

# 비데 세정기의 세척장치에 관한 연구

임연정\*, 임상호\*\*  
세한대학교\*, 공주대학교\*\*

## A Study on the Cleaning Device of Bidet Washer

Yeon-Jeong Lim\*, Sang-Ho Lim\*\*  
Sehan University\*, Kongju National University\*\*

**요약** 본 연구는 화장실에서 사용자가 좌변기에 앉아 대소변을 본 후, 항문과 국부를 세정하는 비데(bidet)에 관한 기술로서, 각종 세균과 오물로부터 오염되는 비데의 세정기를 세척수로 깨끗이 세척하여 청결하게 유지할 뿐만 아니라 다수가 사용하는 비데를 위생적으로 유지 관리하는 비데 세정기의 세척장치에 기술에 관한 것이다. 비데의 분사로드와 분사헤드에 세척수를 분사하여 자동으로 세척하는 세척노즐을 포함하여 구현되게 하는 비데 노즐을 개발 하고 연구한 결과, 노즐의 청결도 상태는 수압 분사 후 가장 효율 적인 적정 분사 시간은 1초에서 10초까지 시험 결과 평균 5초의 노즐 청결도가 100% 유지되는 것이 확인 되었다. 후속 개발로서 제품의 내구성과 수압 5kg/mm<sup>2</sup> 에서의 세척 안전성 부분의 후속 연구가 필요하다. 화장실 비데는 국민의 안전과 생명에 밀접한 제품이면서도 아직 다양한 기술개발이 미미한 실정이다. 따라서 본 연구를 통해 지속적으로 비데를 연구 개발하여 국민의 삶의 질에 도움을 주었 다는데 그 의미가 있다.

**주제어** : 비데, 세정, 분사헤드, 오물, 노즐

**Abstract** This study is about the bidet which is used to clean the anal and local parts after the user seated on the left side of the toilet in the toilet. The cleaner of the bidet which is contaminated from various bacteria and dirt is washed clean with clean water to keep it clean The present invention relates to a cleaning device for a bidet cleaner that hygienically maintains a bidet used by a plurality of users. As a result of developing and studying a bidet nozzle that can be implemented with a bidet nozzle and a washing nozzle for automatically washing the jetting head of the bidet and the jetting head, the optimum jetting time of the nozzle after the hydraulic jetting is 1 second To 10 seconds, it was confirmed that the nozzle cleanliness of an average of 5 seconds was maintained at 100%. Subsequent studies will require further study of the durability of the product and the cleaning safety at a pressure of 5 kg / mm<sup>2</sup>. Toilet bidet is a product that is closely related to the safety and life of the people, but the development of various technologies is still insufficient. Therefore, it is meaningful that this study contributed to the quality of life of the people by continuously researching and developing the bidet.

**Key Words** : Bidet, Cleaning, Spray head, Dirt, Nozzle

Received 23 November 2018, Revised 28 November 2018

Accepted 05 December 2018

Corresponding Author: Sang-Ho Lim  
(Kongju National University)

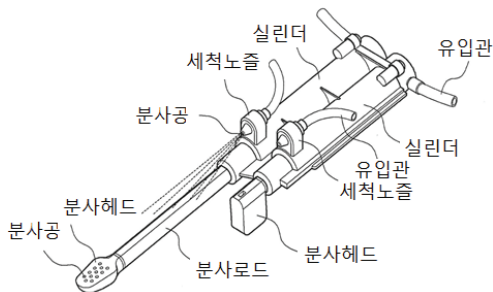
Email: 35limsangho@gmail.com

ISSN: 2466-1139

© Industrial Promotion Institute. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

