

관제 안전정보 관리체계 개선을 위한 연구

신옥식* · 김일영**

A Study on the Improvement of Air Traffic Safety Information Management

Oksig Shin* · Ilyoung Kim**

ABSTRACT

This is a study to research the effective way to enhance the performance of safety management by gathering and analyzing the information of undesirable occurrences that may result in accident or serious incident. This includes the way to identify the potential hazards related with the proactive activities.

As detailed improvements, this paper introduces the mandatory and voluntary reporting system, normal operation safety survey, ATC quality assurance and the encouragement of just culture.

Key Words: Threat and Error Management, Normal Operation Safety Survey, ATC QA, Just Culture, Mandatory and Voluntary Reporting System

※ 본 항공안전보고제도 개선방안은 항공안전본부의 공식의견이 아님

1. 서 론

ICAO는 2002년 독일 우버링겐 상공에서 발생한 공중충돌사고를 계기로 관제분야도 운항분야와 유사한 특성을 가지고 있다는 판단 하에 관제사의 실수가 사고의 주요 요인임을 인식하고 TEM (Threat & Error Management) 이론을 적용한 NOSS(Normal Operation Safety Survey)의 시행을

권고하였다. 미국, 영국, 유로콘트롤 등 항공 선진국/기관들은 ICAO 권고를 수용하고 자국 항공교통관제 안전을 확보하기 위하여 여러 가지 안전관리 기법을 이용하여 수집한 정보를 관제 분야의 안전 분석 업무에 활용하고 있다.

우리나라의 항공교통관제 시스템은 1950년 공군에서 처음 서비스가 시작된 이래 매년 양과 질에 있어서 계속적으로 발전하여 왔다. 1980년 항공교통량은 현재의 1/7 수준인 일평균 200편 수준이었고, 수동 또는 아날로그 타입의 관제장비 또는 방식을 이용하여 서비스를 제공하였다. 그러나 교통량의 증가에 따라 기본적인 정보만을

* 정회원, 항공안전본부

** 정회원, 한국항공우주연구원

연락처 E-mail : iykim@kari.re.kr

제공하는 기능성 레이더시스템이 도입되었으며, 최근에는 여러 가지 안전경보(Safety Alert) 및 결정지원기능(Decision Support)을 제공하는 첨단 하드웨어를 도입하기에 이르렀다. 이러한 첨단 기능의 레이더시스템과 GPWS, ACAS 등 항공기 자체의 안전시스템 성능 개선으로 관제 안전사고를 어느 정도 예방할 수 있었다.

Table. 1 최근 10년간 항공교통량 증감 추이

구분	교통량	증감율	구분	교통량	증감율
1998	287689	-	2003	361028	+3
1999	288590	0	2004	371308	+3
2000	314174	+9	2005	368130	-1
2001	325171	+4	2006	390815	+6
2002	350154	+8	2007	452177	+16

그러나 항공안전본부에서 제공하는 항공교통 통계에 따르면 항공교통량은 Table 1에서와 같이 지난 10년간 지속적으로 증가하였으며, 특히 2007년에는 2006년과 대비하여 역대 최고치인 16%의 증가율을 나타내었다. 또한 3년간(2005년~2007년) 연평균 7% 증가하였으며, 향후 3년간에도 지속적인 증가가 예상되고 있다.

교통량 증가와 함께 최근 항공교통과 관련한 인시던트 발생도 다소 높게 증가하고 있으며, 그 발생 행태도 다양화 추세를 보이고 있다. 따라서 이러한 추세에 적극적으로 대응하기 위하여 보다 과학적이고 체계적인 방식에 의한 관제 안전정보관리가 요구되고 있다.

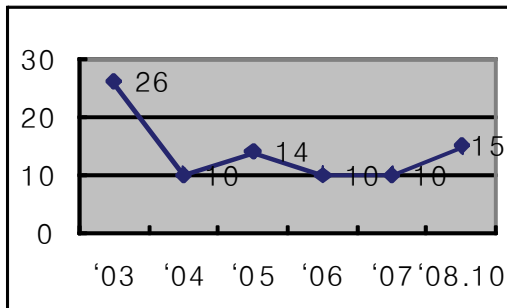


Fig. 1 연도별 ACAS RA 회피기동 발생 현황

II. 본 론

1. 현황 및 문제점

가. 정보수집체계(Safety Information Collecting Process)

