

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

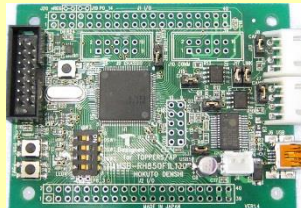
モデルカー制御アプリケーション

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

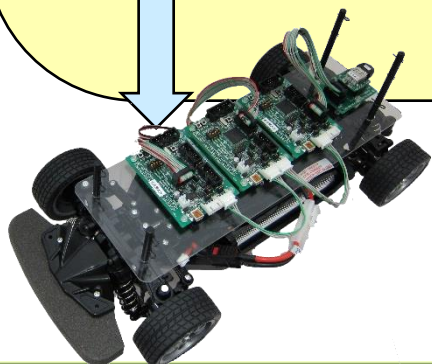
- ・ 操作系から送信された電文データを取得する
- ・ 取得したデータを解析してボディ系で制御する内容の情報を送信する
- ・ 取得したデータに車両制御を行う要求がある場合は操舵角や車速の制御を行う

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

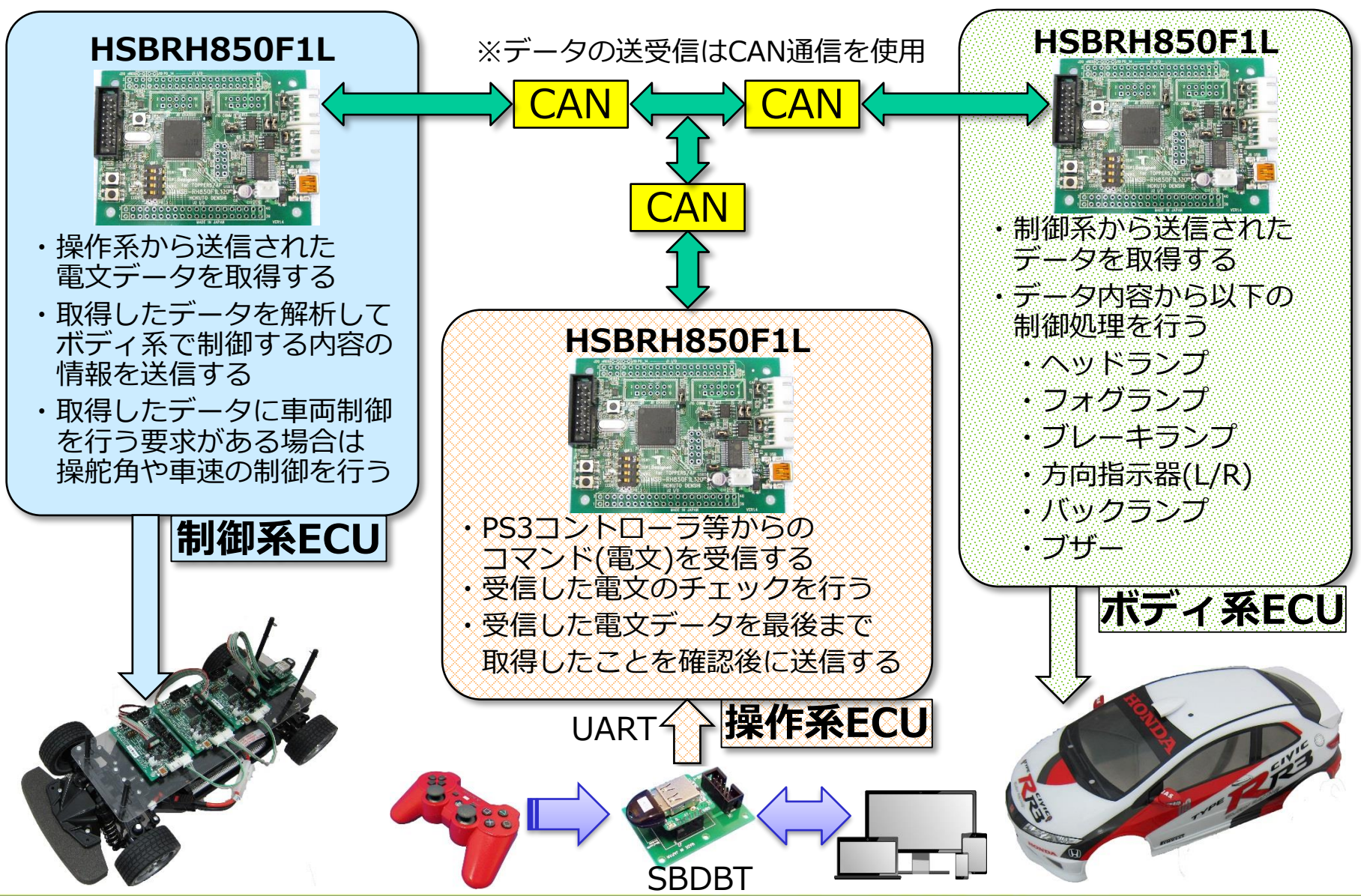
- ・ PS3コントローラ等からの要求コマンドを受信する
- ・ 受信した電文のチェックを行う
- ・ 受信した電文データを最後まで取得したことを確認後に送信する



