

전투피해소요산정을 위한

전차파괴실험

강명구/길계호/김용필(육군본부)

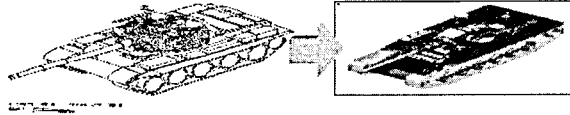


순서			
❖ 개			요
❖ 실	험	계	획
❖ 실	험	결	과
❖ 결			론

개 요

※ 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 전투피해 연구 방법론

- 피해연구 대상장비를 3차원 모형으로 컴퓨터 입력



- 컴퓨터 내에서 적성장비로 대상장비 타격후 Shot-Line별 피해분석



실 험 계 획

❖ 실험대상 / 타격체계

- 실험대상 : M48A2C전차 6대('05년 도태장비)
- 타격체계 : 적성 / 유사 대체무기(42발)

구 분	계	T-80U 전차				BMP-3 (유도탄)	90미리 (HEAT)	RPG-7 (HEAT)
		소계	철갑탄	HEAT	유도탄			
사격발수	42	9	4	3	2	2	15	16

※ 90미리 적 82미리 비반중포 대체용(북한군 대대급 4문)

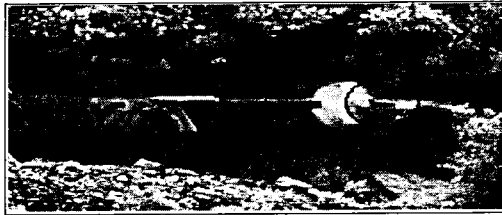
※ 66미리 LAW(6발) / BMP-III 30미리 기관포 추가사격

무기체계/탄종별 피해효과 분석 방법



● 고속촬영 영상

사격장면



타격장면



무기체계/탄종별 피해효과 분석 방법

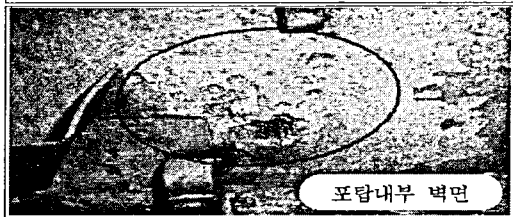


● 피해효과

수리부속



파편효과



실험 결과

사격 결과

❖ 명중현황 및 피탄부위 분포

무기 체계	탄 종	사격 발수	명중 발수	타격부위				계도
				전면 차체	전면 포탑	측면 차체	측면 포탑	
	계	42	36	6	2	12	10	6
T-80U	철갑탄(APFSDS)	4	4	3	1	-	-	-
	대전차 고퍽탄(HEAT)	3	3	2	-	-	-	1
	유도탄(Missile)	2	2	1	1	-	-	-
BMP-3	유도탄(Missile)	2	0	-	-	-	-	-
90RR	대전차 고퍽탄(HEAT)	15	13	-	-	3	8	2
RPG-7	대전차 고퍽탄(HEAT)	16	14	-	-	9	2	3

- T-80U 대전차 명중률 우수(100%명중)
- BMP-III 유도탄은 충분한 사거리 미확보로 명중실패
※ 최소 사거리 요구 : 1,200m (실험사거리 : 1,000m)

사격 결과

❖ 장갑 관통현황

무기 체 계	탄 종	명 중 수	장 갑 관 통			기 타 (케도)	
			소 계	완 전 관 통	관 통		미 관 통
계		36	30	1	15	14	6
T-80U	철갑탄(APFSDS)	4	4	1(포탑)	3	-	-
	대전차 고폭탄(HEAT)	3	2	-	2	-	1
	유도탄(Missile)	2	2	-	2	-	-
90RR	대전차 고폭탄(HEAT)	13	11	-	7	4	2
RPG-7	대전차 고폭탄(HEAT)	14	11	-	1	10	3

- 장갑에 명중시 대부분 관통 (위협대비 방어력 미흡)
- RPG-7의 피해효과 경미
 - ※ RPG-7의 위협에 대한 재평가 필요

무기체계/탄종별 피해효과 (T80 유도탄)

● 실험현상

- 외부장갑을 관통한 이후에도 성형작약의 관통에너지가 분산되지 않고 직진성 유지



무기체계/탄종별 피해효과 (T80 유도탄)

