

# 항공정비업무 종사자의 안전관리에 대한 인식도

## Perceptions of safety management in the aviation maintenance crew

정하걸\*, 최연철(한국항공대학교)

### 1. 서 론

산업과 사고의 관계를 연구자들은 사고는 불가피하게 일어날 수밖에 없으며 'high-tech는 high risk를 유발한다는 것을 전제로 안전문제에 접근한다. 특히, 항공분야에서는 이러한 사고의 불가피성을 전제로 안전활동을 도모한다(Perrow, 1984). 따라서 안전관리와 사고연계성에 대한 연구가 필요(Moshansky, 1992)하며 사고나 준사고의 원인이 되는 요소들을 발굴하여 미연에 방지하기 위해서는 조직의 시스템에 대한 연구가 필수적이다.

이러한 맥락에서 전 세계적으로 항공안전관리체계(SMS: Safety Management System)에 대한 연구와 적용이 항공안전의 대세를 이루며 가장 큰 이슈로 자리 잡고 있다. 그러나 제도적으로 완벽한 체제가 구축되어도 SMS의 기능과 신뢰성에 영향을 주는 중요한 요인은 조직에서의 실천문제이다. 즉, 조직의 실천력에 따라 안전도가 결정되므로 안전정보의 공유와 환경조성에 대한 긍정적인 문화가 우선되어야 한다.

본 연구는 이런 점을 고려하여 우리나라 항공사의 기술엔지니어들의 안전관리방식과 SMS에 대한 인지도를 분석하여 정비측면에서의 안전관리에 대한 인지도와 시스템에 대한 의견을 알아보는 것에 연구중점을 두었다. 본 연구결과는 세계적인 항공안전관리 추세와 한국의 SMS를 구축하기 위한 기초자료로 유용하게 사용될 것으로 판단된다.

### 2. 본 론

#### 1. 안전관리 시스템

항공 조직들은 안전에는 항상 위협이 따른다는 전제에서 SMS를 설계한다. 즉, 안전관리의

핵심적인 요소는 사고발생 전에 위협(요소)들을 찾아내고 관리하는 것이다. SMS의 유효성은 해당 조직 구성원에게 얼마나 스며들어 있느냐에 좌우되고 이를 기초로 한 업무방식들에 의하여 안전문화가 조성되고 적극적이고 지속적인 방식으로 유지된다.

SMS의 통합적 시스템에 대해서는 각 국가별 특징이나 문화적 측면에 따라 다소 상이하나 궁극적 목표는 안전을 체계적으로 시스템화하는 의미로 종결된다. ICAO에서는 SMS에 대하여 항공부분의 운영자가 안전성을 확보하기 위하여 안전관리방안을 강구하고 실행을 위한 조직 구조, 책임, 절차를 포함하는 것으로 정의하였다(Doc.9774).

캐나다는 SMS를 항공기 운영사업이나 정비를 포함한 모든 영역의 활동을 통합하고 안전의 위험성을 관리, 경영하는 인적자원을 포함하는 포괄적 시스템으로 정의하며, 오스트레일리아는 항공의 모든 면에서 안전성을 보장 받기 위하여 사고나 준사고가 유발되지 않도록 하는 강력한 방어체제를 구축하는 것을 말하였다. 한국에서는 항공운송사업자, 공항운영기관 등에서 개별적인 수립·운영하고 있는 안전프로그램을 국가 차원에서 체계적으로 관리하기 위해 일관성 있게 관제·운항·인적자원관리 등에 대한 종합 안전관리 프로그램을 구축하고 이를 근거로 자체 SMS를 수립·운영하도록 기관별로 일관성있고 체계적인 항공안전활동을 추진하는 것으로 정의하였다.

이와 같은 SMS를 통하여 항공안전의 보장을 위해서는 안전관리시스템과 안전문화의 역할도 매우 중요한 문제이다. 영국 보건안전성의 자료에 의하면 안전문화(safety culture)는 조직문화의 일부로 안전 태도와 믿음에 영향을 미치며 안전풍토(safety climate)와 연결되어 조직

원의 태도와 인식에 영향을 주는 것으로 연구되고 있다(HSE book, 1999). 이러한 점에서 볼 때 SMS는 조직원의 안전문화와 이에 따른 안전풍토에 따라 많은 차이를 보인다고 볼 수 있다. 이와 같은 배경에 의하여 2가지 측면으로 고찰하였다.

