Sub Title		tory of Academic resouces					
Publisher 屋應義塾大学 Publisation year Julia 学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.) Abstract プロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った、前年度までの研究では対応を与える写像がwell-definedであること、および写像の全射性についての証明を与えた。今年度はその証明の詳細を加事する作業を行うと同時に、頂点数が 3 以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した。後られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [m ath.GT]). 証明では、まずabaloneが 3 次元球面の標準的接触構造に対応することを示した後、コイル手術や分は被責を駆使して、他の正フロースパインとの。 安定業層に関する論文と観音と果たして、他の正フロースパインとの。 安定業層に関する論文と観音と果たす。また、フロースパインとの。 安定業層に関する論文と観音と果たす。また、フロースパインとの。 安定業層に関する論文と観音と果たす。また、フロースパインとの。 安定業層に関する論文と記念といる場合は、1 は、1 は、1 は、1 は、1 は、1 は、1 は、1 は、1 は、1	Title	3次元多様体のフロースパインと接触構造に関する研究					
Publisher 慶應義塾大学 Publication year 2020 Abstract フロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った、前年度までの研究では対応を与える写像が個には続いていることを経過であること、および写像の全射性についての証明を与えた。今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に、頂点数が 3 以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した。得られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 lm ath.GTI)、証明では、まずabalonが 3 次元状菌の標準的接機満と対決することを示した後、コイル手術や分岐被覆を駆使して、他の正フロースパインとの接触構造を決定して、今に、特に、サイフェルト京の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパインとのS・安定業層に関する論文を執筆した(arXiv:2002.09081 [math.GT])、関連する話題として、多面体およが結び目の研究を行った。多面体については、A'Campoによる何が値をという概念と「turaevによる方法自の研究を行った。多面体については、A'Campoによる解釈を与えた。この結果は論文としてまとめ、国際研究集会の報告集に掲載予定であるM、Ishikawa, H、Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima' "Singularities Kagoshima" 話び目の研究においては、文代総び目のか着存在することを証明した。この結果も論文にまとめ、アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math.GT])、その他、フロースパインとフローのカ学系の研究の準備として、abaloneとホップ束との関係についての研究を描めている。 In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact 3-manifolds, we first prove that the spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact 3-manifolds, we first prove that the spisitive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math.GT]). To determine the contact 3-manifolds, we first prove that the use coil-surgeries and branched covering techniques to determine the contact 3-manifolds, we first prove that the positive flow-spines. In the proof. Selfert floration plays an important role. We also wrote a paper concerning S-stable foliations on flow-spines. This result will appear in the proceedings of an internati	Sub Title	Research on correspondence between flow-spines and contact structures on 3-manifolds					
Publication year 2020	Author	石川, 昌治(Ishikawa, Masaharu)					
Jittle 学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.) Abstract フロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った。前年度までの研究では対応を与える写像がwell-definedであること。および写像の全射性についての証明を与えた。今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に、頂点数が3以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した。得られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arxiv:1912.05774 [m ath.GT])。証明では、まずabaloneが3次元球面の標準的接触構造と決定して、4時に、ザイフェルト来の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパインの接触構造を決定していく、特に、ザイフェルト来の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパインとの5%安定環層に関する論文も執筆した(arxiv:2002.09081 [math.GT])。関連する話題として、多面体はよび結び目の研究を行った。多面体については、A'Campoによる解釈を与えた。この結果は論文としてまとめ、国際研究集会の報告集に掲載予定である[M・Ishikawa, H・Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide ad Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima"). 結び目の研究においては、交代経が目の本質的曲面のスロープについて、交点数よりもスロープの分布幅が十分大きくなる交代結び目の有が自由のスロープについて、交点数よりもスロープの分布幅が十分大きくなる交代結び目の可労の準備として、abaloneとホップ束との関係についての研究を進めている。In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact structures corresponding to the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv:1912.05774 [math.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv:1912.05774 [math.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines in the proof. Seifert fibration plays an important role. We also wrote a paper concerning S-stable foliations on flow-spines (arXiv:2002.09081 [math.GT]). We also studied relation between A'Campo's divide and Turaev's shadow, and gave a polyhedral interpretation of Milnor fibration. This result will appear in the proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima"). In the study of knots, we studied the ratio between the diameters of boundary slopes and the crossing numbers and prove that ther	Publisher	慶應義塾大学					
Jalc DOI Abstract フロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った、前年度までの研究では対応を与える写像がwell-definedであること、および写像の全射性についての証明を与えた。今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に、頂点数が3以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した。得られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [m] ath.GTI]、証明では、まずåbalomoが3次元球面の標準的対熱構造を決定していく、特に、ザイフェルト束の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパインとのS-安定薬庫に関する論文も執筆した(arXiv:2002.09081 [math.GTI])、関連する話題として、多面体および結が目の研究を含った。多面体については、ACampoによる何videという概念とTuraevによるshadowとの関係を明確にすることで、小(illinor 素の多面体による解釈を与えた。この結果は論文としてまとめ、国際研究集会の報告集に掲載予定である[M]、Ishikawa、H. Naoe: Milnor fibration、ACampos divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities — Kagoshima"]、結び目の研究においては、交代結び目の列が存在することを証明した。この結果も論文にまとめ、アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math.GTI])、その他、フロースパインとフローの力学系の研究の準備として、abaloneとホップ末との関係についての研究を進めている。In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we continued the study of the cortect omorphism. In this year, we continued the study of the cortect omorphism. In the year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact structures or the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [mah.GT]). To determine the contact structures or the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [mah.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [mah.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1911.056774 [mah.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines (arXiv:2002.09081 [math.GT]). We also stu	Publication year	2020					
