

トンネル内ラジオ再放送設備

(割込み有り)

機器仕様書

令和2年3月

国土交通省

1 総 則

1. 1 適 用

本トンネル内ラジオ再放送設備（割込み有り）機器仕様書（以下「本仕様書」という。）は、国土交通省が設置するトンネル内ラジオ再放送設備（以下「本設備」という。）を構成するAM及びFMラジオ再放送の機器等に適用するものであり、本仕様書に定めのないものについては、特記仕様書による。

1. 2 適用規格と法令等

本設備は、本機器仕様書の定めによるほか、下記の規格および関係法令等に適合したものとすること。

- (1) 電波法
- (2) 放送法
- (3) 有線電気通信法
- (4) 電気通信事業法
- (5) 電気用品安全法
- (6) 日本工業規格（JIS）
- (7) その他関係法令および規格

1. 3 システム概要

本設備のシステム概要は、下記のとおりとする。

- (1) 通常時はラジオ放送を受信増幅し、誘導線等によりトンネル内にラジオ再放送を行い緊急時にAM放送装置内のメモリ再生部またはマイクにて、全チャンネル一斉に緊急情報を割込放送するものである。
- (2) AMラジオの再放送方式は、AF中継方式（オーディオ中継方式）又はIF中継方式（中間周波中継方式）があるため特記仕様書で決定する。
- (3) AMラジオのトンネル内設備は、平行2線片側布設方式を標準とする。
- (4) FMラジオの再放送方式は、AF中継方式（オーディオ中継方式）又はIF中継方式（中間周波中継方式）があるため特記仕様書で決定する。
- (5) FMラジオのトンネル内設備は、管理用無線等と共用するLCX方式を標準とする。

1. 4 使用場所

受信アンテナ、整合器及び終端抵抗器は屋外型とし、その他は屋内型とする。

1. 5 周囲条件

(1) 温度	屋外及びトンネル内	-15℃～+40℃
	屋内	0℃～+40℃
(2) 湿度	相対湿度	85%RH以下
(3) 風速	瞬間最大風速	60m/s (屋外機器のみ)

1. 6 構造

各装置架の構造は、下記のとおりとする。

- (1) 筐体は堅牢かつ防錆に優れたものとし、鋼板製とする。

2 設備の構成

2. 1 設備の構成

AM及びFMのラジオ再放送設備を構成する機器は下記のとおりとし、数量は特記仕様書による。なお、システム系統の概念図は、別紙－1のとおりとする。

- (1) AM受信アンテナ
- (2) FM受信アンテナ
- (3) ラジオ受信装置
 - 1) 収容架 (電源部、端子部等を含む)
 - 2) AM受信部
 - 3) FM受信部
- (4) AMラジオ再放送装置
 - 1) 収容架 (電源部、端子部等を含む)
 - 2) AM放送切換部
 - 3) AM送信部
 - 4) AM出力混合部
 - 5) 誘導線断検知部
 - 6) メモリ再生部
 - 7) 操作制御部 (FMラジオ再放送と共用)
 - 8) 伝送制御部 (FMラジオ再放送と共用)
- (5) FMラジオ再放送装置
 - 1) 収容架 (電源部、端子部等を含む)
 - 2) FM変調部

- 3) FM放送切替部
- 4) FM送信部
- 5) FM出力混合部
- (6) 整合器 (AMラジオ再放送用)
- (7) 終端抵抗器 (AMラジオ再放送用)
- (8) 終端抵抗器 (LCX用)
- (9) 予備品・付属品
- (10) 付属図書

