

(207) 鉄鋼業におけるエアベアリング技術の適用

東洋機器会社 システム部 ○ 嶋井 新生

1. 緒言：近年、たわみ膜からなるダイヤフラムを搬送要素としたエアベアリング⁽¹⁾ (compliant air bearing) の産業界⁽²⁾における応用が関心を引いている。当社では長年に亘る研究からエアベアリング技術の適用化を試み、1973年より鉄鋼業その他の各部門⁽³⁾で商業運転を行なっている。エアベアリング技術⁽⁴⁾はエアベアリングの有する空圧利用、低摩擦性、大接触面性という大きな長を有機的に組合わせ、従来のマテハンの思考では実現できなかった動きを実施する技術である。本報ではエアベアリングを用いた鉄鋼における圧延機用大形軸受並びに洗浄、表面処理ライン用大形タンクの着脱システムに関してその原理、機構についてふれ、鉄鋼業における適用性等について紹介する。

2. エアベアリングの基本特性：

エアベアリングは支持すべき荷重Wに応じて各種寸法、形状があり、床面に依存して摩擦係数が $\mu = 5 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-3}$ (実用的に)となる。

ここでは外形20の標準形A1-0020の特性を求めた。これを図1、2に示す。それぞれWをパラメータに供給圧力P、消費流量Qに対する

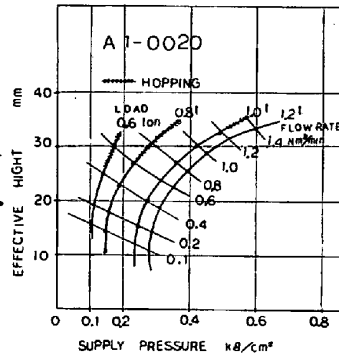


図1 P-H特性

ダイヤフラムの有効膨脹高さHの関係である。

2.1 P-H特性 Wが能力より小さいと振動現象が生じる。能力近いWの下でHはPの増加と共に増加し平衡状態に達する。ダイヤフラム両圧力はHの立ち上り時の圧力にほぼ等しい。

2.2 Q-H特性 Qの増加につれHは増加するが、その増加率 $\frac{dH}{dQ}$ はWが小さい方が大きい。

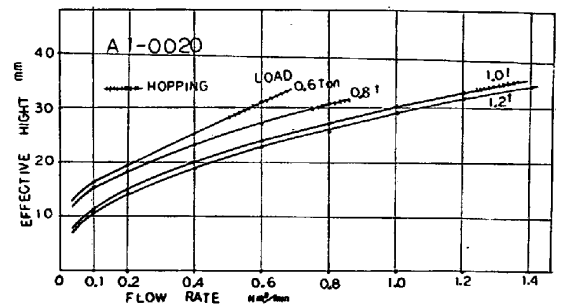


図2 Q-H特性

3. 着脱理論と実施例：大形軸受とタンク用に分けて説明する。

3.1 大形軸受の着脱 エアベアリングの高さ方向の变化率 $\frac{dH}{dP}$ が大きいこと及びたわみ膜の柔軟、寸動性を適用したものである。実施例を図3、4に示す。

3.2 大形タンクの着脱 エアベアリングの三次元方向の微動性と平面方向の移動性を利用したものである。ポット等クレーンのかからぬ場所で、着脱の威力を発揮する。実施例を図5に示す。



図3 ワークロール用軸受の着脱システム

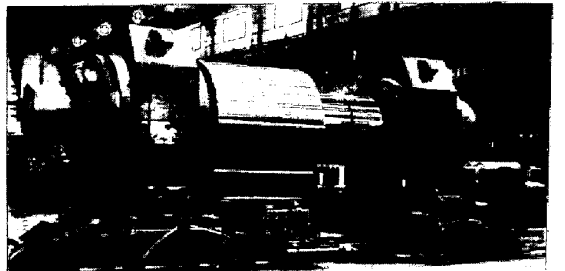


図4 バックアップロール用軸受の着脱システム

4. 結言：エアベアリング技術の適用によって鉄鋼業における大形装置の着脱作業がクレーンを使わず安全、迅速にでき、着脱時の疵防止対策向上に寄与できた。更らに用途開発を行なって鉄鋼業におけるマテハンの合理化を省資源化の立場から取り組んでいきたい。



図5 連続焼鈍ライン用洗浄タンクの着脱システム

文献 (1) Levy, S.B. et al, Trans. ASME, Ser. F, 90-1 (1968), 184
 (2) 嶋井, 日本機械学会誌, 77-670 (1974), 931
 (3) 嶋井, 東洋鋼鉄, 21 (1975), 108
 (4) 嶋井, 日本航空宇宙学会誌, 24-268 (1976),