

大学発スタートアップによる ロボット漁船の実現


二瓶泰範

大阪公立大学工学研究科
養殖場高度化推進研究センター(CAINES)
(株)ロボティクスセーリングラボ



水産養殖の未来を共に
CAINES
consortium
大阪府立大学
養殖場高度化推進研究
コンソーシアム

1



I.社会課題とロボット漁船

水産養殖の未来を共に
CAINES
consortium
大阪府立大学
養殖場高度化推進研究センター
コンソーシアム

2

養殖は水産業において重要産業

自動給餌機は労働軽減を果たしているが…



3


自動給餌機に毎日10ton程の人力補給は大変…




4

ロボット漁船とは？

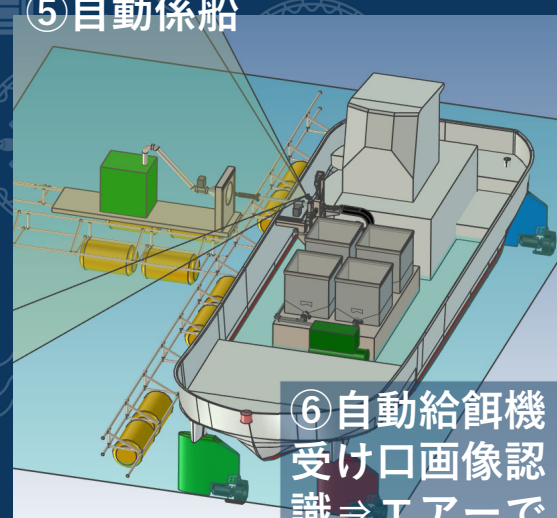
①港で餌積み
⇒②生け簀近く
まで自動航行



③生簀を画像認識



④自動着岸⇒
⑤自動係船



⑥自動給餌機
受け口画像認
識⇒エアーで
餌補給⇒次へ

【解決法】

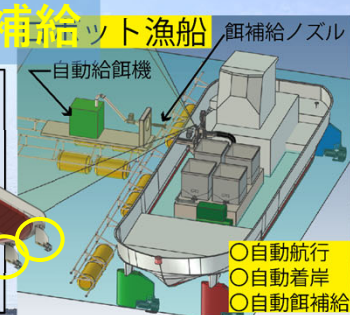
5

給餌を人からロボット漁船へ

PoC 移動体への自動着岸、自動係船、餌補給


【解決法】

- ・特徴：4つのプロペラが付いている特殊な船
→**着岸**することに重きを置いた船
- ・大阪公立大学で基本特許を出願
- ・助成金を受けて2mモデルで実験



○自動航行
○自動着岸
○自動餌補給

自動着岸・自動係船の実現 1/7モデル



要素実験：餌補給・ノズルの接続

6

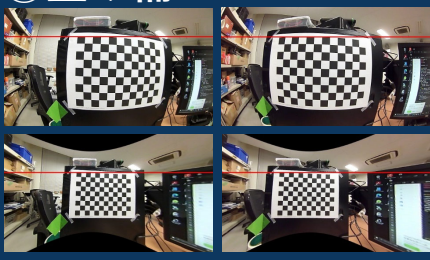
