

障がい者の自立生活を支援する福祉機器の研究開発(第4報)

— 携帯型情報端末を用いた家電用赤外線リモコンモジュール —

山田 俊郎 千原 健司 棚橋 英樹

Research and Development of Assistive Technology (4th Report)

— IR Remote Control Module for Home Appliance by Using PDA or Smartphone —

Toshio YAMADA Kenji CHIHARA Hideki TANAHASHI

あらまし 遠隔操作ができるリモコンは高齢者や障がい者にとって有効なツールではあるが、家電製品の増加や機能の複雑化に伴って、操作が困難になってきている。近年利用が進んでいるスマートフォン等の携帯型情報端末を用いることで、複数のリモコンを統合すること、および使いやすいインターフェースの開発が可能であると考えられるため、携帯型情報端末からリモコン信号を送信するためのモジュールを開発した。本モジュールを情報端末に接続して用いることで、プログラム次第で複数の家電製品の操作が可能であることを確認した。

キーワード リモコン, スマートフォン, 情報端末, 家電製品, 環境制御装置(ECS)

1. はじめに

テレビやエアコンなど、多くの電化製品はリモコンで操作することを前提とした設計がなされており、家庭では多数のリモコンが利用されている。これらのリモコンはそれぞれの家電製品ごとに専用のものが用意されており、家電製品の数だけリモコンも必要となっている。また、家電製品の高機能化に伴いリモコンのボタンが増え操作も複雑になっており、さらには、テレビのリモコンであってもメーカーによってボタン配置などのデザインが異なり、複数のリモコンを使い分けることが困難になっている。このようにリモコンの利用が進むにつれ、複数のリモコンの管理、操作の習得が困難になっており、1つの端末で複数のリモコン機能を持つものが求められている。

一方、リモコンの最大の特徴は、遠隔操作ができることであり、身体能力に障がいのある方や高齢者にとっては有効な道具である。そのため、一般的な家電製品のみでなく、部屋の照明やカーテンの開閉など、健常者の家庭では普及が進んでいない分野でもリモコンが用いられ、福祉機器の分野では環境制御装置(ECS)として普及している。



図1 開発リモコンのコンセプトと開発モジュール

一般向けの市場には、リモコンの機能を学習させ、複数のリモコンの機能を1台で実現する製品も存在するが、ボタン配置はAV機器向けの固定配置であり、エアコン等の他の機器の操作には適していない。また、操作性を良くするため、通常機能のリモコンに加えて簡易機能のリモコンが付属する家電製品も存在するが、かえってリモコンを増やすことになっている。

そこで我々は、小型で高機能な情報機器として近年注目されているスマートフォンなどの携帯型情報端末に着目し、これらを用いて家電製品のリモコンを実現することとした(図1)。情報端末はプログラミングによって様々なインターフェースデザイン(操作画面デザイン)が可能であり、多機能リモコンを1台で実現するために適切なプラットフォームである。複数のリモコンを1台にまとめるだけでなく、簡単に操作ができるよう機能を絞った表示や、白内障などの視覚障がいに対応した表示など、操作性の面でも様々な提案が考えられる。また、スマートフォンは利用者が常時携帯しており、可用性の面でも優れている。

本報では、携帯型情報端末を用いたリモコン機能実現のため、家電製品のリモコンで多く用いられている赤外線信号を情報端末から発信するモジュールの開発について報告する。開発モジュール(図1丸枠内)は、多くの情報端末が備える音声出力端子に接続して利用ができ、外部バッテリーを必要としない点が特徴である。

2. 赤外線送信モジュール

家電製品のリモコンは、図2(a)に示すように、送信するデータ波形に38~40kHzの変調をかけた波形パターンで赤

外線LEDを明滅させ、信号を送信している。信号波形はメーカーや機種によって異なるが、おおむねパルス幅は0.35ms以上となっている。一方、情報端末が扱うことのできる音声データは最大でも48kHz（約0.02ms間隔）サンプリングであり、再生周波数はその半分の24kHzが上限である。したがって、音声出力から信号波形を出力することはできるものの、変調がかけられた明滅パターンを直接出力することはできない。そのため、情報端末によってリモコン信号を発信させるには、音声信号に変調をかける回路および変調信号によってLEDを明滅させる回路を接続する必要がある。

