

# 해양수산부 주최 제7회 북극항로 국제세미나 발표자료 요약본

2019.1.3.영산대 북극물류연구소(IAL) 작성

## <세션 1> 북극항로 운항 여건과 전망

### 발표 1. 2018 북극해항로 수역 운항 주요 결과 니콜라이 몽코 (러시아 북극해항로국 국장 대행)

#### 1. 북극해항로 수역의 상업운항에 대한 국가 규정 체계

러시아 교통국 : 국가 정책의 세부화, 법적 규제, 국제 협력  
러시아 해양하천 운송청: 공공서비스 제공, 수송 인프라 개발  
연방 예산 기관 “북극해항로국(NSRA)”: 북극해항로를 통과하는 선박의 승인, 북극해항로 해역의 해양환경의 오염 보호

#### 2. 북극해항로 수역의 운항 허가 취득 절차

- 신청서는 북극해항로 수역 진입일의 최소 15일부터 120일 이전에 제출되어야함.
- 운항신청내용은 공식 웹사이트에 게재되며 열흘 내에 심사됨
- 승인이나 거부 안내도 공식 웹사이트에 공지

#### 3. NSRA가 발행한 승인 통계

- 1) 2018년 북극해항로 통항 신청한 선사의 수  
총: 164개의 회사 중 러시아 국내 선사는 119개 회사로 73%, 외국회사는 45개로 27% 차지
- 2) 2018년 750건의 승인 중 외국 국적기 선박의 승인은 82건이므로 2017년의 107건보다 감소하였으며, 총 16건의 승인거부 중 최종 거부된 건은 6건으로 2017년 2건보다 늘어남
- 3) 2018년 북극해항로 통항승인을 신청한 국가별 통계에서 라이베리아가 16건으로 가장 많았으며, 독일, 덴마크, 핀란드, 스웨덴을 포함하는 7개국은 1건으로 적었음. 한국은 통항승인 신청 건이 없었음.

#### 4. 북극해항로 수송 화물량

2013년 3,91만톤이었던 화물량은 꾸준히 증가하여 2018년 11월 현재 1,601만톤으로 증가했음. 이중 49.1만톤은 국제통과운송(transit) 화물이었음

#### 5. 북극해항로상의 국제통과운송 (transit)

- 1) 국제통과운송량 (transit cargo volume) : 2018년에는 49.1만 톤으로 2017년 19.4만톤 대비 증가했음
- 2) 선박운항 수 : 2018년의 26건 중 3건은 밸러스트 운항 선박임

3) 총 49.1만톤 중 30.6만톤은 벌크화물, 4.8만톤은 일반화물이었음

#### 6. 북극해항로 수송 화물량 데이터

1987년 657.8만톤으로 높은 화물량 기록 후 점차 감소, 2016년 이후로 꾸준히 증가하여 2018년 11월 현재 실제 물동량이 1,602만톤을 기록했고, 2018년 12월에는 1,800만톤으로 예상됨.

7. 2018년 6/25- 7/6, Yamal LNG 운반선 “Vladimir Rusanov”호가 최초로 사베타항에서 NSR 경유 East bound로 아시아로의 운항에 성공했음.

### 발표 2. 북극해항로 운항을 위한 원자력쇄빙선단의 개발

미하일 벨킨/ 러시아 국영원자력에너지회사 Rosatom사 북극해항로 국가정책국장

#### 1. 북극해항로에서의 대형 프로젝트와 북극 쇄빙선단 개발

##### ■ 러시아정부의 북극개발 정책

##### \* 러시아 푸틴 대통령의 의지

- 2017년 12월 8일, 사베타 연설

“북극개발은 광물자원 생산, 가스액화사업, 원자력쇄빙선 개발까지 아우른다.”

“쇄빙선단과 북극해항로 개발로 야말 LNG의 전 세계 지역으로의 연중 운송이 가능해 질 것임.”

- 2017년 12월 14일, 푸틴 인터뷰 내용

“러시아가 시베리아로 확장할 것이라는 로마노소프의 말을 이제 바꾸어서 말하면, 러시아는 이제 북극을 통해 확장되어야 함. 주요 광물자원 공급원이 북극에 있기 때문임”

##### ■ 시행 중인 자원개발 프로젝트로 생산된 북극해항로(NSR) 화물 운송량의 증가

##### ■ 러시아 연방 개발을 위한 국가 목표와 전략적 과제에 대한 대통령령

: 15조. 러시아 정부는 지방 공공기관들과의 협력을 통해 러시아 공간개발전략을 준비하며, 2024년 완성을 목표로, 핵심 기반시설의 현대화와 확장을 수행하는 포괄적 계획을 채택함.

- NSR 인프라를 개발하고, 향후 NSR 경유 물동량을 8천만톤까지 증대시키도록 함

##### ■ ROSATOM사는 NSR 기반시설의 운영자가 될 것임

##### ■ Rosatom의 업무

1) 이전 업무: 원자력 쇄빙선의 쇄빙지원 / 원자력 쇄빙선단 개발

2) 신규 업무: NSR 연중 화물선 운항 조직 / 항구와 접근 수로 기반시설개발, 에너지 인프라 개발 / 운항, 수계 지원

3) 신규 국가 기능: NSR 국가 정책 / NSR 국유재산 운영/ 운항조직에 관한 국가의 기능과 서비스

- Rosatom에 NSR 운영 기능을 부여하기 위한 국가 법률 개정
  - 러시아 정부 채택:
    - . NSR 운항과 수로학적 지원에 관한 명령 (정부, Rosatom 협력)
    - . 'Rosatom과 교통부의 NSR 운항 허가 공동 발부'를 포함한 NSR 운항 조직 명령

<u>러시아 교통부 (규제기관)</u>	<u>NSR 관련 Rosatom 역할 (기반시설 운영자)</u>
NSR 운항에 대한 입법 규제	NSR, 항구배치, 기반시설 건설 정책 도입
러시아의 국제적 의무	국가 자산 관리
항만 사용료	운항 조직
선원훈련, 항만장의 지휘	해상교통운영 관련 안전 보장
운항 안전 보장	

- 교통부의 Rosatom과의 협력 승인: 항만장의 지휘
  - NSR 쇄빙 지원 규칙, ice-piloting 규칙 등
  - NSR 항구의 항비 목록
  - NSR 항구 launch 결정

- 2025-2035의 북극쇄빙선대 예상 위치
  - 연중, 유럽방면 3,000만톤, 아시아-태평양 방면 7,000만톤
- NSR 연중 운항을 가능케 할 차세대 쇄빙선
  - Universal 원자 쇄빙선 프로젝트 22220(60 MW)
  - 원자력 쇄빙선 프로젝트 105010 (120 MW)
  - Line Icebreaker Aker Arc 123
- 북극해항로에서의 연중 항해와 물동량 증가를 위해 쇄빙선대는 4척에서 13척으로 증가될 것임

2. NSR 경유 국제통과(transit) 운항의 발전

- 오브만에서의 LNG 운송: NSR을 통한 동쪽 항해로 14~22일 운항시간 단축  
아시아 태평양 지역으로의 LNG 운송시간 크게 단축
- 야말 LNG를 위한 YamalMax Tankers 건조
- Novy port 유조선의 쇄빙 도선
- 2017-2018 동계 운항 시의 야말 LNG와 Novy port 운항선박 쇄빙 지원

