

F³RC2024

ルールブック



Ver.1.1 (2024/06/11)

F³RC2024 実行委員会 作成

1.目次

1. 目次.....	2
2. 競技概要.....	3
3. 用語と定義.....	5
4. 競技の進行.....	8
5. ロボット.....	10
6. 違反.....	12
7. 失格.....	12
8. チーム編成と参加資格.....	13
9. 安全.....	13
10. その他.....	14
11. 更新履歴.....	14

2. 競技概要

本年度のテーマは「パンケーキ」です。各チームは手動機と自動機の2台のロボットを用いて競技に参加します。パンケーキやトッピングを盛り付けることで得点できます。競技時間は3分間です。

フィールド（赤コート）の見取り図を以下に示します。



競技の流れの例を以下に示します。

1. 各チームは、手動機（R1）と自動機（R2）の2台のロボットを用意する。
2. R1は、R1 スタートゾーンから発進し、パンケーキゾーンに置かれたパンケーキを回収する。
3. R1はパンケーキを裏返して、盛り付ける。

4. R2 は、R2 スタートゾーンから発進し、トッピングゾーンに置かれたトッピングをそれぞれ回収する。
5. トッピングを盛り付ける。

試合開始から3分が経過するか、決勝トーナメント中かつどちらかのチームが「**Bon Appétit!**」を達成すると競技は終了し、得点計算、勝敗判定が行われる。ただし予選リーグで両チームが「**Bon Appétit!**」を達成した場合はその時点で競技を終了する。

3.用語と定義

用語	定義
チーム	大会にエントリーした参加単位。
チームの構成員	エントリーシートに記入された、チームを構成する人
競技者	競技中、R1 の操作やリトライの宣言ができる人。各チームはその構成員のうち 3 名を競技者として定める。詳細については 8 章を参照のこと。
ピットクルー	ピットエリアでの作業やロボットのセッティングに参加できる人。各チームはその構成員のうち 3 名以内をピットクルーとして定める。詳細については 8 章を参照のこと。
手動機 (R1)	各チームが製作する 1 台目のロボット。コントローラを介して競技者が操縦することができる。
自動機 (R2)	各チームが製作する 2 台目のロボット。スタート及びリスタート後、自律的に動作する。
フィールド	競技が行われる場所。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
アイテム	競技で使用される、フィールドに固定されていないオブジェクト。「パンケーキ」と「トッピング」の 2 種類のアイテムが存在する。
パンケーキ	競技で使用するオブジェクト。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
トッピング	競技で使用するオブジェクト。「パイナップル」と「チョコレート」の 2 種類がある。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
皿	競技で使用する透明な容器、フィールド中央に固定されている。

	詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
調理エリア	R1, R2 両機が進入可能なエリア。
食品庫エリア	R2 のみが進入可能なエリア。
R1 スタートゾーン	R1 をスタート・リスタートするときに R1 が完全進入しなければならないゾーン。調理エリア内に設営されている。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
R2 スタートゾーン	R2 をスタート・リスタートするときに R2 が完全進入しなければならないゾーン。食品庫エリア内に設営されている。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
パンケーキゾーン	パンケーキが配置されているゾーン。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
トッピングゾーン	トッピングが配置されているゾーン。詳細は「フィールド・オブジェクト図面」を参照すること。
スタート	各ロボットが 1 回目の動作を開始すること。
リスタート	各ロボットが 2 回目以降に動作を開始すること。
リトライ	R1, R2 のいずれかまたはその両方を、スタートゾーンに戻し調整を行うこと。審判による強制リトライと、競技者による申請によるものがある。リトライは戦略的、戦術的に関わらず何度でも行ってよい。詳細については 4 章を参照のこと。
進入	「X が Y に進入している」とは、X と Y のフィールド床面に対する正射影が共通部分を持つ状態を指す。
完全進入	「X が Y に完全進入している」とは、X のフィールド床面への正射影が、Y のフィールド床面への正射影に完全に収まっている状態を指す。
配置	「X が Y に配置されている」とは、X が Y に完全進入していて、

	ロボットに接触していない状態を指す。
Bon Appétit! (ボナペティ)	<p>パンケーキ 3 枚と 10 個すべてのトッピングが盛り付けられた状態。その際、3 枚のパンケーキのうち、一番上にあるパンケーキが裏返されている必要がある。</p> <p>ただし、一番上にあるパンケーキとは、パンケーキの表面上で最も地面から離れた点が、最も地面から離れているパンケーキを指す。なお、パンケーキを裏返すのは競技中どの時点で行っても良い。</p>
(パンケーキを)裏返す	パンケーキを真上から観察した際にオモテ面の塗装が一切見えないようにすること。
盛り付け	<p>「X が盛り付けられている」とは X が皿に進入していて、ロボットに接触しておらず、静止している状態を指す。ただし X が皿の下部に進入している状態や地面に接触している状態は除く。</p>

