

■ 論 文 ■

# 한국의 비행장 장애물 제한구역 밖의 장애물이 항공안전에 미치는 영향에 관한 연구

## A Study on the Altitude Restrictions of Obstructions outside Airport Obstacle Limitation Surfaces of Korea

**양 한 모**

(한국항공대학교  
항공교통물류학부 교수)

**김 병 중**

(한국항공대학교  
항공교통물류학부 교수)

**김 도 현**

(한서대학교  
항공교통관리학과 조교수)

### 목 차

- I. 서론
  - II. 비행장 주위 장애물 제한에 관한 이론적 고찰
    - 1. 비행장 장애물 제한구역 내에서의 고도제한
    - 2. 비행장 장애물 제한구역 밖에서의 고도제한
    - 3. 장애물제한 기준의 비교
  - III. 장애물의 영향 유무 평가 기준
  - IV. 장애물 영향에 대한 사례 분석
    - 1. 서울공항의 사례 분석
    - 2. 이론 및 사례 분석 결과
    - 3. 정책적 대안
  - V. 결론
- 참고문헌

Key Words : 계기이착륙절차, 수용확률, 외측수평표면, 장애물제한구역, 원추표면, 최저강고도

### 요 약

비행장 주위의 자연장애물이나 인공구조물들은 비행장운영의 효율성에 중대한 영향을 주며, 기상조건에 따라 항공기의 이착륙을 제한한다. 이런 이유로 인하여 비행장 주위의 장애물은 활주로나 관련된 시설보다도 공항의 효율성과 비행안전에 더 큰 영향을 준다. 따라서 ICAO를 비롯한 대다수의 국가에서는 비행장 주위의 장애물을 제한하는 장애물제한표면을 설정하여 장애물을 제한할 뿐만 아니라 장애물제한구역 밖의 장애물도 제한하고 있다. 이런 장애물 제한표면을 침투하는 장애물은 영구적인 장애물에 의하여 차폐되어지거나, 항공학적 연구를 통하여 항공기운항에 영향이 없다는 것이 판명되지 않는 한 제거되어진다. 그러나 우리나라에서는 장애물제한구역에 외측수평표면이 없어 다른 나라에 비하여 협소할 뿐만 아니라, 장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 제한도 법적근거가 없이 시행되고 있어 비행안전과 재산권보호라는 상반된 문제가 대립하고 있다. 본 연구에서는 문헌연구와 서울공항의 사례분석을 통하여 비행장장애물제한구역 밖의 장애물이 비행안전과 공항운영의 효율성에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 분석 결과는 장애물의 위치에 따라 장애물제한구역 밖의 장애물이 비행안전과 비행장의 운영에 심각한 영향을 미칠 수가 있음을 나타내었다. 따라서 장애물제한구역 밖에 있는 150m를 초과하는 물체는 항공학적 연구를 통하여 항공기운항에 악영향을 끼치지 않는다는 것이 증명되기 전에는 장애물로 간주되어야 한다. 이런 문제를 해결하기 위한 네 가지 대안이 제시되었으며, 규제대상을 가능한 축소하기 위해서는 ICAO의 권고사항을 적용하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

The effective utilization of an airport is considerably influenced by natural features and man-made structures inside and outside its boundary. These obstacles affect the airspace available for approaches and departures and the weather minima which dictates the necessary weather conditions for aircraft to be allowed to take-off or land. Certain areas of the airspace near airports must be regarded as the integral parts of the airport system. The availability of the required airspace is as important as are the runway and their associated strips to the safe and efficient use of the airport. For these reasons, ICAO and the member states have established the standards regarding the obstacle limitation surfaces and regulated the construction of the man-made structures in and beyond the surfaces. Existing objects that extend above a obstacle limitation surfaces should as far as practicable be removed except when, in the opinion of the appropriate authority, an objects is shielded an existing immovable objects, or after aeronautical study it is determined that the object would not adversely affect the safety or significantly affect the regularity of operations of airplanes. However, Korea's aviation law does not specified the outer horizontal surface in the obstacle limitation surfaces, while ICAO and most member states do. The absence of the outer horizontal surface regulation has created legal disputes between regulating agencies and private parties. The case study in this paper found that a skyscraper planned beyond Korea's obstacle limitation surfaces does affect the flight safety and the efficient use of an airport.

Therefore, in areas beyond the obstacle limitation surfaces, those objects which extend to a height of 150m or more above ground elevation should be regarded as obstacle, unless a special aeronautical study indicates that they do not constitute a hazard to airplanes. We proposed four alternative regulatory schemes for resolving the issues raised in this paper. and we recommended to adopt ICAO's standards and recommended practices.

## I. 서론

통계적으로 항공기 사고의 70%가 비행장 주위의 이착륙단계에서 일어난다는 것을 고려 할 때에 비행장주위의 장애물을 통제하여 항공기 사고를 방지하고 비행장의 장기적인 생존성을 보장하는 것은 매우 중요한 것이다.

이러한 목적에 따라 ICAO(International Civil Aviation Organization : 국제민간항공기구)에서 정한 기준에 따라 우리나라는 물론 세계 대다수의 국가에서는 기준의 차이가 약간씩은 있을지라도 비행장에 이착륙하는 항공기의 안전운항을 보장하기 위하여 장애물제한표면을 설정하여 자연 또는 인공 장애물이 표면위로 돌출하는 것을 원칙적으로 제한하고 있다. 또한 장애물제한구역 외곽에 대해서도 항공기 진로 유지의 정확성에 대한 오차를 고려하여 일정한 높이 이상의 장애물에 대해서는 그 높이를 제한하고 있다. 이에 따라 비행장 주변에는 건축물에 대한 고도제한이 법으로 규정되어 비행장의 항공기 운항안전이 현재는 물론 미래에도 유지되도록 법적으로 보장하고 있다. 비행장 주위의 장애물 제한은 건축 및 구조물의 설치와 수목의 재배를 규제하고, 장애물표시등의 의무로 인하여 국민의 재산권을 제한하고 경제적 부담을 가져오므로 그 시행의 법적 근거가 명확하지 않으면 안 된다.

그러나 우리나라의 항공법 및 군용항공기지법에서는 국제민간항공기구나 선진국을 비롯한 많은 국가에서 적용하고 있는 원추표면 외곽의 외측수평표면을 적용하고 있지 않아 국제기준보다는 좁은 구역을 적용하고 있다. 이에 따라 장애물제한구역에 인접한 구역에서의 고층건물의 건축이 비행장의 계기접근절차와 관련하여 비행안전에 위협을 줄 수도 있다. 또한 장애물제한구역(원추표면) 밖의 장애물제한에 관한 법적 근거도 없으면서 국제민간항공조약이나 군용절차에 의해 고층 건축물의 건축을 제한하고 있는 것은 국민의 재산권 제한에 대한 법리적 타당성으로 인해 분쟁의 소지를 심각하게 내포하고 있다.

실례로 1997년 서울공항의 장애물제한구역 밖의 인접 부지에 L그룹이 신청한 400m 높이의 건물 건축을 비행안전을 근거로 164m로 제한하여 건축을 포기한 사례가 있다. L그룹에서는 다시 동일한 부지에 2005년 2월에 555m의 건물 건축을 신청하였으나 비행장 관할자인 공군에서는 203m로 제한해야 한다고 통보하였으며, 이에 대하여 건축허가자인 서울시는 건축부지가 비행장 장애물제한구역이 아닌 인접구역이어서 공군

의 허가사항이 아닌 협의사항이라며 건축허가를 긍정적으로 고려하겠다고 함으로서 관할부서 간에 갈등을 야기하고 있다. 더 나아가 L그룹은 건축허가만 나온다면 800m의 초고층으로 건축할 수도 있다고 발표하였다. 이뿐만 아니라 2003년 발표된 서울 상암동의 400m 높이의 DMC 건축, 인천 송도매립지의 60층의 국제컨벤션센터 건축, 부산의 494m의 제2 롯데월드 건축 등 비행장 인접구역에서의 초고층건물의 건축 계획이 발표되었다. 이런 장애물제한구역 밖에서의 초고층건물의 건축은 서울공항의 사례와 유사함으로 비행안전과 재산권의 행사라는 측면에서 갈등이 계속될 것이므로 건축허가의 유무와 제한이 관심의 대상이 되고 있고, 이와 유사한 사례가 많이 일어날 것으로 예상되고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라의 비행장 장애물제한 구역 밖의 장애물이 비행장 공역 사용 및 비행안전에 어떤 영향을 미치는 가를 문헌 연구와 서울공항의 사례 분석을 통하여 분석하고, 이에 대한 대안을 제시하고자 한다.

