

## 항행 서비스 향상을 위한 항행시설 안전성숙도 평가 모델 개발

# Development of ANSP Safety Maturity Survey Model for Enhancement of Air Traffic Service

박 담 용

한국공항공사 안전시설본부장

**Dam-yong Park**

Korea Airports Corporation, Seoul 07505, Korea

### [요 약]

항행안전시설에서 제공되는 항행정보의 서비스를 지속적으로 향상시켜 공항 운영 경쟁력 증진과 항행정보 이용자인 항공기 조종사, 항공교통관제사, 항공사, 및 일반인에게 안정성과 신뢰성 있는 항행정보 서비스 제공이 필요하다. 항행시설 안전성숙도 평가(ASMS; ANSP safety maturity survey)는 항행안전시설 분야의 조직 경영, 안전과 위험관리, 정책·기준·절차관리, 교육훈련 및 근무환경 등 유지관리 및 안전관리 필수요건들이 어느 수준까지 충족하는지를 평가하는 체계이다. 동 평가개발의 추진방침은 국제 운영 우수사례(Eurocontrol, FAA) 등 안전성숙도 평가모델 분석기법을 벤치마킹하여 국내 항행시설 평가체계 분야에 적용하고, 항행시설 유지관리 및 안전도의 계량적인 수준 측정을 위한 핵심 구성요소 발굴을 통해 유지관리(management) 분야의 26개 평가항목 및 안전관리(safety) 분야의 23개 평가항목으로 구성된 평가모델을 개발하였다. 항행시설 안전성숙도평가를 통해 항행안전시설의 성능 개선 및 안전사고 예방은 물론 각종 서비스 향상을 유도하여, 이용자에게는 최상의 항행정보를 제공하기 위한 것이다.

### [Abstract]

Stable and reliable air traffic service is required for users (aircraft pilot, air traffic controller, airlines and public) through enhancing capability related to airport operation and continuously improving air navigation system. ASMS (air navigation service provider (ANSP) safety maturity survey) is to determine the level of management and safety requirement such as organization, risk, policy, process, training and environment in Air traffic service field. We designed and developed the survey (26 study areas of management part and 23 study areas of safety part) considering global best practices (Eurocontrol and FAA) and customizing domestic circumstances with quantitative level assessment regarding management and safety issue of Air navigation system. The survey enables the performance of Air navigation system to enhance and prevents from occurring accident or incident. Therefore, we provides best information with users as well as high quality Air traffic service.

**Key word** : Air traffic service, Air traffic management, Maturity model, Safety management, Survey.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2016.20.2.141>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 21 March 2016; **Revised** 22 March 2016

**Accepted (Publication)** 7 April 2016 (30 April 2016)

**\*Corresponding Author; Dam-yong Park**

**Tel:** +82-2-266-2205

**E-mail:** [dypark@airport.co.kr](mailto:dypark@airport.co.kr)

## I. 서론

항행안전시설에서 제공되는 항행정보의 서비스를 지속적으로 향상시켜 공항 운영 경쟁력 증진과 항행정보 이용자인 항공기 조종사, 항공교통관제사에게 안정성과 신뢰성 있는 항행정보 서비스 제공이 필요하다. 또한 기존에는 항행분야 성과를 측정할 평가제도가 없기에 우리나라 공항의 고품질 항행정보 서비스의 지속적 유지, 발전을 도모할 수 있는 제도적 장치를 마련하여 항행안전시설에서 제공되는 모든 정보를 최상위 수준으로 정착시켜 항행분야 국제 경쟁력을 선도하는 서비스 품질을 제고하기 위해 객관적인 항행정보 서비스 평가항목 및 평가지표를 개발하고 선진 평가기법을 도입하여 서비스 개선에 대한 지속적인 노력을 유도하는 제도적 틀을 마련하고자 한다.

최근 김포, 김해, 제주공항 등 전국 14개 공항을 관리 운영하고 있는 한국공항공사에서는 항행시설관리자(ANSP; air navigation service provider) 중심의 서비스가 아닌, 항공기 조종사, 항공교통관제사 등의 항행안전시설 이용자의 요구 수준에 부합하는 항행정보 서비스를 제공하여 효율성과 안전성, 적시성, 신뢰성 등의 조화가 이루어지는 서비스를 공급하기 위해 미국, 유럽 등 항공 선진국의 항행정보 서비스 평가사례의 평가사례를 종합분석하고, 이를 토대로 평가체계를 글로벌 벤치마킹하여 우리나라의 항행안전시설 관리와 관련된 제 규정 및 유지관리체계 등의 국내 실정에 적합하도록 독자적인 항행시설 안전성숙도 평가체계를 개발하였다.

