

# 선박검사 지원 데이터베이스 시스템에 관한 연구 Research on the database system supporting ship survey

박 주용\*, 이 경철\*\*

\* 한국해양대학교 해양과학기술대학 해양시스템공학과

\*\* Italy 선급협회

## 제 1 장 서 론

부보선박에 대한 정보획득이라는 해상보험업의 필요성에 의해 태어난 선급은 정부로부터 인정된 검사단체로서 선급선에 대해서 검사의 주체가 되며, 사실상 전세계 상선 및 어선 선대의 90% 이상을 등록 관리하고 있어 그 책임과 역할이 매우 크다고 할 수 있다. 지금까지 축적된 경험과 기술은 오늘날 선박의 건조, 강도, 조선재료, 의장품 등에 관한 제반 규칙을 제정하여 선박의 안전에 대한 보장뿐만 아니라 조선공업 관련 공업 발전에 선도적 역할을 담당하게 되었다. 선급간 다소 차이가 있으나 현재 선급이 수행하는 업무에는, 해상에서의 인명과 재산 보호, 선박에 관한 각종 기술규칙 제정, 규칙에 의한 선박의 구조 및 강도 검사, 선박의 정기적 검사 시행 및 필요에 따른 수리 권고 등이 있다. 이외에 각국 정부를 대신하여 국제 협약에 관한 검사와 증서 발행 권한을 위임받아 수행하고 있다.

한편, 국제 해운 활동이 활발하게 전개되면서 다수의 신생 해운국이 출현하였으나 이들은 해운 운영에 미숙함을 드러내었고, 선진국 노동인구의 해상업무 기피로 인해 후진국 선원의 해상 진출이 잦아지면서 선원 자질의 저하를 부추기게 되었다. 이는 기술혁신 및 기기 발달로 선박이 대형화·고속화·특수화되어 고도의 지식과 숙련도를 필요로 하는 현 추세에는 부합되지 않게 되었고 이로 인해 기준 미달선(sub-standard ship)이 나타나게 되었다. 항만국 통제(Port State Control ; PSC)는 기준 미달선의 운행과 안전 소홀로 인한 해난의 급증으로 연안국들의 피해가 잦아 만들어 진 기구이다. 최근 들어 자국 영해에서의 출입항 외국적 선박에 의한 해양오염사고의 발생 방지와 본선의 해상 안전운항 확보를 위하여 기준 미달선에 대한 항만국 통제가 미국과 호주는 물론 유럽 및 아시아 지역 대부분의 국가에서 한층 강화되어 가고 있는 추세이다.

항만국 통제에서 지적된 주요 결함분포를 보면 안전, 일반, 안전설비, 소방설비, 만재흡수 관련 항목, 항해용구 등으로, 대부분의 항목이 선박의 정기적 검사시 검사원이 점검해야 할 항목이며, 또한 선주 및 본선 측의 각별한 주의와 평소 “검사후 상태유지”를 위한 꾸준한 노력과 관심이 요망되는 사항이다.

현재 각 선급별로 다소의 차이는 있으나, 검사원이 선급(Class) 및 국제협약(Statutory) 관련 정기적 검사시 사용되는 점검표는 약 25~35종에 달하며 점검항목은 수백 가지이다. 또한 수많은 점검항목은 수작업으로 실제 선박에의 적용항목을 구분하여 검사를 수행해야 하므로 전문 검사원의 경우에도 많은 시간이 소요되며 어려움이 따른다.

본 연구에서는 데이터베이스(Database 이하 DB) 기법과 객체지향 정보기술을 활용하여 수많은 점검항목을 선종 및 구획별로 체계적으로 분류한 후 적절히 가공하여 DB에 수록하고 사용자의 요구사항을 만족하는 검사 정보가 효율적으로 제공되는 선박검사정보시스템을 개발하였다. 이 시스템은 선급 검사원에게는 선박의 정기적 검사 시 선종이나 검사종류 및 선령 등에 따라 해당 점검항목과 점검내용을 신속하고 정확하게 구분하여 제공함으로써 검사업무를 원활하게 효율적으로 수행할 수 있도록 하고, 선박관계자들에게는 항만국 통제에 대비할 수 있도록 점검항목 내용을 이해하기 쉬운 형태로 일목요연하게 제시함으로써 선박역류 등으로 예상되는 경제적 손실을 감소시키는 데에 그 목적이 있다.

