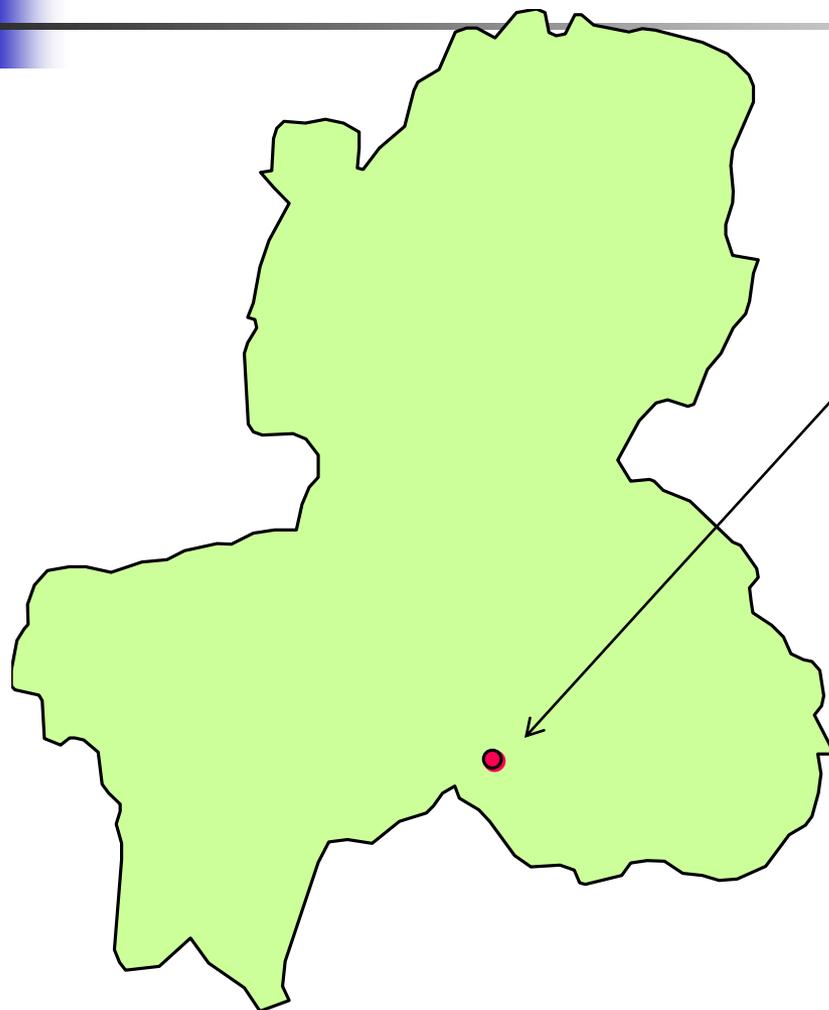


可児工業高校の マイコンカーラリーへの取り組み方



場所



岐阜県

可児市

可児工業団地
花フェスタ記念公園



本校概要

- 校訓 責任・信頼・協力
- 学科 機械科(80名) 電気システム科(40名)
応用技術科(40名) 建設工学科(40名)
- 主な進路先

KYB 川崎重工業 中部電力 ヤマザキマザック 日本ガイシ 大同特殊鋼
東海ゴム工業 日立情映テック 岐阜車体工業 可児工業団地内各企業

筑波大学 金沢大学 富山大学 名城大学 愛知工業大学 中部大学
中京大学 東海工業専門学校 中日本航空専門学校

電気システム部(MCR)の活動



活動時間 月～金 7:00～8:30 16:00～19:00
土 8:00～19:00頃

部室の様子



平成21年度

三年生 5名

二年生 2名

一年生 2名

中学生ロボコン
経験者6名

活動 ①



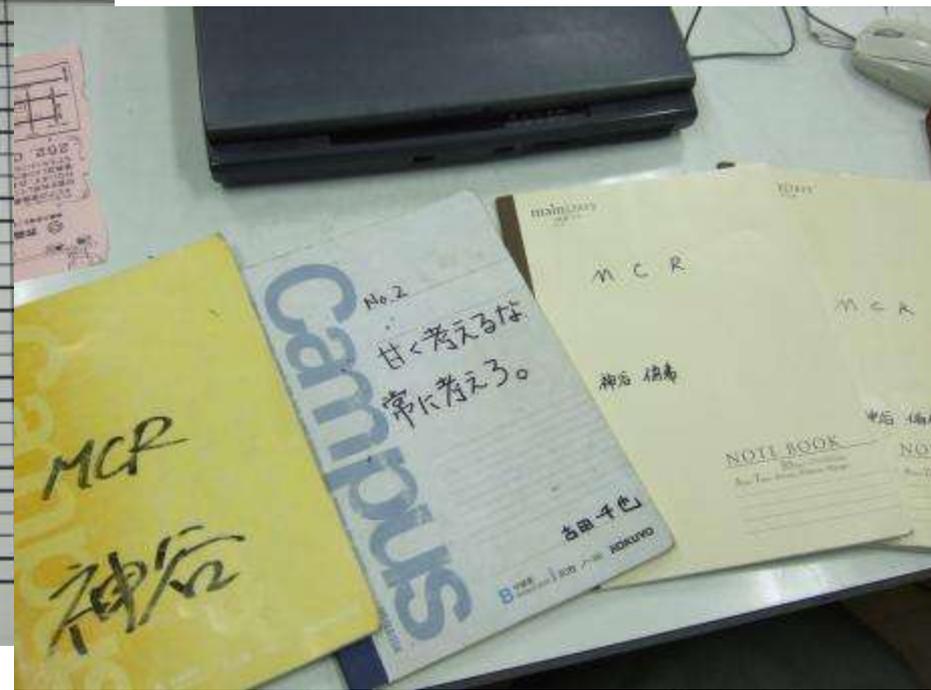
各大会 速度グラフ
大会後に必ず確認！

部員出欠表 各自予定記入

4月部活動予定表				井戸	坪井
日	時間	場所	内容		
1日					
2日					
3日					
4日					
5日					
6日					
7日					
8日					
9日					
10日					
11日					
12日					
13日					
14日					
15日					
16日					
17日					
18日					
19日					
20日					
21日					
22日					
23日					
24日					
25日					
26日					
27日					
28日					
29日					
30日					

活動②

青柳	部品名	物-部材	79-30002			
	単価		69.1627			
	個数					
	小計		11.500	11.500		
神谷	部品名					
	単価					
	個数					
	小計		6.200			
井戸	部品名		3-2716			
	単価		250			
	個数					
	小計		17.227	250		
坪井	部品名					
	単価					
	個数					
	小計		7.122			
中島	部品名					
	単価					
	個数					
	小計					
犬飼	部品名					
	単価					
	個数					
	小計					
前田	部品名					
	単価					
	個数					
	小計					



使用部品の価格表

活動ノート



目次

- ✦マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦基板の設計・製作
- ✦車体・タイヤの設計・製作
- ✦制御方法・走行会
- ✦コース・坂の製作
- ✦大会への取組み方と成績
- ✦その他・・・

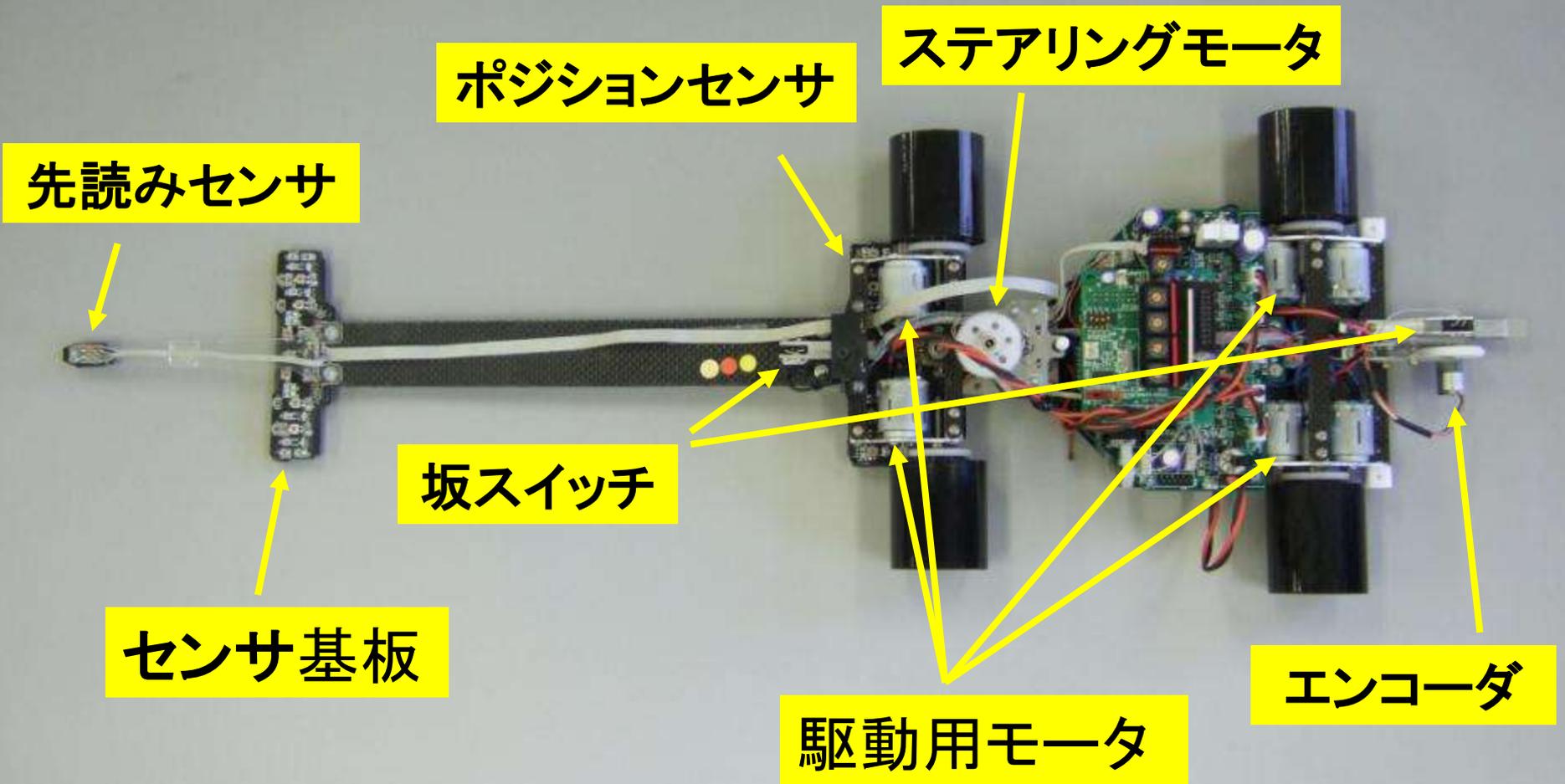
マイコンカーのコンセプト

2009 最速マシンを超えること!

東海地区予選3.96(m/s) 全国大会予選最速3.82(m/s)



マイコンカーの構成



ゲートセンサ

マイコンボード

ディップ基板

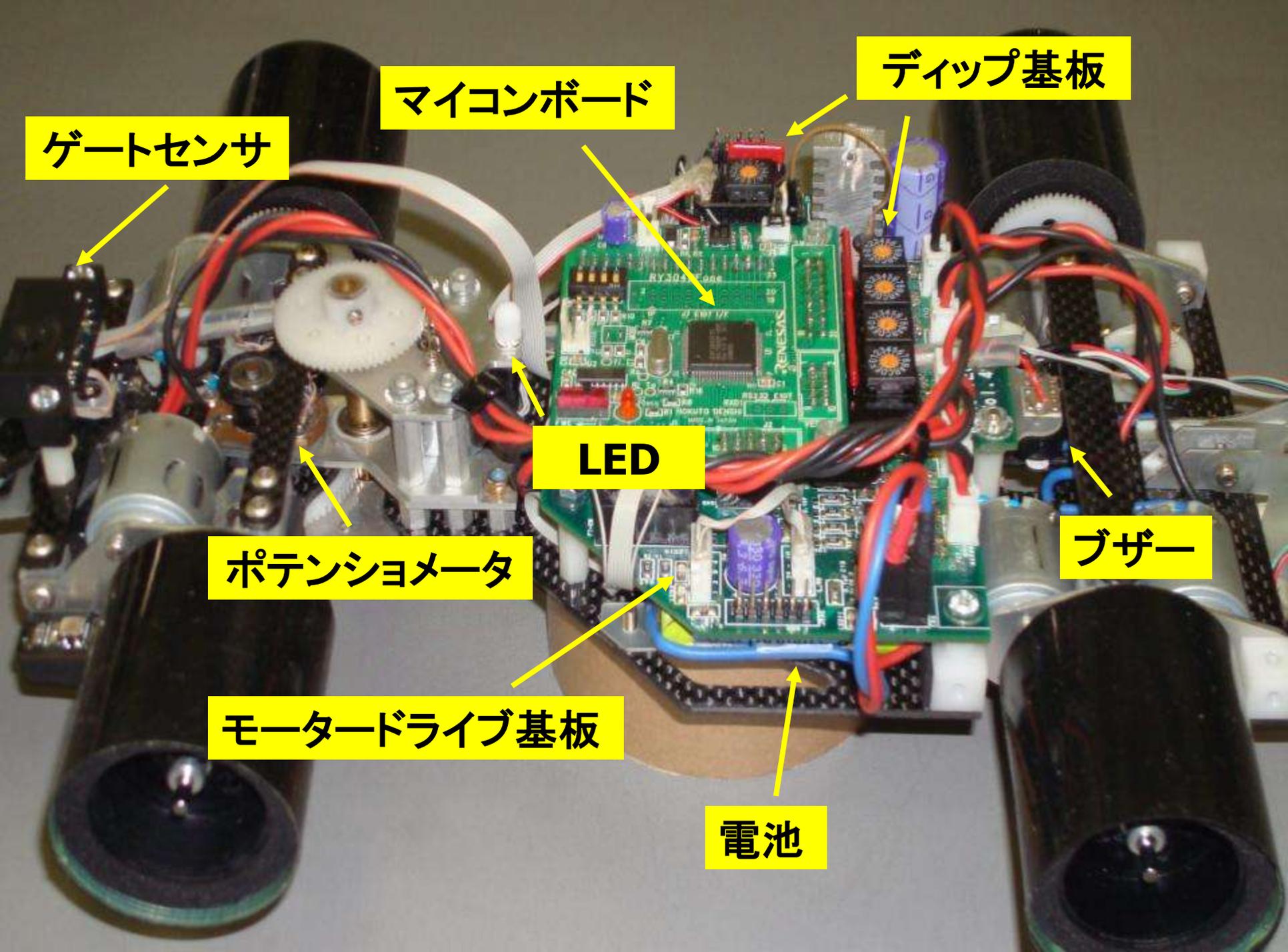
LED

ポテンシオメータ

ブザー

モータードライブ基板

電池





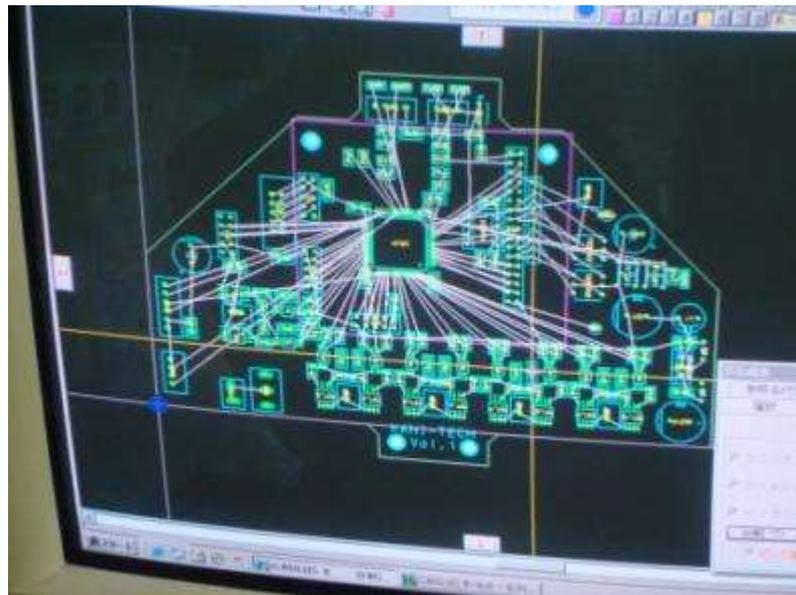
目次

- ✦マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦基板の設計・製作
- ✦車体・タイヤの設計・製作
- ✦制御方法・走行会
- ✦コース・坂の製作
- ✦大会への取組み方と成績
- ✦その他・・・

