

해상선박의 관점에서 본 유람선 실내설계의 특이성에 관한 연구

A Study on the Peculiarity of Cruise Interior Design in Viewpoint of Ship

변량선* / Byun, Lyang-Soun

Abstract

This study classifies distinctive peculiarities of cruise interior design, which is different from that of structures on the land, through the theoretical study on the cruise equipped with functions of hotel and ship. The distinguishing marks are :

The first, one of the main peculiarities is associated with the International agreement on the safety of passengers and the ship required by the specific regulation. The cruise interior design should meet the requirement of maritime law, regulation, and be applicable for test procedures of Register of Shipping.

The second, another peculiarity is related to the distinctive ship design, the uniqueness of the design calls for another consideration of fluctuation by waves, vibration, and engine noises, weather condition and seawater factors. The materials and the products of the construction should be also selectively chosen.

The third, in comply with the peculiarity of the space plan, the bases of planning the cruise spaces are as follows : The course of bow and stern, the pillar, the center line of ship, main vertical bulkhead, watertight subdivision bulkhead and the deck.

The last, by special peculiarity of construction materials, materials and products applied for the cruise should meet the regulation of SOLAS and IMCO.

키워드 : 유람선 실내설계

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

유람선(cruise)산업은 세계적으로 레저 관광 산업 가운데 확고한 위치를 구축하고 있다. 최근에는 선박의 대형화, 고급화가 진행되면서 21세기에는 규모가 더 커질 것으로 전망되며, 미국, 유럽 지역 등의 편중 속에서 극동 및 동남 아시아 지역까지 확대되고 있다. 현 시장의 다수 고객이 북미지역에 존재하며, 유럽 조선소 4개사가 전 세계 신조 발주량의 대부분을 차지하는 상황에서 크루즈 시장으로서의 아시아 잠재력은 아직 잘 알려지지 않은 상태이다. 특히, 아시아 지역의 경우 새로운 국가(싱가폴, 한국)에서 유람선 산업의 신규참여가 두드러지고 있으며, 과거 일부 부유층에 한정되었던 유람선 관광에 대한 인식이 바뀌면서 점차 보편화되어 가고 수요가 증가

할 것으로 예상된다.¹⁾ 한편, 우리나라의 경우 아직까지 고부가가치 선인 유람선 건조는 전무한 상태이나, 일반 상선 건조의 축적된 기술을 바탕으로 유람선 개발 연구가 진행되어 온 상태이다. H상선이 세계 최대의 유람선 전문 선사인 미국의 C사와 합작으로 97년 하반기부터 유람선 사업을 시작하였으며,²⁾ S사 또한 97년 상반기에 유럽의 D사와 합작으로 유람선 레노베이션을 통해 설계, 설비, 시공의 노하우를 축적한 단계이다. 그러나, 일반 상선만 건조해왔던 우리나라는 승객을 위한 편의시설을 갖추고 높은 서비스를 제공하는 호텔 수준의 고급화와 전문화된 유람선이라는 점에서 실내 디자인에 주력해야 할 것이다. 이에 실내설계 전문가들의 참여가 요구되나, 유람선의 총체적인 건조 시스템과 선박에 대한 이해 부족, 그리고 유람선 관련 정보의 부족으로 효과적인 실효를 거두지 못하고 있는 실정인

1)조선정보, 36호, 1996. 10, pp.21-22

2)H상선의 크루즈 사업 참여 Press Release, 국내 최초 크루즈 사업개시, 선명 : Tropical호, 승선인원 : 1950명, 규모 : 4만 GT급

* 정회원, 포럼 건축사 사무소

다. 또한 조선 선박 관련 자료를 제외한 유람선에 관한 선행 연구와 문헌 자료도 미비한 상태이다.

이에 본 연구는 유람선 실내 설계의 기초 자료로서 선박의 관점에서 본 실내 설계의 특이성을 분석하여 유람선 실내 설계의 방향성을 제시하는데 목적이 있으며, 궁극적으로는 실내 건축가의 전문적인 역할을 확대하여 선주, 조선소 유람선 건조팀 그리고 실내 건축가와와의 원활한 협조에 의해 발전될 수 있는 우리나라 유람선 건조의 활성화에 있다.

1.2. 연구 방법 및 내용

본 연구 방법은 해상의 선박이란 관점에서 상이 되는 실내 설계의 특이성을 문헌적 고찰에 의해 분류, 분석하고자 한다. 또한 실내 설계에서 핵심이 되는 거주 구역을 중심으로 분석하였으며, 유람선이란 특성상 국내선이 아닌 국제선을 기준으로 하였다. 이에 따른 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 유람선 실내 설계의 국제 해상 법규 및 규칙에 의한 검사 이행과 거주구 방화 구조의 국제 규칙에 대한 적용 법규의 특이성을 검토한다.

둘째, 유람선 실내 설계시 해상이란 점과 움직이는 선박이란 상황에서 고려되어야 할 선박 설계의 특이성을 분석한다.

셋째, 공간 계획에 있어서 일반 건축과 상이되는 유람선 공간 계획의 기본 요소와 감관계획 및 구성 요소의 특이성을 분석한다.

넷째, 유람선 실내 설계에 있어서 재료의 특이성을 분석한다.

2. 유람선(cruise)의 일반적 고찰

2.1. 유람선(cruise)의 개념

1차 세계대전 이후 선박의 운항 효율을 높이려는 목적으로 정기 여객선을 겨울철 비수기에 항해시킴으로서 시작되었다. 1960년대 비행기 개발로 인해 줄어든 여객선 승객을 다시 유치시킬 수 있는 자구책으로 초대형 호화유람선이 나왔으며, 이때부터 교통 수단으로서가 아니라 리조트의 개념으로 유람선 산업은 발달되었다.³⁾ 현재 유람선의 평균 톤수는 24천GT이나 최근에는 선박의 대형화, 고급화가 진행되면서 평균 톤수 역시 크게 향상되고 있다.

이에 유람선 개념을 다음과 같이 기술할 수 있다.⁴⁾

첫째, 여행 또는 화물의 수송이 아닌 유람이 주목적이다.

둘째, 운항 기간이 수일 내지 수개월의 장시간 항해를 요구한다.

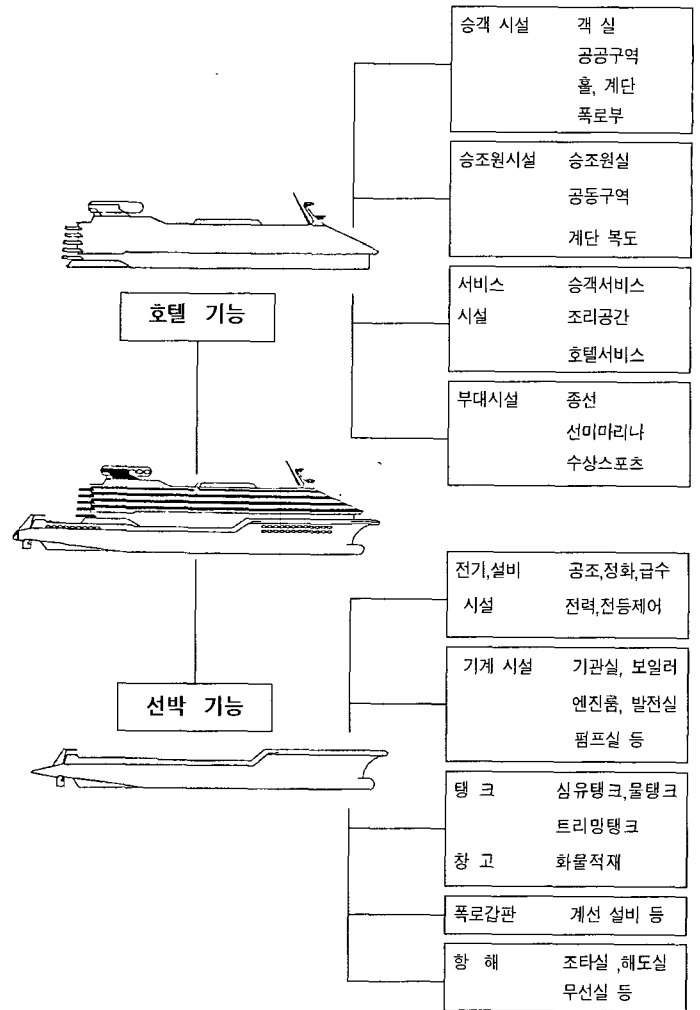
셋째, 운항 지역은 유적지 또는 관광자원이 풍부한 지역으로 한다.

