

第13回

マイクロロボコン高校生大会

大会要項

日本工業大学 マイクロロボコン高校生大会

実行委員会

# 第13回日本工業大学マイクロロボットコンテスト高校生大会

## — N.I.T. μROBOCON 2019 —

### 式次第

生徒集合日時：2019年12月21日（土） 9時15分

生徒集合場所：日本工業大学 5号館2階

主催：日本工業大学

後援：埼玉県教育委員会、公益社団法人 全国工業高等学校長協会

協力：日本工業大学 工友会

#### 開会式・閉会式次第

##### ◎ 開会式次第（10時15分から10時45分）

開式の辞	工業教育研究所	教授	加藤 秀次
優勝旗返還	長野県箕輪進修高等学校		
主催者挨拶	日本工業大学	学長	成田 健一
来賓挨拶	埼玉県教育局県立学校部校教育指導課	指導主事	高橋 勉 様
	全国情報技術教育研究会長、埼玉県工業校長会長		
	埼玉県立大宮工業高等学校	校長	宮原 浩 様
来賓紹介・審査委員紹介	工業教育研究所長	教授	渡辺 勉
来賓	埼玉県教育局県立学校部校教育指導課	指導主事	高橋 勉 様
	公益社団法人全国工業高等学校長協会理事長 東京都立六郷工科高等学校	統括校長	佐々木 哲 様
	全国情報技術教育研究会長、埼玉県工業校長会長 埼玉県立大宮工業高等学校	校長	宮原 浩 様
	株式会社 産学通信社	代表取締役	古平 かおり 様
審査委員	大会委員長 日本工業大学 ロボティクス学科	学科長 教授	中里 裕一
	審判長 日本工業大学 ロボティクス学科	准教授	櫛橋 康博
	審査委員 日本工業大学 ロボティクス学科	教授	浦川 禎之
	審査委員 日本工業大学 ロボティクス学科	教授	宮川 豊美
選手宣誓	長野県箕輪進修高等学校		
ルール説明・日程説明		実行委員長	秋元 俊成
閉式の辞	工業教育研究所	教授	加藤 秀次

◎ 閉会式次第（15時00分から15時30分）

開式の辞	工業教育研究所	教授	加藤 秀次
成績発表	公益社団法人全国工業高等学校長協会理事長		
	東京都立六郷工科高等学校	統括校長	佐々木 哲 様
表彰	日本工業大学	学長	成田 健一
講評	公益社団法人全国工業高等学校長協会理事長		
	東京都立六郷工科高等学校	統括校長	佐々木 哲 様
閉式の辞	工業教育研究所	教授	加藤 秀次

第13回 マイクロロボコン高校生大会

開催スケジュール

- 9：15 \*競技者受付開始
- 9：30 \*レギュレーションチェック受付開始  
\*特別賞の審査を希望されるマイクロロボットは、  
レギュレーションチェック時に特別賞自己申告用紙も提出する事
- 10：00 \*競技者受付終了
- 10：10 \*レギュレーションチェック受付終了
- 10：15 \*開会式
- 10：45 \*予選  
第1グループ 10：45 ~ 12：15  
第2グループ 12：30 ~ 13：15  
各部門 上位 12名（地方大会シード含む） 準々決勝進出
- \*昼食  
（受付で食券を受け取り、予選の該当時間外に学生食堂に行ってください）
- 13：30 \*準々決勝（ネームカード部門→1インチ部門） 各上位8名準決勝進出  
\*準決勝（ネームカード部門→1インチ部門） 各上位4名決勝進出  
\*決勝
- 14：30 \*大学紹介（表彰準備）
- 15：00 \*表彰・閉会式
- 15：30 \*解散

