

연구계획요구서(RFP)

과제명 : 가스입자여과기의 인증을 위한 성능평가 표준화 연구

1. 연구의 개요

가. 연구의 정의

- 민·군 방호시설에 적용할 수 있으며 관련규정 및 설계기준에 부합하는 가스입자여과기의 성능평가 방법 및 절차 표준화 연구

나. 연구의 중요성 및 필요성

- 정부 기관 비상대피시설, 군 방호시설, 민방위대피시설 등 다양한 분야에 1,000CMH 초과 용량의 가스입자여과기가 설치되고 있으나, 성능평가 방법과 기술이 부재함
- 민·군 규정상 방호시설에 500~2,100CMH의 가스입자여과기 제품 사용이 가능하나, 성능평가 표준의 부재로 제품개발이 불가함

<화생방 방호시설 설계기준 (DFMC 2-20-20, 국방부)>

2-11 가스입자여과기 (설치기준)

- 한국국방규격기준 이상을 만족해야한다.
- 설계조건에 따라 500~2,100CMH 용량의 여과기를 단일 유니트로 하여 병렬배치 하며 방호도 특급~1급까지의 시설은 같은 수량의 여과기를 예비로 배치한다.
- 국내외 공인인증기관에서 성능 및 내충격시험 인증을 받은 제품이어야 한다.

<정부기관 비상대피시설 설치에 관한규정 (행정안전부 훈령 제42호)>

제17조(가스입자여과기) 외부공기 흡입 시 시설물 안으로 들어온 화생방 작용제를 제거하기 위해 가스입자여과를 설치하며, 요구 성능은 다음 각 호와 같다.

- 가스입자여과기는 0.3 μ m 이상의 입자를 최소 99.995%까지 걸러주는 HEPA(High Efficiency Particulate Air) 필터를 사용한다.
- 500~2,100CMH 용량을 단일 유니트로 처리할 수 있는 제품을 사용한다.
- 동일 수량의 예비여과기를 설치하되, 주예비 여과기는 병렬 배치하고, 필터 교체 시 주예비 여과기의 역할이 전환되도록 한다.
- 주여과기 각각에 가스입자여과기 시물레이터를 설치해야 한다.

- 민·군 방호시설 모두 최대 2,100CMH 유량의 가스입자여과기를 설치하도록 되어있으나, 국방규격(성능평가기술)으로 정립된 KC100(1,000CMH)만 존재함
- 따라서, 방호시설 오염 공기를 정화하는 핵심제품인 가스입자여과기가 규격 제한으로 국내 기업의 제품 및 소재개발이 제한되고 있음
- 이에 민·군 방호시설에 설치가 가능한 다양한 크기의 가스입자여과기 인증 및 성능평가 기술 표준화와 평가기술 개발이 필요하며, 최대 2,100CMH의 가스입자여과기 성능평가 기술개발을 통해 방호시설 기술과 기능성을 향상할 수 있음

다. 연구 최종 목표

- 민·군 방호시설에 적용 가능한 가스입자여과기 성능평가 표준(안) 제언
 - 가스입자여과기 제품 가능 유량 범위(500~2,100CMH) 내 표준 유량 선정
- 가스입자여과기 성능평가 표준(안)에 따른 인증방안 수립 및 경제적 효과 분석

2. 연구 현황 및 전망

가. 국내

- 방위사업청 무기체계 개조개발 지원사업('17년)을 통해 가스입자여과기 제품개발이 진행됨
 - * KC100(1,000CMH 가스입자여과기) → KC150(1,500CMH 가스입자여과기)
- KC150으로 개발된 제품이 민·군 현장에 설치되고 있으나, 공통으로 적용할 시험인증 표준이 없어 KC100규격에 준하여 제품 인증 및 시험을 시행하고 있음
- 방위사업청-국방기술품질원-한국가스안전공사 협력과 KC100 성능평가 기준을 준하여 KC150이 인증되었으나, 1,000CMH 초과 제품의 성능평가 방법은 여전히 부재함
- 민·군 적용이 가능한 가스입자여과기 성능평가 및 인증 방법 부재로 국산제품의 도태 우려

나. 국외

- 핀란드, 스위스, 이스라엘 등의 가스입자여과기 제품이 대다수로 보통 1,250CMH, 900CFM(1,500CMH) 제품이 적용되나, 이외에도 다양한 크기의 가스입자여과기가 있음
- 대부분의 해외 방호시설 적용 나라는 핀란드, 스위스, 이스라엘 규격을 인용하며, 대표적으로 핀란드는 가스입자여과기에 충격관시험, 누출시험, 대체가스 시험 등의 시험방법을 적용하여 제품을 검증함
- 해외에서는 가스입자여과기 성능시험의 경우 모의가스 시험을 배치시험(batch test)에 포함시켜, 실작용제 가스를 대체하는 배치시험을 적용함

