



FPGA搭載ミニ四駆の試作

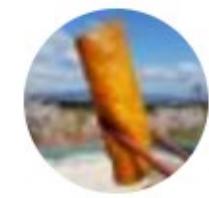
泉知論

立命館大学 理工学部 電子情報工学科 / 大学院 理工学研究科 電子システム専攻

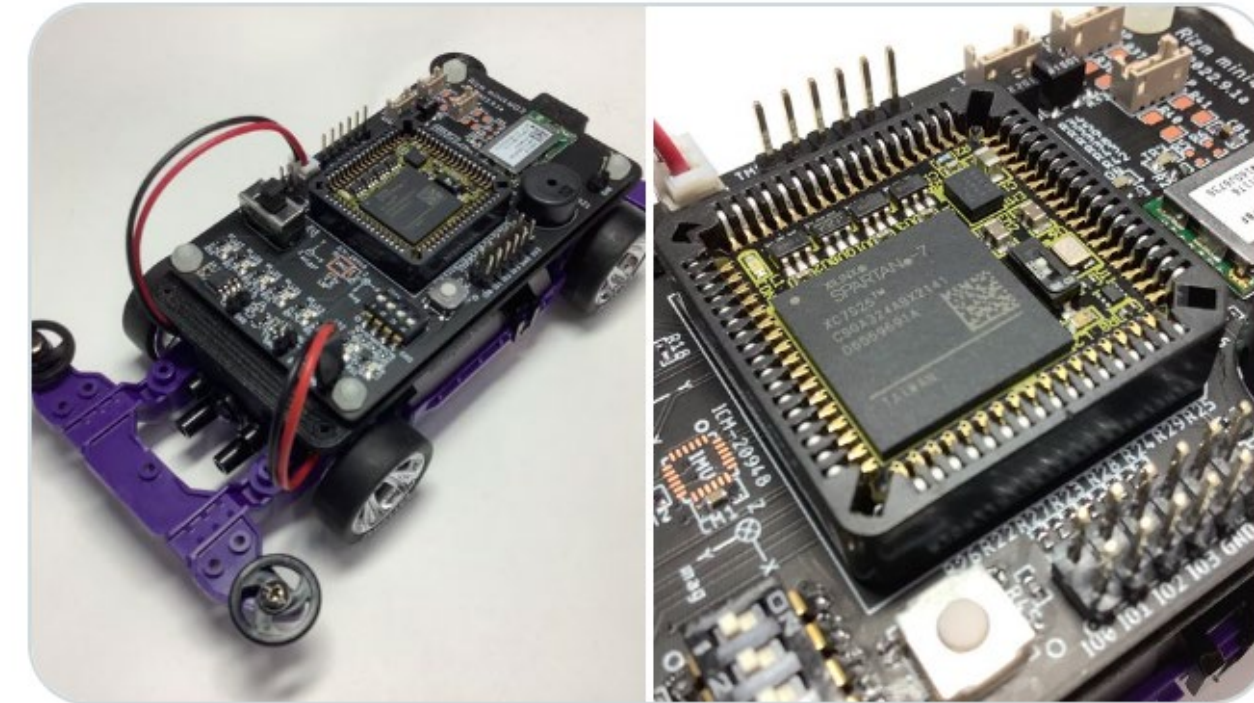
いずみ研的 魔改造ミニ四駆 プロジェクト

ミニ四駆にFPGAを載せて
twitter で自慢したら
まあまあバズった話

FPGA (Field Programmable Gate Array) とは…
プログラム可能な論理素子や配線を搭載し
ユーザーが設計したデジタル回路を書き込
むことができるLSI



