669.14.018.258: 669.15'26'71-194.55
621.785.3/.7: 620.193: 620.171-977

'77－S 837

(420) Cr-Alマルテンサイト系熱間工具鋼の熱処理と諸性質について

(Cr-Alマルテンサイト系熱間工具鋼の研究 第1報)

日立金属㈱安来工場 鞘位義照 ○奥野利夫
中尾敦輔

1.緒言　ガラス食器成形用など，製品肌を重視する熱間金型用途には (a)耐酸化，耐食性 (b)熱塑性変形抑制のための強度が不可欠で，従来はCrマルテンサイト鋼にCrメッキしたものが一般に使用され，また，フェライト系鋼では強度不足であることが知られている。本研究はCrメッキなしで使用可能な型材完成を目標とし，Cr-Alマルテンサイト鋼の検討を行なった。

2.実験方法　(a)耐酸化，耐食性付与にはCr-Al酸化被膜活用，(b)オーステナイトフォーマーとしてC，Co，Niを用いてマルテンサイト系化，上記考え方にもとずき，(A)C-Cr-Co-Al系，(B)C-Cr-Ni-Al系(Ni-Al析出硬化形)の2成分系につき，成分バランスの検討，さらに(1)耐酸化，耐ぼう硝(Na_2SO_4)腐食性 (2)熱処理と常温～高温機械的性質 (3)物理的性質 など基本的性質を調査した。

3.実験結果　表1に耐酸化，耐食性を示す。図1に熱処理かたさを示す。Ni系は900℃焼ならし→680℃焼なましにてHRC27の低硬度となるが(この状態で機械加工)，500～550℃の時効処理でHRC40に析出硬化する。表2に常温～高温引張試験結果を，図2に高温かたさを示す。強度は600℃以下ではNi系に析出硬化処理を施したもの，700℃の高温域ではCo系が大きく，いずれもSUS420よりも大である。(Crメッキよりはかたさは低い)

一方延性面では非析出硬化形のCo系の方が大きく，耐熱衝撃性はすぐれていると判断される。

表3に物理的性質を示す。熱膨張係数はSUS420と同等，熱伝導率は20℃でSUS420の60%，600℃で85%となる。

以上，Crメッキ省略を目的とするマルテンサイト系熱間工具鋼完成に関し，14Cr-Alをベースとし，C，Co，Niを主オーステナイトフォーマーとして組合わせ，要求実用性能を付与できる目途を得た。

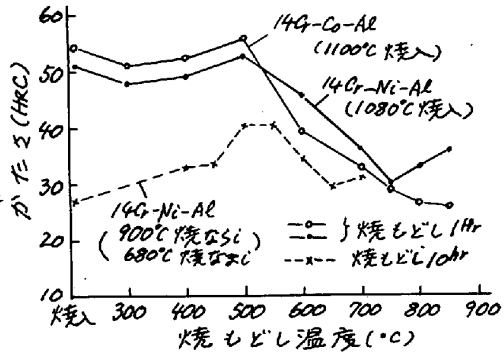

図1　焼もどし温度とかたさ

表1　耐酸化性，耐Na_2SO_4腐食性($10^{mg}/_{cm^2} \times 20^{hr}$)

	酸化増量($^{mg}/_{cm^2}$)		腐食減量($^{mg}/_{cm^2}$)
	800℃×20hr	900℃×20hr	900℃×20hr
14Cr-Ni-Al	Nil.	0.05	0.05
14Cr-Co-Al	〃	0.06	0.10
13Cr (SUS420)	0.13	0.46	完全溶解
金属Cr	—	—	1.50

表2　常温，高温引張試験結果

	20℃				700℃				熱処理条件	かたさ(HRC)
	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	伸び(%)	絞り(%)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	伸び(%)	絞り(%)		
14Cr-Ni-Al	101.1	114.5	14.6	38.5	13.4	17.9	63.0	93.0	1100℃空冷 690℃×7hr空冷	33.6
	84.9	102.6	18.1	40.2	—	—	—	—	900℃空冷 680℃×10hr空冷	29.0
	124.3	136.8	10.6	24.8	—	—	—	—	900℃空冷 680℃×10hr空冷 550℃×	41.4
14Cr-Co-Al	78.0	96.6	19.0	48.3	16.5	22.9	57.5	87.1	1120℃空冷 740℃×2hr空冷	27.4
13Cr (SUS420)	59.4	79.0	22.8	61.9	10.3	16.5	44.0	97.1	980℃油冷 730℃×4hr空冷	20.0

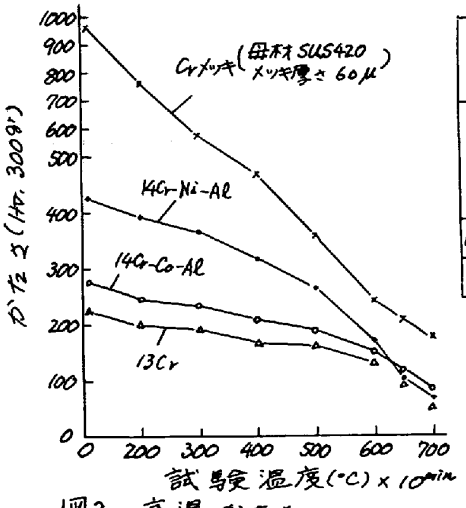

図2　高温かたさ

表3　物理的性質

	熱膨張係数(/℃)		熱伝導率(cal/cm·sec·℃)			
	20～200℃	20～600℃	20	400	600	800℃
14Cr-Ni-Al	9.8×10^{-6}	12.4×10^{-6}	—	—	—	—
14Cr-Co-Al	$9.6\times$ 〃	$12.4\times$ 〃	0.038	0.052	0.061	0.064
13Cr (SUS420)	$10.5\times$ 〃	$12.0\times$ 〃	0.061	0.071	0.072	0.071