

Title	サイコロの目が出る確率を等しくした多面体の探求とそのグラフィックデザイン
Sub Title	Designing a polyhedron with equal probability of dice and its graphic design
Author	鳴川, 肇(Narukawa, Hajime)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2021
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>正多角形 1 種類で構成されるプラトン立体。2 種類のアキメデス立体。幾何学は多面体に高度な純粋さを追求してきた。一方、世俗的な正多面体がサイコロであると捉える。博打において、同じ確率が出る純粋さである。サイコロは立方体が定番でありここにもプラトン立体の優位性が見られるが、立方体のサイコロは普遍的なのか？ここに純粋数学分野に博打のルールに基づいて、新しい多面体を開拓する。</p> <p>出目を 1 から 100 まで試したものは散見できた。しかし新しい多面体の評価を与える探究、とくに素数の面数を持つサイコロに関する探求は、調べる限りなかった。</p> <p>上記方針に基づき、本申請者は素数の面数をもつ、球形多面体を 10 種類発見した。このうち 6 つは目の確率を統一できる可能性がある。十一面体が 3 種類、十三面体が 1 種類、十七面体が 2 種類である。このうち 1 つの多面体は各面の面積を同一にすることができた。また面を曲面にすることで各面がなす面角を統一することができた。</p> <p>これまで伝統的な図柄が継承されてきた出目のグラフィックについても探求した。目のグラフィックも素数に対称性を与える試みを行った。すると、7, 13, 17 の目の配列は、線対称、点対称を共に満たすデザインが、その他の素数の目も対称性のあるデザインが得られた。意外なことに、これらの操作を素数の目に施すことは、他の約数のある数の目のデザインと難易度で違いがほとんどないことがわかった。</p> <p>得られたグラフィックをサイコロだけでなく慶應義塾大学SFC主催オープンリサーチフォーラムのロゴデザインとして提供した。この年のORFテーマは「超融合」であるSFCは31周年を迎えた。本研究で得た「31」の目を用いて固く融合したロゴを提案し採用された。</p> <p>これらの成果は下記のURLにまとめている。</p> <p>http://narukawa-lab.jp/archives/%e7%b4%a0%e6%95%b0%e3%82%b5%e3%82%a4%e3%82%b3%e3%83%ad-designing-prime-number-dices/</p> <p>A Platonic-solid consist of one type of regular polygon. Archimedean solids do two types. In geometry, there are hierarchy in polyhedra according to simplicity and higher symmetry. On the other hand, the author assumes there may be another field in polyhedra's study By exploring dices design though dice is a tool for gambling. Cube has been a typical shape of dice. But is it the universal shape of dice?The author investigates new field of polyhedra by applying gamble's rule.</p> <p>There have been prior arts in dice with one to 100 faces. However, there are few study in the quest to give a new evaluation of polyhedra, especially the quest for dice with prime numbers. The author explore new category of polyhedra so called gamble-polyhedra. Whatever the polyhedra shapes if it guarantees even probability, it is highly evaluated as Gamble polyhedra. The author as well explores new pictogram of numbers, which have inherited traditional one.</p> <p>Based on the above policy, the author discovered 10 types of spherical polyhedra. The number of the polyhedra's faces are one of prime numbers. Six of these have the potential to make each face's probabilities even. There are three types of hendecahedron, one type of hendecahedron, and two types of hendecahedron. One of these polyhedra has the same area on each side. And the author succeeds in keeping all surface-angle in the polyhedra same by making the surface curved, .</p> <p>The author succeeds in giving symmetries in pictogram of prime numbers on the face. Among them the designed pictogram of 7, 13 and 17 successfully keep line-symmetry and point-symmetry. And the design of other prime numbers keeps at least point or line symmetric. Surprisingly, it turns</p>

	<p>out that the design operation is almost the same in difficulty as the design of some other numbers.</p> <p>The obtained graphic was provided not only as a dice but also as a logo design for the open research forum sponsored by Keio University SFC. The ORF theme of this year is "super fusion". And then SFC celebrated its 31st anniversary. Using the "31" eyes obtained in this study, we proposed and accepted for the event's logo.</p> <p>Details of these results are archived in the URL below.</p> <p>http://narukawa-lab.jp/archives/%e7%b4%a0%e6%95%b0%e3%82%b5%e3%82%a4%e3%82%b3%e3%83%ad-designing-prime-number-dices/</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2020000008-20200144

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.

