

특수목적차량용 승객보호 경량 시트 개발

김 호 진¹⁾ · 이 형 진²⁾

(주)씨엠텍^{1),2)}

Passenger protection lightweight seat for special purpose vehicles

Hyojin Kim¹⁾ · Hyeongjin Lee²⁾

CM-Tech Inc.^{1),2)}

Key words : Mine blaster(지뢰방호), Weight lightening(경량화), Green car(친환경 자동차), Vibration(진동감쇠), Suspension(완충장치)

* Hyojin Kim, E-mail: hj_kim@cmtech1.com, Hyeongjin Lee, E-mail: hj_lee@cmtech1.com

본 연구는 산업통상자원부 시스템산업기술개발기반구축(과제명 : 친환경자동차부품클러스터 조성) 사업으로 수행된 연구결과입니다.(과제번호 : N0002345)

1. 서론

2014년을 전후로 아프가니스탄에 파견된 영국 군대에서 수제 폭탄, 지뢰 등 피폭 물에 의한 자국군의 인명 손실이 지속적으로 발생하자 이러한 피폭 물에 대한 인명 보호를 위한 차량 하부 구조개발 및 탑승자 보호용 시트가 개발 되었다. 이 결과로 많은 인명을 지킬 수 있게 됨에 따라 국제적으로 폭발, 전복 등에 대한 군용차량의 시트가 선진국에서 지속적으로 개발되었고, 현재에는 대다수의 차량에 이러한 시트가 장착되고 있다. 피폭물에 대한 탑승자의 안전을 확보하기 위한 안전장치 기술과 진동 등에 대한 피로 감소로 편의성을 도모하기 위해 충격 완충기능이 있는 핵심 메카니즘 기술이 해외 선진국만 보유하고 있는 상황으로 국산화가 절실히 요구되고 있다.

2. 개발 제품 구성 및 정의

사업화 목표인 차륜형 장갑차에 적용된 시트는 운전석, 지휘관석, 승무원석으로 구성되며 급변 기술개발 대상 시트는 운전석이며, 영국 “T”사의 운전석 시트 모델이 개발 목표 대상이다.

2.1 주요 개발 제품 및 기술내용

- 1) 충격진동흡수 운전석 시트 : 충격진동 흡수 메카니즘이 적용된 시트
- 2) 경량 소재 적용된 시트 : 주요부위 경량화 소재(강화플라스틱, 알루미늄등) 적용
- 3) 친환경소재 적용된 시트 : 환경규제 대응 시트폼, 커버지 적용
- 4) 4점 안전벨트 적용된 시트 : 열악한 차량 운행시 탑승자의 보호를 위한 4점 벨트 적용

2.2 개발기술의 평가방법 및 평가항목

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	세계최고 수준	개발목표치			평가방법	
			1차년	2차년	3차년		
1.진동흡수조건	g	4 (TEK/ 영국)	-	6	4	해의 공인시험	
2.상하높이조절	mm	120	-	120	120	공인시험	
3.편의사양(4점 안전벨트)	-	적용	적용	적용	적용	공인시험	
4.경량화(중량)	kg	40	-	42	36	공인시험	
5.쿠션프레임 수직하중 강도	kgf	100	100	100	110	ES88001-10	
6.경량중 특성시험	kgf	쿠션	55Kg 부하: 40	40	40	40	ES88000-10
			30Kg 부하: 30	30	30	30	
	백	30Kg 부하: 30	30	30	30	30	
		30Kg 부하: 30	30	30	30	30	
7. 내마모	회	3 (TEK/ 영국)	-	2	3	공인시험	

Photo. 1 정량적 목표치

3. 기술·제품의 중요성과 파급효과

3.1 기술·제품의 중요성

- 1) 피폭 물, 충격에 대한 방호 제품은 영국, 미국, 이스라엘, 일본 등 몇몇 국가에서만 연구되어 제품화 된 기술로 국산화가 성공된다면, 국방 과학 기술력의 증대 및 국내 제품에 대한 해외 인지도 상승에 따른 국산 제품의 수출 판매에도 상당한 경쟁력 향상 예상된다.
- 2) 인명을 보호하기 위한 이러한 기술이 적용된 시트가 장착된다면 차량의 활용 가치 증대, 작전 수행 능력 향상에 따른 전술적 우위를 가지게 됨으로서 전투 상황에서 전략적으로 우위에 있을 수 있을 것으로 판단된다.
- 3) 현재 충격완충 시트의 경우 전량 수입에 의존 할 수밖에 없기 때문에 국산화에 성공한다면 수입 대체 효과 및 원가 절감을 할 수 있다.
- 4) 현재 국방부에서 신규 차량 개발에 이러한 기술이 적용된 시트를 요구하고 있기 때문에 반드시 국산화 하여 대응해야만 한다.



