

# 空氣浮揚船

코리아타코마造船(株)  
技術常務理事

李 成 振



## 1. 머리말

空氣浮揚船이 國內의 일반인들에게 알려진 것은 比較的 최근의 일로서 지난 1978年 8月 코리아타코마造船工業(株)에서 개발한 8M級 水上專用空氣浮揚船의 試驗船이 報道媒體를 통하여 紹介된 것이 그 계기가 된 것으로 생각한다.

空氣浮揚船에 대하여 言及할때 맨먼저 부딪치는 困難은 自體名稱을 포함한 關聯用語의 혼란이다. 自體英文名稱만도 Hover Craft, Hover Marine, Air Cushion Vehicle, Surface Effect Ship, Skimmer, Ground Effect Machine, Bottom Air Lubricating Ship 등 서로 다른 이름이 개발에 관련된 外國團體나 個人으로부터 지어져 通用되고 있다.

따라서 特定한 代表的 名칭을 주장하기는 어려운 형편이며 다만 일반인들에게 오래전부터 알려진 이름으로서 水陸兩用의 空氣浮揚船에 대하여 최초의 發明者인 英國의 C. S. Cockerell은 Hover Craft로 이름지었으며, 근래 英國에서는

水上專用 및 水陸兩用船을 총칭하여 ACV(Air Cushion Vehicle), 美國에서는 水上專用船을 SES(Surface Effect Ship), 水陸兩用船을 ACV로 通用하고 있다.

空氣浮揚船이란 用語는 進술한 試驗船開發時 지어진 이름으로서 현재 國內에서 水上專用 및 水陸兩用船을 총칭하여 公式用語化되었다.

상당수의 국가에서 特殊作戰任務遂行을 위하여 空氣浮揚船을 활용하고 있음은 널리 알려진 사실이나 國內에서도 기술적으로 이의 建造 및 使用可能性이 있음을 아는 사람은 많지 않다.

國內에서 수척의 水上用 空氣浮揚船이 旅客船으로 建造運航되고 있는바 여기서는 上記 空氣浮揚船의 개발과정, 原理, 構造, 作戰上 利用可能性 등 기술적인 내용을 간략히 기술코져 한다.

## 2. 空氣浮揚船의 開發 및 運航現況

一般輸送手段에 소위 空氣浮揚裝置(Air Cushion System)를 이용하려는 노력은 이미 18世紀초부터 試圖되었다. 경제적이고 실제적인 空氣浮揚裝置의 개발계기를 만든 것은 英國人 C. S. Cockerell의 特許考案이었다.

1955年 그는 空氣浮揚原理를 이용한 小型木材 模型船을 제작, 소위 나르는 배(Air Cushion Vehicle)로서 高速試驗 광경을 공개하였으며 이에 대하여 英國政府當局은 至大한 관심을 보였다.

上記의 考案이 特許를 획득한 직후인 1956年 英國政府는 이 특수한 船舶의 軍用化 가능성을 인식하고 이 特許自體를 비밀로 취급하여 專擔

機構을 설치, 研究開發 및 特許權을 關장토록 하였다.

1958年 秘密을 해제하고 自國의 航空機製作會社에 試驗船製作을 의뢰하였으며 이 결과 1959年 최초의 有人空氣浮揚船 SRN-1이 제작되어 도버 해峽을 횡단함으로써 實船化 가능성을 증명했다.

그후 英國內의 數個會社에 이의 개발을 허가했으며, 1962年 이후에는 이들 會社들이 美國, 일본, 스웨덴, 캐나다 등의 航空機 혹은 造船會社들과 기술 제휴 또는 特許使用契約締結을 확대함으로써 관련기술이 國際적으로 확산되는 계기가 되었다.

이웃 日本은 미쯔이造船에서 1963年과 1967年 각각 當時 英國의 빅커스 암스트롱 및 웨스트랜드 航空會社와 技術提携契約을 체결, 1964年 總重量 4톤級の 試驗船을 건조한 이래 20여척의 14톤級 乘客 42名, 최대속도 55노트 및 50톤級, 乘客 155名, 65노트의 水陸兩用 旅客船을 自國內 沿岸航路에 취항시키고 있다.

