

モールス符号入力式キーボード・マウス取扱説明書

2014/11/11

1. 概要
2. 使用法
3. 背面パネルの操作説明
4. 前面パネルの操作説明
5. 上面パネルの操作説明
6. 内部基板の調整及び設定ポイント
7. タッチセンサー（オプション）
8. 仕様
9. 問合せ連絡先のご案内
10. 参考資料
 - 10-1 マウス操作とモールス符号の関係
 - 10-2 回路構成ブロック図
 - 10-3 モールス符号の構成とスイッチ操作の関係
 - 10-4 和文符号の記憶方法
11. モールス符号表

1. 概要

この装置はキーボード・マウスの代替装置です。本器は通常のキーボード及びマウスの操作をする代わりに、モールス符号で入力するものです。本器1台でキーボードとマウスの両方の機能を代替します。

この装置を利用する上でコンピュータの改造は不要です。またこの装置を動かすためのソフトウェアも不要です。ですからコンピュータの性能はそのまま生かされ、OSやアプリケーション・ソフトウェアは市販のものがそのまま使えます。この装置はコンピュータ本体とUSBで接続します。通常のキーボードやマウスからも並行して入力できます。

重度身体障害者のコンピュータ入力装置は走査方式と直接選択方式のいずれかがよく用いられています。この装置はそれらの中間の符号化入力方式です。直接選択方式より入力時間はかかりますが、入力するために要するスイッチの数は1～6個と少ないため、入力コードを覚えてしまえば、フルキーボードを押せない重度の障害者でも、走査方式に比べかなり早い入力が可能になります。本器を利用している筋ジストロフィーの障害者の場合は1分間に60文字程度を入力しています。数個のタッチセンサーを使うことにより、ほんの少し指先を動かすだけでコンピュータを操作できます。また本器は希望のキーを正しく押すことが困難な粗大動作しかできない障害者にも適しています。使用者の能力を生かせるような形状のスイッチを製作することにより対応できます。

本器の特徴は古くから通信手段として使われているモールス符号を入力コードに使用していることです。モールス符号で定められている文字、数字、記号はそのまま採用しています。欧文モールス符号の場合は文章中に用いられる文字の頻度を考慮し、コードの冗長を決めています。そのためコードが洗練され、能率よく文章を入力することができるといえます。そしてモールス符号は国際的に統一された符号です。通信士の資格を持つ者の他、軍隊経験者、ボーイスカウト隊員など既にモールス符号を習得している人口もかなりあり、既に普及しているコードといえます。

本器ではモールス符号にない文字や記号は新たに定めています。モールス符号入力には最少の操作で入力できるよう短点（トン）と長点（ツー）を自動的に連続して出る機能とそれをあらかじめ記憶しておく機能がついています。また入力時間を気にしなくても良いようなモードも用意されています。その場合、短点と長点キーの他に確定キーを設けそれが押された時点で短点と長点がどのような順序で押されたかによってモールス符号を解読するようになっています。また1つのスイッチだけで操作するために短点と長点をモニター音響を聞いて区別できるようになっています。

短点あるいは長点を入力した時点でモールス符号は解読され、本器のディスプレイに文字で表示されます。この機能はモールス符号を習得する手助けとなります。希望の文字が本器のディスプレイにでた時点でコンピュータに送ります。フルキーボードの配列を覚える代わりにモールス符号を覚えればキー配列が異なった機種の場合でも新たに配列を覚える必要はありません。またモールス符号音響が出力されますので視覚障害者が入力を確認する場合にも有効です。

本器は国立障害者リハビリテーションセンター研究所とアートロニクス㈱が1988年に共同開発したものをもとに、内山技術研究所と(株)メディア・アイ・コーポレーションが2014年に新たに設計したものです。

2. 使用法

Windows パソコンとインターフェイスした場合の使用方法

パソコンとの接続はUSBケーブルを使用します。図2-1のようにUSBハブを介して、あるいは直接接続します。USBハブを購入する際はセルフパワー^{*}（電源用としてACアダプタが付属したもの）をお求め下さい。他にUSB機器を利用しない場合はUSBハブを介さず、そのまま接続できます。