본 연구는 화장실에서 사용자가 좌변기에 앉아 대소변을 본 후, 항문과 국부를 세정하는 비데(bidet)에 관한 기술로서, 보다 구체적으로 설명하면 세척수를 분사하여 사용자의 항문과 국부를 세정하는 비데의 세정기에 하나 이상의 세척노즐을 설치하여 세정기에 묻은 각종 오물과 이물질들을 자동으로 세척하도록 구성함으로써, 각종 세균과 오물로부터 오염되는 세정기를 세척수로 깨끗이 세척하여 청결하게 유지할 뿐만 아니라 여러 사람들이 사용하는 비데를 위생적으로 유지 관리하는 비데 세정기의 세척장치에 관한 것이다[1]. 비데 세정기의 세척장치의 주요 구성을 살펴보면, 펌프로부터 세척수가 공급되는 유입관이 연결 설치된 실린더와 실린더에서 세척수의 펌핑 압력으로 인출 청결하는 분사로드와 분사로드의 선단부에 장착되고 분사공이 형성되어 사용자의 항문과 국부에 세척수를 분사하는 분사헤드를 포함하고, 실린더에 설치되고, 분사로드와 분사헤드에 세척수를 분사하여 자동으로 세척하는 세척노즐을 포함하여 이루어진다.



[그림 1] 세정기의 세척장치의 주요 구성

주요 구성에서 비데 세정기를 구성하는 실린더는 사용자의 항문을 세정하는 일반 세정용과, 사용자의 국부를 세정하는 비데용으로 각각 구분되는 것으로서, 비데 본체의 내부에 설치된 펌프로부터 세척수가 공급되도록 끝단부에 유입관이 각각 연결 설치되고, 내부에 세척수의 펌핑 압력으로 인출 청결하는 분사로드와, 상기 분사로드를 복귀시키는 스프링이 설치된다.

여기서, 분사로드는 피스톤 원리로 청결하는 것으로서, 펌프로부터 펌핑된 세척수가 유입관을 통하여 실린더로 주입되면, 세척수의 펌핑 압력으로 밀려서 전방으

로 인출 청결하며, 실린더 내부에서 펌핑압력이 상실되면, 스프링의 탄성압력으로 원상 복귀된다.

분사로드의 선단부에 사용자의 항문과 국부로 세척수를 분사하는 분사헤드가 끼워져 장착되며, 분사헤드에 다수개의 분사공이 형성되어 세척수를 분사하게 된다.

비데 세정기의 실린더에 세척노즐을 설치하여 항문과 국부의 세정과정에서 분사로드와 분사헤드를 세척수로 깨끗이 세척하는 기능으로서, 세척노즐은 양측 실린더의 상부 외주면에 각각 설치되고, 세척노즐에 세척수를 미립자로 분사하는 분사공과, 펌프로부터 세척수를 공급하는 유입관이 연결 설치된다. 세척노즐은 사용자의 항문을 세정하는 일반 세정용 실린더와, 사용자의 국부를 세정하는 비데용 실린더에 각각 설치됨이 바람직하고, 실린더의 상부 외주면에 일체로 형성되거나 또는 실린더와 별개로 형성되어 상부 외주면에 체결볼트 등으로 고정 설치될 수 있다.

세척노즐에 구비된 분사공은 미립자로 분사되는 세척수가 분사로드와 분사헤드를 향하도록 경사져 형성되고, 세척노즐에 세척수를 공급하는 유입관은 세정용 실린더와, 비데용 실린더에 각각 세정수를 공급하는 유입관에 연결 설치됨이 바람직하다. 즉, 세척노즐에 세척수를 공급하는 유입관이 세정용 실린더와, 비데용 실린더의 유입관에 각각 연결 설치될 경우, 세정용 실린더와 비데용 실린더의 청결과 함께 세척노즐에 세척수가 공급되므로 항문과 국부의 세정과정에서 분사로드와 분사헤드에 세척수를 미립자로 분사하여 세척하게 된다. 세정기의 세척수를 인체에 유익한 자화육각수로 변환시켜주는 기술로서, 세정기로 세척수가 공급되는 유입관에 자화기를 설치하여 세척수를 인체에 유익한 자화육각수로 변환시켜 사용함에 따라 비데와 변기를 위생적으로 유지 관리하게 해주는 자화육각수 제조 기술에 관련하여 특허를 시계열분석을 통하여 출원이 많은 대표적인 국가별 출원을 분석하였다. 자화육각수 제조 기술 분야의 특허 출원 동향을 살펴보면 대부분 한국과 일본에 의한 특허 출원임을 알 수 있으며, 일본특허는 특허건수와 출원인수가 모두 증가하는 발전기에서 특허건수와 출원인수가 모두 감소하는 퇴조기 단계에 있는 것으로 나타나고 있으며, 미국 및 유럽특허에서는 대체적으로 출원인수와 특허건수가 감소하는 퇴조기 양상으로 분석되었다. 따라서 자화육각수를 활용하는 사업에서는 특허 권리차원에서 한

