

# 자연 여과식 필터의 제조과정에 있어 초음파 용착기에 의한 손끼임 산업재해 예방 및 생산자동화 시제품 제작

이정익  
인하공업전문대학 기계공학부 기계설계과  
e-mail:jilee@inhac.ac.kr

## Production of prototypes for industrial accidents and production automation by ultrasonic fusing machine in the manufacturing process of natural filter filters

Jeong-Ick Lee  
Dept. of Mechanical Design, INHA Technical College

### 요약

Three people have produced natural filter filters with three existing simple ultrasonic fusion machines, but they discussed the process of improving facilities with rotary ultrasonic fusion machines through this mid-term technology support project after technical guidance.

### 1. 서론

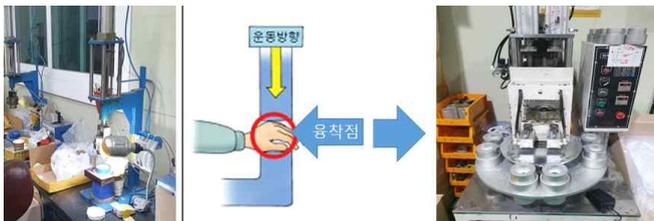
코로나 19 관련하여 비대면 정수기 시장이 커짐으로, 독일 등 유럽의 자연 여과식 정수기의 소비 확대로 발주가 늘고 있고 현재 설비로는 작업자의 손끼임 사고도 자주 일어나며, 제품의 납기일을 맞추기 어렵다. 개선된 설비로 작업자의 안전성을 담보하고, 작업 제조 기간을 단축해 일정 품질로 불량률을 줄이고 제품의 완성도를 높이는 것이 해외 바이어에게 신뢰를 주며, 지속적인 납품이 가능하다고 생각된다. 본 중기애 로가 성공적으로 이루어져 1개월에 약 2회 정도씩 발생하는 손 끼임 작업 재해를 원천적으로 예방하며, 생산 공정 또한, 2019년도 발주량보다 2020년 예상 발주량이 2배 정도 증대될 것으로 예상된다. 또한, 이에 자연여과식 필터의 제조과정에 있어 초음파 용착기 생산자동화를 위한 시제품 설비를 본 연구를 통해 개발하여 국내 내수와 수출을 고려함으로써 저변 확대에 힘쓰고자 한다

### 2. 기술지도의 전반적인 흐름

본 연구의 최종 개발목표인 자연 여과식 필터의 제조과정에 있어 초음파 용착기에 의한 손끼임 산업 재해 예방 및 생산자동화 시제품 제작을 위해 다음과 같은 10일간의 기술지도를 실시하였다.

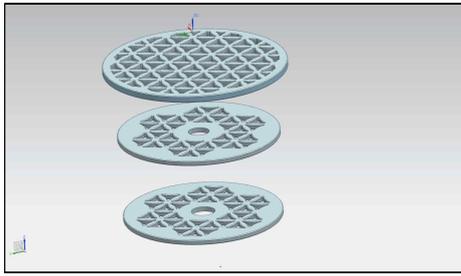
01. 자연여과식 필터설계 및 필터캡에 대한 전반적 협의
02. 자연 여과식 필터설계 [1]
03. 자연 여과식 필터설계 [2-3]
04. 자연 여과식 필터설계 [FINAL]
05. 필터 캡의 열간 압착을 위한 방안[1]: HAND PRESS
06. 필터 캡의 열간 압착을 위한 방안[2]: AIR PRESS
07. 필터 캡의 열간 압착을 위한 방안[3]: TOGGLE PRESS
08. 필터 캡의 열간 압착을 위한 방안[4]: HEATING PRESS
09. 열용착 MACHINE LAYOUT 제안 [1/2]
10. 열용착 MACHINE LAYOUT 제안 [2/2]

다음은 자연 여과식 필터 설계 및 사출 제품에 필터



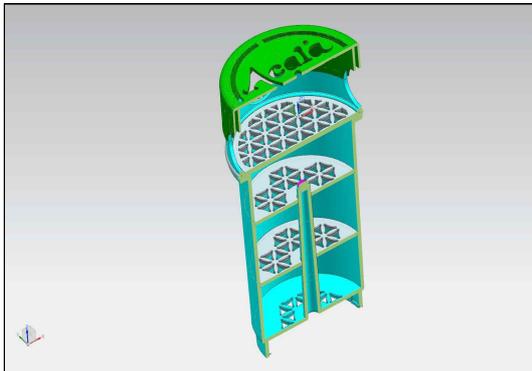
[그림 1] Existing heat compressor and rotating heat compressor

캡을 장착한 모습이다.



