

러시아 Arctic LNG-2 사업 참여 방안 연구

A Study on South Korea's Participation
Options in the Russian Arctic LNG-2 Project

2018. 10.

김민수 | 장정인 | 최영석 | 김지혜 | 이슬기



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

연구진

김민수	한국해양수산개발원	정책동향연구본부
장정인	한국해양수산개발원	정책동향연구본부
최영석	한국해양수산개발원	해운해사연구본부
김지혜	한국해양수산개발원	정책동향연구본부
이슬기	한국해양수산개발원	정책동향연구본부

보고서 집필 내역

연구책임자

김민수	제1장, 제4장 제1절, 제2절, 제5장, 제6장
-----	-----------------------------

연구진

장정인	제4장 제1절, 제2절
최영석	제4장 제3절
김지혜	제2장
이슬기	제3장

산·학·연·정 연구자문위원

제성훈	한국외국어대학교 노어과 학과장
박종관	배재대학교 연구교수
변현섭	북방경제협력위원회 사무관

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

러시아가 최근 세계적인 주목을 받고 있다. 서방의 경제제재로 인해 불가능할 것만 같았던 북극 지역 ‘야말 LNG 사업’이 보란 듯이 성공적으로 추진되고 있다. 그리고 뒤를 이어 ‘Arctic LNG-2’ 사업을 본격적으로 추진하고 있다. 120억 달러에 달하는 대규모 자금을 가지고 ‘야말 LNG 사업’의 성공을 견인한 중국과 지분 20%를 투자한 토탈을 선두로 사우디 아람코 및 중국석유천연가스(CNPC), 일본 미쓰비시, 미쓰이 등이 가세하는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여를 위한 ‘제2의 북극 LNG 개발 러시아’의 조짐이 나타나고 있다.

우리나라 역시 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 기회를 적극 모색하고 있다. 2018년 6월 한-러 정상회담 기간에 한국가스공사는 노바텍과 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여를 위한 ‘북극 LNG협력 양해각서’를 체결했으며, 현재 노바텍과 참여 방안에 대한 연구를 수행중인 것으로 알려지고 있다. 이러한 상황은 우리나라의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출에 청신호를 보내고 있다. 이처럼 러시아의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여에 대한 논의와 참여가능성이 커지면서 한국가스공사는 노바텍과 함께 구체적인 참여 방안에 대한 연구를 수행중인 것으로 알려졌다. 참여가 가시권에 들면서 2019년으로 계획된 노바텍의 최종 투자 확정 일정을 고려해 한국가스공사를 중심으로 한 참여 방안 마련이 본격화 될 것으로 보인다.

이러한 시점에서 우리나라의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여는 ‘LNG’ 확보 및 수입 다양화 측면을 넘어서 우리나라가 러시아 협력을 토대로 추진하는 신북방정책 및 여러 실현가능한 사업과의 연계성을 고려해 추진될 필요가 있다. 특히 ‘Arctic LNG-2’ 사업은 현재 신정부가 추진하고 있는 북방경제협력위원회의 ‘나인브릿지’ 사업과의 연계선상에서 에너지(가스) 공급, 조선 산업 발전, 선사의 북극항로 진출, 북극 및 극동 항만개발, 수산 물류기지 진출 등을 추진하기 위한 한-러 협력 기반 구축과 밀접하게 연관되어 고려될 필요가 있다. 이러한 측면을 고려해 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여시 얻게 되는 수익성 이외에 자원 확보효과를 포함한 정책적 측면을 고려하고, 다양한 참여 주체 간 정보 공유와 추진 과정에 있어서의 투명성을 바탕으로 한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안 수립이 필요한 시점이다.

이러한 점에서 이 연구는 우리나라 신북방정책 및 러시아 협력에 기반한 해양수산 분야 사업과의 연계성을 고려하여 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 타당성과 참여방안을 모색한 정책연구로써 정부의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여에 대한 정책적 결정을 하는데 기여할 것으로 예상된다. 특히 연구를 통해 제안한 ‘북극 LNG 사업 협의회(가칭)’ 설립을 통해 관련 부처, 금융, 공공기관, 민간 업체 등 관련 분야 이해관계자들이 함께 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여방안 및 협상전략의 큰 그림을 마련할 수 있는 기반이 마련될 수 있기를 기대한다.

끝으로 이 연구의 책임을 맡은 정책동향연구본부의 김민수 부연구위원과 연구진의 노고에 깊은 감사를 표한다. 아울러 이 연구에 자문과

조언을 아끼지 않은 북방경제협력위원회 변현섭 사무관, 한국외국어대학교 제성호 교수, 부산외국어대학교 이종문 교수님께 깊은 감사를 드린다. 끝으로 이 보고서의 심사와 감리를 맡아 적절한 지적과 조언으로 완성도를 높여 주신 우리 원의 김종덕 본부장과 이 보고서가 출판되기 까지 도움을 주신 모든 분들께 이 자리를 빌려 감사를 드린다.

2018년 10월
한국해양수산물개발원
원장 양 창 호

목차

❖ 요약 · i

제 1 장 서 론 · 1

제1절 연구 배경 및 필요성	1
제2절 연구 목적	4
제3절 연구 내용 및 방법	4
1. 연구 범위 및 주요 내용	4
2. 연구 방법	5
제4절 선행연구 검토	5

제 2 장 야말 LNG 프로젝트 분석 · 11

제1절 러시아 천연가스 자원개발 현황	11
1. 천연가스 매장량	11
2. 천연가스 자원 개발 및 수출 현황	14
제2절 사업 개요 및 추진과정	18
1. 사업 개요	18
2. 사업 추진 현황	21
제3절 성공적 추진 요인 분석	26
1. 대내적 측면	27
2. 대외적 측면	29
제4절 향후 전망 및 시사점	31

제 3 장 Arctic LNG-2 사업 분석 · 33

제1절 사업 추진배경 및 개요	33
1. Arctic LNG-2 사업 추진배경	33
2. Arctic LNG-2 사업 개요	35
제2절 사업 추진 현황 및 전망	39
1. 인프라 개발 및 계획	39
2. 투자유치를 위한 지원과 협력	48

제 4 장 ‘Arctic LNG-2 사업’ 참여 타당성 검토 · 53

제1절 사업 타당성 검토	53
1. 사업 타당성 검토 체계	53
2. 공공성 측면	55
3. 수익성 측면	58
4. 사업 참여의 위험요인 측면	62
제2절 연계 추진가능 사업 분석	71
1. 해운기업의 북극항로 운송사업	73
2. 항만·내륙물류 및 항만인프라 사업	79
3. LNG 수급 안정화 사업	85
4. 조선 및 기술 협력 사업	88
5. 수산 물류 사업	90

제 5 장 Arctic LNG-2 프로젝트 참여 방안 · 93

제1절 개요	93
제2절 사업 참여 방안	95
1. 사업 직접 참여 방안	96
2. 연계 사업 동반 진출 방안	104
3. 요약 및 정리	111

제 6 장 결론 및 정책제언 · 113

❖ 참고문헌 · 119

표 목차

❖	
〈표 1-1〉	선행연구 현황 및 선행연구와 본연구의 차별성 8
〈표 2-1〉	연도별 러시아 천연가스 매장량(2017년 기준) 11
〈표 2-2〉	2016년 러시아 지역별 천연가스 생산 현황 15
〈표 2-3〉	러시아 대규모 LNG 사업 17
〈표 2-4〉	야말 LNG 주요내용 19
〈표 2-5〉	야말 LNG 공급계약 체결 현황 20
〈표 2-6〉	야말 LNG 운송현황 24
〈표 2-7〉	야말 채빙 LNG선 현황: 15척 26
〈표 2-8〉	러시아 정부의 ‘야말 LNG’ 프로젝트 지원 내역 28
〈표 3-1〉	Arctic LNG-2 사업과 야말 LNG 사업 비교 38
〈표 3-2〉	2030년까지의 북극항로 물동량 전망 45
〈표 4-1〉	Artic LNG-2 사업의 타당성 검토 항목 54
〈표 4-2〉	장기 천연가스 수요 전망 56
〈표 4-3〉	우리나라의 LNG 수입 현황 57
〈표 4-4〉	국내 LNG 수입국 순위 58
〈표 4-5〉	시나리오 분석에 사용된 세부 비용항목별 적용 단가 59
〈표 4-6〉	북극항로 이용 LNG 수송 시나리오 분석 결과 - 평택항 기준 61
〈표 4-7〉	Artic LNG-2 사업의 위험 요인 62
〈표 4-8〉	북극항로를 이용한 수송의 위험요인 63
〈표 4-9〉	러시아산 가스 형태별수송비 비교 70
〈표 4-10〉	야말 LNG 수송사업 참여 선사 77
〈표 4-11〉	야말 LNG 프로젝트 비채빙선 투입 현황 78
〈표 4-12〉	해운기업 진출 방안 79
〈표 4-13〉	중국의 북극항로 거점항만 평가 81

〈표 4-14〉 항만·내륙물류 분야 진출 방식	84
〈표 4-15〉 Arctic LNG-2사업 참여를 통한 LNG 수급 안정화 사업 진출 방식	88
〈표 5-1〉 Arctic LNG-2 연계 추진 가능사업	96
〈표 5-2〉 지분투자별 자원확보효과	98
〈표 5-3〉 한국가스공사 참여 LNG 사업	100
〈표 6-1〉 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 우리나라 정부의 협상 및 지원 방안	118

그림 목차

❖	
〈그림 2-1〉 국가별 천연가스 확인매장량 순위	12
〈그림 2-2〉 국가별 북극 석유 및 가스 자원 잠재량	13
〈그림 2-3〉 러시아 연방주체별 천연가스 매장 분포 현황(가채매장량 기준)	13
〈그림 2-4〉 2016년 러시아 천연가스 수출 대상국	15
〈그림 2-5〉 러시아 LNG 사업	18
〈그림 2-6〉 야말 LNG 시설	22
〈그림 2-7〉 야말 반도 LNG 운송로	23
〈그림 2-8〉 유럽항만의 야말 LNG 환적물량 처리 실적	24
〈그림 3-1〉 노바텍의 북극 LNG 생산량 전망	34
〈그림 3-2〉 야말 LNG와 Arctic LNG-2 위치	35
〈그림 3-3〉 Arctic LNG-2 사업과 타 공급원과 경쟁력 비교	37
〈그림 3-4〉 Arctic LNG-2 사업의 GBS 설치 과정	38
〈그림 3-5〉 콜라만 LNG 건설 센터 조감도 및 현장 모습	40
〈그림 3-6〉 Kola만 조선소와 Arctic LNG-2 위치	41
〈그림 3-7〉 캄차카 환적 터미널 위치	42
〈그림 3-8〉 캄차카 환적 터미널 개념도	42
〈그림 3-9〉 노바텍의 수송 계획(캄차카 환적 터미널 이용)	43
〈그림 3-10〉 대우조선해양이 건조한 Arc 7 선박의 주요기술	46
〈그림 3-11〉 즈베즈다 조선소 단지	47
〈그림 3-12〉 야말과 Arctic LNG-2 프로젝트에 필요한 쇄빙선 척수	48
〈그림 4-1〉 국내 천연가스 수요 추이	56
〈그림 4-2〉 2050년 에너지원별 에너지 생산량 전망	64
〈그림 4-3〉 2050년 에너지원별 에너지 소비량 전망	64
〈그림 4-4〉 동부 시베리아 가스파이프 라인 현황	70

〈그림 4-5〉 머스크의 내빙컨테이너선	74
〈그림 4-6〉 야말 채빙 LNG선	78
〈그림 4-7〉 북극항로 항만 위치도	79
〈그림 4-8〉 러시아 북극항로 연계 내륙물류 체계도	83
〈그림 4-9〉 러시아 LNG 생산위치도	84
〈그림 4-10〉 극동 러시아 선도개발구역(TOR)	91
〈그림 4-11〉 블라디보스토크 수산가공 공장	92
〈그림 5-1〉 야말 LNG 개발 사업 자금 조달 및 사업 구조	97
〈그림 5-2〉 한국가스공사 내빙 LNG선 발주 및 운영 방안	104
〈그림 5-3〉 러시아 LNG/PNG 사업과 캄차카 환적기지 현황	108
〈그림 5-4〉 Arctic LNG-2 사업 참여 방안	111
〈그림 6-1〉 북극 LNG 사업 협의회	116

러시아 Arctic LNG-2 사업 참여 방안 연구

1. 연구의 목적

- 본 연구는 현재 한국가스공사를 중심으로 사업 참여의 수익성과 경제성 분석이 진행되고 있는 만큼 경제성 분석보다는 對러 관계 개선에 기반한 신북방정책과의 연계성을 고려한 정책성, 해운·항만물류·조선·에너지 분야에서의 시너지 효과 등을 종합적으로 고려한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출 방안에 대해 살펴보고자 하며, 연구결과는 추후 ‘Arctic LNG-2’사업 참여 추진 시 필요한 근거자료로 활용하고, 한-러 협력에 기반한 지속가능한 신북방정책 추진에 기여하고자 함

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구방법

구분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	• 과제명: 북극지역 자원개발 현황 및 전망 • 연구자(년도): 에너지경제연구원(2010) • 연구목적: 북극지역 자원 개발 동향 및 연안국들의 북극지역 개발 전략 고찰 통한 우리나라 에너지 안보 경제에 미치는 영향 분석	• 문헌연구	• 북극지역 자원 개발 및 수송망 현황 • 북극해 연안국의 북극지역 개발 전략 • 북극지역 자원 개발 및 수송 여건 변화 • 북극지역 자원 개발 관련 현안 과제
	2	• 과제명: 한국의 북극항로 이용에 따른 국제물류네트워크의 재편성에 관한 연구 • 연구자(년도): 최한별 외(2014) • 연구목적: 한국의 북극항로 개설과 경제적 효과 분석에 따라 북극항로개설에 따른 국제물류루트의 재편성 제안	• 문헌연구 • 경제적 분석	• 한국의 북극항로 개설정책과 효과 • 북극항로 개설에 따른 국제물류루트의 재편성
	3	• 과제명: 북극해항로 이용가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석 • 연구자(년도): 송주미 외(2015) • 연구목적: 국내 해운물류기업 및 정부 관계자의 북극해 항로에 대한 전략 수립	• 문헌연구 • 전문가 자문	• 북극지역 에너지자원 개발 현황 • 동북아지역 에너지 수급현황 및 정책 • 북극해 지역 에너지자원 이용가능성
	4	• 과제명: 북극자원 개발 관련 투자환경 및 자원개발제도 분석 • 연구자(년도): 류권홍(2016) • 연구목적: 북극환경 변화에 따라 우리나라가 어떤 기회를	• 문헌연구	• 북극의 자원과 투자 환경 • 북극의 국가별 석유 및 가스 개발 제도

