

중형수면비행선박(위그선) 개발현황과 전망

† 이정민

† 해양수산부 군산지방해양항만청

요 약 : 수면비행선박은 지면효과를 이용하여 해면과 가깝게 비행하면서 여객 및 화물수송이 가능한 복합운항형태의 선박을 말하는데, 이 수면비행선박의 원리와 수면비행선박의 안전운항을 위해서는 어떠한 항로표지시설이 설치되어야 하는지 관련 규정 및 군산지방해양항만청의 사례를 중심으로 조사 결과를 제시한다.

핵심용어 : 수면비행선박, 지면효과, 항로표지, 초고속선표지



1. 수면비행선박(위그선)이란

정의

수면비행선박(Wing-In-Ground craft)은 지면효과(Ground effect)를 이용하여 해면과 가깝게 비행하면서 여객 및 화물수송이 가능한 복합운항형태를 가진 선박

* 수면비행선박: 국제해사기구(IMO)와 국제민간항공기구(ICAO)의 합의에 따라 국제법상 선박으로 정의(해발고도 150m 이하)

1. 수면비행선박(위그선)이란

원리

지면효과(Ground-effect)
비행체가 지면 가까이 비행하므로 발생하는 양압, 지표면 근접층 유동발생과 공기 흐름에 의한 지표면의 간섭으로 인한 발생하는 양압효과

↑ 효율성 증가 ↓ 효율성 감소

† bacljmb@korea.kr 063)441-2314

1. 수면비행선박(위그선)이란

원리

위그선의 원리: 공기쿠션



2. 수면비행선박 개발 현황

국외 개발현황

- 러시아
 - 1963년 최초의 군용 위그선 SM-2P 건조
 - 1985년 8인승 민수용으로 Volga-II 건조와 2003년부터 다양한 상용 수면비행 선박 개발 (125km/h)
- 독일
 - 1960년에서 1970년대에 역삼각형날개와 T형 꼬리날개의 위그선 X-112 ~ X-114(6인승, 경찰 및 민명 구조용에 활용)를 개발
 - 최근 군용으로 사용될 20인승 HW-20은 시범을 완료하였으며, 120인승과 200인승 대형 수면비행선박 개발도 추진되고 있음



<러시아 Orlyonok>



<독일 X-114>

2. 수면비행선박 개발 현황

국외 개발현황

- 미국
 - 2002년부터 보잉사는 군사용인 초대형 위그선인 Pelican의 개발을 진행, 2006년 1/4 크기의 시험선 제작(고도 6m, 240kts, 고도6km, 400kts)
- 중국
 - 1985년에 SWAN을 개발하였으나 관광용으로 호수에서 운용하였으며, 1998년 TY-1(15인승)을 제작하며 1999년 강에서 관광용으로 운용
 - 중국선박과학연구센터는 1992년 4인승 XTW-1, 1995년 16인승 XTW-2, 20인승 XTW-4를 개발하였으며, 80인승 위그선 개발에 착수



<미국 Pelican>



<중국 SWAN>

2. 수면비행선박 개발 현황

국내 개발현황

영계명	제작명칭	노선	비고
원십테크놀로지	80인승 위그선 (WSH-800) 제작	제주-부산-제주도(12.31) 노선 제주-부산(11.2.20) 노선 제주-부산-제주도 노선	
아름비행선박산업	8인승 위그선 (ARON7) 제작	부산-충청도 노선	



2. 수면비행선박 개발 현황

군산청 수면비행선박 운항 항로(기준안)

- 군산 비응항 ↔ 제주 애월항 구간 예정 항로(310~370km, 약 2시간소요)
- 비행선박 기종: WSH-500(50인승, 원십테크놀로지 제작)
- 예상 운항로(군산↔제주도)
- 출발지: 군산 비응항 앞바다
- 입항지: 제주도 애월항



2. 수면비행선박 개발 현황

군산청 수면비행선박 운항 항로(변경안)

- 군산 비응항 ↔ 보령 외연도(50km, 약 20분 소요)
- 비행선박 기종: WSH-500(50인승, 원십테크놀로지 제작)
- 예상 운항로(군산↔보령 외연도)
- 출발지: 군산 비응항 앞바다
- 입항지: 보령시 오천면 외연도



