

IRIS(국제철도산업표준)과 RAMS

출처 : LRQA(Lloyd's Register Quality Assurance Limited) 재팬 홈페이지

<http://www.lrqa.or.jp/help-and-support/column/>

I. RAMS의 특징과 개념

□ 서론

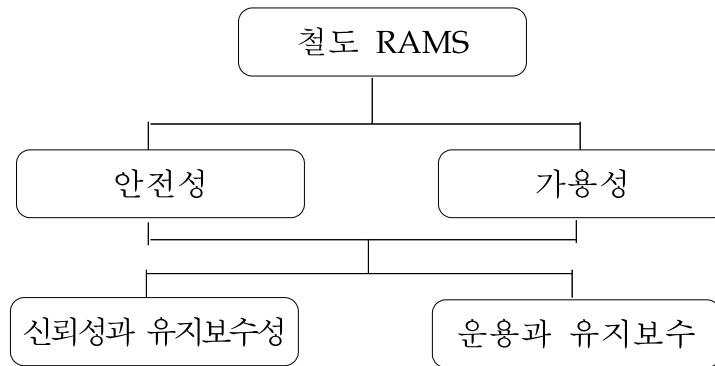
필자는 ISO 9001 및 IRIS(국제철도산업표준) 심사원으로 활동하고 있다. 이 칼럼에서는 RAMS에 대해 그 배경이나 실제의 RAMS활동 개요에 대하여 소개한다. 특히 해외 프로젝트에서는 RAMS규격이 일반화하여 정착되어 있기 때문에 이를 수주하고 싶은 조직으로서의 국내 프로젝트와의 차이로 인해 방향을 잡지 못하는 경우도 늘고 있다. 내가 심사를 담당하고 있는 IRIS규격은 매니지먼트시스템 규격으로서 RAMS를 유일한 설계input으로 요구하고 있다.

RAMS는 철도시스템 전체의 평가방법이며, 부품제조사나 하위시스템(차량, 전기, 궤도, 운행시스템, 구동·제어시스템 및 제동시스템 등)의 평가도 가능하다. 해외 프로젝트일 경우는 차량제조사가 주계약자로서 발주자인 '철도사업자'로부터의 「RAMS요구사항」을 분석하는 일부터 시작한다. 주계약자는 하위 시스템을 담당하는 공급자에 대해 RAMS요구사항을 분담시킨다. 국내 프로젝트의 경우에는 많은 경우 철도사업자가 시스템 전체의 설계도 하고 있어 차량제조사는 하위 시스템 공급자로서 자리매김하고 있는 것이 특징이다.

□ RAMS란?

RAMS는 Reliability(신뢰성), Availability(어배일러빌리티), Maintainability(유지보수성), Safety(안전성)의 조합을 뜻하는 약어이다. RAMS는 1999년 철도 RAMS 유럽규격(EN 50126)으로 제정되고, 그 후 2002년에 국제규격(IEC 50126)으로 제정되었다. RAMS 중에서 Availability는 '가용성'이라고도 번역되지만 평가하는 대상에 따라 '가동률'로 되는 일도 있다. 따라서 '어배일러빌리티'라 표현하는 일이 많아졌다(譯者 註 : 이후로는 한국 내에서 쓰이는 '가용성'으로 표기하겠다). 안전성과 가용성 중 어느 쪽에 약점이 있는 경우나 양쪽의 요구사항에 모순이 생길 경우의 처리가 곤란하면 신뢰할 수 있는 시스템의 실현에 지장을 줄 가능성이 있다. 그런 의미에서는 안전성과 가용성이 상호 밀접하게 관련된다.

철도RAMS의 요소인 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성의 상관관계를 IEC 62278(EN 50126)에서는 아래 그림으로 나타내고 있다. 이들 4개의 지표에 대하여 철도시스템이 달성해야 할 목표치를 정하고 그 목표가 달성 가능한 것을 증명하며, 나아가 달성하고 있는 것을 가동 후에 실증할 것도 요구되고 있다.



철도RAMS의 구성

□ RAMS의 배경

1993년에 EU가 RAMS를 통과시키고, 발족과 함께 EU 내에서의 철도산업의 철도정책과 국경을 넘나드는 상호운용 필요성 때문에 1991년 「유럽연합의 철도 발전에 관한 이사회 지침 91·440」이 공포되었다.

목적은

1. 각 나라 철도사업자의 경영 독립(민영화)
2. 철도인프라사업과 운행·수송업무의 분리
3. 철도사업자의 재정상황 개선
4. 철도사업자에의 인프라(철도선로) 사용권 부여 등을 들 수 있다.

동시에 영국, 독일 등 각 나라의 철도사업 민영화 추진과 사업의 합리화 추진, 원가절감을 수반하는 일괄발주, 유지보수의 외주 등을 목적으로 하는 업계의 재편이 일어났다. 그 결과 지멘스, 알스톰, 봄바디어 등 빅3 체제가 탄생하였다.

□ RAMS규격의 특징

RAMS는 구상단계에서부터 역할을 끝내고 처분되기까지의 전 기간, 즉 철도 시스템의 라이프사이클을 고려한 규격으로 제정되어 있다.

철도시스템에 대해 일어날 수 있는 hazard(장해, 위험성)를 이론적으로 분석하고 그로 인해 사고에 이르는 경과를 해석하며, 그에 따른 리스크를 수치화함으로써 그 시스템이 제품의 라이프사이클을 통해 경제성과 비교하여 허용되는 리스크 내로 유지할 수 있는지를 검증하는 기법이 규정되어 있다.

RAMS의 특징을 정리하면 아래와 같다.