II.ステレオカメラによる 3次元位置算出と ロボット漁船の自動着岸制御

水産養殖の未来を共に
CAINES
consortium
大阪府立大学
養殖場高度化推進研究センター
コンソーシアム

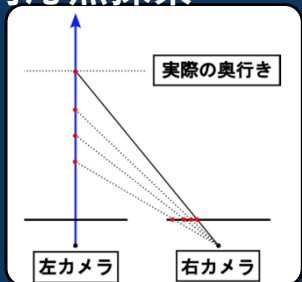
7

II. i ステレオカメラによる位置算出法

①歪み補正

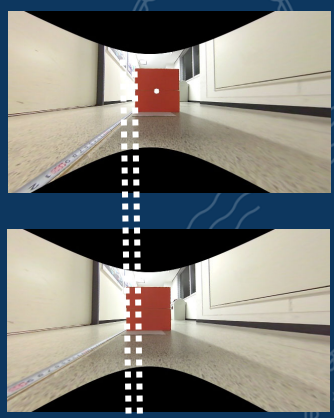


②対応点探索



実際の奥行き
左カメラ 右カメラ

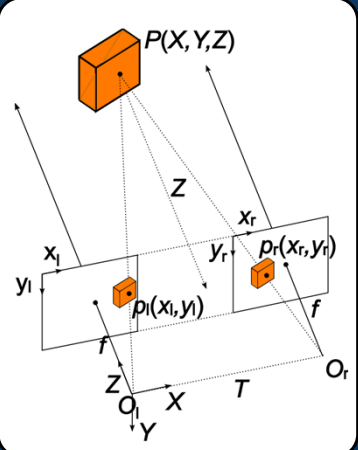
③視差・距離計算



視差 d

$$\begin{Bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{Bmatrix} = \frac{T}{d} \begin{Bmatrix} x_l \\ y_l \\ f \end{Bmatrix}$$

【原理】



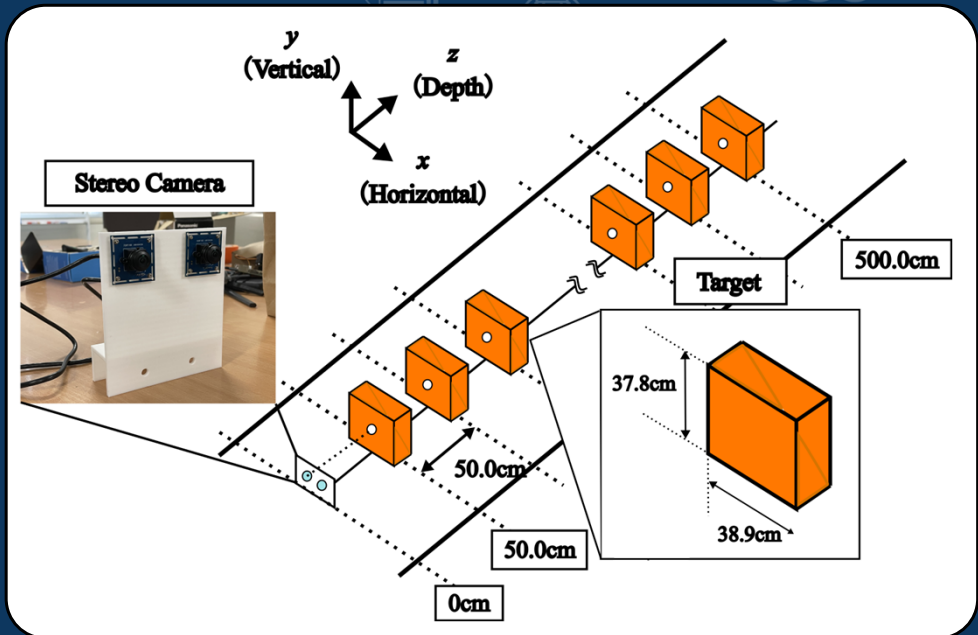
視差 d

8

II. ii 位置算出精度検証

【精度検証】

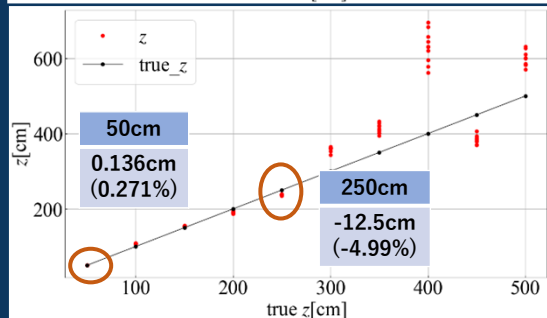
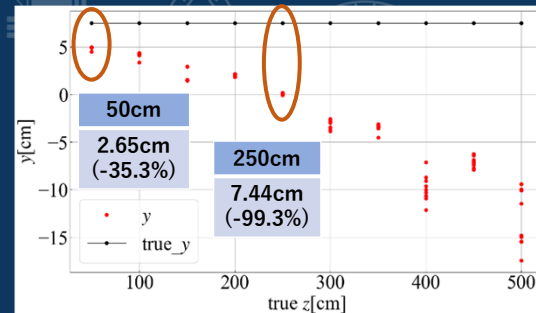
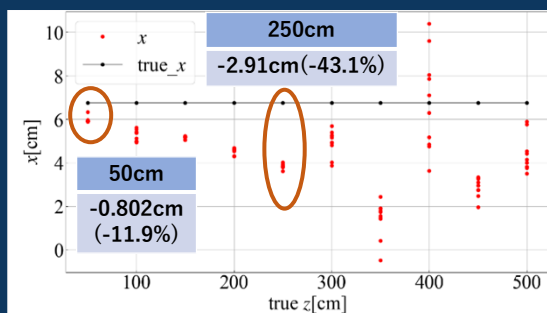
最大視野角(一台)	170°
カメラ間距離	6.76cm
解像度	640×360
フレームレート	30fps
寸法(一台)	38(W)× 38(H)× 20(D)mm
重量(一台)	30g



