

# RFID Reader

(1チャンネル、RS-232、RS-485、2世代)

## 使用説明書

CTS-RFID-LF21 Series (Ver 1.3)

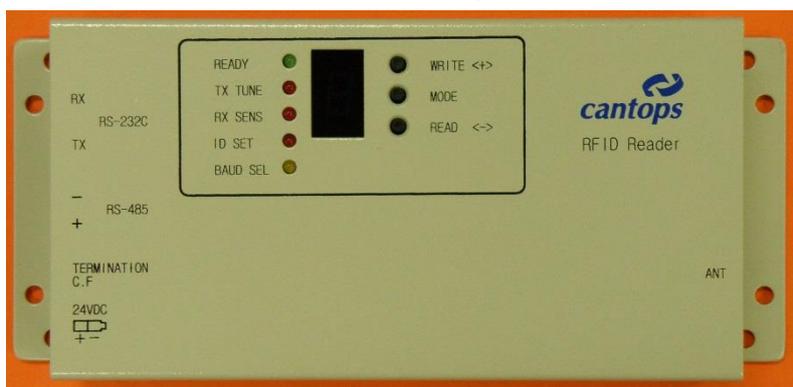


2015. 2. 24

## 1. 概要

本製品は 134.2KHzを使う ISO 11785 規格の Transponderを読むRFID Reader です。多様なノイズ環境で動作するように最適化された製品であり、半導体ラインの物流管理用で使われています。

本製品は下の <図 1>のようなリーダーとアンテナで構成されています。<図 1-b>、<c>、<d>のような形態の多様なアンテナがありアンテナによって別途のリーダーがあります。<b>のような特殊型アンテナは CTS-RFID-LF21-Dを使うと最適の性能を出すことができます。



( a ) リーダー



( b ) Dual Head アンテナ



( c ) Single Head アンテナ



( d ) 四角アンテナ

<図 1> リーダーとアンテナ模様



- ☞ リーダー動作の中にはアンテナに 200V 以上の高圧が発生します。したがって、アンテナ部位の線を接触する場合感電の危険があるから注意願います。またケース内部の部品も接触する場合にも感電に危険があります。絶対ボード内部の部品を接触しないでください。
- ☞ リーダーとアンテナは当社製品に迎えるように最適に調整された状態です。他の製品を使う場合部品破損の原因になることがあります。
- ☞ 当社アンテナの種類によってリーダーの設定値も違うからリーダーに連結可能なアンテナを確認後使ってください。
- ☞ リーダーの使う周波数は 120~140KHzです。最適の状態の本製品を使おうとすれば周辺器機や設備でこの周波数帯の電波を発生しない所に設置して使ってください。

本の製品の主要仕様及び設置環境は下の〈表 1〉のようです。

〈表 1〉 RFID リーダー及びアンテナ主要仕様

仕分け	詳細項目	内容
リーダー	周波数	134.2KHz
	Reading 時間*1)	130ms / Page
	Writing 時間	390ms / Page
	最大 Reading 距離	140 ~ 220mm (アンテナ種類によって差がある)
	最大 Writing 距離	70 ~110mm (アンテナ種類によって差がある)
アンテナ ケーブル	直径	3mm ~ 8mm
	Bending 直径	45mm
	長さ	0.1M ~ 5M (選択オプション、10cm 単位)
	材質	PVC
アンテナ ヘッド部 (オプション、Length x Diameter)	基本型 1 (Stick)	47×10mm : リーディング距離 140mm
	基本型 2 (Stick)	62×13mm : リーディング距離 160mm
	基本型 3 (Stick)	162×13mm : リーディング距離 220mm
	<b>基本型 4 (사각형)</b>	<b>43×30.5×12mm : リーディング距離 80mm</b>
	特殊型 1	Head(62x13mm)が 2個 : リーディング距離140mm
	材質	<b>Acetal 또는 Polycarbonate (黒色 또는 회색)</b>
	コネクタ	5557-04R (MOLEX)
Tag 種類	RI-TRP-DR2B	17Page×64bit、Read/Write
通信仕様	RS-232C	1 CH、1:1、Full Duplex
	RS-485	1 CH、1:N(最大 31個)、Half Duplex
	通信プロトコル	2種 (CanTops 自体、Customer 仕様)
	通信速度(bps)	4800、9600、19200、38400、57600
受動 操作部	LED 表示部	5個、モード及び動作状態表示
	7 Segment 表示部	1個、ID、通信速度、チューニング用で使用
	受動操作スイッチ	3個、PC なく受動でリーダー設置用
	通信状態表示用 LED	2個、シリアル送信及び受信ラインの状態表示
環境	保管環境	温度: -25 ~ 70° C 湿度: 5 ~ 95 %RH (ただ、結露現象がないこと)
	動作環境	温度: 0 ~ 50° C 湿度:35~85 %RH (ただ、結露現象がないこと)
電源	入力電圧	DC 20V ~ 26V、350mA
大きさ(W(H(D))		185×82.4×26.6mm (コネクタ突出部除外)
ケース材質		SCP1(Steel)
重さ		約 460g

\*1) 리딩 시간은 리딩 에러가 없는 안정적인 상태에서 측정한 값이며, 리딩 에러가 발생한 경우 자체적으로 최대 10회까지 다시 리딩하여 에러가 있는 경우 에러 코드를 리턴하게 된다. 각 회수별 리딩 시간은 아래와 같습니다. PC에서 이 시간을 고려한 에러 처리가 필요합니다.

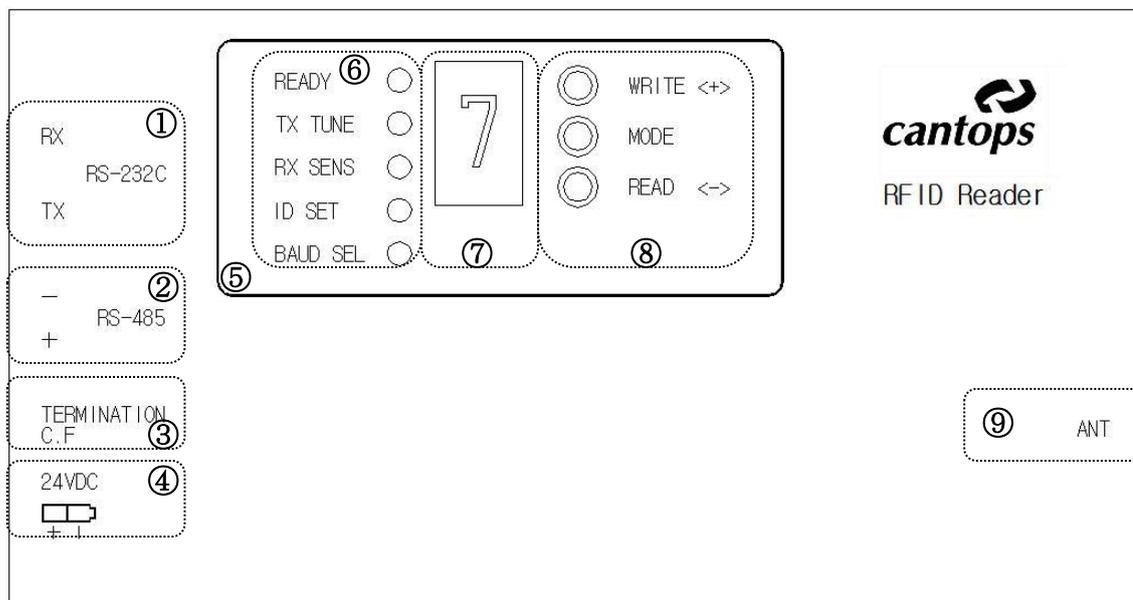
- 2회 반복 리딩 : 218ms
- 3회 반복 리딩 : 317ms
- 4회 반복 리딩 : 416ms
- 5회 반복 리딩 : 525ms
- 6회 반복 리딩 : 635ms
- 7회 반복 리딩 : 733ms
- 8회 반복 리딩 : 833ms
- 9회 반복 리딩 : 931ms
- 10회 반복 리딩 : 1.03sec

〈表 2〉 리더기及びアンテナ製品コード

仕分け	品名	製品コード
リーダー	一般アンテナ用	CTS-RFID-LF21
	Dual Head用	CTS-RFID-LF21-D (OHS フォトのようなノイズ環境で使うための用途)
アンテナ	基本型 1(47x10mm)	CTS-RFID-MAyy*1)
	基本型 2(62x13mm)	CTS-RFID-AAyy*1)
	基本型 3(162x13mm)	CTS-RFID-ADyy*1)
	基本型 4(43x30.5x12mm)	CTS-RFID-AEyy*1)
	特殊型 1(62x13mm、Dual )	CTS-RFID-DAyy*2)

\*1) アンテナケーブルの長さに変更(ケーブル長さ = yy×0.1meter) 及び特殊アンテナなどは別途お問い合わせ願います。ケーブル長さは可能な短く使うのが性能に有利です。

## 2. 部分別機能

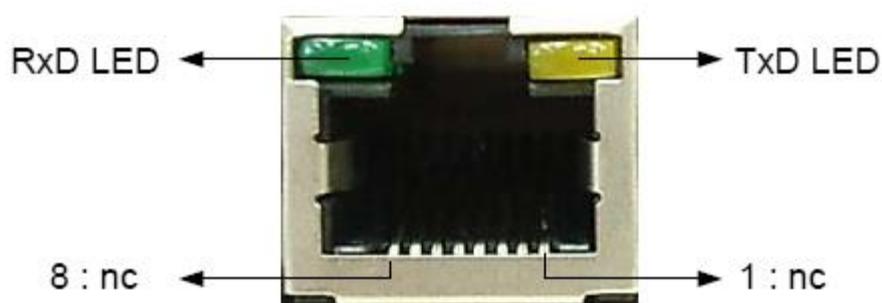
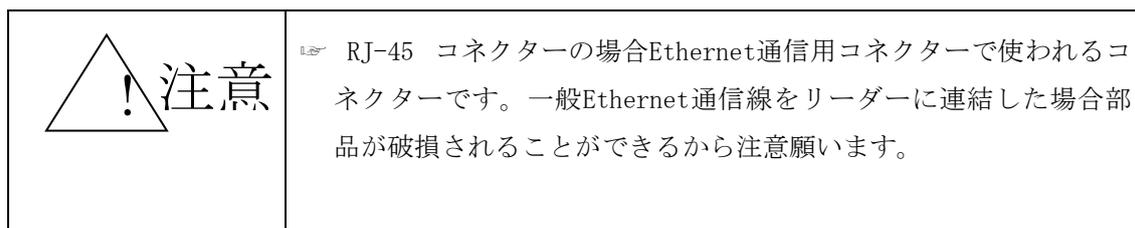


〈図 2〉 主要部品配置図

### ① RS-232C 通信コネクタ

上位制御機と繋がる通信ポートで RJ-45 コネクタを使って、ピン配置及び品名はく表 3 > 参照願います。

Rx LEDは RS-232C または RS-485 通信ポートでデータを受信する時に点く LEDだ。Tx LED はデータを送信する時に点く LEDです。リーダー正面では見えないでケース側面で見られます。

