

製品紹介

Products

淡水化プラント用ポンプシャフト素材

1. はじめに

大同特殊鋼(株)洪川工場では、航空機、工具鋼、発電機用途に代表される高級鋼自由鍛造品を主体に、溶解から鍛造・熱処理・機械加工・検査まで一貫して製造している。

昨今、中国、インドなどにおける人口の急増、産業の発達、都市化の進展に伴い、電力インフラの需要が高まっている。また、中東、アフリカ諸国では人口の増加に伴い、淡水の需要が増加しており、淡水化プラントの需要も今後、ますます増えていくと考えられる。

このような背景から、当社では従来の主力製品である航空機、発電機用部品の他に、石油化学プラントなどに使用されるフランジ・パイプ素材、圧縮機インペラー素材および淡水化プラントに使用されるポンプシャフト素材などの産業機械部品用素材の製造に力を入れている。

2. 淡水化プラント用ポンプシャフト素材の要求特性

淡水化プラントで使用されるポンプシャフトは、主にステンレス鋼が使用され、特に耐食性の優れるオーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, SUS316 など)、または二相およびスーパー二相ステンレス鋼 (SUS329J3L, S32750 など) が使用される。

最近では、特に耐海水性に優れ、オーステナイト系ステンレス鋼対比、高強度である二相およびスーパー二相ステンレス鋼が、メンテナンスフリーの点から需要が増加している。

ポンプシャフトは高速回転するため、使用中に内部ひずみなどによる曲がりが発生することは回避しなければならず、また二相およびスーパー二相ステンレス鋼はメンテナンスフリーを前提としている場合が多いため、使用中の曲がりとそれに伴う分解・整備は避けなければならない。

(500 ~ 5000 s⁻¹ のポンプシャフト素材で曲がり許容上限：1 mm/ 全長以内)

そのため、高耐食かつ高強度である二相およびスーパー二相ステンレス鋼は、出荷時のシャフト素材の内部ひずみ分布一定化と曲がりを最小化しておく必要がある。

写真 1, 図 1 にそれぞれ、淡水化プラントで使用される縦軸ポンプおよび横軸ポンプシャフトの例を示す。

3. 製造のポイント

付与するひずみを最小化することでお客様への納入時ならびにお客様での加工時に曲がり・ひずみ分布バラツキが発生しないように各製造工程で造り込みを行なっている。

(1) 鍛造技術

当社の高速 4面鍛造機は、両チャッキングにより自重による曲がりを防止しながら鍛造することが可能であり、また鍛造時の加工発熱を利用することで適切な温度域での鍛造が可能で、過度の鍛造ひずみを回避できる。

更に、鍛造後の冷却時に回転冷却装置を用いることで、偏冷却による曲がり発生防止を図ることが可能である。

(2) 熱処理技術

熱処理では、堅型熱処理炉を使用し、熱処理および冷却時の曲がりを防止することが可能である。当社の堅型熱処理炉は、材料自体を回転させながら、熱処理、冷却を実施するため、材料全体を均一に加熱することが可能で、また冷却時も偏冷却を極力防止することができる。

以上により、熱処理後の曲がりを最小化し、矯正とそれによるひずみ付加とひずみ分布バラツキの最小化が可能である。

(3) 機械加工技術

機械加工工程では、航空機エンジンシャフト素材の機械加工で培った低ひずみ加工技術を水平展開し、ポンプ

シャフト素材の機械加工にも応用しており、機械加工によるひずみ分布を一定化している。

従来工程と当社で開発したひずみレス工程を図2にまとめて示す。また、図3に両工程による曲がり実績を示す。

4. おわりに

当社で製造したポンプシャフト素材は、お客様への納品後の最終仕上げ加工において、機械加工時の曲がり、ひずみが発生しないため、①追加矯正省略、②加工取代の最小化、③加工時間の短縮が可能となり、お客様に高い評価を頂いている。

上記造り込み（熱処理炉および加工機の能率低下）により価格は従来素材費対比、約25%増しとなるが、あ

るお客様ではお客様の仕上げ加工工程での矯正省略・加工能率や歩留りの向上によって素材費増加分を償却可能となり、ポンプシャフト製品のトータルコストとして約15%低減となっていると評価を頂いている。（図4参照）

今後も上記の特徴ある製造技術を進化させ、お客様のニーズに応えられるように努めていく所存である。

（問合せ先）

大同特殊鋼(株) 鍛鋼品事業部
機能製品営業室 大沢 立弥
TEL: 06-6229-6535
FAX: 06-6202-4741
e-mail: t-osawa@ac.daido.co.jp