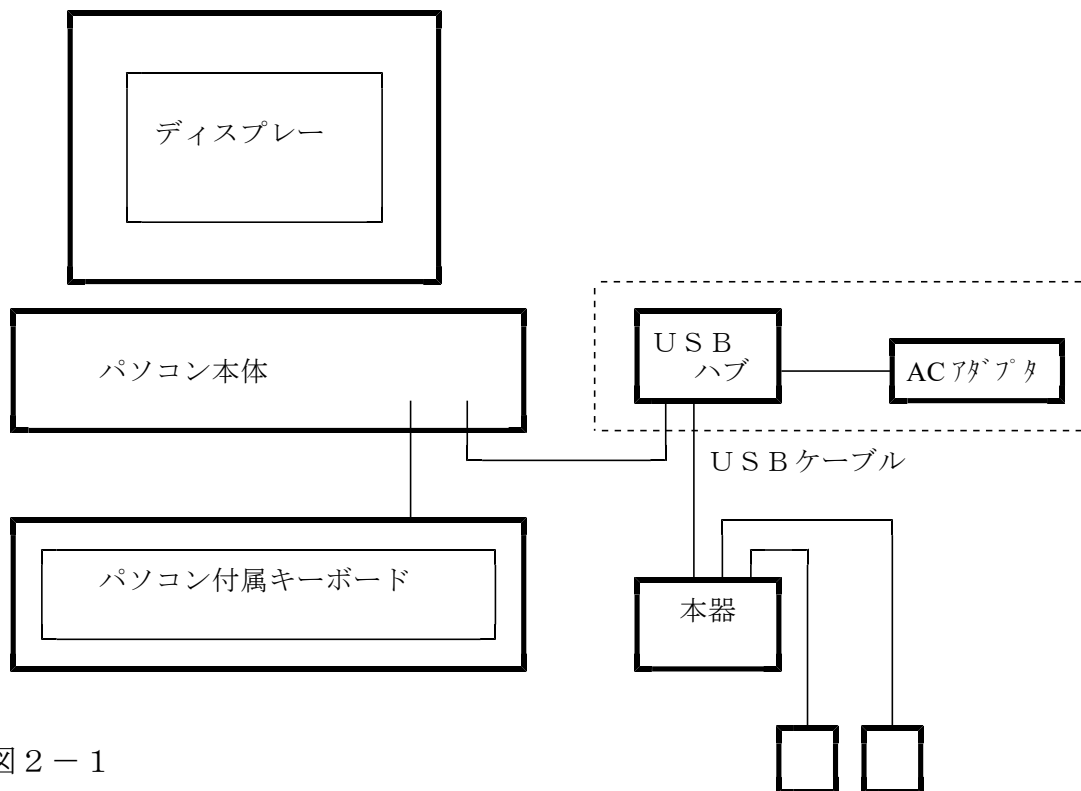
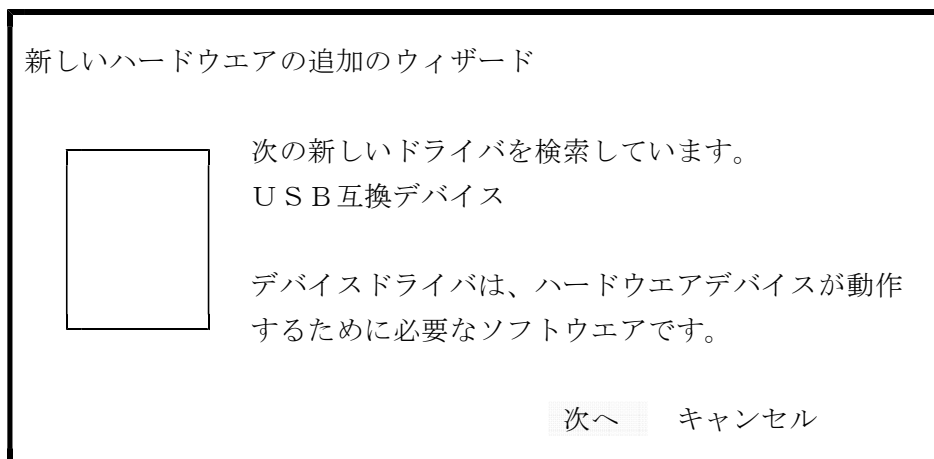


図2-1

マニピュレータ タッチセンサ/スイッチ

パソコンに最初に接続する場合はドライバをインストールする必要があります。USBコネクタを接続すると半自動的にインストールが完了します。この操作は一度だけで次回からは必要ありません。この操作は他のUSB装置を接続する場合と同じです。

図2-2 新しいハードウェアの追加のウィザード



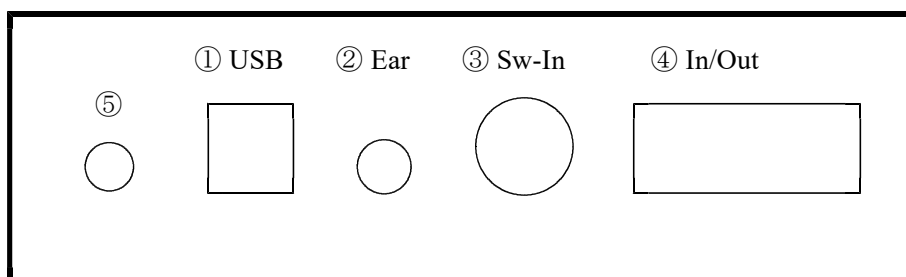
最初に画面に「不明なデバイスが発見されました」という表示が出ます。図 2-2 のような表示が出たら次へをクリックしてください。次も、同じような画面が出てきますが「次を」をクリックします。上記の操作を 2～3 度繰り返すと、必要なファイルがパソコン内部で作られます。画面に完了が出たら「完了」をクリックしてください。再度、画面に「不明なデバイスが発見されました」という表示が出ます。前に述べた操作を繰り返します。

以上でセットアップが完了です。同じ操作を 2 回以上繰り返すのはキーボードとマウスをそれぞれ認識するためです。この状態で本器が使用可能となります。ハブのポートを変更したり別のパソコンを使わない限り次回からはこの操作は不要です。

本器が USB 機器として認識されるとキーボード・マウスとして利用できます。入力は操作者に合わせてマニピレータまたはタッチセンサが利用できます。マニピレータとは通信士が使う 2 つのレバーがついたモールス符号送信用の電鍵の一種で、アマチュア無線機器を扱っている専門店で求めることができます。短点と長点とを効率よく入力するための装置で価格は 1 万円くらいです。マニピレータは **Key** のジャックのところに接続します。ここにプラグを差し込むとスイッチ（背面パネルの **Sw-In**）の短点（ドット）と長点（ダッシュ）の入力は効かなくなります。短点と長点をマニピレータから、そしてもう一方の手でタッチセンサで長点と短点以外の入力を行うと最も効率の良い入力ができます。

注：音声出力はすべてのコードに対応していません。機能検討中です。

3. 背面パネルの操作説明



① USB

USB ケーブルをパソコン本体との間に接続します。本器側は USB（B タイプ）のコネクタが実装されています。本器の電源はこの USB コネクタより供給されます。

② Ear

サイドトーンをモニターします。100 オーム以上のインピーダンスのイヤホンをお使い下さい。このジャックにイヤホンを差し込むと、内部または外部のスピーカからサイドトーンは出なくなります。イヤホンの音量は内部基板内で調整します。これを行うと音声との音量バランスが変わります。音声の出力はイヤホン差し込んでも影響なく出力されます。従って周囲に音を出さなくするには前面パネルの SP にもイヤホンを接続するか、装置内部のスイッチ選択で音声をオフにしてください。

