

## RoboCupJunior 世界大会に出場しました

私たちのチームSKY Crewは、RoboCupJuniorという大会のSoccer Lightweightリーグで世界大会に出場し、2018年6月にカナダのモンクトリオールに行ってきました。Soccer Lightweightは、簡単に言うとロボットが2対2で行うサッカー競技です。コートは卓球台ほどの大きさで、ボールを相手のゴールに入れると得点できます。コート上には長方形の白線があり、試合はその内側で行われます。ロボットが線の外に出てしまうと、ペナルティとして1分間そのロボットはコートに入れなくなります。ロボットは激しくぶつかり合ってボールを奪い合うので、ラグビーの要素もあります。スピード、正確さ、故障の少なさなどが勝敗を分ける競技です。

## RoboCupJuniorとは？

- 「RoboCup」はロボット工学と人工知能の発展を目指した日本発の大会で、2050年までにサッカーで人間代表のチームに勝てるロボットを作ることを目指しています。「RoboCupJunior」は「RoboCup」の選手を育てるための大会です。
- 19歳以下が参加できます。
- Soccer、Rescue、On Stageの3つのリーグがあります。Soccerの中には、1100g以下のロボットが参加するLightweightと、2400g以下のロボットが参加するOpenという2つのリーグがあります。

## ロボットの紹介

私たちのロボットにはオムニホイールと呼ばれる特殊な車輪が4つついていて、向いている向きを変えずにどの方向へも進むことができます。ほとんどにチームがオムニホイールを使っているの、特別なことではありません。

ロボットには赤外線を検知するセンサーが16方向に取り付けられており、これによって競技に使われる赤外線を出すボールが、自分からどの方向にあるのかが分かり、ボールに回り込んで捕獲する動きができます。

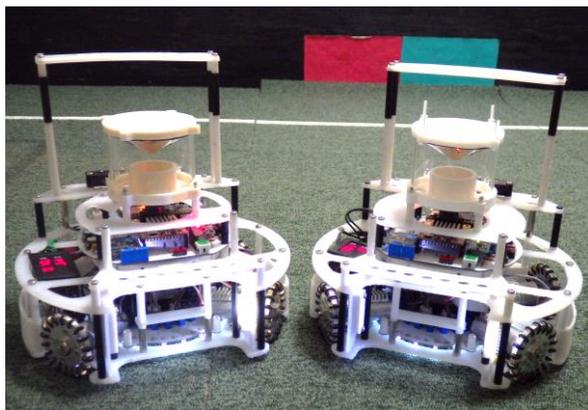
最上部には全方位カメラが搭載されています。プラスチック製のミラーを熱して型にあて、全方位ミラーを自作しました。ゴールは片方が青、片方が黄色に塗られており、その色を検出することでゴールの方向や距離などを算出することができます。

コート上には長方形の白線があり、ロボットはその線の外には出てはいけません。私たちのロボットには、線を検知する「光センサー」が円形に配置されています。（十字に配置するのが一般的です）そのため、他にチームのロボットより圧倒的に線から出にくいのが特徴です。

私たちは2台のロボットの役割分担をしていて、キーパー機とフォワード機がいます。

キーパー機は自陣のゴール前に待機し、敵のシュートをカットします。全方位カメラでゴールとの位置関係を把握しているため、前に出すぎたり横に行き過ぎたりしてことはありません。

フォワード機はとにかく攻めるのが役目です。全方位カメラで敵のゴールを認識するだけでなく、ゴール前に立ちだかる敵のキーパーを検出し、ゴールの空いたところをめがけて突進します。残念ながら私たちのロボットには重さの関係でボールをキックする機構がついていないので、ボールを持ったままゴールに突進してシュートします。



## 世界大会までの試合の様子

時期	大会
1/14	関東大会@都立産技高専 3チームによるリーグ戦の後トーナメント、上位3チームが勝ち抜き。 3位で日本大会進出。
3/31~4/1	日本大会@和歌山 スイス式トーナメントにより上位8チームを決定し、その後決勝トーナメントを行った。 最初は2位までしか世界大会に進めなかったが、追加枠ができて滑り込みで3位で世界大会進出。
6/16~6/22	世界大会@Montreal in Canada 全7試合スイス式トーナメントで組まれた。最終成績は、対戦成績40%、デザイン20%、プレゼンテーション15%、チームスピリット15%、ポスター10%、ボーナスでテクニカルチャレンジ5%を合わせて評価された。 競技成績は10位、総合成績5位になった。

# 世界大会の様子

## 6/16 モントリオールに到着

夕方、成田空港から直行便でモントリオールへ出発しました。直行便は開通したばかりなのでタイムリーでした。到着したのも16日の夕方、タイムスリップしたようでした。到着後はすぐにホテルに行き、その後フードコートで夕食を取り、ホテルに帰ってすぐに寝ました。時差と長時間の移動で皆疲れていましたので、みんなよく寝ることができたと思います。

