기획특집 III

Photonics IT + Shipbuilding

A New Challenge - Optical · IT · Shipbuilding Technology Convergence
Opportunities with the Marine Plant & Special Purpose Vessels

새로운 도전 – 광 · IT · 조선 융합 기술!

– 한국선급 부장 전충호 –

조선, 해양 관련 IT기술개발 세계 시장 동향

최근 일본, 유럽연합 등 선진 조선국들은 그 동안의 축적된 건조경험과 높은 기술력을 바탕으로 고부가가치 선종에 대한 연구개발 및 선박 생산자동화/정보화 시스템의 구축을 통해 생산성을 향상시키면서 수주경쟁력을 유지하기 위한 선종 특화를 강화하고 있다.

우선 선진 조선국은 생산자동화, 시스템화를 통한 선박건조기술의 고도화로 건조비용을 절감함으로써 기존의 다수요 선종에 대한 가격경쟁력 회복에 노력하고 있다. 그러나 가격경쟁 측면에서 우리나라, 일본, 중국과의 경쟁에서 불리하기 때문에 선박기술의 고정밀화를 통한 선박의 고품질화와 선박 내 기자재의 자동화를 통한 선박의 고기능화 등 기술우위를 바탕으로 수주활동을 주력하고 있다.

Global Market Trend in IT Technology Development for Shipbuilding / Maritime Industry

The traditional powers in the global shipbuilding industry, such as Japan and the EU, are taking full advantage of their accumulated experience and expertise. The main trend in these markets are developing specialized types of vessels and adopting automated control systems, leading to enhanced productivity and at the same time keeping their competitive edges to secure orders.

The priority among these advanced market players are recovering their price competitiveness for the vessels with higher demands in the market by cutting costs through advances in new shipbuilding technologies such as automation and systemization. However, as far as the price is concerned, the traditional powers are in a unfavorable position compared to shipbuilders in Korea, Japan, and China.

또한 여객선, 가스운반선, 카페리선 및 초고속선 등 고부가가치 선종에 대해서는 그 동안의 풍부한 건조경험과 컴퓨터기술, 정보기술 및 각종 첨단기술을 바탕으로 선박의 성능, 품질 향상을 통해 더욱더 기술위주의 수주경쟁력을 강화하고 있다. 특히 컴퓨터기술, 정보기술의 발전에 부응하여 각종 정보의 공유 및 유통을 통해 최신의 정보를 습득하고 원가부담요소를 최소화하기 위한 선박건조 시스템을 구축함으로써 개별기업보다 국가차원에서의 국제경쟁력 강화에 주력하고 있으며 주요 국가별 기술개발동향을 살펴보면 다음과 같다.

1) 일본

일본은 최신 잠수함, 호위함 등의 항법, 조종 추진 통신 손상제어를 위한 자동화와 통합화로 기능강화 및 인력감축을 위해 '95년부터 기초연구에 착수하였다. 도쿄공대의 설계 공학 연구실에서는 Automatic Guidance And Navigation System에 관한 연구가 이루어지고 있으며, 연구조합을 결성하여 지능화선을 목표로 한 기자재 개발과 더불어 항해에서의 안전운항을 위한 감시 시스템이나 배의 구조연구, 자동운항을 위한 오차보정에 관한 연구를 수행하고 있다. 선박관련 산업과 기술면에서 높은 수준인 일본은 범국가적으로 'Challenge 21계획'이라는 선박해양기술개발정책을 수립하여 연구개발을 체계적으로 추진하고 있다. 본 계획에서는 신형식의 미래첨단형 선박, 선박안전기술, 저공해선박 추진시스템, 대형 해양구조물, 조선 CIMS 등 향후 21세기에 필요한 기술들을 개발하기 위해 산·학·연 공동으로 보다 적극적인 연구개발을 시행하고 있다.