## II. 비행장 주위 장애물 제한에 관한 이론적 고찰

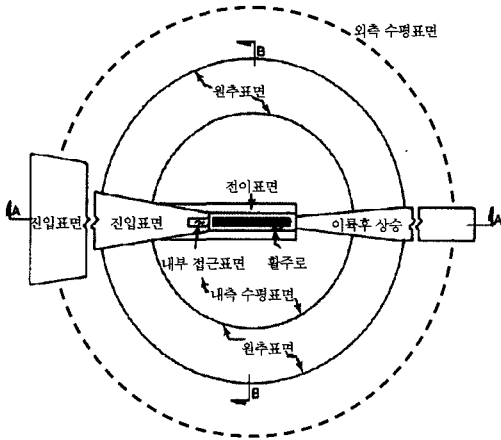
### 1. 비행장 장애물 제한구역 내에서의 고도제한

#### 1) ICAO의 기준

ICAO의 Annex14(Aerodrome)에서는 “국제적인 공항 주위의 장애물 제한에 관한 기준으로서 표준과 권고 사항”을 제시하고 있다. 이 규정은 공항주위에서의 항공기 안전운항의 확보와 공항이 사용불능 상태가 되는 것을 방지하기 위하여 공항구역에서 물체가 초과할 수 없는 구역별 제한 장애물 높이의 한계를 규정하는 일련의 공항 장애물 제한표면의 기준을 설정하고 있다.

또한 ICAO의 Airport Services Manual에서는 장애물 제한구역으로 <그림 1>과 같이 착륙대(Strip), 전이표면, 내측전이표면, 내측진입표면, 진입표면, 이륙·상승표면, 내측수평표면 및 원추 표면, 착륙복행표면으로 규정하고 있으며 외측수평표면은 조건에 따라 적용하고 있다.

이와 같은 장애물제한표면의 적용 조건은 이착륙 및 진입형태에 따른 활주로 사용 목적에 따라 “비계기 활주로, 비정밀 진입활주로, 정밀진입활주로 및 이륙활주



〈그림 1〉 ICAO 장애물 제한표면

로"로 구분하여 별도로 적용하고 있다.

장애물제한표면 중에 외측수평표면은 모든 비행장에 적용되는 것이 아니라 3, 4등급 비행장(활주로 길이 1,200m 이상)의 장애물제한표면 외부에 표고로부터 30m 또는 비행장표점(ARP)을 기준으로 150m 이상의 장애물이 항공기 운항의 안전이나 효율성에 영향을 주는 경우에만 적용된다.

2) 우리나라의 기준

우리나라에서의 공항주변의 장애물 판단기준에 관련된 법규로서는 민간공항은 항공법규 그리고 군민공용공항이나 군용비행장은 군용항공기법에서 규정하고 있어 이원화된 체제를 가지고 있으며, 두 법령 사이에 약간의 개념과 기준치의 차이를 가지고 있다. 특히 항공법은 ICAO의 기준을, 군용 항공기법에서는 FAA (Federal Aviation Agency : 미국 연방항공청)의 기준을 준용하고 있다.

(1) 항공법상의 제한

비행장 주위의 장애물에 대한 항공법에서의 규제는 동법 제2조(정의)에서 장애물 제한구역으로서 기본표면, 전이 표면, 진입 표면, 수평표면과 원추표면을 정하고 있다. 각각의 제한 표면의 상세한 제원은 항공법상에 비행장의 종류, 착륙대의 등급, 접근의 종류에 따라 다르게 적용되며, 이에 대한 구체적인 내용은 항공법 시행규칙 제4조(기본표면의 폭), 제5조(진입표면의 경사도), 제6조(진입구역의 길이), 제7조(수평표면의 반지름), 제8조(원추표면의 수평거리)와 제9조(헬기장

의 전이표면의 경사도)와 해당 규칙의 (별표)에서 규제하고 있다. 이는 ICAO가 정하고 있는 것과 설정 표면이나 제원에 있어서 차이가 있으며, 내부 전이표면, 내부진입표면, 이륙상승표면, 외측수평표면을 규정하고 있지 않다. 특히 원추표면 외부의 장애물을 규제하는 외측수평표면을 정하고 있지 않은 점은 장애물제한의 범위에 큰 영향을 주는 요소이다.

(2) 군용항공기법상의 제한

군용항공기법에서는 군용비행장 및 군이 관할하는 군민공용공항에 적용되는 법률로서, 동법에서도 군용항공기와 민간 항공기를 보호하기 위하여 장애물을 제한하고 있다. 동법 제2조(정의)에서는 비행장 주위의 장애물을 제한하는 구역을 비행안전구역으로 하고 있으며 이 구역의 기초가 되는 활주로 주위의 표면을 장애제거구역으로 정의하고 있다. 비행안전구역은 제1구역(장애제거구역), 제2구역(접근경사표면), 제3구역(접근수평표면), 제4구역(전이표면), 제5구역(내부수평표면)과 제6구역(원추표면)으로 세분화되어 있다. 각각의 표면의 적용과 제원은 기지의 종류에 따라 전술항공작전기지와 지원항공작전기지 및 헬기전용작전기지로 나누어 정하고 있으며, 각각의 제원은 항공법에서 정하고 있는 것과 비슷하다. 그러나 원추표면 외부의 장애물을 규제하는 외측수평표면은 항공법에서와 마찬가지로 설정하고 있지 않다.

3) 외국의 설정기준

각국의 법령을 검토한 결과, 외국에서의 장애물제한표면의 적용 유형은 ICAO의 권고사항을 그대로 적용하는 경우를 포함하여 4가지의 유형으로 구분할 수 있었다. ①ICAO의 권고사항을 그대로 적용하는 경우, ②미국과 같이 독자적인 기준을 설정하는 경우와 ③영국처럼 ICAO의 기준을 적용하되 외측수평표면을 특정한 조건하에서 적용하는 것이 아니라 상시 적용하는 경우, ④일본처럼 ICAO의 기준을 확대하여 적용하는 경우이다.

(1) FAA의 기준

미국은 항공기 안전운항을 확보하기 위하여 일반적인 비행규칙인 14 CFR(Code of Federal Regulations : 연방규정) Part 91이외에 별도로 공항주변의 건축물이나 기타 물체의 설치 보고나 규제에 대한 기준을 정하고

있다. 14 CFR Part 77.13에서는 “보고해야 하는 건축물이나 개조물”을 정하고 있으며, Part 77.15에서는 “보고가 필요 없는 건축물이나 개조물의 범위”를 정하고 있다.

그리고 공항제한표면에 대하여는 14 CFR Part 77.25에서는 “민간공항 제한표면”을, 14 CFR Part 77.28에서는 “군공항 제한표면”을 구분하여 적용하고 있다. 민간공항 제한표면의 적용은 ICAO와 같이 “시계비행활주로, 계기비행(비정밀접근이나 정밀접근)활주로” 등으로 상세하게 구분하여 기술하였고, 기본표면, 전이표면, 진입표면, 수평표면, 원추표면을 적용하고 있으나 외측수평표면은 적용하지 않는다. 군공항의 제한표면은 민간공항의 제한표면 외에 외측수평표면을 적용하고 있으며 적용기준은 운용되는 항공기의 특성을 고려하여 민간공항보다 더 엄격하게 적용하고 있다.

