

VHF帯音声放送番組中継を行う固定局とVHF帯
加入者系無線システム間の混信保護に係る基準
等の整備について

概要

令和2年3月31日に「VHF帯加入者系無線システムの高度化に係る技術的条件」について、情報通信審議会で答申を受けたことに伴い、VHF帯加入者系無線システム（以下、「加入者系システム」）及びVHF帯音声放送番組中継を行う固定局（以下、「STL/TTL」）間の混信保護に係る基準の整備を行う。

また、平成27年度にデジタル変調方式のSTL/TTLが制度化されて以来、送信機は64QAMの変調方式が使用されているが、今後、QPSK等の変調方式の使用も想定されているため、変調方式毎に標準受信入力及び混信保護の許容値の基準の整備を行う。

主な基準の概要

1 加入者系システム及びSTL/TTL間の混信検討に係る基準

情通審答申及び陸上無線通信委員会報告に基づき、加入者系システムとSTL/TTL（アナログ・デジタル）の間における混信保護の基準（全干渉波電力の総和に対するC/I値）を設ける。

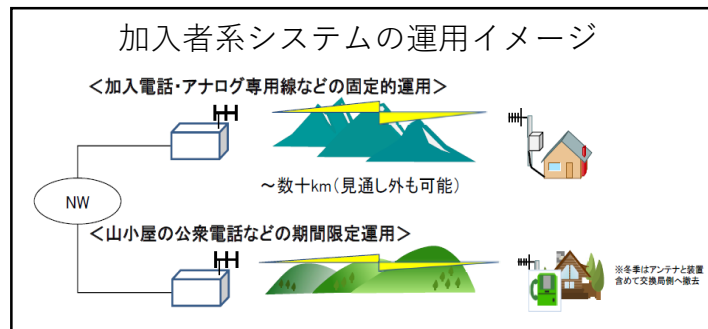
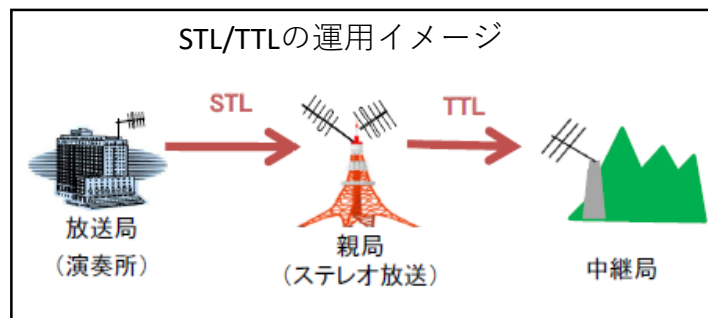
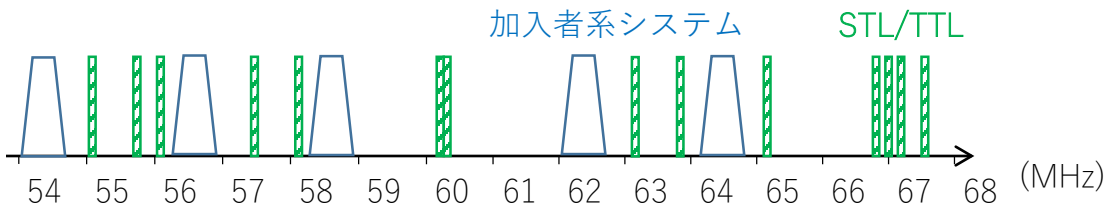
2 デジタルSTL/TTLへの感度抑圧妨害及び相互変調妨害の基準

陸上無線通信委員会報告に基づき、デジタルSTL/TTLへの近接波妨害基準及び相互変調基準の特性図を設ける。

3 デジタルSTL/TTLの変調方式毎の標準受信入力及び混信保護の許容値

現状では64QAMについてのみ規定。将来のニーズに対応するため、放送システム委員会報告（平成27年7月17日）に基づき、32QAM、16QAM及びQPSKについても基準を設ける。

60MHz帯の周波数割当状況



STL/TTLの混信保護の許容値

全干渉波電力の総和に対するC/I（搬送波電力対干渉波受信電力比）が以下を満足すること。

デジタルSTL/TTL	
変調方式	全干渉波電力の総和に対するC/I (dB)
64QAM	31.3
32QAM	28.2
16QAM	25.2
QPSK	18.4

