

## DARCとは

DARC(Data Radio Channel)は、NHKにより開発されたFM多重方式で、FM放送と同時に文字や図形などのデジタル・データを多重伝送するシステムです。

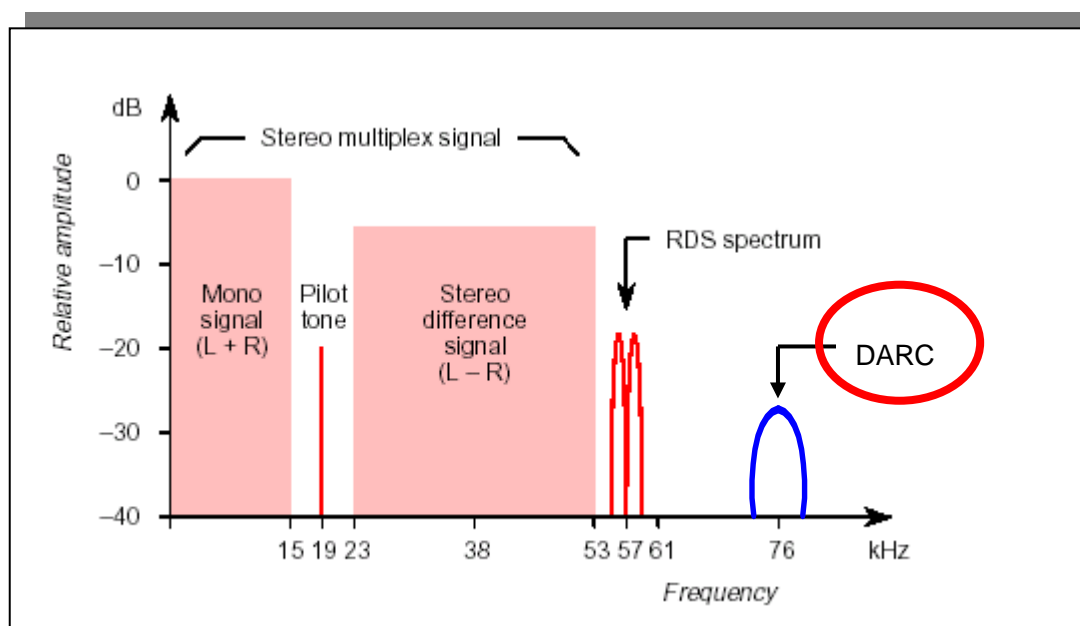
DARCは、デジタル変調方式の1つであるMSK変調方式を採用。

移動体FM多重放送を使ったサービスは、94年10月にFM東京が「見えるラジオ」を開始。

96年4月には、道路交通情報通信システムセンター(VICSセンター)が、カーナビゲーション・システム向けに道路交通情報を配信するサービスに採用した。

現在では、「見えるラジオ」は廃止され、VICSセンターがNHK-FMのメディアを利用し、日本全国で幅広く普及している。

又、この方式は海外にも注目されており、アジア圏を中心に広がり始めている。



DARCは、デジタル変調方式の1つであるMSK変調方式が採用され

76kHz +4kHz「1」、76kHz -4kHz「0」となる。

データ伝送速度は16kビット/秒である。

### DARC フォーマット

DARC データはフレーム単位で扱われ下図のデータが階層 2(Layer2)である。

1 フレームは 36 バイト × 272 ブロック = 9,792 バイトになる。

BIC1	DATA BLOCK 1	CRC	PARITY	13 Block
BIC1	DATA BLOCK 2	CRC	PARITY	
				123 Block
BIC3	DATA BLOCK 14	CRC	PARITY	
BIC3	DATA BLOCK 15	CRC	PARITY	
BIC4	PARITY BLOCK 1			123 Block
BIC2	DATA BLOCK 96	CRC	PARITY	
BIC2	DATA BLOCK 97	CRC	PARITY	123 Block
BIC3	DATA BLOCK 109	CRC	PARITY	
BIC3	DATA BLOCK 110	CRC	PARITY	123 Block
BIC4	PARITY BLOCK 42			
BIC3	DATA BLOCK 189	CRC	PARITY	123 Block
BIC3	DATA BLOCK 190	CRC	PARITY	
BIC4	PARITY BLOCK 82			

