

D-STAR通信が すぐわかる本

日本のアマチュア・デジタル通信 標準方式

JRIUTI 藤田 孝司 [著]



ID-5100



IC-9100



ご購入はこちら
<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/15/15841.htm>

IC-7100

CQ出版社

見本

第1章

D-STAR通信を始めよう



1-1 D-STARとは?

D-STARの概要

Digital Smart Technologies for Amateur Radioの略で、一般社団法人日本アマチュア無線連盟(JARL)が開発・推進するアマチュア無線のデジタル通信の標準規格です。音声通信やデータ通信を「デジタル方式」で行う通信方式で、音声通信をDV(Digital Voice)、データ通信をDD(Digital Data)と呼ぶ二つのモードがあります。

DDモードはインターネットと融合性があり、無線機にパソコンを接続してパソコン間のデータ交換やWebページの閲覧などができます。一般的な無線LANを高出力・超広域にしたイメージです。DDモードは、占有周波数帯幅が150kHzと広いため1200MHz帯を使用します。

D-STARが開始されたころはDDモードでのデジタル・データ通信が主流でしたが、430MHz帯DVモード搭載の無線機が発売されたこと、操作が簡単で使い勝手の良い無線機に進化したこと、さらにレピータというインフラ整備も進んでいますので、現在の主流はDVモードでの音声通信になっています。さらに、機能が拡張されてDVモードで画像伝送が可能になりました。スマートフ

オンやタブレット(2015年7月現在、Android4.0以上のみに対応)を無線機に接続して、あらかじめ用意した画像やその場で撮った写真を、音声通信を行いながら伝送することができます。

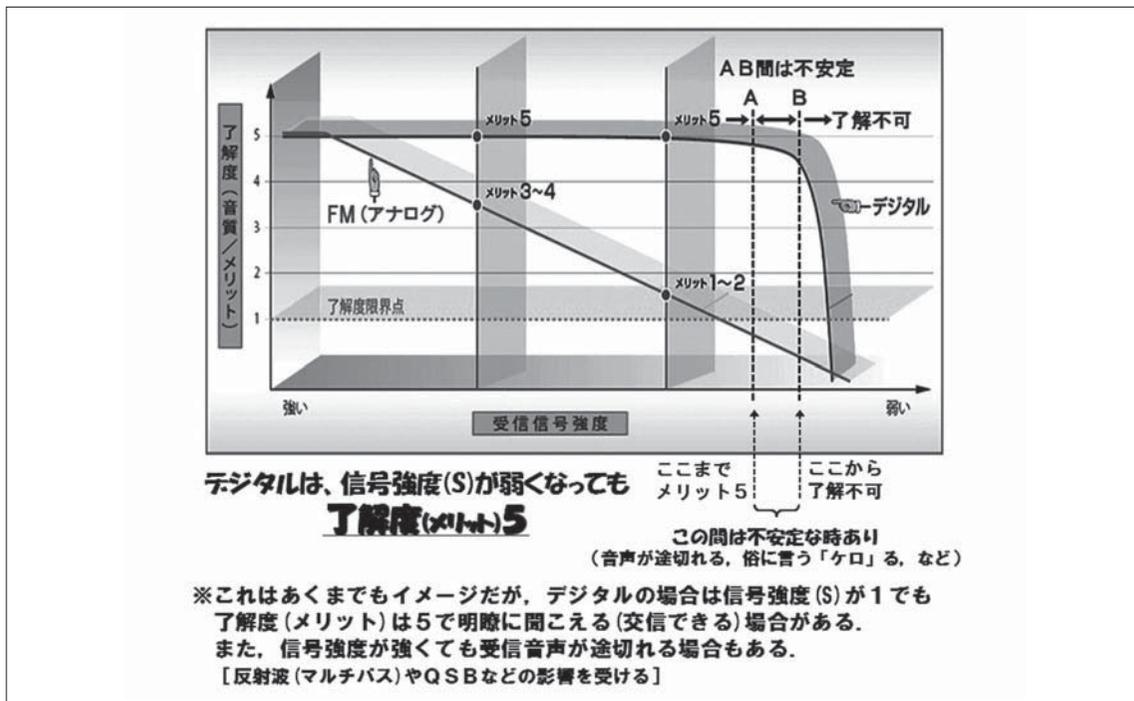
また、アマチュア無線のデジタル方式レピータは、D-STARだけが許可されています。レピータは複数のレピータ局がインターネットで接続されてシステム化されています。レピータの中にはアシスト・レピータという装置で複数のレピータ局間を無線で接続してグループ化を行い、グループ単位でインターネットにつながっているものもあります。そのため、自分が直接アクセスしたレピータからほかのレピータに接続することができるようになっていて、レピータ局を2局使用して遠距離の局と交信することができます。

