

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会
公共業務用無線システム作業班(第2回)

テレメータ／放流警報におけるデジタル方式の 要求条件

令和8年9月29日



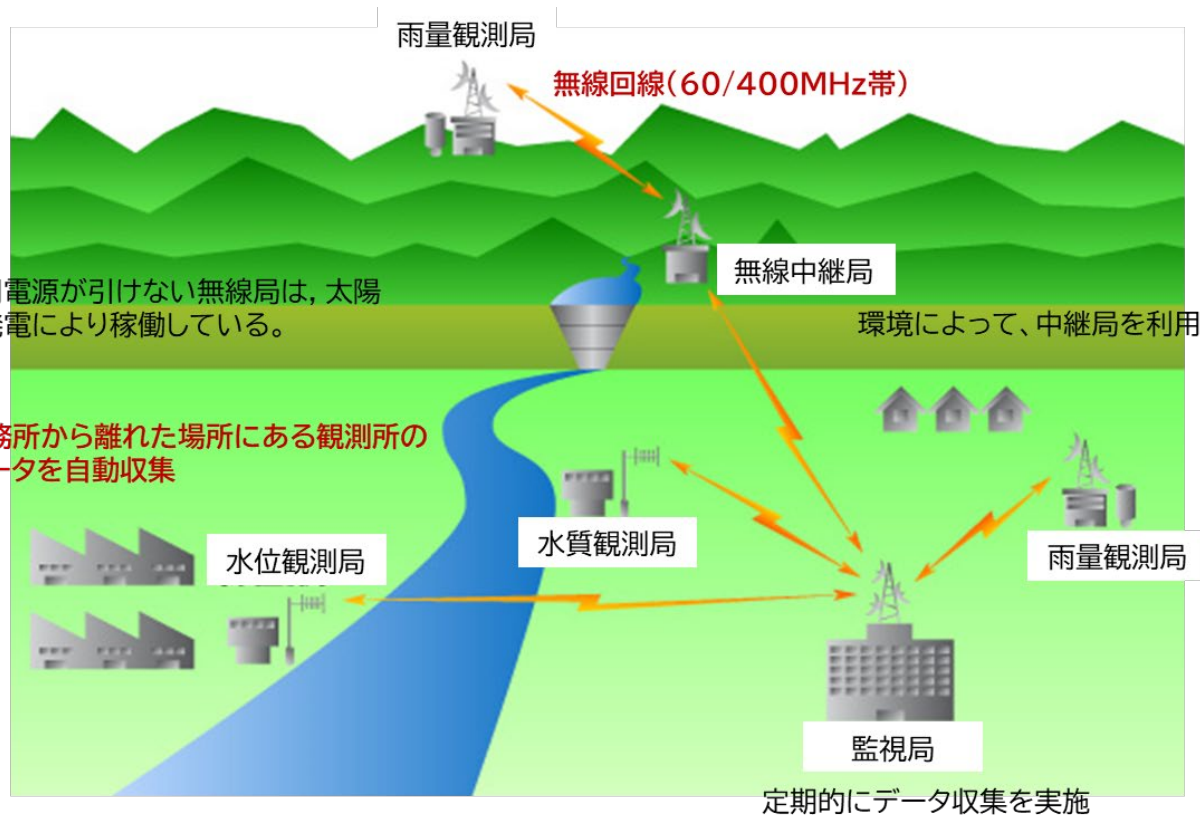
日本無線株式會社

■テレメータ／放流警報におけるデジタル方式の要求条件の整理結果について、以下に示す。

#	要求項目	具体的内容
1	変調方式	1. 現行アナログ方式から、周波数利用効率の高いデジタル方式へ移行すること。 2. 候補方式として、4値FSK、 $\pi/4$ シフトQPSK、16QAM等を比較評価すること。 3. 通信品質、周波数利用効率、装置実現性、既存システムとの親和性を踏まえて方式を選定すること。特にテレメータ／放流警報用途では、安定性・実装容易性・狭帯域化の観点から検討すること。
2	伝送距離・回線設計	1. アナログ方式とデジタル方式の所要受信機入力電圧を比較し、同等以上の通達距離を確保できること。
3	通信品質・信頼性	1. 観測データや制御・警報情報および音声を、必要な品質で確実に伝送できること。 2. 既存のテレメータ用途(水位・雨量等の観測データ伝送、ダム放流警報等)を維持できること。 3. 誤り訂正の適用により、通信品質の向上が見込めること。
4	アナログ方式からデジタル方式へ移行方策	1. 移行期間中に既存システムと新システムが共存できること。(一括更新/部分更新の検討) 2. 運用者の保守・監視・制御手順に大きな変更を生じさせないこと。
5	周波数利用・共用条件	1. 60MHz帯及び400MHz帯における利用を想定し、周波数配置を検討すること。 2. 同一周波数干渉及び隣接周波数干渉に対して、所要D/Uや所要離調周波数を評価すること。 3. 既存アナログ方式との共用が可能となる条件を整理すること。 4. 最小オフセット周波数を考慮し、現実的なチャネル配置を可能とすること。

1. 要求条件の整理 デジタル方式の導入モデルの調査・検討

- ユーザ機関等へのアンケート・ヒアリングを実施し、システム概要、利用環境、運用状況等を調査した。
- 防災情報に資する重要なデータを扱うため、通信品質、エリアカバレッジへの期待が特に高いことを確認した。



システムの概要図

● システムの概要

河川、ダム、道路管理等に用いる雨量、水位、水質等を計測し、無線で監視局へ伝送するシステム。

テレメータと同じシステムを使用して、ダムから水を放流する前に、サイレンで下流域の人々へ警報を鳴らし注意喚起するシステム(放流警報システム)も運用している。

● 利用エリア：

河川の周辺や山中(ダム上流域)に設置されることが多い。

● 最大通信距離：

数km～数十km程度

● 利用頻度：

数分～数十分毎にデータの送受信を行うケースが多い。

● 電源形態：

商用電源が引けない無線局は、太陽光発電により稼働している。

● 中継局有無：

環境によっては中継局を利用するケースもある。

1.要求条件の整理 変調方式に対する要求 想定されるデジタル方式の導入モデル



現行アナログ方式との想定されるデジタル方式と比較結果を以下に示す。

現行アナログ方式と想定されるデジタル方式との比較結果

- テレメータ／放流警報のデジタル化における想定される導入モデルについては、アナログ方式と同等かそれ以上の機能性能を備えることが要件といえる。デジタル変調方式の比較検討結果(資料2-2-1)から、4値FSK方式を導入モデルとして、現行アナログ方式とデジタル方式の主要諸元の比較を以下の表に示す。