研究代表者	所属	大学院政策・メディア研究科	職名	准教授	補助額	200 (B) 千円
	氏名	鳴川 肇	氏名 (英語)	Hajime Narukawa		
研究課題 (日本語)						
サイコロの目が出る確率を等しくした多面体の探求とそのグラフィックデザイン						
研究課題 (英訳)						
Designing a Polyhedron with equal probability of dice and its graphic design						
1. 研究成果実績の概要						
<p>正多角形1種類で構成されるプラトン立体。2種類のアルキメデス立体。幾何学は多面体に高度な純粋さを追求してきた。一方、世俗的な正多面体がサイコロであると捉える。博打において、同じ確率が出る純粋さである。サイコロは立方体が定番でありここにもプラトン立体の優位性がみられるが、立方体のサイコロは普遍的なのか？ここに純粋数学分野に博打のルールに基づいて、新しい多面体を開拓する。</p> <p>出目を1から100まで試したものは散見できた。しかし新しい多面体の評価を与える探究、とくに素数の面数を持つサイコロに関する探求は、調べる限りなかった。</p> <p>上記方針に基づき、本申請者は素数の面数をもつ、球形多面体を10種類発見した。このうち6つは目の確率を統一できる可能性がある。十一面体が3種類、十三面体が1種類、十七面体が2種類である。このうち1つの多面体は各面の面積を同一にすることができた。また面を曲面にすることで各面がなす面角を統一することができた。</p> <p>これまで伝統的な図柄が継承されてきた出目のグラフィックについても探求した。目のグラフィックも素数に対称性を与える試みを行った。すると、7, 13, 17の目の配列は、線対称、点対称を共に満たすデザインが、その他の素数の目も対称性のあるデザインが得られた。意外なことに、これらの操作を素数の目に施すことは、他の約数のある数の目のデザインと難易度で違いがほとんどないことがわかった。</p> <p>得られたグラフィックをサイコロだけでなく慶應義塾大学 SFC 主催オープンリサーチフォーラムのロゴデザインとして提供した。この年のORF テーマは「超融合」である SFC は 31 周年を迎えた。本研究で得た「31」の目を用いて固く融合したロゴを提案し採用された。</p> <p>これらの成果は下記の URL にまとめている。</p> <p>http://narukawa-lab.jp/archives/%e7%b4%a0%e6%95%b0%e3%82%b5%e3%82%a4%e3%82%b3%e3%83%ad-designing-prime-number-dices/</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>A Platonic-solid consist of one type of regular polygon. Archimedean solids do two types. In geometry, there are hierarchy in polyhedra according to simplicity and higher symmetry. On the other hand, the author assumes there may be another field in polyhedra's study By exploring dices design though dice is a tool for gambling.Cube has been a typical shape of dice. But is it the universal shape of dice?The author investigates new field of polyhedra by applying gamble's rule.</p> <p>There have been prior arts in dice with one to 100 faces. However, there are few study in the quest to give a new evaluation of polyhedra, especially the quest for dice with prime numbers. The author explore new category of polyhedra so called gamble-polyhedra. Whatever the polyhedra shapes if it guarantees even probability, it is highly evaluated as Gamble polyhedra. The author as well explores new pictogram of numbers, which have inherited traditional one.</p> <p>Based on the above policy, the author discovered 10 types of spherical polyhedra. The number of the polyhedra's faces are one of prime numbers. Six of these have the potential to make each face's probabilities even. There are three types of hendecahedron, one type of hendecahedron, and two types of hendecahedron. One of these polyhedra has the same area on each side. And the author succeeds in keeping all surface-angle in the polyhedra same by making the surface curved, .</p> <p>The author succeeds in giving symmetries in pictogram of prime numbers on the face. Among them the designed pictogram of 7, 13 and 17 successfully keep line-symmetry and point-symmetry. And the design of other prime numbers keeps at least point or line symmetric. Surprisingly, it turns out that the design operation is almost the same in difficulty as the design of some other numbers.</p> <p>The obtained graphic was provided not only as a dice but also as a logo design for the open research forum sponsored by Keio University SFC. The ORF theme of this year is "super fusion". And then SFC celebrated its 31st anniversary. Using the "31" eyes obtained in this study, we proposed and accepted for the event's logo.</p> <p>Details of these results are archived in the URL below.</p> <p>http://narukawa-lab.jp/archives/%e7%b4%a0%e6%95%b0%e3%82%b5%e3%82%a4%e3%82%b3%e3%83%ad-designing-prime-number-dices/</p>						

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)