9

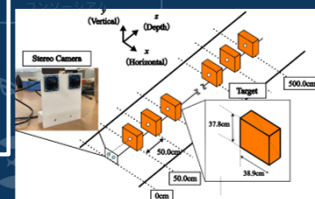
II. ii 位置算出精度検証

【精度検証】



✓ 300cm以内で十分な精度
 ✓ 処理時間：約0.15秒

制御に利用可能



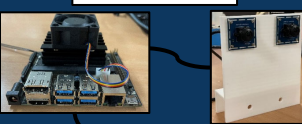
10

II.iii 自動着岸制御


【自動着岸】


- 位置算出処理
Jetson Nano
- 制御処理
漁船上のコンピュータ

位置算出処理



制御処理





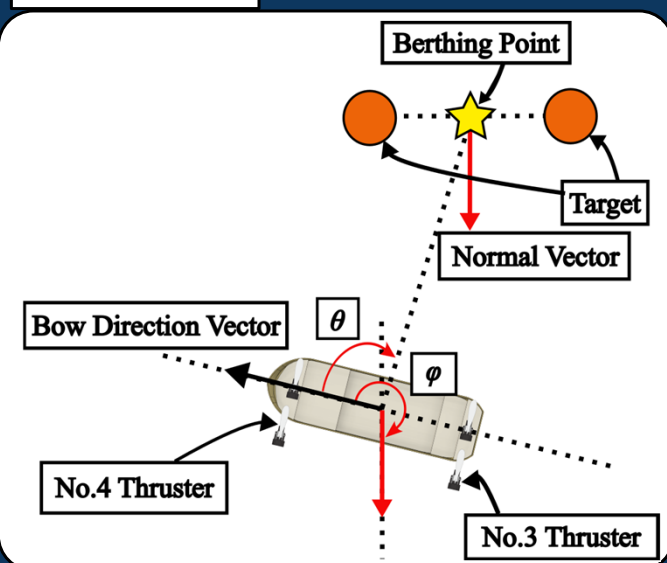
- 制御開始は着岸点から3m以内

11

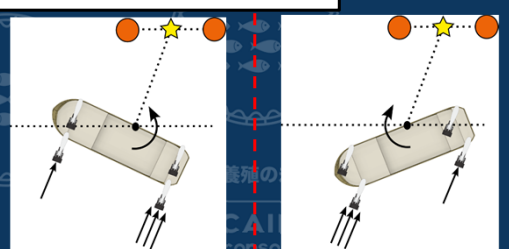
II.iii 自動着岸制御

【自動着岸】

着岸制御概要図



平行着岸のための制御



回転角・推進器入力値の決定

$$r = \theta + c_1 \varphi' \quad \begin{matrix} t_3 = t_d - t_p \\ t_4 = t_d + t_p \end{matrix} \quad \begin{matrix} \varphi' = \varphi - 3\pi/2 \\ t_p = c_2 \varphi' \end{matrix}$$

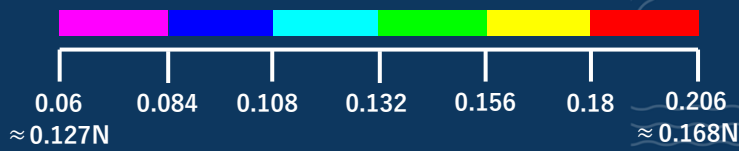
r : ストラット回転角 t_d : 推進器入力基準値
 t_3, t_4 : 3・4番推進器入力 t_p : 推進器入力調整値
 c_1, c_2 : 船体平行成分

