



# 科学の甲子園ジュニア エキシビジョン大会

## 針金<sup>こま</sup>独楽

本特別体験プログラムは、例年科学の甲子園ジュニアで行っている実技競技（工作実技部門）を広く全国のみなさんに体験してもらうために、競技として順位をつけるのではなく、それぞれの創意工夫を発表する場として設けられたものです。

例年の実技競技（工作実技部門）では、科学を楽しむとともに、与えられた規定に即して、科学の知識を自由に活用し、解を具体化する、柔軟な思考を競っています。

今年度は、特別体験プログラムの趣旨に即して、1つの課題について2つの部門を用意しました。自分たちの興味や適性にあった部門を選択して、特別体験プログラムを楽しんでください。

特別体験プログラムの成果物はオンラインで共有します。目先の結果だけにとらわれずお互いのアイデアやその創出過程から学ぶのも科学の醍醐味<sup>だいごみ</sup>です。全国の仲間が自分たちと同じ課題にどう取り組み、どんな工夫を編み出したか、この機会に、より大きな科学コミュニティの仲間同士での学びあいも期待しています。

### 競技概要

1本の針金を使って、できるだけ長く回り続ける手回し独楽を製作する。製作した独楽とその回転時間、製作の工夫を発表する。

プログラム参加者は、「制限チャレンジ部門」，「自由アイデア部門」の2つの部門から1つの部門を選び、参加する。各部門の概要は以下の通りである。

#### 《制限チャレンジ部門》

この部門では、「独楽の製作は決められた材質、太さの1本の針金」を使い、指定された製作材料および製作道具、限られた製作時間の中で、できるだけ長く回り続ける手回し独楽を製作することを目指す。例年の実技競技と同じく、全国の仲間と共通の条件の下で実験、試行を繰り返し、秒単位の違いを生むような設計の洗練、製作技術の研鑽<sup>けんざん</sup>が期待される。

#### 《自由アイデア部門》

この部門では、「独楽の製作は1本の針金」を使うという条件の下、自由な発想でできるだけ長く回り続ける独楽を製作することを目指す。創意工夫の発表の場という特別体験プログラムのよさを生かし、柔軟な発想力によって様々な方法を駆使した突き抜けたアイデアが期待される。

## 1. 制限チャレンジ部門

## (1) 参加人数

エントリーしたチーム全員が参加できる。

## (2) 製作材料および製作道具

独楽製作に用いる材料と道具は次に指定する通りとする。

## ①製作材料

No	品目	分量	型番等	備考
1	針金(製作用)	1本(10cm~200cm)	真鍮(しんちゅう)針金(#20)0.9mm	

## ②製作道具

No	品目	個数	型番等	備考
1	ラジオペンチ	1個	特に指定しない	針金の加工に適したもの
2	ペンチ	1個	特に指定しない	針金の加工に適したもの
3	コンパス	1個	特に指定しない	
4	メモ用紙	自由	特に指定しない	
5	定規もしくはメジャー	1つ	特に指定しない	製作に使用する針金の長さを計測できるもの
6	ストップウォッチ	1個	特に指定しない	競技で独楽の回転時間を計測するもの
7	下敷き	1枚	硬質塩化ビニール製, A4サイズ	競技で独楽を回転させるフィールドとして使用

## (3) 実験試作

各チームは、以下の「(4)製作規定、(5)製作時間、(6)試行規定」にしたがって行う本番(動画撮影用)の製作、試行の前に、同じ条件で実験試作を自由に行うことができる。実験試作の時間は製作時間に含まない。

## (4) 製作規定

本課題における独楽は「軸を中心として一定時間回転を続ける製作物」とし、各チームが実験試作の結果により、事前に決定し、動画中で示す長さの針金1本を加工して製作するものとする。

- ・使用できる針金の長さは、10cm~200cmの間とする。独楽の製作は、事前に決定した長さの針金を切断せずに用いる。

## 特別体験プログラム

- ・使用できる加工道具は、ラジオペンチおよびペンチのみとする。製作の補助にコンパス、メモ用紙を用いてもよい。
- ・独楽の幅、高さは自由とし、完成した独楽の見た目の形状は問わない。