## 2. 객체 모델링 기법(Object Modeling Technique, OMT)

### 2.1 객체와 클래스(Object and Class)

객체는 주어진 문제에 대해 뚜렷이 구분되고 명확한 의미를 갖는 개념 또는 추상관념을 말한다.

객체를 사용하는 목적은 실세계에 대한 이해도를 높이고 컴퓨터로 구현할 수 있는 기초를 제공하는 데에 있다. 모든 객체는 정체성(identity)을 가지며 상호 구별되는(distinguishable) 특성을 지닌다.

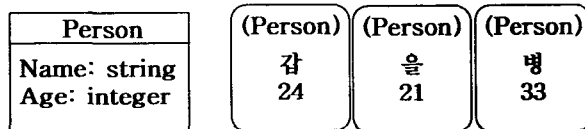
한편, 클래스는 유사한 속성(attributes), 동일한 기능(operations), 다른 객체들에 대한 동일한 상관관계(relationships) 및 동일한 의미를 갖는 객체들의 집합을 뜻한다. 각 객체들은 그룹화를 통해 하나의 클래스로 만들어져 공통적인 속성과 거동을 갖는 추상적 개념으로 일반화되어 문제의 모델링이 용이하게 되며 프로그램 코드의 재사용성이 높아지는 이점을 얻을 수 있다. 클래스는 그 그룹의 특징을 의미하는 속성과 공통적인 연산이나 거동을 기술하는 기능으로 표현된다.

Fig. 1의 예는 클래스와 객체의 관계와 이점을 보여준다. 즉 갑, 을, 병은 독립된 객체이지만 이들은 사람이라는 공통적인 개념의 클래스로 그룹화될 수 있으며 클래스 사람은 이들 객체가 갖는 공통 특징인 이름, 나이 등을 속성으로 가진다.

## 2.2 객체의 모델링

객체의 모델링은 링크(link), 연관(association), 일반화(generalization), 상속(inheritance) 등의 기능으로 객체 및 클래스들의 상관관계를 설정하는 과정이다. 링크는 객체들간의 물리적 또는 개념적 연결이며 이 링크들이 동일한 구조와 의미를 가진 집합의 형태를 취하고 있을 경우가 연관에 해당된다. 연관은 두 객체 사이의 이원적(binary), 3객체 사이의 삼원적(ternary), 또는 그 이상의 다원적 연관이 있으며 두 객체 사이에서는 one-to-one 또는 one-to-many 링크관계를 갖는다. 이 때 삼원적 이상의 연관은 다이아몬드 형으로 연결하며 one-to-many 링크는 many 쪽을 검은 점으로 표기한다. 연관 중 Fig. 2에서 볼 수 있는 것과 같이 다수의 객체가 모여 한 객체를 이루는 관계에 있을 때 이들은 집단(aggregation) 관계로 표현한다.

한편, 일반화와 상속은 차별성을 지닌 클래스들 사이의 유사성을 추출하여 공유하는 수단이다. 어떤 일련의 대상에 대해 유사성과 차별성에 근거하여 클래스와 하위클래스(subclass) 또는 상위클래스(superclass)로 구분하는 것이 일반화이며 상속은 하위클래스가 상위클래스의 속성과 기능을 공유하는 것을 뜻한다. 슈퍼클래스와 하위클래스의 연결선은 Fig. 3과 같이 삼각형으로 표시한다.



Class with Attributes      Object with Values

Fig. 1 Class and Objects

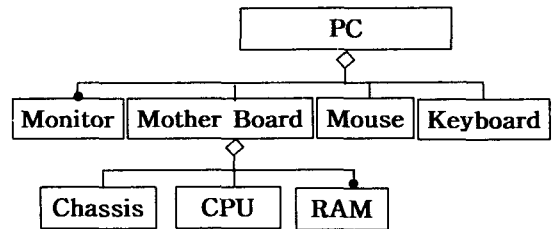


Fig. 2 Link, Association and Aggregation

## 3. 선박검사 정보 시스템

선박은 선급 또는 국제협약에 의해 분류된 바와 같이 여러 종류로 구분되어 있으며 각 선박은 효율적인 검사를 위해 다수의 구획으로 나누고 각 구획에 포함되어 있는 많은 부품에 대해 부품특성에 따라 사용년한 별로 검사항목이 정해져 있다. 한 선박에 포함된 구획의 수와 각 구획에 속한 항목은 대단히 그 수효가 많으므로 데이터베이스를 활용하는 것이 대단히 효율적이다. 또한 선박의 종류와 구획 및 부품들은 정보의 관점에서 객체 모델링이 용이한 구조를 갖고 있어 데이터베이스와 객체 지향 기법을 함께 적용하면 체계적이고 효율적인 선박검사 정보시스템을 구축할 수 있다.