그간 국가가 서비스를 제공하고 있는 관제 분야의 안전정보의 수집은 교통안전공단이 운영 중인 자율보고제도와 내부 규정에 의한 비정상 상황보고에 의존하여왔다. 2000년 이후 자율보고 제도를 설립, 운영하면서 근접비행과 관련한 사항에 대한 자율 보고를 받아왔으나, 2006년 항공법 시행규칙을 개정하면서 자율보고 항목에서 제외하였으며, 의무보고제도에도 운항·정비 분야 중심으로 보고 항목을 구성하는 등 미진하였던 정보수집기능이 더욱 약화된 측면이 있었다. 이를 보완하기 위하여 '06년말 관제 안전정보의 수집·분석에 관한 『항공교통관제 품질관리규정』을 제정·시행하여 왔다. 그러나 정부가 서비스 주체로서 갖는 한계와 경직된 조직문화로 인하여 현실적으로 활성화가 어려웠으며, 오랜 기간 동안 서비스를 제공하여 왔음에도 불구하고 그간 수집, 관리되고 있는 정보의 양 또한 미미한 실정이다.

나. 조사체계(Investigation Process)

다양한 관점에서 항공안전 저해 상황에 관한 원인·요인을 분석하고 양질의 분석 정보 생산을 위하여 숙련된 전문가에 의한 사건조사는 필수적이다. 그러나 정부가 서비스 제공 주체인 관제 분야의 경우 조사의 의미, 필요성 및 방법론, 조사관 양성에 대한 개념과 요구사항 정립이 미흡하였다. 따라서 대부분의 조사는 비전문가에 의해 수행되었으며 조사보고서는 분석적인 정보보다는 관제기관의 내부적인 관점에서 발생한 사실과 위험성이 존재하는지 여부 정도의 단순 정보에 국한되었다. 또한 조사에 필요한 전문가 교육도 최근에 안전관리시스템(SMS)이 도입되면서 실시하는 등 전문가 양성 필요성에 대한 인식도 미약하였으며, 전반적으로 조사체계가 미흡한 실정이다.

다. 데이터베이스 및 DB 분석체계(Database & DB Analysis)

DB체계는 리스크 평가에 근거한 안전 감독의 실시, 안전감독 결과에 대한 리스크 분석, 사고·인시던트에 대한 리스크분석, 리스크에 따른 사고 및 준사고의 경향 분석을 통하여 리스크가 높은 부문에 대한 거시적인 분석과 분석결과에 대한 조치의 우선순위를 결정하는데 있다. 이를 통하여 규제 당국과 Service Provider(이하 'SP'라 한다) 간 소통 촉진 등 업무 효율성을 증대시키는 등 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- 규제자와 SP 간의 소통 촉진
- 항공 안전당국의 활동과 재원의 최적화
- 최적화의 과정을 통하여 안전성 확인을 위한 피드백 소재 제공
- 규정의 변경에 따른 피드백 소재 제공
- 안전감독 및 점검의 효과성 증진
- 사건발생에 당국과 SP의 신속한 대응 촉진
- 당국과 SP간 양질의 안전정보 공유 촉진

그러나 관제분야는 오랜 기간 동안 서비스를 제공하였음에도 불구하고 축적된 정보가 미흡한 상태이며 최근에는 데이터베이스의 필요성을 인식하게 되었다.

라. 안전문화(Safety Culture)

민간이 서비스의 주체인 운항·정비 분야와는 달리 정부가 서비스 주체인 관제분야에는 관료 문화(bureaucratic culture), 비난문화(blame culture), 처벌문화(punitive culture) 등 부정적인 안전문화가 강하게 지배하고 있다. 이러한 문화는 관제사의 실수를 용납하지 않으며, 실수는 전적으로 개인의 부주의에 의하여 발생하는 것으로 인식하는 경향이 있다. 이로 인하여 항공안전의 저해 상황이 발생하는 경우에도 가급적 보고를 회피하고, 이는 정보 공유를 방해하는 근본적인 요인으로 작용하여 왔다.

2 개선 방안

가. 의무·자율보고제도 활성화

(1) 의무보고제도

관제사의 보고의무 및 구체적인 보고 항목을 선정하고, 항공법 및 시행규칙에 구체화하여, 법적인 의무부여를 통한 제도의 실효성 확보가 필요하다.

(2) 자율보고제도

SMS의 구성요소로서 지방청, 항공교통센터에서 시행하고 있는 자율보고제도를 현행 교통안전공단으로 일원화하고, 공단으로부터 분석정보를 피드백 받을 수 있도록 체계 구축이 요구된다.

