

電子線の照射によるアスファルト高性能化のための調査

Exploration of high-performance asphalts irradiated with electron

目的 Purpose

アスファルト舗装は現代社会では必須の社会インフラである。このインフラの長寿命化を図るため、電子線照射による方法が提案されているが、その効果とメカニズムに関しては不明な点が多い。そこで本調査では、電子線照射効果の有用性の確認、及びアスファルトの物性と構造変化の調査を行った。

方法 Method

試料はアスファルト舗装で広く使われているストレートアスファルトと改質剤を含んだ改質アスファルト、及びそれらの劣化物の計4つを用いた。電子線照射は主にKEKのcERLを使用した。アスファルトの構造解析にはKEKのPhoton Factoryにて行い、物性評価はラボにて行った。

展望 Prospect

構造解析及び、物性評価実験からアスファルトに電子線照射することでアスファルトのミクロ構造に変化が見られた。今後は電子線照射量の最適化を行い、電子線照射効果の最大化を目指す。照射効果のメカニズムが解明されれば、実際に舗装するなどさらに大きなスケールで実験を行う。

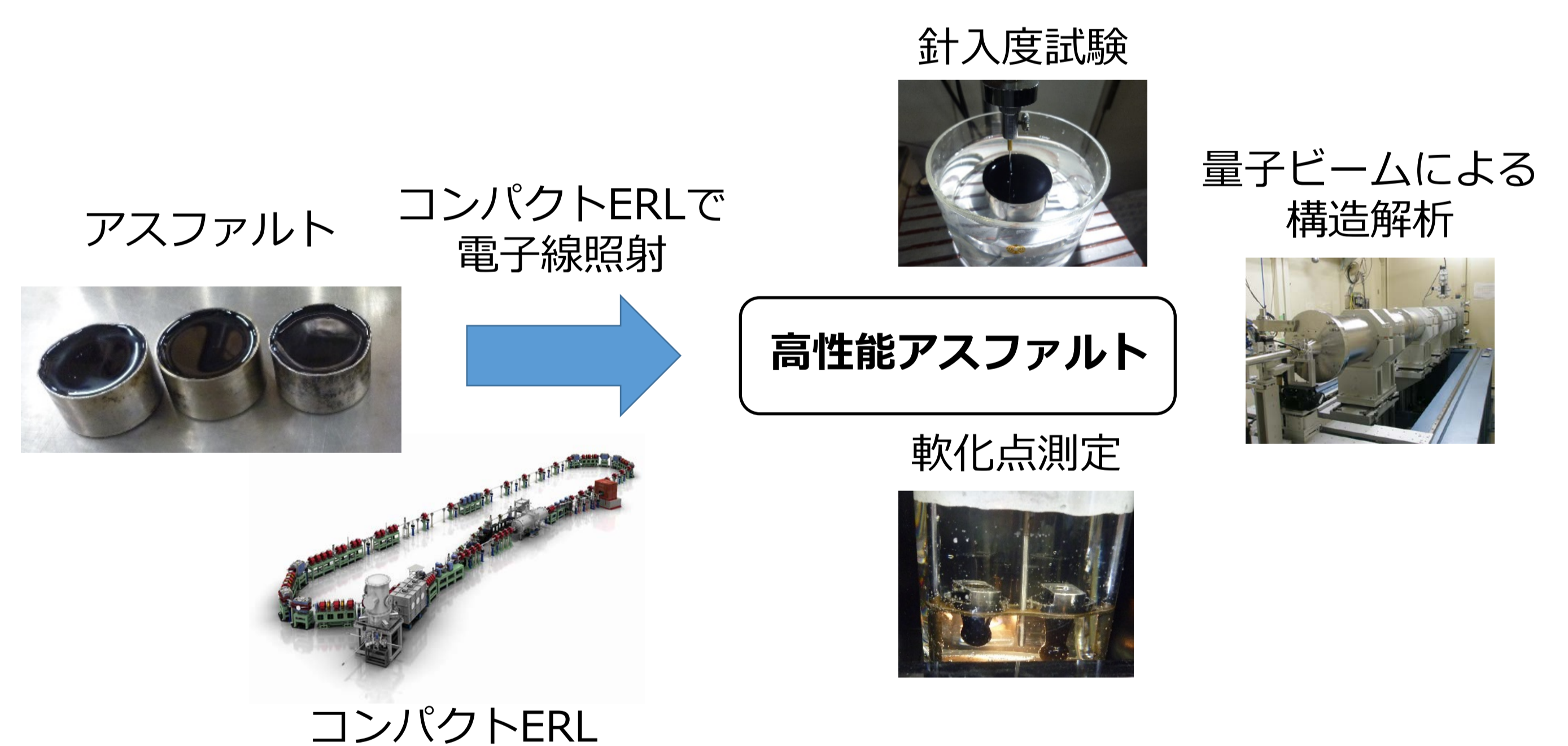
背景と連携機関

背景

- アスファルトの長寿命化を図るため、電子線照射により劣化したアスファルトを回復させる提案がアメリカDOE及びフェルミラボからされている。しかしながら、電子線照射の効果の具体的な効果やメカニズムは未解明である。そこで、本研究では電子線照射効果の有用性の確認、及びアスファルトの物性と構造変化の調査を行った。

