



リモート I O  
インターフェイス B O X

R M 5 5 H B

取扱説明書



リモート I O インターフェイス B O X  
R M 5 5 H B

R M 5 5 H B のみではデジタル入出力動作は  
できません。少なくとも 1 台のリモート I O  
ユニットが必要となります。

作 成 平成 2 1 年 6 月 1 1 日

ダックス技研株式会社

## 機器使用に関する注意と警告

- ( 1 ) 本ユニットは産業用途として製造していますので、ご使用には電気一般の知識を必要とします。一般家庭にてご使用になる電気機器には使用できません。
- ( 2 ) 接続の間違い、または操作の誤りによって、万一、対象となる相手方装置、または本ユニットのいずれかが故障しても、本装置は一切の責任を負いません。
- ( 3 ) 本ユニットを接続することにより、対象機器の電氣的な回路状態が変化する場合は、直ちに使用を中止してください。
- ( 4 ) 本ユニットから、対象機器となる装置に異常電圧等がかかり、相手方装置が故障した場合においても、本装置は、相手方装置に関する一切の責任を負いません。

## 目次

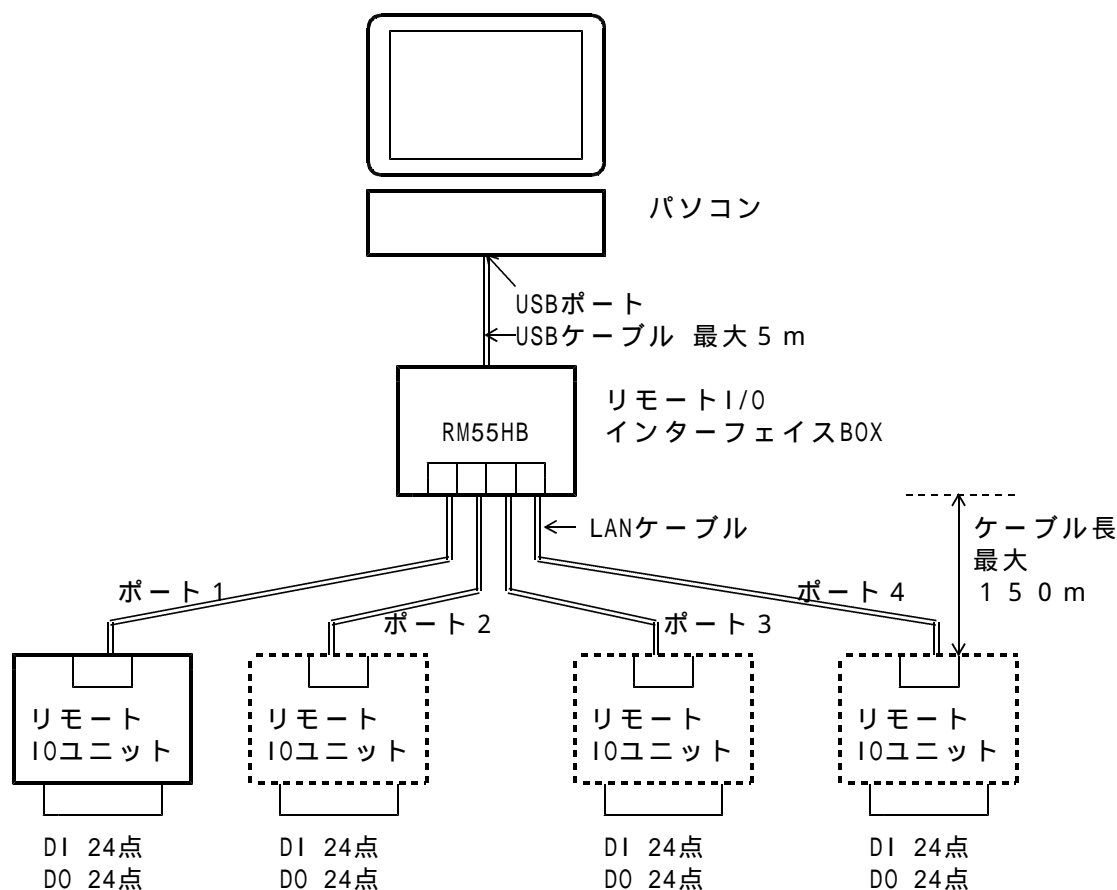
1 . 機能	2
2 . 仕様	3
3 . 接続	5
4 . L E D 表示	5
5 . 送受信データ形式	6
5 . 1 デジタル出力コマンド	6
5 . 2 デジタル入力データ形式	8
5 . 3 デジタル出力状態読取りコマンド	9
5 . 4 デジタル出力状態読取りデータ形式	10
5 . 5 コマンド実行間隔設定コマンド	11
5 . 6 接続状態読取りコマンド	12

本書では、標準的な I O ユニット RM5500A、RM5500C、RM5500D-ISO と接続した動作を解説しています。  
その他の I O ユニット接続した場合の、I O ユニット固有の機能については、該当する I O ユニットの説明書をご覧ください。

6 . 解説	14
6 . 1 デバイスドライバのインストール	14
6 . 2 もっともシンプルな使用方法	15
6 . 3 ダイレクトドライバを使用して 応答速度を向上	15
6 . 4 複数台のインターフェイスBOX (RM55HB) をパソコンに接続する方法	16
6 . 5 データサンプリングを高速に実行する	17
 R M 5 5 H B 製品内容	 18