국과 일본특허의 출원 동향을 지속적으로 관찰 할 필요가 있으며, 그리고 현재 자화육각수기술은 사업전략구상과 산업지원정책수립이 필요한 단계에 있다. 따라서 향후 자화육각수관련 제품의 연구개발이 다수 예상됨에 따라 관련제조업체나 연구기관에서는 사업화와 특허연구에 유용하게 활용될 수 있을 것이다. [2] 세정용 노즐의 기하학적인 형상을 변화시킴으로써 물과 공기를 이용한 비데용 분사노즐의 세정효과를 극대화하기 위한 연구이다. 세정효과와 절수를 목적으로 과거 물만을 공급되었던 비데노즐에 공기를 물을 혼합한 혼합류를 주입하면서 형성되는 노즐 내부 유동현상을 상용코드인 CFD-ACE+을 이용하여 가시화하고자 했다[6].

따라서 본 연구에서는 비데 세정기의 세척장치를 세균과 오물로부터 청결을 유지할 수 있도록 실험을 통해 분석하여 아래와 같이 연구개발 하였다.

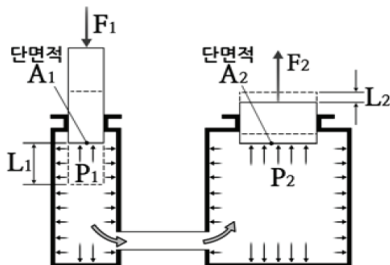
첫째, 노즐의 세척력 시험에서 수압 분사 후 세척상태의 청결 상태는 어떠한가?

둘째, 노즐의 청결도 상태는 수압 분사 후 가장 효율적인 적정 분사 시간은 무엇인가?

## 2. 이론적 배경

수압 가중기는 단면적 A1인 피스톤에 작용하는 작은 힘 F1에 의한 압력을 단면적 A2인 큰 피스톤에 전달한다. 두 피스톤이 받은 압력은 동일하다. 이를 간단하게 표현해보면 다음과 같다.

$$F1/F2 = A1/A2 \text{ -----} \rightarrow F1 = F2 A1/A2$$



[그림 2] 파스칼의 원리

## 3. 선행연구

환형노즐 이젝터를 이용하여 세정수 공급과 기포생성을 동시에 할 수 있는 세정기술 개발을 위한 기초연구를 목적으로 한다. 환형노즐 이젝터의 피치변화에 따른 구동 및 부유체의 정량적 유동특성과 세정수조에 분출되는 분류의 정성적 가시화 이미지를 분석하였으며, 세정물의 농약 잔류물 성분의 농도를 검증하였다. 피치가 증가하면 구동유량은 증가하는 반면에, 유량비는 감소하였다. 피치가 증가하면 분류는 부력분류나 평형분류 거동을 나타내며, 잔류농약의 농도는 감소 후 증가하였다[3].

