現時点の理解の記録

grh-lean を読みながら

Naoya Umezaki　　Claude

2026 年 11 月 28 日から

この文書は、人間の著者（Naoya Umezaki）が口頭で述べた、その時点での理解を、Claude（AI）が書き起こしたものである。Claude は文体と記号を整えただけで、内容は補っていない。理解の途中の記録なので、誤りや、まだ分かっていない所を含む。

注意。grh-lean の証明は、機械の検査（Lean の型検査と、使う公理の確認）を通っただけで、数学者が通して読んだものではなく、論文も付いていない。この文書は、リーマン予想・一般リーマン予想が証明されたと主張するものではない。

2026 年 11 月 28 日（土）14 時過ぎ

- まず、よく分からないが、何かよい感じのテータ関数を作り、その jet（高階微分）を評価する、というのが一つの鍵になっている。
- その評価は、有限素点と無限素点のそれぞれにあり、しかも、それぞれに上からの評価と下からの評価がある。
- これらを（まだよく分からないが）書き換えることで、主不等式を導く直前の、上界と下界という二つの不等式に至る。ここのステップはまだ分からないが、とにかく jet の評価から二つの不等式になる。
- 二つの不等式から主不等式を出す所は、割と初等的な議論。
- 主不等式は、剰余項の評価になっていて、剰余項を評価することで、ディリクレ L 関数の零点が分かる、というのがゴールに行く流れ。
- 剰余項が、今のストーリーの中でどこにどう出てくるかは、まだ出てきていない。まだ jet の話しかしていないので、剰余項がどこに出てくるかは分からない。これは今は一旦保留。
- では、jet の評価をするにあたって、テータ関数の微分を評価する仕組みが欲しい。少なくとも有限素点の方、つまり p 進付値を測らなければいけない方については、テータ関数を正規形という、何か分かりやすい形に書き直す、ということがある。
- その証明は、虚数乗法論から言える、テータ関数の何らかの性質と、あとは割と頑張って計算する、という形に、今は形式化されている。

ここまでを、理解というか、なんとなく把握した。