항행정보 서비스 평가 제도를 항행시설 유지관리 및 안전관리 분야 전반에 적용하여 공항별로 서비스 수준을 객관적으로 평가하고 평가 결과를 분석함으로써 항행안전시설의 성능 개선 및 안전사고 예방은 물론 각종 서비스 향상을 유도하여, 이용자에게는 최상의 항행정보를 제공하기 위한 것이다.

## II. 안전성숙도 평가모델 구축

### 2-1 항행시설 안전성숙도 평가 (ASMS; ANSP safety maturity survey) 개요

#### 1) 평가목적

항행안전시설 안전성숙도 평가체계 구축의 궁극적 목적은 항행안전시설에서 제공하는 고품질 항행정보를 이용자가 사용하여 항공기를 안전하게 운항하고자 하는 취지에서 이 평가체계 구축의 대상이 되는 항행정보 이용자는 항공기 조종사, 항공교통관제사, 통신사 및 기타 국내 관제기관의 항공업무 수행자에 한정한다. 항행정보 서비스 평가영역은 항행정보 이용자가 사용하는 항공법에서 명시한 항행안전시설의 유지관리, 인적관리 및 안전관리 등 전반적인 업무를 이용자에게 제공하는 서비스를 총괄적으로 평가한다.

#### 2) 수행 내용

- (1) 국제 항행정보 서비스 평가 제도 조사
- (2) 항행시설 안전성숙도 평가 개발
  - 항행정보 서비스의 정의 및 평가항목 선정
  - 항행정보 서비스 평가지표 개발의 목표 및 기준 설정

### 2-2 국제 항행 서비스 평가제도 조사

#### 1) 유로콘트롤 ATM safety framework maturity survey

##### (1) 개요

유럽은 항공교통관리(ATM; air traffic management)에 탁월한 기록을 수립하였으나 2001년과 2002년 각각 발생한 Linate과 Überlingen의 심각한 항공 사고로 인해 사고 원인에 대한 ATM 안전시스템의 종합적인 검토를 수행하기로 하였고, 2002년 유로콘트롤은 얼마나 항공교통관리 요구사항이 충족되는지를 확인하기 위하여 각 유럽국가의 ATM 규제기관과 항행 서비스 제공자의 조사를 시행하였으며, 이는 추후 평가모델의 개발 및 측정을 위한 기준점을 제공하고자 하였다. 2002년의 동 조사는 각 국가 규제기관과 항행정보 서비스 제공자가 ATM 안전 요구사항의 이행상태를 측정할 수 있는 매우 유용한 도구라는 것을 증명하였으며, 어느 취약 분야에 지원이 필요한가를 확인할 뿐만 아니라, 정부 규제기관과 항행정보 서비스제공자에게 자체 조사할 수 있는 체계를 마련하였다 [1],[2].

2002년부터 2009년 동안의 안전 성숙도 조사는 유럽지역에서 안전관리의 개발과 실행, 안전 감독 체계를 중점으로 시행되었으며, 사실 기반의 조사는 유럽지역의 현재와 미래의 ATM 안전 관리, 규제기관과 감독의 지표를 제공하였고, 각각의 항행정보 서비스제공자와 규제기관들을 위해 0%에서 100%의 범위에서 ‘성숙도점수’의 형태로 나타나고, 원래의 성숙도 연구 방법론이 2002년에 설립된 이후 2009년까지 유럽 ATM을 대폭 변화시켰고, 전체 방법론은 ICAO(International civil aviation organization)와 유럽 안전 요구사항에 반영하여 검토되어 업데이트되었다. 개정된 방법론은 2010년 이후부터 적용되고, 2010년 조사 중에 얻은 측정의 초기 설정이후, 연구 대상은 데이터의 철저한 분석에 재설정되었다.

##### (2) 평가목적

ATM 안전관리시스템의 도입과 안전관리시스템(SMS; safety management system) 프레임 워크가 운영 및 기술측면에서의 안전과 어떻게 연관되는지에 관련하여 항행시설 서비스제공자에 대한 평가 목적은 항행시설 분야 내에서 SMS 개선 수준 및 평가 범위를 결정하고, 지속적인 개선이 이루어 질수 있도록 조직의 활동을 집중시키는 것이다.

