

진해만 태풍 피항 실태와 사고 감소를 위한 VTS 관제 조치

† 박 민재 · 지 소희 · 이 남열 · 김우현

† 마산지방해양항공청 해상교통관제센터

요 약 : 매년 우리나라 태풍 내습 시에는 진해만으로 피항 선박이 폭주하여 피항선박들의 피항지에서의 해양사고 사고 발생 가능성이 매우 높은 실정이다. 본 연구에서는 진해만의 태풍 피항지로서의 특성과 피항선박들의 실태에 대해서 조사·분석하였다. 또한 피항지에서 체류하는 동안 발생한 해양사고 유형을 분석하여 유사사고를 예방하기 위한 대책을 검토하였다. 특히 VTS의 관제를 통한 해양사고경감 방안을 제시함과 동시에 피항선박들 및 선사 및 관련 기관들의 적극적인 협력이 절대적으로 요청되고 있음을 밝혔다.

핵심용어 : 진해만, 태풍피항, 최대풍속, 주요한계풍속, 관제조치, 국가관리연안항, 피항가능해역, 태풍정보, 동시회항

1. 태풍 피항지 진해만

1) 진해만 소개

주위가 높은 산으로 둘러 쌓인 특이한 만의 형태

넓은 수역습 가진 피항지

파고가 낮고 조류의 세기가 미약

저질: Mud(높은 파주력), 평균 수심: 15m-21m

진해만의 지형적 특성

국내 유일의 천연의 피항지

* 파주력의 크기 : 진주 > 모래 > 자갈 > 알반 > 주요시(Dragging)

파주력	진주	모래	자갈	알반	주요시
골짜기 파주력	10	6	6	2.5	2
골짜기 파주력	1	1	0.6	0.6	0.5

* 자료출처 : 문경환(2006)
* 산적조류의 이르기 실험

2. 진해만으로 내습한 태풍

	제5호(11년) "메아리"	제9호(11년) "무이파"	제4호(10년) "덴무"	제9호(10년) "말리"	제14호(03년) "메미"
중심 기압	985hPa	975hPa	990hPa	990hPa	955hPa
최대 풍속	27m/s	34m/s	24m/s	24m/s	38m/s
강도	중	강	약	약	강
통과 지역	서해상 통과 (목포 서쪽)	서해상 통과 (목포 서쪽)	진해만 통과	부산남부서 (대전해협)	진해만 통과

* 태풍 "메미"의 최대순간풍속
제주 & 고산: 60 m/s (한국의 기상관측 이후 가장 높은 값)
여수: 49.2 m/s, 동명: 43.8 m/s, 부산: 42.7 m/s

* 자료출처: 기상청 홈페이지

2. 진해만으로 내습한 태풍

1) 진해만의 피항 선박 현황

구 분	수용 능력	제5호(11년) "메아리"	제9호(11년) "무이파"	제4호(10년) "덴무"	제9호(10년) "말리"
마산항	82	101	101	113	171
진해만 (순경항 포함)	120	177	37	250	409
진해항	16	25	67	61	52
동명항	2	59	36	-	49
삼천포항	24	52	20	-	16
고현항	7	85	98	67	150
옥포항	4	46	42	60	30
장승포항	1	14	15	-	3
합계 (척수)	236	559	416	562	880

2. 진해만으로 내습한 태풍

2) 연도별 피항 선박 현황

연 도	태풍 빈도수 (국내 영향)	피항척수 (VHF 보고 접수 기준)
2002	4	560
2003	3	434
2004	7	997
2005	2	415
2006	4	1,760
2007	3	1,328
2008	2	73
2009	1	30
2010	3	1,818
2011	2	975

* 피항 선박 중 어선 및 관광어선 (300톤 이상) 어선 선박은 제외

3. 피항지 진해만의 현실태

1. 동남권역에는 진해만 이외 적절한 피항지가 없어 태풍 내습 시 진해만에 과다하게 많은 선박이 피항 & 사고 위험성 내포
2. 진해만의 피항 가능 해역이 갈수록 감소되고 있음. (진해만 어장 분포도 참조)
3. 진해만에 다수 조선소 존재(대우, 삼성, STX, SPP, 성동, 진해 오리엔탈)하여 투모지와 항로상에 예부선의 이동이 항상 많음
4. 피항 중 위험상황 발생시 대응 태세 미흡 : 진해만에 많은 선박의 투모지인해 좁은 공간에 주요 발생, 기타 사고 발생 시 신속한 구조 작업이 어려움
5. 주요 발생 시 대응이 어려운 부선 및 해양오염 위험성이 큰 유조선, 일반 화물선 이 혼재하여 피박

