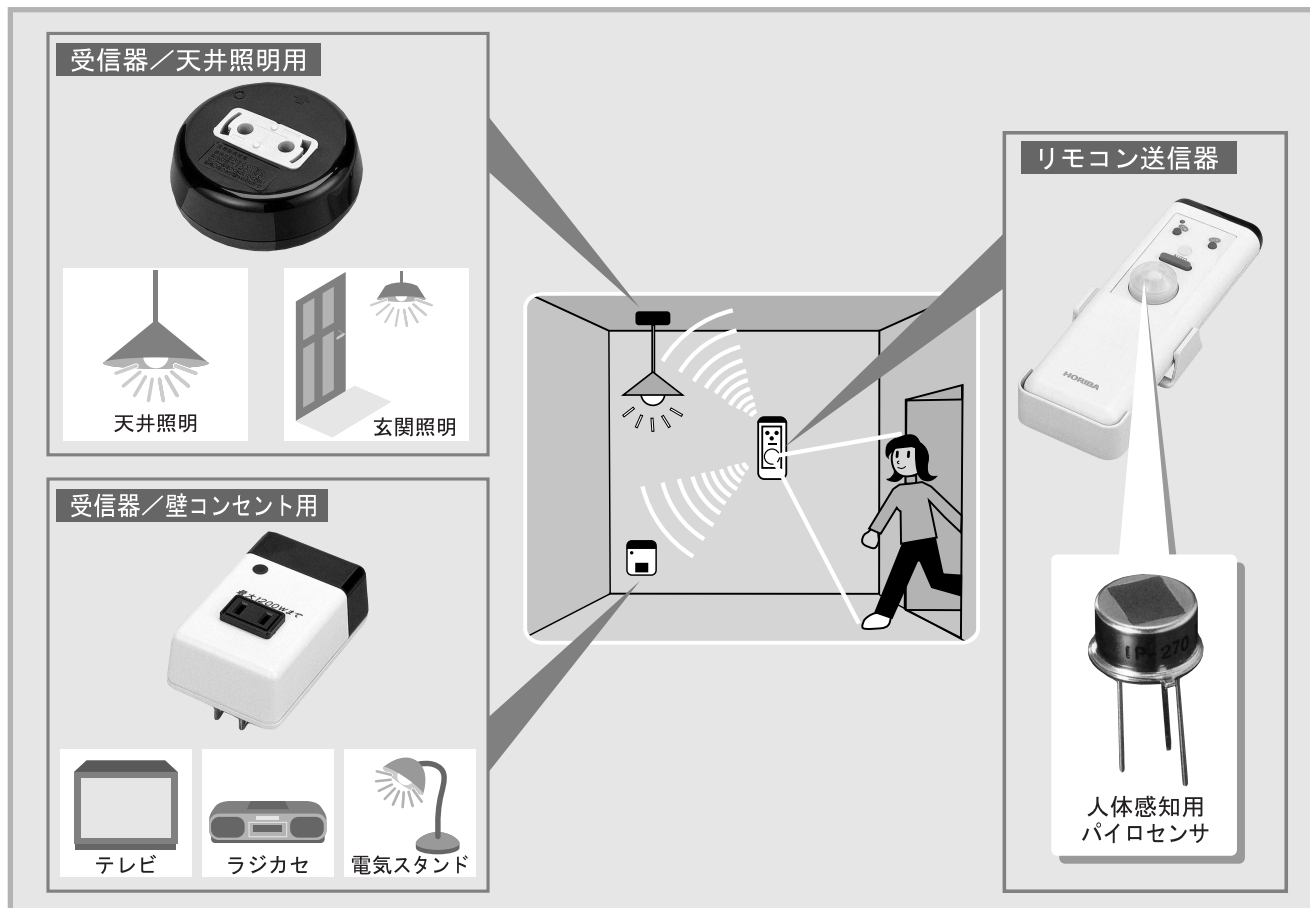


# 人体センサ付電源リモコン ついちゃうもん

Tsuichaumon – Human-Sensing Power Controller

岡本 一隆



## 要旨

ホリバは赤外線技術を応用した「人体センサ付電源リモコンついちゃうもん」を開発した。本製品は、人の動きを赤外線センサで感知して、部屋の照明やオ・デオ機器などを自動的にON/OFFし、しかも面倒な電気工事など一切不要で、天井の照明器具用端子や電気器具用壁コンセントにワンタッチで取り付けることのできる、簡単・便利なりモコンスイッチである。

