

신뢰성 경영 시스템 도입을 위한 수준평가 방법연구

A Study on the Performance Evaluation Method for Adoption of Dependability Management Systems

김 중 곁* · 김 창 수** · 김 형 만*** · 최 성 원****

박 지 성***** · 송 정 무***** · 윤 혜 선***** · 강 우 태*****

Jong-Gurl Kim* · Chang-su Kim** · Hyung-Man Kim***

Sung-Won Choi**** · Ji-Sung Park*****

Jung-Moo Song***** · Hye-Seon Yun***** · Woo-Tae Kang*****

Abstract

우리나라는 비약적인 산업기술발전을 통해 선진국 진입을 눈앞에 두고 있다. 하지만 선진국 진입에 있어 크게 세 가지의 걸림돌이 있다. 첫째로는 세계시장 진입의 장벽, 둘째로 제조물책임법(PL법) 대응방안 미흡, 셋째로는 고객신뢰 및 자원의 한계이다. 이러한 한계점으로 인하여 신뢰성경영시스템의 필요성이 대두되고 있으며 국내의 신뢰성경영시스템의 활성화는 필수 요소로 다가오고 있다.

본 논문에서는 신뢰성경영시스템의 활성화와 이를 위한 지표개발의 필요성 및 개발 방향성을 제시해보고자 한다.

Keywords : IEC 60300, 신뢰성경영시스템, Dependability Management.

본 연구는 2013년 신뢰성경영 자가점검 Kit 개발 및 신뢰성 문화 확산 방안 마련 프로젝트에 의해 이루어진 논문임

- * 성균관대학교 시스템경영공학과 교수
- ** 성균관대학교 기술경영학과 겸임교수, 산업공학박사
- *** 상지대학교 경영정보학과 겸임교수
- **** 성균관대학교 산업공학과 박사과정
- ***** 성균관대학교 산업공학과 대학원

1. 연구 배경과 목적

신뢰성경영시스템은 세계시장 진출기반 확보, 제조물책임법(PL법), 고객신뢰 및 자원한계 등으로 인하여 그 필요성이 대두되고 있다.

2002년 7월 제조법시행에 있어 선진국의 PL 소송 추이를 분석하여 보면, 제품의 기능이 복잡해지고, 다양해질수록 PL사고가 증가하고 있다. 이로 인해 안전성 및 신뢰성이 확보되지 않은 부품소재의 경우 조립업체의 사용기피가 생기며 부품소재의 국산화 이후 시장 진출 시 소비자가 최초의 사용자가 되기를 꺼려한다는 점이 대두되고 있다. 이는 우리나라의 원천 기술의 수입의존도를 심화시켜 결국 국가경쟁력의 약화를 가져오는 악순환의 반복을 가져오는 원인이 되고 있다.

기업은 투자 가능한 자원이 한정되어 있기 때문에 투자에 필요한 자원을 고려하지 않고 처음부터 완벽한 시스템을 구축하는 것은 어렵다. 이러한 고객신뢰와 자원의 한계를 극복하기 위해서는 사고 없이 오래 유지될 수 있는 보전성과 안전성 그리고 신뢰성을 보증할 수 있는 제품이 필요하다.

정부는 이를 인지하고 1990년대부터 부품·소재 신뢰성향상의 필요성을 인식하고 다양한 형태의 사업 및 활동 지원을 체계적으로 진행하고 있다. 하지만 부품·소재의 기술적 측면만을 강조한 나머지 현실적인 적용이 제대로 이루어지지 않았고 이는 신뢰성경영의 활성화를 가져오지 못하는 현실적용의 실패 원인으로 예상되어 지고 있다.

정부는 신뢰성경영의 활성화를 위해 현 시점에 경영적 측면을 고려한 신뢰경영시스템의 필요성을 인지하였고 이를 반영하기 위해 각종 사업 및 지원활동을 진행 중에 있다.

근본적으로 신뢰성경영시스템의 활성화를 가져오기 위해선 현 기업들의 신뢰성경영시스템의 수준과약이 최우선 과제이며 이는 중소기업과 대기업을 막론하고 효율적이며 쉽게 이루어져야 한다. 그렇기 때문에 본 논문에서는 중소기업의 신뢰성경영 수준 진단 및 자가 진단이 가능하도록 신뢰성경영 모델과 분석 지표를 개발하여 보급하고 신뢰성경영 활성화 방안을 마련하는데 연구를 하고자 한다.[1][2][4]

2. 신뢰성 경영시스템 고찰

2.1 IEC 60300의 규격구성과 요구사항

IEC 60300의 국제 규격은 신뢰성 경영시스템의 규격으로서 구성은 다음 [표 2-1]과 같이 되어있다.[7][8][9][10][11][12][13][14][15][16][17][18][19][20][21][22].

제1부는 경영시스템의 전반적인 내용을 다루고 있고, 제2부는 신뢰성 경영시스템의 요소와 업무별 지침으로서 인증 시 요구사항의 역할을 수행하며, 제3부는 각 요소와 업무에 필요한 응용지침들을 설명하고 있다.

