

# 補聴器・人工内耳

補聴器の仕組み

# 補聴器とは？

難聴者の聴覚補償の機器として最も多く使用されている



音声などを電氣的に増幅する  
携帯型の装置である



程度分類	平均聴力(dB)	自覚	推奨の対応
正常	～25		
軽度難聴	25～40	小さな音や騒音下での会話の聞き間違いや聴き取り困難を自覚する	会話などの聞き取り改善目的でも、補聴器の適応となることも
中等度難聴	40～70	普通の大きさの声での会話の聞き間違いや聴き取り困難を自覚する	補聴器の良い適応となる
高度難聴	70～90	非常に大きい声が補聴器を用いないと会話が聞こえない。しかし聞こえても聴き取りに限界がある	補聴器
重度難聴	90～	補聴器でも聞き取れないことが多い	人工内耳の装用が考慮される

# 伝音系

(機械的に集音、増幅)

# 感音系

(振動を電気信号に変換)

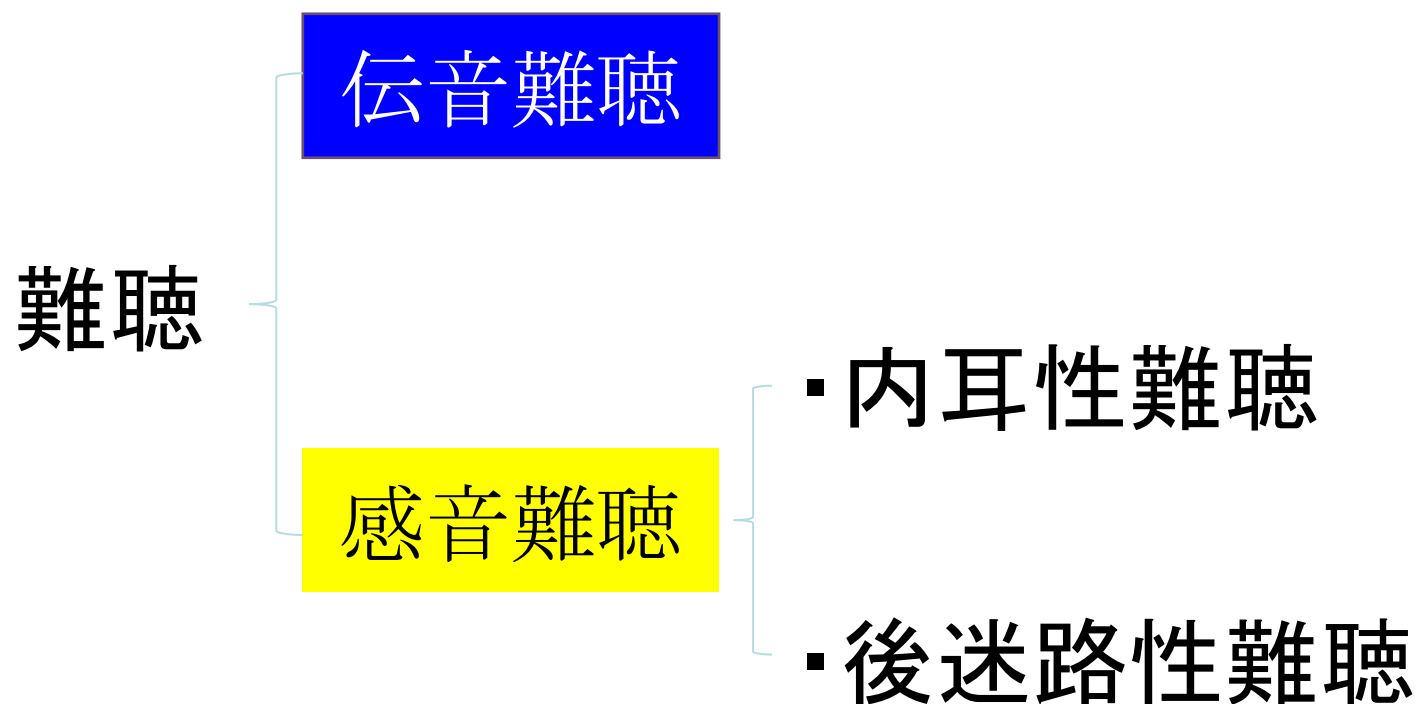
