

# とのちのオーディオルーム 補足資料



2021/07/30

## HAP-Z1ES の評価

### HDD プレーヤー、ソニーHAP-Z1ES の評価

ソニーの ES シリーズのコンポーネントということで、高い期待と共に購入した本機でしたが、いざ使ってみるといくつかの問題に気づきました。この資料では、測定データを基に、私の HAP-Z1ES に対する評価を詳述します。

#### 目次

はじめに .....	1
測定 .....	1
周波数特性.....	1
残留雑音 .....	2
FFT 解析.....	3
方形波応答.....	4
インパルス応答 .....	6
チャンネル・セパレーション .....	6
EMI(不要輻射) .....	7
音質 .....	8
使い勝手.....	8
まとめ.....	9

## はじめに

初期の Gaudi II のシステム設計 (Ver.2.0) では、HAP-Z1ES (以後、HAP と呼ぶ) のような 1 台完結の DAP (デジタル・オーディオ・プレーヤー) を使用する予定でした。HAP 以外に候補が見つからなかったため、HAP を選びました。定価は 21 万円ですが、ネット通販で約 17 万円で購入しました。

ソニーの ES シリーズのコンポーネントなので、音質や使い勝手の良さを大いに期待しました。過去に 4 台の ES シリーズのコンポーネントを使いましたが、いずれも満足度の高い製品だったからです。

使い始めるとすぐに、騒音に悩まされることとなります。まさかと思いましたが、内蔵 HDD や冷却ファンが発する動作音が部屋中に響くほどでした。それでも、高価な買い物だったので、2015～2021 年の約 6 年間使い続けました。

結局 Gaudi II のシステム設計を変更して (Ver.2.1)、DAP として PC オーディオを用いることにしました。

HAP は手放すことにしましたが、その前にあらためて HAP の評価を行いました。この結果は、PC オーディオの評価と比較し、PC オーディオが HAP と同等以上の音質であるかどうかを確認するために用います。

この補足資料では、HAP の評価のみを記述しています。PC オーディオとの比較については、別資料「PC オーディオの導入」をご覧ください。

<https://nobody-audio.com/posts/topics8.html>

## 測定

信号源として、テスト信号を保存した 192kHz/24bit の WAV ファイルを使用しました。それらのファイルを再生した時に、ダミー負荷 (22kΩ) に現れる電圧を測定しました。

### 周波数特性

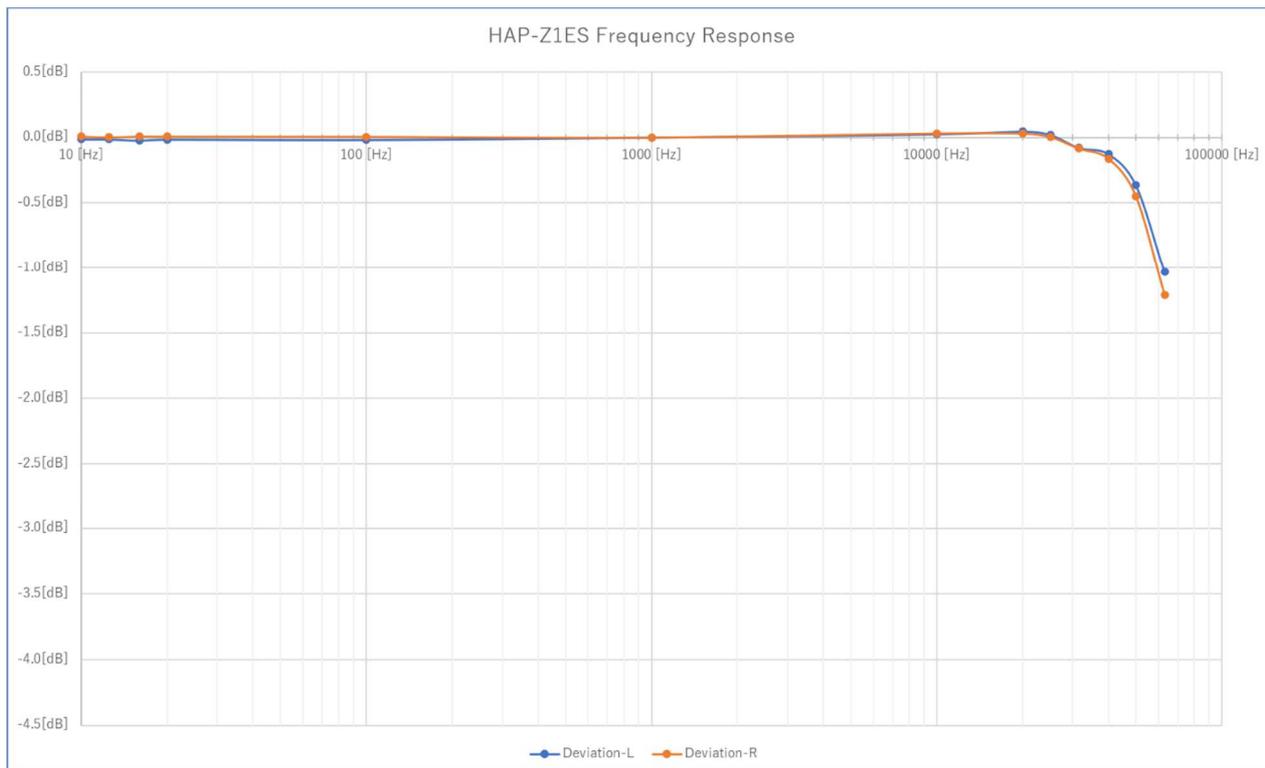
下図に周波数特性 (f特) を示します。1kHz での出力電圧を基準 (0dB) とし、基準からの偏差をグラフにしました。