나. 실무 에러 탐지 및 분석시스템 활용

레이더 관제업무 중에 다양한 위험요소가 잠재해 있으나, 전적으로 개인의 보고에 의존함에 따라서 정보 누락의 가능성이 높은 실정이다. 이러한 안전정보의 누락을 방지하고, 위험요소를 기계적인 방법으로 찾아낸 후, 기초 분석기능을 제공하는 시스템이 실무에러 탐지 및 분석시스템이며 미국의 경우에도 FAA Order 7210.56, "Air Traffic Quality Assurance"에서 이에 관한 규정을 제정하여 적용하고 있다. 항공안전본부는 '08년 실무 에러 탐지 및 분석시스템 활용 기본 설계를 완료하고 개발을 추진 중에 있다. 공중 충돌경고(CA), 비상(EM), 통신두절(CF) 등 사전 설정된 각종 위험요소들을 자동으로 검색하고, 검색된 데이터에 대한 심층 분석 및 필요시 교육 자료로 생산, 활용할 수 있는 기능이 있다.

다. 평시안전성 관찰제도 활용

평시 관제업무 중 발생하는 안전자료 수집을 위한 도구로써 운항분야의 위협 및 에러 관리(Threat & Error Management)의 개념을 관제업무에 동일하게 적용한 것이며, 기존의 안전자료 수집 수단을 보완하기 위하여 고안되었다. NOSS는 일상 관제업무 중 안전 활동을 샘플링하고 위협·에러 및 비정상 상황을 관리함에 있어 강점·약점을 전반적으로 진단하며, 위협·에러가 사고 또는 준사고로 이어지기 이전에 조치를 취하기 위한 일련의 안전관리 방식이다.

라. 조사절차 강화

양질의 분석적인 정보(analytic information)의 생산·활용을 위하여 다양한 관점에서의 조사 등에 대한 조사는 필수적이다. 정부가 규제자인 동시에 서비스 주체인 관제분야는 그간 조사에 관한 기준·절차가 다소 미흡하여 정보의 생산 및 활용이 원활하지 못하였다. 따라서 안전조사에 관한 기준·절차의 보완이 필요하고, 관련 인력의 전문성 향상을 위하여 지속적인 사고조사 교육의 실시가 요구된다. 영국의 의무보고제도 규정인 CAP 382, "The Mandatory Reporting Occurrence Scheme"에 따르면 영국 감항당국 산하에 AIRPROX 위원회를 두고, 제출된 AIRPROX에 대한 위험성 분석 실시 및 안전권고 등을 발행하고 있다. 우리나라도 이러한 위원회를 설치, 운영한다면 관제 안전에 기여할 수 있을 것이다.

마. DB화·DB 분석체계 구축

ICAO의 ADREP 체계에 따른 이벤트 분류 및 데이터베이스(database)가 요구된다. 그 대표적인 것이 ICAO의 ADREP 코드를 이용하여 유럽에서 개발한 TOKAI 시스템이다. 관제분야는 의무보고 및 실무에러 탐지·분석시스템, NOSS에 의하여 조사 또는 확인·관찰된 자료에 대한 통계적인 분석 및 정보 공유를 위하여 DB화 및 DB 분석체계의 구축이 요구 된다.

바. 항공교통 안전문화 증진

ICAO는 『정의문화(Just Culture)』가 안전관리시스템의 핵심임을 인식하고, 정의문화를 활성화할 것을 촉구하고 있다. 정의문화라 함은 할일과 하지 않아야 할 일을 명확하게 구분하여 행하는 문화를 말하며, 그 핵심은 관리자 또는 경영진(managing staff)이 “부하직원의 실수에 대하여 용서하고 관용을 베푸는 것”이다. 미국, 유로 콘트롤 등 선진 항공국가에서는 이의 실효성 확보를 위하여 제보자 및 제보 정보의 보호에 관한 제도를 시행하고 있다.

<p>■ 미국(FAR Part 193)</p> <p>범죄행위, 약물남용, 알콜 또는 고의적인 위반에 관한 보고를 제외하고 FAA에 제공되는 다음 정보는 보호한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 자발적으로 보고한 내용 (2) 사업자의 명칭 (3) 보고자의 이름 (4) 정보의 출처 (5) 조사과정에서 수집된 증거 및 정보 (6) 사업자에 의하여 제공된 통계분석 및 경향정보 (7) 사업자가 관리하는 DB로부터 추출한 정보 (8) 시정조치 <p>■ 영국(CAP 382)</p> <p>영국감항당국은 제보자의 신원보호 과정을 거친 보고서에 대한 분석을 통해 취득한 정보가 안전성 개선 용도로 사용될 수 있도록 모든 참여자에게 제공한다. 단, 보고서 제출자 정보는 공개하지 아니한다.</p> <p>또한 계획적이거나 부주의 또는 태만으로 인한 것이 아닌 경우에는 법률 위반 행위와 관련하여 어떠한 소송도 제기하지 않는다.</p>