**Yamal LNG**

	To Sabetta	From Sabetta	Total
Number of vessels piloted from 01.11.2016 to 03.07.2017	104	100	204
Number of vessels piloted from 01.11.2017 to 23.07.2018	96	98	194

### Noviy Port

	To Cape Kamenny	From Cape Kamenny	Total
Number of vessels piloted from 24.11.2016 to 30.06.2017	56	56	112
Number of vessels piloted from 01.12.2017 to 30.06.2018	33	30	63

- 2018년 NSR 경유 국제 트랜짓 운항
  - 대표적인 운항 : COSCO, Nordic Bulk Carriers, Maersk

### 발표 3. 북극해항로 상의 세 가지 해상운송 유형

비온 군나슨 / 노르웨이 노드대학교 교수

1. 노르웨이 북극물류센터(CHNL)의 활동 목적
  - 북극항로 운송과 물류, 북극 인프라 개발에 관한 연구
  - 북극항로 운송 활동에 관한 실제적 정보 제공
  - 학생 어드바이징, 강의, 커리큘럼 개발
  - 학계, 업계 및 공공기관 파트너들과의 협력 증진
  - 북극 해운과 물류 분야의 앞선 전문지식을 갖춘 기업들과의 국제 협력네트워크 구축
  - 학회, 워크숍, 세미나 조직

#### 2. 2016-2017 운송현황

선박수		운항수		5,000 GRT 이하 선박	
2016	2017	2016	2017	2016	2017
297	283	1,705	1,908	43%	50%

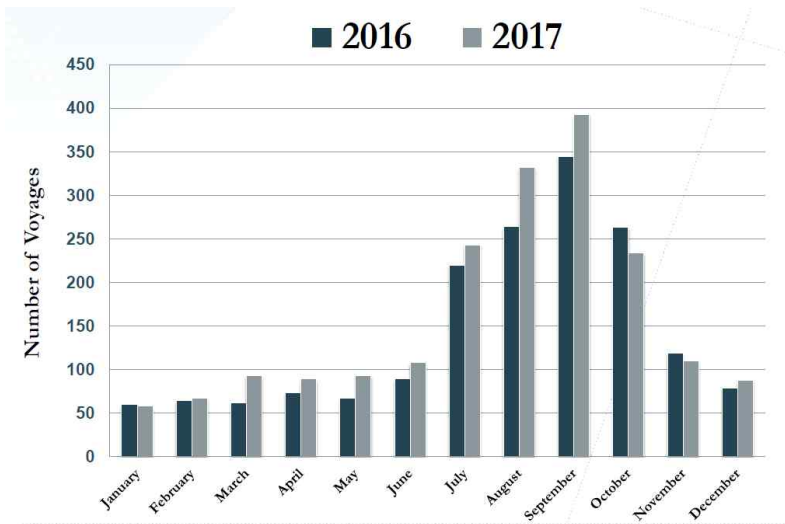
  

일반 선박 혹은 낮은 내빙 등급의 선박		선사 숫자		외국 선사 숫자	
2016	2017	2016	2017	2016	2017
41.0%	47.4%	129	121	54	47

러시아 선박의 운항		유럽 항에서 NSR로 운항		아시아 태평양 항에서 NSR로 운항	
2016	2017	2016	2017	2016	2017
70%	81%	65	63	39	12

- 연간 NSR 운항 횟수



### 3. 세 가지 해양운송 유형

#### 1) 국내 운송

- 북극권 외진 지역에 물품 재공급
- 외진 지역으로부터 석유, 석탄, 금속, 광석 등 운송
- 북극해에 대한 지질학적, 지구물리학적 탐사
- 에너지, 광산 프로젝트 수립과 제공
- 새로운 보안/군사 기지 유지 관리
- 기존 북극해 항구들의 현대화와 새로운 항구 개발

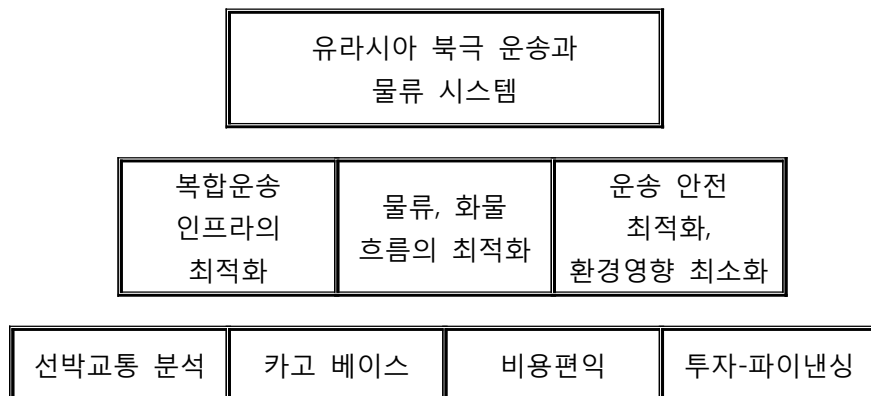
#### 2) 목적지 운송

- 대형 북극 에너지 및 채굴 프로젝트용 화물 운송
- 야말 LNG 플랜트로부터의 LNG 운송

#### 3) 국제 통과 운송(transit)

- 시범 운항, 선박 재배치
- 석유제품, 광석, 프로젝트 화물 운송; 석탄, 냉동어류와 육류의 운송

### 4. 북극해 물류에 대한 시스템의 접근



	분석	위험분석	구조	
철도 인프라	하천운송 인프라	해양 인프라	도로운송 인프라	항공운송 인프라

4. 맺음말: NSR의 향후 역할에 대한 전망

- 향후 카보타지 운송이 NSR에서의 운송을 지배할 것으로 예측
- 유라시안 북극해안 항구들간의 운송로; 내륙수로, 철도 등 다른 형태의 운송수단과 연결
- 유라시안 북극해안과 북대서양, 아시아 태평양 지역의 목적지 혹은 시장들을 연결하는 운송로 — NSR 수역 변방지역에 위치하는 환적 중심지에서 출발하는 선적물
- NSR 상에서 이루어지는 국제 통과운송(transit)의 향후 중요성은 지속가능한 카고베이스, 연중 운송 및 필요한 항해 지원 인프라 등에 달려있음

**<세션 2> 북극항로상의 정기운송 서비스 가능성**

**발표 4. 북극항로 운항경험 - 2018 벤타 머스크호 사례**  
르네 피일 페더슨 / 머스크사 싱가포르 사장

1, A.P. Moller Maersk사 소개

A.P. Moller – Maersk사는 고객의 공급 체인을 전세계적으로 연결하고 단순화하는 통합 컨테이너 물류 회사임. Maersk사는 1904년 덴마크에서 설립되어 현재 130개국에서 운영되고 있으며 전 세계적으로 약 8만 명의 직원을 고용하고 있음

머스크사

세계에서 가장 큰 컨테이너 운송 회사로 전 세계 주요 무역 구간을 항해하는 약 640척의 선박을 운영함

APM 터미널

글로벌 무역을 추진하기 위한 항구 및 내륙 인프라를 제공함. 현재 36개국 73개 항만과 터미널에서 활동 중임

Damco

포워딩 서비스의 세계적 선도 업체.

