고분자 몰드를 활용한
형상제어 다공성 세라믹 필터

KEYWORD 다공성 세라믹, 희생몰드, 적층제조, 원심충진

기술완성도(TRL) Prototype (시작품 제작 및 성능평가 ; 5단계)

기술 개발 배경

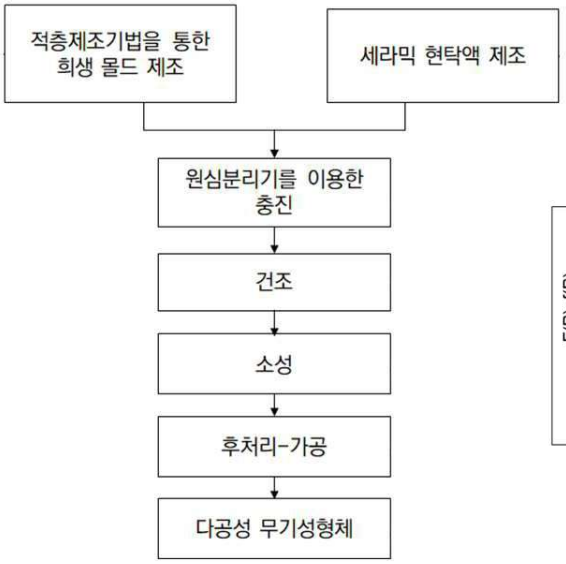
설계대로 기공을 구현하는 세라믹 필터 제조 기술 필요

- 규제 강화와 고효율 여과 수요 확대로 세라믹 필터·다공성 소재 기반 정화·여과 솔루션 수요 증가 (글로벌 세라믹 필터 시장 연평균 6.4% 성장)
- 고가의 세라믹 전용 적층장비(DLP/SLA 등) 부담을 낮추면서 복잡 형상을 구현하려는 수요로, 저가 FDM과 희생몰드 후공정 기반 제조가 주목받음

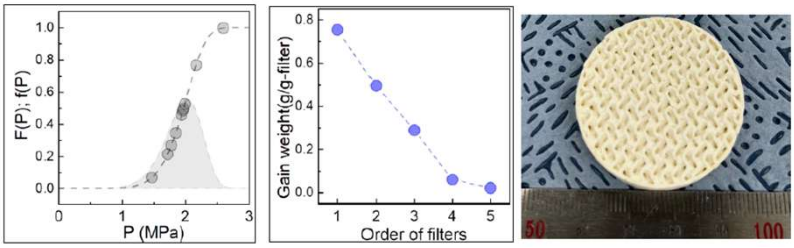
기술 내용 및 특징

희생몰드·원심충진 기반 연속기공 세라믹 성형 기술

- 적층제조(3D 프린팅)로 만든 고분자 희생몰드에 세라믹 슬러리를 원심 충진한 뒤 건조·소성하여, 연속기공(continuous pore)을 갖는 다공성 세라믹 성형체 제조
- 기공 구조와 형상을 설계대로 구현하여 치수·형상·균일성·재현성이 개선된 세라믹 필터·담체 제작 가능



[다공성 세라믹 필터 제작 방법]



[다공성 세라믹 필터 및 기계적·포집 특성]

Technology Brief

형상제어 다공성 세라믹 필터

종래기술과의 차별성

종래 기술의 한계

- 스펀지 기반 복제템플릿법은 랜덤 구조로 셀 크기·형상 균일성이 낮음
- 비연결 골격(dangling strut), 중공골격, 열분해 가스에 의한 균열로 강도 저하 및 품질 편차 발생

본 기술의 우수성

- 적층제조 희생몰드로 형상 자유도와 치수 제어성 확보
- 원심분리 기반 충진으로 몰드 빈 공간을 결함 없이 균일 충진
- 물과 세라믹 원료 중심의 슬러리로 첨가제 부담을 줄여 공정 비용·복잡도 저감

적용분야

- 원자력: 재처리 배기체의 휘발성 핵종 포집용 세라믹 필터·담체
- 환경: 고온·부식 환경용 배기가스 정화 세라믹 필터, 가스 분리용 세라믹 담체
- 수처리·분리: 수처리 여과재 및 분리 공정용 다공성 세라믹 여과 구조체



기대효과

- 설계 기반 기공 제어로 품질 편차·재작업 비용 절감
- 저가 FDM과 원심충진 공정으로 설비 투자 부담 완화
- 맞춤형 고부가 필터·담체 제품화 가능
- 배기체 정화·여과 성능 향상으로 대기·수질 오염 저감
- 휘발성 핵종 포집으로 사용후핵연료 처리 안전성 향상

보유특허

No.	국가	출원 / 등록번호	발명의 명칭	상태
1	한국	10-2025-0065805	다공성 세라믹 성형체 제조 방법	출원

문의처

기술문의	기술이전
선진핵주기기술개발부 소병진 박사 042-866-6309 | byoungjinso@kaeri.re.kr	기술사업화팀 이재용 042-868-4521 | jaylee93@kaeri.re.kr