

대형 크루저 선실의 동절기 온열환경 측정평가

황광일⁺·문태일⁺⁺·박민강⁺⁺·심재건

A Measurement and Evaluation on the Cabins' Thermal Conditions of Large Cruiser in the Winter

Kwang-il Hwang⁺, Tae-il Moon⁺⁺, Min-kang Park⁺⁺, Jae-gun Shim⁺⁺

Abstract : The purpose of this study is to measure and evaluate the thermal conditions of large cruiser's cabin. As the result of this study, followings are cleared. The air volume supplied to the 2 types of cabins is quite different. Temperature differences in the Room A which is located A deck and supplied enough air volume is stable all around the cabin. But Room B which is located B deck and supplied comparatively small air volume has temperature distribution problems, like time-dependent differences, vertical differences. To serve more comfort and productivity of Room B, it is strongly recommended to do a T.A.B.(Testing, Adjusting and Balancing) for more air volume and/or to design new air flow path to make air stay longer.

Key words : Cruiser(크루저선), Thermal condition(온열환경), Comfort(쾌적성)

1. 서론

우리나라 조선 산업은 수주, 건조, 수주잔량 등의 지표에서 뿐만 아니라 건조 기술에 있어서도 세계 조선 산업을 선도하고 있는 것으로 평가받고 있다. 그러나 2000년대 이후 중국의 조선 산업은 국가차원에서의 지원과 저임금 노동력이 결합하여 한국 조선산업을 위협하고 있다. 따라서 우리나라는 고부가 가치 선종에 대한 선조기술확보와 설계기술개발이 시급히 추진되어야만 한다고 판단된다. 고부가가치 선박 중에도 크루저선은 한 척에 2억~4억 달러 이상 나가는 고부가가치 선박으로 유럽의 선진 조선업체들로부터의 기술이전이 쉽지 않은 상황이기 때문에 핵심 원천 기술을 확보하기 위한 노력이 절실히 필요한 상황이다.

크루저 설계 및 운항기술에서 가장 중요한 부분 중의 하나가 선실 내에서의 쾌적성과 생산성 향상을 위해 선실 내 온열환경을 최적의 상태로 제공하는 것이며, 설계 및 운항기술 개발의 첫 단계는 현재 운항 중인 크루저의 선실 내 온열환경에 대한 실태조사를 수행, 분석하고 DB를 구축하는 일이다. 이를 위하여 본 연구에서는 외항 및 국내에서 정기 취항하는 9,690톤(GRT)급 연안여객선의 객실에 대한 온열환경을 측정 평가하였다.

2. 조사개요 및 방법

측정을 실시한 선박은 주중은 부산-오사카간을, 주말에는 부산연안을 운항하는 크루저급 여객선으로써, 1997년 3월에 건조되어, 2002년 4월부터 운항되고 있다. 선체는 길이 160m, 폭 25m, 높이 13.5m이고, GRT(용적톤수)는 9,690톤, DWT(재화중량톤수)는 4,249톤, 최고시속은 25.16knot, 운항시속은 23.10knot, 최대승객수용능력은 550명이다.

조사는 2006년 2월 18일~19일간(1박 2일) 동안 수행하였으며, 실측기간 동안의 평균선상외기온도는 2℃, 상대습도는 40%로 실측되었다. 측정대상 선실은 Outside cabin 2실

과 Inside cabin 2실로 총 4실에 대해 온도, 습도, 소음 등을 연속적으로 측정하였다. 단, 본 연구에서는 내부구조와 위치(A deck, B deck)가 다른 Outside cabin 2실에 대한 온도 분포 조사 결과만을 분석하였다. Fig. 1은 측정대상선실 각각의 내부모습과 측정점 위치를 나타내고 있다.

