

LANIO シリーズ 入出力制御コマンド利用ガイド

■■■ご注意■■■

- 本書の内容の全部または一部を無断で転載あるいは複製することは、法令で別段の定めがあるほか、禁じられています。
- 本書で使用されている会社名および製品名は各社の商標または登録商標です。
- 本書の内容および製品仕様について、改良などのため将来予告なく変更することがあります。
- 本書の内容につきましては万全を期して作成しておりますが、万一記載漏れや誤り、理解しにくい内容など、お気づきの点がございましたらご連絡くださいますようお願い致します。
- 本製品を使用された結果によるお客様の損害、逸失利益、または第三者のいかなる請求につきましても、一切のその責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。

目次

第 1 章 制御コマンドについて.....	1
第 2 章 デジタル入出力モデルの制御コマンド.....	1
2-1. ID 情報と入力状態の確認コマンド.....	1
2-2. 出力制御コマンド.....	1
第 3 章 アナログ入出力モデルの制御コマンド.....	4
3-1. ユニット ID とモデル ID の確認コマンド (MI コマンド).....	5
3-2. デジタル入力状態の確認コマンド (DI コマンド).....	5
3-3. デジタル出力制御コマンド (DO コマンド).....	5
3-4. デジタル出力確認コマンド (DY コマンド).....	6
3-5. AD コンバータ変換速度設定コマンド (AP コマンド).....	6
3-6. アナログ入力レンジ設定コマンド (AR コマンド).....	7
3-7. アナログ転送周期設定コマンド (AS コマンド).....	8
3-8. アナログ入力設定確認コマンド (AJ コマンド).....	8
3-9. アナログ閾値設定コマンド (AL コマンド).....	9
3-10. アナログ閾値設定確認コマンド (AK コマンド).....	10
3-11. アナログ入力要求コマンド (AI コマンド).....	10
3-12. アナログ出力要求コマンド (AO コマンド).....	14
3-13. アナログ出力初期値指定コマンド (AQ コマンド).....	16
3-14. アナログ出力確認コマンド (AY コマンド).....	17
3-15. 熱電対測定設定コマンド (TC コマンド).....	17
3-16. 熱電対対向出力設定コマンド (TF コマンド).....	19
3-17. 熱電対設定確認コマンド (TJ コマンド).....	21
3-18. DO アラート設定コマンド (DL コマンド).....	22
3-19. DO アラート開始 / 停止コマンド (DS コマンド).....	27
3-20. DO アラート設定確認コマンド (DJ コマンド).....	27
3-21. ファームバージョン読み出しコマンド (MV コマンド).....	28

第1章 制御コマンドについて

本機は、LAN 側からの制御コマンドで動作します。TCP/IP ソケット通信等で本機 IP アドレスの特定ポート番号に対して制御コマンドを送受信するプログラムを作製することで、複雑な入出力制御を実現できます。

第2章 デジタル入出力モデルの制御コマンド

LA-3R2P、LA-3R3P-P、LA-2R3P-P、LA-5R、LA-5T2S、LA-5T2S-P、LA-5P-P、LA-7P-A、LA-7P-P の (モデル型番末尾 (G) を含む) 各モデルに対応した制御コマンドが用意されています。無線接続モデル (無線 LANIO) の制御コマンドは、無線 LANIO シリーズの取扱説明書を参照してください。なお、説明中のモデル型番末尾に (G) が記載されていない説明はモデル (G) と共通となります。

2-1. ID 情報と入力状態の確認コマンド

■ ID 情報と入力状態の確認コマンド

ローカルポート番号 (工場出荷時: 10003) に対して、55h、55h の連続した 2 バイトを送信すると、ID 情報とデジタル入力 (DI1 ~ DI5) の状態を示す次の 2 バイトのデータが直ちに返信されます。

1 バイト目								2 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
入力 モデル ID				ユニット ID				常に 1				入力	入力	入力	入力
DI1	M2	M1	M0	8P	4P	2P	1P	1	1	1	1	DI5	DI4	DI3	DI2

※ 1: B7 ~ B0 は、ビット 7(MSB) ~ ビット 0(LSB) を表します。

※ 2: ユニット ID は、本ユニットのロータリスイッチで設定した番号を 16 進数の負論理で表します。

例) ロータリディップスイッチ番号 1=(P8、P4、P2、P1)=(1、1、1、0)

ロータリディップスイッチ番号 F=(P8、P4、P2、P1)=(0、0、0、0)

※ 3: モデル ID は、モデルを表す固定 ID です。モデル毎に次の値になります。

LA-3R2P(-P)	(M2、M1、M0)=(0,0,1)	LA-7P-A(-P)	(M2、M1、M0)=(0,1,0)
LA-5R	(M2、M1、M0)=(0,1,1)	LA-5T2S(-P)	(M2、M1、M0)=(1,0,0)
LA-5P-P	(M2、M1、M0)=(1,0,1)	LA-3R3P-P	(M2、M1、M0)=(1,1,0)
		LA-2R3P-P	(M2、M1、M0)=(0,0,0)

※ 4: 入力ビットは、DI1 ~ DI5 の状態を示します。0 は OFF、1 は ON を表します。

※ 5: LA-7P-A(-P) の DI6,DI7 入力状態は、直接 XPort の CP1,CP2 を読み出して確認します。

■ LA-7P-A(-P) の DI6,DI7 入力の確認コマンド

LA-7P-A(-P) のデジタル入力 DI6,DI7 は、それぞれ XPort の汎用 IO ピン CP1,CP2 に接続されており、ローカルポート番号 30704 に対して、次のコマンドを送信し、そのレスポンスでピンの状態を確認します。

コマンド : 13h 00h 00h 00h 00h 00h 00h 00h (9 バイト)

レスポンス : 13h xxh 00h 00h 00h (5 バイト)

※ 1: レスポンスの 2 バイト目の xxh で汎用 IO ピンの入力状態 (アクティブ/非アクティブ) を確認します。

ビット 0(LSB)=CP1(DI6)、ビット 1=CP2(DI7) に対して、1 で ON、0 で OFF です。

2-2. 出力制御コマンド

■ LA-3R2P の出力制御コマンド

LA-3R2P のデジタル出力 DO1,DO2,DO3 は、それぞれ XPort の汎用 IO ピン CP1,CP2,CP3 を制御して ON/OFF します。XPort の汎用 IO ピンが L レベルのとき出力が ON になります。XPort の汎用 IO ピンは、ローカルポート番号 30704 に対して、次のコマンドを送信することで制御します。

コマンド : 1Bh 07h 00h 00h 00h xxh 00h 00h 00h (9 バイト)

レスポンス : 1Bh xxh 00h 00h 00h (5 バイト)

- ※1: コマンドの1バイト目の1Bhは、XPortの汎用IOピンを設定するコマンドデータです。
- ※2: コマンドの2バイト目の07hは、どの汎用IOピンを設定対象とするかを表します。
ビット0(LSB)=CP1、ビット1=CP2、ビット2=CP3に対して、1で設定変更対象
- ※3: コマンドの6バイト目のxxhで汎用IOピンの出力状態を設定します。
ビット0(LSB)=CP1、ビット1=CP2、ビット2=CP3に対して、1でON、0でOFFです。
- ※4: レスポンスの2バイト目のxxhで汎用IOピンの出力状態を確認できます。

