

디젤 추진 잠수함의 미래(2)



朴 七 星 / 해군본부 조함단
해군대령, 공학박사



냉전(冷戰) 종식과 핵무기 감축등의 영향으로 디젤추진 잠수함의 성능을 개선시키기 위해 최근 개발중인 AIP체계를 탑재함으로써, 축전지 항해시 정도로 소음을 감소시키는 2,500~3,500톤급의 大洋型 디젤추진 잠수함으로 발전될 것입니다. 이러한 잠수함은 핵추진 잠수함보다 획득 및 운용 경비가 저렴하고, 부가되는 기술 요구 및 인력이 필요하지 않으며, 수중에서 장기간 체류할수 있으므로, 핵추진 잠수함을 보유하지 않은 대다수의 해군에서 중/장거리 유도탄을 탑재하여 21세기 전략 잠수함으로 운용하리라 예상됩니다.

• 전투체계

현대식

디젤추진 잠수함(SSK)이 다양한 임무를 수행중에 예항(曳航)식 어레이 소나(TAS), 프랭크 어레이 소나(FAS), 잠망경, 외부통신설비와 같은 센서로부터 획득되어 전시되는 다중/다량의 전투 정보는, 이를 종합하여 순간적인 판단을 내려야 하는 지휘부요원에게 많은 어려움을 주고 있습니다.

이러한 모든 복합요소들이 종합된 해결책을 선택한다는 것은 인간의 능력을 넘어서는 일입니다.

시간이 경과함에 따라 지휘과정이 고도로 자동화 되어가고 있으므로, 차세대 지휘체계는 모든 지휘부요원이 다양한 전술상황을 직접 제어할수 있도록 다기능콘솔(MFC)이 사용되리라 판단됩니다.

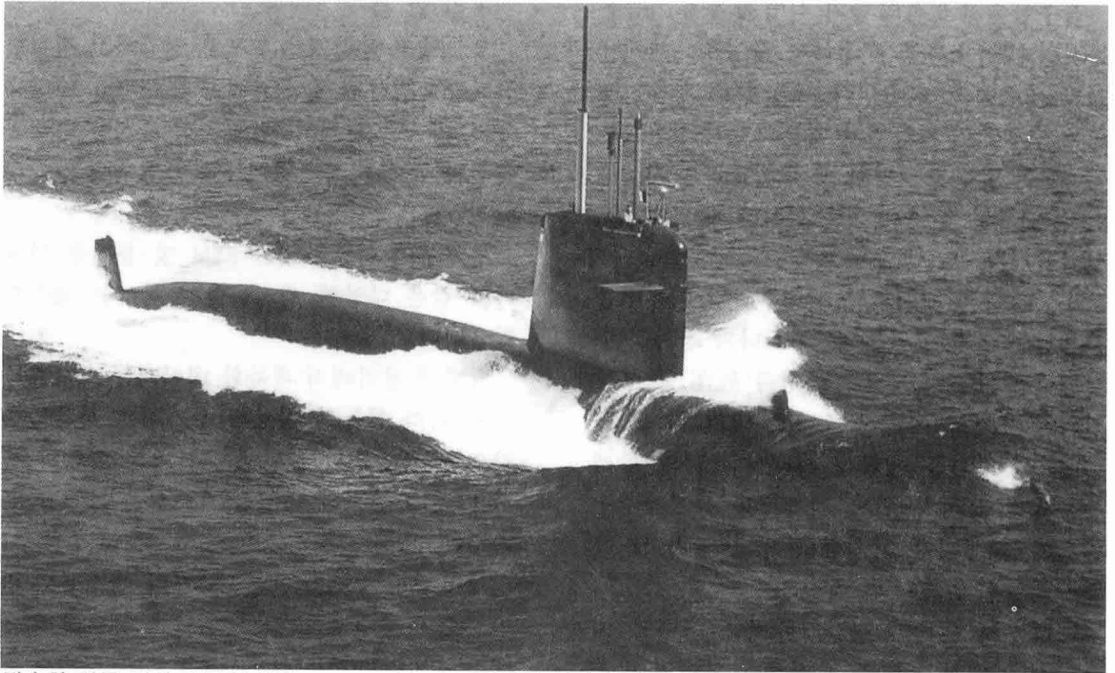
기존 지휘체계의 기능은 통상 전투정보실(CIC) 또는 정보상황기구(AIO)와 사격통제체계(FCS)의 2가지 분야로 분리됩니다.

