

SMT 業務紹介

鋼の変態点測定、連続冷却曲線の作成

はじめに

鋼は、製品に仕上げた場合、それぞれが持っている強度、硬さ等は鋼自身の組織・結晶構造の状況に依存します。この組織、或いは結晶構造が加熱・冷却される過程において大きく変化する時に起こる現象が「変態」と呼ばれるものです。

子供の頃に針金を真っ赤に熱して水の中に浸漬すると、湯気と共に「じゅっ」と音を出しながら、針金が冷めていき、最初の針金よりも非常に硬い針金に変化したのを経験した思い出があると思います。すなわちこの行為が「鋼の熱処理」と云われるものであり、強度・靱性を規定する大切な手法です。熱処理を鋼に付与する際、含有する成分と結晶の大きさおよび冷却する速度によって得られる特性が大きく変化します。

この状況を材料試験として定量的に把握することを目的として本装置が活用されます。すなわち、同一の冷却速度を付与しても焼きが入り硬化する材料もあれば、まったく焼きが入らず軟質のままの材料もあります。種々の成分を含有する鉄鋼材料について複数の加熱・冷却条件を付加し、「変態のしやすさ=焼きの入りやすさ」を定量的に評価することが本試験の目的です。

試験方法の概要

2.1 変態点の測定

急速に加熱、冷却、或いはある温度にて保持しそこから冷却速度を種々の条件に変化させ冷却した場合、それぞれの冷却条件に応じて鋼の組織が変化します。温度が変化する過程において鋼自身の収縮、膨張を伸び計により検出します。その際、非連続的に変化する事象が起きた点を「組織が変化した温度=変態点」と定義し、計測をおこないます。(図1参照)

2.2 試験装置

これらの熱処理を定量的に行い変態点の測定をするのが、この変態点測定装置と



写真1 変態点測定装置 (アルバック理工(株) 機器名称:トランスマスターII)

呼ばれる試験機です。様々な変態を起こさせる為には鋼(試験片)を任意の時間、温度で加熱、冷却を精度良く実施しなければなりません。変態点の測定には作動トランスと呼ぶ微小変位が採取可能な装置を用いています。また試験片の加熱方法には本試験方法では現在2通りの方法があります。

1. 高周波加熱による試験片の自己加熱方式
2. 外部赤外線炉による集中加熱方式

現在弊社で保有する装置は、外部赤外線炉による集中加熱方式を採用しております。加熱・冷却条件とも全てCPUによる制御を行っており、きわめて高い精度を確保することが可能になっています。写真1に試験装置外観を示します。

連続冷却曲線の作成例

本装置を用いて鉄鋼材料の変態特性=焼き入れ性を評価した例を示します。変態点測定装置によって得られたデータは上に示すようなグラフ、図に編集されます。これらのデータすべてデジタル化され、個々の値を抽出することが可能です。

特定の温度に加熱・保持後、種々の冷却速度を付与し、試験片の収縮状況を検出し、変態温度を採取しています。各種冷却曲線下での変態点を結び、図としたものを連続冷却曲線図(CCT曲線図)と呼びます。これによって鋼の「変態のしやすさ=焼きの入りやすさ」の評価を行います。

おわりに

変態点測定、連続冷却曲線図(CCT曲線図)の採取は鉄鋼材料の焼き入れ性評価のために古くから実用化され、多数の図が公的に開示されています。しかしながら昨今の微量元素の活用や高合金系材料の適用拡大など、今後も新たな分野で広く必要とされるものと考えます。

ご相談お待ちしております。

住友金属テクノロジー(株) 鹿島事業部
技術営業室 川崎 秀隆
TEL 0299-84-2557

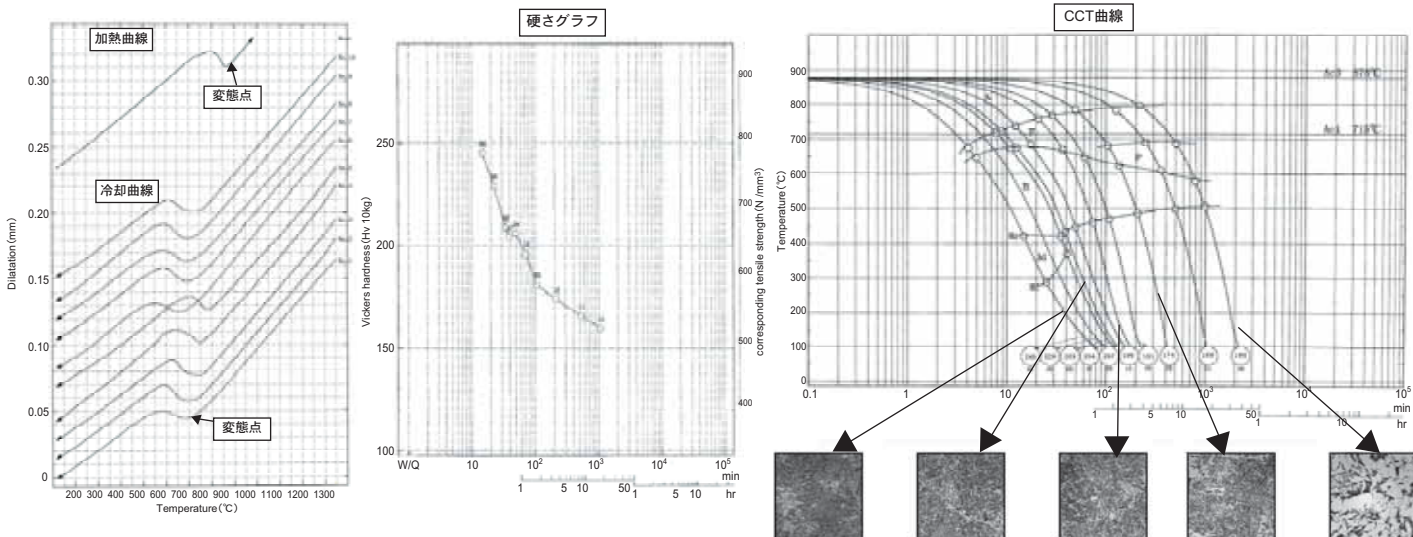


図1 連続冷却曲線図(CCT曲線図)