#	項目	現行アナログ方式(FM)		想定されるデジタル方式(4値FSK)	
1	周波数帯	60MHz帯	400MHz帯	60MHz帯	400MHz帯
2	変調方式	FM	FM	4値FSK	4値FSK
3	通信方式	単信	単信	単信	単信
4	多重度	1	1	1	1
5	伝送速度	200/1200bps	200/1200bps	4800bps	4800bps
6	音声伝送	・テレメータ:通話 ・ダム放流警報:音声放送、通話	・テレメータ:通話 ・ダム放流警報:音声放送、通話	・現行方式の機能は実装 ・音声符号化方式 AMBE + 2™	・現行方式の機能は実装 ・音声符号化方式 AMBE + 2™
7	誤り訂正方式	なし	なし	・STD-T102に規格化されている方式を採用(案) ・符号化率R=1/2 ・畳み込み符号(拘束長K=5) ・符号化後のビット列は3/4 パンクチャド	・STD-T102に規格化されている方式を採用(案) ・符号化率R=1/2 ・畳み込み符号(拘束長K=5) ・符号化後のビット列は3/4 パンクチャド
8	区間距離	50km以下	30km以下	現行と同等かそれ以上	現行と同等かそれ以上

伝送距離及び回線設計に係る机上検討結果を以下に示す。

- 伝送距離・回線設計に関し、回線品質BER=0.001%(1×10^{-5})の条件にて、導出する。
- 基準C/Nおよび符号化利得の値に関しては、「資料2-2-3」のシミュレーション値の結果を引用し、BER0.001%(1×10^{-5})オーダにおける共用条件である所要D/U及び所要受信機入力電圧から、通達距離を算出する。下記の条件下※における通達距離比(アナログ方式=1)は、60MHz帯:1.93倍、400MHz帯:4.27倍となる。
- (※) 自由空間伝搬モデルによる計算結果。算出条件は以下のとおり。
 空中線電力10W(運用上の最大電力)、周波数70.0MHz/400.0MHz
 ナイフエッジ損失40dB、土地係数10dB、空中線利得(T/R) 8dB、空中線系損失3dB

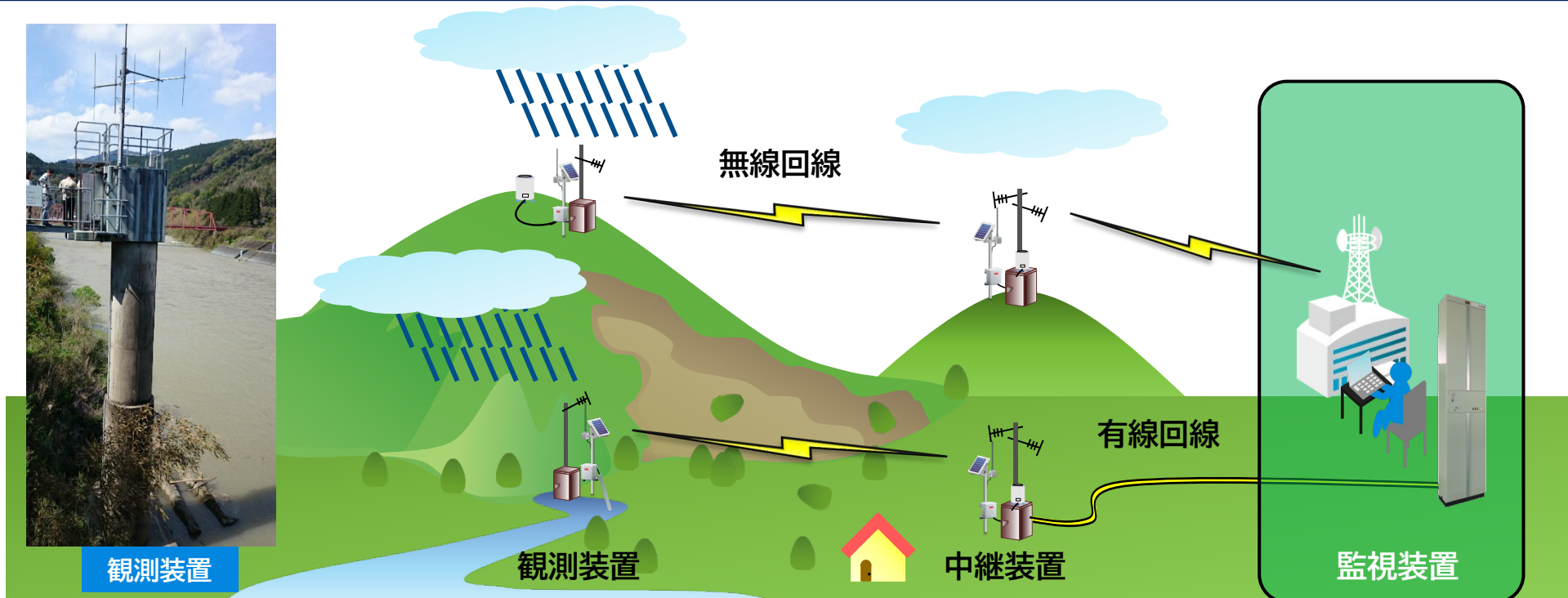
通達距離に係る机上検討結果 同一条件下でのアナログ方式とデジタル方式の比較 BER= 0.001%(1×10^{-5})

項 目		60MHz帯		400MHz帯	
		FM(アナログ)	4値FSK	FM(アナログ)	4値FSK
1	所要受信機入力電圧 (符号化利得あり) ^[注]	23.9dB μ V	18.3dB μ V	21.8dB μ V	9.1dB μ V
2	許容伝搬損失	92.1 dB	97.8 dB	94.3 dB	106.9 dB
3	平面大地・通達距離	13.8km	26.6km	3.1km	13.3km
4	距離比(アナログ=1)	1	1.93	1	4.27

[注]: デジタル方式にあつては、符号化利得(3.3dB@BER= 1×10^{-5})を含む。

通信品質・信頼性の検討について、以下に概要を示す。

- デジタル方式における所要回線品質の確認のため、「1.要求条件の整理 所要回線品質BER-テレメータ／放流警報における欠測率を試算-」で検討を示す。
- デジタル方式の既存のテレメータ／放流警報用途(水位・雨量等の観測データ伝送、ダム放流警報等)における伝送データ量の確認のため、「2.データ伝送量と実効伝送速度等について」で伝送効率等の検討を示す。
- 音声伝送の品質を確認するため、「3.放流警報システムにおける音声伝送の検討について」で検討を示す。
- 以下のページより詳細を記載する。