넷째, 승객을 위한 편의 시설을 갖추고 높은 서비스를 제공한다.

다섯째, 부정기적인 운항을 한다.

2.2. 유람선의 구성 시스템

유람선의 구성은 <그림 1> 과 같이 호텔의 기능과 선박의 기능으로 된 구성시스템에 기초를 두고 있다. '떠다니는 호텔'로 불릴 정도로 유람선은 편의시설과 위락시설을 갖추고 높은 서비스를 제공한다. 특히 수백 개의 객실, 레스토랑, 카지노, 수영장, 라운지, 나이트 클럽, 카바레 등은 물론 테니스코트, 선상골프코스, 세일즈 미팅룸 및 어린이 전용시설까지 갖추고 있다. 서구의 경우 1970년대 말까지는 고학력, 고소득, 전문가 중심의 노년층 부부에게 선호되었으나, 1980년대 이후 특정 기호 대상층의 구분이 불명확해지면서 선박내에서 특정 테마를 갖고 음악회, 세미나, 패션쇼, 미술 전시회 등의 행사와 함께 하는 유람선 여행으로도 발전하고 있다. 따라서, 여행 목적지, 여행기간, 선실 등급에 따른 가격, 선내 음식, 오락 프로그램, 교양활동 및 유람선 테마 등 다양화되는 유람선 여행상품으로 유람선 여행의 개념이 변하고 있으며 여객이 사용하는 거주구역의 구성 요소도 차별화되고 있다.



<그림 1> 유람선(CRUISE) 구성 체계 5)

3) 채수중, 배이야기, 지구촌, 1989, p.108

4) 조선정보, 35호, 1996. 10, 크루즈선 현황과 전망, p.14

5) 이경모, 크루즈여행의 신상품개발에 관한 연구, 서강대, 1994, p.33

6) Kai Levander, SYSTEM-BASED PASSENGER SHIP DESIGN, 4TH INTERNATIONAL MARINE SYSTEM DESIGN CONFERENCE, 1993.

3. 적용 법규의 특이성

3.1. 국제 해상 법규 및 규칙에 의한 검사 이행

선박은 장시간 동안 승객과 화물을 싣고 항해하므로 선체 구조, 기관 및 선체, 기관, 전기 의장에 이르기까지 엄격한 검사를 거쳐, 안전성이 확인된 뒤에야 항해할 수 있는 허가가 난다. 허가를 얻기 위해서는 반드시 하나 이상의 선급협회에 입급(入級)되어야 하고, 그 선급협회의 규칙에 맞게 설계되고 건조되면서 검사를 이행하여야 한다. 선박은 등록되는 국적에 따라 그 나라의 국내법의 적용을 받고, 또 입급하려는 선급협회의 규칙을 만족해야 할 뿐만 아니라 그 배의 항로 위의 특정 수로에서 적용되는 특수 규칙도 따라야 한다.⁷⁾ 선진 해운국으로 분류되는 나라마다 각국의 국내 법규를 두고 있는 선급 협회가 있고 이들을 국제간에 조정하기 위해서 정부간해사협의기구(Intergovernmental Maritime Consultative Organization; IMCO)가 있다. 이 기구에서는 선급협회 규칙과는 별도로 충돌예방, 구획, 구명 장치, 소화 장치, 방화 구조, 해난 구조 등 직접 인명과 배의 안전에 관계되는 중요 사항을 다루고 있으며, 세계적으로 규제해야 하거나, 통일되어야 할 사항들을 국제조약의 형식으로 합의하여 가맹국간에 시행하게 하고 있다. 또한, 선박 설계에 직접 관계되는 국제조약으로는 안전 설비를 주목적으로 하는 해상인명안전국제협약(International Convention for the Safety of Life at Sea; SOLAS)과 규정된 건현(乾舷)확보를 목적으로 하는 국제만재수선조약(International Convention on Load Lines)이 있다. 그리고 해상 대형사고 이후 방화와 안전규칙이 최근에도 계속 강화, 개정되고 있으므로 국제 개정 규칙에 신속히 대응하여 설계에 만전을 기해야 할 것이다.

이렇듯 설계자는 먼저 어떠한 법규와 규칙이 있는가를 충분히 알아두어 일을 진행시켜야 하며, 선주와 충분히 협의하여 적용법규를 설계 초기에 분명히 해 둘 필요가 있다. 특히, 해상인명안전국제협약에서 명시된 거주구역의 방화 구조, 재료, 창, 문 및 비상탈출구 규칙 등은 실내 설계에 관련된 사항이 많으므로 선급협회의 검사이행 시 주의를 요한다.

3.2. 거주구 방화 구조의 국제 규칙

방화 구조는 화재가 발생한 경우 연소방지와 안전 탈출로의 확보를 위한 것이다.

(1) 방화구획

선박은 방화구획 A, B, C급으로 나누어진다. A급 구획의 갑판과 격벽은 강재나 이와 동등한 재질(적절한 발열을 시공한 알루미늄 포함)로 제조되어 적절히 보강되어진 구조이어야 하며, 1시간의 표준 화재시험이 종료될 때까지 연기 및 화재의 통과를 방지할 수 있어야 한다. 또한, 승인된 불연재재료로 방열될 수 있도록 시공되어야 한다. B급 구획의 갑판, 격벽, 천장 및 내장판은 가연성 단판을 제외하

고는 승인된 불연성 재료를 사용해야 하며 적절한 발열치를 보유해야 한다. 또한, 30분의 표준화재시험이 종료될 때까지 화염의 통과를 방지할 수 있어야 한다. C급구획은 승인된 가연성 재료를 사용해야 하며, 화염통과나 연기에 관한 요건과 온도상승에 관한 요건에 적합하지 않아도 된다.⁸⁾

(2) 방화 구조의 규칙

해상인명안전국제협약(SOLAS)에는 선박의 종류에 따라 방화 구조의 규칙을 명시하고 있다. 여기서는 국제 항해선인 여객선에 대한 요구사항들 중 실내 건축에 관련된 규칙을 정리, 설명하였다.

그러나, 각국의 국내법이나 선급 법규로 인하여 해석이 상이한 곳도 있기 때문에 주의를 요한다.