3 機器仕様

3.1 機器の仕様

本設備を構成する各機器の仕様は、下記のとおりとする。

3.2 AM受信アンテナ

(1) 構造等

受信空中線の構造等は、下記のとおりとする。

- | | |
|----------|----------------------------------|
| 1) 形 式 | ループアンテナ |
| 2) 構 造 | 支柱取付形防水構造 |
| 3) 接 続 | コネクタ付ケーブル付属 |
| 4) 耐 風 速 | 瞬間最大風速 60m/s
(アンテナ支柱に取り付けた状態) |
- (2) 電氣的仕様
- | | |
|--------------|--------------------------|
| 1) 受信周波数 | 531kHz～1602kHz内の指定周波数 |
| 2) 指向特性 | 水平面8字特性 |
| 3) 利 得 | 0dB (-20dB～0dB：調整可能とする。) |
| 4) 特性インピーダンス | AM受信部と整合すること。 |

3.3 FM受信アンテナ

(1) 構造等

受信空中線の構造等は、下記のとおりとする。

- | | |
|--------|-------------------|
| 1) 形 式 | 八木型アンテナ (ステンレス仕様) |
| 2) 構 造 | 支柱取付形防水構造 |

- | | |
|----------|----------------------------------|
| 3) 接 続 | N形コネクタ |
| 4) 耐 風 速 | 瞬間最大風速 60m/s
(アンテナ支柱に取り付けた状態) |

(2) 電氣的仕様

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) 受信周波数 | 76MHz～95MHz内の指定周波数 |
| 2) 指 向 特 性 | 単一指向特性 |
| 3) 利 得 | 5.5dB以上 |
| 4) 特性インピーダンス | 50Ω 不平衡 |

3. 4 ラジオ受信装置

(1) 概 要

ラジオ受信装置は、収容架にAM受信部及びFM受信部を実装し、受信アンテナで受信したラジオ電波をAF信号又はIF信号にて、各々AMラジオ再放送装置及びFMラジオ再放送装置へ送出するものである。

(2) 収容架 (標準寸法)

標準寸法は下記のとおりとする。

- | | | |
|----|------------|------|
| 幅 | : 600mm以下 | 1架構成 |
| 高さ | : 2350mm以下 | |
| 奥行 | : 600mm以下 | |

(3) 電源部 (電源方式)

- | | |
|------------|--|
| 1) 交流単相2線式 | 100V±10% 50/60Hz |
| 2) 消費電力 | 350VA以下 (但しAM4ch及びFM3ch実装とし、IP機器等の付加装置を含まないものとする。) |

(4) 電氣的仕様

AM受信部及びFM受信部の規格は下記のとおりとする。

- | | |
|-------------|---|
| 1) AM受信部 | |
| a 受信周波数 | 531kHz～1602kHzの内の指定周波数 |
| b 実用入力レベル | 35dB μ V (S/N 20dB) 以上
(入力50dB μ V基準 1kHz60%変調時) |
| c 入力インピーダンス | AM受信アンテナと整合すること。 |
| d 選 択 度 | 受信周波数±50kHzにて40dB以上 |

e	イメージ妨害抑圧比	60dB以上
f	自動利得調整	入力35dB μ V \sim 90dB μ V変化にて受信出力の変化 \pm 3dB以内 (入力50dB μ V基準 1kHz30%変調時)
g	AF出力	(AF中継方式の場合)
	・音声出力	-4.5dBm 600 Ω 平衡 (60%変調時)
	・出力周波数特性	200Hz \sim 5kHz \pm 3dB (1kHz基準30%変調)
	・歪率	5%以下 (1kHz基準60%変調)
h	IF出力	(IF中継方式の場合)
	・高周波出力	AM放送切換部と整合すること。
	・出力周波数	IF信号 450kHz (標準) Lo信号 RF+IF、RF-IFまたは基準信号
	・出力周波数偏差	AM放送切換部と整合すること。
i	実装チャンネル数	最大6チャンネルとし実装数は特記仕様書による。