1. 철도사업자와 철도관련기업에 대해 신뢰성·가용성·유지보수성·안전성 관리에 시종일관 집중할 수 있도록 하는 프로세스를 제공한다.
2. 철도사업자와 철도관련기업이 철도고유의 RAMS요구사항을 전개하고, 그 요구사항을 준수하기 위하여 철도시스템의 라이프사이클의 모든 단계에서 체계적으로 적용하는 것이 가능하다.

3. RAMS관리의 개념을 이해하고, RAMS관리에 집중하는 것을 장려하는데 있다.
4. 국제표준규격인 ISO 9000시리즈의 품질 매니지먼트 요구사항의 적용과 정합성을 가진다.

□ RAMS의 개념(철도RAMS의 경우)

RAMS는 일반적으로 'RAM'과 'S'를 나누어 고찰하고 있다. 즉 '신뢰성, 가용성, 유지보수성'과 '안전'이다.

- 안전성과 가용성 : 안전성과 가용성은 상호 관련되어 있다.
- 신뢰성과 유지보수성 : 신뢰성과 유지보수성의 요구사항을 모두 만족한다.
- 운용과 유지보수 : 계속적인 장기적 유지보수·운용활동과 시스템 환경을 제어한다.

'RAM'의 경우 우선 신뢰성이 기본이 된다. 철도차량을 예로 들면 신뢰성 지표는 「고장률」이라 생각된다. 전동차가 고장이 나면 수리가 필요하게 된다. 수리는 'RAM'에서 말하는 유지보수성에 해당하는데 고장이 나도 고장부위의 발견이 쉬우면서 수리하기 쉬운 설계라면 비용을 최소한으로 억제할 수 있다. 이것이 LCC(Life Cycle Cost)로 이어진다.

시스템 라이프사이클은 IEC 62278(EN 50126)규격에서는 아래와 같이 규정되어 있다.

- 최초의 구상으로부터 사용중지와 폐기에 이르기까지
- 시스템의 전체수명을 포함하는 일련의 단계이며, 단계마다 과업이 있다.
- 시스템 라이프사이클은 정해진 시간 내에 적절한 제품을 타당한 가격으로 공급하기 위하여 시스템이 각 단계를 진행하는 동안 RAMS를 시작으로 하는 시스템의 모든 측면을 계획, 관리, 제어, 감시하는 체제를 갖춘다.
- 라이프사이클 개념은 이 규격의 순조로운 실시 필수이다.

특히 철도사업자로서는 가용성이 중요한 지표로 된다. 어느 철도노선에서 100량의 차량이 필요할 경우 가용성(이 경우는 정상적으로 운행 가능한 차량수)이 90%라면 110량이 필요하게 된다.

가용성을 올리는 것은 경영상으로도 유리하게 작용한다. 신규로 개발하는 차량의 고장률(신뢰성), 가용성 및 유지보수성에 대하여 정량적인 파악이 가능하면 여분의 차량을 가질 필요가 없어져 효율적인 운행이 가능하게 된다.

(게재일 : 2012년4월25일)

II. 철도관련규격의 동향과 RAMS규격 일람

제1회째 칼럼에서는 「RAMS의 특징과 개념」이란 제목으로 철도전체로서의 평가기법인 RAMS의 특징과 그 개념에 대하여 설명하였다. 이번 회에는 철도 RAMS 유럽규격과 IRIS인증을 포함한 철도업계의 움직임과 RAMS 규격일람을 소개한다.

□ 철도관계규격의 동향

철도RAMS 유럽규격(EN 50126)은 일반규격 개념인 「품질과 안전」을 초월하는 철도관계 규격 개념인 「품질, 안전 + interoperability*」를 추진하는 것을 목적으로 하고 있다.

유럽규격(EN 50126)은 영국규격 「BS EN 50126」을 변경하지 않고 제정된 것으로서 영국규격의 지위를 가진다는 것이 규격 내에 명시되어 있다. 이후 IEC 국제규격(IEC 62278)으로 되었고, 1991년에 설립된 UNIFE(유럽철도산업연맹)가 RAMS나 관계되는 LCC(Life Cycle Cost)가 계약에 적용되는 것을 고려하여 제조사가 어떻게 대응할지에 대한 가이드라인을 1997년에 발표하였다.

* interoperability : EU의 철도정책과 국경을 넘나드는 상호운용

□ UNIFE(유럽철도산업연맹)의 설립과 철도산업국제규격(IRIS)

UNIFE는 유럽의 철도업계를 겨냥한 공급기업의 국제단체로서 벨기에의 브뤼셀에 거점을 두고 있다. 이전에는 철도업계를 대상으로 하는 공급산업을 대표하는 조직으로 아래와 같은 기구가 있었다.

- AICMR(Association Internationale des Constructeurs de Matériel Roulant)
- AFEDF(Association des Fabricants Européens d'Équipements Ferroviaires)
- CELTE(Constructeurs Européens des Locomotives Thermiques et Électriques)

1991년에 이들 3단체가 UNIFE로 통합되었다.

2006년 UNIFE 내의 working group이 ISO 9001:2000에 기초한 IRIS - 국제철도산업표준규격(International Railway Industry Standard)을 제정하고, 2012년 현재 IRIS Rev02로서 운용되고 있다.

이 IRIS는 규격 내에서 「IEC 62278 (EN 50126), IEC 62279 (EN 50128), IEC 62425 (EN 50129)」를 참조할 것을 요구하고 있고, 설계개발의 input으로서 포함시킬 것을 요구하고 있다.

IRIS에는 「고객요구사항으로, 예를 들면 RAMS/LCC(Life Cycle Cost)에 관한 것이 있을 수 있다」라고 기술되어 있고, 라이프사이클 코스트(LCC)를 고려함으로써 비즈니스 목표의 달성을 지향할 것도 요구하고 있다.

나아가 필수적인 것은 아니지만 더 상위의 목표를 지향하기 위하여 「제품수명 도달 후의 문제를 설계 input으로 하여 취급하는 것이 바람직하다」고 규격 내에서 기술하여 RAMS를 의식한 기구의 방향성이 나타나 있다.