- LA-5R、LA-5T2S(-P)、LA-3R3P-P、LA-2R3P-Pの出力制御コマンド(F0hコマンド)
ローカルポート番号(工場出荷時:10003)に対して、F0h、000xxxxxbの連続した2バイトを送信すると、2バイト目のxxxxxビットに対応するDO5~DO1がセットされ、同じ2バイトが直ちに返送されます。

2バイト目									
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
常に0			出力設定						
0	0	0	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1		

※1: 出力設定ビットは、0のとき出力OFF、1のとき出力ONを表します。

- LA-5R、LA-5T2S(-P)、LA-3R3P-P、LA-2R3P-Pの出力確認要求(E0hコマンド)
ローカルポート番号(工場出荷時:10003)に対して、E0hを送信すると、現在の出力(指定)状態Xを示す2バイトE0h、000xxxxxb[ビット0(DO1)~ビット4(DO5)]が直ちに返送されます。

- LA-5R(G)、LA-5T2S(G)の指定端子出力制御コマンド(FChコマンド)
LA-5R(G)とLA-5T2S(G)は、5点のDOのうち指定する端子のみに制御を指示することができます。複数のPC等から1台の出力ユニットを制御する際に便利です。

※:シリアル番号の末尾に英字が付与されたLA-5R(G)、LA-5T2S(G)のみ、このコマンドを利用することができます。例)3M009876E

ローカルポート番号(工場出荷時:10003)に対して、FCh、000xxxxxb、000yyyyybの連続した3バイトを送信すると、3バイト目のyyyyyビットで1が指定されたDOにのみ2バイト目のxxxxxビットに対応する状態がセットされ、残りのDOは現在の状態を維持します。また、xxxxxビットを現在のDO5~DO1の出力(指定)状態を示す値に更新した上でFCh、000xxxxxbの2バイトを直ちに返送します。

2バイト目										3バイト目									
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0				
常に0			出力設定							常に0			操作マスク						
0	0	0	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	0	0	0	MO5	MO4	MO3	MO2	MO1				

※1: 出力設定ビットは、0のとき出力OFF、1のとき出力ONを表します。

※2: 操作マスクビット(MO1~5)は、0のとき操作無効(現在の出力状態を維持)、1のとき操作有効を表します。

例)

コマンド : FCh、01h、03h(3バイト)

レスポンス : FCh、05h(2バイト)

上記はDO1をON、DO2をOFFにし、DO3~5には操作を指示しないコマンドとなり、応答からこのときのコマンド受付後の出力(指定)状態は今回ONを指示したDO1に加え、既にONになっていたDO3が維持されていると知ることができます。

■ LA-5R と LA-5T2S(-P) の自動 ON/OFF 制御

LA-5R と LA-5T2S(-P) は、選択した出力端子 (DO1 ~ DO5) を指定周期で自律的に ON/OFF することができます。自動 ON/OFF 出力動作を行う時は、ローカルポート番号 (工場出荷時: 10003) に対して、下表の 1 バイトまたは連続した 2 バイトの制御コマンドを送信して制御します。なお、自動 ON/OFF 制御動作を開始すると、現在の出力端子状態を反転する動作から始まります。

自動 ON/OFF 制御	1 バイト目	2 バイト目	LA-5R/LA-5T2S(-P) の動作
開始	F1h	01h	自動 ON/OFF 制御を開始し、F1h,01h を直ちに返送
停止		00h	自動 ON/OFF 制御を停止し、F1h,00h を直ちに返送
ON/OFF 周期設定 (※ 4)	F2h	000xxxxxb	x で指定された自動 ON/OFF 制御周期を設定し、同じ、F2h,000xxxxxb を直ちに返送 (※ 2)
対象端子の設定 (※ 3)	F3h	000xxxxxb	x で指定された DO0 ~ DO5 を自動 ON/OFF 制御端子に設定後、同じ、F3h,000xxxxxb を直ちに返送 (※ 1)
動作状態確認	E1h	なし	現在の自動 ON/OFF 制御動作状態を、E1h,01h(動作中)または E1h,00h(停止状態)で返送
設定周期確認	E2h	なし	現在の設定周期を、E2h,000xxxxxb で返送 (※ 2)
設定端子確認	E3h	なし	現在の制御設定端子を、E3h,000xxxxxb で返送 (※ 1)

※ 1: 2 バイト目の設定ビットが 1 の時、そのビットに対応する端子が制御対象端子となり、0 の時は制御対象外となります。電源投入時の初期値は、全端子が自動 ON/OFF 制御非対象 (オール 0)

2 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
常に 0			自動 ON/OFF 制御端子				
0	0	0	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1

※ 2: XXXXX が 00h ~ 13h の時は、(XXXXX の値 +1) × 100m 秒に設定されます。

例) F2h,00h=100m 秒、F2h, 01h=200m 秒、F2h, 13h=2000m 秒

XXXXX が 14h ~ 1Fh の時は、3+(XXXXX の値 -20) 秒に設定されます。

例) F2h,14h=3 秒、F2h, 15h=4 秒、F2h, 1Fh=14 秒

※ 3: 自動 ON/OFF 制御動作中は、出力制御コマンド (F0h,000xxxxxb) 及び指定端子出力制御コマンド (FCh,000xxxxxb,000xxxxxb) による対象端子への制御はできません。

※ 4: 各端子個別の周期設定はできません。なお、電源投入後の初期値は、周期 1000msec です。

第3章 アナログ入出力モデルの制御コマンド

アナログ入出力モデルの LA-2R3A、LA-2A3P-P、LA-3A2P-P に対応した制御コマンドが用意されています。コマンドに対する応答はアスキーコード 2 文字（英小文字）で始まり終了コード C8h で終わります。

制御コマンド	コマンド 先頭文字	コマンド パラメータ	応答データ 先頭文字	LA-2R3A	LA-2A3P-P LA-3A2P-P
ユニット ID とモデル ID の確認コマンド	MI	なし	mi	●	●
ファームバージョン読み出しコマンド	MV	なし	mv	●	●
デジタル入力 DI 読み込みコマンド	DI	なし	di	●	●
デジタル出力 DO 制御コマンド	DO	2 バイト	do	●	-
デジタル出力 DO 確認コマンド	DY	なし	dy	●	-
DO アラート開始 / 停止コマンド	DS	2 バイト	ds	○	-
DO アラート設定コマンド	DL	7 バイト	dl	○	-
DO アラート設定確認コマンド	DJ	1 バイト	dj	○	-
AD コンバータ変換速度設定コマンド	AP	1 バイト	ap	●	-
アナログ入力レンジ設定コマンド	AR	2 バイト	ar	●	-
アナログ転送周期設定コマンド	AS	1 バイト	as	●	-
アナログ設定確認コマンド	AJ	1 バイト	aj	●	-
アナログ閾値設定コマンド	AL	10 バイト	al	●	●
アナログ閾値設定確認コマンド	AK	1 バイト	ak	●	●
アナログ入力要求コマンド	AI	1 バイト	ai	●	-
アナログ出力要求コマンド	AO	5, 10, 15 バイト	ao	-	●
アナログ出力初期値保存コマンド	AQ	5, 10, 15 バイト	aq	-	●
アナログ出力確認コマンド	AY	1 バイト	ay	-	●
熱電対測定設定コマンド	TC	3 バイト	tc	○	-
熱電対対向出力設定コマンド	TF	10 バイト	tf	○	-
熱電対測定設定確認コマンド	TJ	1 バイト	tj	○	-

