

浮揚式 V D R カプセルと

その搜索回収に関する実海域実験について

環境・エネルギー研究領域リモートセンシング研究 G
輸送高度化研究領域高度運航システム研究 G
研究副主幹

桐谷伸夫
福戸淳司、岡崎忠胤、有村信夫
吉田 公一

1．まえがき

VDR (Voyage Data Recorder : 航海データ記録装置) は、いわば航空機に搭載されているフライトレコーダーやボイスレコーダーの船舶版であり、“ 船のブラックボックス ” に相当する。従って VDR には、船位や動静などの様々な情報が記録されており、海難事故に遭遇した場合には原因の究明など、事故の検証に大きな役割を果たすものである。VDR は、ヒューマン・エラーなどによる海難の原因調査と再発防止対策の目的で船舶への搭載を制度化することが検討され、1997 年 11 月に IMO の性能基準 IMO A.861(20) が採択されて機器規定の国際技術基準 IEC 61996 が 2000 年 7 月に発効された。そして、SOLAS 条約の規定により 2002 年 7 月 1 日以降に建造された国際航路を運航する 3000 総トン数以上の貨物船 (Ro/Ro 旅客船、旅客船は 2002 年 7 月 1 日以前の建造船にも適用) に装備が義務化されている。

当初、VDR のカプセルは船舶の露出甲板に装備されて固定されたまま残るように考えられたが、議論の末に船舶が沈没した場合に自動的に浮揚するように設計・装備されても良いこととなった。この浮揚式 VDR カプセルにおいては、無線送信機を持つことや IMO A.689 (救命設備の試験) を満足する発光機能を持つこと、そして無線機と発光器のための電池は少なくとも 7 日間の寿命を持つことなどが定められている。そこで、これらの要求機能を実証することを目的として、製品安全評価センター (艦装研) との共同体制のもとに海上での浮揚式 VDR カプセル観測実験を実施した。

2．浮揚式 VRD カプセルの概要

浮揚式 VDR カプセルの発光機能要件を満足す



図 1 浮揚式 VDR カプセル用 LED 式発光器
るために製作された LED 式発光器を図 1 に示した。ここで発光器として LED (発光ダイオード) を採用した理由は、高輝度であることや省電力、高信頼度であることの特性を評価した結果である。特に夜間に暗視機器を使用した場合の視認性を高めるために、高輝度白色 LED に加えて近赤外 LED (ピーク値 : 945nm) を配置した点に大きな特徴を持つものである。この結果、開発した LED 式発光器は広帯域の発光特性と固有の点滅機能を持つことによって、高い視認性と同時に認識・判別が容易であることを実現している。

開発された浮揚式 VDR カプセルは、小型軽量レーダトランスポンダ (SART) を内蔵している。SART は、船舶や航空機からのレーダ波を受信すると同波長の電波を送信して、相手のレーダ画面上に複数の連続した輝点を表示して位置と方位を通報する機能を持つものである。更に、このカプセルでは衛星 EPIRB の装備も考慮したことによって、GMDSS による搜索体制を十分に活用した機能を持つものとなっている。ここで、浮揚式 VDR カプセルの搜索から回収までの手順を段階的に整理するならば、以下の通りである。

- 第1段階：EPIRBによる遭難信号
- ・事故の発生とおおよその位置を把握。
- 第2段階：SARTによる位置通報
- ・レーダによる確認と接近。
- 第3段階：発光器による位置表示
- ・目視による確認と回収作業の実施。

3．浮揚式VRDカプセル回収実験

開発した浮揚式VRDカプセルの機能実証を目的として、実海域における搜索と回収を行う実験を実施した。実験によって評価の対象とした要点を以下に整理して示す。

SARTの動作評価

暗視ゴーグル等の暗視機器の性能評価

目視による視認性の評価

実験は作業船に係止したカプセルの発光器を図2に示すように点滅させ、海上からは巡視船が、また空中からは搜索用ヘリコプターがそれぞれレーダ波を発信しながら接近することによって実施した。なお実験時の気象海象条件は、曇り後小雨で波高1～1.5mであった。

SARTは海上搜索においてひじょうに有効な手段であり、図3に示したように（正船首3NM付近より直線的に繋がっている輝点）レーダレンジ内であれば確実に目標カプセルの方位と位置が得られることが明らかとなった。また視認搜索においては、昼間の目視が最も見え難く、おおよそ0.5NM以下でしか発見できなかった。更に双眼鏡を使用しても、最大で1NM程度であった。一方、夜間では、肉眼で約1.5NMから視認することが可能であり、暗視ゴーグルを使用すると3NMの距離からも視認することができた。なお暗視装置は3種類を使用した。その有効性は明らかで、内1種類が特に良好な評価を得た。また、図4に示したように暗視カメラの利用も有効な手段となるものであるが、画角の狭さから船体の動揺に影響される問題点が明らかとなった。

4．まとめ

浮揚式VRDカプセルの搜索において、カプセルにSARTやEPIRBを装備することは有効な手段となり、その発見に大きく寄与するものである。

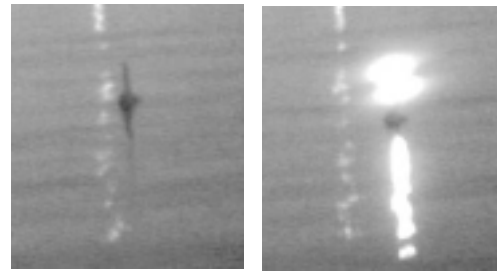


図2 浮揚式VDRカプセルとLED点滅状態

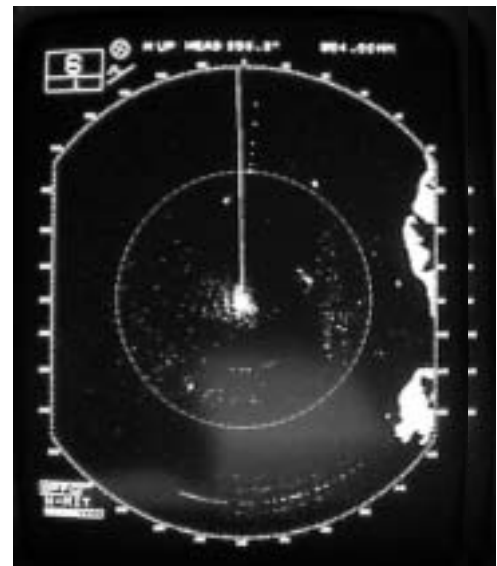


図3 SART信号受信のレーダ画面



図4 暗視ビデオカメラ画像

また、LED式発光器は従来のフラッシングランプに比較して遜色のないものであり、高い視認性を持つ。特に省電力特性や高い信頼性などを考慮するならば、その有効性は明らかである。

本研究は、日本財団の助成事業のひとつである（社）日本造船研究協会のRR-S602航海データ記録装置(VDR)に関する調査研究の一環として、RR-S602との共同研究の一部として行われた。実験の実施にあたり、多大な御協力を頂いた海上保安庁関係者に心よりの謝意を表します。