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
본 연구	통해 자원개발 및 항로 활용에 참여할 수 있는지를 분석		
	• 과제명: 북극해의 현황과 이용가능성 그리고 한국의 대응 • 연구자(년도): 윤승환(2018) • 연구목적: 북극해의 상업적 이용가능성과 개발가능성을 검토하여 한국의 대응방안 마련 위한 시사점 도출	• 문헌조사	• 북극해 이용가능성: 북극 항로 및 자원 현황 • 북극 항로 및 자원개발 관련 북극해 주변 연안국들의 대응 • 한국의 대응 및 시사점
	• 과제명: 해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안 • 연구자(년도): 북방경제협력위원회(2018) • 연구목적: 포괄적 교류 협력을 바탕으로 러시아 등과 비즈니스 네트워크 구축을 통해 한-러 북극항로 시범사업 발굴과 해운, 조선, 물류, 에너지 등의 분야에서 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 지속가능한 비즈니스 모델 마련	• 문헌조사 • 전문가 면담	• 러시아의 해운 및 조선 산업 현황 • 북극항로 운항 현황 • 러시아의 자원개발 및 운송 계획 • 러시아 자원개발 및 운송 사업 참여 방안
	• 기존 연구는 주로 북극항로에만 초점이 맞추어져 있으며, 야말 LNG와 Arctic LNG 자체의 도입과 사업 참여 방안에 대한 연구가 부족함 • 그러나 본 연구는 Arctic LNG-2라는 현안을 연구함으로써 실질적인 에너지 도입 가능성과 인프라 활용 및 투자 방안 등을 검토하여 기존 연구와 큰 차별성을 가짐	• 문헌 연구 • 전문가 자문 • 기대효과 분석	• 야말 LNG 사업 분석 • Arctic LNG-2 사업 참여 필요성 검토 • 중국과 일본 등 동북아 국가들의 투자 움직임 검토 • 적용 가능성 및 도입 방안 • 기대효과

2) 연구의 특징

- 이 보고서는 우선 러시아가 추진하는 야말 LNG 사업과 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대해 현황과 향후 전망에 대해 살펴보았으며, 특히 야말 LNG 사업의 경우 현황과 더불어 사업의 성공적 추진을 이끈 대내외적 요인에 대해 살펴보고, ‘Arctic LNG-2’ 사업은 사업 참여를 위한 타당성을 공공성, 수익성 및 참여 위험 요인 측면에서 살펴보았음
- ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안을 모색하는데 있어서는 사업의 수익성과 경제성 분석보다는 사업 참여에 따른 정책성, 공공성, 자원확보 효과, 타 분야 연계 사업 추진 등에 더 무게를 두었음
 - 이는 한국가스공사를 중심으로 사업의 수익성과 경제성 분석이 이미 진행되고 있는 만큼 정책성, 공공성에 근거한 사업 참여 방안에 대한 분석이 필요한 시점이라고 보았기 때문임

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

- 러시아는 세계 1위의 천연가스 매장량 보유국이자 세계 2위의 천연가스 생산국이며, LNG를 포함한 천연가스 수출 확대 추진
- 야말 LNG의 성공요인 배경에는 러시아에 대한 서방제재에도 불구하고 정부의 적극적인 지원, 외부의 참여 및 투자 유입 등이 있음
- 러시아는 야말 LNG 사업과 Arctic LNG-2 사업을 통해 천연가스의 연간 생산량을 2035년까지 최대 40% 늘릴 계획
- 러시아 정부의 세제특혜와 재정지원 정책이 Arctic LNG-2 사업 경쟁력 확보의 주요 요인

- Arctic LNG-2 사업 참여를 위해 아·태지역 국가와 러시아의 경제협력 다각화
 - 중국, 일본, 태국, 사우디뿐만 아니라 최근 한국가스공사가 사업 참여를 위해 노바텍과 양해각서를 체결하는 등 Arctic LNG-2 사업에 대한 기대가 높아지고 있음
 - 프로젝트 참여에 대한 구체적인 협상은 FEED 작업 종료 후인 2019년 예정이며, 야말 LNG 사업과 유사하게 지분의 49%를 해외에 개방할 것으로 예상됨
 - 공공성 측면에서는 정책성과 국내 자원 확보 효과를, 수익성 측면에서는 에너지 수송의 경제성 측면을, 특수성 측면에서는 사업 참여의 위험요인 측면을 고려
 - 정책성 측면에서 신북방정책 추진과의 연계성, 한-러 정상회담에서 상호협력에 대한 정치적 의지 표명, 실무 부처의 사업 참여 공식화 등 정책적 추진의지가 높은 사업임
 - 자원 확보효과 측면에서, ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 우리나라의 지분 생산량은 지분율을 5%~15% 범위로 가정했을 때, 사업의 자원확보효과는 국내 1일 소비량의 2.7%~8.1% 수준을 담당할 것으로 추정됨
- 자원확보효과 = 1일 지분 생산량/(분석기준년도) 국내 1일 소비량
 = 2,712톤~8,137톤/100,849톤* = 0.027~0.081
 * 2017년 연간 국내 LNG 소비량은 3,681만톤, 1일 소비량은 100,849톤
- 수익성 측면에서 제반 경제 사회적 여건이 북극항로를 이용하기에 유리한 상황이라면, 국내 내수용 LNG 도입뿐만 아니라, 캄차카반도 물류기지를 활용한 LNG 저장 및 판매 사업을 통한 경제성 창출 가능성도 추후 고려 가능함
 - 사업참여의 위험요인은 기술적 위험, 상업적 위험, 정치적 위험으로 구분하여 검토

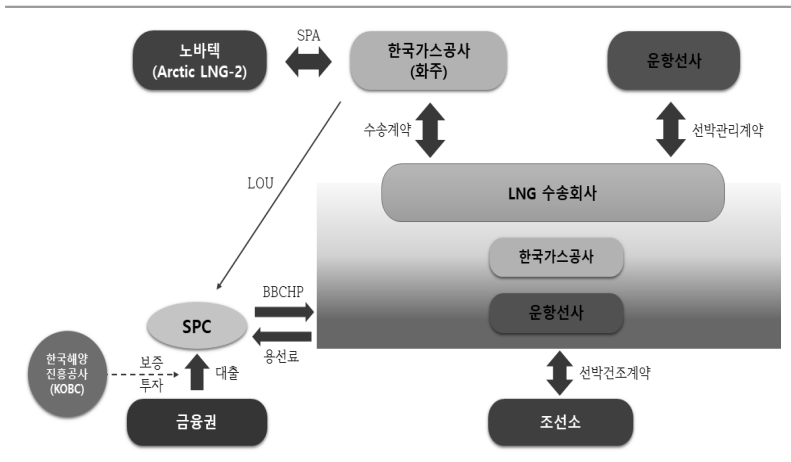
- 북극항로 이용 수송사업의 위험요인은 ①환경적 측면, ②선박 설계 및 운영 측면, ③인프라 측면, ④안전 및 보안 측면, ⑤ 사회적 측면, ⑥거버넌스 측면 등이 있음
- 상업적 위험요인은 석유가격과 연동된 천연가스 가격 위험을 꼽을 수 있으며, 미 에너지청(EIA)이 발간한 ‘2018 연간에너지전망(Annual Energy Outlook)’의 장기 유가 전망에 따라 향후 가격이 점차 안정화될 전망이다
- 운영 위험으로는 북동항로 규제 입법이 대표적이거나, 각 규제 입법은 러시아 정부의 재량을 통한 예외 조항을 두고 있어 러시아의 협력 여하에 따라 규제 입법의 적용에서 벗어나 오히려 이를 활용할 수 있는 여지가 큼
- 정치적 위험요인으로는 러시아 서방제재 영향과 남북 관계 개선 여부가 고려될 수 있음
- 우리나라의 지리적 이점과 산업 경쟁력을 활용하여 북극항로 비즈니스 확대를 추진
 - Arctic LNG-2 수송 사업에 참여함으로써 북극항로의 변화에 대한 대응과 지속가능한 북극항로 진출 및 전문성 축적이 가능함
 - 북극 및 극동러시아 지역의 자원개발 사업과 연계한 항만, TSR 등의 현대화 관련 사업도 구체화되고 있음
 - 북극항로를 비롯한 러시아, 중앙아 등 북방경제권 해운·물류 시장 진출을 위한 토대 마련이 필요함
 - 특히 러시아 야말지역을 중심으로 북극항로 연계 서비스가 확대될 것으로 전망됨
- Arctic LNG-2 사업은 동북아 LNG 시장의 유동성과 효율성을 제고하는데 큰 도움이 될 것이며, 동북아 평화 및 에너지 안보 구축에 기여

- 동북아 및 아시아 에너지 수급 및 가격체제 안정화에 기여하는 메커니즘 구축으로 국내수요 한계를 극복할 수 있음
- LNG 시장 성장에 대응한 러시아 조선소 현대화 협력 등을 통해 다양한 기술협력 사업을 추진할 수 있음
- 중장기적으로 LNG 운송 관련 조선 수주를 확대하고 해양플랜트 분야에서도 협력 다각화가 가능함
- 9-Bridge 전략과 연계한 보다 광범위하고 입체적인 다자간 사업 추진이 중요함
- 러시아의 극동 프로젝트 투자 확대와 자원 개발 추진으로 Arctic LNG-2 사업 및 캄차카 환적터미널 프로젝트에 대한 안정성과 접근성이 제고될 것으로 판단됨
- 자원확보 효과, 재수출을 통한 수익성, 자본 조달능력, 연계 사업 참여를 고려한 협상력 등을 고려하여 지분투자 비율 결정하되, 컨소시엄 방식으로 추진
 - 한국가스공사는 현재 각 프로젝트별로 단독 또는 컨소시엄을 구성해서 최소 5%에서 최대 15%의 지분으로 참여하고 있으며, 이를 고려한 자원 확보 효과는 2017년 1일 소비량 대비 2.7~8.1%임
 - LNG 수입의 일부 또는 상당 부분을 중, 일, 동남아 등 아시아 주요 LNG 수요국으로 재수출해 수익을 창출 할 수 있으며, 지분투자 비중이 높을수록 Arctic LNG-2와의 연계 사업 추진을 위한 협상력은 커지게 됨
 - Arctic LNG-2'사업의 경우 단독 참여보다는 Arctic LNG-2과 연계되어 추진될 수 있는 사업과 연관되어 있는 국적선사, 조선업체, 기자재 및 건설업체들이 컨소시엄을 이뤄 진출하는 것이 바람직함
- 한국가스공사가 'Arctic LNG-2'사업에 지분투자를 통해 참여

하고 확보한 LNG 운송을 위해 우리나라 조선소에 북극해 운항이 가능한 내빙 LNG선박을 발주·건조·보유한 후 이를 통해 ‘Arctic LNG-2’ 사업의 LNG 운송에 참여

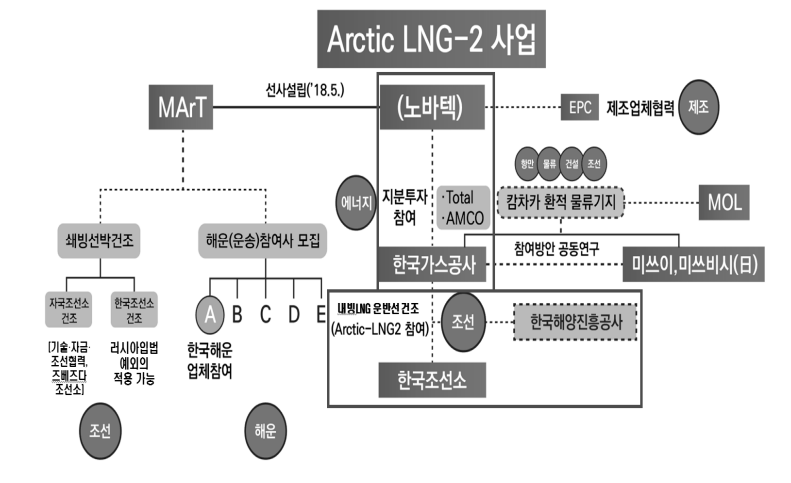
- 한국가스공사의 경우 안정적인 운송서비스 및 저렴한 운송능력 확보가 가능하고, 조선소 및 선사는 수주 물량 확보 및 물동량 확보를 통한 기업경영 개선 효과 가지게 되는 선·화주 상생경영전략임
- 한국해양진흥공사의 신조선 지원 프로그램을 활용할 수 있다면 해운기업들의 안정적인 선박 도입과 운영을 통한 우리나라 해운경쟁력 제고라는 설립 목적을 달성할 수 있음
- 가장 유력한 모델로는 합작선사(JVC)의 설립이며, 이는 화주인 한국가스공사와 국내 선사간의 합작투자에 의해 LNG를 수송하는 사업형태로 한국가스공사가 JVC의 일정지분을 보유하면서 민간상업은행으로 구성된 금융단에 적하보증(LOU)를 제공하고 선박운항은 국적선사가 담당하는 모델임

그림 1. 한국가스공사 내빙 LNG선 발주 및 운영 방안



- Arctic-LNG 2 사업 초기단계부터 참여를 모색할 수 있고, 동반 진출 가능 사업으로 해운운송사업, 캄차카 환적물류기지건설, EPC 협력파트너 참여가 가능함
 - 러시아 노바텍(Novatek)이 설립한 선사인 '북극해운사(MArT)'와 공동으로 천연가스 운송사업에 참여
 - 캄차카 물류기지 건설 사업은 한·중·일·러 4각 협력을 토대로 한 'Arctic LNG-2' 사업 참여 방안이자, 아시아 천연가스 시장 효율성 제고하는 방안이 될 수 있음
 - 'Arctic LNG-2' 사업 지분투자 참여 시, EPC업체와의 협력 가능성은 커지고, 이를 통해 관련 기자재, 건설업체들이 사업에 참여할 수 있는 확률도 높아지게 됨

그림 2. Arctic LNG-2 사업 참여 방안



- 종합적이고, 투명한 참여방안 마련을 위해 정책적으로 '북극 LNG 사업 협의회(가칭)'를 설립·운영할 것을 제안함
 - 관련 부처, 금융, 공공기관, 민간 업체 등 관련 분야 이해관

제자들이 함께 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여방안 및 협상전략을 수립

2) 정책대안 제시내용 및 정책화 활동

- 한국가스공사를 중심으로 한 단독 또는 컨소시엄 형태의 지분투자가 선행되어야 하며, 이를 통해 ‘EPC’ 수주 참여, 한국가스공사의 독자적 내빙 LNG선 발주를 통한 참여, 노바텍의 해운선사의 운송사업 참여, 한·중·일 협력을 기반으로 한 캄차카 물류기지 건설 참여 등을 우리나라가 추진할 수 있는 연계 사업동반진출 방안으로 제시함
- 종합적이고, 투명한 참여방안 마련을 위해 정책적으로 ‘북극 LNG 사업 협의회(가칭)’를 설립하고 운영하는 것을 제안함
 - 협의회를 통해 관련 부처, 금융, 공공기관, 민간 업체 등 관련 분야 이해관계자들이 함께 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여방안 및 협상전략의 큰 그림을 마련할 수 있음

3) 정책적 기여 등 기대효과

- 보고서는 우리나라가 지분투자를 통해 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여함으로써 해운기업의 북극항로 운송사업 참여 확대, 항만물류 기업의 러시아 내륙운송 참여, 항만인프라 사업 진출, LNG의 안정적 공급 확보에 따른 에너지 다변화 정책 기반 마련, 러시아와의 조선기술 협력 추진, 러시아 수산자원 확보 및 수산물류가공 복합단지 건설 등의 사업을 적극 추진할 수 있는 기반을 마련할 수 있다고 보았음
- 또한 사업 참여를 통해 우리나라의 신북방정책 추진 의지를 러시아에 보여줌으로써 한-러 협력에 기반한 새로운 사업의 추진

(내륙 철도망, 파이프라인 건설 등)에 있어 우리나라가 러시아에 진출할 수 있는 가능성은 더욱 커질 수 있음

- 이러한 시각에서 한국가스공사를 중심으로 한 단독 또는 컨소시엄 형태의 지분투자가 선행되어야 하며, 이를 통해 'EPC' 수주 참여, 한국가스공사의 독자적 내빙 LNG선 발주를 통한 참여, 노바텍의 해운선사의 운송사업 참여, 한·중·일 협력을 기반으로 한 캄차카 물류기지 건설 참여 등을 우리나라가 추진할 수 있는 연계 사업 동반진출 방안으로 제시했음
- 그리고 종합적이고, 투명한 참여방안 마련을 위해 정책적으로 '북극 LNG 사업 협의회(가칭)'를 설립하고 운영하는 것을 제안하였다. 협의회를 통해 관련 부처, 금융, 공공기관, 민간 업체 등 관련 분야 이해관계자들이 함께 'Arctic LNG-2' 사업 참여 방안 및 협상전략의 큰 그림을 마련할 수 있음