CIS나 AIO는 잠수함이 작전환경의 전술상황, 즉 잠수함의 주변에 있는 모든 접촉물 및 표적의 상대위치, 기동상황 등을 정리 및 전시하기 위하여 각종 센서에서 획득한 데이터와 기타의 첩보 또는 정보를 처리합니다.

이는 공격이나 대응계획을 수립할수 있는 최종적인 종합자료를 지휘관에서 제공하는 것입니다.

FCS는 지휘부요원들이 교전용 무장배열을 기획하고 수상이나 수중표적에 대한 무기를 준비하고 제어 및 발사함으로써 특정한 위협으로부터 회피할수 있는 대항책을 전개시키기 위한 모든 설비를 제공합니다.

과거에는 사격통제용 디지털 컴퓨터가 1~2개의 표적에 대한 이동분석(TMA)용 데이터만 처리함으로써 몇가지 AIO/CIC 기능만을 수행하였으나, 오늘날에는 자동화 처리기능이 급속히 발전되고 컴퓨터 크기가 감소되어 소형 잠수함용 통제전투체계 생산이 가능해졌습니다.



잠수함 획득 계획 수립시 향후 20~30년후의 주변국의 전력과 해당국가의 작전환경을 고려해야만 합니다

따라서 현대식 통합체계의 장점은 좁은 공간내에서 모든 AIO/CIC 및 사격통제 기능을 수행하고 각 콘솔에 이러한 기능들을 분산시켜 전시함으로써 최소의 인력으로 주어진 임무를 수행할수 있다는 것입니다.

다양한 정보가 저장되는 데이터뱅크에는 수중 및 수상 환경을 정확히 묘사할수 있도록 데이터가 고속으로 저장되고 처리되어야 합니다.

이를 위해서는 다량의 정보를 동시에 처리하여 다양한 소스에서 정보에 접근할수 있어야 합니다. 또한 단말기 사용자들에게 유용한 결과를 제공할수 있는 능력을 갖추고 있어야 하며, 프로그램이 가능한 대용량 컴퓨터가 필요합니다.

이러한 데이터들을 다양한 장비에서 가장 효과적으로 처리하는 최선의 방법은 의심할 여지없이 데이터버스(Data Bus)체제인데, 이를 운용하기 위해서는 주변장비에서 전달되는 모든 데이터를 각 콘솔이 공유해야 하기 때문에 기능과 용량면에서 충분한 융통성과 여분성을 가져야 합니다.

따라서 다목적 콘솔(MPC)이 개발되었으며, 각 콘솔의 작동수는 예상전투손상의 우선순위와 범위에 따른 대체임무를 수행할수 있게 되었습니다.

이와같이 잠재능력을 가지고 있으며 종합적으로 패키지화된 센서들과 AIO/FCS를 통합하여 하나의 완전한 잠수함용 통합전투체계의 개념으로 발전되고 있습니다.

• 소 나

잠수함에서 가장 중요한 센서는 잠수함의 귀의 역할을 하는 소나인데, 오늘날 잠수함은 거리측정용 수동식 함수 어레이 소나, 프랭크 어레이 소나, 능동 소나, 저주파 소나, 예항식 소나, 인터셉트 소나를 포함하여 광범위한 음향센서를 장착하고 있습니다.