본 국제표준은 대부분의 조직이나 프로젝트 요구를 충족시키는 신뢰성 경영시스템을 구성하는데 일반적인 지침을 제공한다. 신뢰성 표준의 구조는 “tool box”의 개념을

따른다. IEC 60300-1은 적용지침과 방법에 기준을 제시하는 IEC 60300-2에 의해 지원된다. IEC 60300 표준의 특징으로는 신뢰성 활동의 구체화를 촉진하기 위해 ISO 9001:2000 품질경영시스템(QMS) 구조와 방향을 같이한다. 따라서 요구사항에 해당하는 IEC 60300의 요구사항은 ISO 9001의 요구사항과 제목이 정확히 일치하진 않지만 그 구성은 일치한다. 이는 신뢰성 수준으로 제품 신뢰도, 보전도, 보전지원성 등의 달성을 위해 품질경영시스템(QMS)를 보완하고 있음을 나타낸다. [표 2-2]와 [표 2-3]은 각각 60300-1, 60300-2의 구성을 나타낸다.[5][6]

[표 2-1] IEC 60300의 구성

구 성	내 용
300-1(2003)	제1부 : 신뢰성 경영시스템 (Dependability management systems)
300-2(2003)	제2부 : 신뢰성 경영지침 (Guidelines for dependability management)
300-3	제3부 : 응용지침 표준 (Application guide)
300-3-1(2003)	신뢰성 분석기법 (Analysis techniques for dependability)
300-3-2(2004)	신뢰성 현장자료의 수집 (Collection of dependability data from the field)
300-3-3(2004)	수명주기 비용 (Life cycle costing)
300-3-4(2007)	신뢰성 요구사항 명세화 (Guide to the specification of dependability requirements)
300-3-5(2001)	신뢰성 시험조건과 통계적 시험원리 (Reliability test conditions and statistical test principles)
300-3-6(2009)	소프트웨어의 신뢰성 방향 (Software aspects of dependability)
300-3-7(2009)	전자장치의 신뢰성 스트레스 스크리닝 (Reliability stress screening of electronic hardware)
300-3-9(1995)	기술적 시스템의 리스크분석 (Risk analysis of technological systems)
300-3-10(2001)	보전성 (Maintainability)
300-3-11(1999)	신뢰성기반 보전 (Reliability centered maintenance)
300-3-12(2001)	통합병참지원 (Integrated logistics support)
300-3-14(2004)	보전과 보전지원 (Maintenance and maintenance support)
300-3-15(2009)	시스템 신뢰성 공학 (Guidance to engineering of system dependability)
300-3-16(2008)	보전지원 서비스의 명세화 (guidelines for specification of maintenance support services)

[표 2-2] IEC 60300-1의 조항

조 항	세 부 조 항
1. 범위와 목적	
2. 인용규격	
3. 용어와 정의	
4. 신뢰성 경영시스템	4.1 적용 4.2 일반 요구사항 4.3 문서화 요구사항
5. 경영책임	5.1 신뢰성 경영기능과 의지 5.2 고객중심 신뢰성 5.3 신뢰성 방침 5.4 신뢰성 기획 5.5 책임, 권한과 의사소통 5.6 경영 검토
6. 자원관리	6.1 자원확보 6.2 인적자원 6.3 기반구조 6.4 업무환경
7. 제품실현	7.1 제품실현 계획 7.2 고객관련 프로세스 7.3 설계와 개발 7.4 구매와 계약 7.5 생산과 서비스 제공 7.6 모니터링 장치와 측정 장치 관리
8. 측정, 분석과 개선	8.1 일반사항 8.2 모니터링과 측정 8.3 부적합제품의 관리 8.4 데이터 분석 8.5 개선
부록 A(정보) : 신뢰성 관계	
부록 B(정보) : 신뢰성 경영의 프로세스 단계	

[표 2-3] IEC 60300-2의 조항

조 항	세 부 조 항
1. 범위	
2. 인용규격 3. 용어와 정의	
4. 신뢰성 경영시스템	
5. 경영책임	5.1 신뢰성 경영기능 5.2 신뢰성 요구 충족 5.3 신뢰성 방침 5.4 신뢰성 프로그램 5.5 경영 대리인 5.6 경영 검토
6 자원관리	6.1 자원확보 6.2 자원기획, 개발과 보전 6.2.1 인적자원 6.2.2 재정자원 6.2.3 정보자원 6.3 아웃소싱(외부지식이용)
7. 제품실현	7.1 제품실현 계획 7.2 맞춤형 신뢰성 프로그램 7.3 신뢰성 프로그램 적용 7.4 공급체인 관리
8. 측정, 분석과 개선	8.1 신뢰성 측정 8.2 신뢰성 프로세스 모니터링과 보증 8.3 신뢰성 평가와 분석 8.4 신뢰성 정보 활용 8.5 결과 측정 8.6 신뢰성 개선
부록 A(정보) : 시스템, 하드웨어, 소프트웨어 적용에 대한 신뢰성 프로그램요소와 업무	
부록 B(정보) : 제품 수명주기 단계	
부록 C(정보) : 제품 수명주기 단계와 적용 가능한 신뢰성 요소와 업무와의 결합	
부록 D(정보) : 신뢰성 경영의 프로세스 단계와 표준화	
부록 E(정보) : 신뢰성 프로그램 검토 목록	
부록 F(정보) : 맞춤형 프로세스에 대한 지침	

3. 신뢰성경영시스템 수준평가 방법

신뢰성경영 도입을 위해서는 우선적으로 신뢰성 경영에 대한 수준평가방법이 필요하다. 본장에서는 MIR 체크리스트 와 자가진단 지표 방법론 두 가지에 대해 알아보고 비교해 보고자 한다.

3.1 MIR 체크리스트

MIR(the maturity index on reliability)은 IEC 61508의 요구사항의 정성적인 면과 정량적인 면을 고려하여 평가하는 기법이며, 또한 신뢰성 컨트롤 루프의 질을 측정하는 것으로써 전통적으로 대량 소비재 제품을 개발하는 조직의 비즈니스 프로세스에서의 신뢰성 경영을 평가하기 위해 개발되어왔다.

