

NHK学生ロボコン2020
～ABUアジア・太平洋ロボコン代表選考会～



競技課題

「ROBO RUGBY」

10月4日版

NHK学生ロボコン事務局
公式サイト：<http://www.official-robocon.com/gakusei/>

目次

はじめに.....	1
フィールド図面	2
安全、国内大会、ロボット輸送における注意点、大会日程、大会会場 ...	3
競技ルール	
0. 用語と定義	4
1. 試合進行と競技課題	6
2. リトライ	9
3. 勝者の決定	9
4. ロボット	10
5. ファール	11
6. 失格.....	11
7. 安全.....	11
8. チーム編成	12
9. その他	12

その他の図面、素材情報は別途公開。

はじめに

今年の競技課題は7人制ラグビー（ラグビー・セブンス）がモチーフになっています。A BUロボコン2020のホスト国フィジーではラグビーが大人気で「国技」と言われています。中でも7人制はリオデジャネイロ・オリンピックでフィジー初の金メダルをもたらすなど国内で最も人気のある競技なのです。

このコンテストでは2台のロボットと相手フィールドの5本の円柱障害物を7人のプレイヤーに見立て、本物のラグビーボールを使って2チームで競技を行います。2台のロボットが協力して、どのようにトライとゴールキックを成功させるのかが見どころです。

特に大事なのがゴールキックです。トライよりも点数の比重が高く、楕円形のラグビーボールを蹴り上げて、コンバージョンポストのクロスバーを見事に越えることができれば、観客は大いに盛り上がることでしょう。独創的なロボットによるエキサイティングな“ROBO RUGBY”を期待しています。



競技の概要

試合は赤チームと青チームに分かれて行います。試合時間は最長3分。各チームはパスロボット（PR）とトライロボット（TR）の2台のロボットを製作します。

PRは、PRスタートゾーンからスタートします。PRは、ボールラックからトライボールを1個ピックアップし、パッシングゾーンに移動し、レシービングゾーンにいるTRにボールを渡します。

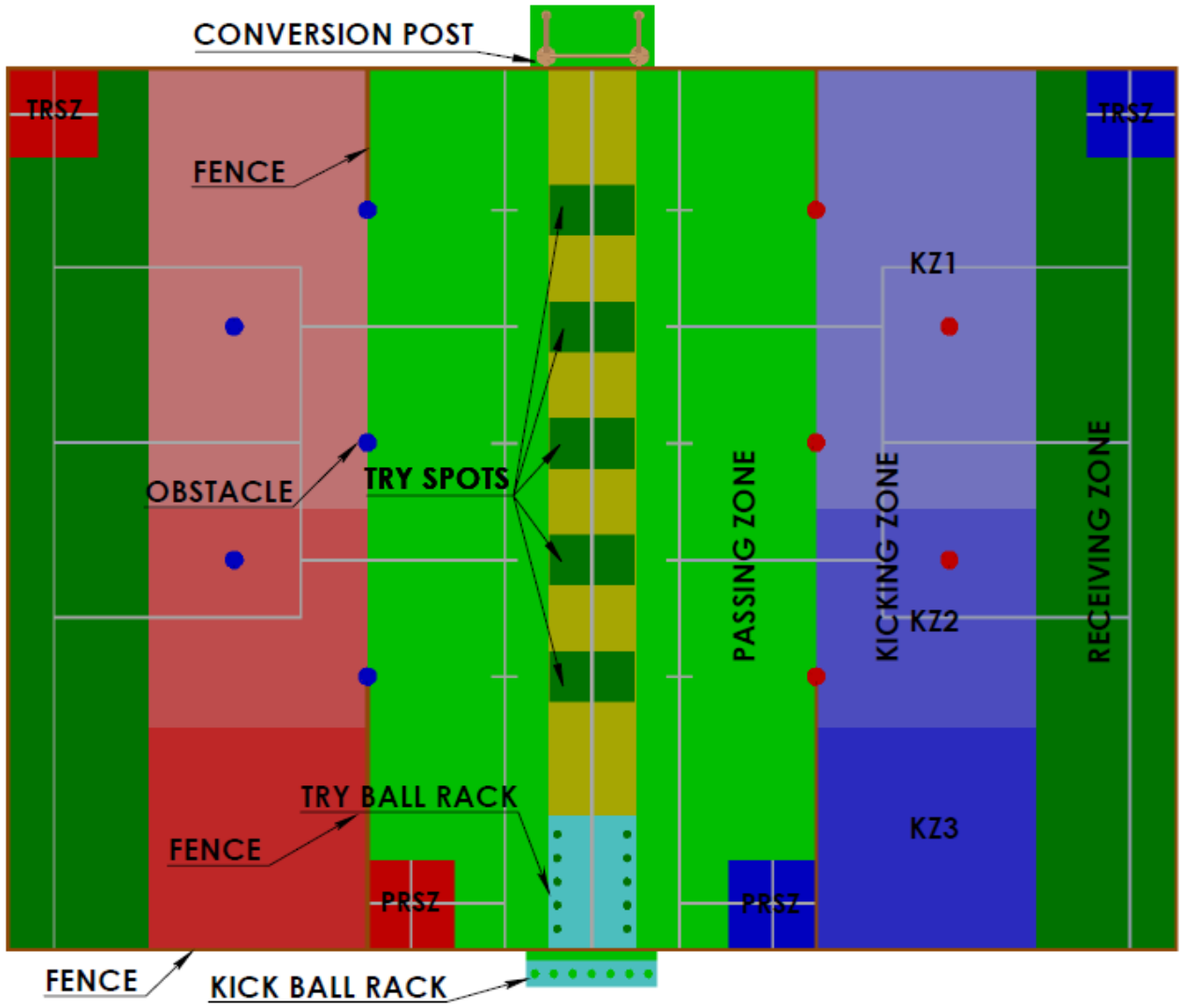
TRは、TRスタートゾーンからスタートし、レシービングゾーンに移動して、PRからトライボールを受け取ります。

