

1. 受信性能の定格

一般の市販のトランシーバの多くの機種は 100kHz 以上を受信可能帯域としているので、LF/MF 帯用受信機として使うことができます。しかし、その受信性能は LF/MF 帯では HF 帯に比して相当劣るので、それを承知する必要があります。例えば、取扱説明書からメーカー保証値を調べると表 1 のとおりです。

表 1: 手持ちの市販トランシーバの定格の一例

機器名	周波数範囲	SSB 受信感度 (S/N 10dB)
FT-857D	0.1 ~ 1.8MHz	-
	1.8 ~ 28MHz	0.2 μ V
TS-870S	0.1 ~ 0.5MHz	1 μ V 以下
	0.5 ~ 1.62MHz	4 μ V 以下
	1.62 ~ 24.5MHz	0.2 μ V 以下
	24.5 ~ 30MHz	0.13 μ V 以下

FT-857D では、LF/MF 帯の受信感度を規定していません。実際のそれは HF 帯の SSB 受信感度 0.2 μ V(-127dB_m に相当) 以下に比してかなり低いと思われます。

TS-870S は LF/MF 帯の受信感度を保証しています。しかし、0.1 ~ 0.5MHz の SSB 受信感度は 1 μ V(-113dB_m に相当) 以下ですから、HF 帯のそれである 0.2 μ V(-127dB_m に相当) 以下よりかなり下回っています。MFBC 帯ではもっと低く、4 μ V(-101dB_m に相当) 以下となっています。

他の機種についても、ほぼ同様と推察されます。

2. 雑音出力と SINAD 感度を測定

前項の定格が実機で維持されているかどうかを、筆者所有機で測定してみました。

測定は、受信周波数ごとの内部雑音レベルと SINAD 感度について、図 1 の構成で行いました。内部雑音レベルは無信号入力におけるスピーカ出力をオーディオアナライザ HP8903B のレベルメータで読みます。SINAD 感度は、1,500Hz オーディオ出力が SINAD=10dB となる信号発生器 HP8657A の出力レベルを読みます。

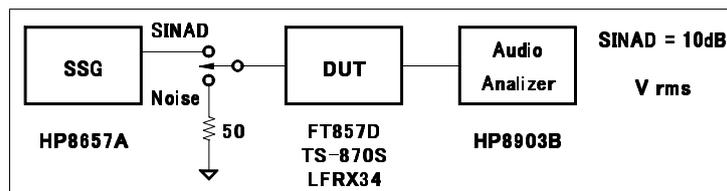


図 1: 内部雑音レベルと SINAD 感度の測定系統

測定結果は、表 2 とおりです。

表 2: 周波数対雑音レベル/感度の測定結果

周波数	FT-857D		TS-870S		LFRX34
	雑音 Vrms	感度 dB_m	雑音 Vrms	感度 dB_m	感度 dB_m
100kHz	0.93	-67	0.07	-130	
110kHz	0.34	-68	0.07	-131	
120kHz	0.68	-72	0.06	-131	
130kHz	1.47	-75	0.05	-132	
140kHz	1.85	-77	0.05	-132	-132
150kHz	1.87	-79	0.05	-132	
200kHz	1.15	-89	0.06	-132	
250kHz	0.73	-96	0.05	-131	
300kHz	0.40	-102	0.05	-130	
350kHz	0.27	-107	0.06	-128	
400kHz	0.18	-112	0.05	-128	
450kHz	0.15	-115	0.05	-129	
500kHz	0.13	-116	0.05	-118	
1.0MHz	0.12	-119	0.05	-110	
1.8MHz	0.10	-122	0.04	-132	
3.5MHz	0.08	-123	0.04	-134	
7.0MHz	0.08	-123	0.05	-131	
10.0MHz	0.07	-123	0.06	-133	
14.0MHz	0.09	-124	0.05	-132	
18.0MHz	0.10	-124	0.05	-133	
21.0MHz	0.10	-124	0.05	-131	
24.5MHz	0.11	-124	0.04	-133	
28.0MHz	0.10	-123	0.04	-134	

備考

- (1)FT-857D の設定 MGC=max NB/AGC/IPO/ATT=0 FIL=CFIL MODE=USB
- (2)TS-870S の設定 MGC=max AGC/ATT=0 FIL=1000~1800Hz MODE=USB
- (3)LFRX34(筆者自作機) ダイレクトコンバージョン MODE=USB 136kHz での測定
- (4) 供給電源は、FT-857D/LFRX34 は 12V バッテリ、TS-870S は非スイッチング安定化電源
- (5) 雑音レベルは、機種間の絶対値の比較は不適當で、周波数ドメインでの比較に有効

