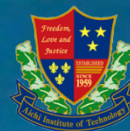


# 外骨格マンタ型ロボット (AIT-MR-W1)

Team White  $\alpha$  : 浅田 拓未, 久野 雅之, 金原 充季, 古橋 秀夫(愛知工業大学)

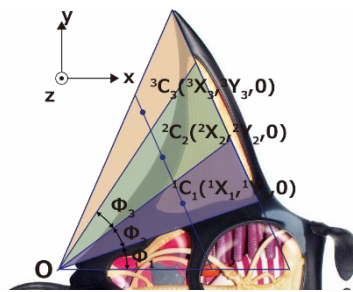


## 海洋生物模倣型ロボット

スクリープロペラを用いない推進機構による水中ロボットとして、生態模倣型ロボットの開発が行われている。本研究は、オニイトマキエイ（通称：マンタ）を模倣した外骨格型ロボットを製作している。

## マンタ型ロボット AIT-MR-W1

完全剛体の外装のため、翼のしなりをプログラムで制御可能であり、素材による形状変質が起こりにくい利点がある。ねじれを表現するため、翼を同一原点を持つ三角形で3分割し、3つの関節で動作する構造で設計した。外装は全てABS樹脂の3Dプリンタで作製した。



## 遊泳動作

マンタが遊泳を行うために翼を運動する際、水圧がかかり“しなり”が発生する。このしなりをバネ-ダンパ系でモデル化した運動方程式から、各関節の制御を行う。翼の根元から順に、関節1, 2, 3とし、関節1は目標角に追従すると仮定し、関節2, 3にしなりを加える角度を与える。関節角度は $40^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $10^\circ$ と周期的に動作させる。

運動方程式

$$\cdot k_2 \Delta \theta_2 + \tau_2 = 0$$

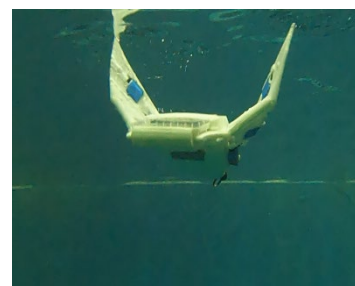
$$\cdot k_3 \Delta \theta_3 + \tau_3 = 0$$

各関節の目標角

$$\cdot \theta_{1target} = \theta_{1max} \sin \omega t$$

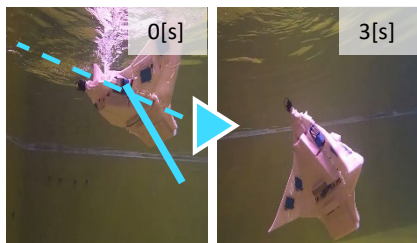
$$\cdot \theta_{2target} = \theta_{2max} \sin \omega t$$

$$\cdot \theta_{3target} = \theta_{3max} \sin \omega t$$



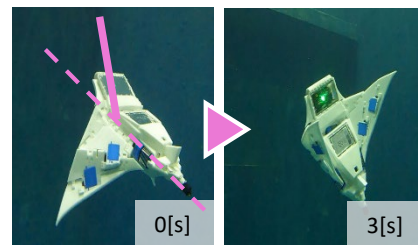
## 潜水動作

頭部pitch軸を下方向へ動かすことで潜水を行い、**20秒**で**4.5m**の潜水が可能である。



## 浮上動作

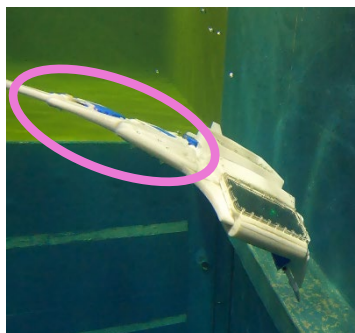
頭部pitch軸を上方向へ動かすことで浮上を行い、**28秒**で**4.5m**からの浮上が可能である。



## 旋回動作

### ・超信地旋回

片翼を胴体と水平に固定することで、機体のバランスを保ちつつ推進力を偏らせる。そのため、**5秒**で**半周**することができる。



## 前転運動

潜水・前進動作を組み合わせ、機体のバランスを制御することで、前転運動が可能となる。前転は**14秒**で**1回**転する。

