

Opt16 - 2. アナログ入出力範囲

本機の入出力範囲・モード・分解能（16 / 14 / 12 BIT）はソフトウェア選択です。選択方法は次 Opt16 - 3項 を御参照ください。

本機は【±10V範囲 / Aモード】で最終調整されていますが、高精度部品の使用により入出力範囲を切り替えても多くの用途では再調整の必要がありません。【Opt16 - 1項参照】特定の入出力範囲で最も正確度を良くしたいときは再調整を行ってください。御希望により当社でも（有償で）行います。

公称入出力範囲を正直に本機の各分解能（16 / 14 / 12 BIT）で実現すると1 digit 当りの電圧値が半端な割り切れない値【B】モードになってしまいます。そこで当社では入出力範囲を少し拡大して1 digit 当りの電圧が切りのよい値となる【A】モードもサポートしています。

表 Opt16 - 2 A . 《12ビット分解能》でのアナログ入出力範囲

公称入出力範囲	【モード】	実際の入出力範囲	分解能 [mv/digit]
0 ~ +10 V	【A】	0 ~ +10.2375	2.5
0 ~ +10 V	【B】	0 ~ +9.9976	2.44.....
0 ~ +5 V	【A】	0 ~ +5.11875	1.25
0 ~ +5 V	【B】	0 ~ +4.9988	1.22.....
±10 V	【A】	-10.240 ~ +10.2350	5.0
±10 V	【B】	-10.000 ~ +9.9951	4.88.....
±5 V	【A】	-5.120 ~ +5.1175	2.5
±5 V	【B】	-5.000 ~ +4.9976	2.44.....

表 Opt16 - 2 B . 《14ビット分解能》でのアナログ入出力範囲

公称入出力範囲	【モード】	実際の入出力範囲	分解能 [mv/digit]
0 ~ +10 V	【A】	0 ~ +16.383	1.0
0 ~ +10 V	【B】	0 ~ +9.99939	0.61.....
0 ~ +5 V	【A】	0 ~ +8.1915	0.5
0 ~ +5 V	【B】	0 ~ +4.99969	0.31.....
±10 V	【A】	-16.384 ~ +16.382	2.0
±10 V	【B】	-10.000 ~ +9.99878	1.22.....
±5 V	【A】	-8.192 ~ +8.191	1.0
±5 V	【B】	-5.000 ~ +4.99939	0.61.....

表 Opt16 - 2 C . 《16ビット分解能》でのアナログ入出力範囲

公称入出力範囲	【モード】	実際の入出力範囲	分解能 [mv/digit]
±10 V	【A】	-13.10720 ~ +13.10680	0.4
±10 V	【B】	-10.00000 ~ +9.99969	0.305.....
±5 V	【A】	-6.55360 ~ +6.55340	0.2
±5 V	【B】	-5.00000 ~ +4.99985	0.153.....

表 Opt16 - 2 A , B , Cにおいて±10Vを超える値は理論値です。アナログ回路に使用されている素子の仕様から、±10Vを超えるAD / DA変換値の正確度は保証されません。

伝達関数

ソフト上で指定する分解能によって以下のとおりです。
 AD変換の場合で示します。 DA変換の場合は“AD”を“DA”に、
 “入力”を“出力”に読み換えてください。

12BIT指定： 12ビットADの分解能は“2の12乗分の1”ですから、ADデータとアナログ入力電圧の関係は以下のようになります。

$$\text{分解能} \quad R_{es} = V_{span} \div 4096 \quad [v / \text{digit}]$$

$$\begin{aligned} \text{ADデータ} \quad D_{ad} &= V_{in} \div R_{es} \quad [\text{digit}] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ D_{ad} &= (V_{in} \div R_{es}) + 2048 [\text{digit}] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{入力電圧} \quad V_{in} &= D_{ad} \times R_{es} \quad [v] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ V_{in} &= (D_{ad} - 2048) \times R_{es} [v] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

