

潛水艦 發展史

(上)

金 榮 秀

1. 初期의 潛水艦

Drebbel이 최초의 潛水艦을 건조한 이래 各國의 여러 설계자들이 여러類型的의 潛水艦을 설계 건조하였다.

그러나 19세기 후반에 가서야 비로소 설계자들은 水上에서 내항성을 가지고 水中에서 安定한 潛水艦 設計方法을 개발하게 되었다.

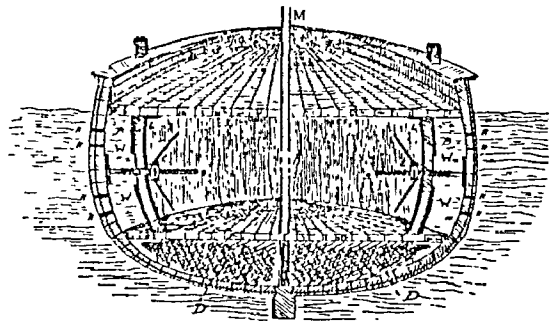
實用的인 내연기관의 출현으로 有用한 潛水艦의 건조가 기술적으로 가능하게 되었고, 魚雷의 발명으로 인하여 潛水艦은 어떠한 큰 戰艦도 겨침시킬 수 있는 가공할 水中兵器가 되었다.

Drebbel

英國人 William Bourne이 제안한 벨러스트의 原理인 가죽격벽(Leather Bulkhead)의 개념을 이용하여 네덜란드人 Cornelius Van Drebbel이 최초의 航海가능한 잠수함을 건조하였다. 그의 배는 木材로 만들어졌으며 Crease가 칠해진 가죽으로 수밀을 시켰고, 가죽시일을 통하여, 船外로 노출된 노에 의하여 추진되었다.

浮力은 가죽격벽을 안쪽으로 이동시킴으로써 舷側에 뚫린 관통구를 통하여 물을 유입시켜 감소시켰으며, 나사를 이용하여 가죽격벽을 밀어냄으로써 浮力을 원상태로 하였다.

舷側의 관통구들은 가죽으로 수밀을 시켰으나 주로 水面 근처를 航海하는 정도였다. 선체내부에서 水面위로 파이프를 연결시켜 潛水時 신선한 공기를 받아들이고 오염된 공기를 배출시켰다.

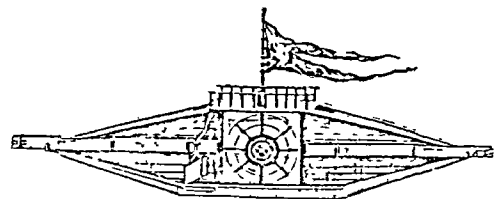


<그림 1> Drebbel

De Son

프랑스人 De Son은 기계적 動力을 이용하여 潛水艦을 추진시켰고 敵艦을 공격하려고 한 최초의 人物이었다.

그의 潛水艦은 1653년에 건조되었는데 선체는 거의 木材로 만들어졌으며 단면은 다이아몬드형이었다. 全長은 72 ft, 폭은 12 ft로서 중앙부에 태엽장치를 이용한 커다란 Paddle이 Wheel이 탑재되었다. 충각으로 이용하기 위하여 兩端에는 육중한 목재구조물이 水平으로 놓여 있었고 철로



<그림 2> De Son

만든 外板을 대었다.

그러나 태엽장치로된 Paddle Wheel이 너무 무거워 선체를 제대로 움직일 수 없고 Drebhel의 것과 같이 水面 근처만을 航海하는 정도였다.

Turtle

美獨立戰爭時 海上을 봉쇄중인 英國艦隊를 물리칠 목적으로 Bushnell은 Turtle을 건조하였다. 거대한 호두모양으로 된 船角은 木材로 만들어졌으며, 潛水時 발로 조작되는 밸브를 이용하여 물을 流入시켰고, 浮上時 두개의 황동으로된 펌프를 이용하여 물을 배출시켰다.

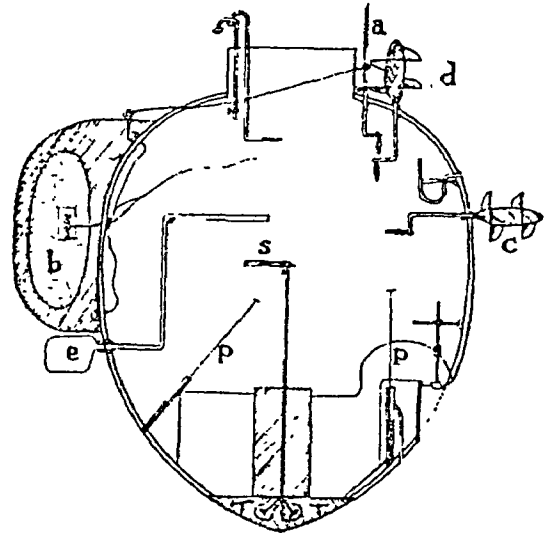
水平推進器는 손이나 발로 조작하여 前後進을 하였으며, 垂直推進器는 손으로만 조작할 수 있도록하여 深度를 조절하였다.

