

2 章 コンピュータ用電源

2 2 PC(パソコン)電源

PC 電源は、ほとんどの場合「ケースのおまけ」であるかのようにケースを購入すると付いてきますが実は PC の最も重要なパーツと言っても過言ではありません。

それは、前項で述べました PC 電源の仕事を、一言でいえば「家庭に配電されている AC(交流)を、マザーボードをはじめとするコンピュータ機器が使用する DC(直流)に変換し、それを安定に供給すること。」で、もし不安定になったり、壊れたりすれば PC の機能が停止してしまい大切なデータを失うことになるからです。

ところで PC 電源は特殊な装置かといえそうですがそうではありません。

実際には一般に家庭内にある家電製品は交流をそのままの状態で使用することは少なく、ほとんど例外なく内部に電源を内蔵し AC を DC に変換しています。よく見かける AC アダプターは内蔵されている電源を外部に設置した例です。

常日頃、家電製品の電源を意識しないのは、電源が家電製品の内蔵品であることと、家電製品は拡張性が無いため電源を交換するといったことが起こらないからです。

また電源を交換しようと考えても、たとえばテレビ用の電源などというものをショップで売っていることは無論ありません。これに対して PC は拡張性があり、たとえば HDD を増やしたり、あるいは CPU を交換したりといった場合に PC 電源を交換することがあり得ます。また、元々電源は寿命部品であり、ある時期になったら交換しなければなりません。

PC電源の種類とその違い

PC 電源は主に AT 電源、ATX 電源、SFX 電源・EPS 電源の 4 種類に分類することができ、現在ショップで見かけるほとんどの電源は ATX と呼ばれるタイプです。AT 電源や SFX 電源はさほど多くありません。これ以外に NLX 用や WTX 用などもありますが、ケースと一体化しており電源だけで入手することは困難です。

ATX 電源は ATX マザーボードの豊富さが示すようにもっとも選択肢が多い電源です。SFX 電源は microATX マザーボード用の電源です。AT 電源は主に FA (Factory Automation) 用など利用分野は限られつつあるものの後述する電源 ON/OFF コントロールの確実な点から今なお使用されています。

また ATX・SFX 規格の後継規格として ATX12V・SFX12V 規格がありそれぞれ以前の規格との互換性があります。(ATX12V から -5V は省略可能)



写真 2.1 左下が AT 電源、右下が ATX 電源、中央上が SFX 電源。SFX 電源の外形寸法は 3 種類提案されている。同じ SFX 仕様でもケースに装着できるかどうか確認が必要。AT 電源にはアウトレットが付属している。

それでは、各 PC 電源の差について説明しましょう。まず、PC 電源の外形に着目すると、AT 電源、ATX 電源は PS/2 サイズと呼ばれる同じ大きさで、外見だけでは見分けのつかない場合があります。これに対し SFX 電源は PS/2 サイズの体積比 50%以下と非常にコンパクトです。(写真 2.1)

それぞれの PC 電源は、マザーボードに接続するメインコネクタの形状と出力される電圧に差があります。これはマザーボードの種類によって要求している電圧に違いがあるためで、それぞれ表 2.1 のようになります。

表 2.1 マザーボードへ電力供給するメインコネクタ

種類	AT 電源	ATX 電源	ATX12V 電源	SFX 電源	SFX12V 電源
コネクタ形状	6Pin×2 ケ	20Pin×1 ケ	24Pin×1 ケ	20Pin×1 ケ	24Pin×1 ケ
サイズ	150(W)×140(D)×86(H)	150(W)×140(D)×86(H)		100(W)×125(D)×63.5(H)	他
出力電圧	+5V, +12V, -5V, -12V	+3.3V, +5V, +12V, (-5V), -12V, +5VSB ATX12V より-5V はオプション扱い		+3.3V, +5V, +12V, (-5V), -12V, +5VSB -5V はオプション扱い	

ATX, SFX 電源の+5VSB は AC 入力がある場合に常時出力する。電源起動のコントロール、Wake ON LAN、Wake ON Modem Ring 等への電力供給に使われる。