## 1 . 機能

RM55HB は、リモート I/O RM5500 シリーズをパソコンの USB インターフェイスに接続するインターフェイス BOX です。このインターフェイス BOX 1 台で、最大 4 台までのリモート I/O ユニットを制御できます。インターフェイス BOX と I/O ユニット間は、一般的な LAN ケーブルにて、最大 150 m の距離を接続できますので、パソコンと入出力機器のレイアウト制限を受けることがありません。



接続可能な対 I/O ユニットまたは基板 RM5500A RM5500C RM5500D-ISO  
RM5500A-IN RM5500A-OUT RM5500C-IN RM5500C-OUT (2009年6月現在)

【図 1 . 1】 RM5500 リモート I/O システム接続概要

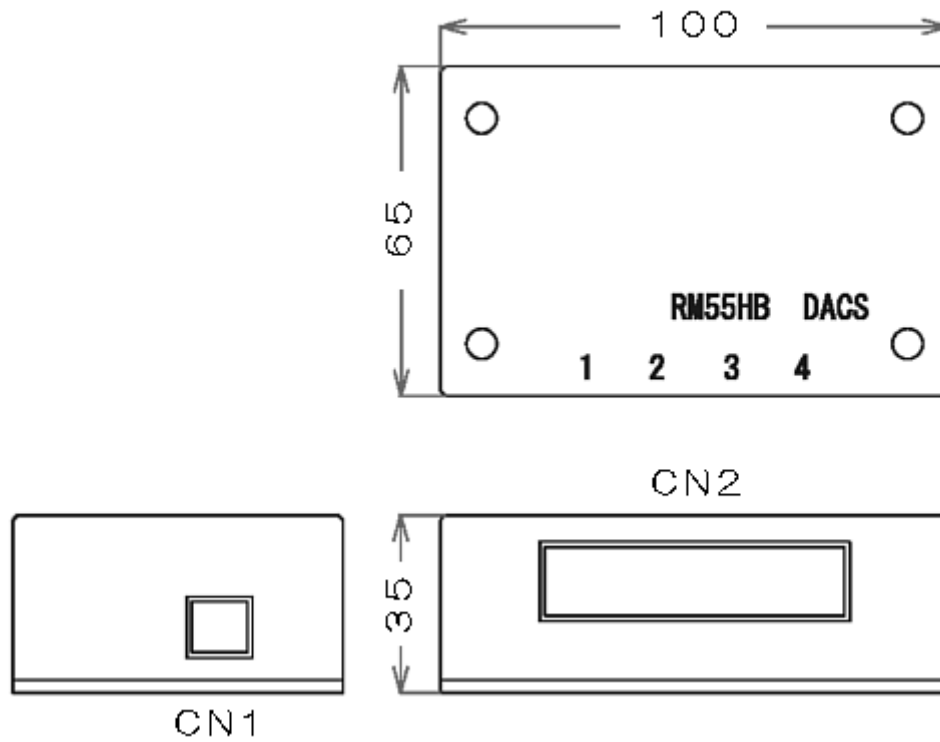
(1) 図 1 . 1 に記述している接続可能なリモート I/O ユニットは、本説明書作成時のものです。I/O ユニットは順次追加してまいりますので、最新情報を Web にてご確認ください。

(2) 本書に説明している、パソコンから送信するコマンドと応答データ形式は、デジタル入出力コマンドなどの基本機能に関するもののみです。すなわち、標準的な I/O ユニット RM5500A、RM5500C、RM5500D-ISO を接続した場合の動作を解説しています。このほかの I/O ユニットを接続した場合の、I/O ユニット固有の機能については、該当する I/O ユニットの取扱説明書をご覧ください。

(3) I/O ユニットのハードウェア接続の詳細は、各 I/O ユニットの取扱説明書をご覧ください。

## 2 . 仕 様

1	パソコン インターフェイス	U S B インターフェイス U S B 2 . 0 フルスピードモード
2	IOユニットの接続	R J 4 5 コネクタ 一般的なLANケーブルが使用できません。カテゴリ5以上のケーブルを使用してください
	接続距離	0 ~ 1 5 0 m
	接続数	最大4ポート
	極性識別	ケーブル極性およびIOユニットのサンプリング速度設定を、各ポート個別に自動識別します。
3	動作速度(目安)	<p>コマンドを送信して、毎回、IOユニットからの応答を受信するハンドシェイク方式の場合</p> <p>仮想COMドライバ使用時 最大繰返し周波数 5 0 H z</p> <p>ダイレクトドライバ使用時 最大繰返し周波数 1 K H z</p> <p>連続してコマンドを送信する場合</p> <p>ダイレクトドライバ使用時 最大繰返し周波数 1 0 K H z</p>
4	電源	<p>+ 5 V パソコンUSBポートより供給</p> <p>消費電流 IOユニット無接続時 90mA</p> <p>IOユニット4台接続時 最大350mA</p>
5	寸法、重量 およびケース材質	<p>100(幅)×65(奥行)×35(高)mm 170g</p> <p>コネクタなどの突起物を除く ケース材質 ABS樹脂</p>
6	動作周囲温度	0 ~ 5 0

