



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학석사 학위논문

STCW협약과 ISO 9000 Family의 요건을
반영한 기관실 자원 관리 시스템에
관한 연구

A Study on the Establishment of Engine Room Resource
Management System based on Requirements of STCW
Convention and ISO 9000 Family

지도교수 김종호



2009년 12월 28일

한국해양대학교 대학원

기관시스템공학과

장원준

본 논문을 장원준의 공학석사 학위논문으로 인준함

위원장 한 경 화 인

위 원 길 병 래 인

위 원 김 중 호 인



한국해양대학교 대학원

기관시스템공학과

장 원 준

목 차

1. 서론	1
1.1 연구의 배경과 목적	1
1.2 연구의 내용 및 방법	5
2. Engine-Room Resource Management	6
2.1 Engine-Room Resource Management의 개요	6
2.1.1 ERM의 정의 및 의미	6
2.1.2 ERM의 추진 배경	6
2.1.3 ERM의 국내 현황	8
2.2 사고의 발생 이론	8
2.2.1 허버트 W. 하인리히(Herbert W. Heinrich)의 도미노 이론	8
2.2.2 버드(Bird)의 신도미노 이론	9
2.2.3. 사고 발생 이론의 분석	10
2.3 ERM의 필요성	10
2.3.1 Human factor (인적 요소)	10
2.3.2 Human Error와 Error Chain	11
3. ERM과 ISO 9000 Family	14
3.1 ISO 9000 Family에 관한 고찰	14
3.2 ISO 9000 Family와 ERM 시스템과의 호환성과 병용성	17
3.3 ISO 9000 Family와 ERM의 비교	22
3.3.1 고객	22
3.3.2 제품	24
3.3.3 고객 요구 사항의 파악	25
3.3.4 KS Q ISO 9001:2009(품질경영)에 입각한 ERM의 기획	26
3.4 ISO 9000 Family요건을 반영한 ERM시스템	29

3.4.1 ERM 요구사항 8-1(기관실 절차 발행과 점검표 사용의 활성화)	30
3.4.2 ERM 요구사항 8.2(ERM에 근거한 지침 발행)	33
3.3.3 ERM 요구사항 8-2.1(인적 자원의 배치)	35
3.3.4 ERM 요구사항 8-2.2(인적자원의 적합성)	36
3.3.5 ERM 요구사항 8-2.3(임무의 지정)	38
3.3.6 ERM 요구사항 8-2.4(순차적인 직무 수행)	39
3.3.7 ERM 요구사항 8-2.5(임무 및 직무의 분배)	40
3.3.8 ERM 요구사항 8-2.6(효과적이고 효율적인 임무 지정)	41
3.3.9 ERM 요구사항 8-2.7(당직 임무의 일관성)	43
3.3.10 ERM 요구사항 8-2.8(물적 자원의 활용)	44
3.3.11 ERM 요구사항 8-2.9(당직자간의 의사소통)	46
3.3.12 ERM 요구사항 8-2.10(임무에 대한 집중)	48
3.3.13 ERM 요구사항 8-2.11(물적 자원의 관리 및 상태 파악)	49
3.3.14 ERM 요구사항 8-2.12(정보 수집, 처리, 판단 및 이용)	51
3.3.15 ERM 요구사항 8-2.13(작업 환경)	52
3.3.16 ERM 요구사항 8-2.14(상황 변화에 대한 준비)	53
3.3.17 ERM 요구사항 8-2.15(계측된 자료의 식별)	54
3.3.18 ERM 요구사항 8-2.16(정보, 자료, 표시의 방법 개발)	55
4. 결론	58
< 참고 문헌 >	60
< 부록 1 > STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch"	62
< 부록 2 > KS Q ISO 9001:2009 품질 경영 시스템-요구 사항	65

**A Study on the Establishment of Engine Room Resource Management System
based on Requirements of STCW Convention and ISO 9000 Family**

Won-Jun, JANG

Department of Marine System Engineering
Graduate School of Korea Maritime University

Abstract

In recent years the technology and engineering of ship construction have been very highly developed and the industries of marine equipment instead of human have been advanced. And IMO was strengthening basis of structure and equipment of ship for marine safety and marine environment protection. But, the marine accident is caused endless. IMO analyzed the cause of accident and reported that accident of more than 80% are occurred by 'Human element' in entire marine accident.

In this point of view, IMO has adopted ISM code for ship's owner and employee associated ship to secure safety management system. The revised STCW 95' convention, in connection with awareness of crew to manage all resource (including skill, knowledge and experience) effectively and efficiently has been presented as a BRM recommendation.

The Maritime Safety Committee of IMO, at its eightieth session (11 to 20

May 2005), adopted amendments to part B of the STCW Code regarding engine-room resource management. Currently, ERM is a recommendation likewise BRM, but establishment of ERM is desirable if consideration of the legislative will of the government of each country, the positive reception plan of maritime companies and the half-compulsive recommendation of Oil-major.

This study is summarized as follows;

Firstly, Introduction of ERM can prevent the cause of major injury that occur connecting of several accidents caused by human error (Error chain).

Secondly, A general condition for reducing accident is presented through theoretically consideration of accident factor and process.

Thirdly, A way to issue guidance to chief engineer and officers in charge of the engineering watch is presented on the basis of ISO 9000 Family.

Finally, Korea is a party to the STCW convention, there are the national law related to the revised STCW code that need to be revised.

According to this study, the maritime company can easily apply to engine-room resource management newly introduced in the revised STCW 95' convention. Each company can get a maximize effect of engine-room resource management.

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

선박의 기관실은 운항에 필요한 각종 기기들이 설치된 구역으로 통상 주기관, 보조기관, 보일러, 주요전기설비, 냉동기 등이 설치된 곳을 말한다.

오늘날 선박 기관실에는 통상 기관조종실(engine control room)이 설치되어 있으며 이 공간에는 추진기관, 보조기관, 전기설비 등을 제어하고 감시하는 설비 등이 집중적으로 배치되어 있으므로 기관사를 포함한 기관실 구성원들의 주된 근무 공간으로 볼 수 있다.

기관실에 근무하는 인적자원은 기관장, 기관사, 부원 등으로 구성되며 기관장을 포함한 기관사의 정원은 선박의 항행 구역과 주기관의 연속최대출력의 크기에 따라 규정¹⁾되어 있다. 우리나라의 관련 법²⁾에 의하면 기관장은 선박의 기계적 추진, 기계와 전기설비의 운전 및 보수관리에 대하여 책임을 지며, 사망·질병 또는 부상 등의 부득이한 사유로 기관장이 직무를 수행할 수 없을 때에는 1등 기관사가 그 직무를 대행하도록 규정되어 있다.

1등 기관사는 기관장의 지시를 받아 기관사 및 기관부원을 지휘·감독하고, 기관장 부재 시 기관장의 업무를 대행하며 주기관 및 관련장치의 보수 유지를 담당한다. 2등 기관사는 발전기 및 관련장치의 보수 유지를 담당하고 3등 기관사는 보일러와 전기설비의 보수 유지를 담당한다.

기관실의 부원은 조기장과 부원으로 구성되며 통상 조기장은 1등 기관사의 지시를 받아 일정 수의 부원과 함께 주간작업(day work) 수행한다. 주간작업에 종사하지 않는 부원은 상기 기관사의 당직 근무에 배치되어 기관사들의 업무를 보조한다.

선박은 그 특성상 항해 중 발생하는 각종 상황에 대하여 외부의 도움을 받을 수 없으므로 선박 기관사는 선박기관장치에 대한 지식뿐만 아니라 위기 상황에 대한 대처 능력을 갖추어야 한다.

1) 선박직원법 [일부개정 2008.2.29 법률 제8852호], 동법 시행령 22조

2) 전계서, 법 제13조

우리나라의 경우 선박기관사가 되기 위해서는 선박직원법³⁾에 따라 해기사 면허를 취득하여야 하며 국제적인 기준으로서 STCW협약(선원의 훈련·자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약)에서는 상선기관사의 자격증명서 발급에 필요한 최소 요건을 규정⁴⁾하고 있다.

경영(經營, management)의 국어 사전적인 의미는 기업이나 사업을 관리하고 운영하는 것, 기초를 닦고 계획을 세워 어떤 일을 해 나감, 계획을 세워 집을 지음 등으로 풀이되어 있다. 영어 management의 동사형 manage는 말을 훈련시키고 다루는 것을 뜻하는 이탈리아어 maneggiare에서 유래⁵⁾하였다고 한다.

실제 경영이라는 용어는 그 개념이 극히 모호하게 또 추상적으로 사용되고 있으나 통상 어느 경제단위를 그 설립목적에 부합하도록 의식적으로 계획·유도하고 관리하는 것으로 표현할 수 있다. 예를 들면 대학, 병원 등과 같은 비영리적 경제단위나 영리적 경제단위인 해운회사를 경영한다는 것은 이들 경영체의 설립목적에 부응하도록 조직을 관리하고 운영하는 것을 말한다.

우리나라의 해운회사들은 1998년 7월 1일부터 강제적으로 발효되기 시작한 ISM Code⁶⁾에 의하여 안전경영시스템을 갖추고 있으며, 일부 선사는 ISO 9000 Family⁷⁾에 의한 품질경영시스템을 부가적으로 갖추고 있다. 또한 일부 대형선사는 ERP등의 경영정보시스템, 지식경영시스템 등의 경영시스템을 부가적으로 수립하여 운영하고 있다.

한경화⁸⁾는 그의 박사학위 논문에서 ISM Code 도입의 성과에 대하여 회사의 안전관리 업무의 유익정도 측면에서는 4점 만점에 평균 2.96점 이상으로 회사 안전관리 업무에 유익한 것으로 나타났으며, 보험요율, 선박손실경비 및 화물손해배상금에 대해서는 30%이상의 감소 효과가 나타났고, 사고 발생률이

3) 전게서, 법 제4조

4) STCW Convention / Reg.III

5) <http://ko.wikipedia.org/>

6) International Safety Management Code adopted by Res. A.741(18) 1993.11.17

7) ISO 9000 is a family of standards for quality management systems. ISO 9000 is maintained by ISO, the International Organization for Standardization

8) 한경화, 經營學博士學位請求論文, 海運企業 프로세스管理가 經營成果에 미치는 影響에 관한 研究

절반으로 줄어든 것으로 분석하고 있다. 또 ISM Code 도입에 따른 문제점으로 안전관리업무 능력의 부족, 자발적인 안전관리 체제 참여 저조 등을 문제점으로 지적하고 있으며 이에 대한 대책으로 체계적인 ISM 교육, 훈련 과정 개선 및 다양한 콘텐츠 개발로 해기사에 대한 체계적인 교육의 확대 등을 제시하고 있다.

한편 국제연합(United Nations)의 산하기구인 국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 "IMO"라고 한다)에서는 그 동안 해상안전 및 해양 환경 보전을 위해 선박자체의 구조·설비에 관한 각종 기준을 강화했음에도 불구하고 국제적으로 대형해난사고와 해양 오염사고가 잇달아 발생하여 그 원인을 분석한 결과 전체 해난사고의 80% 이상이 선박자체의 구조적인 결함에 의한 것이 아닌 인적 요소(Human Elements)에 기인하고 있다고 보고하고 있다.

이와 관련하여 선박경영자 및 육·해상 종사원의 안전 및 책임의식 제고로 자율적인 안전관리체제를 확보하도록 유도하기 위하여 1993.10. 총회 결의 741호로 ISM Code를 채택하여 각국 정부로 하여금 이를 시행토록 권고한 것은 전술한 바와 같다.

또한 IMO는 해난사고의 인적요소는 저임금 선원의 고용으로 인한 근무능력의 저하에도 그 원인이 있지만, 근본적인 원인은 선원들이 최소한의 훈련과 직무 능력을 갖추는 것을 전 세계적으로 보증할 수 있는 법적인 요건 또는 체제가 없다는 데에 있음을 주목하고 이에 대한 대책으로 STCW '78에 대한 개정의 필요성을 인식하였다. 1993년 IMO 사무총장은 이 협약의 신속한 개정과 발효를 최우선 과제로 선정하였고 1993년 3월의 STCW 소위원회를 시작으로 Working group, Consultant group의 노력으로 1995년 7월 7일 런던의 STCW협약 당사국 회의에서 STCW '95로 채택되고 묵시적 수락 절차에 의해 1997년 2월 1일 국제적으로 발효되었다.

개정된 STCW '95에서는 선박의 선교 근무팀이 선박의 목적에 부합하도록 의식적으로 선교팀의 기술, 지식, 경험 등을 포함한 모든 자원을 계획·유도하고 관리할 수 있도록 소위 선교자원관리(Bridge Resource management 이하

‘BRM’이라 한다)를 권고사항⁹⁾으로 제시하였다.

그 후 BRM은 권고사항임에도 불구하고 미국이 국내법¹⁰⁾으로 규정화하고 Oil major에서는 선원의 BRM 교육 증서를 요구하고 있어 실제 해당 선박에는 강제적으로 시행되는 것과 다름없이 되었다. 또 서유럽 해운 선진국¹¹⁾들도 BRM교육을 시행하게 되었고 우리 나라도 1999년을 전후하여 대학¹²⁾에서 관련 교육교재와 과정의 개발과 더불어 해운회사 종사자들을 대상으로 교육을 시행하고 있다.

기관자원관리(Engine Resource management ; 이하 ‘ERM’이라 한다)는 상기와 같이 활발한 BRM교육 추세에도 불구하고 새로운 환경에 대한 기관실 근무자의 보수적인 대응 특성, 국내외의 여러 사정으로 제대로 된 교육이 시행되지 않았다. 그 와중에 국내외 일부 교육기관에서 관련 교재를 개발하고 교육을 시행하였으나 ERM의 개념이 반영되지 않았고 단지 기술심화적인 측면에서 진행되었다. 이러던 중 2005년 5월 11~20일간 개최된 제80차 IMO의 해사안전보장위원회(Maritime Safety committee ; MSC)에서는 ERM 요건을 STCW code의 B편에 삽입하여 해운회사는 기관장과 기관 당직의 책임 사관에게 16개 항목의 기관실 자원 관리의 원칙에 근거하여 기관 당직 자원의 할당(배치)과 사용이 어떻게 이루어지는지 지속적인 평가가 필요한 각 선박에 지침을 발행하도록 권고사항으로 규정¹³⁾하였다.

현재 국제협약의 적용 측면에서 보면 ERM은 BRM과 마찬가지로 권고사항이기는 하지만 ERM에 대한 각국 정부의 입법 의지, 국내외 해운회사의 적극적인 수용 계획, Oil major의 반강제적인 권고 등을 고려하면 전 세계 모든 해운국은 국제협약 STCW ‘95의 요건을 수용한 ERM시스템을 도입하는 것은 바람직한 것으로 사료된다.

9) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-1 "Guidance on Keeping a Navigational Watch"

10) 46 CFR, 33 CFR

11) 스웨덴(SAS flighr academy), 핀란드(Ship simulation center), 네덜란드(Marine safety Rotterdam, 독일(Institute of ship operation, 그리스(The Swedish club training center)

12) 한국해양대학교 마린에듀텍

13) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch"

이상의 관점에서 본 연구에서는 ERM의 효율적인 구축, 실행 및 유지를 위한 구체적인 절차를 수립하는 데에 그 목적을 두었다. 특히 ISO 9000 Family의 요건을 반영한 ERM 시스템에 주목하고 또한 이 시스템의 국내 도입 방안에도 대하여도 고려하였다.

1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 ERM에 대한 각국 정부의 입법 의지, 국내외 해운회사의 적극적인 수용 계획, Oil major의 반강제적인 권고 등을 고려하여 ERM의 효율적인 구축, 실행 및 유지를 위한 구체적인 절차와 관련하여 아래와 같이 연구를 수행하였다.

1장에서는 본 연구의 배경, 목적, 내용 및 방법 등에 대하여 국내외 법규와 동향을 중심으로 기술하였다.

2장에서는 개정된 STCW '95에서 요구하는 ERM의 개념을 설정하고, ERM이 시작된 배경인 사고의 발생 요소 및 과정에 대한 이론적 고찰을 통해 사고를 줄이기 위한 대략적인 조건을 제시한다.

3장에서는 제품의 불량율을 줄이기 위해 일정 수준의 품질시스템을 수립하는 사전관리 방식인 ISO 9000 Family 품질경영시스템에 입각한 ERM System 구축의 방법을 통해 협약에서 요구하는 기준을 충족시키기 위한 방향을 제시한다.

결론에서는 본 연구를 종합하고 해운회사(선사)가 개정된 협약에 따라 추진하여야 할 과제를 제시한다.

2. Engine-Room Resource Management

2.1 Engine-Room Resource Management의 개요

2.1.1 ERM의 정의 및 의미

ERM은 좁은 의미에서는 선박이라는 특수 환경에서 안전하고 효율적인 운항을 위해 선교팀에서 요구하는 운항에 필요한 장비를 언제라도 사용/이용할 수 있도록 기관 근무팀의 기술, 경험, 지식 등 인적자원과 기부속, 도구 등 물적자원 등 기관실에서 이용 가능한 모든 자원을 활용하고 조정/관리하는 것이다. 넓은 의미에서는 고객 요구 사항에 만족을 주고, 설정된 목표를 달성하거나 수행하기 위해 기관 근무팀뿐만 아니라 선박을 운항하는 데 필요한 모든 자원을 효과적으로 이용 및 관리하기 위해 기관근무팀에게 문서화된 절차 및 점검표의 사용을 증진시키는 것이다.

2.1.2 ERM의 추진 배경

선박에서의 BRM과 ERM은 모두 항공기의 Cockpit내에서의 자원관리 프로그램에서 출발하였으며, 이 System은 NASA의 우주비행사 훈련시스템을 참고로 하여 개발되었다.

이들의 공통점은 아래와 같다.

첫째, 현재 지구상에서 운용되고 있는 교통/운송 수단 중 가장 최첨단화, 대형화, 고속화 되어있다는 점이다. 산업 기술의 발전으로 인해 항공기 및 선박은 점점 대형화, 최첨단화 되어 갈 것이다. 현재 13,000TEU의 초대형 컨테이너 선박의 등장이 이를 증명하고 있다.

둘째, 사고 발생 시 막대한 인명, 환경, 물질의 손상이 수반된다는 점이다. 예를 들어 기선이 출현이 하기 이전 시대에는 선박 충돌 및 침몰 시 기름 유출에 대해서는 전혀 걱정을 할 필요가 없었다. 하지만 기선이 등장하면서

선박 추진의 연료인 기름이나 화물로서 기름을 적재하여 운송하는 선박이 충돌 및 침몰 사고가 발생하면 기름 유출이라는 재해가 발생한다. 또한, 최첨단 선박이라고 할 수 있는 액화가스탱크선(LNG선, LPG선)의 충돌 및 침몰, 폭발 사고 시 상상도 할 수 없는 재해가 발생할 것이다.

셋째, 이러한 교통/운송 수단을 운용하기 위해 특별히 교육 및 훈련이 된 소수의 인원이 교통/운송 수단을 관리하고 있다는 점이다. 항공기와 선박에서의 상황이 비슷해 보이지만, 자세히 살펴보면 상당히 다른 상황들이 있음을 알 수 있다. 항공기에서는 기장, 부기장 등 소수의 인원이 항공기를 운항하고, 운항하기 전 육상의 정비사들이 최적의 운항 조건을 갖추기 위해 모든 정비를 마친다. 하지만 선박에서의 상황은 그렇지 않다. 항공기에서의 조종사 역할을 항해사가 한다고 보면, 육상 정비사들의 역할은 바로 기관사들이 하기 때문이다. 선박운항 중 선박의 운항을 위한 기기의 정비를 계속적으로 행하는 것이다.

