

タップ！

測定画面から見る音の傾向

昭和音楽大学 吉澤 真

ミュージカルショーの見せ場の一つにタップダンスがあります。超絶的な技巧を堪能できるソロ・タップはもちろんのこと、舞台一杯に並んだダンサーによる圧巻の群舞は、見た目の華やかさ、愉しさだけでなく、音の凄さでも私たちの心を圧倒します。

筆者は子どもの頃から、なぜか古いミュージカル映画が大好きでした。フレッド・アステア、ジーン・ケリーはもとより、女流の名手エレンア・パウエルやアン・ミラーなどのタップダンスが始まると、口をポカンと空けて、ただただ至芸の前にひれ伏すという感じで見とれていたものでした。

映画の中で聞かれたタップの音は、あらかじめ録音しておいたプリレコかアフレコの音だと思うのですが、軽やかでリズムカルな音色と、足の動きに完全に同期していることに、また驚いたものです。

タップの音の魅力がどこから来るのかしばらく考えていたところ、名ダンスコンビ、アステア&ロジャースの代表作としてよく知られた『トップ・ハット』（1935年）を観る機会がありました。ナンバーの一つに、フレッド・アステアが床に砂をまき、その上でタップダンスを踊るという奇抜なものがあります。

これは、以前からステージでは行われていた趣向らしいのですが（転換が大変そう）、当然のことながら音は砂がこすれるシャラシャラした音になります。これがちょうどジャズドラムのブラシ奏法を思わせる。そのことから初めて、タップのリズムはドラムスに近いのだということに気づきました。アステアのタップはまさしくジャズドラムのリズム。対するジーン・ケリーはもっと複雑なクラシック音楽に近いもの。二人の個性の違いは、タップの音にも表れています。

前置きが長くなりましたが、タップダンスの音が楽器の音だとすると、当然どう聞かせるかが問われます。映画ならダビングすればいいので問題はないのですが、実演でSRするとなるとなかなか難しい。ガンマイクやPCC160を舞台ツラや袖に仕込むのですが、これはSRのためというより、わざわざハウリングの危険をこしらえるためにやっているように思えることが度々あります。

この秋、同じようにタップのSR音に不満だという学生が、ミュージカル俳優を目指す学生ダンサーを招いて、タップ音の測定を行いましたので、その測定画像を診ながら、問題がどこにあるのかを考えて行きたいと思います。

【実験の条件】

1. 日時／場所：2023年11月17日(金)／昭和音楽大学北校舎内「スタジオリリエ」
2. 測定機材
 - ・ソフトウェア：AFMG SysTune v1.3.7
 - ・測定マイク：Rational Acoustic RTA-420 v.2
 - ・パソコン：HP Windows 10 Home (Ver.21H2)
 - ・オーディオI/F：AUBION X.8
 - ・Weightingカーブ：使用せず
3. SR機材
 - ・音響調整卓：YAMAHA QL5
 - ・SRスピーカ：EV Sx300
4. マイクロホン
 - ・床置きタイプ：AMCRON PCC160
 - ・超指向性ガンマイク：audio-technica AT8015
 - ・ワイヤレスマイク：SENNHEISER SK5212 with MKE-2
 - ・ピエゾマイク：Adeline AD35
5. タップシューズ：Capezio (TeleTone)

【理想の音】

測定は、キャパ200名ほどの小ホールで行いました。まずは、理想と思えるタップ音を探りました。

大学のミュージカル・コースが所有しているタップ用の床(9mm厚の合板にペンキで黒い塗装を施したもの。1枚もので、平台のような浮き床ではない)を持ち込み、その上でタップを踏んでももらいました。それだけで小さなホールを圧するほどの音量がありましたので、逆に音質の良し悪しの評価はつきかねました(評価には、ある程度の距離が必要であることを痛感しました)が、これ以上の理想的な条件はないことから、測定マイクを近く(打点から100cm)に置いてその音を測定しました。

なお、タップの音の測定結果は、どのタイミングで測定するかで大きく変わってしまいます。ここでは、同じリズムを踏んでもらっている間に、ランダムに10回測定し、その平均を出しています。結果が**グラフ1**です。