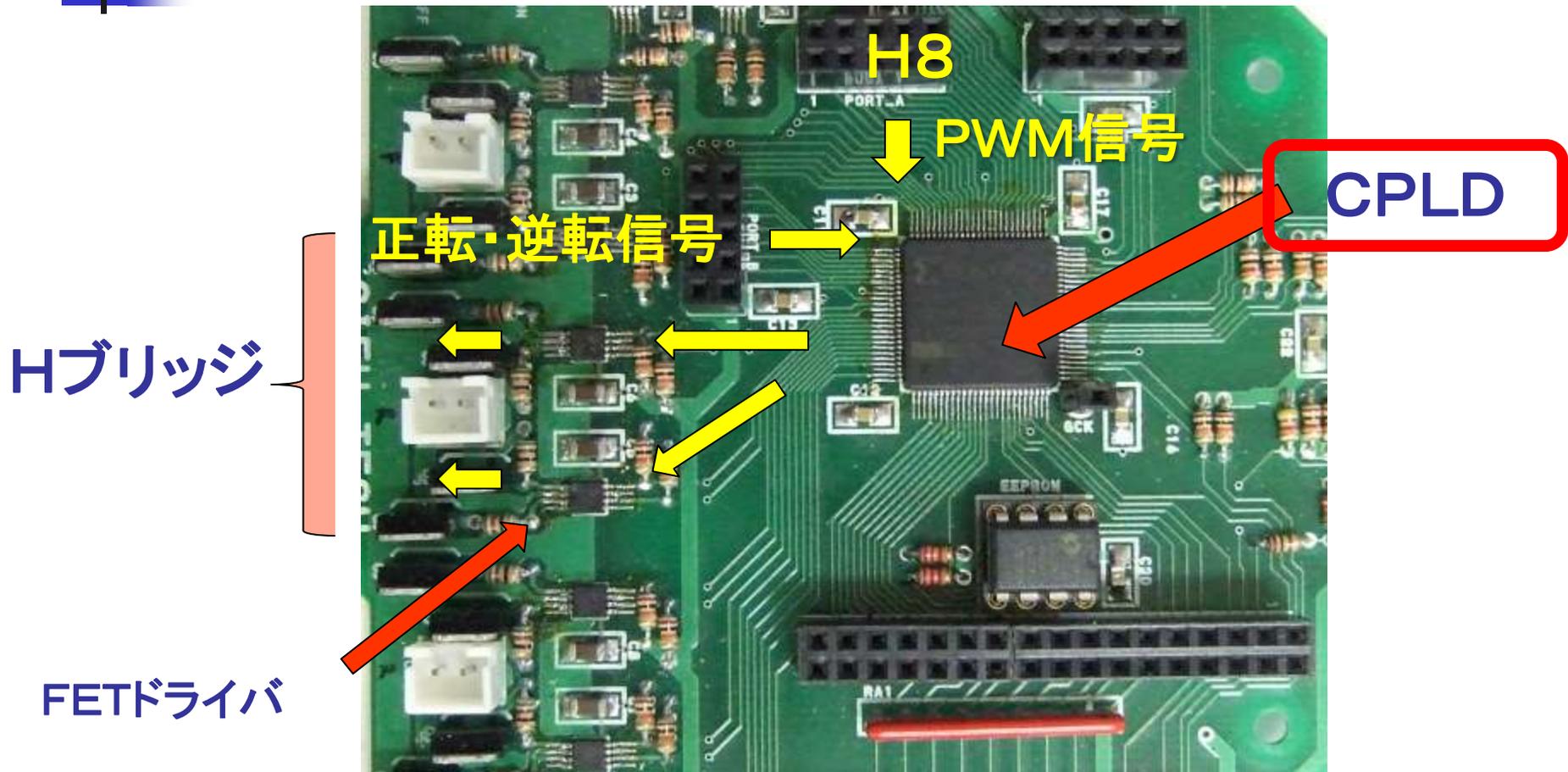
モータードライブ基板の設計・製作



1. 基板の集積化
2. 高速化
3. 修理・製作が簡単



モータドライブ部の回路構成



モータドライブ基板

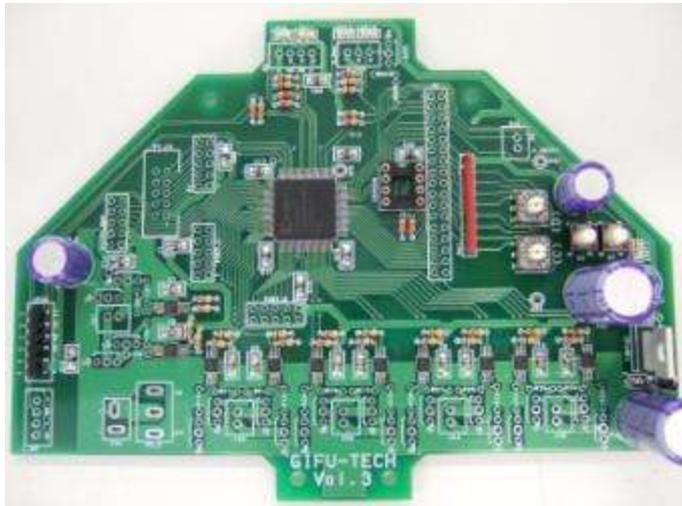
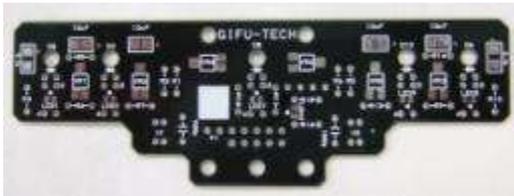
CPLD実習(3年)





実習項目 簡単なロジック回路をつくる

基板設計方法



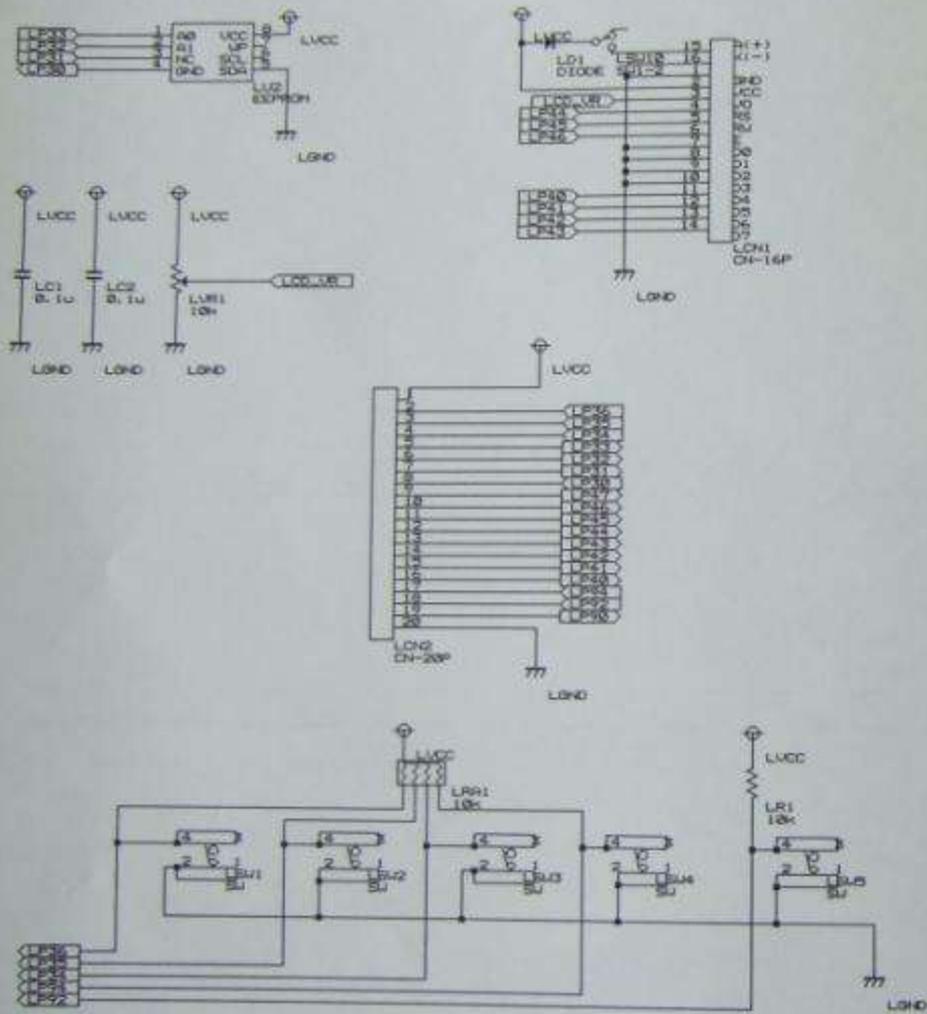
1. H8ポートの確認
2. 各センサの回路図確認
3. CPLD結線
4. VHD・UCFプログラミング
5. CADLUSサーキット配線図作成
6. CADLUSXで基板設計

ポート入出力設定

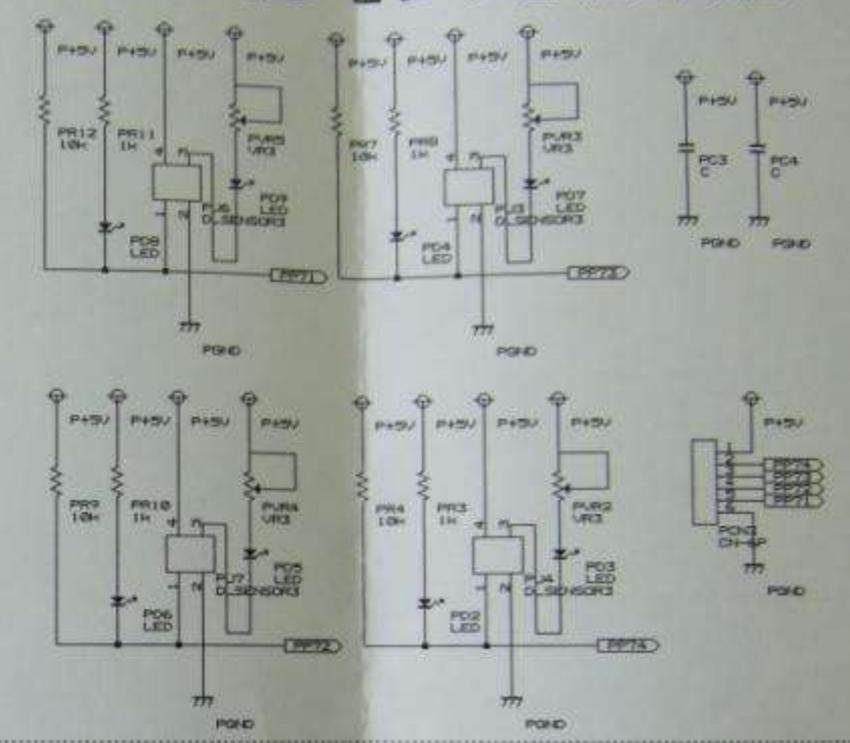
ポート	Vcc	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	GND
1		PC	PA							
2		PC	PA							
3		PC	PA							
4		PC	PA							
5										
6										
7										
8		D6	D4	D2	D1	AL	AR	CI		
9										
A		PC	PA							
B		PC	PA							
ポート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

H8ポートの確認

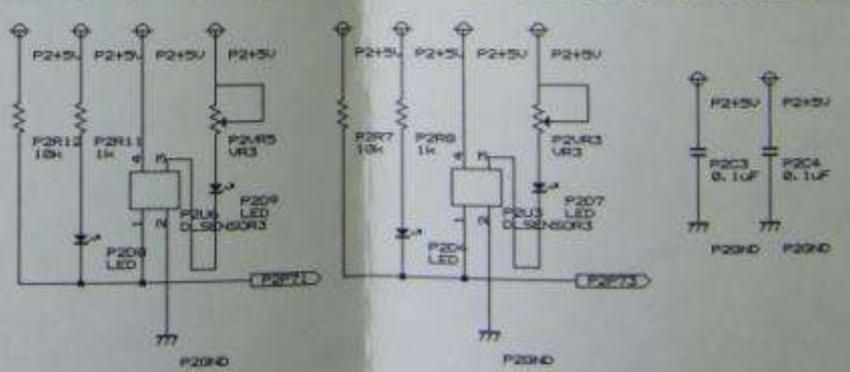
LCD基板回路図



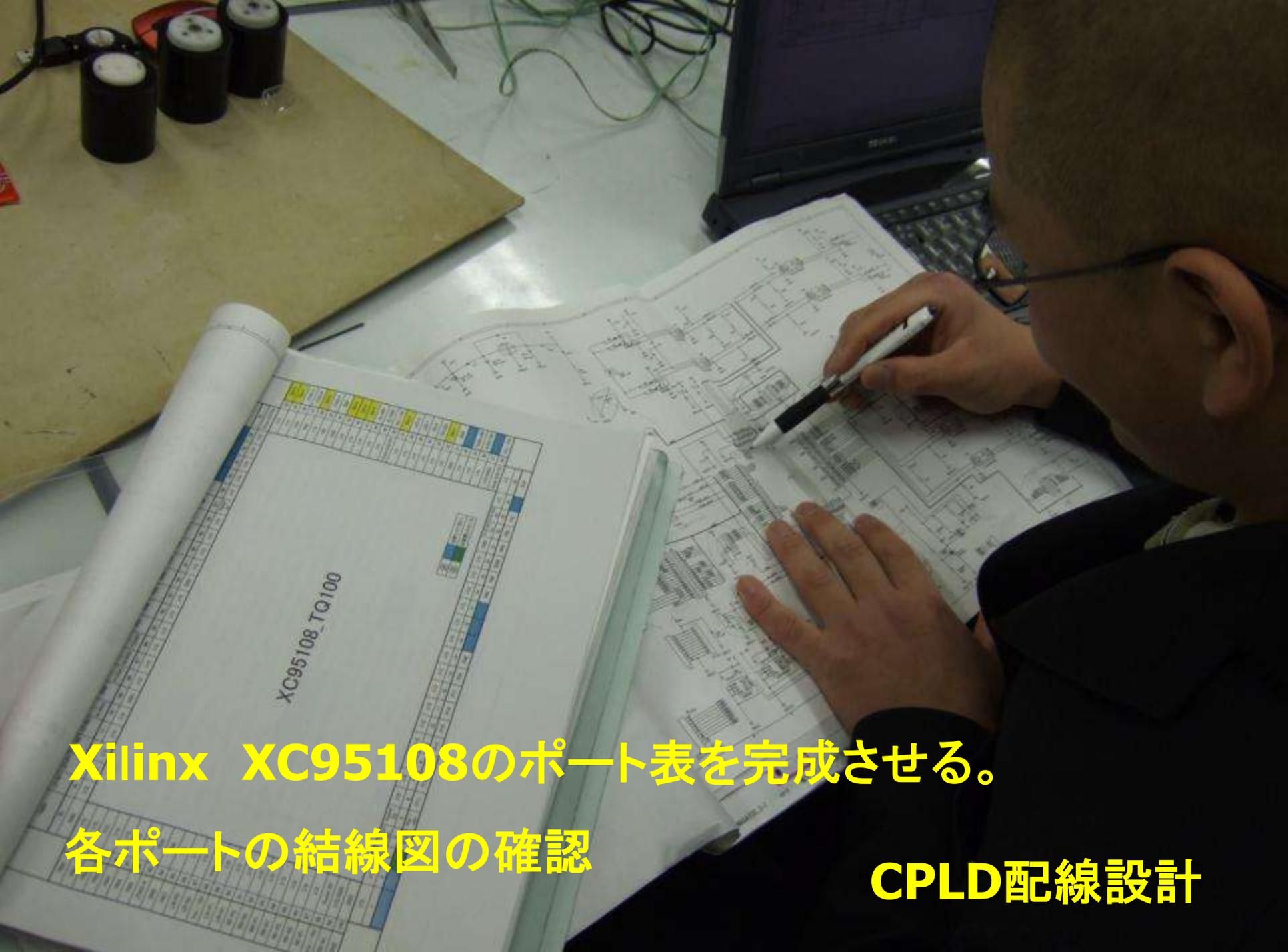
ポジションセンサ基板回路図



ポジションセンサ基板回路図



H8、CPLDに配線するセンサ回路の確認



Xilinx XC95108のポート表を完成させる。

各ポートの結線図の確認

CPLD配線設計

Xilinx - ISE - C:\Xilinx_wk\jissyuu\mce_second\mce_second.ise - [mcr_second.vhd]

File Edit View Project Source Process Window Help

Sources

Sources for: Synthesis/Implementation

- mce_second
- xc95108-20TQ100
- MCR_vo1 - Behavioral (mcr_second.vhd)

Processes

Processes for: MCR_vo1 - Behavioral

- Add Existing Source
- Create New Source
- Design Utilities
- User Constraints
- Implement Design