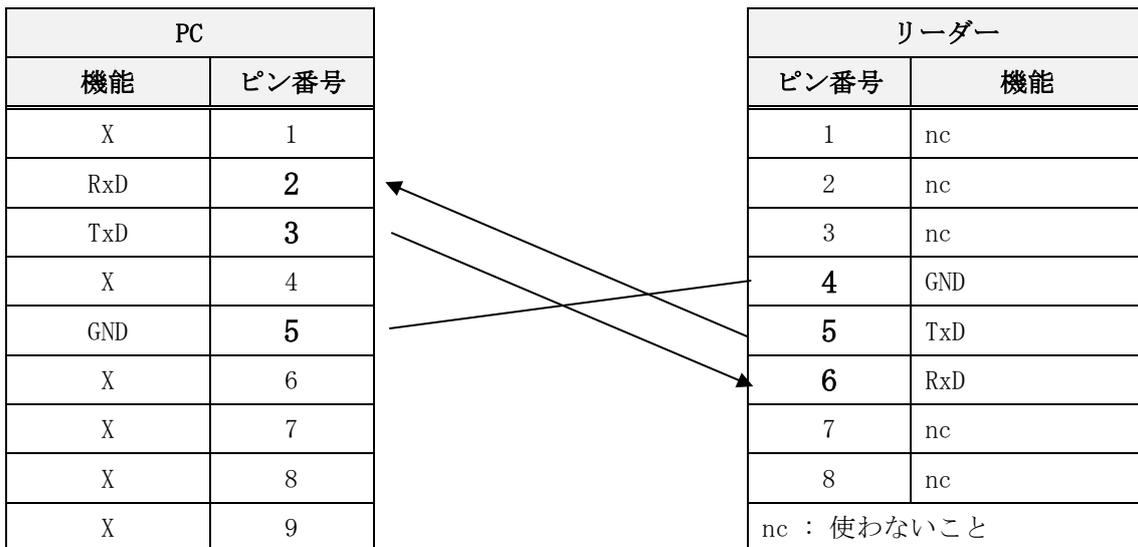


〈図 3〉 RS-232C 通信ポートのピン番号配置

〈切符 3〉 RJ-45 コネクタピン配置

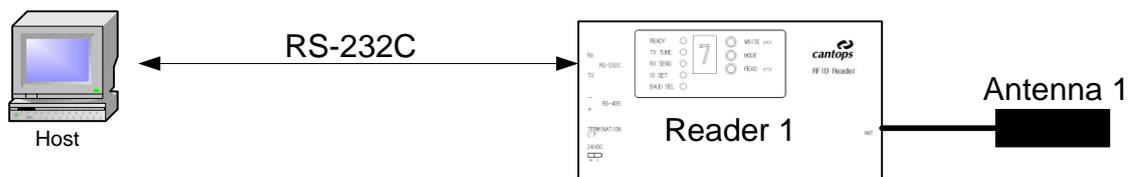
ピン番号	8	7	6	5	4	3	2	1
機能	nc	nc	RxD	TxD	GND	nc	nc	nc

上位 PCとの連結図は下のようです。



〈図 4〉 RS-232C用ケーブル結線図

〈図 5〉のように RS-232Cを通じて Hostと 1:1で連結して使う方法であり、通信プロトコルの設定は下の “③ Termiantion 及びプロトコル選択機能”を参照してください。

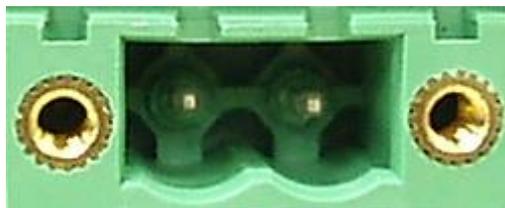


〈図 5〉 RS-232C フォトを利用した Hostとの連結

② RS-485 通信コネクタ

最大 31個の RFID Readerを連結するように製品固有番号(1~31番)を使うことができるし、Half Duplex 方法(通信線 1線でデータを取り交わす通信方法)で繋がれる。製品固有番号設定は 17ページを参照してください。

1: D- 2: D+

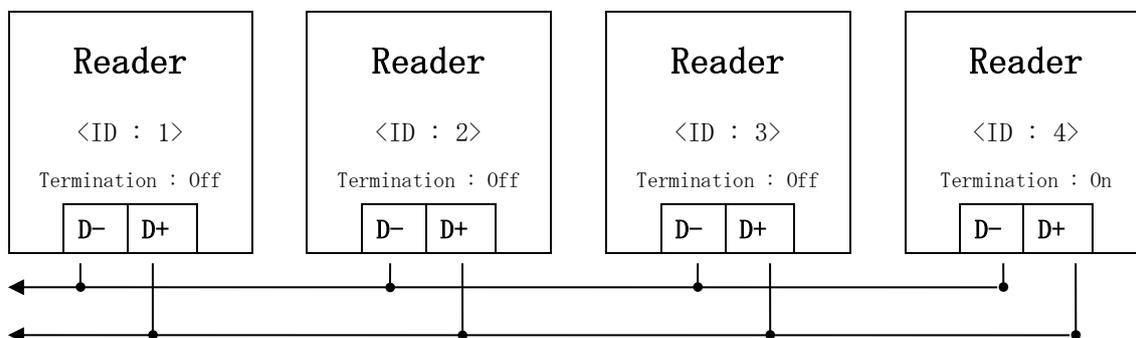


〈図 6〉 RS-485 フォトのピン番号配置

〈表 4〉RS-485 コネクタピン配置

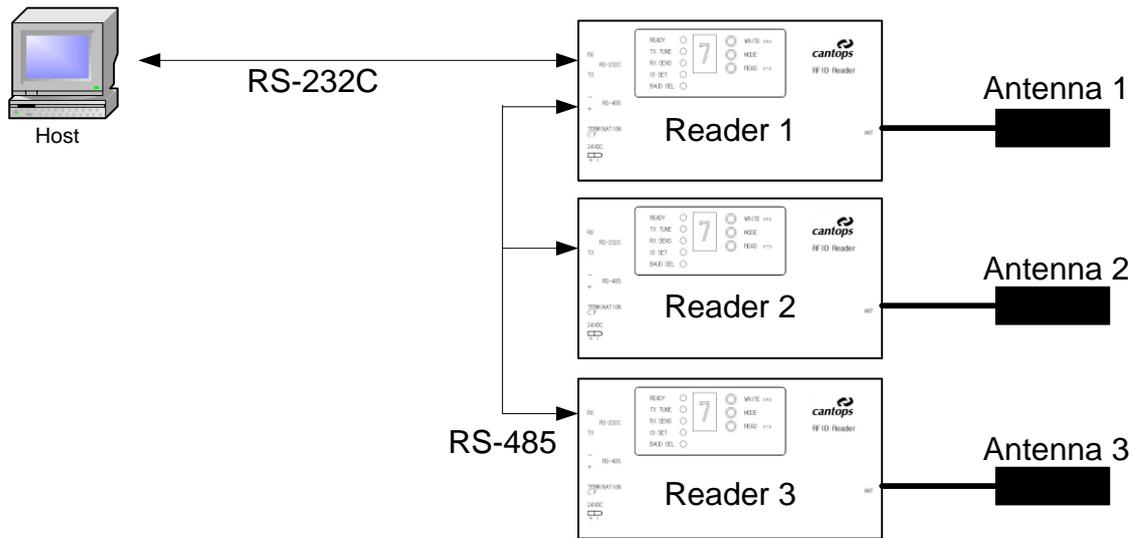
ピン番号	1	2
機能	D-	D+
コネクタ名	MSTB 2, 5/2-GF-5, 08、Phoenix	
ケーブル用コネクタ	MSTB 2, 5/2-STF-5, 08、Phoenix	

2台以上のリーダーを連結する場合 〈図 7〉のように各リーダーの D-(1番ピン) ピンをお互いに連結して、D+(2番ピン)をお互いに連結すれば良い。この RS-485 通信機能を使う時には一番遠い方にあるリーダーで縦断抵抗を連結すると安定的な通信性能を得ることができます。縦断抵抗を連結する方法は下の “③ Termination 及びプロトコル選択機能”を参照してください。



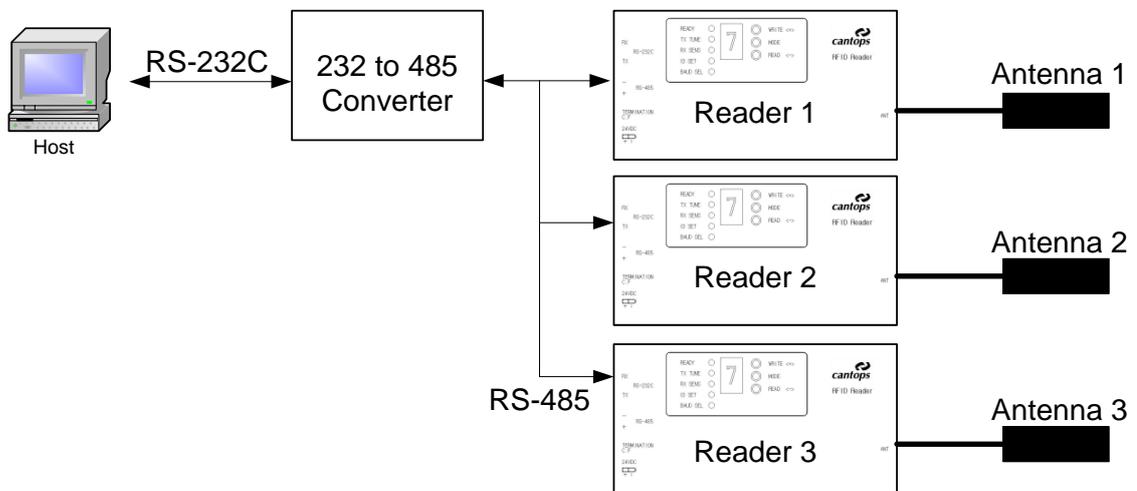
〈図 7〉 リーダーを 2台以上連結する場合結線方法

2台以上を Hostと連結する方法は 〈図 8〉と 〈図 9〉のように構成することができます。〈図 8〉は一番目リーダーに Hostと RS-232Cで連結と他のリーダーは RS-485で連結する方法があります。この方法は下の “③ Termination 及びプロトコル選択機能”でプロトコルを ASCII モードで選択すると使うことができます。



〈図 8〉 RS-485 フォトを利用した Hostとの連結

〈図 9〉は Hostとリーダーの間に 232 to 485 変換器を使ってリーダー連結を RS-485だけで構成する方法です。この方法は Hostとリーダーの間の距離が遠い場合に使えばより安定的に通信ができます。



〈図 9〉 RS-232C フォトを利用した Hostとの連結

### ③ Termination 及びプロトコル選択機能

〈図 10〉のように縦断抵抗及びプロトコル選択のための Dip Switchがあります。RS-485を利用してより通信ループを構成する場合ケーブルの一番終わりに繋がれたリーダー機に縦断抵抗を連結しなければなりません。このため縦断抵抗がリーダー内部にすべて入っているし、下の〈図 11〉の Dip Switchの 1番を Onさせれば縦断抵抗(220Ω)が繋がれる。



Off Off

〈図 10〉 ターミネーション及びプロトコル選択用スイッチ

通信ラインの一番終わりに繋がれたリーダーだけスイッチノブを下に下って縦断抵抗を使えば良い。〈図 11〉の右側絵(On)のように設定する。RS-232Cで通信を構成した場合動作とは関係ないが Off 状態で設定する。



On

〈図 11〉 縦断抵抗選択方法

二番目スイッチは使うプロトコルを選択するための用途で下の〈表 5〉を参照してください。Cantops 1世代製品で使った Hexa 方式プロトコルは RS-232Cを利用した 1:1 通信 (CaP I : Cantops Protocol I)のみを支援して、多くの台を使う場合には ASCII コード方式で開発された 2世代プロトコル (CaP II : Cantops Protocol II)を使ってください。