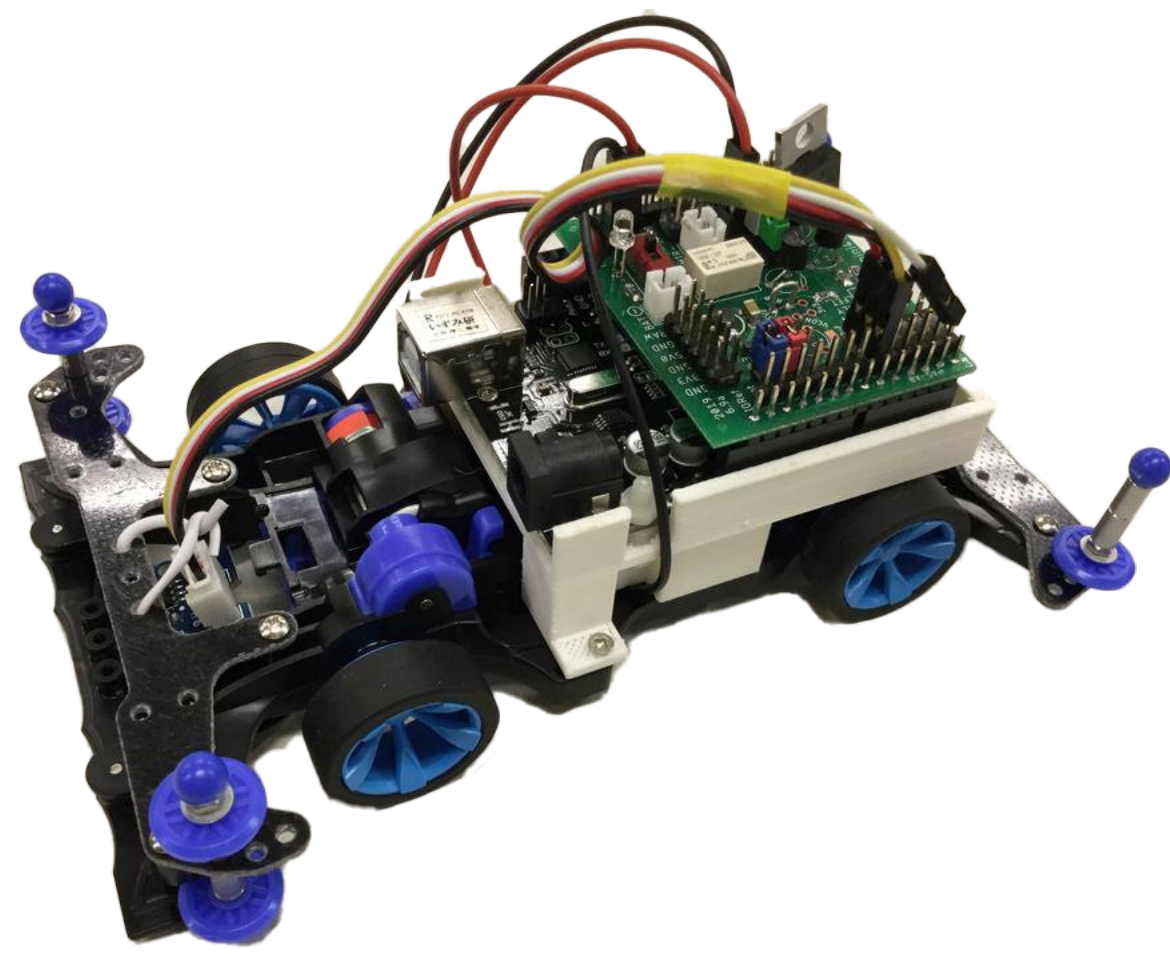
春巻 @izumitomonori · 10月6日 ...
ミニ四駆にFPGAを載せてやったぜいっ!
おそらく世界初ではなからうか。
こんな酔狂なことするやつ、他におらんやろ。