1. 36인을 넘는 여객을 운송하는 여객선에서는 선체, 선루 및 갑판실을 A-60급구획에 의하여 주수직구역으로 구획되어야 한다. 계단부 및 굴절부는 그 수를 최소한으로 유지하여야 하며, 계단부 및 굴절부가 필요한 경우에는 A-60급구획으로 하여야 한다.(제2-2장 규칙24 1.1)

- 일반적으로 선체를 주수직구역으로 나누며 구역의 경계에 칸으로 막는 구조를 격벽(bulkhead)이라 한다. 주수직구역으로 나누어진 격벽을 내화 격벽이나 갑판으로 구획 지어서 화재가 다른 구역으로 확산되는 것을 방지하는 목적을 갖는 규칙이다.

2. 36인을 넘는 여객을 운송하는 여객선에서는 거주구역 및 업무 구역내의 A급구획으로 하지 않아도 되는 격벽은 B급 또는 C급구획으로 하여야 한다.(제2-2장 규칙25 1.1) 상기의 모든 구획에는 제 34 규칙에 의하여 가연성 재료로 할 수 있다(제2-2장 규칙25 1.3)

- 거주구역과 업무구역은 여객이 사용하는 곳으로 방화 대책에 만전을 기해야 한다. 방화 대책으로는 A급 칸막이로 둘러쌓인 구획을 다시 칸막음을 할 때 B급 칸막이를 사용하는 제 1 보호방식이 있으며, A급 칸막이로 둘러쌓인 구획을 다시 칸막음을 할 때 B급 칸막이를 사용하지 않고 화재 발생이 예상되는 모든 장소에 자동살수(sprinkler)장치를 설치하는 제 2 보호방식이 있다. 그리고, 앞에서 기술한 두 방식의 절충안으로서 A급 칸막이로 둘러쌓인 구획을 다시 칸막음을 할 때 구획의 크기와 성질에 따라서 B급 칸막이를 사용하고, 그 외에는 장소에 따라 자동경보장치를 비치하며 가연성 재료의 사용을 제한하는 제 3 보호 방식이 있다.⁹⁾

3. 이층 이상의 갑판을 통과하는 계단, 에레베이터 및 에스컬레이터는 A급인 내화벽으로 둘러싸고 동시에 강제 골조로 해야 한다.(제2-2장 규칙29. 1)

- 계단, 에레베이터 및 에스컬레이터를 통하여 화재가 다른 구역으로 확산되는 것을 방지하기 위한 규칙이다.

4. 주수직구획격벽 및 계단실의 문은 방화문이어야 하며 자동 폐쇄형이어야 한다. 모든 문은 중앙제어장소에서 동시 또는 그룹별로

8)한국선급 IMO 사무국번역, 최신해상인명안전협약 SOLAS, 해인출판사, 1994, 제 2-2장 규칙 3, pp.349-351

9)대한 조선 학회, 조선 해양 공학 개론, 동명사, 1993, p.225

7)이성범, 선박 설계, 조선교재연구회, 문운당, 1994, p.102

원격 자동 폐쇄할 수 있도록 하며, 그 문의 전후 양쪽 위치에서 개별적으로 원격 자동 폐쇄될 수 있어야 한다.(제2-2장 규칙30. 4)

- 화재시 방화문을 자동 폐쇄하여 화재가 다른 구역으로 확산되는 것을 방지하는 것이며, 제어장치가 고장일 때도 작동시킬 수 있도록 문 근처에 현장 제어장치를 매입형 박스 타입으로 설치한다.

5. 모든 각 실의 문과 창 및 문틀, 창틀까지도 부착되는 격벽과 동일한 내화성을 가져야 한다.

- B급 격벽일 경우, 그 격벽에 설치되는 문과 창 및 문틀, 창틀도 방화 구조 B급을 만족해야 한다.

6. 1개의 통로 로비 또는 1개의 통로의 일부분으로부터 1개의 탈출로만이 설치되는 것은 금지된다.(제2-2장 규칙28. 4)

- 1개의 통로 또는 로비로부터 적어도 두 개의 탈출로를 설치하여야 하며, 그 중 하나는 개방 갑판까지 연속해야 한다.

7. 90명을 초과하는 인원용의 모든 계단은 선수미 방향으로 정렬시켜야 한다. 계단 폭은 900mm 이상이어야 하고 양쪽에 난간을 설치해야 하며, 90명을 넘을 경우 1인당 10mm씩 증가되어야 한다.(제2-2장 규칙28. 5.1,5.2)

- 일반적으로 탈출 수단으로 사용되는 거주 구역의 통로와 계단은 비상시 막힘없는 원활한 유도 동선을 위하여 굴절부없이 선수미 방향으로 정렬시킨다.

8. 탈출 수단으로 포함된 출입구, 복도 및 층계참은 계단과 같은 방식으로 결정되어야 한다.

9. 갑판상으로부터 300mm 이하의 높이에 위치한 점등 또는 형광등을 표시하여 탈출로를 쉽게 식별하여 신속히 탈출할 수 있도록 해야 한다. 또한, 모든 탈출로 표식과 소화장비 위치는 형광 물질 또는 점등되어야 한다.(제2-2장 규칙28. 10)

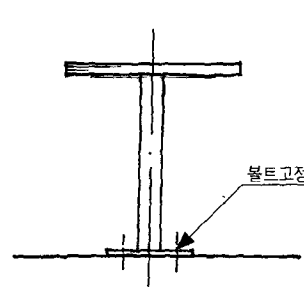
- 형광등은 유람선의 실내 분위기에 어울리지 않으므로 점등이 주로 사용된다.

4. 선박 설계의 특이성

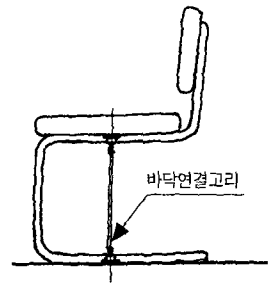
4.1. 파도로 인한 동요의 고려

대형 선박이라도 큰 파도에 의하여 크기는 30도 전후로 동요될 수 있다. 이렇듯 설계에 있어서 파도에 의한 동요를 고려해야 한다. 육상에서 사용하던 것을 그대로 설치한다면 문제가 생기는 경우가 많으므로 충분히 검토해야 하며, 파도의 동요에 견딜 수 있는 구조 및 디테일이 요구된다. <그림 2>와 같이 식당의 테이블은 넘어지는 것을 방지하기 위해 바닥에 고정시키는 것이 일반적이며, 의자는 다리가 바닥에 접하는 면이 많은 타입을 선택하는 것이 좋다. 갑판 수영장 주위의 테이블 등도 <그림 3, 5>와 같이 고리 등으로 바닥에 연결하여 고정시킬 수 있게 하며, 소변기나 좌변기 옆에는 손잡이를 일정한 위치에 둔다. 화장실의 큐비클도 육상과 같은 디테일로 설치하면 문이 저절로 닫혀지지 않거나 파도로 인한 요동시 문이 열리고

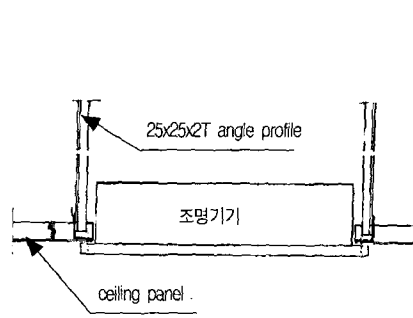
닫히므로 사용하지 않을 때도 자동으로 닫혀지는 구조적 디테일이 필요하다. 또한, 비상 탈출 수단으로 이용되는 통로는 선박의 동요시 지탱 가능한 난간을 양측에 설치하며, 항로에 따라 TV 등의 전자 제품을 가구에 고정시키기도 한다.



