

チューリングマシン入門とふいつしゅ数 Ver.4

岩上 裕哉
神戸大学理学部物理学科 1 年生

2017 年 3 月 4,5 日

1 はじめに

本発表の目的はふいつしゅ数 Ver.4 という関数を定義することにある。そのために必要となるチューリングマシンの知識と巨大数という分野についての紹介をする。

巨大数（関数）論は近年インターネットを通じて発展してきた。その目的は有限の範囲でできるだけ大きな数を作るというものである。巨大数愛好家（英語では Googolist）は巨大数を生成する関数の巧妙さを楽しんだり、巨大数同士の大きさを比較して楽しんだりしている。そして、日本の巨大数論において先進的な役割を果たしてきた人物の 1 人にふいつしゅつしゅ氏がいる。彼（または彼女かもしれない）の開発したふいつしゅ数 Ver.1~7 は様々なタイプの関数を含んでおり巨大数という分野を考える上で大変興味深いものである。その中でもふいつしゅ数 Ver.4 が一番大きな数である。

また、チューリングマシンとはアラン・チューリングが提唱した仮想機械である。チューリングは数学者が計算を行うという行為を抽象化し計算をモデル化した。そのチューリングマシンに係る計算科学の話題の中でも本発表では停止問題 (halting problem) と呼ばれるものを扱う。停止問題とは本質的にゲーデルの不完全性定理と同じ問題であるがこの発表ではその部分に関してはあまり深くは触れない。代わりに停止問題を用いてビジービーバーゲーム (busy beaver) やふいつしゅ数 Ver.4 といった計算不可能関数を定義することを目指す。

2 講義内容

始めに、巨大数という分野がどのような分野かを説明する。巨大数でとり扱う数の大きさがどのくらいなのか、数同士の比較がどのように行われるかについて述べる。グラハム数やアッカーマン関数などの帰納的関数については概要だけ触れる。また数を比較するための基準として急増増加関数を定義する。

次に、チューリングマシンの導入をする。チューリングマシンの定義、性質の紹介をし、後に神託 (oracle)、停止問題について触れる。

最後に、停止問題からビジービーバー関数を定義し、ふいつしゅ数 Ver.4 を定義する。そしてふいつしゅ数 Ver.4 がどれほどの大きさなのかを急増増加関数を用いて評価する。

参考文献

- [1] Mark C.Chu-Carroll 著 cocoatomo 訳 『グッド・マス ギークのための数・論理・計算機科学』（オーム社、2016）
- [2] ふいつしゅつしゅ（フィッシュ）『巨大数論 2 版 β 』（2016,2017）
- [3] Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang 共著、木村達也訳 『量子コンピュータと量子通信 I 量子力学とコンピュータ科学』（オーム社,2004）