Svitzer

500척 이상의 선박으로 글로벌 운영을 하는 예인 및 비상 대응 분야의 선두 주자

머스크 컨테이너 산업  
냉장 및 일반 컨테이너 개발 및 생산

## 2. 북극해항로(NSR) - 머스크사 시범운항 2018

### 1) 배경

북극해항로는 모험가, 과학자 및 연구원들에게 큰 관심거리. Maersk사에서 혁신은 고도로 집중된 분야이며, 상업적, 기술적 또는 운영적으로 항상 발전과 진보에 전념해 옴. 2018년에 Maersk사는 컨테이너 선박으로 1회의 NSR 시범운항을 실시함. 이로써 우리는 북극에서의 운영 경험을 얻고 선박 시스템, 승무원 역량 및 해안 기반 지원준비 기능을 테스트 할 수 있는 기회를 가졌음

### 2) NSR 시범운항 : 준비과정

#### ■ 주요 이해 관계자

러시아 연방 교통부, 북극해항로국, Rosatom/Rosatomflot, 덴마크 해상 관리국

#### ■ 선원 및 절차

- 해빙수역 항해 과정에 수석 항해사
- WNI의 기상 관측자와의 연락을 통한 전체 항로 조연 및 기상 모니터링.
- 향상된 Fleet Broadband 위성통신 범위
- 이리돔 데이터/음성 통신
- A4 해역에 대한 장거리위치추적제도
- GLONASS 및 GPS 용 GNSS 수신기
- 야간 투시 쌍안경.
- 추가 장비, 연료, 공급 및 예비 부품

#### ■ bunker/연료

- 부산 - 베링 해협 : HFO
- 베링 해협 - 브레머하벤 : ULSFO

### 3) 벤터 머스크의 실제 운항 항로

### 4) 북극해항로 시범운항 2018

원래 계획된 항로는 동시베리아해의 해빙 축적으로 인해 어려움을 겪었음  
그 외 해역에서는 러시아 당국과의 긴밀한 협조 하에 원활한 항해

#### 일자별 기항항과 운항과정

8월 23일 블라디보스토크

8월 24일 보스토치니

8월 28일 부산  
 9월 6일 NSR 지역 진입 - 베링 해협  
 9월 7일 북극권 진입  
 9월 8일 해빙지역에 도착  
 9월 9일 Atomflot 쇄빙선 "50 Let Pebedy" 조우  
 9월 10일 해빙지역 벗어남  
 9월 11일 쇄빙선 에스코트 종료  
 9월 13일 최고 위도 북위 78도 01분  
 9월 14일 NSR 지역 이탈  
 9월 22일 브레머하벤  
 9월 28일 세인트 피터즈버그

5) NSR 시범 운항 2018 - 최종 의견

분명한 이점은 거리와 수송 기간 단축임

- NSR을 통한 동북아시아에서 북유럽까지의 항해 거리는 수에즈 운하 노선과 비교해 약 30-35% 더 단축됨
- 수송 시간:
  - 부산 - 브레머하벤 : 25일 (NSR을 통한 머스크사 시범 운항)
  - 부산 - 브레머하벤 ~ 35 일 (수에즈 경유)

그러나 현재 북극해항로는 기존의 동서 노선을 대신할 실행 가능한 대안으로 보지는 않음  
 현재의 북극해항로 운항은 여름 동안 약 2~3개월 동안 가능. 그러나 얼음 상태는 변화하며 일반적으로 예측하기 어려우므로, 일년내내 안전한 운항을 위해서는 쇄빙선의 지원이 여전히 필요할 것임. 게다가 내빙선박이 필요하며 향후 Polar Code로 인해 보다 많은 투자가 필요할 것임

**발표 5. 북극 빙상 실�크로드: 동북아 해운 국제협력을 위한 새로운 여정**  
 메이장 카이 / 중국 원양해운특운 부사장

1. 북극해역 운항

- 2013년 Yong Sheng호의 북극항로 운항이후 22회의 운항이 이루어졌으며 2015년에는 2척의 선박이 운항하였으며 왕복운항에 성공함
- 2016년에는 Yong Sheng외의 선박들이 북극운항을 이어갔으며 2017년에는 정기화와 프로젝트화를 이루었음. 2018년에는 이에 더하여 운송선대를 규모화하여 운송하여 총 누적 624,000톤의 화물운송을 달성함
- 북극항로로 22건의 모듈운송을 시행했으며 야말 프로젝트 등의 오일과 가스 프로젝트 완성을 도움

2. 난관과 전망

(1) 부적절한 운항 데이터



- 해도, 수심, 수문학, 기상 정보 등의 부재
- 해상표지, 비상사태대응 등 기본 지원능력 부족

(2) 가변 통항 기간

- 예측의 불확실성
- 선박의 상이한 내빙수준
- 기상예측서비스 및 환경보호에 대한 정책
- 쇄빙선 사용 및 쇄빙지원 비용의 표준 등에 대한 소통과 향상이 필요함

(3) 상업적 적용

- 12-15일 정도의 운송소요시간 절감: 야말 지역의 경우 25일 이상 절감
- 상당한 연료 절약 및 배출가스 감소: 2013년 이래로 8,948톤의 연료 절약함.
- 수에즈운하 통항비 및 해적 대비 안전 비용 절감: 인도양의 몬순계절과 비교하면 북극 해는 상대적으로 잠잠한 편.

국민투표: 파나마 운하 확장

파나마 운하의 확장이 필요한 지에 대한 국민투표가 파나마 정부에 의해 진행됨. 파나마 운하는 아시아와 미국 동부를 잇는 국제 무역에 핵심적인 역할을 하므로 북극항로가 개방되어 활성화가 되면 이 지역의 무역에 영향을 준다는 의견들이 있었음.

3. 전망과 제안

(1) 북극해 해빙상태

- 지구 온난화와 더불어 북극해 해빙이 급속히 진행중
- 근래 얼음 없는 기간(7월말부터 10월초)이 60일 이상 지속됨
- 얼음 없는 하절기가 실현될 가능성이 있다는 예측이 있으며, 쇄빙선의 기능이 향상되면 사계절 운항이 가능해짐

(2) 근북극권 국가로서의 중국

- 근북극권 국가(near-Arctic country)로서, 중국의 북극 수로는 중국과 유럽, 북미 및 기타 시장 간의 거리를 크게 좁히므로 국제 노동(분업) 및 산업 배치를 변화시켜 중국 연안 지역의 경제 발전 및 산업 부문의 전략적 배치에 영향을 미칠 것으로 보임

(3) 북극 빙상실�크로드, 일대일로

- 중국정부의 '일대일로 정책'은 시행, 개방성, 포용성 및 협력성을 갖추고 국제협력과 'Go Out' 전략을 실행하고 있음
- 2017년에 '일대일로'와 관련된 국가의 수입 및 수출 무역 총액은 1조 4,431억 달러로 17.8% 성장하여 중국의 대외 무역 총액의 35.1%를 차지함. "일대일로 (Belt and Road)"와 관련된 61개국은 총 계약 건수의 54.4%를 차지하는 1,415억 달러에 달하는 해외 계약 프로젝트 계약의 총 7,217 건을 체결함
- 북극항로(북동항로)는 21세기의 "빙상실�크로드"로 볼 수 있음. 새로운 쇄빙 기술의 개발과 항로 구성 수준이 개선될 것임

(4) 북극철도

- 핀란드, 노르웨이 및 기타 북극 국가들은 북극 철도를 건설할 계획임. 앞으로 북극 항로는 북극 철도와 연결되어, 동북아시아와 유럽의 운송 효율성을 크게 향상시키는 새로운 교통 시스템이 구축될 계획.