실제 유류오염토양을 in situ 토양세정법으로 정화시 기술 적용성을 평가하기 위한 회분식 기초연구로 적정 계면활성제의 종류와 농도를 결정하고자 하였다. 증류수만의 진탕효과로 인한 TPH 제거는 약 30%이었으며, 계면활성제 희석시 사용되는 용액으로는 증류수를 사용한 경우에 비하여 지하수(해수 혼합)의 유입으로 인하여 약 2~6%의 효율저하가 나타났다. 토양과 계면활성제 용액비는 회분식 실험에서 TPH 제거효율에 미치는 영향이 미미하였다. 단독 또는 혼합 계면활성제 농도를 0.1~4.0 wt%까지 변화시켜 세정한 결과 종류별로는 Tween-80, SWA-1503, SWA-1503+SDS에서 평균 제거율이 80% 이상으로 대체적으로 높은 효율을 보였으며, 농도에 따른 차이는 크지 않아 0.1 wt% 농도를 최적 농도로 판단하였다[4].

기초 설계 고안한 Chamber의 형상에 대하여 노즐의 수평 경사각도 변경과 챔버와 토출관 실린더의 직경변화, 폴리머의 분사 압력 변화, 폴리머의 물성치 변화에 따르는 혼합 특성을 3차원 전산해석을 통하여 가시화하여 이에 따르는 혼합특성을 규명하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 기존의 Mixing Chamber 형상에서 화학 물질을 분사하는 노즐에 경사각을 부여하고 챔버와 출구실린더의 직경을 변화시킨 모델을 고안하여 이에 따른 유동특성의 개선점을 알고 이를 최적화 하고자 한다[5].

노경철(2017)은 수치해석 연구를 통해 노즐 기단 각 및 워터미스트 노즐 분사 압력이 하이브리드 노즐 성능에 미치는 영향을 워터미스트 및 소화 약제 액적의 평균 분포 반경을 기반으로 정량적으로 비교 분석 하였다. 워터미스트 노즐 실험 결과를 이용하여 수치해석 기법의 타당성을 검증하였으며, 유동장 내 액적 간 충돌, 병합

및 깨짐 등의 거동을 고려하기 위해 정상상태 2-way interaction Discrete Particle Modeling (DPM) 해석을 수행하였다. 분사 압력이 30 bar에서 60 bar로 증가함에 따라 워터미스트 액적의 평균 분포 반경은 약 40 % 감소하는 반면에 소화 약제의 평균 액적 분포 반경은 약 21 % 감소하였다. 또한 기단 각이 30 °에서 60 °로 2배 증가하였을 때 소화 약제의 평균 분포 반경은 약 24 % 증가하였다. 결과적으로 하이브리드 노즐은 워터미스트를 분사를 통해 내부에 분사된 소화 약제를 국부지점 집중적으로 분사하는 데 목적이 있으므로 소화 약제 액적의 평균 분포 반경을 고려하여 워터미스트 분사 압력과 기단 각의 설계가 중요한 것으로 판단된다.

임상호·최병주·조만호(2009)는 비데는 깨끗하고 청결한 화장실 문화를 가져오고 각종 항문질환 예방에 도움이 되며, 또한 비만 환자, 노약자, 지체부자유자 등 용변에 불편을 느끼는 사람들에게 편의성을 제공하는 도구로서 본 논문에서는 다양화 되는 비데의 개발에 대하여 주요 국가별 핵심기술의 개발과 특허기술에 대한 내용을 제시하여 기술개발의 정보자료로 활용하고자 함이다.

권용대·최규철·하옥균(2017)은 기존의 비데와 인체 정보 수집 센서류를 결합한 IoT기반의 스마트 비데를 위해 생체 측정 데이터를 효과적으로 관리하고 사용자들의 사용 편의성을 증가시키는 모바일 기반 어플을 설계한다. 제시하는 모바일 어플은 스마트 비데의 체온센서, 산소포화도센서, 압력센서를 통해 수집된 사용자의 생체 정보를 블루투스 기반 통신을 통해 실시간으로 생체신호를 수집 및 디스플레이 하며, 특정 기간의 데이터 통계를 통해 생체 정보의 이력을 사용자에게 효과적으로 제공함으로써 각종 질병 예방에 기여할 수 있다.

