

Fig. 2. Mechanical properties at high temperature of hot-rolled steels.

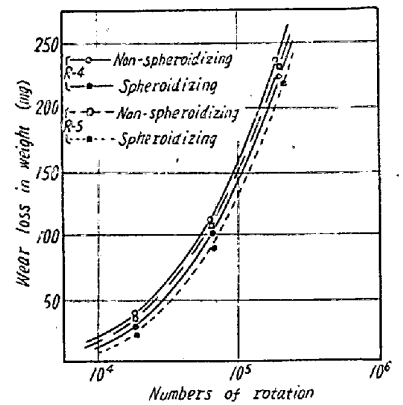


Fig. 3. The result of abrasive wear test of cold-rolled specimens.

焼もどしを行なつたのち、300°、400°、450°C および 650°C の各温度で引張試験ならびにシャルピー衝撃試験を実施した (Fig. 2)。Ni-Cr-Mo-V 鋼は Cr-Mo-V 鋼に比べて若干高温の機械的性質は劣り、熱間ロール材としては Cr-Mo-V 鋼の方が適当であることを確認した。なお常温機械的性質と同様高温機械的性質においても焼入前のカーバイドの球状化処理の効果は認められなかつた。

3) 耐摩耗性について

冷間ロール材 R-4、R-5 に対し焼入前に球状化処理を行なつた場合と行なわなない場合の兩者について、表面硬度 Hs 90 程度に焼入→焼もどしを行ない、アムスラー摩耗試験機を用いて摩耗試験を実施した結果、カーバイドの球状化処理は耐摩耗性を向上させること、また炭素量は 0.88% の方が 0.73% よりもすぐれた耐摩耗性を有することが示された。

IV. 結 言

1) 熱間圧延用ロール材、冷間圧延用ロール材とも焼入前のカーバイドの球状化処理の実施は焼入性を低下させることにより常温機械的性質を劣化させる。

2) 質量効果については熱間圧延ロール材では Ni-Cr-Mo-V 鋼がもつとも小さく、Cr-Mo-V-高 Si 鋼がこれにほぼ匹敵し、Cr-Mo-V-低 Si 鋼はもつとも劣る。冷間圧延用ロール材では高 C 材の方が質量効果はわずかに小さい。

3) 高温機械的性質では Cr-Mo-V 鋼の方が Ni-Cr-Mo-V 鋼よりもすぐれ、またカーバイドの球状化の効果はいずれの鋼種においても認められなかつた。

4) 冷間圧延用ロール材について常温耐摩耗試験を実

施した結果、焼入前のカーバイド球状化処理は耐摩耗性の向上に効果があり、また 0.9% C 鋼の方が 0.75% C 鋼よりすぐれた耐摩耗性を有することが示された。

文 献

- 1) 鉄と鋼, 46 (1960), 10, 1425
- 2) 〃, 45 (1959), 9, 1111

(114) 炭素鋼の熱処理後の組織におよぼす前処理の影響について

(鋼の熱処理条件とオーステナイトの均一性—I)

住友金属工業中央技術研究所 岡田 隆 保
Some Effects of Preliminary Heat Treatment on Reheat-Treated Structure of a Plain Carbon Steel.

(Relations between the conditions of heat treatments and homogeneity of austenite—I)

Takayasu OKADA.

I. 緒 言

さきに、炭素鋼軸材に認められた Widmannstätten 状組織 (以下 wid. 組織という) の再加熱時における消去過程につき検討し、加熱温度—消去時間の関係を述べた。この場合、これらの関係は必ずしも wid. 組織に具備された特有の性質にもとづくものではなく、wid. 組織発生後、さらに加えられる熱処理の影響を大きく受けていることが推察された。

Table 1. Preliminary heat treatment of specimens.

Mark	Preliminary heat treatment		Microstructure
	First step	Second step	
I	1250°C×2h→150°C/h	650°C×10, 25, 50, 100, 200h→Air-cool	Ferrite+Pearlite
II	〃 〃	700°C×4, 10, 25, 50, 100h→Air-cool	〃
III	〃 〃	740°C×4, 10, 25, 50, 100h→Water-cool	Ferrite+Martensite +Residual carbide

本報では wid. 組織を発生せしめてのち、さらに A_{c1} 変態点上下の二、三の温度に加熱し、これらの前処理の差が、再加熱時の wid. 組織の消去に与える影響について検討した。

なお、再加熱時に wid. 組織の消去が困難な場合として、1. オーステナイト粒が粗大化しやすく、通常の熱処理温度でもすでに wid. 組織の発生条件が満足される場合、2. 通常の熱処理温度では wid. 組織の発生する条件は満足されないが、加熱前の wid. 組織が再加熱後も残存する場合、の二つが考えられる。前者の場合は、熱処理によつて wid. 組織を消去することは困難であり、ここで取扱うのは後者の場合である。