7 298 1,091

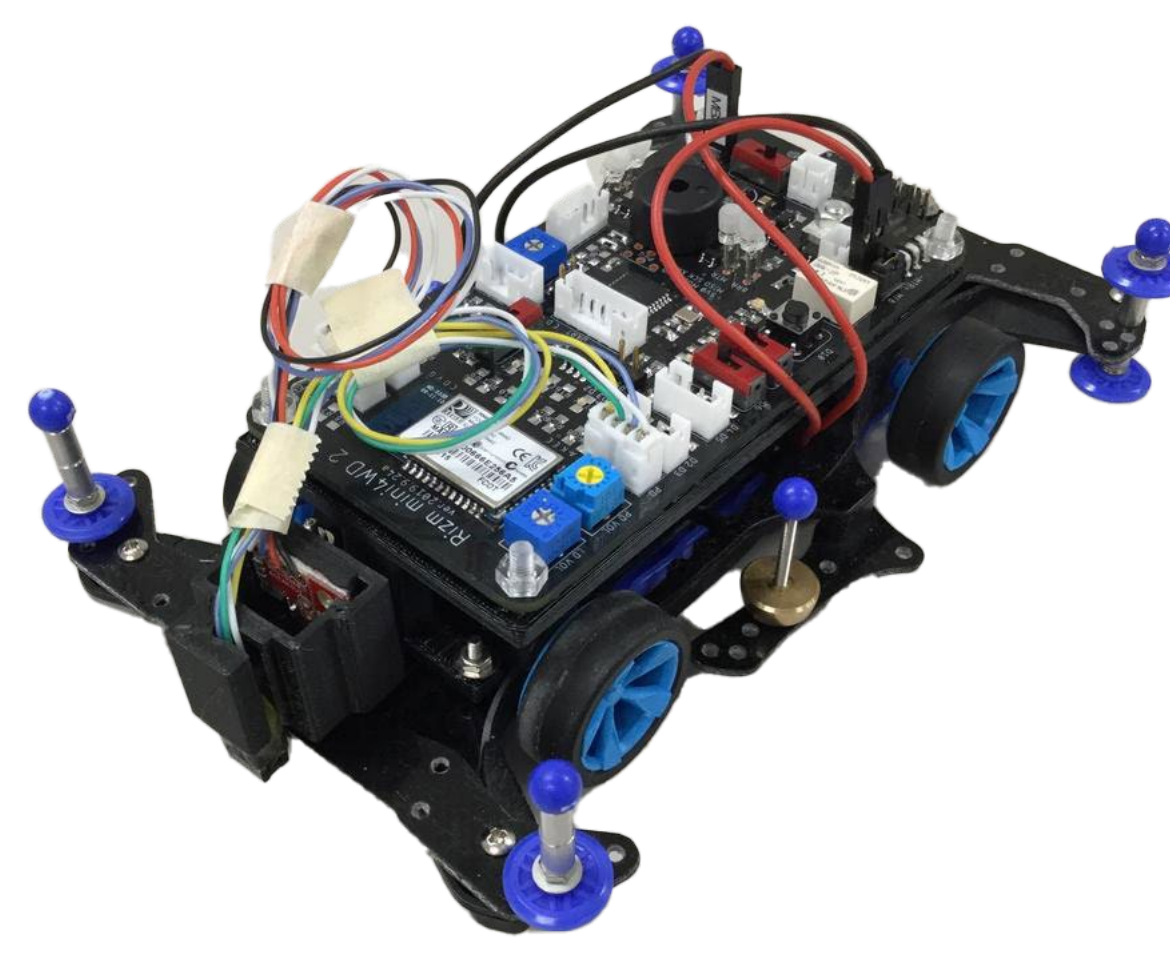
- ものづくり教育研究
- FPGAの小型省資源高効率制御への応用
- Rizm mini4WD ver.1&2
 - 学生にいきなり FPGA は辛い…
 - Arduino互換 → 膨大な資料
 - 独自基板 → ノウハウを蓄積
 - 利便性、拡張性 → 試行&検討
- Rizm mini4WD ver.3
 - 満を持してFPGAを搭載!