その後、TRは5つの円柱障害物をよけながら進み、5個のトライスポットひとつにボールを置いてトライを決めます。

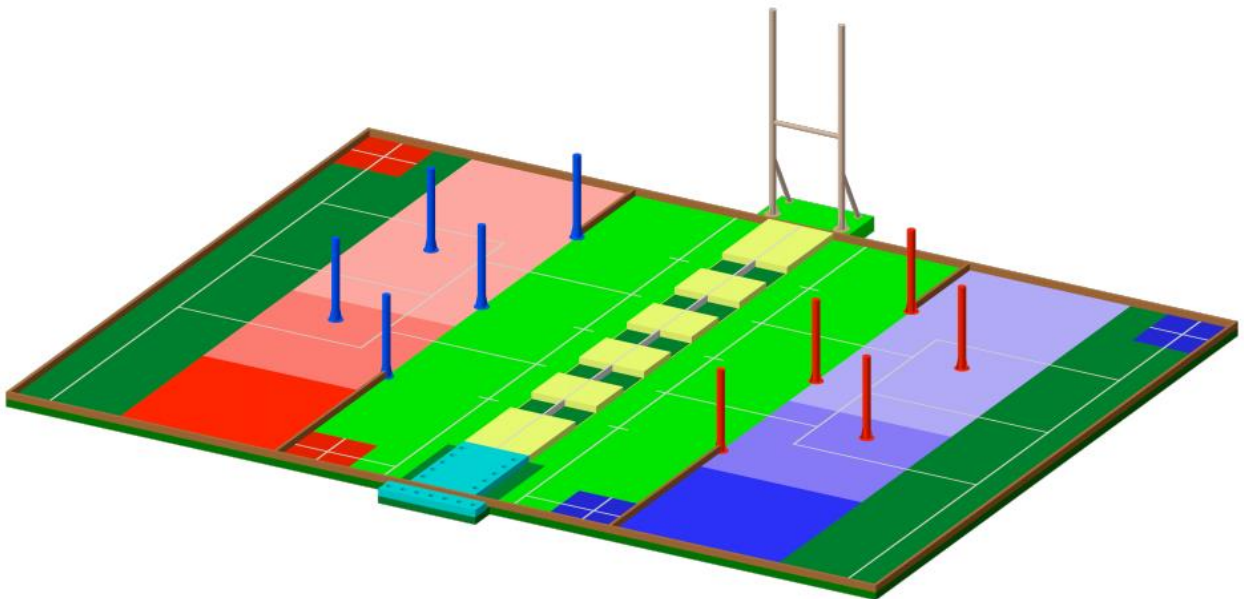
TRによるトライを1個成功させたら、キックボールを1個使って、キッキングゾーンからゴールキックを狙うことができます。キックボールは両チームでシェアします。

