

정보 분산을 통한 코닝 디스플레이의 사용성 향상에 관한 연구

† 이봉왕* · 양영훈** · 김홍태***

*, **, *** 한국해양연구원 해양시스템안전연구소

The Study for An Usability Improvement of Conning Display through Information Distribution

† Bong-Wang Lee* · Young-Hoan Yang** · Hong-Tae Kim***

*, **, ***Maritime and Ocean Engineering Research Institute, KORDI, Daejeon 305-343, Korea

요 약 : 많은 분야에서 장비 또는 상용 프로그램이 개발되고 있고, 새로운 기술과 타사 제품의 장점이 더해지면서 점차 복잡해져가고 있는 추세이다. 이러한 점차 복잡해져가는 장비의 사용성(Usability)을 증진시키기 위해 정보를 통합하는 설계(Information Integration Design)가 주목을 받게 되었다. 하지만 정보 통합이 절대적으로 좋은 것일까? 본 논문에서는 각 나라의 선급에서 추진하고 있는 Conning Display 설계에 대한 연구를 통하여, 과도한 정보 통합 보다 정보를 통합하는 과정 속에서 행해지는 정보의 분산(Information Distribution)이 더욱 효율적임을 보이고자 하였다. 이를 위하여, 여러 인간공학적 연구 방법을 적용하여 Conning Display를 설계해 보았으며, 수행도 평가 실험을 실시하였다. 실험 결과 적절한 수의 정보를 적절한 곳에 배치한 대양(연안) 항해 시 그리고 목적 항 입출항시로 구분된 Conning Display가 더욱 효과적인 것을 알 수 있었다.

핵심용어 : 코닝 디스플레이, 정보 통합, 정보 분산, 수행도 평가, 사용성

Abstract : In many fields, commercial programs or equipments are being developed and these are getting complicated more and more by adding advantages from existing products. In promoting the usability of these products, design based on the information integration receives attention. However, is information integration always better? In this study, we tried to demonstrate information distribution is more efficient than information integration through conning display design that was propelled by many countries' classification societies. We designed the conning display using many ergonomic methods and conducted its performance experiment. Results of the performance experiment reveal that conning display having two modes (one shows the functions related with ocean and coast voyage and another shows the functions related with docking and leaving port) is more efficient.

Key words : Conning display, Information integration, Information distribution, Performance experiment, Usability

1. 서 론

같은 용도로 사용되고 있는 제품들이 경쟁 회사의 장점이 되는 기능이나 새로운 기능을 추가함으로써 그 복잡성이 날로 심해지고 있다. 그 결과 사용자의 사용성 측면 보다는 시스템 자체의 기능 향상에만 치우쳐져 사용자에게 오히려 불편함을 초래하고 있다.

잘 디자인된 제품 및 시스템이란 작업자와 시스템간의 상호작용이 적절히 이루어지는 것을 말한다. 하지만, 제품을 사용하는 사용자를 더욱 편하게 한다는 명목하에 개발되고 추가되는 기능들은 오히려 사용자를 압도하고 있다. 따라서 사용성 평가 등의 인간공학적 연구를 진행하여 더 나은 설계를 하도록 요구하고 있다.

선박에서 사용 중인 Conning Display도 마찬가지이다. Conning Display는 현재 세계 각국에서 다각적으로 진행되고 있

는 통합선교시스템(Integration Bridge System; IBS) 움직임의 일환으로, 선박 운항 시 필요한 항행 정보를 하나의 모니터에 보여주는 장치이다. 이 장치는 항해자(선교근무자)의 직무 수행도를 높이기 위해 만들어진 시스템의 일종이다. Conning Display는 만드는 회사, 국적에 따라 그 형태, 기능 및 보여주는 정보가 다양하나 하나의 모니터로 보여주는 정보가 많은 것은 공통적인 사항이다. 이러한 기능 및 정보의 복잡성을 줄이기 위해 진행되고 있는 것이 정보의 통합(information integration)이다. 하지만, 이를 고려하여 설계한다 하더라도 장치 사용에 익숙해지려면, 선박에 대한 기본 지식뿐만 아니라 장치 자체에 대한 배경지식을 필요로 함으로 추가적인 훈련이 필요하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 적절한 정보 분산(information distribution)을 통해 설계된 제품 및 시스템이 사용자에게 더욱 효율적으로 사용될 수 있음을 보이고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는

† 교신저자 : 이봉왕(정회원), neoyilin@ moeri.re.kr 042)868-7206

** mmu77@moeri.re.kr 042)868-7907

*** kth@moeri.re.kr 042)868-7236

현재 선교 시스템에서 사용되는 Conning Display에 대해 알아보고, 적절한 정보 분산을 위한 인간공학적 요소를 적용하여 알아보았다. 마지막으로 정보 분산을 적용한 새로운 Conning Display와 현재 사용되고 있는 5개 업체의 Conning Display와 비교 평가하였다.