On

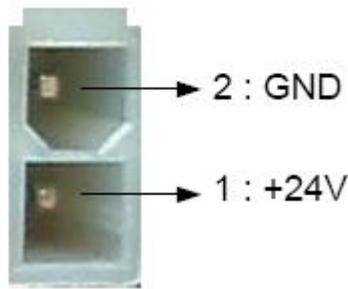
〈図 12〉 プロトコル選択方法

〈表 5〉 Switch2 機能説明

Switch2	機能	備考
Off	Hexa 及び ASCII コード通信方式	Hexa 方式 : Cantops 1世代製品のプロトコル、RS-232C用プロトコル (CaP I)
On	ASCII コード通信方式	ASCII 方式 : RS-232C 及び RS-485用 2世代プロトコル (CaP II)

#### ④ 電源入力コネクタ

リーダーに使われる電源は DC +24Vで、ピン番号は下の絵のようです。



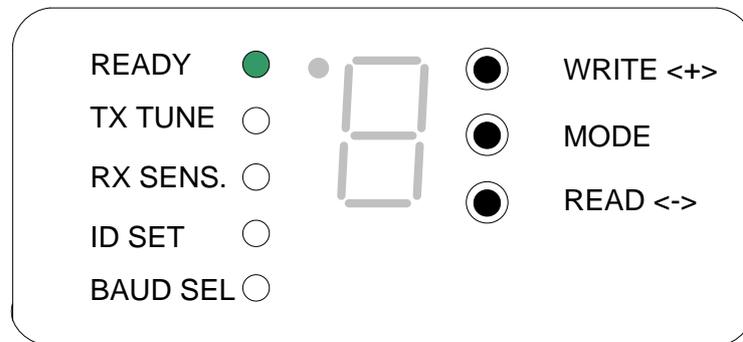
ピン番号	1	2
機能	+24V	GND
コネクタ名	5569D-02、Molex	
ケーブル用コネクタ	5557-02、Molex	

〈図 13〉 電源入力コネクタ

#### ⑤ 受動操作部

RFID Readerの最高性能を出すためのアンテナチューニング及びノイズ環境分析機能と Hostとの通信に必要な ID 設定及び通信速度を調整する時使う操作部だ。この機能は PC なしにリーダー自体でもすべての機能を検証することができるようにして現場で設定が易しくできる便利な機能です。

受動操作部の左側にある 5個の LEDを利用してリーダーの動作状態を表示して、中間にある 7 Segmentを利用して ID 番号及び通信速度などを表示する時使われて、右側にある 3個のスイッチを利用してリーダーを操作するようになる。



〈図 14〉 受動操作部

#### ⑥ 動作モード表示用 LED

5個の LEDを利用してリーダーの動作モードを表示する。リーダー設定には 4個のモードがありモード選択は Mode スイッチを押せば該当のモードの LEDが点灯されるようになる。

- READY ●
- TX TUNE ○
- RX SENS. ○
- ID SET ○
- BAUD SEL ○

〈図 15〉 モード表示用 LED

〈表 6〉 モード表示用 LED 機能説明

LED 名	機能	備考
Ready	Tagを読んだり使うことができる状態で点くLEDでリーダー設定モードではない状態では常に点くのが正常。	緑
Tx Tune	アンテナチューニングモードである時、点くLED	赤色
Rx Sens.	リーダーが設置された状態でアンテナに有機される周辺ノイズを測定するためのモードである時、点くLED	赤色
ID Set	通信に使われるリーダーの固有番号を設定する時点くLED	赤色
Baud Sel.	通信速度を設定するためのモードである時と Hostから命令を受けて遂行するうちに点くLED	イエロー色

### ⑦ 7 Segment 部

リーダーの動作状態及び固有番号(ID)、通信速度、ノイズレベル、アンテナ出力チューニング値などの状態を数字で表示するのに使われる。

リーダーで受動に Tag(Transponder)を読んで書く受動試験をする時にはこの表示窓を通じて 0(動作成功)、X(動作失敗)を表示する。

〈表 7〉 Tagの Read/Write 動作時状態表示内容

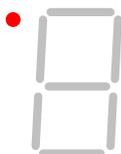
状態	表示内容	状態	表示内容
0(エラーなし)		X(エラー発生)	

Tx Tuningや Rx Sensibility、ID Setting、Baud Rate Select などの機能で 7 Segmentを通じて表示される文字は数字で下の 〈表 8〉のように表示されます。

〈表 8〉 7 Segmentを利用した数字表示内容

表示 数字	表示 内容	表示 数字	表示 内容	表示 数字	表示 内容	表示 数字	表示 内容
0		8		16		24	
1		9		17		25	
2		10		18		26	
3		11		19		27	
4		12		20		28	
5		13		21		29	
6		14		22		30	
7		15		23		31	

〈図 16〉の左側上端赤色 Dotは ID 設定モードでは 16進数である 0x10(十進数で16)を意味します。Tagを読んで書く動作状態ではリーダーがアンテナでデータを送受信する時、点きます。



〈図 16〉 7 Segmentの Dot 表示

### ⑧ 受動操作スイッチ

受動操作のためのスイッチは 3個があり、それぞれの機能は下の〈表 9〉のようです。

- WRITE <+>
- MODE
- READ <->

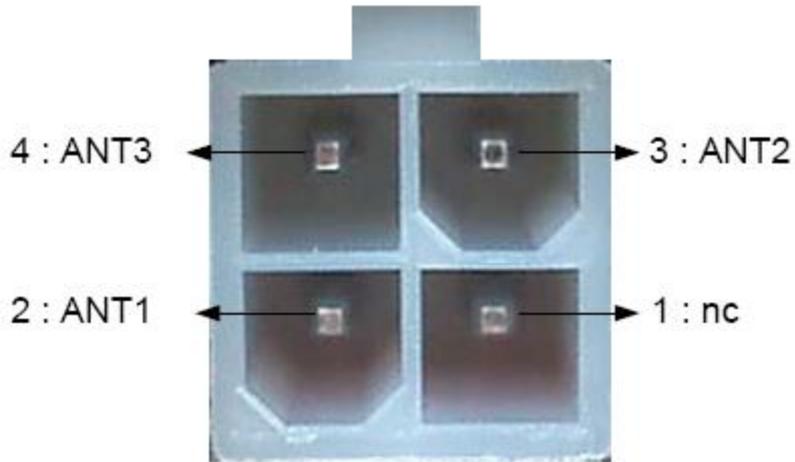
〈図 17〉 受動操作スイッチ配置

〈表 9〉 スイッチ機能

スイッチ名	機能	備考
WRITE <+>	WRITE : Tagにデータを書く機能で、設定モードではない状態で動作する。Tagに Writeになった結果は Host 連結状態と関係なく送信する。Tagにデータを Write するためにはこのボタンを3秒以上押すと動作する。	
	+ : ID、Baud などを設定する時 7 Segmentに表示された数字を1ずつ増加させる機能	
MODE	このボタンを押せば 4 種類の設定モード(Tx Tune、Rx Sens、I D Set、Baud Sel)を順次に選択することができます。Tagにデータを読んで書く機能を使おうとすれば READY LEDが点くように Mode スイッチを押してくれる。	
READ <->	<p>READ :</p> <p>① Tagにあるデータを受動で読む機能で押す度に 1回ずつ Tag データを読んで Hostでデータを送る。このスイッチを 3秒以上連続して押せば連続リーディングモードで動作するようになる。この連続リーディングモードからすり抜けて来ようとするればこのボタンをもう一度押してあげれば良い。この動作は設定モードではない READY LEDがと点いた状態のみ動作することができる。</p> <p>② Mode スイッチで選択したモードを動作させる時一般 Enter Keyのような用途で使われる。</p>	
	- : ID、Baudを設定する時 7 Segmentに表示された数字を 1ずつ減少させる機能	

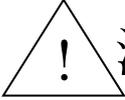
### ⑨ アンテナ連結コネクタ

当社で提供するアンテナをこのコネクタに連結して、アンテナケーブルの分離及び連結は常に電源が消えた状態で進行してください。



ピン番号	1	2	3	4
機能	x	ANT1	ANT2	ANT3
コネクタ名	5569D-04、Molex			
ケーブル用コネクタ	5557-04、Molex			

〈図 18〉 アンテナコネクタピン配置

 <b>注意</b>	<p>⚠ このアンテナコネクタには高圧が流れていて接触する場合感電の危険があるから接触しないでください。リーダーが動作する中にケーブルを脱着することは非常に危ないです。常に電源が消えた状態でケーブル連結及び分離作業を進行してください。またアンテナケーブルが外部接地ラインや</p> <p>⚠ アンテナケーブルは当社で製作したケーブルを使わなければならないし、仕方なくケーブルを確張して使う場合すべての線が外部器機及び接地線などに接触されないように気を付けてください。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. 設定モード

#### 3.1 TX TUNE

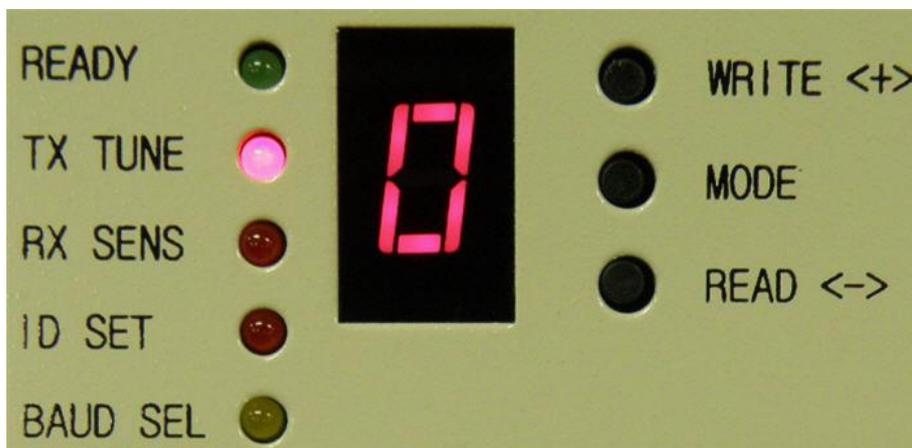
RFIDの基本原理はアンテナで高圧の信号を作って Tag(Transponder)に電力を供給した後、相互に決まった規約によってデータを送受信します。この高圧信号はアンテナとリーダー内部の発振回路が LC 共振によって作られて、一般的にこの発振電圧が高いほどリーディング距離(が高くなります)。

この TX TUNE モードではアンテナの送信電圧が一番高いように内部回路をチューニングする機能です。リーダーを設置して安定的に動作するためには一番先にしなければならない機能です。

設定値は 7 Segmentに表示されて 0 ~ Fまでの 16段階で調整になります。もし設定値が 0、1 または E、F などのように小さすぎるとか大きければアンテナ設置環境が周辺金属物に影響を受けたとかその他要因によって最適の状態ではないことがあります。この状態で実際リーディング性能が低下された場合にはアンテナ周辺に干渉を与える原因を捜して解決しながら Tx Tuningを最適で設定してください。

〈図 19〉は Tx Tuning モードでの初期表示状態です。チューニングにかかる時間は 10秒位が必要となります。チューニングが終われば 7 Segmentに内部設定値が表示されます。この値を自動で保存して内部で使うから別に記録する必要はないです。

アンテナが繋がれていないとか、アンテナ配線に問題がある場合には Tx Tuning時に送信電圧がとて低く測定になることができます。こんな場合には Tuning 後の結果値が適用にならないで以前の設定値をそのまま維持するようになります。7 Segment に表示される結果は ' - ' を表示をします。この状況ではアンテナの連結状態を確認した後また Tx Tuning を試みなければなりません。