# 中耳

# 外耳

# 内耳

イラスト：『理科ねっとわーく一般公開版』より転載

# 難聴のまとめ P8 表1-3「難聴の分類」



# AUDITORY PATHWAY

内耳性  
難聴

COCHLEA

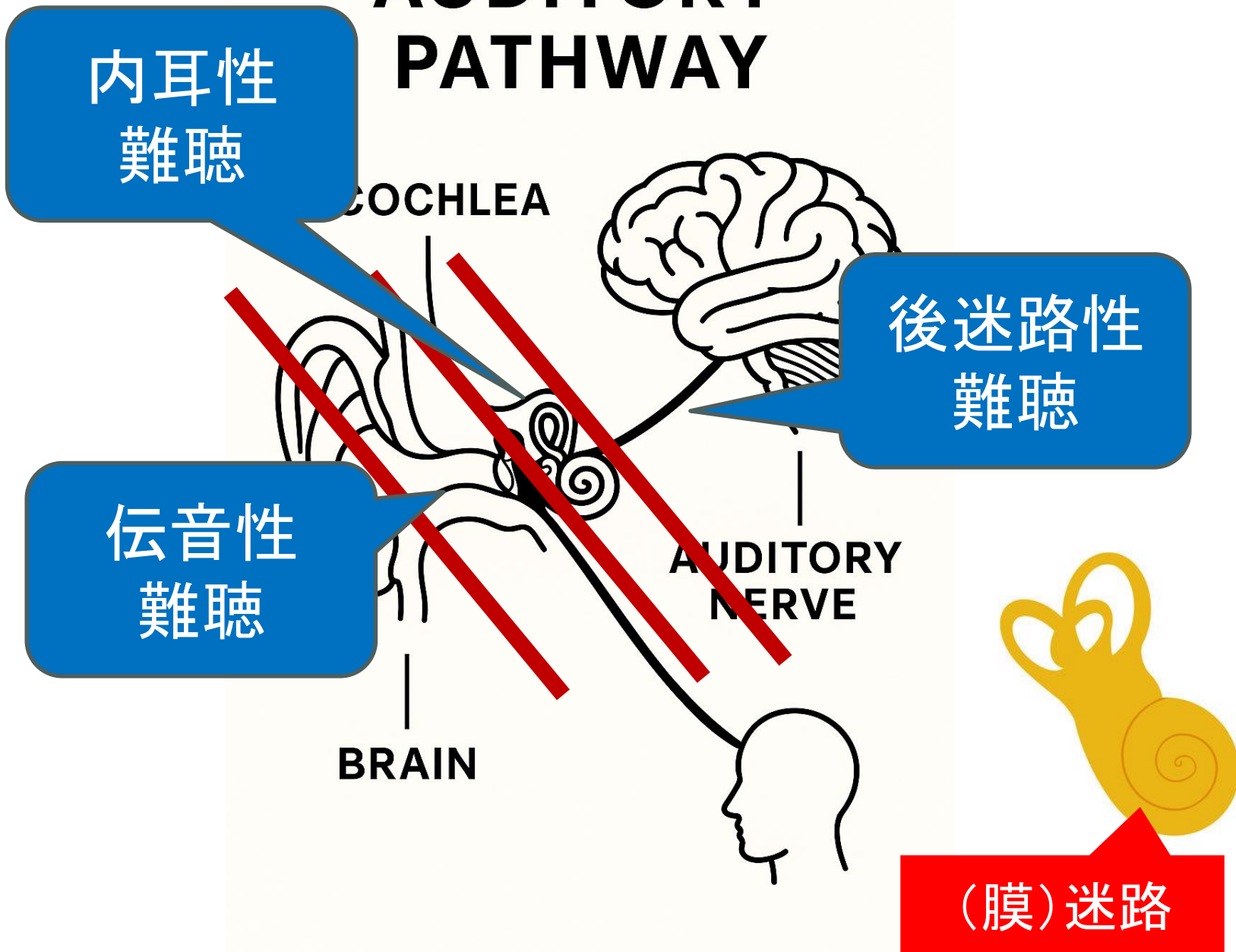
後迷路性  
難聴

伝音性  
難聴

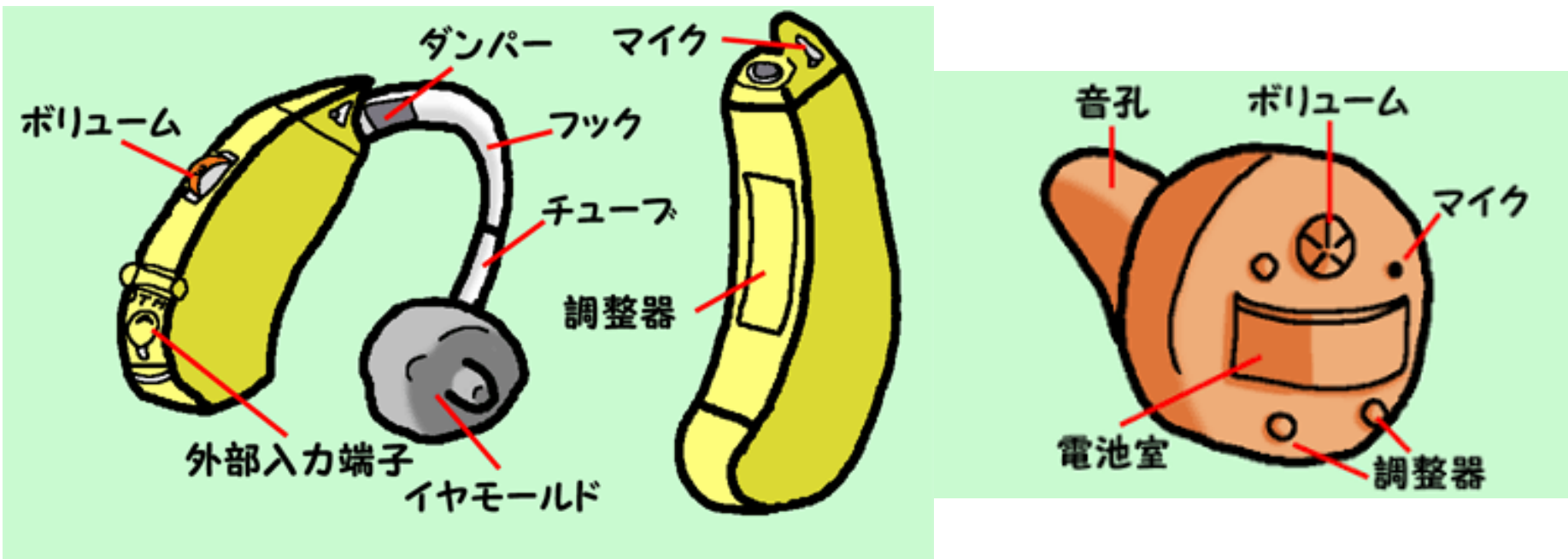