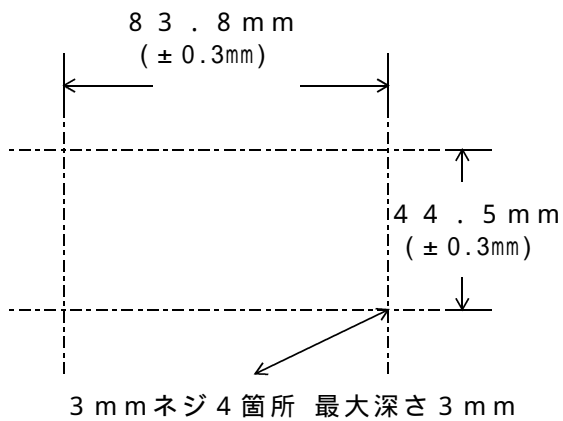


CN1 USBコネクタ (Bタイプコネクタ用)  
 CN2 RJ45コネクタ (4ポートタイプ)

【図2.1】 RM55HB 外形図

### ケース固定方法

製品型式表示面を下側にして、ケース裏面をみた状態が下の写真です。コーナー4箇所には六角スペーサ（めねじ）を配置していますので、このねじ穴を利用してケースを取り付けます。



【図2.2】 取付穴寸法図



RM55HB ケース裏面

### 3 . 接続

USBケーブルにて、パソコンとRM55HBを接続します。ケーブルは別途ご購入ください。パソコン側がAタイプコネクタ、RM55HB側がBコネクタのケーブルを使用します。ケーブルの最大長は5mです。

電源は、パソコンからUSBケーブルを通じて供給されますので、特別な電源を用意する必要はありません。

(注) RM5500CなどリモートIOユニットの電源は、専用ACアダプタなどから供給する必要があります。

RM55HBのRJ45コネクタ(4ポート)のいずれかのポートに、LANケーブルを接続し、もう一方に、リモートIOユニットを接続します。接続には一般のネットワークケーブルのストレート接続またはクロス接続のものを使用します。

ケーブル極性はRM55HBが自動識別しますので、ストレートケーブル、クロスケーブルのいずれでも使用できます。また、IOユニット側のケーブル極性設定スイッチについても、どちら側に設定されているかを意識する必要はありません。IOユニット側の転送速度設定についても自動識別をし、IOユニット側にて設定している転送速度にて動作します。

接続したポート番号は、パソコンから送信するコマンドのID番号となります。すなわち、パソコンのアプリケーションプログラムから、通信対象となるIOユニットの選択は、接続しているポート番号(1~4)をID番号として、コマンド文字列上に指定する方法となります。

### 4 . LED表示

RJ45コネクタ(CN2)の端面に、緑色と黄色のLEDランプがあります。

各ポートにある2個のランプは、IOユニットとのデータ伝送動作状況を表示しています。

状態	緑色	黄色
正常にデータ伝送が行われているとき	連続点灯	標準モード時 消灯 高速モード時 点灯
伝送エラーがまれに発生しているとき	点滅	点灯
電源が供給されていないとき	消灯	消灯
伝送ケーブルが接続されていないとき または伝送状況が極端に悪いとき	消灯	点滅(注1)

(注1) 4ポートのうち1ポートでも正常な状態の接続があれば、IOユニットを接続していないポートは消灯となります。

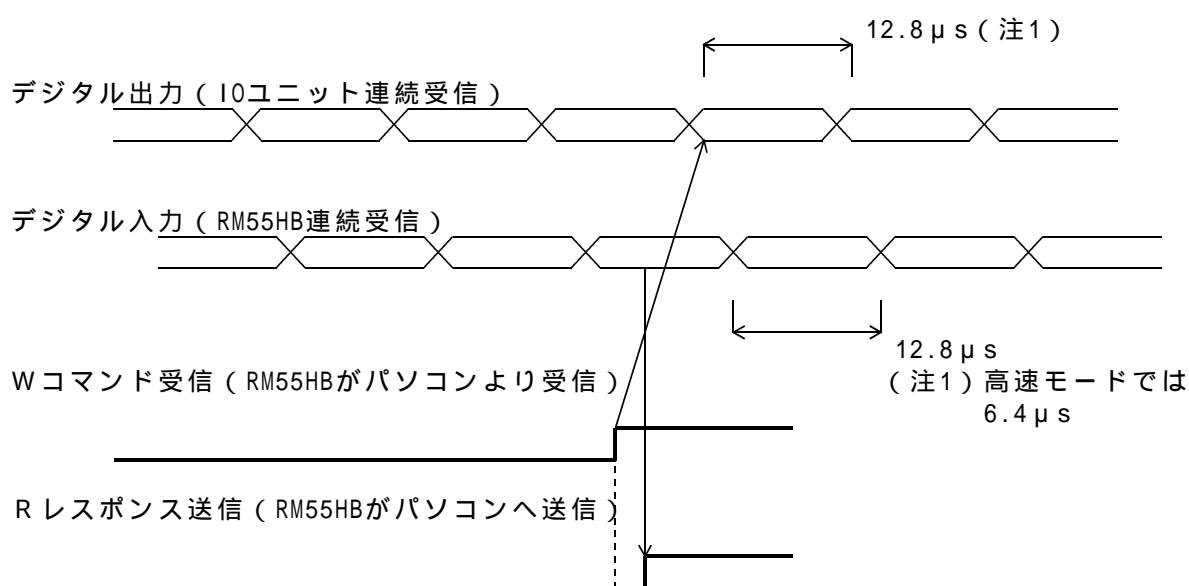
(注2) 転送エラー発生時のデジタル出力などの動作は、各IOユニットの説明書をご覧ください。



