

# 乗用ラジコンカーの改造 2

Amazonから購入した乗用電動ラジコンカー「電動乗用カー ZPV 黄」（色は黄色）に取り付けたセンサ類は

- (1) 2周波RTKキット ublox社のZED-F9Pモジュール  
C099-F9P application board 型番は C099-F9P-0（アジア向け）1個
- (2) BMX055使用9軸センサーモジュール（電子コンパス）  
秋月電子通商 1個
- (3) BMX055使用9軸センサーモジュールを回転させるRen He 5V ステッピングモータ+ 28BYJ-48 ULN2003ドライバーボードセット amazon 1個
- (4) 超音波センサ HC-SR04 amazon 2個

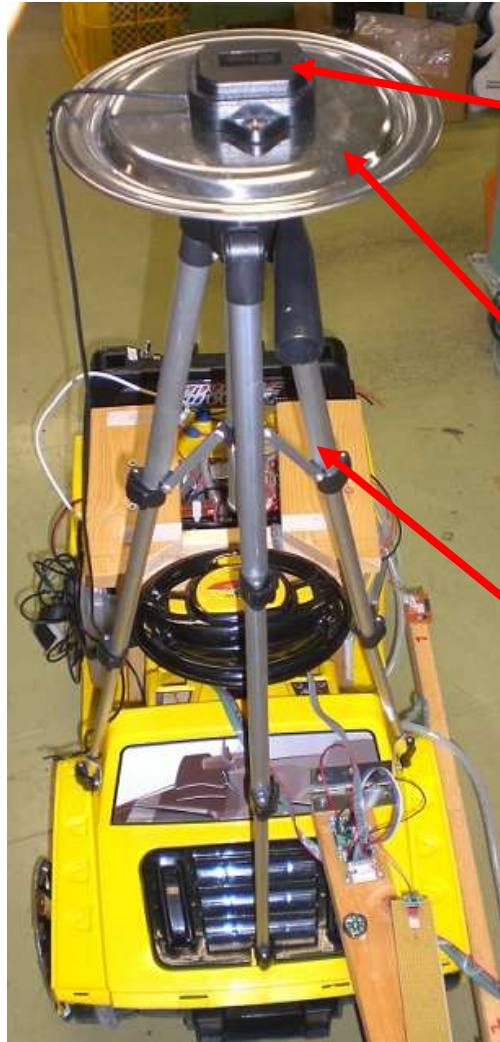
この4つのセンサ類の取り付けについて説明します

# 2周波RTKキット 1

- 2周波RTKキット ublox社のZED-F9Pモジュール C099-F9P application board 型番は C099-F9P-0（アジア向け）1個
- C099-F9P application boardのケースはキャンドゥのプラスチックパックを使用しました
- キャンドゥの100円の鍋蓋をRTKアンテナのグラウンドプレーンとして使用しました
- アンテナ取り付け用にダイソーの500円の3脚を使用しました



# 2周波RTKキット 2



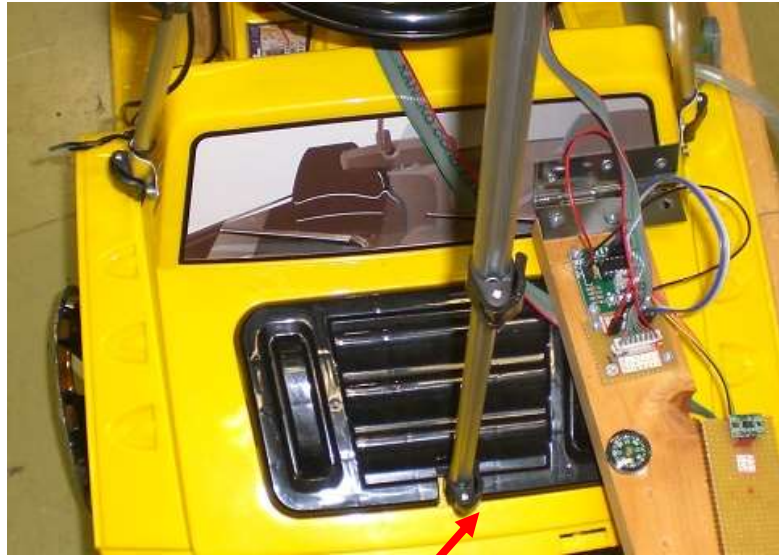
C099-F9P application board付属のアンテナANN-MB-00  
100円の鍋蓋にマグネットでくっつきます

