



# 放送事業用システムの現状等

平成19年5月25日  
放送システム委員会  
放送事業用システム作業班事務局

# 放送事業用システムの概要

## 放送番組の中継用

放送番組(いわゆる「放送プログラム」)を品質を確保しつつ伝送するものであって、次の2つに大別できる。

- 放送局のスタジオと送信所を結び番組を伝送する固定無線回線(STL:Studio to Transmitter Link)
- 送信所と送信所を結び番組を伝送する固定無線回線(TTL:Transmitter to Transmitter Link)

## 放送番組素材の中継用

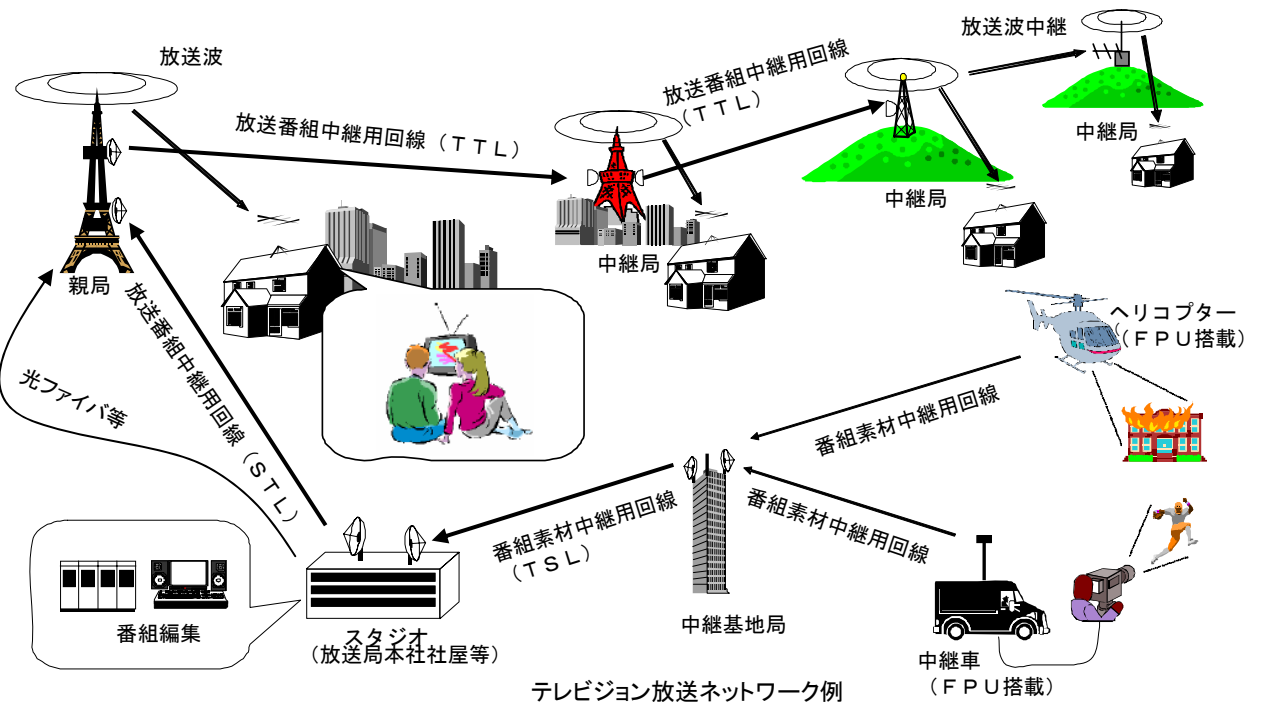
放送番組素材を伝送するものであって、特にテレビジョン放送用のものは、放送プログラムとして編集加工するため、放送番組中継用のものに比べて高品質な伝送が要求され、次の2つに大別できる。

- 取材現場と固定局又は放送局のスタジオを結び番組素材を伝送する移動無線回線(FPU:Field Pick-up Unit)
- 固定局と放送局のスタジオを結び番組を伝送する固定無線回線(TSL:Transmitter to Studio Link)

上記の他に、無線設備の監視・制御用の固定無線回線及び放送番組の取材等の連絡用移動無線回線がある。

	UHF帯	マイクロ波帯										ミリ波帯
		A	B	C	D	E	F	G	M	N		
テレビジョン	STL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	TTL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	TSL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	監視制御	○									○	○
	FPU	○		○	○	○	○	○	○			○
ラジオ	STL	○								○	○	
	TTL	○								○	○	
	TSL	○								○	○	
	監視制御	○								○	○	
	FPU	○										