본 논문을 토대로 Conning Display의 성능 기준(인식 및 인지에 적당한 기준)을 마련하고, IBS에 있어 Conning Display 설계에 대한 규범을 마련하는데 있어 기초 자료로 활용되고자 한다.

2. 선교 시스템

본 장에서는 선교에서 사용되고 있는 Conning Display란 무엇이며, 정보 분산의 개념에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

2.1 선교 시스템

1) Conning Display

최근 IBS의 개발과 더불어 선교에서 사용되는 기기의 형상 및 배치에 관하여 인간공학적 설계의 필요성을 논하고 있다. DNV(Det Norske Veritas) 선급의 기술 보고서에 따르면 선박의 정보를 선교 근무자에게 전달해주는 Conning Display는 안전 운항을 우선적으로 수행할 수 있는 정보로 구성되어야 하며, 대양 항해나 연안, 항만 내에서의 조종 시에도 필요한 정보를 보기 쉽게 제공해야 한다고 보고하고 있다(DNV, 2003). 또한, 자선 모양의 그래픽 위에 필요한 정보를 보기 쉽게 제공해야 한다고 보고하고 있다. Table 1은 DNV 기술 보고서에 나와 있는 Conning Display에 필요한 정보를 보여주고 있다.

Table 1 Information of Conning Display in DNV

Conning Display에 필요한 정보	Heading
	Speed
	Rudder Angle
	Water Depth
	Thruster Indications
	Operational Status of Propulsion
	Propeller Revolution
	Winch Load(force, wire length etc.)
	Wind Indication etc.

ABS(American Bureau of Shipping)에서는 Conning Display의 위치를 IBS 중앙에 배치하여 선교 근무자가 신속히 정보를 볼 수 있도록 규정하고 있으며(ABS, 2000), 이외 선급에서도 IBS 중앙에 Conning Display를 배치할 것을 명시하고 있다.

Fig. 1은 현재 선박에서 사용되고 있는 A, B 사의 Conning Display 모습을 보여준다. 그림에서 보듯이 한 화면에 많은 정보를 제공하고 있으며, 같은 정보라 할지라도 서로 다른 위치에 배열되어 있음을 알 수 있다.

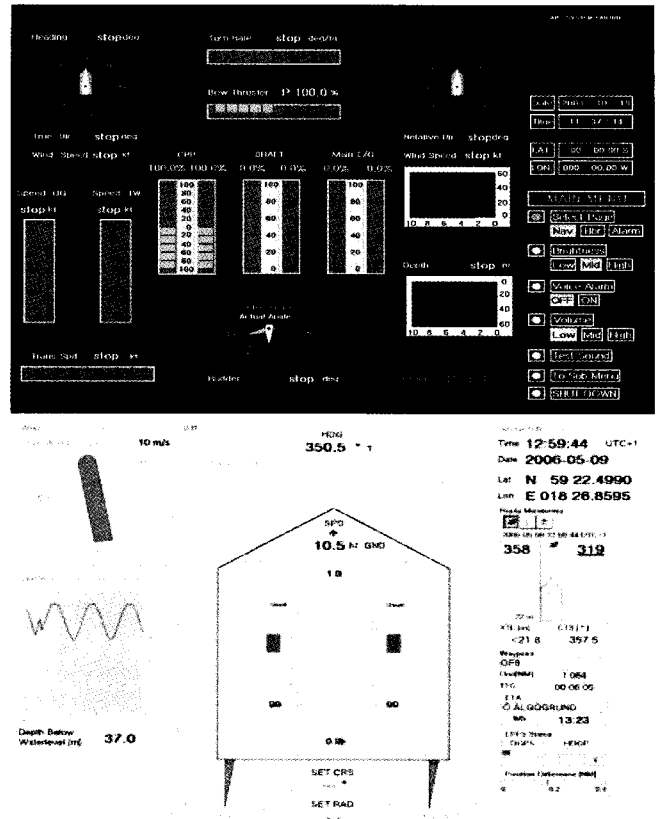


Fig. 1 Examples of Conning Display

2) 정보 분산

본 연구에서 제안한 정보 분산이라는 개념은 정보를 통합하는 과정 속에서 필요한 정보를 어떻게 효율적으로 배치할 것인가에 대한 개념이라 할 수 있다. 그 동안 많은 시스템들이 개발되고 또 통합되어 왔지만, 개발 및 통합과정이 실 사용자들의 의견보다는 시스템을 설계하는 디자이너의 판단에 의해 이루어졌다 해도 과언이 아니다. 따라서 시스템을 사용하는 실 사용자들의 의견을 고려하여 적절한 곳에 적절한 정보를 배치하여 보다 사용하기 좋은 시스템을 설계하는 것이 정보 분산의 중요 개념이라 할 수 있다.

