

## ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川における リチウム系充電電池の取り扱いについて

ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川 実行委員長 後藤修平

### お願い

ロボカップに取り組む学生が、新しい技術を学習し研究を行い、それを実際のマシンにて実現していくことは大変素晴らしいことです。これはロボカップの理念にも適合し、ロボカップにかかわるすべての人々が支援していきたいと考えていることでもあります。

しかし、ジャパンオープンのような大規模な競技会においては、多くの人・ロボットが集まることになりその中で、人を傷つけたり、相手のロボットを損傷するようなことがないように危険な技術に関しては、一定の規制を設けて安全性を高めることが必要となります。頭記のリチウム系の充電電池は、大きなパワーを持ったものであり、その利用は大変魅力的な技術ではありますが、反面取り扱い方法が繊細であり、間違った使用方法ではとても危険な電池です。その為、ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川に参加するロボットにリチウム系充電電池を使用する場合は、事前に「リチウム系充電電池使用申請書」を使用者及び保護者の責任で提出することをお願いします。(添付)

本規制の基本的な考え方は上記のようであり、出場する選手はリチウム系充電電池をいかに危険性を低く運用するかを工夫する必要があります。規制の穴を探し自分に有利になるような工夫をすることは、本規制の本意ではありません。

#### ーリチウム系充電電池の危険性についてー

充電電池は、正電極、負電極、電解質 で構成されています。リチウム系の充電電池の電解質には有機溶媒が用いられます。この有機溶媒は種類毎に異なる温度で発火します。ただ発火するだけでなく回りの溶剤を連続して着火する形の熱暴走を起こします。つまり、リチウム系充電電池のどこか1点でも既定の温度以上になるとすべての溶剤がほぼ同時に発火することになり、その持っているエネルギーから爆発に近い発火となります。

みなさんもロボットを作り上げる中で、ショートなどで部品を焦がしたり、細い線に大きな電流を流して、電線が熱くなるような経験をしたことがあると思います。大きな電流が細い線を通ると発熱するのです。その熱が充電電池の中で起きると、上に示すような形で充電電池が爆発することになります。

携帯電話やスマホなどにはリチウム系充電電池が多く使われています。それらは主に数A以下の出力電流で使われています。この程度の電流ではかなり細い線でもあまり発熱しませんが、10Aを超える電流では、電池端子部のちょっとした傷や接合不良などで電流が流れにくくなり簡単に発熱します。その為大きな電流を流す電池は特別高い品質管理が求められることとなります。もし十分な品質保証が得られない製品を使う場合は、使用者が高い意識をもって使わなければなりません

危険な技術を「危険だから」だけの理由で遠ざけるのは科学的姿勢とは言えませんが、危険な技術を、経済的な理由や、「ほかの選手が使っているから」といった理由からあいまいな使い方をすることは間違っています。世界のどの国が使おうとも、危険な技術は細心の注意を払い、慎重に運用しなければ大変なことになると日本人は経験しています。

選手の皆さんは、危険な技術であることを十分認識し、より安全に使用方法を学習し研究・検討をしてください。そして、大会当日も気を緩めることなく注意深く使用してください。

また、保護者の皆様をお願いいたします。

上記に示すように、子供たちの技術向上の意識は尊重されるべきです。しかしながら未成年者には、何らかの事故が起きた場合責任を取ることが出来ません。保護者の皆様は子供の電池及び電池の運用に対する学習及び研究の成果をご自身でご確認いただき、保護者としての責任を果たす旨ご署名願います。(大会における傷害保険などの加入内容は大会ホームページにて公表いたします)

さらに、メンターの皆様にはお手数をおかけしますが、子供たちの新しい技術に関する探究心・学習意欲に配慮していただきながら、規則に沿った運用の重要性を指導していただくこと、そして「善意の第三者による承認」を与えていただけますようお願いいたします。

## 充電池について

リチウム系（リチウムイオン等リチウム素材のすべて）の充電池は以下の基準とします。

1. メーカーによる製品名や電圧等の規格を示すラベルが貼られているもの、かつ、製品の説明書または仕様書、保証書があること。
  - いわゆる「売りっぱなし」の商品は安全が確認できません。メーカーが責任の所在を明確に示す製品である必要があります。
2. 生セル・自作品・改造品でないこと。また、大きな傷がある、或いは変形しているバッテリーは使用できません。
  - リチウム系充電池の取り扱いは大変繊細です。正式な設備のない場所で作られたものは、個人的な研究開発ではかまいませんが、大会で使用するには不適切です。また、リチウム系充電池は傷つくと危険ですし、変形しているものは何らかのトラブルを内在しています。これは車検時だけでなく試合を始める前や充電を始める前に必ず確認してください。
3. リチウム系充電池の総電気容量は、45Wh 以下（サッカーライトは 23Wh 以下）とする。また、充電池の並列・直列使用は禁止します。
  - サッカー以外の競技については電気容量に規定はありませんが、リチウム系充電池の全競技共通基準として 45Wh 以下とします。また、リチウム系充電池はセル間のバランスが難しく、並列・直列ともに 2 ヶ以上の電池の連結を禁止します。
4. 充電池出力が過電流・過放電とならないよう保護回路を用意する、または防止するための運用をすること。また、その概要を図示等で示し安全性を口頭で説明できること。
  - 電池自体に内蔵保護回路がある場合、それはどのような保護を行っているか調べて記載してください。動作のわからない保護回路は保護回路ないものと同様に外部的な保護を行ってください。保護回路のない充電池は、過電流・過放電・過熱について外部に保護回路を設けるか、それらを防止するための手順を決め運用をしてください。上記以外にロボット回路内のショート対策として電池の近くに 20A 以下のヒューズを設置してください。
  - 上記については、計算式と図示できるものは図で説明してください。電池の運用で防止する場合はその手順とチェックシートも添付してください。
5. ロボット内に搭載される充電池は、衝突などで破損することがないように固定、保護しておくこと。また、その保護方法を口頭で説明できること。