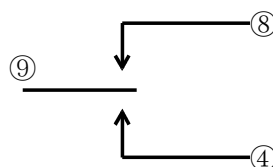
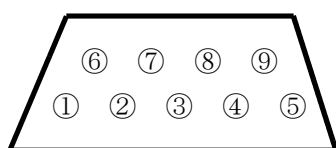
③ Sw-In

外部スイッチなどを接続するための入力コネクタです。

プラグの↑マークを下向き合わせて差し込みます。信号はロー・アクティブですから、接点入力の場合は信号とGND間にスイッチを接続します。

ピン番号	信号名	機能
1	D O T	モールス符号のドット（短点）信号入力
2	D A S H	モールス符号のダッシュ（長点）信号入力
3	S P	キーボードのスペースバー入力に相当
4	S S	特殊モードと通常モードとの切り替え
5	B S	キーボードのバックスペース入力に相当
6	R E T	キーボードのリターン入力に相当
7	R E P	直前の入力の繰り返し
8	M O U S E	マウスモードとキーボードモードの切り替え
外被	G N D	G N D

④ In/Out コネクタ（オプション）



コネクタは D-sub 9 ピンのメスです。RS232C(9600bps)に対応します。他に下記の信号が出力されます。

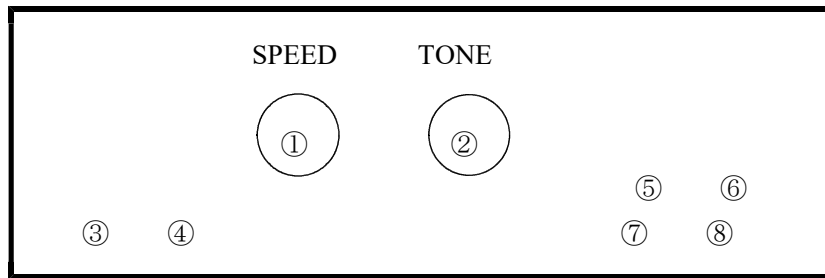
出力コネクタのピン⑨④⑧は右上の図のようなリレー接点に接続されています。⑨はコモン（スイッチの共通端子）、④はノーマルオープン（通常はスイッチが解放）、⑧はノーマルクローズ（通常スイッチが接触）です。リレーはS O S符号あるいはS O M符号で制御されます。

S O S符号は緊急時のナースコール用に応用できます。リレーのオンオフが短時間に3回繰り返されます。

S O Mは外部機器の電源制御に応用できます。S O M符号を受付ると2回のビーブ音と共にリレーが動作します。次に再度S O Mが入力されるまで、この状態が保持されます。再度S O Mが入力されると1回のビーブ音と共にリレーが動作を止めます。そのようにトグル動作をします。

⑤ 未使用の穴

4. 前面パネルの操作説明



① SPEED

モールス符号入力の手速度調整用ボリュームです。時計方向に回すと速くなります。

② TONE

モールス符号モニター音（サイドトーン）と解読結果の音声の大きさ調整用ボリュームです。時計方向に回すと音が大きくなります。

③ キー入力

通信用マニピレータ（電鍵）用ジャックです。モールス符号を打つためのマニピレータを接続します。プラグの先端からドット、ダッシュ、GNDの順になっています。このプラグを挿入すると外部スイッチ入力のドットとダッシュは無効となります。

④ スピーカー出力

外部スピーカを接続します。このジャックに外部スピーカ用プラグを差し込むと内部スピーカからの音は出なくなります。

⑤ LED 赤

動作状態を表示します。異常動作時に点灯します。

⑥ LED 緑

電源がオンの時、点灯します。

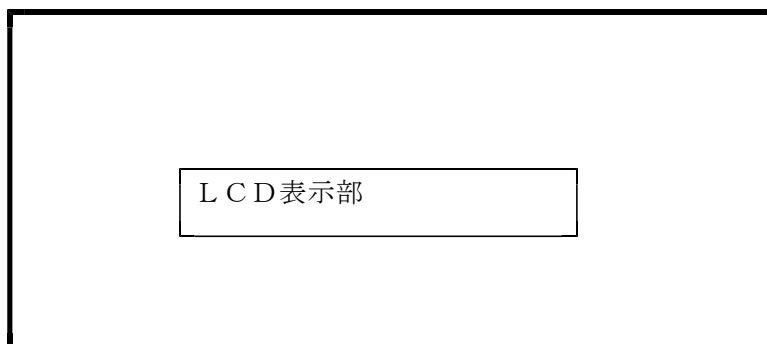
⑦ プッシュスイッチ H

押すごとに、音声の発音速度、マウスポインタの移動速度を速くします。

⑧ プッシュスイッチ L

押すごとに、音声の発音速度、マウスポインタの移動速度を遅くします。

5. 上面パネルの操作説明



電源投入時の表示

本器に電源を投入するとオープニング画面 となります。オープニング画面では本器のバージョンと動作設定が表示されます。

オープニング画面終了時点でパドルの・（ドットキー）とー（ダッシュキー）の両方をオン、または本器フロントパネルの押しボタンスイッチ（通常はマウス移動速度調整・音声の高低調整）の両方をオンの場合、初期設定（デフォルト）となります。

本器のオープニング画面終了時点でパドルの・（ドットキー）とー（ダッシュキー）のどちらか片方をオン、または本器フロントパネルの押しボタンスイッチ（通常はマウス移動速度調整・音声の高低調整）のどちらか片方がオンの場合、動作設定画面となります。

オープニング画面（デフォルト時）

Morse Keyboard/Mouse
PIC-USB Ver-1.06
2-Key Auto TS=off
Voice 3=o 2=o 1=o

動作設定画面（デフォルト時）

- ① CW 2-Key(ハドル) Auto
- ② Touch Sensor=off
- ③ Voice 3=o 2=o 1=o
- ④ Save New/Init & Quit