【注】 V_{span} はAD入力範囲の絶対幅です。具体的には表Opt16-2Aの総範囲幅に1 digit分の電圧値を加算した値です。例えばAモードの公称±10vなら20.480v（Bモードなら20v）です。

14BIT指定： 14ビットADの分解能は“2の14乗分の1”ですから、ADデータとアナログ入力電圧の関係は以下のようになります。

$$\text{分解能} \quad R_{es} = V_{span} \div 16384 \quad [v / \text{digit}]$$

$$\begin{aligned} \text{ADデータ} \quad D_{ad} &= V_{in} \div R_{es} \quad [\text{digit}] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ D_{ad} &= (V_{in} \div R_{es}) + 8192 [\text{digit}] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{入力電圧} \quad V_{in} &= D_{ad} \times R_{es} \quad [v] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ V_{in} &= (D_{ad} - 8192) \times R_{es} [v] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

【注】 V_{span} はAD入力範囲の絶対幅です。具体的には表Opt16-2Bの総範囲幅に1 digit分の電圧値を加算した値です。例えばAモードの公称±10vなら32.768v（Bモードなら20v）です。

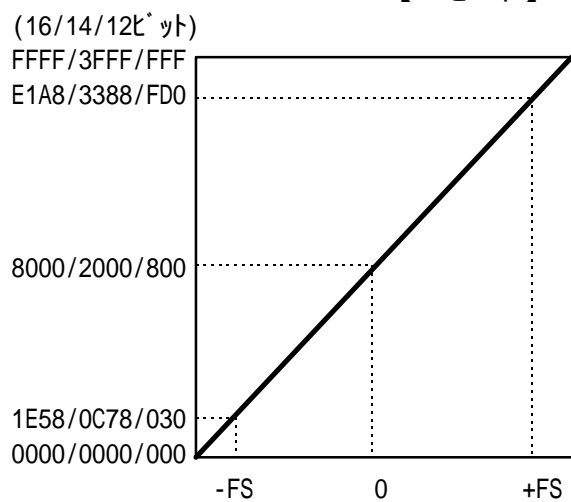
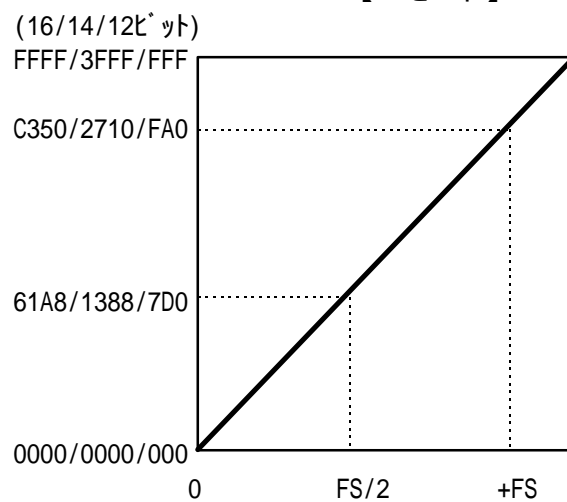
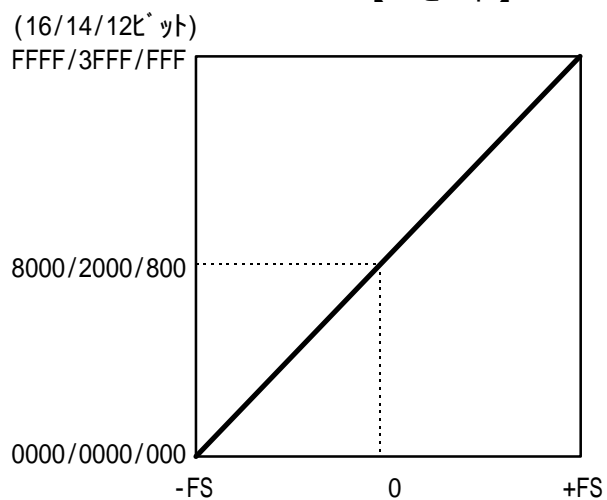
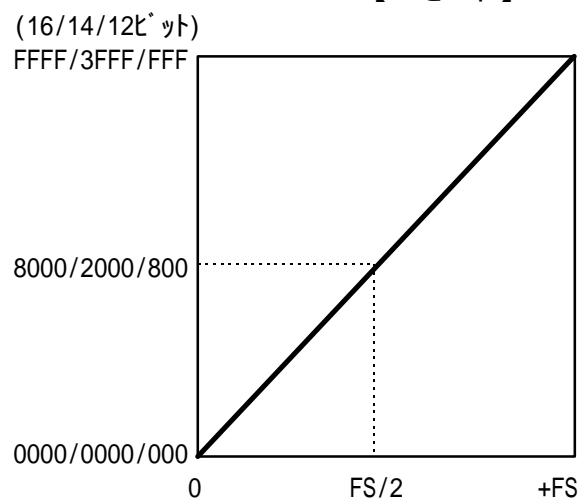
16BIT指定： 16ビットADの分解能は“2の16乗分の1”ですから、ADデータとアナログ入力電圧の関係は以下のようになります。