다. 국내·외 연구수준 비교 및 협력 가능성

- 국내·외 가스입자여과기 시장규모는 약 10배 수준의 차이가 있으며, 국내 시장의 경우 약 30% 정도가 해외제품으로 구성되어있음
 - * 국내 시장규모 : 약 100억원/년, 국외 시장규모 : 약 1,000억원/년 이상(추정)
- 특히 국내 성능평가 기술은 제정된 시험인증 표준이 없어, 수출 달성을 실패한 수준임
- 따라서, 국내 방호제품 수출을 위해서는 표준에 따른 가스입자여과기 성능개발이 요구됨
- 민·군 겸용 가스입자여과기 성능평가 표준마련을 통하여 국내제품의 수출을 적극적으로 지원하고, 수입 제품에 대해서도 국내설치 시 성능시험 실시 추진을 통해 협력 가능함

3. 연구계획

가. 연구 목표

- 민·군 방호시설에 적용 가능한 가스입자여과기 성능평가 기술개발 및 표준화 연구
 - 가스입자여과기 제품 가능 유량 범위(500~2,100CMH) 내 표준 유량 선정
- 가스입자여과기 성능평가 표준(안)에 따른 인증방안 수립 및 경제적 효과 분석

나. 연구 내용

구분	연구내용
1차년도	- 국내·외 가스입자여과기 제품평가 방법 및 민·군 규격 조사 - 전문가 협의체 구성을 통한 연구과제 표준화 추진전략 수립
2차년도	- CK·DMMP 실가스시험 대체가스 시험방법 조사 및 시험 추진 - CK·DMMP 실가스시험의 대체가스시험 방법 조사 및 방법(안) 마련 - 실가스시험 대비 대체가스시험 성능 비교 및 결과 모니터링 DB 구축 - 전문가 협의체를 통한 의견수렴(공청회 등)
3차년도	- 제품 성능 유량 별 가스입자여과기 성능평가 실증시험 시행 * 가스입자여과기 충격, 누출, 수명, 공기흐름저항, 활성탄 시험 등 포함 - DB 및 모니터링 결과에 따른 성능평가방법 수립 - 전문가 협의체를 통한 의견수렴(공청회 등)
4차년도	- 민·군 겸용 가스입자여과기 성능평가 표준(안) 도출 - 전문가 의견수렴을 통한 연구결과 타당성 검토 * 연구성과 발표회, 이해관계자 공청회 등 - 표준화에 따른 경제적 효과 분석 - 표준제정 심의 제안, 참석(발표 등) 및 후속조치

다. 총연구비 최대 지원규모 : '22년 3억원 이내(총 정부출연금 12억원 이내)

라. 최장 연구기간 : 37개월 이내(1차년도 : 7개월, 2차년도 : 6개월 3~4년도 : 각 12개월)

4. 적용 및 파급효과

가. 적용분야

○ 민수

- 정부 기관 및 민방위 대피시설 등에 성능평가로 검증된 가스입자여과기 설치 적용 지원
- 개발된 성능평가를 통한 국산 가스입자여과기의 수출 지원

○ 군수

- 군 방호시설 내 소형(500CMH)~대형(2,100CMH) 가스입자여과기 성능평가 방법 및 제품 설치 적용 지원

나. 파급효과

○ 기술적 측면

- 고위험 가스(CK, DMMP) 시험을 대체할 제품평가방법 마련을 통한 산업재해 예방
- 가스입자여과기 제품 친환경 평가기술 다양화 및 발전 도모
- 다양한 종류의 가스입자여과기 제품개발 활성화 도모
- 북한의 핵 위협에 대비한 군 방호시설 성능발전에 기여

○ 경제적 측면

- 다양한 성능 및 크기의 가스입자여과기 평가기술의 민·군 적용을 통한 예산 절감 및 제품개발 활성화 지원
- 가스입자여과기 성능평가 기술 발전을 통한 국내 기업 수출 지원
- 군 방호시설용 가스입자여과기 양산 시 제품검증체계 구축을 통한 불량을 감소

5. 연구 결과 제시물 및 평가항목

가. 연구결과 보고서 및 표준(안)

○ 최종 보고서

- 국내·외 가스입자여과기 관련 표준 조사 분석보고서
- 대체가스시험 성능 비교 및 시험결과 모니터링 DB 구축 결과보고서
- 가스입자여과기 성능평가 시험 분석보고서
- 표준화에 따른 경제적 효과 분석보고서 등

○ 민·군 겸용 가스입자여과기 인증을 위한 성능평가 표준(안) 및 심의제안서(발표자료포함)

나. 평가항목

- 연구 수행방법 및 과정의 타당성
- 최종 목표의 달성도
- 연구결과의 활용성(민·군 분야에서의 이용 가능성) 등

6. 참여 요건

가. 추진 체계 요건

- 주관연구개발기관 : 민·군기술협력사업 촉진법 제7조제2항 및 동법 시행령 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
- 공동 및 위탁연구개발기관 : 제한 없음 (기업참여의 경우 참여필요성 및 역할 제시)
- 기업분담율 : 국가연구개발혁신법 시행령 제19조

나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 함.
- 과제 신청요건 : 주관연구개발기관은 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며, 필요시 컨소시엄을 구성 할 수 있음.

7. 참고문헌

- 화생방 방호시설 설계기준(국방부 DFMC 2-20-20)
- 정부기관 비상대피시설 설치에 관한 규정(행정안전부 훈령 제42호)
- 한국방위산업진흥회, "국방과 기술 제488호"
- 화생방 방호설비 성능인증 시험방법서(한국가스안전공사, 2017)
- 해외제조사 홈페이지 www.lunor.ch(스위스 Lunor사)