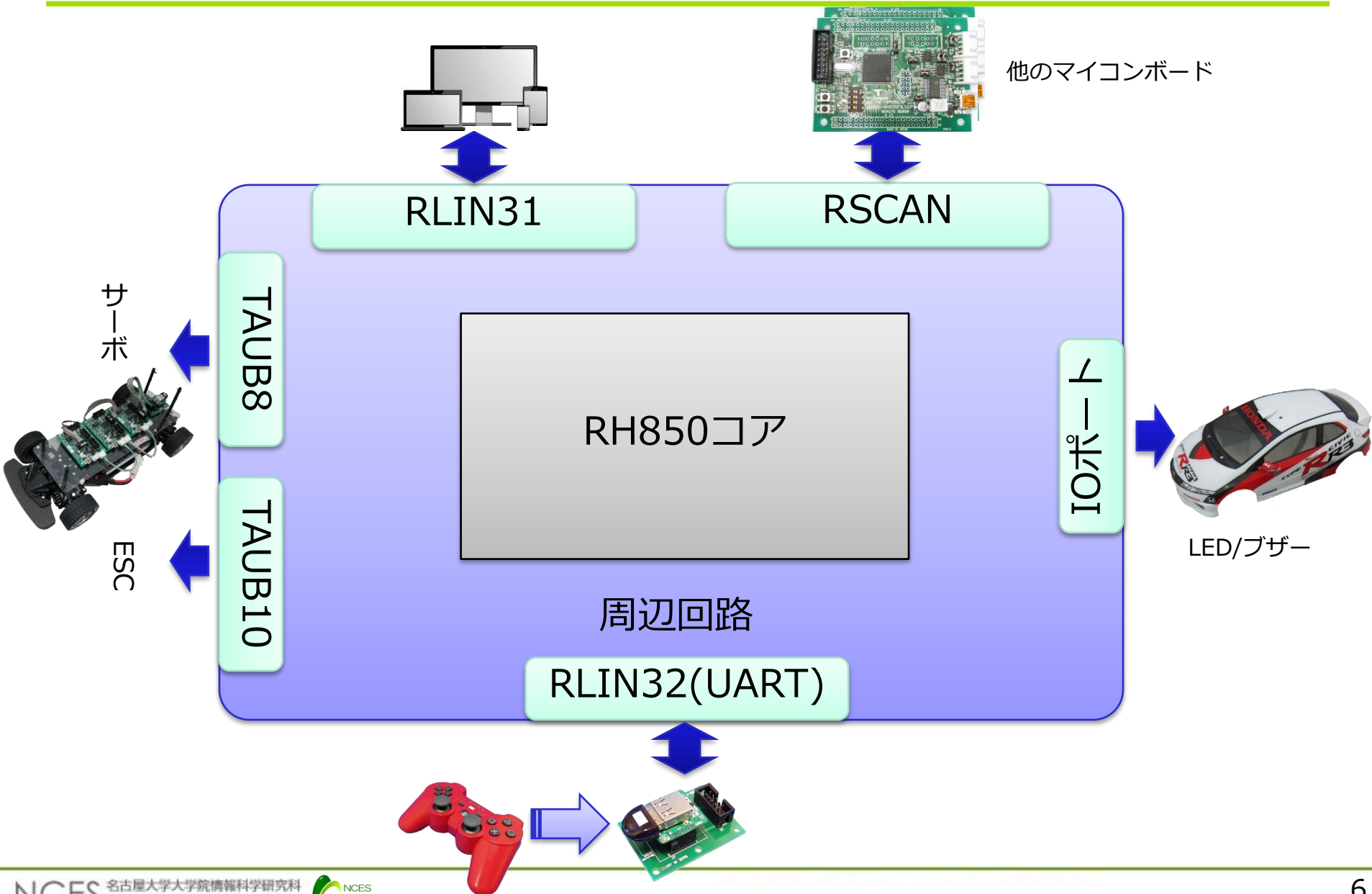
UART

SBDDBT

全体の構成図(ボード3枚使用時)



