

해상

함정, 음향부문 크게 진보

1967년 소련의 대함 미사일에 이스라엘 해군의 구축함이 격침된 사건을 계기로 짐작도 못하는 곳으로부터 날아 오는 미사일의 공격에서 자신을 보호하기 위해 세계각국의 군함은 스텔스화와 길을 걸어 왔다. 함정의 스텔스화는 미사일 방어라는 사활을 건 변신에 속한다. 이런 흐름에 따라 조선공학과 관련 기술도 크게 변하여 비약으로 스텔스함의 건조가 세계 군함 건조의 주류가 되고 있다. 그래서 함선의 시스템 설계는 종래의 테두리를 벗어나 기만을 비롯해 각종 무기, 무장, 적재 할 공간 등을 포함한 모든 디자인의 시대가 되고 있다. 이런 전제를 놓고 각국의 현재 취역 중인 함정과 장차 나타날 스텔스 함정의 병행에 대하여 알아본다.

소련이 선구

● **애드미랄 우사코프급**—1980년 구소련이 취역시킨 미사일탑재 순양함으로 구 명칭은 키로프급이다. 만재 배수량 (이하 동) 2만 6천톤으로 레이더 단면적, 적외선 방사, 실루엣등이 현저하게 저감되어 있는 스텔스함의 선조격이다. 레이더 단면적의 축소에 대하여 여러 가지로 연구한 결과 상부 구조물과 선체의 모든 부분이 수도의 경사를 가지고 있어 레이더의 전파를 산란시켜 극히 일부밖에 원 발사 방향으로 되돌아가지 않는 사실이 판명되었다.

당시의 소련 해군은 항공모함을 보유하지 않은 상공 무방비 함대였기 때문에 방어력 강화를 위해 스텔스함을 세계에서 가장 앞서 건조한 것으로 보인다.

● **MEKO형**—독일의 B&V사가 건조하여 아르헨티나에 수출한

3,360톤급 프리게이트함으로 레이더 스텔스와 적외선 반사 억제 기술을 구사하고 있다. 동사는 이밖에 같은 형을 터키, 포르투갈, 그리스, 호주, 뉴질랜드 등 각국에 도합 14척을 판매한 바있다.

● **시세도우형**—1983년에 미국 국방성과 해군이 록히드사로부터 구매한 본격적 스텔스함이다. 전체를 검게칠한 기묘한 모양의 560톤급 실험선은 미국 국방비 2억 4,500만달러가 지출되었다. 소련의 해양 수색 레이더 시스템을 회피하는데 주안을 두고 10년간의 실험 연구를 거듭하여 스텔스 항공기의 기술을 많이 채용했다. 결

프전에서는 이 함정을 특수부대 운반에 사용했다.

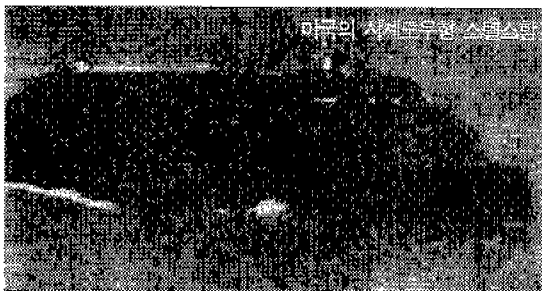
● **23형 프리게이트**—영국이 아끼던 구축함을 포크랜드 전쟁에서 엑조세 미사일에 격침 당한 뒤 영국 해군은 레이더에 의한 탐지를 피하기 위해 페라이트등 전파 흡수제를 칠한 망으로 전투함의 상부 구조를 덮어 일시적으로 스텔스 성능을 가지게 했다.

1985년 영국 해군은 4,300톤급의 23형 프리게이트함을 건조하기 시작했다. 영해군은 여기에 스텔스 장치를 도처에 시공하여 선체, 상부구조, 마스트 등은 레이더 파의 산란반사를 위해 경사지게 만들고 함교와 사령실까지 경사지게 만들었다. 이미 13척이 취역하고 있는 외에 3척이 추가 건조중이다.

● **니릿급**—1991년 이스라엘이 건조한 488톤급의 스텔스정으로 무기도 근대화했다. 함교를 앞으로 나오게하여 원형 구조로 하

고 구조물 전체를 만곡형으로 하고 있다.

● **키레르 도움만급**—네델란드 해군이 독자적으로 개발한 3,300톤급



의 구축함으로 1991년에 8척을 건조했다. 영국의 23형 구축함과 비슷하여 상부 구조물을 경사지게 만들어 스텔스성을 향상시키고 있다.