連携機関

- アスファルトの電子線照射及びアスファルトの内部構造調査にはKEKが担当し、アスファルトの主構成物質であるアスファルテンに関する物性評価には産総研が担当している。外部機関である東亜道路工業株式会社には試料の調製及び基礎物性評価を担当し、土木研は実際の舗装アスファルトに関する知見の提供を行う。



連携



結果と考察

右図に小角X線散乱(SAXS)で得られたプロファイルを示す。図(a)が電子線未照射のストレートアスファルト、(b)が260kGyの電子線照射後のストレートアスファルトの結果を示す。実験で得られたSAXSプロファイルをGuinier/べき乗則統一式を用いてfittingした結果が図中の実線である。どちらの試料も理論曲線とよく一致することが分かった。またfittingで得られたパラメータから、凝集体の半径(R_g)と凝集体のマスフラクタル(D_M)は電子線照射によってわずかに増加し、一次粒子の表面フラクタル(D_s)は減少することが分かった。電子線照射によって R_g と D_M がわずかに増加する傾向は劣化アスファルトにも同様に見られた。従って、電子線照射によってアスファルトのミクロ構造は R_g と D_M がわずかに増加する傾向が示唆された。

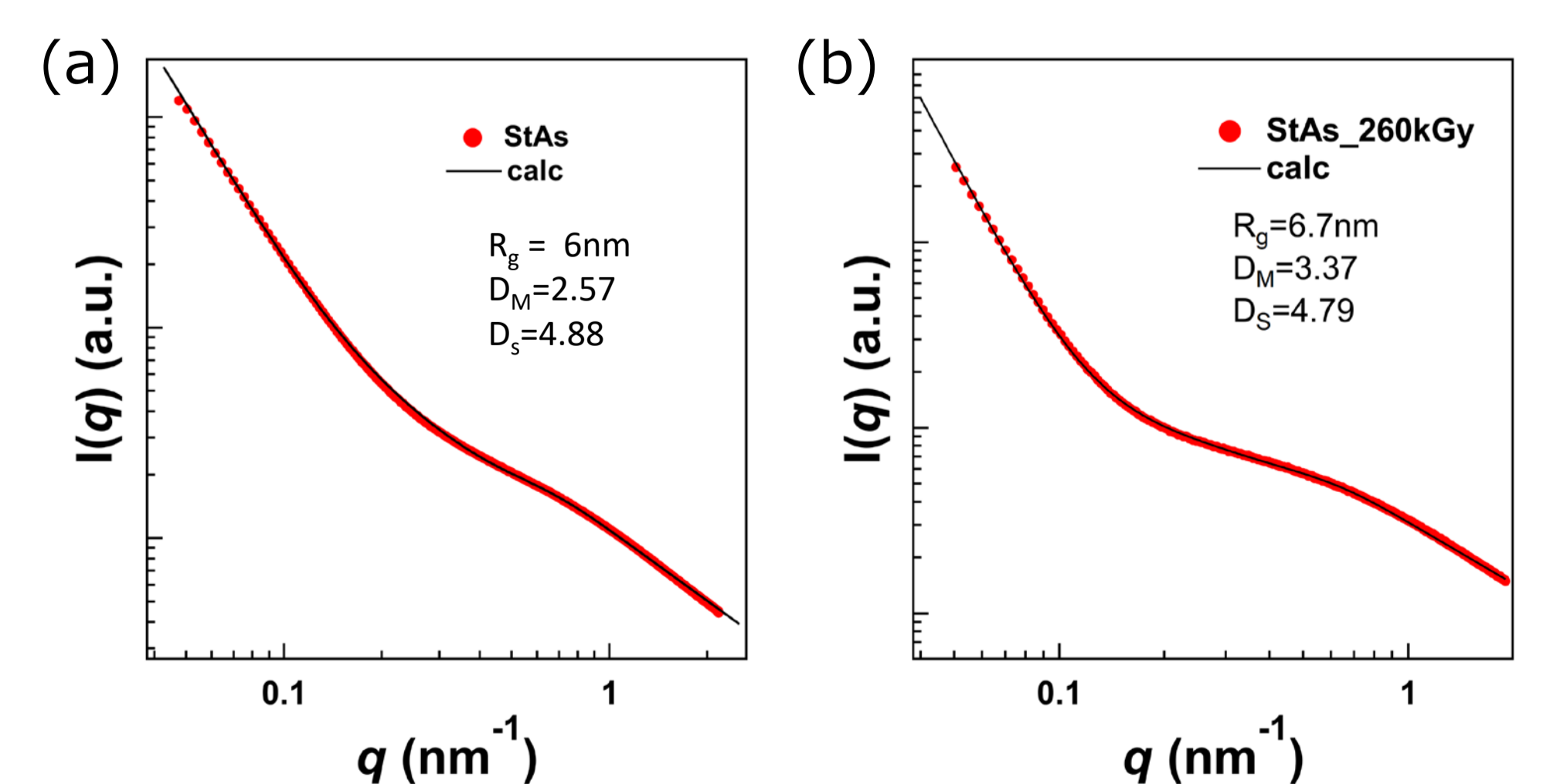


図 ストレートアスファルトのSAXSプロファイル、(a)は電子線照射前、(b)260kGyの電子線照射後のプロファイル。