2. 수면비행선박 개발 현황

수면비행선박 시험운전 영상



3. 항로표지 설치계획

수면비행선박 운항 항만의 환경 및 현황(군산 비응항)

□ 군산 비응항(지방어항)

○ 환경여건

- 연평균 풍속은 3.5m/sec, 최대풍속은 36.7m/sec, 강풍일수는 16.3일
- 최강창조류 : 북동류, 1.2~1.8Knot/h.
- 최강낙조류 : 남서류, 1.2~1.4Knot/h
- 연평균 강수량은 1,222.9mm로써 67%가 6~9월에 집중
- 풍향은 겨울철에 북서풍이, 여름철에 남서풍이 우세하며 연평균 1~3회 정도로 태풍의 영향을 받음
- 평균해면은 약 3.6m, 평균조차 약 4.4m, 대조차는 약 6.0m

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박 운항 항만의 환경 및 현황(군산 비응항)

□ 군산 비응항(지방어항)

○ 어장 분포 현황

- 비응항 부근 청도, 연도, 개야도, 선유도 일대에 김, 피조개, 바지락, 전복 등의 어장들이 분포하고 있음

○ 운항 선박 현황

- 430여척의 어선, 소형어선에서 70~80톤의 안강망어선
- 입출항선 : 어선(잡항, 연안복합, 조망, 채낚기, 안강망), 여객물운반선
- 최대 입출항선박 : 70~80톤

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박의 항로표지 관련 규정

□ 관련 규정

- 수상비행장시설 설치기준(국토교통부고시 제2013-457호)
 - 부표의 설치(제14조)와 수상비행장등대(제21조)의 설치사항
- 수면비행선박기준(해양수산부 고시 제2013-84호)
 - 수면비행선박의 시설(제4조)과 별표에 GPS 및 AIS 장착
- 항로표지 기능 및 규격에 관한 기준 (해양수산부고시2013-104호)
 - 초고속선 및 수상비행기용 항로표지기능 및 규격(제72조, 제73조)

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박의 항로표지 관련 규정

□ 관련 규정

○ 수상비행장시설 설치기준(국토교통부고시 제2013-457호)

제14조(부표)

- ① 부표(浮標)는 좌측대, 유도수로, 선외수역의 경계를 알아 볼 수 있도록 최소 4개소 이상 설치하여야 하고, 빛깔이나 쇠사슬 등을 사용하여 수면 밑 바닥에 고정시켜야 한다.
- ② 수상비행기의 이·착륙을 용이하게 하기 위하여 좌측대는 수상비행장에서 쉽게 움직일 수 있도록 표시되어야 한다.
- ③ 수상비행장을 해상에 설치하는 경우에는 항로표지의 기능과 규격에 관한 기준(고시)에 따른 표준형 부표를 설치하여야 한다.

제21조(수상비행장등대)

- ① 수상비행장등대는 분당 12 내지 30회의 속도로 백색과 황색 플래시를 번갈아 깜빡이는 성능의 점멸등을 설치하여야 한다.
- ② 수상비행장 주변 건축물 위에서 1미터 이상의 높이로 설치하여 불빛이 모든 방향에서 보이도록 장애물에 의해 가려지지 않아야 하고, 등대는 수상항공기가 해당 수상비행장에서 운항중인 동안에는 점등되도록 한다.

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박의 항로표지 관련 규정

□ 관련 규정

○ 수면비행선박기준(해양수산부 고시 제2013-84호)

제4조(수면비행선박의 시설)

수면비행선박은 별표의 「수면비행선박 안전시설요건」에 적합하여야 한다. 다만, 이 요건에 규정되어 있지 않거나 적용하기 곤란한 경우에는 해양수산부장관이 적당하다고 인정하는 바에 따른다.

별표 「수면비행선박 안전시설요건

- 6.12 위치확인 장치
- 6.12.1 수면비행선박은 위치확인 장치로 위성항법장치(GPS) 수신기, 선박자동식별장치(AIS) 및 전자해도표시시스템(ECDIS)을 설치하여야 한다. 다만, 소형수면비행선박의 경우 설치장소가 협소한 경우 전자해도표시시스템(ECDIS)은 설치하지 아니할 수 있다.