AUDITORY NERVE

BRAIN

(膜)迷路

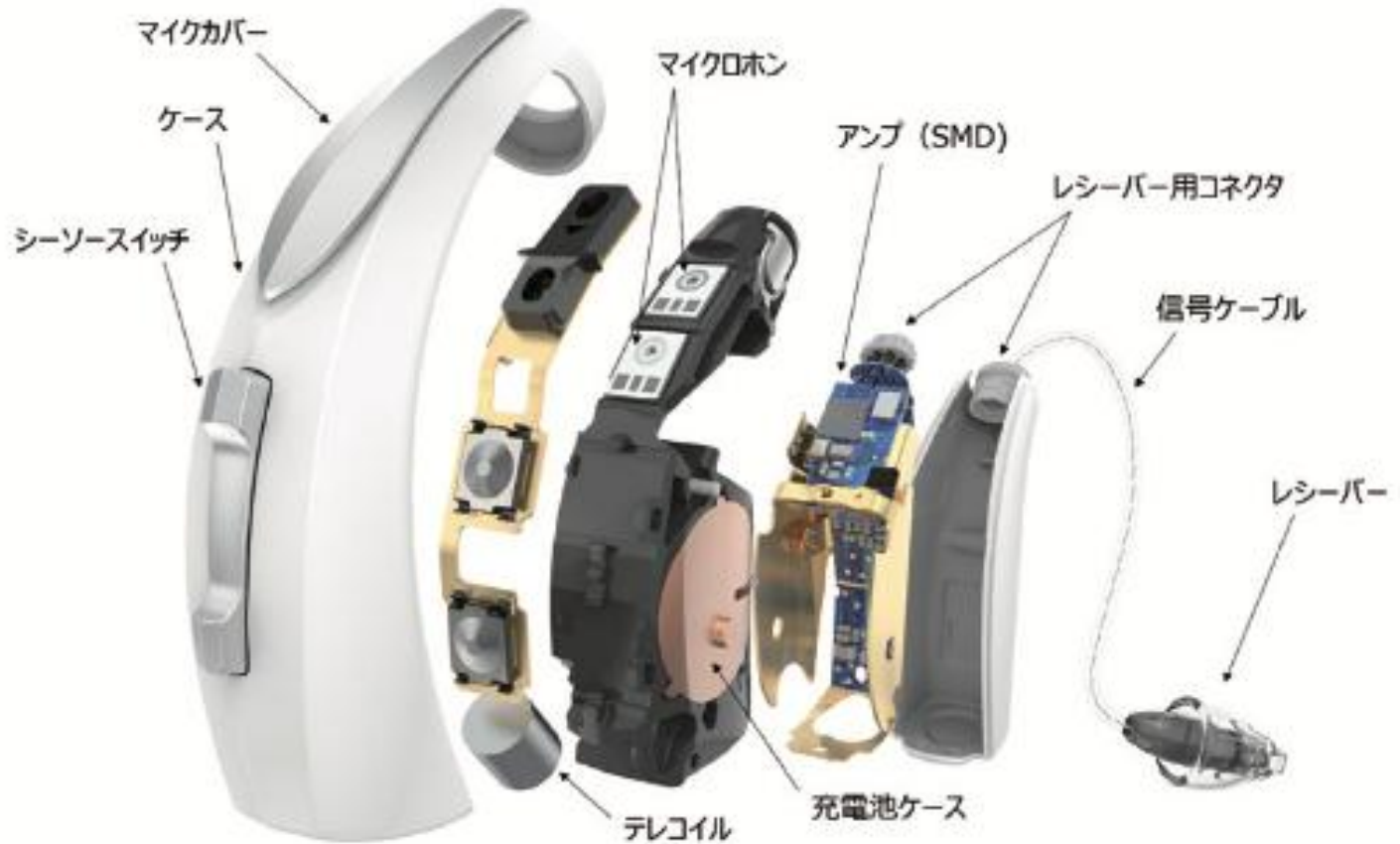


# 基本的な補聴器の構造とは？



長崎県立ろう学校「みみより」 <https://www.news.ed.jp/rou/mimiyori/HA/HAsikumi.htm>

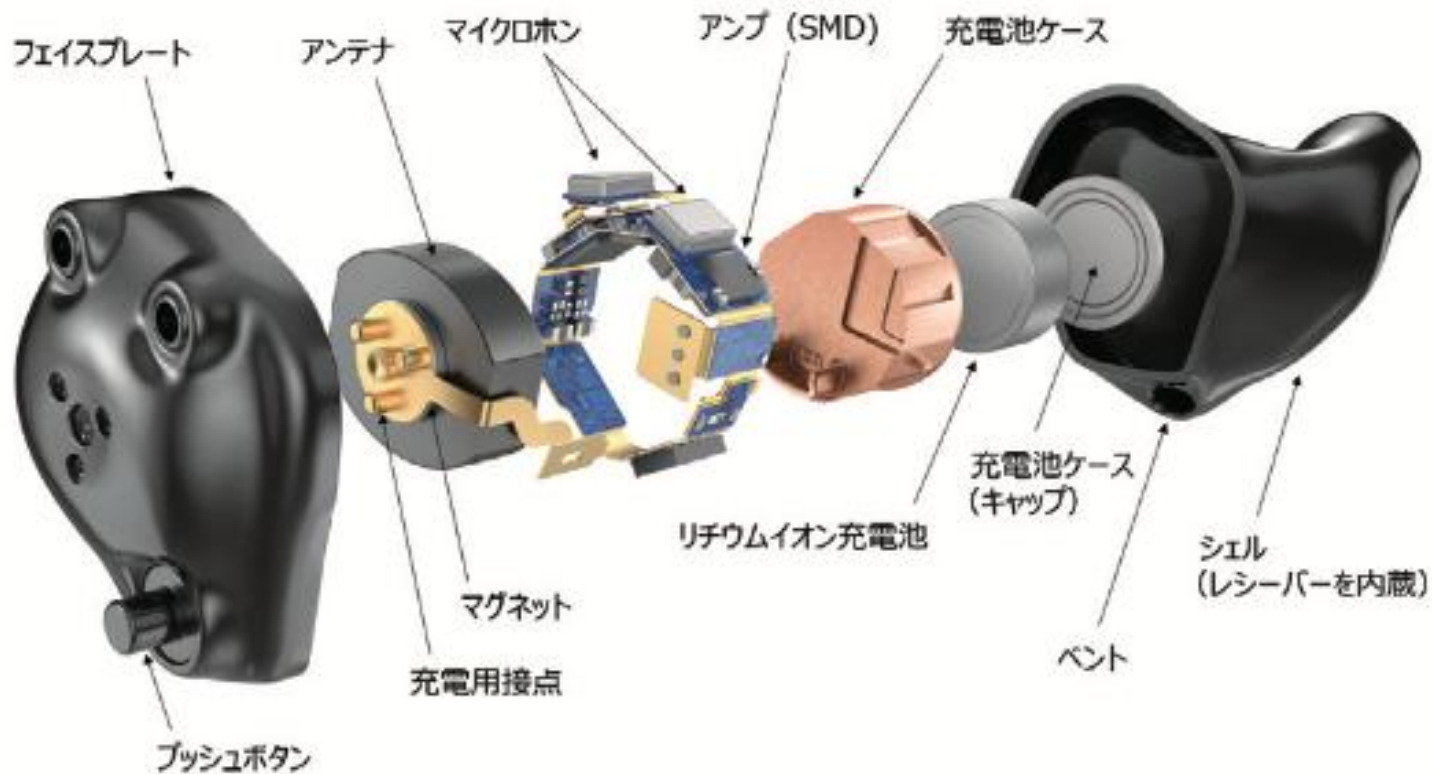
