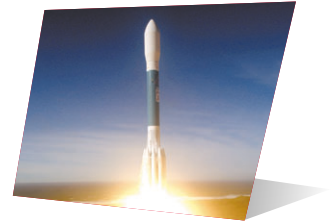


## 제4부 **미사일**

- 제1장 / 미사일의 이해
- 제2장 / 미사일 비확산과 MD
- 제3장 / 북한 미사일

● 제1장 ●

# 미사일의 이해

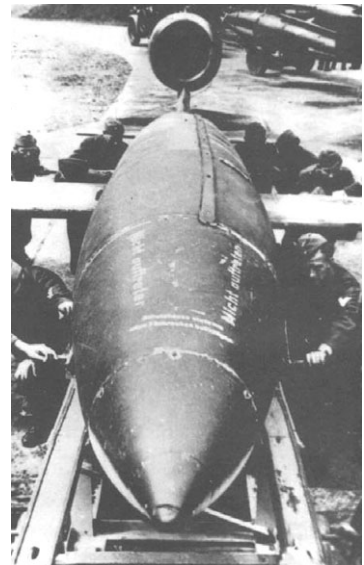


## WMD 미사일의 정의 및 유래

미사일이란 어원적으로 ‘투창·화살·총포 등 날아가는 도구’라는 의미였으나 현재는 지상·해상·공중의 표적을 공격하기 위한 무기로서, ‘자체 추진력으로 외부 또는 미사일 내부의 유도에 의해 표적에 접근하도록 설계·제작된 비행체’를 말한다. 사람의 두뇌·신경·감각에 해당하는 유도·조종 장치를 구비한 미사일은 발사된 후에 속도와 방향을 측정하고 수정하여 목표에 명중한다.

미사일 형태 무기의 효시는 1232년 중국에서 금나라 군대가 타타르군과의 전쟁에서 사용한 비화창(飛火槍)이라고 할 수 있다. 화약을 채워 넣은 대나무 통을 창 끝에 묶은 이 무기는 굉음과 함께 화염을 내뿜으며 적진을 향해 날아갔으나 위력은 크지 않았다.

이후 1800년대 유럽에서 로켓무기 개발에 노력하면서 발전을 거듭하였다. 현대에 들어서 독일은 1929년 말부터 대형 로켓무기 개발을 시작하여 1942년 10월 A4 로켓을 시험발사하였다. 이는 알코올 연료를 사용한 것으로, 처음에는 320km를 비행하였다. 이것에 70kg의 화약탄두를 장착한 V-2(중량 12.5t, 사거리 350km)는 1944년 9월 8일 영국과 네덜란드를 향해 2,700발이 날아가 이중 517발이 런던에 떨어졌다. 이후 독일은 제2차 세계대전 말에도 펄스제트엔진을 장착한 무인비행기 Fi-103을 개발하였고, 이 비행기에 900kg의 폭약을 적재한 것을 히틀러가 V-1(중량 2.2t, 사거리 280km)으로 명명하였다. V-1 로켓은 1만 발 이상이 발사되었으나, V-2가 초음속(마하 2.5)이었던 것에 비해 V-1의 속도는 당시의 전



V-1

투기 정도여서 도중에 격추되는 일이 많았다.

제2차 세계대전 종료 후 V-2를 개발한 페네빈 데 실험장이 소련의 수중에 들어가고, V-2 로켓 제작의 주축이었던 폰 브라운을 비롯하여 많은 기술자들이 미국으로 망명하면서 미국과 소련은 대형 로켓 개발경쟁에 주력하여 오늘날 각종 미사일 무기체계를 발달시켰다.

V-1은 현재 미국이 자랑하는 순항미사일(Cruise missile)의 기초가 되었으며, V-2는 탄도미사일(Ballistic missile)의 기초가 되었다.



V-2





## WMD 미사일의 종류

현재 전 세계에는 길이 0.8m의 소형 미사일에서부터 길이 36m의 대형 미사일에 이르기까지 여러 종류의 미사일이 존재하고 있다. 미사일은 크게 용도, 발사장소와 표적, 사거리 등에 따라 분류된다.

용도에 따라서는 전략 미사일과 전술 미사일로 구분된다. 미국과 구소련은 핵탄두를 탑재한 사거리 5,500km 이상의 미사일을 전략 미사일로 규정하고, 그 이외의 미사일은 전술 미사일로 분류하고 있다. 또 발사장소와 표적에 따라 지대지·지대공·공대공·공대지 등으로, 사거리에 따라 단거리·중거리·장거리 미사일로 분류한다.

전략 미사일	공격 미사일	탄도 미사일 BM	공중발사(ALBM)	
			지상발사 (GLBM)	대륙간탄도탄(ICBM)
				중거리탄도탄(IRBM)
				준중거리탄도탄(MRBM)
		단거리탄도탄(SRBM)		
		잠수함발사(SLBM)		
		순항 미사일 CM	공중발사(ALCM)	
			지상발사(GLCM)	
			수상·잠수함발사(SLCM)	
		위성공격 미사일(ASAT Missile)		
탄도탄 요격 미사일(ABM)				
전술 미사일	공대공 미사일(AAM)		정밀유도무기(PGM)	
	지대공 미사일(SAM)			
	함대공 미사일(SAM)			
	공대지 미사일(ASM)			
	공대함 미사일(ASM)			
	함(잠)대함 미사일(SSM/USM)			
	지대지 미사일(SSM)			



## 미사일 유도 방식

미사일은 일반적으로 지령, 관성, 호밍, 복합 등의 방식에 따라 목표지점에 다다른다.

**지령유도**는 미사일 이외의 다른 출처로부터 정보를 획득하여 유도신호를 산출하고, 이러한 정보를 토대로 지령에 따라 미사일을 유도하는 방식이다. 이는 기술적 측면에서 가장 용이한 방법으로, 최근 전자장비가 소형화·정밀화되고 있어 지속적인 발전이 예상된다.

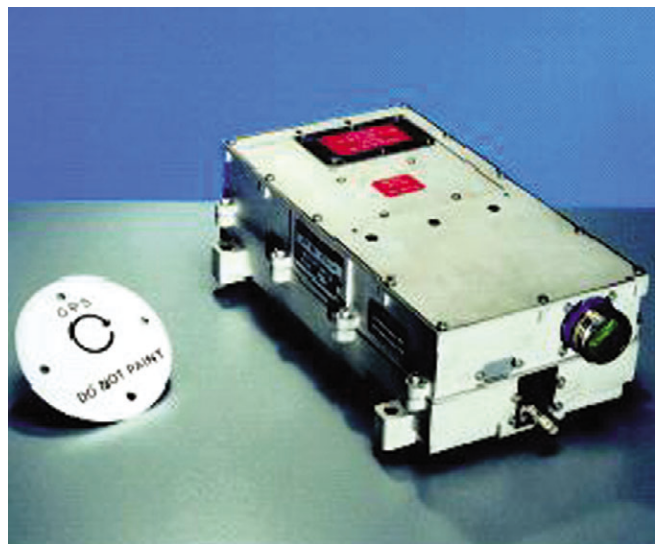
**관성유도**는 자이로의 강직성을 이용한 유도 방식으로, 절대 좌표에서 표적의 위치를 지정하면 미사일 자체에서 미사일의 위치와 속도를 측정하여 표적으로 유도하는 방법이다. 관성유도에 있어서 가장 중요한 요소는 미사일이 실시간으로 자신의 절대 위치를 인식하는 것이다.

**호밍유도**는 표적에서 반사되거나 방출되는 에너지를 이용하는 유도기술로, 미사일 자신이 외부의 도움 없이 표적을 탐지하여 공격하는 방식을 말한다.

**복합유도**는 2개 이상의 유도 방식을 혼합적으로 사용하는 방식이다. 현대의 공대공·공대지 미사일, 특히 중·장거리 미사일에 쓰이고 있다.

그러나 탄도미사일은 순항미사일과 상이한 유도 방식을 갖고 있다.

**탄도미사일에 사용되는 천측(天測)유도**는 천체에 측정기준을 두고 항성기준 방식과 인공위성기준 방식으로 분류되는데, 보통 관성항법장치가 측정한 항법 정보 오차를 보정하기 위한 목적으로 사용된다. 항성기준은 미사일에 탑재된 ‘항성 추적기(Star-Tracker)’로 특정한 항성이나 태양을 관측한 후 미사일의 상대 위치를 산출하여 그 결과를 발사 전에 입력된 위치와 비교, 오차를 수정하는 방식이다. 인공위성기준(GPS: Global Positioning System)은 인공위성을 이용한 위치측정 방식으로, 총 24개의 인공위성을 고도 2만km 상공



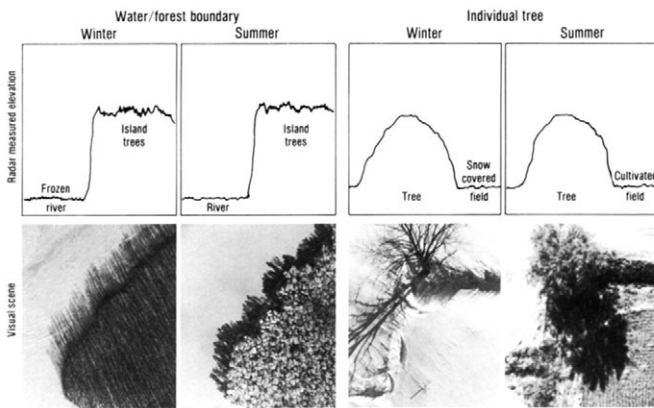
GPS 수신기 및 처리기



## 제1장 미사일의 이해



6개의 궤도에 120도 간격으로 3개(보통 4~5개)씩 배치하여 위치 정보를 송신하게 한다. 미사일에 탑재된 GPS 수신기는 최소한 4개의 인공위성이 보낸 전파를 수신하여 자기의 위치와 속도를 측정하게 된다. GPS는 비교적 저렴한 수신기를 사용할 수 있다는 게 강점이지만, 미사일의 상세 정보를 얻을 수 없고 전파방해에 취약하다는 약점도 있다.



지형대조 방식

순항미사일에 활용되는 유도 방식 중 지형대조(TERCOM : Terrain Counter Matching)는 1970년대에 미국에서 개발된 기술로, 지형별 고도 차이를 매트릭스 형태의 지형 데이터베이스로 만들어 미사일의 컴퓨터에 저장해 두면 미사일에 장착된 레이더 고도계가 비행 중에 측정한 고도 자료와 상호 비교하여 수정하는 방법이다. 이 방식은 지형 데이터베이스를 컴퓨터에 입력하는 데 많은 시간이 소요되며, 사막이나 해면과 같이 평탄한 지형에는 적용이 곤란하다.

한편 순항미사일에는 영상대조(DSMAC : Digital Scene Matching Area Correlation) 방식도 쓰이는데, 이는 순항미사일의 최종단계에서의 정확도를 더욱 향상시키기 위한 방법이다. 미사일의 컴퓨터에 입력해 둔 목표지점의 영상을 미사일에 설치된 광학측정 장비 혹은 적외선 탐색기가 촬영한 자료와 비교하여 목표에 명중하는 방식으로, 빛의 밝기 정도를 읽어내는 소프트웨어 기술이다. 미사일의 시커(Seeker)가 내려다보는 경로상의 모습을 매트릭스로 나누고, 컴퓨터에 저장된 데이터의 광도보다 밝은가 어두운가에 따라서 1과 0으로 구분하여 기억된 위치를 찾아가는 방법이다.



