

Sound One 分析レポートパック サンプルレポート

株式会社 小野測器、株式会社 Sound One

2024年4月8日

目次

1. 概要

- 1.1 背景と目的
- 1.2 Audio Test 概要
- 1.3 評価音
- 1.4 評価語
- 1.5 評価方法と集計
- 1.6 教示
- 1.7 解析条件

2. 結果

- 2.1 Audio Test結果
- 2.2 1/3オクターブ解析
- 2.3 相関係数
- 2.4 コメント

3. まとめ

- 3.1 まとめ | Audio Test結果(平均値)
- 3.2 まとめ | 評価語と評価結果
- 3.3 まとめ | 音響物理量との関係

本レポートは重要な項目(赤字)を
抜粋して構成しております。
アンケート内容により、
一部目次が変更される場合があります。

■ 背景

「書く音」は、年齢やバックグラウンドを問わず、日常的に聴く機会の多い音である。

一方で、「心地良い」「耳につく」など、音の印象が語られる場合も多い。

様々な「書く音」から受ける印象を抽出し、それに影響する音響物理値を把握して、筆記具開発に活かしたい。

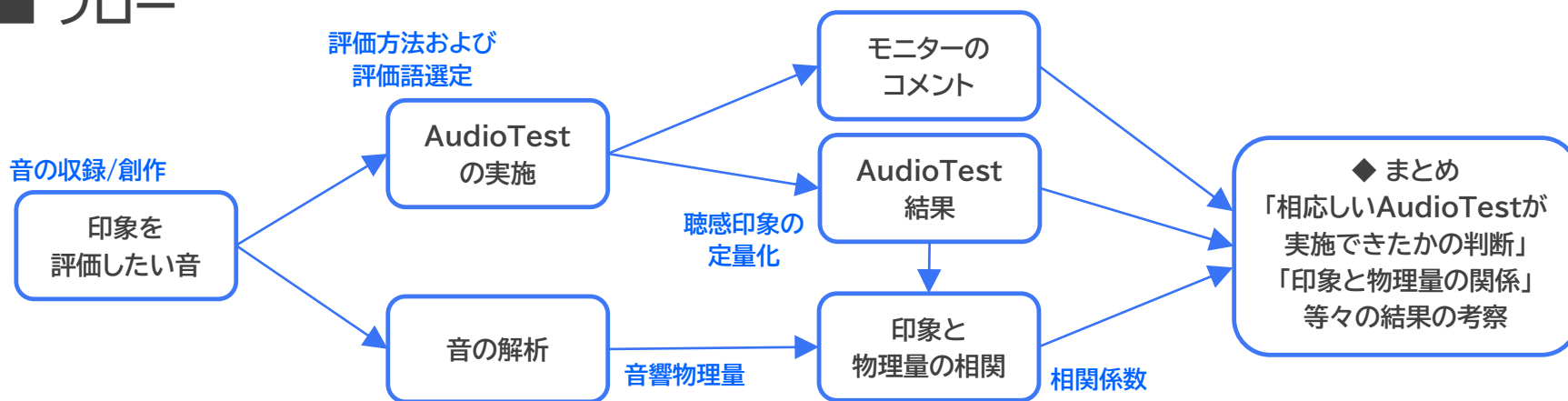
■ 目的

ファーストステップとして、様々な筆記具を対象に、

「書く音」から受ける代表的な印象をピックアップして評価を行う。

また、その評価と関連する音響物理量を明らかにする。

■ フロー



1.3 評価音

以下8種類の評価音を使用した。

Table 評価音

No.	ファイル名	名称
1	HB鉛筆_縦横_LA.wav	HB鉛筆
2	万年筆_縦横_LA.wav	万年筆
3	油性ボールペン_縦横_LA.wav	油性ボールペン
4	水性マーカー_縦横_LA.wav	水性マーカー
5	水性ボールペン1_縦横_LA.wav	水性ボールペン1
6	筆ペン_縦横_LA.wav	筆ペン
7	水性フェルトペン_縦横_LA.wav	水性フェルトペン
8	水性ボールペン2_縦横_LA.wav	水性ボールペン2

■ 収録者

製品開発担当者

■ 使用機器

騒音計(小野測器社製)