図2 RIC補聴器の内部構造



日本補聴器販売店協会より

<https://www.starkeyjp.com/news/2021/07/fitting132>

図1 耳あな型カスタム補聴器の内部構造



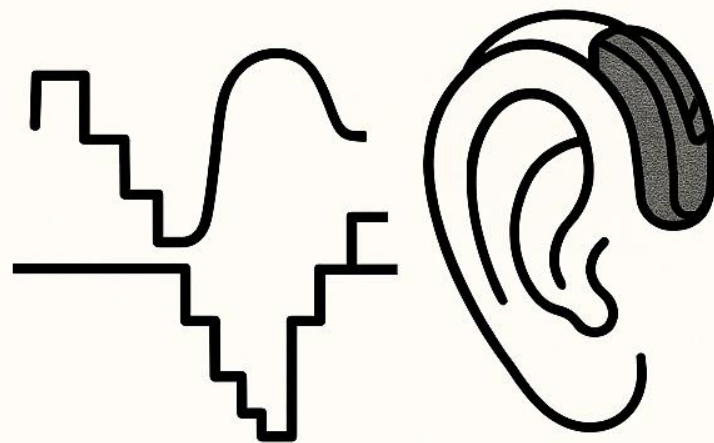
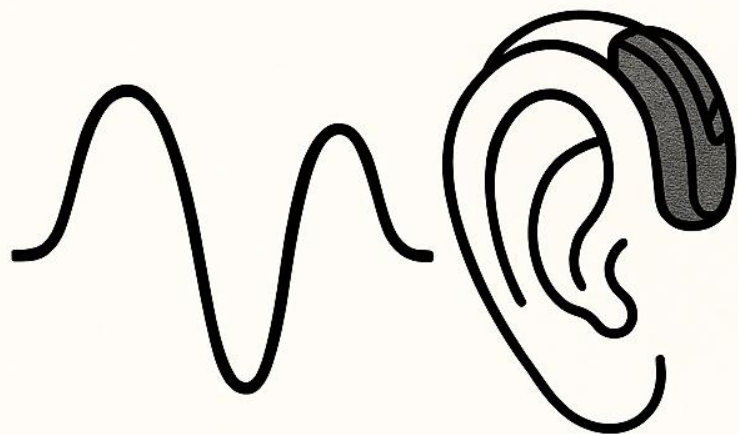
日本補聴器販売店協会より