動作設定画面による動作設定方法

パドルの・（ドットキー）またはフロントパネル右スイッチを押すごとにカーソルが①→②→③→④→①の繰り返しで、選択必要位置に移動します。選択はパドルのー（ダッシュキー）またはフロントパネル右スイッチを押します。

①モールス符号入力用キー（電鍵）の選択

2-Key(ハドル)：マニピレータと呼ばれるの2接点の電鍵を利用

1-Key(ﾀﾌﾞﾘ)：縦振り電鍵と呼ばれる1接点の電鍵を利用

入力の確定方式の選択

Auto：モールス符号を入力後、一定時間すると自動的に確定

Wait：2-Key(ハドル)の場合、RET キーで確定、BS キーで入力符号をキャンセル

1-Key(ﾀﾌﾞﾘ)の場合、・のみで符号入力、ーキーで確定、・とー同時でキャンセル

② Touch Sensor

on : タッチセンサ オン off : タッチセンサ オフ

オンに設定されているとこの画面の後にタッチセンサのモニター画面になります。

③ Voice 3 = マウス音声 2 = Ctrl、Altなどの音声 1 = 一般のキートップ音声

o : 音声オン x : 音声オフ

④ Save New/Init & Quit 動作条件を記憶してこの画面から抜け出す

New : この画面の動作設定を記憶してこの画面から抜け出す

Init : 初期設定（デフォルト）を記憶してこの画面から抜け出す

タッチセンサ画面

タッチセンサがオンに設定されているとオープニング画面または動作設定画面の後にタッチセンサのモニター画面になります。最初の画面が出るまでタッチセンサに触れないでください。（意図的に無効にする端子は触れておくことにより効かなくなります）

タッチセンサ画面が出たとき、タッチセンサに触れ続けるとタッチセンサ動作画面となり、測定値を観測できます。全てのタッチセンサを離すまで、この画面にとどまります。

タッチセンサ画面

入力端子	Dot	Dash	Sp	SS
測定値	35	36	37	38
入力端子	BS	Ret	Rep	Mouse
測定値	35	34	35	37

タッチセンサ動作画面

しきい値	28	29	31	32
測定値	35	36	37	38
しきい値	28	27	29	31
測定値	35	34	35	37

動作時の液晶（LCD）表示

LCDは20文字4行のものが用いられています。一番上の行の左端から9文字目まではこれまでに入力された符号が表示されます。次に現在の入力中の文字が表示されます。モールス符号は必ず短点または長点から始まりますので、最初に表示される文字は英文モードではE（e）またはT（t）です。カナモードの場合はへかムです。LCDディスプレイのフォントに無い記号（RET、ESCなど）は3文字で表示します。

下の2行は入力のためのファンクションが表示されます。
キーボード・モード動作時の表示部の詳細を次に示します。

入力された符号 解読結果

↓	↓																		
.	→	.	.	—															
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	← これまでに解読した符号
S	h	i	f	t		A	l	t		N	u	m	—	L					カナ
C	a	p	s			C	t	r	l		S	c	r	—	L				SS

