

(198) 精製鉄熱形ガス(NXガス)による鋼の浸炭-脱炭平衡について

日本金属(株) 飯場廉郎 O八代利之

1. 緒言 みがき特殊帯鋼の焼鈍雰囲気は、一般にNXガスが使用されている。NXガスは $H_2$ を主体とし、 $CO$ 、 $H_2$ および微量の $CO_2$ 、 $H_2O$ を含む混合ガスで、成分系としては吸熱形ガス(RXガス)と同様である。RXガス中の各成分は、水素ガス反応の平衡関係に基づき一定の成分比を有しており、 $P_{H_2O}/P_{H_2} = K_w \cdot P_{CO_2}/P_{CO}$  の関係が成立しているため、 $P_{CO}/P_{CO_2}$  によってカーボンポテンシャルを規定することができ、しかし、NXガスの場合は、 $CO_2$ および $H_2O$ を人為的に吸収除去しているため、 $P_{H_2O}/P_{H_2}$  と  $P_{CO_2}/P_{CO}$  との間に比例関係が成立しない。したがって、脱炭成分の $H_2O$ が浸炭-脱炭の平衡関係に影響をおよぼし、 $P_{CO}/P_{CO_2}$  だけではカーボンポテンシャルを規定できず、経験に基づいて雰囲気をコントロールしているのが実情である。

本報告は、この $H_2O$ の影響に着目し、NXガス雰囲気による浸炭-脱炭平衡に関して実験を行った結果について述べる。

2. 実験方法  $H_2O$ が浸炭-脱炭反応に関与する形としては、 $C + H_2O \rightleftharpoons CO + H_2$  ( $K = P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$ ) という反応式が考えられるので、雰囲気中の $P_{CO}/P_{CO_2}$  および  $P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$  と、浸炭-脱炭平衡との関係を求めた。

実験に使用した雰囲気の調整方法は、まずプロパンを原料としてNi触媒変成法によってRXガスとし、これをNXガスの成分範囲まで $H_2$ で希釈し、さらに除湿あるいは加湿して露点の調整を行った。

焼鈍試料は、みがき特殊帯鋼の代表的鋼種であるSK5、および高速度工具鋼SKH9を用いた。板厚はいずれも0.3mmである。

3. 実験結果 720°Cで1hr焼鈍した時の、雰囲気中の $P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$ と焼鈍後の試料の炭素量との関係を図1に示す。このときの雰囲気組成は表1に示す範囲内で各成分をコントロールした。図1からわかるように各試料の焼鈍後の炭素濃度は、 $P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$  との間に高度の相関関係を示すが、 $P_{CO}/P_{CO_2}$  との間にはほとんど相関関係が認められない。すなわち、浸炭-脱炭反応の平衡関係におよぼす $H_2O$ の影響は非常に大きく、少なくとも本実験の雰囲気組成範囲内では、浸炭-脱炭平衡関係は $P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$  だけで規制され、 $P_{CO}/P_{CO_2}$  は実用上無視してよいと推察される。

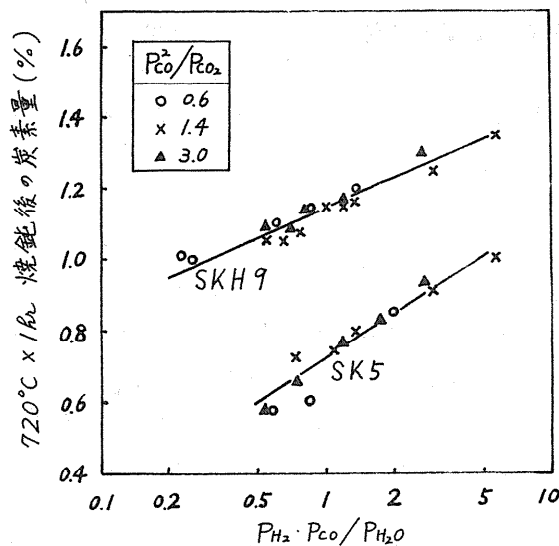


図1. 焼鈍雰囲気の  $P_{H_2} \cdot P_{CO} / P_{H_2O}$  と 焼鈍後の炭素量との関係

表1. 雰囲気組成範囲 (%)

CO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub>
5.1~9.8	0.32~0.50	5.3~9.0	0.12~2.3	残