レピータは2005年から一般募集が開始されました。2015年7月現在、日本国内には約200局のレピータ局が設置されていて、海外レピータ局を含めると1,000局以上がインターネットに接続された巨大なD-STARネットワークが形成されています。

D-STARはレピータを使用して手軽に遠距離の局と交信ができますが、レピータを使用しないシンプルテキスト通信も無線機のモードをDVに切

見本

図1-1 D-STARとアナログFMの信号強度と了解度のイメージ



替えるだけで簡単にデジタル音声通信を楽しむことができます。

D-STARの特徴

D-STARはFM(アナログ)と同じように通信ができますが、FMではできなかった機能の追加やデジタルならではのメリットが付加されています。もちろんメリットばかりではなくデメリットもありますが、主な特徴は次のようなものがあります。

- レピータを2局使用できるため遠距離交信ができる
- レピータを経由しても音声の劣化や雑音がなく音質がクリア
- クリアな音質でも占有周波数帯幅が6kHzのため電波の有効利用ができる
- レピータ使用時は相手局のコールサインを指定

して呼び出しができる

- レピータを使用すると430MHzと1200MHzの相互通信が可能
- 音声と同時に簡単な文字メッセージを送る機能を標準装備
- GPS機能で簡単に位置情報の送受信が可能
- スマートフォンやタブレットを接続して画像伝送や文字通信が可能
- 電波の受信状況によっては音声途切れたりまったく聞こえなくなる
- D-STAR対応無線機が必要

「FMとデジタル(D-STAR)はどちらが飛びますか」という質問を受けます。同じ空中線電力と同じ空中線で同じ場所から電波を出したとすると、答えは「同じ」です。図1-1がFMと比較したときに、信号強度が弱くなったときの了解度がどうなるか

見本

表1-1 D-STARで使う主な用語

D-STAR用語など	ゲートウェイ	: レピータ局間を接続するためのレピータの出入口(GW)
	ゲート越え(※)	: 自局が使用するレピータ以外のレピータ(二つ目のレピータ)に接続する設定をして電波を出すとき(QSOLしているとき)に、ゲート越え設定という
	JARLに登録	: 自局のコールサインをJARLの管理サーバに登録しないと、ゲート越えのQSOができない
	コールサイン指定(※)	: UR(TO)にレピータを設定するのではなく、呼び出しをしたい相手局のコールサインを設定して呼び出す方法(コールサイン指定呼出), RX→CSで設定したときも同じ
	カーチャク(※)	: PTTを1~2秒押して、ゲート越え先のレピータが使用中かどうかや、自局の電波がレピータまで届いているかの確認をする操作
	DV(モード)	: デジタル音声通信モード(Digital Voice)
設定項目	UR(YOUR)	: 接続したい相手局やレピータのコールサインを無線機に登録する項目 (ゲート越え設定をしないときは CQCQCQ を設定)
	R1(RPT1)	: 自局が使用するレピータのコールサインを無線機に登録する項目
	R2(RPT2)	: 自局が使用するレピータ以外のレピータ(二つ目のレピータ)に接続するときに、無線機に登録する項目(ゲート越え設定)
	MY	: 自局のコールサインを無線機に登録する項目
運用時の操作	DRモード(※)	: 簡単設定機能(D-STAR Repeater Mode)ID-80/880, ID-31/51, ID-5100, IC-7100/9100の機能
	TO(※)	: ID-31, ID-51, ID-5100, IC-7100のDRでセットするときの接続先(呼出相手), URと同じ意味
	FROM(※)	: ID-31, ID-51, ID-5100, IC-7100のDRでセットするときの自局が使用するレピータ
	CS	: コールサインの選択と設定(Call sign Select), DRモード時はMYのみ設定可能
	CD	: 受信履歴(Received Call sign Display)
	Rx→CS(※)	: 受信した局のコールサインをUR(TO)に設定する機能(RX-CSやR>CSの表示もあり)

