

5. 加熱試験後の鋼材の引張試験結果

5. 1 引張試験前の試験片の外観状況

予備試験で実施した鋼板供試体から採取した引張試験片の外観を、表 5.1.1 に示す。

表 5.1.1 引張試験片の外観状況 (試験前) (1/2)




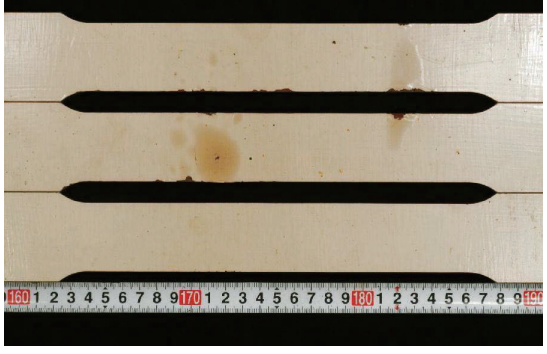

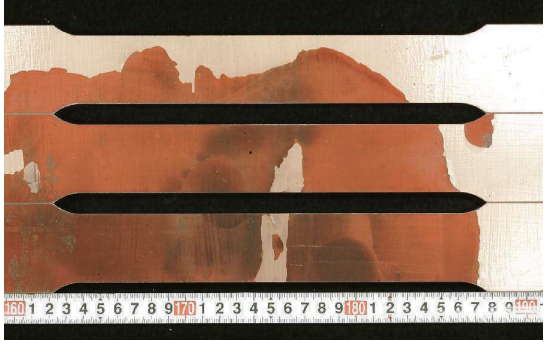
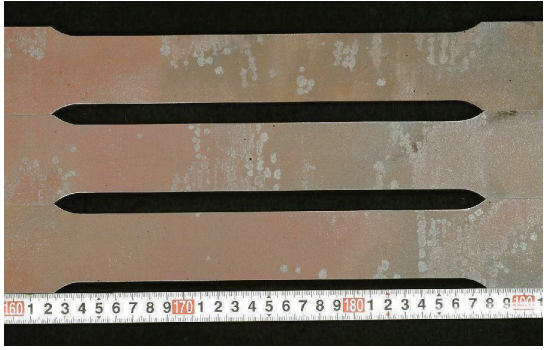


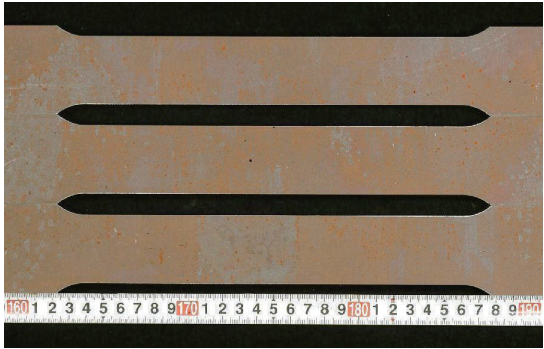
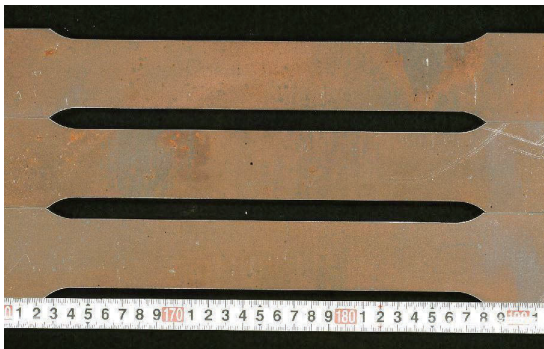
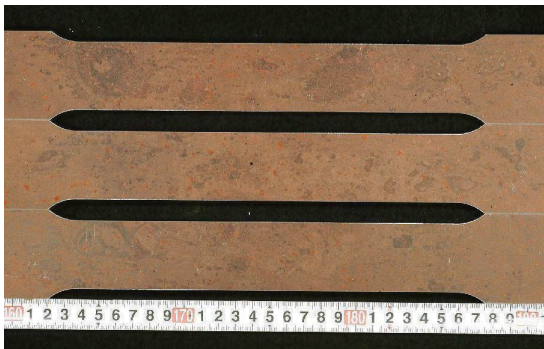
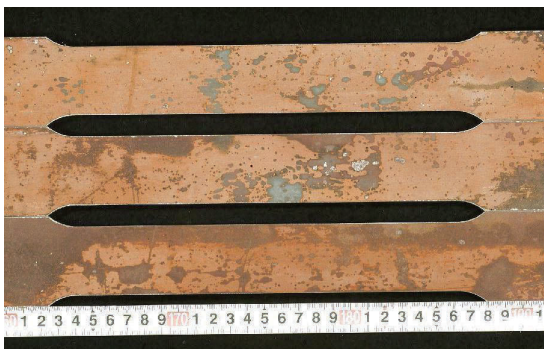

