

人工ダイヤモンドの研磨技術の開発

城南支所 平野 康之
 TEL 03-3733-6233

特徴

耐熱高強度材である**窒化珪素系セラミックス**を用い、人工ダイヤモンド（CVD）との摺動によって摩擦熱を発生させ、新たなダイヤモンドの研磨技術を開発しました。

金型等へのダイヤモンド膜の被覆が期待されています。しかし、CVDダイヤモンド膜は多結晶のため表面が粗く、研磨を必要とします。ダイヤモンド砥粒による共擦り研磨法は、広く採用されていますが、低コスト化が求められています。

サイアロン(SiAlON)を含む窒化珪素(Si₃N₄)系セラミックスは、**400℃以上の高い耐熱衝撃性**を有します。本実験は、表1のセラミックスを用い、摩擦熱によってCVDダイヤモンドを研磨する方法を検討しました。表2の研磨条件、図1の装置構成において、研磨実験を実施しました。

実験結果を図2に示します。窒化珪素及びサイアロンセラミックスは、いずれも低摩耗でCVDダイヤモンドを研磨可能である事が示されました。

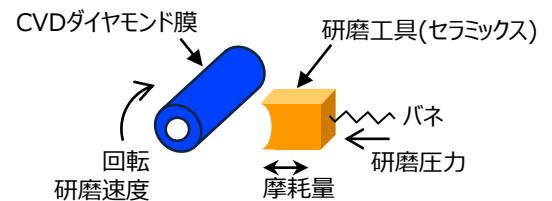


図1 研磨実験の装置構成

表1 研磨工具に使用したセラミックス

番号	種類	破壊靱性 MPa m ^{1/2}
T1	窒化珪素	4.5 (代表値)
T2	窒化珪素	5.0
T3	窒化珪素	6.0 (代表値)
S1	サイアロン	6.0
S2	サイアロン	7.0

表2 研磨条件

研磨速度	1.2 m s ⁻¹ (1200 min ⁻¹)
研磨圧力	0.57 MPa (10 N)
研磨時間	4 h
CVDダイヤモンド膜の表面粗さ	Rz 2.5 μm (未研磨)

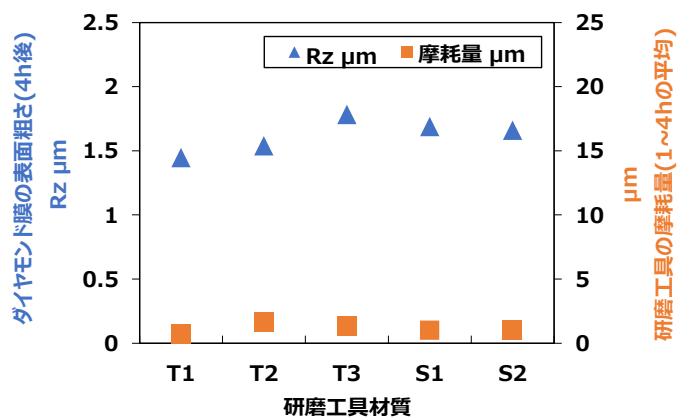


図2 CVDダイヤモンド膜の表面粗さと研磨工具の摩耗量

従来技術に比べての優位性

- ダイヤモンドの共擦り研磨に比較して、ダイヤモンド砥粒を使用しないため低コスト
- 簡便な装置構成

研究成果に関する文献・資料

- 平野 他：技術シーズ集，P48 (2020)
- 平野 他：技術シーズ集，P41 (2019)
- 特許第7133205号

今後の展開

- ダイヤモンド膜を被覆した塑性加工工具への適用
- ダイヤモンド膜を被覆した製品の実現
- 新しい研磨装置への展開

研究員からのひとこと

この技術は、ダイヤモンドの研磨コストに寄与します。

現在、実用化に向けて民間企業との共同研究を実施しています。

共同研究者 中村健太、藤巻研吾、玉置賢次 (都産技研)

