

JBLドライヴァを考える

カイキ日蝕飯面(studioそんぴ)

ダーリントンP - P出力の終段駆動方法としては、駆動段のエミッタと終段のエミッタを接続する通常のタイプと接続しない「JBL式」と呼ばれるタイプがある。

改めてこれらの違いを調べ、それぞれの方式のメリット・デメリットを探る中、これまで問題にされなかったパラメータが浮上してきた。これはパワーアンプの駆動力を確保するうえで無視できないものになり得る。

** JBLドライヴァ **

JBLドライヴァはJBLが使い出したためにこの名があると言われる。ドライヴァ段と終段のエミッタを接続しない事により駆動段のエミッタ抵抗を1本で済ませるというのが最も具体的なメリットである。

仕様としてはJBLドライヴァは駆動段のエミッタ電流が終段のエミッタに流れ込む事がないため、駆動段のエミッタ電流が遮断する事がない。終始A級動作を保つというのがセールスポイントとなっている。

A級動作を保つという事は、スイッチングに関わる有害な信号(ノイズ・歪み)を発生しないという事であり、確かにメリットである。しかし、当研究所の提唱する「フォース」(出力の駆動力)の観点からすると、JBLドライヴァは必ずしも優れているとは言い難い事が解ってきた。

** エミッタフォロワの駆動力 **

エミッタフォロワは「引っ張る」力のみを持ち、「押す」力は持っていない。それ故「プッシュプル」と呼ばれる構成が必須となるのだが、この事は、意外なぐらい理解されていない。「プッシュプル」と呼んでしまったために「押す力を持たない」という現実を見失ってしまったのだとしたら、少々なげかわしい事である。

これは終段のみならず、駆動段にも言える事で、PNP、NPNそれぞれに対しダーリントン接続を構成するだけでなく、駆動段自体もプッシュプルの構成になっているという事実を見逃していけない。

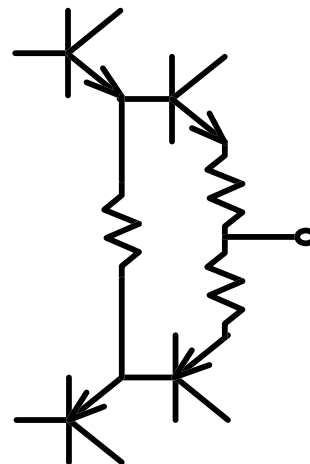
例えば、出力電位を+側に動かそうとする時、NPN側の駆動力だけが有効に働く。PNP側は「押す」のではなく「引かない」という動作をする。この時、PNP側はキャリア蓄積等の影響で駆動力が抜けきらずに一瞬遅れるため、一時的に負の駆動力を示す。これはエミッタ電流が遮断する時に特に顕著で、PNPの駆動力を直ちに消費させるためにNPN

側の駆動力の一部が使われてしまう。A級の優位点もこのあたりにある。A級ではバイアス電流があるため、PNP側の駆動力は比較的速やかに消耗し、NPN側の駆動力はその全てが出力の駆動に使われる。

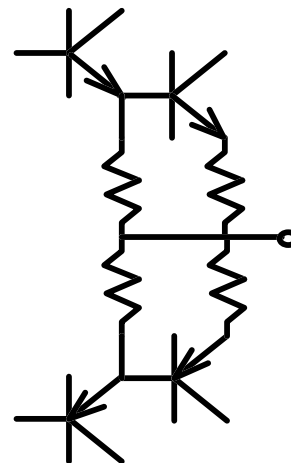
PNP側の負駆動力を速やかに抜くためには、NPN側の駆動力による以外に駆動段の働きも貢献する。ベース領域のキャリアを「吸い出し」てやる事によりエミッタを駆動するより遥かに小さな駆動力で目的を達する事ができる。しかし、それはPNP側の駆動段にはできない事で、NPN側の駆動段がその役目を負う。

駆動段の石の駆動力は終段のそれに比べたらまさに桁違いに小さい。まして、終段のB - B間の電位差に対応するため駆動段のE - E間には50 ~ 200の抵抗が入っているのが普通である。これとベースの容量で時定数ができ、ベースからのドレンは頭打ちになる。

