

細工は流々、失敗は貴重な教訓に

若者たちの新鮮なアイデアを引き出し、人材育成を狙って開催されたロボコン。会場では工夫を凝らしたロボットやドローンが繰り出したものの、課題を達成したロボットはなかった。入賞した他の高専の取り組みと、この企画を提案した福島工業高等専門学校の鈴木茂和准教授の狙いや思いを紹介する。

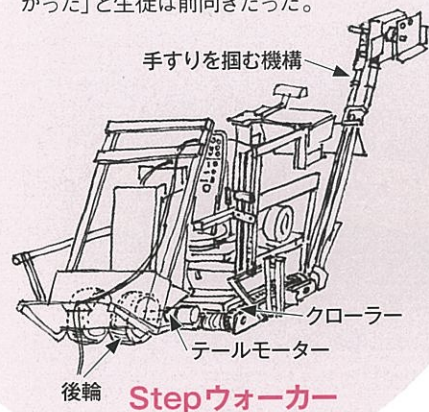
👑 優秀賞:奈良高専

「モックアップ階段」に挑戦したロボットは9台あったが、踊り場のすぐ近くの高さまで登ることができたのはStepウォーカーと旭川高専のU-boだけだ。

このロボットは、クローラーに加え、電動モーター付きの後輪を組み合わせた構造。階段を登れたのは、後輪あればこそ。また、手すりを掴む機構も付けた。クローラーは、市販のタイミングベルトにゴムを結束バンドでくっつけて凹凸にした。

本番では、ベルトに貼り付けたゴムがはがれ落ち、滑って傾いたり、ずり落ちそうになったり。あと少しで踊り場というところで5kgの荷物を下ろし、さっと下降して時間終了。

「学校と違い、この階段は41度の急勾配なのでテストで登れず、応急措置でゴムを切ってベルトに貼り付けました。本番では、登っているうちに取れてしまい、手すり機能もだめでした。でも、階段をあの高さまで登れてよかった」と生徒は前向きだった。



👑 アトックス賞:福島高専

Haironは、メインクローラーとサブクローラーを使用して階段を登り降りする自走ロボットだ。自作の銅粉添加4mm厚FRP板で回路基板を放射線遮蔽することで競技時間は7分に延長。カメラを前後に搭載して遠隔操作した。本番では、サブクローラーが小さすぎて、1段目は登れたが2段目が登れない。何度も試みたが無理だった。遠隔操作の難しさもあった。

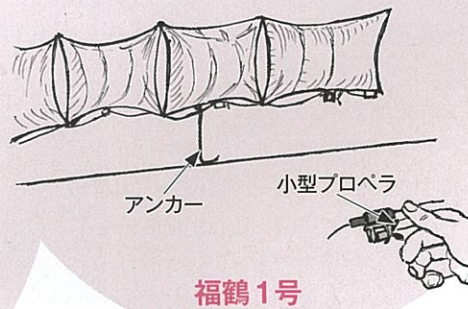
👑 アイデア賞:舞鶴高専

建物内の瓦礫や段差など未知の障害物のある中でどう進むか検討し、「飛行による解決」を考え、飛行船(ヘリウムバルーン)を連結したロボットを製作した。

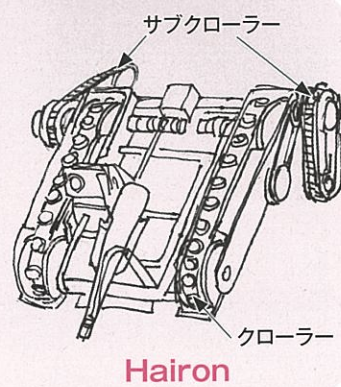
推進力はバルーン底部の超小型のプロペラ。地上との高さはアンカーの重さとバルーンの浮力の釣り合いで一定に保たれる。親機にスコープカメラ、無線が使えないので何台もの子機の間をLANケーブルで連結した。

本番では、ステップフィールド入口から先に進めなかった。空調や人の移動によるわずかな気流の動きでバルーンが壁にぶつかり、小さなプロペラの推力では突破できなかったのだ。豊かな発想とアイデアは審査員に評価された。

実演後「取り組んだのはたった1ヶ月。小さなプロペラでは、推進力が足りませんでした。建物の微風は想定外でした。この点を改善してまた挑戦します」と明るく語った。



福鶴1号

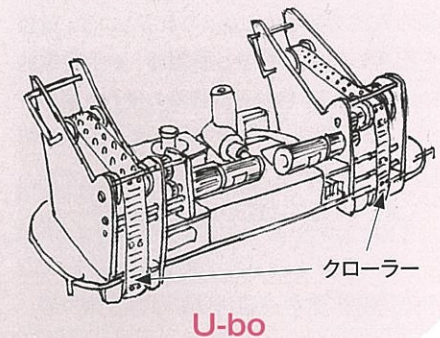


Hairon

👑 IHI賞:旭川高専

U-boは完全自律走行ロボットだ。走行制御は、リミットスイッチと傾斜センサのみ、クローラーは1対のみのシンプル設計だ。カメラ、照明、リモコンは搭載していないが、90度の旋回はできる。

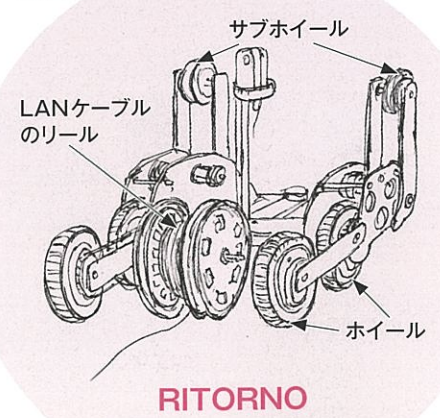
本番では、踊り場のそばまで行ったが、プログラムが機体姿勢を誤認識してしまい、荷物を踊り場に下ろし、滑らかに階段を降りて時間切れとなった。



