

(381) 低炭素熱延鋼板の材質におよぼすC, Mnの影響

新日本製鐵 堺製鐵所 ○佐藤 一昭 小甲 康二
松倉 亀雄

1. 緒言 C, Mnは通常の低炭素リムド熱延鋼板 ($C \leq 0.08$, $Mn \leq 0.45\%$)の材質に対し①固溶体硬化、②焼入れ硬化、③炭化物形態、④ A_{r3} 温度、⑤溶鋼酸素量、⑥リミングアクションなどを通して影響を与えている。加工性を考えた場合Cが多いと①、②、③、⑥は不利な影響要因、④、⑤は有利な影響要因になっていると考えられる。これらの要因にさらに熱間圧延条件が組み合わされて材質が決まるので、低炭素熱延鋼板ではC, Mnの材質におよぼす影響は単純でないことが予想される。

2. 調査方法 1.2 mm、1.6 mm、2.3 mm厚の仕上温度が A_{r3} 以上の低炭素リムド熱延鋼板についてJIS 5号引張り試験値とC, Mn量(チェック分析値)の相関関係を調査した。

3. 結果 3.1 引張り強さにおよぼす影響 C 0.02~0.08%の範囲で1.2 mm、1.6 mm、2.3 mmいずれの板厚でもCの増加とともに引張り強さは大きくなる。同様のことは C_{eq} (たとえば $C + \frac{1}{6}Mn$)で整理してもいえる。3.2 全伸びにおよぼす影響 1.2 mmではC(または C_{eq})やPの増加とともに伸びは低くなる。(図1)しかし1.6 mm、2.3 mmでは上記C範囲ではC(または C_{eq})は伸びに影響をおよぼさない。Pは影響をおよぼしている。(図2)このように板厚によって伸びにおよぼすC(または C_{eq})の影響が異なるが、これは通常製造条件1.6 mm、2.3 mmではその仕上圧延後の冷却条件がALLEN¹⁾らの調べている空中放冷に、1.2 mmでは水中急冷に相当し冷却速度の違いにより説明されると考えられる。3.3 強さ-伸びバランスにおよぼす影響 1.6 mm、2.3 mmではCを増加すると引張り強さは大きくなるが、伸びは低くならない。したがってC量により強さ-伸びバランスが変ることが考えられる。図3はこの関係を示しC量の大きい方が強さ-伸びバランスが良くなることを示している。

4. 結論 通常製造条件の低炭素リムド熱延鋼板ではC, Mnの引張り強さ、全伸びにおよぼす影響は1.2 mmと1.6 mm、2.3 mmで異なり1.2 mmではC, Mnの増加とともに全伸びが低下するのに対し、1.6 mm、2.3 mmでは影響を受けない。したがって1.6 mm、2.3 mmではC, Mnは高目にした方が酸素量が減って介在物が少なくなる、 A_{r3} 点²⁾が下って仕上温度が確保しやすくなる、強さ-伸びバランスが良くなるなどの利点がある一方全伸びは低下しないので加工性の優れたものになると考えられる。また一般に行われているようにたとえば $C_{eq} = C + \frac{1}{6}Mn$ などの炭素当量を低炭素熱延鋼板の加工性を表わす一つの目安とすることは適当でない場合があると考えられる。

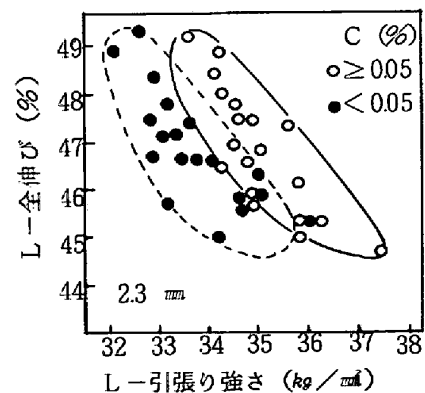
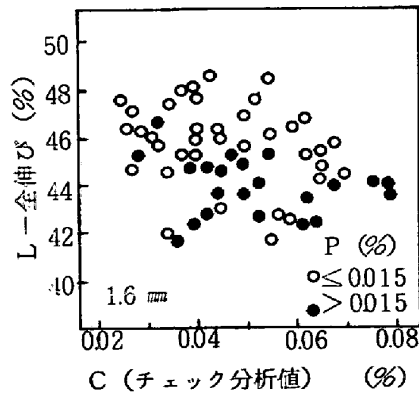
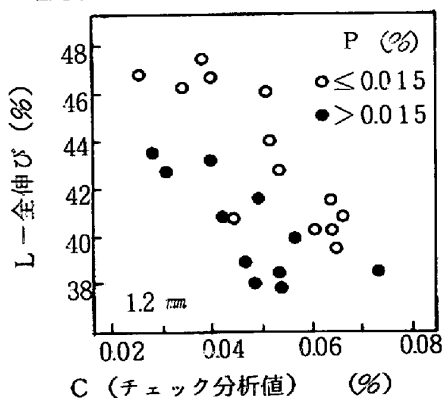


図1 1.2 mm熱延鋼板のCと全伸びの関係 図2 1.6 mm熱延鋼板のCと全伸びの関係 図3 Cの強さ伸びバランスにおよぼす影響

文献1) N. P. ALLEN, et al: J. I. S. I., 174 (1953) P108

2) 佐藤、小甲、松倉: 本誌、58 (1972) No 11 S486