謝辞 本研究の一部は (一財) 内藤泰春科学技術振興財団の2021年度調査・研究開発助成を受けたものです。

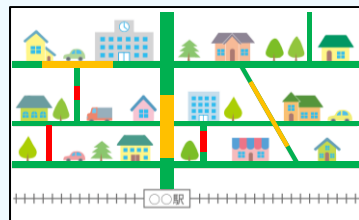
ドローン測量でバリアフリー情報を作る

避難経路計画のための被災市街地用アクセシビリティマップ生成システムの開発

アピールポイント

- ✓ 車椅子の走行可能領域を可視化
- ✓ 被災時の避難経路計画等で活用可能

アクセシビリティマップのイメージ



- 緑 平坦な道
- 黄 緩やかな坂・低い段差
- 赤 急な坂・階段

技術の特徴

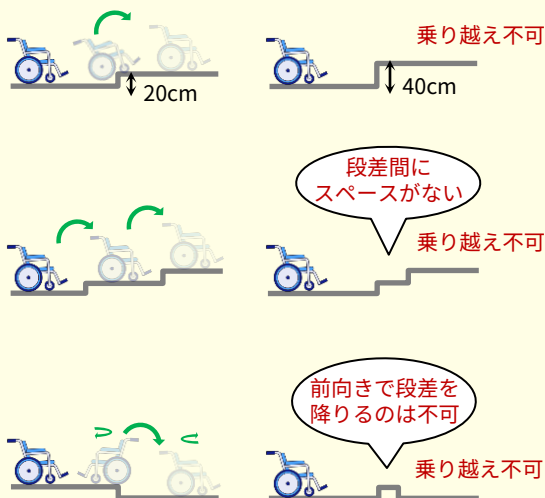
- 3次元地図データから車椅子の走行可能領域を効率的に抽出
- 車椅子で乗り越え可能な段差・窪みを識別可能
- 条件変更で車椅子以外にも適用可能（自動車、歩行者など）

企業へのご提案

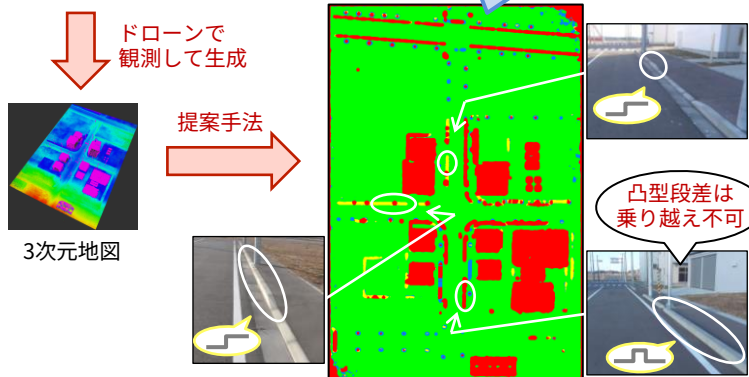
- 車椅子利用者向け避難地図に適用する相談、共同研究
- 車椅子利用者向け観光地図に適用する相談、共同研究
- 自律走行車用地図に適用する相談、共同研究

技術の概要

車椅子の段差乗り越えの例



実験場所：福島ロボットテストフィールド
画像の出典：<https://www.fipo.or.jp/robot/news/user/post-11286>



生成したアクセシビリティマップ

【関連資料】3次元地図における段差乗り越えを考慮した走行可能領域の抽出、ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集、2P2-G22 (2023)

共同研究機関 東京都立大学
本研究は荒川区地域産業活性化研究補助金の助成を受けたものです。

技術支援本部 地域技術支援部
城南支所
吉村 僚太

技術相談受付



X線CTスキャンの測定精度向上 ～複数機種 of 測定データ連携～

地域技術支援部
 城南支所
 富山真一

特徴

X線CTスキャンの測定精度を向上させる技術を開発しました。X線CTスキャンの測定データを測定精度の高い形状測定機の測定データと連携させ、補正する方法により、X線CTスキャンの誤差要因であるぼけを低減できます。