下2行の表示は下記の意味を持たせています。

S h i f t

表示がされている場合、S h i f t キーが押された状態であることを示します。

A l t

表示がされている場合、A l t キーが押された状態であることを示します。

N u m - L

表示がされている場合、N u m L o c k 状態であることを示します。

カナ

表示がされている場合、モールス符号入力が和文状態であることを示します。

C a p s

表示がされている場合、C a p s L o c k 状態であることを示します。

C t r l

表示がされている場合、C t r l キーが押された状態であることを示します。

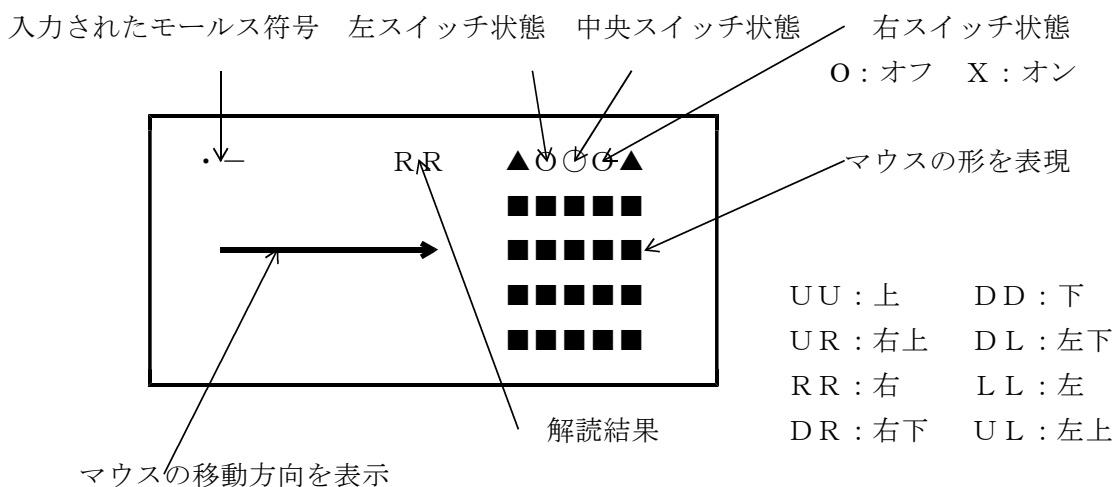
S c r - L

表示がされている場合、S c r o l l L o c k 状態であることを示します。

S S

表示がされている場合、モールス符号入力が特殊（S S）状態であることを示します。

マウス・モード動作時の表示部の詳細を次に示します。

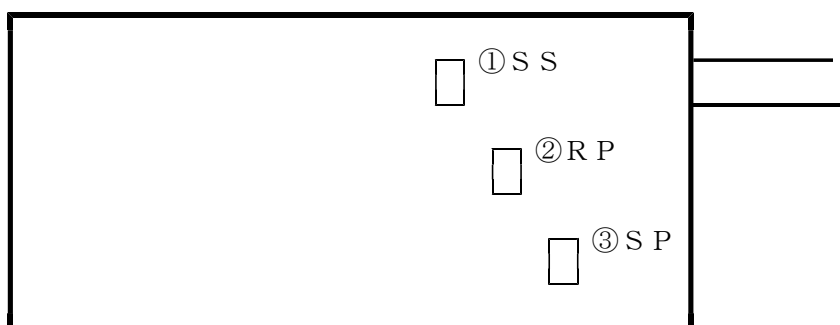


7. タッチセンサーとスイッチ入力（オプション）

タッチセンサーのための回路は本器に内蔵されていますので簡単にタッチセンサー機能を実現できます。専門知識がなくとも容易に製作可能です。ただしケーブルの長さや形状によって感度が変わりますのでご注意ください。うまく行かない場合は企画設計者の内山技術研究所にご相談下さい。たとえば、プラスチックの箱など絶縁性の材質でできたケースに金属片（たとえばネジ）を取り付け、そこに内部基板上のタッチセンサ入力コネクタ（フラットケーブル用 10 ピンヘッダの 8 ピンのみを使用）から取り出したケーブルを接続するとタッチセンサが完成します。

実施例

ケースに手を載せる、あるいはケースを握ったときに指で操作しやすい位置に金属片を配置して下さい。



① S S

特殊モードを指定します。トグル動作ですので2度押すと元に戻ります

② R P

直前に入力したモールス符号と同じ符号をもう一度入力します。押し続けると、繰り返し入力され、その速度はだんだん速くなります。

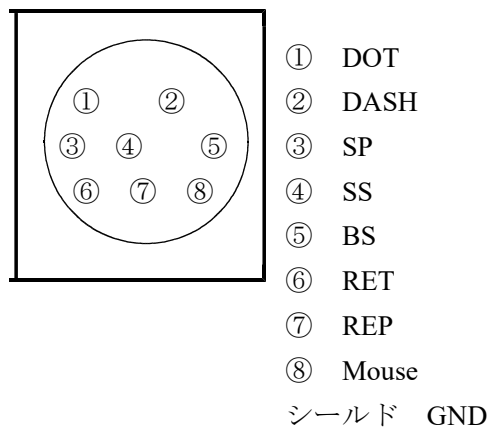
③ S P

スペース符号を入力します。

内部/タッチセンサ入力用コネクタ

DASH	1	2	SS
SP	3	4	REP
Mouse	5	6	RET
BS	7	8	DOT
NC	9	10	GND

リアパネル/スイッチ入力用コネクタ



8. 仕様

適合機種

Windows がインストールされた機種など

電源電圧／消費電流

5 V D C ／ 0.2A (USB コネクタより供給)

外形寸法 (突起を含まず)

高さ 45mm ／ 幅 110mm ／ 奥行 140mm

重量 (本体のみ)

700g

9. 問合せ連絡先のご案内

不明な点は下記にお問い合わせください

総合企画設計（本器の動作の詳細など、装置全体に関する問い合わせ先）

内山技術研究所 内山幹男
〒 961-0971 福島県白河市昭和町 5 9
電話／Fax 0 2 4 8 - 2 2 - 5 7 8 6
E-mail m59@xpost.plala.or.jp

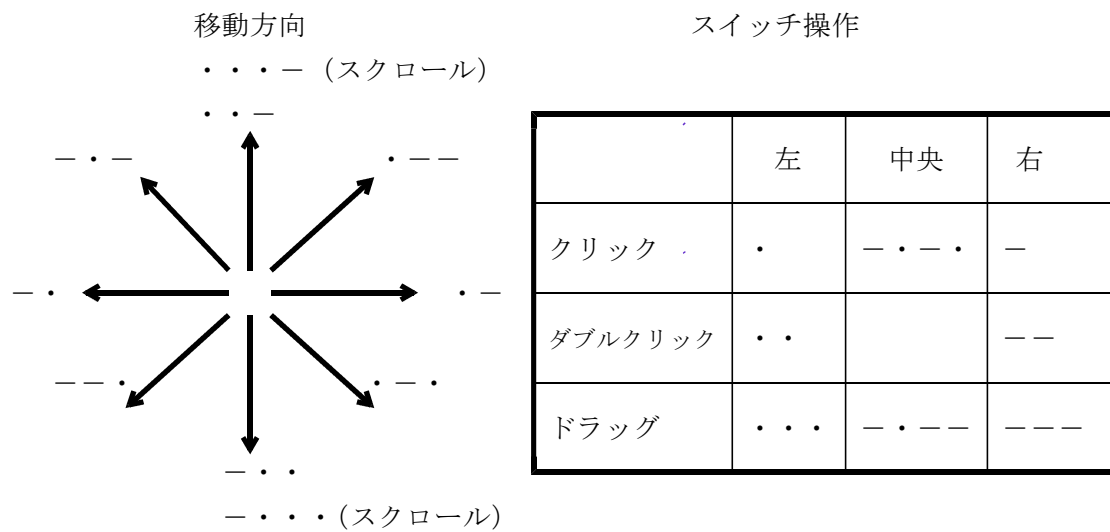
ソフトウェア設計・回路基板設計

(株)メディア・アイ・コーポレーション / Media i Corporation
mailto:aihara@media-i.com / WWW: <http://www.media-i.com/>
〒 192-0051 東京都八王子市元本郷町 3-21-20
TEL:042-620-0378 FAX:042-620-0382

