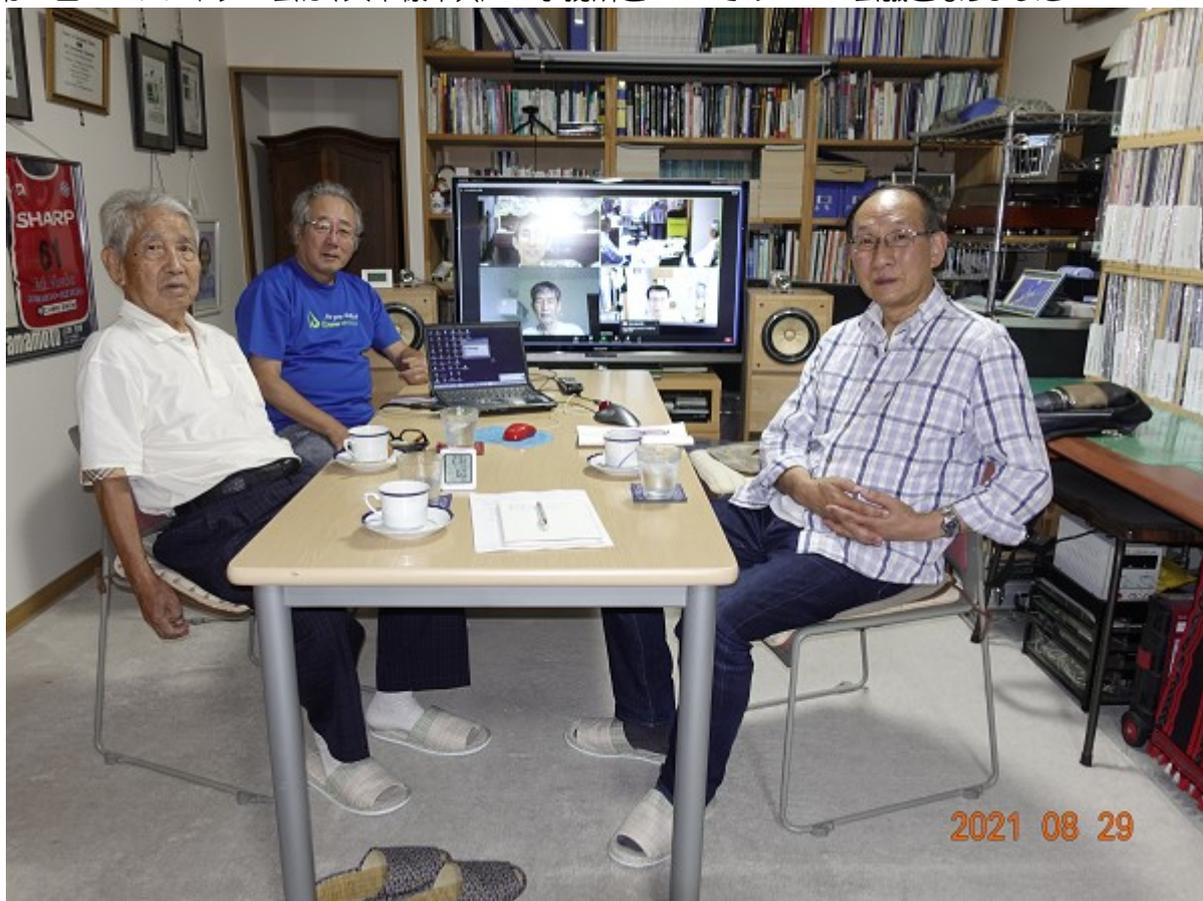


## 第111回CIS研究所パートナー会議事録(一般様用)

開催日: 2021年8月29日(日)  
場所: CIS会議室 13時~16時 + ZOOM 利用  
講師: 神田 忠起 様  
テーマ: 音についての話題

第111回 CISパートナー会は、久米様ホストCIS事務所とZOOMでのOnline 会議となりました。



ZOOM会議風景



討議中のZOOM画面(2021-8-1-29)

### 1) 音についての話題

今まで何回も音についてCISパートナー会でも話題になりましたが、まだまだ分からないことが多く、今日もまた繰り返しになりますが音についての話題を提供しますので皆さんで検討いただければと思います