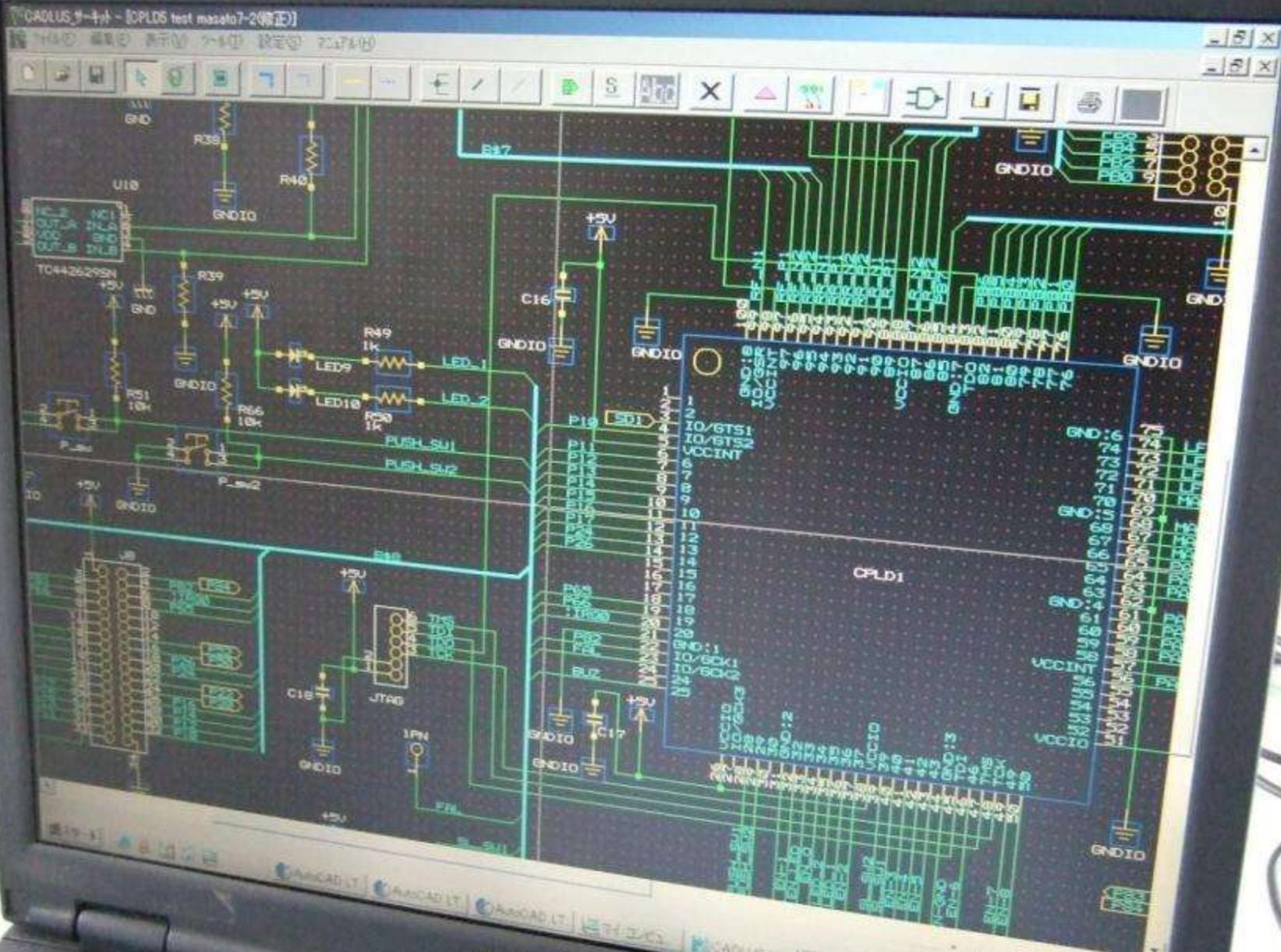
```
10 -- Tool versions: 1.0
11 -- Description:
12 --
13 -- Dependencies:
14 --
15 -- Revision:
16 -- Revision 0.01 - File Created
17 -- Additional Comments:
18 --
19 -----
20 library IEEE;
21 use IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
22 use IEEE.STD_LOGIC_ARITH.ALL;
23 use IEEE.STD_LOGIC_UNSIGNED.ALL;
24
25 ---- Uncomment the following library declaration if instantiating
26 ---- any Xilinx primitives in this code.
27 --library UNISIM;
28 --use UNISIM.VComponents.all;
29
30 entity MCR_vo1 is
31     Port      (FAI      : in    STD_LOGIC;
32                PUSH_SW  : in    STD_LOGIC;
33                P24       : out   STD_LOGIC;
34                PUSH_SW2 : in    STD_LOGIC;
35                P26       : out   STD_LOGIC;
36 --          RCSW_1     : in    STD_LOGIC_VECTOR(3 downto 0);
37 --          P8         : out   STD_LOGIC_VECTOR(4 downto 1);
38 --          PCSW_2     : in    STD_LOGIC_VECTOR(3 downto 0);
```

VHDLプログラミング

mcr_second.vhd

Started : "Launching ISE Text Editor to edit mcr_second.vhd".

CPLDの各ポートをつないでロジックを組む



TOSHIBA

CADLUS サークットで配線



**4層基板化！
CADLUSXで基板設計**

ミーティング



VHD.UCF

モータードライブ基板

板原点切替SW・座標
0 1 2 3 4 5 6
基板見積
0.00 : 0.00
表示 吸収OFF
ON/SW 表示 消去

縮小化

4層基板で電源、グランドが内層になり回路を縮小

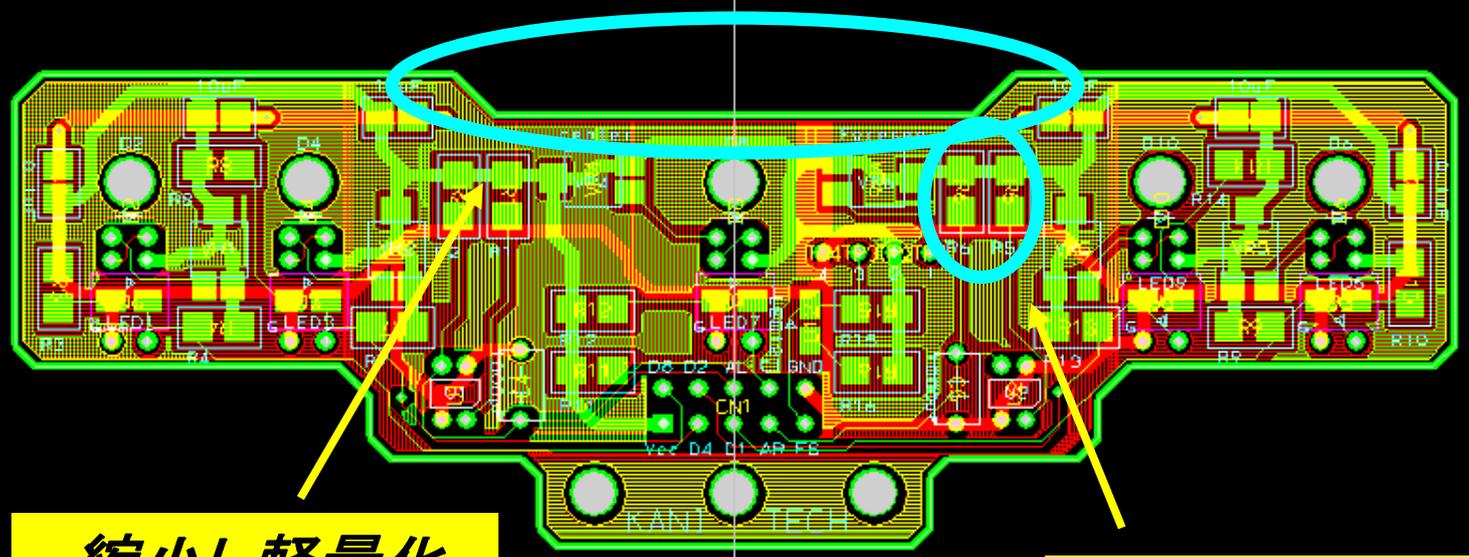
チップ部品化で縮小と軽量化

表示層群登録

全層表示

- 全ON 表
- 全OFF 表
- 表示切替
- 40 部品面シルク
- 43 部品面レジスト
- 45 部品面パターン禁止
- 60 半田面シルク
- 63 半田面レジスト
- 65 半田面パターン禁止
- 80 部品面パターン
- 81 半田面パターン
- 100 内層電源1
- 110 内層グランド1

センサ基板



縮小し軽量化

チップ部品になり軽量化

表示層群登録

全層表示

- 全ON 表
- 全OFF 表
- 表示切替
- 4 外形加工情報
- 11 共通レジスト
- 40 部品面シルク
- 43 部品面レジスト
- 45 部品面パターン禁止
- 60 半田面シルク
- 63 半田面レジスト
- 65 半田面パターン禁止
- 80 部品面パターン
- 81 半田面パターン

表示窓

復元

基板の試作・動作テスト



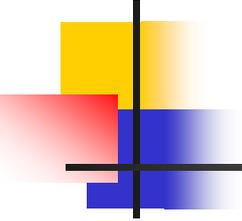
完成基板



- アナログセンサ2個
- デジタルセンサ5個
- 先よみセンサ用端子



- Hブリッジ5個
- エンコーダ用コネクタ
- 坂道センサ用コネクタ
- EEPROM2個
- PSW2個
- エンコーダ付きマクソン用端子



目次

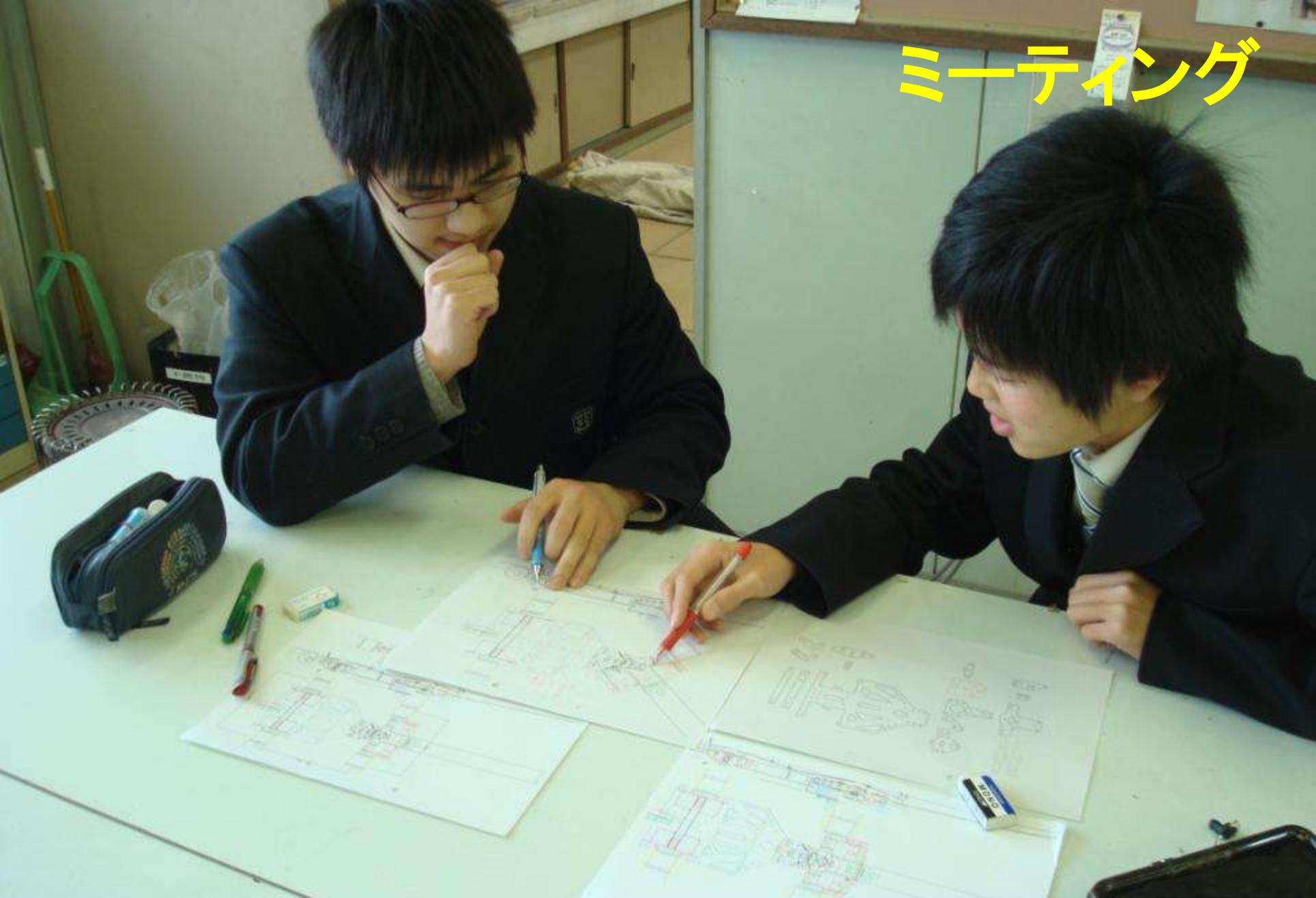
- ✦マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦基板の設計・製作
- ✦車体・タイヤの設計・製作
- ✦制御方法・走行会
- ✦コース・坂の製作
- ✦大会への取組み方と成績
- ✦その他・・・

車体の設計・製作



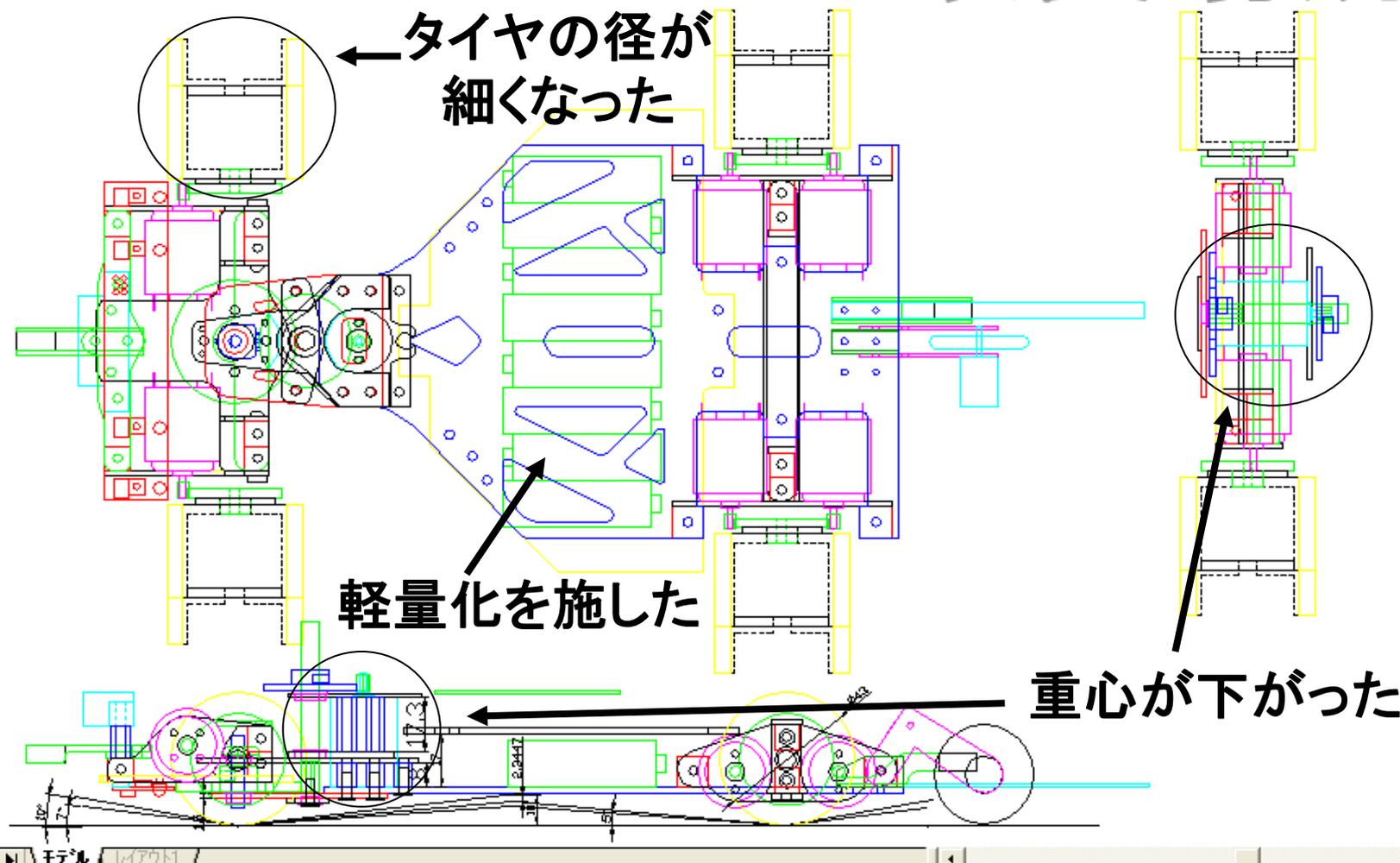
1. 低重心
2. 剛性確保
3. 軽量化
4. 汎用性
5. 整備性

ミーティング



話し合いを繰り返し、何度も図面を作り直しました

改良場所



タイムアウト: 終了するには[Esc]か[Enter]を押してください、または右クリックでショートカットメニューを表示。

ズームを行うには、クリックボタンを押しながらカーソルを垂直にドラッグします。

シャーシの加工



基板加工機

図面のデータ化

加工順位の設定

X方向枚数: OK

Y方向枚数: キャンセル

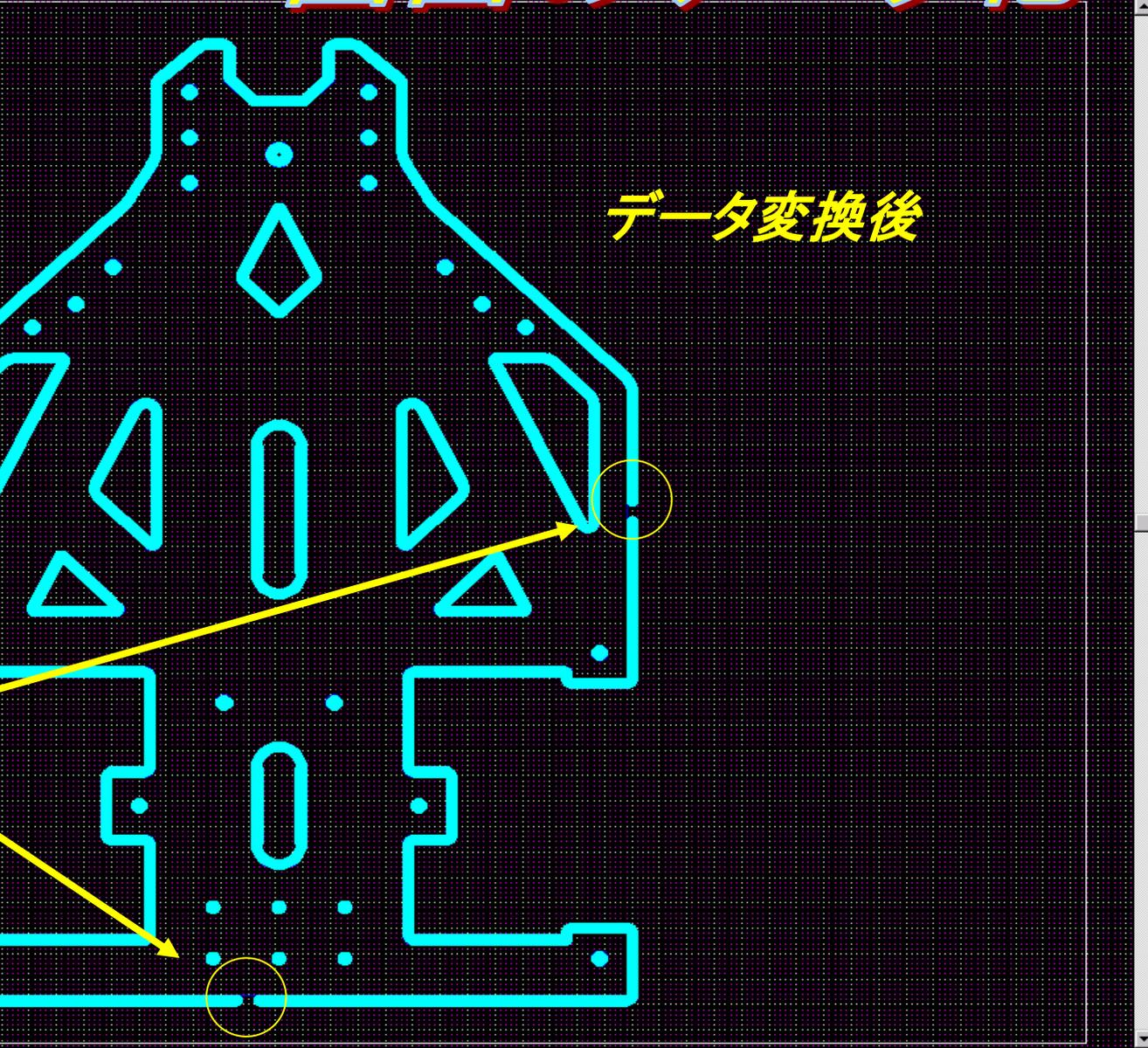
加工対象リスト

- 輪郭加工(表)
- ルッチェ加工(表)
- ドリル加工(表)
- ハンダ注入(表)
- チップハンダ(表)
- 外形加工(表)
- 輪郭加工(裏)
- ルッチェ加工(裏)
- ドリル加工(裏)
- ハンダ注入(裏)
- チップハンダ(裏)
- 外形加工(裏)