2.2 정보 분산을 위한 인간공학적 요소 적용

1) Display 설계에 있어 인간공학적 요소

최근 컴퓨터 기반의 디스플레이들은 상황에 따라 사용자에게 다양한 디스플레이 화면을 제공한다. 그러나 보다 효율적인 정보 분산을 위해서는 사용자들이 배열 방식에 대해 분명하게 알 수 있도록 하여야 하며, 모든 형태들에 걸쳐 일관성을 찾아 구현하도록 하여야 한다. 또한 사용자가 필요한 정보를

재빨리 찾도록 주의를 끌 수 있게 하여야 한다.

본 논문에서 제시한 정보 분산이 잘 이루어진 Conning Display 설계를 위해 고려하였던 디스플레이 되는 기능들 간의 배열 그리고 그 기능들의 판독과 관련한 가독성에 관한 것을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 가독성

Conning Display는 선박의 모든 기능을 한 화면에 보여주기 위한 것이므로 문자, 그림이나 아이콘 등은 없어서는 안 될 중요한 요소라 할 수 있다.

문자와 관련된 사항으로 단어들만을 보게 되는 경우, 대문자가 소문자에 비해 더 쉽게 인식 되지만, 문장인 경우에는 대문자와 소문자를 같이 혼용하는 것이 가장 쉽게 인식된다(Vartabedian, 1972; Tinker, 1955). 그리고 일반적으로 디스플레이에서는 축약된 단어보다는 전체 단어가 사용되어야 한다. 축약이 사용되어야 할 경우에는 일관적인 규칙을 사용하는 것이 가장 좋은데, 이 경우 어떻게 축약할 것인가를 결정하는데 항상 동일한 변형 규칙이 사용되는 것이 바람직하다(Norman, 1981; Moses and Ehrenreich, 1981). 단어를 축약할 경우에는 단어의 첫 몇 자들만을 제시하는 절단형으로 단어를 축약하는 변형 규칙이 가장 좋다(Wichkens, 1992).

컴퓨터 스크린에서는 단어들보다는 아이콘의 사용이 보편화되어가고 있다. 따라서 시스템 설계자들은 텍스트를 쓰는 것이 좋을지, 아니면 아이콘을 사용하는 것이 더 좋을지를 결정해야 한다. Wichkens(1992)와 Potter(1975)에 의하면 그림으로 된 친숙한 대상들은 단어들만큼 빠르게 이해될 수 있다. 친숙한 대상들은 의미적 혹은 상징적 부호화뿐만 아니라, 아날로그의 공간적 이미지로 재인되고 또 기억 속에 저장된다. 디스플레이 설계 시 이러한 그림, 아이콘들이 보편적이면서 언어에 얽매이지 않는다는 점을 조합한다면, 디스플레이 요소들로서 그림을 사용하는 것은 이상적일 수 있다.

(2) 디스플레이 배열

Wickens 등(1997)은 여러 디스플레이 설계에서 중요한 문제는 디스플레이의 배치 형태를 결정하는 것이라고 보고하였다.

디스플레이 배치에 있어 숙고되어야 할 원리로는 관련성 및 사용 순서의 원리, 일관성의 원리 그리고 자극-반응 부합성의 원리가 있다. 관련성의 원리는 관련되어 있거나 순차적으로 사용되는 디스플레이들은 서로 가까이 배치되어야 한다는 것이다. 일관성의 원리는 우리의 기억을 유용하게 사용하도록 그리고 선택적 주의를 이끌 수 있도록 항상 일관적으로 위치시켜야 한다는 것이며 마지막으로 자극-반응의 부합성의 원리는 디스플레이의 운동방향과 제어장치의 작동 방향이 부합되어야 한다는 것이다.

앞서 설명한 것 이외에도 많은 원리들이 여러 논문들과 책을 통해 소개되고 있으나, 본 논문에서는 가독성과 디스플레이 배열을 중점적으로 검토하였다

2) 설문조사

설문조사를 통해 Conning Display에 꼭 나타내어야 할 기능이 무엇인지 알아보았다. 설문조사는 전자메일 및 직접 면담을 통해 이루어 졌으며, 3급 이상의 해기사 면허를 소지한 상선 승선 경력 4년 이상의 한국 항해사 10명을 대상으로 하였다. 설문조사 내용은 Conning Display에서 나타내어야 할 항해, 선박 정보와 Conning Display 설계 시 항해사의 관점에서 주의해야 할 사항들이었다.