のイメージです。FMは信号強度が弱くなるにつれてノイズが増えて了解度が落ちてきますが、デジタルの場合はノイズの影響を受けることがなく鮮明に聞こえるため了解度は落ちません。しかし、信号強度が弱くなって受信の限界に近づくと、音声途切れたり信号を受信していてもまったく聞こえなくなります。FMではノイズの中からなんとか聞こえるかもしれませんが、デジタルでは「了解できるか、できないか」のどちらかになってしまいます。また、FMに比べQSB(フェージング)やマルチパス(反射波)にも弱いという特徴があります。特に移動しているときに信号強度が変化して安定して送受信ができない場合は、デジタルで符号化されたデータに抜けが生じたり周囲の建物

や地形の影響で、マルチパスによりデジタル信号が干渉し合ってしまうと復調できなくなることがあります。これがデジタルのデメリットです。

ただし、**図1-1**の交信テストA-B間ではQSBやマルチパスの影響がない場合には音声がクリアに聞こえるため、信号強度が弱くなってFMではほとんど了解できない場合でもデジタルはメリット5で聞こえます。よって、FMとデジタル(D-STAR)は電波の飛びは同じなので、どちらが飛ぶかというよりもある時点での了解度がどうかということになります。

D-STARで使う用語

交信のときに使う用語、設定のときにも使う設

見本

項目の名称、運用するときの操作に使うボタンの名称など、D-STARにはアナログ通信では使わない用語や名称があります。これらの意味を覚えておくと実際の交信や設定操作のときにわかりやす

くなります。

主な用語をまとめたものが表1-1です。用語に※が付いているものはよく使いますので、覚えておくと良いでしょう。



1-2 無線機と免許申請

無線機を選ぶ

D-STARを始めるには、デジタル音声通信用モードの「DVモード」ができるD-STAR対応無線機が必要です。といっても専用ではなく無線機にはFMやSSBなどのモードも搭載されているため、ほかのモードでも使うことができます。

アンテナも特別なものは必要なく、市販品もD-STAR専用というものはありません。アンテナメーカーの製品には「D-STAR対応」や「DIGITAL対応」と表示されています。市販されているD-STAR対応無線機は、ハンディ機、モバイル機、固定機がすべて揃っていますので、自分の運用形態に合わせて選ぶことが可能です(表1-2)。

「とりあえずD-STARはどんなものかやってみよう」という場合は、430MHzモノバンドのハンディ機があります。ハンディ機でもD-STARの全機能が使えますので、本格的な運用を行いたい場合でも十分に対応できる機種です。430MHzだけ

では物足りないという場合は、144MHzが使えるデュアルバンド・ハンディ機があります。

モバイル運用が中心の場合は、144MHzと430MHzのデュアルバンド機とHF~430MHzまでのオールモード機があります。基本操作はタッチ・パネル方式で操作性が良く、表示が大ききたいへん見やすいのが特徴です。さらに144MHzと430MHzのデュアルバンド機はDVモードが2波ワッチできるため、レピータ2局やレピータとシンプレックス両方をワッチするときなどに便利です。ただし、2波同時に受信したときはメインに設定している側からのみ音声聞こえ、サブ側は音声がミュートされて聞こえません。

