

극지해역에서 Dynamic Position 시스템 운용 시 위험요소에 대한 연구

김대영* · 채종주** · 홍정혁***

*, **, *** 한국해양수산연수원 교수

요 약 : 극지해역에서 선박의 통항에 대해서는 많은 경험과 Data가 축적되어 있으며, 상업성에 대해서도 충분히 검토가 되었다. 그러나 극지해역에서 Offshore 작업에 대해서는 아직 축적된 경험 및 Data가 많이 부족하며, 더욱 많은 위험 요소가 존재한다. 극지해역에서 안전한 DP 시스템 운용을 위하여 발생가능한 위험 요소를 식별하여 안전한 Offshore 작업 방안을 모색하고자 한다.

핵심용어 : 극지해역, Dynamic position, Ice management, Offshore, 북극



1. 서론

■ 극지해역에서의 Offshore 산업 전망

- ✓ 현재 약화된 유가 시황에서 극지 해역의 Oil & Gas 개발은 상업성 떨어짐
- ✓ 지구 온난화로 극지해역 Ice Covered Area는 계속 감소하고 있는 추세
→ 북극항로를 이용한 선박 통항의 검토는 활발히 진행되고 있으며 상업적으로도 활용되고 있음
- ✓ Offshore 기술의 발달로 심해 자원의 탐사, 개발 및 채취가 가능함에 따라 극지방 Ice 구역에서의 탐사가 마지막 미개척 분야로 남아있으나, 이를 위한 Dynamic Positioning 기술 및 선형의 개발, Simulation은 지속 연구되고 있음

➔ 유가 시황 회복 및 Offshore 기술의 발달에 따라 극지해역의 Oil & Gas 개발에 대한 상업성 확보 시, 극지해역에서의 Offshore 산업은 매우 활발할 것으로 전망됨

3

1. 서론

■ 북극권에서의 자원 매장량

- 전체 잔존 자원의 25%가 북극권 (위도 66°33' 이북 지역)에 매장된 것으로 추측됨

2

2. 극지해역의 통항과 Offshore 작업의 차이

항목	통항	Offshore 작업
빙산, Hummock 등 Worst Case of Ice 조우 시	항로 변경으로 우회 가능	불가피하게 피할 수 없는 경우 발생
극지해역의 비하계기간	안전 및 비용 고려하여 다른 통항 경로 선택	철수 시 많은 비용 발생, 프로젝트 지연으로 작업을 계속해야 함
Experience, Data	경험 및 Data 가 많이 축적	Limited Experience, Data
안전의 주요 고려사항	적절한 Vessel Design 안전한 항로 설정	적절한 Vessel Design 지역적 Ice 특성 효율적인 Ice Management

4

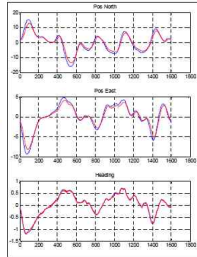
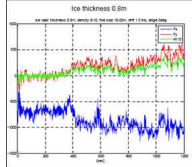
* 연회원, ewkim@seaman.or.kr
 ** 중신회원, katheshe76@naver.com
 *** 중신회원, jhhong@seaman.or.kr

3. 극지해역에서 DP 시스템 운용 시 위험요소

Ice Load

- Ice 두께, 밀집도 및 크기, 이동 속도의 요소가 합쳐져 선체에 영향을 미치게 됨
- DP 시스템은 Wind 이외의 외력에 대해서는 Unknown External Force로 계산
- Ice Load Test at 'Bully' rig

Ice Coverage 8/10, floe size 10-20m, drift speed 1.5 knots



5



3. 극지해역에서 DP 시스템 운용 시 위험요소

Error of Position Reference System

- 고위도 지방에서는 GPS의 Hunting 현상이 자주 발생한다.
- DP 시스템의 Redundancy 기능을 유지하기 위하여 Position Reference System에 GPS 외에 Acoustic Position System이 사용되는데, Ice에 의한 음파의 간섭 또는 반사가 발생 할 수 있음

Attack of Polar Animal

- 간헐이 낮은 OSV 등의 선박은 북극곰 등 Polar Animal의 공격 대상이 될 수 있음



8



3. 극지해역에서 DP 시스템 운용 시 위험요소



6



3. 극지해역에서 DP 시스템 운용 시 위험요소

Polar Night

- 극지방에서는 추분부터 춘분에 이르기까지 해가 뜨지 않고 밤이 계속되는 극야 현상이 나타남
- 선박의 Search Light 및 RADAR에 의존하여 Ice의 움직임을 관측해야 함
- Ice의 정확한 크기, 두께 등은 관측 불가함



