

# 地上デジタル放送ミニミニ講座

## 第四章

「SFNネットワークの成立について」

ブロードネット株式会社

原 善 男

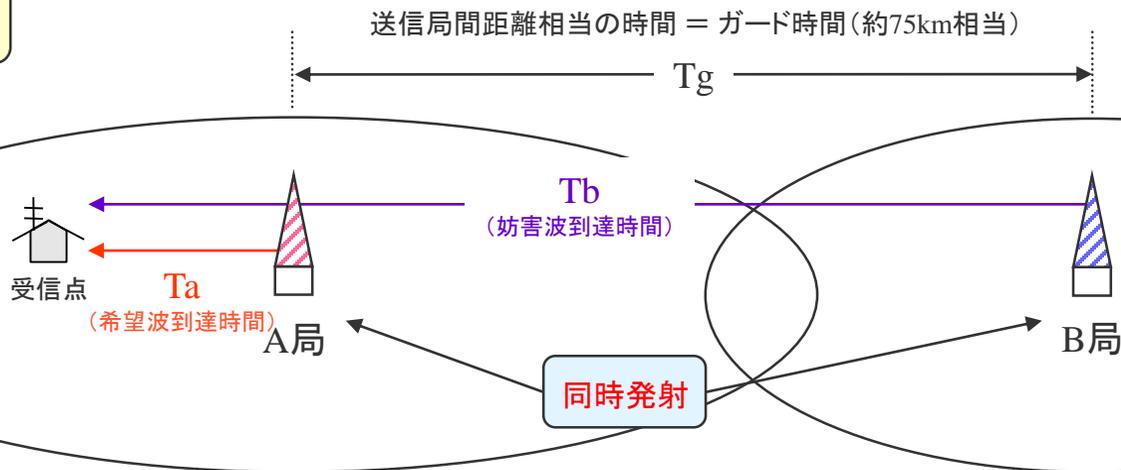
1 放送波中継を行わない場合 (A局とB局から同時に電波を発射)

同時発射

解説  
次ページ

# 1-1 送信局間距離約75km以内(全ての受信点で遅延波がガードインターバル内に入る)

GI=252 $\mu$ Sの場合



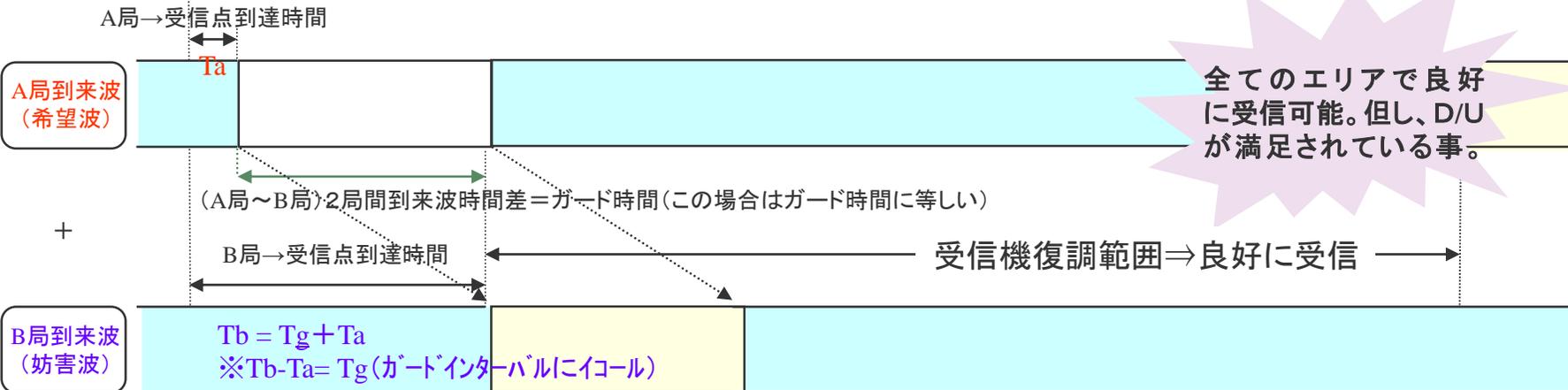
A, B局の発射タイミング

MODE 3, GI=1/4(252 $\mu$ S)  
基準

ガードインターバル長  
(ガード時間: 252 $\mu$ S)

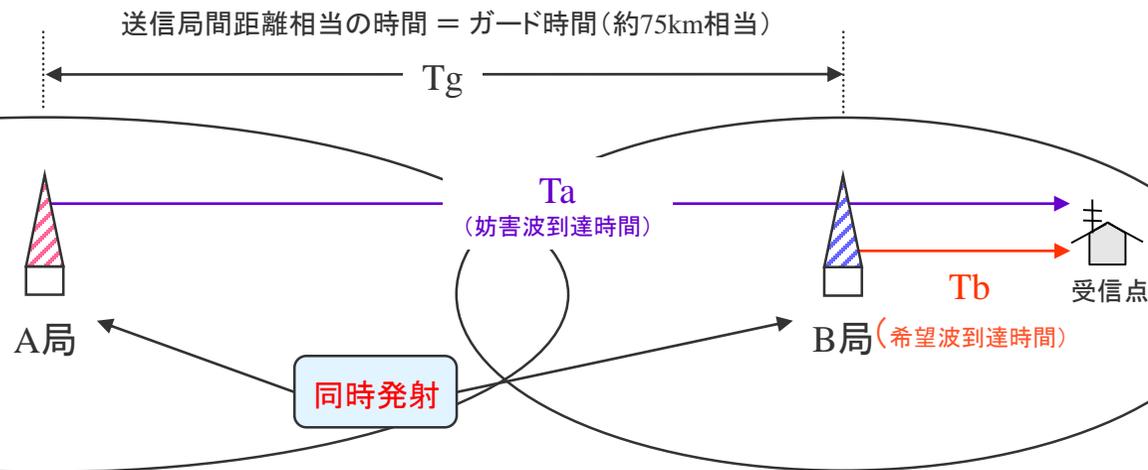
映像・音声のデジタル信号  
(有効シンボル長: 1,008 $\mu$ S)