### 3.1 선박검사 데이터베이스

선박검사 데이터베이스는 선박타입, 구획정보, 부품검사정보, 검사내용을 내용으로 하는 4개의 테이블로 구성되어 있다. 각 테이블은 클래스 및 국제협약에 따라 분류된 선박의 종류와 각 선박에 속한 구획에 대한 정보 및 각 구획에 속해있는 부품들에 대한 검사방법 및 내용을 저장하고 있다. 이들은 적절한 검색 루틴에 의해 검색되어 사용자의 요구를 만족하는 데이터를 제공한다.

### 3.2 선박 검사 정보 모델

선박 검사 관련 정보의 모델링에는 객체 지향 기법이 적용되어 2장에서 소개된 다양한 개념들이 도입되었다. 본 정보 모델은 Fig. 3에서와 같이 'Ship', 'Compartment', 'Item'의 3개의 기본 클래스와 'Ship'의 하위 클래스인 'Oil Tanker', 'Cargo Ship', 'Passenger Ship', Gas Tanker' 등으로 구성되어 있다. Fig. 4에서 나타나 있는 바와 같이 'Oil Tanker' 등의 하위 클래스는 상위 클래스인 'Ship'과 상속관계로 링크되어 있어 'Ship'의 속성과 기능을 공유하면서 자신만의 고유한 속성과 기능을 지닌다. 한편, 배는 많은 구획이 모여서 이루어지므로 클래스 'Ship'과 'Compartment'의 관계는 aggregation으로 표현될 수 있다. 또한 하나의 'Compartment'는 많은 'Item'으로 구성되어 있으므로 이들의 관계도 aggregation에 해당된다. 따라서 본 연구에서는 선박검사 관련 정보의 객체모델은 Fig. 4와 같이 구성하였다.

Ship	Compartment	Item	Oil Tanker	Container	...
Name, Age, Nationality, IMO No., Class No., Owner, Gross Tonnage, Compartments[30]	Name, Compartment No. Items[50]	Name, Item No., AS, IS, SS, Period, Check Point	Inherited Attr. from Ship DWT	Inherited Attr. from Ship TEU	...

Fig. 3 Classes for Ship Survey

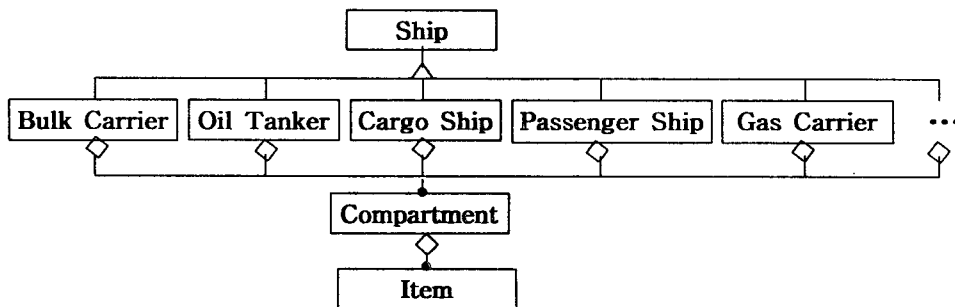


Fig. 4 Object Modeling for Ship Survey

### 3.3 선박검사 정보 시스템의 구현

DB에 의해 지원되는 선박검사정보 시스템은 Fig. 5와 같은 루프에 의해 구현된다. 우선 사용자에 의해 배의종류, 선령, 검사종류 등이 입력되면 입력 데이터에 따라 해당 선박 객체가 생성된다. 선박 객체가 생성되면 사용자로부터 입력되거나 또는 DB에서 검색된 데이터가 선박객체의 속성값으로 대입된다. 선박객체의 속성치의 하나인 선박 고유번호값으로 DB에 저장된 그 선박에 속한 모든 Compartment를 찾아 선박객체의 Compartments 배열에 모두 수록한다. 그 선박의 모든 Compartments 중에서 사용자가 검사의 대상이 되는 전부 또는 일부의 Compartment를 선택하면 선택된 Compartment 객체를 생성하고 다시 Compartment 데이터베이스를 검색하여 각 Compartment의 속성값을 구한다. 다음으로 각 Compartment에 속한 Item들을 Item DB에서부터 찾아 Items 배열에 수록하고 해당 Item 객체들을 생성한다. 이어서 생성된 item 객체들의 속성치인 검사기준 및 내용등의 데이터는 check DB를 검색하여 구한다. 이러한 일련의 과정을 통해 주어진 배에 대한 모든 검사정보는 생성된 그 배의 객체 안에 모두 수록되게 되므로 사용자의 관심대상 정보에 대해 전체 또는 부분적으로, 다양하게 정리된 형태로 얻을 수 있다. 또한 선령 또는 검사의 종류가 다르거나 배의 종류가 다른 경우에는 각각 새로운 배의 객체를 생성하여 동일한 과정을 반복함으로써 검사정보를 얻을 수 있으므로 상호 비교검토 등도 용이하게 할 수 있다.

