

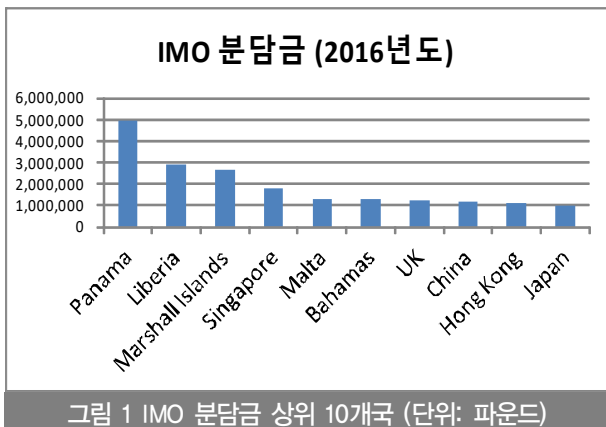
1. 서론

1948년 설립된 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)는 해운, 조선 등의 해양 문제를 다루는 UN 산하 전문 기구로서, 각국의 정부만이 회원이 될 수 있다. 해상 안전, 항해 등의 효율성 및 해양 환경 보호를 위한 각종 국제 협약을 채택하고 시행하며, 각국의 차별적 조치와 불필요한 제한 철폐 등의 주요 기능을 한다.

국제해사기구가 수행하는 일은 크게 세 가지다. 첫째 해상 안전과 항해 능률을 위한 정부 간 협력을 촉진한다. 두 번째 선박에 의한 해상오염을 방지하며, 마지막으로는 국제해운과 관련된 국가 간의 법적 문제를 해결한다.

이러한 목적들을 달성하기 위해 선박적재화물의 계량단위를 규격화하고, 각국 해운 회사들의 불공정한 제한조치들을 규제하며, 환경, 노동, 인권과 보안 문제에 대한 다양한 조약들을 체결한다.

총회는 격년제로 홀수년도에 개최하고, 2015년 11월에 결정된 2016년~2017년 분담금 총액은 £65,772,000 (2016년: £32,618,000, 2017년: £33,154,000)이다. 국가별 분담금은 각국 선박량에 비례하여 부과되며, 2016년도 상위 10개국은 [그림 1]과 같다 [1].



한편 선박에 부과하는 세금은 속국주의로 나라마다 차이가 있으며, 파나마, 리베리아 등에서는 전통적인 해운국에 비하여 선박세를 매우 낮게 책정하고 있다. 이는 외국의 선박을 자국에 등록하도록 유도하여, 국가의 주요한 세입으로 하고자

함이다.

이렇게 타국으로 편의치적을 선택하는 선주의 목적은 자국의 경제적 및 경제외적인 규제를 회피하고, 해운서비스 생산 요소를 자국보다 유리한 조건으로 함으로써 원가를 절감하여 이익을 극대화하려는 데 있다.

또한 편의치적선 제도는 국제해상노동시장을 단일화시켰고, 해운의 국제 경쟁력을 향상시키는 촉진제 역할을 했다는 점에서는 긍정적으로 평가되기도 한다. 하지만 이 제도는 치적선 선원들에 대한 수준 이하의 대우 등에 따른 해사노동협약(MLC, Marine Labour Convention) 저촉 등 적지 않은 문제도 야기 시키고 있다.

그럼에도 불구하고 최근의 과학 기술 발전으로, 시공간에 구애받지 않고 전 인류가 거의 동시에 새로운 정보를 접하며 구현할 수 있는 세상이 되었다. 그 영향으로 대다수의 선원들은 장기간의 승선과 그로 인한 주변과의 단절을 기피하며, 이는 일반 상선의 구인난이 점점 심각해진 까닭이고, 운항 비용을 가중시키고 있다.

2. 본론

2.1 선박 변천 과정

문자로 기록된 최초의 선박은 페르시아 제국의 인력선과 범선이며, 동력선으로 전환된 시기는 불과 최근 200여 년 전 정도이다. 하지만 그 단기간에 행해진 무분별한 자원 사용에 따른 생태계 파괴를 지양하고자, 전 세계적으로 화석 연료 사용을 줄이고 재생 및 자연 친화적인 에너지 적용으로의 강제화가 점차 시행되고 있다.

