RENISHAW
apply innovation™

OPTiMUM™ ダイヤモンドコートスタイラスと一般的な先端球材質との比較テスト (アルミニウム合金 AA6082)

アルミニウム合金 AA6082

AA6082 は、多くの用途で使用されているアルミニウム合金である。

しかし、三次元測定機および CNC 工作機械での AA6082 のプローブ測定に従来のスタイラス球を使用すると、凝着摩耗と呼ばれる材料移動が発生し、精度に影響を及ぼすことがある。

当社でこの問題について徹底的に調べた結果を本ホワイトペーパーに詳述する。

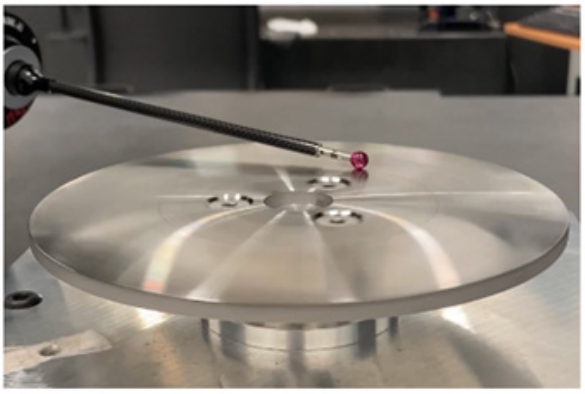


図 1　応用テスト 1 の様子

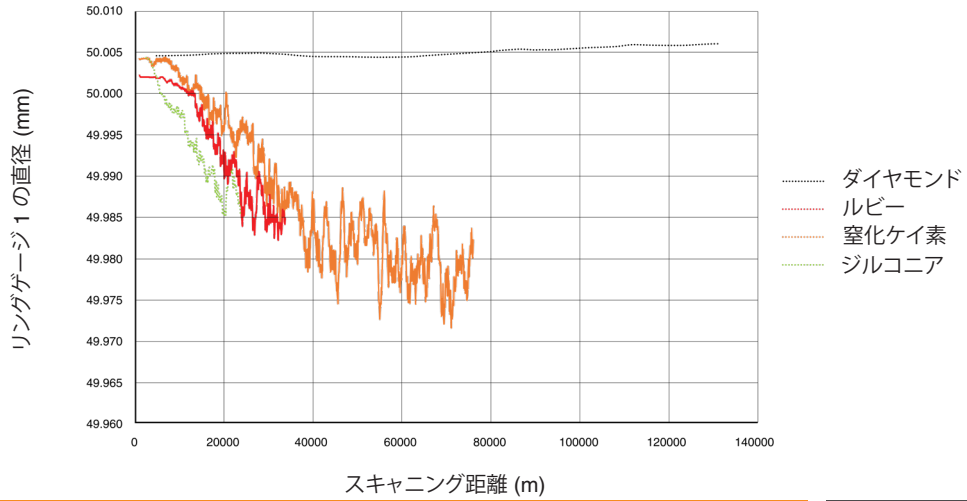
応用テスト 1

REVO 2 プローブを使用して、アルミニウム 6082 ディスクでスイープスキャニングテストを実施した。

実施したテストでは、ルビー球、窒化ケイ素球、ジルコニア球、そして OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスを使用し、15,000m をスキャニングした。
50m ごとにリングゲージスキャンを実施して、凝着や摩耗が生じていないか確認した。

OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスが優れたスキャニング性能を発揮し、測定結果に変化はなく、凝着も見られなかった。