## (2) 영국의 기준

영국은 “CAP(Civil Aviation Authority Publication) 168 LICENSING OF AERODROMES”에서 장애물 제한표면의 종류와 제원을 규정하고 있으며, 이는 장애물의 종류와 제원에서 국제민간항공기구의 기준과 약간의 차이는 있으나 내용면에서는 ICAO의 기준을 약간 간소화하였을 뿐 동일한 기준을 적용하고 있다. 적용되는 장애표면은 장애물제한구역, 이륙상승표면, 접근표면, 전이표면, 내측수평표면, 원추표면, 외측수평표면이 있으며, ICAO가 외측수평표면을 활주로 길이 1,200m 이상인 비행장으로서 원추표면 외측에 있는 장애물이 150m 이상일 경우에 적용하는데 비해서 활주로 길이 1,100m 이상인 모든 비행장에 외측수평표면을 설정토록 규정한 것으로 볼 때에 ICAO보다 기준을 더 강화한 것으로 볼 수 있다.

## (3) 일본의 기준

일본의 장애물제한구역도 국제민간항공기구의 기준과 비슷하게 착륙대, 진입표면, 연장진입표면, 전이표면, 수평표면, 원추표면, 외측수평표면으로 구성되어 있어 한국보다 외측수평표면이 추가되어 더 넓은 범위까지 장애물이 제한되고 있다. 진입표면의 경사도는 50분의 1 이상이고, 연장진입표면과 진입표면의 길이는 15,000m로 우리와 같다. 또한 수평표면도 비행장의 표점을 중심으로 하고 4,000m 이하에서 국토교통성령이 정한 길이를 반경으로 하고 있어 우리와 비슷하다.

그러나 원추표면은 비행장의 표점을 중심으로 16,500m 이하에서 동령이 정한 길이를 반경으로 하고 있고, 외측

수평표면은 공항의 표점을 중심으로 24,000m 이하에서 동령이 정한 반경으로 하고 있다. 이는 우리의 수평표면 외측으로 최대 1,100m의 원추표면만을 적용하는 것에 비하여 훨씬 더 넓은 구역에 대하여 장애물을 제한하고 있는 것이다.

## 2. 비행장 장애물 제한구역 밖에서의 고도제한

장애물제한구역 밖이란 각 국가마다 법령으로 정하고 있는 장애물제한구역 외측을 말하며, 이의 적용여부와 범위는 각 국가마다 법령으로 정하고 있다. 이것은 기존의 장애물 제한구역 밖에 있는 장애물이 비행안전에 영향을 줄 수도 있다는 판단 하에 ICAO를 비롯하여 각국에서는 장애물제한구역 밖의 장애물에 대하여 다음과 같이 제한하고 있다.

### 1) ICAO에서의 고도제한

ICAO에서는 부속서 14의 제4장에서 “장애물제한표면구역의 외측에 있는 물체도 최소한 지상에서 150m 높이 이상이 되는 물체는 항공학적인 연구로 항공기에 장애를 미치지 않는다는 것이 판명되지 않는 한 장애물로 보아야한다”고 명시하고 있다. ICAO의 장애물제한구역의 범위는 원추표면까지이나 원추표면 외곽에 150m 이상의 장애물이 있을 때에는 활주로 코드번호 3과 4인 비행장에서는 비행장 중심으로부터 15,000m까지 외측수평표면을 적용하도록 권고함으로써 외측수평표면이 장애물제한구역의 범위에 포함될 수도 있다. 그러나 외측수평표면을 기존의 장애물제한표면으로 볼 때에 그 외곽에 대한 추가적인 장애물의 제한 여부와 범위에 대하여는 명확하게 규정되어 있지 않다.

### 2) FAA에서의 고도제한

FAA에서는 14 CFR Part 77.25에서는 “민간공항 제한표면”에서 장애물제한구역을 원추표면까지를 적용하나 14 CFR part 77.23에서는 비행장 중심의 표고에서 매 마일 당 100피트의 높이로 증가하여 5마일 되는 지점의 500피트(150m) 높이까지의 경사면에 저촉되는 것은 장애물로 간주하여 원추표면 밖에서의 장애물을 제한하고 있다. 군공항은 Part 77.28의 “군공항 제한표면”에서 외측수평표면까지를 적용하고 있으며 장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 제한이 없다.

또한 14 CFR part 77.23에서는 비행장 주위뿐만 아니라 계기접근구역과 출항구역 또는 선회접근구역과 항로상의 장애물 회피구역 내에서 최저장애물회피 높이를 증가시키는 것은 모두 장애물로 간주하여 규제를 하고 있다. 이는 설정된 장애물제한구역뿐만 아니라 그 외곽에서도 항공기에 비행안전에 장애가 되는 것을 규제함으로써 비행안전과 비행장의 장기적 활용성을 높이고자 하는 것이다.

3) 우리나라에서의 고도제한

우리나라에서는 장애물제한구역을 원추표면까지로 정하고 있으며 이 구역 밖의 장애물에 대한 고도제한을 규정한 사항은 없다. 그러나 실제로는 장애물제한구역 밖의 장애물에 대하여 관련기관의 업무 협조 하에 비행안전에 영향을 준다는 이유로 고도를 제한하고 있어 적용의 법적 타당성에 대한 논란이 일고 있다.

4) 기타 국가

기타 국가들에 있어서는 ICAO나 미국과 같이 장애물 제한구역 밖의 장애물에 대한 고도를 제한하는 것은 발견할 수 없었다. 이는 넓은 외측수평표면을 적용함으로써 비행장 주위 장애물에 대한 영향을 반영한 것으로 고려된다.

3. 장애물제한 기준의 비교

비교 대상인 한국, 미국, 일본, 영국의 기준을 <표 1>과 같이 ICAO의 기준과 비교하였다.

한국의 수평표면과 진입표면은 ICAO의 기준과 같으나 원추표면이 900m나 좁으며, 외측수평표면이 없어 비교 대상 중에 가장 협소한 장애물제한구역을 설정하고 있다.

미국은 민간비행장에서 외측수평표면을 적용하지 않아 제한기준이 ICAO의 기준보다 낮은 것으로 보이나 CFR 77.23에서 비행장 중심에서 3마일까지는 200피트, 단, 이 높이는 공항으로부터 1 마일당 100ft씩 증가시켜 500피트까지 장애물을 제한하므로 원추표면 외측으로 비행장 중심으로부터 5마일까지는 외측수평표면을 적용하고 있는 것과 마찬가지이다. 그러나 군비행장에서는 원추표면외곽으로부터 30,000피트의 외측수평표면을 설정하고 있어 500피트(150m)까지 장애물을 제한하고 있다.

영국은 ICAO와 동일한 규격기준을 적용하고 있으나 외측수평표면을 적용하고 있어 실제로는 ICAO보다도 더욱 장애물제한을 강화하고 있고 장애물제한구역 밖의 장애물은 제한하고 있지 않다.

일본은 ICAO에 비교하여 내측수평표면은 동일하나

<표 1> 각국의 비행장 주위 장애물제한구역의 기준 비교

구분		구역 범위						
		ICAO	한국		미국		일본	영국
			민간	군	민간	군		
장애물 제한 구역	기본표면 (또는 착륙대)	적용	적용	적용	적용	적용	적용	적용
	진입 표면	적용	적용	적용	적용	적용	적용	적용
	외측 폭 길이	4,500m	4,500m	4,877m	4,877m	4,877m	4,500m	4,500m
	내측수평표면	15,000m	15,000m	15,240m	11,112m	15,240m	15,000m	5,000m
	원추표면	4,000m	4,000m	2,286m	3,048m	2,286m	4,000m	4,000m
	외측수평표면	2,000m	1,100m	2,134m	1,219m	2,134m	12,500m	2,100m
장애물제한구역 밖의 장애물 제한		(9,000m)	미적용	미적용	미적용	9,144m	7,500m	8,900m
제한 구역 비교	장애물제한구역 밖의 장애물 제한	적용	미적용	미적용	5마일 (9,260m)	미적용	미적용	미적용
	원호 중심점	비행장 중심	기본표면 끝 중심	활주로 끝 중심	활주로 끝 중심	활주로 끝 중심	비행장 중심	비행장 중심
	원호구역 반경	15,000m	5,100m	4,420m	9,260m	13,564m	24,000m	15,000m
	면적(km <sup>2</sup> )	706.85	176.07	156.27	431.01	666.84	1809.55	706.85
ICAO기준 대비 비율(%)		100	24.9	22.1	61.0	94.3	256.0	100

\* □ 한국을 기준으로 할 때에는 장애물제한구역 밖이 됨  
 \* 정밀접근이 이루어지는 비행장 기준  
 \* 미터(m) 환산 : 1m=3.2808ft (ICAO 기준)

훨씬 넓은 원추표면과 그 외곽에 외측수평표면을 설정함으로써 비교 대상 중에서 가장 넓은 장애물제한구역을 설정하고 있고 장애물제한구역 밖의 장애물은 제한하고 있지 않다.