지형대조 · 영상대조 방식

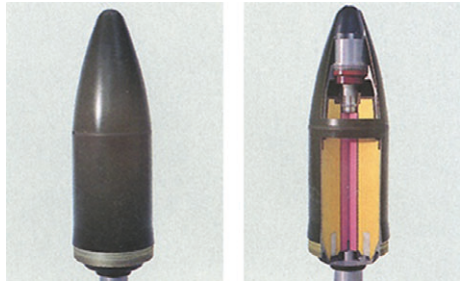


## 미사일의 탄두 종류 및 기능

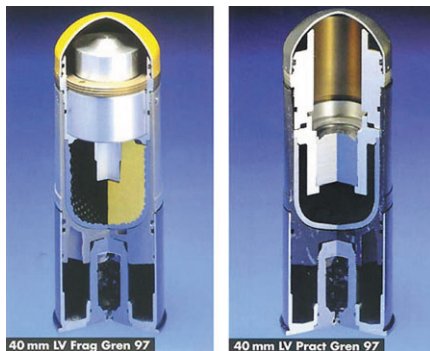
탄두란 표적에 직접적인 손상을 가하는 미사일의 핵심 구성품으로, 재래식 탄두의 경우에는 고성능 폭약이 충전된다. 그러나 대량살상무기(WMD) 운반용은 핵, 화학물질, 생물무기용 세균 등으로 충전되어 있다. 신관, 폭발물, 탄두 케이스로 구성되어 있다.

이는 폭발형·고폭 탄두(Blast/High Explosive Warhead), 파편형 탄두(Fragmentation Warhead), 충돌형 탄두(Hit-to-Kill Vehicle Warhead) 등으로 분류할 수 있다.

**폭발형·고폭 탄두**는 폭약 폭발 시 발생하는 폭발이나 열·파편 효과를 이용하여 표적을 파괴하는 것이다. 폭발할 당시의 폭발력이 즉시 높은 가스압과 열의 형태로 전환되고, 그것에 의하여 탄두 케이스가 팽창해 터지는 힘으로 주위를 파괴하는 방식이다. 이때 발생하는 압력은 통상 200기압 이상이며, 온도는 섭씨 5,000도 이상에 달한다.



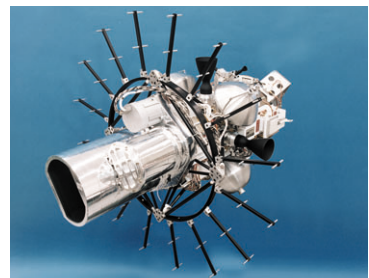
폭발형 탄두



파편형 탄두

**파편형 탄두**는 폭발형 탄두의 충격과가 초기엔 강한 힘을 보이지만 위력이 급격히 감소되어 피해 반경이 상대적으로 작다는 단점을 보완하기 위하여 개발되었다. 폭발할 당시 에너지의 약 30%를 탄두 케이스의 파괴 및 분산에 사용하고 탄두의 강도, 분산 방향, 파편의 크기 등을 계산하여 폭발 시 파편이 여러 방향으로 멀리까지 날아가도록 고안되었다.

**충돌형 탄두**는 최신형 대탄도미사일에 사용되는 탄두 형태로, 미사일의 추진이 완료된 이후의 초고속 운동에너지를 이용하여 탄두 자신과 공격해 오는 미사일을 충돌시켜 상호 파괴되도록 설계된 요격 개념의 탄두다.



충돌형 탄두



## WMD 미사일 원형공산오차(CEP)

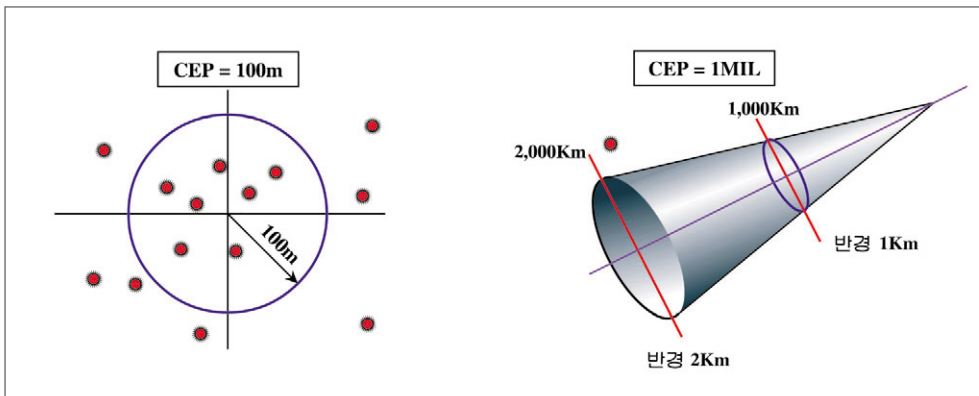
미사일의 정확도는 원형공산오차(CEP : Circular Error Probable)로 표시된다.

CEP는 발사된 미사일 탄두 중 50% 이상이 낙하되는 지점의 크기를 원으로 표시할 경우 크기가 최소인 원의 반경, 또는 발사지점으로부터 투하지점까지의 각도를 MIL로 나타낸 값을 말한다.

즉 CEP가 1km라 함은 주어진 목표를 향해 발사한 미사일의 50%가 목표지점으로부터 1km 반경 이내에, 나머지 50%는 반경 1km보다 먼 곳에 떨어진다는 의미다.

MIL이란 Milliradian, 즉 1,000분의 1radian으로 약 0.06도에 해당한다. 1MIL의 CEP란 발사된 미사일의 사거리가 1,000km인 경우 탄두의 50% 이상이 1,000km의 1MIL에 해당하는 1km 이내에 명중함을 의미한다.

재래식 고풍탄 탄두를 가진 탄도미사일 혹은 순항미사일이 1km의 CEP를 갖는다는 것은 중요한 군사 목표물인 지휘본부나 군용 비행장 등에는 효과를 기대할 수 없다는 것을 의미한다. 그러나 이러한 미사일이 대도시나 인구밀집 지역 등 무방비 상태인 지역에 떨어질 경우 엄청난 피해와 함께 사람들을 공포감에 빠지게 할 수 있으므로 정치·외교적 목적을 달성하기에는 충분하다. 특히 핵·화생무기 등 대량 살상용 탄두를 장착할 경우에는 낮은 CEP와 무관하게 가공할 피해를 초래하게 된다.



CEP





## 탄도미사일의 정의 및 특성

**탄도미사일(BM : Ballistic Missile)**은 추진제가 연소되어 발생하는 배기가스를 미사일의 후방으로 계속 분출시키며 날아간다. ‘힘의 반작용’ 원리를 이용한 것이다. 탄도미사일은 대기뿐만 아니라 공기가 희박하거나 진공상태인 외기권을 비행하기 때문에 미사일 내부에 산화제와 연료를 같이 탑재하여 자체적으로 연소가 가능하도록 되어 있다.

탄도미사일은 발사 초기에 로켓으로 일정 높이까지 상승하다가 유도장치에 의해서 표적 방향으로 일정한 고각과 양각 및 속도를 갖게 된 이후 자유탄도로 정해진 목표까지 비행한다. 발사 및 추진 단계로 불리는 첫 단계에서는 로켓엔진이 미사일을 특정 탄도궤도에 올려놓는데 필요한 추진력을 제공하고, 이후 지구 대기권 밖에서는 중기 유도 단계의 비행을 하는 것이다. 진공 상태에서 비행체의 탄도는 원하는 궤도에 진입한 후 추진제의 연소를 중지시켜 목적지까지 비행하도록 설계되어 있다. 최종 비행 단계에서는 지구의 중력이 탄두를 대기권으로 다시 끌어들이며 목표지점으로 떨어뜨린다.

이처럼 탄도미사일은 포물선과 같은 일정한 탄도 궤적을 그리면서 고속으로 대기권과 우주공간을 함께 비행하는데, 로켓 추진력에 의해 미사일의 사거리가 결정되고, 비행하는 거리에 의해 탄도미사일의 최고 고도와 대기권 재진입 속도 등이 결정된다.

**탄도미사일의 특성**은 우선 레이더 반사면적(RCS : Rader Cross Section)이 기존 항공기보다 매우 작아 탐지 및 추적이 어렵다는 것이다. 둘째는 탄도미사일의 속도가 항공기에 비해 매우 빠르다는 점이다. 이렇게 고속으로 침투하는 탄도미사일에 대응하는 요격미사일은 짧은 반응시간과 정확한 파괴 능력을 구비해야 한다. 셋째는 탄도비행이 거의 기동 없이 일정한 경로를 따라 이뤄진다는 사실이다. 이때 대기권 밖으로 벗어났다가 다시 대기권으로 진입하게 되는데, 이러한 특성으로 인해 마지막 하강 단계에서는 높은 강하각으로 낙하한다. 넷째는 순간적인 가속능력을 얻으면서 공기가 없는 공간을 비행하기 위해 추진동력으로 로켓엔진을 사용한다는 점이다.





## 탄도미사일 사거리에 따른 구분

탄도미사일(BM : Ballistic Missile)의 사거리에 따른 구분은 제반 연구 또는 조약상 적용하는 거리 기준에 따라 차이가 있으나 일반적으로 아래와 같이 구분할 수 있다.

구 분	사 거 리	적 용 근 거
전술 단거리 탄도미사일(BSRBM) Battlefield Short-Range Ballistic Missile	150km 이하	CDISS
단거리 탄도미사일(SRBM) Short-Range Ballistic Missile	800km 이하	START - I 조약 CDISS
	1,000km 이하	FAS CEIP
준·중거리 탄도미사일(MRBM) Medium-Range Ballistic Missile	800~2,400km	CDISS
	800~2,500km	START - I 조약
	1,000~2,500km	FAS
전구 탄도미사일(TBM) Theater Ballistic Missile	1,000~3,000km	CEIP
	3,500km 이하	1997년, 미·러 ABM 조약 상설협의회에서 결정
	2,400~5,500km	CDISS
중거리 탄도미사일(IRBM) Intermediate-Range Ballistic Missile	2,500~5,500km	START - I 조약
	2,500~3,500km	FAS
	3,000~5,500km	CEIP
대륙간 탄도미사일(ICBM) Intercontinental Ballistic Missile	5,500km 이상	START - I 조약 CEIP, CDISS
제한거리 대륙간 탄도미사일(LRICBM) Limited Range Intercontinental Ballistic Missile	3,500~8,000km	FAS

- CDISS : 영국 Lancaster대학, 방위 및 국제안보연구소, Center for Defense & International Security Studies
- FAS : 미국 과학자연맹, Federation of American Scientist
- CEIP : 미국 카네기평화재단, Carnegie Endowment for International Peace
- START : 전략무기감축협정, Strategic Arms Reduction Treaty



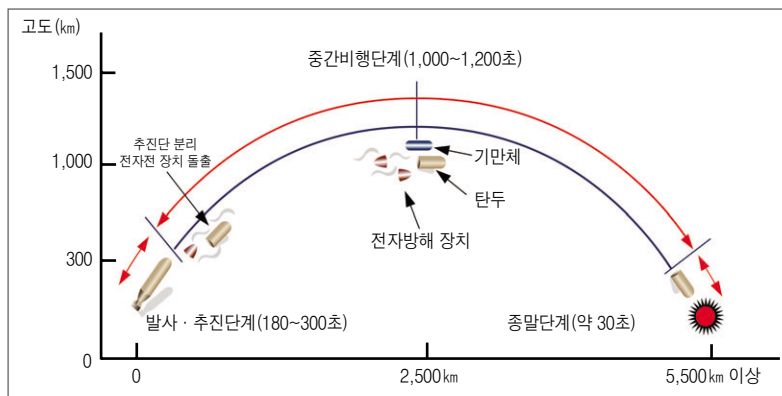
## 탄도미사일의 비행 과정

탄도미사일의 비행 과정은 발사에서부터 목표지점에 도달하기까지 크게 3단계로 구분한다.

