

Riemann 幾何への入門

松尾 信一郎

2019 年 12 月 11 日 卒業研究ガイダンス

Riemann 幾何とは何か？

- ▶ 三年生の「幾何学要論」では曲線や曲面の幾何を扱った.
 - ▶ 曲線 = 一次元の曲がった空間
 - ▶ 曲面 = 二次元の曲がった空間
- ▶ Riemann 幾何とは高次元の曲がった空間の研究である.
- ▶ すなわち, Riemann 幾何は三年生の「幾何学要論」の自然な一歩先にある.
- ▶ だから, 四年生のための現代数学の序奏としてまことにふさわしい.

Georg Friedrich Bernhard Riemann



卒業研究で目指すべきところ

この三つが完璧にわかれば、もう論文が読める！

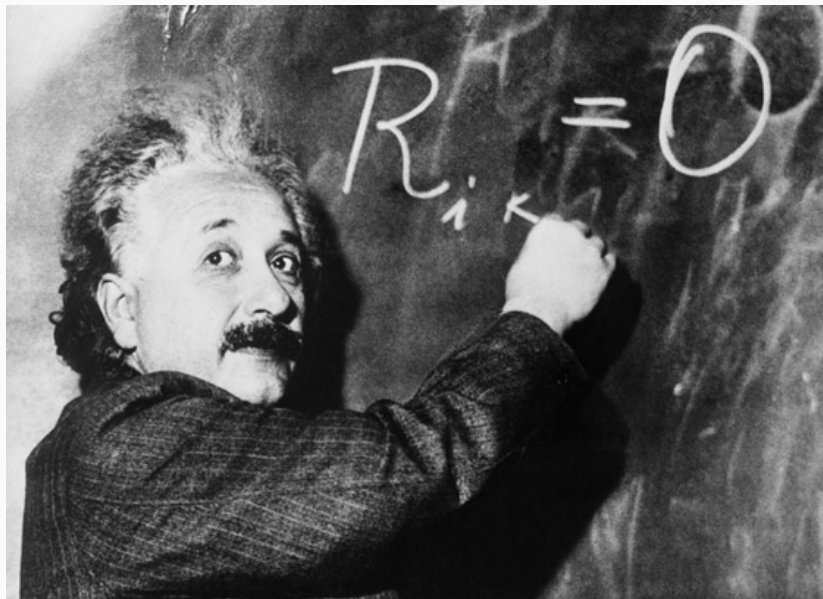
1. Levi-Civita 接続と Riemann 曲率テンソル

$$\Gamma_{ij}^k = \frac{1}{2} g^{lk} (\partial_j g_{il} + \partial_i g_{jl} - \partial_l g_{ij})$$

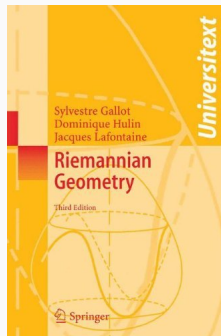
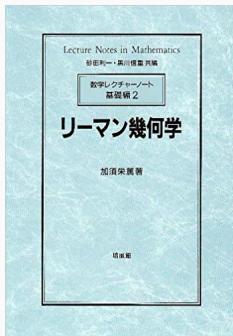
$$R_{ijk}^l = \partial_i \Gamma_{jk}^l - \partial_j \Gamma_{ik}^l + \Gamma_{jk}^s \Gamma_{is}^l - \Gamma_{ik}^s \Gamma_{js}^l$$

2. Hopf-Rinow の定理
3. Bishop-Gromov の比較定理

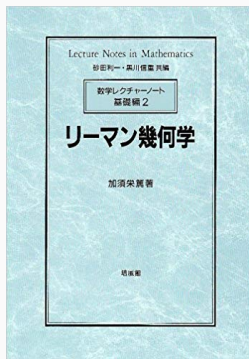
Einstein 方程式も簡単にわかる！



セミナーの教科書の候補



Riemann 幾何の現代的教科書



加須栄篤「リーマン幾何学」

- ▶ 手際よく解説された良い教科書.
- ▶ 伝統的内容を現代的視点で解説している.
- ▶ 具体例も豊富にある.
- ▶ 薄いが基礎知識はこれで十分.

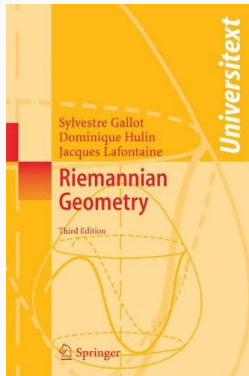
Riemann 幾何の教科書の定番



酒井隆 「リーマン幾何学」

- ▶ 定番の教科書.
- ▶ リーマン幾何の王道を本格的に解説している.
- ▶ 具体例も豊富にある.
- ▶ これが読了できれば文句なし.

Riemann 幾何の教科書の英語での定番



S. Gallot, D. Hulin, and J. Lafontaine, "*Riemannian Geometry*"

- ▶ 海外での定番の教科書.
- ▶ 簡単にざっくり書かれていると見せかけて、実は細かいこともちゃんと書いてある.
- ▶ おもしろい例が豊富にある.
- ▶ 基礎知識はこれで十分.

まずは相談に来てください

氏名 松尾 信一郎

居室 理学部 A 館 451 号室

電子メール shinichiroh@math.nagoya-u.ac.jp

オフィスアワー 12/11, 12/16, 12/17, 1/14