JIS 6g	
표면처리: 방청유 흑색산화피막	(강도구분: 4.8) (강도구분: 10.9)



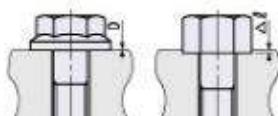
●프렌지육각볼트(스틸)의 치수·정도

나사의 후정(d)	ds		S		e	de	dw	k	k1	c	r1	r	da	z	K'	A-B A1-B1	b	단위:mm 전나사 최대길이
	기준치수	허용차	기준치수	허용차	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	막	최소	최대	최소	최대	
M 5	5	0	8	0	8.87	12	9	5.35	3	1.05	0.7	0.2	5.7	0.9	2.0	0.3	16	30
M 6	6	-0.1	10	-0.2	11.05	14	11	6.76	3.2	1.3	0.8	0.25	6.8	1	2.3	0.3	18	40
M 8	8	0	13	0	14.38	17.5	14.5	7.3	4.2	1.6	1.1	0.4	9.2	1.2	3.1	0.4	22	40
M10	10	-0.15	17	-0.25	18.90	22	18	9.2	6	1.8	1.4	0.4	11.2	1.5	3.9	0.5	26	45
M12	12	0	19	0	21.10	26	22	10.7	6.5	2.25	1.6	0.6	14.2	2	4.7	0.7	30	45
M16	16	-0.2	24	-0.35	27.14	32	29	13.2	8	2.7	2.0	0.6	18.2	2	6.2	0.8	38	50

주 의 불완전나사부의 길이(x)는 약 2회차로 하고, 전나사의 경우 몰입 불완전 나사부의 길이(x)는 3회차 이하로 한다.

프렌지육각볼트의 특징

- 헬거음 방지 성능이 뛰어난다.



1) 캐빙(와셔면 험몰) 방지효과

와셔면의 수압면적이 크기 때문에 캐빙현상이 잘 생기지 않는다.



2) 접합면의 주저앉음 방지효과

볼트와 와셔면이 일체화 되어 있기 때문에 볼트와 와셔의 접합면이 주저앉지 않는다.

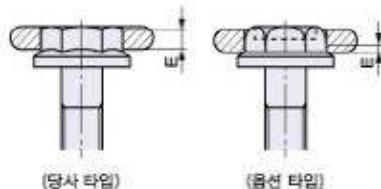
- 혈가움 방지 성능이 뛰어난다.

와셔가 필요 없기 때문에 일반 볼트처럼 와셔를 넣어야 하는 수고를 덜 수 있다.

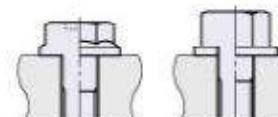


- 설치공구의 정확한 맞물림

육각미리가 정확히 성형되어 있기 때문에 강한 날카도크를 부여할 수 있다. 설치공구의 인개이지먼트가 크다.



- 안정적인 설치력



와셔면이 맹활해 토크계수가 안정적이고, 따라서 설치력도 안정적이다. 와셔에 두둑살이 없고 와셔면 마찰이 적어 균일하게 접착체결된다.

Stainless Hexagon Flange Bolts

Din 7991-1986

프렌지육각볼트 (스텐레스)

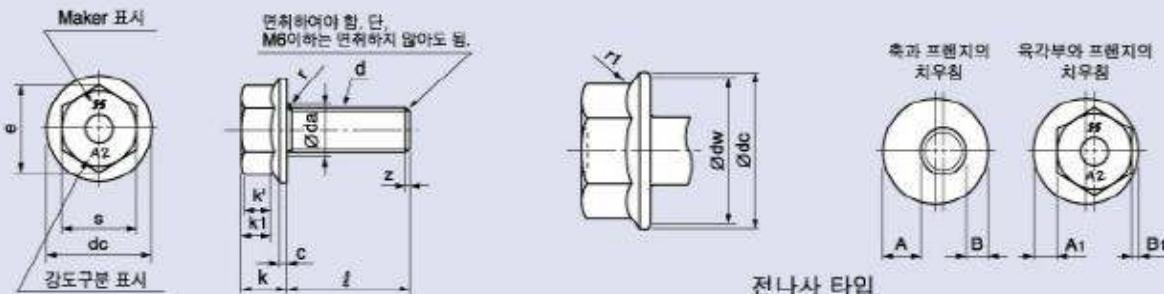
용도

내식성, 내열성을 필요로 할 경우 사용하며, 대표적인 용도는 다음과 같습니다.

식품산업기기 · 화학 장치
선박용 기기 · 옥외설치기기
해양구조물

사양

재질: SUSXM7
성상구분: A2-70
나사정도: JIS 6g
표면처리: 세척



● 프렌지육각볼트(스텐레스제)의 치수·정도 (JIS B 1189 2종에 준함)

단위: mm

나사의 호칭 (d)	d _s		S		e	d _e	d _w	k	k ₁	c	r ₁	r	d _a	z	K ¹	A-B A ₁ -B ₁
	기준치수	허용차	기준치수	허용차												
M 5	5	0	8	0	8.87	12	9	5	3	0.7	0.7	0.2	5.7	0.9	2.0	0.3
M 6	6	-0.1	10	-0.2	11.05	14	11	6	3.6	0.8	0.8	0.25	6.8	1	2.3	0.3
M 8	8	0	12	0	13.25	17.5	14.5	8	4.8	1.0	1.1	0.4	9.2	1.2	3.1	0.4
M10	10	-0.15	14	-0.26	15.51	21	18	10	6	1.2	1.4	0.4	11.2	1.5	3.9	0.5
M12	12	0	17	0	18.60	25	22	11.5	7.2	1.4	1.6	0.6	14.2	2	4.7	0.7

● 프렌지육각볼트의 허용축력과 최대 체결 토크

강제에 대해서는 아래를 참조하십시오.

[참고]

주 의 1) 최대 체결 토크:
 $T_{max} = 0.7 \cdot K \cdot \sigma_s A_s \cdot d$ 로 한다.
K : 토크계수
 σ_s : 4.8(여행복점), 10.9(내역)
 A_s : 블록의 유효단면적
d : 오정량

2) 토크 계수K:
4.8 및 10.9($K=0.21$)로 한다.
3) 볼트의 강도구분은 JIS B-1051에 의한다.
4) 전장 체결 토크(TT):
4.8 및 10.9($K=0.21$)로 한다.
권장 체결 토크(TT)는 사용공구에 따라 초기 체결력의 차이가 있기 때문에 다른 합니다.
권장 체결 토크(TT) = 꿈구별수치 × 최대 체결 토크(T_{max}) 꿈구별 수치

1. 손으로 조일 때 : 0.65 T_{max}
2. 일렉트 드라이버 또는 동렉드라이버 일 때 : 0.75 T_{max}
3. 토크扳자 또는 토크 체결扳자일 때 : 0.85 T_{max}
4. 토크扳자일 때 : 0.9 T_{max}
5) 강도구분 4.8 및 10.9의 최대 체결 토크는 외체결 재질이 SS400이고 완성면이 2SS 정도, 암나사 재질이 SS400이고 나사정도가 6g 또는 2급 정도, A2-70의 최대 체결 토크는 외체결 재질이 SUS이고 완성면이 2SS 정도, 암나사 재질이 SUS이고 나사재질이 6g 또는 2급 정도일 경우의 수입니다.

6) 외체결 재질, 완성면 및 암나사 재질, 암나사 정도가 다른 경우 토크 계수가 변화되며 별도 계산이 필요합니다.

사이즈			강도구분		4.8		10.9		A2-70		A2-70		A2-70		A2-70		
호칭	파지	유효	여	축	최	여	축	최	마찰계수	여	축	최	여	축	최	여	축
d	P	단면적	용최대	속	최대서클	용최대	속	최대서클		용최대	속	최	여	축	최	여	축
M 5	0.8	14.2	3,340 (341)	3.55 (0.36)	9,300 (949)	9.81 (1.00)			0.1	4,940 (504)	3.7 (0.37)						
									0.2	4,067 (417)	5.6 (0.57)						
									0.3	3,195 (326)	6.4 (0.65)						
M 6	1	20.1	4,730 (482)	6.03 (0.61)	13,200 (1,340)	16.7 (1.70)			0.1	7,000 (714)	6.3 (0.64)						
									0.2	5,790 (590)	9.4 (0.96)						
									0.3	4,518 (461)	10.8 (1.10)						
M 8	1.25	36.6	8,610 (878)	14.6 (1.40)	24,000 (2,450)	40.5 (4.13)			0.1	12,740 (1,300)	15.3 (1.58)						
									0.2	10,540 (1,075)	23.9 (2.34)						
									0.3	8,232 (840)	26.3 (2.68)						
M10	1.5	58.0	13,800 (1,390)	29.0 (2.96)	38,000 (3,860)	80.1 (8.18)			0.1	20,190 (2,080)	30.3 (3.10)						
									0.2	16,700 (1,704)	45.6 (4.65)						
									0.3	13,045 (1,331)	52.2 (5.33)						
M12	1.75	84.3	19,800 (2,020)	50.6 (5.16)	55,200 (5,630)	140 (14.3)			0.1	29,350 (2,966)	53.0 (5.41)						
									0.2	24,260 (2,476)	79.5 (8.11)						
									0.3	16,980 (1,935)	91.0 (9.28)						
M16	2	157	36,900 (3,770)	126 (12.8)	103,000 (10,500)	347 (35.4)			0.1	54,660 (5,578)	131.2 (13.4)						
									0.2	45,100 (4,610)	197.5 (20.1)						
									0.3	35,310 (3,663)	226.0 (23.0)						

육각볼트 (스틸)

도금 가능



사양

강도구분 :	8.8	10.9	12.9
재 질 :	구조용합금강	구조용합금강	구조용합금강
경 도 :	$d \leq 16$ 22 ~ 32 HRC $d > 16$ 23 ~ 34 HRC	32 ~ 39 HRC	39 ~ 44 HRC
나사정도 :	JIS 6g	JIS 6g	JIS 6g
표면처리 :	흑색산화피막		

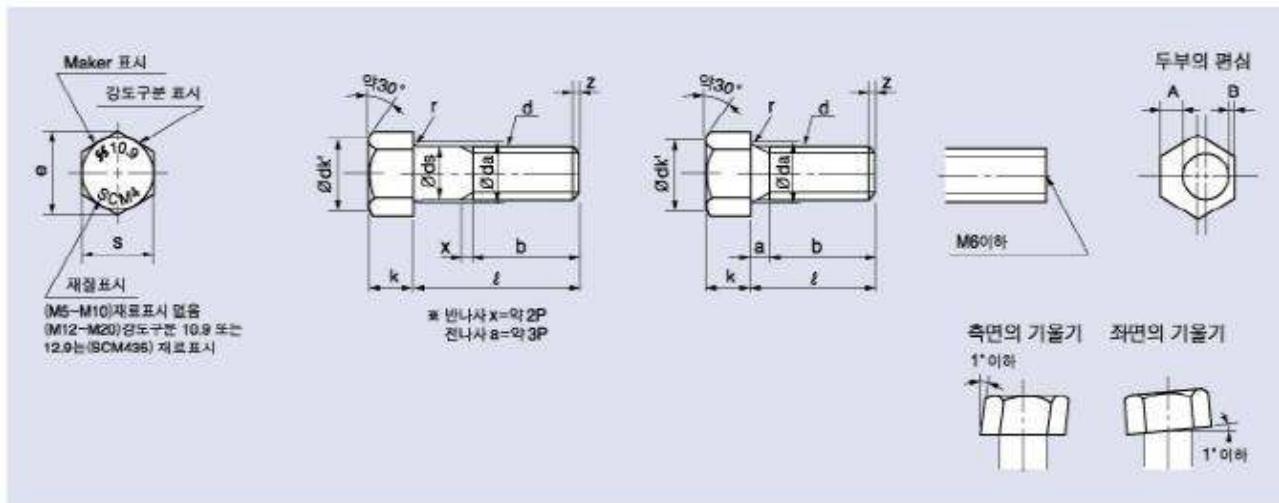
● 강력 육각볼트의 치수 · 정도 (JIS B 1180-1994 부속서, 육각볼트에 기준함)

단위 : mm

나사의 호칭 (d)		M5	M6	(M7)	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
나사의 파이 (P)	보통	0.8	1.0	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0	2.5	2.5
	세목	—	—	—	1.0	1.25	1.25	1.5	1.5	—	1.5
ds	기준치수	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	허용차	⁰ -0.1			⁰ -0.15				⁰ -0.2		
k	기준치수	3.5	4	5	5.5	7	8	9	10	12	13
	허용차			^{±0.15}					^{±0.2}		
s	기준치수	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30
	허용차	⁰ -0.2			⁰ -0.25				⁰ -0.35		
e	약	9.2	11.5	12.7	15	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6
dk'	약	7.8	9.8	10.7	12.6	16.5	18	21	23	26	29
r	최소	0.2	0.25	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
da	최대	5.7	6.8	7.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	20.2	22.4
z	약	0.9	1	1	1.2	1.5	2	2	2	2.5	2.5
A-B	최대	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9
목걸길이 l	10										
	12										
	15										
	20										
	25										
	30										
	35										
	40	b=16									
	45		18.								
	50			20	22						
	55					26					
	60										
	65										
	70						30				
	75							34	38		
	80									42	
	85										46
	90										
	95										
	100										
	110										
	115										
	120										
	125										
	130							36	40	44	48
	140										52
	150										
	160										
	170										
	180										

비 고 견나사 범위에 관하여는 사내 규격에 따른다.
선단 형상은 M6 이라는 명시하지 않는다.

주 의 M5, M7, M14, M18은 주문제작합니다.



● 볼트의 머리부분 표시



● ℓ 의 허용차

ℓ 의 구분	ℓ 의 허용차	
	호칭 시름	M3~M24
50이하	± 0.5	
50이상 120이하	± 0.7	
120이상 2500이하	± 0.9	

● b의 허용차

b의 구분	b의 허용차	
	30이하	0
30이상 50이하	$+ 3$	0
50이상 80이하	$+ 4$	0
80이상 120이하	$+ 5$	0
120이상	$+ 7$	0

※ 고 1. 삽기 표준의 최소 인장하중은 JIS B 1051-2000에 따른다.

2. 희용 최대 죽여 [F] = 0.7 × 향목하중 최대 체결 토크 [Tfmax] = 토크 계수 [K] × 희용 최대 죽여 [F] × 호칭 경 [d]에 따른 산출 값이다.

3. 최대 체결 토크는 피제거 재질이 SS400(오로) 완성면은 258정도 알나사 재질이 SS400으로 나사 정도는 6급 또는 2급 정도인 경우의 값이다.

4. 피제거 재질 완성면 및 알나사 재질 나사 정도가 다른 경우 토크 계수가 변한다.

권장 체결 토크(Tf)는 사용공구에 따라 초기 체결력의 차이 때문에 달라집니다.

권장 체결 토크(Tf) = 공구별 수치 × 최대 체결 토크(Tfmax)

공구별 수치

1) 손으로 조일 경우	: 0.65 Tfmax.	3) 토크렌치 또는 토크 제한 렌치일 경우	: 0.85 Tfmax.
2) 임팩트 드라이버 또는 동력드라이버일 때	: 0.75 Tfmax.	4) 토크렌치의 경우	: 0.9 Tfmax.

주의: 삽기는 참고 값입니다. 사용시는 JIS B1083 및 1084 등에 기초하여 적정 체결 토크를 구하십시오.

