

CVD 多結晶ダイヤモンド被覆メカニカルシール製品の開発

○森 穰^{*1)}、長坂 浩志^{*2)}、渡部 友太郎^{*2)}、寺西 義一^{*2)}、中村 勲^{*3)}、鶴見 裕貴^{*1)}

1. はじめに

株式会社タンケンシールセーコウは、焼結カーボンを自社で生産している世界唯一のメカニカルシール (Mechanical Seal : MS) メーカーである。MS とは、ポンプや攪拌機などの回転機器に用いられる回転部分の漏れ止め装置の一つである。図 1 に示すように、回転するリングと固定されているリングの 2 つの摺動材料が圧接摺動することにより、内部流体の流出を最小限に抑える。従来のメカニカルシールは、腐食性環境またはドライ環境 (天然ガス等) のニーズに対して、短期間に異常摩耗し、耐久性が課題となっている。

本発表は、ユーザの要望である長寿命化、高信頼性に対応することを目的に、多結晶ダイヤモンド (Poly Crystalline Diamond : PCD) 膜の耐摩耗性と低摩擦性に着目し、シール部材に適した PCD 被覆 MS の開発を行ったので、その概要を紹介する。

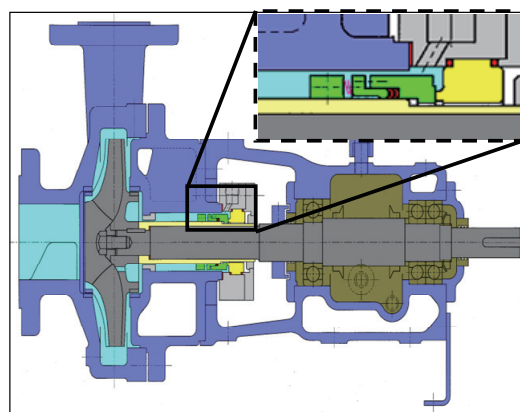


図 1. ポンプのメカニカルシール取付け部

2. 実験方法

都産技研の独自開発により、従来の 3 倍以上の成膜速度を実現した熱フィラメント化学蒸着装置を用いて、炭化ケイ素 (SiC) リング (外径 44mm、内径 37mm、厚み 6mm) に PCD 成膜を行った。

また、図 2 に示すように、実用上十分なシール性能を発揮するために独自に開発した研磨技術を適用した。

実機を模した回転試験機を用いて、周速 (V) 13m/sec を一定として密封圧力 (P) を段階的に上昇させることで、開発材料 (PCD 被覆材 vs. PCD 被覆材) の負荷容量について、従来材 (SiC vs. SiC) との比較評価を行った。

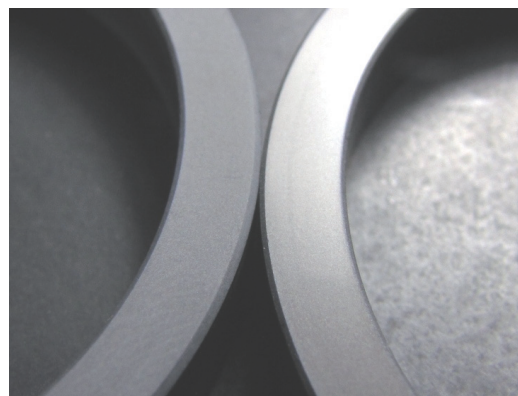


図 2. PCD 被覆リング
研磨前(左)と研磨後(右)

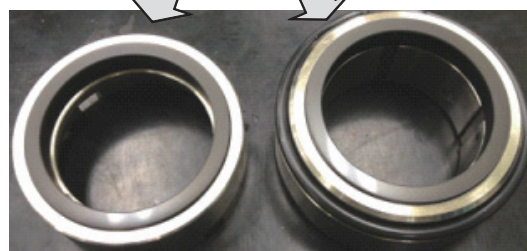
3. 結果

開発小径 MS の外観を図 3 に示す。開発材料は、回転試験装置の耐圧限界以上の十分な負荷容量 (従来材料の約 2 倍以上) を有することが分かった。また、シール性能 (漏れ量) は、実用上十分な特性を発揮することも分かった。

4. まとめ、今後の予定

小口径 MS (直径 44mm) は、客先での実証試験 (来年度実施予定) 後、製品化予定である。

すべり面に多結晶ダイヤモンド被覆



静止リング (基材 : SiC) 回転リング (基材 : SiC)

図 3. 共同開発小径 MS (直径 44mm)

謝辞

本研究の一部は、平成 24 年度、経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業 (サポイン)」の支援により実施されている。

*1)株式会社タンケンシールセーコウ、*2)表面技術グループ、*3)機械技術グループ

H23.6~H24.3 【共同研究】省エネ・節電に寄与する CVD 多結晶ダイヤモンド被覆メカニカルシール部材の製品開発