

어선의 자동화 시스템(I)

—박용기관원격조정장치, 운영관리장치, 냉동장치—

한국기계연구소 대덕선박분소 설계기술실

연구원 유희한, 김형수

목 차

1. 머리말
2. 선박 자동화의 변천과 박용기관 원격조정장치
 2. 1 자동화의 변천내력과 원격조정장치
 2. 2 대형선박 기관용 원격조정장치의 형성
 2. 3 원격 조정기술의 성장
 2. 4 Micro-computer의 도입
3. 박용기관 원격조정장치의 주변기기 mechatronics화
4. 박용기관용 원격조정장치의 미래
 4. 1 고신뢰도가 원격조정장치에 요구하는 것
 4. 2 지능화 plant의 원격조정장치
5. 소형 박용기관용 원격조정장치(MERCS)
 5. 1 장치의 목적
 5. 2 장치의 개요
 5. 3 시스템 제어의 개요
6. 어선의 운항관리장치
 6. 1 장치의 목적
 6. 2 장치의 개요
 6. 3 장치의 기능
7. 어선의 냉동장치
 7. 1 어선 냉동설비에 메카트로닉스 응용
 7. 2 압축기의 능력제어
 7. 3 냉동 FAN의 회전제어
 7. 4 전자 팽창밸브
8. 맺 음 말

오기고 있음은 물론이고 이 컴퓨터가 현대 선박의 자동화와 합리화에도 크게 공헌하고 있다. 즉, 컴퓨터가 선박의 충돌과 좌초를 예방해 주고 기관 플랜트의 성능진단과 고장진단을 해주고 있다. 이와 같이 오늘날 선박의 자동화에는 고도로 발전된 시스템들이 경쟁적으로 많이 도입되고 있고, 생 에너지, 생력화를 목적으로 선박의 자동화는 메카트로닉스 기술개발을 통해서 점점 향상되어 오고 있다. 기계분야에서는 생 에너지 선형의 채용, 저연료비 기관의 탑재, 저질연료의 사용, 감속운전에 의한 연료비 절약 등 상당한 성과를 올리고 있으며, 전자분야에서도 컴퓨터의 hardware, software 면의 눈부신 발전에 따라 컴퓨터를 이용한 다양한 기기가 계속 보급되고 있다.

따라서 본 원고에서는 어선의 자동화와 관련하여 2장에서 5장까지는 일본에 있어서의 선박 자동화의 변천과 메카트로닉스를 이용한 박용기관 원격조정장치에 대해서 소개하고, 제 6장에서는 어선의 운항관리장치, 제 7장에서는 어선의 냉동장치에 대해 소개하도록 한다.

2. 선박 자동화의 변천과 박용기관 원격조정장치

2.1 자동화의 변천내력과 원격조정장치

1945년 세계 제 2차대전이 끝난 후 세계 각국은 전쟁 중에 개발된 기술의 민간산업으로의 적용, 산업시설의 급격한 팽창 등으로 급속한 경

1. 머리말

오늘날 선박은 고도로 자동화 및 합리화 되고 있고, 현대 첨단 과학기술의 소산물의 하나인 컴퓨터는 우리 인류사회 전반에 커다란 변화를 일

제성장 과정을 맞이함과 더불어 문화수준과 직업 의식 및 가치관의 변화가 일어나기 시작하였다. 이로 인하여 노르웨이를 위시한 북구의 선진 해운국에서는 해기사들이 해상을 기피하고 대거 육상으로 진출하는 현상이 야기되었으며 선박에서의 승무원 부족문제가 매우 심각하게 대두되었다.