□ RAMS규격 일람

RAMS규격은 다음 3가지로 구성되고, 일부는 일본규격협회에 의해 번역도 되어 있다.

- IEC 62278 (EN 50126)이 RAMS 뼈대로 되어 있고, 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성(RAMS)의 사양과 실증에 대하여 규정되어 있다.
- IEC 62279 (EN 50128)는 통신, 신호, 처리시스템 및 소프트웨어에 대하여 규정한 것으로서 기본적 요구사항은 IEC 62278 (EN 50126)의 내용을 근거로 하고 있다.
- IEC 62425 (EN 50129)는 통신, 신호 및 처리시스템의 소정의 요구사항에 적합하도록 안전평가(Safety Case)에 대하여 문서로 정할 것을 요구하고 있다. 이 문서에 의한 입증에는 Part1: 시스템의 정의, Part2: 품질관리 리포트, Part3: 안전관리 리포트, Part4: 기술안전 리포트, Part5: 관련된 Safety Case 및 Part6: 결론으로 구성할 것을 요구하고 있다.

1. IEC 62278 (EN 50126)

규격번호 IEC 62278 Ed. 1.0:2002 (b)

표제 Railway applications - Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)

표제가역 철도분야-신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성(RAMS) 사양과 실증

규격번호 IEC/TR 62278-3 Ed. 1.0:2010 (en)

표제 Railway applications - Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) - Part 3: Guide to the application of IEC 62278 for rolling stock RAM

표제가역 철도분야 - 신뢰성, 가용성, 유지보수성 및 안전성(RAMS) 사양과 실증-제3부: 철도차량RAM을 위한 IEC 62278의 적용가이드

2. IEC 62279 (EN 50128)

규격번호 IEC 62279 Ed. 1.0:2002 (b)

표제 Railway applications - Communications, signaling and processing systems - Software for railway control and protection systems

표제가역 철도분야 - 통신, 신호 및 처리시스템-철도의 제어, 보호시스템용 소프트웨어

3. IEC 62425 (EN 50129)

규격번호 IEC 62425 Ed. 1.0:2007 (b)

표제 Railway applications - Communication, signaling and processing systems - Safety related electronic systems for signaling

표제가역 철도용도 - 통신, 신호 및 처리시스템-신호용 안전관련 전자시스템
(게재일 : 2012년5월22일)

III. RAMS의 장점과 과제 및 실제 활동과 업무

RAMS는 이점 뿐 아니라 과제도 몇 가지 들 수 있다. 장점과 문제점을 파악함으로써 효과적인 시스템규격으로 운용할 수 있다. 이 칼럼에서는 우선 RAMS의 장점과 문제에 대하여 해설하고, 이어서 RAMS의 실제 활동과 업무에 대하여 상세하게 해설한다.

□ RAMS의 장점과 과제

○ 장점

1. 정보공개, 설명책임에 대한 대응이나 문서화 추진이 가능하게 된다.
2. RAMS기법이 체계화되어 있기 때문에 신뢰성, 가용성, 유지보수성 및 안전과 경제성까지도 만족하는지 어떤지 예측이 가능하게 된다.
3. 요구사항을 만족하지 않을 경우는 소급하여 개선이 가능하게 된다.
4. 안전성과 경제성을 결부시킬 수 있게 된다.

○ 과제

1. RAMS 적용대상이 무한정으로서 개념적이며, RAMS를 평가할 수 있는 기구가 한정되어 있다.
2. 규격적합성에 관련된 설명범위, 상세정도가 한정되어 있지 않다.
3. 안전성, 신뢰성 분석기법이 임의적이다.
4. 운용지식, 인증기관이 유럽중심으로 한정되어 있다.
5. 문서량의 증가, 결과적으로 관리원가가 증가한다.
6. 기술 노하우의 유출 가능성이 지적된다.
7. 시스템 규격을 위한 제품/서비스가 반드시 좋아진다고는 할 수 없다.

□ RAMS활동의 실제

수주한 조직, 예를 들면 부품제조사나 부계약자는 제품사양서로 RAMS요구사항이 규정되었을 경우 이 요구사항을 만족하기 위하여 RAMS 평가기법을 기초로 RAMS활동을 전개할 것이 요구된다.

상세는 IEC 62278 (EN 50126) 「부속서A(참고) RAMS사양의 개요」에 기재되어 있다. RAMS에서는 신뢰성 목표를 정량적으로 결정하고 이 목표치를 달성할 것이 요구된다.

RAMS활동은 시스템 전체로부터 유닛 단품까지 각각을 제작하는 기업에 의해 실시된다. 주된 RAMS활동의 실제 순서는 아래의 각 프로세스로 구성되어 있다.

1. 목표 설정
2. 목표 할당
3. 고장데이터의 수집과 정리
4. RAMS 해석
5. 평가
6. 개선
7. 감사

이어서 목표설정에 있어서의 신뢰성 목표의 사례를 소개한다.

목표치는 발주자가 제품을 공급하는 입장에 있는 주계약자, 부계약자(장치제조사, 부품제조사, 기기제조사 등)에게 설정시키지만 구체적인 수치목표가 나타내어지지 않는 경우도 있다. 이 경우에는 발주자와 협의를 해나가면서 목표치의 결정이 이루어진다. 예를 들면 요구되는 성능을 만족시키기 위하여 「신뢰성목표」를 설정할 경우 철도차량에서는 「평균고장간격(MTBF)」이 목표치로 된다.

예를 들면 차량에서는 다음과 같이 할 수도 있다.