■ 収録場所

株式会社小野測器 本社 / ソフトウェア開発センター 3F実習室

はじめに、8種類の評価音に対してどんな印象を持つか、どんな特徴を感じるか、言葉に書き出して評価語の候補を決定した。

数回、評価語検討のためのAudio Testを行ったうえで、下記の2つの評価語対を選定した。

【評価語1】

シャープな ↔ ソフトな

- ◆ 選定意図： 高い音が目立つか、特に目立つ音の有無を確認すること

【評価語2】

ザラザラした ↔ スムーズな

- ◆ 選定意図： ザラザラ感、滑らかさ、引っ掛かりの有無を確認すること

2.1 Audio Test 結果 | 結果の見方

◆ AudioTest結果

各音源のふたつの評価語に対する各モニターの評価値分布を2軸グラフで示す。

■ 音源名

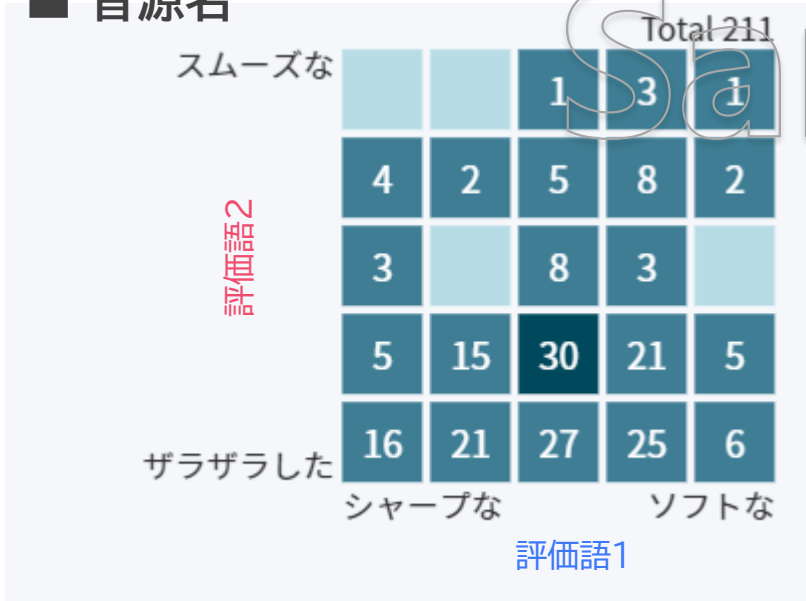


Fig. Audio Test結果

◆ ヒストグラム

ヒストグラム:

データの散らばり、傾向をグラフによって把握する。

平均:

全モニターの評点の平均値を示す。

歪度:

分布の左右対称性(非対称度)を表します。「左に偏った」分布のときには正の値、「右に偏った」分布のときには負の値をとる。左右対称の分布の場合には0になる。

尖度:

「正規分布より尖った分布」のときには正の値を、「正規分布より扁平な分布」のときには負の値をとる。正規分布の場合には0になる。

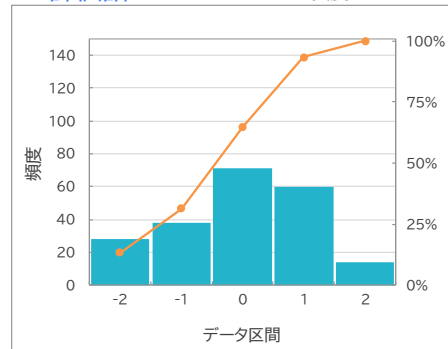
■ 音源名

平均 **-0.03**

歪度 **-0.23**

尖度 **-0.72**

■ 評価語1



(-)シャープな

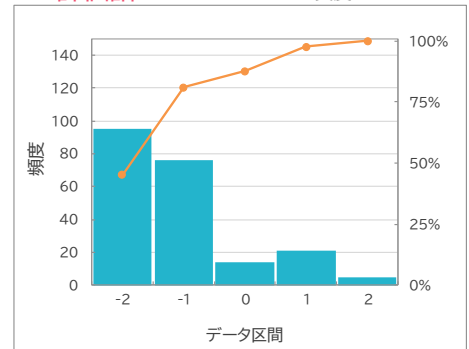
ソフトな(+)

平均 **-1.11**

歪度 **1.23**

尖度 **0.74**

■ 評価語2



(-)ザラザラした

スムーズな(+)