所要回線品質BERの規定における重要事項である「テレメータ／放流警報の欠測率」の考え方について、以下に示す。

- BERの検討に当たり、所要回線品質BER= 1×10^{-5} の根拠を以下に示す。
- また、「電気通信施設設計要領・同解説(通信編) 令和5年版 一般社団法人建設電気技術協会著」の現行アナログ方式テレメータ仕様において、所要S/N(S/NL)30dBは、FSK方式のビット誤り率 1×10^{-5} を基に算定されている。
- 回線あたりのビット誤り率(BER:Bit Error Rate)が 1×10^{-4} の場合、1局は欠測が発生する結果となる。

■欠測率の導出方法:

32量・60局構成のシステムを仮定し、所要回線品質で欠測する確率(欠測率)を試算

- <試算条件> - 誤り訂正なし - 伝送速度:4,800 bps - 局数:60 局 - 単方向通信
 - 1局あたりビット数:3,072 bit(1局あたり送信ビット数は、国電通仕第54号の最大送信量を想定) - フレーム数:8 個
 - 参考として同じデータを連送した場合も試算 ※フレームフォーマットはSTD-T102に準拠

算定結果

BER= 1×10^{-4}

再送回数	0	1	2	3	4
1局あたり欠測率	26.4508%	6.9964%	1.8506%	0.4895%	0.1295%
システム全体の欠測率 (どれか1局でもダメな確率)	99.9999%	98.7118%	67.3971%	25.5038%	7.4792%

BER= 1×10^{-5}

再送回数	0	1	2	3	4
1局あたり欠測率	3.0253%	0.0915%	0.0028%	0.0001%	0.0000%
システム全体の欠測率 (どれか1局でもダメな確率)	84.1691%	5.3458%	0.1660%	0.0050%	0.0002%

欠測率の導出方法における補足説明を以下に示す。

■32量について

“量”とは、観測量数のことであり、時刻情報、監視情報及び観測データなどの種別を表す。

■60局について

国電通仕第54号[*1]では、最大120局と規定されているが、現実的な構成に即し1局1秒として、1分間で収集できる局数(=60局)と仮定。

■1局あたりビット数3,072bitについて

1局あたりの必要なビット数は、アドレス24bit+制御部8bit+32bit×32量=1,056bit[*1]

フレームフォーマットはSTD-T102に準拠することで、開始フレームおよび終了フレームが付加されるため、3,072bitとなる。詳しくはP.12参照。

■算出方法の補足

BERが $p(1 \times 10^{-4} \text{ もしくは } 1 \times 10^{-5})$ の場合、3072bit 全てが正しく伝送される確率は

$$P(1\text{局OK}) = (1-p)^{3072}$$

したがって、1局分の3072bitに1ビット以上エラーが含まれる(=その局のデータが欠測になる)確率は

$$P(1\text{局欠測}) = 1 - (1-p)^{3072}$$

n回送信してすべて欠測する確率は

$$P(n\text{回欠測}) = (1 - (1-p)^{3072})^n$$

60局のうち1局以上が欠測する確率は

$$P(60\text{局中1局以上欠測}) = 1 - (1-p)^{3072 \times 60}$$

出典

[*1] 国電通仕第54号 テレメータ装置
(自律型)標準仕様書(平成23年7月)

<https://www.mlit.go.jp/tec/it/denki/kikisiyou/kokudenntsushi54.pdf>

デジタル移行方策の概要を以下に示す。

- 60 MHz帯/400 MHz帯共通の内容として、デジタル方式への移行方策案を検討する。移行方策には大きく分けて、システム全体を一度にデジタル方式へ移行する「一括移行」、アナログ方式と併用しながら複数回に分けてデジタル方式へ移行する「部分移行」の2つの方法が想定される。それぞれの手順およびメリット・デメリットを整理し、それらを比較検討することで移行方策案を検討した。

	一括移行	部分移行
メリット	● デジタル方式とアナログ方式が混在する期間が無く、手順や構成がシンプルであるため、移行にかかるトータルのコストおよび移行に伴う障害発生等のリスクを抑えられる。 ● 機器は「交換」*1や「改造」*2での対応となるため、移行に必要な設置スペースが不要である。	● アナログ方式とデジタル方式を併用するため、予算に応じて移行する局数を選択できる。 ● 1回の工事で移行する局数を抑えれば、システム停止期間を短く出来る。
デメリット	● 移行工事を開始した時点から、アナログ方式のシステムは停波する。したがって、工事が終了し、デジタル方式のシステムが開通するまでの期間は、システムの停止期間が生じる。 ● 無線局数の多いシステムの場合は、移行工事1回の規模が大きくなり、システム停止期間も長くなる。	● 既設設備の改造が必要となるため、保守対応期限を過ぎている等で、改造が不可のシステムでは、この移行方策は選択できない。 ● アナログ方式とデジタル方式が混在するため、システムが複雑化し、観測データの収集時間が延びる。また、混在中は、全局への一斉送信が出来ない。 ● アナログ方式を併用するための費用、切り換え工事毎に発生する改造費等、トータルコストが大きくなる。 ● アナログ方式の機器を併設する場合は、機器2台分の設置スペースが必要となる。