参考 1 : ATX 電源のメイン 20Pin コネクタの Pin アサイン

Pin	出力	出力	Pin
11	3.3V	3.3V	1
12	-12V	3.3V	2
13	COM	COM	3
14	PS_ON	5V	4
15	COM	COM	5
16	COM	5V	6
17	COM	COM	7
18	-5V	PWR_OK	8
19	5V	5VSB	9
20	5V	12V	10

COM は二次側出力の 0V レベル。
PS_ON は、この Pin の電圧レベルを TTL Low にすると電源が ON(全出力)になる
PWR_OK は電源出力が安定すると TTL High(約 5V)を出力する。
SFX 電源は-5V がオプション

参考 2 : AT 電源のメインコネクタ 6Pin×2 コネクタの Pin アサイン

Pin1	出力
1	P.G.
2	+5V
3	+12V
4	-12V
5	COM
6	COM

Pin2	出力
1	COM
2	COM
3	-5V
4	+5V
5	+5V
6	+5V

P.G. は ATX 電源の PWR_OK と同様の信号

参考 3 : ペリフェラルコネクタ、FDD コネクタの Pin アサイン

ペリフェラルコネクタの Pin アサイン

Pin	出力
1	+12V
2	COM
3	COM
4	+5V

FDD コネクタの Pin アサイン

Pin	出力
1	+5V
2	COM
3	COM
4	+12V

参考 4 : ATX12V 電源のメイン 24Pin コネクタの Pin アサイン

Pin	出力	出力	Pin
13	3.3V	3.3V	1
14	-12V	3.3V	2
15	COM	COM	3
16	PS_ON	5V	4
17	COM	COM	5
18	COM	5V	6
19	COM	COM	7
20	-5V	PWR_OK	8
21	5V	5VSB	9
22	5V	12V	10
23	5V	12V	11
24	COM	3.3V	12

COM は二次側出力の 0V レベル。
PS_ON は、この Pin の電圧レベルを TTL Low にすると電源が ON(全出力)になる
PWR_OK は電源出力が安定すると TTL High(約 5V)を出力する。

参考 5 : +12V Power Connector PCI-Express 用 6Pin Connector

+12V Power Connector の Pin アサイン

Pin	出力
1	COM
2	COM
3	+12V
4	+12V

PCI-Express 用 6Pin Connector の Pin アサイン

Pin	出力
1	+12V
2	+12V
3	+12V
4	COM
5	COM
6	COM

参考 6 : 8Pin Processor Power Connector の Pin アサイン

Pin	出力
1	COM
2	COM
3	COM
4	COM
5	+12V
6	+12V
7	+12V
8	+12V

外形には差がない AT 電源と ATX 電源ですが、メインコネクタの形状と出力に大きく差があり、識別が可能です。また、ATX 電源は SFX 電源の出力を包含しているとともにコネクタ形状も一致しています。このため、ATX 電源を microATX のマザーボードに使用することが可能です。

PC 電源にはメインコネクタ以外にペリフェラルコネクタ(4Pin の大きいコネクタ)、FDD コネクタ(4Pin の小さいコネクタ)があり、これは用意されるコネクタの数に差はあっても同様の形状、出力電圧です。

(写真 2.2、写真 2.3)



写真 2.2 AT 電源のコネクタ。左からメインコネクタ(6Pin x 2ヶ)、ペリフェラルコネクタ、FDD コネクタ

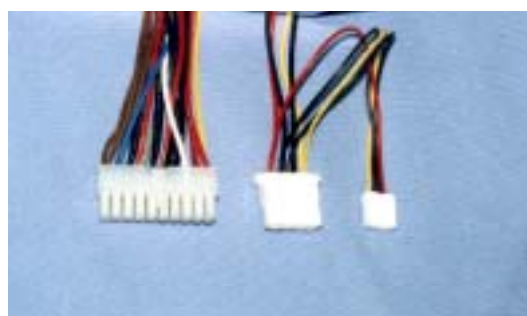


写真 2.3 ATX, SFX 電源のコネクタ。左からメインコネクタ(20Pin x 1ヶ)、ペリフェラルコネクタ、FDD コネクタ

さらに、電源の ON/OFF コントロールでは手動による操作が必要な AT 電源と、マザーボードからの制御が可能な ATX、SFX 電源に分類することが出来ます。