2) 유럽 연합

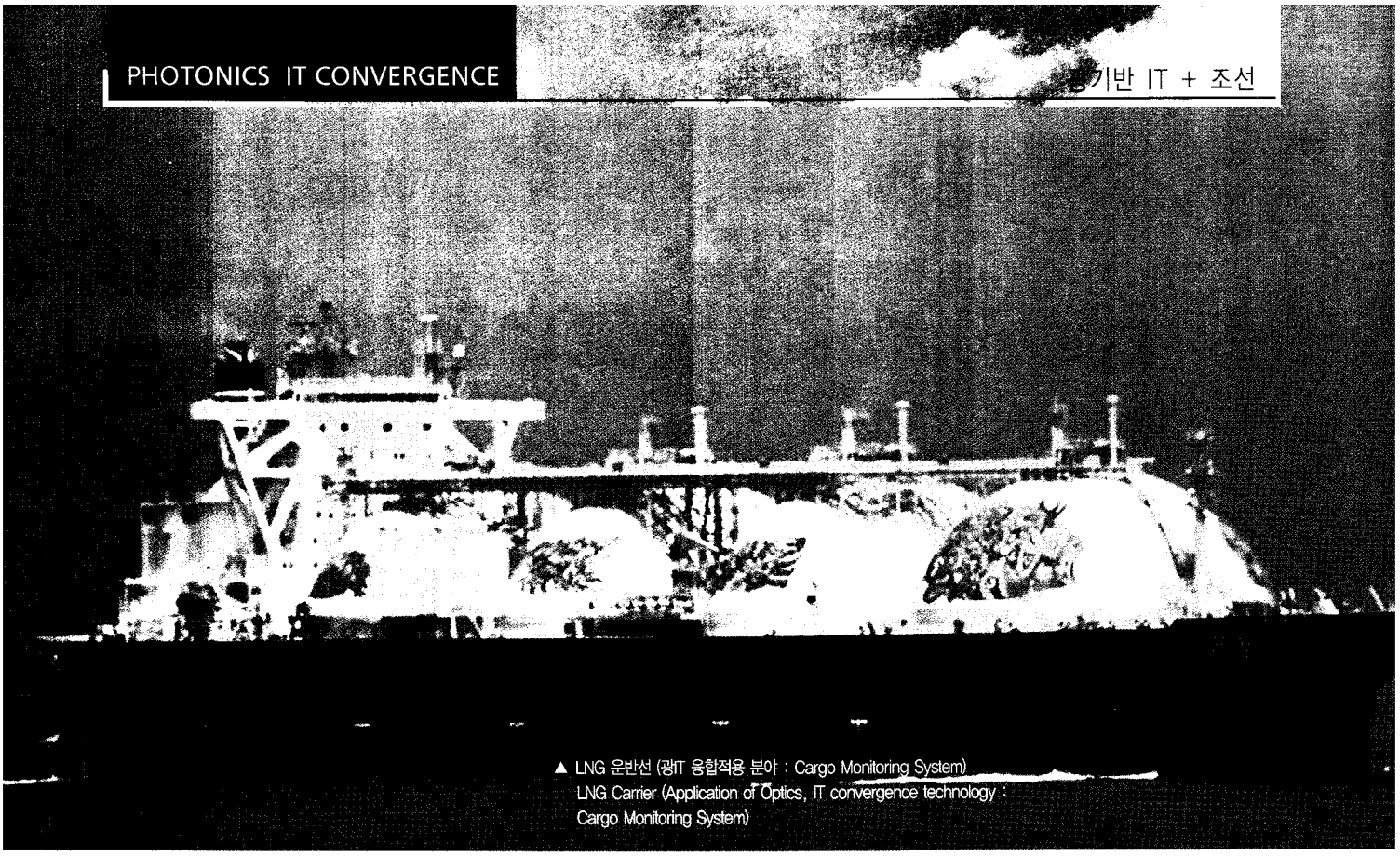
전통적으로 선진 조선국인 유럽연합은 생산성 향상 등을 통한 국제경쟁력의 강화와 사업다각화를 위한 각종 연구개발을 활발히 추진하고 있다. 특히 그 동안 기술위주의 기술경쟁력을 더욱 강화하기 위해 고부가가치 선종을 중심으로 한 신 선형 개발 및 고기능화를 추구하고 있다. 특히 유럽연합은 각종 대형연구과제를 공동으로 추진하여 연구자원을 효율적으로 이용하고 있다. 선박건조기술 분야의 경우 그 동안 추진해 온 설계

