

# フィッティングのための調整手段

補聴器相談医委嘱のための講習会  
(岡山)

平成18年1月15日

**1、アナログ補聴器のフィッティング**

**2、デジタル補聴器のフィッティング**

オーディオグラムから計算式で増幅法  
(周波数レスポンス、音質調整)を決める

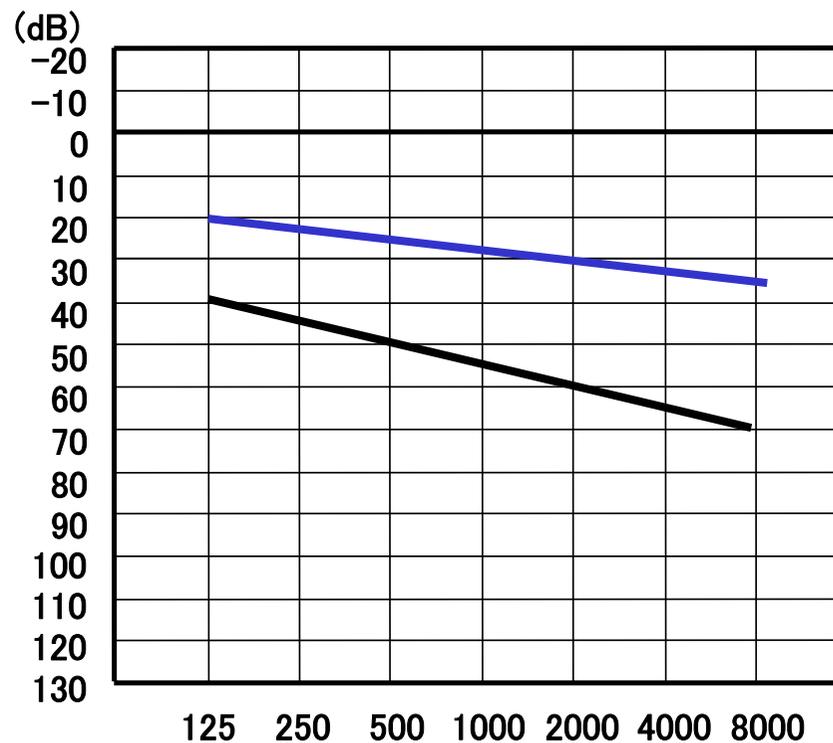
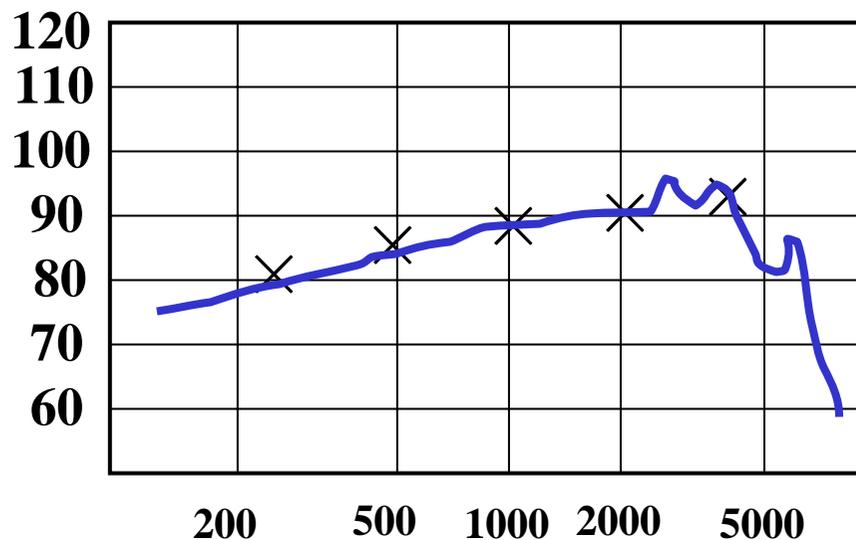
ハーフ・ゲイン法