船尾外部에 700 lb의 납벨러스트를 설치 하였으며, 그중 200 lb는 船內에서 줄로 연결시켜 떨어뜨릴 수 있도록 함으로써 非常時 긴급부상이 가능하도록 하였다.

水面근처를 航海時 해치커버에 있는 Stop 밸브를 두개의 황동판에 연결시켜 空氣를 받아들였으며, 潛水時 30分間 호흡할 수 있는 공기를

보유할 수 있었다.

羅針盤과 深度計를 장치하여 항해시 이용하였

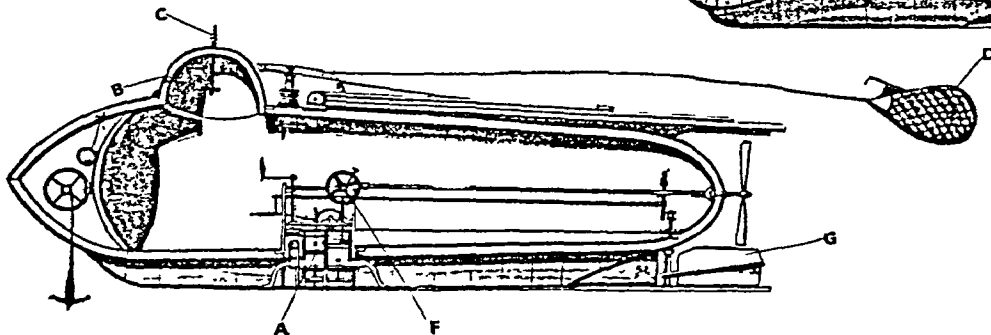


Bushnell's submarine, 1776

- a Screw to which magazine was attached
- b Magazine
- c Screw-shaped oar for going ahead or astern
- d Screw-shaped oar for forcing the boat under water
- e Rudder
- p Pumps
- T Water ballast tanks
- s Seat for operator

<그림 3> Turtle

Fulton's Nautilus, 1800 Sheathed in copper, this was the first submarine to be built that both looked reasonable to modern eyes and might have proved successful. The sail, however, was almost certainly a mistake. A ballast pumps; B conning tower with glass ports, C auger ('horn of the Nautilus'), D torpedo charge, pulled by rope against the enemy hull, E sail, seen folded in the main illustration, F propeller handwheel, G vertical and horizontal rudders.



<그림 4> Nautilus

으며 사령탑에 유리로 된 3개의 현창을 설치하였다.

敵艦을 공격할 때는 사령탑에 장치된 송곳을 이용하여 敵艦 船底에 구멍을 뚫은후 時限爆彈을 부착하여 폭발하도록 하였다.

1776年 허드슨江의 碇泊중인 영국艦隊 소속의 HMS Eagle에 접근하여 폭파를 기도했으나 구리로 덮혀진 船底를 관통시킬 수 없어서 그 계획은 실패로 돌아갔다. 그러나 Turtle은 처음으로 作戰에 투입된 潛水艦이 되었다.

Nautilus

Nautilus는 1800년에 Fulton이 건조하였는데 政府와의 계약에 의하여 건조된 최초의 잠수함이었다. 全長은 21 ft 4인치, 直徑은 7 ft로서 선체는 銅板으로 만들어졌으며 철로된 늑골로 보강하였고, 25 ft까지 潛水가 가능하였다.

潛水艦 역사상 처음으로 水平舵를 船尾에 설치하였고, 船內에서 앵거장치를 움직일 수 있도록 하였다.

船尾水平舵 장치로 균일한 深度를 유지하였고 수동펌프로 浮力을 조절하였으며 水上航海時 돛을 이용하여 추진하였고, 水中航海時 마스크를

上部甲板위에 접어놓고 수동크랭크에 연결된 프로펠러로 추진하였다.

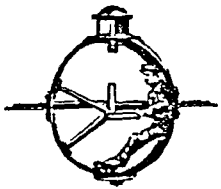
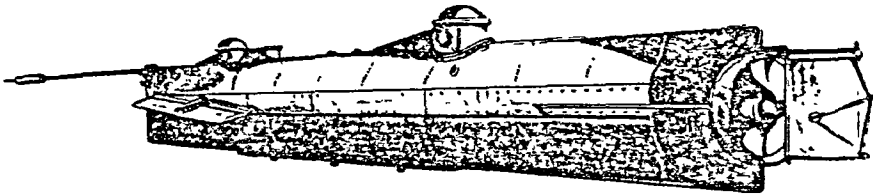
타격력은 Bushnell과 유사하였으나 단지 Nautilus는 敵艦의 船底를 관통시킬 수 있는 강력한 Spike를 장치하였으며 폭발물을 맞출과 방아쇠를 이용하여 발사할 수 있게 하였다.