## 6/17 調整とインタビュー

会場のモントリオール国際会議場で始めに出場のための登録をしました。競技場はホテルから歩いて5分で行けるので、移動が楽でよかったです。早めに出発したつもりでしたが、到着した時にはすでに長蛇の列ができていました。

大会初日は試合がないので、登録後は提出が義務付けられているポスターを掲示したりロボットの調整を行ったりしました。主に白線を検知するセンサ(ラインセンサ)とカメラの調整を行いました。日本大会とは違ってコートの作りが甘く、白線が薄かったり、ゴールがひしゃげたりしていたので、調整はとても大変でした。

また、調整の合間にインタビューも行われました。インタビューはチームごとに個室に入って行われました。競技成績にも反映されるので、緊張します。私たちはポスターを再構成したプレゼンを見せながらロボットの説明をしました。詳しく、分かりやすく説明することを心掛けたので、評価は高かったと思います。

## 6/18 熱いバトルの幕開け

この日は2試合が行われました。世界大会では試合は前半後半ともに10分で行われます。第一試合は10-0でワールド勝ちしました。(10点差がつくと試合は終了になります。)しかし2試合目で強力なモーターを搭載したロボットと押し合った結果、私たちのフォワードロボットのモーターが焼けてしまうアクシデントが起きました。その結果、3-8で負けてしまいました。

試合の後、ポスターセッションの時間が設けられました。自分たちのポスターの前に立ち、聞かれたことに英語で答える、という感じです。見に来てくださった方々が自分たちのポスターをほめてくださったので、頑張った甲斐がありました。この時間帯は、日本では夜中の3時くらいだったので、時差ボケが残っていた僕たちは皆、睡魔と戦っていました...

その後、5つのチームで大きなチームを作り大きなフィールドで対戦する、スーパーチーム競技が行われました。スーパーチームでの対戦結果は競技順位には反映されませんが、他チームとのコミュニケーションをとることが求められます。僕たちはフォワードが壊れてしまったため、ゴールキーパーを担当しました。

0-1でリードされていましたが、味方のクロアチアのロボットが終了間際に1点返し、土壇場で引き分けになりました。クロアチアのチームは席も近かったので、仲良くなることができました。

モントリオールに新しいモーターを買えるホビーショップを見つけたのですが、そこはもう閉まっていたので、この日買うことはできませんでした。

ホテルに帰ってからは焼けたモーターの修復を試みましたが、うまくいきませんでした。そこで作戦を変え、焼けたモーターを使わずに4輪の中3輪を使ってロボットを動かすことにしました。また、キーパー機のモーターは壊れていなかったため、キーパーとフォワードをチェンジし、フォワード機はしっかり動けるようにしました。初めての試みでしたが、夜中3時までの作業のおかげで、モーターの故障したロボットもキーパーとして何とか動くようになりました。



ホテルと  
フードコート



混沌とした試合会場



みんなでカメラの調整中



スーパーチームの仲間たち

# 世界大会の様子（続き）

## 6/19 低迷期！？

この日も2試合が行われました。チームの一人は代替品のモーターを朝早くから買いに行きました。現地のホビESHOPには寸法がギリギリ合うモーターが奇跡的にありました。しかし店の表示が間違っていて、適切な電圧が表示の半分だったことは残念でした。このような心配をする必要がない日本の店の素晴らしさを痛感しました。

最初の試合では、のちの今大会優勝チームと対戦しました。キーパー機は4つの車輪の中1つが使えない状況でしたが、前日の夜に作った即席プログラミングで、何とかキーパーとして動いてくれました。敵のシュートをカットできたときは感動しました。しかし、フォワード機が敵のロボットをゴールだと誤認識してしまい、敵を避ける動きができず、3-5で負けてしまいました。

さらに次は日本チームと対戦しました。このチームとは日本大会の準決勝でもあたり、サドンデスの末1-2で負け、苦い思いをしました。今回は、最初はリードしたもののモーターの過熱でパワーが極端に落ち、3-13でコールド負けしてしまいました。モーターがしっかり動くことがどれだけ大切なことかを痛感した試合でした。初日の2試合目以降の3連敗のため、順位は28チームの中26位まで転落してしまいました。

試合後、別のリーグでバッテリーが爆発し、白煙が上がりました。バッテリーの管理は徹底してほしいです…。直後に選手全員が避難させられました。

ホテルに帰ってからは朝買ってきたモーターに付け替える作業をしました。また、モーターの故障を防ぐためにスピードを落とすことにしました。その得点することは難しくなりますが、“故障して動かなくなるよりはましだ”、という判断をしました。さらに、長い時間ボールを保持した際にモーターを停止させるプログラムを入れました。これによって、敵と押し合った時のモーターに掛かる負荷を大きく減らすことができました。

## 6/20 驚異の復活！！

この日は3試合が行われました。今まで3回も負けているので、この日は負けられません。壊れたモーターは取り換えたし保護プログラムも作ったので、万全の体勢からは程遠かったのですが自信が出てきました。