(1) 항공사의 안전관리운영

항공사의 안전관리의 영역을 종합하면 크게 4가지로 정리할 수 있다. 첫째, 항공사 안전정책에 관련된 부분이다. 예컨대 항공안전 담당자의 수나 배치, 중요사항 결정시 비용과 안전 문제, 관리자 솔선수범, 정책과 절차 준수가 가능한 자료제공, 항공안전 문제유발 시 징계 문제 등이 있다.

둘째, 교육문제이다 안전정책이 설정되면 이를 위한 교육이 진행되어야 한다. 즉, 안전교육 프로그램 보유 유무, 교육과정의 참여 보장, 안전 규정과 절차관련 최신 지식 보유, 안전지침의 현실성과 준수, 안전보장을 위하여 관련 문서작업과 관련된 부분을 들 수 있다. 셋째, 실천문제이다. 안전보장을 위한 안전교육 실천, 안전에 대한 책임소재 부여, 위험상황 보고서 포상, 보고 된 안전사안에 대한 조치, 준사고(사건)/사고 조사 방법 유무, 안전 포상, 안전정책과 절차들을 실제적인 준수 감독, 자발적 보고 시스템, 규정위반에 대한 하려는 징계등이 해당된다. 마지막으로 개인의 책임 부분으로 안전보장을 위한 개인노력과 안전교육에 대한 개별 직원의 책임 부분이 항공안전관리와 관련된 항공사에서 주관해야 할 영역으로 연구되고 있다.

(2) 안전관리시스템과 안전문화

안전관리시스템은 조직의 문화와도 직결된다. 이는 크게 4가지로 정리될 수 있다.

첫째, 항공사의 안전실천문화 부분이다. 적극적인 안전실천을 위한 사건, 예러, 안전사항에 대해 기탄없는 보고 장려, 수익이나 제정과 안전 추진, 사고발행 상황 대비, 안전문제에 대한 열린 토론, 안전문제 보고서 개인손해나 보복, 위험발생시 업무 중단, 관리업무에 대한 지식, 준사고 활용, 안전요구충족을 위한 모든 자원의 제공을 들 수 있다.

둘째, 정부당국의 역할이다. 정부당국이 안전활동의 개입 여부는 항공안전의 추구에서 큰 부분을 차지한다. 즉, 항공안전관리기관의 법과 정책의 현실성, 감사의 적합성, 안전 미이행 시 행정처분과 관련된 부분으로 정부당국은 명확

한 근거에 의하여 법을 제정하고 이를 근거로 한 명확한 적용이 요구된다.

셋째, 안전관리 훈련과 의사결정부분이다. 사건과 사건결과나 안전정보를 직원에 통보, 안전시스템 관리를 위한 최신 기술보유, 적합한 초기교육과 보수교육, 마지막으로 문화와 관련하여 많은 항공종사자들은 항공안전과 행운을 결부시키고 있는데 이도 항공안전과 문화와 관련된 주요부분이라고 볼 수 있다.

2. 실증분석

(1) 설문지 구성과 표본 선정

안전관리와 조직원의 의견 설문은 보편적으로 경영학에서 사용하는 업무만족이나 조직문화 관련 설문(Hofstead, 2001)을 번안하여 목적에 맞도록 보완하여 사용한다. 정비관련 부분은 영국 SHoMe Tool(CAA, 2003)을 활용하여 사용하기도 한다. 본 연구는 New Zealand 안전관리에 대한 연구(G. Gill, 2004)와 ICAO 및 각국에서 추진하고 있는 SMS 관련 내용 가운데 공통적으로 사용되는 개념을 활용하여 연구에 적합한 설문으로 재구성하였다.

설문은 2부로 구분하였는데 첫 번째 부분은 안전관리방식을 중심으로 26개 문항을 두 번째 부분은 안전관리시스템과 안전문화에 관련된 부분으로 26개 항목으로 구성되어 총 52개의 문항으로 설계되었다. 설문은 연구대상이 된 개념들을 측정하기 위해 여러 경험적인 내용들을 중심으로 설문항목을 설계하였으며 다항목적도로 자료를 수집하였다. 측정은 리커트의 5점 척도(1점 : 전혀 동의하지 않는다, 5점 : 매우 동의한다)를 사용하였다.

표본선정 및 자료수집은 항공정비사가 인지하는 안전에 대한 문제를 알아보기 위해 항공정비업무 종사자를 연구대상으로 선정하였다. 현재 항공정비사는 양대 정기항공사를 포함하여 부정기 및 사용사업, 군을 포함한 정부기관의 항공기 정비부에서 활동하며 민간항공에 5,000여명이 근무하는 것으로 집계되고 있다(항공연감, 2006).