加工順位リスト

- 外形加工(表)

距離順ソートを行う。



データ変換後

一部繋げておく

加工



部品の切り取り



手作業で丁寧に仕上げる

切断時の失敗

途中で機械の刃が折れてしまったこともしもありました



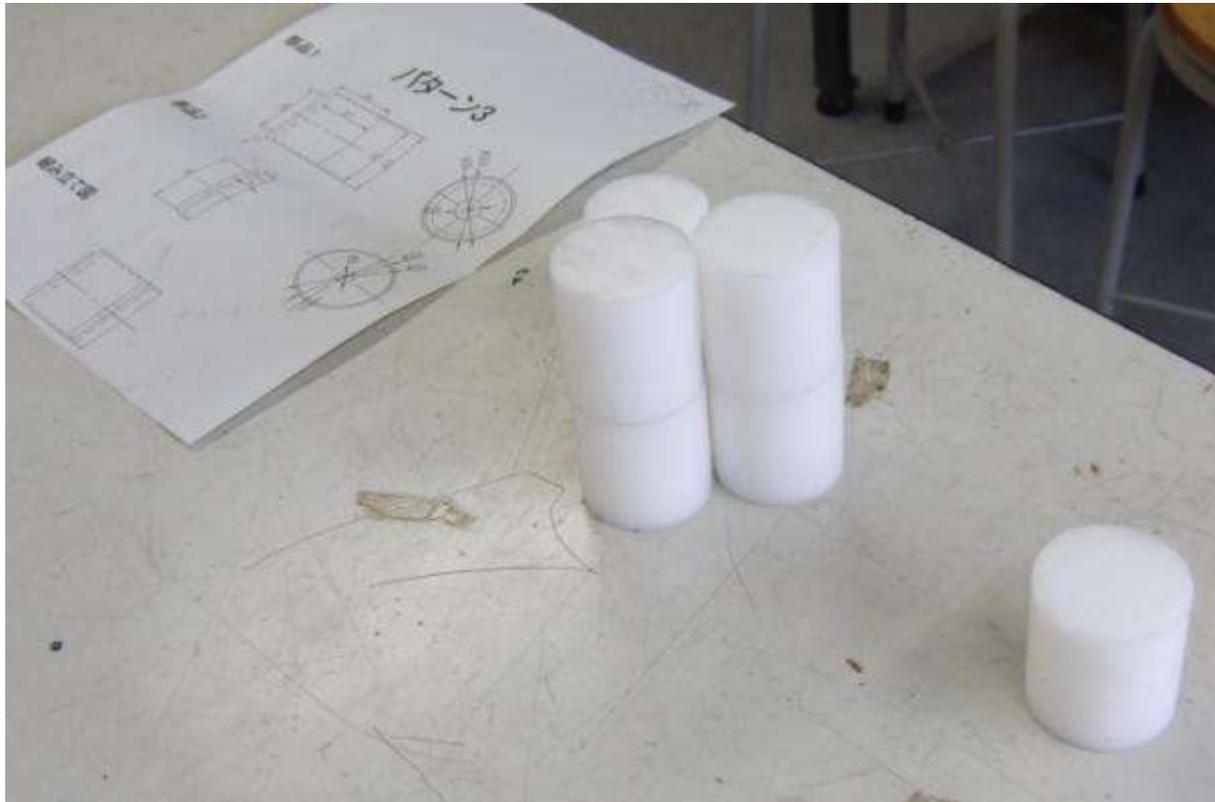
うまく削れずパーツに傷がついてしまい使えなくなりました

タイヤの製作



1. 軽量化
2. ホイール精度
3. スポンジ
4. 接地面積
5. シリコンシート
の耐久性

ホイールの製作



手順

1. 切削
2. 穴あけ
3. 組み付け
4. ギヤの加工
5. ベアリングの組み付け

ジュラコン棒の切削



機械科で加工

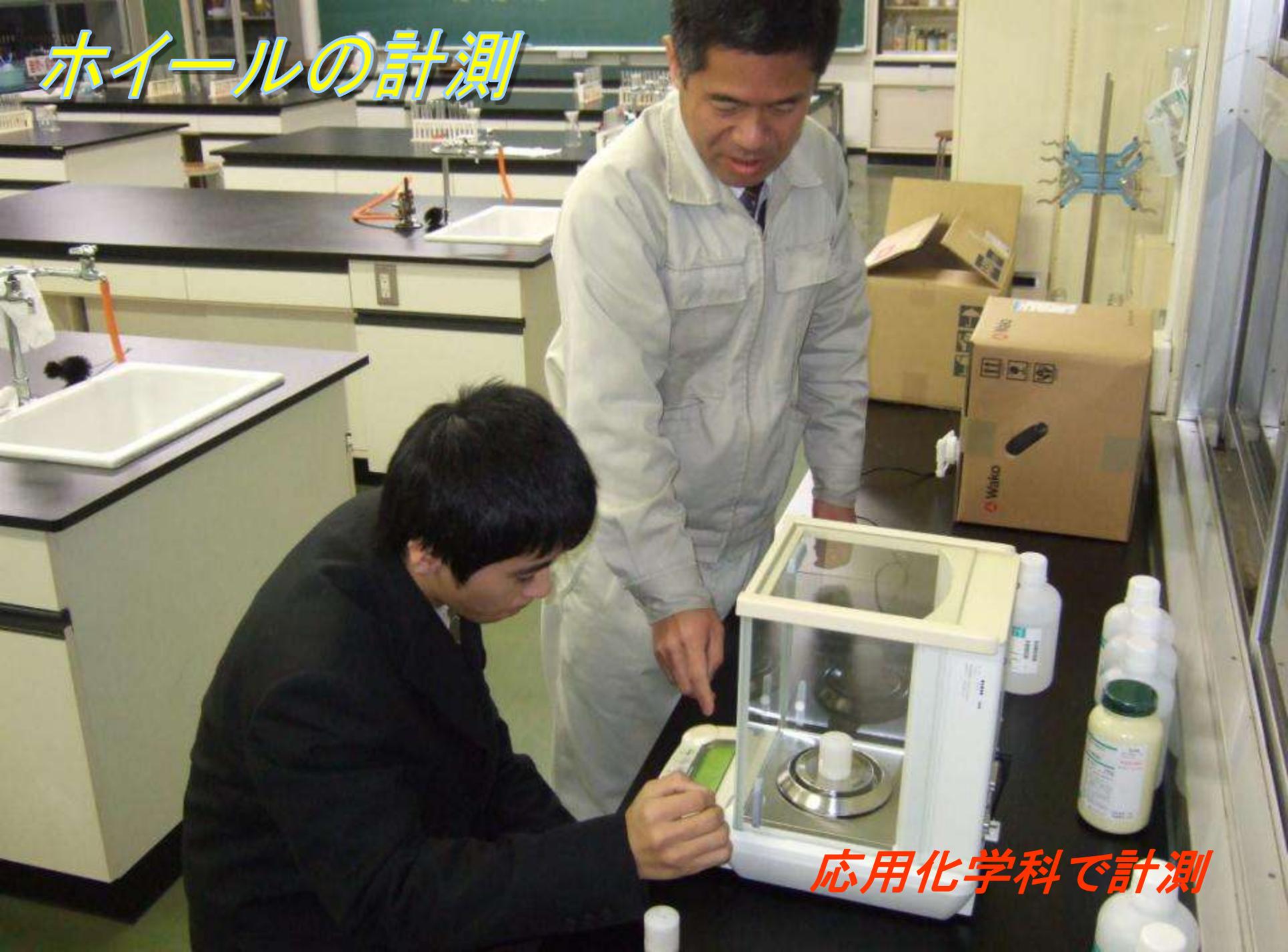


機械科で加工

加工後



ホイールの計測



応用化学科で計測



1個1個記録する。

ホイールの原型



ホイールの加工



専用のジグを使って加工し軽量化



穴を少しずつ大きくして肉抜きを行う

ギアの加工

専用のジグ

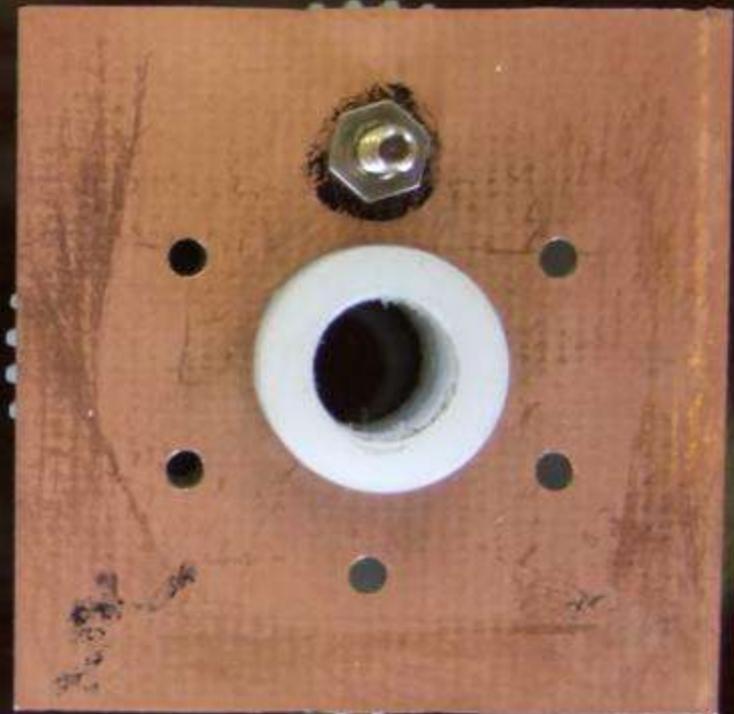
慎重に加工



加工後



加工用ジグ



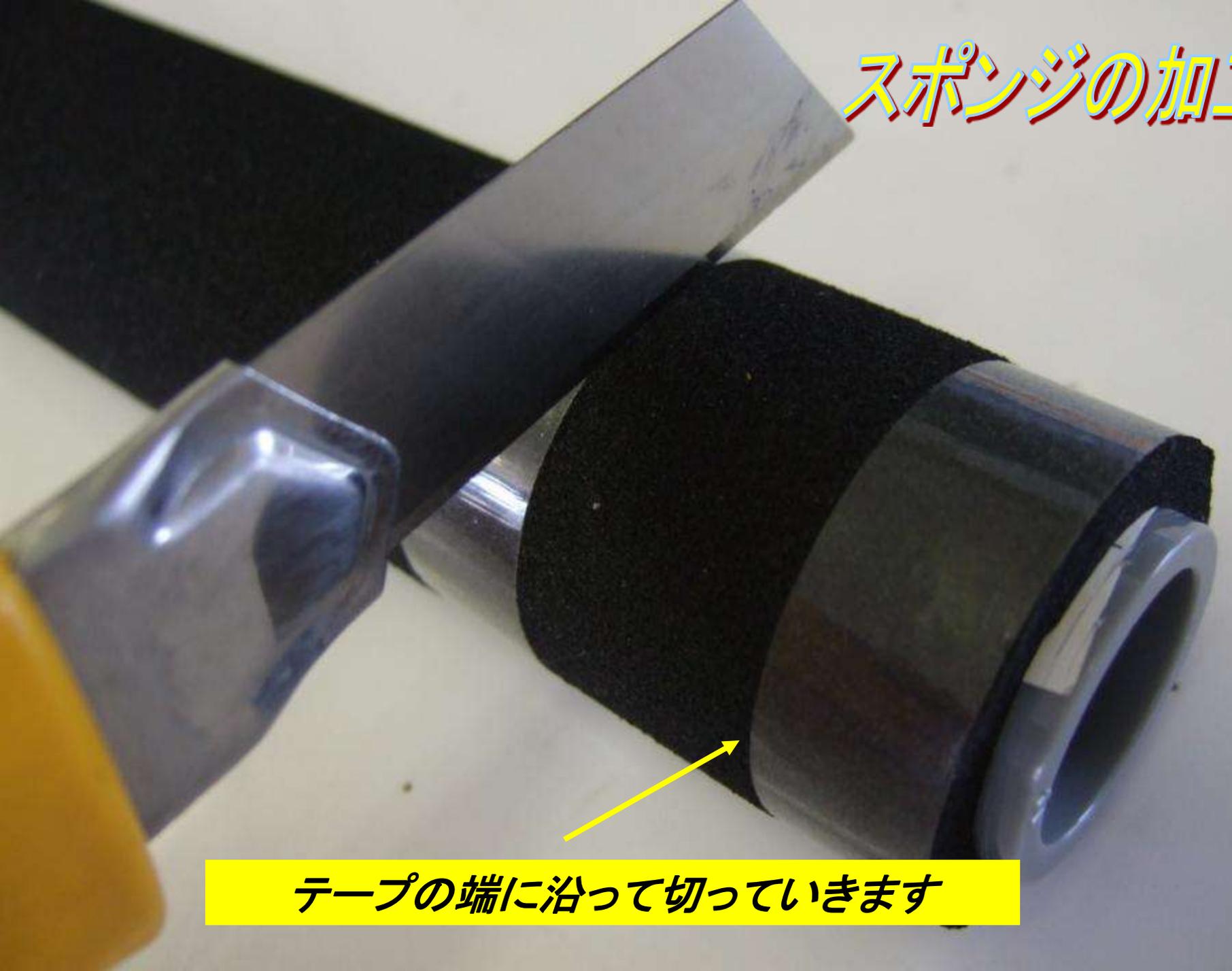
ギアとホイールの結合

ネジで固定

ベアリングをはめる