Nautilus는 여러번의 시험끝에 프랑스에서 약간의 인정을 받았으나 이런 종류의 武器는 부도덕하다는 見解에 밀려서 그의 의도는 좌절되고 말았다.

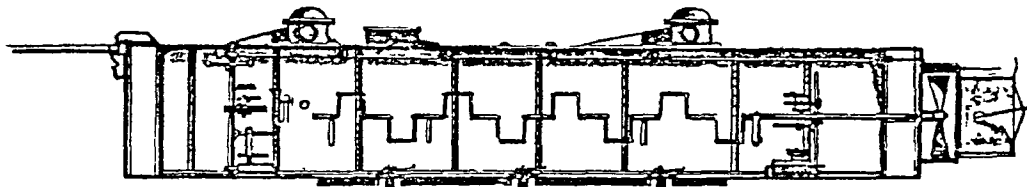
CSS Hunley

初期의 잠수함들은 港口를 봉쇄한 敵國의 艦隊를 물리치기 위하여 주로 건조되었다. 미국의 南北戰爭時 해군력이 열세였던 南軍측의 H. L. Hunley는 5척의 잠수함을 건조하였다.

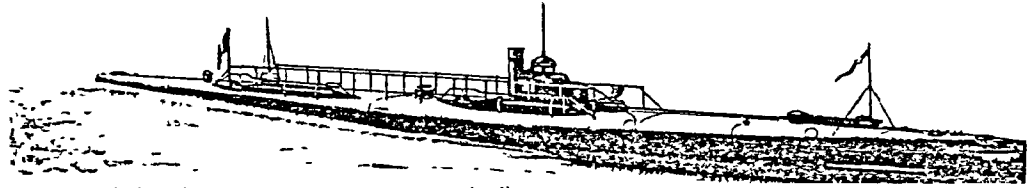
그중에서 가장 크고 나중에 건조된 잠수함이 CSS Hunley로 命名되었다. 直徑 4 ft, 全長이 40 ft인 타원형 단면의 철관으로 된 Hunley는 8명이 手動크랭크를 돌려서 船尾스크류를 驅動하였으며 지휘관은 船首의 사령탑을 통하여 관측하면서 針路를 결정하였다. 이상적인 상태에서 최대속도는 4노트였고, 90파운드의 火藥을 船首部



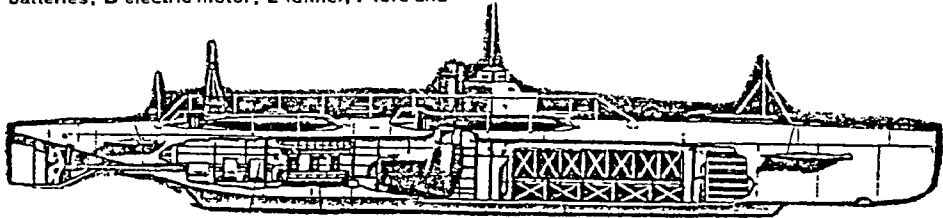
CSS Hunley, 1863 Among this submarine's claims to fame (or infamy) are that it was the first to destroy a hostile vessel, it was the first to be lost in action, and it was, and remains, the only naval vessel in history ever to have sunk five times, killing most of its crew each time. The twin troubles were the impossibility of making the craft ride on an even keel, and the fact that its crews insisted on leaving the watertight ports open for fresh air. One can imagine that, with eight men cranking, the sealed interior would soon have become unpleasant. Out of five nine-man crews, total casualties were thirty-five.



〈그림 5〉 CSS Hunley



Laubeuf's Narval, 1899 in some ways even superior to the Holland designs, Narval looked on the surface like a contemporary steamdriven torpedo boat, and in fact used steam propulsion on the surface. This gave good speed, but prohibited rapid diving and made the interior stifling underwater. A externally carried torpedoes (four), B triple-expansion surface engine; C batteries, D electric motor; E funnel, F fore and aft planes.



〈그림 6〉 Narval

로부터 돌출된 Boom에 탑재하였다. 橫軸으로 水平舵를 움직였으며 船首尾에 밸러스트 탱크, 手動펌프, 수밀해치 들을 설치하였다.