**발사 및 추진단계(Boost Phase)**는 발사 시점부터 미사일 추진제 연소가 종료되기까지의 단계로, 추진기관의 힘에 의해 미사일이 가속되는 과정이다. 미사일이 지구 중력을 거슬러 올라가야 하므로 최소한 자체 무게 이상의 추력이 필요하기 때문에 추진제 연소에 의한 자외선 방출 등 흔적이 크고 속도가 느리다. 마지막 부분에서는 적을 기만하기 위해 전자방해장치 등이 분출되기도 한다. 장거리 ICBM의 경우 180~300초가 소요된다.

**중간비행단계(Midcourse Phase)**는 발사 및 추진을 종료한 미사일이 추진력과 지구 중력의 영향에 의해 포물선을 그리면서 자유비행을 하는 단계로, 연소된 추진체가 분리되고 전자방해장치 및 기만용 탄두가 하나의 형태로 탄두와 함께 비행하게 된다. 비행 시간이 가장 긴 단계로, ICBM의 경우 20분 정도 소요된다. 사거리가 300km 이상인 미사일은 공기밀도가 매우 희박한 외기권을 비행한다.

**재진입, 즉 종말단계(Terminal Phase)**는 미사일의 추진력이 소멸되어 목표지점에 투하되도록 대기권을 향하여 재진입하는 단계다. 대기와의 마찰로 수백도 이상의 높은 열이 발생하며, 사 거리에 따라 다르나 장거리 미사일의 경우 초속 5km 이상의 매우 빠른 속도를 갖게 된다.

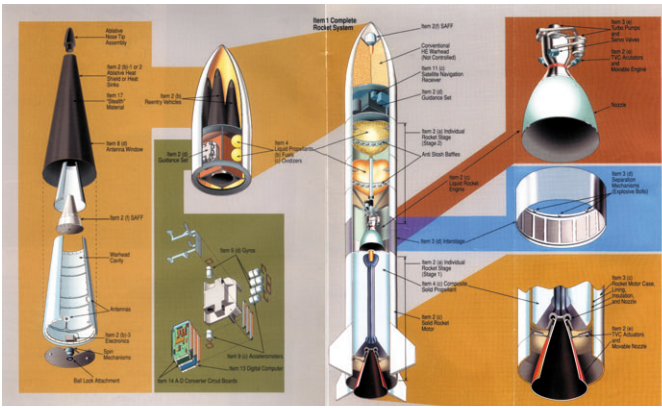




## 탄도미사일의 주요 구성품

탄도미사일은 크게 기체, 추진기관, 유도·조종장치, 탄두로 구성되어 있다.

기체는 비행체라고 불리며 미사일의 내부 탑재장비 및 하부체계를 보호하여 줄 뿐만 아니라 비행 중 공기저항을 최대한으로 줄여 추력을 극대화하도록 설계되어 있다. 기체는 두부(頭部), 동체, 날개, 조종면으로 구성되어 있다. 이중 대개 유도·조종장치 및 탄두가 포함된 두부는 비행속도, 탑재



탄도미사일의 구성

에 필요한 용적 및 레이더파의 굴절 등을 고려하여 그 형상을 선택한다. 주로 원추형, 오자이브(ozive)형, 반구형 등이 사용된다. 동체는 추진기관이 주가 되고, 날개는 속도범위와 항공역학 및 구조배열 등을 고려하여 평면형과 단면형의 모양을 선택하게 된다. 조종면은 날개 뒤 또는 동체에 부착된 작은 날개로, 비행 중에 이 조종면을 움직이면 변경된 공기의 흐름이 비행체에 회전력을 일으킴으로써 탄도미사일의 진로를 임의로 조종할 수 있다.

**탄도미사일 추진기관**은 항공기나 순항미사일과 달리 산화제와 연료를 자체적으로 내장하고 있어 대기 중은 물론 진공 속에서도 연소가 가능하다.

**유도·조종장치**는 표적에 대한 상대적 위치와 속도 등의 정보를 이용하여 미사일이 표적에 명중되도록 유도명령을 산출할 수 있는 전자장치다. 미사일이 안정되게 비행할 수 있도록 조종날개의 위치 또는 추력방향을 제어한다. 이는 미사일의 두뇌와 같은 역할을 담당하는 장치로서, 유도장치·조종장치·구동장치와 레이더 또는 탐색기 관성항법장치로 구성된다.

**탄두**란 미사일이 목표지점을 파괴하는 데 필요한 폭발물, 화생무기 또는 핵무기 등을 내장하고 있는 유선형 장치다. 사거리가 길 경우 외기권을 비행한 후 목표지점에서 대기권 재진입 시 고온의 마찰열에 견딜 수 있는 특수 삭마제를 끝부분에 사용하고 있다. 재래식 폭발형 탄두는 폭발물을 작동시키기 위한 점화장치를 포함하고 있으며, 화학·생물 등 특수형 탄두는 고온 및 기동 시 내장된 작용제를 보호하도록 특별히 설계된 용기가 사용되고 있다.



## 탄도미사일의 추진제

탄도미사일의 추진제는 크게 액체추진제와 고체추진제로 구분된다.

**액체추진제**(Liquid Propellant)는 산소와 같은 산화제를 액체연료와 함께 연소실에 혼합 분사해 연소 시 발생하는 추력을 활용하는 기관으로, 추력 조절 및 재연소가 가능하다. 연료 가격 면에서 경제성이 높아 상용 우주발사체 등에 많이 사용된다. 액체추진제는 저온추진제(cryogenic propellant), 가연성추진제(hypergolic propellant), 단일추진제(mono-propellant)로 나뉘어진다.

**저온추진제**는 저온 액화가스를 연료·산화제로 사용하는 추진제다. 연료로는 액화수소(비등점:  $-223^{\circ}\text{F}$ ), 산화제로는 액화산소(비등점:  $-197^{\circ}\text{F}$ )를 사용한다. 극저온추진제는 액화가스를 안전하게 보관하고 기화되는 가스를 자동적으로 배출할 수 있는 특수 저장시설을 필요로 한다. 각각의 용기에 저장된 액체연료와 산소는 팽창도관을 거쳐 연소실로 분사되고, 연소실에서 연료와 산소가 혼합되어 점화되면서 추력을 발생하게 된다.

**가연성추진제**는 연료와 산화제가 혼합되는 순간 자동적으로 점화되는 추진제를 말한다. 가연성추진제는 통상 상온에서 액체 상태이므로 저온추진제와 같은 특수 저장시설이 필요하지는 않으나 강한 부식성을 갖고 있어 내부식 용기와 안전장치가 필요하다. 대표적인 가연성추진제에는 MMH(Monomethyl Hydrazine)가 있는데, 산화제로 산화질소( $\text{N}_2\text{O}_4$ )를 사용한다.

**단일추진제**는 과산화수소( $\text{H}_2\text{O}_2$ )처럼 동일 추진제 속에 연료와 산화제가 혼합되어 있기 때문에 매우 불안정하고 위험하므로 폭발하기 쉽다. 주로 단일추진제는 주추진제가 연소된 이후 궤도수정 혹은 추력 조절 용으로 사용한다.



액체 추진기관

**고체추진제**(Solid Propellant)는 산화제와 연료를 분말로 혼합한 후 응결시킨 것으로, 가장 오래되고 단순한 형태다. 사용 및 부대시설이 간단하고 저장이 용이하여 군용으로 많이 활용되고 있다. 고체추진제는 밀도가 높고 연소속도가 빨라 단시간에 많은 양의 추력을 얻을 수 있는 반면에 일단 점화되고 나면 연소중지 및 재점화가 불가능하다는 단점을 갖고 있다. 고체추진제는 연료와 산화제·경화제·결합제 등의 배합 성분에 따라 여러 가지가 있으나 일반적으로 더블베이스(Double-



## 제1장 미사일의 이해



base)추진제, 복합(Composite)추진제, 복합더블베이스추진제(Composite Double-base)로 구분할 수 있다.

**더블베이스 추진제**는 2개의 서로 다른 추진제를 섞어 만든 추진제를 말하는데, 보통 니트로글리세린(nitroglycerin, NG)과 니트로셀룰로오스(nitrocellulose, NC) 계통의 화약을 혼합한 후 강도와 물리적 특성을 맞추기 위해 첨가물을 추가한다.

**복합추진제**는 독자적인 추진제가 될 수 없는 2개 또는 그 이상의 서로 다른 물질을 혼합하여 만드는 것으로, 가장 널리 쓰이는 추진제에 속한다. 복합추진제는 주로 연료, 산화제, 결합제(binder), 용매(solvent), 경화제(curing agent) 등으로 구성된다. 구성물질 종류와 혼합 방식에 따라 다양하게 제작되는 복합추진제는 계속 새로운 형태로 개발되고 있다.



고체 추진기관

**복합더블베이스추진제**는 더블베이스추진제와 복합추진제의 혼합형으로, 보통 과염소산암모늄(AP) 분말과 알루미늄 분말 연료를 NG와 NC에 혼합하고 첨가물을 넣어서 제작한다.

고체추진제 제작 시 원료를 균일한 크기의 미립자로 분쇄하는 것은 추진제의 추력과 연소시간을 결정하는 데 중요한 영향을 미친다. 현재 사용되는 최첨단 기술의 분쇄기로 제트밀(jetmill)이 있는데, 이는 압축공기의 흐름을 이용하여 원료를 고품질의 미립자인 1만분의 1mm까지 분쇄할 수 있다. 제트밀은 반도체, 세라믹스, 화학합성품, 약품, 화장품, 플라스틱, 광물, 식품 가공 등 다양한 산업 분야에서 사용되고 있다. 특히 군사적으로는 폭탄용 화약 가공이나 미사일 고체연료인 AP 가공에 사용될 수 있어 미사일수출통제체제인 MTCR 부속서(Category II - item5)에 수출규제 품목으로 정해져 있다. 북한은 1993년 5월 노동 미사일 발사 때까지는 액체추진제를 사용하여 왔으나 1993년 3월께 일본 세이신사로부터 제트밀을 비밀리에 도입한 이후 미사일 고체연료 개발을 진행하여 온 것으로 판단되고 있다. 실제 1998년 8월에 시험발사한 대포동 1호부터는 고체추진제를 복합적으로 사용하기 시작하였다.



세이신사의 제트밀

## 재진입체(RV : Reentry Vehicle)

재진입체(RV : Reentry Vehicle)란 외기권 비행을 종료한 탄도미사일이 목표지점에 도달하기 위해 대기권에 재진입하는 탄도미사일의 탄두 부분을 말한다. 미사일은 대부분 초음속으로 비행하기 때문에 공기와의 표면 마찰에 의하여 기체 표면에 상당한 열이 발생하게 된다.

예를 들어 미사일이 음속의 4~8배로 8만~9만 피트 상공을 비행할 때 이 비행체의 표면 온도는 최대 430도까지 상승하게 된다. 이때 기체 내부에 있는 전자장비가 제대로 작동하려면 열 제거 및 열 차단이 이루어져야 한다. 따라서 기체의 재료로는 보통 알루미늄 합금 계열이 사용된다. 내열 및 경량화를 위하여 티타늄 합금 또는 강화섬유 복합재료 등이 사용되기도 한다. ICBM급 탄도미사일의 탄두는 1,000km 이상 외기권에서 대기권 내로 재진입할 때 발생하는 엄청난 마찰 열로부터 탄두를 보호하기 위해 '카본-카본' 과 같은 신기술을 사용한 복합재가 필요한데, 이것은 국제적 규제 대상 중 하나다.

