

# 한국공군 조종사와 일본공군 조종사의 인체측정 비교분석

오 제 상 . 박 성 하

국 방 과 학 연 구 소

## ABSTRACT

The anthropometric data are one of the most important factors to be considered for an aircraft systems design. Recently, co-development program between the countries is considered frequently as a type of aircraft acquisition in aircraft industry. Consequently, the comparison of anthropometric data between the countries for the cockpit design is essential.

In this paper, we simply compares anthropometric data of Korean air force pilots with those of Japan air force pilots. Although further collection of data are required, the result shows a few differences and it shows the possibility of future co-development program between the countries.

## 1. 서 론

항공기의 운용성을 향상시켜 주는 요인은 항공기 자체만의 문제라기 보다는 항공기를 운용하는 인간이 얼마나 효율적으로 사용할 수 있느냐에 달려있다. 항공기를 운용하는 특정 운용자의 신체조건과 기능에 맞도록 적절히 설계되면 운용효율이 증가될 뿐만아니라 항공기의 수명에도 큰 영향을 미치게 된다. 특히 산업이 과학화 되어감에 따라 인간공학을 고려한 설계의 필요성이 증가되고 있는 실정이다.

항공기 개발시에 인간공학을 고려한 설계의 기초는 항공기를 운용하는 특정 운용자 집단의 인체

측정 자료를 고려하여, 그에 맞는 적절한 작업공간을 설정하는 것이다. 그 시스템이 복잡하고 많은 주변장치들을 사용해야 하는 항공기 조종사 조종실을 설계하는데 있어 적절한 조종공간의 설정은 군사작전의 임무수행뿐 아니라 조종사 자신의 비행안전에도 큰 영향을 미치게 된다.

근래에 들어와서 항공산업의 형태는 해외구매, 기술도입생산, 독자개발, 국제 공동개발 등으로 다양해 지고 있으며, 이에따라 항공기 조종실 설계의 기본자료로써 자국의 조종사 인체측정 자료 뿐아니라 국가간의 조종사 인체측정 자료 비교분석 또한 그 필요성이 급증하고 있다. 일본, 미국등 선진국에서는 오래전 부터 특정 조종사 집단에 대한 인체측정 자료의 획득과, 이를 설계에 응용하고자 하는 연구가 체계적으로 진행되고 있으나, 국내에서는 최근에야 비로서 이에대한 연구가 진행되어 국방과학연구소의 항공기 개발에 필요한 한국군조종사 인체측정 조사를 1990년에 수행하여 개발중인 훈련기의 조종실 설계에 활용하고 있다.

본 연구에서는 한국군과 일본군 조종사의 인체측정 자료를 비교하여 그 차이점을 비교분석 한다. 비교분석을 위한 자료로는 1990년 측정한 한국군 조종사 인체측정 자료와 1988년 측정한 일본군 조종사 인체측정 자료를 사용하였으며, 이러한 인체측정 자료를 검토한 결과 몇가지 특정 항목에서 다음 절에서와 같이 큰 차이를 보이고 있음을 알 수있다.

## 2. 한국공군 조종사와 일본공군 조종사의 인체측정 비교분석

한국 공군 항공기 사고를 원인별로 분석해 본 결과, 조종사의 과실에 의한 사고가 전체 사고의 약 70 %를 차지하는 것으로 분석되고 있으며, 이는 항공기 자체의 문제가 아니라 전량 해외구매 도입된 항공기의 조종실이 한국군 조종사가 사용하기에 적합하지 않았기 때문으로 볼 수 있다. 또한 현재 한국 공군에서 운용되고 있는 항공기에 대한 불편사항을 설문조사한 결과 조종실에 대해서 많은 불편사항들이 제기되었으며, 이러한 배경하에서 항공기 개발시에 기본적으로 활용되어야 하는 인체측정 자료의 중요성과 그 인식을 확장 시키기 위해 한국공군/일본공군 조종사의 인체측정 자료를 비교, 분석한다.

### 2.1 인체측정치 비교

한국공군 조종사의 인체측정은 1990 년도에 피검사자 643 명을 대상으로 62개 항목에 대해 실시되었으며, 일본 자위대 공군 조종사의 인체측정은 1988 년도에 피검사자 672 명을 대상으로 120개 항목에 대해 실시되었다. 두 자료를 비교해 본 결과 특이한 11개 항목에 대하여 비교, 분석한다. 한국군 조종사 집단을 A 집단 일본군 조종사 집단을 B 집단이라 하고, 비슷한 시기에 측정된 두 집단 사이의 인체측정 자료중 특이할 만한 항목만을 선별하여 비교 분석한후 결과를 도출한다.

### 2.1.1 체중 비교

단 위 : kg

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	64.37	6.02	56.00	75.40	
B	66.07	8.08	54.3	79.90	

양국 조종사의 체중은 A 집단이 평균 64.37 kg 이고, B 집단이 평균 66.07 kg 이다. 두 집단 사이의 평균 체중 차이는  $B - A = 1.70$  으로 일본군 조종사가 한국군 조종사 보다 평균 1.70 kg 큰 것으로 분석 되었다.

### 2.1.2 선자세 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	171.16	4.65	164.22	179.96	
B	168.83	5.45	159.86	177.74	

양국 조종사의 선자세는 A 집단이 평균 171.16 cm 이고, B 집단이 평균 168.83 cm 이다. 두 집단 사이의 선자세 평균높이 차이는  $A - B = 2.33$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 평균 2.33 cm 큰 것으로 분석 되었다.