이를 해결하기 위한 대책으로 적은 수의 승무원으로 운항할 수 있는 선박의 건조가 불가피하게 요구되어 1950 년대의 후반에 접어들면서 선박 자동화 기운이 싹트기 시작하였다. 이로 인하여 1961 년에 건조된 “Kinkasan maru” (금화산호)가 세계 최초의 집중감시방식의 자동화선으로 탄생되어 선박자동화의 제 1 기가 시작되었다. 그러나 선박의 승무원 부족문제는 이것으로 해결되지 아니하고 그 후에도 더욱 심각해져 이의 근본적인 해결책으로서 선내 노동조건을 개선함으로써 해기사의 해상생활 기피현상을 막아보려는 움직임이 일어나기 시작하였다. 그 결과 기관실 무인화선으로 1964 년에 일본에서 건조된 덴마크의 화물선 “셀마탄”호가 탄생하게 되었고, 그 후 세계 각국에서 기관실 무인화선을 속속 건조하게 되자 각국의 선급협회에서는 이에 대한 규정과 선급부호를 제정하게 되었으며 이로써 선박자동화의 제 2 기가 시작되었다.

그 후에도 선박의 자동화는 더욱 발전되어 중형, 대형의 컴퓨터는 선박에 탑재하여 각 시스템을 현대의 computer로 종합적으로 관리 제어하는 선박, 즉 초자동화선이 1964 년에 건조된 블란서의 터빈 탱커 “Dolabella” 호를 시작으로 탄생하게 되어, 초자동화의 제 3 기를 맞이하게 되었다.

그러나 1973 년의 유류파동의 영향, 해운불경기, computer의 고가, computer system의 도입에 대한 사전 검토 미흡 등의 이유로 초자동화선은 기대했던 것 만큼의 성과를 거두지 못한 채 1970 년대의 근 10 년 동안 선박 자동화는 답보상태를 면치 못하였다. 그러나 1970 년대의 후반에 접어들면서 각종 에너지 절약 시스템 개발과 선박 시스템의 합리화가 강력히 촉구됨에 따라 이에 대한 연구가 활발히 이루어졌다. 그 결과 가격이 저렴하고 소형화된 micro computer를 선박에 응용하게 되어 고도로 합리화된 초자동화

선이 탄생하게 되었다. 1979 년 12 월에 준공된 일본의 컨테이너선 “Hakuba maru”, 1982년 9 월에 완공된 일본의 광탄선 “Boei maru” 등 선박의 자동화는 새로운 국면을 맞이하게 되어 선박 자동화의 제 4 기를 맞이하게 되었다.

1970 년에서 1986 년 사이에 일본에서 개발시킨 획기적인 자동화선 및 선박에 탑재된 자동화 시스템 변천내력 및 관련항목에 대해 연도별로 표 1 에 소개하였다.

이러한 중·대형선의 선박 자동화 추세에 따라 일본의 경우 이와 같은 중·대형선의 선박 자동화 뿐만 아니라 5 TON 미만의 소형어선에 있어서도 선박 자동화의 일환으로 Radar, 어군탐지기, 무선기를 위시해서 loran 항법시스템 및 autopilot 장치 등 수많은 전자장치를 탑재하게 되었다. 그러나 소형선에 있어서 주기판 제어가 전자 제어로 행해진 예는 적었고, 종래의 전동 motor를 사용한 원격조종장치가 장치되어 있는 정도였다.

그러나 oil shock 이후의 연료비 및 인건비의 상승에 따라 생 energy, 생인화의 추세가 소형선에 있어서도 밀어붙이고 있어 메카트로닉스 이용에 의해 이것을 극복하려고 여러가지 시도가 행해져 왔다. 따라서, 본 원고에서는 2 장에서 5 장에 걸쳐 이와 같은 메카트로닉스 기술을 선박 자동화의 일환으로 이용한 일본의 대형선의 박용기관 원격조종장치의 현황과 장래에 대해서 기술하고, 소형 박용 주기판에 응용한 사례로서 소형 박용엔진 전자 원격조종장치 (Marine Engine Remote Control System) “MERCs”에 대해 소개하도록 한다.