Rizm mini4WDuino1



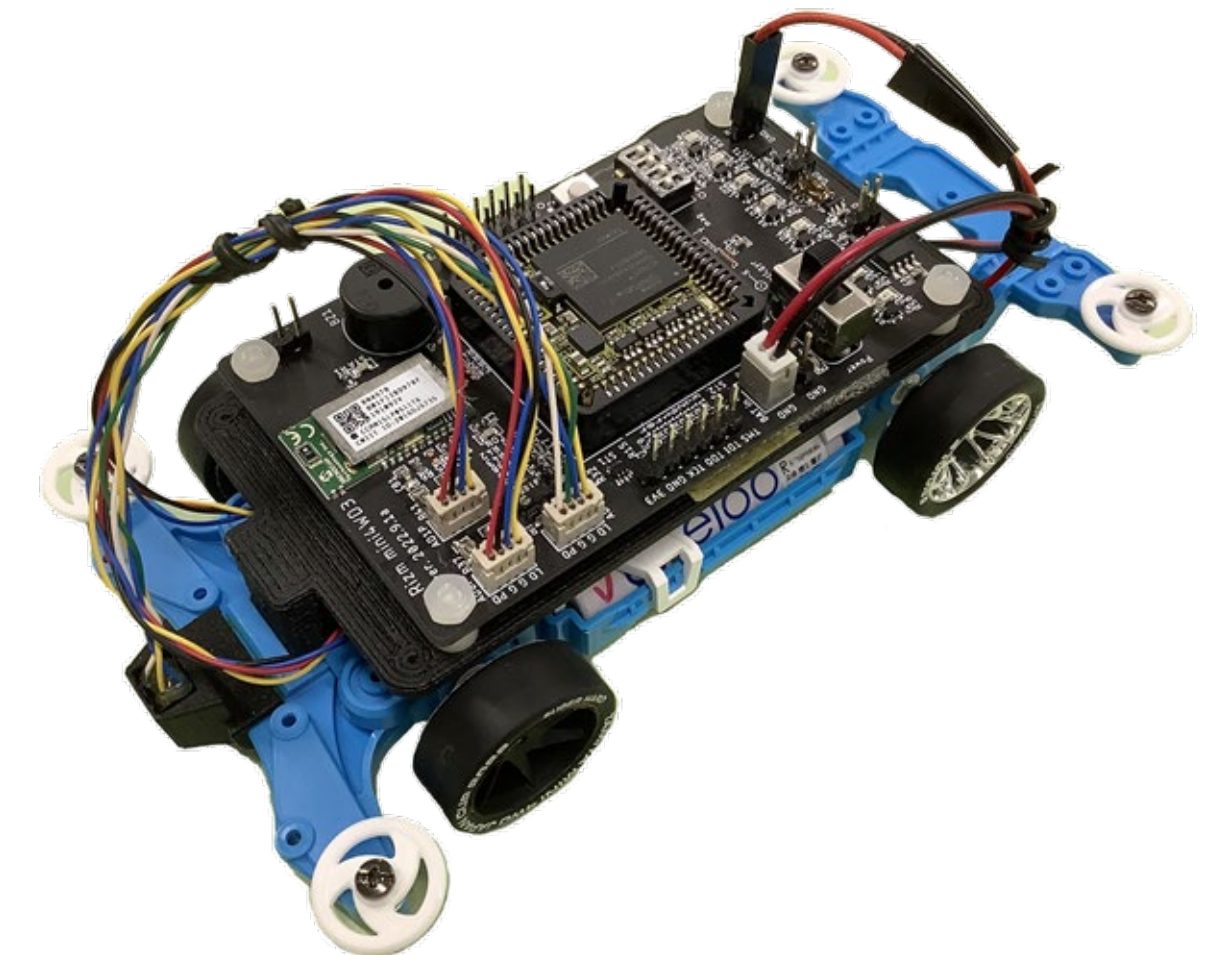
- 電源、モーター制御、センサの試行
- Arduino Uno + 独自シールド
- 電源回路(単三×2 → 5V0, 3V3)
- Power FET で PWM
- 電磁リレーでショートブレーキ
- 光センサで路面読取
- AR シャーシ + マウンタ

Rizm mini4WDuino2



- センサフィードバック試行、データ収集
- 独自基板
- 昇圧電源回路
- Arduino互換マイコン
- Power FET+電磁リレー
- 慣性センサ+I2C 電圧変換
- 反射型光センサ+可変抵抗
- BT-UART + 電圧変換