U-bo

👑 日立GEニュークリアエナジー賞:富山高専

RITORNOは、安価で入手しやすいホイールロボットだ。接地面が少ないのでサブホイールを追加。直接電波を飛ばせないでスタートは有線で、近くまで行って無線基地局を形成して無線通信するハイブリッドシステム。LANケーブルのリールを引っ張りながら進む。半導体回路を使うので厚さ2mmの鉛で上部のみ放射線を遮蔽した。本番では、階段のそばまで移動したが、ホイールで階段を上れず断念した。

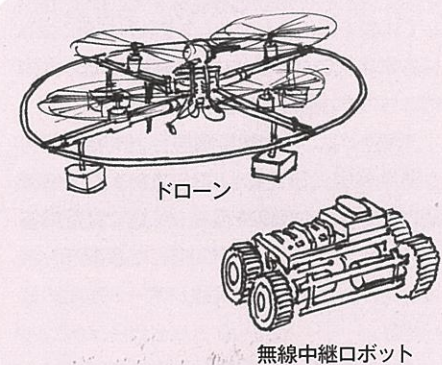


RITORNO

👑 常磐エンジニアリング賞:熊本高専

SANREDは、クローラー型ロボットとドローンの協調型。当初折りたたむための変形ドローンを目指したが、重量が増え飛行が安定しないため断念。とりあえず組み合わせロボットでやることに。本番では、ドローンを遠隔操作で何度飛ばしても思う方向に行かず、ぶつかって羽根が折れてしまった。

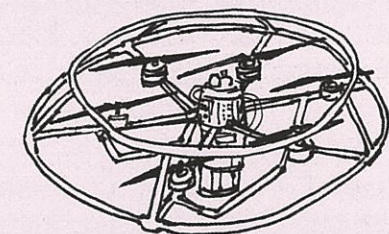
実演後「電波環境が悪くて移動方向が制御できず、ドローンが飛びませんでした。原子炉内を考えると、改善が必要です。来年も頑張ります」と明るく語ってくれた。



SANRED

👑 パシフィックコンサルタン ト賞:北九州高専

「できるんばい」は、ローターを6個備えたドローン。全方位にバンパーがあり、墜落してもローターは壊れない。ドローンの様子は360度カメラから把握し、その映像を見ながら手元の操縦器から無線でドローンを遠隔操作した。本番ではドローンが操縦不能となり、横向きに墜落し、課題は果たせなかった。「電波障害により信号に遅れが発生し、6つのローターのタイミングが制御できませんでした」と肩を落とした。



できるんばい

ロボコンに立ち会って

廃炉創造ロボコンの取り組みを通じて、高専生は廃炉に向けた作業の困難さを実感するとともに、技術開発としての重要性を認識したようだ。参加者の1人は関係機関に就職するとも聞いた。人材育成の道に薄明かりが見えた。

「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」はロボコン以外にも、廃炉研究に携わる学生向けのイベントで人材育成に取り組んでいる。次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス(NDEC)という学生だけが発表するシンポジウムもその一つ。廃炉研究に取り組む学生たちが、互いの成果を発表し、優れた発表には賞を出したり、実際の現場で働いている研究者や技術者と直接意見交換をしたりする中で、廃炉への取り組みに対するモチベーションを高めている。今年のNDEC-2は、3月7日(火)9時から東京工業大学 大岡山キャンパスで開催される。この機会に廃炉に取り組む次世代人材への支援を頂きたい。

<http://www.jst.go.jp/nuclear/training/>



昨年のNDEC-1での表彰式の様子

廃炉を通じて、技術と人を育てる



鈴木 茂和
福島工業高等専門学校 機械工学科 准教授

福島第一原子力発電所の廃炉は、終了までに長い年月がかかる困難な作業です。だからこそ、前向きな姿勢で取り組み、技術と人材を育てる機会として生かすことが大切です。

私たち福島高専には、廃炉や震災からの復興に対する強い思いを持つ生徒も多いことから、文部科学省の原子力科学技術・人材育成推進事業に採択され、「廃炉に関する基礎研究を通じた創造的人材育成プログラム」を進めています。福島高専が中心となって全国の高専が連携し、大学やJAEA(日本原子力研究開発機構)、企業にも協力いただきながら技術開発などに取り組んでおり、その一環として、未来を担う技術者の卵たちに廃炉に関心を持ってもらおうと、「廃炉創造ロボコン」を企画しました。

廃炉作業に役立つロボットを開発するといっても、高専生たちは、廃炉作業の実態や現場を知りません。そこで昨年9月、コンテス

トに参加する生徒を対象に、福島県楡葉町の遠隔技術開発センターや福島第一原子力発電所を見学するサマースクールを行いました。実際に現場を見て、その様子を肌で感じることは、ロボット製作のヒントになるだけでなく、福島の実状を知ってもらう、よい機会になったはずだ。

今回は第1回目で準備期間が短かったこともあり、ほとんどのチームが課題をクリアできませんでした。失敗を通じて学ぶことも多かったはずだ。この経験を糧に、みずから考えて課題を見つけ出し、解決する力をつけてほしいと願っています。

廃炉で求められる放射線対策や遠隔操作などの技術は宇宙開発と共通するものも多く、技術者として挑戦がいのあるテーマだと思います。廃炉創造ロボコンがこれから回を重ねていく中で、たくさんの斬新なアイデアや技術が生まれることを期待しています。