2.2 대형 선박기관용 원격조종장치의 형성

박용기관의 원격조종기술의 발단은 1945 년대에 미국 Westinghouse Air Brake Co., Ltd. (W ABCO사)에서, 철도차량용 air brake 기술의 응용에 의해 발생하여, 간접역전기판의 clutch 제어에 이용되어지도록 된 전공기식 제어가 대표적이지만, 일본에서는 이것보다는 늦게 1955 년대 후반부터 사용되어졌다.

일본의 본격적인 주기원격조종이 1961 년에 건조된 MITSUI선박 “금화산호”에서 시작된 이래

표 1 일본의 선박자동화 시스템 변천내력 (1970~1986년)

연도	선박 자동화 시스템 변천 내력
'70년	- 138,000 DWT 덩크 성광호(초자동화선)의 계류와 그 전자제산기 제어(IHI 기보, 별책 4) - Diesel plant의 컴퓨터에 의한 Stand-by sequence 제어(三井조선기보, 72) - Data-logger의 현상과 동향(조선학회지, 495)
'71년	- 초자동화선과 충돌 예방 장치(JRC 기보, 5) - 적시식(直視式) 항해 보안 경계 장치의 개발(선계 총회 감시)(삼정조선기보, 76) - 덩크의 하역 시뮬레이터(삼정조선기보, 76)
'72년	- 227,000 DWT 컴퓨터 제어 초자동화 덩크 '상용선호'(삼정조선기보, 77) - 컴퓨터 이용에 의한 선박 항법 시스템에 대하여(任禮기보, 20-57)
'73년	- 대진침료에 적용시킨 컴퓨터 제어 시스템(川崎기보, 49) - 터어인 덩크 조희로에 초자동화 시스템과 그 운용 실험(MHI기보, 10-3) - Hybrid 자동항법 장치(JRC기보, 7) - Shipboard Management 시스템(일본조선 카탈로그) - 가변 피치 프로펠러에 의한 부하 제어 시스템의 연구(전기기보, 49) - 박용 제어(荷錨) 보일러의 전자식 자동제어장치(전기기보, 49) - ISME TOKYO '73 - Oil Shock
'74년	- CYPAS 실린더 내 압력 매이저 수직 장치(삼정조선기보, 86) - 충돌예방 장치와 그 해상 실험(JRC기보, 8)
'75년	- 계선중 선외(船外) 자동 제어의 개발(삼정조선기보, 86) - 자동 항법 장치(TRANSLINE)(일본조선 카탈로그) - 전기식 주터어인 원격조업 장치의 개발(전기기보, 57)
'76년	- 해상 위성통신 시스템의 서비스 개시 - 창립 10주년 기념 특집(박용기판학회지, 11-8) - 전기 Governor에 의한 3기 1축 추진 플랜트 제어(전기기보, 61) - 3열 중중 진력을 갖는 초대형 덩크의 저부계산 시스템(전기기보, 61) - 박용 보일러 시뮬레이터의 개발(전기기보, 61) - 총합 자동 항해 시스템 'TONAC'(MHI기보, 13-5) - SATELLITE/LORAN C/DEAD RECKONING HYBRID NAVIGATION SYSTEM (JRC) (Automation in Offshore Oil Field Operation, 1976) - NKY 및 MHI 초합리화선연구회, MOL 및 MHI 초합리화위원회 발족
