S-Mode 지침 개발을 위한 사용자 선호도 조사 연구

안영중* · † 김종관

*,† 한국해양수산연수원

요 약 : S-Mode는 항해에 필요한 정보들을 확인하기 위하여 주요 항해장비의 기능과 화면, 작동법등을 표준화하는 기능이다. 국제해사기구는 S-Mode의 항해장비 적용을 위한 가이드라인 개발을 진행 중에 있다. 본 연구는 S-Mode 적용을 위한 사용자 의견과 선호도를 조사하여 지침 개발에 반영하기 위해 수행되었다. 항해장비 중 ECDIS를 대상으로, 사용자 선호도 조사를 위한 테스트 프로그램을 구성하였다. 웹 기반의 테스트 프로그램을 통해 선호도 조사를 실시하였으며, ECDIS 사용자들이 항해당직 수행 시 선호하는 정보의 내용과 화면배치를 확인하였다. 연구의 결과는 S-Mode에 고려할 사용자 요구 사항을 제시함으로써, 실효성 있는 지침 개발에 기여할 수 있을 것이다.

핵심용어 : S-Mode, ECDIS, 가이드라인, 사용자 선호도, 테스트 프로그램, 화면배치

1. Introduction

1) S-Mode의 필요성 제기

- ➢선박에서 국제협약에 따른 전자항해 설비 사용은 필수적이지만, 제조사별 인터페이스 및 사용방법은 상이하게 제공 > 항해사 및 선장은 항해설비를 원활하게 사용하지 못하는 현상
- ➢항해사의 항해설비 비 친숙화는 인적과실로 인한 해양사고를 유발할 수 있음
- ➢제조사 별로 다른 화면구성과 기능접근 방법으로 항해사들이 새로운 장비를 운용하기 위해 별도의 항해장비 친숙화 교육이 요구(ECDIS)
- ➢S-Mode는 항해사의 장비 사용성 증대를 위해 제조자 별로 상이한 화면 구성, 기능접근 방식, 기능표기 등을 표준화 (대상 장비 : ECDIS, RADAR, INS 등)

1. Introduction

3) 연구의 목적과 범위

- ➢ S-Mode 적용에 대한 실제 사용자들의 의견과 선호도를 가이드라인 개발에 반영 (부속서2, 정보의 논리적 그룹화, 항해장비에 표시될 정보 · 기능의 표준 그룹 제시)
- ➢ 선호도 조사 대상 사용자를 특정국가에 한정하지 않는 국제적 조사실시
- ➢ 국제적이고, 전문적인 조사와 신뢰도 높은 결과확보를 위한 조사 프로그램 구성
- ➢ 조사결과에 대한 분석 내용을 문서화하여 관련 IMO회의(NCSR)에 제출

Appendix 1	Navigation-related terminology and icons of functions (hot keys and shortcuts)
Appendix 2	Logical grouping of information (essential information blocks)
Appendix 3	List of functions that must be accessible by single or simple operator action
Appendix 4	Standard and user settings

1. Introduction

2) S-Mode 가이드라인 개발

- ➢ IMO는 제95차 해사안전위원회에서 2019년까지 S-Mode 가이드라인 개발을 결정함
- ➢ 2015년 부터 S-Mode 비공식통신작업반을 중심으로 S-Mode 지침개발이 수행됨
- ➢ 가이드라인 개발완료가 S-Mode 대상 항해장비들에 대한 적용 강제화를 의미하지 않음
- ➢ S-Mode 프로토타입 개발, 테스트베드 수행 등을 통해 지속적으로 표준화가 논의될 것임

구 분	논의 회의	주요 내용
1	제54차 NAV 위원회('08.7)	• S-Mode 개념을 최초로 소개
2	제1차 NCSR 위원회('14.7)	• e-Nav 전략이행계획의 과제 중 S-Mode 제시
3	제94차 IMO MSC 위원회('14.11)	• e-Nav 전략이행계획 승인
4	제95차 IMO MSC 위원회('15.6)	• IMO 상위작업계획에 S-Mode 지침개발이 포함 • S-Mode 지침개발 비공식통신작업반 구성 (한국, 호주, CIRM, NI 등 참여)
5	제3차 IMO NCSR 위원회('16.3)	• S-Mode 지침 개념 및 연도별 작업계획 제시(NCSR 3/28/1)
6	제4차 IMO NCSR 위원회('17.3)	• S-Mode 지침 범위 및 테스트베드 계획 제시(NCSR- 4 INF.8)

