

(606)

冷間引抜加工された工具材料の焼入焼戻硬さ

大同特殊鋼(株) 中央研究所 水野博司, 須藤興一

○柳澤民樹

1. 緒言

高速度工具鋼線材を冷間引抜加工すると、焼入焼戻硬さが著しく低下する。この現象は冷間引抜時、炭化物およびその周辺にポイドが発生し、それに伴って材料の密度が低下することによるものと考えられている<sup>1,2)</sup>。本報告では、冷間加工後のポイドを直接観察することを試み、密度低下がポイド発生によることを明確にすると共に、各種工具材料を用いて、焼入焼戻硬さの低下と炭化物の種類、形態との関係を検討した。

2. 供試材および実験方法

供試材の化学成分を Table 1 に示す。供試材は12.5φ熱間圧延線材を用い冷間引抜を施し実験に供した。1バスの減面率は15%とし、750℃の焼なましを繰り返しながら累積減面率48%まで加工した。各減面率における焼なましおよび焼入焼戻後の密度、硬さ、ポイドの変化と炭化物の種類、量、大きさとの関係を調査した。なお、ポイドの発生状況と密度変化との関係を調べるために鏡面研磨、軽腐食した100W×6H×100L引張試片に引張歪を付与し、ポイドの直接観察を行った。

3. 実験結果

(1)冷間引抜した材料の密度低下は、巨大な一次炭化物およびその周辺に発生したポイドに起因する。

(2)焼入焼戻硬さの低下量は、密度の低下量にはほぼ比例する。

(Fig.1)

(3)冷間引抜によるポイドの発生は粒径5μm以上の炭化物に見られ、炭化物の種類(MC, M<sub>2</sub>C, M<sub>7</sub>C<sub>3</sub>)の影響は小さい。

(Photo.1)

Table 1 Chemical composition of steels (wt %)

	C	Cr	Mo	W	V	Co
SKH51	0.87	4.13	4.83	5.89	1.92	—
SKH51-M	0.55	4.23	3.98	1.97	1.00	—
SKH57	1.23	4.15	3.75	10.13	3.45	10.21
SKH57-PM	1.25	4.30	3.83	10.15	3.51	10.20
SKH58	1.01	4.14	8.93	1.89	1.95	—
SKH59	1.10	4.16	9.52	1.85	1.39	8.01
SKD11	1.49	12.31	1.00	—	0.35	—
SKD61	0.37	5.11	1.23	—	0.99	—
SKS3	0.96	0.93	—	0.78	—	—

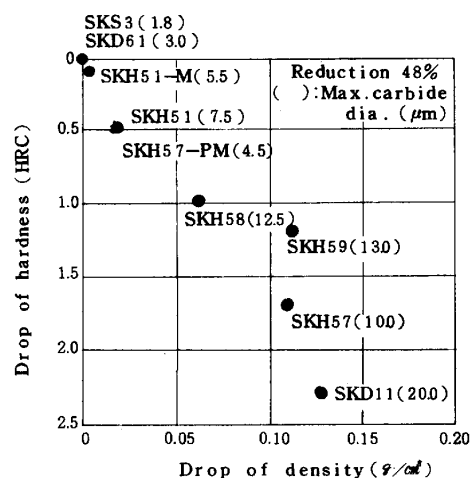


Fig.1 Relation between drop of density and hardening hardness after cold drawn.

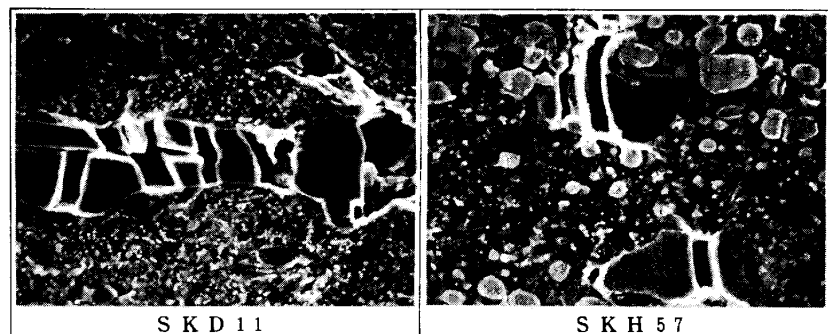


Photo.1 Voids in the stretched steels (10%strain)

Steels	Quenching	Tempering
SKH51-M	1140℃	580℃×1H 2Times
Other HSS	1190℃	"
SKD11	1030℃	200℃
SKD61	1030℃	610℃
SKS3	840℃	200℃

(参考文献)

1) H.A. Wriedt and H.A.Fughes: Met.Trans, 1 (1970) P3457

2) 田辺, 松本, 山田, 外山: 鉄と鋼, (1978) S922