RTKアンテナのグランドプレーン：キャンドウの100円の鍋蓋  
3脚上部の固定台に両面テープで固定

ダイソーの500円の3脚  
3脚の足は台車のボンネットに固定しました

# 2周波RTKキット 3

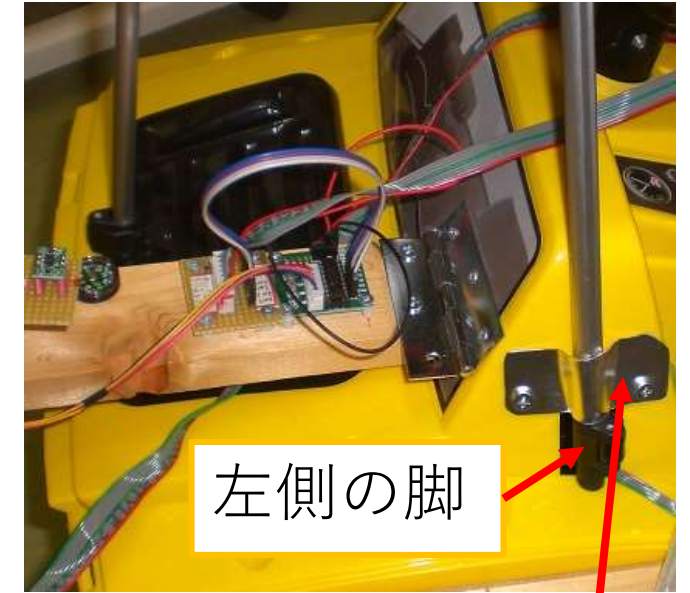
## アンテナ取り付け用3脚の固定



ボンネットの黒いプラスチックカバーに3脚の足の先端と同じ大きさの切り欠きをつけて3脚の1つの脚を差し込みました



右側の脚



左側の脚

残りの2本の脚は車体側面に固定金具で固定しました  
→ ホームセンターで売っていた柔らかいアルミ板を曲げて両端を木ネジで車体に固定しました

# 2周波RTKキット 4 3脚へのアンテナ取り付け



グランドプレーンの鍋蓋は3脚  
のてっぺんのカメラ台に両面  
