

水環境におけるカーボングラファイトベアリングの摺動面挙動に関する研究

問い合わせ先： koikeh@miyazaki-u.ac.jp 宮崎大学 工学部 機械知能プログラム担当（古池）
ポスター発表者： 宮崎大学（〇西川, 前田, 古池）, 日機装株式会社（江尻, 大平）



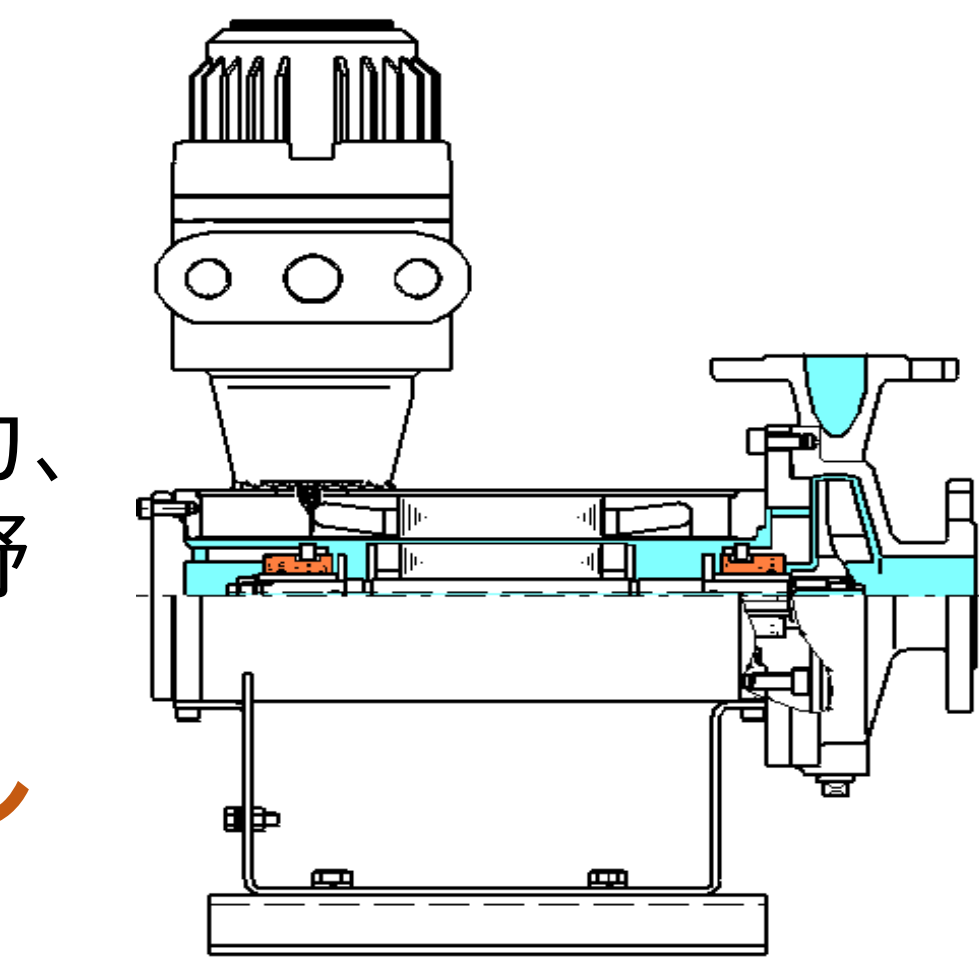
近年、社会の脱炭素化が進む中で、カーボンニュートラルな工業製品に対する関心が高まっている。様々な工業製品に使用される液送ポンプの軸受は、耐摩耗性と長寿命化が求められており、薬品性の液体に対する耐性も重要視されている。

本報告では、摺動中の軸受の温度変化の測定および試験前後の摺動面の観察・分析を通じ、滑り軸受の摺動状態を詳細に検討し、水環境下でポンプを作動させたとき滑り軸受の摺動状態に与える影響を、ポンプ内を模した試験装置で実験的に調査した。