A Study on South Korea's Participation Options in the Russian Arctic LNG-2 Project

1. Purpose

- The purpose of this study is to find measures with which South Korea can participate in the 'Arctic LNG-2' project, considering comprehensive factors including synergy effects in shipping, port, logistics, shipbuilding and energy sectors. Given that Korea's state-run Korea Gas Corporation (KOGAS) is playing a central role in the analysis of the project's profitability and economic feasibility, this study focuses on policy feasibility in connection with the New Northern Policy based on improving relations with Russia, rather than the analysis of economic feasibility. The result of this study will be utilized as base data when the country actually participates in the project, while contributing to the sustainable

implementation of the New Northern Policy based on South Korea-Russia cooperation

2. Research Methods and Features

1) Research Methods

		Comparison with previous research		
		Research Purpose	Research Method	Major Contents
Previous research	1	• Title: Current status and prospects of resource development in the Arctic region • Researcher (year): Korea Energy Economic Institute (2010) • Objective: Review the current trends of resource development in the Arctic region and development strategies of Arctic coastal states and analyze its impact to Korea's energy security and economy	• Literature review	• Current status on resource development and transport network in the Arctic region • Arctic coastal states' development strategy of the Arctic region • Changes of resource development and transport conditions in the Arctic region • Current tasks relevant to resource development in the Arctic region
	2	• Title: A Study on Reorganization of International Logistic Networks by the Use of North Pole Route in Korea • Researcher (year): Choi Han-byul et al. (2014) • Objective: Based on the analysis on South Korea's opening of NSR and its economic effect, it suggests the reorganization of international logistics routes	• Literature review • Economic analysis	• South Korea's policy of NSR and its effect • Reorganization of international logistics route following the opening of NSR

		Comparison with previous research		
		Research Purpose	Research Method	Major Contents
	3	• Title: Analysis on Scenario of Available Energy Resources in Northern Sea Area • Researcher (year): Song Ju-mi et al. (2015) • Objective: Establish a strategy on NSR by Korea's maritime and logistics companies and government officials	• Literature review • Expert consultation	• Current status on the development of energy resources in the Arctic region • Current status of energy supply and demand in Northeast Asia • Availability of energy resources in the Arctic Sea region
	4	• Title: Analyze investment conditions and resource development systems in relevant to the Arctic region • Researcher (year): Ryu Kwon-hong (2016) • Objective: Following the changes of Arctic environment, the study analyzes how South Korea is able to participate in resource development and utilize sea routes	• Literature review	• Resource and investment environment in the Arctic • Oil and gas development system in the Arctic per countries
	5	• Title: Current Status of the Arctic Sea, its Availability and Korea's Strategy • Researcher (year): Yoon Seung-hwan (2018) • Objective: Review commercial availability and development potential of the Arctic Sea and present implications for Korea to come up with countermeasures	• Literature review	• Availability of the Arctic Sea: current status of NSR and resources • Response of neighboring coastal states in the Arctic Sea relevant to the development of NSR and resources • South Korea's response and implications
	6	• Study name: Measures to expand the entry into NSR in connection with shipping, shipbuilding, energy and resource development	• Literature review • Expert interview	• Current status of Russia's shipping and shipbuilding industry • Current status of ship operation in NSR

		Comparison with previous research		
		Research Purpose	Research Method	Major Contents
This study		• Researcher (2018): The presidential committee on Northern Economic Cooperation • Objective: Develop a sustainable business model that can generate new added-value in shipping, shipbuilding, logistics and energy sectors and find pilot projects of Korea-Russia NSR by establishing business network with Russia based on comprehensive exchange cooperation		• Russia's plan for resource development and transportation • Measures to participate in Russia's resource development and transport business
		• Existing studies are focusing on NSR and in short of the introduction of Yamal LNG and Arctic LNG itself and project participation measures. • However, this study distinguishes itself from other studies by researching the current affairs of Arctic LNG-2. Furthermore, it reviews an actual possibility of introducing the energy and measures to utilize infrastructure as well as investment	• Literature review • Expert consultation • Analysis of expected outcome	• Analysis on the Yamal LNG project • Review the necessity of participating the Arctic LNG-2 project • Review Northeast Asian countries' investment moves including China and Japan • Possibility of application and introduction measures • Expected benefits

2) Characteristics

- This study looks into the current status and future direction of the Yamal LNG and the Arctic LNG-2 project driven by Russia. In particular, it provides current status as well as internal external factors which have led the successful implementation of the Yamal LNG project. The feasibility for participating the Arctic LNG-2 project was evaluated from several perspectives, including public interests, profitability and participation risks.
- In searching for measures to participate in Arctic LNG-2 project, the study places a higher weights on policy feasibility, public interests, resource security effect and implementation of other projects in connection with the project, rather than analyzing its profitability and economic feasibility.
 - Given that KOGAS has already driven the analysis of the project's economic feasibility and profitability, timing is right to analyze participation measures based on policy feasibility and public interests.

3. Results

1) Summary

- Russia holds the world's largest natural gas reserves and

- the second-largest producer of natural gas. The country is expanding the export of natural gas including LNG.
- Despite Western sanctions against Russia, the success of the Yamal LNG project is attributable to the government's active support, participation of foreign companies and inflow of investment.
 - Tapping into the Yamal LNG project and Arctic LNG-2 project, Russia plans to increase the annual production of LNG as much as 40% by 2035.
 - The Russian government's tax benefit and financial support are pointed as major drivers of securing the competitiveness of the Arctic LNG-2 project.
 - Asia Pacific countries and Russia are diversifying economic cooperation to participate in the Arctic LNG-2 project
 - Expectation towards the Arctic LNG-2 project is increasing as KOGAS signed an MOU with Novatek to enter the Arctic LNG 2 project, along with China, Japan, Thailand and Saudi Arabia.
 - Specific negotiation concerning the participation of the project will take place in 2019 after FEED work is complete. Similar to the Yamal project, the Arctic LNG 2 project will sell a 49% stake to foreign investors.
 - This study looks into policy feasibility and the effect of securing domestic resources from the perspective of public interests. While economic feasibility of energy transportation is analyzed from the perspective of profitability, risk factors of project participation are

reviewed in terms of the project's distinctiveness.

- From the perspective of policy feasibility, the government's commitment to the Arctic LNG-2 project is fairly high given the connectivity with the New Northern Policy, political willingness for mutual cooperation shown in the ROK-Russia Summit and official statements of joining the project by relevant government departments.
- If South Korea's equity ratio for the Arctic LNG-2 project is presumed to be in and around a 5%~15% range, the project's resource security effect is estimated to be around 2.7%~8.1% level of Korea's daily consumption.

Resource security effect

= daily equity output/ (the basic period of analysis) daily local consumption
= 2,712 ton ~ 8,137 ton/100,849 ton* = 0.027~0.081*

* South Korea's annual LNG consumption for 2017 was 3,681 ton, daily consumption marked 100,849 ton

- If fundamental economic and social conditions are favorable for the use of Northern Sea Routes (NSR), potential for further economic feasibility can also be considered; importing LNG for Korea's domestic market as well as LNG storage and the sale business utilizing logistics complex located on the Kamchatka Peninsula
- Risk factors of project participation are classified into technological risks, commercial risks and political risks
 - Risks of transportation projects using NSR include ① the environment, ②ship design and operation, ③

infrastructure, ④safety and security, ⑤society and ⑥ governance.

- LNG price risk, which is linked to oil price, is pointed as a representative commercial risk factor. The Annual Energy Outlook for 2018 published by EIA forecast that the oil prices will gradually stabilize in the future.
 - A major operational risk is the Russian government's legislation for regulating the NSR. However, any legislation includes exceptional provisions at the discretion of the government. Therefore, chances are high that Korea would rather be able to take advantage of the system depending on cooperation with Russia.
 - Political risk factors include the impact of Western sanctions against Russia and the progress of inter-Korean relations.
- Utilizing geographical advantage and industrial competitiveness, Korea should expand the business on the NSR
- Participation in the Arctic LNG-2 transportation business will allow Korea to respond to the changes of the NSR and accumulate expertise, while entering the NSR in a sustainable manner.
 - Projects to modernize ports and TSR which are connected with resource development projects in the Arctic and the Far East Russia also take a specific form.
 - It is necessary to lay the foundation to enter into the shipping and logistics market in the northern economic

community, such as Russia and Central Asia, along with the NSR.

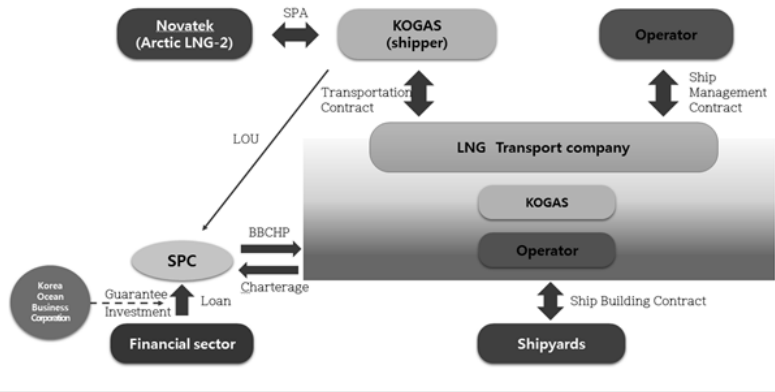
- In particular, services connecting NSR will expand centering on Yamal region in Russia
- The Arctic LNG-2 project will provide a huge boost to increase flexibility and efficiency to the LNG market in Northeast Asia, contributing to the establishment of peace and energy security in the region.
 - Limitations of domestic demand will be overcome by establishing a mechanism in which the supply and demand of energy as well as a price system are stabilized in Asia including Northeast Asian region.
 - Responding to a fast-growing LNG market, various technological cooperation projects are available through cooperation on modernizing shipyards in Russia
 - In the mid-to-long term, it is feasible to expand the order for vessels related to LNG transportation and diversify cooperation in the offshore plant sector
 - It is essential to push ahead more comprehensive, multi-dimensional and multilateral cooperation connecting with the 9-Bridge Strategy
 - The expansion of investment in Russia's Far East projects and resource development will allow enhancing the stability and accessibility of the Arctic LNG-2 project and transshipment project on the Kamchatka Peninsula.
- The ratio of equity investment should be decided given

bargaining power considering resource security effect, profitability through re-export, financing capacity and participation of connecting industries, following this with participation in the form of a consortium.

- KOGAS is currently participating in each project independently or as a consortium, investing in the range of 5~15%. Based on this level of participation, the resource security effect is around 2.7~8.1% compared to the daily consumption of January 2017.
- Profit can be generated by re-exporting a partial or significant amount of LNG import to major LNG consuming countries in Asia. The higher the ratio of equity investment is, the greater bargaining power for implementing projects connected with Arctic LNG-2 will be.
- It is desirable to participate in the Arctic LNG-2 project by arranging a consortium, rather than joining independently. The consortium should consist of national-flag carriers, shipbuilding companies, equipment companies and construction companies relevant to projects conducted in connection with the Arctic LNG-2 project.
- KOGAS is able to participate in LNG transportation business of the Arctic LNG-2 project. To do this, it should place an order, construct and possess an ice-class LNG vessel to Korean shipyards accessible to the Arctic sea to transport the LNG secured.

- This business strategy promotes mutual growth between ship-owners and shippers; KOGAS is capable of securing stable transportation service and inexpensive transportation capacity, while shipbuilders and shipowners are able to secure the amount of orders and traffic volume.
- If a new shipbuilding support program provided by KOBC (Korea Ocean Business Corporation) is available, the participation will achieve the objective of enhancing national maritime competitiveness by allowing shipping companies to introduce and operate ships in a stable manner.
- The most probable model is the establishment of a joint venture corporation (JVC). KOGAS, a shipper, conducts joint investment with Korean shipping companies to transport LNG. Under this model, KOGAS owns a certain ratio of equity in JVC, providing LOU (Letter of Understanding) to a financial group consisting of private commercial banks. National flag carriers will take charge of ship operations.

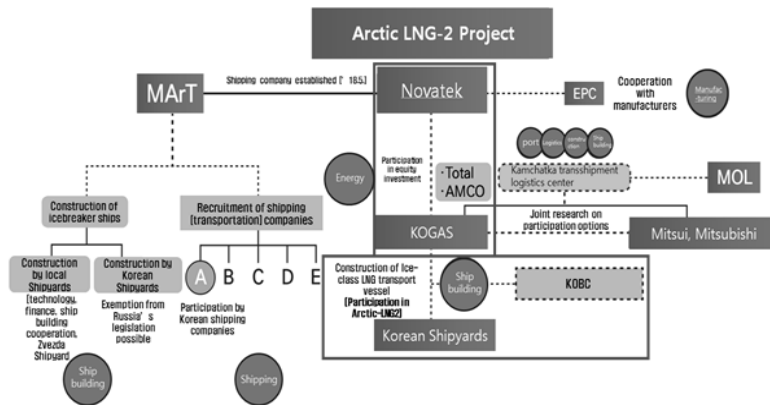
Figure 1. Placing order and operation of an ice-class LNG ship by KOGAS



- Early participation from the initial stage of the Arctic LNG-2 project is available. Moreover, there is the possibility of other businesses entering the market including maritime transport business, construction of transshipment logistics complex and participation of EPC cooperation partners.
- Jointly participating in LNG transport business with the Maritime Arctic Transport Company (MArT) established by Russia's Novatek
- The construction project of Kamchatka logistics center is a measure to participate in Arctic LNG-2 project based on quadruple cooperation among South Korea, China, Japan and Russia as well as a way to increase the effectiveness of the natural gas market in Asia.
- Equity investment to Arctic LNG-2 project will increase the opportunity for cooperation with EPC companies,

increasing the chance of relevant equipment and construction companies to participate in the project.

Figure 2. Participation Options in the Arctic LNG-2 Project



- This study suggests a policy to establish and operate a ‘Council for Arctic LNG Business (tentatively named)’ to come up with comprehensive and transparent participation measures.
 - Stakeholders in relevant industries, including government departments, financial, public and private companies should establish measures and bargaining strategy to participate in the Arctic LNG-2 project.

2) Policy contribution

- KOGAS should play a leading role in equity investment in either form of single or consortium should take place

first. Other measures that can go with as a connecting business include participating the bidding for EPC, placing an order for independent ice-class LNG ships by KOGAS, participating in transport business of shipping companies established by Novatek and participating in the construction of Kamchartka logistics center based on Korea-China-Japan cooperation.

- It suggests a policy to establish and operate a 'Council for Arctic LNG Business (tentatively named)' to come up with comprehensive and transparent participation measures.
 - The council will allow stakeholders in relevant industries including government departments, financial, public and private companies to draw a big picture of participation measures and negotiation strategy for the Arctic LNG-2 project.

3) Expected benefits

- This study suggests that South Korea should participate in the Arctic LNG-2 project through equity investment. Such participation will lay the foundation for expanding shipping companies' participation of NSR transportation services, port and logistics companies' services of inland transportation in Russia, and advancing to the port infrastructure business. It will also provide a solid foundation for establishing energy diversification policy following the stable supply of LNG, implementing

cooperation with Russia in shipbuilding technology, securing Russian fisheries resource and the construction of fisheries logistics and processing complex in Russia.