##### (3) 평가범위

ATM 안전관리시스템의 전반적 상태는 안전관리 핵심 요소의 철저한 검토를 통해 평가되고, 각 평가범위는 명확한 정의를 가지고 있고 양적 및 질적 모두 결과에 직접 연결되어 있다.

평가범위는 EUROCONTROL과 CANSO(Civil air navigation services organization)가 협력하여 개발해온 SMS표준에 따르며,



그림 1. 평가 분야  
 Fig. 1. Study area.

SMS 표준은 ‘시스템 도구’(안전문화, safety culture)로 구성되어 있고 구성요소의 구조는 아래와 같이 안전정책 (safety policy), 안전확보 (safety achievement), 안전보증 (safety assurance), 안전증진 (safety promotion)이며, 이러한 모든 영역 내에서 하나 이상의 평가요소가 있다.

안전 문화에서는 항행안전시설 조직에서 전체적인 통합과 발전에 대부분 충분한 영향을 주는 시스템의 원동력인 긍정적 및 주도적인 안전 문화의 개발에 대한 정도 등을 측정하는 영역이다.

안전 정책에서는 조직의 안전 정책의 공식적인 성명을 통해 안전관리의 노력이 표현되어야 하며, 안전 목표에 관한 정책 및 안전을 관리하는 기본적인 접근 방식을 정의하는 등 조직적이고 개인적인 안전 책임 및 국제 규정의 적시 준수 등을 측정하는 영역이다.

안전 확보에서는 항행시설 관리자가 안전 목표를 달성하고 개선하는 것을 목표로 활동을 수행하며, 안전 기준 및 절차, 수행 능력(자격 및 훈련), 위기관리 능력, 안전 인터페이스 등을 측정하는 영역이다.

안전 보증에서는 보고체계의 검토를 통해 항행시설 관리자가 얼마나 성과를 내는지, 모든 안전 요구사항들이 효과적인지, 그리고 결함이 극복되었는지를 측정하는 영역이다.

안전 증진에서는 항행시설 관리 수준이 항행 서비스에 대한 국내 및 국제적인 우수 사례를 내부 사용자 뿐 만 아니라 외부 사용자에게까지 우수사례가 적용 및 공유되었는지를 측정하는 영역이다.

(4) 평가방법

2010년 이후부터 산업표준 성숙도 척도로 사용되는 CMMi (capability maturity model integration, 능력 성숙도 모델 통합®) 모델을 적용한 새로운 방법론은 이해관계자에게 동의받은 추가 검증 활동을 통해 일련의 검증 메커니즘이 강화되었다. 설문지 분석 방법은 각각의 질문에 성숙도 카테고리별로 0~4까지 수치화한다 [3]-[6].

설문 방법은 전화 인터뷰 또는 직접 방문하여 실시하고 응답자가 특정 카테고리를 선택한 이유에 대한 설명 요구하거나, 내용을 확인하기 위한 항행시설관리자와의 인터뷰 질문한다.

표 1. 성숙도 카테고리 점수

Table 1. Value of maturity category.

Maturity category	Value
Initiating	0
Planing/Initial Implementation	1
Implementing	2
Managing & Measuring	3
Continuous Improvement	4

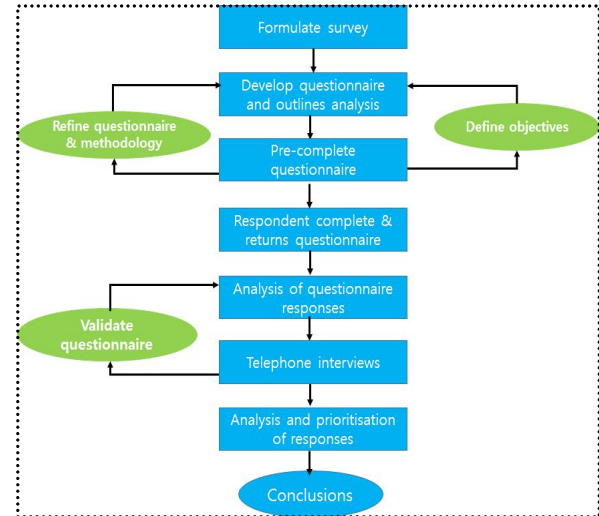


그림 2. ATM safety framework maturity survey 방법  
 Fig. 2. ATM safety framework maturity survey methodology.