수동소나는 능동식 유도장치나 추진장치에 반응하여, 접근하는 어뢰를 탐지하고 기만기(decoy)나 어뢰공격어뢰를 발사하는 능동대항책을 전개할수 있어야만 잠수함 보호용으로 사용될수 있으므로, 통상 함수에 설치되며 함수(艦首)형상을 따라 트랜스듀서 어레이가 배열됩니다.

잠수함에서 표적의 탐지, 식별 및 분류 기능은 표적의 방사소음을 수신하는 수동소나체계에 거의 의존하고 있습니다. 소음원은 청음기에 의해 수집되며 청음기가 배열되고 수신신호를 처리하는 방법은 다양한데, 수동소나 어레이는 거의 대부분 함수에 원통형이나 평면형으로 설치됩니다.

수동소나 어레이로는 선체부착형 어레이를 사용하는 경향이 있는데, 이 소나가 장거리 수신능력을 제공하고 잠수함 현측(舷側)에 부착된다면 프랭크 어레이 소나로 대체되기도 합니다. 이 소나를 예항식 어레이 소나와 함께 사용하면 표적의 위치 정확도를 증가시킬수 있으며, 저주파를 탐지할수 있고 탐지거리를 증가시킬수 있습니다.

대다수의 21세기 잠수함에서는 프랭크 및 예항식 어레이 소나를 탑재하고 잠수함 방사소음의 주파수가 프랭크 어레이 및 예항식 어레이 소나의 사용을 방해해서는 안되며, 수신감도를 감소시키는 효과를 나타내는 선체 플레이트의 공진현상과 유동소음은 안테나 근처에서 최소화시켜야 합니다.

• 잠 망 경

오늘날의 잠망경은 고도로 민감하고 정교한 전자광학센서로 통상 카메라 녹화장비, 영상증폭기, 자이로 안정화 및 적외선 탐지용 고정관측선과 함께 거리측정기능이 통합되어 있습니다.

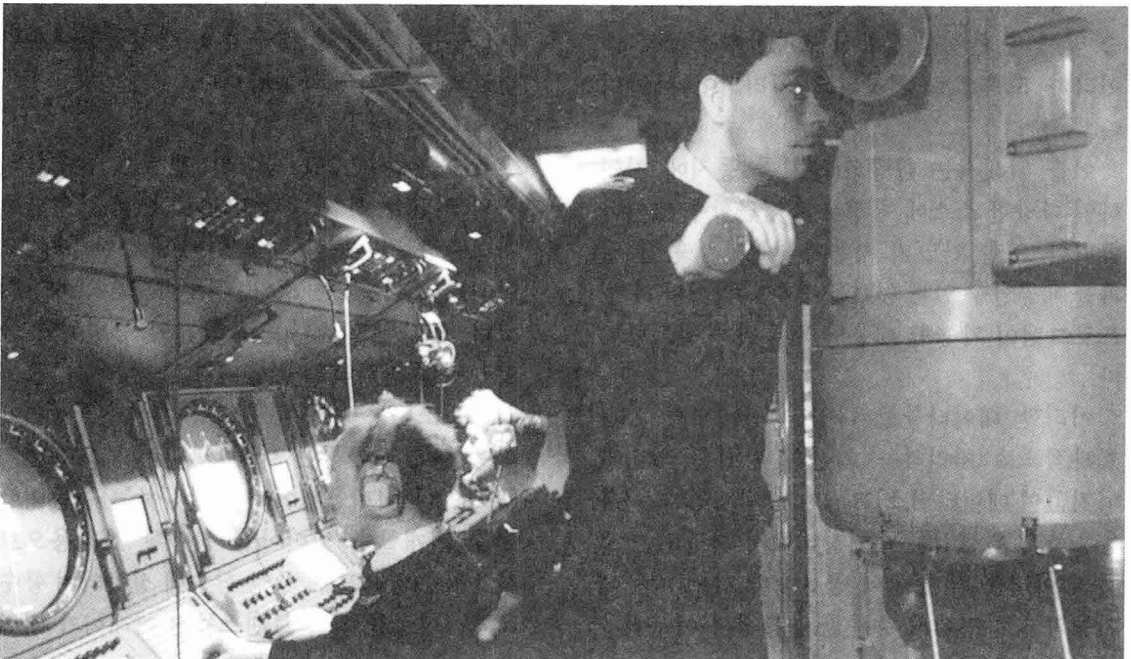
부가하여 마스트에는 ESM 및 통신용 안테나와 같은 다양한 센서들을 부착하는 경우가 있습니다.