$$\text{分解能} \quad R_{es} = V_{span} \div 65536 \quad [v / \text{digit}]$$

$$\begin{aligned} \text{ADデータ} \quad D_{ad} &= V_{in} \div R_{es} \quad [\text{digit}] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ D_{ad} &= (V_{in} \div R_{es}) + 32768 [\text{digit}] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{入力電圧} \quad V_{in} &= D_{ad} \times R_{es} \quad [v] \quad / \text{ユニポーラの場合} \\ V_{in} &= (D_{ad} - 32768) \times R_{es} [v] \quad / \text{バイポーラの場合} \end{aligned}$$

【注】 V_{span} はAD入力範囲の絶対幅です。具体的には表Opt16-2Cの総範囲幅に1 digit分の電圧値を加算した値です。例えばAモードの公称±10vなら26.2144v（Bモードなら20v）です。

図2-2A. バイポーラ入出力
【Aモード】図2-2B. ユニポーラ入出力
【Aモード】図2-2C. バイポーラ入出力
【Bモード】図2-2D. ユニポーラ入出力
【Bモード】

Opt16-3. 分解能、および入出力範囲の設定操作

各ボード共、**アナログ入出力範囲の設定ポート**中、2ビット（B3, B2）が分解能を指定することになります。その他は変更ありません。

表 Opt16-3 A. アナログ入力（分解能・入力範囲）設定ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	未使用			0
B 6	未使用			0
B 5	ADデータコード指定	2の補数	バイナリ	0
B 4	アナログ入力範囲モード指定	Bモード	Aモード	0
B 3	アナログ入力	当値により3種類から選択。 【表 Opt16-3 D】		0
B 2	分解能（ADデータ・ビット長）指定			0
B 1	（公称）アナログ 入力範囲指定	当値により4レンジから選択。 【表 Opt16-3 C】		0
B 0				0

表 Opt16-3 B. アナログ出力（分解能・出力範囲）設定ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	未使用			0
B 6	未使用			0
B 5	DAデータコード指定	2の補数	バイナリ	0
B 4	アナログ出力範囲モード指定	Bモード	Aモード	0
B 3	アナログ出力	当値により3種類から選択。 【表 Opt16-3 D】		0
B 2	分解能（DAデータ・ビット長）指定			0
B 1	（公称）アナログ 出力範囲指定	当値により4レンジから選択。 【表 Opt16-3 C】		0
B 0				0



表 Opt16-3 C. 入出力範囲指定データ

B 1	B 0	アナログ入出力範囲
1	1	± 5 v
1	0	± 10 v
0	1	0 ~ + 5 v 【注1】
0	0	0 ~ + 10 v 【注1】

表 Opt16-3 D. 分解能指定データ

B 3	B 2	分解能
1	1	
1	0	16ビット【注1】
0	1	14ビット
0	0	12ビット

【注1】 16ビットではユニポーラ（0 ~ 5 v / 0 ~ 10 v）入出力範囲が使用できない。

【注2】 電源投入、およびリセット操作直後はアナログ入力・出力共に12ビットのAモード / 0 ~ + 10 v 範囲となっている。（アナログ出力は0 v 状態）

