

デジタル調節計

CB100/CB400/CB500/CB700/CB900

通信簡易取扱説明書

All Rights Reserved, Copyright © 2006, RKC INSTRUMENT INC.

IMCB31-J1

本製品をお使いになる前に、本書をよくお読みいただき、内容を理解された上でご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なときにご活用ください。

本書は、CB100/CB400/CB500/CB700/CB900 とホストコンピュータとの接続方法、通信パラメータおよび通信データ（イニシャル設定を除く）について説明しています。ホスト通信のprotocols等に関する内容については、必要に応じて、別冊の通信取扱説明書 (IMCB03-J10) を参照してください。

通信取扱説明書は、当社ホームページからダウンロードできます。

ホームページアドレス: <http://www.rkcinst.co.jp/download.htm>

1. 概要

デジタル調節計 CB100/CB400/CB500/CB700/CB900（以下コントローラと称す）は、RKC通信によって、ホストコンピュータとデータの送受信が行えます。通信インターフェースは RS-485 で、マルチドロップ接続することによって、ホストコンピュータに最大 31 台まで接続できます。

ホストコンピュータ

ホストコンピュータ

RS-485 または RS-232C RS-485 変換器 RS-485

中継端子

デバイスアドレス → 0 1 2 3 ----- 28 29 30

コントローラ

RKC通信のデータ送受信状態は、通信サポートソフトウェア「WinSCI」を使用することで確認できます。「WinSCI」は当社のホームページからダウンロードできます。

理化工業株式会社ホームページ <http://www.rkcinst.co.jp>

2. 接続

警告

感電防止および機器故障防止のため、本機器や周辺装置の電源を OFF にしてから、接続および切り離しを行ってください。

CB100 では、電源端子（ネジ頭）と通信端子のラグが接触しないように配線してください。特にマルチドロップ接続の際、通信端子部にラグを 2 個重ねて使用する場合には注意が必要です。

ケーブルはお客様で用意してください。

2.1 通信端子番号と信号内容

■ CB100/CB400/CB500/CB900

端子番号	信号名	記号
13	信号用接地	SG
14	送受信データ	T/R (A)
15	送受信データ	T/R (B)

■ CB700

端子番号	信号名	記号
7	信号用接地	SG
8	送受信データ	T/R (A)
9	送受信データ	T/R (B)

2.2 接続方法

■ CB100/CB400/CB500/CB900

● ホストコンピュータのインターフェースが RS-485 の場合

コントローラ

通信端子

コントローラ

RS-485

ツイストペア線（シールド付）

ペア線

端子ネジサイズ: M3 × 6
推奨締付トルク: 0.4 N・m
*R: 終端抵抗 (例: 120Ω 1/2 W)
最大接続台数: 31 台

ホストコンピュータ

● ホストコンピュータのインターフェースが RS-232C の場合

コントローラ

通信端子

コントローラ

RS-232C/RS-485 変換器

ツイストペア線（シールド付）

ペア線

端子ネジサイズ: M3 × 6
推奨締付トルク: 0.4 N・m
*R: 終端抵抗 (例: 120Ω 1/2 W)
最大接続台数: 31 台

ホストコンピュータ

■ CB700

● ホストコンピュータのインターフェースが RS-485 の場合

コントローラ

通信端子

コントローラ

RS-485

ツイストペア線（シールド付）

ペア線

端子ネジサイズ: M3 × 6
推奨締付トルク: 0.4 N・m
*R: 終端抵抗 (例: 120Ω 1/2 W)
最大接続台数: 31 台

ホストコンピュータ

● ホストコンピュータのインターフェースが RS-232C の場合

コントローラ

通信端子

コントローラ

RS-232C/RS-485 変換器

ツイストペア線（シールド付）

ペア線

端子ネジサイズ: M3 × 6
推奨締付トルク: 0.4 N・m
*R: 終端抵抗 (例: 120Ω 1/2 W)
最大接続台数: 31 台

ホストコンピュータ

3. 設定

すべての通信パラメータの設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にすると、変更した設定値が有効になります。

1 分以上キー操作をしないと、PV/SV モニタ画面に戻ります。

ここでは、通信を行う場合に設定が必要なパラメータについて説明をしています。画面操作やキー操作については、別冊の取扱説明書 (IMCB25-J10) を参照してください。

3.1 表示フロー

電源 ON

入力種類、入力レンジ表示

[PV/SV 表示モード]