추가적인 확인을 위해 필요하다면 보충 자료를 E-mail로 요청하고, 이해할 수 없는 내용이나 이전의 답변과 상이한 사항을 확인한 후, 성숙도 레벨의 선택에 동의한다면, 다음 단계로 진행한다. 모든 관련 자료에 대한 기록한다.

(5) 평가결과

성숙도 점수는 아래와 같이 가중치와 설문지 응답으로부터 계산되어진다. 각 국가의 항행시설 안전성숙도 전체 점수는 모든 평가분야에 대한 점수의 평균을 산출한다.

$$S_{i,j} = \frac{100 \sum_{k=1}^{n_{i,j}} r_{k,j,i} \times w_{k,j}}{4 \sum_{k=1}^{n_{i,j}} w_{k,j}} \quad (1)$$

- $S_{i,j}$ : 연구영역  $j$  에 대한 국가  $i$  의 성숙도 점수
- $r_{k,j,i}$ : 연구영역  $j$  에서 질문  $k$  에 대한 국가  $i$  의 응답의 수치
- $w_{k,j}$ : 연구영역  $j$  에서 질문  $k$  에 대한 가중치
- $n_{i,j}$ : 연구영역  $j$  에서 국가  $i$  가 응답한 질문의 수

2) FAA integrated capability maturity model 2.0

(1) 개요

표 2. 성숙도 카테고리

Table 2. Maturity categories.

Score	Maturity category
60 below	Initiating : No specific formal implementation actions are in place or planned. The organization is not measuring and monitoring safety performance.
60 ~ 69	Planning/Initial Implementation : Implementation is underway but not yet completed in some major aspects. The organization has a plan to capture information about safety performance.
70 ~ 79	Implementing : Sub-processes are developed that significantly contribute to overall organization safety performance. The Organization has achieved the required regulatory standard. It is collecting safety reports under a controlled process and is responding to safety issues identified as a result of individual incident investigations.
80 ~ 89	Managing & measuring : The organization is measuring safety performance. It has identified its key safety risks and has developed plans for improvement.
90 ~ 100	Continuous Improvement : Safety processes/systems are firmly embedded within the organization. The Organization is setting the Industry SMS best practices.

1997년 엔지니어링, 관리, 구매 과정 개선을 통합적, 효과적, 효율적으로 이끌기 위해 미 연방항공청 (FAA; Federal Aviation Administration) FAA-iCMM (FAA intergrated capability maturity model) Ver. 1.0을 개발하였고, iCMM은 각기 다른 FAA 부서에서 개별적으로 사용하던 세가지 CMM(SA-CMM 96, SW-CMM 93, SE-CMM)을 통합하였다.

iCMM v1.0의 개발배경은 세가지 CMM이 소프트웨어, 시스템 엔지니어링, 소프트웨어 구매를 다루는 각기 다른 부서에서 사용되고 있었고, 이 세가지 CMM은 용어, 구조, 개선목적, 평가방법이 각각 달랐고, 세 CMM의 원칙 간 연관성이나 결합성 없이 부서마다 한가지 모델을 개선하기 위해 사용하였지만, 기업 차원의 개선은 달성하기 힘들었고, iCMM v1.0은 FAA 프로세스와 이 프로세스 개선 노력의 효율성 및 효과성 향상을 위해 개발되었다. iCMM v2.0의 개발 배경은 요청한 변경 요구사항을 다루면서, 때때로 잘못 해석되거나 v1.0에서 실행이 어려운 분야의 정확성을 개선하고, 전략계획, 배치, 운용과 같이 기업이 수행하는 기술적 활동과 비즈니스를 포함하는 개선 가이드를 확장하였다 [7].

(2) 평가목적

업무 프로세스 혁신을 원하는 모든 조직은 먼저 경영목표와 이 목표달성을 위해 실행하는 프로세스를 검사하고, 비즈니스 상황에서 조직은 사례를 iCMM에서 관련 부분을 비교하여 개선이 필요한 분야를 찾아내고, iCMM은 조직의 목표에 적용되도록 선별적으로 사용되고, iCMM에 관한 다양한 방법들이 iCMM에 관련된 조직의 성과, 유용성 및 비용 효율성 측면에서의 프로세스 수행 결과를 검사하는 데 쓴다.

