

(244) フロマイジングのクロム浸透層厚さにおよぼす鋼材成分元素の影響

70520

住友金属・中研

野路 功二
小田 照巳

1. 緒言

鋼材をフロマイジングすることにより表面層のみを高クロムにして耐食、耐熱、耐磨耗性等を付与することはよく知られた表面処理方法である。このフロマイズド鋼のクロム浸透層厚さは処理条件および鋼材成分元素によって影響される。炭素鋼での炭素量と浸透層厚さとの関係については多くの研究がなされているが、低合金鋼ベースでの鋼材成分元素とクロム浸透層厚さについては系統的な研究はほとんどみられない。そこで低合金鋼ベースでの鋼材成分元素の浸透層厚さに対する影響について検討したので報告する。

2. 実験方法

表-1に示す5種の元素について実験計画法L₂₇を用いて真空溶解し、27鋼種の試験片を作成した。フロマイジングは粉末パック法でCr粉末75%、アルミナ25%を主成分とした混合粉末中に試験片を埋込み、水素気流中で、温度450、1000、1050、1100°Cの4条件、各10時間処理をした。浸透層厚さは断面研磨鏡検鏡により測定した。

表-1 元素添加量(%)

元素	1	2	3
C	0.06	0.13	0.20
Ti	0	25C	5C
Cr	1	3	5
Mn	0.5	1.0	1.5
Mo	0	0.25	0.5

3. 実験結果

浸透層厚さは素材C、Tiによって著しく影響されることが分ったので素材のFree C量によって結果を整理した。即ち素材中C、TiはTiCを形成してCはスタビライズされたものとして、Ti量の不足により、スタビライズされないC量をFree Cとした。このFree CはC、Tiの分析値より計算により求めた。上記2元素の他に影響を与える元素としてはCrであり、Mn、Moについては本実験からでは浸透層厚さに対する影響を明らかにすることは出来なかった。浸透層はCr、Feの相互拡散によって形成されたものであるから、素材中のCr、Free C量による拡散定数、見かけ上の活性化エネルギーを求めた。この関係を図-1に示した。Free Cの少ない程、Crの多い程厚い浸透層が得られた。見かけ上の活性化エネルギーはFree Cが0.1%近傍で最大になり、それ以上多く存在すると減少した。即ち素材中のCrの効果は活性化エネルギーの最大になるFree C 0.1%近傍で最も顕著で、浸透層厚さは温度依存性が強く、Crの多い程高温で容易に厚い浸透層が得られる。見かけ上の活性化エネルギーが図の様に変化するのには浸透層中にクロムカーバイドの生成量に関係するためであった。

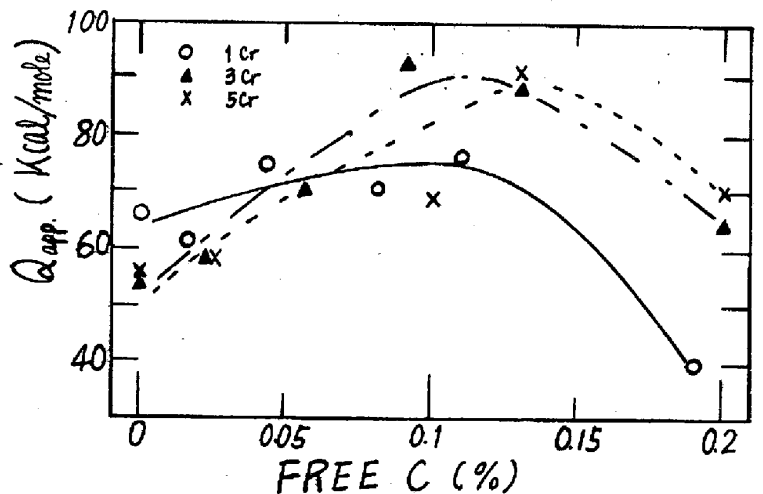


図-1 素材中のFree C、Crと見かけ上の活性化エネルギー