P4参考

アナログSTL/TTL	
変調方式	全干渉波電力の総和に対するC/I (dB)
—	55

電波法関係審査基準 別紙2 第2 4(13) のS/N =55dBを参考

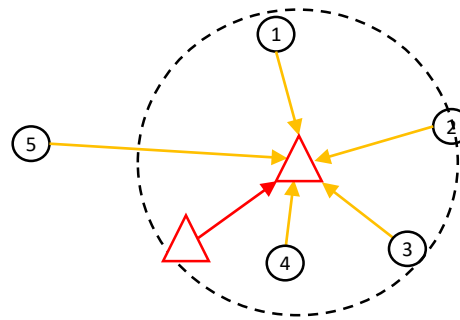
加入者系システム混信保護の許容値

全干渉波電力の総和に対するC/Iが以下を満足すること。

加入者システム	
変調方式	全干渉波電力の総和に対するC/I (dB)
256QAM	37.6
64QAM	31.7
16QAM	25.6
QPSK	18.7

VHF帯加入者系無線システムの技術的条件
陸上無線通信委員会報告（令和2年3月31日）P78参照。

混信検討のイメージ



△：被干渉局 ○：与干渉局

一定の距離にある全与干渉局（1～4が対象、5は対象外）の受信電力と被干渉局の搬送波電力比を計算する

全干渉波電力の総和に対するC/Iは、次式により算出する。

$$[C/I_a] = -10 \times \log \left(\sum_{j=1}^m 10^{-(C/I_j)/10} + \sum_{l=1}^n 10^{-(C/I_l)/10} \right)$$

m：同一経路の妨害波の数

C/I_j：希望波と同一経路のj番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比[dB]

$$C/I_j = D/U_j + IRF_j$$

D/U_j：希望波と同一経路のj番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比 [dB]

IRF_j：希望波と同一経路のj番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]

n：異経路の妨害波の数

C/I_l：希望波と異経路のl番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比 [dB]

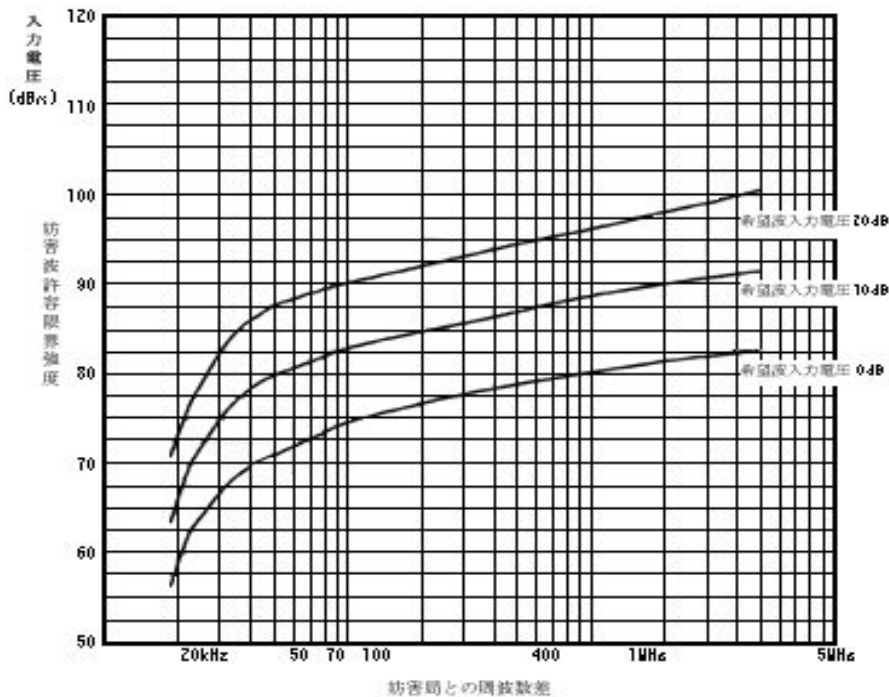
$$C/I_l = D/U_l + IRF_l$$

D/U_l：希望波と異経路のl番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比に所要フェージングマージンを差し引いた値 [dB]

IRF_l：希望波と異経路のl番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]