美國에서는 주로 美國海軍에 의해 軍用으로의 개발가능성이 연구되어 왔으며 水陸兩用 空氣浮揚船 전담기구를 설치, 試驗船建造 및 試運轉을 포함한 일련의 연구작업을 關聯民間會社와 공동

으로 1970年代 初까지 수행해 왔다.

關聯會社에 의하면 10,000톤級 이상의 大型 高速水陸兩用 空氣浮揚船(航空母艦포함) 건조가 기술적으로 가능하며, 美海軍에서 일차로 3,000톤級 水上專用 空氣浮揚艦艇(SES 함정)을 大洋航海試驗船으로 건조하기 위한 계획을 세운 것으로 알려지고 있다.

소련과 프랑스도 오래전부터 類似한 연구를 해 오던중 英國에서의 開發結果에 자극을 받아 各各 1960年, 1965年부터 본격적으로 獨自의인 개발에 착수하여 소련은 주로 艦艇과 旅客船, 프랑스는 大型페리의 建造에 있어 英國과 거의 대등한 기술수준에 올라있는 것으로 알려져있다.

우리나라에서는 처음으로 1978年 1月 독자적인 水上 空氣浮揚船開發에 착수, 1978年 9月 4.5톤級 7人乘, 40노트의 試驗船을 건조, 海上試運轉에 성공, 實船化의 계기가 마련되었고, 1979年 4月 G/T 80톤級 18M, 90人乘, 35노트 水上 空氣浮揚旅客船建造에 착수, 현재까지 5척의 沿岸旅客船이 南海岸에서 운항되고 있다.

또한 현재 G/T 120톤級, 23M, 160人乘, 35노트의 水上 空氣浮揚船 1척을 건조중에 있으며 30톤級, 11M, 56人乘, 25노트 湖水用 空氣浮揚船 1척을 1982年 10月 5日 開發建造, 소양댐

〈표 1〉 各國의 空氣浮揚船運航現況(水上 및 水陸兩用)

國名	運航團體	用 途	隻 數	國名	運航團體	用 途	隻 數
오스트레리아	2	旅 客 船	2	이 태 리	2	旅 客 船	1
벨 지 음	1	水 路 巡 察 船	1			高 速 巡 視 艇	1
불 가 리 아	1	旅 客 船	2	日 本	7	旅 客 船	15
브 라 질	2	旅 客 船	4	뉴질랜드	1	비행기 구난선	1
카 나 다	2	海洋警備 및 구난정	2	나이지리아	2	석유시추지원선	1
		一般貨物輸送船	2			旅 客 船	3
에 집 트	1	沿 岸 巡 視 艇	3	파키스탄	1	海洋警備艇	2
프 랑 스	3	高 速 巡 視 艇	2	필 리 피 언	1	旅 客 船	4
		特 殊 目 的	2	폴 투 칼	1	旅 客 船	4
		페 리	數隻	사 우 디	1	海 岸 警 備 船	
그 리 스	1	監 視 船	2			監 視 船	8
홍 콩	1	旅 客 船	7			구 난 정	
인 도	1	旅 客 船	1	소 련	3	旅 客 船	
이 란	1	高 速 巡 視 艇	14			高 速 巡 視 艇	數隻
이 스 라 엘	1	兵 廠 支 援 船	2			兵 廠 輸 送 船	

에서 인제間을 定期旅客船으로 運航하고 있다.

한편, 1980年 4月 水陸兩用 空氣浮揚船(Air Cushion Vehicle)의 개발에 착수, 1981年 3月 4噸級, 7.2M, 5人乘, 50 노트의 試驗船을 건조, 海上試運轉에 성공함으로써 實船化의 가능성이 입증되었다.

1978年 統計에 의하면 22個國 46個 會社 및 단체에서 약 200척의 空氣浮揚船을 運航하고 있는 실정이며 表 1과 같다(小型試驗船, 스포츠 및 레저용 除外).