4. 競技の進行

4.1. 競技時間は 3 分間である。

4.2. セッティングタイム

- 4.2.1. 競技が開始する前に、チームに 1 分間のセッティングタイムが与えられる。
セッティングタイムは、審判の宣言によって開始される。
- 4.2.2. セッティングに参加できるのは競技者とピットクルーの最大 6 人である。
- 4.2.3. セッティング中に、競技者またはピットクルーがパンケーキゾーンにパンケーキを 3 枚オモテ向きに、2 つのトッピングゾーンにトッピングを 5 個ずつ配置する。2 つのトッピングゾーンの選び方は任意で、1 つのトッピングゾーンには 1 種類のトッピングのみ配置できる。ただし、パンケーキ同士は接触させて配置してはならない。
- 4.2.4. セッティング中に、競技者またはピットクルーが 2 台のロボットをスタートさせる準備を行う。この際、ロボットの電源を入れ、アクチュエータやセンサーの動作確認をしても良い。
- 4.2.5. セッティング開始までロボットをスタートゾーンに進入させてはならない。
- 4.2.6. セッティングタイム終了時にはセッティングを中止しなければならない。
- 4.2.7. 1 分間でセッティングを完了できなかった場合には、競技開始後に審判の許可のもとでセッティングを続けることはできる。
- 4.2.8. 緊急停止スイッチはセッティングタイム中に解除し、競技開始まで解除したままにしておく。

4.3. 競技の開始

- 4.3.1. セッティングタイム終了後、審判の宣言によってすぐに 3 分間の競技が開始される。
- 4.3.2. 競技開始後に競技者はロボットをスタートさせる。
- 4.3.3. 競技開始後にセッティングを完了したチームは、その時点で審判から許可を得てロボットをスタートさせる。

4.4. 競技中

- 4.4.1. ロボットのスタート操作、リスタート操作、及びロボットにリトライが適応されている場合を除いて、競技時間中に競技者はロボットやアイテムに触れたり、フィールドに進入したりしてはならない。

4.4.2. ロボットをスタート、リスタートさせる際、当該ロボットはそのロボットのスタートゾーンに完全進入していなければならない。

4.4.3. ロボットはパンケーキ及びトッピングを盛り付ける。

「 Bon Appétit! 」を達成した時点で達成したチームの競技時間は終了し、それ以降のアイテムの移動は無効になる。また決勝トーナメント中に限り、片方のチームが「 Bon Appétit! 」を達成した時点で相手チームも同様に競技時間を終了する。

4.4.4. パンケーキが 1 枚も盛り付けられていない状態でトッピングを盛り付けることはできない。

4.5. リトライ

4.5.1. 競技中、競技者はいつでもリトライを申請できる。この時、リトライを適用するロボットを指定すること。R1, R2 を同時に指定する事もできる。審判に申請が受理されればリトライすることが出来る。

4.5.2. チームに違反(8 章参照)が認められた場合には、審判によって R1, R2 両機に対する強制リトライが宣言される。

4.5.3. リトライ中、競技者はフィールドに進入することができる。ただし、リトライが適用されていないロボットに競技者が触れることはできない。またリトライが適用されていないロボットが進入しているエリアに競技者が進入することはできない。

4.5.4. リトライ中、競技者はアイテムをパンケーキゾーン、トッピングゾーンに戻ることができる。ただし、リトライが適用されたロボットを調整するためにアイテムを動かさざるを得ない場合は、当該アイテムをパンケーキゾーン、トッピングゾーンに戻すこと。

4.5.5. アイテムを戻す際、パンケーキはオモテ向きにしてパンケーキゾーンに、それぞれが接触しないように配置しなければならない。トッピングはセッティングタイム時に選んだ 2 つのトッピングゾーンにのみ配置でき、配置するトッピングの種類をセッティングタイム時に選んだものから変えてはならない。

4.5.6. リトライ時のエネルギーの補給を認める。ただし、圧縮空気を補填する際、エアーコンプレッサーの使用は認めない。

4.6. 得点

4.6.1. 盛り付けられたパンケーキの枚数に応じて得点を与える。1 枚では 25 点、2 枚では 60 点、3 枚では 100 点が与えられる。

4.6.1.1. パンケーキを裏返した状態は点数として加算されることはないことに留意せよ。

4.6.2. 盛り付けられたパイナップルに対し、1 個 10 点を与える。

4.6.3. 盛り付けられたチョコレートに対し、1 個 5 点を与える。

4.7. 勝敗判定

4.7.1. 試合終了後に得点を計算し、以下の基準で勝敗を決定する。基準は a から e の順に適用していき、引き分けた場合のみ次の基準を適用していく。a, b, c, d, e のいずれの基準を用いても引き分けになった場合、じゃんけんを行い、勝った方を勝者とする。