\*解散後に受賞者の記念写真撮影を予定していますので、受賞者の方は会場にそのままお残り下さい。

## 1. 受付

参加者は、大会会場に到着後直ちに参加者受付（会場案内図を参照）で受付を済ませること。受付時には、高等学校名・製作者・ロボット名を告げ、マイクロロボットに貼付するゼッケン（ゼッケン番号を印刷した6mm幅のシール）・ネームタグ（ゼッケン番号やレギュレーションチェック欄が記載）・特別賞自己申告用紙などを受け取ること。製作者と操作者が異なる場合は、理由（遠隔地から参加するため製作者が開催地まで来られない、急病等で参加が困難になった、等々）と共に受付に申請する。なお、ゼッケンおよびネームタグはマイクロロボット1台につき1セット用意されている。参加者受付は、9時15分から開始し10時に終了する。

## 2. レギュレーションチェック（資格検査）

受付を済ませた操作者は、競技会場またはリペアルーム（会場案内図を参照）にて荷解きし、マイクロロボットの目立つ位置にゼッケンを貼り、レギュレーションチェックを受けること。ここでは寸法チェックと機能チェックを行い、両方とも合格しなければ予選に出場できない。レギュレーションチェック会場は会場案内図に記載されている。レギュレーションチェックは、9時15分から10時10分まで受け付けるが、受付終了間際は混雑が予想されるため、余裕をもって受けること。

レギュレーションチェックに合格したマイクロロボットについては、ネームタグの所定欄に合格印を押印する。押印後はロボットに軽微な修理を行う以外、改造などは許されない。ので注意されたい。軽微な修理などはリペアルーム（会場案内図を参照）などを使用してよい。なお、ソフトウェアに関しては、予選や決勝戦などに応じてソフトウェアを変更してもよい。ただし、コース発表後は改変禁止とする。

## 3. リペアルーム

本コンテストでは、競技会場と同じ建物にリペアルームを設置しており、競技直前での軽微な修理などを行うことが可能である。リペアルームの100V電源は利用可能であるが、電源タップ等を用意できない為各自準備すること。また、半田ごてを利用する場合には指定の場所で利用すること。

## 4. 写真撮影

レギュレーションチェックに合格したマイクロロボットに対しては、記録保存のため写真撮影を行う。あらかじめご了解いただきたい。撮影場所については、係員の指示に従うこと。

## 5. 予選

開会式終了後、予選の会場設営が完了次第、開始する。予選は最大12台の競技台（Aレーン～Lレーン）にて同時進行される。競技は、マイクロロボットに対してあらかじめ個別に決められた順番（参加者リストを参照）に沿って進行される。操作者の待機場所と順路は、

競技会場で案内される。予選の進行中は、随時係員によって操作者の呼び出しが行われる。案内に従い、「待機エリア」→「競技エリア」へと順次移動して競技を行う。競技の順番が回ってきた時に操作者不在の場合、該当するマイクロロボットは失格となるので、十分に注意されたい。

## 6. 準々決勝, 準決勝, 決勝

準々決勝からは全競技者はコース発表前にロボットを持参のうえ、「待機エリア」に集合し、各競技終了まで「待機エリア」に留まるものとする。

準々決勝からは試合間隔が非常に短い為、試合後の修正や変更等を行う時間がない点、注意してください

## 7. 特別賞審査

審査委員により、レギュレーションチェック時及び予選競技中に特別賞の審査が行われる。

## 8. 表彰および写真撮影

決勝の終了後に審査を行い、各賞の選定を行う。閉会式にて表彰（賞状およびトロフィーなどの授与）を行い、閉会式終了後に受賞者全員で記念写真を撮影する。表彰および写真撮影については、係員の指示に従ってください。

## 1. マイクロロボコンとは

マイクロロボコンとは、小型のロボットに定められた周回コースを走行させて、1 周の周回走行時間（ラップタイム）を競うコンテストである。この競技に出場する小型のロボットをマイクロロボットと呼ぶ。