Fig. ヒストグラム

■ HB鉛筆

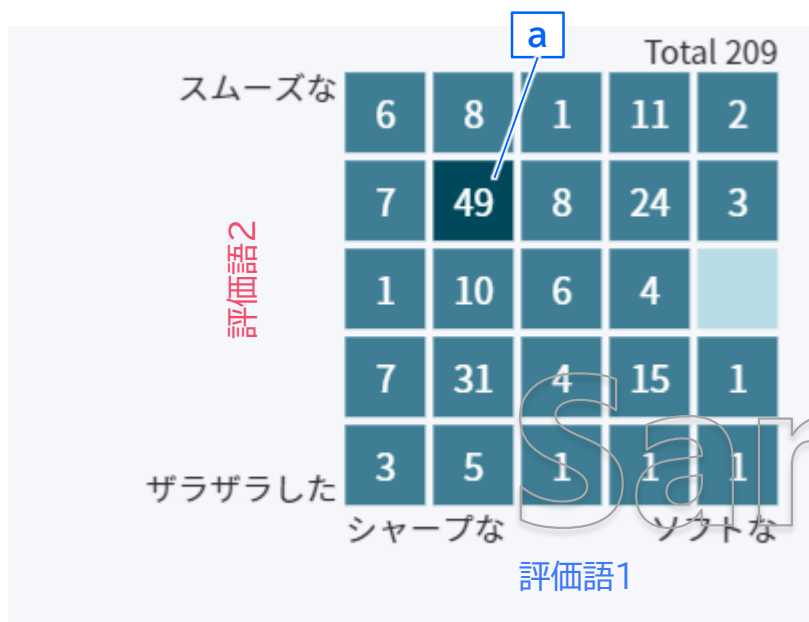


Fig. Audio Test結果

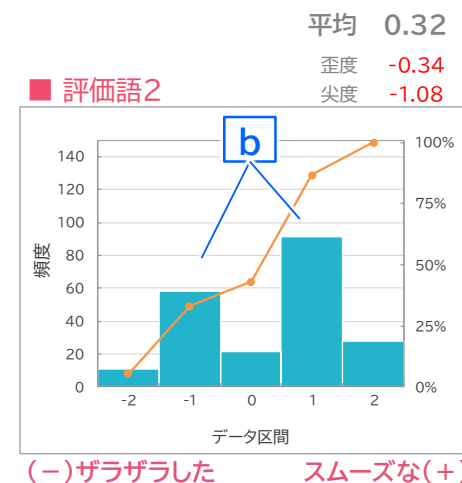
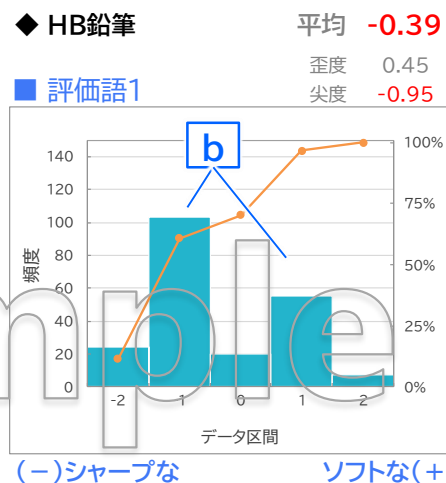


Fig. ヒストグラム

◆ 多かった回答

「ややシャープ」かつ「ややスムーズ」という回答が全体の約25%(49/209人)を占めている。(a)