각 국가의 장애물제한을 활주로 길이가 1,200m 또는 그 이상인 비행장(ICAO 3, 4등급, 항공법상 G 등급 이상)의 원추표면 외곽에 150m 이상인 장애물이 있는 경우를 가정하여 장애물 제한표면에 의하여 고도 제한의 범위가 되는 장애물제한구역의 범위와 예시에 의한 장애물제한구역의 면적 비율을 국가별로 비교하면 <표 1>과 같다. 이 경우에 ICAO의 장애물 제한표면은 비행장 중심에서 반경 15,000m이나 항공법상에는 기본표면 중심에서 5,100m에 불과하다. 이는 우리나라에서 가장 많이 사용하는 활주로 길이 2,700m인 정밀 접근이 이루어지는 비행장을 기준으로 할 때 장애물 제한구역이 ICAO는 706.85km<sup>2</sup> 이며, 항공법상으로는 176.07km<sup>2</sup>로 우리나라의 장애물 제한표면이 ICAO의 25%에 불과하다.

### III. 장애물의 영향 유무 평가 기준

비행장 주위의 특정 물체가 항공안전 및 운항 효율성에 영향을 줄 것인가를 평가하는 기준은 해당 물체가 제거가 불가능하여 항공기와 충돌의 가능성을 높이거나, 이를 피하기 위하여 최저비행고도를 높임으로서 일정한 기상상태에서 비행장에 안전하게 착륙할 확률을 저하시킬 때에 영향을 주는 것으로 평가한다. 이렇게 영향을 주는 물체는 장애물로 지정되며, 지정된 장애물은 관련 법령이나 규정의 적용 대상이 된다.

#### 1. 규정상의 평가 기준

##### 1) ICAO의 장애물 설정기준

ICAO의 부속서 14와 Airport Service Manual Part 6에서 이착륙 및 활주로 진입형식에 따라 설정된 장애물제한표면을 침투하는 물체는 장애물로 규정하고 있으며, 장애물제한표면구역의 외측에 있는 물체도 최소한 지상에서 150m높이 이상의 물체는 항공학적인 연구로 항공기에 장애를 미치지 않는다는 것이 판명되지 않는 한 장애물로 보아야한다고 명시하고 있다. 또한 원추표면 외곽에 150m 이상의 장애물이 있을 때에

는 활주로 코드번호 3과 4인 비행장에서는 비행장 중심으로부터 15,000m까지 외부수평표면을 적용하여 장애물을 제한하도록 권고하고 있다.

#### 2) FAA의 장애물 설정기준

FAA에서는 14 CFR Part 77.25와 28에서 정한 군·민 공항의 장애물제한표면을 침투한 것이나 다음의 14 CFR Part .77.23에서 명시한 장애물 설정기준에 해당하는 것은 장애물로 간주하여 항공안전에 영향을 주는 것으로 평가한다.

##### (1) 이동장애물을 포함한 현존하거나 설치될 물체가 다음의 높이나 표면보다 높다면 공중항법에 장애물로 간주된다.

- ① 물체가 위치한 지면에서부터 500피트(500피트 AGL)가 되는 높이
- ② 헬리포트를 제외한 가장 긴 활주로의 실제길이가 3,200피트 이상인 공항에서 설정된 공항기준점으로부터 3마일(NM) 이내에서는 설정된 공항표고로부터 200피트나 지면으로부터 200피트의 고도 중 더 높은 높이. 단, 이 높이는 공항으로부터 1마일당 100피트의 비율로 증가하여 최고 500피트까지 증가된다.
- ③ 초기접근구역(Initial Approach Segment), 출항구역, 선회접근구역을 포함하는 공항터미널 장애물 회피구역 내에서는 물체의 최상부와 설정된 계기고도 사이의 수직거리가 요구되는 장애물회피거리보다 작게 되는 높이
- ④ 미국연방항로나 그 이외의 항로상에서 선회나 항로가 끝나는 지역을 포함한 항로상 장애물 회피구역 내에서는 최소장애물 회피고도를 증가시키는 높이
- ⑤ 공항 이·착륙구역의 표면이나 14 CFR Part 77.25, 77.28, 77.29에서 설정된 어떠한 공항가상표면. 단, 이·착륙구역에서 공항자체 구조물은 장애물로 고려하지 않는다.

##### (2) 공항관리소, 관제소, 항공교통업무로 제공된 지상교통관제소가 운영되는 공항이나 근처의 통과도로를 제외한 이동물체가 통행하는 통과로(도로, 철로, 수로)의 경우는 1항의 기준을 다음과 같은 해당 통과로로부터의 추가한 높이를 적용한다.

- ① 고속도로 표면으로부터 17피트의 높이
- ② 국도나 지방도로 표면으로부터 15피트의 높이
- ③ 사유도로 표면으로부터 10피트나 이동물체의 정상 중 더 높은 높이
- ④ 철로 표면으로부터 23피트의 높이
- ⑤ 이외의 통과로나 수로에서는 이동물체(선박) 최상부의 높이가 정상적으로 통과할 수 있는 높이

## 2. 공역 설계기준 상의 규제

### 1) 항행시스템의 정밀도 허용 기준

장애물 회피기준에 사용되는 시스템의 정밀도는 시스템 성능의 최저요인을 기준으로 한 것으로서, 통계학적으로 독립적인 것으로 간주될 때의 정밀도 값은 수용확률도 (Probability of containment) 95%에 해당하는 한계 (limits)와 99.7% (3 SD)에 해당하는 한계를 적용 한다.

이러한 수용확률도를 유지하기 위한 각각의 항행시스템의 정밀도에 영향을 주는 요인(factors)은 지상 장비의 송신오차, 기내 탑재장비의 수신오차 및 비행기술 오차와 감시오차가 있으며, 이런 인자들의 제곱 합량의 제곱근에 의해 다음의 <표 2>와 같은 항행안전시설의 오차범위가 결정된다.

<표 2> 항행안전시설의 오차범위

구분 시설	교차픽스허용범위		구역 퍼짐 각도	거리허용 범위
	진로오차 범위	교차오차 범위		
VOR	5.2°	4.5°	7.8°	
NDB	6.9°	6.2°	10.3°	
ILS	2.4°	1.4°		
DME				0.25NM +0.0125D
RADAR				0.8 NM, 1.7 NM

### 2) 장애물 회피구역의 수용 확률

특정 비행로를 비행하는 항공기가 지상 장애물과의 충돌을 회피하기 위하여 설정되는 장애물 회피구역은 비행로를 중심으로 중앙의 기본구역과 기본구역 외곽의 두 개의 부수구역으로 구성된다. 기본구역의 폭은 수용 확률 95% (2 SD)가 되며 부수구역은 수용확률 99.7% (3 SD)에 해당하는 폭으로서, 해당 비행로 구간을 비

행하는 항공기는 전 비행시간의 99.7%는 장애물회피 구역 내를 비행하고 이 구역 밖을 이탈할 확률이 0.3%라는 것이다. 항공로에서는 이 구역 외에 부가적인 각도공차 (Angular allowance)에 따른 고정 폭을 더해준 것에 해당하는 폭을 항공로 장애물회피구역으로 한다. 장애물회피구역은 해당 진로를 비행하는 항공기가 언제든지 비행할 수 있으므로 장애물회피구역 내에 새로운 장애물의 설치는 기존 방식대로 비행 시에 장애물과의 충돌 가능성이 높으며 이를 회피하기 위해서는 해당 구간의 최저비행고도를 높여야 함으로 항행안전 및 효율성에 영향을 주는 것이다. 따라서 장애물 회피구역 내에 기존의 장애물보다 더 높은(영향력이 큰) 물체가 생길 때는 이를 장애물로 간주하여 항행안전에 영향을 주는 것으로 판단한다.