試合は、7個のキックボールすべて使い終わったら、または3分が経過したら終了します。





ゲームフィールド (名称)



ゲームフィールド (3Dイメージ)

<安全>

安全はロボコンにおいて最も優先すべき事項です。

設計されたロボットの安全性は、大会の安全原則にとって何よりも重要な問題です。参加チームは、ロボットの設計者として、ロボットの安全性に責任を負います。

また、チームは、大会の最大限の安全性を確保するために、主催者と緊密に連携し、協力しなければなりません。

また、チームメンバーだけでなく、観客や大会に関わる人々、周辺を含めて安全が担保されるよう注意してください。

チームは、大会参加前に、ロボットの安全性に十分な注意を払う必要があります。

ロボットには、非常停止ボタンを取り付けてください。また、チームメンバーには、テストランおよび試合中、常にスニーカーとヘルメット、ゴーグルの着用を義務付けます。

<国内大会>

競技は、ABUロボコン2020フィジー大会と同様に行われます。NHK学生ロボコン2020～ABUアジア・太平洋ロボコン代表選考会～で優勝したチームは、日本代表として、フィジーで開催されるABUロボコン2020フィジー大会に必ず出場していただきます。

<ロボット輸送における注意点>

1. ABUロボコン2020フィジー大会においては、ロボットは、幅1000mm、長さ1800mm、高さ800mmの梱包箱1つに収めなくてはなりません。ロボットの重量は、梱包箱を含み240kg以内とします。
2. ABUロボコン2020フィジー大会では、ロボット搬出日は7月の下旬になる見込みです。参加者はこの点に留意して準備を進めてください。

<大会日程>

NHK学生ロボコン2020 (国内大会)

2020年	5月30日 (土)	テストラン
	5月31日 (日)	本番、技術交流会

ABUロボコン2020フィジー大会

2020年	8月22日 (土)	テストラン
	8月23日 (日)	大会本番
	8月24日 (月)	交流会

<大会会場>

NHK学生ロボコン2020

大田区総合体育館

ABUロボコン2020フィジー大会

Vodafone Arena

競技ルール

0. 用語と定義

	用語	定義
1	パスロボット Pass Robot (PR)	トライボールをピックアップし、パスするロボット。キックボールを蹴ることもできる。自律して動く必要はない。
2	トライロボット Try Robot (TR)	トライボールを受け取り、トライを狙うロボット。キックボールを蹴ることもできる。自律して動く必要はない。
3	トライボール Try Ball	標準ラグビーボールの3号サイズを使用。トリスポットにトライするために用いる。試合開始前、ボールラックにそれぞれ5個のトライボールが置かれている。赤いトライボールは赤チーム、青いトライボールは青チームが使用する。
4	キックボール Kick Ball	黄色い標準ラグビーボールの3号サイズを使用。7個のボールを赤・青両チームでシェアする。ゴールキックのためだけに用いる。試合開始前に、キックボールラックには7個のラグビーボールが置かれている。
5	ティー Tee	ゴールキックを行うとき、キックボールを置くために使わなければならない補助ツール。いずれかのキッキングゾーンにティーを置き、その上にキックボールを置かなければならない。
6	パスロボット スタートゾーン Pass Robot Start Zone (PRSZ)	パスロボットのスタートゾーン。1000mmX1000mm。
7	トライロボット スタートゾーン Try Robot Start Zone (TRSZ)	トライロボットのスタートゾーン。1000mmX1000mm。
8	パッシングゾーン Passing Zone	PRがTRにトライボールをパスするゾーン。
9	レシービングゾーン Receiving Zone	TRがPRからボールを受け取るゾーン。
10	キッキングゾーン Kicking Zone (KZ)	PRまたはTRがキックボールをキックするゾーン。キッキングゾーンは、KZ1、KZ2、KZ3の3つに分かれている。ゴールキックが成功すると、キックが行われたゾーンによって得点が加算される。
11	トリスポット Try Spots	TRがトライを行うスポット。各チーム5か所のスポットがあり、各スポットにはトライボールを1個だけトライすることができる。
12	障害物 Obstacles	各チームのフィールドに設置された相手のディフェンスを模した円柱形の棒。
13	ボールラック Ball Rack	トライボールを置くトライボールラックとキックボールを置くキックボールラックの2つのラックの総称。
14	コンバージョン ポスト Conversion Post	ゴールキックの目標となる固定されたH型のポスト。
15	フェンス Fence	ロボットの進入を制限するためのフェンス。ロボットは、フェンスの上面および外側に触れてはいけない。フェンスを越えての上空進入は認める。
16	ボーダーゾーン Border Zone	トリスポットを分ける黄色いゾーン。ロボットはゾーンの上部に触れてはいけない。ただしゾーンの内側の壁に触ること、上空進入は認める。
17	パス Pass	PRがトライボールを空中に投げたり、トライボールを地面に転がしたりすること。

