

周波数レコードによる SPLレコード用カートリッジの周波数レスポンスの測定

2021.03.14
那須科学歴史館

測定機器

- ・ 周波数レコード 日本コロムビア PR-1318
- ・ フラットアンプ 那須科学歴史館 6AS7 Single Parralell (※1)
- ・ オーディオ・アナライザー Hewlett Packard 8903B
- ・ ACメーター Fluke 8842A(※2)
- ・ 光学式回転計 DT-2234C+

※1 フラットアンプの周波数特性

周波数 Hz	出力 mV	増幅率 G	周波数 kHz	出力 mV	増幅率 G
60	180	18.0	1	180	18.0
80	180	18.0	3	180	18.0
100	180	18.0	4	180	18.0
150	180	18.0	5	180	18.0
200	180	18.0	6	180	18.0
250	180	18.0	7	180	18.0
300	180	18.0	8	180	18.0
400	180	18.0	10	180	18.0
Vin=10mV					

被測定カートリッジ

- ・ GE バリレラ VR II 3mil(SP)
- ・ DENON SL-102SD 2.5mil(SP)
- ・ RCA Victor コブラ(バランスッド)+鉄針JICO 2~3mil
- ・ NEAT 型式不明+鉄針JICO 2~3mil
- ・ Victor BR-102 SPモード
- ・ Waltz +鉄針JICO 2~3mil

※2 HP8903Bと8842Bの比較試験

周波数 Hz	HP8903B mV	8842A mV	周波数 kHz	HP8903B mV	8842A mV
60	10.00	10.00	1	10.00	10.00
80	10.00	10.00	3	10.00	10.00
100	10.00	10.00	4	10.00	10.00
150	10.00	10.00	5	10.00	10.00
200	10.00	10.01	6	10.00	10.00
250	10.00	10.01	7	10.00	10.00
300	10.00	10.01	8	10.00	10.00
400	10.00	10.01	10	10.00	10.00

周波数レコード(日本ビクター PR-1318)

PR-1318b

60Hz, 80Hz, 100Hz, 150Hz, 200Hz, 250Hz, 300Hz, 400Hz



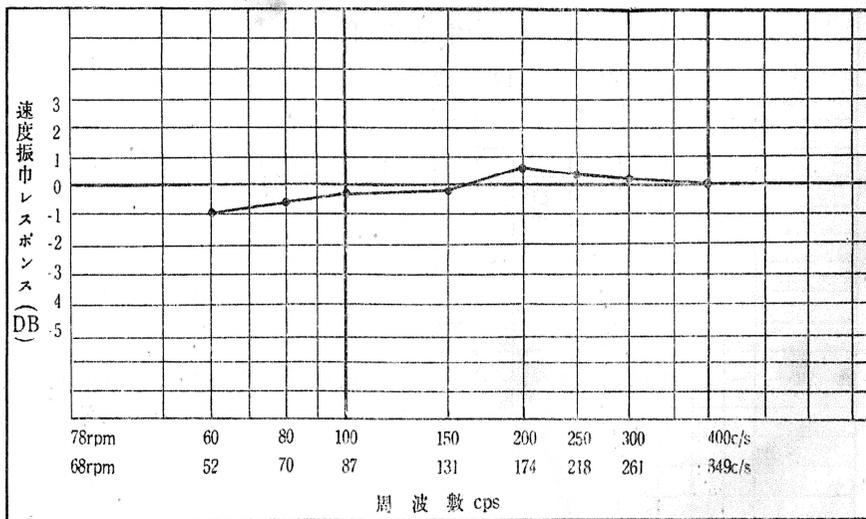
PR-1318a

1kHz, 3kHz, 4kHz, 5kHz, 6kHz, 7kHz, 8kHz, 10kHz



第2圖 速度振巾特性 (PR-1318 B)