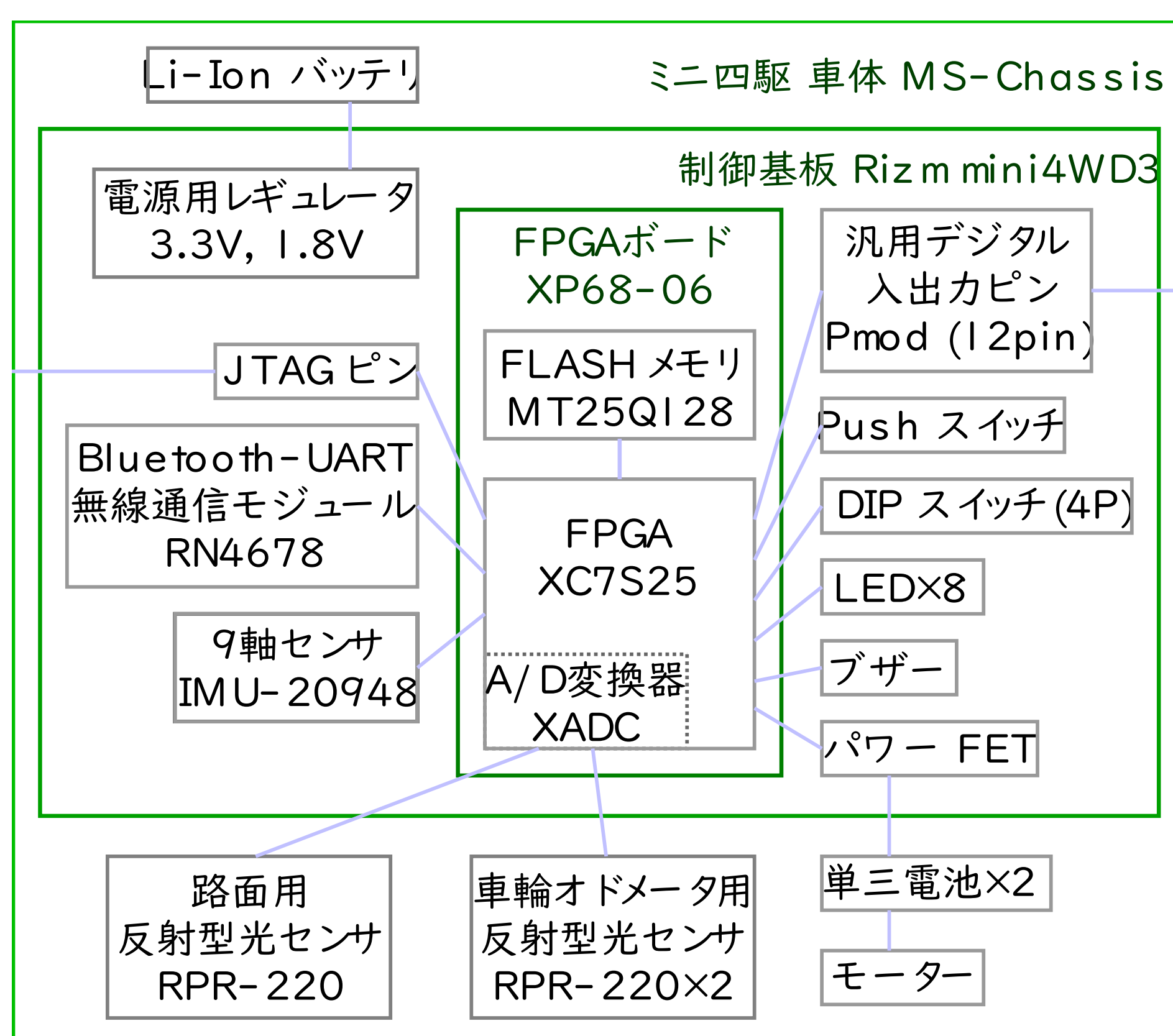
Rizm mini4WD3



- FPGA搭載!
- Xilinx Spartan 7
- humandata XP68-06
- ディスコン部品更新
- 慣性センサは直接搭載
- リレー、昇圧電源は廃止
- MS シャーシ

ver.3 のシステム構成と機能

now debugging



- Spartan 7 で情報処理
- 128Mb FLASH にパラメタ保存
- 6軸慣性+3軸磁気
- 路面読取
- 車輪オドメータ
- PWMモーター出力制御
- 8bit符号表示LED
- Bluetooth-UART

- 電子部品入手困難→基板納期遅れ
- 慣性センサチップのフットプリント間違い
- 小型コネクタ採用→老眼にはづらい
- 対策でモジュールはんだ付けするも左右反転間違い
- 1V8電源回路間違い
- バッテリー不良
- BTモジュール仕様誤解→回路間違い
- 車体への取付の試行錯誤
- 重い(こみこみ85gくらい)
- FPGA入手困難→増産できない

