

# 견착식 지대공미사일공격을 대비한 안전구역 설정 (인천국제공항을 대상으로)

## Protecting Incheon International Airport from MANPADS

최명식(한국항공대학교)\*, 유광의(한국항공대학교), 최연철(한국항공안전교육원)

### 1. 서론

9.11테러 이후 미국 주도의 연합군과 이슬람 원리주의를 비롯한 국제 테러조직과의 전쟁과 이에 대한 보복테러가 세계 곳곳에서 계속되고 있으며, 자살폭탄공격 등 다양한 방법과 수단으로 자행되고 있다. 또한, 항공테러 양상은 점차 항공기에 대한 직접적인 접근이 어려워짐에 따라 지상에서 공중의 항공기를 공격하는 휴대용 견착식 지대공 미사일(MANPADS : Man Portable Air Defense System) 공격이 증가할 것으로 예상된다. 이에 대한 근거로는 세계적으로 테러조직에 흘러들어간 MANPAD가 많을 것으로 추정되며 아프카니스탄과 이라크에 파병을 하고 있는 우리나라도 테러조직의 목표가 될 수 있는 상황이며 세계 8위(2004년 총톤키로 기준)의 항공산업 규모로 볼 때 항공기에 대한 테러 발생 가능성을 전혀 무시 할 수 없다. 따라서 이에 대한 방어책이 모색되어야 하나 이에 대한 효과적인 방어대책이 마련되지 않은 실정이다.

본 연구는 테러범들의 MANPAD 공격에 대한 인천 국제공항을 출입하는 항공기를 보다 안전하게 보호함을 목적으로 하였다.

### 2. 본론

#### 2.1 견착식 지대공 미사일의 개요

MANPADS는 휴대용으로 단거리 대공방어를 위해 1950년대 후반 미국에서 최초로 개발되었으며 유도방식에 의해 적외선추적미사일, 레이더유도미사일, 레이저유도미사일, 카메라유도미사일 등으로 구분된다.

MANPADS 공격은 1980년대 소련의 아프카니스탄 침공 당시 무자해딘은 미국이 지원한 스텔거 미사일(당시 공격성공률 80%이상)로 인해 소련의 저고도 공격 헬기 및 전투기에 큰 피해

(약 270대)를 주었고 민항기에 대한 최초의 정

치적 목적의 테러 공격은 2002년 11월 28일 케냐 몸바사 공항에서 아랍인(알카에다 추정)이 미사일 2발을 이스라엘 소속 항공기에 발사한 것으로 이를 계기로 민간 항공기에 대한 MANPAD 공격이 국제적인 주목을 받기 시작하였다,

<표 1> 테러조직의 위협과 보유 미사일

테러조직	근거지	미사일 종류
헤즈볼라	레바논	SA-7, QW-1, 스텔거
헤즈볼라 무자해딘	카시미르	스텔거
제마 이슬라마	아프카니스탄	SA-7, SA-14
팔레스타인	팔레스타인	SA-7, 스텔거
알카에다	아프카니스탄	SA시리즈, 스텔거, Blowpipe
이라크 공화국 수비대	이라크	SA-7, SA-16

이후 2003년 이라크에서 DHL 항공기가 피격되는 등 민간 항공기에 대한 공격이 계속되고 있다. MANPAD가 테러 집단에 각광을 받는 이유는 작동 준비, 조준, 발사에 걸리는 시간이 스텔거를 기준으로 불과 5초에 가능하고 발사 후 13-15초에 목표물에 도달하는 마하 2.2의 속도와 유도과정이 불필요한 fire and forget 방식으로 사격 후 신속한 이탈이 가능한 점이다.

또한 세계적으로 약 6000기의 견착식 지대공 미사일이 분실되었고 이라크에서 분실된 약 4000기의 상당수가 테러조직으로 유입된 것으로 전문가들은 보고 있다. 따라서 이미 상당수의 테러조직이 이를 이용한 민간 항공기 공격 능력을 갖추고 있는 것으로 판단되며 상시 공격이 가능할 것으로 전망된다. 따라서 대응책에 대한 중요성이 강조되고 있다.