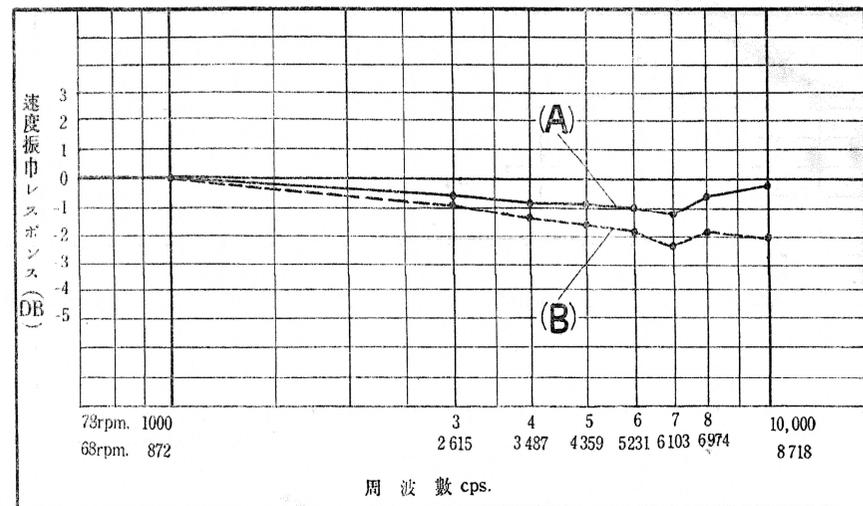
日本放送協會技術研究所較正



78rpm のとき : 400cps の速度振巾 1.5cm/sec を 0 DB とする。

第1圖 速度振巾特性 (PR-1318 A)

日本放送協會技術研究所較正



78rpm のとき : 1,000cps の速度振巾 6.0cm/sec を 0 DB とする。

GE バリレラ VR II

カートリッジなどの説明

GE(General Electric)が開発した1950年代後半に発売されたカートリッジのバリレラ(Variable Reluctance)には次の3種類があり、

- ・「RPX-040シリーズ(シングルバトン)」
- ・「RPX-050シリーズ(トリプルプレイ/シングル)」
- ・VR IIシリーズ(トリプルプレイ/シングル)