自動的に切り換わる

SET キーを押しながら <R/S> キーを押す

[通信設定モード]

デバイスアドレス [Add]

SET キーを押す

通信速度 [bPS]

SET キーを押す

データビット構成 [bIT]

SET キーを押す

インターバル時間設定値 [InT]

SET キーを押す

記号	名称	設定範囲	説明	出荷値
Add	デバイスアドレス (Add)	0~99	マルチドロップ接続では重複しないように設定してください。	0
bPS	通信速度 (bPS)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps	接続するホストコンピュータの通信速度と同一にしてください。	2
bIT	データビット構成 (bIT)	0~5 データビット構成表を参照	接続するホストコンピュータのデータビット構成と同一にしてください。	0
InT	インターバル時間設定値 (InT)	0~150 ^a	インターバル時間を設定するための値を設定します。 ^b	5

^a インターバル時間 = インターバル時間設定値 × 1.666 ms
^b ホストコンピュータが最終キャラクタのストップビットを送信し終えて、伝送線を受信に切り換えるまで（コントローラが送信可能となるまで）の最大時間を、コントローラ側で確保します。これがインターバル時間です。インターバル時間を設定しないと、ホストコンピュータ側が受信状態にならないうちに、コントローラ側が送信状態となってしまう場合があり、正しく通信が行えません。インターバル時間の長さは、ホストコンピュータに合わせて設定してください。

設定値	データビット	パリティビット	ストップビット
0	8	なし	1
1	8	なし	2
2	7	偶数	1
3	7	偶数	2
4	7	奇数	1
5	7	奇数	2

3.3 通信を行う場合の注意

■ 送受信時の処理時間

コントローラは、送受信時に以下に示すような処理時間が必要です。ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクトイング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、コントローラに必要な処理時間です。したがって、これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータを受信から送信へ切り換えるようにしてください。

読書アイコン

応答送信時間は、インターバル時間を 0 ms に設定したときの時間です。

● ポーリング手順

処理内容	時間 (ms)		
	MIN	TYP	MAX
呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間	1.5	2.0	3.0
肯定応答 ACK 受信後、応答送信時間	1.5	2.0	3.5
否定応答 NAK 受信後、応答送信時間	1.0	1.5	3.0
BCC 送信後、応答待ち時間 *	—	0.7	1.0

* BCC 送信後、約 3 秒以内に応答がなければ EOT を送信してデータリンクを終結します。

● セレクトイング手順

処理内容	時間 (ms)		
	MIN	TYP	MAX
BCC 受信後、応答送信時間	2.0	3.0	4.0
肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間	—	0.7	1.0
否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間	—	0.7	1.0

■ RS-485 の送受信タイミング

RS-485 仕様による通信は、1 本の伝送ラインで送受信を行います。このため、送受信の切替タイミングを正確に行う必要があります。

● ポーリング手順

ホストコンピュータ

送信可/不可

送信状況

コントローラ

送信可/不可

送信状況

a: (呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)
b: BCC 送信後、応答待ち時間
c: (肯定応答 ACK または否定応答 NAK 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

● セレクトイング手順

ホストコンピュータ

送信可/不可

送信状況

コントローラ

送信可/不可

送信状況

a: (BCC 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)
b: (肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間) または (否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間)

読書アイコン

ホストコンピュータが確実にデータを伝送ライン上へ乗せたことを確認して、送信から受信に切り換えてください。

読書アイコン

ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクトイング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、コントローラに必要な処理時間です。したがって、これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータを受信から送信へ切り換えるようにしてください。

■ フェイルセーフ

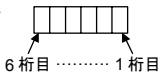
伝送ラインが断線、短絡およびハイ・インピーダンスの状態になったとき、伝送エラーが発生する場合があります。伝送エラーを回避する方法として、ホストコンピュータのレシーバ側にフェイルセーフ機能を持たせることをお奨めします。フェイルセーフ機能によって、伝送ラインがハイ・インピーダンス状態のときに、レシーバ出力をマーク状態「1」に安定させることで、フレーミングエラーの発生を防止できます。

■ データバックアップについて

データバックアップ用の不揮発性メモリ (EEPROM) は、メモリの書き換え回数 (約 10 万回) に制限があります。通信によって、頻繁に設定値を変更するような使用は避けてください。