## (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HBは、Wコマンドを受信すると、ID番号に指定しているポートのデジタル出力データを書換え、ただちに同じポートのデジタル入力データをホスト（パソコン）に返します。項の出力データをすべて省略した場合は、デジタル出力を変更しないで、デジタル入力状態の応答のみを実行します。レスポンスのデータ形式は、デジタル入力データ形式に記述しています。

インターフェイスBOX RM55HBと、リモートIOユニット間では、約 $13\mu\text{s}$ の一定間隔にて、連続して、デジタル入出力データの転送を行っています。Wコマンドにて指定したデジタル出力は、この時間内に、リモートIOユニットの出力に現れます。Wコマンドの応答として読取ったデジタル入力状態は、そのコマンドにて指定したデジタル出力が、IOユニットに到達する時刻より前のものですので、ご注意ください。



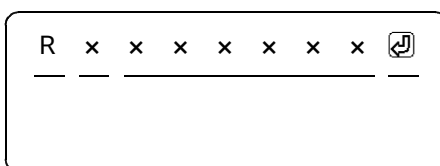
【図5.1】 Wコマンドの動作

## 5.2 デジタル入力データ形式

**ご注意** 本項にて説明するデジタル入力データ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。パソコンから送信する「Wコマンド」に、RM55HBが応答するデータ形式を説明しています。

### (1) データ形式

アスキーコード文字列

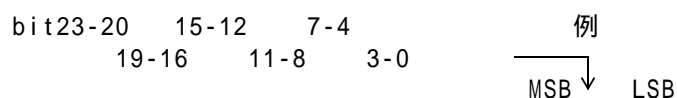


R (大文字) 応答識別文字コード

1 ~ 4 Wコマンドで指定した接続ポート番号 (ID番号)  
Wコマンドにて指定したポートにI/Oユニットを接続していないときは、応答が0番となります。

0 0 0 0 0 0 ~ F F F F F F 16進数6桁表記 (大文字)  
デジタル入力内容。

x x x x x x 各桁とも16進数表記



bit 3 2 1 0  
1にて、TTL入力Highレベル (接点入力 CLOSE)  
0にて、TTL入力Lowレベル (接点入力 OPEN)

Wコマンドでデータ省略があっても、応答内容には省略はなく、常に固定長です。

区切りマーク アスキー 0D (H) キャリッジリターンコード  
または & 文字コード  
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

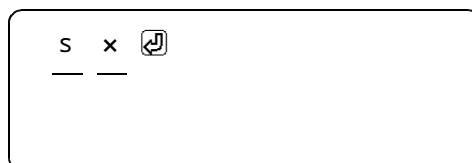
### (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HBは、Wコマンドを受信すると、ID番号に指定しているポートのデジタル入力データをホスト (パソコン) に返します。

## 5.3 デジタル出力状態読取りコマンド

### (1) データ形式

アスキーコード文字列



- |         |   |
|---------|---|
| s (小文字) | デジタル出力状態読取りコマンド識別文字コード  |
| 1 ~ 4   | 接続ポート番号 (ID番号)  |
| 区切りマーク  | アスキー 0D (H) キャリッジリターンコード<br>または & 文字コード<br>キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。通常はキャリッジリターンコードを使用してください。 |

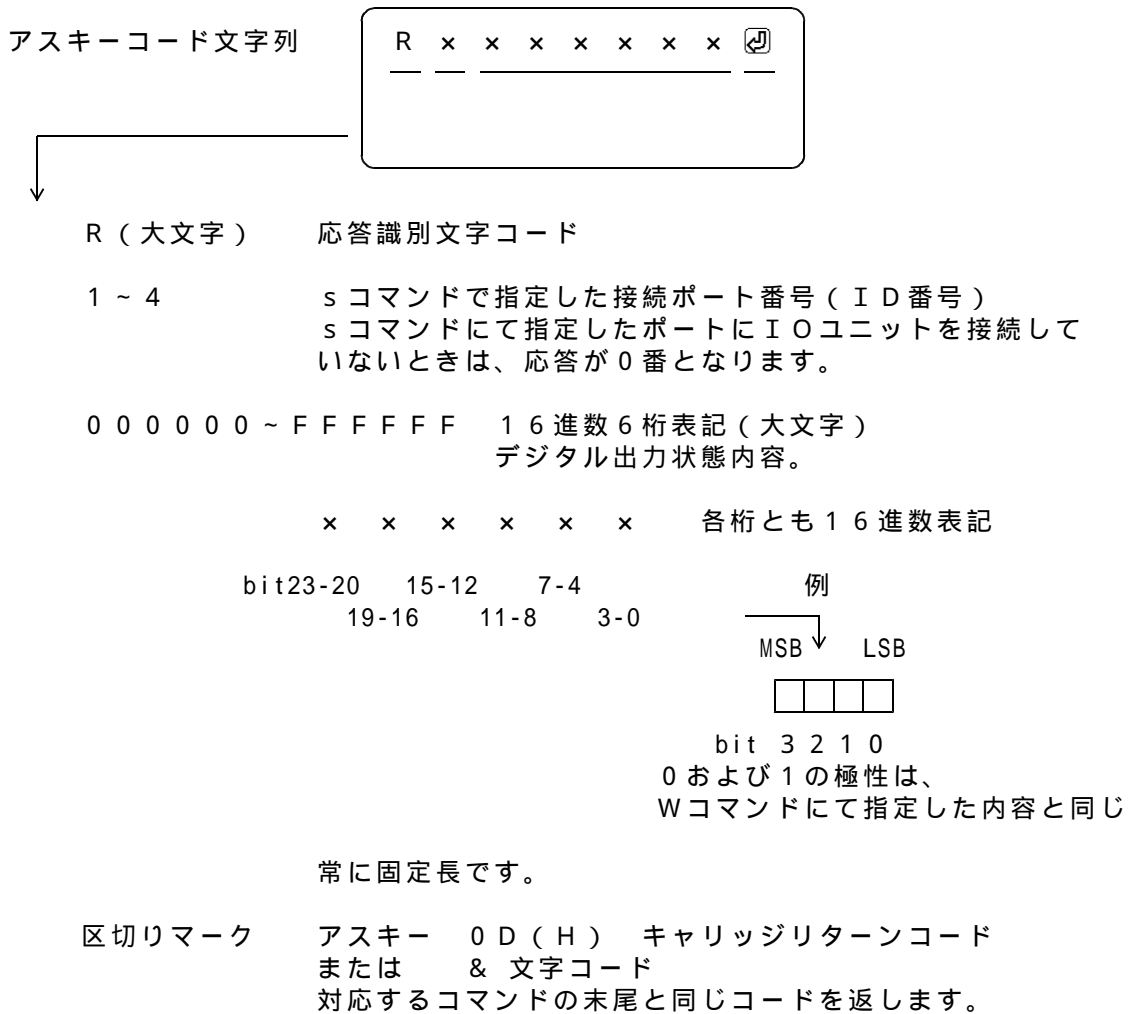
### (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HB は、s コマンドを受信すると、ID番号に指定しているポートのデジタル出力状態をホスト (パソコン) に返します。レスポンスのデータ形式は、デジタル出力状態読取りデータ形式に記述しています。

