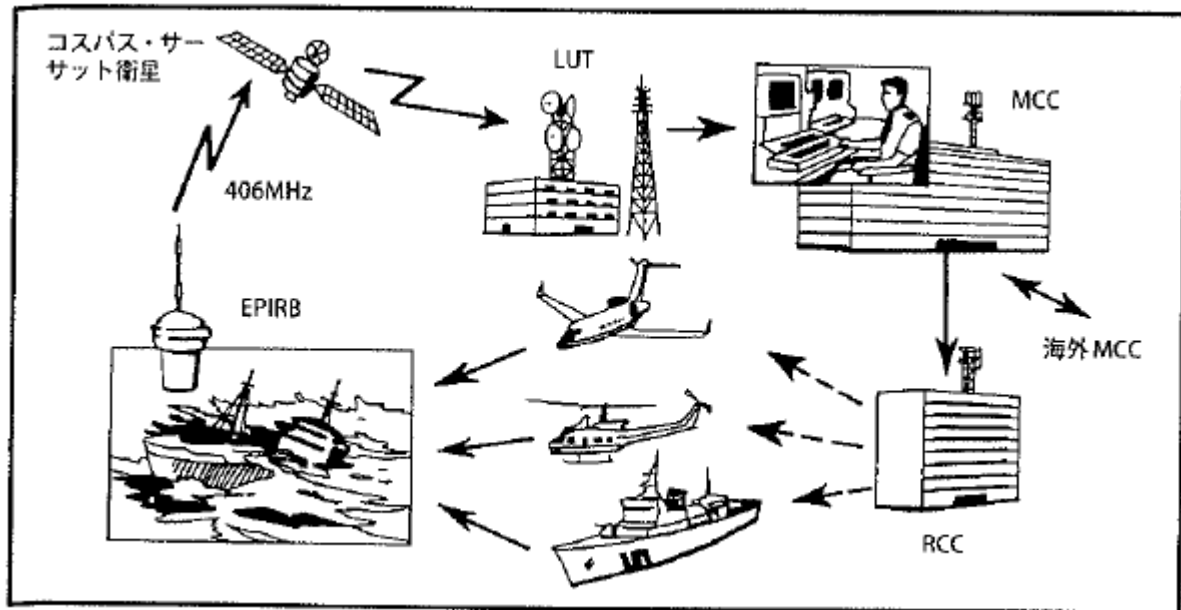


海上遭難通信等の現状と将来

コスパス・サーサット衛星搜索救助システムを中心に

海上保安庁情報通信企画課 小池貞利



発表概要

1988年に「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度(GMDSS)」導入に関する海上人命安全条約(SOLAS条約)が改正されてから、早くも15年以上の歳月が過ぎた。

1992年から設備の移行期間が開始され、1999年までに全ての条約適用船舶がGMDSS設備の搭載を終えたが、多発する誤発射問題など問題は依然として山積している。

また、通信技術の進歩は著しく、特にIP技術は、ドックイヤーとも言えるスピードで進歩しており、陸上の通信の分野では、急速にブロードバンド化が進み、様々なコンテンツが提供されている。

これに対し、海上通信の分野は、まだま

だ、古い通信技術に依存している面が否めず、海陸の格差が年々拡大している。

今回の発表では、搜索救助衛星システムである「コスパス・サーサット」が今後、打上を予定している中軌道衛星システム(MEOSAR)やその他の海上での遭難安全通信の最近の現状と今後の可能性について簡単に説明する。

1 GMDSSの現状

(1) コスパス・サーサット

コスパス・サーサット衛星システムは、船舶や航空機、登山家等が遭難したときに発信する電波を人工衛星がキャッチして、遭難者の位置やID情報を救助機関に送信するシステムであり、GMDSSにおける中核的通信システムとして位置づけられて

いる。

このシステムの歴史は古く、1979年に米国、ロシア（当時はソ連）、フランス、カナダの宇宙機関等が結んだ覚書（これらの国が協力して捜索救助衛星を打ち上げること決めたもの）にまで遡る。

最初の衛星が打ち上げられたのは1982年。

1988年には、先に覚書を結んだ米ロ仏加の4カ国が「国際的なコスパス・サーサット計画協定」(以下「計画協定」という。)を締結、事務局をロンドンに置く正式な政府間機関となり、他の国も参加できる国際的な制度としてスタートした。