受信信号



# 1-2 送信局間距離約75km以内(全ての受信点で遅延波がガードインターバル内に入る)

GI=252 $\mu$ Sの場合



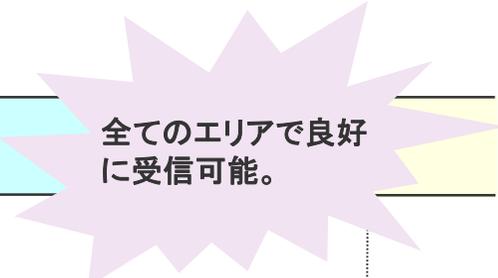
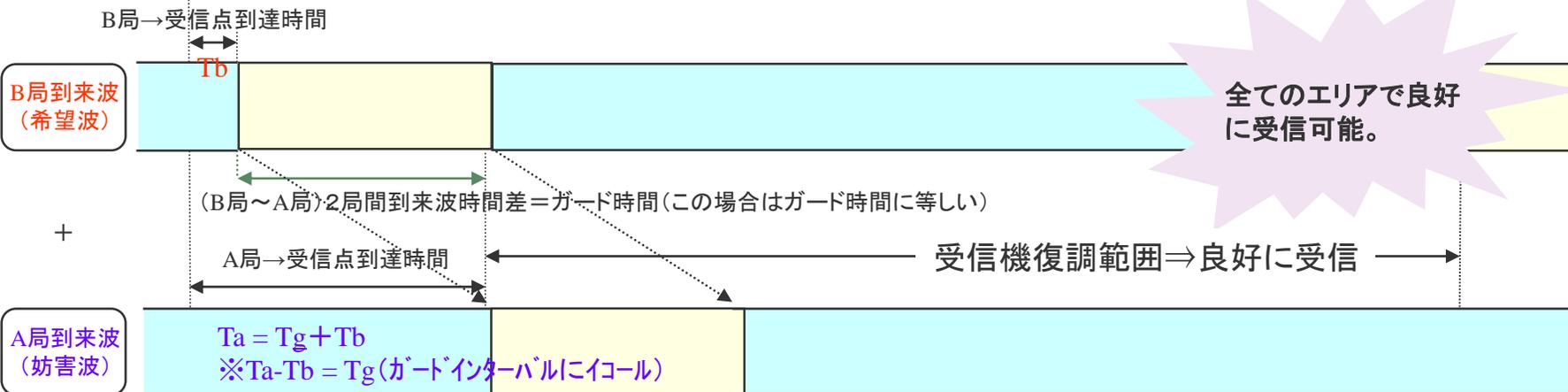
A, B局の発射タイミング

MODE 3, GI=1/4(252 $\mu$ S)  
基準

ガードインターバル長  
(ガード時間: 252 $\mu$ S)

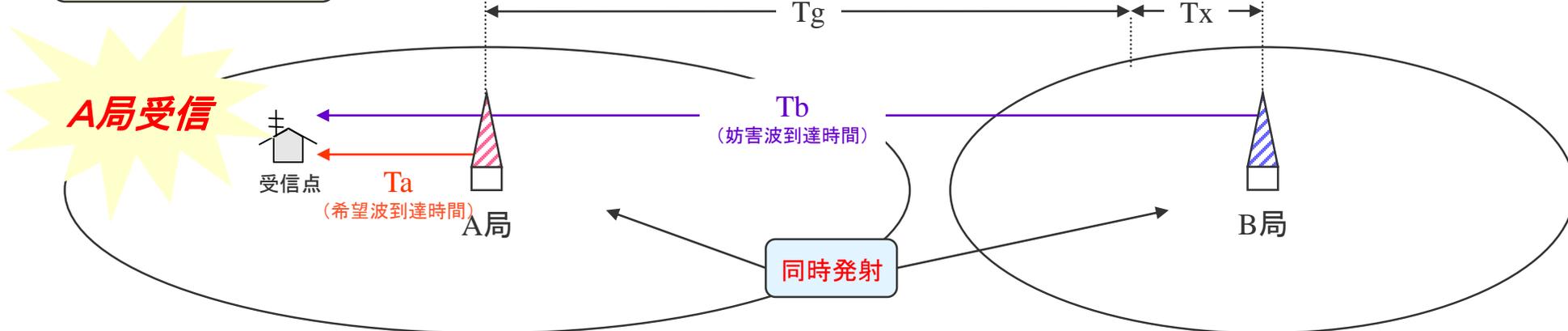
映像・音声のデジタル信号  
(有効シンボル長: 1,008 $\mu$ S)

