

선박 엔진의 상태감시 기반 고장진단 기술 개발에 관한 연구

박재철* · † 장화섭 · 조연화

*, † 한국선급 연구본부 디지털라이제이션팀

A Study for the Development of Fault Diagnosis Technology Based on Condition Monitoring of Marine Engine

Jae-Cheul Park* · † Hwa-Sup Jang · Yeon-Hwa Jo

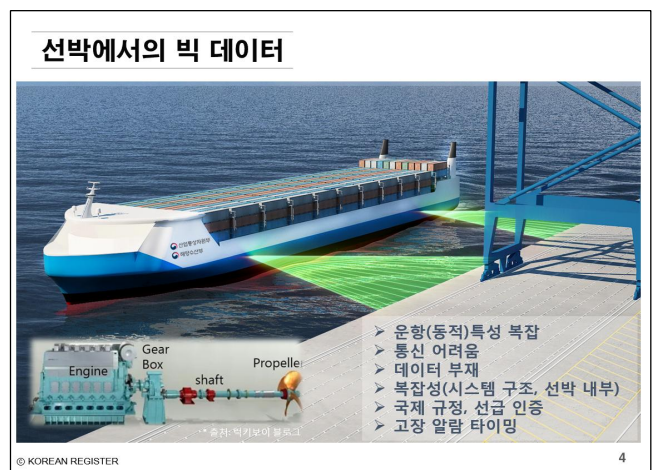
*, † Digitalization Team, R&D Center, Korean Register, Pusan 46762, Korea

요약 : 본 연구에서는 미래의 자율운항선박의 핵심기술인 상태기반 예지보전(Condition Based Maintenance, CBM) 기술에 관한 연구로써 고장진단을 위한 실 운항선박을 대상으로 상태 모니터링 시스템의 설계/탑재 및 데이터 취득/처리/분석 기술 개발을 수행하고 있다. 본 연구의 목적은 데이터 확보, 유효데이터 식별/검증을 통해 최종적인 고장진단 알고리즘 개발을 위함이며 이를 위해서는 대상 기기의 고장 메커니즘에 관한 이해가 필요하다. 따라서 선박 엔진의 FMEA 분석과 Fault Tree Analysis 과정이 수반되어야 하며 엔진의 주요 계통분류, 대상기기 식별, 고장유형, 고장원인과 현상에 대한 분석을 포함하여야 한다. 최종적으로 도출되는 CBM 시스템의 솔루션 S/W는 엔지니어링 지식 기반의 실선 운항데이터에 대한 통합적인 데이터 분석을 통해 선박 엔진의 고장예측 및 진단이 가능하다. 본 연구를 통해 운항중인 실선의 주 기관을 대상으로 기존 모니터링 항목 이외의 핵심 영향인자를 측정하고, 취득된 데이터에 대한 빅 데이터 분석기법을 통해 적절한 유지보수 방법과 해당 시점을 예측함으로써 향후 선박 엔진의 이상 징후에 대한 사전적 대처와 효율적인 관리가 가능하며 결과적으로 항해 중 해양 사고 및 선박운항 손실을 미연에 방지할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : 상태기반 유지관리, 자율운항선박, 운항선박, 선박 엔진, 고장수목분석, 고장예측 및 진단

Abstract : This study is a development on condition based maintenance(CBM) technology which is a core item of future autonomous ships. It is developing to design & installation of condition monitoring system and acquisition & processing of data from ongoing ships for fault prediction & prognosis of engine in operation. The ultimate goal of this study is to develop a predicts and decision support software for marine engine faults. To do this, the FMEA and fault tree analysis of the main engine should be accompanied by the analysis of classification of system, identification of the components, the type of faults, and the cause and phenomenon of the failure. Finally, the CBM system solution software could predict and diagnose the failure of main engine through integrated analysis for bid-data of ongoing ships and engineering knowledge. Through this study, it is possible to pro-actively cope with abnormal signals of engine and to manage efficiently, and as a result, expected that marine accident and ship operation loss during navigation will be prevented in advance.