12

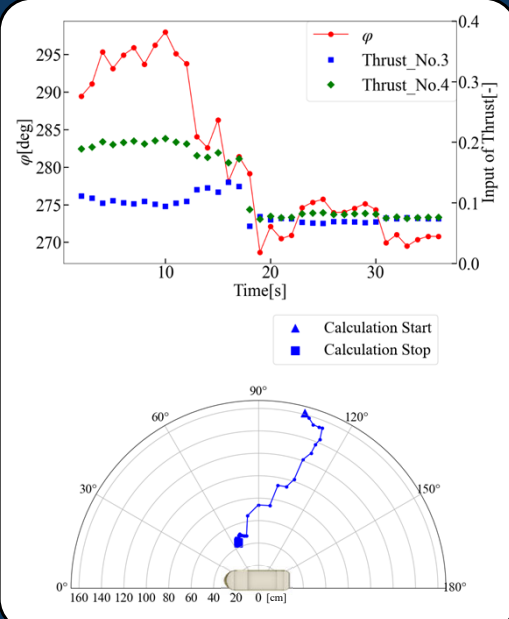
II.iii 自動着岸制御



推進器入力値 (一)



【自動着岸】



13

III. 大学発スタートアップによる ロボット漁船の実現に向けて

水産養殖の未来を共に

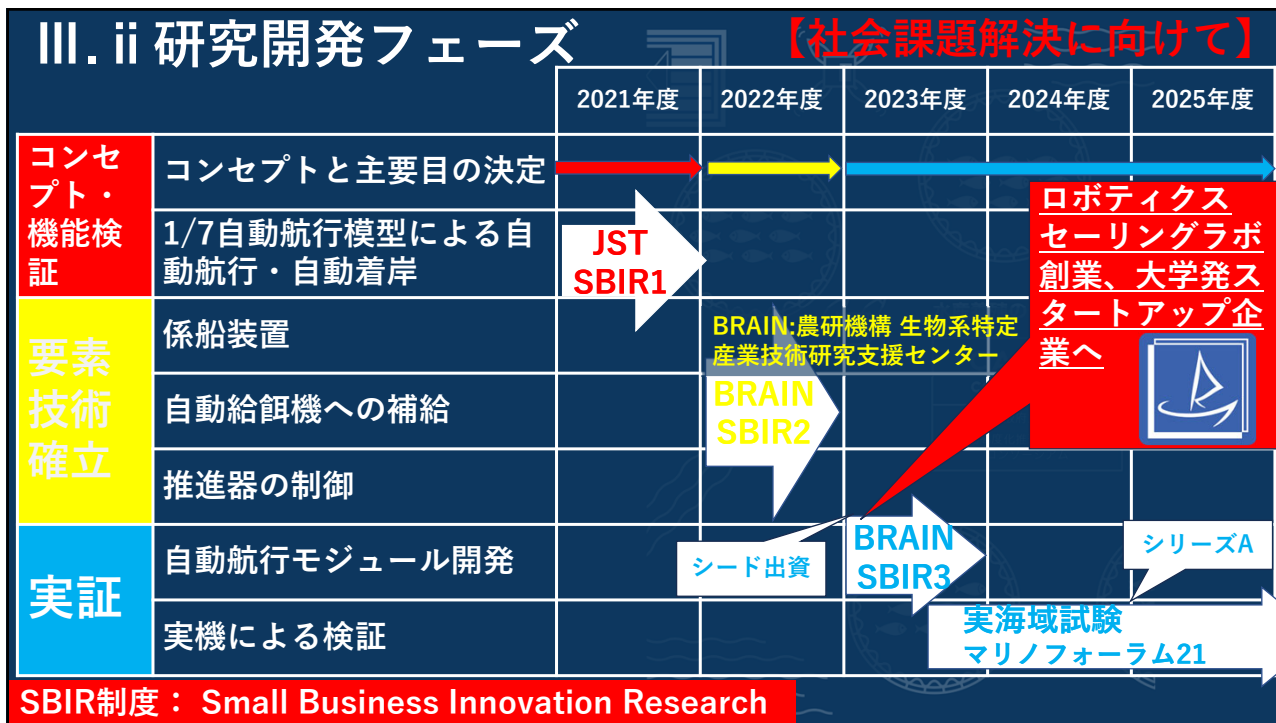
GANES
consortium



14



15



16

III. iii 実海域実証試験 【社会課題解決に向けて】

(一社)マリノフォーラム 2.1 養殖業成長産業提案公募型実証事業
(2024年2月～2027年2月)