	表側	裏側
常温		
200℃		
300℃		

表 5.1.1 引張試験片の外観状況 (試験前) (2/2)

	表側	裏側
400°C		
500°C		
600°C		
700°C		

5. 2 引張試験後の試験片の外観状況

各試験片に対して引張試験を行った後の試験片の状況を、表 5. 2. 1表に示す。

表 5. 2. 1 引張試験片の外観状況（試験後）（1/2）




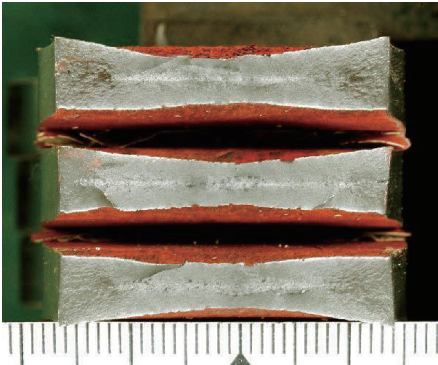

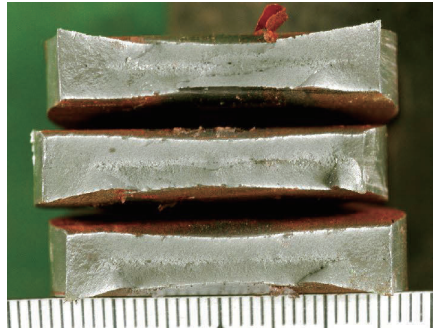
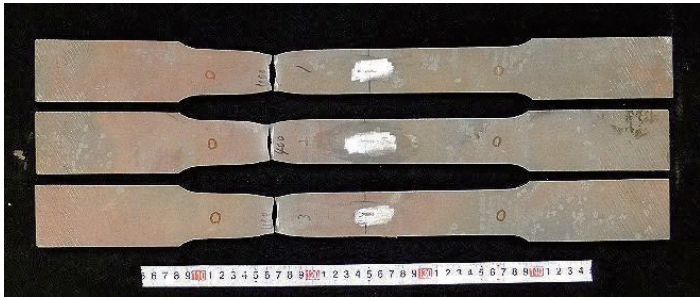
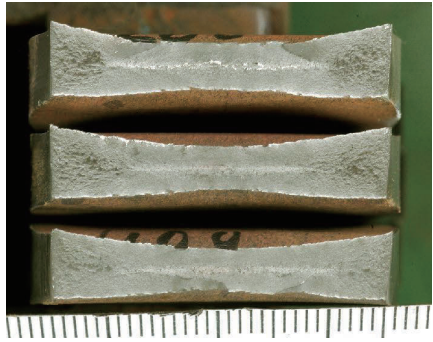

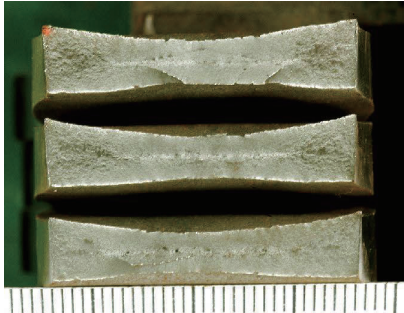

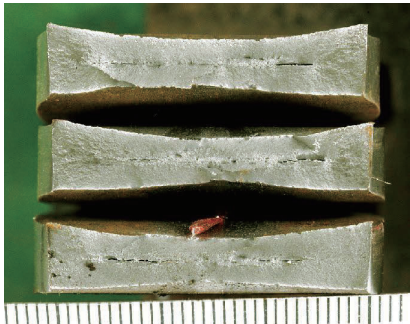

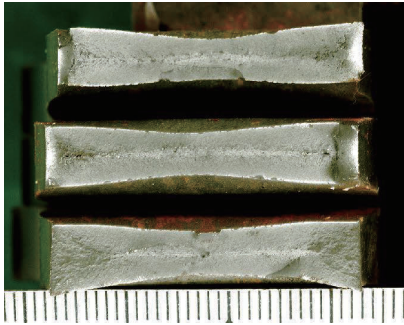
	試験片平行部	破断面
常温		
200°C		
300°C		

表 5.2.1 引張試験片の外観状況（試験後）(2/2)

