

669.15'26'28-194: 620.186.82: 669.112.227.1: 621.785.014
(368) 鋼のオーステナイト結晶粒度に及ぼす加熱速度の影響

三菱製鋼製鋼本部品質保証部 神谷定雄

技術開発センター ○虎岩 清, 内堀勝之, 井上正文

1. 緒言

鋼のオーステナイト結晶粒度の粗大化に影響する要因として、従来は、同一温度での保持時間や冷却速度に注目して調査した研究が大部分であり、加熱速度に関する研究は少ない。そこで今回、鋼の結晶粒度と加熱速度について、若干の実験を行なったのでここに報告する。

2. 実験方法

素材は表1に示す化学成分の肌焼鋼を使用した。まず最初に実験炉(21kw)を用いて、室温から925℃までの加熱速度を3℃/min, 10℃/min, 20℃/min, の3段階, 925℃における保持時間を0hr, 11hr. の2段階とし, 925℃から油焼入を行ない結晶粒度の測定を行なった。次にFormaster Fを用いて, 表1 No.1の素材に対して, 加熱速度4.5, 10, 16.5, 26℃/min. の4段階, 1, 10, 30, 60min. の4段階に保持後ガス冷却を行ない, 結晶粒度の測定を行なった。なお, 試験片の前処理は925℃×1hr 空冷の焼ならしを行ない, 結晶粒度の現出にはピクリン酸飽和溶液+界面活性剤を使用した。

3. 実験結果

図1に、実験炉による結果を示した。これによるとSCM系の鋼では、保持時間11hrの場合に加熱速度の影響が顕著に表われており、遅いと粗大化する。SNOM系では、加熱速度が小さい場合に若干粗大化するが、保持時間の影響はほとんど無い。Nb添加のSCM鋼では、粗大化はまったく見られなかった。図2にFormaster Fによる結果を示した。これによると図1で示したSCM系の鋼での加熱速度と保持時間の影響がより明らかになり、加熱速度と保持時間との相互作用で結晶粒度に影響を与えており、保持時間60min.では、加熱速度10℃/min.で粗大化するが、保持時間1min.では、加熱速度4.5℃/min.でも粗大化していない。

表1. 試験材の化学成分

T.P. No.	化 学 成 分 (wt.%)						
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Nb
1	0.20	0.27	0.78	0.11	0.92	0.17	—
2	0.18	0.25	0.75	0.12	0.97	0.16	0.026
3	0.19	0.26	0.74	0.50	0.57	0.16	—

鋼の結晶粒を粗大化させる原因として、加熱速度と保持時間を考えると、図1及び図2からは、加熱速度が大きい場合には、保持時間が長くなっても結晶粒度には変化がないが、加熱速度が小さい場合には、保持時間が短くても結晶粒度が粗大化する傾向にある。また、Nbを添加した鋼は、結晶粒が粗大化しにくい。

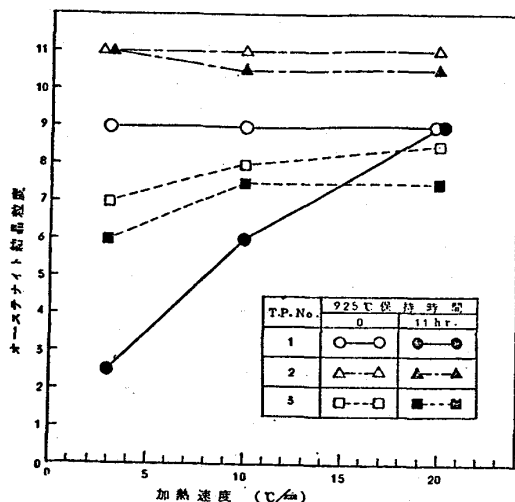


図1. 実験炉によるオーステナイト結晶粒度と加熱速度との関係

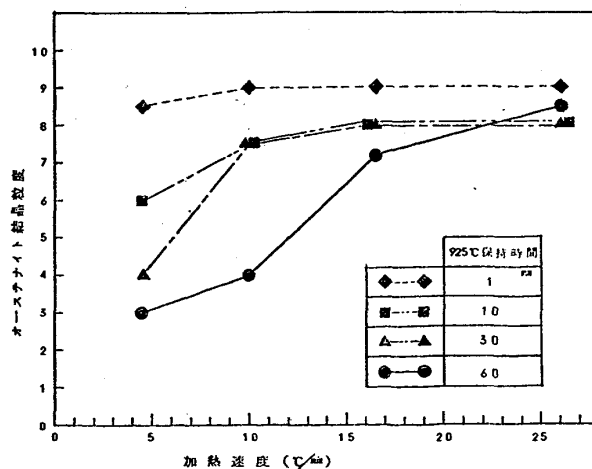


図2. Formaster Fによるオーステナイト結晶粒度と加熱速度との関係