



ベニヤ板を用いたラジコンカーの製作

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-03-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 秋葉, 治克, 堀越, 智亜紀, 八巻, 結香, 千葉, 朗伸, 五十嵐, 友樹 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006210

ベニヤ板を用いたラジコンカーの製作

秋葉 治克・堀越智亜紀*・八巻 結香*・千葉 朗伸*・五十嵐友樹*

北海道教育大学旭川校電気研究室

*北海道教育大学旭川校生涯教育課程生活情報コース卒業生

Production of the radio control car using the plywood

AKIBA Haruyoshi, HORIKOSHI Tiaki, YAMAKI Uka, THIBA Akinobu and IGARASHI Yuuki

Electric Laboratory, Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education, Asahikawa 070-8621

Abstract

In this paper, design and manufacture of the radio control car which used plywood were performed. These teaching materials can carry out study of electricity, machines, and log processing by uniting the technology about materials and processing and the technology about energy conversion.

The body of the radio control car was made from 4-mm-thick plywood. The control circuit consisted of a battery, a switch, an LED, a resistor, a diode, an electromagnetic relay, a twin motor gear box, etc. These are the only electronic parts currently dealt with in the textbook of the junior high school technology and homemaking course. A radio control transmitter receiver can be cheaply obtained from the teaching-materials maker, and the frequency is 40 MHz or 49 MHz.

As a result, joy and impression of manufacturing were able to be given by carrying out practical and experiential study activities.

1. まえがき

本研究では、教員養成系大学の学部学生を対象として、材料と加工に関する技術とエネルギー変換に関する技術を融合した教材の設計・製作を行った。

この教材を使った学習内容は、自分のアイデアを整理して製作図をかくことができるようにす

ること。製作図を基に木材の切断、穴あけなどの加工ができるようにすること。歯車のかみ合いを利用して動力を伝える機構を知ると共に、電気エネルギーを動力に換える仕組みを知ることができるようにすること。電源、負荷、導線、スイッチなどからなる基本的な回路を扱い、電流の流れを制御する仕組みについても知ることができるようにすること。製作品の電氣的な部分の組立て・調整

を行う場合には、ラジオペンチ、ニッパ、ねじ回し、はんだごてなどの工具を用いて、スイッチや各電子部品の接点と適切な接続を行うことができるようにすると共に、配線の段階ごとに回路計による点検ができるようにすること¹⁾²⁾。である。