## 5.4 デジタル出力状態読取りデータ形式

**ご注意** 本項にて説明するデジタル入力データ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。パソコンから送信する「sコマンド」に、RM55HBが応答するデータ形式を説明しています。

### (1) データ形式



### (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HBは、sコマンドを受信すると、ID番号に指定しているポートのデジタル出力状態をホスト(パソコン)に返します。ID番号が0で返ってきた場合は、指定したポートにI/Oユニットを接続していないか、I/Oユニットとの通信エラーが頻繁に発生している状態です。この場合、返ってきたデジタル出力状態のデータは、Wコマンドにて指定した出力データと同じにはなっていませんが、実際にI/Oユニットが出力している状態とは異なります。

## 5.5 コマンド実行間隔設定コマンド

### (1) データ形式

アスキーコード文字列

I	x	x	x	x	x	x	x	↵
—	—	—	—	—	—	—	—	—

I (大文字 アイ) コマンド実行間隔設定コマンド識別文字コード

0 必ず0番を指定してください。  
各ポート個別の設定はできません。

0 0 0 0 0 0 ~ 0 F F F F F 16進数6桁表記(小文字も可)

受信データを実行する間隔を指定。

単位  $1 \mu s$  設定範囲  $41 \sim 1,048,575 \mu s$

正確な値を設定する場合の注意

実際の実行間隔は、ここに指定する間隔に、  
(送信文字数 + 1)  $\times 0.5 \mu s$  が加算されます。

電源投入時には最小値になっています。

区切りマーク アスキー 0D(H) キャリッジリターンコード  
または & 文字コード  
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定し  
ます。通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

### (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HB は、Iコマンドを受信すると、データ内容に従って「受信データの実行間隔」を設定します。実行間隔は、このコマンドを受信した直後から、その後に受信するコマンドすべてについて有効になります。

RM55HB は、受信バッファに蓄積しているデータを、この間隔にて順次実行してゆきます。異なるポート番号を指定した場合でも、区別なく、すべてのコマンドについて、この実行間隔となります。

