

## ロックウェル硬さ試験の試料について

### 1. はじめに

硬さ試験は材料の強さを簡易に評価するもので、金属材料用の硬さ試験方法としてはブリネル、ロックウェル、ビッカース、ショアが日本産業規格（JIS）で規定されています。今回はこの中のロックウェル硬さ試験について話をします。ロックウェル硬さ試験は測定時間が短く試験機の操作も簡単であることから、熱処理現場等での硬さ試験によく用いられています。

ロックウェル硬さ試験では、圧子を試料に押し込んだときにできる永久くぼみの深さから硬さ値を求めます。しかし、実際には永久くぼみの深さを直接測っているのではなく、くぼみ付けに要した圧子の移動量を測っています。このため、永久くぼみの深さと圧子の移動量が一致しない場合、正確な硬さ値は求まりません。このことは、ロックウェル硬さ試験においてぜひ知っておいて欲しいため、留意すべきことについて解説します。

### 2. ロックウェル硬さ試験について

ロックウェルの硬さ試験方法は JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験－試験方法<sup>1)</sup>で規定されています。ロックウェル硬さ試験では、まず、試料の表面に初試験力で圧子を押し込んだときの押し込み深さを0とし、次いで、全試験力を負荷し、再び初試験力に戻したときの圧子の押し込み深さ  $h$  (単位 mm) を計測します。得られた  $h$  を使って、ロックウェル硬さ値 HR は次式で定義されます。

$$HR = N - \frac{h}{S} \quad (1)$$

ここに、 $N$  と  $S$  は圧子の種類や試験力（初試験力および全試験力）の組み合わせによって決まる定数です。

ここで、圧子や試験力の組み合わせをスケールと呼んでいます。JIS では、全試験力は 1471、980.7、588.4、441.3、294.4 および 147.1N、圧子は円すい型ダイヤモンドと球（直径 1.5875、3.175、6.35 および 12.7mm）が規定されています。全試験力を 147.1、294.2、441.3N としたときのロックウェル硬さをロックウェルスーパーフィシャル硬さと呼んでいます。ロックウェルスーパーフィシャル硬さは試験力が小さいため、表面硬化材や薄板などの試験に向いています。球圧子については、現行の JIS では超硬合金球および鋼球と規定していますが、次回の JIS 更新時には超硬合金球が標準の球圧子になる予定となっています。

表 1 および 2 に、金属材料に対するロックウェルおよびロックウェルスーパーフィシャ

ル硬さのスケール、試験力  $F$ 、定数  $N$  および  $S$  の関係を示します。硬さ値は HR にスケールを付けて表記します。例えば、C スケールで値が 60 であった場合は 60HRC と表記します。

表1 金属材料に対するロックウェル硬さのスケール、試験力  $F$ 、定数  $N$  および  $S$  の関係

スケール	全試験力(N)	圧子	$N$	$S$
A	588.4	ダイヤモンド	100	0.002
D	980.7			
C	1471			
F	588.4	球 直径 1.5874mm	130	
B	980.7			
G	1471			
H	588.4	球 直径 3.175mm		
E	980.7			
K	1471			

表2 金属材料に対するロックウェルスーパーフィシャル硬さのスケール、試験力  $F$ 、定数  $N$  および  $S$  の関係

スケール	全試験力(N)	圧子	$N$	$S$
15N	147.1	ダイヤモンド	100	0.001
30N	294.2			
45N	441.3			
15T	147.1	球 直径 1.5874mm		
30T	294.2			
45T	441.3			

### 3. ロックウェル硬さ試験の試料について

ロックウェルの硬さ試験において、硬さ値が 1 変わるための変位量は、式(1)、表 1 および表 2 より、ロックウェル硬さでは 0.002mm ( $2\mu\text{m}$ ) ロックウェルスーパーフィシャル硬さでは 0.001mm ( $1\mu\text{m}$ ) であることが分かります。試料や試験機の試料台に油が付着していたり、試料の裏面が平坦でない場合、 $\mu\text{m}$  オーダー以上の変位が余計に測定され、硬さ値が低く測定されることが想像できます。試料の裏面が試料台と面当たりしていなかったため

に、まったく想定外の低い硬さ値が表示されることも過去に経験したことがあります。このような場合、試料の裏面を平坦に加工したり、受け面が小さい試料台を用いるなどの対応が必要です。

## 参考文献

1) JIS Z 2245(2018) ロックウェル硬さ試験－試験方法.

問い合わせ：新潟県工業技術総合研究所

中越技術支援センター 齋藤 雄治

TEL：0258-46-3700 FAX：0258-46-6900