

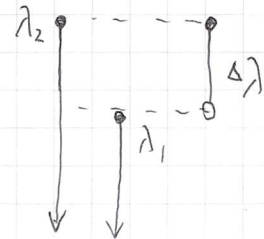
第3部 量子測定理論

Born の確率公式 自己共役

物理量を表す演算子 A のスペクトル分解 $A = \int \lambda \Pi(d\lambda)$

A の固有値 λ が $\lambda_1 < \lambda \leq \lambda_2$ に λ なる固有ベクトル空間への射影演算子

$$\Pi(\Delta\lambda) = \Pi(\lambda_2) - \Pi(\lambda_1)$$



物理的な状態は Hilbert space の
単位ベクトル $\psi \in V$ で表される。

$$\|\psi\|^2 = \langle \psi, \psi \rangle = 1.$$

状態 ψ に対して A を測るときに測定値が $\lambda_1 < \lambda \leq \lambda_2$ なる確率

$$P(\lambda_1 < A \leq \lambda_2 | \psi) = \langle \psi, \Pi(\Delta\lambda) \psi \rangle$$

この確率に関する A の期待値

$$\begin{aligned} E(A | \psi) &= \int \lambda \langle \psi, \Pi(d\lambda) \psi \rangle = \int \lambda \mu(d\lambda) = \\ &= \langle \psi, A \psi \rangle \end{aligned}$$

自己共役演算子が可換な joint projection のスペクトル分解をきくと、
 A, B joint probability は well-defined.

- 間接測定モデル
- POVM probability - operator valued measure
- POVM の表現定理 (Naimark)
- density matrix
- いづゆる三波束の収束
- CP map Completely positive map
- CP map の表現定理 (Stinespring)
- Instrument = CP-map-valued measure
CP-
- CP-instrument の表現定理 (Ozawa)

不確定性関係 113113

Heisenberg

Kennard

Robertson

Ozawa

参考文献

- 谷村省吾 『多様化する不確定性関係』 PDF ファイル
名古屋大学リポジトリ [こちら検索すれば見つかる。](#)
- Ozawa, Annals of Physics 311, (2004) 350-416
"Uncertainty relations for noise and disturbance
in generalized quantum measurements"
- 梅垣. 大谷. 日合 『作用素代数入門』 共立出版