Therefore, the most significant focus made by them for marketing activities is on the advanced qualities and functions of the vessels via automation and other high-end technologies.

Such focuses on the technology, as well as quality and performances, are especially made on the high value-added vessels like passenger cruiser, gas carrier, car ferries or high speed vessels, based on computer technologies, IT technologies and other technical advantages as well as their seasoned experiences in shipbuilding to secure the desired quality and performance. They are also adopting IT and computer technologies to share and distribute information in order to save the cost in the shipbuilding process by establishing an automated shipbuilding system. Such a trend could be seen as an endeavor from the level of a nation, not by an individual company, for surviving the competition in a frozen market. The recent trends in the major shipbuilding countries are as follows:

1) Japan

Japan has already been engaged in the fundamental research and developments for the automation and integration of various components of a war ship's operation, such as navigation, control, propulsion, and damage controls. These development efforts have been made to be used in their submarines and naval destroyers since 1995. The Engineering Design Center of Tokyo Technical Institute is already developing Automatic Guidance and Navigation System. In this research, the researchers formed a research syndicate with a goal to develop a 'Smart Ship,' and develop in a collective effort the necessary shipbuilding materials and other necessary researches to develop the monitoring systems, advanced vessel structures and differential modifications for the realization of automated navigation. Japan is traditionally known to be strong with the shipbuilding industry and technical capability, and with these advantages, Japan launched a nation-wide program of 'Challenge 21 Plan.' The program is mainly about the establishment of the policies in the technical development for the shipbuilding / maritime industry and providing a systematic framework for such development to actually happen. In this program, the industry, government, and the academic sectors joined together firmly in the efforts to



▲ LNG 운반선 (광IT 융합적용 분야 : Cargo Monitoring System)
LNG Carrier (Application of Optics, IT convergence technology : Cargo Monitoring System)

생산자동화단계를 넘어서 생산성 향상과 더불어 고정밀의 선박 생산을 통한 국제경쟁력을 강화하기 위해 유럽공동체의 전략으로 정보기술개발사업 ESPRIT (European Strategic Program for Research and Information Technology)를 추진하고 있으며, 이 프로젝트를 근간으로 최근까지 NEUTRABAS(1989-92), MARITIME(1992-95), SEASPRITE(1996-98)로 연계되어 연구개발이 지속되어 왔다.

NEUTRABAS(NEUTRAl Product Definition Database for Large Multi-functional Systems)은 선박을 비롯한 대형, 다기능 제품의 각종 정보에 대한 효율적인 교환 및 전수명주기에 걸친 통합을 목표로 유럽 각국의 관련 연구소, 대학 및 기업들이 공동으로 참여한 연구개발로 주요 내용은 제품정보의 표현방법의 표준화, 제품정보의 교환, 저장을 위한 데이터베이스구조의 정의와 개발, 데이터베이스구조를 토대로 한 통합화 가능성을 시연하기 위한 프로토타입의 시스템 개발 등으로 되어 있다.

MARITIME(Management and Reuse of Information over TIME)은 조선소와 선급간의 설계승인을 위한 시간단축을 기하고, 여러 관련기

develop technically advanced vessels, safety technologies for the ships, reduction of environmental damages, massive maritime structures, and Shipbuilding CIMS and other necessary technologies to survive the 21st century.

