

(332) 一方向凝固マルエージ鋼物における機械的性質の異方性

東京大学工学部 木村康夫 梅田高照 佐藤鉄男
大学院 島田 透 富沢宏二

I. 緒言 マルエージ鋼物は超強力鋼として、一般に鍛造・圧延などの加工を施して用いられているため、鋼物の機械的性質についての研究は割合少ない。ここでは、マルエージ鋼を一方向凝固させた場合の、凝固組織、機械的性質の異方性および熱処理の効果について調べた結果を報告する。

II. 実験方法 試料を高周波溶解炉で溶解し、底面にチル板を有する発熱銅型に鎮込み、一方向凝固させ、凝固方向に平行・垂直に引張り試験片およびシャルピー衝撃試験片を切り出した。表1に供試材の化学分析結果を示す。鍛造後、チル面からの距離によるデンドライトアーチスパーシングの変化を測定した。熱処理としては、高温溶体化処理を加えたA処理(1150°C×4hト→F.C.+595°C×4hト→F.C.+815°C×1hト→F.C.+480°C×3hト→A.C.)および通常の熱処理、B処理(815°C×1hト→F.C.+480°C×3hト→A.C.)を行った。機械的性質として、常温における引張り強さ、0.2%耐力、伸び、絞りおよびシャルピー衝撃値の温度曲線の測定を行い、さらに衝撃破断面の観察も合わせて行った。なお、各元素の鋼散し、各熱処理段階における偏析状態をEPMA

で観察し、さらに均質化を行った場合の各元素の偏析の変化も同様に観察した。

表1 供試材の化学成分 (wt.%)

Ni	Co	Mo	Ti	Al	C	Mn	Si	P	S	Cu	B	Fe
18.05	9.75	4.65	0.06	0.05	0.07	0.24	0.21	0.006	0.025	0.08	0.004	Bal.

III. 実験結果 表2にえられた機械的性質を示す。

表2 機械的性質

	Heat Treatment	Tensile Strength kg/mm ²	Yield St. (0.2%) kg/mm ²	Elongation %		Reduction of Area %
				4D	5D	
Parallel to G.D.	A	177.7	169.6	7.4	6.3	30.5
	B	161.2	154.9	10.8	9.6	38.4
Vertical to G.D.	A	166.5	154.2	5.9	5.1	20.2
	B	157.2	151.9	1.8	1.3	7.6

G.D.: Growth Direction

す。引張り強さについては、A処理材の方が、B処理材に比べ幾分高い値を示した程度で、切り出し方向による差はみられなかったが、伸び・絞り値については、熱処理にかかわらず、凝固方向に平行なものが高い値を示した。図1にマルエージ鋼物のシャルピー衝撃値の温度変化を示す。シャルピー試験では、B処理で凝固方向に平行に切り出した試料が極めて大きなシャルピー衝撃値を示した。しかし、高温溶体化処理を加えたA処理材では、平行に切り出した試料が垂直方向の試料に比べ、若干高い値を示したが、B処理で平行に切り出した場合に比べると劣った値しかえられなかった。

IV. 考察 凝固組織としてデンドライト組織を示す一方向凝固マルエージ鋼物は、デンドライトを消失させないように熱処理した場合には、あたかも繊維強化材料のような衝撃破壊挙動を示し、凝固方向に平行な方向で、非常に大きな衝撃値を有している。しかし、高温で溶体化処理を行うと、凝固方向に平行な方向の衝撃値、伸び、絞りの値は低下し、垂直方向の値は上昇し、機械的性質の異方性は減少する。

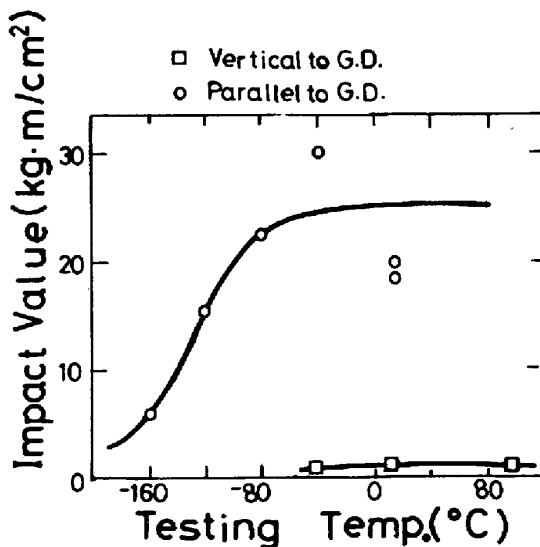


図1 シャルピー衝撃値 (B処理)