## 2. 参加者規定

- 2-1 参加者とはマイクロロボットを製作した「製作者」および本コンテストにてマイクロロボットを操作する「操作者」のことであり、原則「製作者」と「操作者」とは同一人物とする。
- 2-2 参加者は学校教育法第 1 条に規定する高等学校（中等教育学校の後期課程を含む）に在籍する生徒であること。
- 2-3 本コンテストに登録できる製作者はマイクロロボット 1 台に対して 1 名とする。また、1 名の製作者が複数台のマイクロロボットに登録することはできない。
- 2-4 原則製作者と操作者とは同一人物とするが、遠隔地から参加するため製作者が開催地まで来られない、急病等で参加が困難になった、等々の理由により製作者と操作者が同一にできない場合、特別にこれを認める。ただし、その場合は、当日の受付時に変更の理由とともに申請しなければならない。また、受付完了後の操作者の変更は認めない。
- 2-5 コンテストにおける各種表彰や公式記録はマイクロロボット名・高校名および製作者名で行われる。

## 3. マイクロロボットの機体に関する規定

- 3-1 マイクロロボットは自律型でなければならない。スタート・ゴールの操作を除き、有線、無線を問わず外部からの一切の操作を行ってはならない。
- 3-2 マイクロロボットは、競技中に操作者により、ハードウェアおよびソフトウェアの追加、取り外し、交換、変更を受けてはならない。ただし、軽微な修理・調整は許される。
- 3-3 マイクロロボット本体の大きさについて
  - ・ 1 インチ部門は、全長 25.4mm、全幅 25.4mm、全高 25.4mm 以内とする。
  - ・ ネームカード部門は全長 91.0mm、全幅 55.0mm、全高 100.0mm 以内とする。
- 3-4 マイクロロボットは電源として、リチウム系充電電池の使用を禁止する。なお、1 次電池を利用する場合、試合中の電池交換を認める。コストや充電の簡便性、安全性や教育的効果を鑑み、2 次電池として電気二重層コンデンサ（スーパーキャパシタ）の使用は認める。
- 3-5 試合中に使用する電源は、参加者各自が自ら用意すること。
- 3-6 危険、または不適切な電源を使用していると判断された場合は使用を禁止する場合がある。

## 4. コースに関する規定

- 4-1 コースは看板用アルミ複合板を使用し、走行面は黒色、コースは幅 5mm の白色のラインで

示される。

- 4-2 コースは直線と円弧の組み合わせにより構成された連続した周回コースであり、円弧の曲率半径は 20mm 以上とする。
- 4-3 コースの長さは、1 周 10m 以下とする。
- 4-4 スタート・ゴールラインは周回コース直線部分に存在する。ゲートの開口部について  
・幅 100mm、高さ 100mm とする。
- 4-5 スタート・ゴールラインの手前 100mm の区間をスタートエリアと呼ぶ。
- 4-6 スタート・ゴールラインの前後 25mm は、直線コースとする。
- 4-7 コースの曲率が変化する地点には、進行方向左側の定められた位置にコーナーマーカーが白色で示されている。
- 4-8 コースの走行面は水平とする。
- 4-9 タイム計測は自動計時装置により行われる。なお、センサの設置高さは 10mm である。
- 4-10 コースは以下の条件の交差点を有することがある。
  - 1) 交差の角度は 90 度とする。
  - 2) 交差点の前後のコースは 25mm 以上の長さの直線とする。

## 5. 競技に関する規定

- 5-1 予選においては、マイクロロボットがコースを 1 周するのに要した最短の時間をそのマイクロロボットの周回走行時間として記録する。
- 5-2 マイクロロボットの操作者は 1 名のみとする。ただし、競技中に軽微な修理・調整が必要となった場合には、コース脇で操作者以外の者からサポートを受けることができる。
- 5-3 コースが公開された後でコースに関する情報をマイクロロボットに入力してはならない。また競技中にスイッチ操作等で、コースに関する情報を修正、あるいは部分的に消去することはできない。
- 5-4 周回走行時間の測定は、スタート・ゴールゲートに取り付けられたセンサに反応があった時点から計時を始め、スタート・ゴールゲートに取り付けられたセンサに反応があった時点で計時を終える。
- 5-5 操作者はスタートエリア内であれば、マイクロロボットをどこからスタートさせてもよいが、マイクロロボットの一部がスタートエリア内から出ているはいけない。また、操作者はスタートの合図があるまで、マイクロロボットのスタート操作を行ってはいけない。マイクロロボットは周回走行後、継続して 2 週目の計測を行う事ができる。
- 5-6 ゴール後に一度止めて改めて計測を行う場合には、ゴール後 200mm 以内にロボットを自動もしくは手動で停止させて、審判の指示のもと再スタートを行う。