### 2.1.3 살높이 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	78.65	3.50	73.00	84.58	
B	75.07	3.74	66.30	77.30	

양국 조종사의 살높이는 A 집단이 평균 78.65 cm 이고, B 집단이 평균 75.07 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 살높이 차이는  $A - B = 3.58$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 3.58 cm 큰 것으로 분석 되었다.

### 2.1.4 손너비 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	7.27	0.50	6.60	8.30	
B	8.48	0.35	7.90	9.10	

양국 조종사의 손너비는 A 집단이 평균 7.27 cm 이고, B 집단이 평균 8.48 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 손너비 차이는  $B - A = 1.21$  으로 일본군 조종사가 한국군 조종사 보다 1.21 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.5 앞은높이 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	91.53	2.54	85.40	96.30	
B	90.95	2.99	85.86	95.80	

양국 조종사의 앞은높이는 A 집단이 평균 91.53 cm 이고, B 집단이 평균 90.95 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 앞은높이 차이는  $A - B = 0.58$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 0.58 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.6 상완간 너비 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	45.50	1.96	42.50	49.00	
B	45.79	2.15	42.60	49.40	

양국 조종사의 상완간 너비는 A 집단이 평균 45.50 cm 이고, B 집단이 평균 45.79 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 상완간 너비 차이는  $B - A = 0.29$  으로 일본군 조종사가 한국군 조종사 보다 0.29 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.7 엉덩이 너비 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	33.16	1.77	30.50	36.36	
B	32.03	1.44	29.80	34.60	

양국 조종사의 엉덩이 너비는 A 집단이 평균 33.16 cm 이고, B 집단이 평균 32.03 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 엉덩이 너비 차이는  $A - B = 1.13$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 1.13 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.8 무릎길이 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	57.61	2.25	54.20	61.68	
B	56.70	2.29	53.00	60.38	

양국 조종사의 무릎길이는 A 집단이 평균 57.61 cm 이고, B 집단이 평균 56.70 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 무릎길이 차이는  $A - B = 0.91$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 0.91 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.9 무릅높이 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	54.27	1.71	51.50	57.18	
B	50.86	2.19	47.50	54.50	

양국 조종사의 무릅높이는 A 집단이 평균 54.27 cm 이고, B 집단이 평균 50.86 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 무릅높이 차이는  $A - B = 3.41$  으로 한국군 조종사가 일본군 조종사 보다 3.41 cm 큰 것으로 분석 되었다.

#### 2.1.10 발길이 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	24.55	1.03	22.72	26.20	
B	25.08	1.05	23.40	26.90	

양국 조종사의 발길이는 A 집단이 평균 24.55 cm 이고, B 집단이 평균 25.03 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 발길이 차이는  $B - A = 0.53$  으로 일본군 조종사가 한국군 조종사 보다 0.53 cm 큰 것으로 분석 되었다.

### 2.1.11 발폭 비교

단 위 : cm

집 단	Mean	SD	5 th	95 th	비 고
A	9.13	0.51	8.20	9.80	
B	10.41	0.46	9.70	11.1	

양국 조종사의 발폭은 A 집단이 평균 9.13 cm 이고, B 집단이 평균 10.41 cm 이다. 두 집단 사이의 평균 발폭 차이는  $B - A = 1.28$  으로 일본군 조종사가 한국군 조종사 보다 1.28 cm 큰 것으로 분석 되었다.

## 2.2 분석 결과

양국 조종사의 인체 측정치를 비교 분석한 결과를 보면, 양국 조종사 인체 측정치 항목 중에서 선자세, 살높이, 앉은높이, 엉덩이 너비, 무릎길이, 무릎높이는 한국 조종사가 일본조종사 보다 평균치가 큰 반면에 체중, 손너비, 상완간너비, 발길이, 발폭은 일본 조종사가 한국조종사 보다 평균치가 큼을 알수 있다. 전반적으로 일본 조종사가 한국 조종사 보다 약간 비대한 특성을 보인다.

## 3. 결 론

양국의 인체 측정치는 많은 부분이 별 차이가 없거나 측정 부위 및 측정방법이 동일하지 않아 비교가 곤란 하였으나, 앞서 언급한 11개 항목의 평균 측정치는 비교적 차이가 크게 나타났다. 그러나 이러한 차이는 한국과 미국등 서방국가와의 조종사 인체측정치 차이에 비해서는 아주 작은 것으로, 향후 한일 공동으로 항공기를 개발한다 할지라도 조종실 최적설계와 관련된 인간공학적인 문제는 특별히 어려움이 없을 것으로 판단된다. 앞으로 한일 양국 조종사를 위한 공통된 인체측정 부

위, 측정방법, 측정기구를 사용하여 인체측정을 표준화 하면, 향후 항공기 및 항공장비 공동개발시에 특별히 고려해야할 항목들의 도출에 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

#### \* 참고문헌

- [1] 이 상원 외, 조종석의 최적설계에 관한연구, 공군사관학교 조종사적성연구소, 1990
- [2] 항공자위대원의 신체측정치, 일본 항공자위대 항공개발 실험집단, 항공의학 실험대, 1988
- [3] 오제상, 노근래, 한국조종사의 인체측정치 비교분석, '94 춘계 학술발표 논문집, 항공우주학회, 1994, pp. 336-340