Abstract プロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った、前年度までの研究では対応を与える写像がwell-definedであること、および写像の全射性についての証明を与えた、今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に、頂点数が3 以下のエフロースパインについて、対応する接触構造を決定した。得られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [m ath.GT])、証明では、まずabaloneが 3 次元球面の標準的接機構造に対応することを示した後、コイル手術や分岐被覆を駆使して、他の正フロースパインの接触構造を決定して、特に、ザイフェルト東の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパイン上のS・安定葉層に関する論文も執筆した(arXiv:2002.09081 [math.GT])、関連する話題として、多面体おおが結び目の研究を行った。多面体については、A'Campoによる帽 videという概念とTuraevによるshadowとの関係を明確にすることで、Milnor束の多面体による解釈を与えた。この結果は論文としてまとめ、国際研究集合の報告集に指表でするる。 Ishakawa、H. Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima". 総が目の研究においては、交代総が目の列が存在することを証明した。この結果も論文にまとめ、アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math.GT])、その他、フロースパインとフローの力学系の研究の準備として、abaloneとホップ束との関係について研究を進めている。 In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailled proofs to this result and also determined the contact structures corresponding to the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math.GT]). To determine the contact 3-manifolds, we first prove that the positive abalone corresponds to the standard contact structure on the 3-sphere. Then we use coil-surgeries and branched covering techniques to determine the contact structures of the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math.GT]). In the study of knots, we studied the ratio between the diameters of boundary slopes and the crossing numbers and prove that there exists a sequence of alternating knots	Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.)					
擦がwell-definedであること、および写像の全射性についての証明を与えた、今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に、頂点数が3以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した、得られた結果は論文として、アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [m ath,GT]) 証明では、まずabaloneが3次元球面の標準的接触構造に対応することを示した後、コイル手術や分岐被覆を駆使して、他の正フロースパインの接触構造を決定していく、特に、ザイフェルト束の構造が重要な役割を果たす。また、フロースパインとのS・安定葉層に関する論文も執筆した(arXiv:2002.09081 [math,GT]). 関連する話題として、多面体および結び目の研究を行った。多面体については、ACampoによる材 ivideという概念とTuraevによるshadowとの関係を明確にすることで、Milnor束の多面体による解 家を与えた、この結果は論文としてまとめ、国際研究集会の報告集に掲載予定である[M. Ishikawa, H. Nace: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima"]. 結び目の研究においては、交代結び目の不質的曲面のスロープについて、交点数よりもスロープの分布幅がイク大きくなる交代結び目の列が存在することを証明した、この結果も論文にまとめ、アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math,GT]). その他、フロースパインとフローのカ学系の研究の準備として、abaloneとホップ束との関係について研究を進めている。 In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact structures corresponding to the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math,GT]). To determine the contact 3-manifolds, we first prove that the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper concerning S-stable foliations on flow-spines (arXiv:2002.09081 [math,GT]). We also studied relation between A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima", In the study of knots, we studied the ratio between the diameters of boundary slopes and the crossing numbers and prove that there exists a sequence of alternating knots with sufficiently large ratios. This result had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1911.08562 [math,GT]). We are now studying relation between the positive abalone and the Hopf fibration in	JaLC DOI						
Genre Research Paper		像がwell-definedであること,および写像の全射性についての証明を与えた.今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に,頂点数が3以下の正フロースパインについて、対応する接触構造を決定した.得られた結果は論文として,アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [math.GT]).証明では,まずabaloneが3次元球面の標準的接触構造に対応することを示した後,コイル手術や分岐被覆を駆使して,他の正フロースパインの接触構造を決定していく.特に,ザイフェルト束の構造が重要な役割を果たす.また,フロースパイン上のS-安定葉層に関する論文も執筆した(arXiv:2002.09081 [math.GT]).関連する話題として,多面体および結び目の研究を行った.多面体こいては,A'Campoによる解釈を与えた.この結果は論文としてまとめ,国際研究集会の報告集に掲載予定である[M. Ishikawa, H. Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima"]. 結び目の研究においては,交代結び目の本質的曲面のスロープについて,交点数よりもスロープの分布幅が十分大きくなる交代結び目の列が存在することを証明した.この結果も論文にまとめ,アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math.GT]). その他,フロースパインとフローの力学系の研究の準備として,abaloneとホップ束との関係についての研究を進めている. In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv:1912.05774 [math.GT]). To determine the contact structures corresponding to the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv:1912.05774 [math.GT]). To determine the contact structures of the other positive flow-spines. In the proof, Seifert fibration plays an important role. We also studied relation between A'Campo's divide and Turaev's shadow, and gave a polyhedral interpretation of Milnor fibrations. This result will appear in the proceedings of an international conference as a paper [M. Ishikawa, H. Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities Kagoshima"]. In the study of knots, we studied the ratio between the diameters of boundary slopes and the crossing numbers and prove that there exists a sequence of alternating knots with sufficiently large ratios. This result had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1911.08562 [math.GT]). We are now studying relation between t					
	Notes						
URL https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000007-20190215	Genre	Research Paper					
	URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000007-20190215					

