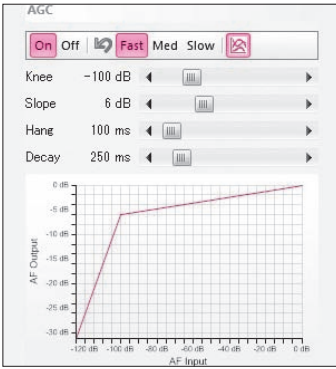


第8章 電波が強くても弱くても 音量を一定にコントロール

いつでも安定再生! 自動ゲイン調整回路AGCの基礎

川名 幸男 Yukio Kawana



● ソフトウェア・ラジオもAGCが肝である

到来する強力な信号により発生するひずみを防ぎ、また微弱な信号や大信号に対して出力レベルが一定になるような働きをする、それが受信機のAGC (Automatic Gain Control)です。

AGCのレベル管理に求められる一番の特性は信号入力に対する時間応答です。これまでのアナログ回路による受信機では抵抗やコンデンサの時定数を利用して、おおまかな計算や聴感を元にAGCの応答特性を決めていました。これに対してデジタル信号処理によるソフトウェア・ラジオでは、クロック周波数を基本とした正確な時間計算でAGCの応答特性が作られています。またAGC制御の方法も、受信信号から発生させるアナログ検波電圧による制御から、プログラムでレベルを管理する制御へと変わっています。

理想的なAGC

● AGCオフ時の受信ダイナミック・レンジが十分とれている

受信機的设计は、**ダイナミック・レンジ**(AGCがない状態でどこまで過大入力に耐えられるか)を検証した後に、AGCの助けを考慮します。すなわち、AGCがOFFの状態での入力信号による飽和を最大限に抑えるようにレベル配分を決めます。そのあとに、AGC

の助けを借りて必要なダイナミック・レンジを確保します。最初からAGCに頼ってしまうと全体の適正レベル配分がわかりません。

図1は最新のDSP(Digital Signal Processor)搭載トランシーバの受信回路構成の例です。DSP部で生成したAGC信号をDSP内部のレベル管理だけでなくアナログ中間周波数(IF)回路のアッテネータ(ATT)部に戻し、ATTの減衰量を増やして第1IFアンプ、第2ミキサ、第2IFアンプ、A-Dコンバータ入力レベルを大信号による飽和から保護しています。一般的にはRFアンプや最初のIFアンプにはAGCを行わず、大信号に強いRFアンプやミキサ回路を駆使してフロントエンドからIFの入り口までのダイナミック・レンジを確保しています。

● 動作開始レベルが適切で自然な音に聞こえる

AGCを設計する上で二つ目のポイントは**動作開始レベル**です。

図2にIFアンプのゲインの大小と無信号時のノイズ出力、AGCスタートに必要な受信信号レベルの関係のグラフを示します。IFアンプのゲインが増えれば受信ノイズ出力が増加します。また、AGCが開始するスレッシュホールド電圧の設定が同じであれば、IFゲインが高いほうがAGCスタート(AGC電圧変化開始)も早くなります。

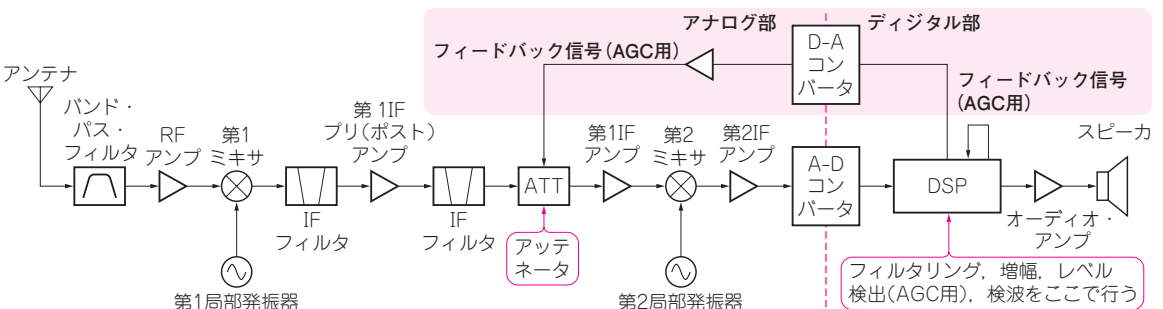


図1 DSPを搭載する最新アマチュア無線機の受信回路ではAGCはデジタル信号処理部とアナログ部の両方をコントロールしてダイナミック・レンジを確保している