以下の場合には「失格」とする。

- ・実験試作の結果により、事前に決定した長さと異なる長さの針金を使用した場合
- ・針金を2本以上使用した場合（事前に決定した長さの針金を切断し2本以上に分割した場合も2本以上の針金を使用したと見なす）
- ・規定と異なる材料や加工道具を使用した場合（例えば、型番の異なる針金を使用、接着剤等を使用）

**※製作にあたっては、自身および周囲の安全に十分に留意すること。**

### (5) 製作時間

製作時間は10分以内とする。製作道具および事前に決定した長さの針金の準備は製作時間に含まない。各チームは、製作道具および事前に決定した長さの針金が準備できたら、製作を開始することができる。製作時間はストップウォッチ等で計測し、開始から10分が経過した時点で製作を終了する。

製作時間中には、実際に独楽を回して微調整を行うことができる。製作終了後は、微調整を含め完成した独楽の修正は一切できない。

### (6) 試行規定

試行では、なるべく水平な場所に設置した下敷きの上で製作した独楽を手動で回す。手を離してから、独楽が完全に静止するもしくは下敷きの外に出るまでの時間をストップウォッチで計測して、「回転時間記録」とする。

独楽から手を離してから独楽が完全に静止するもしくは下敷きの外に出るまでの間に、独楽に外部から力を加えることはできない。

試行回数は10回以内とする。各チームは、最初の1回の試行開始の前に「試行開始」を宣言する。以降の連続した10回以内の試行を各チームの記録対象の試行と見なす。10回以内の試行の中で計測できた最も長い「回転時間記録」をそのチームの記録とする。

### (7) 記録

各チームの「記録」は、「回転時間記録」に「使用する針金の長さによる時間の加算」を加えた「合計時間記録」として算出する。

「使用する針金の長さによる時間の加算」については、10cmを0秒、15cmを1秒とし、以降5cm長くなるごとに1秒を加算、規定の最長200cmを使用した場合は38秒を加算す

るものとする。この加算は制限時間内により長い針金を使って正確に独楽を製作する難度の高さを踏まえたものである。

### (8) 発表

各チームは、動画と記録を別紙『エキシビジョン大会特別体験プログラム「針金独楽」動画と記録の提出について』にしたがって提出する。

#### ① 公開について

- ・一般公開とし、誰でも自由に見られる「YouTube」およびホームページ上での公開とする。
- ・「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」に同意の必要がある。
- ・動画および記録を JST が利用する場合は、「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」にしたがう。
- ・動画や記録に含まれる個人情報および肖像権については、「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」にしたがう。
- ・動画や記録に図表、画像等を使用する場合は、自分たちで作成したものに限る。インターネットや書籍などにある他者の作成したものは使用しない。

**※各チームの代表者（エントリーの際に代表者登録をした学校の先生）は、提出する動画や記録に他者が作成した図表等を用いていないか、不適切な表現が含まれていないか等を確認してください。**

#### ② 動画について

- ・各チームは、使用する針金の長さの計測、製作過程（10 分以内）の全過程および完成した独楽が回転する様子（1 分以内）、製作や試行で工夫した点の説明を動画で撮影する。
- ・動画の長さは、「制限チャレンジ部門」は 15 分程度とする。
- ・動画の最初にチームの情報として、「都道府県名」「学校名」「チーム名」を提示する。
- ・動画の編集や加工は「製作過程」を除いて可とする。ただし、BGM や効果音の使用は不可とする。
- ・動画は公開されるので、動画には必ずしもチームメンバーが写る必要はない。独楽が回転する様子は手元の撮影、製作や試行段階での工夫の説明は完成した独楽を写しながら等でも構わない。
- ・動画に撮影する「独楽が回転する様子」は、記録として提出する「回転時間記録」の試行である必要はない。
- ・動画の撮影や編集に限り、チームメンバー以外の協力を得ても構わない。
- ・動画のファイル容量は小さい方が望ましい。容量が大きくなるので、画質はあまり高くないこと。