10.9 WA 육각볼트 (스틸)

Washer Assemblies Hex. Head Bolts

도금 가능



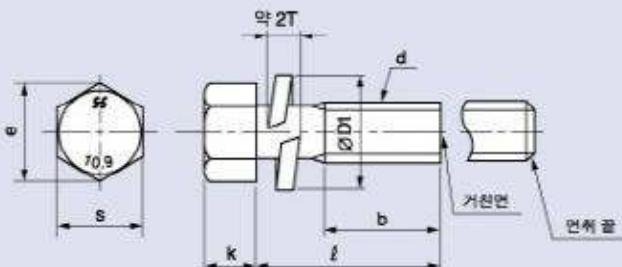
사양

볼트
재질 : 구조용합금강
강도구분 : 10.9
전도 : JIS 6g

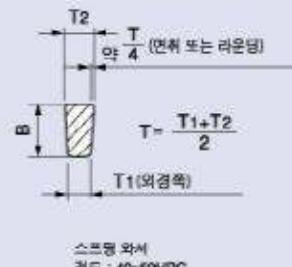
와셔

스프링 와셔 : JIS B1251
2호에 준한 단, 내·외경은 다르다.
평와셔 : JIS B1256-1978
연마봉에 준한 단, 내경은 다르다.
표면처리 : 측색산화피막

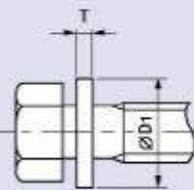
스프링 와셔 조립



스프링 와셔 단면형상



평와셔 조립



● 10.9 WA 육각볼트의 치수 · 정도

단위 : mm

나사의 초장 (d)		보통	M6	M8	M10	M12
WA 육각 볼트 본체	o		10 ⁰ -0.2	13 ⁰ -0.25	17 ⁰ -0.25	19 ⁰ -0.35
	k		4 ± 0.15	5.5 ± 0.15	7 ± 0.2	8 ± 0.2
	u (mm)		11.5	15	19.6	21.0
스프링 와셔 2호	D1 (최대)		11.5	14.5	17.5	20.5
	B (최소) / T (최소)		2.7 × 1.5	3.2 × 2	3.7 × 2.5	4.2 × 3.0
	암축치현후미 자유높이(최소)		2.5	3.35	4.2	5
평 와셔 연마봉	D1		12.5 ⁰ -0.4	17 ⁰ -0.4	21 ⁰ -0.5	24 ⁰ -0.5
	T		1.6 ± 0.15	1.6 ± 0.15	2 ± 0.2	2.5 ± 0.25

비고 1. l, k : 혼성길이, b : 유효나사부 길이, b = l - u (u는 하기 표에 있음)

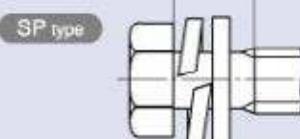
● 좌면에서 완전 나사부까지의 치수 (u)

단위 : mm

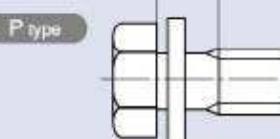
스프링 와셔
조립의 경우



스프링 와셔와 평와셔
조립의 경우



평와셔 조립의
경우



나사의 초장 (d)		보통	M6	M8	M10	M12
조립 와셔의 종류	스프링 와셔	보통	5.1	6.7	8.2	9.8
	스프링 와셔 및 연마봉	스프링 와셔 2호인 경우	6.9	8.4	10.4	12.5
	평 와셔	연마봉	3.7	4.2	5.2	6.2

비고 1. 이 표는 u의 최대 값으로 한나사 조립판트에 적용된다.

사양

품 종 :	육각렌치볼트 육각렌치머튼볼트 육각렌치접시볼트 프렌치 렌치	십자렌치작은나사 쿠 육각볼트, 프렌치 육각볼트 각종 와셔 나사류
-------	--	---

제작사이즈 : 보통나사 2.5 M3 M4 M5 M6 M8 M10
세목나사 M10 (P=1.25)

재료 / 강도구분 :	알조용탄소강 구조용탄소강 구조용합금강 스텐레스강	강도 구분 (4.8) 강도 구분 (8.8) 강도 구분 (10.9 12.9) 강중·강도 (A2-70 A2-80)
-------------	-------------------------------------	--

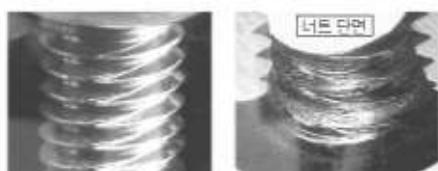
나사경도 : 표준 타입 나사외경, 유효지름 모두 6g(2급정도)의 나사의 일부에 노지 빙 가공을 한 것입니다.
 특수 타입 나사지름이 작고, 피제결운과 수나사 재질의 관계에서 세계 체결할 수 없는 경우에는 「엄중 넣기」상태를 위해, 나사외경, 유효지름 모두 조금 크게 설정하여 제작할 수도 있습니다.

노지특가공길이 : 표준 타입 나사부 길이방향의 전장에 걸쳐 1군데 적선상에 노지 빙 가공을 실시합니다.
 특수 타입 노지특 가공부 길이 및 위치는 지정하시는 대로 제작 가능합니다.



노지특의 구조는 독창적이며 다른 종류에는 없습니다.

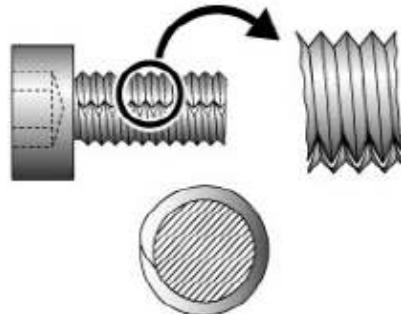
노지특은 나사산 플랭크를 번형시킨 라인마크[조흔 : 槽痕]에 의해 임나사 빙에 라인마크를 성형(전사)하여, 서로의 이가 맞물림으로써 풀림을 막습니다. 이 방법은 유일하게 노지특에만 있으며, 노지특의 라인마크는 우회전 시에 진행이 부드럽고, 좌회전 시에는 아기미가 부운 모양으로 회전이 어려워 할거워지지 않습니다. 이가 맞물렸을 때의 구조와 라인마크[조흔]는 하기 사진과 같다.



노지특 수나사식 (조흔) 노지특 암나사식 (조흔)

구조

- 나사부의 형상은 나사산의 일부를 번형시켜 플랭크면에 둘기부를 만들므로써 유효지름이 미변형부에 비해 커져, 암나사와의 높은 밀착성을 실현했습니다.
- 나사를 죄어 축력이 걸렸을 경우, 플랭크면의 둘기부가 암나사부의 플랭크면에 들어가고, 동시에 풀리는 방향으로 아기미가 부풀듯이 변형되기 때문에 풀림방향의 회전에 대향하는 작용을 합니다.
- 조이고, 풀기를 반복해도 그 때마다 새로운 세팅 위치에서 조임 현상이 일어나기 때문에 풀림방지 기능이 발휘, 유지됩니다.



효과

내폭적인 비용 절감 기대

본드 도포 사양의 나사는 고가여서 체결코스트가 높습니다. 반면, 노지특은 본드 류의 도포가 필요 없고, 풀림에 대한 대책을 꾀할 수 있어 대폭적인 비용절감이 가능합니다.

트러블 해소로 생산성 향상에 기여

풀림방지 대책으로는, 일반적으로 본드도포나사나 와셔끼울나사가 사용되지만, 와셔나사는 자동체결기의 공급파이프에 잘 막히는 트러블이 있고, 본드도포나사는 앞끝이 두꺼워 달기 때문에 끼우기 힘들고 또 시간이 지나면서 변화하거나 열화되어 반복 재사용에 난점이 있습니다. 한나어서 심플한 노지특은 이러한 트러블 원인이 없어 생산성을 향상시킵니다.

다양한 응용으로 폭넓은 대응 가능

육각구멍볼트를 비롯한 버튼, 접시캡볼트에서도 가공할 수 있고, 극소사이즈에서 중간사이즈의 몰트까지 제작 가능합니다. 따라서 사무기계, 자동조립전용기, 유압 기계장치, 공작기계, 로봇머신 등의 체결용 나사로 폭넓게 대응 가능합니다.

육각렌치테이퍼플러그 (스틸·스텐레스)

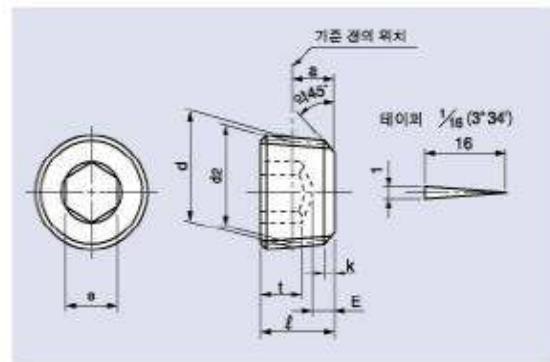
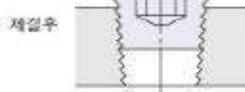
Hexagon Socket Tapered Pipe Plugs



사양

A형	NA형	스텐레스강
재료: 암조용탄소강	구조용탄소강 구조용합금강	SUSXM7
경도: —	32~42HRC	—
표면처리: 흑색산화피막	세척	—
나사: JIS B 0203	—	—

플러그《A형》
강력 플러그《NA형》

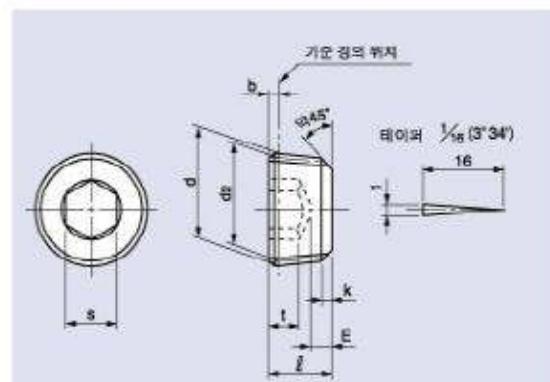
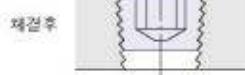


● 플러그(A형), 강력 플러그(NA형)의 치수·정도

호칭과 나사산 수		R1/8-28	R1/8-28	R1/4-19	R3/8-19	R1/2-14	R3/4-14	R1-11	R1 1/4-11	R1 1/2-11
기준 경 (참고치)	외 경 d	7.723	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	33.249	41.910	47.803
	유 효 경 d2	7.142	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279	31.770	40.431	46.324
	곡 경 d1	6.561	8.566	11.445	14.950	18.631	24.117	30.291	38.952	44.845
기준 경의 위치	소단면부터의 거리 a	3.97	3.97	6.01	6.35	8.16	9.53	10.30	12.70	12.70
	허용차	± 0.91	± 0.91	± 1.34	± 1.34	± 1.61	± 1.81	± 2.31	± 2.31	± 2.31
	이면폭 s	4	5	6	8	10	14	17	22	22
육각 구멍	기준치수									
	허용차	$+0.095$ $+0.02$		$+0.10$ $+0.03$		$+0.13$ $+0.04$		$+0.23$ $+0.05$		$+0.275$ $+0.065$
	길이 l (최소)	3	3.5	5	5.5	7.0	8	10	10	10
면취	$\pm 0.4\ l$	7	8	11	12	15	17	19	22	22
	소단부 k (약)	1	1	1.4	1.4	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5
	바닥부 두께 E (최소)	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2



플러그《B형》
강력 플러그《NB형》



사양

A형	NA형	스텐레스제
재료: 암조용탄소강	구조용탄소강 구조용합금강	SUSXM7
경도: —	32~42HRC	—
표면처리: 흑색산화피막	세척	—
나사: JIS B 0203	—	—

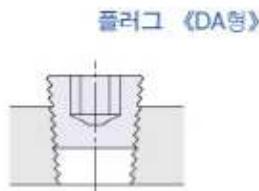
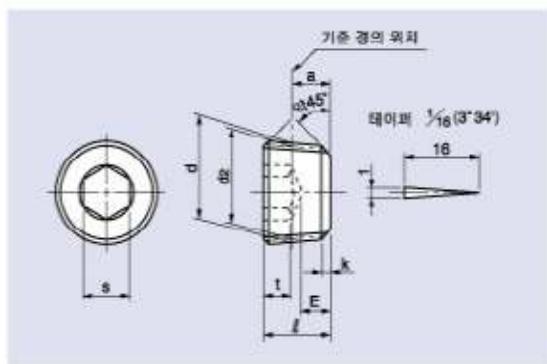
● 플러그(B형), 강력 플러그(NB형)의 치수·정도

호칭과 나사산 수		R1/8-28	R1/8-28	R1/4-19	R3/8-19	R1/2-14	R3/4-14	R1-11	R1 1/4-11	R1 1/2-11	R2-11
기준 경 (참고치)	외 경 d	7.723	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	33.249	41.910	47.803	59.614
	유 효 경 d2	7.142	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279	31.770	40.431	46.324	58.135
	곡 경 d1	6.561	8.566	11.445	14.950	18.631	24.117	30.291	38.952	44.845	56.656
기준 경의 위치	대단면부터의 거리 b	0.45	0.45	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1
	허용차	± 1.0	± 1.0	± 1.5	± 1.5	± 2.0	± 2.0	± 2.2	± 2.2	± 2.2	± 2.2
	이면폭 s	4	5	6	8	10	14	17	22	22	27
육각 구멍	기준치수										
	허용차	$+0.095$ $+0.02$		$+0.10$ $+0.03$		$+0.13$ $+0.04$		$+0.23$ $+0.05$		$+0.275$ $+0.065$	
	길이 l (최소)	3	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	9	10	10	10.5
면취	$\pm 0.4\ l$	6	7	9	10	12	14	16.5	19	20	22
	소단부 k (약)	1	1	1.4	1.4	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5
	바닥부 두께 E (최소)	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2

비고: 상기 기준에 대해 상영 문제로 대단면부대 2~3mm 단위 불완전 나사간이 피드로 참고값(한편 나사간일 경우 값)으로 표시함.

