



ARIB STD-B54

放送事業用4FSK連絡無線方式

4FSK MODULATION PUSH-TO-TALK RADIO
COMMUNICATION LINE FOR BROADCASTING OPERATION

標準規格

ARIB STANDARD

ARIB STD-B54 2.0版

平成23年 9月16日 策 定

平成25年 3月19日 2.0改定

一般社団法人 電 波 産 業 会

Association of Radio Industries and Businesses

まえがき

一般社団法人電波産業会は、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な要件を「標準規格」として策定している。

「標準規格」は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と、併せて無線設備、放送設備の適性品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準を取りまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、放送事業用 4FSK 連絡無線方式について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者等の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本標準規格が、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者、利用者等に積極的に活用されることを希望する。

注意：

本標準規格では、本標準規格に係る必須の工業所有権に関して特別の記述は行われていないが、当該必須の工業所有権の権利所有者は、「本標準規格に係る工業所有権である別表 1 及び別表 2 に掲げる権利は、別表 1 及び別表 2 に掲げる者の保有するところのものであるが、本標準規格を使用する者に対し、別表 1 の場合には一切の権利主張をせず、無条件で当該別表 1 に掲げる権利の実施を許諾し、別表 2 の場合には適切な条件の下に、非排他的かつ無差別に当該別表 2 に掲げる権利の実施を許諾する。ただし、本標準規格を使用する者が本標準規格で規定する内容の全部又は一部が対象となる必須の工業所有権を所有し、かつ、その権利を主張した場合、その者についてはこの限りではない。」旨表明している。

ARIB STD-B54

別表 1

(第一号選択)

特許出願人	発明の名称	出願番号等	備考
(株) ケンウッド	変調装置、移動通信システム、変調方法、及び通信方法	特許 第 4220353 号	日本、米国、中国、ロシア、EP、PCT
	送信装置、受信装置、データ送信方法及びデータ受信方法	特許 第 4220365 号	日本、米国、中国、ロシア、EP、PCT
	スクランブラ、ベースバンド信号生成装置、スクランブル処理方法、ベースバンド信号生成法及びプログラム	特許 第 4542405 号	日本、米国、中国、ロシア、EP、PCT
(株) JVC ケンウッド	移動無線通信装置、通信処理方法及び移動無線通信システム	特許 第 4905546 号	JP、US、CN、RU、EP、WO

別表 2

(第二号選択)

(なし)

目次

まえがき	
第1章 一般事項	1
1.1 概要	1
1.2 適用範囲	1
1.3 標準化原則	1
1.4 参照文書	1
1.4.1 準拠文書	1
1.5 用語	2
第2章 システムの概要	7
2.1 システムの構成	7
2.2 機能ブロックの構成	8
2.2.1 基地局等無線装置	8
2.2.2 陸上移動局等無線装置	8
2.3 提供サービス	9
2.4 システムの機能	9
2.4.1 音声通信機能	9
2.4.1.1 ユーザコード通信	9
2.4.1.2 個別通信	9
2.4.1.3 グループ通信	10
2.4.2 GPS データ通信機能	10
2.4.3 ベアラモード通信機能	10
2.4.4 暗号化通信機能	10
2.4.5 後追い参入機能	10
2.4.6 緊急通信機能	10
2.4.7 メッセージモード通信機能	10
2.4.8 ステータスデータ通信機能	11
2.4.9 発信者名表示機能	11
第3章 無線設備の技術的条件	13
3.1 概要	13
3.2 一般的条件	13
3.3 変復調方式に関する条件	14
3.4 送受信装置に関する条件	14
3.4.1 送信装置	14
3.4.2 受信装置	17

