

농기계용 2cylinder 소형 SI엔진의 water jacket 유동해석

김 종 현¹⁾·박 정 수^{*2)}

조선대학교 기계공학과 대학원¹⁾·조선대학교 기계공학과^{*2)}

Numerical analysis of 2cylinder small SI engine water jacket for agricultural machinery

Jonghyun Kim¹⁾ · Jungsoo Park^{*2)}

Graduate school, Department of Mechanical Engineering, Chosun University Republic of Korea¹⁾,
Department of Mechanical Engineering, Chosun University, Republic of Korea^{*2)}

Key words : Coolant(냉각수), Water jacket(워터 재킷), Small engine(소형 엔진), Agricultural machinery(농기계), Computational fluid dynamic(전산 유체역학), SI engine(스파크 점화 엔진)

* 교신저자, E-mail: j.park@chosun.ac.kr

내연기관은 실린더 내부에서 연소가 이루어지며, 연료가 보유한 화학적 에너지를 연소과정을 통해 열 에너지로 바꾸어 동력을 창출하는 장치이다. 특히 연소와 소기과정을 반복하는 장치의 특성으로 인해, 고온과 마찰에 대한 저항성이 높은 재질을 채택하는 특징이 있다. 통상적으로 실린더 헤드(cylinder head)와 실린더 블록(cylinder block)등 엔진을 구성한 요소부품들은 대개 알루미늄 합금 또는 주물로 이루어져 있으며, 이들의 용융점은 약 660℃에 형성되어 있어 운전을 지속하기 위해서는 냉각이 요구된다. 이와 더불어 엔진에서 냉각이 미치는 영향은 파워트레인의 열효율 및 연비개선의 효과도 있는 것으로 알려져 있어, 냉각이 차지하는 역할은 엔진 설계에 있어 매우 중요한 요소 중 하나이다. 따라서 실린더 헤드와 실린더 블록에는 냉각수(coolant)가 지나갈 수 있도록 water jacket이라는 공간을 설계하며, 라디에이터로부터 시작하여 실린더 블록과 헤드 순으로 냉각한 뒤 다시 라디에이터로 순환하게끔 구성되어 있다.

하지만 소형 엔진과 같이 특수한 목적을 지닌 차량에서는 엔진의 크기가 작아지는 만큼 냉각을 위한 water jacket의 크기와 구제의 제약이 커지는 문제가 있으며, 복잡해진 구조로 인해 냉각이 원활하지 않는 문제가 발생한다. 이러한 문제는 엔진을 양산하기 전 성능 및 내구성 평가 단계에서 field issue로 대두되었다. 본 연구는 농기계용으로 개발된 2cylinder 소형 SI엔진에서 냉각이 원활하지 않는 문제를 해결하기 위해 냉각수가 흐르는 통로인 water jacket에서 유동을 분석하고, 형상 최적화를 달성하고자 연구를 수행하였다.

본 연구를 통해 도출된 연구결과는 소형 및 특수목적용 엔진의 water jacket 설계 및 유동분석에 있어 활용될 수 있을 것으로 기대하며, 기(基) 설계된 엔진의 water jacket에서 발생하는 문제를 분석하는데 기여할 수 있을 것으로 보여진다.

본 연구는 환경부 산하 한국환경산업기술원의 지원을 받아 수행되었음.(과제명: Post Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 개념설계를 위한 해석, 과제 번호 : 2020003060004

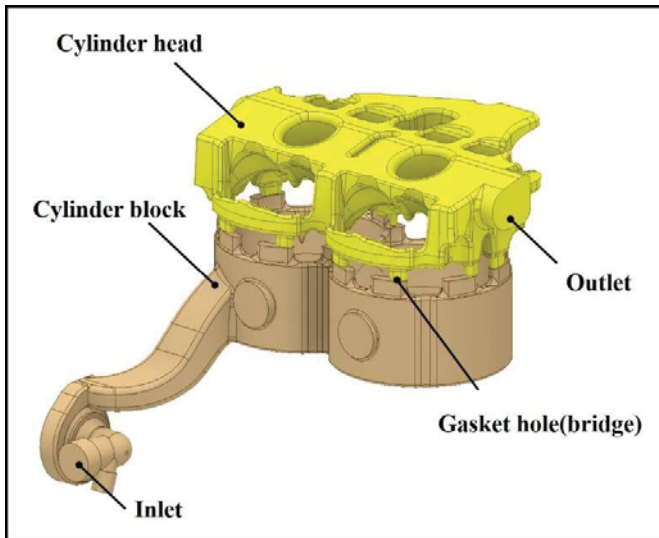


Fig.1 Water jacket geometry

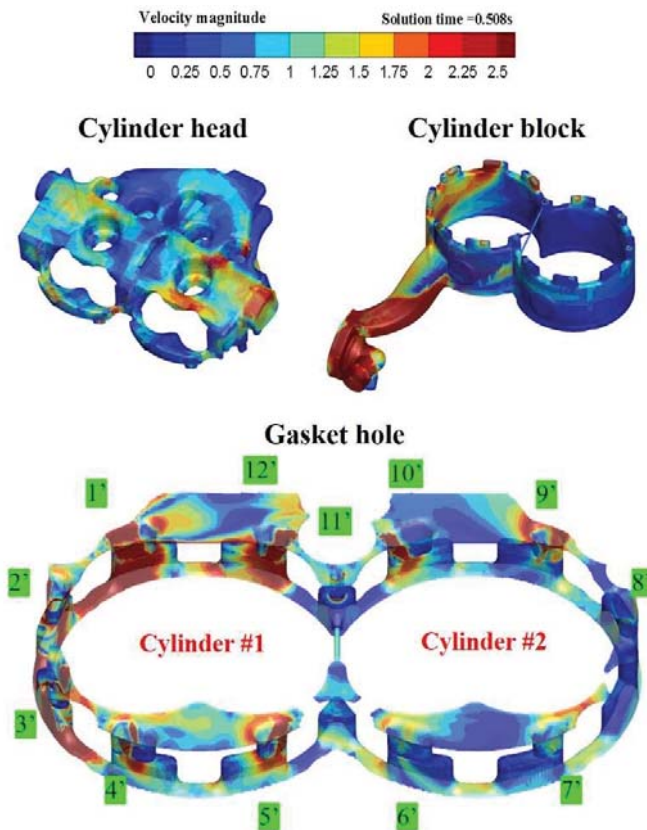


Fig.2 Velocity contour in water jacket