

高付加価値船向け統合アラートマネジメントシステムの開発

Development of Integrated Alert Management System for High Value-added Commercial Vessels

平山 圭一 横山 直紀 内島 亮一
Keiichi Hirayama Naoki Yokoyama Ryoichi Uchijima

安藤 肇 亀井 義之
Hajime Ando Yoshiyuki Kamei

要 旨

大型船舶においては、安全な航海を実現するためにさまざまな装置の搭載が義務付けられており、それらの多くは警報機能をもっている。しかしながら、多くの警報はアラームの洪水を招き、船橋当直員は重要なアラームを見落とし、誤った判断をする可能性もある。このような問題解決のため、アラートマネジメントシステムは、航法機器の警報及び警告を集中管理するシステムとして、INS (Integrated Navigation System) の国際ルールやDNV (Det Norske Veritas) 船級などにおいて規定されている。当社は、今までにDNV船級やロイド船級における高付加価値船向けシステムの開発を行っており、これらのシステム内にアラートマネジメントシステムを組込ことでDNV船級の要求を実現した。

Abstract

In large vessels, the equipping with various equipments have been imposed in order to achieve safe navigation, and most of these equipments have alarm functions. However, many alarm functions lead a flood of alarms, and there are cases, where the duty officer overlook important alarms, or makes wrong decisions. In order to solve such problems, an alert management system is required in the international rules of the INS (Integrated Navigation System), DNV (Det Norske Veritas) classification and etc., as a system to centralize control of alarms and warnings of navigation equipment. JRC has been developing systems for high value added vessels according to the DNV, Lloyd's Register and etc., and has satisfied the requirements of the DNV by incorporating an alert management system into these systems.

1. まえがき

近年、韓国造船業界をはじめとした大型商船市場においては、航海機器のシステムとしての機能・性能に対する高付加価値化の要求が高まっている。特に、INS (Integrated Navigation System) の概念を取り入れた、システムへの対応が必要となっており、DNV (Det Norske Veritas) 船級等の主要船級なども、INSの概念を取り入れた独自ルールを規定している。本稿では、液化天然ガス (LNG) 運搬船をはじめとする高付加価値船向けに、INSの概念を取り入れ各種航海機器のアラート情報をカテゴリ別に分類し管理する、アラートマネジメントシステム (AMS) について紹介する。

2. INS概要

2.1 INSの規格における定義

INSは、航海における「衝突予防」、「航路監視」の作業を実施するための「統合化航海システム」であり、操船者が航海計画を行い、監視し、船の安全航海のために「付加価値」を提供するシステムである。尚、「航行制御 (TCS)」機能を付加することも認められている。

2.2 INSの目的

INSの目的を以下に示す。

- (1) 機能の統合、強化
航海関連機器の各機能を統合、強化し、航海の安全に寄与する。
- (2) 付加価値提供
機能および情報を統合することによって、航海計画と航路監視の「付加価値」を操船者に提供する。
- (3) 信頼できるデータの確保
情報源からの入力データを評価し、完全性の監視を行う。
- (4) 迅速かつ正確な情報の確保
タイムリーで、正確かつ明瞭な情報を操船者及びシステムに提供する。
- (5) モードと状況認識の支援
使用中の操作モードを表示し、操船者の状況認識を支援する。
- (6) 作業負担の軽減
ヒューマン・ファクタを考慮に入れ、操船者の作業負担を軽減し、その能力を補う。
- (7) 不要なアラーム発生の軽減とアラートへの確実な対応処理を行う。

2.3 INSにおけるアラート管理

INSにおけるアラートは2つのカテゴリ（カテゴリA/カテゴリB）と3つの優先度（アラーム/ワーニング/コーション）に分類され管理される。

(1) アラートのカテゴリ

・カテゴリAアラート

カテゴリAアラートは意思決定支援のため、レーダーやECDISのようにグラフィカルな情報が必要なアラートである。

・カテゴリBアラート

カテゴリBアラートは意思決定支援のための追加の情報が不要なアラートである。（カテゴリAに属さないアラート全てが該当する。）

(2) アラートの優先度

INSのアラートは次の3つの優先度に分類される。

・アラーム (alarm) 「警報」

ブリッジ当直員に対し即時の注意と行動を要求する状況を示す。

・ワーニング (warning) 「警告」

状況が変化したことを示し、直ぐには危険ではないが、もし何もアクションがとられなければ、いずれ危険になるかもしれない状態を示す。

・コーション (caution) 「注意」

アラームやワーニングではないが、注意や、状況または与えられる情報に対し、引き続き監視が必要であることを示す。

3. DNV 2010年度ルール

3.1 DNV 2010ルール概要

DNV船級ルールは2010年6月にAMS要求を追加し大幅改訂された。

3.2 ルール要求

(1) 該当船舶は航法機器の警報と警告を集中管理するAMSを装備すること。

(2) AMSは、航法機器で発生したすべての警報と警告を操作卓にあるコニングディスプレイに集約し警報と警告の発生源と原因の容易な表示を可能にすること。

(3) 航法機器は、AMSに表示する警報と警告の提示と承認が可能なシリアルインタフェースを備えること。

(4) データの完全性 (integrity)

