

# モデルカーを用いたAUTOSAR開発入門 開発対象アプリケーション

名古屋大学 大学院情報科学研究科  
附属組込みシステム研究センター  
人材育成プログラム (NEP)

最終更新日 : 2015/05/15

---

# 開発対象アプリケーション

- **概要**

- ハードウェア環境
- モデルカー操作仕様

# モデルカー制御アプリケーション

PS3コントローラからの指示によりモデルカーを制御する

- 機能は、制御系・ボディ系・操作系の3種類に分類される
- 操作系
  - PS3コントローラからの指示を解析して制御系に送る
  - PS3コントローラはSBDBTとBluetoothにより接続され、SBDBTはPS3コントローラからの指示をRCB3と呼ばれる形式に変換し、UARTを介して操作系を実行するマイコンボードに送る。
- 制御系
  - 操作系からの指示により、ボディ制御(各ランプ/ブザー)や車両制御(操舵角/車速)を決定
  - ボディ制御の情報はボディ系に送る
  - 決定した車両制御の情報を元にサーボとESC(モータ)の制御を行う
  - 制御系を実行するマイコンボードは、RCカーのサーボとESC(モータ)に接続されて速度・操舵角を制御可能
- ボディ系
  - 制御系からの指示によりボディの各ランプ/ブザーのON/OFFを制御する

# 全体の構成図(ボード1枚使用時)

## HSBRH850F1L



### 制御系

- ・ 操作系から送信された電文データを取得する
- ・ 取得したデータを解析してボディ系で制御する内容の情報を送信する
- ・ 取得したデータに車両制御を行う要求がある場合は操舵角や車速の制御を行う

### ボディ系

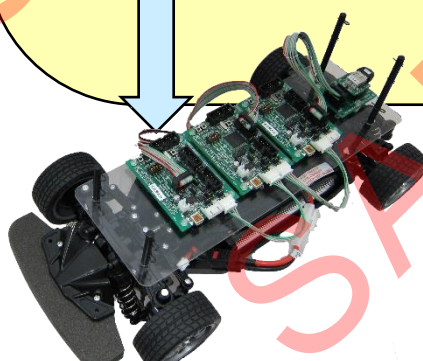
- ・ 制御系から送信されたデータを取得する
- ・ データ内容から以下の制御処理を行う
  - ・ ヘッドライト
  - ・ フォグランブ
  - ・ ブレーキランプ
  - ・ 方向指示器(L/R)
  - ・ バックライト
  - ・ ブザー

### 操作系

- ・ PS3コントローラ等からの要求コマンドを受信する
- ・ 受信した電文のチェックを行う
- ・ 受信した電文データを最後まで取得したことを確認後に送信する

↑ UART

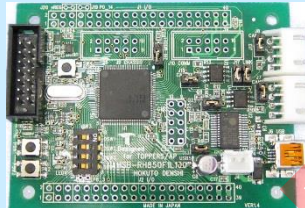
SBDBT



# 全体の構成図(ボード3枚使用時)

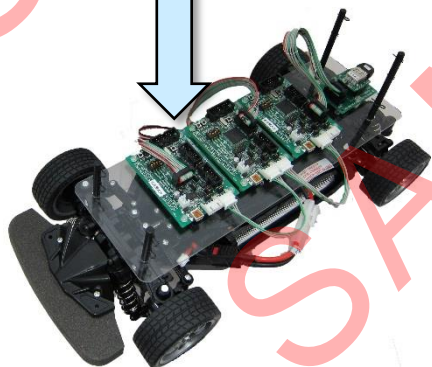
※データの送受信はCAN通信を使用

**HSBRH850F1L**



- ・ 操作系から送信された電文データを取得する
- ・ 取得したデータを解析してボディ系で制御する内容の情報を送信する
- ・ 取得したデータに車両制御を行う要求がある場合は操舵角や車速の制御を行う