Introduction

◆キャンドモータポンプ

ポンプは石油化学、油脂化学、電力、食品、半導体、空調など幅広い分野で活用
→**脱炭素化・カーボンニュートラル**を目指す。



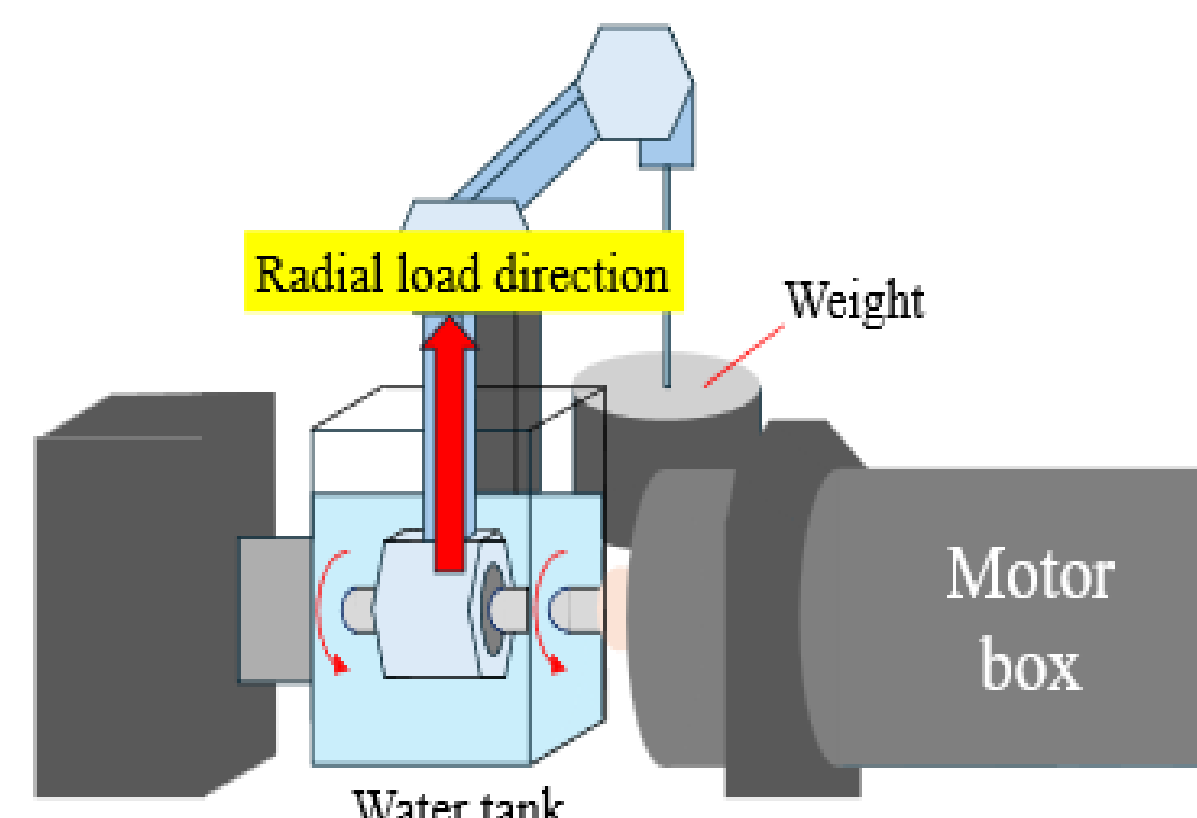
キャンドモータポンプ

◆研究目的

水環境下で摺動試験を行い、滑り軸受の摺動状態にどのような影響を与えるかを実験的に調査した。

Methods

- ・表面処理の異なる5種類の相手材（シャフトスリーブ）を使用
- ・内径部加工の違う2種類の軸受（らせん溝加工あり・なし）を使用



PV試験装置の概略図