4. 通信データ一覧

- 属性
RO: データの読み出しのみ可能
R/W: データの読み出しおよび書き込み可能
- データ
6 桁の ASCII コードデータ



■ 通信データ

No.	名 称	識別子	属性	データ範囲	出荷値
1	測定値 (PV) モニタ	M1	RO	入力レンジ内 ■ 入力レンジ表を参照	—
2	電流検出器(CT1) 入力値 1 モニタ ¹	M2	RO	0.0~100.0 A	—
3	電流検出器(CT2) 入力値 2 モニタ ²	M3	RO		—
4	第 1 警報状態モニタ ³	AA	RO	0: OFF 1: ON	—
5	第 2 警報状態モニタ ¹	AB	RO		—
6	バーンアウト状態モニタ	B1	RO	0: OFF 1: ON	
7	エラーコード	ER	RO	0~255 「0」以外の場合は、コントローラの自己診断機能による異常 (RAM 書き込みエラーなど) です。当社営業所または代理店までご連絡ください。	—
8	RUN/STOP 切換	SR	RW	0: RUN (制御開始) 1: STOP (制御停止)	0
9	設定値 (SV)	S1	RW	入力レンジ内 ■ 入力レンジ表を参照	0
10	第 1 警報設定値 ³	A1	RW	温度入力 入力値警報、偏差警報、SV 値警報: -1999~+9999 °C または -199.9~+999.9 °C 電圧／電流入力	温度入力: 50 または 50.0 電圧／電流入力: 5.0
11	第 2 警報設定値 ¹	A2	RW	偏差警報: -スパン~+スパン (ただし、9999 以内) 入力値警報、SV 値警報: 入力レンジ内	温度入力: 50 または 50.0 電圧／電流入力: 5.0
12	ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値 ¹	A3	R/W	0.0~100.0 A	0.0
13	ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値 ²	A4	R/W		0.0
14	制御ループ断線警報 (LBA) 時間 ^{1, 3}	A5	RW	0.1~200.0 分 (0.0 分設定不可)	8.0
15	LBA デッドバンド ^{1, 3}	A6	RW	温度入力: 0~9999 °C 電圧／電流入力: スパンの 0~100 %	0
16	オートチューニング (AT)	G1	RW	0: オートチューニング終了または 中止 1: オートチューニング開始 オートチューニング終了後は自動的に 「0」に戻る	0

¹ 第 2 警報に指定されている警報の種類によって、通信できる識別子が異なります。

×: 通信不可 ○: 通信可能

名 称	識別子	第 2 警報に指定されている警報の種類					
		偏差警報	入力値 警報	制御ループ 断線警報	ヒータ 断線警報	SV 値 警報	なし
電流検出器 (CT1) 入力値 1 モニタ	M2	×	×	×	○	×	×
第 2 警報状態モニタ	AB	○	○	○	○	○	×
第 2 警報設定値	A2	○	○	×	×	○	×
ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値	A3	×	×	×	○	×	×
制御ループ断線警報 (LBA) 時間	A5	×	×	○	×	×	×
LBA デッドバンド	A6	×	×	○	×	×	×

制御ループ断線警報は第 1 警報または第 2 警報のいずれか一方のみ指定できます。

² Z-168 仕様で指定されている場合に通信できる識別子です。

³ 第 1 警報に指定されている警報の種類によって、通信できる識別子が異なります。

×: 通信不可 ○: 通信可能

名 称	識別子	第 1 警報に指定されている警報の種類				
		偏差警報	入力値 警報	制御ループ 断線警報	SV 値 警報	なし
第 1 警報状態モニタ	AA	○	○	○	○	×
第 1 警報設定値	A1	○	○	×	○	×
制御ループ断線警報 (LBA) 時間	A5	×	×	○	×	×
LBA デッドバンド	A6	×	×	○	×	×