잠망경 장비에서 획득한 데이터는 소나슈트에서 이미 획득한 정보에 추가시켜 사용될수 있으며, 잠망경이 음향센서나 다른 형태의 센서에 의해 완전히 대체될 가능성은 아주 희박합니다.

잠망경의 설계는 전자광학장비, 광섬유와 관련기술의 발달로 크게 향상되고 있으며 현재 대다수의 잠망경은 선체관통형인데, 이것은 외부튜브내에서 상하로 움직이는 회전튜브안에 잠망경을 설치함으로써 잠망경의 위치에 무관하게 좌석과 접안렌즈가 항상 동일한 수준을 유지하게 하는 것입니다.

이 장비는 관측임무수행시 작전수에게 매우

잠망경의 설계는 전자 광학 장비, 광섬유와 관련 기술의 발달로 크게 향상되고 있습니다



안락한 위치를 제공하는 이외에 다양한 선택 항목의 통제기능을 가지고 있습니다. 수면위로 돌출되는 잠망경의 부위를 최소화하여 노출률을 개선시켰고 레이더 및 시각탐지 확률을 감소시키는 장점이 있으나, 하나의 단점은 공간 제한을 이미 받고있는 조정실내의 많은 공간을 차지한다는 것입니다.

현재 잠수함의 설계나 작전운동에 아주 편리한 非관통형 장비가 광범위하게 개발되는 중입니다.

非관통형 마스트는 조종실 바닥의 장애물을 제거하여 조종실 전체를 한눈에 볼수 있도록 작동수용 좌석을 배치하고, 작동수가 고정된 접안렌즈를 통해 현장을 관측하는 대신 조종실 한 쪽에 있는 대형화면에 전시된 잠망경의 시계를 관찰할수 있습니다.

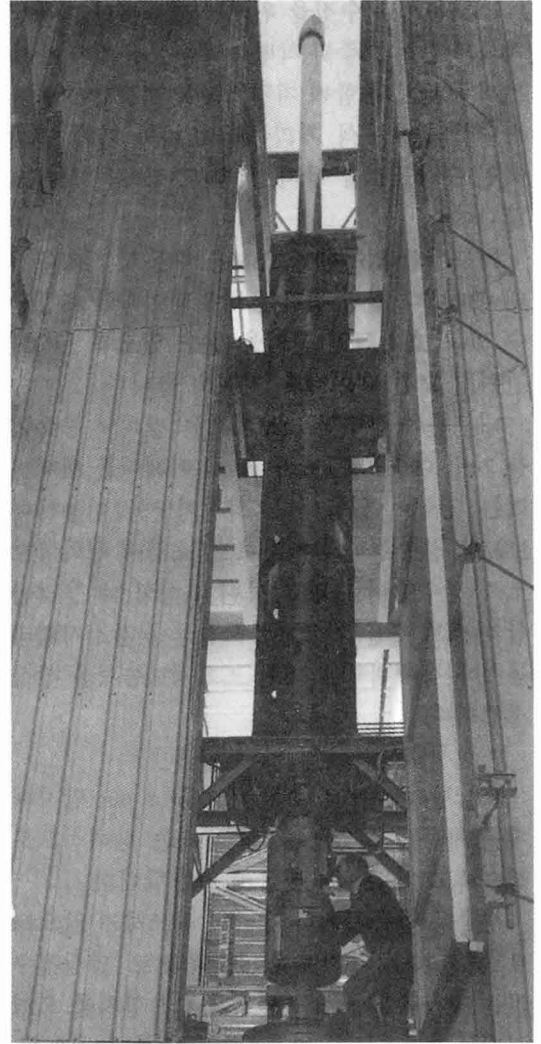
작동수는 고정위치에서 수평선을 관측하기 때문에 관측방향에 대한 직접적인 감이 없으므로 목표물의 방위를 화면에 나타나게 할수 있을 것입니다.