	試験片平行部	破断面
400°C		
500°C		
600°C		
700°C		

5. 3 引張試験結果

各試験片に対する引張試験結果の一覧及び応力-ひずみ曲線を表 5. 3. 1～表 5. 3. 2 に示す。また、各加熱温度 3 体の試験結果の平均値と常温 3 体の引張試験結果の平均値との比を図化したものを図 5. 3. 1 に示す。さらに、既往の研究^{5.1)}における SM490 材の加熱冷却後の降伏強度及び引張強度を図 5. 3. 2 に示す。

引張試験結果では、降伏強度及び引張強度は 500℃までは常温と同等であった。700℃加熱の供試体では、降伏強度及び引張強度に 10%程度の低下が見られた。これは、図 5. 3. 2 に示した SM490 材の降伏強度及び引張強度の特性と同様である。一方、弾性係数については、700℃までの加熱で常温と同等であり、加熱による影響は見られなかった。伸びについては、加熱温度の上昇とともに小さくなっており、700℃加熱で常温の 80%程度の値であった。なお、700℃加熱の場合、各力学特性の低下はみられるものの、JIS の規格値を下回るほどの低下ではなかった。

また、以上の結果は、既往の研究の結果^{1.22)}とも一致していた。

表 5. 3. 1 引張試験結果

加熱温度 (°C)	試験片番号	降伏点荷重 (N)	最高荷重 (N)	降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	降伏比 (%)	ヤング率 Mpa	伸び (%)	絞り (%)
常温	000-1	146000	196500	406	546	74.4	219292	26.7	66.2
	000-2	144000	196500	400	546	73.3	221117	25.8	65.5
	000-3	143500	197500	399	549	72.7	221219	26.3	60.2
	平均値	144500	196833	402	547	73.4	220543	26.3	64.0
200	200-1	141000	194000	392	539	72.7	218425	26.6	56.2
	200-2	143000	194500	397	540	73.5	217569	24.2	66.1
	200-3	147000	195000	408	542	75.3	218873	25.5	61.7
	平均値	143667	194500	399	540	73.8	218289	25.4	61.3
300	300-1	143000	196500	397	546	72.7	221324	24.3	55.7
	300-2	144500	196500	401	546	73.4	213196	25.7	63.1
	300-3	146000	196500	406	546	74.4	215027	25.3	54.6
	平均値	144500	196500	401	546	73.5	216516	25.1	57.8
400	400-1	145000	194500	403	540	74.6	220664	23.2	54.8
	400-2	145000	195000	403	542	74.4	217595	22.3	61.2
	400-3	144000	194500	400	540	74.1	217022	21.7	64.6
	平均値	144667	194667	402	541	74.4	218427	22.4	60.2
500	500-1	148500	196500	413	546	75.6	215394	23.8	62.7
	500-2	143000	195500	397	543	73.1	233778	23.7	57.1
	500-3	143500	196000	399	544	73.3	217080	23.1	55.9
	平均値	145000	196000	403	544	74.0	222084	23.5	58.6
600	600-1	143000	190500	397	529	75.0	221360	23.6	56.8
	600-2	144000	190000	400	528	75.8	216426	21.9	53.8
	600-3	143000	189000	397	525	75.6	218841	21.6	57.0
	平均値	143333	189833	398	527	75.5	218876	22.4	55.9
700	700-1	131500	183500	365	510	71.6	222911	22.6	61.9
	700-2	130000	180000	361	500	72.2	221804	20.2	54.4
	700-3	129500	180000	360	500	72.0	221699	19.3	58.7
	平均値	130333	181167	362	503	71.9	222138	20.7	58.3
JIS G 3106 SM490A 規格		—	—	325以上	490~610	—	—	17以上	—

表 5.3.2 引張試験結果 (応力-ひずみ関係) (1/2)

	1 体目	2 体目	3 体目
常温			
200°C			
300°C			
400°C			

表 5.3.2(2) 引張試験結果 (応力-ひずみ関係) (2/2)