POGO法

NAL法

# ハーフ・ゲイン法

**500Hz HL/2**  
**1000Hz HL/2**  
**2000Hz HL/2**  
**4000Hz HL/2**



250Hz:22.5dB	2000Hz:30dB
500Hz: 25dB	4000Hz:32.5dB
1000Hz:27.5dB	

# POGO法

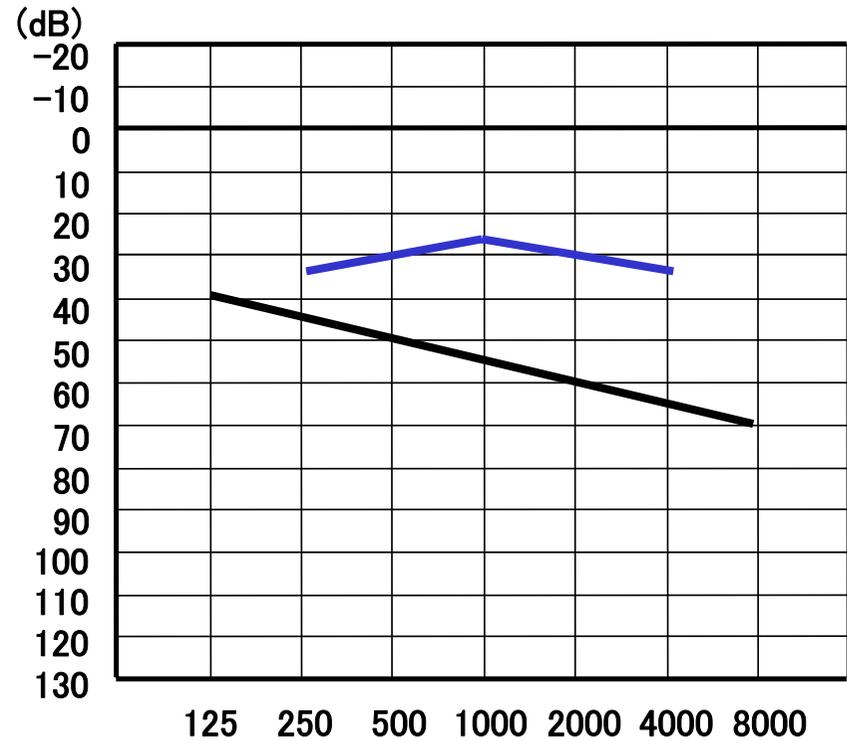
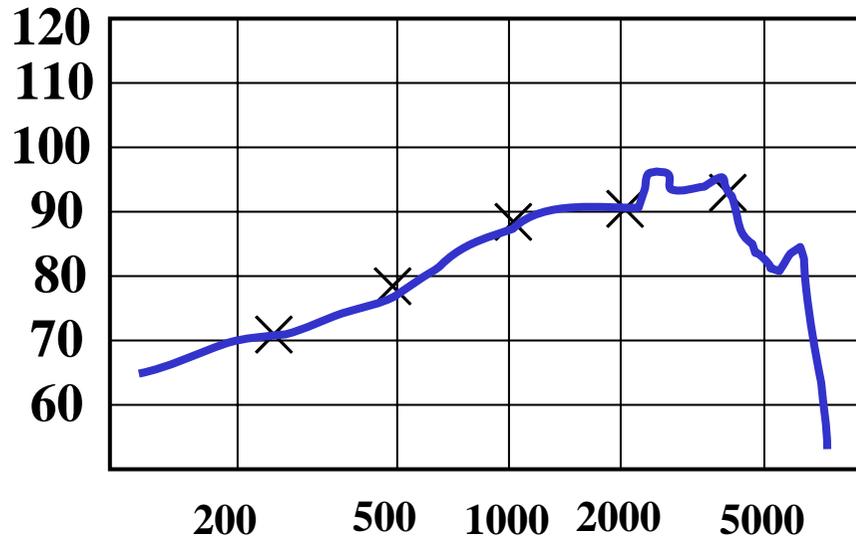
**250Hz HL/2-10**

