

(170) 13Cr-Al鋼の2・3の性質について
(13Cr-Al鋼の基礎的研究-I)

(株) 日本製鋼所室蘭製作所 呂野祥太男 荒木田 豊
・島崎 正英
北海道大学 工学部 中江 仁

1. 緒言

13Cr-Al 系ステンレス鋼は自硬性の小さい溶接構造用鋼としてきわめて広い用途を持つている。本鋼種は Si, Al 等のフェライト生成元素を比較的多量に含むため、通常の熱間加工温度領域は $\delta(\gamma\alpha)$, $\gamma+\alpha$, α 単相となっている。したがって組織、加工条件等により、組織的にも機械的性質等にも多少の差異が必然的に生じることが予想されるが、これらに関する従来の研究は比較的少ない。本報では SUS 38 HP 規格成分範囲近傍で、高温における存在量の異なる 13Cr-Al 鋼 2 鋼種について熱間加工条件、熱処理条件を変化させた場合の組織変化、硬さ変化等について 2・3 の知見を得たので、その一部を報告する。

2. 試験方法

市販 13Cr-Al 鋼を溶解粗材とし、Fe-Si, Fe-Cr, 純 Al を添加剤とした大気高周波電気炉鋼 (5 kg 鋼塊) 2 鋼種を溶製した。Table. 1 に供試鋼の化学成分を示す。鋼種 A はフェライト生成能の高い Si, Cr, Al 含有量を高めたものであり、鋼種 B はこれらの規格成分下限近傍を目標としたものである。鋼塊は 220×90mm に粗鍛伸後、さらに板厚 10mm まで小型圧延機で熱間粗圧延し供試鋼粗材とした。供試鋼粗材は 2 分割され、1,250℃×1.5hr. 加熱後 4 パスで板厚 4mm まで仕上げ圧延を行なった。熱間圧延仕上り温度範囲としては高温の 1000℃~1050℃ および比較的低温の 800℃~850℃ の 2 段階を目標とした。各試料は圧延のまゝおよび 1000℃ までの再加熱を行ない、各熱処理状態における組織観察、硬度測定等を行なった。

Table. 1 供試鋼の化学成分 (%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al
SUS38HP	<.08	<1.00	<1.00	<.040	<.040	-	11.50/ 14.50	-	-	.10/ .30
A	.07	1.18	.85	.033	.012	.32	13.5	.17	.06	.209
B	.08	.76	.82	.027	.013	.28	11.5	.15	.05	.121

3. 試験結果

(i) かたさ変化: A 鋼においては圧延仕上り温度に無関係に圧延のままにおける板厚中心部のかたさは Hv 260 程度であり、以後の 850℃ 焼ならしまで Hv 160 前後に急速に軟化するがそれ以上では緩やかに硬化し 950℃ 以上の焼ならしで Hv 210 程度にまで急速に硬化する。鋼種 B においては圧延のまま Hv 380~400 であり再加熱後の挙動は A 鋼とはほぼ同じであるが、圧延仕上り温度を低くしたもののほうが全体的に高く出る傾向を有している。この変化は次の組織変化と対応する。

(ii) 組織変化: 圧延のままにおいては、圧延方向に長く伸ばされた α 相と δ 相 (常温においては炭化物を多く針状組織) の 2 相層状組織となっており、A 鋼の方が α 相は絶対的に多い。再加熱により結晶粒の粗大化および δ 相と α 相の粒界および粒内における炭化物の析出および凝集が認められるが一部は変態が行なわれる 920℃ 以上まで、長く伸ばされた加工組織は消滅しない。通常の組織観察と同時に板厚表面部と中心部の低指数結晶面存在量を測定した結果、板面に平行な (200) 面がかなり高く、この傾向は板厚中心の方が、また圧延仕上り温度が低いほど強く出るようであり、全体としてフェライト生成元素を多く含むものの方が強くなる傾向を有している。