● : 対応 ○ : Ver.2 のみ対応 - : 非対応

3-1. ユニット ID とモデル ID の確認コマンド（MI コマンド）

コマンド M(4Dh)、I(49h)、C8h（終了コード）

応答 m(6Dh)、i(69h)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目								4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	8P	4P	2P	1P	0	0	1	0	M3	M2	M1	M0

ユニット ID（8P,4P,2P,1P） 本ユニットのロータリースイッチ番号を 16 進数の負論理で表します。

モデル ID（M3、M2、M1、M0）

(M3, M2, M1, M0) = (1,0,0,0)	LA-2R3A (Ver.1)
(M3, M2, M1, M0) = (1,0,0,1)	LA-2A3P-P
(M3, M2, M1, M0) = (1,0,1,0)	LA-2R3A (Ver.2)
(M3, M2, M1, M0) = (1,0,1,1)	LA-3A2P-P
上記以外	未使用

3-2. デジタル入力状態の確認コマンド（DI コマンド）

コマンド D(44h)、I(49h)、C8h（終了コード）

応答 d(64h)、i(69h)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目								4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	DI4	DI3	DI2	DI1	0	0	1	0	DI8	DI7	DI6	DI5

DI8 ~ DI1 は対応する各デジタル入力ポートの状態（0=OFF、1=ON）を表します。

※ DI8 ~ DI4 は将来の拡張用。現在のアナログ入出力モデルにはありません。

3-3. デジタル出力制御コマンド（DO コマンド）

コマンド D(44h)、O(4Fh)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目								4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	DO4	DO3	DO2	DO1	0	0	1	0	DO8	DO7	DO6	DO5

DO8 ~ DO1 は対応する各デジタル出力ポートの制御指示（0=OFF、1=ON）を表します。

※ DO8 ~ DO3 は将来の拡張用。現在のアナログ入出力モデルにはありません。

応答 d(64h)、o(6Fh)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目、4 バイト目はコマンド指示値と同じ値が戻ります。

3-4. デジタル出力確認コマンド（DYコマンド）

コマンド D(44h)、Y(59h)、C8h（終了コード）

応答 d(64h)、y(79h)、3バイト目、4バイト目、C8h（終了コード）

3バイト目								4バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	DO4	DO3	DO2	DO1	0	0	1	0	DO8	DO7	DO6	DO5

3バイト目、4バイト目は現在の出力状態（指示値）が戻ります。

3-5. ADコンバータ変換速度設定コマンド（APコマンド）

コマンド A(41h)、P(50h)、3バイト目、C8h（終了コード）

3バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	S2	S1	S0

内蔵ADコンバータの1秒間当たりAD変換回数（S2、S1、S0）

設定	AD変換時間	アナログ測定値の更新周期
(S2, S1, S0) = (0,0,0) 10sps（初期値）	100.5m 秒	316.5m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (0,0,1) 16.6sps 60m 秒	60.6m 秒	196.7m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (0,1,0) 50sps 20m 秒	20.6m 秒	76.6m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (0,1,1) 60sps 16m 秒	17.2m 秒	66.6m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (1,0,0) 400sps 2.5m 秒	3.05m 秒	24.16m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (1,0,1) 1200sps 0.83m 秒	1.35m 秒	19.05m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (1,1,0) 3600sps 0.277m 秒	0.76m 秒	17.28m 秒 / チャンネル
(S2, S1, S0) = (1,1,1) 14400sps 0.069m 秒	0.54m 秒	16.64m 秒 / チャンネル

※ 単位 sps は、1秒間のサンプリング（アナログからデジタルに変換）回数

※ LA-2R3A Ver.2にて熱電対測定中には、上記に加えて最大1m秒 / チャンネル 更新周期が遅くなります。

本機は入力チャンネルを順番に切り替えて、1つのADコンバータでAD変換するため、各アナログ入力チャンネルの更新時間は、（AD変換時間+チャンネル切り替え時間5m秒）×測定チャンネル数となります。10sps（初期値）でアナログ入力3チャンネルを測定する場合（LA-2R3A）は、（100.5m秒+5m秒）×3=316.5m秒毎に各チャンネルのアナログ測定値が更新されますので、それより早いタイミングや周期でアナログ測定値を転送するコマンドを送っても、前回と同じ値が読み出されます。

電源周波数が50Hz/60Hzの使用環境では、初期値の10spsが最も電源ノイズに影響されない測定が可能です。0.5秒より早いタイミングや周期でアナログ測定値を転送するコマンドを利用する場合のみ設定を変更してください。その際、電源周波数50Hzの使用環境では50spsが、電源周波数60Hzの使用環境では60spsが電源ノイズに影響されにくいことを考慮して変更してください。

応答 a(61h)、p(70h)、3バイト目、C8h（終了コード）

3バイト目はコマンド指示値と同じ値が戻ります。

※ 設定値は電源オフしても保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-6. アナログ入力レンジ設定コマンド（AR コマンド）

コマンド A(41h)、R(52h)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目									4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0		0	0	1	0	0	R2	R1	R0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 設定するアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	一括指定

※ AI5 ~ AI4 は現在のアナログ入力モデルにはありません。

(C2, C1, C0) = (1,1,1) で一括指定した場合、4 バイト目の指定内容で全チャンネルに同じ測定条件を一括設定できます。

入力レンジ指定 (R2,R1,R0) 設定するアナログ入力チャンネルの入力レンジを表します。

(R2, R1, R0) = (0,0,0)	± 100mV
(R2, R1, R0) = (0,0,1)	± 1V
(R2, R1, R0) = (0,1,0)	± 10V（初期値）
(R2, R1, R0) = (0,1,1)	± 30V
(R2, R1, R0) = (1,0,0)	0-20mA（外付け 250 Ω）
(R2, R1, R0) = (1,0,1)	0-20mA（外付け 50 Ω）
(R2, R1, R0) = (1,1,0)	熱電対
(R2, R1, R0) = (1,1,1)	未使用

(R2, R1, R0) = (1,0,0) は、本機の入力端子台に 250 Ω の抵抗を外付けしてセンサー等からアナログ電流信号を測定する時に使用します。

(R2, R1, R0) = (1,0,1) は、本機の入力端子台に 50 Ω の抵抗を外付けしてセンサー等からのアナログ電流信号を測定する時に使用します。50 Ω より小さい外付け抵抗で測定するためのカスタマイズも有償で対応可能です。

→取扱説明書「11-3. LA-2R3A の外部配線例」の 4-20mA カレントループ出力センサーの接続をご参照ください。
(R2, R1, R0) = (1,1,0) で熱電対による温度測定を行う場合は、TC コマンドにて接続する熱電対のタイプ等の設定も必要になります。

応答 a(61h)、r(72h)、3 バイト目、4 バイト目、C8h（終了コード）

3 ~ 4 バイト目はコマンド指示値と同じ値が戻ります。

※ 設定値は電源オフ時でも保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-7. アナログ転送周期設定コマンド（AS コマンド）

コマンド A(41h)、S(53h)、3 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	T3	T2	T1	T0