(5) 러시아의 극동지역 활성화 계획

- 러시아의 극동지역 활성화 계획으로 동북아와 유럽 및 북미 지역의 해상 운송 시스템이

크게 변경 될 것임

(6) 무인 선박

- 노르딕 국가의 선박 및 해운 기술은 전 세계를 무인선박으로 이끌고 있음. 이를 통해 동북 아시아-유럽간 북극 해상 운송에 새로운 체계 도입이 촉진될 것임

(7) 북극항로 전망

- 북극항로의 편의성, 경제성, 안전성 및 친환경성은 해양산업에서 일반적으로 인정받고 있음. 동북아시아와 유럽 간의 해양운송의 25% 이상이 북극을 통해 수행 될 것이며 동북아 국가들이 해운 협력을 수행할 수 있는 새로운 기회를 제공 할 것임
- 장래의 높은 쇄빙 등급 선박은 극지 특수 선박으로서 극지방에서 왕복 운항 될 것이며, 새로운 해상 운송 대형 항구 그룹과 대규모 현대식 환적항만이 필요함

(8) 4가지 제안

- 북극해의 특수한 지리적 위치, 북극해연안국의 배타적 경제 수역과 대륙붕의 구분은 아직 완료되지 않았으며 해당 권리와 규정은 여전히 완성되지 않았음. 북극항로의 안전성, 경제성 및 지속 가능성을 확보하기 위해 동북아와 북극 해상 운송 국가 간의 협력을 위해 다음의 네 가지를 제안함.
- 첫째, 기상 관측과 환경 보호에 대한 협력 강화  
북극 항로를 세계 최초의 진정한 녹색 항로로 만들기 위해. 북극 환경 모니터링, 일기 예보 및 환경 보호 정책 협력 강화
- 둘째, 쇄빙 기술과 항로 건설에 대한 협력 강화  
장기 협력 개발을 위해 혁신적인 사고방식을 활용해야함. 북극 지능형 선박 운용 협력 그룹 설립
- 셋째, 안보 및 비상사태 대응능력 강화를 위한 협력 강화  
"안전 우선"의 원칙에 입각하여 북동 및 북서쪽 해로의 해상 항법 및 엔지니어링 건설의 안전, 신뢰성 및 비상 기능을 향상시켜야 함. 국제 사회, 특히, 그린란드, 아이슬란드 및 북유럽에서 영구적인 북극 긴급구호기지 설립
- 넷째, 북극 해운 국제 협력 실무위원회의 설립  
극지 항해 안전 규칙과 환경 보호의 정책 연구와 적용을 연구하고 촉진시키기 위한 항로 및 해운 협력 실무 그룹을 설립하는 것이 바람직함.

**발표 6. 노바텍사의 북극자원 개발 및 글로벌 LNG 시장으로의 확장**

마크 젯베이 / 러시아 노바텍 부회장, CFO

1. 노바텍(NOVATEK)사 소개

- 세계적 수준의 자원기반 - 세계적 자원 대기업 중 하나
- 저비용 생산 - 업계 최저 수준
- 인프라에 근접 - 가스 / 액체 운송 및 처리
- 숙련된 경영진 - 탁월한 프로젝트 수행 실적
- 탁월한 재무 결과 - 최고의 인적 자본 수익률

- 높은 Free Cash Flow(투자과 세금 제외 현금흐름) - 모든 상품 가격에 자체 자금 투자
- 주주이익 증대 능력 - 균형 잡힌 배당 정책을 갖춘 성장 지향 비즈니스 모델
- 지속가능한 개발 원칙 - 이해 관계자가 인정
- 확장가능한 LNG 프로젝트 - 새로운 시장기회 창출

## 2. 주요 질문

- 3.3조 입방미터 이상의 천연 가스를 상업적 경쟁력이 있는 LNG로 성공적으로 수익화하는 방법은 무엇인가?
- 백만톤 당 6억 5천만에서 7억 5천만 달러에 이르는 액화 플랜트 건설에 대한 자본 비용을 절감하는 방법은 무엇인가?
- 주요 소비자 가스수입 지역으로 LNG를 운송하기 위한 실행 가능한 물류 모델 개발은 무엇인가?
- LNG 교역의 변화무쌍함에 어떻게 대응할 것인가?

## 3. Yamal과 Gydan 반도의 매장량

### 4. Arctic LNG 2

- 쥘라기층 개발은 가스 매장량을 40% 증가시킬 수 있음

개념: 6.6 mtpa 당 3개의 LNG 열차 (총 19.8 mtpa)

무르만스크의 LNG 건설 센터에서 GBS 플랫폼 건설

FEED(Front End Engineering Design) 완료 (2018년 10월)

장점: 러시아연방 법률에 따라 승인된 세금 혜택

LNG 액화 톤당 CAPEX 감축과 최적화

저비용 육상 천연 가스

기존 인프라 활용

환경 영향 최소화

### 5. ARC7급 LNG 탱커선

용량: 170,000m<sup>3</sup> / 길이: 299m / 폭: 50m / 높이: 60m / 출력: 45MWt / 배수량: 144,000t

### 6. LNG운반선대

- 기존 Arc 7 선박
  - Christophe de Margerie, Boris Vilkitskiy, Fyodor Litke 를 포함하여 7척
  - Christophe de Margerie는 2018년 11월 22일 런던에서 개최된 LNG World Shipping Awards에서 "올해의 LNG 운반선"으로 선정됨
- Georgiy Brusilov, Boris Davydov, Nikolay Zubov 세 척은 세 달 내로 투입 예정
- Arc7 선박들은 Arc4, Ice2 및 일반 LNG탱커선 포함하는 6척의 낮은 내빙등급 선박으로

보충됨

7. 미래의 LNG운송: NSR항해

- 15척의 Arc7 LNG운반선 발주, Arc4와 일반 LNG운반선 모두 11척 발주
- 현재 노르웨이에서 일시적으로 Ship-to-Ship환적으로 쥐브리게 환적터미널로 운송.
- 무르만스크의 오프쇼어 환적기지와 캄차트카 반도의 환적터미널 활용 예정

8. 북극해항로의 향후 발전 : 기반 시설 및 쇄빙선대

- 북극해항로를 경유하는 LNG 운송은 쇄빙선에 달려있음
- 2027년 이후에는 연중 항해
- 쇄빙선이 새롭게 탄생하고 있으며, 세 가지 새로운 유형의 쇄빙선이 설계되고 있음  
-> LK-60 원자력쇄빙선, LD 원자력쇄빙선, ARC 130 타입 LNG 연료형 쇄빙선 등

• LK-60 원자력쇄빙선:

ARKTIKA급 원자력쇄빙선은 2016년 6월 6일에 진수 (2019년 운영 예정)