임원호·김문준(2016)은 물 부족 시대에 가정에서 절수 기기를 사용함으로써 얻을 수 있는 물 절약 효과를 제시하는 데 연구목적을 두었다. 연구결과 첫째, 절수형 수도꼭지와 샤워헤드 사용자의 경우 해당 수전기구의 물 절약 효과를 높게 평가했으나, 절수형 양변기의 물 절약 효과에 대한 대한 평가는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 둘째, 절수형 수전기구의 사용 만족도는 전반적으로 높은 편이었으며, 절수형 수전기구의 유형별 사용 만족도는 수도꼭지-샤워헤드-양변기 순으로 절수형 양변기의 경우 사용 제품에 따라 만족도의 편차가 다소 큰 것으로 나타났다. 셋째, 절수형 수전기구의 향후 구매의

도에 대해서는 부정적 인식보다 긍정적인 인식이 더 많았고, 수전기구 사용자 유형별로 보면 향후 절수형 수전기구 구매의도는 수도꼭지 사용자-샤워헤드 사용자/미사용자-양변기 사용자 순으로 나타나 사용 만족도가 구매의도에 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 본 연구는 수돗물을 사용하는 절수형 수전기구의 물 절약 효과를 분석함으로써 절수형 수전기구의 유형별 물 절약 효과에 대한 소비자 인식의 차이를 밝히고 향후 개선점에 대한 시사점을 제시한 데 그 의미가 있다.

개인위생은 화장실과 밀접한 관계를 가지고 있어 철저하게 관리하고 있으나 대부분의 사람들은 화장실 주변 환경이나 화장실 사용 전·후에 막연한 불안감을 가지고 있다. 화장실 사용 전·후에 손을 깨끗이 씻고 주변 환경을 청결하게 관리해야 할 것으로 나타났다[7].

강민성(2011)은 2010년 5월에서 11월까지 6개월에 걸쳐 일부 서울에 위치한 취약계층가구와 대조군으로 일반가구를 대상으로 집먼지진드기(House Dust Mite)와 ATP(Adenosine Triphosphate), 손박타 Enterobacter, 표면에 부착되어있는 일반세균(Bacteria), 장내세균(Enterobacteriaceae) 중 대장균(Escherichia coli), 엔테로박터(Enterobacter) 등 2종, 진균(Fungi) 중 Aspergillus, Candida 등 2종, 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) 을 측정하였다. 집먼지진드기의 알레르겐 측정결과 진드기 알레르겐 관리기준치  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과한 가구는 취약계층가구 40%, 일반가구 33.3%로 취약계층가구가 일반가구 보다 7% 정도 높게 나타났다. 알레르겐이 거의 검출되지 않는 수준인  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하로 검출된 가구의 경우 일반가구 61.1%, 취약계층가구 32.5%로 일반가구에서 2배정도 낮게 나타났다. 분뇨 및 음식물쓰레기를 각각 5kg씩 60리터 소멸처리용기에 투입하면교반장치 청결시간 5분 가동 5분 정지 조건에서 8시간이내 완전 소멸되었고 교반장치 청결시간 5분 가동 15분 정지 조건에서는 13시간 이내에 용기내부의 분뇨 및 음식물쓰레기는 완전소멸 처리됨을 확인하였다[8].

김광현(2012년)은 기존의 조립형 활성탄 필터의 단점을 개선하기 위한 화장실 악취물질 제거용 콜게이트 타입 탈취필터를 개발하기 위해 화장실 악취물질 발생실태와 특성조사를 실시하고, 악취물질 저감에 적합한 콜게이트 타입 탈취필터의 개발·제작 및 성능평가를 실시하