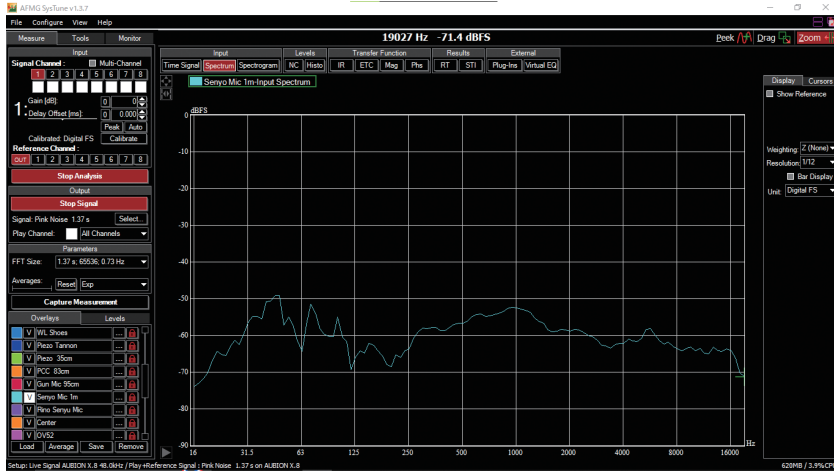
125Hzから下の周波数は、床を踏むドタドタした振動のホール内での共鳴です。

1kHzをピークに盛り上がりがあります。これがタップ音の主成分かと思われます。

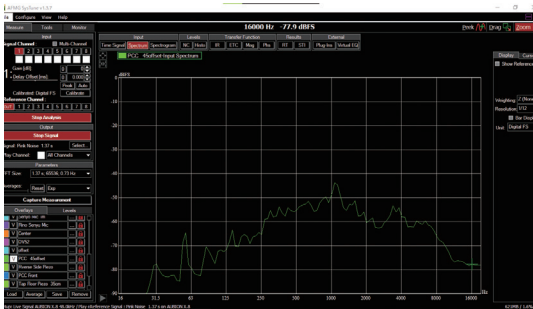
全体に平坦で、高音も測定限界の16kHzまで伸びています。これを基準に、他のマイクでの測定結果と較べてみます。

【PCC160：近距離】

打点から45cmでの測定結果です(**グラフ2**)。やはり1kHzにピークがあり、他は暴れな



グラフ1



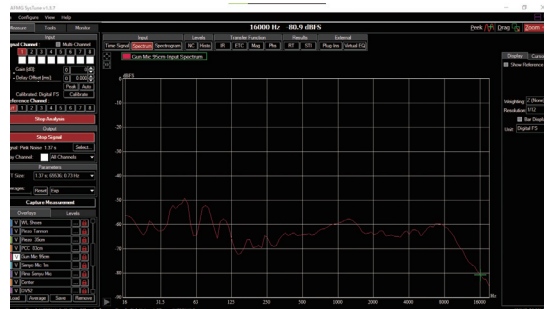
グラフ2

がら急激に減衰しています。低音の減衰はタップ音にとって好ましいと想像されますが、6 kHzより高音の減衰は問題です。

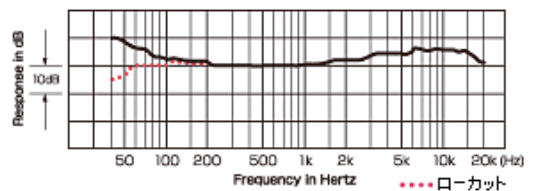
【AT8015：近距離】

打点から95cmでの測定結果です(グラフ3)。

測定マイクと似た傾向の周波数分布ですが、邪魔と思われる低音の共鳴が10dBほど大きく録れてしまいます。また8kHzより上は急激に減衰しています。ガンマイクは距離減衰を考慮して、高音域にピークがあるよう設計されている(グラフ4)かと思うのですが、にも拘らずこうした結果になるのはなぜなのか、測定マイクでは16kHzまで伸びていただけに、理由がわかりません。



グラフ3

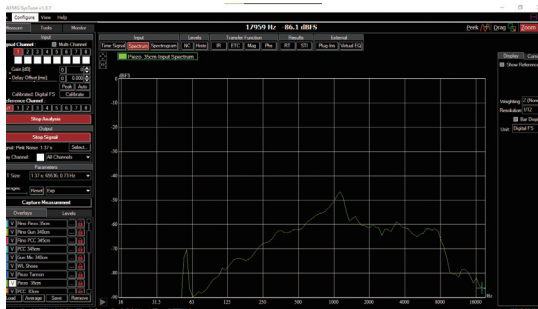


グラフ4 AT8015の周波数特性

この傾向は、距離を離れたときに、さらに顕著に現れました(後述)。

【PIEZOマイク：近距離】

タップのSRでは、この振動を音に変換する Piezo マイクがよく使われます。あるタップダンス主体のミュージカルでは100本以上の台数の Piezo マイクが使われているとのこと。恐らくタップ床の裏面に貼付けられてい