시스템 고장모드와 평균고장간격(MTBF)

- IEC 62278(EN 50126)에서 발췌 -

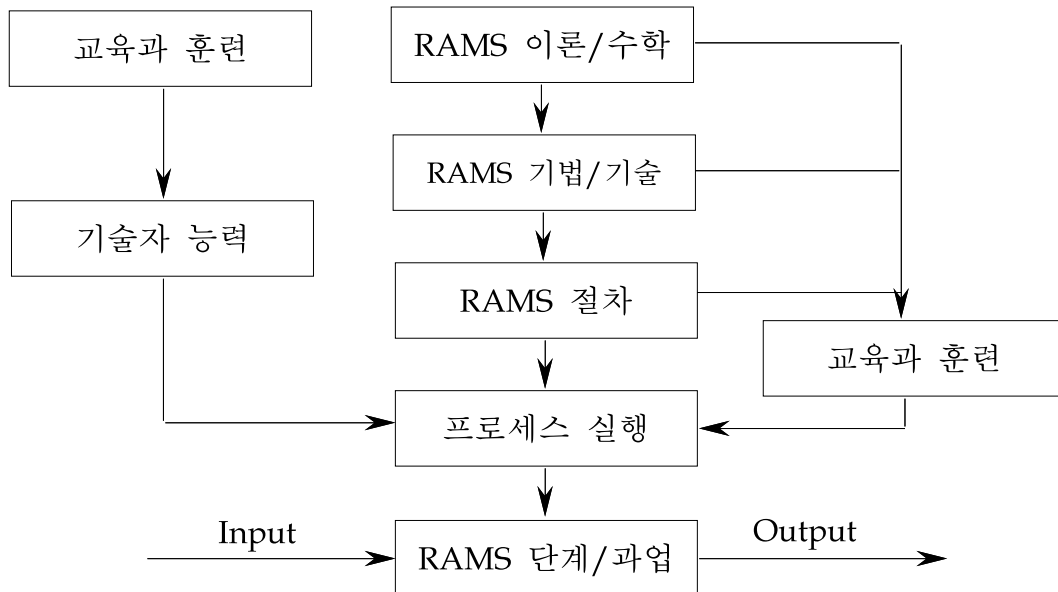
고장의 종류	시스템 고장모드	운용에의 영향	MTBF()*
극히 중대	완전한 고장	운행 불가능	
중대	중대한 기능고장	긴급운행1	
경미	중대하지 않은 기능고장	긴급운행2	
극히 경미	무시할 수 있는 기능고장	통상운행	

* MTBF 단위는 시간, 연간 또는 km

RAMS활동의 특징 중 하나로 「감사」를 요구하는 일이 있다. 철도당국과 검토 중인 시스템의 철도관련 산업은 시스템에 맞추어진 이 규격의 요구사항 적용에 임하여 감사계획에 대해 합의하고, 아래의 순서로 그것을 실시할 것이 기술되어 있다.

시스템실현 프로세스로 실행되는 RAMS의 공학적 설계와 관리

- IEC 62278(EN 50126)에서 발췌 -



□ RAMS 업무

철도분야의 상황에 적합한 라이프사이클이 아래 그림에 나타나 있다.

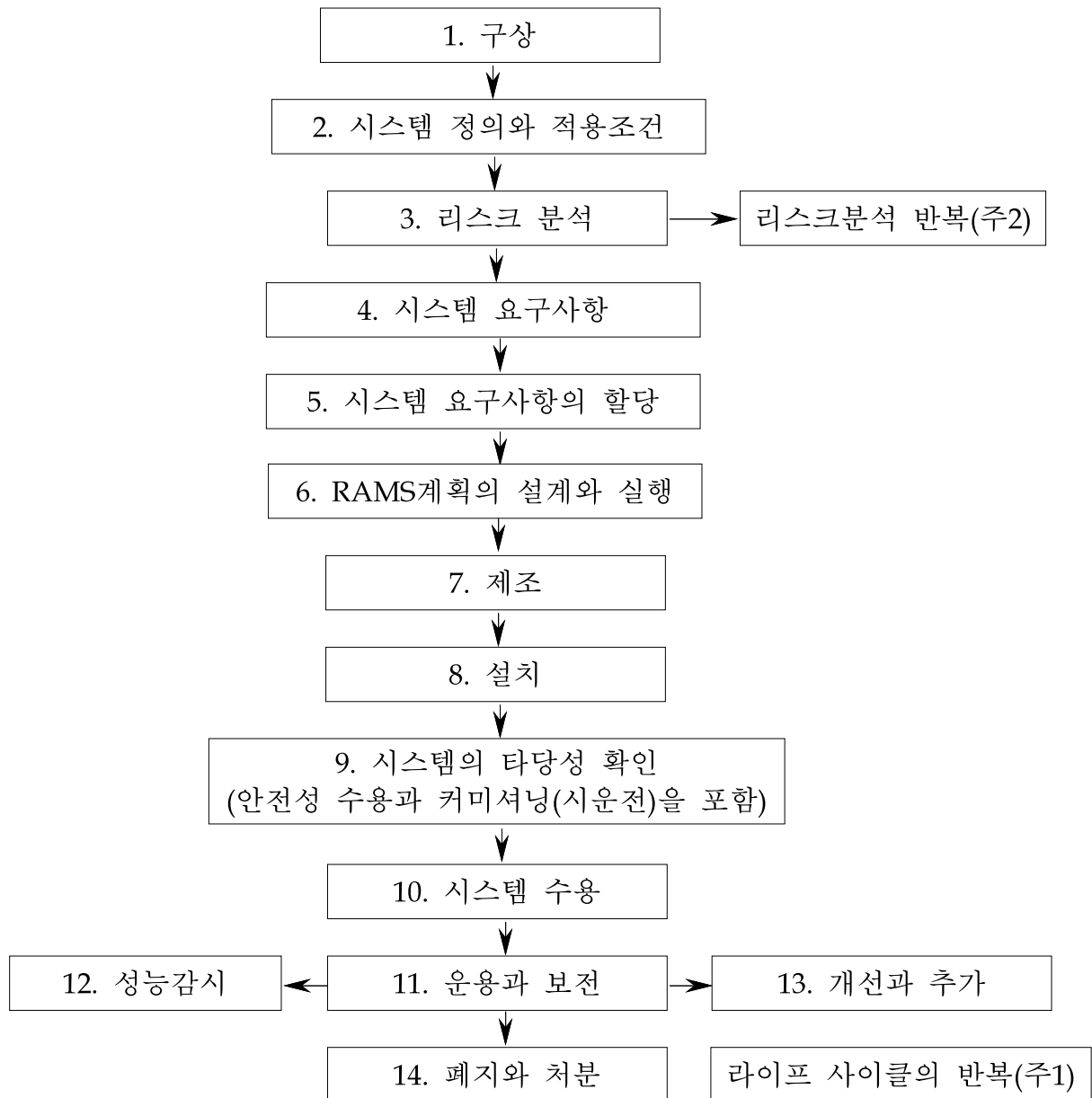
RAMS는 시스템이나 제품을 14단계로 나누어 무엇을 해야 할 것인가를 나타내고 있는데 이 그림은 RAMS관련 업무를 일반적인 프로젝트 요소로 하여 나타내고 있다.