DARC フォーマット階層 2

1 フレーム (9,92 バイト) のデータが送信される時間は、

(9,792 バイト × 8 ビット) / 16,000 ビット = 4.896 秒 ≒ 5 秒となる。

・「MSG-2174 で DARC データが何フレーム入るのか？」とよく質問がありましたが、MSG-2174 に入れるフレームは階層 2 のことである。MSG-2174 は 10 レコード(データを入力する所)持っており、最大で 160 フレームまで入力できる。

ただし、1つのレコードには 60 フレームまでとなる。

1フレームの送出時間は約 5 秒なので 60 フレームで

$5 \text{ 秒} \times 60 = 300 \text{ 秒}$  約 5 分 となる。

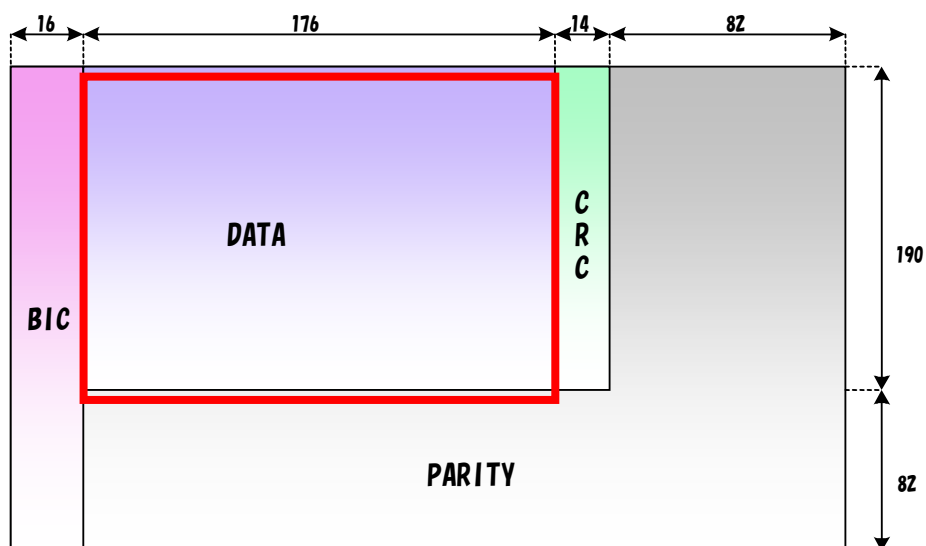
また、MDC-2172 のデータデーブでは階層 2 と階層 3 が同時に保存される。

階層 3(Layer3)とは、階層 2 のデータから BIC と、CRC、PARITY を除いた DATA の部分となる。

(BIC、CRC、PARITY は、DARC の専用受信 IC で取り除かれる)

DARC 階層 3 データ

DATA = 22 バイト(176 ビット)  $\times$  190 ブロック = 4,180 バイト



## VICSとは

VICS(Vehicle Information and Communication System)とは、渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し、カーナビゲーションなどの車載機に文字・図形で表示する画期的な情報通信システムである。

NHK-FMに多重して提供され日本全国をカバーしている。

VICSは、車載器、つまり車に搭載されたカーナビで受信し車載器以外では受信できない仕組みになっている。

VICS情報にスクランブルをかけることにより、専用の受信IC(以降VICS-ICと言う)を搭載したカーナビでしかデータの取得が出来ないようにしている。VICS-ICはSANYO、OKIの2社でのみ製造・提供されており、このVICS-ICの使用料がVICSセンターの運営費の一部となっている。

