



文書番号 RILSRT005

スピーカーのエージングについて

2011年6月29日

今井 明

1. 目的

一般的にスピーカーのエージングは、聴覚による感覚で評価されることが多い。
そこでエージングについて客観性を持たせる為に数値化を試みた。

2. 測定日

2011年6月16日～6月28日

3. 測定機材

1) Fo及びF特性の測定

測定ソフト：My Speaker (Fo及びF特性 ⇒ サインスイープ 20Hz～20KHz)
マイク：ベーリンガー ECM8000
パソコン(サウンドボード)：富士通ノート FMV-BIBLO-L00XC/E50

2) スピーカー及びアンプ

システム：オンキヨーFR-N7 SX(コンボ付属)
スピーカー
周波数特性50～100kHz
出力音圧レベル 83dB/W/m
インピーダンス 4Ω、クロスオーバー 6kHz
バスレフ型、BOX 容量8.4L
ウーファー 13cm A-OMF モノコックコーン
ツィーター 3cm リング
アンプ
周波数特性10～100kHz
インピーダンス 4Ω、定格出力 15W + 15W(4Ω)

3) 低周波発信器(エージング用)

- MAX038 (キット) 秋月電子通商

4. 測定方法

1) Fo (インピーダンス曲線)

- ①バスレフ式スピーカーであるため、Fo(インピーダンス)が正確に測定出来ない為に、測定時はバスレフポートを塞ぎ密閉箱にして測定した。
- ②アンプ出力によりFoは、変化する為に音量目盛25に固定した。
- ③測定ソフトのMy Speakerの測定条件は、同一とした。

2) F特性

- ①アンプ出力は、音量目盛25に固定した。
- ②スピーカーとマイクの距離は、反射波等の影響を考慮して30cmとした。
(除くリスニングポイント測定時)
- ③測定ソフトのMy Speakerの測定条件は、同一とした。

5. エージングの方法

1) 低周波発信器にてサイン波10～20Hzを発生させ、アンプ出力1～8wを連続投入した。

※周波数を5～30Hzに変化させたが、コーンの振幅やエージング効率と音漏れを考慮し10～20Hzとした。

2) エージングは、バスレフ型の状態で実施した。

(密閉式は、箱バネによりコーン振幅減少)

3) エージングの終点は、Fo等のデータに大きな変化が見られなくなった時とした。

- ①エージング期間：2011年6月12日～6月22日、終点までの時間は143時間
- ②エージング終点より、81時間と117時間放置後のFoの変化を測定した。
※呉ポリメイトをエージング69時間後にエッジ及びダンパーに塗布した。

6. 測定結果

1) Foの測定結果

測定ポイントは、結果的に①開始、②31h、③43h、④69h、⑤92h、⑥119h、
⑦143h(終点とした)、⑧(143hより放置)81h、⑨(143hより放置)117hの9ポイントとなった。

表1 Fo測定結果（単位：周波数Hz）

n	0 h	31h	43h	69h	92h	119h	143h	143h後 81h放置	143h後 117h放置
1	85.42	81.12	78.65	77.25	76.14	74.14	75.90	78.75	80.03
2	86.04	81.30	79.26	78.24	76.25	74.93	76.42	79.15	80.07
3	86.24	81.29	79.07	78.40	75.89	74.78	76.38	78.85	80.09
4	86.35	81.33	79.30	77.58	75.97	74.58	76.61	79.28	79.96
5	86.46	81.27	79.45	78.57	75.80	74.85	76.25	79.04	79.93
6	86.55	80.99	79.54	77.88	75.70	74.60	76.23	79.18	79.69
7	86.55	81.47	79.44	77.85	77.44	74.67	76.35	79.25	79.97
8	86.47	81.50	79.24	77.82	76.21	74.93	76.31	79.21	79.96
9	86.51	81.42	79.49	78.03	75.96	74.57	76.16	79.01	79.91
10	86.64	81.49	79.53	78.08	76.30	74.82	76.47	79.05	79.81
11	86.35	81.48	80.03	78.23	76.17	74.54	76.47	79.25	79.70
12	86.66	81.00	79.60	78.37	76.27	74.85	76.02	79.12	79.75
13	86.70	81.59	79.51	78.12	76.24	75.05	76.35	79.25	79.80
14	86.81	81.47	79.72	78.28	76.25	74.88	76.40	79.02	79.82
15	86.69	81.81	79.21	77.95	76.20	74.61	76.43	79.27	79.81
16	86.69	81.54	79.69	78.21	76.47	75.20	76.59	79.31	79.88
17	86.63	81.57	79.25	78.25	76.33	75.10	76.46	79.25	79.79
18	86.77	81.81	79.85	78.91	76.28	75.20	76.44	79.28	79.79
19	86.72	81.58	79.75	78.25	76.25	74.85	76.44	79.25	79.82
20	86.79	81.70	79.75	78.60	76.31	75.08	76.47	79.13	79.82
平均	86.49	81.42	79.45	78.12	76.22	74.80	76.35	79.15	79.87
σ	0.322	0.230	0.310	0.369	0.347	0.261	0.175	0.152	0.116

