

1 競技内容

本競技では、エナメル線、ゼムクリップ及び永久磁石を使った「クリップモーター」を動力として走行する「クリップモーターカー」を製作し、競技当日に持参して、タイムレースを行う。

設定された諸条件の中で、各チームにおいて十分な試作や試走を行い、速く安定した走行が可能な車体についての研究を行ったうえで競技に臨んでほしい。

2 クリップモーターカーについて

磁場（磁界）の中に電流が流れる導線を置いたとき、導線には力がはたらく。この力を利用して、モーターは回転している。市販されている模型用のモーターでは、コイルが反転すると、コイルは元の向きとは逆に回ろうとするので、整流子が必要になる。本競技で自作するクリップモーターでは、コイルの一方のエナメルを半分だけはがすことにより、整流子の役割を持たせている。

クリップモーター及びクリップモーターカーの製作例を、図1～図3に示す。次頁の「3 製作についての規定」を満たすものであれば、製作例と異なる構造でも構わない。

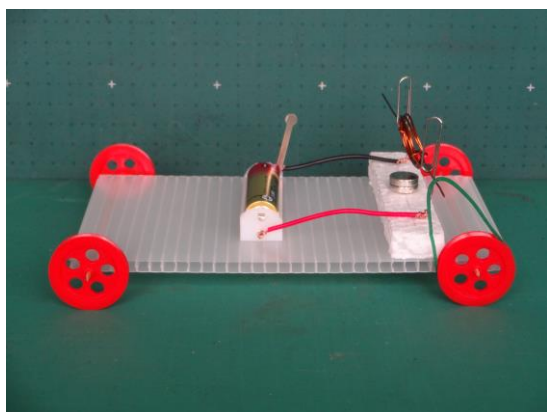


図1 クリップモーターカーの製作例（左側面）

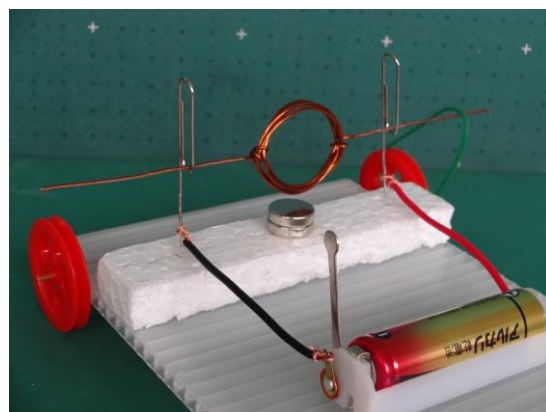


図2 クリップモーター部分の拡大写真

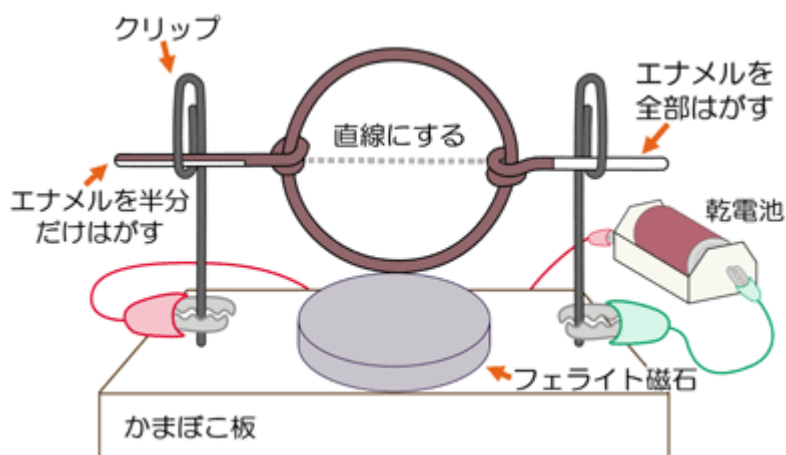


図3 クリップモーターの製作例

(https://cef.jp/goods/jikken/kantan_motor.html より引用)

3 製作についての規定

- ①クリップモーターカーは、20cm×20cm×20cmの立方体に収まる大きさにし、走行中に変形や分解しない構造にすること。
- ②クリップモーター以外の動力を用いてはならない。クリップモーターを動力としていけば、プロペラによる風力推進方式等を用いてもよい。事前に蓄えたゴムの弾性エネルギーを運動エネルギーに変換して走行するような構造や、磁石同士の引力や斥力を利用して発進するような構造は認めない。
- ③製作においては、安全面に十分注意して作業を行うこと。ネオジム磁石は、磁力が非常に強いので、カッターやハサミ等を勢いよく引き寄せることがある。取り扱いには十分注意すること。
- ④クリップモーターカーは、次に示す材料で製作すること。製作に必要な工具類は制限をしないが、各高校で準備して使用すること。ただし、クリップモーターカーの材料に転用することは認めない。

