

温度別使用材料表 (参考)

SANWA

株式会社 三和鉄工

用途	用途		一般用	高温用					低温用	
	ナットの材料		SS400	S45C(H)	A194-2H	A194-G4	A194-G7	A194-G3	A194-G4	A194-G7
	ボルトの材料	推奨使用温度℃	0 ~200	-30 ~480	-46 ~593	-46 ~593	-46 ~593	-29 ~593	-101 ~593	-101 ~593
一般用	SS400	0~200	○							
高温用	SNB7 A193-B7	-30~538		○	○	○	○			
	SNB16 A193-B16	-30~593				○	○			
	SNB5 A193-B5	-30~649						○		
低温用	A320-L7	-101~371						○	○	

鋼種	鋼種		SUS410	SUS304	SUS321	SUS347	SUS316
	ナットの材料		A194-G6	A194-G8	A194-G8T	A194-G8C	A194-G8M
	ボルトの材料	推奨使用温度℃	-29 ~427	-254 ~816	-254 ~816	-254 ~816	-254 ~816
SUS410	A193-B6	-29~371	○				
SUS304	A193-B8-CL1 A320-B8-CL1	-198~816		○			
	A193-B8-CL2 A320-B8-CL2	-198~538		○			
SUS321	A193-B8T-CL1 A320-B8T-CL1	-198~816		○	○		
	A193-B8T-CL2 A320-B8T-CL2	-198~538		○	○		
SUS347	A193-B8C-CL1 A320-B8C-CL1	-198~816		○		○	
	A193-B8C-CL2 A320-B8C-CL2	-198~538		○		○	
SUS316	A193-B8M-CL1 A320-B8M-CL1	-198~816		○			○
	A193-B8M-CL2 A320-B8M-CL2	-198~538		○			○

引用：石油学会規格

JPI-7S-15-2005

表中○印は、推奨する組合せを示す。

こちらに当社でよく取り扱う材質の規格表を掲載しております。用途に最適なネジを探される際にご参照ください。
尚、規格は変更される場合がありますので、ご注文の際には当社までご確認願います。

●高温高圧合金鋼ボルト材（化学成分及び機械的性質）

ASTM A193-B7 (2009年度版)

本材は538℃以下のボルト材として最適であり高温温度中において「強度」の減少度合いは少ない。
化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo
0.37 ~ 0.49	0.65 ~ 1.10	0.035以下	0.040以下	0.15 ~ 0.35	0.75 ~ 1.20	0.15 ~ 0.25
Dia (in)	焼戻温度 °F以上	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
2-1/2"以下	1,100(593℃)	125(860)	105(720)	16	50	321HB, 35HRC
2-1/2"超~4"以下	1,100(593℃)	115(795)	95(655)	16	50	321HB, 35HRC
4"超~7"以下	1,100(593℃)	100(690)	75(515)	18	50	321HB, 35HRC

ASTM A193-B7M (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo
0.37 ~ 0.49	0.65 ~ 1.10	0.035以下	0.040以下	0.15 ~ 0.35	0.75 ~ 1.20	0.15 ~ 0.25
Dia (in)	焼戻温度 °F以上	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
4"以下	1,150(620℃)	100(690)	80(550)	18	50	235HB, 99HRB
4"超~7"以下	1,150(620℃)	100(690)	75(515)	18	50	235HB, 99HRB

ASTM A193-B16 (2009年度版)

この材質は593℃以下のボルト材として最適で高温温度中において前記のB7よりも、より優秀な物理的性質を有する。
化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo	V
0.36 ~ 0.47	0.45 ~ 0.70	0.035以下	0.040以下	0.15 ~ 0.35	0.80 ~ 1.15	0.50 ~ 0.65	0.25 ~ 0.35
Dia (in)	温度 °F以上	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
2-1/2"以下	1,200(650℃)	125(860)	105(725)	18	50	321HB, 35HRC	
2-1/2"超~4"以下	1,200(650℃)	110(760)	95(655)	17	45	321HB, 35HRC	
4"超~7"以下	1,200(650℃)	100(690)	85(585)	16	45	321HB, 35HRC	

