

フリーソフトを
使いこなそう

[CD-ROM付]



船舶・航空/宇宙・陸上移動 データ通信をPC画面に表示

ナビゲーションソフト KG シリーズ全集

TWL (Team Wideband Listeners) ● 著

見本



KGシリーズ・ソフトウェアとは？

KGシリーズ・ソフトウェアは2012年3月現在で14タイトルに及びます。この14タイトルの中には、本書で取り上げるナビゲーション関係のほかに、無線FAX、ラジオゾンデなど画像/データ通信の解析、業務無線のデータ信号解析など受信信号や業種は多岐にわたります。表0-1が3月末現在で公開されているKGシリーズ・ソフトウェアのタイトルです。

表0-1 KGシリーズ・ソフトウェア一覧

ソフト名	系列	動作内容	切り分け
KG-ACARS	航空・エアバンド VHF 系	VHF ACARS のソフトウェア・デコーダ。受信している航空機のリストや待ち受けに便利な機能もあり。	フリーウェア
KG-HFDL	航空・エアバンド 短波系	世界規模の航空機データ通信 HF ACARS ソフトウェア・デコーダ。HFDL (HF Data Link) の受信に便利な機能と世界地図を搭載。	シェアウェア 1ライセンス 4000 円 (無料体験可能)
KG-VDL	航空・エアバンド VHF 系	次世代デジタル航空データ通信 (VDL) のデコーダ。KG-HFDL や KG-ACARS と接続できる DDE 通信機能付き。	シェアウェア 1ライセンス 2000 円 (無料体験可能)
KG-AIS	船舶 VHF 系	船舶の位置がわかる AIS 信号のソフトウェア・デコーダ。自船位置を表示する GPS 受信機対応とトラック・モードを搭載。	シェアウェア 1ライセンス 3000 円 (無料体験可能)
KG-SDR	通信系	IQ 信号からアナログ無線信号を復調できる SDR ソフトウェア。オート・ノッチなど信号処理から帯域保存、WAV 録音に対応。	フリーウェア
KG-FAX	気象 短波系	船舶向けに放送される短波 FAX の受信ソフト。HF 帯で SSB が受信できる受信機があれば海外の FAX も受信描画可能。	フリーウェア
KG-APT	気象・宇宙・科学 VHF 系	人工衛星の NOAA からの画像信号受信ソフト。衛星の通過時間がわかる軌道計算と周波数の自動制御が可能。	フリーウェア
KG-RS	気象・科学 UHF 系	デジタル式ラジオ・ゾンデのデコード・ソフト。はるか上空の気温や湿度などの気象状態を知ることができる。	フリーウェア
KG-STV	通信系	無線機を使ったデジタル画像伝送ソフト。デジタルでありながらアナログの雰囲気を残している。	フリーウェア
KG-MCA	ユーティリティ受信 UHF 系	850MHz 帯アナログ MCA 無線のトラッキング・ソフト。制御信号を受信し、周波数の変更を追跡。	フリーウェア
KG-NAVTEX	海上・船舶 中波系	中波帯でテレタイプ送信されているナビテックスのデコーダ。英文・和文対応、符号反転自動検出&設定機能付き。	フリーウェア
KG-DGPS	海上・GPS 中波系	中波帯で送信されている GPS 測位補正データの DGPS デコーダ。アメリカ GPS のほかにロシア GLONASS にも対応。	フリーウェア
KG-TONE	ユーティリティ受信系	トーン・スケルチやコード・スケルチのトーンやコードを解析。ほかに空線キャンセラや DTMF デコーダも搭載。	フリーウェア
KG-DSC	船舶 短波系	船舶無線に用いられるデジタル選択呼出信号をデコードして内容を表示。	フリーウェア

KGシリーズ・ソフトウェアの魅力

KGシリーズ・ソフトウェアの原点ともいえるKG-ACARSは、VHF電波を使った航空機の位置情報表示システムで、KG-ACARSが公開される前にも同様のソフトウェアはあったのですが、航空機からの位置情報を受信してリアルタイムで表示するというものではありませんでした。また、パソコン画面表示も電子地図ソフトの一部を切り出したり、切り出して取り込んだ電子地図の緯度経度情報をユーザ自ら打ち込んだりしなければならず、必ずしも使い勝手の良いものではありませんでした。これらソフトウェアの初期設定や操作、表示のリアルさなどに物足りなさを感じていたK.G氏が作成し公開したのがKG-ACARSです。