<표 2> 견착식 지대공 미사일 제원

이름	제작국	무게 (kg)	최대 사거리 (km)	최고 고도 (ft)	유도 방식
스팅거	미국	16	8	10,240	IR, UV
SA-7B	러, 중국, 이집트	16	4	7,040	IR
SA-14	러시아	13.5	6	11,200	IR
SA-16	러시아	13.5	5	10,240	IR, UV
SA-18	러시아	13.5	5	11,200	IR, UV
QW-1	중국, 파키스탄	16	5	12,800	IR
Blowpipe	영국	22		11,200	수동

2.2 세계적인 견착식 지대공 미사일 대처방안

민간항공기는 특성상 MANPAD가 발사되는 것을 인지하고 회피하는 것은 매우 어렵다. 따라서 대응책은 구체적인 지침이나 명확한 방법보다 권고가 제시되고 있다. 직접적인 방어방법으로 전파 방해 장치, 교란용 섬광탄·발열탄 (Decoy Flare), 항공기 기체강화, 항공기의 특수페인트 사용 등이 있다. 간접적인 회피방법으로 나선형 비행, 이륙시 급상승, 이착륙 패턴 변경, 공항 및 주변 외곽지역 보안 강화, 첩보에 따른 대응체제 확립 등이 있다. IATA, 미국, ICAO와 APEC에서는 이와 관련된 대처방법과 계획을 수립중이다.

1) IATA

가능한 바다위로 운항할 것을 권고하며 가능한 15,000ft 유지 비행 및 나선비행을 하며 이 착륙 시 다양한 비행방법의 사용과 태양을 정면으로 보고 이착륙하는 방법을 권고하고 있다.

2) 미국의 대처 방법

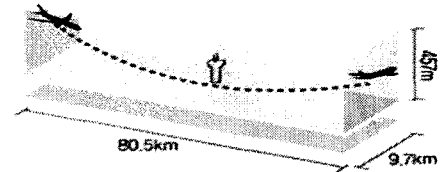
현재 추진 중인 방법으로 <그림 2>와 같이 이·착륙 시 MANPAD 공격이 가능한 비행장 주변 80.5 km, 세로 9.7km, 높이 457m를 위험공간으로 설정하고 항공기 동체 하부에 위험공간을 감시하는 시스템을 부착토록 설계하였다. 시스템 센서가 지상에 있는 열추적미사일의 신호나 열을 포착하면 송신기가 미사일을 향해 적외선 레이저를 쏘아 유도시스템을 혼란시키는 원리다.

3) ICAO

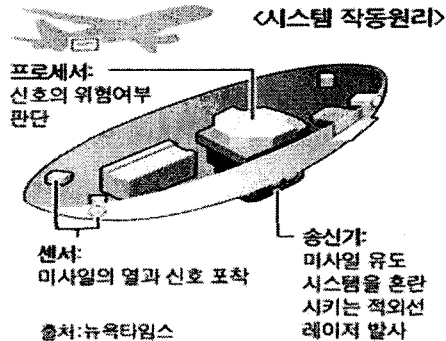
항공보안 패 널에서 MANPADS에 대한 토의와 항공보안 전문가 그룹에 의한 대응대책 및 관련 지침을 수립중이다.

■ 미국 민항기 미사일방어시스템

이동식 열추적 미사일에 노출되는 범위(이착륙시)



<시스템 작동원리>



<그림 2> 미국 민항기 미사일방어시스템

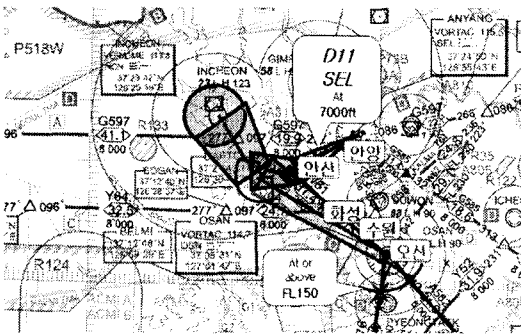
4) APEC

2003.10.21 방콕선언에서 안보관련 구체적 조치 이행약속 조항에 MANPAD 위협에 대응하기 위해 미사일 생산·이전·중개에 대한 국내 규제와 비 국가단체에 대한 이전 금지 및 정보교환과 통제 강화노력과 진전 상황을 보고토록 결의 하였다.