**制御系ECU**



**HSBRH850F1L**

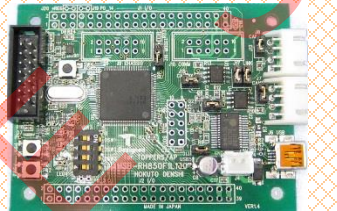


- ・ 制御系から送信されたデータを取得する
- ・ データ内容から以下の制御処理を行う
  - ・ ヘッドランプ
  - ・ フォグランブ
  - ・ ブレーキランプ
  - ・ 方向指示器(L/R)
  - ・ バックランプ
  - ・ ブザー

**ボディ系ECU**



**HSBRH850F1L**



- ・ PS3コントローラ等からのコマンド(電文)を受信する
- ・ 受信した電文のチェックを行う
- ・ 受信した電文データを最後まで取得したことを確認後に送信する

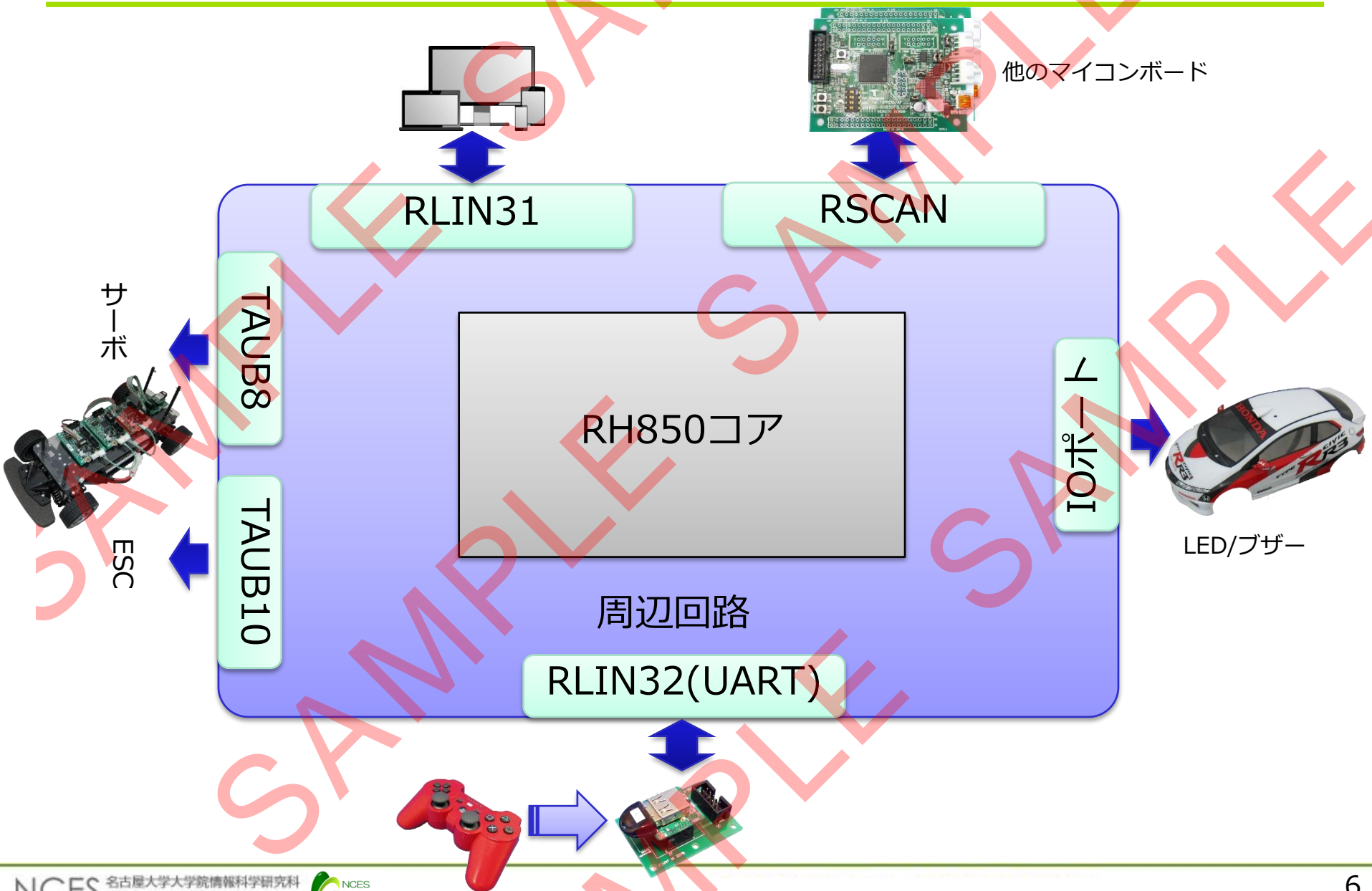