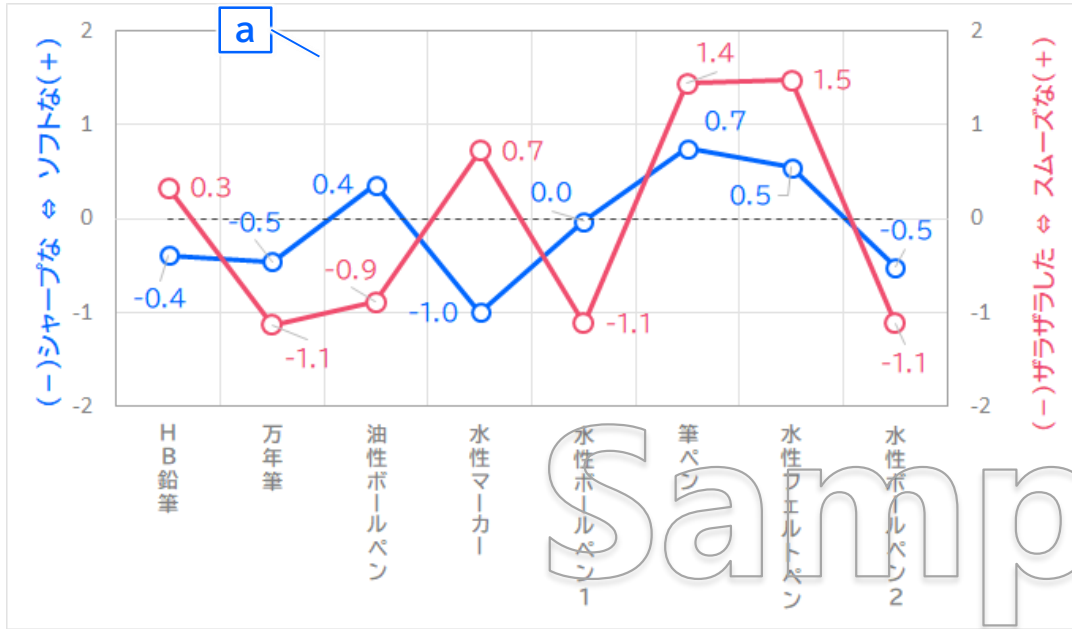
◆ 各評価語の回答傾向

ヒストグラムの山が二つあることが確認できる。

この音の評価基準が二つのクラスターに分かれている可能性が考えられる。(b)

2.1 Audio Test 結果 | 平均スコア

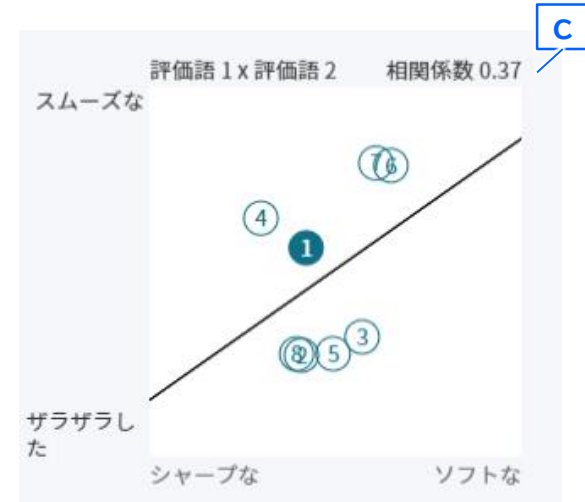
回答の平均スコアを示す。



◆標準偏差
 評価語1:0.6 評価語2:1.1

b

Fig. Audio Test 平均スコア



c

No.	名称
①	HB鉛筆
②	万年筆
③	油性ボールペン
④	水性マーカー
⑤	水性ボールペン1
⑥	筆ペン
⑦	水性フェルトペン
⑧	水性ボールペン2

Fig. Audio Test 平均スコア散布図

評価語1,2の平均スコアが同符号によっている評価音もあれば、符号が逆転している音もある。(a)
 評価語1は平均スコアの標準偏差が0.6と評価語2と比較すると評価の幅が小さい。(b)
 相関係数を確認すると0.37と相関が低く評価語1,2は異なる意味合いを示していると考えられる。(c)