지금까지 에너지를 이용한 선박 추진 방식은 아래와 같이 나열할 수 있다.

먼저 18세기 영국에서 시작한 산업혁명은 증기 기관의 탄생에서 기원하며, 석탄을 이용한 증기 외연 기관의 선축 추진선과 선미 추진선이 동력선의 시초이다.

하지만 효율의 저하와 기상 및 풍파의 영향으로부터 탈피하고자 19세기 중엽 발명된 나선 추진기 사용으로 대체되었으며, 현재 거의 대부분의 해상 운송 수단에 적용되고 있다.

하지만 나선 추진기도 공동 현상을 피할 수 없으며 선속의

한계가 존재하기에, 그 대안으로 양력 이론을 적용한 수중익선, 공기부양선, 물분사추진선 등이 운항되고 있다. 또한 20세기 중반 지면효과를 이용하여 동구권에서 군사적으로 사용되었던 해면효과익선을, 고속 대량 수송의 상선으로 활용하기 위한 연구가 진행되고 있다.



그림 2 시험 운행하고 있는 위그선 '해나라-X1'
(출처: NAVER지식백과)

한편 플레밍의 왼손 법칙으로부터 발견된 전자유체력을 이용하여 추진하는 초전도전자추진선도 있다. 이 방식은 축계가 필요 없고 진동 소음이 거의 없기에 승선감의 향상, 선속과 방향 전환의 용이성, 현재의 탐지 기술로는 추적이 어려운 특성이 있다. 다만 필요한 만큼의 추진력 확보가 지금의 기술 수준으로는 해결되지는 않았지만, 세계 각국이 적극적으로 개발하고 있다.



그림 3 초전도전자추진선 YAMATO-1
(출처: NAVER지식백과)

2.2 선박의 생력화(省力化)

그리고 현재 선박의 대부분은 배수량형이며, 기능적으로 세분하면 선체부, 기관부와 전기부로 대별된다. 선체부는 다

시 선체선각과 선체의장으로 구분되며, 지난 수십 년간 이들 부분들에 대한 생력화는 많이 이루어졌다. 하지만 해상 운송 수단의 장점이 화물의 대량 운송이고, 풍파나 선내에서의 비상 상황 시 즉각적이고 적절한 대처 필요성으로, 아직까지는 국제 법규로 완전히 생력화된 무인 상선은 허용되고 있지 않다.

한편 현재 시행되고 있는 선박 생력화의 예를 들면, 기존에는 조난 시 주변 선박 간에만 가능했던 구난 발신이, 해안의 조난 긴급 구조대와 근접 선박에 자동 발신되는 장비를 300 톤급 이상의 화물선과 모든 여객선에는 장치하도록 강제화하는 GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)가 20세기 말 도입되었다.

그리고 입출항시, 악천후 항해와 협수로 통항처럼 선장이나 기관장이 통제해야 하는 경우를 제외하고는 기관실의 생력화가 적용되고 있다. 하지만 이 경우에도 지정된 시간과 위치에서 당직자는 근무하고 있다.

또한 하역 장치도 소수의 선원에 의해 대량의 화물이 양하역되고 있다. 즉 기존 데릭 붐(Derrick Boom)이 대다수였고 다수의 선원이 작업했던 것에 반해, 크레인(Crane)의 경우는 단독으로 처리할 수 있으며, 액체 화물의 경우 펌프(Pump)와 파이프(Pipe)를 이용하여 양하역 되고, 산적 화물은 컨베이어 벨트(Conveyor Belt) 등으로 신속 정확하게 처리되고 있다.

평형수, 액체 화물, 빌지(Bilge)수 등의 유동을 제어하는 배관 통제 장치도 선교에서 조작이 가능하게 되었다.

2.3 선박의 인간화(人間化)와 안전화(安全化)

한편 20세기 초 발생한 타이타닉호의 침몰 이후, 선박 구조 설비 강화를 위한 국제협약을 채택하는 등 선박 자체의 물리적인 측면을 중시하여 왔으나, 해양 사고의 대부분이 인적 과실에 의해 발생하고 있다는 점을 인식하고, 대표적으로 해상 인명안전협약(SOLAS, Safety of Life at Sea)의 제3장을 개정하고, 제9장을 신설하였다.