受信信号

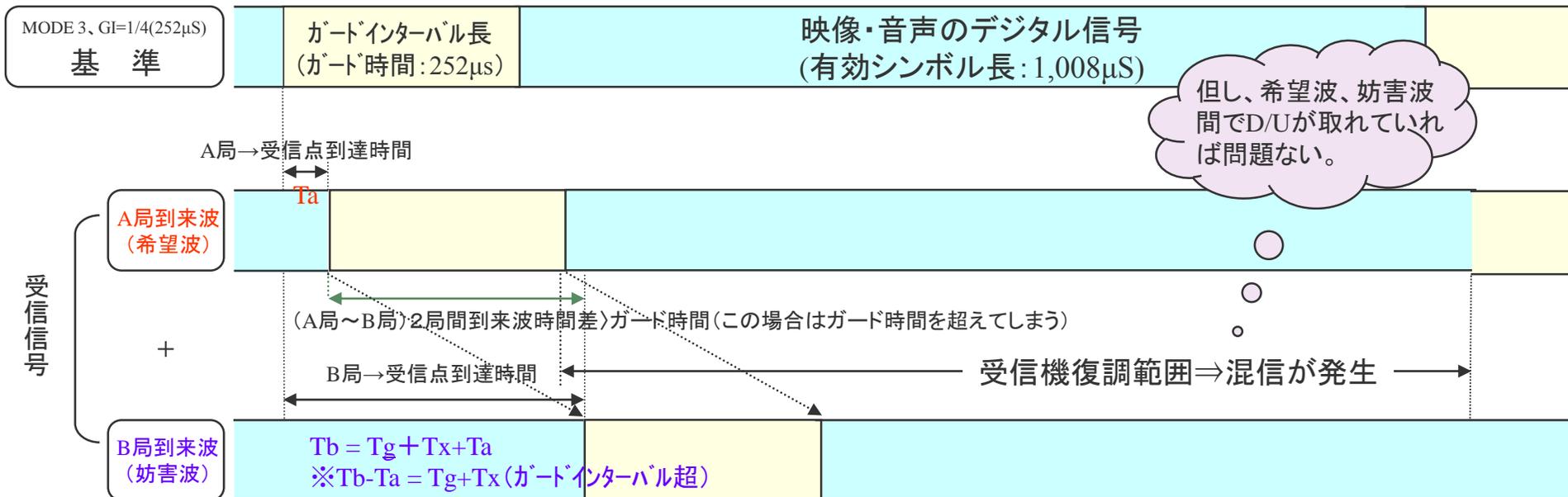


# 1-3 送信局間距離約75km以上（一部個所で遅延波がガードインターバルを超える）

GI=252μSの場合

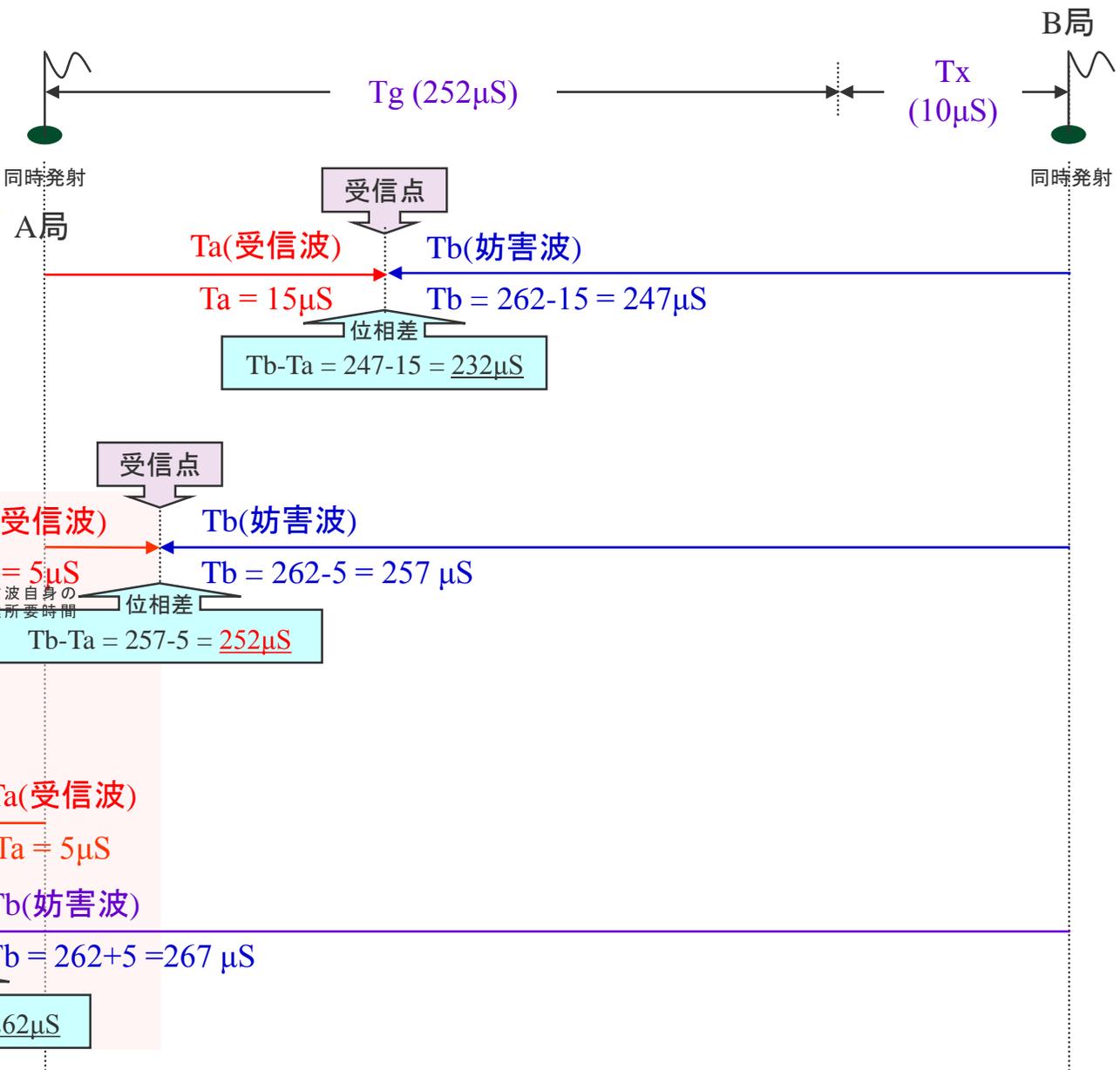


A、B局の発射タイミング



1-3' 送信局間距離約75km以上 (A局受信エリア検証)

GI=252 $\mu$ Sの場合



Ta > Tx/2 領域  
↑  
ガードインターバル内  
混信なしのエリア

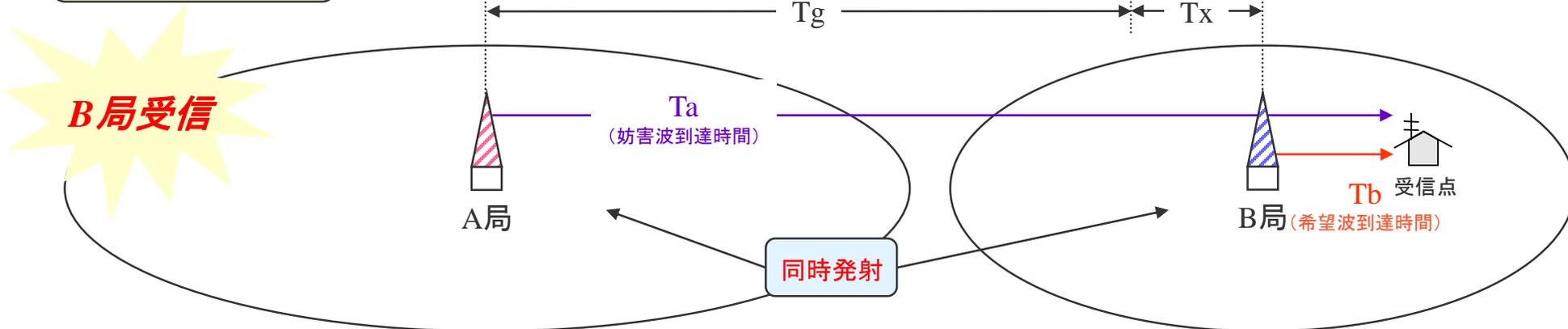
Ta = Tx/2  
↑  
ガードインターバルにイコール  
混信発生境界

-Ta 領域  
↑  
ガードインターバル外  
D/Uが満足されないと  
混信が発生するエリア

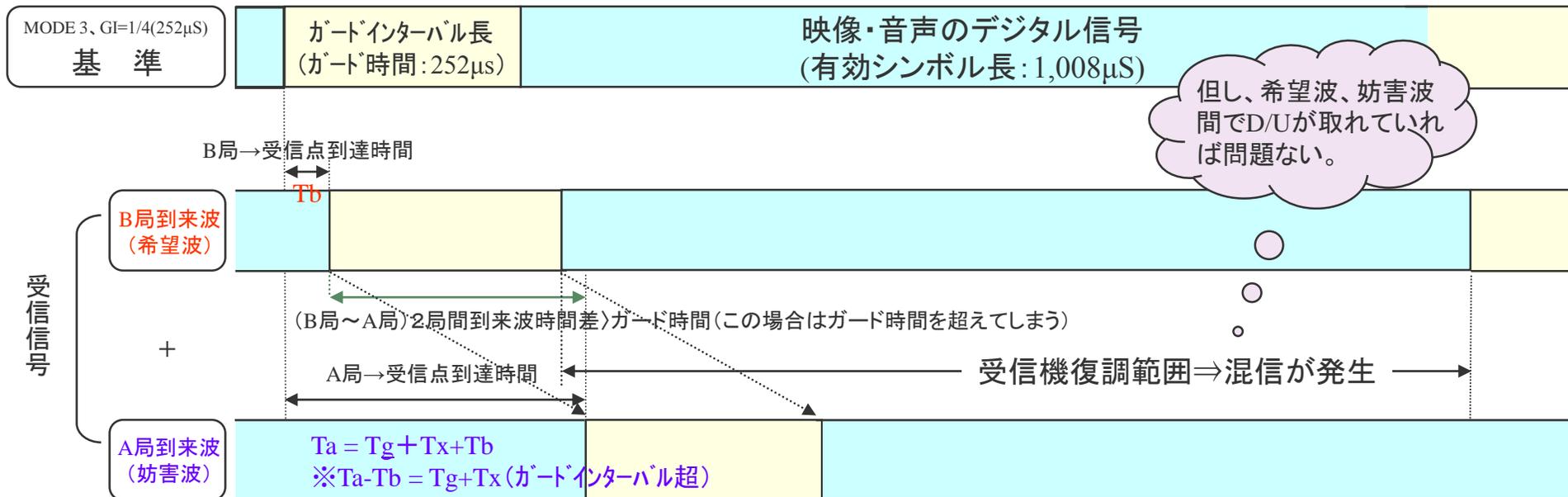
このエリアでは  
D/Uが満足され  
ない場合混信  
が発生する恐  
れがある

