

임펠러 형상이 캐비테이션 발생에 미치는 영향성 평가

한 명 훈^{*1)} · 오 종 용¹⁾ · 김 영 동¹⁾

블루플래닛¹⁾

Evaluation of the influence of impeller shape on cavitation

Myunghoon Han¹⁾ · Jongyong Oh²⁾ · Youngdong Kim³⁾

BluePlanet, 46-1, Mado Gongdan-Ro 2, Mado-Myeon, Hwaseong-Si, Gyeonggi-Do, Korea ¹⁾

Key words : 워터펌프(Water pump), 캐비테이션(Cavitation), 포화증기압(Saturation vapor pressure), 임펠러(Impeller), 유동해석(CFD)

* 한명훈, E-mail : mghan@blueplanet.co.kr.

오프로드 차량에 탑재되는 엔진에 장착되는 워터펌프 사양결정 시 캐비테이션 발생빈도를 유동해석으로 계산하여 워터펌프 사양을 최종적으로 결정하였다. 워터펌프 사양결정 시 유량 및 압력조건외에 검토된 주요인자는 정해진 운전조건에서 캐비테이션의 발생가능성으로서, 선정된 포화증기압이하로 압력이 하락하는 비율이 높고 낮은 지를 상대적으로 비교하는 방식으로 평가되었다.

1차로 선정한 워터펌프의 경우 설정된 포화증기압으로 하락하는 비율이 높아 캐비테이션 발생이 우려되어서 임펠러와 하우징간의 간격을 증가시켜 이를 보완하였으나 간극증대로 워터펌프 효율이 낮아지는 것이 우려되어 임펠러 형상을 변경하기로 하였다. (그림 1)

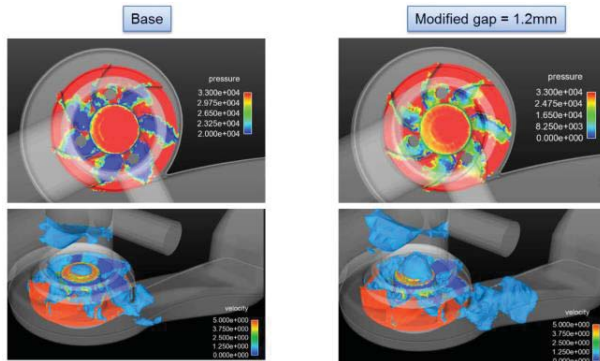


Fig. 1 The effect of impeller gap on cavitation

추가적인 워터펌프 변경사양은 동일한 유량조건에서 압력을 증가시킨 임펠러 형상을 갖는 워터펌프 3가지 종류로서, 동일한 유량조건에서 유동해석을 진행하여 상대적으로 속도균일도가 가장 좋은 사양 #1 임펠러 사양을 최종 후보군으로 선정하였다. 또한 사양 #2와 #3의 경우 임펠러 개수가 일반적인 경우에 비해 다소 많은 편이어서 설계적인 측면에서도 배제되었다. (그림 2)

Base 사양과 선정된 사양 #1을 비교할 경우 동일 유량조건에서 사양 #1에서 캐비테이션 발생빈도가 감소된 것이 확인되어서 최종 워터펌프의 임펠러 사양은 사양 #1로 선정하였다. (그림 3)

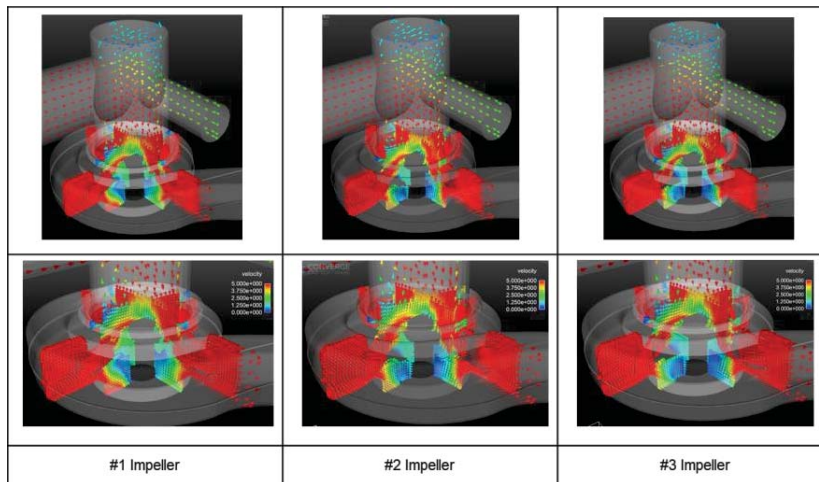


Fig. 2 The effect of impeller shape on velocity vector

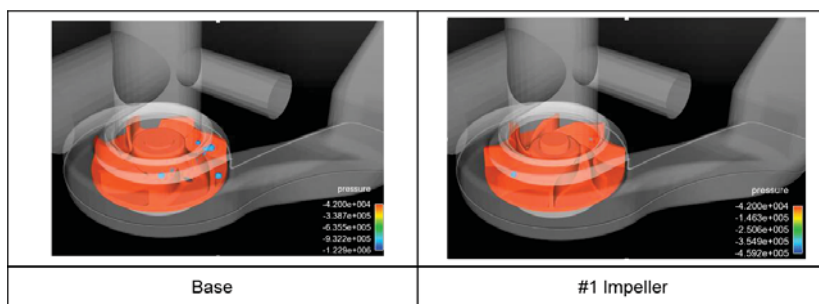


Fig. 3 Comparison between base model and #1 impeller

후 기

본 연구는 환경부 산하 한국환경산업기술원의 지원(과제명:Post Stage-V 대응 농기계용 30kW급 가솔린 터보엔진 및 후처리 장치개발,과제번호: 2020003060004)에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.