図1：ドライヴァの構成



a) JBLドライヴァ



b) 通常のドライヴァ

** 決め手は駆動力 **

前項で「A級アンプはキャリア蓄積の影響が小さい」と書いた。蓄積キャリアを速やかに消耗させるにはエミッタ電流を多く流してキャリアを使いきってしまうのが定石だが、それだとベース電流も増大するのでキャリアをどんどん流し込む結果になる。ベースに流れ込む電流を減らすだけでなく、ベースから電流を吸い出すような駆動をしてやればより効果的である。

ベースからキャリアを抜く方向の駆動は同極性のドライヴァにはできない。逆極性側のドライヴァの仕事になる。しかし、逆極性のドライヴァはエミッタ抵抗の向こうについているため、引き上げる時に比べて駆動力がベースに届き難い。

A級アンプの場合、アイドル電流が大きいのは終段だけではなく、ドライヴァのアイドル電流も多くなる。終段のB-B間電位差はほぼ一定なので、電流が大きければドライヴァE-E間の抵抗は小さくなる。この「ドライヴァのE-E間抵抗の小ささ」こそがA級アンプのアドヴァンテージだとしたら、通常のA-B級でもドライヴァにしっかり電流を流してやる事で音質を飛躍的に改善できる事になる。

** 旧来型ドライヴァ **

Hi-force駆動段が音質に有効である事は経験的によく知られているし、その理由がどうやら「蓄積キャリア消耗」の速さにあるらしい事が解った。

旧来型ドライヴァでは、キャリアを抜く方向の駆動力が必要になるとドライヴァのE-E間の中点から終段がドレンに参加する。駆動段より遥かに強い駆動力で、しかも抵抗値も半分。蓄積キャリアの観点からすると、JBLドライヴァよりも旧来型の方がむしろ優れているのだ。トータルとして旧来型の方がJBLドライヴァより優れているかどうかまではここで結論するものではないが、JBLの方が優れていると容易に断言できるものでもない事だけは強調しておく。

** S C E x性能 **

JBLドライヴァは駆動段がA級動作を堅持するという長所が確かにある。しかし、そのアドヴァンテージを發揮するにはE-E間の抵抗を小さくしなければ逆に結果としてむしろ性能を落としてしまいかねない。駆動段のE-E間に定電圧回路を使って音質向上を図った例もあるが、これもまた蓄積キャリア消耗の

高速化が有効だったと考えればすんなり納得がいく。

アンプの駆動力向上の新たな指針としてS C E x (StrageCarrierExhausting)性能という概念を提唱する。F E Tの場合は「入力容量」になるが、同じ概念が通用する。これは現行のスペックにはなかなか表れ難い性能なので設計段階でも具体的には配慮されていない。

当研究所は「真の駆動力改善」を求めてこれまでジェルマックスの提唱した「V I T A駆動」やその応用[S S - V I T A]そして「Hi-force駆動段」「スーパーダイヤモンド駆動段」「P-P駆動段」などを検討してきたが、全てこのS C E x性能を改善しようとする方式になっている。実際に「音によい」やり方はやはり科学的にみてもアドヴァンテージが認められるという事が解り、励まされる思いである。

今後、実駆動力の向上をテーマにアンプ回路の研究を進めていく。新しい回路方式の模索は勿論のこと、現行のアンプに手を加える方向での改善の可能性についての研究が重要である。リサーチの結果当研究所の理論は実際にメーカーで設計している技術者達には殆ど理解できないという残念な結論をみたので、市販品に当研究所の研究成果が活かされるようになるまでには更に数十年を要すると思われるからである。いちから自作する技術・根性・暇のない愛好家達に当研究所の研究成果を享受して戴くためには既存製品改造の道が最も近道と考える。

これまでも「カウンター駆動」「small-L入力電源」などの技術が既存製品改造の手法により多くの愛好家達に提供され、喜ばれてきた。これからも当研究所は「実用になる技術」をモットーにあらゆる角度からオーディオに取り組んでゆく所存である。

*** 参考文献 ***

T.M.S.R.集成版(インターネット版)
より

T.M.S.R.11

「ダーリントンの性能改善」

T.M.S.R.16

「Hi-force Driver段」

12/23'97