해상이라는 특수한 환경과 예외적인 상황이 많이 발생하는 선박에서는 어느 한 승무원의 지식이나 경험만으로 문제해결을 하는 것이 불가능 할 때가 많다. 승무원이 자신의 직무에 대한 자격 증명이 되어 있을지라도 개개인의 환경, 지식, 경험 및 능력 등에 따라 여러 상황에서 문제 해결을 위한 행동 방식 및 문제 해결에 소요되는 시간은 다르다. 특히 기관실에서는 어느 하나의 장비가 작동하지 않아도 전체 기관시스템이 원활하게 운용되지 않으며, 이용 가능한 물적 자원은 제한되어 있다. 또한 언제 긴급 상황이 발생할지 모르는 긴장과 문제 발생 시 제한된 시간 내에 해결을 해야만 하는 상황에 항상 노출되어 있다.

그러므로 선박 승무원은 선박 운항 중 발생하는 문제를 미리 예방하여야 한다. 문제가 발생하여도 사고로 이어지기 전에 문제 해결을 통해 사고가 발생하지 않도록 하여야한다. 이러한 사고 발생을 방지하기 위해 모든 기관 자원의 효율적인 관리는 필수적이다.

2.1.3 ERM의 국내 현황

ERM 도입 당시 국내에서는 해기교육기관에서 ERM교육을 실시하였으나, 이는 ERM의 의의와는 거리가 있는 해기기술교육으로 해기 교육 기관에서 실시되었다. 그렇다고 해서 해기기술교육이 ERM과 동떨어진 교육이라는 것은 아니다. 다만 ERM은 선원(인간)의 인성 및 행동 양식에 관한 교육이 되어야 한다는 것이다.

국외에서는 각 국가의 해기교육기관에서 Human Error, Human Factor, Effective Communication, Effective Team-work, Multicultural diversity, Interaction between ranks, The states of the mind, Leadership and group decision making, Time management and workload, Judgment and Decision-making, Managing human resource, Watchkeeping, Fatigue and circadian rhythm 등의 선원(인간)의 인성 및 행동양식에 관한 교육이 진행되고 있다.

국내에서는 ERM의 취지와 상당히 근접한 교육인 한국해양수산연수원의 ‘ERM교원교육’이 연간 8회의 횟수로 실시되고 있으며, 1회 교육 시 21시간의 교육시간으로 구성되어 있다.



2.2 사고의 발생 이론

ERM의 가장 큰 목표는 선박이 안전하게 운항할 수 있도록 하는데 있다. 즉, 사고가 발생하지 않도록 미연에 방지하는 것이다. 사고가 발생하지 않도록 하려면 먼저 사고의 발생 메커니즘에 대해 알아볼 필요가 있다.

다음은 가장 많이 이용되고 있는 사고 발생 이론에 관한 것이다.

2.2.1 허버트 W. 하인리히(Herbert W. Heinrich)의 도미노 이론

1920년대 수많은 통계를 분석하던 중 하나의 법칙을 발견하게 되었는데,

1건의 대형사고가 발생하기 전 대형사고와 관련된 29건의 소형사고가 발생하고, 29건의 소형사고가 발생하기 전에는 같은 원인에서 발생한 사소한 징후들이 300건 발생한다는 하인리히의 [1:29:300] 법칙이다. 하인리히는 사고의 발생 메커니즘이 5단계로 구성되어 있으며, 차례차례 순차적으로 발생한다고 설명한다. 제 1단계로 사회적환경과 유전적인 요소의 결함으로, 불건전한 사회 풍토나 환경과 가정환경에서 발생하는 결함 등에 의해 사회 기초 질서나 법을 지키고자 하는 정신의 결여 등으로 나타난다. 제 2단계는 개인의 결함으로 각 개인의 신체적 결함이나, 안전 의식에 대한 인식 부족, 결여 등의 정신적 결함이다. 제 3단계는 개인적 결함을 지닌 개인이 위험요소가 많은 장소에 노출되거나 주위에 위험한 물건이 많거나 안전 설비나 장치가 제대로 되어 있지 않은 불안정한 상황에 노출되어, 불안정한 행동을 하게 되어 사고의 직접적인 원인을 제공하는 결함이다. 제 4단계인 사고는 1, 2, 3단계가 모두 발생을 하게 되면 자연스럽게 발생을 하게 되고, 제 5단계에서는 인적 피해나 물적 피해를 발생시키는 재해가 발생한다고 한다. 그리고 이 중 하나의 요소만 제거를 하더라도 사고는 발생하지 않는다고 한다.



2.2.2 버드(Bird)의 신도미노 이론

버드도 하인리히와 마찬가지로 5단계의 요소가 연쇄적으로 발생하여 하나의 사고가 발생하는 것으로 설명한다. 버드는 제 1단계에서 안전통제의 전문적 관리통제의 부족이 요인이 되고, 제 2단계에서는 사고의 기본 원인이 발생하고, 제 3단계에서 사고의 직접적인 원인이 되는 징후가 나타나고, 제 4단계에서 사고가 발생하게 되고, 제 5단계에서는 재해가 발생한다고 한다. 또한 한건의 대형사고가 발생하기 전 10건의 물적손실과 인적상해(경상)가 발생하고, 10건의 사고가 발생하기 전 30건의 물적손실사고가 발생하고, 그 전에는 600건의 징후가 발생한다는 [1:10:30:600]의 법칙을 주장한다.

2.2.3. 사고 발생 이론의 분석

위의 사고 이론 외에도 아담스의 사고연쇄반응 이론, 웨버의 사고연쇄반응 이론, 자베타키스의 사고연쇄반응 이론 등 여러 이론이 있다. 하지만, 모든 이론이 한결같이 사고예방을 위해서는 인간의 불안정한 행동이나 환경의 불안정한 상태의 제거를 주장하고 있다. 인간의 모든 행동과 활동에는 위험 요소가 잠재되어 있으며, 이는 개인의 육체적 및 정신적 건강 상태, 기능 수준, 정서 상태의 안정 정도에 따른 개인적 요소에 따라 사고의 발생 확률이 달라질 수 있다.

선박 승무원은 해상에서 근무를 하므로 가족과 떨어져 지내고, 고향을 그리워하는 향수병 등에 의해 정서적으로 안정적이지 못하다. 기관 근무팀의 경우 항상 소음과 고온 환경에 노출되어 사고의 발생 확률은 육상에 비해 더욱 높다.

유조선 사고의 84 ~ 88%, 충돌사고의 89 ~ 96%, 화재 및 폭발 사고의 75%가¹⁴⁾ 승무원의 불안정한 행위인 Human error에 의해 발생한 사고이다. 그러므로 이러한 기관 사고를 방지하기 위해 승무원의 Human error를 제거하여야 한다. 즉, Human error가 발생하더라도 사고가 발생하지 않도록 System적 보완이 필요하다.



2.3 ERM의 필요성

2.3.1 Human factor (인적 요소)

해난사고의 대부분이 선박승무원에 의한 인적 사고에 기인하고 있다. 그러므로 우리는 이러한 사고를 일으키는 인적 요소가 무엇인지 알아 볼 필요가 있다.

14) 선교자원관리, 마린에듀텍

Human factor는 인간공학을 뜻하는 말로서, 주로 미국에서는 Human factor라고 부르며 유럽에서는 Ergonomics라고 부른다.

‘McCormic and Sanders’에 의하면 ‘인간이 물건을 사용하는데 대한 기술의 체계를 말하나 좁은 뜻으로는 작업과 작업환경을 인간의 정신적·신체적 성능에 적합하게 하는 것을 목적으로 하는 과학으로 인간이 사용하는 설비, 기계, 인간-기계계, 상품 등의 설계나 작업방법, 작업환경의 개선에 대하여 인간공학을 적용할 수 있다.’고 정의하고 있다.

‘Jack A. adams’는 ‘인간공학의 분야는 인간-기계 시스템의 설계와 사용에 전문화를 꾀하여 인간의 행동에 대해 과학적인 지식을 도모하고, 이의 목표는 Human Error를 최소화하기 위하여 시스템의 효율성을 개선하는데 있다.’고 하였다.

이 외에도 인간공학에 대한 정의는 무수히 많으나 위의 두 가지 정의를 고려해보면, 인간공학을 통해 인간이 만든 주위의 환경에서 Human Error를 감소시키도록 시스템을 개선하는 것이다.

2.3.2 Human Error와 Error Chain



한국해양수산개발원의 1995년부터 2007년의 13년 동안 발생한 해난 사고의 발생 원인을 분석하여 보면 운항과실에 의한 사고가 전체 사고의 74%가 되며 정비, 작업부주의에 의한 기관, 기기조작 부적절에 의한 사고는 37%에 이른다. 이러한 대부분의 사고는 인식착오(Lapses of thoroughness), 상황인식의 결여(Poor situational awareness), 경험부족, 훈련 부족 등의 Human Error에 의해 발생을 하였다. 또한 유인화 당직이든 무인화 당직이든 항상 기기가 운전되고 있는 기관실에서 여러 승무원이 함께 근무를 할 경우에는 Human Error가 발생할 수 있는 확률이 높다.

<표 2-1> 13년간 (1995 ~ 2007) 사고종류별 원인별 사고현황

단위 : 건

연도	운항과실					정비, 작업부주의					계
	법령준수	원칙미준수 항해일반	출항전 점검불량	당직무태만 복무,	기타	기기조작 부절기관,	공작재질 의결함 기구조,	하역설비 결함 전기,	작업부적 절하 선내, 어로	기타	
1995	48	227	15	24	16	70	17	29	3	30	479
1996	48	200	6	18	34	69	11	30	7	39	462
1997	28	149	1	39	98	51	15	27	5	29	442
1998	22	250	15	18	61	60	16	20	9	78	549
1999	36	201	3	15	100	51	20	36	9	20	491
2000	58	174	11	10	54	38	17	31	12	18	423
2001	66	152	5	7	88	48	11	14	4	29	424
2002	49	200	9	14	54	40	18	22	3	32	441
2003	51	185	9	7	40	26	17	17	4	20	376
2004	41	114	5	2	47	16	13	12	6	7	263
2005	67	113	2	4	70	8	9	17	7	10	307
2006	47	161	2	6	59	13	8	21	5	15	337
2007	59	155	0	15	34	26	0	13	6	7	315

자료 출처 : 한국해양수산개발원

사고 발생이론에서 살펴보았듯이 Human error에 의해 발생하는 해난사고는 선원의 한 번의 실수나 부주의로 발생하지 않으며, Alarm & monitoring system, Safety system (e.g : Pressure relief valve)등이 잘 갖추어져 있는 기관실에서는 하나의 Human error에 의해 사고가 발생하기는 어렵다.

즉, 여러 개의 원인이 마치 쇠사슬(Chain)처럼 이어져 하나의 (대형)사고가 발생하는 것이다. 각 Error는 사고가 발생하기 전에는 사고와 전혀 상관이 없는 형태로 나타나기도 하고, 사고를 발생시킬 수 있는 원인으로 나타나기도 한다. 각 Error가 사고 발생에 있어 직접적인 원인은 아니지만, 사고 발생과는 연관성을 많이 가지고 있다. Error Chain은 사고와 직접적이거나 간접적인 여

러 조건에서 형성되며, 최종적으로 사고로 연결된다.

사고의 직접적이거나 간접적인 각 Error는 사고가 발생할 것이라는 신호를 보내고 있다. 하지만 우리는 일상에 젖어 있어 이 신호들을 인식하지 못하고, 만약 인식을 하더라도 일상적인 일로 받아들여 대수롭지 않게 생각한다.

기관실에서는 이러한 Human Error가 Error chain을 형성하여 사고가 발생하는 것을 방지하여야 한다. 이를 위해 기관 근무팀간의 업무를 효율적으로 운용하고 안전의식을 확보하는 것은 필수적이며, 효율적인 ERM을 통해 기관 근무팀 간의 Team-work을 상승시켜 Synergy 효과를 얻을 수 있도록 하여야 한다.



3. ERM과 ISO 9000 Family

3.1 ISO 9000 Family에 관한 고찰

ISO 9000 Family는 ‘관련된 자원 및 활동이 하나의 프로세스로 관리될 때 희망하는 결과가 보다 효율적으로 달성될 수 있다.’는 품질경영원칙을 채택하고 있으며, 적용 범위는 전 분야 또는 조직에 적합하도록 되어 있다. 또한, 다음의 품질경영 8대 원칙¹⁵⁾을 사용하여 최고경영자가 성과에 대해 개선의 방향으로 조직을 이끌어 갈 수 있도록 되어 있다.

원칙 1. 고객중심 : 조직은 고객에 의존하고 있다. 따라서 현재 및 미래의 고객요구를 이해하고 고객 요구 사항을 충족시키며 고객의 기대를 능가하도록 노력해야 한다.

원칙 2. 리더십 : 리더는 조직의 목적과 방향의 통일성을 확립한다. 리더는 조직원들이 조직의 목표를 달성하는 데 전적으로 참여할 수 있는 내부 환경을 조성하고 유지해야 한다.

원칙 3. 전원참여 : 모든 계층의 사람들이 조직의 필수 요소이다. 따라서 전원이 참여함으로써 그들의 능력이 조직의 이익을 위하여 발휘될 수 있다.

원칙 4. 프로세스 접근방법 : 관련된 자원 및 활동이 하나의 프로세스로 관리될 때 바라는 결과가 보다 효율적으로 얻어진다.

원칙 5. 경영에 대한 시스템 접근방법 : 상호 연계된 프로세스를 하나의 시스템으로 파악하고 이해하며 관리하는 것은 조직의 목표를 효과적이며 효율적으로 달성하는 데 이바지한다.

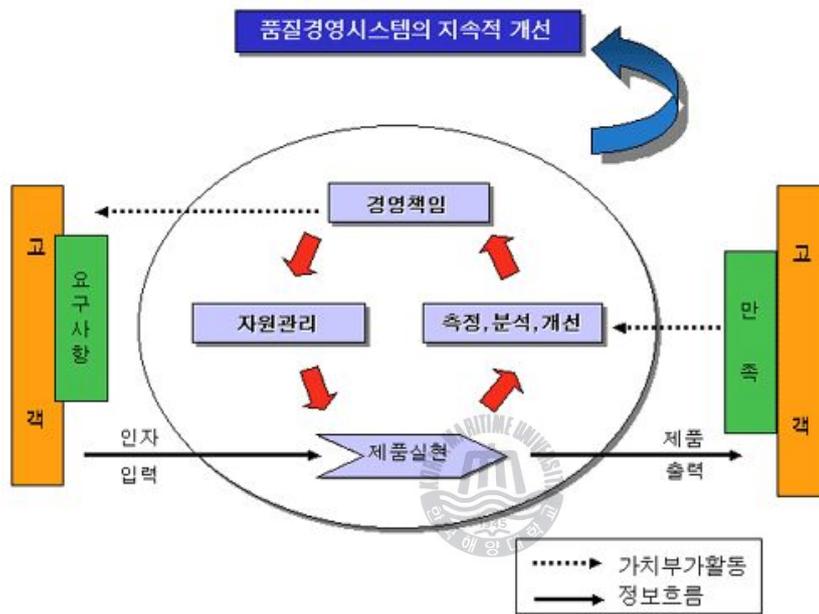
원칙 6. 지속적 개선 : 조직의 총체적 성과에 대한 지속적 개선은 조직의 영구적인 목표이어야 한다.

원칙 7. 의사결정에 대한 사실적 접근방법 : 효과적인 결정은 데이터 및 정보의 분석에 근거한다.

15) KS Q ISO 9000:20007

원칙 8. 상호 유익한 공급자 관계 : 조직 및 조직의 공급자는 상호 의존적이며, 상호 이익이 되는 관계는 가치를 창조하기 위한 양쪽 모두의 능력을 증진시킨다.

아래 <그림3-1>은 ISO 9000 Family의 프로세스를 기반으로 한 품질경영시스템의 모델을 나타내고 있다.



<그림 3-1> The ISO 9000 Process Approach

* 출처 : <http://www.nis-zert.co.kr>

상기의 품질경영시스템의 모델은 품질경영시스템, 경영책임, 자원관리, 제품실현 그리고 측정, 분석 및 개선까지의 프로세스 연결을 나타내고 있으며, 경영에 대한 프로세스 접근방법은 조직이 목표 달성을 위해 각 프로세스를 수립 및 실행함에 있어 최대의 효과성과 효율성을 획득할 수 있도록, 연계되어 있는 각 프로세스를 System적으로 파악하고 관리되어야 한다.

이러한 품질경영시스템을 통해 제품에 대한 품질 보증뿐만 아니라, 고객의 요구 사항을 충족시켜 고객만족을 실현시키는 것이며, 다음 사항들에 대한 고려가 필요하다.

① 각 프로세스의 파악과 프로세스 간의 상호작용과 우선순위, 입력에 대한 원하는 출력을 산출하기 위한 프로세스에 대한 관리를 포함하여, 조직이 프로세스로 구성된 시스템을 적용하는 프로세스 접근 방식으로 품질경영시스템이 구축되어야 한다.

② 부가가치를 고려한 (최고)경영자의 리더십 및 실행의지에 바탕을 둔 방침, 목표 수립 및 실행 방법을 정하고, 품질경영시스템의 운영에 필요한 조직의 구성, 조직의 책임 및 권한을 명확히 하고, 조직 내부의 효율적인 의사소통 수단 확보를 보장하여야 한다. 또한, 품질경영시스템의 효과성과 효율성을 평가하기 위한 경영검토가 이루어져야 한다.

③ 조직의 목표를 달성하기 위한 자원을 파악하고, 이들 자원의 확보와 이용이 가능하도록 보장하여야 한다. 자원이란 인적자원, 재정자원, 유형자원, 무형자원 등 목표 달성을 위해 필요한 것이다.

④ 목표 달성을 위해 확보된 자원은 구축된 프로세스의 운영에 의해 고객 요구 사항을 충족시킬 수 있는 제품으로 실현되어야 한다.

⑤ 객관적 측정에 의한 프로세스의 성과를 파악, 분석하여 프로세스의 지속적 개선을 통한 고객 만족의 추구 및 미래 고객 요구 사항을 충족시켜야 한다.

KS Q ISO 9000:2007에서 프로세스는 ‘입력을 출력으로 변환시키는 상호 관련되거나 상호 작용하는 활동의 집합’을 프로세스(Process)라고 정의되어 있으며, 프로세스의 출력이 바로 결과가 될 수도 있고, 다른 프로세스의 입력이 될 수도 있다. 결국 인간의 모든 활동이 프로세스의 연속으로 이어지게 된다.

각 프로세스에 대한 적용 방법으로는 PDCA방법론이 사용되며, 아래와 같이 요약, 설명될 수 있다.



<그림 3-2> PDCA 방법론

* 출처 : <http://www.pdca-security.com>

- Plan : 조직의 목표나 목적에 따라 결과를 산출해야하는 데 필요한 프로세스를 기획, 방법, 절차 등을 수립하여 문서화하는 단계이다.
- Do : 수립된 계획에 따라 실행을 하는 것으로, 계획된 목표를 달성하기 위해 모든 자원을 이용하여 실행하여야 한다.
- Check : 수립된 계획에 따라 실행을 하면서 처음 정해졌던 목표나 목적에 대하여 실행이 잘 되어 가고 있는지 또는 그 결과가 목적에 맞게 잘 실행이 되었는지 등을 검토하는 단계이다.
- Action : 결과 또는 결과물에 대한 지속적인 개선을 행하는 활동이다.

3.2 ISO 9000 Family와 ERM 시스템과의 호환성과 병용성

KS Q ISO 9001:2009의 첫 문장은 ‘품질경영시스템의 도입은 조직의 전략적 의사결정으로 이루어져야 한다.’고 되어 있다. ISO 9000 Family 인증이든 ERM 시스템 도입이든 가장 먼저 해결하여야 할 문제는 ‘현재 시스템에 왜 이러한 시스템을 도입해야 하는가?’이다. 그러나 앞에서 ‘ERM은 기관실에 있는

유형/무형의 자원을 관리하여 선박을 안전하게 운항하고 최대한 효율을 발휘할 수 있도록 하는 것'에 의의를 두고 있다고 하였으므로, 선박의 안전과 최대 효율로 운항할 수 있는 ERM 시스템 도입의 필요성이 있는 것이다.