今回はVR II シングル、針は3mil(SP用)を用いた。

ターンテーブルとトーンアームはElac Miracord 10H(1962)を用い、針圧は5gに設定。



VR II

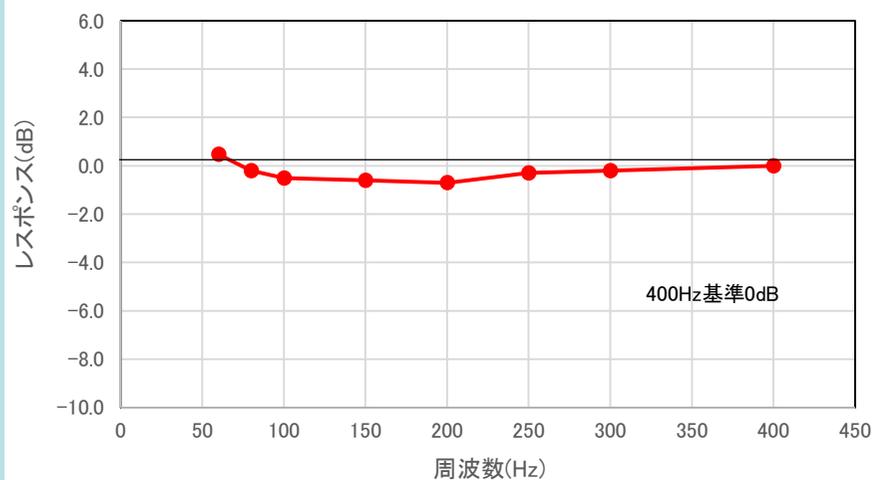


Miracord 10H

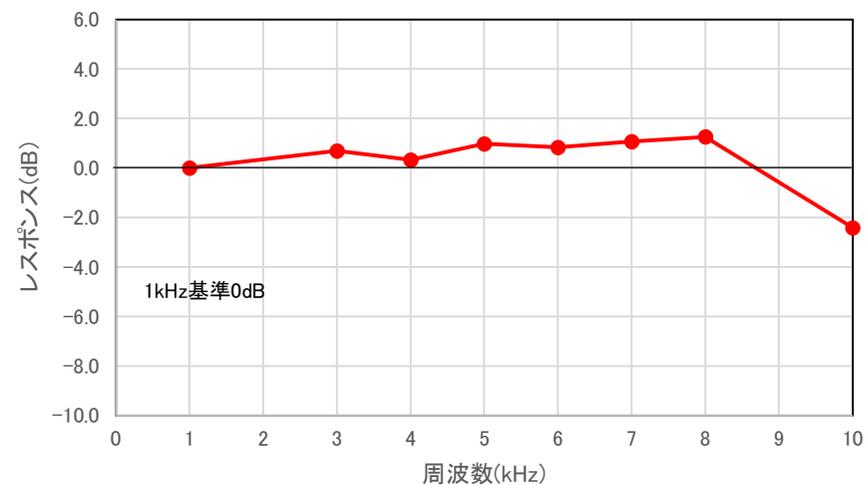
測定結果

周波数レスポンスは今回測定したカートリッジの中で最もフラットな特性でした。

周波数レスポンス(低域) バリレラ VR-2



周波数レスポンス(中~高域) バリレラ VR-2



DENON DL-102SD

カートリッジなどの説明

DL-102SDはSPLレコード専用で針は2.5mil

ターンテーブルはNEAT P-83

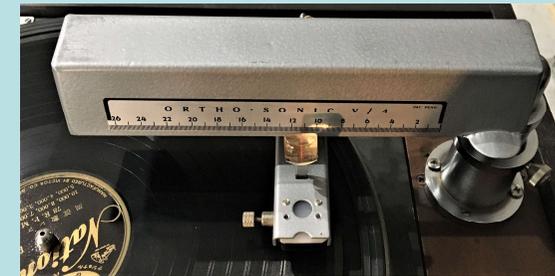
トーンアームはOrhto-Sonic Instruments V/4(linear tracking)で、針圧は19gに設定



SL-102SD

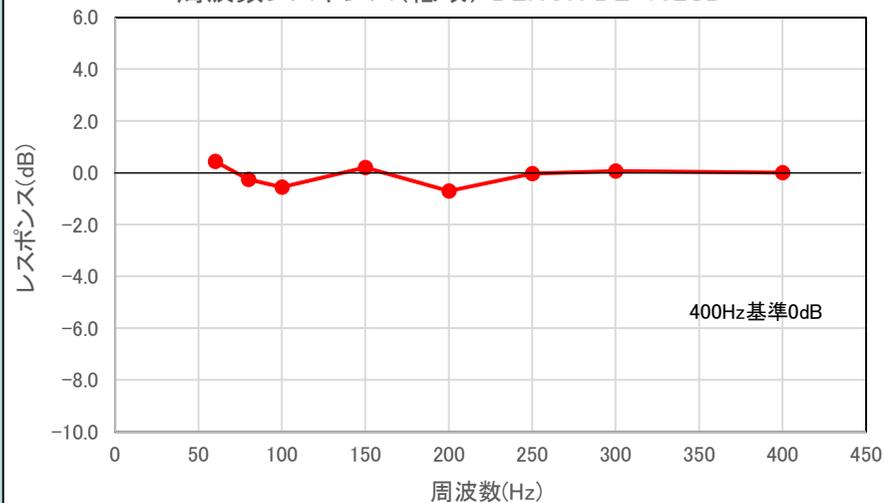
測定結果

周波数レスポンスはバリレラと同様にほぼフラットな特性でした。

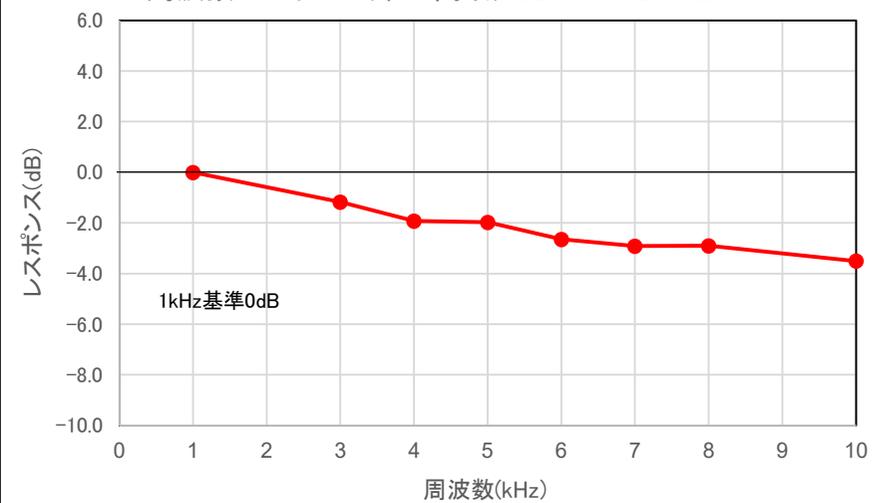


Ortho-sonic V/4

周波数レスポンス(低域) DENON DL-102SD



周波数レスポンス(中～高域) DENON DL-102SD



RCA Victor コブラ(1930年頃)