'77년	- 위성 항법 시스템(NNSS)의 기술 진보(조선기술, 10-5) - 조선 시뮬레이터의 개발과 그의 운용에 대해서(전기기보, 64) - 장래의 박용 기관 특집(박용기판학회지, 12-9)
'78년	- NAVSTAR GPS 위성 발사(제1호 원자시계만 고정, 제2호 고정, 제3, 4호 운용중) - 선형 삼중(三重) 박용 저부 계산기(MLC-1600)(MHI기보, 15-4) - 신 충돌예방 장치(JRC기보, 12) - ISME TOKYO '78
'79년	- 해상 위성통신 시스템의 2,400 bps 데이터 전송, Faximile(CCITT, G2, G3 규격)의 송수신 가능 - 전기 박용 저부 계산기 'KALOC-III'(전기기보, 69) - 다열기판의 상태 감시와 이상 예측 장치(COSMOS-D)에 대해서(박용기판학회지, 14-11) - 선원제도근대화위원회의 발족, 총합 실험 개시 - 초합리화선 백마로 취합
'80년	- NAVSTAR GPS 위성 발사(제5호 고정, 제6호 운용중) - 범선의 컴퓨터 제어 시스템(NKK) - 탈재용 컴퓨터의 실제의 응용(기계학 제 55회 강학회) - 자동차 특집(박용기판학회지, 15-9) - 선원제도근대화위원회의 기술적 선진상 계획
'81년	- 국제해사위성기구 발족 - 마이크로 컴퓨터를 이용한 박용 보일러 제어 장치에 대하여(박용기판학회지, 16-1) - MHI에 있어서의 제어 기술의 현상과 장래: 선박, 작업선, 철구(鐵橋)의 제어(MHI기보, 18-2) - 컴팩트한 배야로의 제어 시스템(MHI기보, 18-2) - 삼중 생연비행(着艦艦艇) 자동 조타 장치 'TONAC PILOT-1'(MHI기보, 18-2) - Total Navigation 시스템 (JRC 기보, 16) - 항수역 항행 원조 장치 - 디제션 기관부 One-man-control 시스템(MHI기보, 18-2) - 디제 기관용 전자 Remoon MEDIA 시스템(MHI기보, 18-2) - 디제 연료용 전자식 보일러 자동 제어 장치(MHI기보, 18-2) - 혼련용 선박 Diesel Plant Simulator(MHI기보, 18-2) - 선박 항해 자동 항법 시스템의 실험(박용기판학회지, 16-9) - NAVSTAR GPS 위성 제 7호 발사 실험 - ISME TOKYO '83
'82년	- 주기 Voice Control(선박, 55-61) - 반물수형(半液水形) 항풍선(BSC)의 Fin Stabilizer SSC 'Seagull'의 동요 제어(삼정조선기보 115) - Tug Line Handling Equipment(Tug Line Master)(일본조선 카탈로그) - 선박 기관부의 Stand-by Sequence 장치(삼정조선기보, 116) - 박용 광(光) Fiber 전송 시스템(항해 저널, 12)