ASTM A193-B5 (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo
0.10以上	1.00以下	0.040以下	0.030以下	1.00以下	4.00 ~ 6.00	0.40 ~ 0.65
Dia (in)	焼戻温度 °F以上	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ
4"以下	1,100(593℃)	100(690)	80(550)	16	50	—

●高温高圧合金鋼ボルト材（化学成分及び機械的性質）

CLASS : 1, 1A, 1C, 1D

ASTM A193-B8 (CLASS : 1), B8A (CLASS : 1A) [AISI304] (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni		
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00 ~ 20.00	8.00 ~ 11.00		
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
全寸法	B8	炭化固溶化	75(515)	30(205)	30	50	B8	223HB, 96HRB (3/4"以下 241HB(100HRB))
	B8A	完成時に炭化固溶化					B8A	192HB, 90HRB

ASTM A193-B8C (CLASS : 1), B8CA (CLASS : 1A) [AISI347] (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Columbium + Tantalum	
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	10XC %以上 1.10以下	
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
全寸法	B8C	炭化固溶化	75(515)	30(205)	30	50	B8C	223HB, 96HRB (3/4"以下 241HB(100HRB))
	B8CA	完成時に炭化固溶化					B8CA	192HB, 90HRB

ASTM A193-B8M (CLASS : 1), B8MA (CLASS : 1A) [AISI316] (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00	
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
全寸法	B8M	炭化固溶化	75(515)	30(205)	30	50	B8M	223HB, 96HRB (3/4"以下 241HB(100HRB))
	B8MA	完成時に炭化固溶化					B8MA	192HB, 90HRB

ASTM A193-B8T (CLASS : 1), B8TA (CLASS : 1A) [AISI321] (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Ti	N
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	5X(C+N) %以上 0.70以下	0.10以下
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
全寸法	B8T	炭化固溶化	75(515)	30(205)	30	50	B8T	223HB, 96HRB (3/4"以下 241HB(100HRB))
	B8TA	完成時に炭化固溶化					B8TA	192HB, 90HRB

ASTM A193-B8S (CLASS : 1C and 1D), B8SA (CLASS : 1C) (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	N	
0.10以下	7.00~9.00	0.060以下	0.030以下	3.50~4.50	16.00~18.00	8.00~9.00	0.08~0.18	
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
全寸法	B8S	炭化固溶化	95(655)	50(345)	35	55	271HB, 28HRC	
	B8SA	完成時に炭化固溶化						

●高温高圧合金鋼ボルト材（化学成分及び機械的性質）

CLASS : 2, 2B, 2C

ASTM A193-B8, B8C, B8T (CLASS : 2) (2009年度版)

B8	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni		
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00~20.00	8.00~11.00		
B8C	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Columbium + Tantalum	
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	10XC %以上 1.10以下	
B8T	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Ti	N
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	5X(C+N) %以上 0.70以下	0.10以下
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下		
3/4" 以下	炭化固溶化 及び 引抜き硬化		125(860)	100(690)	12	35	321HB, 35HRC		
3/4"超~1"以下			115(795)	80(550)	15	35			
1"超~1-1/4"以下			105(725)	65(450)	20	35			
1-1/4"超~ 1-1/2"以下			100(690)	50(345)	28	45			

ASTM A193-B8M (CLASS : 2) (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
3/4" 以下	炭化固溶化 及び 引抜き硬化		110(760)	95(655)	15	45	321HB, 35HRC
3/4"超~1"以下			100(690)	80(550)	20	45	
1"超~1-1/4"以下			95(655)	65(450)	25	45	
1-1/4"超~ 1-1/2"以下			90(620)	50(345)	30	45	

ASTM A193-B8, B8M2 (CLASS : 2B) (2009年度版)

B8	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00~20.00	8.00~11.00	
B8M2	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下	
2" 以下	炭化固溶化 及び 引抜き硬化		95(655)	75(515)	25	40	321HB, 35HRC	
2"超~2-1/2"以下			90(620)	65(450)	30	40		
2-1/2"超~3"以下			80(550)	55(380)	30	40		