2.2 1/3オクターブ解析 | 平均結果

◆ グループ

- ①「スムーズ」「ソフト」⇒水性フェルトペン、筆ペン
- ②「スムーズ」「シャープ」⇒水性マーカー、HB鉛筆
- ③「ザラザラした」⇒ボールペン群、万年筆

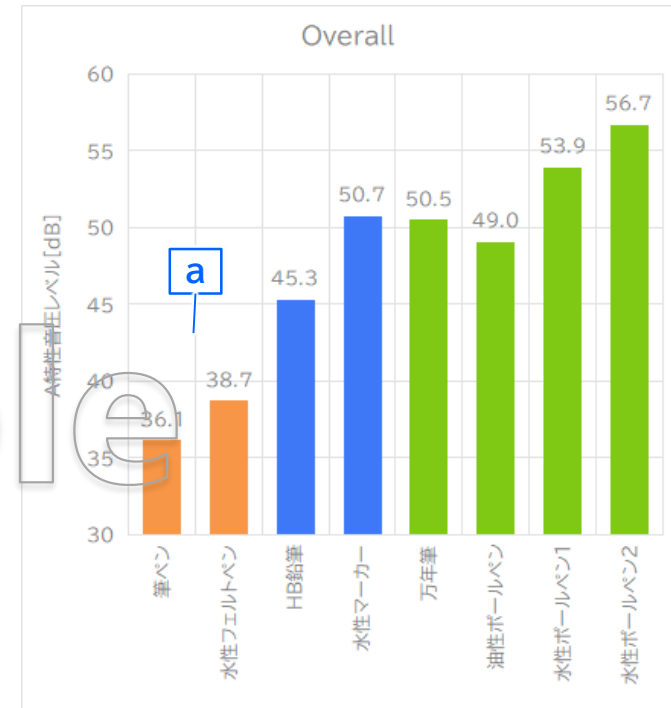
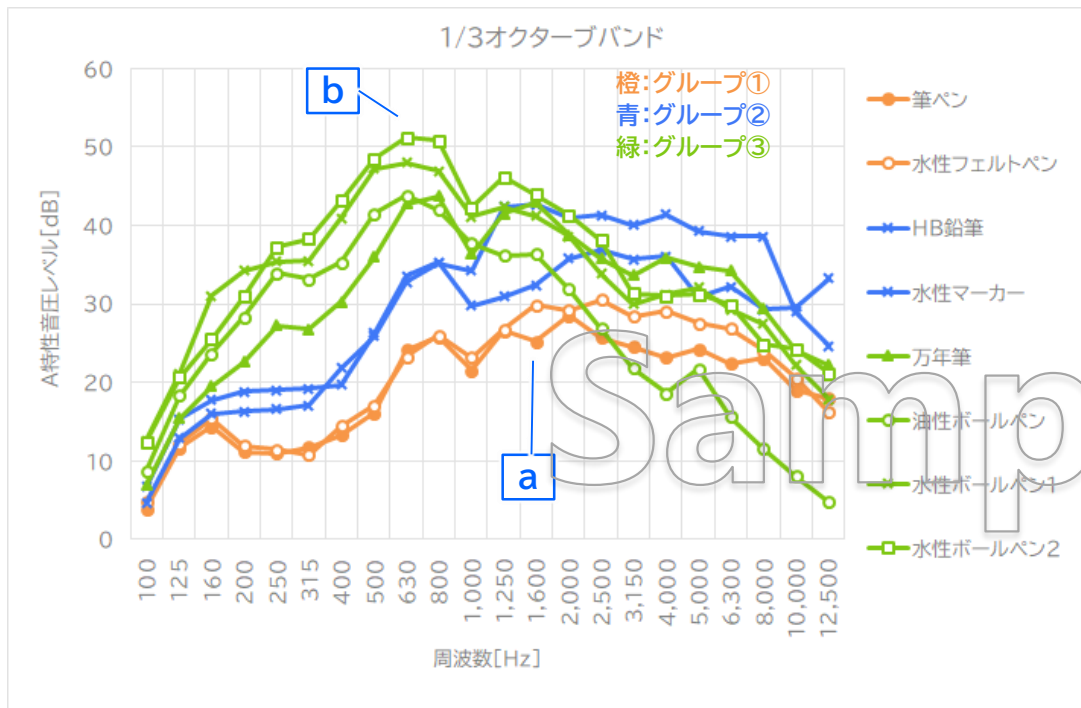


Fig. 1/3オクターブ解析結果

グループごとに音の傾向が確認できる。

グループ①②は1 kHz以上の帯域が大きい傾向にあり、特にグループ①は音が小さい。(a)

グループ③は630 Hz付近にピークをもち、1 kHz以上の帯域が下がる特徴を持つ。(b)

2.3 相関係数 | 1/3オクターブ解析 散布図

■ 評価語1 シャープな⇔ソフトな

Table 相関係数

中心周波数 [Hz]	(-)シャープな ⇔ ソフトな(+)
100	-0.21
125	-0.22
160	-0.13
200	-0.26
250	-0.27
315	-0.29
400	-0.32
500	-0.35
630	-0.43
800	-0.5
1,000	-0.56
1,250	-0.74
1,600	-0.79
2,000	-0.92
2,500	-0.96
3,150	-0.88
4,000	-0.84
5,000	-0.88
6,300	-0.83
8,000	-0.73
10,000	-0.7
12,500	-0.6
O.A.	-0.71

