

# とのちのオーディオルーム 補足資料



## KORG MR-2000S の評価

2021/07/30

### デジタル・オーディオ・レコーダーKORG MR-2000S の評価

アナログ・ディスクの録音に使用している KORG MR-2000S の、プレーヤーとしての性能を評価しました。PC オーディオを評価する上で、参考資料として用いることを目的としています。

#### 目次

はじめに .....	1
測定データ.....	1
周波数特性 .....	1
残留雑音 .....	2
FFT 解析.....	2
方形波応答 .....	3
インパルス応答.....	4
チャンネル・セパレーション .....	5
EMI(不要輻射) .....	5
音質.....	7
まとめ.....	7

## はじめに

MR-2000S は 2014 年に購入し、以来アナログ・ディスクの録音に使用しています。

その音質には満足していますが、プリアンプ PA-210 Simplicity との相性が悪いため、再生には使用していません。

今回は PC オーディオとの比較のため、プレーヤーとしての性能を評価しました。他のプレーヤー(PC オーディオを含む)と同じ方法で測定を行いました。

## 測定データ

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。それを MR-2000S に再生させ、ターミネータ負荷(22kΩ)に発生す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。

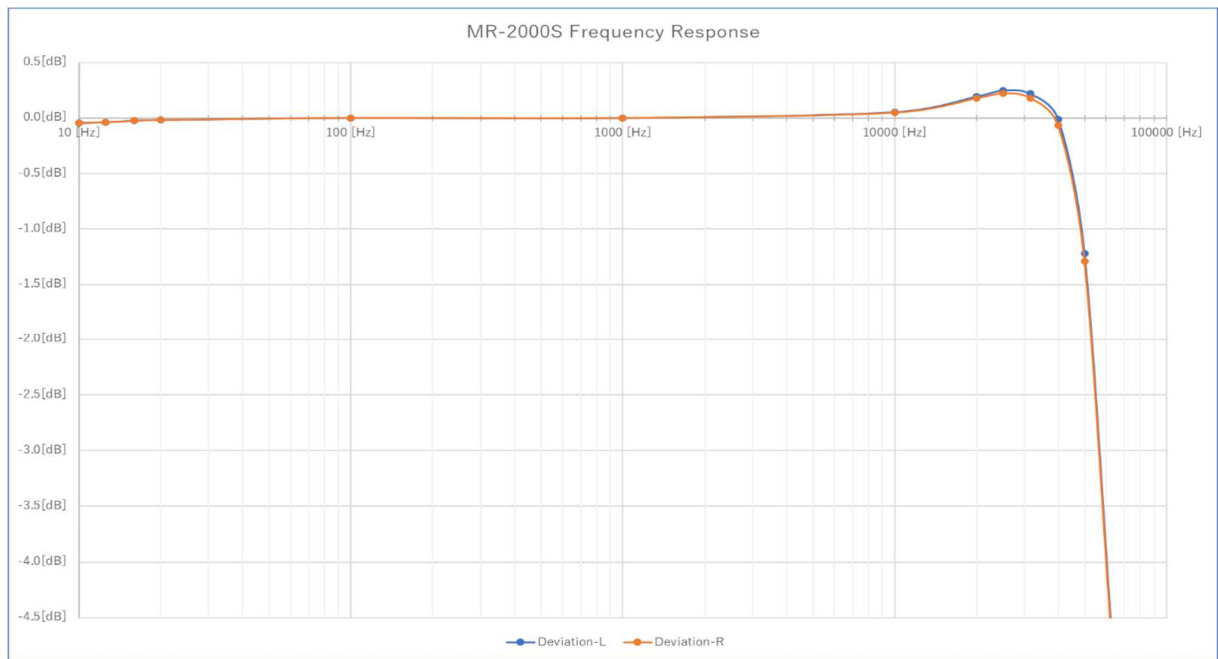
特徴のある f 特曲線が得られました。

20kHz~30kHz に+0.2dB 程度のピークが見られます。それより上の周波数で急激に減衰し、63kHz では-4.7dB まで落ちます。

アンチエイリアス・フィルターのカットオフ周波数が低めに設定されているようです。

-0.3dB カットオフ: ? kHz

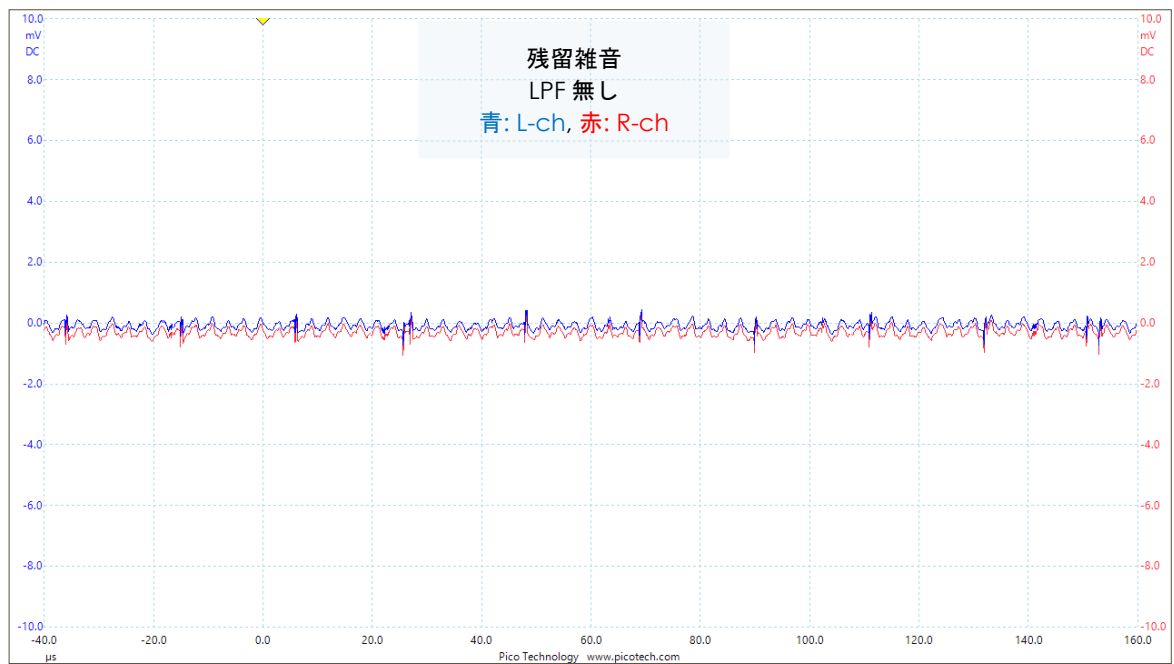
-1dB カットオフ: 47kHz



### 残留雑音

問題ないレベルです。高周波雑音が低く抑えられています。

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	139 [uV]	-77 [uV]	151 [uV]	-304 [uV]
40kHz LPF 使用	34 [uV]	-78 [uV]	32 [uV]	-306 [uV]