**다탄두 재진입체(MRV : Multiple Reentry Vehicle)**는 하나의 미사일에 여러 개의 탄두를 탑재한 후 재진입 단계에서 각개 탄두가 분산되도록 설계한 것으로, 탄도미사일 방어망(ABM : Anti Ballistic Missile) 돌파 후 하나 혹은 여러 목표지역에 일정한 형식으로 분산 충돌함으로써 명중 확률을 높이는 것이 목적이다. 50%의 저지 격추율을 가진 ABM이 배치되어 있는 목표를 공격할 경우 1개의 탄두로는 명중률이 50%에 불과하지만, 탄두가 많으면 표적에 명중할 확률이 높아진다.

**다탄두 개별목표 재진입체(MIRV : Multiple Independently-targetable Reentry Vehicle)**는 1기의 미사일로 다수의 목표를 공격·파괴하는 것으로, 유도장치 발달로 각 탄두가 서로 다른 몇 개의 목표에 각각 유도되는 장치를 가지고 있다. 이는 전략 핵미사일의 효과를 최대화하고 요격미사일의 공격을 어렵게 하기 위한 방안의 하나로, 미국의 대표적 ICBM인 MinutemanIII의 경우 최대 12개까지의 재진입체를 장착하여 각기 다른 목표를 동시에 공격·파괴할 수 있다.

**기동탄두 재진입체(MaRV : Maneuverable Reentry Vehicle)**는 발사된 미사일이 대기권으로 재돌입한 후에 각 탄두의 추력장치로 기동성을 향상시켜 ABM을 회피하면서 명중의 정확도를 높이기 위한 것이다.





### 탄도미사일의 운용상 장단점

탄도미사일은 대지공격기와 마찬가지로 폭탄을 목표에 떨어뜨리는 하나의 수단에 지나지 않지만, 운용상 몇 가지 장점으로 인해 군사적으로 중요한 무기체계로 평가된다.

탄도미사일과 발사설비는 항공기의 경우보다 간단하며, 대규모 비행장이나 관제 시스템을 필요로 하지 않는다. 더욱이 무인비행체이기 때문에 구조나 인명보호를 고려하지 않아도 되는 만큼 그 구조가 간단하고 정비가 용이하다. 비용 측면에서도 생산이나 획득에 큰돈이 들지 않아 경제적 운용이 가능하다. 또한 탄도미사일의 관성유도는 전파방해를 받지 않기 때문에 전자전에 상당히 강하며, 고속비행과 작은 레이더 반사 면적(RCS) 등의 특성 덕에 강력한 침투능력을 가지고 있다.

탄도미사일은 고정식이고 이동식 발사대에도 장착할 수 있어 발사 직전까지 쉽게 은폐 혹은 위장이 가능하여 비교적 생존성이 강하다. 반면 일단 발사된 이후에는 회수가 불가능하다는 단점도 있다.

그러나 무엇보다도 대량살상무기(WMD)를 운반할 수 있다는 점에서 상대 국가에 항공기보다 더 큰 심리적 위협과 압박을 가하게 되므로 전략적인 무기가 될 수 있다. 경제나 기술이 낙후된 제3세계 국가에 탄도미사일이 확대되는 것도 이같은 이유 때문이다.

탄도미사일의 운용상 단점은 우선 항공기에 비해 정확도가 떨어져 점표적에 대한 운용이 불가능하고 지점표적에 대한 운용만 가능하다는 사실이다. 또한 대륙간탄도미사일(ICBM)의 경우처럼 탄두가 대기권에 재진입할 때 표면이 고온으로 달아오르기 때문에 레이더에 쉽게 포착되는 동시에 이때 방사되는 적외선에 의해서도 금방 탐지된다. 특히 대부분의 탄도미사일은 일정한 추진력으로 가속되면서 상승한 후 일정한 고도로 비행하기 때문에 탄도 궤적을 쉽게 예상할 수 있다. 따라서 상대 국가는 예상 낙하지점을 파악하고 대피 혹은 요격할 수 있다. 이 때문에 최근 들어 선진국들은 일정한 탄도 궤적을 그리지 않고 기동하는 탄두를 개발하고 있으나 아직 극히 제한적인 수준을 벗어나지 못하고 있다.



## 탄도미사일과 우주발사체 비교

탄도미사일은 형상, 구성요소, 적용기술 등에서 우주발사체(SLV: Space Launch Vehicle)와 유사하다. 그런 까닭에 미사일 및 관련 기술의 수출통제 체제인 MTCR(Missile Technology Control Regime)은 물론 미사일 확산 방지를 위한 각종 국제회의에서도 탄도미사일과 우주발사체의 관련 부품 및 소요기술을 구분하는 데 어려움을 겪고 있다. 탄도미사일과 우주발사체의 특성을 간략히 비교하면 아래와 같다.



우주발사체(SLV)

구 분	탄도미사일	우주발사체(SLV)
구성요소	· 기체, 추진기관 · 유도조종장치, 탄두	· 기체, 추진기관 · 유도조종장치, 위성체
비행목적	· 탄두의 목표지점 도달(군용)	· 위성체 궤도 진입
소요기술	· 기체 설계 · 추진기관 설계 · 유도·조종 장비 설계 · 탄두 설계	· 기체 설계: 미사일과 동일 · 추진기관: 동일 기술 적용 · 유도·조종 장비: 미사일과 유사 · 위성탑재/Fairing 설계
추진기관	· 우주발사체보다 적은 추력 사용 · 고체 추진체를 주로 사용 - 구소련 계열은 액체 사용	· 지구 중력장 이탈 및 궤도 수정·진입을 위해 많은 추진력 소요 · 액체·고체 병행 사용

※ 우주발사체를 탄도미사일로 전환할 경우 추가로 소요되는 기술

- 탄두 설계 및 장착 기술
- 탄두의 목표지점 투하를 위한 항법·유도장치 통합 기술
- 탄두 재진입 시 마찰열 감소를 위한 삭마제 설계 기술





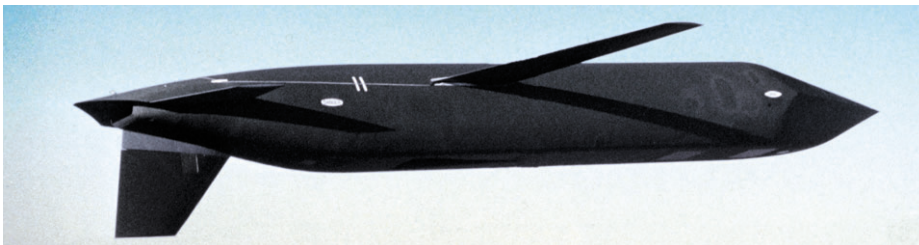
### 순항미사일의 정의

순항미사일(Cruise Missile)은 ‘발사 이후 목표 지점에 도달할 때까지 전 경로를 대기 중에서 비행하고, 중력과 평형을 이루기 위하여 양력을 발생하는 날개를 가지고 있으며, 공기 항력에 의한 감속 효과를 극복하기 위하여 비행 전체 혹은 일부 구간 동안 추진기관이 작동하여 방향 전환을 가능하게 하는 제어장치를 갖춘 비행체’를 말한다.

순항미사일은 역사적으로 지상공격 임무에 있어 탄도미사일과 동시에 발전되어 왔다. 냉전 초기에 순항미사일은 미국과 구소련에 확산되어 단거리 전술용 및 장거리 전략용으로 개발·운영되었다. 1962년 쿠바 미사일 위기사태 당시 쿠바는 탄도미사일보다 핵무기 탑재 육상공격 순항미사일을 더 많이 배치하고 있었다. 그러나 1960년대 말 핵무기 경쟁이 최고조에 달하면서 지상공격 역할에 있어 순항미사일보다는 탄도미사일의 비중이 커지게 되었다.

순항미사일은 넓은 의미에서는 무인비행체[UAV(S): Unmanned Aerial Vehicle(System)]에 속한다. 미사일 수출통제기구인 MTCR(Missile Technology Control Regime)에서도 UAV로 분류하고 있다. 일반적으로 순항미사일은 적의 레이더망을 돌파하기 위하여 저고도(지상 30~200m)로 지표면의 기복을 따라 음속 이하의 속도로 장시간 비행할 수 있도록 설계되어 있다. 그러나 최근에는 위상배열 레이더, 레이저 무기와 같은 신형 공격무기의 추적을 벗어나기 위해 초음속 스텔스 순항미사일이 개발 중에 있다.

순항미사일은 탄도미사일에 비해 장시간 비행을 필요로 하므로 고체추진제 대신 항공기 엔진의 축소형이라 할 수 있는 터보팬(Turbo-fan: 팬으로 가속 추진되는 터보제트 엔진)이나 터보제트(Turbo-Jet: 터빈식 분사 추진기) 엔진을 사용하고 있으며, 최근에는 램제트(Ram-jet) 엔진을 사용하는 미사일도 개발되고 있다.



순항미사일



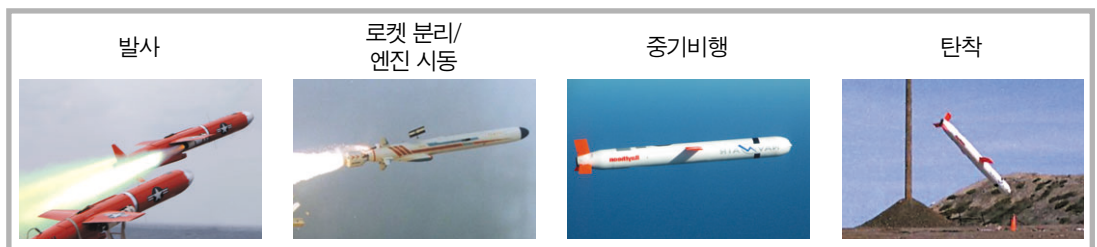
## 순항미사일의 종류

순항미사일은 일반적으로 다음과 같이 분류한다.

목표물에 따라 대함·대지 미사일, 발사 플랫폼에 따라 지상·함상·수중·공중발사 미사일, 순항속도에 따라 아음속·초음속 미사일, 사거리에 따라 장거리·중거리·단거리 미사일로 나눌 수 있다.

목표물	대함		대지	
발사 플랫폼	지상 발사		함상 발사	
	수중 발사		공중 발사	
순항속도	아음속		초음속	

※ 순항미사일의 비행 과정(토마호크)은 아래 그림과 같다.





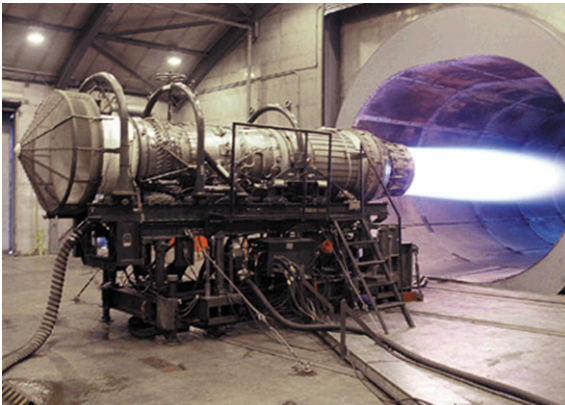
### 순항미사일의 주요 구성품

순항미사일은 탄도미사일처럼 기체, 유도조종장치, 탄두, 추진기관의 4가지 주요 구성품으로 이루어져 있다. 그러나 비행 특성, 비행 시간, 목표 탐지, 추적 방법 등에 따라 구성품의 형상이나 크기, 시스템 배치방식 등에 많은 차이가 있다. 미사일의 임무요구도가 정해지면 미사일의 전체 크기, 추진기관 형식, 양력 발생을 위한 날개 및 핀의 크기, 비행경로 제어용 핀의 크기, 탄두 크기, 중량 유도체계의 정확도 등이 결정된다.