SIBIR급 원자력쇄빙선은 2017년 9월 22일에 진수 (2020년에 운영 예정)

URAL급 원자력쇄빙선 (2022년에 운영 예정)

9. 선박 활용 최적화

- 무르만스크와 캄차트카 환적기지 :

초기 계획 용량 : 20MTPA(Million Ton Per Annual)

잠재적 유통판매를 위해 무르만스크 및 페트로파브롭스크-캄차트키에 근접

계류식 LNG 저장선

FOB조건 판매

시작시점 - 2022년 및 2023년

- 노르웨이 환적 : 임시적으로 선박 대 선박 환적

10. 아시아로의 LNG 물류 : Novatek

**<세션 3> 유라시아 북극해의 선박운항 및 수송인프라(국제공동연구세션)**

**발표 7. 2018년 북극해 선박교통량 지도 및 분석**

세르게이 발마소프 / 노르웨이 CHNL Information Office 소장

1. 2018년 NSR 선박교통량

2. 2018년 동절기 항해 (2018년 1월 1일 ~ 6월 30일)

- AIS데이터에 의거한 573개 항차 자료에 의하면 모든 동절기 NSR운항은 Arc4 혹은 그 이상의 내빙등급 선박에 의한 운항이었음
  - 주요 선박 운항 내용
    - Novy항 Arctic Gate의 원유 수출운송(201항차)
    - 두딘카 입출항 컨테이너 운송(70항차)
    - 사베타항의 가스 컨덴세이트 운송(32항차)
    - 사베타항의 일반 화물 운송(64항차)
    - 쇠빙선 운항(130항차)
    - 사베타항의 LNG 운송(71항차)
    - 기타(4항차)
3. Novy항 Arctic Gate로부터의 원유 수출운송
- Kamenny곶으로부터 무르만스크로의 수출운송(101항차)이 있었음. 100항차의 발라스트 항해를 포함하여 모두 201항차임
  - Arc5 선박 2척, Arc7 선박 6척. 모두 8척이 6개월동안 모두 11~14항차의 운항을 했음
  - Arc5 선박은 1월과 2월에 Kara gate를 통과하는 보다 짧은 항로를 사용했음. 3월부터 6월까지 Cape Zhelaniya를 통과했음
  - Arc5 선박 2척은 외국적 선박이며, Arc7 선박 6척은 러시아 선적임
  - Kamenny곶으로부터 무르만스크 방면으로 1월에 21척의 선박, 2월에 16척, 3월에 16척, 4월에 15척, 5월에 16척, 6월에 17척이 항해했음. 평균 한 달에 16.8척이 동절기에 Arctic Gate로부터 출발했음
4. 사베타항의 LNG탱커선 운항
- 사베타항으로부터의 LNG수출운송은 Arc7 클래스 5척의 선박(Christophe de Margerie, Boris Vilkitskiy, Eduard Toll, Fedro Litke, Vladimir Rusanov)이 수행했음. 사베타항에서 모두 34항차의 수출운송이 이루어졌음
  - 프랑스로 13항차, 네덜란드로 12항차, 영국으로 3항차, 벨기에로 2항차, 스페인으로 1항차
  - 6월말, 중국과 한국으로 2항차의 수출 운송이 이루어졌음.
  - 발라스트 항해와 기술적 항해가 모두 37항차 있었으며 모두 71항차가 있었음
5. 일반화물
- 사베타항에 하역한 일반화물은 모두 아르한겔스크로부터 Arc5, Arc7 선박이 운송한 화물임. 모두 러시아 선적이었음. 아르한겔스크로부터 모두 19항차가 있었음. 사베타로부터 아르한겔스크로 항해한 것을 포함하면 41항차에 달함. 무르만스크로부터 사베타로의 운항이 2차례 있었으며, 사베타에서 무르만스크까지의 운항은 5차례 있었으며 모두 48항차의 운항이 있었음
6. 사베타항 :가스 컨덴세이트 운송
- 2018년 1월말, 가스컨덴세이트 선적이 시작되었음. 포르투갈 선적 Wolgastern호가 최초로 18,000톤을 선적하여 로테르담항으로 운송하였음.

- 모두 15항차의 수출운송이 이루어졌음. 리턴항해를 포함하면 31항차의 항해가 이루어졌음. Arc4 선박이 주류를 이루고 있다는 것에 주의를 기울일 필요가 있음.

#### 7. 두딘카항의 화물 운송

- 두딘카항에서는 동절기에 무르만스크와 아르한겔스크로의 정기운송과 유럽항으로 단독 운송이 있었음. 모두 70항차가 동절기에 두딘카로 그리고 두딘카로부터의 운송으로 이루어졌음. 쇄빙선 항해과 핀란드 Porvoo항으로의 Yenisey호의 1항차는 포함하고 있지 않는 것임. 모든 선박은 러시아 선적으로 노릴스크니켈사 소유의 선박이었음. 이 선박들은 Arc7임( 아르한겔스크로부터 두딘카로 한 번 운항항 Arctica-1 호 제외 ).
- 아르한겔스크로부터 두딘카로 Arc7 컨테이너선이 14항차를 했으며, Reskom Tyumen사의 Arc5등급의 컨테이너선 Artika-1호가 1항차 했음
- 무르만스크로부터 두딘카로는 Arc7 컨테이너선이 18항차를, Arc7 탱커선이 2항차를 했음
- 두딘카로부터 무르만스크로 돌아가는 35항차가 있었음. 이중에는 2척의 탱커선이 있었음. 1월부터 3월 사이에는 Kara gate 항로가, 4월부터 6월사이에는 Zhelaniya곶 항로이 주로 사용되었음.

### **발표 8. 정기 북극해 운송과 수송 인프라를 위한 북극자원개발의 역할 : 야말 공동 프로젝트 사례**

뎡 베이시 / 중국 극지연구소(PRIC) 연구원

#### I. 북극 자원 개발과 해운 및 운송 인프라 간 상호 작용

##### 1. 북극해 운송 3단계

##### 1단계: 기폭제 (자극 요인)

- 기후 영향에 따른 광범위한 해빙 감소 현상
- 선박 건조 및 쇄빙 기술 진보
- 개방 정책: 러시아의 NRS 행정 체제의 개혁 및 단순화

##### 2단계: 추진력

- 북극 지역에 대량의 천연자원 매장
- 북극 자원에 관심 있는 국제고객

##### 3단계: 미래 시나리오

- 계절적 컨테이너 운송 (Maersk의 시범 항해);
- 내빙선박에 의한 연중 목적지 운송과 통과운송
- 아이스 클래스 LNG 운반선을 이용한 연중 LNG 운송

- 아시아 국가들에게 북극 항로는 단순히 동북아시아와 서유럽 대규모경제권을 연결하는 해상 지름길로만 간주되어서는 안됨. 북극해 해안의 경제적 잠재력을 고려할 때, 북극 자원 개발은 북극 정기운송을 추진하는 원동력이 됨.

