

別記

高クロム鋼に対する寿命評価式について (現行規定)

高クロム鋼に対する寿命評価は、式 1 により求めることを基本とする。

$$\log T_r = \frac{a_0}{T} - C + \frac{a_1}{T} \cdot \log \sigma + \frac{a_2}{T} \cdot (\log \sigma)^2 - 2.33S \quad \dots \dots \text{(式1)}$$

ただし、火 SUS410J3DTB の 625°C 未満の長時間領域については、式 2 を適用する。

$$\log T_r = \frac{\log \sigma + 5.1747 - 0.0098987T}{3.6095 - 0.0044967T} - 2.33S \quad \dots \dots \text{(式2)}$$

ここに、 $T_r$ : クリープ破断時間(h)、 $\sigma$ : 応力(MPa)、 $T$ : 温度(K)、 $a_0$ 、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $C$ 、 $S$  は定数であり、下表に示す。

部 位	鋼 種	領 域	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$C$	$S$
母 材	厚肉3鋼種 火 SUS410J3TP 火 SUS410J3 火 SUSF410J3	①短時間領域	17569.0	27540.4	-8802.9	36.77	0.2813
		②長時間領域 ( $\geq 625^\circ\text{C}$ )	29833.5	-3548.8	-182.1	20.27	0.1388
		③長時間領域 ( $< 625^\circ\text{C}$ )	38912.0	-8443.9	1067.3	25.05	0.1388
	单相チューブ 火 SUS410J3TB	①短時間領域	17829.9	30609.2	-9601.1	40.20	0.1443
		②長時間領域 ( $\geq 625^\circ\text{C}$ )	32823.3	-5010.8	187.6	22.02	0.0855
		③長時間領域 ( $< 625^\circ\text{C}$ )	40580.1	-10466.6	1581.2	24.73	0.0855
	二相チューブ 火 SUS410J3DTB	①短時間領域	15471.4	29247.0	-9195.3	36.66	0.3363
		②長時間領域 ( $\geq 625^\circ\text{C}$ )	18243.1	-2096.1	—	11.65	0.1061
		③長時間領域 ( $< 625^\circ\text{C}$ )	—				0.1061
	厚肉 2 鋼種 火 STPA29 火 SFVAF29	①短時間領域	20333.7	24905.0	-8271.38	36.37	0.300
		②長時間領域	29951.9	1688.9	-1734.26	24.84	0.122
	チューブ 火 STBA29	①短時間領域	15789.1	25448.6	-8137.94	32.96	0.296
		②長時間領域	24693.8	3460.1	-2054.68	21.49	0.117
	火 SUS410J2TB	①短時間領域	26529.2	14461.7	-5647.2	32.42	0.366
②長時間領域		27763.2	-4803.8	340.6	17.85	0.198	
溶接継手	火 SUS410J3 系鋼	①短時間領域	35081.0	21655.0	-7952.3	47.0	0.316
		②長時間領域	24670.0	1225.3	-1237.8	21.0	0.192
	火 SCM28	全 域	34154.0	3494.0	-2574.0	31.4	0.267
	火 STPA29 系鋼	①短時間領域	8716.0	28199.0	-8409.0	31.0	0.412
		②長時間領域	24076.0	1685.0	-1332.0	20.8	0.150
	火 STPA24J1 系鋼	①短時間領域	34544.0	-7090.0	0	19.4	0.27
②長時間領域		23290.0	-2631.0	0	16.6	0.07	

別記

高クロム鋼に対する寿命評価式について (改正提案)

高クロム鋼に対する寿命評価について、次の式により求めることを基本とする。

$$\log t_r = \frac{a_0}{T} - C + \frac{a_1}{T} \cdot \log \sigma + \frac{a_2}{T} \cdot (\log \sigma)^2 + \frac{a_3}{T} \cdot \sigma - 2.33S \quad \dots \dots \text{(式)}$$

ここに、 $t_r$ : クリープ破断時間(h)、 $\sigma$ : 応力(MPa)、 $T$ : 温度(K)、 $a_0$ 、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $C$ 、 $S$  は定数であり、表 1 に示す。

