

中核人材育成  
補助教材用写真集



# 目次

## 1. 標準組織の炭素量による違い

1-1 亜共析鋼 (0.1C) 炉冷材	1
1-1-1 光学顕微鏡組織	
1-1-2 FE-SEM 組織	
1-2 亜共析鋼 (0.3C) 炉冷材	3
1-2-1 光学顕微鏡組織	
1-2-2 FE-SEM 組織	
1-3 亜共析鋼 (0.5C) 炉冷材	5
1-3-1 光学顕微鏡組織	
1-3-2 FE-SEM 組織	
1-4 共析鋼 (0.7C) 炉冷材	7
1-4-1 光学顕微鏡組織	
1-4-2 FE-SEM 組織	
1-5 過共析鋼 (0.9C) 炉冷材	9
1-5-1 光学顕微鏡組織	
1-5-2 FE-SEM 組織	

## 2. 異なる冷却速度による組織の違い

2-1 亜共析鋼 (0.3C) 空冷材	11
2-1-1 光学顕微鏡組織	
2-1-2 FE-SEM 組織	
2-2 共析鋼 (0.7C) 空冷材	13
2-2-1 光学顕微鏡組織	
2-2-2 FE-SEM 組織	
2-3 亜共析鋼 (0.3C) 油冷材	15
2-3-1 光学顕微鏡組織	
2-3-2 FE-SEM 組織	
2-4 共析鋼 (0.7C) 油冷材	17
2-4-1 光学顕微鏡組織	
2-4-2 FE-SEM 組織	
2-5 亜共析鋼 (0.3C) 水冷材	20
2-5-1 光学顕微鏡組織	

2-5-2	FE-SEM 組織	
<b>2-6</b>	<b>共析鋼 (0.7C) 水冷材</b>	<b>22</b>
2-6-1	光学顕微鏡組織	
2-6-2	FE-SEM 組織	
<b>3.</b>	<b>水焼入れした共析鋼の焼もどし組織</b>	
<b>3-1</b>	<b>共析鋼 (0.7C) 300℃焼もどし材</b>	<b>25</b>
3-1-1	光学顕微鏡組織	
3-1-2	FE-SEM 組織	
<b>3-2</b>	<b>共析鋼 (0.7C) 600℃焼もどし材</b>	<b>27</b>
3-2-1	光学顕微鏡組織	
3-2-2	FE-SEM 組織	
<b>4.</b>	<b>異なる速度で冷却した亜共析鋼と共析鋼の引張試験破面観察</b>	
<b>4-1</b>	<b>亜共析鋼 (0.3C) の破面</b>	<b>29</b>
4-1-1	炉冷材	
4-1-2	空冷材	
4-1-3	油冷材	
4-1-4	水冷材	
<b>4-2</b>	<b>共析鋼 (0.7C) の破面</b>	<b>33</b>
4-2-1	炉冷材	
4-2-2	空冷材	
4-2-3	油冷材	
4-2-4	水冷材	
4-2-5	300℃焼もどし材	
4-2-6	600℃焼もどし材	
<b>5.</b>	<b>機械構造用炭素鋼 (S45C) の熱処理組織</b>	
<b>5-1</b>	<b>800℃焼入れの熱処理組織</b>	<b>41</b>
5-1-1 ①	800℃→水冷, 焼戻しなし・外周部	
5-1-1 ②	800℃→水冷, 焼戻しなし・中心部	
5-1-1 ③	800℃→水冷, 焼戻し 550℃, 120min・外周部	
5-1-1 ④	800℃→水冷, 焼戻し 550℃, 120min・中心部	
5-1-2 ①	800℃→塩浴, 焼戻しなし・外周部	
5-1-2 ②	800℃→塩浴, 焼戻しなし・中心部	
5-1-2 ③	800℃→塩浴, 焼戻し 550℃, 120min・外周部	

- 5-1-2 ④ 800°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 5-1-3 ① 800°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 5-1-3 ② 800°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 5-1-3 ③ 800°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-1-3 ④ 800°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**5-2 850°C焼入れの熱処理組織 . . . . . 53**