ISO 9000 Family에서 조직은 '전반적인 조직의 성과 및 능력을 달성하고, 유지하며 개선하는 것이다.'라는 목적을 가지고 있으며, ERM의 조직은 ERM의 의의에서도 알 수 있듯이 유형/무형의 자원을 관리하여 기관실에서 최대한의 효율이 산출될 수 있도록 기관 자원 관리를 개선시켜나가는 것이다.

아래 <표 3-1>은 ERM 시스템과 ISO 9000 Family의 유사성을 비교, 분석한 것이다.

<표 3-1> ERM 시스템과 ISO 9000 Family의 유사성

	ERM System	ISO 9000 Family
요구 사항	기관 자원의 효율적인 관리를 위한 최소한의 관리 System	고객 만족을 위한 제품의 생산을 위한 최소한의 경영 System
문서화	절차서 및 점검표의 발행	문서와 기록의 유지
조직 구성	전담 조직 (지정된 부서 또는 팀) 추진 조직 (선박의 기관 근무팀 전원)	전담 조직 (지정된 부서 또는 팀) 추진 조직 (품질 경영과 관련된 전 조직)
심사 여부	심사 필요	심사 필요

여러 가지 면에서 ERM과 ISO 9000 Family와의 상호 호환성과 병용성을 알 수 있으며, 상호 호환이 가능하다는 것은 ISO 9000 Family 인증이 되어 있다면 ISO 9000 Family를 이용하여 ERM 시스템의 구축이 가능하다는 것이다. ISO 9000 Family 인증이 되어 있지 않더라도 품질 경영에 관한 국제 규격인 ISO 9000 Family를 이용하면 ERM 시스템을 쉽게 구축할 수 있을 것이다.

ISO 9000 Family를 접목한 ERM system 구축 시 많은 장점이 있으며, 장점은 아래와 같다.

- (1) ISO 9000 Family 인증이 되어 있으므로 담당자가 존재하게 되고, ISO 품질 경영 담당자가 ERM System을 담당한다면 새로운 담당자가 필요 없게 된다.

- (2) ISO 품질 경영을 담당하였으므로, ERM System의 구축, 실행 방법에 대한 이해가 빠르게 된다.
- (3) ISO 품질 경영과 ERM System의 동시 적용으로 효율적이며, 일관성 있는 관리가 이루어 질 수 있다.
- (4) ISO 품질 경영은 국제적인 지침이므로, 국제적인 지침을 고려한 기관실 절차(Engine-room Procedure) 및 점검표(Check List)의 발행을 요구하는 개정 STCW '95협약의 요구 사항을 충족시킬 수 있다.
- (5) ISO 품질 경영에서 요구되는 품질 방침과 품질 목표에 부합되는 ERM System의 구축이 용이해진다.

상기와 같이 ISO 9000 Family를 접목하여 ERM System 구축 시에는 개정 협약의 요구 사항을 만족할 뿐만 아니라, 각 회사의 품질 방침 및 목표에 부합되는 ERM System의 구축으로 각 회사 고유의 System구축이 가능하다.

또한, 새로운 담당부서나 담당자의 조직이 필요 없어 새로운 System을 구축하더라도 비용 발생이 많이 되지 않아 경제적으로도 이익이 되며, 이미 실행되고 있는 System을 이용하여 담당자가 ERM System을 구축하므로 인해 시간적으로도 도움이 된다.

그러나 ISO 9000 Family를 도입한 ERM system 구축 시 다음 사항은 주의 하여야 한다.



- (1) ISO 담당자가 선박에 관한 이해가 없을 경우 ERM System의 구축이 어렵다.
- (2) ISO 담당자가 기관실에 관한 이해가 부족할 경우 실제 업무와 ERM System의 일치성이 떨어진다.
- (3) 개별 선박마다 기기의 상태, 운항스케줄 등 환경이 다르므로, ISO 품질 경영처럼 일괄적이며 보편적인 ERM system의 적용이 어렵다.
- (4) ISO 담당자가 ERM System을 구축할 경우 ISO 담당자의 업무가 증가하게 된다.

ISO 9000 Family 인증이 되어 있는 해운회사(선사)라면 이미 실행되고 있는 ISO 9000 Family 외에 또 다른 시스템을 새로이 구축한다면 비용과 시간이 많이 소모될 뿐만 아니라, 프로세스 적용의 혼란을 야기 시킬 수 있다. 하지만 선박이나 기관실에 관한 이해가 풍부한 인원의 보충으로 위 사항을 보완할 수 있으며, 인원 보충이 어려울 시에는 해기 관련 교육기관에서 실시하는 교육이나 현장 견학, 기관 근무팀과의 대화 등으로 충분히 보완할 수 있다.

또한, ISO 9000 Family는 ‘관련된 자원 및 활동이 하나의 프로세스로 관리될 때 희망하는 결과가보다 효율적으로 달성될 수 있다.’는 프로세스 접근방법을 채택하고 있으므로, ERM의 효율과 효과를 극대화하기 위해서는 이러한 프로세스 접근방법이 적합하다.

프로세스 접근 방법의 적용을 위해서 기관근무팀은 각 프로세스에 대한 정의를 정하고, 프로세스가 기관자원관리에 어떠한 역할을 하는지, 꼭 필요한 프로세스인지를 먼저 생각한 후에 프로세스의 정의를 결정하여야 한다. 그리고 각 프로세스가 다른 프로세스에 어떠한 영향을 미치며, 각 프로세스가 어떻게 연계되어 있는지를 파악하여야 한다. 특히, 선교팀 프로세스와의 상호 의존성을 이해하여야 하며, 선내의 모든 프로세스가 선박이 안전하고 효율적으로 운항 되게 하기 위한 것이라는 공동 목표를 추구하고 있음을 인식하여 서로의 역할과 책임에 대해 이해할 수 있는 Tool을 마련함으로써 선교팀과의 마찰 및 /장애요소를 감소시키도록 하여야 한다.

기관실에 필요한 각 프로세스를 하나의 시스템으로 통합하는 과정에서 각 프로세스의 중요도를 결정하여야 한다. 기관실에서 발생할 수 있는 문제를 예로 들어보자. 기부속(Spare part) 관리 프로세스가 제대로 관리, 유지되지 못하는 상황에서 기기정비 프로세스에 의해 기기정비 작업(Overhaul)을 실행하면 정비 작업 전이나 별 다른 효과를 얻을 수 없게 되는 것이다. 그러므로 각 프로세스의 중요도에 따라 순차적으로 진행되도록 프로세스를 구조적으로 수립하여야 한다.

프로세스가 결정이 되면 프로세스를 관리하기 위한 기준, 방법과 프로세스

의 지속적인 개선을 위한 분석, 평가 방법을 결정하여야 한다. 주위 환경이나 자원(물적자원, 인적자원)이 계속 동일하다면 프로세스의 개선이 별로 필요치 않을 수 있으나, 동일하지 않다면 상황에 따라 프로세스가 바뀌어야 최상의 효율로 프로세스가 운용이 되고 그 결과가 효과적이 될 수 있기 때문이다.

수립된 프로세스는 모두 문서화를 하여야 한다. 특히, 선원이 다국적화 되어가는 현시점에 문서화 되어 있지 않으면, 서로간의 문화차이로 인해 프로세스의 이해 및 적용이 다를 수 있기 때문이다. 문서화는 이해하기 쉽게 작성되어야 되어야 하고, 관리자 또는 회사의 모국어 외의 언어로 번역이 될 때에는 전문가의 도움을 받아 가능한 한 프로세스 본래의 의도가 충분히 전달되도록 작성되어야 한다. 사람마다 경험, 교육 정도, 사고방식 등이 다르기 때문에 모국어로 작성되었다 할지라도 이해의 정도가 틀릴 수 있으며, 번역이 되었을 경우에는 가능하면 번역된 언어를 모국어로 사용하는 사람에게 검토를 받아 해석상의 오류가 발생하지 않도록 하여야 한다.

각 프로세스가 시스템적으로 통합 관리되면 프로세스마다 최대의 효율과 효과가 발생하도록 하기 위한 자원(인적자원, 물적자원)의 결정이 용이해진다. 특히, 개인에 따라 차이가 큰 인적자원은 적성, 능력, 경험 등의 기준에 따른 적합한 인원을 배치하여야 한다. 예를 들어, 당직의 경우 1등 기관사와 No.3 Oiler가 함께 당직을 맡고, 3등 기관사와 No.1 Oiler가 함께 당직을 맡는 경우이다.

그리고 각 프로세스가 시스템에서 적합하게 작용하는지를 측정, 파악하기가 쉬워지고 각 프로세스에 대한 필요성, 적합성 등의 평가를 통해 전체 시스템의 지속적인 개선이 쉽게 이루어질 수 있다. 개별 프로세스는 잘 시행이 되지만, 전체 시스템은 잘 운용되지 않을 경우 시스템적인 측면에서 파악되지 않으면 시스템은 개선되지 못한다.

이처럼 이미 구축 및 실행이 되고 있는 ISO 9000 Family를 기반으로 한 ERM 시스템 구축이 가능하다.

3.3 ISO 9000 Family와 ERM의 비교

ERM의 기획은 ERM 시스템이 추구하여야 할 방향을 정하는 것이다. 이를 위해서는 ERM 시스템을 통해 선박에 제공할 수 있는 것이 무엇이며, 왜 실행을 하는지에 대한 정의가 필요하며, 끊임없이 변화하는 고객의 요구와 기대를 파악하기 위한 방법도 결정되어야 한다. ISO 9000 Family에서의 ‘제품’과 ‘고객’, ‘고객의 요구와 기대의 파악’의 정의에 해당하는 것이다.

3.3.1 고객

ISO 9000 Family에서는 제품의 정의에 따라 고객의 정의가 달라질 수 있다고 하였지만, ERM은 선박 기관실에 한정되어 적용되기 때문에 고객에 대한 정의가 정해져 있다.

ERM에서 고객은 내부고객과 외부고객으로 분류할 수 있다. 내부고객은 자신을 제외한 기관직원들이며, 외부고객은 좁은 의미에서는 선박을 운항하는 선교팀(Bridge Team)이고, 넓은 의미에서는 크게는 화주(貨主 ; Consignor)가 된다.

고객중심이라는 말은 조직의 존재 목적이 고객 즉, 제품(‘ISO 9000:2007 - 3.4.2의 제품 정의’를 인용 ; 서비스, 소프트웨어, 하드웨어, 연속 집합재/가공 물질을 포함)을 제공받는 상대방이 만족을 느끼는 것이고, 계속적으로 사용하고자 하는 기대를 가지게 만드는 것으로 ‘고객만족¹⁶⁾’을 달성하는 것이다.

고객에게 만족을 주기 위해서는 우선 고객의 요구사항 및 기대가 무엇인지를 파악하여야 하고, 이러한 요구사항 및 기대를 만족시킬 수 있는 방법, 절차, 목표 등이 설정되어야 하며, 고객 요구사항을 충족시키는 행위 중 요구사항에 맞게 잘 이행되고 있는지를 점검하기 위해 고객과의 의사소통의 방법이 결정되고 실행되어야 한다. 모든 행위가 끝이 나면 고객만족을 측정하고 그 결과에 대한 검토와 개선을 하여야 한다.

16) ISO 9000:2007 - 3.1.4 고객 만족

조직에서 함께 일하고 있는 동료도 각 구성원 자신의 입장에서는 고객이 된다. 혼자 모든 일을 결정하고, 수행하는 조직이 아닌 이상에는 혼자서 조직의 모든 업무를 수행할 수 없는 것이다. 그러므로 동일한 목표를 추구하고 있는 조직 내에서 각 구성원들은 조직의 목표를 달성하기 위해 상호간에 협력 및 협동은 필수적이게 되고, 여기에서 업무에 따라 누가 주체가 되느냐에 따라 고객이 되기도 하고 반대가 되기도 한다. 예를 들어, 2등 기관사의 업무가 발전기 운전 및 관리라고 지정되어 있고, 3등 기관사의 업무가 보일러 운전 및 관리라고 지정되어 있을 경우를 생각해보자. 2등 기관사는 발전기 운전엔 필요한 연료유의 가열이 필요할 것이고, 가열원인 스팀을 생산하기 위해서는 보일러의 운전이 요구된다. 3등 기관사는 내부고객인 2등 기관사의 요구 사항인 보일러 운전을 위해서는 F.D. Fan, Boiler F.O. Pump 등의 운전이 요구되며 이를 위해서는 전기(전원)가 필요하게 된다. 즉, 발전기의 운전이 필요하게 된다. 이는 2등 기관사에 대한 3등 기관사의 요구 사항이 된다. 구성원 서로 간에 요구 사항이 잘 이행되었을 때 기관실 전체가 정상적으로 역할을 수행할 수 있게 되는 것이다. 이는 기관실이 시스템적으로 구성되어 있다는 것을 의미하며, 상하 수직의 조직구조와 직급에 따라 업무가 지정되어 있는 기관실이지만 기관실 구성원 서로 간에도 고객이 되므로 고객의 요구 사항을 충분히 이해하고 원만하게 해결할 수 있도록 하여야 한다.

선교근무팀이 고객일 경우를 살펴보자. 선교근무팀의 가장 중요한 요구사항은 선박의 안전운항에 필요한 기관의 최대 효율이고, 기관근무팀은 이를 위해 주기관(Main engine) 및 주기관의 운전엔 관계된 여러 기기의 운전이 가장 효율적으로 이루어지도록 유지/보수 및 정비를 실시한다. 이 외에도 갑판기기(Deck machinery) 및 선교근무팀에서 할 수 없으나 기관근무팀에서 할 수 있는 선박(선체)기기의 보수 및 정비등도 실시하여야 한다. 그러나 고객인 선교근무팀에게서 갑판기기 및 선체와 관련된 보수 및 정비는 기관근무팀에게 요구되어지지만, 기관근무팀의 관리 하에 있는 선박 운항과 관련된 주기관, 보조기관 (발전System) 및 기타 다른 기기의 유지, 관리에 대해서는 선교근무팀에서

는 요구하지 아니한다. 기관실 관리에 대해서는 기관근무팀에게 전적으로 의존하기 때문이다. 그러므로 기관근무팀은 선교근무팀의 운항계획(Voyage plan)에 따라 선교근무팀의 요구사항을 만족할 수 있도록 체계적이고 세부적인 계획을 세워야하며, 이를 항상 선교근무팀에게 통보할 필요가 있다. 특히, 정박 중 정비작업을 법적으로 불허하는 부두가 많아지는 요즘 주기관의 정비와 관련된 계획은 선교근무팀과의 충분한 의사소통을 통해 조정되어야 한다. 또한 예측 불가능한 선교근무팀의 요구에 대응하기 위해 기관근무팀은 계획에 여유를 가질 필요도 있다. 계획의 실행 결과에 대해서는 선교근무팀에 통보하여야 하며, 계획과 달리 실행의 곤란이나 부적당한 결과가 도출될 경우에는 선교근무팀이 충분히 이해할 수 있도록 설명과 함께 통보를 하여 신속하고 적절하게 운항계획이 변경될 수 있도록 하여야 한다. 실행 결과를 문서화하여 작업 결과에 대해 검토/개선할 수 있도록 정보를 제공하여야 한다.

화주가 고객일 경우는 화물의 신속, 정확, 안전 운송을 위한 최대 효율로 기관이 사용될 수 있도록 하는 것이다. 즉, 지정된 일시에 화물의 손상이나 피해 없이 하역항에 입항하여 안전하게 화물을 하역하는 것이다. 대부분의 부두는 계획(Plan or Schedule)에 따라 선박의 입/출항을 통제하고 있다. 하지만 선박은 변화하는 해상환경에서 정해놓은 입항일시를 맞추기는 매우 어렵다. 그러므로 기관근무팀은 선교근무팀의 요구에 의한 기관의 적절한 사용을 제어하여야 한다. 이는 결국 선교근무팀의 항행계획에 따른 후속조치를 얼마나 신속하고 정확하게 대응하여야 함을 말한다.

기관근무팀의 입장에서 각각의 고객 요구사항은 틀리지만, 기관이 최대 효율로 사용되어 선박이 안전 항해를 하여야 고객만족을 시킬 수 있다는 방법은 동일하다.

3.3.2 제품

제품의 정의는 ‘프로세스의 결과’라고 ISO 9000:2007의 3.4.2항에 명기되어 있으며, 프로세스에 대한 정의(ISO 9000:2007 - 3.4.1항)까지 종합하였을 때

에는 ‘입력을 출력으로 변환시키는 상호 관련되거나 상호 작용하는 활동의 집합의 결과’가 된다.

ERM 시스템을 통해 고객에게 제공하여야 할 제품은 아래와 같다.

내부 고객인 기관근무팀에게는 임무와 직무를 효과적, 효율적으로 수행하기 위한 절차의 수립이며, 임무와 직무를 수행하고 비상시에 대응하기 위해 교육 및 훈련, 평가 등이 제공되어야 한다.

외부 고객인 선교근무팀과 화주에게는 유형·무형의 자원을 이용하여 요구 사항을 충족시킬 수 있는 활동(Service)이 제품이 된다.

3.3.3 고객 요구 사항의 파악

고객 만족을 위해서는 고객의 요구사항과 기대사항을 파악하여야 하며, 이는 기관 근무팀이 효과적이며 효율적인 ERM 구축, 실행 및 지속적 개선을 통해 이룩할 수 있다.

시스템이 변화하는 환경에 항상 적합할 수는 없기 때문에 지속적 개선은 모든 조직의 목표가 되며, ERM에서는 기관장(Leader)이 기관근무팀 전원에게 개선 기회의 증대를 지향할 수 있도록 환경을 조성하여야 한다.

특히 선박에서는 일정기간마다 구성원들이 교대되기 때문에 여러 자원 중 가장 핵심요소인 인적자원이 주기적으로 변화를 하고, 끊임없이 변화하는 자연환경, 선박운항과 관련된 국제법 및 국내법의 변화 등 주위환경의 변화가 육상조직에 비해 매우 심하다. 이러한 변화에 지속적으로 대응하지 아니하면 축적된 변화에 의해 조직 전체 시스템이 붕괴되는 혼란을 겪지 않을 수 없게 된다. 그러므로 지속적 개선이 요구되는 것이다.

지속적 개선을 하기 위해서는 우선 확실한 목표가 정해져야 한다. 육상조직에서는 조직의 목적 및 존재 이유에 따라 목표가 변할 수가 있지만, 해상조직에서는 선박의 안전운항이라는 변하지 않는 목표를 두고 있다. 그러므로 ERM에서는 변화하는 환경에 대해 선박이 안전하게 운항할 수 있고 내·외부 고객의 요구사항을 효율적으로 충족시킬 수 있도록 지속적 개선이 이루어져야

한다.

ISO 9000 Family를 실시하고 있는 육상 기업에서는 지속적 개선을 위해 별도의 개선 추진 조직을 구성하여 개선을 실시하는 경우도 있으나, ERM 시스템이 적용되는 선박에서는 소수의 인원만 탑승하고 있어 별도의 조직 구성보다는 전선원이 개선 활동에 참여하도록 하여야 한다. 또한 사람마다 문제를 파악하는 관점 및 대처 방식도 다르기 때문에 직급에 상관없이 전선원이 참여하는 것이 더 효율적인 개선을 도출할 수가 있다.

고장이나 사고 등의 특별한 경우가 아니면 기관실내 작업의 대부분은 반복 작업이어서 기관근무팀은 습관적으로 작업을 행하는 경우가 많다. 승선기간이 길어질수록 기관실근무원들은 공정이나 작업에 대한 집중력, 주의력 등이 저하하게 된다. 또한, 잦은 선원교대로 인해 주인의식이 육상에 비해 낮아 개선 기회를 찾기란 쉽지 않다. 기관장 또는 관리자(Leader)는 기관근무원에게 교육, 훈련, 정보 제공 등의 적절한 방법으로 주인의식을 고취시키고, 작업 결과에 대한 신뢰성, 정확성을 향상시키기 위해 기관근무팀원 스스로가 공정이나 작업에 변화를 추구하거나 개선할 수 있도록 하여야 한다.