**500Hz HL/2-5**

**1000Hz HL/2**

**2000Hz HL/2**

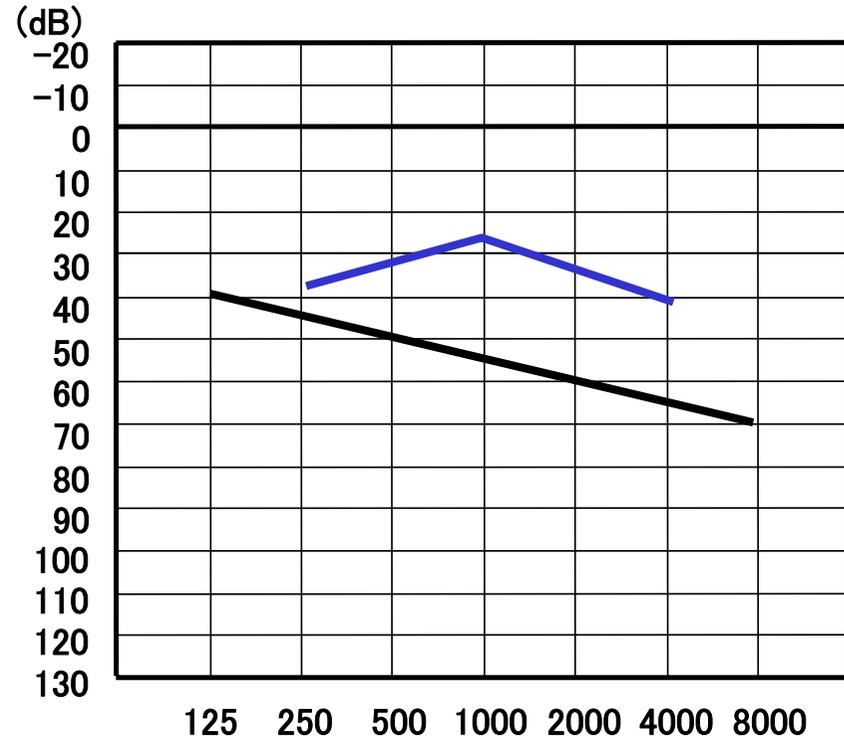
**4000Hz HL/2**



250Hz:12.5dB	2000Hz:30dB
500Hz: 20dB	4000Hz:32.5dB
1000Hz:27.5dB	

# NAL法

$$\begin{aligned} 250\text{Hz} & \quad \text{HL} \times 0.31 - 17 + X \\ 500\text{Hz} & \quad \text{HL} \times 0.31 - 8 + X \\ 1000\text{Hz} & \quad \text{HL} \times 0.31 + 1 + X \\ 2000\text{Hz} & \quad \text{HL} \times 0.31 - 1 + X \\ 4000\text{Hz} & \quad \text{HL} \times 0.31 - 2 + X \end{aligned}$$