家から運用する場合は、D-STAR対応無線機はどの機種でもD-STARの全機能が使えるため選択肢が広がります。ハンディ機に外部アンテナを接続して運用している局も多く、操作性やパワーなどモバイル機でも十分楽しめます。

HF運用とD-STAR運用をしたい場合には、

表1-2 市販D-STARトランシーバの形態と特徴

カテゴリー	機種名	周波数 (MHz)	DR 機能	GPS 内蔵	デュアル 表示	DV2波 受信	画像 伝送	その他
ハンディ機	ID-31	430	○	○			○	430MHzシングル
	ID-51PLUS	144/430	○	○	○		○	AM, FMラジオ受信可能, ID-51の機能追加モデル
モバイル機	ID-5100	144/430	○	○	○	○	○	タッチ・パネル操作, Bluetooth初対応
固定機	IC-7100	HF~430	○				○	タッチパネル操作を初採用, モバイルも可
	IC-9100	HF~1200	○		○		○	1200MHzはオプション

見本

無線局免許状

氏名又は名称		東京都		免許の番号	関A第	号	識別信号	J	
免許人の住所		東京都		無線局の種類	アマチュア局	無線局の目的	アマチュア業務用	運用許容時間	常時
無線局の種別		アマチュア局		無線局の目的		アマチュア業務用		運用許容時間	常時
免許の年月日		平 23. 9. 29		免許の有効期間		平 28. 9. 28 まで		通信事項	
通信事項		アマチュア業務に関する事項		通信の相手方		アマチュア局		移動範囲	
移動範囲		陸上、海上及び上空		無線設備の設置場所／常置場所		東京都		電波の型式、周波数及び空中線電力	
電波の型式		A1A		周波数		空中線電力		備考	
3HA	1910 kHz	50 W	3VA	435 MHz	50 W	←			
3HD	3537.5 kHz	50 W	3SA	1280 MHz	10 W				
3HA	3798 kHz	50 W							
3HA	7100 kHz	50 W							
2HC	10125 kHz	50 W							
2HA	14175 kHz	50 W							
3HA	18118 kHz	50 W							
3HA	21225 kHz	50 W							
3HA	24940 kHz	50 W							
3VA	28.85 MHz	50 W							
3VA	52 MHz	50 W							
3VA	145 MHz	50 W							

備考 1 2 8 0 MHz 帯を常置場所以外で使用する場合は、1 W 以下に限る。

法律に別段の定めがある場合を除くほか、この無線局の無線設備を使用し、特定の相手方に対して行われる無線通信を傍受してその存在若しくは内容を漏らし、又はこれを窃用してはならない。

平成 27 年 6 月 11 日

関東総合通信局長



写真1-1 D-STARの電波型式を無線局免許状で確認

430MHzまでと1200MHzまで対応している2種類の無線機があります。28MHz帯以上でD-STAR運用ができますので、29MHzや50MHzで電離層反射の遠距離通信も可能です。

無線局免許の申請

D-STARに限らず、最初は開局申請をして無線局の免許を取得して開局します。すでに開局していてD-STAR対応無線機を購入した場合は、変更申請が必要です。

D-STARのDVモードは電波型式がF7Wですので、免許状に記載される指定事項の電波の型式は28～430MHzは3VAまたは4VA、1200MHzは3SA

または4SAの記号(電波型式の略記号)になります(写真1-1)。すでに開局している免許状にこの記号が記載されている場合でも、変更申請は必ず行う必要があります。書面申請は「アマチュア局の無線設備等の変更申請(届)書」、「無線局事項書及び工事設計書」を作成します。工事設計書の変更の種別を「増設」、技術基準適合証明番号には無線機本体に記載されている番号を記載します(図1-2)。電子申請の場合は「工事設計情報入力」画面に入力します(図1-3)。