## 3. 영향 가능 공역

비행장 장애물제한구역 밖의 신설 장애물에 의하여 영향을 받을 수 있는 구역에는 계기비행 기상상태에서 항공기의 이륙과 착륙을 위하여 사용되는 계기비행절차의 세부구역이 있으며, 이중에서도 저고도에서 장애물의 영향을 많이 받는 계기출발구역 및 계기접근 절차의 최종접근 구역(Final Approach Segment), 실체접근구역(Missed Approach Segment), 선회접근구역(Circling Approach Area)이 있다. 이 구역 내에서는 신설 장애물이 기존의 통제 장애물보다 높을 경우에 해당구역의 최저비행고도나 최저 강하고도를 높임으로서 더 높은 고도에서 최종 착륙 여부를 결정하도록 하게 하여 항공기 운항의 효율성에 악영향을 주며, 이 영향의 정도는 신설 장애물은 높이나 위치에 따라서 다르게 나타난다. 계기접근절차의 나머지를 구성하는 착륙구역(Arrival Segment), 초기접근구역(Initial Approach Segment)과 중간접근구역(Intermediated Approach)이 있으나 이 구역들은 비행장으로부터 원거리에 위치하며 위에 언급한 공역에 비하여 고도의 민감도가 낮으므로 영향을 적게 받는다

### 1) 계기출발구역(Instrument Departure Area)

ICAO에서는 "계기출발구역은 계기기상상태(IMC : Instrument Meteorological Condition)하에서 출발하는 항공기를 위한 표준계기출발절차(SID : Standard Instrument Departure)가 이루어지는 구역"으로 설정하고 있다. 이 구역 내에서는 "통제장애물의 결정을

위한 장애물의 거리 측정 기준이 선회시작구역(Turn initiation area)과 제1구역(Area 1)의 경계선으로부터 장애물까지의 최단거리"이므로 활주로 쪽으로 가까운 장애물의 영향을 더 많이 받는다.

계기출발절차 중에 직진출발절차와 전방향 출발절차에 있어서는 기존장애물에 의해 신설장애물이 차폐될 때에는 영향이 적으나, 선회출발절차에 있어서는 이미 차폐된 장애물이 선회출발구역 내에 위치할 경우에는 새로운 장애물이 될 수 있다. 이 경우에 차폐된 장애물은 출발절차의 선회시작점(Turning point)결정에 영향을 주며, 항공기 최저순상승율(Aircraft minimum net climb gradient)을 결정하는데 영향을 주어 상승률을 증가시키고 과도한 상승율이 항공기 안전운행에 영향을 줄 수도 있다.

## 2) 계기접근절차의 최종접근구역 및 실패접근구역

ICAO에서는 "계기출발절차의 최종접근구역(Final Approach Segment)의 대부분과 실패접근구역(Missed Approach Segment)의 1/3 정도는 비행장 장애물 제한구역 내에 위치"하게 된다. 이 구역들은 "항공기가 착륙을 위한 항공기 자세 및 진로 유지와 최종 고도강하, 출력의 감소와 증가가 이루어지는 단계로서 항공기가 지상에 근접하고 조종 안정성의 유지가 어려우므로 지상장애물에 민감하고 비행안전에 가장 중요한 구역"이다. 이 두 구역의 크기는 계기접근절차에 이용되는 항행안전시설의 종류에 따라 다르나 실패접근지점(Missed Approach Point)에서 서로 연결되는 구역으로 각각의 구역에 있는 장애물의 영향을 상호간에 미치며, 최종접근구역의 최저강하 고도(Minimum Descent Altitude/Decision Altitude : MDA/DH)와 실패접근고도를 결정하게 된다. 최저강하 고도는 해당절차를 이용하는 항공기의 계기비행 강하 한계고도로서 이 고도 이상에서 조종사가 육안으로 비행장이나 기타 목표물을 식별하지 못하면 착륙에 실패한 것으로 간주하여 실패접근절차에 따라 다시 상승하여 복행하게 되는 것이다. 실패접근지점에서의 넓이는 절차에 이용되는 항행안전시설의 종류, 실패접근지점의 위치에 따라 다르나 장애물에 대한 제한이 가장 높은 전이표면이나 진입표면을 포함하여 더 넓은 구역이므로 장애물의 영향을 더 많이 받게 된다.

이 구역 내에서는 원추표면이나 수평표면의 기존장애물에 의해 차폐된 신설장애물 일지라도 통제장애물(Controlling Obstacle)이 될 가능성이 높고 이로 인

하여 비정밀절차의 최저강하고도나 정밀접근절차의 결심고도를 높여 비행안전과 효율적 운항에 영향을 줄 수 있다.

## 3) 선회접근구역(Circling Approach Area)

ICAO에서는 "선회접근구역은 착륙을 위하여 계기접근을 하는 항공기가 최종적으로 직진접근(Straight-in)을 하여 착륙을 할 수 없는 조건하에서 최종착륙을 위하여 비행장 상공을 선회한 후에 착륙하도록 설정된 구역"으로 정의하고 있다. 그 크기는 착륙항공기의 범주(Categories)별로 해당비행장의 모든 활주로 말단 중심선에서 지정된 반경과 접선으로 이루어지는 구역이다. 이 구역 내에서는 해당 구역 내에 있는 가장 높은 장애물의 높이에 해당구역 최저장애물회피고도(ICAO : 90-150m, FAA : 300피트)를 가산하여 최저강하고도를 결정하며, 해당 고도 이상에서 조종사가 육안으로 비행장이나 목표물을 확인하지 못하면 착륙을 할 수 없도록 하고 있다. 이런 선회접근 최저강하고도는 동 접근절차의 직진입 최저강하고도 보다도 같거나 높아야 한다.

## IV. 장애물의 영향에 대한 사례 분석

### 1. 서울공항의 사례 분석

#### 1) 공항 현황

서울공항은 경기도 성남시에 위치하는 민.군 공용 공항으로서 성남 시청으로부터 서쪽으로 3km 떨어진 곳에 위치하며, 북·서쪽으로는 서울 송파, 강남, 서초구, 동·남쪽으로는 하남시 및 성남시, 분당신도시 및 판교 등 인구 밀집 고층 건물지역으로 둘러 싸여 있다. 공항 주위는 군용항공기지법에 의해 고도제한구역으로 설정되어 건축제한을 받고 있는 지역이다. 항공정보간행물에 의하면 공항시설로는 2,950×45m와 2,743×45m의 2개 활주로가 있으나 주로 2,950m 활주로가 사용되고 있다. 무선허행안전시설로는 ILS/ LLZ, ILS/GP, VOR/DME가 설치되어 있고, 활주로등 등 9가지의 비행장 등화가 설치되어 있다. 이 시설을 이용하여 SEOUL RWY 19/20 SEOUL 5 등 계기출발절차 3개와 SEOUL VOR /DME RWY 20 등 계기접근절차 2개가 설정되어 항공기의 이착륙에 이용되고 있다. 동 공항에는 장애물제한표면이 설정되어 있으며 이 표면보다 높은 영구적 장애물로서 대표적인 것은 전이표면 내에 있는 복우물산



(84m), 수평표면내의 영장산(193m), 인릉산(327m), 원추표면 내의 검단산(534m) 및 청계산(480m)이 있다.

2) 장애물의 영향 분석

(1) 분석 대상 및 범위

장애물제한구역 밖의 장애물이 비행안전에 미치는 영향을 분석하기 위한 대상은 서울공항의 장애물제한표면 제2구역과 6구역에 인접한 L그룹 신축 건물(안)을 대상으로 한정하였다. 신축건물의 부지는 서울공항의 활주로 20번 끝으로부터 북쪽으로 5.9km 떨어져 있으나, 부지의 반 정도가 제6구역 내에 있고, 건축 예정지는 제6구역 밖의 부지에 예정되어 있어 장애물제한구역 밖이나, 건축 시에 높이 555m (1821피트)인 건물이 6구역의 경계선에 접하게 된다.