였다. 또한 CFD 시뮬레이션을 통해 기존 화장실 악취제거 방법과 비교하여 콜게이트 타입 탈취필터의 적용성을 검토하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. (1) 동계와 하계의 실태조사 결과치를 비교해보면 대체로 관리가 소홀한 동계에서 악취물질의 농도가 높은 것으로 나타났다. 암모니아는 사람이 쉽게 인지 가능한 악취물질로써 실태조사시 관리 실태를 단적으로 보여주는 대표적인 물질로 나타났으며, 이에 필터 성능평가시 대표물질로써 적용하였다. (2) 탈취효율 성능평가 결과 개발된 콜게이트 타입 탈취필터는 조립형 활성탄에 비해 악취물질 제거효율이 62.5% 수준으로 다소 낮게 나타났으나, 무게는 33% 가볍고, 압력손실 17.2% 정도 낮은 것으로 나타났다. 따라서 무게와 크기가 중요한 화장실의 소형 팬유니트의 적용을 위해서 개발된 콜게이트 타입 탈취필터는 적합한 것으로 판단된다. (3) 탈취용량 성능평가 결과, 가스제거량이 약 62g으로 나타나 5m<sup>2</sup> 면적의 화장실을 대상으로 할 때 3회/년의 필터수명(교체주기)을 가지는 것으로 예상되며, 종합적인 성능검토 결과 활성탄 혼합지를 이용한 콜게이트 타입 탈취필터는 화장실 악취제거용으로 적용 가능하다. (4) CFD 시뮬레이션을 통한 적용성 검토에서 필터유니트를 적용할 경우 환경개선효과가 월등한 것으로 나타났다. 자연환기의 경우 암모니아 평균농도가 화장실 악취관리 기준에 근접한 결과를 보였으나, 기계환기 및 필터유니트 적용으로 암모니아 평균농도가 현저하게 낮아졌다. 기계환기와 필터유니트 적용은 오염물질 농도분포에서 차이를 보이며, 기계환기 시 출입구 주변은 청정하지만, 오염원 주변과 실내 대부분에서 비교적 높은 농도를 유지한다. 반면, 필터유니트는 오염원으로부터 가까운 곳에 위치하여 원활한 기류거동으로 인해 실전체에서 균일한 농도를 보였다.

조수준, 신재영, 오상수, 유대영, 이성재(2015)는 대전광역시 동구를 중심으로 공중화장실에 대하여 악취강도를 공기회석관능법과 기기분석을 통하여 공중화장실관리 및 악취저감대책 수립에 기초자료로 제공하고자 하였다. 악취회석배수는 소변기실에서 10~600, 대변기실에서는 31~464까지 다양하게 나타났다. 한편 민원이 발생할 수 있는 악취강도 2.5도 이상의 악취가 발생하는 곳은 6개소(33%)로 조사되었다. 수세식 발효식 재래식처리방식의 대변기실과 설치년도에 따라 악취강도는 차이가 있으나, 화장실 면적은 차이가 없다. 악취원인물질 확인을 위한

6개 공중화장실을 대상으로 기기분석결과 NH<sub>3</sub> 최대농도는 2.04 ppm, 평균농도는 0.67 ppm이며, H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub> SH, CH<sub>3</sub>SH, (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N는 검출되지 않았다. 발효식과 재래식공중화장실에는 비누, 방향제, 쓰레기통이 없었다. 화장실은 수세식 화장실의 50%에만 있었다.

#### 4. 연구분석의 방법 및 절차

본 연구는 일반인들이 사용하는 원피스형 양변기를 사용, 가정용 수도물 3kg/mm<sup>2</sup>을 사용하였으며, 메인 비데는 KC인증 받은 M사의 것을 사용하여 시험하였다. 시험방법으로는 220V의 60Hz의 가정용 전기를 통전하였으며, 노즐 시험은 사용 빈도를 10회 동안 실시 하면서, 수도물 분사시간에 따른 노즐의 청결도를 관찰 하였다. 각 각 1초씩 시험 횟수당 5분 간격의 시간을 두어 비데의 청결에 따른 안정성을 유지하였으며, 노즐 세척상태 특성을 조사하기 위해서 3명의 연구자가 시각적 관능검사를 통하여 시험물의 세척특성에 대하여 확인하고 산술평균 값으로 세척력 자료 수립하여 조사하였다.



