

テラヘルツ波で樹脂内部の劣化度を測定

非破壊樹脂劣化検査装置

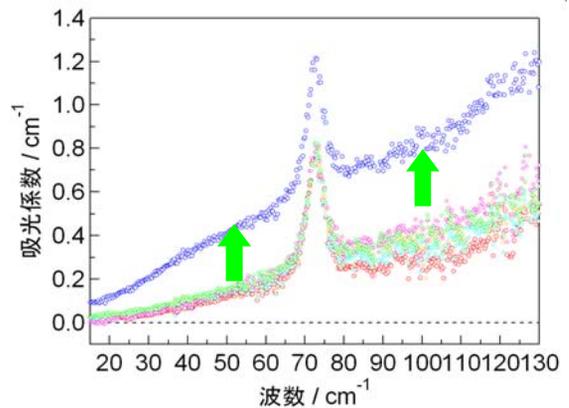
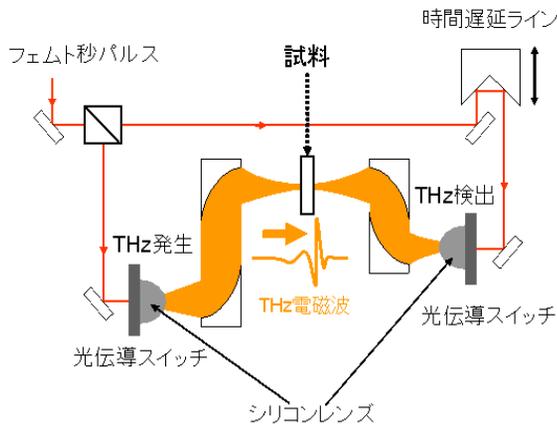
(1) シーズ概要

超高分子量ポリエチレンなどのバイオマテリアルは、人工関節用として多く用いられているが、素材の品質管理が重要で、万一移植後の劣化が著しい場合は再手術が必要で、患者に大きな負担を与えることが問題化しており、作成時に劣化した部分を除去する必要がある。

しかし、劣化した部分の正確な把握が困難で、正常な部分も余分に除去しているのが現状である。

本シーズでは、光(紫外光や可視光、および赤外光)が透過しない高分子に対して、比較的よく透過するテラヘルツ波を用いるため、生体高分子の正確な劣化診断法の提供が可能である。

(2) これまでの研究成果



テラヘルツ波の発生と検出に光伝導スイッチ素子を採用、フェムト秒パルスレーザーを用いたテラヘルツ時間領域分光装置(左図)により、超高分子量ポリエチレンの劣化度合いと、テラヘルツ領域の吸収および屈折率に相関があることを明らかにした。(Applied Physics Letters **85**, 5194 (2004))

劣化試料は、テラヘルツの全領域に連続的な吸収の増加が観測され(右図青線)屈折率の増加も確認、吸収と屈折率により、超高分子量ポリエチレンの内部劣化を診断できることを実証した。

(3) 新規性・優位性、適用分野

● 非破壊検査である

切片を用いることなく、無垢材料の劣化診断を行うことができる。

● 検査の際に被爆の危険が無い

人体に及ぼす影響が無いテラヘルツ波を用いた透過検査である。

● 非接触測定である

形状を問わず容易な検査が可能である。

● 材料への侵食性がない

透過検査で用いられるX線はラジカルを生成させ、材料そのものの劣化を促進させる(侵食性)が、テラヘルツ波はその問題がない。また、テラヘルツ波のエネルギーが μW 以下であるため、材料の加熱の問題がない。

【適用分野】 高分子材料

特許出願: 特許公開2008-254310「偽造防止構造体及び真贋判別装置」, 他

関係論文: Appl. Phys. Lett. Vol.85, 5194-5196 (2004).

関係企業等: グローリー株式会社