テープで固定しました

アンテナはマグネットがついて  
いるのでグランドプレーン(鍋  
蓋)にくっつきます

# 2周波RTKキット 5

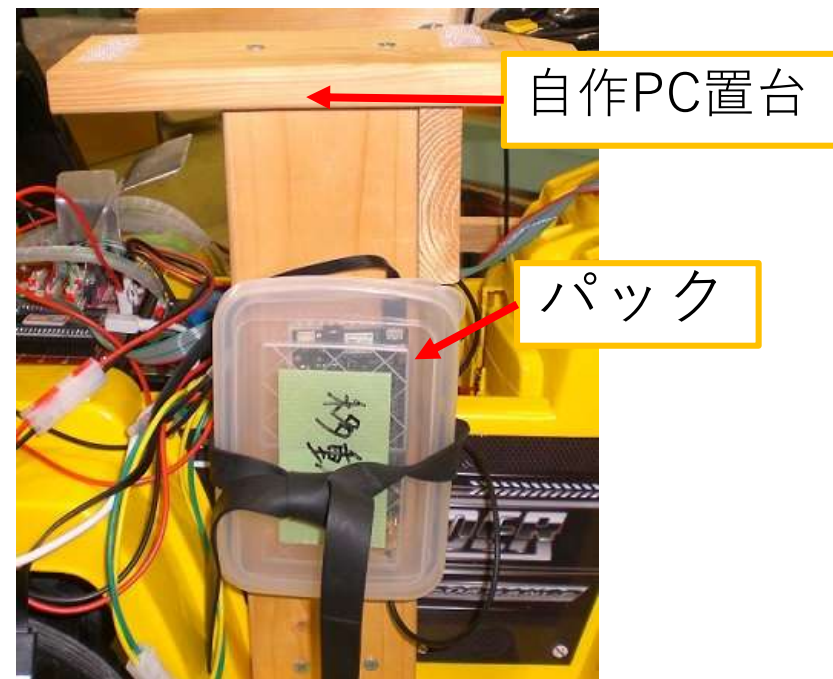
## C099-F9P application board取り付け



C099-F9P application board  
はキャンドウのプラスチック  
パックにいれました

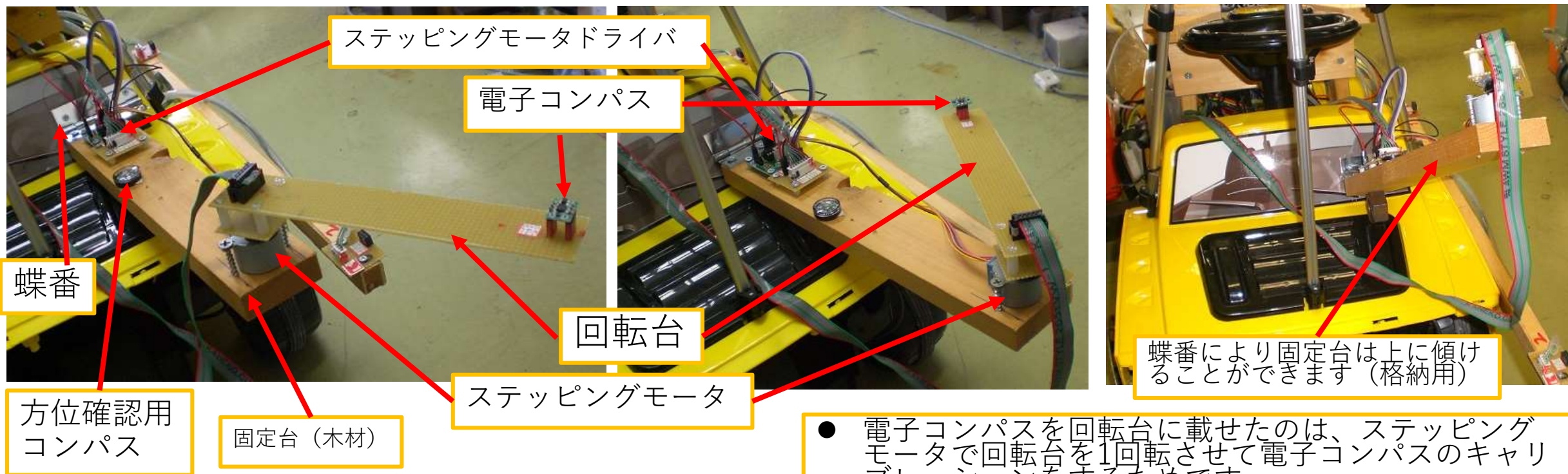


パックに蓋をし  
た様子



application boardを入れた  
パックを自作PC台の脚にゴ  
ムバンドで固定しました

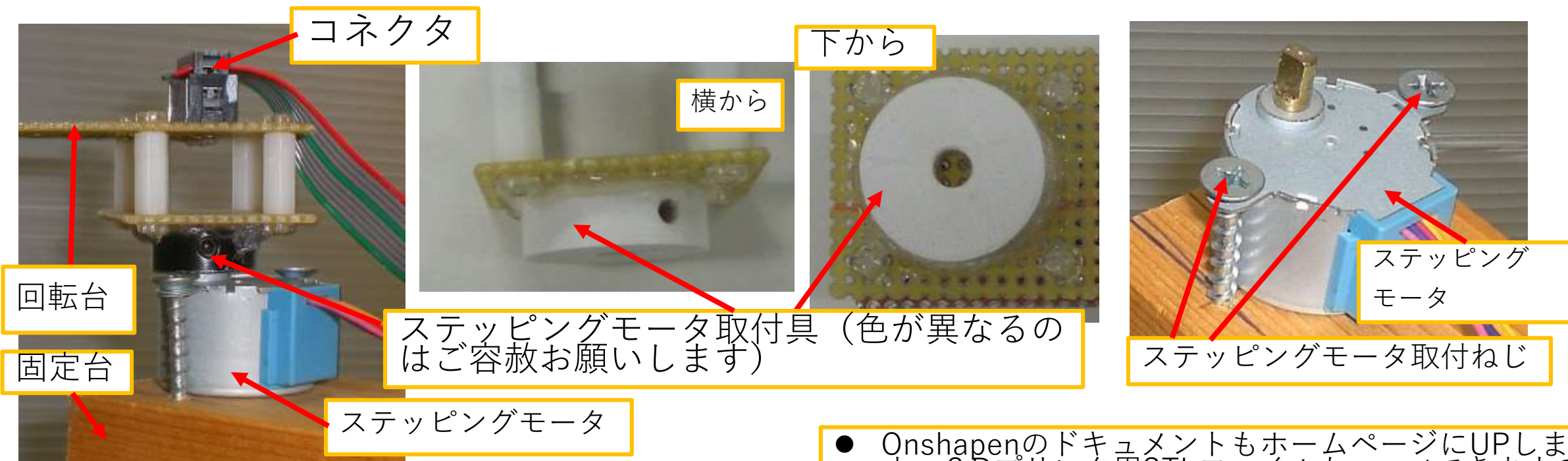
# BMX055使用9軸センサーモジュール (電子コンパス) 取り付け 1



- 車体のフロントに蝶番で固定台を取り付ける
- 固定台 (木材) 先端にステッピングモータを固定した
- ステッピングモータ先端に回転台を取り付け先端に電子コンパスを取り付ける

- 電子コンパスを回転台に載せたのは、ステッピングモータで回転台を1回転させて電子コンパスのキャリブレーションをするためです
- ステッピングモータは「Ren He 5V ステッピングモータ+ 28BYJ-48 ULN2003ドライバーボードセット」です
- 方位確認用コンパスは参照用です

# BMX055使用9軸センサーモジュール (電子コンパス) 取り付け 2



回転台  
固定台

コネクタ

横から

下から

ステッピングモーター取付具 (色が異なるのはご容赦お願いします)