0.9以上
0.8~0.9
0.6~0.8

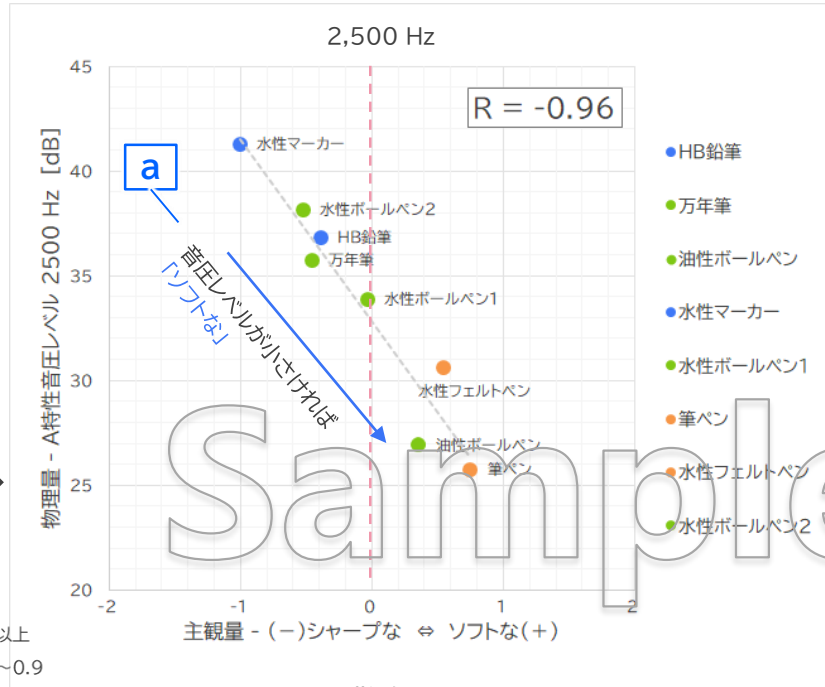


Fig. 散布図

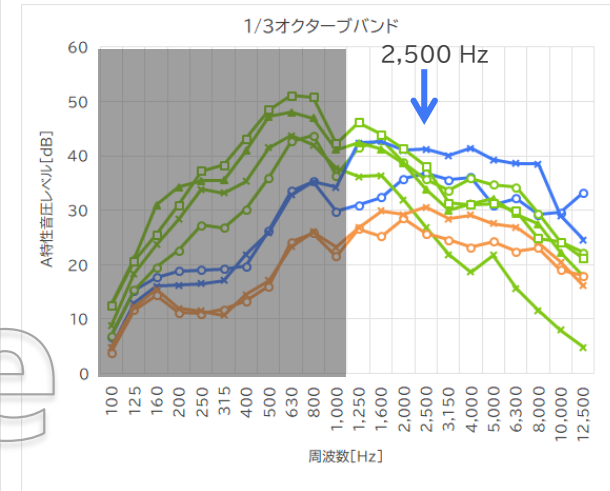


Fig. 1/3オクターブ解析結果

評価語1と1.25 kHz以上の帯域において相関係数0.6以上の負の相関がある。
1.25 kHz以上の帯域の音圧レベルが小さいと「ソフトな」印象となる可能性がある。
2.5 kHz帯域の相関係数は-0.96を示しており、評価語と音圧レベルが線形な関係であることが確認できる。
(a)

2.3 相関係数 | 1/3オクターブ解析 散布図

■ 評価語2 ザラザラした↔スムーズな

Table 相関係数

中心周波数 [Hz]	(-) ザラザラした ↔ スムーズな(+)
100	-0.83
125	-0.88
160	-0.83
200	-0.93
250	-0.96
315	-0.95
400	-0.93
500	-0.95
630	-0.97
800	-0.96
1,000	-0.92
1,250	-0.78
1,600	-0.77
2,000	-0.61
2,500	-0.25
3,150	0.02
4,000	0
5,000	-0.14
6,300	0
8,000	0.19
10,000	0.15
12,500	0.17
O.A.	-0.86

