

[ETロボコン：異色の情報系ロボコンー 光る若手にインタビューー]

## ② KAMOGAWAの訓練生に インタビュー



小西康介 内田賀子  
神原太郎 竹歳留加

京都府立  
京都高等技術専門校

(聞き手) 平山貴司 | 岩手大学

本稿では、ETロボコン2019のデベロッパー部門アドバンストクラスにおいて競技3位・若手奨励賞に輝いた「KAMOGAWA」の代表4人に、ETロボコンへの取り組みについて尋ねていきます。紙面の都合上、質問の「～について、教えてください」は、「～について」と短縮しています。

ーETロボコンに参加することになったきっかけについて。

ロボットを動かしたい、技術の勉強がしたい等の理由は各々ありますが、「在校中に何か実績を残したい」という思いが、ETロボコンに興味を持ったきっかけです。

私たちの在籍する京都府立京都高等技術専門校システム設計科は、実務を想定した情報技術の課題に取り組んでいます。その課題の1つにETロボコンがあります。ETロボコンを通して開発の上流工程

から下流工程まで体験すること、納期に向けてチームでプロジェクト管理を実践することが目的です。2017年にはプライマリークラスで関西地区大会3連覇と全国優勝を達成しました。その翌年の2018年にはアドバンストクラスに出場し、関西地区大会で準優勝しました。先輩たちの実績からETロボコン参加への思いを強くし、アドバンストクラスでのチャンピオンシップ大会総合優勝を目標にチームを結成しました。

ー代表4人の皆さんが担当したところについて。

小西：プロジェクト管理とモデル作成を担当しました。モデル作成では、私たちが考えた内容をいかに分かりやすく伝えるかを検討しました。

内田：ブロックビンゴエリアでのロボットの走行経路を算出する経路探索プログラムの開発を担当しました。私たちの想定する経路は数十万通りあり、その中から制限時間内に最適解を算出することに苦心しました。

神原：Webカメラでブロックの色と配置、数字カードを認識する画像認識プログラムの開発を担当しました。経路探索プログラムはこの認識結果を前提に動作するため、特にロバスト性を意識して試行錯誤を重ねました。

竹歳：ロボット制御に関する開発を担当しました。ゴールまでの走行やブロックビンゴでの基本動作の開発、ショートカットのルート作成等に取り組みました。



図-1 校内のコースで走行テストする様子



### —ロボットの制御について。

ロボットのハードウェアは改造が認められていません。また、ロボットはレゴのパーツで組み立てるので、モータやセンサには個体差や照明などの外部環境が走行に大きく影響します。そういったハードウェアの特性や環境の変化に対応できるソフトウェアを開発しました。ハードウェアの性能が限られていたからこそ、その中で安定して走行する方法を考えることができたと思います。

### —スピード競技について。

地区大会では確実にチャンピオンシップ大会の出場権を獲得するために、スピードよりも安定性を重視しました。一方、チャンピオンシップ大会では競技1位を目指すため、安定性よりもスピードを追求しました。より速度を上げ、モータの回転数の限界値を超えないように緩やかに曲がるショートカットや高速走行でのライン復帰を実装しました。これらにより全国トップレベルのスピードを実現できました。

### —ボーナス課題のブロックビンゴについて。

地区大会終了の時点で、私たちのチームは制限時間の120秒以内にクリアできていないものがありました。しかし、ライバルチームの中にはすべてのボーナスタイムを獲得しているところもあり、チャンピオンシップ大会で戦うには全ボーナスタイム獲得が絶対条件でした。ロボットがスタートからブロックビンゴエリアに到着するまで約30秒かかるため、



図-2 チャンピオンシップ大会でブロックビンゴを攻略する様子

残りの90秒でブロックビンゴとガレージ停止をすべて終える必要があります。繰り返しテストすることでスピードと安定性の落としどころを見極めていきました。

テストを行うにあたり、全地区大会で実際に出題された初期配置を映像で確認し、両コース合わせて約100パターンを洗い出しました。それをもとに制限時間内に全ボーナスタイムを獲得する成功率を高めていきました。