ステッピングモーター

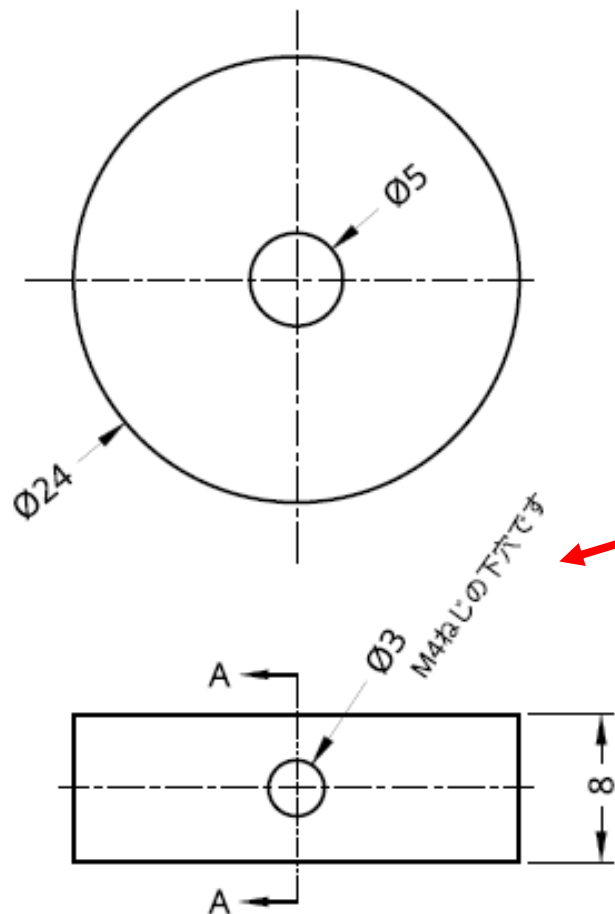
ステッピングモーター  
ステッピングモーター取付ねじ

- ステッピングモーター (Ren He 5V ステッピングモーター+ 28BYJ-48 ULN2003ドライバーボードセット) 軸 (直径5mm)にコンパスが載る回転台を取り付ける取付具を3Dプリンタで作成しました
- 図面を次ページに載せました

- OnshapenのドキュメントもホームページにUPします。3Dプリンタ用STLファイルもexportできますので自己責任でご利用ください
- ステッピングモーターは長い木ネジ2本で固定台に取り付けました

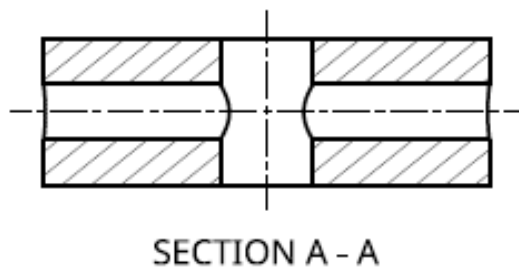


# 電子コンパス取付具図面



## ステッピング モーター取付具

- 左図の $\Phi 3$ の貫通穴はM4のネジを切るための下穴です
- M4のネジをタップで切ってから六角穴付止めネジで軸に固定してください
- 3DプリンタでABS等を用いて作るの**で、強くネジを締めるとネジ溝が壊れるのでほどほどに**



# 予備実験用の超音波センサ HC-SR04の取り付け

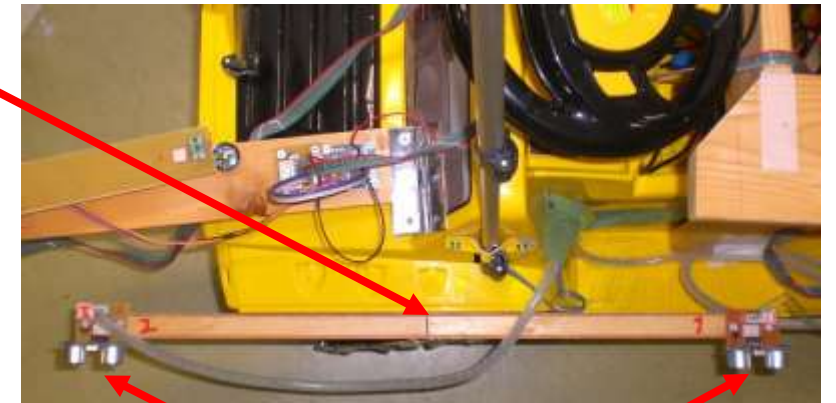


超音波センサ



超音波センサ取り付け棒

超音波センサ



超音波センサ

- 超音波センサは衛星電波が届かない屋内で台車の操舵制御実験を行うためのもので、RTKによる台車制御とほぼ変わらない制御を行うので予備実験として最適です
- 超音波センサは取り付け棒に2個つけます
- 予備実験は廊下の壁に沿って一定距離(120cm)で平行に台車を移動させる実験で、外乱を加えても平行に戻るよう制御させます
- 超音波センサ取り付け棒は車体の進行方向中心軸に平行です

- 床からも平行で、床からの高さは262mmです
- 取り付け棒の中心がアンテナ位置の真横にくるように棒を取り付けます
- 両端の超音波センサ間隔は465mmでした
- 2つの超音波センサによる壁からの距離の平均値(棒の真ん中の位置)が120cmになるように制御します(位置制御)
- 2つの超音波センサから得られる、壁に対する角度が壁に平行になるように制御します(角度制御)