결작함의 면면

● **아레이 파크급**—1991년부터 미국에서 건조하기 시작한 이지스 구축함으로 8,300~9,000톤급 20척이 취역하고 있다. 이 모양의 구축함은 스텔스 설계에 있어 결작에 속하는 군함으로 상부 구조물은 크게 경사지게 만들고 주 마스트를 두 개의 지주로 뒤에서 받치는 꼴을 하고 있다. 이 모든 구조가 레이더 단면적의 저감을 위한 것이다. 스텔스 기술상 130톤의 복합재를 사용하고 있다. 종래부터 레이더전파를 난반사하도록 형상으로 스텔스성을 가지게 했으나 여기서는 레이더파 흡수제와 복합재를 사용하여 스텔스 공학상에 신기원을 이룩했다.

● **하리팩스급**—캐나다 해군이 1992년부터 4,762톤의 동형 구축함을 12척 건조하여 취역시키고 있다. 선체와 상부구조물을 경사지게 하여 스텔스 효과를 높이고 있다. 또 굴독에 배열 방지를 위해 적외선 방사 저감 장치를 장치한 외에 스쿠류 회전에 의한 전류 발생을 단락시켜 기뢰의 센서 작동을

방지하는등 신기능을 갖추고 있다.

● **에이라이트급**—이스라엘 해군이 미국 조선소에 발주하여 1994년에 건조 구매한 이지스 구축함으로 에이라이트라는 이름은 소련제 대함 미사일에 격침된 구축함 이름이다. 미국에 발주한 관계로 최신 스텔스 장비를 모두 갖추고 있는데 1,270톤의 선체에 여러가지 장비를 만재하고 있다. 철저하게 경사지게 만든 선체의 형상에서도 스텔스성이 높은 것을 알 수 있다.

● **브란 덴브르크급**—독일의 4,490톤급 프리게이트함으로 B&V사가 건조했다. 1994년 이후 4척이 건조되었는데 외양이 좀 보기 흉한 감이 있다. 가장자리에 전장의 80%에 걸쳐 푸레어와 주름을 가지고 있는 외에 상부 구조도 크게 경사져 있다.

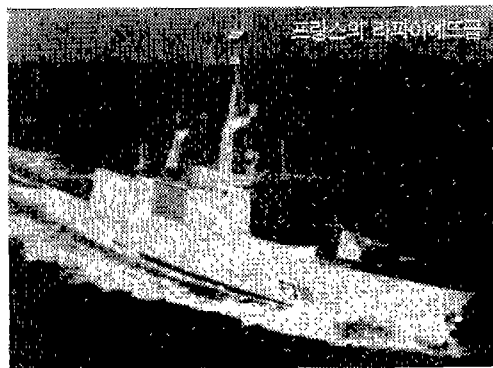
프랑스가 최고

● **라파이어트급**—스텔스함의 대표격으로 불리는 결작함이다. 프랑스는 해군에서 쓰는 외에 세계시장에 수출하여 호평을 얻고 있다. 프랑스 해군은 3,600톤급의 이 프리게이트함을 1995년 이후 3척을 취역시키고 특히 해외 각국에 수출하는데 주력하고 있다. 이 군함의

특징은 외형과 상부 구조물이 이음새 없이 일체형의 통구조로 되어있다. 그리하여 직각 교차에 의한 코너 리플렉터 효과를 없애고 레이더파를 효과적으로 산란반사 하도록 설계되어 있다. 옆의 개구부는 전파 반사에 좋지 않아 현측의 개구부는 금속제 망상의 샷터로 덮여 있다. 마스트도 같은 이유로 가늘고 긴 지주를 받치고 있다.

상부 구조물, 마스트, 함수부분, 함교등에는 레이더파를 반사 흡수하는 GRP 수지로된 복합재를 씌우고 있다. 상부 구조물은 대부분 인조수지 복합재를 적층식 구조로 만들고 있다. 그위에 전파 흡수제를 칠해 이중의 효과를 노리고 있다.

자함의 레이더 단면적이 작으면 대함 미사일 방어를 위한 전파 방해나 기만장치도 소규모의 것으로 족하다. 실제로 이급에서는 100 Kw정도의 작은 장치가 적재되어 있다. 프랑스는 이 급의 함선을 대만에 4척을 수출했으며 다시 3척



을 수출할 예정이다. 또 사우디아라비아도 3척을 수입할 계획이라고 전한다.