본 연구에서는 표본의 동질성을 위하여 정기운송항공사의 정비사를 표본으로 선정하였다. 설문 배포 및 회수는 2006년10월20일-30일 사이에 항공사 정비부서의 협조 하에 무작위로 개인우편함을 이용하였다. 총80부를 배포하여 이 가운데 50부가 회수되었다. 회수 설문지에서 문항 누락이 많은 설문지를 제거한 41부를

자료처리대상으로 삼았다(유의율 82%).

(2) 자료분석 결과

분석에 사용된 가운데 정비엔지니어 18명, 운항엔지니어 12명, 품질보증정비 3명이고 기타 정비사가 8명이었다. 직급별로는 차장급 17명, 과장급 10명, 대리, 사원급이 14명으로 항공정비 담당 직급을 총 망라하였다.

먼저 분석 변수사이의 상호간 관련성을 규명하고 잠재적 존재요인을 판명을 위해 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. 본 연구에서는 SPSS 11.0을 이용하여 주성분분석을 하였으며 이퀘덱스 회전방식을 사용하였다. 또한 요인분석을 통해 정의된 요인들이 측정도구로 신뢰할 만한가를 알아보기 위해 Cronbach's  $\alpha$  계수를 이용하여 신뢰도 분석(reliability test)을 통한 추정하였다. 이를 통해 타당하고 신뢰할 수 있는 문항을 선택하여 각각의 독립적인 의미를 가지는 요인점수를 산출하였다.

<표 1> 안전관리방식에 관한 요인분석 결과

	설문내용	Factors			
		1	2	3	4
교육1	안전교육 프로그램 보유	.776			
교육2	안전교육과정 참석 보장	.724			
교육3	안전의 이익과 비용교육	.714			
교육4	규정, 절차 최신식 보유	.705			
교육5	규정과 안전 책임	.703			
교육6	안전교육과정 내용 실행	.651			
교육7	안전지침 준수 가능여부	.644			
교육8	실질적 안전정책 보유	.589			
교육9	안전보장을 위한 문서작업	.417			
정책1	가까운 곳에 안전담당자 활동		.664		
정책2	결정시 비용, 안전문제 고려		.646		
정책3	안전정책과 절차의 실제 준수		.646		
정책4	관리자들의 솔선수범		.616		
정책5	정책, 절차 준수자료 제공		.583		
정책6	규정 위반의 징계 처분		.464		
실천1	안전교육은 안전보장에 중요			.744	
실천2	종사자, 고객안전책임은 회사			.705	
실천3	위협초래 상황보고 직원 포상			.602	
실천4	보고된 안전사안 조치			.572	
실천5	준사고/사고조사방법 보유			.560	
실천6	안전 문제점 제기자 격려			.474	
실천7	안전정책, 절차의 실제 준수			.438	
실천8	자발적 보고 시스템 보유			.414	
실천9	규정위반의 징계			.355	
책임1	개인안전 보장은 개인 책임				.786
책임2	안전교육은 개별 직원 책임				.687
Cronbach's alpha		.753	.767	.786	.611

분석결과 1부 설문에서는 적극적 안전실천, 안전교육, 안전정책 및 절차이행, 개인안전책임의

4가지 요인으로 도출되었다. 또한 2부 설문에서는 조직 안전실천, 정부 역할, 행운과 안전, 안전관리의 4가지 요인으로 도출되었고 공통적으로 요인의 eigenvalue가 1.0 이상으로 내적 일관성 즉 타당성이 있는 설문들로 구성된 것으로 분석되었다. 분석결과 0.611-0.941로 높은 신뢰성으로 설문의 신뢰성을 입증할 수 있었다. 즉, 본 연구의 측정항목들이 각 요인의 일관된 측정도구로 사용할 수 있음을 나타낸다. 설문의 요인분석과 신뢰성분석을 통한 각각 4개의 factor(총 8개)는 <표 1, 2>와 같다.