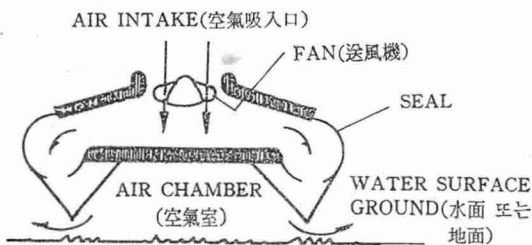
### 3. 空氣浮揚船의 原理 및 構造

#### 가. 空氣浮揚船의 原理

空氣浮揚船이란 船內에 설치된 送風機로 船體下部에 가압된 공기층(Air Cushion)을 만들어 空氣壓力에 의하여 船體를 浮揚시키므로써(Aero-Static Lifting System) 水面, 평탄한 陸地, 늪, 빙판 등의 표면에서 航走할 수 있도록 설계된 運送手段을 말한다. (그림 1 參照)

運航區域이 地上, 늪, 빙판 등으로 廣範圍하기 때문에 船舶으로 부르기 어려운 점이 있으나 실제로는 水上運航이 대부분을 차지하기 때문에 船舶으로 取扱되고 있다.

空氣浮揚船은 일반적으로 運航區域에 따라 水上專用과 水陸兩用 두 종류로 구분된다. 추진장치나 船體形狀의 제한으로 水上運航만이 가능한 空氣浮揚船을 水上空氣浮揚船(Surface Effect Ship:SES), 이러한 제한이 없이 水上은 물론 地上, 빙판상의 運航이 가능한 것을 水陸兩用空氣浮揚船(Hover Craft, 또는 Air Cushion Vehicle)으로 구별한다.



〈그림 1〉 空氣浮揚船의 原理

#### 나. 空氣浮揚船의 構造

空氣浮揚船도 일반선과 같이 船體構造, 推進系統, 電氣電子系統, 操縱系統, 補助系統, 艙裝品 등을 갖고 있으나, 자체성능에 맞는 設計基準이 적용되므로 構造上 상당한 차이가 있으며 특히 浮揚系統은 一般船舶사에서는 볼수 없는 특수한 구조이다. (그림 2 參照)

##### (1) 船體構造

船體의 형상은 가압공기층(Air Cushion)의 형성을 위하여 水陸兩用空氣浮揚船(ACV)은 평평한 플랫폼(Platform)형상이며, 水上空氣浮揚船(SES)은 船體兩舷에 적은 排水量을 갖는 側壁(Side Wall)이 설치되어 雙胴船型과 유사하다.

船體浮揚의 관점에서 輕量化가 필수적이므로 알루미늄합금, FRP 등의 輕構造材가 사용되고 방진대책 등이 고려된다. 평평한 선저형상 및 넓은 船幅으로 인해 스텔링(Slamming)과 強度에 대한 고려가 상대적으로 重視된다.

##### (2) 推進系統

水上空氣浮揚船(SES)은 海上用 高速디젤機關이 주로 사용되고 있으나 水陸兩用空氣浮揚船(ACV)은 重量輕減의 관점과 해수냉각이 불가능하므로 가스터빈이 사용된다.

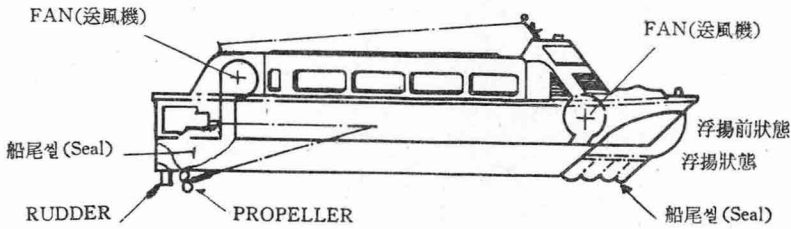
水上專用은 船舶用 프로펠러(Marine Screw Propeller)가 사용되나 水陸兩用은 에어프로펠러(Air Propeller)가 필수적이며 일반적으로 浮揚送風機와 연결된 軸系統으로 구성된다.