アルミニウム製ワークをスキャニング測定したときのスタイラス球の凝着摩耗を示すグラフ



応用テスト 2

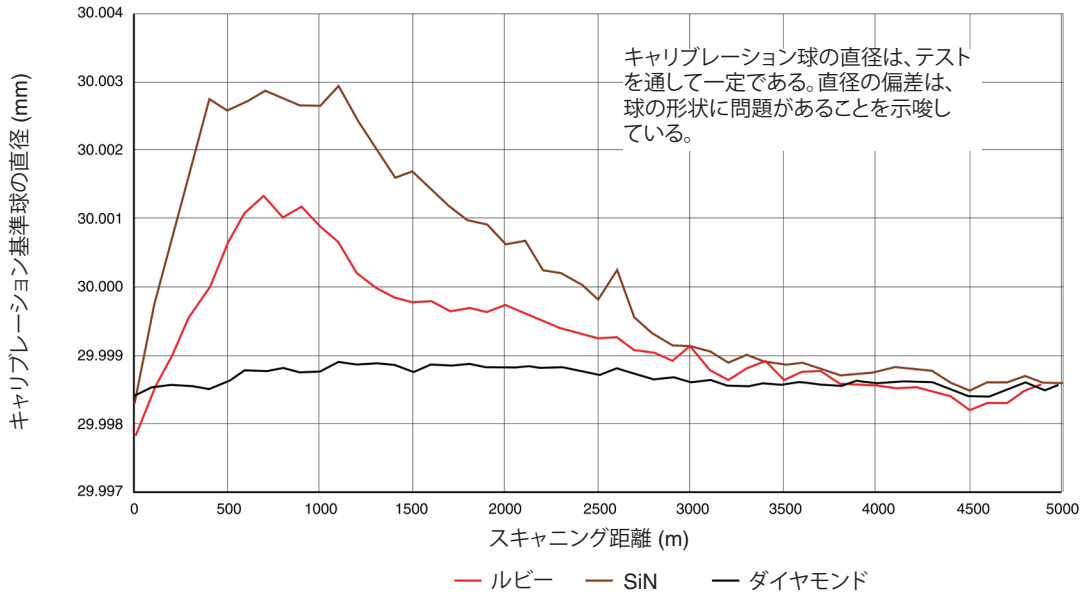
REVO 2 プローブを使用して、アルミニウム 6082 円筒で 5,000m のスイープスキャニングテストを実施した。

ルビー球、窒化ケイ素球および OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスを用いて、円筒内でのスパイラルスキャンと端面でのスイープスキャンを実施した。三次元測定機での測定結果とキャリブレーション基準球で測定結果を比較して、凝着または摩耗を確認した。

テスト終了時に、ルビー球と窒化ケイ素 (SiN) 球で材料移動が見られた。この材料移動が測定に影響を及ぼしていることが明らかだった。

対照的に、OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスは優れたスキャニング性能を発揮し、測定結果に変化はなく、材料の凝着もなかった。