<표 2> 관리시스템, 안전문화 요인분석결과

	설문내용	Factors			
		1	2	3	4
역동1	사건, 예러, 안전사항 보고 장려	.827			
역동2	수익과 안전은 독립적	.792			
역동3	재정적 압박에서도 안전 우선	.778			
역동4	관리자는 사고발생 상황 대비	.727			
역동5	안전에 대한 직원과 열린 토론	.729			
역동6	안전문제 보고시 실적 위협	.666			
역동7	안전문제 제기시 보복 없음	.641			
역동8	위험시 관리자 작업 중지	.613			
역동9	관리자의 업무 지식 충분	.580			
역동10	준사고 자료의 활용	.567			
역동11	안전요구 충족위한 자원 제공	.556			
역동12	경영자의 안전에 대한 관심	.550			
역동13	경영자, 직원 열린 의사소통	.548			
역동14	합리적 비용의 안전 판단	.386			
관리1	사건과 사건결과를 직원에 통보		.841		
관리2	안전정보를 직원에 전달		.770		
관리3	법규를 미준수시 처분		.768		
관리4	시스템관리의 최신기술보유		.663		
관리5	업무에 부합되는 초기 교육		.551		
관리6	일정기간 초과시 보수교육		.537		
정부1	안전기관의 법, 정책 준수 가능			.830	
정부2	안전기관감사는 안전에 유용			.804	
정부3	안전당국 역할과 행정처분 숙지			.775	
행운1	누구도 사고에 자유롭지 않음				.828
행운2	항공안전에서 행운은 중요 역할				.724
행운3	사람은 조만간(이후) 사고 유발				.703
Cronbach's alpha		.941	.843	.775	.770

안전관리방식에 대한 평균분석을 위한 기술 통계 결과는 <표 3>과 같이 분석되었다.

<표 3> 안전관리 체제 평균

Factors	Means	S.D
적극적 안전실천	4.00	0.49
안전교육	3.89	0.62
안전정책, 절차 이행	3.87	0.51

개인 안전책임	3.44	0.87
---------	------	------

적극적 안전실천이 평균 4.0으로 안전관리에서 가장 중요하다고 응답하였고 이어 안전교육과 안전정책, 절차이행으로 분석되었고 개인의 책임이 가장 낮은 평균을 보였다. 즉, 안전관리방식에 있어서 실천적인 안전이 되어야 한다고 판단하고 있었다. 세부내용으로 안전관리에 기여한 인원포상이나 자발적인 안전보고시스템이 꼭 필요하며 조직차원에서 기피하는 경향이 있는 문제들을 적극적으로 도출하고 안전문제점으로 판단하여 해결하는 것이 중요하다고 인식하였다. 그러나 안전이 개인문제라는 점에는 상대적으로 낮은 인식도를 보였는데 이는 뉴질랜드나 미국 등의 안전관리에 관한 부분과는 상이한 양상을 나타내고 있었다.

<표 4> 회사안전관리 방식 요인 상관관계

구분	안전교육	안전정책	개인책임	Cronbach's $\alpha$
안전정책	0.72**			0.817
개인책임	0.29**	0.26		0.608
안전실천	0.72**	0.78**	0.15	0.813

\*\*  $p < 0.01$

안전관리방식의 4가지 요인에서 안전교육은 안전정책과 안전실천에 높은 상관관계를 보였으나 개인의 안전책임과 안전교육문제에 있어서 낮은 상관관계를 보였다. 특히, 안전정책이나 안전실천에 대해서는 개인책임이 유의미한 상관관계가 거의 없는 것으로 분석되었다. 또한 안전정책은 안전실천이나 안전교육과 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

<표 5> 안전관리시스템 및 안전문화 평균

Factors	Means	S.D
안전실천	3.70	0.64
정부 역할	3.06	0.73
행운과 안전	2.74	0.87
관리, 훈련	3.68	0.51

안전관리시스템과 안전문화에 대한 평균분석은 안전실천과 관리, 훈련이 3.70과 3.78로 응답하였고 다음으로 정부역할이 3.06으로 나타났다. 한편 행운과 안전은 2.74로 상대적으로 낮은 평균을 나타내고 있다. 즉, 안전관리 시스템이나 안전문화에 있어 안전실천이나 관리, 훈련이 매우 중요하다는 것을 의미하며 정비에

있어 행운이 안전을 도모한다고 보지 않는 것으로 나타났다.

안전관리시스템과 안전문화의 4가지 요인간의 상관관계는 안전실천에 있어서 정부의 역할과 관리 훈련 간에 상관관계가 높았으며 훈련에 관련하여 정부역할은 낮은 상관관계를 나타내고 있었다. 또한, 행운과 관련된 부분은 안전실천과 정부 역할과는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 분석되었다.