カートリッジなどの説明

鉄針JICO 2~3miを装着し、針圧は85g

ターンテーブルはサンヨー電蓄フォノモーターNo.380用いた那須科学歴史館製



コブラのピックアップ内部

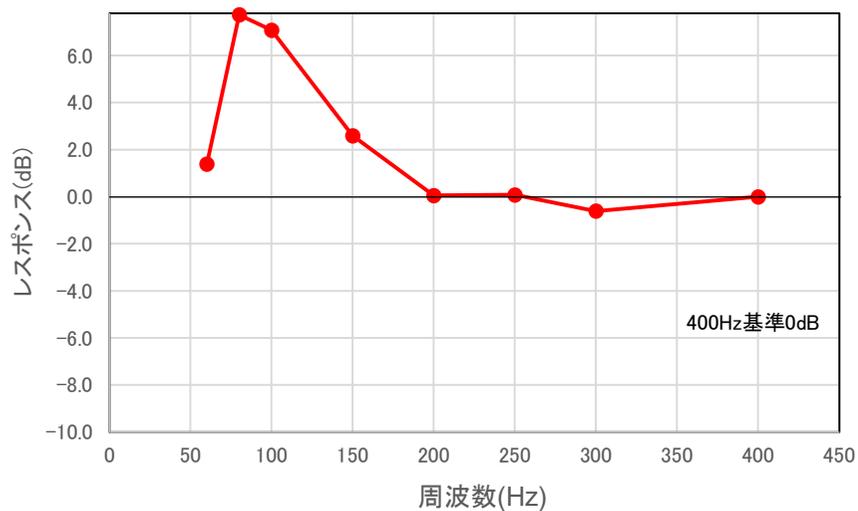
測定結果

中～高域について、当時のピックアップとしては非常に良い特性で10kHzまでフラットに近い特性であるが、150Hz以下の特性が良くない。

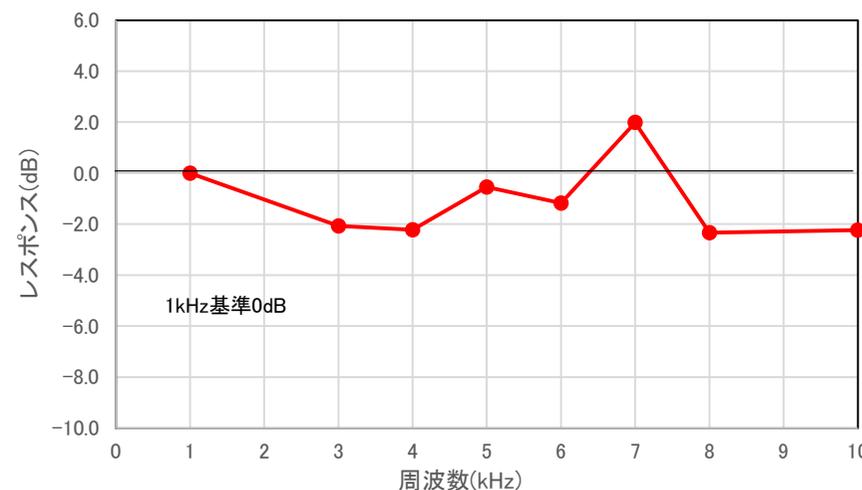


コブラ独特のバランスッド・トーンアーム

周波数レスポンス(低域) RCA Victor コブラ



周波数レスポンス(中～高域) RCA Victor コブラ



Victor BR-102付属PU(1960年代)