KG-ACARSは図0-1のように地図表示は細かいものではありませんが、受信情報処理がリアルタイムで、表示された航空機は受信信号がとらえられる限り刻々と移動していくように作られています。加えて、地図上には空港、航空管制上の飛行ルート、航空管制機関で定められた飛行経路上のポイント名、航空無線標識(VOR/VORTAC)などの位置がプロットされており、航空管制で使われているレーダー画面をほうふつとさせるつくりは、詳細な電子地図を取り込んで表示するよりもはるかに臨場感を感じさせます。

これがKGシリーズ・ソフトウェアの特徴で、ソフトウェアの受信対象がどのようなデータを送ってきて、それをどのように表示すればよいかの研究し尽くされているといえるでしょう。これがKGシリーズ・ソフトウェアの魅力になっているのです。

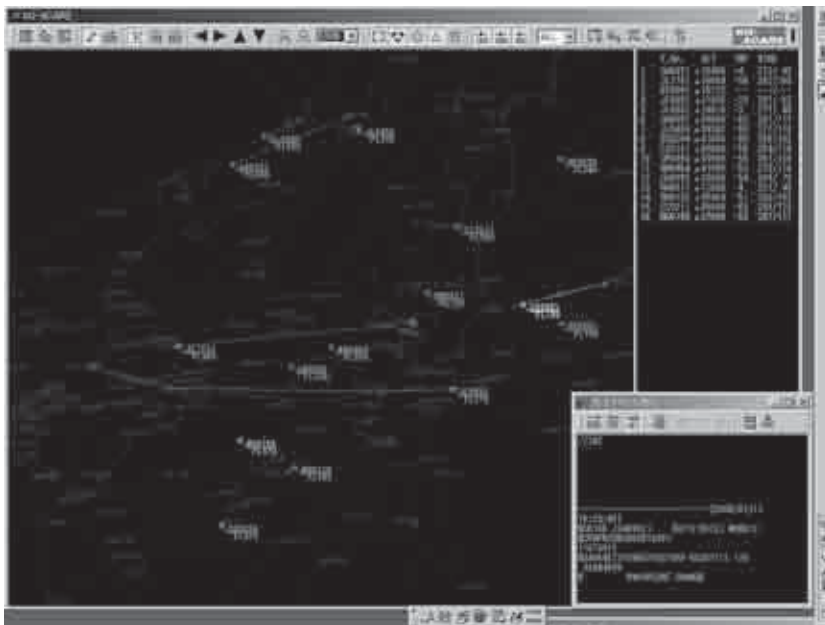


図0-1 航空機情報KG-ACARSの表示画面

船舶位置表示システムをデコード KG-AIS

KG-AISはVHF帯にて船舶が衝突防止その他海上航行に関わる情報を送受信しているAIS (Automatic Identification System：和名は船舶自動識別装置)をデコードし、船舶の位置をマップに表示する他にメッセージなどを表示するソフトウェアです。なお、KG-AISはシェアウェアで本書付属のCD-ROMにあるソフトウェアで試用は可能ですが、試用制限を解除するためには、ライセンスキーを購入する必要があります。

2-1 AISとは

AISは、船舶の識別符号、種類、位置、針路、速力、航行状態およびその他の安全に関する情報を自動的にVHF帯電波で送受信し、船舶局相互間または船舶局と陸上局の航行援助施設などとの間で情報の交換を行うシステムです。

移動情報として緯度、経度の位置情報、時刻(UTC：世界標準時)、対地進路・方位、船首方位、航行の状態、回頭率(ROT)など船の航行状況のほか、船名・呼出符号、船の大きさ、船種なども送出されています。これら船舶の情報は「MMSI番号」と呼ばれる登録番号で管理されています(写真2-1)。

運用周波数は、主要波161.975MHz(国際VHF ch87B)と162.025MHz(国際VHF ch88B)が使われており、各船舶が2~10秒おきくらいに上記の情報を送信します。通信方式は相手からの確認(アクノリッジ)はとらない「送りっぱなし」、「受けっぱなし」です。以前は東京湾で地域周波数として161.575MHz(国際VHF ch79B)、161.875MHz(国際VHF ch85B)が使われていた時期がありました。現在は東京湾も主要波に続