제품의 신뢰성을 분석하는 데는 제품의 기술적 측면뿐만 아니라 제품을 운영하고 개발하는 조직의 신뢰성 컨트롤 루프의 분석이 요구되기 때문에 MIR 개념의 도입이 무엇보다 중요하다.[2]

3.1.1 MIR구성 내용

MIR을 더 구체적으로 살펴보기 위해, 신뢰성 컨트롤 루프의 질은 다음 두 가지 측면에서 평가될 수 있다.

- ① 신뢰성 컨트롤 루프에 사용되는 신뢰성 관련 정보의 질
- ② 비즈니스 프로세스에 이러한 정보의 활용 수준

이러한 측면을 측정하기 위해서 MIR 개념이 사용된다. 4 가지의 수준으로 구성된 척도는 현재와 미래 제품의 신뢰성을 분석, 예측, 개선하는 조직의 능력을 향상시키는 것을 반영한다. [32][31]

1) MIR 0 : uncontrolled

신뢰성에 있어서의 전통적 접근 방법은 부품의 신뢰성 기능을 통하여 제품의 신뢰성을 분석하는 것이다. 최근의 개발경향에서 있어서 신뢰성은 제품 설계의 기능, 사용되는 재료, 제품의 제조과정 등을 의미하고 있고, 이와 함께 제품 신뢰성에 대한 영향요소로서 제품과 고객의 상호작용을 포함하고 있다. 제품 신뢰성의 최소 신뢰성 컨트롤 루프는 다음을 요구한다.[27][30]

- ① 각 영향 요소의 기능으로써의 신뢰성 예측
- ② 필드 정보를 이용한 예측의 확증과 인정

이러한 최소 요구사항이 만족되지 않으면, 조직은 예측으로부터의 편차를 발견할 수 없다. 그래서 MIR 0 조직은 제품의 신뢰성 측면을 예측 할 수 없고 예측을 확증, 인정 할 수 없는 조직 즉, 신뢰성 향상을 위한 어떠한 조치도 취하지 않는 조직으로 정의된다. [33][34]

2) MIR 1 : measured

MIR 1 조직은 제품의 신뢰성 예측뿐만 아니라, 고객으로부터 실제로 피드백을 통해 얻어지는 제품의 신뢰성 정보를 확인하고 검토하기 위해서 최소한의 기본 컨트롤 루프를 사용하는 조직이다.

MIR 1 조직에 해당하는 조직은 제품의 신뢰성을 개선 할 수 없지만, 현재의 제품에 대한 개선능력의 보유여부는 알 수 있다. 비록 MIR 0 과 MIR 1은 작은 차이를 가지고 있다 하더라도, MIR 0 에서 MIR 1 로 올라가기 위해서는 조직은 막대한 노력을 해야 한다. 특히, MIR 1 조직에서 서비스 조직의 역할은 MIR 0 조직의 것과는 차이가 많다.[23][25]

3) MIR 2 : analysed

MIR 2에 해당하는 조직에 대해서는 사용 환경에서의 제품 고장 분석이 한 단계 더 늘어난다. MIR 2 조직에서는 사용 환경에서의 제품 고장분석을 통하여 기존의 만들어진 예측을 확인하거나 거부 할 수 있고 또한, 예측과 현실의 차이에 대한 정보를 제품 제조나 제품 실현 단계로 다시 제공해주기도 한다. 이것은 가장 기본적인 고장 원인 분석 없이도 가능하다. [29][34][24]

4) MIR 3 : controlled

MIR 3 조직에서는 제품의 신뢰성이 일반적으로 컨트롤 되고 있다고 할 수 있다. 왜냐 하면, 문제의 근본적 원인들은 개발하고자 하는 미래 제품에서는 컨트롤 될 수 있는 분석되어 알려진 문제들이기 때문이다. MIR 3 조직은 그들의 다양한 비즈니스 프로세스에서 여러 조치들을 통하여 신뢰성 문제들을 다룰 수 있을 뿐만 아니라, 문제의 근본적 원인까지도 규명할 수 있다. [33][26]

5) MIR 4 : improving

MIR 3 수준과 MIR 4 수준사이의 기본 차이는 예측이 없는 단순 반응과 사전에 미리 예측을 통해 반응하는 것에 있다. MIR 4 수준 조직은 예측과 실질적 수행 사이에 발생 가능한 차이점이 잘 컨트롤되는 방식을 운영하는 조직이다. 이 조직은 이전 사건들로부터 신뢰성 향상을 위한 여러 정보들을 얻을 수 있을 뿐 아니라, 잠재되어 있는 문제들이 예측될 수 있는 방식으로 그들의 비즈니스 프로세스를 지속적으로 적용 할 수 있다.[26][34][24]

3.1.2 MIR 체크리스트 특징

MIR 체크리스트는 IEC 61508 표준의 요구사항을 기반으로 정성적인 면과 정량적인

면을 고려한 것이며, 제품의 기술적 평가, 조직적인 면에서 절차의 적용과 개념정의 등의 정성적인 면과 제조과정에서 공정의 성숙도 측면의 정량적인 면을 포함하여 종합적으로 평가하여 신뢰성 인증을 할 수 있는 특징이 있다.[2]

신뢰성 컨트롤 루프의 질을 측정함으로써 전통적 대량 소비재 제품을 개발하는 조직의 비즈니스 프로세스의 신뢰성 경영을 평가 할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이는 신뢰성 분야의 경향 중 하나인 제품 자체에 대한 기능적 측면의 고려뿐만 아니라, 제품을 제조하는 조직에까지 그 범위를 확대시키고 더불어 신뢰성과 관련된 제품과 조직의 분석에 있어 정성적 분석으로부터 정량적 분석으로 전환을 가져와 준다는 장점이 있다. MIR을 이용한 신뢰성 경영시스템 체크리스트는 [표 3-1]과 같다.[2]

