

大会概要

2018年9月16日、今年で14回目となる「Taiwan micromouse and intelligent mobile robot contest」が台北の龍華科技大学で開催されました。龍華科技大学は台湾北西部の桃園市にある技術系の私立大学。主催は台湾における教育文化行政の最高機関である教育部、つまり日本で例えると文部科学省主催といった形になります。この背景には、台湾も日本と同様。国土が小さく、かつ資源が少ないため技術立国たろうという政策が採られていることがあります。マイクロマウスのようなシステム規模は小さいが総合的なシステムを作る実践的なモノづくり教育が有効であると考えられています。さらに毎年、海外の有名選手を招待して、国内の学生に、自国とは異なるアイデア・設計・実装で作られたモノを学生に見せ、また海外選手との交流を促すなど、その教育を目的にした姿勢は非常に素晴らしいと思います。



(教育部主催の台湾大会)

近年の台湾大会では、海外の選手も自由にエントリーが可能となりました。日本人の招待選手だけでなく、学生も参加も増えました。今回は日本人の入賞数が最大数だったことに加え、学生の活躍も見えたこの機会に「是非レポート掲載しませんか？」と NTF の事務局より依頼があり、招待選手として参加したとある社会人マウサー2名（台湾大会参加履歴5年以上）によって、この記事を書きました。是非、この機会に台湾大会の詳細な様子などを見て頂きたいと思います。

競技は日本でおなじみのクラシックマウス、マイクロマウス（旧ハーフサイズ）、ロボトレースに加え日本では開催されていないオリジナル競技も含め5種目ほどがあります。さらに中高校生部門、大学生部門、国際部門と分かれています。課題は部門ごとに違うこともありますが、今年は運営時間の短縮のため各種目共通課題で行われました。



会場は体育館のような場所にビニルシートを引いており、左右とそしてこの写真を撮影した場所に座席があります。海外選手には控え室が別にあるのですが、台湾の学生達はこの座席エリアがピットにもなっていて、大会の状況が一目でわかるようになっています。

(会場となった龍華科技大学の様子)



(国際競技参加選手の控室の様子)

マイクロマウスクラシック競技

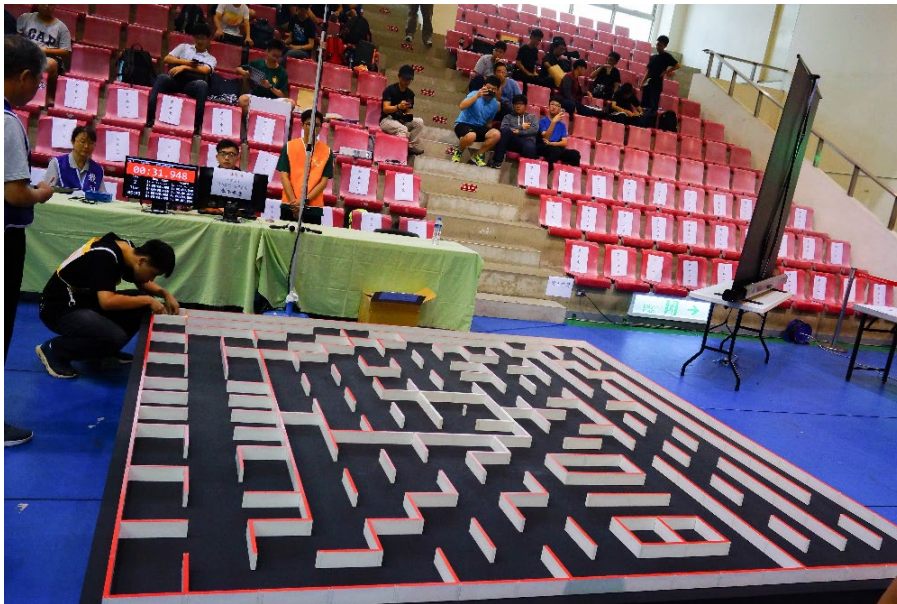
高校：16 大学：9 国際：12 の計 37 台のエントリー。国際部門で日本からは最多の 7 台の参加で他はシンガポール、米国、地元台湾の龍華科技大の OB の方でした。

大会のルールは日本と異なり、一般的にヨーロッパルールと呼ばれているスコア式です。日本では単純に 5 回の走行のうちスタート区画からゴール区画までの最速の走行タイムで順位がつけられますが、台湾大会では走行回数は 5 回ですがスコアが