写真2-1 国内航海船では500総トン以上、国際航海船では300総トン以上の船舶にAIS機器の搭載が義務付けられている

2. 船舶位置表示システムをデコード KG-AIS

一されています。

陸上の施設からも各種の情報が流されており、<INFORMATION>や<WARNING>として表示されます。これらは、AISを活用した航行支援システムとして日本では海上保安庁が陸上沿岸部にAIS送受信所、運用所を設けて国際VHFの音声通信とともに各種の航行安全情報を船舶に提供しています。実際の運用は海上交通センターとして、東京湾(写真2-2)、伊勢湾、名古屋港、大阪湾、備讃瀬戸、来島海峡、関門海峡の7か所で船舶への情報提供を行っています。

AISは2002年7月1日に発効された「1974年の海上における人命の安全に関する条約(SOLAS74)」第V章により、国内法では、

- 国際航海に従事する300総トン以上のすべての船舶
- 国際航海に従事するすべての旅客船
- 国際航海に従事しない500総トン以上のすべての船舶が搭載を義務付けられています。



写真2-2 東京湾海上交通センター。「東京マーチス」で運用されている

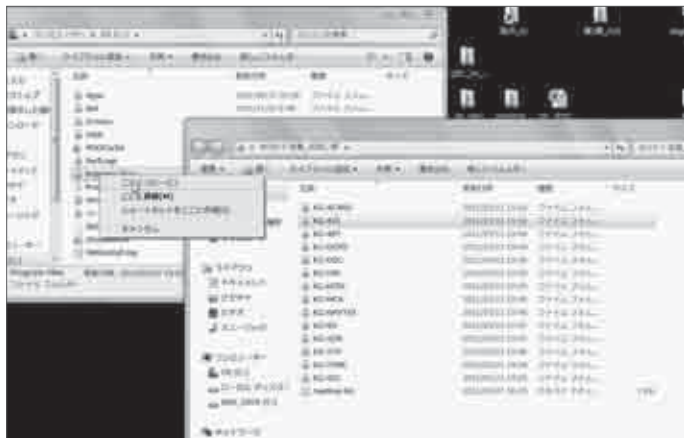
2-2 KG-AISのPCへのセットアップ

付属CD-ROMからPCへKG-AISソフトウェアをセットアップしましょう。図2-1のように、CD-ROMからKG-AISのフォルダをPCのHDDにコピーします。通常はCドライブにある「Program Files」にコピーしますが、KGシリーズの特徴としてソフトウェアのフォルダがPC上のいずれかのHDDにコピーされていても動作に支障はありません。HDDの空きスペースがあれば、本書CD-ROMを丸ごとコピーしてしまいましょう(図2-2)。このようにしておけばKGシリーズの他のソフトウェアを使うときも、いちいち付属のCD-ROMを入れてコピーする操作が省けます。

フォルダをコピーしたら、デスクトップにKG-AISプログラム起動のショートカットを作っておくと便利です(図2-3)。

図2-1 KG-AISのPCへのセットアップ

付属CD-ROMからKG-AISソフトウェアのフォルダをPCのHDDへコピーするだけでOK。



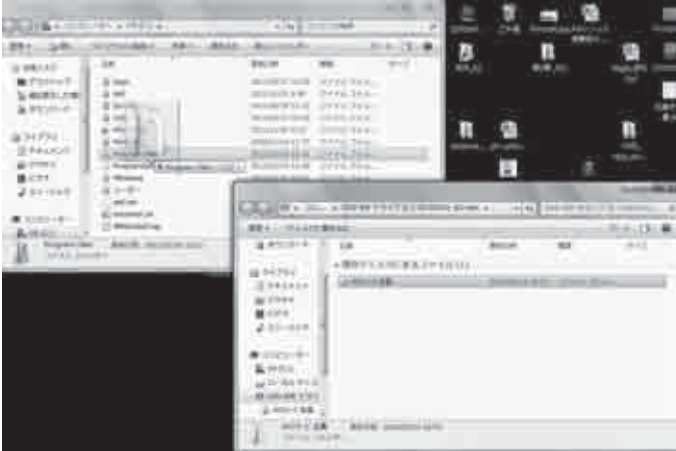


図2-2

付属CD-ROMフォルダをPCへコピー

KGシリーズはHDDへコピーするだけで使えるので、PCのHDD容量に余裕があればKGシリーズ全集フォルダを丸ごとコピーしておく、他のソフトウェアの起動も楽になる。