지속적 개선은 측정이 불가능하면 개선의 효율성 및 효과성의 파악이 불가능하며, 개선을 인식하기가 힘들기 때문에 측정 가능하여야 한다. 개선의 측정 방법으로는 정해진 목표의 달성정도를 파악하거나, 개선 전과 후를 비교하는 방법으로 기관실에서 행해지는 작업에 대한 개선 전과 후의 비용 발생 정도, 사고 발생 정도, 작업 시간 변화(증가 또는 감소), 고객 만족도 파악 등의 측정이 가능한 방법이 적용되어야 한다.

관리자 또는 기관장(Leader)은 기관실에 종사하는 모든 선원의 의견을 기관 자원 관리에 적극적으로 반영하여 업무 효율과 성과를 높일 수 있도록 각 프로세서에 대한 지속적인 개선을 추진하여, 변화하는 고객 요구 사항을 충족시킬 수 있는 ERM 시스템을 구축 및 실행하여야 한다.

3.3.4 KS Q ISO 9001:2009(품질경영)에 입각한 ERM의 기획

ISO 9000 국제표준은 1987년 국제표준화기구(ISO ; International Organization for Standardization)에서 품질경영과 품질보증에 관한 국제표준을 위해 제정되었다.¹⁷⁾ 대한민국은 KS Q ISO 9000 Family를 국가표준으로 채택하였으며, KS Q ISO 9000 Family 중 품질경영시스템을 구축하기 위한 요구사항으로 KS Q ISO 9001를 사용하고 있으며, 지식경제부 기술표준원에서 2009년 1월 21일 개정하여 현재는 KS Q ISO 9901:2009를 한국산업표준으로 채택되어 있다.

ERM 또한 STCW '95 협약의 개정에 따른 협약 당사국들이 이행하여야 할 요구 사항으로 구성되어 있다.

아래 <표 3-2>는 STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch"에 규정된 ERM의 각 요구사항과 KS Q ISO 9001:2009 요구 사항을 상호 비교한 것이다.

<표 3-2> ERM의 각 요구사항과 KS Q ISO 9001:2009 요구사항

ERM 요구사항		KS Q ISO 9001 요구 사항	
Code No.	내 용	Code No.	내 용
8.1	기관실 절차 발행과 점검표 사용의 활성화	4.1	품질경영시스템 일반 요구 사항
		4.2	문서화 요구사항
		5.4.2	품질경영시스템 기획
		6	자원관리
		7	제품실현
8.2	ERM에 근거한 지침 발행	4.2.4	기록관리
		5.5	책임, 권한 및 의사소통
		5.6.1	경영검토의 일반사항
		8	측정, 분석 및 개선

17) ISO 품질경영시스템 혁신 가이드, 홍종인 (한국표준협회미디어, 2009)

- 1 인적 자원의 배치	6.1	자원 확보
	6.2	인적 자원
	6.3	기반 구조
- 2 인적 자원의 적합성	6.1	자원 확보
	6.2	인적 자원
	7.5.2	프로세스의 실현성/타당성 확인
- 3 임무의 지정	5.5.1	책임 및 권한
	6.2.2	적격성, 교육훈련 및 인식
	7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
- 4 순차적인 직무 수행	7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
	7.5.2	프로세스의 실현성/타당성 확인
- 5 임무 및 직무의 분배	7.1	제품실현의 기획
	7.2.1	제품과 관련된 요구사항 결정
	7.2.2	제품과 관련된 요구사항 검토
- 6 효과적이고 효율적인 임무 지정	6.2.2	적격성, 교육훈련 및 인식
	6.3	기반 구조
- 7 당직 임무의 일관성	6.2.2	적격성, 교육훈련 및 인식
	7.1	제품실현의 기획
	7.2.1	제품과 관련된 요구사항 결정
	7.2.2	제품과 관련된 요구사항 검토
- 8 물적 자원의 활용	6.1	자원 확보
	6.3	기반 구조
	7.1	제품실현의 기획
	7.4.1	구매 프로세스
	7.4.3	구매한 제품의 검증
	7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
	7.6	모니터링장비/측정장비의 관리
- 9 당직자간의 의사소통	5.5.3	내부 의사소통
	6.1	자원 확보
	6.3	기반 구조
	6.4	업무 환경

- 10	임무에 대한 집중	6.2.2	적격성, 교육훈련 및 인식
- 11	물적 자원의 관리 및 상태 파악	6.3	기본구조
		7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
		7.5.2	프로세스의 실현성/타당성 확인
- 12	정보 수집, 처리, 판단 및 이용	6.3	기본 구조
		7.1	제품 실현의 기획
		7.2.1	제품과 관련된 요구사항 결정
		8.4	데이터의 분석
- 13	작업환경	7.5.5	제품의 보존
		8.3	부적합 제품의 관리
- 14	상황 변화에 대한 준비	6.2.2	적격성, 교육훈련 및 인식
		8.5.2	시정조치
		8.5.3	예방조치
- 15	계측된 자료의 식별	6.3	기본구조
		7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
		7.5.3	식별 및 추적성
		7.6	모니터링 및 측정 장비의 관리
		8.2.4	제품의 모니터링 및 측정
- 16	정보, 자료, 표시의 방법 개발	7.5.1	생산 및 서비스 제공의 관리
		7.5.2	프로세스의 실현성/타당성 확인
		7.6	모니터링 및 측정 장비의 관리
		8.1	측정, 분석 및 개선의 일반사항
		8.5.1	지속적 개선

3.4 ISO 9000 Family요건을 반영한 ERM시스템

이하에서는 상기 <표3-2>에 기술된 ERM의 각 요구사항을 KS Q ISO 9001:2009 요구 사항을 반영하여 ERM의 요구 사항을 충족시킬 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

3.4.1 ERM 요구사항 8-1(기관실 절차 발행과 점검표 사용의 활성화)

회사는 국내 및 국제 지침을 고려하여 적절한 기관실 절차에 관한 지침을 발행하고 각 선박에 적합한 점검표의 사용을 증진시켜야 한다.¹⁸⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 4.1 : 품질경영시스템 - 일반 요구 사항
- ② 4.2.1 - d) : 프로세스의 효과적인 기획, 운영 및 관리를 보장하기 위하여 필요하다고 조직이 결정한 문서 및 기록
- ③ 4.2.2 - b) : 품질경영시스템을 위하여 수립된 문서화된 절차, 또는 그 절차의 인용이 포함된 품질 매뉴얼의 수립
- ④ 4.2.2 - c) : 품질경영시스템 프로세스 간의 상호 작용에 대한 기술이 포함된 품질 매뉴얼의 수립
- ⑤ 5.4.2 - a) : 최고 경영자는 품질경영시스템에 대한 기획은 품질목표를 달성하기 위한 것뿐 아니라 4.1의 요구사항을 충족시키기 위하여 수행됨을 보장하여야 한다.
- ⑥ 6 : 자원관리
- ⑦ 7 : 제품실현



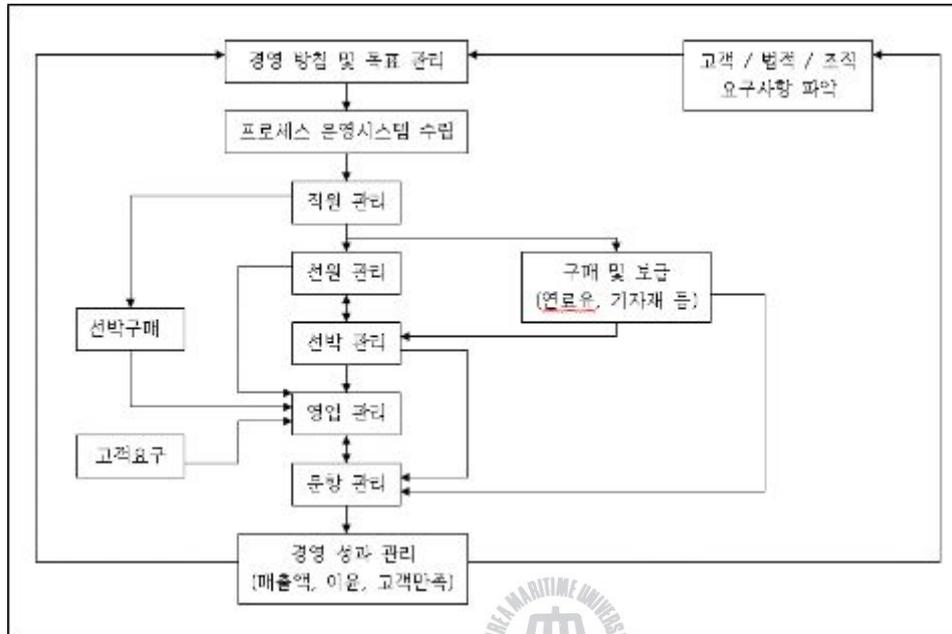
ISO 9000 Family 자체가 품질경영을 위한 국제적인 지침이며, 우리나라는 KS Q ISO 9000:2007, KS Q ISO 9001:2009 & KS Q ISO 9004:2007을 품질경영에 관한 국가표준지침으로 채택하고 있다. 그러므로 해운회사(선사)는 ISO 9000 Family에 근거한 기관실 절차(Engine-room Procedure)와 각 선박에 적합한 점검표(Check List)를 발행하면 ERM 요구 사항을 충족시킬 수 있다.

해운회사(선사)는 ISO 9000 Family의 요구 사항에 적합한 프로세스 접근 방식의 경영 방식을 채택하고 있으며, 국가 간의 무역에서 ISO 9000 Family 인증서를 요구함으로써 해운회사는 ISO 9000 Family 인증을 취득하고 경영의

18) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-1, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 7 page : 8-1, 한국선급 (2005.1)

방법으로 실행하고 있다.

한경화는 그의 박사학위 논문에서 외항선사의 프로세스의 분류 및 그 상호작용에 대해 아래 <그림 3-3>과 같이 나타내었다.

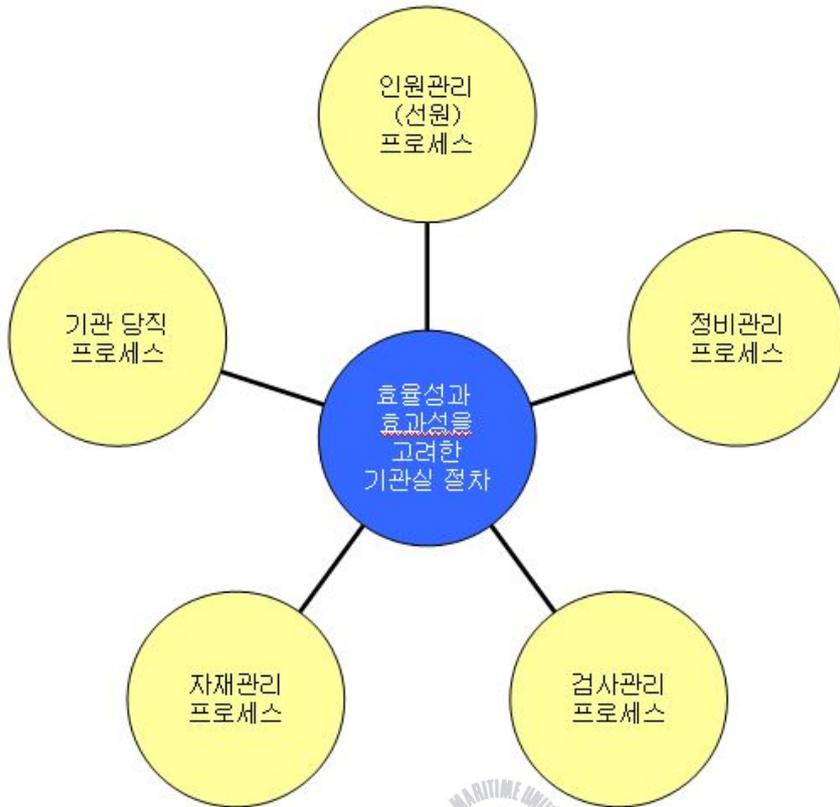


<그림 3-3> 외항선사의 프로세스 분류 및 상호작용

ERM은 위의 프로세스 중 선박 관리 프로세스에 해당하며 직접적으로는 선원관리 프로세스, 영업관리 프로세스, 구매 및 보급 프로세스와 연결되어 있으며, 다른 프로세스와는 간접적으로 연결되어 있다.

해운회사는 고객, 법적 및 조직에 대한 요구사항을 반영한 경영자의 품질 경영 방침에 따른 각 선박의 기관실 절차와 절차 수행 중 필요 시 점검표 (Check List)의 사용을 문서화하는 것으로 ERM 요구사항을 충족시킬 수 있다.

기관실 절차는 기관당직 프로세스, 정비관리 프로세스, 인적자원(선원)관리 프로세스, 자재관리 프로세스, 검사관리 프로세스 등으로 규정될 수 있다.



<그림 3-4> 기관실 절차

점검표는 프로세스를 진행하기 위한 필수 자원 요소의 준비의 파악, 프로세스가 추구하는 결과에 적합하게 진행되고 있는지 또는 프로세스의 결과에 대한 기록 보전을 위해 사용되어야 한다.

인원관리 프로세스에는 다음 사항을 고려한 점검표가 사용되어야 한다.

- ① 국제 규정과 국내 규정에 적합한 자격을 증명하는 서류나 증서
- ② 선박에서 근무하기에 적합하다고 판정된 신체적 검사 서류
- ③ 선박에서 이탈할 경우 본인을 증명할 수 있는 서류나 증서
- ④ 임무를 수행하기 위한 적격성에 대한 자료

정비관리 프로세스에는 다음 사항을 고려한 점검표가 사용되어야 한다.

- ① 국제법규 및 규칙, 해사관련기관(기국정부, 선급 등)에 권고된 사항
- ② 제조자의 권장사항이나 명세사항
- ③ 장비 및 기기의 적합성을 판단하기 위한 합부판정기준
- ④ 장비 및 기기의 상태 및 노후도를 고려한 점검 주기

자재관리 프로세스에는 다음 사항을 고려한 점검표가 사용되어야 한다.

- ① 국제법규 및 규칙, 해사관련기관(기국정부, 선급 등)에 권고된 사항
- ② 장비 및 기기의 상태 및 노후도를 고려한 예비품의 적정보유 수량
- ③ 필요 예비품의 종류 및 수량의 기준 설정
- ④ 필요 예비품의 수량 파악을 위한 점검 주기

검사관리 프로세스에는 다음 사항을 고려한 점검표가 사용되어야 한다.

- ① 국제법규 및 규칙, 해사관련기관(기국정부, 선급 등)에 권고된 사항
- ② 각 종 검사(정부검사, 선급검사, PSC검사 등)에 관한 기록 및 기록의 유지



기관당직 프로세스에는 다음 사항을 고려한 점검표가 사용되어야 한다.

- ① 기관당직과 관련한 기기의 상태 파악
- ② 항해당직자 및 기관당직자들 간의 의사소통
- ③ 국제법규 및 규칙에 따른 사항 (Engine Log book, Oil record book 등)

3.4.2 ERM 요구사항 8.2(ERM에 근거한 지침 발행)

회사는 또한 다음과 같은 기관실 자원관리 원칙에 근거한 기관실 당직 자원의 배치 및 활용방법에 대하여 지속적으로 재평가하기 위한 필요성과 관련하여 각 선박의 기관장과 기관사들을 위한 지침을 발행하여야 한다.¹⁹⁾

19) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2,

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 4.2.4 : 품질경영시스템의 요구 사항에 적합하다는 증거와 품질경영시스템의 효과적인 운영에 대한 증거를 제공하기 위하여 작성된 기록은 관리되어야 한다. 조직은 필요한 관리를 정하기 위하여 문서화된 절차를 수립하여야 한다.
- ② 5.5.2 : 최고경영자는 품질경영시스템에 필요한 프로세스가 수립되고 실행되며 유지됨을 보장, 품질경영시스템 성과 및 개선의 필요성에 대한 보고, 조직 전체에 걸쳐서 고객 요구사항에 대한 인식의 증진을 보장할 책임 및 권한을 갖는 자를 선임하여야 한다.
- ③ 5.5.3 :최고경영자는 조직 내에 적절한 의사소통 프로세스가 수립되고, 품질경영시스템의 효과성에 대하여 의사소통이 이루어지고 있음을 보장하여야 한다.
- ④ 5.6.1 : 최고경영자는 품질경영시스템의 지속적인 적절성, 충족성 및 효과성을 보장하기 위하여, 계획된 주기로 조직의 품질경영시스템을 검토하여야 하며, 경영검토에 관한 기록은 유지하여야 한다.
- ⑥ 8 :측정, 분석 및 개선

ERM에 근거한 기관자원의 배치와 활용에 대한 지속적인 재평가를 요구하고 있으며, 품질경영 8대원칙의 하나인 지속적 개선을 의미한다. KS Q ISO 9000:2007에서 지속적 개선은 ‘조직의 총체적 성과에 대한 지속적 개선은 조직의 영구적인 목표이어야 한다.’²⁰⁾라고 규정되어 있다. 고객의 요구 사항 및 환경은 항상 변하고 있으며, 이러한 변화에 대응하며 시스템의 효과와 효율을 증대시키기 위해 지속적으로 시스템을 개선하여야 한다.

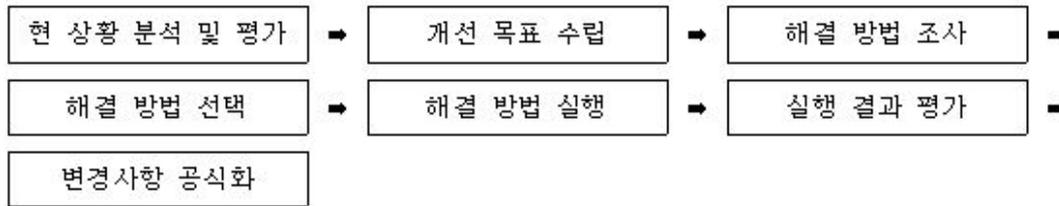
홍종인²¹⁾은 그의 저서 ISO 품질경영시스템 혁신 가이드에서 ISO 9000의

IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 7 page : 8-2,
한국선급 (2005.1)

20) KS Q ISO 9000:2007 - 0.2 품질경영원칙, 산업자원부 기술표준원

21) 홍종인(한국적합성평가연구원 원장) , ISO 품질경영시스템 혁신 가이드

2.9항에서 제시하는 지속적 개선 프로세스는 아래와 같다고 하였다.



<그림 3-5> 지속적 개선 프로세스

회사는 기관장 및 기관사에게 ERM의 성과 및 개선의 필요에 대한 프로세스를 상기의 프로세스를 포함하여야 하며, ERM 시스템의 요구사항에 적합하다는 증거와 효과적인 운용에 대한 증거 마련을 위한 평가기준, 방법을 문서화하여 한다.

3.3.3 ERM 요구사항 8-2.1(인적 자원의 배치)

모든 당직임무가 효과적으로 수행될 수 있도록 충분한 수의 유자격자를 당직에 임하에 하여야 한다.²²⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.1 - a) : 조직은 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선에 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다.
- ② 6.2.1 : 제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원은 적절한 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 근거하여 적격하여야 한다.
- ③ 6.2.2 - a) : 제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수

22) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.1, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .1, 한국선급 (2005.1)

행하는 인원에 대해 필요한 적격성 결정되어야 한다.

- ④ 6.3 : 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다.

기관실 절차 중 인원(선원)관리 프로세스에 해당하며, 선원의 자격증명과 적절한 기관당직의 배치로 기관 업무가 효율적으로 이루어지게 하여야 한다.

자격증명 된 인원은 육상조직에서 각 선박에 필요한 선원을 채용하거나 승선 전에 국제 협약이나 규정, 국내법에 적합한 증서와 자격 조건을 검증하여야 한다. 자격조건에는 선박에서 근무함에 있어 신체적 적합성, 각 직급에 따른 필수 교육 및 훈련의 이수 여부가 필히 포함되어야 한다.