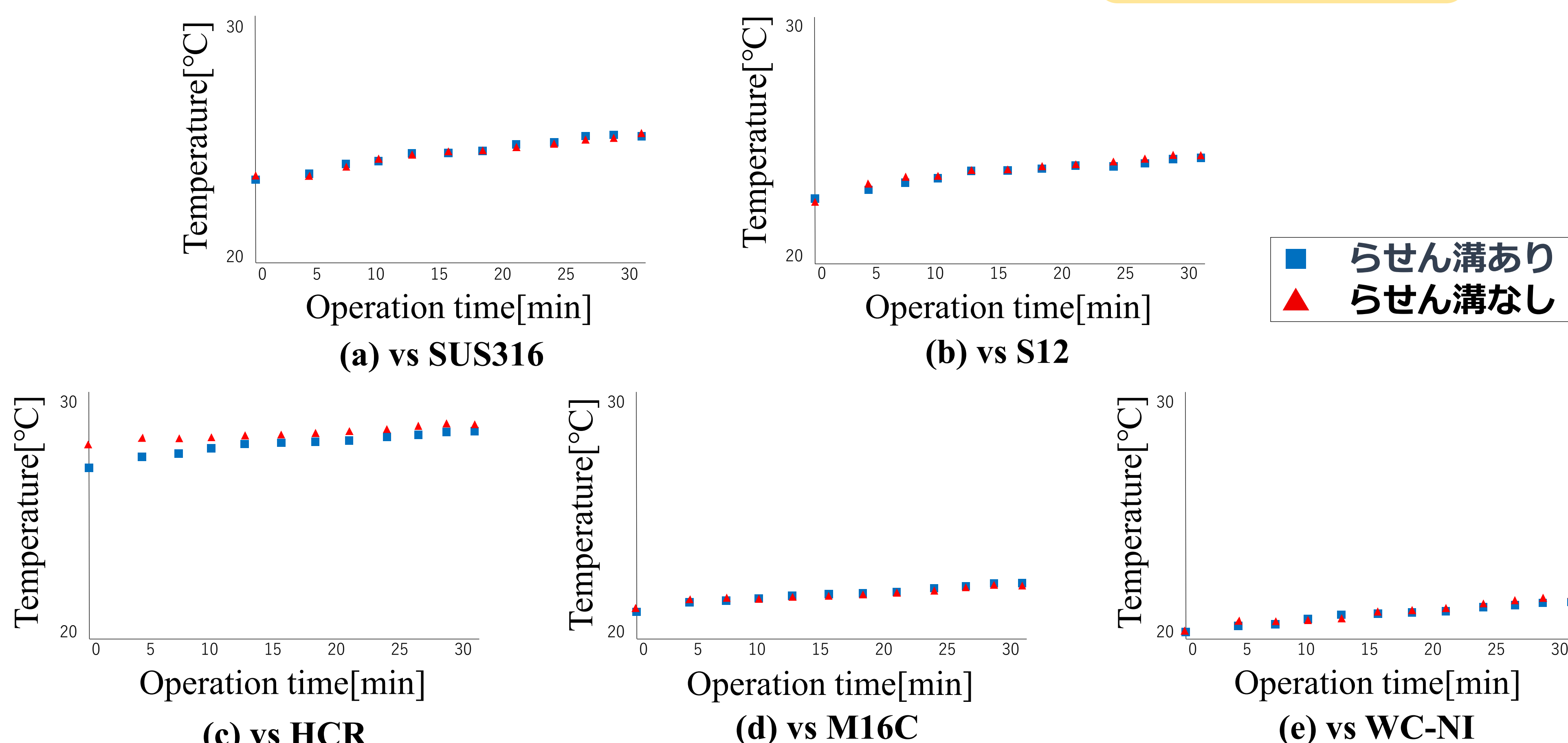
◆PV試験条件と試験片材料

ラジアル荷重 w [N]	588 (60kg)
回転数 n [rpm]	3000
PV値 [$\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{m}/\text{s}$]	23.5
試験時間 [min]	30
試験環境	水中

試験片	ビッカース硬さ
SUS316	HV140
S12	HV471
HCR	HV900~1000
M16C	HV697
WC-NI	HV1500~2000
Bearing	HV320~700