- UHF帯 800MHz帯 (テレビジョンTTLは、470-770MHz)
- A帯 3.5GHz帯
- B帯 6GHz帯
- C帯 6.4GHz帯
- D帯 7GHz帯
- E帯 10GHz帯
- F帯 10.5GHz帯
- G帯 13GHz帯
- M帯 6.5GHz帯
- N帯 7.5GHz帯
- ミリ波帯 42GHz帯、55GHz帯



テレビジョン放送ネットワーク例

### ✓3.4～3.6GHz帯の周波数移行

この周波数帯は、平成19年3月14日総務省報道発表の「平成18年度電波の利用状況調査の評価結果の概要の公表」により、今後はこの周波数帯を第4世代移動通信システムなどの移動通信に確保するため、放送事業用システムの周波数移行が必要とされ、移行先周波数帯は、放送事業用に割り当てられた他のマイクロ波帯から6.5GHz帯及び7.5GHz帯を選定したものの。

### ✓地上デジタルテレビジョン放送の全国展開

マイクロ波帯では伝送困難な長距離に限り、UHF帯を用いたTTLを認めることにより、地上デジタルテレビジョン放送の全国展開に資するもの。

なお、従来のアナログテレビジョン放送では、離島等へ放送波により中継を行うなどしていた。

### ✓新たな電波利用システムへの割当先としての未利用周波数帯の利用の推進

周波数再編アクションプラン(平成18年10月改定版)では、30GHz以上の周波数帯は、「電波の利用があまり進んでいないことから、広帯域幅の周波数を割り当てることが可能であり、例えば、高精細な動画像伝送や光ファイバ等に匹敵する大容量のデータ伝送システム等、新たな電波利用システムへの割当てに適している。このことを踏まえ、新たな電波利用システムへの割当先としての未利用周波数帯の利用を推進する」とされており、その具体的事例として、「HDTVワイヤレスカメラ等の番組素材システムについて、平成19年頃の実用化を目指す」ことが明記されている。

#### 参考

平成19年3月14日総務省報道発表「平成18年度電波の利用状況調査の評価結果の概要の公表」

[http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070314\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070314_1.html)

平成18年10月31日総務省報道発表「周波数再編アクションプラン(平成18年10月改定版)の公表」

[http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/061031\\_3.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/061031_3.html)

(イ) 3.4GHz 帯音声STL/TTL/TSL、3.4GHz 帯音声FPU 及び放送監視制御

平成22年以降の第4世代移動通信システム等の移動通信システムの電波需要に対応するため、同システムの導入に支障を及ぼさない時期までに周波数移行等を行うことが望まれる。したがって、この点に留意して、周波数の使用期限を早期に設定する必要がある。(以下省略)

(ウ) 映像STL/TTL/TSL(Aバンド)

アナログ方式の映像STL/TTLについては、平成23年度に地上アナログテレビジョン放送が終了した時点で廃止されることから、当該システムが使用する帯域は、第4世代移動通信システム等の移動通信システム用として確保することが適当である。(以下省略)

