

第2章. アナログ入力 (MFU-503ATのみ)

2-1. アナログ入力端

本機の最大アナログ入力範囲は $\pm 10\text{ V}$ ですが、最大 $\pm 35\text{ V}$ までの過電圧に対しては保護されています。また、各チャンネル入力端には入力インピーダンスを下げるために $10\text{ M}\Omega$ の終端抵抗が実装されています。(外すと $100\text{ M}\Omega$ 以上となる。) 信号源が $4 \sim 20\text{ mA}$ 等の電流出力の場合は、標準実装されている $10\text{ M}\Omega$ の終端抵抗を適当な値の電流・電圧変換用抵抗に交換して使用できます。(例： 250 なら $1 \sim 5\text{ V}$ に変換)

図2-1A. アナログ入力端の接続 (1チャンネル分のみ示す)

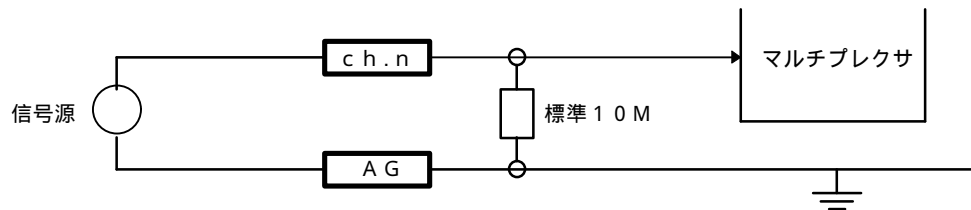
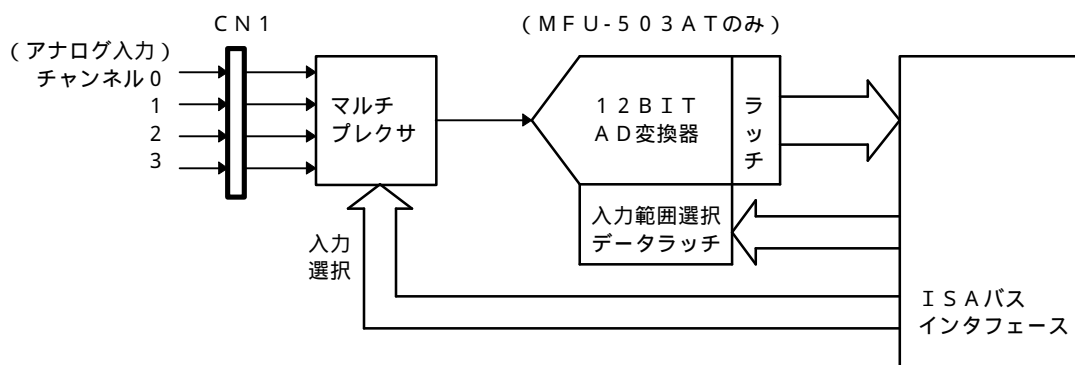


図2-1B. アナログ入力部ブロック図



2-2. アナログ入力範囲

アナログ入力範囲はソフト設定により4レンジから選択します。12BITの分解能は[1/4096]ですから公称入力範囲で正直に調整すると、AD変換値1単位(digit)当りの電圧値が割り切れない値となります。本製品では範囲を少し広げて切りの良い値となる(モードA)もサポートしています。その値は公称入出力範囲の[1/4000]です。

表2-1. アナログ入力分解能

公称入力範囲	分解能【mv/digit】	
	モードA [1/4000]	モードB [1/4096]
- 10V ~ + 10V	5	4.88.....
- 5V ~ + 5V	2.5	2.44.....
0V ~ + 10V	2.5	2.44.....
0V ~ + 5V	1.25	1.22.....

本機の入力範囲はソフトウェア選択です。

選択方法は3-8項、およびサンプルプログラムを御参照ください。

本機のAD入力は【±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。

特定の入力範囲で最も正確度を良くしたいときは再調整(5-3項)を行ってください。

常温で製造・調整時の正確度(±10V範囲/Aモードのとき): 0.90 %FS

その他の入力範囲 : 0.11 %FS

【注】当正確度にはCPUを含む固有のシステムから発生する雑音が含まれていません。この雑音は12ビットの当機では1LSB(0.025%FS)程度が普通です。瞬時値を1回だけAD変換した値には当雑音を考慮する必要があります。なお周囲温度の変化が大きい場合は温度ドリフト(typ. 25 ppm/)も考慮してください。また経年変化のデータと保証はありません。

伝達関数

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

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

変換データ $D_{ad} = V_{io} \div R_{es}$ [digit] / ユニポーラの時
 $D_{ad} = (V_{io} \div R_{es}) + 2048$ [digit] / バイポーラの時

入出力電圧 $V_{io} = D_{ad} \times R_{es}$ [V] / ユニポーラの時
 $V_{io} = (D_{ad} - 2048) \times R_{es}$ [V] / バイポーラの時