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박의 항로표지 관련 규정

□ 관련 규정

○ 항로표지 가능 및 규격에 관한 기준(해양수산부고시 제2013-104호)

제 72조 (초고속선 항로표지 설치전 고려사항)

초고속선 및 수상비행기를 항로표지(이하 "초고속선표지"라 한다)는 설치 전에 다음 각호의 사항을 고려하여야 한다.

제 73조 (초고속선표지 설치 기준)

초고속선 표지는 다음 각 호의 기준에 의해 설치하여야 한다.

1. 해상에 설치되는 등부표는 가능한 플라스틱 또는 알루미늄 재질에 LED 등화를 사용하여 한다.
2. 설치하는 등부표에는 특정 반사물질 또는 레이더 반사기를 가능한 부착하여야 한다.
3. 초고속선이 운항하는 연안항로에는 최소 설광길이 1.0초 이상의 짧은 주기의 등화를 사용 하여야 한다.
4. 연안항로와 항만접근 항로 및 이착수 수역을 표시하는 부표와 등표에는 항로표지용 AIS를 설치하는 것이 효율적이며, 항로표지용 AIS를 통해 기상 및 해양관측정보를 제공하는 것이 항해자(조종사)에게 도움이 된다.

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박의 항로표지 관련 규정

□ 관련 규정

○ 항로표지 가능 및 규격에 관한 기준(해양수산부고시 제2013-104호)

5. 항만과 부두의 접근 항로에 설치된 항로표지에는 단색항 보다는 3색 이상의 복색항을 사용하여야 한다.
6. 수상비행기와 수면비행선박의 이착수 수역을 표시하는 항로표지의 표체는 황색 백색을 중심으로 도색하여야 하며, 설치되는 등화는 분광 12 내지 30Hz 주기로 점멸하는 황색 백색 호황등을 사용한다.
7. 일반선박이 통항하지 않는 전용 항만과 부두의 접근항로에서의 등화의 색상은 정색을 사용 할 수 있다.
8. 항만과 부두의 접근항로에서는 레이저광 사용을 고려할 수 있다.
9. 직선항로에서의 항로유도 표지의 등화는 동기점멸을 사용하는 것이 효율적이다.
10. 초고속선, 수상비행기 및 수면비행선박이 근접하거나 수면 상 높이 띄어 있을 때 등 항해자의 시인높이의 변화에도 설치된 항로표지의 식별이 가능하도록 등화의 방향 산각을 고려하여야 하며, 상부에 설치되는 태양전지 등 항로표지 장비는 등화의 상향 발산각 범위를 제한하지 않도록 설치하여야 한다.
11. 수상비행기와 수면비행선박의 이착수 유도수로, 선외수역의 경계를 알아 볼 수 있도록 필요한 경우 적절한 항로표지 시설을 설치하여야 한다.

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박을 위한 해양교통시설 설치계획 알림



□ 설치시설

- 광파표지 : 백, 황 중선 플라스틱 또는 알루미늄 재질 등부표
* 등질 : 12~30회/분의 속도로 백색, 황색섬광 교번
- 전파표지 : AtoN AIS (항로표지용 자동식별장치)
- 해양기상선호표지 : 조류(유속, 유향) 풍향, 풍속 정보
- 부대장비 : 레이더반사기, 태양전지, LED 등명기, 축전지 등

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박 안전을 위한 항로표지 설치계획

□ 항로표지 설치계획

항로표지 설치 계획			비고
이착수 위치	이착수지점	주주요구사항	
중앙-출항 입구 - N : 35° 40' - E : 128° 5' 30"	백, 황 중선 등부표(플라스틱) 1기 AtoN AIS (자동식별장치) 1기 태양전지 등명기 1기 (태양전지용)	등부표 1기 (등부표용)	선상-이착수 등 부표 기타 : 기상정보 등 장비 이용

3. 항로표지 설치계획

수면비행선박 안전을 위한 항로표지 설치계획

□ 항로표지 설치계획