全ての航法機器が出力するデータは、国際規格に定められたプロトコルに準拠することで情報の完全性を保証し、表示に使用される受信データは、表示される前に事前に有効性の確認が行われること。また、処理に使用されるデータは、関連する処理によって有効性と合理性の確認が行われ、かつ確認により不適合となったデータは使用されないこと。

(5) レーダー / ECDIS / コニング ディスプレイに対して2つのジャイロコンパスの方位データ入力を行なうこと。

(6) 少なくとも一つのレーダー システムは、AISのリモート操作機能 (MKD) をサポートすること。

(7) AMSに対しシリアルインタフェースを使用しアラートのハンドリングを行なうこと。

(8) システム内で航海用電子海図を同期し使用できること。

以上の内容から、DNVの2010年度ルールはINSのアラートマネジメントの概念を取り入れた独自ルールとなっている。よって当社は本ルールに対応するため、INSの概念を取り入れ各種航海機器のアラート情報をカテゴリ別に分類し管理する、AMSの開発を行なった。

4. AMSの概要

4.1 システム概要

AMSとは、個別の航海機器から発生した全てのアラートを1箇所へ集中し、1つの共通ディスプレイへ表示するシステムである。その目的は、アラートの集中管理であり、共通ディスプレイにおいて、アラームの消音及びカテゴリBアラームの承認が可能である。また、カテゴリAアラームが一定時間処理されない場合、BNWAS (Bridge Navigational Watch Alarm System) 経由でアラームが船長室などへ転送される機能も持つ。

4.2 システム構成

AMSのシステムブロック図を図1に示す。AMSは、コニングディスプレイへ内蔵され、航法機器とアラート情報を通信するためのシリアルインタフェースを複数持つ。旧モデルの航法機器では、シリアルインタフェースを持っていない場合があるため、接点-シリアル変換機 (Contact-Serial Converter) を外部に用意し、それら機器と接続する。また、BNWASとの間で相互消音のための信号入出力及びアラームを船長室などへ転送するための信号出力を持つ。

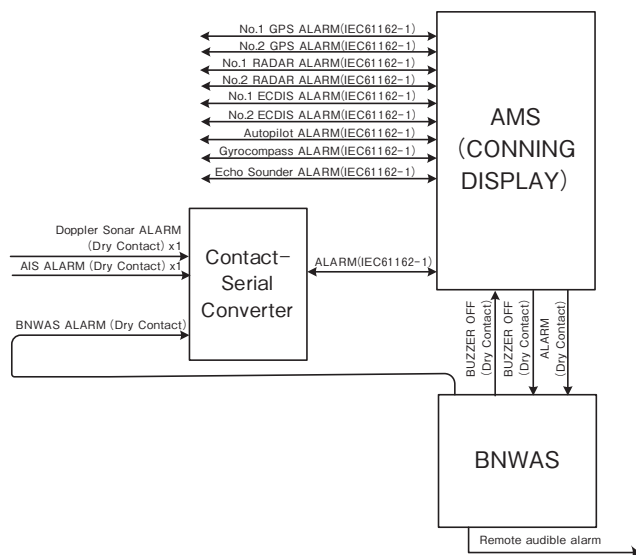


図1 アラートマネジメントシステムブロック図
Fig. 1 System Block Diagram of AMS

4.3 表示内容

AMSの共通ディスプレイで表示する画面を図2に示す。航海機器の名称とアラート発生状態を表すアイコンが表示され、どの機器にアラートが発生しているかを瞬時に判別できるようにしている。航海機器が複数のアラート要因を提供できる場合、その機器のアラート要因及び状態を別のページで表示可能としている。また、アラートの発生履歴も表示することが可能である。図3はアラートの履歴画面である。

