

(214) マルエージング鋼の結晶粒度について

70490

神戸製鋼 中研 ○ 藤田 達 茂 見 清
工博 山本俊二 堤 汪 永

1 緒言 現在までに多種のマルエージング鋼が開発され、なかでも18Ni型は実用化されている。

しかし、大型鍛造品では靱性に関係ある結晶粒度などに問題点があり、これを調整するために、熱間加工工程に制限事項がある。それは、仕上げの熱間加工を限定するもので、仕上げ鍛造加熱温度を900~1000°Cにおさえ、仕上げ圧下率を約25%以上与え、細粒を得んとするものであり、熱処理では改善しえないとされている。

ここではこの事情を明らかにし、結晶粒におよぼす諸影響を調査するために試験を行なった。

2 方法 小型溶解炉で溶製した表1のような各種の鋼を7X12mmの角材に鍛造し40mmの長さに切断して熱処理を行なった。試験は、1100または1200°Cでオーステナイト化し結晶粒を粗大化させたのち水冷および炉冷を行なった後に断面の検鏡を行ない、同一面を真空中で標準オーステナイト化温度850°Cに加熱保持後、水冷および炉冷を行ない検鏡した。

3 試験結果 表2に一回目の熱処理により粗大化された結晶粒が二回目の溶体化処理によって微細になっているかを調査した結果を示す。表からわかるように、鋼1から鋼8までの8種は二回目の熱処理によって結晶粒が微細となり、結晶粒度は通常いわれているように最終のオーステナイト化温度によってきまるようである。

表1 供試材の化学組成 (%) ()内は目標値

鋼番	C	Si	Mn	Cr	Ni	Co	Mo	Ti	Al	その他
1	.005	.02			18.70			1.45	.23	Nb .45
2	.002				(18)				(.05)	
3	.002				(18)			.48	.042	
4	.035				(16.5)				(.05)	
5	.036				(16.5)			(.50)	(.05)	
6	.24				(9)				(.05)	
7	.25				(9)			(.50)	(.05)	
8	.08	.017	.08	5.30	8.75					
9	.011				(17)	(8)	(4.5)		(.05)	
10	.075				(17)	(8)	(4.5)		(.05)	
11	.002	.13	<.001	8.86	9.10	8.30	5.01	.30	.046	
12	.010	.13	<.001	9.05	9.07	8.30	5.22	.20	.044	
13	.010	.03	.05	4.90	11.44		3.16	.18	.33	
14	.014	.019	.03		18.25	7.79	4.94	.54	.11	Zr .031

これに対し、鋼9から鋼14までの6種のは再溶体化しても、結晶粒は微細化しないことはもちろん、変態点を上下したにもかかわらず、個々の結晶粒も変化せず、光学顕微鏡では粒中のマルテンサイトの微細構造まで同一のように観察される。これら鋼9から鋼14まではいずれもMoを含むことが前者と異っている。

このような粗大粒を熱処理で細粒化できないという性質は実用上やっかいなことであり、結晶粒微細化は、何らかの加工(冷間加工あるいは温間加工)にまたねばならない。

表2 2回の熱処理によるオーステナイト粒界の変化の有無

○ 変化する X 変化しない

粗粒処理	溶体化処理	1	2	3	4	5	6*2	7	8	9	10	11	12	13	14
1100°C WQ	850°C WQ		○	○	○	○	○	○		X	X	X	X	X	X
1100°C WQ	850°C FC		○	○	○	○	○	○		X	X	X	X	X	X
1200°C 徐冷*1	850°C FC	○				○			○			X		X	X
1100°C FC	850°C WQ		○	○	○	○	○	○		X	X	X	X	X	X
1100°C FC	850°C FC		○	○	○	○	○	○		X	X	X	X	X	X

*1 200秒相当の冷却(空冷)

*2 粗粒処理は1200°C WQおよびFC