Ref : S-Mode 개요 및 국제동향(2017, KR)

2. Main subject

1) S-Mode 지침 개발 현황 조사

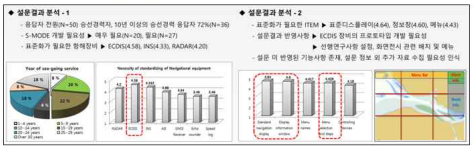
- ➢ 2018년 제5차 IMO NCSR 전문위원회에서 호주를 의장국으로한 공식 통신작업반 구성
- ➢ S-Mode 개발의 고려사항으로 선박 사용자 의견 반영, 제조사의 자율성 존중, 인간중심설계, 국제규정 준수, 현재의 장비 고려를 요구함
- ➢ S-Mode 지침 초안에 항해사의 장비 사용성 증대를 위해 제조사 별로 상이한 화면구성, 기능 접근방식, 기능 표기 등을 표준화하는 것으로 S-Mode의 목적을 정의
- ➢ 대상 장비를 INS, ECDIS, RADAR로 명시하고 Interface Heuristic을 적용하여 전자항해장비 설계를 위한 7가지 표준 설계 원칙을 제시
  1) 일관성 2) 직관적 인식 3) 사용 빈도와의 연계 4) 시스템 상태의 표시
  5) 실제와의 매핑 6) 에러의 방지 및 비상종료 7) 도움말 및 문서화

† 교신저자 : 종신회원, jkkim@seaman.or.kr
* 종신회원, yjahn@seaman.or.kr

2. Main subject

2) 관련연구 조사

➢ S-Mode 가이드라인 개발을 위한 ECDIS 사용자 요구사항 분석(Jung et al.,2016)



➢ Developing User Needs for S-Mode(Lutzhoft, 2008)

Radar presentation	All (merchant/navy)	All (merchant/navy)	n=
	Yes	No	
Range 6	41 (24/17)	5 (1/4)	46
Range 12	5 (4/1)	23 (12/11)	28
Other	11 (3/8)	10 (7/3)	21
North up	48 (28/20)	7 (3/2)	55
Head up	4 (2/2)	29 (16/13)	33
Course up	4 (3/1)	28 (15/13)	32
Variable range marker	36 (21/15)	13 (9/4)	49
Electronic bearing line	36 (21/15)	11 (7/4)	47
Cursor	37 (21/16)	4 (2/2)	41
ARPA plot stays/becomes available	46 (25/21)	1 (1/0)	47

2. Main subject

4) 테스트 프로그램 구현 - 2

➢ Review(11)의 질문구성은 다음에 근거하여 설계함;

- STCW convention
- IMO Model Course 1.27 (Operation use of ECDIS)
- IMO Model Course 7.03 (Officer in charge of a navigational watch)
- IMO Resolution A285(VIII), (Recommendation on basic principles and operational guidance relating to navigational watch-keeping)
- Bridge Procedure Guide (ICS, 5th Edition)