設計와 作動상의 문제점 때문에 1863년에 4번의 시운전을 하였고 26명의 생명을 잃었다. H. L. Hunley 자신도 지나가는 汽船때문에 발생한 파도로 인하여 열린 해치로 물이 들어가 배와 함께 가라앉았다. 진현이 너무 높았기 때문에 水上航海時 피칭으로 인한 浸水에 아주 취약하였다.

1864年 2月 17日 Sloop型 砲艦인 Housatonic을 공격하여 침몰시켰으나 Hunley호도 폭발로 인한 충격으로 침몰하였다. 그러나 Hunley호는 敵艦을 침몰시킨 최초의 잠수함이 되었다.

Narval

Maxime Laubeuf에 의하여 設計, 建造된 Narval의 특징은 이중선각과 二元化된 추진장치의 채택이었다. 全長 111 ft, 排水量 168톤으로서 압력선체는 원형의 압력선체와 그를 둘러싼 外部船體로 되어있으며, 排水量의 41%를 차지하는 압력선체와 외부선체와의 空間은 밸러스트 탱크와 가변重量에 대한 보상탱크로 이용되었다.

水上航海時 220 ihp의 왕복동 증기기관을 사용하여 11노트에서 250마일, 7노트에서 500마일을 航海할 수 있었으며 水中航海時 80 ehp의 모

터를 사용하여 6노트에서 25마일, 5노트에서 75마일을 航海할 수 있었다. Narval의 단점은 증기보일러에 있었다. 潛水하는데 15分 정도나 소요되었으며 증기기관의 作動을 멈춘 후에도 船室內부의 온도가 상당히 높았다.

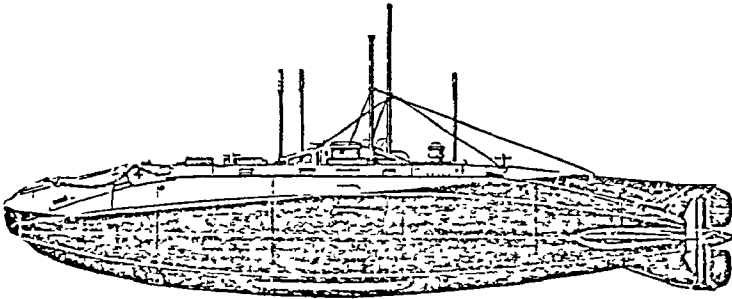
USS Holland

現代의인 의미에서 잠수함을 設計한 John Holland는 에이레 태생의 美國人이었다.

1900年 美海軍에 인도된 Holland는 全長 54ft 直徑 10.5ft로서 水中排水量은 약 75톤이었으며 乘組員은 7명이었다. 水上航海時 50마력용 Otto Cycle 석유기관을 이용하여 6노트로 1,500마일을 航海할 수 있었고 60개의 축전지로 구동되는 50마력 전기모터는 4시간울에서 1,500AH의 용량을 가졌으며, 水中에서 최고 5.5노트의 속도로 航海하였다. 船首에는 Whitehead 魚雷를 발사하기 위하여 直徑 18인치의 魚雷發射管이 장치되어 있었다.

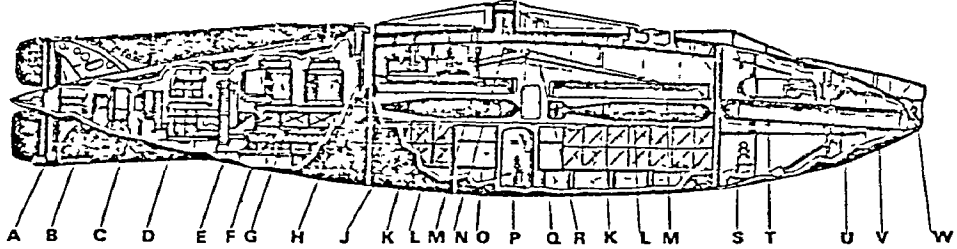
Holland는 재래식 추진잠수함이 갖추어야 하는 모든 原理들을 실제적으로 고려하였을 뿐만 아니라 潛水艦 성능을 최적화하기 위한 여러 특성을 보유하고 있다.

즉, 최적 장폭비 (Length-to-Beam Ratio), 최소 예비부력 (Reserve Buoyancy), 유선형으로 만들어진 작은 상부구조물 (Superstructure), 추



A aft trim tank, B thrust bearing, C clutch
 D propulsion motor, E main bilge pump, F ballast tank, G four-cylinder petrol (gasoline) engine, H ventilator, J auxiliary bilge pump, K batteries, L torpedoes, M 2,000 lb/sq in air flasks, N main ballast-tank vents, O auxiliary ballast tank, P circular buoyancy tank, Q main ballast tank, R compass, S torpedo compensating tank, T torpedo tube, U water below torpedo tank, V fore trim tank, W bow cap

USS Holland, 1898 Widely regarded as the pioneer of the modern submarine, this outstanding design was possible only because of John P. Holland's long previous experience with less successful craft.