2) EU

Another traditional shipbuilding power, Europe is vigorously pursuing research and development activities for the improvement of productivities and expansion of their business models as well as fortification of their competitive edges. Especially, their focus is made on the development of high value-added vessels with advanced functionality to have a dominating technical advantage over competitors. In doing so, The EU is particularly being efficient by implementing such large-scale research projects jointly. As for the shipbuilding technologies, they are advancing their existing technologies for the automation of the designing process into a more sophisticated level by ESPRIT project (European Strategic Program for Research and Information Technology), a joint effort by the members of EU to build up the competitiveness in the shipbuilding industry. With ESPRIT on the basis, further joint research projects such as NEUTRABAS (1982 - 92), MARITIME (1992-95), SEASPRITE (1996-98) in association have been carried out so far.

NEUTRABAS (NEUTRAl Product Definition Database for

관간의 협력체제 구축을 위한 모델을 개발하고 또한 관련 소프트웨어의 개발을 목표로 하고 있다. 특히 독일의 Siemens AG 사는 다중서버 시스템으로 중복 데이터버스 체제를 갖고 고수준의 결함도 허용 기능을 갖는 "NAUTOS" IPMS를 개발하여 판매하고 있다. 프랑스는 해군함정과 상선에 채용할 목적으로 조종제어 시스템이 고성능 컴퓨터에 의해 완전 자동화되고, 고장허용기능 및 정숙화를 위한 정숙 조정기능을 보유한 자동화 시스템을 구성하여 승조원 수 감소 실적을 보유하고 있다. 현재 DCN International사가 통합 플랜트 관리 시스템(IPMS)을 개발하여 판매하고 있다.

3) 북미 지역

미국은 미 해군 산하 Naval Research Advisory Committee는 "Smart Ship"의 개념을 제시하면서 업무 절감과 인력 절감, 전투 기동력의 향상, 선원들의 삶의 질 향상 등과 같은 목적을 제시했다. 이 제안에 따라 AEGIS급 순양함인 USS Yorktown(CG-48)을 개조하여 각종 통합 전자 시스템을 장착하고, Smart Ship의 성능을 시험하였고 전 함대로 확대 적용하고 있다.

캐나다의 경우, 해군함정 및 상선에 채용할 목적으로 SHINPADS (Shipboard Integrated Processing and Display System)는 군사용 미니 컴퓨터인 AN/UYK- 502/505를 이용한 분산식 자료 처리 방식과, X-터미널 형태의 운용자 콘솔로 구성하고, 10Mbps Ethernet LAN에 의하여 센서, 무장 및 기타 탑재장비들이 연동되며, AEGIS와 유사한 통제 장치의 구조를 지니고 있으나 한 단계 발전된 기술이 적용된 체계이다.

선박자동화 최신 트렌드

선박 자동화 시스템의 중요성이 대표적으로 안전성(Safety)에 있었다면 광·조선·IT융합의 트랜드는 대표적으로 통합(Integration)에 있다. 건조 기간 단축과 절감, 운항 비용의 경제성 향상, 선원 축소, 생산성 및 효율성 증대 등을 위해 도입된 자동화 시스템은 이와 같은 요구 충족이 발전해 나가면서 기능은 강력하고 한층 더 복잡해졌지만 고도화되고 통합된 형태로 나타나게 되었다. 즉, 현재까지의 IAS, IBS, 및 각종 Safety System, GPS를 이용한 위치제어시스템 등 각기 역할에 따라 다양하게 나뉘어져 있던 선박 관련 제어 시스템들은 과거에는 선주의 필요에 따라 독립된

Large Multi-functional Systems) is a large scaled collective effort by prominent research institutes, universities, and enterprises in Europe for efficient information sharing and integration over the entire life cycle for the vessels and other products of massive scale and complex functionalities. The main objectives of this program include the development of the database structure and database itself, the standardization of the product information and their expressions, formats for sharing products' information, and the prototypes for the demonstration of the possibility toward the integration with the database structure on the bases.