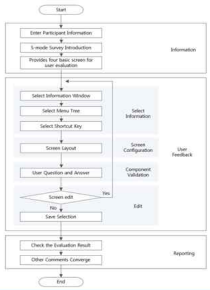
2. Main subject

3) 테스트 프로그램 설계

➢ 국제적인 조사와 시각적인 선호도 조사가 가능하도록 웹기반 테스트 프로그램 설계

➢ 테스트 프로그램의 대상 항해설비로서, ECDIS 선정

No.	Item	Description
1	조사항목	조사내용
2	참여자 정보	이메일 정보, 국적, 승선근무 최종 직급, 승선경력
3	설문목적, 필요성 제시	S-mode 개요, 필요성, 선호도 조사의 목적
4	ECDIS 기본화면배치 선택(권할기반)	제조사별로 특징 구분하여 화면 예시를 제공, 다양한 ECDIS를 접해보지 못한 사용자가 특정 화면구성에 치우치는 것을 방지, 평가 결과와 평가자 경험과의 연관성 추적 가능
5	Information window 정보선택/구성	ECDIS Information window 에 표시되는 항목 중, 평가자 자신이 구성한 화면에 표시될 카테고리 및 각 카테고리에 포함되는 세부항목 선택
6	Menu tree 정보선택/구성	ECDIS Menu tree에 표시되는 항목 중, 평가자 자신이 구성한 화면에 표시될 카테고리 및 각 카테고리에 포함되는 세부항목 선택
7	Short cut key 정보선택/구성	ECDIS Short cut key 항목 중, 평가자 자신이 구성한 화면에 표시될 단축키 항목 선택
8	Information window 배치(순서포함)	선택 구성된 Information window를 선호하는 위치로 배치하고 세부 정보 순서도 조정
9	Menu tree 배치(순서포함)	선택 구성된 Menu tree를 선호하는 위치로 배치하고 세부적인 정보 순서도 조정
10	Short cut key 배치(순서포함)	선택 구성된 Short cut key를 선호하는 위치로 배치하고 세부적인 정보 순서도 조정
11	Review	평가자 본인이 선택·구성한 ECDIS 화면이 실제 사용 시 안전항해에 도움을 줄 수 있는 정보들을 구성하였는지 검토, 당직수행에 필수적 요건에 관한 5가지 질문 기반의 검토
12	제출	



2. Main subject

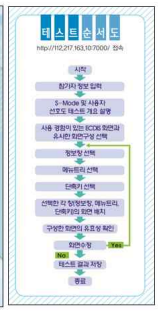
5) 테스트 프로그램을 이용한 사용자 선호도 조사수행

➢ 목적 : IMO S-Mode 가이드라인 개발을 위한 사용자 요구사항 수렴

➢ 기간 : 2017.10.1~2017.10.31

➢ 참가자 : 항해사/선장/도선사로서 승선 경력자(국내/외), 국외-비공식 통신작업반을 통한 조사참여 홍보요청, 국내-S-Mode 전문가 세미나 개최 및 팜플렛을 이용한 홍보 실시

➢ 방법 : 웹사이트에 접속하여 테스트 수행 (http://www.s-mode.kr)



2. Main subject

4) 테스트 프로그램 구현 - 1

➢ 참여자 정보수집 및 테스트 프로그램의 목적과 개요 설명 단계(1,2,3,4),

➢ ECDIS 정보창•메뉴트리•단축키에 포함되는 정보선택 단계(5,6,7),

➢ 선택한 정보들을 화면에 선호하는 위치로 배치하는 단계(8, 9, 10),

➢ 사용자가 정보를 선택하고 배치한 화면에 대해 실제 항해상황을 가정하여 적절한 정보가 제공 되는지에 대해 평가하고 최종 제출하는 단계(11, 12)로 구현

➢ 정보선택 및 구성단계(5,6,7)의 선택항목들은 다음에 근거하여 설계함;

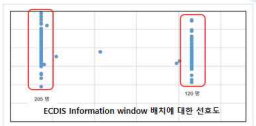
- IEC 61174 : ECDIS technical standard
- Common items provided by existing ECDIS makers
- The result of international survey for frequency of using navigational functions (conducted by Australia Maritime College and Nautical Institute on 2017)