制御ループ断線警報は第 1 警報または第 2 警報のいずれか一方のみ指定できます。

No.	名 称	識別子	属性	データ範囲	出荷値
17	セルフチューニング (ST)	G2	RW	0: セルフチューニング中止 1: セルフチューニング開始 ● 周期的な外乱が加わり、リップルが発生するような制御対象では、セルフチューニングを OFF にしてください。 ● オートチューニング付 PID 動作 (逆動作／正動作) の場合に通信できる識別子です。	0
18	加熱側比例帯 (P)	P1	RW	温度入力: 1 (0.1)~スパンまたは 1 (0.1)~9999 (999.9) °C 電圧／電流入力: スパンの 0.1~100.0 % (0 または 0.0: 二位置動作) セルフチューニング実行中は設定不可、ポーリングのみ可能	温度入力: 30 または 30.0 電圧／電流入力: 3.0
19	積分時間 (I)	I1	RW	1~3600 秒 (0: PD 制御) セルフチューニング実行中は設定不可、ポーリングのみ可能	240
20	微分時間 (D)	D1	RW	1~3600 秒 (0: PI 制御) セルフチューニング実行中は設定不可、ポーリングのみ可能	60
21	アンチリセットwind アップ	W1	RW	加熱側比例帯の 1~100 % (0: 積分動作 OFF) セルフチューニング実行中は設定不可、ポーリングのみ可能	100
22	加熱側比例周期	T0	RW	1~100 秒 (0 秒設定不可) 電流出力時: 設定不可	リレー接点出力: 20 秒 電圧/パルス/ トライアック 駆動用トリガ/ トライアック 出力: 2 秒
23	冷却側比例帯	P2	RW	加熱側比例帯の 1~1000 % (0 %設定不可) オートチューニング付加熱／冷却 PID 動作 (水冷／空冷) の場合に通信できる識別子です。	100
24	オーバラップ／デッドバ ンド	V1	RW	温度入力: -10~-+10 °C または -10.0~-+10.0 °C 電圧／電流入力: スパンの -10.0~-+10.0 % オートチューニング付加熱／冷却 PID 動作 (水冷／空冷) の場合に通信できる識別子です。	0 または 0.0
25	冷却側比例周期	T1	RW	1~100 秒 (0 秒設定不可) 電流出力時: 設定不可 オートチューニング付加熱／冷却 PID 動作 (水冷／空冷) の場合に通信できる識別子です。	リレー接点出力: 20 秒 電圧/パルス/ トライアック 出力: 2 秒
26	PV バイアス	PB	RW	-スパン~+スパン ただし、温度入力時は、 -1999~+9999 °C または -199.9~+999.9 °C	0 または 0.0
27	設定データロック	LK	RW	0~7 *	0

* 設定データロックレベルの選択

×: 設定不可 (データロック状態) ○: 設定可能 (データロック解除状態)

設定データ	設定値 (SV)	警報設定 (第 1 警報、第 2 警報)	その他の設定項目 ¹
0	○	○	○
1	○	○	×
2	○	×	○
3	○	×	×
4	×	○	○
5	×	○	×
6	×	×	○
7	×	×	×

¹ 設定値 (SV) と警報設定を除くすべての設定項目

📖 設定データロック機能は、キー操作による設定に対してのみ有効です。
データロック状態の設定項目は、キー操作による設定はできませんが、通信では常にセレクトイング可能です。

No.	名 称	識別子	属性	データ範囲	出荷値
28	EEPROM モード ¹	EB	RW	0: バックアップモード (設定変更時 EEPROM へ設定値を保存する) 1: バッファモード (設定変更時 EEPROM へ設定値を保存しない)	0
29	EEPROM ステータス ²	EM	RO	0: RAM と EEPROM の内容不一致 1: RAM と EEPROM の内容一致	—

¹ 不揮発性メモリ (EEPROM) は、メモリの書き換え回数に制限があります。EEPROM モードの選択でバッファモードを選択すると、変更したすべての設定値は EEPROM へ書き込みをしないので、メモリ書き換え回数制限の問題を回避することができます。通信により設定値を頻繁に変更する用途で 사용되는場合は、バッファモードを選択してください。

EEPROM モードを選択する際には、以下の事項を考慮してください。

- バッファモードを選択している時に停電などが発生した場合は、設定値が保存モード変更前の値に戻ります。
- バッファモードからバックアップモードに切り換えた場合は、その時点の設定値をすべて EEPROM に保存します。各設定項目の最終値をバックアップする必要がある場合には、バックアップモードに切り換えてください。
- 電源投入時は、常にバックアップモードとなります。

² バッファメモリと EEPROM の内容の状態を確認できます。

データが「0」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容が一致していません。

- バックアップモードの場合は、EEPROM へデータの書き込みを実行中ですので、電源を切らないでください。書き込み実行中に電源を切ると、設定値が保存されません。
- バックアップモードからバッファモードに切り換えた後に設定値を変更した場合は、「0」(不一致) となります。変更した設定値はバックアップモードに切り換えてください。