## 2. 북극 자원 개발 전망

- 미국 지질 연구소 (USGS, 2008)에서 자주 인용되는 북극 지역 자원 평가에 따르면 북극 지역에는 세계의 미발견 원유의 13 %, 미발견 가스의 30 %, 그리고 상당한 양의 가스 하이드레이트가 매장되어 있음
- 특히, 서부 시베리아, 동부 바렌츠 분지 및 알래스카의 근해 지역에 주로 집중되어 있음
- 유럽과 동아시아 시장의 에너지 수요가 계속 증가하는 가운데 세계 석유 가격이 지난 수년간 극심한 폭락에서 회복하면서 북극의 석유 및 가스 생산이 이미 북부 러시아 및 노르웨이에서 진행되고 있음
- 석유와 가스 매장량 외에도 북극은 철, 석탄, 니켈, 아연, 금, 다이아몬드 및 희토류 원소(REE)를 대량 보유함
- 많은 광산 프로젝트가 알래스카, 배핀 섬, 러시아 북부, 라플란드, 스발바르 등 극지 북부 지역에서 진행중임

## 3. 북극자원개발이 북극운송과 수송인프라에 미치는 영향(야말 프로젝트의 경험)

- Yamal LNG 프로젝트는 북극 항로 활용 및 북극 자원 개발의 상호보완과 중국의 북극개발 참여를 돕는 탁월한 패러다임임
- 2013년에 시작된 초대형 LNG 복합 단지인 야말 반도에 위치하며, 통합 프로젝트에는 LNG생산과 선적이 포함됨.
- NSR을 통해 아시아 및 유럽 고객에게 운송되는 1,650만 톤의 연간 생산력을 위해 설계되었으며, 생산 규모의 확대에 의해 사베타(Sabetta)의 확대와 남부 지역과의 철도 연결 공사를 포함한 광범위한 운송 기반 시설을 필요로 하게 됨

## 4. 북극자원개발의 중국 참여에 대한 북극해항로 운송의 부가가치

- 1) 신뢰할 수 있고 경제적인 접근방식으로 중국시장에 자원 분배
  - 파이프라인과 기존항로 대비 시간과 비용 절감
  - 말라카해협을 이용하지 않으므로 중국의 에너지 공급 보증
- 2) 영구 동토층, 해상 공학, 장비 및 인프라 구축에 있어 중국의 전문성과 기술을 활용
  - 야말 프로젝트에 핵심 키트 공급, CNPC Offshore Engineering Company 등과 같은 회사에 의해 진행되는 모듈 생산, 그리고 드릴링 발굴 등
  - \* 공랭식 응축 모듈을 NSR을 통해 사베타항으로 수송. 기존 방식과 비교하여 1.5년 건설 기간 단축 및 현장건설을 최소화하여 생태계에 미치는 영향 최소화
- 3) 북극항로 활용과 중국 해운산업의 발전
  - COSCO사의 북극해항로 상업운항 정규화
  - Guangzhou Shipyard International Company : 야말 LNG 프로젝트에 모듈 구조물, 해상 플랫폼 및 부유 갑판을 운송하기 위한 반 잠수정 건설. 연중 세계 시장에 LNG 운송을 보장하는 Arc-7급 LNG 운반선 건조
  - 2013-2017년 : COSCO선박의 운항사례 중 3차례 Sabetta항 관련 운송 수행
- 4) 러시아 북극개발에 중국의 전반적 참여를 촉진
  - 야말 LNG 프로젝트에 대한 중요한 자금 조달
  - 러시아 에너지 개발에 상류와 하류 모두 참여

- 러시아 북극 지역에서의 연결성과 지속가능한 사회 경제적 발전을 촉진하기 위한 중국의 노력. 일부 중국 회사들은 물류와 밀접하게 연결된 항구 인프라(아르한겔스크 심해 항)와 철도 연결(벨코무르)에 대한 투자에 관심 표명

## II. 북극 운항 인프라 개발 현황

- 해상운송을 철도, 내륙 수로 및 파이프 라인과 연결하는 종합 운송 시스템;
- 북극 운송 인프라 개발에 대한 아시아 국가들의 접근

### 1. 북극항로와 내륙을 연결하는 수직 회랑

: Lena Corridor, Ertix-Ob Corridor

### 2. 북극항로를 위한 허브항

- 태평양: 블라디보스톡, 자루비노, 더치하버
- 대서양: (바렌츠와 카라 지역) 키르키네즈, 무르만스크, 아르한겔스크, 사베타 (철도) Arctic Corridor, Belkomur

### 3. '소프트' 인프라

- 날씨 패턴과 해빙 변화를 모니터링하고 예측할 수 있는 부유 연구기지와 무인 장치
- 쇄빙서비스, 도선, 수색과 구조 (S&R) 및 오일 누출 대응을 위한 비상 대응 서비스
- 디지털 통신을 향상시키는 북극 해저 케이블 시스템

## III. 북극항로 개발에 대한 한-중 협력 및 동북아 국가 연계

### 1. 러시아-한국 나인 브리지 전략은 중국의 북극실�크로드 전략과 유사

가스: 가스 수입 경로를 다양화하고 한국, 북한, 러시아의 가스 파이프라인을 연결

철도: TSR (Trans-Siberian Railway)을 통한 운송을 강화하고 미래에는 TSR과

Trans-Korean Railway를 연결하여 물류비용 절감

항만: 극동지역의 항만 인프라 현대화

북극항로: 북극항로를 새로운 물류 항로로 개발

조선: LNG 쇄빙선 건조

### 2. 협력 가능 영역

- 북극항로의 항해에 관한 공동 조사
- 수위, 기상학, 해양학, 해빙 변형 및 안전 항해를 위한 데이터 공유
- 북극 연안국이 발표한 입법과 정책에 관한 공동 조사.
  - 러시아와 미국이 제안한 베링해협 항로 대책 (2018년 5월 IMO 승인)
  - 러시아의 북극항로(Northern Sea Route)를 통한 외국적 선박에 의한 LNG/에너지 운송 금지 (2018년 2월 1일 시행)
  - 캐나다에서 새로 발표된 북극운송 안전 및 오염방지 규정 (현행 2018년 4월 24일까지)
- 해양 실습 (운영사/해운 회사) 및 학술연구 (싱크탱크/연구기관)의 정기적 교류;
- 정책 조정: 선체 건조, 설계, 장비 및 하수 배출에 대한 통일된 표준을 포함하여 북극 항해에 적용할 수 있는 국제적으로 통일된 규정, 선원 훈련 및 해빙 항해자에 대한 통일된 자격증 등



## 발표 9. 북극 컨테이너 운송의 도전과 선박운항 시나리오

오즈카 나츠히코 / 일본 북해도대학 북극연구센터(ARC) 교수

### 1. 현황과 전망

활동	현황	전망
카라해의 원유	무르만스크에서 연중 환적	생산 증가
벌크와 트램프 라이너 서비스	COSCO사에 의한 연간 다수 서비스	증가 가능성 있으나 불확실
LNG	연중 운송서비스 시작됨	주요 화물 운송 활동이 되고 있음
야말의 북극 LNG	일본은 투자 결정	불확실
컨테이너	머스크사의 시범운항	계절 운송의 현실화?