2. 製作の仕方

図1に、ラジコンカーの車体となる厚さ4mmのシナベニヤ板の寸法等を示す。

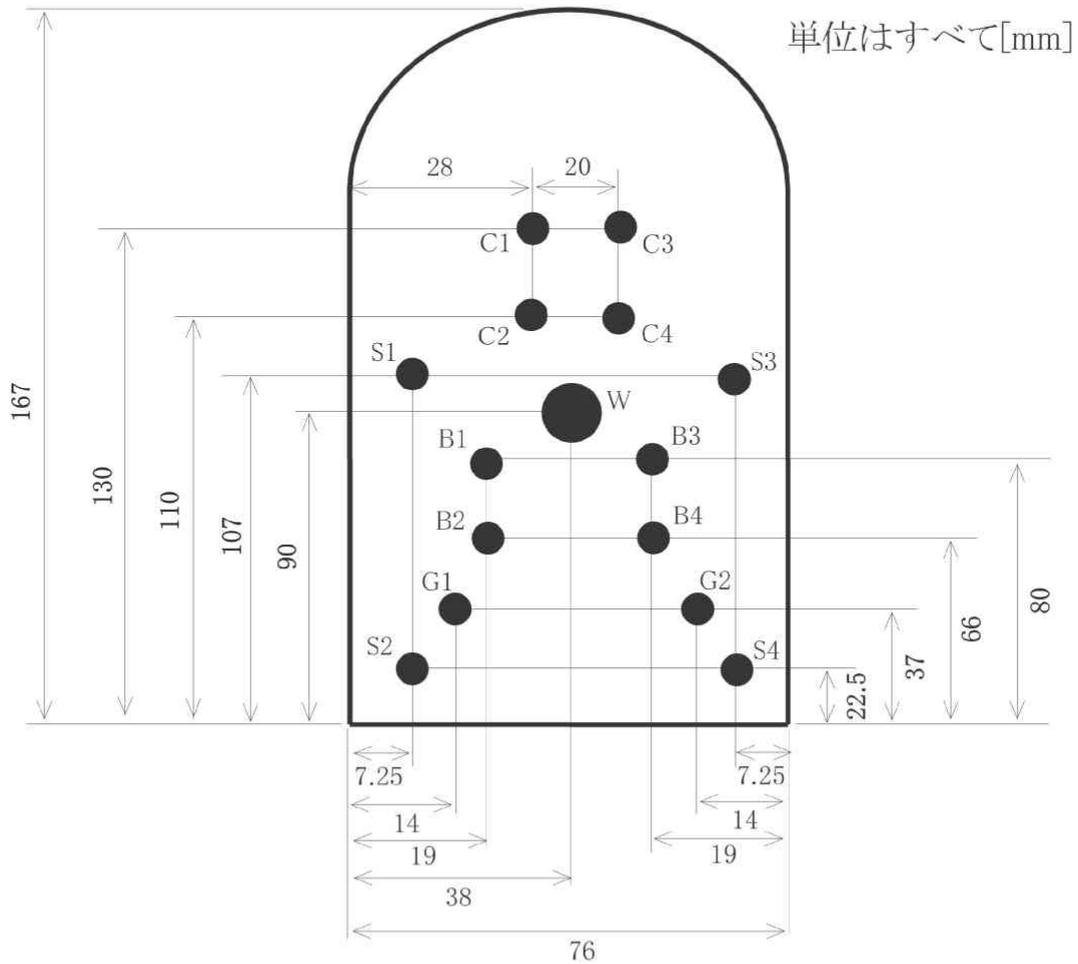
以下に製作の手順を述べる。

① 図2および図3に示すようにベニヤ板の材料

取りおよび部品加工をした後、卓上ボール盤を使用してφ3の穴(B1~4, C1~4, G1~2, S1~4)とφ5の穴(W)をあける。

② 二つの単3電池ホルダ(2本直列用)の+極に赤色、-極に黒色のXHP用ワイヤーハーネスをはんだづけした後、図4に示すように一つ目をB1, B2の穴に、二つ目をB3, B4の穴にφ3×10mmのねじとナットを使い取り付ける。

③ ツインモータギヤボックス(田宮模型)を低速仕様で組み立てた後、ナロータイヤセット58mm径(田宮模型)を六角シャフト仕様で組



穴の直径

φ3 ; B1~4, C1~4, G1~2, S1~4

φ5 ; W

ベニヤ板の厚さ

4mm

図1 ベニヤ板の寸法等

み立てて車輪として取り付ける。

次に、ツインモータギヤボックスの二つのモータの端子にセラミックコンデンサ $0.1\mu\text{F}$ をはんだづけした後、図5に示すようにG1, G2の穴に $\phi 3 \times 10\text{mm}$ のねじとナットを使い取り付ける。

- ④ ボールキャスター（田宮模型）を高さ37mm

仕様で組み立てた後、図6に示すようにC1~4の穴に $\phi 3 \times 10\text{mm}$ のねじとナットを使い取り付ける。

- ⑤ 図7に示すように4本のXHP用ワイヤーハーネスをWの穴に通す。（なお、写真の製作者はこのときWの穴を卓上ボール盤を使ってあけているが、穴あけは①で行うのが望まし



