

図2：デジタル補聴器のAT・RT測定音
[F O N I X 6 5 0 0 - C X]

： K P の下限は

測定規格で 55d B と 80d B を決めている理由は何だろう？ 特に小音圧の 55d B の理由は、理由の 1 として測定装置の最小音圧は 50d B から安全を見て 55d B とした？ その 2 として会話レベルを 55d B とした？ 私見ではその 2 の会話レベルと考えたい。弊社の指示値は 65d B です。そしてこの数値は K P との関連を示唆しているようです。あるメーカーではこの 55d B を K P とし、調整できない固定レベルとしています。理由は明らかにされませんが、これらのことから K P の下限は 55d B と考えられる。よって K P の下限は 55~ 65d B が適していると考えます。

： K P : 55d B 未満では音場測定が困難

K P が 55d B 未満に設定されている場合、しっかりした防音検査室以外、音場閾値測定するのは難しい。暗騒音が 55d B 以上あれば圧縮がかかり利得が減少しています。かなり静かと感じても 低音の騒音レベルは大きく、A G C は作動してしまう。この結果装用閾値は間違った大きな数値となってしまいます。リニア補聴器では生じなかった現象です。

： 装用閾値は周波数特性の利得値とインサートイヤホンの閾値から求める

ノンリニア補聴器では K P 以上の音圧で利得は変化し続けています。これでは装用者への言葉もレベル変動し、分かりにくい事になります。少なくとも会話レベルでは利得が変動しない事が必要です。弊社では K P は 65d B とし、少し大きめの声までリニアに聴取できるよう設定しております。会話レベルまではリニアを保持し、これを超える入力では不快に達しないよう A G C i: コンプレッションをかけます。そして入力音圧 65d B での出力レスポンスからの利得を知り、インサートイヤホンで求められた閾値から減算した値が装用閾値として図示しています。

： デジタル補聴器では、パソコン表示の特性の他に様々な機能を備えています

これらは装用者に思わぬ影響を与えています。メーカーはこれらの情報をしっかり、分かりやすく公開してほしいものです。



CHG
コンフォート補聴器グループ
中国補聴器センター
ホームページ <http://www.chg.jp>



ご挨拶

2010年度の終わりに近くなって日本国有史以来の大災害“東日本大震災”に見舞われた。被災された方々へのお見舞いを申し上げますとともにお亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り致します。宮城県石巻市に友人並びにご家族様に連絡が取れず、安否が心配でしたが、ご無事な連絡を頂きホッとしました。震災へのお見舞いは会社からと社長・小生も、そして社員共々、第一次の募金を日赤に送りました。マスク・タオル等被災友人の会社に、またメーカーさんを通してお送りした。また来店頂いたお客様と共同で募金活動を継続しております。原子力発電所事故の収束を願って止みません。



季節は巡り花・満開を迎えました。写真はその直前の伯耆（ほうき）富士・大山のです。変わらない姿に励まされます。

本号もまた補聴器性能・特に動特性について述べます。

みみより NEWS 第 14 号をお届け致します。

今後とも皆様方のご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

株式会社 中国補聴器センター 会長 福元儀智

尚、御意見・御指摘 E-mail でお寄せ下さいませようお願いいたします。

トピックス

【Ⅰ】過渡特性

【Ⅲ】ノンリニア補聴器の処理時間とその不具合

【Ⅱ】デジタル処理での過渡特性

みみより NEWS のバックナンバーは当社ホームページでご覧いただけます。

ホームページ：<http://www.chg.jp>
E-mail fukumoto-y@chg.jp

ブログ：<http://chg.idblog.jp>
ツイッター：<http://twitter.com/yoimimi>

【I】 過渡特性

- * 北アフリカ・リビアからの現地報道テレビを観ていて会話に大きな時差が有り不自然さを感じました。遠いアフリカからの電波の伝わり時間？と何気なく考えていましたが違っていました。
- * AUDIOLGY JAPAN Vol. 54 No. 1「短信」に服部浩先生のCI-HAの時間差の説明があります。
- * デジタル・ノンリニア補聴器で生ずる不快さの原因に時間差を見つけました。
- * 最近の電子装置には膨大な数の素子が使用され、それらが全て動作するまでに時間がかかっています。
- * 遅延時間（ディレイタイム・DT）と言われたり、アタック・リカバリタイム（AT, RT）と云われます。
- * この時間内に生ずるものを「過渡現象あるいは過渡特性」と言います。

【II】 デジタル処理での過渡特性

ディレイタイム（DT）

真空管式やトランジスタでのオールタイプ増幅器では位相のずれはあっても瞬時に伝達処理されました。膨大な数の素子で構成されるデジタル増幅器では素子間伝達に時間がかかっています。ディレイタイムと言われ、単に始まりが遅れるだけで、それ以後はスムーズに動作しています。