5月30日のパートナー会で寺川氏がお話された中で面駆動スピーカーをフィルム状の板につけて板を曲げれば音が大きくなるとの実験について、この原理を応用したと思えるスピーカーが株式会社サウンドファンから発売されているのでまずその宣伝を見ていただきたい。

[MIRAI SPEAKER | 音の世界に、新しい波を。【ミライスピーカー】株式会社サウンドファン \(soundfun.co.jp\)](http://MIRAI_SPEAKER | 音の世界に、新しい波を。【ミライスピーカー】株式会社サウンドファン (soundfun.co.jp))

T: 00:38:40



世界初の特許技術

100年の音の歴史を変えた  
「曲面サウンド」

ハッキリと聴こえやすい音声が広範囲に広がり、聴こえづらさを解消する技術を作り上げました。

特許取得 | 特許第6586702号  
※特許取得：2019年9月20日 (特許第6586702号)

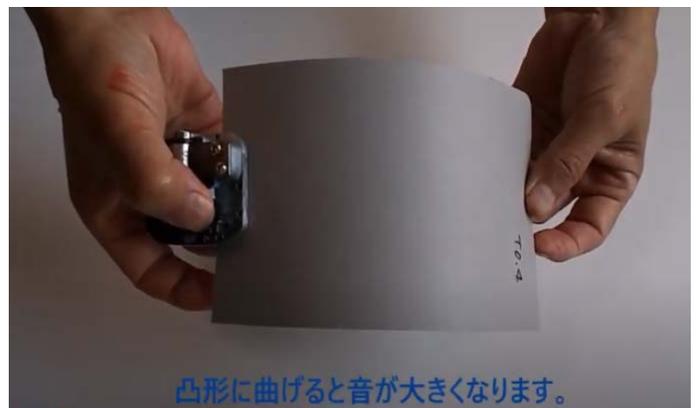
#### 1-1) 疑問点

このスピーカーの特性はどうなっているのか。

(周波数特性、指向性、変換効率など)

同じ音場でいて今まで聞こえにくかった難聴者が良く聞こえるようになり、普通の人がかさかさ感じないのはどうしてでしょうか？

説明の中ではまだよくわかっていないとのことですが。



#### 1-2) 板を曲げれば音が大きくなる

<https://www.youtube.com/watch?v=16DUX8akPDY>

実験結果：平面振動板では音が小さい。曲げると音が大きくなる。始めから曲面(凹凸)でも音は大きい。

初めの方の説明でオルゴールの音が板を曲げれば音が大きくなるのは振動板が剛体になり音への変換効率が悪くなったと想像する。しかし、オルゴールの音は遠くまで聞こえ、人の声は聞こえなくなるのは何故でしょう。オルゴールの周波数成分と人の声の周波数成分が違い、部屋の天井、床、壁の反射率が異なりオルゴールの周波数成分の方が反射が大きく反射音が足されてハース効果も有り大きく聞こえるのではないかと想像する。

(人の声は反射が少ない特性の部屋ではないか)

討論: このスピーカーの周波数特性と指向性が知りたい。 → 入手して特性を測ろうか？

難聴者は低域の音、それから非常に高域音(8KHz以上)も聞こえないので、ヒトの声程度からやや高い音(~2KHz)を強調するのではないだろうか。女性の声のように高い周波数の音は明瞭度が良いといわれる。

補聴器は、周波数特性を個人の特性に調整している。平面波を出すスピーカーは作るのが難しい。

超音波スピーカーは指向性を持たせるために多数のスピーカーを平面に並べて平面波発生させている。

T: 01:31:47

### 実験に必要と思われる緒言:

パラメーター: 板の厚み、剛性(ヤング率)、分割面振動、  
音が出ることから 縦波で有るはず。  
戻る力が働く必要があるか? この場合、音が歪むはず。

### 1-3) ハース効果のおさらい

人の聴覚は最初に到達する音を音の到達方向として認識します。

- [ハース効果 \(nti-audio.com\)](http://nti-audio.com)

#### ハース効果

人の聴覚は最初に到達する音を音の到達方向として認識します。

最初の音源(例えばフロントPA)の後、2番目の音源(例えばディレイスピーカー)から5ms以内に音が聞こえた場合、この2番目の音源は音の到達方向に影響を与えます。その結果、リスナーはフロントPAとディレイスピーカー間の位置から音が到達したと認識します。