(3) 평가범위

iCMM은 기업 차원의 우수 실무 가이드를 공급하고 발전을 거듭하였고, iCMM은 몇 단계의 관리, 습득, 공급, 엔지니어링,

전체 제품 및 서비스 주기, 품질관리, 고성능, 넓은 범위의 절차 지원 등을 다룬다. iCMM의 모델은 다음과 같이 10개의 기준을 통합하였다 (ISO 9001, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15288, ISO/IEC 15504, Malcolm baldrige national quality award criteria, EIA 731, CMML, software acquisition CMM, CMM for software, and systems engineering CMM). 평가범위는 크게 프로세스 영역 (process area)과 능력 영역(capability area)으로 분류되고, 이 두 영역은 관련 사례가 실행되면 무엇을 달성해야 하는 지 기술한 목표를 포함하고 있고, 프로세스 차원의 어떤 사례는 능력 차원의 사례와 관련된 추가 세부사항을 제공하였다.

(4) 평가방법 및 결과

능력 수준 (capability dimension)을 충족하는 것에 비례하여 표5와

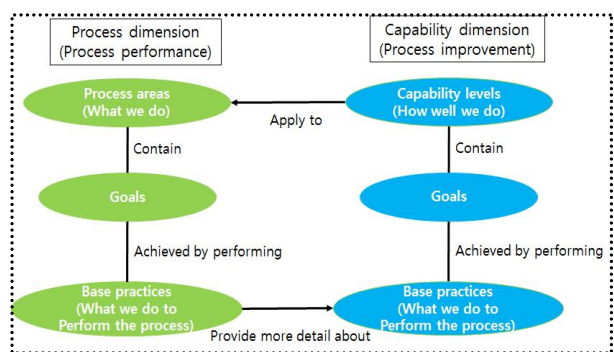


그림 3. FAA integrated capability maturity model 2.0 흐름도  
Fig. 3 FAA integrated capability maturity model 2.0 flowchart.

표 3. 프로세스 차원

Table 3. Process dimension.

Process dimension			
Category	Process area	ML staging	
Management	PA 00 : Integrated enterprise management	ML3	
	PA 11 : Project management	ML2	
	PA 12 : Supplier agreement management	ML2	
	PA 13 : Risk management	ML3	
	PA 14 : Integrated teaming	ML3	
Life Cycle	PA 01 : Needs	ML3	
	PA 02 : Requirements	ML2	
	PA 03 : Design	ML3	
	PA 06 : Design implementation	ML3	
	PA 07 : Integration	ML3	
	PA 08 : Evaluation	ML2	
	PA 09 : Deployment, transition and disposal	ML2	
	PA 10 : Operational and support	Not staged	
	Support	PA 04 : Alternatives analysis	ML3
		PA 05 : Outsourcing	ML2
PA 15 : Quality assurance & management		ML2	
PA 16 : Configuration management		ML2	
PA 17 : Information management		Not staged	
PA 18 : Measurement and analysis		ML2	
PA 19 : Work environment		Not staged	
PA 20 : Process definition		ML3	
PA 21 : Process improvement		ML3	
PA 22 : Training		ML3	
PA 23 : Innovation		ML5	

표 4. 능력 차원

Table 4. Capability dimension.

Capability dimension	
Capability Level	Definition
Capability level 0 (Incomplete)	One or more of the goals of the process area are not achieved.(No goal or generic practices at this level)
Capability level 1 (Performed)	The process achieves the goals of the process area.(Identify the scope of the work to be performed and work products or services to be produced, and communicate this information to those performing the work and perform the Process. Perform a process that implements the base practices of the process area to provide work products and/or services to a customer.)
Capability level 2 (Managed, planned)	The process is institutionalized as a managed(planned and tracked) process.(Establish organizational policy, document the process, plan the process, provide adequate resources, assign responsibility, ensure skill and knowledge, consistently use and manage the process, objectively assess process compliance, measure performance, review performance with higher-level management, take corrective action)
Capability level 3 (Defined)	The process is institutionalized as a defined process.(Establish and maintain a set of standard processes for the organization, including tailoring guidelines, Establish and use a defined process, designed to meet specific business objectives, that is tailored from the organization's set of standard processes. Collect and use work products, measures, measurement results, and improvement information to improve the standard and defined processes.)
Capability level 4 (Quantitatively managed)	The process is institutionalized as a quantitatively managed process.(Stabilize process performance, Select measures key to meeting business objectives and bring processes relevant to those measures under statistical process control)
Capability level 5 (Optimizing)	The process is institutionalized as an optimizing process (Pursue improvement to the performance of statistically managed processes based on business objectives, innovation, and removal of common problems)

표 5. 성숙도 수준(ML) 정의

Table 5. Maturity level(ML) definitions.