1-4 送信局間距離約75km以上（一部個所で遅延波がガードインターバルを超える）

GI=252 $\mu$ Sの場合

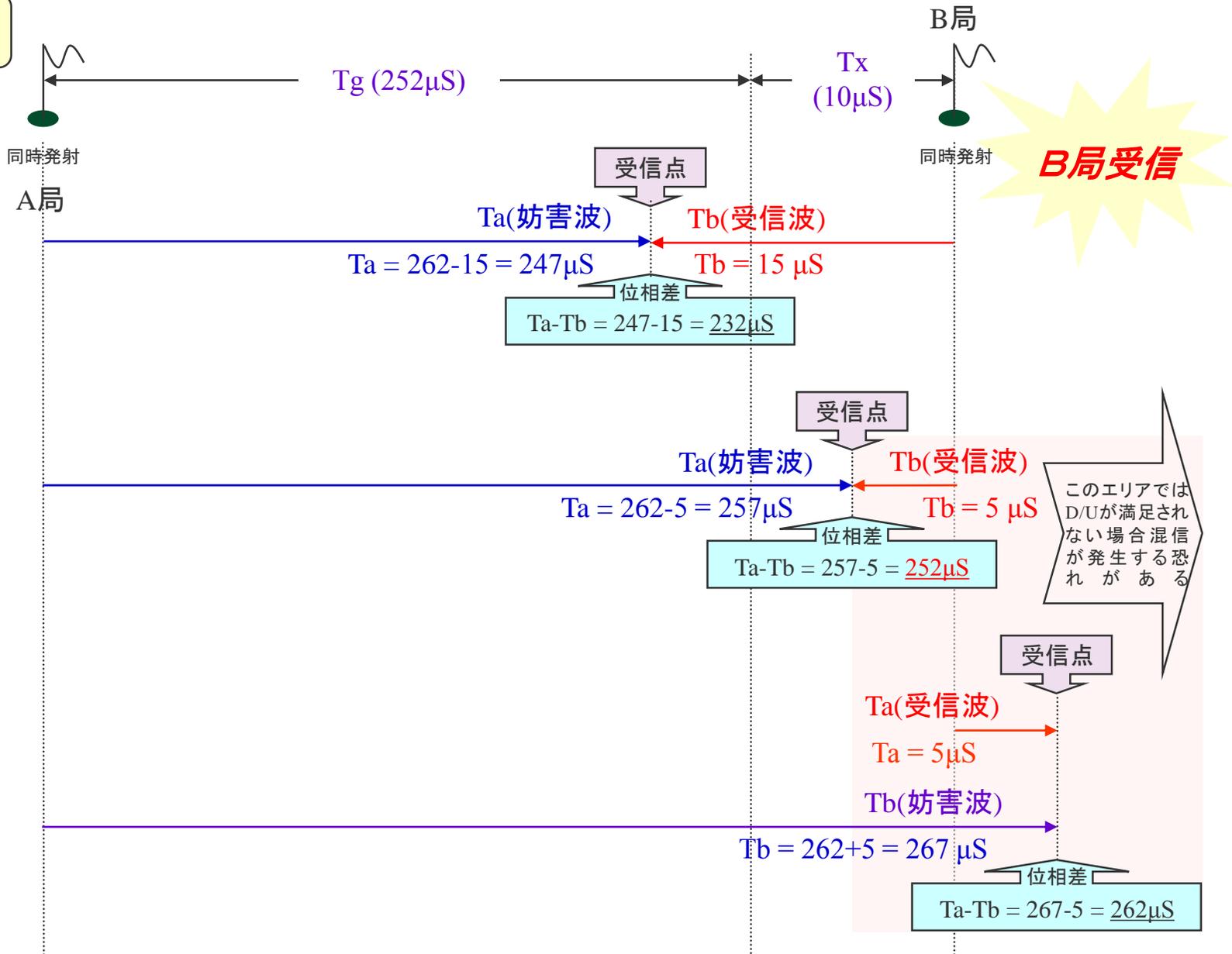


A, B局の発射タイミング



1-4' 送信局間距離約75km以上 (B局受信エリア検証)