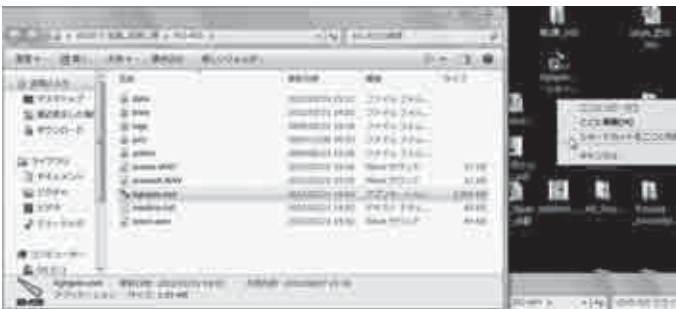


図2-3

KG-AIS起動のショートカット作成

デスクトップにKG-AIS起動のショートカット作っておくとプログラム起動に便利。アイコンをマウスの右クリックでドラッグしてデスクトップへ持ってくる→右クリックを離すとポップアップ・メニューが出るので「ショートカットを作成」を選択→左クリックで決定→デスクトップにショートカットが作成された。

2-3 シェアウェアとデモ・モード

●デモ・モードとライセンス購入について

KG-AISはシェアウェアとなっています。このため、付属CD-ROMをPCにセットアップして起動すると、「デモ・モード」で動作します(図2-4)。

デモ・モードとはKG-AISを体験するための試用状態で、動作に下記の制限事項が設けられています。



図2-4 KG-AISはデモ・モードで起動する

KG-HFDLで 短波の航空データ通信を表示

4-1 HFDLとは？

HFDLとは、第3章のACARSネットワークを構成するサブネットワークの一つであり、1995年にプロジェクトがスタート、2001年に設置が完了しました。短波通信を使うのですが、意外なことに衛星を使った航空データシステムよりも新しいシステムです。

VHF帯を使うACARSは手軽ですが見通し距離200マイル(海里=360km)程度しか電波の到達距離がないために地上局が設置できない大洋上では使えません。一方、衛星を使ったリンク・システムSATCOMは極地(緯度80度以上)をカバーできないことから、両者の穴を埋めるものとして開発されたのがHFDLです(図4-1)。

なお、“HFDL”とはHFデータリンク・プロトコル・ARINCスペック635-3を指す言葉であって、システムの名称ではなくイメージどおり通称として“HF-ACARS”と呼ばれることもあります。

米国のメリーランド州アナポリスに本社を置くARINC社によって“GLOBALink”サービスの一環として運営されており、現在、アクティブな地上局は世界に14あります(図4-2)。

HFDLの通信は1440HzサブキャリアのUSB(アッパーサイド・バンド、シングルサイド・バンド=SSBの上側波帯)で行われます。電波型式はフェーズシフト・キーイング(搬送波の位相を変調、または変化させることで、データを送れるデジタル変調方式=位相変調)による2-PSK・4-PSK・8-PSK