Key words : Condition Based Maintenance, Autonomous ship, Ongoing ship, Marine Engine, Fault Tree Analysis, Fault Prediction and Prognosis



† 교신저자 : janghs@krs.co.kr

* jchpark@krs.co.kr

Framework for CBM

Feasibility Study

Identification & Aim for Digitalization [CBM]

Identifying Critical Equipment

- Classification of Main Engine System Category
- Fault Analysis for Main Engine
- Cause & Symptom Analysis of Fault
- Related Data Selection with Symptoms
- Analysis of Maintenance History and Needs

Identifying Condition Monitoring Data

- Equipment (System) Data
- Failure (Error) Data
- Maintenance (History) Data
- Establish of Data Acquisition Plan
- Design of Condition Sensing & Monitoring System

Data Analysis Processes

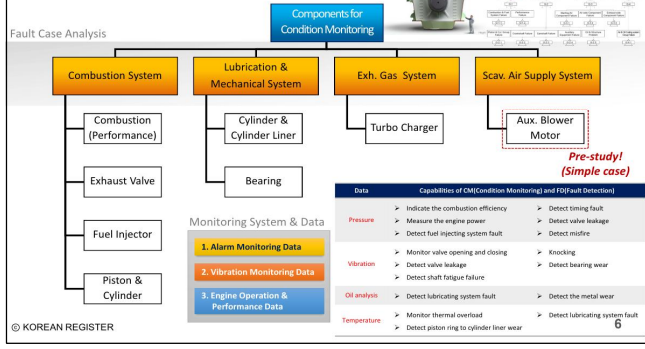


© KOREAN REGISTER

5

IDENTIFICATION

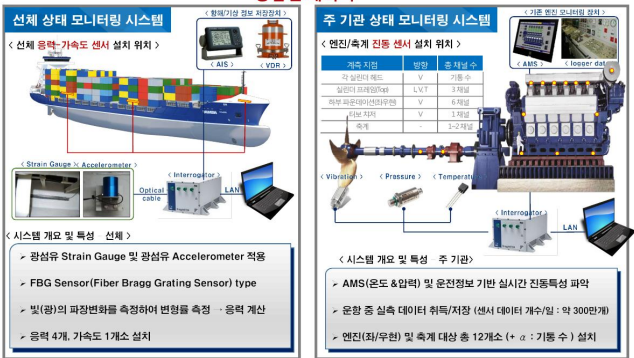
Identifying the Equipment & Condition Monitoring Data



© KOREAN REGISTER

CM(Condition Monitoring) 구축

통합된 데이터



© KOREAN REGISTER

7

CM(Condition Monitoring) 구축

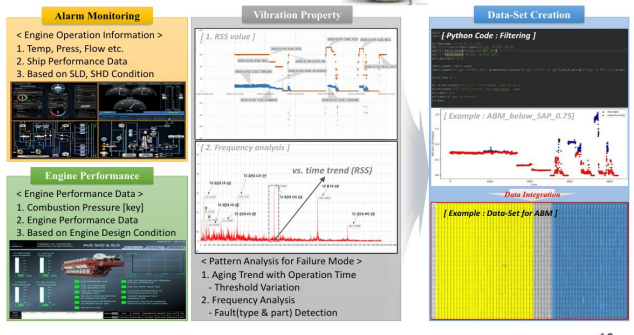


© KOREAN REGISTER

8

데이터 정제 및 전처리

Data-Set Creation for Equipment

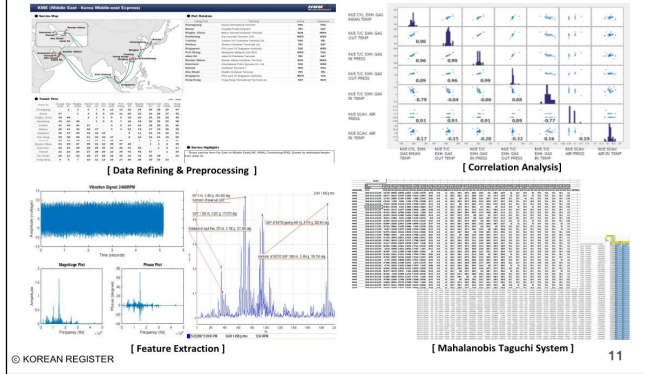


© KOREAN REGISTER

10

Feature Extraction & Analysis

Data Analysis Processes



© KOREAN REGISTER

11