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

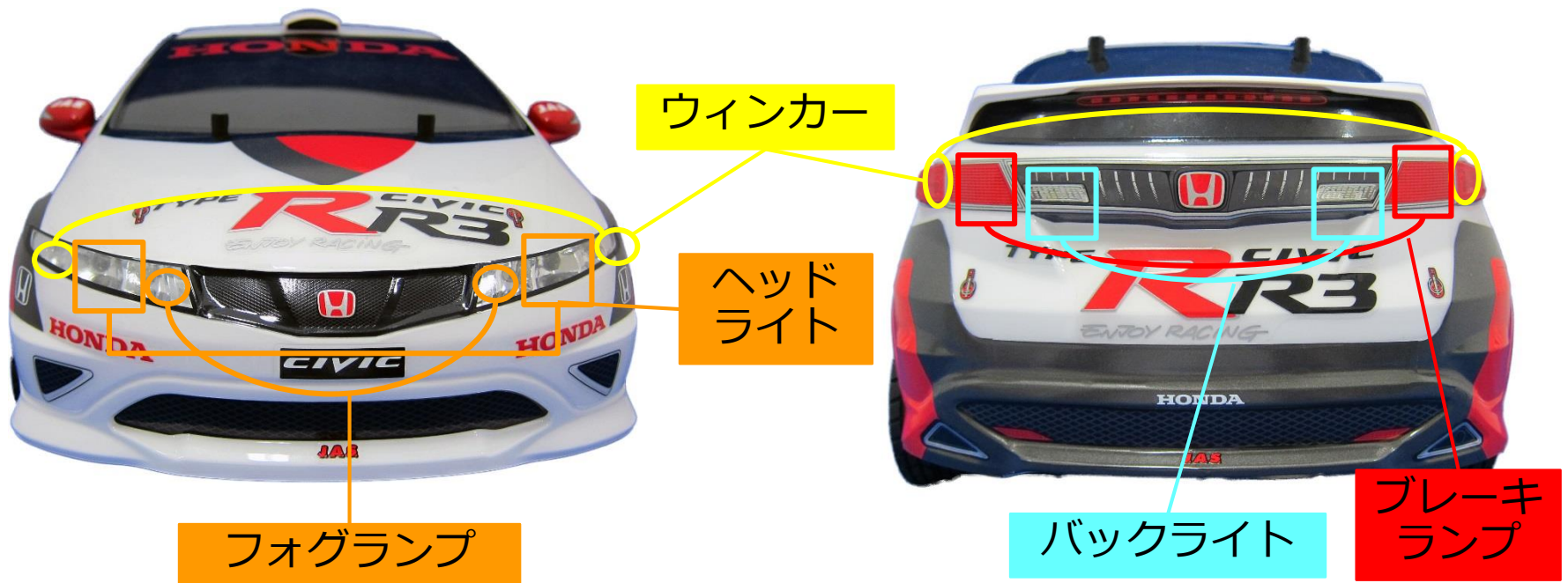
モデルカー



- 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

