

선박용 디젤 엔진에서 흡기 매니폴드의 형상에 따른 유동 특성에 관한 연구

강 수 민¹⁾ · 유 경 현^{*2)}군산대학교 대학원 기계공학과¹⁾ · 군산대학교 기계자동차공학부^{*2)}

Computational Analysis on the Flow Characteristics of Intake Manifold with Various Configurations in Marine Diesel Engine

Soomin Kang¹⁾ · Kyunghyun Ryu^{*2)}¹⁾Department of Mechanical Engineering, Graduate School, Kunsan National University, Jeonbuk 573-701, Korea^{*2)}School of Mechanical & Automotive Engineering, Kunsan National University, Jeonbuk 573-701, Korea**Key words** : Intake Manifold(흡기 매니폴드), Flow Analysis(유동 해석), Turbulent(난류), Computational Fluid Dynamic(전산유체역학), Diesel Engine(디젤 엔진)

* Corresponding Author, E-mail: khryu@kunsan.ac.kr

중소형 선박용 디젤엔진은 적용하고자 하는 선박 엔진룸의 형상 및 엔진의 운전 조건을 고려하여 기존 자동차용이나 산업용 디젤엔진을 목적에 맞게 다양한 형태로 개조하여 사용하고 있다. 엔진 냉각을 위한 냉각시스템, 그리고 엔진 출력 향상 및 배기가스 저감을 위한 터보차저와 후처리 장치 등과 관련된 흡·배기 시스템이 주요 개조되고 있는 실정이다. 그러나 흡·배기 시스템의 형상에 따라 유동 특성의 변화로 인해 엔진 출력 및 배기 배출물 특성에 많은 영향을 미치기 때문에 엔진 개조 시 해당 부품에 대한 형상 변화를 신중하게 고려하여야 한다.

본 연구에서는 터보차저 및 인터쿨러를 장착한 디젤엔진에서 흡기 매니폴드 내부에 공기 흐름을 분리하는 분지관을 설치할 경우에 대한 흡기의 유동 특성을 고찰하고자 하였다. 연구에 사용된 엔진은 과급으로 인한 흡기를 냉각하기 위하여 흡기관 유로에 인터쿨러시스템이 설치된 6기통 12,920cc의 500PS급 디젤 엔진이며, 흡기 플리넘 챔버(plenum chamber)내의 공기 흐름 분리막의 설치 유무를 반영하여 4가지 형태의 해석 공간을 모델링하였다. 3D 설계 프로그램(Inventor)과 STAR CCM+ 유동해석 프로그램을 이용하여 설계 및 CFD 해석을 수행하였고, 흡기 매니폴드 내에서의 유동 속도, 압력, 온도 등의 유동 특성을 고찰하였다. 또한 K- ϵ 난류모델 적용과 비정상 상태의 유동해석을 통해 흡기 간섭에 따른 흡기관 내의 유동 특성을 고찰하였다.

연구 결과, 흡기관내에 공기흐름 분리막이 2개 장착된 경우에서 각 러너에서의 유량 변동량이 작게 나타났다으며, 가장 높은 유량 크기를 보임을 알 수 있었다.

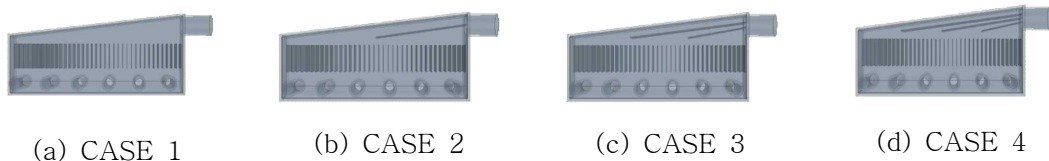
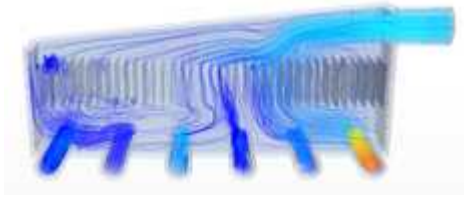
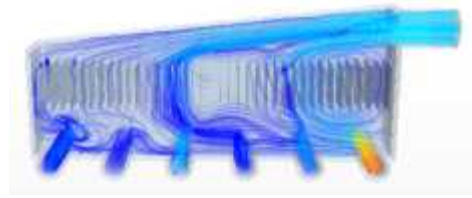


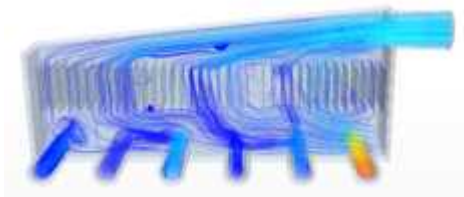
Fig. 1 Geometry models of intake manifold



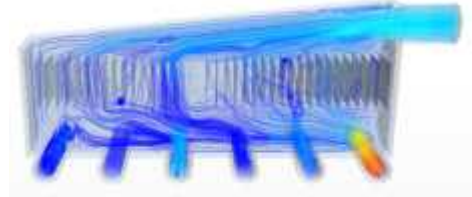
(a) CASE 1



(b) CASE 2



(c) CASE 3



(d) CASE 4

Fig. 2 Streamlines of each case at crank angle of 383°