### 2. 북극해항로 활성화의 핵심요소

#### 1) 예측가능성:

- 사업 불확실성,
- 예측 불가능한 해빙 상태
- 해빙과 쇄빙 서비스에 따른 리드 타임의 변동

#### 2) 상업성:

- 연료 가격, 운임, 쇄빙 서비스 비용
- 시장 및 무역 조건
- 유럽과 아시아간 경제 관계

#### 3) 화물 수요

- 화물 적재량
- 양방향 화물
- 계절적 수요
- 저렴한 운송비

#### 4) 규정

- NSR 규정, IMO, 환경규정
- 탄화수소자원 선적에 대한 러시아 규정

#### 5) 정치적 안정성

- 러시아에 대한 제재

### 3. 컨테이너선 서비스

- 컨테이너선 서비스 운영사들은 주간 서비스를 기대함
- 컨테이너선 서비스는 한 항차당 63-84일간 진행됨
- 정시성 제공
- 아시아와 유럽간 많은 화물은 운송 루트를 따라 선적됨  
=> 주간 서비스, 정시성, 운송 루트 상 다수의 항에서 화물 선적

### 4. 북극해항로(NSR) 운항 조건 분석

- 운항가능 시기: 7월 시작하여 11월 말 종료

- 8월부터 11월까지 운항 평균속도 10kn 이며 NSR 통과시 10일 가량 소요
- 해빙 없는 바다를 개별적으로 운항하는 선박의 경우 14-15kn 속도로 운항
- 6월과 7월에는 가끔 해빙 상태가 위험함
- NSR상 선박들은 AIS를 통하여 운항상황을 파악할 수 있으며, 얼음두께(TOPAZ), 얼음집중도(AMSR2)를 분석할 수 있음.

#### 5. 북극해항로상 선박 속도 예측

- 2000년 Yamaguchi가 제안한 'Ice Index'와 운항속도 사이의 관계를 분석
- 운항 속도는 2015년 PC7급 쇄빙선에 대한 15일의 얼음밀도의 평균으로 추산
- 6월과 7월에는 카라해 동쪽과 동시베리아해에서 특히 느려지다가 북극해항로 통과시 10kn 이상으로 빨라짐. 10월말에는 다시 느려짐.

#### 6. 북극해항로를 통한 컨테이너 수송 시나리오

- 여름에는 북극해항로 운항, 겨울에는 수에즈 운하를 통한 함부르크와 요코하마 간 수송을 분석
- 아시아 세군데 항구와 유럽의 세군데 항구에 정박. 7척의 선박이 매주 운영하기 위하여 한 항차당 리드타임은 49일로 설정. 얼음이 없는 항로에서의 운항속도는 49일을 지키기 위해 수정되어야 함
- 시나리오상, 4,000TEU 쇄빙선을 고려하였음. 운항 시기는 7월부터 11월로 150일 설정
- 수에즈 운하를 통과하는 시나리오에서 최근 대형선박 추세를 감안하여 8,000TEU에서 19,000TEU의 컨테이너선이 고려됨

#### 7. 북극해항로의 운항가능 선박 속도와 북극해항로 외곽에서 요구되는 선박 속도

- 북극해항로 상 운항가능 선박 속도는 계절에 따라 다름
- 6월초에는 49일간의 항차를 완성하기 위해 25kn이상의 속도로 항해해야 하는 경우도 발생함
- 6월 하반기부터 11월 하반기까지 49일만 1항차 운항이 가능함
- 초여름과 늦가을에는 대부분의 북극해항로 해역에서 쇄빙선 지원이 요구될 수 있음
- 그러나 8월부터 10월 상반기에는 북극해항로의 제한된 구역에서만 쇄빙선이 요구됨

#### 8. 컨테이너 운송 비용

- 19,000TEU 선박은 기존 속도가 23kn으로 설정되어 있어서 이 운항에 부적합
- 북극해항로와 수에즈 운하를 통하는 운송비는 8,000TEU 선박의 경우, 수에즈 운하만 이용하는 경우보다 다소 저렴함.
- 실제 수에즈 운하 경로는 최근 한 항차가 80일이 소요되므로 북극해항로는 리드 타임을 현저히 줄일 수 있음
- 여름 해빙의 감소는 쇄빙선 비용을 줄이고 항해가능기간이 늘어날 전망
- 빠른 운송 모델이 북극해항로를 활용하는 데 중요한 요인임
- 향후 북극해 해빙이 다년층 얼음이 사라질 정도의 상황에 다다르면, 수송성은 현저히 개선되고 기간도 확장될 것으로 보임

## 9. 결론

### 1) 북극해항로의 운항가능성:

AIS 위성 정보에 의하면, 북극해항로에서 늦여름과 가을에는 10-15kn의 속도로 선박 운항 가능

### 2) 해빙 상태와 운항 속도:

운항가능 속도와 해빙 상태는 아이스 인덱스를 실행하여 조사

### 3) 컨테이너 운송 시나리오:

북극해항로와 수에즈운하 모두 이용하는 운항 시나리오 제안

### 4) 운항 운영

북극해항로상의 실제 해빙 상태에서 속도를 조사한 결과, 선박은 북극해항로를 통해 주간 서비스 운영이 가능함

### 5) 수익성과 실현가능성:

북극해항로/수에즈운하 병행 컨테이너선 수송 비용은 수에즈운하를 이용하는 8,000TEU 선박의 비용과 동일. 그러나 대형선박에 의한 최신 정기선 서비스에 비해서는 비용면에서 경쟁이 안됨. 빠른 운송을 요구하는 화물만 가능

### 6) 해빙 감소

향후 북극해 해빙이 다년층 얼음이 사라질 정도의 상황에 이르게 되면, 수송성은 현저히 개선되고 기간도 확장될 것으로 보임

## 발표 10. 북극해 운송 유망화물과 부산항의 역할

홍 성원 / 영산대 북극물류연구소(IAL) 소장

국제공동연구 프로젝트 제목: "유라시아 북극해의 선박 교통 분석 및 수송물류 인프라 평가"

### 1. 북극해항로(NSR) 경유 화물 운송

#### • 미래 북극해항로 상의 물동량

- 러시아 푸틴대통령은 2024년 NSR 경유 물동량이 8천만톤이 되도록 목표치를 제시함

#### • 러시아정부의 북극해항로(NSR) 정책 동향

- 러시아정부는 북극해항로 상의 탄화수소자원 수송에 러시아선박만 참여토록 함
- 러시아정부는 국영원자력회사인 ROSATOM사를 NSR 관리 및 개발업무 운영자로 정함

#### • 북극해항로 상의 국제통과운송(transit) 화물

- NSR 경유 석탄, 철광석, LNG, 중량화물, 냉동생선 운송 외에 다양한 일반화물 운송 중임

#### • 북극해항로 정기운송

- Yamal LNG 플랜트에서 생산된 야말 LNG의 아시아 및 유럽으로의 정기 운송 서비스가 시작되었음.
- 중국 COSCO사는 최근 수년간 20차례가 넘는 NSR 운항을 했고, 올해는 15-25일의 일정

간격으로 중국과 유럽에서 출발하는 운송서비스를 하고 있음

- 덴마크 머스크사 내빙 컨테이너선 Venta Maersk호는 세계 최초로 NSR 시범운항에 성공. 화물만 충분히 확보된다면, 7척 3,600teu Baltic feeder선의 시준중 NSR 운항 가능할 것임

