

光洋熱処理株式会社

○清水信善

京都大学工学部

工博

田村今男

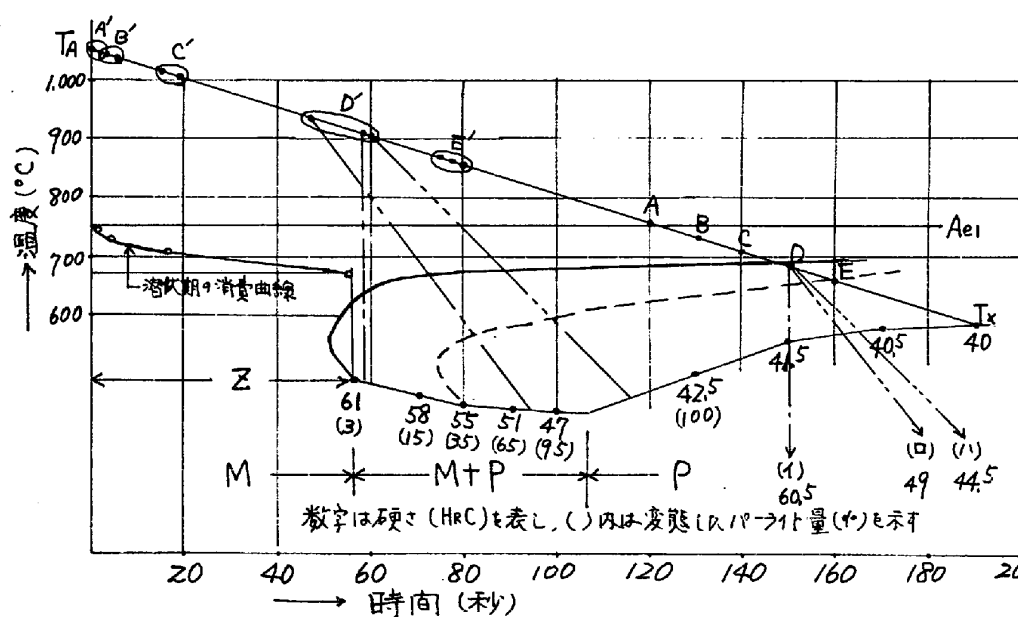
1. 緒言 連続冷却変態曲線図は、一つの冷却曲線群による種々な冷却速度での変態を表している。しかし、通常の熱処理操業では、冷却速度を途中で変更する場合があります、特に、油焼入に於ては、蒸気膜、沸騰、対流の各段階での冷却速度の変化がある。そこで、冷却途中での冷却速度変化による変態挙動を調べ、この場合の CCT 曲線図との関係を明らかにするため、S U J 2 材で検討した。

2. 実験方法 冷却速度を変えるため、S U S 2 7 棒材 7%φ ~ 25%φ に、供試材 S U J 2 の 5.2%φ が入る孔を開けて、1050°C で 15 分のオーステナイト化後から空冷し、塩水に焼入して CCT 曲線を作成した（但し、解析を容易にするため変態開始後の冷却線は変態熱を無視したものとした。変態熱を考慮した実際の冷却の場合でも、変態挙動の解析で同一になることを確認している。）。次に、下図において、冷却途中 A、B、C、D、E で冷却速度を (イ) 塩水、(ロ) 10°C/sec (マルテンサイト臨界冷却速度) (ハ) 7.5°C/sec (35% パーライトを発生する速度)、に変更した場合の変態挙動を調べた。

3. 結果と考察 TA より Tx迄冷却すると変態が完了して、硬さは HRC 40 となる。途中 A ~ E で速度を (イ)(ロ)(ハ) と変更すると右表の硬さ (HRC) となる。すなわち、TA から種々な冷却速度で連続冷却したときと違つた変態挙動を示す。例えば、D で速度を (イ)(ロ)(ハ) に変更した場合を作図すると下図になり、得られた硬さがそれぞれ 60.5、49、44.5、である。この様な変態挙動と、もとの変態線図との関係を求めるために、これをもとの変態完了線上の同一の硬さの点から、各々 (イ)(ロ)(ハ) の冷却線に平行線を引き、TA-Tx 線と交る点を求めると D' になる。同様に A、B、C、E について求めると、それぞれ A'、B'、C'、E' となる。すなわち、これらの点から (イ)(ロ)(ハ) の冷却を行つたものとする、もとの変態線図で速度を変更したときの変態挙動を示すことができる。この様な変態挙動の変化の原因は、それぞれの点まで空冷されたときの潜伏期の消費に関係している。潜伏期の消費は Ae1 以下でおこる訳であるが、上述の様な移動を考えた場合、もとの CCT 曲線における臨界冷却速度でのパーライト変態開始線に達するまでの時間（下図参照）をとし

速度	途中	A	B	C	D	E
(イ) 5% 塩水		61.5	61.5	60.5	60.5	55
(ロ) 10°C/sec		60	60	57.5	49	44.5
(ハ) 7.5°C/sec		55	54.5	50	44.5	43

それぞれ 60.5、49、44.5、である。この様な変態挙動と、もとの変態線図との関係を求めるために、これをもとの変態完了線上の同一の硬さの点から、各々 (イ)(ロ)(ハ) の冷却線に平行線を引き、TA-Tx 線と交る点を求めると D' になる。同様に A、B、C、E について求めると、それぞれ A'、B'、C'、E' となる。すなわち、これらの点から (イ)(ロ)(ハ) の冷却を行つたものとする、もとの変態線図で速度を変更したときの変態挙動を示すことができる。この様な変態挙動の変化の原因は、それぞれの点まで空冷されたときの潜伏期の消費に関係している。潜伏期の消費は Ae1 以下でおこる訳であるが、上述の様な移動を考えた場合、もとの CCT 曲線における臨界冷却速度でのパーライト変態開始線に達するまでの時間（下図参照）をとし



A', B', C' の各点の TA よりの経過時間をそれぞれ ZA', ZB', ZC' とすると、ZA'/Z, ZB'/Z, ZC'/Z は Manning<sup>1)</sup> 等の連続冷却における潜伏時間の消費率と同じ様な関係にあることを見出した。また、D, E の様に少し変態した状態でも、同じことが云える。

参考文献

1) G. K. Manning, C. H. Lorig; Trans. AIME, 167 (1946) p442