(1) 各形状測定機の測定データの出力形式をX線CT装置の出力形式に一本化

表 各形状測定機の特徴

測定機種	測定精度	出力形式	内部測定
三次元座標測定機	○	点	×
画像測定機	△	面	×
X線CT装置	×	立体	○



(2) 出力形式を点から面へ、面から立体へ変換

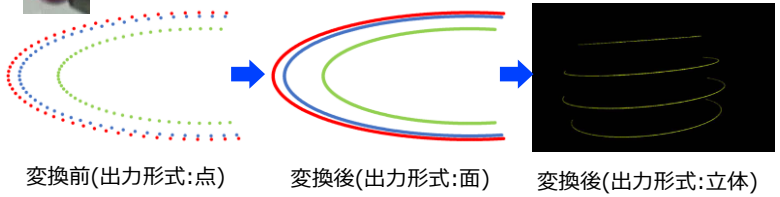


図1 三次元座標測定機の測定データ変換

(3) 各形状測定機の測定データを連携させる方法を開発

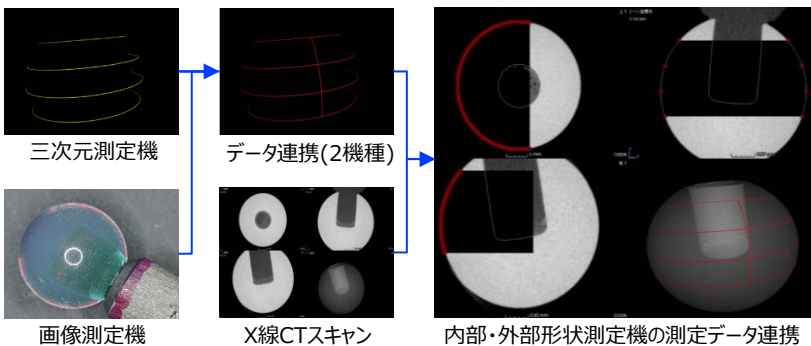


図2 形状測定機の測定データ連携までの流れ

(4) 測定データ連携により、X線CTスキャンの誤差要因(ぼけ)を低減

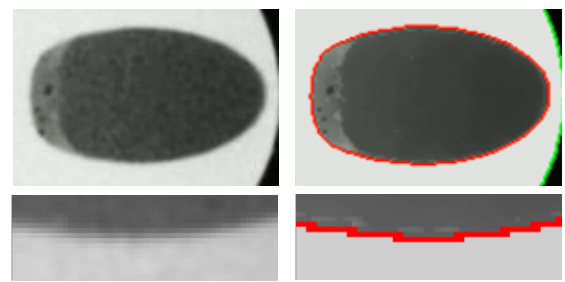


図3 X線CT画像の補正

適用可能な技術分野や製品など

開発した測定データ連携によるX線CTスキャンの測定精度向上技術は、ソフトウェアを活用した三次元形状の評価として利用が可能です。ポイド(巣/空隙)や介在物の検出、肉厚解析、STLデータの出力、設計データとの形状偏差照合への応用も検討できます。

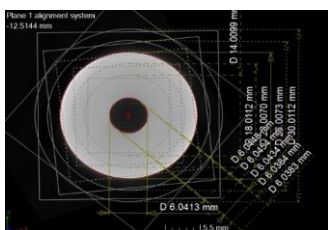


図4 形状の長さ測定

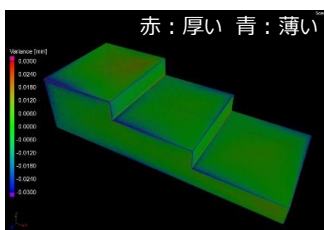


図5 形状偏差照合

期待される効果

- **内部形状の測定精度向上**
試料の内部形状を鮮明に確認することができます。
- **ソフトウェアを活用した三次元形状の評価が実現**
試料の三次元形状のデータ取得が可能になるため、ソフトウェアを活用した形状の評価が実現できます。
- **技術・技能の継承や後継者の育成に貢献**
測定精度の高いSTLデータが出力可能になり、技術・技能の継承や後継者の育成に貢献できます。

研究者からのひとこと

形状測定ソフトウェア開発の製品化に向けた共同研究企業を募集しています。

お気軽にお問い合わせください。

お問い合わせはこちら