第4章 通信制御方式	19
4.1 基本インタフェース条件	19
4.1.1 ホワイトニング(スクランブル)方式	19
4.2 制御メッセージ	21
4.2.1 フォーマット規定	21
4.2.2 メッセージ構成	21
4.2.2.1 選択呼出音声通信メッセージ	23
4.2.2.2 選択呼出終話メッセージ	23
4.2.2.3 GPS ヘッダメッセージ	24
4.2.2.4 GPS データメッセージ	24
4.2.2.5 ベアラヘッダメッセージ	25
4.2.2.6 ベアラデータメッセージ	25
4.2.2.7 発信者名情報メッセージ	26
4.2.2.8 メッセージヘッダメッセージ	27
4.2.2.9 メッセージデータメッセージ	27
4.2.2.10 メッセージ応答メッセージ	28
4.2.2.11 ダミーヘッダメッセージ	28
4.2.2.12 ステータス要求メッセージ	29
4.2.2.13 ステータス応答メッセージ	29
4.2.3 メッセージ情報要素	30
4.2.3.1 メッセージ種別	30
4.2.3.2 製造者識別	31
4.2.3.3 個別番号	31
4.2.3.4 グループ番号	31
4.2.3.5 呼制御付加情報	32
4.2.3.6 通話形態	32
4.2.3.7 音声通信付加情報	32
4.2.3.8 暗号化モード	33
4.2.3.9 鍵番号	33
4.2.3.10 データ通信付加情報	33
4.2.3.11 GPS 情報	34
4.2.3.12 パケット情報	35
4.2.3.13 ブロック番号	36
4.2.3.14 フレーム番号	36
4.2.3.15 ユーザネーム	36

4.2.3.16	チェックビット	36
4.2.3.17	メッセージ付加情報.....	36
4.2.3.18	メッセージパケット情報.....	37
4.2.3.19	応答情報.....	38
4.2.3.20	エラーブロックフラグ	39
4.2.3.21	ダミーカウント	39
4.2.3.22	ステータス付加情報.....	39
4.2.3.23	ステータス番号	40
4.2.3.24	理由表示.....	40
4.3	暗号化方式	40
4.3.1	暗号化処理の概要	40
4.3.2	スクランブル暗号方式.....	41
4.3.2.1	暗号鍵	41
4.3.2.2	スクランブルパターン	41
4.3.2.3	スクランブル方法	42
4.3.2.4	スクランブル暗号のビット割り当て.....	43
4.4	制御シーケンス	46
4.4.1	音声通信手順	47
4.4.1.1	ユーザコード音声通信	47
4.4.1.2	個別音声通信.....	49
4.4.1.3	グループ音声通信	50
4.4.2	GPS データ通信手順.....	51
4.4.3	ベアラモード通信手順.....	53
4.4.4	メッセージモード通信手順.....	55
4.4.5	ステータスデータ通信手順.....	59
4.4.6	タイマ、再送条件.....	61
第5章	音声符号化方式.....	63
第6章	測定法	65
第7章	相互接続性試験.....	67
7.1	試験の目的	67
7.2	試験の適用範囲	67
7.3	試験用音声テストデータ(音声符号化情報データ)	67
7.4	試験用 GPS 及びベアラモードテストデータ	67
7.5	試験用メッセージモードテストデータ	67
7.6	試験用発信者名テストデータ	68

7.7 試験信号	68
7.7.1 フレーム構成	68
7.7.1.1 音声通信フレーム構成	68
7.7.1.2 GPS データ通信フレーム構成	69
7.7.1.3 ベアラモード通信フレーム構成	69
7.7.1.4 メッセージモード通信フレーム構成	70
7.7.1.5 ステータスデータ通信フレーム構成	71
7.7.1.6 発信者名伝送フレーム構成	71
7.7.1.7 メッセージ応答及びステータス応答のフレーム構成	71
7.7.2 試験信号の種類	72
7.7.2.1 ユーザコード音声通信試験信号	74
7.7.2.2 選択呼出音声通信試験信号	77
7.7.2.3 GPS データ通信試験信号	85
7.7.2.4 選択呼出音声通信後に GPS データ送出	88
7.7.2.5 ベアラモード通信試験信号	90
7.7.2.6 ショートデータメッセージモード通信試験信号	98
7.7.2.7 ロングデータメッセージモード通信試験信号	101
7.7.2.8 ステータスデータ通信試験信号	113
7.7.2.9 発信者名伝送試験信号	115
7.8 受信接続試験	118
7.8.1 試験系統図 1	119
7.8.2 試験方法	119
7.8.3 試験系統図 2	119
7.8.4 試験方法	120
7.8.5 試験系統図 3	120
7.9 音声通信試験項目と判定条件	120
7.10 GPS データ通信及びベアラモード通信試験項目と判定条件	121
7.11 メッセージモード通信試験項目と判定条件	123
7.12 ステータスデータ通信試験項目と判定条件	124
7.13 発信者名表示機能試験項目と判定条件	125
7.14 送信接続試験	125
7.14.1 音声通信試験	126
7.14.2 GPS データ通信試験	126
7.14.3 ベアラモード通信試験	127
7.14.4 メッセージモード通信試験	127