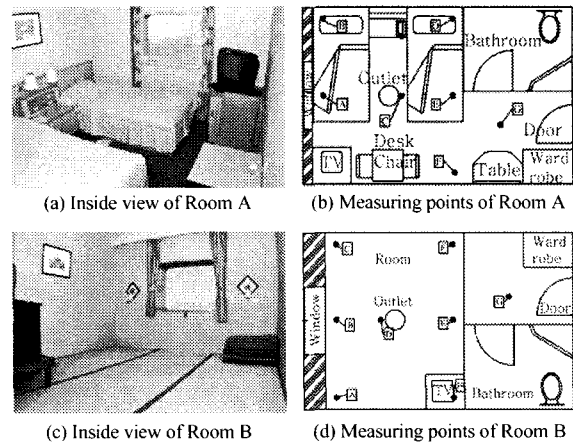


Fig. 1 Inside view and measuring points

3. 측정결과 및 고찰

중앙공조기로부터 공급되는 공기는 각 객실의 중앙 천정에 위치한 디퓨저로 토출되어 화장실 혹은 출입문 하단의 배기구를 통해 배기되는 구조를 갖고 있다. 실내 온열환경의 가장 기본적인 조건을 제공하는 실별 디퓨저로부터의 공기유입량(이하, 풍량으로 표기)을 측정한 결과, A deck에 위치한 Room A는 평균 270CMH인 반면 B deck에 위치한 Room B는 190CMH로 객실간에 큰 차이가 발생하고 있음을 Fig. 2에서 알 수 있다. Fig. 3과 Fig. 4에는 Room A와 Room B의 각 측정점별 시간에 따른 온도변화를 각각 나타내고 있다.

+ 한국해양대학교 기계정보공학부, E-mail:hwangki@bada.hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4368

