

# オービフォールド

川合玲央

2025 年 5 月 13 日

## 目次

<b>1 導入</b>	<b>1</b>
1.1 オービフォールドとは	1
1.2 オービフォールドの意義	1
1.3 オービフォールドの応用	1
<b>2 基礎知識</b>	<b>2</b>
2.1 巡回群	2
2.2 トーラス $T^2$	2
<b>3 余剰次元</b>	<b>2</b>
<b>4 コンパクト化</b>	<b>2</b>
<b>5 オービフォールド</b>	<b>2</b>
<b>6 具体例</b>	<b>2</b>
6.1 $S^1/\mathbb{Z}_2$	2
6.2 $\mathbb{C}/\mathbb{Z}_N$	2

## 1 導入

### 1.1 オービフォールドとは

オービフォールド (Orbifold) とは orbit と manifold からできた言葉であり, を表した. 大雑把に言って, オービフォールドとは局所的に Euclid 空間の有限群による商群とみなせる多様体のことである.

### 1.2 オービフォールドの意義

### 1.3 オービフォールドの応用

余剰次元への応用 GHU シナリオにおいて, オービフォールドを余剰次元として採用することで CP 対称性を破ることが可能.

## 2 基礎知識

### 2.1 巡回群

### 2.2 トーラス $T^2$

## 3 余剰次元

## 4 コンパクト化

## 5 オービフォールド

## 6 具体例

### 6.1 $S^1/\mathbb{Z}_2$

最も簡単な 1 次元のオービフォールドの例である．ここで  $\mathbb{Z}_2$  とは  $S^1$  を  $xy$  平面上の原点を中心とする半径  $R$  の円としたときに， $x$  軸に対して対称に折り返すという離散変換を表している． $\mathbb{Z}_2 = \{1, -1\}$ ， $1$ ：恒等写像， $-1$ ：対称な折り返し．

### 6.2 $\mathbb{C}/\mathbb{Z}_N$

2 次元の余剰次元として考えられるオービフォールドは，2 つの余剰次元のどちらの方向にも円になっているトーラス  $T^2$  を  $\mathbb{Z}_2, \mathbb{Z}_4$  等で割ったものである．

オービフォールドは多様体をそれ自身のもつ離散対称性で割ったものとして定義される．（多様体の部分離散群による商群）

[\[1\]](#)

## 参考文献

[1] 日置善郎．場の量子論—摂動計算の基礎—．吉岡書店，第 3 版，2022．