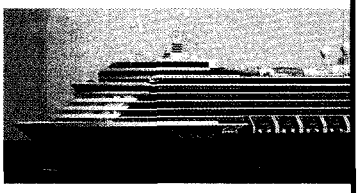
MARITIME (Management and Reuse of Information over TIME) is another research project for the development of the software and models for the establishment of a cooperative network between many different agencies, as well as to make a technical basis to shorten the time taken in the design approval process between the ship owner and the shipyard.

Especially in Germany, Siemens AG has established a multi-layered server system with duplicative database system and high level of error tolerance, "NATOS" IPMS. France, too, has developed a totally automated system with full automation by high performance computers, error tolerance and lower noise generation to be used in commercial and military vessels alike, resulting in actual reduction in the required crew members for operation. Currently, the IPMS system is being developed by DCN International.

3) Northern America

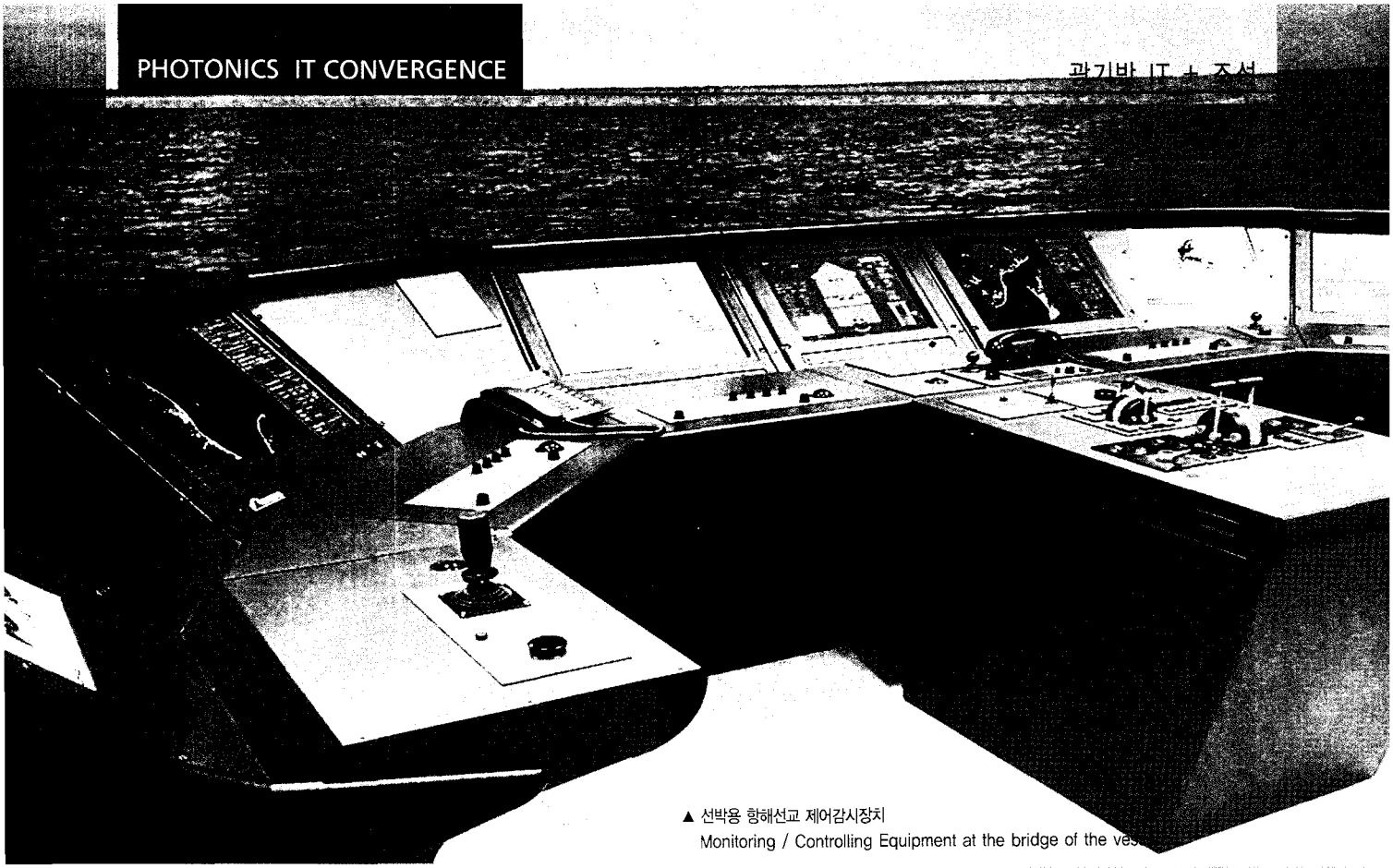
The Naval Research Advisory Committee under U.S. Navy has presented the concept of a "Smart Ship," with a view of reducing the work loads and required numbers of the crews, enhancement of the combat mobilities and the quality of the lives of the crews. In response to this suggestion, AEGIS battle cruiser, USS Yorktown (CG-48) was remodeled and loaded with the various integrated electronic systems to test the performance of a Smart Ship. Now, the application of the system is extended to the entire fleets.