IEC 62278 (EN 50126)에서는 14단계의 각 단계에서 무엇을 할지, 종합업무, RAM업무 및 안전성업무로 분류하여 규정하고 있다.

예를 들면 「구상」에서는 종합업무로서 「철도프로젝트의 범위와 목적의 확정」, 「철도프로젝트 구상의 명확화」, 「재무분석과 예비조사의 개시」, 「관리자의 확정」을 요구하고 있는데 구체적인 수단은 조직에 맡겨져 있다.

철도분야의 상황에 적합한 라이프사이클

- IEC 62278(EN 50126)에서 발췌 -



주1. 라이프사이클 속에 개선을 하는 단계는 검토 중인 개조되는 시스템과 각각의 개조 양쪽에 좌우된다.

주2. 리스크분석은 라이프사이클의 몇 가지 단계에서 반복시킬 필요가 있을 수 있다.

(게재일 : 2012년6월18일)

IV. RAMS작업의 역할분담과 라이프사이클 상세

실제의 RAMS작업은 발주자(철도사업자)나 주계약자, 부계약자가 어떻게 역할을 분담하면 좋을까? 또 라이프사이클 속에서 구체적으로 어떤 작업을 할 것을 요구하고 있을까? 이 칼럼에서는 RAMS작업의 역할 분담과 라이프사이클의 상세에 대하여 해설한다.

□ RAMS작업의 역할분담

RAMS규격은 유럽에서의 차량시스템을 전제로 만들어져 있고, 철도사업자나 부품제조사가 어느 단계를 담당할지에 대하여 특별히 규정이 있는 것은 아니다.

RAMS업무로 나타내어진 14단계는 발주자(철도사업자)나 주계약자 및 부계약자가 제각기 역할을 가지며, 이들 3자가 모든 RAMS활동을 하는 것은 아니다.

일반적으로 3자의 역할은 아래와 같이 된다.

제1단계 - 발주자

제2단계~4단계 - 발주자 또는 컨설턴트 계약자

제5~8단계 - 주계약자 및 부계약자

제9단계 - 발주자, 주계약자의 역할분담에 따름.

제10단계 - 발주자

발주자, 주계약자 및 부계약자는 어느 단계를 맡아도 담당하는 단계의 input · output에 관하여 명확히 할 필요가 있다.

RAMS규격에서는 제10단계인 시스템의 수용에 관하여 아래와 같이 특히 주의를 기울일 것을 요구하고 있다.

- 이 규격에서 정의되는 요구사항은 일반적인 것이며, 모든 종류의 철도시스템에 적용 가능하다.
- 이 규격의 요구사항을 어떤 식으로 검토 중인 시스템에 적용할지 철도당국이 명확화하지 않으면 안된다.
- 이 평가는 특정한 시스템에 대한 요구사항의 적용성에 근거한 것이 아니면 안된다.
- 제9단계인 시스템의 타당성 확인과 제10단계인 시스템의 수용으로 이루어지는 일련의 과업의 평가 중에는 특히 배려가 요구된다.

□ 라이프사이클의 상세(발체)

14단계의 각 라이프사이클 단계에서는 구체적으로 어떤 작업을 할 것이 요구되고 있을까? 다음 표는 「10. 시스템의 수용」에 대하여 예를 나타낸 것이다.

라이프사이클 단계	그 단계에 관계되는 일반적 과업	그 단계에 관계되는 RAM 과업	그 단계에 관계되는 안전성 과업
10. 시스템 수용	○수용기준에 근거한 수용절차 개시 ○수용을 위한 증거 수집 ○서비스에 도입 ○시험운용기간 계속(필요에 따라)	○RAM 실증 평가	○용도 고유 Safety Case의 평가

- IEC 62278(EN 50126)에서 발췌 -

RAMS규격에서는 각 단계에 있어서 RAM에서의 활동과 안전에 관한 활동이 규정되어 있다. 실제의 활동에 관하여 RAMS의 단계와 프로젝트와 관련된 단계를 확실히 일치시킬 것과 RAMS의 관점에서 하나의 단계로부터 다른 단계로 이행하는 조건에 대하여 합의할 필요성도 요구하고 있다.