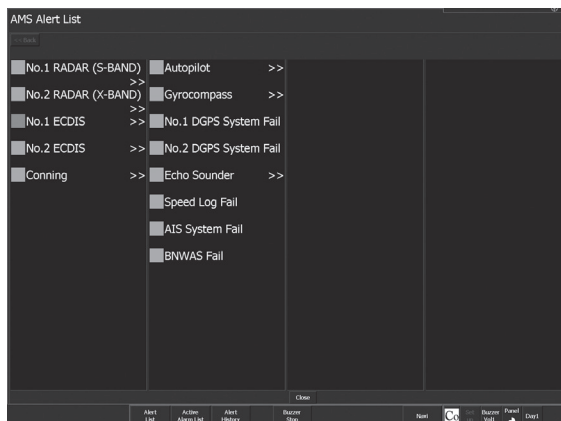


図2 集中アラート監視画面

Fig. 2 Central Alert Monitoring Display

4.5 コニングディスプレイとの統合

コニングディスプレイ画面に発生中のアラートを表示でき、必要な航海情報を表示しつつ、航海機器のアラートも同時に監視が可能である。集中アラート監視画面やアラート履歴画面は、コニングディスプレイ画面上から呼び出して表示することが可能である。図5はアラートマネジメント機能が統合したコニングディスプレイの画面である。(破線が発生中のアラート表示である。)

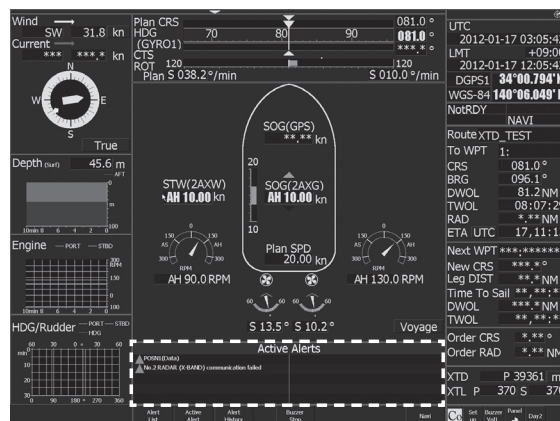


図5 コニングディスプレイ画面

Fig. 5 Conning Display

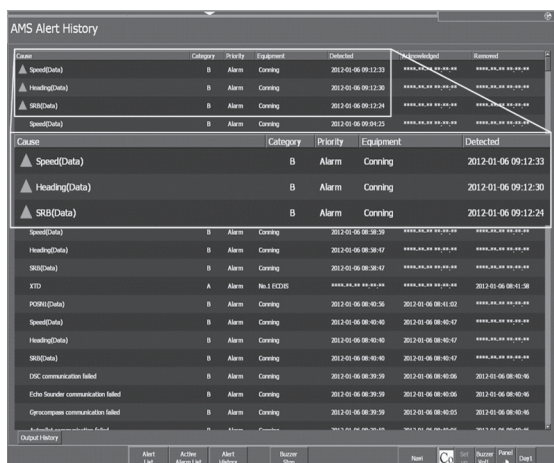


図3 アラート履歴画面

Fig. 3 Alert History Display

4.4 アラートステータスアイコン

機器にアラートが発生しているかどうかを示すアイコンとは別に、機器に発生する1つ1つのアラートのステータスにもアイコンを採用している。アラートステータスのアイコンでは、アラートのカテゴリと優先度が目目で区別できるようにしている。アラートステータスアイコンを図4に示す。

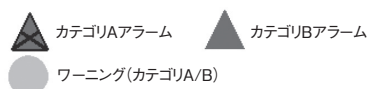


図4 アラートステータスアイコン

Fig. 4 Alert Status Icons

5. あとがき

本稿では、INSの概念を取り入れた、AMSの紹介を行なった。今後の商船市場では、INS規格の実施に伴い、より統合された高付加価値システムの要望が増加すると予想される。特に、MFD (Multi Function Display) などの、統合されたシステムが航海機器の主流となり、より柔軟にINSの概念を取り入れたシステムを構築できるようになるため、安全航行支援への貢献が期待できる。最後に、本システムの開発にあたりご協力、ご指導いただいた関係各位に深く感謝いたします。

用語一覧

AIS: Automatic Identification System (船舶自動識別装置)
AMS: Alert Management System (アラートマネジメントシステム)
BNWAS: Bridge Navigational Watch Alarm System
DNV: Det Norske Veritas
ECDIS: Electronic Chart Display and Information System
IEC: International Electrotechnical Commission (国際電気標準化会議)
INS: Integrated Navigation System (統合航海システム)
LNG: Liquefied Natural Gas (液化天然ガス)
MFD: Multi-Function Display (マルチファンクションディスプレイ)
MKD: Minimum Keyboard Display
TCS: Track Control System (航行制御)