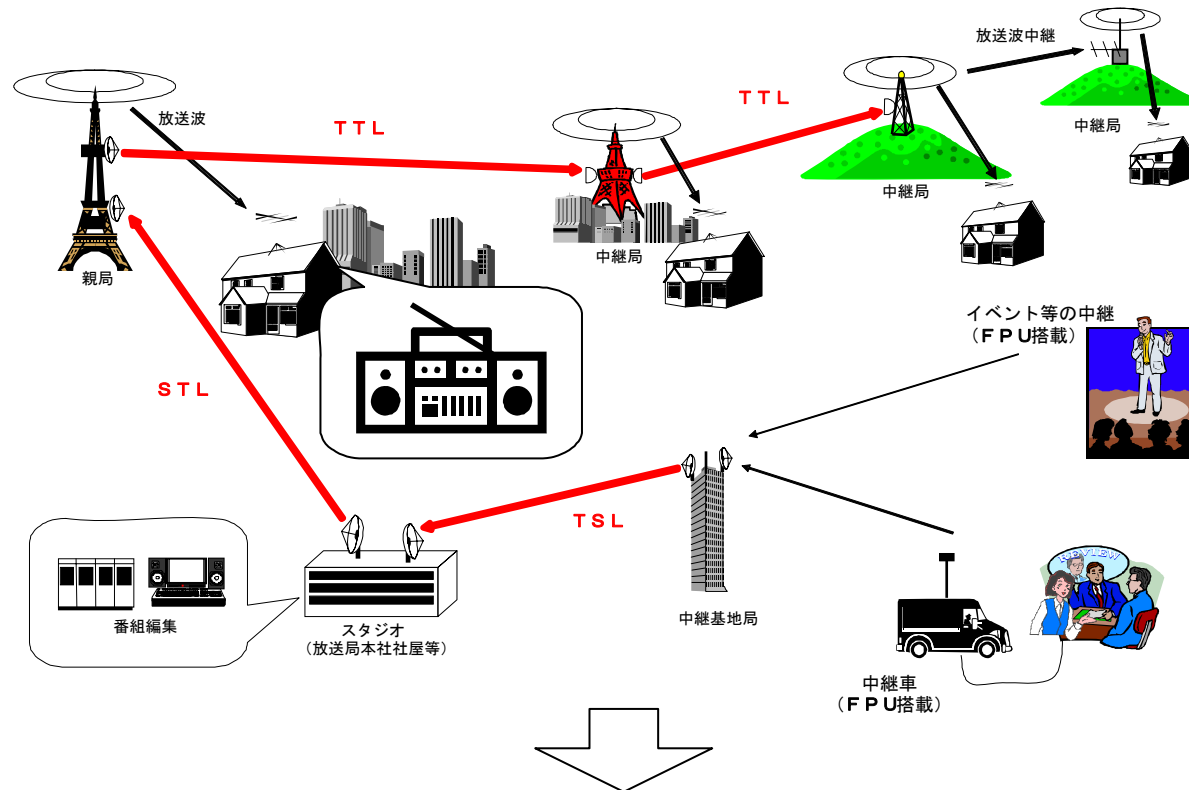
平成18年度電波の利用状況調査評価結果  
第5章総括より抜粋

## 音声STL/TTL(3.5GHz帯)

ラジオ放送事業者が、スタジオから送信所(親局)及び中継局まで放送番組を伝送する固定無線回線

## 音声TSL(3.5GHz帯)

番組素材を取材現場から放送局のスタジオまで伝送する固定無線回線



➤3. 5GHz帯は、第4世代移動通信システム等に割り当てていくため、放送事業用固定局等は、他の周波数帯に移行。

➤公共・一般業務用固定局用の6. 5GHz帯及び7. 5GHz帯を共用する音声STL/TTL/TSL(固定局)の技術的条件が必要。

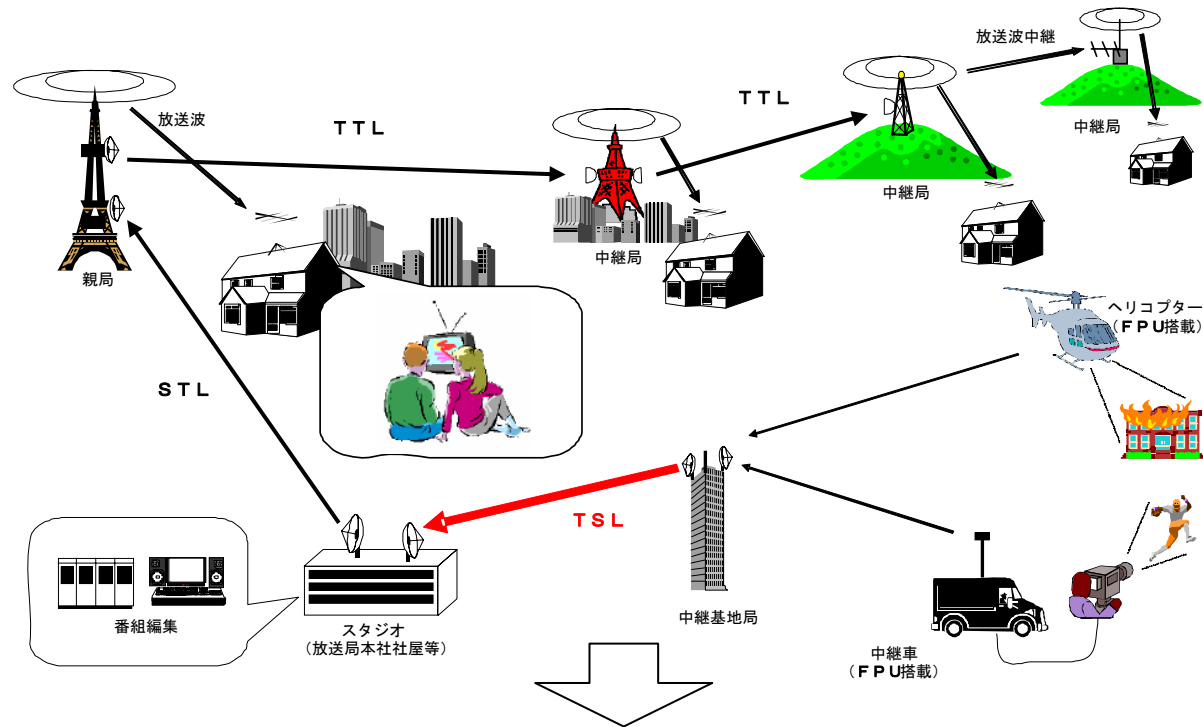
音声・デジタル・STL・TTL・TSL			
	設備規則	現行審査基準	技術試験事務結果に基づく提案
電波の型式		G7W	G7W D7W
周波数帯		3.4-3.456GHz	6.57-6.87GHzの一部 7.425-7.75GHzの一部
周波数配置		500kHz間隔	同左
通信方式			
変調方式		デジタル変調方式	4PSK、16QAM、32QAM、64QAM
スプリアス	スプリアス100μW 不要50μW以下		スプリアス100μW、不要50μW以下
偏波		直線	同左
占有周波数帯幅		350kHz	450kHz以下
伝送容量		550kbps以下(4PSK)	2,250kbps以下
クロック周波数		275kHz以下	375kHz以下
等価雑音帯域幅			375kHz以下
雑音指数		5dB以下	4dB以下
ろ波特性		あり	あり
電力スペクトル		あり	あり
復調方式		同期検波	同左
波形歪補償			あり
周波数の許容偏差	20E-6以内	同左	同左
誤り訂正機能			あり
中継方式		検波再生、非再生	同左
無給電中継方式			あり
スペースダイバーシチ			あり
受信空中線特性			あり
交差偏波識別度			あり
周波数帯の順位			
(最大)空中線電力		1W以下	2W以下
最大受信入力			あり
等価等方輻射電力			あり
伝送の質		5E-5/100km@1E-4	4E-7/km@1E-4
干渉検討		あり	あり
総合伝送特性(ロールオフ率)		0.5以下	$(\Delta f(\alpha) \leq 450\text{kHz} \quad \Delta f(\alpha) = f_c(1 + \alpha))$