아음속 비행에 적합하면서도 필요한 장비를 모두 탑재할 수 있도록 유선형으로 만들어진 기체는 항법 및 유도장치가 탑재된 전방 부분, 탄두·연료탱크 및 주익 부분으로 구성된 중간 부분, 추진계통 및 추가 연료 부분을 탑재한 후방 부분으로 구성된다. 보통 순항미사일은 비행 시 기체에 부과되는 구조물 응력에 견디면서도 비교적 가벼운 재질인 알루미늄 합금으로 제작된다. 그러나 초음속 및 스텔스 기술을 적용하고자 다양한 형상설계 기술과 특수 합금 등을 사용해 열이나 광학적인 노출(signature)을 줄이기도 한다.

항법 및 유도장치는 일반적인 수준의 관성항법장치만 사용한 초기 단계의 미사일에서부터 복잡한 다중센서로 자료 통합과 탐색, 지구위치 측정도 할 수 있는 최신 항법장치를 탑재한 미사일까지 종류가 다양하다.

탄두는 탄도미사일처럼 고풍탄, 분산자탄, 침투탄 등 다양한 형태를 탑재할 수 있다. 경우에 따라서는 화생무기, 핵 등 WMD용 탄두의 탑재도 가능하다.



추진기관

추진기관은 사거리, 비행시간, 발사방식에 따라 달라진다. 지상 혹은 해상 발사용은 초기에 충분한 고도와 속도를 얻기 위하여 추진제를 사용하게 되며, 추진제의 연소가 종료된 시점부터 장시간 비행용 추진 기관이 작동하게 된다. 반면 공중 발사 순항미사일은 추진제 없이 항공기에서 미사일의 순항속도에 맞게 비행하면서 발사한다.

## 탄도미사일과 순항미사일 비교

### ● 탄도미사일(Ballistic Missile)

초기 추력으로 상승한 후 높은 포물선 궤도를 따라 타력 비행하여 탑재체를 목표에 보내는 미사일을 말하며, 탄도미사일 중 장거리 탄도미사일은 대기권 밖에서의 탄도비행을 거쳐 대기권 내로 재진입하면서 탑재체를 목표에 탄착시키는 미사일이다.

### ● 순항미사일(Cruise Missile)

순항미사일은 '중거리 핵무기 폐기협정'에서 정의한 대로 비행경로 대부분에서 항공역학적인 양력을 이용한 자체 추진력으로 비행을 지속하는 미사일로, 핵 또는 재래식 탄두를 운반할 수 있다.

분야	순항미사일	탄도미사일
사거리	50~3,000km	100~13,000km
비행방식	저고도 순항비행, 기계회 경로 비행	외대기권/상층 대기권 탄도 비행
항법/보정방법	관성항법+GPS+지형대조	관성항법, 관성항법+천측항법, 관성항법+GPS(최근 경향) 등
종말유도	초고주파 탐색기, 적외선 영상 탐색기, 영상대조기(도마호크) 등을 이용한 정밀 탄착	대부분 탐색기 없이 관성항법으로 탄착
정확도	비행 중 지형대조 또는 GPS로 위치 보정을 하거나, 종말에서 탐색기로 표적 진입함으로써 사거리와 상관없이 수십에서 수m 내 탄착	사거리에 비례하여 탄착오차 증가, 일반적으로 수백에서 수km 내
탄두	고폭, 분산자탄, 침투탄두, 핵탄두	고폭, 분산자탄, 핵탄두
추진방식	발사 초기 고체추진 로켓 가속 후 공기흡입식 엔진 시동 - 항공기 엔진과 유사	단일·다단 고체추진 로켓 단일·다단 액체추진 로켓 - 연료 및 산화제 내장
발사체	지상차량, 잠수함, 수상함, 항공기	고정식 발사대, 이동식 차량, 잠수함
용도	핵심 표적 선별 타격 - 보복공격용	전략적 및 정치적 위협 목적 - 피해 과장 및 공포감 조성에 유리



## 무인비행체의 정의 및 종류

무인비행체(UAV : Unmanned Aerial Vehicle)란 조종사가 직접 탑승하지 않고 원거리에서 무선으로 원격조종하거나 사전에 입력된 프로그램에 따라 자율비행이 가능한 무기체계를 통칭한다. 그러나 최근에는 무인항공기체계의 특성이 ‘System of Systems’임을 반영한 무인비행체(UAS : Unmanned Aircraft System)로 변화하고 있는 추세(출처 : 미국 DoD 발간, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*)다.

이러한 무인비행체는 새로운 탑재 장비의 장착 등 과학기술의 발달로 인해 용어 정의나 분류가 쉽지 않으나, 일반적으로 그 종류의 특성 및 용도를 아래와 같이 구분한다.

종 류	특성 및 용도
순항미사일 (Cruise Missile)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이미 입력된 지형 정보를 바탕으로 자체 항법에 의해 예정된 경로를 따라 목표 지점까지 도달하여 정밀 공격.</li> <li>· 대지, 대함, 대잠 공격용 및 다양한 플랫폼 활용.</li> <li>· 노출 방지를 위해 저고도의 비행경로 선택.</li> </ul>
무인 표적기 (Target Drone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지대공 및 공대공 무기 사격훈련 시 표적으로 활용.</li> </ul>
무인 정찰기 (Reconnaissance Drone )	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영상 및 신호 수집장비를 탑재, 목표 지점의 레이더 및 전자파를 수신하고 해당 지역을 촬영하여 정보자료로 활용.</li> </ul>
기만용 무인기 (Unmanned Decoy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 적이 공격용 전투기로 오인하도록 탐지 수단을 기만.</li> <li>· RCS를 증대시켜 실제 공격기의 크기와 유사하게 조장.</li> <li>· 일정 주파수대의 레이더파를 증폭 · 반사하여 기만.</li> </ul>
무인 전투 · 공격기 (Unmanned Combat Attack Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직접 폭탄 혹은 미사일 등을 탑재하여 공격에 활용.</li> <li>- 미리 입력된 비행 경로를 따라 목표 지점에 폭탄 투하.</li> <li>- 센서를 이용, 적의 레이더파나 적외선을 추적해 폭탄 투하.</li> <li>- 무인기에서 촬영한 영상정보를 지상 통제소에서 TV 스크린으로 보면서 원격조종하여 폭탄 투하.</li> </ul>
무인 전자전기 (UEVV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 적의 탐지 및 추적 수단을 교란하는 데 활용.</li> <li>- 금속파편(chaff), 섬광(flare) 살포로 적 레이더 포착 방해.</li> <li>- 전파방해장치를 가동, 적의 수신기 기능을 마비시키거나 허위표적을 발생시켜 적 레이더에 혼선 초래.</li> </ul>
초소형 무인기 (MAV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 크기 15cm급 이내의 초소형 비행체를 지칭.</li> <li>- 도시 고층빌딩 지역 정찰, 정보전파, 각종 센서 부착.</li> <li>- 화학 · 생물작용제 초기 탐지 및 경고.</li> </ul>



무인비행체 종류의 특성 및 용도 이외에 임무별로 정찰·통신중계용, 기만·공격용, 전투용 등으로 구분할 수도 있다.

### 정찰용 무인비행체

임무	체계명		비고	
정찰감시 · 통신중계	저고도 정찰용		· 운용고도 : 0.15~5km · 체공시간 : 0.5~8시간 · 임무장비 : 0.5~30kg	
	중고도 정찰용		· 운용고도 : 7~8km · 체공시간 : 12~15시간 · 임무장비 : 100kg 정도	
	고고도 정찰용		· 운용고도 : 14~20km · 체공시간 : 24 시간 이상 · 임무장비 : 500kg 이상	
기만·공격	지상 발사	대공망제압용	· 체공시간 : 4시간 · 수동 레이더 탐색기, 탄두 30kg	
		지상공격용	· 체공시간 : 4 시간 · EO/IR, 탐색기, 탄두 30kg	
	공중 발사	기만용	· 운용고도 : ~10km	· 레이더 신호증폭기 (표적기 운용 가능)
		대공망제압용		· 수동 레이더 탐색기
		대지공격용	· 체공시간 : 2시간	· 탐색기 · 탄두
		대공요격용		· 지령 중간유도 · IR, 탐색기정찰용
	전투	무인전투기		· 작전반경 : 1,000km · 임무장비 : EO·IR, SAR, ESM, AESA 레이더 · 대공망 제압, 대지공격, 대공요격 무기 탑재
무인 공격헬기		· 작전반경 : 500km · 임무장비 : EO·IR, SAR, ESM, AESA 레이더 · 대공망 제압, 대지공격, 대공요격 무기 탑재		

EO : Electro Optical(전자광학)

IR : Infra red(적외선)

SAR : Synthetic Aperture Rader(합성 개구면 레이더)

ESM : Electronic Support Measures(전자지원수단)

AESA : Active Electronically Scanned Array(능동전자주사방식 위상배열)





### 무인비행체의 주요 구성품

무인비행체의 구성 체계는 용도에 따라 다르다. 그중 정찰·감시 목적의 무인비행체는 기체, 탑재장비, 임무계획 및 통제장비, 데이터링크(Data Link) 장비, 발사·회수 장비 등으로 구성되어 있다.

**기체**는 임무장비를 운반하는 본체(Platform)로, 추진기관과 자동비행 유도조종을 위한 항공전자 장비를 기본으로 탑재하고 있다. 일반적으로 항공기와 유사한 유선형이다. 중량 감소와 기동성 향상을 위해 알루미늄 합금을 위주로 제작된다. 추진기관, 항공전자 장비, 실시간 자료전송(Data-link) 및 자료처리 시스템 등을 효율적으로 배치하고 있다.

**탑재장비**는 수행하는 임무에 따라 다양하다. 영상을 수집하기 위한 영상정보(IMINT: IMagery INTelligence) 탑재장비, 신호를 수집하기 위한 신호정보(SIGINT: SIGnals INTelligence) 탑재장비, 통신 감청을 위한 통신정보(COMINT: COMMunication INTelligence) 수집용 탑재장비, 전자 방사체의 정보를 수집하기 위한 전자정보(ELINT: ELectronic INTelligence) 수집용 탑재장비, 통신 및 전자 정보의 방향과 위치 탐지용 특수 수신 탑재장비, 통신 중계를 위한 장비 등이 있다.





무인비행체 구성체계

**임무계획 및 통제장비 (Mission Planning & Control Station)**는 무인비행체계의 임무계획을 수립 · 분석하여 그 결과를 바탕으로 비행체 및 임무장비의 조종명령을 생성하는 장비다. 또한 무인항공기로부터 수신한 비행정보와 기타 정보(영상, 신호 등)를 화면에 표시하거나 분석 · 저장하고, 획득한 정보를 지휘통제시스템으로 타 무기체계에 전파한다. 지상통제 장비, 이 · 착륙통제 장비 등으로 구성되어 있다.

**데이터링크(Data Link) 장비**는 무인항공기와 임무계획 및 통제장비 간의 데이터인 비행체 조종명령, 비행정보, 획득정보 등을 송 · 수신해 처리 · 분배하는 장비를 지칭한다.

**발사와 회수 장비**에 있어서 대부분의 무인항공기는 일반 유인항공기와 마찬가지로 활주로에서 이륙하지만 소형 또는 항공기 탑재형의 무인항공기는 별도의 발사체를 사용하기도 한다. 임무를 마친 후 복귀하는 경우에도 주로 활주로를 사용하게 되나 활주로는 없는 경우에는 패러포일 혹은 회수용 그물을 이용하여 무인항공기를 회수하게 된다.