VICS-ICの使用料は、カーナビの購入代金(VICS対応のカーナビの場合)に含まれているため、購入後の料金発生はない。

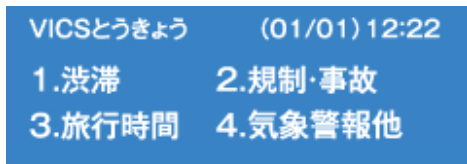
FM-VICSの情報は、5分間隔で更新される。

前半の2.5分で最新の情報が送信され、後半の2.5分は前半と同じ情報を再送する。

これは、移動中の車が大型車の影や、ビルによる干渉等で受信出来ないデータが発生しても、再送分でカバーできるようにしている。

FM-VICSの提供情報は大きく3つに分類される。

### Level1: 文字情報



### Level2: 簡易図形



### Level3: 交通情報



光ビーコン、電波ビーコンは、FM 以外の専用の受信ユニットが必要である。  
VICS 対応のカーナビでも光ビーコン、電波ビーコンが別売になっている場合もある。  
また、最近ではポータブルナビが一般的になってきており、VICS も対応されている。  
ただし、VICS 情報は車に搭載されたナビに限り提供を許可しているため、車に固定する  
台や、専用ユニットに接続しないと VICS 情報が表示されない仕掛けになっているよう  
である。

### MDC-2172(VICS デコーダ)

MDC-2172 は VICS デコーダと称しているが、VICS 情報は DARC フォーマットで提供されているため DARC のデコーダでもある。

VICS デコーダとしているのは、VICS 情報のスクランブルを外したデータも保存できるためであり、これは VICS 対応のカーナビに実装されている VICS-IC が MSG-2172 にも実装されているからである。

また、スクランブルの外れたデータを保存し、PC で専用アプリケーションを使用した編集が可能となる。

VICS 情報の編集は、MDC-2172 の付属アプリケーションでは編集できない。

MSG-2174 の DRAC 付属アプリケーションでおこなう。

入力レベル範囲	40dBμ ~100dBμ 入力インピーダンス 75Ω
受信周波数範囲(2 バンド)	LOW: 76.1MHz ~ 79.9MHz HIGH: 87.5MHz ~ 108.0MHz (100kHz ステップ)
セーブ容量	階層 2: 420 フレーム 階層 3: 420 フレーム
エラーレート測定量	最大 99 フレーム

MDC-2172 は保存メモリーを4つ持っており、トータルで 240 フレームとなる。

メモリー1: 最大 240 フレーム(約 20 分の連続データが保存可能)

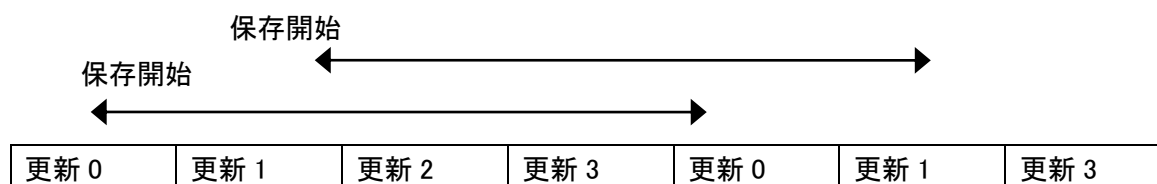
メモリー2: 最大 60 フレーム(約 5 分のデータ)

メモリー3: 最大 60 フレーム(約 5 分のデータ)

メモリー4: 最大 60 フレーム(約 5 分のデータ)