(参考) 電源投入時には、最小値の  $41 \mu s$  になっています。

実行間隔設定内容および利用方法の詳細については、6項の解説を参照ください。

このコマンドにより、デジタル出力の変化はありません。

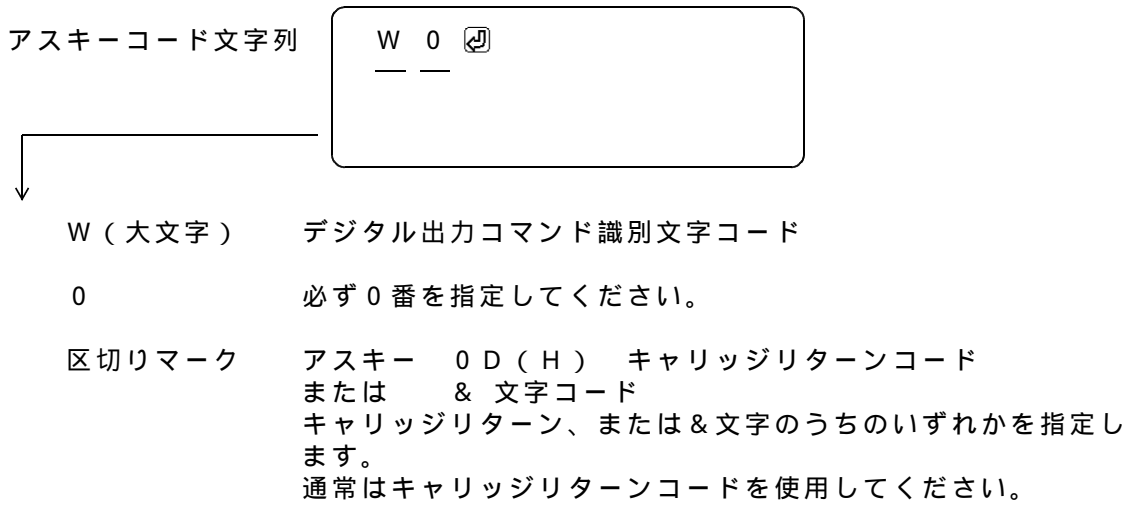
Iコマンドの応答

R 0 0 x x x x x ↵

↑  
Iコマンドで指定したデータの  
エコーバック

## 5.6 接続状態読取りコマンド

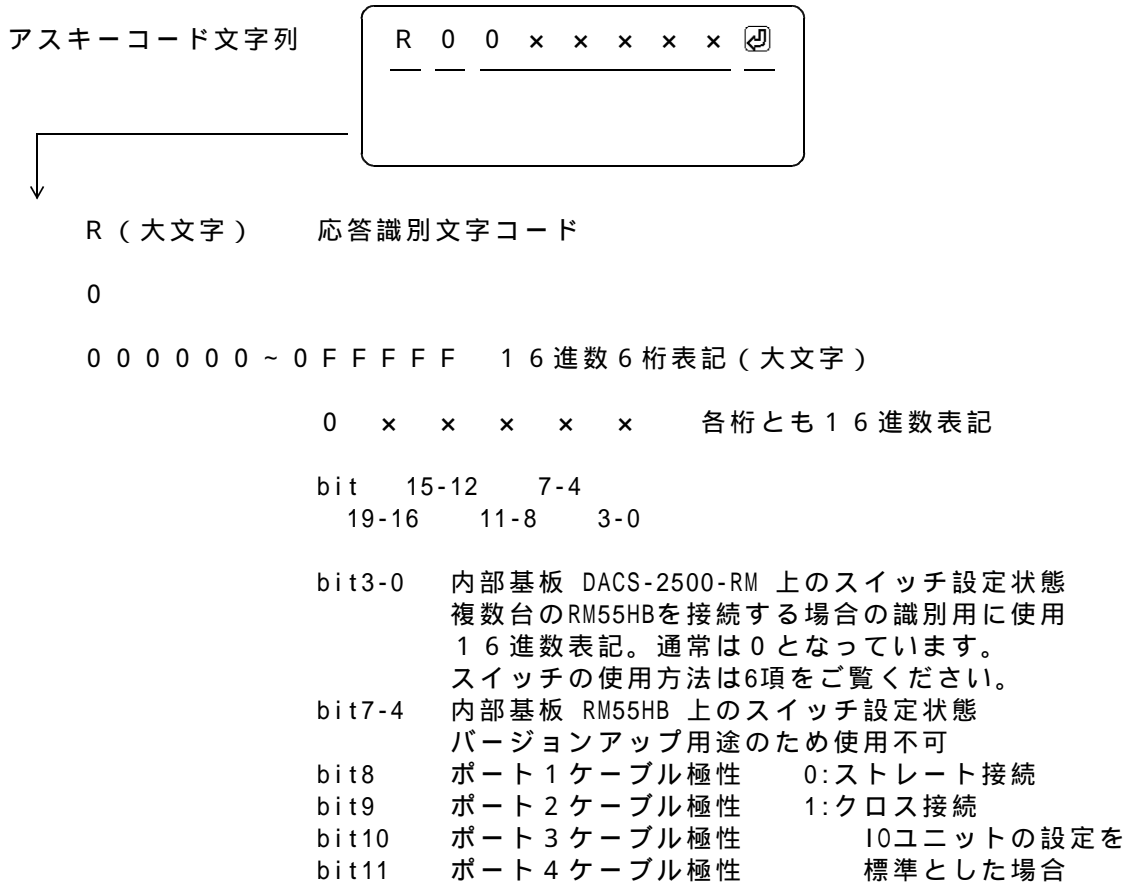
### (1) データ形式



### (2) 動作

インターフェイスBOX RM55HB は、接続状態読取りコマンドを受信すると、リモートI/Oユニットの4ポート分の接続状態をホスト(パソコン)に返します。

#### 応答データ形式





## 6 . 解説

### 6 . 1 デバイスドライバのインストール

デバイスドライバには、仮想COMポートドライバと、ダイレクトドライバの2種類があります。複合版ドライバを使用すると、両ドライバを同時にインストールできます。

ドライバを変更する場合は、先にインストールしているドライバ類を削除して後、新たなドライバをインストールするようにしてください。

対応OS Windows 98 SE / Me / 2000 / XP / Vista

#### 仮想COMポートドライバ

このドライバをインストールすると、拡張COMポートが追加となります。インストール後、WindowsのデバイスマネージャーにてCOMポートが増えていることと、増えたCOMポートの番号を確認してください。アプリケーションプログラムからは、通常シリアルポートと同様の扱いにて、プログラミングができます。

製品と共にご提供しているサンプルプログラムにより、インストール後の動作確認を行ってください。サンプルプログラムの動作については、サンプルプログラムと共にご提供する説明資料を参照ください。