2) FM受信部

a	受信周波数	76MHz \sim 95MHzの内の指定周波数
b	入出力インピーダンス	50 Ω 不平衡
c	入力レベル	40 \sim 90dB μ V (基準レベル60dB μ V)
d	イメージ妨害抑圧比	60dB以上
e	IF妨害抑圧比	60dB以上
f	AF出力	(AF中継方式の場合)
	・出力周波数特性	200Hz \sim 7.5kHz \pm 3dB
	・音声出力	0dBm 600 Ω 平衡
	・歪率	5%以下 (1kHz基準60%変調)
g	IF出力	(IF中継方式の場合)
	・高周波出力	FM放送切換部と整合すること。
	・出力周波数	IF信号 10.7MHz (標準) Lo信号 RF+IF、RF-IFまたは基準信号
	・出力周波数偏差	FM放送切換部と整合すること。

h 実装チャンネル数 最大3チャンネルとし実装数は特記仕様書による。

3. 5 AMラジオ再放送装置

(1) 概 要

AMラジオ再放送装置は、ラジオ受信架からのAM放送局の内容を各々の周波数で再送信すると共に、事務所からの制御により緊急割込放送を行うものである。

(2) 収容架（標準寸法）

標準寸法は下記のとおりとする。

幅 : 600mm以下 1架構成の場合

高さ : 2350mm以下

奥行 : 600mm以下

(3) 電源部（電源方式）

1) 交流単相2線式 100V±10% 50/60Hz

2) 消費電力 500VA以下（但し送信出力3W、4ch実装とし、IP機器等の付加装置を含まないものとする。）

(4) 機能および電気的特性

1) AM放送切換部

ラジオ再放送と緊急割込放送の切換を行い各チャンネル送信部に分配するものであり、規格は下記のとおりとする。

a 入力信号 AF信号又はIF信号（AM受信部等と整合すること）

b 入力インピーダンス AM受信部と整合すること。

c 入力レベル AM受信部と整合すること。

d 周波数特性 300Hz～5kHz±3dB

（1kHz 30%基準）

e 出力信号 AF信号又はIF信号（AM送信部と整合すること。）

f 出力インピーダンス AM送信部と整合すること。

g 出力レベル AM送信部と整合すること。

2) AM送信部

AM送信部は、入力信号を指定周波数に変換し電力増幅するものであり、規格は下記のとおりとする。

a 送信周波数 531kHz～1629kHzの内の指定周波数

b	入力信号	AF信号又はIF信号（AM放送切換部と整合すること。）
c	入力インピーダンス	AM放送切換部と整合すること。
d	入力レベル	AM放送切換部と整合すること。
e	出力インピーダンス	50Ω 不平衡
f	送信出力	特記仕様書による。
g	送信周波数偏差	送信周波数の±0.05%以内
h	スプリアス抑圧比	基本波に対し30dB以上
i	歪率	5%以内（1kHz 60%変調時）
j	実装チャンネル数	実装数は特記仕様書による。

3) AM出力混合部

AM出力混合部は、各送信出力を混合するものであり、規格は下記のとおりとする。

a	対象波	531kHz～1629kHz
b	通過電力	特記仕様書による。
c	出力インピーダンス	50Ω 不平衡
d	通過損失	標準として3dB以下 ただし、100kHz以下の隣接周波数の組合せがある場合は7dB以下とする。
e	チャンネル間アイソレーション	15dB以上
f	混合周波数	最大6波とし、実装数は特記仕様書による。

4) 誘導線断検知部

誘導線断検知部は、トンネル内の誘導線異常を検知するもので、断線時は異常信号を出力できるものであり、規格は下記のとおりとする。

a	入力インピーダンス	50Ω 不平衡
b	出力インピーダンス	50Ω 不平衡
c	通過電力	特記仕様書による。
d	検出信号	誘導線断時に警報出力を行うこと。

5) メモリ再生部

メモリ再生部は、割込放送音声を再生するもので、音声はあらかじめデジタ

ル方式の記憶媒体に別途録音されたものを使用できるものとし、規格は下記のとおりとする。

- a 実装台数 1台
- b 再生方式 デジタル録音再生方式
- c 録音時間 2分以上／媒体

6) 操作制御部

操作制御部は、トンネルからの手動通報、付属の割込放送用マイク、事務所からの割込放送制御ならびに各種監視機能を有するものであり、規格は下記のとおりとする。

- a 通常はラジオ再放送を行い、緊急時は対面通行又は上下線分離に合わせて次の割込放送が可能なこと。なお上下線分離しているトンネルの場合は各々割込み放送が可能なこと。