データが「1」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容は一致しています。

(EEPROM へのデータの書き込みは終了しています。)

■ 入力レンジ表

● 熱電対入力

入力種類	入力レンジ
K	0~200 °C
	0~400 °C
	0~600 °C
	0~800 °C
	0~1000 °C
	0~1200 °C
	0~1372 °C
	0~100 °C
	0~300 °C
	0~450 °C
	0~500 °C
	0~200 °C
J	0~400 °C
	0~600 °C
	0~800 °C
	0~1000 °C
	0~1200 °C
	0~450 °C
R	0~1600 °C ¹
	0~1769 °C ¹
	0~1350 °C ¹
S	0~1600 °C ¹
	0~1769 °C ¹
	400~1800 °C
B	0~1820 °C ¹
	0~800 °C
	0~1000 °C
N	0~1200 °C
	0~1300 °C
T	-199.9~+400.0 °C ²
	-199.9~+100.0 °C ²
	-100.0~+200.0 °C
	0.0~350.0 °C
	0~2000 °C
	0~2320 °C
PL II	0~1300 °C
	0~1390 °C
	0~1200 °C
U	-199.9~+600.0 °C ²
	-199.9~+100.0 °C ²
	0.0~400.0 °C
L	0~400 °C
	0~800 °C

¹ 0~399 °C: 精度保証範囲外

² -199.9~ -100.0 °C: 精度保証範囲外

● 測温抵抗体入力

入力種類	入力レンジ
Pt100	-199.9~+649.0 °C
	-199.9~+200.0 °C
	-100.0~+50.0 °C
	-100.0~+100.0 °C
	-100.0~+200.0 °C
	0.0~50.0 °C
	0.0~100.0 °C
	0.0~200.0 °C
	0.0~300.0 °C
	0.0~500.0 °C
	-199.9~+649.0 °C
	-199.9~+200.0 °C
JPt100	-199.9~+649.0 °C
	-100.0~+50.0 °C
	-100.0~+100.0 °C
	-100.0~+200.0 °C
	0.0~50.0 °C
	0.0~100.0 °C
	0.0~200.0 °C
	0.0~300.0 °C
	0.0~500.0 °C
	-199.9~+649.0 °C
	-199.9~+200.0 °C
	0.0~500.0 °C

● 電圧入力／電流入力

入力種類	入力レンジ
DC 0~5 V	0.0~100.0
V (A) - V (B) ≥ 2 V	
DC 0~10 V *	
DC 1~5 V	
DC 0~20 mA	
DC 4~20 mA	

* Z-1010 仕様

5. トラブルシューティング

通信時におけるトラブルの状態、原因およびその対策について一般的と思われるものを以下に記載しました。

下記以外の原因によるお問い合わせは、コントローラの型名、仕様を確認のうえ、当社営業所または代理店までご連絡ください。

症 状	推定原因	対処方法
無 応 答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
	送信後、伝送ラインを受信状態にしていない	
EOT 返送	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
NAK 返送	回線上的エラー発生 (パリティエラー、フレーミングエラーなど)	エラー原因を確認し、必要な対処をする (送信データの確認および再送信など)
	BCC エラー発生	
	データが設定範囲を外れている	設定範囲を確認し、正しいデータにする
	識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする

6. 仕 様

インターフェース: EIA 規格 RS-485 準拠

接続方式: 2 線式半 2 重マルチドロップ接続

通信距離: 最大 1 km

ただし、ケーブル等周辺の環境によって異なります。

同期方式: 調歩同期式

通信速度: 2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps

データビット構成: スタートビット: 1
データビット: 7 または 8
パリティビット: なし、奇数、偶数
ストップビット: 1 または 2

プロトコル: ANSI X3.28 サブカテゴリ 2.5、A4 準拠
ポーリング／セレクトイング方式

誤り制御: 垂直パリティチェック (パリティビットありの場合)
水平パリティチェック (BCC チェック)

Xon/Xoff 制御: なし

通信コード: JIS/ASCII 7 ビットコード

最大接続数: 31 台

終端抵抗: 外部 (端子) に接続: 120 Ω 1/2 W

信号電圧と信号論理: RS-485

信号電圧	信号論理
V (A) - V (B) ≥ 2 V	0 (スペース)
V (A) - V (B) ≤ -2 V	1 (マーク)

V (A) - V (B) 間の電圧は、B 端子に対する A 端子の電圧です。