Hexagon Socket Dry-seal Tapered Pipe Plugs

육각렌치드라이씰플러그 (스틸)



체결부

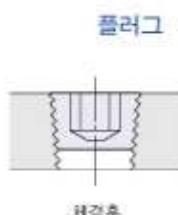
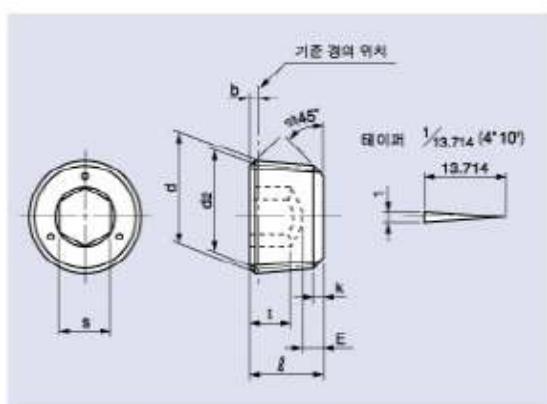


사양

제질 : 구조용합금강
경도 : 32~42 HRC
표면처리 : 흑색산화피막
수나사 : ANSI B1.20.3 (NPTF)

● 플러그(DA형)의 치수·정도

호칭과 나사선 수		1/16-27	1/8-27	1/4-18	3/8-18	1/2-14	3/4-14
기준 경(참고치)	외경 d	7.779	10.127	13.489	16.928	21.124	26.469
	유효경 d2	7.142	9.489	12.487	15.926	19.772	25.117
기준 경의 위치	소단면부터의 거리 a	4.06	4.10	5.79	6.09	8.12	8.61
S 미터 (표준품)	a의 허용차	±0.0		±1.4		±1.8	
	기준치수	4	5	6	8	10	14
인치	허용차		+0.10 +0.03			+0.13 +0.04	+0.23 +0.05
	기준치수	5/32(3.968)	3/16(4.763)	1/4(6.35)	5/16(7.938)	3/8(9.525)	9/16(14.29)
t	치수범위	4.000 3.968	4.826 4.763	6.426 6.351	8.026 7.938	9.626 9.526	14.45 14.36
	최소	3.6		5.6	6.4		8
l	±0.4	7.9		11	12.7		14.3
	약	1		1.4			1.0
E	최소	1.6		1.9	2.2		2.5



체결부



사양

제질 : 구조용합금강
경도 : 32~42 HRC
표면처리 : 흑색산화피막
수나사 : 7/8 PTF
암나사 : ANSI B1.20.3

● 플러그(DB형)의 치수·정도

호칭과 나사선 수		1/16-27	1/8-27	1/4-18	3/8-18	1/2-14	3/4-14
기준경(참고치)	외경 d	7.779	10.127	13.489	16.928	21.124	26.469
	유효경 d2	7.142	9.489	12.487	15.926	19.772	25.117
기준경의 위치	대단면부터의 거리 a	0.47		0.7		0.9	
S 미터 (표준품)	a의 허용차	±0.47		±0.7		±0.9	
	기준치수	4	5	6	8	10	14
인치	허용차		+0.10 +0.03			+0.13 +0.04	+0.23 +0.05
	기준치수	5/32(3.968)	3/16(4.763)	1/4(6.35)	5/16(7.938)	3/8(9.525)	9/16(14.29)
t	최소	3.6		5.6	6.4		8
l	±0.4	6.35		10.3		13.5	
k	약	1		1.4		1.9	
E	최소	1.4		1.7		2.2	

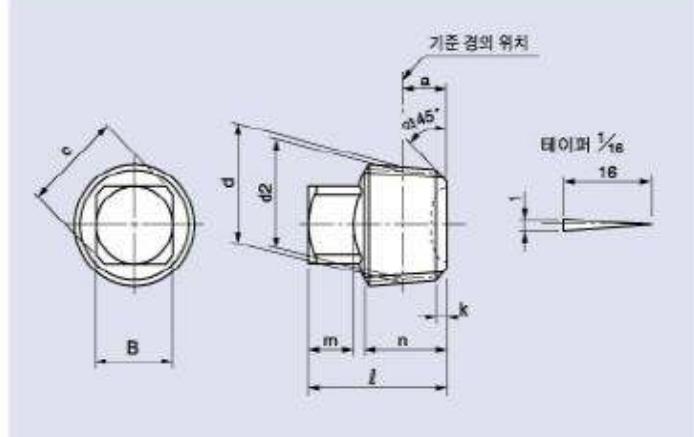
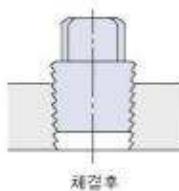
비고: 상기 기준에 대해 성형 문제로 대단면부터 2~3선이 불완전한 나사선이 되므로 참고 값(완전 나사선일 경우의 이론 값)으로 표시함.

사각머리테이퍼플러그 (스틸·스텐레스)

Square Head Tapered Pipe Plugs



사각머리 (SH형)



사양

재 질	스텐레스제품
재 질 : 압조용탄소강	SUSXM7
표면처리 : 생지	세척
나 사 : JIS B 0203	

● 사각머리(SH형) 플러그의 치수 · 정도

호칭과 나사산 수		R1/8-28	R1/4-19	R3/8-19	R1/2-14	R3/4-14
기준 경	외 경 d	9.728	13.157	16.062	20.955	26.441
	유 효 경 d2	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279
	위 치 a	3.97 ± 0.91	6.01 ± 1.34	6.35 ± 1.34	8.16 ± 1.81	9.53 ± 1.81
B		7 ⁰ _{-0.2}	9 ⁰ _{-0.2}	12 ⁰ _{-0.25}	14 ⁰ _{-0.25}	17 ⁰ _{-0.30}
C(최소)		6.5	11.0	14.7	17.2	22.0
l		15 ± 0.4	19 ± 0.4	21 ± 0.4	25 ± 0.5	29 ± 1
m(최소)		5.5	6.5	7.0	7.5	8.0
n		8.0	11.0	12.0	15.0	17.0
k(약)		1.0	1.4	1.4	1.8	1.8

● 제품의 특징 및 용도

(참 고)

사 이 즈	특 징	주 요 용 도
플러그 (A · NA 형)	JIS의 R나사	수도, 기어 박스
플러그 (B · NB 형)	JIS의 R나사와 기준 경의 위치가 플러그 위쪽에 체결될 때 암나사 면이 됨	일반 유압 압력기기
드라이셀 플러그 (DA 형)	설재 필요 없음	외국과의 제휴제품
드라이셀 플러그 (DB 형)	설재 불필요 체결 시 암나사면이 됨	외국과의 제휴제품 유압기기 - 자동차
사각머리 (SH 형)	JIS의 R나사	일반적인 배관설비

● 제품의 호칭 방법

* 각 제품의 호칭 방법은 타입, 사이즈 및 지정사항(제질 · 표면처리 · 육각구멍개열)의 순서로 표시한다.

사 이 즈	호칭 사이즈 (예)	제 질	표 면 치 려	육 각 구멍 개열
		지정 사 항 (예)		
참 고	육각 구멍들이 테이퍼 플러그 (A 형)	R1/4-19	(SUSXM7)	(세척)
	육각 구멍들이 테이퍼 강색 플러그 (NB 형)	R1/8-28	(SCM435)	(축삭산화피막)
	육각 구멍들이 드라이셀 플러그 (DA 형)	R1/2-14	(SWCH45K)	(EP-Fe/Zn 5/CM2-B) (미리개열 및 인치개열)
	육각 구멍들이 드라이셀 강색 플러그 (DB 형)	R1/2-14	(SCM435)	(축삭산화피막) (미리개열 및 인치개열)
	사각머리 테이퍼 플러그 (SH 형)	R1/8-28	(SWCH10R)	(생지)

● 테이퍼 나사 하부 구멍

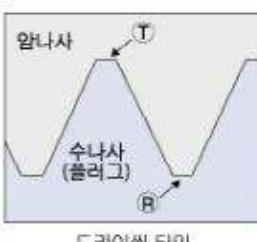
	A형, NA형, B형, NB형, SH형	DA형, DB형	
		드롭 지름	
		리미터 사용할 경우	리미터 사용하지 않을 경우
1/16	6.2	5.94 (0.234)	6.25 (0.246)
1/8	8.2	8.33 (0.328)	8.61 (0.339)
1/4	10.9	10.72 (0.422)	11.13 (0.438)
3/8	14.4	14.27 (0.562)	14.68 (0.578)
1/2	18	17.48 (0.688)	17.96 (0.703)
3/4	23	22.63 (0.891)	23.42 (0.922)
1"	29	28.58 (1.125)	29.36 (1.156)
1 1/4	38	37.31 (1.469)	38.10 (1.500)
1 1/2	44	43.26 (1.703)	44.04 (1.734)

● 드라이 씰(DA, DB형 플러그용 나사)

보통 테이퍼 플러그 체결 작업에서는 씰체를 도포하거나 감는 작업이 필요하지만, 드라이씰 타입의 플러그를 사용하면 이 작업을 생략할 수 있습니다. 이런 유의의 플러그는 JIS 규격에는 없지만, 미국 규격(ANSI)에는 B2.2에 NPTF(드라이씰 관통 테이퍼 나사)로 규격화되어 있습니다. 컴프레셔, 펌프 등에 이용되며, 날동기, 자동차, 선박, 항공기 등 성능, 신뢰성의 향상에 기여합니다.

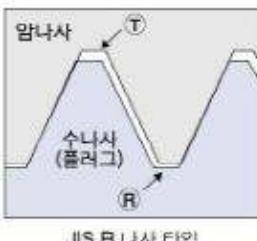
● 플러그의 체결

테이퍼 플러그의 체결은 리크(leak)되지 않도록 죄는 것은 말할 것도 없습니다. 표 속의 체결 토크 수치는 암나사의 재질이 FC150 · SS400 등의 월강, 연강을 기준으로 한 권장 체결 토크를 설정한 것입니다.



①부는 플러그 수나사 외경에서 암나사의 꼭지(底)가 침투되는 부분입니다. ②부는 플러그 나사 꼭지(底)에서 암나사 내경을 높려 물집됩니다. 이렇게 하여 나사의 물집부분에 흡기 생기지 않게 합니다.

드라이씰 타입



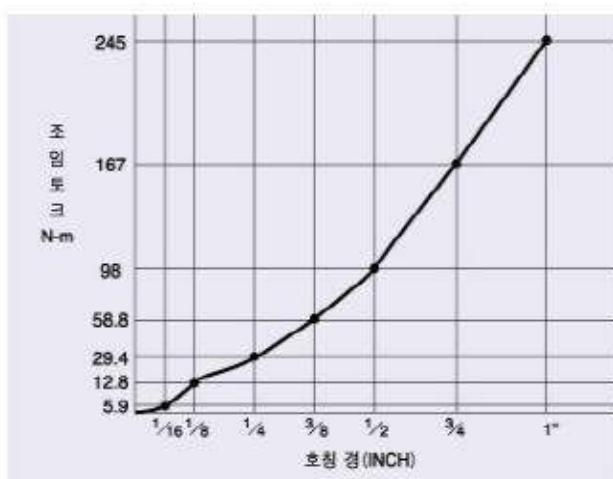
①부 ②부 및 비암액축 나사 플렁크면에 나사의 물집(瘤)이 있고, 이 물집은 플러그를 아무리 세게 체결해도 줄어들지 않습니다. 리크를 방지하기 위해서는 이 물집에 씰체를 충전해야 합니다.

JIS R 나사 타입

권장 체결 토크

참고

호칭	N·m	kgf·m
R 1/16	5.9	0.6
R 1/8	12.8	1.3
R 1/4	29.4	3
R 3/8	58.8	6
R 1/2	98	10
R 5/8	167	17
R 1"	245	25



6 Lobe 렌치버튼볼트 (스틸)

6 Lobe Socket Head Cap Screws

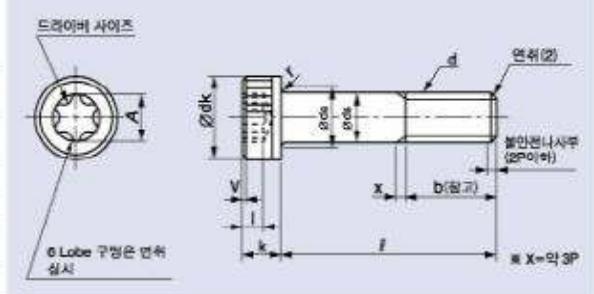
참고규격 (TMJ 1165-1, JIS B 1176-2000, CAMCAR STANDARD-1989)

도금 가능



사양

강 제		스텐레스제
재 질 :	구조용합금강	SUSXM7
강도구분 :	12.9 10.9	A2-70, A2-50
나사정도 :	JIS 5g 6g	6g JIS 6g
부품등급 :	A	A
표면처리 :	흑색산화피막	세척



● 6 Lobe 렌치버튼볼트의 치수 · 정도

나사의 호칭 d	파치 P	드라이버 사이즈	A	dc	dk	k	V	I	r	da	b	단위 : mm				
			(참고)	기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차	최 대	최 대	최 소	최 소	최 대	참 고	전나사 의범위
M 1.6	0.35	T 7	2.05	1.6		3.0	±0.14	1.6		0.16	0.90	0.75		2	15	2.5~16
M 2	0.4	T 7	2.05	2		3.8		2		0.2	0.97	0.83		2.6	16	3~16
M 2.5	0.45	T 8	2.39	2.5	0	4.5	±0.18	2.5		0.25	1.2	1		3.1	17	4~20
M 3	0.5	T10	2.82	3	-0.14	5.5		3		0.3	1.4	1.2		3.6	18	5~20
M 4	0.7	T25	4.62	4		7		4		0.4	2.4	2	0.2	4.7	20	6~25
M 5	0.8	T27	5.08	5	-0.18	8.5	±0.22	5		-0.18	0.5	2.8	2.4	5.7	22	8~25
M 6	1	T30	5.61	6		10		6		0.6	3.3	2.9	0.25	6.8	24	10~30
M 8	1.25	T45	7.92	8	0	19	±0.27	9		0.8	3.8	3.4	0.4	9.2	28	12~35
M10	1.5	T50	8.94	10	-0.22	16		10		-0.36	1	4.6	4.2	11.2	32	16~40

비 고 1. I는 6 Lobe T형의 깨이지 깊이를 표시한다.

2. M4이상 나사 끝단부 형상은 연워 없어야 가능하다.

3. 볼트의 기하공차는 JIS B 1021의 부품등급 A에 유동한다.

6 Lobe 렌치멈춤나사 (스틸)

6 Lobe Socket Set Screws

참고규격 (TMJ 1165-4, JIS B 1177-1997, CAMCAR STANDARD-1989)

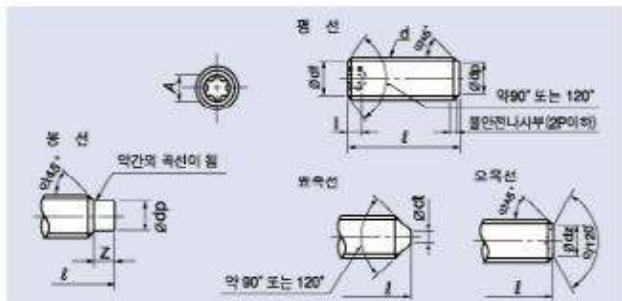
도금 가능



사양

재 질 :	구조용합금강
강도구분 :	45H
나사정도 :	JIS 5g 6g
표면처리 :	흑색산화피막

주문생산



● 6 Lobe 렌치멈춤나사의 치수 · 정도

나사의 호칭 d	파치 P	드라이버 사이즈	A	l	평선 · 봉선						회족선	오목선		
					dp		Z (단봉선)		Z (장봉선)			dt	dz	
(참고)	최 소	기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차	최 대	기준치수	공 차				
M 3	0.5	T 6	1.75	0.9	2.0	0	1.0		1.75		0.75	1.4		
M 4	0.7	T 8	2.39	1.1	2.5	-0.25	1.25		2.25	0	1.0	2		0
M 5	0.8	T10	2.82	1.5	3.5		1.5		2.75	-0.25	1.25	2.5		-0.25
M 6	1.0	T20	3.94	2.1	4.0	0	1.75		3.25		1.5	3		
M 8	1.25	T27	5.08	2.4	6.5	-0.3	2.25		4.3	0	2.0	6		0
M10	1.5	T40	6.75	3.4	7.0	0	2.75		5.3	-0.3	2.5	6		-0.3
M12	1.75	T45	7.92	3.5	8.5	-0.36	3.25		6.3		3.0	8	0	-0.36

비 고 1. l는 6 Lobe T형의 깨이지 깊이를 표시한다.

2. dp는 약 손나사의 꼭짓기.

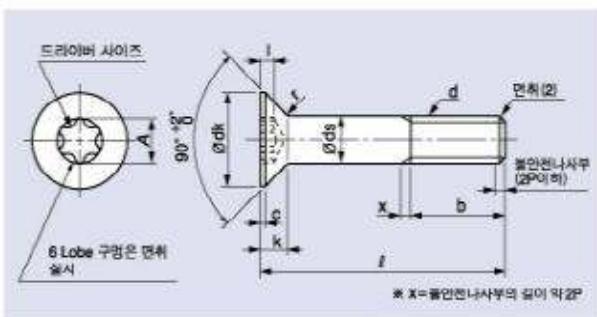
3. 나사 끝단부 45°의 각도는 솜나사와 꼬맹보다 아래의 경사부에 적용된다.

