

雑音を含む不完全投影データからの CT 再構成における移動平均を用いた精度の改善

Improvement in accuracy of the reconstruction of computed tomography using moving average for an incomplete projection data set with noise

○栗田 紘大¹、富岡 智¹、西山 修輔¹ (1. 北大院工)

○Kodai Kurita¹, Satoshi Tomioka¹, Shusuke Nishiyama¹ (1.Hokkaido Univ.)

E-mail: kurita@athena.qe.eng.hokudai.ac.jp

本研究を含めた一連の研究では、干渉計と Computed Tomography(CT)の併用による火災近傍の非接触三次元計測手法の確立を目指している。屈折率は気体の温度に依存するので、光路に沿った屈折率積分の計測が可能な干渉系と CT を併用すれば気体の非接触三次元温度分布計測が可能となる。このとき、干渉計の可動域の制約から得られた投影データが不完全なものとなり、また干渉計を稼働させながら投影データを撮影していることから S/N 比が悪いという点が問題となる。本研究ではこのような状況を想定し、雑音に対してロバストな再構成アルゴリズムを作成したので報告する。

再構成アルゴリズムは、代数的手法の中でも収束が早く、精度の高い ML-EM 法^[1]を用い、これに、毎回の繰り返しの最後に移動平均を内部分布にかけることによりアルゴリズムを改良した。再構成アルゴリズムの妥当性の評価のために、既知の屈折率分布に対する投影データを作成し、再構成を行い、誤差を比較した。投影データは 90 度分を 1 度刻みで得られたものに加え、データが得られない角度域から 1 つだけデータを得たものを

重みを考慮の上使用し^[2]、ホワイトノイズを投影データに加えた。

図 1 に元の内部分布と再構成後の内部分布を、図 2 にその収束性を平均二乗誤差により示す。図 1 より、ノイズによる影響を移動平均が抑えていることがわかった。また、図 2 より、移動平均をかけることにより収束することがわかった。これより、ML-EM 法に移動平均を加えることによって、よりロバストなアルゴリズムなることがわかった。

[参考文献]

[1] L.A. Shepp and Y. Vardi, IEEE Trans. Med. Imag., 1, 112-121, 1982.

[2] S. Tomioka et al., Proc. of SPIE, 9401, 0J, 2015.

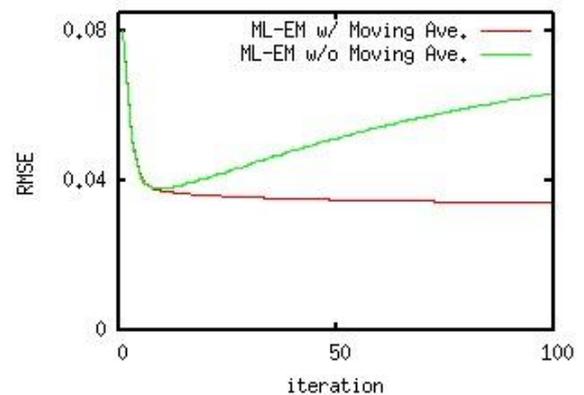


図 2 収束性

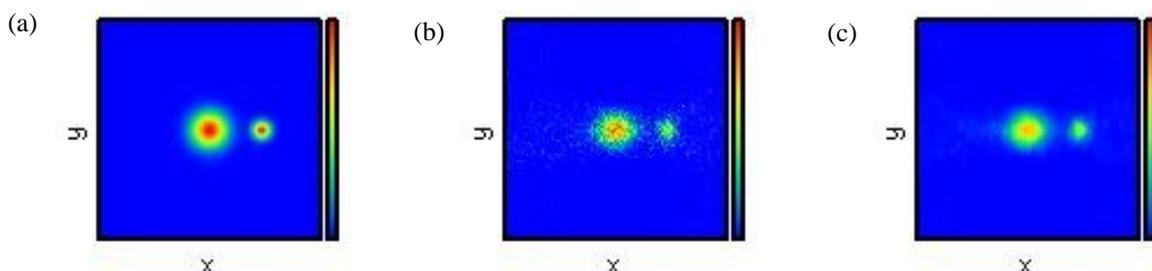


図 1 (a) 元の内部分布 (b) ML-EM 法で繰り返し 100 回行った再構成分布 (c) ML-EM 法に移動平均を加えた繰り返し 100 回後の再構成分布