기관장 또는 기관실 관리자는 자격증명 된 선원의 이전 선박에서의 업무 숙련도 평가서나 이전 선박에서의 근무 실적평가서에 따라 직무를 부여하고, 최초 승선자는 육상에서의 교육 훈련 평가서나 인사 담당자의 평가서를 참고하여 직무를 부여하여야 한다. 당직 및 임무 수행 시에는 유경험자와 함께 배치하여 원활한 직무 수행이 이루어질 수 있게 하여야 하며, 이 때 다른 기관 근무자들의 업무를 고려하여 적정 인원을 배치하여야 한다.

승선한 선박과 친숙해 질 수 있는 일정 기간이 경과하였을 때 업무숙련도 재평가를 하여 전체 기관실의 효율적인 업무 분담이 이루어 질 수 있도록 인원의 배치가 이루어져야 한다.



3.3.4 ERM 요구사항 8-2.2(인적자원의 적합성)

모든 기관 당직자는 적절한 자격을 갖추어야 하며, 자신의 임무를 능률적이고 효과적으로 수행하기에 적합하여야 한다. 또한 당직기관사는 기관실을 통제하거나 운전을 결정할 때 이용가능한 자들의 자격 또는 적합성과 관련한 일체의 한계를 고려하여야 한다.²³⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의

23) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.2, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .2, 한국선급 (2005.1)

요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.1 : 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선과 고객요구사항 충족에 의한 고객만족의 증진에 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다.
- ② 6.2.1 : 제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원은 적절한 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 근거하여 적격하여야 한다.
- ③ 6.2.2 - a) : 제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원에 대해 필요한 적격성 결정되어야 한다.
- ④ 6.2.2 - b) : 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타 조치를 취하여야 한다.
- ⑤ 6.2.2. - e) : 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 대한 적절한 기록유지가 되어야 한다.
- ⑥ 7.5.2 - b) : 프로세스에 대한 실현성확인/타당성확인을 위하여 인원의 자격인정이 포함되어 그 프로세스에 대한 결정사항을 수립하여야 한다.

기관 당직자의 적격여부를 결정하기 위해서는 각 선박의 특성에 따른 기관 당직자의 적격성 판단을 위한 기준이 먼저 마련되어야 한다. 기준에는 다음 사항을 포함하여 고려하여야 한다.

첫째, 국제협약이나 규정에서 요구하는 조건

둘째, 업무를 수행하기 위한 신체적·정신적 요건

셋째, 숙련도 및 경험

이는 선원의 채용과도 관련이 있으므로 육상 인사부서와도 연계된 프로세스로 관리되어야 한다.

주기적으로 인적자원(선원)의 교대가 이루어지는 선박에서는 선원의 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 대한 기록을 당직기관사에게 선원의 업무 수행 가능 범위를 파악하기 위한 정보로 제공되어야 한다. 이를 근거로 하여 기

관장 및 당직기관사는 당직 임무를 수행함에 있어 가능한 한 어떠한 제한도 없도록 당직 인원을 구성하여야 한다.

또한, 교육 및 훈련을 통해 기관 당직자가 임무에 적합한 자격을 갖추도록 하여야 한다. 선내 교육이 불가능할 시에는 육상 인사부서와의 연계 프로세스를 구축하여 해기교육기관 등에서 당직 임무에 적합성을 갖추기 위한 교육이 이루어지도록 하여야 한다.

3.3.5 ERM 요구사항 8-2.3(임무의 지정)

임무는 명백하고 모호함이 없이 특정 개인에게 할당되어야 하며, 그 개인은 자신의 책임을 이해한다는 것을 확인하여야 한다.²⁴⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 5.5.1 : 최고경영자는 조직 내에서 책임 및 권한이 규정되고 의사소통됨을 보장하여야 한다.
- ② 6.2.2 - d) : 조직의 인원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 있으며, 그들이 어떻게 품질목표의 달성에 기여하는지 인식함을 보장하여야 한다.
- ③ 7.5.1 - a) : 제품의 특성이 기술된 정보의 가용성이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ④ 7.5.1 - b) : 필요에 따른 업무지침서의 가용성이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.

절차서에 직무에 따른 담당자나 담당자에 따른 직무가 명확하게 명기되어 있어야 하며, 기관장 또는 기관 관리자는 기관 근무자에게 교육을 통하여 그들의 임무와 책임을 알려 주어야 한다. 또한 직책에 따른 책임과 권한을 명확하게 문서화 시켜야 하며, 기관 근무팀 전원에게 이를 숙지하도록 하여야

24) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.3, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .3, 한국선급 (2005.1)

한다.

3.3.6 ERM 요구사항 8-2.4(순차적인 직무 수행)

과업은 명확한 우선순위에 따라 수행되어야 한다.²⁵⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 7.5.1 - d) : 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ② 7.5.1 - e) : 모니터링 및 측정의 실행이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ③ 7.5.2 - c) : 프로세스에 대한 실현성확인/타당성확인을 위하여 특정 방법 및 절차의 사용 방법이 포함되어 그 프로세스에 대한 결정사항을 수립하여야 한다.

기관실에는 순차적으로 진행되어야 하는 업무가 많으며, 기관 근무자 한 명이 참여하는 업무보다는 여러 인원이 참여하는 업무가 많으며, 한 작업에 여러 임무가 부여되는 경우도 많다. 특히 기관실 유인화 선박에서는 정해진 주기로 업무를 교대하여 수행함으로써 업무에 대한 순서가 정해지지 않으면 안 된다.

주기적인 작업일 경우 각 작업에 대한 업무 절차서에 따라 작업을 행하고, 교대 시에는 적절한 방법으로 인계·인수가 이루어져야 할 것이다. 업무 절차서에는 다음의 사항의 고려를 포함하여야 한다.

첫째, 업무 수행의 순서

둘째, 임무의 완료를 파악하기 위한 도구 및 방법의 결정

셋째, 임무의 완료를 알리기 위한 도구 및 방법의 결정

비상시의 작업일 경우에는 기관 근무자 서로 간 의사소통이 잘 이루어져

25) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.4, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .4, 한국선급 (2005.1)

야 효율적으로 업무가 진행될 수 있다. 효과적인 의사소통 방법을 개발하여 의사소통의 도구로 활용함으로써 기관 근무자 간 작업의 우선순위에 따른 임무의 완료를 파악하여야 한다.

3.3.7 ERM 요구사항 8-2.5(임무 및 직무의 분배)

기관당직의 구성원은 효율적으로 수행할 수 있는 것보다 더 많은 직무나 어려운 임무가 지정되어서는 안 된다.²⁶⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 7.1 - a) : 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 하며, 제품에 대한 품질 목표 및 요구 사항을 결정하여 제품실현을 기획하여야 한다.
- ② 7.2.1 - d) : 조직이 필요하다고 고려한 모든 추가 요구사항을 결정하여야 한다.
- ③ 7.2.2 - c) : 제품에 관련된 요구사항을 검토하여야 하며, 조직이 규정된 요구사항을 충족시킬 능력을 가지고 있어야 한다.

선박 기관은 선박 추진을 위해 24시간 운용되고 있으며, 고객 요구 사항인 선박의 효율적이며 효과적인 운항을 위해서 항상 관리되어야 하며 기관 근무자는 항상 이 점을 충분히 이해하여야 한다.

기관 당직 구성원을 효율적으로 관리하기 위해서는 아래 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 교육, 훈련, 경험 등 각 업무 수행에 필요한 인적 자원에 대한 기준이 마련되어야 한다. 각 업무에 따른 기준 마련은 업무를 수행할 자에 대한 적합성을 평가하기 위한 척도가 된다.

둘째, 각 직급에 따른 국제적 협약이나 국내법의 요구 사항에 대한 증명

26) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.5, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .5, 한국선급 (2005.1)

이 이루어질 수 있어야 한다.

셋째, 업무를 효율적으로 수행하기 위한 자원이 결정되고 보급되어야 한다. 기관실 업무의 대부분이 도구(Tool)를 사용하여 이루어지므로 적절한 도구와 사용법이 제공되어야 한다.

넷째, 각 업무에 따른 절차가 확립되어야 한다. 기관실의 대부분 업무가 정기적인 업무로써 절차가 확립되어 있다면, 인적 자원(선원 교대, 담당자의 변경 등)의 변화에도 대응할 수 있다.

또한, 어려운 직무의 수행을 위해서는 아래 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 직무를 수행하기 위한 교육 및 훈련 정도의 기준이 마련되어야 한다.

둘째, 직무 수행을 위한 교육 및 훈련의 방법이 결정되고 실행되어야 한다.

셋째, 실무 담당자의 감독 하에 OJT를 통한 직무 수행의 능력이 검증되어야 한다.

3.3.8 ERM 요구사항 8-2.6(효과적이고 효율적인 임무 지정)

각 개인은 항상 자신의 임무를 가장 능률적이고 가장 효과적으로 수행할 수 있는 장소에 배치되어야 하며 또한 상황에 따라 다른 장소에 재배치되어야 한다.²⁷⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.2.2 - b) : 적용 가능한 경우, 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타 조치를 하여야 한다.
- ② 6.2.2 - d) : 조직의 인원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 있으며, 그들이 어떻게 품질목표의 달성에 기여하는지 인식

27) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.6, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .6, 한국선급 (2005.1)

함을 보장하여야 한다.

- ③ 6.3 - a) : 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 건물, 업무장소 및 관련된 유틸리티가 결정되고 확보/제공 및 유지되어야 한다.

선박 기관실은 공장처럼 여러 시스템이 어우러져 기관 시스템이라는 선박 추진의 원동력을 제공하므로 기관실의 업무는 아주 다양하게 이루어져 있다.

또한 모든 사람이 같은 직책과 임무가 주어진다고 해도 개인의 지식이나 교육 정도, 성격, 능력, 경험, 업무에 대한 이해와 인식 등에 따라 업무 처리 능력에는 차이가 발생한다.

그러므로 업무 배정 시 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 업무 수행에 요구되는 자원이 결정되어야 한다. 기관 업무 수행을 위한 자원은 크게 물적자원과 인적자원으로 분류할 수 있으며, 각 업무에 대해 필요한 인적 자원은 아래와 같이 결정될 수 있다.

$$\text{업무량(Work load)} = \text{업무에 필요한 인원(Man)} \times \text{업무를 수행하기 위한 시간(Hour)}$$

위 등식은 업무를 수행함에 있어 비정상적인 일의 발생을 고려하지 않았으므로 모든 업무에 정확하게 적용될 수는 없지만, 업무 배정을 위한 자료로 활용되어 질 수 있다. 이러한 방식으로 기관실의 정기적인 업무에 대한 업무량이 정해질 수 있다.

둘째, 인원에 대한 적격성을 결정하여야 한다. 국제협약이나 국내 규정에 따른 적격성은 승선 전 해운회사에서 판정이 되어야 하고, 선박에서는 기관장이나 기관관리자가 인사 기록서를 참고하여 판단하여야 한다. 인사 기록서에는 가정환경, 교육정도, 경력사항 등을 파악할 수 있도록 작성되어야 한다. 성격 및 지식 등은 면담, 관찰 등을 통해 파악하여야 하며, 이를 인사 기록서에 기입하여 타 선박에서 인원의 적격성에 대해 파악할 수 있도록 자료로 활용되

어제야 한다.

셋째, 주기적 교육이나 문서 회람을 통해 개개의 기관근무자가 본선에서 자신의 업무수행의 당위성, 중요성을 인식할 수 있도록 하여, 최선을 다할 수 있는 환경을 조성하여야 한다.

기관장 또는 기관 관리자는 이를 바탕으로 가장 효과적이며 효율적인 업무에 임할 수 있도록 배정하여야 한다.

3.3.9 ERM 요구사항 8-2.7(당직 임무의 일관성)

기관실 당직자에게는 당직기관사가 업무의 조정이 능률적이고 효과적으로 이루어 질 수 있다는 것을 확실한 때까지는 다른 임무, 과업 또는 장소에 배치되어서는 아니 된다.²⁸⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.2.2 - b) : 적용 가능한 경우, 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타 조치를 하여야 한다.
- ② 7.1 - b) : 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 하며, 제품에 대한 특정 자원을 확보/제공할 필요성을 결정하여 제품실현을 기획하여야 한다.
- ③ 7.2.1 - d) : 조직이 필요하다고 고려한 모든 추가 요구사항을 결정하여야 한다.
- ④ 7.2.2 - c) : 제품에 관련된 요구사항을 검토하여야 하며, 조직이 규정된 요구사항을 충족시킬 능력을 가지고 있어야 한다.

기관당직인원은 기관실 업무 중 가장 중요한 당직 업무를 원활하게 수행하기 위해 선정이 되어 있으므로 당직 업무에만 전념하도록 하여야 한다.

그러나 선박이 대양항해 중이거나 일반적인 당직업무만 수행하고 있을

28) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.7, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .7, 한국선급 (2005.1)

때에는 지정된 기관당직인원 모두가 함께 당직업무만을 수행한다면 비효율적인 자원관리가 되는 것이다. 효율적인 자원 관리를 위해 지정된 당직 인원 중 일부는 당직 업무를 제외한 다른 업무에 지정하여 기관 자원을 활용하여야 하며, 이때 다음 사항을 고려하여야 한다.

첫째, 당직 인원의 감소에도 불구하고 기관당직업무가 원활하게 유지될 수 있어야 한다. 기관 당직 업무를 수행할 인원의 정신적, 신체적 상태가 업무 수행에 적합함이 증명되어야 한다.

둘째, 선교팀과 사전 협의로 기관실의 상황을 알려주어 선교팀에서 효율적인 기관사용의 자료로 사용할 수 있게 하여야 한다.

셋째, 비상시 기관 당직 인원의 즉각적인 증가에 대비할 수 있는 인원은 항상 대기할 수 있도록 하여야 한다. 당직 근무 시간이 아니라고 음주 및 오락으로 여가를 즐기다가 비상사태가 발생을 하게 되어 당직 인원만으로는 사태를 수습하지 못할 상황이 발생할 수 있으므로, 당직 수행 인원 외에 당직 업무를 즉시 수행할 수 있는 일정 인원이 지정되어 있어야 한다.

3.3.10 ERM 요구사항 8-2.8(물적 자원의 활용)

효과적인 임무 수행을 위해 필요한 계기 및 장치는 기관실 당직자가 용이하게 이용할 수 있어야 한다.²⁹⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.1 - a) : 조직은 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선에 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다.
- ② 6.3 : 제품의 요구사항에 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다.
- ③ 7.1 - b) : 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 하며,

29) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.8, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .8, 한국선급 (2005.1)

제품에 대한 특정 자원을 확보/제공할 필요성을 결정하여 제품실현을 기획하여야 한다.

- ④ 7.4.1 : 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항에 적합함을 보장하여야 한다.
- ⑤ 7.4.3 : 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항을 충족시킨다는 것을 보장하는 데 필요한 검사 또는 그 밖의 활동을 수립하고 실행하여야 한다.
- ⑥ 7.5.1 : 조직은 생산 및 서비스 제공을 관리조건하에서 계획하고 수행하여야 한다.
- ⑦ 7.6 : 조직은 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 결정된 요구사항에 대한 제품 적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장치를 결정하여야 하고, 적합한 프로세스를 수립하여야 한다. 또한 조직은 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명된 경우 이전의 측정결과에 대하여 유효성을 평가하고 기록하여야 한다. 조직은 그 장비 및 영향을 받은 모든 제품에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다.

영국의 조선해운 시황 분석기관인 클락슨 자료에 의하면 2007년 해체된 LNG선은 34.3년, 크루저선은 32.7년, 원유 및 화학제품운반선은 25.1 ~ 27.4년 정도로 선박의 특성에 따라 차이가 있지만, 2007년 한 해 동안 이루어진 217척의 선박의 해체 시 선박의 평균 수명은 30.2년이라고 한다.³⁰⁾ 선박이 건조되어서 25~35년간 운항이 되는 것이다.

선박 건조 당시의 장비와 기기에 대한 기술과 지금의 기술에는 차이가 많으며, 산업이 발전함에 따라 장비와 기기도 선박 건조 시보다는 발전을 한다. 하지만 선원들은 이러한 장비 및 기기에 대한 정보 부족으로 선박 건조 당시에 설치된 장비와 기기를 사용하고 있으며, 시간의 경과에 따라 장비 및 기기의 노후화로 인해 기관 자원 관리의 효율은 감소한다.

30) 자료출처 : <http://www.geojenews.co.kr>

그러므로, 육상 지원 부서에서는 주기적으로 기관실 장비 및 기기에 대한 신기술에 관한 자료의 보급이 필요하다. 선박에서는 지원된 자료를 바탕으로 본선에서 필요한 장비 및 기기의 필요성에 관한 검토가 필요하며, 검토 및 자원(장비, 기기 등) 확보에 대한 결정 및 확보, 사용 시에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

첫째, 기관 당직 업무 및 기관 업무를 효율적, 효과적으로 수행하기 위한 필요 여부를 결정한다.

둘째, 자원 확보 결정에 따른 자원 확보 방법에 대한 결정이 이루어져야 한다. 대부분의 해운회사가 ISO 품질경영시스템 운영으로 인해 문서화된 구매 프로세스가 있으며, 프로세스 운용을 위해 기부속 청구서, 소모품 청구서 등을 사용하고 있다. 그러므로 이를 활용하여 육상 지원 부서에 구매 요청을 한다. 하지만 문서화된 구매 프로세스가 없는 해운회사에서는 필요한 자원에 대한 가능한 한 상세한 정보를 문서화하여 육상 지원 부서에 구매 요청을 하여야 한다.

셋째, 보급된 자원에 대한 검증을 하여야 한다. 보급된 자원이 요청한 자원과 일치하는 지, 본선에서 사용 가능한 지 등을 검증하여야 한다.

넷째, 보급된 자원의 관리자, 관리 번호, 사용자 등을 지정하여 적절하게 유지, 보수될 수 있도록 방법을 결정하여야 한다.

다섯째, 보급된 자원에 대한 제조자의 사용 설명서(Manufacturer's manual/instruction)를 참고하여, 사용자에게 교육 및 훈련을 통해 자원의 올바른 사용을 유도하여야 한다.

3.3.11 ERM 요구사항 8-2.9(당직자간의 의사소통)

기관실 당직자간 및 선교 당직자와의 의사소통은 명백·신속하고 신뢰성이 있어야 하며 또한 수행중인 업무에 적합하여야 한다.³¹⁾

31) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.9, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .9, 한국선급 (2005.1)

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 5.5.3 : 조직 내에 적절한 의사소통 프로세스가 수립되고, 품질경영시스템의 효과성에 대하여 의사소통이 이루어지고 있음이 보장되어야 한다.
- ② 6.1 - a) : 조직은 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선에 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다.
- ③ 6.3 - c) : 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 지원 서비스(운송, 통신 또는 정보시스템 등)가 결정, 확보/제공 및 유지되어야 한다.
- ④ 6.4 : 제품 요구사항에 대한 적합성을 달성하기 위해 필요한 업무환경을 결정하고 관리되어야 한다.

인간을 다른 동물과 비교하는 기준의 하나로 호모 로퀼스(Homo Loquens)라는 말이 있다. 이것은 말하는 인간이라는 뜻으로 인간만이 언어라는 도구를 사용하여 의사를 전달하는 것을 의미한다. 언어를 사용하여 의사를 전달함으로써 사회생활, 집단생활이 가능하며, 업무 수행 시 필요한 자원(정보)의 효율적인 전달이 이루어진다.

하지만 최근에 한 선박에 여러 국가의 선원이 승선하는, 즉 다국적 선원으로 구성된 선박이 많이 운용되고 있다. 이 경우에는 언어와 문화적 차이에 의해 의사소통이 제대로 이루어지지 않는 경우가 많이 발생하게 된다. 공용어의 지정과 사용으로 언어적 차이는 어느 정도 극복할 수 있으며, 문화적 차이는 서로간의 이해와 배려로 극복하여야 한다.

업무 환경적으로 기관 근무자는 주기관 및 보조기관, 보조기기 등 기기의 운전으로 인하여 항상 고음에 노출되어 있어 언어적 의사소통으로 기관 근무자간 모든 의사를 전달하기에는 한계가 있으며, 소음을 감소시키기 위해 각 기기에 방음 장치를 하는 것은 현실적으로 불가능하다. 또한, 선교팀과의 의사소통 방법으로는 근무 지역 간의 거리적 제약으로 인해 통신 기기에 거의

의존하고 있다.