- South Korea's participation in the project will show its commitment to the New Northern Policy, enhancing the possibility to advance into Russia for pushing forward new projects based on Korea-Russia cooperation (inland railway network, construction of pipelines etc.).
- From this perspective, KOGAS should play a leading role in equity investment in either form of single or consortium should take place first. The study suggests other measures that can go with as a connecting business as follows: participating the bidding for EPC, placing an order for independent ice-class LNG ships by KOGAS, participating in transport business of shipping companies established by Novatek and participating in the construction of Kamchatka logistics center based on Korea-China-Japan cooperation.
- This study presents a policy to establish and operate a 'Council for Arctic LNG Business (tentatively named)' to come up with comprehensive and transparent participation measures. The council will allow stakeholders in relevant industries including government departments, financial, public and private companies to draw a big picture of participation measures and negotiation strategy for the Arctic LNG-2 project.

제 1 장

서 론

제1절 연구 배경 및 필요성

2017년 12월 러시아의 첫 번째 북극 LNG 사업인 야말 LNG 사업이 본격 가동되었다. 야말 LNG 사업은 야말반도에 매장된 약 1조 2,500㎥의 천연가스 개발을 통해 연간 1,650만 톤의 LNG 생산을 목표로 하고 있다.¹⁾ 중국 기업은 CNPC(20%)와 실크로드펀드(9.9%)를 통해 약 30%에 달하는 지분을 보유하고 있으며 20년간 연간 300만 톤을 수입할 권리를 획득하였다.²⁾ 우리나라의 대우조선해양은 총 48억 달러에 달하는 야말 사업 쇄빙 LNG선 15척을 수주하여 야말 사업에 기여하고 있다.

그리고 러시아 정부는 야말 LNG 상용화에 이어 기단반도에서 'Arctic

1) Novatek(2017. 12), "Transforming into a Global Gas Company: from 2018 to 2030", p. 36.
2) 양익석 외(2017. 5), 「중국·일본의 러시아 극동지역 석유·가스 자원 활용 전략」, 『세계 에너지시장 인사이트 제17-8호』, pp. 9~10.

LNG-2' 사업을 추진하고 있다. 이 사업은 야말에 이어 연간 1,830만 톤의 LNG를 생산할 수 있는 사업으로 2018년 말까지 설계가 완료되고, 2019년 말까지 최종투자가 확정되며, 2023년부터 가동될 예정이다. 본 사업을 통해 LNG 생산이 본격화될 경우, 러시아 주요 반도 내 LNG 생산 규모가 연간 7,800만 톤에 이를 것으로 예상된다.³⁾ 한편 야말 사업이 사업 초기 생산물량 대부분의 계약을 체결한 반면, 'Arctic LNG-2' 사업은 세계 LNG 시장의 현물거래 확대를 염두에 두고 일부만 계약을 체결할 예정이다. 이에 따라 러시아 정부는 투자 유치에 본격적으로 나서고 있으며, 안정적인 LNG 공급 및 에너지원 다변화 전략을 추진하고 있는 일본과 중국의 사업 투자에 대한 관심이 증가하고 있다.

한편 우리나라는 문재인 정부가 들어선 이후 탈원전·탈석탄 정책에 따라 신재생에너지와 LNG를 기반으로 한 청정에너지 산업 육성 기조를 밝혔다. 이러한 에너지 정책에 따라 LNG 수요증가가 예상되므로 안정적인 에너지 공급이 필요하며, 기존의 중동 일변도 수입루트 다변화에 대한 공감대가 형성되고 있다. 1차 에너지의 96%를 수입하고 있으며, LNG 수입 세계 2위인 우리나라로서는 대(對)중동 에너지 의존도를 줄이고, 안정적 LNG 공급처 확보가 중요한 과제로 대두되고 있다.

이러한 배경하에 현 정부는 'Arctic LNG-2' 사업 참여 기회를 적극 모색하고 있다. 2018년 6월 한-러 정상회담 기간에 한국가스공사는 노바텍과 'Arctic LNG-2' 사업 참여를 위한 '북극 LNG 협력 양해각서'를 체결했다. 특히 'Arctic LNG-2' 사업에 우리나라의 참여를 적극

3) Novatek(2017. 12), "Transforming into a Global Gas Company: from 2018 to 2030", pp. 50-52.

유도하고 있는 노바텍은 우리나라에 좋은 조건으로 지분투자를 유도하고 있다.⁴⁾ 이러한 상황은 우리나라의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출에 청신호를 보내고 있다. 이처럼 러시아의 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여에 대한 논의와 참여 가능성이 커지면서 한국가스공사는 노바텍과 함께 구체적인 참여 방안에 대한 연구를 수행 중인 것으로 알려졌다. 참여가 가시권에 들면서 2019년으로 계획된 노바텍의 최종 투자 확정 일정을 고려해 한국가스공사를 중심으로 한 참여 방안 마련이 본격화될 것으로 보인다.

그러나 이번 ‘Arctic LNG-2’ 사업을 단순히 러시아가 추진하고 있는 LNG 사업에 참여한다고 생각하고, 기존의 해외 LNG 사업 참여와 동일한 잣대를 댈 수는 없다. 왜냐하면 ‘Arctic LNG-2’ 사업은 중장기적으로 신정부가 추진하고 있는 북방경제협력위원회의 ‘나인브릿지’ 사업과의 연계선상에서 에너지(가스) 수급, 조선 산업 발전, 북극항로 진출, 항만개발, 수산 물류기지 진출 등을 추진하기 위한 한-러 협력 기반 구축과 밀접하게 연관되어 있기 때문이다. ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여는 극동러시아에서의 협력, 향후 지속적으로 추진될 러시아의 북극지역에서의 LNG 자원 개발 및 인프라 개발에 참여할 수 있는 중장기적 러시아 진출의 발판을 마련하는 작업으로 볼 필요가 있다. 즉 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 시 얻게 되는 수익성 이외에 자원확보효과, 국내경제 파급효과, 정책성, 공공성 측면을 모두 고려하고, 다양한 참여 주체 간 정보 공유와 추진 과정에서의 투명성을 바탕으로 한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안 수립이 필요한 시점이다.

4) 한국가스공사 담당자 면담(2018. 1. 18).

제2절 연구 목적

안정적 에너지 공급 및 러시아와의 협력 확대라는 정책적 고려에서 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여할 필요성이 커지고 있으며, 러시아 또한 우리나라의 적극적 참여를 유인하고 있어, 사업 참여에 대한 논의가 필요한 시점이다. 이러한 상황에서 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 타당성에 대해 LNG 수입뿐만 아니라 여러 분야의 공동사업 발굴 및 추진 등을 종합적으로 고려한 참여 방안을 모색하고자 한다. 따라서 이 보고서는 현재 한국가스공사를 중심으로 사업 참여의 수익성과 경제성 분석이 진행되고 있는 만큼 경제성 분석보다는 대러 관계 개선에 기반한 신북방정책과의 연계성을 고려한 정책성, 해운·항만물류·조선·에너지 분야에서의 시너지 효과 등을 종합적으로 고려한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출 방안에 대해 살펴보고자 한다. 연구결과는 추후 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 추진 시 필요한 근거자료로 활용하고, 한-러 협력에 기반한 지속가능한 신북방정책 추진에 기여하고자 한다.

제3절 연구 내용 및 방법

1. 연구 범위 및 주요 내용

본 연구는 러시아가 추진하고 있는 ‘야말 LNG’와 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 여건과 참여 타당성 등을 검토하여 신북방정책과 연계한 참여 방안에 대해 검토하는 데 초점이 맞춰져 있다.

주요 연구 내용을 살펴보면 우선 2장에서는 야말 LNG 사업 운영 현황에 대해 간략히 살펴보고, 이어 제3장에서는 현재 본격적으로 진행되고 있는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 현황과 전망에 대해 살펴본다. 제4장에서는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 타당성을 공공성, 수익성, 특수성 측면에서 살펴보고, 정부가 한-러 협력에 기반해 추진 또는 계획 중인 해운·항만·물류·에너지·조선 분야 등에서 연계 가능한 사업에 대해 살펴본다. 제5장에서는 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 직접적으로 참여할 수 있는 방안과 연계 사업의 동반 진출 방안에 대해 살펴본다. 제5장에서는 현재 성공적으로 운영되고 있는 ‘야말 LNG’ 사업 분석을 토대로 우리나라가 성공적으로 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여하기 위해서는 가칭 ‘북극 LNG 사업 협의회’ 설립 및 운영이 필요하다고 보았다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 국내외 문헌 조사와 전문가 면담을 주요 연구 방법으로 활용하였다. 야말 LNG 사업과 ‘Arctic LNG 2’ 사업과 관련해서는 해외보고서 및 문헌, 전문가 면담 등을 참고하였다. 연계 사업은 부처별 정책 자료와 전문가 자문을 참고하였다.

제4절 선행연구 검토

이성규 외(2010)⁵⁾는 북극지역 석유 및 가스의 대동북아 지역 공급과 우리나라 기업들의 자원 개발사업 참여 및 북극해 관련 선박·해양

5) 이성규(2010), 「북극지역 자원개발 현황 및 전망」, 에너지경제연구원.

플랜트 수출 증대가 예상되는바, 북극지역 자원 개발 현황과 연안국들의 북극지역 개발 전략, 그리고 최근 기후 온난화에 따른 자원 개발 및 수송여건 변화에 대해 분석하였다.

최한별 외(2014)⁶⁾는 북극항로의 이용에 따른 국제물류 네트워크의 재편성에 관한 연구를 통해 기존 항로와 북극항로의 경쟁력을 비교·분석하고 우리나라가 누리게 될 경제적 효과와 그 효과를 향유하기 위한 국제물류 네트워크의 재편성 방안을 논의함으로써 우리나라의 북극항로 이용 활성화에 대한 정책을 제언했다.

송주미 외(2015)⁷⁾는 북동항로를 이용 가능한 에너지 자원 물동량에 대해 분석함으로써 적절한 선대를 구성하고, 북극 진출을 모색하는 기업에 정보를 제공함으로써 국내 해운 및 물류 회사의 북극 진출 전략 마련과 정부의 정책 수립을 위한 방안을 제시했다.

류권홍(2016)⁸⁾은 한국의 해빙 면적 감소에 따라 북극항로의 상업적 이용 가능성과 북극지역의 자원 개발 현황을 점검하여 한국의 대응과 이에 대한 시사점을 도출하고자 했다. 북극항로의 상업화가 본격화되기까지는 여러 경제적 기술적, 정치적 요인 때문에 시간이 좀 걸리나, 북극항로 이용 가능성에 대한 지속적인 관심과 연구가 필요하다고 보았다.

윤승환(2018)⁹⁾은 한국의 해빙 면적 감소에 따라 북극항로의 상업적 이용 가능성과 북극 지역의 자원 개발 현황을 점검하여 한국의 대

6) 최한별(2014), 「한국의 북극항로 이용에 따른 국제물류네트워크의 재편성에 관한 연구」, 해운물류 연구 81권.

7) 송주미(2015), 「북극해 항로 이용 가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석」, 한국해양수산개발원.

8) 류권홍(2018), 「북극 자원 개발 관련 투자환경 및 자원개발제도 분석」, 제주대학교 법과정책연구소, 국제법무 Vol.8 제1권.

9) 윤승환(2018. 3), 「북극해의 현황과 이용 가능성 그리고 한국의 대응」, 한독경상학회, 경상논총 제 36권 1호.

응과 이에 대한 시사점을 도출하고자 했다. 북극 항로의 상업화가 본격화되기까지는 여러 경제적 기술적, 정치적 요인 때문에 시간이 좀 걸리나, 북극항로 이용 가능성에 대한 지속적인 관심과 연구를 통해 경제성을 확보한다면 북극항로 이용에 따른 파급효과를 고려했을 때 향후 한국 신성장동력의 한 축으로 기능할 것으로 보았다.

최영석 외(2018)¹⁰⁾는 북극항로를 활용한 해외자원 개발 사업은 에너지 안보 차원에서 안정적인 공급체계 구축이 중요하다고 보았다. 러시아 정부의 적극적 정책 지원과 긴밀한 협력체계 구축을 통해 해운조선, 인프라, 기술개발, R&D 등 연계한 자원물류를 중심으로 하는 새로운 북극항로 해운 비즈니스 창출이 필요하다고 보았다. 국익 차원의 실효성 제고와 투자 포트폴리오 다변화에 기여하여 동북아 안보, 에너지, 정치 등 환경 변화에 선제적 대응이 필요하다고 분석했다.

본 연구는 기존 연구와 마찬가지로 북극항로 이용과 자원개발이라는 주제를 다루고 있지만, 더 나아가 야말 LNG 사업 및 ‘Arctic LNG-2’ 사업 추진과 연계한 북극 진출이라는 주제를 다룸으로써 선행연구와 구분된다. 특히 신북방정책과 연계하여 해운·항만·물류·조선·에너지 분야에서 실현 가능한 구체적 연계사업을 제안함으로써 실질적인 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안을 모색하고 있다는 점에서 선행연구와 차별성을 가진다.

10) 최영석 외(2018. 5), 「해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안」, 북방경제협력위원회.

〈표 1-1〉 선행연구 현황 및 선행연구와 본 연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
주 요 선 행 연 구	1 • 과제명: 북극지역 자원개발 현황 및 전망 • 연구자(년도): 에너지경제연구원(2010) • 연구목적: 북극지역 자원 개발 동향 및 연안국들의 북극지역 개발 전략 고찰을 통한 우리나라 에너지 안보 경제에 미치는 영향 분석	• 문헌연구	• 북극지역 자원 개발 및 수송망 현황 • 북극해 연안국의 북극지역 개발 전략 • 북극지역 자원 개발 및 수송 여건 변화 • 북극지역 자원 개발 관련 현안 과제
	2 • 과제명: 한국의 북극항로 이용에 따른 국제물류네트워크의 재편성에 관한 연구 • 연구자(년도): 최한별 외(2014) • 연구목적: 한국의 북극항로 개설과 경제적 효과 분석에 따라 북극항로 개설에 따른 국제물류 루트의 재편성 제안	• 문헌연구 • 경제적 분석	• 한국의 북극항로 개설정책과 효과 • 북극항로 개설에 따른 국제물류 루트의 재편성
	3 • 과제명: 북극해항로 이용 가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석 • 연구자(년도): 송주미 외(2015) • 연구목적: 국내 해운물류기업 및 정부 관계자의 북극해 항로에 대한 전략 수립	• 문헌연구 • 전문가 자문	• 북극지역 에너지자원 개발 현황 • 동북아지역 에너지 수급현황 및 정책 • 북극해 지역 에너지자원 이용 가능성
	4 • 과제명: 북극자원 개발 관련 투자환경 및 자원개발제도 분석 • 연구자(년도): 류권홍(2016) • 연구목적: 북극환경 변화에 따라 우리나라가 어떤 기회를 통해 자원개발 및 항로 활용에 참여할 수 있는지를 분석	• 문헌연구	• 북극의 자원과 투자 환경 • 북극의 국가별 석유 및 가스 개발 제도

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	5	- 과제명: 북극해의 현황과 이용 가능성 그리고 한국의 대응 - 연구자(년도): 윤승환(2018) - 연구목적: 북극해의 상업적 이용 가능성과 개발가능성을 검토하여 한국의 대응방안 마련 위한 시사점 도출	문헌조사	- 북극해 이용 가능성: 북극 항로 및 자원 현황 - 북극 항로 및 자원개발 관련 북극해 주변 연안국들의 대응 - 한국의 대응 및 시사점
	6	- 과제명: 해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안 - 연구자(년도): 북방경제협력위원회(2018) - 연구목적: 포괄적 교류 협력을 바탕으로 러시아 등과 비즈니스 네트워크 구축을 통해 한-러 북극항로 시범사업 발굴과 해운, 조선, 물류, 에너지 등의 분야에서 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 지속가능한 비즈니스 모델 마련	- 문헌조사 - 전문가면담	- 러시아의 해운 및 조선 산업 현황 - 북극항로 운항 현황 - 러시아의 자원개발 및 운송 계획 - 러시아 자원개발 및 운송 사업 참여 방안
본 연구		- 기존 연구는 주로 북극항로에만 초점이 맞추어져 있으며, 야말 LNG와 Arctic LNG 자체의 도입과 사업 참여 방안에 대한 연구가 부족함 - 그러나 본 연구는 Arctic LNG-2라는 현안을 연구함으로써 실질적인 에너지 도입 가능성과 인프라 활용 및 투자 방안 등을 검토하여 기존 연구와 큰 차별성을 가짐	- 문헌 연구 - 전문가 자문 - 기대효과 분석	- 야말 LNG 사업 분석 - Arctic LNG-2 사업 참여 필요성 검토 - 중국과 일본 등 동북아 국가들의 투자 움직임 검토 - 적용 가능성 및 도입 방안 - 기대효과

자료: 저자 작성

제 2 장

야말 LNG 프로젝트 분석

제1절 러시아 천연가스 자원개발 현황

1. 천연가스 매장량

천연자원 부국인 러시아는 세계 1위의 천연가스 매장량을 보유하고 있으며, 전 세계 천연가스 매장량의 5분의 1가량이 러시아에 매장되어 있는 것으로 알려져 있다. BP는 2017년 말 기준 러시아의 천연가스 확인매장량이 전 세계의 18.1%인 35조 입방미터인 것으로 추정한 바 있으며, 러시아 천연자원환경부에 따르면, 천연가스 가채매장량은 이보다 약 2배 많은 약 70조 입방미터(2016년 1월 기준)이다.

