

(298) 修復 Mo プラグのモデルミル耐久試験

新日鐵第三研

○内田 秀 渡辺和夫
増田一郎 川並高雄

1. いきさつ

合金鋼シームレス鋼管の圧延では、工具の寿命が大きな問題となる。これに対し、高耐久性工具材質としては、Mo が有望であり、既にモデル PRP, ELM 圧延によりその耐久性を確認した。¹⁾ しかし、Mo は高価であることから、コスト低減法として修復再利用することが望まれる。

本報では、HIP (熱間静水圧成形) による接合加工を利用して実際に修復を行ない、モデル押込穿孔機 (PRP), 傾斜圧延機 (ELM) にて、SUS304 圧延を行なった結果を報告する。

2. プラグ修復条件およびモデルミル試験条件

2.1 HIP 処理条件

(1) 処理工程: 表面改削 → カプセル処理 → HIP 処理 → 仕上げ

なお、PRP, ELM プラグともに使用後の消耗量が少なかったため、予め全体を径 3 mm ϕ 外削したのち修復した。(図 1)

また、修復時、接合強度測定用サンプルも製作した。

(2) 処理条件: $1350^{\circ}\text{C} \times 1200 \text{ kg/cm}^2$

2.2 モデル PRP 試験条件

(1) 圧延素材: $80^{\phi} \times 500^{\text{L}}$ (SUS304) (2) 成品寸法: $93^{\phi} \times 23.25^{\text{t}} \times 625^{\text{L}}$ (3) プラグ径: 46.5^{ϕ}

(4) 加熱温度: 1250°C (5) ロール周速/押込速度 = $190 \text{ mm/s} / 150 \text{ mm/s}$

2.3 モデル ELM 試験条件

(1) 圧延素材: $75^{\phi} \times 14.25^{\text{t}} \times 500^{\text{L}}$ (SUS304) (2) 成品寸法: $75^{\phi} \times 5^{\text{t}} \times 1240^{\text{L}}$ (3) プラグ径: 60^{ϕ} (4) 加熱温度: 1250°C

(5) ロール周速/傾斜角 = $1.24 \text{ m/s} / 8^{\circ}$

3. 試験結果

3.1 HIP による接合強度

図 2 に Mo (固体) / Mo (粉末) を HIP 接合した時の破断強度を Mo 母材 (固体) と比較して示す。接合材の強度は、 $40 \sim 45 \text{ kg/mm}^2$ であり、母材の約 6 割である。(但し、Mo 焼結部より破断)

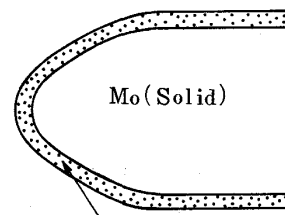
3.2 モデルミルでの耐久試験結果

(1) プラグ状況は、PRP 圧延で 7 本、ELM 圧延で 9 本圧延したが、修復部の早期剥離、損耗もなく耐久性良好である。(写真 1)

(2) 圧延時の負荷特性は、PRP, ELM 各圧延とも通常の Mo プラグと同様な傾向を示した。

4. まとめ

当初、Mo (固体) / Mo (粉末) の HIP 接合強度が母材に比べて低いため、修復部の早期剥離、損耗が懸念されたが、モデル PRP, ELM 圧延ともに良好な耐久性が得られ、HIP による修復の可能性が得られた。
(参考文献) 1) 内田他, 鉄鋼協会第 112 回講演大会概要集 S1216



Mo(Powder) pressed by HIP.
Fig. 1 Mo plug repaired by HIP

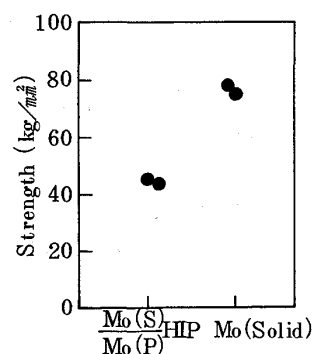


Fig. 2 Strength of the boundary by HIP.

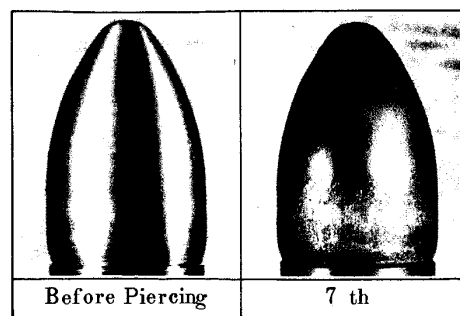


Photo. 1 Surface of repaired plug after piercing