

3. 研 究 業 務

3.1. 鋼の高温酸化脱炭防止について

(その1) 高温酸化および脱炭について

清 藤 純 一 ・ 森 田 春 美

1. はじめに

鋼の熱処理工程に随伴するやつかいな現象に鋼表面における酸化脱炭がある。この酸化脱炭は、寸法変化、焼むら、焼割れ、表面の焼入硬度が所期の値に達しない場合や、表面の硬度低下、疲労強度の低下等、種々の有害な結果をもたらす。脱炭現象は、鋼中の炭素が鋼表面に拡散し、酸化して逸出することによって進行する。したがって、脱炭は、鋼中の炭素の拡散速度に依存し、また加熱時間にも関係がある。炭素の拡散速度は、温度の上昇とともに指数関数的に増加するが、 γ 鉄中での拡散速度は非常に低く、 δ 鉄になると急激に上昇するので脱炭が実際に問題となるのは、 A_1 点以上の温度に加熱される場合であろう。

われわれは、大気中加熱における高温酸化脱炭防止を目的として、一二の鋼種について高温酸化脱炭を調べた。

その結果を報告する。

2. 供 試 材

市販炭素工具鋼SK3、SK7を用いた。表1に、供試材の化学成分を示す。

表1. 化 学 成 分

	C %	P %	S %	Si %	Mn %	備 考
SK 3	1.10	0.01	0.01	0.33	0.48	JIS相当品
SK 7	0.67	0.01	0.01	0.34	0.45	JIS相当品

3. 実験方法

試料の酸化量、脱炭層を測定するために、 $10 \times 10 \times 10$ (mm) の平研仕上試料を作成し、表面をアルコールでふいて、所定温度に、加熱保持されている電気炉（エレマ電気炉、 $200 \times 300 \times 600$ mm, 2.7 KW）中に 1 hr ないし 5 hr 酸化脱炭処理を施した。また、脱炭層の深さを測定するために、 700° 、 800° 、 900° 、 1000° C に各 27 min, 84 min, 243 min, 保持後、脱炭深さを測定した。

酸化量の測定は、試料表面の生成スケールを除去し、減量を求め、また脱炭層の測定には、光学顕微鏡による測定を行なった。

4. 結果と簡単な考察

表 2, 表 3 に酸化重量減と脱炭層の深さ、表 4 に加熱温度および時間の、脱炭層の深さにおよぼす影響を示す。

表 2, 表 3 より、 700° 、 800° C いずれの場合も、保持時間の長い方が、単位時間当りの酸化重量減は小さくなっている。このことは表面に生成された酸化被膜が、酸化抑制の働きをするためと考えられる。また、加熱温度が高くなると、酸化減量は著しく大きくなる。

表 4 に、 700° 、 800° 、 900° 、 1000° C に各 27, 81, 243 min 加熱した場合の脱炭層の深さを示すが、表より明かなように 700° 、 800° C、各 243 min までは脱炭層は認められず、 900° 、 1000° C において認められる。また同一温度においては保持時間の長い程、脱炭層の深さは大きくなる。これは保持時間が長くなると単位時間当りの酸化減量が小さくなり、即ち、生成酸化被膜による酸化抑制のため、酸化速度と脱炭速度の競合において酸化速度が低減し、脱炭層がより深く形成されるものと考えられる。また、酸化脱炭処理を施した試料で脱炭層の認められないものは、その処理条件のもとでは酸化が促進されるため、脱炭層が薄くなるものと思われる。一方、試料別の比較では、表 2, 表 3, 表 4 より SK 3 が、SK 7 より脱炭層の深さは小さく、酸化減量は大きい。これは、C, Si, Mn の含有量の影響と考えられる。

表2 酸化減量及び脱炭層深さ (SK3)

処理温度 (°C)	時間 (hr)	重量減 ($g/m^2 \cdot 1hr$)	脱炭層の深さ (mm)
700	1	79.1	0.00
	5	32.9	0.00
800	1	173.5	0.00
	5	82.8	0.02

表3 酸化減量及び脱炭層深さ (SK7)

処理温度 (°C)	時間 (hr)	重量減 ($g/m^2 \cdot 1hr$)	脱炭層の深さ (mm)
700	1	75.2	0.00
	5	28.1	0.00
800	1	169.2	0.00
	5	71.1	0.02

表4 脱炭層の深さ測定

処理温度 (°C)	処理時間 (min)	脱炭層の深さ (mm)	
		SK3	SK7
1000	27	0.06	0.03
	81	0.18	0.20
	243	0.35	0.60
900	27	0.00	0.00
	81	0.03	0.05
	243	0.11	0.30
800	27	0.00	0.00
	81	0.00	0.00
	243	0.00	0.00
700	27	0.00	0.00
	81	0.00	0.00
	243	0.00	0.00

5. おわりに

大気中加熱における鋼の高温酸化脱炭に関する一二の実験結果を要約すると、次のようになる。

- ① 700°, 800°C では、脱炭層は認められなかった。
- ② 加熱温度が高いほど酸化減量、脱炭層の深さが大きくなる。
- ③ 保持時間が長くなるほど酸化減量は大きくなるが、単位時間当りの酸化減量は小さくなる。

一方、脱炭層は保持時間が長くなるほどより深く形成される。

以上は、高温酸化脱炭の問題を700~1000°Cの範囲において実験したものであるが、高温酸化脱炭防止は、熱処理部品のみでなく、各種の加熱部品の耐高温酸化性の向上に期待される例が甚だ多いので、現在、高温酸化脱炭防止法についての実験を継続中である。

3. 2. 旋削加工精度の調査について

(試作品による調査)

泊 誠 . 黒 木 季 彦

前 野 一 朗

はじめに

本県の後進性、技術水準の低さは事あるごとに指摘されてきている。しかしながら中小企業について技術的見地からとらえた具体的な調査報告は見あたらない。そこで技術水準の一端をつかむ試みとしてテストバーによる調査を行なった。

1. 調査方法

鹿児島県内を六ブロックに分け、各ブロックごとに任意に5~6企業を抽出し、同一設計仕様によつてテストバーの製作を依頼し計測を行なった。

(1) 地域の設定

地域の設定は次のとおりである。

- | | |
|---------|-----------|
| A 鹿児島地区 | B 川内串木野地区 |
| C 南薩地区 | D 大隅地区 |
| E 北薩地区 | F 大島地区 |

なお今回の調査においては、鹿児島地区(A)と、大島地区(F)をとりあげ調査した。

(2) テストバー

- | | | | |
|------|------------------------|------|------|
| ① 素材 | 32 ϕ × 250 ℓ | ② 材質 | S45C |
| ③ 個数 | 1 | | |