[표 3-1] MIR을 이용한 신뢰성 경영시스템 체크리스트

구분	항목	세부결과		결과0	
		배점	평점	배점	평점
1. 문서/환경/안전	1.1 방침 및 전략	9		100	0
	1.2 사내표준의 운영관리 상태 점검	9			
	1.3 표준준수 상태에 대한 점검	6			
	1.4 문서관리 상태에 대한 점검	12			
	1.5 기록관리 상태에 대한 점검	6			
	1.6 경영의지 점검	3			
	1.7 고객중심 점검	3			
	1.8 품질/환경경영시스템 방침	9			
	1.9 기획점검	3			
	1.10 내부의사소통 점검	13			
	1.11 경영대리인	3			
	1.12 경영검토 점검	3			
	1.13 환경관리	9			
	1.14 안전관리	9			
	1.15 신뢰성 관련	3			
2. 설계 및 개발	2.1 설계 및 개발 기획	12		100	0
	2.2 설계 및 개발 입력	6			
	2.3 설계 및 개발 출력	6			
	2.4 설계 및 개발 검토	9			
	2.5 설계 및 개발 검증	9			
	2.6 설계 및 개발 타당성	9			
	2.7 설계 및 개발 변경 관리	6			
	2.8 신뢰성 관련	43			
3. 구매/자재	3.1 구매 프로세스	12		100	0
	3.2 구매정보 점검	6			
	3.3 구매품의 검증	9			
	3.4 협력업체 등록관리	12			
	3.5 협력업체 정기평가실시 상태	18			
	3.6 협력업체변경점 관리 상태	18			
	3.7 자재창고 관리상태 점검	18			
	3.8 신뢰성 관련	7			
4. 생산 및 제조	4.1 생산기반 점검	12		100	0
	4.2 생산현장 환경관리상태 점검	18			
	4.3 설비관리 상태점검	12			
	4.4 변경점 관리 상태	12			
	4.5 작업관련 표준준수상태 점검	12			
	4.6 통계적 공정관리	13			
	4.7 신뢰성 관련	21			

3.2 신뢰성경영 자가진단 지표

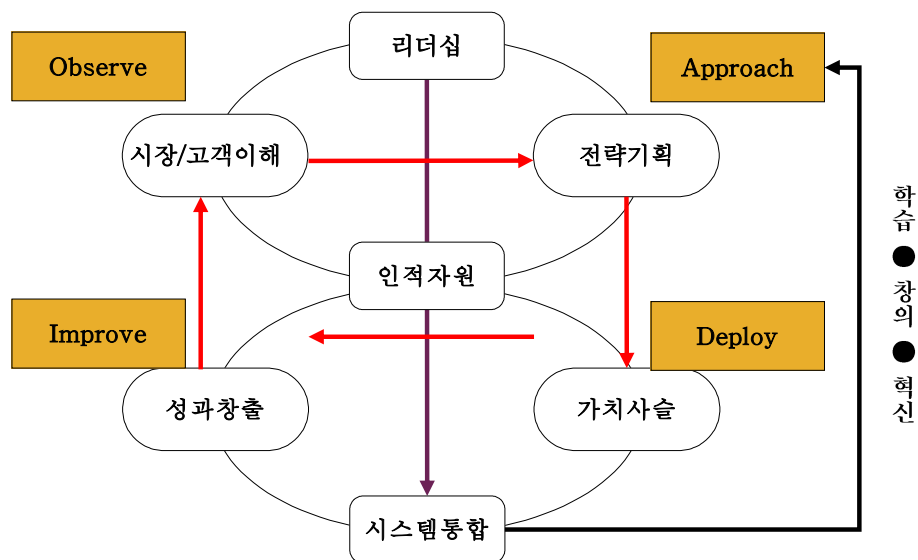
신뢰성경영 자가진단 지표의 목적은 부품소재 중심의 중소/중견 기업을 대상으로 기업의 신뢰성 경영에 대한 인식 수준 및 신뢰성 기술 기반을 자가진단 해봄으로써 현 신뢰성경영 시스템의 수준을 스스로 인지하고 현 수준을 파악하는 기능을 가지고 있다. 또한 이를 통해 기업의 신뢰성경영의 방향을 제시해 주는데 더 큰 목적을 가지고 있다.

자가진단 지표를 만들기 위해 표준 모델제안, 모델에 따른 지표와 항목개발의 절차에 따라 연구하였다.

