

독립전원 해상교통 안전 지시 신호 및 식별 표시판 관련 연구

김민철* · 김지영** · † 고종태

*(주)아이플러스윈 연구소장, **한국해양대학교 대학원(석사과정), † (주)아이플러스책임연구원

요약 : 해양 교통안전을 위하여 해상에서 선박에 필요한 정보를 제공하기 위하여 UN 등 국제규정에 의해 지시와 규제 및 안내표시판을 설치하고 있으며, 야간에도 항해선박에서 식별이 용이하도록 LED, 역반사재, 표시판의 조사 등 다양한 방법에 의해 식별을 강화하고 있으나, 항해자의 눈부심, 발광 빛의 번지는 현상, 전력의 공급 등 취약적인 요소가 나타나고 있는 실정이다. 이 연구에서는 해상에 설치되는 안전신호 표시판을 항해자가 보다 분명하게 식별할 수 있고, 해상에서 독립적인 전력을 획득하여 발광할 수 있도록 연구 개발하였다.

핵심용어 : 항로표지, 등부표 번호판, UV LED, 야광잉크, 신재생에너지

1 | 서론

연구 내용

- 독립전원 해양교통 안전 지시신호 및 명칭 식별 표시판 연구개발

연구 배경

- 국제연합(UN)의 ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE INLAND TRANSPORT COMMITTEE에서 개정된 「Guidelines for Waterway Signs and Marking Resolution」에서 권고한 New Image Display Techniques을 해양교통안전 표시판에 적용
 - Light guide technology : mostly familiar from the matrix signalling devices positioned above roads lens arrays, linked by means of fibre optics (glass or plastic cable)
 - Light emitting diode (LED) : no mechanical, low maintenance, simple control, high-fidelity imaging
 - Electromagnetic segmented display
 - Rotary drum display : suitable for displaying regularly changing configurations
 - Moving screens : display with a large number of light dots (LED or bipolar segments)

2 | 본론


연구 개발 기본 방향 수립

- 독립된 전력 구성 (태양광 발전)
- Glare 현상 ×
- 전력 소모 최소화
- 명확한 식별 가능
- Long Life Cycle
- 유지보수의 최소화
- 운반이 쉽도록 경량화
- 방수 방습의 탁월성 (IP 67 이상)
- 다양한 형상을 쉽게 만들 수 있는 구조
- 도로표지판, 항공, 철도 표지판, 산악표지판에도 사용 가능한 구조
- 제작 비용의 최소화
- 기존 기술을 이용한 융합적 결합으로 세상에 없는 창의적 제품으로 개발


1 | 서론

현황 및 문제점

- 항만을 입출항 하는 선박은 육상의 도로 황색실선과 같은 항로를 표시하는 등부표의 명칭을 식별하여 관제사나 도선사에게 자신의 간단한 위치를 통보해주는 것이 필요하나, 등부표에 번호가 페인트로 쓰여져 있어 번호를 확인할 수 없는 실정
- 일부 항만에서는 LED를 이용하여 번호판을 제작하여 설치하나 번호를 나타내는 LED의 불빛이 직선으로 발광되어 번호의 식별이 어려운 실정
- 등부표 전력을 LED 번호판의 에너지로 사용하며, 야간에 계속 등화를 발광하여 전력 소모가 많아 필요한 전력 확보에 어려움 초래
- 부두의 돌출된 부근이나 교량의 교각, 교각 보호등, 방파제 등 많은 해상의 구조물이 항해 선박에게는 충돌 위험물임에도 불구하고 등명기의 불빛 외에 위험한 구조물임을 표시할 수 있는 주야간에 확인 할 수 있는 표지판 설치 필요



<그림1> 현행 번호판



3

2 | 본론

기술 개발

- 별도의 전원 연결없이 사용하도록 독립된 전력 공급시스템을 구비하여 설치, 유지보수에 편리함 추구 (별도의 최적 태양전지 부착)
- 고휘도 UV LED와 Night Glow Ink(야광 잉크)를 적절히 배치하여 최소의 전력 소모와 이용자의 최적 식별 가능 휘도를 동시에 구현
 - ※ UV LED(자외선) 빛을 짧은 시간에 야광잉크에 방사하면 축광하여 표시내용만 선명하게 발광하는 기술로 개발(LED 관은 잉크에만 방사하여 눈부심을 현천 차단)
- 등부표 등에 부착이 편리한 고효율 충방전시스템과 저전압 축전지 방전차단, 저전압 자동 발광시스템을 적용하여 고장 발생율을 최소화
- 신재생에너지 + IT + UV LED + 첨단 소재(Night Glow Ink)의 융복합 기술


+

+

+


<그림2> 융복합 제조 작업

† 교신저자 : 기업회원, kimmc561@naver.com
* 기업회원, jayteegoh@gmail.com
** 학생회원(석사과정), jinyx1004@gmail.com

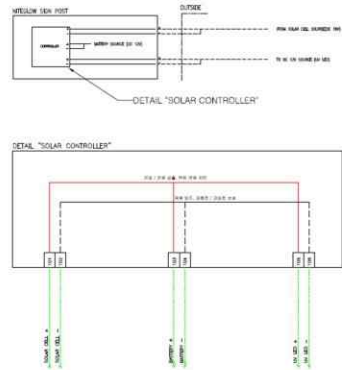
2 | 본론

세부 개발 기술 내용

- 시인 효과
 - 1,000m 이상에서 시인 가능, 눈부심 현상 없음, 명료한 글자 확인
 - 백색광 : 0.25cd, 홍색광 : 1.70cd, 녹색광 : 14.00cd
- 전기적 특성
 - 입력 전압 : 12V ~ 24V, 출력 전압 : 12V
 - 무부하 손실 : 5mA 이하
 - 급속 충전 전압 : 14.6V, 일반충전 전압 : 13.6V
 - 방전차단전압 : 11.1V, 방전회복전압 : 12.5
 - 과부하전압 : 17V
 - 일광 일몰 전압 : 6v
 - 기타 특성
 - 과충전, 과방전 보호기능, 역전류 방지 기능, 일출, 일몰 판별기능 (일광변 미사용)
 - 방진 방수 (IP 67 이상), 진동시험 (2.0-13.0Hz ±1m/m)

