

計算の複雑さと証明の複雑さ

垂井 淳

電気通信大学 情報理工学研究科

tarui@ice.uec.ac.jp

2010 年に Ryan Williams は, $\text{NEXP} \not\subseteq \text{nonuniform-ACC}^0$ という結果の証明に成功した (R. Williams: Non-Uniform ACC Circuit Lower Bounds)。ある程度自然な計算量クラスに対して, 限界が (何も仮定せずに) 証明できたのは約 15 年ぶりであり注目すべきブレークスルーである。証明は計算量理論における多くの結果を精巧に組み合わせた議論となっている。クラス ACC に関する筆者の昔の結果も証明における部品の一つとして使われているこの Williams の結果をおおまかに解説しつつ計算量理論の現状を説明したい。

一方で, 計算量理論における本質的進展に関する手がかりは未だに得られていないというのがほぼすべての計算量理論研究者の意見であろう。

計算量理論を中心課題に据えた科研新学術領域「多面的アプローチの統合による計算限界の解明」(ELC: Exploring Limits of Computation) が 2012 年 10 月にスタートした。(領域リーダー: 渡辺治 (東工大), 計算量理論における主要な世界の研究者約 20 名による講演を含むオープンな研究集会が 2013 年 3 月 14 日-17 日品川プリンスホテルで開催される) 国内において基礎論研究者と計算量理論研究者の交流がより活発になることも期待したい。