

ペンギン型水中移動ロボット

もるペン！

TRYBOTS トライボッツ (近藤那央 齋藤七海 室谷英明 仁科卓海 竹内和雅)

概要

なんでペンギンはあんなに小さなフリッパー（翼）であんなに速く泳ぐんだろう…？この疑問から、作って謎に近づくしかない！！と思った五人が、高3一年をかけて作ったのはばたきだけで泳ぐペンギンロボット、“もるペン”。“本物らしい”を追求して製作したロボットは、作り方も普通と違って、リアルペンギンの協力を得て作っている。そして、先日、遂に水族館でリアルペンギンと泳いだ。

はばたき＞スクリュウ？！

はばたきによる推進は、非効率だとされているが、水の中に棲んでいる生き物は、スクリュウのように何かを回転させて推力を得ていない。ちなみにスクリュウの歴史は、200年ちょっと、ペンギンの歴史は約6200万年～6000万年で、6000万年超の間最適化されてきたペンギンのはばたき推進が、たった200年のスクリュウ推進よりも劣っているとは考え辛い。実際、水中での泳ぎは総合的にペンギンが勝っている。（しかもスクリュウは藻が絡まるし、うるさい）



フリッパー（翼）

実際のペンギンのフリッパーを触り同じ形状にし、触って曲げた感触をそのままにポリブポリブプロピレンを使用し実際には骨が入っていて固い部分は二重にした。また、二重部分に薄い金属板をはさみ金属板の長さを変えることにより「しなり」を変化させた。



写真4,5 フリッパーのしなり 撮影：ガレージ

はばたき機構と防水

動力源のDCモーターから歯車により左右の円運動を作り、はばたき運動に変換する。より壊れにくく、将来的に大きな力を出すためには駆動部の機構をよりシンプルにする必要があると考え、できるだけサーボモータを使用しない設計を採用した。軸部品は旋盤加工、ギアボックスはアクリルで制作した。駆動部をOリングで防水し、IP65の防水ケースに入れ、更にその上からブチルゴムテープを貼っている。



写真3 機構部分

写真2 ペンギンと泳ぐもるペン！

旋回

頭部を左右に傾かせることにより、重心を変え、左右に旋回をする。オレンジ色で表した2本のワイヤが頂点を結ばれ、サーボモータで引く。頂点には磁石の重りがはいており、重心が傾きやすくなっている。（旋回確認済み）

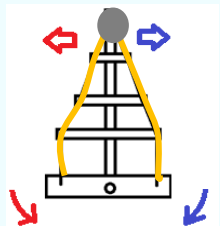


写真6 頭部

水族館での実験

今回すみだ水族館のペンギンプールで泳がす実験することができた。（おそらく世界初！！）ペンギンたちは、ロボットを遠巻きにしていたが、たまに近くを素通りするペンギンもいた。新しいペンギンが来た時も最初はそわそわするらしいが、実際のペンギンよりも1.3倍大きいので、更に小さくしてペンギンに近づけることでよりペンギンに受け入れられる可能性がある。泳ぐ動きをふくめてペンギンと同化する瞬間が多く、水族館側からも太鼓判をいただいた。また、この実験はメディアにも取り上げられた。（Engadget, 週アスPLUS）



写真7 ペンギンともるペン！

まとめ・今後

サーボモータを使わないはばたき機構の開発をすることができた。今後、更に小型化、旋回性能の向上、潜水をし、更にペンギンに近づけたい。長時間の運用に耐えられるようにし、水族館での常時展示を目指したい。

ペンギンのはばたきによる推進、体の形は、水中での移動に最適化されていて、今後研究を進めたい。

また、掃除や防犯などの機能をつけ、売れるようにしたい。世界中のプールにペンギンがいる日を実現したい。