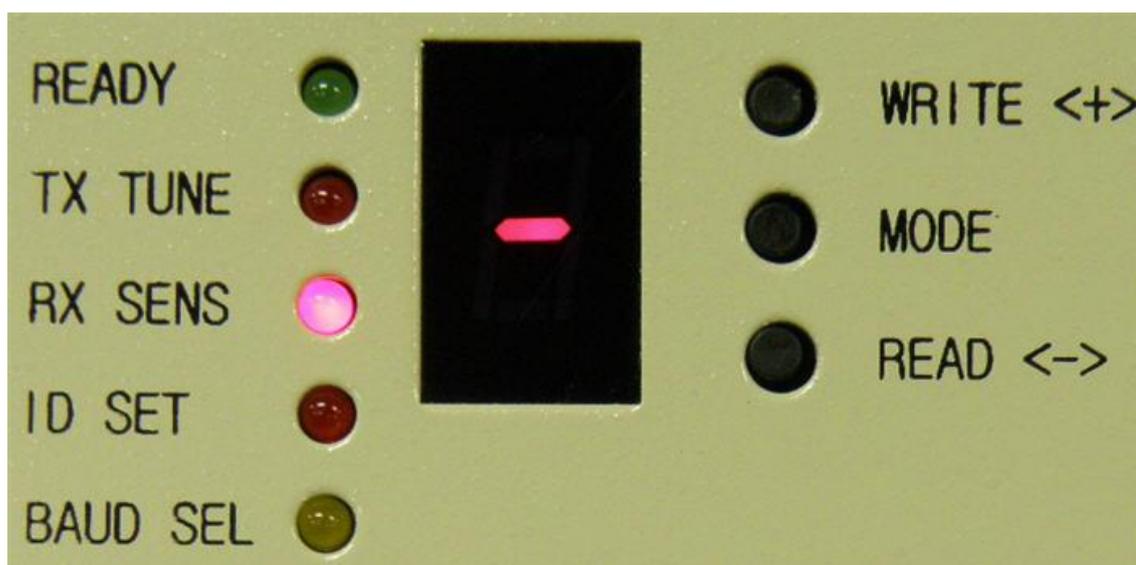
〈図 19〉 Tx Tuning モードの表示状態

### 3.2 RX SENS

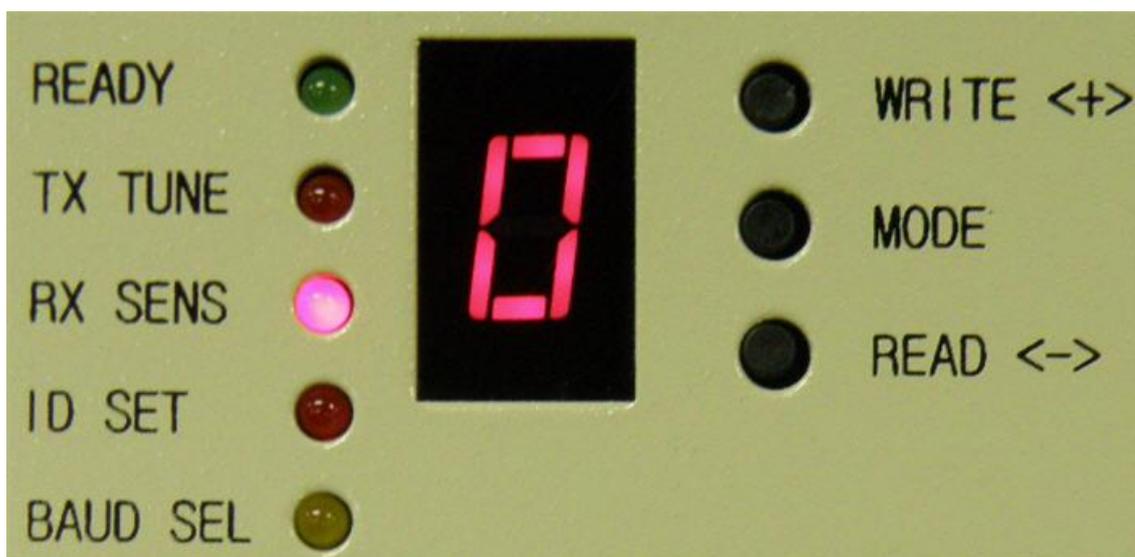
RFIDの場合 130KHz代の周波数を使って Tagとアンテナ間通信をするようになります。この130KHz代の周波数は一般的にモーターや電力用半導体のスイッチングの時に発生することができる電磁波です。したがって、このようなスイッチング素子たちがある劣悪な環境で RFIDが正常に動作しにくいです。この Rx Sens モードはリーダーが設置された環境でアンテナを通じて受信される 130KHz代のノイズ強さを表示してくれる機能です。この機能を利用してアンテナ設置をノイズがない位置に設置することができるし、他の器機での電磁波対策を立てる時ノイズレベルを直接確認することができるため、早く最適の対策を立てることができる便利な機能です。

〈図 20〉と〈図 21〉はこのモードの動作状態の表示の例であり、表示される値は 0 ~ Fで小さな値がノイズがない状態です。したがって、7 Segmentに出力される値ができるだけ 0になるように周辺環境を設定してください。

特にこの値が 5以上にある場合外部ノイズによってリーディング性能が大きく落ちることがあるから十分な対策を立てなければなりません。



〈図 20〉 Rx Sens モードの初期表示状態



〈図 21〉 Rx Sens モードの動作結果

ノイズレベルの測定結果を 7 Segment で表示する場合、とても早くて目視で区別しにくい場合があります。この場合には PC を利用 (例、ハイパーターミナルのような通信プログラム) すればより便利にノイズレベルを確認することができます。〈図 22〉で文字列 Sens はノイズレベル測定を現わす Sensitivity の略字であり、数字 5 または 6 は受動操作部の 7 Segment で表示される数と等しい値であり、\* 文字は表示された数と等しい個数で \* を出力してノイズレベルを絵で確認するようにした。〈図 22〉の例のように 5 と 6 の繰り返す周期を確認しながらノイズレベルが小さな位置を探することができます。

```

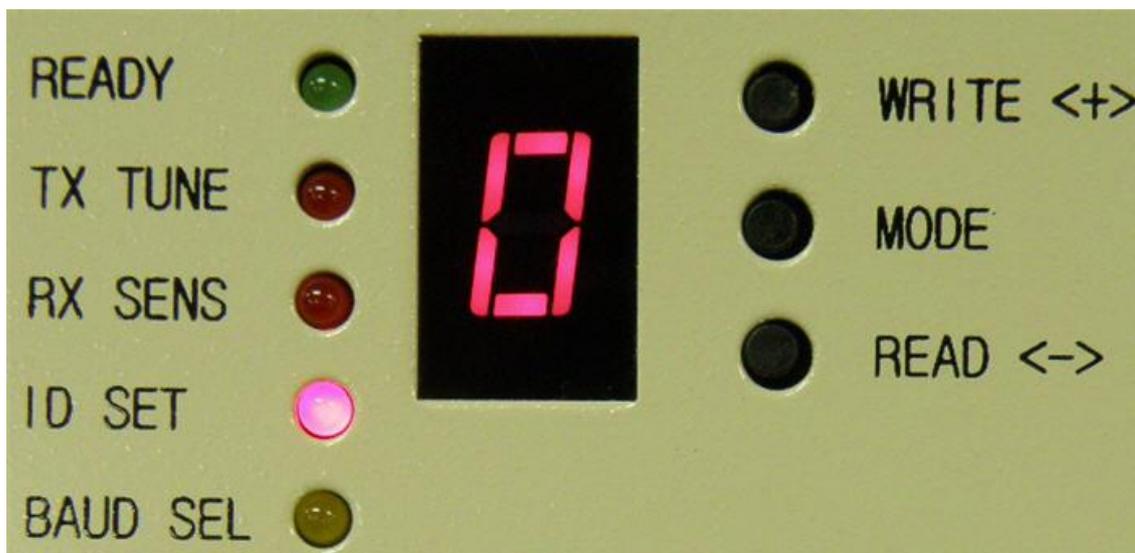
Sens 5 *****
Sens 6 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 6 *****
Sens 6 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 6 *****

```

〈図 22〉 PC でノイズレベル表示

### 3.3 ID SET

リーダーの固有番号を設定する機能で 1 ~ 1F まで 31 個の ID を設定することができます。基本設定値は 1 であり、RS-485 で複数台を一通信ループに連結して使う場合、必ず等しい ID を持たないように気を付けて設定してください。

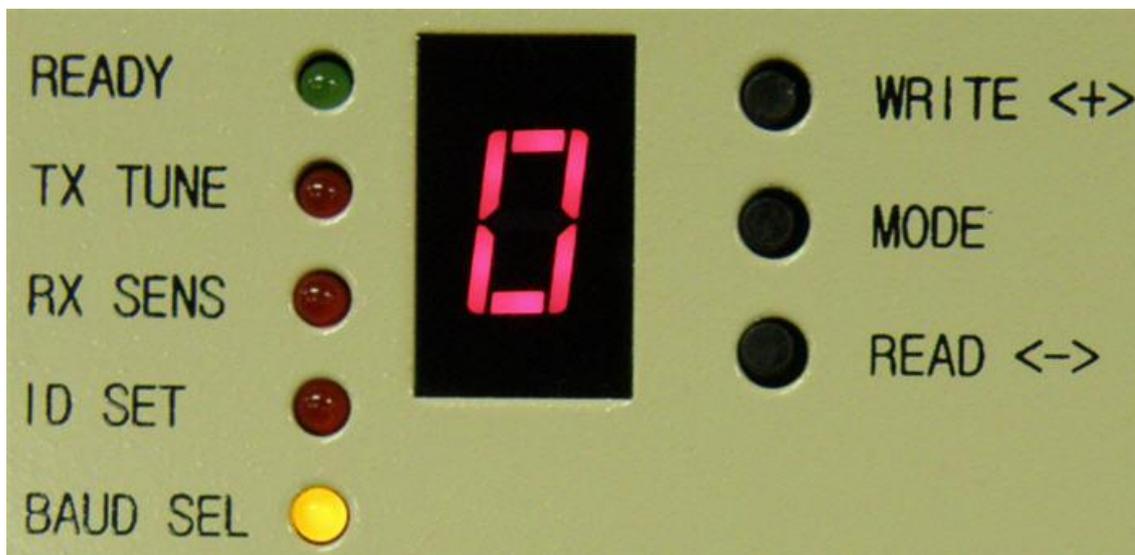


〈図 23〉 ID Set モードの表示状態

### 3.4 BAUD SEL

リーダーの通信速度を設定する機能で 0 ~ 4までの 5段階で通信速度を調整することができます。〈図 24〉は Baud Sel モードの初期表示状態であり、〈表 10〉には設定値による通信速度を現わした表です。

複数台を使う場合、必ずすべてのリーダーは同じ通信速度を設定されなければなりません。通信速度を変更する時には注意願います。



〈図 24〉 Baud Sel モードの表示状態

〈表 10〉 使用可能な Baudrate (単位 : BPS)

表示値	通信速度	備考
0	4800	
1	9600	Default
2	19200	
3	38400	
4	57600	

### 3.5 受動で Tagにデータを読んで書く機能

上位 Host なしにリーダー単独で Tagを読んで書く機能を試すための機能で Mode スイッチで設定モードからすり抜けて来て READY LEDが点いた状態で Read、Write スイッチを押せば良い。このモードでは Tagの 17ページにデータを読んで(Read) 書く(Write) 動作をします。この 17ページに重要な情報があればデータを別に保管した後この機能を試してください。