GI=252 $\mu$ Sの場合



$T_b > T_x/2$  領域

ガードインターバル内混信なしのエリア

$T_b = T_x/2$

ガードインターバルにイコール混信発生境界

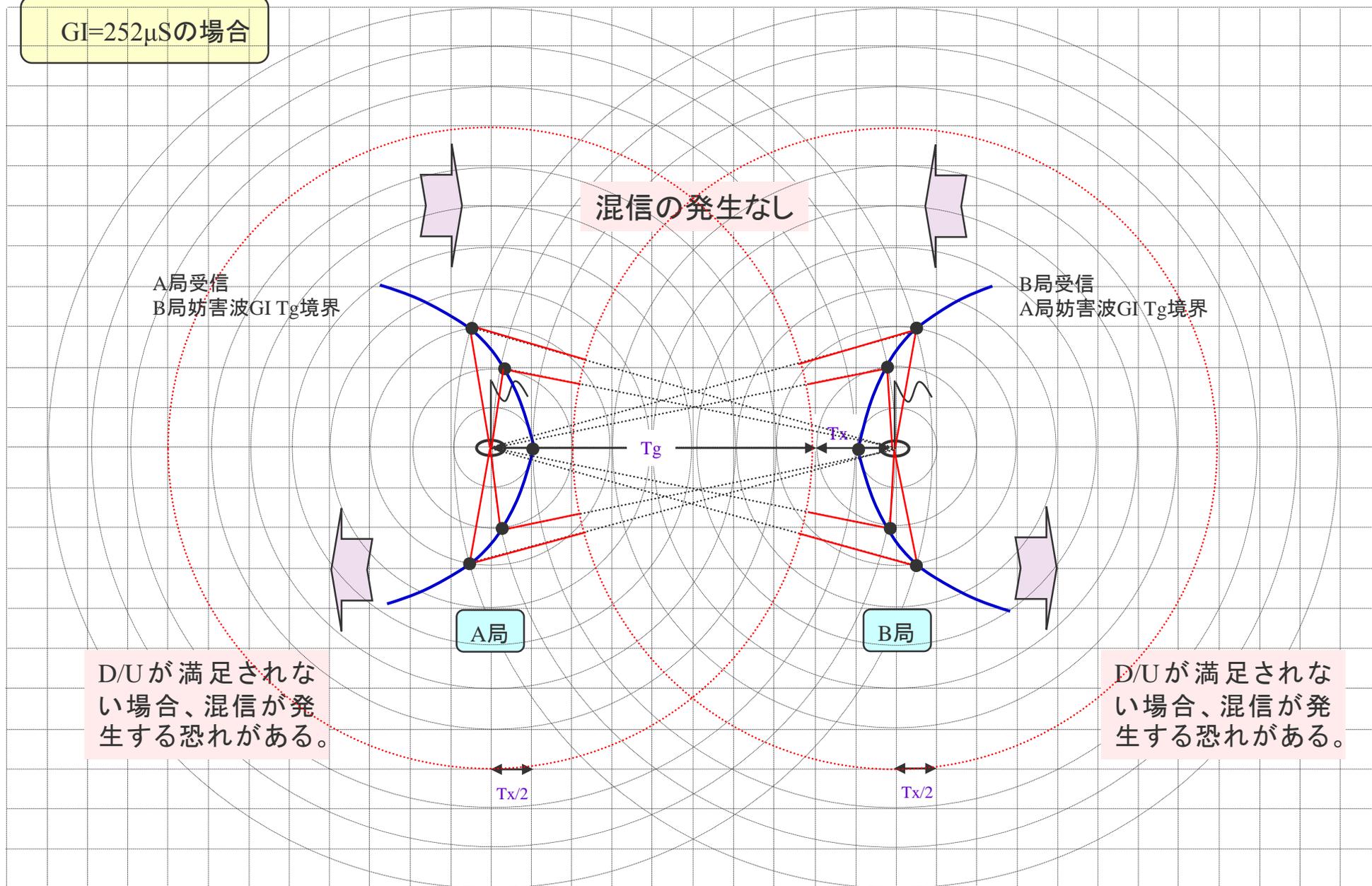
$-T_b$  領域

ガードインターバル外 D/Uが満足されないと混信が発生するエリア

B局受信

このエリアではD/Uが満足されない場合混信が発生する恐れがある

## 1-5 送信局間距離約75km以上(ガードインターバル内外エリア検証)

GI=252 $\mu$ Sの場合

# 1 放送波中継を行う場合

放送波中継

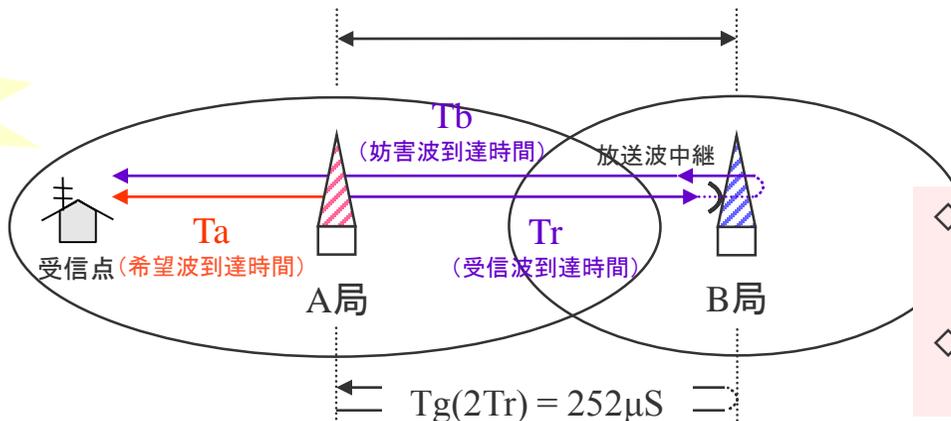
解説  
次ページ

## 2-1 送信局間距離約37km以内(全ての受信点で遅延波がガードインターバル以内に入る) *Broadnets*

GI=252 $\mu$ Sの場合

送信局間距離相当の時間 = ガード時間/2(約37km相当)

**A局受信**



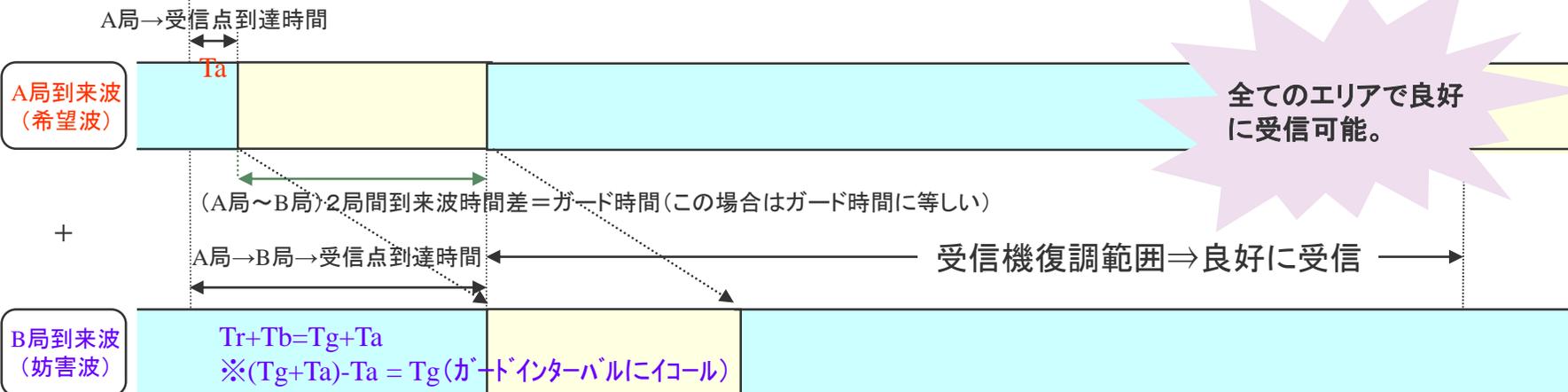
A局の発射タイミング

MODE 3、GI=1/4(252 $\mu$ S)  
基準

ガードインターバル長  
(ガード時間: 252 $\mu$ S)

映像・音声のデジタル信号  
(有効シンボル長: 1,008 $\mu$ S)