## 4. 결 론

항만국 통제는 해난 원인을 제공하는 기준 미달선을 제거하고 통제하기 위한 수단으로 인정되어 수행되고 있는 만큼 해당 검사내용을 파악하여 미리 이에 대비하는 것은 해난사고의 예방은 물론 선박억류, 입항금지 등의 치명적 불이익을 방지하기 위한 중요한 사항이다. 그러나 선박관계자들이

항만국 통제를 대비한 검사항목을 구분해 내는 과정이나 선급 검사원이 해당 선박의 정기적 검사항목을 구분해 내는 과정은 많은 양의 고도의 전문성이 요구되는 정보 및 데이터의 처리를 요구하는 작업이다. DB와 객체지향 정보처리기술의 활용은 복잡하고 방대한 선박검사정보의 효율적 처리를 가능하게 하였다. 선박검사원은 다양한 경우에 대한 선박검사내용을 신속 정확하게 구분해 낼 수 있고, 선박관계자의 경우에도 이를 활용하여 선급 검사원의 도움 없이 필요한 전문적 정보를 얻을 수 있다.

본 연구의 주된 향후 과제는 주요 선급의 내용을 망라할 수 있도록 DB를 확장하는 것과 문제가 될 수 있는 선박에 대하여는 그 선박의 선령, 선종, 선주의 협조, 해난, 항만국 통제의 지적 등의 요소를 종합 분석하여 특별히 검사시 유의해야하는 요인을 식별하여 제공하는 지능적 정보 시스템으로 발전시키는 것이 될 것이다.

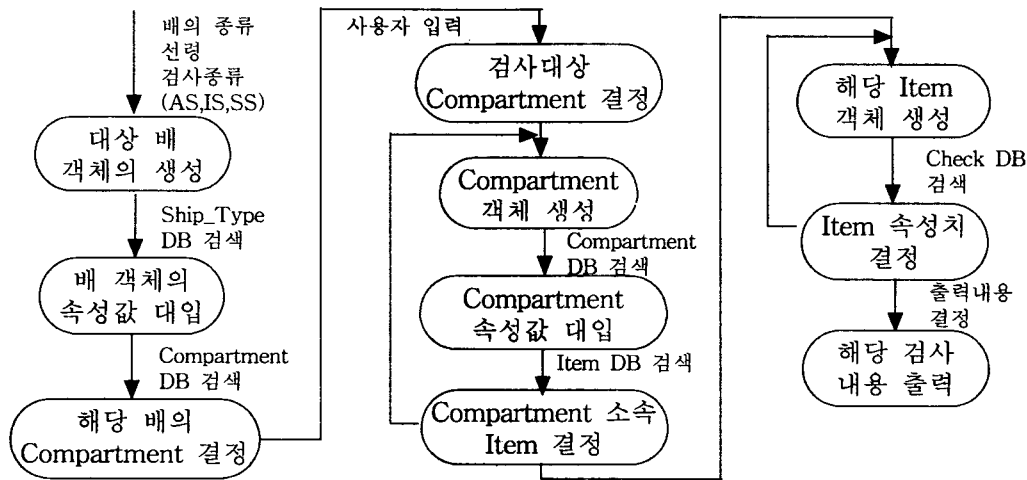


Fig. 5 Flow of Ship Survey using DB and Object Model

#### 참고문헌

1. James Rumbaugh : Object-Orineted Modeling and Design, Prentice Hall, 1991
2. 박주용, 강병윤, 엄동석 : "조선 CIMS를 위한 용접정보시스템에 관한 연구", 대한용접학회지 14-6(1996), pp36-43
3. Shel Jiegel : Object Oriented Software Testing, John Wiley & Sons, 1996
4. Peter Rob : Database Systems, ITP, 1993