

(207) 冷間据込時の表面欠陥の拡大について

住友金属工業中央技術研究所 大野 鐵 ○相原賢治

I. 目的: 冷間鍛造の加工方法の一つである据込においては、表面欠陥の悪影響が極めて顕著に表われる。本報では、冷間据込時の表面欠陥の拡大状況、ならびに、拡大状況への材料的要因の影響について調べた結果を報告する。

II. 内容: 8mm×15mm の試験片の表面に、放電加工法により、深さ30~150μ、中約150μの表面欠陥を製作し、これを据込打時の中の拡大率を測定した。材料的要因としては、C量、S量、組織、溶製方法及び介在物の方向、をとりあげた。

III. 結果: 得られた結果を要約すると次の通りである。

1. 表面欠陥の拡大状況: 図1に例を示す。拡大率比K(定義は末尾参照)は、表面欠陥を起点とする割れが発生しない場合には、ε内外の値になる。即ち、表面欠陥の拡大率は外周の拡大率よりも大きい。表面欠陥を起点とする割れが発生するとKの値は歪の増大と共に急激に大きくなる。

2. 材料的要因の影響: Kへの要因の主効果の例を図2に示す。セメントタイトも介在物に含めると、介在物の状況が割れの発生に著しく影響する。

- (1) C及びSは割れの発生を助長する。その影響は、表面欠陥が深いほど、歪が大きいほど、大きく、また、L方向の方が大きい。そして、Cの影響は、大気溶解材や焼準材において大きい。
- (2) 焼準材の方が球状化焼鈍材よりも割れの発生が大きい。この差は、中炭素鋼や大気溶解材において大きい。
- (3) 大気溶解材の方が真空溶解材よりも割れの発生が大きい。この差は、中炭素鋼や焼準材において大きい。
- (4) L方向の方がC方向よりも割れの発生が大きい。

拡大率比Kは、表面欠陥の拡大率の実測値と計算値(表面欠陥の中での拡大が試験片外周の拡大と比例関係にあるとして計算した値)との比であって、次の式で示される。

$$K = \frac{(\Delta\phi/\phi_0)}{\exp(\frac{\epsilon}{2}) - 1}$$

但し、 $\Delta\phi$ =表面欠陥の拡大量、 ϕ_0 =据込前の表面欠陥の中、 ϵ =据込歪(対数歪)

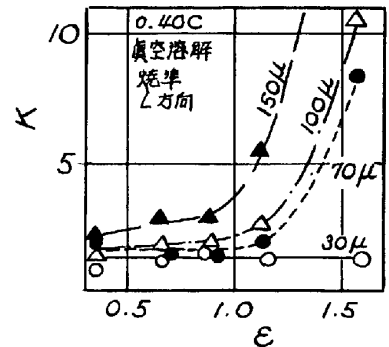


図1. K-ε関係の例

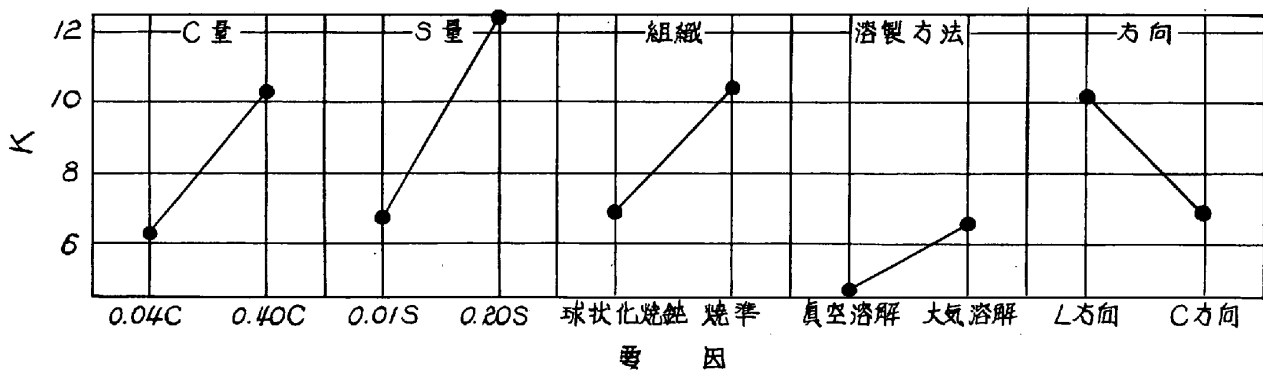


図2. 要因の主効果の例 (ε = 1.5, 欠陥の深さ 100μ)