[그림2] Natural filter cap design

간이 자동화를 위한 자연여과식 필터설계의 최종 모델링은 다음과 같다.

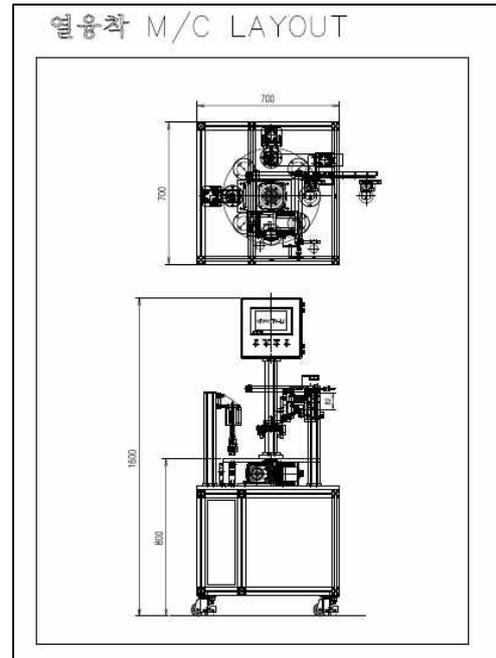


[그림3] Final modeling of natural filter cap design and filter attachment photographs

### 3. 열융착 기계의 레이아웃 도출

자연 여과식 필터의 가장 큰 문제인 필터캡의 생산방안등 중 여러 가지 방안을 두고 업체와 오랫동안 논의하였고 그 가운데 열간 압착이 가장 좋은 방법이며 업체의 현재 양산조건과도 부합하는 것이다. 열간 압착하는 방법에는 여러 가지 방법이 있으나 본 작업장에 적용될 수 있는 방법은 HAND PRESS, AIR PRESS, TOGGLE PRESS, HEATING PRESS 방법 등이 있으며 이들에 대해 각각 4일간의 기술지도를 통해 각 압착의 장단점을

상의하였다. 이를 보완한 업체에 가장 적합한 열간 압착법을 이용한 열융착 기계의 레이아웃을 도출하였다.



[그림4] Thermal fusion machine layout designed by technical doctor

### 4. 결론

기존의 단순 초음파 용착기 3대로 3명이 자연 여과식 필터를 제작하여 왔으나 작업 중 상해가 자주 발생하고 경제성 사업성 및 작업의 효율성을 얻기 위해 필터를 설계하고 필터 캡을 모델링하고 최종적으로 열융착 간이 자동화 레이아웃을 통해 간이 자동화 설계를 이루었고 손끼임 등과 재해가 예방되고 생산량이 증가되었으며 다음의 결과들을 최종적으로 얻게 되었다.

1. 작업자 산업재해 예방을 이룩하였다. 개발 전은 작업자가 부상 위험에 항상 노출되어 있었으나 간이 자동화를 통해 작업자 안전이 확보되었다.
2. 불량률이 대폭 개선되었다. 개발 전은 5%에서 간이 자동화를 통해 3%까지 감축하였다.
3. 일일 생산량을 대폭 개선하였다. 개발 전은 1인 작업자가 1일 3,000EA 생산하였으나 간이 자동화를 이룩 후에는 4,200EA까지 생산량이 크게 증대하였다.

### 참고문헌

[1] Oh, J. K, Kim, D. S, Kim, S. J, "Development of a Vision-based Blank Alignment Unit for

- Press Automation Process”, Journal of The Society of Control Robot System, Vol. 21, No. 1, pp. 65-69, 2015.
- [2] Lee, J. Y, Yoon, J. U, Kang, Y. C, Cho, S. H, “Comparison of Ablation Characteristics of Carbon Nanotube reinforced Hybrid Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by using Ultrashort Pulse Laser“, Journal of The Korean Society of Manufacturing Process Engineers“, Vol. 12, No. 6, pp. 23-29, 2013.
- [3] Choi, K. H, Yoon, J. S, “Study of Integrated Control System for Factory Automation“, Proceedings of The Society of Control Robot System, No. 2, pp. 1245-1248, 1996.
- [4] Sung, H. K, Kim, J. H, Kim, S. K, “The intelligent robot system for smart factory”, Journal of The Society of Control Robot System, Vol. 2, No. 3, pp. 16-24, 1996.
- [5] Lee, C. D, “The technology of industrial robot system”, Journal of Mechanical Engineering, Vol. 51, No. 2, pp. 26-29, 2011.