全距離における、各スタイラスで取得したキャリブレーション球の直径



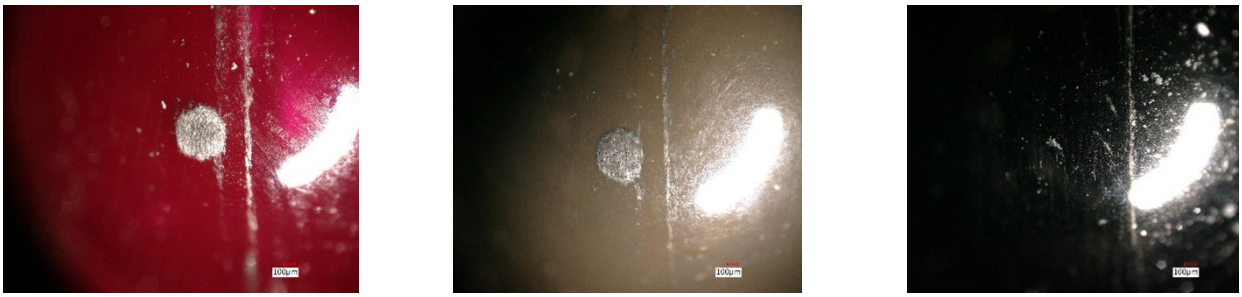


図 2　テスト後のスタイラス球の顕微鏡写真 (1 – ルビー球、2 – 窒化ケイ素球、3 – OPTiMUM ダイヤモンドコート)。

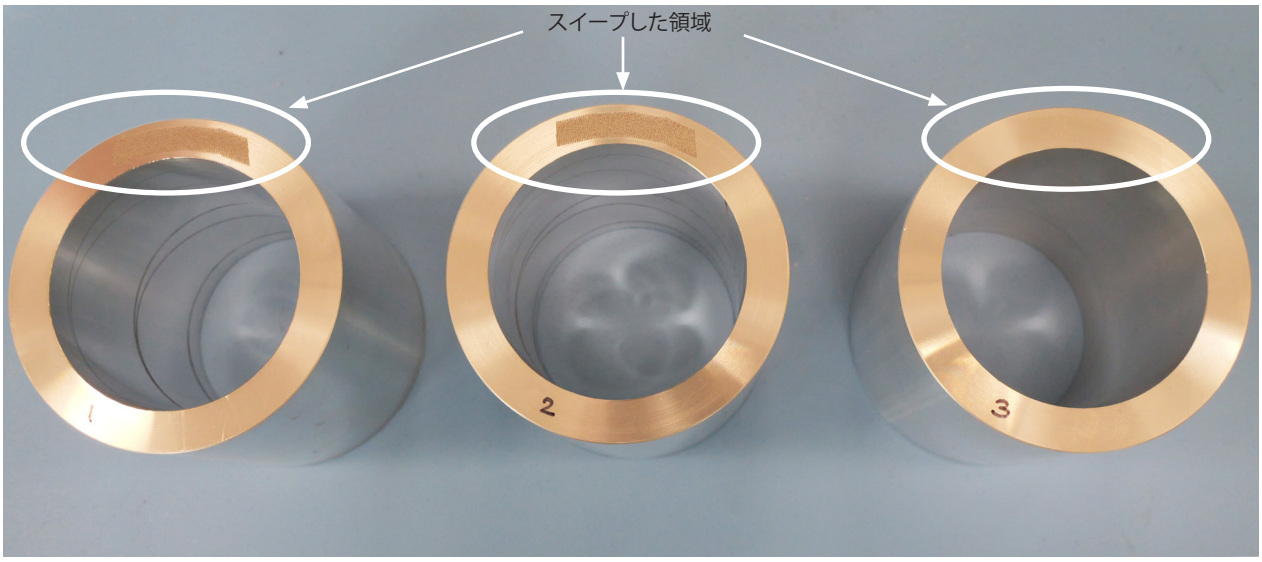
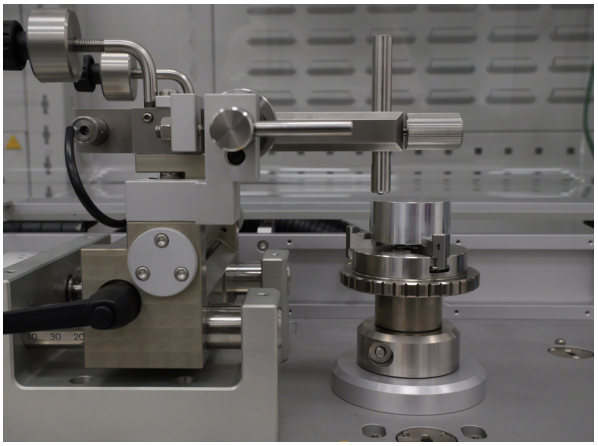


図 3　スキャニング測定後の円筒: 1 – ルビー球、2 – 窒化ケイ素球、3 – OPTiMUM。ルビー球と窒化ケイ素球で大きな摩耗が見られる(内部スパイラルスキャンパスおよび前面スイープパスが見られる)。