[그림 3] 세정기의 세척장치의 흐름도

#### 5. 연구결과의 분석 및 해석

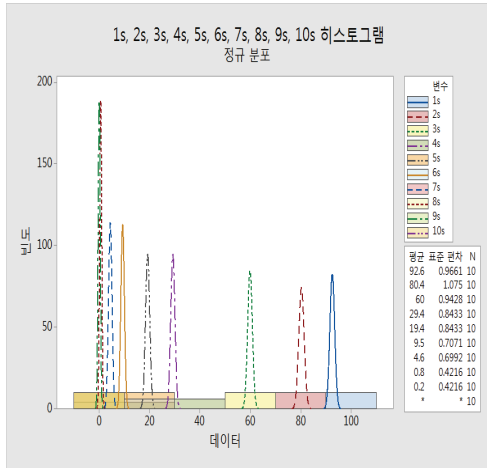
본 연구의 비데 세정기의 세척장치에 대한 연구 내용은 다음과 같다.

##### 5.1 노즐의 청결성 시험의 특성

노즐의 청결도 상태는 수압 분사 후 가장 효율 적인 적정 분사 시간은 [그림 4]와 같이 개발 노즐을 장착하여 10회를 번기에 고정하여 시험을 실시하였다. 제작된 노즐은 평균 5초에 정결도 100% 유지되어 지속적으로



청결이 유지되어 청결성 문제없는 것으로 나타났다. 또한, 목표치를 10초까지 설정하였으나 5초 후부터는 90% 이상 정결 됨을 알 수 있었다.



[그림 4] 노즐 청결성 시험

### 5.2 수돗 물 수압에 따른 세척 시험의 특성

본 연구의 노즐의 세척력 시험에서 수압 분사 후 세척상태를 살펴보면, 수돗물 수압에 의한 압력은 3kg/mm<sup>2</sup> 수압시 세척 노즐의 청결성 정도를 실험하였다. 실험 결과 3kg/mm<sup>2</sup>에서 10회 시험한 결과 1초에 약 40% 2초에 70% 3초에 80% 4초에 90% 5초에 97% 7초 후에는 100% 청결 하였고, 특히 8초 후에는 모두 청결 하였다. 따라서 본 개발 노즐은 7초 정도의 세척 시간으로 100% 청결도를 유지 할수 있음을 확인하였다.

<표 1> 비데 노즐세척 청결도 시험

초	9-10	7-8	5-6	3-4	1-2
1	청결	청결	청결	청결	미청결
2	청결	청결	청결	미청결	미청결
3	청결	청결	청결	미청결	청결
4	청결	청결	미청결	청결	미청결
5	청결	청결	청결	미청결	미청결
6	청결	청결	청결	청결	청결
7	청결	청결	청결	청결	미청결
8	청결	청결	미청결	미청결	미청결
9	청결	청결	청결	미청결	미청결
10	청결	청결	청결	청결	미청결
평균	10회	10회	8회	5회	2회

### 5.3 노즐 세척력의 정규성 시험 특성

노즐 세척력의 반복 시험 특성은 10x3회 실시 한 결과 30회 정규성 시험에 특이한 특성을 발견하지 못하고 모두 정규분포에 따르는 것으로 확인했다.

실시 한 결과 30회 반복 시험에 특이한 특성을 발견되지 않아 모두 청결 사용이 가능한 것으로 확인 되었다.

## 6. 결론

본 연구의 비데 세정기의 세척장치에 관한 연구결론은 다음과 같다

첫째, 노즐의 세척력 시험에서 수압 분사 후 세척상태의 청결 상태는 노즐의 수압분사 평균 5초에 청결도 100% 유지되었다. 즉, 노즐 청결이 지속적으로 유지되어 노즐을 위생적으로 관리하는데에는 문제가 없는 것으로 시험 Test 결과 확인 되었다.