<補足>

操作者が審判のスタート合図がないままマイクロロボットのスタート操作を行った場合：  
操作者はスタート準備が完了次第、審判に合図を送り（手を上げる、声をかけるなど）、審判のスタート合図を待ってからスタート操作を行うこと。スタート合図を待たずスタートさ

せた場合、審判は直ちに走行中止を宣言し、マイクロロボットの再スタートを命じる。この走行は1回の周回走行とみなされ、記録はコースアウトと同様に「走行中止」となる。

- 5-7 操作者には3分間の持ち時間が与えられ、この間5周までの走行をさせることができる。審判が競技開始を宣言した時点から持ち時間の計時を始め、競技開始の宣言後にマイクロロボットの調整や充電を行っている間も計時を続行する。

<補足>

持ち時間3分間の計時を開始するタイミングなど：

審判が操作者を呼び出し、競技開始を宣言したときに計時が開始される。コンテストの円滑運営のため、センサの感度調整などの時間は競技時間に含む。また、マイクロロボットの自立性を高める意図や事前にコースを非公開としている関係もあり、コースの状況確認を行うための時間は与えられない。

- 5-8 走行は毎回コース上に定められたスタートエリア内より指定された方向に対して開始するものとする。
- 5-9 交差点は、直進して通過するものとする。
- 5-10 マイクロロボットが周回走行中にコースアウトした場合、もしくは2秒以上停止した場合、その周回走行が終了したものとする。
- 5-11 操作者は審判の指示、または走行中止の許可がない限りゴール後200mm以外を走行中のマイクロロボットに触れてはならない。審判は、マイクロロボットが走行不能となった場合、走行中止の申し出を認める。

<補足>

マイクロロボットの走行中止：

競技規定5-8に示すように、マイクロロボットが周回走行中に2秒以上停止した場合、審判は走行不能と判断し、走行中止を宣言する。さらに、マイクロロボットが明らかに操作者の意図しない動作（その場で回転を始める、前進後退を小刻みに繰り返しほとんど進まない等）を行った場合、操作者の申し出で審判は走行中止の申し出を受け、走行中止を宣言する。この走行は1回の周回走行と数え、記録はコースアウトと同様「走行中止」となる。

- 5-12 走行中のマイクロロボット本体もしくはセンサ部がライン上から完全に離れた場合コースアウトとみなす。
- 5-13 競技場の照明、温度、湿度は通常の室内環境とする。照明の調整に関する申し出は受け付けられない。
- 5-14 競技委員長は必要と認めた場合、操作者に対してマイクロロボットについての説明を求めることができる。また、競技委員長の判断で走行の中止、または失格の宣言その他必要な措置を講ずることができる。

[注意]

1. 競技中にプログラムのローディングおよびROMやコントローラチップの交換を行ってはならない。また、競技中にマイクロロボットを、本体とは独立した開発装置やコンソールボックスと接続するなどして、プログラムの実行に関する指示を与えることも禁止する。

2. 競技中の走行と走行の合間に充電することができる。ただし、競技中はいかなる理由があってもプログラムやデータを書き換えるツールを接続することはできない。
3. スタート操作の後、スタートラインに達せず停止した場合もしくはコースアウトした場合は、1回の走行とみなす。
4. コースは、曲率の変化する円弧が連続する場合もある。
5. 走行面のグリップなど競技コースについての申し出は受け付けない。
6. 周回走行時間の計測に何らかの異常が認められた場合、審判の判断によりその周回の計時データを無効とし、走行のやり直しを指示する。

