

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		ひずみ度による結び目不変量の開発とその応用			
研究テーマ (欧文) AZ		Creating new knot invariants via warping degree			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)シミズ	名)アヤカ	研究期間 B	2016～ 2018年
	漢字 CB	清水	理佳	報告年度 YR	2018年
	ローマ字 CZ	Shimizu	Ayaka	研究機関名	群馬工業高等専門学校
研究代表者 CD 所属機関・職名		群馬工業高等専門学校 一般教科(自然科学)・講師			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>結び目図式に対して定義されたひずみ度を用いて、結び目の不変量を作り、その性質を調べて応用した。</p> <p>1. ひずみ度の向きに関する性質を調べた。 共同研究により、ひずみ度が0である結び目図式に自然な向きが入るための条件を求めた。</p> <p>2. ひずみ度を用いて結び目不変量を定義し性質を調べた。 共同研究により、ひずみ度を用いて reduced warping sum という結び目不変量を定義し、ひずみ多項式やひずみ度行列を用いてその性質を調べた。Warping sum および reduced warping sum が 0, 1, 2, 3 である結び目をそれぞれ決定した。この不変量は結び目解消数や上昇数との関係も深く、結び目の非単調性を知ることができる不変量である。</p> <p>3. ひずみ度ラベリングを用いて擬コサイクル不変量を求めた。 共同研究により、カンドル理論を用いて、ひずみ度ラベリングから擬コサイクル不変量を取り出した。仮想結び目の図式におけるライデマイスター移動の必要性の判定にも応用した。</p> <p>4. 結び目射影図の既約度に関する不可避集合を求めた。 結び目やその射影図の研究も、ひずみ度研究において不可欠である。既約度が4である結び目射影図の存在は未知であるが、存在した場合の6つ目の非自明な不可避集合を求めた。そのために結び目射影図の5辺形領域の分類も行った。また、5年ほど前に本研究代表者が問題提起した、3辺形に関する不可避集合の問題を、共同研究によって解決した。</p>					
キーワード FA	結び目理論	ひずみ度	結び目不変量		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	On the orientations of monotone knot diagrams							
	著者名 <sup>GA</sup>	A. Shimizu 他	雑誌名 <sup>GC</sup>	Journal of Knot Theory and its Ramifications					
	ページ <sup>GF</sup>	1750053	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	7	巻号 <sup>GD</sup>	26
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Up-down colorings of virtual-link diagrams and the necessity of Reidemeister moves of type II							
	著者名 <sup>GA</sup>	A. Shimizu 他	雑誌名 <sup>GC</sup>	Journal of Knot Theory and its Ramifications					
	ページ <sup>GF</sup>	1750073	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	7	巻号 <sup>GD</sup>	26
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	On the warping sum of knots							
	著者名 <sup>GA</sup>	A. Shimizu 他	雑誌名 <sup>GC</sup>	Journal of Knot Theory and its Ramifications					
	ページ <sup>GF</sup>	1843002	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	27
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	A note on unavoidable sets for a spherical curve of reductivity four							
	著者名 <sup>GA</sup>	A. Shimizu 他	雑誌名 <sup>GC</sup>	Kungpook Mathematical Journal に掲載決定済					
	ページ <sup>GF</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

The purpose of this study is to create a new knot invariant using warping degree. The following has been done.

-For monotone knot diagrams, the necessary and sufficient condition for having a natural orientation has been determined.

-A new knot invariant, the reduced warping sum, has been defined using warping degree. Knots with reduced warping degree three or less are determined. This knot invariant measures how far from monotone a knot is, and relates other knot invariants such as the unknotting number and ascending number.

-A knot invariant, or a virtual-knot invariant, has been defined using warping-degree labeling. This invariant determines the necessity of Reidemeister move of type II for some pairs of virtual-knot diagrams of the same virtual knot.

-An unavoidable set for a knot projection of reductivity four has been found, and a five-year problem about trigons of knot projections was solved.