図2 材料取り

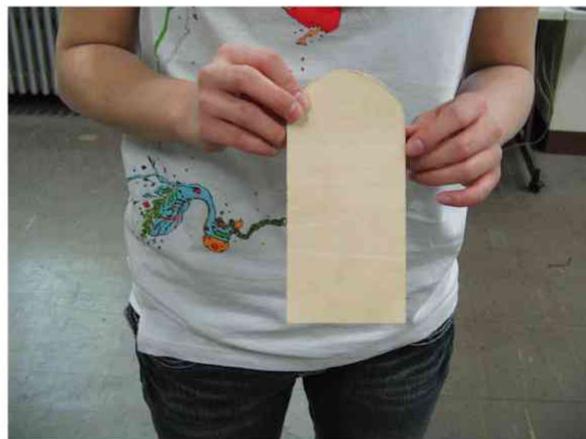


図3 部品加工

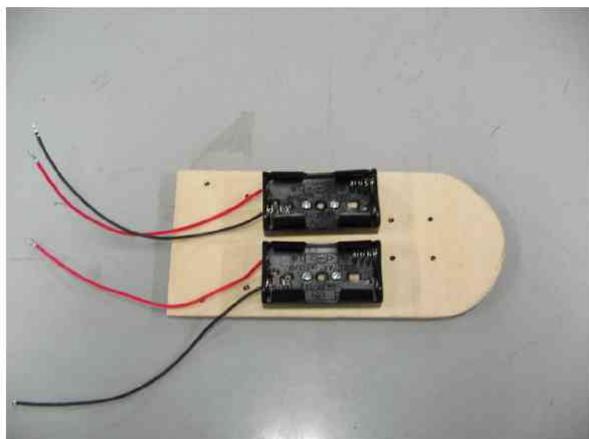


図4 電池ホルダの取り付け

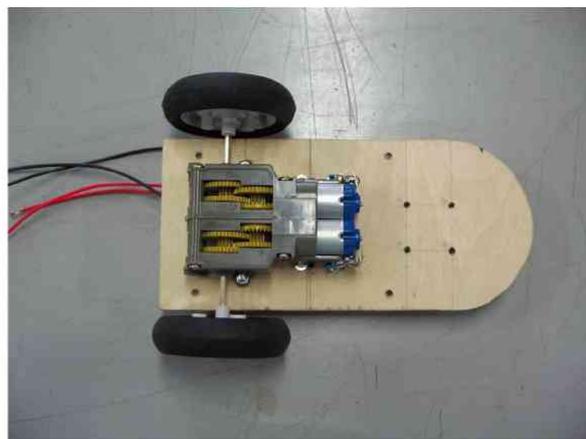


図5 ツインモータギヤボックスの取り付け



図6 ボールキャスターの取り付け

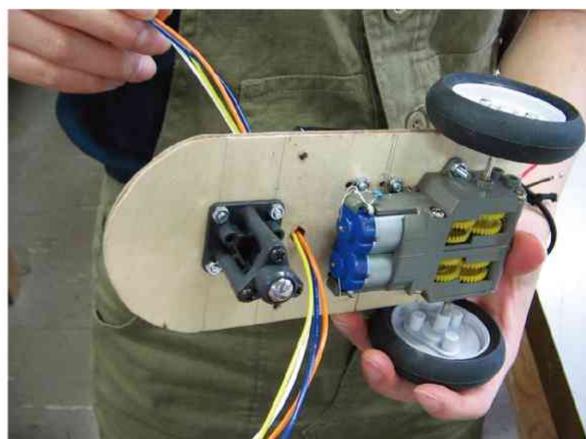


図7 XHP用ワイヤーハーネスを穴に通す

い。)

- ⑥ 図8および図9に示すように4本のXHP用ワイヤーハーネスを二つのモーターの端子にはんだづけする。
- ⑦ 図10に示すように②および⑥のXHP用ワイヤーハーネス8本にXHコネクタ(2.5mmピッチ

基板用, 8ピン)を取り付ける。

- ⑧ 図11に示すようにS1~4の穴に $\phi 3 \times 50\text{mm}$ のねじをベニヤ板の下から通してナットで固定する。このとき, ベニヤ板の両面を挟むように2枚のワッシャーを入れる。
次に, 各 $\phi 3 \times 50\text{mm}$ のねじに $\phi 3 \times 20\text{mm}$