- ・ ラジオ放送割込（上り）
- ・ ラジオ放送割込（下り）
- ・ ラジオ放送割込（上り／下り）

- b 割込放送制御の優先順位

割込放送制御の優先順位は、特記仕様書によるものとするが、次の順位を標準とする。

- ・ 1位 手動通報連動緊急割込
- ・ 2位 割込放送用マイク
- ・ 3位 割込端末装置

- c 監視表示機能

- ・ 各送信部出力の音声モニタが可能なこと。
- ・ 音声出力指示計により、モニタ選択に合わせてメータ監視ができること。
- ・ 送信出力異常時、誘導線断線等装置異常時に故障表示が可能なこと。

- d 伝送制御部とのインタフェース条件

- ・ 受渡し項目は下表のとおりとする。

監視制御の受渡し項目一覧表

No.	監視制御項目	制御	監視	備考
1	ラジオ放送 割込（上り）	○	○	

2	ラジオ放送 割込 (下り)	○	○	
3	モニタ切換 (上り)	○	○	
4	モニタ切換 (下り)	○	○	
5	モニタ 1CH (AM)	○	○	
6	モニタ 2CH (AM)	○	○	
7	モニタ 3CH (AM)	○	○	
8	モニタ 4CH (AM)	○	○	
9	モニタ 5CH (AM)	○	○	
10	モニタ 6CH (AM)	○	○	
11	モニタ 1CH (FM)	○	○	
12	モニタ 2CH (FM)	○	○	
13	モニタ 3CH (FM)	○	○	
14	予 備	○	○	
15	予 備	○	○	
16	割込放送用マイク使用中 (上り)		○	
17	割込放送用マイク使用中 (下り)		○	
18	誘導線断 (上り)		○	
19	誘導線断 (下り)		○	
20	出力異常 (上り)		○	
21	出力異常 (下り)		○	
22	電源異常 (上り)		○	
23	電源異常 (下り)		○	
24	手動通報連動緊急割込停止	○	○	
25	予 備		○	
26	予 備		○	
27	予 備		○	
28	予 備		○	

- 電氣的受渡し条件

無電圧連続の接点受け渡し (接点容量DC48V 50mA以上) とする。

7) 伝送制御部

伝送制御部は、ラジオ再放送設備の監視制御に使用するものである。

3. 6 FMラジオ再放送装置

(1) 概 要

FMラジオ再放送装置は、ラジオ受信部からのFM放送局の内容を各々の周波数で再送信するとともに、事務所からの制御により緊急割込放送を行うものであり、割込制御・監視機能および割込音声信号については、併設されるAMラジオ再放送装置に含むものとする。

また、トンネル内電界強度を微弱レベルとするため、出力電力を減衰器により調整できるものとする。

(2) 収容架（標準寸法）

標準寸法は下記のとおりとすること。

幅	: 600mm以下	1架構成
高さ	: 2350mm以下	
奥行	: 600mm以下	

(3) 電源方式

- | | |
|------------|-------------------------|
| 1) 交流単相2線式 | 100V±10% 50/60Hz |
| 2) 消費電力 | 400VA以下 (送信出力3W、3chの場合) |

(4) 機能および電気的特性

1) FM変調部

- | | |
|-------------|------------------------|
| a 変調入力周波数帯域 | 200Hz～7.5kHz |
| b 入力インピーダンス | 600Ω 平衡 |
| c 入力レベル | 0dBm |
| d 出力周波数 | 10.7MHz |
| e 出力インピーダンス | 50Ω 不平衡 |
| f 出力レベル | FM放送切換部と整合すること。 |
| g 最大周波数偏移 | ±75kHz (100%変調) |
| h プリエンファシス | 50μs |
| i 出力周波数偏差 | ±1×10 ⁻⁵ 以内 |
| j 歪率 | 1.5%以下 (1kHz 100%変調) |