<표 6> 안전관리시스템, 문화 상관관계

구분	안전실천	정부역할	행운	Cronbach's $\alpha$
정부 역할	0.45**			0.817
행운	-0.13	-0.19		0.608
관리, 훈련	0.64**	0.38**	-0.12	0.813

\*\*  $p < 0.01$

### 3. 결 론

안전관리 시스템의 구축은 ICAO를 주축으로 전 세계적으로 추구하고 있는 항공안전에 있어서의 화두이다. 따라서 이에 위한 학문적인 접근과 이를 수행하기 위한 전체 항공종사자의 항공안전에 대한 수준과 항공안전에 대해서 생각하고 있는 인식에 대한 분석이 기초적으로 요구된다. 본 연구는 이러한 맥락에서 정기항공사의 정비 근무자들이 인지하는 항공안전에 관련하여 회사의 안전관리방식에 대하여 적극적 안전 실천, 안전교육, 안전정책, 절차 이행의 4가지 요인을 도출하여 분석하였으며 안전관리 시스템 및 안전 문화에 대하여 안전실천, 정부 역할, 행운과 안전, 관리와 훈련이라는 4가지 요인을 도출하여 실증적 분석을 하였다.

분석결과 안전관리 방식에 있어서는 적극적인 안전실천과 안전교육과 안전정책, 절차이행 순으로 높은 평균을 나타내고 있었으며 개인 안전책임이 가장 낮은 평균을 나타내고 있다. 즉, 안전관리는 실천을 전제로 한 안전이 확보 되어야 한다고 판단하였으며 이를 이행하기 위하여 안전교육과 정책, 절차가 이행 되어야 한다고 판단하고 있었다. 그러나 안전이 개인 문제라는 부분에서 상대적으로 낮은 인식도를 보였다는 점은 다른 국가에서 가지는 안전에 대한 인식과 크게 다른 점으로 부각되고 있다. 또한 안전관리 방식 간의 상관관계는 대부분 상호 높은 상관관계를 나타내고 있었으나 여기서도 개인의 문제는 조직의 문제와는 상관

없는 것으로 나타난 점이 주목해야 할 부분으로 판단된다. 그러나 개인 안전책임과 안전교육의 문제가 유의미하다는 점은 주지할 만한 부분으로 분석되었다.

두 번째로 살펴본 안전관리시스템과 안전문화에 있어서는 안전실천과 관리훈련, 정부역할 순으로 나타났는데 이에 대한 인터뷰 결과 현재 정기항공사의 경우는 정부의 감사나 감독 이전에 자발적인 항공안전교육이 시행되고 있다는 점에서 정부의 역할이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 그러나 행운과 안전의 문제에 있어서의 상대적으로 낮은 평균은 항공정비업무는 정밀도와 정확성을 추구한다는 의미에서 행운보다는 각자의 책임이 중요하다고 판단하고 있는 것과 의미를 같이 한다. 안전관리시스템과 안전문화의 요인 간 상관관계는 나타나듯이 안전실천을 위해서는 정부역할과 관리훈련이 중요하다는 점을 보여 주고 있었다. 그러나 훈련과 관련하여서는 정부의 역할이 크지 않다고 인지하는 특징을 보인다.

본 연구를 통하여 우리나라 항공정비 부서 종사자들은 안전실천과 교육의 중요성에 대해 높은 평균을 나타냈다는 점이 차후 안전관리 시스템의 구축에서 고려되어야 할 부분으로 나타났으므로 이에 대한 세부적인 분석이 요구된다. 또한, 본 연구에서 제기된 여러 문제들을 확대하여 전 항공종사자를 대상으로 한 심층 깊게 분석하는 추가적인 연구가 요구된다.

## 참 고 문 헌

Gurjeet K. Gill, Gurvinder S. Shergill, 2004, "Perceptions of safety management and safety culture in the aviation industry in New Zealand", *Journal of Air Transport Management*, pp233-239.

Moshansky. V. P., 1992, Commission of inquiry into the air Ontario crash at Dryden. Ontario Final Report, Ottawa.

Perrow. C., 1984, *Normal Accidents*, Basic Books, New York.

HSE Books, 1999, *Health and Safety Executive Summary Guide of Safety Climate*.

CAC, 2003, *Introduction to Safety Health of Maintenance Tool*

항공연감, 건설교통부, 2006.

ICAO, 2005, Doc. 9774, *Safety Management System Manual*.

Hofstede, 2001, *Culture Consequences*, Sage Publications, London.