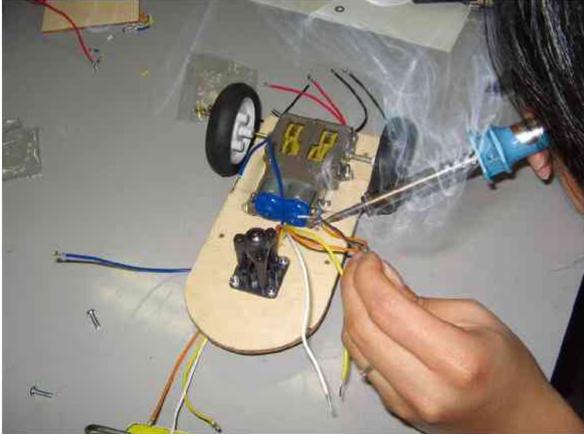


図8 はんだづけ作業



図9 はんだづけ終了

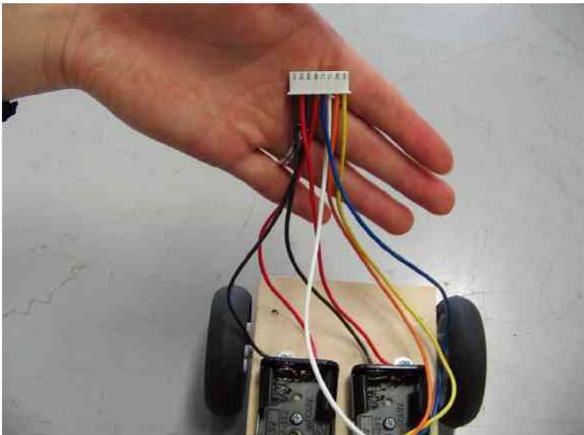


図10 XHコネクタハウジングの取り付け

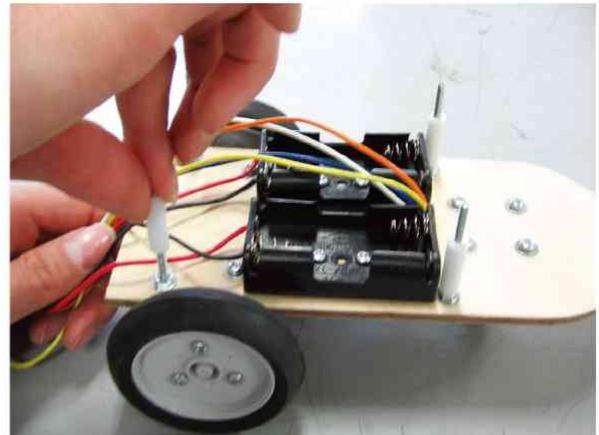


図11 ねじとスペーサの取り付け

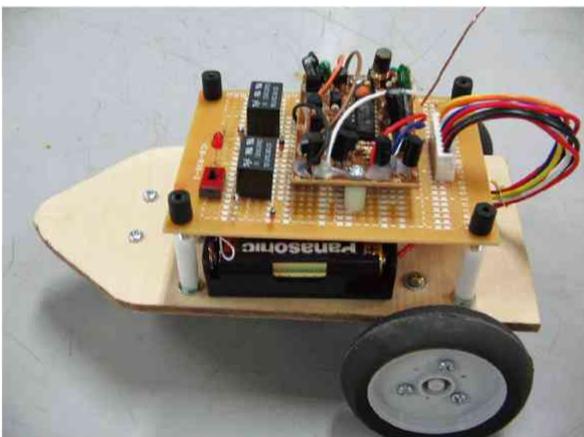


図12 制御基板の取り付け

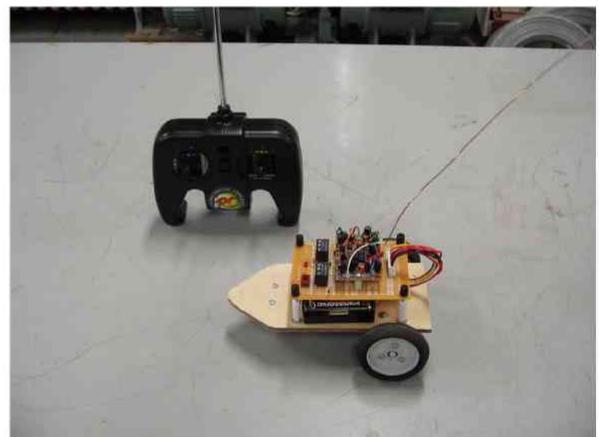


図13 完成

(C-3 20, 廣杉計器) のプラスチック製スペーサを通す。

- ⑨ 図12に示すように次節で説明する制御回路の配線が成されたプリント基板を⑧のφ3×50mmのねじ4本に通し, その上からφ3×5mm程度のゴムをはめ込み固定する。
- ⑩ 図13に示すように送信機を準備して完成である。

3. 制御回路図

図14に, 制御回路図を示す。制御回路はプリント基板(ICB-93S-2, サンハヤト)上に製作した。

回路は電源6V(単3電池4本直列), 赤色LED(TLR143, 最大順電流25mA, 最大逆電圧4V), 抵抗器330Ω(1/4W), ダイオード(1S1588, 最大順電流120mA, 最大逆電圧30V), 電磁リレー(低価格小型リレー洗浄型, ZXR-TRB03DC3V, 3A用, 1c接点, 一次励磁3V用, 梅澤無線),

モータ, アンテナ(銅線φ0.9×390mm), ラジコン送受信機ユニット(フォアランド電子株式会社)で構成する。

ラジコン送受信機ユニットの周波数は40MHzまたは49MHzの二種類である。送信機は積層電池9Vで動作する。受信機は3~6Vで動作するが6V動作とした。

制御回路では, 左輪と右輪を制御するため二つの電磁リレーを使用した。通常, 二次接点(4, 6)は接触状態となっている。一次コイル(2, 5)に励磁電流を流すと二次接点は開放状態となる。ここで重要なことは, 使用する電磁リレーの一次側励磁電圧値である。電源電圧が6Vであるにもかかわらず, 回路構成上の理由から一次側励磁回路にダイオード二つ分の電圧降下が存在するため一次側励磁電圧値が4V以下に降下し, DC5V用電磁リレーは使用できず, DC3V用の電磁リレーを使用しなければならない。