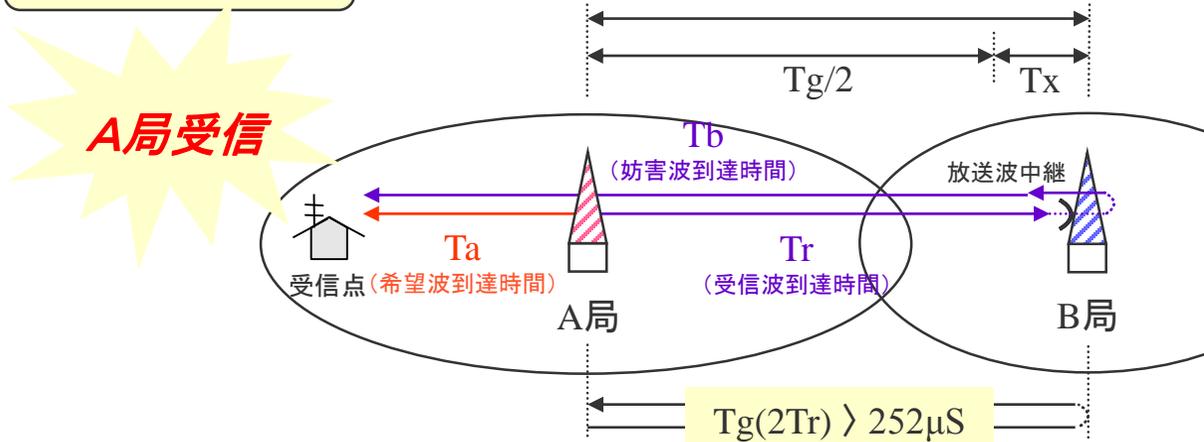
受信信号



2-2 送信局間距離約37km以上（一部個所で遅延波がガードインターバルを超える）

GI=252 $\mu$ Sの場合

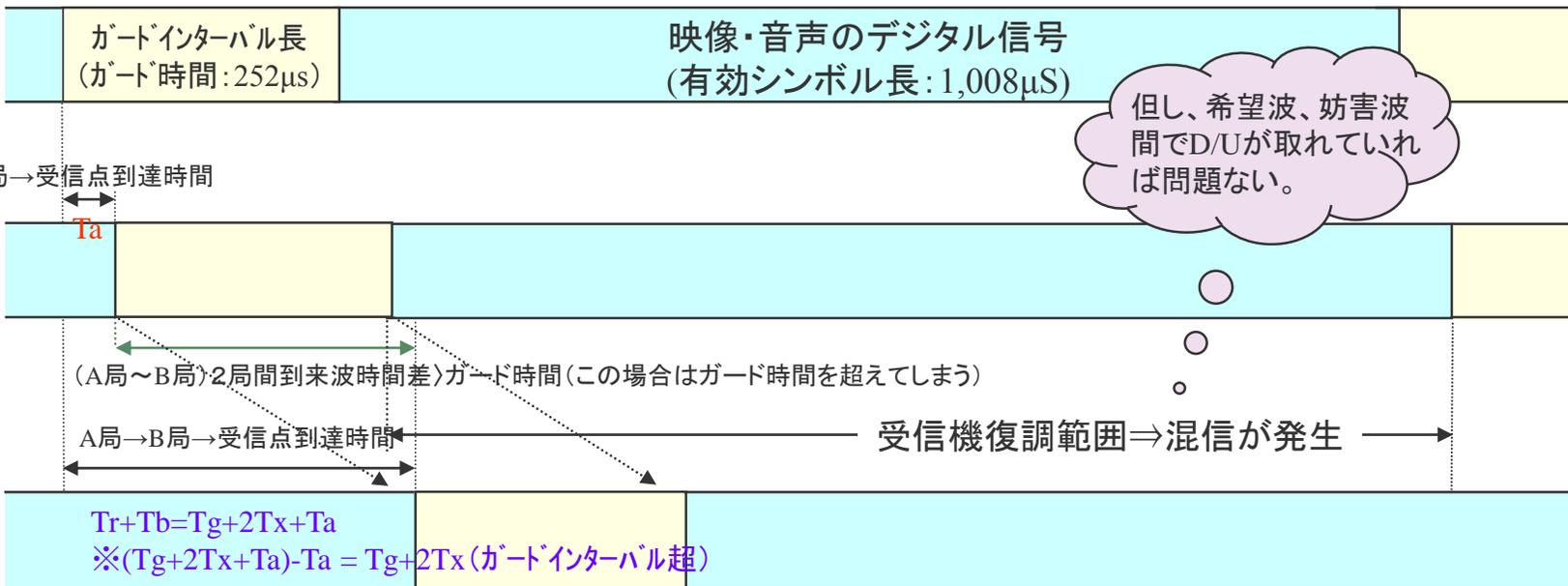
送信局間距離相当の時間 > ガード時間 / 2 (約37km相当)



◇放送波中継のため、受信点に到達する妨害波はB局への受信波の到達時間( $T_r$ )と妨害波到達時間( $T_b$ )の和となる。  
 ◇この場合、 $T_r$ の2倍はガード時間( $T_g$ )を超えてしまう。

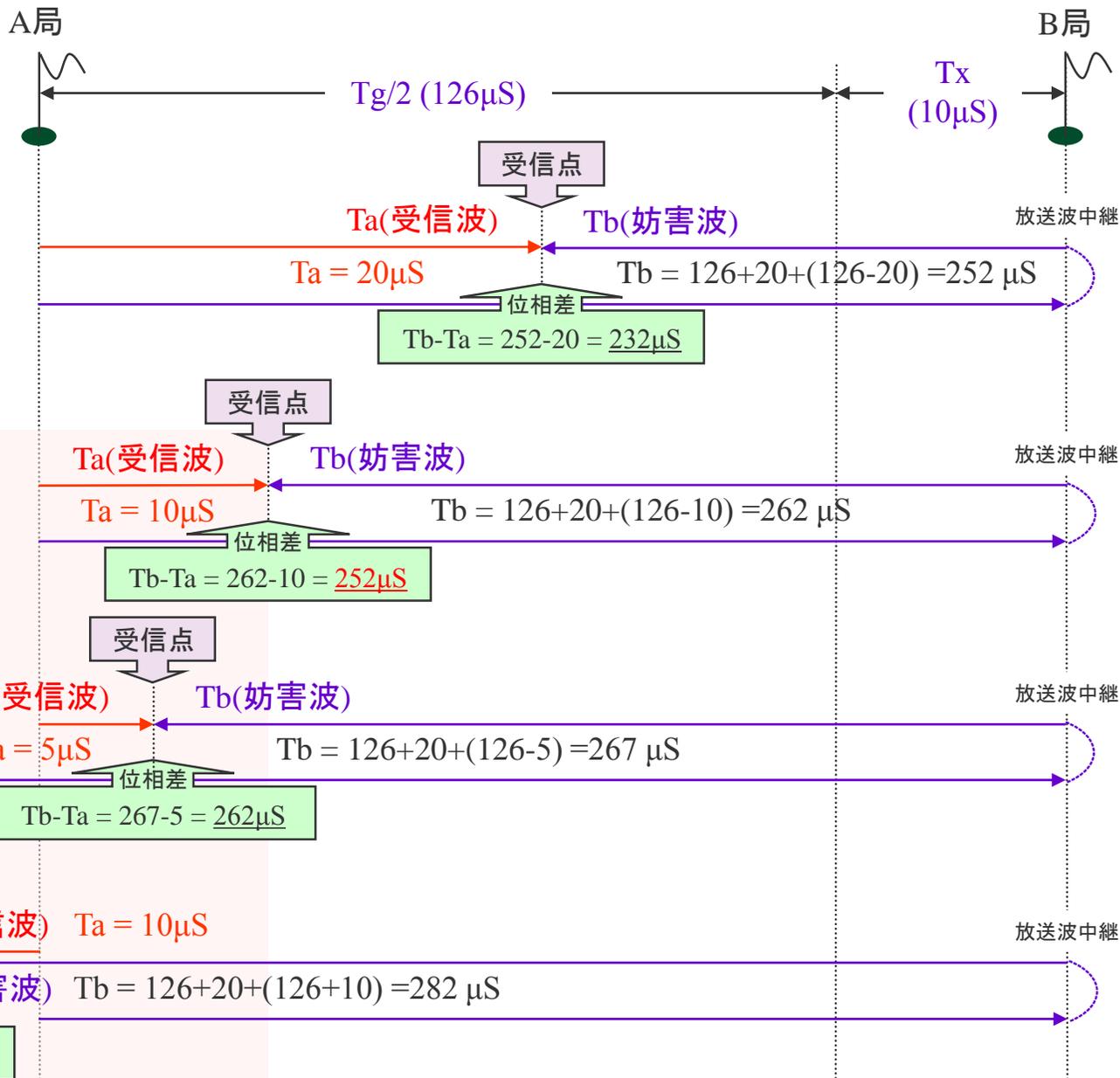
A局の発射タイミング

MODE 3, GI=1/4(252 $\mu$ S)  
**基準**



2-2' 送信局間距離約37km以上(ガードインターバルを超えるエリア検証)

GI=252 $\mu$ Sの場合



$T_a > T_x$  領域

ガードインターバル内  
混信なしのエリア

$T_a = T_x$

ガードインターバルにイコール  
混信発生の境界

$T_a < T_x$  領域

ガードインターバル外  
D/Uが満足されないと  
混信が発生するエリア

$-T_a$  領域

このエリアでは  
D/Uが満足され  
ない場合混信  
が発生する恐  
れがある

2-2' 送信局間距離約37km以上(ガードインターバルを超えるエリア検証)