18	レシーブ Receive	TRがPRからトライボールを受け取ること。TRがトライボールを保持し、トライボールがフィールドに接触していない場合に、レシーブ成功と見なす。PRがレシービングゾーンに向けてトライボールを転がした場合、TRはレシービングゾーンの中でのみトライボールをピックアップすることができる。
19	トライ Try	トライとは、5つのトライスポットにトライボールを置くこと。トライ成功の条件は以下の通り。 a) トライボールがトライスポットの表面に初めて触れる瞬間、トライボールは同時にロボットにも触れていなければならない。 b) a)の瞬間、トライボールはトライスポットの内側に触れてはいけない。 c) トライの後、そのトライボールはトライスポットの中に収まっていなければならない。
20	キック (ゴールキック) Kick (Goal Kick)	キックは、以下の条件を満たさなければならない。 a) ロボットはキック開始前に、キックボールに触れてはいけない。(キック開始前に、キックをするロボットは「ロボットのフィールドへの正射影とボールとティーのフィールドへの正射影とが接したり重なったりしていない」状態で一度静止してからキックを開始すること。 b) ボールと接触するロボットの表面は、1つの平な面、または、1つの凸面に限る。柔らかく変形する素材を用いてはならない。 c) ロボットの表面がボールと接触する瞬間、ロボットの接触面のスピードはゼロまで減速してはならない。 d) ロボットのボールとの接触面には、掴んだり、接着したりする機能があってはならない。
21	ゴール Goal	コンバージョンポストのポスト間にあるクロスバーの上をキックボールが通過した時に、ゴールキック成功と見なす。

1. 試合進行と競技課題

競技は以下の流れに沿って進む。（「そのゾーンにロボットがいる」とは、フィールドとの接地点すべてが、そのゾーン内にあることを意味している。上空は出ていても構わない）

1.1. セッティングタイム

- a) 試合開始前には1分間のセッティングタイムがある。
- b) セッティングに参加できるのは、チームメンバー3人とピットクルー3人まで。
- c) 1分間でセッティングを完了できなかったチームは、試合開始後に審判の許可を得て、セッティング作業を続けることができる。

1.2. ロボットとチームメンバーの位置

- a) パスロボット（PR）は、PRスタートゾーンからスタートする。スタート時は上空を含め、スタートゾーンの中に完全に収まっていなければならない。
- b) トライロボット（TR）は、TRスタートゾーンからスタートする。スタート時は上空を含め、TRスタートゾーンの中に完全に収まっていなければならない。
- c) ロボットの操縦者はフィールドの中に入ることができる。ただし操縦中に走ってはならない。
- d) 操縦者以外のチームメンバーは、スタート時とリトライ時、キックボールをチームメンバーがセットする時を除き、フィールド内に立ち入っては行けない。
- e) PRが進入できるのは、パッシングゾーンとキッキングゾーンのみ。TRが進入できるのは、レシービングゾーン、パッシングゾーン、キッキングゾーンのみ。TR/PRとも相手チームのフィールドの上空に進入してはならない。ただし、フィールド外の上空には進入してかまわない。

1.3. トライボールとキックボール

- a) 各チームは、大会が準備する以下のアイテムを使用する：
 - 5個のトライボール
 - 7個のキックボール（2チームでシェア）
 - 5個のティー
 試合開始前に、全てのボールがボールラックに置かれる。ティーは各チームに渡される。
- b) 試合開始時、いずれのロボットもボールを持つことはできない。
- c) チームメンバーはリトライ時を除き、トライボールに触れることはできない。
- d) チームメンバーはゴールキック準備中とリトライ時を除き、キックボールに触れてはならない。
- e) トライボールとキックボールは、色以外は同じ仕様である。