ここでは、本製品の動作原理、特長的な機能、さらに幅広い用途について紹介する。

## Abstract

The Tsuichaumon uses an infrared detector to detect nearby human movement and turns connected room lighting or appliances on and off automatically. No troublesome and expensive electrical installation is required. It is a convenient remote control switch that can be easily attached to a ceiling lamp terminal to control lighting, or to a wall outlet to control appliances. In the following pages we present the variety of applications and distinctive functions of Tsuichaumon and describe details of its operating principles.

## 1 はじめに

人類が神から火を使う特権を与えられ、火をあかりとして活用する術を知って以来、照明の技術はたいへん進歩し便利なものとなった。天井に吊るされた電灯を、長く伸ばしたひもで消したのは昔の話で、今では、リモコンを使ってつけたり消したりすることができる。

そんな電気製品がとりまく私たちの生活環境を、さらに快適、かつ多機能にするために開発されたのが「人体センサ付電源リモコン(愛称：ついちゃうもん)」である。

本製品は人体から放射される赤外線を検出して、部屋の照明器具をON/OFFする遠隔スイッチである。現在、赤外線や超音波を使った制御機器がいくつか市販されているが、これらには高価なものが多く、いずれも電気工事を必要とした。

「照明器具を自動照明やリモコン照明に変えてみたい」、「特別な専門知識をもたないで、だれもが簡単に取り扱いすることができるリモートスイッチが欲しい」このような市場ニーズを背景に開発したのがついちゃうもんである。



図1 リモコン送信器

Remote control transmitter

(a)天井照明用 (IS-200) (b)壁コンセント用 (IS-100)  
IS-200 Ceiling lamp type Receiver IS-100 Wall outlet type receiver



図2 受信器

Receiver

## 2 機器構成

本製品は、二つのユニットから構成されているが、一つは人体の動きを感知して電気器具への電源のON/OFFの命令信号を送信するリモコン送信器(図1)であり、もう一つはこの信号を受信して器具への送電を制御する受信器(図2)である。

受信器には、天井のシ-リング(端子)と照明器具との間に取り付けるタイプの「天井照明用受信器 IS-200」(図2a)と、壁のコンセントに取り付けてこれに電気器具のプラグを差し込むタイプの「壁コンセント用受信器 (IS-100)」(図2b)の2機種が用意されている。壁コンセントのタイプは

照明器具の他に、ラジオやテレビ、換気扇など電気器具の手軽なりモートスイッチとしても適している。

リモコン送信器(以下、リモコン)には赤外線センサを内蔵されており、人が部屋に入り入室している間は照明を点灯し、人がいなくなって5分間が経過すると自動的に消灯するタイマ機能がある(接続する電気器具が照明の場合)。さらに、照度センサも備えており、周囲が暗いと判断した時だけに、人体を感知して照明を点灯させることも可能である。もちろん、従来のリモコンと同様に、手動でもON/OFFすることができる。表1に、本製品の主な仕様を示す。