Table 2 Important Information of Conning Display

Conning Display에 필요한 정보	응답자
Ship's Speed	10
Rudder Command & Rudder Angle	9
Rate of Turn	9
Heading	8
Ship's Position	8
Sea Water Depth	7
Wind Direction & Wind Force	7
Main Engine RPM	5
Drift Speed(Forward & After, Port & Starboard)	5
Next Way-point Distance, Time etc.	3
Main Engine Telegraph	2
Thruster RPM	1
Time(Local & UTC)	1
Off Track	1
Rolling Gauge	1
Alarm	1
Ship's Draft	1
Hydrometer(Flow Velocity)	1
Track Data	1
Hazard of Navigation Route	1

설문 결과 5인 이상 응답한 항목은 전문가(도선사)의 견해에 따라 항해 및 선박 운항과 밀접한 정보로 나타났으며, 이것은 DNV에서 제시하였던 Conning Display에 필요한 정보와도 일치하였다. 설문참여자들은 Conning Display 설계 시 적절한 크기의 텍스트 사용과 혼잡하지 않은 배치 및 동적 정보를 회화적으로 표현하길 원하였다. 특히 사항으로 대양항해와 연안 및 입출항 시의 디스플레이를 구별하여 나타냄으로써 상황에 맞는 정보만을 보여주면 안전 운항에 도움이 될 것이라고 제안하기도 하였다.

본 논문에서는 설문조사를 바탕으로 5인 이상 대답한 9가지 정보를 사용하여 Conning Display를 구성하도록 노력 하

였으며, 이것은 Miller(1956)가 제시한 사람의 절대적 기준으로 확인할 수 있는 정보 처리 범위인 '매직 넘버(Magic Number) 7±2'와 부합하는 적절한 수이다. 설문조사로 파악된 정보는 스케치 맵 테스트시 사용되었다.

3) 스케치 맵 테스트(Sketch map method test)

실제 항해자들을 만족 시킬 수 있는 Conning Display를 설계해 보기 위하여 설문조사를 통해 얻어진 9가지 정보를 가지고 스케치 맵 테스트를 실시하였다. 스케치 맵 테스트는 인간의 지식 도출, 지식 체계, 저장 그리고 정보 인출에 대한 연구에 많이 사용되고 있는 기법이다(Pinheiro, 2001).

실험 참가자는 목포 해양대학교 실습선의 선장 및 항해사 4명(항해 경력 7년 이상, 해기사 면허 소지)이었고 A4 용지에 자신이 생각하는 Conning Display를 스케치 하도록 하였다.

Fig. 2는 자유롭게 스케치한 Conning Display의 그림을 보여주고 있다. 대부분의 피실험자들이 선박의 형상을 중앙에 배치한 후 선수 부분에는 "Heading"과 "Turn rate"를, 선미 부분에는 "타각 지시계", "Main Engine RPM"을 위치시켰다. 그리고 선박의 형상 좌우에는 "풍향"과 "풍속" 그리고 "Rudder" 정보 등을 기록하였다. 테스트 완료 후 스케치한 화면에 대하여 인터뷰를 실시하였는데, 모든 피실험자들은 Conning Display에 많은 정보를 보여주는 것은 불필요하다고 하였으며, 쉽고 빠르게 알아 볼 수 있도록 하는 Conning Display의 필요성을 말하였다.

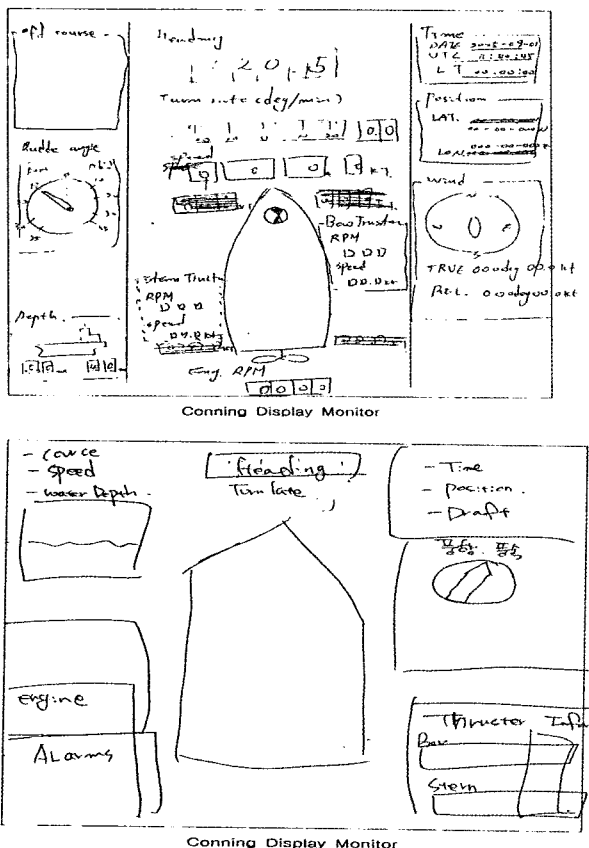


Fig. 2 Examples of Sketch map test

4) 제안된 Conning Display

문헌조사, 설문조사 그리고 스케치 맵 테스트를 통한 결과를 바탕으로 대양, 연안 항해시의 분리된 Conning Display를 제작하였다.