Canada had developed SHINPADS (Shipboard Integrated Processing and Display System) to be used in commercial and military vessels alike. It uses a military mini-computer AN/UYK-502/505 with distributed data processing technology and X-terminal type administrator console. The system links the various sensors, weapons, and other equipment via 10Mbps Ethernet Lan. The control mechanism is similar to that of AEGIS warships, but it is a step ahead of the technologies used for them, to be exact.



▲ 크루즈 여객선
(광 · IT 융합적용 분야: Entertainment & Communication Network)
Passenger Cruiser
(Application of Optics, IT convergence technology : Entertainment & Communication Network)

▲ FPSO선박 (FPSO Vessel)



▲ 선박용 항해선교 제어감시장치
Monitoring / Controlling Equipment at the bridge of the ves

별도의 시스템으로 국부적으로 사용해 왔으나, 요즘에는 이 같은 단일 솔루션을 국부적으로 도입하는 것 보다 통합 솔루션을 단일 업체가 턴키(Turnkey)로 공급하는 방향으로 흘러가고 있는 것이다.

이처럼 통합, 토탈 솔루션, 네트워크에 대한 요구와 중요성이 하나의 강력한 트렌드로 자리 잡아 가고 있으며, 최근에는 여기에 더해 위성통신을 통해 사무실에서 원격으로 선박을 감시하고자 하는 요구 또한 강화되고 있고 시스템에 대한 필요성이 지속적으로 제기되고 있는 것이다. 결국 이와 같은 "통합과 융합"의 트렌드는 조선, 해양 플랜트 시장의 미래 열쇠이다.

맺는말

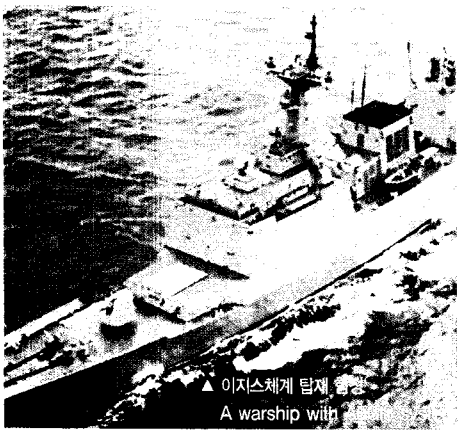
세계적인 금융위기로 해운시장의 회복에 당분간 시간이 걸리겠지만 세계제일의 조선강국으로서 우수한 조선기술과 엔지니어링 기술력으로 바탕으로 이제는 특수선박 등 고부가가치의 선박과 해양플랜트 분야에 집중적인 투자와 연구개발을 통하여 새로운 특수선박과 해양 플랜트 분야에서의 기회와 가능성은 무궁무진 하다고 할 수 있겠다.