1.4. パッシングゾーンの課題

- a) PRはスタート音でPRスタートゾーンからスタートする。ボールラックに移動して、1個のトライボールをピックアップし、そのボールをTRにパスする。
- b) PRが一度にピックアップできるトライボールは1個だけ。
- c) PRがTRにトライボールをパスできるのは、PRがパッシングゾーンにいるときに限る。

1.5. レシービングゾーンの課題

- a) TRは、スタート音でTRスタートゾーンからスタートする。レシービングゾーンに移動し、PRからトライボールを受け取る。
- b) TRがトライボールを受け取れるのは、TRがレシービングゾーンにいるときに限る。
- c) トライボールを受け取った後、TRはレシービングゾーンを出て、5つの障害物をよけてフィールドを進み、5つのトライスポットの1つにトライをする。
- d) ロボットは障害物に触れてもいいが、破損させた場合は失格となる。
- e) トライボールが相手フィールドに入った場合、相手チームに自動的に10点加算される。このトライボールは審判がピックアップし、その試合で再び使うことはできない。
- f) 競技中にボールがフィールドから出た場合、そのボールは再び使うことはできない。
- g) TRがトライスポットにトライボールを置くことに成功した場合、またはボールがフィールドから出た場合（トライスポットを除く）、PRは次のトライボールをピックアップすることができる。

1.6. キッキングゾーンの課題

- a) TRがトライスポットの1つに1個のトライボールをおくことに成功したら、チームは、1個のキックボールを使う権利を得る。試合を通じて、トライが成功したボールの数だけ、キックボールを使う権利を得る。この条件の中で、キックボールは同時に最大3個までキッキングゾーンに置くことができる。
- b) キックボールは7個あり、赤・青両チームでシェアする。
- c) キックボールを使用できる条件を満たしたら、チームメンバーは審判に宣言してからキックボールをピックアップしなければならない。
- d) チームは、以下の2つからどちらかの方法を選んでゴールキックを行う。
 - i. チームメンバーの一人がキッキングゾーンに入りティーとキックボールを最大3個までセットできる。この間、PRとTRはキックゾーン以外の場所において動いてはいけない。ボールをセットしたチームメンバーはセット終了後、速やかにフィールドから出る（ロボットの操縦者を除く）。その後、PRまたはTRがゴールキックを行う。
 - ii. チームメンバーの一人が、それぞれのスタートゾーン内で、PRまたはTRに手でキックボールを最大3個まで搭載できる。チームメンバーは、この間にティーを搭載してもいいし、試合開始前に搭載しておいても構わない。その後、ロボットはキッキングゾーンに入り、ティーを使ってキックボールをセットし、ゴールキックを行う。ゴールキックをしないロボットは、その間、キッキングゾーンの外にいないなければならない。
- e) ゴールキックは、PRとTRのどちらも行うことができる。
- f) ゴールキックが成功したら、得点が加算される。
- g) ゴールキックの際、キックボールが相手フィールドに直接入ったら、自動的に相手チームに10点加算される。ただし、キックボールがコンバージョンポストに当たって相手フィールドに入った場合は、相手チームに得点は加算されない。これらのキックボールは、審判がピックアップして、その試合で再び使うことはできない。
- h) ゴールキックにおいて、キックボールが自チームのフィールドに着地した場合、チームメンバーがそのキックボールをピックアップして、フィールドの外に出すこと。このボールはその試合で再び使うことはできない。

- i) ゴールキックを試みたものの、ボールがティーに残っている場合、チームは再度キックを行うことができる。この時チームメンバーは、ティーやキックボールに触れてはならない。
- j) キックを試みる前にボールがティーから落ちた場合、2台のロボットを停止させたうえで、審判の許可を得て、チームメンバーがボールをティーに戻すことができる。
- k) チームメンバーが複数のキックボールをピックアップした場合、次の課題を行う前に、全てのキックボールを蹴らなければならない。

1.7. Others

その他

- a) チームメンバーは、リトライ時、スタート時、キックボールを搭載している間を除き、ロボットに触れてはならない。
- b) 緊急時は、審判からの許可を得て、チームメンバーはフィールドに立ち入り、非常停止ボタンを押すことができる。