Maturity level(ML)	Definition
Maturity level 2	To achieve maturity level 2, all nine process areas staged at maturity level 2 must have satisfied capability levels 1 and 2 (or be not applicable)
Maturity level 3	To achieve maturity level 3, all 20 process areas staged at maturity level 2 and maturity level 3 must have satisfied capability levels 1, 2, and 3 (or be not applicable).
Maturity level 4	To achieve maturity level 4, all 20 process areas staged at maturity level 2 and maturity level 3 must have satisfied capability levels 1, 2, and 3 (or be not applicable) and selected process areas additionally must have satisfied capability level 4.
Maturity level 5	To achieve maturity level 5, all 21 process areas staged at maturity levels 2, 3, and 5 must have satisfied capability levels 1, 2, and 3 (or be not applicable) and selected process areas additionally must have satisfied capability levels 4 and 5.

같이 성숙도 수준 (maturity level)이 결정된다.

2-3 항행시설 안전성숙도 평가 개발

1) 개요

항행시설 안전성숙도 평가체계는 항행안전시설 분야의 조직 경영, 안전과 위험관리, 정책기준절차관리, 교육훈련 및 근무 환경 등 유지관리 필수요건들이 어느 수준까지 충족하는지를 평가하는 체계이다. 동 평가개발의 추진방침은 국제 운영 우수사례 등 안전성숙도 평가모델 분석기법을 벤치마킹하여 국내 항행시설 평가체계 분야에 적용하고, 항행시설 유지관리 및 안전도의 계량적인 수준 측정을 위한 핵심 구성요소 발굴을 통한 평가모델을 개발하였다.

2) 고려사항

항행시설 안전성숙도 평가체계를 구축할 때 고려할 사항들은 다음 사항으로 정리될 수 있다.

- 평가항목 및 지표의 선정, 기준 설정을 마련함에 있어서 안전관리 분야에서는 유로콘트롤 평가모델과 연계하였고, 유지관리 분야에서는 FAA 평가체계의 프로세스 차원의 운용 방향 등을 고려하였다.

- 평가항목과 지표의 선정은 동 평가의 목적에 부합하여야 하고, 실질적으로 측정 가능하여야 하며, 항행시설 관리자(ANSP)의 단기 혹은 장기적인 노력을 통해 개선가능한 지표 이어야 한다.

- 평가의 기준은 현재의 여건 등을 고려하여 설정되어야 하며, 평가절차 등도 평가 측정 결과의 객관성 및 공정성을 확보할 수 있도록 구성되어야 한다.

- 또한 평가결과의 활용에 있어서도 현재의 공항운영 여건 등을 고려해서 시행토록 하여야 한다.

3) 평가항목 개발

평가항목 개발시, 국제 우수사례를 벤치마킹한 선진 평가항목, 항행시설 관련 국내 기준을 반영하여 생성한 평가항목을 도출하였고, Likert 척도(5점) 평정법을 활용하여 국내 전문가에 대한 설문조사 결과에 따라 평가항목을 최종 도출하였다.

(1) 유지관리(management) 관련 평가항목

FAA 평가 모델의 프로세스 차원의 평가항목 및 국내 항행시설 유지관리(management) 관련 규정 및 기준에 따라 예방점검(maintenance), 시스템관리(system), 교육훈련(training), 기록관리(documentation), 정부검사(inspection) 수검 관리, 장애발생 및 조치(failure occurrence), 품질보증(quality assurance), 우수사례 발굴 및 공유(sharing) 총 8개 평가항목의 26개 지표를 선정하였다.

(2) 안전관리(safety) 관련 평가항목

유럽의 유로콘트롤(EUROCONTROL) 안전성숙도 조사(safety maturity survey) 등 국제 항행시설 평가제도 및 국내 안전관리 관련 규정에 따라 긍정적 및 주도적인 안전 문화의 개발, 조직 및 개인적인 안전 책임, 국제 규정의 적시 준수, 안전 기준 및 절차, 수행 능력(자격 및 훈련), 위기관리 능력, 안전 인터페이스, 안전 보고 조사 및 개선, 안전 성능 감시, 운영 안전 조사 및 SMS 감사 등 10개 평가항목의 23개 지표를 선정하였다.

