

실습선 가야호의 선교팀의 어로작업 동선 특성 연구

김민선·신현옥*·김민석**·김형석*

부경대학교 수산물리학과, *부경대학교 해양생산시스템관리학부, **부경대학교 실습선 가야호

서론

해상의 어로작업이 가장 위험하고 힘든 직업중의 하나이지만 해상의 기상 조건, 오랜 승선기간, 선박의 침실부족 등으로 인하여 해상에서 어선승무원의 작업을 직접 관찰하는 것은 매우 어려운 일이며, 이러한 이유 때문에 설계자들이 어선작업환경에 대한 명확한 인식을 거의 갖고 있지 않고 지적인 바와 같이 전문적인 연구결과들을 찾아보기 힘들다. 또한 유럽 지역에서는 경험을 가진 어선의 선장이 조선소 측에 의뢰하여 선교설비가 이루어진다고 보고한 바 있으며, 인간공학적인 어선의 선교가 설비되어지기 위해서는 건조사양서의 초안이 작성되기 전에 기존의 선박에 승선하여 분석활동을 수행해야 하며, 예상되는 업무들에 대하여 분석한 결과들을 시나리오뿐만 아니라 권고안으로 정리하고, 설계과정 전체를 조선소나 설계자, 장래 사용자, 하청계약자들이 사용하고 이해할 수 있는 형식으로 시나리오를 제시하여야 한다고 지적한 바 있다(Buys. 1990; Chauvin et. al 2007).

이에 본 연구에서는 항해와 어로실습작업에 대한 선교 효율성과 운항의 안전을 담보할 수 있는 새로운 형태의 트롤어업실습선 선교배치의 기초자료로 활용하고 당직항해사의 어로작업에 대한 작업부담을 알아보기 위하여 사용자 관찰(user observation)방법의 하나인 비디오 관찰법(video ethnography)을 이용하여 선교팀의 작업 동선을 관찰하고 그 결과를 분석하여 고찰하였다.

재료 및 방법

비디오 관찰 실험은 2010년 1월 6일과 7일 제주도 동부어장인 북위 33° 27', 동경 127°54'과 북위 33° 19', 동경 127°47' 사이, 수심 110~115m, 거리 약 8마일 구간에서 실험을 실시하였으며 끝줄의 길이는 400m로 정하였다. 선교 안에 설치한 카메라의 위치와 촬영장치의 구성은 Fig. 1의 (A), (B)와 같다. 비디오카메라는 선교와 어로갑판, 트롤윈치룸에 각각 설치하여 작업과정을 촬영하였고, 영상은 4channels MPEG-4 Triplex DVR(800Ghz)에 저장하였다. 실험선박의 선교평면도는 Fig. 1(A)와 같고, 각 계기의 명칭은 Table 1에 나타내었다. 당직항해사별 작업 특성을 비교분석하기 위하여 당직항해사를 A, B, C 사례별로 나누고 투망과 양망은 작업준비를 위한 선내방송 시점에서부터 그 물이 해저 착망시점까지, 자루그물이 완전히 갑판에 인양되는 시점까지로 정하였다. 예망은 동일한 시간동안의 작업을 분석하기 위하여 해저 착망시점부터 100분으로 설정하였다.

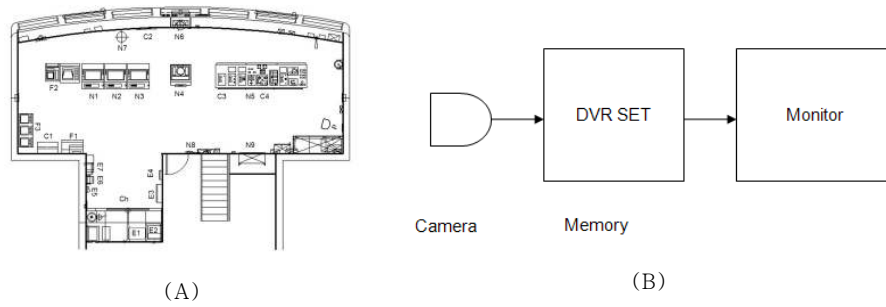


Fig. 1. (A) shows measurement area of the video ethnography in the bridge of the Training ship KAYA. P indicates the location of a camera for experiment. (B) shows a block diagram of experimental setup for measuring the traffic line.