우리의 관제사들은 아직도 수직적이고, 실수가 용납되지 않으며, 처벌을 당연시하는 문화적인 환경속에서 생활하고 있다. 이러한 환경은 안전 실태를 왜곡시키고, 자신이 제공한 정보로 인하여 자신이 처벌받을 수 있어 정보의 제공과 공유를 어렵게 만든다. 따라서 우리나라도 기준·절차 및 운영시스템의 개발뿐만 아니라, 용서하고 관용하는 문화의 생활화가 필요하며, 이를 제도화하여야 한다.

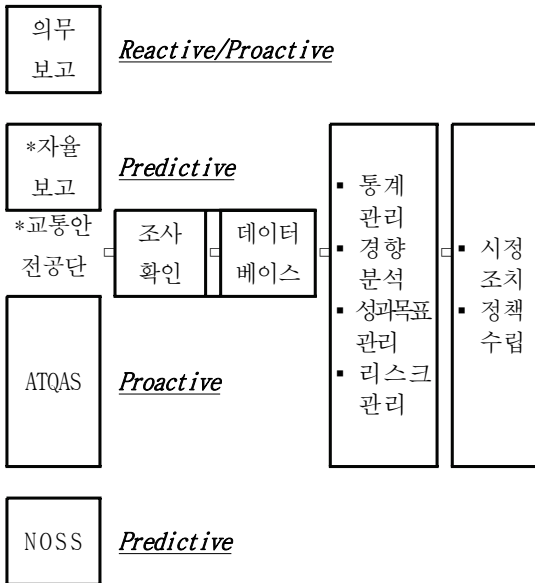


Fig. 2 관제 안전정보 흐름도

3. 기대 효과

가. 다양한 원천정보의 확보

의무보고제도, 자율보고제도, 전자적 정보 수집장치, 안전성 관찰제도를 활용하여 사전적(proactive)이고 예측적(predictive)인 다양한 위험요소에 관한 원천정보의 확보가 가능해질 것이다.

나. 관제 안전정보의 신뢰성 향상

보고된 정보는 기준과 절차에 따라서 접수·조사·분석·통계 등 정보처리·관리 및 안전관리에 활용됨에 따라서, 안전정보에 대한 신뢰성이 향상될 것이다.

다. 안전관리체계의 획기적인 개선

다양한 원천정보의 확보, 안전정보의 신뢰성 향상, 정보의 분석·활용능력 강화 등을 통하여 관제부문의 안전도를 획기적으로 향상시키는 계기가 될 것이다.

III. 결론 및 제언

『안전정보는 SMS다』라고 공공연하게 불리어질 정도로 안전정보의 중요성이 강조되고 있으며, 미국, 영국 등 항공 선진국들은 안전정보의 관리를 위하여 별도의 조직까지 두고 있다. 특히 미국은 웹 안전정보은행(data bank)을 설립하여, 정보가 필요한자는 누구든지 이 은행에서 안전정보를 열람할 수 있도록 하고 있다. 이 정보들은 의무·자율보고자료, FOQA Data 등 Service Provider가 보고하거나 제공한 자료이며, 제보자·회사 및 정보보호를 법으로 보장하고 있다.

SMS는 성과 기반의 안전관리체계이다. 성과 기반의 안전관리체계의 핵심은 안전정보이다. 향후 안전정보는 정부 또는 항공사의 안전관리 및 승객의 안전한 항공사의 선택에 활용될 시기가 곧 도래할 것으로 판단된다. 최근 우리나라도 항공교통량의 증가, 저가 항공사의 지속 출현에 따른 안전감독 수요의 증가 등에 따라서 안전정보를 활용한 안전관리의 필요성이 어느 때 보다 높이 대두되고 있다. 특히 관제분야는 협소한 공역 여건에서 늘어나는 교통량과 인시던트 증가에 따른 안전정보관리체계 개선 필요성이 어느 때보다 증가되고 있으며, 이를 통하여 항공교통 안전을 시스템적으로 확보하는 계기가 될 것으로 확신한다.

참고 문헌

[1] 항공안전본부 항공통계자료(홈페이지)
 [2] CAP 382, "The Mandatory Reporting Occurrence Scheme"
 [3] FAA CFR Part 193, "Protection of Voluntary Submitted Information"
 [4] FAA Order 7210.56, "Air Traffic Quality Assurance"