- a. 先に「Bon Appétit!」を達成したチーム
- b. 得点が高いチーム
- c. 盛り付けたトッピングの数が多いチーム
- d. 盛り付けたパンケーキの枚数が多いチーム
- e. パンケーキを裏返したチーム

5. ロボット

5.1. 各チームはロボット 1(R1)とロボット 2(R2)の計 2 台のロボットを使用する。

5.2. 各ロボットはチームの構成員が設計・製作する。

5.3. ロボット 1 (R1)

- 5.3.1. R1 は手動機である。R1 は調理エリアのみに進入することができる。競技者はコントローラーを用いて R1 を操縦することができる。
- 5.3.2. R1 とコントローラーの接続方式は、有線・無線を問わない。
- 5.3.3. コントローラーとそのケーブルは R1 の大きさには含まれないが、R1 の重量には含まれる。
- 5.3.4. 有線コントローラーを用いる場合、そのケーブルの長さに制限はない。
- 5.3.5. コントローラーとして、試合を行う上で危険になると審判が判断したものをを用いることはできない。
- 5.3.6. 有線コントローラーのケーブルは、R1 との接続部とコントローラー本体の接続部分の間の部分をさす。

5.4. ロボット 2 (R2)

- 5.4.1. R2 は自動機である。R2 はすべてのエリアに進入することができる。スタート時・リスタート時を除き、競技者は R2 を操作してはならない。また、R2 を R1 からの通信によって制御することは、その通信方式の如何を問わず認められない。ただし、R2 と R1 が接触すること、R2 が R1 とアイテムを通してコミュニケーションをとること、R2 がセンサー等を用いて自らの

動きを判断することは認められる。

- 5.4.2. R2 は緊急停止スイッチ、または競技者からの無線通信により停止する事が出来る。ただし、無線通信によって停止する場合も、緊急停止スイッチによって停止する場合と同様にロボットに触れたものとみなし、R2 がリトライ中でない場合は違反（第 8 章参照）となる。

5.5. ロボットの大きさと重量

- 5.5.1. 競技中、各ロボットは、フィールドに対して一面が平行な一辺 600mm の立方体の内部に収まる大きさでなければならない。
- 5.5.2. 加えて、スタート時・リスタート時には、フィールドに対して一面が平行な一辺 500mm の立方体の内部に収まる大きさでなければならない。
- 5.5.3. 各ロボットの重量は電源を含めて 10kg 以下でなければならない。
- 5.5.4. 各ロボットの配線は大きさ及び重量に含まれる。

5.6. ロボットのエネルギー

- 5.6.1. 各ロボットが使用する電源の電圧は公称 DC24V 以下とする。
- 5.6.2. エアシリンダ等の圧縮機器を用いる場合、使用できる流体は空気のみとする。油圧の使用は禁止とする。
- 5.6.3. 圧縮空気を動力として使用する場合、専用の容器または適切に加工・保護処理をした炭酸飲料ペットボトルに充填して用いること。空気圧は 0.6MPa 以下とする。適切な加工・保護処理とは以下を指す。
 - 5.6.3.1. ペットボトルにビニールテープを隙間なく巻くこと。
 - 5.6.3.2. 破損や劣化のないペットボトルを用いること。
- 5.6.4. 安全性が考慮されていれば、弾性力などのエネルギーを補填しても良い。
- 5.6.5. 運営が危険または不適切とみなす動力源は認めない。
- 5.6.6. レーザーを使用する際はクラス 2 以下と定める。また、レーザー光線が人の目に入ることがないように、必ず水平よりも下に傾けて使用すること。

- 5.7. 各ロボットは競技中、リトライ時を除き、常にフィールドに接触していなければならない。
- 5.8. 各ロボットには物理的な緊急停止スイッチを取り付ける。緊急停止スイッチは黄色の土台に取り付けられた赤色のボタンとし、だれもが押しやすい位置に取り付けること。テストラン時、審判と運営スタッフが確認を行い、安全上十分な機能をそなえていないと判断した場合、出場と認めない。R2 については、無線通信による停止機能を備えている場合も、緊急停止スイッチを取り付けなければならない。
- 5.9. 操縦者からの無線通信による R2 の停止についても、緊急停止スイッチによる停止と同様の安全上十分な機能を備えていなければならない。