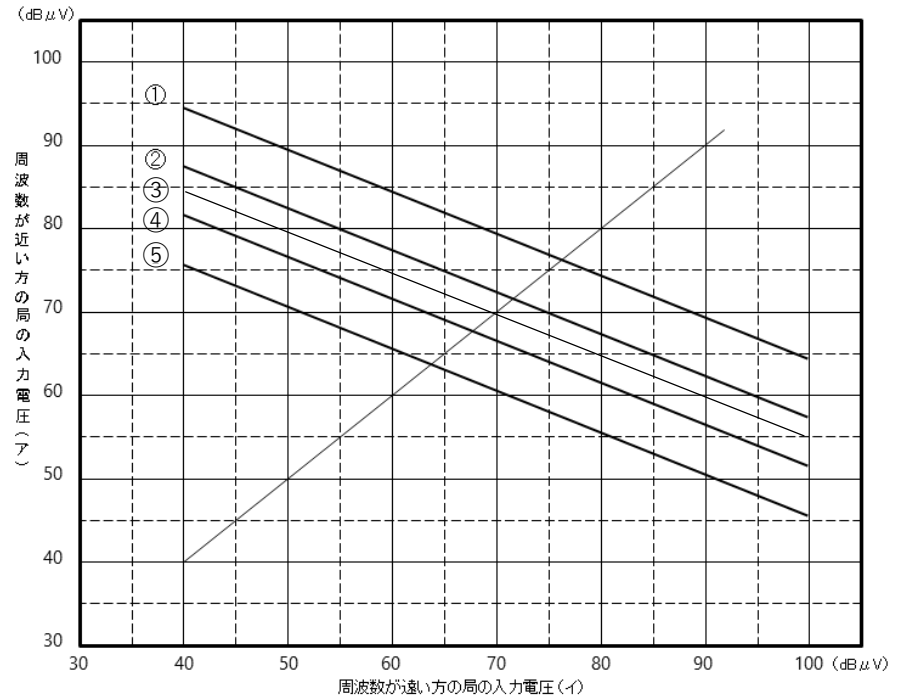
陸上無線通信委員会の検討結果を基に、近接波妨害基準特性及び相互変調特性は以下を満足するものとする。

近接波妨害基準特性曲線

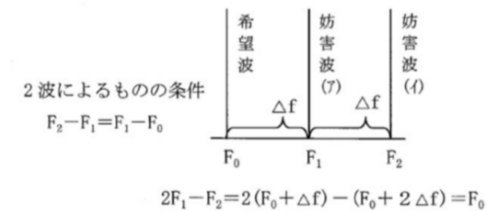


電波法関係審査基準別図第37号の2を抜粋

相互変調特性曲線



- ① : QPSKのもの
- ② : 16QAMのもの
- ③ : 32QAMのもの
- ④ : 64QAMのもの
- ⑤ : 256QAMのもの



デジタルSTL/TTLの変調方式毎の標準受信入力及び混信保護の許容値について

「ラジオネットワークの強靱化に関する技術的条件」（平成27年7月17日 情通審答申）においては、デジタルSTL/TTLの変調方式は64QAMを基本とするも、伝搬路状況等により回線断を生じる可能性がある場合には他回線への干渉量を増加させない限りにおいて、32QAM、16QAM及びQPSKについても使用可能とされている。

現行の電波法関係審査基準においては、周波数有効利用の観点から64QAMについてのみ規定しているが、将来のニーズに対応するため、32QAM、16QAM及びQPSKについても基準を設ける。

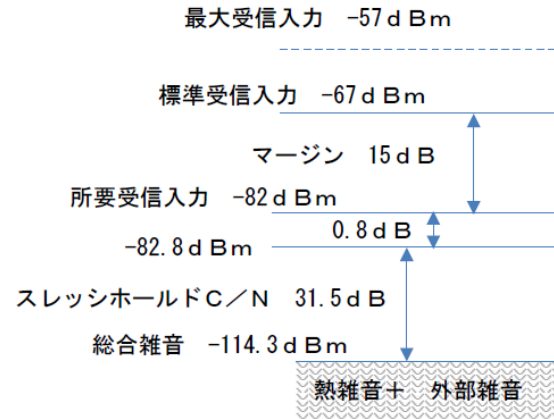
標準受信入力の考え方

標準受信入力とは、所用受信入力電力（雑音合計と所用C/Nの和）に、±3dBの範囲をもたせるため3dB、標準距離20kmの場合の所用フェージングマージンの2dB、伝送マージンの10dBを加算した値としている。なお最大受信入力は、標準受信入力を10dB加算した値としている。

混信保護の許容値の考え方

所用C/Nのうち干渉雑音を混信保護の許容値としている。

標準受信入力の算出例
(160MHz帯64QAMの場合)