이와같이 원격조종 광학장치를 이용하는 기술은 현재 수상함에서도 널리 사용되고 있는데, 분리된 관측위치를 가진 非관통형 마스트의 큰 장점은 잠수함 설계에서 중요시되는 공간을 매우 적게 차지한다는 것입니다.

이러한 혁신적인 기술개발로 미래의 잠수함은 내부설계 뿐만 아니라, 아마도 세일의 위치나 크기까지 현재의 설계와 상당히 달라질지 모릅니다. 이와같은 장비를 가지고 잠수함의 조종실을 완전 재배열함으로써 조종실내에서 지휘관의 임무수행방법 또한 전면적으로 재고하게 될 것입니다.

잠망경 본체에 특수접안렌즈를 배열한 잠망경은 2가지가 있는데, 주잠망경은 낮은 광원상태에서도 최초의 탐지능력을 제공하고 최대량의 빛을 모을수 있도록 설계한 대형렌즈를 갖춘 탐색잠망경입니다.

이러한 잠망경들은 야간용으로 여분의 광학장치를 갖추고 있으며 항해시 천체관측용으로 경사(傾斜)기를 설치하는 경우도 있습니다.



현재 대다수의 잠망경은 선체 관통형입니다

극소형의 공격용 잠망경은 해수의 저항과 물보라의 발생을 최소화시키고 탐지확률을 감소시키기 위해 레이더파의 반사 단면적을 최소화시키고 있습니다.

• E S M

ESM(Electronic Warfare Support Measures)은 잠수함의 주요한 센서장비 가운데 하나인데, 잠재적인 적위협을 조기에 경보하는 잠수함의 필수 방어장비입니다.

적의 레이더나 방해전파기의 변수분석, 식별 및 기록 기능을 수행하고 작전해역에서 활동을 증가시킬수 있는 정보수집임무를 부차적으로 수행합니다.

ESM은 정보수집을 위해서 광범위한 기록장치들과 함께 고주파 식별능력을 보유해야 하며, 적위협 정보와 함께 지령기능을 제공함은 물론 잠수함의 수동식 거리측정 소나와 함께 잠재적인 수상표적을 탐지, 식별, 추적하는데 필요합니다.

對수상함 임무에서 ESM은 수동식 거리측정 레이더보다 훨씬 정확한 방위데이터를 제공할 수 있고 효과적인 공격을 할수 있도록 AIO와 관련된 모든 데이터를 지원해 줍니다.

대부분의 잠수함 ESM체계는 광대역 증폭기를 가진 다중포트(multi-port) 어레이를 채택하려는 경향이 있습니다. 최신기술을 이용하여 ESM을 잠망경이나 전자포드(pod)에 설치함으로써 잠수함이 수면 가까이 부상할 때 올려야 할 마스트 수를 감소시켜 노출율을 감소시키고 동시에 잠재위협에 대한 조기경보능력을 향상시킵니다.

• 무기발사장치

오늘날 대다수의 해군에서 swim-out 발사체계를 사용하고 있는데, 이 체계는 상대적으로 정숙하고 가벼우며 작동이 간단합니다.

사출용 압축공기나 유압이 필요하지 않으므로 저렴하나, 무기자체 추진력으로 달성될수 없는 발사속도를 요구하거나 발사장치를 오염시키는 유독가스를 발생시키기 때문에, 유도탄, 기뢰 및 특정한 어뢰는 발사할수 없는 단점을 가지고 있습니다. 이 체계를 이용하여 무기 발사시 잠수함은 속도의 제한을 받으며 발사관의 직경이 상당히 커야만 하므로, 이와같은 단점을 보완하기 위해 최신 잠수함에는 무기사출시 압축공기나 유압장치를 이용하는 positive 체계를 장착하게 될 것입니다.