<https://www.starkeyjp.com/news/2021/07/fitting132>

# デジタル補聴器とアナログ補聴器の違い

**ANALOG**

**DIGITAL**



**ANALOG  
PROCESSING**

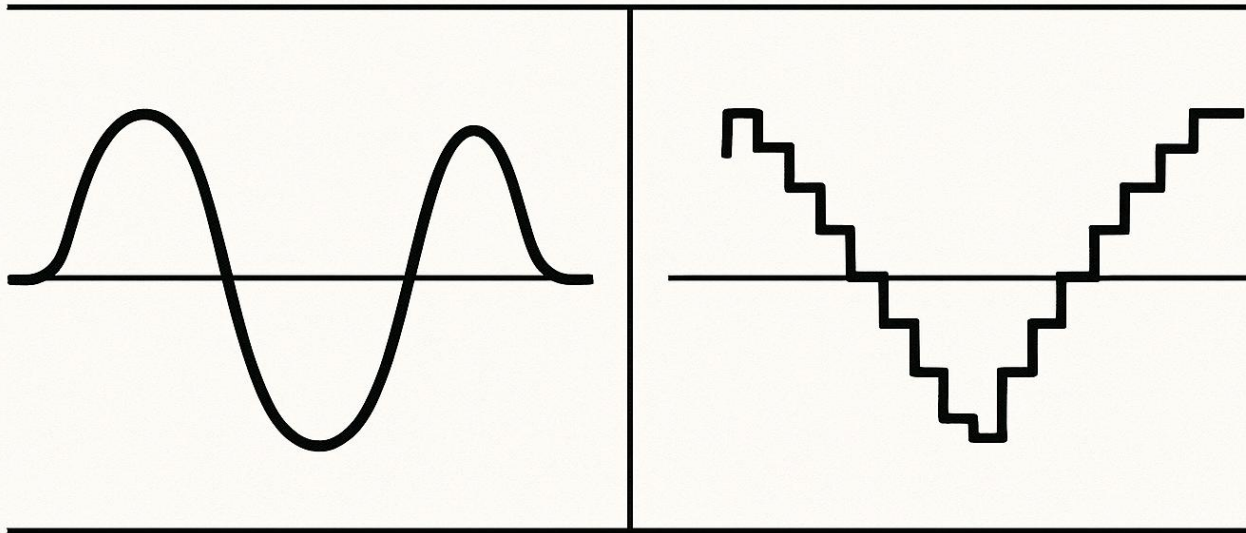
**DIGITAL  
PROCESSING**

入ってきた音をそのまま  
大きく出力

聞きたい音を協調させ、  
雑音を抑える

**ANALOG**

**DIGITAL**



アナログ ...「連続的」「流動的」な状態  
をそのまま取り扱う

デジタル ...「段階的」に情報を切り取り、  
区切って取り扱う

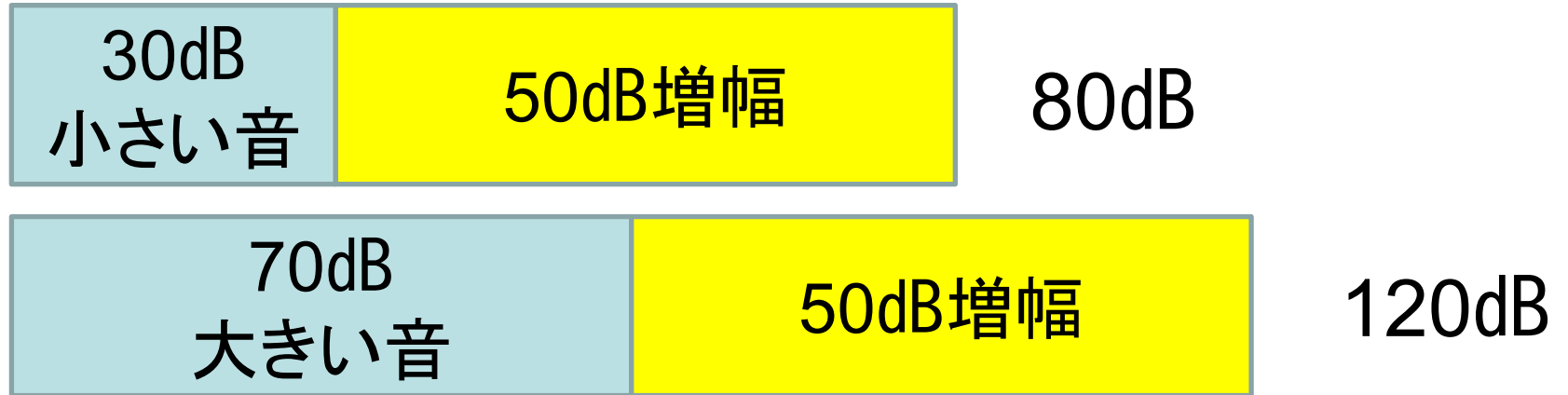
# 講義内課題①（UNIPA内）

## 「アナログ」と「デジタル」の違いについて

これまでの説明を参考にして、それぞれのメリット・デメリットをまとめ、指定された箇所に記載してください。

# 補聴器の特徴～リニア増幅とノンリニア増幅～

## リニア増幅



## ノンリニア増幅



# 補聴器の種類と特徴：ポケット（箱）型補聴器

本体のマイクで音を拾い、増幅してコード先端のイヤホンで聴くタイプ

## <特徴>

- ・ボリュームやスイッチを見ながら自分で操作できる
- ・作業するのにコードが邪魔
- ・他タイプに比べ丈夫
- ・他タイプに比べて目立つ



写真：リオン補聴器より転載

[https://rionetcenter.com/products/products\\_pocket/16\\_list\\_detail.shtml#content](https://rionetcenter.com/products/products_pocket/16_list_detail.shtml#content)

# 補聴器の種類と特徴:ポケット(箱)型補聴器

## <その他の特徴>

- ・補聴器の中で最も大きな出力音が出せる
- ・価格も安く、一般の乾電池が使用可能
- ・マイクロホンとイヤホンとの間に距離があるのでハウリング(「ピー」という音)の心配がない

イヤホンから出た音の一部がマイクに入り、再び増幅されて出ること

# ポケット(箱)型補聴器の装着例



写真: ELECOMより転載

<https://www.elecom.co.jp/products/EHA-PA01PN.html>

## 補聴器の種類と特徴：耳掛け型補聴器

本体を耳に掛けてチューブと耳栓を介して音を鼓膜に導くタイプ

### <特徴>



- ・マイクが耳の上に位置しているため、あまり違和感がない
- ・眼鏡のように耳に掛けて使用するため目立ちにくい

写真：リオン補聴器 RIONETより転載

<https://www.rionet.jp/product/detail/index.html?tid=13266>

# 補聴器の種類と特徴：耳掛け型補聴器

## <その他の特徴>

- ・比較的汗をかきやすいところに装着するので、汗が補聴器に入って壊れたり、錆びてしまう
- ・活動的な人の場合は、耳から外れることも...
- ・風切り音が響くこともある...