Table 1. Identification symbols of the instruments in the bridge of the training ship KAYA

Symbol	Instrument	Symbol	Instrument
N1	X-band Radar(TM)	C1	No1 VHF
N2	ECDIS	C2	No2 VHF
N3	S-band Radar(ARPA)	C3	Interphone
N4	Auto Pilot & Steering Wheel	C4	Public Addressor
N5	RPM & Pitch controller	Ch	Chart Room
N6	Wind speed/direction indicator	E1	GPS Plotter
N7	Rudder Angle indicator	E2	AIS
N8	Echo Sounder	E3	Clock
N9	Navigation Light Control panel	E4	Barometer
F1	Net Monitor	E5	Nave tex
F2	Fish Finder	E6	Speed Log
F3	CCIV	E7	Atmosphere and Water Temperature ind.

결과 및 고찰

투망작업에 따른 당직항해사들의 동선을 나타내면 Fig. 2와 같다. 그림에서 동선을 주도하고 있는 계기류에 대한 사용빈도 순위는 CCTV, ECDIS, RPM & Pitch Controller, Net Monitor, GPS Plotter, Chart Room, X-band Radar, Fish Finder, Public Addressor 순임을 알 수 있었다. 투망작업에 걸리는 시간은 평균 11분 48초, 계기를 사용하기 위하여 신체 전체가 이동하는 횟수는 평균 43.7회, 이동하는 거리는 평균 133.9m이며, 작업의 속도는 평균 10.5m/min임을 알 수 있었다(Table 6).

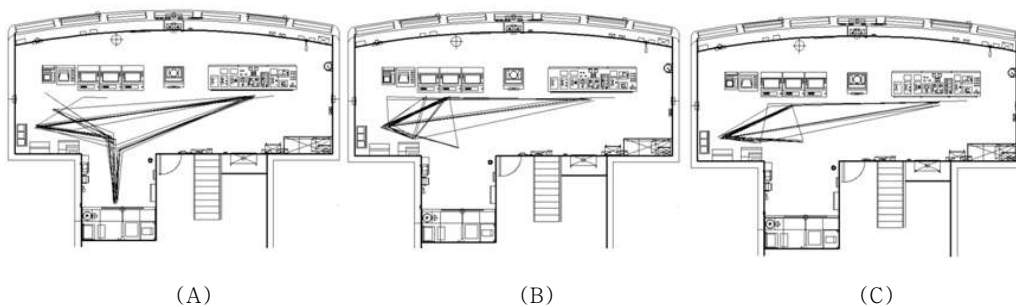


Fig. 2. Traffic lines during setting a net.

Table 6. Working Time, moving frequency, distance and working speed during setting a net.

	working time	moving frequency	moving distance	working speed(m/min)
A	13.0	38	174.7	11.3
B	11.4	53	119.3	10.5
C	11.0	40	107.7	9.8
Ave(±S.D)	11.8(0.9)	43.7(8.1)	133.9(35.8)	10.5(0.6)

예망작업에 따른 당직항해사들의 동선을 나타내면 Fig. 3과 같다. 그림에서 동선을 주도하는 계기류에 대한 사용빈도 순위는 CCTV, ECDIS, Fish Finder, X-band Radar, Net Monitor, Chart Room, GPS Plotter, RPM & Pitch controller, Auto Pilot & Steering, Interphone, Wind speed/direction indicator, No.1 VHF, Navigation Light Control panel, Public Addressor로 나타났다. 예망 시간 100분당 계기를 사용하기 위하여 신체 전체가 이동하는 횟수는 평균 241회, 이동하는 거리는 평균 615.7m이며, 작업의 속도는 평균 5.2m/min임을 알 수 있었다(Table 7).