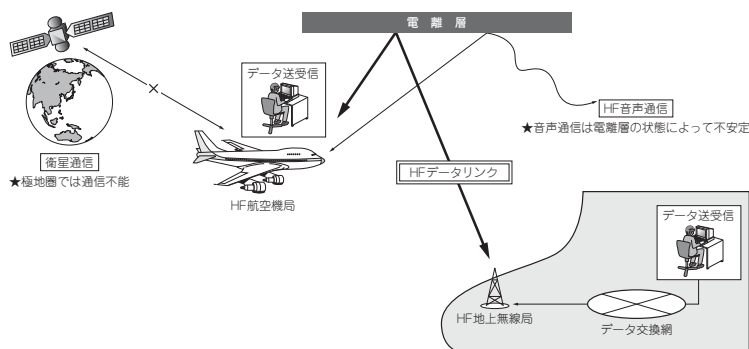


図4-1 航空データ通信とその役割分担

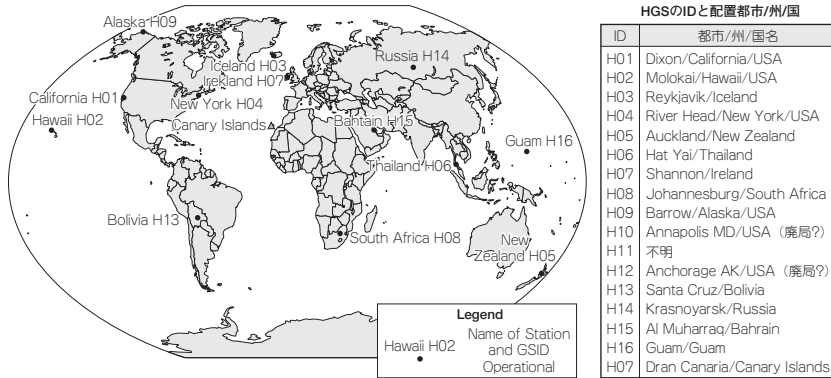


図4-2 HFDLの地上局

で300, 600, 1200,1800 bpsとスピードを変えた複数の電波を順次送信して通信を行います。

これは電波が電離層を反射しながら伝わる短波帯の伝搬の特性上、電界強度や偏波面が変化することで起こりやすいフェージングによるデータ・ロスに対応するためのようです。移動体通信の場合、データ通信速度が早いと通信障害が起きる可能性が大きくなることが考慮されているのでしょうか。

●HFDLの通信

HFDLはVHF-ACARSと同様に複数の地上局がリンクされたシステムで、各地上局はスクイッタと呼ばれるデジタル・コード・フレームを32秒ごとに送信します。

スクイッタ・フレームは航空機にシステム、参照タイミング、プロトコル・コントロールといった情報を提供するためのもので、各地上局はスクイッタの送出に時間差をつけ、機がどこの地上局とベストな状態で通信できるかを最短時間でわかるようにし、またTime Division Multiplexingと呼ばれる技術で、複数の機が同時に送信してもデータ破壊を起こさないようにしています。

HFDL通信の実際は下記のようなものです。図4-3も参考にしてください。

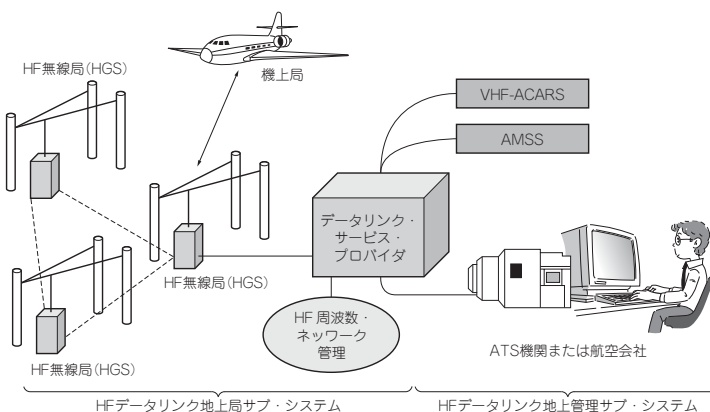


図4-3 HFDLの通信データの流れ

4. KG-HFDLで短波の航空データ通信を表示

航空機が離陸しHFDLシステムにログオンする際、まず3000マイル(海里=5400km)程度の範囲にある局の電波を受信して電界強度やマルチパスの影響などを判断し、最良の状態の地上リンク局を見つけます。

どの局と通信するかが決まったら、ランダム・アクセスに対してどのスロットが使われるかチェックし、次にICAO24ビット航空機アドレスのログオン・アドレスを使ってログオン・メッセージを送ります。これが地上で確認されると、同じアドレスを含むログオン・コンファームと以降の通信で使うアドレスが送られてきて、その照合によりリンクが成立します。以降はタイム・スロットを要求して指定のアドレスを使って通信を継続します。スロットは1.8または4.2秒のインターリーバ設定によって、一つ、または二つがあります。

ちなみにこの通信方法はGSM方式の携帯電話と基本スタイルは同じで、短波帯通信なので占有帯域幅が狭いためデータ・スピードが遅いことと、音声通話がないことが違うだけです。

4-2 PCのチェックとHFDL受信環境・信号確認

KG-HFDLは第2章のKG-AIS同様シェアウェアですので、いったん購入したものを自分の不都合で返品することはできません。そのため、KG-HFDL購入申し込みの前に、HFDLの信号が自局の設備で受信できデータ情報としてPC画面にデコードできるかどうかをチェックするためのお試し機能が設けられています。

シェアウェア代金が支払い前でライセンスコードが発行されていない状態でも「10分間の断続使用」ができますので、機能限定でKG-HFDLを起動し受信状況を試すことができます。

本書付属のCD-ROMのKG-HFDLはKG-AIS同様、作者が用意してくれたこのお試し機能でHFDLの表示状況をチェックすることができます(図4-4)。



図4-4 KG-HFDLの起動画面

本書付属CD-ROMに収められているKG-HFDLソフトはライセンス発給前でも試用可能になっており、この場合の立ち上げ時には図のように「KG-HFDL Demo Mode」の文字が画面上に表示される。