연도	선박 자동화 시스템 변천 내력
'83년	- 선원실 및 선박 직원의 개편 - 선박 자동화 설비 특수 규칙의 제정 - NK MO-A 부호의 신설 - NAVSTAR GPS 위성 제 8호 발사, 운용 중 - 고신뢰도 자동화선(5개년 계획)의 연구 개시 - 박용 기기의 보전과 안전 특집(박용기판학회지, 18-9) - IHI에 있어서의 최후의 박용 전기 제어 시스템(주기 최적 운전 원조 장치, 주기 연소 상태 감시 장치, 주기 S/B Sequencer, SSG 제어 시스템)(IHI기보, 23-2) - IHI 박용 전자 기기(ARPA, 선계 중계 감시 장치)(IHI기보, 23-2) - CRT를 이용한 CPP Control Backup 시스템(박용기판학회지, 18-2) - Mooring Rope Paying-out Equipment(일본조선 카탈로그) - 현상 성능 분석 장치(JRC)(항해, 78) - 자동 선외 보지 장치(DPS)(삼정조선기보, 120) - 박용 식한 연소 보일러의 제어 장치 및 시뮬레이터의 개발(MHI기보, 20-2) - 케이진 대용량, GPS를 인장 항풍기에 개발 발원 - Thyristor 식 수직 항진 장치와 정전압 식류(益流) 부하 분담 장치의 개발(전기기보, 81) - 생에너지형 축발전용기 제어 시스템(박용기판학회지, 19-6) - ISME TOKYO '83
'84년	- NAVSTAR GPS 위성 발사(제 9호, 10개 운용 중) - PT 11 Series Digital Autopilot(YEW 카탈로그) - 삼중 총내압(總內壓) 감시 장치(MHI 카탈로그) - 삼중 박용 저부 계산기(MHI 카탈로그) - Diesel Engine Control Analysing System(일본조선 카탈로그) - 박용 디젤 주기판 생에너지 운항 시스템(佳友-SEACAS 1)(주우기보, 32-94) - Adaptive autopilot PT-21 Series(YEW 카탈로그) - IHI ED Drive의 개발(제어 기술 정보 1, B4-3) - 컴퓨터에 의한 기관 무인 운전 장치(DAIHATSU DIESEL 카탈로그) - Test Engine에 의한 PC Engine의 자동화에 관한 연구(NHK기보, 102) - Flash Mounted 형 전자 Log ELM 112 Series(YEW 카탈로그) - 삼중 최적 항해 제어 시스템 TONAC-N 2(MHI기보, 21-4) - Tracking Pilot II(동경계기 카탈로그) - Adaptive Pilot에 의한 생에너지 효과(계측기술, 12-11) - 음성 조타 장치(Voice Controlled Steering System)(일본조선 카탈로그) - Graphic Display of Seabed Configuration by Multibeam Sonar (JRC)(IEEE OCEAN '84 CONFERENCE, Washington D.C.) - JRC GPS 항법 장치 JLT-4000(JRC 카탈로그)
'85년	- 선박 자동화 기술 특집(박용기판학회지, 20-2) - 항해 정보 시스템 CANSY(박용기판학회지, 20-2) - 최적 항행 자동 조전 장치 ASSCOS(박용기판학회지, 20-2) - Total Navigation System(SNA Total Navigator II)(박용기판학회지, 20-2) - 디젤 주기 및 CPP의 최적 운전 원조 장치 - 마이크로 컴퓨터에 의한 생에너지형 원조 원조 장치(박용기판학회지, 20-2) - 케이불 부형선(光洋丸)의 자동화 시스템(박용기판학회지, 20-2) - 위성 항법 시스템(NNSS, NAVSTAR GPS, 소연의 항법 시스템, GEOSTAR 시스템, COSPASSARISAT 시스템)(항해학회, 85-2, 항법 시스템 심포지움) - 충돌 예방 원조 장치(NAUCAS)(일본조선 카탈로그) - 마이크로컴퓨터 제어 전자 Log EML 201 Series(YEW 카탈로그) - Engine Monitor EM-80(동경계기 카탈로그) - Adaptive Autopilot PR-7000(동경계기 카탈로그) - Computerized & Automated Vessel(CAV)(일본조선 카탈로그) - 박용 Gyro-compass의 마이크로컴퓨터의 응용(YEW기보, 29-2) - 외산(外産) 적용용 박용 Autopilot의 개발과 실선 테스트 평가(YEW기보, 29-4) - Floating Dock 자동 제어 시스템의 개발(AIDON'S)(전기기보, 89) - 소연수 근대화선의 과제의 전망 특집(박용기판학회지, 20-9) - 소연수선과 기술 개발의 동향(박용기판학회지, 20-9) - 8000 PS Cutter-Suction 준원선(IHI CADRESS 자동 준원 제어 장치(차입선, 162) - 최적 Ballast 흡수 설정 원조 장치(川崎 카탈로그) - 시스템 기술과 제어 특집(MHI기보, 22-6) - 삼중중중형(99)의 시스템의 기술과 제어 기술(MHI기보, 22-6) - 선내 정보 광(光) 네트워크 시스템(MHI기보, 22-6) - 반잠수식 핵양구조용의 자체 제어 시스템(MHI기보, 22-6) - 선내 총합 항풍선 시스템(JRC기보, 23) - 해양 선박용 전기용의 동향(富士 시보, 58-12) - 박용 주기 및 계선기(鉄船廠)의 Voice Control 시스템(박용기판학회지, 209) - 일본~미국간의 반도적 무역 마찰 시차 - Reaganomics 선박 전망, 연화 송금 시차 - 삼광 기선 실험의 도산
'86년	- NK MO-B 부호 신설 - 선내 컴퓨터 시스템의 결함과 데이터 통신(IHI기보, 26-3) - 8000 m/h 비자항식(非自航式) Bucket 준원선 '운위(雲威)'(차용 준원 제어 장치, 운항상태 표시 장치)(IHI기보, 26-3) - JDS-6 Positioning Sonar(JRC기보, 24) - Drag Suction 준원선의 준원 자동 제어 시스템의 개연 연구(IHI기보, 26-4) - 심해 잠수 준원 장치(심해 잠수 시뮬레이터)(MHI기보, 23-4)