品名	人体センサ付電源リモコン		
名称	ついちゃうもん		
	リモコン(送信器) (リモコンホルダ含まず)	本体(受信器)	
タイプ(形式)	(壁用/天井用とも)	壁用 (IS-100)	天井用 (IS-200)
外形寸法	151×50×30mm	90×58×35mm (差込プラグ含まず)	100×41mm (端子含まず)
電源	DC3V(単3乾電池2本)	AC100V 50/60Hz	
消費電流	200μA以下 (待機電流にて)	0.01A以下 (待機電流にて)	0.01A以下 (待機電流にて)
質量	約60g(乾電池含まず)	約90g	約165g
定格	-	最大1200Wまで 白熱電球は300Wまで	最大300Wまで インバ-タ照明器具120Wまで
動作距離	約5m(リモコンと本体間)(使用条件によって異なる)		
許認可	-	電気用品取締法 (▽41-22045)	電気用品取締法 (▽41-22480)

表1 定格・仕様

Rating and Specifications

### 3 基本機能

リモコンの操作パネルは“ ついちゃうもん ”キャラクターの顔に見立ててあり、この顔の部分に「ON」「OFF」「AUTO」の3つの操作ボタンになったシンプルで使いやすいデザインである(図3)。

「ON」を押すと受信器に接続されている電気器具に電力を連続して供給し、「OFF」を押すと供給を停止する。この機能は従来の手動のリモ - トコントロ - ラと同じ機能である。

一方「AUTO」を押すと、人体から放射される赤外線を検出する赤外線センサと連動するようになり、人が部屋に入ると電気器具への送電を命令する信号を受信器に送り、電力供給を開始する。また、人が退出したりベッドで眠りにつくなど人の動きがなくなったと判断すると、5分後に電力供給停止の信号を送り、再度人を感じする待受状態に戻る。このように、リモコンは、「電力供給」または「電力供給の停止」の2種類の命令を受信器に送信して、電気器具のON/OFFを行う。

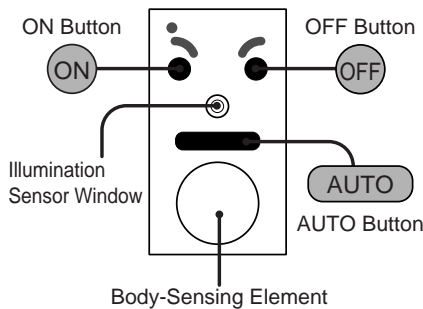


図3 ついちゃうもんキャラクターのスイッチ配置  
Features on the face of the Tsuichaumon transmitter

### 4 人体感知

本製品は赤外線の放射を利用して人体を感知するが、ここで使われている光学系は、ホリバが永年にわたって培ってきた赤外線技術を駆使している。

#### (1) 焦電型赤外線センサ

人体感知に使っているセンサは、焦電型赤外線センサという熱型の赤外線センサの一種で、検出素子としては、PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)と呼ばれる機能性セラミックを使用している。素子に赤外線が入射すると、素子の温度が上昇し、素子の表面に電荷が発生(焦電効果)する。この電荷を電気信号に変換し、人の動きを感知する。

#### (2) 赤外線フィルタ

人体から放射される赤外線は非常に微弱なため、周囲の光(太陽光や照明)と分離する必要がある。人体からは約9 μm帯の波長の赤外線が放射されているが、本製品は、この波長帯の光だけを効率よく透過させる赤外線フィルタを赤外線センサの透過窓として取り付け、人の動きだけを選択的に取り出している。なお、ホリバの赤外線センサや