Results and discussion

◆各相手材での軸受温度変化

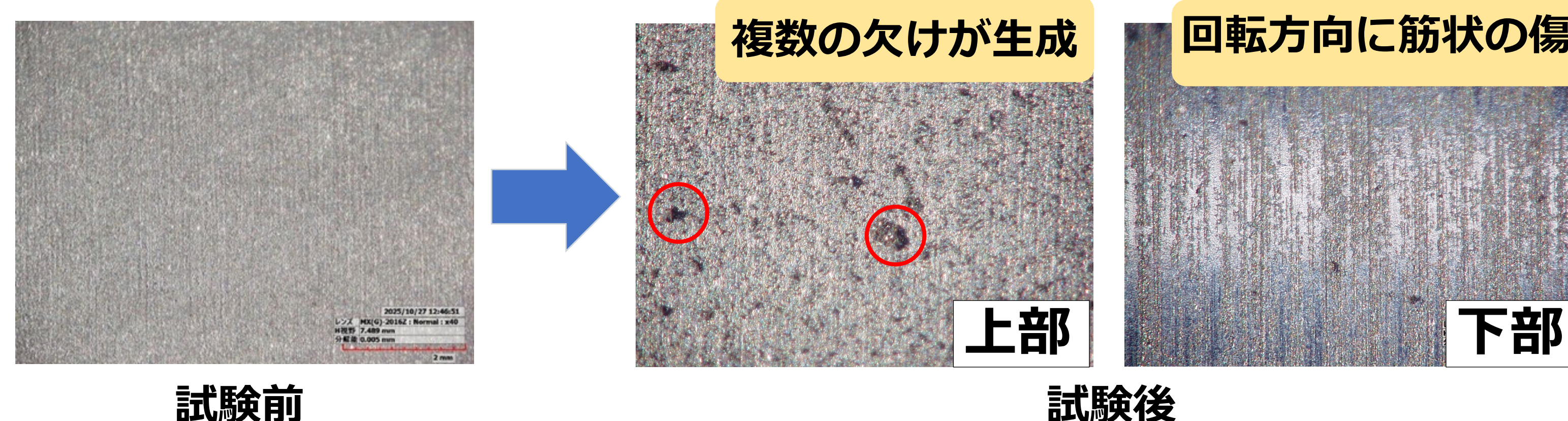


S12とM16Cを相手材にした場合、溝無軸受よりも溝有軸受と組合せたときのほうが、平均温度が約0.1℃高く、SUS316とHCR、WC-NIを相手材とした場合、溝有軸受よりも溝無軸受のほうが、平均温度が約0.2℃高い結果となった。

→**大幅な温度上昇はなかった**

全ての軸受で計測した最大温度と最低温度について温度変化幅に違いがなかった要因として、**軸受周辺の水によって摩擦熱による急激な温度上昇が抑えられたためと考えられる。**

◆軸受摺動面の観察結果



- ・試験後の摺動面には小さな欠けが複数見られた。
- ・全ての軸受で、上部よりもラジアル荷重の影響を最も受けやすい下部摺動面は**回転方向に対して筋状の傷が観察**された。

◆軸受摺動面の観察結果

	S12	SUS 316	HCR	M16C	WC-NI		S12	SUS 316	HCR	M16C	WC-NI
溝有軸受 [μm]	1.033	0.827	0.896	0.991	0.912	溝有軸受 [μm]	1.025 (-0.008)	0.551 (-0.276)	0.397 (-0.499)	0.980 (-0.011)	0.804 (-0.108)
溝無軸受 [μm]	0.974	0.660	0.713	0.883	0.812	溝無軸受 [μm]	0.799 (-0.175)	0.623 (-0.037)	0.690 (-0.023)	0.782 (-0.101)	0.781 (-0.031)

試験前の表面粗さRaの計測結果

試験後の表面粗さRaの計測結果

- ・すべての組み合わせにおいて、試験前と比べて試験後の表面粗さRaは減少した。
→**初期摩耗**によって軸受摺動面の微細な凸部が取れたためと推察
- ・相手材がHCRのとき、最も表面が荒れた。
→**硬度の高い材料が低い材料の表面を削り取るアブレシブ摩耗**が起こっているためだと推察

謝辞：実験治具製作に宮崎大学ものづくりセンター浜畑氏と田之上氏の協力を得た。ポスター作成に宮崎大学 産学・地域連携センターの技術的支援を得た。謝意を表します。

Conclusion

本報告では、ポンプ内を模した試験装置で水中摺動試験を行い、摺動中の軸受の温度変化の測定および試験前後の摺動面の観察・分析を通じ、滑り軸受の摺動状態を詳細に検討した。

- (1) 軸受とシャフトスリーブはどのような組み合わせでも、軸受温度推移に大きな傾向の違いはなかった。
- (2) 上部よりもラジアル荷重の影響を最も受けやすい下部摺動面は回転方向に対して筋状の傷が観察された。
- (3) 試験前後で表面粗さが減少した要因は、初期摩耗とアブレシブ摩耗による可能性が高いと推察される。