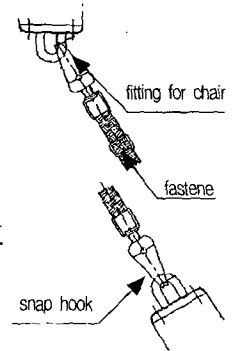
<그림 2> 테이블 고정 방법



<그림 3> 의자 고정 방법



<그림 4> 조명기기 고정 방법



<그림 5> 의자 연결고리

4.2. 진동 및 소음에 대한 고려

선박은 수일 내지 수개월에 이르는 장시간의 항해를 하는 동안 진동을 계속 받게 된다. 파도에 의한 진동을 받을 뿐 아니라, 선박의 프로펠러와 주 기관 장치에 의한 진동과 소음은 설계와 시공시 세심한 주의를 필요로 한다. 선박은 강구조로 되어 있어 고체음의 전달을 막는 것이 어렵기 때문에 설계자는 거주구의 위치 및 소음대책에 관해서도 고려해야겠다. 예를 들어, 육상에서 사용하는 천장 시스템은 구조적으로 진동에 견딜 수 없고 항해시 소음을 수반하기 때문에 선박용 천장 시스템을 사용해야 하며, 볼트와 너트류의 헐거워짐이나 나사의 빠짐으로 인해 소음 현상 뿐 아니라, 고장 및 사고의 원인이 되기 때문에 다시 돌려 잠글 수 있는 대책이 필요하다.¹⁰⁾ 또한, 안전성을 위주한 선박 전용 조명 기기나 송풍구의 뎀퍼는 진동을 고려하여 <그림 4>와 같이 천정마감재 위쪽에서 보조대를 사용하여 볼트로 죄거나 용접에 의해 고정시켜 준다. 전선은 진동으로 인한 접촉 불량 사고를 일으킬 수 있으므로 전선을 도입한 선단에 단자를 사용하여 진동에 견딜 수 있고 동시에 빠지지 않도록 기계적인 강도를 갖는 것이 필요하다. 컴퓨터의 경우에도 모니터 자체를 고정시키지 않으면 진동으로 인한 모니터의 떨림 현상이 생긴다.

10) 우봉구의 5명, 선용의장, 청문각, 1989, p.2

4.3. 기상 조건과 해수에 대한 고려

해상에서는 강한 자외선에 노출되며 낮에는 태양열에 의해 폭로부와 갑판부의 온도가 올라가며, 열대지방과 한냉지 등 취항 항로에 따라 차이가 더욱 심하다. 또한, 밤에는 온도가 낮아지면서 습한 해상 공기의 수증기가 포화점에 달해 선체에 물방울로 맺힌다. 이렇듯 육상의 건물과는 달리 해상의 선박은 혹독한 기상 조건에 놓이게 된다. 그리고, 선박은 해수의 영향을 받는다. 해수와 공기에 노출되는 부위는 심하게 부식되며, 특히 열에 노출된 부분은 해수로 인한 부식의 정도가 더 심하다.¹¹⁾ 이렇듯 기상 조건과 해수의 영향을 고려하여 재료 및 제품의 선택에 유의해야 할 것이다.

5. 공간 계획의 특이성

5.1. 공간 계획의 기본 요소

유람선 실내 공간 계획에 있어서 기준이 되는 것은 선수미 방향, 선체중심선, 양주, 그리고 주수직구역의 격벽으로서 구역 배치 및 실내 공간 계획시 우선 고려해야 할 기본 요소이다.

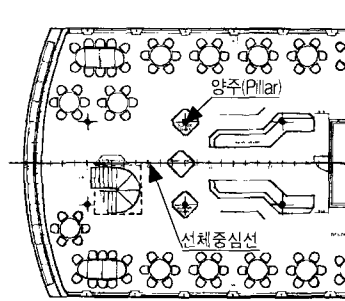
(1) 선수(船首)와 선미(船尾)의 방향

육상 건물에서 방위는 공간 계획의 중요한 기준이 되지만, 선박의 공간 계획에서 방위는 무의미하며 방향의 기준이 되는 것은 <그림 7> 과 같이 선박의 선수(船首)와 선미(船尾)이다. 선수에서 선미까지의 길이가 250미터되는 대형 유람선 선체 폭은 30미터 정도이며, 미니 유람선(mini cruise)인 경우 길이가 103미터, 폭은 15미터이다. 이렇듯 선체의 길이에 비해 선체 폭이 짧으므로 공간 계획에 있어서 일반적으로 선수미 방향을 기준으로 하여 수평선상의 주동선이 이루어지며, 해상 규칙에서도 계단 및 탈출 수단으로 포함된 출입구와 복도는 선수미 방향으로 정렬시킴을 규정하고 있다. 선수(船首)에는 전방의 시야 확보를 위해 조타실(wheel house)이 위치하며 실내의 가구 배치에도 배의 진행 방향인 선수미의 방향을 염두해야 한다. 또한 선박이 항해할 때는 선수가 선미보다 높음도 고려해야 한다. 예를 들어, 침대의 머리 방향은 선미보다는 선수쪽이 적절하겠다.

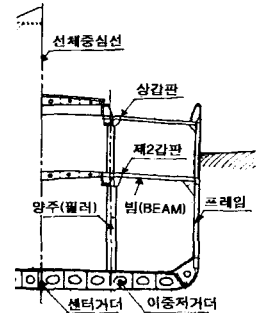
(2) 선체 중심선과 양주(梁柱, Pillar)

유람선 갑판 평면도는 <그림 8> 과 같이 선체 중심선이 표시되며 선미에서 선수 방향으로 프레임 번호를 붙인다. 선체 중심선의 프레임 번호는 위치 표기 뿐 아니라, 주수직구역과 수밀격벽의 배치 및 각 실의 공간 계획의 기준점이 된다. 갑판 선박의 양주(pillar)는 육상건물의 기둥 역할을 하는 것으로, 갑판간에 설치되어 보를 지지함으로써 갑판 위의 하중을 지지한다. 또한, 갑판과 선저를 동일 수직선상에 연결하여 선체의 횡단면 형상을 유지하며 강성을 주어 진동을 방지하는 역할을 한다.¹²⁾ <그림 6> 은 테이블과 뷔페 카운터로 사용된 양주의 실내 설계 예로서 원형 단면 봉의 형태이며, 양주 지

름은 상부 갑판으로 갈수록 적어진다. 선체 중심선을 기준으로 좌우 대칭으로 필러가 배치되기 때문에 동선 및 공간 계획에 있어서 유의하여야 하며, 집축에 의한 안전사고 및 디자인을 고려한 디테일과 마감재가 요구된다.



