

ナノ領域のフォトクロミズムを用いたコンピューティング

Computing with Nanometer-Scale Photochromism

山梨大工¹, 東大情理², 龍谷大先端理工³ ○内山 和治¹, (P)中込 亮¹, (D)鈴木 洗胤²,
内田 欣吾³, 成瀬 誠², 堀 裕和¹

Univ. Yamanashi¹, Univ. Tokyo², Ryukoku Univ.³ ○Kazuharu Uchiyama¹, Ryo Nakagomi¹,

Hirotsugu Suzui², Kingo Uchida³, Makoto Naruse², Hirokazu Hori¹

E-mail: kuchiyama@yamanashi.ac.jp

物理過程を用いたコンピューティングは、複雑な物理構造を問題となる対象に対応付けることで問題を解決する。アメーバの物理過程により最適化問題を解くことや、単一光子の量子性により意思決定問題を解くことが提案・実証された[1,2]。フォトンクスによる実現には、光と物質の相互作用により光子の移動経路の分岐が自発的に現れる系が重要である。我々は光記憶結晶におけるナノ領域のフォトクロミズムに着目し、結晶表面の一点にナノ光励起を加え、光異性化の連鎖現象が生む分岐構造を結晶裏面のナノサイズの光パターンとして計測した[3]。光異性化と結晶歪みの合成により自発的に生じる分岐構造は、多段のビームスプリッター系と対応し、この構造を通過して検出される光子を用いて、意思決定上普遍的に重要な順序構造の数学的取り扱いであるシューベルト行列を生成した。この行列を用い複数のスロットマシンの当たり確率に応じた並べ替えに成功した。ナノ領域のフォトクロミズムは、古典的現象と量子的現象を内包し、高速性と高集積性を持つ機能演算を通して社会問題等への重要な応用が期待できる。

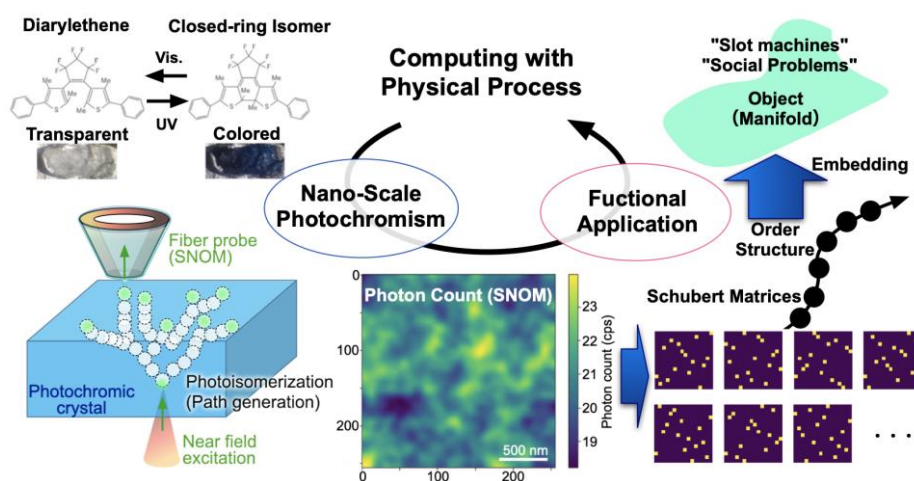


Fig. 1 Computing with nanometer-scale photochromism in diarylethene single crystal

謝辞 本研究の一部は JST, CREST (JPMJCR17N2) , JSPS 科研費(JP26107012, JP17H01277, JP25286067, JP20H00233)の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] M. Aono, M. Naruse, S.-J. Kim, M. Wakabayashi, H. Hori, M. Ohtsu, M. Hara, Langmuir **29**, 7557 (2013)
- [2] M. Naruse, M. Berthel, A. Drezet, S. Huant, M. Aono, H. Hori and S.-J. Kim, Sci. Rep. **5**, 13253 (2015)
- [3] K. Uchiyama, H. Suzui, R. Nakagomi, H. Saigo, K. Uchida, M. Naruse, and H. Hori, Sci. Rep. **10**, 2710 (2020)