この計画協定への参加方法には、①衛星及び地上設備を提供して「締約国」になる方法②地上設備だけを提供して「地上部分提供国」となる方法③衛星も地上設備も提供せずにデータだけを利用させてもらう「利用国」となる方法、の3つが規定されているが、いずれの方法の場合にも、一定の分担金の支払や責任ある機関の指定などが義務付けられている。

日本は、1989年に海上保安庁が地上設備を設置、1993年には「国際的なコスパス・サーサット計画との地上部分提供国としての提携に関する通告の書簡」(平成5年条約第4号)を国会の承認を得て国際海事機関（IMO）事務局長に寄託し、正式な地上部分提供国となった。

計画協定への参加国等は、2004年9月現在、4締約国、23地上部分提供国、8利用国、2地上部分提供機関（香港・台湾）となっている。

コスパス・サーサット衛星システムにて、遭難したことを知らせる電波を発射するのは、船舶や航空機、登山家などが持つ発信

機（ビーコン）である。船舶用の発信機は「非常用位置指示無線標識（EPIRB（イーパブ））」、航空機用のものは「航空機用救命無線機（ELT）」、登山家などが持つものを「救命用携帯無線機（PLB）」と言う。EPIRBやELTは、国際条約で一定基準以上の船舶や航空機に搭載が義務付けられており、船舶が沈没したり、航空機が墜落したりした場合には、自動的に電波を発射する仕組みになっている。

ビーコンから発射された電波は、衛星がキャッチし、地上に転送する。衛星には、極軌道（地上約千キロメートル）を周回する低軌道衛星（6基）と赤道上（地上約3万6千キロメートル）の静止衛星（5基）がある。（2004年9月現在）

低軌道衛星システム（レオサー）では、ビーコンが発射する電波のドップラー効果を衛星が計測し、電波の発射位置の緯度・経度を計算する。

また、静止衛星システム（ジェオサー）では、ドップラー効果が計測できないため、ビーコンが発射する電波の中に緯度・経度情報（例えばGPSで計測した位置）が含まれている場合に限り、位置情報が伝達される。

衛星からの電波は、地上受信局（LUT）が受信する。

LUTで解析された遭難データは、業務管理センター（MCC）を経由して、救助活動を調整する救難調整本部（RCC）に配信される。これを受けたRCCは、救助のための船舶や航空機を手配する。日本のLUTは横浜に、また、MCCは霞ヶ関の海上保安庁（本庁）内に設置されており、RCCは、海難の場合は全国に11ある管区海上保安本部が、また、航空機事故の場合は羽田空港となる。なお、MCCは外国

のMCCにも一定のルールに従ってデータを配信している。

外国のMCCとのデータ交換は、基幹ネットワークと呼ばれるシステムにて行われている。現在、世界28箇所にMCCが設置されているが、これらを6つのブロックに分け、それぞれに基幹MCCと呼ばれる中央システムをおいている。この基幹MCCとして、米国、ロシア、フランス、オーストラリア、日本が指定されているが、今年から、これにスペインが追加され、計6箇所となった。我が国のMCCは、北西太平洋地区（日本、韓国、中国、台湾、香港、ベトナム）の基幹としてデータ交換に責任を有している。

このシステムは約20年も前から運用されているが、最近では、次のような新しい内容が加わってきている。

第1は、船舶保安警報がこのシステムに追加されたことである。これは、船舶がテロ攻撃などを受けたときに船籍国の治安機関などに隠密裏に信号が送られるというものである。

第2は、121.5MHz波の中継停止である。コスパス・サーサット衛星では、これまで、121.5MHzと406MHzの2つの波の中継してきた。しかし、121.5MHzの電波には、デジタル化したIDなどが挿入できないため、本人の確認ができず、誤発射時などに重大な支障をきたしてきた。このため、2009年以降、同波の中継は停止され、406MHzのみが中継されることとなる。