우리의 발전되고 특화된 광 기술과 IT기술이 융합되어 크루즈나 요트와 같은 특수선박 및 해상플랜트 등 조선해양 분야 산업에 널리 응용 된다면

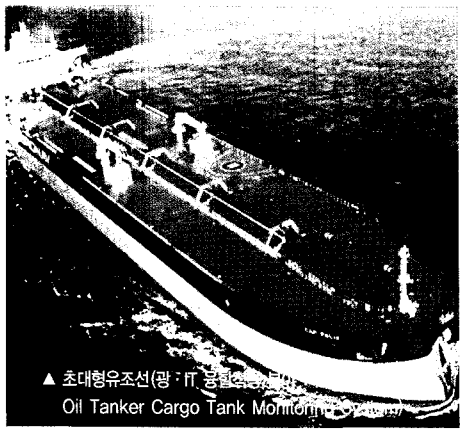
Latest Trends in Ship Automation

If the systems of vessel automation were mainly concentrated on the issue of safety, the convergence trend of the shipbuilding-IT-optical technologies is largely concerning integrations. The automation system, first adopted for reducing building time, saving operational costs, reducing the number of necessary crews, and enhancing productivity and efficiency, has become more complex and at the same time powerful as a result of progresses in filling those needs, eventually turning the system highly sophisticated and integrated. That is, while the existing vessel control system was separated in work independently, such as IAB, IBS, Safety systems and position controlling system by GPS, and ordered individually by the needs of the owners, these days the integrated controlling systems are provided on a turnkey basis with all those functions above combined.

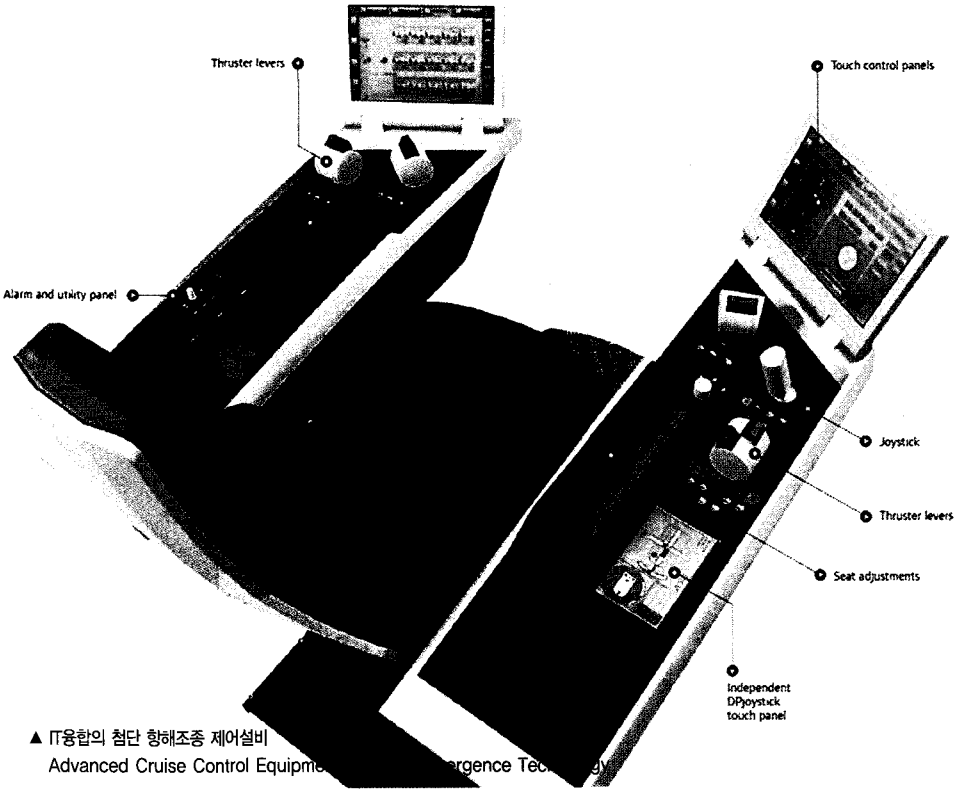
As illustrated above, the demands and importance of a total solution and network system are now making an unreversible trend. In addition, these days the demand to control and monitor the vessel in the office via satellite communication is also growing, with a consistence need for the systematic control mechanism. In the end, such trends of 'integration and convergence' would be the key for the success in the future in the shipbuilding industry.