良好な特性です。

-0.3dB カットオフ: 45kHz

-1dB カットオフ: 60kHz

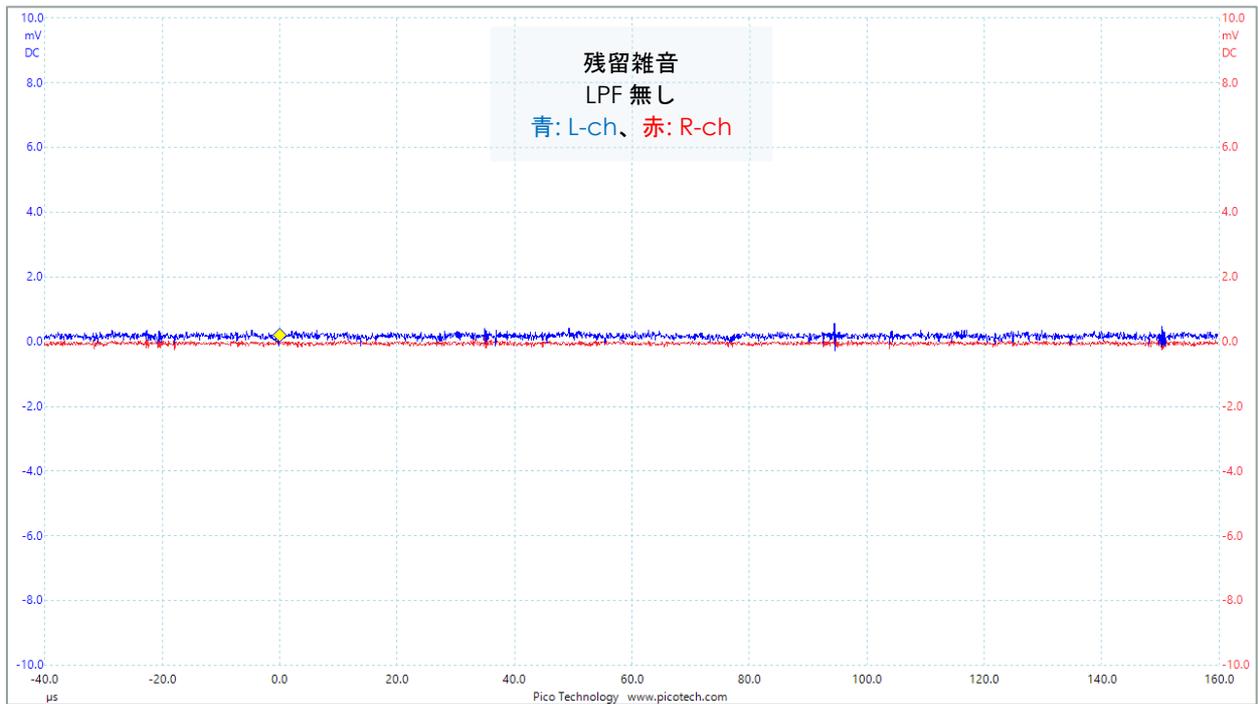
チャンネル間の偏差はありません。



### 残留雑音

優秀です。

条件	左チャンネル		右チャンネル	
	AC (rms)	DC	AC (rms)	DC
フィルター無し	81 [uV]	177 [uV]	46 [uV]	-57 [uV]
40kHz LPF 使用	12 [uV]	168 [uV]	8 [uV]	-65 [uV]