一方、最初の音源の後に2番目の音源が5msから35msで到達すると、リスナーにはこの2番目の音源がフロントPAからの反射音として聞こえ、音の方向に影響を与えません。すなわち全体の音はフロントPAから到達したと認識されます。

出典: NIT AUDIO HP

1m 60dB で従来のスピーカーと比較。

### 1-4)

未来スピーカーについてWeb 情報が別のものが有ったのでこれも見てください。  
(重複情報もあります)

- [ミライスピーカーについて | 音の世界に、新しい波を。【ミライスピーカー】株式会社サウンドファン \(soundfun.co.jp\)](http://soundfun.co.jp)

### 1-5) 難聴者に良く聞こえ、健常者にも問題なく聞こえる?

難聴者に良く聞こえ普通の人にも問題なく聞こえるのは実験データで事実であれば音波だけでなく、人間の聴覚への刺激が何か違うのかも思える。

日常、常時補聴器を付けるのが嫌であると言う人に理由を聞いたら雑音も拡大され疲れるとの話を聞いたことが有ります。

カクテル効果の分析などが進んで、機械的に聞きたい音を分類できれば画期的な補聴器ができるかもしれません。

#### 明瞭度の尺度は?

周波数特性か? 反響・反射等建築要件が大きい。20ms以上の遅れが有るとハース効果が失われ、名良性は落ちる。

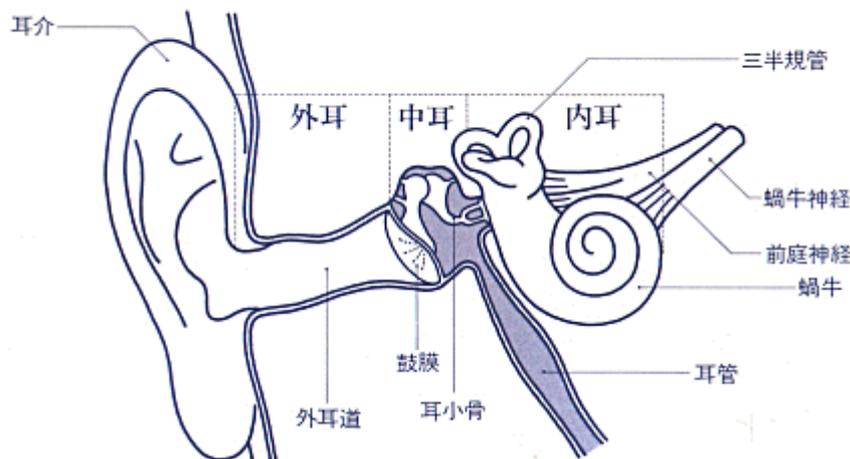
#### 事実:

アメリカ向けのトランペットスピーカーは高音大事にしなければならない。英語は子音が多いので高音が重要。明瞭性は、スピーカー単体でなく、試聴場所の反射特性、ディレー、が主体となるがスピーカーには高域の特性が重要とされている。実際の現場では、日本仕様では問題ないがアメリカ向けでは受け入れられない事象が有る。

#### 難聴者の側: 聞こえない理由

耳の周波数特性以外に、明瞭性、ヒトの声が正常に聞こえる等が重要。

## 1-6) 耳の機能と構造 (tanaka-ent.or.jp)



### 1-7) 聞こえ方、聴覚に関する研究への期待

加齢による難聴の原因にも 鼓膜、振動を信号に変える機関、伝達する神経、またはそれを処理する脳の働きなどいろいろ原因が有るのでしょうから、このスピーカーはどの機関が衰えた人に効果があるのか、またはすべての人に効果があるのかなど、各大学が共同研究を進めてるとありましたから近いうちに解明されることを期待します。

実験で確認することとなった。

\* 実験準備が整い次第お知らせします。

#### ・パラメーター:

曲率、板の厚み、材質、剛性、f得、音源からの距離、初めから曲がっているものは音が出るか？  
特許を調べる。

#### ・測定項目:

音の減衰特性: 距離に対する音圧の低下、周波数特性、指向性

T= 20:45:00

### 2) 今後の日程:

- 第112回 9月26日(日)13時 ~ 山本 洋一
- 第113回 10月24日(日)13時 ~ 西村 靖紀 様
- 第114回 11月28日(日)13時 ~ 山本 恵弥 様 (予定)

HP <http://www.cis-laboratories.co.jp/index.html>

文責 2021-8-3 山本洋一

以上