표 6. 항행시설 안전성숙도 평가 평가항목

표 6. ANSP safety maturity survey study area.

Study area	
Maintenance	Preventive maintenance
	Preventive Maintenance performing rate(%) The ratio of down time to operation time(%)
System	Software management procedure
	Storage medium(Recorder etc) management
	Communication line and surge system management
	Measuring instrument operation and management
	Spare part management Spare part retention rate(%)
Training	Training system and certification
	Certificate retention rate(%)
Documentation	Maintenance log document
	Technical manual document
	Work description document
Inspection	Inspection management
	Inspection result
	Flight and radio inspection management
	Flight and radio inspection result
Failure occurrence	System Failure management process
	Radio interference prevention
	Failure occurrence count
	Recovery time
Quality assurance	Report and coordinate
	User satisfaction research result
Best practices sharing	Best practice development
	Best practice sharing
Development of a positive and proactive safety culture	A positive and pro-active just, flexible, and informed safety culture
	Regular measurement of safety culture and an improvement programme
	An open climate for reporting and investigation of occurrences.
Organizational and individual safety responsibilities	Management structure, responsibilities, accountabilities
	A clearly defined safety management function
	An integrated safety planning process adoption by the organization
Timely compliance with international obligations	Clear understanding and acceptance of safety management responsibilities
	Applicable safety regulatory requirements
Safety standards and procedures	Consistencies with regional/international standards
	defined and documented standards and procedures
	Staff awareness for safety management standards
Competency	Emergency response procedures and an emergency response plan
	Staff, and contractors training and licensing in safety
Risk management	A continuing risk management process that identifies, assesses, classifies, and controls all risks
	Effectively managed safety-related internal interfaces
Safety reporting investigation and improvement	The management of external interfaces with a safety
	A continuing organisation-wide process to report and investigate safety occurrences and risks.
	An organisation-wide means to record and disseminate lessons learned
Safety performance monitoring	Appropriate safety information and knowledge sharing with Industry stakeholders
	An established and active monitoring system
	Methods to measure safety performance
Operational safety surveys	A general public knowledgeable of the ANSP's performance through routine publication of achieved safety levels and trends.
	Internal and independent(external) operational safety surveys and SMS audits.

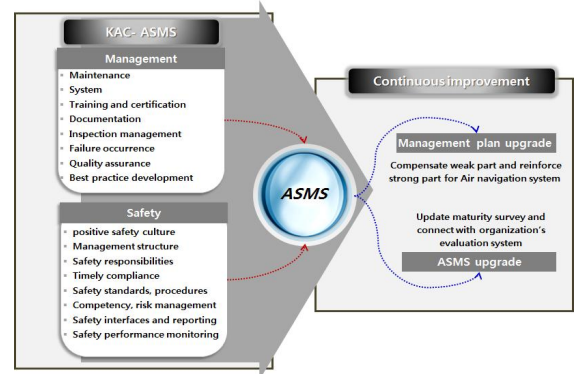


그림. 4 평가결과 피드백 체계  
Fig. 4 Survey result feedback.

#### 4) 평가 활용

안전성숙도 평가결과는 우리나라 공항의 고품질 항행정보 서비스의 지속적 유지, 발전을 도모할 수 있는 제도적 장치를 마련하여 항행안전시설에서 제공되는 모든 정보를 최상위 수준으로 정착시켜 항행분야 국제 경쟁력을 선도하는 서비스를 지속 향상시킬 수 있도록 활용되어야 한다.

안전성숙도 평가는 49개 평가지표에 대하여 지표목표, 관련 근거, 평가방법(정량, 정성으로 구분), 평가산식, 평가요소 등 평가정의의 상세히 규정하고 있는 안전성숙도 평가 표준매뉴얼에 따라 유지관리(management) 분야와 안전관리(safety) 분야에 대한 관리 수준을 함께 측정하고 있어 동 평가 결과의 분석을 통해 우수사례로 선정된 강점은 강화 및 공유하고, 취약요소인 약점은 최소화할 수 있도록 차후 정책 수립시 기초자료로 제공한다.

유럽의 유로콘트롤에서 24개 국가를 대상으로 매년 평가 및 그 결과를 공표하고 있는 “ATM safety maturity framework Survey”와 동일한 평가지표를 동 평가체계에 도입하여 국내 항행 시설분야(ANSP) 유지관리 및 안전관리의 글로벌 수준을 객관적으로 측정할 수 있다.