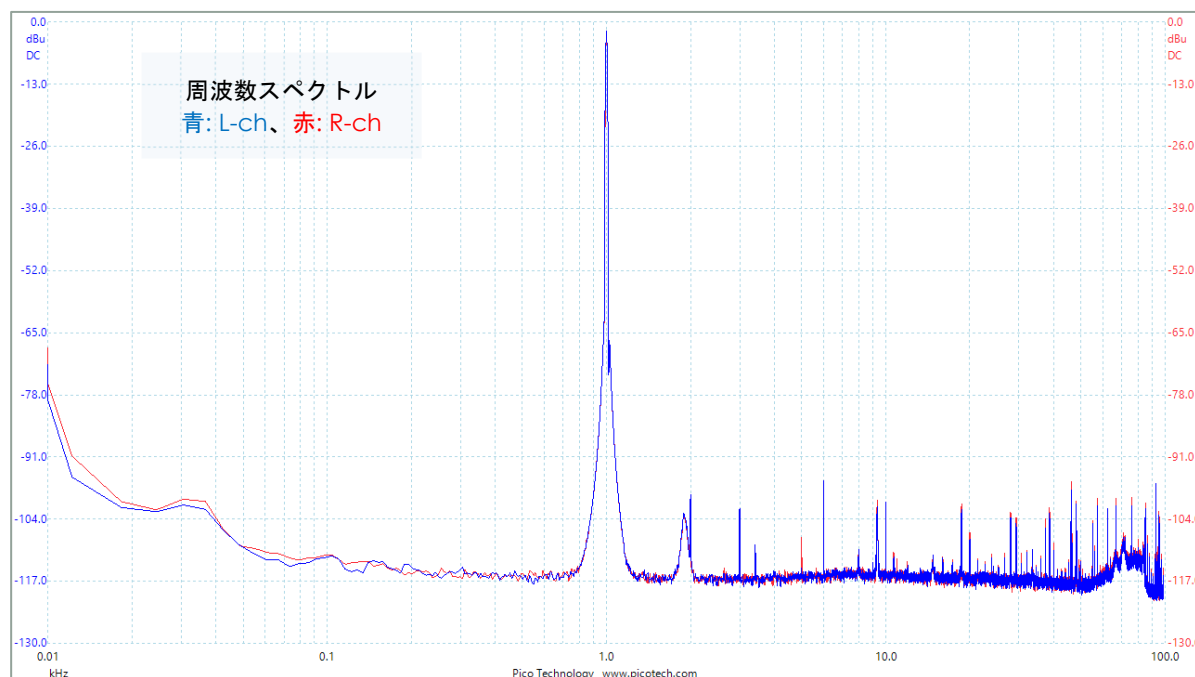


### FFT 解析

良好な結果となりました。

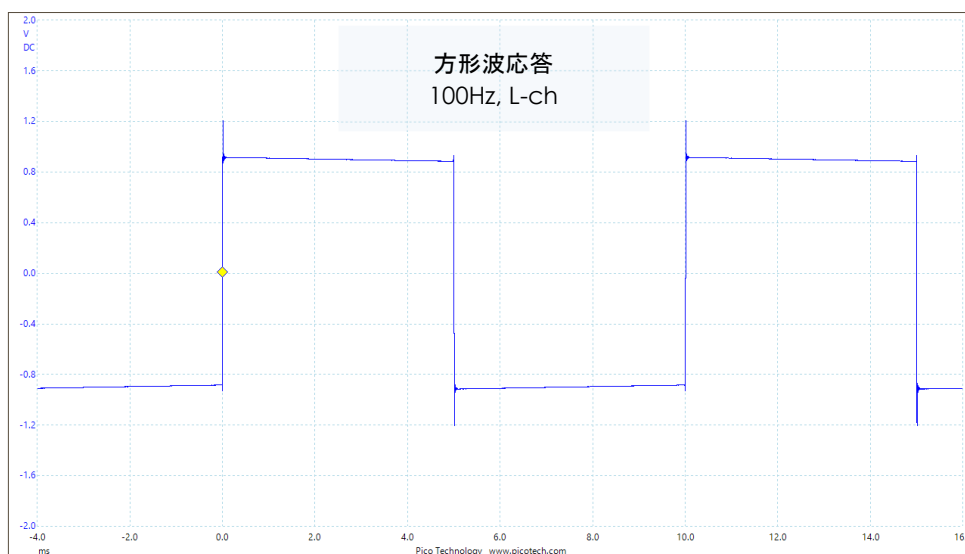
S/N 比 (SNR) が 71.85dBc というのは低すぎると感じる方もいらっしゃると思いますが、PicoScope で測定した場合、これはほぼ最高値です。発振器の出力を直接測定しても、このぐらいの値となります。