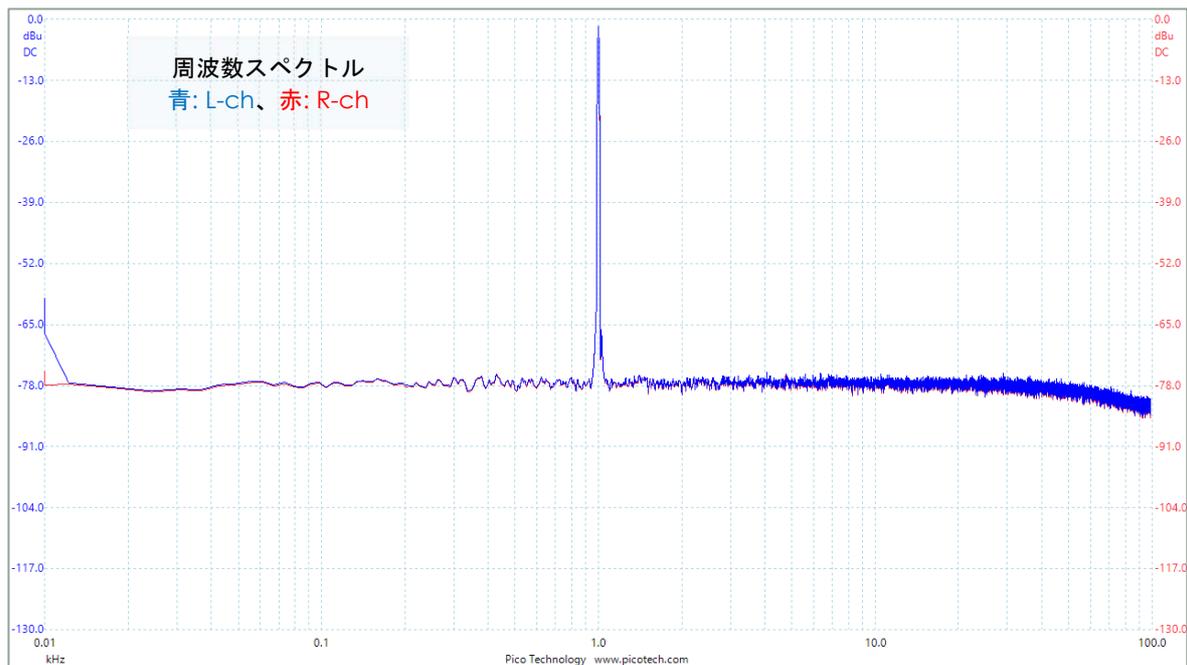
### FFT 解析

惨憺たる結果となりました。このデータを見た時には、さすがに驚きました。

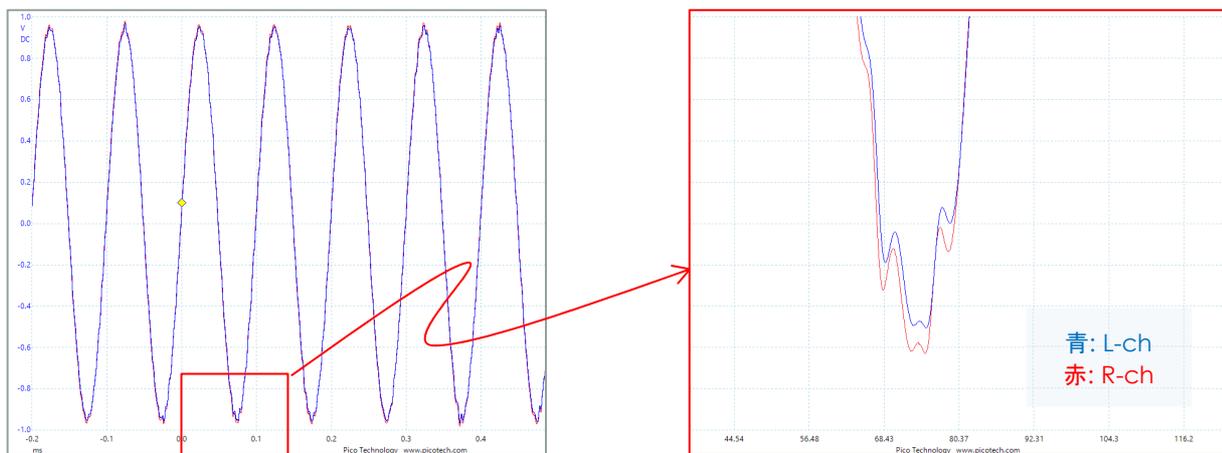
可聴帯域全域にわたって、同レベル(-78dB)の雑音が発生しています。いわゆる白色雑音(ホワイトノイズ)という雑音です。