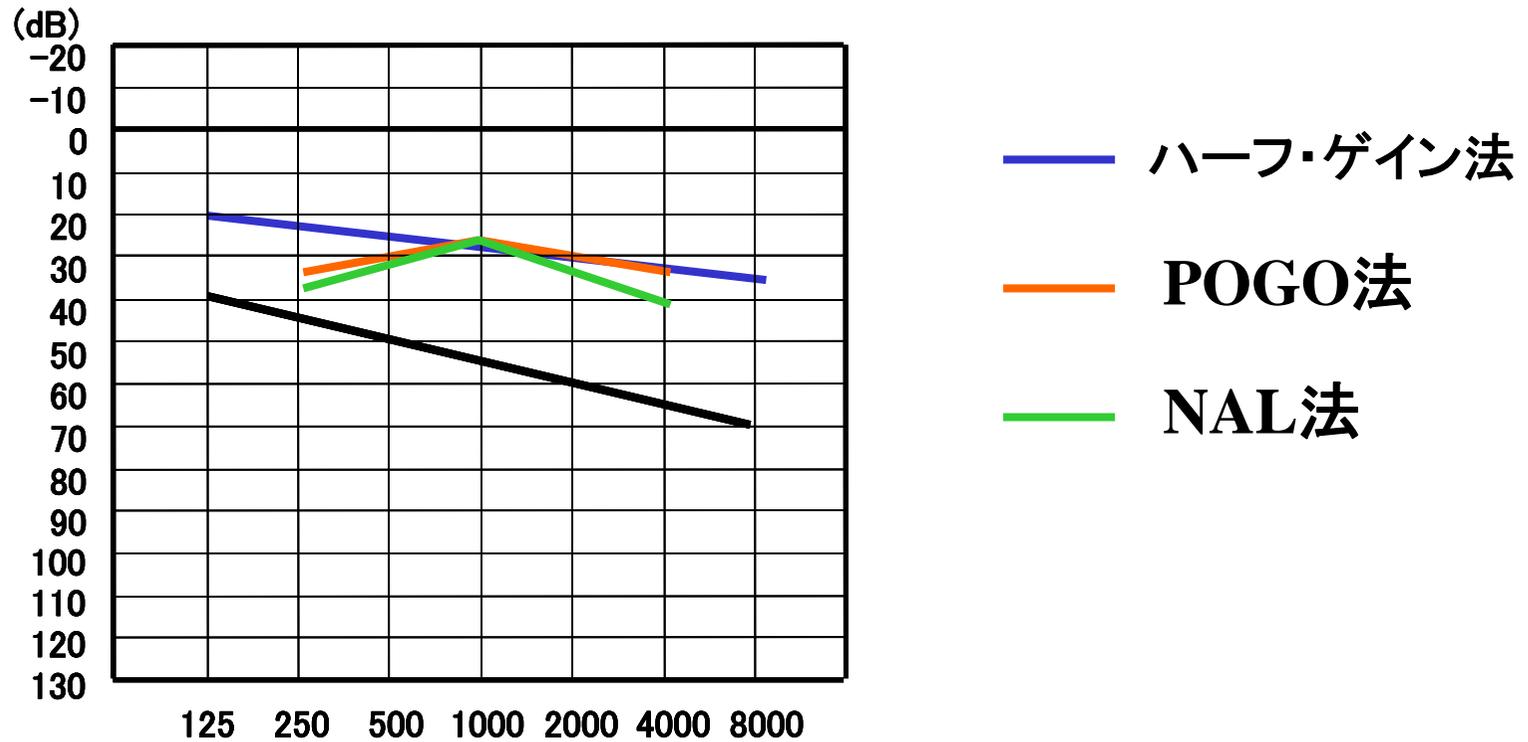


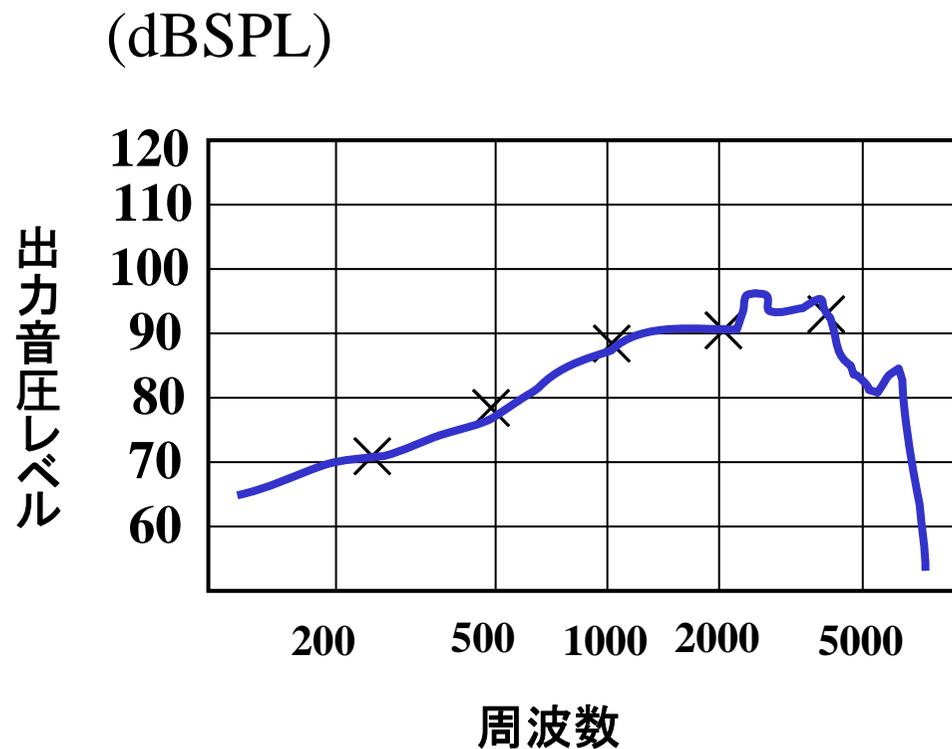
$$X = (500\text{Hz HL} + 1000\text{Hz HL} + 2000\text{Hz HL}) \times 0.05$$