- ・動画の撮影が困難な場合は、製作した独楽の形状が分かる写真を撮影し、動画の代わりに提出することも可とする。

### ③ 動画の内容

動画の長さは15分程度とし、以下の内容とする。

- ・チームの情報「都道府県名」「学校名」「チーム名」  
動画の最初にチームの情報として、「都道府県名」「学校名」「チーム名」を3秒以上提示する。提示方法は、紙に手書きしたものを動画に写す、ビデオ編集により文字を挿入するなど、各チームが可能な方法で行う。
- ・使用する針金の長さの計測（計測の様子とその結果）  
製作に使用する針金をあらかじめ切っておき、定規もしくはメジャーに沿わせて計測の様子と、その結果を撮影する。
- ・製作過程（10分以内）  
「1. 制限チャレンジ部門」の「(4) 製作規定」に則って針金独楽を製作する全ての過程を撮影する。撮影時間は「(5) 製作時間」の通り10分以内とし、ストップウォッチ等で製作時間を記録する。製作の様子は、製作中の独楽を中心に撮影する。
- ・独楽が回転する様子（1分以内）  
完成した独楽が回っている様子を撮影する。この撮影は「(7) 記録」の「回転時間記録」計測のための試行とは別に行ってもよい。動画の長さは1分以内とし、1分を超えて回り続ける場合は途中で撮影を止める。
- ・製作や試行で工夫した点の説明  
使用する針金の長さや回転時間の長さを両立するために、製作や試行で工夫した点を説明した様子を撮影する。説明は3分以内とし、説明の仕方は自由とする。

### ④ 記録の内容

- ・実験試作の結果により、事前に決定した針金の長さ（動画に記録する計測結果）
- ・回転時間記録（10回以内の試行のうち最も長い回転時間）
- ・合計時間記録（針金の長さや回転時間記録から自動的に算出される。）
- ・製作や試行で工夫した点（800字以内）

## 2. 自由アイデア部門

### (1) 参加人数

エントリーしたチームの全員が参加できる。

### (2) 製作材料および製作道具

独楽製作に用いる材料と道具は次に指定する通りとする。

#### ① 製作材料

No	品目	分量	型番等	備考
1	針金(製作用)	1本(長さは不問)	細長く糸状に伸ばした金属で、ホームセンターなどで入手可能なもの。長さ、金属であれば材質は問わない。	

#### ② 製作道具

- ・針金を加工する道具は自由である。
- ・その他、記録測定用に下記の製作道具を準備する。

No	品目	個数	型番等	備考
1	ストップウォッチ	1個	特に指定しない	競技で独楽の回転時間を計測するもの
2	定規もしくはメジャー	1つ	特に指定しない	製作に使用する針金の長さを計測できるもの

### (3) 製作規定

本課題における独楽は「軸を中心として一定時間回転を続ける製作物」とし、各チームが選定した針金1本を加工して以下の条件のもと、製作するものとする。

- ・針金は途中で切断せずに用いる。
- ・長さの長短に関わらず複数の針金を接着、溶接することは禁止とする。
- ・試行で独楽を回転させるフィールドの形状、材質および大きさ等は全て自由とする。
- ・フィールドには、独楽に力を加える機構を備えてもよいものとする。ただし、機構が独楽本体に直接接触しないものとする。機構は手動で動くもの、自動で動くものどちらも可とする。
- ・製作時間は特に定めない。

以下の場合には「失格」とする

- ・長さの長短に関わらず、針金を2本以上使用した場合（例えば、1巻の針金から切り出した30cmの針金2本を使用する場合や2本の針金を接着して使用する場合は、2本以上の使用と見なす）
- ・完成した独楽に針金以外の製作材料が用いられている場合（例えば、独楽の一部におもりとしてテープが巻き付けられている場合）