## 映像TSL( 3.5、6、6.4、7、10、10.5、13GHz帯)

番組素材を取材現場から放送局のスタジオまで伝送する固定無線回線

## 映像STL/TTL(3.5、6、6.4、6.5、7、7.5、10、10.5、13GHz帯)

テレビジョン放送事業者が、スタジオから送信所(親局)及び中継局まで放送番組を伝送する固定無線回線

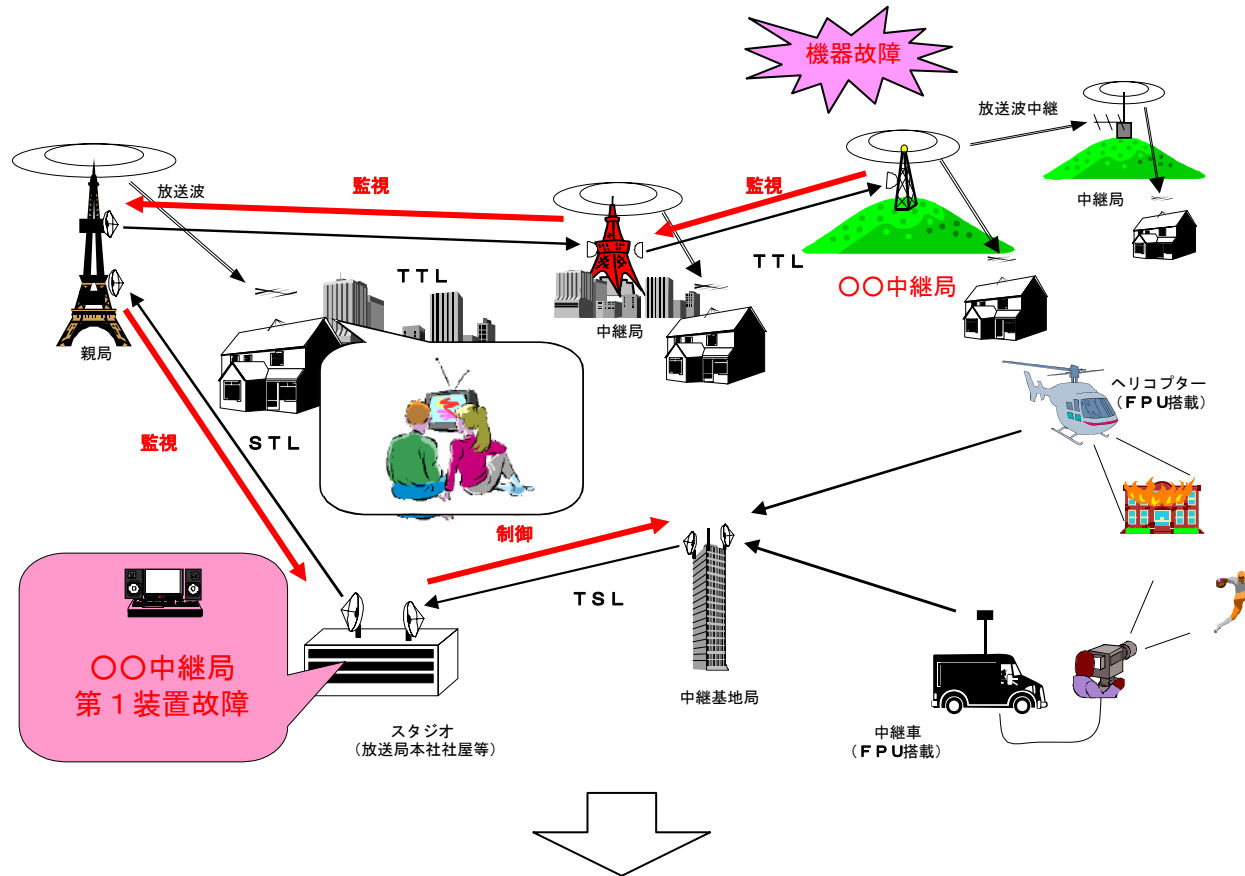


- 3. 5GHz帯は、第4世代移動通信システム等に割り当てていくため、放送事業用固定局等は、他の周波数帯に移行。
- 公共・一般業務用固定局用の6.5GHz帯及び7.5GHz帯を共用する映像TSL(固定局)の技術的条件が必要。(映像STL/TTLは、同様措置済み。)

映像・デジタル・TSL			
	設備規則 (37条の27の21)	現行審査基準	技術試験事務結果に基づく提案
電波の型式	D7W又はG7W	同左	同左
周波数帯	3.456-3.6GHz 5.85-5.925GHz 6.425-6.57GHz 6.87-7.25GHz 10.2510.45GHz 10.55-10.68GHz 12.95-13.25GHz	同左 同左 同左 同左 同左 同左 同左	6.57-6.87GHz 7.425-7.75GHz
周波数配置		あり	20MHz間隔
通信方式	単向通信方式	同左 複信方式	同左
変調方式	4PSK 16QAM 32QAM 64QAM	同左 同左 同左 同左	同左 同左 同左 同左
スプリアス	あり		あり
偏波	V、H	同左	同左
占有周波数帯幅		16.2MHz	同左
伝送容量		84Mbps以下	同左
クロック周波数		14MHz	同左
等価雑音帯域幅		16.2MHz	同左
雑音指数		あり	あり
ろ波特性		あり	同左
電カスペクトル		あり	あり
復調方式		あり(同期検波)	同左
波形歪補償		あり	同左
周波数の許容偏差	2.00E-05	同左	同左
誤り訂正機能		あり	同左
中継方式		あり	同左
無給電中継方式		あり	同左
スペースダイバーシチ		あり	同左
受信空中線特性		あり	あり
交差偏波識別度		あり	同左
周波数帯の順位		あり	あり
最大空中線電力		あり	あり
最大受信入力		あり	あり
等価等方輻射電力	(施行規則)	あり	あり
伝送の質		あり	あり
干渉検討		あり	あり
総合伝送特性(ロールオフ率)		0.3以下	$\Delta f(\alpha) \leq 17.5\text{MHz}$ $\Delta f(\alpha) = f_c(1 + \alpha)$