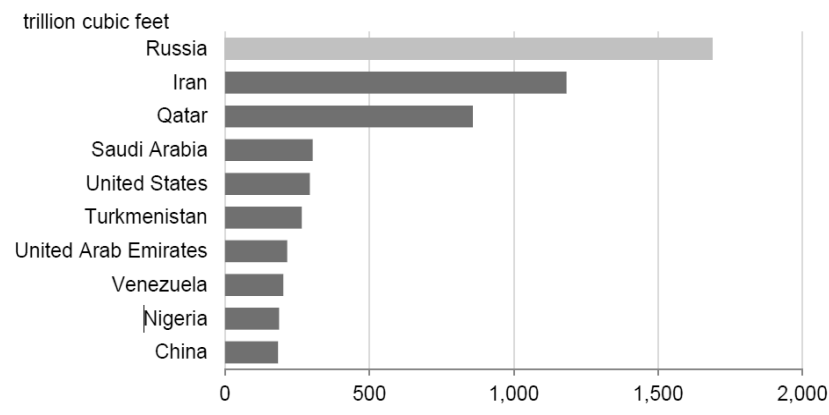
〈표 2-1〉 연도별 러시아 천연가스 매장량(2017년 기준)

단위: 1조 입방미터

	1997년 말	2007년 말	2016년 말	2017년 말(비중)
러시아	33.6	33.9	34.8	35.0
전 세계	128.1	163.5	193.1	193.5

자료: BP Statistical Review of World Energy 2018(2018)

〈그림 2-1〉 국가별 천연가스 확인매장량 순위



자료: EIA, Country Analysis Brief: Russia(2017년 1월 1일 기준)

2008년 미국 지질연구소(USGS)는 북극 내 미발견 원유 매장량은 990억 배럴(전 세계 매장량의 약 13%), 가스 매장량은 1,669Tcf¹¹⁾(전 세계 매장량의 30%), 액상 천연가스 매장량은 440억 배럴(전 세계 매장량의 26%)에 이를 것으로 추정한 바 있다.¹²⁾ 이 중 대략 84%가 해상에 매장되어 있는 것으로 추정되고 약 52%의 미발견 북극자원은 러시아 내 분포되어 있는 것으로 분석된다. 특히 러시아에 최대 규모의 천연가스가 매장되어 있는 것으로 추정된다.¹³⁾

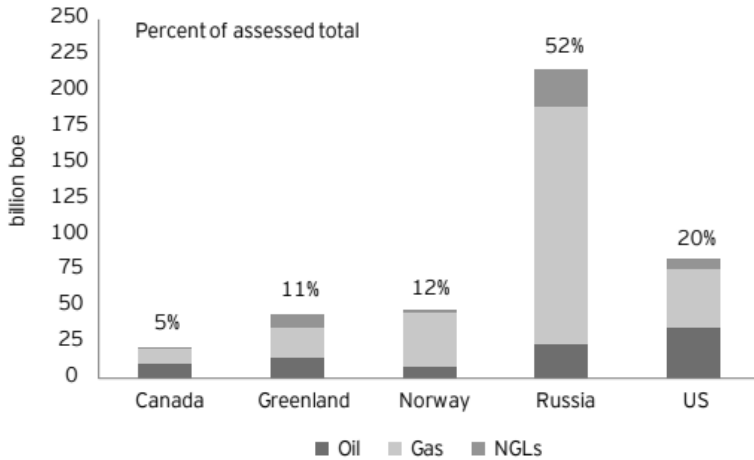
이를 지역별로 구체적으로 살펴보면 러시아 내 천연가스의 절반 이상인 약 38.52조 입방피트가 야말로-네네츠 자치관구에 분포되어 있으며, 그다음으로는 카라해(5.7조 입방피트), 아스트라한주(5.27조 입방피트), 바렌츠해(4.78조 입방피트) 순으로 대부분의 천연가스가 러시아 북부지역에 매장되어 있는 것으로 나타난다.

11) Tcf는 Trillion cubic feet의 약자로 천연가스를 표현하는 부피단위이다.

12) USGS(2008), "Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle".

13) Ernst & Young(2013), "Arctic oil and gas".

〈그림 2-2〉 국가별 북극 석유 및 가스 자원 잠재량



주: 총 평가된 자원 = 4120억 BOE

자료: Ernst & Young(2013)

〈그림 2-3〉 러시아 연방주체별 천연가스 매장 분포 현황(가채매장량 기준)



자료: 러시아연방 천연자원환경부

2. 천연가스 자원 개발 및 수출 현황

러시아는 세계 최대의 1차 에너지 생산국¹⁴⁾이자 세계 최대의 석유 및 천연가스 수출국으로 러시아의 경제는 석유, 가스와 같이 탄화수소 수출에 대한 의존도가 매우 높다. 2016년의 경우 석유와 천연가스 수익이 러시아 국부 예산의 약 36%를 차지했다.¹⁵⁾ 다시 말해, 러시아의 에너지 생산과 수출은 국가 안정과도 직결되며, 최근에는 미 개척지역인 북극권 지역과 해상 자원개발로 눈을 돌리고 있다. 하지만 북극권에 매장되어 있는 에너지 자원의 개발비용은 더 많이 들고, 지질학적으로도 어려우며, 기존 생산지에서도 멀리 떨어져 있어 운송로 확보도 필요하다. 그럼에도 불구하고 최근 러시아 정부는 북극권 자원개발을 도모하기 위해 적극적인 정부 지원정책을 추진해 오고 있으며, 이는 그만큼 러시아 정부가 북극 자원 개발을 정치적 및 상업적 우선순위로 보고 있다는 것을 방증해준다.

러시아는 미국 다음으로 세계 2위의 천연가스 생산국이다. 2016년 기준, 러시아는 약 21Tcf의 천연가스를 생산했으며, Eastern Bloc Energy 자료에 의하면 러시아 내 천연가스 생산은 대부분 동 시베리아 Yamal-Nenets 지역의 Yamburg, Urengoy, Medvezhye 유전지에서 이뤄지고 있다.¹⁶⁾

러시아에서 생산되는 천연가스의 대부분은 파이프라인을 통해 유럽으로 수출되고 있다. 2016년의 경우, 약 90%(7.5Tcf)가 파이프라인을 통해 유럽으로 수출됐으며, 주요 고객은 독일(1.7Tcf), 터키(0.9Tcf), 이탈리아(0.7Tcf), 벨라루스(0.7Tcf), 영국(0.6Tcf)이었다.

14) 2017년 기준 세계 1차 에너지 생산의 10.4%를 차지했다(천연가스 17.3%, 석유 12.6%, 핵에너지 7.7%, 석탄 5.5%).

15) EIA(2017), Country Analysis Brief: Russia.

16) *Ibid.*

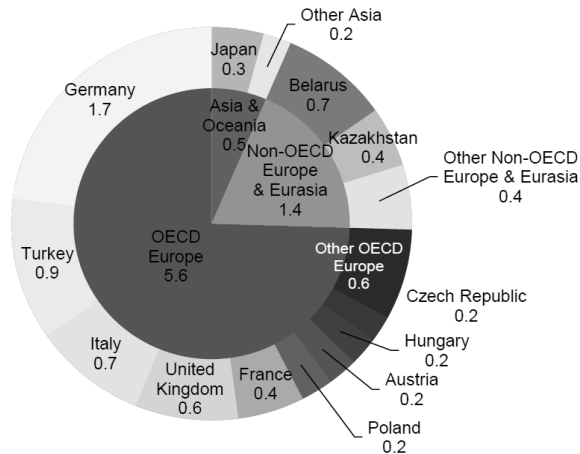
〈표 2-2〉 2016년 러시아 지역별 천연가스 생산 현황

단위: Tcf

지역	생산량
West Siberia	19.3
Yamal-Nenets	17.9
Khanty-Mansiisk	1.2
Tomsk	0.2
East Siberia and the Far East	1.7
Sakhalin	1.0
Krasnoyarsk	0.5
Irkutsk	0.1
Yakutia	0.1
Urals-Volga	1.1
Orenburg	0.7
Astrakhan	0.4
Komi Republic	0.1
기타	0.4
총	22.6

자료: EIA(2017), Country Analysis Brief: Russia.

〈그림 2-4〉 2016년 러시아 천연가스 수출 대상국



자료: EIA(2017), Country Analysis Brief: Russia.

러시아의 LNG 수출은 파이프라인(PNG) 수출에 비해 비중이 낮으며, 세계 7위의 LNG 수출국이다. 2017년 12월 야말 LNG가 가동되기 이전까지는 사할린 LNG가 유일한 LNG 수출 시설이었다. 대부분 유럽으로 수출되는 PNG와는 달리 LNG는 대부분 아시아 시장으로 수출되고 있으며, 사할린 LNG의 경우 2016년 10.9million MT를 수출했는데 이 중 65%가 일본, 23% 한국, 10% 대만, 그리고 3%가 중국으로 수출됐다.¹⁷⁾

최근 러시아 정부는 기존 유럽시장에 의존적이던 천연가스 수출을 다변화시키기 위해 아시아 시장으로 LNG 생산 및 수출을 확대하려 하고 있다. 특히 2000년대 중반부터 OECD 유럽의 천연가스 소비는 전체적으로 그대روی거나 하락하는 추세이며,¹⁸⁾ 러시아에 대한 서방 국가들의 제재와 유럽 국가들과의 정치적 관계 리스크 요소들이 이를 부추기고 있다.

또한, 세계 에너지 시장에서 천연가스가 화석연료에서 청정에너지로 가는 '전환연료(transition fuel)'로 부상하면서 천연가스에 대한 수요가 급증하고 있는데, 특히 기존 파이프라인보다는 수송지역이 더 자유로운 LNG에 대한 수요가 높아지고 있다. 러시아 에너지부는 2035년경 세계 천연가스 교역량이 2016년의 1,061Bcm에서 59% 증가한 1,691Bcm을 기록할 것으로 전망되며, 천연가스 교역량 증가분 630Bcm 중 PNG는 200Bcm, LNG는 430Bcm을 차지하고 중국과 인도를 포함한 아태지역에서 LNG 교역량 증가분이 248Bcm이 될 것으로 전망한 바 있다.¹⁹⁾ 이에 따라 러시아 에너지부 장관은 2035년경 러시아의 세계 LNG 시장 점유율이 현재 4%에서 15~20%까지 확대될 것을 계획하며, 2016년 1,090만 톤인 LNG 생산량을 최대 1억 톤까지 끌어

17) EIA(2017), Country Analysis Brief: Russia.

18) *Ibid.*

19) 세계 에너지시장 인사이트 제18-4호(2018. 1. 29).

올리겠다고 발표했다. 정부 차원에서 할 수 있는 모든 조치를 단행할 의지를 표명하였으며, 특히 천연가스 액화설비 및 LNG 운반선 건조를 위한 산업의 국산화에 앞장서야 하며, 북극지역 LNG 생산부문 발전과 관련한 북극항로 개발을 우선적으로 추진할 계획임을 강조하였다.

〈표 2-3〉 러시아 대규모 LNG 사업

설비	지역	진행상황	용량 (백만 톤/년)	가동시기	기분구조
액화 사업					
사할린-2 LNG	태평양 연안	가동 중	10+ (T 2개)	2009	Gazprom (50%+1), Shell(27.5%-1), Mitsul(12.5%), Mitsubishi(10%)
아말 LNG	북극 연안	가동 및 건설 중	16.5 (550만 톤, T 3개) * T4 계획 중	T1: 2018. 12 T2: 2018. 7 T3: 2018 말 /2019 초	Novatek(50.1%), Total(20%), CNPC(20%), Silk Road Fund(9.9%)
북극 LNG 2	북극 연안	계획	19.8 (660만 톤, T 3개)	T1: 2022~2023 나머지: 2024~2025	Novatek
발틱 LNG	발틱 연안	계획	10	2023~2024	Gazprom
극동 LNG	태평양 연안	계획	5~6	2020 이후	ExxonMobil(30%), Rosneft(20%), ONGC Videsh(20%), SODECO(30%)
사할린 LNG 확충 (트레인 3 건설)	태평양 연안	계획	5.4	2023~2024	Gazprom
페초라 LNG	북극 연안	연기	최대 8	-	Rosneft
Shtokman LNG	북극 연안	연기	30	-	Gazprom
블라디보스토크 LNG	태평양 연안	계획	10	-	Gazprom
재기화 프로젝트					
Kaliningrad LNG	발틱 연안	건설 중	2	2017	Gazprom

자료: EIA(2017), Country Analysis Brief: Russia. 및 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트 제 18-6호 토대로 재구성

〈그림 2-5〉 러시아 LNG 사업



자료: Global Risk Insights

제2절 사업 개요 및 추진과정

1. 사업 개요

1) 야말 LNG 사업 추진 배경

야말 LNG 사업 추진 배경에는 세계 LNG 시장 확대에 따른 러시아의 LNG 시장 선점 확보의 필요성과 기존 유럽에 편향되었던 천연가스 수출 시장의 다변화 노력 등이 있다. 2017년 천연가스 거래량이 63Bcm (6.2%) 증가했으며, LNG 거래 증가량이 PNG의 거래 증가량보다 더 높았다. 현재 러시아 2035 장기 에너지 전략(안)에 따르면(2014. 2) LNG 수출을 2013년 960만 톤에서 2020년 3천만 톤, 2035년 1억 톤으로

확대하겠다는 목표를 가지고 있다. 천연자원 개발 및 수출에 의존도가 높은 러시아 경제를 가지고 있는 러시아 정부의 입장에서는 야말 LNG 사업으로 대표되는 미개척지인 북극권의 자원개발 사업의 성공은 궁극적으로 러시아의 경제 및 미래의 확보와 연결되어 있다.