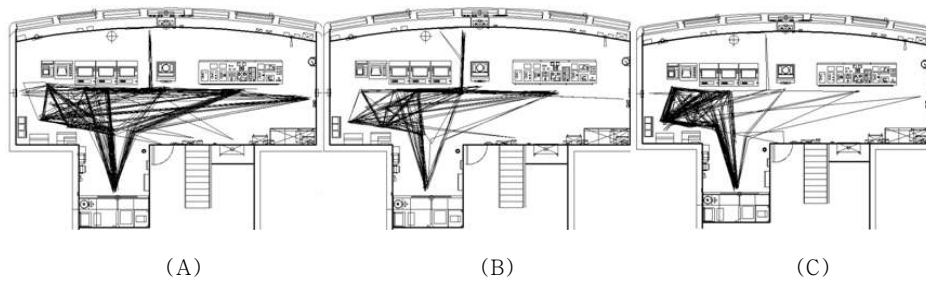


Fig. 3. Traffic lines during trawling the net.

Table 7. Working Time, moving frequency, distance and working speed during trawling the net.

	working time	moving frequency	moving distance	working speed(m/min)
A	100	264	840.4	8.4
B	100	195	499.8	5.0
C	100	264	506.9	5.1
Ave(±S.D)		241.0(39.8)	615.7(194.6)	5.2(1.6)

양망작업에 따른 당직항해사들의 동선을 나타내면 Fig. 4와 같다. 그림에서 동선을 주도하는 계기류에 대한 사용빈도 순위를 보면 CCTV, RPM & Pitch Controller, GPS Plotter, Public Addressor, Chart Room, Net Monitor, X-band Radar, Auto Pilot & Steering Wheel, Fish Finder 순이었다. 양망작업에 걸리는 시간은 평균 17분 36초, 계기를 사용하기 위하여 신체 전체가 이동하는 횟수는 평균 41회, 이동하는 거리는 평균 196.7m이며, 작업의 속도는 평균 10.7m/min임을 알 수 있었다(Table 8).

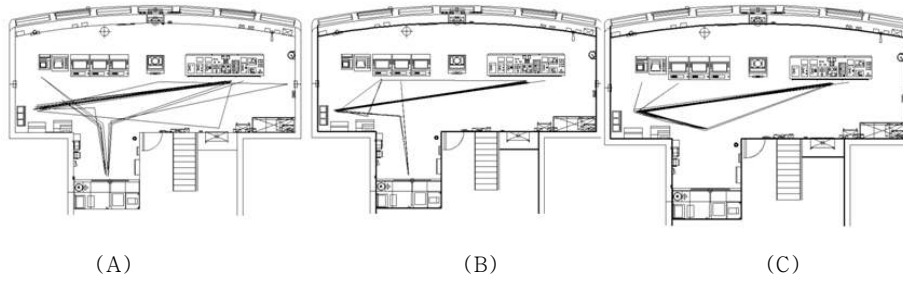


Fig. 4. Traffic lines hauling the net.

Table 8. Working Time, moving frequency, distance and working speed during hauling the net.

	working time	moving frequency	moving distance	working speed(m/min)
A	15.7	33	167.8	10.7
B	18.2	47	239.4	11.6
C	19	43	183.6	9.7
Ave'(±S.D)	17.6(1.4)	41.0(7.2)	196.9(37.6)	10.7(0.8)

결론

본 연구를 위해 사용한 비디오 관찰법(video ethnography)은 선교배치환경과 어로작업 형태에 따른 작업 동선의 길이 및 복잡성, 작업에 필요한 시간 등으로 당직항해사의 작업부담을 분석하는데 유용한 도구임을 확인할 수 있었으며 어로작업에 적절한 선교설계 연구에 활용할 기초자료수집에 효과적임을 알 수 있었다.

참고문헌

- Chauvin, C., G. Le Bouar., C. Renault, 2008. Integration of the human factor into the design and construction of fishing vessel. *Cogn Tech Work* 10 pp. 69-77.
- Buys, A.M., 1990. Integrating wheelhouse electronics and layout on board Dutch beamtrawlers. *SenW 57STE JAARGANG NR 11*. pp 633-637.
- Lee, D.S 1997. The Study of Ergonomics design of Automated ship's Bridge Layout. Ph.D. Thesis, Pukyong University, Korea. pp. 84-97.