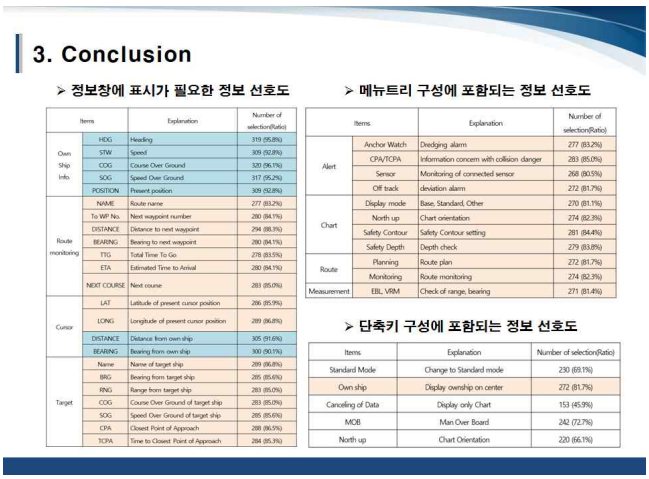
3. Conclusion

1) 사용자 선호도 조사 결과

➢ 조사 참여자 정보 및 배치선호도 결과

구분	분류	참가자 수
대륙별	Europe	177명 (53.2%)
	Asia	121명 (36.3%)
	North America	27명 (8.1%)
	Africa	6명 (1.8%)
	Oceania	2명 (0.6%)
	South America	0명 (0%)
승선 경력	None	12명 (3.6%)
	1~2년	46명 (13.8%)
	3~5년	66명 (19.8%)
	5~10년	59명 (17.7%)
	10~20년	65명 (19.5%)
	20~30년	38명 (11.4%)
	30년 이상	47명 (14.1%)
최종 승선 직급	Pilot	44명 (13.2%)
	Master	99명 (29.7%)
	Chief Officer	50명 (15.0%)
	1st Officer	14명 (4.2%)
	2nd Officer	70명 (21.0%)
	3rd Officer	56명 (16.8%)





3. Conclusion

➢ 정보창에 표시가 필요한 정보 선호도

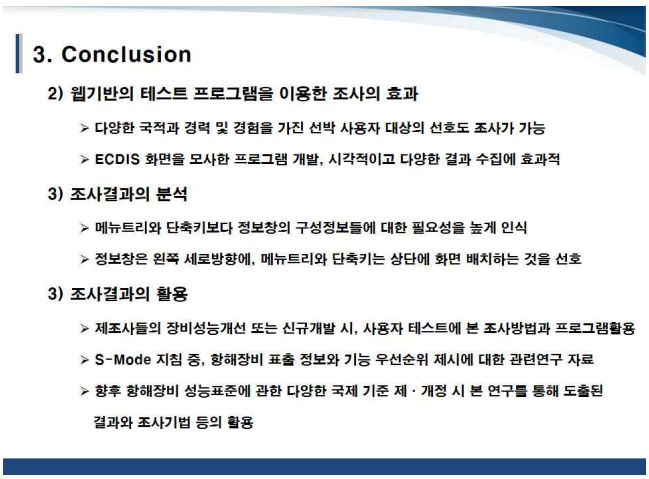
Items		Explanation	Number of selection(Ratio)
Own Ship Info	HDG	Heading	319 (95.8%)
	STW	Speed	309 (92.8%)
	COG	Course Over Ground	320 (96.1%)
	SOG	Speed Over Ground	317 (95.2%)
	POSITION	Present position	309 (92.8%)
Route monitoring	NAME	Route name	277 (83.2%)
	To WP No.	Next waypoint number	280 (84.1%)
	DISTANCE	Distance to next waypoint	294 (88.3%)
	BEARING	Bearing to next waypoint	280 (84.1%)
	TTG	Total Time To Go	278 (83.5%)
	ETA	Estimated Time to Arrival	280 (84.1%)
	NEXT COURSE	Next course	283 (85.0%)
Cursor	LAT	Latitude of present cursor position	286 (85.9%)
	LONG	Longitude of present cursor position	289 (86.8%)
	DISTANCE	Distance from own ship	305 (91.6%)
	BEARING	Bearing from own ship	300 (90.1%)
Target	Name	Name of target ship	289 (86.8%)
	BRG	Bearing from target ship	285 (85.6%)
	RNG	Range from target ship	283 (85.0%)
	COG	Course Over Ground of target ship	283 (85.0%)
	SOG	Speed Over Ground of target ship	285 (85.6%)
	CPA	Closest Point of Approach	288 (86.5%)
	TCPA	Time to Closest Point of Approach	284 (85.3%)