감원의 필요성과, 이것을 가능하게 하는 안전성, 조작성, 신뢰성의 확보, 또한 각국의 사정에 의한 선급협회의 의견 등에 따른 선박의 조종방법으로서는,

i) Telegraph 발신기 겸용의 lever에 의한 bridge 조종

ii) 전용의 원격조종 lever에 의한 제어실 조종이 일반적으로 되었다.

제어매체에 따라 결정하는 제어방식은 공기식, 전기식, 유압식과 여러가지가 있지만 점차 각 방식의 장단점을 고려해서 선택이 행해져, 거리가 가까운 경우는 공기식, 거리가 먼 경우는 전달의 신속성에서 전기-공기식이 선택되는 경우가 많게 되었다. 이 시대의 유렵의 유력한 기관제작사들인 Sulzer, B & W, MAN, Pielstick 등에서는 모두 제어실의 원격조종장치로 공기식을 채용했기 때문에 이 장치와 bridge에서의 원격조종과의 결합의 형태가 일반화 하게 되어

i) Bridge 조종은 공기식 혹은 전기-공기식

ii) Bridge 조종의 Sequence 제어는 보조 Relay 전기식

iii) 제어실 조종은 공기식

이라는 형태가 주류를 이루게 되었다.

2.3 원격조종기술의 성장

기관실 야간 무당직화가 행해지게 되면서 이에 따른 원격조종장치에 요구되는 안전성은 더욱 엄격하게 되었다. 또한 원격조종장치의 사양도 고급화하여 Relay sequence로 이것을 실현하여도 너무 대규모로 되기때문에 space, cost 양면에서 부적합했다.

이와 같은 상황 하에서도 유럽선주를 중심으로 공기식 조종장치의 신뢰도가 커서 고도의 자동제어의 전공기화 등의 시도로 행해졌지만, 기술의 대세로서는 전자제어의 보급을 기대하게 되었다.

이 시점에서는 전자기기도 선박 탑재 환경에서의 신뢰성이 해명되지 않은 부분도 많았지만, 각 선급협회에서 시험방법을 포함한 평가방법이 정비되고, maker의 신뢰성 확보기술도 향상함에 따라 시험적으로 박용 computer의 도입도 행해지고, 원격조종의 전자화도 점차 본격화하여 그 후로는 급격히 발전했다.

즉, 앞에 기술한 제어방식 중 sequence 제어의 부분이 analog 제어를 포함해서 전자화된 것이지만 그 결과 bridge로부터의 신호는 모두 전기로 처리할 수 있도록 되고, 복잡, 고도의 사양에 대한 대응이 가능하게 됐을 뿐 아니라, 용적면에서도 compact하게 되었다. 따라서 이 능력의 향상이 원격조종에 대해 더욱 고도의 폭넓은 기능을 요구하는 계기가 되었다.

2.4 Micro-computer의 도입

주기원격조종장치는 사용자 입장에서 보는 경우, 기관부에 대한 man-machine interface이고, 사용자의 편리함, 운용방법에 있어서 사용자의 know-how에 기준한 독자의 요구가 나오기 쉬운 부분이지만, 역으로 이것을 maker의 입장에서 보는 경우 기관의 종류에 따른 어느 정도의 유사성이 있다고 말할 수는 있으나 너무나 가지각색이고, 설계작업에 한하여 말하면 노동집약형의 상품이라고 말할 수 있다.