カートリッジなどの説明

LP/SP切り替えタイプのクリスタル型、針圧は10g
トーンアーム、ターンテーブルはVictor BR-102のものを使用



BR-102のトーンアーム

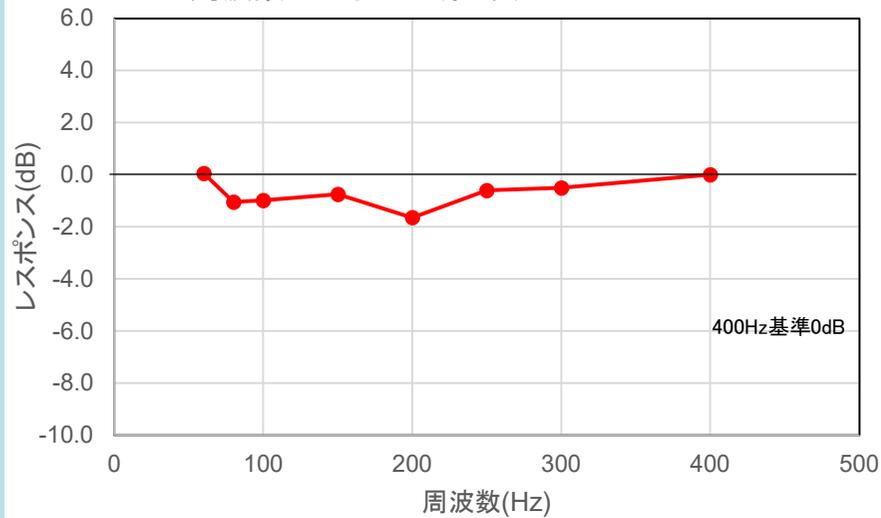
測定結果

低域は比較的フラットであるが、
3~6kHzの範囲が強調され、8kHz以上が大きく減衰している特性

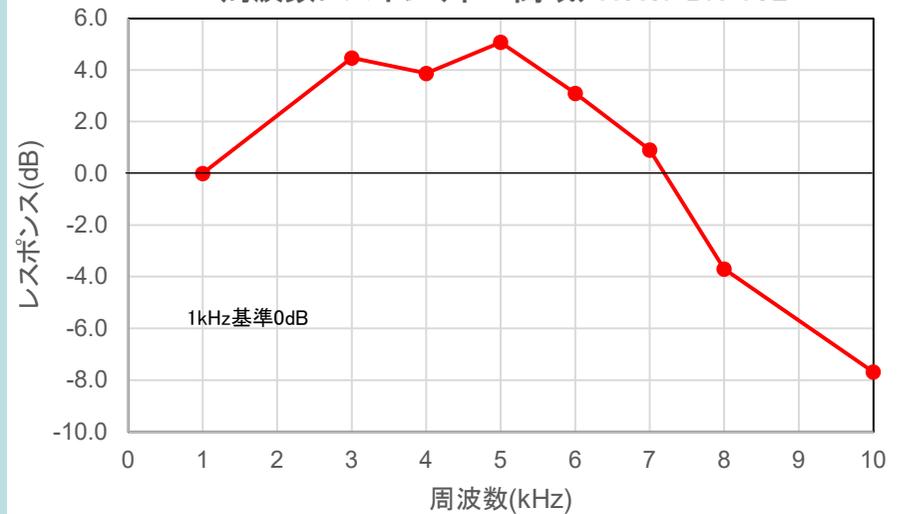


LP/SP切り替えのクリスタル・ピックアップ

周波数レスポンス(低域)Victor BR-102



周波数レスポンス(中~高域)Victor BR-102



Neat 型式不明(1950年頃)