$(1 \text{ 回目の走行時間}) \div 30 + (2 \text{ 回目のスタートからゴールまでの時間})$

で定義され、さらにスタート区画以外でマウスに触れずに次の走行に移った場合このスコアから 3 秒（ノータッチボーナス）が差し引かれます。スコア式はこのスコアが小さい順に順位がつけられます。尚、3 回目以降はこの 2 回目までの合計時間が 1 回目の走行時間のところに移るということになります。

このスコア式で難しいのは、1 回目と 2 回目で走行を失敗すると事実上ノータッチボーナスが得られなくなるのでほぼ上位に食い込むことが難しくなってしまうということです。さらに 1 回目の探索に時間をかけすぎるとスコアが悪くなるので、いかに必要な箇所だけを効率よく高速に探索を行うかというアルゴリズムの工夫が必要となります。具体例として 10 秒余分に探索時間がかかると最短走行に換算して 0.33 秒の損失となると言えばその重要性はおわかりいただけると思います。このように日本の大会と同じような走行をされていては上位に入ることが難しいので自分は今回、スコア式に適した探索方法と専用の機体を準備して臨みました。



(2018 年 クラシックマウス課題コース)

ポイントは、中盤から終盤にかけてのゴールに至るまで経路がいくつも分岐する箇所のターン回数をいかに減らせるかでした。ここで難しいのは、全面探索であればほぼ最適な経路が出ますが、スコア式対応の高速探索では見逃す確率が高いことです。実際、自分が今回準備したスコア式専用マウスは、探索時間の短さではおそらく全国国際部門選手中トップであったはずですが、一部区画の見逃しにより導出した経路が良くなく、結果的に第2走行のタイムがあまり伸びずに順位は3位に留まりました。機体の運動性能は、海外選手も吸引機構を当たり前のようを使用するようになり、近年は拮抗しているため、探索時間をただ短くするだけでなく探索ソフトの効率面もさらに改良しないと優勝は厳しいことが分かりました。

マイクロマウス（旧ハーフサイズ）競技

国際のみ：9 台のエントリー

台湾大会の競技は 21×21 区画という日本の地区大会より少し大きめのサイズで行われます。クラシックはスコア式であるのに対してこちらは日本と同じルールで5回の走行のうちベストタイムで順位を競います。持ち時間も10分と十分にあるため基本的に日本の大会と同じ戦略で挑むことができます。迷路の難易度は全日本大会の決勝と同程度であり、ゴールまでの走行距離も長く、毎年苦勞する課題が出題されます。



(2018 年 マイクロマウス課題コース)

台湾国内ではこのマウス競技は未だ浸透しておらず、参加者が少ないため、地元参加選手は今大会 1 人しか見かけませんでした。この迷路台は、事実上この大会でしか使用されていない気がしており、路面の状態が未使用に近い印象があります。路面が毛羽立っていて、試走の段階からグリップが安定しません。毎年参加者は試走会での調整も苦労しています。自分は本番でも探索は成功したものの、最短走行は国内大会で走っている速度パラメータよりもかなり落としたものでしか成功せず、こちらも 3 位に留まりました。他の選手を見ていると安定して走れている選手は少なく、日本勢として今大会唯一の優勝を果たした小島氏も 1/1000 台でタイムを競うことになり、「寿命が縮まる闘いだっただ」と本人が述べるように最後までぎりぎりの闘いでした。

ロボットレース競技

高校：19 大学：18 国際：15 のエントリー、ロボットレース競技は、ここ数年で参加台数が減りつつある印象を受けます。台湾にはロボットレーサのキットがあり、これを学校団体で使う事例が多く、あまり機体のハードでもソフトでも差別化が図りづらく、また線迷宮というマウスとトレーサを合体したような競技の方の参加者が増えている事実もあり、マウス競技へのステップアップとしてこちらを主眼に置いている先生たちが増えているのかもしれない。ルールは日本とほぼ同様、課題コースを 3 走し、スタートからゴールまでの一番早いタイムを競います。日本と違いは 2 つあって、持ち時間が 4 分なのと、吸引機構の搭載が禁止されていないことです。