〈그림 7〉 USS Holland

진효율을 높이기 위하여 船體의 중축상에 탑재된 大型 저속회전 프로펠러 등을 들수 있다. 이러한 특성들은 半世紀 후 Albacore 設計時 발견되었다. 1900年말 Holland의 設計가 영국海軍에서 최초의 잠수함으로 채택되어 Vickers社에서 5척의 잠수함이 건조되었다.

2. 1次 大戰中の 潜水艦戰

1次大戰中の 潜水艦戰은 독일을 중심으로한 U-Boat 作戰을 기술할 수 밖에 없다. 독일제국의 첫 潜水艦인 U-1은 1906年 8月 Kiel에서 건조되었고 훈련용으로 사용되었다. 全長 101 ft 3인치, 水中排水量 282톤, 水上排水量 237톤으로 18인치 魚雷發射管 1基를 탑재하였다.

船體구조는 二重선자이며 Korting 중유기관을 사용하여 水上에서 108노트, 水中에서 8.7노트를 낼수 있었다. Flatdeck-Casing을 가졌으며 水上航海에서 적합한 船型을 가졌다.

1次大戰이 발발되자 10척의 U-Boat가 8月 6日 Norway-Orkneys Line의 초계임무를 떠고 첫 作戰에 들어갔다. 이튿날 U-9은 고장을 일으켰고, 기관고장을 일으킨 U-15는 영국巡洋艦 Birmingham에 받쳐서 침몰되었으며 U-13도 機雷에 의하여 침몰되었다.

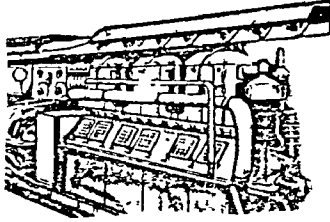
그러나 9月 22日 Otto Weddigen이 지휘하는 U-9은 한시간만에 12,000톤급 巡洋艦을 3척이나 격침시켰으며, 10月 15日 巡洋艦 Hawke가 Aber-deen에서 또다시 격침되었는데 이러한 巡洋艦들은 現魚雷에 대한 대응책이 미흡하였다.

이제 U-Boat의 공격에 대한 유일한 대책은 艦隊를 구축함으로 호송하는 길 밖에 없어서 곧 대단위 艦隊가 호위구축함과 함께 이동하였다. 비록 당시의 구축함이 潜水艦에 대한 특별한 대책은 없으나 빠른 속력과 높은 조종성을 가지고 있었으므로 敵의 위협으로부터 비교적 안전할 수 있었다.

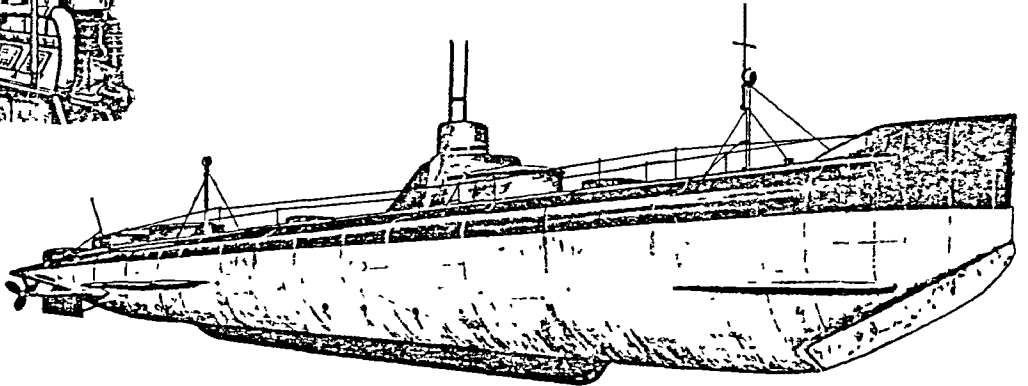
공격범으로는 速射砲를 이용하는 외에 潜水艦에 대하여 선체충돌을 시도하였다. 이러한 이유 때문에 새로이 건조되는 구축함들은 船首部分을 크게 보강했고, 潜水艦 탐지수단이 없었기 때문에 모든 대응책들은 潛望鏡을 발견하거나 潜水艦의 우연한 浮上에 의존하는 수 밖에 없었다.

그러나 노련한 독일 潜水艦 지휘관들로 인하여 그 기회는 극히 적었다. 主力艦隊基地인 Scapa Flow가 U-Boat의 공격에 대하여 취약하게 되자 Scapa Flow에 필요한 防禦수단을 설치하는동안 主力艦隊는 Scotland 西海岸으로 피신하였다.