그리고 선박 진동허용기준은 ISO 6954 / 2000 (International Standard Organization 6954 / 2000) 규정에 의거 하는데, 두 기준의 차이는 기계적인 진동과 인체 진동이며, 지난 10여 년 전부터는 거의 대부분 ISO 2000에 따라 설계가 되고 있다.

2.3.1 해상인명안전협약 제3장 "구명설비"

1996년 개정 규정에서 세밀한 기술적 조항은 새로운 국제 구명설비코드 (LSA, Life-Saving Appliance and Arrangements)로 별도 제정되었으며, 모든 구명설비는 LSA 코드 규정에 적합하여야 한다.

개정된 내용은 1980년대와 1990년대에 발생한 연속적인

해난 사고에 의해 부각된 안전문제를 반영하고 있으며, 여객선에 관한 조항은 현존선에도 적용토록 하였고, 로로여객선에 대해서는 추가적인 조치를 하도록 하고 있다.

대표적으로 국제 항해에 종사하는 여객선에는 항해 시간에 따라 최소한 여객 정원의 2.5% 이상의 유아용 구명 동의를 추가로 비치해야 하며, 모든 구명 동의는 선박 화재가 발생한 경우에도 견딜 수 있도록 내화 성능 요건을 강화했다. 또한 구명정의 정원 산정 시 성인 한사람의 몸무게를 82.5kg으로 상향 조정함으로써 변화된 체형이 반영되었다. 이 밖에도 신속한 탈출이 가능한 자유강화식 구명정에 대한 요건을 신설해 구명정이 탈선하여 해수에 착수할 때 탑승자가 부상을 입지 않도록 모든 내부 접촉면에 완충제와 안전벨트를 부착하도록 하고, 차가운 해수로부터 체온을 지켜주는 안전 장비인 방수복, 노출 보호복 등의 보온 성능 요건도 강화되었다.

2.3.2 해상인명안전협약 제9장 "선박의 안전 관리"

강제화된 ISM Code(International Safety Management Code)는 품질 향상 제도인 ISO 9000 (International Standard Organization 9000) 시리즈를 원용하여 해운선사 및 선박에서도 일정 수준 이상의 해상 안전 및 환경 보호를 위한 안전 관리 체제를 구축하도록 하는 것으로, 근본 취지는 선사나 선박의 자율적인 안전 관리 능력을 갖추도록 하지는 것이지만, 방법적인 측면에서는 그러한 시스템을 위해 협약과 법률에 따라 강제력을 가진다는 점에서 ISO 제도와는 다르다.

이는 ISO 9000 시리즈가 본질적으로 품질 관리나 경영 시스템 개선을 통한 상품이나 서비스 품질을 향상시키기 위한 제도이지만, ISM Code는 해당 선박과 상대 선박, 주변 환경 등에 미칠 수 있는 피해를 예방하려는 측면이 더욱 강하게 요구되는 제도이다.

최근 국내외에서 연이어 일어난 해난 사고로 무고한 인명 피해가 발생하였고, 이를 피할 수 있는 방법이 절실하며 적절한 규범과 의식 전환도 필요하다.

2.4 선박의 미래(未來)

2.4.1 스마트(Smart) 조선소

스마트 조선소란, 실제 조선소의 설비와 건조 공정을 객체 지향개념으로 분석하고, 이를 기반으로 디지털(Digital)화한 개념이다. 조선소의 공장, 설비에 대한 도면과 실측 작업을 통해 실제와 가장 유사한 3차원 로봇(Robot), 자동화 장비, 설비

들을 컴퓨터 모델(Computer Model)로 구현하고 이들의 실제 동작을 재현하기 위한 모든 움직임을 프로그래밍해 조선소 주요 공장들을 구현한다.

설계된 디지털 조선소는 3차원 생산전문 프로그램(Program)을 활용해 컴퓨터 내에서 구현, 가상현실로 가시화한다. 건조 예정인 선박과 블록(Block) 등 중간 제품에 관한 3차원 정보는 조선소에서 제공하는 데이터(Data)를 활용한다.