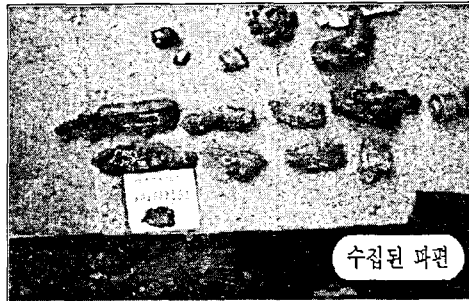
● 실험성과

- 성형작약탄은 장갑 관통후 제트가 분산되어 전차 내부를 전소 시킨다는 일반적인 견해와 상반된 결과 확인
 - Metal Jet에서 발생하는 고온으로 승무원이 사망한다는 인식의 오류 확인
 - 간접피해 해석에 필요한 파편에 의한 전투피해 유형확인
- ※ 성형작약탄의 피해효과 확인/전투피해자료 획득

무기체계/탄종별 피해효과 (T80 철갑탄)

● 실험현상

- 파편에 의해 승무원 / 내부부품 치명적인 피해발생



- 파편의 비산각 : 15°~30°
- 파편의 무게 : 10g~300g
- 외부파편 : 미발생

무기체계/탄종별 피해효과 (T80 철갑탄)



● 실험성과

- 깨지고, 부서지고, 찢어진 장갑 및 부품에 대한 전시 정비 지원체계 발전의 필요
 - ※ 피해장비 정비를 위한 전장응급정비 체계 발전 / 추진
- 무기체계/탄종별 타격부위와 피해정도의 상관관계 확인
 - 관통력이 약한 무기체계/탄종 ⇒ 포탑 공격
 - * 무반동총(90,106미리), M48A3K전차/ 고폭탄
 - 관통력이 강한 무기체계/탄종 ⇒ 차체 공격
- “HEAT에 피탄시 보다 전차 내부온도가 높지 않을 것”이라는 일반적인 견해와 상반된 결과 확인
- 승무원과 내부 부품에 치명적인 피해를 발생시키는 날개안정분리철갑탄의 파편자료 획득



국립방위과학기술연구원

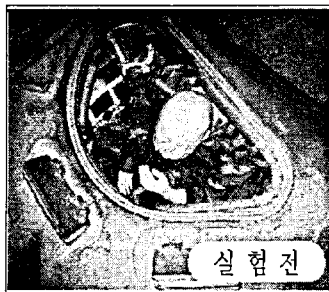


무기체계/탄종별 피해효과 (T80 고폭탄)



● 실험현상

- Metal Jet가 연료라인을 관통, 표적전차 전소



국립방위과학기술연구원



무기체계/탄종별 피해효과 (T80 고폭탄)

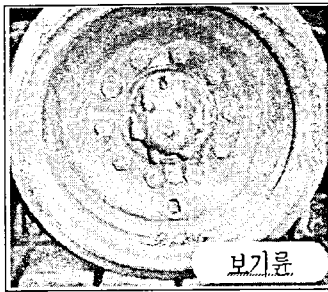
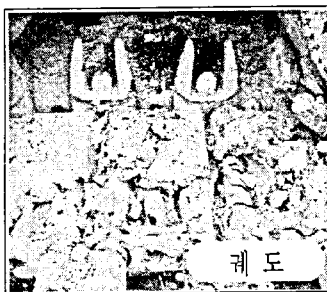
● 실험성과

- 파편에 의한 외부인원 피해효과 확인
 - * 전차 주변 30m범위 피해발생 예상
 - ※ 파편효과를 기초로 보전조 공격교리 재검토
- 파편에 취약한 외부부품에 대한 보호대책의 필요성 확인
 - * 특히, 잠망경은 매 실험에서 대부분 파손
 - ※ 잠망경 재질개선/예비 잠망경 보유기준 확대
- 연료에 의한 화재 이외에도 관통자에 의한 마찰열과 Metal Jet로 인한 화재 가능성 상존
 - ※ 전차 내부기재 창정비시 불연소재로 교체 필요

무기체계/탄종별 피해효과(90미리)

● 실험현상

- 전차 궤도/보기륜의 피해효과 경미(사격 및 기동가능)



무기체계/탄종별 피해효과(90미리)

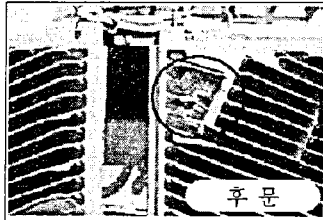
● 실험성과

- 90미리 무반동총의 관통력과 피해효과 확인
 - * 적 전차 공격시 가장 효과적인 타격부위 : 측면포탑
- T-50계열 전차에 상당한 피해효과 예상
 - * 북한군 T-50계열 전차 : 2,809대(77%)
- 전차 궤도/보기륜 부분에 피탄시 기동에 큰 지장 없음
 - ※ 전차는 궤도부분이 취약하다는 일반적 견해와 상반
 - ※ 90미리 무반동총의 장갑 관통효과 확인