- 5-2-1 ① 850°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 5-2-1 ② 850°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 5-2-1 ③ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-2-1 ④ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 5-2-2 ① 850°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 5-2-2 ② 850°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 5-2-2 ③ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-2-2 ④ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 5-2-3 ① 850°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 5-2-3 ② 850°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 5-2-3 ③ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-2-3 ④ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**5-3 900°C焼入れの熱処理組織 . . . . . 65**

- 5-3-1 ① 900°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 5-3-1 ② 900°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 5-3-1 ③ 900°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-3-1 ④ 900°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 5-3-2 ① 900°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 5-3-2 ② 900°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 5-3-2 ③ 900°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-3-2 ④ 900°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 5-3-3 ① 900°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 5-3-3 ② 900°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 5-3-3 ③ 900°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 5-3-3 ④ 900°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**6. 機械構造用合金鋼 (SCM435) の熱処理組織**

**6-1 800°C焼入れの熱処理組織 . . . . . 77**

- 6-1-1 ① 800°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-1-1 ② 800°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-1-2 ① 800°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 6-1-2 ② 800°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 6-1-3 ① 800°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-1-3 ② 800°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-1-3 ③ 800°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 6-1-3 ④ 800°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**6-2 850°C焼入れの熱処理組織** . . . . . 85

- 6-2-1 ① 850°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-2-1 ② 850°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-2-1 ③ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 6-2-1 ④ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 6-2-2 ① 850°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 6-2-2 ② 850°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 6-2-2 ③ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 6-2-2 ④ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 6-2-3 ① 850°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-2-3 ② 850°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-2-3 ③ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 6-2-3 ④ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**6-3 900°C焼入れの熱処理組織** . . . . . 97

- 6-3-1 ① 900°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-3-1 ② 900°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-3-2 ① 900°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 6-3-2 ② 900°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 6-3-3 ① 900°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 6-3-3 ② 900°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 6-3-3 ③ 900°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 6-3-3 ④ 900°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**7. 機械構造用合金鋼 (SNC631) の熱処理組織**

**7-1 850°C焼入れの熱処理組織** . . . . . 105

- 7-1-1 ① 850°C→水冷, 焼戻しなし・外周部
- 7-1-1 ② 850°C→水冷, 焼戻しなし・中心部
- 7-1-1 ③ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 7-1-1 ④ 850°C→水冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 7-1-2 ① 850°C→塩浴, 焼戻しなし・外周部
- 7-1-2 ② 850°C→塩浴, 焼戻しなし・中心部
- 7-1-2 ③ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 7-1-2 ④ 850°C→塩浴, 焼戻し 550°C, 120min・中心部
- 7-1-3 ① 850°C→油冷, 焼戻しなし・外周部
- 7-1-3 ② 850°C→油冷, 焼戻しなし・中心部
- 7-1-3 ③ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・外周部
- 7-1-3 ④ 850°C→油冷, 焼戻し 550°C, 120min・中心部

**8. 炭素工具鋼 (SK85) の熱処理組織**

<b>8-1</b>	<b>800℃焼入れの熱処理組織</b>	.....	117
8-1-1	① 800℃→水冷, 焼戻しなし・外周部		
8-1-1	② 800℃→水冷, 焼戻しなし・中心部		
8-1-1	③ 800℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-1-1	④ 800℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-1-2	① 800℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-1-2	② 800℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-1-3	① 800℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-1-3	② 800℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
<b>8-2</b>	<b>850℃焼入れの熱処理組織</b>	.....	125
8-2-1	① 850℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-2-1	② 850℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-2-2	① 850℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-2-2	② 850℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-2-3	① 850℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-2-3	② 850℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
<b>8-3</b>	<b>900℃焼入れの熱処理組織</b>	.....	131
8-3-1	① 900℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-3-1	② 900℃→水冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-3-2	① 900℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-3-2	② 900℃→塩浴, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		
8-3-3	① 900℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・外周部		
8-3-3	② 900℃→油冷, 焼戻し 200℃, 120min・中心部		