

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2022

課題番号：15K04845

研究課題名(和文) 離散化された曲面の微分幾何学的様相

研究課題名(英文) Differential geometric approach to discrete surfaces

研究代表者

Rossman W. F. (ROSSMAN, W. F.)

神戸大学・理学研究科・教授

研究者番号：50284485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、滑らかな曲面が持つ豊かな数学的構造を離散曲面へと拡張するものであり、次の3つの課題に取り組んだ。

A) 曲面上のあらゆる種類の特異点の振る舞いが、付随する可積分系にどのように現れるかについての研究。B) 離散曲面を構成する新しい方法と、そこに現れる性質の解析。C) 可積分系の特性を持つ滑らかな曲面のうち、特異点を持つ可能性がある曲面および符号が変化する曲面の研究。また、その2つの性質を兼ね備えた曲面の研究。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究の意義は離散曲面に関連する構造と性質の理解を深めることや、ベルリン工科大学、ウィーン工科大学、イギリスのバース大学といった離散曲面理論研究グループとの連携を深めることにあります。[English translation: This research creates expanded understanding of the structures of discrete surfaces, connecting with research groups at Berlin and Vienna Technical Universities, and Bath University.]

研究成果の概要(英文)：This was research on extending the rich mathematical structure of smooth surfaces to discretized surfaces, including studies of A) how singular behavior of various types on surfaces manifests itself within associated integrable systems, B) new methods of constructing discrete surfaces, and analysis of the properties that appear, C) smooth surfaces with integrable systems properties that can have singularities and/or signature type change.

研究分野：differential geometry

キーワード：differential geometry surface theory transformation theory surface representations Lie sphere geometry discrete surfaces

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

Since the 1980's, there has been growth in the field of discrete differential geometry, in which one wishes to study certain discrete sets with the tools of differential geometry. This involves viewing the discrete sets as discrete analogs of manifolds, and then finding geometric properties for them, in particular, curvature properties. The cases of discrete 1 and 2 dimensional sets have received especially strong attention, and the research for this grant was focused on the case of 2 dimensional sets, i.e. surfaces.

### 2. 研究の目的

This was research on extending the rich mathematical structure of smooth surfaces to discretized surfaces, including studies of A) how singular behavior of various types occurs within integrable systems related to surface geometry, B) new methods of constructing discrete surfaces, and analysis of the properties that appear, C) smooth surfaces with integrable systems properties that can have singularities and/or signature type change.

### 3. 研究の方法

The essential methodology of this research was to establish the desired goals together with fellow research colleagues and then meet with them frequently and have thorough discussions on the mathematical developments required to obtain the objectives.

### 4. 研究成果

The following results were obtained:

(1) With F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, J. Cho and M. Pember, we developed a theory for discretization of Omega surfaces, including a full transformation theory for them.

(2) With M. Yasumoto, a new construction method for semi-discrete linear Weingarten surfaces with Weierstrass type representation formulas was derived, with analysis of singularities.

(3) With S-D. Yang and J. Cho, we discovered conditions for symmetry of discrete minimal surfaces, including construction methods.

(4) With S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, M. Umehara and K. Yamada, we investigated properties of analytic extensions of constant mean curvature surfaces in Lorentzian spaces, including de Sitter spaces.

(5) With J. Cho and T. Seno, we used transformation theory to create a new approach to determining both the semi-discrete and fully discrete potential mKdV equations.

Next, we give a list of the primary publications obtained in the first 5-year period of this grant:

Discrete special isothermic surfaces

F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, W. Rossman, S. Santos  
Geometriae Dedicata 2015, Volume 174, Issue 1, pp 1-11

Zero mean curvature surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space and 2-dimensional fluid mechanics

S. Fujimori, Y. Kim, S. Koh, W. Rossman, H. Shim, M. Umehara, K. Yamada, S-D. Yang  
Mathematical J. Okayama University, vol. 57, 2015, pg 173 - 200

Zero mean curvature surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space which change type across a light-like line

S. Fujimori, Y. Kim, S. Koh, W. Rossman, H. Shin, M. Umehara, K. Yamada, S-D. Yang

Osaka Journal of Mathematics 52(1) (2015), 285-297.