転送周期 (T3, T2, T1, T0) アナログ測定値の転送周期を表します。

(T3, T2, T1, T0) = (0,0,0,0)	0.05 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,0,0,0)	20 秒
(T3, T2, T1, T0) = (0,0,0,1)	0.1 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,0,0,1)	30 秒
(T3, T2, T1, T0) = (0,0,1,0)	0.2 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,0,1,0)	1 分
(T3, T2, T1, T0) = (0,0,1,1)	0.5 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,0,1,1)	2 分
(T3, T2, T1, T0) = (0,1,0,0)	1 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,1,0,0)	5 分
(T3, T2, T1, T0) = (0,1,0,1)	2 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,1,0,1)	10 分
(T3, T2, T1, T0) = (0,1,1,0)	5 秒	(T3, T2, T1, T0) = (1,1,1,0)	未使用
(T3, T2, T1, T0) = (0,1,1,1)	10 秒（初期値）	(T3, T2, T1, T0) = (1,1,1,1)	未使用

アナログ入力要求コマンド（AI）で自動転送を指定した場合、およびアナログ入力モデルが対向モードでアナログ出力モデルに対してアナログ値を送信する場合の転送周期となります。

応答 a(61h)、s(73h)、3 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目はコマンド指示値と同じ値が戻ります。

※ 設定値は電源オフしても保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-8. アナログ入力設定確認コマンド（AJ コマンド）

コマンド A(41h)、J(6Ah)、3 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 設定内容を確認するアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ AI4 ~ AI5 は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

応答 a(61h)、j(6Ah)、3 バイト目、4 バイト目、5 バイト目、C8h（終了コード）

3 バイト目								4 バイト目								5 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	0	0	1	0	0	R2	R1	R0	0	0	1	0	T3	T2	T1	T0

現在のアナログ入力設定内容が 4 バイト目と 5 バイト目に戻ります。

4 バイト目はアナログ入力レンジ設定コマンド（AR コマンド）で設定した内容、5 バイト目はアナログ転送周期設定コマンド（AS コマンド）で設定した内容です。

3-9. アナログ閾値設定コマンド（ALコマンド）

コマンド A(41h)、L(4Ch)、3バイト目、4バイト目、5～12バイト目（閾値）、C8h（終了コード）

3バイト目									4バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	0	0	1	0	L	0	A1	A0	

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 閾値を設定するアナログ入力 / 出力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	チャンネル 1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	チャンネル 2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	チャンネル 3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	チャンネル 4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	チャンネル 5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	一括指定

※ 現在、アナログ入出力モデルにチャンネル 4、5はありません。

(C2, C1, C0)=(1,1,1)で一括指定した場合、5～12バイト目の指定内容で全チャンネルに同じ測定条件を一括設定できます。

LED点灯指定 Lビット

L=0: アナログ値がLOW閾値とHIGH閾値の範囲内ならLED点灯（初期値）

L=1: アナログ値がLOW閾値とHIGH閾値の範囲外ならLED点灯

メールアラート指定 A1,A0ビット・・・アナログ入力モデルのみ有効

(A1, A0) = (0,0)	メールアラートしない（初期値）
(A1, A0) = (0,1)	LED消灯→点灯時メールアラート
(A1, A0) = (1,0)	LED点灯→消灯時メールアラート
(A1, A0) = (1,1)	未使用

5～8バイト目 LOW閾値 16ビットを上位バイトの上位4ビットから順にアスキー文字で指定します。

例) LOW閾値 8015h を設定する時、5～8バイト目 8(38h)、0(30h)、1(31h)、5(35h)

9～12バイト目 High閾値 16ビットを上位バイトの上位4ビットから順にアスキー文字で指定します。

例) High閾値 3FE0h を設定する時、9～12バイト目 3(33h)、F(46h)、E(45h)、0(30h)

アナログ入力モデルは、ここで設定された閾値とアナログ入力測定値の上位16ビットが比較されます。

アナログ出力モデルは、ここで設定された閾値とアナログ出力指示値16ビットが比較されます。

アナログ入力モデルはLOW閾値1999h、High閾値7FFFhが工場出荷時の初期値のため、アナログ入力値が2V以上の時に対応するAI LEDが点灯します。

アナログ出力モデルはLOW閾値1999h、High閾値7FFFhが工場出荷時の初期値のため、アナログ出力指示値が2V以上の時に対応するAO LEDが点灯します。

アナログ入力モデルの対象AIチャンネルが温度レンジ（熱電対）の場合も、同様に閾値を設定します。

測定値の上位16ビットを取った値は、1LSB（最下位ビット）あたり0.1℃単位になり、温度閾値設定は0.1℃刻みとなります。

最上位ビットが0の時・・・16ビット測定値 × 0.1℃

最上位ビットが1の時・・・-(16ビット測定値の各ビットを反転して1プラス) × 0.1℃

応答 a(61h)、l(6Ch)、3バイト目、4バイト目、5～12バイト目(閾値)、C8h(終了コード)
3～12バイト目はコマンド指示値と同じ値が戻ります。

※ 設定値は電源オフでも保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-10. アナログ閾値設定確認コマンド (AK コマンド)

コマンド A(41h)、K(4Bh)、3バイト目、C8h(終了コード)

3バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 設定内容を確認するアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	チャンネル 1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	チャンネル 2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	チャンネル 3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	チャンネル 4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	チャンネル 5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ 現在、アナログ入出力モデルにチャンネル 4、5 はありません。

応答 a(61h)、k(6Bh)、3バイト目、4バイト目、5～12バイト目(閾値)、C8h(終了コード)
3バイト目はコマンドの3バイト目と同じ値、4バイト目～12バイト目に現在のアナログ閾値設定内容が戻ります。
4バイト目～12バイト目の意味はアナログ閾値設定コマンドの4バイト目～12バイト目と同じです。

3-11. アナログ入力要求コマンド (AI コマンド)

コマンド A(41h)、I(49h)、3バイト目、C8h(終了コード)

3バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	M0	C2	C1	C0

入力チャンネル指定、同期転送指示 (C2,C1,C0)

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	全チャンネル一定周期転送解除
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	全チャンネル一定周期転送指定
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	全チャンネル一括指定

※ AI4～AI5は、将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

(C2, C1, C0)=(1,1,0)指定状態の時に、(C2, C1, C0)=(1,0,1)を指定した時は、周期転送は解除されます。

読み出し指定 M0ビット

M0 = 0	(C2、C1、C0) で指定されたアナログ入力チャンネルの最新アナログ測定値が応答データとして返信されます。
M0 = 1	(C2、C1、C0) で指定されたアナログ入力チャンネルの現時点から過去 8 回分のアナログ測定値が応答データとして返信されます。 但し、(C2、C1、C0) = (1,1,1) (1,1,0) の全チャンネル指定時は無効です。

※ M0 = 1 は、AD コンバータ変換速度設定コマンド (AP コマンド) に応じた速度で更新されるアナログ変換値が格納されているリングバッファの内容 8 回分がまとめて読み出されます。

応答 (C2、C1、C0)=(1,1,1)(1,0,1)(1,1,0) 以外、かつ M0=0 の時

a(61h)、i(69h)、3 バイト目、4 ~ 9 バイト目 (測定値)、C8h (終了コード)

3 バイト目はコマンドの 3 バイト目と同じ値、4 バイト目 ~ 9 バイト目には指定されたアナログ入力チャンネルのアナログ測定値 24 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー 6 文字に変換した値が返信されます。

例) 測定値 21AF1Ch の時、4 ~ 9 バイト目 2(32h)、1(31h)、A(41h)、F(46h)、1(31h)、C(43h)