この競技規定は、公益財団法人ニューテクノロジー振興財団マイクロマウス委員会によって制定された「ロボットレース競技規定」を参考にしている。

マイクロロボコン高校生大会は、本規定の他、マイクロロボコン競技規定に基づき運営する。

## 1. レギュレーションチェック (資格検査)

### 1-1 寸法チェック

**1 インチ部門：**センサ部および電源部以外の機体が1 インチ (25.4mm) 角に収まっているか、ノギスを用いてチェックする。多少の誤差 (今大会では 1mm 以内) は許容するが、極力規定寸法に収まるように製作すること。

**ネームカード部門：**全長 91.0mm、全幅 55.0mm、全高 100.0mm 以内に収まっているか、ノギスを用いてチェックする。多少の誤差 (今大会では 3mm 以内) は許容するが、極力規定寸法に収まるように製作すること。なお、自動計時装置のゲート開口部が 100mm×100mm であるので、走行時にそれを超えてはならない。

### 1-2 機能チェック

直線コース (カーブのないチェック用コースを別途用意する) を 1 分以内に 100mm 以上走行できるかチェックする。制限時間を超えたり、コースアウトしたりした場合は不合格となる。

### 1-3 検査回数

レギュレーションチェックで不合格となった場合、リペアエリアなどで修理を行った後、改めてレギュレーションチェックを受けることができる。ただし、チェック回数は時間の関係上 3 回までとする。3 回目のチェックでも不合格となった場合は、リタイヤとみなし競技に参加することができない。

## 2. 予選

### 2-1 コース

予選で利用するコースは、既に公開している「ベーシックコース」を利用して行う。

### 2-2 予選通過

記録タイムの速い順に上位機が勝ち残るタイムトライアル方式により順位を決定する。予選結果より各部門上位 1 2 台を準々決勝に選出する。

### 2-3 競技者の不在

競技の順番が回ってきた時に操作者不在の場合、該当するマイクロロボットは失格とする。

## 3. 準々決勝, 準決勝, 決勝

### 3-1 コース

準々決勝、準決勝、決勝では全て異なるコースを用いる。

コースの形状等は、それぞれの試合直前に公表する。

コース開示後のプログラムの変更は禁止である。電池交換を含む軽微な修理を行う事は可能であるが、マイコンチップの交換は認めない。

### 3-2 選出方法

それぞれ予選同様にタイムトライアル方式により順位を決定し、準々決勝から上位 8 名を準決勝に選出し、準決勝から上位 4 名を決勝に選出する。決勝は 4 名で同時にタイムを計測し、順位を決定する。また、時間内にゴールできなかった場合には、ゴールに近い順に順位を決定する。

### 3-3 競技者の不在

競技の順番が回ってきた時に操作者不在の場合、該当するマイクロロボットは失格とする。

### 3-4 競技補助

操作者以外の者からサポートを受けることは可能とするが、この者は「競技エリア」へ入ることはできない。

## 4. 同タイムにおける順位付け

予選、準々決勝、準決勝、決勝において、最速タイムが同じ場合 2 番目のタイムを比較して順位付けを行う。どちらも 1 週しかしていない場合には、時間内にゴールできなかった場合と同様に、残りの周回で走った距離がゴールに近い順に順位を決定する。

## 5. 特別賞審査

### 5-1 審査委員

大会実行委員長が任命した人物が特別賞の審査委員を務める。

### 5-2 表彰項目

- 技術賞

他にない工学的な工夫を評価する

例：キットを使わずオリジナルロボットを作製した・例：電源回路を工夫した

- エコロジー賞

省資源や省エネルギーなど環境に配慮した工夫を評価する

- デザイン賞

独創的なデザインを評価する

### 5-3 申請方法

レギュレーションチェック時に特別賞自己申告用紙に必要事項を記入し提出する。

### 5-4 評価方法

特別賞を申請したロボットは特別賞の審査委員がレギュレーションチェック時に申告内容の確認（「軽量化に力を注いだ」→重量の測定、「自動停止を行う」→自動停止の実演、など）を行い、予選競技中と合わせて評価を行う。