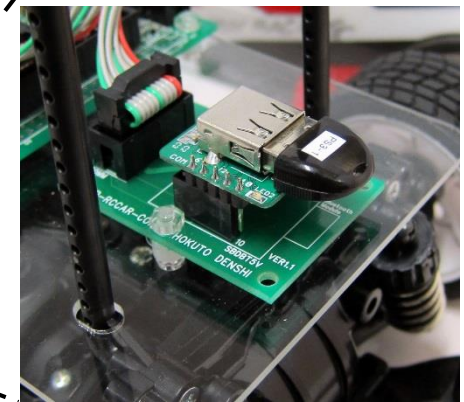
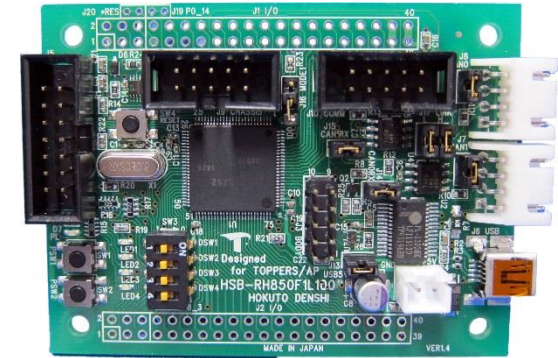
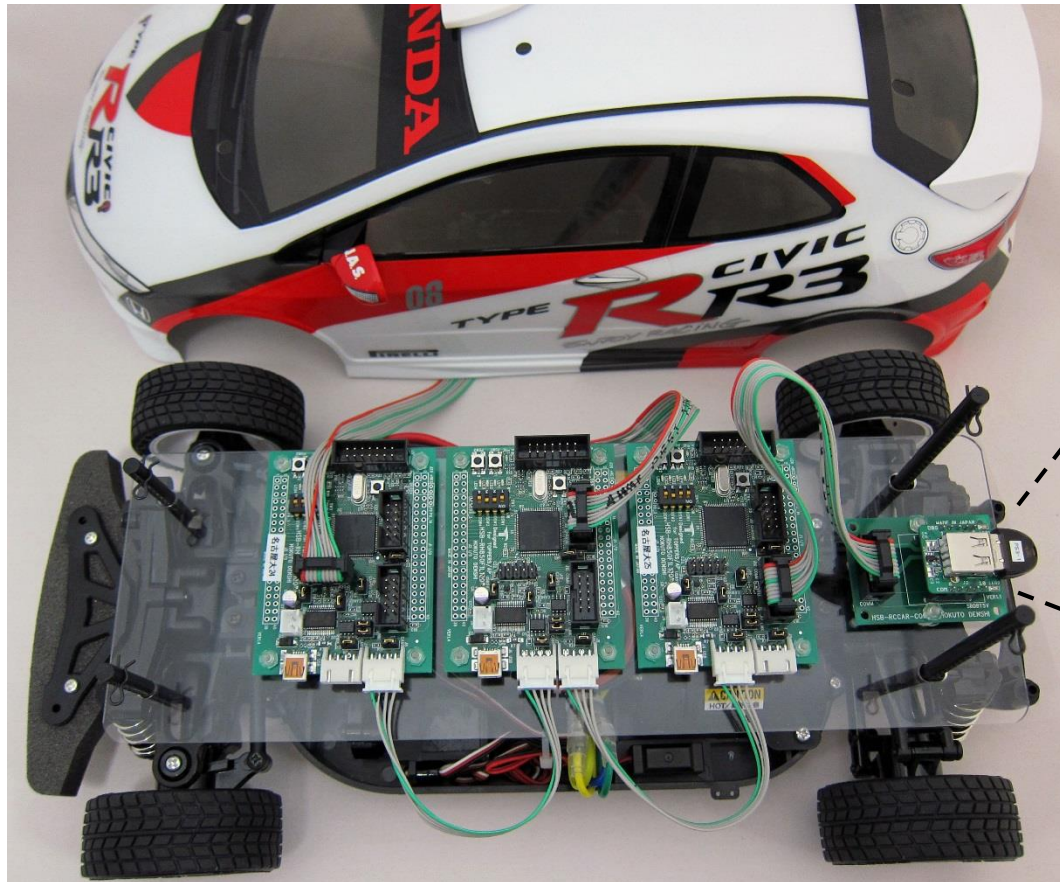
モデルカー各部詳細：ボディ