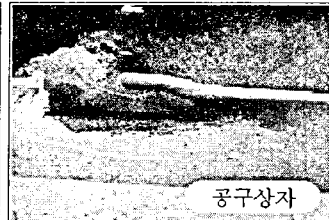
무기체계/탄종별 피해효과(RPG)

● 실험현상

- RPG-7의 관통효과/탄약의 신뢰도 미흡
 - * 사용탄약 : 중국산, 로트번호(40破黑94 38-74-5523)
- 장갑을 직접 타격하지 못할 경우 관통효과 현저히 감소



후문

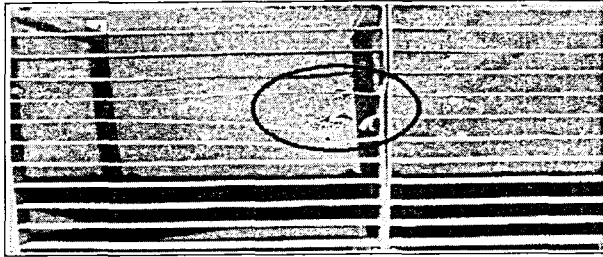


공구상자

무기체계/탄종별 피해효과(RPG)

● 실험성과

- 성형작약탄 대비 장갑보호용 금속망 부착 필요성 확인



※ ADD 정밀 실험 평가를 통한 부착방안 강구 요망

무기체계/탄종별 피해효과(RPG)

컴퓨터 시뮬레이션의 신뢰성 검증

❖ 검증개념

실험간 생성된 사선(Shot-line)별,
'실제실험'과 '컴퓨터 시뮬레이션 결과' 비교
※ 95% 통계적 신뢰수준에서 검증 (t-test)

❖ 검증절차

- ① 실제 파괴실험을 통해 Shot-line별 피해자료 수집
- ② 파괴실험과 동일조건에서 컴퓨터 시뮬레이션 결과도출
- ③ 사선상의 장갑/수리부속 피해결과 일치 여부 비교

컴퓨터 시뮬레이션의 신뢰성 검증

컴퓨터 시뮬레이션의 신뢰성 검증

❖ 검증자료

● 실제 실험자료 / 시뮬레이션 결과 현황

무기 체계 / 탄 종	명 중 발 수	Shot-line상의 피해 부품 수		일 치 (%)	불일치
		실제실험	시뮬레이션		
계	23	98	90	85 (87)	13
T-80U/APFDS	4	27	19	19 (70)	8
T-80U/Missile	2	10	10	10 (100)	0
T-80U/HEAT	3	12	12	10 (83)	2
90RR/HEAT	12	43	44	40 (93)	3
RPG-7/HEAT	2	6	6	6 (100)	0

※ 실제실험과 시뮬레이션의 피해부품 일치율 : 87%

컴퓨터 시뮬레이션의 신뢰성 검증

❖ 검증결과

실제실험에서 수집한 23개의 Shot-line별
피해자료와 컴퓨터 시뮬레이션 결과를 95%
신뢰수준에서 통계적 검증 (t-test 수행)



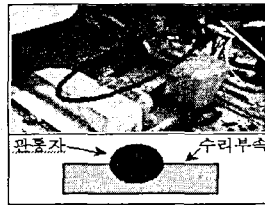
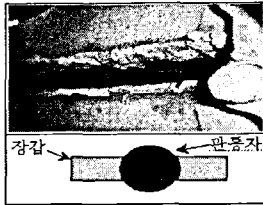
- 피해부품의 일치율에 대한 유사성 확인
- 95% 신뢰수준에서 시뮬레이션의 신뢰성 입증

컴퓨터 시뮬레이션의 신뢰성 검증

❖ 시뮬레이션 보완요소

● 사선이 특별한 경우의 피해분석

- 관통자가 장갑/수리부속의 가장자리를 타격하여 비정상적인 관통효과 발생 ⇒ 시뮬레이션 모델에서 해석 곤란



※ 실험에서 나타난 비정상적 관통효과 분석/해석논리 보완

결 론

- 육군 최초의 파괴실험을 통하여
외국군자료에 전적으로 의존하던 전투피해자료 산출
- 『시뮬레이션에 의한 전투피해 연구』 타당성 입증
- 실전적인 실험에 기초하여
운용장비 개선소요 / 전투 발전 소요 도출
- 지속적이고 연계성 있는 실험 필요성 공감대 확산