4. 진해만 선박 사고 통계 및 분석

03년 태미 & 06년 에워니아 내습시 사고 통계 자료

해 난 종류	태 미	에워니아	비 고
부근 선박과 충돌	6	3	태미 : 995hpa, 36m/s, 2월급 관동권 특급
해안 좌초	12		
표류	5	1	
위험구역 진입	1		에워니아 : 970hpa, 33m/s, 2월급 서부지역 특급
원목표류	1		
계	25 (건)	4 (건)	

"태미" 내습시에 마산 VTS 관할구역 내(진해만외 지역 포함)에서 발생한 해양사고는 총 62건

4. 진해만 선박 사고 통계 및 분석

실습선 '한바다'의 주요한계 동속 시험

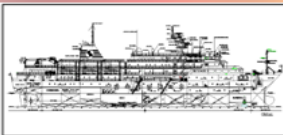


Fig. 2 General arrangement of T.S. HANBADA

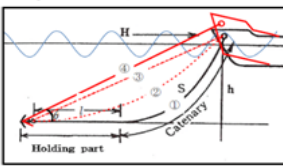


Fig. 4 Catenary & holding part by external forces

*시험 대상 선박: 한바다 (한국해양대학교 실습선/크루조선형으로 수면 상부의 구조물이 상대적으로 큰 면적을 차지하는 여객선형)

*총톤수: 6,686톤, *LOA: 117m

*S: 현수부, Holding part: 파주부
*파주력(Holding power): 앵커와 앵커체인으로 구성되는 파주부에 의해 형성

*한바다의 주요 발생 시점:
풍속 22 m/s (주요한계풍속)로 증가 시점 (단묘박 우현 요체 8 세를 선출, 수심: 57m/부산형 남향), 저질: Mud

*자료 출처: 실선 계측에 의한 주요타점 분석에 관한 연구(김충현, 김규영, 최병국, 어문석, 2002) 마산지방해양항만청

4. 진해만 선박 사고 통계 및 분석

주요 확인 요령 및 주의 사항

1. 주요 시점은 외력이 점점 강해져서 앵커의 상크가 들리기 시작하는 순간 : 외력에 따른 현수부의 길이만 확인하여도 주요 가능성 판단 가능
2. 주요가 시작되면서부터 선수방위의 변동 폭이 크게 나타남 - 이것은 선박에서 주요가 시작되고 있음을 확인할 수 있는 중요한 단서
3. 주요가 시작되면 파주력이 급격하게 감소 & 외력이 다소 감소하더라도 주요가 쉽게 멈추지 않음 - 이 경우 양호하여 항해하는 것이 최선의 방안

특히 진해만에서 피항시에는 NE 바람이 강할 때, 주요 발생 가능성이 높아지므로 선박에서는 풍향의 변화를 수시로 확인할 필요가 있음

*자료 출처: 실선 계측에 의한 주요타점 분석에 관한 연구(김충현, 김규영, 최병국, 어문석, 2002)

5. 태풍 접근 및 이동에 따른 VTS 관제조치

1) 태풍 발표 및 주의 단계

1. 태풍 정보 접수, 파악 및 전파 : 기상일지 기록유지
2. 해군 함정 등 마산항 내 피항 선박 있을 시 운영계와 협의하여 장소 지정
3. 마산, 진해항 내 운항조종능력 선박 유무 확인, 선사 대리점에 안전 조치 지시
4. 안사모 개최하여 관내 협의체 회의 & 선박 피항 대책 위원회 개최
5. 유관업체, 선박의 비상연락망 정비 & 태풍 피항선박 현황에 기록유지
6. 선박주주로 개별선박에 안전정보 제공이 곤란할 때는 VHF 일괄방송 실시 (항로 및 어장 투모 금지, 선박간 안전거리유지 경고 등)

5. 태풍 접근 및 이동에 따른 VTS 관제조치

2) 태풍 접근 비상단계

1. 해상 특보 발표 시 : 기상일지 기록 및 VHF 방송실시
2. 해역별 투모선박의 안전관리를 위하여 VTS 모니터 Sector를 효율적 재조정하여 감시
3. 항행선박들의 충돌위험, 항로이탈, 선박간 안전거리 등 항행 안전성 유무를 확인하면서 관제
4. 선박주주로 개별선박에 안전정보 제공이 곤란할 때에는 수시로 VHF 방송 실시
5. 도선사 비상연락망 점검, 예선별 현위치 파악