문헌 조사를 기반으로 화면의 배경은 야간 항해시 눈부심을 방지하기 위해 어두운 색으로 하였으며, 숫자로 표현되는 부분은 가시성이 좋도록 노란색 숫자로 표현하였다. 또한 붉은 색 계통의 사용을 자제하여 강한 경고의 이미지를 피하였다(Matthews, 1987). 단어는 대문자를 사용하였으며, 약어 사용을 자제하여 처음 접한 사람도 쉽게 인식할 수 있도록 하였다.

스케치 맵 결과를 토대로 화면 중앙에 선박의 형상을 배치하였고, "Rate of Turn, Rudder Angle" 등 배가 움직이는데 필요한 정보들과 실제 배의 움직임이 양립성을 갖도록 배치하였다. 그리고 "풍향", "풍속"과 기타 이외의 정보들을 스케치 맵 테스트 결과를 토대로 위치 시켰다.

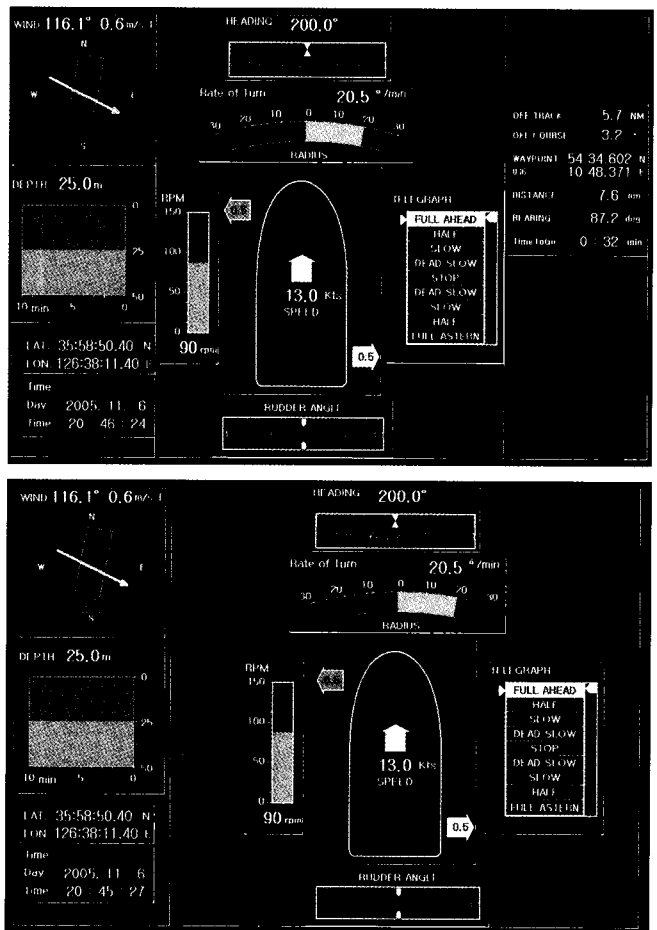


Fig. 3 Nes Conning Display(divided two modes; B1, B2)

Fig. 3은 대양(연안포함) 항해(B1)와 입출항시(B2)를 나누어 구성한 Conning Display이다. 대항(연안포함)시 필요한 "Way Point" 및 "Track" 등의 정보를 추가하였고, 선위 및 시간에 관한 정보는 다른 정보와의 혼동을 피하기 위해 왼쪽 하단에 배치하였다. 그리고 목적 항 입출항시의 화면은 중요성

이 비교적 떨어지는 "Track"과 관련된 정보를 삭제하였으며, 선박의 운동성과 관련한 부분을 부각 시켰다.

기존 5개사의 Conning Display와의 차이점은 Fig. 1과 같이 만드는 회사에 따라 그 디자인이 다르나, 본 연구에서 제시된 시스템은 ① 설문조사와 실험을 통해 얻어진 결과를 사용하여 쉽게 알아 볼 수 있는 화면을 구성하여 원하는 정보를 쉽게 찾도록 하였고 ② 너무 밝지 않은 색으로 화면을 구성하여 야간항해 시 화면을 주시하는데 불편하지 않도록 하였다. ③ 단어의 경우 축약을 최대한 배제하였으며, 긴 단어의 경우 절단형을 사용하여 인식하는데 최대한 무리가 없도록 하였다. ④ 적절한 아이콘을 사용하여 작업자가 정보를 인식하는데 도움을 주도록 하였다. ⑤ 두 개의 화면을 사용하여 상황에 따라 필요한 정보만을 볼 수 있도록 하여 정보 부하를 피하도록 하였다. ⑥ 두 개의 화면을 구성하였지만 동시에 사용되는 정보는 같은 위치에 배치하여 혼동을 최대한 피하였다.

