

LPI 연료펌프 모듈의 제트펌프 유량 성능 향상을 위한 해석적 연구

이 예 리^{*1)} · 박 승 진¹⁾ · 김 대 용¹⁾

(주)모토닉

A Numerical Study on the Improvement of Flow Rate Performance with to the Jet Pump of the LPI Fuel Pump Module

Yeri Lee^{*1)} · Seungjin Park¹⁾ · Daeyong Kim¹⁾

Motonic Corporation

Key words : Fuel Pump(연료펌프), Jet Pump(제트펌프), Ejector(이젝터), 최적화(Optimization), 유량비(Flux Ratio)

* Yeri Lee, E-mail: yeri@motonic.com

무동력펌프의 일종인 이젝터는 1차 유체를 노즐에서 고속으로 분사하여 주위의 2차 유체를 흡입한 후 혼합유체를 혼합실로 외부 동력 없이 송출하는 장치이다. 기계적 작동부분이 없어 고장이 적고 보수가 용이하기 때문에 다양한 산업 분야에서 사용하고 있으며 자동차산업에서는 연료 주입 장치로 이용하고 있다.

LPG 차량의 주요한 예는 연료탱크(보배)에 내장된 연료펌프 흡입측의 제트펌프이다. 연료펌프의 주요 역할은 엔진으로 공급되는 LPG 액체 연료 유량의 안정적인 공급이므로 유량 제어가 매우 중요하다.

본 연구에서는 LPG 액체 연료를 무동력 송출 장치인 제트펌프의 형상 변화에 따른 유량 특성을 이해하기 위해서 3차원 전산해석을 통해 파라미터 해석을 수행하고 최대 유량 성능을 달성할 수 있는 조합을 얻음으로써 기초 설계 자료로 사용하고자 한다.

전산유체 상용프로그램인 CFX를 사용하였고, 노즐의 유량과 흡입부의 압력을 경계 조건으로 설정하였다. 제트펌프 목적이 1차 유체를 이용하여 주변의 유체를 다른 곳으로 송출하는 것이므로 구동부 유속(1차 유체)에 비해 흡입부 유속(2차 유체)이 많을수록 높은 성능을 가지며 이를 나타내는 무차원수 유량비를 제트펌프 유량 성능 지표를 활용하였다. 즉, 동일한 조건에서 유량비가 클수록 제트펌프 성능이 우수한 것으로 볼 수 있다. 유량 성능 향상을 위해서 공동현상을 피하고 유동 흐름이 안정적이어야 하므로 이에 영향을 주는 주요 파라미터 5가지를 선정하여 독립적으로 해석 수행한 후 최대 유량비를 가지는 파라미터를 복합적으로 적용하여 최적의 형상을 알 수 있었다. 향후 제트펌프 성능 평가 시험을 통해 해석결과를 검증하고자 한다.

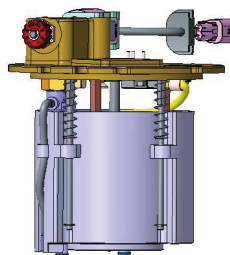


Photo. 1 LPI Fuel Pump