4. 표 중의 봉선 기준(봉선, 긴봉선) 회족선과 및 6 Lobe 구멍측의 여유 각도(90° 또는 120°)의 적용구분은 JIS B 1177-1997에 준한다.

TORX Flat Head Cap Screws

참고규격 (TMJ 1165-2, DIN 7991-1986)

6 Lobe 렌치접시볼트(스틸)



사양

강 제	스텐레스강제
재 질 : 구조용합금강	SUSXM7
강도구분 : 10.9	—
나사정도 : JIS 6g	JIS 6g
표면처리 : 흑색산화피막	세척

도금 가능



● 6 Lobe 렌치접시볼트의 치수 · 정도

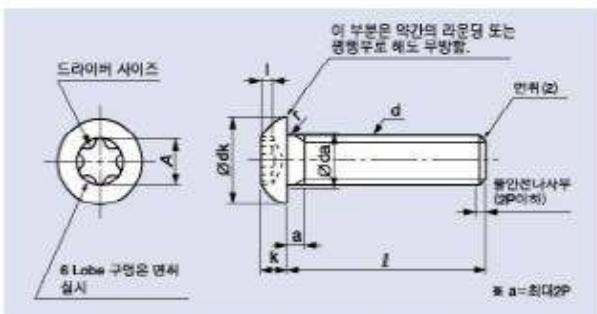
나사의 호칭 d	파 치 P	드라이버 사이즈	A	Ødk		k		c	l	r	b	전나사의 범위	
			(참고)	기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차	참 고	최 소	약	
M 3	0.5	T10	2.83	3	-0.14	6	-0.3	1.7	0.25	0.7	0.1	12	6~20
M 4	0.7	T20	3.94	4	0	8	0	2.3	0	1.05	0.2	14	6~25
M 5	0.8	T25	4.52	5	-0.18	10	-0.36	2.8	0.3	1.4	0.2	16	8~30
M 6	1	T30	5.61	6	0	12	0	3.3	0	1.65	0.3	18	10~35
M 8	1.25	T40	6.76	8	-0.22	16	-0.43	4.4	-0.3	2.35	0.5	22	15~40
M10	1.5	T50	8.94	10	-0.22	20	-0.52	5.5	0	2.55	0.5	26	20~40

- 비 고 1. l는 6 Lobe T형의 깨이지를 표시한다.
2. M5이하 나사 끝단부 형상은 면취 없어도 가능하다.
3. 아래에서 표는 나사 표정과 면장선과 접선면 또는 연장선과 교차법을 기점으로 측정한 값으로 한다.
표 중의 dk, k의 기준치수는 DIN 7991-1986의 규격과 일치할 것.

6 Lobe Button Head Cap Screws

참고규격 (TMJ 1165-3, JIS B 1174-2000)

6 Lobe 렌치버튼볼트 (스틸)



사양

강 제	스텐레스강제
재 질 : 구조용합금강	SUSXM7
강도구분 : 12.9	A2-50
경 도 : 39~44 HRC	—
인장강도 : 1,040N/mm ²	—
나사정도 : JIS 5g 6g	JIS 6g
표면처리 : 흑색산화피막	세척

도금 가능



● 6 Lobe 렌치버튼볼트의 치수 · 정도

나사의 호칭 d	파 치 P	드라이버 사이즈	A	Ødk		k		l	Øda	r	전나사의 범위
			(참고)	기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차	최 소	최 대
M 3	0.5	T10	2.83	5.7	-0.3	1.65	0	0.7	3.6	0.1	6~12
M 4	0.7	T20	3.94	7.6	0	2.2	-0.25	1.05	4.7	0.2	8~16
M 5	0.8	T25	4.52	9.5	-0.36	2.75	0	1.4	5.7	0.2	10~30
M 6	1	T30	5.61	10.5	0	3.3	-0.3	1.65	6.8	0.25	10~30
M 8	1.25	T40	6.76	14.0	-0.43	4.4	0	2.35	9.2	0.4	10~40
M10	1.5	T50	8.94	17.5	-0.52	5.5	0	2.55	11.2	0.4	15~40

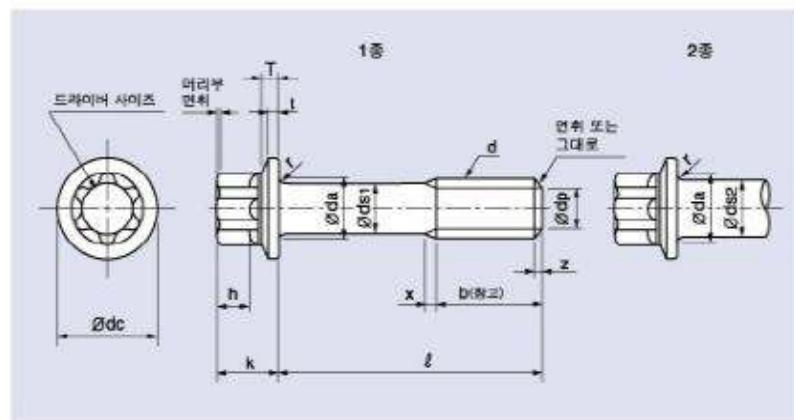
- 비 고 1. l는 6 Lobe T형의 깨이지를 표시한다.
2. M5이하 나사 끝단부 형상은 면취 없어도 가능하다.
3. 규격 중의 인장강도 및 Øa, k의 기준치수는 JIS B 1174-2000(유리렌치버튼볼트)의 규격과 일치할 것.

주 의 JIS B 10G1에 규정하는 강도구분 12.9의 최소 인장하중의 값을 만족하지 않아도 무방하나 그 기계적 성질 및 재료의 요구사항은 만족하지 않으면 안된다.

6 Lobe E형프렌지볼트(S형) (스틸)

6 Lobe External Flange Bolt (S type)

참고규격 (JASO F 116-89)



● 6 Lobe E형 프렌지 볼트의 치수 · 정도

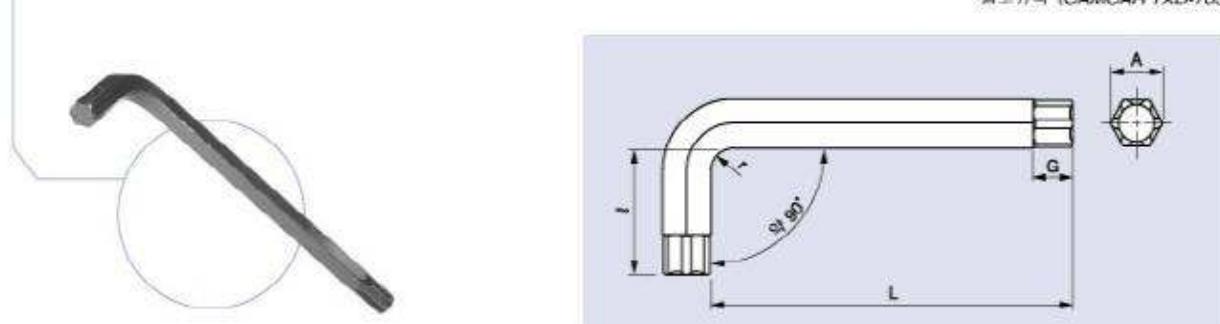
나사의 호칭 d	피치 P	드라이버 사이즈	ds2		dc		k		T		t 최 소	h 최 소	머리부면위 참고	r 최 소	da 최 대	z 최 대	b_{+3}^{+0}
			기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차	기준치수	허용차							
M 5	0.8	E 6	5	0	8.5	0	5.5		1.7		0.8	1.2	1.0	0.2	5.7	0.9	16
M 6	1	E 8	6	-0.1	10	-0.36	6.5		1.8	0	1.1	1.7	1.3	0.25	6.8	1	18
M 8	1.25	E10	8		13		8.2		2.5	-0.25	1.4	2.1	1.8		9.2	1.2	22
M10×1.25	1.25			0		0			3.2		1.8	2.5	2.1		0.4		
M10	1.5	E12	10	-0.15	16	-0.43	10.0								11.2	1.5	26

비 고 1. 끝드의 나사 끝단형상은 원적축으로, M3이라는 절단면 그대로 M10이상은 단위해야 한다.
2. 나사가 없는 부분의 치름(da1)값은 일반 보통 나사의 유호 경으로 한다.

3. 물안전 나사의 치이(x)는 최대 30°로 한다.
4. 단위선 끝단의 치경(db)은 끝드 나사의 각경 이하로 한다.

6 Lobe L형 렌치 (스틸)

6 Lobe Socket Screws Keys
참고규격 (CAMCAR TXD-703)



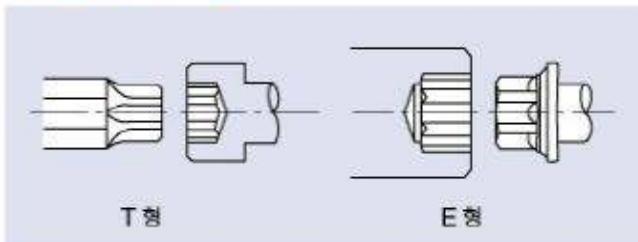
● TORX L형 렌치의 치수 · 정도

드라이버 사이즈	호 칭 국각축	A 참 고	G 최 소	J 최 약	L 최 약	r 최 약	최소 피단 토크 (참고)	
							kgf·cm	(N·m)
T 6		1.97	1.53	15.5	42.2	1.6	7.7	0.75
T 8		2.30	1.65	15.5	47.6	2.3	22	2.15
T 10	IT10	2.72	2.16	16.7	50.8	2.8	38	3.72
T 15	IT15	3.26	2.29	17.9	54.0	3.3	65	6.37
T 20	IT20	3.84	2.54	19.1	57.2	3.9	107	10.48
T 25	IT25	4.40	2.79	20.2	60.3	4.5	162	15.87
T 27	IT27	4.96	3.05	21.5	63.5	5.0	229	22.4
T 30	IT30	5.49	3.30	23.8	69.9	5.5	317	31.1
T 40	IT40	6.60	4.57	26.2	76.2	6.6	553	54.2
T 45	IT45	7.70	5.33	28.6	82.6	7.8	879	86.1
T 50	IT50	8.79	6.05	31.8	95.3	8.8	1,350	132.3

비 고 1. L 렌치 본체는 LT형을 원형, IT형은 유틀형으로 한다.
2. 6 Lobe L형 렌치의 경도는 40~56HRC로 한다.

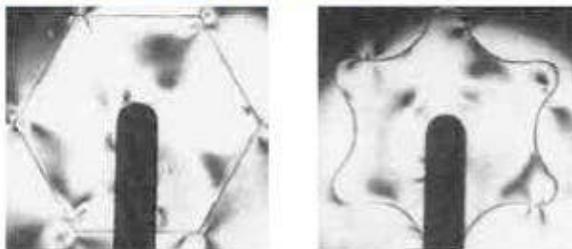
확실하게 토크를 전달하는 "6 Lobe"는 체결의 신뢰를 높이고, 작업의 고속화 자동화가 용이하며 안전성도 높아 국내뿐 아니라 국제적으로도 항공기, 자동차, 가전제품, 산업기기 등 폭넓은 분야에서 애용되고 있습니다.

● 6 Lobe 나사의 구조



6 Lobe의 기본적 형상은 6개의 깽을 곡선으로 구성되며, 구멍상태를 'T형', 축 상태를 'E형'이라고 부릅니다.

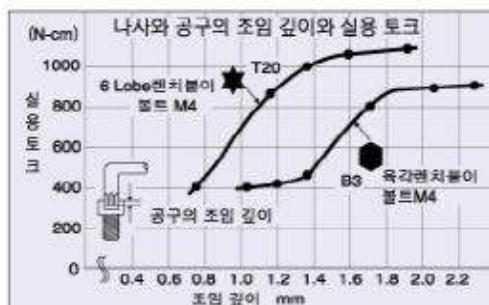
● 이상적인 6 Lobe의 응력분석



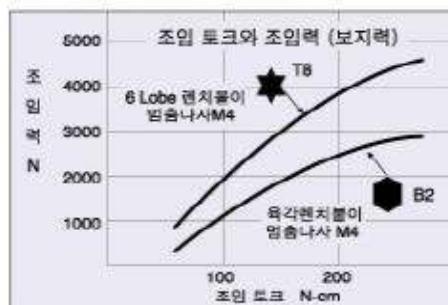
회전력이 주어졌을 때의 광단성 사진으로, 육각은 <모서리>에 응력이 집중되는 데 대비, 6 Lobe는 응력이 넓은 면에서 이상적인 각도로 분포합니다.

6 Lobe 나사의 장점

■ 육각구멍에 비해 조금만 끼워도 쉽게 조일 수 있습니다.



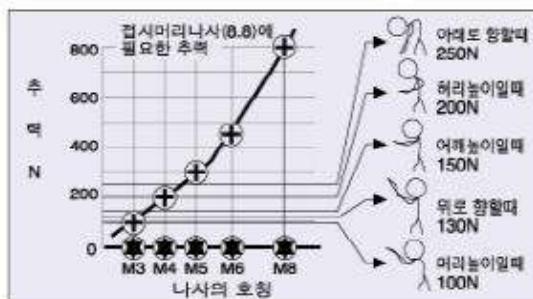
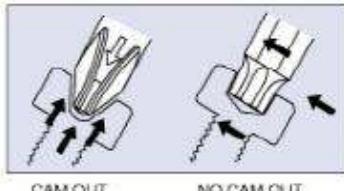
■ 토크의 전달효율이 우수합니다.



■ 심자구멍에 비해 어떤 자세에서도 쉽게 조일 수 있습니다.

추력(推力)과 캠 아웃은 심자구멍이 나사의 속명입니다. 심자구멍이 나사를 조일 경우 끝면으로 문액이 발생하여, 비트가 캠 아웃하여 토크가 충분히 전달되지 않기 때문에 작업자는 비트가 베지지 않도록 여력의 주력을 가해 체결해야 합니다.

이 때문에 토크 전달의 불확실성과 함께 힘을 들여야 하는 것이 큰 부담이 되지만, 6 Lobe는 캠 아웃 현상이 없기 때문에 토크 전달도 정확하고, 작업자의 피로로 연결되는 어려움의 힘을 들이지 않아도 되기 때문에 작업성이 대폭 향상됩니다.



● T형 나사의 호칭과 드라이버 사이즈

나사의 호칭	M3(3.5)	M4(4.5)	M5	M6	M8	M10
T형 드라이버 사이즈	렌치풀드	T 10	T 25	T 27	T 30	T 45
	멍肱나사	T 6	T 8	T 10	T 20	T 27
	접시·버튼·작은나사	T 10	T 20	T 25	T 30	T 40

● E형 나사의 호칭과 드라이버 사이즈

나사의 호칭	M3	M4	M5	M6	M8	M10
E형 드라이버 사이즈	풀드·작은나사	E 4	E 5	E 6	E 8	E 10

도금가이드 (1)

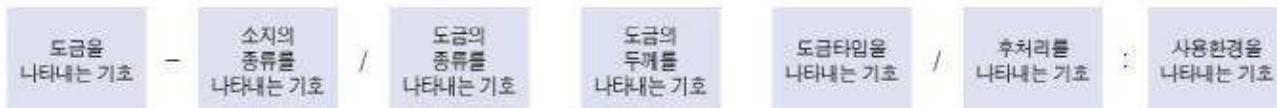
■ 전기도금

「도금」에 의한 표면 처리기술은 눈부시게 진보하여, “기능” “방청” “장식” (공업적 특성)을 소지인 강철 및 동, 알루미늄, 아연 등의 합금에 부여합니다. 게다가 최근에는 복잡한 형상의 플라스틱 소자에도 다중하고 다채로운 「전기도금」을 실시하게 되었습니다. 그 결과 소자가 갖는 본래의 특성에 「도금」에 의해 부가된 이점과 특성이

상품가치를 비약적으로 향상시킨다고 말할 수 있습니다.
이들 「도금 가공」 중, 특히 “나사”와 관계가 깊은 철강소재(鐵鋼素地)에 관한 「전기도금」과 「아연도금」에 대해 간단히 정리해 보겠습니다.