正常に動作が遂行された場合 〈表 7〉のように 'o' が表示されて、失敗した場合 'X' が表示される。

この受動操作モードで読んだ Tag データを通信フォトに出力しているから通信フォト連結状態を確認する用途でも活用してください。

① 1回読み取り : READ <-> ボタンを 1回ずつ押す時、動作する機能

② 連続読み取り : READ <-> ボタンを 3秒以上連続で押している場合連続

リードモードで動作する。このモードからすり抜けて来ようとするれば READ <-> ボタンをもう一度押してくれればすり抜けて来ることができます。この可能はアンテナの設置位置を探す時、便利に利用することができる機能です。

③ 1回書き取り : WRITE <+> スイッチを 3秒以上押す場合 1回 Writeできて

以後ボタンを押しているうちに連続して Write するようになります。

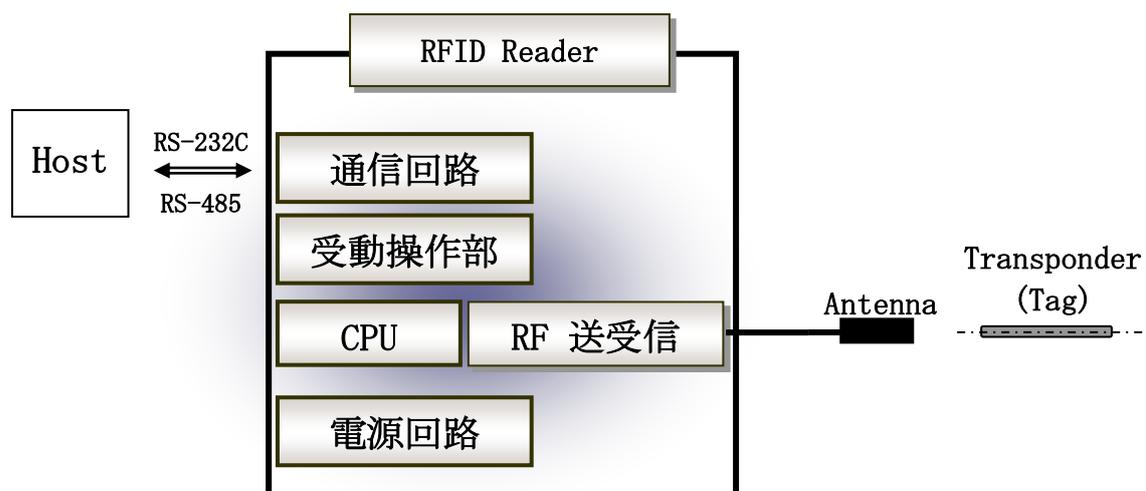
## 4. プロトコル仕様

本の製品は既存製品(CTS-RFID-LF01)に比べて RF ノイズ性能及びその他機能を改善した製品であり、また通信プロトコルも RS-232C 通信を基盤とした 1:1 通信プロトコル(CaP I : Cantops Protocol I)から RS-485 通信を利用した 1:N 通信ができるプロトコル(CaP II : Cantops Protocol II)を新規で開発しました。したがって、既存製品と互換性を維持するための RS-232C用プロトコルと RS-485用通信プロトコルの二つの種類があります。

プロトコルの選択は “2章の ③ Termination 及びプロトコル選択機能”を参照願います。

Hostから RS-232C または RS-485 通信を利用して RFID Readerで命令を送ればリーダーがアンテナを通じて Tagに必要な電力と命令語を送受信して Tagにデータを読んで書くことができるようになる。

RFID Readerとの通信上で注意する内容は受信された一つの命令が実行される中間に Hostで他の命令を送るようになれば以後に送った命令たちはすべて無視されます。特に CaP I プロトコルの場合 Page 単位の命令だから 2ページ以上を読む場合必ず 1ページ単位命令を二度使って読まなければならない。



〈図 25〉 RFID システム構成図

〈表 11〉 通信パラメタ

Parameter	設定値	内容	初期値
Baud Rate	4	57600bps	9600 bps (変更可能)
	3	38400bps	
	2	19200 bps	
	1	9600 bps	
	0	4800bps	
Parity	X	Parity なし	固定
Data 長さ	X	8 Bit	固定
Stop Bit	x	1 Bit	固定

## 4.1 CaP I プロトコル構造

### 1) 通信データ構成

基本的な通信は ASCII 文字列を利用しているし、送受信命令語の構造は下のようです。基本的な Frame 構造はリーダー固有番号(ID)で始めて終わりに CheckSum(1Byte)で構成されています。各パラメーターの間には特殊文字を使わないで連続してデータを送る。

〈表 12〉 送信命令語構造

ID	CMD(Command)	D1D2 … Dn	Check Sum
		下位 → 上位バイト	
1Byte	1Byte	命令語によって可変	1Byte

〈表 13〉 受信命令語構造

ID	CMD	STS	D1D2 … Dn	Check Sum	CR	LF
			下位 → 上位バイト			
1Byte	1Byte	1Byte	命令語によって可変	1 Byte	0x0D	0x0A

#### ① ID (リーダー固有番号)

複数台のリーダーを使う場合各リーダーに固有番号を付与することができるし、ID 番号設定は前章の “3.3 ID SET ”を参照してください。

ID 番号は 1~1Fまでの 31個を使うことができるし、下の〈表 14〉のように順次な ASCII 文字を使う。製品出荷時初期設定値は 1だ。

〈表 14〉 ID 番号及び ASCII コード表

ASCII コード	ID 番号HEX(DEC)	ASCII コード	ID 番号HEX(DEC)
-	-	0x40	10(16)
0x31	1(1)	0x41	11(17)
0x32	2(2)	0x42	12(18)
0x33	3(3)	0x43	13(19)
0x34	4(4)	0x44	14(20)
0x35	5(5)	0x45	15(21)
0x36	6(6)	0x46	16(22)
0x37	7(7)	0x47	17(23)
0x38	8(8)	0x48	18(24)
0x39	9(9)	0x49	19(25)

0x3A	<b>A (10)</b>	0x4A	<b>1A (26)</b>
0x3B	<b>B (11)</b>	0x4B	<b>1B (27)</b>
0x3C	<b>C (12)</b>	0x4C	<b>1C (28)</b>
0x3D	<b>D (13)</b>	0x4D	<b>1D (29)</b>
0x3E	<b>E (14)</b>	0x4E	<b>1E (30)</b>
0x3F	<b>F (15)</b>	0x4F	<b>1F (31)</b>

## ② CMD

Hostで Readerで、または Readerで Hostに送る命令語を現わす。現在具現された命令語の種類は 4.1.2節を参照してください。この命令語の種類によって Dataの構成及び長さはお互いに変わる。

## ③ D1 D2 … Dn

各命令語及び回答コードに係わるデータが使われる。最大データ長さは 9Byte 以内に制限される。R命令と W命令は Pageを設定するための 1 Byteの Page 情報が使われるようになる。Page 設定値に対しては下の命令語種類を参考してください。

## ④ STS

RFID Readerでの通信状態及び製品の動作状態などの多様な情報を送るために使うデータだ。詳しい内容は 4.1.3節を参照してください。

## ⑤ Check Sum

送受信データの異常有無を確認するために使う機能で Check Sumを計算する時は送信されたすべてのデータを使って、計算式は各 Bit別に XOR 演算を取った結果データの低位 4Bitに 0x30を加えた ASCII コード 1 Byteで変換して送ってくれる。

例1) 0x35 0x37 0x38 0x0d 0x0aの場合

```

0x35    0011 0101
0x37    0011 0111
.....
XOR    0000 0010

0x38    0011 1000
.....
XOR    0011 1010

0x0D    0000 1101
.....
XOR    0011 0111

0x0A    0000 1010
.....
XOR    0011 1101 = 0x3D => 下位 4Bit+0x30="0x3D"のみを送信

```

例2) XOR した結果データが

0x56の場合 **0x36**=(0x56&0x0F)+0x30、

0x0Fの場合 **0x3F**=(0x0F&0x0F)+0x30で Frameを構成して送る。

## 2) 命令語種類

リーダーと Host 間に使われる命令語は下のようであり、IDは基本設定値である 1の場合で仮定する。

〈表 15〉 命令語種類

命令語	処理内容	送受信方向	備考
I	リーダーの情報要求(会社名、バージョン)	Host => Reader	
R	Tagの指定された Pageの内容を読み	Host => Reader	
W	Tagの指定されたページにデータを書く命令	Host => Reader	
P	Readerの各種変数を変更する命令	Host => Reader	
p	Readerに設定された変数値を読んで来る命令	Host => Reader	
C	Readerのプログラムを Resetさせる命令	Host => Reader	
T	アンテナ自動チューニング命令	Host => Reader	

R命令や W命令で使われる Tagの Page 設定は下の〈表 16〉のように 1 Byte 値で 1~17ページの Pageを選択することができる。使われる ASCII コードは 0x31~0x41だ。

〈表 16〉 Page 設定値

Page 番号	ASCII コード	文字	Page 番号	ASCII コード	文字
1	0x31	1	10	0x3A	:
2	0x32	2	11	0x3B	;
3	0x33	3	12	0x3C	<
4	0x34	4	13	0x3D	=
5	0x35	5	14	0x3E	>
6	0x36	6	15	0x3F	?
7	0x37	7	16	0x40	@
8	0x38	8	17	0x41	A
9	0x39	9			

## ① I 命令

この命令は Host と RFID Reader との通信状態を点検するか RFID Reader の製品情報を確認するための用途で使う。この命令での ID は 0 ~ 1F 間の任意の値を持って良い。

Host で Reader に送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum
1	I	1 Byte

Reader で Host に送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0.

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	<u>CR</u>	<u>LF</u>
1	I	1 Byte	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

例) ハードウェアバージョンが 1.1、ソフトウェアバージョンが 2.2 の場合回答 Frame の Data は次のような文字列で構成されている。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	I	8

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	0	1.1, 2.2	4	0x0D	0x0A

## ② R 命令

Tagの指定された番地内容を読むための命令で現在使っている Tagは読んで書くのが可能な 17 Page(8Byte/Page)のメモリーを持っている。Tagでデータを読んで書く基本単位が Page 単位なので上位コンピューターで Tagを読んで書く時は Page 単位の 8Byteで処理するのが望ましい。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Page	Check Sum
1	R	1~A(1 Byte)	1 Byte

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0.

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	R	0	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

例) ID=1, Tagの 6 Pageにデータが '66666666' が保存されている場合 R 命令を利用してデータを読む場合下記のように送受信フレームが構成される。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Page	Check Sum
1	R	6	5

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data(8 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	R	0	66666666	3	0x0D	0x0A

### ③ W 命令

Tagの指定された Pageにデータを書く命令で送受信 Frameの構成は下のようだ。Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Page	Data	Check Sum
1	W	1~A (1 Byte)	8 Byte	1 Byte

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 STS=0. また Data フィールドには Hostで送ったデータを戻してくれる。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

例) ID=1, Tagの 1 Pageに '12345678' を Writeする場合下記のように送受信フレームが構成される。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Page	Data	Check Sum
1	W	1	12345678	?