# 会場案内図

～メイン会場（5号館 2階）～

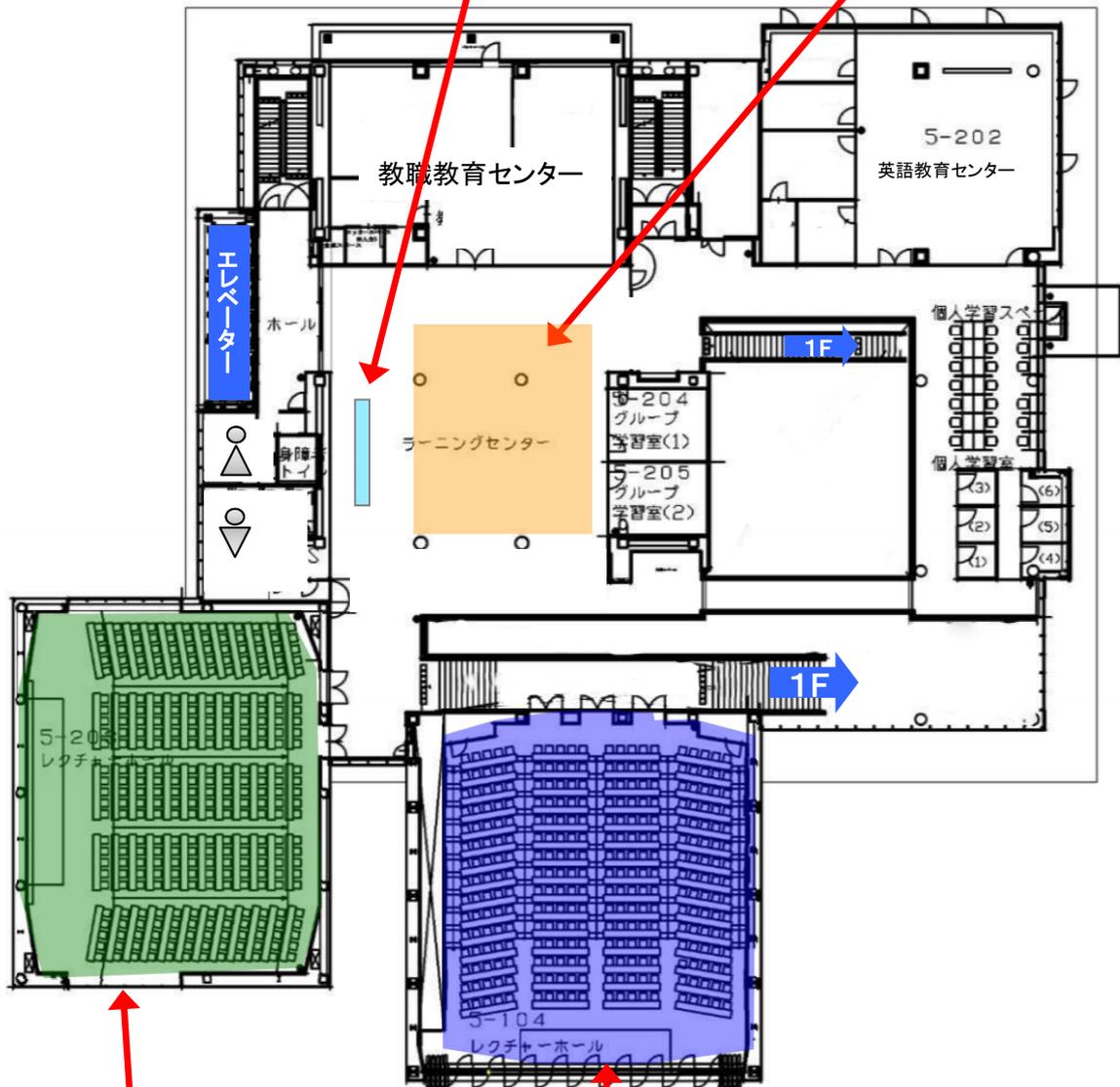
参加者受付

9:15 ~ 10:00

資格検査会場

～レギュレーションチェック～

9:15 ~ 10:10



開会式

閉会式・表彰式会場

(5-203教室)

競技会場

(5-104教室)