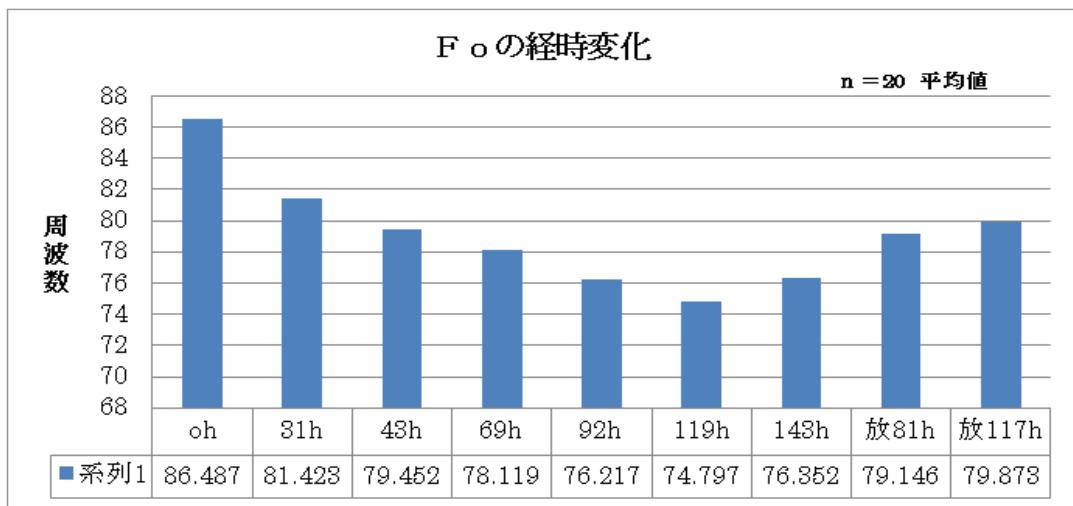


図1 エーディング[°] 経時におけるFoの変化

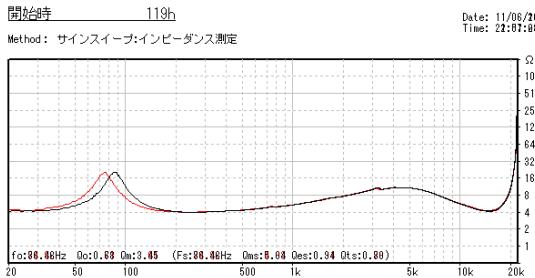


図2 インピーダンス曲線
(黒 : 開始時, 赤 : 119h 後)

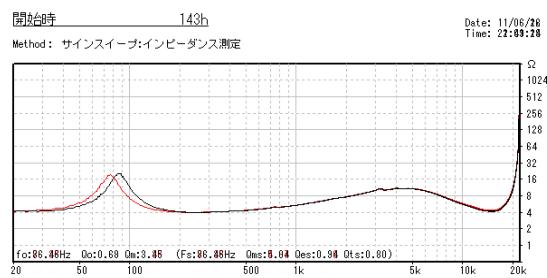


図3 インピーダンス曲線
(黒 : 開始時, 赤 : 143h 後)