6

2 | 본론



<그림4> 표시판 전자 회로 구성

2 | 본론

전력 소모량 계산

단위 : mA

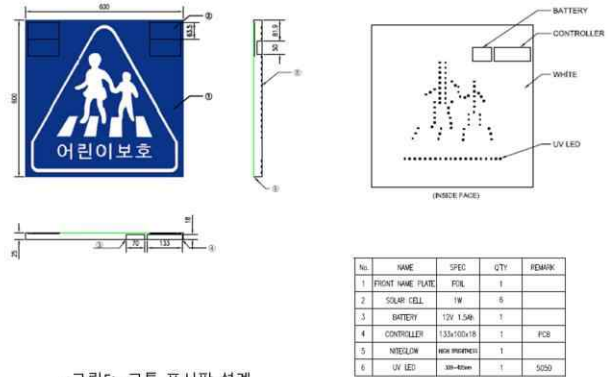
LED 소모 에너지			
총 용량	1시간 소모량	12시간 소모량	
1,500	50.0	600	

컨트롤러 소모 에너지	
컨트롤러 소모량	컨트롤러 12시간 소모량
4	48

전력 소모량 계산			
태양광 충전 용량	1일 4시간 충전용량	일 소모량	잔량
170	680	600+48 = 645	35

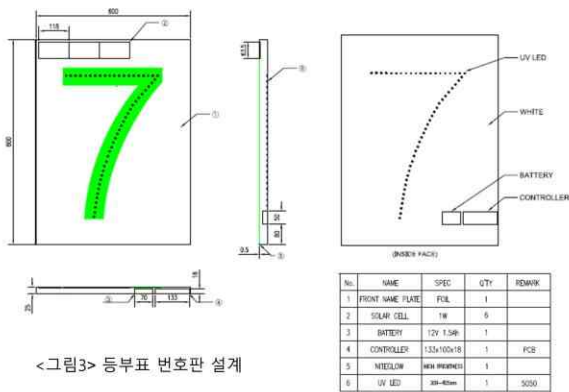
7

2 | 본론



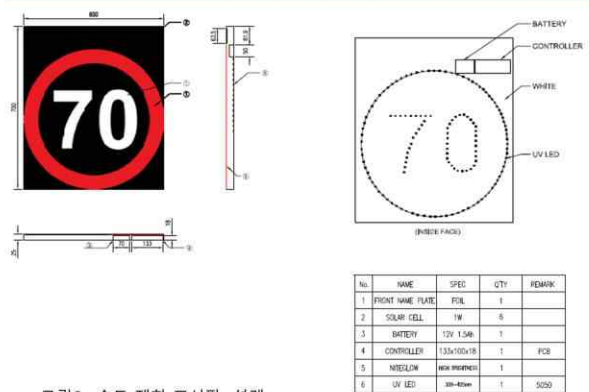
<그림5> 교통 표시판 설계

2 | 본론



<그림3> 등부표 번호판 설계

2 | 본론



<그림6> 속도 제한 표시판 설계

2 | 본 론



<그림7> 제작된 번호판



<그림8> 야간 발광 번호판

3 | 결 론

연구 개발 효과

- 고립된 해양에서의 자체 전력을 확보한 표시판을 설치할 수 있게 됨에 따라 해양정보의 시각 지점을 항해자에게 적절히 알릴 수 있는 다양한 방법을 강구 가능
- 국제연합의 「수로 신호 및 표시 지침」의 개정 권고된 신기술의 적용과 응용 개발가능
 - 위험물 표시 : 교량의 교각, 유조선 점안 돌핀, 충돌방지 Pier, 해양구조물 등
 - 어업권의 표시 : 천복 양식장, 가두리 양식장, 미역 양식장, 수중 양식장 등
 - 항만 및 항로표시 : 항로표시 부표 번호판, 부두 이정표, 방파제 위험 표시
 - 규제 표시 : 음주운전 금지, 정박금지, 수영금지, 어업금지, 흡연금지 등
 - 지시 및 안내 표시 : 스포츠 해역, 수상오토바이 허용해역, 선회지점 표시 등
- 상용전력이 어려운 지역에서의 독립된 전원 확보, 적절한 전력 제어 시스템, 빛을 축적하여 발산하는 축광 기술 등 첨단 기술을 융합한 다양한 새로운 제품 개발 가능
 - 등산로 이정표, 공원 안내판, 소방방재청 구조번호 표시판, 교통표지판, 철도신호표지 등

기대 내용

- 국제기구(UN)의 권고 기술의 신속한 적용 개발로 해외시장 수요 창출
- 항해자의 식별 기능의 향상으로 선박 안전 운항 유도
- 해양사고에 대비한 새로운 제품의 선제적 개발로 시장 확대 및 수익성 제고
- 도로 교통, 산림안내 등 다양한 수요층 발굴 기대

13

4 | 참고 문헌

[1] UN, ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE INLAND TRANSPORT COMMITTEE (2013), "Guidelines for Waterway Signs and Marking Resolution" No. 59, Revision 1

[2] UN, ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE INLAND TRANSPORT COMMITTEE (2010), "Signs and Signals on Inland Waterways" Revision 1

14