2) 야말 LNG 사업의 주요 내용

야말 LNG 사업은 러시아 북극권에 위치한 야말 반도 천연가스의 생산, 액화 및 운송 사업으로, 사업 범위로는 야말 반도 북동지역에 위치한 남부 탐베이스코예(South Tambayskoye) 가스·콘덴세이트전을 기반으로 한 연간 1,740만 톤 생산 용량의 천연가스 액화플랜트 건설과 사베타 지역 내 항만 및 공항 등 관련 수송인프라 건설사업으로 구성되어 있다.

〈표 2-4〉 야말 LNG 주요 내용

구분	야말 LNG	
위치	야말 반도 북동지역	
가스전	South Tambayskoye 가스·콘덴세이트전	
확인매장량	926bcm	
생산정	208개	
투자액	270억 달러	
지분구조	노바텍 50.1%, 토탈 20%, CNPC 20%, Silk Road Fund 9.9%	
LNG 계약	96% 계약 완료(Total 400만 톤, CNPC 300만 톤, Gazprom Marketing & Trading Singapore 290만 톤, 스페인 Gas Natural Fenosa 250만 톤, Novatek Gas & Power 238만 톤)	

구분	야말 LNG
연간 생산량	총 1,740만 톤 (현재 90만 톤 생산역량을 가진 4번째 트레인 계획 중)
생산 트레인	총 4개(각각 연간 5.5백만 톤, 4번째 트레인은 90만 톤)
생산 현황	(트레인 1) 2017년 가동 개시
	(트레인 2) 2018년 가동 개시
	(트레인 3) 2018년 말 또는 2019년 초 가동 예상
	(트레인 4) 2020년 초 가동 계획, 자체 기술로 개발 추진 예정

자료: 노바텍 보도 자료들을 토대로 KMI 작성

사진 자료: 매일경제, "미헬슨, '야말 LNG개발에 한국 투자를'"(2013. 4. 28).

야말 LNG 사업은 총 270억 달러 규모로 추정되는 사업으로 러시아 최대 민간가스생산업체인 노바텍이 50.1%, 프랑스 토탈 20%, 중국석유 천연가스공사(CNPC) 20%, 중국 실크로드 기금의 합적법인 JSC Yamal LNG가 9.9%의 지분을 가지고 참여 중이다.²⁰⁾ 또한 LNG 판매 계약이 이미 96% 완료된 상황으로 토탈이 연간 400만 톤, CNPC 300만 톤, Gazprom Marketing & Trading Singapore가 290만 톤, 스페인 Gas Natural Fenosa 250만 톤, Novatek Gas & Power 238만 톤을 계약했다.

〈표 2-5〉 야말 LNG 공급계약 체결 현황

프로젝트	수출	구입	목적지	계약 개시	기간(년)	계약방식	계약물량 (MMtpa)
야말 LNG	T1	CNPC	중국	'18.04	20	SPA	3.00
	T1	Gas Natural Fenosa	multiple	'18.04	20		2.50
	T2	Total	multiple	'18.12	24		2.60
	T2	Gazprom	multiple	'18.12	20		3.00
	T3	Novatek	multiple	'19.09	20		2.40
	T3	Total	multiple	'19.09	24		1.40

20) 토탈, CNPC, 중국 실크로드 기금은 각각 2011년, 2014년, 그리고 2016년에 지분 참여 결정

프로젝트	수출	구입	목적지	계약 개시	기간(년)	계약방식	계약물량 (MMtpa)
Novatek Portfolio	Novatek	Shell	multiple	'19.09	20	SPA	0.90
		Engie	multiple	'19.09	23	SPA	1.00
		Gunovor	multiple	'19.09	20		0.50

주: 1) multiple은 현물 시장 등으로의 공급

2) SPA(Sales and Purchase Agreement)는 법적 구속력을 보유하는 매매계약

자료: 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트 제18-6호(2018. 2. 12)

야말 반도 북동지역에 위치한 South Tambeykskoye 가스전을 통해 야말 LNG 사업을 위해 필요한 천연가스가 공급될 예정이며, South Tambeykskoye 가스전의 확인 매장량은 926bcm이다.

야말 LNG 사업 현장은 접근이 어려운 북극의 외딴 지역에 위치해 있으며, 인프라 시설 등이 마련되어 있지 않아 LNG 사업이 본격화되기 전에 앞서 야말 LNG 현장 접근이 가능하도록 하기 위한 사베타항만 및 공항 건설작업이 2011년부터 우선적으로 추진됐으며, 야말 LNG 시설의 건설작업은 2013년부터 시작됐다. 생산되는 LNG의 약 54%는 아시아, 46%는 유럽에 수출될 예정이며, 생산물량의 95%는 이미 계약이 완료되었다. 2018월 4월부터 장기계약에 따른 정규 LNG 물량이 판매되기 시작했으며, 4월 전까지 판매된 모든 LNG 물량은 스폿물량으로 판매됐다.

2. 사업 추진 현황

현재 야말 LNG 트레인 1과 2가 상업 가동 중이며, 2018년 8월 9일 기준 야말 LNG에서 생산된 LNG는 총 350만 톤이고, 47항차의 운송이 완료되었다.²¹⁾ 2개의 야말 LNG 트레인이 가동됨으로써 러시아의 총 LNG 생산능력이 기존 연간 1,000만 톤에서 총 2,100만 톤까지 증대됐다.

야말 LNG 트레인 1은 2017년 12월 5일 상업 가동을 개시했으며, 12월 8일 첫 물량이 사베타항에서 아크-7 쇠빙 LNG선 ‘크리스토프 드 마르주리(Christophe de Margerie)’호에 선적되어 수출됐다.

야말 LNG의 두 번째 트레인이 당초 계획보다 6개월 빠른 2018년 7월부터 가동되기 시작했으며, 야말 LNG 트레인 2에서 생산된 LNG 25만 톤 중 약 17만 톤이 러시아 소브콤플로트 소유의 아크-4 쇠빙 유조선에 선적되어 8월 9일 사베타항을 출항했다. 야말 트레인 2의 가동 시기가 앞당겨지면서 야말 트레인 3도 원래 계획보다 더 빨리 가동될 것으로 전망되고 있으며, 2018년 말 또는 2019년 초부터 가동될 것으로 기대되고 있다.²²⁾ 노바텍은 야말 LNG에 트레인 4를 추가로 구축하겠다는 계획을 발표했으며, 2020년 초 가동시기를 목표로 외부 투자 없이 자체적으로 추진될 예정이다.

〈그림 2-6〉 야말 LNG 시설



자료: Novatek, AHI Carrier Fzc

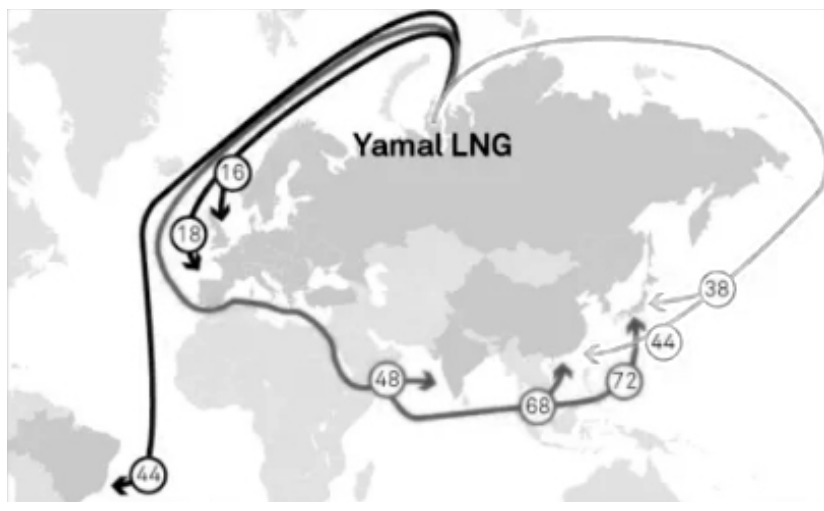
21) Novatek(2018. 8. 9), “Yamal LNG Begins Shipment from the Second LNG Train”.

22) <https://www.lngworldnews.com/novatek-to-start-up-yamal-lng-train-3-by-january-2019/>(검색일: 2018년 8월 20일)

3) 야말 LNG 생산 및 운송 현황

야말 LNG의 첫번째 트레인이 2017년 12월 가동되어 2017년 12월 8일 야말 LNG 첫 물량이 아크-7 쇄빙 LNG선, 크리스토프 미주리호에 선적되어 수출됐다.

〈그림 2-7〉 야말 반도 LNG 운송로



- 주: 1) ■ - 연중 내내 유럽과 남미로 갈 수 있는 운항로
 2) ■ - 하절기 아시아로 갈 수 있는 운항로
 3) ■ - 동절기 아시아로 갈 수 있는 운항로
 4) 숫자 - 왕복 운항에 걸리는 일수

자료: Platts 및 Novatek, Global Risk Insights 자료 재인용

대부분 스폿 운송이었으며, 4월 이후부터는 장기 계약 물량의 운송도 시작되었다. 현재 북극항로(NSR)는 쇄빙 LNG선으로 유럽 방향으로 1년 내내 운항이 가능하지만, 아시아 지역으로는 하절기에만 운항이 가능하다.

〈표 2-6〉 야말 LNG 운송 현황

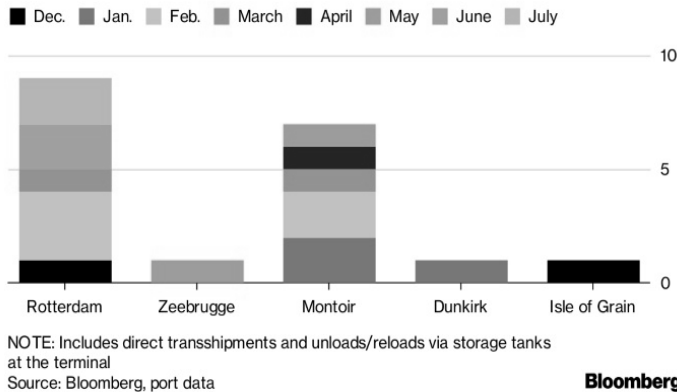
선명 하역항	Boris Vilkity	Christophe de Margerie	Eduard Toll	Fedor Litke	Vladmir Rusanov	합계(항차)
빌바오 항			1			1
브레스트 항	1					1
팅케르크 항	1			2		3
페롤 항				1		1
밀포드 항		1			1	2
몽투아 항	2	5	1	2		10
로테르담 항	3	2	3	1	3	12
테임스 항		1	1			2
지브리계 항			1	1		2
총	7	9	7	7	4	34

자료: IAL, 북극물류동향 2018년 6월호(2018년 6월 28일 기준)

〈그림 2-8〉 유럽항만의 야말 LNG 환적물량 처리 실적

Yamal LNG Gives These Ports Extra Activity

Rotterdam, Montoir handled most of Yamal LNG cargo transshipments



자료: Bloomberg(2018년 7월 12일 기준)

따라서 트레인 1이 가동이 된 이후 물량이 거의 유럽항으로 운송 되었으나, 대부분의 물량이 LNG 가격이 높은 아시아 지역으로 재수

출됐다. 실제로 중국의 LNG 수요 증가에 따라 지난 5~6개월간 아이사의 LNG 가격이 70% 이상 증가했다.²³⁾

대부분의 물량은 유럽의 로테르담항과 몽투아항에서 가장 많이 환적됐으며, Novatek Gas & Power와 Elengy사는 프랑스 Montoir-de-Bretagne 터미널에서 환적 장기 계약을 체결한 바 있다.

4) 야말 LNG 개발 및 수송 인프라 구축 현황

북극권에 위치한 야말 LNG 수송을 위해 필요한 아크(Arc)-7 쇄빙 LNG선 15척을 2014년 한국 대우조선해양(총 48억 달러, 약 5조원 규모)이 러시아 국영선사인 소브콤플로트(Sovcomflot), 캐나다 티케이-중국 CLNG 컨소시엄, 일본 MOL-중국 CSD 컨소시엄으로부터 수주했다.

아크-7 쇄빙 LNG선은 쇄빙 에스코트의 도움 없이 서쪽 운항로를 연중 내내 운항 가능하며, 동쪽 운항로는 하절기 동안 가능하다. 야말 LNG 트레인 1 가동시기에 맞춰 쇄빙 LNG선 5척이 이미 인도됐으며, 현재 트레인 2와 트레인 3을 위한 쇄빙 LNG선 각각 5척이 건조 중이다. 하지만, 현재 트레인 2의 가동이 계획보다 6개월 이상 빨리 가동되면서 트레인 2 생산 물량 수출을 위해 주문했던 5척의 쇄빙 LNG선의 인도시기를 앞당겨 달라는 요청이 들어간 상황이다. 이외에도 2017년 6월 야말 LNG 사업을 위한 일반 LNG 운반선 4척 건조사업이 발표됐는데, 중국 COSCO 해운사가 파트너로 선정되었으며, 선박은 2019~2020년경 완성될 예정이다.

23) <https://www.orfonline.org/research/43482-energy-news-monitor-volume-xv-issue-10/>(검색일: 2018. 8. 20).

〈표 2-7〉 야말 쇄빙 LNG선 현황: 15척

선주	용량, m³	인도시기	선박명
Sovcomflot	172,600	2016년 11월	Christophe de Margerie
Dynagas	172,600	2017년 10월	Boris Vilkitsky
Teekay/CLNG	172,600	2017년 12월	Eduard Toll
Teekay/CLNG	172,600	2018년 1월	Rudolf SAMoylovich
Dynagas	172,600	2018년 1월	Fedor Litke
Teekay/CLNG	172,600	2018년 1월	-
CSDC/MOL	172,600	2018년 3월	Vladimir Rusanov
Dynagas	172,600	2018년 5월	-
Dynagas	172,600	2018년 8월	-
Dynagas	172,600	2018년 12월	-
CSDC/MOL	172,600	2018년 12월	Vladimir Vice
Teekay/CLNG	172,600	2019년 1월	-
Teekay/CLNG	172,600	2019년 1월	-
CSDC/MOL	172,600	2019년 12월	-
Teekay/CLNG	172,600	2020년 2월	-

자료: 북방경제협력위원회(2018. 4), 「해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안」.

제3절 성공적 추진 요인 분석

야말 LNG 사업 초기부터 유가 폭락, 미국과 유럽의 대러 제재에 따른 기술이전 불가 및 자금 지원의 어려움 등으로 성공여부가 불투명했다. 그럼에도 불구하고 야말 LNG는 현재 당초 계획된 예산 범위 내에서 보다 빨리 진행되고 있다. 야말 LNG가 성공적으로 추진되어 현재 성과를 낼 수 있었던 데에는 러시아 정부의 전폭적인 지원, 성공적인 외국 기업 및 자본 참여 유치 등 다음과 같은 여러 대내외적 요소들이 기여한 것으로 분석된다.