【注】 V_{span} は入力範囲の絶対幅です。具体的には表2-2 A/Bの範囲に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 $V_{span} = 20.480V$ (5[mV] × 4096)、また、Bモードなら20Vです。

表 2 - 2 A . 12ビットADデータ vs アナログ入力 【Aモード】

ADデータ hex / 10進	AD入力範囲 (表 2 - 1 参照)					
	±10v	±5v			0～+10v	0～+5v
FFF / 4095	+10.235	+ 5.1175			+10.2375	+5.11875
FD0 / 4048	+10.000	+ 5.0000				
FA0 / 4000					+10.0000	+5.00000
801 / 2049	+ 0.005	+ 0.0025				
800 / 2048	0.000	0.0000				
7FF / 2047	- 0.005	- 0.0025				
7D0 / 2000					+5.0000	+2.50000
030 / 48	- 10.000	- 5.0000				
001 / 1	- 10.235	- 5.1175			+0.0025	+0.00125
000 / 0	- 10.240	- 5.1200			0.0000	0.00000

《注》 当表中の±10vを超える値は理論値。 アナログ回路に使用されている素子の仕様から、±10vを超える値の正確度は保証されない。

表 2 - 2 B . 12ビットADデータ vs アナログ入力 【Bモード】

ADデータ hex / 10進	AD入力範囲 (表 2 - 1 参照)					
	±10v	±5v			0～+10v	0～+5v
FFF / 4095	+9.99512	+ 4.99756			+ 9.99756	+ 4.99878
FD0 / 4048	+9.76563	+ 4.88281				
FA0 / 4000					+ 9.76563	+ 4.88281
801 / 2049	+ 0.00488	+ 0.00244				
800 / 2048	0.00000	0.0000			+ 5.00000	+ 2.50000
7FF / 2047	- 0.00488	- 0.00244				
7D0 / 2000					+ 4.88281	+ 2.44141
030 / 48	- 9.76563	- 4.88281				
001 / 1	- 9.99512	- 4.99756			+ 0.00244	+ 0.00122
000 / 0	- 10.00000	- 5.00000			0.00000	0.00000

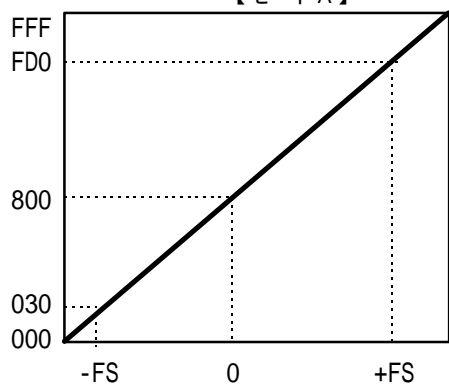
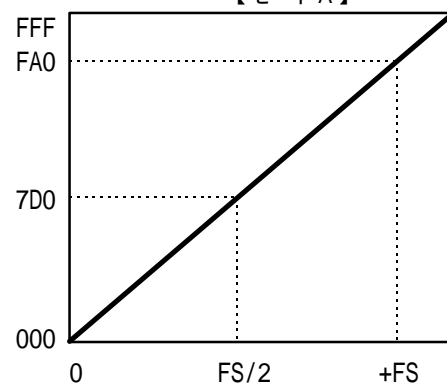
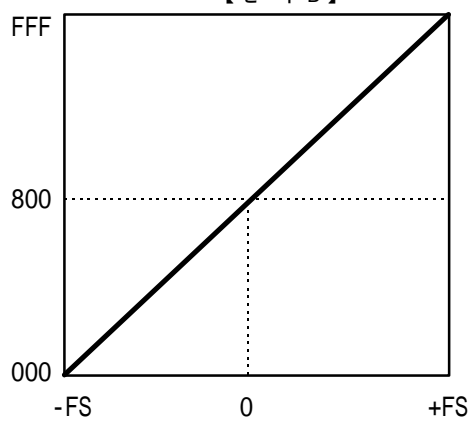
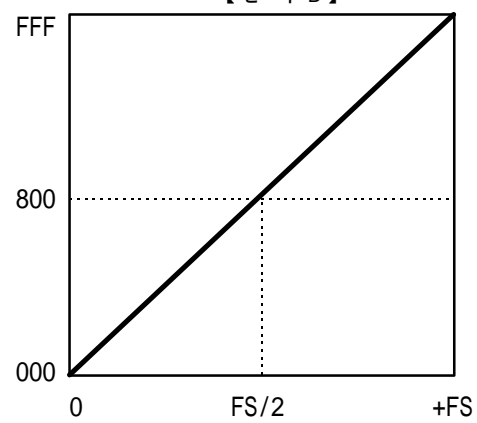
図 2 - 2 A . バイポーラ入力
【モード A】図 2 - 2 B . ユニポーラ入力
【モード A】図 2 - 2 C . バイポーラ入力
【モード B】図 2 - 2 D . ユニポーラ入力
【モード B】

表 2 - 2 A / B、および図 2 - 2 A / B において $\pm 10\text{V}$ 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、 $\pm 10\text{V}$ を超える入力値の正確度は
保証されません。