**操作系ECU**

UART



SBDDBT

# マイコンボードとハードウェアの接続



---

# 開発対象アプリケーション

- 概要
- **ハードウェア環境**
- モデルカー操作仕様

# モデルカー

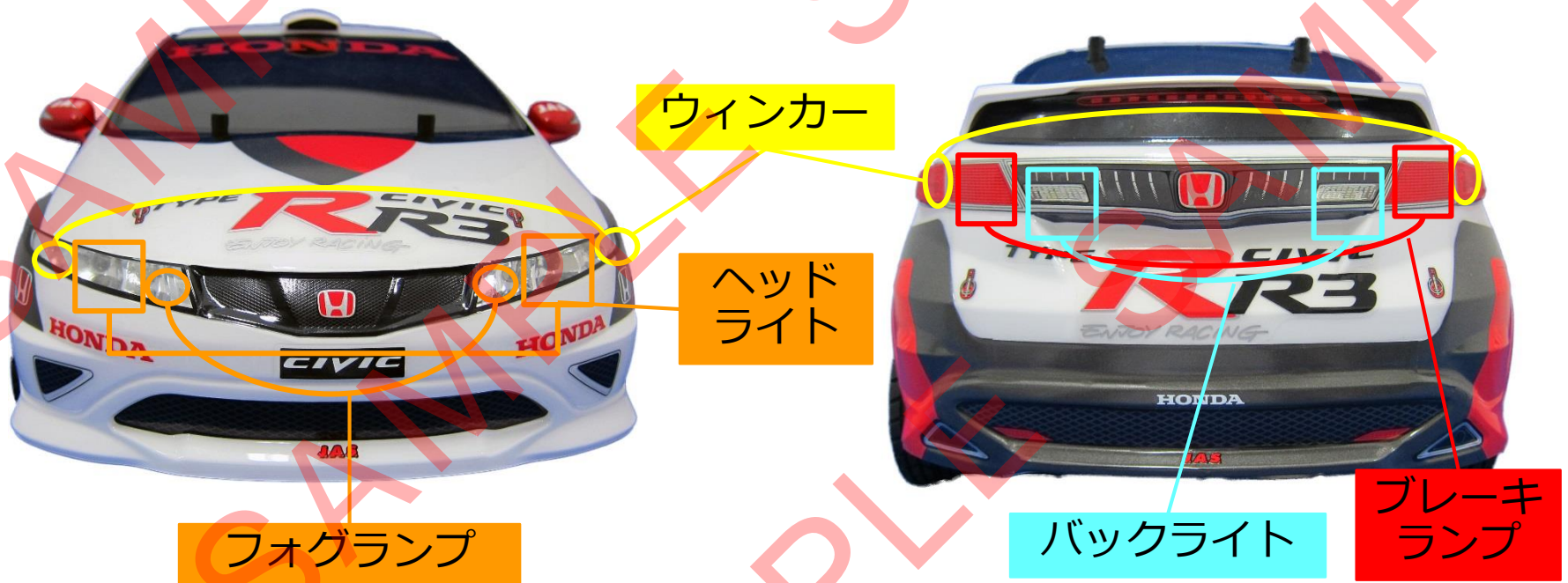


- 株式会社タミヤ製のRCカーをベースとして使用
  - マイコンボード, LED搭載のためにシャシーとボディを改造
    - マイコンボードを最大3台搭載
    - ヘッドライト等のボディ系電装パーツを装備
- CAN通信により各マイコン間でのデータ送受信が可能
- マイコンによる車速や操舵角の制御が可能
- PS3コントローラによりBluetooth経由で操作する



