

炭素系繊維状軽量超伝導ファイバーの素材研究

Keywords: フラーレンナノファイバー、超伝導線材、物質探索、炭素系繊維素材

ナノシステム分野 ナノフロンティア超伝導材料グループ

竹屋 浩幸

TAKEYA.Hiroyuki@nims.go.jp | https://samurai.nims.go.jp/profiles/takeya_hiroyuki



研究の背景

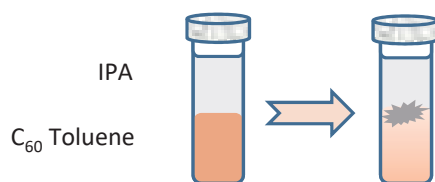
- 新しい超伝導線材の素材として軽量超伝導素材が必要とされている。
- 軽量超伝導線材は、軽量マグネット用あるいは風力発電用ジェネレーター用として使用される。
- 繊維状・ファイバー状である炭素系軽量繊維素材、フルーレンナノファイバーを研究していた。

研究の狙い

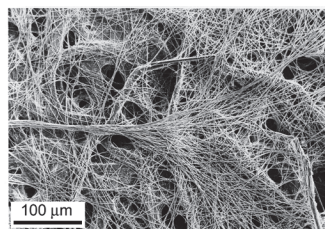
- 軽量超伝導線材の素材として、炭素系繊維素材の研究を行う。
- フルーレンファイバーについてアルカリ金属を添加し超伝導化を効率的かつ完全に行う。
- 軽量超伝導ファイバーの超伝導臨界電流密度 J_c を中心に線材としての特性を探る。

最先端研究トピックス

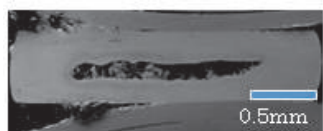
炭素系素材、フルーレンナノウィスカーの超伝導化に成功し、より高い T_c の超伝導線材の作成を行っています。



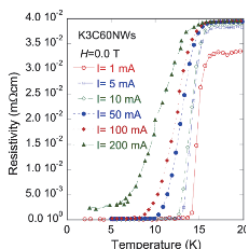
LLIP Method (Liquid Liquid Interfacial Precipitation)



C_{60} Nanowhiskers



Cross-section of wire by Groove-rolling process



A_3C_{60} Superconducting fullerene fiber



Powder in tube method

- 文献
- H. Takeya et al. "Superconductivity in alkali-doped fullerene nanowhiskers," J. Phys.-Cond. Mat. 28 (2016) 354003.
 - H. Takeya et al. "On the superconductivity of the $LixRhBy$ compositions," Mat. Res. Express 1 (2014) 046001.
 - 竹屋浩幸, 宮澤薫一, 高野義彦「超伝導状態になる炭素系フルーレン繊維」機能材料Vol.32.No.10 (2012)56.

まとめ

- フルーレンナノファイバーの超伝導化に成功。
- 真空加熱法では超伝導体積分率もほぼ100%。
- 特許1件: 特許5804598
- 特許出願1件: 特願2016-031787

実用化への目標

- 軽量フレキシブルカーボン系繊維状超伝導体の線材を作製し、実用レベルの線材化をめざす。