変更申請が完了すると「無線局免許証票」が届きますので、無線機に貼付します。写真1-2が技術基準適合証明番号と無線局免許証票です。

見本

図1-2 無線機の増設に技術基準適合証明を確認して記載

無線局事項書及び工事設計書										※ 整理番号																															
1 申請(届出)の区分	<input type="checkbox"/> 開設 <input checked="" type="checkbox"/> 変更 <input type="checkbox"/> 再免許		2 免許の番号		開入第 号		3 呼出符号		4 欠格事由		<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無																														
5 氏名 (申請又は届出名称)	社団(クラブ)/個人名 フリガナ										6 工事落成の予定日		<input type="checkbox"/> 日付指定 <input type="checkbox"/> 不備免許の日から 月 日の日 <input type="checkbox"/> 不備免許の日から 日 日の日																												
	<input type="checkbox"/> 社団(クラブ) <input checked="" type="checkbox"/> 個人 フリガナ 個人又は代表者名 フリガナ										※ 免許の年月日		※ 免許の有効期間																												
フリガナ										7 希望する免許の有効期間		8 無線従事者免許証の番号																													
住所 都道府県-市区町村コード []										9 無線局の目的		アマチュア業務用																													
郵便番号										10 通信事項		アマチュア業務に関する事項																													
11 無線設備の設置場所又は常置場所 都道府県-市区町村コード []										12 移動範囲		<input checked="" type="checkbox"/> 移動する(陸上、海上及び上空) <input type="checkbox"/> 移動しない																													
13 電波の型式並びに希望する周波数及び空中線電力										希望する周波数帯		電波の型式		希望する空中線電力		電波の型式		希望する空中線電力																							
										<input type="checkbox"/> 1.9M <input type="checkbox"/> A1A		<input type="checkbox"/> 3.5M <input type="checkbox"/> 3HA <input type="checkbox"/> 4HA		<input type="checkbox"/> 3.5M <input type="checkbox"/> 3HD <input type="checkbox"/> 4HD		<input type="checkbox"/> 7M <input type="checkbox"/> 3HA <input type="checkbox"/> 4HA		<input type="checkbox"/> 10M <input type="checkbox"/> 2HC		<input type="checkbox"/> 14M <input type="checkbox"/> 2HA		<input type="checkbox"/> 19M <input type="checkbox"/> 3HA		<input type="checkbox"/> 21M <input type="checkbox"/> 3HA <input type="checkbox"/> 4HA		<input type="checkbox"/> 24M <input type="checkbox"/> 3HA <input type="checkbox"/> 4HA		<input type="checkbox"/> 28M <input type="checkbox"/> 3VA <input type="checkbox"/> 4VA <input type="checkbox"/> 3VF <input type="checkbox"/> 4VF		<input type="checkbox"/> 50M <input type="checkbox"/> 3VA <input type="checkbox"/> 4VA <input type="checkbox"/> 3VF <input type="checkbox"/> 4VF		<input checked="" type="checkbox"/> 144M <input type="checkbox"/> 3VA <input checked="" type="checkbox"/> 4VA <input type="checkbox"/> 3VF <input type="checkbox"/> 4VF		<input checked="" type="checkbox"/> 430M <input type="checkbox"/> 3VA <input checked="" type="checkbox"/> 4VA <input type="checkbox"/> 3VF <input type="checkbox"/> 4VF		<input type="checkbox"/> 20W <input type="checkbox"/> 4630kHz		<input type="checkbox"/> A1A		<input checked="" type="checkbox"/> 16	
14 変更する欄の番号										<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 8		<input type="checkbox"/> 11		<input type="checkbox"/> 12		<input type="checkbox"/> 13		<input checked="" type="checkbox"/> 16																					
15 備考										①移動する前における送信機の取り替え及び増設の変更の場合はその取り替え又は増設する送信機の台数 1台 ②呼出符号の変更を伴う無線設備の設置(変更)場所の変更の場合は、2及び3の欄は空欄とし、 現に受けている免許番号及び指定されている呼出符号 免許番号:開入第 号 呼出符号: _____ ③現に免許を受けている免許の年月日 平成 年 月 日 及び免許の有効期間 平成 年 月 日																															