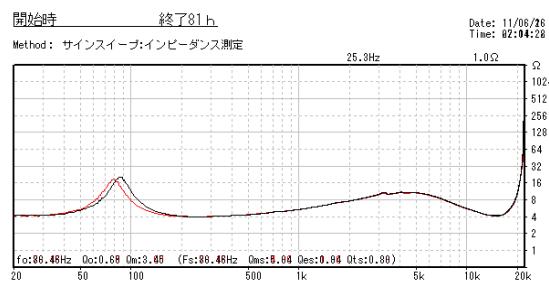


図4 インピーダンス曲線
(黒 : 開始時, 赤 : 終了後 81h 放置時)

2) F 特性の測定結果

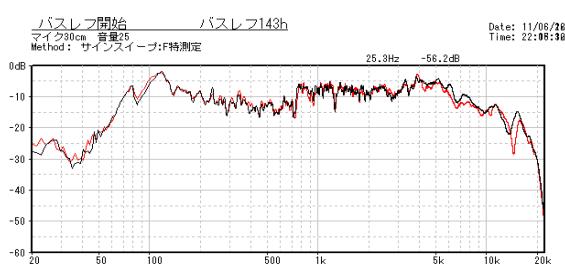


図5 F 特性 (バスレフ)
(黒 : 開始時、赤 143h 後)

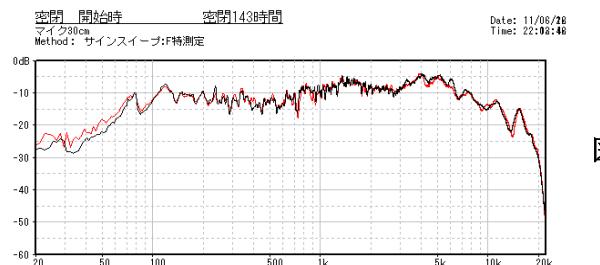
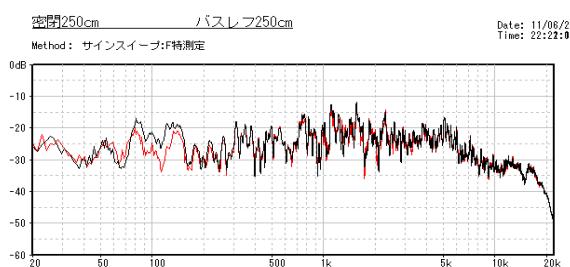


図6 F 特性 (密閉)
(黒 : 開始時、赤 143h 後)



参考図 エージング終了時のリスニングポイントでのF特性 (マイク距離 2.5m)
(黒 : バスレフ、赤 : 密閉)

143h エージング後
(黒 : バスレフ、赤 : 密閉)

6. まとめ

1) Foの測定結果より

- ①今回試験に使用したスピーカーでは、サイン波10～20Hzを出力1～8Wで143時間連続投入する事によりFoが約10Hz低下することを確認した。
- ②エージングにより低下したFoは、117時間放置すると約3Hz上昇することを確認した。
- ③エージング143時間（出力1W）のFoは、119時間よりが高い結果となった。これは119時間の方が、アンプ投入出力が大きく測定時のエッジ及びダンパー温度が高くエッジ等が柔軟であったと推測する。

以上、エージングによるFoの変化は、スピーカーのエッジ及びダンパー材質の物理的性質の影響と推測する。また、今回の試験よりポリメイトの塗布等より経験的であるが、エッジに限らずダンパーがFoに与える影響は大きいものがあると推測する。

※Qoについてもデータを取得したところ、Fo同様にエージングと共に低下傾向が見られた。しかし、一部のデータに棄却すべきものがあった。原因が明らかでないので今回の報告から割愛した。

2) F特性の測定結果より

- ①図5の密閉型のエージング143時間後は、80Hz以下で約5dB程度音圧が上昇した。
- ②図4のバスレフ型のエージング143時間後は、スピーカーとマイクが近すぎバスレフポートの音を拾えなかった為か、顕著な差異は見られなかった。

以上