● **비지란스급**—오만 해군이 영국의 조선소에 발주하여 1996년에 구매할 2척의 구축함으로 1,450톤급이다. 옆 부분에 2중의 주름을 지게하고 상부 구조물에도 현측과의 이음매 없이 일체화하고 레이더 파의 산란을 위해 경사지게 만들고 있다. 상부 구조물은 알루미늄 합금으로 만들고 그위에 레이더와 흡수체를 도포하고 있다. 연통도 적외선 방출을 억제하고 있다.

● **프리게이트 2000급**—말레이시아 해군이 영국의 조선소에 발주하여 건조한 2척의 프리게이트함이다. 2,270톤이며 현측의 주름이나 상부구조물이 모두 아주 세련된 모양을 하고 있다. 스텔스 성능은 영국이 말레이시아에 기술을 이전한 것이다.

● **스쿠폴드급**—노르웨이가 개발 건조한 미사일 초계함이다. 260톤으로 7월에 1번함이 첫 취역했다. 이종류의 초계정은 에어 컷션식으로 함교가 낮고 마스트도 작는데

57밀리 스텔스포를 탑재하고 선체는 유리 섬유 강화 플라스틱으로 만들어 가벼운 것이 특징이다.

국제상품화의 길

자국의 국방을 위하여 개발 취역시키는 외에 국제상품으로 세계시장에서 경쟁을 벌이는 예도 적지 않다. 탈냉전으로 방위산업이나 방위비 예산이 많이 줄었지만 그럴수록 성능과 품질이 문제로되어 경쟁은 날로 치열해지고 있다. 국제시장에서 화제가 되고 있는 몇가지를 알아본다.

● **FF-21형**—미국의 뉴즈 조선소가 설계한 프리게이트로 2,986톤이며 MEKO형과 경합 관계에 있다. 스텔스함으로도 거의 완벽하며 표준형 미사일과 대함 미사일 대항 요격 미사일 및 대함 미사일도 적재하고 있다. 무기 수입국 여러 곳과 상담이 진행중에 있다.

● **잉갈스형**—미국의 잉갈스 조선소가 이스라엘에 판매한 프리게이트를 기초로 2,800톤급으로 확대한 신형이다.

● **쿠거 계획**—영국 BAe사의 SEMA사업부가 제안하고 있는 1,500톤급의 콜벳트와 2,800톤급의 경프리게이트의 두

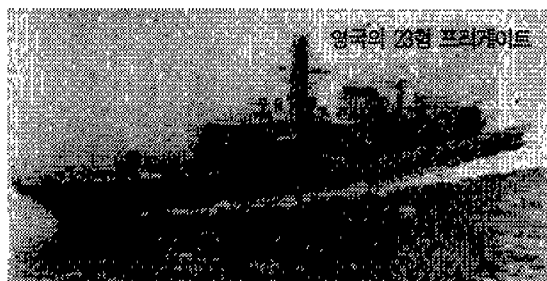
종류가 있는데 썩기 썩의 외양이 보기에도 스텔스함인 것을 알 수 있다. 콜벳트형의 경우 레이더 단면적이 경이적으로 적어 특징으로 삼는 외에 적외선 방사의 저감도 주안으로 되어있다.

● **시라이스형**—영국의 VT사가 제안하고 있는 2,500톤급 콜벳트함이다. 스텔스함도 여기까지 왔는가라고 경탄케할 기묘한 형태를 하고 있다. 선체는 복합재로 만들었다. 특징은 마스트와 안테나를 일체화하여 레이더 유도의 대함미사일에 대해서는 두 개의 마스트 안테나에서 전파를 발사하여 각도, 거리, 전파 반사 강도 등을 기만하여 미사일이 마스트 사이를 지나가게 한다. 또 선체 외변에 미세한 안개를 발생시켜 적외선 방사를 억제한다.

21세기 지향의 신형

● **샤르르 드골급**—내년 말에취역 예정인 프랑스의 항공모함이다. 제작이 10년이 넘는 원자력 함으로도중에서 스텔스함으로 설계를 변경하여 더 공기가 늦은 감이 없지 않다.

세련된 외양은 앞으로 스텔스 함모의 본보기가 될것으로 기대되고 있다. 탑재 항공기는 라파엘 전투기 40기, 조기 경보기 2기, 구난헬리콥터 약간 등인 중형항공모이다.



