

金型冷却用水路の研磨法	センサ機能を併せ持つ磁気粘弹性エラストマと防振装置への応用	土壤・廃棄物中の重金属に対する低環境負荷型キレート抽出技術
理工研究域 機械工学系 准教授 古本 達明	理工研究域 機械工学系 准教授 小松崎 俊彦	理工研究域 物質化学系 教授 長谷川 浩
新技術の概要	新技術の概要	新技術の概要
積層造形で得られた金型内部水管の表面形状を改善する方法として遊離砥流の高速流動による水管内面研磨法が有効である	外部より磁場を加えることによって、見かけの弾性的性質を可変にする磁気粘弹性エラストマを開発した。かける磁場の強さによって自由に剛性を調整できる新規材料である。	土壤や廃棄物を対象とした湿式抽出法として、キレート剤を主成分とする洗浄液を用いて含有金属を抽出分離する技術を開発した。本技術は、環境・資源分野における低エネルギー低コスト型の新しい要素技術である。
従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較
冷却水管中に焼結物が残ってしまう。冷却水中に焼結物が混ざる。	MR流体は、磁性粒子が沈殿しまうため長時間の使用に耐える材料でない。また個体であれば流体を閉じ込める箱等が必要でない。	キレート抽出では、洗浄後の残留薬剤による汚染を防ぐために、アミノ酸型生分解性キレート剤を活用した。また、従来困難であったキレート溶液中金属の分離技術として、超分子型固相抽出材の新しい機能を発掘した。
新技術の特徴	新技術の特徴	新技術の特徴
簡単な構造の研磨装置で内面仕上げ加工が可能。冷却時間の短縮、安定した冷却効果につながる。サビ落とし等、クリーニングにも有効。	・主に弾性的性質が変化し、変化幅は最大7倍程度 ・剛性を自由に瞬時に制御できるため特に振動制御(防音を含む)に有効である。	・土壤・廃棄物中に含まれる金属に対して水による湿式洗浄よりも洗浄効果が高い ・酸を必要とせず、弱酸性からアルカリ性の条件で洗浄効果が期待できる ・生分解性薬剤を用いているため、環境にやさしい化学抽出である
想定される用途	想定される用途	想定される用途
・金型の仕上げ加工 ・金型のメンテナンス	・ゴム材を利用した振動絶縁部品全般に適用可能 ・動吸振器等の制振装置への適用とセミアクティブ化による性能向上 ・触覚ヒューマン・インターフェース・デバイス等への応用	・有害金属に汚染された土壤の無害化 ・廃棄物中に含まれるレアメタルの資源化 ・有害金属廃棄物の減容化

カメラ方向からのみ光を出す高精度3次元形状計測	メタリック塗装などのクリア層厚みの非接触精密測定法	自由曲面製品の板厚を高速で高密度に測定する全自動システム
理工研究域 機械工学系 教授 安達 正明	理工研究域 機械工学系 教授 安達 正明	理工研究域 機械工学系 准教授 浅川 直紀
新技術の概要	新技術の概要	新技術の概要
段差を含む粗面に波長可変レーザー光を照射し、参照光との干渉光強度をカメラで取込み、光路差が不規則に変る時の光強度変化から干渉位相を抽出する。波長を変えた時の位相変化量から3次元形状を高精度に計測する。	偏光したレーザーシート光を塗装面に当て、長距離顕微鏡で反射光のパターンを撮影して厚みを測定する。顕微鏡画像を2次元カメラで1回取り込み、レーザーシート光と塗装表面の交線上の各点で、クリア層の厚みが測定可能である。	非接触のレーザ変位計と自由度の高い6軸ロボットを用い、非破壊では不可能であった自由曲面の詳細な板厚分布計測を高速に行う。また、測定箇所の3次元的位置を保持していることを利用し、直感的に分かりやすい表示と評価を行う。
従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較
従来、光強度変化から干渉位相を抽出するには光路差は不規則に変わってはいけなかった。新技術では光路差は不規則に変わっても良い。その結果、精密測定室以外でも3次元形状計測をカメラ方向から行えるようになった。	非接触なので焼き付け前にクリア層の厚み評価が可能である。画像取り込みと評価計算が簡単に速く行えるので全数検査も可能である。1点測定ではなく、交線上の複数点での厚み測定が同時にできるため、点毎のバラツキや平均値評価がし易い。	従来、作業者がポイントマイクロメータなどで1点1点計測する方法が一般的だが、膨大な時間を必要とするため高密度測定には適していない、形状によっては非破壊で希望測定箇所の測定が不可能、などの問題があった。
新技術の特徴	新技術の特徴	新技術の特徴
<ul style="list-style-type: none"> 光路差が不規則に変化する状況下で使える 測定高さ範囲約10mmを分解能10 μmで測定できる 機械的に0.01mm以上動かす部分を持たない 	<ul style="list-style-type: none"> 顕微鏡を用いているが煩雑なピント調整は不要 線上複数点で同時測定出来バラツキや精度評価が容易 20~80 μmの厚みを高い繰り返し精度で測定可能 	<ul style="list-style-type: none"> とにかく速い: 従来の方法の10倍以上の測定速度。しかも全自动 形状を選ばない: CADデータなどがなくても現物だけで即測定可能、自由曲面もOK 結果が分かりやすい: 測定箇所の座標も同時取得するので、自由な表現と評価が可能
想定される用途	想定される用途	想定される用途
<ul style="list-style-type: none"> 微小振動や空気擾乱が残る環境での電子基板等の3次元形状計測 穴奥部の底面の形状測定(開口部は直径20mmで奥行き150mmぐらい) 縞投影等の三角測量では影ができるで測定できない物体の3次元形状計測 	<ul style="list-style-type: none"> 自動車のメタリック塗装表面上の焼き付け前のクリア層厚みの評価 表面保護用の透明薄膜の厚み評価 	<ul style="list-style-type: none"> プレス加工製品の開発段階やプレス金型の経年変化などの評価ツールとして 接触すると凹んでしまう軟質材料や食品などの厚さ測定 塗装製品の塗膜の詳細な分布の評価

