

受賞者氏名	山岸 昌夫	
所属	理工学部応用情報工学科	
受賞年月日	2024年6月6日	
国内・国外	国内	
授与機関等名称	電子情報通信学会	
受賞名	論文賞	
受賞(研究)内容詳細	<p>【受賞論文】 Yang Chen, Masao Yamagishi, Isao Yamada, “A Unified Design of Generalized Moreau Enhancement Matrix for Sparsity Aware LiGME Models,” IEICE Transactions on Fundamentals., Vol. E106-A, No. 8, pp. 1025–1036, 2023.</p> <p>【内容詳細】 実応用における多くの課題では、未知の対象を間接的な観測データから推定することが求められる。このような推定問題において最小二乗法は、古くから広く用いられてきた基本的かつ有効な手法であり、信号処理、機械学習、物理計測など多岐にわたる分野で活用されてきた。</p> <p>近年では、推定対象のベクトル表現において、適切な線形変換を介してスパース性(成分のほとんどがゼロとなる性質)が顕在化する場合、この性質を正則化として組み込むことで高精度な推定を実現する「スパースモデリング」が採用されている。本来であれば、正則化として、スパース性の理想的な指標であるℓ_0擬ノルムといった離散値関数を直接用いたいところではあるが、それを用いた最適化問題は一般に解くことが困難となってしまう。そのため、例えば、ℓ_0擬ノルムの最良近似凸関数であるℓ_1ノルムが広く代用されてきた(例えば、Lasso [Tibshirani, 1996])。</p> <p>しかし、ℓ_1ノルムは、関数の形がℓ_0擬ノルムと大きく異なっており、理想的なスパース性評価指標とは言い難い。この課題を克服するため、受賞者らの研究グループは、2019年に、離散値関数とその最良近似凸関数の間をパラメトリックに接続する非凸正則化関数に、スパース性を顕在化させる線形変換(スパース性顕在化行列)を組み合わせた「LiGME関数」を提案した[Abe, Yamagishi, Yamada, 2019]。さらに、同論文ではLiGME関数を用いた最小二乗推定法(LiGMEモデル)について、大域的最適化アルゴリズムの構築の基盤となる全体凸性条件を明らかにし、その条件下で具体的なアルゴリズムの提案にも成功している。</p> <p>本受賞論文では、全体凸性条件の達成の鍵となるLiGME関数のパラメータ「GME行列」の設計手法を提案した。この手法は、固有値分解や反復計算を用いず、有限回の計算ステップでGME行列を設計できる代数的手法である。提案法により、従来法と比較して圧倒的に少ない計算量で、全体凸性を保証するGME行列を算出することが可能となっている。</p> <p>本研究の成果は、LiGMEモデルの適用範囲を拡張するとともに、信号処理や機械学習分野など広範な分野でのスパース性の活用に寄与するものである。</p>	