a

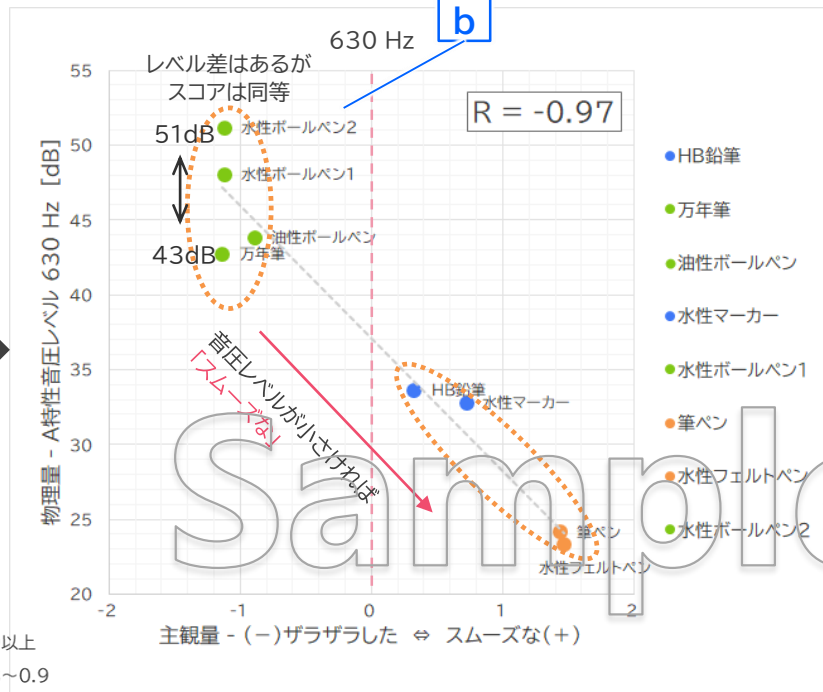


Fig. 散布図

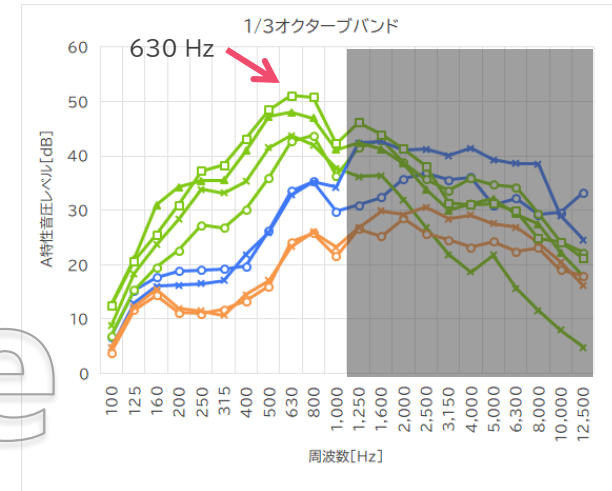


Fig. 1/3オクターブ解析結果

評価語2と2 kHz以下の帯域において相関係数0.6以上の負の相関がある。
 2 kHz以下の帯域の音圧レベルが小さいと「スムーズな」印象となる可能性がある。
 630Hz帯域で-0.97の相関係数を示す。(a)
 散布図で確認すると「ザラザラな」と評価されたグループ③群は音圧レベルの最大/最小が7 dBの差があるが、平均スコアはいつでも-1付近を示しており、音圧レベルの大/小で判断していない可能性も考えられる。(b)

2.4 モニターのコメント | ① 評価語

- ソフトとシャープが分かりづらかった。ソフトの反対はハードのイメージがあるため
- シャープとソフトという間隔があまり分からず回答に困った。
- 「ソフトな」印象を受ける音が少ないように感じました。筆記用具自体が尖っていることに印象が引っ張られているのかもしれませんが。
- 解答の選択肢が選びにくかった。
- 「ソフト/シャープ」という言葉の意味が分かりづらかった。
- ちょっと設定された軸での評価がしづらい印象でした。
- シャープな音がどんな音かイメージがつかず、わかりづらかったです。
- ゴリゴリとしたような音に対して、シャープとソフトを選びにくかったです。
- 似たような音もあったので判断に迷ったものもありました。
- シャープーソフトの軸で迷う事が多かったです。
- ソフトとかスムーズというニュアンスは余り感じられませんでした。
- ”ザラツキ感”はイメージできるのですが、シャープかソフトかと言われると微妙な感じがします。
- 音の印象として、ソフトという言葉とのつながりがあまり感じにくいタイプの音だと思いました。敢えて言うならば「くぐもった」とでも言うような感じかなと思いました。

評価が難しかったというコメントが見受けられた。
とくに「シャープ⇔ソフト」の評価が難しかった、という意見が多かった。

- 広域が目立つとシャープ、それ以外だとソフトに感じました。
- 音が大きかったりゴロゴロを響くときにザラザラ感がしたように思う。
- シャープとザラザラした音は、比例していると感じた。
- ソフトでスムーズな音はとても聴き心地が良かった
- シャープなのかソフトなのかの印象がザラザラ感にかなり影響を受けると思いました。
- ざらざらした音が多いように感じました。
- どちらかというシャープは中高音域で高調波を含む周波数成分が少ない尖った音でソフトは低中音域という感じで評価しました。