## 充電器について

上記充電機を充電する充電器は以下の基準とします。

6. 充電器は、電気用品安全法の認証品（菱PSE）であること。  
-認証のない充電器は使用できません。DC式の充電器は認証がないため使用できません。
7. 充電する充電機メーカーの指定品・推奨品であるか、充電機の規格に適合した充電器であること。また、そのことがわかる文書を用意すること。
8. 充電機の指定充電器である場合はその指定通りに充電を行う。規格のみ適合した充電器である場合は充電レートは1C以下とします。それを超える電流での充電しか行えないものは使用できません。  
-リチウム系充電機は充電中が一番危険です。メーカー指定品の場合は安全な充電がなされると推測されますが、そうでない場合は電池の負荷を抑えるために1Cを超える電流での充電は禁止します。
9. 大会期間中の充電は、各自パドック内で行います。充電中は回りの選手にわかるように「充電中」の掲示を行い、チームの1名以上のメンバーが不具合・危険な兆候などないか常に監視すること。

上記の内容について、リチウム系充電機を使用するロボット1台ごとに（1台のロボットに複数のリチウム系充電機を使用する場合はその枚数）「リチウム系充電機使用申請書」を一式作成し、保護者及びチームのメンターに内容を説明し承認を受けて、3月15日までに下記に示す、充電機使用申請受付までメールを送ってください。

また、リチウム系充電機については、ロボットの車検と別に専門の確認を行います。当日必要な書類を持参し「電池検査」を受けてください。

上記の基準に適合しない充電機、充電器は大会会場に持ち込みを禁止します。また、説明が必要な内容は電池に関する専門的な知識がない人でも理解できる内容でなければなりません。さらに、上記で必要とした書類は携帯し、提示を求められたら速やかに提示が必要です。

「お願い」に示した観点で、検査員・審判が改善を求めた場合は、誠意をもって対応してください。改善の意思が見られない場合、検査員・審判の判断でそのチームを失格にすることがあります。

——送り先——

メール：ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川充電機使用申請受付

アドレス：[gifu.nakatsugawa.battery@gmail.com](mailto:gifu.nakatsugawa.battery@gmail.com)（片田）

申請書の添付について：

- スキャナ読込・PDFでのメール添付を推奨。
- 上記が不可の場合は、出来るだけ読みやすいように写真撮影したものを添付する。

## ジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川 リチウム系充電電池使用申請書

ブロック名・ノード名	
リーグ名・サブリーグ名	
チーム名	

記載日時： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

### -選手サイン- (自筆) ※チームメンバー全員

私は「ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川におけるリチウム系充電電池の取り扱いについて」を読み、遵守することに署名します。私が大会で使用する以下に記載した充電電池について十分に安全配慮して使用することを誓います

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

選手氏名 (自筆) \_\_\_\_\_

### -保護者サイン- (自筆) ※チームメンバー全員の保護者

私は「ロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川におけるリチウム系充電電池の取り扱いについて」を読み、上記選手の学習・研究成果を聞き、同選手たちが適正な運用ができることを認めます。また、万が一事故が起きた場合は、選手の保護者として誠実に被害者に謝罪し、責任をもって損害の賠償を行います。

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

住所： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_ (印)

■ 申請内容

番号	確認事項	メンターチェック
1	充電池の仕様を記入してください。 品名（メーカー）： <input type="checkbox"/> ラベルが貼られている <input type="checkbox"/> 製品の説明書や仕様書、保証書がある	
2	生セル・自作品・改造品ではありませんか _____ 大きな傷がある、或いは変形はありませんか _____	
3	総電気容量は、45Wh 以下（サッカーライトは 23Wh 以下） (電圧)          V × (容量)          mAh =          Wh          C	
4	過電流・過放電に対する保護回路、または運用方法がある (保護回路の説明用資料で図示し説明できる)	
5	充電池の固定、保護についてロボットをみせて口頭で説明できる	
6	充電器の仕様を記入してください。(チェックはPSEマークの確認) 品名（メーカー）： (充電電流)          A	
7	充電する充電池メーカーの指定品・推奨品であること、または規格に適合した製品であることを示す書類がある	
8	メーカー指定品でない場合は充電レート 1C 以下になっているか	

★メンターは、  
チームから説明を聞き、確認した上で署名をお願いします。

氏名		確認日時	
----	--	------	--

★メンターがチェックされた時の特記事項又は補足すべき内容がありましたら以下に記載ください。

--

★ジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川大会に参加するチームは、この申請書の原本とコピーを持参してください。又、3/15 までにスキャンしたものをロボカップジュニアジャパンオープン 2017 ぎふ・中津川充電池使用申請受付に送って下さい。

■保護回路の説明用資料

充電池出力が過電流・過放電とならないための保護回路、または防止するための運用方法について図などを交え以下に説明してください。  
(不足する場合別紙を使用)

電池に対する保護電流設定値：(容量) \_\_\_\_\_ mAh × C= \_\_\_\_\_ A ≥ (保護電流) \_\_\_\_\_ A

過放電に対する保護電圧： \_\_\_\_\_ V