

(678)

共析鋼の延性に及ぼすSi, Crの効果  
(高炭素鋼の延靱性改善 第1報)

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○和田典巳 福田耕三 平 忠明

1. 緒言

レール鋼のような共析鋼の場合は、高強度であるが、高延性および高靱性が得られ難い。本研究は、Si, Crを添加した実験室溶解材を再加熱・連続冷却することにより、延性改善を図るための基礎的知見を得ることを目的とした。加熱温度、冷却速度のパラメーターとして、 $r$ 粒径、ラメラ間隔を使用し、共析鋼の延性を整理することにより、焼入れ性の効果を除いたSi, Crの影響について報告する。

2. 実験方法

供試材は、0.8C-1.0Mn系をBaseにして、Table 1に示すようにSi, Crを変化させた。 $r$ 粒径をかえるために加熱温度を950~1150℃×15分の3水準、ラメラ間隔をかえるために冷却速度を0.03~6℃/sec.の3~5水準にして熱処理を行いパーライト組織にした。

Table 1 Chemical composition (wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	solAl	N
BASE	0.80	0.01	0.99	0.010	0.0004	tr.	0.0023	0.0024
0.5Cr	.80	.2	1.01	.11	5.0	4.9	22	23
1.0Cr	.78	.4	0.99	.12	7.0	9.6	20	34
0.5Si	.80	0.47	1.00	.10	5	tr.	25	23
1.0Si	.78	1.01	1.01	.17	4	tr.	28	19

3. 実験結果

- Si鋼は、 $r$ 粒が微細であった。(1150℃加熱でBase: 456 $\mu$ m, 1.0Cr: 424 $\mu$ m, 1.0Si: 104 $\mu$ m)  
一方、同一過冷度で比較するとSiは若干のラメラ間隔広化作用を示す。CrはBaseと同じ結果であった。
- $r$ 粒が、細粒になるほど紋りは向上する。(Fig.1) ラメラ間隔をパラメーターに紋りを整理した結果をFig.2に示す。 $r$ 粒の細粒域( $r$ 粒径 $D_r=50\mu$ m前後)では、ラメラ間隔の狭い側で紋りがよくなる。合金の効果は、概ねBase>Si>Crの順に劣化するがCr鋼の変化が大きい。粗粒域( $D_r \geq 150\mu$ m)では、0.5Si, 0.5Cr鋼に極大値が現われる。その極大値を示すラメラ間隔の値は、 $r$ 粒径が小さい場合ほど小さくなる。
- 紋りに及ぼすCr, Siの効果は、コロニーサイズ以外にラメラ間隔にも左右される。(Fig.3) 狭ラメラ間隔域において、0.5wt%程度までCrはSiより劣化が少ない。一方、広ラメラ間隔域では、SiはCrよりも劣化が少ない。

4. 結言

高強度、高延性の共析鋼を得るには、 $r$ 粒、ラメラ間隔ともに、微細な方がよい。焼入れ性を高めるために合金添加を行う時には、高強度域でCr、低強度域ではSiが延性の面から良好な結果を生む。

1) 福重他; 鉄と鋼, Vol.69, No.5-II, S565

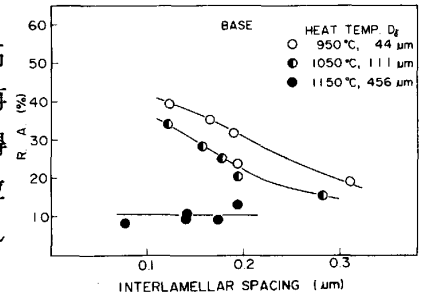


Fig.1 Relationship between reduction of area and interlamellar spacing

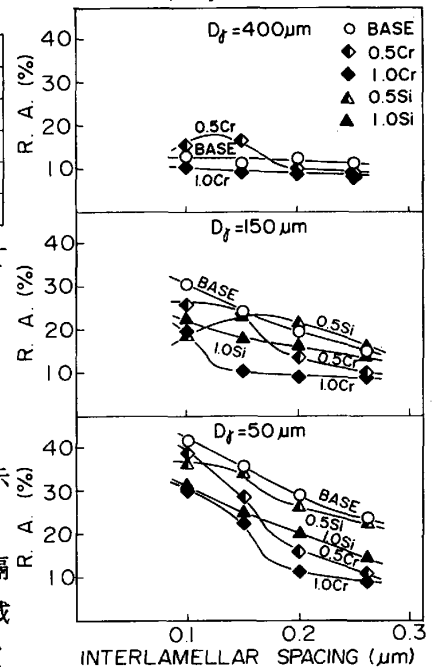


Fig.2 Relationship between reduction of area and interlamellar spacing at  $D_f=50, 150, 400\mu$ m

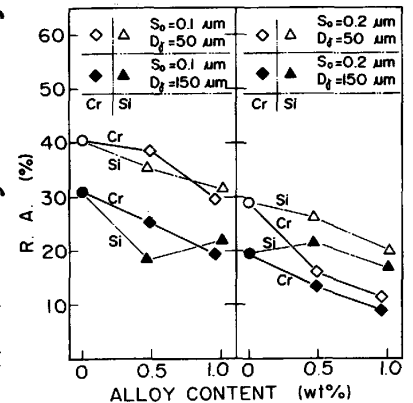


Fig.3 Effect of alloy content (Si, Cr) on reduction of area