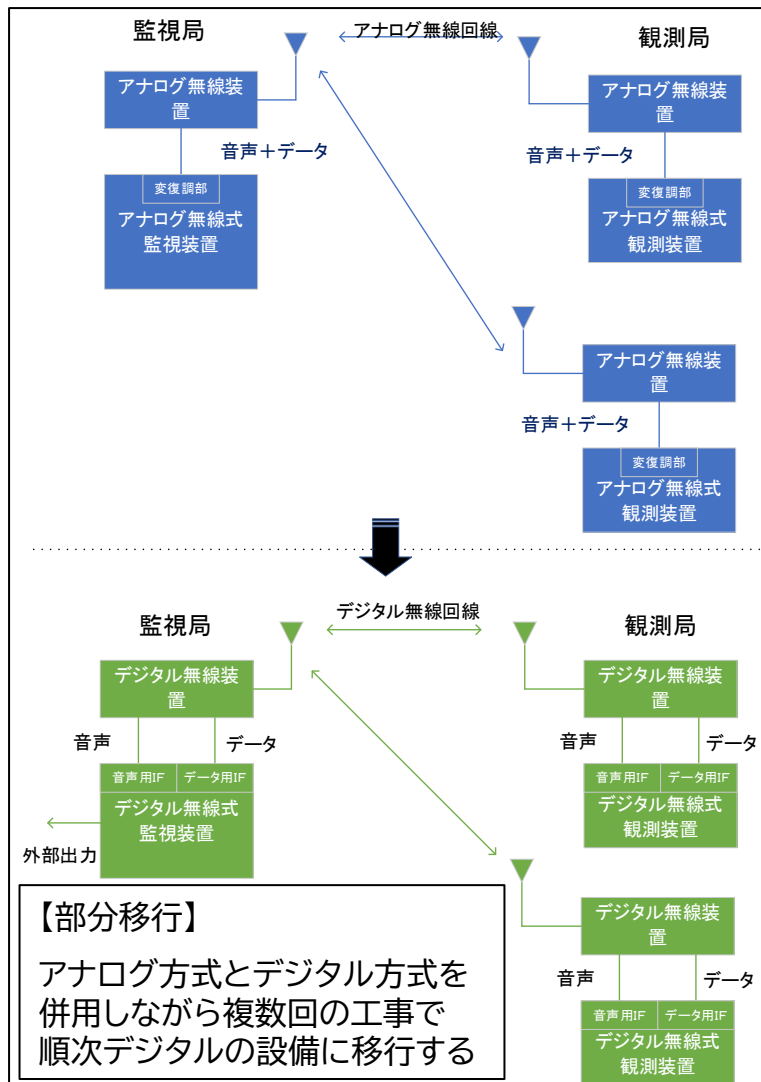
*1「交換」:既存の機器をデジタル方式に対応した機器に置き換える

*2「改造」:既存の機器にデジタル方式に対応するように変更する

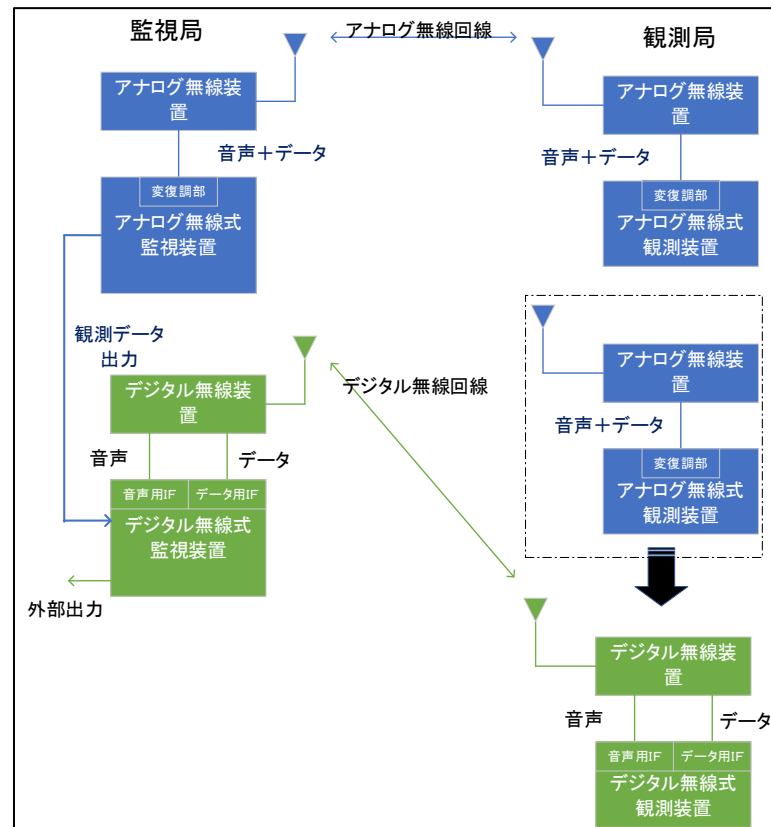
1.要求条件の整理 アナログ方式からデジタル方式へ移行方策

デジタル移行方策に係る概念図を以下に示す。

一括移行のイメージ



部分移行のイメージ



- 周波数利用および共用条件に関して検討するため、アナログ方式とデジタル方式で共用する場合の最適な周波数配置と共用条件を検討する。

- ① 対象は、テレメータ／放流警報(60MHz帯・400MHz帯)とし、既存規定等を参照して進める。
- ② 周波数共用条件は、デジタル方式とアナログ方式、デジタル方式相互を対象に、隣接する他システムとの関係を考慮し、検討する。
- ③ テレメータ／放流警報は固定通信であるため、 $BER=1\times 10^{-5}$ の高い回線品質を想定し、D/U値を可変として現行の離調周波数を満たす条件を導出する。
- ④ 評価は実証試験を中心に行い、デジタル方式のCNR-BER特性など基礎特性についてはシミュレーションを併用する。
- ⑤ シミュレーション結果と実測値を比較し、所要C/N、所要受信機入力電圧、劣化要因等を分析して、最終的な周波数共用条件案の策定につなげる。

2.データ伝送量と実効伝送速度等について

テレメータ／放流警報への適用を想定するフレーム構造に関して、データ伝送量、及び実効伝送効率等について、以下に概要を説明する。

①無線フレーム384bitの内訳は、同期ワード20bit、RIチャンネル16bit、ユーザーデータチャンネル(UDCH1)348bitである。

$SW(20) + RI(16) + UDCH1/FACCH2(348) = 384\text{bit}$

フレーム長:80ms

伝送速度 = $384\text{bit} / 80\text{ms} = 4.8\text{kbps}$

ARIB STD-T102 1.1版[*1] 第2編 p.98(p.2-18)

②UDCH1のチャンネルコーディングは下図の通りであり、ユーザーデータは176bitとなる。(下図赤枠参照)

ARIB STD-T102 1.1版[*1] 第2編p.114(p.2-34)

4.1.9.2 データ通信

データ通信で使用する信号フォーマットは図 4-4 に示すとおりである。

SW	RI	UDCH1/FACCH2
20	16	348

SW: 同期ワード
RI: 無線情報チャンネル
UDCH1: ユーザーデータチャンネル 1
FACCH2: 高速付随制御チャンネル 2

図 4-4 データ通信用の信号フォーマット

UDCH1における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係:

畳み込み符号、符号化率 $r=1/2$ 、拘束長 $K=5$ 、等は図4-19の規定による。(左図)

ここで、UDCH1(情報ユニット:ユーザーデータ領域):176bit、

176bit/80ms=2.2kbps相当

出典[*1]: 狭帯域デジタル通信方式(SCPC/4値FSK方式)