(C2、C1、C0)=(1,1,1)、かつ M0=0 の時

a(61h)、i(69h)、3 バイト目、4 ~ 21 バイト目 (測定値)、C8h (終了コード)

3 バイト目はコマンドの 3 バイト目と同じ値、4 バイト目 ~ 21 バイト目には AI1 → AI2 → AI3 の順でアナログ測定値 24 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー 6 文字に変換した値が連続して 3 チャンネル分が返信されます。

例) AI1 測定値 21AF1Ch の時、4 ~ 9 バイト目 2(32h)、1(31h)、A(41h)、F(46h)、1(31h)、C(43h)

AI2 測定値 FA35D2h の時、10 ~ 15 バイト目 F(46h)、A(41h)、3(33h)、5(35h)、D(44h)、2(32h)

AI3 測定値 6B784Eh の時、16 ~ 21 バイト目 6(36h)、B(42h)、7(37h)、8(38h)、4(34h)、E(45h)

(C2、C1、C0)=(1,1,0) の時

a(61h)、i(69h)、3 バイト目、4 ~ 21 バイト目 (測定値)、C8h (終了コード)

3 バイト目はコマンドの 3 バイト目と同じ値、4 バイト目 ~ 21 バイト目には AI1 → AI2 → AI3 の順でアナログ測定値 24 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー 6 文字に変換した値が連続して 3 チャンネル分が返信されます。以降、指定された周期で、その時点での測定値が同じ形式で自動的に繰り返し送信されます。

電圧レンジのアナログ測定値は、24ビット長の2の補数（コンプリメント・バイナリ）形式で得られます。

最上位ビットが0の時 . . . 各レンジの正の最大値×測定値 / (2²³-1)

最上位ビットが1の時 . . . 各レンジの負の最大値×（測定値の各ビットを反転して1プラス） / (2²³-1)

入力レンジ指定				測定値
± 100mV	± 1V	± 10V	± 30V	
+100mV 以上	+1V 以上	+10V 以上	+30V 以上	7FFFFFFh
:	:	:	:	:
+50mV	+0.5V	+5V	+15V	400000h
:	:	:	:	:
+25mV	+0.25V	+2.5V	+7.5V	200000h
+0.1mV	+1mV	+10mV	+30mV	0020C5h
0mV	0V	0V	0V	000000h
-0.01 μ V	-0.12 μ V	-1.2 μ V	-3.6 μ V	FFFFFFFh
:	:	:	:	:
-50mV	-0.5V	-5V	-15V	C00000h
:	:	:	:	:
-100mV 以下	-1V 以下	-10V 以下	-30V 以下	800000h

電流レンジのアナログ測定値は、23ビット長のストレート・バイナリ形式で得られます。

20mA × 測定値 / (2²³-1)

入力レンジ指定				測定値
4-20mA（外付け 250 Ω）		4-20mA（外付け 50 Ω）		
入力電流	250 Ω 両端	入力電流	50 Ω 両端	
+20mA 以上	5.0V 以上	+20mA 以上	1.0V 以上	7FFFFFFh
:	:	:	:	:
+10mA	2.50V	+10mA	0.50V	400000h
:	:	:	:	:
+5mA	1.25V	+5mA	0.25V	200000h
+4mA	1.00V	+4mA	0.20V	199999h
+1mA	0.25V	+1mA	0.05V	066666h
0mA	0V	0mA	0V	000000h

熱電対（温度レンジ）の測定値は、24ビット長の2の補数（コンプリメント・バイナリ）形式で得られ、1LSB（最下位ビット）=1/2560°Cとなります。

測定値が 800000h の時※・・・断線を検知

最上位ビットが 0 の時・・・測定値 / 2560 °C

最上位ビットが 1 の時・・・-(測定値の各ビットを反転して 1 プラス) / 2560 °C

※ 熱電対測定設定コマンド (TC コマンド) にて 7FFFFFFh に変更可能

入力温度	測定値
断線を検知 (TC コマンドにて指定した場合)	7FFFFFFh
+ 1370°C 以上 (K 熱電対測定レンジ超過)	358400h
+ 1000 °C	271000h
・・・	・・・
+ 25.6 °C	010000h
+ 0.1°C	000100h
0°C	000000h
- 0.0004°C	FFFFFFh
- 0.1°C	FFFF00h
・・・	・・・
-200°C 以下 (K 熱電対測定レンジ超過)	F83000h
断線を検知	800000h

※ K タイプ熱電対の場合の例です。他の熱電対タイプにおいては測定可能温度レンジが異なりますが、換算方法に違いはありません。

3-12. アナログ出力要求コマンド（AO コマンド）

コマンド A(41h)、O(4Fh)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、C8h（終了コード）または、
 A(41h)、O(4Fh)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、8 バイト目、9～12 バイト目（設定値）、
 C8h（終了コード）または、
 A(41h)、O(4Fh)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、8 バイト目、9～12 バイト目（設定値）、
 13 バイト目、14～17 バイト目（設定値）、C8h（終了コード）

3, 8, 13 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	E	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) アナログ出力値を設定するチャンネルを指定します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ AO4、AO5 は将来の拡張用。現在のアナログ出力モデルにはありません。

出力レンジ指定 E ビット

E=0	± 10V 電圧出力レンジを指定（初期値）
E=1	4-20mA 電流出力レンジを指定

1 チャンネルだけを設定する時

4～7 バイト目に出力設定値 16 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー文字で指定します。

例) 電圧モードで AO1 に出力設定値 8015h を指定する時

3 バイト目 00100000b (20h)、4～7 バイト目 8(38h)、0(30h)、1(31h)、5(35h)

2 チャンネル連続して設定する時

3～7 バイト目で 1 チャンネル目を指定、8～12 バイト目で 2 チャンネル目を指定します。

例) AO1 電圧モード設定値 0000h、AO2 電流モード設定値 1999h を指定する時

3 バイト目 00100000b (20h)、4～7 バイト目 0(30h)、0(30h)、0(30h)、0(30h)

8 バイト目 00101001b (29h)、9～12 バイト目 1(31h)、9(39h)、9(39h)、9(39h)

3 チャンネル連続して設定する時 (LA-3A2P-P のみ)

3～7 バイト目で 1 チャンネル目を指定、8～12 バイト目で 2 チャンネル目を指定、13～17 バイト目で

3 チャンネル目を指定します。

電圧レンジのアナログ設定値は、16ビット長の2の補数（コンプリメント・バイナリ）形式で指定します。

正の電圧設定値 . . . $(2^{15}-1) \times \text{出力要求電圧} / 10V$

負の電圧設定値 . . . 「 $(2^{15} \times \text{出力要求電圧の絶対値} / 10V) - 1$ 」の各ビットを反転

± 10V 電圧出力レンジ指定

指示値	出力
7FFFh	+10V
:	:
4000h	+5V
:	:
2000h	+2.5V
00A4h	+50mV
0000h	0V
FFFFh	-0.3mV
:	:
C000h	-5V
:	:
8000h	-10V

電流レンジのアナログ設定値は、16ビット長のストレート・バイナリ形式で指定します。

電流設定値 . . . $(2^{15}-1) \times \text{出力要求電流} / 20mA$

4-20mA 電流出力レンジの時

指示値	出力
7FFFh	20mA
:	:
4000h	10mA
:	:
2000h	5mA
1999h	4mA
0666h	1mA
0000h	0mA

※ 1mA 未満の指示値に対する出力精度は保証されません。

応答 a (61h)、o (6Fh)、3 バイト目～、C8h (終了コード)