●PCのチェック

KG-HFDLを使って短波帯の航空機位置データ受信が楽しめるかどうかは、まず、PCのサウンドカードの種類をチェックすることから始まります。これはシグマテル製の一部に相性の悪いチップ

があるからです。PCの

コントロールパネル>システム>デバイスマネージャー>サウンド・ビデオのプロパティで確認しましょう。シグマテルでもやってみる価値はあるし、結果がNGでもUSB接続の外付けカードや、安い内蔵サウンドカードを買ってくれば問題は解決しますから、ここでは機種の確認だけでかまいません。

●受信設備のチェック

●HF(短波帯)の受信機

肝心のレシーバですが、USBモードが受信できる通信型受信機・トランシーバであれば問題ありません。写真4-1のような据置型の受信機でなくても、ワイドバンドのハンディ・レシーバでもデコードできるという報告もあります。



写真4-1 HFDLの信号はアマチュア無線のHFトランシーバのHF帯ゼネラルカバレッジ機能を使って受信できる。写真はYAESUのFT-847

●アンテナ

短波帯の受信にはどうしても屋外に展張したアンテナが必要になります。といってもアンテナは適当なリード線やハリガネを買い込んできて無線機のアンテナ・コネクタに挿し、ベランダやシャックの窓から外に出す程度のロングワイヤでも作れば、まずは実験ができるでしょう(写真4-2)。VHFのGPのようなバンド違いのものでも、屋外にとにかく「アンテナ」と名の付く物があればそれにつなぐだけでも試してみる価値はあります(写真4-3)。



写真4-2 ベランダなどに電線を引っかけた簡易なものでもかまわないので、何かしらの屋外アンテナを用意しよう



写真4-3 ACARS受信などでV/UHF帯のアンテナが屋外に設置してあるのならば、とりあえずそれにつないで試してみよう

CD-ROM収録KGシリーズ・ソフトウェアの紹介

本書付属のCD-ROMには現在発表されているKGシリーズ・ソフトウェア14本が収められています。第4章までに3本のナビゲーション関連ソフトウェアを紹介しましたが、ここからは、その他にCD-ROMに収録されているソフトウェアの概要を紹介していきます。簡単な紹介ですが、KGシリーズ・ソフトウェアの幅の広さと奥深さ、そして実用性に驚かれることでしょう。

KGシリーズ・ソフトウェアは一貫して必要なソフトウェアが入ったフォルダを動作させるPCのHDDにコピーするだけで使えるようになっていますので、手軽に使えるというのも大きな特徴になっています。

KG-FAX 気象FAXなどを受信表示

かつては短波帯による気象図の送信や、遠洋船舶向けの新聞などの送信に無線によるFAXが盛んに使われていました。数は少なくなったものの、現在でも短波帯では気象FAXなどが日本をはじめとする各国から送出されています。

- 受信機：短波帯3～30MHzの周波数帯で、SSB(USB)モードが受信できるもの
- アンテナ：屋外に展開したロングワイヤー、ダイポール・アンテナが望ましい
- 接続方法：受信機側…イヤホン出力、PC側…サウンドカードのライン入力またはマイク入力

気象FAXを送出している周波数に合わせて、KG-FAX画面右上にある小さい表示窓を使って調整します。この表示窓には入力信号の周波数分布が表示されます。点線がマーク(黒信号)およびスペース(白信号)周波数を示しています。そのため、無線FAXを実際に受信して、この点線に周波数のピークが来るように受信機の周波数を微調整します。

手軽なFAX画像として気象庁の気象無線模写通報JMHが利用できます。周波数は、

3622.5kHz／7795kHz／13988.5kHz

の3波が使われています。



図5-1 KG-FAXで気象庁のJMH衛星気象図を受信したところ

KG-APT 気象衛星NOAAからの画像を受信

KG-APTはアメリカ海洋大気局(NOAA)が運用する地球周回気象衛星のNOAAからVHF帯にて発

見本

ISBN978-4-7898-1245-0

C3055 ¥1500E

CQ出版社

定価：本体1,500円（税別）



9784789812450



1923055015005

このPDFは、CQ出版社発売の「ナビゲーションソフトKGシリーズ全集」の一部見本です。

内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。

内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/12/12451.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/hanbai/order/order.htm>

