

(446) 伸線加工における後方圧力付加の効果

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○芹川 修道

1. 緒言

伸線加工における後方張力の影響については多くの研究があるが、後方圧力の影響に関する研究はあまり見られない。伸線加工においては素材中心部に負の静水圧がかかるため、中心偏析を有する高炭素鋼線材のように延性の乏しい材料では中心部に亀裂(シェブロンクラック)を生じ断線に至ることがある。また、1ダイス当りの伸線減面率は通常30%以下とされているが、もっと大きな減面率が可能となれば工程の簡略化の効果が大きい。このような観点より後方圧力付加伸線(押込伸線)の特性について調査した。

2. 実験方法

200トン万能試験機内に伸線用ダイスおよび加圧用シリンダーを設け、後方圧力を付加しつつ引抜きを行い、諸力の測定および引抜材の材質を調査した(Fig. 1)。供試材の成分をTable 1に示す。鋼Aは13φ線材でTS64kg/mm²、鋼Bは11φ線材でTS122kg/mm²とした。引抜力の測定には14°ダイスを用いた。シェブロンクラックは通常の条件では発生しないため、鋼Bを用いて25°ダイスで17%、30°ダイスで19%の引抜きを行い、亀裂発生を促進するような条件下で後方圧力の効果を調査した。

3. 実験結果

- (1) 引抜力は後方圧力に比例して減少し、ダイス反力は後方圧力に比例して増加する(Fig. 2)。
- (2) 伸線減面率が高いほどダイス反力の増加が著しい。
- (3) 特にシェブロンクラックが発生しやすい条件下においても素材強度の1/4~1/2の後方圧力の付加により、シェブロンクラックの発生を抑制することができた(Photo. 1)。

4. 結言

後方圧力の付加により伸線引抜力は低下し、シェブロンクラックの発生を抑制することができる。この方法により、高減面率伸線および難加工材の伸線を容易ならしむことが期待される。

Table 1. CHEMICAL ANALYSIS

Steels	C	Si	Mn	Nb
A	0.13	0.24	1.32	0.04
B	0.82	0.25	0.83	-

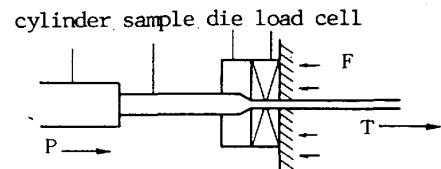


Fig. 1. SCHEMA OF DRAWING WITH PRESSURE

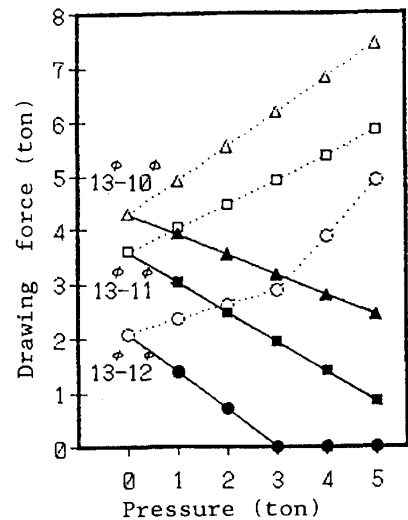


Fig. 2. CHARACTERISTICS OF DRAWING WITH PRESSURE (STEEL A)

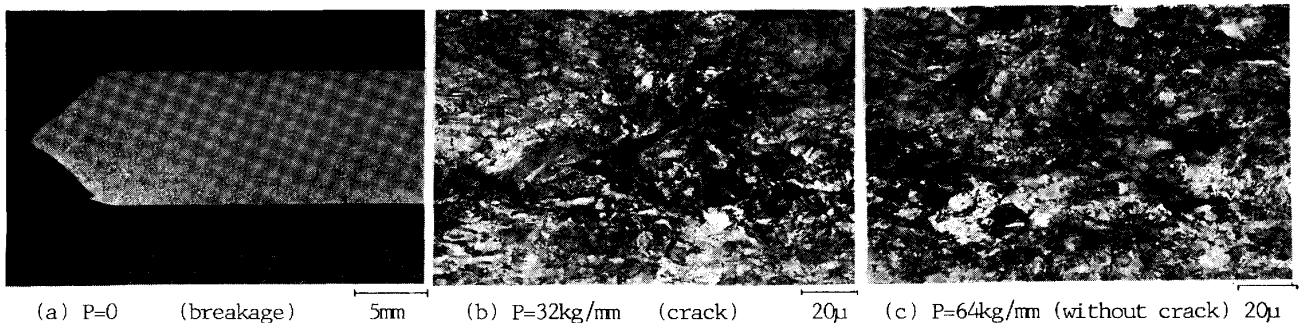


Photo 1. AN EXAMPLE OF PREVENTION OF CHEVRON CRACK (STEEL B)