摩擦テスト



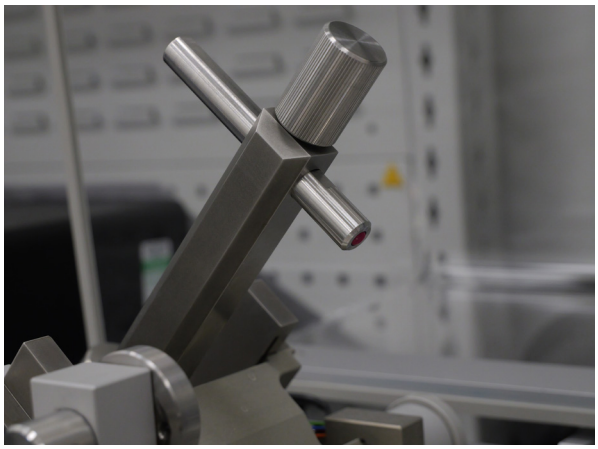


図 4　ルビー球とアルミニウム合金サンプルを示すピンオンディスク型摩擦試験機

社内のピンオンディスク摩擦試験機を用いて、AA6082 に対する OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスとルビー球スタイラスの効果を比較した。この摩擦試験機を 3D 光学プロファイラと併用して、50m のスキャニング距離にわたる材料の移動、摩耗および摩擦に関するデータを取得した。

材料移動

材料	材料移動 (µm³)
ルビー	0.000167
OPTiMUM ダイヤモンド	0

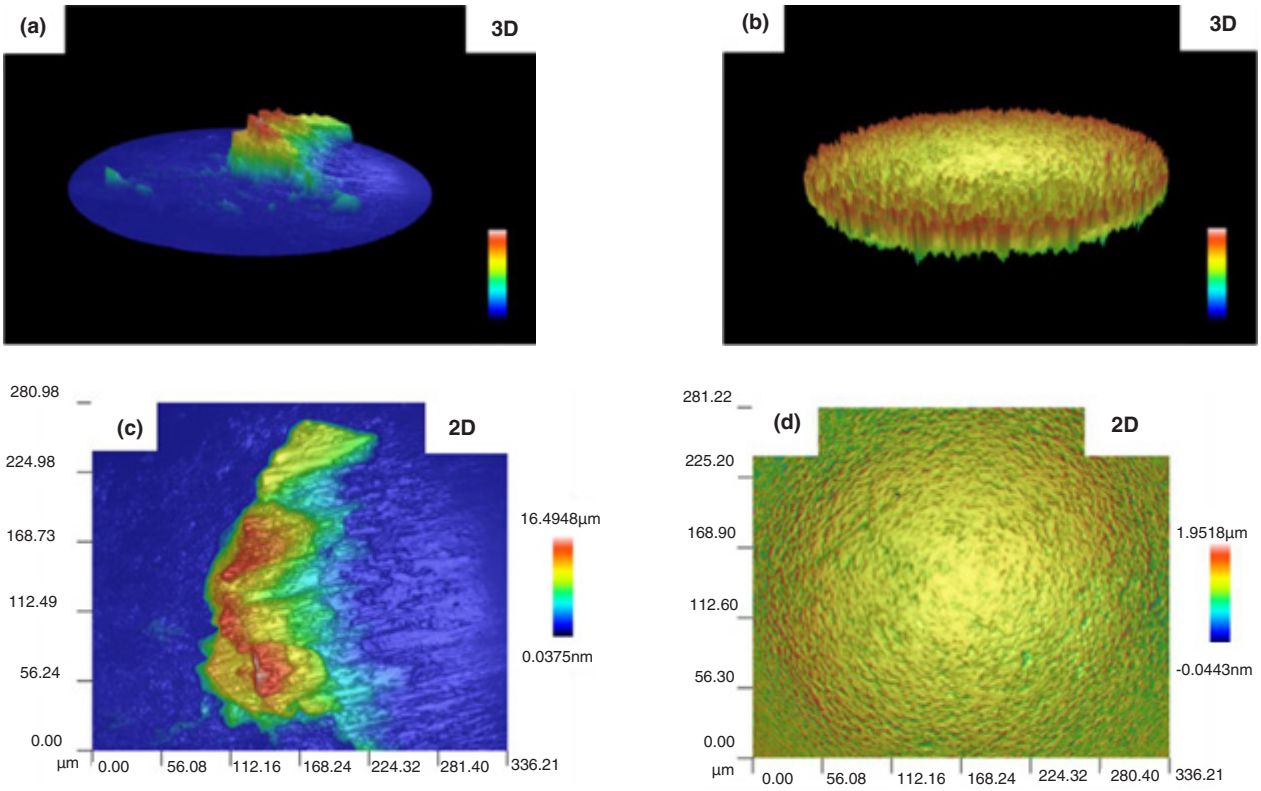
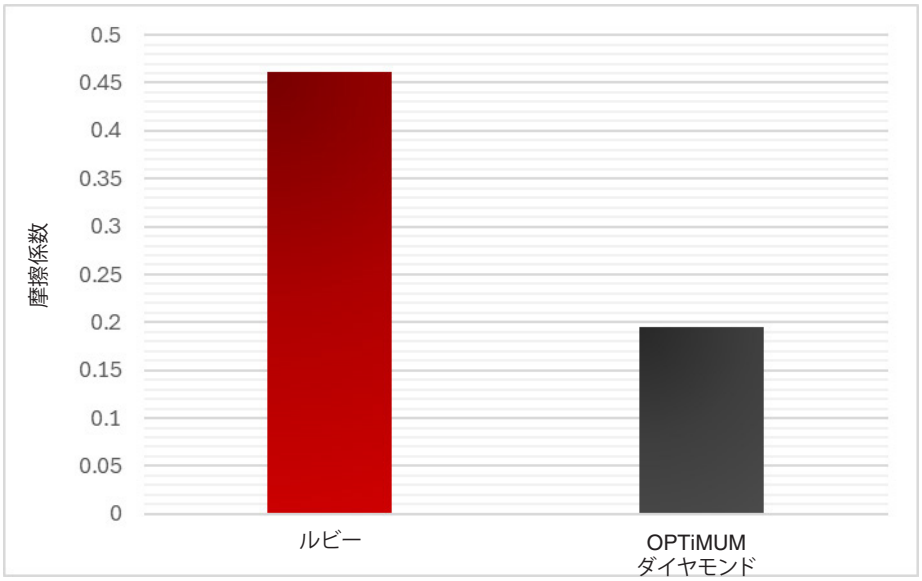