指標	左チャンネル	右チャンネル
THD	0.005%	0.005%
THD+N	-71.69[dBc]	-71.69[dBc]
SFDR	93.63[dBc]	93.63[dBc]
SNR	71.85[dBc]	71.85[dBc]
IMD	0.039%	0.039%

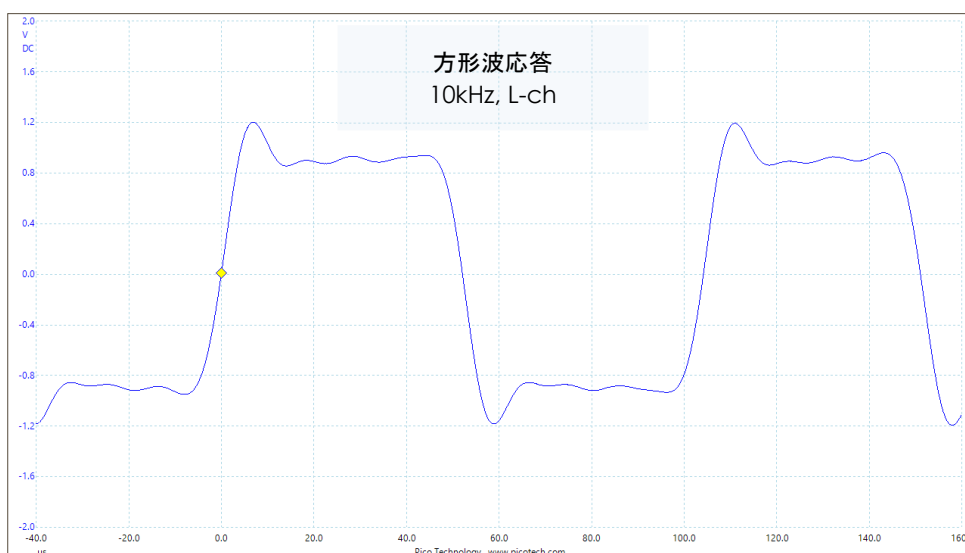
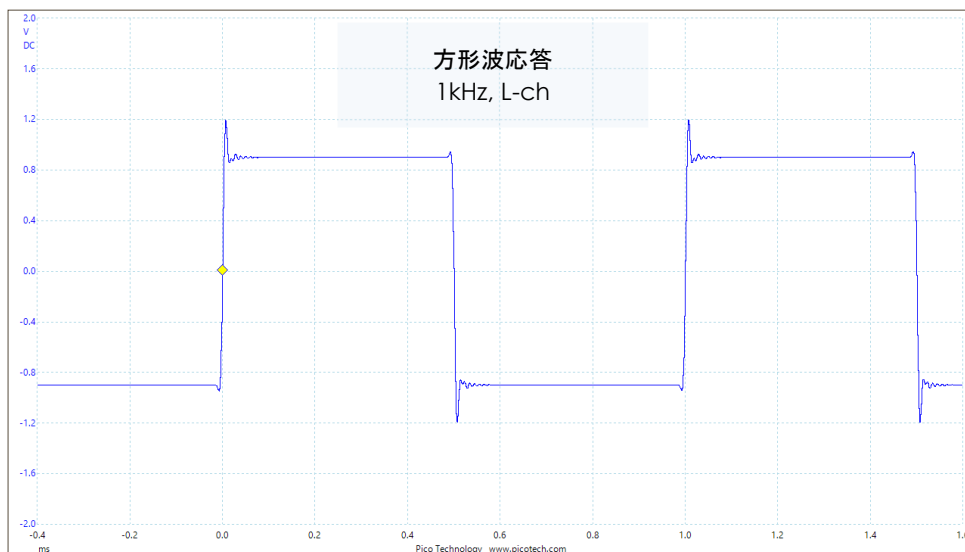