##### (3) 浮揚系統

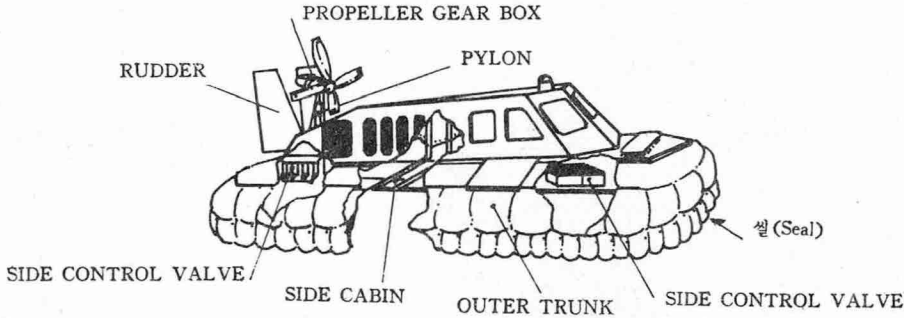
水上 및 水陸兩用空氣浮揚船 共히 空氣浮揚을 위해 가압된 空氣를 발생, 排出시키는 계통을 말하며 外氣를 吸入가압하여 移動시키는 浮揚送風機(Lifting Fan), 空氣通路, 셸(Seal), 쿿슨 챔버(Cushion Chamber) 등으로 구성된다.

셸(Seal)은 合成纖維로 조립된 鋸齒에 고무로 피복한 비교적 강인한 내해수성 材料로서 加壓된 空氣通路의 일부가 되고, 쿿슨 챔버(Cushion Chamber)의 형성, 空氣의 漏出, 海水衝擊의 緩化 및 復原性(Stability)등에 기여한다.

셸(Seal)의 모양은 加壓空氣의 氣體力學的 특성으로 船體運動性能에 미치는 효과가 크므로 空氣浮揚船의 初期開發段階부터 여러가지 形狀으로 연구사용되어 오고 있다.



水上空氣浮揚船(Surface Effect Ship)



水陸兩用空氣浮揚船(Air Cushion Vehicle)

<그림 2> 水上 및 水陸用空氣浮揚船의 構造

(4) 操縱系統

左右旋回를 위하여 水上空氣浮揚船에서는 一般船舶과 마찬가지로 水中舵(Water Rudder)가 사용되나 水陸兩用空氣浮揚船은 水平水直空氣舵(Air Rudder), 側面空氣排出裝置(Side Control Valve)등이 있고, 트림(Trim) 조절을 위한 液體바라스트, 燃料의 移送裝置와 船首尾셀(Seal)의 內部 壓力調節裝置를 갖추는 경우도 있다.

4. 海上作戰의 適合性

水上空氣浮揚船(SES)과 水陸兩用 空氣浮揚船(ACV)은 推進方式 및 運航可能區域이 상이하므로 그 임무수행상 다른 특징을 가진다.

가. 水上空氣浮揚船(SES)

構造上 船低兩舷에 側壁(Side Wall)을 갖고 船用프로펠러(Marine Screw Propeller)를 장비하므로써 水陸兩用空氣浮揚船(ACV)과는 상당히 다른 作戰上의 特性을 갖게 된다. 즉 船用프로펠러 추진으로 水上任務遂行만 가능한 반면 水陸兩用 空氣浮揚船(ACV)에 비하여 加壓空氣

層(Air Cushion)의 형성이 보다 容易하므로 浮揚에 따른 動力消耗이 크게 절감되며 操縱性도 水中舵에 의하므로 훨씬 優越하다.

따라서 速力×排水屯數에 대한 所要馬力이 감소되어 一般艦艇보다 優越한 經濟性이 부여될 수 있으며 數千噸級 水上空氣浮揚艦艇이 기술적으로 가능하다. (그림 3 參照)

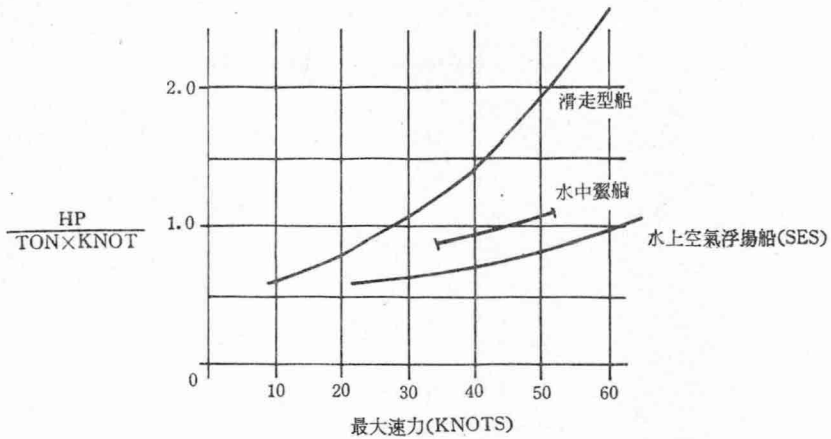
雙胴船體 및 평평한 선저로 荒天時의 復原性 및 耐抗性이 優越하므로 一般艦艇이 갖고 있는 對艦, 對潛 등의 作戰能力 이외에도 다음과 같은 임무를 수행할 수 있다.