3.2.1 신뢰성경영 표준모델

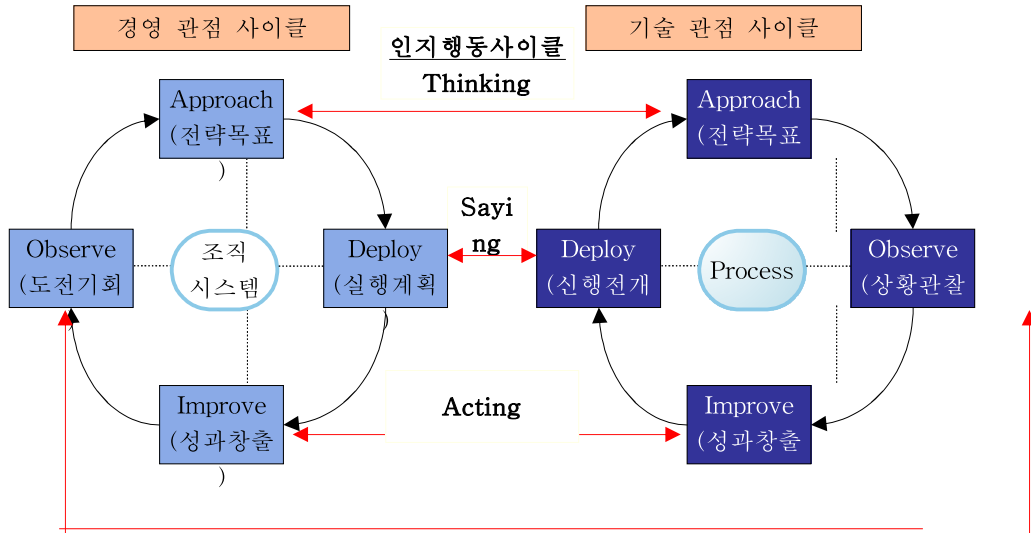
신뢰성경영시스템의 표준모델을 개발하기 위해 Observe(목표설정), Approach(관리방법), Deploy(실행방법), Improve(개선방법)의 관점인 OADI의 논리구조를 근간으로 하였다.

OADI의 핵심 가치는 [그림 3-1]과 같다. 그림에서의 Observe는 “리더는 과업 환경에 대한 통찰력을 가져야 한다.”, Approach는 “통찰력을 토대로 당면과제 해결에 결정적인 성공요인과 해결방안을 찾아내야 한다.”, Deploy는 “구성원들이 성과향상을 위한 문제해결에 몰입할 수 있는 시스템을 조성하거나 실행계획을 전개하여야 한다.” 마지막으로 Improves는 “신뢰성 개선점을 창의적으로 해결할 수 있도록 지원해야 한다.”로 정의하였다.[3]



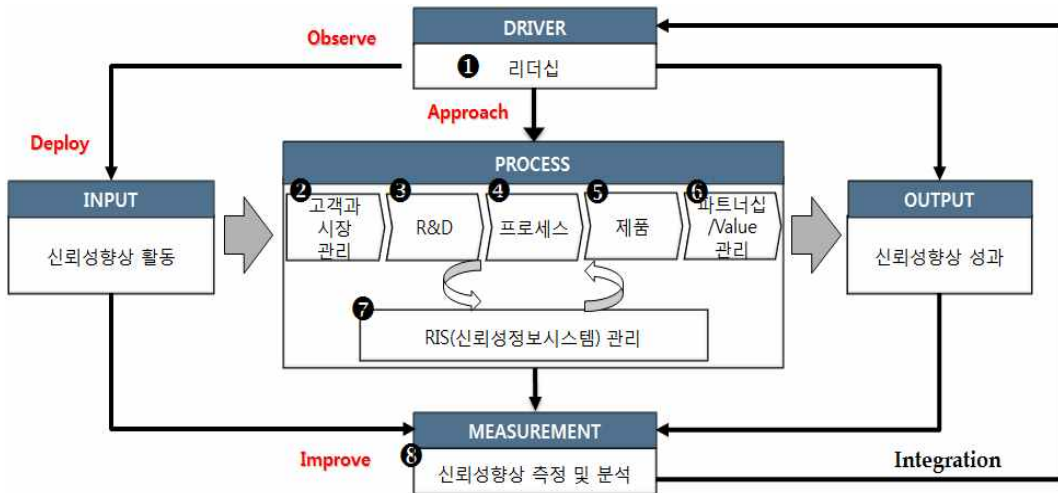
[그림 3-1] 신뢰성경영시스템의 핵심가치

OADI를 근간으로 경영관점과 기술관점의 프로세스를 통합함으로써 신뢰성 향상을 위한 개선 방향을 진단하였다. 신뢰성경영시스템 표준모델 Framework는 [그림 3-2]과 같다.[3]



[그림 3-2] 신뢰성경영시스템 표준모델 Framework

OADI 논리구조 기반과 기술과 경영의 통합을 통해 [그림 3-3]의 신뢰성경영시스템 표준모델을 구축하였으며 리더십, 고객과 시장 관리, R&D, 프로세스, 제품, 파트너십 /value관리, 신뢰성향상 측정 및 분석 등의 8개 범주로 구성하였다.[3]