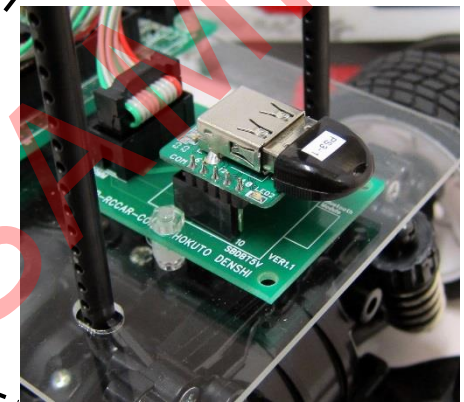
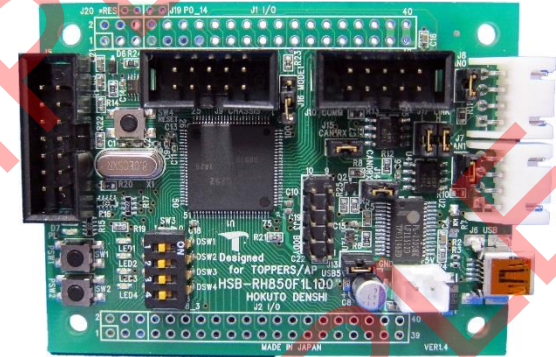
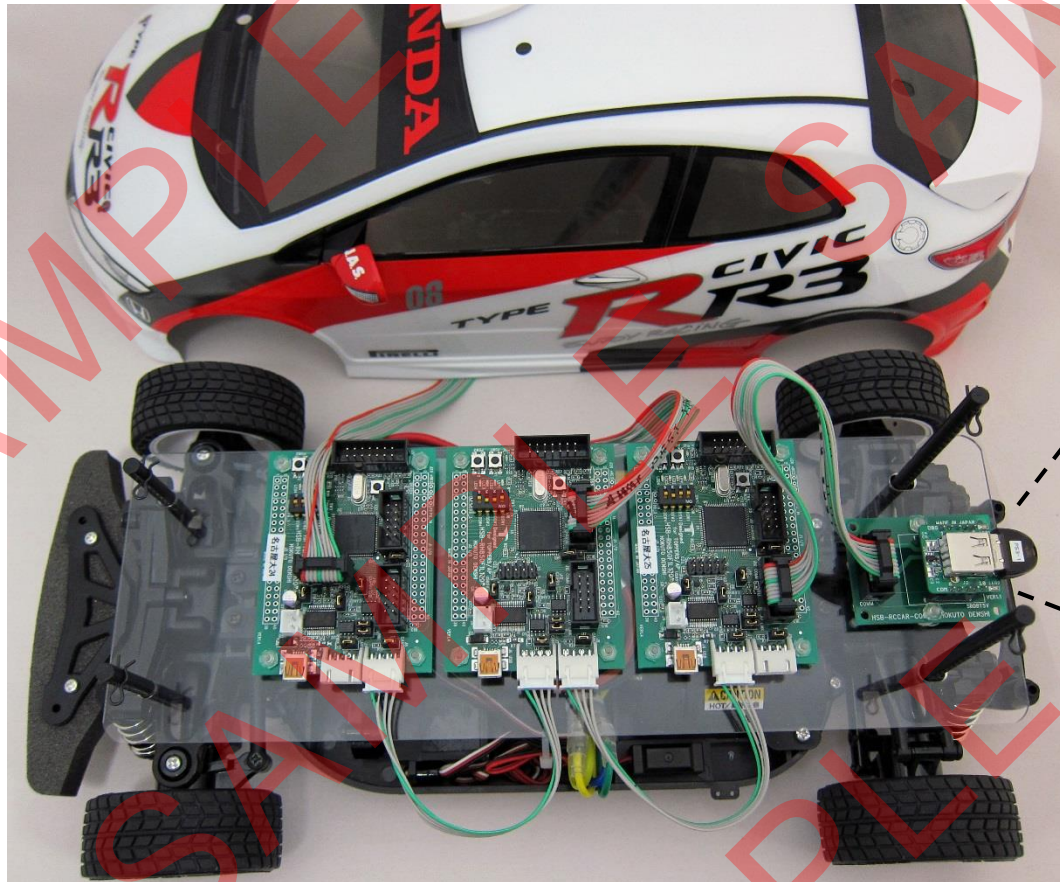
# モデルカー各部詳細：ボディ