フィルタは、侵入者警報器用や赤外線式ガス分析計の分野で広く使われており、高い評価を得ている。

#### (3) フレネルレンズ

さらに、集光レンズとして高密度ポリエチレン製のドム型マルチフレネルレンズを使い、赤外線を集めている。図4に人体の感知範囲を示す。

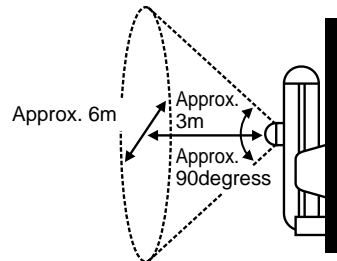


図4 人体の感知範囲  
Detection range

ついちゃうもんは、これらホリバ独自の赤外線技術を集積することにより、広範囲にわたる人のわずかな動きを高感度に感知することが可能となった。

図5はリモコン送信器の内部構造を示したものである。

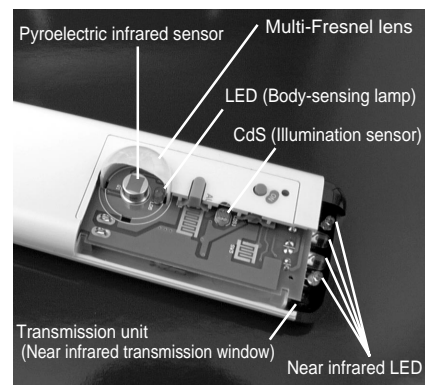


図5 リモコン送信器の内部部品配置  
Internal components of the remote control transmitter

## 5 通信回路

リモコンと受信器との間は近赤外線を使って通信をしている。

### 5.1 送信器

リモコン送信器では、赤外線センサの出力をバンドパスフィルタ・電圧アンプ・コンパレ - タを通過後、送信用CPUで人の存在の有無を判断し、受信器へ電源ONまたはOFFの命令信号を送信する。図6(リモコン送信器)に送信器の信号処理・通信回路のブロックダイアグラムを示す。

通信には、テレビやエアコンなどのリモコンと同様に、波長約1 μ m 帯の近赤外線を使用している。本製品では、発光素子としての高出力LEDを2個ずつ互いに直交する形で4個配置し、リモコンが壁掛け・手持ち・机上置きなどいずれの場合にもうまく作動するように設計している。さらに、リモコンと受信器の間に人が偶然入り込んだ場合にも通信ミスが生じないように、約2秒間に4回の繰り返し、合計5回送信し、通信の確度を高めている。

### 5.2 受信器

リモコンから送信された近赤外線は受信器の受光素子(フォトダイオード)で受信され、レベル反転後、受信用CPUに入力する。受信用CPUでは、送信された情報が電力の「供給命令」か「停止命令」かを判断し、電気器具への電力供給を制御するリレ - の開閉を行っている。(図6 受信器)

発光素子および受光素子それぞれの指向特性を考慮して、リモコンと受信器の適切な配置関係を図7に示す。

このように、ついちゃうもんで近赤外線通信を使用しているため、周囲の電気器具に電波障害を与えることなく、とくに各種の医療機器を備えた病室などでも安心して使用できる。