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	12345678	>	0x0D	0x0A

## ④ P 命令

Reader 内部で使われる各種変数を変更する命令でシリアル通信 Baud Rate 設定、ボード ID 設定、リーディングの時の Retry 回数などの設定ができる。今後の拡張のために 6バイトで構成されている。Baud Rateとボード ID 設定を変更した後は現在のホストと通信設定が変わるのでホストの設定をボードの設定と当たるように変更後、再連結をしなければならない。この命令での IDは 1 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Data	Check Sum
1	P	4 Byte	1 Byte

送信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

〈表 17-1〉 P 命令の送信Data Field 構成

Byte 位置	機能	設定値(ASCII)	初期値	バイト構成
1	Baud Rate 設定	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	下位
2	T_ID 設定	1(0x31)~31(0x4F)で 設定可能	1	上位
3	Read Retry 回数	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	今後の拡張用	今後の拡張用		

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0. また Data フィールドには Hostで送ったデータを戻してくれる。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

受信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

### <丑 17-2> P 命令の受信Data Field 構成

Byte 位置	機能	設定値 (ASCII)	初期値	バイト構成
1	Baud Rate 設定	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위     상위
2	T_ID 設定	1(0x31)~31(0x4F)で設定可能	1	
3	Read Retry 回数	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	今後の拡張用	今後の拡張用	-	
5	今後の拡張用	今後の拡張用	-	
6	今後の拡張用	今後の拡張用	-	

例) Baud Rateを 9600、IDを 1、Read Retry 回数を 2で設定する場合送信するデータは "1120"になる。

送信フレーム構成(Host -> Reader)

ID	CMD	Data	Check Sum
1	P	1120	3

送信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

Byte 位置	機能	設定値(ASCII Code)
1	Baud Rate 設定	1
2	T_ID 設定	1
3	Read Retry 回数	2
4	今後の拡張用	0

受信フレーム構成(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	112xxx	x	0x0D	0x0A

受信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

Byte 位置	機能	設定値(ASCII Code)
1	Baud Rate 設定	1
2	T_ID 設定	1
3	Read Retry 回数	2
4	今後の拡張用	x
5	今後の拡張用	x
6	今後の拡張用	x



例) RFID Readerの Baud Rateが 57600、IDは 3、Read Retry 回数は 7、Tx Tuning 値が 6、Rx Sensitivity 値が 3の場合の下のような送受信フレームで構成される。

送信フレーム構成(Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	p	1

受信フレーム構成(Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	437630	1	0x0D	0x0A

## ⑥ C 命令

Readerのプログラムを Resetさせる命令

この命令での IDは 1 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum
1	C	1 Byte

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	1 Byte	0x0D	0x0A

例) RFID Readerを Resetさせようとする場合の送受信データは下のようだ。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	C	2

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	2	0x0D	0x0A

## ⑦ T 命令

自動でアンテナをチューニングするための命令でアンテナの種類及び設置環境によってアンテナチューニングが必要であり、この機能の遂行時間は約 10秒位がかかるからチューニングされた結果値の確認は 10秒後に p 命令を通じて確認することができる。  
この命令での IDは 0 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum
1	T	1 Byte

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	CR	LF
1	T	0	0x0D	0x0A

## ⑧ 通信エラー発生時、応答コード

RFID Readerで通信エラーや深刻なエラーが発生した場合の下フレームのような構成で Hostでデータを送るようになる。STSは 0x31~0x39の値がリターンされる。

ID	STS	Check Sum
1	1~9	1 Byte

### 3) Status 種類

下の〈表 19〉のように通信 Statusは 1 Byteで構成されている。

R 명령으로 데이터를 읽을 때 아래 4 ~ 9번 에러 코드가 발생하는 경우 리더 자체적으로 최대 10회까지 Tag 데이터를 읽는 기능을 수행하게 된다. 따라서, 에러가 발생하는 경우 리더기에서 에러 코드를 송신하는데 최대 1.1초가 소요됩니다.

PC에서 이 시간을 고려한 통신 에러에 따른 에러 처리 방법이 필요합니다.

〈表 19〉 Status 種類

Code	状態	備考
'0'	受信されたデータに異常がなく、正常に命令を行った場合	
'1'	受信されたデータに Parity 及び Check Sumに異常がある場合	
'2'	ID 番号が違うとかない命令語が受信された場合 (RS-232 通信のみ回答をする)	
'3'	受信されたデータが設定可能な範囲を離れた値の場合	
'4'	Tagにデータを書くのに失敗した場合	
'5'	Tagがない場合	
'6'	Tagの種類が受信された命令語の Tag 種類と違う場合	
'7'	Tagでの Check Sum エラーが発生した場合	
'8'	Tagとの通信エラー	
'9'	アンテナがないとかアンテナ設置上問題が発生した場合	

## 4.2 CaP II 프로토콜構造 <= 내용이 4.1과 유사하여 가능한 부분은 제거

### 편집하였으니 잘 검토 부탁드립니다.

Cap II 프로토콜은 RS-485 통신을 이용한 멀티링크를 사용할 수 있도록 Cap I 프로토콜을 개량한 것입니다. 전체적인 구성은 Cap I 프로토콜과 유사하며, 달라진 내용은 송신명령의 마지막에 <CR><LF>추가 되었고 READ, WRITE 명령에서의 데이터가 이전 HEX 에서 ASCII 구조로 바뀌었습니다.

#### 1) 通信データ構成

基本的な通信は ASCII 文字列を利用しているし、送受信命令語の構造は下のようです . 基本的な Frame 構造はリーダー固有番号(ID)で始めて終わりに Check Sum(1Byte) , <CR>, <LF>で構成されています。各パラメーターの間には特殊文字を使わないで連続してデータを送る

<表 20> 送信命令語構造

ID	CMD(Command)	D1D2 ... Dn	Check Sum	CR	LF
		下位 -> 上位バイト			
1Byte	1Byte	命令語によって可変	1Byte	0x0D	0x0A

<表 21> 受信命令語構造

ID	CMD	STS	D1D2 ... Dn	Check Sum	CR	LF
			下位 -> 上位バイト			
1Byte	1Byte	1Byte	命令語によって可変	1 Byte	0x0D	0x0A

##### ① ID (リーダー固有番号)

複数台のリーダーを使う場合各リーダーに固有番号を付与することができるし、ID 番号設定は前章の "3.3 ID SET "を参照してください。

ID 番号は 1~1Fまでの 31個を使うことができるし、下の <表 22>のように順次な ASCII 文字を使う。製品出荷時初期設定値は 1だ。

〈表 22〉 ID 番号及び ASCII コード表

ASCII コード	ID 番号HEX (DEC)	ASCII コード	ID 番号HEX (DEC)
-	-	0x40	10(16)
0x31	1(1)	0x41	11(17)
0x32	2(2)	0x42	12(18)
0x33	3(3)	0x43	13(19)
0x34	4(4)	0x44	14(20)
0x35	5(5)	0x45	15(21)
0x36	6(6)	0x46	16(22)
0x37	7(7)	0x47	17(23)
0x38	8(8)	0x48	18(24)
0x39	9(9)	0x49	19(25)
0x3A	A(10)	0x4A	1A(26)
0x3B	B(11)	0x4B	1B(27)
0x3C	C(12)	0x4C	1C(28)
0x3D	D(13)	0x4D	1D(29)
0x3E	E(14)	0x4E	1E(30)
0x3F	F(15)	0x4F	1F(31)

## ② CMD

Hostで Readerで、または Readerで Hostに送る命令語を現わす。現在具現された命令語の種類は 4.2.2節を参照してください。この命令語の種類によって Dataの構成及び長さはお互いに変わる。

## ③ D1 D2 .... Dn

各命令語及び回答コードに係わるデータが使われる。最大データ長さは 17Byte 以内に制限される。R命令と W命令は Pageを設定するための 1 Byteの Page 情報が使われるようになる。Page 設定値に対しては下の命令語種類を参考してください。

## ④ STS

RFID Readerでの通信状態及び製品の動作状態などの多様な情報を送るために使うデータだ。詳しい内容は 4.2.3節を参照してください。

## ⑤ Check Sum

送受信データの異常有無を確認するために使う機能で Check Sumを計算する時は送信されたすべてのデータを使って、計算式は各 Bit別に XOR 演算を取った結果データの低位 4Bitに 0x30を加えた ASCII コード 1 Byteで変換して送ってくれる。

例1) 0x35 0x37 0x38 0x0d 0x0aの場合

```
0x35  0011 0101
0x37  0011 0111
-----
XOR   0000 0010

0x38  0011 1000
-----
XOR   0011 1010

0x0D  0000 1101
-----
XOR   0011 0111

0x0A  0000 1010
-----
XOR   0011 1101 = 0x3D => 下位 4Bit+0x30="0x3D"のみを送信
```

例2) XORした結果データが

0x56の場合 0x36=(0x56&0x0F)+0x30、

0x0Fの場合 0x3F=(0x0F&0x0F)+0x30で Frameを構成して送る。

## 2) 命令語種類

リーダーと Host 間に使われる命令語は下のようであり、IDは基本設定値である 1の場合で仮定する。

〈表 23〉 命令語種類

命令語	処理内容	送受信方向	備考
I	リーダーの情報要求(会社名、バージョン)	Host => Reader	
R	Tagの指定された Pageの内容を読み	Host => Reader	
W	Tagの指定されたページにデータを書く命令	Host => Reader	
P	Readerの各種変数を変更する命令	Host => Reader	
p	Readerに設定された変数値を読んで来る命令	Host => Reader	
C	Readerのプログラムを Resetさせる命令	Host => Reader	
T	アンテナ自動チューニング命令	Host => Reader	

R命令や W命令で使われる Tagの Page 設定は下の〈表 24〉のように 1 Byte 値で 1~17ページの Pageを選択することができる。使われる ASCII コードは 0x31~0x41だ。

〈表 24〉 Page 設定値

Page 番号	ASCII コード	文字	Page 番号	ASCII コード	文字
1	0x31	1	10	0x3A	:
2	0x32	2	11	0x3B	;
3	0x33	3	12	0x3C	<
4	0x34	4	13	0x3D	=
5	0x35	5	14	0x3E	>
6	0x36	6	15	0x3F	?
7	0x37	7	16	0x40	@
8	0x38	8	17	0x41	A
9	0x39	9			

## ① I 命令

この命令は Host と RFID Reader との通信状態を点検するか RFID Reader の製品情報を確認するための用途で使う。この命令での ID は 0 ~ 1F 間の任意の値を持って良い。

Host で Reader に送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	I	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader で Host に送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	1 Byte	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

例) ハードウェアバージョンが 1.1、ソフトウェアバージョンが 2.2 の場合回答 Frame の Data は次のような文字列で構成されている。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	I	8	0x0D	0x0A

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	0	1.1, 2.2	4	0x0D	0x0A

## ② R 命令

Tagの指定された番地内容を読むための命令で現在使っている Tagは読んで書くのが可能な 17 Page(8Byte/Page)のメモリを持っている。Tagでデータを読んで書く基本単位が Page 単位なので上位コンピューターで Tagを読んで書く時は Page 単位の 8Byteで処理するのが望ましい。명령어로 주고 받는 데이터는 Tag의 8Byte 데이터를 HEX 단위로 나누어 16Byte의 ASCII 데이터로 변환하여 사용하게 된다.