Opt16 - 4. AD (DA) データ構造

AD, DA共に下位8ビット、上位8ビットの2バイトに分けて読み書きします。

各ポートのI/Oアドレスは変わりません。

DA出力の場合は必ず上位・下位の順に書き込みます。(AD入力は何の順で読み込み可)

表 Opt16 - 4 A. 上位データ読み書きポートのビット構成

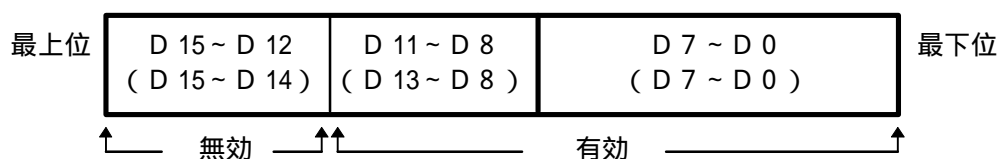
ビット	16ビット指定の場合	14ビット指定の場合	12ビット指定の場合
B 7	D 15 (最上位ビット)	D 15	D 15
B 6	D 14	D 14	D 14
B 5	D 13	D 13 (最上位ビット)	D 13
B 4	D 12	D 12	D 12
B 3	D 11	D 11	D 11 (最上位ビット)
B 2	D 10	D 10	D 10
B 1	D 9	D 9	D 9
B 0	D 8	D 8	D 8

表 Opt16 - 4 B. 下位データ読み書きポートのビット構成

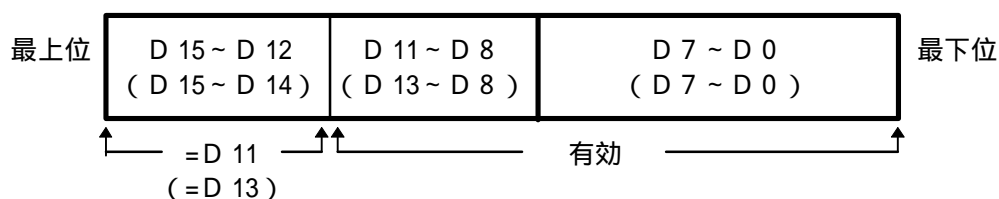
ビット	16ビット指定の場合	14ビット指定の場合	12ビット指定の場合
B 7	D 7	D 7	D 7
B 6	D 6	D 6	D 6
B 5	D 5	D 5	D 5
B 4	D 4	D 4	D 4
B 3	D 3	D 3	D 3
B 2	D 2	D 2	D 2
B 1	D 1	D 1	D 1
B 0	D 0 (最下位ビット)	D 0 (最下位ビット)	D 0 (最下位ビット)

12ビット(14ビット)指定時の最上位4BIT(2BIT)について。

バイナリ指定の場合：データ1語中、最上位4BIT(2BIT)は無効です。



2の補数指定の場合：データ1語中、最上位4BIT(2BIT)は有効なデータの最上位ビットD 11(D 13)と同一値となります。



マイクロサイエンス（株）行

FAX：03（3247）1850

Q & A フォーム

発信： 年 月 日 / 時 分

製品名	MFU - 51 AT ()	購入時期	年 月	
ボード上の 設定、 使用状況	SW1 : SW2 : SW3 :	(出荷時設定：01C)		
その他				
I/O、 周辺状況	同時使用の 他ボード		I/Oアドレス 割り込み、等	
本体 システム	パソコン本体		拡張BOX	
	本体メモリ			
	OS	DOS () WIN ()		
ソフト	言語		コンパイラ	(vr)
	プログラム名			
(動作状況)				

《60分以内に応答のないときはお叱りください。》 TEL：03（3247）1840

御使用者		(所属部・課)
団体名		
TEL		(所在地)
FAX		