グラフ5

ることと思いますが、ここでは表面のフロント側に1台だけ貼付けました。

測定の結果はこの通りでした(グラフ5)。

特徴は3つあります。

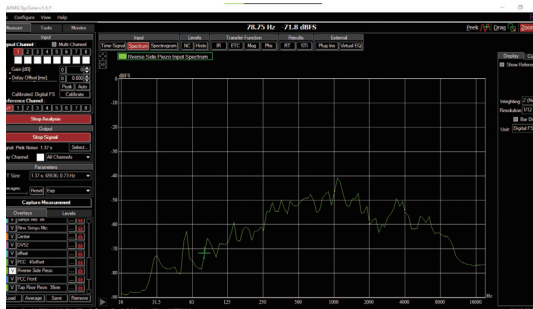
まずはやはり1kHzの突出です。このピークに対して他は10dB以上の落差があります。

つづいて8kHz以上が急激に落ちていること。これはガンマイクと同様ですが、ガン以上に急激に落ちているのは、マイクの方式の限界なのかと思われます。

もう一つは60Hzくらいの異様な持ち上がりですが、これはPCCでも見られたことから、タップ床ではなく舞台床の振動共振周波数かと思われます。

耳でマイクの音を聞いてみましたが、低音が無い分すっきりしていること、主成分と思われる1kHz周辺がしっかり捉えられていることなどのおかげか、この音がいちばん好ましく思えました。

ただし、ピエゾマイクを貼る位置をタップ床のフロント側ではなくリア側にとすると、かなり暴れた波形になりました(グラフ6)。ちょっとした貼付け位置の違いでかなり変化してしまうだけでなく、マイク出力が極端に小さいせいで、床の共振など他からの影響を受けやすいと思われるだけに、調整と本番中のコントロールには手を焼くことは避けられ



グラフ6

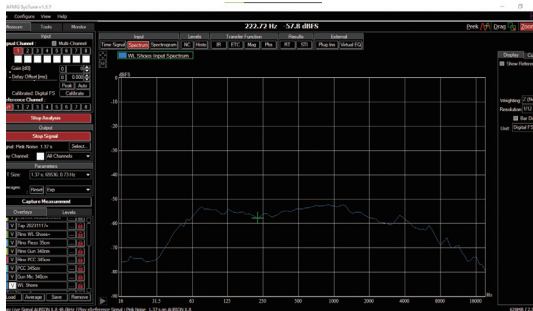
ないようです。

【2ピース型ワイヤレスマイク】

ソロ・タップなら、タップシューズにラベリアタイプのマイクヘッドを貼付け、ワイヤレスで飛ばす方法が行われています。2台の送信機を身に着けるダンサーへの負担が懸念される場所ですが、ある劇団では、1台の送信機に2本のラベリアマイクを付けたパラヘッドというものを使っているそうで、これですと2本でのバランスは取れませんが、送信機は1台で済みます。

さて、測定結果は以下の通りでした(グラフ7)。全体に平坦で、高音域も減衰傾向ではあるものの、他のマイクほどではありません。低域の60Hz以下がないのもよい傾向です。

何しろ打点に最も近いわけですから、クリアなことは間違いありません。また測定のグラフではわかりませんが、小口径のダイヤフ



グラフ7

ラムですから立ち上がりの反応も速いはずですが、タップ音では、この立ち上がりの速さは当然有効でしょう。

【PCC160：遠距離】

続いて、通常行うことが多い、舞台ツラから狙った場合の結果です(グラフ8)。距離は打点から345cm。ピークが4kHzに移動し、低音が全体的に持ち上がっています。

グラフからはわかりませんが、聞く限りでは距離感がもろに出て、タップをSRするというより、マイクからタップ打点までの空気の音、空間音をSRしている感じです。簡単に言えば遠すぎる。音になっていない。その音を増幅しても、タップの音を増幅しているようには聞こえません。ただハウリングを起こすのみです。



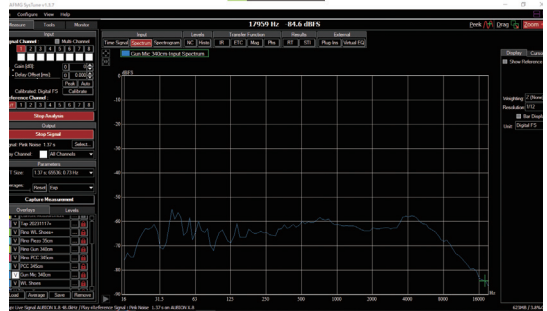
グラフ8

【AT8015：遠距離】

同じく通常行う舞台ツラからガンマイクで狙った結果です(グラフ9)。距離は打点から340cm。波形がPCCと似ていることから、これも空間音を拾っているに過ぎないことが想像されます。