1. 대내적 측면

야말 LNG가 성공적으로 가동이 가능했던 배경에는 러시아 정부가 극동개발을 국정의 최우선순위에 두고 전폭적인 지원을 제공한 데 있다. 우선, 기존에는 국영가스기업인 가즈프롬만 천연가스의 수출이 가능했지만, 2013년 12월 러시아 정부가 ‘LNG 수출 자유화’법을 도입함에 따라 가즈프롬 이외에 노바텍과 로스네프트도 LNG 형태로 천연가스를 수출하게 허용되면서, 노바텍이 야말 LNG 사업을 추진할 수 있는 계기가 마련되었다.²⁴⁾

또한, 러시아 정부가 야말 LNG 사업과 관련된 다양한 세제혜택과 자금조달을 마련했다. 러시아 정부는 2010년부터 야말 반도에 위치한 매장지 개발에 대해 세금감면을 제공해왔고, 2010년에는 야말 LNG의 수출세 면제 및 기업수익세에 특별요율을 적용, 그리고 러시아 연방법에 따라 2011년부터 지하자원채굴세도 면제받고 있다. 또한, 서방국가들의 제재 대상으로 자금 확보가 어려워진 노바텍에 대해 러시아 정부는 비상기금에서 1,500억 루블(25억 달러), 러시아 국영은행 Sberbank 및 Gazprombank로부터 36억 유로(42.4억 달러)를 제공받았다.²⁵⁾ 그리고 러시아 정부는 관련 인프라 건설 단계부터 다양한 재정적 지원을 마련했다. 러시아 정부가 사베타 항만과 근접한 인프라를 개발하는 데 4,700억 루블(7.18억 달러) 이상의 국가 자금을 투자한 것으로 알려져 있다.²⁶⁾ 그 결과 에너지 개발 및 운송에 열악하고 비용이 많이 드는 북극에서 생산되는 LNG임에도 불구하고 가

24) 다만 파이프라인을 통한 천연가스 수출에 대해서는 가즈프롬 독점권 유지

25) 세계 에너지시장 인사이트 제18-4호(2018. 1. 29).

26) <http://www.rcinet.ca/eye-on-the-arctic/2016/04/12/yamal-lng-gets-4-1-billion-from-russian-banks/>(검색일: 2018. 9. 20).

격 경쟁력을 가질 수 있게 됐다. 추가적으로, 북극에 위치해 있기 때문에 천연가스를 냉각하는 데 드는 비용이 기후가 온화한 곳보다 덜 드는 측면도 있다.

〈표 2-8〉 러시아 정부의 ‘야말 LNG’ 프로젝트 지원 내역

지원 형태	지원 내역
금융지원 (Direct and indirect transfer of funds and liabilities)	• 인프라 건설 및 운영 - 관리시설 - 결빙방지 설비 건설 - 항만 - 접근 수로(Approach channel) - 해로 채널(Seaway channel) • 설비 투자 - 사베타 항만 - 국영기업 Atomflot를 통한 쇄빙선 선단 - 국영기업 Sovcomflot를 통한 LNG 탱커 선단 • 준설을 포함한 산업 활동으로 인한 환경 피해 보상금 지급 • LNG 탱커 선단 자금조달에 대한 국영은행(Vneshekonombank) 참여
조세감면	• 생산 초기 12년 동안 생산량 250Bcm까지 해당하는 지하자원채굴세 면제 • 생산 초기 12년 동안 생산량 2,000만 톤에 달하는 NGL(natural gas liquids)에 대한 지하자원채굴세 면제 • LNG 및 가스 콘덴세이트 수출세 면제 • 250Bcm의 생산량까지 재산세 면제 • 생산 초기 12년 동안 생산량 250Bcm까지의 수익세(profit tax)율 18%에서 13.5% 감축 • 고정자산에 대해 최대 30%까지 즉시 가속 감가상각(accelerated depreciation) 허용 • 북극지역에 위치한 자산에 대해 가속(규정보다 2배) 감가상각
기타 보조금	• 1974년 Yuzhno-Tambeiskoye 가스전 초기 탐사·개발비용 구소련 정부 부담 • 야말 LNG가 외국 기업들과 직접 계약을 할 수 있도록 천연가스 수출법 개정

자료: KEETI, 세계 에너지시장 인사이트 제18-6호

2. 대외적 측면

야말 LNG의 성공에는 여러 외부 요인들도 기여했으며, 특히 외국 기업들의 사업 참여를 성공적으로 유치한 게 중요한 역할을 했다고 볼 수 있다. 노바텍은 기술적 전문성과 LNG 경험을 보유한 외국 투자자들을 모색했으며, 이에 2011년 프랑스 토탈이 4억 2,500만 달러에 20%의 지분을 가지고 야말 LNG 사업에 참여하게 됐다. 또한, 중국은 야말 LNG에서 총 29.9%의 지분을 가지고 참여했으며, 뿐만 아니라 원자재 공급 및 설비 건설 등의 과정에도 활발하게 참여했다. 중국은 일대일로를 통해 북극권 진출을 적극적으로 추진하고 있으며, 또한 자국 내 급증하는 에너지 수요와 전망에 따라 공급처 확보의 필요성에 따라 러시아와의 에너지 협력이 필요했다. 러시아 입장에서 파이프라인과는 달리 LNG는 외부 기술력과 자본이 필요한 경우인데, 서방국가들의 제재에 따라 기술과 자본 공급이 막히면서 중국은 좋은 파트너로 부상했다. 2013년 6월 노바텍과 CNPC가 야말 LNG 사업 협력에 대한 기본협정을 체결했고, CNPC는 2014년 1월 야말 LNG 사업에 20%의 지분을 확보했다. 2014년 3월에는 러시아와 중국 간 야말 LNG 이행에 대한 정부 간 협정이 발효됐으며, 이에 따라 러시아가 중국 측에 우선적인 재정 레짐을 보장하고, 대신 중국은 야말 LNG 사업을 위한 자금지원을 촉진하고 3mmtpa의 LNG를 구매(CNPC가 공급 계약 체결)하기로 했다. 또한, 2014년부터 크림반도 사태로 서방국가들의 제재로 인해 자금줄이 끊기자 노바텍과 파트너들은 중국개발은행과 중국수출입은행 등의 중국 금융기관과 협의하기 시작했으며, 그 결과 2016년 실크로드펀드는 10억 8,700만 유로에 야말 LNG 사업 9.9%의 지분을 확보하게 됐다. 동 거래의 일환으로 전년도 12월에는 실크로드펀드에서 야말 LNG 사업 자금지원

을 목적으로 노바텍에 7억 3,000만 유로 규모의 15년 장기 대출을 제공했다. 야말 LNG 사업에 필요한 총 투자액 270억 달러 중 중국이 약 120억 달러를 대출해 준 것으로 알려져 있으며, 중국은 이와 같이 러시아의 LNG를 포함한 천연가스 사업에 상당부분 참여하고 있고, 러시아는 서방국가들의 제재를 피해 자금 확보와 유럽 시장으로부터 공급처를 다변화하려 노력하면서 중국에 대한 의존도가 높아지고 있다. 사업 자금 마련에는 이탈리아 인테사 산파올로(Intesa Sanpaolo)와 일본 JBIC도 참여했다. 인테사 산파올로는 2016년 12월 EURIBOR 600만 +2.5%에 14.5년간 7.5억 유로의 신용을 제공했고 이탈리아 공적수출신용기관인 SACE와 프랑스 공적수출신용기관 COFACE가 보증을 서줬다. 일본 JBIC도 2016년에 2억 유로 규모의 신용을 제공했다.

이 외에도 야말 LNG 시설 건설 측면에서는, 일본, 프랑스 등의 기업들이 EPC로 야말 LNG 사업에 참여했는데, 2013년 4월 프랑스 테크닙(Technip)사와 일본 건설사업 하청업체 JGC로 구성된 컨소시엄이 야말 LNG 시설 건설의 주요 EPC 계약자로 선정되어 참여했으며, 일본 치요다 화공 건설(Chiyoda Corporation)은 2014년에 컨소시엄에 참여했다. 또한, 야말 LNG 시설에서 생산된 LNG를 세계시장으로 운송하기 위해 일본 MOL(Mitsui O.S.K Lines), 캐나다 티케이(Teekay), 중국 CSD 및 CLNG 등이 참여하고, 우리나라 대우조선해양이 15척의 쇄빙 LNG선 건조사업을 발주받아 참여했다.

추가적으로 전 세계적으로 탈 화석연료 추세, 중국을 포함한 신흥국들의 경제성장 등에 따라 세계 LNG 수요와 가격이 상승함에 따라 야말 LNG 사업의 경제적 타당성을 높이는 데 도움이 됐고, 세계 LNG 시장 점유율 확대라는 러시아에 야말 LNG 사업의 중요성이 커졌다고 볼 수 있다.

제4절 향후 전망 및 시사점

애초 야말 LNG 사업의 성공여부에 대한 의견이 분분했음에도 현재 두 번째 트레인이 이미 가동 중이며, 트레인 4가 추가되고 북극 LNG2 사업이 논의되고 있는 상황이다. 야말 LNG 사업이 추진된 과정과 향후 여건들을 고려해봤을 때 노바텍은 야말 LNG의 경험을 가지고 북극 LNG 2사업도 순조롭게 진행될 것으로 전망된다. 러시아 정부는 우리나라에도 사업에 참여해 줄 것을 요청해왔다. 하지만 우리나라는 프랑스 토탈이나 중국처럼 지분 또는 설비 건설 등의 적극적인 참여보다 우리나라 기업이 야말 LNG 사업을 위해 발주된 15척의 쇄빙 LNG선을 수주하는 데 그쳤다. 따라서 현재 우리나라가 북극 LNG 2 사업 참여를 고려하고 있는 시점에서 왜 우리나라는 야말 LNG 사업에 참여하지 않았는지에 대해 한번 짚어볼 필요가 있다.

우선, 러시아에 대한 서방국가들의 제재 등 러시아 리스크로 인해 투자환경 매력도가 낮아 우리나라의 적극적인 참여가 없었던 것으로 판단된다. 또한 러시아 경제제재에 따른 국내 선박금융 조달 어려움도 한몫을 했다. 러시아는 상업적 이익보다 전략적 이익의 대상이라는 점을 고려했을 때 서방국가들의 제재와 관련해서 법적인 검토도 필요한 부분이지만, 서방국들의 우방국인 우리나라가 적극적으로 참여하기에는 여러 전략적 이해관계들이 얽혀 있었을 것으로 판단된다. 또한, 상업적 측면에서도 LNG를 도입할 수 있는 지역들이 많은데 러시아 북극권에서 LNG 수입을 고집할 이유가 많지 않으며, 정부 차원에서 러시아 야말 LNG 사업에 대한 진출을 도모하기 위한 적극적인 지원의 신호가 부재한 상황에서 우리나라 기업들이 러시아를 매력적인 투자처로 생각하기 어려웠을 것이다. 특히, 러시아는 아직

비정상적인 국가라는 인식이 있으며, 우리나라는 아직 러시아와 에너지 협력을 성공적으로 추진한 경험이 없는 등 아직 신뢰구축이 되어 있지 않아 투자환경으로서는 매력이 낮은 편이다.

또한, 러시아 야말 LNG 사업에 참여하지 않은 데에는 우리나라의 해외 에너지 자원 투자에 대한 비우호적인 여론 조성과 공공 자금 마련의 어려움 등 내부 요인들도 작용했던 것으로 보인다. 특히, 이명박 정권 시기에 추진된 자원외교에 대한 비난과 관련 공공기업들의 부채문제가 부각되면서 러시아의 야심찬 야말 LNG 사업에 적극적으로 참여하고, 또한 공적자금을 마련하는 게 어려웠을 것이다.

제 3 장

Arctic LNG-2 사업 분석

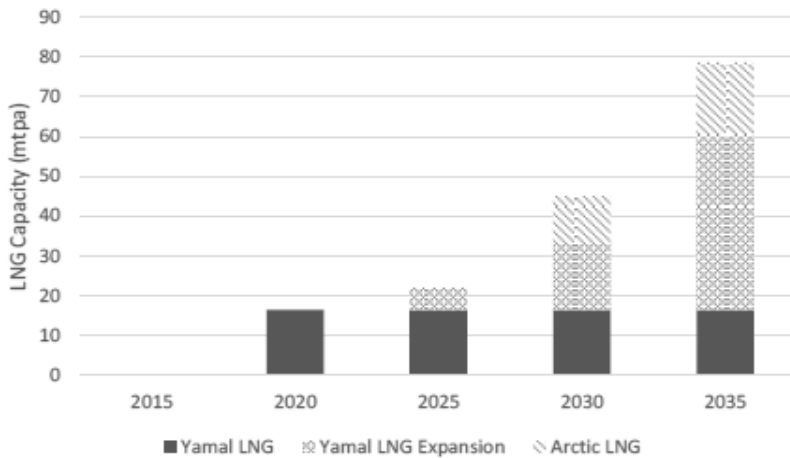
제1절 사업 추진배경 및 개요

1. Arctic LNG-2 사업 추진배경

러시아는 최근 야말 사업 개시로 LNG 수출이 본격화되면서 에너지 시장 내 위상이 강화되고 있다. 러시아의 에너지 전략 2035에 따르면 LNG 생산거점으로 야말 반도와 기단반도를 포함한 북부지역을 지목하고 2035년까지 글로벌 LNG 시장에서 러시아 점유율을 현재의 4%에서 15%로 확대할 계획이다. 러시아 LNG 확대 정책의 주축은 노바텍이다. 러시아의 에너지 전략 수정에 따라 노바텍은 야말 LNG 사업과 Arctic LNG-2 사업을 통해 천연가스의 연간 생산량을 2035년까지 최대 40% 늘리겠다고 밝혔다.

Arctic LNG-2 사업은 노바텍의 두 번째 LNG 프로젝트로 북극권 기단반도에 연간 1,980만 톤(660만 톤 트레인 3개) 규모의 LNG 생산을 목적으로 액화플랜트 및 부대시설을 건설하는 사업이다.

〈그림 3-1〉 노바텍의 북극 LNG 생산량 전망



자료: The Oxford Institute for Energy Studies(2017. 3), "Russian LNG: Progress and delay in 2017", p. 5.

러시아 서시베리아 야말-네네츠 자치구에 위치한 육상 가스전을 개발하여 액화 후 북극항로를 통해 유럽과 아시아로 LNG를 수출하는 것을 목적으로 한다.

노바텍은 러시아에 42개의 광구를 보유하고 있다. 현재 12개 광구가 생산 중이며 이 중 야말 LNG와 맞은편 기단반도 가스전을 개발하는 Arctic LNG-2 사업을 추진하고 있다. Arctic LNG-2 사업은 2016년 초 노바텍이 기단반도에서 새로운 북극 LNG 사업의 실행 가능성을 조사하고 있다고 밝히면서 주목을 받았다. 이후 LNG 프로젝트 개발업체인 독일의 린데(Linde)와 Arctic LNG-2 사업의 생산규모, 프로세스 모듈 등과 관련된 생산전략 개발을 위한 협정을 체결했다. 특히 노바텍은 Arctic LNG-2의 가격 경쟁력을 높이기 위해 LNG 기술·장비 생산의 현지화에 중점을 두었고, 러시아 에너지 전략 2035의 핵심 정책 과제 중 하나인 '수입대체' 분야에서 일정 성과를 거둘 수 있었다.

〈그림 3-2〉 야말 LNG와 Arctic LNG-2 위치



자료: 극지연구소, 『극지정책 주간브리핑』 No. 2017-14, p. 1.

현재 노바텍은 테크니프(Technip AG), 린데(Linde AG), 니피가스(NIPiGas) 3사와 플랜트 기본설계(FEED) 작업을 수행 중이며 작업 완료 후 해당 사업의 최종투자결정은 2019년에 승인할 예정이다. 러시아는 본 프로젝트로 글로벌 LNG 시장에서의 입지 강화뿐만 아니라 러시아 내 약 1만 개의 신규 일자리를 창출할 것으로 기대하고 있다.

