

デジタルアンプの特徴

第一通信工業株式会社
代表取締役 山口 正弘

<初めに>

弊社は主に業務用音声機器の設計、製造を半世紀以上に渡って行って来ました。この間、業界各社からの委託による計測機用アナログ回路及びデジタル信号処理ソフトの設計、機器製造に携わって来ました。

近年に至り一般のオーディオ愛好家向けの機器も手掛け始めてまいりました。音質、性能的には引けをとるものでは無いとの自負はありますが、機能、デザインに対しては大いに御指摘を受け、今後の課題としている所です。

商品展開として SPDIF 信号用 DAC を中心に DSD DAC からデジタルパワーアンプへと進んで来ております。

CD、DVD プレーヤのハードウェア、サーボ設計もこなして来ましたが、ここ 3 年前からは PC オーディオ向け USB DAC/HEAD PHONE AMP へと移って来ています。

<音質の追求>

さて、デジタルパワーアンプの弊社としての考え方ですが、一般的な認識では専用チップ1つで出力が出せ、フルラダー駆動にすれば高出力で放熱の心配も高効率ゆえに少ないと言ったものと思います。

当社の取り組みは半導体パワーアンプの音質的究極をデジタルパワーアンプで実現する事を目指し開発を進めてきました。

未だにオーディオフィールの間には良質な真空管アンプが至上であるという意見が多いのが現実ですし、我々も素晴らしいと感じていますが、半導体回路設計者の一人としてシリコントランジスターで最上の音楽を楽しめるアンプを作る事を夢見て来ました。自分なりにあらゆる方法に挑戦し、その過程では幾らかの評価を得られてはきました。納得のいく所まではどうしても行けませんでしたので半導体パワーアンプの設計をあきらめていました。デジタルパワーアンプとの出会いがその可能性を見いだしたのです。

<デジタルアンプチップとの出会い>

ウインターCES の会場でアポジー社がデジタルパワーアンプを発表し会場でのデモでその音質に可能性を見いだしたのです。帰国後、ある商社に依頼しチップを入手し検討を開始しました。その後、業務用機器でカラオケ用パワーアンプの設計を受託しアポジーチップを使用しました。勿論世代も進み DSP 内蔵型を使用しましたがチップの輸入商社からずっと昔、日本で一番先にデジタルアンプ用チップの購入をしたのが弊社だったと聞かされ、此方が驚いた次第です。

弊社のデジタルパワーアンプをオーディオ愛好家の皆さんに聞いて頂きます折、真空管アンプ

で音楽再生を楽しまれている方からの評価が得られる機会が多く、何が違うのだろうかと弊社技術陣と論議を重ねました。電源から直接スイッチング素子を介して負荷をドライブするので制動力が強力であるとの意見でした。確かに試聴するスピーカーで振動板重量が重いスピーカーをドライブした時、通常のトランジスタアンプでは得られない豊かな表現が聞き取れましたが、それだけとは思えない所が有り考察を進めました。

<真空管アンプとの類似性>

そんな時、ある雑誌で真空管アンプは出力時の電流と電圧が並行するとの記述をみて気付いたのです。これは素子の特性とその回路構成に依るものでフィードバック理論や歪特性とは別物と考えるべきだとの考えに至りました。

因みに、ライン用アンプでは一般に使用されるモノリシックオペアンプの特性は、ノイズ特性を優先し初段でゲインを稼ぐ構成にする為、 -6dB/oct の裸ゲイン特性を持ちますのでネガティブフィードバック（以下 NF と記す）は周波数によって大きく変化します。音源の周波数帯域によって音質が違ふ事に成りますので、オーディオアンプとしては不適当な物です。NF 量を周波数依存で無くす必要から、当社で作製する機器には裸特性を重視した当社設計によるディスクリートアンプ回路又はアンプカードを使用しています。NF を掛ける事自体を頭から否定するものでは有りません。問題は NF の掛り方です。

話を戻しますと、真空管やゲルマニウムを使用したアンプは音楽性が豊かだとの評価は素子自体の特性の内、出力時の内部抵抗変化量がシリコントランジスタに比べはるかに少なく、特に真空管使用のアンプはトランスを使用し電流を流さない事で事実上動作時の内部抵抗変化を無視できます。

一方、デジタルアンプは FET SW を使い PWM 信号に従って電源から直接電力を送り込み負荷を駆動します。この事は電力出力時の素子の内部抵抗値は一定だとみなせますので真空管出力時の素子の内部抵抗変化と同等な少なさだと考える事が出来ます。これが通常のシリコントランジスタアンプでは出せない音を出す大きな要因と考えています。

<デジタルアンプの欠点>

デジタルアンプの欠点は負荷によりポストフィルターの特性を変えなければ行けない事、ノイズ特性が通常のアナログアンプにかなわない事等が有りますが、 $4\sim 8\ \Omega$ 程度の負荷に対しては設計的に十分詰めた回路を使う事で対応し、残留ノイズに対してはごく軽度な NF をかけることで対応しています。

<重要な電源>

先に記しましたがデジタルアンプで使用する電源は非常に大切で、音質を大きく左右します。この事は某大手電機会社でプレステイジアンプを設計した時に、強力なスイッチング電源を使ったアナログパワーアンプでしたが、電源の瞬発力に感銘を受けた記憶が有り、本デジタルパワーアンプにアナログ電源で電解コンデンサーに瞬発力を頼る構成にはしたく有りませんでした。3社ほど、オーディオアンプとして使用出来る SW 電源の試作を依頼しましたが、電源メーカーの技

術者は我々の求める特性を持つ電源を作る事が出来ませんでした。いわくソフトスイッチングハイスピードスイッチング等とノイズ特性、高効率特性にだけに眼が向いてしまっているようでした。

そこで、当社の主業務で有った放送用ミキサー設計販売で、日本で最初にバッテリー駆動放送用マイクロフォンミキサーを作った折に経験した DC/DC コンバーターの経験を頼りにオーディオ用の絞った電源を完成し当社のアンプに採用しました。

音質的には非常に満足出来る電源ユニットになったと自負しています。

最近、何人かの評論家の方々の意見で、丁寧に作り込まれたデジタルパワーアンプの音質は音楽を聴く楽しみを増してくれる、との意見を聞くに付け 我々の M1002 デジタルパワーアンプでお楽しみ頂けるようお願いさせていただきます。

M1002 デジタルパワーアンプ



MD3300 USB-D/A コンバーター



尚、特性、データ等は下記ホームページをご参照ください。

<http://www.mcaudi.co.jp/index.html>

筆者略歴

東京理科大学物理学科卒業

ソニー株式会社入社 テープレコーダーの設計
エスプリのパワーアンプ設計

第一通信株式会社入社 業務用放送卓の設計
海外用CDプレーヤーのサーボ設計

第一通信株式会社 PA用機器、カラオケ用機器、遊戯用機器の音響設計
社長就任、経営者及び設計者として現在に至る