## RITA

本体の中にスピーカーが組み込まれている。音は補聴器から筒状の中空になったチューブをとして耳栓に伝わる



## RIC

スピーカーは本体から分離して耳の穴の中に置かれる。本体との間は細い電線で繋がっている

# 補聴器内レシーバーと外耳道レシーバーの違い

	補聴器内レシーバー		外耳道レシーバー
補聴器と耳栓の間	通常チューブ	細径チューブ	細いコード
密閉/オープン	一般に密閉	一般にオープン	どちらも可能
レシーバーの位置	補聴器本体		外耳道
音の入口 (マイクの位置)	耳の上		
見た目	やや目立つ	あまり目立たない	
適応	重度難聴も可	軽中等度も可能	高度難聴も可能
最大の特徴	どんな難聴にも対応	チューブが細いので目立たない	

## 講義内課題② UNIPA内

「RITA」と「RIC」の構造的な違いが、聞こえに対しても違いが出てくる。

どのような違いがあるのか、2つを見比べて、あなたの考えを記載してください。

ヒント: 音響学 波管

## 特に外耳道レシーバー(RIC)の特徴

- ・従来の補聴器に比べチューブでの共鳴がなくなり、滑らかな音が出力
- ・適応は軽度難聴、あるいは特に高音域の聞こえが悪くなっている中等度難聴
- ・形もスマート、融通性が高い、高音質であることからこれからの主流となる

## 耳かけ型 フック

---

さまざまな機能を搭載した機種があります。高・重度難聴の方に対応した高出力タイプもあります。



## 耳かけ型 RIC

---

従来の耳かけ型の本体内部にあったイヤホンを外耳道に入れることにより、より自然な聞こえ、軽やかなつけ心地を実現しました。



# 補聴器の種類と特徴：耳穴型補聴器のタイプ

本体、マイク、イヤホン、電池すべてが耳にすっぽりハマる(入る)タイプ

## <特徴>

- ・マメに掃除をする必要がある
- ・補聴器の中では最も小さいタイプ
  - ・音を集めたり前方からの音を聞きやすくしたり、耳本来の機能が使用できる



# 補聴器の種類と特徴：耳穴型補聴器のタイプ

## <その他の特徴>

- ・補聴器が小さいため調整するためのつまみをたくさん付けることができない(リモコンで調整できるものもできる)
- ・マイクとスピーカーの距離が短くなるのでハウリングが起きやすくなる

# 補聴器の種類と特徴：耳穴型タイプ（CIC）

## 耳あな型 オーダーメイド スーパーミニカナル極きこみ（CIC）

マイスター\*による製作で、さらに小さく目立たない形状を実現したリオネット補聴器最小サイズの補聴器です。

\*厳しい社内基準に適合した熟練の製作担当者に与えられる称号です。



CIC: Completely in the canal  
(完全に耳穴に入る)