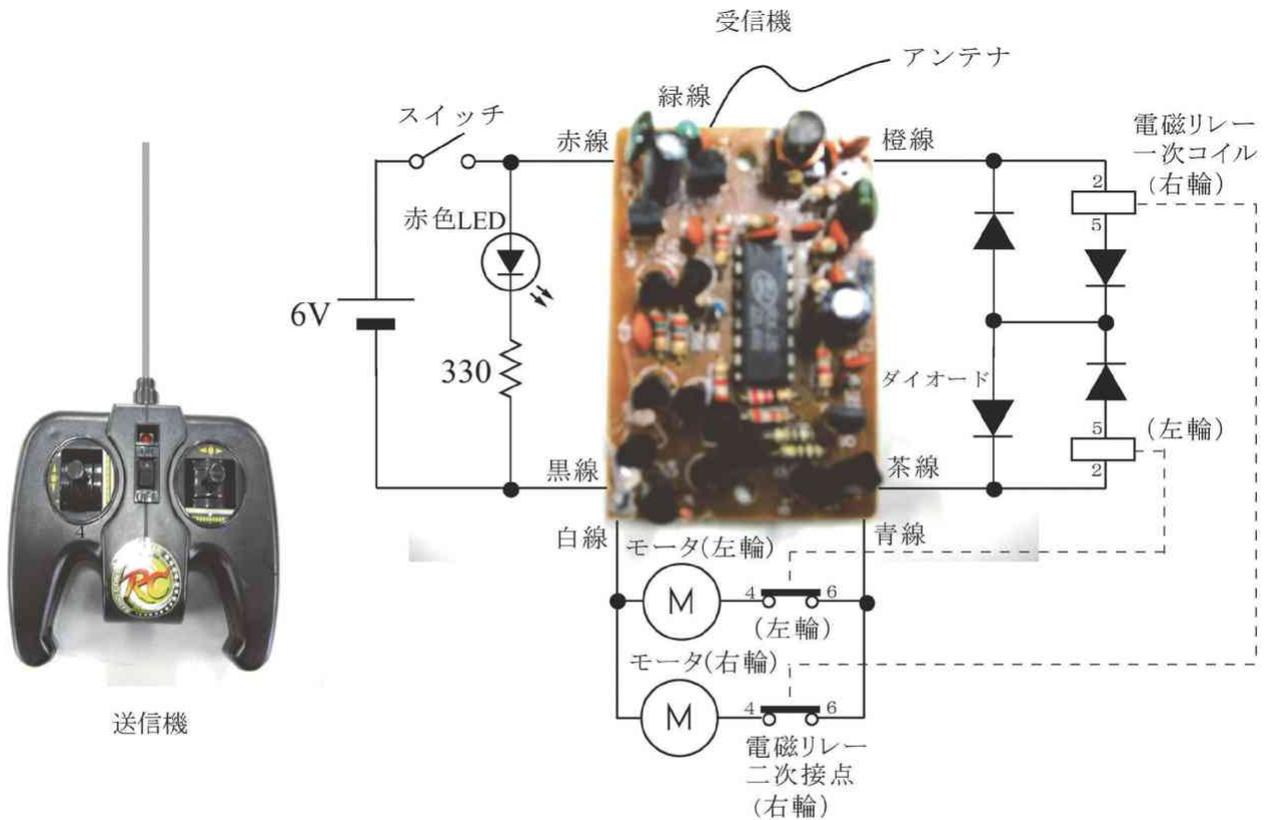


図14 制御回路図

4. 動作原理

図15～図20に、送信機のレバー操作と制御回路の電流経路およびラジコンカーの車輪の回転方向を示す。

- (a) ラジコンカーを前進させる場合は図15に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（左輪および右輪）に励磁電流が流れず、電磁リレー二次接点（左輪および右輪）は接触状態となる。このため、受信機（白線）→モータ（左輪および右輪）→電磁リレー二次接点（左輪および右輪）→受信機（青線）を通して電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの両輪は前方向に回転する。

- (b) ラジコンカーを左前旋回させる場合は図16に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（左輪）には、受信機（茶線）→電磁リレー一次コイル（左輪）→ダイオード→受信機（橙線）を通して励磁電流が流れるため、電磁リレー二次接点（左輪）は開放状態となる。このため、受信機（白線）→モータ（右輪）→電磁リレー二次接点（右輪）→受信機（青線）を通して電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの右輪だけが前方向に回転する。