第3は、中軌道衛星システム（メオサー）と呼ばれる新しい衛星システムの構築である。

現在運用されている低軌道衛星と静止衛星の両システムには次のような利点と欠点

がある。

○ 低軌道衛星システム

（利点1）ビーコン電波のドップラー効果が計測できるため、内部にGPSなどが内蔵されていないビーコンの位置も計測する。

（利点2）極地方もカバーできる。

（欠点）衛星の数が少ないため、衛星が飛来するまで最悪2時間近くかかる。

○ 静止衛星システム

（利点）常時電波をキャッチできる。

（欠点1）ドップラー効果が計測できないためビーコンにGPS等が内蔵されている必要がある。

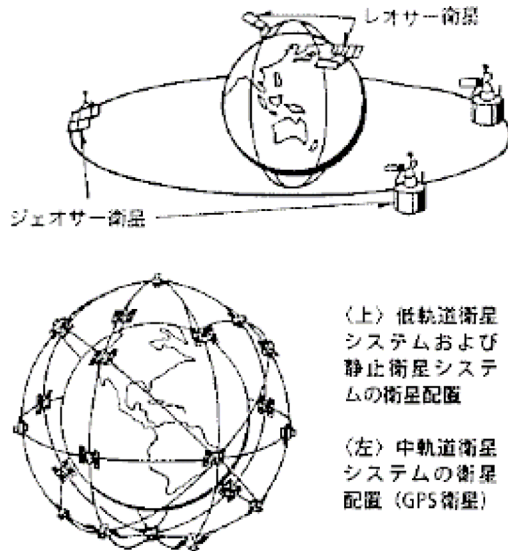
（欠点2）極地方をカバーできない。

GPS内蔵型のビーコンは、若干、価格が高くなるため、あまり普及していないが、中軌道衛星システムならGPS等が内蔵されていないビーコンであっても地球上のどこからでもリアルタイムに遭難位置を含む情報を救難機関に伝達することができ、これまでの低軌道衛星と静止衛星の問題点が解決される。

中軌道衛星システムは、地上約2万キロを飛行する米国のGPS衛星、ロシアのグローナス衛星、欧州のガリレオ衛星にコスパス・サーサット用の機器を搭載してシステムが構築される予定であり、2005年頃から実験が開始され、2012年頃までに75基の衛星を打ち上げ、地球上のどこから電波が発射されてもリアルタイムにデータを解析できるようになる予定である。

また、これまでの低軌道衛星や静止衛星でのシステムでは、ビーコンから衛星方向への一方向しかメッセージを送信できなかったが、中軌道衛星システムでは、衛星からビーコンへ送信する機能も計画されており、これが実現できれば、誤発射か否かの確認など様々な活用方法が考えられる。

海上保安庁は、このような新衛星システム構築の進捗状況を勘案しつつ、地上設備の更新を図っていく意向である。



(2) インマルサット

インマルサットは、1976年に国際海事衛星通信機構として国際条約によって設立されて以来、政府間機関として運営されてきたが、1999年に完全に民営化され、英国の株式会社となった。しかしながら、インマルサットは、GMDSS上の遭難安全通信機能を担っており、株式会社となったインマルサットが、遭難安全通信の提供を継続するよう監督するため、国際移動衛星機構 (IMSO (International Mobile Satellite Organization)) が政府間機関として別途設立され、インマルサットのGMDSSサービスの提供を監督している。

インマルサットは、赤道上空3万6千キロにある4つの静止衛星 (第3世代衛星) を運用して船舶や地上のインマルサット端末へさまざまな通信サービス (電話・FAX・データ・インターネット接続等) を提

供しているが、船舶用のGMDSS端末には遭難通信機能が搭載されており、遭難した場合にはボタンひとつで、最寄の救難調整センター (RCC) に接続される。また、同端末には、陸上機関が放送する航行警報や気象情報、捜索救助情報などの海上安全情報 (MSI) の放送を受信する機能も搭載されている。

インマルサットは、2005年～2006年にかけて、432kbpsの高速IP通信機能を有する第4世代衛星の打ち上げを計画しており、高度なサービスの提供が期待されている。

なお、国際海事機関 (IMO) では、一定の基準を満たす企業に対してGMDSSサービスの提供を承認する方針であり、イリジウム、コネクション・バイ・ボーイング、ブロードバンド・マリタイム等、グローバルなサービスを提供している幾つかの衛星通信会社の参加が見込まれているが、現在のところ、IMOの承認を受けた企業はない。IMOでは、技術の進歩等を考慮し、規制を緩和する必要性を認め、現在、GMDSSサービスへの参入基準¹の緩和を検討している。