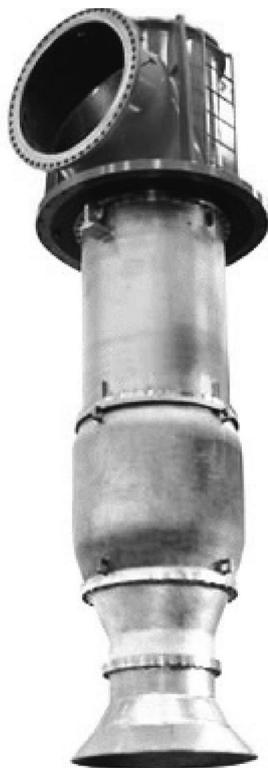


写真1 淡水化プラントで使用される縦軸ポンプ

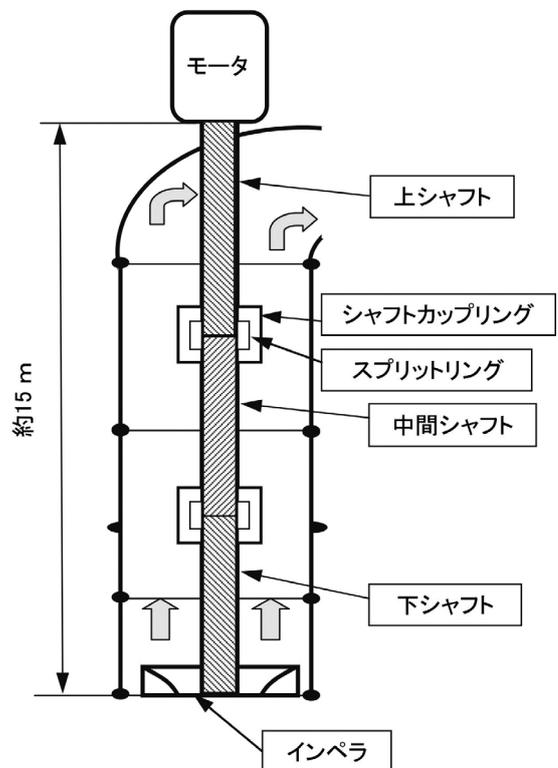


図1 淡水化プラントで使用される縦軸ポンプシャフトの例

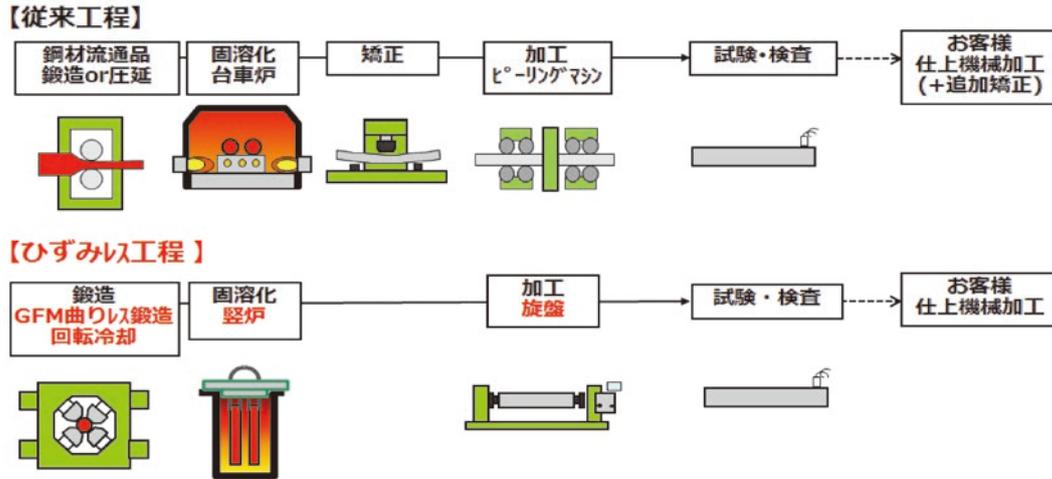


図2 ポンプシャフト素材の製造工程比較

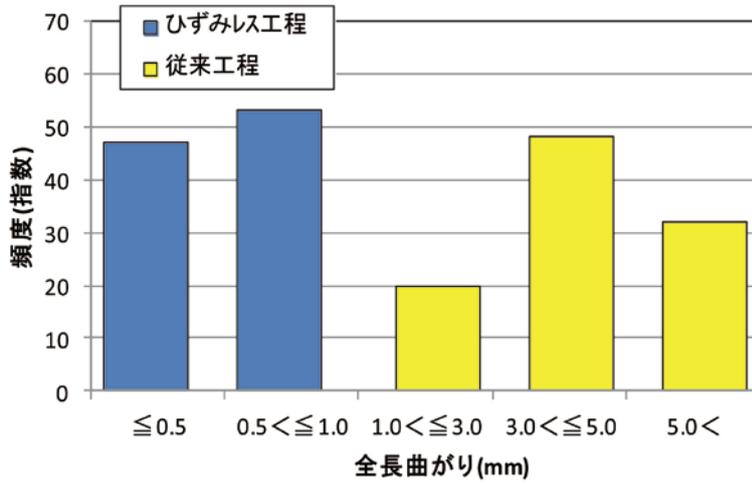


図3 二相 SUS ポンプシャフト素材の曲がり実績

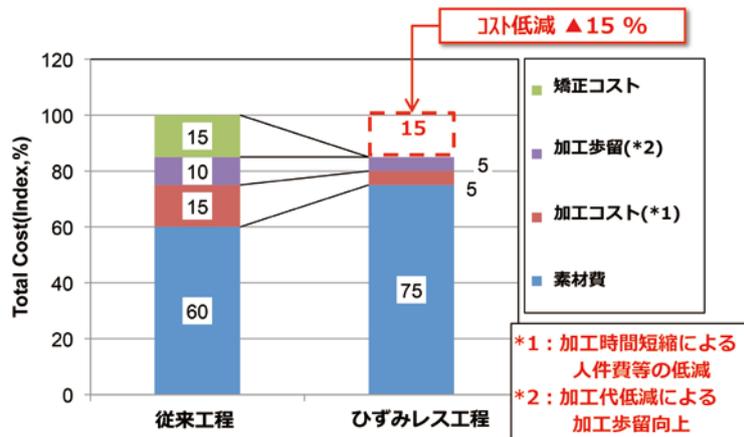


図4 ポンプシャフト素材における顧客でのコスト比較