디지털 가상 조선소를 활용하면 조선소 단위의 설비 개발과 배치를 효과적으로 지원해 생산성이 향상될 것이다. 또한 주간, 월간, 나아가 2 ~ 3년 후의 조선소 공정을 더욱 정확하고 신뢰성 있게 예측하는데 활용돼 선박 수주는 물론 생산 계획 수립에 획기적인 전기가 된다.

체계적으로 구축된 모든 설비와 공장은 실제 한 곳에 모여 있는 공간과는 달리 인터넷(Internet) 가상공간에 널려있는 공간이다. 즉 어떤 시뮬레이션(Simulation)이 결정되면 그에 필요한 공장 모델이 구축돼 있는 가상공간에서 모델을 불러들여 시뮬레이션을 수행하게 된다.

예를 들어, 소조립 공장의 로봇을 개선하고 그것이 후행공정에 주는 효과를 알고 싶을 때 그에 필요한 관련된 공장 모델을 설비가 이미 구축된 인터넷 주소들을 지정해 시뮬레이션할 수 있다. 이를 누구나 편리하게 수행할 수 있도록 하는 기술이 디지털 가상 조선소 제어기다.

2.4.2 스마트(Smart) 선박

오늘날 선원 등 해상 근무자의 구인이 어렵고 또 노동조건의 개선을 요구함으로 인건비의 상승이 불가피해짐에 따라 운항경비의 절감이 중요한 과제로 등장하였다.

이에 정보통신기술을 기반으로 하는 선박 조선 기술에 자율운항제어시스템(ANS, Autonomous Navigation System), 선박 자동 식별 장치(AIS, Automatic Identification System), 위성 통신망 선박 원격 제어 기술(IMIT, Integrated Maritime Information Technology) 같은 최첨단 정보 기술을 덧붙여 자율 운항은 물론 경제적 운항, 안전 운항을 할 수 있는 차세대 디지털 선박이 요구되고 있다 [2].

현재에도 전자기술의 급속한 발달로 자동화선에 대한 연구 개발이 활발히 전개되어, 인공위성 등을 이용한 선박위치의 계산과 항로의 자동제어, 무인자동조타 등 항해의 편의를 도모하는 조선, 기관실 장비의 기능이 고도화되었다. 이에 따라 이들 장치의 안전운전과 효율 확보를 위한 기관의 자동 제어 및 선교(Navigation Deck)에서의 원격 조정, 하역장치 등의 구동, 무선통신의 모스 부호를 수신하여 직접 텔레타이프에

자동인자하는 무선의 자동화, 연료 효율 개선을 위한 자동화에 성공하여 재래선에 비해 운항경비의 절감이 되었다.

2.4.3 스마트(Smart) 선박 A/S

또한 미래의 선박은 적외선 탐지기와 고해상도 카메라, 레이저 센서 (Laser Sensor) 등을 통해 수집한 대량의 데이터를 선교와 육상의 중앙통제센터에 전송해 선박의 상황을 실시간으로 모니터링하고 최적의 항로와 속도로 항해할 수 있게 될 것이다. 하지만 현재는 유엔 산하 국제해사기구의 국제총틀에 방규칙(COLREG 72) [1]에서와 같이 선원이 없는 선박 운항은 금지하고 있으며, 더욱이 해상인명안전협약에는 모든 선박에 충분하고 효율적으로 인력이 배치돼야 한다고 규정되어 있기에, 선실에서 휴식 중인 선원들의 건강 상태 파악과 긴급 상황 발생시 선원의 위치를 실시간으로 추적하여 신속한 구조 용도로 활용할 수 있는 기술도 개발되어야 한다.

또한 해상 운항과 항만 정박시 축적되는 헬거더모니터링 시스템(Hull Girder Stress Monitoring System) 정보를 자동 분석하여, 화물 적양하 등이 실시될 때 동시에 보강되어야 할 선각에 필요한 조치를 취할 수 있게 될 것이다.

그리고 모바일(Mobile) 전용 A/S 시스템을 이용하여 선주들은 웹사이트(Web Site)에 접속하여 선박에서 발생한 문제들을 손쉽게 등록, 조회 가능하며 관련 정보를 A/S 담당자 등과 의견 교환을 할 수 있게 될 것이다.