2. リトライ

- a) リトライは審判の許可を得て行うこと。
- b) チームメンバーはリトライ中に両方のロボットをそれぞれのスタートゾーンに置くこと。
- c) リトライできる回数に制限はない。審判が認めたときにルールに基づいて行うことができる。
- d) TRがトライボールをレシーブする前にリトライが必要になった場合、トライボールはボールラックに戻すこと。
TRがトライボールをレシーブした後にリトライが必要になった場合、TRにボールを搭載したままTRをTRスタートゾーンに置くこと。
- e) ロボットがトライボールをキッキングゾーンならびにパッシングゾーンに落とした時、またはトライを決められなかった場合は強制リトライとなる。

3. 勝者の決定

- 3.1. 試合終了時の得点が高いチームが勝利となる。
各課題の得点は以下の通り。

課題	得点
TRがレシーブ成功。	1ボール当たり1点
TRがトライ成功。	1トライ当たり2点
キッキングゾーン1からのゴール成功。	1ゴール当たり5点
キッキングゾーン2からのゴール成功。	1ゴール当たり10点
キッキングゾーン3からのゴール成功。	1ゴール当たり20点
相手チームのトライボールやキックボールがコンバーションポストに触れずに自チームフィールドに着地した場合。	1ボールにつき10点

- 3.2. 試合結果

- a) 試合結果は、試合終了後、審判が各課題の達成を確認した後に発表される。
- b) 試合終了
 - i. 3分が経過したとき
 - ii. 7個すべてのキックボールが使い終わったとき
 - iii. どちらかのチームが失格したとき
- c) 試合終了時の得点が高点の場合、勝敗は以下の優先順位で決定する。
 - i. キッキングゾーン3からのゴール成功回数が多いチーム
 - ii. キッキングゾーン2からのゴール成功回数が多いチーム
 - iii. キッキングゾーン1からのゴール成功回数が多いチーム
 - iv. 審査員判定

4. ロボット

- 4.1. 各チーム、PR、TRの2台のロボットを製作すること。
- 4.2. ロボットは、試合中に分離してはならない。
- 4.3. ロボットは、フィールドを吸引したり、接着してはならない。
- 4.4. ロボットは、同一の学校の学生による手作りとする。
- 4.5. ロボットの重量
2台のロボットとコントローラー、ケーブル、バッテリーの総重量を50kg以下とする。予備の電池（あらかじめ搭載しているものと同じの機種）は除く。
- 4.6. ロボットのエネルギー源
 - a) 使用するエネルギー源は、各チームが自ら用意すること。
 - b) エネルギー源として使用できるのは、電池・空気圧・バネやゴムなどの弾性力とする。
 - c) ロボットおよびコントローラーなど、試合中に使用する機器に搭載する電池の電圧は、全て公称24V以下とする。バッテリーを直列に接続する場合、その合計の電圧が24V以下でなければならない。
 - d) 回路内の電圧は実測値で42V以下とする。ただし、電源系統が絶縁された回路を複数含む場合は、系統ごとに適用する。
 - e) 空気圧を使用する場合は、専用の容器もしくは適切に加工・保護処理をした傷のない炭酸飲料ペットボトルに充填して用いること。ただし、空気圧は600kPa以下でなければならない。
 - f) 危険または不適切なエネルギー源を使用していると判断した場合、使用を禁止することがある。
- 4.7. パスロボット、トライロボット
PRとTRは、どちらも自律して動く必要はない。
 - a) 試合開始時、PRは、PRスタートゾーンの中（幅1000mm、横1000mm、高さ1200mm）に収まらなければならない。PRは、試合中、幅・横・高さはいずれも1200mmを越えてはならない。
 - b) 試合開始時、TRは、TRスタートゾーンの中（幅1000mm、横1000mm、高さ1500mm）に収まらなければならない。TRは、試合中、幅1200mm、横1200mm、高さは1500mmを越えてはならない。
 - c) ロボットは、試合中、規定された寸法以内であれば展開してかまわない。
 - d) PR、TRともに有線または無線で操縦してかまわない。
 - e) PR、TRが有線操縦の場合、ロボットからコントローラーまでのケーブルの長さは、1000mm以上3000mm以内とする。
 - f) 無線の通信方式についてはIEEE802.11および、IEEE802.15に準拠する近距離無線技術で、日本で技術基準適合認定された機材を使用すること。ただし、組織委員会はこれらの無線通信が機能する環境であることを保証しない。