■ 기호

도금의 기호는 JIS H0404-1988에 의해 다음과 같이 표시합니다:



예 : 전기도금, 철소재, 아연도금 15μm 이상, 유색크로메이트 처리, 동상 옥외에서 사용

1) 도금을 나타내는 기호

- 전기도금을 나타내는 기호는 Ep. 또는 SPLE로 한다.

2) 소재의 종류를 나타내는 기호

- 소자가 금속인 경우에는 그 금속의 원소기호로 한다.
- 소자가 합금인 경우에는 주성분금속의 원소기호로 한다.

예 : 철, 강 및 이들의 합금 Fe

3) 도금의 종류를 나타내는 기호

- 원소기호로 한다.
- 합금도금의 경우는 합금률 구성하고 있는 주요 원소의 원소기호를 하이픈(–)으로 연결한다.

예 : 아연–니켈 합금 도금 Zn-Ni

4) 도금의 두께를 나타내는 기호

- 유호면에서의 최소 두께를 μm 단위로 나타낸 숫자로 한다.

예 : 층 도금 10μm 이상 Cu 10

5) 도금의 두께의 의한 등급을 나타내는 기호

- 도금두께에 의한 등급구분을 실시한 경우에는 등급구분에 의한 도금기호 및 두께를 나타낸다.

예 : 철강소재상의 니켈도금 (두께 3μm, 11급)
Fe/Ni[1]/

6) 도금 타입을 나타내는 기호

- 표1 참조

예 : 삼층니켈도금 20μm 이상 Ni 20t

7) 후처리를 나타내는 기호

- 표2 참조
- 2층 이상의 후처리를 실시한 경우에는 처리조작 순서 또는 소자에 가까운 순서로 원쪽에서 모른쪽으로 각 기호를 꿈마로 구분하여 나타낸다.

예 : 아연도금 10μm 이상, 베이킹, 광택 크로메이트 처리

Zn 10/HB, CM1

8) 사용 환경을 나타내는 기호

- 장식, 방식 등의 목적으로 도금 제품을 사용할 경우 그 사용 환경을 표3과 같이 구분하여 기호로 나타낸다.

▼ 표1 도금타입 및 그 기호

도금 타입	기호	참고
광택도금	b	동, 니켈, 그름 금·온, 합금도금 등
반광택도금	s	
비로드도금	v	
비평활도금	n	
무광택도금	m	
복합도금	cp	
무색도금	bk	
이충도금	d	
삼층도금	t	
보통도금	r	
마이크로포러스도금	mp	나켈 도금 등
마이크로그腊도금	mc	
크래프리도금	cf	

▼ 표2 후처리를 나타내는 기호

후처리	기호
수소제거베이킹	HB
황산염처리	DH
광택크로메이트처리	CM1
유색크로메이트처리	CM2
도장	PA
착색	CL
변색방지처리	AT

▼ 표3 사용 환경, 사용 환경조건 및 기호

사용환경	사용환경조건	기호	참고
A	부식성이 강한 옥외환경	A	해변, 공연지역 등
B	보통 옥외환경	B	전원, 주택지역 등
C	습도가 높은 옥내환경	C	욕실, 주방
D	보통 옥내환경	D	주택, 사무실 등

■ 도금의 종류 · 기호 및 적용기준

JIS D 0201-1995 자동차부품에 주로 방식·방형 및 장식의 목적으로 실시하는 전기도금의 등급에 대해 일부를 발췌하여 표시합니다.

▼ 표4 아연도금의 적용기준

소재의 종류	도금두께 (최소) μm	도금의 기호	사용환경	적용부품의 예
철	5	Ep-Fe/Zn 5 [MFZn 5]	2급	나사류
	8	Ep-Fe/Zn 8 [MFZn 8]	3급	글램프, 스테이, 볼트, 너트, 볼팅렛
	13	Ep-Fe/Zn 13 [MFZn 13]	4급	
아연 및 아연합금	5	Ep-Zn/Zn 5 [MZn 5]	2급	와셔, 미리메이스
	8	Ep-Zn/Zn 8 [MZn 8]	3급	
동 및 동 합금	2	Ep-ZCu/Zn 2 [MBZn 2]	1급	나사류

b) 고 아연도금에는 크로메이트 처리를 실시하는데, 이 경우 후세 크로메이트는 K, 녹색 크로메이트는 G, 광택 크로메이트는 P, 유색 크로메이트는 C를 도금 기호 끝에 붙여서 표기한다. 또 광택 크로메이트는 일반적으로 차내부품 및 차외부품의 내부에 들어가는 부품에 사용하고, 후세 크로메이트는 상시 손이 닿는 부품에는 사용하지 않는 것이 바람직하다.

▼ 표5 사용환경의 등급

등급	사용환경
4급	격한 사용 환경에 노출된 차외
3급	보통 차외
2급	엄격한 사용 환경에 노출된 차내
1급	보통 차내

■ 종류, 등급 및 기호

▼ 표6 동-니켈 도금의 등급 및 기호

등급	도금최소두께 (μm)	기호
1급	3	Ep-Fe/Cu+NiB 20 또는 Ep-Fe/Cu+NiB [1]
2급	5	Ep-Fe/Cu+NiB 15 또는 Ep-Fe/Cu+NiB [2]
3급	10	Ep-Fe/Cu+NiB 10 또는 Ep-Fe/Cu+NiB [3]
4급	15	Ep-Fe/Cu+NiB 5 또는 Ep-Fe/Cu+NiB [4]
5급	20	Ep-Fe/Cu+NiB 3 또는 Ep-Fe/Cu+NiB [5]

■ 종류, 등급 및 기호

▼ 표7 니켈-크롬, 동-니켈-크롬 도금의 등급 및 기호 (JIS H 8617-1999에서 발췌)

도금 금속의 종류	등급	하자도금 최소두께 (μm)	최상층도금 최소두께 (μm)	기호
니켈- 크롬 도금	1급	NiB	3	Crr
	2급	NiB	5	Crr
	3급	NiB	10	Crr
	4급	NiB	15	Crr
	5급	NiB	20	Crr
	6급	NiB	25	Crmp
	7급	NiB	30	Crr
	8급	NiB	40	Crr
	9급	NiB	30	Crmp
동-니켈- 크롬 도금	1급	Cu, NiB	3	Crr
	2급	Cu, NiB	5	Crr
	3급	Cu, NiB	10	Crr
	4급	Cu, NiB	15	Crr
	5급	Cu, NiB	25	Crr
	6급	Cu, NiB	30	Crr
	7급	Cu, NiB	30	Crme
	8급	Cu, NiB	50	Crr
	9급	Cu, NiB	45	Crme
			50	Crmp
			45	Crmp

도금가이드 (2)

■ 아연도금

「아연도금」은 대표적인 방청 도금법으로 블트·너트류 뿐만 아니라 광범위한 분야에서 활용되고 있습니다. 철의 방식(防錆)에 극히 효과적일 뿐 아니라, 도금육 및 크로메이트 처리의 진보에 의해 외관성능도 향상되어 장식적 용도에서의 평가도 높아졌습니다. 도금 육에는 표9의 각 육이 실용화되어 있어 소재의 성질과 형상, 완성 외관 등을 고려하여 최적의 육을 선정할 수 있지만, 내식성은 도금의 막후나 후처리법에 따라 큰 차이가 생기기 때문에 사용목적과 환경에 맞는 정확한 도금사양을 지시하는 것이 중요합니다. (각 육의 특성에 대해서는 표1 참조)

일반적으로 「아연도금」은 도금만 한 상태에서는 비교적 변색, 부식

되기 쉽기 때문에 그림1의 처리공정에 따라 4종류의 크로메이트 처리를 실시하여 이용하고 있습니다. 각각의 크로메이트 처리에 대한 개요는 표11과 같습니다.

단, 유의해야 할 것은 공업오염이 비교적 적은 전원지대, 주택지대, 해변지대에서는 우수한 방청력을 발휘하지만, 오염이 심한 공업지대, 특히 5~10월의 고습도 시기일수록 「아연도금」의 부식이 쉽게 진행되기 때문에 오염이 극심한 공업지대에서 사용하는 아연 도금의 경우에는 막후를 한층 두껍게 하거나, 유색 크로메이트 처리 또는 녹색 크로메이트 처리를 반드시 실시하는 것이 중요합니다. (표12 참조)

■ 아연도금의 등급기호 및 사용환경 (JIS H 8610-1999에서 발췌)

▼ 표8 도금의 등급 및 도금의 최소두께

등급	기호	참 고	
		ISO Service Condition No.	μm
1급	2	—	
2급	5	1	
3급	8	2	
4급	12	3	
5급	20	3	
6급	25	4	

참고표 사용환경, 사용조건 및 기호

사용환경	사용환경조건	기호	참 고	
			ISO Service Condition No.	예
D	일반 국내환경	D	1	주택, 사무실 등
C	습도가 높은 국내환경	C	2	목실, 주방 등
B	일반 옥외환경	B	3	전원, 주택지역 등
A	부식성이 강한 옥외환경	A	4	해변, 공업지역 등

▼ 표9 아연도금육의 종류와 특징

종 류	특 징
청화육	오래전부터 보급된 가장 일반적인 도금육. 2차 가공성이 양호하고 균일 전착성이 우수하여 특히 프레스 소품이나 복잡한 형상에 적합하다.
진계이트육	청화육에서 CN을 제거한 알칼리육으로 10년 전부터 급속히 보급되었다. 균일 전착성이 우수하여 프레스 소품이나 블트, 너트 육에 적용된다.
산성육	상기 두 가지 육에 비해 전류효율이 양호하며, 도금중 수소취성이 거의 발생하지 않는다. 특히 철 합금이나 철령물의 도금에 적합하다.

▼ 표10 방청도금의 특성비교

도금의 종류	아 연			철 - 아 연 합 금	아 연 - 니 켈 합 금
	청 화 육	진 계 이 트 육	산 성 육		
경 도 (HV)	60 ~ 80	90 ~ 120	70 ~ 90	14.5 ~ 14.9	160 ~ 170
균 일 전 착 성	A	A	B	A	B
수 소 취 성	C	C	A	B	A
광 물 도 금	C	C	A	A	B
프레스물의 도금	A	A	A	A	A
나사, 블트 도금	A	A	A	A	A

■ 전처리

도금을 실시하기 전에 제품에 부착된 유지나 농 등의 오염을 제거하여, 표면을 도금에 가장 적합한 상태로 만들어야 합니다.
이러한 도금 전(前)공정을 전처리라고 하고 보통 탈지와 산세공정

을 실시합니다.

전처리는 도금의 품질과 작업 성능률을 향상시키는 중요한 공정으로 반드시 실시해야 합니다.

1) 탈지

금속표면에 부착된 가름이나 유성 오염을 제거하는 조작으로, 나사 제품은 보통 감화(비누화) 유지를 사용하는 알칼리 탈지를 사용하며, 고정도의 탈지를 필요로 할 경우에는 알칼리 용액을 사용하는 전해탈지(電解脫脂) 방법이 있습니다.

2) 산세(酸洗)

도금전의 제품은 농이 발생했거나 스케일이라 부르는 산화 피막으로 덮여 있을 수 있습니다. 이를 산액에 침청시켜 제거하는 것을 산세라 합니다.

■ 수소취성과 베이킹 처리

고탄소강과 탄소함유량이 많은 특수강 등은 산세척이나 도금에서 옥 속에서 발생하는 수소를 흡수하는데, 이 수소원자가 강 속에서 수소분자가 되어 소재를 약하게 만들어 균열의 원인이 됩니다.
따라서 산세척이나 도금 후에는 4시간 이내에 약 2000°C 4시간 가열하여 강 속의 수소를 방출시켜야 하는데, 이 처리를 베이킹 처리라고 합니다.

■ 크로메이트 처리

아연 도금에 없어서는 안 되는 크로메이트 처리는 크롬산을 함유한 처리액을 사용하여 침청 또는 전해법으로 도금 표면상에 크롬산염 피막을 생성시키는 것으로, 이 피막은 내식성 개선과 표면상에 광택을 주며 미관을 좋게 합니다.

크로메이트 처리는 그림 1과 같이 아연 도금, 베이킹 처리 후에 실시합니다.

그림1 아연도금의 처리공정



▼ 표11 각종 크로메이트 처리의 특징

후처리의 종류	타입	외관색조	사용조건·목적
광택 크로메이트 (유니크로)	외관형	청은백색	미관을 주고, 내식성을 그다지 중시하지 않는 부품
	내식형	블루~세미엘로	내식성을 중시하는 R/L의 색별로
유색 크로메이트		황금색 또는 무지개색	내식성을 중시한 부품
흑색 크로메이트	외관형	흑색	내식성이 앙호하고, 장식부품에도 자주 이용된다. 내마모성을 중시하지 않는 부품
	내식형	흑색	내식성을 중시한 부품으로 내후미관성도 우수함
녹색 크로메이트		올리브색	과혹한 부식 환경에 사용되는 부품

▼ 표12 크로메이트 피막의 등급·종류 및 기호

등급	업종	기호	단위면적당 피막질량 g/m ²	대표적 색상(참고)
1급	광택	CM1A	0.5이하	투명, 때로는 블루
	담황색	CM1B	1.00이하	약한 간접모양
2급	황색	CM2C	0.5이상~1.50이하	황색 간접모양
	녹색	CM2D	1.50이상	올리브, 그린, 브론즈, 갈색

* 인증자료: JIS 텐드북
전기도금 가이드 (발행: 일본평생공업조합연합회)

강제 볼트 · 작은 나사의 기계적 성질

JIS B 1051-2000 발췌

■ 강도구분에 대한 기계적 성질

▼ 표 1

기계적 성질		강도구분												
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8(2)	10.9	12.9		
인장강도 Rm (3) (4) N/mm ² (kgf/mm ²)		호칭	300	400		500	600	800	800	900	1,000	1,200		
		최소	330 33.7	400 40.8	420 42.8	500 51.0	520 53.0	600 61.2	800 81.6	830 84.6	900 91.8	1,040 106	1,220 124	
경 도	비커스 경도 HV	최소	95	120	130	155	160	190	250	255	230	320	365	
	브리넬 경도 HB	최소	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366	
	도크렐 경도 HRB	최대			209 (5)			238	304	318	342	361	414	
		최소	52	67	71	79	82	89	—	—	—	—	—	
HRC		최대			95.0 (5)			99.5	—	—	—	—	—	
		최소	—	—	—	—	—	—	22	23	28	32	39	
		최대						32	34	37	39	44	—	
		표면 경도 HV0.3	최대									(6)	—	
하향복집 ReL (7) N/mm ² (kgf/mm ²)	호칭	180	240	320	300	400	480						—	
	최소	190 19.4	240 24.5	340 34.7	300 30.6	420 42.8	480 48.9						—	
	0.2% 내력 Rp0.2 (8) N/mm ² (kgf/mm ²)		호칭					640	640	720	900	1,080	—	
	최소							640 65.3	660 67.3	720 73.4	940 95.9	1,100 112	—	
보증 하중 응력	응력비	0.94	0.94	0.91	0.93	0.90	0.92	0.91	0.91	0.90	0.88	0.88	—	
	N/mm ² (kgf/mm ²)	180 18.4	225 22.9	310 31.6	280 28.6	380 38.7	440 44.9	580 59.1	600 61.2	650 66.3	830 84.6	970 98.9	—	
피단신율 %	최소	25	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8	—	
쇄기안경강도								인장강도의 최소치보다 적으면 안 된다.					—	
충격강도 J (kgf·m)	최소				25 2.25	—		30 3.05	30 3.06	25 2.55	20 2.04	15 1.53	—	
두부(頭部) 타격강도								파괴되면 안 된다.					—	
나사선의 피탈단부의 높이 E	최소								1/2H1	2/3H1	3/4H1		—	
와전탈단부의 깊이 G mm	최소									0.015			—	

주의 1) 강도구분 8.8의 강구조용 볼트는 나사의 호칭 길이 12mm로 구분한다.