위와 같이 1次大戰 발발직후의 독일 U-Boat의 작전목적은 北海에서 독일을 봉쇄하고 있는



U-1, 1906 Germany's first Unterseeboot was a single submarine hastily ordered but it was an outstanding design better than the contemporary E-class of the Royal Navy. Built by the Krupp-Germania yard at Kiel, she had a double hull of good form, six-cylinder oil engines (one of which is shown in the inset at left) and the best submarine periscope in the world.



〈그림 8〉 U-1

영국戰艦을 공격하는 것이었으나 전쟁이 長期化됨에 따라 영국에 물자를 수송하는 商船들을 공격함으로써 영국을 고립화하는 것이 主目的으로 전환되었다.

1914年 1月 17日 U-17은 Norway 海에서 汽船 Glitra를 격침시켰다. Glitra는 잠수함에 격침된 첫 商船이 되었다. 10月 26日에는 벨기에 피난민이 타고 SS Admiral Ganteaume를 격침시켜 잔악한 행위로 격렬한 비난을 받았는데 이는 당시 潛望鏡의 성능이 취약하여 標的을 확실히 식별할 능력이 없었기 때문이었다.

1915年 2月 4日 독일은 영국沿岸을 전쟁지역(War Zone)으로 선포하고 이 海域을 출입하는 영국 및 프랑스 船舶은 경고없이 격침시킬것을 발표하였다. 聯合國의 피해는 급증하기 시작하여 1915年 1月 영국船舶은 32,000톤, 프랑스와 중립국 船舶은 15,900톤이 침몰되었고 3월에도 각각 71,400톤과 9,300톤이 침몰되었다.

4월에는 약간의 감소추세가 있었으나 5월에는 84,300톤, 35,700톤 이었으며 8월에는 148,400톤, 37,400톤으로 각각 증가되었다.

戰爭初期에 영국과 독일에 대하여 자국의 商品을 판매하던 미국도 5月 7日 Southern Ireland에서 159명의 미국인 승객이 탑승한 Lusitania가 U-20의 魚雷에 의하여 침몰되자 드디어 참전을 결정하였다.

독일은 U-31~U-41, U-43~U-50을 1914年 8月 건조하고 U-51~U-56을 새로이 발주하였

다. 이 잠수함들은 20인치 魚雷發射管을 船首, 船尾에 각 2基씩 탑재하였으며 배수량은 720톤, 水上항해시 1,100 bhp 디젤엔진 2基로 구동되었고, 水中항해시 550 ehp 전기모터로 구동되었다. U-Boat에는 소형함을 침몰시키기 위해서 艦砲도 설치되었다.

大洋 잠수함에는 3.4인치 砲와 4.1인치 砲가 탑재되었고 中型 잠수함에는 50mm砲가 탑재되었다. 다음 단계의 잠수함은 U-57~U-61로서 水上排水量 750톤, 水中排水量 830톤이었으나 성능은 배에 따라 약간씩 차이가 있었다.

디젤엔진 2基로 추진되는 水上항해시 15.5노트에서 17.5노트의 속도를 낼수 있으며, 전기모터 2基로 추진되는 水中항해시 8~9노트의 속도를 낼수 있었다. 독일 最高司令部는 전쟁을 더욱 효율적으로 수행하기 위하여 두가지 形態의 潛水艦을 새로이 發注하였다. UB級 沿岸潛水艦과 UC級 機雷부설 잠수함이었는데 이는 영국의 A級, B級 잠수함과 크기가 유사하였다.

UC-1~UC-15의 機雷 敷設艦은 魚雷를 탑재하지 않고 수직으로 세운 두개의 부설통에 각 6개씩 機雷를 탑재하였다. 이 潛水艦들은 짧은 항속거리와 부족한 내항성 때문에 運河 또는 영국 東南海岸에 機雷를 부설할 수 있을 정도였다.

독일이 水中速度가 빠른 U-Boat를 건조한다는 첩보에 접한 영국은 보다 航續거리를 가지며 강력한 通信裝備를 탑재한 20노트級 잠수함들을 건조하기 시작하였다. 이렇게해서 만들어진 J級

잠수함은 1,200 bhp 12실린더의 Vickers 기관 3
 기를 연결시켜 19노트로 航海할 수 있었다.

K級 잠수함은 10,000 shp 증기터어빈을 이용
 水上에서 24노트까지 낼 수 있었으며, 축전지에
 충전하기 위한 補助디젤기관을 탑재하여 三元化
 된 추진장치를 갖게 되었다.

또 K級은 船首尾에 4基씩의 魚雷발사기관을
 탑재한 외에 上部구조물에 2基의 魚雷발사기관
 을 탑재하였다. 全長은 383 ft, 排水噸수 2,650
 톤이나 너무 진보적인 設計만을 추구한 나머지
 많은 문제점도 야기시켰다.