(3) DSC、NBDPその他

DSC (Digital Selective Calling) システムは、中波や短波を使用した遭難警報装置として船舶²に対して搭載が義務付けられているが、DSCによる遭難信号は、その99パーセント以上が誤発射である。

また、NBDP (Narrow Band Direct Printing) も、遭難時に使用する双方向テレ

¹ 総会決議A. 888

² SOLAS条約が適用される船舶、以下同じ。

タイプ型通信装置として搭載が義務付けられているが、船舶用の短波E-M a i lサービスの普及などを背景に、ほとんど使われなくなってきた。

これを受け、IMOでは、誤発射軽減のためにDSCの簡素化を進めており、また、NBDPの搭載義務については、近い将来見直される見込みである。

2 118番通報の高度化

海上保安庁では、一般の固定電話や携帯電話からの緊急通報を受け付けるため、110番、119番に次ぐ、第3の緊急通報特番として、118番サービスを平成12年から開始した。

このうち、携帯電話からの通報は、現在118番通報の約過半数を占めるが、通報者の位置特定が困難などの問題がある。

このため、総務大臣の諮問機関である情報通信審議会／情報通信技術分科会は、緊急通報高度化委員会を設置し、平成16年6月に答申を出して、携帯電話に搭載されたGPS位置などを自動的に海保、警察、消防などに通知するための技術的基準を策定した。

また、現在のIP電話の多くは緊急通報に利用できないため、同分科会は、現在急速に利用が拡大しているIP電話からの緊急通報についても検討し、平成17年3月に答申した。

これを受け、2007年4月頃から順次、携帯電話からの位置情報付118、110、119番通報やIP電話からの通報が実現される見込みである。

3 遭難安全通信の将来

(1) 遭難安全通信のIP化

現在のGMDSS通信技術は、1980

年代の技術が基本となっており、デジタル通信技術こそ導入したものの、極めて低速なデータ通信に依存している。このため、海上通信のブロードバンド化の足枷になっているとさえ言われている。

このため、平成17年2月に開催された第9回IMO・捜索救助無線通信小委員会(COMSAR9)に対し、日本からGMDSSのIP化の促進を提案した。

総論としては、各国から支持され、継続的に検討していくこととなったが、旧式の通信設備をどうするかなどの問題も多く、かなりの時間をかけた検討が必要になると思われる。

(2) 船舶の動静情報管理システム

AIS (Automatic Identification System)の搭載が、船舶に義務付けられ、付近航行中の船舶の位置やIDを画面上の表示することが容易になった。

AISは、VHFの電波を使っているため、基本的に見通し距離内の船舶しか、動静を把握できないが、IMOは、衛星などを使用して遠方の船舶の動静を把握するためのLRIT (Long Range Identification and Tracking) システムの導入も検討している。

さらに、AISについても、低価格で、小型船舶にも搭載が可能な簡易型AIS (クラスBと呼ばれる。)規格の標準化も進められている。

米国や欧州は、これらの船舶動静情報を陸上の情報センターに集約し、関係機関の間で、表示画面をネットワーク共有するための情報システムの構築を進めており、これが実現された場合には、これまで放送方式(ナブテックスや国際セーフティーネット、ホームページなど)に頼っていた船舶

に対する安全情報の提供に加えて、個々の船舶に対するカスタマイズした情報提供や管制等が可能となり、飛躍的な海上における安全や環境保護の促進、そして保安の確保にもつながる。一種の海上安全版「ワン・トゥ・ワン・サービス」とも言うべきものになるかもしれない。

おわりに

遭難安全通信の場合、船舶がどこを航行していても船舶相互、船舶と陸上間で通信できるようにするため、グローバルスタン

ダードが必要となり、規格の制定や変更には、非常に長期にわたる国際的な議論が必要となる。

このため、飛躍的に進歩している陸上の通信と海上通信との格差が年々広がっている感は否めない。

これまでに述べたとおり、海上通信もかなり改善が進んでいるものの、まだまだ、改善の余地は大きい。

今後とも、更なる改善に努める必要がある。