분석대상이 되는 비행절차는 서울 공항의 계기접근 절차인 SEOUL ILS RWY 20과 SEOUL VOR/

DME RWY 20 및 계기출발절차인 SEOUL 5의 절차로 하여 이 절차를 비행하는 항공기가 L그룹 건물 건축 시에 어떤 영향을 받는가를 분석한다.

(2) 분석방법

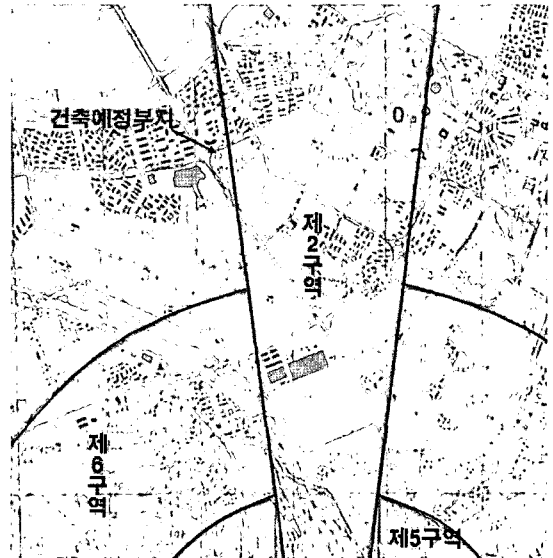
분석방법은 ICAO의 공역설계 규정인 ICAO DOC 8168-OPS/611 Volume II, AIRCRAFT OPERATIONS를 적용하여 L그룹 신축건물(안)이 반영된 해당 계기접근절차와 계기출발절차를 재설계하여 기존의 절차와 비교한다. 비교 내용은 신축 건축물이 계기 이착륙절차의 장애물회피구역 내에 존재하는가의 여부와 장애물회피구역 내로 위치하게 될 때에 항공기의 이착륙에 가장 영향을 많이 주는 최저강하 허용고도와 최저상승률의 변화를 대상으로 한다.

(3) 분석 결과

① 장애물 제한구역

서울공항의 장애물제한구역(군용항공기지법상 비행안전구역)은 군용항공기지법에 의해 제1구역부터 제6구역(항공법 상의 원추표면)까지 설정되어 있다. 이 구역은 ICAO가 정밀접근이 이루어지는 공항에 적용하는 외부 수평표면을 적용하고 있지 않으며, 미국 FAA의 군용공항에 적용되는 수평표면과 원추표면은 동일하게 적용하나 외부수평표면을 적용하고 있지 않아 협소한 장애물제한구역을 운영하고 있다.

<그림 2>에서와 같이 신축건물의 건축부지는 제2구

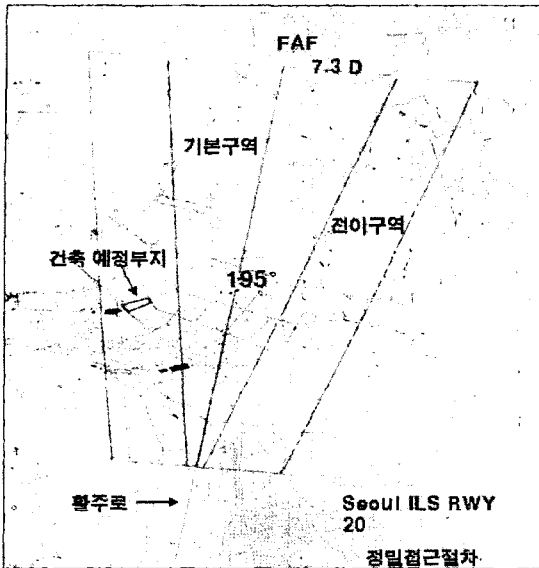


<그림 2> 서울공항의 장애물제한구역도

역을 침범하고 있으나, 제2구역을 침범하지 않는 나머지 부지에 건축을 계획함으로써 군용항공기지법의 위반을 피하고자 계획하고 있다. 그러나 건축 시에 550m의 고층 건물이 제2구역에 접하게 된다면 이는 ICAO의 장애물회피구역에 특정위험물이 존재할 때에는 장애물회피구역을 확대한다는 일반 이론의 적용 시와 ICAO와 FAA의 외부수평표면을 적용 시에는 장애물제한구역 내에 위치하게 된다.

② 정밀계기접근절차

정밀계기접근절차인 SEOUL ILS RWY 19/20은 <그림 3>과 같이 북쪽 방향에서 ILS(계기착륙장치)라는 항행안전시설을 이용하여 착륙을 위하여 접근하는 정밀계기접근절차로서, 3도의 강하각도로 300피트까지 항공기내의 계기를 참조하여 강하하고, 300피트 이상에서 조종사가 활주로나 비행장 등화를 육안으로 확인 시에는 착륙을 하고, 확인이 불가능 할 경우에는, 착륙에 실패한 것으로 간주하여 복행을 하는 절차이다. 신축 건축물을 신설 장애물로 간주하여 영향을 분석한 결과 <그림 3>과 같이 건축물이 정밀접근절차의 전이구역 내에 위치하여, 전이구역 표면보다 767피트나 높게 나온다. 이러한 경우에 결실고도는 1,860피트가 되고, 강하각도는 6°가 되어 현재 적용되는 정밀접근 강하각도의 허용 최대치가 3°인 점을 고려하면 정밀접근절차의 이용이 불가능해진다. 이런 상황은 조정이 불가능한 상황으로 정밀접근을 위한 절차를 폐쇄하거나 장애물을

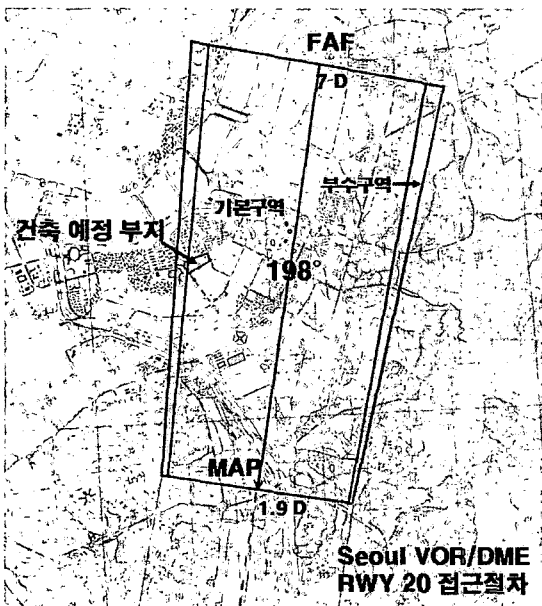


〈그림 3〉 정밀접근절차 최종접근구역도

제거하는 방법밖에는 없다. 정밀접근이 불가능하다는 것은 기상 악화 시에 착륙이 불가능하다는 것으로서 공항운영의 효율성이 크게 저하되는 것이다.

③ 비정밀계기접근절차

비정밀계기접근절차인 SEOUL VOR/DME RWY 19/20은 〈그림 4〉와 같이 북쪽 방향에서 VOR과 DME 라는 항행안전시설을 이용하여 착륙을 위하여 접근하는



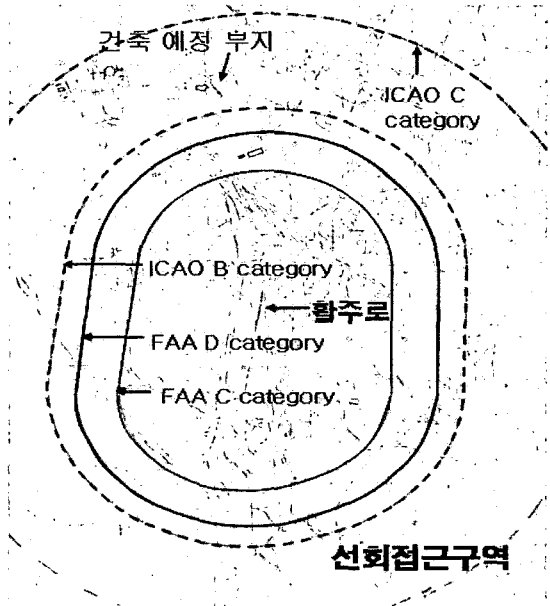
〈그림 4〉 비정밀접근절차 최종접근구역도

비정밀계기접근절차로서 VOR의 방향지시와 DME의 거리정보를 이용하여 900피트까지 강하 할 수 있는 절차로서, 이 고도에서 육안으로의 확인 여부에 따라 착륙이 이루어지거나 복행하는 절차이다. 건물 신축 시에 건물이 Seoul VOR/DME RWY 20 비정밀접근절차의 기본구역 내에 위치하게 되고, 이 구역 내의 장애물 회피기준 인 300피트를 가산할 경우에 최저강하고도가 2,140피트가 된다. 현재의 최저강하고도 1,200피트에 비하여 최저강하고도가 940피트나 높아져서 사실상 계기접근이 불가능해진다.