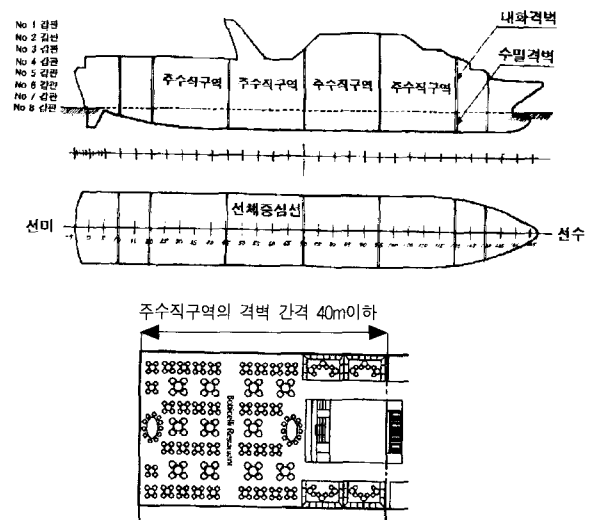
<그림 6> 양주의 실내설계 적용 예



<그림 7> 선체 중앙 횡단면 구조

(3) 주수직구역의 격벽

선체의 공간계획시 염두해두어야 할 것은 해상 규칙에서 요구하는 주수직구역의 격벽이다. 방화 구조로서 주수직구역의 경계를 형성하는 내화격벽과 선내의 침수나 화재를 국부적으로 제한하기 위한 수밀격벽은 실내 공간을 수직, 수평적으로 공간분할을 하는 요소이다. 해상 규칙에 의하면 선체를 40m 이하의 간격으로 분할하여 구역을 나누고 그 경계에 격벽을 설치해야 한다. 이는 내화격벽으로 이루어진 한정된 주수직구역안에서 사용 목적과 용도에 맞게 각 실이 배치되어야 하며, 특히 <그림 8> 과 같이 레스토랑 등 넓은 공용실의 공간 계획시 주수직격벽 간격 40m의 규칙을 고려해야 한다. 상방향의 주수직격벽과 격벽 갑판 바로 아래에 위치한 수밀격벽은 가능한 한 수직적으로 동일 선상에 위치하기 위하여 주수직구역의 길이 및 폭을 48m까지 연장할 수 있다. 다만, 이 연장은 주수직구역의 총면적이 어느 갑판에서든지 1,600㎡ 이하일 경우에 한한다.¹³⁾



<그림 8> 주수직구역과 격벽

11) 앞의 책, p.2

12) 이지영, 조선공학일반이론, 노동부, 한국산업인력관리공단, 1995, p.56

13) 한국선급 IMO 사무국 번역, 최신해상인명안전협약 SOLAS, 해인출판사, 1994, 제 2-2장 규칙 24, p.461

5.2. 거주 구역의 공간 계획 및 구성 요소

세계 10대 선사 중 최근에 건조되어 운행되고 있는 대표적인 대형 유람선을 선정하여 <표 1> 과 같이 조사하였고, 이를 토대로 유람선 거주 구역의 공간 구성 요소와 공간 계획을 <표 2> , <표 3> , <그림 11>을 통하여 비교 분석하였다.

<표 1> 주요 유람선

| 선명 | 사무국 / 국적 | 건조 | 전장 | 총톤수 | 층수 Deck | 여객수 | 객실수 |
|----------------------|-----------|--|------|----------|---------|-------|-------|
| Carnival Destiny 국제선 | 이태리/ 파나마 | Interior Architect Joe Farcus / 1996 | 272M | 101,353톤 | 13 | 2,642 | 1,321 |
| Costa Victoria 국제선 | 이태리/ 라베리아 | 독일 Bremer Vulkan Werft / 1996 | 251M | 76,000톤 | 12 | 1,950 | 964 |
| Galaxy 국제선 | 미국/ 라베리아 | John bannenberg, John McNeese, 등 12명의국제적건축가 / 1996.11. | 264M | 77,000톤 | 12 | 1,896 | 948 |
| Disney Magic 국제선 | 미국/ 바하마스 | International Architecten/ 1997 | 293M | 85,000톤 | 11 | 1,760 | 875 |
| Crystal Harmony 국제선 | 일본/ 바하마스 | NacasakiShipyardMitsubishi H. I. / 1990 | 240M | 48,621톤 | 10 | 1,465 | 480 |

(1) 선실(CABIN)

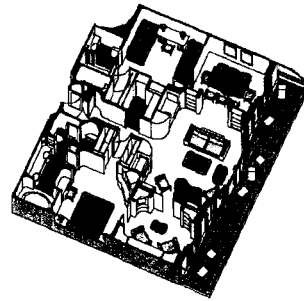
<표 2> 유람선 선실의 예

단위 : (㎡)

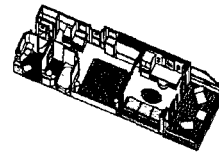
| 선명 | Costa Victoria | Galaxy | Disney Magic | Costa Classica | Crystal Harmony |
|-------|--|---|---|---|---|
| 선실 구성 | 객실수: 964 -Suit(45) -Mini Suit(27) -Cabin(11-16) | 객실수: 948 -Penthouse Suit (100) -Royal Suit(50) -Suit(23.5-39) -DoubleBed Cabin(16) -3,4 Bed Cabin -Family Cabin | 객실수: 875 -Royal Suit(95) -2 Bed Pm.Suit(87) -1 Bed Pm.Suit(57) -Family Suit(28) -Deluxe Cabin(20) -Standard Cabin(17) | 객실수: 654 -Suit(33) -Double Bed Cabin -3,4 Bed Cabin (18) | 객실수: 480 -Crystal Penthouse (88) -Penthouse Suit (46) -Penthouse(33) -Deluxe Cabin (23) -Standard Cabin (18) |
| 비고 | 승조원실 (선원실, 고급 선원실, 선장실) 각창, 환창, 베란다, 발코니의 유무 | | | | |
| 비고 | Outside cabin 60% | Outside cabin 67% | Outside cabin 60% | | Outside cabin 97% |

선실(CABIN)은 객실(STATE ROOM)과 승조원실로 나누어진다. 객실은 일반실, 가족실, 특실로 구분되어지며, 승조원실은 선원실, 고급 선원실, 선장실로 구분된다. 또한, 위치와 부대 시설에 따라 배의 외부에 접한 객실(Outside Cabin)과 내부에 위치한 객실(Inside Cabin), 창이 유무, 각창과 환창, 발코니, 베란다는 유무, 스위트, 로얄스위트, 디럭스 스위트, 펜트하우스 등 10-12개로 등급을 나눈다. 그리고 일반 실의 면적은 11-18㎡ 정도이며, 특실의 경우 등급에 따라 23.5 - 100㎡로 다양함을 보여준다. 가족과 단체승객을 위해 객실에 연결문

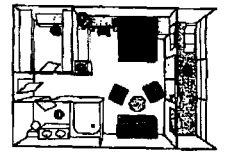
으로 서로 통할 수 있도록 하기도 하며, 따로 가족실을 두기도 한다.



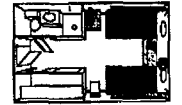
Royal Suit (Disney Magic선)



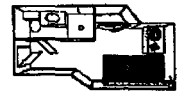
Deluxe Cabin (Disney Magic선)



Suit + 베란다 (Crystal Harmony선)



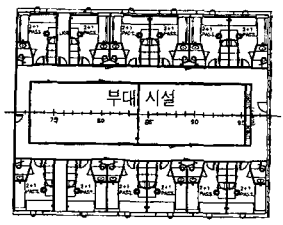
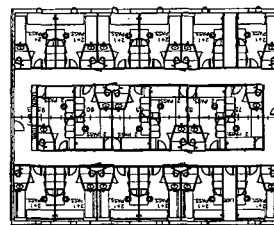
일반실 + 환창 (Crystal Harmony선)



일반실 : 창없음 (Crystal Harmony선)

<그림 9> 선실 유형의 예

Costa Victoria선, Disney Magic선, Galaxy선은 배의 외부에 접한 객실(Outside Cabin)의 비율이 60%, 67%로 일반적인 수준이나, Crystal Harmony선인 경우 96%이고 객실 수는 같은 규모의 타선에 비해 비교적 적음을 보여준다. 이는 <그림 10>에서 보듯 내부에 위치한 객실(Inside Cabin)을 줄이면서 내부 공간을 기타 부대 시설로 이용하는 안으로 여행객을 위한 차별화된 선실 공간 계획이다.