カートリッジなどの説明

鉄針JICO 2~3miを装着し、針圧は69g
ターンテーブルはColumbia 310を使用



ピックアップ

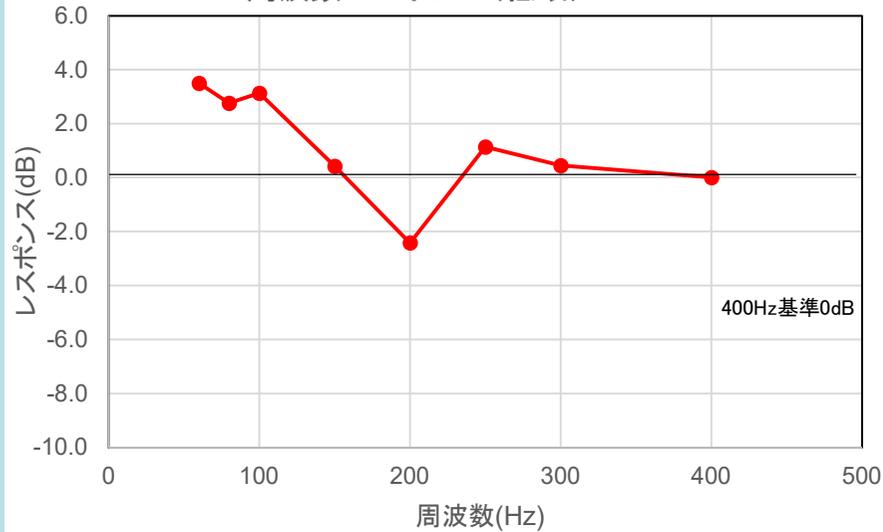
測定結果

全領域において周波数特性は大きく変動し、
特に高域の減衰が大きく、実用的な周波数の上限は8kHz位

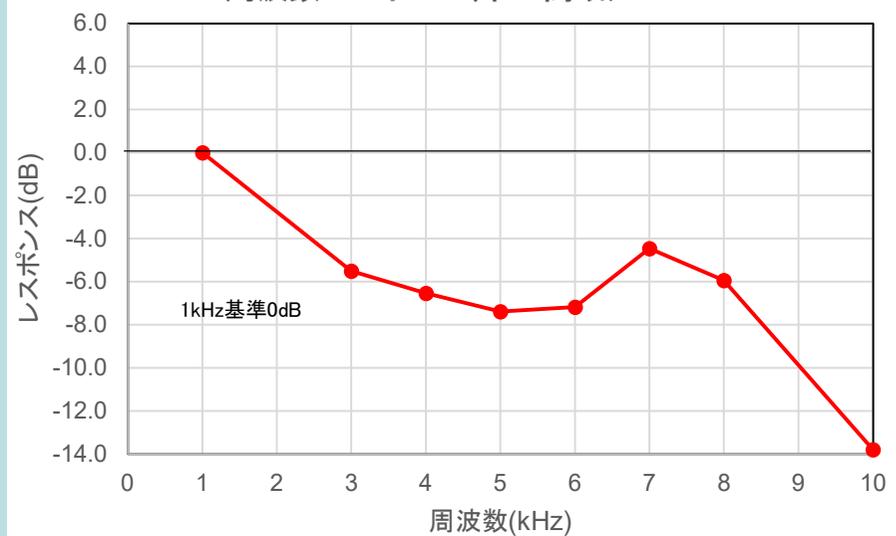


トーンアーム

周波数レスポンス(低域) Neat



周波数レスポンス(中~高域) Neat



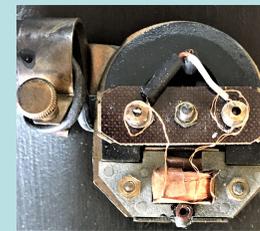
Waltz(1928年)