5. 태풍 접근 및 이동에 따른 VTS 관제조치

3) 태풍 등과 후 안전단계

1. 해상특보 변경 발표, 발표시각 확인: 기상일지 기록 및 VHF 방송 실시
2. 특보 변경종류 및 대상해역 확인, "선박출항통제기준"에 의거 관제
3. 피항선박들의 동시 회항으로 인한 안전사고 예방을 위해 분산유도 (항로 및 항로 주변투묘선박 우선 회항, 예. 부산은 미폭주시 이동 조치등)
4. 선박폭주로 개별선박에 안전정보 제공, 곤란시에는 VHF 방송실시 (선박간 안전거리 유지, 견시철제)
5. 처리된 문서 및 각종 기록을 종합정리, 관련 문서철에 편철

6. 피항시 문제점 및 개선방안

VHF 통신량 폭주로 인한 관제 어려움	<ul style="list-style-type: none"> • AIS 등 저 선박 진입 및 출항보고 밀려 (VHF 채널 미변경으로 관제센터에서 호출 시 대응할 수 없게 됨) → 부산 선출과 업무협조 필요 (부산 VTS 관제채널 CH. 14 호출 유지를 꼭 고지) • 피항시기에 한하여 VHF 예비채널 운용강제 • 예비채널 운용시 다른 선박과의 혼선 방지 위해 • 관제센터 선박 폭주시 꼭 필요한 경우에 한해서 운용강제
선종/선박 크기에 관계 없이 투묘	<ul style="list-style-type: none"> • 선박 크기별, 선종별, 경박지 지정 • 피항 폭수가 적을 경우에는 가능하나 폭주시에는 현실적으로 힘들
위험 회항 선박이나 대형 선박이 전례만으로 피항	<ul style="list-style-type: none"> • 전례만에 의존할 운반선이나 1만톤 이상 선박은 외래로 피항 권고 • 대형선박 투묘시 피항 수역 감소 및 주모시에도 더 큰 피해 발생

6. 피항시 문제점 및 개선방안

VHF 미경수로 인한 선박 상호간 충돌, 정속 사고 발생 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 중국, 러시아 선적 선박의 VHF 미경수 경수가 많음 • 피항 일출 중 VHF 불제하 경수투묘 즉시 방송 실시 (부산 선출과 업무협조 필요)
많은 선박 투묘로 인해 사고 발생시 구조 작업에 어려움	<ul style="list-style-type: none"> • 태풍 피항 중 전례만에 상시 해경 경비경과 그마력의 예선 배치 방안 • 상기 선박들도 여러 상층에 정박 우려가 있으며 안전 문경로 상시 배치에 어려움
인근 항만은 태풍 내습 직전에 대피명령을 내림	<ul style="list-style-type: none"> • 많은 선박이 일시에 전항하여 폭주로 인한 통제가 불가능한 실정 • 사전에 여유를 두고 대피 명령 내려 전례만 이외에 타 지역으로 피항 할 수 있는 시간적 여유를 주는 것이 중요

6. 피항시 문제점 및 개선방안

국가관리연안항 지정

- 국가관보 또는 영해관리에 중요하거나 기상악화 등 유사시 선박의 대피를 주 목적
- 우리나라 연안항만 11곳이 지정 (연평도, 가거도, 후포도, 후포항 등)
- 최대 5000여척의 선박이 가능
- 주변을 둘러싸는 선박이나 조업 활동을 하는 어선에게 안전관 피항지 역할



• 자료 출처: 국토해양부 보도자료(2012.5.25)

7. 결론

1) 전례만 피항시 사고 예방을 위한 협조사항



- 피항지에서 VHF 경수 절차 및 호출 시 즉각 응답
- 피항 중 선박 항해장비 총동원 안전장소 확인, 선박 간 안전거리 유지, 필요시 이동
- 항로 및 어장에는 투묘 금지
- 태풍 중심, 통과시에는 육상으로부터의 구조지원 어려움, 선박자체 안전대책 사전 강구
- 관제센터 호출 시 응답 유지 및 지시에 협조
- 무동력선(부산)을 끌고 온 선박은 회항 시까지 책임지고 현장에 상주, 예인
- 선박 대피명 등을 단력적으로 작성한 시기에 시행
- 전례만 피항 폭주 시 다른 해역으로 운항 대비 및 다른 피항 장소도 적극 모색

7. 결론

2) 피항 적수 감소를 위한 홍보