3. 수행도 평가

인간 공학적 설계 기법을 통해 형성된 정보 분산에 대한 방법을 적용한 새로운 Conning Display에 대하여 실제 수행도 평가를 실시하였다.

3.1 수행능력 측정 실험

제작된 Conning Display에 대한 수행 능력 평가를 측정하기 위하여, 기존에 사용되고 있는 5개의 Conning Display(D1-D5)와 비교 평가 실험을 실시하였다.

1) 피실험자 및 실험 장비

실험에 참여한 피실험자는 선박 운항 경험이 있는 목포 해양대학교 4학년 남자 10명으로 평균 연령은 23.6세(±1.89세)였다.

실험에 사용된 장비는 Pentium 4, 3.0GHz PC, 17" 모니터를 사용하였으며, 화면을 제시하기 위해 Visual C++ v6.0을 사용하여 프로그램을 작성하였다.

실험에 사용된 시나리오는 총 3개였으며, 상황에 따른 정보를 확인 후 알맞은 행동을 요구하는 내용으로 구성하였다. 첫 번째와 두 번째 시나리오는 대양(연안포함)에서, 세 번째 시나리오는 목적 항 입항시의 선박 운항에 관한 것으로 구성하였다. 내용을 살펴보면, 첫 번째 시나리오(시나리오 1)는 대양 항해 시 자선의 항로를 횡단하는 속도와 침로가 변함이 없는 상대 선박을 인식하고 그에 따른 정보 확인 후 피항 동작을 취하는 것에 대한 것이다. 두 번째 시나리오(시나리오 2)는 가까운 거리에서 자선과 같은 방향으로 빠르게 가고 있는 선박을 추월하기 위해 정보를 확인하고 피항 동작을 취하는 것이며, 마지막 시나리오(시나리오 3)는 목적 항에 입항 시 선미 방향에서 빠르게 다가오는 상대 선박을 피하기 위한 정보 확인 후 피항 동작을 하는 것에 관한 것이다. 세 시나리오 모두 위급 상황을 가정하기 때문에 빠르고 적극적인 행위를 필요로

한다.

2) 실험 절차

실험에 앞서 피실험자에게 Conning Display가 무엇인지 설명하였으며, 3가지 시나리오에 대해서도 설명을 해 주었다. 이후 시나리오를 완전히 숙지한 피실험자를 컴퓨터가 설치된 서로 격리된 자리에 앉도록 하였으며, 실험 시작 전까지 휴식을 취하도록 하였다. 학습효과를 배제하기 위해 실험 실시 전까지 실험용 Conning Display를 제공하지 않았다.

실험은 5가지 Conning Display(D1-D5)와 본 연구에서 제안한 Conning Display(B1-B2)를 가지고 실시하였다. 주어진 7개의 Conning Display에 대하여 각 시나리오에 관련된 정보를 빠르게 찾는 것을 목적으로 하였다.

각 시나리오에 따라 6개의 화면은 랜덤하게 20초간 피실험자에게 제공되었으며, 각 화면이 끝난 후, 시나리오에 답할 때까지 다음 화면으로 넘어가지 않도록 하였다. 피실험자가 제시된 화면을 다시 보길 원하는 경우에 10초간 다시 보여주었으며, 그 횟수를 기록하였다.

실험에 사용된 Conning Display는 실제 선박에 적용하기 어려운 점이 있어 컴퓨터 화면을 통해 제공되었으며, Visual C++ v6.0 프로그램을 통해 작성된 별도의 시간 측정 프로그램을 이용하여 피실험자가 정보를 찾는 시간을 기록하였다.

모든 실험이 끝난 후 5점 척도를 사용하여 각 Conning Display에 대한 주관적 평가를 실시하였다.

4. 실험 결과

시나리오에 따른 모든 Conning Display에 대한 응답 시간, 재시도 횟수 결과에 대하여 Paired t-test를 실시하였다. paired t-test는 실험 전이나 후 모두 동일한 집단에 대하여 실험의 효과를 분석하기 위해 사용하는 통계분석 방법이다.

4.1 응답시간에 대한 paired t-test

Table 3은 각 시나리오의 응답시간에 대한 기존 Conning Display와 제안된 Conning Display간의 쌍대 비교인 Paired t-test 결과를 보여준다.

대항(연안)항해 시나리오 1에 있어서 본 연구에서 제안한 Conning Display B1은 유의수준 0.05에서 D5-B1(p-value=.086)를 제외하고 모두 유의한 것으로 나타났다(p-value는 유의수준(α)를 표기한 값으로, 가설을 채택하거나 기각시키는 판단 기준이 된다).