標準規格 ARIB STD-T102 1.1版

平成23年7月7日 1.1改定、一般社団法人電波産業会

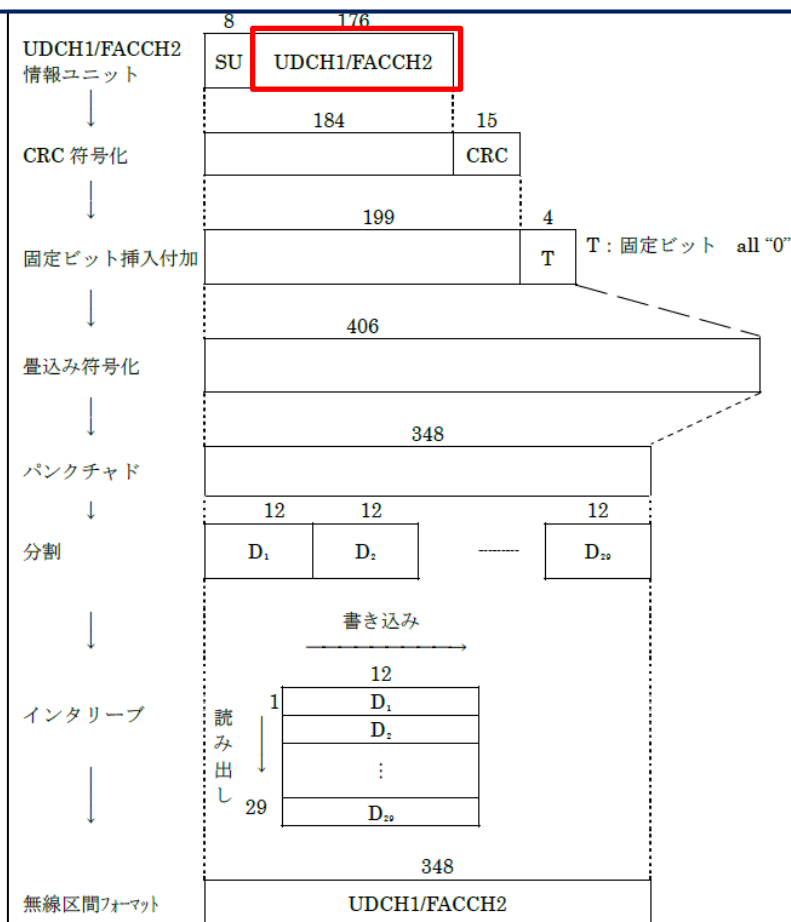
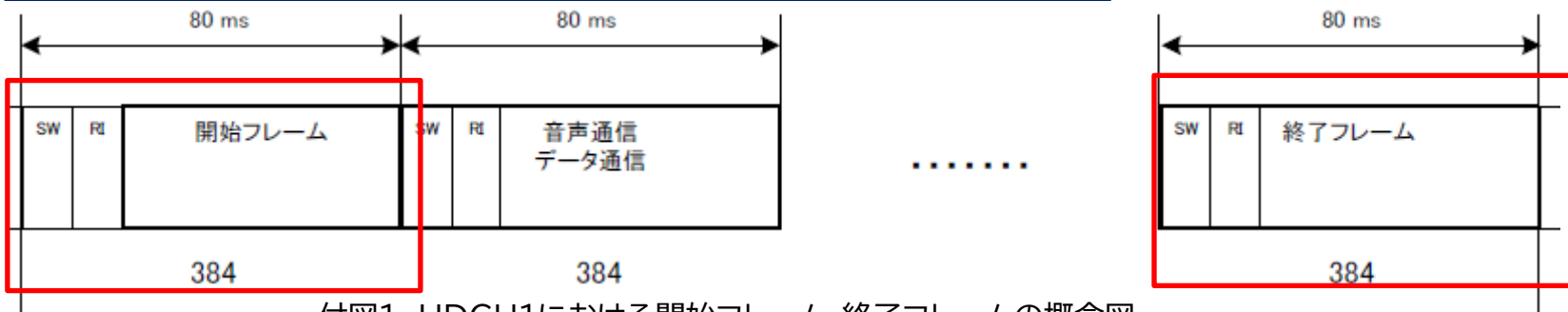


図 4-19 UDCH1 / FACCH2 における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

2. データ伝送量と実効伝送速度等について

③開始フレームと終了フレームは各1フレーム(80ms)を想定する。(赤枠の部分)



付図1 UDC H1における開始フレーム・終了フレームの概念図

(付図1は、ARIB STD-T102 1.1版^[*1] 第2編p.141(p.2-61)の音声通信時のフレーム構成を参照し、自主作成した。)

④よって、総フレーム数に対する平均伝送効率下表のとおり。

フレーム数3~8の事例を示す。(最大フレーム数の制限はない) なお、データ通信・バーストモード(1フレーム構成)は、検討対象外とした。

平均伝送効率 = ユーザーデータ / (384bit × フレーム数) 実効速度 = 4800bps × 平均伝送効率

ユーザーデータ(bit)	フレーム数	平均伝送効率	実効速度(bps)
~176	3	15%	733.3
~352	4	23%	1100.0
~528	5	28%	1320.0
~704	6	31%	1466.7
~880	7	33%	1571.4
~1056	8	34%	1650.0

※実効速度は、単純に平均伝送効率から速度を掛け算した値である。

●また、ユーザーデータ(176bit/フレーム)、フレーム数n、及び実効速度(bps)の関係は、以下の式で求められる。
(フレーム長=80ms、384bit)

$$\{ 176 \times (n) \} \div \{ 80\text{ms} \times (n+2) \} = \text{実効速度(bps)} \\ (n=1,2,3\cdots)$$

●実用上、アナログ方式の場合はフラグシーケンス(同期が捕捉されるまで時間)等が必要なため、その分(概ね、数十ms~数百ms)を加味するとデジタル方式は、相対的にさらに実効速度は速くなると推察される。

出典[*1]: 狭帯域デジタル通信方式(SCPC/4値FSK方式) 標準規格 ARIB STD-T102 1.1版
平成23年7月7日 1.1改定、一般社団法人電波産業会

●本検討においては、ARIB STD-T102(第2編)を想定して検討を実施した。

●今後、実用化にあたり、詳細なフォーマットについては、誤り訂正方式(符号化利得)に影響しない範囲において、別途、検討することが適当と想定される。

2.データ伝送量と実効伝送速度等について

放流警報における音声通信のフレーム構造等について、以下に概要を示す。

■ここで、放流警報に適用を想定する音声通信の規定について、以下に付記する。

音声の無線フレーム384bitの内訳は、同期ワード20bit、RIチャンネル16bit、SACチャンネル60bit、トラヒックチャンネル(TCH)288bitである。