Sample

「シャープ⇔ソフト」の評価軸を持って回答したと思われるコメントもあった。
評価語同士の相関があると感じている意見もあった。

3.3 まとめ | 音響物理量との関係

Audio Test結果と音響物理量の相関

評価語1「シャープな⇔ソフトな」は1.25 kHz以上の帯域で0.6以上の負の相関を示す。

⇒ 1.25 kHz以上の帯域の音圧レベルが小さければ「ソフトな」印象と捉えられる可能性がある。

評価語2「ザラザラした⇔スムーズな」は2 kHz以下の帯域で0.6以上の負の相関を示す。

⇒ 2 kHz以下の帯域の音圧レベルが小さければ「スムーズな」印象と捉えられる可能性がある。

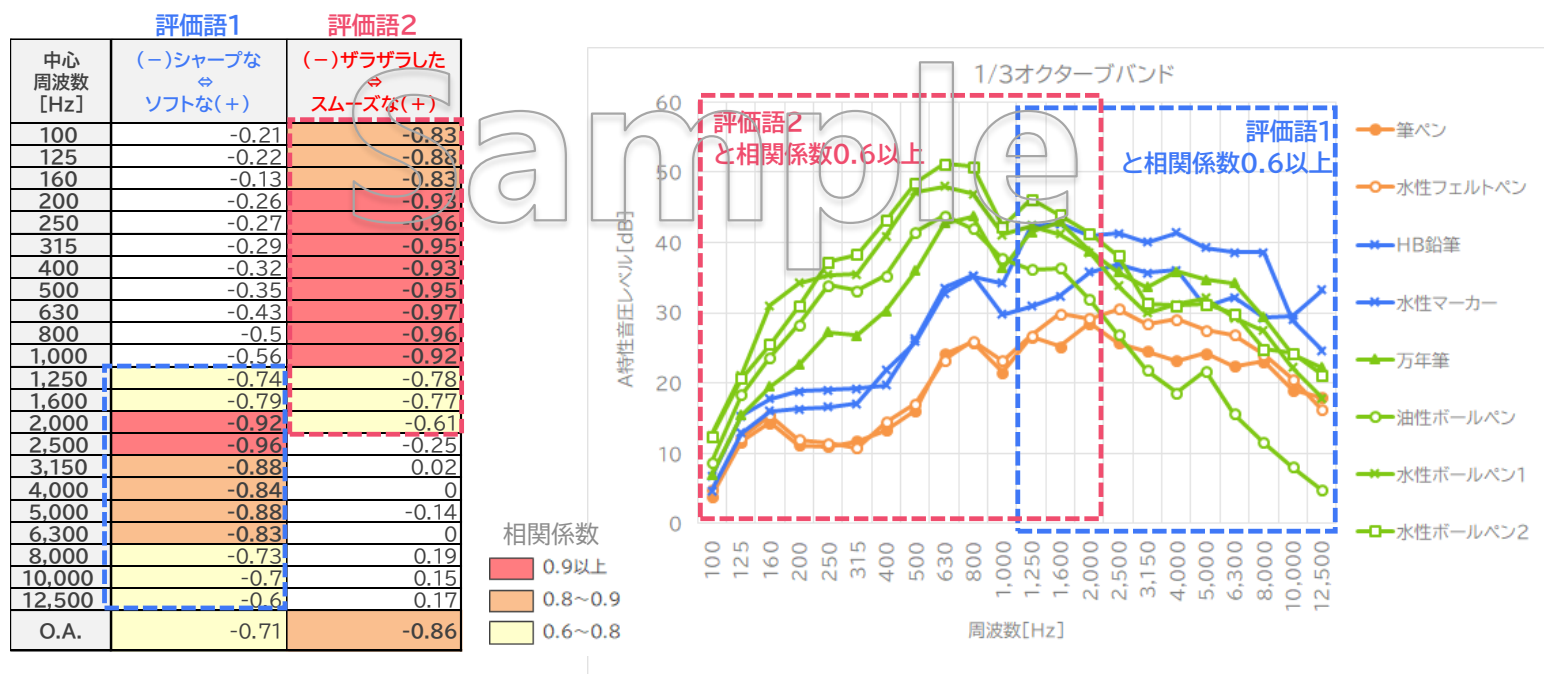


Fig. 評価語と音響物理量(1/3オクターブ解析)との関係