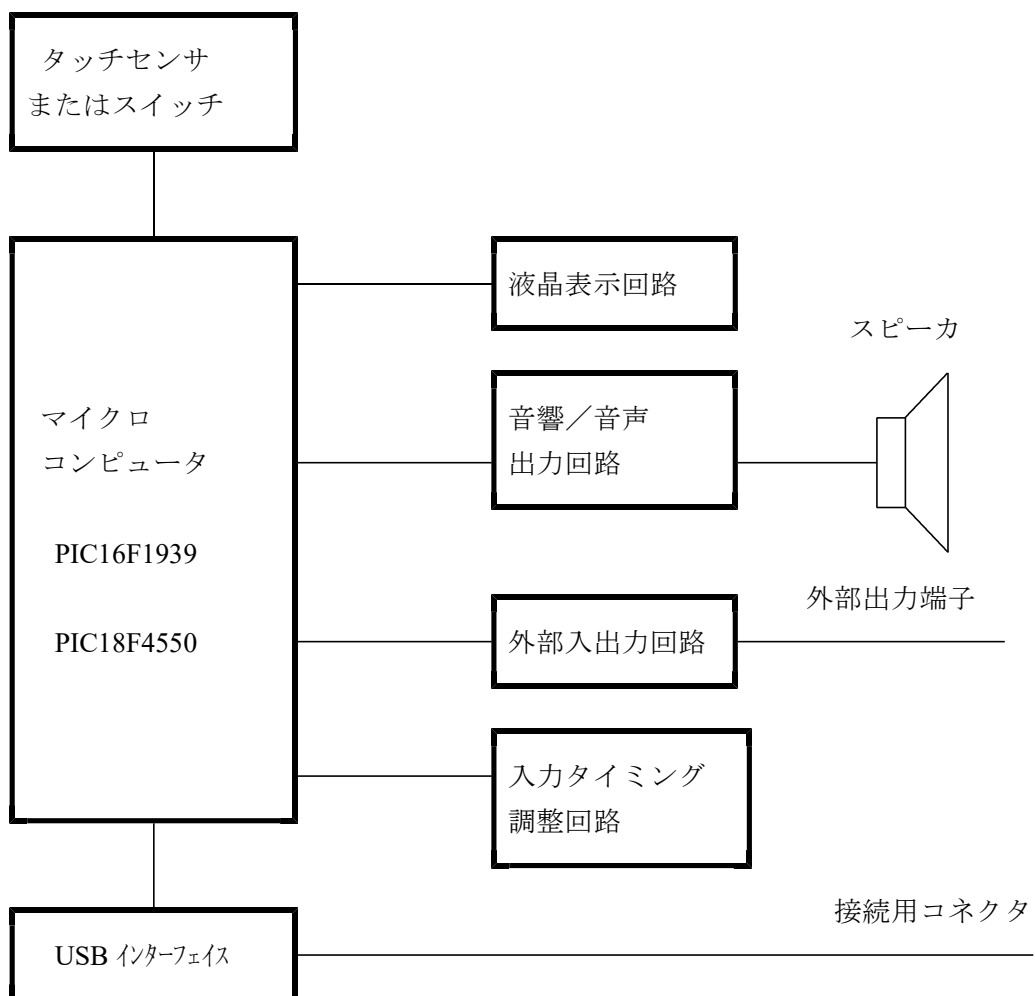
製造販売（本器の価格や納期に関すること）

10. 参考資料

10-1 マウス操作とモールス符号の関係



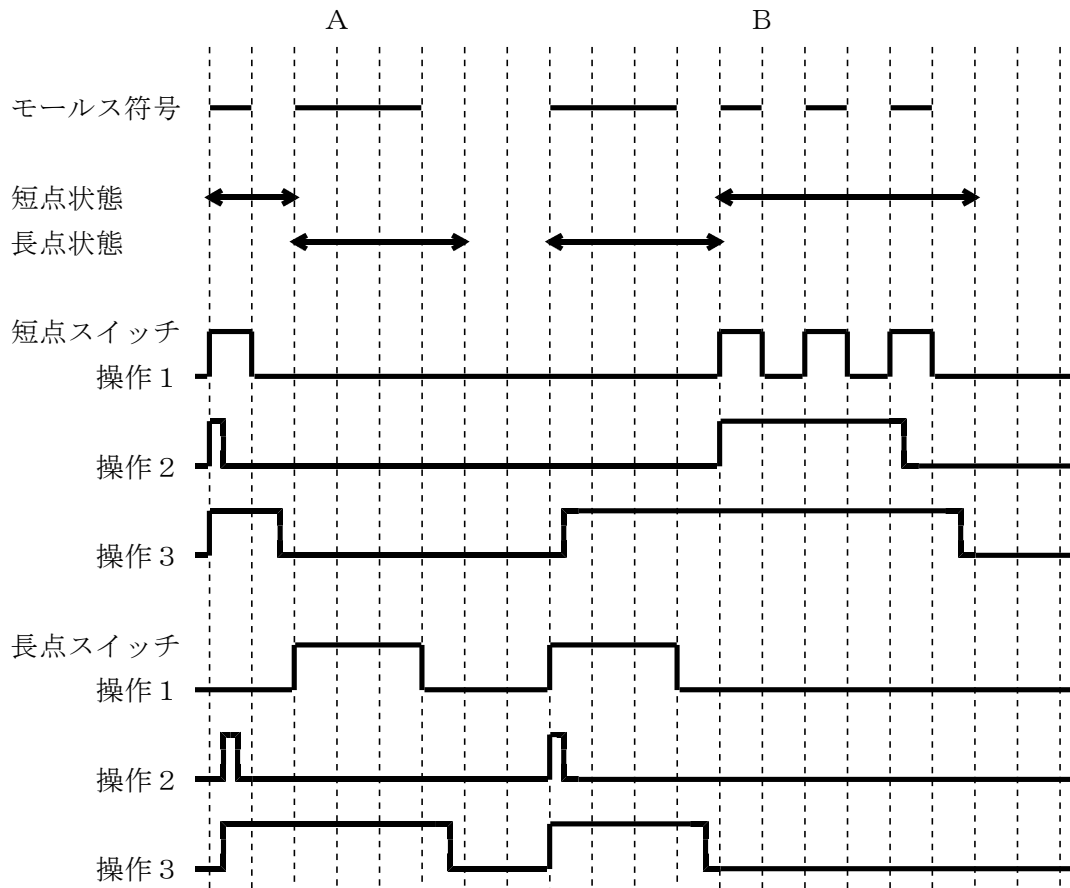
10-2 回路構成ブロック図



10-3 モールス符号の構成とスイッチ操作の関係

下記の符号は欧文のAとBのモールス符号である。

符号Aは始めに短点1個と次に長点1個とで構成される。符号Bは始めに長点1個と次に連続した短点が3個で構成される。マーク（有信号時間）とスペース（無信号時間）による符号の構成は1つの短点の長さを基準とする。長点は短点の3倍の長さとする。マークとマークの間隔は1短点分の長さとする。3短点分の長さのスペースを符号の区切りとする。