9



3. 극지해역에서 DP 시스템 운용 시 위험요소

Error of Gyro Compass

DATE	TIME(UTC)	POSITION	GYRO				VRU		DIFF. BETWEEN OP NO.1 & NO.2
			AUTO PILOT	NO.1 OP	NO.2 OP	MAGNETIC	NO.1	NO.2	
07-07	1:38	42-48.7N 149-00.8E	69.0	69.1	70.2	80.0	1.6 / 1.3	0.8 / 1.2	1.1
07-08	0:18	45-01N 154-13E	55.5	56.0	57.1	68.0	1.1 / 0.8	0.8 / 0.9	1.1
07-09	0:14	47-49N 160-16E	54.8	55.0	56.4	64.0	0.7 / 1.1	0.0 / 1.1	1.4
07-10	0:21	50-38N 166-45E	55.2	56.0	57.7	62.0	1.2 / 0.6	0.8 / 0.6	1.7
07-10	20:45	53-11N 172-03E	48.2	49.0	51.0	53.0	0.1 / 0.2	-0.6 / 0.2	2.0
07-11	20:23	56-47N 178-43E	44.7	45.1	48.1	48.0	0.5 / 0.1	-0.1 / 0.1	3.0
07-12	20:59	60-38N 173-49W	44.4	44.9	48.1	46.0	0.7 / 0.5	0.0 / 0.4	3.2
07-13	20:23	64-05N 166-19W	42.9	43.1	47.2	42.0	0.3 / 0.6	-0.4 / 0.5	4.1
07-15	10:13	64-28.7N 165-25W	299.6	298.8	303.2	292.0	0.1 / 0.7	-0.5 / 0.7	4.4
07-17	22:02	64-42.5N 166-51.3W	313.8	314.0	318.7	316.0	-0.8 / 1.7	-1.5 / 1.7	4.7
07-18	20:31	69-12N 168-29W	358.7	359.3	5.6	0.0	-0.8 / 0.7	-1.5 / 0.7	6.3
07-20	0:38	73-04N 168-55W	359.8	358.0	6.6	10.0	0.9 / 0.5	0.2 / 0.5	8.6
07-20	20:35	73-00.7N 168-51.5W	238.4	236.5	244.8	207.4	0.1 / 0.4	-0.6 / 0.3	8.3
07-22	20:19	73-36.8N 167-14.2W	211.4	209.8	218.8	173.9	0.7 / 0.3	0.1 / 0.3	9.0
07-25	10:38	74-43N 160-13W	10.0	7.2	17.5	19.5	0.7 / 0.3	-0.1 / 0.2	10.3
07-27	1:16	75-00N 159-02.7W	211.4	208.2	218.3	167.9	0.5 / 0.3	-0.1 / 0.3	10.1
07-31	14:21	76-02N 155-57W	279.0	276.1	286.8	231.4	1.0 / 0.3	0.3 / 0.3	10.7
08-07	9:47	76-30N 161-16W	63.0	59.9	71.1	64.2	-0.2 / 0.5	-0.8 / 0.5	11.2

※ AUTO PILOT GYRO 와 NO.1 OPTICAL GYRO 의 같은 위도 70도까지 오차가 1도 이내인데 반하여, NO.1 OPTICAL GYRO 와 NO.2 OPTICAL GYRO 의 같은 관측 시험인 위도 42도부터 지속적으로 오차가 커짐.

- 위도 70도 이상의 고위도 지방에서는 위도 보정을 시행하더라도 Gyro Compass 의 오차가 발생함

7



4. 극지해역에서 안전한 DP 시스템 운용 방안

Vessel Design

- Ice Load 를 최소화 할 수 있는 선형의 개발



- Polar Animal의 공격으로부터 인명 보호

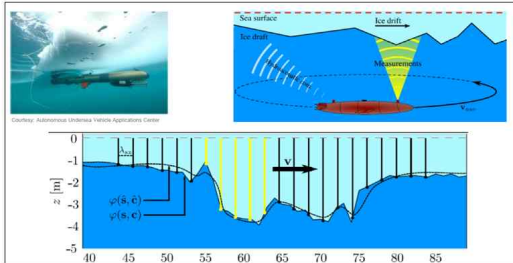
10



4. 극지해역에서 안전한 DP 시스템 운용 방안

DP System

- ✓ 극지방 영향으로 인한 Sensor, Position Reference System 의 에러를 줄일 수 있는 기기의 개발
- ✓ Ice Load 예측할 수 있는 Underwater Ice Observation System의 개발 및 활용



11



4. 극지해역에서 안전한 DP 시스템 운용 방안

Ice Management

- ✓ 쇄빙선 및 Ice 관측 등을 통하여 DP 시스템 운용 선박의 Ice Load 를 효율적으로 줄일 수 있는 Ice Management 전략을 수립해야 한다.



12