材料	備考
エナメル線	事務局が準備したものを使用すること。指定のエナメル線（太さ0.8mm、株式会社ナリカ カタログ No : P70-2250-08）を、1チームあたり4m配付するので、その範囲内で使用すること。試作段階で必要になる分については、各高校で準備すること。
ゼムクリップ、輪ゴム、プラスチック製ストロー、竹串、木、紙、プラスチック板、プラスチックダンボール、発泡スチロール	各高校で準備して使用すること。使用する大きさや分量は自由とし、加工して使用しても構わない。
永久磁石（ネオジム磁石）	事務局が準備したものを使用すること。指定のネオジム磁石（直径12mm、厚さ3mmの丸型、表面磁束密度2700ガウス）を、1チームあたり3個配付するので、その範囲内で使用すること。ただし、加工して使用することは認めない。破損等により使用できなくなった場合は、各高校で同じものを準備して使用すること。
滑車	事務局が準備したもの（直径30mm）を6個まで使用することができるが、加工して使用することは認めない。
単三乾電池（アルカリ電池）	使用する単三乾電池は、事務局が準備したもの1本とする。競技に使用するものは当日配付するが、同じものを参考として、事前に各高校に配付する。試作段階で必要になる分については、各高校で準備すること。なお、複数回レースを行う際には、新品と交換することができる。
電池ボックス	事務局が準備したものを、クリップモーターカーの一部として必ず使用すること。電池ボックスを加工して使用することは認めない。
ビニール被覆線	事務局が準備したものを使用すること。
その他	はんだ、セロハンテープ、ガムテープ、ビニールテープ、両面テープ、接着剤、塗料

4 競技について

本競技は、クリップモーターカーによるタイムレース及びレポートを基にしたプレゼンテーションで構成される。得点は、タイムレースの得点（150点）及びプレゼンテーションの得点（30点）の合計とする。

(1) レースについて

①予選レース：単独走行によるタイムレースを1回行う。上位5チームは、決勝レースに進出する。

順位	得点	
予選1位～5位	150点～70点 決勝レースの順位に応じた得点を与える	
予選6位	65点	
予選7位	60点	
予選8位	55点	
予選9位	50点	
予選10位	45点	
予選11位以下	40点	
発進したが完走できなかった場合	250cmを超えたら	30点
	200cmを超えたら	25点
	150cmを超えたら	20点
	100cmを超えたら	15点
	50cmを超えたら	10点
	50cm未満	5点
発進できなかった場合	0点	
失格	0点	

※同順位のチームが複数あるために、順位によって上位5チームを決められないときは、当該チームによる再レースを行い、決勝進出5チームを決定する。

※完走した場合で同順位のチームがあるときは、上位の順位得点を与える。

(例：2チームが6位のときは、両チームに6位の得点を与える。また、6位の次の順位は8位となる。)

②決勝レース：全5チームによる一斉レースを1回行い、順位に応じた得点を与える。

順位	得点
1位	150点
2位	130点
3位	110点
4位	90点
5位	70点

※1位が複数チームあるときは、当該チームのみで再レースを行い、1位を決定する。

※1位以外で同順位のチームがあるときは、上位の順位得点を与える。

※決勝レースで制限時間内に完走できなかった場合は、順位にかかわらず70点とする。

③コースについて

- ・コースは全長300cm、幅約40cmで、長机を縦に2台並べたものとする。コースには、図4の例に示すように、落下防止用の仕切り（高さ約10cm）を設ける。



図4 落下防止用の仕切りの例

④スタートの方法

- ・スタートは、クリップモーターカーがコースの路面に完全に置かれている状態、またはクリップモーターカーの一部がコースの路面に触れている状態のいずれかで行う。
- ・「用意」の合図でクリップモーターを回転させる。このとき、モーターを指で回してもよい。
- ・クリップモーターカーの最前部がスタートラインを超えない位置で保ち、「スタート」の合図で手を離す。その際、フライングやクリップモーターカーを押す等の不正行為があった場合は、失格とする。
- ・「スタート」の合図で発進できなかつたり、途中で止まったりした場合は、レースの制限時間内であれば、スタートラインまで戻して、何度でも再スタートすることができる。

⑤制限時間

- ・各レースの制限時間は120秒とする。「スタート」の合図から120秒で競技は終了し、完走していなければ、その時点で到達した距離に応じた得点を与える。また、走行中に故障等の理由で競技が継続できなくなった場合も、同様に扱う。

⑥計測の方法

- ・「スタート」の合図で計測が始まり、クリップモーターカーの最前部がゴールラインを通過したところで計測を止める。
- ・制限時間内に完走できなかった場合の距離計測は、レーンに示された50cmごとのラインで行い、クリップモーターカーの最前部がラインを完全に超えたところまでの距離が50cm単位で記録される。

(2) レポートについて

- ①研究成果をまとめたレポートを40部印刷して持参し、大会当日の受付で提出すること。レポートは、A4版1枚片面印刷（白黒印刷、カラー印刷のいずれも可）とし、直接印字、手書き、または用紙の貼り付け等、いずれの方法でも構わない。
- ②レポートには、以下のものを簡単にまとめて記載すること。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・学校名、チーム名、メンバーの氏名・車体全体及びクリップモーターの構造がわかる写真または図・工夫・改良に努めた点（製作及び試走の際に得られたデータがあれば記載すること） |
|--|

(3) プレゼンテーションについて

- ①クリップモーターカーの特徴や工夫した点について、レポートを基にしたプレゼンテーションを行う。持ち時間は1分とする。終了後、質疑応答を行う。
- ②プレゼンテーション及び質疑応答における評価の観点は、以下のとおりとする。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・課題の内容を正しく理解し、それに適切に応えたものが製作されているか。・創意工夫や独創性があるか。・質問に対する受け答えが適切であったか。 |
|---|

- ③質疑応答の中で、規定に則っていることを確認するための車体検査を行う。規定違反があった場合には、直ちに修正すること。修正できないときには、失格とする。検査に合格したクリップモーターカーには「合格シール」を貼り付け、検査に合格した1体のみ、競技に使用することができる。

5 その他

本競技は、「第1回科学の甲子園 全国大会 総合競技②」及び「第2回科学の甲子園 全国大会 実技競技④」で実施された「クリップモーターカー・フォーミュラー1」を参考にしている。