그러나 해당 절차의 접근진로정보를 제공하는 VOR/DME의 위치를 비행장 내측으로 변경하고, 최종접근진로를 우측으로 10° 정도 변경하여 208°로 하면 현재보다 약간 높은 최저강하고도를 가지는 직진입 접근이 가능하다.

④ 선회접근절차

선회접근절차의 최저강하고도는 항공기 범주 (Category)에 따라 〈표 3〉와 같은 접근범주별로 원호반경이 적용되며, 서울공항에는 현재 D 범주까지 적용되고 있다. 〈그림 5〉와 같이 건물 신축 시에 건물은 D구역 밖에 위치하게 되나 ICAO 기준을 적용 시에는 C구역 내에 위치하게 된다. 그러나 선회접근 최저강하고도는 해당 절차의 직진입 접근절차의 최저강하고도 보다도 같거나 높아야함으로 건물이 D구역 밖에 있을지라도



〈그림 5〉 선회접근구역도

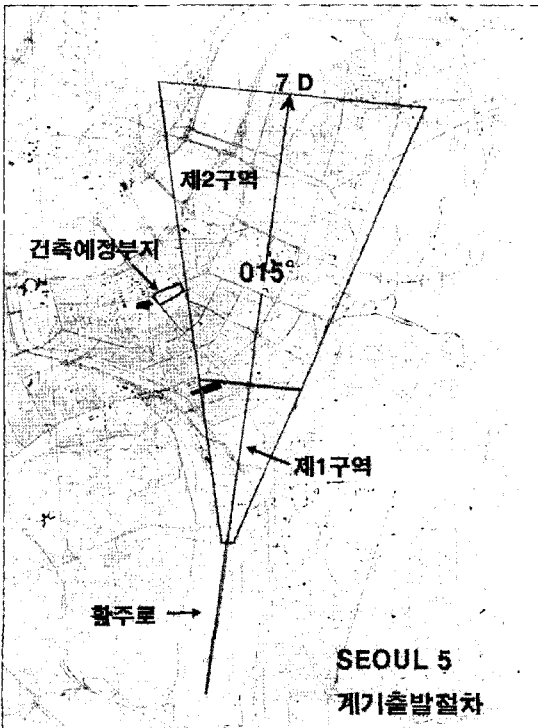
〈표 3〉 선회접근구역 기준

접근범주	구역반경	
	ICAO(km/NM)	FAA(NM)
A	3.12/1.68	1.3
B	4.90/2.66	1.5
C	7.85/4.20	1.7
D	9.79/5.28	2.3
E	12.82/6.94	4.5

A에서 D까지의 전 범주에 걸쳐 선회접근 최저강하고도가 2,140피트가 된다. 이는 현재의 최저강하고도가 A, B, C 범주에서는 900피트, D 범주에서는 1,200피트를 감안하면 선회접근 한계고도가 940에서 1,240피트가 추가로 높아지는 것이다. 이런 경우에는 계기 기상 상태에서는 선회접근도 불가능해 진다는 것을 의미한다.

⑤ 계기출발절차

SEOUL 5의 01/02 계기출발절차는 활주로에서 출발하여 기수방향 015도로 7마일까지 상승한 후에 090도로 선회하여 KSM 지점에 4,000피트로 도달하고, 다시 040도로 선회하여 18마일에 6,500 피트로 도달한 후에 다시 230도로 선회하여 배정된 항공로 고도로



〈그림 6〉 계기출발절차 구역도

진입하는 절차로서 최저 상승률은 5.43%이다. 건물 신축 시에 〈그림 6〉에서와 같이 건축부지가 계기출발 절차의 상승구역 밖에 근접하여 위치함으로써 계기출발 절차의 상승율에는 영향을 미치지 않으나 잠재적 위험 요소가 될 수 있다. 계기출발절차에서 초기 상승 후에 좌측이나 전 방향으로 선회 상승하는 절차의 수립 시에는 상승률에도 영향을 미친다.

3) 사례 분석 결과

이상에서와 같이 장애물제한구역 밖에 있는 장애물이 공항의 비행안전과 공항운영의 효율성에 미치는 영향을 서울공항의 각종 비행절차와 L그룹 건축(안)을 사례로 하여 검토한 결과, 신축 건물이 서울공항의 비행장장애구역 외곽에 건축될지라도 서울공항의 정밀계기접근절차와 비정밀계기접근절차 및 선회접근절차의 최저강하고도(DH/MDA)를 사용 불가능할 정도로 증가시켜 계기착륙절차가 모두 사용 불가능하게 된다. 이는 계기 기상 상태에서의 착륙이 불가능하고 시계기상 상태에서의 이·착륙만이 허용됨으로서 극히 제한된 공항 운영만이 가능한 상태로 완전한 공항으로서의 기능을 상실하게 된다.

물론 이런 영향은 장애물의 위치에 따라 다르게 나타날 수 있으며 특히 장애물이 활주로 양단의 진입구역 외곽에 근접할수록 악영향이 증가한다. 따라서 장애물 제한구역 밖의 장애물이 공항의 항공안전에 미치는 영향은 장애물의 위치와 해당 비행장의 각종 비행절차에 따라 다르게 나타나므로 개별 사례마다 영향을 평가하여야 한다.

2. 이론 및 사례 분석 결과

비행장 장애물제한구역 밖에 있는 장애물이 공항의 비행안전과 공항운영의 효율성에 미치는 영향을 이론적 고찰과 사례분석을 통하여 검토한 결과는 다음과 같다.

첫째, ICAO의 권고사항뿐만 아니라 세계 각국이 비행장에 이착륙하는 항공기의 안전운항을 위하여 외부수평표면을 적용하고 있는 등 비행장 중심으로부터 15,000m까지 비행장 장애물을 제한하고 있다. 그러나 우리나라는 원추표면까지 활주로 끝의 중심으로부터 5,100m(군용항공기지법은 4,420m)를 적용하고 있는 것은 국제적 수준에 비하여 너무 협소한 구역을 적용하고 있을 뿐만 아니라 장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 규제도 없다

는 것은 비행안전과 비행장의 장기적 생존성 및 효율성 유지에 문제가 된다.

둘째, 서울공항의 사례분석 결과와 같이 비행장 장애물제한구역 밖에 L그룹의 신축 건축물과 같은 신설 장애물이 생길 경우에 서울공항의 모든 계기착륙절차는 사용이 불가능하여 계기상상태 하에서는 비행장에 착륙이 불가능하게 되어 비행장의 기능을 상실한다. 물론 비행장 장애물제한구역 밖의 장애물일지라도 장애물의 위치에 따라 영향은 달라질 수 있다.

따라서 비행안전과 비행장의 장기적인 기능 유지를 위해서는 비행장장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 제한은 어떤 형태로든 필요하다.

### 3. 정책적 대안

비행장장애물제한구역 밖의 장애물이 비행안전에 미치는 영향에 대한 이론적 고찰과 사례를 분석한 결과 비행안전과 비행장의 장기적인 기능 유지를 위해서는 다음과 같은 세 가지의 정책적 대안을 제시할 수 있다. 정책 대안의 기초는 비행장장애물제한구역 밖의 장애물을 제한할 때에 제한범위와 이에 따르는 문제점의 해결 방안을 포함한다.

