

熱間鍛造用金型の溶接補修

Repair Welding for Hot Working Forging Dies

齋藤 和重*
 (Howa Engineering Co., Ltd.) 豊和(株) 加賀 三三夫**
 藤原 美昭***

1. はじめに

熱間鍛造用金型の代表的な損傷は型上面部に発生する摩耗と型底部に発生する亀裂である。この性格の異なる損傷がひとつの型で同時に発生するとき、単一の型材あるいは全面に均一に施す表面処理で有効に対応することは不可能である。

金型溶接の基本的な考え方のひとつは摩耗に対しては高硬度な材料で、亀裂に対しては高靱性な材料で工具鋼型材の一部に肉盛りし、高機能複合金型材をつくり上げようとするところにある。

耐摩耗性を目的とする溶接には、良好な高温特性をもつ Ni 合金や Co 合金の活用が有効であり

耐亀裂を目的とする溶接には通常、靱性に富む熱間工具鋼系の材料が用いられている。

クランク軸型は耐摩耗性と耐亀裂性を同時に考慮せねばならない代表的な熱間鍛造用金型である(図1)。それではどのような溶接が考えられるのかその3工法について説明する。

2. 上面溶接

この溶接はバリ面を含む型上面部に発生する摩耗のみを対象に耐摩耗性に優れた材料で肉盛りする工法である。考え方としては母材の靱性を高めに処理し、これにより低下するであろう耐摩耗性を溶接金属で補強しようとする工法である(写真1)。

母材の高靱性が型底部の亀裂の発生と進展を遅らせ、同時にこの溶接により、型上面部に発生する摩耗を溶接金属の高い耐摩耗性で防ぐことになる。

型表面部の温度は730℃程度にまで上昇することが報告されている¹⁾。それゆえ、これに使用する溶接材料は高温域における特性を考慮して通常 Ni 合金か Co 合金が選ばれる。

この工法の実施例を次に示す。

- ① 溶接法：MMA マネアルミタルア-7
- ② 溶接材料：#5200 S (C 0.1, Cr 15, Mo 15, Ni Bal)
- ③ 溶接条件：4.0φ 120 A
 溶接・バス間温度 350℃
 PWHT 550℃×10時間

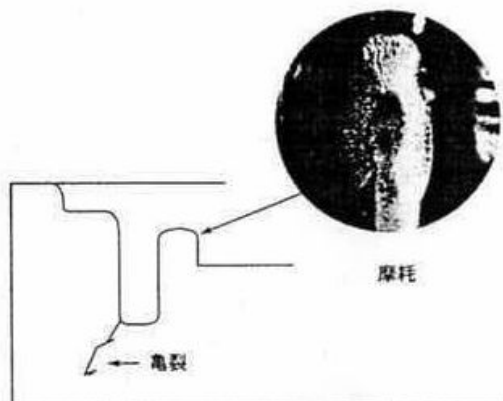


図1 クランク軸型の損傷



写真1 上面溶接

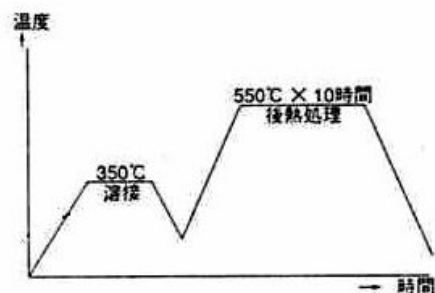


図2 温度パターン

*Kazushige Saito, **Humio Kaga, ***Yoshiaki Fujiwara
 〒446-0044 愛知県安城市百石町 2-14-7, TEL (0566) 77-2252