FFT 解析によって THD(全高調波歪)や SNR(S/N 比)を求めると、基準信号(1kHz)以外はすべて雑音として積算されるので、このようにとても Hi-Fi とは呼べない数値が算出されます。

指標	左チャンネル	右チャンネル
THD	0.241%	0.234%
THD+N	-35.63[dBc]	-36.81[dBc]
SFDR	72.76[dBc]	73.02[dBc]
SNR	36.65[dBc]	36.92[dBc]
IMD	0.072%	0.072%



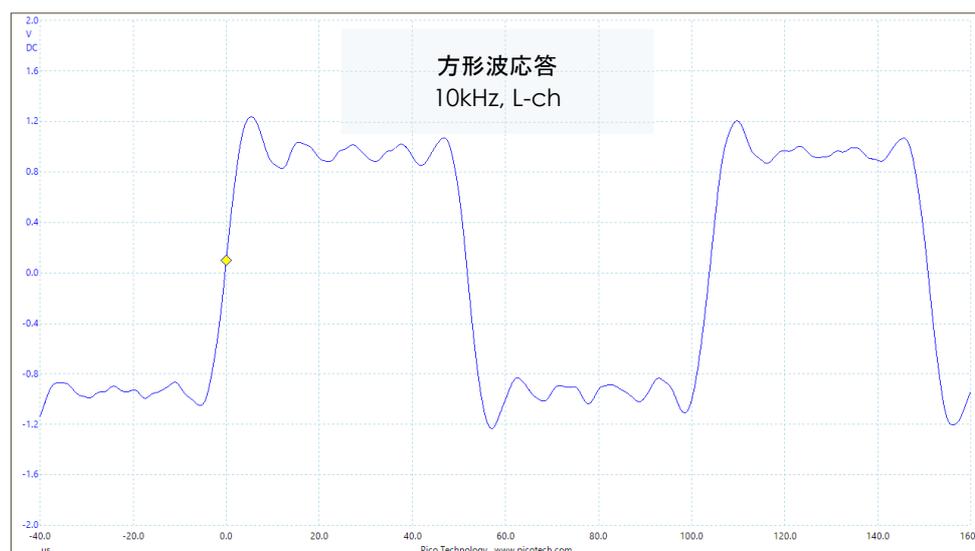
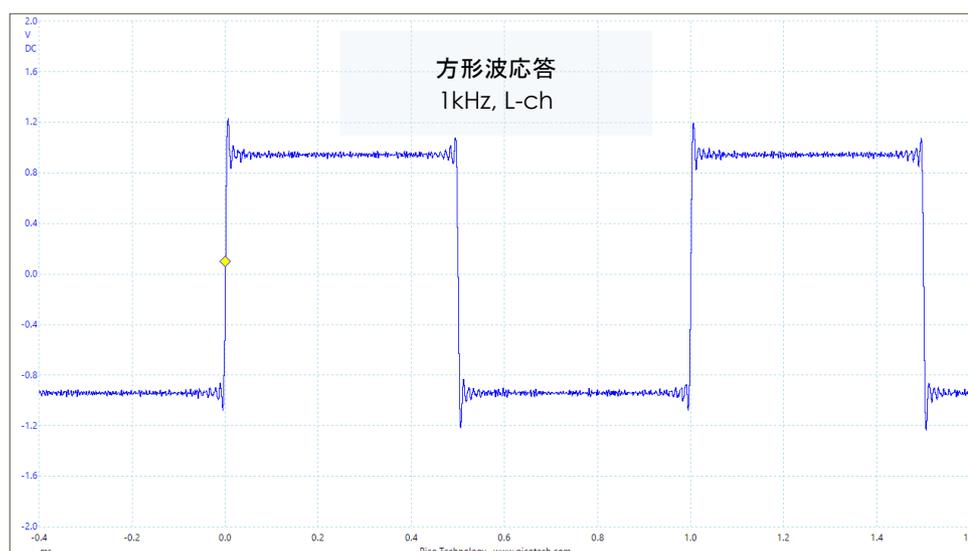
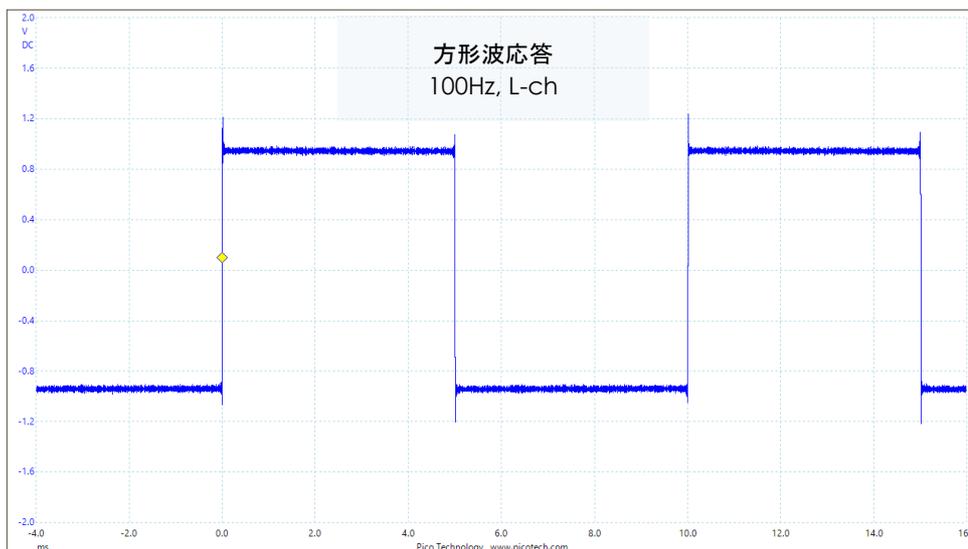
残留雑音がほとんどゼロなのにどうしてこういう結果になるか戸惑いましたが、これは音声ファイル再生時にのみ発生する雑音だということが分かりました。雑音源はひとつで、左右チャンネルに同位相、同振幅で混入します。下図に雑音波形を示します。