$$X = 8.25$$

250Hz: 5.2dB	2000Hz: 25.85dB
500Hz: 15.75dB	4000Hz: 26.4dB
1000Hz: 26.3dB	

# 計算法による周波数レスポンスの相違





挿入利得(インサージョン・ゲイン)測定装置

鼓膜面で音圧を測定

測定方法が煩雑

利得調整、音質調整により  
計算式から得られる特性に  
フィッティングする。

↓ (しかし)

60dBSPL入力の特性が参考  
になるが、特性表はボリューム  
最大時の特性が記載されている。  
また、2ccカプラで測定した結果。

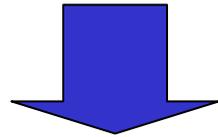
↓

調整後の条件下で、60dBSPL入力  
の特性を補聴器特性測定装置で  
測定する。

**2ccカプラ、耳あな形は困難**

## 注意点

これらのフィッティング方法は  
リニア増幅によるアナログ補聴器に適応される



調整器もアナログであり、正確なフィッティング自体が困難

---

- ・デジタル補聴器は各メーカー独自のフィッティング理論  
(ブラックボックス)
- ・補聴器を装用したまま調整可能で、微調整可

# 周波数レスポンスに影響する補聴器関連器具

## ・イヤモールド(耳掛け形補聴器)

- チューブが長い : 低周波数帯の利得増加
- チューブの内径が太い : 高周波数帯の利得増加
- 深い : 利得全体が増加



## ・音響ダンパー(音響抵抗)(耳掛け形補聴器)

抵抗値を上げると、1000Hzから2000Hzのピークの周波数レスポンスが低下(平坦な特性になる)。フックの機種により選択可。



## ・ベント孔(耳穴形、イヤモールド)

径を広げると低周波数帯の利得低下



# ベント孔

## 利点

- ・外耳道閉鎖効果（耳閉塞感、自声強調、こもり感）の軽減
- ・外耳道内の通気

## 欠点

- ・特性の変化
- ・ハウリング

ベント孔の径：軽度難聴用 2～4mm

中等度難聴用 1～2mm

1mm以上で特性に変化

## 個々の条件・環境によってさらに微調整が必要

- ・クーラーなどの低周波数の雑音が多く、気になる：  
低周波数帯の増幅を少なく
- ・紙をめくるような高周波数の雑音が多く、気になる：  
高周波数帯の増幅を少なく
- ・言葉の明瞭度が悪い：  
高周波数帯を強調
- ・耳介による集音効果

耳介・外耳道による集音効果

---

周波数	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
dB	3.0	4.0	2.0	13.5	15.0

---

# 最大出力音圧の調整方法

1、聴力レベルから設定

2、UCL(不快レベル)から設定

# 最大出力音圧の調整方法

## 聴カレベルから設定

・軽・中等度難聴用補聴器:

基準周波数で110dBSPL、ピーク値で130dBSPL

・高度・重度難聴用補聴器:ピーク値で140dBSPL

# 最大出力音圧の調整方法

## UCL(不快レベル)から設定

- ・オーディオメータによって測定した不快閾値を参考に最大出力音圧を調整する。
- ・「オーディオメータによって測定した不快閾値」はdBHL
- ・「最大出力音圧」はボリュームを最大にし、90dBSPLの純音を入力した時の出力音圧レベル(dBSPL)

- 
- ・単位が異なるため、換算する。
  - ・調整後の条件下で、90dBSPL入力の特徴を補聴器特性測定装置で測定する。

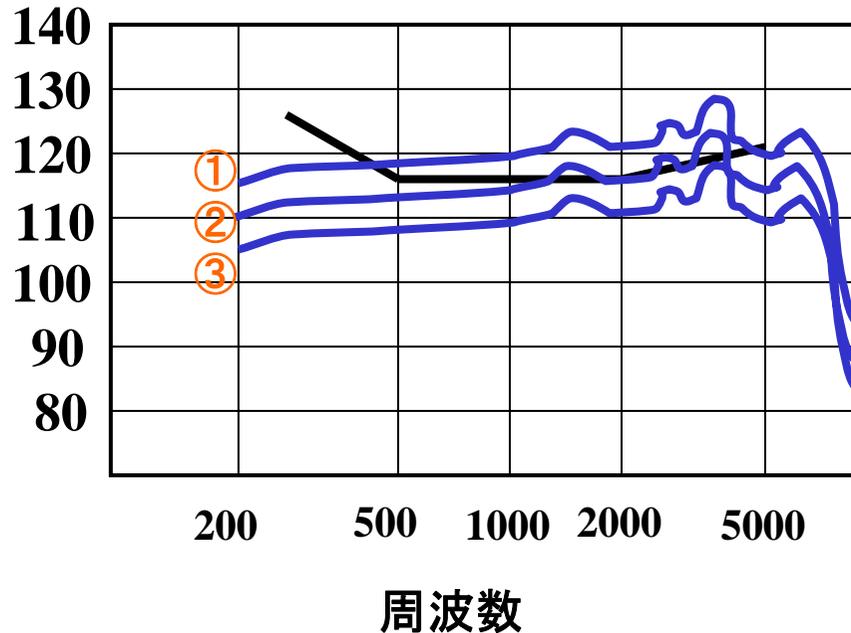
換算表(下記の補正值を聴カレベルに加える)

周波数	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
+dB SPL	25	13	7	8	11
dB HL	100	105	110	110	110
dB SPL	125	118	117	118	121

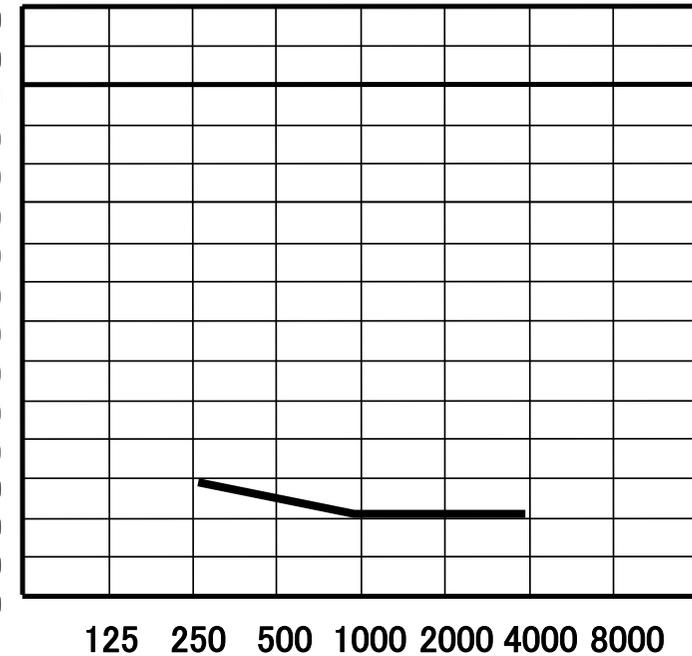
(大和田:補聴器のフィッティングより)