전자화된 원격조종장치는 고도의 기능을 갖는 것으로 print 기관에 만들어 넣어진 software를 갖는 구조이기 때문에 사양변경이 바로 print 기관의 변경을 요하고, 사양에 대한 조그만 변경도 곤란하여 기관실 무인화 시대를 맞이해서 증대하는 원격조종장치의 수요에 대응하는 것은 곤란한 것으로 예상되었다.

이것을 타파한다는 것은 software의 변경만으로 다양화하는 사양에 대응 가능한 micro-computer를 이용하는 것으로 할 수 있을 것 같이 생각되었지만 micro-computer를 도입하는데 있어서는

i) Micro-computer의 신뢰성에 대한 업계의 충분한 평가 부족

ii) 연간 백수십대의 system을 시판하므로 인한 충분한 software engineer의 확보 어려움

iii) 이에 대응하는 hardware engineer 및 service engineer도 부족이라는 문제에 직면하게 되었다.

그러나 세계의 기술도향을 보면 micro-computer로의 전환은 필요하고, 이와 같은 문제는 극복해야만 한다는 것은 명백하게 되었다. 따라서

원격조종장치의 제어방법은 고도기술화 하고, 소인수화, 자동화가 점점 증가하여 선박에 있어서의 원격조종장치는 새로운 형, 새로운 기능, 새로운 가격이 요구되게 되었다.

3. 박용기관 원격조종장치의 주변기기 mechatronics화

Micro-computer를 시초로 한 메카트로닉스 기술의 대두는 기관제어는 물론, 기관 그 자체에도 큰 변화를 가져오고 있다. 그의 하나로서는 이제까지 기관의 일부분으로서 hardware로 처리했던 제어의 일부가 보다 고도의 성능을 요구하게 되어 메카트로닉스화 한 것이고, 또 하나는 메카트로닉스 기술의 보급에 따른 제어장치 그 자체의 개선이다.

그 결과 이제까지 기관의 일부와 원격조종장치로 나뉘어져 존재했던 제어기능이 보다 접근하게 되고, 혹은 중복부분을 생략해서 조종장치에 흡수함과 동시에 종래의 원격조종의 기능은 적은 space와 적은 cost로 고기능화 하게 되어 이제까지 보다 광범위한 제어를 높은 차원에서 처리할 수 있게 되었다. 원격조종장치의 주변기기의 mechatronics화의 예를 들면 micro-computer식 엔진 telegraph, digital식 엔진 speed governor, 전자식 시동밸브 control system 등을 들 수 있다.

4. 박용기관용 원격조종장치의 미래

원격조종장치의 미래를 생각하는 경우, 그 성격상 미래의 선박 그 자체가 어떠한 형태를 갖고, 어떻게 운항하게 될까라는 것과 분리해서 논한다 할지라도 그것은 극히 작은 일면을 보는 것에 지나지 않는다고 생각해서 여기에서는 먼 미래의 이야기는 접어두고 현재의 선박 미래상 중에서 최적으로 구체성을 갖는 “고신뢰도 지능화선”에 있어서 원격조종장치가 어떠한 형으로 될까에 대해서 기술해 보도록 한다.

4.1 고신뢰도가 원격조종장치에 요구하는 것

선박의 고신뢰도에 있어서 원격조종장치로서 요구되는 것은 원격조종장치 그 자체의 고신뢰도

화와 그 제어대상인 기관 plant에 대한 고신뢰도 확보일 것이다.