それぞれのメモリーは独立しており、連続で 420 フレームの保存は出来ない。

メモリー1(最大 240 フレーム)は、VICS 情報が 5 分更新なので、3 更新~4 更新のデータ更新の変わり目を含めて保存が出来る。

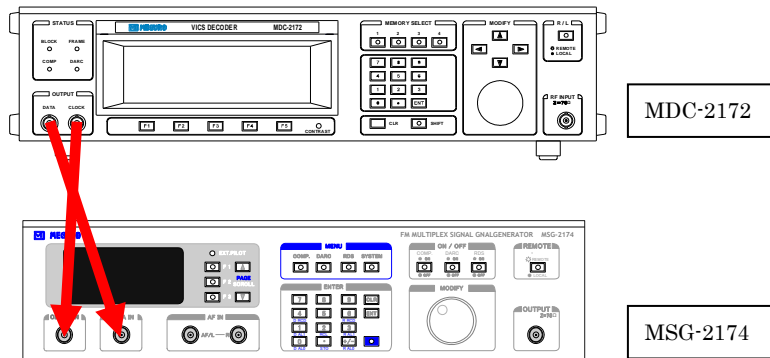


MDC-2172 で最大 240 フレーム(約 20 分)のデータを保存した場合、PC にバックアップは出来ても、MSG-2174 にそのまま入力させることが出来ない。

なぜなら、MSG-2174 の1レコードの入力フレーム数が 60 フレームだからである。

実際問題 20 分の連続データを出力させる必要があるかはユーザ側の目的によるが、

MSG-2174 と接続させることで可能となる。

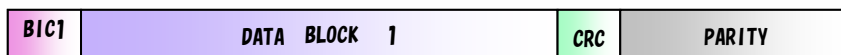


MDC-2172 の DATA、CLOCK 出力を、MSG-2174 の外部入力 DATA、CLOCK に接続することで、MDC-2172 に保存したデータを直接 MSG-2174 で出力させることができる。  
 この接続方法で、MDC-2172 で保存した 60 フレーム以上のデータも連続して出力させることが出来る。  
 余談ではあるが、MDC-2172 で受信中のデータを直接 DATA、CLOCK 出力から出力させることが出来るため、MDC-2172 で受信させながら MSG-2174 で変調出力させることも可能。

#### エラーレートについて

MDC-2172 のエラーレート測定は、MSG-2174 の BER(エラーレート)とは大きく違う。  
 MSG-2174 の BER は、ビット単位でエラーレートの測定が可能だが、MDC-2172 のエラーレートは、DARC データの packets 単位のエラーを測定している。  
 packets とは、DARC データ階層 2 の図のブロックを指す。

DARC データ階層 2 の 1 blocks (36 バイト) 毎にある CRC と PARITY は、DARC の受信 IC が 1 blocks 受信毎にデータが正しいかどうかのチェックに使用される。



MDC-2172 のエラーレートは、この packets (blocks) 単位でエラー数をカウントしている。  
 この機能は実放送を採取する際に、受信感度の良いエラーの無いデータを保存するため、予め受信状態を確認する目的で用意されている。

#### 受信周波数について

MSG-2172 は電子チューナーを採用し、日本以外の FM 放送帯域にも対応している。

日本	76.1MHz ~ 89.9MHz
アメリカ、韓国、中国、ヨーロッパなど	87.5MHz ~ 108.0MHz



FM 放送電波							
国名／地域	66～ 73MHz	76～ 90MHz	87.5～ 108MHz	国名／地域	66～ 73MHz	76～ 90MHz	87.5～ 108MHz
日本		●		台湾			●
アメリカ合衆国			●	チェコ	●		
アルゼンチン				中国			●
イギリス			●	チリ			
イタリア			●	デンマーク			●
イラク				トルコ			●
イラン			●	ナイジェリア			●
インド			●	ドイツ			●
インドネシア			●	ニューカレドニア			●
オーストラリア			●	ニュージーランド			●
オーストリア			●	ノルウェー			●
オランダ			●	パキスタン			
カナダ			●	フィリピン			●
カナリア諸島			●	フィンランド			●
韓国			●	ブラジル			●
北朝鮮				フランス			●
ギリシャ			●	ペルー			
ケニア			●	ベルギー			●
サウジアラビア			●	ポーランド	●		
シンガポール			●	ポルトガル			●
スイス			●	香港			●
スウェーデン			●	マレーシア			●
スペイン			●	南アフリカ			●
タイ			●	メキシコ			●