5. ファール

以下の場合はそのチームをファールとし、強制リトライを適用する。

- a) ロボットの一部分が、フィールドの外に接地した場合。
- b) ロボットの一部分が、侵入してはいけないエリアに進入した場合。
- c) チームメンバーが、ルールブックが認める状況以外でロボットのコントローラーやケーブル以外に触れた場合。
- d) その他、ルールに抵触した場合。
- e) ボードゾーンにトライボールが接地し、停止した場合。
- f) ロボットが、相手のフィールドに進入した場合（上空を含む）
- g) フライングスタート。この場合は、両チームが再スタートとなる。

6. 失格

試合中、以下の行為を行ったチームは失格となる。

- a) 故意にフィールド、周囲の環境、設備、相手チームのロボットに危害を加えた場合。
- b) フェアプレイ精神に反する行為を行った場合。
- c) 審判の注意勧告への不服従。
- d) 1つの試合において、同一チームがフライングスタートを2回行った場合。

7. 安全

- 7.1. ロボットは、会場にいるすべての人に危険が及ばないよう設計・製作すること。
- 7.2. ロボットは、相手チームのロボットやフィールドを損傷しないよう設計・製作すること。
- 7.3. 全てのロボット非常停止ボタンをとりつけること。非常停止ボタンは、ハードウェアにより実現することとし、黄色い土台に取り付けた赤い押しボタンとする。
(国際規格ISO 13850 または日本工業規格 JIS B 9703 に準拠することを推奨する)
非常停止ボタンは緊急時にチームメンバーや審判が速やかにロボットを停止できるように、第三者でもみつけやすく、かつ誰もが押しやすい位置に備えること。テストラン時、審判と競技委員会によるチェックを行い、安全上十分な機能を備えていない場合には出場を認めない。
- 7.4. 爆発物、火炎や危険な薬品の使用は禁止。
- 7.5. アキュムレーター、鉛蓄電池の使用は禁止。
- 7.6. レーザーは会場のすべての人に危害が及ばないよう十分な注意を払わなければならない。特にビームは観客の目に絶対に入らないように注意すること。
- 7.7. レーザーを使う場合、クラス2以下とする。
- 7.8. 信号伝達に無線を使用する場合は、接続が切れても回路や機構が暴走や危険な動きをしないように設計すること。
- 7.9. 複数の電源系統を備える場合は、いずれの電源が失われても、または電源の投入順序によらず、回路や機構が暴走や危険な動きをしないように設計すること。
- 7.10. モータのストールなどによる電流過負荷で発火や発熱が起らないように、電源回路にはブレーカーなどの適切な電流制限装置を設けること。
- 7.11. 配線やコネクタ、端子などは、想定される最大電流以上の定格電流のものを使うこと。

8. チーム編成

- 8.1. ABUロボコン2020フィジー大会へは、各国から選出された代表1チームが出場する。ホスト国であるフィジーからは2チームが出場する。
- 8.2. チームは、同じ学校に所属する学生のチームメンバー3人と指導教員1名で構成される。チームメンバーの3人の学生が試合に参加できる。
- 8.3. 8.2に加えて、ピットクルーを3名まで登録できる。ピットクルーはピットエリアでの作業や、ロボットをフィールドまで運んだり、ロボットのセッティングに参加できる。ピットクルーも8.3と同じ学校に所属する学生とする。
- 8.4. 大学院生の学生の参加は認めない。

9. その他

- 9.1. 本ルールブックに記載されていない行為については、審判の判断に従うこと。
- 9.2. 競技フィールドは寸法公差を5%とする。（ただし、ロボットの寸法および重量については、ルールブックの数値が最大値である。）
- 9.3. 質問は、NHK学生ロボコン公式サイト（<http://www.official-robocon.com/gakusei/>）の質問フォームより受け付ける。ルールに関する追加情報や情報の修正は公式サイトで行う。

ラグビーボールとティーの仕様

トライボールの仕様	キックボールの仕様	ティーの仕様
名称: Gilbert G-TR4000 Training Ball 色: Red / Blue サイズ: 3号 Inflated pressure: 9.5-10 psi Red Blue 	名称: Gilbert G-TR4000 Training Ball 色: Yellow サイズ: 3号 Inflated pressure: 9.5-10 psi Yellow 	名称: GB-9242 色: ブラック 

正しいティーの置き方

上から	横から	横から
		
ティーは接地しなければならぬ キックボールのティーへの正しい置き方		

		
ボールは、接地せず安定した状態であれば、どの角度でティーに置いても構わない。		

こうした置き方は不可

	
---	--