

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	Akbulut corkとAkbulut-Yasui plug上の種数0のLefschetz fibrationについて
Title(English)	Genus zero Lefschetz fibrations on the Akbulut cork and Akbulut-Yasui plugs
著者(和文)	浮田卓也
Author(English)	Takuya Ukida
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10388号, 授与年月日:2017年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:遠藤 久顕,山田 光太郎,村山 光孝,服部 俊昭,KALMAN TAMAS
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10388号, Conferred date:2017/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻:	数学	専攻
Department of		
学生氏名:	浮田 卓也	
Student's Name		

申請学位 (専攻分野):	博士	(理学)
Academic Degree Requested	Doctor of	
指導教員 (主):	遠藤 久顕 教授	
Academic Advisor(main)		
指導教員 (副):		
Academic Advisor(sub)		

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

Gompf によってコンパクトな Stein 曲面を Kirby 図式で表す方法が示された. また, Akbulut と Yasui によって cork と plug が導入された. cork と plug は Stein 曲面の一種であり, cork や plug に沿った cork twist や plug twist を用いて様々なエキゾチックな多様体の対 (同相ではあるが微分同相ではない多様体の対) が構成されている.

一方, Loi と Piergallini や Akbulut と Ozbagci, Akbulut と Arikan によって任意のコンパクトな Stein 曲面は positive allowable Lefschetz fibration (以下, PALF と略記) の構造を持つことが示された. PALF 構造は写像類群 (曲面から曲面への写像によって作られる群) と自然に関係するため, コンパクトな Stein 曲面を PALF 構造を通して写像類群の言葉で表すことが可能となる. しかしこれらの方法で構成される PALF 構造はレギュラーファイバーの種数が大きくなってしまい, 複雑である. そのため, その PALF 構造に対応する写像類群の元も複雑になってしまい, 扱いづらくなってしまう. そこで, PALF 構造を通して 4 次元多様体を写像類群の理論を用いて研究するためにはより単純な構造の PALF 構造を構成する方法を考える必要がある.

本論文の一つ目の話題は Akbulut cork と呼ばれる cork に対して, レギュラーファイバーの種数が 0 であるという最も単純な構造の PALF を構成し, そのモノドロミー表現を与えた結果についてである. さらに, Akbulut cork に沿った cork twist によって作られる無限個のエキゾチックな多様体の対に対して, レギュラーファイバーの種数が 0 であるような PALF を構成した. Akbulut cork に対して既存の方法で PALF を構成すると, 最も単純なものでファイバーの種数は 10 であり, 対応する写像類群の元も複雑になってしまう.

二つ目の話題は, Akbulut-Yasui plug と呼ばれる無限個の plug に対してレギュラーファイバーの種数が 0 である PALF を構成し, そのモノドロミー表現を与えた結果についてである. また, Akbulut-Yasui plug に沿った plug twist によって移り合う多様体の対に対してもレギュラーファイバーの種数が 0 であるような PALF を構成した.

三つ目の話題は, Cagri Karakurt 氏と大場貴裕氏との共同研究によって Lisca と Matic や Plamenevskaya による定理の逆の主張の反例を構成した結果についてである.

Lisca と Matic, Plamenevskaya によって, 境界付き 4 次元多様体を与えられた時, その上のスピン c 構造たちが同型でなければ, それらが誘導する接触構造たちの Ozsvath-Szabo 不変量は相異なることが示された.

本論文ではこの定理の逆の主張が成り立たない例を構成した. 即ち, 相異なる Ozsvath-Szabo 不変量を持つ接触構造たちが同じ 4 次元多様体上の同型なスピン c 構造から誘導される例を構成した.

備考: 論文要旨は, 和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか, もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note: Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意: 論文要旨は, 東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので, 公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻：	数学	専攻
Department of		
学生氏名：	浮田 卓也	
Student's Name		

申請学位 (専攻分野)：	博士	(理学)
Academic Degree Requested	Doctor of	
指導教員 (主)：	遠藤 久顕	教授
Academic Advisor(main)		
指導教員 (副)：		
Academic Advisor(sub)		

要旨 (英文 300 語程度)
Thesis Summary (approx.300 English Words)

We first construct a genus zero positive allowable Lefschetz fibration over the disk (a genus zero PALF for short) on the Akbulut cork and describe the monodromy as a positive factorization in the mapping class group of a surface of genus zero with five boundary components. We then construct genus zero PALFs on infinitely many exotic pairs of compact Stein surfaces such that one is a cork twist of the other along an Akbulut cork.

The difference of smooth structures on each of exotic pairs of compact Stein surface is interpreted as the difference of the corresponding positive factorizations in the mapping class group of a common surface of genus zero.

In the second part of this thesis, we construct a genus zero PALF on the Akbulut-Yasui plugs. We then construct genus zero PALFs on pairs of manifold such that one is a plug twist of the other along an Akbulut-Yasui plug.

Thanks to a result of Lisca and Matic and a refinement by Plamenevskaya, it is known that on a 4-manifold with boundary Stein structures with non-isomorphic Spin c structures induce contact structures with distinct Ozsvath-Szabo invariants.

In the third part of this thesis, we give an infinite family of examples showing that converse of Lisca-Matic-Plamenevskaya theorem does not hold in general. This part is a joint work with Cagri Karakurt and Takahiro Oba. Our examples arise from Mazur type corks.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note: Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).