## 放送監視制御用固定無線回線(3.5GHz帯)

テレビジョン放送事業者及びラジオ放送事業者が、送信所(親局)及び中継局の機器の状態の監視及び制御並びに連絡用無線の音声を送送するための固定無線回線



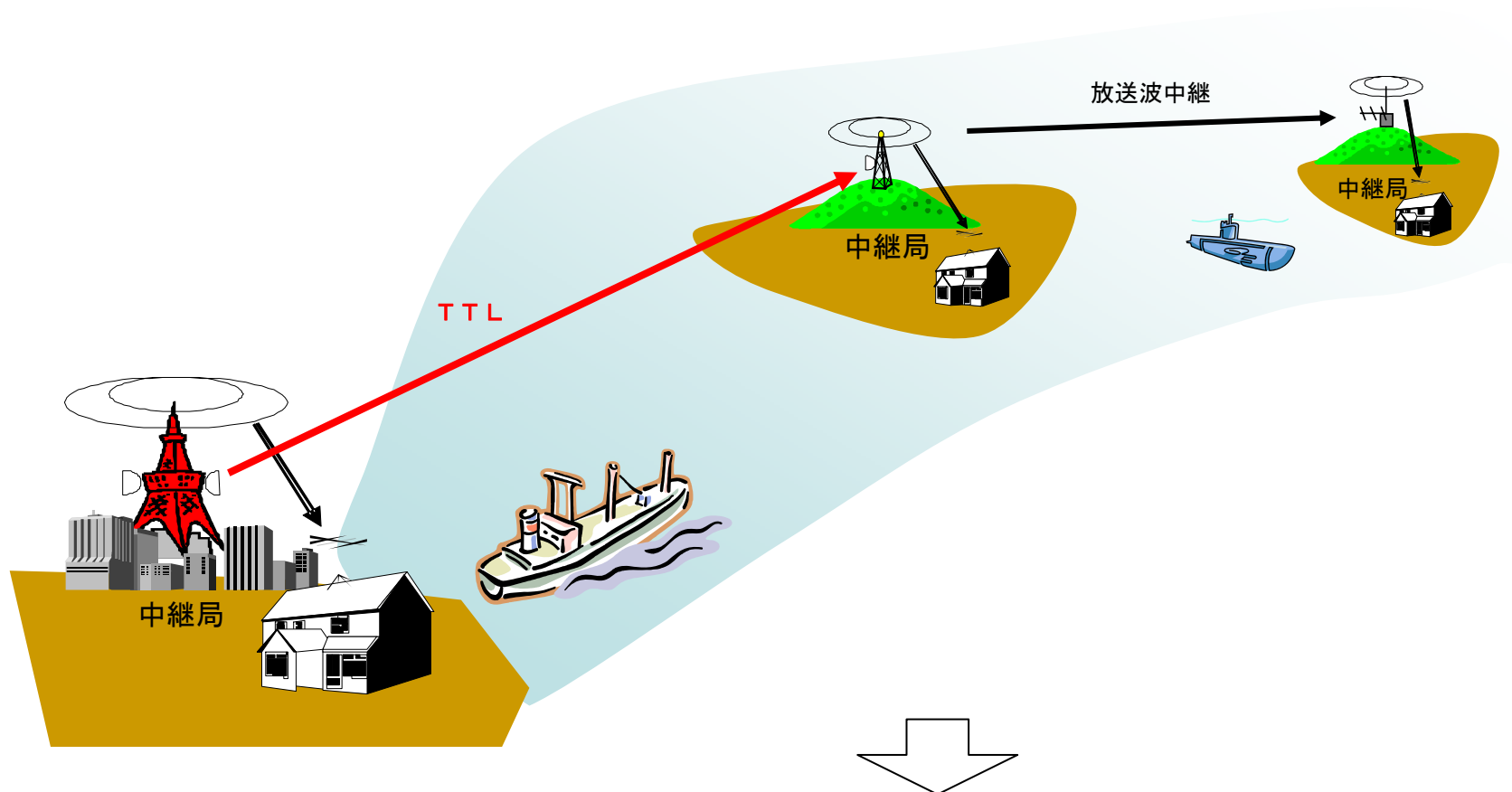
- 3.5GHz帯は、第4世代移動通信システム等に割り当てていくため、放送事業用固定局等は、他の周波数帯に移行。
- 公共・一般業務用固定局の割当て周波数帯、6.5GHz帯及び7.5GHz帯を共用する監視・制御用固定無線回線(固定局)の技術的条件が必要。



デジタル・監視・制御			
	設備規則	現行審査基準	技術試験事務結果に基づく提案
電波の型式		G7W	G7W D7W
周波数帯		3.4-3.456GHz	6.57-6.87GHzの一部 7.425-7.75GHzの一部
周波数配置		250kHz間隔	同左
通信方式			
変調方式		4PSK	4PSK、16QAM、32QAM、64QAM
スプリアス	スプリアス100μW 不要50μW以下		設備規則と同じ。
偏波		直線	直線(V,H)
占有周波数帯幅		100kHz	225kHz以下
伝送容量		160kbps以下	1,125kbps以下
クロック周波数		80kHz以下	190kHz以下
等価雑音帯域幅			187.5kHz以下
雑音指数		5dB以下	4dB以下
ろ波特性		あり	あり
電力スペクトル		あり	あり
復調方式		あり(同期検波)	同左
波形歪補償			要(64QAM)
周波数の許容偏差	20E-6 以内	同左	同左
誤り訂正機能			あり
中継方式		検波再生・非再生	同左
無給電中継方式			あり(映デSTL・TTL等と同じ)
スペースダイバーシチ			あり(映デSTL・TTL等と同じ)
空中線特性		1.2mφ同等以上	あり
交差偏波識別度			25dB以上
周波数帯の順位			
(最大)空中線電力		1W以下	2W
最大(標準)受信入力		あり	あり
等価等方輻射電力		あり	同左
伝送の質		2E-5/100km@1E-4	4E-7/km@1E-4
干渉検討		あり	あり
総合伝送特性(ロールオフ率)		0.5以下	$(\Delta f(\alpha) \leq 225\text{kHz} \quad \Delta f(\alpha) = f_c(1+\alpha))$