3 バイト目以降はコマンドの指定値と同じです。

3-13. アナログ出力初期値指定コマンド（AQ コマンド）

コマンド A(41h)、Q(51h)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、C8h（終了コード）または、
A(41h)、Q(51h)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、8 バイト目、9～12 バイト目（設定値）、
C8h（終了コード）または、
A(41h)、Q(51h)、3 バイト目、4～7 バイト目（設定値）、8 バイト目、9～12 バイト目（設定値）、
13 バイト目、14～17 バイト目（設定値）、C8h（終了コード）

3, 8, 13 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	E	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 出力レンジと設定値を初期値として保存するチャンネルを指定します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ AO4、AO5 は将来の拡張用。現在のアナログ出力モデルにはありません。

出力レンジ指定 E ビット

E=0	± 10V 電圧出力レンジを指定（初期値）
E=1	4-20mA 電流出力レンジを指定

1 チャンネルだけを保存する時

4～7 バイト目に出力設定値 16 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー文字で指定します。

例) AO1 を電圧レンジ設定値 8015h として、EEPROM に保存する時

3 バイト目 00100000b(20h)、4～7 バイト目 8(38h)、0(30h)、1(31h)、5(35h)

複数チャンネル連続して保存する時

3～7 バイト目で 1 チャンネル目を指定、8～12 バイト目で 2 チャンネル目を指定します。

(LA-3A2P-P のみ) 13～17 バイト目で 3 チャンネル目を指定します。

例) AO1 を電圧レンジ設定値 0000h、AO2 を電流レンジ設定値 1999h として、EEPROM に保存する時

3 バイト目 00100000b(20h)、4～7 バイト目 0(30h)、0(30h)、0(30h)、0(30h)

8 バイト目 00101001b(29h)、9～12 バイト目 1(31h)、9(39h)、9(39h)、9(39h)

応答 a(61h)、q(71h)、3 バイト目～、C8h（終了コード）

3 バイト目以降はコマンドの指定値と同じです。

※ このコマンドで指定した出力レンジと設定値は EEPROM に保存され、電源オン時のアナログ出力の初期値として使用されます。

3-14. アナログ出力確認コマンド (AY コマンド)

コマンド A(41h)、Y(59h)、3 バイト目、C8h (終了コード)

3 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) アナログ出力設定値を確認するチャンネルを指定します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ AO4、AO5 は将来の拡張用。現在のアナログ出力モデルにはありません。

応答 a(61h)、y(79h)、3 バイト目、4~7 バイト目 (現在の設定値)、C8h (終了コード)

3 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	E	C2	C1	C0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) コマンドで指定されたアナログ出力チャンネルになります。

出力レンジ E ビット 現在の出力レンジを表します。

E = 0	± 10V 電圧出力レンジ
E = 1	4-20mA 電流出力レンジ

4 ~ 7 バイト目に現在の出力設定値 16 ビットを上位バイトの上位 4 ビットから順にアスキー文字で返信します。

例) AO1 の現在の電圧モード出力設定値が 40ACh の時

3 バイト目 01000000b(40h)、4 ~ 7 バイト目 4(34h)、0(30h)、A(41h)、C(43h)

3-15. 熱電対測定設定コマンド (TC コマンド)

コマンド T(54h)、C(43h)、3 ~ 5 バイト目、C8h (終了コード)

3 バイト目								4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	0	0	1	0	Y3	Y2	Y1	Y0

5 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	BF	BD	J

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 測定設定をするアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	一括指定

※ AI4 ~ AI5 は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

熱電対タイプ指定 (Y3,Y2,Y1,Y0) 熱電対のタイプを指定します。

(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,0,0,0)	K タイプ熱電対 (初期値)
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,0,0,1)	J タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,0,1,0)	T タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,0,1,1)	E タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,1,0,0)	N タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,1,0,1)	R タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,1,1,0)	S タイプ熱電対
(Y3, Y2, Y1, Y0) = (0,1,1,1)	B タイプ熱電対
Y3 = 1	未使用 (将来の拡張用)

※ 本コマンドで熱電対タイプを設定するだけでは、温度測定は有効になりません。

温度測定を有効にするためには、ARコマンドにより対象 AI チャンネルの測定レンジを熱電対に切り替える必要があります。

冷接点補償設定 J ビット

J = 0	無効 冷接点補償機能が無効になり、冷接点温度を 0°C と仮定した測定温度を出力します。
J = 1	有効 (初期値) 内部冷接点補償機能が有効になります

通常は J=1 (有効) に設定してお使いください。

氷浴等の外部補償装置を用いた高精度測定を行いたい場合、無効にすることができます。

断線検知設定 BD ビット

BD = 0	断線検知機能が無効になります。
BD = 1	断線検知機能が有効になります。(初期値)

通常は、BD=1 (有効) に設定してお使いください。

補償導線の線長が長いなどの理由により、断線検知用の微弱電流による測定精度悪化が問題なる場合には無効にすることができますが、断線状態の検知はできなくなります。

(断線検知用印加電流は約 180 nA です。)

断線検知出力設定 BF ビット

BF = 0	断線を検知した際、アナログ測定値が 80000h (-3276.8°C 相当) になります。(初期値)
BF = 1	断線を検知した際、アナログ測定値が 7FFFFFFh (+3276.8°C 相当) になります。

断線検知時のアナログ測定値を変更することができます。

主に、断線検知時の LED 点灯制御、メールアラート動作および DO アラート動作を変更するために用います。

例)一定温度「以上」で発生するアラートを断線検知時にも発生させたい場合。

BF=1(7FFFFFFh:+3276.8°C 相当)に設定します。

例)一定温度「以下」で点灯する LED を断線検知時にも点灯させたい場合。

BF=0(80000h:-3276.8°C 相当)に設定します。

応答 t(74h), c(63h)、3～5 バイト目、C8h (終了コード)

3～5 バイト目はコマンドの指定値と同じです。

※ 設定値は電源オフしても保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-16. 熱電対対向出力設定コマンド (TF コマンド)

コマンド T(54h)、F(46h)、3 バイト目、4 バイト目、5～12 バイト目 (スケール上下限值)、C8h (終了コード)

3 バイト目								4 バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	0	0	1	0	0	0	F1	F0

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 対向出力設定をするアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	一括設定

※ AI4～AI5 は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

対向出力レンジ指定 (F1,F0) 対向アナログ出力のタイプと出力レンジを表します。

(F1, F0) = (0,0)	0-10V 電圧 (初期値)
(F1, F0) = (0,1)	0-5V 電圧
(F1, F0) = (1,0)	1-5V 電圧
(F1, F0) = (1,1)	4-20mA 電流

※ いずれの設定においても、断線検知状態は 0V または 0mA で対向出力されます。
(F1, F0)=(0,0) または (F1, F0)=(0,1) のとき、出力電圧値から断線状態とスケール下限温度以下の状態を判別することはできません。

5～8バイト目 スケール下限設定値 16ビットを上位バイトの上位4ビットから順にアスキー文字で指定します。
 9～12バイト目 スケール上限設定値 16ビットを上位バイトの上位4ビットから順にアスキー文字で指定します。