混信保護の許容値

標準受信入力

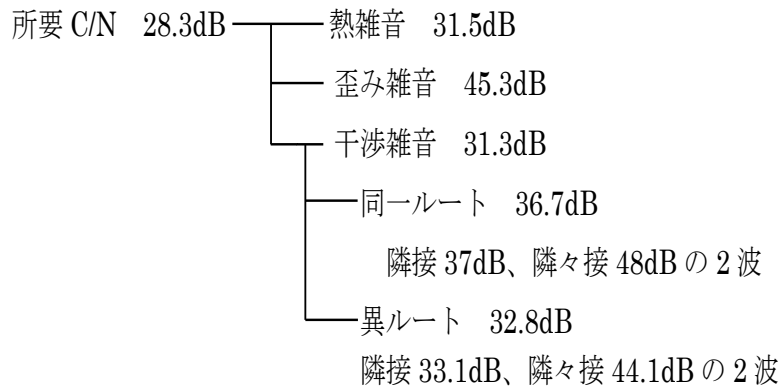
周波数帯	空中戦電力	変調方式	標準受信入力	最大受信入力
60MHz帯	5W以下	64QAM	-60dBm	-50dBm
		32QAM	-64dBm	-54dBm
		16QAM	-67dBm	-57dBm
		QPSK	-73dBm	-63dBm
160MHz帯	5W以下	64QAM	-67dBm	-57dBm
		32QAM	-70dBm	-60dBm
		16QAM	-73dBm	-63dBm
		QPSK	-80dBm	-70dBm

新たな基準

変調方式	1波当たりの干渉波電力に対するC/I値 (dB)		全干渉波の総和に対するC/I値 (dB)
	同一経路	異経路	
64QAM	36.7 隣接 37 隣々接 48 (平常時)	32.8 隣接 33.1 + Fmr 隣々接 44.1 + Fmr (平常時)	31.3 (フェージング時)
32QAM	33.6 隣接 33.9 隣々接 44.9 (平常時)	29.7 隣接 30 + Fmr 隣々接 41 + Fmr (平常時)	28.2 (フェージング時)
16QAM	30.6 隣接 30.9 隣々接 41.9 (平常時)	26.7 隣接 27 + Fmr 隣々接 38 + Fmr (平常時)	25.2 (フェージング時)
QPSK	23.8 隣接 24.1 隣々接 35.1 (平常時)	19.9 隣接 20.2 + Fmr 隣々接 31.2 + Fmr (平常時)	18.4 (フェージング時)

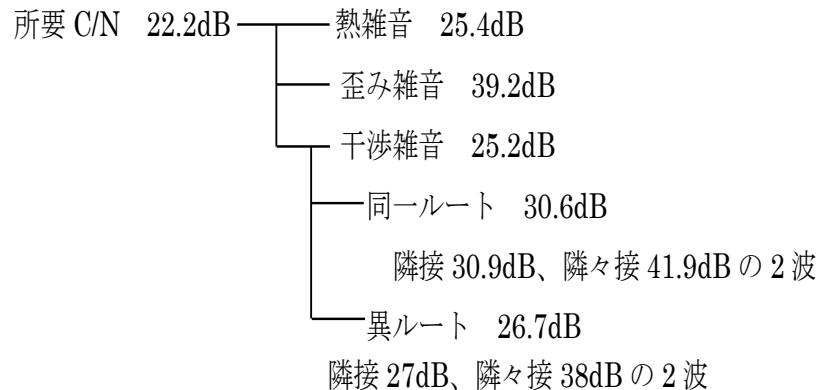
● 64QAMの場合

誤り率 1×10^{-4} を得られる理論C/Nである24.3 dBに機器劣化4 dBを加えた値28.3 dBを所要C/Nとして用いる。



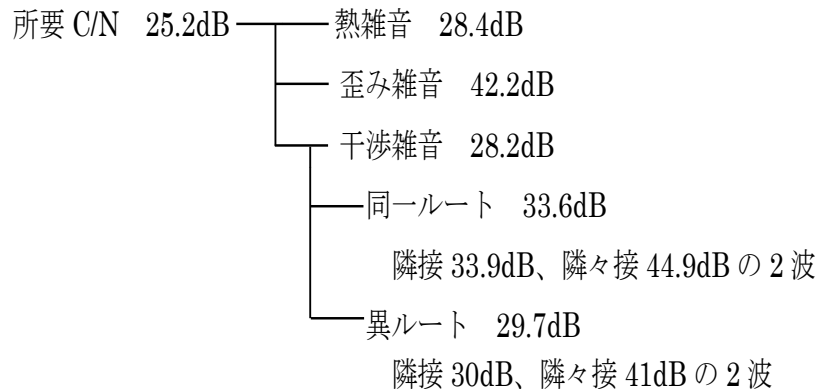
● 16QAMの場合

誤り率 1×10^{-4} を得られる理論C/Nである18.2 dBに機器劣化4 dBを加えた値22.2 dBを所要C/Nとして用いる。



● 32QAMの場合

誤り率 1×10^{-4} を得られる理論C/Nである21.2 dBに機器劣化4dBを加えた値25.2 dBを所要C/Nとして用いる。



● QPSKの場合

誤り率 1×10^{-4} を得られる理論C/Nである11.4 dBに機器劣化4 dBを加えた値15.4 dBを所要C/Nとして用いる。