動力学モデルを必要としないロボットの動作最適化	転動・摺動作作用を組み合わせたバニシング加工法	磁歪材料を用いた振動発電デバイス
理工研究域 機械工学系 教授 立矢 宏	理工研究域 機械工学系 助教 岡田 将人	理工研究域 電子情報学系 准教授 上野 敏幸
新技術の概要	新技術の概要	新技術の概要
マニピュレータを短時間動作させることで、消費電力を低減する制御指令値を決定可能な手法を提案している。本手法は、対象となる機種の諸元などが一切不要であり、稼働中のマニピュレータにも容易に適用できる。	金属表面を高効率に平滑処理できるバニシング加工において、ローラによる転動作作用と摺動作作用を制御可能な加工方法を開発した。また、自由曲面が加工可能なダイヤチップバニシング加工法を開発した。	鉄系磁歪材料Galfenolを用いた汎用的な振動発電技術を開発した。この技術により振動や人間の動作から高効率に電気エネルギーを作り出すことができる。振動さえあれば電池不要でセンサや無線通信の回路を動作出来るようになる。
従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較	従来技術・競合技術との比較
本手法は、構築が困難なマニピュレータの動力学モデルを必要とせず、動作の最適化が行え、実機への適用が容易である。また、実機そのものを用いるため、モデル化誤差などが存在せず、実用性の高い結果が得られる。	従来のローラバニシング加工では、加工対象面に転動作作用を付与することが主であったが、開発したローラバニシング加工法では、転動に加え摺動作作用も同時に付与できる。また、円柱内外周面に対し用いられていたダイヤチップバニシング加工法を自由曲面上で適用可能とした。	従来の振動発電技術(圧電素子、エレクトレット、永久磁石可動型)に対して、シンプルで堅牢、高効率、高出力、低インピーダンス、広温度使用範囲である。
新技術の特徴	新技術の特徴	新技術の特徴
・ロボットの諸元を必要とせず、動作の最適化が可能。 ・経年変化などにも対応可能。 ・電力のみならず、電流や速度の改善も期待できる。	・金属製品表面へのひずみ付与による改質層生成 ・金属製品表面への熱的作用による高硬度層の生成	・歩行など人の日常動作や振動で発電 ・高効率で充電可能 ・機械加工が容易な磁歪材料
想定される用途	想定される用途	想定される用途
・ロボットの消費電力の低減。 ・ロボットの電流値低減によるモータの低容量化。 ・その他、ロボットの各種動作の改善による生産効率の向上。	・柱状金属製品表面の平滑処理 ・樹脂成形金型表面の平滑処理	・自動車用ワイヤレスセンサネットワーク(タイヤの空気圧モニタシステムなど) ・発電スイッチ(照明やテレビのリモコン) ・インフラ、プラント、工場のワイヤレスセンサネットワーク