3. 결론

세간에 화자된 알파고(AlphaGo)는 구글 딥마인드(Google DeepMind)가 개발한 인공지능(AI) 바둑 프로그램이다. 딥마인드가 2014년 구글에 인수되면서 본격적인 개발에 착수한 알파고는 완성단계가 아닌 프로토타입(Prototype) 단계로 현재도 개발이 진행 중이다. 데이비 하사비스 CEO와 구글은 알파고 알고리즘을 활용해 기후변화 예측, 질병진단, 건강관리, 무인자율 주행차와 스마트 폰 개인비서 등 미래의 핵심적 서비스 사업에 적용한다는 계획이다.

현재 바둑계에서 은퇴한 알파고의 공식적인 최종 전적은 68승1패이며, 구글은 "이세돌 9단이 재작년 3월 알파고에 1승을 거둔 대국 마지막 수는 0.007% 확률로 나올 수 있는 신의 한 수"라고 밝혔다 [3].

그리고 현재 울산만에는 2002년 스웨덴 코컴스(Kockums)사 말뫼(Malmo) 조선소에서 위용을 뽐냈던 1,500톤 골리앗 크레인인 이 옮겨와 있고, 당시 이 골리앗 크레인이 울산항에 오르자 스웨덴 언론들이 '말뫼가 올었다'는 제목으로 안타까움을 보도한 이후 '말뫼의 눈물'이란 별명이 붙었다 [4].

쇠락한 조선강국 스웨덴의 애물단지였던 이 골리앗 크레인은, 그러나 현대중공업으로 옮겨온 뒤 신 조선강국 한국의 자랑으로 재탄생하였다.

이렇듯 우리에게 0.007% 확률의 한 수를 찾는 해안이 있었고, '말뫼의 눈물' 을 미포만의 분주함으로 바꾼 경험이 있다. 따라서 미래 선박에 대한 준비를 차분히 진행하면, 세계 시장에서 주도적인 역할을 계속하는 희망찬 내일이 기대되기에, 최근 우리에게 제기된 고언을 마지막으로 소개하며 글을 맺는다.

"~ 한국 산업계가 지금 당면하고 있는 문제의 핵심 키워드를 탐색해 나갔다 [5].

처음 몇 사람의 전문가와 이야기를 나누기 시작했을 때는 모든 것이 희미하기만 했다. 그러나 이야기가 쌓일수록 조금씩 분명해진 문제의 공통 원인은 바로 '개념설계 역량의 부족' 였다. 언뜻 보면, 어떤 특정한 형태의 기술 역량이 부족하다는 발견은 그리 놀라운 일이 아닐 수 있다. 그러나 개념설계 역량이 가진 독특한 특성, 즉 시행착오를 꾸준히 축적해 나가지 않으면 얻어지지 않는다는 점을 깨닫는 것이 중요했다. 즉, 꾸준한 축적의 필요성을 한국의 산업계가 그동안 이해하지 못했거나, 혹은 애써 무시했기 때문에 현재의 위기가 초래되었다는 인식은 기술혁신 연구자로서도 놀라운 발견이었다. 희미하게 문제의식을 발견하고, 확인하고, 다시 가설을 다듬어가는 전형적인 탐색과 발견의 과정을 거쳤다. 그리고 우리 산업이 시행착오 경험을 꾸준히 쌓아나가기 위한 '축적의 시간'을 가지지 못했다는 잠정적인 결론에 이르렀다. ~"

참고 문헌

- [1] IMO [Structure of IMO], <http://www.imo.org/>
- [2] NAVER [지식백과], <http://terms.naver.com/>
- [3] 김민상 [알파고 꺾은 이세돌, 중앙일보], <http://joongang.joins.com/>
- [4] 김학찬 [울산 세계 최대 '골리앗 크레인', 조선일보], <http://www.chosun.com/>
- [5] 이정동 [축적의 길, 지식노마드]

류기수



- 1968년생
- 1992년 서울대학교 조선공학과 졸업
- 현 재 : 한중선박기계(주) 이사
- 관심분야 : 선박기본설계와 특허컨설팅
- 연 락 처 : ***-****-****
- E - mail : handyvcc@naver.com