- (c) ラジコンカーを右前旋回させる場合は図17に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（右輪）には、受信機（橙線）→電磁リレー一次コイル（右輪）→ダイオード→受信機（茶線）を通して励磁電流が流れるため、電磁リレー二次接点（右輪）は開放状態となる。このため、受信機（白線）→モータ（左輪）→電磁リレー二次接点（左輪）→受信機（青線）を通して電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの左輪だけが前方向に回転する。

- (d) ラジコンカーを後進させる場合は図18に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（左輪および右輪）に励磁電流が流れず、電磁リレー二次接点（左輪および右輪）は接触状態となる。このため、受信機（青線）→電磁リレー二次接点（左輪および右輪）→モータ（左輪および右輪）→受信機（白線）を通して（a）～（c）とは逆極性の電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの両輪は後方向に回転する。

- (e) ラジコンカーを左後旋回させる場合は図19に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（左輪）には、受信機（茶線）→電磁リレー一次コイル（左輪）→ダイオード→受信機（橙線）を通して励磁電流が流れるため、電磁リレー二次接点（左輪）は開放状態となる。このため、受信機（青線）→電磁リレー二次接点（右輪）→モータ（右輪）→受信機（白線）を通して電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの右輪だけが後方向に回転する。

- (f) ラジコンカーを右後旋回させる場合は図20に示すように送信機のレバーを操作する。

すると、電磁リレー一次コイル（右輪）には、受信機（橙線）→電磁リレー一次コイル（右輪）→ダイオード→受信機（茶線）を通して励磁電流が流れるため、電磁リレー二次接点（右輪）は開放状態となる。このため、受信機（青線）→電磁リレー二次接点（左輪）→モータ（左輪）→受信機（白線）を通して電流が流れる。

これにより、ラジコンカーの左輪だけが後方向に回転する。

ベニヤ板を用いたラジコンカーの製作

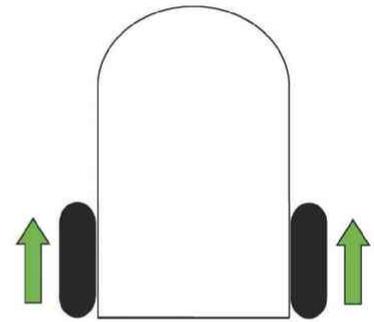
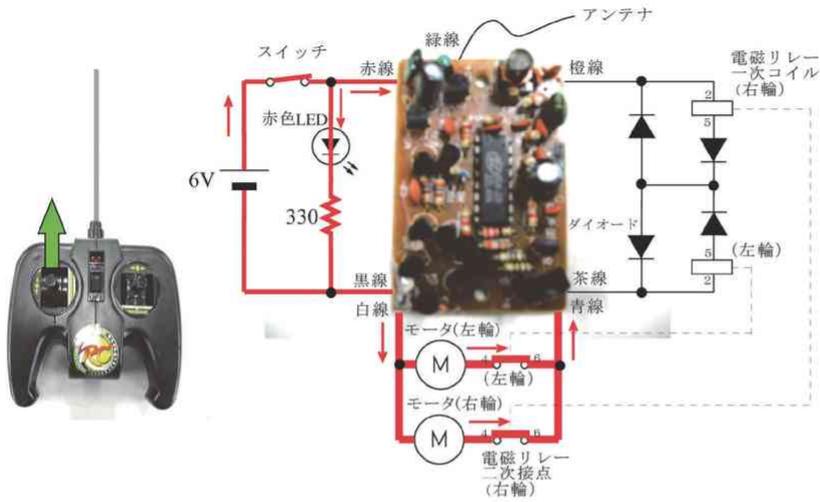


図15 動作原理 (前進)