AT 電源は通常ファストン端子(写真 2.4)がついており、AC を外部スイッチで元から入れたり切ったりすることにより電源の ON/OFF を行います。このため、アウトレット(モニター等を接続するコンセント)が付属し、PC の動作と連動してモニターを ON/OFF することが可能です。さらに手動で AC を元から入り切りするため、PC の ON/OFF 制御は PC の状態に依存せず、確実です。



写真 2.4 AT 電源のファストン端子。ここにスイッチを接続し、スイッチを手動で入切りすることで電源を ON/OFF する。

これに対して、ATX、SFX 電源はマザーボードからの電氣的な制御、具体的にはメインコネクタの制御用端子(14 番 Pin)の電圧によって電源を ON/OFF しています(写真 2.5)。

この端子の電圧を TTL Low (黒い線と同じ電圧=0V)にすると PC 電源が動作状態になります。我々ユーザが ATX 仕様の PC を立ち上げるとき、PC のフロントパネルのスイッチを押しますが、実は、これは直接 PC 電源のスイッチを ON にしているのではなく、マザーボードに指示を与え、間接的に PC 電源を ON にしているのです。

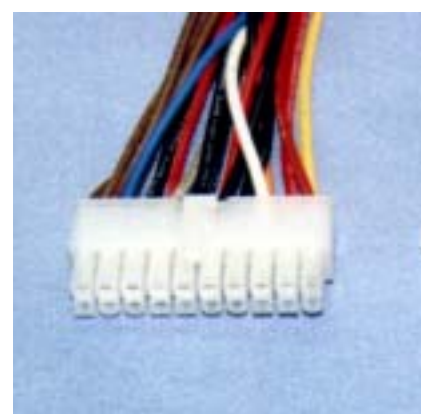


写真 2.5 20Pin のメインコネクタ 14 番 Pin が ON/OFF 制御用端子である。

また、Windows2000/XP 等で OS が終了すると自動的に PC 電源が停止する機能はこの制御を利用して行っています。(図 2.3)

マザーボードに依存する ON/OFF 制御はフェイルセーフ(異常が発生しても安全方向に動作すること)面から AT 電源に劣り、これが FA 用途に AT 電源が採用される要因でもあります。

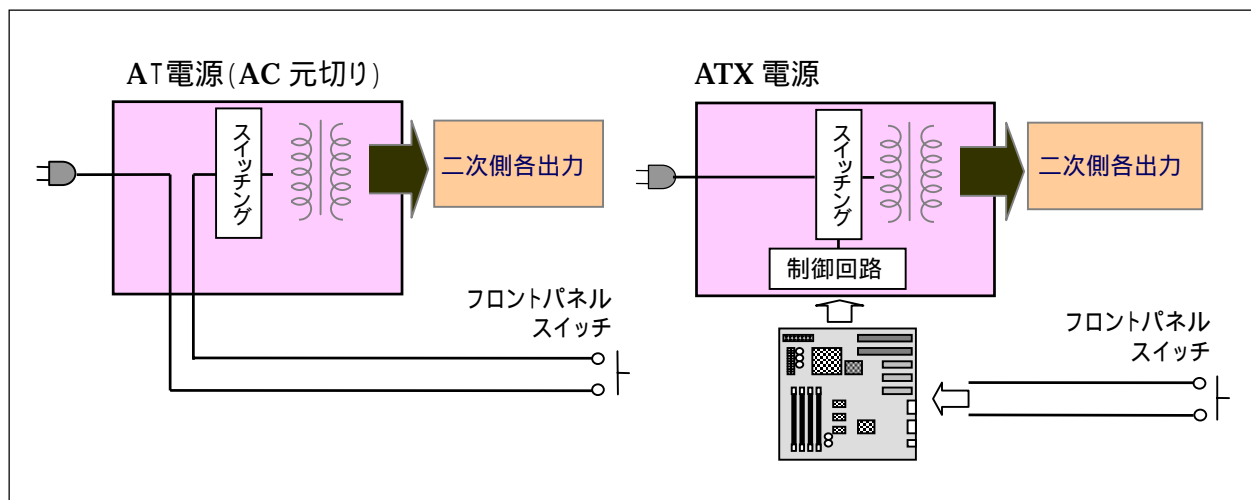


図 2.3 AT 電源は人が直接 PC 電源の ON/OFF を行うが、ATX、SFX 電源はマザーボードを介し PC 電源の ON/OFF が行われます。

ATX 電源を手動で動かす方法

ATX 電源をマザーボードに接続せずに、単体で出力させる方法としては、マザーボードからの指令を擬似的に作り出します。電源が起動しない場合に電源の問題か、あるいはマザーボードの問題かを切り分ける際に試してみたい方法です。