#### IV. 결론

우리나라 공항의 고품질 항행정보 서비스의 지속적 유지, 발전을 도모할 수 있는 제도적 장치를 마련하여 항행안전시설에서 제공되는 모든 정보를 최상위 수준으로 정착시켜 항행분야 국제 경쟁력을 선도하는 서비스 제고가 필요하다. 이를 위해 객관적인 항행정보 서비스 평가기준, 평가항목 및 평가지표를 개발하고 선진 평가기법을 도입하여 서비스 개선에 대한 지속적인 노력을 유도하는 법적 및 제도적 틀을 마련하고자 하였다.

유지관리 분야에서 미국 FAA 평가모델의 프로세스 차원의 평가항목과 국내 유지관리에 대한 제반규정을 반영하였고, 안전관리 분야에서 유럽 Eurocontrol 평가모델의 평가분야 및 국내 안전관리시스템 관련 규정을 적용하여 동 평가시스템을 통해

항행시설 유지관리 및 안전관리 분야를 통합 평가할 수 있다. 즉, 항행시설 안전성숙도 평가는 미국, 유럽의 선진 항행서비스 평가시스템과 우리나라의 항행안전시설 관리와 관련된 제반 규정 및 유지관리체계 등의 국내 실정에 적합하고 특성을 반영하여 유지관리(management) 및 안전관리(safety) 분야의 18개 평가항목 내 49개의 평가지표로 구성된 새로운 안전성숙도 평가체계를 구축하였다.

항행정보 서비스 평가범위는 항행정보 이용자가 사용하는 항공법에서 명시한 항행안전시설의 유지관리, 위험관리 및 인적관리 등 전반업무를 망라하여 이용자에게 제공하는 서비스를 총괄적으로 평가토록 하였다. 국제 항행분야 전문기관인 유로 컨트롤에서 시행하는 항행시설 안전 성숙도 프레임워크 조사 및 FAA 통합 능력 성숙도 평가 제도의 평가 범위(분야 및 요소) 및 평가 방법을 글로벌 벤치마킹하여 항행시설 안전성숙도의 목적을 명확히 하고 평가대상, 평가항목 및 지표, 활용 방안 등 세부적 평가체계를 수립함으로써 서비스 평가 시행의 효과를 극대화하고자 하였다.

안전성숙도 평가 시행 절차는 평가 계획, 평가 시행, 결과 활용의 세 단계로 이루어지고, 안전성숙도 평가결과의 활용 방안은 조직 내부적으로는 내부 평가와 연계하여 우수부서 선정 및 포상과 같은 인센티브 제도를 도입할 수 있고, 대외적으로는 정책수립을 위한 기초자료로 활용 시행 및 항행안전시설 안전도 수준을 글로벌 기준과 비교 측정하는데 활용할 수 있다.

## 참고 문헌

- [1] Tony Licu and Eve Grave-Kelly : ATM safety framework maturity survey methodology for ANSP, Eurocontrol, Brussels Belgium, ESP-2009-78, 2009.
- [2] Radu Cioponea : 2010/2011 ICAO EUR region ATM safety framework maturity survey report, Eurocontrol, Brussels Belgium, Edition 1.0, 2011.
- [3] H. S. Kim, Applying 6 sigma technique in CMMI based software process improvement, Ph.D. dissertation, Sangmyung University, Seoul, Korea, 2006.
- [4] Y. H. Park, A study on the framework for CMMI implementing and its application, MA. dissertation, Changwon National University, Changwon, Korea, 2004.
- [5] S. H. Jung, A way of introducing CMMI based on the certification cases of CMMI, MA. dissertation, Soongsil University, Seoul, Korea, 2007.
- [6] J. G. Lee, An efficient CMMI implementation by problem analysis of CMM implementation, MA. dissertation, Sogang University, Seoul, Korea, 2005.
- [7] Linda Ibrahim and Curt Wells : Guidelines for using FAA-iCMMI v2.0 and ISO 9001:2000 in process improvement, FAA, Washington, DC, USA, 2004.



### 박 담 용 (Dam-Yong Park)

2004년 2월 : 한국항공대학교 항공우주법학과 (법학석사)  
 2015년 3월 ~ 현재 : 한국항공대학교 운항관리학과 박사과정  
 2014년 3월 ~ 현재 : 한국공항공사 안전시설본부장  
 ※ 관심분야 : 공항운영, 안전관리시스템(SMS), 항공교통관리, 항행안전시설