$SW(20) + RI(16) + SACCH(60) + TCH/FACCH1(288) = 384\text{bit}$
フレーム長:80ms

伝送速度 = $384\text{bit} / 80\text{ms} = 4.8\text{kbps}$

ARIB STD-T102 1.1版[*1] 第2編 p.98(p.2-18)

4値FSK方式SCPC狭帯域デジタル移動通信システムにおける符号化された音声信号の伝送速度は、誤り訂正符号を含め、3.6 kbps以下とする。音声符号化には、フレームサイズ20ms(72ビット)でDigital Voice Systems, Inc. の AMBE+2™ Enhanced Half-Rate (3.6 kbps:音声符号 2.45 kbps、誤り訂正符号 1.15 kbps)を推奨する。なお、誤り訂正符号化は音声符号化方式に付随の方式とする。

4.1.9.1 音声通信

音声通信で使用する信号フォーマットは図 4-3 に示すとおりである。

SW	RI	SACCH	TCH 72	TCH 72	TCH 72	TCH 72
20	16	60	FACCH1	144	FACCH1	144

SW: 同期ワード
RI: 無線情報チャンネル
SACCH: 低速付随制御チャンネル
TCH: トラヒックチャンネル
FACCH1: 高速付随制御チャンネル 1

図 4-3 音声通信用の信号フォーマット

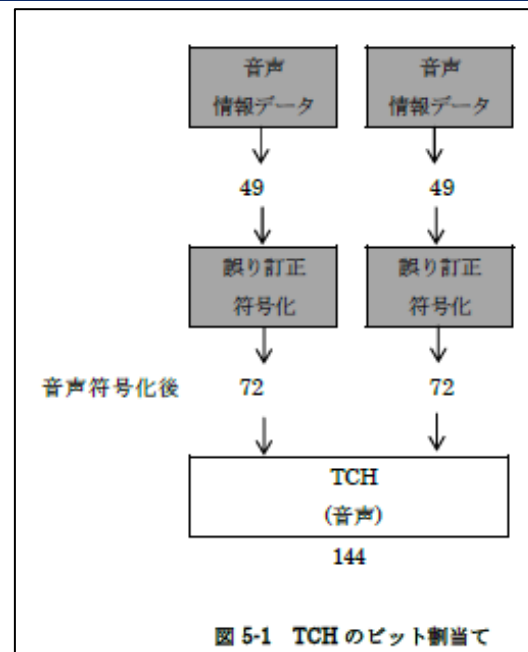


図 5-1 TCH のビット割当て

出典[*1]: 狭帯域デジタル通信方式(SCPC/4値FSK方式)

標準規格 ARIB STD-T102 1.1版

平成23年7月7日 1.1改定、一般社団法人電波産業会

ARIB STD-T102 1.1版[*1] 第2編p.145(p.2-65)

「第5章 音声符号化方式」から抜粋・転載

3.放流警報における音声伝送の検討

■放流警報における想定する音声符号化方式について、以下に概要を示す。

基本仕様

- 変調方式:4値FSKナロー
- 伝送速度:4800bps
- 音声符号化方式:AMBE+2™(音声コーデック)

コメント

- 音声は「圧縮」されて、限られたビットレートで送られている
- 圧縮には「得意な音」と「苦手な音」がある

AMBE+2™について

現在、狭帯域デジタル移動無線(4値FSK等)において、Digital Voice Systems, Inc.製のAMBE系方式及び、その低ビットレート改良版のAMBE+2™が普及しており、海外の業務用デジタル移動無線で多くの採用実績がある。

また、国内においても、ARIB STD-T98(デジタル簡易無線)やARIB STD-T102(公共業務用を含む業務用のデジタル移動通信システム)でAMBE+2™を推奨。

想定されるデジタル方式(4値FSK)

#	項目	想定されるデジタル方式(4値FSK)
1	周波数帯	60MHz帯／400MHz帯
2	変調方式	4値FSKナロー
3	通信方式	単信
4	多重度	1
5	伝送速度	4800bps
6	音声伝送	・現行方式の機能は実装 ・音声符号化方式 AMBE+2™
7	誤り訂正方式	・STD-T102に規格化している方式を採用(案) ・符号化率 $R=1/2$ ・畳み込み符号(拘束長 $K=5$) ・符号化後のビット列は3/4パンクチャド

3.放流警報における音声伝送の検討

■低ビットレートAMBE+2™は「人間の音声」を対象に設計された音声符号化方式

- 音声信号の特徴

- 周波数帯域が限定されている(電話帯域 ~3.4 kHz 程度が主)
- 発声は周期性(母音)と非周期性(子音)が混在
- 音声の統計的なパターンがある(言語的制約)

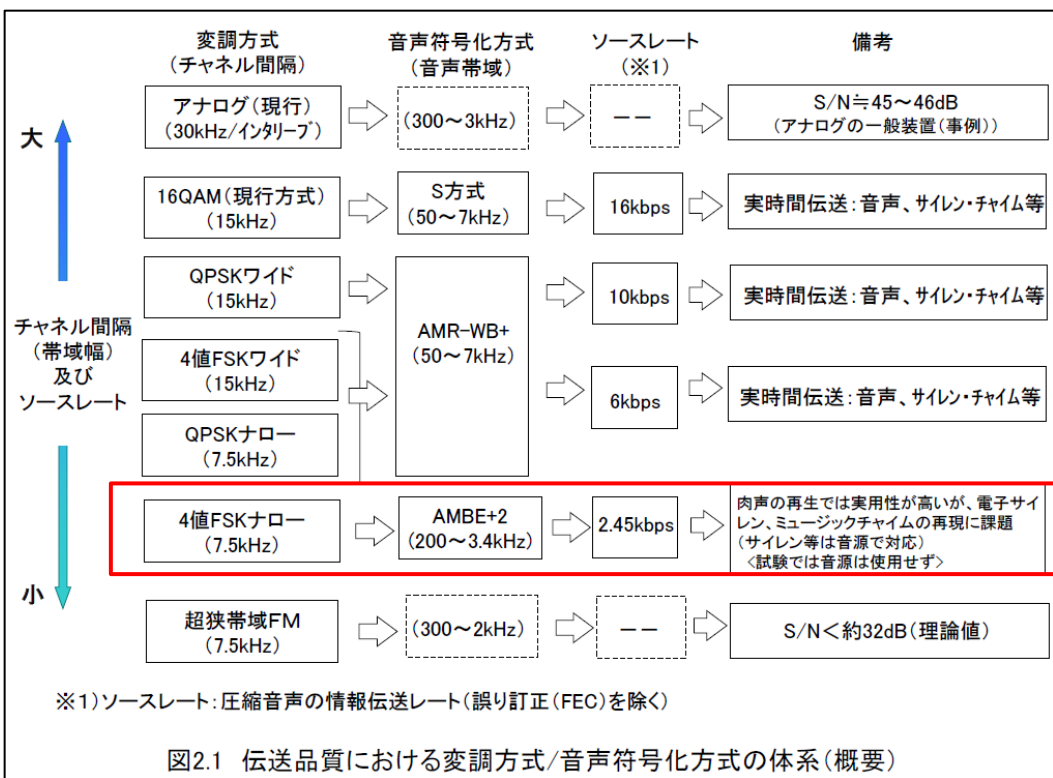


図2.1 伝送品質における変調方式/音声符号化方式の体系(概要)