(게재일 : 2012년7월30일)

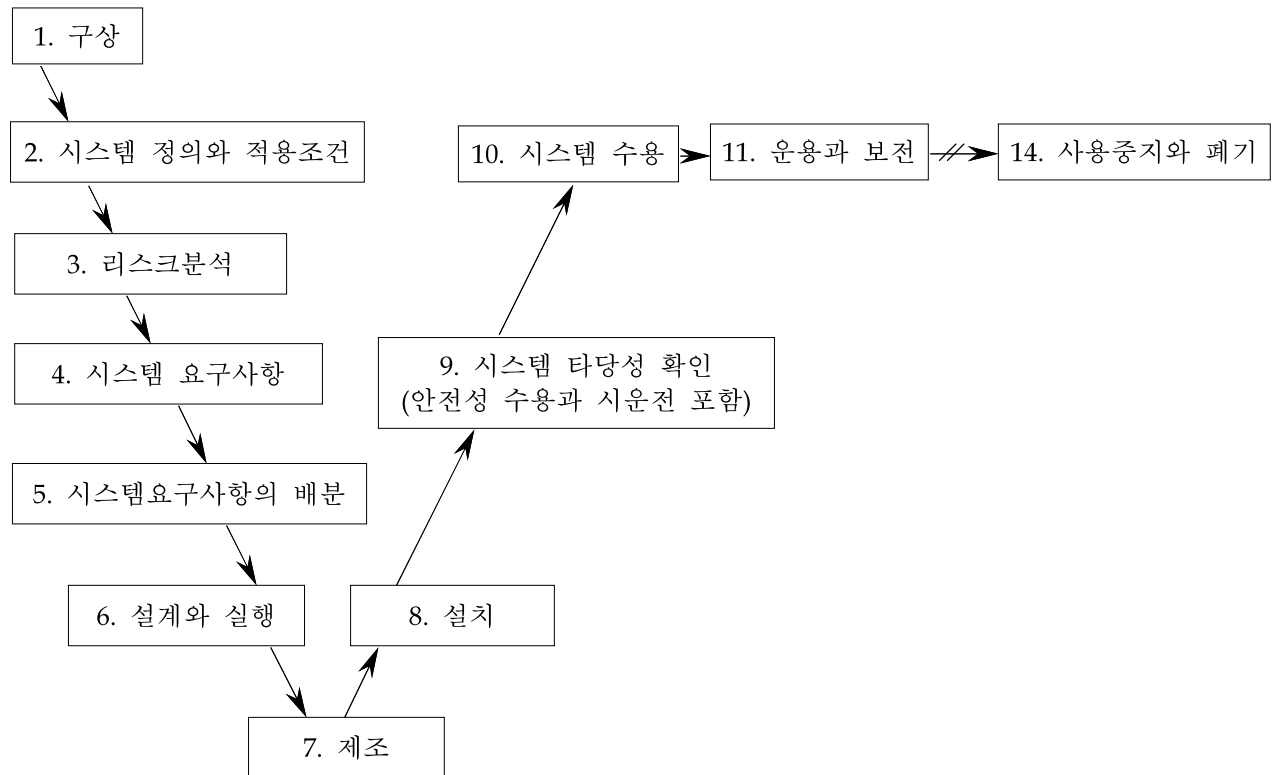
V. RAMS검증과 타당성 확인

이 칼럼에서는 RAMS검증 및 타당성확인 프로세스를 소개한다. 또 「IRIS(국제철도산업표준)와 RAMS」 시리즈를 매듭지으면서 RAMS를 매니지먼트시스템의 일부로 자리매김하고, 유효하게 이용하는 방법에 대하여 제안하고자 한다.

□ RAMS활동의 실제(검증 및 타당성확인)

IEC 62278 (EN 50126)에서는 검증업무가 라이프사이클의 모든 단계에 포함되고, 검증 및 타당성확인(V&V:V모델도)은 상호적인 시스템 보증에 통합될 것이 명기되어 있다.

이 V 모델도에는 게재되어 있지 않지만 규격에서는 「제12단계 성능감시」와 「제13단계 수정과 개량」도 포함되어 있다. 각 단계에서는 모두 목적, input, 요구사항, 성과물, 검증내용을 명기하고 체계적인 활동을 할 것을 요구하고 있다.



V모델도

과거의 품질시스템에서는 제품출하 시의 품질보증을 다루지만 RAMS는 출하 후의 시험사용기간 중에 변화되는 제품의 품질까지를 취급하게 된다.

일반적인 제조업에서는 제조, 납품, 설치까지가 고객에게의 보증범위가 된다. 이 V모델도에서는 제품출하 후에 대해서도 요구사항으로써 규정되어 있는 점이 종래의 규격과 다른 점이다. V모델도에서 「11. 운용과 보전」은 납입 후의 운항단계인 것이다. 운용 후의 예비부품과 보수수리까지 포함한 관리가 요구된다.

일본에서는 전체 라이프사이클에서 책임을 묻는 일이 많으며, 계약 시에 명확히 되어 있지 않는 일이 많은 것이 현실이다.

□ 앞으로의 과제

RAMS활동에서는 시스템으로 사고(思考)할 것을 전제로 한다고 생각되며, 시스템 중에서도 매니지먼트 시스템의 하나로서 자리매김할 것을 요구한다고 생각된다. 규격 중에서는 개념적인 기술(記述)도 많고 ISO 9000시리즈와 같은 매니지먼트 시스템규격과 같은 성격을 가진다는 것을 알 수 있다.

IEC 62278 (EN 50126)에서는 「이 규격의 요구사항은 검토 중인 시스템에 적합한 ISO 9001을 준수한 품질 매니지먼트 시스템(QMS)의 뒷받침이 있는 비즈니스 프로세스 내에서 실행되지 않으면 안된다」고 하는 기술도 보인다.

최고위층이나 경영자의 관여가 없어서는 안 될 시스템규격이라고 할 수 있는 것이다.