カートリッジなどの説明

鉄針JICO 2~3miを装着し、針圧は133g
ターンテーブルはVictor VV1-90を利用



ピックアップ



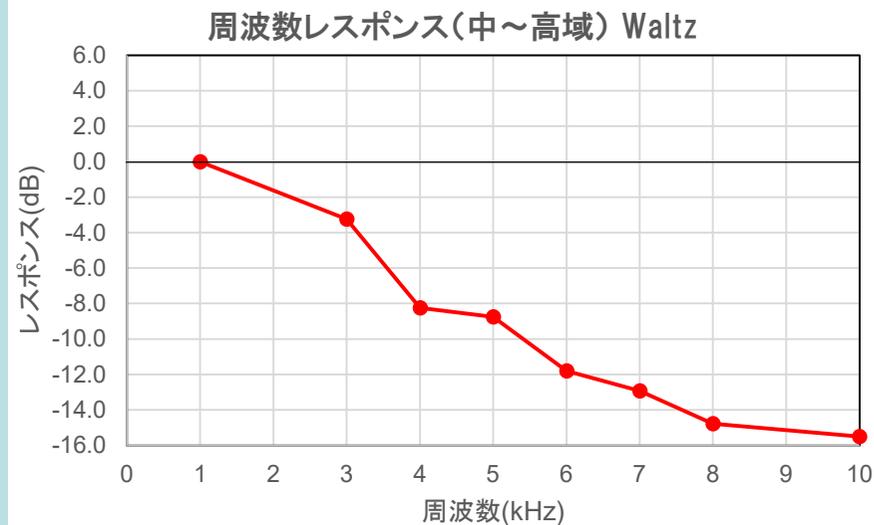
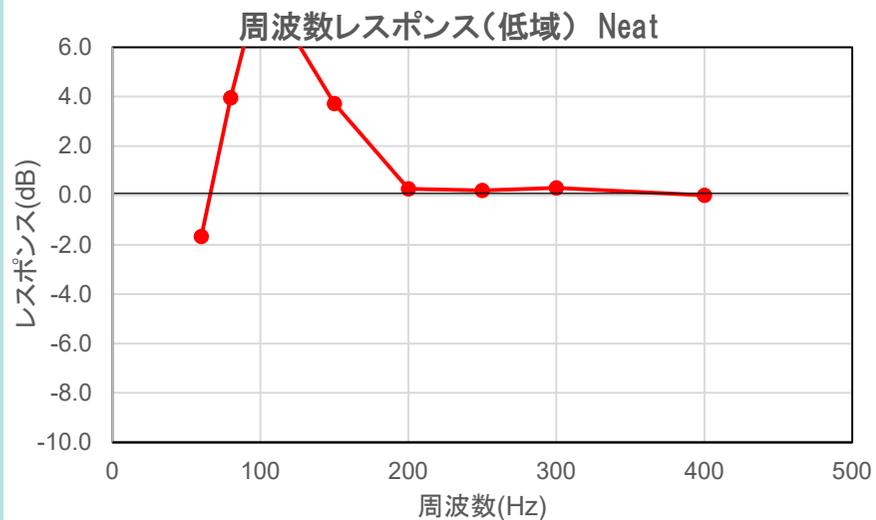
ピックアップの内部

測定結果

全領域において周波数特性は大きく変動し、
特に高域の減衰が大きく、実用的な周波数の上限は4~5kHz位

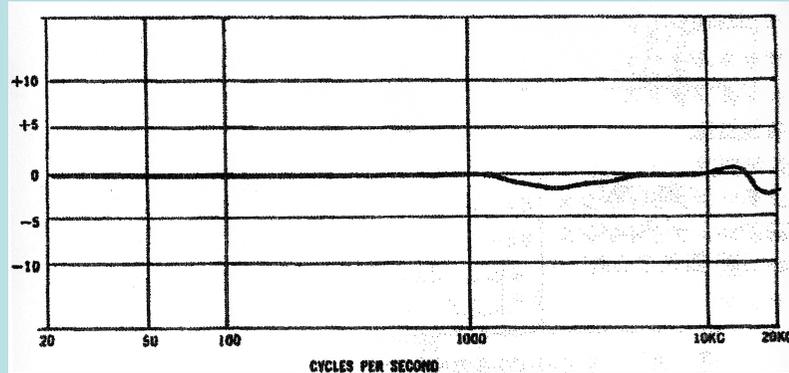


VV1-90のトーンアームに装着

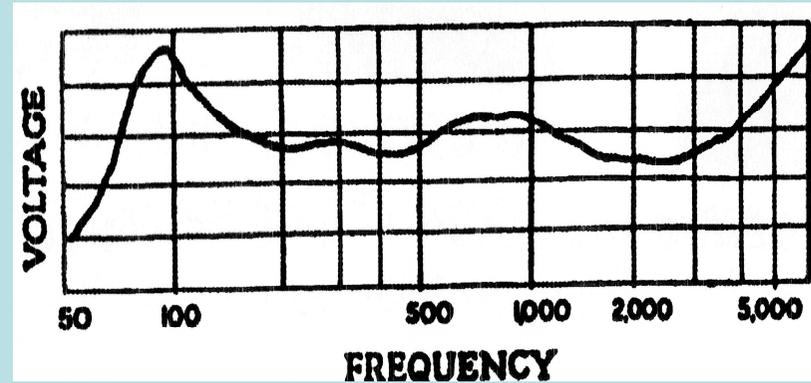


文献による各種のピックアップの周波数レスポンス

バリレラ VR II (フォノカートリッジ大全)



RCA ケログ PU (フォノカートリッジ大全)