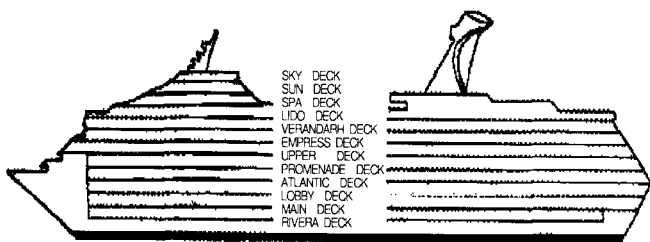
<그림 10> 여행객을 위한 차별화된 선실 계획의 예

(2) 부대 시설

<표 3> 유람선 부대 시설의 예

| 선명 | Costa Victoria | Galaxy | Carnival Destiny | Costa Classica | Crystal Harmony |
|------------|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| 식당 및 식음 시설 | -레스토랑: 1100석 -Cafe' -피자전문점 -아이스크림 바 -그릴 바 | -레스토랑: 1100석 -Cafe': 40석 -커피전문점 -와인전문점 | -레스토랑 -Cafe' -치킨전문점 -피자전문점 -그릴바 | -레스토랑: 708석 -Cafe' -피자전문점 | -레스토랑: 600석 -Cafe' 일식, 이태리식 |
| 사교 및 오락 시설 | -카지노 -바 라운지 -쇼 라운지 -극장 -디스코텍 | -카지노 -바 라운지 -극장 -나이트클럽 -디스코장 | -카지노 -쇼 라운지 -댄스클럽 | -카지노 -카드룸 -극장 -디스코텍 | -카지노 -바 라운지 -극장 -디스코텍 |
| 회의 및 다목적 룸 | -회의실 -세일즈미팅룸 -다목적 룸 | -다목적회의실 -세일즈미팅룸 -다목적 룸 | -회의실 -미팅룸 -다목적 룸 | -회의실 -세일즈 미팅룸 | -회의실 |

| | | | | |
|------------------------|---|--|--|--|
| 교양 시설 | -도서관 -인터넷실 | | -에배실 -도서관 | -도서관 |
| 스포츠 시설 | -수영장 -체력단련실 -사우나 -야쿠지 -마사지사롱 -터어키식욕탕 -테니스 -발리볼 | -수영장 -체력단련실 -사우나 -야쿠지 -마사지사롱 -에어로빅 -뽀즈댄스 -골프시뮬레이터 | -수영장 -체력단련실 -사우나 -야쿠지 -마사지사롱 -조깅코스 -에어로빅 | -수영장 -체력단련실 -사우나 -야쿠지 -마사지사롱 -에어로빅 -뽀즈댄스 -골프시뮬레이터 |
| 판매 시설 | -쇼핑 아케이트 | -쇼핑 아케이트 | -쇼핑 아케이트 | -쇼핑아케이트 |
| 청소년 어린이 전용 시설 | -틴에이지클럽 -어린이놀이방 | -어린이전용홀장 -어린이전용 비디오방 -어린이놀이방 | -어린이놀이방 -틴에이지 클럽 -어린이클럽 | -어린이놀이방 |
| 샤워 시설 | -뷰티살롱 -약국/병원/은행 -우체국/사진관 -세탁실 | -뷰티살롱 -약국/병원 -은행/우체국 -세탁실 | -뷰티살롱 -병원 -사진관 -세탁실 | -뷰티살롱 -약국/병원 -사진관 -세탁실 |
| 기타 | -사체수용실 -감금실,소독실 -격리실 | -사체수용실 -감금실,소독실 -격리실 | -사체수용실 -감금실,소독실 -격리실 | -사체수용실 -감금실,소독실 -격리실 |



<그림 11> 유람선 갑판(Deck) 명칭 및 배치의 예 (Carnival Destiny 선)

<표 3>, <그림 11>에서와 같이 유람선은 다음과 같은 시설의 종류와 계획의 차이점을 갖고 있다.

① 갑판(Deck)

대형선일 경우 갑판 층수는 10층 이상이며, 갑판에는 갑판의 용도 및 특징에 따라 명칭이 붙여지는데, 선박마다 조금씩 다르다. 일반적으로 제일 위 갑판부터 스카이 데크(sky deck), 선탠(sun deck), 스파 데크(spa deck), 리도데크(lido deck), 베란다데크(verndah deck),어퍼데크(upper deck), 프라머네이드데크(promenade deck), 로비데크(lobby deck), 메인데크(main deck), 기관 구역이 위치한 데크(deck), 탱크탑(tank tap)이 갑판의 순서이다. 또한, 간편하게 위쪽부터 No 1. deck, No 2. deck 순으로 부르는 경우도 있다. 입 출항시 승객의 주출 입구와 입국 심사 장소가 있는 메인데크(main deck)를 중심으로 수직, 수평의 공간 배치가 이루어진다.

② 스포츠 시설

스포츠 시설은 스카이 데크(sky deck), 선탠(sun deck), 스파데크(spa deck)에 배치되며, 수영장, 선탠 공간, 전망대 및 실외 스포츠 시설이 계획된다. 긴 항해 중에도 운동 부족을 해결하기 위하여 승객에게 다양한 운동 시설이 제공되어지며, 일반적으로 최상층 갑판을 이용하여 테니스, 데크 골프(Deck golf)등이 계획된다. 선박의 외현측과

선수미 방향으로 목갑판을 설치하여 조깅 코스, 산책로로 사용할 수 있게 하며 데크 체어(Deck chair)를 준비하여 일광욕을 즐길 수 있게 한다.

③ 식당 및 식음 시설

일반적으로 레스토랑은 배의 구심점인 로비 데크(lobby deck)에 배치되며 배의 규모에 따라 수영장이 배치되는 윗갑판에 식당을 추가 배치하는 경우가 있다. <그림 8> 과 같이 선 수미 방향으로 40미터를 초과하지 못하는 격벽의 규칙 때문에 위에 있는 갑판과 함께 오픈 공간으로 식당의 규모를 넓힌다. 또한, 승객의 문화적 특성과 취향 향로의 지역적 특성을 고려한 식당 및 식음 시설이 계획된다. 가족 단위 여행객을 위한 4인 내지 6인용 탁자를 기준으로 하며 일반적으로 2인용 탁자는 식당 주변에 배치하고 중앙에 큰 테이블을 배치한다.

④ 사교 및 오락 시설

로비 데크(lobby deck)과 메인 데크(main deck)은 전체 갑판의 구심적 역할을 하는 곳으로 갑판의 수직 동선과 수평 동선의 중심이 된다. 그러므로 극장, 라운지, 카지노 등의 사교, 오락 시설은 모든 승객이 손쉽게 이용할 수 있도록 로비 데크(lobby deck)를 중심으로 배의 중심에서 상갑판 쪽 프라머네이드데크(promenade deck)까지 계획되는 것이 일반적이다. 그밖에 라운지 바는 전망이 좋은 위쪽 갑판으로 계획된다.

⑤ 회의 공간 및 다목적 룸

1980년대 이후 음악회, 세미나, 전시회 등 특정 테마를 위한 유람선 여행 상품이 개발되면서 행사에 따라 다목적으로 사용할 수 있는 공간이 계획되어지며 기존 세미나, 세일즈 룸의 가변형 벽을 이용하여 다목적 룸으로도 사용한다.