Entire zero-mean curvature graphs of mixed type in Lorentz-Minkowski 3-space

S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, W. Rossman, M. Umehara, K. Yamada  
Quarterly J. Math., Volume 67, Issue 4, 2016, Pages 801-837,

Semi-discrete isothermic surfaces

F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, C. Mueller, W. Rossman  
Geometriae Dedicata 2016, Volume 183, Issue 1, pp 43-58

Magnetic geodesics on surfaces with singularities

V. Branding, W. Rossman  
Pacific Journal of Mathematics for Industry 2017 9:3, 29-36.

Analytic extension of Jorge-Meeks type maximal surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space

S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, W. Rossman, M. Umehara, K. Yamada  
Osaka J. Math. 54 (2017), 249-272

Discrete linear Weingarten surfaces

F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, W. Rossman  
Nagoya Math. J., 231 (2018), 55-88

Discrete linear Weingarten surfaces with singularities in Riemannian and Lorentzian spaceforms,

W. Rossman, M. Yasumoto,  
Advanced Studies in Pure Mathematics 78 (2018), 383-410.

Polynomial conserved quantities of Lie applicable surfaces,

F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, M. Pember, W. Rossman,  
Manuscripta Mathematica 158(3), 505-546. Feb 2019

Characterizing singularities of a surface in Lie sphere geometry

M. Pember, W. Rossman, K. Saji, K. Teramoto  
Hokkaido Mathematical Journal Vol. 48 (2019) p. 281-308

Analytic extension of exceptional constant mean curvature one catenoids in de Sitter 3-space,

S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, W. Rossman, M. Umehara, K. Yamada,  
Math. J. Okayama Univ. 62 (2020), 179-195

Semi-discrete linear Weingarten surfaces with Weierstrass-type representation and their singularities