무인항공기 체계에서 비행제어 콘솔은 임무 성패의 관건이 되는 중요한 역할을 한다. 이 콘솔은 병력수송용 장갑차와 같은 차량이지만, 엄폐물 내부 또는 해상선박 등에 설치할 수 있다.

● 제2장 ●

## 미사일 비확산과 MD



### WMD 미사일 개발 국제동향

오늘날 국제사회는 세계평화와 안정을 위해 미사일 확산 방지에 노력하고 있다. 그러나 세계 각국은 종교 및 민족 간 갈등, 영토 문제 등 불안정한 안보상황 속에서 자국 보호를 위해 미사일 개발과 성능 향상을 지속적으로 추진하고 있다.

특히 **북한**은 2006년 7월 5일 대포동 2호 미사일을 포함한 7발의 미사일 시험발사를 실시하여 세계를 놀라게 하였고, 앞으로도 중·장거리 미사일 개발에 주력할 것으로 예상된다.

**미국**은 국제질서를 주도하고 있는 가운데에서도 최근 ‘트라이던트Ⅱ’ (사거리 7,000km, CEP 수m의 초정밀 무기) 탄도미사일에 재래식 탄두를 장착하여 미사일기지과 화생방무기 은닉처 등의 표적에 사용하고, 1시간 내에 목표물 타격이 가능한 무기체계를 개발하고 있다.

**중국**은 2006년 3월 서북부 지역 사막에서 신형 요격미사일을 시험발사하여 목표물 격추에 성공하였으며, 미국과 일본이 공동 연구 중인 미사일방어(MD) 기술 개발에 대응키 위해 미사일 방공망을 구축하고 있다.

**러시아** 역시 2005년 12월 신형 전략미사일 시험발사에 성공하였다. 이 미사일은 그동안 미국이 추진해 온 MD 체계를 뚫을 것으로 보인다.

**이란**은 2004년 8월 레이더 추적을 피할 수 있는 신형 미사일의 시험발사에 성공하였으며, 북한으로부터 미사일을 구매할 것으로 알려져 있다.

**인도**는 2006년 7월 AGNI-III(사거리 3,000km)를 시험발사한 데 이어 자체 개발한 단거리 지대공 미사일 ‘트리슈’ (삼지창)의 시험발사를 실시하였다.

이 밖에도 파키스탄, 이스라엘, 프랑스 등이 미사일을 시험발사하였다. 이처럼 세계 각국이 미사일을 개발하고 있는 가운데 국제사회는 미사일 수출통제기구인 MTCR을 통해 탄도미사일 기술 이전 제한은 물론 순항미사일 개발 통제를 강화하고 있다.



## 미사일 비확산을 위한 국제 노력

오늘날 대량살상무기의 개념은 핵, 화학, 생물 무기뿐만 아니라 이를 운반하는 미사일에까지 확대되고 있다. 그러면서 미사일은 대량살상무기 통제에서 매우 중요한 부분을 차지하게 됐다. 현재 국제적 차원의 미사일 통제체제로는 회원국들의 자발적 수출통제를 전제로 한 '미사일 기술통제체제(MTCR : Missile Technology Control Regime)'와 국제적 미사일 확산방지규약인 '헤이그행동규약(HCOC : Hague Code of Conduct against ballistic missile proliferation)'이 있다.

MTCR은 항공우주산업을 제한하지 않으면서도 공격용 미사일의 확산을 저지하고 확산 속도를 늦추는 데 상당한 기여를 한 것으로 평가되고 있으나, 주요 미사일 보유국(중국, 이스라엘, 이란, 인도, 파키스탄, 북한 등)이 가입을 하지 않아 이들 비회원국을 적절히 포용하는 문제와 통제지침 이행 여부를 확인할 수 있는 집행기구의 설립 문제가 여전히 보완 사항으로 남아 있다.

MTCR이 주로 수출국에 대한 통제장치라면 HCOC는 수입국에 대한 통제장치의 성격을 지닌다. HCOC는 각국의 미사일 개발 관련 정보를 상호 교환하고, '미사일 사전 발사통보(PLN, Pre-Launch Notification)' 제도를 도입하는 등 회원국의 미사일 활동을 투명하게 하며, 미사일 개발을 포기하는 국가에는 그에 상응하는 보상을 제공하는 것을 주요 골자로 하고 있다. 그러나 여전히 주요 미사일 보유국들이 불참하여 이들의 동참이 요구되는 실정이다.

최근 국제사회의 미사일 규제 강화 움직임은 미사일 확산을 근본적으로 차단하는 데 초점이 맞춰져 있다. 기존의 공급 통제 중심에서 벗어나 아예 미사일 보유 욕구를 없애는 것이다. 이는 MTCR의 일부 제한점을 보완하고 군비경쟁 우려가 증폭되고 있는 국제사회의 문제를 세계적 차원에서 해결하고자 하는 UN의 노력에 기인한 것이다.







### 헤이그행동규약(HCOC)

MTCR 참가국들은 MTCR의 수출통제만으로는 탄도미사일 확산 방지에 한계가 있음을 공감하고 MTCR 비회원국 차원에서도 미사일 확산방지 조치가 필요하다는 인식 아래 2000년 헬싱키 MTCR 총회에서 미사일 행동규약(안)을 마련하였다. 2001년 오타와 MTCR 총회는 이를 채택하고 2002년 헤이그 MTCR 총회에서 총 93개국이 참가한 가운데 헤이그행동규약(HCOC)의 발효를 공식 선언했다. 그러나 국제행동 지침인 이 규약은 법적 구속력이 없는 자발적·정치적 성격의 공약으로, 서명만으로도 가입이 가능하다. 우리나라는 2002년 11월 25일 헤이그 총회 때 가입하였다. 2006년 12월 현재 회원국은 총 124개국이다.

HCOC 행동규약의 주요 내용은 아래와 같다.

제1장은 국제적 평화와 안보의 틀 안에서 UN의 역할과 책임을 강조하였다.

제2장은 평화 목적의 우주 활용은 인정하지만, 우주기술과 관련한 국제협력을 탄도미사일 확산에 이용하거나 우주발사체(SLV) 개발 계획을 탄도미사일 개발계획 은닉용으로 이용하지 말아야 함을 명시하고 있다.

제3장의 일반조치 이행 결의에서는 국제평화와 안전을 위하여 모든 국가가 미사일 보유 수를 줄이는 한편 탄도미사일 개발·시험·배치를 최대한 자제할 것을 촉구하고 있다. 특히 대량살상무기를 개발 또는 획득할 우려가 있는 국가들의 미사일 개발 계획 지원을 금지토록 했다.

제4장에서는 탄도미사일(BM)·SLV 관련 정책 개요 연례보고서 작성, 발사된 BM·SLV의 종류와 발사장소·횡수에 대한 연례보고서 제공, BM·SLV 발사 또는 시험비행에 대한 정보 등을 상호 교환하여 투명성을 확보토록 하고 있다.

제5장은 이행 조직과 관련해 매년 정기 총회를 개최하고, 의사결정은 만장일치(Consensus)로 한다고 규정하고 있다.

최근 HCOC는 회원국 간 신뢰 증진과 탄도미사일 비확산 조치로 ‘발사체의 일반적 종류, 발사 시간대(notification window), 발사 지역, 발사 방향’의 4가지 요소가 포함된 ‘미사일 발사 사전통보제도(PLN: Pre-Launch Notification)’를 구체화하기 위한 방안을 집중 논의하고 있다. MTCR 비회원국의 참여를 유도하고 규약 안에 사전통보제와 연례신고제 등 신뢰구축 조치 방안을 마련하는 데 주요국들 간에 다소 입장 차이를 보이고 있지만, 비확산 관련 지침 및 규제 내용을 확정하기 위해 지속적으로 논의하고 있다.



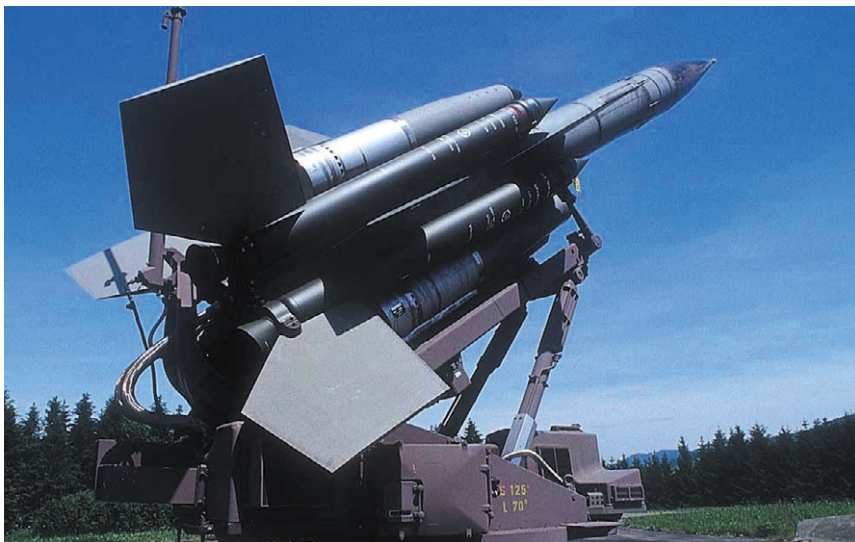


## 미사일방어(MD) 체계의 정의와 역사

미사일방어(MD: Missile Defense) 체계는 미국 본토가 대륙간탄도미사일(ICBM)로부터 공격을 받을 경우 고성능 요격미사일 발사로 미국 본토 전체를 방어한다는 미국의 미사일 방어 전략을 말한다. 이는 미국 본토 방위 미사일 요격 시스템인 NMD(National Missile Defense)와 해외 주둔 미군 및 우방국을 방어하는 미사일 시스템인 TMD(Theater Missile Defense)를 통합한 개념이다.

MD의 발전 과정을 보면, 1950년대 소련에서 대륙간탄도탄이 개발되자 미국의 아이젠하워 대통령은 방어수단으로 나이키-제우스(Nike-Zeus) 요격미사일을 배치하는 등 전국을 적의 탄도미사일로부터 방어할 수 있는 계획을 세우라고 지시하였다. 이어 1969년 닉슨 대통령 때는 탄도미사일 방어망인 세이프가드(Safeguard)를 배치하였다. 그러나 이는 기술적·효용적·비용적 한계 때문에 어려움에 봉착하였고, 수천기에 달하는 소련의 미사일을 방어할 수 없게 되자 군축협정이 더 효과적이라는 판단하에 1972년 소련과 대탄도탄 요격미사일 제한조약(ABM: Anti-Ballistic Missile Treaty)을 맺었다.

그러나 적의 엄청난 위협에 방어수단이 전혀 없다는 불안감과 미국은 군사적으로나 기술적으로 모든 면에서 소련보다 우위에 서야 한다는 여론에 밀려 레이건 대통령은 1983년 적 탄도미사일 공



## 제2장 미사일 비확산과 MD



### ABM 존속 시 위반 사항

- ① ABM은 전 국토 방어망 구축을 금지하고 있으나, 미국은 알래스카에 요격미사일을 배치하고 레이더 기지를 건설하려고 함.
- ② ABM은 해상·공중·우주·지상 이동용 요격체계의 개발이나 시험, 배치를 금지함. 하지만 미국은 요격용 레이더를 함상 혹은 바지선상에 설치하려고 함.
- ③ ABM은 요격미사일 능력을 비요격미사일 체계에 적용하는 것을 금지하고 있으나, 미국은 이지스함 탑재 미사일과 레이더를 장거리 미사일 방어에 활용.
- ④ ABM은 동맹국과 ICBM 방어기술을 공유하거나 공동으로 연구·작업하는 것을 금지하고 있으나, MD는 동맹국과의 ICBM 방어기술 공유 및 공동 연구 등을 담고 있음.