Photo. 2 해외 충격완충기능 시트와 4점식 벨트

3.2 기술·제품의 파급 효과

3.2.1 기술적 측면

- 1) 특수 목적용 차량의 경우 사용목적, 운행방식 등의 구분으로 수없이 많은 종류가 있으며 급변 개발이 성공할 사용 목적 및 사용 형태에 따라 변경 개발이 가능한 기반 기술을 확보할 수 있게 되고, 그간 일부 선진국에서만 가지고 있던 기술을 습득하게 된다.
- 2) 일반 건설기계, 농업기계용 시트에 국한되어 있던 일반 진동 감쇠에서 충격 완충으로 한단계 높은 기술을 습득, 확보할 수 있게 된다.
- 3) 충격 완충은 진동과 유사하나 일반적인 가진(승용<상용<중장비.농기계) 형태보다 높은 가속도를 가지기 때문에 인명을 보호하기 위한 기타 제품 개발의 기초 기술을 확보 할 수 있다.

3.2.2 경제적·산업적 측면

- 1) 승객 보호 메카니즘에 대한 기술개발을 통해 해외 선진 기술을 습득하여 국내 독자 개발 능력을 갖추고, 국산화하여 충격완충 기술의 SPEC을 정립하여 국내에서 해당 분야에 대해 최초로 설계, 생산 등의 인프라 확보를 구축 할 수 있다.
- 2) 국내수요 NEED 충족(현 군용차량 적용 검토중) 및 수요증대에 따른 고용 창출이 예상된다.
- 3) 특수목적차량 외 필요 요소에 확대 전개(항공, 레저 분야 시트 등)가 가능하고, 관련 부품 제작 산업에 활성화를 가져올 수 있다.

3.2.3 사회적 측면

- 1) 기술 개발에 따른 인프라 구축을 통해 고용 증대가 이루어짐으로서 새로운 일자리를 창출하게 되어 지역 사회 발전에 일조할 수 있다.
- 2) 특수 부품 생산에 따른 관련 업체 육성을 통해 동반 성장의 효과를 기대할 수 있다.

3.3 기술·제품의 창의성 및 도전성

3.3.1 창의성

- 1) 군용 차량의 전차지뢰 폭발 시 충격은 차량을 통해 신체로 전달되게 되고, 일차적으로 차량의 하부에서 완충된 후 2차 충격이 신체로 전달되게 되는데 시트에서 2차 충격에 대한 충격 흡수를 함으로서 탑승자의 신체를 보호할 수 있다.
- 2) 충격 에너지에 대한 흡수 원리는 각 개발처의 제품별 차이는 있으나 대다수 마찰, 압축 팽창 등의 에너지로 전환하는 원리에서 크게 벗어나지 않는다.
- 3) 충격 가속도에 대한 감쇠력 작동 원리를 정확히 파악하여 선진사 제품과 다른 독자적인 감쇠 기술을 개발하여 특허출원을 목표로 한다.
- 4) 본 과제에서 구현하고자 하는 기술은 **FREE LOCK**의 구조로 하부로부터 상승되는 충격 진동에 대하여 압력 비례로 충격을 완화하는 기술을 구현하고자 한다. 이는 일정량의 충격 가속도에 대한 압력을 환산하여 일정량의 압력이상 충격이 전달 될 경우 압력이 소멸되는 형태의 에너지 전환 기술을 개발하려고 한다. 또한 향후 각종 장비 특성별로 차이가 나는 충격하중에 대해 조절 가능한 형태로도 개발 가능할 것으로 판단되기 때문이다.

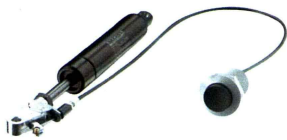


Photo. 3 FREE LOCK 형태

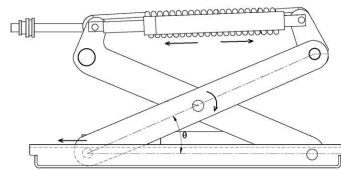


Photo. 4 스프링 측면 댐퍼를 적용한 서스펜션

3.3.2 도전성

- 1) 현재 국내 특수목적차량(군용차량)에 대한 국산화 기술이 적용된 충격완충 시트 개발 및 적용 사례가 전무한 상태로 독자적인 국산 기술 개발하는데 목표로 한다.
- 2) 내충격 완충은 국산화 최초 개발이지만 독자 구조 개발을 통하여 해외 최고 수준의 진동 흡수조건 2m/s~8.5m/s 범위에서 속도 (0.2~0.6m/s) 제어 4g를 충족함을 목표로 한다.
- 3) 높이 조절 장치와 내충격 완충장치가 함께 장착된 시트의 경우 최대 100Kg에서 최소 40Kg까지 상당히 높은 편이다. 금번 개발에서 무게에 대한 경량화를 최소 무게 40Kg에 경량 소재 적용, 설계 최적화를 통해 10% 절감하는 36Kg을 목표로 한다.
- 4) 시트 패드 소재 및 커버 소재의 개발에 있어 최근 친환경성 소재 사용에 대한 요구가 많기 때문에 자동차용으로 개발되어 있는 새로운 소재를 개발 및 적용하여 친환경 제품으로 선진사의 보다 양질의 제품으로 개발한다.

4. 결론

승무원의 안전성을 확보하기 위한 충격진동흡수 메커니즘을 개발함으로써 대인 방호 능력을 향상시키고 또한 친환경 소재, 경량화 부품 및 4점식 안전벨트를 적용시킨 세계 최고 수준의 경량화 방폭시트를 개발함으로써 방폭시트 기술의 국산화를 이룩하고 국내 시장 선점 및 해외 시장 으로 진출하고자 한다.