M. Yasumoto, W. Rossman  
Osaka J. Math., Volume 57, Number 1, 2020, 169-185

Discrete channel surfaces

U. Hertrich-Jeromin, W. Rossman, G. Szewieczek  
Mathematische Zeitschrift, 294(1), 747-767, 2020

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 17件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 W. Rossman, M. Yasumoto	4. 巻 73
2. 論文標題 The differential geometry of discrete surfaces	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Suugaku	6. 最初と最後の頁 1-23
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 J. Cho, W. Rossman, T. Seno	4. 巻 24(3)
2. 論文標題 Discrete mKdV Equation via Darboux Transformation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mathematical Physics, Analysis and Geometry	6. 最初と最後の頁 --
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 J. Cho, W. Rossman, T. Seno	4. 巻 35
2. 論文標題 Infinitesimal Darboux transformation and semi-discrete mKdV equation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 2134-2146
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 J Cho, W. Rossman, S-D. Yang	4. 巻 to appear
2. 論文標題 Discrete minimal nets with symmetries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of "Minimal surfaces: integrable systems and visualisation 2019", Springer	6. 最初と最後の頁 --
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 U. Hertrich-Jeromin, W. Rossmann, G. Szewieczek	4. 巻 294
2. 論文標題 Discrete channel surfaces	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mathematische Zeitschrift	6. 最初と最後の頁 747-767
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Yasumoto, W. Rossmann	4. 巻 57
2. 論文標題 Semi-discrete linear Weingarten surfaces with Weierstrass-type representations and their singularities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Osaka J. Math.	6. 最初と最後の頁 169-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, W. Rossmann, M. Umehara and K. Yamada	4. 巻 62
2. 論文標題 Analytic extension of exceptional constant mean curvature one catenoids in de Sitter 3-space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Math. J. Okayama Univ.	6. 最初と最後の頁 179-195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 J. Cho, W. Rossmann	4. 巻 2
2. 論文標題 Discrete Isothermicity in Moebius Subgeometries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Anam Lecture Notes, An introduction to Discrete Differential Geometry (Ed. S.-D. Yang)	6. 最初と最後の頁 37-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, M. Pember, W. Rossman	4. 巻 158
2. 論文標題 Polynomial conserved quantities of Lie applicable surfaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Manuscripta Mathematica	6. 最初と最後の頁 505-546
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Pember, W. Rossman, K. Saji, K. Teramoto	4. 巻 48
2. 論文標題 Characterizing singularities of a surface in Lie sphere geometry	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hokkaido Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 281-308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Yasumoto, W. Rossman	4. 巻 57
2. 論文標題 Semi-discrete linear Weingarten surfaces with Weierstrass-type representations and their singularities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Osaka J. Math.	6. 最初と最後の頁 169-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Kokubu, W. Rossman, K. Saji, M. Umehara, K. Yamada	4. 巻 294
2. 論文標題 Addendum: singularities of flat fronts in hyperbolic space	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pacific J. Math	6. 最初と最後の頁 505-509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, W. Rossman	4. 巻 231
2. 論文標題 Discrete linear Weingarten surfaces	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nagoya Math. J.	6. 最初と最後の頁 55-58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 W. Rossman, M. Yasumoto	4. 巻 78
2. 論文標題 Discrete linear Weingarten surfaces with singularities in Riemannian and Lorentzian spaceforms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Studies in Pure Mathematics	6. 最初と最後の頁 383-410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fujimori, S., Kawakami, Y., Kokubu, M., Rossman, W., Umehara, M. and Yamada, K.	4. 巻 54
2. 論文標題 Analytic extension of Jorge-Meeks type maximal surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Osaka J. Math.	6. 最初と最後の頁 249-272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Branding, V., Rossman, W.	4. 巻 9:3
2. 論文標題 Magnetic geodesics on surfaces with singularities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pacific Journal of Mathematics for Industry	6. 最初と最後の頁 29-36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40736-017-0028-1c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, C. Muller and W. Rossman	4. 巻 183
2. 論文標題 Semi-discrete isothermic surfaces	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geom. Dedicata	6. 最初と最後の頁 43-58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, W. Rossman, M. Umehara and K. Yamada	4. 巻 -
2. 論文標題 Entire zero-mean curvature graphs of mixed type in Lorentz-Minkowski 3-space	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 to appear in Quart. J. Math.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Fujimori, Y. W. Kim, S.-E. Koh, W. Rossman, H. Shin, M. Umehara, K. Yamada and S.-D. Yang	4. 巻 53
2. 論文標題 Erratum to the article "Zero mean curvature surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space which change type across a light-like line"	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Osaka J. Math.	6. 最初と最後の頁 289-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shoichi Fujimori, Young Wook Kim, Sung-Eun Koh, Wayne Rossman, Heayong Shin, Masaaki Umehara, Kotaro Yamada, Seong-Deog Yang	4. 巻 57
2. 論文標題 Zero mean curvature surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space and 2-dimensional fluid mechanics	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Mathematical Journal of Okayama University	6. 最初と最後の頁 173-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する