図 5　AA6082 面で使用したルビー球 (a、c) および OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラス (b、d) の代表的な白色光画像。ルビー球では材料移動が起こり、OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスでは起きていないことがわかる。

注: 画像内での縮尺は一定ではない。

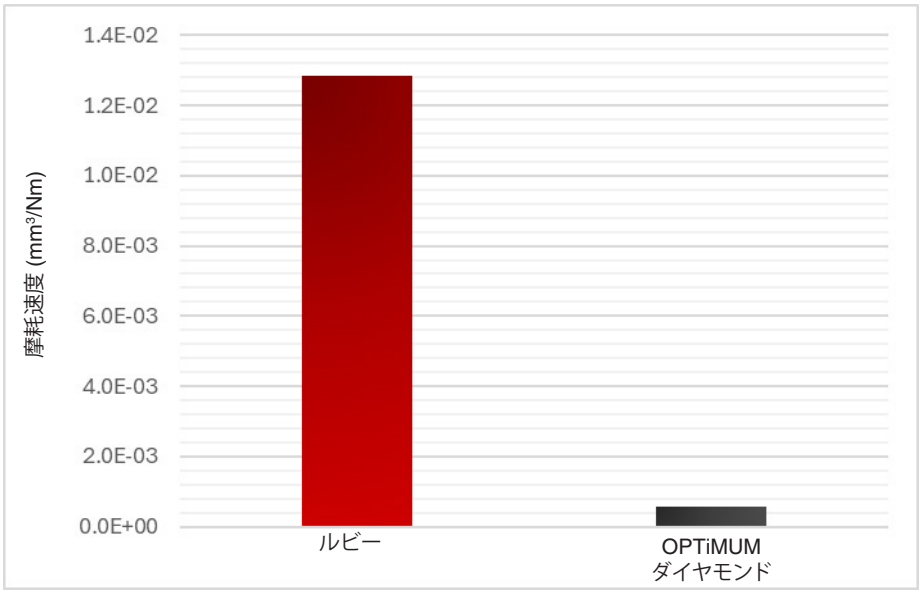
摩擦係数

材料	摩擦係数
ルビー	0.461
ダイヤモンド	0.196



サンプルディスクの摩耗

材料	摩耗速度 (mm³/Nm)
ルビー	0.0128
ダイヤモンド	0.000587



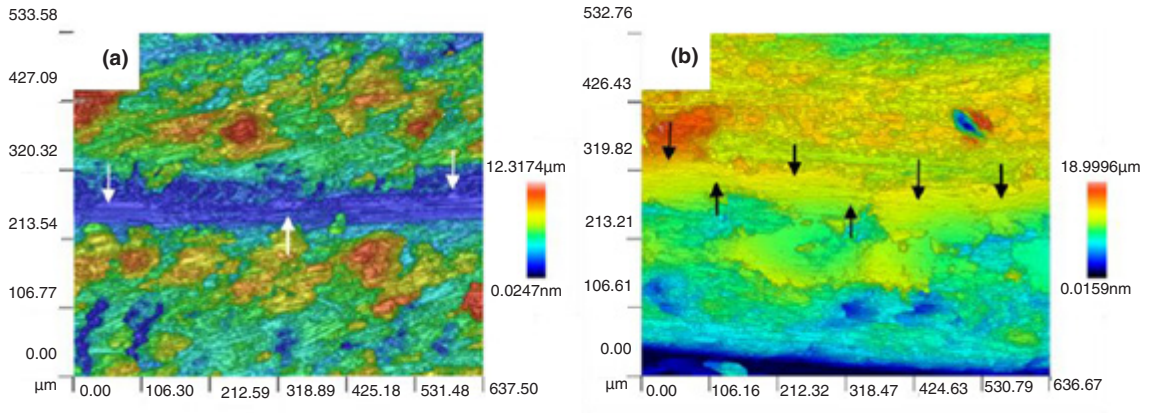


図 6　(a) ルビー球および (b) ダイヤモンド球による AA6082上の摩耗痕の白色光画像。材料が除去されたこと (白色矢印でマーク) およびなめらかであること (黒色矢印でマーク) を示している。

最後に

応用テストからは、AA6082 に OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスを使用すると材料移動が起きず、球の形状が維持され、正確な測定が確実に行われることがわかる。OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスは、測定可能な移動を示したルビー球、窒化ケイ素球およびジルコニア球とは異なり、15,000m までテストしても材料移動が起こらなかった。

ルビー球では、50m も満たずに材料移動が発生した。今回の摩擦テストから、OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスと AA6082 の間の摩擦係数は、ルビーと AA6082 の間の摩擦係数よりも 50%以上低いことが判明した。これはダイヤモンドの結晶構造によるもので、新しい結合が形成されないため、最小限の材料移動と低い摩耗率に収まる。

加えて、OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスは、摩擦テストと応用テストの両方で摩耗率を大きく下げた。これらの複合的な結果は、OPTiMUM ダイヤモンドコートスタイラスが、アルミニウム合金 6082 をスキャニング測定するための優れた選択肢であることを実証するものである。

www.renishaw.com/contact
#renishaw
03-5366-5315
japan@renishaw.com

© 2025 Renishaw plc. 無断転用禁止。レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。
RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名称および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。その他のブランド名、製品名または会社名は、各々の所有者の商標です。
本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。
レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、および/またはソフトウェアおよび仕様に、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。
Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録。会社登録番号: 1106260.登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK

パーツ No.: H-1000-0155-01-A
発行: 2025 年 02 月