加工したギアとホイールを固定していきます。

スポンジの加工



テープの端に沿って切っていきます

スポンジの固定

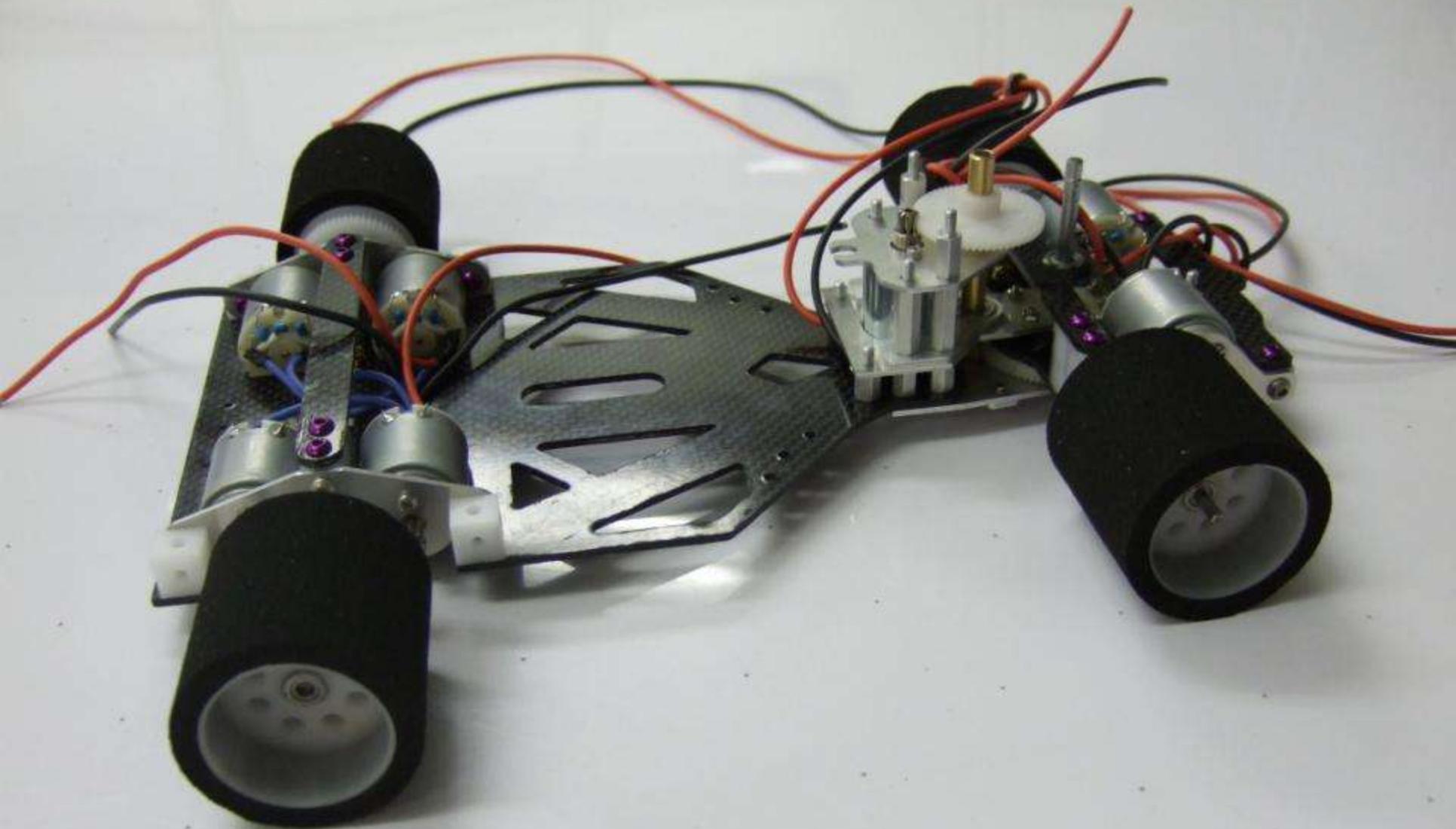


固定後

完成

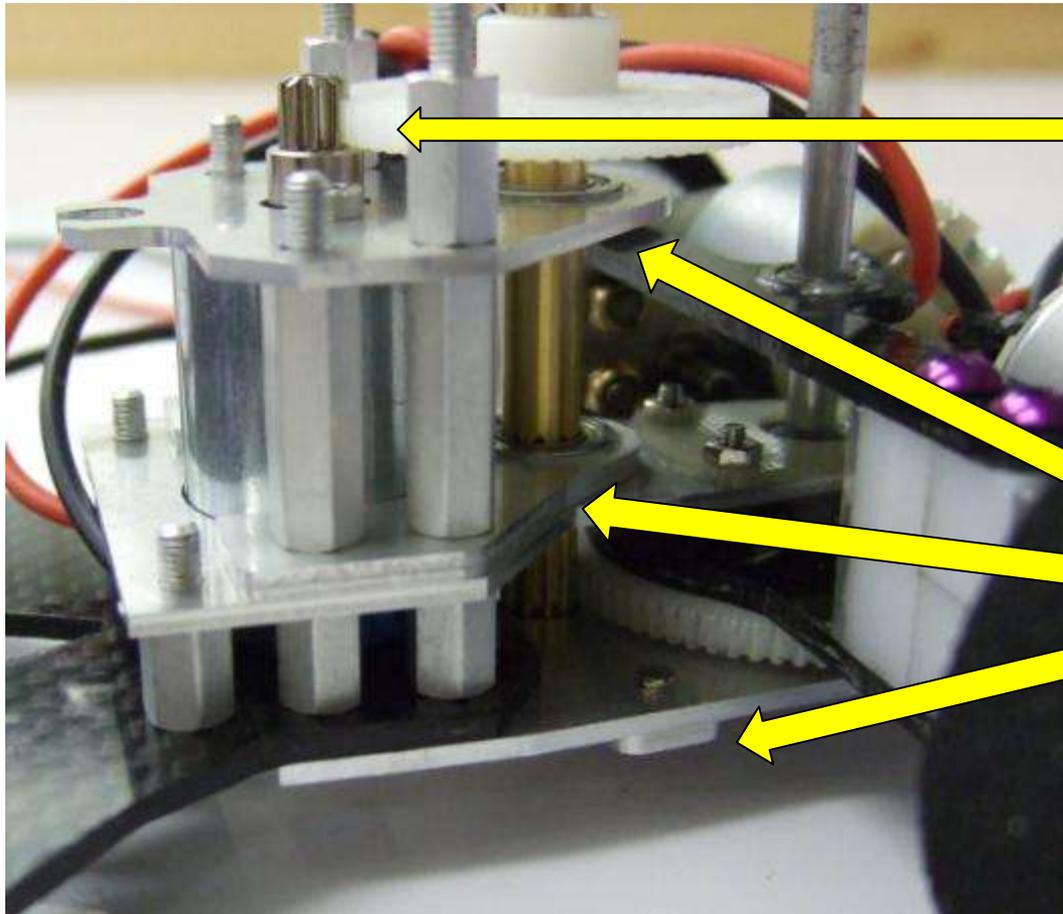


重量のバランスが取れたタイヤ4個を必ず選択する



シャーシの仮組

ステアリング用ギヤの調整

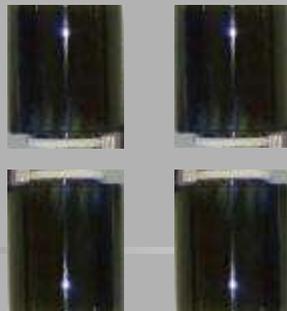


マクソンモータの
前後移動可能

シャーシの一部が
前後へ移動可能

組み上げ

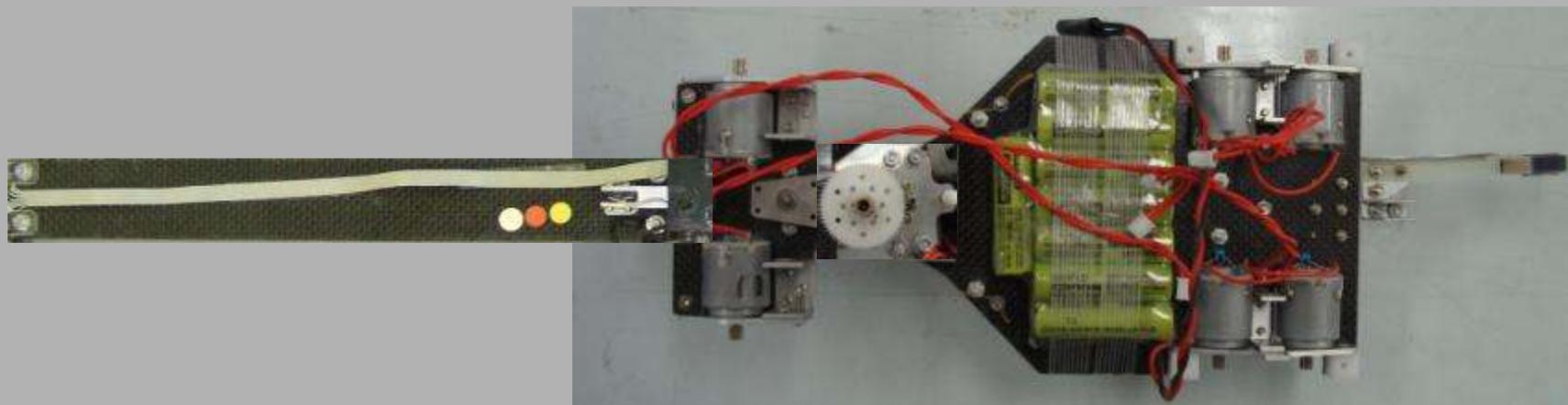
タイヤ



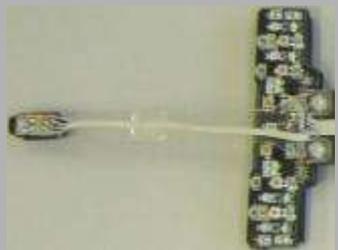
モータ
ドライブ



エンコーダ

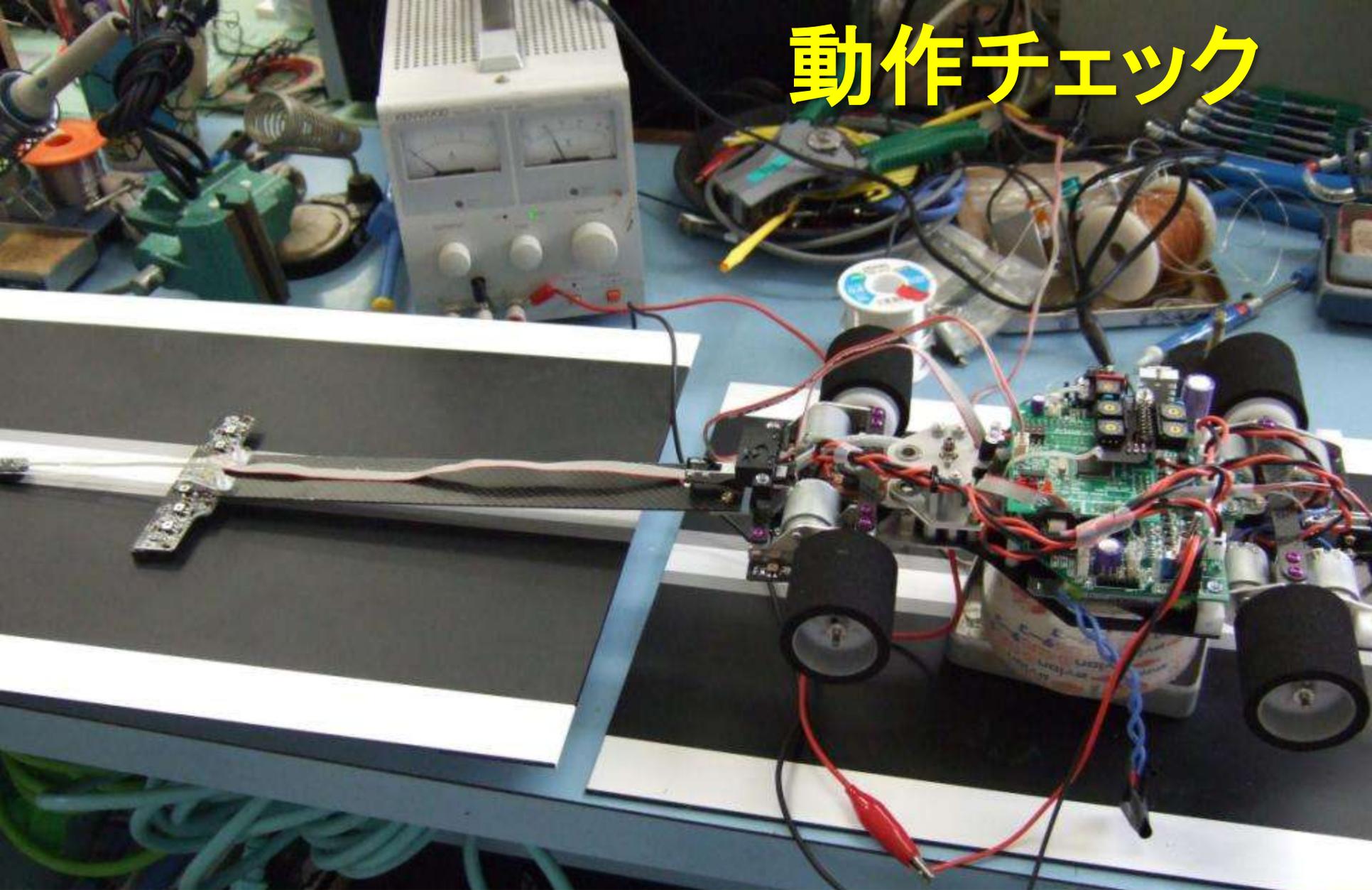


センサ



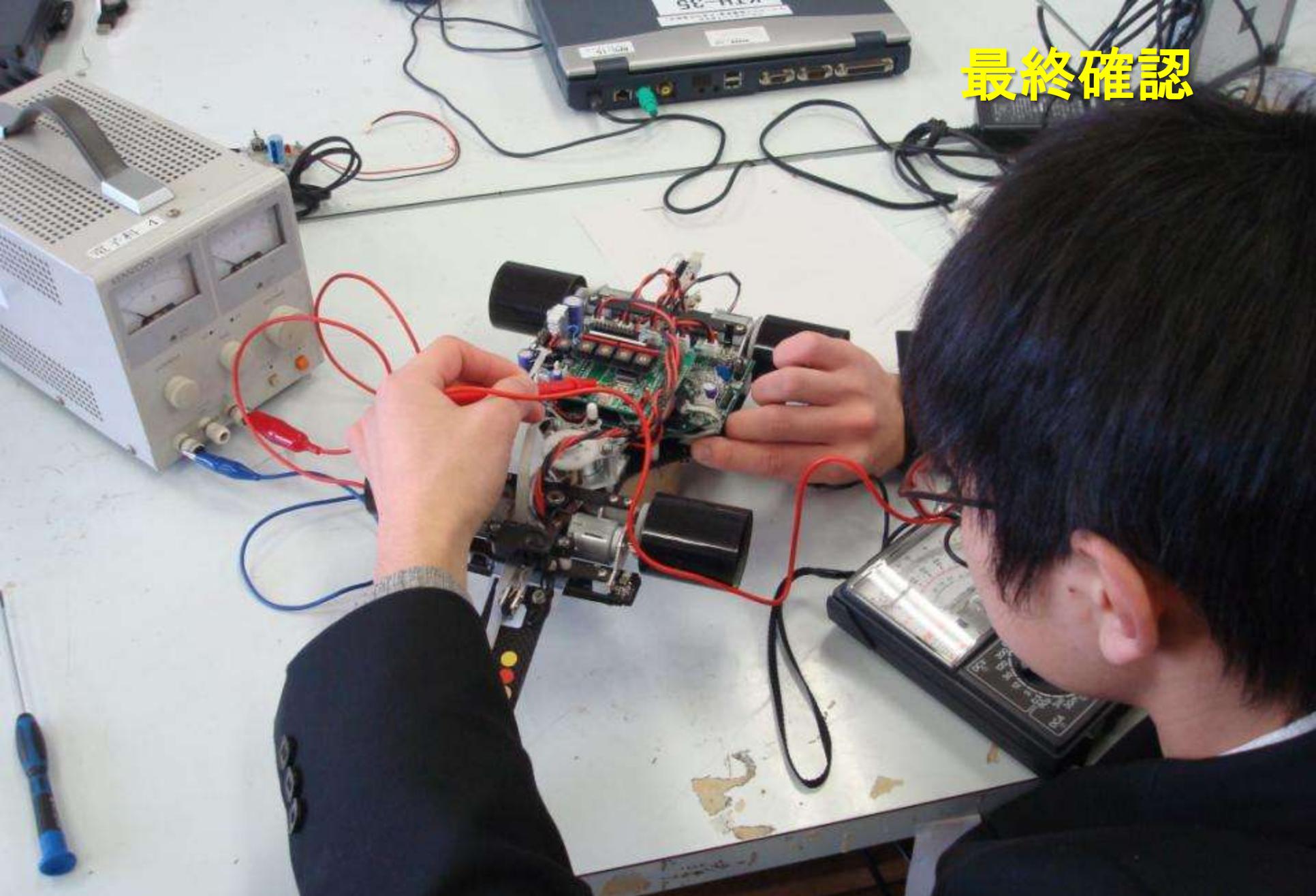
最後に今まで加工して製作した
部品を組みつけて行きます

動作チェック



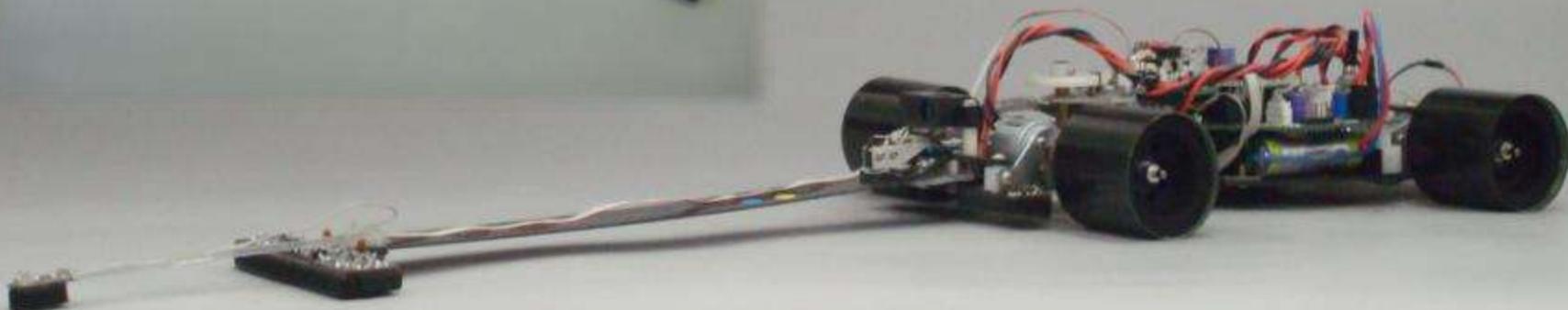
組み終わった後、配線をします。その後、全ての機能が正常に動作しているかを一つ一つ慎重に確認していきます