- ◇獨立의인 作戰任務遂行
- ◇大洋 및 長距離 作戰任務遂行
- ◇高速大型兵站輸送 및 上陸作戰

大型兵站輸送能力은 넓은 自體 플랫폼(Platform)으로부터, 그리고 독립적 長距離 作戰任務遂行은 大型化에 따라 核推進裝置設備 및 함재기 탑재 등이 가능하다.

나. 水陸兩用 空氣浮揚船(CV)

船體가 거의 水面 또는 地面上에 떠오르므로 그 표면이 대체로 평탄하고 傾斜가 심하지 않을



〈그림 3〉 推進所要馬力比較

경우 運航區域의 條件에 크게 제약을 받지 않고 水陸兩用 및 水陸作戰이 가능한 반면 空氣艇(Air Rudder) 및 측면공기배출장치 등에 의한 조종으로 一般水上艦艇이나 地上의 차량보다 조종성이 결여되는 경우가 있으며, 一般艦艇보다 速力 × 排水屯數에 대한 所要馬力이 비교적 크므로 대체로 積載重量에 대한 用途성이 적다.

그러나 上記 水陸兩用の 특성과 함께 35~70 노트의 高速이 가능함으로 다음과 같이 一般船舶과는 다른 作戰上의 특징을 갖게 된다.

- ◇對潛戰(Anti-Submarine Warfare)
- ◇기뢰대항전支援 및 기뢰부설 (MCM Support/Mine Laying)
- ◇上陸攻擊(Amphibious Assault)
- ◇上陸兵站支援(Amphibious Logistic Support)

이 외에도 海岸기습공격, 沿岸, 河川巡察 및 海上救難 등의 임무를 수행할 수 있으며, 上記 對潛戰 및 기뢰對抗戰은 船體가 水面上에 浮上되는 특성으로부터 가능하며 上陸攻擊 및 兵站支援은 고속을 수반한 上陸 및 陸上航走特性으로부터 가능하다.

### 5. 맺는 말

空氣浮揚船은 비교적 짧은 개발기간에도 불구하고

하고 주요한 特殊作戰任務遂行의 가능성이 높아 先進造船國에서는 軍艦, 警備艇, 旅客船, 特殊船 등의 용도를 擴大開發中에 있으며 종래의 排水量型船은 高速을 얻으려면 과도한 高馬力の 推進機關이 요구되어 非經濟的이며 또한 推進馬力を 증가시키는데도 速력의 限界性이 있다.

排水量型船과 概念이 다른 空氣浮揚船은 적은 馬力으로 高速을 얻을 수 있어 高速化에 기여할 수 있으며 空氣浮揚船은 국내에서도 이미 空氣浮揚船에 관한 연구개발이 결실을 맺어 沿岸旅客船으로 실용화되고 있다.

水上空氣浮揚船은 淺水航海가 용이하며 특히 Energy, 즉 燃料가 현저하게 절약되어 經濟性이 제고되므로 向後 高速 및 特殊作戰이 요구되는 海岸警備艇, 消防艇, 病院船 등에 적합하여 脚光을 받을 것으로 思料된다.

### 참고 문헌

1. R.L. Triud. "Marine Hovercraft Technology" Leonard Hill, 1971.
2. P.J. Mantle. "A Technical Summary of Air Cushion Craft Development" Dtnsrdc, 1975.9
3. R. Moleovy. "Jane's Surface Skimmer" Jane's Year Book. 1978.
4. J.J. Kelly. "The Ses as an Offshore Boat" Bell-Halter, 1978.

〈 ◇ 〉