⑥ 청소년, 어린이 전용 시설 및 교양 시설

청소년 그리고 어린이들이 동반되는 장기간의 가족 여행이란 점에서 어린이 전용 풀장, 틴에이지 클럽, 어린이 놀이방, 비디오방, 도서관 그리고 인터넷실 등의 시설들이 구성되어 있다. 일반적으로 공실 주변을 피해서 배치된다.

⑦ 서비스 및 기타 시설

병원, 우체국, 사진관과 범죄자를 감금하기 위한 감금실, 사체수용실, 소독실 등이 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 유람선의 부대 시설은 장시간 한정된 공간 속에서 승객의 다양한 취미와 요구를 충족시켜 주어야하기 때문에 시설 계획의 세분화가 요하며, 대부분 가족 단위 승객이란 점을 고려한 실내 계획이 되어져야 한다. 또한, 승객의 문화적 특성과 취향 향로에 따른 지역성과 문화성을 배려한 부대 시설이 고려된다.

6. 재료의 특이성

육상의 건축 재료나 제품들은 품질과 디자인 면에서 뛰어나고 다

양하여 선택의 폭이 넓은 반면, 해상의 선박에서는 수요가 적다는 점 이외에 규제하는 사항이 많아 재료 선택에 어려움이 따른다. 선박에 적용되는 재료 및 자재는 해상인명안전국제협약(SOLAS) 및 정부간해사협약기구(IMCO)에서 요구하는 사양을 만족해야 하며, 정부간해사협약기구(IMCO)에서 인정하는 시험소의 테스트에 합격한 제품만을 사용하여야 한다.¹⁴⁾ 천장, 측벽 및 칸막이 벽은 배의 진동이나 동요에 견딜 수 있도록 설치되어야 하며 취부방법 또한 해상인명안전국제협약(SOLAS) 및 정부간해사협약기구(IMCO)에서 요구하는 사양을 만족해야 한다. 거주구의 주위 벽이나 바닥은 스틸(steel)로서 창고나 일부 통로 등에 스틸이 노출되어 페인트 마감되는 경우도 있지만 일반적으로 미관이나 방열을 위해 천장, 측벽은 내장판(lining panel)으로 바닥은 갑판 피복재(deck covering)로 시공한다. 그리고 외기에 노출되는 방의 천장이나 측벽 기판실 등 열원에 접하는 장소는 방열재(insulation)를 시공한다. 거주구의 내장재나 가구 등은 목질계의 재료를 사용할 경우 화재에 충분한 주의가 요구되어 해상인명안전국제협약(SOLAS)나 정부간해사협약기구(IMCO)에 의해 거주구의 방화 구조에 대하여 규정하고 있다.

6.1. 측벽 및 칸막이 벽 마감 판넬

거주구의 측벽이나, 칸막이 벽 마감 판넬에 사용되는 재료는 충분한 강도와 내온성을 가져야 하며 시공상 작업성이 우수해야 한다. 가장 많이 사용되는 불연성 패널 재료는 미네랄 울(mineral wool)과 자연산 광물질 질석(vermiculite)으로서 <그림 12, 13, 14> 와 같이 소프트코어 판넬(soft core panel)와 하드코어 판넬(hard core panel)로 분류된다.

(1) 미네랄 울(mineral wool)

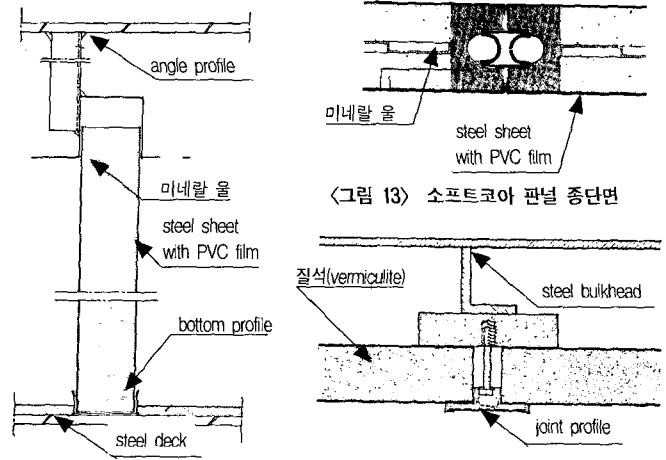
확실한 불연성과 작업성이 우수하나 그 자체로는 구조를 형성할 수 없는 관계로 양표면에 박판의 스틸 플레이트(steel plate)를 접착하여 판넬로 사용된다. 마감재로는 열화 비닐 필름이 일반적으로 사용되며, 두께는 방화구조에 따라 25, 50mm가 있다.

(2) 질석(vermiculite)

불연재로서 수분에 약하기 때문에 라미네이트 마감으로 사용되며, 스틸 프로파일(steel profile)로 연결된다. 또한, 실내벽 마감 패널용과 가구용 보드 두 가지로 분류되며 천정재로도 쓰인다.¹⁵⁾ 미네랄 울(mineral wool) 마감 패널보다 시공성은 뒤떨어지나 의장성이 뛰어나 거주구의 주요부분에 사용된다.

6.2. 갑판 피복재 및 마감재

거주구의 바닥재는 스틸(steel)로서 창고나 일부 복도를 제외하고는 갑판 피복재를 사용한다. 갑판피복재에 사용되는 재료로는 사용 목적이나 장소에 따라 시멘트 모르타르(cement mortar), 라텍스 텍 콤포지션(latex deck composition), 에폭시 텍 콤포지션(epoxy



<그림 12> 칸막이벽 소프트코어 횡단면

<그림 15> 하드코어 판넬 종단면

deck composition), 우레탄 텍 콤포지션(urethane deck composition)으로 분류할 수 있다.

시멘트 모르타르(cement mortar)는 옥실, 사위 룬, 세탁실, 주방 등 물을 많이 사용하는 장소의 바닥에 쓰며, 선박이라는 특성을 고려해서 스틸 텍(steel deck)과 시멘트 모르타르(cement mortar)와의 분리를 방지하기 위해 고정용 앵커(anchor)를 스틸 텍(steel deck)에 설치한다. 라텍스 텍 콤포지션(latex deck composition)은 천연고무 또는 합성고무를 시멘트 모르타르에 섞은 것으로 거실이나 거주구 내의 통로 바닥재로 쓰인다. 에폭시 텍 콤포지션(epoxy deck composition)은 에폭시 수지에 경화제를 섞은 것으로 주로 폭로부의 갑판 피복재로 사용한다. 우레탄 텍 콤포지션(urethane deck composition)은 에폭시 수지 대신 우레탄 수지를 사용한 것으로 사용 장소는 에폭시 텍 콤포지션(epoxy deck composition)과 같다.

바닥 마감 재료로는 타일, 비닐 시트, 카펫트, 플라스틱 타일 등이 있다. 카펫트의 경우, 지금까지는 난연처리된 것을 사용할 수 있었으나, 개정된 규칙에 의하면 착화 및 화재확산을 방지하는 특성을 가진 소재가 요구된다.¹⁶⁾

6.3. 방열재

거주구에서 외기나 태양의 직사열에 노출되는 실의 천장이나 측벽, 관실에 접하여 있는 통로벽, 기판실 바로 위 거실, 공실, 통로 등의 바닥면에는 일반적으로 비중이 20-24KG/M 정도의 글라스 울(glass wool)을 사용한다. 글라스 울(glass wool)은 화재시 열에 의해 녹으므로, 방화구조상 불연성이 요구되는 벽면의 방열에는 비중이 100-150KG/M 정도의 록울(rock wool)이 사용된다. 천장과 측벽은 50MM의 방열재가 사용되는데, 방열재를 거주구 측에 취부하는 경우에는 미관상 내장 마감 패널을 사용한다.