最終確認

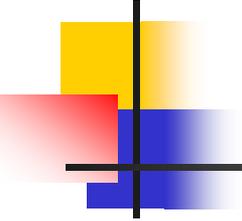


細心の注意が必要！

マイコンカー完成



1つの工程でも手をぬけば、完成した後に良い物は絶対にできません！



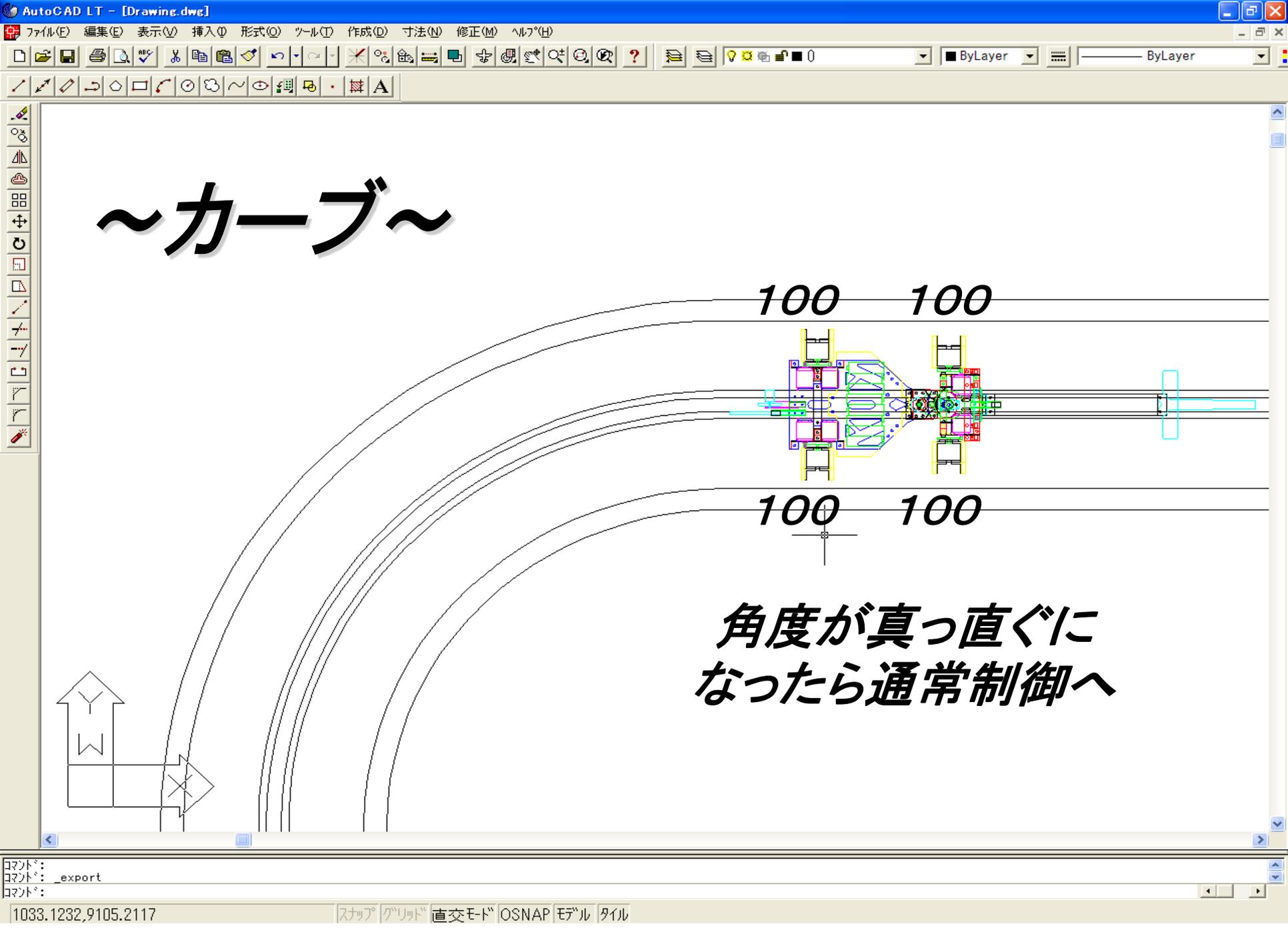
目次

- ✦マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦基板の設計・製作
- ✦車体・タイヤの設計・製作
- ✦制御方法・走行会
- ✦コース・坂の製作
- ✦大会への取組み方と成績
- ✦その他・・・

制御方法

1. 加速・減速の向上
2. コーナリング速度の向上
3. クランク・車線変更・坂道のロス軽減
4. 最高速度を上げる
5. 信頼性の向上
6. 再現性の向上



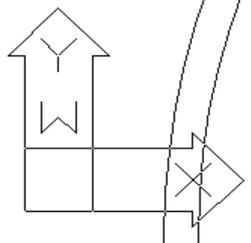


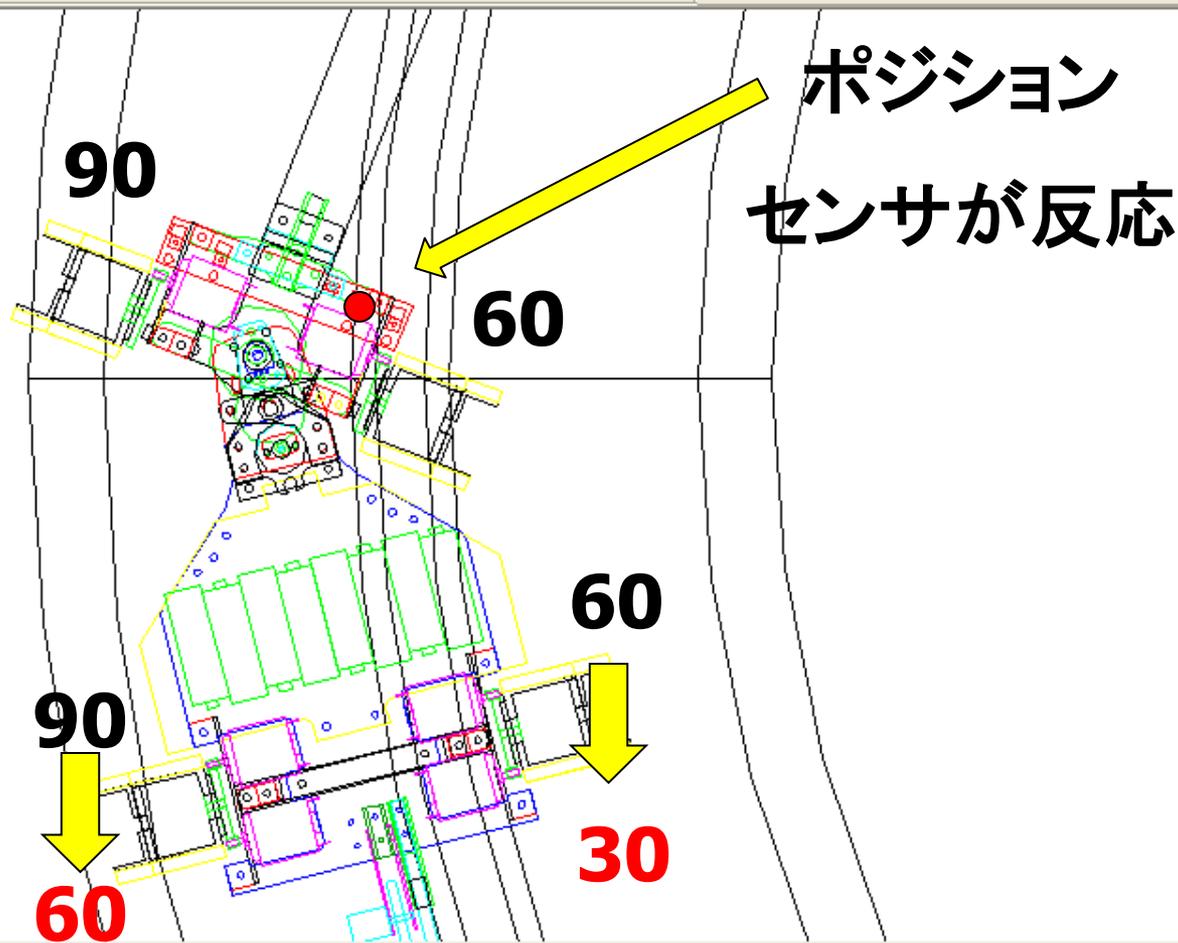
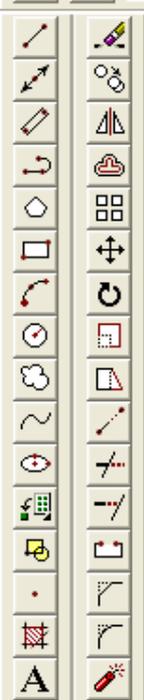
~カーブ~

100 100

100 100

角度が真っ直ぐになったら通常制御へ





[Esc]または[Enter]を押して終了するか、右クリックしてポップアップ

メニューを表示してください。

コマンド: zoom

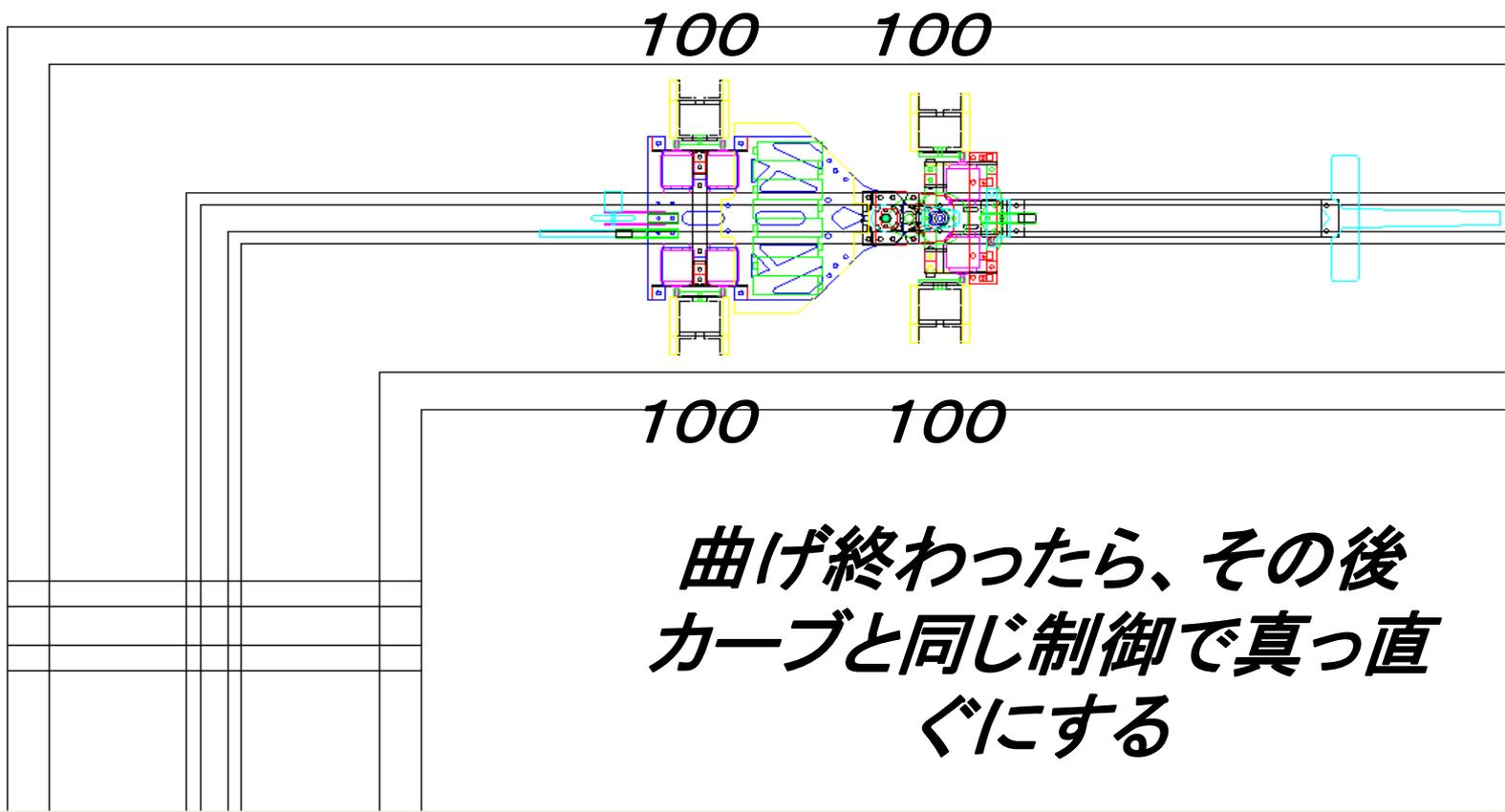
A=図面全体/C=中心点/E=ウィンドウ外範囲/P=前画面/S=倍率(X/XP)/W=窓/クリアルタイム:

[Esc]または[Enter]を押して終了するか、右クリックしてポップアップメニューを表示してください。

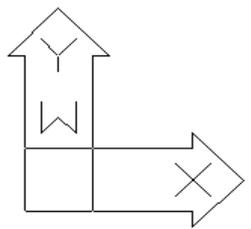
ズームを行うには、クリックボタンを押しながらカーソルを垂直にドラッグします。



~クランク~



**曲げ終わったら、その後
カーブと同じ制御で真っ直
ぐにする**



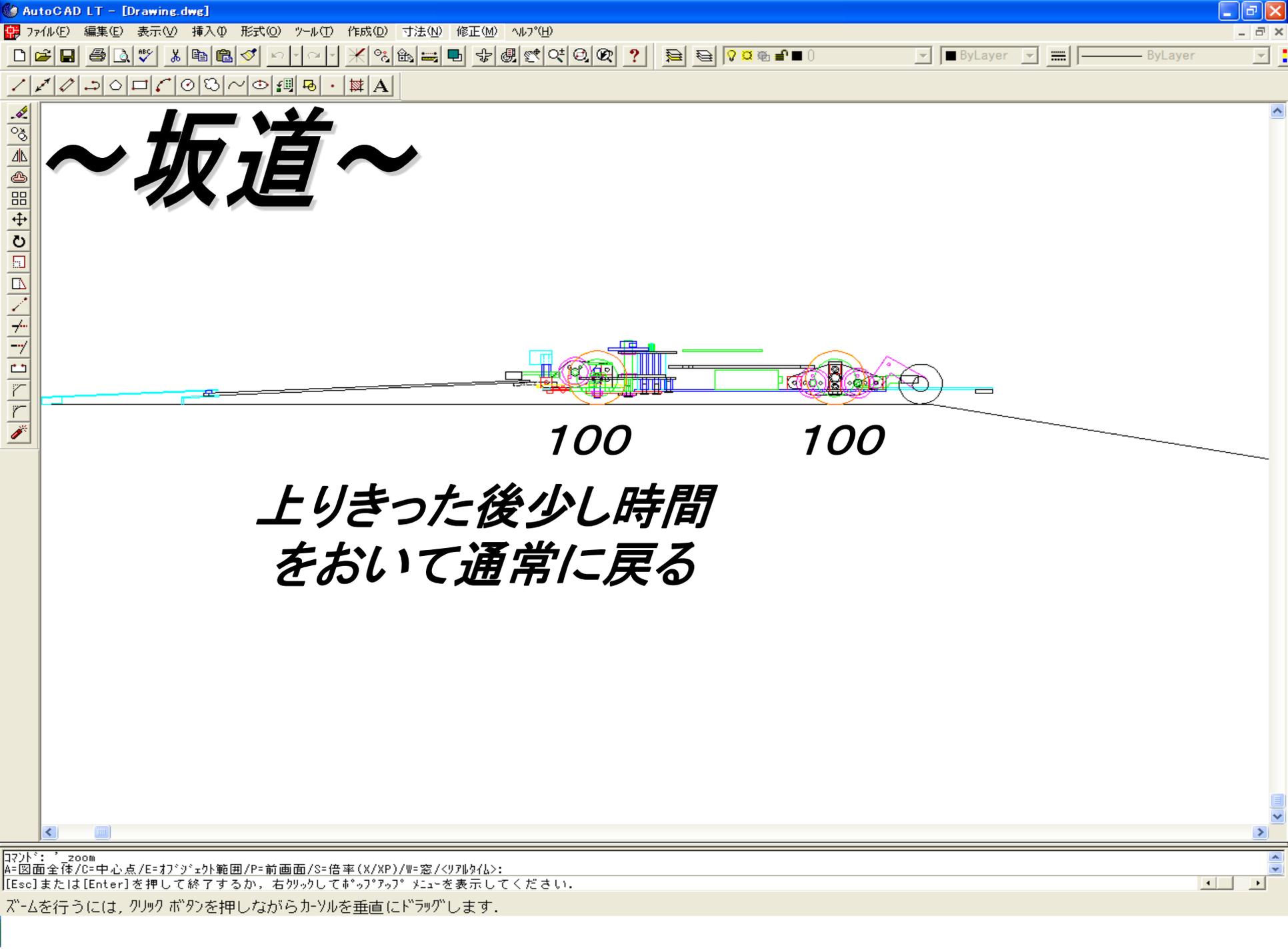
コマンド: _move 認識された数: 2
基点 または 移動距離: 目的点:
コマンド:

～車線変更～

100 100

100 100

最後はカーブと同じプログラムで真っ直ぐにする



~坂道~

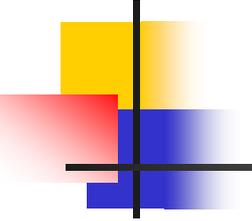
100

100

上りきった後少し時間
をおいて通常に戻る

コマンド: zoom
A=図面全体/C=中心点/E=対象領域外範囲/P=前画面/S=倍率(X/XP)/W=窓/クリアルティ:
[Esc]または[Enter]を押して終了するか、右クリックしてモードアップメニューを表示してください。