(dB SPL)

出力音圧レベル



(dB)



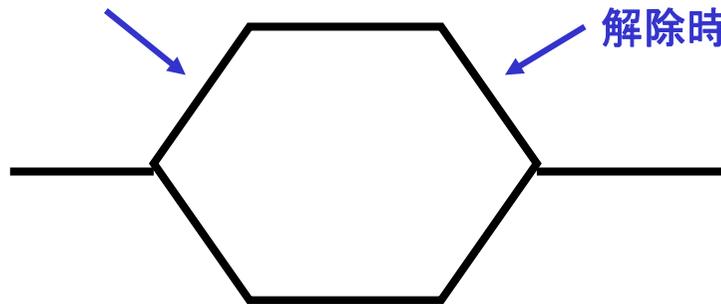
# 最大出力調整器

## ・Output compression法 (AGC、ALCなどと記載)

利点: 歪みが少ない。

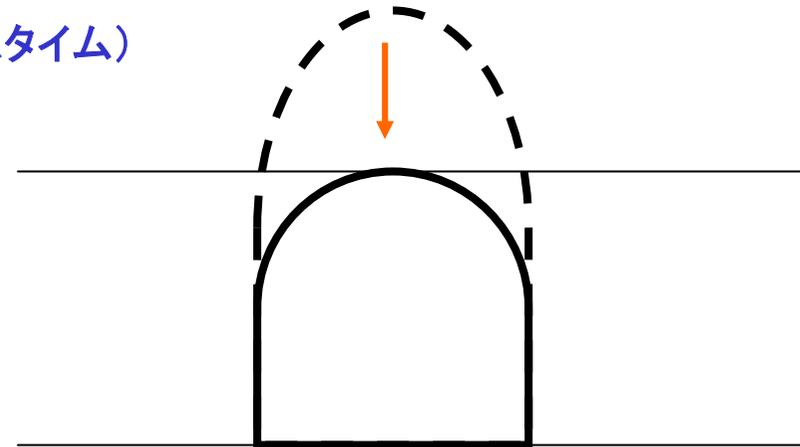
欠点: 開始時間と解除時間に利得低下。

開始時間 (アタックタイム)



解除時間 (リリースタイム)

動作時間



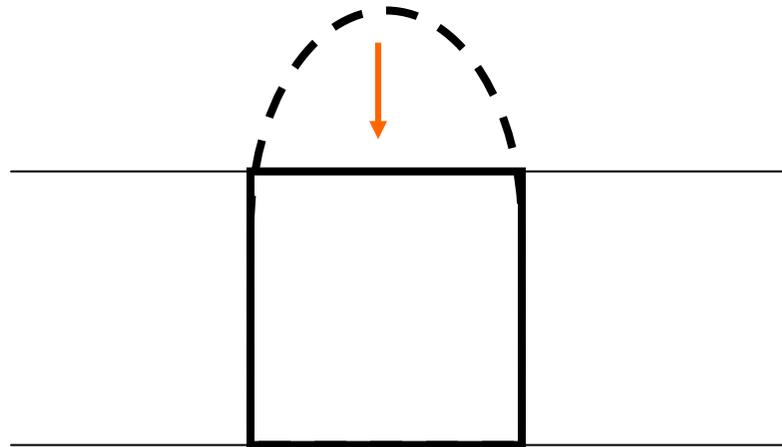
# 最大出力調整器

## -Peak clipping法 (MOP、PC、MPOなどと記載)

利点: 作動がほぼ同時的。

欠点: 歪みが大きい。

最大出力を低くすると利得調整器の利得も連動して低下する。



# デジタル補聴器のフィッティング方法