

【消費電力】

■ 消費電力とは？

- ・センサの主回路内部に流れる電流のことを消費電流と呼んでいます。
(センサが消費する電流なので、消費電流と呼んでいます。)
- ・この消費電流と、センサに印加される電源電圧を掛け合わせたものが、消費電力です。

消費電力(P) = 印加電圧(V) × 消費電流(I)

- ・例えば、あるセンサにDC24Vを印加したところ、消費電流が10mAであったとします。
この場合、消費電力は、24(V) × 10(mA) = 240(mW) となります。

■ 消費電力(仕様)の事例

- ・一般的に、仕様で規定されている項目は、消費電流です。
例えば、小型ビームセンサ**CX-400**シリーズでは、消費電流が下表の様に規定されています。

項目	種類 型式名	透過型			ミラー反射型					拡散反射型				狭視界
		長距離	偏光フィル付	長距離	透明体検出用									
電 源 電 圧	NPN出力	CX-411	CX-412	CX-413	CX-491	CX-493	CX-481	CX-483	CX-482	CX-424	CX-421	CX-422	CX-423	
	PNP出力	CX-411-P	CX-412-P	CX-413-P	CX-491-P	CX-493-P	CX-481-P	CX-483-P	CX-482-P	CX-424-P	CX-421-P	CX-422-P	CX-423-P	
12~24V DC±10% リップルP-P10%以下														
消 費 電 流		赤光器：15mA以下 受光器：10mA以下	投光器：20mA以下 受光器：10mA以下	投光器：25mA以下 受光器：10mA以下	13mA以下	10mA以下				13mA以下		15mA以下		

- ・機種により、消費電力で仕様が規定されています。
例えば、フリー電源・小型ビームセンサ**NX5**シリーズはAC電源で使用できるため、消費電力で仕様が規定されています。



NX5シリーズ

種 類	透 過 型				ミラー反射型				拡散反射型		
	長 距 離				偏光フィルタ付		長 距 離				
項 目	型 式 名	NX5-M10RA	NX5-M10RB	NX5-M30A	NX5-M30B	NX5-PRVM5A	NX5-PRVM5B	NX5-RM7A	NX5-RM7B	NX5-D700A	NX5-D700B
電 源 電 圧		24~240V AC $\pm 10\%$ または12~240V DC $\pm 10\%$ リップルP-P10%以下									
消 費 電 力		投光器：1VA以下 受光器：2VA以下		投光器：1.5VA以下 受光器：2VA以下		2VA以下					

- ・直流タイプのセンサにおいても、消費電力で仕様が規定されている機種があります。
例えば、デジタルファイバセン**FX500**シリーズは、下記のように消費電力で仕様が規定されています。

項目	種類 型式名	標準タイプ	2出力タイプ	ケーブルタイプ
		FX-501	FX-502	FX-505-C2
	PNP出力	FX-501P	FX-502P	FX-505P-C2
電源電圧				
12~24V DC±15%(注6) リップルP-P10%以下				
消費電力		通常時：960mW以下(電源電圧24V時消費電流40mA以下、ケーブルタイプはモニタ電流出力を除く) ECOモード時：680mW以下(電源電圧24V時消費電流28mA以下、ケーブルタイプはモニタ電流出力を除く)		

■ どうして、FX500シリーズは消費電力で仕様を規定しているのか？

- 一般的に、センサは印加する電源電圧が高い程、消費電流が多くなります。
- これに対し、デジタルファイバセンサFX-500シリーズは、印加する電源電圧が高い程、消費電流が少なくなります。

FX-501を任意の1台で実測してみたところ、次のようになりました。

- 電源電圧: 12V → 消費電流: 約80mA
- 電源電圧: 24V → 消費電流: 約40mA

消費電流は、仕様で※※mA以下と規定されるため、電源電圧範囲内において、消費電流が最大となる値で規定する必要があり、この場合は“80mA以下”となります。

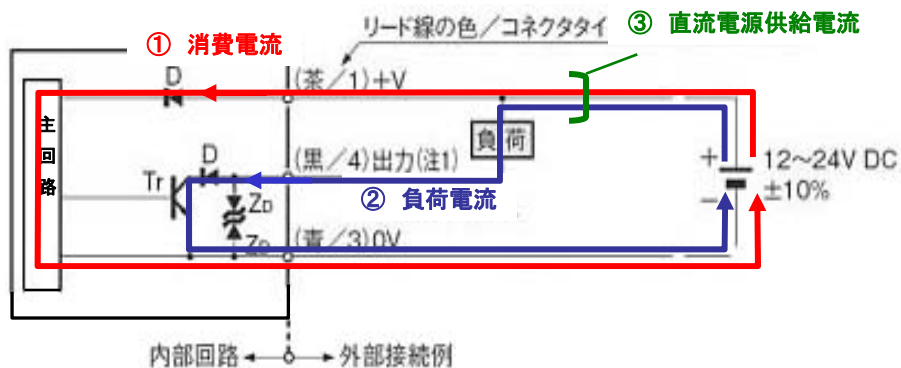
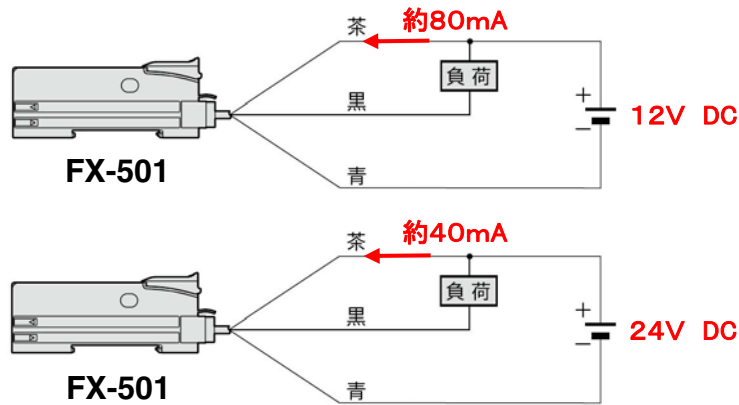
- ファイバセンサに限らずセンサ全般に言えることですが、実際にセンサを使用する時の電源電圧は、一般的にDC24Vとなります。

FX-501をDC24Vで使用する場合は、消費電流が約40mAであるにもかかわらず、消費電流で仕様が規定されると、ユーザは“消費電流: 80mA”で設計しなければなりません。

このために、FX-500シリーズは“消費電力”で仕様が規定されています。

- 実際にセンサが採用される装置、機械などを設計する際には、まず、使用する電源電圧に応じた消費電流を求め、負荷によって変わる負荷電流を加えます。

この2つを合算した値の電流を供給できる直流電源を用意します。



$$\text{③ 直流電源供給電流} = \text{① 消費電流} + \text{② 負荷電流} \quad (\text{キルヒホッフの第一法則})$$

例えば、50(mA) 流れる負荷が出力に接続されているFX-501を、40(台) 使用するとします。
また、使用する電源電圧は、24V であるとして。

まず、電源電圧 DC24V の時の消費電流を求めます。→ $960(\text{mW}) \div 24(\text{V}) = 40(\text{mA})$
(前述のように、DC24V で使用されることが多いため、この値はカタログに掲載されています。)

次に、消費電流と負荷電流を合計し、使用台数分の総合計電流を求めます。

$$\rightarrow (40 + 50) (\text{mA} / \text{台}) \times 40 (\text{台}) = 3,600 (\text{mA}) (= 3.6 \text{A})$$

この値を超える電流供給能力も持つ直流電源を用意すればよい、ということになります。

(注) No.088: 消費電流の用語解説も、併せてご覧ください。