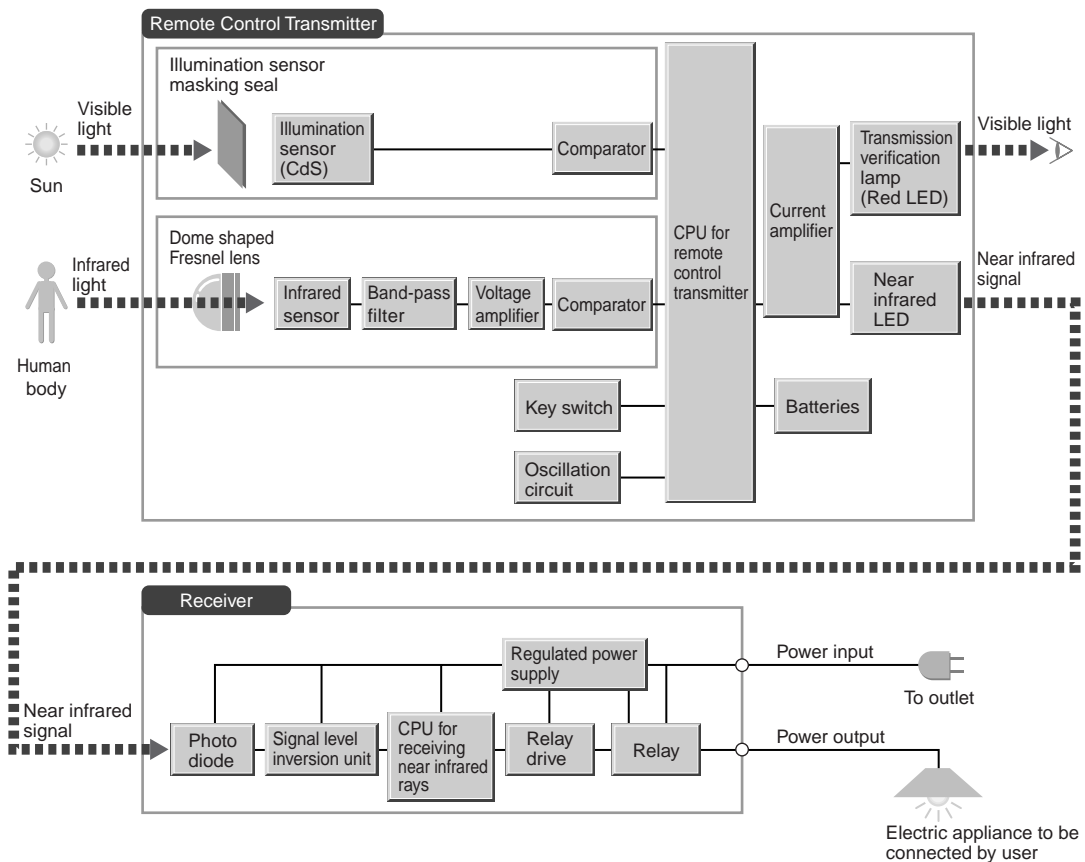
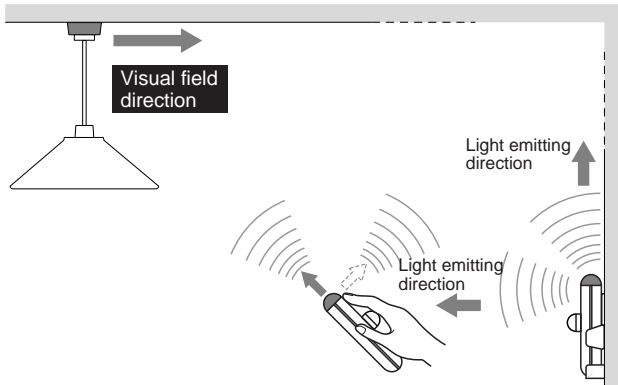
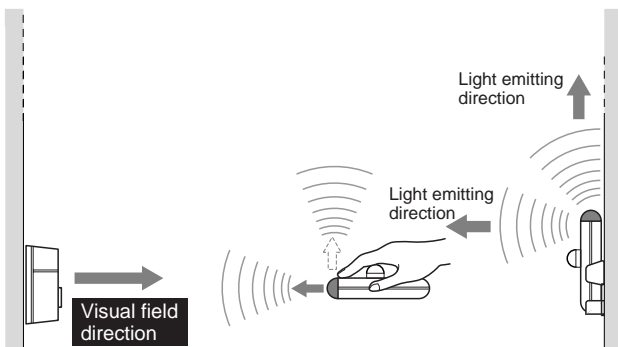


図6 リモコン送信器と受信器のブロックダイアグラム

Block diagram for remote control transmitter and receiver



(a) 天井照明用 (IS-200)  
Ceiling lamp type (IS-200)



(b) コンセント用 (IS-100)  
Wall outlet type (IS-100)

図7 リモコン送信器と受信器の配置例  
Example of arrangement for remote control transmitter and receiver

## 6 付加機能

さらに、本製品には、便利な「タイミングチャート」が考慮されるとともに「照度センサ」が組み込まれており、確実に安定な動作を得ることが可能となった。

### 6.1 タイミングチャート

「AUTO」モードでは、人を感知すると電力供給を開始し、人の動きがなくなった時から5分後に電力供給を停止し、再度人を感知する待受状態に戻る。「AUTO」ボタンを押すと、当初10秒間だけ電力を供給した後に、一旦電力供給を停止してから、人感知の待受状態に入る。この機能を「10秒間タイマ」と呼び、これによって次のような用途が広がった。

