

V. 結 言

以上純鉄に近い組成を有する鋼およびこれに Si を含有する鋼を高温に加熱して生成するスケールの常温時での地金に対する固着性を測定した結果を記したがそれによれば Si を含有することにより地金 Fe と FeO との間に脆い Fe_2SiO_4 層が形成されこのためにスケールの地金に対する固着性が減少することがわかった。

なお本概要では紙面の都合上 Si 含有の影響をのべたが他の元素含有の影響についても述べる予定である。

(60) 純鉄の熱間加工について

東京工業大学

工博作井誠太・○佐藤公子

On the Hot Working of Pure Iron.

Seita Sakui and Kimiko Sato.

I. 結 言

熱間加工における金属の変形機構は明らかでない部分が多い。クリープにおけるそれは辛じて知られているが普通の変形速度あるいは衝撃におけるそれは未知のままである。その原因はいろいろ考えられるが、高温では塑性変形に再結晶が重なってくることが最大の原因であろう。普通にわれわれが観察するのは再結晶後の組織であつて、塑性変形による変化そのものでない。この点が明らかにならぬ限りは熱間加工の研究は、ただ技術的な調査の域を脱しないであろう。

われわれは在来から高温にて試料を延伸した直後、 $1/200 \sim 1/100$ 秒後に水冷し、以つて熱間加工後の再結晶を防止し、高温における金属の変形機構自身を調べることに努力してきた。在来は変態のない試料について実験してきたが、今回は純鉄について行つた。

II. 実 験 装 置

本実験では試料の加熱、冷却、加工などの諸操作が始めから終りまで全部オシログラフに自記させた。すなわち加熱曲線、加工温度、加工温度における荷重—伸曲線、冷却曲線がオシログラフに自記されている。とくに注意

したのは熱間で延伸した試料を水冷する時に、熱歪が入らぬようにした点である。試料の寸法は巾1.5mm、厚さ0.3mm、長

さが10cmのリボンである。

III. 実 験 結 果

本実験で問題にしたのは次の諸項である。

- (1) 熱間加工においても加工硬化、加工歪が生ずるか。
- (2) 常温と高温における変形機構の相違、高温では α 領域と γ 領域を区別して観察する。
- (3) 熱間加工材では歪時効と焼入時効が重複して生ずるのでないか、これは熱間加工たたとえば熱間圧延せる極軟鋼の焼入後の常温時効に大きな参考となろう。
- (4) γ 領域における変形後急冷して再結晶を防いだ試料の $\gamma \rightarrow \alpha$ 後の試料の諸性質および $\gamma \rightarrow \alpha$ の温度。
- (5) γ 領域における変形後再結晶せしめさらに $\gamma \rightarrow \alpha$ を行わしめた試料の諸性質および $\gamma \rightarrow \alpha$ の温度。これらについて詳細な結果を述べる紙面はないが(1)を例にとれば Fig. 1 のごとく普通に熱間加工と称せられている温度範囲でも顕著な加工硬化が認められ、これ

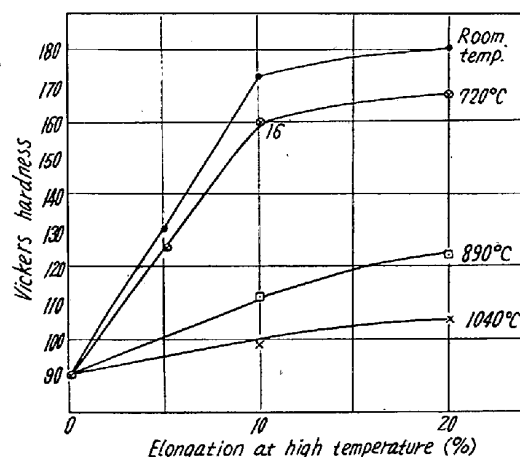
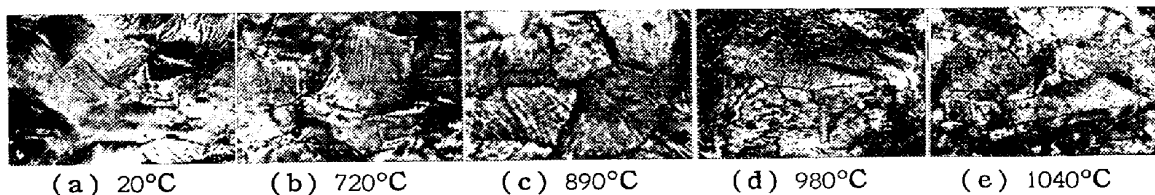


Fig. 1. Strain hardening measured at room temperature on hot-tensile specimens.

をX線で調べても加工歪がいちじるしい。A₃点以上の1040°Cの延伸でも弱いながら加工硬化がある。これは結晶粒の微細化にもよろうがX線で依然として弱い歪がある。

Photo. 1 は各温度でそれぞれ20%ずつ延伸した時の



(a) 20°C (b) 720°C (c) 890°C (d) 980°C (e) 1040°C

Photo. 1. Microstructure of the surface of pure iron elongated at various temperatures (Elongation 20%).

