

L16c Picard-Chebyshev 法の軌道力学への応用とそのベクトル化・並列化 2

荒木田 英禎 (早稲田大学), 伊藤 孝士, 福島 登志夫 (国立天文台)

Picard-Chebyshev 法は数値積分法の 1 つであるが, Runge-Kutta 法, 線形多段法, 外挿法等が初期値からある刻み幅 h で数値テーブルを順々に求めて行く方法とは異なり, 系の大局的な近似解が分かっている場合に, その大局解から出発し, 摂動論的に Picard 反復法を用いて近似的に解を求める. Picard 反復法の右辺は加速度の積分の形に書かれるが, この積分は一般に解析的に実行できないため, この積分部分を解析的に積分可能な関数で展開する事を考え, この展開に Chebyshev 多項式を用いるので Picard-Chebyshev 法と呼ばれ, 最終的な解も Chebyshev 多項式を用いた時間の関数として与えられる.

前回の発表 (2006 年春季年会) では, Fukushima 1997a,b によって摂動調和振動子問題にのみ応用されて来た Picard-Chebyshev 法を, 最も簡単な軌道運動である Kepler 運動に応用し, Fukushima 1997a,b で示されたように, 位置の誤差が時間とともに単調増加しない事を確認した.

本発表では, Picard-Chebyshev 法の多体問題への応用として最も基本的な 3 体問題を扱い, 誤差成長, 計算時間等について数値実験を行い報告する予定である. また, Picard-Chebyshev 法で最も計算コストを要する求積部分はベクトル・並列計算機を用いる事でさらに高速化が期待できるため, ベクトル化・並列化した場合の計算速度や効率化についても報告する予定である.