## 映像TTL(3.5、6、6.4、6.5、7、7.5、10、10.5、13GHz帯)

テレビジョン放送の送信所(中継局)間の放送番組を伝送する固定無線回線



➤地上デジタル放送の離島等の長距離中継回線のため、UHF帯(470~770MHz)を共用する映像TTL(固定局)の技術的条件が必要。

映像・デジタル・STL・TTL(UHF)			
	設備規則(マイクロ) (37条の27の22)	現行審査基 3.4-13.25GHz	技術試験事務結果に基づく提案
電波の型式	D7W(TS) X7W(IF) その他(SC) NON	同左	同左
周波数帯	3.456-3.6GHz 5.85-5.925GHz 6.425-6.57GHz 6.57-6.87GHz(TSのみ) 6.87-7.125GHz 7.425-7.759GHz(TSのみ) 10.25-10.45GHz 10.55-10.68GHz 12.95-13.25GHz	同左 同左 同左 同左 同左 同左 同左 同左 同左	470-770MHz
周波数配置		6MHz(IF)9MHz間隔(TS,IF) (M,Nバンドは10MHz間隔(TS))	6MHz間隔(IF) 9MHz間隔(TS,IF)
通信方式	単向通信方式	同左	同左
変調方式	64QAM(TS) OFDM(IF) 4PSK(SC)	同左 同左 同左	同左 同左 同左
スプリアス	あり		あり UHF帯FXと同じ(TS) UHF帯FX又はBCと同じ(IF)
偏波	V、H	同左	同左
占有周波数帯幅		7.6MHz以下(TS) 5.7MHz以下(IF) 110kHz以下(SC)	同左 同左 同左
伝送容量		40.2Mbps以下(TS) 160kbps以下(SC)	同左 同左
クロック周波数		6.7MHz以下(TS)	6.7MHz以下(TS)
等価雑音帯域幅		6.7MHz以下(TS) 6MHz以下(IF)	同左 同左
雑音指数		あり	4dB以下(TS,IF)
ろ波特性		あり	あり
電力スペクトル		あり	あり
復調方式		同期検波(TS)	同期検波(TS)
波形歪補償		あり	同左
周波数の許容偏差	2.00E-05	同左	放送局に準じる
誤り訂正機能		あり	あり(TS)
中継方式		検波再生・ 非再生	検波再生・非再生(TS) 非再生(IF)
無給電中継方式		あり	
スペースダイバーシティ		あり	同左
受信空中線特性		あり	
交差偏波識別度		あり	
周波数帯の順位		あり	
最大空中線電力		あり	100W
最大受信入力		あり	
等価等方輻射電力	(施行規則)	あり	
伝送の質		あり	0.1%@C/N27.5dB(TS) 0.1%@C/N28dB(IF)
干渉検討		あり	あり
総合伝送特性(ロールオフ率)			0.3以下 $\Delta f \leq 8.51 \Delta f = f_c(1 + \alpha)$ (TS)