➢ 메뉴트리 구성에 포함되는 정보 선호도

Items		Explanation	Number of selection(Ratio)
Alert	Anchor Watch	Dredging alarm	277 (83.2%)
	CPA/TCPA	Information concern with collision danger	283 (85.0%)
	Sensor	Monitoring of connected sensor	268 (80.5%)
	Off track	deviation alarm	272 (81.7%)
Chart	Display mode	Base, Standard, Other	270 (81.1%)
	North up	Chart orientation	274 (82.3%)
	Safety Contour	Safety Contour setting	281 (84.4%)
	Safety Depth	Depth check	279 (83.8%)
Route	Planning	Route plan	272 (81.7%)
	Monitoring	Route monitoring	274 (82.3%)
Measurement	EBL, VRM	Check of range, bearing	271 (81.4%)

➢ 단축키 구성에 포함되는 정보 선호도

Items	Explanation	Number of selection(Ratio)
Standard Mode	Change to Standard mode	230 (69.1%)
Own ship	Display ownship on center	272 (81.7%)
Canceling of Data	Display only Chart	153 (45.9%)
MOB	Man Over Board	242 (72.7%)
North up	Chart Orientation	220 (66.1%)



3. Conclusion

2) 웹기반의 테스트 프로그램을 이용한 조사의 효과

➢ 다양한 국적과 경력 및 경험을 가진 선박 사용자 대상의 선호도 조사가 가능

➢ ECDIS 화면을 모사한 프로그램 개발, 시각적이고 다양한 결과 수집에 효과적

3) 조사결과의 분석

➢ 메뉴트리와 단축키보다 정보창의 구성정보들에 대한 필요성을 높게 인식

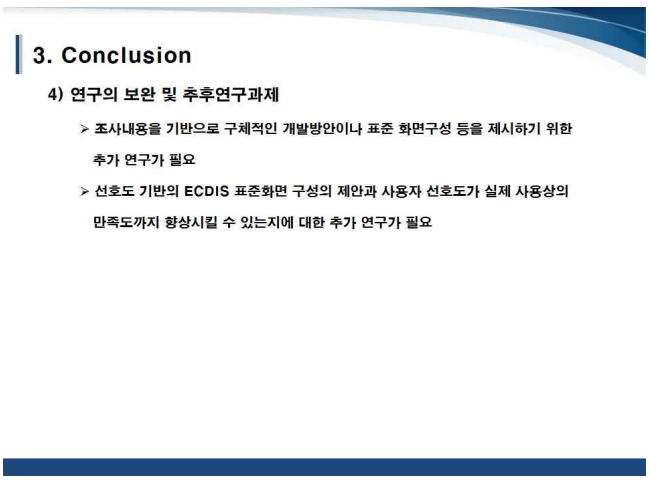
➢ 정보창은 왼쪽 세로방향에, 메뉴트리와 단축키는 상단에 화면 배치하는 것을 선호

3) 조사결과의 활용

➢ 제조사들의 장비성능개선 또는 신규개발 시, 사용자 테스트에 본 조사방법과 프로그램활용

➢ S-Mode 지침 중, 항해장비 표출 정보와 기능 우선순위 제시에 대한 관련연구 자료

➢ 향후 항해장비 성능표준에 관한 다양한 국제 기준 제 · 개정 시 본 연구를 통해 도출된 결과와 조사기법 등의 활용



3. Conclusion

4) 연구의 보완 및 추후연구과제

➢ 조사내용을 기반으로 구체적인 개발방안이나 표준 화면구성 등을 제시하기 위한 추가 연구가 필요

➢ 선호도 기반의 ECDIS 표준화면 구성의 제안과 사용자 선호도가 실제 사용상의 만족도까지 향상시킬 수 있는지에 대한 추가 연구가 필요

사 사

"이 연구는 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원과 한국형 e-Navigation 사업단의 지원을 받아 수행된 'IMO 차세대 해양안전 종합관리체계 기술개발' 연구 결과 중 일부이다."