++ 한국해양대학교 기계정보공학부 학부생

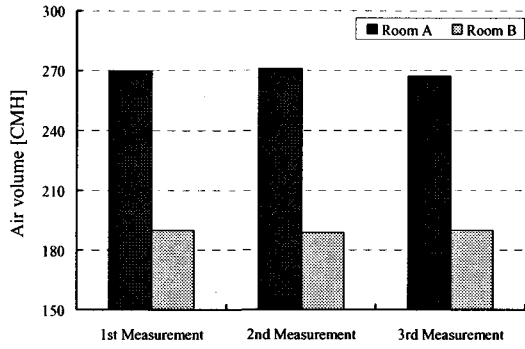


Fig. 2 Air volumes of rooms

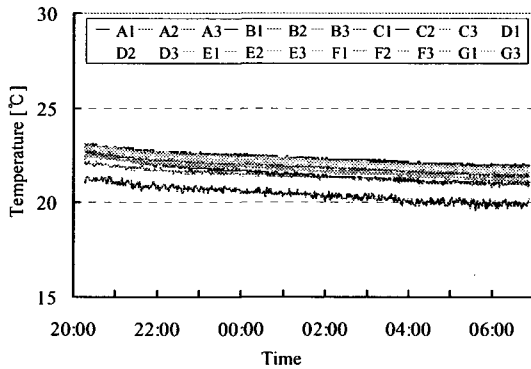


Fig. 3 Temperature variation of room A

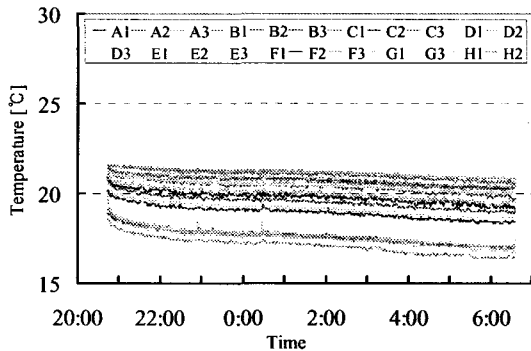


Fig. 4 Temperature variation of room B

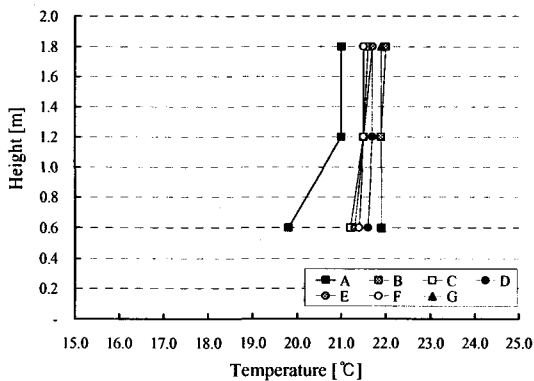


Fig. 5 Vertical temperature distribution of room A

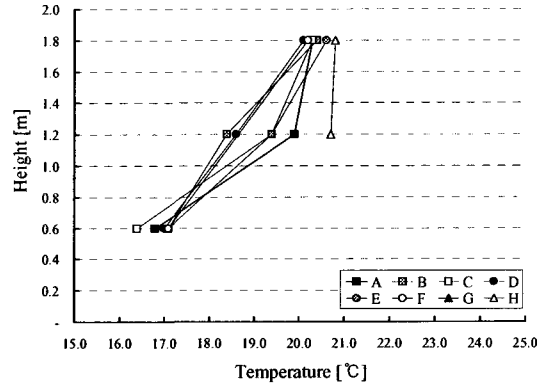


Fig. 6 Vertical temperature distribution of room B

Room A의 온도변화 및 분포를 보면, 시간에 따라 전반적으로 온도 저하가 발생하고는 있으나, 20~23°C의 쾌적 범위 내에서 실내가 유지되고 있음을 알 수 있다. Room B의 경우에는 오후 9시에는 18~22°C로 쾌적한 상태로 실내가 유지되지만 오전 7시에는 16~21°C의 상태로 한기(寒氣)를 느낄 수 있는 상태이며 더욱이, 동일 시간대에도 위치에 따라 5°C 정도의 온도차가 발생하는 등 실내온도 불균형의 문제가 발생하고 있었다. 실별로 측정기간 중 높이에 따른 온도차가 가장 크게 발생한 오전 6시의 수직온도분포의 측정결과만을 Fig. 5와 Fig. 6에 각각 나타내고 있다. Room A는 대부분의 측정위치에서 높이에 따른 온도변화가 거의 없는 반면, Room B는 모든 위치에서 높이에 따른 온도차가 발생하고 있다. 참고로 각 선실이 비교적 건조한 상태인 상대습도 약 30%정도로 측정되었기 때문에 추가적인 가습이 필요하다.

본 측정으로부터 풍량이 상대적으로 많은 Room A가 Room B에 비하여 실내 온도분포와 높이에 따른 온도차가 매우 안정적이라는 사실을 확인할 수 있었다. 본 측정이 최대풍량 조건에서 측정한 것이기 때문에 Room B의 실내환경을 개선하기 위해서는 향후 풍량을 증가시키거나 공기의 유동유로를 개선하여 공기의 실내체류시간을 길게 만드는 방법을 검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구는 고부가가치 선종인 크루즈선의 설계 DB 및 운항 환경 개선을 목적으로 선실 내 온열환경에 대한 실태조사를 수행한 사례연구이다. 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

평가 대상인 선실들 사이에 공기 공급량에 큰 차이가 발생하고 있었다. 이러한 풍량의 차이로 인해 각 선실의 실내 온도 분포 및 높이에 따른 온도차가 발생하고 있다.

각 선실별 쾌적성 및 생산성 향상을 위한 T.A.B.가 주기적으로 수행되어야만 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 富岡節, 船用冷凍機と空氣調和, 成山堂書店, 1978.9
- [2] 日本造船學會, 船用空氣調和裝置計劃基準·船舶の通氣裝置設計基準, 海文堂, 1970. 9
- [3] 신치웅, 공기조화설비, 기문당, 2005