	1 体目	2 体目	3 体目
500°C			
600°C			
700°C			

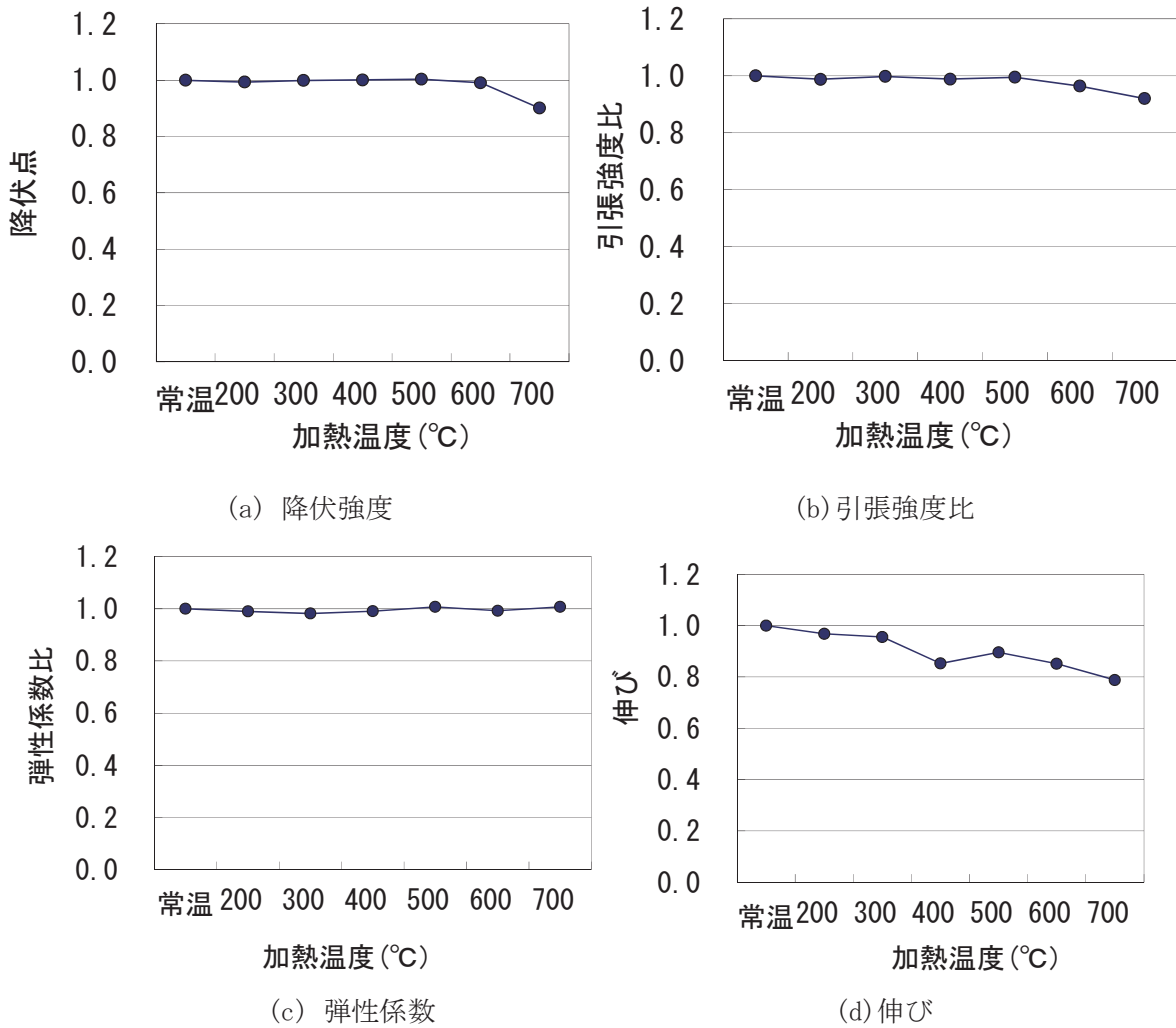


図 5.3.1 加熱供試体と常温供試体との比

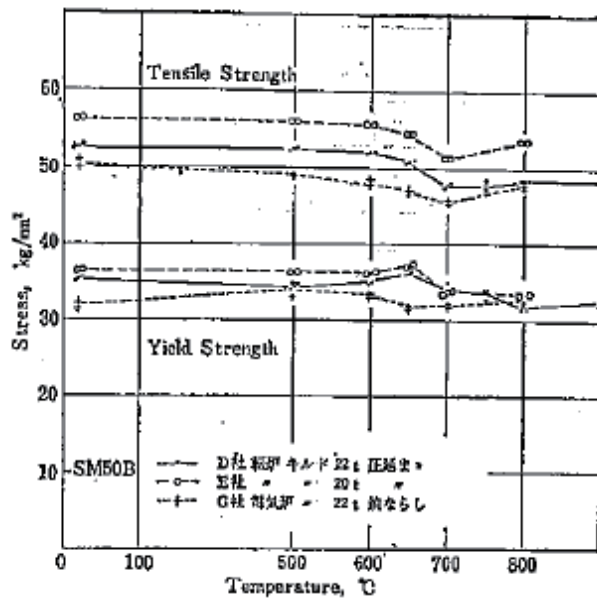


図 5.3.2 SM490 材の加熱冷却後の特性^{5.1)}

参考文献

5.1) 日本鋼構造協会 技術委員会 安全性分科会 耐火小委員会 高温強度班：構造用鋼材の高温時ならびに加熱後の機械的性質，JSSC vol.4 No.33，1968年