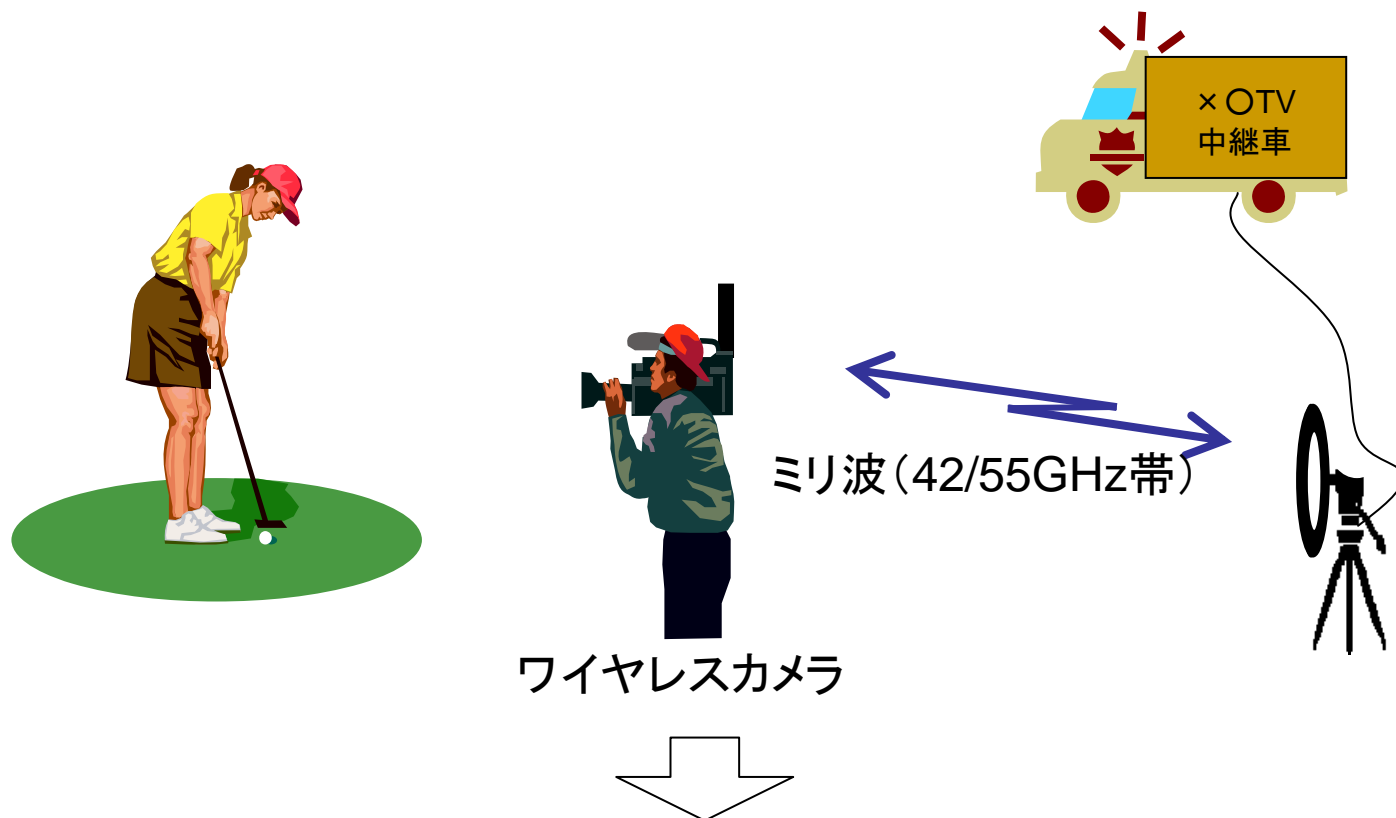
TS:TS伝送方式

IF:IF伝送方式

## ワイヤレスカメラ(映像FPU(ミリ波帯))

テレビジョン放送事業者が、イベント会場・取材現場やスタジオ内で比較的短距離(～数百m程度)区間の番組素材伝送を行うための移動無線回線。

→ デジタル放送に対応したHDTV番組素材を、スタジオ内や取材先で機動性ある番組素材の収集のため、カメラのワイヤレス化の需要対応が求められている。



- HDTV番組素材伝送用ワイヤレスカメラの需要の増大に対応するとともに、ミリ波利用の促進が重要。
- ミリ波帯(42GHz帯(帯域拡大)、55GHz帯)を利用する映像FPUについて、変調方式、伝送容量、周波数配置等の具体的な利用に関する技術的条件が必要。

映像・デジタル・FPU			
	設備規則 (37条の27の21)	現行審査基準	技術試験事務結果に基づく提案 (42/55GHzミリ波)
電波の型式		G7W(42GHz帯)	
周波数帯	54.25-59GHz	54.27-55.27GHz 41.5-42GHz	54.27-55.27GHz 41.5-42GHz(41-42GHzを希望)
周波数配置			62.5M、125M、500M、1GHz間隔
通信方式	単向、単信、複信、 半複信、同報	単向(42GHz帯)	単向、単信、複信、 半複信、同報
変調方式	振幅変調、周波数変調、 位相変調、これらの組合せ	デジタル変調(55GHz帯) QPSK(42GHz帯)	振幅変調、周波数変調、 位相変調、これらの組合せ(OFDM含む)
スプリアス	スプリアス100 $\mu$ W 不要50 $\mu$ W		スプリアス100 $\mu$ W(42GHz帯) スプリアス50 $\mu$ W(55GHz帯) 不要50 $\mu$ W
偏波		V、H、R	同左
占有周波数帯幅		1000MHz(55GHz帯) 80MHz(42GHz帯) 27MHz(42GHz帯)	~850MHz
伝送容量		1.5Gbps以下(55GHz帯) 140Mbps以下(42GHz帯) 45Mbps以下(42GHz帯)	帯域と変調方式に依存
クロック周波数			~749MHz
等価雑音帯域幅			
雑音指数			10dB
ろ波特性			
電力スペクトル			
復調方式			
波形歪補償			
周波数の許容偏差	2.00E-04	200E-6(55GHz帯) 25E-6(42GHz帯)	7E-6(OFDM) 25E-6(OFDM以外)
誤り訂正機能			
中継方式			
無給電中継方式			
スペースダイバーシチ			
空中線特性			
交差偏波識別度			
周波数帯の順位			
最大空中線電力(偏差)	0.1W( $\pm$ 50%)	0.1W(55GHz帯) 1W(42GHz帯)	1W( $\pm$ 50%)
最大受信入力			
等価等方輻射電力			
伝送の質			
干渉検討			
総合伝送特性(ロールオフ率)			