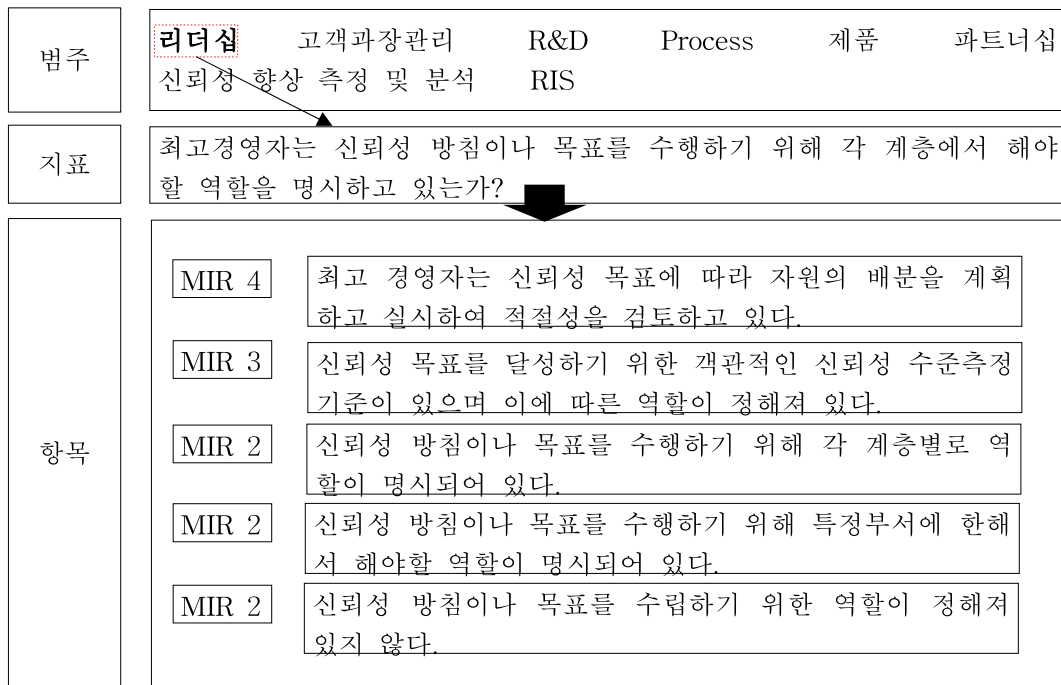
[그림 3-3] 의 신뢰성경영시스템 표준모델

3.2.2 지표와 항목 개발의 방향

본 논문에서 제안한 신뢰성경영표준모델을 기반으로 하여 기업의 신뢰성경영 수준 평가를 위한 지표와 항목을 개발했다. 기존의 경영시스템 규격인 IEC 60300, IEC 61508, MIL-STD785B를 분석하여 그룹화 하고, 그 요소를 추출하여 기업의 경영적 측면의 요소와 신뢰성 기술적 측면의 요소로 분류하여 포지셔닝을 했다. 또한 본 논문에서 염두하고 있는 적용 대상 기업의 산업적 특성을 파악하기 위하여 설문조사와 이슈 분석을 하여 지표개발에 참고 했다. 각 8개 범주인 리더십, 고객과 시장 관리, R&D, 프로세스, 제품, 파트너십/value관리, 신뢰성향상 측정 및 분석 등에 알맞은 지표 개발 방향 및 주요고려사항을 정의하여 객관적인 지표를 만들었다.

3.2.3 자가진단 항목 개발

항목개발은 기업의 성숙도를 고려하여 BARS(Behaviorally Anchored Rating Scales)역량행위 수준별로 정의하고 평가 할 것이다. 여기서 BARS방식은 기업의 성숙도(MIR)에 따른 역량행위를 수준별 명문화 하여 평가하며 기업역량의 수준별 특성을 정의하고 선언적/명시적(Technical) 요소에 주로 활용, 기업 수준별 명확한 정의가 가능하여 육성(기업성장) 및 코칭(컨설팅)의 수준별 닷(Anchor)역할 및 개별 기업(Company)또는 산업별(module) 역량 행위 수준을 분석하여 맞춤화 하도록 활용할 수 있는 방식이다. 그 예로 [그림 3-4]과 같다.[3]



[그림 3-4] BARS 방식에 의한 항목개발

3.2.4 지표별 항목개발

신뢰성 자가진단은 신뢰성경영 표준모델을 기반으로 하여 지표개발, 항목개발, 진단 등급 개발을 통합시켜 각 3부분으로 나뉘지며 [표 3-2]와 같다. 범주는 리더십, 고객과 시장관리, R&D, Process, 제품, 파트너십, 신뢰성 향상 측정 및 분석, RIS 총8개로 구성되며 각 범주마다 지표가 주어지며 또한 각 지표는 항목들을 할당 받게 된다.[3]

[표 3-2] 지표와 항목

no	범 주	지 표	항 목
1	1.리더십	최고경영자는 제품의 신뢰성을 확보하기위한 방침이나 목표를 수립하고 있는가?	1) 신뢰성 방침이나 목표가 없다.
			2) 신뢰성 방침이나 목표가 있다.
			3) 신뢰성 방침이나 목표는 고객의 기대, 니즈를 반영하고 있다.
			4) 과거의 신뢰성 데이터를 활용하여 신뢰성 방침이나 목표를 수립하고 있다.
			5) (4)를 포함하고 있으며, 조직구성원에 공유·전파 되어 있다.
...
9	1. 리더십	신뢰성 문제에 대한 직접 또는 간접적으로 영향을 줄 수 있는 문제를 제때 해결하기 위해 정기적으로 검토 되고 있는가?	1) 신뢰성 문제에 대한 검토를 하지 않는다.
			2) 신뢰성 문제에 대한 검토를 한다.
			3) 신뢰성 문제에 대한 발생원인과 분석을 통해 기록하고 유지한다.
			4) 신뢰성 문제를 해결하기 위한 분석 자료로 활용되고 있다.
			5) 신뢰성 문제에 대한 기록을 지속적으로 관리하고 있으며 신뢰성 향상을 위해 주기적으로 활용하고 있다.

지표와 항목을 작성할시 각 범주에 속한 지표들을 정의하고 범주에 대한 고려사항을 명시해야 한다. 그 예로 리더십에 대한 지표는 다음과 같다.

- ① 최고경영자는 제품의 신뢰성을 확보하기위한 방침이나 목표를 수립하고 있는가?
- ② 최고경영자는 신뢰성방침이나 목표를 수행하기 위해 각 계층에서 해야 할 역할을 명시하고 있는가?
- ③ 최고경영자는 신뢰성 향상을 목표로 하는 프로젝트를 운영하고 있는가?
- ④ 신뢰성 계획이 전략적 사업 계획과 연관되고 전체적인 경영 계획을 반영하여 구성되어져 있는가?
- ⑤ 신뢰성에 관계되는 업무 담당자의 책임과 권한, 상호관계를 규정하고 있는가?