ASTM A193-B8M3 (CLASS : 2C) (2009年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
2" 以下	炭化固溶化 及び引抜き硬化		85(585)	65(450)	30	60	321HB, 35HRC
2" 超			85(585)	60(415)	30	60	

●超高温耐熱用ボルト材（化学成分及び機械的性質）

本材は700℃以下のボルト材として前項の高温用ボルト材に比べて一層優秀な耐浸蝕性をもつ。
化学成分及び機械的性質は次の通り。

ASTM A453-Gr.660 (2008年度版)

C	Mn	P	S	Si	Ni	
0.08以下	2.00以下	0.040以下	0.030以下	1.00以下	24.00~27.00	
Cr	Mo	Ti	Al	V	Boron	
13.50~16.00	1.00~1.50	1.90~2.35	0.35以下	0.10~0.50	0.0010~0.010	
等級	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ	
					(HB)	(HRC)
A, B and C	130(895)	85(585)	15	18	248~341	24~37

ASTM B408 (UNS N08800) (インコロイ 800) (2006年度版)

Ni	Cr	Fe	Mn	C	Cu	Si	S	Al	Ti
30.0~35.0	19.0~23.0	39.5以上	1.5以下	0.10以下	0.75以下	1.0以下	0.015以下	0.15~0.60	0.15~0.60
等級	状態			引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上			
UNS N08800	熱間仕上棒(全寸法)			80(550)	35(240)	25			
	焼きなまし、冷間加工、熱間加工			75(520)	30(205)	30			

HASTALLOY C/ASME SB336,UNS N10002

等級	Ni	Co	Cr	Mo	W	Fe
	残	2.5以下	14.5~16.5	15.0~17.0	3.0~4.5	4.0~7.0
C	Si	Mn	C	P	V	S
	1.00以下	1.00以下	0.08以下	0.04	0.35以下	0.03以下

Monel K-500(UNS N05500)

Ni	C	Mn	Fe	S	Si	Cu	Al	Ti
63~70	0.25以下	1.50以下	2.00以下	0.01以下	0.5以下	残	2.3~3.15	0.35~0.85

Monel 400(UNS N04400)

Ni	C	Mn	Fe	S	Si	Cu
63~70	0.3以下	2.0以下	2.5以下	0.024以下	0.50以下	残

●低温用合金鋼ボルト材（化学成分及び機械的性質）

記載のA320ボルト材は右記衝撃試験値を満足する。

吸収エネルギー（10 by 10）	
衝撃試験片3個平均値（以上）	最低衝撃試験片1個についての平均値（以上）
20ft・lbf（27J）	15ft・lbf（20J）

A320-L7 （2008年度版）

本材は0℃～(-)101℃のボルト用材として最適である。

化学成分及び機械的性質は次の通り。

	C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo
	0.38～0.48	0.75～1.00	0.035以下	0.040以下	0.15～0.35	0.80～1.10	0.15～0.25
	Dia (in) 熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
L7	2-1/2"以下	1,100F(593℃)以上	125(860)	105(725)	16	50	321HB, 35HRC
L7M	2-1/2"以下	1,150F(620℃)以上	100(690)	80(550)	18	50	235HB, 99HRB

A320-B8, B8C, B8T, B8M (CLASS : 1) （2008年度版）

本材は(-)100℃～(-)198℃の超低温用ボルト用材として最適である。

化学成分及び機械的性質は次の通り。

B8	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni		
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00～20.00	8.00～11.00		
B8C	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Columbium + Tantalum	
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00～19.00	9.00～12.00	10XC %以上 1.10以下	
B8T	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Ti	N
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00～19.00	9.00～12.00	5XC %以上	0.10以下
B8M	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00～18.00	10.00～14.00	2.00～3.00	
	Dia (in)	熱処理	引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下		
	全寸法	炭化固溶化	75(515)	30(205)	30	50	223HB, 96HRB (3/4含以下 241HB(100HRB))		

A320-B8 , B8C , B8T (CLASS : 2) (2008年度版)

