

회전형 세정수 제어시스템의 성능향상에 관한 연구

윤소남*, 안병규, 류재섭(한국기계연구원 첨단산업기술연구부), 우민호((주)C&S)

주제어 : 세정수(cleansing water), 비데(bidet), 스텝핑 모터(steping motor), 전산유체해석 (CFD), 셀렉터(selector)

본 연구에서 대상으로 하는 회전형 세정수 제어시스템은 비데용으로 사용되는 것으로, 크게 스텝핑 모터부와 스텝핑 모터에 의해서 구동되는 회전형 셀렉터부로 나눌 수 있으며, 셀렉터부는 비데, 일반 세정, 국부세정, 건조의 4가지의 기능을 수행하는 구조로 되어있다. Fig. 1에 보이는 구조에서 상부셀렉터(upper selector)는 하부셀렉터(base selector)와 내부 자석사이에 위치해 있으며, 스텝핑 모터의 초기 설정된 입력펄수 수에 비례하여 회전운동을 하고 해당 분사지점에 위치하게 된다. 이 때, 유체 유입구를 통해 유입된 세정수는 상부셀렉터의 이동에 따라 비데, 일반세정, 노즐세정의 위치로 이동하여 분사되며, 건조의 위치에 있을 때는 유체 유입구로 공기가 유입되어 건조작업을 수행하게 된다. 일반적으로 이러한 구조를 갖는 세정수 제어시스템은 유입된 세정수가 하부셀렉터로 이동하는 과정에서 압력강하가 일어나고, 상부셀렉터와 하부셀렉터 사이에서의 반발에 의한 영향, 스텝핑 모터의 기계적인 영향 및 셀렉터 자체의 마찰요소와 세정수 흐름에 따른 유동력의 영향으로 인하여 내부셀렉터는 입력에 비례하는 위치제어가 곤란하고, 이로 인하여 외부 누설이 발생하는 단점을 지니고 있다. 본 연구에서는 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 실험을 통하여 기존 회전형 세정수 제어시스템의 작동특성에 관한 고찰이 이루어졌으며, 전산유체해석(CFD)을 통하여 세정수 제어시스템 내부의 유동특성이 해석되었다. 연구대상 세정수 제어시스템은 히스테리시스 성능은 우수하나, 상부셀렉터와 하부셀렉터 사이의 유체 반발력에 의하여 세정수가 타 출구로 누설이 되는 것을 확인 할 수 있었으며, 또한, 각 출구부에서 압력특성이 다르게 나오는 것이 관찰되었다. 이러한 원인은 Fig. 2에 보이는 결과와 같이 전산유체해석 (CFD)로부터 세정수 입구측 구조와 내부 자석의 구조가 세정수 유동의 저항요인으로 작용하기 때문인 것으로 해석되었고, 이 해석을 통하여 이러한 문제들을 구조적으로 쉽게 해결할 수 있는 방법들이 도출되었다. 본 연구의 결과는 수동 및 자동 비데의 성능향상을 위한 기초연구로서 매우 가치가 있다고 사료되며, 국내 비데산업 발전에 기여할 것으로 기대된다.

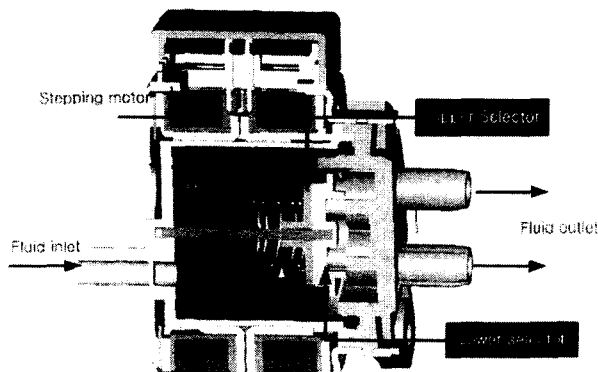


Fig. 1 Structure of rotary type cleaning water control system

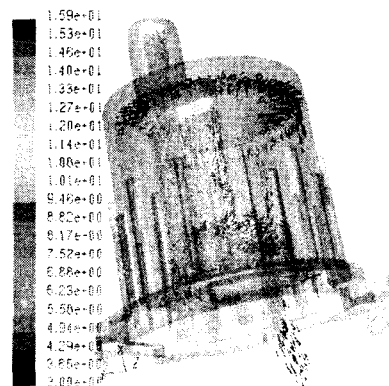


Fig. 2 CFD result