実海域試験海域 三重県



ロボット漁船実機3D図

7mのロボット漁船の主要目や主性能

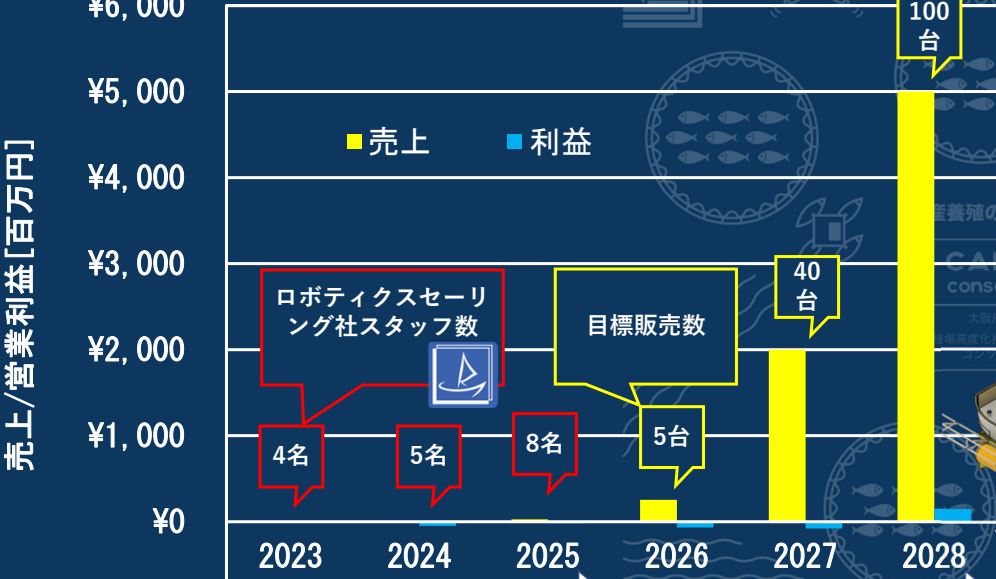
船長	7m
船幅	6.3m
軽荷喫水	0.35m
満載喫水	0.5m
軽荷時排水量	2.5ton
満載時排水量	4ton
積載量	1.5ton
総トン数	1.3トン
主機駆動力	ハイブリッド式 (バッテリー+発電機)
推進器	電動機4機
主機出力	16.4kW
定格(最高)船速	4(7)knot
定格(最高)主機出力	6(18)kW
定格(最高出力時)連続航行時間	10(1.8)時間

2024年9月からの実証試験に向け5月から製造開始


※漁船登録(三重県)、実証試験では有人船として試験運用し、国交省と小型船舶登録に向けて調整していく。

17

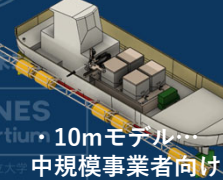
III. iv 販売目標と人員計画 【社会課題解決に向けて】



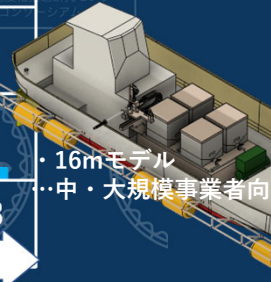
年	人員数	目標販売数	事業フェーズ
2023	4名	-	実海域試験
2024	5名	-	実海域試験
2025	8名	-	実海域試験
2026	-	5台	商用機販売
2027	-	40台	商用機販売
2028	-	100台	商用機販売



7mモデル
小規模事業者向け



10mモデル
中規模事業者向け



16mモデル
中・大規模事業者向け

18

結言

- シーズ技術
 - 自動航行・自動着岸・自動係船・自動餌補給が可能なロボット漁船。
- 社会実装方法
 - 養殖における労働軽減という社会課題解決のためにスタートアップ企業を創業して実現を目指している。

ありがとうございました。