대항(연안)항해 시나리오 2와 목적 항 입출항 시나리오 3에 있어서는 유의수준 0.05에서 모든 Conning Display에 대해 본 연구에서 제안한 디스플레이가 모두 유의한 것으로 분석되었다.

4.2 재확인 횟수에 대한 paired t-test

앞서 설명한 바와 같이 Conning Display에서 제공하는 정보

를 얼마나 오래 인지하는가에 대해 알아보기 위하여 실험에 사용된 화면의 재확인 횟수를 측정하였다. 재확인시 주어진 시간은 10초였다.

Table 4는 시나리오에 따른 재확인 횟수에 대한 기존 Conning Display와 제안된 Conning Display간의 쌍대 비교인 Paired t-test 결과를 보여준다.

분석 결과 대향(연안)향해 시나리오 1에 대해서 B1 Display는 유의수준 0.05에서 D3-B1(p-value= .052)를 제외하고 모두 유의한 것으로 나타났다.

대향(연안)향해 시나리오 2에서는 B1 Display는 D2-B1(p-value= .104)를 제외하고 모든 Conning Display에 대하여 유의수준 0.05에서 유의하게 나타났다.

목적 향 입출향 시나리오 3에서 D3-B2(p-value= .052)를 제외하고 유의수준 0.05에서 유의한 것으로 분석되었다.

4.3 주관적 평가 실험

모든 실험이 끝난 후 모든 Conning Display에 대하여 주관적 평가를 실시하였다. 색상 및 정보의 배치, 보기 쉬움, 적절한 회화적 표현 사용 등에 관한 10개의 문항으로 구성하였으며, 주관적 평가는 5점 척도(1: 매우 부적절함, 5: 매우 적절함)를 사용하였다.

평가 결과 새로 제안한 Conning Display가 다른 Conning Display 보다 모든 항목에서 높은 점수를 받은 것으로 분석되었다.

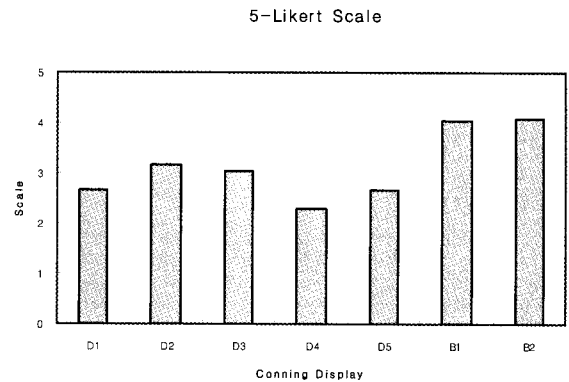


Fig. 4 Result of 5-Likert scale

5. 결론

본 연구에서는 시스템 설계에 있어 정보 분산 개념을 통해

Table 3 Paired t-test Result according to answered time at scenario 1, 2 and 3

	시나리오 1				시나리오 2				시나리오 3			
	Mean	SD	t	P-val	Mean	SD	t	P-val	Mean	SD	t	P-val
D1 - B1	71.4000	35.6813	6.328	.000***	70.9000	63.4078	3.536	.006*				
D2 - B1	41.1000	17.1169	7.593	.000***	32.8000	14.9651	6.931	.000***				
D3 - B1	52.8000	36.3587	4.529	.001*	20.6000	27.6976	2.352	.043*				
D4 - B1	45.2000	30.9149	4.623	.001*	55.0000	18.7320	9.285	.000***				
D5 - B1	23.2000	38.1249	1.924	.086	55.8000	26.4567	6.670	.000***				
D1 - B2									32.8000	15.4042	6.733	.000***
D2 - B2									39.3000	14.9893	8.291	.000***
D3 - B2									27.9000	20.2345	4.360	.002*
D4 - B2									59.8000	33.3860	5.664	.000***
D5 - B2									17.8000	11.2230	5.015	.001*

***: $\alpha=0.05$ 수준에서 매우 유의함

Table 4 Paired t-test Result according to review times at scenario 1, 2 and 3

	시나리오 1				시나리오 2				시나리오 3			
	Mean	SD	t	P-val	Mean	SD	t	P-val	Mean	SD	t	P-val
D1 - B1	.7000	.8233	2.689	.025*	.5000	.5270	3.000	.015*				
D2 - B1	.6000	.5164	3.674	.005*	.4000	.6992	1.809	.104				
D3 - B1	.5000	.7071	2.236	.052	.4000	.5164	2.449	.037*				
D4 - B1	.7000	.6749	3.280	.010*	.9000	.5676	5.014	.001*				
D5 - B1	1.0000	1.1547	2.739	.023*	1.3000	.6749	6.091	.000***				
D1 - B2									.5000	.5270	3.000	.015*
D2 - B2									.7000	.8233	2.689	.025*
D3 - B2									.5000	.7071	2.236	.052
D4 - B2									1.5000	.7071	6.708	.000***
D5 - B2									.6000	.5164	3.674	.005*

***: $\alpha=0.05$ 수준에서 매우 유의함

현재 선박 분야에서 활발히 진행 중인 IBS의 Conning Display 설계에 적용하여 사용성을 향상 시킬 수 있다는 것을 보였다.

