

Improving efficiency and resolution of scanning tunneling spectroscopy with sparse modelling

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-12-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Yoshida, Yasuo メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00059976

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



[◀ Back to previous page](#)

Improving efficiency and resolution of scanning tunneling spectroscopy with sparse modelling

Publicly

Project Area	Initiative for High-Dimensional Data-Driven Science through Deepening of Sparse Modeling
Project/Area Number	16H01534
Research Category	Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)
Allocation Type	Single-year Grants
Review Section	Complex systems
Research Institution	Kanazawa University (2017) The University of Tokyo (2016)
Principal Investigator	吉田 靖雄 金沢大学, 数物科学系, 准教授 (10589790)
Project Period (FY)	2016-04-01 – 2018-03-31
Project Status	Completed (Fiscal Year 2017)
Budget Amount *help	¥7,150,000 (Direct Cost: ¥5,500,000, Indirect Cost: ¥1,650,000) Fiscal Year 2017: ¥3,640,000 (Direct Cost: ¥2,800,000, Indirect Cost: ¥840,000) Fiscal Year 2016: ¥3,510,000 (Direct Cost: ¥2,700,000, Indirect Cost: ¥810,000)
Keywords	スパースモデリング / 圧縮センシング / 走査トンネル顕微分光 / 準粒子干渉 / 走査プローブ顕微鏡 / 物性実験 / 画像 / 機械学習 / 走査トンネル分光
Outline of Annual Research Achievements	極低温走査トンネル顕微鏡を用いて金の(111)面で広いエネルギー領域での準粒子干渉 (QPI) 計測を行い、このデータに対してLASSOによる解析を行い、QPIの真髄である電子の分散関係に対して同様な解析を行った。まずは、LASSOによってどの程度ノイズが除去されるかを調べるために、データを間引かずに解析を行った。その結果、従来のFTよりもノイズが下がり、細い線幅の二次曲線が得られた。次に、実空間でランダムにデータを減らした解析もを行い、単一エネルギーで行った場合と同じような結果が得られるかどうかの検証を行った。その結果、ランダムにデータを間引いてもどのような二次曲線が得られることがわかった。さらに、既存のデータをダウンサンプリングした数値解析だけではなく、ランダムQPI計測プログラムを作成し、異なる条件（測定時間、測定領域の広さ）におけるランダムQPI計測を金の(111)面で行った。その結果に対し、まずは、従来の最小二乗法による解析を行い、エネルギー分散の見積もりを行った。その結果、測定範囲を広げることで、分散の線幅が細くなり、実計測においても波数空間の高精度化が行えることが明らかになった。この結果は、実質的に計測の高速化が行えることも示唆している。これらのデータに対して、LASSOによる解析を行い、ノイズの十分に除去された高分解の分散曲線が得られるかどうかの検証を行っている。
Research Progress Status	平成29年度が最終年度であるため、記入しない。
Strategy for Future Research Activity	平成29年度が最終年度であるため、記入しない。

Report (2 results)

2017 Annual Research Report

2016 Annual Research Report

Research Products (36 results)

	All	2019	2018	2017	2016	Other
	All	Int'l Joint Research	Journal Article	Presentation	Book	Remarks
[Int'l Joint Research] カリフォルニア大学アーバイン校(アメリカ合衆国)						▼
[Int'l Joint Research] 国立シンガポール大学(シンガポール)						▼
[Int'l Joint Research] Academia sinica/国立清華大学(台湾)						▼
[Journal Article] Bulk ferromagnetic tips for spin-polarized scanning tunneling microscopy					2019	▼
[Journal Article] Role of the substrate in the formation of chiral magnetic structures driven by the interfacial Dzyaloshinskii-Moriya interactions					2017	▼
[Journal Article] Compressed Sensing in Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy for Observation of Quasi-Particle Interference					2016	▼
[Presentation] スピン分解走査トンネル顕微鏡による表面磁性の研究					2018	▼
[Presentation] トンネルギャップ依存イメージングで明らかにする軌道自由度の物理					2018	▼

[Presentation] Surface-induced orbital ordering in a strongly-correlated superconductor revealed by gap-dependent scanning tunneling microscopy	2018	▼
[Presentation] 鉄系超伝導体FeSexTe1-xの電子ネマティック量子臨界点近傍における電子状態と超伝導ギャップ	2018	▼
[Presentation] 鉄カルコゲナイド超伝導体FeSe0.6Te0.4単結晶の走査トンネル顕微・分光測定	2018	▼
[Presentation] 鉄系超伝導体FeSexTe1-xの電子ネマティック量子臨界点近傍における電子状態と超伝導ギャップ	2018	▼
[Presentation] Advanced scanning tunneling microscopy techniques for condensed matter researches: spin- and orbital-resolved STM	2018	▼
[Presentation] Compressed sensing for efficient and high resolution measurements of quasiparticle interference	2017	▼
[Presentation] スピン・軌道分解STMを用いた物性研究～カイラル磁性薄膜から重い電子系超伝導まで	2017	▼
[Presentation] スピン・軌道分解STMを用いた物性研究～カイラル磁性薄膜から重い電子系超伝導まで	2017	▼
[Presentation] Atomic-scale spatial modulation of zero-bias conductance in CeCoIn5	2017	▼
[Presentation] Orbital selectivity of scanning tunneling microscope for microscopic investigation on the heavy fermion compound CeCoIn5	2017	▼
[Presentation] Nanoscale magnetometry on chiral magnetic surfaces and single magnetic atoms with spin-resolved scanning tunneling microscopy	2017	▼
[Presentation] "Atomic-scale visualization of surface-assisted orbital order in the heavy fermion compound CeCoIn5 "	2017	▼
[Presentation] スパースモデリングの走査トンネル分光への応用	2016	▼
[Presentation] Determination of the chirality of spin spiral magnetic structures on Mn thin films on W(110) by spin-polarized STM	2016	▼
[Presentation] Visualization of Ce atoms and surface-induced ordering in the heavy-fermion compound CeCoIn5	2016	▼
[Presentation] Direct Visualization of Surface Phase of Oxygen Molecules Physisorbed on Ag(111) Surface: A Two-dimensional Quantum Spin System	2016	▼
[Presentation] 圧縮センシングによる準粒子干渉パターンにおけるエネルギー依存性の高精度推定	2016	▼
[Presentation] Ag(111)表面上に物理吸着した酸素分子の磁性	2016	▼
[Presentation] スピン偏極STMを用いたW(110)上のMn薄膜における詳細ならせん磁気構造の決定	2016	▼
[Presentation] CeCoIn5劈開表面において誘起された軌道秩序の実空間観察	2016	▼
[Presentation] 表面において誘起される軌道秩序の実空間観察	2016	▼
[Presentation] NbSe2の超低温・面内強磁場におけるSTM/STS	2016	▼
[Presentation] 準粒子干渉の圧縮センシングと交差検証法	2016	▼
[Presentation] スピン分解走査トンネル顕微鏡による表面磁性の研究	2016	▼
[Book] Comprehensive Nanoscience and Nanotechnology, 4.04 - Nanoscale Magnetic Imaging	2019	▼
[Remarks]		▼
[Remarks] 準粒子干渉計測の高速化・高精度化		▼
[Remarks] スパースモデリングにより電子のさざなみを見る		▼

URL:

Published: 2016-04-26 Modified: 2019-12-27