B8	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni		
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00~20.00	8.00~11.00		
B8C	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Columbium + Tantalum	
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	10XC %以上 1.10以下	
B8T	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Ti	N
	0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	5XC %以上	0.10以下
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下		
3/4" 以下	炭化固溶化 及び 引抜き硬化		125(860)	100(690)	12	35	321HB , 35HRC		
3/4"超~1"以下			115(795)	80(550)	15	30			
1"超~1-1/4"以下			105(725)	65(450)	20	35			
1-1/4"超~ 1-1/2" 以下			100(690)	50(345)	28	45			

ASTM A320-B8M (CLASS : 2) (2008年度版)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00 ~14.00	2.00 ~ 3.00
Dia (in)	熱処理		引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下
3/4" 以下	炭化固溶化 及び 引抜き硬化		110(760)	95(655)	15	45	321HB , 35HRC
3/4"超~1"以下			100(690)	80(550)	20	45	
1"超~1-1/4"以下			95(655)	65(450)	25	45	
1-1/4"超~ 1-1/2" 以下			90(620)	50(345)	30	45	

CARPENTER 20CB3相当 / ASTM B473 UNS N08020

Ni	P	Cr	Mo	Cb+Ta	Fe	Si	Mn	C	Cu	S
32.0~38.0	0.045以上	19.0~21.0	2.0~3.0	8XC~1.00	残	1.00以下	2.00以下	0.07以下	3.0~4.0	0.035以下
Dia (in)	熱処理			引張強さ Ksi(Mpa)以上	耐力 Ksi(Mpa)以上	伸び %以上	絞り %以上	硬さ 以下		
全寸法	annealed ,hot finished or cold finished			80(551)	35(241)	30	50	-		
2"超	annealed ,strain-hardened			90(620)	60(415)	15	40			

● NUT MATERIAL 高温及び低温用ナット材（化学成分及び機械的性質）

ASTM A194-Gr.2H (2009年度版)

本材はASTM A193-B7 ボルトにセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.40以上	1.00以下	0.040以下	0.050以下	0.40以下	1-1/2"以下、248~327	HRC 24~35
					1-1/2"超、212~327	HRC 35以下, HRB 95以上

ASTM A194-Gr.2HM (2009年度版)

本材はASTM A193-B7M ボルトにセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.40以上	1.00以下	0.040以下	0.050以下	0.40以下	159 ~ 235	HRB 84 ~ 99

ASTM A194-Gr.4 (2009年度版)

本材はASTM A193-B16 及び、A320-L7 ボルトに主としてセットされるナット材で前記の2Hに比べてより優れた機械的性質を持っている。化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Mo	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.04~0.50	0.70~0.90	0.035以下	0.04以下	0.15~0.35	0.20~0.30	248 ~ 327	HRC 24~35

ASTM A194-Gr.8 [AISI304] (2009年度版)

本材はASTM A193-B8 及び、A320-B8 ボルトに主としてセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	18.00~20.00	8.00~11.00	126~300	HRC 32以下, HRB 60以上

ASTM A194-Gr.8M [AISI316] (2009年度版)

本材はASTM A193-B8M 及び、A320-B8M ボルトに主としてセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	16.00~18.00	10.00~14.00	2.00~3.00	126~300	HRC 32以下, HRB 60以上

ASTM A194-Gr.8C [AISI347] (2009年度版)

本材はASTM A193-B8C 及び、A320-B8C ボルトに主としてセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Cb+Ta	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	10XC%以上	126~300	HRC 32以下, HRB 60以上

ASTM A194-Gr.8T [AISI321] (2009年度版)

本材はASTM A193-B8T 及び、A320-B8T ボルトに主としてセットされるナット材で化学成分及び機械的性質は次の通り。

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Ti	N	HB硬さ	HRC, HRB硬さ
0.08以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	1.00以下	17.00~19.00	9.00~12.00	5X(C+N)% 以上 0.70以下	0.10 以下	126 ~ 300	HRC 32 以下 HRB 60 以上