



自然科学系 准教授・研究推進機構 研究教授
三俣 哲 MITSUMATA Tetsu

専門分野

ソフトマテリアル、高分子ゲル、天然高分子、複合材料、高分子物性

ナノテクノロジー・材料

磁性ソフトマテリアルの物性・機能・応用 ～ 磁場で柔らかさを自由に変えられる新材料 ～

キーワード

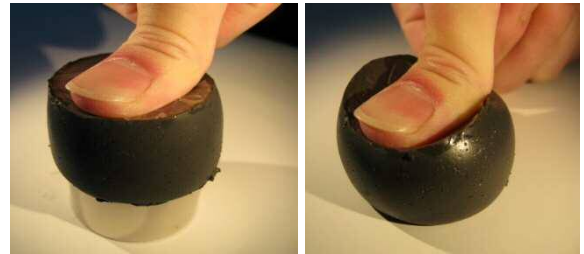
磁性エラストマー、刺激応答性材料、磁気粘弾性効果、高分子ゲル、エラストマー

研究の目的、概要、期待される効果

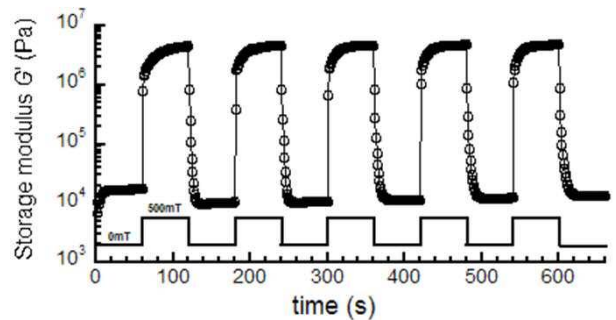
磁場で物体の柔らかさを自由にコントロールできる材料、可変弾性ソフトマテリアル (Variable Elastic Soft Material) を開発しています。

当研究室ではこれまで、磁場に応答して弾性率が劇的に変化する材料「磁性ソフトマテリアル」を開発してきました。これは高分子ゲルやエラストマーなどのソフトな材料に磁性微粒子が分散された複合材料です。永久磁石を近づけると、プリン hardness から軟質プラスチックまで変えることができます。弾性率の変化率は500倍。世界最高レベルです。磁場で粘弾性が変化するこのような現象は磁気粘弾性効果 (magnetorheological effect) と呼ばれています。磁気粘弾性効果をより低い磁場で、より大きく変化する材料の開発を進めています。

ひとつの材料で柔らかい状態、硬い状態を作ることができるので、触覚を表現できるデバイスが作れます。例えば、離れた場所で手術をするとき、臓器などの硬さを伝えることができれば便利です。また、物体の硬さが変われば、音や振動の伝達モードが変化します。音を伝えたいときにだけ伝えられる建材などに応用できます。



磁石の上におくと指で押しても硬くてへこまない(写真左)。磁石からはずすと、もとの柔らかいゴムに戻る(写真右)。日経産業新聞掲載記事より



磁性ソフトマテリアルの弾性率の磁場応答性。60秒ごとに磁場をオン・オフしたときの弾性率。J. Phys. Chem.掲載図より

関連する
知的財産
論文等

磁性弾性体とその製造方法 (特開2012-227411)
熱伝導率可変材料 (特開2015-89896)
クッション装置 (特開2015-102206)

アピールポイント

電磁場、音場、力学刺激により物性が劇的に変わるソフト材料の材料設計、物性評価 (力学・電気・音波物性) ができます。

つながりたい分野 (産業界、自治体等)

・磁性ソフトマテリアルの用途は床ずれ防止マット、防振ゴム、VRのゲーム機までさまざまです。実用化を目指す企業を期待します。