격을 완벽하게 방어할 수 있는 방어체계 구축을 위해 전략방위구상(SDI: Strategic Defense Initiative) 계획을 발표하였다. 이 계획은 1990년대 소련 붕괴, 위협 감소, 비용 과다, ABM 조약 위배, 군비경쟁 유발, 기술적 가능성 의문 등 미국 내 SDI 추진 반대 여론으로 계획이 축소되면서 제한 공격에 대한 범세계 방어(GPALS: Global Protection Against Limited Strikes) 구상으로 수정되었다. 이후 2001년 예산 확보에 어려움을 겪은 부시 행정부는 전세계 방어보다는 주요 전구지역을 방어하는 게 낫다고 판단, 우방국 방어보다는 미국 본토와 해외에 주둔 중인 미군을 방어하

는 데 중점을 두어 NMD와 TMD 체계를 통합하는 이른바 MD 구상을 발표하였다. 그리고 마침내 2002년 12월 17일 부시 대통령은 ABM의 탈퇴를 공식 선언하였다.



## MD 추진계획

미사일방어(MD) 체계는 요격 기회를 확대해 격추율을 높이고자 비행단계별로 3단계의 다층 방어망을 구축, 운용하고 있다.



미사일 비행단계

추진 및 상승단계(Boost and Ascent Phase)인 대기권 내에서의 요격(1차), 중간 비행단계(Midcourse Phase)인 대기권 외부에서의 요격(2차), 재진입 및 종말 단계(Reentry and Terminal Phase)에서의 요격(3차) 등으로 체계는 세분화해 표적을 탐지하고 사격을 통제한다. 실제로 미국은 2015년까지

50개의 ICBM 공격에 대응할 계획을 수립하고, 국방예산을 편성하여 추진 중에 있다. 미국이 MD 체계를 중심으로 전력화하였거나 개발 중에 있는 대표적 무기체계는 아래와 같다.

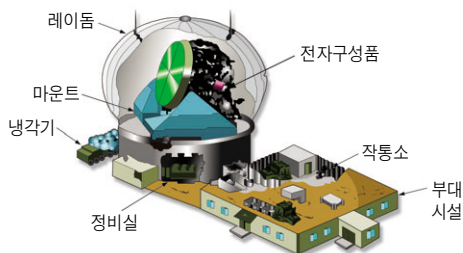
구 분	2006년	2007년	2010~2015년
투자비용	90억~110억 달러	130억~140억 달러	
위협 대응능력	단순공격 대응 * 5개의 ICBM 대응	복합공격 대응 * 25개의 ICBM 대응	복합공격 대응 * 50개의 ICBM 대응
G B I (지상요격체계)	20식(알래스카)	100식(알래스카)	125식(알래스카) 125식(중요기지)
UEWR (지상경보체계)	세계 전지역 경보	세계 전지역 경보	세계 전지역 경보
X B R (다기능 레이더)	Shemya AK	Shemya/Clear/ Fylingdales/ Thule	Shemya/Clear/Fylingdales/ Thule/Beale/Cape Cod/ Grand Folks/Hawaii/ South Korea
Space Sensors (우주센서)	DSP SBIRS-High	DSP SBIRS-High, SBIRS-Low	SBIRS-High SBIRS-Low



### WMD MD 탐지레이더

탐지위성 및 우주요격 체계(DSP, SBIRS-High/low)는 우선 표적미사일이 발사되면 발사 초기부터 적외선 탐지위성(DSP: Defense Satellite Program) 또는 우주요격체계(SBIRS)를 이용하여 표적미사일을 탐지하고 비행궤도를 추적한다. 이때 표적미사일은 대개 궤도 진입 후 실제탄두와 모의탄두(Decoy)로 분리돼 목표 방향으로 비행함으로써 요격을 어렵게 한다. 따라서 표적미사일이 발사되면 초기에는 SBIRS-High에서 정보를 제공하다가 SBIRS-Low로 전환해 경보를 제공하는 체제로 설계 중에 있다.

**X-Band 레이더**(XBR, GBR)는 지상에 배치된 다기능 위상배열 레이더로, 고주파와 단파장을 사용하여 표적미사일을 탐색·탐지·획득·추적하고 실제탄두와 모의탄두를 구분해 그 파괴 여부를 평가한 뒤 요격체계에 제공한다. 알래스카 등지의 기지에 건설할 예정이다.



X-Band 레이더

극초단파를 사용하는 위상배열 레이더인 **개량형 지상 경보레이더**(UEWR: Upgraded Early Warning Radar)는 표적미사일에 대한 초기 데이터를 전달받아 중간 비행단계에 있는 미사일의 궤적을 탐지·추적하고 XBR(GBR)을 지원한다. UEWR의 사각지대는 SBIRS-Low 위성에 의해 보완된다. 알래스카, 캘리포니아, 매사추세츠 등지에 배치되어 있다.



개량형 지상 경보 레이더





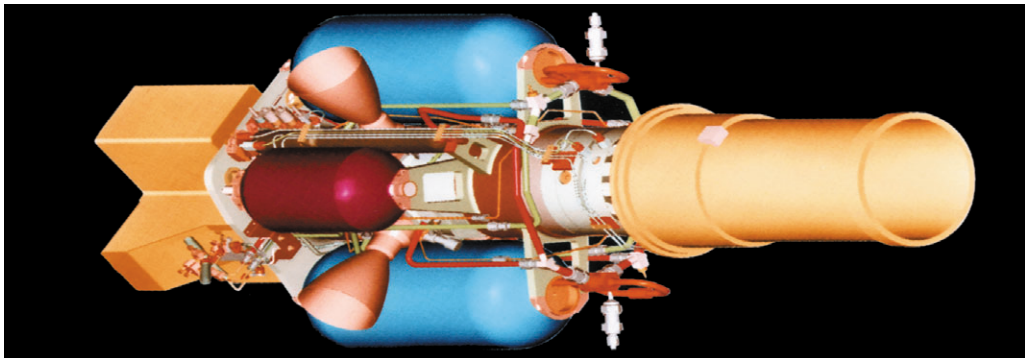
## MD의 요격체계

공중 레이저 요격체계(ABL : Airborne Laser Intercepter)는 록히드 마틴, 보잉, 노스롭 그루먼이 합작하여 보잉747-400에 탑재한 레이저 무기체계로, 현재는 시험평가 중에 있다. 그러나 주요 임무는 상층부에서 탄도탄을 요격하는 것이다. 그러나 부가적으로 적의 동향을 감시하고 지상의 감시수단을 마비시키는 것은 물론 기상관측에도 활용할 목적으로 개발이 이뤄지고 있다.



공중 레이저 요격체계

지상 요격체계(GBI : Ground Based Interceptor)는 지상에서 발사체를 100~200마일 상공에 쏘아 올린 뒤 중간 비행단계나 외기권에서 외기권 요격체(EKV : Exoatmospheric kill vehicle)와 탄도탄을 초속 7.11km 속도로 충돌시켜 요격하는 개념으로, 이미 작전배치되어 운용 중에 있다. 무게 130파운드에 길이가 51인치인 EKV에는 자체 센서, 추진제, 통신수단, 유도장치, 컴퓨터 장비가 내장되어 있다.



외기권 요격체(EKV)





**종말 고고도 지역방어**(THAAD: Terminal High-Altitude Area Defense)체계는 대기권 내외에서 3,000km급의 장거리·고고도 전술탄도탄(TBM) 위협에 대응하기 위한 상층 방어 요격체제다. 미국은 1995년 4월 최초 발사시험 후 1999년 5월까지 7차례의 시험사격에서 실패하였으나 1999년 6월과 8월의 8·9차 시험사격에서 직접과기에 성공함으로써 2005년에 실전배치하였다. 2007년부터는 양산체제에 들어갈 예정이다. X-Band 위상배열 레이더는 500~1,000km까지 탐지·추적할 수 있으며 최대사거리 200km, 고도 150km까지 교전이 가능하다. 미사일 속도는 마하 7.4 이상(2.5km +/sec)이다. 1단 고체추진 및 탄두부(요격체)를 분리하여 직접 파괴하는 형태로 설계되었는데, 요격체에는 10개의 소형 추력기(Side thruster)가 장착되어 자세를 제어한다.

**해상 요격체계**는 이지스함에 탑재될 SM-3 Block I 으로, 사거리 1,000km 이내의 상층단계에서 탄도탄 방어를 위해 개발되었다. SM-2 BlockIV의 레이더 및 유도탄을 완전 개량하여 탐지 및 추적거리(SPY-3레이더)를 1,000km 이상으로 확대하는 한편 사거리 600km와 고도 70~500km로 성능을 크게 개선하였다. 유도방식은 지휘+관성+GPS+종말단계 적외선 능동유도로 이루어진다. 현재 미국은 이지스급 순양함 사일로(CG 67)에 탑재하여 운용하고 있다. 특히 2006년 4월 24일 탄도탄 요격시험의 완전성공을 발표하였으며, 2006년 6월 22일 최종 탄도탄 요격시험으로 총 8회 중 7회를 성공하였다. 2007년 미국 및 일본 해군에 실전배치할 예정이다.

**하층 요격체계인 패트리엇**(PAC-3)은 1982년 나이키의 대체무기로 대항공기 방어를 위해 개발되어 실전배치된 이후 가장 많은 탄도탄 실전경험을 가진 무기체계다. 2003년까지 PAC-3로 개량되어 현재는 탄도탄 방어를 위한 대표적 하층 요격체계로 꼽힌다. 특히 PAC-3 체계는 사거리 1,000km급의 탄도탄은 물론 순항미사일에 대한 요격 능력이 크게 향상되었으며, 우리나라처럼 종심이 짧은 전구에서 운용하는 데 가장 효율적이라는 평가를 받고 있다. 미국 록히드 마틴사에서 개발한 PAC-3ERINT(Extended Range Interceptor: 사거리 연장탄)는 그동안 유도시스템 성능강화 미사일(GEM: Guidance Enhanced Missile)의 문제점을 보완코자 시커(seeker)를 달아 탄도탄에 직접 명중해 공중에서 완전 연소시킴으로써 아군 피해를 방지하는 성능이 강화되었다.

**중거리 방공체계**(MEADS: Medium-range Extended Air Defence System)는 미국·독일·이탈리아 등 북대서양조약기구(NATO) 12개국이 공동으로 개발 중에 있는 호크(Hawk)의 후속 무기체계다. 2008~2012년 전력화 예정으로 록히드 마틴(미국), 다임러 크라이슬러와 에어로스페이스(독일), 알레니아(이탈리아) 등이 합작으로 개발 중이다.



## MD에 대한 우리나라와 주변국 입장

지난 2001년 3월, 당시 김대중 대통령이 미국을 방문했을 때 미국 측은 우리나라가 미국의 미사일방어(MD)에 참여할 것을 요구하였다. 하지만 우리 정부는 ‘미국이 자국의 안정과 방위를 위하여 노력하는 것은 이해하지만 그 추진 과정에서 동맹국 및 여타 이해 당사국들과 긴밀히 협의할 것을 기대한다’는 입장을 보였다. 국방부도 이를 근거로 현재 유보적인 입장을 견지하고 있다. 향후 MD 문제에 대해서는 우리의 안보상황과 한·미 동맹관계 및 관련국들의 입장 등 제반 사항을 종합적으로 판단하여 적절히 대처해 나아갈 방침이다.