GI=252 $\mu$ Sの場合

Ta > Tx 領域

ガードインターバル内  
混信なしのエリア

Ta = Tx

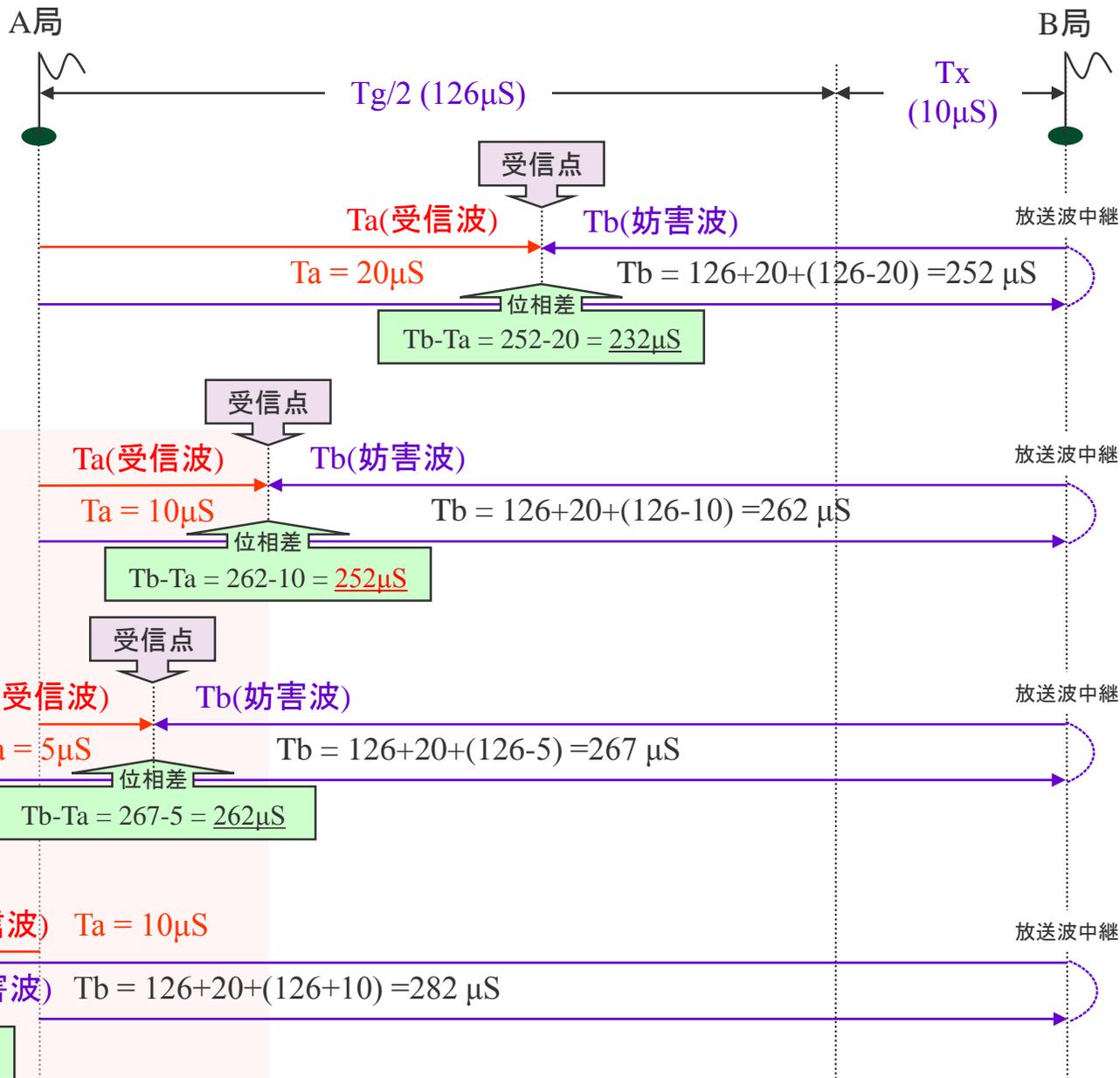
ガードインターバルにイコール  
混信発生の境界

Ta < Tx 領域

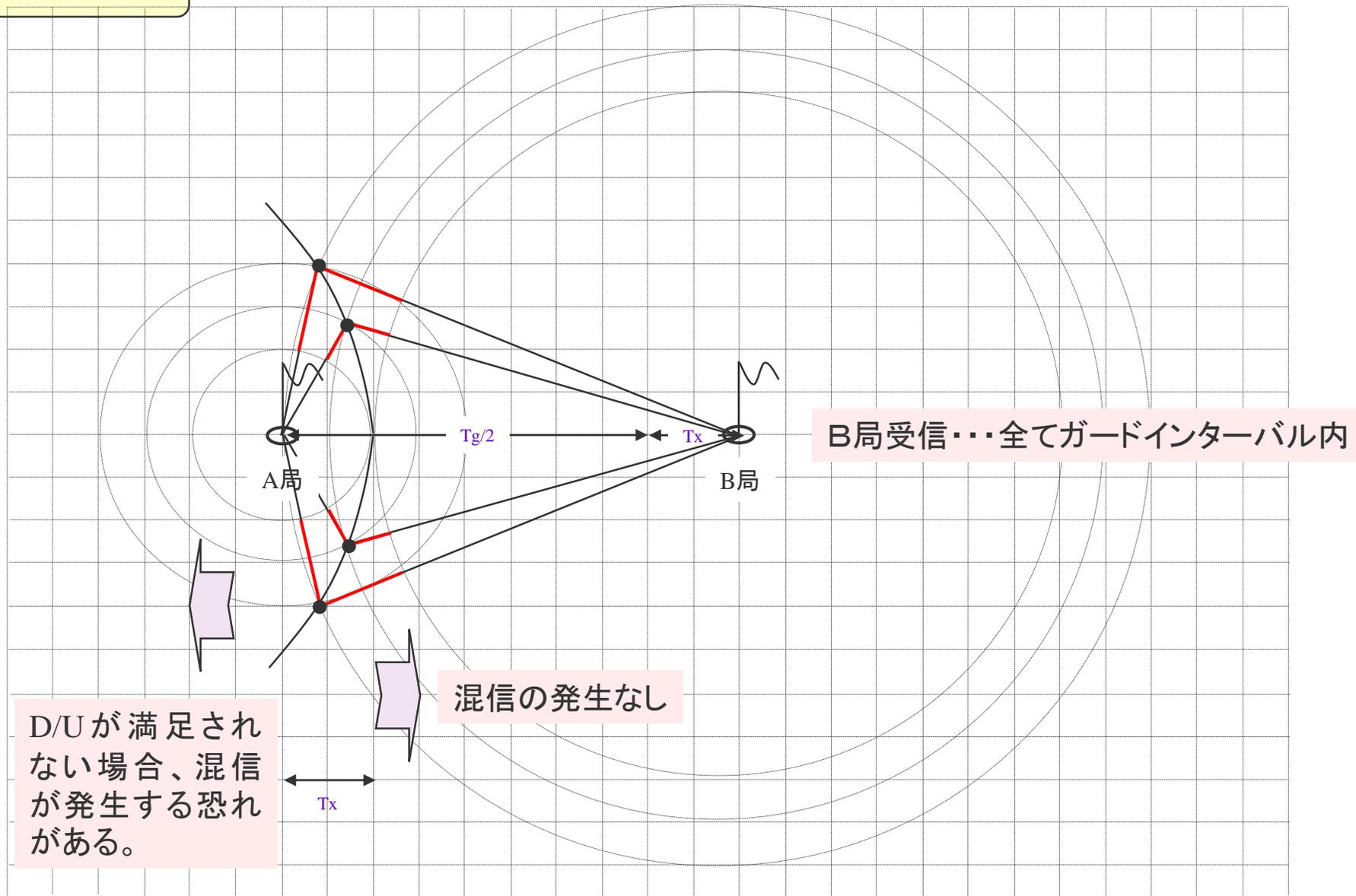
ガードインターバル外  
D/Uが満足されないと  
混信が発生するエリア

-Ta 領域

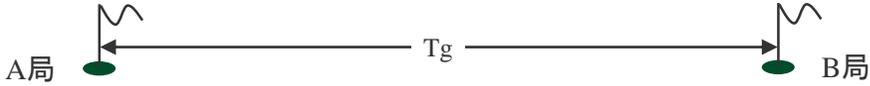
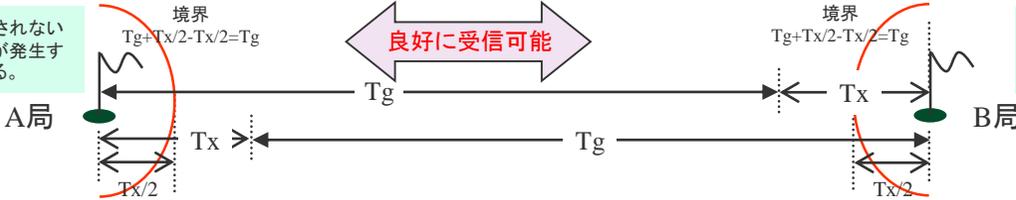
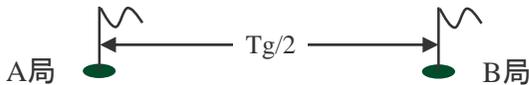
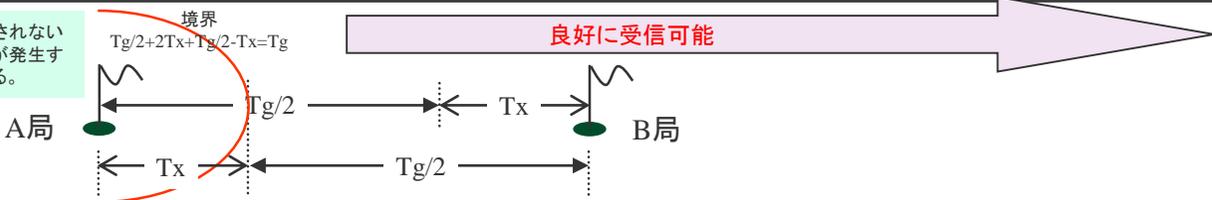
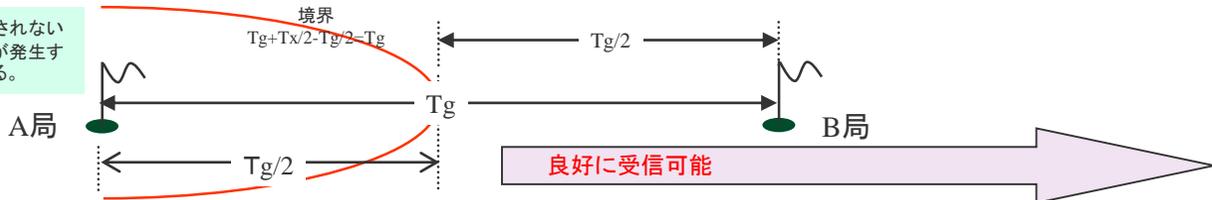
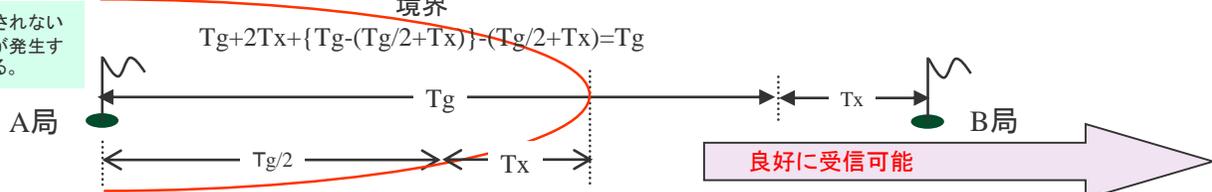
このエリアでは  
D/Uが満足され  
ない場合混信  
が発生する恐  
れがある



## 2-3 信局間距離約37km以上(ガードインターバル内外エリア)

GI=252 $\mu$ Sの場合

## 2-4 SFN成立条件の分類

ネットワークの構成	局間距離	混信の有無範囲
AB局同時発射	T <sub>g</sub> 以内	 <p>全てのエリアで良好に受信可能</p>
	T <sub>g</sub> 外	<p>D/Uが満足されない場合、混信が発生する恐れがある。</p>  <p>良好に受信可能</p> <p>D/Uが満足されない場合、混信が発生する恐れがある。</p>
放送波中継	T <sub>g</sub> /2以内	 <p>全てのエリアで良好に受信可能</p>
	T <sub>g</sub> /2外	<p>D/Uが満足されない場合、混信が発生する恐れがある。</p>  <p>良好に受信可能</p>
	T <sub>g</sub> 以内	<p>D/Uが満足されない場合、混信が発生する恐れがある。</p>  <p>良好に受信可能</p>
	T <sub>g</sub> 外	<p>D/Uが満足されない場合、混信が発生する恐れがある。</p>  <p>良好に受信可能</p>

## 5 ガードインターバル長の選択

ネットワークの選択 (親局エリア、局間距離など)			受信対象の選択 (固定受信／携帯受信／移動受信)								