リペアルーム 5階 501,502教室

6階 601,602教室

リペアルームの割り当てはリペアルーム案内図参照

# 会場案内図

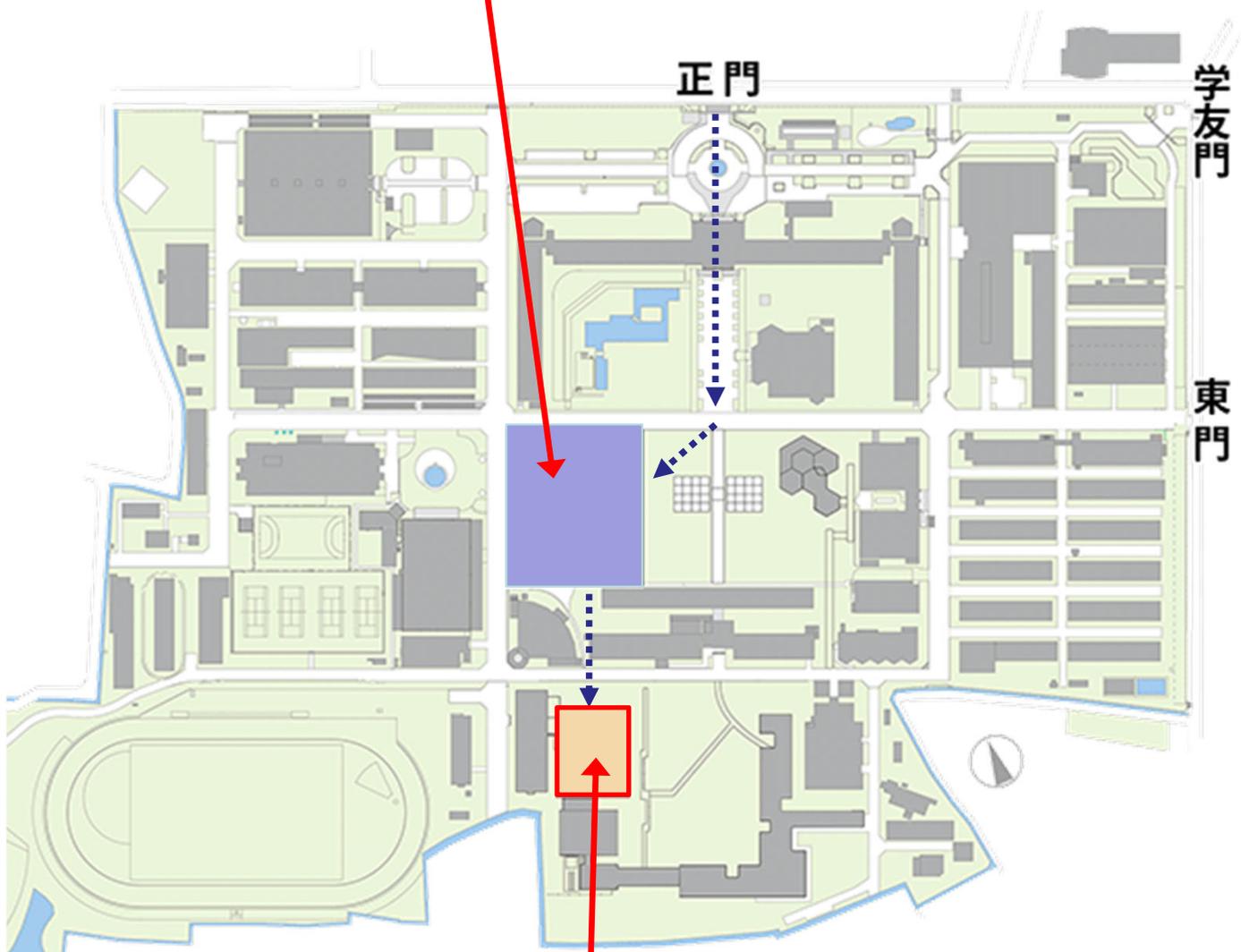
～昼食会場（学生食堂：ダイニングホール）～

メイン会場  
(5号館 2階)

