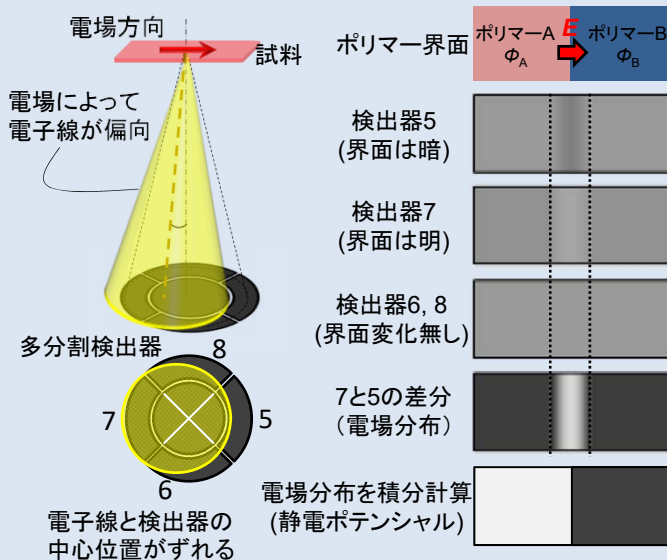


DPC STEM法を用いたポリマー材料の 静電ポテンシャルイメージング

微分位相コントラスト(DPC) STEM法で得られる電場分布を静電ポテンシャルに変換することにより、日本で初めて異種ポリマー間のコントラストを強調でき、電子染色による前処理無しに相分離構造を可視化する技術を開発した。様々なポリマー材料に本手法を適用した事例を紹介する[1, 2]。

静電ポテンシャルイメージングの原理

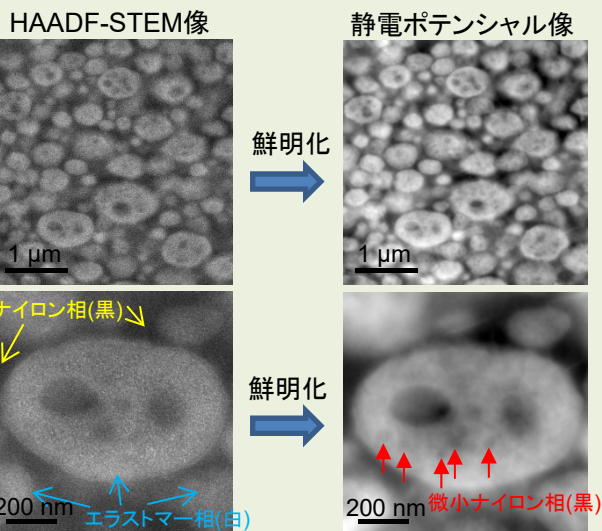


DPC STEMで得られる電場分布を積分することで、静電ポテンシャル分布に変換

僅かなポリマー成分差を高感度に検出可能

ナイロン/エラストマーアロイの観察結果

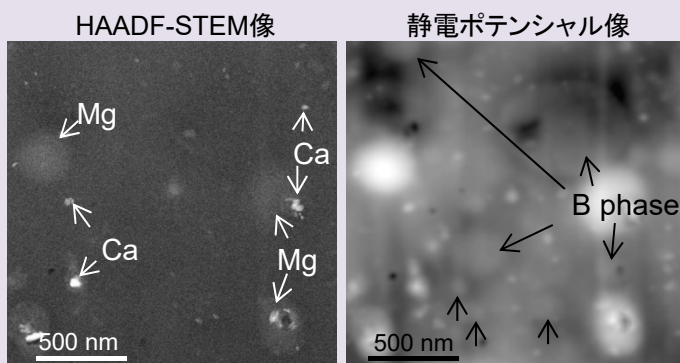
ナイロン(海相)とエラストマー(島相)が相分離構造を形成したポリマーアロイ



HAADF-STEM像では観察されないエラストマー島相内部に存在する数十nmの微小ナイロン相を可視化

ABS樹脂の観察結果

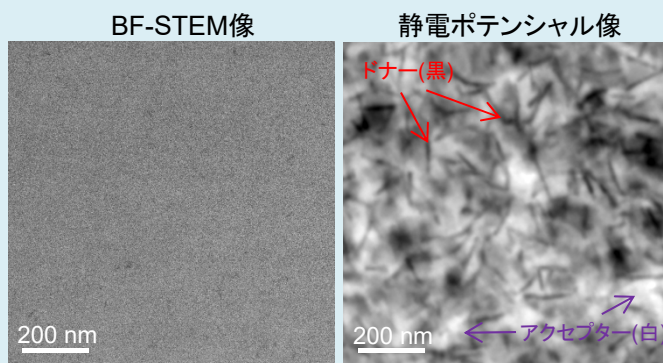
ABS樹脂・・・アクリロニトリルスチレン(AS)とブタジエンゴム(B)が相分離構造を形成したポリマーアロイ



HAADF-STEM像では観察されないブタジエンゴム(B)相を可視化

有機薄膜太陽電池(OPV)発電層の観察結果

OPV発電層・・・相分離したドナーとアクセプターから形成本試料はドナーにP3HT、アクセプターにPCBMを使用



BF-STEM像では観察されないドナー(黒)とアクセプター(白)の相分離構造を可視化

静電ポテンシャルイメージングにより複合ポリマー材料の内部構造を無染色で評価可能。様々なポリマー材料の無染色での観察に適用可能である。

- 参考文献 [1] S. Inamoto, S. Shimomura, and Y. Otsuka, *Microscopy* (2020)
[2] 稲元伸、吉田晃世、増田昭博、大塚祐二、*日本電子news* (2020)