

マイクロマウス「紫苑」 大解剖！

ハードウェア編

なかしま ありたか
中島 史敬

写真1 6輪マイクロマウス「紫苑」

はじめに

最近では二足歩行ロボットの大会が盛んに開催されているが、全日本マイクロマウス大会は25年の歴史を持つ、自立型ロボットの競技会である。その歴史ある競技会の2005年大会に、今年こそは優勝を！...と意気込んで参加したのであったが、いまひとつ努力が足りず、残念ながらシンガポールの学校の先生方3人に負けてしまった。

こんな成績では、ロボコンマガジンの花形記事の1つ「優勝ロボットを解剖しよう」には縁がないと思っていたが、日本人の中では1位というところを評価して下さったのか、今回、拙作のマイクロマウスの解説記事を書いてみないかとお誘いを受け、貴重な誌面をいただくこととなった。

このような機会を与えて下さったロボコンマガジン編集部に感謝すると共に、この記事が読者の皆様のロボット製作に役立つことを願いつつ、今回はハードウェアについて解説していくこととする。

紫苑とは

さて、写真1が、2005年の全日本マイクロマウス大会エキスパートクラス決勝にて4位に入賞したマイクロマウス「紫苑」である。この写真から明らかなように、紫苑は、舵を切るステアリング輪を前後に4つ、加減速するための駆動輪を中央に2つ、合計6つのタイヤを備えた6輪マイクロマウスである。その具体的な諸元を、表1に示す。

この、「紫苑」という名前は、紫色LEDやコンデンサ(OS-CON)、ポテンショメーター等に紫色の部品をいくつか使用している(LEDは青色に変更してしまったが)ところに由来している。余談だが、黄色LEDを使用した

2004年マウスは「琥珀」、青色LEDを使用した2003年マウスは「翡翠」、OS-CONや紫色のタイヤが特徴だった2002年マウスは「瑠璃」と、それぞれのマウスで特徴的になっている色に関係のある名を採用していた。

背景技術

ところで、マイクロマウスといえば、横向きに2つのステッピングモーターを並べて配置して、それぞれにホイールを取り付けた、2輪タイプのマウスを思い出す方も多いと思う。特に、本誌読者の皆様は、Dr.マイクロマウスこと森永英一郎氏のMIKEシリーズ(写真2: MIKE2005)を思い浮かべる人も多いだろう。



写真2 MIKE2005

しかし、マウスに詳しい方ならご存知かと思うが、1990年代中ごろまで、毎年のように全日本大会で優勝されていた方がいる。6輪マウスの元祖、井谷優氏である。詳細は割愛させていただくが、井谷氏は日本におけるDCモーターを使用した多輪マウスの先駆者であり、氏の製作されたNORIKOシリーズ(写真3: NORIKO-93)は、多くの大会参加者に感銘を与えた。

その井谷氏が、6年のブランクの後、2002年の全日本大会に新型の6輪マウスを出場させ、長いブランクをまったく感じさせることなく見事優勝したことは、記憶に新しいところ

だと思う。この時の優勝マウス「マイクロマウス3(写真4)」を、氏の御好意により構造を細部に至るまで研究させていただき、その後、井谷氏と共同開発でその構造の一部改良を行ったものを設計し、「マイクロマウス3レプリカ」通称「MM3R」として、2003年の夏に10台を全国のマウス参加者へと配布した。



写真3 NORIKO-93



写真4 マイクロマウス3

その開発の際に得られた6輪マウスの技術と、自身が今まで培ってきた2輪マウスの技術とを融合させ、2003年には「翡翠」、2004年には「琥珀」という6輪マウスを独自に設計し、製作してきた。今回御紹介させていただく「紫苑」はその3世代目にあたり、2005年の全日本大会に向けて新たに製作した6輪マイクロマウスである。

基本思想

さて、紫苑を設計した際に目標としたのは、軽量化、低重心化、探索および斜め走行の安定性向上の3つである。マイクロマウスというロボットは、迷路を自力で探索して得られた迷路情報からゴールまでの最短経路を計算し、コンマ1秒でも速くゴールまで到達することを目的とした自立型の知能ロボットである。そのため、最短経路を速く走ることも重要だが、確実に迷路を探索し、迷路情報をマウスに取り込むことがなによりも大切となるのだ。また、これらの点は、2003年の全日本大会で準優勝し

表1 諸元表

寸法	長さ:130mm × 幅:68mm × 高さ:45mm
重量	284g
タイヤ径	25mm
タイヤ素材	MINI-2用タイヤゴム 硬度15° (EAGLE RACING製)
使用モーター	駆動輪: MINIMOTOR 1331T006SR + IE2-400 x2 ステアリング: MINIMOTOR 1717E006SR + G16AK (22:1) x2
CPU	Intel 80386EX 33.333MHz
メモリ	EEPROM 256KB + SRAM 512KB
I/O	ALTERA EPF10K20TC144-4
ADC	MAXIM MAX1290BCEI x 2
壁センサ	東芝 TPS708 + SIEMENS SFH480-2 x 10 TAOS TSL262R + 東芝 TLN238 x 4
ジャイロ	Analog Devices ADXRS300
エンコーダー	マイクロテックラボラトリー MES-6-200PC
バッテリー	リチウムポリマー 11.1V、480mAh