### 方形波応答

100Hz、1kHz、100Hz の方形波応答を観測しました。両チャンネルとも全く同じ波形だったので、左チャンネルのみ示します。

方形波応答でも雑音が観測されました。

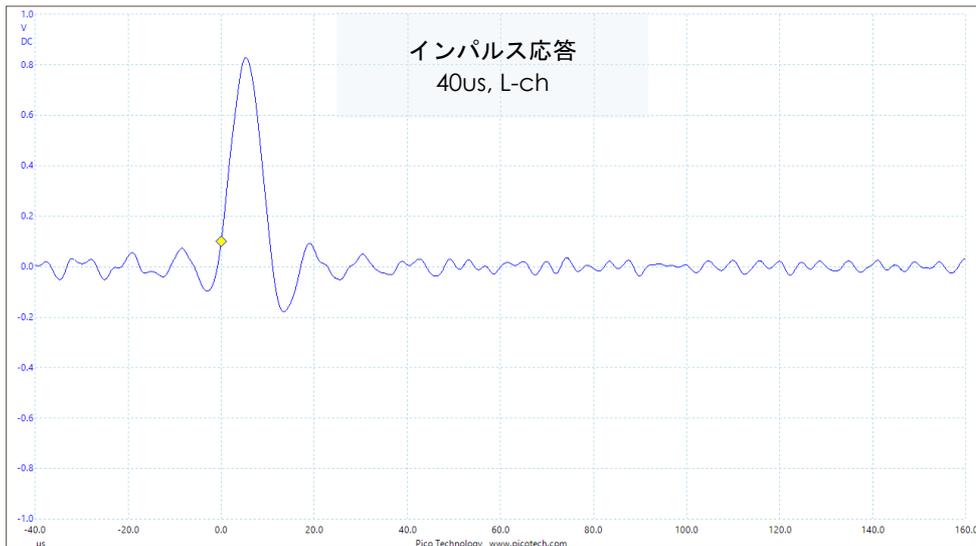


ホワイトノイズがはっきりと現れています。そのせいでリングングがあるかどうかわかりにくいのですが、若干発生しているようです。オーバーシュート・アンダーシュートに見えるのは、テスト信号に高周波成分が含まれていないために起こる現象です。