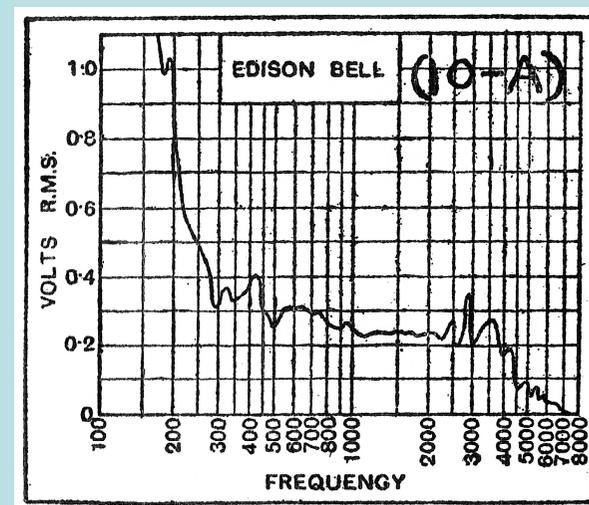
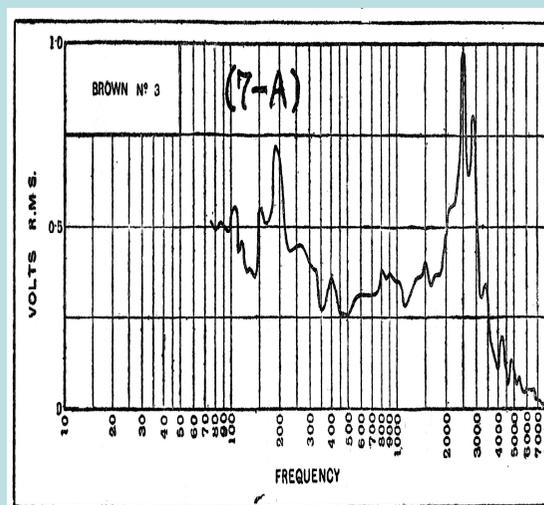
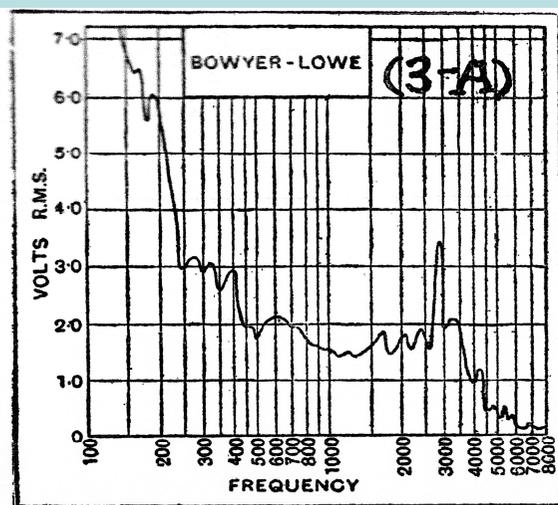
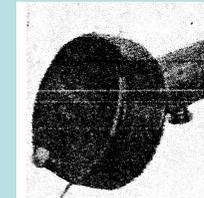
Bowyer-Lowe
(無線と実験)



Brown No.3
(無線と実験)



Edison Bell
(無線と実験)



まとめ

現在から数十年前のSP用周波数レコードがカートリッジ(ピックアップ)の周波数レスポンスを測定するための基準器として信頼性、即ち、現時点での校正データの信頼性が不明であるため、今回の測定結果はあくまでも参考値としてのレベルにとどまることを前提とするが、次のことを言えると考えます。

- ・ バリレラ VRⅡについて、実測値と文献値の特性は良く一致しており、今回、実測した周波数帯域60Hz～10kHzにおいては、ほぼフラットな特性であると考えられます。
- ・ RCA コブラと同じであると推定することが出来るRCA ケログのピックアップについて、コブラの実測値とのケログPUの文献値の特性が良く一致し、高域まで特性がのびていることは特筆に値します。
- ・ RCA バリレラ以外の電気蓄音機用ピックアップについて、実測と文献の合計6台について、周波数レスポンスの特性は悪く、特に高域において著しく減衰している共通の特徴があります。

参考文献

- ・ 「フォノ・カートリッジ大全」 海老沢徹 アイエー出版
- ・ 「盤塵集(音の姿を求めて)」 池田圭 ラジオ技術社
- ・ 「Radiola The Golden Age of RCA」 Eric P. Wenaas Sonoran
- ・ 「無線と実験 ラジオ放送開始より電気蓄音機まで 1924-1935」 誠文堂新光社