短時間領域と長時間領域の境界応力の目安値を表 2 に示す。

表 1 定数の一覧表

部 位	鋼 種	領 域	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$C$	$S$
母 材	火 SCM28	①短時間領域	21394.7	17215.4	-6026.6	0	31.5477	0.3337
		②長時間領域	22479.5	3733.3	-2117.3	0	20.1091	0.2231
	火 STPA28 火 SFVAF28	①短時間領域	26967.8	13151.7	-5216.2	0	32.4324	0.3239
		②長時間領域	36149.8	9324.4	-4625.6	0	36.7347	0.2131
	火 STBA28 (Ni 規格内)	①短時間領域	31562.9	13111.1	-5386.0	0	36.3522	0.2898
		②長時間領域	24839.4	2706.0	-1888.1	0	21.4115	0.1925
	火 STBA28 (Ni $\leq 0.20\%$ )	①短時間領域	30534.5	13497.7	-5452.9	0	35.7564	0.2927
		②長時間領域	24440.8	6026.8	-2890.2	0	23.8889	0.2041
	火 SUS410J3	①短時間領域	15013.4	29852.3	-9379.4	0	36.4779	0.2560
		②長時間領域	28735.9	-7656.0	1162.9	0	15.9895	0.1158
	火 SUS410J3TP 火 SUSF410J3	①短時間領域	20151.9	23646.1	-7848.8	0	35.2567	0.2600
		②長時間領域	27599.6	-2545.8	-357.0	0	19.1748	0.1220
	火 SUS410J3TB	①短時間領域	23130.3	22339.4	-7492.5	0	37.1970	0.2206
		②長時間領域	26272.6	-2989.9	-117.6	0	17.8656	0.1014
	火 SUS410J3DTB	①短時間領域	14793.0	30180.0	-9417.1	0	36.9189	0.3102
		②長時間領域 ( $600^\circ\text{C}$ 以上)	19191.8	-2193.6	0	0	12.4826	0.1060
		③長時間領域 ( $600^\circ\text{C}$ 未満)	24364.1	-2193.6	0	0	18.4063	0.1060
	火 STPA29 火 SFVAF29	①短時間領域	19467.1	24911.1	-8228.8	0	35.6302	0.2953
②長時間領域		28473.7	3409.2	-2191.8	0	24.9556	0.1203	
火 STBA29	①短時間領域	16260.4	25434.8	-8146.7	0	33.4785	0.3253	
	②長時間領域	27140.4	1301.0	-1455.5	0	22.0993	0.1493	
火 SUS410J2TB	①短時間領域	26529.2	14461.7	-5647.2	0	32.42	0.366	
	②長時間領域	27763.2	-4803.8	340.6	0	17.85	0.198	
溶接継手	火 SCM28 系鋼	①短時間領域	37551.7	4161.0	-2969.5	0	34.7773	0.3549
		②長時間領域	36158.6	-4628.6	0	-2.7323	26.6958	0.2354
	火 SUS410J3 系鋼	①短時間領域	-10292.4	50741.5	-13885.5	0	35.5505	0.2785
		②長時間領域	21089.0	-1518.2	0	-5.1385	15.8726	0.1611
	火 STPA29 系鋼	①短時間領域	26174.6	11828.6	-4695.1	0	30.2980	0.3998
		②長時間領域	25397.4	-2327.7	0	-3.8787	18.8166	0.1425
	火 STPA24J1 系鋼	①短時間領域	34544.0	-7090.0	0	0	19.4	0.27
		②長時間領域	23290.0	-2631.0	0	0	16.6	0.07

表 2 短時間領域と長時間領域の境界応力の目安値

部 位	鋼 種	各温度 (°C) における短時間領域と長時間領域の境界応力の目安値 (MPa)				
		550	575	600	625	650
母 材	火 SCMV28	161	133	103	66	53
	火 STPA28 火 SFVAF28	—	—	—	—	—
	火 STBA28 (Ni 規格内)	173	146	120	95	71
	火 STBA28 (Ni ≤ 0.20%)	177	148	121	95	71
	火 SUS410J3	185	163	142	120	95
	火 SUS410J3TP 火 SUSF410J3	181	159	136	114	89
	火 SUS410J3TB	197	172	147	121	95
	火 SUS410J3DTB	176	157	138	113	85
	火 STPA29 火 SFVAF29	155	135	114	90	60
	火 STBA29	167	147	126	103	64
	火 SUS410J2TB	151	132	114	95	76

部 位	鋼 種	各温度 (°C) における短時間領域と長時間領域の境界応力の目安値 (MPa)				
		550	575	600	625	650
溶接継手	火 SCMV28 系鋼	149	127	106	87	68
	火 SUS410J3 系鋼	198	173	147	116	83
	火 STPA29 系鋼	149	129	109	91	72
	火 STPA24J1 系鋼	83	80	77	73	—

注) この表において、各温度の間における応力は、直線補間によって計算する。