▲ 이지스체계 탑재 함
A warship with

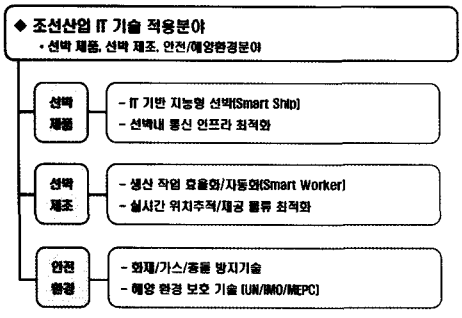


▲ 초대형유조선(광 · IT 융합
Oil Tanker Cargo Tank Mon



▲ IT융합의 첨단 항해조종 제어설비
Advanced Cruise Control Equipme ergence Tec

어려운 시기에 새로운 도전의 계기가 될 수 있을 것이다. 바다는 무한하고, '통합과 광 · IT 융합'의 트랜드를 선택과 집중의 전략으로 육성 발전시켜 나간다면 기회와 가능성 역시 무한하게 열려있다고 본다. 바다와 해양이 주는 무한한 미래와 가능성을 충분히 지니고 있는 광·IT·조선 관련 업체들의 새로운 걸음걸음에 희망의 미래를 기대해 본다.

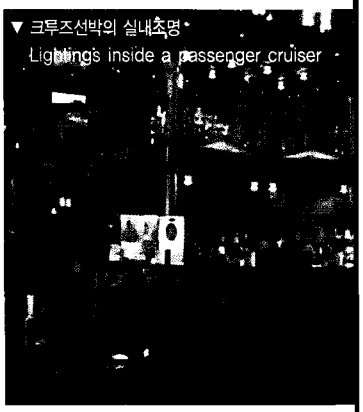


▲ 그림1 조선 해양산업의 광 · IT융합기술 적용분야

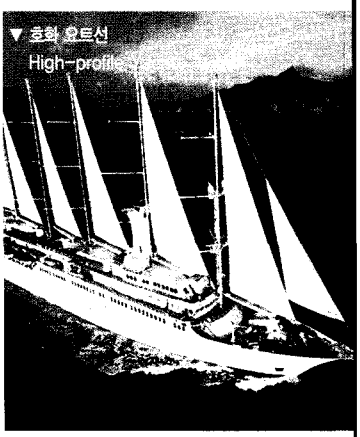
Conclusion

It is expected to take a long time before the damages done by the global financial crisis would be recovered. It could be said that the highly advanced shipbuilding technologies and engineering capability would lead to the expansion of current shipbuilding industry's territory into the high value-added, special purpose vessels and maritime plant. With focused investment and R&D efforts in these segments of the industry, the opportunity for future growth in the industry might be limitless, in spite of what the market looks like at this moment.

With the technical advantages we have in the field of optics and IT technologies, we can still create an opportunity for challenge in high value-added products such as passenger cruisers, yachts, maritime plants and other specialized vessels. The sea is vast, and the opportunity is limitless if we selectively concentrate our resources in accordance with the trend of 'integration and convergence of optics and IT technologies.' The sea is offering a new course to explore for those brave and willing in the optics, IT, and shipbuilding industries.



▼ 크루즈선박의 실내조명
Lightings inside a passenger cruiser



▼ 호화 요트선
High-profile