UC-Boat 나오이후 영국은 E級 잠수함 6隻을
 機雷敷設艦으로 개조하였다. 독일 잠수함처럼
 壓力船體안에 부설관을 설치하지않고 舷側 밸러
 스트 탱크에 10개의 부설관을 설치하였으며 각
 부설관에는 2基씩의 機雷를 탑재하였다. 機雷
 敷設裝置의 중량을 보상하기 위하여 魚雷발사관
 2基가 제거되었다. 영국의 잠수함 기술발전은
 계속 독일을 뒤따랐다. 巡洋潛水艦에 5.9인치
 砲를 탑재하자 영국도 곧 4隻의 잠수함에 12인
 치 砲를 1門씩 탑재하였다.

영국은 1917年 對潛 R級 잠수함 12隻을 건조
 하였다. 유선형 船體, 단축추진 및 보강된 蓄電
 池 용량을 채택하여 水上速度가 빨라졌다.

독일은 1915年 1月 大洋航海用 機雷부설 잠수
 함(U-71~U-80) 10隻을 건조하였다. 船尾에 수
 명으로 장치된 機雷부설관이 있으며 대형 기뢰

저장실에 機雷를 저장하도록 되어있다.

7노트에서 7,800마일의 항속거리를 유지하기
 위한 연료저재를 위하여 선자의 直徑은 16.4ft로
 하였으며 내부에 주 밸러스트 탱크를 설치했다.
 Saddle 탱크는 여분의 연료를 적재하기 위하여
 사용하였으며 上部구조물에 2基의 魚雷발사관이
 장치되어 있었다.

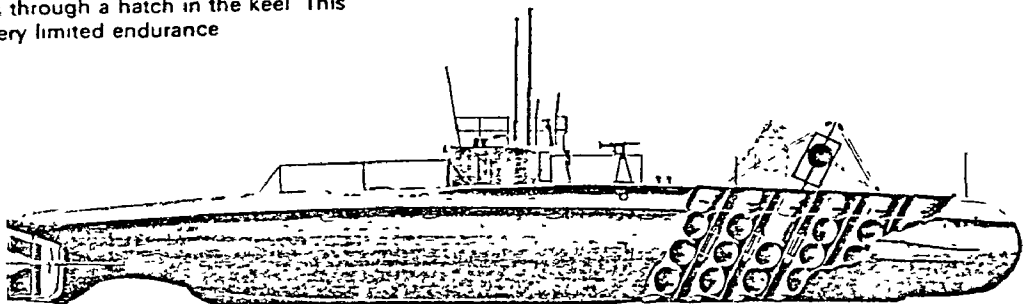
1916年 5月 UE II 級 잠수함(U-117~U-126)이
 항속거리, 機雷적재능력 및 武裝을 증가시켰다.
 機雷저장실은 42基의 機雷를 적재할 수 있도록 확
 장하였으며 24基의 어뢰도 적재하여 4기의 船首
 魚雷발사관으로부터 발사할 수 있도록 하였다.
 艦砲로는 5.9인치 1門 또는 4.1인치 2門을 탑재
 하였으며 이 UE II 級은 2차 세계대전시의 Type
 9A의 前身이 되었다.

艦砲의 口徑에 관한 중요성이 영국과 독일에
 서는 지나치게 과장되었다. 잠수함이 근거리에서
 포적에 사격하는 것과 艦砲를 가진 함정과
 遭遇하는 것과는 별개의 문제였는데 이는 잠수
 함은 水面에 낮게 떠있고 적절한 사격통제장치가
 없어서 艦砲사격은 자연히 빈약할 수밖에 없
 기 때문이다.

첫 荷物輸送 잠수함인 Deutschland가 1916年
 6月 23日 König 大領의 지휘하에 연료, 우편물,
 귀금속 등을 싣고 떠나 7月 9日 Maryland의
 Baltimore에 도착한 후 다시 구리, 니켈, 은,
 아연 등을 싣고 美國에서 8月 2日 Bremen으로

German UC1 (above)

The first German minelayer, UC1 appeared in
 1915 Apart from a machine-gun on deck she had
 no armament, but she carried twelve mines in six
 vertical chutes The drawing shows how each
 mine was loaded in a frame, it was laid
 downwards through a hatch in the keel This
 class had very limited endurance



〈그림 9〉 UC-1

떠났다

姉妹艦인 Bremen도 같은 임무를 띠고 Rhod Island의 New Port로 가던중 실종되었다. Deutschland는 그후 巡洋艦으로 개조되어 U-155로 명명되었고, 5.9인치 艦砲 2門과 88mm 艦砲 2門이 司令塔 전후부에 탑재되었다. 대형 창고는 彈藥庫로 개조되었으며 냉동설비도 제거되었다.