● **비스비이급**—스웨덴의 미사일 초계정으로 620톤이며 경사진 유선형의 선체에 갑판 위에는 스텔스 포가 보일 뿐이다. 1991년부터 시험정을 만들어 평가를 계속한 뒤 건조한 것으로 선체를 탄소섬유 강화 유리 와 탄소 섬유를 적층식으로 성형해 만든 것이 특징이다. 따라서 전체가 가볍고 전파 반사력이 약하여 적 레이더를 교란하는데 효과적이라고 한다.

● **17급**—미국 해군이 건조중인 2만 5,296톤의 수송선이다. 2002년부터 취역할 예정인데 전체를 스텔스 구조로 하여 현측이나 상부 구조물의 경사각이 크고 낮은 것이 특징이다.

● **3개국 공동 설계 개발 계획**—스페인, 네델란드, 독일의 3개국이 공동으로 프리게이트함을 개발 건조하려는 계획으로 1991년부터 구상되어 왔다. 장래에 있을 해상 작전의 양상을 내다 보고 냉전후의 함정에 대한 요구 사항과 방공, 지휘, 관제, 통신 등의 여러 면에서 미래지향적으로 검토한 설계를 하려는 것이다.

공동 설계지만 참가 각국의 독자성을 살리고 선체, 기관, 무기 등에 굳이 통일성을 강제하지 않는 원칙으로 추진되고 있다. 무장은 미사일 수발을 탑재하고 헬기는 한 대만 싣도록 하고 있다.

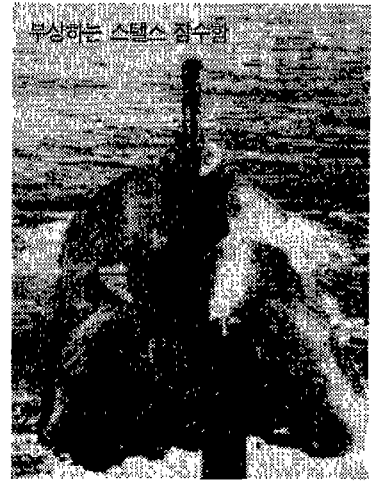
변모하는 잠수함

잠수함은 바다속 수중을 항해하기 때문에 탐지나 스텔스의 방법이 해상을 항해하는 군함의 경우와는 다르다. 잠수함의 탐지는 음향에 의한다. 잠수함 킬러인 구축함은 수중 음파 탐지기를 장치하여 적 잠수함을 수색 탐지한다. 지금 한창 각광을 받는 대잠수함 초계 비행기도 음향 수집 단자를 바다위에 뿌려 놓고 이것이 수신하는 음향을 전파 송신으로 바꾸어 초계기가 수신하여 잠수함을 공격하는 식이다.

따라서 잠수함이 적의 탐지를 어렵게 하는 방법은 음향을 되도록 조용하게 하는 방향으로 연구가 계속되어 왔다. 잠수함은 물위를 항해할 때는 보통의 선박용 엔진을 사용한다. 그러나 일단 잠수하면 적재한 전지를 이용하여 전기의 힘으로 간다. 어느쪽이든 항해에는 추진 스쿠류를 돌려야 하기 때문에 소리를 내지 않고 갈 수는 없다.

많은 잠수함의 전기를 보면 적 구축함이나 대잠수함 초계기에 발견된 경우는 기관 즉 스쿠류의 회전을 끄고 정지하고 있으면 행방을 속일 수가 있는 것으로 기록하고 있다.

음향탐지기는 음향을 발사하여 피탐지 물체에 닿은 뒤 반사되어 오는 음량과 음질, 그리고 시간에 의하여 피탐물체의 종류, 형태, 거



리 등을 알아 낸다. 그래서 여기에 탐지되지 않기 위해서는 소리를 적게 내는 일도 중요하지만 레이더 전파의 경우와 같이 반사율을 적게 하거나 반사 방향을 빗나가게 하는 방법도 유효하다. 여기서 각국의 잠수함은 선체를 경사지게 만들고 선체 표면에 음향 흡수 타일을 붙이는 방법이 쓰여왔다.

음향 흡수 물질의 개발에는 각국이 경쟁적인데 가장 보편적인 방법은 고무 판의 중간에 공기를 채워 선체표면에 붙이는 것인데 음파 탐지기의 음향이 도달하면 고무판에 아주 미세한 요철 현상이 생기고 그것을 열로 전환하면 음향은 소멸한다. 이 원리를 이용한 고무타일이 많이 사용되고 있다.

또 잠수함이 내는 잡음, 즉 스쿠류가 회전할 때 생기는 물살소리, 선체가 미끄러져 나가는 물소리, 잠수함 내부에서 나는 여러 가지 소리등을 되도록 줄이고 있다