高音域は近くにマイクを置いたときの8kHzより下の4kHzから急激に減衰しています。遠距離に置いたPCCでもこの傾向はあ

りますが、距離減衰に配慮して設計されているはずのガンマイクの方がこの傾向が強いのは意外な結果でした。



グラフ9

【結論】

以上から見えたものは？

1. 1kHz近辺の扱い方が大事らしい
2. ソロ・タップの場合のベストはワイヤレスマイクらしい
3. ピエゾマイクの音が好ましいが、コントロールは難しそう
4. 3mほど離れた遠くから狙うのは、ほとんど意味がないらしい

どれもこれも「らしい」なのは、本番で試していないからです。

やはり実地での結果がものを言うと思いますので、以上は参考程度に考えて頂き、さまざまな現象や知見、アイデアを協会までお寄せ下さい。タップのSR方法について情報を共有できればと思います。

【How about ?】

タップのSRが難しいのは、タップ床の近くにマイクを置けないことに尽きます。元々が「タップ」=コツコツ叩く、という意味ですから、SRにはアタック音だけが必要なので、

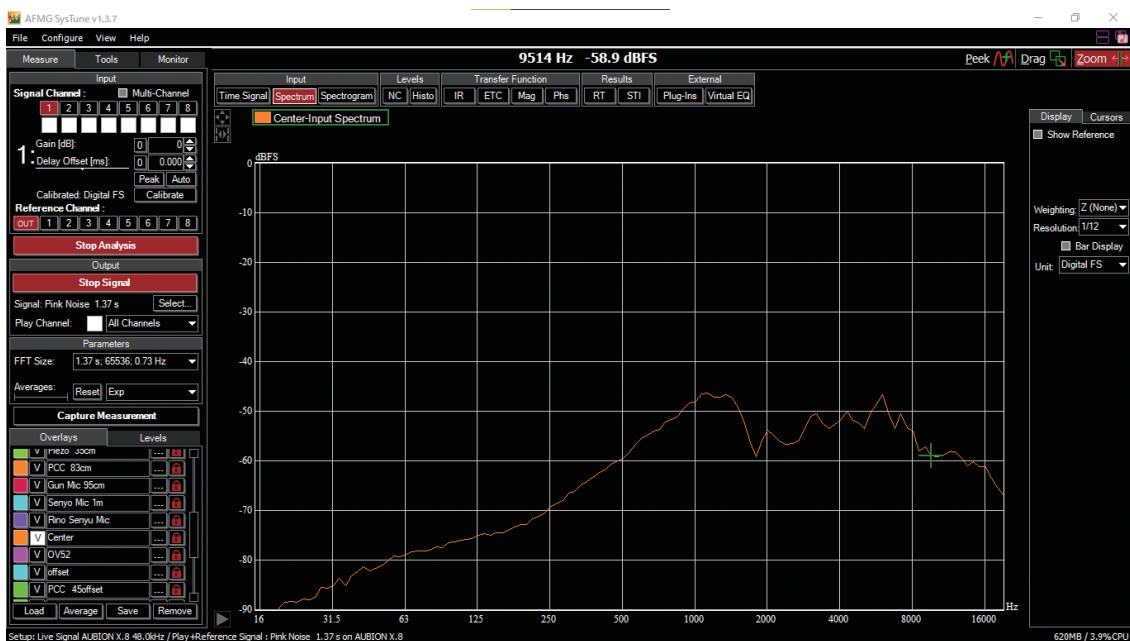
空間性を伴った残響や共鳴などは不要です。そのためには何としてもマイクを打点の近くに設置しなければなりません。

床の広い範囲に常設しておけるならピエゾマイクということになりますし、ソロ・タップだけならワイヤレスになりますが、仮設する場合、もし条件が揃うなら、ラベリアマイク付きのワイヤレスをどこかに仕込めないかと思えます。例えば数台を隠し付きの細い板

の上に乗せて袖から押し出すとか！

と言うのも、測定の最後に行ったラベリアマイクをタップ床の前に置いた際の周波数特性がピエゾマイクに酷似しており(グラフ10)、ケーブルがない分、扱いも楽だからです。もちろんピエゾに較べれば高価な精密機械ですから、絶対に踏まれないなど、本当に安全な場合に限りませんが。

いかがでしょうか？



グラフ10