- 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

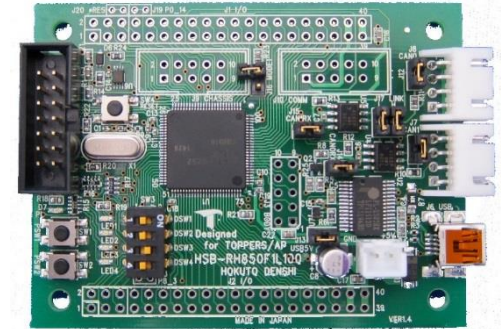
- マイコンボードHSBRH850F1L x 3台
- SBDBT5V(PS3コントローラ接続用)



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

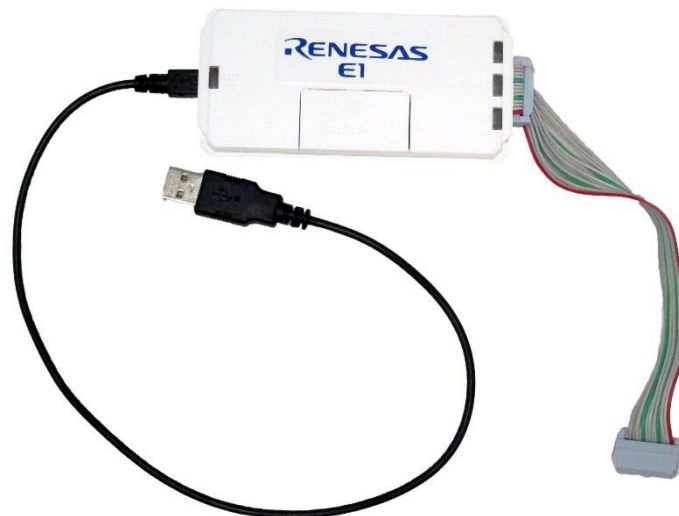
- バッテリーと充電アダプタ



- PS3コントローラ



- E1(オンチップデバッグエミュレータ)

