

## 2012 年度 トポロジー 期末試験 結果

担当：境 圭一

平均点は 26.7 点，最高点は 46 点でした．点数分布と各問題の平均点は以下のとおりです．

点数	~ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	31 ~ 40	41 ~ 46
人数	3	7	20	14	2

問題	1	2	3	4
平均点 (満点)	9.4 (15)	9.2 (15)	6.7 (10)	1.5 (10)

答案用紙 No. 1 の点数の欄に赤で書いてあるのが試験の点数，青でプラスしてあるのは全体を通してのレポートの点数の合計です (最大 20 点)．レポートの平均点は 14.0 点でした．丸で囲って S, A, B, C, F と書いてあるのは成績で，それぞれ秀，優，良，可，不可です．大問ごとの点数は各問の右下あたりに書いてあります (何も書いてなければ 0 点です)．

成績の分布は以下の通りです．期末試験を受験していない場合は，中間試験の受験の有無に関わらず不受講にしました．受講者の素点の平均は 69.3 点，最高点は 100 点です．

成績	秀 (S)	優 (A)	良 (B)	可 (C)	不可 (F)	不受講
人数	9	4	10	15	8	15

採点には万全を期しましたが，万が一誤りがあると思われる場合は，早めに申し出てください．答案は全てコピーを取り保存していますので，ただちに調べます．成績報告の都合上，10S の人は 2/22 (金)，09S 以前の方は 2/15 (金) までしか受け付けられません．境は 2/18 (月) ~ 2/21 (木) は不在なので注意してください．予告通り，追試の類は一切行いません．

全体的に理路整然とした文章になっていません．筋の通った文章を書けないと今後困ると思いますから，今のうちに心がけをしてください．

中間試験よりは平均点が上がりましたが，中間試験の成績が比較的良かった人が逆に点数を落としたりしていました．配点や内容を見れば，問題 1.(2) や問題 4 を後回しにすべきなのは明らかだと思うのですが，これらに時間をかけすぎた人もいたようです．難問に取り組む姿勢は大事ですが，できることから順に片づけていくというのを知恵だと思います．

また，1 点の重みを感じられました．レポート一回分が可否の分かれ目になっていたりします．日頃の努力が嘘をつかないとは限りませんが，嘘をつかない場合はあるようです．

以下，問題ごとのコメントです．

1. 前半は 11/26 のレポート問題とほぼ同一ですが，準備していなかった人が多かったようで，あまり出来は良くありませんでした．(2) は開星状近傍を使うと比較的楽だったようです (講義の命題 9.1 参照)．後半は  $|K'| \simeq S^1$ ,  $|K''| \simeq S^1 \vee S^1$  を使えば十分で，van Kampen の定理を持ち出すまでもないでしょう．
2. 被覆空間のうちで最も基本的な例です．(1) で  $p^{-1} : S^1 \rightarrow \mathbb{R}$  という写像を定義しようとした人はよく反省してください．もちろんそんな写像はありません．(2) で “ $p(\tilde{\gamma}_x(t)) = \gamma_x(t) = e^{2\pi i(nt+x)}$  より  $\tilde{\gamma}(t) = nt + x$ ” としている答案は減点です．正しくは  $\tilde{\gamma}(t) - (nt + x) = m \in \mathbb{Z}$  が導かれ， $\tilde{\gamma}(0) = x$  より  $m = 0$  が出る，という流れになります．複素数の指数関数に慣れていない人が多いようです．

3. (1), (2) は 12/17 のレポート・演習問題, 1/28 の演習問題 5 などと同様の問題です.  $G_1 \cong F_7$  などの答案を書いた人はよく反省してください.  $G_1$  はグラフ,  $F_7$  は群です. (3) は群の表示だけではなく,  $\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}$  まで書くべきです. 講義の命題 11.1 を使えば計算は不要です.
4. van Kampen の定理を使う問題です. (1) ~ (3) は講義でやったこと, あるいは 1/28 の演習問題 6, 9, 10 あたりと同一です. (4) はやや難しかったと思いますが, 参考書の演習問題 9.1 と同一です. 苦し紛れと思われる「 $S^2$  は可縮である」という解答は大きな誤りです (例えばホモロジー群を知っていればわかる). (2) は van Kampen の定理による解答が多かったのですが, 被覆変換群を使った解答も少数ながら見受けられ, 出題者の好みとしては嬉しいことです. (3) は (1) と (2) ができなくても答えられます. その場合は 1 点だけつけました. (1) ~ (3) は見た目ほど難しくはなく, 取り組んだ人は比較的よく答えられていたようです.

(2/12)