7.14.5	メッセージモード通信応答試験	127
7.14.6	ステータスデータ通信試験	128
7.14.7	ステータスデータ通信応答試験	128
7.14.8	発信者名伝送試験	128
付録 1	周波数割当	129
付録 2	選択呼出	131
1	概要	131
2	制御メッセージ	131
3	制御シーケンス	131
4	設定方法	131
5	緊急通信	132
6	呼出動作	132
付録 3	暗号化通信	133
1	概要	133
2	暗号化方式	133
3	設定方法	133
付録 4	ベアラモード通信	135
1	概要	135
2	制御メッセージ	135
3	制御シーケンス	135
4	ベアラモード通信の構成	135
5	ユーザデータ	136
5.1	データ分割	136
5.2	パケット情報	137
5.3	ブロック番号	137
5.4	CRC 計算	138
6	外部インタフェース条件	138
6.1	DTE 用インタフェース	138
6.2	送信制御方式	139
付録 5	GPS データ通信	141
1	概要	141
2	制御メッセージ	141
3	制御シーケンス	141
4	GPS データ通信動作	141
4.1	構成図	141

4.2 送信開始条件	142
4.3 GPS 情報の設定	142
5 外部インタフェース条件	143
5.1 GPS 受信機用インタフェース	143
5.2 DTE 用インタフェース	143
6 出力フォーマット	144
付録 6 メッセージモード通信	145
1 概要	145
2 制御メッセージ	145
3 制御シーケンス	145
4 メッセージモード通信の構成	145
5 ユーザデータ	146
5.1 データ分割	146
5.2 コマンドヘッダ	147
5.3 パケット情報	148
5.4 ブロック番号	148
5.5 CRC 計算	149
5.6 確認応答型の処理	149
5.7 パケットの再送表示	149
5.8 重複パケットの検出	150
5.9 ブロックの同期処理	151
6 外部インタフェース条件	153
6.1 DTE 用インタフェース	153
6.2 データフォーマット	153
6.3 送信制御方式	153
7 文字データ	153
7.1 文字数の制限	153
7.2 文字コード	153
付録 7 ステータスデータ通信	155
1 概要	155
2 制御メッセージ	155
3 制御シーケンス	155
4 ステータスデータ通信の構成	155
5 外部インタフェース条件	156
5.1 DTE 用インタフェース	156

5.2 データフォーマット	156
5.3 送信制御方式	156
6 ステータス番号と定型文	156
6.1 ステータス番号	156
6.2 定型文	156
付録 8 発信者名表示機能	157
1 概要	157
2 制御メッセージ	157
3 文字データ	157
3.1 文字数	157
3.2 文字コード	157
4 発信側無線機の処理	157
4.1 チェックビットの計算	157
4.2 発信者名情報の送出方法	157
5 着信側無線機の処理	159
5.1 発信者名情報メッセージの受信処理	159
5.2 発信者名の表示処理	159
付録 9 2 周波待ち受け時の送受信処理	161
1 概要	161
2 着信判定処理	161
3 送信開始処理	163
4 送信処理と受信処理の組み合わせ	164
付録 10 基地局等の折り返し動作	165
1 システム同期	165
1.1 中継起動条件	165
1.2 下り信号のタイミング規定	165
1.3 中継停止条件	165
2 折り返し判定方法	165
付属 1 ユーザ要求条件	167
1 放送事業用（報道番組用）4FSK 連絡無線に求められる要求条件	167
2 運用面からの要求条件	167
3 要求される機能	168
3.1 高能率音声コーデック（ボコーダ方式）	168
3.2 感度抑圧改善	168
3.3 送信出力	168

3.4 連続運用	169
3.5 2周波待ち受け機能	169
3.6 複数チャネル運用	169
3.7 音質改善機能	169
3.8 防塵・防水	170
付属 2 回線設計	171
参考 1 人体によるアンテナ利得損失の算出方法	173
参考 2 比吸収率(SAR)の算出方法	175
参考 3 無線機を操作する際のガイドライン	177
参考 4 単一大ゾーンで 4FSK 方式を運用する無線回線の注意点	179
1 概要	179
2 スレッシュホールド特性に起因する不感地の生成	179
2.1 劣化率の算定	179
2.2 スレッシュホールド特性と場所率の関係	181
3 電界強度が高い場合でも発生する通信不能領域の生成	182
4 無線回線の総合伝送特性	183
5 まとめ	183