

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                           |        |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|
| 電子情報通信学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 研究分野                                                                                                      | 量子情報理論 | Lab. ID<br>EI27 |
| 研究室Webサイト                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <a href="https://sites.google.com/view/kanazawa-qymgt/">https://sites.google.com/view/kanazawa-qymgt/</a> |        |                 |
| 研究課題の概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |        |                 |
| 量子コンピューターなどによる量子情報処理は、従来の方法と比べて複数の点で大きな優位性を持つと考えられています。量子もつれや重ね合わせを活用することで、高速なアルゴリズムの実現や、安全で効率的な通信が可能になると期待されており、AIや機械学習への応用も進められています。その基盤には、量子もつれに起因する統計的構造や情報の振る舞いがあります。我々は、統計的視点から理論やシミュレーションを通して量子情報の本質を理解し、何ができて何ができないのかを明らかにすることを目指しています。                                                                                                            |                                                                                                           |        |                 |
| 博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |        |                 |
| 本研究室では、学生自身が自由に研究テーマを設定することができます。教員は理論的な研究を主に行っていますが、学生の研究スタイルは問いません。数理的な証明を通じて問題に挑戦することもできますし、数値シミュレーションによって現象を解析することも可能です。数値シミュレーションでは、Python を用いた実装が中心であり、numpy や sympy、量子系の研究では qiskit などを利用します。理論的アプローチでは、数学的な定理や証明の技術を駆使して進めることが求められます。研究に必要な知識やスキルは、必要になった時点で身につければ十分です。研究室にある書籍は自由に利用できるため、学習環境も整っています。特に、線形代数や統計学に強みがある学生にとっては、スムーズに研究を進めやすいでしょう。 |                                                                                                           |        |                 |
| 研究室生活の紹介等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                           |        |                 |
| 各自にパーティションで区切られた机と液晶モニターがあります。集中して研究に取り組めるスペースが整っています。研究室には計算機サーバーが1台あり、数値計算やシミュレーションに利用できます。ディスカッション用にホワイトボードと大型モニターを備えており、議論やアイデア共有に活用できます。書籍は自由に読むことができ、今後も増やしていきます。必要な本があれば購入も可能です。連絡や相談は Slack を通じて行っており、気軽にコミュニケーションをとれる環境です。                                                                                                                        |                                                                                                           |        |                 |
| 教員からのメッセージ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |        |                 |
| 量子情報はまだ新しい分野で、ここ数年で急速に広がっています。未解決の問題が数多く残されており、自分の力で切り拓ける余地がたくさんあります。これまでにないアイデアに挑戦したい、未知のテーマにチャレンジしたい、そんな意欲を持った方を歓迎します。                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |        |                 |
| 研究室連絡先メールアドレス                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 山形浩一 <yamagata *at* se.kanazawa-u.ac.jp>                                                                  |        |                 |