



Title	Information Geometrical Study of Quantum Channel Estimation Problems
Author(s)	今井, 寛
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48783
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

氏 名	い ま 井 ひろし 今 井 寛
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 2 1 7 4 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 20 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科数学専攻
学 位 論 文 名	Information Geometrical Study of Quantum Channel Estimation Problems (量子通信路推定問題の情報幾何的研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 藤 原 彰 夫 (副査) 教 授 杉 田 洋 教 授 満 渕 俊 樹 准教授 鈴木 譲

論文審査の結果の要旨

今井寛君は、非可換統計学における最新の研究テーマの一つである量子系の力学的変化を同定する問題に興味を持ち研究を行った。着目する量子系を表現するヒルベルト空間を H とし、 H 上の密度作用素全体の集合を $S(H)$ とする。量子系の力学的変化（量子通信路） $\Gamma : S(H) \rightarrow S(H)$ はトレースを保存する完全正写像で表現される。今井君は、真の量子通信路が有限次元パラメータ θ を持つパラメータ族 $\{\Gamma_\theta \mid \theta \in \Theta\}$ に属するという仮定の下で、完全正值性から許容される最も一般的な推定スキームである $(\text{id} \otimes \Gamma_\theta)^{\otimes n}$ という型（ id は恒等写像、 n は自然数）の通信路の拡大を考慮した量子推定問題を研究し、以下の結果を得た。1) 入力を最適化して得られる量子 Fisher 情報量 $J[(\text{id} \otimes \Gamma_\theta)^{\otimes n}]$ は、一般化 Pauli 型通信路に対しては古典論と同様に拡大次数 n に関する線形性を有するが、 $SU(D)$ 通信路においては群作用の既約成分上の量子相関を用いることにより $O(n$