둘째, 노즐의 청결도 상태는 수압 분사 후 가장 효율적인 적정 분사 시간은 1초에서 10초간 시험 Test결과 평균 5초로 노즐 청결도가 100% 유지되는 것으로 확인 되었다.본 연구개발은 연구의 시간적 제한으로 후속 연구가 요구된다. 후속 개발로서 제품의 내구성과 수압 5kg/mm<sup>2</sup> 에서의 세척 안전성 부분의 후속 연구가 필요하다. 화장실 비데는 국민의 안전과 생명에 밀접한 제품 이면서도 아직 다양한 기술개발이 미미한 실정이다. 따라서 본 연구를 통해 지속적으로 비데를 연구 개발하여 국민의 삶의 질에 도움을 주었다는데 본 연구의 의미가 있다.

## References

- [1] 임연정(2011). “비데 세정기의 세척장치”, 공개특허 10-2011-0135246
- [2] 임상호 · 이상구(2011). “자화욕각수 제조기술의 특허 동향분석 연구”, 한국산학기술학회논문지 12권 5호 pp.2327-2331.
- [3] 박상규 · 양희천(2017). “이젝터를 이용한 세정기술 개발의 기초연구”, 대한기계학회논문지 41권 1호 pp.29-36.

- [4] 강희천·김정대·한병기·서승원·신철호·박준석 (2015). “유류오염토양 정화를 위한 토양세정기술의 적용성 기초연구”, 한국유화학회지 32권 4호 pp. 740-747.
- [5] 김슬기(2015). “이중각도 분사방식에 의한 고효율 고압 믹싱헤드 연구 및 최적화”, 동아대학교 대학원 석사학위논문.
- [6] 백두성·이종선(2008). “세정용 노즐 형상에 따른 유동 특성에 관한 연구”, 한국산학기술학회 2008년도 춘계학술발표논문집 pp.299-301.
- [7] 김형남(2012). “대학 내 화장실 및 사용자에 대한 위생학적 평가”, 경상대학교 융합과학기술대학원 석사학위논문.
- [8] 최장덕(2015). “유익 미생물을 이용한 화장실 분뇨 소멸처리 시스템의 연구”, 공주대학교 대학원 석사학위논문
- [9] 노경철(2017). “노즐 형상 및 분사 압력이 하이브리드 노즐 성능에 미치는 영향 연구”, 한국산학기술학회논문지 18권 12호 pp.74-79.
- [10] 임상호·최병주·조만호(2009). “비데의 세척장치에 관한 기술적 고찰 (특히 정보중심)”, 한국산학기술학회 2009년도 추계학술발표논문집 pp.731- 734.
- [11] 권용대·최규철·하옥균(2017). “IoT 기반의 스마트 비데를 위한 모바일 App 개발”, 한국컴퓨터정보학회 2017년도 제56차 하계학술대회논문집 25권2호 pp.407-408.
- [12] 임원호·김문준(2016). “수돗물을 사용하는 절수형 수전기구의 물 절약 효과 분석”, 기업경영리뷰 pp.111-122.
- [13] 강민성(2011). “일부 취약계층 주거 환경 내 생물학적 오염 실태조사 연구”, 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- [14] 김광현(2012). “화장실 악취물질 저감을 위한 콜게이트 타입 탈취필터 개발에 관한 연구”, 동아대학교 대학원 박사학위논문.
- [15] 조수준·신재영·오상수·유대영·이성재(2015). “공중화장실 복합악취 및 개선에 관한 연구 (대전광역시 동구)”, 대한환경공학회지 37권 4호 pp.240-245.
- [16] 네이버 지식백과 파스칼 원리  
<https://terms.naver.com/>

임 연 정(Lim, Yeon Jeong)



- 현재 : 세한대학교 영어교육 및 기술교육학과 재학
- 2016년 5월 : 청소년경제신문 학생기자
- 관심분야 : 영어교육, 기술교육
- E-Mail : limyeon0525@naver.com

임 상 호(Lim, Sang Ho)



- 2015년 3월~현재: 공주대학원 (겸임교수), 순천향대학교 대우교수
- 2009년 9월 : 2014년 8월 KICU 대학원 교수 (교학처장)
- 2011년 10월 : KICU 대학원 졸업 (교육학박사)
- 관심분야 : 통계, 경영학, 기계
- E-Mail : 35limsangho@gmail.com