多次元信号・画像処理研究室

http://msiplab.eng.niigata-u.ac.jp/

自然科学系　教授
村松　正吾　MURAMATSU Shogo

専門分野	信号処理、機械学習、画像情報処理、メディア工学、社会・安全システム科学

情報通信

スパースモデリングによる高次元信号復元 ～　センシングデータのクリーン化技術　～

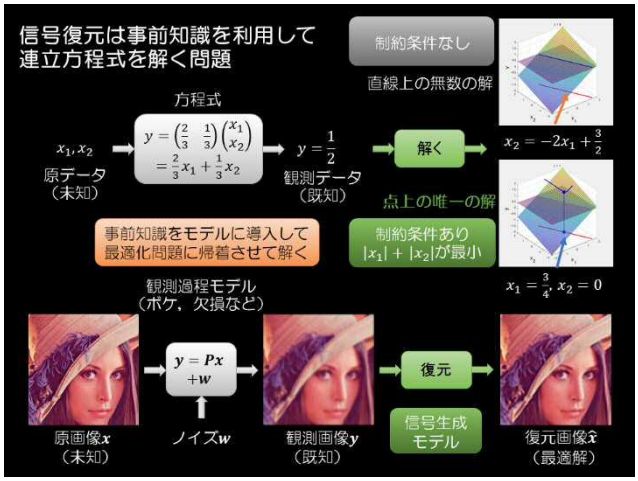
キーワード	ノイズ除去、ボケ除去、超解像、圧縮センシング、信号推定

研究の目的、概要、期待される効果

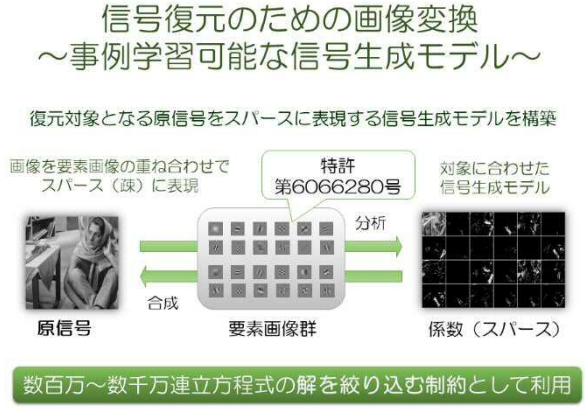
劣悪な環境下で取得されるセンシングデータの復元や推定の問題解決に取り組んでいます。特に、画像やボリュームデータなど高次元信号を対象とした信号処理の理論、アルゴリズム、実現技術の研究を行っています．信号処理はセンサの物理的な限界を補う役割を果たします。観測信号が劣化していたとしても、コンピュータ処理により、重要な情報を抽出できる可能性があります。

本研究室では信号の分析と合成に関する知識と技術を核として数多くの共同研究プロジェクトに貢献しています。例えば、車載ミリ波レーダによる障害物検出、河面計測からの河床状態の推定、内耳感覚上皮帯の断層撮像、皮膚疾患の画像診断支援などです。このように応用は多岐に渡ります。

高次元信号の復元や推定は、観測信号を既知、原信号を未知とした数百万以上の連立方程式を解く問題になり得ます。通常は、解（原信号）を一意に求められない不良設定問題です。そこで、事前知識を利用して信号生成モデルや観測過程モデル、制約条件を導入し、最適化処理によりその解に迫ります。この一手法にスパースモデリングがあります。もし、訓練データを利用できればモデルの構築に機械学習を利用できます。センサ装置のコスト削減や小型化なども期待できます。



スパースモデリングと信号復元



信号生成モデルとしての画像変換

関連する知的財産論文　等	Multidimensional Nonseparable Oversampled Lapped Transforms: Theory and Design（DOI:10.1109/TSP.2016.2633240） 画像変換装置、画像変換方法、及び画像変換プログラム（特許第6066280号） 識別装置、識別方法及び識別処理プログラム（特許第5112454号）

アピールポイント

劣悪な環境下でセンシングされた画像やボリュームデータなどの復元処理ができます。

状況に適した制約条件の考慮や機械学習の利用についても相談に応じます。

つながりたい分野（産業界、自治体等）

・産業界では、製品検査、映像分析、医療画像処理などのつながりに期待します。

・自治体などでは、防災・防犯、環境モニタリングなどのつながりに期待します。