- ボディ前方
  - ヘッドランプ, フォグランプ, ウィンカー用のLEDを搭載
- ボディ後方
  - バックランプ, ブレーキランプ, ウィンカー用のLEDを搭載



# モデルカー各部詳細：シャーシー

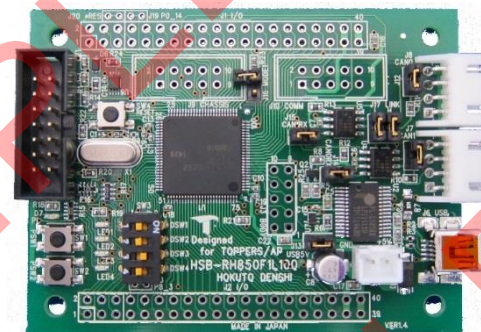
- マイコンボード HSBRH850F1L x 3台
- SBDBT5V(PS3コントローラ接続用)



SBDBT5V

# マイコンボード及び搭載マイコン

- マイコンボード
  - 北斗電子製 HSBRH850F1L100
- マイコン
  - ルネサスエレクトロニクス社製 RH850/F1L
  - 車体アプリケーション（ドアモジュール、ライティング、空調システム（HVAC）、BCM (Body Control Module)）等を対象としている。
  - 上位マイコンとしてデュアルコアのRH850/F1Hもラインナップ
  - CANコントローラはV850世代とは互換性がない
- プロセッサアーキテクチャ RH850(G3K)
  - V850E3v5アーキテクチャに準拠
  - V850をベースに命令セットを拡張しているため、V850とのソフトウェアの互換性は高い。
  - 上位コアとしてG3MやG3MHが存在
    - FPUやロックステップをサポート



# モデルカー周辺機器

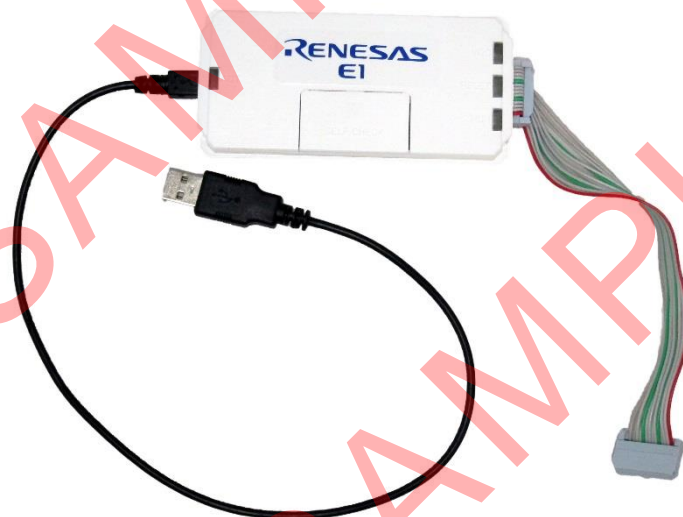
- バッテリーと充電アダプタ



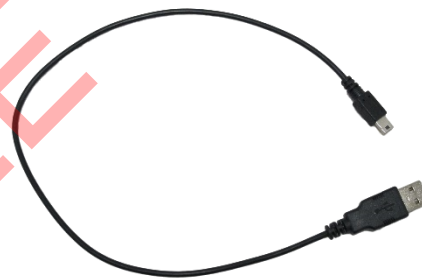
- PS3コントローラ



- E1(オンチップデバッグエミュレータ)