결국 한 부문의 활동에 머무는 일 없이 「설정한 RAMS목표 및 각 지표는 적절한가?」, 「목표에 관하여 정확한 진척 확인과 보고가 되고 있는가?」, 「이대로의 상황에서(목표 등의 변경 없이) 남은 기간을 수행하여도 문제가 없는가?」 등에 관하여 매니지먼트에 의한 리뷰가 필요할 것이다.

특히 매니지먼트의 역할은 수익성 등의 다른 사업에 관계되는 요구사항 뿐 아니라 특히 ISO 9001취득기업이라면 품질에 더해 RAMS에 관한 방침 및 목표를 설정하고 이들 결정을 효과적으로 전달하며, 조직전체가 공유할 수 있는 목적의식을 확립할 필요가 있다.

□ 마지막으로

유럽에 있어서 철도관계 기술기준이나 규격의 제정·개정이 과거의 철도사업자 주도에서 철도차량제조사 주도로 옮겨가고 있었던 경위가 있다.

철도와 관련된 국제적인 규격은 유럽의 사고방식이 필연적으로 받아들여지게 되고, RAMS에 대해서도 유럽규격인 EN 50126이 IEC 62278로서 제정되었다.

동아시아·중근동이나 신흥시장에 있어서는 인프라의 설치는 물론이고, 차량의 제공, 철도사업의 운영·보수서비스로 일컬어지는 종합적인 시스템을 요구하는 케이스도 많으며, 이것들에 강점을 가진 빅3가 우위에 서는 경향이 있다.

따라서 종합적인 파워에서 열세인 일본의 차량제조사는 고전을 면치 못하고 있다. 그러던 중 일본의 철도사업자나 철도차량제조사도 RAMS관리의 기법연구나 관리기법을 서서히 도입하고 있는 상황이 보인다.

현재 LRQA로부터 IRIS규격(국제철도산업표준)을 인증취득하고 있는 고객은 해외사업 참여에 있어 우세한 위치에서 비즈니스를 전개 중이다.

(게재일 : 2012년8월23일)

철도산업 현황과 국제표준

I. 철도산업의 국제표준 「IRIS」의 탄생배경

『역사와 전통을 실감할 수 있는 유적, 깊은 숲과 눈 덮인 산들, 그리고 유행을 뽐내는 패셔너블한 거리 등 다채로운 볼 것이 있는 유럽, 그 깊은 매력을 만끽하는 데에는 철도여행이 최적입니다』란, 유럽여행을 유혹하는 팸플릿에도 철도여행이 많이 소개되어 왔다. 그러던 중 품질과 안전을 확보하기 위하여 유럽의 철도차량 제조사(종합 시스템 통합업체)가 결집하여 2006년 국제 철도업계 품질관리 시스템규격인 IRIS(International Railway Industry Standard)를 탄생시켰다. 유럽 운수정책의 시작은 1958년 1월 1일에 발효한 유럽경제공동체 설립에 관한 로마조약이 발단이 되었다. 단일공동시장의 형성으로 가맹국 사이의 장벽 제거를 도모하여 사람, 물자, 서비스, 자본의 이동을 가능하도록 하였고, 또 철도도 국경을 넘나드는 상호운용(interoperability)을 의식하게 되었다.

국영 철도회사는 민영화하여 재무구조의 개선, 철도 인프라사업과 운행·수송업무의 분리에 따른 인프라(철도노선) 사용권 부여 등을 시행하였으며, 그 결과 사업합리화와 원가절감으로 업계의 재편이 일어났고, 소위 철도업계의 빅3(알스톰, 지멘스, 봄바디어)라 불리는 회사는 철도종합시스템 통합업체로서 시장점유율을 크게 신장시켜 왔다.

철도산업계는 1991년에 UNIFE(유럽철도산업연맹)를 설립하였으며, 그것은 오늘날 철도수송시스템, 서브시스템 및 관련된 설비의 설계, 제조, 유지보수 및 개량 등을 하는 회사의 대표기구로 존재하게 되었다. 그리고 UNIFE는 2006년에 항공우주산업계 규격(AS 9100), 자동차산업계 규격(ISO/TS 16949), 식품산업계 규격(ISO 22000)과 동등한 섹터의 규격으로서 IRIS규격을 세상에 내보이게 된 것이다.

UNIFE는 우선 IRIS규격의 제정을 포함한 IRIS시스템의 개발·실시, 『IRIS매니지먼트 센터』의 설치 및 심사등록기관 승인을 위한 조직으로 『IRIS운영위원회』를 설치하였다. 나아가 『심사원 인정위원회』를 설치하여 심사원의 교육훈련, 시험, 심사원 등급, 심사원 능력 모니터링 등을 하는 역할을 가지게 하였다. 이 『IRIS매니지먼트 센터』는 IRIS시스템을 추진하고 실시하는 실무부서로 운영되었는데 IRIS에 관한 정보공개창구, 심사등록기관과의 계약과 감시, 심사원 교육훈련, IRIS웹사이트나 데이터베이스 유지관리 등을 하게 되어 있다. 덧붙여 IRIS웹사이트(<http://www.iris-rail.org/>)에서는 인정되고 있는 심사기관 14사와 인증등록된 기구(2010년2월23일 현재 404사)를 등록된 제품분야마다 자유롭게 검색, 열람할 수 있도록 되어 있다.

(게재일 : 2010년3월3일)

II. IRIS규격, 요구사항의 개요

IRIS규격(International Railway Industry Standard 국제철도산업표준)은 품질관리시스템 규격인 ISO9001을 기본으로 하여 만들어져 있다. 또 인증프로세스와 심사방법에 특징이 있기 때문에 이들 내용을 각각 제1장 및 제2장에서 설명하고 마지막 제3장에서 시스템 요구사항(0항~8항)을 기술하고 있다. 나아가 철도제품분류를 나타낸 『IRIS적용범위』와 『IRIS심사 공수』 등 7건의 부속서를 더한 규격으로 구성되어 있다.