Windows 2000 / XPのアクセサリにあるハイパーターミナルを用いても、同様の動作確認を行うことができます。

#### ハイパーターミナルの設定

ポート番号	COM 3 (増設状況により異なる番号となることがあります。)
ビット/秒	最大値 (いずれに設定しても特に意味はありません。)
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フロー制御	ハードウェア

#### ダイレクトドライバ

アプリケーションプログラムからは、ダイレクトドライバ専用の関数を使用してOPEN / READ / WRITE / CLOSE などを実行します。

複数のRM55HBを使用する場合、あるいは高速動作をさせる必要のある場合は、このダイレクトドライバを使用してください。

基板と共にご提供しているサンプルプログラムにより、インストール後の動作確認を行ってください。

ダイレクトドライバ専用関数の使用方法については、ドライバと共にご提供するPDFファイル(英文)とサンプルプログラムのソースファイルを参照してください。

#### インストールおよびアンインストール方法

使用するOSによりインストール方法が異なります。

製品と共にご提供するドライバ / サンプルプログラム / 説明書を収納したCD-ROMのCDM\_inst.pdfをご覧ください。

## 6.2 もっともシンプルな使用方法

もっともシンプルな使用法は、仮想COMドライバを使用した場合です。  
標準的なパソコンでは、インターフェイスBOX RM55HB は、デバイスドライバのインストールで、COM 3 に接続されます。動作試験は添付のサンプルプログラム（仮想COM版）にて行います。

（注）パソコンによっては、COM 3 以外に接続される場合があります。  
添付のサンプルプログラム（仮想COMシングル版）では、COMポート番号 3 ~ 9 が選択できますので、プログラム起動直後にポート番号を選択してください。

サンプルプログラム起動後、キーボードから、たとえば W 1 1 2 3 4 5 6 ( E n t e r ) と入力してみてください。リモートIOユニットがポート 1 に接続してあって、正常に動作していれば、R 1 0 0 0 0 0 0 といった応答がかえってきます。  
（受信データの最後には、キャリッジリターンコードがありますが、このコードは画面上では・となるか、全く表示されないかのいずれかになります。）

この使用方法では、パソコンからコマンドを送信し、その応答を待って、次のステップに進むという、コマンドとレスポンスの1対1対応のハンドシェイク方式となります。  
コマンドを送出する繰返し最小間隔は、およそ20ms となります。

この時間間隔は、次のような理由により決まります。  
USBインターフェイスでは、64 byte長のパケットを使用しています。  
また、RM55HBに使用しているUSBインターフェイスでは、送出するデータ長が64 byte（ユーザデータは62 byte）となるか、16msのタイムアウトとなるまで、このパケットを送りません。RM55HBの送信データ長は9 byteですので、RM55HBは、毎回、16msのタイムアウトにてデータを送信します。  
パソコンからのデータ送信にも、1~2msの時間がかかりますので、これらの合計時間として、繰返し最小間隔は、およそ20ms となります。

## 6.3 ダイレクトドライバを使用して応答速度を向上

（注）動作速度に関する以下の説明は、RM55HBを1台のみ接続し、種々の条件を最良にした場合です。USBハブは使用していません。

ダイレクトドライバを使用することにより、6.2項に記述しているタイムアウト時間を短縮することができます。

ダイレクトドライバでは、EventCharacter という特殊文字をRM55HBに送信して登録することができます。RM55HBでは、この文字を送信データ列にみつけると、タイムアウト時間を待たないで、直ちにデータをホスト（パソコン側）に送信します。添付のサンプルプログラム（ダイレクトドライバ版）では、キャリッジリターンコードを、このEventCharacter とし、これにより、16msのタイムアウト時間を解除しています。サンプルプログラムでは、デバイスのOPENを行っている直後に、このEventCharacter設定関数を呼び出しています。サンプルプログラムのソースファイルを参照してください。

一方、パソコン側からRM55HBにデータを転送する間隔については、パソコンのUSBスケジューラのポーリングサイクルが1msとなっているために、パソコンからコマンドを送出する間隔を、このポーリング時間以下にすることができません。

アプリケーションプログラムで、データ受信（Read）から、次のデータ送信準備（Write）までを、1msよりも十分に短い時間で実行できるとすれば、コマンドとレスポンスのハンドシェイクを、最短時間の1msにて、繰返して行うことができます。

機器制御のような用途で、データ出力とデータ入力を繰り返すような場合、この1msの時間間隔が最短の繰返し時間となります。

サンプルプログラムでは、キー入力データを送信するようになっていまして、この時間を確認することはできませんが、受信後ただちに次のコマンド送信を実行するように変更すれば、動作時間短縮の確認をとることができます。

## 6.4 複数台のインターフェイスBOX (RM55HB) をパソコンに接続する方法

1台のRM55HBには、4台までI/Oユニットが接続できますので、通常は、本項をお読みになる必要はありません。

RM55HBには、最大4台までリモートI/Oユニットを接続できますので、よほど大きなシステムを構築しない限り、通常は、RM55HBを複数台パソコンに接続することはありませんが、4台を超えるI/Oユニットを使用する場合には、1台のパソコンに複数台のRM55HBを接続することとなります。