ズームを行うには、クリックボタンを押しながらカーソルを垂直にドラッグします。



走行の注意

タイムがでるでない理由を明確にする

分からないことは必ず聞く、一人で考え込まない

先輩のヒントは、納得いくまで必ず試す

マシンの不具合やウィークポイントを記録し改善する

失敗の対策方法は必ず全員で共有する

シリコンシートは何周持つのか明確にする

新しい発想や技術には、必ず挑戦してみる

走行会

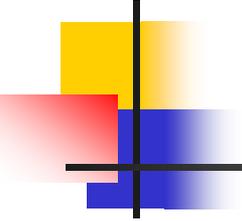


走行Programの改善

ミーティング

Micro SD program

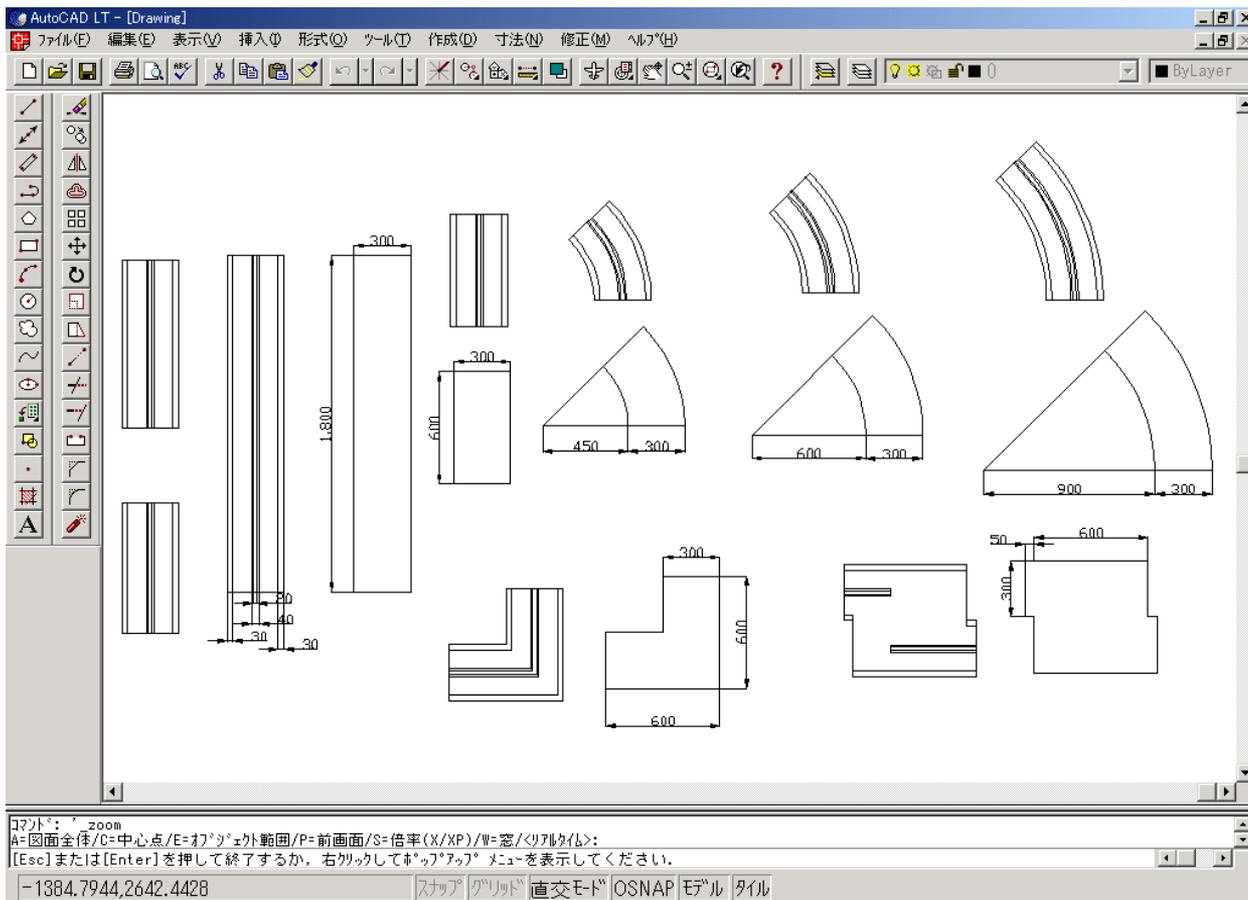




目次

- ✦ マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦ 基板の設計・製作
- ✦ 車体・タイヤの設計・製作
- ✦ 制御方法・走行会
- ✦ コース・坂の製作
- ✦ 大会への取組み方と成績
- ✦ その他・・・

コース製作



1.カッティング
シート切り

2.カッティング
シート貼り

カッティングシートの切り出し



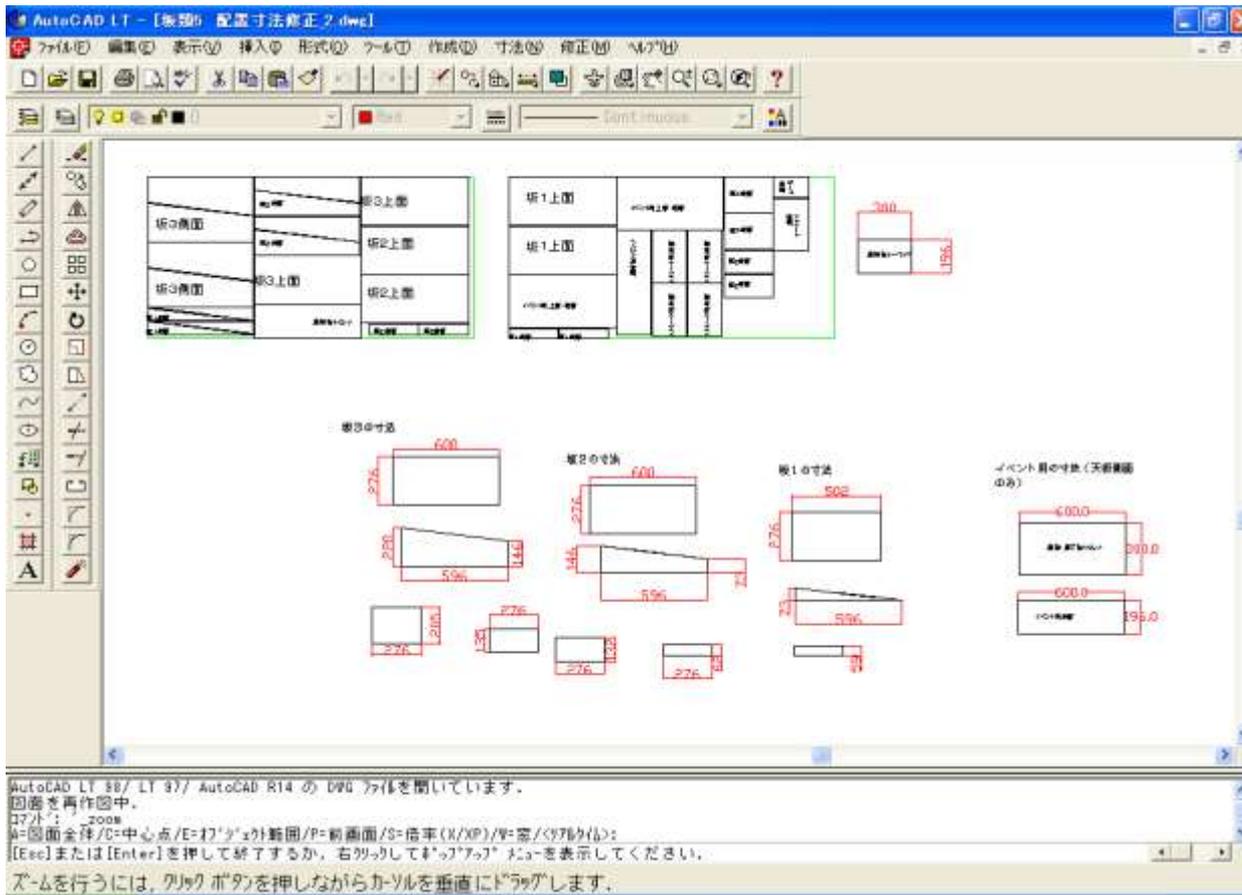
岐阜工業高校 デザイン科

カッティングシート貼り



約80m完成

坂道の作成



1. 図面作成
2. 建設工学科で加工
3. 組み立て
4. 設置(常設)

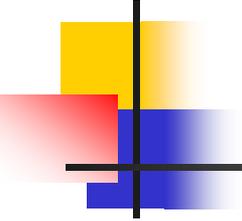
組み立て



完成

コースレイアウトを頻繁に変更する。
落ちてても分かりにくい場合は、ハイスピードカメラで撮影
特徴としてマイコンカーがコースアウトしても壊れにくい

コース長約63m常設



目次

- ✦ マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦ 基板の設計・製作
- ✦ 車体・タイヤの設計・製作
- ✦ 制御方法・走行会
- ✦ コース・坂の製作
- ✦ 大会への取組み方と成績
- ✦ その他・・・

大会への取組み方

1. ハプニング対応力の育成
2. トーナメント戦への対応
3. 技術の確認
4. 目的意識の向上
5. 参考・研究



一般の選手や他高校生と交流



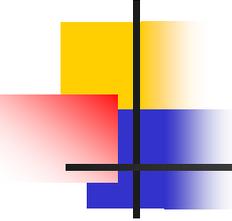
経験を積むことで、生徒のマイコンカーへの取り組み方や見方が変わる。



オープン大会への参加

RMCR2009

北信越地区大会見学など



試合へ向けての注意

部員全員で大会でのハプニングは、必ず予測
起きたハプニングは全て記録し対応を全員で確認
試合は、全てシュミレーションしておく
大会で壊れた部品や箇所は必ず記録し対策を練る
トーナメント戦に慣れて、電池のマネージメントを確実に
見て、聞いて、感じてきたことを帰って必ず試す！

RMCR2009大会結果

平成21年8月23日秋葉スクエア

5台参加して

予選完走者

2台完走

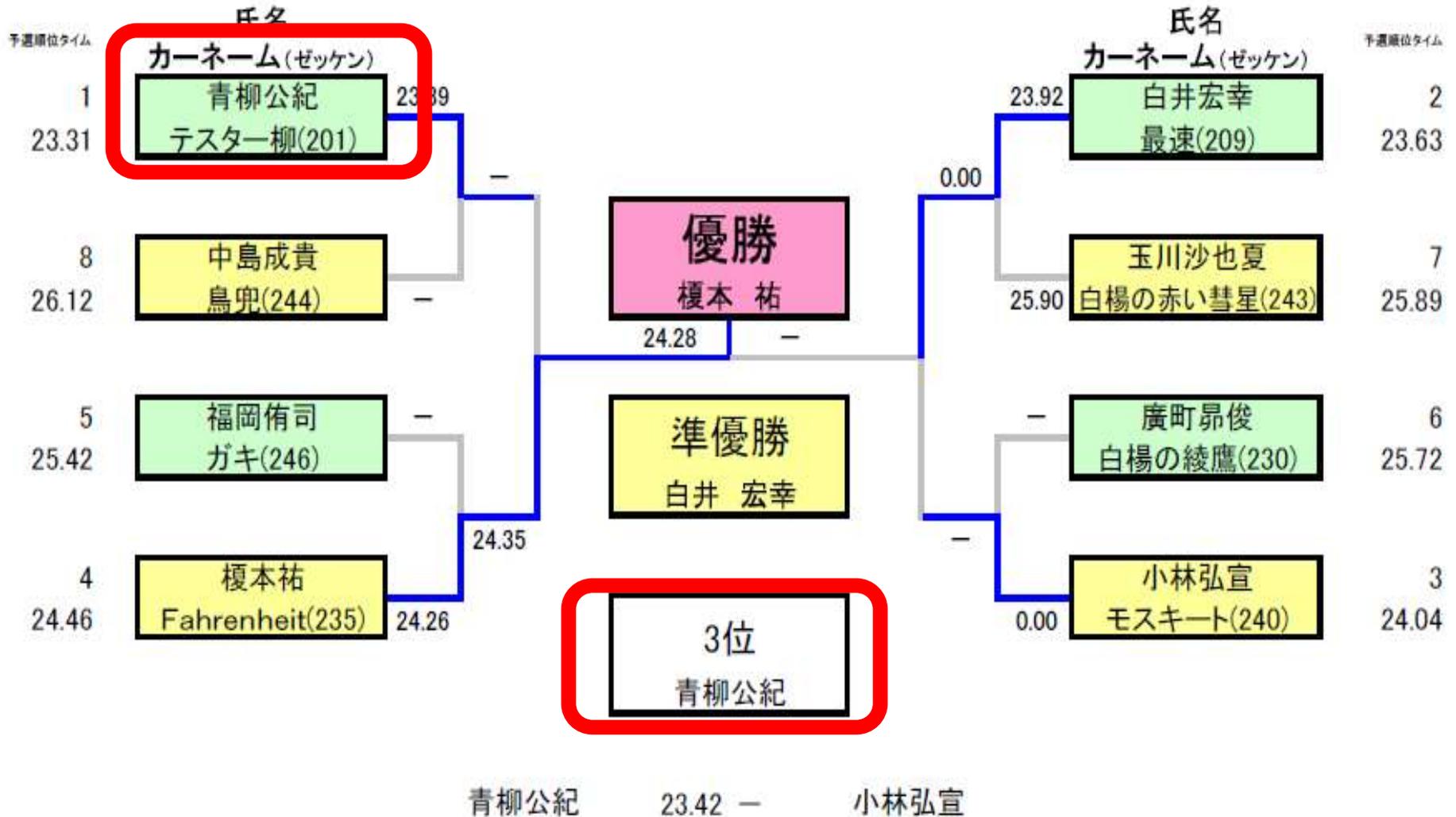
【エントリー台数】49台【完走台数】19台【完走率】38.8%

順位	氏名	カーネーム	タイム	学校名
1位	青柳 公紀	テスター柳	00'23"31	岐阜県立可児工業高等学校
2位	白井 宏幸	最速	00'23"63	香川県立多度津高等学校
3位	小林 弘宣	モスキート	00'24"04	香川県立多度津高等学校
4位	榎本 祐	Fahrenheit	00'24"46	東京都立小金井工業高等学校定時制
5位	福岡 侑司	ガキ	00'25"42	香川県立多度津高等学校
6位	廣町 昂俊	白楊の綾鷹	00'25"72	栃木県立宇都宮白楊高等学校
7位	玉川沙 也夏	白楊の赤い彗星	00'25"89	栃木県立宇都宮白楊高等学校
8位	中島 成貴	鳥兜	00'26"12	長野県駒ヶ根工業高等学校
9位	樋屋 信広	シャドー	00'26"66	長野県駒ヶ根工業高等学校
10位	井戸 弘士	テスターイード	00'28"88	岐阜県立可児工業高等学校



ルネサスマイコンカーラリー競技大会 決勝トーナメント（オープン）

2009.8.23



東海地区・全国大会成績



東海地区大会

平成21年11月3日 中部大学アリーナ



東海地区大会結果

Advanced Classの部 結果 【参加台数】181台【完走台数】60台【コース長】50.59m

順位	氏名	カーネーム	タイム	学校名
1位全国大会出場	竹村 洸紀	テスターTAKE	00'12"97	岐阜県立可児工業高等学校
2位全国大会出場	橋爪 優輝	蒼氷	00'12"99	愛知県立小牧工業高等学校
3位全国大会出場	大脇 雅也	テスターSHACK	00'13"03	岐阜県立可児工業高等学校
4位全国大会出場	中島 雅斗	テスターマサト	00'13"23	岐阜県立可児工業高等学校
5位	井戸 弘士	テスターイド	00'13"75	岐阜県立可児工業高等学校
6位	坪井 大地	テスターエード	00'14"17	岐阜県立可児工業高等学校
7位	青柳 公紀	テスターヤギ	00'14"18	岐阜県立可児工業高等学校
8位全国大会出場	佐々木 優	Guild	00'14"22	愛知県立小牧工業高等学校
9位	細野 順平	テスターホソノ	00'15"30	岐阜県立可児工業高等学校
10位全国大会出場	浦本 裕貴	Type 0	00'15"40	愛知県立瀬戸窯業高等学校

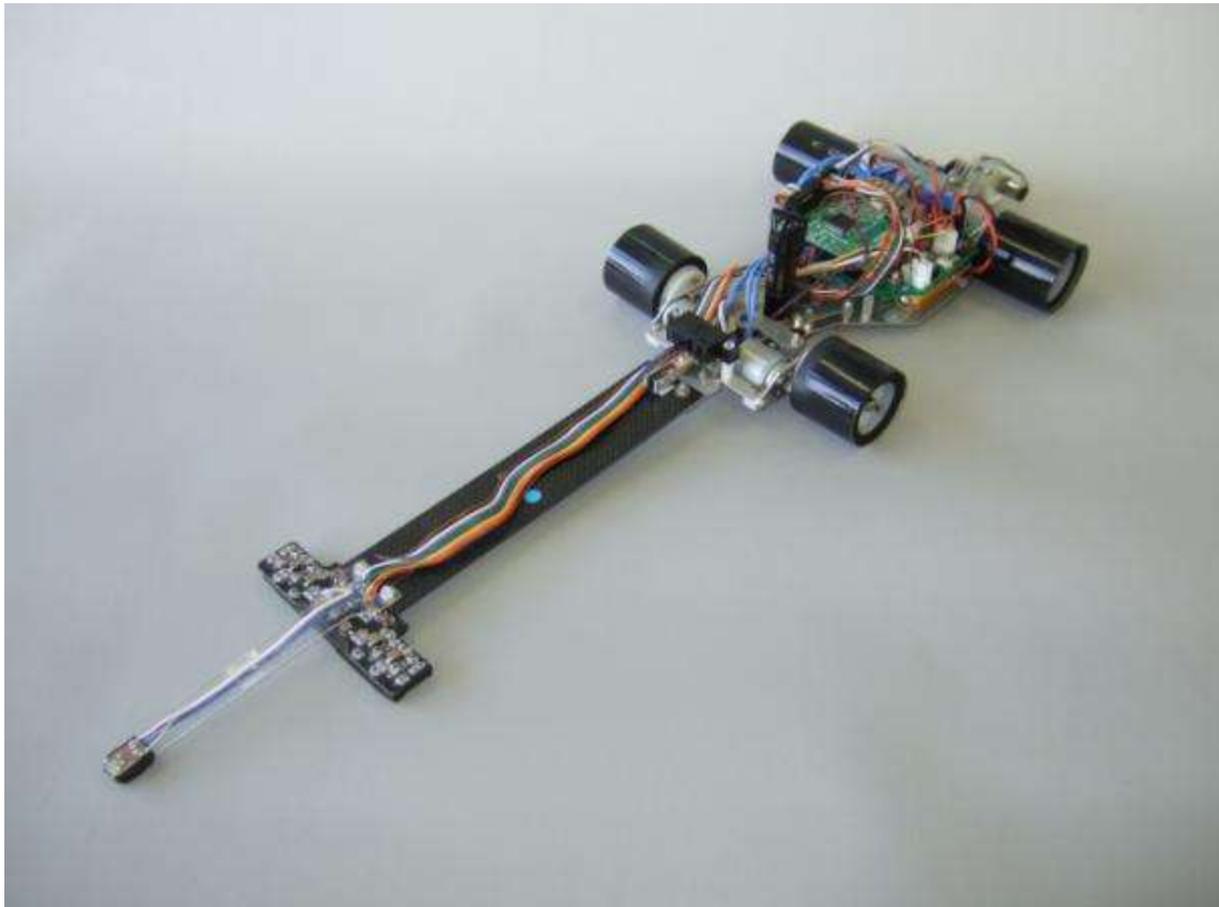
8台参加し
7台入賞

Basic Classの部結果【参加台数】100台【完走台数】35台【コース長】50.59m

順位	氏名	カーネーム	タイム	学校名
1位全国大会出場	神谷 侑希	リョザック3	00'23"50	岐阜県立可児工業高等学校
2位全国大会出場	後藤 悠之	コロシャキ	00'24"77	静岡県立科学技術高等学校
3位全国大会出場	田中 伸	オバマ号	00'24"99	愛知県立瀬戸窯業高等学校
4位	青野 航	MAKK	00'25"00	静岡県立科学技術高等学校

