

技術ノート

赤外線リモコンを利用したワイヤレススイッチの試作

Wireless-switch using an infrared-ray remote control

河村 洋* 岡野 宏*

1. はじめに

筋神経系の難病の筋萎縮性側索硬化症，進行性筋ジストロフィー，重度脳性麻痺や高位頸随損傷など重度の四肢機能障害者は，残されたわずかな随意運動を利用して，一つないしは二つのスイッチの操作で意思の伝達をしたり住環境のコントロールを行っている。その操作はベッド上であったり，車いす上であったりする。車いす上での操作では，操作スイッチが機器に有線で接続されていると，移動の際に操作スイッチを取り外さなければならない。また，ベッド上の操作者の場合も，有線であると介助やベッドメイキングなどの場合大変邪魔になる。今回進行性筋ジストロフィーの在宅障害者から，玄関ドア用のリモコンキーをマウススティックで操作できるようにして欲しいとの相談を受けた。そのため，障害者との協議の中から，赤外線学習リモコンも使用できるように，市販の赤外線リモコンキットを利用して改造した。この結果，操作力の弱い重度肢体不自由者でも，操作できるように改造できたので報告する。

2. リモコンキーの問題点

改造するリモコンキーユニットのシステム構成を図1に示す。このユニットは，マンション等の集合住宅用の微弱電波式リモコンキーで，手のひらに入る超小型の送信機のボタンを押すと，一定時間だけ解錠するシステムである。押しボタンスイッチは誤動作防止のために，押し圧力が強めの構造となっており，重度の肢体不自由者向きには作られていない。従って，操作力の弱い人が使用するには改造が必要である。

3. リモコンキーの改造

3.1 リモコンキー電源部へのスイッチ取付

リモコンキーの電源は，コイン形二酸化マンガンリチウム電池を使用している。リモコンキーは内部の改造をさけるため，電池ボックスの電極と電池のマイナス極の間に図2に示すBD (Battery Drive) アダプターを挟み，外部のタクトスイッチにより電池側で電源をON-OFF

させるように改造した。BDアダプターは絶縁板の両面に銅板を貼り，それぞれの銅板からリード線を引き出した構造である。ここで使用したタクトスイッチは約100gfで押下できるため，操作力が弱くても，マウススティックでも十分にON-OFF操作が可能である。しかしこの方式は，リモコンキーが動作状態の時，BDアダプターのわずかな電圧降下による影響で，発振状態が不安定になることから，発振回路の調整が必要になることが明らかになり，次のように操作方式を変更した。

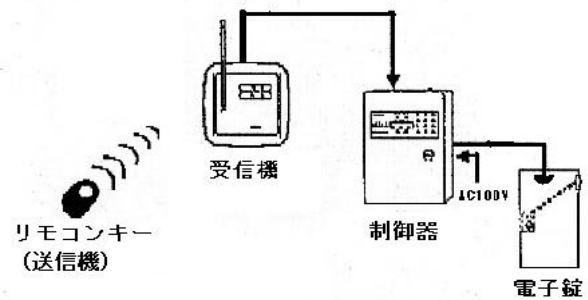


図1 リモコンキーユニット



図2 BDアダプター

3.2 ワイヤレススイッチの活用

リモコンキーの押しボタンスイッチの代わりに，スイッチの両端子に，赤外線リモコンでリレーが動作するワイヤレススイッチを取り付けるように改造した。赤外線

*電気応用技術グループ

リモコンは、図3に示す市販の1チャンネル赤外線リモコンキットを利用した。赤外線リモコンは図4(a)の送信機から発射される赤外線で、図4(b)の受信機のリレーをコントロールする構成とした。リレーの動作は送信ICと受信ICのジャンパー線により、信号が入力するたびにリレーがON-OFFするサイクリックパルスモードと、信号が入力している間だけリレーがONするホールドパルスモードを選択することができる。改造にはホールドパルスモードを採用した。赤外線リモコンは、送信ICで約38kHzのキャリアを発振し、32ビットのデータでパルス変調し、これを赤外線発光ダイオードで赤外線を発光し送信する。受信機では、リモコン用赤外線受光ICが送信された赤外線を取り込み、パルス変調されたキャリアからデータ信号だけを取り出し、波形整形を行い受信IC(デコーダ)でデータの判別を行いリレーを駆動する。この赤外線リモコンの動作スイッチは、タクトスイッチを使用したため、重度肢体不自由者でも容易に操作できるようになった。



図3 1チャンネル赤外線リモコン

4. ワイヤレススイッチの応用例

重度肢体不自由者が用いる意思伝達装置や環境制御装置の操作スイッチは、残存機能で操作するため、操作

力が非常に軽い接点スイッチが使用される。このスイッチは、障害が重度になるに伴い呼吸スイッチ、タッチスイッチ、皮膚の動きを利用したスイッチ、眼球反射利用のスイッチ等が使用される。従って、これらのスイッチと組み合わせて、試作した赤外線リモコン利用のワイヤレススイッチを使用することが可能である。図5にワイヤレススイッチの応用例として、複数の家庭電化製品をひとつの呼吸スイッチにより、無線で操作できる環境制御装置の概念図を示す。図5では、呼吸スイッチに息を吹き込むことによりワイヤレススイッチがONになり、表示器が環境制御装置に接続された機器が順次表示器に表示される。さらに息を吹き込むことにより、選択された機器が動作する。

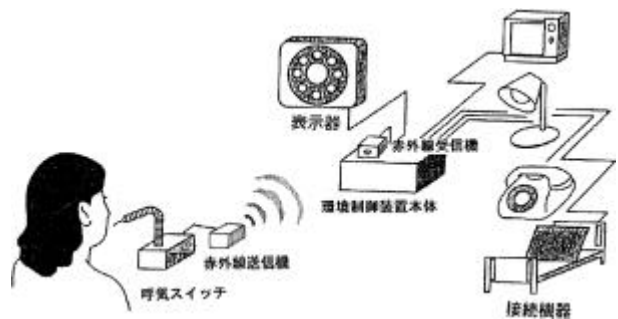


図5 環境制御装置への応用例

5. まとめ

重度肢体不自由者のリモコンキーユニットの改造のために、1チャンネル赤外線リモコンを利用したワイヤレススイッチを試作した。このスイッチを用いたドアの解錠システムは、重度の肢体不自由者でも身体への負担を感じることなく、十分に機能することが明らかになった。このため、車いすやベッド上で意思伝達装置や環境制御装置の操作への活用が期待できる。

(原稿受付 平成12年7月31日)

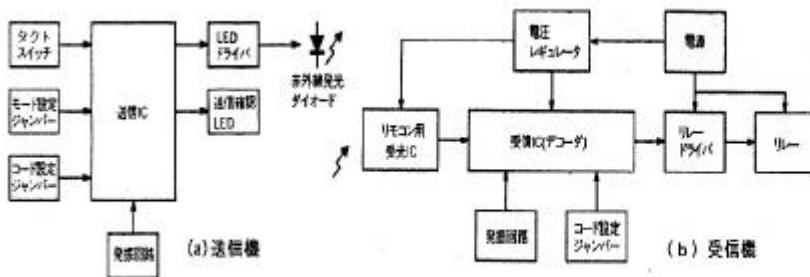


図4 赤外線リモコンのブロック図