										※ 整理番号	
16 工事設計書	装置の区別	変更の種類 <input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更	技術基準適合証明番号	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲	変調方式	設置管		定格出力(W)			
						名称	電圧				
	第 1 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更	002-130011					V			
	第 2 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input checked="" type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更	002KN623					V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
	第 送信機	<input type="checkbox"/> 取替 <input type="checkbox"/> 増設 <input type="checkbox"/> 撤去 <input type="checkbox"/> 変更						V			
送信空中線の型式					周波数測定装置の有無		<input type="checkbox"/> 有(誤差0.025%以内) <input checked="" type="checkbox"/> 無				
添付図面			<input type="checkbox"/> 送信機系統図	その他の工事設計		<input checked="" type="checkbox"/> 法第3章に規定する条件に適合する。					

見本

図1-3 電子申請の場合の入力例



写真1-2 変更申請が受理されると、無線機に貼る「無線局証票」が送られてくる



1-3 D-STAR通信の準備

D-STARは、レピータを使用しない通信(シンプレックス通信)とレピータを使用する通信がありますが、レピータを使用するときはD-STARシステム全体を制御している管理サーバに、自局のコールサインを必ず登録する必要があります。管理サーバに登録することによって、ゲート越え通信と呼ばれているレピータ局を2局使用する通信を行うことができます。無線機にはレピータのコールサインや自局のコールサインを設定する必要があります。

管理サーバに自局のコールサインの登録

自局のコールサインは、JARLが管理・運用している管理サーバに登録します。「JARLアマチュア・デジタル通信システム(D-STAR)の運用指針」(D-STAR運用ガイドライン)の4-2-4項に、レピータを利用する場合は「管理サーバに利用者のコールサインを所定の手続きで登録しなければならない

い」と規定されています(4章参照)。登録というと勘違いするかもしれませんが、決して登録した局をJARLが管理・監視するための登録ではありませんので安心してください。D-STARレピータを使用するための登録です。もちろん登録は無料です。

登録は、図1-4のJARLのホームページのD-STARメニューから登録します。新規登録のときは申し込みと登録の2回の作業が必要です。最初に申し込みページから「D-STAR利用申込み」を行います。申し込みを行うと登録したメールアドレスに登録完了メールが届きます。次に24時間以内にメールに書いてあるWebアドレスにアクセスして「機器情報の登録」を行います。この機器情報の登録を行わないと管理サーバにコールサインが登録されませんので、レピータ局を2局使用するゲート越え通信ができません。

インターネットが使えない場合は郵送で登録ができますので、郵送登録の詳細はJARL業務課(付

見本

図1-4 JARL管理サーバへの登録メニュー



◀楽しむをクリック



「Registration(ユーザー登録)」をクリック



「D-STAR 登録申込規約」をクリック

見本

図1-4 JARL管理サーバへの登録メニュー(つづき)



コールサインとパスワードを入力してログインする



「機器情報の登録変更」をクリック



機器情報を入力する

機でもゲート越え通信をすることができます(図1-5)。無線機を登録するのではなく「コールサイン」の登録になるので、無線機を複数台使っても台数分の登録はしなくてもかまいません。DDモードの場合はデータ通信を行うため、重複しないID(IPアドレス)が必要になるため無線機の

図1-5 機器情報の登録は最低1行でかまわない



台数分を登録する必要があります。

複数登録した場合はコールサインに識別を付加することができます。管理サーバに登録するときに「無線機名」という項目が識別になります。A～Fまで付加することができ、無線機の区別ではなくコールサインに追番を付けるという意味になります。この識別で一つのコールサインを複数のコールサインとして使い分けをすることができます。同じインターネット・プロバイダのメールアドレスを複数持っているようなイメージです。

無線機名(識別)にAとBの二つを登録した場合

見本

ISBN978-4-7898-1584-0

C3055 ¥2400E

CQ出版社

定価：本体2,400円（税別）



9784789815840



1923055024007

アマチュア無線運用シリーズ

D-STAR通信がすぐわかる本

日本のアマチュア・デジタル通信標準方式

見本