- : 補聴器の処理時間は通常 5m S 以内であり、あまり違和感はない
10m S を超えると違和感が生じます。
10m S を超える補聴器のフィッティングに困難さがある事を発表しました。
(2003年 Audiolgy Japan)

- : 各社各種のテレビ支援装置では長いもので 200m S の DT が見つかりました
同一装置を両耳で使用の場合は問題ないが、一側のみでは時間差のため反響・エコーの現象となります。
この時間差は左右差を指標にする方向性の外、聴力型によっては直接聴取できる帯域と処理時間がある帯域とでおかしな聞こえとなります。
(TV 放送においてデジタル TV では膨大な素子による処理時間のためアナログ TV より 2秒位遅れがあります)

【III】 ノンリニア補聴器の処理時間とその不具合

- : ノンリニア増幅の目的は不快感の除去
補聴器販売の初期、補聴器の不具合を検討しました。その項目を列挙・整理したら 26項目程度でありました。不具合比率の最も高いものは“雑音”・響く = 不快感でした。雑音は既報したように生活音であり、嫌悪されるのは不快レベル以上に到達した音でありました。この不快音を除去するために開発された技術がピーククリッピング（PC）、自動利得調整器 AGC (AGC) でした。アナログ補聴器では PC は応答時間は早いが高調波歪みがあり、AGC は歪みは少ないが時間遅れがあると云われていました。デジタル AGC では歪みが少ない PC が可能となっています。

- : アタックタイムが長いと不快感がでる
ノンリニア補聴器では大きな衝撃音入力に素早く AGC (コンプレッション・COMP) が作動し

増幅度を小さくして、出力を指定のレベルに抑えます。この“素早く”時間をアタックタイム (AT) といいます。AT が短ければ不快を感じないが 10m S を超えると不快を感じずようになります。最近私用の補聴器で MOP を UCL 以下に調整していても不快は除去できない不具合がありました。原因は AT が 20m S もあることでした。

AT が 20m S ですとこの間の出力はその補聴器の能力最大までのレベルまで達します。私の例では MOP = 90dB に抑えているつもりでしたが、AGC i = OFF では 110dB (ピーク) であり、20m S に近い時間、この音圧を受けており、不快感があったのです。

: アタックタイム以後の AGC i 作動時では言葉が聞こえない事がある

AGC が作動している時間は利得が小さくなります。その結果聞こえていた言葉が消えてしまいます。例えば KP : 55dB CR : 2.0 Gain : 30dB では 55dB 入力の出力は 85dB。閾値が 80dB の場合、閾値上 5dB で聞こえます。ここに 75dB の騒音あるいは音声があると AGC が作動し、CR 2.0 から Gain は 10dB 減少し 20dB。この結果 55dB 入力の出力音は「55 + 20 = 75dB」となり、80dB の閾値より 5dB 小さくなる、即ち聞こえは消えてしまいます。

このようにノンリニア補聴器ではアタックタイム以後大きな入力が続く間、増幅度は減少しています。この結果遠くの声は聞こえるが、近く言葉が聞きにくい事になります。騒音の S/N 問題と混同される事がありますが全く別の要素です。

: リカバリ・タイム (RT) は

RT は KP を超す大きな入力が無くなった以後、徐々に回復し元の利得の ± 2dB になるまでの時間を云います。この RT 内では元の利得より小さく、大きさが制限されています。また RT にはショート (S-RT) とロング (L-RT) があります。S-RT はおよそ 100m S、L-RT は 200m S に達しています。

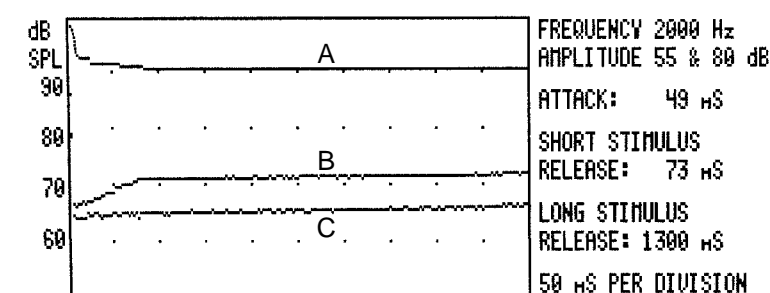


図1: AT・RTの測定音

図1のA曲線はAT : 49m S、この間、出力は100dBを示しています。B曲線はS-RTで、65dBから73dBに回復しています。C曲線はまだ時間を必要とする事を示しています。

: AT / RTの測定法

ANSI・IEC規格では 周波数 : 2KHz 55dB から 80dB 入力を切り替えて、± 2dB に安定するまでの時間と規定しています。測定開始からの音は 80dB (2S) 55dB (2S) 80dB (100m S) 55dB (2S) 80dB (2S) 55dB (2S) の順に進み、約 10S の時間をかけています。80dB (100m S) で S-RT を求めています。測定装置は 80dB の他 75・85・90dB を選択でき、弊社では 55dB と音響さが 30dB となるよう 85dB を採用しています。