出典: 情報通信審議会 情報通信技術分科会陸上無線通信委員会報告
「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち、

「60MHz帯デジタル同報系防災行政無線の低廉化」 pp.138-142抜粋

https://www.soumu.go.jp/main_content/000314806.pdf

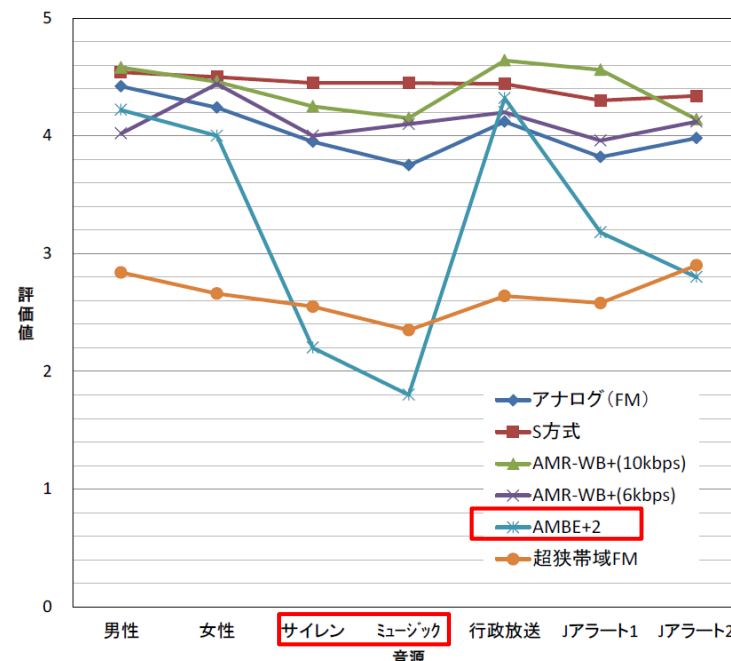


表3.1 総合評価結果

方式 (ソースレート)	考 察	判定
S方式 (16kbps) ※現行方式	評価内容のいずれも総合評価4以上、アナログ方式に対比して優位(平均: +0.4)となっており、ほぼ従来通りの結果値であると想定される。	◎
AMR-WB+ (10kbps)	評価内容のいずれも総合評価4以上、アナログ方式に対比して優位(平均: +0.4)となっており、拡声通報用としては使用可能と想定される。	◎
AMR-WB+ (6kbps)	評価内容のいずれも総合評価4以上、アナログ方式に対比して同等(平均: +0.1)となっており、拡声通報用としては使用可能と想定される。	○
AMBE+2 (2.45kbps)	アナウンスに関しては、総合評価4以上、アナログ方式に対比して同程度(平均: -0.1)となっており、拡声通報用としては使用可能。 サイレン、ミュージックチャイム、Jアラートについては、音質劣化が認められるため、サイレン・ミュージック関係の音源蓄積方式の採用(併用)等、対策が必要と想定される。	△
超狭帯域FM	評価内容のいずれも総合評価 3 未満、アナログに対比して劣る(平均: -1.4)となっており、拡声通報用としては適さないと想定される。	×

凡例(評価値): ◎: 優位(アナログ方式より良好)、○: 普通~やや優位(アナログ方式と同程度)、△: 一部音源で拡声放送に適さない、×: 拡声放送に適さない

■低ビットレートにおける音声符号化方式の特徴と音質の特性について、以下に示す。

チャイム音・サイレン音(擬似音)の特徴

- 音程が連続的に変化(サイレンのうなり)
- 純音に近い連続トーン、または急激な周波数変化
- 音声とは異なるスペクトル・時間変化パターン

チャイム音／サイレン音(擬似音)は「人の声とはまったく違う種類の信号」であり、音声コーデックが苦手とする。

なぜチャイム・サイレンが劣化するのか(技術的理由)

原因1:低ビットレート(4800bps)の制約

- 限られた情報量の中で「人の声に必要な情報」を優先的に残す設計
- その結果、音声以外の成分は「省略・単純化」されやすい

原因2:AMBE+2™ のモデル化の前提

- コーデック内部では「人間の声帯モデル」を用いたパラメータ化が行われる
- サイレン・チャイムはこのモデルとかけ離れているため、「無理やり人の声っぽいパラメータ」に変換される