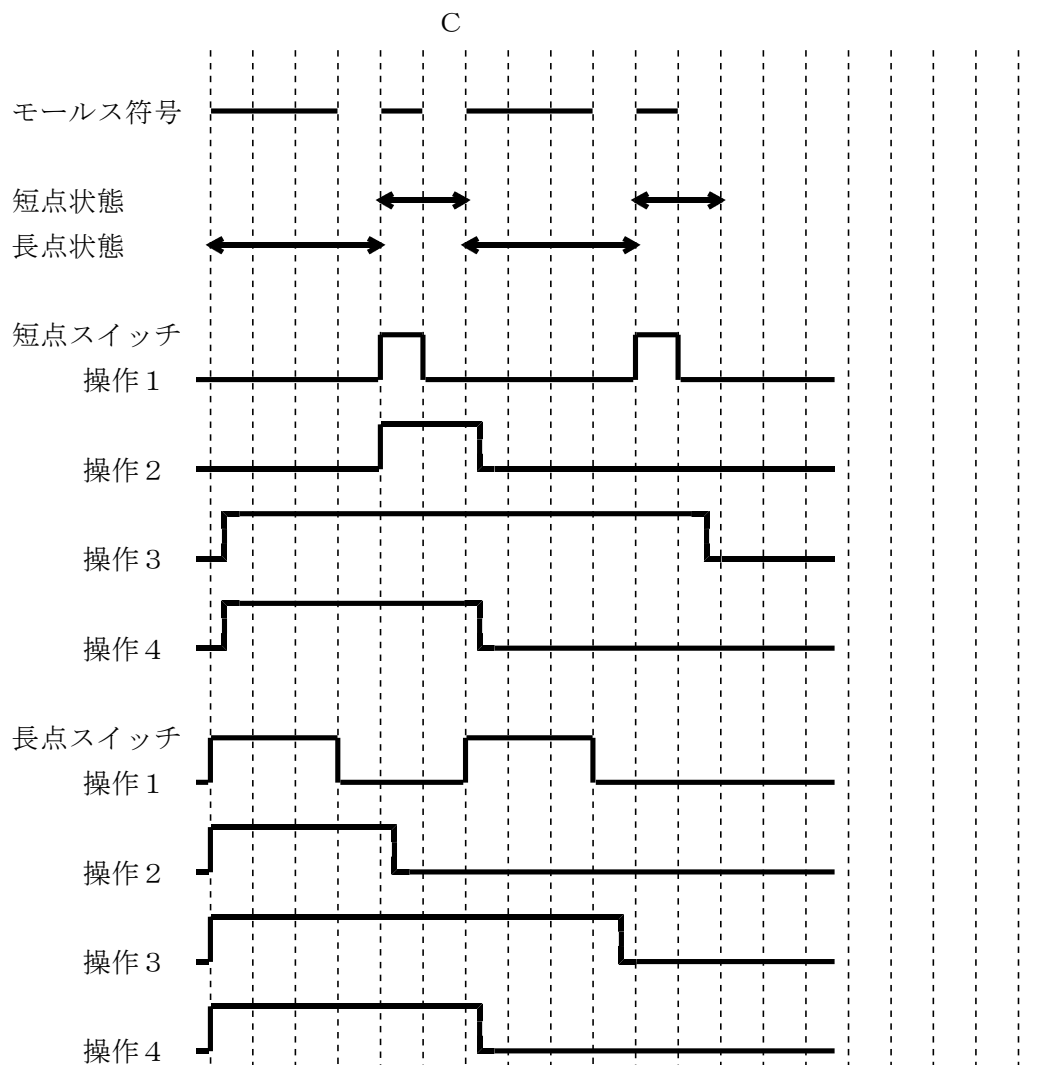
上の図で短点スイッチ及び長点スイッチの操作例を示す。タイミング図の高い線はスイッチがオンの時間、低い線はスイッチがオフの時間を表している。操作1はスイッチオンと符号が一致した例である。このように正確な操作をするのは容易ではない。またオンオフ回数も増える。

できる限りスイッチの操作回数を減らし、スイッチ操作のタイミングに余裕を持たせたのが操作2及び操作3である。

このしくみは短点状態あるいは長点状態にある間はプログラムで次の状態を予約(記憶)させる機能を持たせているためである。ここに述べる短点状態、長点状態は発明者がプログラム作成上、便宜的に定義した用語でモールス符号で論議されたものではない。