독일에서 개발된 또 다른 형태의 潛水艦은 UF級으로서 Flanders 海岸에서의 작전에 투입시키고자 발주되었다. 1917年 2月과 1918年 7月 사이에 92隻이 발주되었으나 종전까지 완성되지 못하였다.

U-18級과 크기는 비슷하였으나 보다 강력한 武裝과 고속도를 가졌다. 1918年 11月까지 독일 제국은 811隻의 잠수함을 발주하였으나 이중 400여隻 이상은 취소되거나 완성되지 못하였으며 독일海軍 U-Boat의 47%인 178隻이 침몰되어 장교 515명, 사병 4,849명이 사망하였다.

연합군은 1,300만톤의 船舶이 침몰하였으며 750만톤의 船舶이 피해를 입었다. 독일 潛水艦으로 인하여 영국은 2,000여隻의 商船과 14,000명의 선원을 잃었다.

1914年 당시 잠수함에 대한 대응책은 충돌과 艦砲였다. 그러나 이 방법은 잠수함이 浮上하거나 위치가 노출되었을 경우에만 局限되었으며 실제 그 기회는 아주 드물어서 충돌에 의하여 침몰한 U-Boat는 14隻 뿐이었다.

수동적인 대응책으로 機雷부설과 鐵網의 가설을 들수 있는데 Indicator Net가 먼저 개발되었고 이어 機雷網이 개발되었다. 즉 網에 폭발물을 장치하여 접촉시 폭발하도록 설계되었다.

1916年 H2型 機雷를 개발하여 실전에 배치함으로써 U-Boat의 25%를 침몰시켰다. 또 잠수중인 잠수함이 공격해 오는 경우에 대비하여 1916年 爆雷가 개발되었다.

爆雷는 기본적으로 지정된 深度에서 폭발하도록 流體力學的 裝置를 갖추어 놓은 300 lb 폭탄이었다. 잠수함을 사전에 探知하기 위한 센서를 장치한 여러 종류의 Hydrophone이 개발되었다. Hydrophon은 잠수함의 電氣모터로부터 발생하는 소음을 추적하기 위한 水中聽音裝置이다.

1916年 7月 小型高速艇 Salmon은 爆雷와 Hydr-pophone을 사용하여 U-7를 격침시켰다. 1918年 科學者들을 소음발생위치를 효율적으로 探知하기 위하여 연합국 潛水艦 探知調查委員會 (Allied Submarine Detection Investigation Committee: ASDIC)를 결성하였다.

潛水艦에 대한 간단한 防禦策은 Zigzag 航法이었다. U-Boat의 지휘관들은 目側으로 표적의 航路와 속도를 추정하기 때문에 이와같은 방법은 상당한 혼란을 일으킬 수 있었다.

潛水艦에 대한 또 다른 防禦策으로 誘引艦 Q-Ship이 이용되었다. Q-Ship은 위장상태에서 잠수함을 사거리내로 유인한 뒤 일제사격을 하는 戰術을 가졌다. 1917年 건조된 Q-Ship인 HMS Hydeabad는 4인치砲 1門과 12인치砲 1門, 폭탄 투척기 4基, 魚雷발사관, 爆雷등을 탑재하였다. 또한 호송함을 선단에 투입시켜 U-Boat에 대한 防禦策으로 이용하였다.

1차 대전중에 개발된 또 다른 對潛武器로는 비행기를 들수 있다. 이상의 대잠수단에 대하여 U-Boat는 다음과 같은 대항책을 가졌다.

敷設網은 船首에 설치된 網질단기를 이용하여 절단하였다. 潛望鏡 설계가 개선되어 탐색용과 공격용 潛望鏡으로 분리되었고 탐색용 잠망경은 廣角렌즈를 이용하여 視界를 최대로 하였고, 공격용 잠망경은 좁은 시계를 가졌고 종전무렵 對空 探索잠망경이 개발되었다. 축전지 容量을 계속적으로 증가시켜 潛水時의 항속거리를 증가시켰다.

艦砲搭載가 魚雷의 보조수단으로 정착화 되었으나 1917年 호송함들이 등장하면서 사용의 빈도는 줄어 들었다. 잠수함이 대형화됨에 따라 예비 魚雷를 탑재하였으며, 乘組員을 보호하기 위하여 司令塔이 많이 개선되었으나 潛水艦 특유의 납작한 형상(Low Silhouette) 때문에 물보라에 의한 장애가 생겨 視界가 부족하였다.

협소한 船室과 선실내에 발생하는 水分의 응결현상 때문에 居住性이 아주 나빴으며 이 문제는 船體의 크기를 증가시켜야만 해결될 수 있었으나 船體의 크기와 작전시 潛水艦의 최적 전투 성능간의 타협점을 찾아야 했다.