**※製作にあたっては、自身および周囲の安全に十分留意すること。**

#### (4) 試行規定

試行では、製作した独楽を自由に設定したフィールドの上で手動で回し、手を離してから独楽が完全に静止するまでの時間をストップウォッチで計測し、「回転時間記録」とする。

独楽から手を離してから独楽が完全に静止するまでの間に独楽に触れることはできない。直接接触しない方法で独楽に力を加えることは構わないが、一度完全に静止した独楽が改めて動き出した場合、最初に静止した時点までをその試行の「回転時間記録」と見なす。

試行は何度繰り返しても構わないものとする。試行で計測した最も長い記録をそのチームの「回転時間記録」とする。

#### (5) 発表

各チームは、動画と記録を別紙『エキシビジョン大会特別体験プログラム「針金独楽」動画と記録の提出について』にしたがって提出する。

##### ① 公開について

- ・一般公開とし、誰でも自由に見られる「YouTube」およびホームページ上での公開とする。
- ・「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」に同意の必要がある。
- ・動画および記録をJSTが利用する場合は、「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」にしたがう。
- ・動画や記録に含まれる個人情報および肖像権については、「著作権、個人情報および肖像権の取り扱いについて」にしたがう。
- ・動画や記録に図表、画像等を使用する場合は、自分たちで作成したものに限る。インターネットや書籍などにある他者の作成したものは使用しない。

**※各チームの代表者（エントリーの際に代表者登録をした学校の先生）は、提出する動画や記録に他者が作成した図表等を用いていないか、不適切な表現が含まれていないか等を確認してください。**

### ② 動画について

- ・各チームは、製作した独楽の形状および完成した独楽が回転する様子(1分以内)、製作や試行で工夫した点の説明を動画で撮影する。
- ・動画の長さは、「自由アイデア部門」は5分程度とする。
- ・動画の最初にチームの情報として、「都道府県名」「学校名」「チーム名」を提示する。
- ・動画の編集や加工は可とする。ただし、BGMや効果音の使用は不可とする。
- ・動画は公開されるので、動画には必ずしもチームメンバーが写る必要はない。独楽が回転する様子は手元の撮影、製作や試行段階での工夫の説明は完成した独楽を写しながら等でも構わない。
- ・動画に撮影する「独楽が回転する様子」は記録として提出する「回転時間記録」の試行である必要はない。
- ・動画の撮影や編集に限り、チームメンバー以外の協力を得ても構わない。
- ・動画のファイル容量は小さい方が望ましい。容量が大きくなるので、画質はあまり高くしないこと。
- ・動画の撮影が困難な場合は、製作した独楽の形状が分かる写真を撮影し動画の代わりに提出することも可とする。

### ③ 動画の内容

動画の長さは5分程度とし、以下の内容とする。

- ・チームの情報「都道府県名」「学校名」「チーム名」  
動画の最初にチームの情報として、「都道府県名」「学校名」「チーム名」を3秒以上提示する。提示方法は、紙に手書きしたものを動画に写す、ビデオ編集により文字を挿入するなど、各チームが可能な方法で行う。
- ・製作した独楽の形状  
製作した独楽全体の形状が分かるように撮影する。
- ・独楽が回転する様子(1分以内)  
完成した独楽が回っている様子を撮影する。この撮影は「2. 自由アイデア部門」の「(4) 試行規定」の「回転時間記録」計測のための試行とは別に行ってもよい。動画の長さは1分以内とし、1分を超えて回り続ける場合は途中で撮影を止める。
- ・製作や試行で工夫した点の説明  
独楽をできるだけ長く回転させるために、製作や試行で工夫した点を説明する様子を撮影する。説明は5分以内とし、説明の仕方は自由とし、説明には以下の内容を含める。  
使用した針金の長さ、太さおよび材質  
使用した製作道具  
独楽の製作において工夫した点  
試行の仕方や独楽を回すフィールドについて工夫した点(特になければ省略可)



完成した独楽の形に至るまでに試した工夫や失敗など

④ 記録の内容

- ・完成した独楽に使用した針金の長さ，太さ，材質
- ・回転時間記録
- ・製作や試行で工夫した点（800字以内）