- ⑥ 최고경영자는 미리 정해진 주기마다 신뢰성과 관련한 업무프로세스 또는 기타 경영활동을 재평가하고 있는가?
- ⑦ 최고경영자는 신뢰성 활동에 필요한 경영자원을 구비하고 있는가? (Man, Machine, Material, Method관점)
- ⑧ 신뢰성에 영향을 주는 활동에 종사하는 모든 인원의 교육을 실시하고 있는가?
- ⑨ 신뢰성 문제에 대한 직접 또는 간접적으로 영향을 줄 수 있는 문제를 제때 해결하기 위해 정기적으로 검토 되고 있는가?

이처럼 리더십에 대한 지표를 명시한 후 신뢰성 경영에 있어 리더십의 기능에 대한 고려사항들을 명시하는 것이 필요하다. 고려사항의 예시는 다음과 같다.

- 신뢰성에 대한 전략 기획
- 신뢰성 업무에 대한 책임과 권한 정의를 포함한, 조직 구조의 규정
- 신뢰성 자원 할당
- 신뢰성 활동에서 비롯되는 신뢰성 목표와 이점에 대한 의사소통
- 신뢰성경영과 활동에 대한 책임과 권한 규명
- 신뢰성 정책, 프로그램 및 연관된 프로세스 구성
- 신뢰성 활동의 실행과 관리
- 신뢰성 성능 결과에 대한 평가
- 제품 신뢰성의 지속적 개선
- 상기 사항의 체계적 검토

이와 같은 정의와 명시가 없을 시 객관적 수준평가가 힘들어지며 오류를 발견할시 오류에 대한 추적이 불가능하여 개선하는데 있어 많은 어려움이 따른다는 것을 상기해야 할 것이다.

3.3 방법론 비교 연구

본 장에서는 MIR 체크리스트와 현재 연구 중인 신뢰성경영 자가진단 지표를 비교하고자 한다. 대표적인 차이로는 각 지표를 평가 및 개발하는 방법론에 있다. MIR 체크리스트 경우 MIR 방법론을 사용하였고, IEC 61508 표준의 요구사항을 기반으로 정성적인 면과 정량적인 면을 고려한 제품의 기술적 평가를 포함한다. 또한 조직적인 면에서는 절차의 적용과 개념정의 등의 정성적인 면과 제조과정의 공정의 성숙도 측면의 정량적인 면을 포함하여 종합적으로 평가하여 신뢰성 인증을 할 수 있는 특징이 있다.[28]

반면에 신뢰성경영 자가진단은 기업의 성숙도를 고려하여 BARS의 역량행위수준별로 정의하고 평가했다. 여기서 BARS방식은 기업의 수준에 따른 역량행위를 명문화하여 평가하며, 기업역량의 수준별 특성을 정의하고 선언적/명시적(Technical) 요소에 주로 활용한다.

또한 기업의 수준별로 명확한 정의가 가능하여 육성(기업성장) 및 코칭(컨설팅)의 수준별 닛(Anchor)역할 및 개별 기업(Company)또는 산업별(module) 역량행위수준을 분석하여 맞춤화 하도록 활용할 수 있는 방식이다.

MIR 체크리스트를 통해 정확한 수준평가 값을 얻기 위해서 많은 연구와 분석을 하였다. 그 결과 수준평가에 대한 정확한 수치를 얻을 수 있었지만 이 결과를 얻기 위해 사용자에게 깊은 이해도와 시간을 필요로 한다는 점이 문제점으로 보인다. 이는 곧 사용자의 기피로 이어지며 신뢰성경영시스템 도입의 활성화 방안에는 좋지 못한 영향을 줄 수 있다는 의견이 있다.

반면에 신뢰성경영 자가진단의 목적은 신뢰성경영의 인식이 다소 부족한 중소기업에 신뢰성 문화를 확산하는 것이므로, 지표와 항목에서는 MIR의 단점을 보완하고자 하였다. 그리하여 사용자가 쉽게 이해 할 수 있도록 모든 지표간의 관계를 서술로 정의하였다. 상대적으로 접근하기는 쉬우나 지표와 평가에 있어서 타당성은 많이 부족하다.

4. 결 론

본 논문에서는 신뢰성경영시스템 도입을 위한 수준평가방법으로 MIR방식의 지표와 BARS 방식의 지표를 조사하여 비교하였다. 기존의 정적 품질관리에서 동적 품질관리로 시간에 따른 수명을 고려한 관리 체계인 IEC 60300신뢰성경영시스템에 대하여 규격조사를 하였고, MIR 체크리스트 수준평가 방법과 신뢰성경영표준 모델을 기반으로 한 신뢰성자가진단 수준평가방법을 살펴보았다.

MIR 체크리스트는 크게 PDCA에 대한 요구사항 및 공통 요구사항으로 구성되며 평가항목이 기업의 경영성과에 얼마만큼의 영향이 있는지를 평가하는데 있다.

요구사항 중 특정 항목은 기업에서 적용하기 쉽고, 또 다른 특정 항목은 적용하기 어려운 것은 사실이다. 따라서 본 논문에서는 모든 항목에 일률적으로 가중치를 부여하지 않고 항목마다 가중치를 달리하였음을 보여준다. 하지만 MIR 체크리스트에서는 각 항목에 대한 이해도가 높을수록 정확한 수준평가가 이루어지지만 실제 사용자가 쉽게 접근하기에는 다소 어렵다는 문제점이 존재한다. 이를 보완하고자 본 논문에서는 신뢰성자가진단 지표와 항목과 비교하였다.