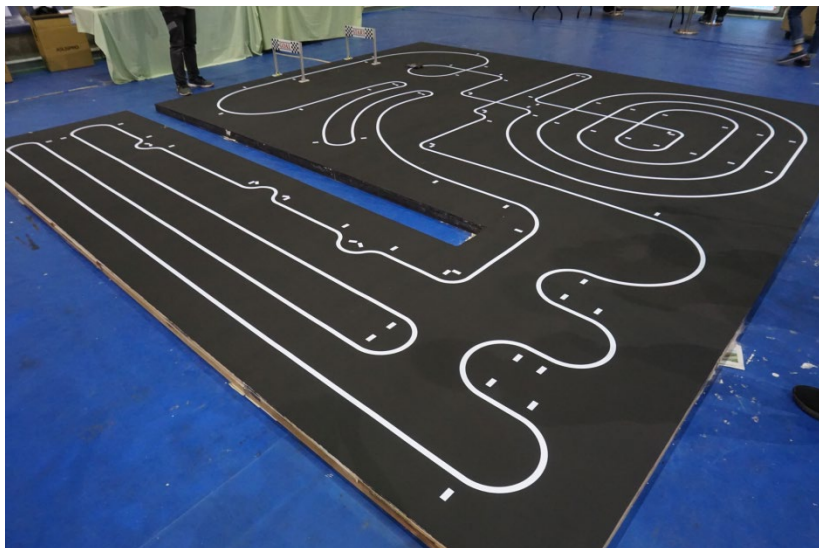


(台湾大会における車検場の様子)



(線迷宮：ライントレースマイクロマウス競技)

今年の課題コースは、国内外の既出課題が複合的に混ざっている、一言でいうとタフなコースでした。台湾大会の課題は毎年コースも長く、今年は 60m 近くあったようです。日本の課題のようにコース解析とその後のショートカットによるタイム短縮の工夫を求めるといふより、ロボットが複雑な形のコースを正確にライントレースし、またコース解析からそのコースを早く駆け抜けてくることを主眼に置いている印象があります。



(2018 年 ロボトレース課題コース)

この課題のポイントは、三つありました。1 つは、国内でカタツムリとかナルトなどと呼ばれているグルグル回るパターンを高速で駆け抜けること。二つ目は後半の直線の途中にあるコブが深いので、ここで姿勢を乱してラインアウトしないこと。三つ目は R10 シケインなどが少ないため、とにかく平均速度を上げて走れること。2 つ目のポイントはショートカットで抜けることもし易いパターンですが、それより三つ目の課題が難しく、走るための制御の完成度を問われました。コースのグリップは、マウスでも同様でしたが、コースの表面が荒く、日本のコースよりグリップしません。一走ごとにタイヤがまるで紙やすりで削ったようになります。また表面も全体的にうねっていて、高速で走ると機体が跳ねることもあります。また試走台も本物の板と感触が少し違うため、当日のセットアップは経験や予想（カンとも言います）も使って行う必要があって難しいです。

実際の競結結果ですが、優勝は台湾の開催大学の学生、2 位は例年参加している落合氏、3 位が自分でした。落合氏は、2 走目がラインアウトだったものの、3 走目にさらに速度アップの賭けに出て完走し、24 秒前半のタイムを記録。私は、海外大会用の軸流吸引機構搭載のロボトレースを投入したものの、2 走目完走のみで 25 秒フラット、4 位はシンガポールの Kiat 氏で、同様に 25 秒フラットだったので、僅差でなんとか 3 位でした。優勝の台湾の学生は 23 秒中盤くらいと聞いたので来年以降の戦いも厳しいことが分かりました。

大会参加の総括と所感

台湾大会は迷路も参加者のレベルも高く、全日本大会と同じような緊張感の中で行われるためここでそのときまでの実力を試すことができます。また機体の開発だけでなく、その運用も含めて課題を認識して全日本大会までに再度モチベーションを高めることができる重要な大会だと思います。一昨年ほど前から、招待選手だけでなく、海外の選手が台湾大会にエントリーできるようになりました。それもあって、今大会では特に日本勢の選手層が厚くなってきたことを感じました。東京理科大学、福井大学、東京工業大学といった国内の強豪校の学生の参加が例年より増えてきて、あと一步で表彰台だったため、非常に悔しい思いを述べていました。さらに海外選手との交流も積極的に行い、情報交換している光景も見られました。ロボットの国際大会を学生のうちから経験してレベルの高い海外選手とも身近に交流できることは、世界中で競技が行われているマイクロマウスの大きな魅力だと思います。今年は招待選手を中心に日本人選手団としては過去最多となる 5 本のトロフィーを獲得できました。来年以降はさらに学生らの活躍も楽しみになってきたそんな大会でした。



(日本人選手団で5本のトロフィーを獲得)



(控室でシンガポールの Khiew 氏と交流を楽しむ様子)