오늘날 잠수함용 무기발사관은 최대직경 21인치의 무기를 발사할수 있도록 표준화되어 있으며, 잠수함용 무기로는 장거리 다목적 고속어뢰, 장거리 對잠수함유도탄, HARPOON이나 SM39 Exocet와 같은 수중발사 對수상함 유도탄 및 SLBM과 같은 장거리 대지상 유도탄이 있습니다.

최근 개발된 잠수함은 대부분 유도탄 체계를 탑재하고 있으며, 앞으로는 현재 개발중인 수중발사 대항공기 유도탄도 탑재하게 될 것입니다.

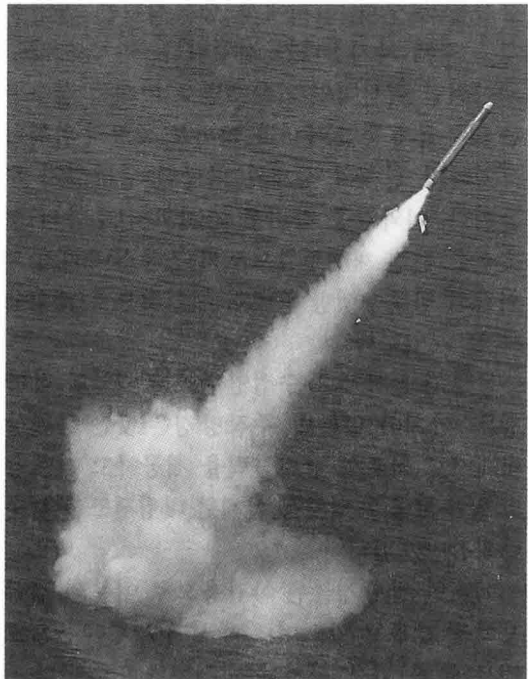
맺는 말

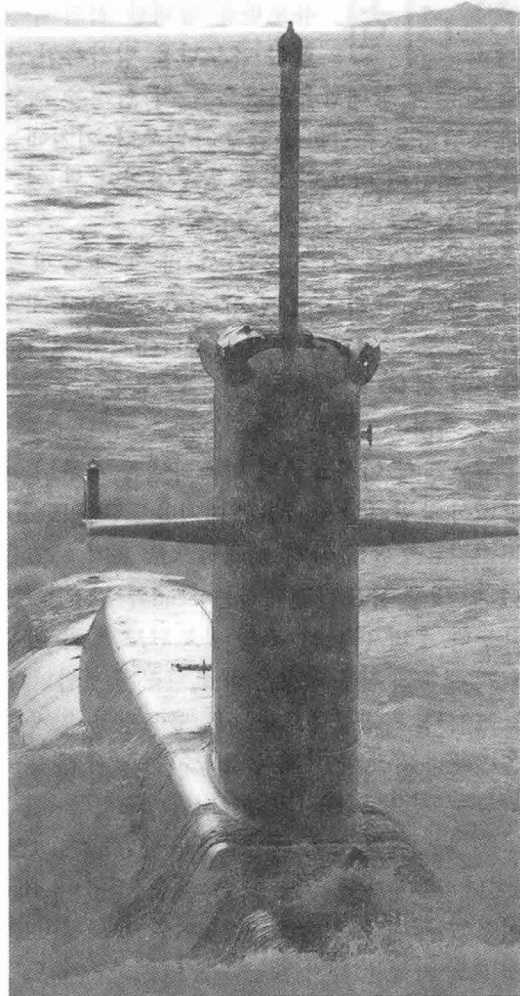
디젤추진 잠수함의 요구조건과 각종 체계 및 장비의 세계적인 발전추세를 포괄적으로 살펴봤는데, 21세기의 전반까지는 현재의 발전추세에 큰 변화가 일어나지 않으리라 판단됩니다.