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Page	Check Sum	CR	LF
1	R	1~A(1 Byte)	1 Byte	0x0D	0x0A

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	R	0	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

例) ID=1, Tagの 6 Pageにデータが 아래 표와 같이 保存されている場合 R 命令を利用してデータを読む場合下記のように送受信フレームが構成される。

6page	01h	23h	45h	67h	89h	01h	23h	45h
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Page	Check Sum	CR	LF
1	R	6	1Byte	0x0D	0x0A

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	R	0	0123456789012345	1 Byte	0x0D	0x0A

### ③ W 命令

Tagの指定された Pageにデータを書く命令で送受信 Frameの構成は下のようだ。Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Page	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	1~A (1 Byte)	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0. また Data フィールドには Hostで送ったデータを戻してくれる。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) ID=1, Tagの 1 Pageに 아래 표와 같은 데이터를 Writeする場合下記のように送受信フレームが構成される。

1page	00h	11h	22h	33h	44h	55h	66h	77h
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Page	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	W	1	0011223344556677	1 Byte	0x0D	0x0A

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	W	0	0011223344556677	1 Byte	0x0D	0x0A

## ④ P 命令

Reader 内部で使われる各種変数を変更する命令でシリアル通信 Baud Rate 設定、ボード ID 設定、リーディングの時の Retry 回数などの設定ができる。今後の拡張のために 6バイトで構成されている。Baud Rateとボード ID 設定を変更した後は現在のホストと通信設定が変わるのでホストの設定をボードの設定と当たるように変更後、再連結をしなければならない。この命令での IDは 1 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	4 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

送信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

〈表 25-1〉 P命令の送信Data Field 構成

Byte 位置	機能	設定値 (ASCII)	初期値	バイト構成
1	Baud Rate 設定	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	下位
2	T_ID 設定	1 (0x31) ~ 31 (0x4F) で 設定可能	1	
3	Read Retry 回数	1 (0x31) ~ 15 (0x3F)	10	
4	Tx Tuning 設定値	0 (0x30) ~ 15 (0x3F)	0	上位

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0. また Data フィールドには Hostで送ったデータを戻してくれる。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

受信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

＜表 25-2＞ P命令の受信Data Field 構成

Byte 位置	機能	設定値(ASCII)	初期値	バイト構成
1	Baud Rate 設定	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	下位     上位
2	T_ID 設定	1(0x31)~31(0x4F)で 設定可能	1	
3	Read Retry 回数	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 設定値 (読むことだけ可能な変数)	0(0x30) ~ 15(0x3F)	0	
5	Rx Sensitivity (読むことだけ可能な変数)	0(0x30) ~ 99(0x93)	-	
6	今後の拡張用	今後の拡張用		

例) Baud Rateを 9600、IDを 1、Read Retry 回数を 2, Tx Tuning値を Aで設定する場合送信するデータは "112A"になる。

#### 送信フレーム構成(Host -> Reader)

ID	CMD	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	112A	3	0x0D	0x0A

送信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

Byte 位置	機能	設定値 (ASCII)
1	Baud Rate 設定	1
2	T_ID 設定	1
3	Read Retry 回数	2
4	Tx Tuning 設定値	A

#### 受信フレーム構成(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	112Axx	x	0x0D	0x0A

受信Data Fieldの構成内容は下のようだ。

Byte 位置	機能	設定値 (ASCII)
1	Baud Rate 設定	1
2	T_ID 設定	1
3	Read Retry 回数	2
4	Tx Tuning 設定値	A
5	Rx Sensitivity	x
6	今後の拡張用	x

## ⑤ p 命令

Readerに設定された変数値を読んで来る命令でシリアル通信 Baud Rate、ボード ID、リーディングの時の Retry 回数、Tx Tuning 設定値、Rx Sensitivity 値を確認することができる。この命令での IDは 1 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	p	1 Byte	0x0D	0x0A

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0. また Data フィールドには Readerの設定値段を送ってくれる。

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

<表 26> p 命令の Data Field 構成

Byte 位置	機能	設定値(ASCII)	初期値	バイト構成
1	Baud Rate 設定	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	下位
2	T_ID 設定	1(0x31)~31(0x4F) で設定可能	1	
3	Read Retry 回数	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 設定値	0(0x30) ~ 15(0x3F)	0	
5	Rx Sensitivity (読むことだけ可能な変数)	0(0x30) ~ 99(0x93)	-	
6	今後の拡張用	今後の拡張用		上位

例) RFID Readerの Baud Rateが 57600、IDは 3、Read Retry 回数は 7、Tx Tuning 値が 6、Rx Sensitivity 値が 3の場合の下のような送受信フレームで構成される。

送信フレーム構成(Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	p	1	0x0D	0x0A

受信フレーム構成(Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	437630	1	0x0D	0x0A

## ⑥ C 命令

Readerのプログラムを Resetさせる命令。

この命令での IDは 1 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	C	1 Byte	0x0D	0x0A

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	1 Byte	0x0D	0x0A

例) RFID Readerを Resetさせようとする場合の送受信データは下のようだ。

送信フレーム構成 (Host → Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	C	2	0x0D	0x0A

受信フレーム構成 (Reader → Host)

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	2	0x0D	0x0A

## ⑦ T 命令

自動でアンテナをチューニングするための命令でアンテナの種類及び設置環境によってアンテナチューニングが必要であり、この機能の遂行時間は約 10秒位がかかるからチューニングされた結果値の確認は 10秒後に p 命令を通じて確認することができる。  
この命令での IDは 0 ~ 1F 間の任意の値を持てば良い。

Hostで Readerに送る命令語構造は下のようだ。

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	T	1 Byte	0x0D	0x0A

Readerで Hostに送る回答は下記のように構成される。エラーがなしに正常に実行された場合 S TS=0。

ID	CMD	STS	CR	LF
1	T	0	0x0D	0x0A

## ⑧ 通信エラー発生時、応答コード

RFID Readerで通信エラーや深刻なエラーが発生した場合の下フレームのような構成で Hostでデータを送るようになる。STSは 0x31~0x39の値がリターンされる。

ID	STS	Check Sum	CR	LF
1	1~9	1 Byte	0x0D	0x0A

### 3) Status 종류

아래 <표 27>과 같이 통신 Status는 1 Byte로 구성되어 있다.

R 명령으로 데이터를 읽을 때 아래 4 ~ 9번 에러 코드가 발생하는 경우 리더 자체적으로 최대 10회까지 Tag 데이터를 읽는 기능을 수행하게 된다. 따라서, 에러가 발생하는 경우 리더기에서 에러 코드를 송신하는데 최대 1.1초가 소요됩니다.

PC에서 이 시간을 고려한 통신 에러에 따른 에러 처리 방법이 필요합니다.

<표 27> Status 종류

Code	상태	備考
'0'	受信されたデータに異常がなくて、正常に命令を行った場合	
'1'	受信されたデータに Parity 及び Check Sumに異常がある場合	
'2'	ID 番号が違うとかない命令語が受信された場合 (RS-232 通信のみ回答をする)	
'3'	受信されたデータが設定可能な範囲を離れた値の場合	
'4'	Tagにデータを書くのに失敗した場合	
'5'	Tagがない場合	
'6'	Tagの種類が受信された命令語の Tag 種類と違う場合	
'7'	Tagでの Check Sum エラーが発生した場合	
'8'	Tagとの通信エラー	
'9'	アンテナがないとかアンテナ設置上問題が発生した場合	

## 5. Tag 種類

現在使われている Tagは読んで書くのが可能な 17 Page(8Byte/Page)のメモリーを持っている。Tagでデータを読んで書く基本単位が Page 単位なので上位で Tagを読んで書く時は Page 単位の 8Byteで処理するのが望ましい。各 Pageの構成は下の〈表 28〉のような形態で構成されている。

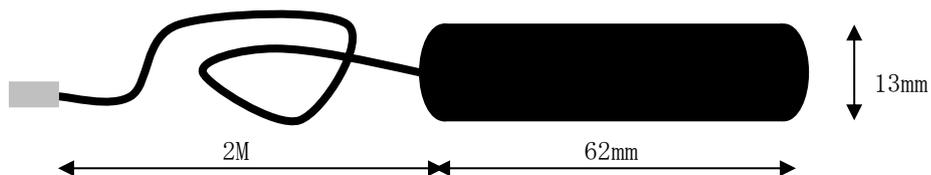
〈表 28〉 Tag 種類

Page 番号	用途	備考
1、2	Material IDの下位 8Byte、上位 8Byte	MID 情報
2、3	Material IDの下位 8Byte、上位 8Byte	
4~17	自由に工程情報を読んで書くための領域	NotePad 領域

## 6. ANT 設置方法

### 6.1 ANT 仕様

外部材質は PVC 材質を使ったし、ケーブル長さ及び太さは注文仕様によって変更可能だが最大 5M 以内で使うのが望ましい。



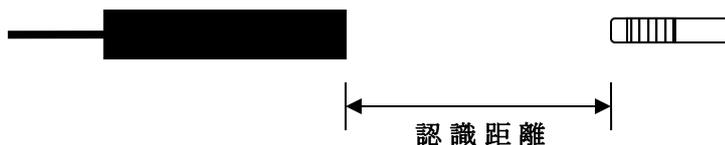
〈図 26〉 丸型アンテナ寸法

〈表 29〉 アンテナ種類別特徴

種類	品名	リーディング距離	特徴 (ノイズ環境)	使用例
62mm Stick アンテナ 1	CTS-RFID-AAxx	160mm	優秀	Stocker、OHT
100mm Stick アンテナ	CTS-RFID-ACxx	200mm	中間	
162mm Stick アンテナ	CTS-RFID-ADxx	220mm	弱い	
<b>四角アンテナ</b>	<b>CTS-RFID-AExx</b>	<b>80mm</b>	<b>優秀</b>	<b>STB</b>
Dual Ant、62mm Stick	CTS-RFID-DAxx	130mm	最優秀	OHS用
47mm Stick アンテナ	CTS-RFID-MAxx	140mm	優秀	

〈表 29〉の品名で xxは 10cm 単位の長さを意味して、0.1mである 01で最大 5mである 50に制限される。

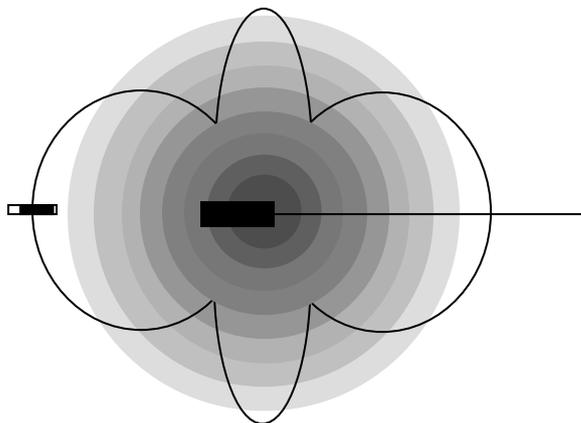
認識距離の基準は下の 〈図 27〉のようにアンテナ終りで Tag 間の直線距離を意味する。ノイズがない環境で測定したデータで実使用環境とは差があり得ます。



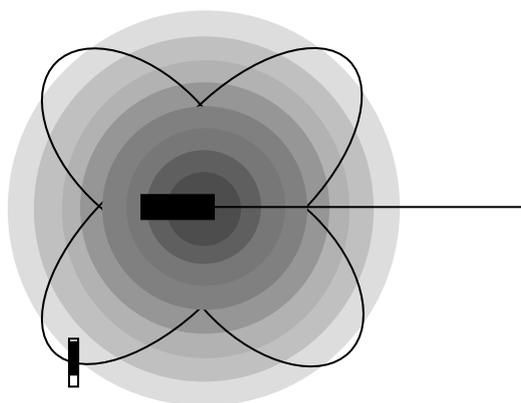
〈図 27〉 認識距離基準

## 6.2 最適位置設定方法

- 1) <図 28-a>のように RFID Readerのアンテナと Tagはお互いに見合わせるのが認識距離を一番長く使うことができるし、方向がずれる場合認識距離は短くなるようになる。
- 2) 周辺器機で放射されるノイズによる誤動作を防止するためにモニター、スイッチング Relay、隣接トランスポンダ(Tag)との干渉などがないように設置してください。設置時、周りにノイズ元を把握してとり除いたら認識距離及び速度を大きく進めることができます。
- 3) アンテナ及び Tag 近くには金属部品がないように設置時、注意願います。金属部品が周りにある場合アンテナで作られる RF 信号に異常が生じて認識距離が短くなることができます。したがってアンテナ固定器具物もアセタールのような絶縁体で加工して使うのが望ましくて、仕方なく周辺にSusやアルミニウムがある場合特殊な形態のアンテナや遮蔽方法が必要です。



