

# 位相空間論第一（講義）(MTH.B201)

山田光太郎

`kotaro@math.titech.ac.jp`

`http://www.official.kotaroy.com/class/2024/top-1`

東京工業大学理学院数学系

2024/04/23

# お知らせ

- ▶ 23名の方から課題提出がありました。T2SCHOLAにて返却しておりますのでご確認ください。  
なお、用紙に記入されているコメントは山田用のメモです。  
読めない字があるかもしれませんが、この資料に回答やコメントがありますのでそちらを参照してください。

# 訂正

- ▶ 黒板 B : Lemniscate の自己交点に  $t = \pi/2$  が 2 つ書いてあるが, 一方は  $t = 3\pi/2$ .
- ▶ 4/16 のものとして公開された講義録画が 4/9 のものになっていると思います.

# 訂正

- ▶ 講義の最初に講義の「義」という漢字についての話をされていましたが、先生が「講」という字を手書きしたときの書き順が一般的に正しいとされるものと違っていたように思いました。この字の旁を「井」の下に「再」をくっつけたような形と見たときに、この「井」の部分を先生は縦、縦、横、横という順で書いていたと思いますが、一般的には横、縦、縦、横という書き順で書くものと思われます。(まあ字そのもの間違いと違って、書かれた後のものを見ても書き順の違いが意識されることはないと思いますが...)

た円 楯円

## ご意見から

- ▶ 質問への回答を全体場で答えてくださるのはテキストだけを読むより理解しやすくてよかったです。これからも講義の時間に答えられそうなら続けてもらえるとありがたいです。  
山田のコメント：了解。
- ▶ フィードバックは大事なことではありますが、些か時間を取りすぎかと思います。  
山田のコメント：実は講義の内容の半分を「次回送り」と考えています。

# Q and A

Q: 命題論理におけるド・モルガンの法則の定理の証明は、黒板にある真偽の表を書くことで示せたことになりましたか。

ト-トロジ ~ 同語反復 真偽値が-改訂  
命題

証明 論理式の変形の規則に  
ト-ロジ、結局の論理式を書く  
人  
役定から

こと、  
“完全性定理” ト-トロジ-は証明可能

# Q and A

立体的とも  
斜体のとも  
立体  
斜体

Q:  $SO(2) = \left\{ \begin{pmatrix} \cos t & -\sin t \\ \sin t & \cos t \end{pmatrix}; t \in \mathbb{R} \right\}$  (原文ママ) と

いう表記が外延的だという説明に違和感を感じた。  
 $t \in \mathbb{R}$  のような条件の下で機械的に全要素を列挙できるものも外延的と表現すると考えれば納得できたのですが、この理解で正しいのでしょうか

TEX:  $\underbrace{\cos t}_{\text{立体}}$

$\frac{d}{dx} f$

立体に引ける人も

“外延的”

## Q and A

Q: 等式の証明において「普遍集合  $X$  の部分集合  $A, B$ 」という書き方は必ず書かなくてはならないのでしょうか.

文脈による.

Q: 集合の証明で  $A = B$  を示すとき,  $A \subset B$  と  $A \supset B$  を示すことによる証明方法を学びましたが,  $A = A' = \dots = B$  というように集合を等式変形のような形で変形する方法でも問題ないですか.

$$\bullet A = B \text{ \& } B = C \Rightarrow A = C.$$

• 各々の等号が何故成り立つかの説明を要する.



## Q and A

- Q: 集合の同値性を証明するとき，特に何に注意すればいいですか？
- Q: 証明問題において，前提としてよいものとそうでないものの区別が明確でないように感じるのですが，なか基準はありますか．例えば授業や演習で扱った定理，どちらでも触れられていないが教科書に記述があるものなどはどこまで証明なしで使ってよいのでしょうか．

# 講義

この後、短い休憩をとり、「講義」を行います。

- 1 写像（復習・テキスト §§3-4）
- 2 写像（テキスト §§3-4）