6. 違反

- 6.1. 以下の場合には違反となり、R1・R2 両機に対する強制リトライが審判により宣言される。
- 6.1.1. パンケーキが 1 枚も盛り付けられていない状態でトッピングが盛り付けられた場合。
 - 6.1.2. R1 が食品庫エリアに進入した場合。
 - 6.1.3. ロボットがフィールド外に進入した場合。
 - 6.1.4. アイテムがフィールド外に完全進入した場合。
 - 6.1.5. 審判による宣言の前にロボットをスタートまたはリスタートした場合。
 - 6.1.6. ロボットが分離した場合。
 - 6.1.7. ロボットのスタート動作・リスタート操作、およびリトライ時以外に競技者やチームの構成員がロボットやアイテムに触れたり、フィールドに進入したりした場合。
 - 6.1.8. 片方のロボットのみがリトライ中、リトライが適用されていない方のロボットが進入しているエリアに競技者が進入した場合。
 - 6.1.9. コントローラ本体またはケーブルを用いて物理的にロボットやアイテムを動かす、または動きを妨げた場合。
 - 6.1.10. ロボットが暴走するなどし、審判が危険であると判断した場合。
 - 6.1.11. ロボットから煙または、火が出た場合。
 - 6.1.12. R1 からの通信によって R2 を制御した場合。
 - 6.1.13. その他ルールブックに違反するとみなされる行為が行われた場合。

7. 失格

- 7.1. 以下の行為を行ったチームは、その試合について失格となる。失格処分となったチームはその試合で敗北とされる。また、そのチームがその試合で得たすべての得点・記録は無効となる。予選に限り、対戦相手のチームの競技は競技時間が終了するまで続行される。
- 7.1.1. 違反を 4 回行った場合。
 - 7.1.2. 人、フィールド、アイテム、ロボット、またはその他周辺的环境に対して危害を加える恐れのある行為を行った場合。
 - 7.1.3. 審判の注意勧告に従わなかった場合。
 - 7.1.4. その他、フェアプレイの精神に反する行為をした場合。

8. チーム編成と参加資格

- 8.1. チームは3名以上で構成しなければならない。
- 8.2. チームの構成員は正式にサークルまたはプロジェクトに参加登録しており、且つ、以下の条件の少なくとも一方を満たしている必要がある。
 - 8.2.1. 過去に F³RC 大会への出場経験がないこと。
 - 8.2.2. 2年生以下であること。
- 8.3. F³RC2024 実行委員会の委員は、チームの構成員となることができない。
- 8.4. 各チームは3名の競技者と3名のピットクルーを定めるものとする。ただし、チームの構成員の人数が6名未満の場合、ピットクルーが3名未満でもよい。
- 8.5. 競技者には1年生が少なくとも1名含まれていなければならない。
- 8.6. 競技者は競技に参加する他、ピットエリアでの作業やロボットのセッティングに参加できる。
- 8.7. ピットクルーはピットエリアでの作業やロボットのセッティングに参加できる。ただし、競技には参加できない。

9. 安全

- 9.1. ロボット製作・運用にあたっては、各大学の安全作業ガイドライン等を遵守する。
- 9.2. すべてのロボットは会場にいるあらゆる人（他チーム、運営スタッフ、観客など）に危害を加えないよう、安全に十分配慮して製作・運用する。
- 9.3. ロボットの製作・運用中は、すべての期間において安全に留意する。
- 9.4. 事故発生時に直ちに対応できるよう、1人での練習は行わない。
- 9.5. 各ロボットの特徴に応じた危険現象が想定される場合は、それぞれの現象に応じた効果的な安全対策を講じる。また、単一事故・誤作動で重大な事故を生じないように安全対策を講じる。
- 9.6. 競技中にロボットが暴走した場合、競技者は直ちに緊急停止スイッチを押すこと。審判が危険だと判断したときには審判によって緊急停止スイッチが押されることもある。
- 9.7. 審判は、アイテムや各ロボットから分離した部品等を回収する際、安全のため各チームのロボットの一時停止や移動を要求することがある。
- 9.8. リトライ中、フィールドに競技者が進入する場合には安全に十分注意すること。
- 9.9. ロボットや人の安全にかかわる場合は、ルールブックで禁じられていない場合でも運営スタッフ・審判の指示に従うこと。

10. その他

- 10.1. 本ドキュメントに記載のない事項については運営スタッフ・審判の指示に従うこと。
- 10.2. 本ドキュメントの内容は、予告なく変更される場合がある。内容変更時にはその旨を F³RC 公式サイト、公式 SNS にて告知する。
- 10.3. 本ドキュメントの内容について不明な点がある場合には、専用の Google フォームによって質問を受け付ける。質問と回答は、FAQ として F³RC 公式サイトにて公開されたり、本ドキュメントや「フィールド・オブジェクト図面」の変更に反映されたりする場合がある。
- 10.4. 本ドキュメントと「フィールド・オブジェクト図面」の記述に矛盾する点がある場合は、本ドキュメントの内容を優先する。

11. 更新履歴

- 11.1. 2024/06/10 Ver.1.0 公開
- 11.2. 2024/06/11 Ver.1.1 公開
 - 11.2.1. フィールド図の差替え
 - 11.2.2. R1 進入可能エリアの修正