

$$\frac{d}{d\mathbb{P}} \int_{\mathbb{P}} f(x; \mathbb{P}) dx$$

🐦 @t\_uda\*

2015-09-2📅 @第7回関西すうがく徒のつどい

### 概要

積分を積分領域について微分したいとき、つてありますよね。まああるんですよ。あることにしましょう。そういうわけで微分しようと思います 🍷

## 1 ちょっとだけ真面目な概要：形状微分理論の紹介

本講演では、いわゆる「形状微分理論 (Shape Derivative Theory)」を紹介します。また、用語や主張などは全て、参考書籍 [1] をもとにしています。

まず言っておくと、タイトルの数式の表記は厳密には誤りです\*<sup>1</sup>。この講義で紹介するのは、 $\mathcal{F}(\Omega) := \int_{\Omega} f dx$  の  $\Omega$  についての方向微分 (正確には Gâteaux 微分) であり、一般的には  $d\mathcal{F}(\Omega; \Delta\Omega)$  のように表記します。とはいうものの、直感的な意味での微分はすぐには定義できそうにありませんね。実はそこで、ちょっとしたアイデアを導入すると意外とそれらしいものが定義できますよ、というのが本講義の内容です。

カンタンな話\*<sup>2</sup> から始めて関連トピックのつまみ食いをするつもりです。証明も出てきませんし、あまり知識は仮定しません。とは言っても微分積分の計算はいくらかするので、(2次元の) 微分積分の記法だけは知っていることを前提とします。発展的なトピックについては位相や関数解析の知識も必要ですが、その辺はサッと流す程度にとどめるつもりです。

## 2 出張カフェ理 4-220 🍷

講演が早く終わったら珈琲 🍷\*<sup>3</sup> を淹れます\*<sup>4</sup>。

## 参考文献

[1] M. C. Delfour and J.-P. Zolésio, Shapes and Geometries, SIAM, 2011.

\* 京都大学数学教室 D2, 連絡先 🐦: [https://twitter.com/t\\_uda](https://twitter.com/t_uda)

\*<sup>1</sup> もちろん表記の誤りというのは珈琲カップ 🍷 のことではありません。これはただの遊び心です。どんな記号を使おうか変数は変数です。タイトルをキャッチーにしようとした結果こうなりました。読み上げる際は「形状微分理論」とでも読んでください。

\*<sup>2</sup> 区間上の積分、つまり1次元の場合の結果は皆さんきっとご存知でしょう。☺

\*<sup>3</sup> 後輩に言われて気付いたんですが、🍷 はドーナツと同相ではありませんね。私は解析屋なので同相じゃなくても気にしませんよ。

\*<sup>4</sup> 実は当初「コーヒー 🍷 を飲みます。」とだけ書いたアブストを提出しようかと思っていた。割とこっちが本番。