3. 인천공항의 안전구역 설정

설명된 것과 같이 현재까지 MANPAD의 대처방안은 대부분 소극적인 방법이 적용되고 있는 상황이다. 따라서 공격이 불가능한 지역으로 항로를 설치하여 운용하는 것이 현재로서는 가장 타당한 방법으로 판단된다. 이런 점을 감안하여 MANPAD 테러에 대한 정보를 입수하였을 때 OSN 1S, SEL 1S DEPARTURES 적용시 인천공항에서 적용할 수 위험지역은 <그림 3>과 같이 설정될 수 있다.

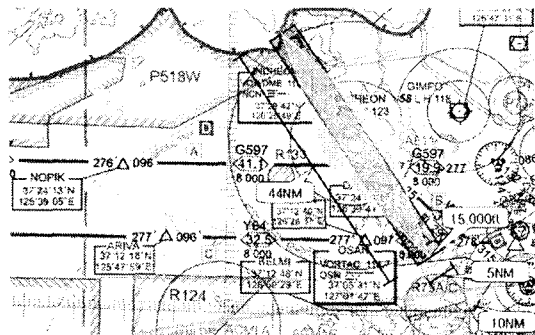
OSN 1S, SEL 1S출발에서 MANPADS 공격시 문제점은 안전고도인 15,000ft 도달 거리가 너무 길며 인구밀집지역을 통과로 피격 시 2차 피해가 광대하다. 또한, MANPADS 소지자를 색출하기 위한 지역이 광범위하여 검문검색 및 통제가 곤란하다.



<그림 3> 인천국제공항의 MANPAD 위험지역

대처방안으로 권고되는 나선형 비행은 관제가 어려우며 항공기 수직 고도분리 곤란하므로 충돌 위험성이 있다. 또한 이착륙 시 다양한 방법을 사용하는 것도 인천공항에는 많은 수의 항공기를 수용하고 있어 원활치 못하다.

이와 관련하여 미국식 대처방법을 적용할 경우는 <그림 4>와 같다. 이는 공항중심으로 44NM의 위험공간을 설정하였으므로 항공기가 이륙 후 22NM 지점에서 안전고도인 15,000ft 이상의 고도 확보를 위해 이륙 후 급상승을 시도해야 한다. 이로 인한 항공기 과부하와 소음증가의 문제점을 가지고 있다. 또한 민간항공기가 급격히 상승할 경우 엔진고장 시 대응책이 없고, 급상승으로 여객들의 안전에 문제가 있을 수 있으므로 주의가 요망된다.



<그림 4> 미국식 MANPAD 방어 구역 설정도

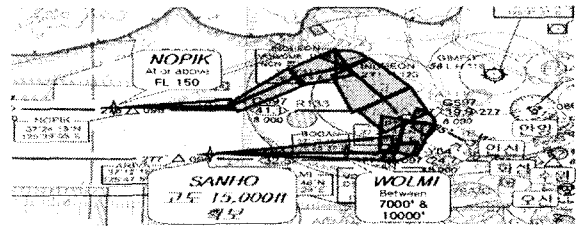
한편, 스텔저미사일의 최대사거리가 4.3NM인 점을 고려할 때 반경 4.3NM 이 공격 범위에 포함됨으로 비행장위험구역 폭이 5NM에서 10NM 마일로 확장되어야 점에서 대한 보완이 필요하다.

3. 인천국제공항 MANPAD 공격시 방어 방안  
인천국제공항의 MANPAD 방어시 고려사항으로는 우선 인천국제공항 주변은 항공기 밀집 구역으로 많은 항로가 교차되고 있으므로 관제 및 항공

교통 흐름에 영향을 주지 않아야 한다. 또한, 효과적인 방어를 위해 인구 밀집지역을 최대한 회피 할 수 있어야 하며 항공기 안전에 지장을 주지 않아야 한다.

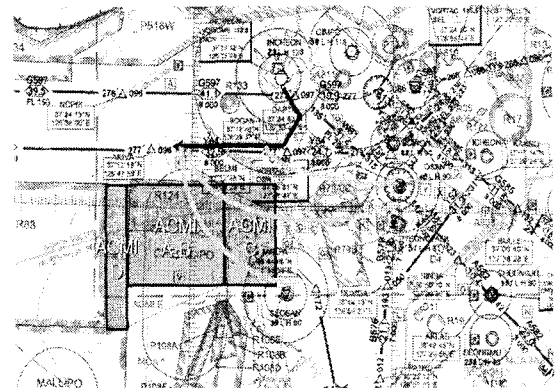
안전항공로 확보는 기존계기출발절차(NOPIK 1R RNAV DEP, NOPIK 1B RNAV DEP) 이므로 관제와 항공기 운항안전 확보하며 서해상에서 충분한 고도 15,000'(IATI 권고) 확보까지 비행 후 레이더 유도로 항로 비행 실시하는 방법이 필요하다.