2) 강도구분 9.8은 나사의 호칭 지름 16mm이하의 것에만 적용된다.

3) 최소 인장강도는 호칭길이 2.50이상의 것에 적용하고, 호칭 길이 2.50미만의 것 또는 인장 시험이 불가능한 것(예를 들면 특수한 미리형상의 것)에는 최소 경도를 적용한다.

4) 제품 상태에서 실시하는 시험 인장하중에는 최소인장강도 Rm(min)을 근거로 계산한 표5의 값은 이용한다.

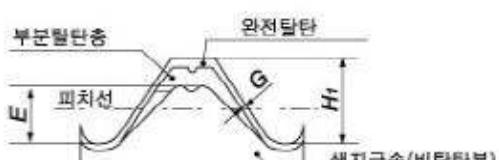
5) 볼트, 나사 및 스텀드 볼트의 나사부 끝의 경도는 250HV, 238HB 또는 99.5HRB 이하로 한다.

6) 강도구분 8.8~12.9 제품의 표면경도는 내부 경도보다 비커스 경도 HV0.3 값에서 30포인트를 넘는 차이가 있으면 안 된다. 단, 강도구분 10.9 제품의 표면경도는 300HV를 넘으면 안 된다.

7) 하향복집 ReL을 측정할 수 있는 것은, 0.2% 내력 Rp0.2에 의한다. 강도구분 4.8, 5.8 및 6.8에 대한 ReL 수치는 계산을 위한 것이라 실증을 위한 값이 아니다.

8) 강도구분 표시방법에 따른 향복응력비 및 최소 0.2% 내력 Rp0.2는, 산출시험편에 의한 시험에 적용한 것으로 제품 그 자체에 의한 시험이기 때문에, 이를 수치를 구하려고 하면 제품의 제조방법 또는 나사의 거울 크기 등이 원인이 되어 값이 변할 수 있다.

그림 1 표면 탄소상태에 대한 평가



H1 : 최대실체상태의 나사선의 높이

[H1 및 E(최소)치는 표2참조]

▼ 표 2 H1 및 E(최소) 수치

나사의 피치 P		0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	
H1		0.307	0.368	0.429	0.491	0.613	0.767	0.920	1.074	1.227	1.534	1.840	2.147	2.454	
E (최소)	강 도 구 분	8.8, 9.8	0.154	0.184	0.215	0.245	0.307	0.384	0.460	0.537	0.614	0.767	0.920	1.074	1.227
		10.9	0.205	0.245	0.286	0.327	0.409	0.511	0.613	0.716	0.818	1.023	1.227	1.431	1.636
		12.9	0.230	0.276	0.322	0.368	0.460	0.575	0.690	0.806	0.920	1.151	1.380	1.610	1.841

■ 재료 및 열처리

▼ 표 3

강도구분	강 재료와 열처리	화학성분(체크분석) %					템퍼링 °C
		C		P	S	B(9)	
		최대	최대	최대	최대	최대	
3.6 (10)	탄소강	—	0.20	0.05	0.06	0.003	—
4.6 (10)		—	0.55	0.05	0.06	0.003	—
4.8 (10)		0.13	0.55	0.05	0.06	0.003	—
5.6		—	0.55	0.05	0.06		—
5.8 (10)		—	0.55	0.05	0.06		—
6.8 (10)		—	0.55	0.05	0.06		—
8.8 (11)	첨가물(B, Mn, Cr) 낮은 탄소강, 담금질뜨임	0.15 (12)	0.40	0.035	0.035	0.003	425
	탄소강, 담금질 뜨임	0.25	0.55	0.035	0.035		—
9.8	첨가물(B, Mn, Cr) 낮은 탄소강, 담금질뜨임	0.15 (12)	0.35	0.035	0.035	0.003	425
	탄소강, 담금질 뜨임	0.25	0.55	0.035	0.035		—
10.9 (13) (14)	첨가물(B, Mn, Cr) 낮은 탄소강, 담금질뜨임	0.15 (12)	0.35	0.035	0.035	0.003	340
	탄소강, 담금질 뜨임	0.25	0.55	0.035	0.035		—
10.9 (14)	첨가물(B, Mn, Cr) 낮은 탄소강, 담금질뜨임	0.15 (12)	0.55	0.035	0.035	0.003	425
	합금강(15), 담금질 뜨임	0.20	0.55	0.035	0.035		—
12.9 (14) (16) (17)	합금강(15), 담금질 뜨임	0.28	0.50	0.035	0.035	0.003	380

주. 의 ⑨ 보트의 합유량은 비유호 보트이 티탄 및 알루미늄의 청기에 의해 제어되는 조건에서 0.005%까지 허용한다.

10) 이들 강도구분의 재료에는 제작장을 사용해도 된다. 단, 유황(S), 인(P) 및 납(Pb)의 최대 합유량은 다음에 따른다.

S : 0.34%, P : 0.11%, Pb : 0.35%

11) 나사의 직경은 20mm를 넘는 것은 충분한 담금성이 필요할 경우 강도구분 10.9 용의 재료를 사용하는 것이 좋다.

12) C가 0.25% 이하인 보온강의 경우에는 Mn의 합유량은 강도구분 8.8에 대해 0.6% 이상, 9.8, 10.9 및 10.9인 것은 0.7% 이상으로 해야 한다.

13) 강도구분 재료에는 강도구분 기호에 언더라인을 그어 식별해야 한다. 그리고 표1에서 규정한 강도구분 10.9의 모든 기계적 성질을 만족시켜야 한다. 단, 10.9는 뜨임 온도가 낮기 때문에 고온에서는 릴랙세이션 특성을 달라진다. (표4 참조)

14) 강도구분 재료에는 뜨임 편 담금상태에서 나사부 풍선면의 중심부분이 약90%의 마르텐사이트 조직이 되도록 충분한 담금성을 고려하는 것이 바람직하다.

15) 합금강은 다음의 합금원소를 2종류 이상 포함하고 있어야 한다. 각 원소의 최소 합유량은 다음과 같다.

크롬(Cr) 0.30%, 니켈(Ni) 0.30%, 몰리브덴(Mo) 0.20%, 바나듐(V) 0.10%

상기 합금원소를 2종류 이상 조합하여 활용시킬 때 개개의 원소량이 상기 최소량보다 적은 경우에는 조합시키는 원소의 합유량에 조합시키는 다른 원소에 대한 상기 최소량의 합계의 70% 이하가 되어서는 안 된다.

16) 강도구분 12.9의 것은 인장시험에 적용하는 표면에 경화면비경으로 확인 가능한 백색의 인 농화층이 있어사는 안 된다.

17) 쇠화설문 및 끌임 온도는 조사 중에 있다.

■ 고온에서의 하향복점 또는 0.2%내력

▼ 표 4

강도구분	온도					적용되는 강도구분
	20°C	100°C	200°C	250°C	300°C	
	하향복점 Rel 또는 0.2% 내력 Rp 0.2N/mm²					
5.6	300	270	230	215	190	
8.8	640	590	540	510	480	
10.9	940	875	790	745	705	
10.9	940	—	—	—	—	
12.9	1100	1020	925	875	825	

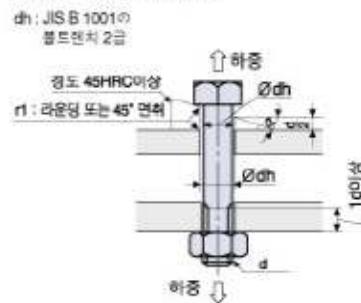
■ 쇠기 인장시험

쇠기인장시험은 그림2에서 규정한 쇠기의 JIS Z 2241에 규정된 인장시험에 참조하여 시험한다. 유각(游離)나사부(불완전 나사부 제외)의 길이를 10mm으로 하고, 표6 치수의 경도 쇠기를 머리 외면의 아래에 끼운다. 쇠기 인장시험은 볼트 및 나사가 파괴될 때까지 계속해야 한다.

본 시험에 합격하기 위해서는 피단이 볼트 원통부 또는 나사부에서 발생해야 하며, 두부와 원통부의 연결부분에서 발생하면 안 된다. 볼트는 쇠기인장시험과 쇠기 없는 인장시험에서 모두 피단되기 전에 볼트가 속한 강도구분에 대응하는 최소인장하중(표5)에 견디어야 한다.

머리아래 깨지 비틀려 잘린 나사 제품으로 만일 균열이 유거나사부에서 발생하고, 그 균열이 진행되어 머리와 원통부의 연결부분까지 파단된 경우에는 합격한 것으로 한다.

그림2 쇠기 인장시험



▶ 고온도에서의 하향복점 또는 0.2%내력

볼트, 나사 및 스타드볼트의 기계적 성질은 고온이 되면 온도와 같이 변화한다. 상기 표는 참고로 고온상태에서의 하향복점 또는 0.2% 내력의 대략적인 수치를 나타낸 것으로, 본 데이터는 시험 요구사항으로 이용할 수 없다. 고온상태가 연속적으로 계속될 경우 중요시하게 않으면 안 되는 릴랙세이션에 발생할 수 있다. 대표적인 예로 300°C의 환경온도에서 100시간 유지하면 향복점의 저하도 초기 체결력이 25% 이상 저하될 것으로 사료된다.

▼ 표 6 쇠기 형상각도

나사 호칭 경 d mm	각도 α ± 30°				
	원통부 길이가 2d미만인 것		전나사인 것 및 원통부의 길이가 2d미만인 것		
	적용되는 강도구분	적용되는 강도구분	적용되는 강도구분	적용되는 강도구분	적용되는 강도구분
—	6	0.7	3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 9.8, 10.9	3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 9.8, 10.9	6.8, 12.9
6	12	0.8	10°	6°	6°
12	20	1.3			
20	39	1.6	6°	4°	4°

TECHNICAL

■ 수나사 부품의 최소 인장하중

▼ 표 5

단위: N(kgf)

나사의 호칭	파치 mm	유 효 단면적 mm ²	수나사 부품의 강도 구분									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
최소 인장 하중												
M 1.6	0.35	1.27	(420) (42.6)	(510) (52.0)	(530) (54.0)	(640) (65.3)	(660) (67.3)	(700) (77.5)	(1,020) (104)	(1,140) (110)	(1,320) (135)	(1,500) (158)
M 2	0.4	2.07	(680) (69.3)	(830) (84.6)	(870) (88.7)	(1,040) (106)	(1,080) (110)	(1,240) (126)	(1,660) (169)	(1,860) (190)	(2,150) (219)	(2,530) (258)
M 2.2	0.45	2.48	(820) (83.6)	(990) (101)	(1,040) (106)	(1,240) (126)	(1,290) (132)	(1,490) (152)	(1,980) (202)	(2,230) (227)	(2,580) (263)	(3,030) (309)
M 2.5	0.45	3.39	(1,120) (114)	(1,360) (139)	(1,420) (145)	(1,700) (173)	(1,780) (179)	(2,030) (207)	(2,710) (276)	(3,050) (311)	(3,530) (360)	(4,140) (422)
M 3	0.5	5.03	(1,660) (169)	(2,010) (205)	(2,110) (215)	(2,510) (256)	(2,620) (267)	(3,020) (308)	(4,020) (410)	(4,530) (462)	(5,230) (533)	(6,140) (626)
M 3.5	0.6	6.78	(2,240) (228)	(2,710) (276)	(2,850) (291)	(3,390) (346)	(3,530) (360)	(4,070) (415)	(5,420) (553)	(6,100) (622)	(7,050) (719)	(8,270) (843)
M 4	0.7	8.78	(2,900) (296)	(3,510) (358)	(3,690) (376)	(4,390) (448)	(4,570) (466)	(5,270) (537)	(7,020) (716)	(7,900) (806)	(9,130) (931)	(10,700) (1,090)
M 5	0.8	14.2	(4,600) (478)	(5,690) (579)	(5,980) (608)	(7,100) (724)	(7,380) (753)	(8,520) (860)	(11,350) (1,160)	(12,900) (1,310)	(14,800) (1,510)	(17,300) (1,760)
M 6	1	20.1	(6,630) (676)	(8,040) (820)	(8,440) (861)	(10,000) (1,020)	(10,400) (1,060)	(12,100) (1,230)	(16,100) (1,640)	(18,100) (1,850)	(20,900) (2,130)	(24,500) (2,500)
M 7	1	28.9	(9,540) (973)	(11,600) (1,180)	(12,100) (1,230)	(14,400) (1,470)	(15,000) (1,530)	(17,300) (1,760)	(23,100) (2,360)	(26,000) (2,650)	(30,100) (3,070)	(35,300) (3,600)
M 8	1.25	36.6	(12,100) (1,230)	(14,600) (1,490)	(15,400) (1,570)	(18,300) (1,870)	(19,000) (1,940)	(22,000) (2,240)	(29,200) (2,960)	(32,900) (3,350)	(38,100) (3,890)	(44,600) (4,550)
M 8×1	1	39.2	(12,900) (1,320)	(15,700) (1,600)	(16,500) (1,680)	(19,600) (2,000)	(20,400) (2,080)	(23,500) (2,400)	(31,360) (3,200)	(35,300) (3,600)	(40,800) (4,160)	(47,800) (4,870)
M10	1.5	58.0	(19,100) (1,950)	(23,600) (2,370)	(24,400) (2,490)	(29,000) (2,960)	(30,200) (3,080)	(34,800) (3,550)	(46,400) (4,730)	(52,200) (5,320)	(60,300) (6,150)	(70,800) (7,220)
M10×1.25	1.25	61.2	(20,200) (2,060)	(24,500) (2,500)	(25,700) (2,620)	(30,600) (3,120)	(31,800) (3,240)	(36,700) (3,740)	(49,000) (5,000)	(55,100) (5,620)	(63,600) (6,490)	(74,700) (7,820)
M12	1.75	84.3	(27,800) (2,830)	(33,700) (3,440)	(35,400) (3,610)	(42,200) (4,300)	(43,800) (4,470)	(50,600) (5,160)	(67,400) (6,870)	(75,900) (7,740)	(87,700) (8,940)	(103,000) (10,500)
M12×1.25	1.25	92.1	(30,400) (3,100)	(36,800) (3,750)	(36,700) (3,950)	(46,100) (4,700)	(47,900) (4,880)	(55,300) (5,640)	(73,700) (7,520)	(82,900) (8,450)	(95,800) (9,770)	(112,400) (11,460)
M14	2	115	(38,000) (3,870)	(46,000) (4,690)	(48,300) (4,930)	(57,500) (5,860)	(59,800) (6,100)	(69,000) (7,040)	(92,000) (9,380)	(104,000) (10,600)	(120,000) (12,200)	(140,000) (14,300)
M16	2	157	(51,800) (5,280)	(62,800) (6,400)	(65,000) (6,720)	(79,500) (8,000)	(81,600) (8,320)	(94,000) (9,500)	(125,000) (12,700)	(141,000) (14,400)	(163,000) (16,600)	(192,000) (19,600)
M16×1.5	1.5	167	(55,100) (5,620)	(66,800) (6,810)	(70,100) (7,150)	(83,500) (8,510)	(86,800) (8,850)	(100,000) (10,200)	(134,000) (13,700)	(150,000) (15,300)	(174,000) (17,700)	(204,000) (20,800)
M18	2.5	192	(63,400) (6,470)	(76,800) (7,830)	(80,600) (8,220)	(96,000) (9,790)	(99,800) (10,200)	(115,000) (11,700)	(159,000) (16,200)	—	(200,000) (20,400)	(234,000) (23,900)
M20	2.5	245	(80,800) (8,240)	(98,000) (9,990)	(103,000) (10,500)	(122,000) (12,400)	(127,000) (13,000)	(147,000) (15,000)	(203,000) (20,700)	—	(255,000) (26,000)	(299,000) (30,500)
M20×1.5	1.5	272	(89,800) (9,160)	(109,000) (11,100)	(114,000) (11,600)	(136,000) (13,900)	(141,000) (14,400)	(163,000) (16,600)	(226,000) (23,000)	—	(283,000) (28,900)	(332,000) (33,900)
M22	2.5	303	(100,000) (10,200)	(121,000) (12,300)	(127,000) (13,000)	(152,000) (15,500)	(158,000) (16,100)	(182,000) (18,600)	(252,000) (25,700)	—	(315,000) (32,100)	(370,000) (37,700)
M24	3	353	(116,000) (11,800)	(141,000) (14,400)	(148,000) (15,100)	(176,000) (17,900)	(184,000) (18,800)	(212,000) (21,600)	(293,000) (29,900)	—	(367,000) (37,400)	(431,000) (43,900)
M27	3	459	(152,000) (15,500)	(184,000) (18,800)	(193,000) (19,700)	(230,000) (23,500)	(239,000) (24,400)	(275,000) (28,400)	(381,000) (38,900)	—	(477,000) (48,600)	(560,000) (57,100)
M30	3.5	561	(185,000) (18,900)	(224,000) (22,800)	(236,000) (24,100)	(280,000) (28,600)	(292,000) (29,800)	(337,000) (34,400)	(466,000) (47,500)	—	(583,000) (59,400)	(684,000) (69,700)

주의 강구조분트의 경우는 이것들의 값을 다음과 같이 한다.