表面を観察したもので Photo. 1 (a) の常温における迂りでは、迂り線は細くかつ密集している。ただ純鉄の特長として波状を呈している。(b) は 720°C における変形を示したものであるが、迂り線は太くて少い、さらに温度が高く(c) の 890°C となると結晶粒境界がいちじるしく軟化してその部分に割目を生じ、かつ結晶粒の相互移動が認められる。所が同じ高温でも A_3 点以上の γ 領域に入ると双晶が各所に見られる。 A_3 点以上の(d)では迂り線は常温加工のそれに近く、細くかつ密に分布し結晶粒境界も堅固である。すなわちこのような高温も γ 晶にとつてはまだ

低温に属する観がある。これに対応して各温度における引張試験の荷重—伸び曲線は Fig. 2 に示すごとく変化し、その抗張力と試験温度との関係は Fig. 3 に示すごとくである。本実験のごとき急熱後の加工では γ 晶の変形の際に以前の α 晶の粒界が顕著にあらわれその部分に不規則な変形が見られるのは興味深い。 α 晶の境界の不純物が

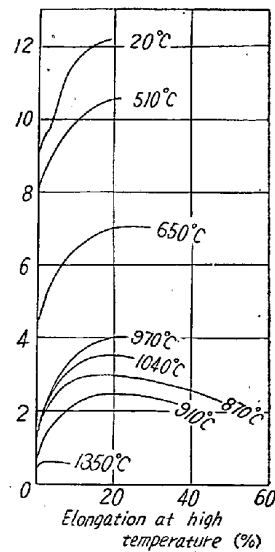


Fig. 2. Load-elongation curve of pure iron at various high temperatures.

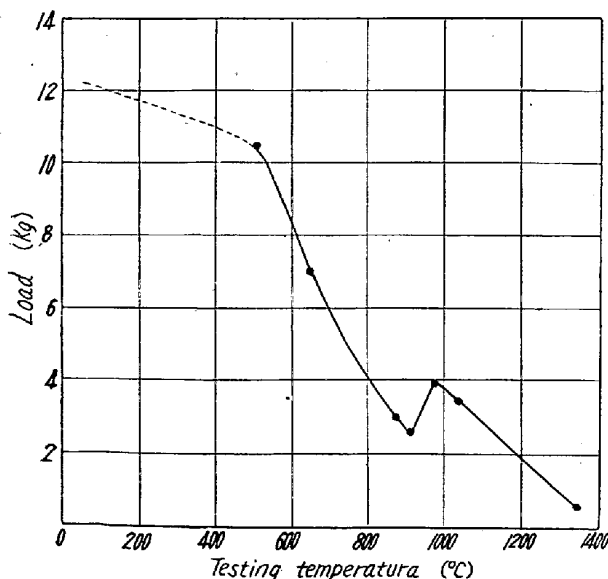


Fig. 3. Tensile load at various temperatures of pure iron.

拡散せずに残り、強度的な欠陥を形成するのであろう。 γ 領域でさらに高温になると Photo. 1 (e) に示すごとく結晶粒境界に割目を生ずるが α 領域におけるように顕著でない。

(61) 鉄鋼の高温捩りによる加工性試験について

日本鋼管，技術部技術研究所

両 角 不 二 雄

On the Test of Workability of Steel by Hot Torsion Method.

Fujio Morozumi.

I. 結 言

鉄鋼の高温加工性を知るには試片をある方法で変形し、変形中の応力と歪の関係を求めることが必要で、一般には引張り圧縮および捩りの3方法が用いられている。この中捩り試験は高速度でも比較的簡単にでき、これによつて鋼の高温中の変形能ないし変形抵抗を求め得る長所がある。しかしこの方法によつてえた結果をどのようにして塑性加工の場合に適用させるかという点に問題が残されている。これらに関し筆者は高温捩り試験では試片に剪断応力とともに比較的大きな二次応力の生ずることに着目し、特殊な測定子を有する試験装置により高温加工性と二次応力の関係について検討した。

II. 試 験 装 置

回転力および破断回転数の外、試験中発生する二次応力を測定できる試験装置を試作し用いた。Fig. 1 に装置の主要部分である二次応力測定子の概要を示した。

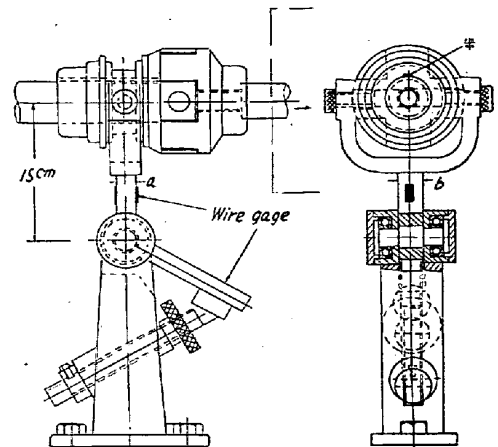


Fig. 1. Load cell for measuring secondary stress.