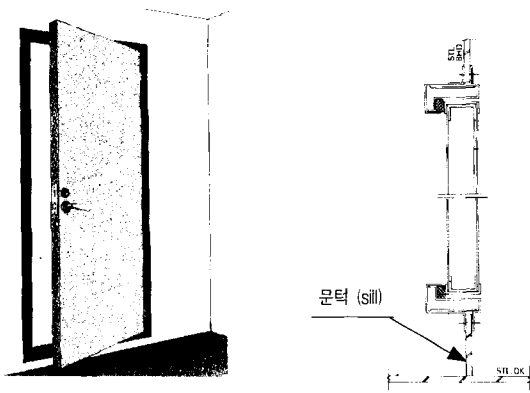
14) 앞의 책, p.535

15) Handbook for processing and fittings Thermax, 1993, p.3

16) SOLAS RULE 개정 내용, 제 2·2장 규칙 3. 23. 4 적용시점 1998년 7월 1일

6.4. 창과 문

거주구 폭로부와 실내의 출입구는 각자의 용도에 적합한 구조 및 재질의 창과 문이 설치된다. 재질은 강재, 목재, F. R. P재, 알루미늄재가 사용되며 장소에 따라 재질을 달리한다. 문은 자동폐쇄형이어야하며, 아래 그림과 같이 문턱(sill)이 있어 문 개구부 벽의 강도를 보강하며 물의 유입을 막는 역할을 한다. 거주구에서 통로격벽은 A 또는 B급 칸막이벽으로 할 필요가 있고, 이 경우 창과 문도 동등한 방화구조로 해야한다. 예를 들어, 거주구의 B급 구조 격벽은 창과 문도 B급 구조이어야 하며, 이 또한 IMCO에서 인정하는 시험소의 테스트에 합격한 제품만을 사용하여야 한다.



<그림 15> 문의 구조 및 횡단면도

7. 결론

선박 수주 세계 1, 2위를 지키고 있는 우리 나라 조선업체는 2000년대에는 일반 상선 선박 수주를 중국에게 넘겨주어야 될 것으로 전문가들은 분석하고 있다.¹⁷⁾ 이에 우리 나라는 일반 상선과는 달리 부가가치가 높은 유람선 건조를 국내 조선업체의 주력 사업 중 한 분야로서 주목해야 할 것이다. 유람선 건조의 성공 요인으로서는 기술력 확보, 경험 축적, 경쟁적 선가, 차별화된 마케팅, 전문화된 실내 설계 등을 들 수 있다.

그러나, 지난 50년대 중반부터 세계 조선 산업을 이끌고 있는 일본도 유람선 실내설계 만큼은 유럽에 제작을 의뢰하고 있는 실정이다.¹⁸⁾ 이것은 자국 디자이너의 디자인 능력이 뒤떨어지기보다는 총체적인 유람선 건조 시스템과 선박에 대한 이해 부족, 그리고 자국의 유람선 기반 산업의 부재에서 비롯된다고 할 수 있다. 이에 세계 조선업체를 주도해 오던 우리 나라의 경우 유람선 건조는 초기 단계지만 지금까지 쌓아온 기술력과 경험을 바탕으로 유람선 실내설계 전문화에 주력한다면 경쟁력을 가질 수 있을 것이다.

이러한 측면에서 제시된 본 연구는 선박의 기능과 호텔의 기능을 갖춘 유람선의 이론적 고찰을 통하여 육상의 호텔과 유사하지만, 해상 선박이란 관점에서 상이되는 유람선 실내설계의 특이성을 분류

하여 살펴보았으며 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 적용법규의 특이성으로서 인명과 선박의 안전에 관계되는 해상법규 및 규칙, 그리고 그것에 따른 관련 선급협회의 검사이행 시스템은 설계초기에 충분히 파악해 두어야 한다. 최근 방화와 안전 규칙이 강화되면서 추가로 개정되고 있으므로 정보수집 및 국제적인 개정규칙에 신속히 대응한다. 특히 방화격벽, 방화재료, 계단, 창, 문 및 비상탈출수단에 해당하는 거주구 방화구조 규칙에 대한 실내 설계의 세심한 주의가 요구된다.

둘째, 선박설계의 특이성으로서 유람선 선박 설계시, 해상에서 운항되는 선박이란 점을 유의하여 파도에 의한 요동, 선체의 진동과 소음, 그리고 기상조건 및 해수의 영향을 고려해야겠다. 이에 따른 구조적 디테일과 시공 그리고 재료 및 제품의 올바른 선택이 필요하겠다.

셋째, 공간 계획의 특이성으로서 선수미 방향, 양주, 선체 중심선, 주수직구역의 격벽은 유람선 공간 계획에 있어서 기준이 되는 요소이다. 또한 공간 구성에 있어서 달리 선실(CABIN)은 객실(STATE ROOM)과 승조원실로 구분되며 위치(외부, 내부, 갑판)와 부대 시설(각창, 환창, 발코, 베란다의 유무)의 종류에 따라 등급이 다양하다. 또한, 취향 향로에 따른 지역적, 문화적 특성과 승객의 다양한 기호 및 욕구를 유람선 내의 한정된 공간 속에서 충족시켜 줄 수 있는 각종 프로그램과 서비스를 포함한 시설이 요구된다. 특히 승객의 대부분이 가족 단위라는 점을 고려하여 어린이와 성인을 위한 다양한 공간 계획이 요구된다.

넷째, 선박에 적용되는 재료 및 제품은 해상 인명 안전 국제 협약(SOLAS) 및 정부간 해사 협의 기구(IMCO)에서 요구하는 사항을 만족해야 하며, 정부간 해사 협의 기구(IMCO)에서 인정하는 시험소의 테스트에 합격한 제품만을 사용하여야 한다. 취부방법 또한 해상 인명안전국제협약(SOLAS) 및 정부간해사협의기구(IMCO)에서 요구하는 사항을 만족해야 한다.

참고문헌

1. 한국선급 IMO사무국번역, 최신해상인명안전협약 SOLAS, 해인출판사, 1994
2. 박명규, 권영중, 선박기본설계학, 한국이공학사, 1995
3. 김용주, 선박운항해사개론, 해문출판사, 1989
4. 이지영, 조선공학일반이론, 노동부, 한국산업인력관리공단, 1995
5. 공업전문대학교교재편찬위원회, 선체구조, 태성, 1989
6. 대한조선학회, 조선해양공학개론, 동명사, 1993
7. 우봉구의 5명, 선용의장, 청문각, 1989
8. 이성범, 선박설계, 조선교재연구회, 문운당, 1984
9. 채수중, 배이야기, 지구촌, 1989
10. 이경모, 크루즈여행의 신상품개발에관한 연구, 서강대, 1994
11. 조선정보 35호, 1996. 10
12. 중앙일보, 1998. 06. 08, 41판 5면
13. HANSA ABB Marine, 9월호, 1996
14. PORTHOLE MAGAZINE 3,4월호, 1997
15. Kai levander, system-based passenger ship design, 4th international marine systems design conference, 1993

<집수 : 1998. 7. 29>

17) 중앙일보, 1998.6.8, 41판 5면

18) 채수중, 배이야기, 지구촌, 1989, p.109