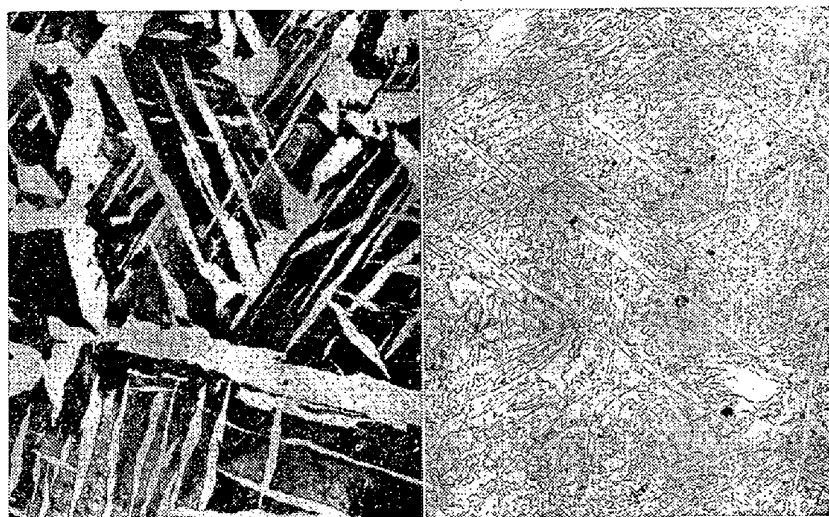
II. 供試材と実験結果

(1) 供試材の化学成分

供試材は化学成分 0.39%C, 0.22%Si, 0.55%Mn, 0.009%P, 0.011%S の炭素鋼軸材で、これより約 15mmφ×100mm の試験片を多数作成してつぎの前処理に供した。

(2) 供試材の前処理について

各試験片にあらかじめ加えた熱処理（以下、前処理という）を Table 1 に示してある。まず 1250°C×2h→150°C/h の第一段処理によつて Fig. 1 a に示したようないちじるしい wid. 組織を得ることができる。さらに第二段処理として、650°, 700°, 740°C の各温度に表に示した各時間、加熱する。650°, 700°C 加熱後の組織は、第一段処理後の組織と同様のフェライト・パーライト組織で、



(a) 1250°C×2h→150°C/h
650°C×10h→Air cool
(b) 1250°C×2h→150°C/h
740°C×50h→Water cool

Fig. 1. Microstructures of specimens after the preliminary heat-treatment above indicated. ×100 (2/3)

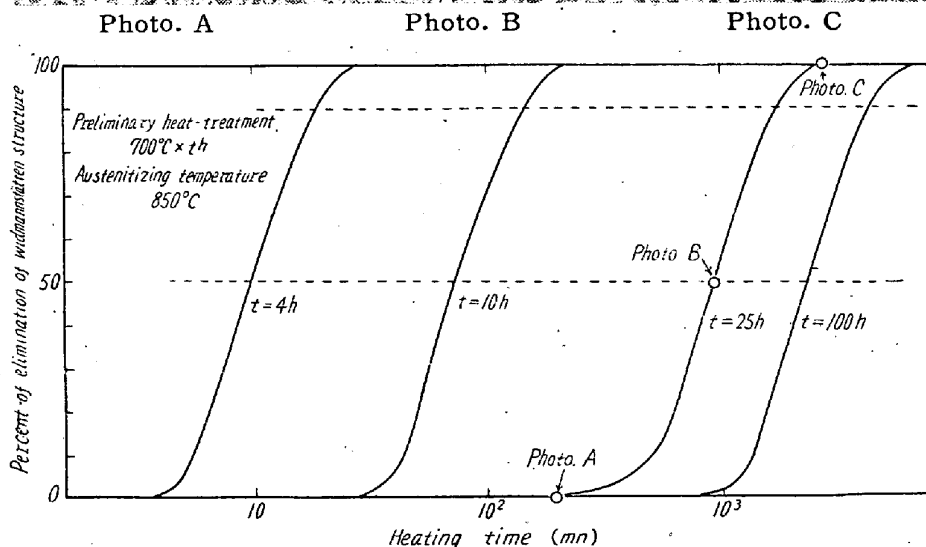


Fig. 2. Percent of elimination of the Widmannstätten structure during austenitizing at 850°C and some microstructure showing the change of ferrite-shape.