### 方形波応答

100Hz、1kHz、10kHz 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。



やや右肩下がりの波形になっています。MR-2000S は出力コンデンサーを内蔵しているようです。

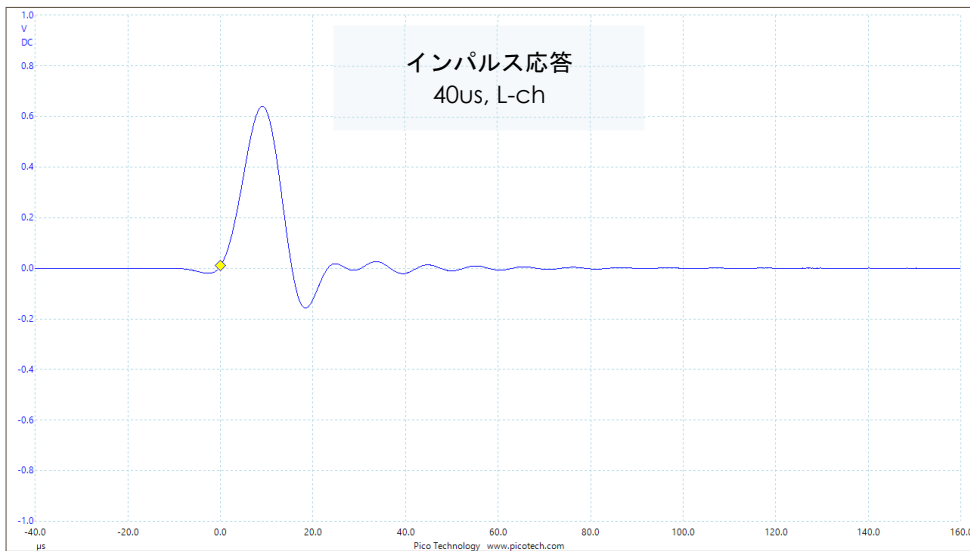


オーバーシュート、アンダーシュートらしきピークが見えますが、これらは高周波成分の欠如で起きるピークです。リングングはよく抑えられています。これが音質の良さを物語っています。

