

(801) 伸線加工した非晶質金属細線の機械的性質

新日本製鐵(株)特別基礎第一研究センター ○田中将元 奥村直樹
釜石技研部* 山崎 剛* 佐藤 洋*

I 緒言

非晶質金属細線は伸線加工することによって塑性変形する^{(1),(2)}。伸線加工されたことにより非晶質金属細線の機械的性質がどの様に変化するのには興味深い問題である。本研究では Fe-Si-B 系非晶質金属細線で、伸線加工と機械的性質を調べ、興味ある知見が得られたので報告する。

II 実験方法

試料組成 Fe₇₅Si₁₀B₁₅ 非晶質金属細線は回転液中紡糸法を用いて作製した後、室温にて铸造原線(線径 126 μmφ)から線径 50 μmφ まで 5 μm 間隔のダイヤモンドダイスを用いて冷間伸線加工した。伸線加工された試料の減面率は最大約 80% である。伸線加工した試料の引張強度($\dot{\epsilon}=1.7 \times 10^{-4} \sim 8.3 \times 10^{-3}/s$)伸び、ピッカース硬度を測定した。また、SEM, TEM を用いてそれぞれ表面、破面、内部の観察を行った。

III 実験結果

铸造原線及び伸線加工材の引張試験を行った結果を Fig. 1 に示す。铸造原線の引張強度は、320 kgf/mm²、伸線加工材は 380 kgf/mm² になっている。その際、铸造原線は応力-歪曲線の弾性域で破断するが、伸線加工材は見かけ上の伸びが約 1.0 ~ 1.5 % 発生している。また、伸線加工材は引張試験の際、塑性変形域に入ると Fig. 2 に示す様に Horizontal Deformation Band (HDB) が観察される。

Pd-Cu-Si 系において報告されている⁽¹⁾ 2 種類の Deformation Band (Inclined and Horizontal) は観察されず、本研究試料では HDB のみ観察される。

Fe-Si-B 系の HDB の特徴は以下の様である。

- (i) 引張試験を行った際、铸造原線では破断部近傍に限られるが (Fig. 2(a)), 伸線加工材では試料全体にわたり観察される (Fig. 2(b))。
- (ii) 線長方向にほぼ直角に、かつ周期的 (5 ~ 10 μm 間隔) に発生している。
- (iii) HDB は線径方向中心部では観察されず、表面近傍のみに限られている。

IV 結言

Fe-Si-B 系非晶質金属細線は伸線加工を施すことにより、引張試験時において 1 組の Horizontal Deformation Band が発生し、見かけ上の伸び及び強度が向上する。

参考文献

- (1) S. TAKAYAMA Mater. Sci. Eng 38 (1979) 41
- (2) M. HAGIWARA, A. INOUE and T. MASUMOTO
Meta. Trans. 13A (1982) 373

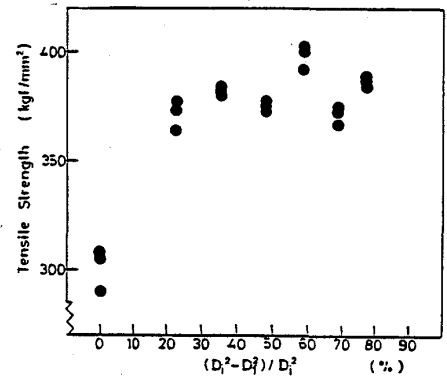


Fig.1 Reduction in cross-sectional area Tensile strength as a function of reduction in cross-sectional area.

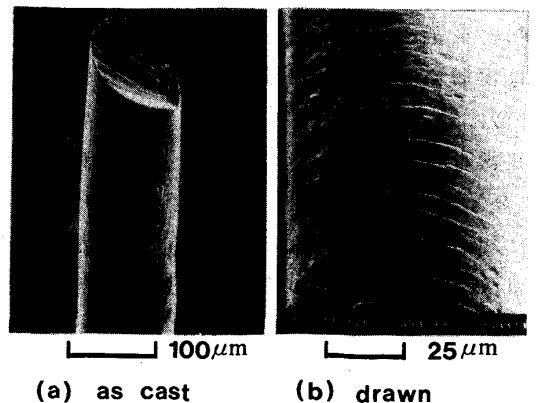


Fig.2 SEM micrographs of as cast wire and Horizontal Deformation Band of drawn amorphous wire after tensile test.