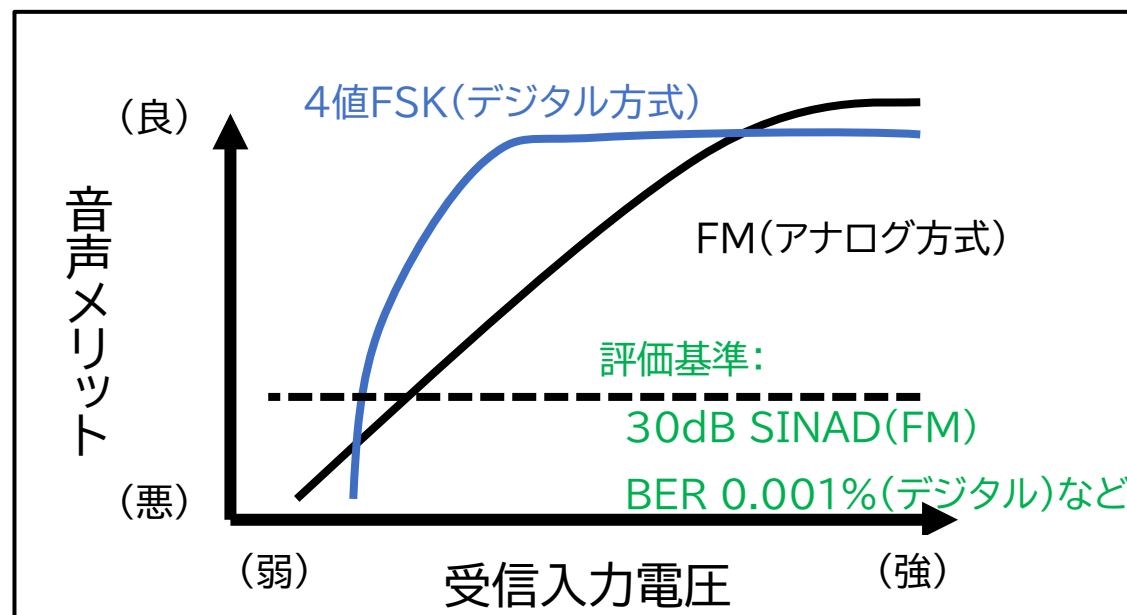
原因3:周波数帯域・時間分解能の限界

- 微妙な周波数の変化や高周波成分が表現しきれない
- 結果として「こもる」「ビビる」「音色が変わる」

3.放流警報における音声伝送の検討

■アナログ方式とデジタル方式の通信品質・音質比較について、以下に概要を示す。

#	比較項目	アナログ(FM)無線	デジタル方式(4値FSK)無線
1	人の声の明瞭さ	雑音に埋もれやすい	雑音に強く、明瞭
2	チャイム音／サイレン(擬似音)	原音に近い	音色変化・劣化しやすい
3	雑音・妨害の影響	直接影響	誤り訂正である程度耐性あり



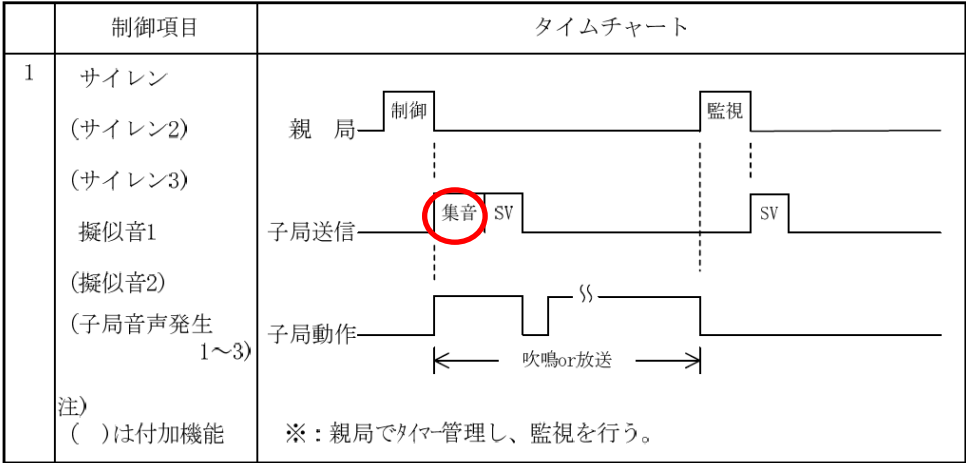
デジタル方式とアナログ方式の通信品質イメージ

3.放流警報における音声伝送の検討

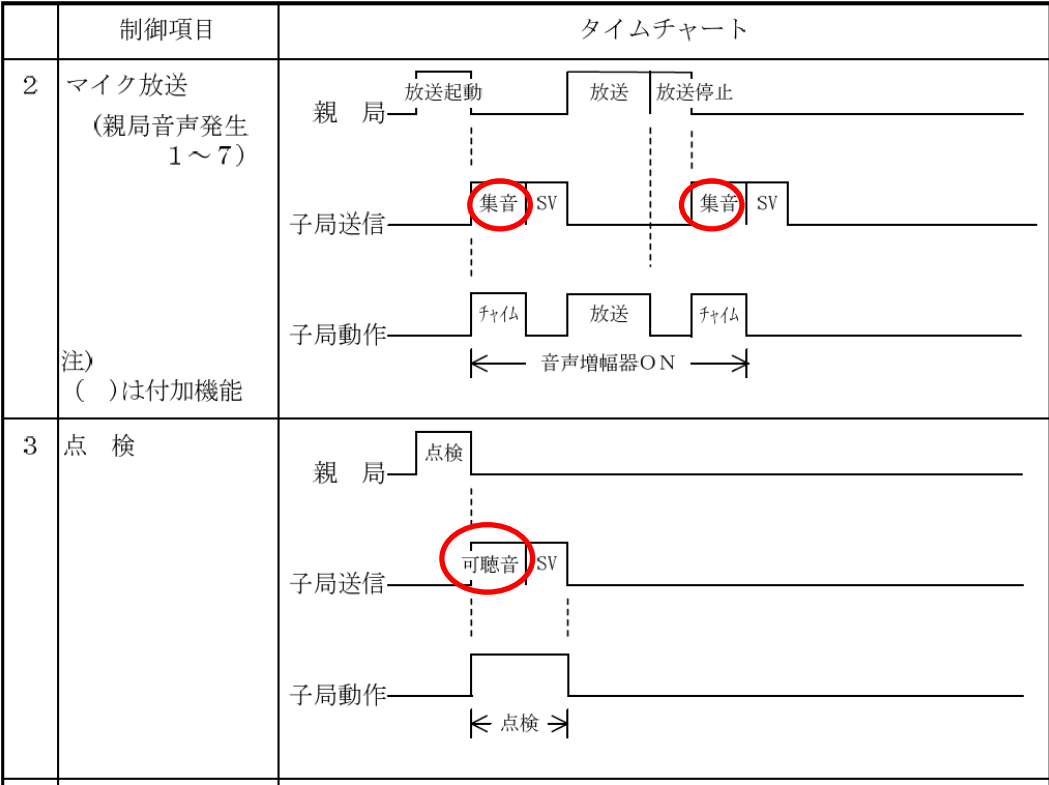


■放流警報における集音(サイレン音等)に関する考察について、以下に示す。

- チャイム音もしくはサイレン(擬似音)は、子局(警報局)において鳴らしているため、音質が変わることはない。
- ただし、子局で集音されたチャイム音もしくはサイレン(擬似音)は、親局(監視局)で音質が変わって聞こえる可能性がある。
- なお、放流警報システムにおける、集音レベル判定は警報装置側で行うので、問題はない。



出典:国電通仕第27号 放流警報装置標準仕様書(平成30年9月)
pp.28-29
<https://www.mlit.go.jp/tec/it/denki/kikisiyou/kokudenntsushi27.pdf>



- 音声伝送における音声符号化方式は、ARIB STD-T102(第2編)規定の推奨方式を想定した。
- 集音における音声品質については、今後、実機を使用した聴感評価を進めることが、適当と想定される。