첫째, ICAO의 권고사항과 같이 장애물 제한구역을 현재의 항공법(또는 군용항공기지법)과 같이 유지하되, 활주로 코드번호 3과 4인 비행장에서는 진입표면이나 원추표면 밖으로 비행장 중심으로부터 15,000m까지 150m 이상의 장애물은 항공학적 연구를 통하여 항공안전에 영향을 주는 장애물에 대하여만 제한하는 방안이다.

둘째, 장애물제한구역을 현재의 항공법(또는 군용항공기지법)과 같이 유지하되, 미국 FAA의 장애물제한구역 밖의 제한과 유사하게 진입표면과 원추표면 외곽으로 100m에서 공항중심으로 부터 9,000m까지 일정한 비율로 증가하여 최고 150m까지 증가되는 경사면을 침투하는 장애물을 제한하는 방안이다.

셋째, 장애물제한구역을 영국과 그 외의 많은 국가가 채택하고 있는 것과 같이 수평표면의 중심을 공항중심에 두고 외부수평표면을 15,000m까지 설정하는 방안이다.

넷째, 항공안전에 미치는 영향을 최소화하기 위해서 일본과 같이 장애물제한표면을 대폭 확대하는 방안이 있으나 새로운 제한 범위를 확대한다는 것이 현실적으로는 불가능하다.

이상의 방안으로 시행할 때에 신규로 확장되는 장애물제한구역에 의한 재산권의 침해를 최소화하기 위해서 기존의 장애물과 기존의 장애물에 의하여 차폐되는 신설장애물은 인정하는 방안이 병행되어야 한다.

이상과 같은 네 가지 방안 중에 비행안전과 장애물 제한구역의 확장에 따르는 저항을 최소화하기 위한 방안으로는 장애물제한구역 밖의 장애물일지라도 위치에 따라 영향이 다르므로 첫째 방안인 ICAO의 권고방식을 따르되 외측수평표면을 상설화 하지 말고 원추구역 밖의 150m 이상의 장애물이 비행안전에 영향을 미칠 경우에만 제한하는 것이 효과적이라고 방법이다.

## IV. 결론

우리나라 항공법에서는 비행장의 장애물제한구역을 ICAO의 권고사항보다도 좁은 구역을 적용하고 있으며, 비행장 장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 제한 규정도 없으면서 건축물에 대한 고도를 제한하고 있는 실정이다. 이는 비행안전은 물론 법의 적용에 있어서도 많은 문제점과 갈등을 내포하고 있다.

따라서 본 연구에서는 문헌조사와 사례연구를 통하여 우리나라의 비행장 장애물제한구역 밖에 있는 장애물이 비행안전과 비행장 운영에 미치는 영향을 평가하였다. ICAO의 권고사항과 각국의 법령을 통하여 비행장 장애물제한구역을 위한 장애물제한 유형을 살펴본 결과 대부분의 국가에서 ICAO의 기준을 충족하면서 약간씩 상이하게 적용하고 있으나 다음과 같이 4가지의 유형으로 구분되었다. ①ICAO의 권고사항을 그대로 적용하는 경우, ②미국의 FAA처럼 독자적인 방안을 시행하는 경우, ③영국과 같이 ICAO 권고사항을 따르되 외측수평표면을 상설화하는 경우, ④일본과 같이 ICAO 권고사항보다도 더 확대하여 적용하는 경우이다.

우리나라의 장애물제한구역 밖의 장애물에 대한 영향을 평가하기 위하여 서울공항과 서울공항 장애물제한구역 밖의 인접 부지에 건축을 계획하는 L그룹의 건축물 신축(안)을 대상으로 사례연구를 하였다. 분석 결과, 건물 신축 시에는 현재 서울 공항에서 사용하는 모든 계기착륙절차를 사용할 수 없게 되어 시계비행만이 가능한 공항으로 기능이 축소되며 기상악화 시에는 공항으로서의 기능을 수행할 수 없게 되는 결과를 나타냈다. 물론, 장애물제한구역 밖의 장애물일지라도 장애물

의 위치에 따라 영향이 다르게 나타날 수 있으며 장애물제한구역, 특히 진입구역에 근접할수록 영향이 증가한다.

이와 같이 문헌연구와 사례를 분석한 결과, 비행안전과 비행장의 정상적인 기능 유지를 위해서는 우리나라에서도 비행장 장애물제한구역 밖의 장애물을 제한하는 것이 필요하며, 이를 위한 법적근거가 마련되어야 한다. 이를 위한 방안으로는 비행안전과 국민 재산권의 보장 및 규제구역의 확대에 따르는 저항 등을 고려하여 위에 명시한 4가지 방안 중에 ICAO의 권고사항을 적용하되 외측수평표면을 상설화하지 말고 현재의 장애물제한구역을 유지하며, 그 외곽에 비행장 중심으로부터 15,000m까지 150m 이상의 장애물이 있을 때에나 설치하고자 할 때에는 비행안전 영향평가를 하여 영향을 주는 장애물을 제한하도록 하는 것이 바람직하다. 또한 이를 항공법 및 군용항공기지법에 추가로 명시하여 적용의 법적 근거를 마련해야 한다.

**참고문헌**

1. 건교부(2003. 12), "항공법".
2. 건교부(2004. 6), "항공법 시행령".
3. 건교부(2005. 3), "항공법 시행규칙".
4. 건교부(2005), "항공정보간행물".
5. 국방부(2004. 1), "군용항공기지법".
6. 국방부(2005. 3), "군용항공기지법 시행령".
7. 국방부(1998. 3), "군용항공기지법".
8. 교통개발연구원(2004), "공항규모별 표준화 설계 기준 수립을 위한 연구보고서", pp.115~150.
9. 김병중·양한모(2000), "공항 및 공역관리 제도 개선에 관한 연구", 항공우주법학회지, 제12호, (Vol.12), pp.246~274.
10. 양한모·김병중(2001), "한국의 항공로 설계의 법

적 근거에 관한 연구", 한국항공운항학회 논문집, 제9권 제1호, pp.31~44.

11. 양한모(2002), "차폐이론의 적용에 관한 연구", 대한교통학회지, 제20권 제5호, 대한교통학회, pp.55~64.
12. 양한모·유광의(2003), "비행안전에 영향을 미치는 공역설계기준의 적용에 관한 연구", 대한교통학회지, 제21권 제1호, 대한교통학회, pp.7~19.
13. 이강석(2005), "항공장애물관리규정 개선을 위한 연구", 대한교통학회지, 제23권 제3호, 대한교통학회, pp.21~34.
14. 日本 國土交通省(2004), "航空法".
15. CAA(2001), "CAP 168 Licensing of Aerodromes".
16. CAA(2003), "CAP 738 Safeguarding of Aerodromes".
17. EUROCONTROL(2003), "Air Traffic Flow Management Users Manual".
18. FAA(2000), "A Preliminary Design Process for Airspace Systems".
19. FAA(1999), "Airspace Management Handbook".
20. FAA(2004), "14 CFR Part 77.13, 15, 23, 27, 28".
21. FAA(1999), "National Airspace System Architecture Version 4.0".
22. FAA(2003), "Procedures for Handling Airspace Matters".
23. FAA(2005), "Terminal Instrument Procedures" (FAA Order 8260.3B).
24. ICAO(2004), "Air Tric Services Planning Manual"(Doc 9426-AN/924).
25. ICAO(2004), "ANNEX 14"(Aerodrome).
26. ICAO(2004), "Aircraft Operations", (Doc. 8168-OPS/611 Volume II).
27. ICAO(2004), "Airport Service Manual Part 6". (Doc. 9137-AN/898).
28. ICAO(2001), "Air Traffic Management".

✉ 주 작 성 자 : 양한모  
 ✉ 논문투고일 : 2005. 6. 24  
     논문심사일 : 2005. 8. 17 (1차)  
                   2005. 9. 1 (2차)  
     심사판정일 : 2005. 9. 1  
 ✉ 반론접수기한 : 2006. 2. 28