1台参加し
1台優勝

Advanced Class



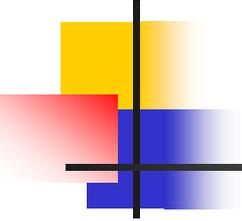
モータ4個

RE16マクソン

ホイールベース

165mm

東海地区5・6位



Advanced Class



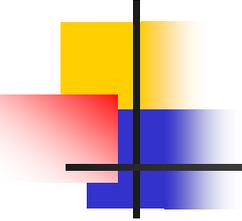
モータ6個

RE16マクソン

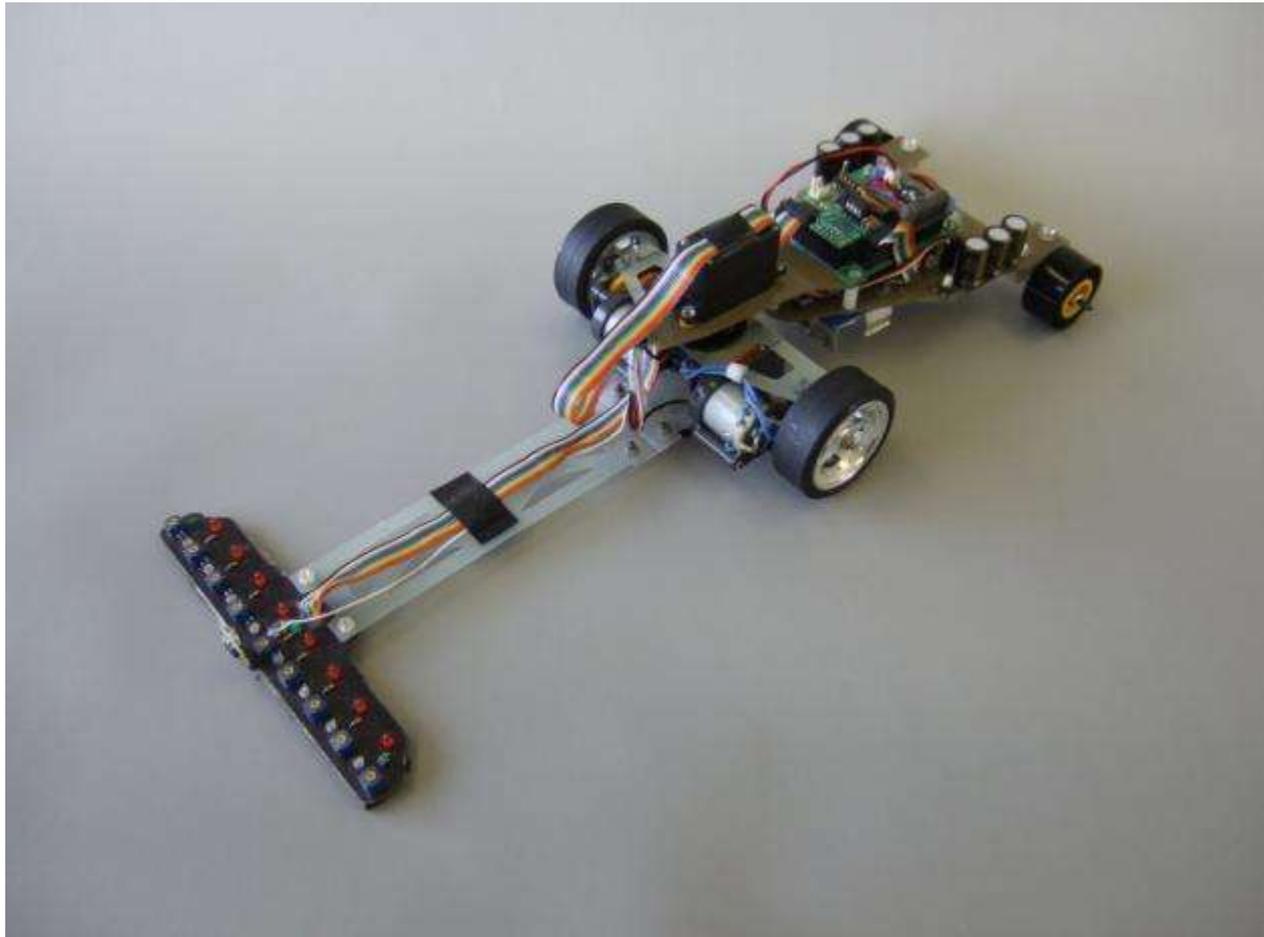
ホイールベース

175mm

東海地区3位



Basic Class



モータ2個

FUTABA3003

ホイールベース

160mm

東海地区優勝

全国大会

平成22年1月10日札幌国際情高校



全国大会 予選

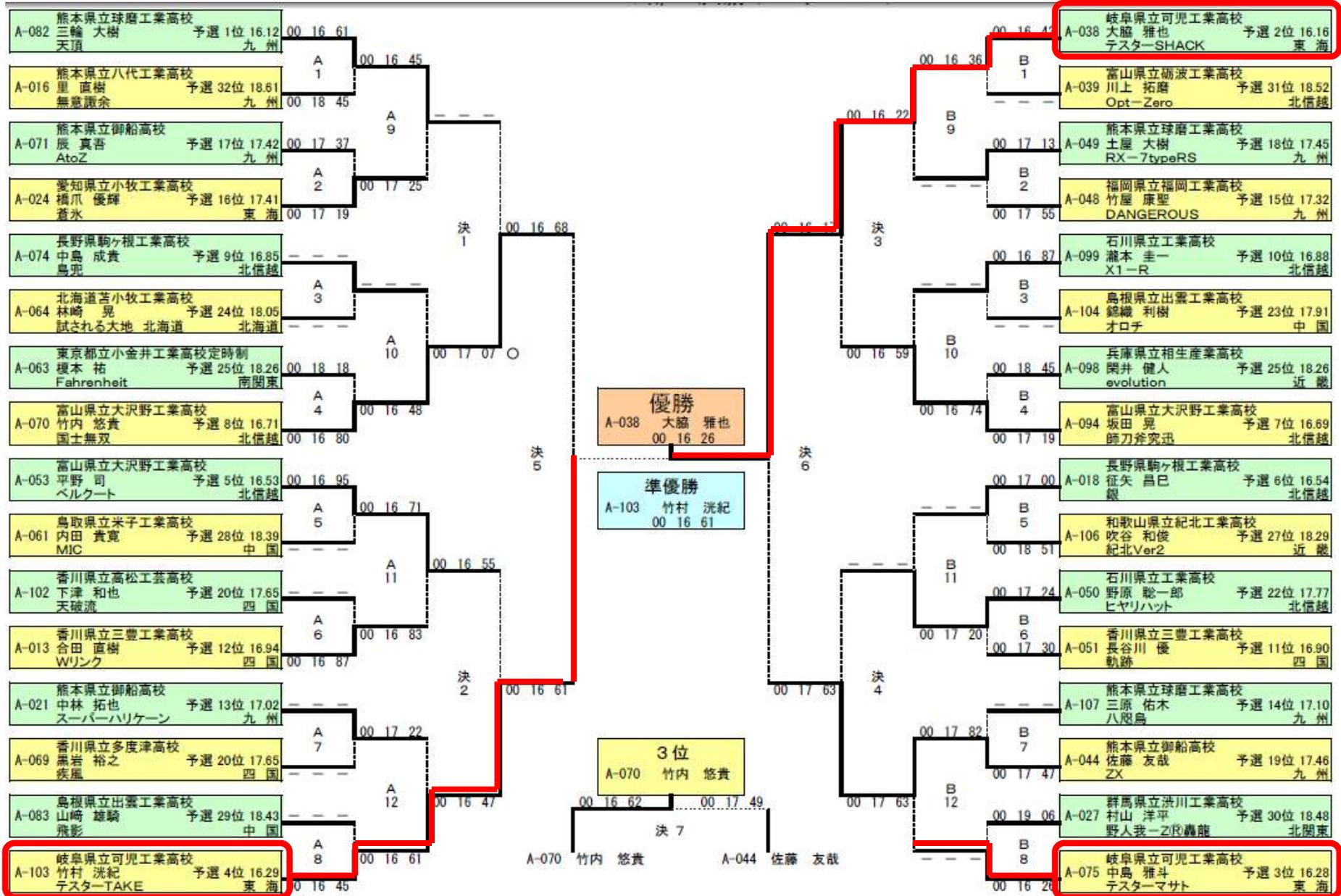
Advanced Classの部

【参加校】65校【参加台数】109台【完走台数】81台【完走率】74.3%

順位	氏名	カーネーム	タイム	学校名
1位	三輪 大樹	天頂	00'16"12	熊本県立球磨工業高等学校
2位	大脇 雅也	テスターSHACK	00'16"16	岐阜県立可児工業高等学校
3位	中島 雅斗	テスターマサト	00'16"28	岐阜県立可児工業高等学校
4位	竹村 洸紀	テスターTAKE	00'16"29	岐阜県立可児工業高等学校
5位	平野 司	ベルコート	00'16"53	富山県立大沢野工業高等学校
6位	征矢 昌巳	銀	00'16"54	長野県駒ヶ根工業高等学校
7位	坂田 晃	師刀斧究迅	00'16"69	富山県立大沢野工業高等学校
8位	竹内 悠貴	国土無双	00'16"71	富山県立大沢野工業高等学校
9位	中島 成貴	鳥兜	00'16"85	長野県駒ヶ根工業高等学校
10位	瀧本 圭一	X1-R	00'16"88	石川県立工業高等学校
11位	長谷川 優	軌跡	00'16"90	香川県立三豊工業高等学校
12位	合田 直樹	Wリンク	00'16"94	香川県立三豊工業高等学校
13位	中林 拓也	スーパーハリケーン	00'17"02	熊本県立御船高等学校
14位	三原 佑木	八咫鳥	00'17"10	熊本県立球磨工業高等学校
15位	竹屋 康聖	DANGEROUS	00'17"32	福岡県立福岡工業高等学校
16位	橋爪 優輝	蒼氷	00'17"41	愛知県立小牧工業高等学校



ジャパンマイコンカーラリー2010 決勝トーナメント



全国大会 結果

Advanced Class の部

個人成績

順位	氏名	カーネーム	学校名
優勝	大脇 雅也	テスターSHACK	岐阜県立可児工業高等学校
準優勝	竹村 洸紀	テスターTAKE	岐阜県立可児工業高等学校
3位	竹内 悠貴	国土無双	富山県立大沢野工業高等学校
ベスト8	佐藤 友哉	ZX	熊本県立御船高等学校
	三輪 大樹	天頂	熊本県立球磨工業高等学校
	平野 司	ベルクート	富山県立大沢野工業高等学校
	坂田 晃	師刀斧究迅	富山県立大沢野工業高等学校
	野原 聡一郎	ヒヤリハット	石川県立工業高等学校
ベスト タイム賞	三輪 大樹 (16.12秒)	天頂	熊本県立球磨工業高等学校
特別賞	中島 雅斗	テスターマサト	岐阜県立可児工業高等学校
	征矢 昌巳	銀	長野県駒ヶ根工業高等学校



全国参加校数 583校、
参加台数3629台、の頂
点に立ちました。

タイム比較



	東海大会 平均速度 (m/s)	全国大会予選 平均速度 (m/s)
テスター1056	3.96	3.82
テスタータケ	3.90	3.92
テスターマサト	3.82	3.92
テスターSHACK	3.88	3.95

生徒の感想

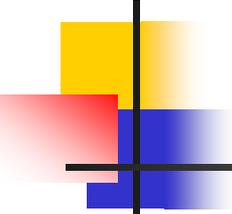
✦ 今回の経験を通して、物作りとは多くの技術と知識、時間そして根気と努力の積み重ねが無ければ成り立たず、少しでも誤れば完成させることができても、良い物は出来ないということを身を持って学ぶことが出来ました。



✦ 大会に参加し、自分達の日ごろの努力を全力でぶつけてきました。



✦ プログラムや車体の設計の理解にも多くの時間を費やしました。



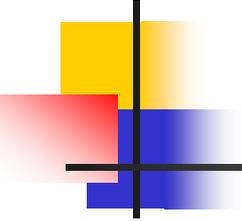
今後の課題・改善点

* 課題

✦ 車体設計や基板設計、車体製作等で設計にかなりの時間を費やしました。今後は、時間をかけずにミスが絶対に無いように後輩達に技術を伝えていきたい。

* 改善点

- ✦ 車体・基板のさらなる軽量化
- ✦ 新しい回路の追加
- ✦ 新しい機構へ挑戦
- ✦ 後輩へ技術の伝承
- ✦ Etc...



目次

- ✦マイコンカーのコンセプト・構成
- ✦基板の設計・製作
- ✦車体・タイヤの設計・製作
- ✦制御方法・走行会
- ✦コース・坂の製作
- ✦大会への取組み方と成績
- ✦その他・・・

その他

地域へ情報発信



CATVの取材

好きなのはカニダー

CCN八百津

ラジオ出演

岐阜放送ラジオ

キャンプ

保護者の協力



岐阜県加茂
郡東白川村

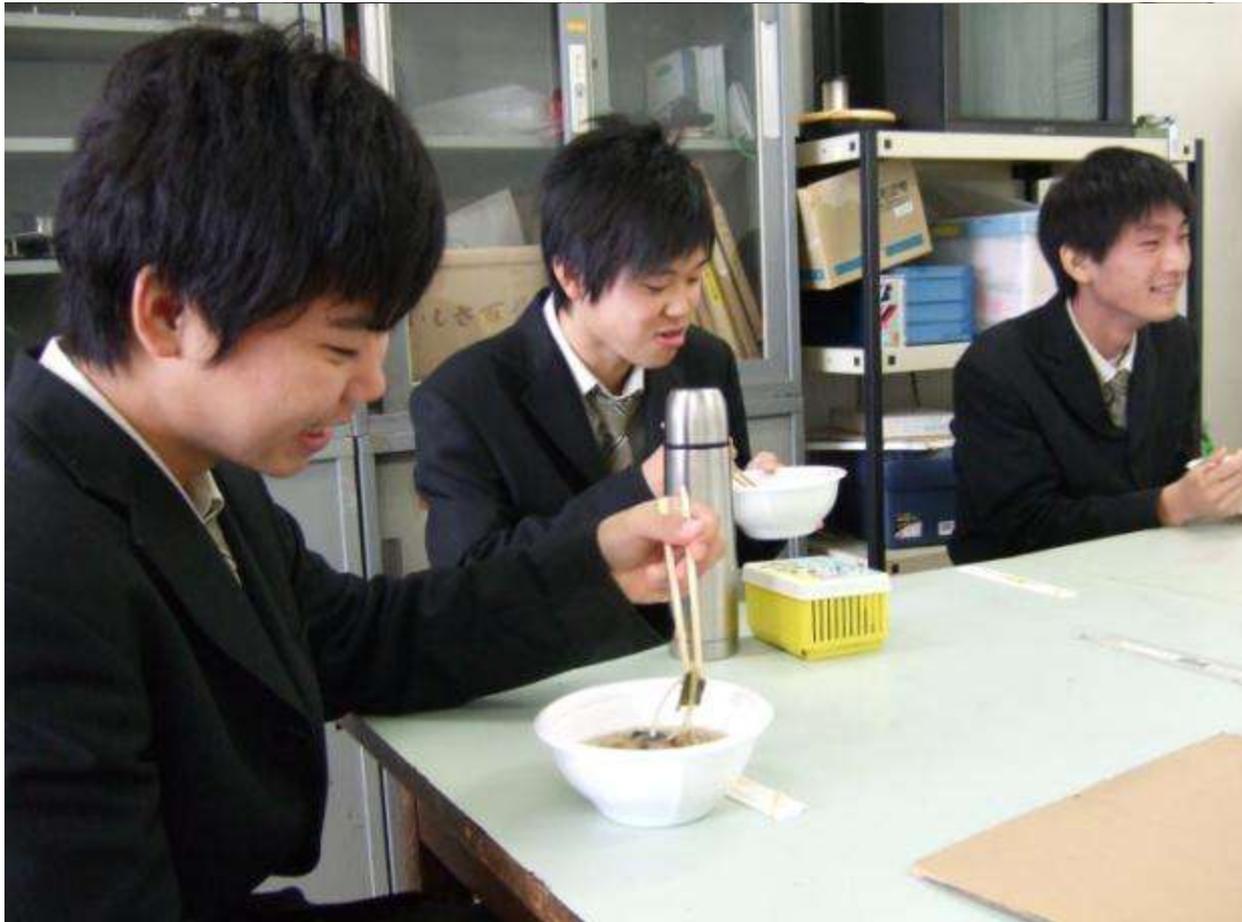
ろばた焼き

ゆう太

(0574)

72-2755

チームワークの育成



みんなで材
料を持ち
寄って料理
をよくします



ご静聴ありがとうございました。