

## 研究 成 果

<p><b>サブテーマ名</b>：1-2 タイヤ中高充填ナノフィラーの分散状態 (時間分割2次元極小角X線散乱法によるフィラー分散状態解析)</p>
<p><b>サブテームリーダー(所属、役職、氏名)</b> 研究統括 中前 勝彦(神戸大学名誉教授)</p> <p><b>研究従事者(所属、役職、氏名)</b> 東京大学大学院・教授・雨宮 慶幸、東京大学大学院・助教・篠原 佑也</p>
<p><b>研究の概要、新規性及び目標</b></p> <p>①研究の概要 SPring-8において時分割2次元極小角X線散乱法を確立するとともに、フィラー充填ゴムへと応用し、延伸時のナノ粒子分散状態変化を解析した。</p> <p>②研究の独自性・新規性 既存のナノ粒子分散状態解析は、主に電子顕微鏡を用いて実施されていたために、延伸時の構造変化のその場観察などが困難であった。本研究では時分割2次元極小角X線散乱という新しい手法を確立し、それを用いて延伸時のナノ粒子分散状態を明らかにした、という点で独自性・新規性がある。</p> <p>③研究の目標(フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に) SPring-8において時分割2次元極小角X線散乱法を確立する。時分割2次元極小角X線散乱法を、単分散球形シリカを充填したゴム(モデル試料)へと応用し、ゴム延伸時のフィラー分散状態変化を可視化する。さらに、通常のフィラーを分散したゴムへと応用し、ゴム中でのナノ粒子分散状態が物性変化に及ぼす影響を明らかにする。</p>
<p><b>研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)</b></p> <p>SPring-8のBL20XU、BL40B2を用いて、数 nm から数 <math>\mu\text{m}</math> に及ぶ階層的な構造からの散乱を時分割測定することのできる時分割2次元極小角X線散乱法を確立した。住友ゴム工業(株)、防衛大学校と共同で2次元RMC法を用いて、単分散球形シリカの延伸ゴム中での分散状態を可視化することに成功した。さらに一般のシリカを充填したゴムについて、ゴム中での凝集構造変化と物性変化とを定性的ではあるが対応づけることに成功した。</p>
<p><b>主な成果</b></p> <p><b>具体的な成果内容</b>：時分割2次元極小角X線散乱法を確立した。延伸ゴム中での単分散球形シリカ分散状態を可視化した。シリカ凝集構造変化と応力-歪み曲線との関係を示した。</p> <p>特許件数：0                      論文数：1                      口頭発表件数：17</p>
<p><b>研究成果に関する評価</b></p> <p>1 国内外における水準との対比 時分割2次元極小角X線散乱法は、世界的に見ても当グループが先導しており、学術的にも高い評価を得ている。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果 住友ゴム工業(株)との共同研究であるが、本研究で得られた知見を元にゴム補強効果解明に向けた検討を進めている。まだ実用化に至る結果は得られていないが、将来の実用化に向けて貴重なナノ粒子凝集構造に関する情報が得られている。</p>
<p><b>残された課題と対応方針について</b></p> <p>ナノ粒子分散状態とナノ粒子充填ゴム物性との定量的な対応について、継続的に検討していく必要がある。既に測定した散乱像のより詳細な評価と、シミュレーションとの連携により対応していく方針である。</p>

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	小計	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	2,300	2,000	2,000	2,000	1,000	9,300	0	0	0	0	0	0	0	9,300
旅費	0	200	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	200
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	0	2,500	2,000	2,000	2,000	1,000	9,500	0	0	0	0	0	0	0	9,500
代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む] J S T負担による設備 : 地域負担による設備 : ゴニオヘッド、コンピューター (MacPro)															