加熱時間が長くなるとともに、炭化物の球状化が進行する。740°C 加熱後には、wid. 組織のパーライト部がオーステナイト化し、冷却後の組織は Fig. 1b に示すように、一部に未固溶の炭化物を含むフェライト-マルテンサイト組織となっている。これらの処理材より、厚さ約 2.5mm × 巾 6mm × 長さ 10mm の試験片を多数作成し、つぎに述べる消去実験に供した。

(3) オーステナイト化温度と wid. 組織の消去に要する保持時間の関係

上記のように前処理を異にする各試料を、850~1050°C の温度に加熱し、オーステナイト化を行ない、つぎに示すような処理ならびに方法によつて、前 wid. 組織の消去に要する保持時間を求めた。すなわち、上記のオーステナイト化温度に適当な時間保持後、これを一旦空冷し、さらに 830°C × 15mn → 150°C/h の処理を加えてのち、組織を顕微鏡的に観察して、前 wid. 組織と関係のある棒状フェライトの残存部分の割合を求め、これより保持時間—消去量の関係を求める。なお、オーステナイト化温度が低く、保持時間の短い場合には、上記の空冷および 830°C の処理を行わず、ただちに 700°C での等温処理を行ない、組織を観察している。

Fig. 2 は 700°C 各前処理材を 850°C に加熱した場合の保持時間—消去量の関係を示したものである。ここで保持時間の増加に伴う wid. 組織の消去過程は、観察視野内における wid. 組織部分の量的減少と、Fig. 2 の組織写真に示されているような棒状フェライトの形状の明確性の減少を伴なっている。このため、wid. 組織消去量の定量的確認はかなり困難を伴うが、本図はリニア・アナリシスによつて求めた量的減少と、後者の影響を考慮して作成したものである。これと同様の曲線が他のオーステナイト化温度についても求められる。

Fig. 3 は加熱温度と (Fig. 2 の曲線より求められる) 消去量が 50~90% となる保持時間の関係を示したものである。これより、オーステナイト化温度が上昇するとともに、各前処理材ともに消去に要する加熱保持時間は短くなること、700°C における前処理加熱時間の増大とともに、前 wid. 組織は消去され難くなることなどがわかる。

650°, 740°C 前処理材の場合にも類似の関係が認められ、一般的に、前処理における加熱温度の高くなるほどまたその保持時間の長くなるほど、再加熱時において前

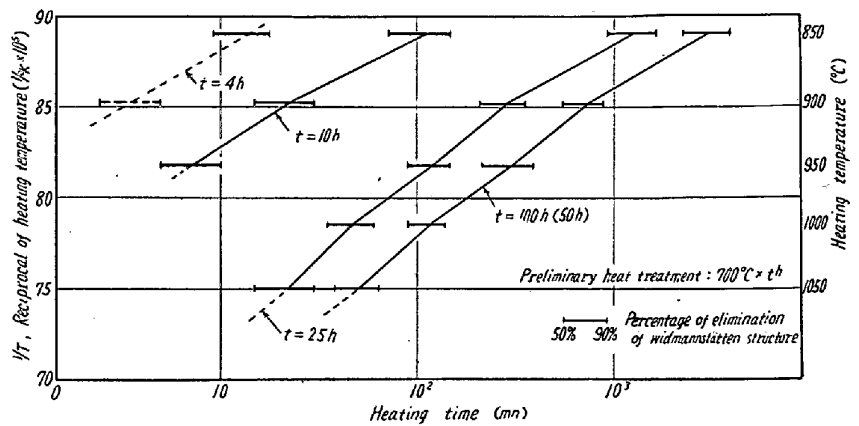


Fig. 3. Relations between the heating temperature and the time which is necessary for elimination (50~90%) of Widmannstätten structure. Prior heat treatment: 700°C × th.

組織は消去され難くなる。

以上、形状的に特徴のある wid. 組織を用いて明らかにした再加熱後の組織に与える前処理の二、三の影響について述べたが、ここに認められた関係は wid. 組織の場合のみならず、普通の粒状組織の場合にも存すると考えられ、前処理と再加熱時のオーステナイトの均一性という点で注目されることと思われる。これらの効果の生ずる原因ないしは機構については、これらの効果に与える合金元素の影響などとともに今後検討したいと考えている。

文 献

- 1) 岡田: 鉄と鋼, 46 (1960), 444~445

(115) 0.6% C-Ni-Cr-Mo 鋼の連続冷却変態挙動におよぼす成分変動の効果

住友金属工業中央技術研究所 邦 武 立 郎
Combined Effect of Alloying Elements upon Behaviors of Continuous Cooling Transformation with 0.6% C-Ni-Cr-Mo Steel.

Tatsuro KUNITAKE.

I. 緒 言

大型鍛鋼品として用いられる焼入性の大きい鋼の連続冷却時の変態挙動が、Cをはじめとする合金成分の比較的小範囲における、しかしながら多様な変動によつて、どのように変動するかを定量的に把握することは必要なことである。すなわち、ある鋼種の一代表供試鋼について CCT 曲線が知られていても、溶解ごとに C をはじめ