マザーボードからの指令を擬似的に作り出すには ATX 電源のメインコネクタの PS_ON を TTL Low にする、つまり PS_ON と COM をショートすればこの状態を作り出すことができます。

但し、ここで一つ注意する点は「5V 出力に最低負荷をかけてやる必要がある」という事です。

これは、パソコン電源が一つのトランスで複数の出力を出力している都合上、5V 出力にたとえば、2A 程度電流を流さないと 3.3V や 12V が出力しないといった現象が発生するためです。何の負荷も接続しない状態で電源 ON の操作を行っても正しい出力が得られないかもしれません。5V に最低負荷がかかる状態で確認するようにしてください。

なおニプロンの新製品の多くは最小負荷電流 0A であっても電源を正しい出力を得ることが可能です。

マザーボード仕様と異なる電源を使えるか？

「ATX 電源は AT のマザーボードにも使えるのではないか？」とお考えの方もいらっしゃるでしょう。答えは「使用可能」です。仕様の異なる電源とマザーボードの組み合わせで動作可能かどうかを表 2.2 にまとめました。

表 2.2 電源とマザーボードの対応表

使用する電源 マザーボード	AT 電源	ATX 電源	SFX 電源	EPS 電源
AT		変換コネクタ必要	変換コネクタ必要	変換コネクタが必要
ATX	動作不可		(1)	(2)
microATX	動作不可			(2)

- 1 SFX 電源には ATX 仕様で要求されている -5V が無いものがほとんどです。マザーボードが -5V を消費するものであれば使用することが出来ませんが、-5V が消費されていないものもあり、一概に使用可否を決められません
- 2 EPS 電源を ATX/microATX のマザーボードで使うには変換コネクタが必要になる場合があります

ATX 電源はいずれのマザーボードにも使える全ての種類の出力が出ています。但し、ATX 電源を AT マザーボードで使用する場合は出力コネクタ形状が異なりますので、ATX 出力コネクタから AT 出力コネクタへの変換コネクタが必要になります。

またこの場合、電源の ON/OFF コントロールはマザーボード側からは行われませんので、手動による ON/OFF を行う必要があります。

電源とマザーボード間との相性は？

電源でよくお客様からお問い合わせがあるのはマザーボードとの相性の問題です。これを相性と片づけて良いのかどうか分かりませんが、やはりマザーボードによっては動作するものと動作しないものが生じてしまうようです。残念ながら実際にあまたの組み合わせがあるボードの中からどのボードが動作して、どのボードは動作しないという情報を調べ尽くすことは出来ません。ATX の場合、Intel を中心に策定された仕様が厳密に決められているものの、やはり自由度のある部分があり各社ばらつく原因となってしまいます。たとえば、「電源が立ち上がって、+3.3V、および +5V が 95% レベルになってから 100msec ~ 2000msec の範囲で PW-OK 信号を立ち上げなさい。PW-OK 信号は立ち上がりはじめてから 10msec 以内に立ち上げ完了しなさい」という要求があったとします。要求は「A から B の間」、「C 以内」といった形で出されますのでこのとおりに作るわけです。電源単体ではもちろん要求を満たしています。しかし、これを受けるマザーボードと組み合わせると動作しない場合があるのです。特異な例では電源の特定の立ち上がり (dv/dt) の時に限って動作しないというものもありました。また、同じ会社の同じマザーボードを使っても起動するものと起動しないものがあるということもあります。では完全にこの自由度に相当する部分をなくすことが出来るかというところではないのです。厳密にすればするほど実現が難しくなり、結果的にコストアップになりお客様のメリットが失われます。今後こういった問題は解消されてゆくのか、あるいは増加傾向にあるのかわかりませんが、我々としてはきめ細かいサポートを充実させることで対応するしかないと考えています。