또한, 공격을 고려한 항로의 지상안전지역 설정을 위하여 지상 검문·검색을 강화하고 문제점 발생 시에는 헬기를 이용한 항공 광역순찰을 실시하며 민간 항공기와 순찰 헬기의 출몰 위험지역에 지상 저격 요원 배치(발사 준비에서 발사 까지 수초의 시간이 걸린다는 것을 고려 발견 즉시 대처할 수 있는 능력 확보)하여야 한다.



<그림 5> 미사일공격을 고려한 지상안전지역

이 방법의 장점으로서는 인구 밀집 지역을 회피 할 수 있으며 관제의 부하를 줄일 수 있다. 또한, 위험구역이 대부분 해상, 도서지역으로 통제가 용이하다. 그러나 문제점으로 <그림 6>과 같이 MANPAD공격 대비 공격 회피 비행시 남쪽 항로를 이용하고자 할 경우 공군의 훈련 구역인 ACMI 공역을 통과해야 하는 경우가 있다.



<그림 6> 서해상 안전고도 확보 시 문제점

따라서 사전에 ACMI 공역을 통과 할 수 있는 조치가 필요하다. 또한 서해상에서 안전고도를 확보 한 이후 원하는 항로 비행을 실시하게 됨으로 그만큼 비행 거리가 늘어나기 때문에 이 절차를 적용하기 위해서는 무엇보다 항공사의 협조가 필수적이다.

#### 4. 결론

테러는 예고가 없다. 이러한 관점에서 볼 때 테러에 대한 예방도 정기적인 점검과 보안에 관한 투자만이 테러 이후의 막대한 피해비용과 복구비용을 줄일 수 있을 것이다. 현재까지 휴대용 견착식 지대공 미사일(MANPADS) 공격은 대부분 이라크 내에서 발생하였으나, 아프리카 케냐에서도 시도된 예가 있으며, 항공 테러의 연구자들은 이에 대하여 큰 우려를 하고 있다.

이전부터 ICAO에서도 이미 이 문제의 심각성을 인식하였고, 미국은 이에 대한 대비책을 강구하고 있으며 세계 각국에서도 이에 대한 안전대책을 강구하고 있다. 한국도 이와 같은 공격으로부터 자유로울 수 없다는 점에서 사전에 이에 대한 대비책이 요구된다. 특히, 국제공항인 인천공항은 물론 국내 주요 국제공항은 각 공항의 특성에 맞는 MANPAD 공격에 대비를 미리 강구하여야 할 것이다. 본 연구에서 제시한 것은 인천 국제공항에 대한 개략적인 안전구역에 대한 설정이다.

따라서 본 연구의 자료를 중심으로 더욱 세부적인 안전대책을 사전에 연구하고 대비하여 테러에 대비한 항공운항의 안전을 보장 하여야 할 것이다.

#### 참고문헌

1. ICAO DOC. 8973
2. Christopher Bolkcom, 'Protecting Airliners from Terrorist Missiles', 2003
3. Wade Bose, 'Wassenaar Agreement Agrees on MANPADS Export Criteria', 2001
4. Jane's Defence, 'Low-Altitude Surface to Air Missile System Family'
5. MANPADS threaten to US(Washington Times Editorial)
6. ICAO AVSEP Panel (2003.3.17~21)
7. MANPADS-Scale & nature of the threat
8. 이주형, '항공보안의 새로운 위협 MANPADS'
9. 민항기 미사일 공격 대책마련 본격화(연합뉴스)
10. 여객기 미사일 공격은 항공업계 악몽(연합뉴스)
11. 미, 민항기 방어시스템(중앙일보)
12. 미여객기 미사일 테러공포(국민일보)
13. 최명식, 최연철, '항공테러 추세와 대응에 관한 연구', 항공운항학회, 2005
14. [http://news.naver.com/news/read.php?mode=L.O.D&office\\_id=001&article\\_id=0000341822](http://news.naver.com/news/read.php?mode=L.O.D&office_id=001&article_id=0000341822)