

研究集会「結び目理論」講演アブストラクト

新國 亮 (東京女子大学)

Conway–Gordon の定理と Vassiliev 不変量について

空間 6 頂点完全グラフ内の 2 成分絡み目の絡み数の総和は必ず奇数で、また空間 7 頂点完全グラフ内の Hamilton 結び目の Arf 不変量の総和は必ず奇数であるという事実は Conway–Gordon の定理としてよく知られており、その整数持ち上げによる精密化が講演者により得られている。その証明では空間グラフのホモロジー完全分類の結果が用いられたが、この講演では、大山–谷山による Vassiliev 不変量の観点からの Conway–Gordon の定理の一般化の手法を用いた別証明を与える。

谷山 公規 (早稲田大学)

Delta-unknotting number and crossing number of a knot

We show that the delta-unknotting number is estimated above by a quadratic expression of the crossing number of a knot.

中西 康剛 (神戸大学)

Remarks on local moves

This talk contains short talks on local moves:

- (1) On Fox’s congruence.
- (2) Delta moves and Kauffman polynomials.

鎌田 直子 (名古屋市立大学)

virtual link diagram の変換とその応用

classical link diagram は link の射影図でその二重点に上下の情報を与えて得られる。virtual link diagram は link diagram に virtual の情報を与えることを許すことによって得られる。virtual link は classical link の拡張である。本講演では、virtual link diagram の classical link diagram に近い性質を持つ virtual link diagram への変換とそこから得られる応用について紹介する。

安原 晃 (早稲田大学)

Concordance for higher dimensional welded objects and their Milnor invariants

We will introduce cut-diagrams, that generalize welded links to higher dimensions. A 2-dimensional cut-diagram is a 1-dimensional diagram D on a surface Σ such that each arc of D is labeled by a region of $\Sigma \setminus D$ with some natural labeling condition. This is an enhancement and ‘virtual’ extension of the notion of

labeled lower decker set for an embedding of Σ . We can also define n -dimensional cut-diagrams for any positive integer n . In particular, 1-dimensional cut-diagrams correspond to Gauss diagrams up to ‘welded moves’, or equivalently, to welded link diagrams. So we may regard n -dimensional cut-diagrams as n -dimensional welded objects. In this talk, we study n -dimensional cut-diagrams up to natural equivalence relations, called (self-singular) concordance, defined via $(n + 1)$ -dimensional cut-diagrams. We give Milnor type invariants for n -dimensional cut-diagrams, and show that these are (self-singular) concordance invariants. While our arguments are purely combinatorial, our results can be applied to topological object. We give several concrete applications to the study of surface links in S^4 up to concordance and link-homotopy. This is joint work (in progress) with Benjamin Audoux (Aix-Marseille Universite) and Jean-Baptiste Meilhan (Universite Grenoble Alpes).

櫻井 みぎ和 (芝浦工業大学)

Relationship between virtualization and a sequence of n -writhes for virtual knots

For a virtual knot K and a nonzero integer n , Satoh and Taniguchi introduced an n -writhe $J_n(K)$ which is an integer-valued invariant for virtual knots. It is known that the sequence of n -writhes $\{J_n(K)\}_{n \neq 0}$ of a virtual knot K satisfies $\sum_{n \neq 0} nJ_n(K) = 0$. They also showed that for any sequence of integers $\{c_n\}_{n \neq 0}$ satisfying $\sum_{n \neq 0} nc_n = 0$, there exists a virtual knot K with $J_n(K) = c_n$ for any $n \neq 0$. On the other hand, Kishino’s knot is known as a virtual unknotting number one knot many of whose invariants including n -writhes vanish.

In this talk, we show that (1) for any sequence of integers $\{c_n\}_{n \neq 0}$ satisfying $\sum_{n \neq 0} nc_n = 0$, there exists a virtual unknotting number one knot K with $J_n(K) = c_n$ for any $n \neq 0$, (2) there exists an infinite family of virtual unknotting number one knots having the same properties as Kishino’s knot.

塚本 達也 (大阪工業大学)

On simple-ribbon fusions

バンド和は分離した N 個の結び目を $N-1$ 本のバンドでつないで結び目を得る操作で、バンド和が自明な場合連結和となりますが一般に逆は成り立ちません。本研究で扱う単純リボン変形は特殊なバンド和ですが、逆が成り立ちます。また、この操作で得られる合成結び目やアレキサンダー多項式の変化も求めることができます。本講演では単純リボン変形に関する一連の結果についてお話しします。

鎌田 聖一 (大阪大学)

曲面のブレイドと結び目について

4次元空間内の曲面がつくるブレイドと結び目について、motion picture 法、4次元の Alexander と Markov の定理、チャートを用いた曲面ブレイドの表示など、定義や基本的な性質を含め、これまでの研究を紹介する。

佐伯 修 (九州大学)

安定写像の非特異ファイバーのなす絡み目と特異点集合の位置

まず、3次元多様体内の枠付き絡み目が与えられたとき、それを非特異ファイバーとする安定写像の特異点集合として現れる絡み目を特徴づける。特に、その特異点集合が、非特異ファイバーと絡まないようにできるための条件を与える。そして、特異点集合を無限遠に飛ばすことで、開3次元多様体からの沈め込みのファイバーとして現れる絡み目についての Hector, Peralta-Salas や Miyoshi の結果の別証明を与える。

茂手木 公彦 (日本大学)

Seifert Surgery Network Revisited

2003年4月に大山先生から、東京女子大学の月1セミナーで講演の機会を頂きました。デーン手術についてお話し、最後に「散在する Seifert surgery たちの間の関係を明らかにしてみたい」という“夢”を話しました。9年後の2012年7月に、月1セミナーで Seifert Surgery Network の話をさせて頂き、夢がどうなったか報告しました。そして、それから9年後の2021年9月に、大山先生の還暦を祝する研究集会で講演する機会に恵まれました。Seifert Surgery Network の研究を振り返り、9年後に向けて“夢”を語らせて頂きます。

大山 淑之 (東京女子大学)

Geodesic graphs for the virtual knots by forbidden moves

We consider a local move, denoted by λ , on virtual knot diagrams. If two virtual knots K_1 and K_2 are transformed into each other by a finite sequence of λ -moves, the λ distance between K_1 and K_2 is the minimum number of times of λ -moves needed to transform K_1 into K_2 . By Γ_λ , we denote a set of virtual knots which can be transformed into each other by λ -moves. A λ distance satisfies the properties of a metric. A geodesic graph for Γ_λ by the local move λ is the graph which satisfies the following: The vertex set consists of virtual knots in Γ_λ and for any two vertices K_1 and K_2 , the distance on the graph from K_1 to K_2 coincides with the λ distance between K_1 and K_2 , where the distance on the graph means the number of edges of the shortest path which connects the two knots. We consider forbidden moves as the local move λ , Γ_λ is the set of virtual knots. We show that an N -dimensional lattice graph for any given natural number N is a geodesic

graph for the virtual knots by the forbidden moves.