ネットワーク	ガード インターバル	MODE	移動受信 速度限界	受信形態	変調方式	外符号	誤り耐性の選択				
							内符号	伝送容量(Mbps) 上段:1セグ、下段:13セグ			
							1/2	2/3	3/4	5/6	7/8
中域ネットワーク	126 $\mu$ s (約38km)	MODE 2 (GI比:1/4)	130km/h	移動/携帯/固定	DQPSK	188/204	0.28086 3.65117	0.37448 4.86822	0.42129 5.47675	0.46810 6.08528	0.49150 6.38954
				携帯/固定	16QAM		0.56172 7.30233	0.74896 9.73645	0.84258 10.95350	0.93620 12.17056	0.98301 12.77908
				固定	64QAM		0.84258 10.95350	1.12344 14.60467	1.26387 16.43025	1.40430 18.25584	1.47451 19.16863
		MODE 3 (GI比:1/8)	70km/h	移動/携帯/固定	DQPSK		0.31207 4.05685	0.41609 5.40914	0.46810 6.08528	0.52011 6.76142	0.54611 7.09949
				携帯/固定	16QAM		0.62413 8.11370	0.83217 10.81827	0.93620 12.17056	1.04022 13.52284	1.09223 14.19898
				固定	64QAM		0.93620 12.17056	1.24826 16.22741	1.40430 18.25584	1.56033 20.28426	1.63834 21.29847
広域ネットワーク	252 $\mu$ s (約75km)	MODE 3 (GI比:1/4)	70km/h	移動/携帯/固定	DQPSK	0.28086 3.65117	0.37448 4.86822	0.42129 5.47675	0.46810 6.08528	0.49150 6.38954	
				携帯/固定	16QAM	0.56172 7.30233	0.74896 9.73645	0.84258 10.95350	0.93620 12.17056	0.98301 12.77908	
				固定	64QAM	0.84258 10.95350	1.12344 14.60467	1.26387 16.43025	1.40430 18.25584	1.47451 19.16863	