제1장의 『IRIS인증프로세스』는 심사등록기관 및 심사원에게 필요한 요구사항, 및 인증취득을 위한 프로세스 설명이 추가 되어 있다. 처음의 인증심사는 readiness review(제1단계)와 현지심사(제2단계)로 나누어져 있고, readiness review에서는 미리 설정된 12문항의 『knockout question』(부속서5에 기재되어 있다)부터 적용에 받는 것에 대해 회답을 하지 않으면 안된다. 여기서의 질문에 만족한 답을 할 수 없으면 문자 그대로 『knockout』되고, 다음의 현지심사로 진행하지 못하게 되는데 한 번 더 readiness review부터 다시 할 것이 요구된다. 또 인증등록은 생산사업소에 대해서만 이루어지지만 원격지에 있는 지원기능(예를 들면 엔지니어링, 영업, 창고 등)도 심사를 받을 것을 요구하고 있다.

제3장의 시스템 요구사항은 철도업계의 독자적인 특색을 나타낸 업계특유의 품질요구사항을 추가한 내용으로 되어 있다. 이것들은 기본적으로 ‘shall(하지 않으면 안된다)’과 ‘should(하는 것이 바람직하다)’의 2종류로 표현되어 있고, ‘should’로 된 부분은 자신의 시스템에의 수용을 자유롭게 하도록 되어 있다.

1. 스코어링시스템

지금까지의 매니지먼트시스템 규격과 크게 다른 것은 심사에서 스코어링시스템을 채택하고 있는 점이다. 심사원은 IRIS에 정해진 질문표에 따라 조직에 대해 합계 약260문항의 질문을 하고, 확인한 시스템의 실시상황으로써 점수로 조직을 평가한다. 최종적으로 합계된 점수가 적용되는 질문 수에 대한 커트라인(합격점)을 만족하고 있어야만 인증등록서 발행조건이 된다. 그리고 앞에 들었던 ‘should’의 용건을 많이 받아들여 놓는 것도 고득점을 얻는 요소가 되고 있다.

2. RAMS/LCC

그 중에서도 특징적이라고 할 수 있는 것이 신뢰성·가용성·유지보수성·안전성 관리를 시종일관된 프로세스로 대입하는 RAMS규격 적용과 라이프사이클 코스트(LCC)에 대한 모니터링 요구사항 등이 포함되어 있을 것이다. 나아가 Knowledge Management(지식경영), Project Management, 기술안전방침과 안전목표의 설정 등 독자적인 내용이 많이 포함되어 있다.

(게재일 : 2010년4월6일)

Ⅲ. 철도산업의 매니지먼트시스템의 필요성

『도카이여객철도(JR동해)는 4월19일 고속철도시스템의 미국에서의 판로를 신간선 3노선, 리니어 1노선으로 압축하는 방침을 밝혔다』라고 보도된 바 있는데 이것은 저출산화가 진행되는 일본 국내만으로는 중장기적인 성장이 힘들다는 위기감이 신시장 개척으로 등을 떠민 것으로 생각되어진다.

확실히 해외에서는 고속철도 신규 프로젝트가 늘어나고, 많은 자금의 투입이 계획되어 있다. 미국에서는 앞으로 5년간 130억달러(약1조2000억엔)의 연방예산이 투입될 예정이고, 브라질에서도 50조엔 규모의 거액의 인프라투자가 추진되어 고속철도에서 경쟁의 서막이 오르고 있다. 그러나 이들 신시장에 있어서는 생각 외로 경쟁이 치열하고, 프랑스, 독일, 중국, 한국의 제조사의 진출이 두드러지고 있어 기술이 뛰어난 신간선이라 해도 고전을 면키 어려운 상황 같다.

철도업계의 빅3(알스톰, 지멘스, 봄바디어)라 불리는 3사가 철도종합시스템 통합업체로서 시장점유율을 크게 신장시켜 온 것은 제1회에서도 기술하였지만 해외의 철도프로젝트에 관한 비즈니스에서는 BOT(Build, Operate & Transfer : 외국기업이 자기 자금을 조달하여 개발도상국에 철도를 건설하고 일정기간 현지에서 운영을 하며, 그 수익으로 투자한 자본을 회수한 후 철도시설을 상대국에 인도하는 방식)가 주류로 되어 있다. 특히 신흥국이나 개발도상국의 프로젝트에서는 고객이 철도사업에 경험이 전혀 없는 경우도 드물지 않고 다양한 니즈에 적절히 대응하며 비즈니스로서 전개하는 것이 이 시스템 통합업체의 서비스로 되어 있다. 덧붙여 철도의 세계시장(차량, 서비스, 신호시스템설비 등으로 일본시장, 화차, 궤도시설 인프라, 전력설비 등은 제외)의 2006년~2008년의 평균매상고는 50.3B\$(약5조엔)로서 이 시스템 통합업체 3사에서 약56%의 세계시장 점유율을 가지고 있다.

이들 시스템 통합업체는 고도의 품질과 안전성이 요구되는 철도차량과 부품 및 그 제조사에 대해 지금까지 각각 다른 품질요구나 시스템감사를 실시해 오고 있었다. 그것들은 곧 통일된 매니지먼트시스템규격을 탄생시키는 배경이 되고, 결국 업계의 통일된 IRIS규격(국제철도산업표준)에 기초한 인증취득을 거래조건으로 하여 공급자에게 요구하기 시작하게 되었다.

앞으로는 철도업계에서 공급자는 국내와 해외 철도산업의 상황과 동향을 잘 살펴 해외의 시스템 통합업체와의 거래까지 고려하는 것이 필요할 것이라 생각되는데 이에 있어 『IRIS인증』은 거래개시의 유효한 수단이 될 것으로 생각된다.

(게재일 : 2010년5월6일)