(a) アンテナと Tagが同じ軸にある時



(b) アンテナと Tagが垂直である時

<図 28> アンテナと Tagの配置による認識距離(Read)

- 4) アンテナは特に無線周波数を受信するための装置のため、周辺に RF 放射するノイズも一緒に受信することができます。ノイズレベル測定機能を利用してアンテナを最適の位置に設置してください。
- 5) リーダーの場合にも周辺に RF 出力レベルの大きい装置がある場合影響を受けることができます。リーダーも可能なノイズ元から遠く設置するのが望ましいです。またリーダーの方向によって特性が変わることができるからアンテナを連結しない状態でノイズレベルを測定して一番良い位置に設置してください。

### 6.3 認識距離

認識距離を高めるためには Tag と RFID Reader との位置は水平線上に配置されることができるようにするし、アンテナ及び Tag 周辺に金属材質の他の部品たちが近接しないように設置時注意を要します。〈図 28〉はアンテナと Tag の配置による認識距離を現わす概略的な絵で一番望ましい配置はアンテナと Tag が同じ軸上にある時であり、垂直で配置する場合アンテナ本体の中央ではない端の部分に Tag を設置するのが望ましい。認識距離は十分な余裕を確保することが必要だから Reader の Read スイッチを利用して正常な Read 状態を試しながら配置された状態で認識距離の余裕を必ず確認してください。

### 6.4 OHS フォトでのアンテナ設置方法

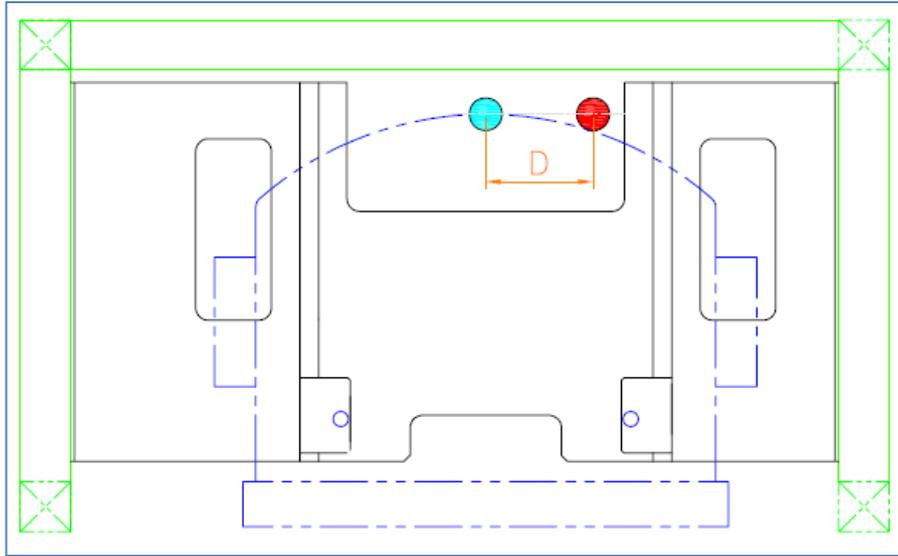
OHS フォトには専用リーダーである “CTS-RFID-LF21-D” と Dual Head の特別なアンテナを使わなければなりません。

Dual Head アンテナの構成は Tag の信号を受信するアンテナ Head (T-ANT) とノイズを受信するアンテナ Head (N-ANT) がそれぞれ 1 個ずつあります。

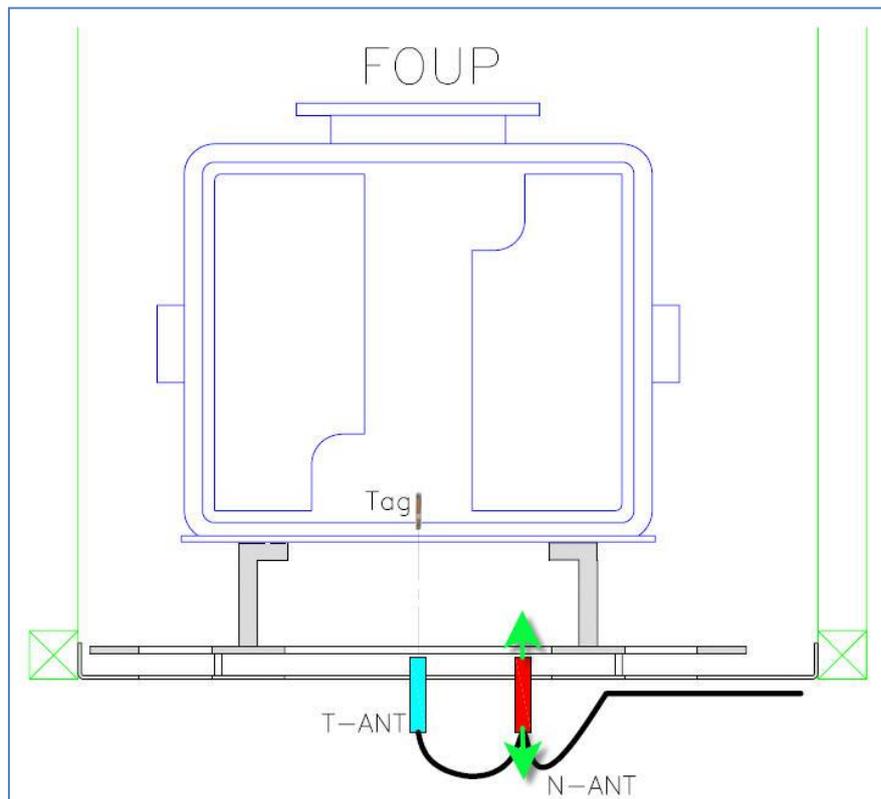
次の 〈図 29〉、〈図 30〉のように Tag の信号を受信するアンテナ (T-ANT) は Tag と一番近くに設置してノイズを受信するアンテナ (N-ANT) は Tag の信号が到達しないと Tag 受信用アンテナ (T-ANT) と平行線上に設置します。

#### 〈注意事項〉

- 下に説明する設置方法は実際 OHS フォトの環境のみ適用されます。
- ノイズが発生しない環境では下のノイズ値が “0” に表示されることができます。
- アンテナの本体を手で触らないでください。手でノイズが有機されて正確な測定ができないです。
- 可能な OHS port 及び OHT port に Vehicle を停まるノイズが一番ひどい環境でバランスを調整してください。



<図 29> Dual アンテナ設置方法 1

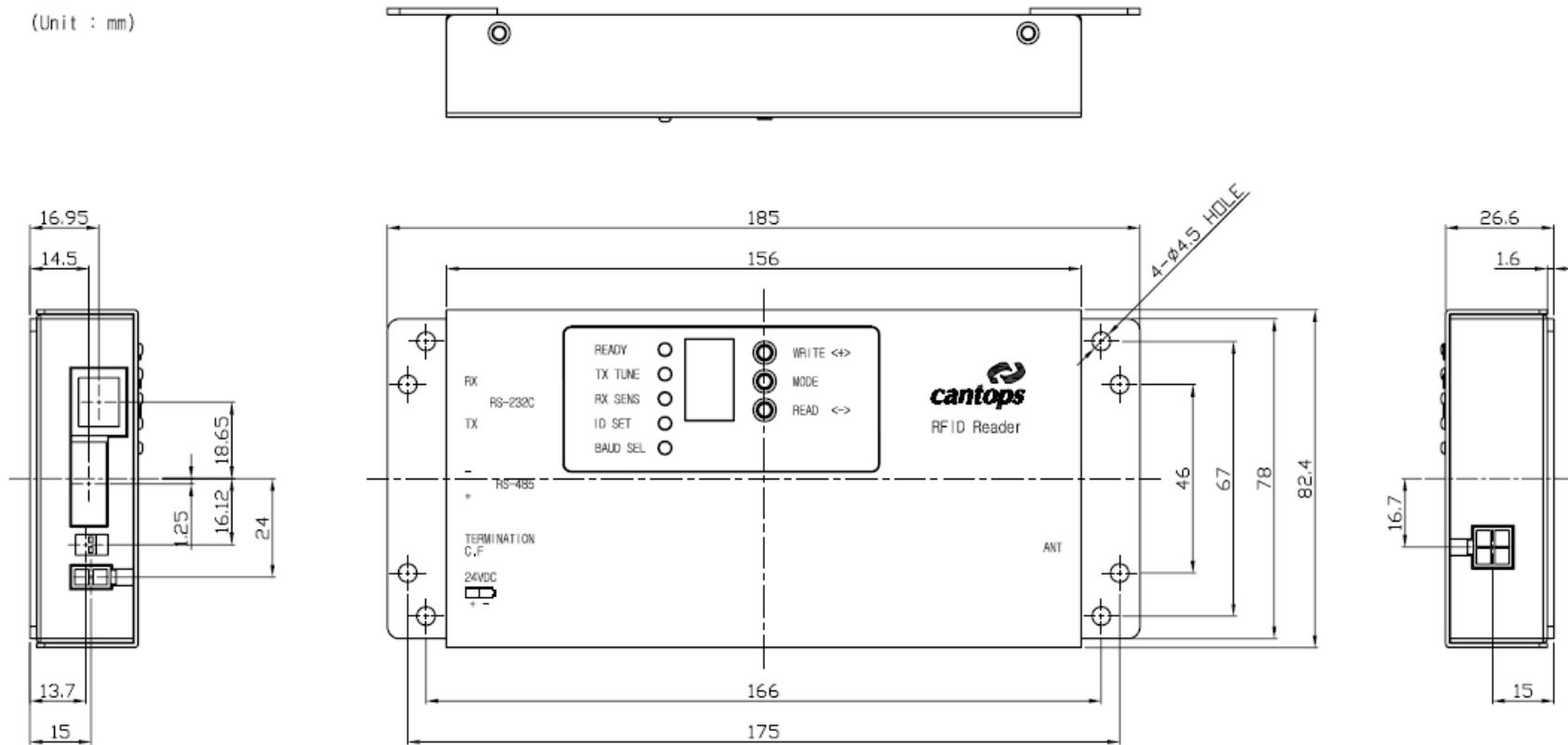


<図 30> Dual アンテナ設置方法 2

- <図 29>の “D”は最小 80mm 以上です. 。
  - <図 30>でのように N-ANTを上/下に動いてノイズバランスを合わせます。  
下の手順でノイズレベルを確認しながらアンテナの設置位置を選定します。
- 1) アンテナを Readerと連結します。
  - 2) RFID Readerの modeを “RX SENS” モードで設定した後 “READ” ボタンを押してノイズ値が 7 segmentに表示されるようにします。
  - 3) T-ANTを Tagと一番近いように固定します。
  - 4) N-ANTを T-ANTの水平線上に高さを同じに臨時に設置します。
  - 5) RFID reader 本体の 7 segment 数字が一番低い値段を現わすように N-ANTを上または下に動きます。  
7 segment上に 5 以下に表示されると Tagをエラーなしに読めます。
  - 6) N-ANTの位置が決まったら固定します。
  - 7) RFID readerの “mode” スイッチを押して “READY” modeに変更した後エラーなく Tagを読むのか確認します。

# <別添 1> RFID Reader ケース仕様

(Unit : mm)



〈別添 2〉 RFID Reader 固定ホール寸法