우리의 입장과 달리 일본은 MD 추진 초기부터 적극 참여하여 미국과 공동 연구를 추진하고 있고, 북한의 미사일 시험발사와 핵실험에 자극을 받아 MD 체계를 조기에 구축하려 하고 있다.

중국은 미국에 비해 자국 보유 전략무기의 열세가 가속되는 상황에서 미국 MD체계가 중국에 가장 큰 안보위협이 되고 있다는 판단과 함께 대만에 대한 중국의 전략적 압박 수단 약화가 초래될 수 있음을 우려하여 MD에 찬성하지 않고 있다. 하지만 대화를 통해 해결 방안을 찾기 바라고 있다. 이는 중국이 미국의 MD 추진을 ‘대중국 포위전략’이라고 비난하지만, 미국의 경제협력지원도 무시할 수 없기 때문이다. 따라서 중국은 동풍(東風)-21의 다탄두화 등 자국의 신형 전략 미사일 개발을 지속적으로 추진하고 있다.

### ☞ 미국 MD에 대항하기 위한 중국의 조치(미국 정보당국 분석)

- ① 다탄두를 장착한 이동 발사대나 잠수함에서 발사하는 좀더 정교한 미사일 배치.
- ② 미국의 방어체계를 무력화할 수 있는 디코이나 다른 대응장치 사용.
- ③ 북한이나 다른 국가에 MD 대응기술 제공.
- ④ 미국의 위성장치를 공격할 수 있는 대위성 무기 개발.
- ⑤ 파키스탄·이란·이라크 등의 국가에 미사일 기술을 제공하는 비대칭적 대응책으로 미국의 MD에 대한 압력 행사.

러시아는 미국의 MD 구축을 기정사실로 보지만, 자국의 안보에 큰 위협이 된다고는 여기지 않는다. 다만 미국과의 협력 또는 갈등이라는 이중적 전략으로 이익을 극대화한다는 입장이다. 미국과 일정 수준 타협함으로써 경제협력과 자국의 영향력을 유지하면서 MD 무력화가 가능한 ICBM을 개발하고 있다. NATO 등과 요격범위 및 구축 방식 등 MD 참여에 대하여 논의하는 한편 자체 MD체계 개발에 주력하고 있다.

## ● 제3장 ● 북한 미사일



### 북한의 미사일 개발

북한은 1976~1978년 사거리 600km인 중국의 DF-1 미사일 설계 계획에 참여하였다. 그러나 중국 내부의 사정으로 중단되자 1976년 이집트에서 수입한 구소련제 스커드-B 미사일을 역설계하여 1984년에 스커드-A 미사일을 생산하였다. 하지만 현재 실전에 배치되지는 않았다.

북한은 이어 1985년 스커드-A의 개량형인 스커드-B를 개발하기 시작하였고, 이란의 개발비용 지원으로 1986~1987년에 본격적인 생산에 들어갔다. 1988년에는 이를 개량하여 스커드-C형을 개발하여 1990년 최초 시험 발사한 이후 1991년 이란과 시리아에 판매하였다.

노동미사일 개발은 구소련이 1950년대 개발한 잠수함 발사 탄도탄 SS-N-4와 SS-N-5, 중국이 1960년대 개발한 CSS-2 미사일을 근간으로 이루어졌으며, 1993년 5월 시험발사에 이어 1997년 실전에 배치하였다. 북한은 1998년 8월 31일 대포동 1호 미사일 시험발사 실시 이후 파키스탄과 이란에 미사일 기술과 부품을 수출한 것으로 추정된다.



스커드 미사일

**대포동 1호 미사일**은 노동 1호를 발전시킨 2단계의 중·장거리 로켓으로 추정된다. 보통 1단계 로켓은 노동 1호, 2단계 로켓은 스커드-B형 미사일을 개조한 것으로 알려져 있다.

**대포동 2호**는 미국의 알래스카와 미국 서부 일부 지역을 사정권에 둘 수 있는 대륙간탄도탄(ICBM)급 미사일로, 대포동 1호 미사일의 추진연료와 항법장치 및 탄두분리기술 등을 더욱 발전시킨 것으로 추정된다.



## 북한 대포동 2호 미사일 발사

북한은 국제사회의 우려에도 불구하고 1998년 8월 말 미사일 발사 이후 8년이 지난 2006년 7월 5일 스커드·노동 미사일 6발과 대포동 2호 미사일 1발 등 총 7발을 발사하였다.

북한은 깃대령에서 스커드와 노동 미사일 각 1발을 우선 발사한 후, 대포동에서 대포동 2호 미사일을 발사한 데 이어 깃대령에서 스커드 2발과 노동 미사일 1발, 미상의 미사일 1발을 순차적으로 발사하였다. 스커드 미사일은 450~500km의 탄착점을 고려할 때 스커드-C형 또는 사거리 연장형(ER)으로 추정된다. 노동 미사일은 최대 사거리가 1,300km이지만 주변국과의 마찰을 고려, 사거리를 축소하여 발사한 것으로 분석된다.

대포동 2호 미사일은 대포동으로부터 2km로 떨어진 동쪽 해상에 추락한 것으로 추정되고 있다.

이러한 북한의 미사일 개발·발사에 맞서 향후 한반도 정세의 안정화와 추가적인 긴장 조성을 방지하고 국민의 안보 불안감을 해소하기 위해서는 한·미 정보 공조체제를 확고히 유지하면서 북한의 핵·미사일 관련 동향을 예의 주시해야 한다.



북한 평양 전경





### 북한의 미사일 수출 동향

북한은 중동이나 남아시아의 국가들과 미사일 거래를 포함한 긴밀한 군사협력을 오랜 기간 유지해 왔다.

이집트는 상당한 국가적 예산을 투입해서 외국과의 협력하에 미사일 개발을 추진하여 왔다. 1970년대에 소련으로부터 스커드-B형 미사일을 획득한 이집트는 이 미사일을 북한에 이전하여 북한의 역설계와 자체 미사일 개발을 돕기도 하였다. 현재 이집트는 북한과의 협력하에 스커드-B형, 스커드-C형 등 단거리 탄도미사일을 개발·보유하고 있다.

이란은 북한의 도움으로 스커드-B형과 스커드-C형 단거리 미사일을 생산·보유하고 있다. 또한 노동 미사일을 원천기술로 하는 중거리 미사일 샤하브Ⅲ도 개발·보유하고 있다.

리비아도 외국과의 협력하에 미사일 능력을 획득하기 위하여 노력하였다. 하지만 그다지 성공적이지는 못하였고, 약간의 북한제 스커드-C 미사일을 보유하는 데 그쳤다. 2003년 12월 대량살상 무기 개발을 포기한다고 선언한 리비아 정부는 사거리가 300km 이상이거나 탄두 중량이 500kg 이상인 미사일 개발도 함께 포기하기로 결정하였다. 이 결정에 따라 리비아는 북한으로부터 수입한 5기의 스커드-C 미사일을 모두 폐기하였다.

시리아는 이란과의 협력하에 고체연료 미사일 개발을 계속하여 왔고, 북한·중국·러시아로부터 액체연료 미사일 프로그램에 필요한 기술과 장비를 지원받았다. 스커드-C 미사일을 보유하고 있는 시리아는 2000년 9월 23일 사거리가 600~700km에 이르는 스커드-D 미사일도 성공적으로 시험 발사하였다. 북한의 도움으로 개발된 이 미사일은 WMD 탄두를 탑재할 수 있고, 시리아 내륙 깊은 곳에서부터 이스라엘을 공격할 수 있는 것으로 알려져 있다.

파키스탄은 북한의 도움을 받아 3종류의 중거리 미사일을 보유하고 있다. 첫째는 1998년 4월 6일 시험발사한 가우리I 미사일이다. 이는 액체연료 미사일로, 북한의 노동 미사일에 토대를 두고 있으며 이동식 플랫폼을 갖고 있다. 둘째는 1999년 4월에 성공적으로 실험을 실시한 가우리II 미사일이다. 두 종류의 가우리 미사일만 갖고도 파키스탄은 인도의 내륙을 타격할 수 있다. 셋째는 현재 개발이 진행 중인 샤린II 미사일인데, 가우리II 미사일보다 사거리가 긴 것으로 알려져 있다. 파키스탄은 2004년 3월 샤린II 미사일을 시험발사한 바 있다.





## 북한 미사일에 대한 우리나라 입장

북한의 미사일 능력은 한반도를 포함한 동북아 안보에 심대한 위협이 됨은 물론 국제적으로도 큰 관심과 우려의 대상이 되고 있다.

북한은 1999년 9월 미국과 고위급회담을 갖고 미사일 시험발사유예(모라토리엄)와 대북 경제제재 완화를 일괄 협의하였음에도 불구하고 2006년 7월 5일 대포동 2호 미사일을 시험발사했다.

이에 대해 우리 정부는 북한이 모라토리엄을 지속적으로 유지하고, 다른 국가로의 수출을 중단토록 하기 위해 국제 미사일비확산체제에 참여할 것을 촉구하고 있다. 북한의 미사일 개발·확산을 방지하기 위해서는 무엇보다도 북한을 미사일기술통제체제(MTCR) 및 헤이그행동규약(HCOC)에 가입시키는 것이 중요하다고 판단한 때문이다. 이에 따라 향후 북·미 미사일 회담 재개 시 우리의 입장이 반영되도록 한·미간에 긴밀한 협조관계를 유지할 것이다.

또한 우리나라는 MTCR 회원국으로서 미사일 비확산 분야에 대한 국제적 발언권을 높이고, 평화적 목적의 우주개발에 매진할 수 있는 외교적 노력에 주력하면서, 한·미 연합 방위체제하에서 적정 수준의 안보 수요를 충족시키고 있다.

앞으로도 우리 정부는 미국이 자국의 안정과 방위를 위해 MD를 추진하는 것에 대해서는 이해하지만, 그 추진 과정에서 동맹국이나 여타 이해 당사국들과 긴밀히 협의하기를 기대한다는 게 공식 입장이다. MD 문제와 관련해서는 우리의 안보상황과 한·미 동맹관계 및 관련국들의 입장 등 제반 상황을 종합적으로 판단하여 적절히 대처해 나간다는 방침이다.

### 북·미 미사일회담 추진 경과

- 1995. 2.27. : 미국, 미사일 문제와 관련한 회담 개최를 북한에 제의.  
\* 북한 : 미국의 한국형 경수로 수락 강요 등을 이유로 거부.
- 1995. 6.30. : 미국, 회담 개최 재촉구.  
\* 북한 : 미국의 제네바 합의 미이행, 대북 경제제재 등을 이유로 거부.
- 1996. 2.14. : 동년 1월 미국의 회담 개최 요구에 북한은 보안유지 조건으로 수락.
- 1996. 4.20~21. : 1차 회담, 베를린 개최.
- 1997. 6.11~13. : 2차 회담, 뉴욕 개최(1998.8.31. : 북한, 대포동 1호 미사일 시험발사).
- 1998.10.1~2. : 3차 회담, 뉴욕 개최.
- 1999. 3.29~30. : 4차 회담, 평양 개최.
- 2000. 7.10~12. : 5차 회담, 쿠알라룸푸르 개최.
- 2000.11.1~3. : 6차 회담, 쿠알라룸푸르 개최(※부시 정부 출범 이후 중단).