그러므로, 기관 근무자 간에 효율적인 의사소통을 위해 새로운 의사 전달 방법이 실행되어야 하며, 어떤 의사소통 방법을 사용할 것인지는 아래 사항을 고려하여 각 선박에서 결정을 하여야 한다.

첫째, 명확하게 의사를 전달할 수 있는 방법으로 기관근무팀간이나 선교팀과 기관근무팀간의 합의와 이해가 있어야 한다. 여기에는 간단한 의사소통을 하기 위한 서로간의 합의에 의한 수신호, 신호음 등이 사용될 수도 있으며, 통신 기기 등이 사용될 수도 있다.

둘째, 발신자에 의한 의사 전달과 수신자에 의한 의사 확인의 방법이 지정되어야 한다. 의사를 표현한 사람과 수신한 사람간의 이중 확인으로 의사는 정확하게 전달될 수 있다,

셋째, 통신을 할 수 있는 환경이나 자원이 확보 되어야 한다. 소음이 심하게 발생하는 장비나 기기에 방음장치를 하는 것은 불가능 하지만, 통신기기를 이용한 의사전달기기를 이용방음장치가 된 구역의 설치는 가능하다. 또한, 원거리에서 사용되어지는 수신호를 구별하기 위한 망원경 등의 사용도 가능하며, 신호음을 발생시키는 장비 등이 확보되어야 한다.



3.3.12 ERM 요구사항 8-2.10(임무에 대한 집중)

불필요한 행동 및 방심은 피하고 억제되고 제거되어야 한다.³²⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.2.2 - b) : 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타조치를 취해야 한다.
- ② 6.2.2 - d) : 조직의 인원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 있으며, 그들이 어떻게 품질목표의 달성에 기여하는지 인식

32) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.10, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .10, 한국선급 (2005.1)

함이 보장되어야 한다.

모든 것이 철 구조물로 되어 있는 선박에서는 모든 것이 위험하지만, 특히 기기를 운용하는 기관실의 특성상 기관실에는 중량물과 각종 장비, 도구 등으로 위험 요소가 많이 잠재되어 있다. 이러한 위험 요소가 많이 잠재되어 있는 환경에서 기관근무원의 불필요한 행동이나 주의산만은 대형 사고로 이어질 가능성을 크게 한다. 또한 기관과 관련한 여러 기기를 제어하는 곳에서 기관근무원의 주의 산만한 행동한 기관과 기기를 오작동 시켜 대형 사고를 발생시킬 수도 있다. 이를 방지하기 위해 다음의 사항을 고려한 교육 및 훈련이 필요하다.

첫째, 기관실은 항상 위험 요소가 내재되어 있음을 인식하여야 한다. 기관실의 기기는 사용목적에 따라 차이는 있지만 대부분 고온, 고압을 발생시키기 위한 것이며, 냉동 장치와 관련하여서는 저온(0℃ 이하), 고압을 발생시키기 위해 설치되어 있다. 사람에게 직·간접적으로 접촉하거나 노출되었을 경우에는 치명적인 인명 피해가 발생할 수가 있다. 그러므로 사고 분석 자료를 통해 위험성에 관한 교육이 이루어져야 한다.

둘째, 기관근무원 각자 자신의 업무에 대한 중요성과 임무, 책임 등을 이해하고 인식할 수 있도록 하여야 한다.



3.3.13 ERM 요구사항 8-2.11(물적 자원의 관리 및 상태 파악)

모든 기관실 장치는 적절히 작동되어야 한다. 그리고 만약 그러하지 아닐 경우에는, 기관실 당직 사관은 장치의 보수로 인한 존재할 수 있는 일체의 기능불량 또는 부작동을 고려하여 운항상의 결정을 하여야 한다.³³⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

① 6.3 - b) : 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 필요한 프로세

33) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.11, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .11, 한국선급 (2005.1)

스 장비(하드웨어 및 소프트웨어)에 대한 결정, 확보/제공 및 유지되어야 한다.

- ② 7.5.1 - d) : 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ③ 7.5.1 - e) : 모니터링 및 측정의 실행 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ④ 7.5.1 - f) : 제품 불출, 인도 및 인도 후 활동의 실행 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ⑤ 7.5.2 - e) : 프로세스에 대한 실현성확인/타당성확인을 위하여 실현성/타당성 재확인이 포함되어 그 프로세스에 대한 결정사항을 수립하여야 한다.

선박의 운항과 관련한 장비의 필요에 대한 결정 및 확보는 선박 건조 당시에 결정되어 확보가 이루어진다. 기관근무팀은 이러한 장비의 운전, 보수, 유지를 담당하며, 장비의 효율적인 운전 상태를 유지하도록 프로세스를 구축하여야 한다. 프로세스에는 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 기관실의 각 장비가 적절히 작동되는지에 대한 판단의 기준과 방법 즉, 장비의 상태에 대한 모니터링 방법 및 측정 방법이 결정되어야 한다.

둘째, 모니터링 방법 및 측정 방법에 필요한 장비의 결정 및 확보가 이루어져야 한다.

셋째, 장비의 작동으로 인한 결과가 확인되어야 한다.

장비의 적절한 운전에 대한 판단의 기준과 방법은 제조자의 매뉴얼이나 제품설명서(Instruction)를 참조하여야 한다.

기관실의 장비가 적절히 운전되지 않을 경우에는, 특별 프로세스를 수립하여 운항상의 결정을 하여야 할 것이다. 특별 프로세스에는 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 적절히 운전되지 않는 장비의 사용한계

둘째, 장비의 운전과 연계된 다음 장비의 운전 상태 확인

셋째, 적절히 운전되지 않는 장비에 대한 점검 방법 및 주기
넷째, 선박 운항과 관련된 모든 관계자들의 숙지

3.3.14 ERM 요구사항 8-2.12(정보 수집, 처리, 판단 및 이용)

모든 필수정보는 수집되고 처리되고 해석되어야 하며, 임무수행 상 필요한 자가 편리하게 이용할 수 있어야 한다.³⁴⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.3 - c) : 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 지원 서비스(운송, 통신 또는 정보시스템 등)가 결정, 확보/제공 및 유지되어야 한다.
- ② 7.1 - a) : 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 하며, 제품에 대한 품질 목표 및 요구 사항을 결정하여 제품실현을 기획하여야 한다.
- ③ 7.1 - c) : 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 하며, 제품에 대해 특정하게 요구되는 검증, 실현성확인/타당성확인, 모니터링, 측정, 검사 및 시험 활동 그리고 제품 합격판정기준을 결정하여 제품실현을 기획하여야 한다.
- ④ 7.2.1 - a) : 고객이 규정한 요구사항이 결정되어야 한다.
- ⑤ 7.2.1 - b) : 고객이 명시하지는 않았지만, 알려진 경우, 규정되거나 의도된 사용에 필요한 요구사항이 결정되어야 한다.
- ⑥ 8.4 : 조직은 품질경영시스템의 적절성 및 효과성을 실증하고, 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선할 수 있는지를 평가하기 위하여, 적절한 데이터를 결정, 수집 및 분석하여야 한다.

기관근무팀이 제공하여야 할 제품은 선교팀이 선박을 안전운항 할 수 있

34) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.12, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .12, 한국선급 (2005.1)

도록 여건을 만들어 주는 것이다. 이를 위하여 기관근무팀은 항행계획과 관련된 모든 정보를 수집하여야 한다. 이를 바탕으로 정비계획, 자재의 수급, 기관 인원의 배치, 용역서비스의 구매, 검사 프로세스가 수립되어야 한다. 각 프로세스 결과의 적합성을 판정할 기준을 정하고, 각 프로세스의 수행을 담당할 인원이 지정되어야 하며, 담당 인원 중 1인에게 책임과 권한이 부여되어야 한다.

각 프로세스 및 기준, 인원, 책임자는 문서화하여 모든 선원이 이해할 수 있도록 하여야 한다.

3.3.15 ERM 요구사항 8-2.13(작업 환경)

불필요한 재료는 기관실 운영에 방해되는 곳에 두어서는 아니 된다.³⁵⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 7.5.5 : 조직은 내부 프로세스 진행 중에는 물론 지정된 목적지로 제품을 인도할 때까지, 요구사항에 대한 적합성을 유지하기 위하여 제품을 보존하여야 한다. 적용 가능한 경우 보존은 식별, 취급, 포장, 보관 및 보호를 포함하여야 한다. 보존은 제품을 구성하는 부품에도 적용하여야 한다.
- ② 8.3 : 조직은 의도하지 않은 사용 또는 인도를 방지하기 위하여, 제품 요구사항에 적합하지 않은 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다.

자원이 한정되어 있는 선박에서는 적절한 자원관리 프로세스에 의해 자원이 관리되어야 한다. 자원관리 프로세스에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

첫째, 불필요한 재료에 대한 기준이 설정되어야 한다. 이를 위해서 효율적, 효과적인 기관실 운영에 필요한 재료가 결정되어야 하며, 이를 근거로 하

35) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.13, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 8 page : .13, 한국선급 (2005.1)

여 불필요한 재료의 판정 기준으로 삼아야 한다.

둘째, 불필요한 재료는 식별되어 관리되어야 한다. 불필요한 재료라고 해서 폐기하기보다는 선박의 자원 수급 한계를 파악하여 추후 사용에 대한 고려를 위해 식별되어 관리되어야 한다.

셋째, 기관실의 효과적이고 효율적인 출력을 위한 기관실 환경이 결정되고 유지되어야 한다. 이는 기관실의 정리, 정돈, 청결을 포함한 것이어야 한다.

3.3.16 ERM 요구사항 8-2.14(상황 변화에 대한 준비)

기관실 당직자는 항상 상황변화에 능률적이고 효과적으로 대응할 준비가 되어있어야 한다.³⁶⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.2.2 - b) : 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타 조치를 취하여야 한다.
- ② 8.5.2 : 부적합의 재발방지를 목적으로 부적합의 원인들을 제거하기 위한 조치를 취하여야 하며, 문서화된 절차가 규정되어야 한다.
- ③ 8.5.3 : 부적합의 발생을 방지하기 위하여 잠재적 부적합의 원인을 제거하기 위한 조치를 결정하여야 하며, 문서화된 절차가 규정되어야 한다.

기관실은 수많은 장비 및 기기가 운전되고 있으며, 기상의 변화, 장비 및 기기의 상태 변화 등 다양한 변화 속에서 운영되고 있다. 이러한 상황변화에 대응하지 못하면 대형 사고로 이어질 가능성이 커진다. 상황변화에 능률적이고 효과적인 대응을 하기 위해 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 비상 상황에 대한 교육, 훈련 및 이에 대한 기록을 하여야 한다. 선박에서는 상황 변화에 따른 사고의 발생과 관련한 사항을 교육하거나 훈련을

36) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.14, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 9 page : .14, 한국선급 (2005.1)

통하여 기관실 당직자가 상황 변화에 효율적으로 대응할 수 있는 능력을 향상시킬 수 있도록 하여야 한다.

둘째, 상황 변화에 따른 대응 방법이 문서화된 절차로 수립되어야 한다. 상황 변화로 인한 사고의 발생 과 종류를 분석하여 이에 대한 효율적인 대응 방법을 문서화함으로써 기관 당직자가 각 상황에 따라 효율적으로 대응할 수 있는 방법을 제시하여야 한다.

셋째, 상황이 변하지 않도록 하는 예방 방법이 문서화된 절차로 수립되어야 한다. 예상할 수 있는 상황 변화에 대해 미리 대응하여 상황이 변하지 않도록 하는 것으로 예방정비 프로세스, 주기적인 점검 및 관리가 이에 해당한다.

3.3.17 ERM 요구사항 8-2.15(계측된 자료의 식별)

장치 또는 시스템에 있어서 우려가 되는 부분을 식별하기 위하여 명확하고 효과적으로 데이터를 감시함으로써 고장, 사고, 사건을 방지하도록 하여야 한다.³⁷⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 6.3 : 조직은 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다.
- ② 7.5.1 - d) : 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ③ 7.5.1 - e) : 모니터링 및 측정의 실행이 관리되는 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ④ 7.5.3 : 제품 실현의 모든 단계에서 적절한 수단으로 제품을 식별하여야 하며, 모니터링 및 측정 요구사항과 관련하여 제품 상태를 식별되

37) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.15, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 9 page : .15, 한국선급 (2005.1)

어야 한다.

- ⑤ 7.6 : 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 제품 적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장비를 결정하여야 한다. 모니터링 및 측정이 모니터링 및 측정 요구사항에 일치하는 방법으로 수행될 수 있고 수행되도록 보장하는 프로세스를 수립하여야 한다. 또한 측정장비는 관리되어야 한다.
- ⑥ 8.2.4 : 제품 요구사항이 충족되었다는 것을 검증하기 위하여, 제품의 특성을 모니터링하고 측정하여야 한다.

명확하고 효과적인 데이터의 감시는 신뢰성 있는 데이터의 수집에서 시작된다. 데이터 수집 장비의 신뢰도를 달성하기 위해서는 주기적인 검·교정이 이루어져야 한다.

각 장치 및 시스템의 데이터를 감시하기 위해서는 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 장치 및 시스템의 데이터 감시에 필요한 데이터 및 수집방법, 판단 기준이 결정되어야 한다. 이는 장치 및 시스템에 따른 국제법규나 규정 그리고 제조자가 규정한 것에 따라 결정 및 실행되어야 한다.

둘째, 각 데이터의 판단 기준에 따른 식별 방법이 설정되어야 한다. 식별을 함으로써 효과적인 관리 및 후속 조치가 효율적으로 이루어질 수 있다.

셋째, 식별된 데이터에 대한 관리 및 후속 조치 방법이 설정되어야 한다. 식별된 데이터를 분석하여 고장, 사고, 사건을 방지하기 위한 방법을 결정되어야 한다. 또한, 방법 수행 시 필요한 자원의 결정과 확보가 이루어져야 하며, 이를 바탕으로 실행되어 고장, 사고, 사건을 방지하도록 하여야 한다.

3.3.18 ERM 요구사항 8-2.16(정보, 자료, 표시의 방법 개발)

어떤 특정 형식의 장비, 시스템 및 부품에 전적으로 의존하는 것을 피하기 위하여 정보, 자료 및 지시를 크로스 체크하기 위한 효과적인 방법이 개발되어야 한다.³⁸⁾

상기의 ERM 요구사항을 만족시키기 위해 아래의 KS Q ISO 9001:2009의 요구 사항을 적용시킬 수 있다.

- ① 7.5.1 - a) 조직은 제품의 특성이 기술된 정보의 가용성의 관리조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ② 7.5.1 - b) : 조직은 필요에 따른 업무지침서의 가용성의 관리조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ① 7.5.1 - c) : 조직은 적절한 장비의 사용 조건하에서 생산 및 서비스 제공을 계획하고 수행하여야 한다.
- ② 7.5.2 - c) : 프로세스에 대한 실현성확인/타당성확인을 위하여 특정 방법 및 절차의 사용 방법이 포함되어 그 프로세스에 대한 결정사항을 수립하여야 한다.
- ③ 7.6 - a) : 측정장비의 유효한 결과에 대한 보장이 필요한 경우 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표준으로 교정 또는 검증 또는 두 가지 모두가 시행되어야 하며, 그러한 표준이 없는 경우 교정 또는 검증에 사용된 근거가 기록되어야 한다.
- ④ 7.6 - b) : 측정장비의 유효한 결과에 대한 보장이 필요한 경우 측정장비는 조정 또는 필요에 따라 재조정되어야 한다.
- ⑤ 7.6 - c) : 측정장비의 유효한 결과에 대한 보장이 필요한 경우 장비의 교정 상태를 결정할 수 있도록 식별되어야 한다.
- ⑥ 8.1 : 제품요구사항의 적합성 실증, 품질경영시스템의 적합성 보장 그리고 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하기 위해 모니터링, 측정, 분석 및 지속적 개선 프로세스를 계획하고 실행하여야 한다.
- ⑦ 8.5.1 : 품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터 분석, 시정조치 및 예방

38) STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2 "Guidance on Keeping an Engineering Watch", 8-2.16, IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW) 회의 참석 결과 보고서 - 9 page : .16, 한국선급 (2005.1)

조치, 그리고 경영검토의 활용을 통하여, 품질경영시스템의 효과성이 지속적으로 개선되어야 한다.

크로스체크는 ‘다른 방식에 의한 계산의 검사³⁹⁾’라는 의미이다. 즉, 어느 방법으로 획득된 정보, 자료 및 지시를 다른 방법으로 검사가 되어야 한다는 것이다. 선박에서는 자원이 유한하기 때문에 특정한 한 가지 방식에 의해서만 정보, 자료 및 지시가 획득된다면, 이 방식의 고장 및 작동 불능 일 때에는 정보, 자료 및 지시의 획득이 불가능해진다. 또한 한 가지 방식에 의해서만 정보, 자료 및 지시가 수집된다면 이 방식에 의한 오류를 파악하기가 어렵게 된다.

그러므로 정보, 자료 및 지시의 크로스 체크 시에는 다음 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 생산 및 서비스 제공에 대한 성과를 측정하는 목적이 설정되어야 한다. 일관성 있는 목적 하에서 여러 방법이 강구되어도 목적을 달성할 수 있기 때문이다.

둘째, 측정 장비에 대한 신뢰성이 확보되어야 한다. 방법에 따른 측정 장비는 달라질 수 있으나, 측정 장비를 신뢰할 수 없다면 측정의 의미가 없어진다.

셋째, 환경의 변화에 따라 크로스 체크하는 방법은 지속적으로 개선되어야 한다.

39) 용어사전 - www.naver.co.kr

4. 결론

본 연구에서는 2005년 개최된 제80차 국제해사기구의 해상안전보장위원회(MSC)의 결의에 따라 STCW code의 B편에 규정된 ERM 시스템의 효율적인 구축, 실행 및 유지를 위한 구체적인 절차를 수립하는 데에 그 목적을 두었다. 특히 우리나라 해운회사가 ISO 9000 Family의 요건과 연계하여 ERM 시스템을 도입하는 방안에 대하여 주목하였으며 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 산업사회의 발전으로 인해 선박운항을 위한 장비 및 설비는 최첨단화 되었음에도 불구하고, 이를 운용하는 인간(선원)의 행동이나 활동에 실수, 오류 등의 위험요소의 잠재로 인한 해난 사고는 줄어들지 않고 있다. 이러한 Human error에 의해 발생하는 수많은 사고가 연결되어 대형사고(Error chain)가 발생하는 것을 미연에 방지하고, Human error를 최소화하기 위해 Engine-room Resource Management의 도입이 필요하며, IMO에서는 STCW code에 규정화하였다.

둘째, STCW code에 규정된 ERM 시스템의 개념을 선박의 안전하고 효율적이며, 효과적인 운항과 기관실의 내부고객과 외부고객에게 고객만족을 실현하고, 목표 달성을 위해 기관실의 모든 자원을 활용할 수 있도록 의식 전환을 위한 계기로 설정하였으며, 사고 발생 요소 및 과정에 대한 이론적 고찰을 통해 사고 감소를 위한 대략적인 조건을 제시하였다.

셋째, 품질경영과 관련하여 국제적으로 사용되고 있는 ISO 품질경영시스템과 연계하여 STCW code에 규정된 ERM 시스템을 적용할 수 구체적인 절차(기관실 절차 수립, 각 선박에 적합한 체크 리스트에 관한 지침 등)를 제시하였다.

우리나라도 STCW협약 당사국이므로 STCW code에 규정된 ERM 시스템뿐만 아니라 BRM 시스템의 국내 적용을 위해서는 관련 국내법규(해상교통안전법, 선박안전법, 선박직원법 등)의 개정이 필요하다. 또한 해기지정교육관련 기준(지정교육기관기준, 해기품질기준 등)의 개정도 필요하다.

