

2025-15 RoboCup Logistics Leagueでのチャレンジ達成に向けたkachakaのプログラム開発

メンバー: 竹内颶太朗, 西島慧, 荒生 敏岳, 松田 和輝,
杉本悠介, 植田春来, 武村琉希, 南原勇輝

RoboCup Logistics Leagueとは

RoboCup :
ロボット工学と人工知能の分野
で世界最大級のイベント



Logistics League :
工場を模したフィールドで自律的に動く複数の
ロボットが協調して部品の運搬, 組立てを行う
リーグ内には複数のチャレンジがあり,
今回はナビゲーションチャレンジに挑戦

ナビゲーションチャレンジ :
障害物のあるフィールドでロボットはRefBoxから
指示された特定の12か所のゾーンまで移動し,
そこで5秒間静止することが求められる

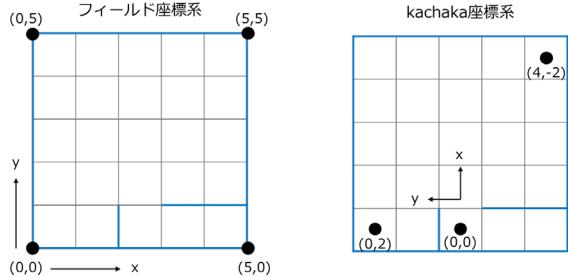
kachakaについて

Preferred Robotics社製の
自律移動ロボット
自己位置推定やマッピング機能
(SRAM)を搭載
kachakaAPI (簡単な操作コマンド)
で様々な機能を使用可能



Navigation Challengeの課題と座標変換による解決

大会が定めたRefBoxから指示されるフィールド座標とkachakaが持つ内部座標に相違があり,
kachakaのAPIを利用する際, 指示された座標をそのまま適用できない



- ・フィールドではY軸が, カチャカではX軸が縦方向
- ・横方向の正負が逆
- ・kachaka座標の原点は, マスの中央で
フィールド座標で(2.5, 0.5)の位置

$$\begin{pmatrix} x_k \\ y_k \\ \theta_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(-\frac{\pi}{2}) & \sin(-\frac{\pi}{2}) & 0 \\ -\sin(-\frac{\pi}{2}) & \cos(-\frac{\pi}{2}) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_f \\ y_f \\ \theta_f \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0.5 \\ 2.5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

```
kachaka_pose.x = pose.y - 0.5
kachaka_pose.y = -pose.x + 2.5
kachaka_pose.theta = pose.theta - math.pi / 2.0
```

回転行列を元にプログラムに式を実装し補正する

kachaka座標系(x_k, y_k, θ_k)はフィールド座標系(x_f, y_f, θ_f)を時計回りに $\pi/2$ 回転し

座標系全体を平行移動することで得られる

このプログラムと移動APIを組み合わせナビゲーションチャレンジを遂行する

結果とまとめ, 感想

未知の障害物が追加されるNavigation Hard +1 に挑戦し, 12か所のゾーンに到達できた
RefBoxとの通信や座標変換は自作プログラムで行い, 移動はkachakaのAPIを利用した
市販プラットフォームを活用しつつ独自のプログラムで課題を解決する実践的な手法を学ぶこと
ができ, この成功体験は今後の研究に大きな刺激となつた。