1. 著者名 Shoichi Fujimori, Young Wook Kim, Sung-Eun Koh, Wayne Rossman, Heayong Shin, Masaaki Umehara, Kotaro Yamada, Seong-Deog Yang	4. 巻 52
2. 論文標題 Zero mean curvature surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space which change type across a light-like line	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Osaka Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 285-297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, W. Rossman and S. Santos	4. 巻 174
2. 論文標題 Discrete special isothermic surfaces	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Geometriae dedicata	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計24件 (うち招待講演 24件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Darboux Transformations and Discretization of the mKdV Equation
3. 学会等名 日本応用数理学会2021年度年会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discretization of Omega surfaces
3. 学会等名 サマースクール離散微分幾何チュートリアル2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 離散な 曲面
3. 学会等名 2021年度福岡大学微分幾何研究集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Broadening discrete surface classes
3. 学会等名 Discrete Geometric Analysis and its Applications, Tohoku University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discretization of the mKdV equation via transformation theory of curves and surfaces
3. 学会等名 Colloquium at Texas Tech University (USA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Darboux Flow and Semi-Discrete mKdV Equation
3. 学会等名 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所の第5回 伊都CREST ED3GEセミナー (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Infinitesimal Darboux transformation and semi-discrete mKdV equation
3. 学会等名 Differential geometry seminar in Turin (Italy) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Global behavior of discrete surfaces
3. 学会等名 9th International Congress on Industrial and Applied Mathematics - ICIAM 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discrete surfaces with topology and/or singularities
3. 学会等名 M: IV-workshop, Leicester, England (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Global behavior of smooth surfaces with Weierstrass-type representations
3. 学会等名 Integrable systems and symmetry breaking in geometry, Vienna (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Surface theory in Moebius and Lie sphere geometries
3. 学会等名 談話会、幾何学特別講義、名古屋大学 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Flat fronts in hyperbolic 3-space as Omega surfaces
3. 学会等名 Closing workshop of the "Geometric Shape Generation" joint Austria-Japan grant (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Surfaces in Moebius (and Lie sphere) geometry
3. 学会等名 Joint Japan-Korea Workshop on DDG, Korea University, Seoul (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Surface discretization and Lie sphere geometry
3. 学会等名 SIDE 13 Conference, Kyushu University (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Introduction to Lie sphere geometry and applications to surface theory
3. 学会等名 Summer School 2018 in Fukuoka, "Geometric shape generation", Kyushu University (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discrete omega surfaces
3. 学会等名 Mini-Workshop on Geometry of Surfaces and Related Topics, Kobe University (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Singularities on discrete omega surfaces
3. 学会等名 Minimal Surfaces: Integrable Systems and Visualization, Technical University Munich (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discrete Omega surfaces and their singularities
3. 学会等名 Applications of Differential Geometry, Integrability, Singularity Theory, Hiroshima Institute of Technology (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Rossman, W.
2. 発表標題 Singularities of semi-discrete linear Weingarten surfaces
3. 学会等名 大阪市立大学の微分幾何学セミナー (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Surface discretizations that preserve curvature characteristics
3. 学会等名 第63回幾何学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Using integrable systems techniques to discretize surface theory
3. 学会等名 Oktoberfest geometry workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 From discrete surface theory to architecture and back
3. 学会等名 Geometry and Material Sciences (GEMS) Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Topology and computer graphics as aids in mathematical surface theory, with applications
3. 学会等名 Kobe Studio Computer Graphics Seminar (招待講演)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 W. Rossman
2. 発表標題 Discrete linear Weingarten surfaces: singularities of discrete surfaces
3. 学会等名 福岡大学微分幾何研究会 (招待講演)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 K. Saji, M. Umehara, K. Yamada (translator: W. Rossman)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 World Scientific Publishing, "Series in Algebraic and Differential Geometry"	5. 総ページ数 300
3. 書名 Differential Geometry of Curves and Surfaces with Singularities	

1. 著者名 Umehara, M., Yamada, K., Translator: Rossman, W.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 World Scientific Publishing Co.	5. 総ページ数 312
3. 書名 Differential Geometry of Curves and Surfaces	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	直川 耕祐 (Naokawa Kousuke) (60740826)	神戸大学・理学研究科・特別研究員(PD)  (14501)	
研究分担者	佐治 健太郎 (Saji Kentaro) (70451432)	神戸大学・理学研究科・准教授  (14501)	

## 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計10件

国際研究集会 第27回大阪市立大学国際学術シンポジウム、可視化の数理と、対称性およびモジュライの 深化	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 1st FukKO Lectures on Discrete Constrained Willmore Surfaces, Fukuoka-Kobe-Osaka Joint Lectures on Differential Geometry	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Symmetry and Stability in Differential Geometry of Surfaces, Nagoya University	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 4th International Workshop "Geometry of Submanifolds and Integrable Systems", Osaka City University	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 MSJ-SI "Differential Geometry and Integrable Systems", Osaka City University	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 Geometry of Submanifolds and Integrable Systems, Kyoto University	開催年 2020年～2020年
国際研究集会 Maths Meets Arts Online Festival, University of Leicester, England	開催年 2020年～2020年
国際研究集会 第27回大阪市立大学国際学術シンポジウム、可視化の数理と、対称性およびモジュライの 深化	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Geometry of Submanifolds and Integrable Systems, Osaka City University	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 The 2nd International Conference, Geometry of Submanifolds and Integrable Systems, Osaka City University	開催年 2019年～2019年



8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------