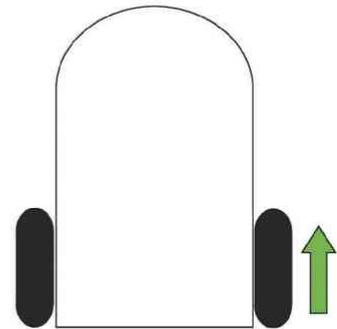
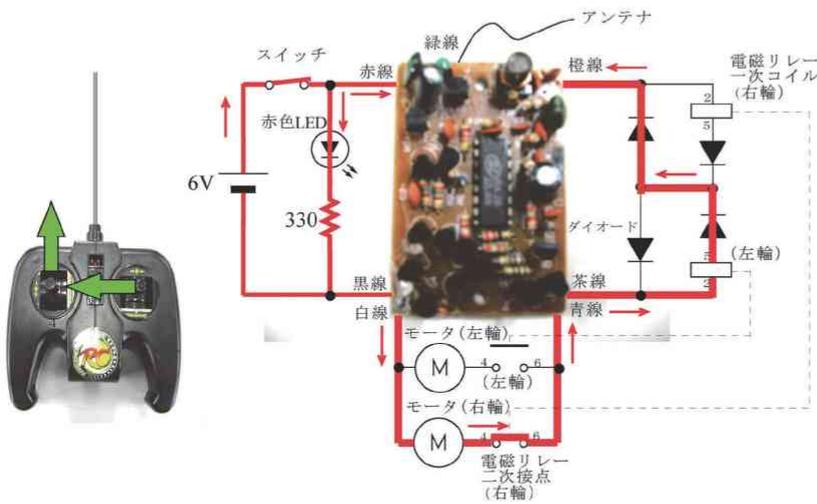


図16 動作原理 (左前旋回)

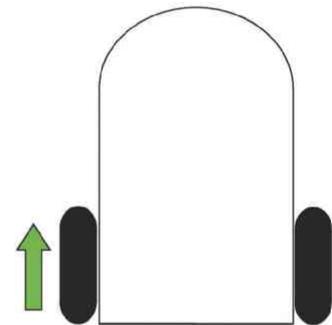
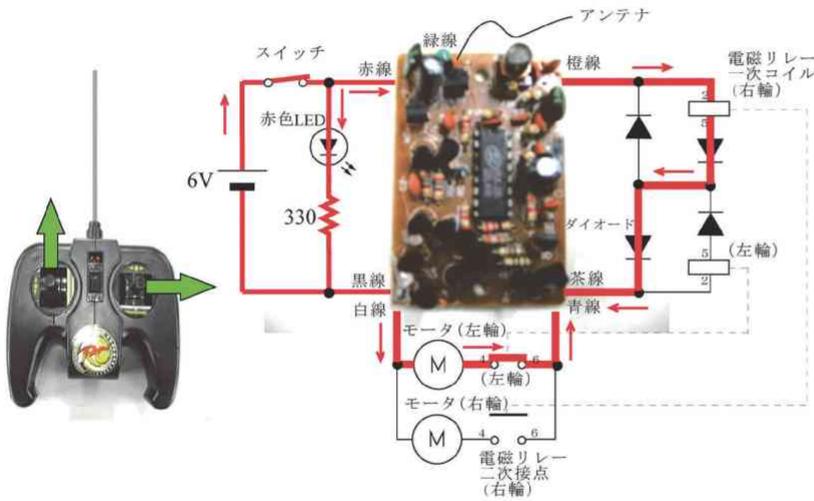


図17 動作原理 (右前旋回)

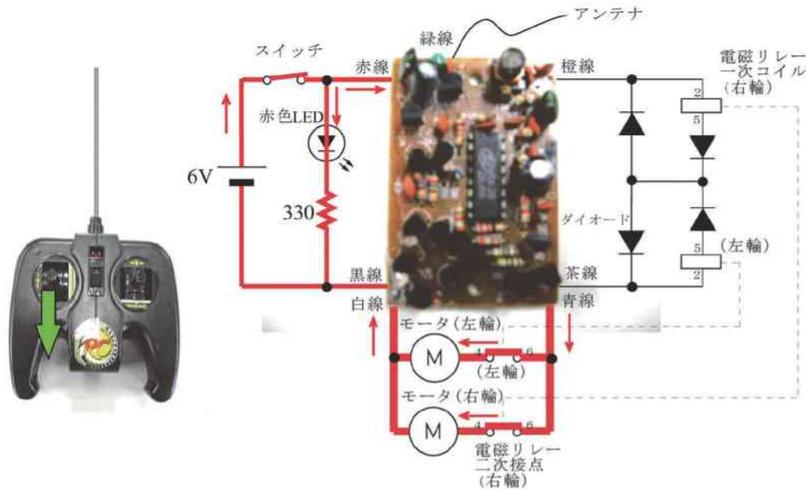


図18 動作原理 (後進)