これらの回路は、少ない電力で駆動させることが可能であり、電池等の外部電力を用いずに、情報端末の音声出力の電力によって動作させることが可能である。今回用いた情報端末（Apple社 iPod Touch 4th generation）で音量を

最大にした場合の音声出力信号（矩形波1kHz、片チャンネル、16Ω負荷（定格））の正電位時の平均電圧は1.2V、負電位時の平均電圧は0.96Vであり、約70mWもの電力が利用できる。しかし、音声信号の対GND電圧は開放時でも1.5Vであり、電圧は十分ではない。赤外線LEDの明滅には、赤外線LEDの順方向電圧（1.35V typ.）とスイッチングトランジスタの順方向電圧（0.6V typ.）を加算した電圧（1.95V typ.）以上の電圧が必要である。

そこで、提案モジュールでは、基準電位をGNDではなくステレオ音声信号の一方のチャンネルとし、他方を信号電位とする回路構成（図3）によって、動作電圧の確保を図った。この回路の左チャンネルに信号波形（図2(b)）を、右チャンネルにその反転した波形（図2(c)）を入力すると、回路にかかる電圧はその差動電圧となり（図2(d)）片チャンネルで得られる約倍の電圧が得られる。なお、波形の極性が変わって逆方向に電圧がかかる場合は、ダイオードと抵抗を通して電流を還流させている。

3. 機能確認と操作インターフェースの提案

情報端末では、家電リモコンのビットパターンに合わせた音声信号を送信することでリモコンモジュールが動作する。本年度は開発モジュールの機能を確認するために、テレビ（三菱電機、Panasonic）用簡易リモコンおよびCATVチューナー（Panasonic）用リモコンをiPod Touch上に開発し、プログラミングによって複数の家電製品の操作が可能であることを確認した。今回開発したアプリケーションはそれぞれ独立で動作するものであるが、将来的には図4のように1つのメニューから操作する家電製品を選び、操作画面に切り替えることを予定している。また、特定の家電製品であっても、プログラミングによって様々なデザインの操作パネルの実現が可能であるため、利用者に合わせたボタン配置や配色などのユーザインターフェースの検討も予定している。

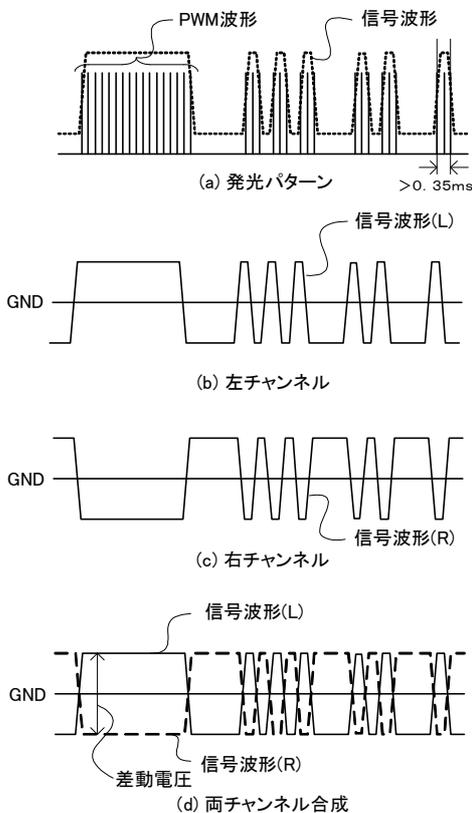


図2 リモコン信号波形

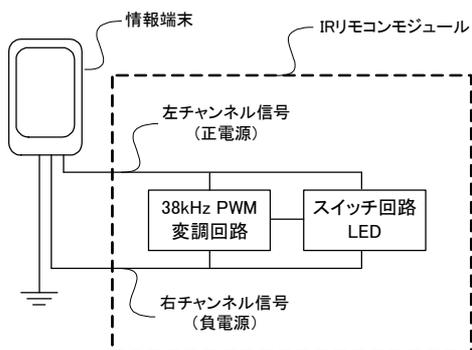


図3 IRリモコンモジュールの構成



図4 スマートフォンリモコンの実現イメージ

4. まとめ

障がい者や高齢者が使いやすい家電リモコンを実現するため、情報端末で家電が操作できる赤外線信号を発信するモジュールを開発し、その機能を確認した。今後は情報端末上のインターフェースの検討を行い、使いやすいインターフェースの実現を目指す。