향후 보다 효과적이고 효율적인 ERM 시스템의 구축과 시행을 위해서는 STCW code에 규정된 사항에 추가하여 선원의 심리, 사고, 행동 방식 등에 관한 추가의 연구가 활발하게 계속되어야 함을 첨언한다.



참고 문헌

1. STCW Code, IMO
2. 국제해사기구(IMO) 제39차 선원훈련 및 당직기준 전문위원회 결과보고서, 해양수산부 (2008.3)
3. AMENDMENTS TO PART B OF THE SEAFARERS. TRAINING, CERTIFICATION AND WATCHKEEPING (STCW) CODE, IMO, 자료번호 STCW.6/Circ.7
4. REVIEW OF CHAPTER VIII OF THE STCW CONVENTION AND CODE (Submitted by Japan), 자료번호 STW/ISWG 1/7/3
5. COMPREHENSIVE REVIEW OF THE STCW CONVENTION AND THE STCW CODE (Submitted by Australia, Japan, Singapore, the United States and IMarEST, 자료번호 STW 40/7/55
6. GUIDELINES ON THE APPLICATION OF SOLAS REGULATION V/15 TO INS, IBS AND BRIDGE DESIGN, IMO, 자료번호 SN.1/Circ.265 (Ref: T2-0SS/2.7)
7. REPORT TO THE MARITIME SAFETY COMMITTEE (39th session) by SUB-COMMITTEE ON STANDARDS OF TRAINING AND WATCHKEEPING, IMO, 자료번호 STW 39/12
8. IMO 제 36차 선원훈련당직기준 전문위원회(STW)회의 참석 결과보고서, 한국선급 (2005.1)
9. Cockpit resource management, Korea Air Line (대한항공)
10. Bridge resource management course, Marine safety international Rotterdam b.v (1997. June)
11. Human factors engineering, McGraw Hill (1957)
12. Human factors engineering, Jack A. adams (1989)
13. Bridge resource management, 정 태권 마린에듀텍 (2008)
14. Engine resource management, 한국해양대학교 마린시뮬레이션 센터

15. 하인리히 법칙, 김민주 (토네이도)
16. KS Q ISO 9000:2007 code, ISO
17. KS Q ISO 9001:2009 code, ISO
18. KS Q ISO 9004:2007 code, ISO
19. ISO 품질경영시스템 혁신 가이드, 홍종인 (한국표준협회미디어, 2009)
20. 카네기 인간관계론, 씨앗을 뿌리는 사람 (2009)
21. 한국해양대학교 해사대학 해기품질관리체제 구축 사례, 김종호 (1999)
22. 해기교육기관의 품질시스템 도입 방안, 신철호 (해양안전학회지 제2항 제2호, pp27~44, 1996.7)
23. 海運企業 프로세스管理가 經營成果에 미치는 影響에 관한 研究, 韓景和 (經營學博士 學位論文, 2007)



< 부록 1 > STCW code, Section B, Chapter VIII/2, Part 3-2
"Guidance on Keeping an Engineering Watch" 40)

"Engine-room resource management"

8-1 Companies should issue guidance on proper engine-room procedure and promote the use of check lists appropriate to each ship, taking into account national and international guidance.

8-2 Companies should also issue guidance to chief engineers and officers in charge of the engineering watch, manned or unmanned, on each ship concerning the need for continuously reassessing how engineering watch resources are being allocated and used based on engine-room resource management principles such as the following:

- .1 a sufficient number of qualified individuals should be on watch to ensure all duties can be performed effectively;
- .2 all members of the engineering watch should be appropriately qualified and fit to perform their duties efficiently and effectively or the officer in charge of the engineering watch should take into account any limitation in qualifications or fitness of the individuals available when making engineering and operational decisions;
- .3 duties should be clearly and unambiguously assigned to specific individuals,

40) STCW.6/Circ.7 / Ref.T2/4.2 (20/May/2005) by IMO

- who should confirm that they understand their responsibilities;
- .4 tasks should be performed in a clear order of priority;
 - .5 no member of the engineering watch should be assigned more duties or more difficult tasks than can be performed effectively;
 - .6 individuals should be assigned at all times to locations at which they can most efficiently and effectively perform their duties, and individuals should be reassigned to other locations as circumstances may require;
 - .7 members of the engineering watch should not be assigned to different tasks or locations until the officer in charge of the engineering watch is certain that adjustments can be accomplished efficiently and effectively;
 - .8 Instruments and equipment considered necessary for effective performance of duties should be readily available to appropriate members of the engineering watch;
 - .9 communications among members of the engineering watch and between members of the engineering and navigational watches should be clear, immediate, reliable and relevant to the business at hand;
 - .10 non-essential activity and distractions should be avoided, suppressed or removed;
 - .11 all engine-room equipment should be operating properly and, if not, the officer in charge of the engineering watch should take into account any

malfunction or inoperable equipment due to maintenance, which may exist when making operational decisions;

.12 all essential information should be collected, processed and interpreted and made conveniently available to all for the performance of their duties;

.13 non-essential materials should not be placed so as to hinder engine-room operations;

.14 members of the engineering watch should at all times be prepared to respond efficiently and effectively to changes in circumstances;

.15 clear and effective data monitoring to identify possible areas of concern in equipment or systems should be ensured so as to prevent breakdowns / accidents / incidents;

.16 effective methods of cross-checking information, data and indications should be developed to obviate the need for total reliance on any specific type of equipment, system or component.

품질 경영 시스템 - 요구 사항

Quality management systems - Requirements

1. 적용범위

1.1 일반사항

이 표준은 다음의 각 사항을 필요로 하는 경우의 품질경영시스템에 대한 요구사항을 규정한다.

- a) 조직이 고객 요구사항 및 적용되는 법적 및 규제적 요구사항을 충족하는 제품을 일관성 있게 제공하는 능력을 실증할 필요가 있는 경우
- b) 조직이 시스템의 지속적인 개선을 위한 프로세스 그리고 고객 요구사항 및 적용되는 법적 및 규제적 요구사항에 적합함을 보장하기 위한 프로세스를 포함하는, 시스템의 효과적인 적용을 통하여 고객만족을 증진시키고자 하는 경우

비고 1 이 표준에서 ‘제품’이라는 용어는 다음의 경우에만 적용한다.

- a) 고객에 의해 요구되거나 고객을 위해 의도된 제품
- b) 제품실현 프로세스의 결과로 나타난 의도된 출력

비고 2 법적 및 규제적 요구사항은 법률적(legal) 요구사항으로도 표현될 수 있다.

1.2 적용

이 표준의 모든 요구사항은 포괄적이며, 형태, 규모 및 제공되는 제품에 관계

41) 한국산업표준, KS Q ISO 9001:2009 품질경영시스템 - 요구사항, 지식경제부 기술표준원, 대한민국

없이 모든 조직에 적용될 수 있다.

조직 및 제품의 성격으로 인하여 이 표준의 어떤 요구사항이 적용될 수 없는 경우, 그 요구사항의 제외를 고려할 수 있다.

이 경우 제외될 요구사항은 7.에 있는 요구사항에 한정되어야 이 표준에의 적합성을 주장할 수 있으며, 그러한 제외는 고객 요구사항 및 적용되는 법적 및 규제적 요구사항을 충족시키는 제품을 제공하기 위한 조직의 능력 또는 책임에 영향을 미치지 않아야 한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS Q ISO 9000:2007, 품질경영시스템 - 기본사항 및 용어



3. 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 KS Q ISO 9000에 제시된 용어와 정의를 적용한다. 이 표준의 전반에 걸쳐 ‘제품’이란 용어가 나타나는데, 그것은 ‘서비스’를 의미할 수도 있다.

4. 품질경영시스템

4.1 일반 요구사항

조직은 이 표준의 요구사항에 따라 품질경영시스템을 수립, 문서화, 실행 및 유지하고 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.

조직은 다음 사항을 이행하여야 한다.

- a) 품질경영시스템에 필요한 프로세스 결정 및 조직 전반에 걸친 프로세스 적용의 결정 (1.2 참조)
- b) 이들 프로세스 순서 및 상호 작용의 결정
- c) 이들 프로세스에 대한 운영 및 관리 모두가 효과적임을 보장하는 데 필요한 기준 및 방법의 결정
- d) 이들 프로세스의 운영 및 모니터링을 지원하는 데 필요한 자원 및 정보의 가용성 보장
- e) 이들 프로세스의 모니터링, 적용 가능한 경우 측정, 그리고 분석
- f) 이들 프로세스에 대한 계획된 결과와 지속적 개선을 달성하는 데 필요한 조치의 실행

이들 프로세스는 이 표준의 요구사항에 따라 조직에 의해 관리되어야 한다.

조직이 요구사항에 대한 제품 적합성(conformity to)에 영향을 미치는 어떠한 프로세스를 외주처리할 경우, 조직은 이러한 프로세스가 관리된다는 것을 보장하여야 한다. 이들 외주처리된 프로세스에 적용되는 관리의 형태와 범위는 품질경영시스템 내에서 규정되어야 한다.

비고 1 위에서 언급된 품질경영시스템에 필요한 프로세스는 경영활동, 자원 확보, 제품실현과 측정, 분석 및 개선을 포함한다.

비고 2 ‘외주처리된 프로세스’는 조직의 품질경영시스템을 위해 필요로 하는 프로세스로서 외부 관계자에 의해 수행되도록 조직이 선택한 프로세스이다.

비고 3 외주처리된 프로세스를 관리하는 것이 모든 고객 요구사항, 법적 및 규제적 요구사항에 대한 적합성 책임에 대하여 조직의 책임을 면제하지는 않는다. 외주처리된 프로세스에 적용되는 관리의 형태와 범위는

다음 사항의 요소들에 의해 영향을 받을 수 있다.

- a) 요구사항에 적합한 제품을 제공하기 위하여 외주처리된 프로세스가 조직 능력에 미치는 잠재적 영향
- b) 프로세스에 대한 관리가 분담된 정도
- c) 7.4를 적용해서 필요한 관리가 달성되는 능력

4.2 문서화 요구사항

4.2.1 일반사항

품질경영시스템 문서화는 다음 사항을 포함하여야 한다.

- a) 문서화하여 표명된 품질방침 및 품질목표
- b) 품질매뉴얼
- c) 이 표준이 요구하는 문서화된 절차 및 기록
- d) 프로세스의 효과적인 기획, 운영 및 관리를 보장하기 위하여 필요하다고 조직이 결정한 문서 및 기록

비고 1 이 표준에서 사용된 ‘문서화된 절차’라는 용어는 절차가 수립되고, 문서화되며, 실행되고 유지됨을 의미한다. 한 문서가 하나 또는 다수 절차에 대한 요구사항을 언급할 수 있다. 문서화된 절차가 필요한 요구사항은 한 문서 이상의 문서에 의해 다루어질 수 있다.

비고 2 품질경영시스템 문서화의 정도는 다음과 같은 이유로 조직에 따라 다를 수 있다.

- a) 조직의 규모 및 활동의 형태
- b) 프로세스의 복잡성 및 그 상호 작용
- c) 인원의 적격성

비고 3 문서화는 어떠한 형태나 형식의 매체라도 가능하다.

4.2.2 품질매뉴얼

조직은 다음 사항을 포함하는 품질매뉴얼을 수립하고 유지하여야 한다.

- a) 적용의 제외에 대한 상세한 내용 및 정당성을 포함한 품질경영시스템의 적용범위(1.2 참조)
- b) 품질경영시스템을 위하여 수립된 문서화된 절차, 또는 그 절차의 인용
- c) 품질경영시스템 프로세스 간의 상호 작용에 대한 기술(description)

4.2.3 문서관리

품질경영시스템에 필요한 문서는 관리되어야 한다. 기록은 문서의 특별한 형식이며, 4.2.4의 요구사항에 따라 관리되어야 한다.

다음 사항에 필요한 관리를 규정하기 위한 문서화된 절차가 수립되어야 한다.

- a) 문서는 발행 전에 충족함을 승인
- b) 문서의 검토 및 필요 시 갱신, 그리고 재승인
- c) 문서의 변경 및 회신 개정 상태의 식별을 보장
- d) 적용되는 문서의 해당본이 사용되는 장소에서 가용성을 보장
- e) 문서가 읽을 수 있게 유지되고, 쉽게 식별됨을 보장
- f) 품질경영시스템을 기획하고 운영하기 위하여 필요하다고 조직이 결정한 외부 출처 문서의 식별 및 배포가 관리됨을 보장
- g) 효력이 상실된 문서의 의도되지 않은 사용을 방지하며, 어떤 목적을 위해 보유할 경우에는 적절한 식별의 적용

4.2.4 기록관리

품질경영시스템의 요구사항에 적합하다는 증거와 품질경영시스템의 효과적인 운영에 대한 증거를 제공하기 위하여 작성된 기록은 관리되어야 한다.

조직은 기록의 식별, 보관, 보호, 검색, 보유기간 및 필요한 관리를 정하기 위

하여 문서화된 절차를 수립하여야 한다.

기록은 읽을 수 있고, 쉽게 식별하고 검색이 가능하도록 유지되어야 한다.

5 경영자 책임

5.1 경영자 의지

최고경영자는 품질경영시스템의 개발 및 실행, 그리고 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하기 위한 의지의 실행증거를 다음을 통하여 제시하여야 한다.

- a) 법적 및 규제적 요구사항뿐만 아니라 고객 요구사항 충족의 중요성을 조직과 의사소통
- b) 품질방침의 수립
- c) 품질목표 수립의 보장
- d) 경영검토의 수행
- e) 자원의 가용성 보장



5.2 고객중심

최고경영자는 고객 요구사항이 결정되고, 고객만족 향상을 위하여 고객 요구사항이 충족됨을 보장하여야 한다.(7.2.1 및 8.2.1 참조)

5.3 품질방침

최고경영자는 품질방침이 다음과 같이 되도록 보장하여야 한다.

- a) 조직의 목적에 적절할 것.
- b) 요구사항을 준수한다는 의지와 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선한다는 의지를 포함할 것.
- c) 품질목표의 수립 및 검토를 위한 틀을 제공할 것.
- d) 조직 내에서 의사소통되고 이해될 것.

e) 지속적인 적절성이 검토될 것.

5.4 기획

5.4.1 품질목표

최고경영자는 제품에 대한 요구사항[7.1 a) 참조]을 충족시키는 데 필요한 것을 포함하는 품질목표가 조직 내의 관련되는 기능 및 계층에서 수립됨을 보장하여야 한다. 품질목표는 측정이 가능하여야 하며 품질방침과 일관성이 있어야 한다.

5.4.2 품질경영시스템 기획

최고경영자는 다음 사항을 보장하여야 한다.

- a) 품질경영시스템에 대한 기획은 품질목표를 달성하기 위한 것뿐 아니라 4.1의 요구사항을 충족시키기 위하여 수행될 것.
- b) 품질경영시스템의 변경이 계획되고 실행될 때 품질경영시스템의 완전성이 유지될 것.



5.5 책임, 권한 및 의사소통

5.5.1 책임 및 권한

최고경영자는 조직 내에서 책임 및 권한이 규정되고 의사소통됨을 보장하여야 한다.

5.5.2 경영대리인

최고경영자는 다른 책임과는 무관하게, 다음 사항을 포함하는 책임 및 권한을 갖는 자를 조직의 경영자 중에서 선임하여야 한다.

- a) 품질경영시스템에 필요한 프로세스가 수립되고 실행되며 유지됨을 보장
- b) 최고경영자에게 품질경영시스템 성과 및 개선의 필요성에 대한 보고
- c) 조직 전체에 걸쳐서 고객 요구사항에 대한 인식의 증진을 보장

비고 경영대리인의 책임은 품질경영시스템과 관련한 사항에 대하여 외부 관계자와의 창구 역할을 포함할 수 있다.

5.5.3 내부 의사소통

최고경영자는 조직 내에 적절한 의사소통 프로세스가 수립되고, 품질경영시스템의 효과성에 대하여 의사소통이 이루어지고 있음을 보장하여야 한다.

5.6 경영검토

5.6.1 일반사항

최고경영자는 품질경영시스템의 지속적인 적절성, 충족성 및 효과성을 보장하기 위하여, 계획된 주기로 조직의 품질경영시스템을 검토하여야 한다. 경영검토는 품질방침 및 품질목표를 포함하여, 품질경영시스템에 대한 개선기회의 평가 및 변경에 대한 필요성의 평가를 포함하여야 한다.

경영검토에 관한 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조).

5.6.2 검토입력

경영검토의 입력사항에는 다음 정보가 포함되어야 한다.

- a) 심사결과
- b) 고객 피드백
- c) 프로세스 성과 및 제품 적합성
- d) 예방조치 및 시정조치의 상태
- e) 이전의 경영검토에 따른 후속조치
- f) 품질경영시스템에 영향을 줄 수 있는 변경
- g) 개선을 위한 제안

5.6.3 검토 출력

경영검토의 출력에는 다음 사항과 관련된 결정사항 및 조치가 포함되어야 한다.

- a) 품질경영시스템의 효과성 개선 및 품질경영시스템 프로세스의 효과성 개선
- b) 고객 요구사항과 관련된 제품 개선
- c) 자원의 필요성

6 자원관리

6.1 자원 확보

조직은 다음 사항을 위하여 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다.

- a) 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선
- b) 고객요구사항 충족에 의한 고객만족의 증진

6.2 인적 자원

6.2.1 일반사항

제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원은 적절한 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 근거하여 적격하여야 한다.

비고 제품 요구사항에 대한 적합성은 품질경영시스템 내의 어떤 업무든지 업무를 수행하는 인원에 의해 직접적 또는 간접적으로 영향을 받을 수 있다.

6.2.2 적격성, 교육훈련 및 인식

조직은 다음 사항을 이행하여야 한다.

- a) 제품 요구사항에 대한 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원에 대해 필요한 적격성 결정
- b) 적용 가능한 경우, 필요한 적격성을 갖추기 위하여 교육훈련을 제공하거나 기타 조치

- c) 취해진 조치의 효과성을 평가
- d) 조직의 인원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 있으며, 그들이 어떻게 품질목표의 달성에 기여하는지 인식함을 보장
- e) 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 대한 적절한 기록 유지(4.2.4 참조)

6.3 기반구조

조직은 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다. 기반구조는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함한다.

- a) 건물, 업무장소 및 관련된 유틸리티
- b) 프로세스 장비(하드웨어 및 소프트웨어)
- c) 지원서비스(운송, 통신 또는 정보 시스템 등)

6.4 업무환경

조직은 제품 요구사항에 대한 적합성을 달성하기 위해 필요한 업무환경을 결정하고 관리하여야 한다.



비고 ‘업무환경’이라는 용어는 물리적, 환경적 및 그 밖의 요소(소음, 온도, 습도, 조명 또는 날씨 등)를 포함하여 업무가 수행되는 조건과 관련이 있다.

7 제품실현

7.1 제품실현의 기획

조직은 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 한다. 제품실현의 기획은 품질경영시스템의 다른 프로세스 요구사항과 일관성이 있어야 한다 (4.1 참조).

조직은 제품실현을 기획할 때, 해당되는 경우, 다음 사항을 결정하여야 한다.

- a) 제품에 대한 품질목표 및 요구사항
- b) 프로세스 및 문서를 수립할 필요성, 그리고 제품에 대한 특정 자원을 확보 /제공할 필요성
- c) 제품에 대해 특정하게 요구되는 검증, 실현성확인/타당성확인, 모니터링, 측정, 검사 및 시험 활동, 그리고 제품 합격판정기준
- d) 실현 프로세스 및 결과로 산출된 제품이 요구사항을 충족한다는 증거를 확보하는 데 필요한 기록(4.2.4 참조)

이러한 기획의 출력은 조직의 운영방식에 적절한 형태이어야 한다.

비고 1 특정 제품, 특정 프로젝트 또는 특정 계약에 적용시키기 위하여 품질 경영시스템의 프로세스(제품실현 프로세스 포함) 및 자원을 규정한 문서를 품질계획서라고 부를 수 있다.

비고 2 조직은 7.3의 요구사항을 제품실현 프로세스 개발에 적용할 수 있다.