スケール下限 / スケール上限 設定値は、温度測定値の上位16ビットに相当する値で1LSB(最下位ビット)=0.1℃となります。設定値と設定温度は次のように対応します。

最上位ビットが0の時・・・ 設定値 × 0.1℃

最上位ビットが1の時・・・ -(設定値の各ビットを反転して1プラス) × 0.1℃

例)スケール下限温度を-10℃に設定する場合:設定値=FF9Ch

5～8バイト目 F(46h)、F(46h)、9(39h)、C(43h)

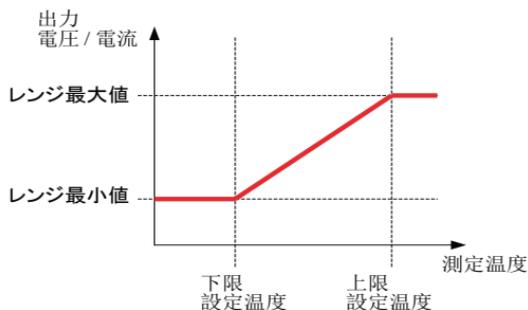
例)スケール上限温度を+200℃に設定する場合:設定値=07D0h

9～12バイト目 0(30h)、7(37h)、D(44h)、0(30h)

スケール上下限設定値が未設定(初期値0000h,0000h)の場合、またはスケール上限設定値<=スケール下限設定値となる不正な値が入力された場合、対象AIチャンネルで測定中の熱電対タイプに応じたフルレンジが自動で設定されます。

熱電対タイプ	自動設定値	熱電対タイプ	自動設定値
K熱電対	-200℃～+1370℃	N熱電対	-200℃～+1300℃
J熱電対	-210℃～+1200℃	R熱電対	0℃～+1760℃
T熱電対	-200℃～+400℃	S熱電対	0℃～+1760℃
E熱電対	-200℃～+1000℃	B熱電対	+400℃～+1800℃

測定温度を対向接続する出力モデルに延長した際の出力値は下図で示す比例出力となります。



応答t(74h)、f(66h)、3バイト目～、C8h(終了コード)

3バイト目以降はコマンドの指定値と同じです。

※ 設定値は電源オフしても保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-17. 熱電対設定確認コマンド (TJコマンド)

コマンド T(54h)、J(4Ah)、3バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目								
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	

チャンネル指定 (C2,C1,C0) 熱電対設定を確認するアナログ入力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	AI1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	AI2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	AI3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	AI4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	AI5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ AI4～AI5は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

応答 t(74h)、j(6Ah)、3バイト目、4～5バイト目、6～14バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目はコマンドの3バイト目と同じ値、4～5バイト目に熱電対測定設定内容が、6～14バイト目に熱電対対向出力設定内容が戻ります。

4バイト目～5バイト目の意味は熱電対測定設定コマンド(TCコマンド)の4バイト目～5バイト目と同じです。

6バイト目～14バイト目の意味は熱電対対向出力設定コマンド(TFコマンド)の4バイト目～12バイト目と同じです。

3-18. DO アラート設定コマンド（DL コマンド）

コマンドD(44h)、L(4Ch)、3～5バイト目、6～9バイト目（ヒステリシス値）、C8h（終了コード）

3バイト目								4バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	0	0	1	0	0	I2	I1	I0

5バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	0	0	HD

出力チャンネル指定 (C2,C1,C0) DO アラート設定を行うデジタル出力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	DO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	DO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	DO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	DO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	DO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ DO3～DO5は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

判定入力チャンネル指定 (I2,I1,I0) 判定対象とするアナログ入力チャンネルを表します。

(I2, I1, I0) = (0,0,0)	AI1
(I2, I1, I0) = (0,0,1)	AI2
(I2, I1, I0) = (0,1,0)	AI3
(I2, I1, I0) = (0,1,1)	AI4
(I2, I1, I0) = (1,0,0)	AI5
(I2, I1, I0) = (1,0,1)	未使用
(I2, I1, I0) = (1,1,0)	未使用
(I2, I1, I0) = (1,1,1)	未使用

※ AI4～AI5は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

ヒステリシス方向指定 HDビット

HD=0	LED 消灯 (OFF) 領域優先 DO を OFF に自動制御する閾値が LED の消灯閾値と一致するように、DO を ON に制御する領域側を削ってヒステリシスを設定します。
HD=1	LED 点灯 (ON) 領域優先 (初期値) DO を ON に自動制御する閾値が LED の点灯閾値と一致するように、DO を OFF に制御する領域側を削ってヒステリシスを設定します。

5～8バイト目 ヒステリシス幅設定値 16ビットを上位バイトの上位 4ビットから順にアスキー文字で指定します。

ヒステリシス幅は 16ビット長のストレート・バイナリ形式で設定します。

判定対象入力レンジが電圧レンジの場合

ヒステリシス幅 = $2 \times \text{各レンジの正の最大値} \times \text{設定値} / (2^{16} - 1)$

入力レンジ				設定値
± 100mV	± 1V	± 10V	± 30V	
全域 = ラッチ動作				FFFFh
100mV	1V	10V	30V	7FFFh
5mV	0.05V	0.5V	1.5V	0666h
1mV	0.01V	0.1V	0.3V	0148h
0V = ヒステリシスなし				0000h

判定対象入力レンジが電流レンジの場合

ヒステリシス幅 = $40\text{mA} \times \text{設定値} / (2^{16} - 1)$

入力レンジ	設定値
0-20mA	
全域 = ラッチ動作	FFFFh
全域 = ラッチ動作	7FFFh
1mA	0666h
0.1mA	00A4h
0mA = ヒステリシスなし	0000h

判定対象入力レンジが熱電対（温度）レンジの場合

ヒステリシス幅 = $0.1^{\circ}\text{C} \times \text{設定値}$

入力レンジ	設定値
熱電対（温度）	
全域 = ラッチ動作	FFFFh
5°C	0032h
1°C	000Ah
0°C = ヒステリシスなし	0000h

FFFFhのように大きな値を設定するとラッチ動作になります。

ヒステリシス幅を小さく設定すると、正確に閾値付近で DO の ON/OFF 制御を行うことができますが、入力値の変動によってはリレーが高速で開閉を繰り返し、劣化を早める可能性があります。

DO アラート機能が有効になっている DO チャンネルは、PC 等から送信する DO コマンドおよび対向するアナログ出力モデルからの外部操作を基本的に受け付けません。

ただし、アナログ入力値がヒステリシス領域にある場合は外部から操作することが出来ます。

この機能はヒステリシスを非常に大きく設定してラッチ動作にした DO アラートを解除する目的に使うことができます。

応答 d(64h)、l(6Ch)、3バイト目～9バイト目、C8h(終了コード)
3バイト目～9バイト目はコマンドの指定値と同じです。

※ 設定値は電源オフでも保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

設定例 1) ± 10V レンジのアナログ入力に対して、閾値範囲外で点灯する LED と連動して DO を制御するとき

ALコマンド設定内容

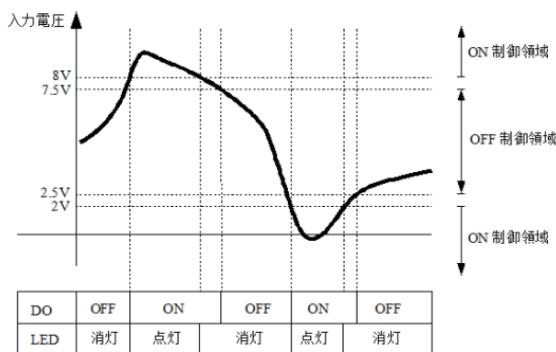
LED 点灯指定	LOW 閾値	HIGH 閾値
L = 1 (範囲外点灯)	1999h (+ 2.0V)	5F5Fh (+ 8.0V)