설문조사와 실험을 통해 새로이 제시된 Conning Display에 대하여 시나리오 기반의 응답시간, 재확인 횟수의 수행도 평가 그리고 5점 척도를 이용한 주관적 평가를 실시하였다.

응답시간은 시나리오에 따라 조작하기 위해 필요한 정보를 Conning Display에서 얼마나 빠르게 찾고 읽을 수 있느냐와 관련 있다고 할 수 있다. 새로이 제시된 Conning Display는 디스플레이 설계 시 문자, 색상 등 인간공학적 요소를 적용하여 사용하였기 때문에 다른 Conning Display에 비해 좋은 결과를 보인 것으로 판단된다.

재확인 횟수는 찾은 정보를 얼마나 기억하기 쉬운가와 관련이 있는데, 모든 시나리오에서 새로이 제안한 Conning Display가 더욱 효과적임을 알 수 있었다. 새로이 제시된 Conning Display는 적절한 수의 정보만을 제시하여 작업자에게 전달되는 정보부하가 최소화되었기 때문이라 여겨진다.

마지막으로 주관적 평가에서도 새로이 제안된 Conning Display가 모든 항목에서 높은 점수를 받았다.

Conning Display에 삽입될 정보를 설문과 실험을 통해 간추렸으나 이는 정보 분산에 따른 그 효과를 알아보기 위한 실험을 하기 위함이지 그 정보들이 필요 없기 때문이 아니다. 따라서 차후 실제 사용될 Conning Display 설계에 있어서는 이 정보들도 포함 되어야 할 것이며, 이에 대한 재평가도 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

정보 분산은 필요한 정보를 적절한 위치에 배치시킴으로써 시스템 사용자의 능률을 더 높일 수 있는 방법이다. 정보 분산을 통해 설계된 Conning Display는 선교 근무자가 짧은 시간 안에 필요한 정보를 확인하고 기억할 수 있으며, 정보를 얻기 위해 취하는 부수적인 시간이나 행동을 줄일 수 있을 것이라 판단된다. 즉, 디자이너에 의해 통합된 다수의 정보 배열보다는 상황에 따라 꼭 필요한 수의 적절 위치에 분산된 정보가 정확하고 빠른 직무 수행에 도움을 줄 수 있다고 판단된다.

후 기

본 연구는 한국해양연구원의 기본연구사업으로 진행 중인 “U-기반 탐사선단의 스마트 운용 핵심기술개발(PE0116A)” 과제의 연구결과 중 일부임을 밝힌다.

참 고 문 헌

- [1] ABS (2000), "Bridge Design and Navigational Equipment /System".
- [2] DNV (2003), "Bridge Design Offshore Service Vessels", NAUT-OSV.
- [3] Matthews, M. (1987), "The influence of colour on CRT reading performance and subjective comfort under operational conditions". Applied Ergonomics, Vol. 18, pp. 323-328.
- [4] Miller, G. (1956), "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information", Psychological Review, Vol. 63, pp. 81-97.
- [5] Moses, F. L., Ehrenreich, S. L. (1981), "Abbreviations for Automated system", Proceeding of the 25th Annual Meeting of the Human Factors Society.
- [6] Norman, D. A. (1981), "The Trouble with UNIX", Datamation Vol. 27(12), pp.139-150.
- [7] Pinheiro, j. Q. (2001), "Determinants of Cognitive Maps of The World as Expressed in Sketch Maps", Journal of Environment Psychology, 18, pp. 321-339.
- [8] Potter, M. C. and Faulconer, B. A. (1975), "Time to Understand Picture and Words", Nature, Vol. 253, pp.437-438.
- [9] Tinker, M. A. (1955), "Prolonged Reading Tasks in Visual Research", Journal of Applied Psychology, Vol. 39, pp.444-446.
- [10] Vartabedian, A. G. (1972), "The Effects of Letter Size, Case and Generation Method on CRT Display Search Time", Human Factors Vol. 14, pp.511-519.
- [11] Wickens, C. D. (1992), "Engineering Psychology and Human Performance", New York, Harpercollins, 2nd Ed.

원고접수일 : 2007년 4월 6일

원고채택일 : 2007년 10월 18일