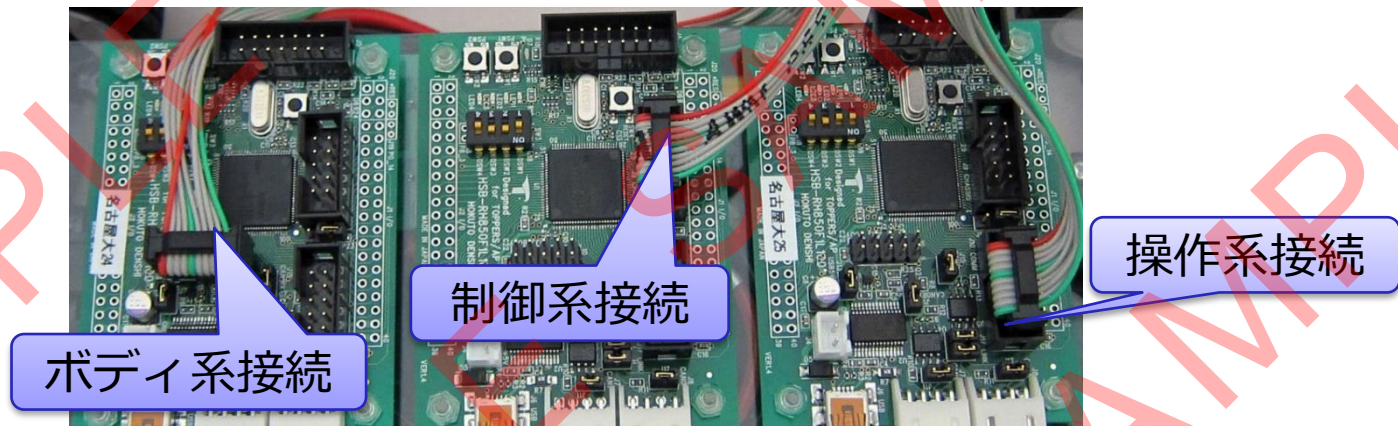


- USBケーブル(mini-B) x 1

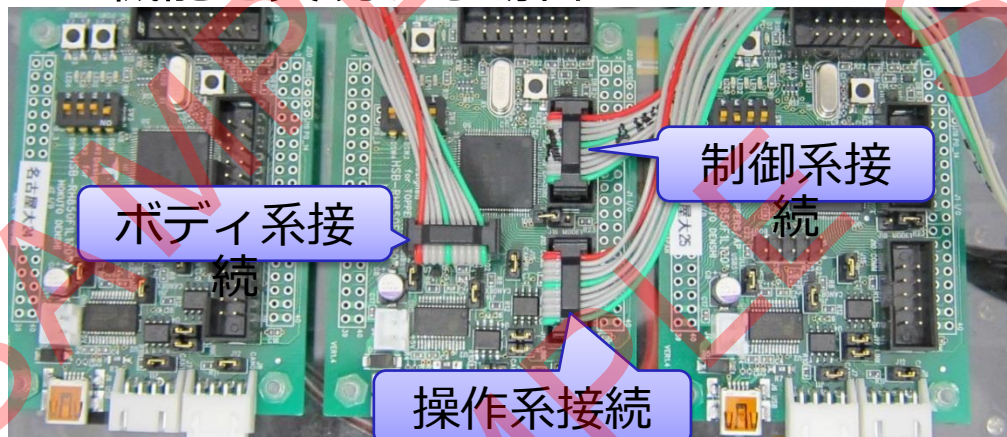


# モデルカーとマイコンボードの接続

- 実行する機能に応じて各ケーブルとボードのコネクタを接続する
- DIPスイッチの設定についてはそれぞれのプログラムで説明する
  - 3枚使用して機能を実現する場合



