

愛知製鋼(株) 研究部

○小島敏男 脇門恵洋

森 甲一

1. 緒言

高速高変形の冷間鍛造では、加工に供せられる材料の温度は、加工中に 200℃ 近くまで達する。従って、鋼材の冷鍛性を考える場合、200℃ 近くの鋼材の性質、特に延性が重要になる。ところで、200℃ 近くの鋼材の延性には、鋼中の固溶 N が強く影響すると考えられる。鋼中の固溶 N は、一般に Al により AlN として固定されるが、Al と N のバランスによっては、固溶 N が残存するため、Al/N は、200℃ 近くの鋼材の延性に大きく影響すると考えられる。200℃ 近くの鋼材の延性に及ぼす Al/N の影響について調査したので以下に報告する。

2. 試験方法

Al : 0.001~0.031%, N : 0.0042~0.0073%,
Al/N : 0.1~7.0 の S15C、6 種類と、
Al : 0.005~0.035%, N : 0.0040~0.0090%,
Al/N : 0.8~5.2 の SCR420、6 種類
を供試材とし、10T インストロン型引張試験機にて、それらの室温から 250℃ における絞りと引張強さを調査した。

供試材は 30k 真空溶解炉で溶製し、15φ に鍛伸、熱処理後、8φ X 平行部 60mm の試験片を作成した。引張速度は 3mm/min とした。

供試材の成分を Table-1 に、熱処理条件を Table-2 に示す。

3. 試験結果

- 1) 低 Al/N 域の S15C は、150~250℃ において、著しい絞りの低下と著しい引張強さの上昇を示した。(Fig.1)
- 2) S15C, 低 Al/N 域の脆化傾向は、熱処理条件により異なり、(N) は (A) に比べ、より著しい脆化傾向を示した。
- 3) SCR420 では、(N)、(A) とともに Al/N に依存する脆化は、ほとんど示さなかった。(Fig.2)

S15C と SCR420 における脆化傾向の相違は、鋼中の Cr 量の差に依存するものと考えられる。

Table-1 Chemical Compositions And Al/N's Of Tested Steel

Steel	Composition(wt%)										Al/N
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Al	N		
S15C	0.15	0.20	0.60	0.022	0.020	0.13	0.24	0.004	0.0049	0.82	
	0.15	0.20	0.54	0.024	0.020	0.12	0.24	0.014	0.0042	3.3	
	0.15	0.20	0.60	0.022	0.020	0.13	0.23	0.022	0.0045	4.9	
	0.15	0.20	0.55	0.024	0.019	0.11	0.23	0.031	0.0044	7.0	
	0.16	0.29	0.55	0.022	0.021	0.16	0.23	0.001	0.0073	0.14	
	0.15	0.29	0.56	0.024	0.021	0.16	0.23	0.008	0.0066	1.2	
SCR420	0.19	0.25	0.72	0.022	0.029	0.01	1.05	0.005	0.0052	0.96	
	0.20	0.25	0.80	0.020	0.033	0.01	0.97	0.006	0.0076	0.79	
	0.22	0.28	0.78	0.025	0.010	0.17	1.11	0.035	0.0067	5.2	
	0.22	0.28	0.88	0.025	0.010	0.17	1.11	0.036	0.0090	4.0	
	0.19	0.27	0.74	0.023	0.018	0.10	0.98	0.011	0.0040	2.8	
	0.19	0.27	0.78	0.022	0.019	0.10	0.98	0.011	0.0053	2.1	

Table-2 Conditions Of Heat Treatment

	(A)	(N)
S15C	880℃ X 1h → F, C	900℃ X 1h → A, C
SCR420	860℃ X 1h → F, C	900℃ X 1h → A, C

(A): Full Annealing (N): Normalizing

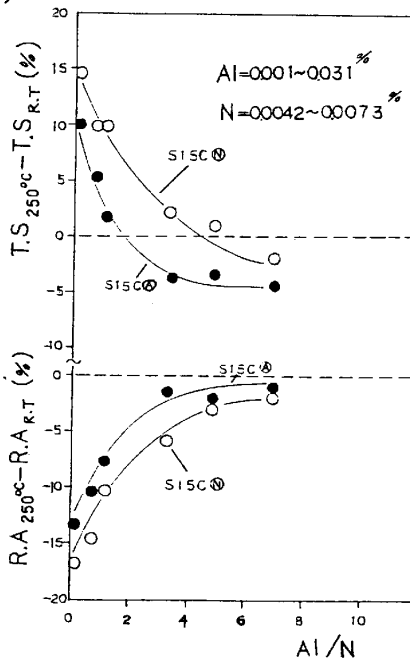


Fig.1 Relationship between Al/N and the decrease of ductility (S15C)

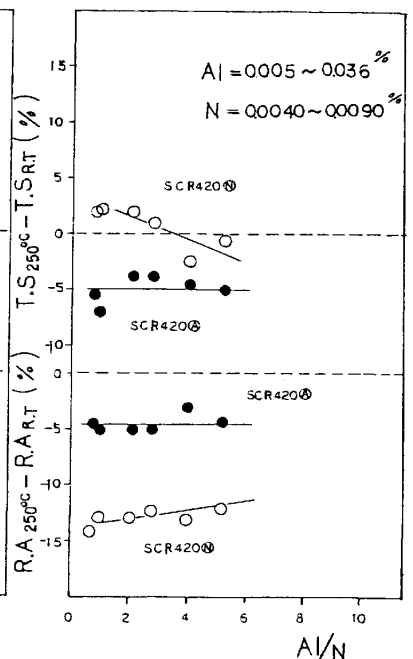


Fig.2 Relationship between Al/N and the decrease of ductility (SCR420)