初戦は10-0でコールド勝ちしましたが、次の対戦が組まれる際に初戦の勝ち負けが逆になっていたため、修正してもらいました。

次の試合は世界大会常連のチームだったので、勝てるかどうか不安で、とても緊張しましたが、2-1で競り勝つことができました。

最終試合は10-0でコールド勝ちしました。モーターを保護するプログラムが功を奏し、モーターが焼ける事態を防ぐことができましたおかげです。安定した、私たちのロボットらしい試合ができたと思います。最後の追い上げのおかげで、競技結果は10位まで上がりました。本当に良かったです。

その後スーパーチーム競技があり、私たちのロボットはゴールキーパーを務めました。何度か点を決められてしまい、負けてしまいました。



キックオフ直前の緊張シーン



リポバッテリー爆発での白煙



世界のロボット大集合



みんなでポーズ

# 世界大会の様子（続きの続き）

## 6/20 続き パーティーでの大騒ぎ

この日は試合終了後、会場の最上階でパーティーが開かれました。世界大会では毎年開かれる、恒例行事です。バイキングの夕食が出され、仮設舞台での音楽の生演奏を聴くことができました。夕食後は、対戦したチームの人とお土産交換をして、交流を深めました。パーティーの締めくくりは、これも毎年恒例の“大騒ぎ”です。競技が終わって皆ほっとし、今までのストレスを一気に発散させます。DJのかける音楽に合わせて、チームも国も関係なくみんなが輪になり、踊り狂っていました。まさに異国情緒でした。奇跡的に、去年の世界大会の競技会場で隣の机にいたペルーのチームと再会を果たすことができ、抱き合って互いの存在を確認しあいました。感動の瞬間です。

## 6/21 走り切った5日間

前日までに各チームの試合は終わっていたので、この日はスーパーチームの試合と“テクニカルチャレンジ”という課題を行いました。

スーパーチームはこの日の試合も負けてしまい、6チーム中6位という結果になってしまいました。しかし、仲間のチームの人と英語でコミュニケーションすることができたことはよかったです。

テクニカルチャレンジは、サッカーのロボットを使って様々な課題に挑戦するというものです。これに参加したチームにはボーナスでポイントが追加される、というシステムだったのでほとんどのチームが参加していました。僕たちは“ボールをレスキューする課題”、“ペナルティエリアに入らず試合をする課題”、“壁のマーカをまわって行く課題”の3つに向けて調整をしました。しかし、閉会式の時間になってしまった為、“ペナルティエリアに入らない試合”以外は調整で終わってしまい、残念でした。

閉会式では、RoboCupJuniorのリーグ全ての表彰が行われました。Soccer Lightweightは、総合成績の1, 2, 3位と競技1位、そのほかにベストプレゼンテーション賞とベストチームスピリット賞が表彰されました。私たちはどの賞もとることができませんでしたが、ベストを尽くすことはできたと思うので、思い残すことはありませんでした。

## 6/22 別次元なシンポジウム

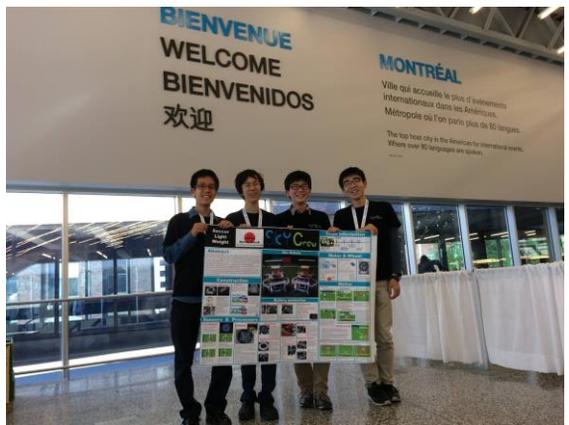
この日はロボカップのシンポジウムに行き、人工知能の研究に関する公演を聞いたりポスターセッションを見てまわったりしました。ハードウェア担当の2人にとっては難解なものが多く、主にソフト担当が食い入って見ました。



パーティー with オーストラリアチーム



サッカーなのにレスキュー



すべて終わって記念撮影

## 大会を終えて

今回私たちが世界大会に出場することができたのは、紫友同窓会をはじめ、休日も物理室を開けてくださった先生方や活動を応援してくださったすべての方々のおかげです。本当に感謝しています。カナダでは他チームとの技術交流ができただけでなく、英語で会話したり異文化と触れ合ったりといった、普段はできない体験をすることができ、とても充実した時間を過ごすことができました。準備期間がとても短かく、無謀なスケジュールを立ててしまったために、モーターが焼けるといったトラブルが発生してしまったのが反省点です。この教訓を生かし、次は計画的に作成できるとよいと思っています。

大会終了後、チームメイト全員で話し合い、次回もSoccer Lightweightに出場することに決定しました。今回はやりたかったのにできなかったことがたくさんあるので、次は全部形にできるように頑張りたいです。今後も、私たちの活動を温かく見守っていただけると幸いです。次こそは、計画的にロボット作成をしていきたいです。