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって 保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2019 年度 学事振興資金 (個人研究) 研究成果実績報告書

研究代表者	所属	経済学部	職名	教授	− 補助額	200	(B)	千円
	氏名	石川 昌治	氏名 (英語)	Masaharu Ishikawa		200 ((D)	1.17

研究課題 (日本語)

3次元多様体のフロースパインと接触構造に関する研究

研究課題 (英訳)

Research on correspondence between flow-spines and contact structures on 3-manifolds

1. 研究成果実績の概要

フロースパインと接触構造の対応に関する研究を行った. 前年度までの研究では対応を与える写像が well-defined であること, および写像の全射性についての証明を与えた. 今年度はその証明の詳細を加筆する作業を行うと同時に, 頂点数が3以下の正フロースパインについて, 対応する接触構造を決定した. 得られた結果は論文として, アーカイブで公開している(arXiv:1912.05774 [math.GT]). 証明では, まず abalone が3次元球面の標準的接触構造に対応することを示した後, コイル手術や分岐被覆を駆使して, 他の正フロースパインの接触構造を決定していく. 特に, ザイフェルト束の構造が重要な役割を果たす. また, フロースパイン上の S-安定葉層に関する論文も執筆した(arXiv:2002.09081 [math.GT]).

関連する話題として、多面体および結び目の研究を行った. 多面体については、A'Campo による divide という概念と Turaev による shadow との関係を明確にすることで、Milnor 束の多面体による解釈を与えた. この結果は論文としてまとめ、国際研究集会の報告集に掲載予定である[M. Ishikawa, H. Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities --- Kagoshima"].

結び目の研究においては,交代結び目の本質的曲面のスロープについて,交点数よりもスロープの分布幅が十分大きくなる交代結び目の列が存在することを証明した.この結果も論文にまとめ,アーカイブで公開している(arXiv:1911.08562 [math.GT]).

その他、フロースパインとフローの力学系の研究の準備として、abaloneとホップ東との関係についての研究を進めている。

2. 研究成果実績の概要(英訳)

In this year, we continued the study of the correspondence between flow-spines and contact structures. In previous study, we proved that there exists a surjection from the set of positive flow-spines to the set of contact 3-manifolds up to contactomorphism. In this year, we added detailed proofs to this result and also determined the contact structures corresponding to the positive flow-spines with up to 3 vertices. The obtained results had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1912.05774 [math.GT]). To determine the contact 3-manifolds, we first prove that the positive abalone corresponds to the standard contact structure on the 3-sphere. Then we use coil-surgeries and branched covering techniques to determine the contact structures of the other positive flow-spines. In the proof, Seifert fibration plays an important role. We also wrote a paper concerning S-stable foliations on flow-spines (arXiv: 2002.09081 [math.GT]).

We also studied relation between A'Campo's divide and Turaev's shadow, and gave a polyhedral interpretation of Milnor fibrations. This result will appear in the proceedings of an international conference as a paper [M. Ishikawa, H. Naoe: Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow, Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities --- Kagoshima"].

In the study of knots, we studied the ratio between the diameters of boundary slopes and the crossing numbers and prove that there exists a sequence of alternating knots with sufficiently large ratios. This result had been put on the arXiv as a paper (arXiv: 1911.08562 [math.GT]).

We are now studying relation between the positive abalone and the Hopf fibration in order to start the study of relation between flow-spines and dynamics of Reeb flows.

now-spines and dynamics of Reed flows.							
3. 本研究課題に関する発表							
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)				
石川昌治	3次元多様体の正フロースパインと 接触構造	大阪大学トポロジーセミナー	2019年6月				
石川昌治	3次元多様体の正フロースパインと 接触構造	談話会, 埼玉大学	2019年6月				
石川昌治	Polyhedral presentation of Milnor fibers	Institute of Mathematics, VAST(ハ ノイ, ベトナム)	2019年8月				
石川昌治	3次元多様体の接触構造とフロー スパイン	Hakone Seminar 34	2019年9月				
石川昌治	レンズ空間の正フロースパインと接 触構造について	北陸結び目セミナー, 金沢大学サテライトプラザ	2019年10月				
石川昌治	アワビとホップ東	第 42 回箱根セミナ(2019)	2019年10月				
石川昌治	Complexity of contact 3-manifolds	Hyperplane arrangements and Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities, 東京大学	2019 年 12 月				
石川昌治	フロースパインと接触構造	接触構造、特異点、微分方程式及びその周辺,静岡県男女共同参画センター「あざれあ」	2020年1月				