ところが、チャンピオンシップ大会の1走目で予期せぬ動作をし、コースアウトしてしまいました。ピットに戻りログデータを確認したところ、地区大会には現れなかった初期配置を引き当てていたことが分かりました。リスク分析を行い、本番を想定したシミュレーションを繰り返し行っていたことで、1走目の失敗に焦ることなく2走目に臨み、完全攻略できました。また、1走目の失敗があったからこそ2走目の全ボーナスタイム獲得を達成したときの喜びもより一層大きなものになったと思います。

### —カメラ画像による認識について。

最も苦労したことは、ブロックの色認識が照明環境によって大きく左右されることでした。校内のテストでは成功していたものが、地区大会前の試走会で誤認識するトラブルが発生しました。その後、試走会と校内のログデータを比較し、色認識に用いる色相・明度・彩度の範囲や判定の順序等を見直しました。試走会での失敗から学び、ロバスト性を向上させたことで、地区大会、チャンピオンシップ大会では正確な色認識を実現しました。

### —モデル図について。

完成度を高めるために意識していたことは、できる限りレビューを行い、多くの意見を聞くことです。全員のメンバがモデルを作成するのは初めてだったこともあり、できるだけ多くの意見をフィードバックすることが重要と考えていました。校内で4人の先生に繰り返しレビューをお願いするだけでなく、ETロボコン主催の勉強会に積極的に参加し、実行

委員の方々にもレビューをお願いしました。勉強会で具体的なアドバイスを得るため、提出締切の2カ月前までにモデル全体の80%を完成させることを目標に取り組みました。また、地区大会終了後もモデルを持参し、実行委員の方々に積極的にアドバイスを聞いて回りました。たくさんのレビューを受けることで自分たちでは気づかなかったことに気づき、そのつどモデルに反映させることで、完成度を高めていきました。

#### —ETロボコンを通じたスキル向上について。

設計や開発等の技術的なスキルが向上しました。しかし、それ以上にチームで働く力が身に付きました。今回の結果は、このメンバでなければ絶対に到達できませんでした。メンバにはそれぞれ長けた能力があり、それが上手く掛け合わさったことで結果につながりました。チームの目標を実現するための自分の役割を考え、主体性を発揮し率先して働きかける力は、これから仕事をする上で必ず活きると思います。

#### —全体を振り返って、辛かったこと、楽しかったこと。

地区大会の試走会では、想定していた走行がまったくできず、ブロックビンゴエリアに到達する前にコースアウトするというトラブルが起きました。何より悔しいことは、メンバが長い時間をかけて取り組んでいたものが発揮できずに終わってしまうことです。また、問題に直面したとき、チーム内で意見

の食い違うこともあり、苦しい思いもしました。それでも、チームで1つの目標に向かって、課題を1つ1つ自分達で解決していく、その過程は楽しいものでもありました。多くの失敗を経験し、悔しい思いをしましたが、最後にチャンピオンシップ大会では実力をすべて発揮できたことにチームで喜びを分かち合いました。

#### —皆さんの次の若い世代に向けて、メッセージをお願いします。

ETロボコンを経験して最も感じたのは、人との繋がり大切さです。勉強会や大会でのライバルチーム、実行委員の方々との交流は貴重な経験になりました。私たちが成果を出せたのはたくさんの人の協力があったからです。そして何よりも、同じ想いを共有し、1つの目標に向かって打ち込めるメンバに出会えたことはかけがえのない財産です。次の若い世代の皆さんにも、人との繋がりを常に意識して課題に取り組んでほしいと思います。

#### —ありがとうございました。

KAMOGAWAは、競技において驚異的なリザルトタイム（競技点）を叩き出し、会場を湧かせました。専門校で1年間毎日のように取り組んだ成果です。光る訓練生たちの社会での活躍に期待です。

(2020年1月19日受付)



図-3 チャンピオンシップ大会表彰式の様子

小西康介, 内田賀子, 神原太朗, 竹歳留加

京都府立京都高等技術専門校に在籍する5人でチーム「KAMOGAWA」を結成する。ETロボコン2019 デベロッパー部門アドバンスクラスに出場し、チャンピオンシップ大会で競技部門3位、若手奨励賞を受賞する。

平山貴司（正会員） hirayama@cis.iwate-u.ac.jp

1999年群馬大学大学院工学研究科博士後期課程修了。2001年より岩手大学理工学部講師。デジタルシステムの自動設計の研究に従事。