### 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。

方形波応答と同様に、リングングがよく抑えられています。

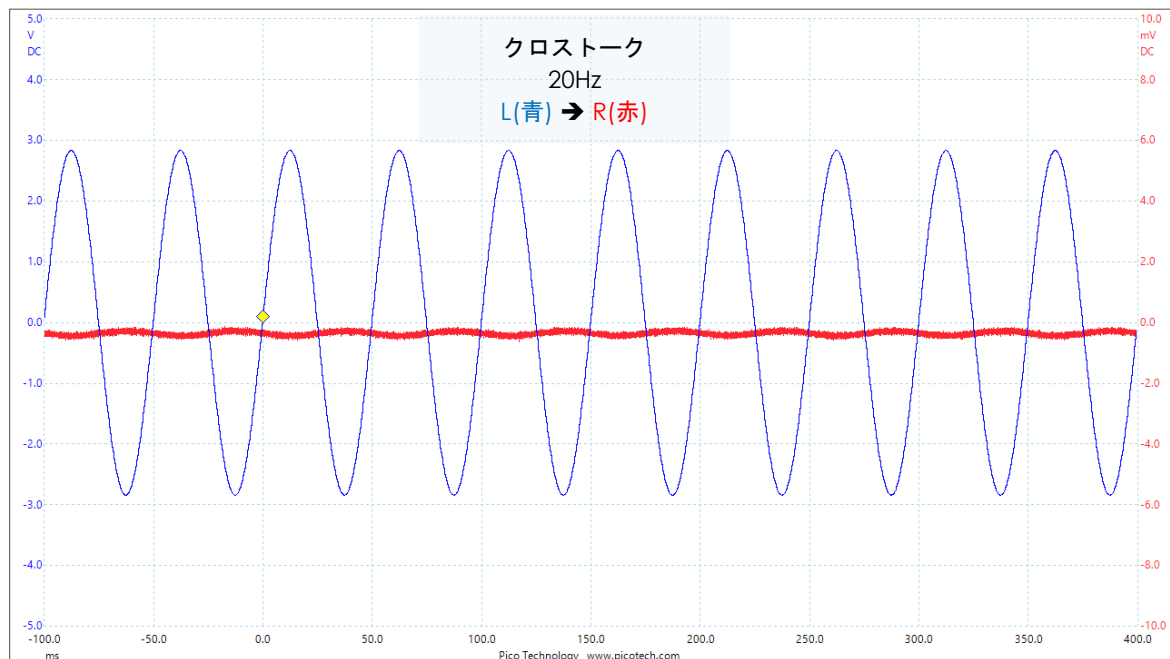


### チャンネル・セパレーション

片チャンネルに最大レベル(0dB<sub>FS</sub>)の正弦波を入力し、他チャンネルの出力を測定しました。

20Hz でわずかに 90dB を下回りましたが、20kHz で 90dB 以上を確保しています。さすがだと思います。

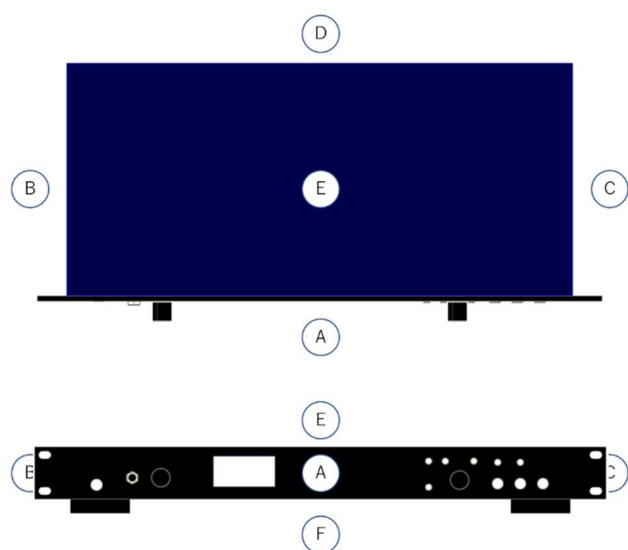
周波数	方向	セパレーション
20 [Hz]	L → R	89.7 [dB]
	R → L	89.5 [dB]
1 [kHz]	L → R	92.8 [dB]
	R → L	92.4 [dB]
20 [kHz]	L → R	93.3 [dB]
	R → L	92.2 [dB]



### 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。

MR-2000S 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 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	-37[dB]	-27[dB]	-26[dB]
B	-28[dB]	-26[dB]	-26[dB]
C	-27[dB]	-29[dB]	-28[dB]
D	-36[dB]	-21[dB]	-22[dB]
E	-37[dB]	-29[dB]	-23[dB]
F	-37[dB]	-29[dB]	-29[dB]

完璧に雑音の輻射を防いでいることが分かります。

PC のように CPU、メモリー、HDD を内蔵しているのにも関わらず、EMI に関しては PC とは次元が違う性能を持っていることが分かります。

ラジオを MR-2000S の上に置いて使っても、雑音が入ることもなく、普通に放送を聞くことができます。



## 音質

MR-2000S は録音機ですが、再生時の音質も素晴らしく、手持ちの再生装置の中で最も高音質です。特に、音像が明確で、定位が正確かつ安定しているところが魅力です。

## まとめ

MR-2000S のプレーヤーとしての性能・音質は、優れていることが実証できました。

しかし、プレーヤーとしての操作性はあまり良くありません。フロントパネルの LED が明るすぎて、目にうるさいという欠点もあります。

MR-2000S はプレーヤーとしては使わず、今まで通り録音機として使い続けます。

[END OF DOCUMENT]

NOBODY Audio

とちのオーディオルーム 補足資料