67,400N → 70,000N (7,140kgf)
92,000N → 95,500N (9,740kgf)
125,000N → 130,000N (13,300kgf)

강제 볼트 · 작은 나사의 기계적 성질

■ 육각렌치볼트의 기계적 성질과 최대 체결 토크(강도구분 10.9, 12.9 보통나사의 경우)

▼ 표7

참고

나사의 호칭	유효단면적 mm ²	최소 인장하중		항복하중		보증하중		허용최대축력[F]		(Tfmax.) 최대체결토크 N·m(kg·m)			
		N (kgf)		N (kgf)		N (kgf)		N (kgf)		K=0.17시		K=0.25시	
		10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9
M 1.6	1.27	1,320 (135)	1,550 (158)	1,190 (121)	1,390 (142)	1,050 (107)	1,230 (125)	832 (83.2)	976 (99.5)	0.23 (0.023)	0.27 (0.027)	0.33 (0.034)	0.39 (0.040)
M 2	2.07	2,150 (219)	2,530 (258)	1,940 (198)	2,270 (232)	1,720 (175)	2,010 (205)	1,360 (138)	1,590 (162)	0.46 (0.047)	0.54 (0.055)	0.68 (0.069)	0.80 (0.081)
M 2.5	3.39	3,530 (360)	4,140 (422)	3,170 (324)	3,720 (380)	2,810 (287)	3,290 (335)	2,220 (226)	2,610 (266)	0.94 (0.096)	1.11 (0.113)	1.39 (0.142)	1.63 (0.166)
M 3	5.03	5,230 (533)	6,140 (626)	4,710 (480)	5,520 (563)	4,180 (426)	4,880 (498)	3,300 (336)	3,870 (394)	1.68 (0.17)	1.97 (0.20)	2.47 (0.25)	2.90 (0.30)
M 4	8.78	9,130 (931)	10,700 (1,090)	8,220 (838)	9,640 (983)	7,290 (743)	8,520 (869)	5,750 (587)	6,750 (688)	3.91 (0.40)	4.59 (0.47)	5.75 (0.59)	6.75 (0.69)
M 5	14.2	14,800 (1,510)	17,300 (1,760)	13,300 (1,360)	15,000 (1,590)	11,800 (1,200)	13,800 (1,410)	9,300 (949)	10,900 (1,110)	7.91 (0.81)	9.28 (0.95)	11.0 (1.19)	13.0 (1.39)
M 6	20.1	20,900 (2,130)	24,500 (2,500)	18,800 (1,920)	22,100 (2,250)	16,700 (1,700)	19,500 (1,960)	13,200 (1,340)	15,400 (1,580)	13.4 (1.37)	15.8 (1.61)	19.8 (2.01)	23.2 (2.36)
M 8	36.6	38,100 (3,890)	44,600 (4,550)	34,300 (3,480)	40,200 (4,100)	30,400 (3,100)	35,500 (3,620)	24,000 (2,450)	28,100 (2,870)	32.6 (3.33)	38.3 (3.90)	48 (4.89)	56.3 (5.74)
M10	58.0	60,300 (6,150)	70,800 (7,220)	54,300 (5,540)	63,700 (6,490)	48,100 (4,900)	56,300 (5,740)	38,000 (3,880)	44,600 (4,550)	64.6 (6.59)	75.8 (7.73)	96 (9.69)	111 (11.4)
M12	84.3	87,700 (8,940)	103,000 (10,500)	78,000 (8,050)	92,600 (9,440)	70,000 (7,140)	81,800 (8,340)	55,200 (5,630)	64,800 (6,610)	113 (11.5)	132 (13.5)	166 (16.9)	194 (19.8)
M14	115	120,000 (12,200)	140,000 (14,300)	108,000 (11,000)	126,000 (12,900)	95,500 (9,740)	112,000 (11,400)	75,300 (7,680)	88,400 (9,010)	179 (18.3)	210 (21.5)	264 (26.9)	309 (31.5)
M16	157	163,000 (16,600)	192,000 (19,600)	147,000 (15,000)	172,000 (17,600)	130,000 (13,300)	152,000 (15,500)	103,000 (10,500)	121,000 (12,300)	280 (28.5)	328 (33.5)	411 (42)	483 (49.2)
M18	192	200,000 (20,400)	234,000 (23,900)	180,000 (18,300)	211,000 (21,500)	159,000 (16,200)	186,000 (19,000)	126,000 (12,800)	148,000 (15,000)	385 (39.3)	452 (46)	566 (57.7)	664 (67.7)
M20	245	255,000 (26,000)	299,000 (30,500)	299,000 (23,400)	269,000 (27,400)	203,000 (20,700)	238,000 (24,300)	161,000 (16,400)	188,000 (19,200)	546 (55.7)	640 (65.3)	803 (81.8)	942 (96)
M22	303	315,000 (32,100)	370,000 (37,700)	284,000 (28,900)	333,000 (33,900)	252,000 (25,700)	294,000 (30,000)	199,000 (20,200)	233,000 (23,700)	742 (75.7)	871 (88.8)	1,090 (111)	1,280 (131)
M24	363	367,000 (37,400)	431,000 (43,900)	330,000 (33,700)	388,000 (39,500)	293,000 (29,900)	342,000 (34,900)	231,000 (23,600)	271,000 (27,700)	944 (96.2)	1,110 (113)	1,390 (142)	1,630 (166)
M27	459	477,000 (48,600)	560,000 (57,100)	430,000 (43,800)	504,000 (51,400)	381,000 (38,900)	445,000 (45,400)	301,000 (30,700)	353,000 (36,000)	1,380 (141)	1,620 (165)	2,030 (207)	2,380 (243)
M30	561	583,000 (59,400)	684,000 (69,700)	525,000 (53,500)	616,000 (62,800)	466,000 (47,500)	544,000 (55,500)	368,000 (37,500)	431,000 (44,000)	1,870 (191)	2,200 (224)	2,760 (281)	3,230 (330)

비 고 1. 상기 표 중의 최소 인장하중 및 보증하중은 JIS B 1051-2000에 따른다.

2. 항복하중 = 내력(파행복집) × 유효 단면적.

3. 이용 폐쇄 측리 ≈ 0.7 × 항복하중 폐쇄 폐쇄 토크(Tfmax) = 토크 계수[K] × 허용 폐쇄 측리[F] × 호칭경[ℓ]에 따른 한줄 값이다.

4. 토크 계수 K = 0.17의 값: 슬립류 폐쇄결재질 SS400, 폐쇄결연 가공 25S정도, 암나사 경도 6g 또는 2급의 경우.

K = 0.25의 값: 전기 아연 도금 폐쇄결재질 SS400, 폐쇄결연 가공 25S정도, 암나사 경도 6g 또는 2급의 경우.

참 고 상기 암나사 재질이 SS400의 경우에는 K = 0.35가 된다.

권장 체결 토크(Tf)

권장 체결 토크(Tf)는 사용공구에 따라 초기 체결력의 차이 때문에 달라집니다.

권장 체결 토크(Tf) = 공구별 수치 × 최대체결토크(fmax)

공구별 수치

1) 손으로 조일 경우 : 0.65 Tfmax

2) 임팩트 드라이버 또는 동력드라이버일 때 : 0.75 Tfmax

3) 토크랜치 또는 토크 제한 렌치일 경우 : 0.65 Tfmax

4) 토크랜치의 경우 : 0.9 Tfmax

주의 상기는 참고수치입니다. 사용시 JIS B 1083 및 1084를 기준으로 적정 체결 토크를 구하십시오.

육각렌치볼트 제품 단종표

JIS B 1176-2000

■ JIS 규격품

단위 : g

[참고]

호칭	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
호칭길이 L mm	1000개당의 계량질량 · 단위 kg ($\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$) (참고)												
2.5	0.085												
3	0.090	0.155											
4	0.100	0.175	0.345										
5	0.110	0.195	0.375	0.67									
6	0.120	0.215	0.405	0.71	1.50								
8	0.140	0.255	0.465	0.80	1.65	2.45							
10	0.160	0.295	0.525	0.88	1.80	2.70	4.70						
12	0.180	0.355	0.585	0.96	1.95	2.95	5.07	10.9					
16	0.220	0.415	0.705	1.16	2.25	3.45	5.75	12.1	20.9				
20		0.495	0.825	1.36	2.65	4.01	6.53	13.4	22.9	32.1			
25			0.975	1.61	3.15	4.78	7.59	15.0	25.4	35.7	48.0	71.3	
30				1.86	3.65	5.55	8.30	16.9	27.9	39.3	53.0	77.8	128
35					4.15	6.32	9.91	18.9	30.4	42.9	58.0	84.4	139
40					4.65	7.09	11.0	20.9	32.9	46.5	63.0	91.0	150
45						7.86	12.1	22.9	36.1	50.1	68.0	97.6	161
50						8.63	13.2	24.9	39.3	54.5	73.0	106	172
55							14.3	26.9	42.5	58.9	78.0	114	183
60							15.4	28.9	45.7	63.4	84.0	122	194
65								31.0	48.9	67.8	90.0	130	205
70								33.0	52.1	71.3	96.0	138	216
80								37.0	58.5	80.2	108	154	241
90									64.0	89.1	120	170	266
100									71.2	96.0	132	186	291
110										107	144	202	310
120										116	156	218	341
130											168	234	366
140											180	250	391
150												266	416
160												282	441
180													491
200													541

온나사부품, 특히 블트의 체결 작업에서 항상 문제가 되는 것은 체결되는 블트 본체에 어느 정도의 축력을 작용시켜야 좋은가, 또는 이를 위해 체결토크를 어느 정도 걸어야 하는지가 가장 필요한 사항이라 생각됩니다. 따라서 나사의 체결과 관계가 깊은 하기의 항목

- 체결 허용 최대 축력
- 체결 토크
- 피체 결 외셔면 압력(함률 풀점)

에 대한 해설 및 계산식 등을 참고로 간단히 정리해 보겠습니다.

■ 나사의 체결축력과 토크에 대해

1. 강도구분의 의미

강도구문 기호의 소수점 앞 숫자는 N/mm^2 단위에 의한 호칭인장강도의 1/100을 나타내고, 소수점 뒤 숫자는 N/mm^2 단위에 의한 호칭 하향복점 또는 호칭의 1 내력(耐力)과 호칭인장강도의 비

$$\left(\frac{\text{호칭 하향복점 또는 호칭내력}}{\text{호칭 인장강도}} \right) \text{의 } 10\text{배로 표시합니다.}$$

예 10.9의 경우

소수점 앞의 숫자

$$1,000(\text{호칭 인장강도}) \times 1/100 = 10$$

소수점 뒤의 숫자

$$\frac{900(\text{호칭 내력})}{1,000(\text{호칭 인장강도})} \times 10 = 9$$

(표1 및 참고표 참고)

2. 내력(耐力) 이란

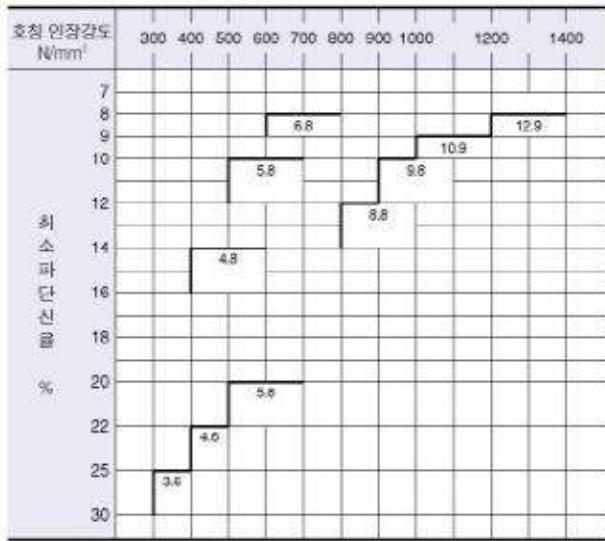
명료한 하향복점이 나타나지 않는 재료에 적용되며, 0.2%의 영구신성을 생길 때의 인장응력 $\sigma_{0.2}$ 로 표시합니다.

● 나사의 경우 블리징(normalizing) 또는 풀링(annealing)한 바다 또는 중단소강은 하향복점 $\sigma_{0.2}$

● 냉간만발, 나사전조 또는 담금(quenching), 뜨임(tempering)한 중단소강 또는 합금강은 내력 $\sigma_{0.2}$ 가 적용됩니다.

주 강도계자는 하향복점 또는 내력으로 실시하고, 보증하증은 사용하지 마십시오.

