

出来る限り、以下の様式に沿った議事録を作成下さいますようお願いいたします。

(様式2)

議事録番号

提出 令和4年 3月 29日

会合議事録

研究会名：理論研究会：「量子多体系のフロンティア」

日時：3月28日(月) 10:00 ~ 29日(火) 17:00

場所：オンライン

出席者：(議事録記載者に下線) 坂井徹 (兵庫県立大)、遠山貴己 (東京理科大)、上田宏 (阪大)、柚木清司 (理研)、水牧仁一郎 (JASRI)、大塚雄一 (理研)、西野友年 (神戸大)、古家 真之介 (NVIDIA)、秋山進一郎 (筑波大)、深見俊輔 (東北大)、杉崎 研司 (大阪市大)、下川 統久朗 (OIST)、長谷部一気 (仙台大)、大久保毅 (東大)、廣川 真男 (九州大)、中野博生 (兵庫県立大)、森俊夫 (フリーランス)、松下雄一郎 (Quemix)、池田達彦 (東大)、古川俊輔 (慶応大)、安藤幹久 (明治大)、伊與田英輝 (東海大)、Masahito Yamazaki (東大)、Vo Van Tuan (東大)、Kazuaki Takasan (UC Berkeley)、大西弘明 (原子力機構)、金子隆威 (近畿大)、手塚真樹 (京大)、岩瀬文達 (東京医科大)、関本敦 (岡山大)、荒井駿 (名古屋大)、正木祐輔 (東北大)、米満賢治 (中央大)、Kaito Mizukami (東工大)、大羽秀明 (東芝)、兔子尾理貴 (京大)、後藤慎平 (東京医科歯科大)、内藤智也 (東大)、井元隆史 (産総研)、井戸康太 (東大)、金賀穂 (茨城大)、野垣康介 (京大)、笠松健一 (近畿大)、岩野 亜希人 (東大)、西口和孝 (神戸大)、酒井志朗 (理研)、江川直也 (横浜国大)、小川朋宏 (電通大)、宮崎優希 (青学大)、有田亮太郎 (教授)、前島展也 (筑波大)、五十嵐亮 (オムロン)、森田悟史 (東大)、森道康 (原子力機構)、真田兼行 (東大)、森野 慎也 (NVIDIA)、数田裕紀 (東大)、柳澤孝 (産総研)、石川芳光 (東ソー)、工藤和恵 (お茶の水女子大)、西村拓史 (都立大)、八角繁男 (阪大)、関和弘 (理研)、竹森那由多 (阪大)、兒嶋賢人 (青学大)、押山広樹 (東北大)、滝口吉樹 (計算科学振興財団)、RYO WATANABE (阪府大)、赤城裕 (東大)、井手貴範 (アイシン)、三宅範幸 (アイシン)、間島慶 (量子学技術研究開発機構)、松尾春彦 (阪大)、I-Huan Chiu (阪大)、寺前順之介 (京大)、鈴木隆史 (兵庫県立大)、野口裕信 (阪大)、Wei-Lin Tu (Korea University)、牛原 啓 (東大)、田村佑太 (東北大)、Rongyang Sun (理研)、嶋田義皓 (JST)、吉田悠一郎 (阪大)、酒井章雄 (三菱マテリアル)、Koji Tashiro (アマゾンウェブサービスジャパン)、藤崎 淳 (富士通)、手塚

宙之（ソニー）、古城隆三（エヌエフホールディングス）、森田 幹雄（富士通）、大越 孝洋（パナソニック）、Katsuhiko Tanaka（東大）、松浦巧（北大）、稲田工（AGC）、渡邊光（理研）、町田尚子（阪大）、森崇人（総研大）、真鍋秀隆（京大）、白井聡一（豊田中央研究所）、村上雄太（東工大）、松枝宏明（東北大）、大瀧貴史（東大）、堀場貴裕（豊田中央研究所）、森 知生（東北大）、兼平 修（東北大）、白川 知功（理研）、辻美和子（理研）、近藤正章（慶応大）、栗田知周（富士通）、川嶋 英佑（理研）、飯高敏晃（理研）、川上 雄史（アイシン）、平田 雅子（理研）、畠山三四郎（東北大）、伊東寛滋（東北大）

計 112 名

議題： 新しい量子多体計算とその応用についての情報交換

議事内容：

上田宏（阪大）：

今日、量子多体計算の解析に資する環境として、スーパーコンピュータ「富岳」を始めとする極めて高度化された大規模並列計算機に加えて、現在盛んに研究・開発が進められている量子計算機が注目を集めており、これらを柔軟に活用することが今後の科学技術の発展に対して非常に重要な研究課題の一つとなっています。それに伴って、従来からよく知られている厳密対角化法、量子モンテカルロ法、テンソルネットワーク法などを始めとする量子多体系ソルバーの開発方針も「機械学習・AI」や「量子優位性」といったキーワードを巻き込んで急速に多様化しています。これらの手法のさらなる開発と応用を目指して活発な情報交換を期待します。

坂井徹（座長）：

新しい量子多体計算の手法について、最先端の研究成果をご紹介いただき、その物質科学等への応用と、SPring-8 の放射光を利用した計測との連携についても検討していただきたい。

まとめ：

スーパーコンピュータ富岳や新しい量子コンピューティング技術、さらには機械学習などを導入した最先端の計算手法が紹介され、その発展が議論される一方、誰でも利用できる汎用性の高い計算ソフトのライブラリー等も整備され

ており、SPring-8 の放射光を含めた実験研究者との連携も容易な環境が整備されつつあることも分かった。本研究会での議論が、今後の連携プロジェクトの活性化につながると期待される。

*A4 縦

*会合で使用した 資料（差し支えないもの）を添付してください。

研究会のプログラムは以下のとおり

プログラム

3月28日（月）

10:00-10:05 上田宏（阪大）

はじめに

10:05-11:05 中野博生（兵庫県立大）

富岳で実現する量子多体系の数値対角化の大規模並列シミュレーション

11:10-12:10 下川統久朗（OIST）

Quantum spin solver near saturation (QS³) and its application to highly-frustrated spin systems

13:20-14:20 秋山進一郎（筑波大）

Tensor renormalization group approach to higher-dimensional lattice field theories

14:25-15:25 大久保毅（東大）

テンソルネットワーク法の量子多体問題への適用と量子計算機への展開

15:30-16:30 森野慎也（NVIDIA）

NVIDIA cuQuantum

3月29日（火）

10:00-11:00 寺前順之介（京大）

大脳皮質の確率性と学習アルゴリズムへの展開

11:05-12:05 深見俊輔（東北大）

確率的スピントロニクス素子を用いた疑似量子計算

13:20-14:20 杉崎研司（大阪市大）

量子化学計算量子アルゴリズムの現状と課題

14:25-15:25 松下雄一郎 (東工大)

量子計算機を用いた虚時間発展法の実装と材料計算への展開

15:30-16:30 廣川真男 (九州大)

コンピューティング・システムとしての量子コンピュータへ向けて

16:30-16:35 柚木清司 (理研)