7.2 고객관련 프로세스

7.2.1 제품과 관련된 요구사항 결정

조직은 다음 사항을 결정하여야 한다.



- a) 인도 및 인도 후 활동에 대한 요구사항을 포함한, 고객이 규정한 요구사항
- b) 고객이 명시하지는 않았지만, 알려진 경우, 규정되거나 의도된 사용에 필요한 요구사항
- c) 제품에 적용 가능한 법적 및 규제적 요구사항
- d) 조직이 필요하다고 고려한 모든 추가 요구사항

비고 인도 후 활동에는 예를 들어 보증제공 활동, 유지보수 서비스와 같은 계약 의무, 그리고 회수나 최종 폐기와 같은 부가서비스 등을 포함한다.

7.2.2 제품과 관련된 요구사항 검토

조직은 제품에 관련된 요구사항을 검토하여야 한다. 이 검토는 고객에게 제품을 공급한다고 조직이 약속(예 : 입찰서의 제출, 계약 또는 주문의 수락, 계약 또는 주문에 대한 변경의 수락)하기 전에 수행되어야 하며, 다음 사항을 보장하여야 한다.

- a) 제품 요구사항이 규정될 것.
- b) 이전에 제시한 것과 다른 계약 요구사항 또는 주문 요구사항이 해결될 것.
- c) 조직이 규정된 요구사항을 충족시킬 능력을 가지고 있을 것.

검토 및 검토에 수반되는 조치에 대한 결과의 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

고객이 요구사항을 문서화하여 제시하지 않는 경우, 조직은 수락 전에 고객 요구사항을 확인하여야 한다.

제품 요구사항을 문서화하여 제시하지 않는 경우, 조직은 수락 전에 고객 요구사항을 확인하여야 한다.



제품 요구사항이 변경되는 경우, 조직은 관련 문서가 수정됨을 보장하여야 하고, 관련 인원이 변경된 요구사항을 인식하고 있음을 보장하여야 한다.

비고 인터넷 판매 등과 같은 상황에서는 각각의 주문에 대한 공식적인 검토가 비현실적이다. 이러한 경우 카탈로그, 홍보물과 같은 관련된 제품 정보를 검토하는 것으로 대신할 수 있다.

7.2.3 고객과의 의사소통

조직은 다음 사항과 관련된 고객과의 의사소통을 위한 효과적인 방법을 결정

하고 실행하여야 한다.

- a) 제품 정보
- b) 변경을 포함하여 문의, 계약 또는 주문의 취급
- c) 고객 불평을 포함한 고객 피드백

7.3 설계 및 개발

7.3.1 설계 및 개발 기획

조직은 제품에 대한 설계 및 개발을 계획하고 관리하여야 한다.

설계 및 개발을 기획하는 동안 조직은 다음 사항을 결정하여야 한다.

- a) 설계 및 개발 단계
- b) 각 설계 및 개발 단계에 적절한 검토, 검증 및 실현성확인/타당성확인
- c) 설계 및 개발에 대한 책임 및 권한

조직은 효과적인 의사소통 및 책임의 명확한 부여를 보장하기 위하여, 설계 및 개발에 참여하는 서로 다른 그룹 간의 연계성을 관리하여야 한다.

기획 출력은, 해당되는 경우, 설계 및 개발의 진행에 따라 갱신되어야 한다.

비고 설계 및 개발 검토, 검증 및 실현성확인/타당성확인은 별개의 목적이 있다. 제품 및 조직에 적절하게 이들을 별도로 수행하고 기록할 수도 있고 조합하여 할 수도 있다.

7.3.2 설계 및 개발 입력

제품 요구사항에 관련된 입력을 결정하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조). 이 입력은 다음 사항을 포함하여야 한다.

- a) 기능 및 성능/성과 요구사항

- b) 적용되는 법적 및 규제적 요구사항
- c) 적용 가능한 경우, 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보
- d) 설계 및 개발에 필수적인 기타 요구사항

입력에 대하여 충족성을 검토하여야 한다. 요구사항은 완전하고, 모호하지 않아야 하며, 다른 요구사항과 상충되지 않아야 한다.

7.3.3 설계 및 개발 출력

설계 및 개발 출력은 설계 및 개발 입력에 대하여 검증을 하기에 적절한 형태이어야 하고 배포 전에 승인되어야 한다.

설계 및 개발 출력은 다음과 같아야 한다.

- a) 설계 및 개발에 대한 입력 요구사항을 충족시킬 것.
- b) 구매, 생산 및 서비스 제공에 대한 적절한 정보를 제공할 것.
- c) 제품 합격판정기준을 포함하거나 인용할 것.
- d) 안전하고 올바른 사용에 필수적인 제품의 특성을 규정할 것.

비고 생산 및 서비스 제공에 대한 정보는 제품 보존에 관한 상세 사항을 포함할 수 있다.

7.3.4 설계 및 개발 검토

적절한 단계에서, 설계 및 개발에 대한 체계적인 검토는 계획된 결정사항 (7.3.1 참조)에 따라 다음 목적을 위하여 수행되어야 한다.

- a) 요구사항을 충족시키기 위한 설계 및 개발의 결과에 대한 능력의 평가
- b) 모든 문제점의 파악 및 필요한 조치의 제시

그러한 검토에 참여하는 인원에는, 검토가 진행되고 있는 설계 및 개발 단계

에 관련된 기능을 대표하는 인원이 포함되어야 한다. 검토결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

7.3.5 설계 및 개발 검증

검증은 설계 및 개발 출력이 설계 및 개발 입력요구사항을 충족시켰다는 것을 보장하기 위하여 계획된 결정 사항(7.3.1 참조)에 따라 수행되어야 한다. 검증 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

7.3.6 설계 및 개발 실현성확인/타당성확인

설계 및 개발 실현성확인/타당성확인은 결과로 나타난 제품이 규정된 적용에 대한 요구사항 또는 알려진 사용의도에 대한 요구사항을 충족시킬 수 있음을 보장하기 위하여 계획된 결정 사항(7.3.1 참조)에 따라 수행되어야 한다. 실행 가능한 경우 실속현성확인/타당성확인은 제품의 인도 또는 실행 전에 완료되어야 한다. 실현성확인/타당성확인 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).



7.3.7 설계 및 개발 변경관리

설계 및 개발의 변경은 파악되고 그 기록이 유지되어야 한다. 변경 사항은, 해당되는 경우, 검토, 검증 및 실현성확인/타당성확인이 되어야 하며 실행 전에 승인되어야 한다. 설계 및 개발 변경의 검토에는 구성되는 부품 및 이미 인도된 제품에 대한 변경의 영향 평가가 포함되어야 한다. 변경에 대한 검토 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

7.4 구매

7.4.1 구매 프로세스

조직은 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항에 적합함을 보장하여야 한다. 공급자 및 구매한 제품에 적용되는 관리의 방식 및 정도는 구매한 제품이 후

속되는 제품 실현이나 최종 제품에 미치는 영향에 따라 달라져야 한다.

조직은 조직의 요구사항에 따라 제품을 공급할 수 있는 능력을 근거로 공급자를 평가하고 선정하여야 한다. 선정, 평가 및 재평가에 대한 기준은 수립되어야 한다. 평가의 결과 및 평가로 발생된 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

7.4.2 구매 정보

구매 정보에는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함하여 구매할 제품을 기술하여야 한다.

- a) 제품, 절차, 프로세스 및 장비의 승인에 대한 요구사항
- b) 인원의 자격인정에 대한 요구사항
- c) 품질경영시스템 요구사항

조직은 공급자와 의사소통하기 전에, 규정된 구매 요구사항의 충족성을 보장하여야 한다.



7.4.3 구매한 제품의 검증

조직은 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항을 충족시킨다는 것을 보장하는데 필요한 검사 또는 그 밖의 활동을 수립하고 실행하여야 한다.

조직 또는 조직의 고객이 공급자 현장에서 검증을 수행하고자 하는 경우, 조직은 의도한 검증 계획 및 제품의 출하 방법을 구매 정보에 명시하여야 한다.

7.5 생산 및 서비스 제공

7.5.1 생산 및 서비스 제공의 관리

조직은 생산 및 서비스 제공을 관리조건하에서 계획하고 수행하여야 한다.

관리조건에는, 해당되는 경우, 다음 사항이 포함되어야 한다.

- a) 제품의 특성이 기술된 정보의 가용성
- b) 필요에 따른 업무지침서의 가용성
- c) 적절한 장비의 사용
- d) 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용
- e) 모니터링 및 측정의 실행
- f) 제품 불출, 인도 및 인도 후 활동의 실행

7.5.2 생산 및 서비스 제공에 대한 프로세스의 실현성확인/타당성확인

조직은 결과로 나타난 출력이 후속되는 모니터링 또는 측정에 의하여 검증될 수 없어서, 결과적으로 제품을 사용한 후 또는 서비스가 인도된 후에만 불일치가 나타나는 경우 생산 및 서비스 제공에 대한 모든 프로세스에 대하여 실현성확인/타당성확인을 하여야 한다.

실현성확인/타당성확인 은 계획된 결과를 달성하기 위하여 그 프로세스의 능력을 실증하여야 한다.



조직은, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함하여 그 프로세스에 대한 결정사항을 수립하여야 한다.

- a) 프로세스의 검토 및 승인에 대해 정해진 기준
- b) 장비의 승인 및 인원의 자격인정
- c) 특정 방법 및 절차의 사용
- d) 기록에 대한 요구사항(4.2.4 참조)
- e) 실현성/타당성 재확인

7.5.3 식별 및 추적성

조직은 제품 실현의 모든 단계에서, 해당되는 경우, 적절한 수단으로 제품을

식별하여야 한다.

조직은 제품 실현의 모든 단계에서 모니터링 및 측정 요구사항과 관련하여 제품상태를 식별하여야 한다.

추적성이 요구사항인 경우, 조직은 제품의 고유한 식별을 관리하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조).

비고 어떤 산업분야에서는 컨피규레이션 관리/구성 관리가 식별 및 추적성을 유지하는 수단이다.

7.5.4 고객재산

조직은 조직의 관리하에 있거나 조직에 의하여 사용 중에 있는 고객재산에 대하여 주의를 기울여야 한다. 조직은 제품으로 사용토록 제공되거나 제품화 하기 위하여 제공된 고객재산을 식별, 검증, 보호 및 안전하게 유지하여야 한다. 고객재산이 분실, 손상 또는 사용하기에 부적절한 것으로 판명된 경우, 조직은 고객에게 이를 보고하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조).

비고 고객재산은 지적소유권 및 개인정보를 포함할 수 있다.

7.5.5 제품의 보존

조직은 내부 프로세스 진행 중에는 물론 지정된 목적지로 제품을 인도할 때까지, 요구사항에 대한 적합성을 유지하기 위하여 제품을 보존하여야 한다. 적용 가능한 경우 보존은 식별, 취급, 포장, 보관 및 보호를 포함하여야 한다. 보존은 제품을 구성하는 부품에도 적용하여야 한다.

7.6 모니터링장비 및 측정장비의 관리

조직은 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 결정된 요구사항에 대한 제품 적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장비를 결정하여야 한다.

조직은 모니터링 및 측정이 모니터링 및 측정 요구사항에 일치하는 방법으로 수행될 수 있고 수행되도록 보장하는 프로세스를 수립하여야 한다.

유효한 결과를 보장할 필요가 있는 경우, 측정장비는 다음과 같아야 한다.

- a) 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정 표준으로 교정 또는 검증 또는 두 가지 모두가 시행될 것. 그러한 표준이 없는 경우, 교정 또는 검증에 사용된 근거를 기록할 것.
- b) 조정 또는 필요에 따라 재조정될 것.
- c) 장비의 교정 상태를 결정할 수 있도록 식별할 것.
- d) 측정 결과를 무효화시킬 수 있는 조정으로부터 보호될 것.
- e) 취급, 유지보전 및 보관하는 동안 손상이나 열화로부터 보호될 것.

또한 조직은 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명된 경우 이전의 측정결과에 대하여 유효성을 평가하고 기록하여야 한다. 조직은 그 장비 및 영향을 받은 모든 제품에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다.

교정 및 검증 결과에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

컴퓨터 소프트웨어가 규정된 요구사항의 모니터링 및 측정에 사용될 경우 의도된 적용을 만족시키기 위하여 컴퓨터 소프트웨어의 능력이 확인되어야 한다. 이는 최초 사용 전에 실시되어야 하며, 필요에 따라 재확인되어야 한다.

비고 의도된 적용을 만족시키기 위한 컴퓨터 소프트웨어의 능력에 대한 확인

은 그 소프트웨어를 사용하기 위한 적절성을 유지하기 위하여 검증 및 컨피규레이션 관리/구상 관리를 일반적으로 포함한다.

8 측정, 분석 및 개선

8.1 일반사항

조직은 다음 사항에 필요한 모니터링, 측정, 분석 및 지속적 개선 프로세스를 계획하고 실행하여야 한다.

- a) 제품요구사항의 적합성 실증
- b) 품질경영시스템의 적합성 보장
- c) 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선

이는 통계적 기법을 포함한 적용 가능한 방법 및 사용범위에 대한 결정을 포함하여야 한다.

8.2 모니터링 및 측정

8.2.1 고객만족

조직은 품질경영시스템 성과 측정의 하나로 조직이 고객 요구사항(7.2.1 참조)을 충족시키는지에 대해 고객의 인식과 관련된 정보를 모니터링하여야 한다. 이 정보의 획득 및 활용에 대한 방법을 결정하여야 한다.

비고 고객 인식의 모니터링에는 고객만족도 조사, 인도된 제품 품질에 대한 고객의 데이터, 사용자 의견조사, 사업손실 분석, 칭찬(compliments), 보증 클레임 및 판매업자보고서와 같은 출처로부터 획득한 입력사항을 포함할 수 있다.

8.2.2 내부심사

조직은 다음 사항을 결정하기 위하여, 계획된 주기로 내부심사를 수행하여야 한다.

- a) 품질경영시스템이 계획된 결정사항(7.1 참조), 이 표준의 요구사항, 그리고 조직이 수립한 품질경영시스템 요구사항에 적합한지 여부
- b) 품질경영시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지 여부

심사 프로그램은 이전 심사의 결과뿐 아니라 심사 대상 프로세스 및 분야의 상태와 중요성을 고려하여 계획되어야 한다. 심사기준, 범위, 주기 및 방법을 규정하여야 한다. 심사원 선정 및 심사수행에는 심사 프로세스의 객관성 및 공정성 보장되어야 한다. 심사원은 자신의 업무에 대하여 심사를 수행하여서는 안 된다.

심사의 계획 및 수행, 기록 수립 및 결과보고에 대한 책임과 요구사항을 규정하기 위한 문서화된 절차를 수립하여야 한다.

심사와 심사결과 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

심사대상 업무에 책임을 지는 경영자는 발견된 부적합 및 원인을 제거하기 위한 모든 필요한 시정 및 시정조치가 적시에 취해질 수 있도록 보장하여야 한다. 후속조치는 취해진 조치의 검증 및 검증 결과의 보고를 포함하여야 한다(8.5.2 참조).

비고 지침으로 KS Q ISO 19011 참조

8.2.3 프로세스의 모니터링 및 측정

조직은 품질경영시스템 프로세스에 대한 모니터링을 위하여 적절한 방법을 적용하여야 하며, 해당되는 경우, 품질경영시스템 프로세스에 대한 측정을 적절한 방법을 적용하여야 한다. 이 방법은 계획된 결과를 달성하기 위한 프로세스의 능력을 실증하여야 한다. 계획된 결과가 달성되지 못하였을 때, 해당되

는 경우, 시정 및 시정조치를 취하여야 한다.

비고 적절한 방법을 결정할 때 조직은 제품요구사항의 적합성과 품질경영시스템의 효과성에 대한 그 방법들의 영향에 관하여 프로세스 각각에 적절한 모니터링 또는 측정의 형태와 범위를 고려하는 것을 권장하다.

8.2.4 제품의 모니터링 및 측정

조직은 제품요구사항이 충족되었다는 것을 검증하기 위하여, 제품의 특성을 모니터링하고 측정하여야 한다. 이는 계획된 결정사항(7.1 참조)에 따라 제품 실현 프로세스의 적절한 단계에서 수행되어야 한다. 합격판정기준에 적합하다는 증거가 유지되어야 한다.

기록에는 고객에게 인도하기 위한 제품의 불출을 승인하는 인원(들)이 나타나야 한다(4.2.4 참조).

관련된 권한을 가진 자가 승인하거나, 해당되는 경우, 고객이 승인 경우를 제외하고는, 고객에게 제품을 불출하는 것과 서비스를 인도하는 것은 계획된 결정사항(7.1 참조)이 만족스럽게 완료되기 전에 진행되어서는 안 된다.

8.3 부적합 제품의 관리

조직은 의도하지 않은 사용 또는 인도를 방지하기 위하여, 제품 요구사항에 적합하지 않은 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다. 부적합 제품의 처리에 대한 관리 및 관련된 책임과 권한을 규정하는 문서화된 절차가 수립되어야 한다.

적용 가능한 경우, 조직은 부적합 제품을 다음의 하나 또는 그 이상의 방법으로 처리하여야 한다.

- a) 발견된 부적합의 제거를 위한 조치 실시
- b) 관련된 권한을 가진 자 및 해당되는 경우, 고객에 의한 특채하에 사용, 불출 또는 수락을 승인
- c) 본래 의도된 용도 또는 적용을 배제하는 조치의 실시
- d) 부적합 제품이 인도 후 또는 사용이 시작된 후 발견되었을 경우, 조직은 부적합의 영향 또는 잠재적 영향에 대한 적절한 조치 실시

부적합 제품은 시정될 경우 요구사항에 따른 적합성을 실증하기 위하여 재검증되어야 한다.

부적합의 상태 및 승인된 특채를 포함하여, 취해진 모든 후속조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

8.4 데이터의 분석

조직은 품질경영시스템의 적절성 및 효과성을 실증하고, 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선할 수 있는지를 평가하기 위하여, 적절한 데이터를 결정, 수집 및 분석하여야 한다. 이는 모니터링 및 측정의 결과로 생성된 데이터 및 다른 관련 출처로부터 생성된 데이터를 포함한다.

다음에 관한 정보를 제공하기 위하여 데이터를 분석하여야 한다.

- a) 고객만족(8.2.1 참조)
- b) 제품 요구사항에 대한 적합성(8.2.4 참조)
- c) 예방조치에 대한 기회를 포함한 프로세스 및 제품의 특성과 경향(8.2.3 및 8.2.4 참조)
- d) 공급자(7.4 참조)

8.5 개선

8.5.1 지속적 개선

조직은 품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터 분석, 시정조치 및 예방조치, 그리고 경영검토의 활용을 통하여, 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.

8.5.2 시정조치

조직은 부적합의 재발방지를 목적으로 부적합의 원인들을 제거하기 위한 조치를 취하여야 한다. 시정조치는 당면한 부적합의 영향에 대하여 적절하여야 한다.

문서화된 절차에는 다음 요구사항을 규정하여야 한다.

- a) 부적합의 검토(고객불평 포함)
- b) 부적합 원인의 결정
- c) 부적합이 재발하지 않음을 보장하기 위한 조치의 필요성에 대한 평가
- d) 필요한 조치의 결정 및 실행
- e) 취해진 조치의 결과 기록(4.2.4 참조)
- f) 취해진 시정조치의 효과성에 대한 검토



8.5.3 예방조치

조직은 부적합의 발생을 방지하기 위하여 잠재적 부적합의 원인을 제거하기 위한 조치를 결정하여야 한다. 예방조치는 잠재적인 문제의 영향에 대하여 적절하여야 한다.

문서화된 절차에는 다음 요구사항이 규정되어야 한다.

- a) 잠재적 부적합 및 그 원인 결정
- b) 부적합의 발생을 방지하기 위한 조치의 필요성에 대한 평가
- c) 필요한 조치의 결정 및 실행

- d) 취해진 조치의 결과 기록(4.2.4 참조)
- e) 취해진 예방조치의 효과성에 대한 검토