신뢰성자가진단은 사용자가 쉽게 이해 할 수 있도록 모든 지표간의 관계를 서술로 정의하고 지표 내에 미리 가중치를 고려하여 적용하여 사용자가 보다 쉽고 빠르게 사용할 수 있도록 개발하였다.

또한 본 논문에서는 각 범주에 속한 지표들을 정의하고 범주에 대한 고려사항을 전부다 보여주지 못 하였으며 지표들의 가중치를 부여하는 방법론 또한 수립하지 못 하였다. 이는 계속적인 연구를 통해 각 지표들에 대한 정의와 고려사항을 만들 것이며 더 나아가 상대적 지표를 넘어서 절대적 지표를 수립하는 것을 제안한다. 또한 지표에 대한 가중치를 부여하는 방법론을 수립하여 제시할 것을 제안한다.

추후연구방안으로 범주와 지표에 대한 정의와 명시 그리고 가중치 설정이 끝난 후 신뢰성경영 자가진단을 웹 개발에 연동시켜 사용자에게 대한 접근성을 높여 신뢰성경영

시스템 도입 및 활성화에 도움이 될 수 있는 Kit개발을 제안하고자 한다.

본 논문은 신뢰성경영시스템 도입 활성화에 필요한 수준평가 방법을 제시하였고 향후 신뢰성경영 시스템 도입 및 활성화에 큰 도움이 되었으면 한다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 김종걸, 고재규 외1명, “신뢰성 경영시스템(IEC 60300) 도입 타당성에 관한연구” 대한안전경영과학회 춘계학술대회, 2008.
- [2] 김창수, “품질경영시스템을 기반으로 한 신뢰성경영시스템 구축 모델 개발에 관한 연구”, 성균관대학교 산업공학 학위논문(박사), 2007.
- [3] “신뢰성경영 자가 점검 kit 개발 및 신뢰성 문화 확산 방안 마련 프로젝트”, 2012. 11. 30
- [4] 정백운, “신뢰성경영시스템 구축 모델과 효율적인 자원배분 방법에 관한 연구 : 장비개발 산업중심으로”, 성균관대학교 산업공학 학위논문(박사), 2010.
- [5] 이문교, “신뢰성경영시스템 수준평가 방법”, 대한안전경영과학회지 제12권 제2호
- [6] IEC/TC 56, IEC 60300-1 ; Dependability management system, 2003.
- [7] IEC/TC 56, IEC 60300-2 ; Guidelines for dependability management, 2004.
- [8] IEC/TC 56, IEC 60300-3-1 ; Analysis techniques for dependability, 2003.
- [9] IEC/TC 56, IEC 60300-3-2 ; Collection of dependability data from the field, 2004.
- [10] IEC/TC 56, IEC 60300-3-3 ; Life cycle costing, 2005.
- [11] IEC/TC 56, IEC 60300-3-4 ; Guide to the specification of dependability requirements, 2007.
- [12] IEC/TC 56, IEC 60300-3-5 ; Reliability test conditions and statistical test principles, 2001.
- [13] IEC/TC 56, IEC 60300-3-6(61713) ; Software dependability through the software life-cycle processes, 2000.
- [14] IEC/TC 56, IEC 60300-3-7(61163-1) ; Reliability stress screening, 2006.
- [16] IEC/TC 56, IEC 60300-3-9 ; Risk analysis of technological systems, 1995.
- [17] IEC/TC 56, IEC 60300-3-10 ; Maintainability, 2001.
- [18] IEC/TC 56, IEC 60300-3-11 ; Reliability centred maintenance, 1999.
- [19] IEC/TC 56, IEC 60300-3-12 ; Integrated logistic support, 2001.
- [20] IEC/TC 56, IEC 60300-3-14 ; Maintenance and maintenance support, 2004.
- [21] IEC/TC 56, IEC 60300-3-15(62508) ; “Guidance on human factors engineering for system life cycle applications, 2007.
- [22] IEC/TC 56, IEC 60300-3-16 ; Guidelines for specification of maintenance support services, 2008.
- [23] Application of Safety Instrumented Systems for the Process Industries, ISA-S84.01.1996.
- [24] Brombacher AC. Systematic failures in safety systems: how to analyse:how to

- optimise. Paper presented at the ISA Chicago Conference, October 1996.
- [25] Brombacher AC. Reliability management and engineering. The Reliability Challenge Symposium organised by the Finn Jensen Consultancy, London, 1997.
 - [26] Brombacher AC. Reliability by design, Chichester, UK:Wiley, 1992.
 - [27] Dymond KM. A guide to the CMM: understanding the capability maturity model for software, Annapolis, USA: Process Inc, 1996 ISBN 0-9646008-0-3.
 - [28] Handbook of reliability data for components used in telecommunications systems, Telecom, 1987 4th issue.
 - [29] Military handbook reliability prediction of electronic equipment(MIL-HDBK-217E), United States Department of Defence, 1987.
 - [30] Motorola Quality Briefing, Stalking Six Sigma, Motorola University, Schaumburg Ill, 1991.
 - [31] Rouvroye JL, Brombacher AC. New quantitative safety standards: different techniques, different results? Proceedings of the European Conference on Safety and Reliability-ESREL '98, Rotterdam, A.A.Balkema, 1998.
 - [32] Rouvroye JL, Goble X, Brombacher AC. A comparison study of qualitative and quantitative analysis techniques for the assessment of safety in industry. Paper presented at the PSAM III Conference, Crete, Greece, June 1996.
 - [33] Rouvroye JL, Goble X, Brombacher AC. A comparison study of qualitative and
 - [34] Wong KL. Off the bathtub onto the roller-coaster curve. In: Proceedings of the Annual Reliability and Maintainability Symposium, IEEE, 1988.