RM55HBには、すべての製品に固有のシリアル番号が書込んであり、パソコンのアプリケーションプログラムからは、デバイスOPEN時に、このシリアル番号を用いて各インターフェイスBOXを区別することができます。しかしながら、この方法では、デバイスの故障などで、RM55HBを交換したような場合には、その都度、アプリケーションプログラムを変更する必要があります。このため、複数のRM55HBを接続する場合は、次の方法の採用をおすすめします。

RM55HBの内部は、上下2段の基板構造になっており、

DACS-2500-RM基板、およびRM55HB基板の各1枚にて構成しています。各基板には回転式スイッチを実装しており、このスイッチの設定はパソコンプログラムにて読取ることができます。5.6項「接続状態読取りコマンド」をご覧ください。

このうち、DACS-2500-RM基板（USBコネクタを実装している基板）上のスイッチを、リモートI/OインターフェイスBOXの識別番号設定用として使用します。（出荷時には0番になっています。）

複数のRM55HBを使用する場合は、各RM55HBのスイッチ設定を個別に変更しておき、アプリケーションプログラムにて各デバイスをOPENしたときに、このスイッチ設定を読取って、複数のRM55HBを識別するようにすれば、上記のような問題が生じることはありません。スイッチ設定状態読取り方法は、5.6項「接続状態読取りコマンド」をご覧ください。

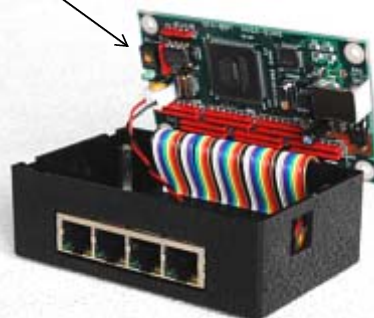
なお、RM55HB基板（RJ45コネクタを実装している基板）上のスイッチは、今後のバージョンアップ（機能追加）用となっていますので、アプリケーションプログラムからの識別目的には使用しないでください。

ケースの側面にある2カ所の溝に、マイナスドライバーの先をあてて、ひねるようにすると、ケースの裏ぶたが開きます。



4コーナーのスペーサをナット回しにて外します。白色のプッシュをなくさないように注意してください。


この回転スイッチを0～Fの任意位置に設定します。



## 6.5 データサンプリングを高速に実行する

インターフェイスBOX (RM55HB)には、受信バッファ (FIFO BUFFER)として128 byte、送信バッファ (FIFO BUFFER)として384 byteがあります。このバッファを利用して、最高10 KHzにてデータサンプリングを実行することができます。

- (1) 均一なサンプリング間隔を確保するために、Iコマンドを用いて、サンプリング間隔 (コマンド実行間隔)を設定します。

例 I 0 0 0 0 0 6 2  < - - 末尾は 0D(H) 1 0 0 μ s 設定例

- (2) 次のような複数のコマンドからなる文字列を、WRITE関数の呼出しにて、RM55HBに送信します。  
次の例は、4ポートすべてにI/Oユニットを接続した場合です。

W 1 & W 2 & W 3 & W 4 & W 1 & W 2 & W 3 & W 4 & W 1 & W 2 & W 3 & W 4 

Wコマンド12個を、省略形式にて&でつなぎます。末尾は0D(H)とします。  
&は、キャリッジリターンと同様に、各コマンドの区切りとなります。  
唯一、キャリッジリターンと異なるのは、&で区切っているコマンドに対しては、レスポンスデータの末尾も&となるため、6.3項にて説明しているEventCharacterとならないことです。  
RM55HBでは、Wコマンドを、0.1msの間隔にて12回繰り返し、送信バッファにたまったデータ列が、62byteのデータとなるか、またはキャリッジリターンのあったところで、レスポンスデータとしてホストに送信します。

さらに、このコマンド列を、あと2回、合計で3回送信します。  
この回数は、受信バッファを有効に利用するためのものです。  
RM55HBの受信バッファは128byteの容量ですので、RM55HBの受信するデータが、 $36 \times 3 = 108$  byte となって、これが限界となります。4回送信するとバッファがいっぱいになり、データ送信のためにWRITE関数を呼び出しても、バッファに空きができるまで、戻ってこなくなってしまう。

- (3) 受信バッファに、RM55HBからのレスポンス12個分 ( $9 \times 12 = 108$  byte)が蓄積されるのを待って、READ関数で108byteを読取ります。  
RM55HBの送信バッファは、384byteありますので、3回分のデータ ( $9 \times 12 \times 3 = 324$  byte)が残留してもオーバーフローすることはありません。もしもオーバーフローがおこると、レスポンスデータの一部が消滅するという致命的な問題が発生します。
- (4) データを受信すると直ちに、(2)項のコマンド列を1回送信します。

(3)と(4)を繰り返して、連続的にサンプリングを実行してゆきます。  
この方法にて、最高で10 KHz程度のデータサンプリングができます。

リモートI/OインターフェイスBOX RM55HB製品内容

製品の名称	リモートI/OインターフェイスBOX RM55HB
標準構成	<p>リモートI/OインターフェイスBOX 製品型式 RM55HB 1台</p> <p>USBケーブルは付属していません。 LANケーブルは付属していません。</p> <p>取扱説明書 1部</p>

製造販売

ダックス技研株式会社

〒709-1203 岡山県岡山市南区灘崎町西紅陽台1-58-650

TEL 08636-2-0366 FAX 08636-2-0395

ホームページ <http://www.dacs-giken.co.jp>