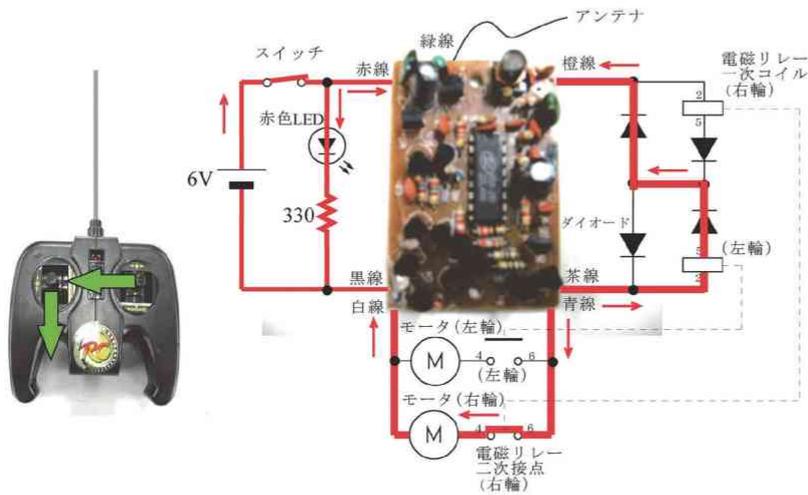
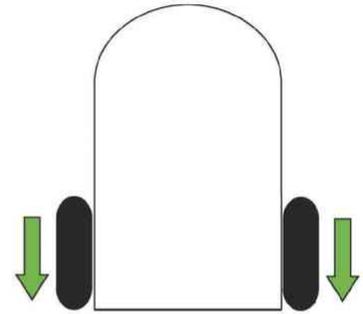


図19 動作原理 (左後旋回)

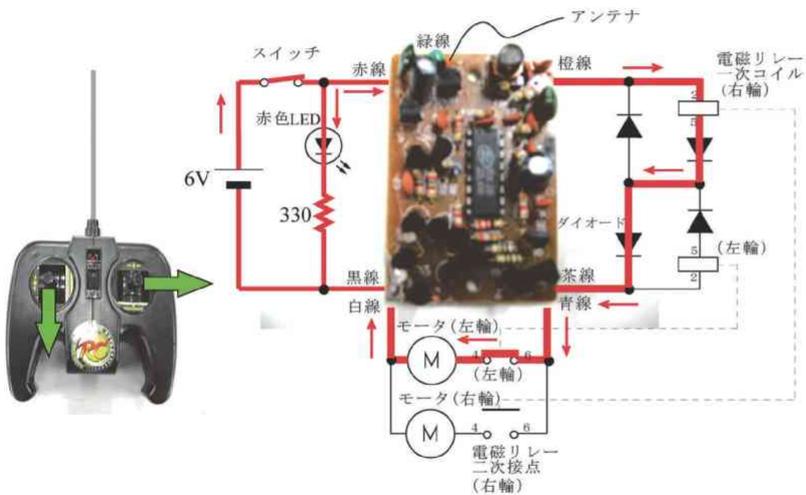
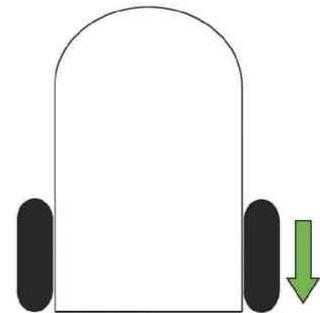
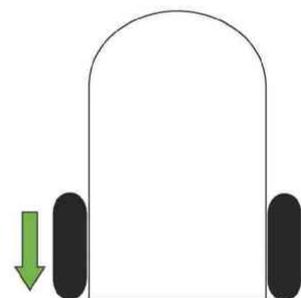


図20 動作原理 (右後旋回)



5. おわりに

本研究は、平成19年度の卒業研究（4単位，4年生）において4名の学生に実践した。その結果、電子部品をプリント基板にはんだづけするという細かな作業が多かったなどの難点もあるが「作品として形に残すことができたのでとても良い思い出になったと思います」「難しい製作に挑戦していくことの楽しさ，完成したときの達成感を感じました。そして仲間との共同作業も技術科で学べる点であると思います」「製作によって知識を深めることができることや完成させることができたときの喜びや達成感は言葉では言い表せないものがあります」「器用な方ではないので苦戦しましたが，完成し動いたときにはとても感動しました。また，自分自身の手で製作したことにより電気機器の繊細さに改めて気づくことができました」などの感想を学生たちから得た。これにより，実践的・体験的な学習活動を通して，工夫して製作することの喜びや緻密さへのこだわりを体験させることができたと考える。

参考文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領，東山書房（2009）
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説，技術・家庭編，教育図書株式会社（2009）

(秋葉 治克 旭川校准教授)
(堀越智亜紀 旭川校2007年度卒業生)
(八巻 結香 旭川校2007年度卒業生)
(千葉 朗伸 旭川校2007年度卒業生)
(五十嵐友樹 旭川校2007年度卒業生)