냉전상태의 종식과 핵무기 감축등의 영향으로 디젤추진 잠수함의 성능을 개선시키기 위해 선체부착형 및 예항식 어레이 소나를 탑재하고, 특히 수중지속능력을 향상시키기 위해 최근 개발중인 AIP체계를 탑재함으로써, 축전지 항해시 정도로 소음을 감소시키는 2,500~3,500톤급의 大洋形 디젤추진 잠수함으로 발전될 것입니다.

이와같은 잠수함은 핵추진 잠수함보다 획득 및 운용 경비가 저렴하고, 부가되는 기술 요구 및 인력이 필요하지 않고, 수중에서 장기간 체

잠수함에서 발사되는 순항미사일





류할수 있으므로, 핵추진 잠수함을 보유하지 않은 대다수의 해군에서 중/장거리 유도탄을 탑재하여 21세기 전략 잠수함으로 운용하리라 예상됩니다.

일반적으로 잠수함은 획득하기 위한 예비기간이 7년정도 소요되며, 선체는 약 30년간 사용가능하고, 무기체계와 각종 장비는 5~10년마다 교체되어야 하므로, 잠수함의 획득 계획 수립시 다른 무기체계와 유사하게 향후 20~30년후의 주변국의 전력과 해당국가의 작전환경을 고려하여야만 합니다.

우리나라도 차기 잠수함 획득시 급변하는 국제정세와 국방환경을 고려하고, 양보다 질을 추구하는 무기체계의 개발추세와 21세기 전반

의 세계적인 디젤추진 잠수함의 발전추세에 부합된 잠수함을 획득해야 합니다.

그렇게 함으로써 주변국 해군의 수중 및 대잠 세력에 대응할수 있는 미래 지향적인 잠수함 세력을 확보할수 있으리라 판단됩니다. *

참 고 자 료

- ▲ RINA Symposium WARSHIP '91 Naval Submarines 3 : paper 1 Submarines-Ready for Their Secondary Century by G. H Fuller, <British Maritime Technology>, UK.
- ▲ RINA Symposium WARSHIP '91 Naval Submarines 3 : Paper 2 AIP for Submarines : Design and Safety Aspects by L. G. Truedsson, KOCKUMS AB, Malmo, Sweden.
- ▲ RINA Symposium WARSHIP '91 Naval Submarines 3 : Paper 4 Optimized Fuel Cell Propulsion for Submarines by W. H. Kumm, Artic Energies Ltd., Maryland, USA.
- ▲ RINA Symposium WARSHIP '91 Naval Submarines 3 : Paper 5 A Realistic Air Independent Propulsion System for Today and the Near Future by P. Dahlander, Kokums AB, Malmö, Sweden.
- ▲ <Navy International>, Vol. 95, No. 12, pp. 435~487, 1990년 12월호
- ▲ 「The Development of Submarine Propulsion」, <Maritime Defence>, Vol. 16, No. 4, pp. 101~113, 1991년 4월호
- ▲ J. R. Benedict, 「Third World Submarine Developments」, <The Submarine Review>, pp. 48~57, 1990년 10월호
- ▲ Norman Polmar, 「The Foreign Navies : AIP is Coming」, Proceedings, pp. 166~167, 1990년 3월
- ▲ A. Preston, 「Conventional Submarines-Programmes and Markets」, <Military Technology>, Vol. 15, Issue 3, pp. 37~44, 1991년
- ▲ <Jane's Fighting Ships>, pp. 22~680, 1990년~1991년
- ▲ 해군본부, 「재래식 디젤 잠수함」, <기술정보>, 2-11-149, pp. 12~69, 1990년 2월
- ▲ 해군본부, 「21세기 디젤추진 잠수함 개념연구」, 1992년 2월