DLコマンド設定内容

ヒステリシス方向	ヒステリシス幅
L = 1 (点灯領域優先)	0666h (0.5V)

動作閾値

HIGH 閾値	OFF → ON	+8.0V
	ON → OFF	+7.5V (7.5V + 0.5V)
LOW 閾値	ON → OFF	+2.5V (2.0V + 0.5V)
	OFF → ON	+2.0V



この例の場合、点灯領域側を優先するヒステリシス設定のため DO を ON するタイミングが LED 点灯タイミングに一致しますが、DO を OFF に戻すタイミングは LED の消灯よりもヒステリシス幅分だけ遅れます。DO を OFF にするタイミングを重視したい場合は、DL コマンドの HD ビットを HD=0(消灯優先)にしてください。

設定例 2)

± 10V レンジのアナログ入力に対して 5V 以下で DO を ON、6V 以上で DO を OFF する制御を行いたい場合。

AL コマンド設定内容

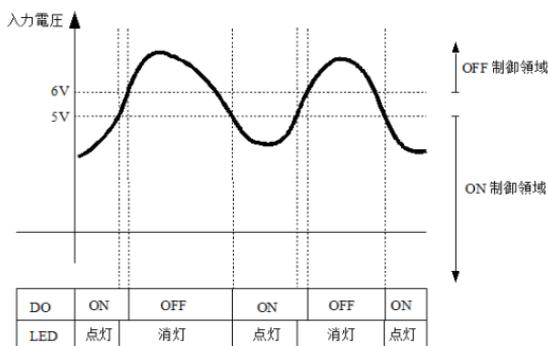
LED 点灯指定	LOW 閾値	HIGH 閾値
L = 0	8000h	4000h
(範囲内点灯)	(-10.0V)	(+5.0V)

DL コマンド設定内容

ヒステリシス方向	ヒステリシス幅
HD = 1	0CCDh
(点灯優先)	(1.0V)

動作閾値

HIGH 閾値	ON → OFF	+6.0V (5.0V + 1.0V)
	OFF → ON	+ 5.0V
LOW 閾値	OFF → ON	- 10.0V [動作せず]
	ON → OFF	なし



この例では LOW 閾値を下限 (8000h) にすることで動作しないようにし、HIGH 閾値のみを用いた比較による制御を行っています。

設定例 3)

閾値範囲外のアナログ値を検出した際に DO を ON にし、アナログ値が閾値範囲内に戻っても自動では DO を OFF に戻さない設定（警報ラッチ）。

ALコマンド設定内容

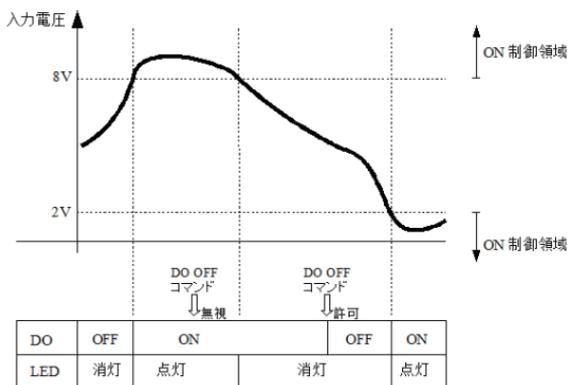
LED 点灯指定	LOW 閾値	HIGH 閾値
L = 0 (範囲外点灯)	1999h (+2.0V)	5F5Fh (+8.0V)

DLコマンド設定内容

ヒステリシス方向	ヒステリシス幅
HD = 1 (点灯優先)	FFFFh (20.0V)

動作閾値

HIGH 閾値	OFF → ON	+8.0V
	ON → OFF	なし
LOW 閾値	ON → OFF	なし
	OFF → ON	+2.0V



最大のヒステリシス幅を設定したため、閾値範囲内全域がヒステリシス領域になります。そのため自動で DO を OFF にする領域が存在せず、制御は ON ラッチ動作となります。アナログ入力値が閾値範囲内に戻ったときには、コマンドによるラッチ解除が可能です。

3-19. DO アラート開始 / 停止コマンド (DS コマンド)

コマンド D(44h)、S(53h)、3バイト目、4バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目									3バイト目							
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	1	0	0	C2	C1	C0		0	0	1	0	0	0	0	DA

チャンネル指定 (C2,C1,C0) DO アラートを開始 / 停止するデジタル出力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	DO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	DO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	DO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	DO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	DO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	一括設定

※ DO3～DO5は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

DO アラート開始 / 停止状態 DAビット

DA = 0	DO アラート機能停止 (初期値)
DA = 1	DO アラート機能開始

応答 d(64h)、s(73h)、3バイト目、4バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目、4バイト目はコマンドの指定値と同じです。

※ 設定値は電源オフしても保持されており、電源オン時に設定された条件で動作します。

3-20. DO アラート設定確認コマンド (DJ コマンド)

コマンド D(44h)、J(4Ah)、3バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目								
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	1	0	0	C2	C1	C0	

チャンネル指定 (C2,C1,C0) DO アラート設定を確認するデジタル出力チャンネルを表します。

(C2, C1, C0) = (0,0,0)	DO1
(C2, C1, C0) = (0,0,1)	DO2
(C2, C1, C0) = (0,1,0)	DO3
(C2, C1, C0) = (0,1,1)	DO4
(C2, C1, C0) = (1,0,0)	DO5
(C2, C1, C0) = (1,0,1)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,0)	未使用
(C2, C1, C0) = (1,1,1)	未使用

※ DO3～DO5は将来の拡張用。現在のアナログ入力モデルにはありません。

応答 d(64h)、j(6Ah)、3バイト目、4バイト目、5～10バイト目、C8h (終了コード)

3バイト目はコマンドの3バイト目と同じ値、4バイト目に DO アラート開始 / 停止状態が、5～10バイト目に DO アラート設定内容が戻ります。

4バイト目の意味は DO アラート開始 / 停止コマンド (DS コマンド) の4バイト目と同じです。

5バイト目～10バイト目の意味は DO アラート設定コマンド (DL コマンド) の4バイト目～9バイト目と同じです。

3-21. ファームバージョン読み出しコマンド (MV コマンド)

コマンド M(4Dh)、V(56h)、C8h (終了コード)

応答 m(6Dh)、v(76h)、3～6バイト目 (バージョン情報)、C8h (終了コード)
3～6バイト目に本機のファームウェアバージョンが返信されます。

バージョン 1.00 の時

m(6Dh)、v(76h)、1(31h)、. (2Eh)、0 (30h)、0 (30h)、C8h (終了コード)

株式会社 ラインアイ

〒 601-8468 京都府京都市南区唐橋西平垣町 39-1 丸福ビル 4 F

Tel: 075(693)0161 Fax: 075(693)0163

URL : <https://www.lineeye.co.jp> Email : info@lineeye.co.jp