▼ 표1 강도구분체계의 좌표표시



▼ 참고표 하향복점(또는 0.2% 내력)과 호칭 인장강도 비

강도구문 기호의 소수점 후의 숫자	.6	.8	.9
호칭 하향복점(또는 호칭 0.2% 내력) 호칭 인장강도	60	80	90

2. 허용 최대 축력

나사 체결체에서 블트나사부에 가릴 수 있는 최대 체결충격률 σ_{max} 라 합니다. 또, 블트를 체결할 때 블트본체는 인장과 고임등력이 동시에 작용하여 단순 인장시의 60~70% 범위 내에서의 발생축력이 이상적입니다. 따라서 체결 응력의 최대치는 하향복점 또는 0.2% 내력의 70% 즉,

$$\sigma_{max} = 0.7\sigma_y \text{ 로 표시합니다.}$$

그 결과 허용최대축력 F_t 는

$$F_t = 0.7\sigma_y A_s \text{ 가 됩니다.}$$

σ_y : 하향복점 또는 0.2%내력

A_s : 주요 단면적

A : 체결 계수(0.2 확장)

d : 나사의 초경 경

K : 토크 계수(0.75)

그러나 토크 계수와 설정 체결 축력 또는 허용 최대축력이 판명되면 하기 계산식으로도 해당 체결축력에 대한 최대체결도크를 산출할 수 있습니다.

$$F_t = K F_d d$$

F_t : 체결 토크(최대)

F_d : 체결 충격(최대)

d : 초경 경

K : 토크 계수

* 통상 K 를 토크계수로 부르지만, 당사의 토크 텐션미터에 의한 실현데이터 결과에서는 예를 들어 육각구멍블트(표면상태: 흑색 산화피막) 피체결 재질 SS400, 판상면 258경도, 임나사 체결 SS400에서 나사경도 6g경도인 경우에서 흔활유의 경우 $K \approx 0.17$ 이 됩니다.

▼ 표2 체결 계수 A의 수치 (Junker)

체결 계수 A	체결방법	표면상태		윤활상태
		볼트	너트	
1.25	토크 랜지	양간인산염		
1.4	토크린치 포크제한렌치	무처리 또는 인산염		오일윤활 또는 MoS ₂ 매스드
1.6	임팩트렌치			
	볼트신을축경	모든 경우	모든 경우	모든 경우
1.8	토크린치 포크제한렌치	무처리 또는 인산염	무처리	윤활 안함
2	임팩트 드라이버 동축드라이버	아연 또는 카드뮴 도금	무처리	오일윤활 또는 윤활안함
		아연 도금	아연 도금	
		카드뮴 도금	카드뮴 도금	
	너트 최전 각법	모든 경우	모든 경우	모든 경우
3	긴무니 스패너에 의한 임력체결	모든 경우	모든 경우	모든 경우

! 주의

상기는 간이적 방법으로 구한 것이므로
정확한 것은 JIS B 1083 또는 1084 등에 근거하여
적정 체결토크를 구하십시오.

TECHNICAL

■ 와셔면 압력에 대해(합물 풀림)

나사 자체가 강도 및 피로에 대해 충분히 안전하더라도 와셔면 압력이 너무 크면 와셔면이 합물되고, 그 결과 나사가 헐거워져 파손될 수 있습니다. 육각렌치볼트는 일반 나사에 비해 측력이 크기 때문에 특히 주의해야 합니다. 물체머리 또는 너트 와셔면의 면암 즉 단위접촉 면적당 측력이 크면 피체 결물의 표면이 와셔면에 접하는 곳에서 흰상(環狀)으로 합물되고, 사용중 그 소성변형이 진행되거나 때문에 체결 결이내의 봄드가 장력을 잃어 너트가 회전하지 않아 제결력이 저하됩니다.

와셔면의 최대면암 P_w 는

$$P_w = \frac{0.7\delta y As + \varnothing Wa}{\frac{\pi}{4}(dw^2 - dh^2)}$$

δy : 허설특점 (또는 0.02% 나무)
As : 유효단면적
 \varnothing : 볼트의 내지름 (mm) 계수
Wa : 외역
dw : 봄드의 와셔면부 직경
dh : 봄드 구멍부 직경

로 계산됩니다.

계산의 경우 외력 Wa 에 의한 볼트의 내력 증가율 0.1 δy As로 보고,

$$P_w = \frac{0.8\delta y As}{\frac{\pi}{4}(dw^2 - dh^2)} \quad \text{로 구할 수 있습니다.}$$

이 P_w 가 하기 표에 나타낸 P_w 치 이하 즉,

$$P_w \leq P_w$$

이면 합물이 일정이상 진행되지 않아 헐거워지지 않습니다.

위의 식을 민족시키지 못하면 적당한 와서가 필요합니다. 한계 면암은 각 재료의 압축항복점보다 상당히 높으니 유의하십시오.

▼ 표4 각종 재료에 대한 한계 면암

(VDI 2230 Blatt 1-1986)

재 료		인장강도 (N/mm ²)	한계면암 P_w (N/mm ²)
종 류	독일 규격	상당 JIS	
저탄소강	St 37	S 10C	370
중탄소강	St 50	S 30C	500
열처리탄소강	C 45	S 45C	800
CrMo 강	42CrMo4	SCM440	1,000
스텐레스강	X6CrNiMo1810	SUS316	500~700
주 철	GG 15	FC 150	150
	GG 25	FC 250	250
	GG 35	FC 350	350
	GG 40	—	400
Mg 핵금주물	GDMgAl9	MC 2	300(200)
	GKMgAl9		200(300)
AI 핵금주물	GKAISi6Cu4	AC2B	—
AI 핵금	AI 99	A 1200	160
	AI7nMgCu1.5	A 7075	450
FPP	—	—	120~140

미 고 동력제한의 경우 한계면암은 25% 저하될 수 있다.

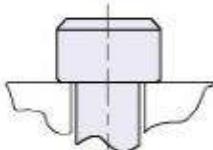
▼ 표3 육각렌치볼트의 부하면적

(JIS B 1082-1987)

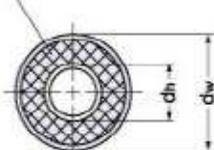
나사의 조정 d	볼트구멍직경 dh (mm)	와셔면 지름 dw (mm)	부하면적 Ab1 (mm ²)	면적비 Ab1/As
M 3	3.4	4.95	10.2	2.0
M 4	4.5	6.39	16.2	1.8
M 5	5.5	7.89	25.1	1.8
M 6	6.6	9.24	32.8	1.6
M 8	9.0	12.17	52.7	1.4
M10	11	15.17	85.7	1.5
M12	13.5	17.07	85.7	1.0
M14	15.5	19.98	125	1.1
M16	17.5	22.98	174	1.1
M18	20	25.68	204	1.1
M20	22	28.68	266	1.1

주: 면적비는 미터 보통나사의 유효단면적에 대한 것이다.

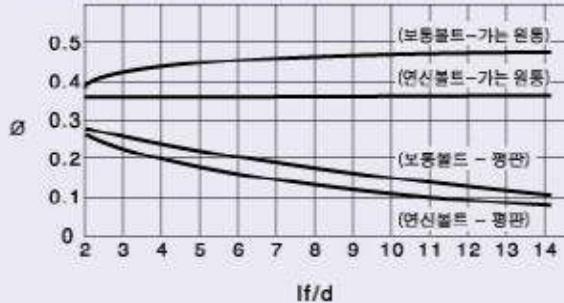
육각렌치볼트의 경우



부하면적 Ab1



내력계수 대표적인 나사체결체의 φ 속산도표 (Eb=Ec의 경우) (야마모토)



φ : 체결길이(반 두께)

d : 조정 강

Eb : 나사자료와 세로 단성계수

Ec : 피해률을 자료의 세로 단성계수

! 주의

- 체결 토크를 관리해 주십시오. (JIS B 1083 참조)
- 피체결물의 와셔면 합물이 없도록 강도계산을 해 주십시오.
- 변동외력이 작용할 경우 강도계산, 피로계산을 해 주십시오.
- 복합적 하중이 작용할 경우 합성응력을 계산해 주십시오.
- 강도구분 12.9에는 도금을 하지 마십시오.

△ 경고

● **볼트류의 선정은, 사용 조건을 만족한 재질, 강도 구분, 경도, 정도, 표면 처리 등을 기준에 따라 선택해 주십시오.**

● **볼트를 체결 할 경우, 적절한 힘으로 단단히 조여 관리를 해 주십시오.**

볼트의 강도, 운활의 유무, 체결의 강도(한계면압), 암나사의 재질 및 감합깊이에 응한 체결 관리를 하지 않으면 느슨해져 파손함물·파손의 위험성이 있습니다.

● **큰 진동 외력이 작용하는 경우**

A) 끌림 대책이 필요합니다. 볼트가 빠질 우려가 있습니다.

B) 피로파괴에 대한 경고가 필요합니다. 피로파괴에 대해서는 피로강도를 계산해 둘 필요가 있습니다.

● **강도 구분 10.9 이상의 볼트에는 충분한 방청 대책이 필요합니다.**

부식 환경에서 사용하면 자연파괴의 우려가 있습니다.

● **적절한 체결 공구로 바르게 사용해 주십시오.**

부적정한 공구의 사용은 볼트의 상태 불량, 공구의 파손만이 아니고 안전사고를 일으킬 위험성이 있습니다. 따라서 마모된 공구 등의 사용은 하지 마십시오.

● **보관 시 환경에 주의해 주십시오.**

누수나 습기 등에 의해 녹이 발생하지 않게 보관·관리해 주십시오. 자연 파괴의 원인이 됩니다.

🚫 금지

◆ **통상적으로 볼트는 인장 하중이 작용하는 것을 전제로 하고 있습니다.**

A) 천단덕이 작용하는 사용 방법은 피해 주십시오.

B) 휨력이 작용하는 사용 방법은 피해 주십시오. 모두 허용 용력보다 큰 폭으로 낮은 값에 파손됩니다.

◆ **강도 구분 12.9의 볼트에는 전기 도금을 하지 마십시오.**

강도구분 10.9에 전기도금을 하는 경우는 베이킹 처리(발수초처리)가 필요합니다.

자연파괴를 피하기 위해서입니다.

◆ **볼트는 적정한 온도 범위에서 사용해 주십시오.**

JIS 규격의 기계적 성질은 상온(15~25°C)에 있어서의 값입니다. 사용온도가 높아지면 인장력이 저하되어 파단의 위험성이 있습니다. 또 온도가 낮아지면 질긴 성질이 저하합니다.

◆ **볼트류에는 용접을 하지 마십시오.**

용접하면 기계적 성질이 열화 해 파손되거나, 냉각 후 균열 및 갈라질 우려가 있습니다.

또 오스테나이트계 스텐레스강은 내식성이 열화 합니다.

◆ **볼트의 재사용은 피해 주십시오.**

강도 보증을 할 수 없습니다.

◆ **멈춤 나사는, 너트조합 등, 인장 하중이 작용하는 사용 방법은 하지 마십시오.**

멈춤 나사가 파손되어 기계의 고장 및 안전사고의 우려가 있습니다.

◆ **오스테나이트계 스텐레스 볼트는 너무 고온에서 사용하지 마십시오.**

크리프 현상이나 입체부식(조직경계부식)이 발생해 볼트가 파손될 우려가 있습니다.

◆ **도금을 포함해 볼트의 성능이 바뀐 후 가공은 하지 마십시오.**

품질 보증을 할 수 없습니다.

◆ **볼트류는 본래의 목적인 체결용 이외의 용도에는 사용하지 마십시오.**

해머나 베일 등의 대용으로 하면 사고의 우려가 있습니다.

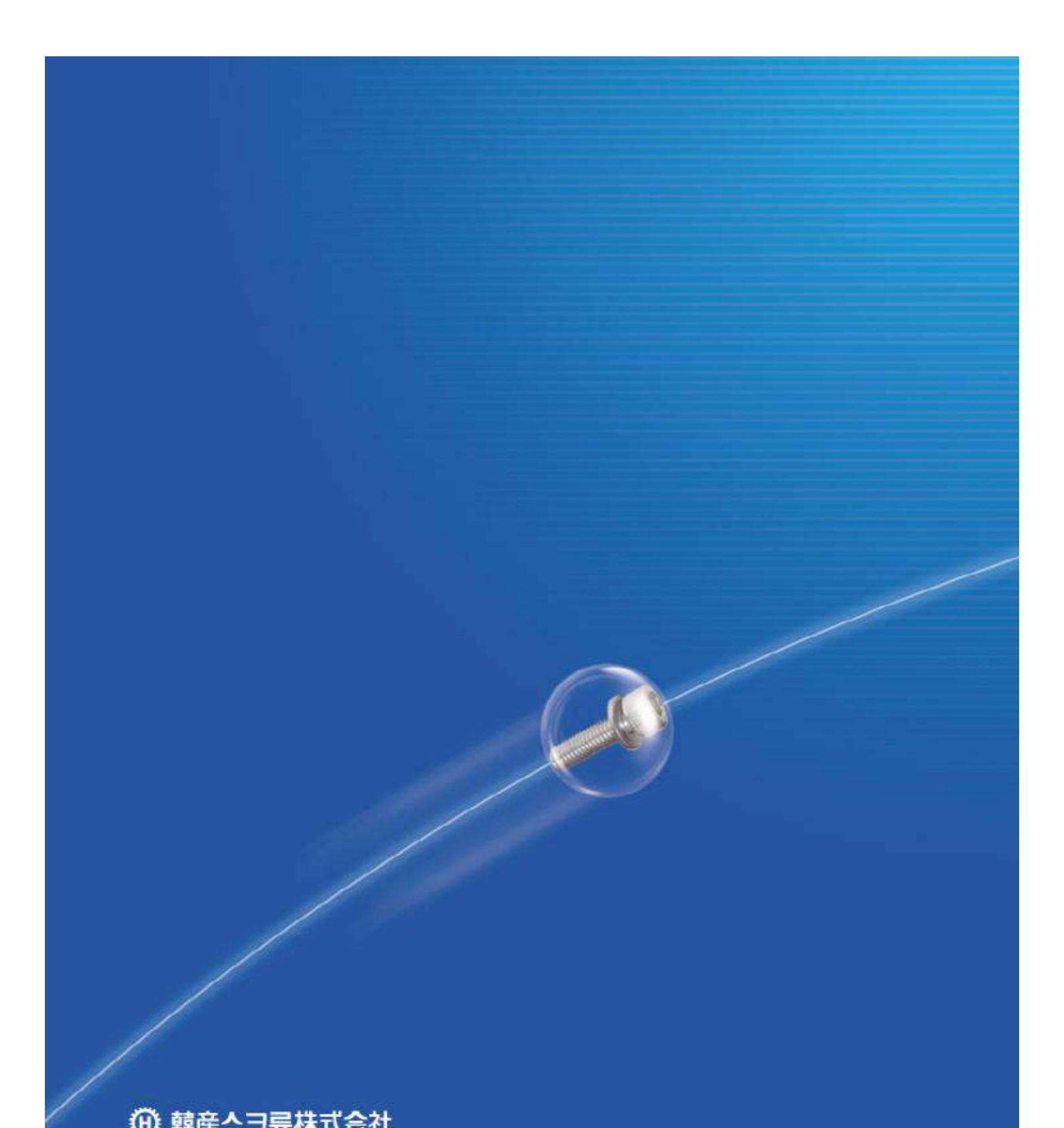
◆ **조립후 풀 때 공구를 해머로 강하게 부딪히거나 스패너에 파이프를 삽입해 무리하게 힘을 기하지 말아 주십시오.**

볼트나 공구가 파손되어 인적, 물적 사고의 원인이 됩니다.

❗ 주의

■ **골판지상자(제품박스)에는, 사람이 앉거나 위에 물건을 싣거나 하지 마십시오.**

붕괴되지 않게 쌓아 주십시오. 무너지거나 전도, 낙하하여 인적사고, 물적 사고의 원인이 됩니다.



㈜韓産スクリュ株式会社

本社・工場 慶南 馬山市 陽德洞 974-7番地
馬山自由貿易地域内
TEL: (055) 292-9967
FAX: (055) 294-8753
E-mail: hansan@hsscrew.co.kr
URL: <http://www.hsscrew.co.kr>

㈜ 한국소켓센타

營業所 慶南 宜陽市 初同面 明星里 2461番地
初同農工園地内
TEL: (055) 391-7500
FAX: (055) 391-7502
URL: <http://www.hsscrew.co.kr>