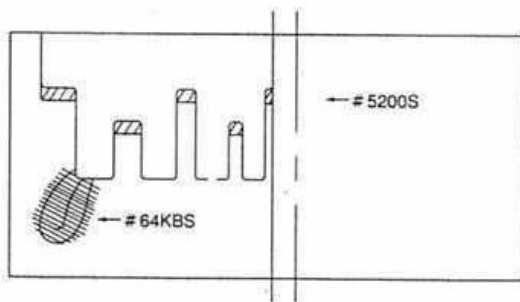


図3 部分個別溶接

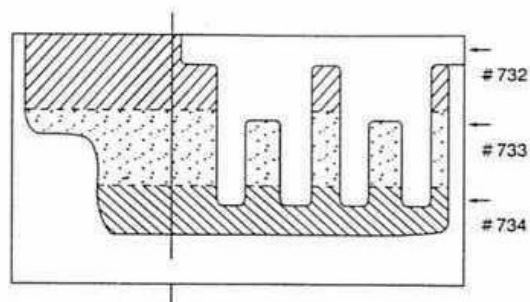


図4 全面溶接

3. 部分個別溶接

これは金型上面部のみでなく、亀裂発生危険部位である型底部も低炭素工具鋼系の靱性に富む材料で肉盛りする工法である(図3)。

- ① 溶接法：MMA
- ② 溶接材料：#5200S (Ni合金)
#64KBS (C 0.1, Cr 2.5, Mo 2)
- ③ 溶接条件：#5200S 4.0φ 120A
#64KBS 4.0φ 150A
予熱・パス間温度 350℃
PWHT 540℃×10時間

4. 全面溶接

バリ面を含むインプレッション部全体を5mm～10mmの範囲で広くかつ深く、ミーリングあるいはガウジングで除去し、その部分を溶接金属で埋める工法である(図4、写真2)。

型上面部と型底部は、求める特性が異なるのであるから、各部位の求めに対応した溶接材料を選定せねばならない。

当社で施工した本工法は3種類の溶接材料を使用し、上面部から型底部にかけて48HRCから40HRCへ傾斜的にその硬さを変える溶接であった。詳細は次のとおりである。

- ① 溶接法：MAG

- ② 溶接材料：

	C	Cr	Mo	硬さ(HRC)
#732	0.35	7.0	2.5	48
#733	0.25	6.0	3.5	44
#734	0.10	6.0	3.0	40

- ③ 溶接条件：330A/31V

予熱・パス間温度 350℃
PWHT 550℃×10時間

5. まとめ

以上がクランク軸型の溶接の概要であるが、溶接はこの型に限るものではなく、コンロッド型、

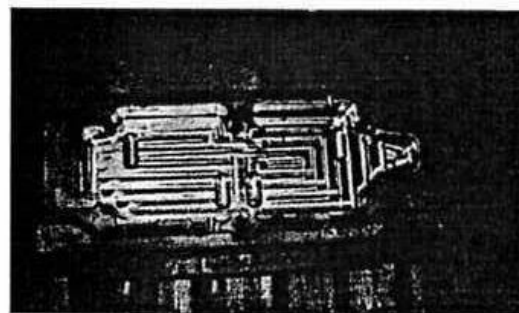


写真2 全面溶接の前加工

ナックル型、ギア地型、パンチ、切断刃とすべての金型・工具が対象である。かつて、型技術協会主催の型技術セミナーの席で金型の寿命向上対策に関して、次のような見解が述べられている²⁾。すなわち、「熱間鍛造用金型では、その工法の進歩により金型への熱的及び機械的の負荷が増大している。それにより金型の損傷も激しく複雑化しており、従来の表面処理では大幅な寿命向上は難しくなっている。このため、今後の熱間鍛造用金型への表面処理には、大幅な特性の向上—耐摩耗性、耐ヒートチェック性、耐軟化性、処理層をより深くすること等—とともにそれらが低コストで尚かつ必要な部位にのみ迅速に施工できることが「のぞまれている」。

この要求に対し応えられるとすれば、溶接において他にない。

参考文献

- 1) 野口, ほか: クランク軸用熱間鍛造型の材料面からの型寿命向上の検討, 型技術, Vol. 13, No. 8 (1998), pp. 58-59
- 2) 浜崎敬一: 鍛造金型への表面処理の摘要事例, 第37回型技術セミナー (1999-7-14)