- (1) 壁スイッチやプルスイッチが正常に設定されているか否かを確認できる。
- (2) オディオ機器のボリューム調整やチャンネル合わせを行う。
- (3) 就寝時に寝室の照明をつけたままでベッドに入っても、10秒後に自動的に消灯できる。

(4) 夜間の外出時に玄関の施錠を完了したころ、自動的に消灯させる。

なお、5分間を待たずに電力供給を停止したい場合には、「AUTO」で動作中に再度「AUTO」ボタンを押せば、10秒後に電力供給を解除させることも可能である。

## 6.2 照度センサ

周囲が暗い時だけ、照明器具を点灯させて無駄を省きたい。このようなニーズに応えるために、本製品は、人体センサに加えて照度センサ（硫化カドミウム素子）を備えている。照度センサの前面に貼り付けてある遮光シールをはがすと、周囲が約50lx（ルクス）以下になった時だけ、人体センサの信号を受けて点灯させることもできる。

## 7 特長

ついちゃうもんには次のような特長がある。

リモコンに人体センサと操作部が一体化されているので、取り扱いが簡単。

受信器は天井のシリング端子や壁コンセントにワンタッチで取り付けることができ、電気工事が一切不要。自動と手動のモードの切り替えが簡単で、強制的なON/OFFも可能。

リモコンと受信器の通信には近赤外線を使用しており、周囲に電波障害を及ぼさない。

リモコンはコードレスなので、人の歩行経路や受信器の取り付け位置に応じて最適な場所へ配置することができる。照度センサにより、周囲が暗い時だけ照明器具を点灯できるので、無駄を防止できる。

イラスト化した取扱い説明書を補足することにより、若年層からお年寄りまで、誰もが容易に使用することが可能。

## 8 導入の効果

本製品を販売するにあたり、インタ - ネットを通じてその導入効果や潜在的な用途に関して多くの方々からご意見をいただいた。表2はその一例である。

導入の動機	導入効果			対象者		
	快適性	経済性	安全性	一般	子供	高齢者
使用例						
夜間帰宅時に、玄関内の照明を自動点灯させて行動のためのあかりを確保したい						
夜間の帰宅がさみしく、また暗いので身の不安を感じる						
夜間に部屋を移動する際のあかりを確保したい						
照明(トイレなど)の消し忘れを防止したい						
壁スイッチに手が届かない						
高齢のため、夜間に壁スイッチの場所がわかりづらい						
壁スイッチの設置場所が悪いので、消灯後に暗闇を手探りで歩かなければならない						
リモコン照明を使っているが、リモコンの置き場所を忘れて点灯にとまどう						
玄関に來客や不審者があってもわかりづらい						
夜間就寝時にオートボタンを押せば、ベッドに入った頃(約10秒後)に消灯できる						
夜間外出時にオートボタンを押せば、施錠の後(約10秒後)に自動的に消灯できる						
リモコン照明にしたいが、照明器具の買い替えに費用がかかる						
寝たきりのため、ひとりで照明器具が制御できない						

表2 導入効果

Suggested features and applications

## 9 おわりに

ついちゃうもんは、人の動きを赤外線で感知し、得られた信号を近赤外線で通信して、人にあかり(可視光)を提供する - いわば光どうしのボタンタッチを行っていると言える。また時には、周囲の明るさに応じて不要な点灯を控えることも可能である。つまり、さまざまな光をハ - モナイズさせ、快適な生活環境を実現させる人体センサ付電源リモコンなのである。

本製品をご愛用いただいているお客様や、これからお使いいただくとする皆様に本稿が少しでもお役に立つことを願ってやまない。



岡本 一隆

Kazutaka OKAMOTO

新事業統括センター

開発部

