

「量子通信理論における加法性」が研究の中心

山形大学理学部
数理科学科 准教授
福田 素久

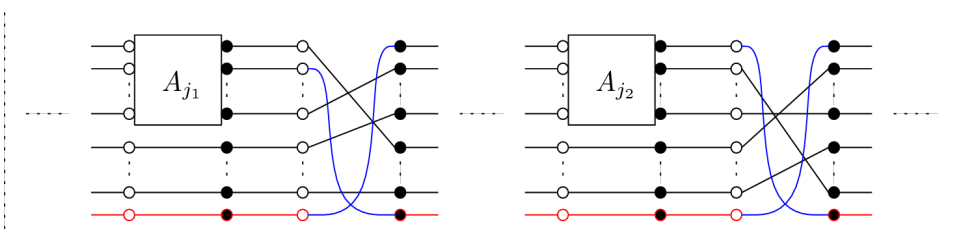
専門分野

量子情報理論

キーワード

量子通信, 加法性, ランダム行列, 自由確率

研究紹介



私の現在の研究の中心は量子通信における加法性です。我々が普段使っている通信においては、C. Shannon が 1948 年に確立した情報理論によって数学的な基礎が築かれました。しかし、量子通信においてはそのような理論がまだ確立していません。加法性の問題は、端的に言えば、異なる 2 本の通信ケーブルを並行的に用いて量子通信を行った場合に、通信の効率は 2 つの通信ケーブルそれぞれの効率を足したものになるか、という疑問です。たとえば、同じ 2 つの通信ケーブルを使った場合には効率が 2 倍（つまり、効率を足したもの）になります。加法性はこれを異なる通信ケーブルに拡張したものです。現在の通信ではこの加法性が成立しますが、量子通信の場合はまだよく分かっていません。この問題をランダム行列、自由確率、測度収束などを使って研究しています。

図は行列のトレースを一般化する際に必要な計算を図式化したもの。以下の論文より抜粋。

M. Fukuda & I. Nechita, "Asymptotically well-behaved input states do not violate additivity for conjugate pairs of random quantum channels"
Comm. Math. Phys., 328, 3, 995-1021 (2014)

相談・要望に応じられる分野

量子情報理論

研究の概観

1) 量子情報の研究について

量子情報の研究は学際的な分野であり、物理学者、コンピューター科学者、数学者などが参加しています。私は数学者として研究を行っています。

2) 最近の新しい研究分野について

高分子を折り曲げる際のモデルとなるメアンダー問題についての研究も行っています。

3) 今後の研究分野について

機械学習は人工知能との関係で盛んに研究が行われており、測度収束などの手法を使って研究を行いたいです。

4) 研究設備

今のところ、筆記用具のみです。

5) さらに知りたい場合

は以下のページを参照下さい。

■ HP

<http://sci.kj.yamagata-u.ac.jp/~fukuda/>