우선, 원격조종장치 자체의 고신뢰도화는 오동작을 막는 구조와 내구성을 고려한 고신뢰도 설계와, 제조면에 있어서의 품질확보, 또한 종합적 의미에서의 보전체제의 확립에 의해 달성된다고 볼 수 있다. 특히 고신뢰도 설계에서는 내구성 확보때문에 신뢰성이론에 입각한 부품, 재질의 선정을 추진해야만 한다. 또한 오동작 방지에 대해서는 전기 noise의 영향을 없애기 위해 신호전달은 광섬유 전송화하고 내환경성의 향상을 꾀하여야 한다. 특히 오조작 방지에 대해서는 항공기 등의 선진적인 인간공학상의 배려, 소인수화된 금후의 선박에서의 사용에 적용해 가는 것으로 될것이다. 한편 제어대상인 기관 plant의 고신뢰도화로의 원격조종장치의 역할은 기관에 최적인상태를 만듦에 따라, 기관의 stress를 최소로 억제하는 것이고 우수한 기능의 governor에 의해 이것을 행하는 것을 제 1 단계로 하며는 제 2 단계에서는 기관내부 monitor와의 연동에

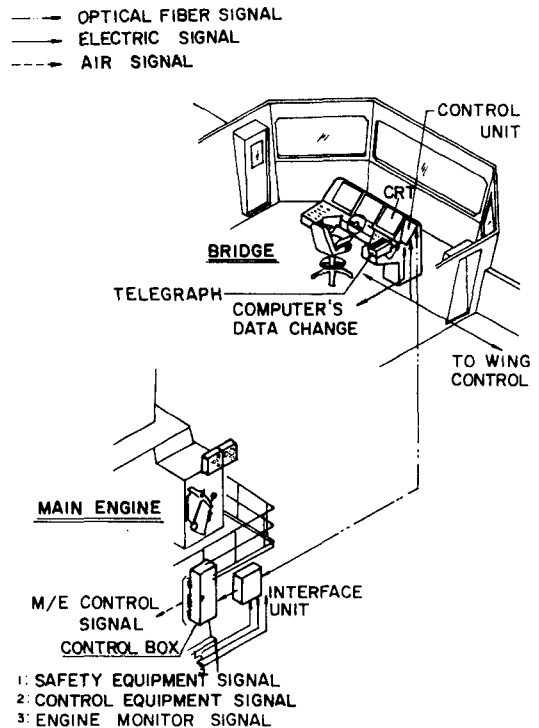


그림 1 미래의 원격조종장치 개념도

의한 최적운전 및 고장예지, 더우기 cam없는 엔진의 단계에서는 연료분사의 전자제어를 행하는 것으로 되지만 sensor, 전자제어의 고속응답전자 valve 등, 내구성 및 신뢰성에서 개선이 요하는 부분이 많다.

4.2 지능화 plant의 원격조종장치

지능화선의 원격조종장치는 그 자체가 독립된 지능화 system으로서 단독으로 활동하는 경우와, 기타의 system과 정보적으로 결합함에 따라 대규모 지능화 system을 구성하는 경우를 생각할 수 있다. 단독으로 지능화된 경우, 보다 충실한 자기 진단기능을 보유함은 물론 내외로 부터의 data를 기준으로 기관의 최적제어 또는 자동운전을 실현할 것이지만 이것은 소인수선에서의 승

조원의 부담을 덜어줄 목적으로 제공되는 것이기 때문에, 표시, 조작은 앞에 기술한 오조작방지의 경우와 동일하게, 인간공학적으로 우수한 기능을 갖어야만 하며, 평면표시를 이용한 다목적표시로 될 것이다. system 의부로부터의 data는 단순한 신호는 없고, 별도의 computer system으로부터의 data가 많게 될 것이라는 것은 확실하다.

선박 전체가 지능화 plant로 된 경우 원격조종장치는 단독으로서의 지능화 외에 전체 중에서의 개체로서 일정의 rule 범위에서 역할을 부가할 필요가 있다. 이 경우 기타 system과의 data의 교환은 더욱 중요하게 될 것이다.

이상의 내용을 배경으로 미래의 원격조종장치에 대한 개념도를 그림 1에 나타내었다.

(다음호에 연재)

대화중에 통신보안

업무중에 문서보안