2) FM放送切換部

- a 入力周波数 10.7MHz
- b 入出力インピーダンス 50Ω 不平衡
- c 入力レベル FM受信部及びFM変調部と整合すること。
- d 出力レベル FM送信部と整合すること。
- e 切換入力数 7入力を標準とする。
- f 切換出力数 10出力を標準とする。

3) FM送信部

- a 送信周波数 76MHz～95MHzの内の指定周波数
- b 入出力インピーダンス 50Ω 不平衡
- c 入力周波数 IF信号 10.7MHz (標準)
Lo信号 RF+IF、RF-IFまたは基準信号
- d 入力レベル FM放送切換部と整合すること。
- e 出力電力 特記仕様書による。
- f スプリアス 基本波に対して-40dB以下
- g 出力周波数偏差 $\pm 1 \times 10^{-5}$ 以内
- h 異常表示 送信出力
- i モニタ 送信出力メータ、モニタ音声出力
- j 実装チャンネル数 実装数は特記仕様書による。

4) FM出力混合部

- a 対象波 76MHz～95MHzの内の指定周波数
- b 入出力インピーダンス 50Ω 不平衡
- c 出力電力 特記仕様書による。
- d 通過損失 標準として3dB/ch以下
ただし、1MHz以下の隣接周波数の組み合わせがある場合は7dB以下
- e 混合周波数 最大3波とし、実装数は特記仕様書による。

3. 7 整合器 (AMラジオ再放送用)

(1) 構造

収容筐体はSUS304鋼板製壁掛形とする。

また、収容筐体は耐熱性に優れたものとし、JIS C 60068-2-2に規定する高熱試験に準じ炉内に挿入した後5分間で300度になるようにし、当該温度に10分耐

える構造とし、内部の筐体はJIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）IP55（防塵性：レベル5、防水性：レベル5）以上の構造とする。

(2) 標準寸法

幅： 400mm以下

高さ： 300mm以下

奥行： 200mm以下

(3) 規格

1) 入力回路

50Ω 不平衡×1回路

2) 出力回路

300Ω 又は600Ω 平衡×1回路

3) 許容入力

20W

4) 損失

2dB以内

5) 周波数帯域

531kHz～1629kHz

6) 整合

VSWR 2以下

7) 耐熱構造

函体は二重構造とすること。

3. 8 終端抵抗器（AMラジオ再放送用）

(1) 構造

收容筐体はSUS304鋼板製壁掛形とする。

また、收容筐体は耐熱性に優れたものとし、JIS C 60068-2-2に規定する高熱試験に準じ炉内に挿入した後5分間で300度になるようにし、当該温度に10分耐える構造とし、内部の筐体はJIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）IP55（防塵性：レベル5、防水性：レベル5）以上の構造とする。

(2) 標準寸法

幅： 400mm以下

高さ： 300mm以下

奥行： 200mm以下

(3) 規格

1) 許容電力

10W以上

2) 周波数帯域

531kHz～1629kHz

3) 整合

トンネル内誘導線に十分整合するものとし、特性インピーダンスを内部で可変できること。

- 4) 耐熱構造 函体は二重構造とすること。
3. 9 終端抵抗器 (LCX用)
- (1) 形状 同軸型
- (2) 規格
- 1) 許容電力 10W以上
- 2) 周波数帯域 DC~400MHz
- 3) インピーダンス 50Ω 不平衡
4. 予備品・付属品等
4. 1 予備品及び付属品は、下記のとおりとする。
- (1) ランプ・ヒューズ類 現用の100%
- (2) リレー 各種1個
- (3) 試験用コード 各種1個
4. 2 付属図書は、下記のとおりとする。
- (1) 試験成績書 1部
- (2) 取扱説明書 1部

トンネル内ラジオ再放送設備 概念図

