

(291)

浸炭浸窒における残留オーステナイト量の調節方法について

鶴小松製作所 技術研究所 内 藤 武 志

木 林 靖 忠

○三 原 健 治

1 緒 言 筆者らのこれまでの研究結果から、浸炭浸窒により生成した残留オーステナイト (r_R) は歯車の強度を向上させる⁽¹⁾⁽²⁾。歯車に r_R を利用するさい重要な点はその量および厚さの正確な制御であり、特に表面での r_R 量は歯車の強度を大きく支配するものと考えられる。 r_R 量に影響をおよぼす主たる要因は炭素量および窒素量である。 NH_3 ガスを比較的多量に添加した場合のカーボンポテンシャル (C.P.) についてはあまり明らかでない。そこで筆者らは任意の r_R 量を得るため浸炭浸窒時の雰囲気ガスの C.P. について検討し、浸入炭素量を制御することを試みた。

2 方 法 浸炭浸窒においても(1)式で浸炭が支配的に進行すると仮定すれば雰囲気ガスの C.P. は(2)式で与えられる。

$$2CO \rightleftharpoons [C] + CO_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

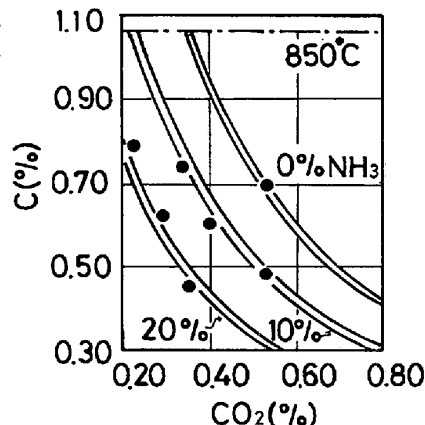
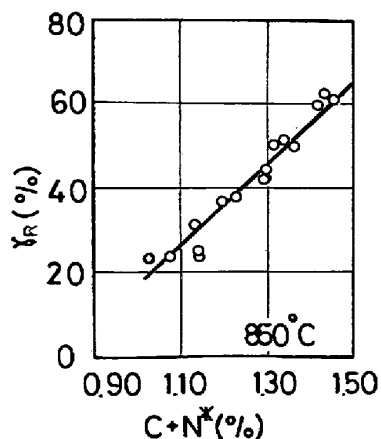
$$C.P. = P_{CO} \cdot (\text{オーステナイト飽和炭素量}) / (P_{CO_2} \cdot K) \quad \dots\dots\dots(2)$$

ここで P_{CO} および P_{CO_2} はそれぞれ CO および CO_2 の分圧、 K は Boudouard の反応の平衡恒数である。通常の浸炭においては P_{CO} がほぼ一定と見なされるので P_{CO} を分析することにより C.P. を制御している。一方浸炭浸窒においてはキャリアガスに対して NH_3 ガスを 5~20% 添加している。添加された NH_3 ガスは(3)式の反応により分解する。



したがって NH_3 ガスの添加量および分解率により P_{CO} は変化し一定と見なすことはできない。それゆえ雰囲気ガスの C.P. を制御するには P_{CO} および P_{CO_2} を同時に分析する必要がある。ここでは CO_2 の分析に赤外線式分析計を、CO の分析にガスクロマトグラフを用いた。また、試料は SNCM23H、30φ×60 であり、これにパッチ型ガス浸炭炉を用い 800℃ および 850℃ で CO_2 を一定にしながキャリアガスに対し 10 または 20% の NH_3 ガスを添加し 4 時間の浸炭浸窒処理をほどこした。

3 結 果 雰囲気ガスの CO 量は NH_3 ガス添加とともに減少し 10% 添加で 30 分、20% 添加で 1 時間後に一定となる。この一定値に対し(2)式により雰囲気ガスの C.P. と CO_2 との関係を計算により求めると図 1 のようになる。図は CO の分析値の誤差を考慮して 2 本の曲線で示してある。浸炭浸窒後の試料の表面炭素量の分析値は同図に ●印で示してある。これより両者はほぼ一致していることがわかる。さらに同一 CO_2 % で比較すると浸炭浸窒の C.P. は浸炭の C.P. に比較して低く、 NH_3 ガス添加量が多いほど低下する。同様な結果は 800℃ でも得られた。浸炭浸窒後試料を油冷し、試料の炭素量、窒素量および r_R 量の内部方向への分布を求めた。この結果を r_R 量と $C+N^*$ ($N^* = 12/14$) との関係で整理すると図 2 に示すように、両者の間には直線的な関係があり、 $C+N^*$ を調節することにより任意の r_R 量を得ることができるようになった。

図 1 C.P. と CO_2 との関係図 2 r_R と $C+N^*$ との関係

文献 (1) 内藤, 木林, 三原: 鉄と鋼, 58 (1972), 8, 579

(2) 内藤, 木林, 三原: 日本熱処理技術協会講演大会概要, 1974,