3. 機種ごとの評価

前項の測定結果から、LF/MF 帯受信機としての周波数対応性を評価します。

FT-857D は兄弟機である FT817 とともにモバイル機の仕様ですが、固定機としても人気があります。小型・普及価格なので、HF 帯に限ればそこそこの受信性能を発揮しています。しかし、LF 帯では無信号時の雑音出力が大幅に上昇します。ダイヤルをこの周波数帯に回すと聴覚でもはっきりと内部雑音が増えることを確認できます。図 2 で表すと、特に 130~150kHz 辺りでは HF 帯に比べて 25dB 以上のレベルで極端に大きくなっていることが明瞭です。当然ですが、SINAD 感度もこの LF/MF 帯では-80dBm 以下であり、内部雑音により

AGC が働いて感度低下を招いているでしょう。

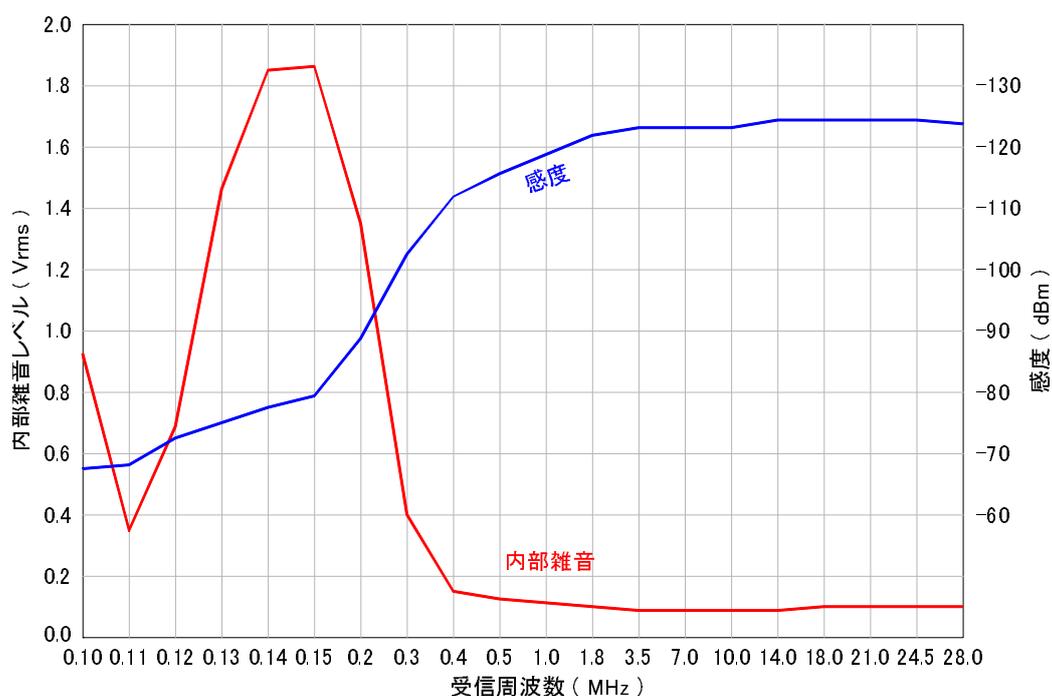


図 2: FT-857D の内部雑音/感度の周波数特性

回路内部を詳しく調べていないので確信はありませんが、原因はローカル発振器の位相ノイズかもしれません。

136kHz 帯の受信機として簡易にこの機種などを使うのは問題があります。もちろん、感度特性が規定されている 10MHz 帯をトランスバータとして使用したりプリアンプを付けて本体受信機の感度を補完すれば改善はできますが、単独での使用は避けた方がよいでしょう。(メーカーを非難するのが筆者の意図ではなく、このような傾向のある用途機が存在することを警告するだけです。)

TS-870S は中級固定機の仕様で、内部雑音レベルは LF/MF/HF 帯を通じて平坦です。SINAD 感度も概ね -132dBm が得られています。ただし、MFBC 帯では数 dB ほど感度低下が認められます。これは近隣放送局による 2 次選択度低下を避けている設計なのでしょう。

この機種は定格が発表されているだけに、LF/MF 帯での使用に対応周波数での問題はありません。

LFRX34 は筆者の自作 136kHz USB 専用受信機です。TS-870S に匹敵する SINAD 感度特性が、小型・低消費電力で実現しています。参考回路は次の URL にあります。

<http://www.h4.dion.ne.jp/~ja5fp/lfrx34-sch.pdf>