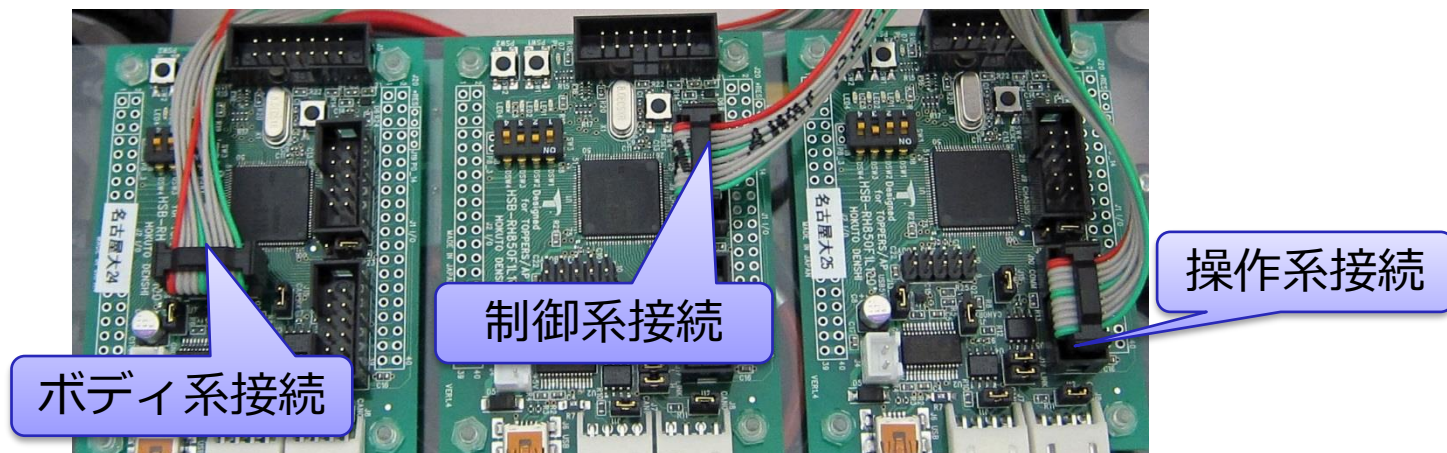


- USBケーブル(mini-B) x 1

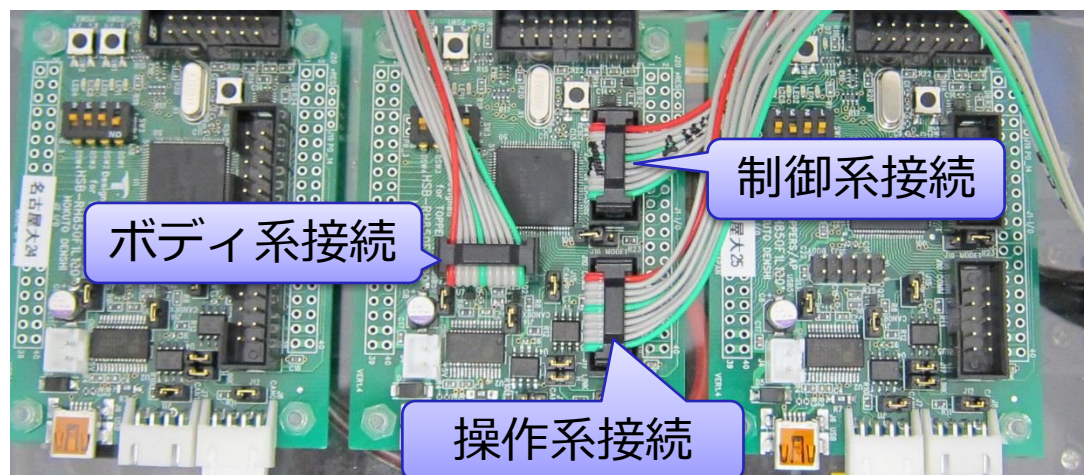


モデルカーとマイコンボードの接続

- 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
 - 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



後退中は
バックランプ点灯

- 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)

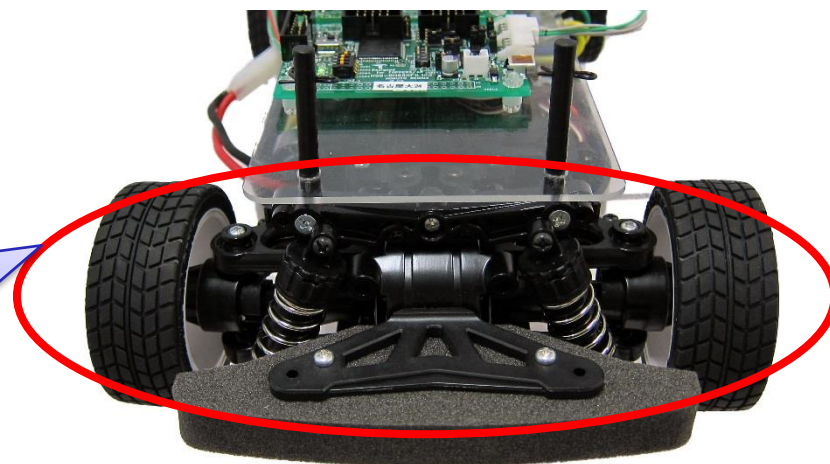
モデルカー操作仕様



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)
- ×(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