操作2はスイッチ操作回数とスイッチオンの時間が最小になる例である。操作3はスイッチ操作回数が最小でスイッチオンの時間が最大の例である。

次に欧文モールス符号Cの例で説明する。符号Cは長点、短点、長点、短点と長点と短点とがそれぞれ2回繰り返される。

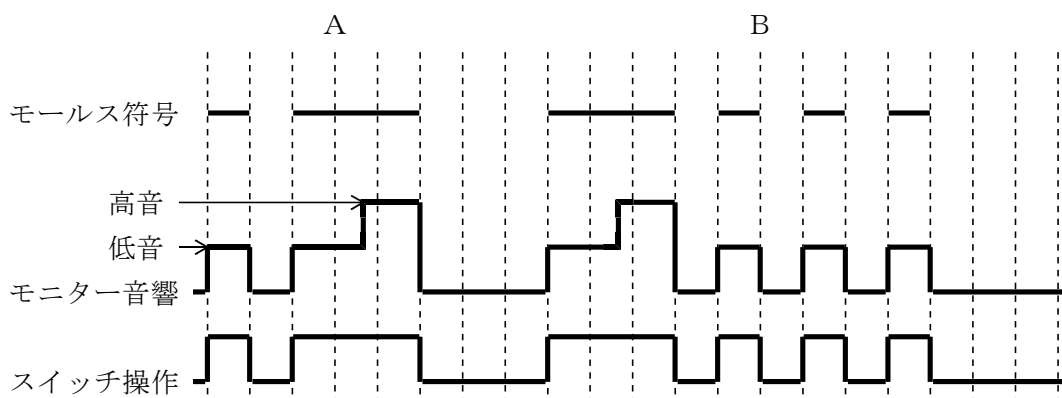


これを操作1のように符号そのままをスイッチ操作で行うと、短点と長点を2回ずつ正確なタイミングでオンしなければならない。プログラムによる状態予約機能を使うと、スイッチ操作は各1回に軽減される。動作の詳細を次に述べる。符号Cは長点から始まるので、まず長点のスイッチをオンにする。これにより長点状態になり、長点の符号が出力される。一度長点状態になると長点スイッチがその直後にオフになろうとも3短点分のマークが出力された後、1短点分のスペースが出力される。スイッチがオンのままでもマークの後に自動的にスペースが挿入される。これは長点スイッチを押し続けると、定められた速度の長点が連続して出力されるという動作となる。

長点状態の時に短点スイッチをオンにすると短点状態が予約される。この短点スイッチ操作は長点スイッチがオンの直後（例は短点スイッチ操作3）から長点状態終了前あるいは長点状態終了直後（例は短点スイッチ操作2）までの間に行えばよい。そのように短点状態が予約されると、その後のスイッチ状態に関わりなく、長点状態の次は短点状態になり短点の符号が出力される。短点状態の時はプログラムで長点スイッチの状態がチェック

され、長点スイッチがオンならば長点状態が予約される。この時点で長点スイッチをオフ（例は長点スイッチ2）しても長点予約は有効となっている。そのように長点状態が予約されると、その後のスイッチ状態に関わりなく、短点状態の次は長点状態になり長点の符号が出力される。同様に長点状態では短点スイッチの状態をチェックしオンならば短点状態が予約される。このように短点、長点両方のスイッチがオンのままに保つと長点と短点が交互に繰り返し出力される。操作4は符号Cにおける最も有効なスイッチ操作の例である。長点スイッチオンの直後に短点スイッチをオンし、2回目の長点状態になった直後に両方のスイッチをオフにする。そのようにそれぞれの符号には最も有効なスイッチ操作があるので、熟練することにより効率を上げることが可能である。

次の例は1個のスイッチ（短点スイッチのみ）で入力する方法である。マークが2短点分の長さを越えないでスイッチがオフになった場合は1つの短点となる。マークが2短点分の長さを越えると長点と認識される。この時点でモニター音響（サイドトーン）の音程が高くなる。操作者はマークが長点になったことを聞いて認識できる。この時点を過ぎれば何時スイッチをオフにしてもマークは1つの長点となる。



10-4 和文符号の記憶方法

モールス符号の修得は容易でないが比較的記憶しやすい方法として合調音法がある。この方法は旧無線電信教習所教官の北条孫人氏の考案といわれている。実際の通信ではこの方式で記憶すると弊害が多いとされ用いられなくなっているが、少しでも早く符号を覚え有効活用するには便利であると思われる。特に和文については日本語の頭文字と合わせてあるので深い記憶が得られる。

ア アーケード 通行 — — . — —	イ 伊藤 . —	ウ 宇治製 . . . —	エ 栄華十数世 — . — — —	オ 思う心 . —
カ 加盟する . — . . .	キ 京都大阪 — . — . . .	ク 黒部峡 —	ケ 計器調整 — . — — —	コ 工業高校 — — — — —
サ さあ行いう行う — . — . . —	シ 少々不名誉 — —	ス 数量調査票 — — — . . —	セ 世評傾聴す . — — — .	ソ 相当経過 — — — .
タ ターム — .	チ 知己多し . . . — .	ツ 都合通知 . — — .	テ 手数な訂正 . — . . — —	ト 特等席 . . . — . .
ナ 習う字 . — .	ニ 入費容易 — . — . .	ヌ ぬらくら	ネ 寧静無風 — — . — —	ノ 乃木東郷 . . . — —
ハ ハーモニカ —	ヒ 表彰した例 — — . . . —	フ 風景無比 — — . . .	ヘ 屁 . —	ホ 宝石 — . . .
マ まあまかそう — . . . —	ミ 美濃罨紙買う . . . — . —	ム むー —	メ 姪からの状 — —	モ 毛布と毛布 — —
ヤ 野球場 . — — —		ユ 遊撃優秀 — . . . — —		ヨ 要用 — — —
ラ 楽土	リ 流行す — — .	ル ルーム上等だ —	レ 令嬢風 — — — —	ロ 路傍の塔 . — . . —
ワ ワークデー . . . —	ヲ 和尚往生 . — — — —	ン 運動の教師	。ポスター標語	ゝ駄々