## インパルス応答

幅 40us のインパルスに対する応答を観測しました。テスト信号は 192kHz/24bit でデジタルに変換されているので、ややなまった波形です。両チャンネルとも全く同じ波形だったので、左チャンネルのみ示します。

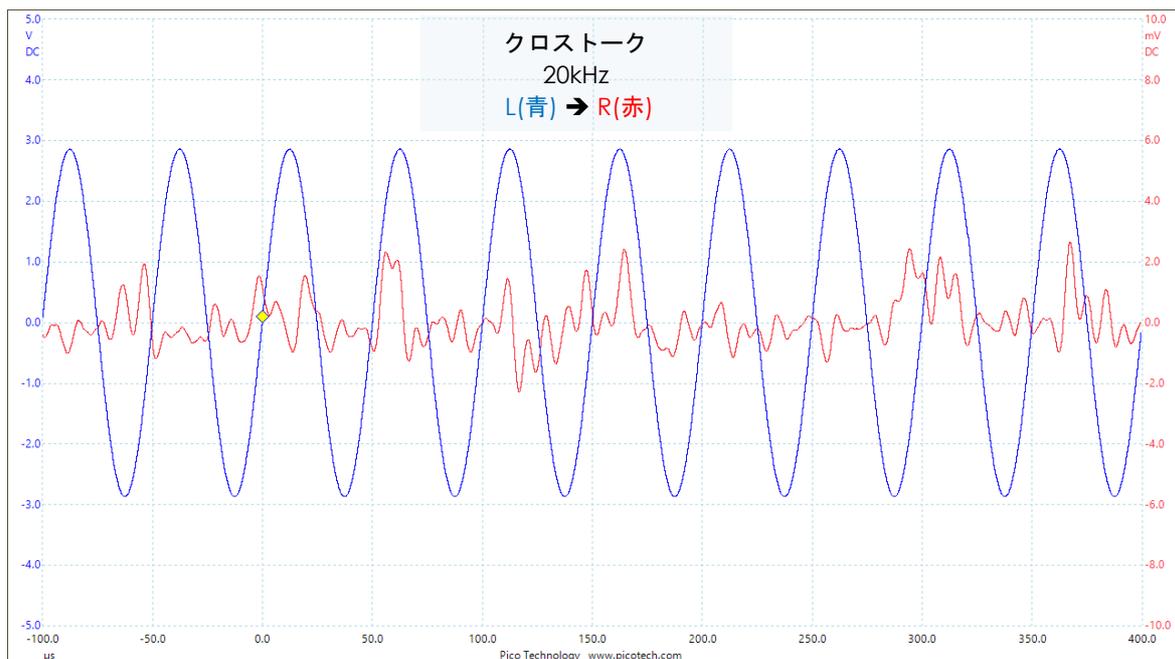
若干のリングングと雑音が認められます。



## チャンネル・セパレーション

ホワイトノイズに邪魔されて、正確な測定ができませんでした。

周波数	方向	セパレーション
20 [Hz]	L → R	70.5 [dB]
	R → L	70.3 [dB]
1 [kHz]	L → R	70.9 [dB]
	R → L	70.5 [dB]
20 [kHz]	L → R	70.4 [dB]
	R → L	70.6 [dB]

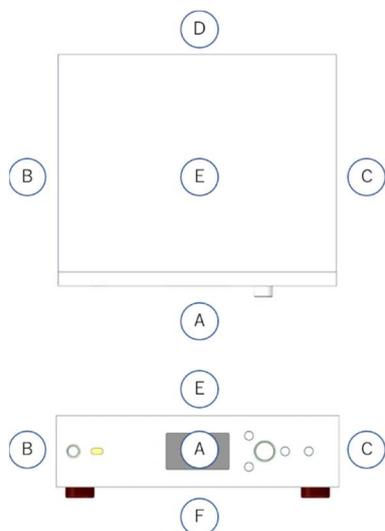


## EMI (不要輻射)

私は EMI を測定できる測定器を持っていないので、レコーダー付きラジオを使って、簡易測定を行いました。

HAP の前後左右上下それぞれの面から 5cm の距離にラジオを配置し(下図の A~F の位置)、雑音を録音します。ラジオの受信周波数は、837kHz (AM) とします。私の住む地域では、この周波数を使っている放送局はありません。