## 2. 북극해 운송 잠재적 화물

- 목적지운송 화물: 러시아 탄화수소자원(LNG, 원유, 석탄, 가스 컨덴세이트, 니켈 등)
- 국제통과운송(transit) 화물: 벌크 화물, 중량물(프로젝트 화물), 컨테이너 화물 등
- 사베타항 발 잠재적 운송 화물: 우랄(금속), 석탄(쿠즈바스), 석유제품(타타르스탄 등)
- 2018년 한국의 LNG 수입(10월 현재, 35백만톤) 및 향후 북극 LNG 수입 가능성
- 2018년 한국의 무연탄 수입(10월 기준, 643만톤) 및 북극 석탄 수입 가능성 검토
- 한국의 국가별 수출입 비중: 북유럽 국가, 러시아 등지로부터의 NSR 수송 가능 품목 검토

## 3. 북극해항로 관련 부산항의 역할

- 부산항의 항만서비스 제공
  - 병커링, 선용품 공급, 선원 교체, 향후 러시아 극동 항만의 항만서비스 제공 가능성
  - 장기적 관점에서 북유럽-동북아 간 컨테이너 운송에 있어 동북아 환적 허브 가능성
- 노바텍사의 환적터미널 구상의 시사점
  - 캄차트카 LNG 환적터미널 건설 (2천만톤/년, 2022년목표), Arctic Container Shuttle 계획
- 부산항의 환적 화물
  - 세관 통계에 의하면, 북유럽 선적 부산항 환적 동북아 하역된 환적물동량 감소 추세임
  - 부산항의 동북아 피더 네트워크와 북극항로를 활용하여 부산항의 환적 기능 강화 가능
  - 예: 2018년 8월말 Venta Maersk호는 부산항에서 선적(환적:1,350teu, 우리나라 화물: 200teu)
- 북극해항로 허브 발전 시나리오 및 미래 부산항의 환적 가능성
  - Venta Maersk호의 NSR 운항 과정에서, 부산-북유럽 항만간 컨테이너 운송 가능성 검토
  - Yamal LNG 환적 허브 사례처럼, 내빙/쇄빙선박은 NSR 구간만 항해. 페트로 파블롭스크 항과 무르만스크항간 Shuttle 운항 구상에서처럼, 향후 캄차트카항이 NSR 컨테이너 허브 항으로 개발될 경우, 부산항에서 컨테이너 집적후 캄차트카항으로 운송 가능. 부산항의 피더네트워크가 잘 활용될 수 있음.
  - 기후변화로 북극항로 물동량이 급증하게 될 경우, 아시아-미주 기간항로가 페트로파블롭스크-캄차트키항을 기항하게 되면서 부산항의 장점이 사라질 수도 있을 것이지만, 먼 미래의 일일 것임.
- 공급사슬 관점의 NSR 강점
  - NSR 운항시, 아시아-유럽간 수송기간 단축으로 공급사슬관리 상의 장점이 큼
  - 선사가 NSR 개척으로 NSR 운항 경제성이 확보될 경우, 화주는 새로운 공급사슬의 장점을 누리게 될 수 있을 것임

## 4. 결론

- 향후 정기 운송 서비스 가능성
  - 향후 NSR 운항 핵심 화물은 LNG임. 현재는 Yamal LNG 플랜트 조기완공 대비, 수송능력이 부족하여, 아시아항 수출 운송 대신, 유럽항 운송 증가.

- 중국 COSCO사의 다목적선(MPP)에 의한 정기운송 서비스 제공 가능. 풍력설비 등 기계류, 목재/펠프, 사료 등 운송 예상
- 덴마크 머스크사의 운송 경험 및 분석 사례 참고하여 향후 운송 가능성 검토 필요
- 한국에의 시사점
  - 현재 북극해 운송 관련 우리나라에서 제일 진출이 활발한 분야는 조선산업이며, 자원, 해운, 항만산업의 참여는 아직까지 매우 제한적임. 향후 북극항로 정기 운송 서비스 가능성에 대비하여 우리나라 해운항만 산업의 관심 제고가 필요한 시점임
  - 정기운송 서비스가 이미 시작되었다고 판단됨.
  - 현재 추진 중인 4개국 공동연구의 결과물이 우리나라 업체의 북극항로 진출 시에 잘 활용될 수 있도록 할 것임
- 부산항의 피더네트워크 적극 활용
  - 부산항의 북극해항로 활용 컨테이너 환적 허브항로서의 발전 가능성에 대해 잘 대비하고, 북극해항로 환적 허브항 역할 강화를 위해 러시아 항만인프라 건설 투자에도 관심을 가져야 할 것임
  - 또한 국적선사는 Mega ship 건조를 통한 기존 항로에서의 선복 확대와 더불어 새로운 북극해 운송시장에 대한 진출 가능성에도 잘 대비를 해야 할 것임. 끝.

## **<특별세션 4> 북극해 선박운항의 안전문제**

### **북극항로 운항 선박의 항해안전지원시스템(KARS)**

강국진<sup>a</sup>.정성엽<sup>a</sup>.김은찬<sup>a</sup>.김정중<sup>a</sup>.정성현<sup>b</sup>.양찬수<sup>c</sup>.김현수<sup>d</sup>.노명일<sup>e</sup>

a) 선박해양플랜트연구소, b) 동강엠텍(주), c) 한국해양과학기술원,  
d) 인하공업전문대학, e) 서울대학교

- 지구 온난화로 인해 여름철 북극해의 해빙이 점차 감소함에 따라서 북극항로를 이용한 선박의 화물운송이 점차 증가하고 있다. IMO에서는 극지해역운항선박의 안전성과 해양오염방지를 위하여 2014년에 Polar Code를 개정하였으며, 2017년 1월부터 SOLAS협약과 MARPOL73/78협약에 추가되어 시행되고 있다. 본 연구는 해양수산부 해양안전 및 해양교통시설기술개발 사업으로 1) Polar Code 강제화에 따라 '극지해역 운항선박용 항해안전지원시스템의 개발'의 필요성과 2) 북극항로에 대한 국적선의 안전 운항 확보를 위한 '북극권 국가와의 국제협력 및 공조체계 구축'과 '극지 구난, 구조 및 환경보호 관련 국내법 및 규정 제정'을 위한 기반 연구의 필요성에 의거하여 2014년 11월 10일에 시작되었으며 2018년 12월 31일에 종료될 예정이다.

- 연구내용은 1) 고정밀도 북극항로 빙상정보 수치예측 시스템 개발, 2) 북극항로 안전속도 예측, 평가, DB구축 및 항행 모델 개발, 3) 북극항로 안전운항을 위한 항해계획 기술 개발, 4) 북극항로

운항선박 건조 및 안전항해 가이드라인 개발이다. 본 논문에서는 개발된 KRISO Arctic safe Routing System (KARS)에 대한 소개와 활용 결과 및 향후 계획에 대해서 설명하고자 한다. 본 KARS는 향후 지속적인 수정보완 작업을 통해서 완성도를 높여갈 예정이며, 검증단계를 거쳐서 최적하고 안전한 항로와 운항 관련 정보를 선사와 해기사에게 제공함으로써 북극항로 중·단기 운항 계획 수립과 안전 운항을 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

**핵심용어** : 북극항로 안전운항 지원시스템, KARS, 북극 해양정보, 북극항로 안전속도, 북극 최적항로, 북극항로 항해계획

끝.