軽中等度までの難聴で適応

写真: リオネット補聴器総合カタログより転載

# 補聴器の種類と特徴：耳穴型タイプ（カナル）

## 耳あな型 オーダーメイド カナルエイド

使いやすい小型タイプです。豊富な種類  
と多彩なオプションが魅力です。



ITC : in the canal

中等度までの難聴で適応

# 補聴器の種類と特徴：耳穴型タイプ（フルサイズ）

## 耳あな型 オーダーメイド マイエイド

高・重度難聴の方におすすめの、高出力  
タイプです。



ITE : in the ear

高度難聴まで適応

# 補聴器の種類と特徴：その他

## メガネ型骨導補聴器



骨導補聴器とは？

振動を頭蓋骨に直接  
与えることで、音を  
聴こえるようにする  
もの。

写真 RIONET補聴器より転載

# ワイヤレス補聴器

送信機

受信機



# FM補聴器

送信機と受信機を使用して話者の声をFM電波にのせて届ける

FM補聴システムを使用していない場合



FM補聴システムを使用した場合



リオン株式会社より転載

<https://www.rion.co.jp/product/auditory/fm/about/index.html>

# FM補聴器

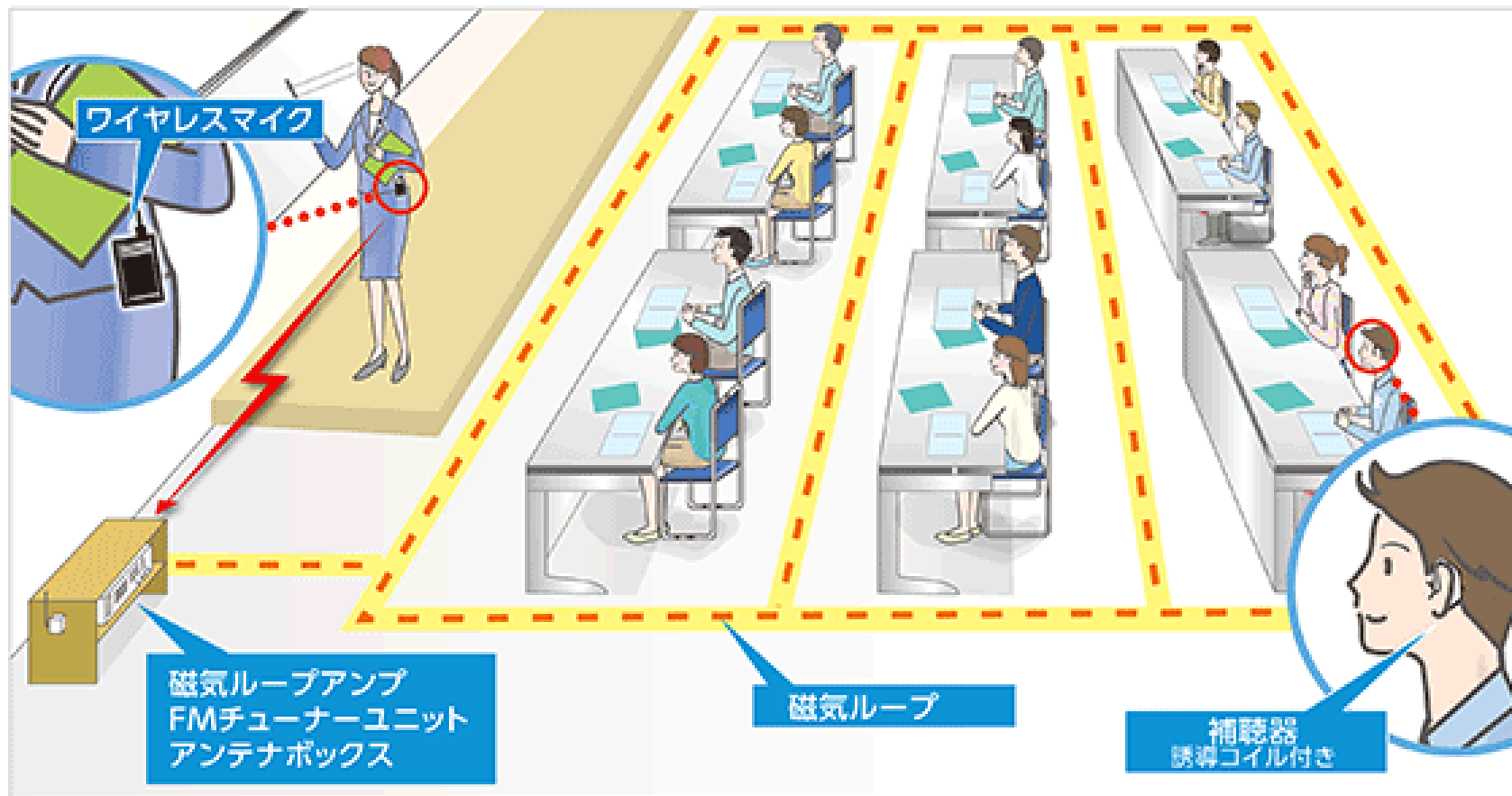
長所	短所
・話し手にFMマイクをつけてもらうだけで機能	・多数のFM送信機を使うと混信がおこる
・大掛かりなセッティングが不要	・同時に使用できるチャンネルが限られる
・ループシステムに比べ音質が良い	・電波到達距離は見通しの良いところで約15m
	・日本の電波法の制限を受ける

# 赤外線補聴器

送信機と受信機を使用して話者の声を赤外線にのせて届ける

長所	短所
・信号が安定しているので音質がよい	・屋外では使用できない
・壁を通さないなので、他の教室との混信がない	・ラジエターが少ないと信号が途切れる
・雑音の多い場所でもはっきりと聞き取れる	
・電波法の規制を受けない	

# 磁気誘導入力システム(ループシステム)



床に敷設した磁気ループに伝達したい音声等の信号等を流す。ループと補聴器の磁気誘導コイルと直接磁気結合する

テレコイル(電話機に磁気システム機能がついているもの...最近はブルートゥース)



写真 NJHより転載

<https://www.njha.co.jp/choosing/function>