録音したデータは音声編集ソフト Audacity で再生し、雑音レベルを求めます。ただし、録音レベルの調整が自動なので、下表に示すデータは正確ではありません。



位置	電源オフ	電源オン	音楽再生中
A	-15[dB]	-12[dB]	-16[dB]
B	-16[dB]	-16[dB]	-19[dB]
C	-12[dB]	-16[dB]	-18[dB]
D	-26[dB]	-33[dB]	-32[dB]
E	-24[dB]	-25[dB]	-28[dB]
F	-23[dB]	-28[dB]	-29[dB]

輻射雑音はほとんど出ていないことが分かりました。

ラジオを HAP の上に置いた状態で放送を受信しても、雑音が出ることもなく、普通に聞くことができます。



## 音質

色々と不満の多い HAP ですが、プレーヤーとして、出力信号の質は良いと思います。ホワイトノイズが混じているものの、雑音レベルは-78dB なので、耳に聞こえるレベルではありません。高周波雑音と異なり、次段の増幅回路に悪影響を及ぼすものでもありません。

DSEE 機能を有効にすると、音がよりきれいに聞こえます。

私は普段は CD クオリティーの音楽ファイルを聴くことが多いので、DSEE は有効にしています。

ただ、楽器の種類によっては、音像定位が不安定になることがあります。

私は HAP の内蔵 2.5" HDD と冷却ファンを原因とする騒音を、致命的欠陥と断じてきました。しかし、書斎兼実験室に持ち込んで測定をした時に、騒音が気にならないことに気づきました。HAP の筐体から出ていると思っていた騒音は、実は HAP を設置したラック (AR-416 Air) から出ているものでした。

HAP からの振動がラックに伝わり、ラック全体が SP ユニットの振動板のように音波を発していました。

また、HAP 購入時は AR-416 を製作する前で、オーディオ用ではない普通のスチールラックを使っていました。その頃は、スチールの棚が鳴き、騒音が部屋中に届くぐらい大きかったです。それで「HAP はうるさくて使い物にならない」という意識が身についてしまいました。

書斎兼実験室の作業台の上には、テーブルクロスと 2mm 厚の透明ビニールシートが敷かれています。おそらく、このビニールシートが、HAP の振動を天板に伝わることや、天板が共振することを防いでいるようです。1枚のビニールシートが高性能なインシュレーターとして機能する、というのは興味深い現象です。この事の真偽を、別の機会に検証したいと思います。

なお、HAP の足は一見インシュレーターのように見えますが、ただの足であり、振動を吸収する効果はありません。



作業台上の透明ビニールシート



HAP の足

## 使い勝手

HAP の使い勝手はやや不満足です。

スマホや PC をリモコンとして使えるのは良いのですが (PC からの制御は公開されていません)、基本的にフロントパネルで行う操作をスマホ上でできるだけです。フォルダー間の移動が面倒です。また、文字列検索ができないので、目的の曲がなかなか見つからないことがあります。

PC オーディオであれば、Explorer を利用したり、ユーザーインターフェースに優れた再生ソフトを使うなりすれば、数万曲のコレクションの中からほんの数秒で所望の曲を選び、再生することができます。PC オーディオを使い慣れていると、どうしても HAP の操作にはイラつきます。

下記の点を改良すれば、少しは選曲が楽になります。

- ジョグダイヤルとエンターボタンを一体化する (SCD-555ES ではそうになっていました)
- 一つ上のフォルダーに移動するボタンを設ける
- 電源オフ時に、その時のフォルダーを記憶し、次に電源を入れた時にそのフォルダーに自動的に移動する

## まとめ

ホワイトノイズを発生させるものの、HAPの音質は良いと思います。

最大の欠点である騒音問題は、インシュレーターを使うなり、鳴きにくいラックを使うなりすれば、改善できることが分かりました。しかし、それでも騒音がゼロになるわけではないので、根本的にはHDDをSSDに換えて、冷却ファンを回らないようにする(ケーブルを外すなどする)が必要です。

SSDへの換装を本気で検討しましたが、最終的にはPCオーディオへ切り替えることを決意しました。やはり操作性に満足できません。CDプレーヤーとは違い、数万曲を内部に保存できるプレーヤーです。選曲が素早くできるユーザーインターフェースが必要です。

[END OF DOCUMENT]

NOBODY Audio

とのちのオーディオルーム 補足資料