正門

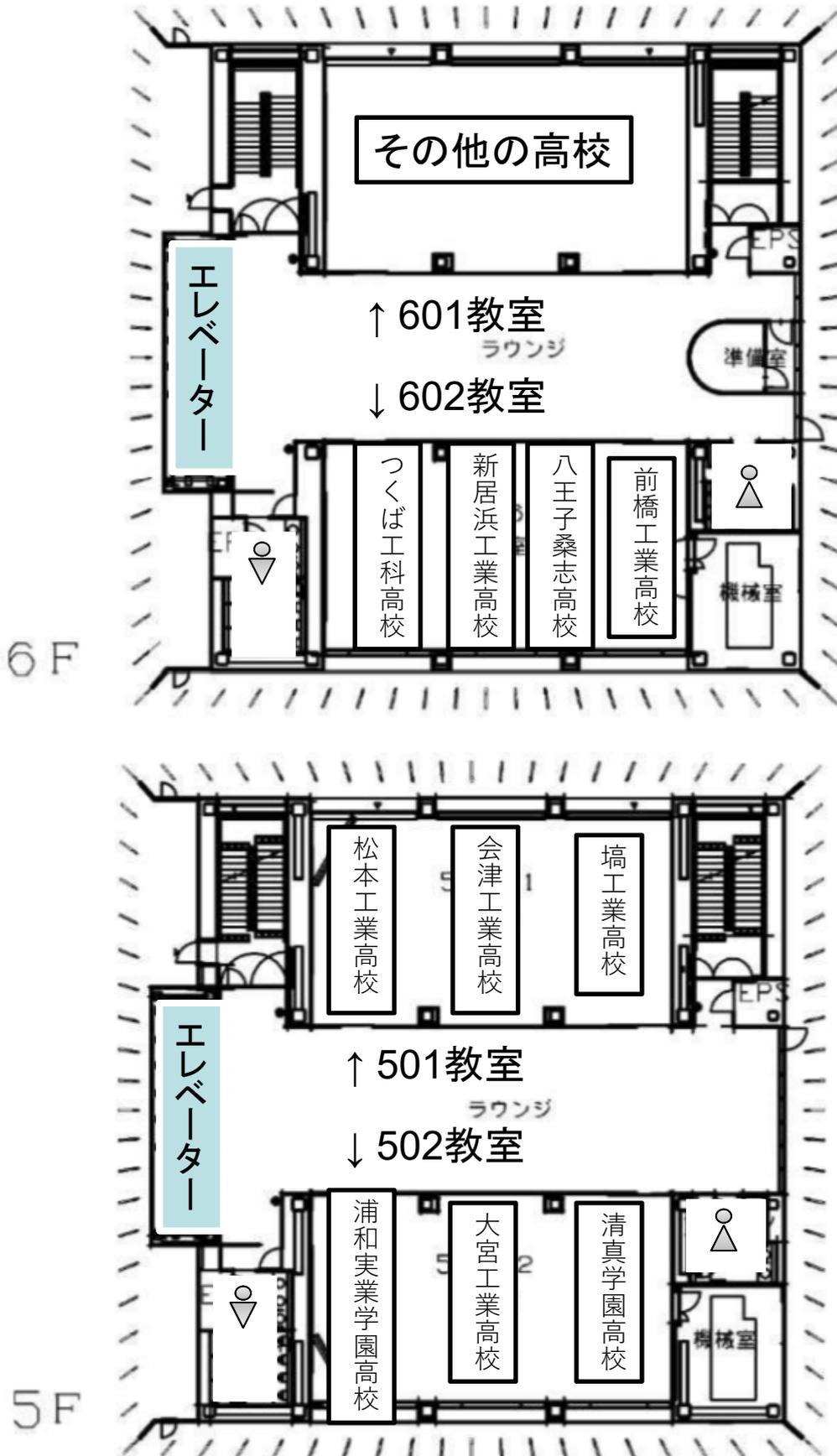
学友門

東門



昼食会場  
(学生食堂：ダイニングホール)

リペアルーム案内図 ~5号館（5階,6階）~



できるだけ  
競技会場で  
待機してください。

壁面に電源タップが収納されています。  
適宜利用してください。  
利用後は原状復帰をお願いいたします。

