

寄 書

衝撃変形を受けた純鉄の性質*

作 井 誠 太**・子 安 善 郎***

Properties of Pure Iron Deformed by Impact Tension.

Seita SAKUI and Yoshiro KOYASU

ここに2本の純鉄の試片があつて、一つは静的(歪速度 $4.2 \times 10^{-4}/\text{sec}$)、他は衝撃的(歪速度 $3 \sim 4/\text{sec}$)に引張つたもので、いずれも与えた伸び(加工度)は等しい。この両者の機械的性質その他にどのような差があるかと問われれば、誰しも(1)硬度を測定したり、静的に引張試験をやつて変形抵抗を調べ(2)さらに丁寧に光学または電子顕微鏡組織を調べるであろう。

(1)に属する実験は2, 3行なわれており、炭素鋼について圧縮試験の場合に CAMPBELL¹⁾、引張試験において山田ら²⁾の実験がある。われわれも乾湿水素処理をして C+N を 10 p.p.m. 以下にした下記の成分の Johnson-Mathey 社製の純鉄について詳細に調べた。試料の化学成分は 3Mg, 3Si, 2Cu, 2Mn, 2Ni, 1Ag, (単位は p.p.m.) である。

われわれの結果は在来の結果とよく似て、本実験の高純度鉄においても衝撃引張を受けた試片の変形抵抗は静的の場合より小さい。これは F.C.C 金属, H.C.P 金属についてすでに報告されている結果と逆である。

両試片について電子顕微鏡組織(薄膜透過法による)を多数撮影したが、Photo. 1(静的に4.8%延伸)、および Photo. 2(衝撃的に5.4%延伸)に示すごとく両者の間に顕著な相異がある。静的な場合は転位がもつれ(Tangl)を生じ、セルを形成しているが、衝撃の場合は比較的直線状の転位が格子(Grid)を形成している。後者は純鉄についての極低温における圧延組織³⁾、爆発変形させた炭素鋼の組織によく似ている。しかし本実験のごとく、ハンマーを15cmの高さから落す程度のゆるやかな衝撃、かつ単純な引張変形についてはこの種の報告を聞かない。今後この種の実験の可能性を示すものとして報告する。

衝撃的に前歪を与えた試片を静的に引張ると、加工軟化現象を生ずることを著者の一人は Al⁵⁾ と Mg⁶⁾ についてすでに報告しているが、その際の考察よりすれば、鈍鉄の静的に前歪を与えた試片を衝撃的に引張れば、加工軟化を生ずるはずである。これについては加工軟化を意識せずに、静的前歪—衝撃引張試験の実験を多数行なつて⁷⁾が、その時のオシログラフを再検討すると加工軟化の現象があらわれているのは興味がある。

文 献

- 1) J. D. CAMPBELL and J. DUBY: Proc. Roy. Soc. (London), A 236 (1956), p. 24
- 2) 山田, 杉田, 小寺沢: 材料, 14 (1965), p. 26
- 3) W. C. LESLIE, J. T. MICHALAK and F. W. A.

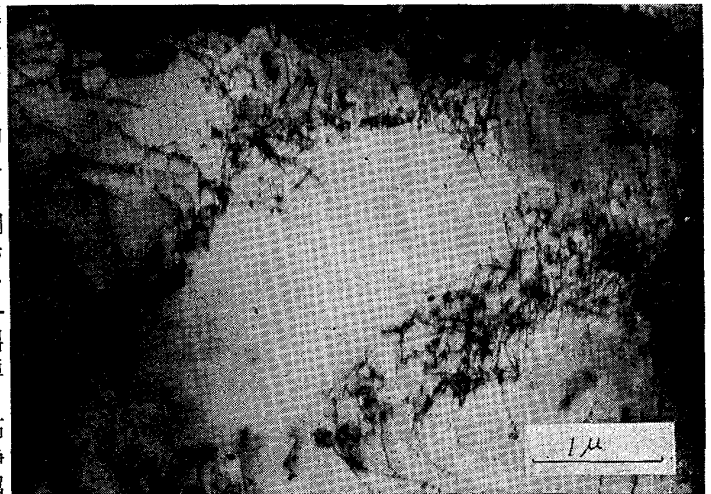


Photo. 1. Dislocation structure of the specimen deformed 4.8% under static tensile load at room temperature.

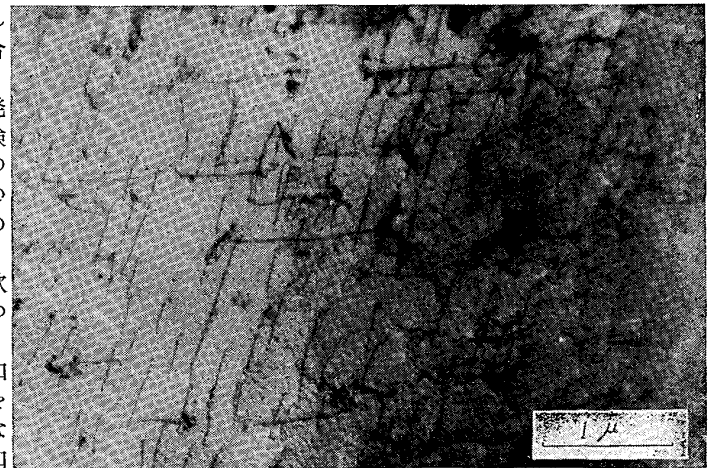


Photo. 2. Dislocation structure of specimen deformed 5.4% under impact tensile load at room temperature.

AUL: Iron and its dilute Solid Solutions. (1963) (Interscience), p. 119

- 4) W. C. LESLIE, E. HORNBOKEN and G.E. DIETER: J. Iron and Steel Inst. (U.K.), 200 (1962), p.622
- 5) 作井, 森, 角間: 日本金属学会誌, 投稿済
- 6) 作井, 佐藤, 森: 日本金属学会誌, 投稿済
- 7) 作井, 森, 樋口: 日本金属学会誌, 28(1964), p.717

* 昭和41年4月12日受付
 ** 東京工業大学 工博
 *** 富士製鉄(株)室蘭製鉄所