- 1枚で全ての機能を実現する場合

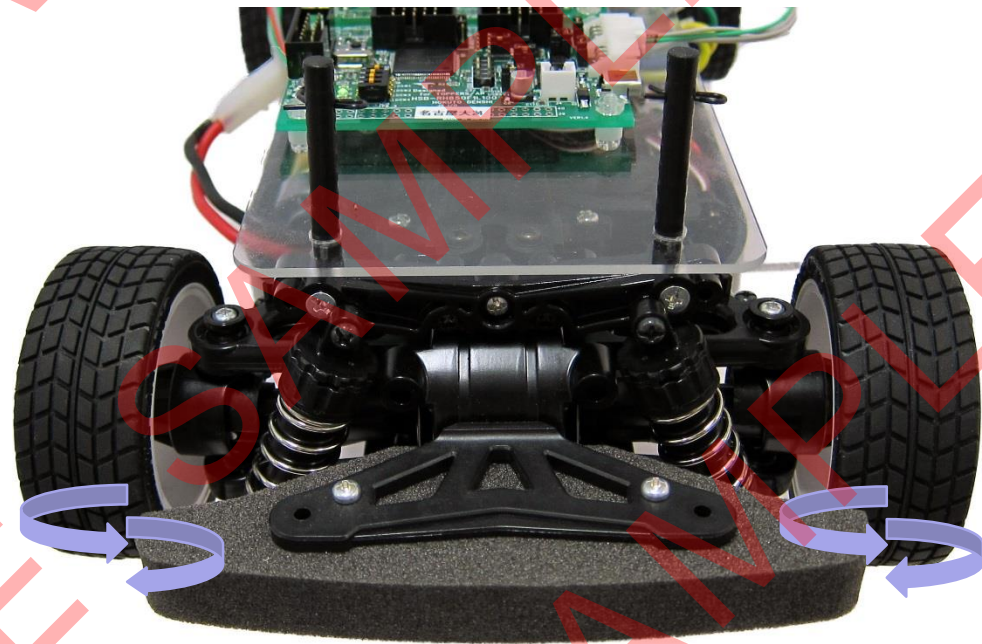


---

# 開発環境

- 概要
- ハードウェア環境
- **モデルカー操作仕様**

# モデルカー操作仕様



- 左アナログの操作

- ① ステアリングが左[L]に動作する
- ② ステアリングが右[R]に動作する

- 左/右ボタン

- ③ ステアリングのニュートラルを左に調整する
- ④ ステアリングのニュートラルを右に調整する

- 押下中はウィンカー点灯(③：左ウィンカー/④：右ウィンカー)

# モデルカー操作仕様



- 右アナログの操作

- ⑤ 前進

- ⑥ 後退(操作の間はバックランプ点灯及びブザーを一定間隔で発音)

- L2/R2ボタン

- ⑦ モータのゲインをDOWNする(L2ボタン)

- ⑧ モータのゲインをUPする(R2ボタン)

- 押下中はウィンカー点灯(⑦ : 左ウィンカー/⑧ : 右ウィンカー)

後退中は  
バックランプ点灯



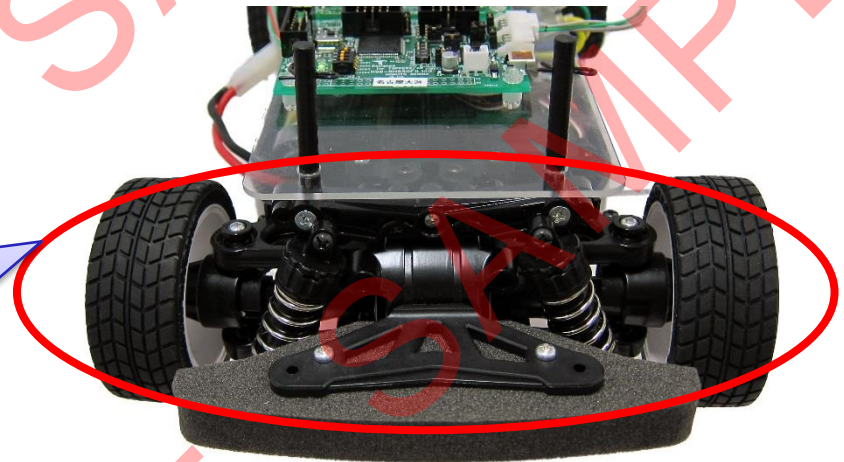
# モデルカー操作仕様



上(下)ボタン押下中は  
両ウィンカー点灯



ステアリングのニュートラル調整及び  
モータのゲインを調整している場合は  
ステアリングとゲインの状態が初期に戻る



- 上ボタン
  - ⑨ ステアリングニュートラルを0にする
- 下ボタン
  - ⑩ モータのゲインを初期値に設定する

# モデルカー操作仕様



## • L1/R1(方向指示器)

①① 左ウィンカー点滅/消灯(L1)

①② 右ウィンカー点滅/消灯(R1)

## • x(ブレーキ)

①③ 押下中は減速及びランプ点灯

## • △

①④ ハザードON/OFF

## • ○

①⑤ ヘッドランプON/OFF

## • □

①⑥ フォグランプON/OFF