2. Arctic LNG-2 사업 개요

Arctic LNG-2 사업은 2022년 생산을 목표로 660만 톤의 트레인 3개를 설치하여 연간 1,980만 톤의 천연가스를 생산할 계획이다. 야말 LNG와 비교했을 때 Arctic LNG-2의 연간 생산량이 약 330만 톤 많으며 앞으로 생산능력은 더욱 증대될 것으로 기대한다.

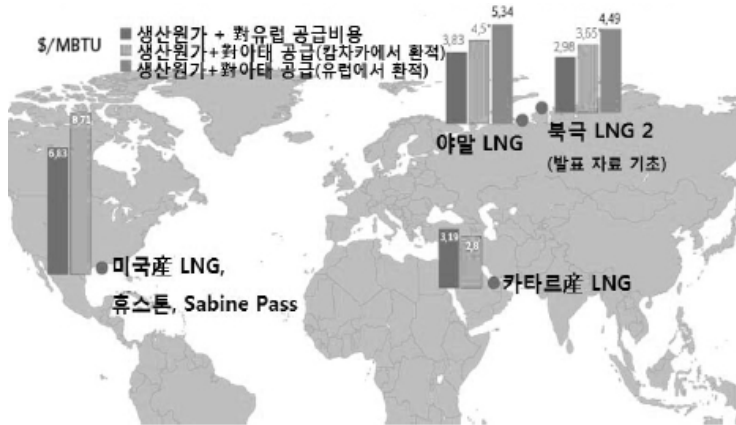
Arctic LNG-2 사업의 가스 공급원은 기단반도 내 살마노프스키 (Salmanovskoye) 가스 콘덴세이트전이다. 이 콘덴세이트전의 총 가 채매장량은 가스 1.2Tcm, 액화탄화수소 5,050만 톤 규모이다. 이 밖 에 노바텍은 Arctic LNG-2 사업의 추가 가스 공급원 확보를 위해 살 마노프스키 매장지에서 약 80km 떨어진 기단스코 가스 콘덴세이트 전에 대한 지질탐사 작업도 2021년에 완료할 계획이다. 이를 위해 노바텍 자회사는 2017년 6월 기단스코 매장지 개발 라이선스를 취득 했으며, 7월 러시아 정부로부터 향후 27년간 지질학적 연구, 탄화수 소 자원의 탐사 및 생산이 가능한 라이선스를 발급받았다.

야말 LNG와 Arctic LNG 모두 육상 가스전으로 해양 가스전인 사 할린과 비교했을 때 채굴 비용이 저렴한 편이며, 극한기후 때문에 액 화비용이 절감되어 카타르 LNG 생산원가의 절반 수준으로 평가된 다.²⁷⁾ 하지만 북극항로에서 LNG 채빙선을 이용해야 하기 때문에 높 은 운반비가 소요되는 단점이 있다. 따라서 노바텍은 Arctic LNG-2 사업의 건설비용을 최대한 절감하여 생산원가를 낮춤으로써 LNG 시 장에서 경쟁력을 높일 계획이다. 특히 액화비용을 최소화함으로써 액화설비 건설비용을 절감하고자 하는데 노바텍은 Arctic LNG-2 사 업의 액화비용을 MMBtu당 최소 2달러 달성을 목표로 하고 있다. 이 는 야말 LNG 사업의 액화비용인 2.85달러보다도 낮은 비용이다.

Arctic LNG-2 사업비는 야말 LNG 사업의 투자비용인 270억 달러 에 비해 1/3 정도 낮은 100억 달러로 추정된다. 이러한 투자비용 절 감요인으로 중력식 콘크리트 구조물(GBS: Gravity Based Structure) 의 적용과 환적 터미널 건설, LNG 기술 및 장비의 현지화, 러시아 정 부의 세제혜택, 기존 야말 사업의 인프라 이용 등이 꼽힌다.²⁸⁾

27) 한국투자증권(2018. 4. 18), 산업분석, p. 28.

〈그림 3-3〉 Arctic LNG-2 사업과 타 공급원과 경쟁력 비교



자료: 에너지경제연구원(2018.2.12), 「러시아 LNG 공급역량 확충과 천연가스 수출 다변화 전략」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제18-6호, p. 24.

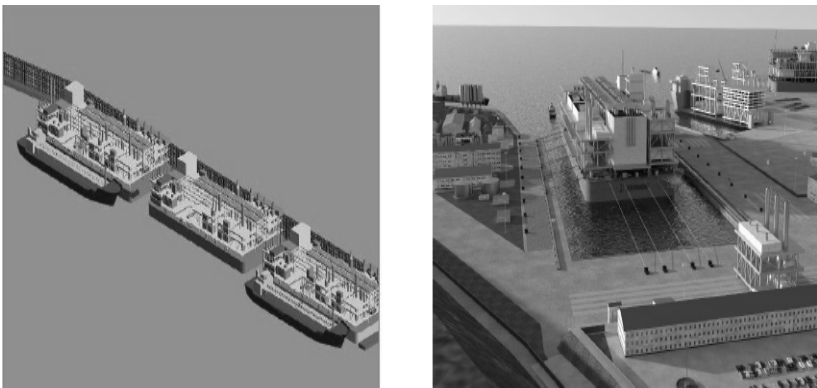
Arctic LNG-2 사업의 가장 큰 특징은 GBS LNG 플랜트 건설이다. GBS 적용으로 육상 플랜트보다 건설비용의 30%를 절감할 수 있으며, 해당지역 GBS는 육상 가스프로젝트(Onshore gas project)로 분류 가능해 러시아 제재 항목에서 제외되는 장점이 있다. 이러한 이유로 노바텍은 야말 LNG 사업처럼 플랜트를 육상에 건설하지 않고 오비(Ob)만에 위치한 GBS 위에 모듈식으로 건설할 계획이다. 또한 사업의 경제적 효율성을 제고하기 위해 무르만스크 인근 콜라만(Kola Bay)에 4개의 인공섬을 조성하여 조선소 공장을 세우고, 이곳에서 GBS와 플랜트 건설에 필요한 부품 및 장비들을 자체 제작하여 조달한다고 밝혔다.²⁹⁾

28) 국내 전문가들은 'Arctic LNG-2' 사업에 대한 이점으로 1) 기존 야말 프로젝트 대비 인프라 이용에 따른 비용 절감, 2) 지출 비용 최적화를 위한 자국산 장비 이용, 3) 저렴한 원료가스 생산 원가, 4) 야말 프로젝트보다 낮은 투자비용, 5) 미국산 LNG에 비해 높은 가격 경쟁력, 6) 해외 기업과 공동 프로젝트 수행을 통한 글로벌 LNG 시장에서의 경제성 및 경쟁우위 확보 등을 꼽았다. Arctic LNG-2 전문가 간담회 자료, KMI(2018. 8. 18).

29) 에너지경제연구원(2018. 4. 23), 「Novatek, 북극 LNG2 기본 설계 작업을 위한 NovaEngineering JV 설립」, 『세계 에너지시장 인사이트』 제18-15호.

Arctic LNG-2 사업의 손익분기점은 야말 LNG 사업 1단계와 유사할 것으로 예상되며, 1,000m³ 당 250달러 이하로 추정된다.

〈그림 3-4〉 Arctic LNG-2 사업의 GBS 설치 과정



자료: NOVATEK(2017. 12), “Transforming into a Global Gas Company”, p. 53.

〈표 3-1〉 Arctic LNG-2 사업과 야말 LNG 사업 비교

항목	Arctic LNG-2	야말 LNG
발주사	노바텍(Novatek)	노바텍(Novatek)
위치	북서부 시베리아 기단반도 내	야말반도 북동지역
가스 공급원	Salmanovskoye	South Tambeyskoye
최종 투자결정	2019년 승인(예정)	2013년 말
생산가동	2022~2025년(예정)	2017년
생산능력	연간 약 1,980만 톤 (약 660만 톤의 트레인 3개) 첫번째 트레인 가동 2022년 말로 계획	연간 1,650만 톤 (550만 톤의 트레인 3개) 현재 4번째 트레인 계획 중
총 건설 투자비용	100억 달러	270억 달러
LNG 계약	일부 현물거래	96% 계약 완료
손익분기점	야말 LNG 프로젝트의 1단계와 유사한 1,000m ³ 당 250달러 이하로 추정	1,000m ³ 당 250달러

자료: KMI(2018. 1), 『해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안』.

제2절 사업 추진 현황 및 전망

1. 인프라 개발 및 계획

1) GBS LNG 플랜트 건설

우드 맥킨지(Wood Mackenzie)는 Arctic LNG-2 사업의 성공요인으로 GBS LNG 플랜트 건설의 실행가능성을 첫 번째로 뽑았다.³⁰⁾ 북극해에서의 GBS LNG 플랜트 건설은 이번이 첫 시도로 해상 위 작업 시간을 단축하여 리스크 감소효과뿐만 아니라 투자비용의 30%를 절감하는 장점도 있다.

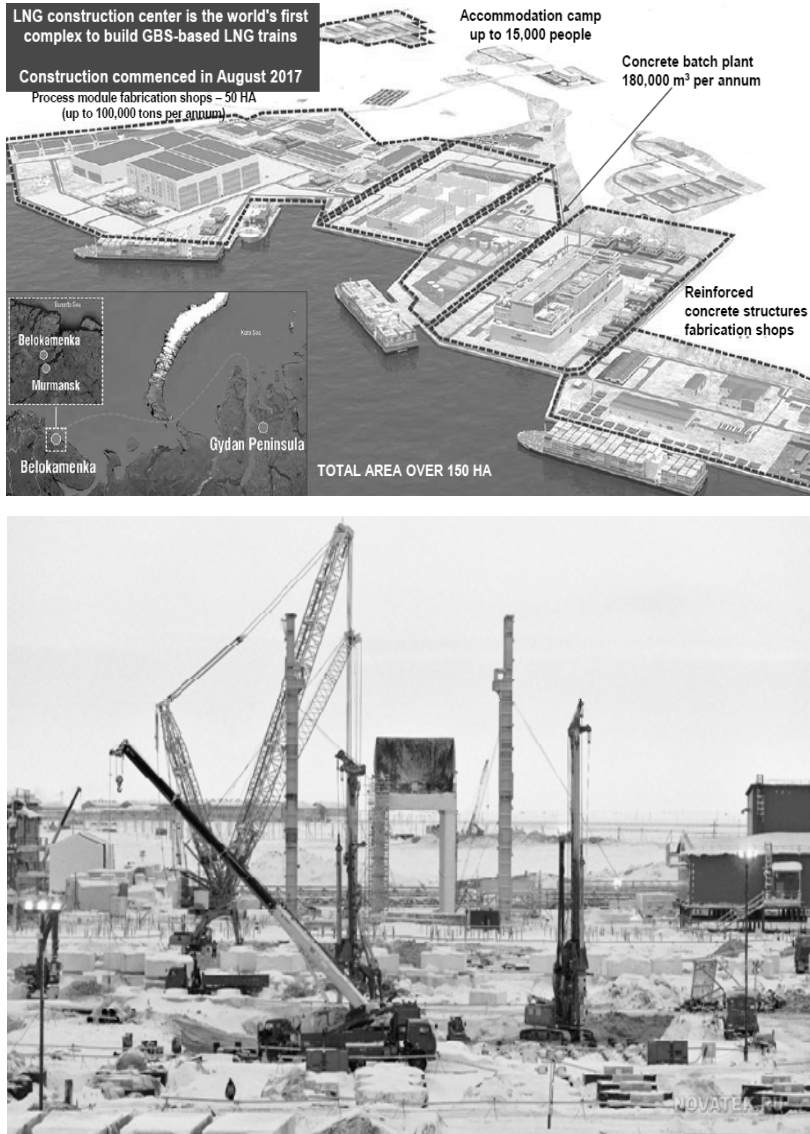
플랜트 건설에 앞서 먼저 설치될 예정인 GBS 건설 공사는 노바 엔지니어링(Nova Engineering) JV³¹⁾의 협력업체 자격으로 참여한 이탈리아 사피엠(Saipem)사가 수주했으며, GBS는 무르만스크 콜라(Murmansk Kola)만 조선소에서 건조하여 기단반도까지 수송될 계획이다. 첫 번째 GBS는 길이 350m, 너비 50m 규모이며 오비만에서 20km 떨어진 곳에 수심 15m 깊이로 설치된다. 완공된 GBS 위에는 플랜트를 구성하는 15개의 상부 구조물이 탑재되며 무게는 12만 톤에 이를 것으로 예상된다.³²⁾ 노바텍은 GBS LNG 플랜트 설치로 투자비용 절감뿐만 아니라 천연가스 액화 처리 용량을 550만 톤에서 610만 톤으로 늘릴 수 있었다. 노바텍은 Arctic LNG-2 사업의 핵심인 GBS FEED 작업을 2018년까지 완료할 계획이다.

30) Wood Mackenzie(2017. 4), "Arctic LNG-2-Commercial Overview".

31) 노바텍은 FEED 작업을 위한 합작 투자 회사 NovaEngineering JV를 설립했다. 러시아 NIPiGas(지분 51%), 프랑스 TechnipFMC(33%), 독일 Linde(16%)의 합작회사로 설립되었으며 자본 규모는 2억 4,700만 달러 수준이다.

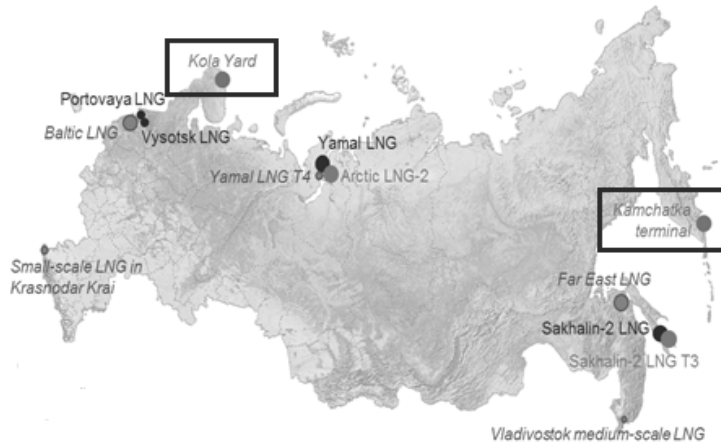
32) <http://www.upstreamonline.com/hardcopy/1469830/novatek-forms-novaengineering-jv> (검색일: 2018. 8. 20).

〈그림 3-5〉 콜라만 LNG 건설 센터 조감도 및 현장 모습



자료: NOVATEK(2017. 12), "Transforming into a Global Gas Company", p. 55.

〈그림 3-6〉 Kola만 조선소와 Arctic LNG-2 위치



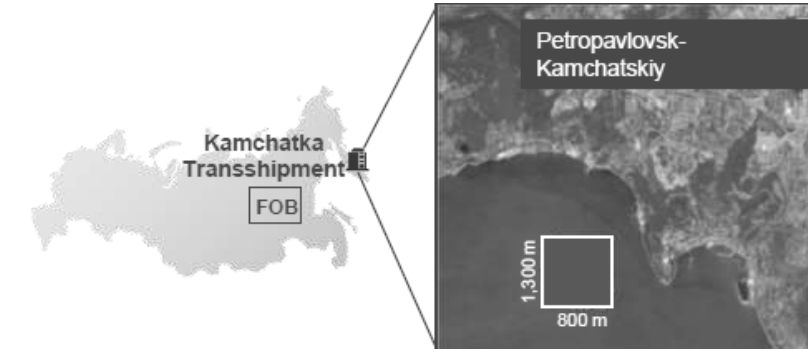
자료: https://twitter.com/wm_russia/status/978980510151184384

2) 캄차카 환적 터미널 건설

LNG 수송은 이 사업의 최대 위험요인이다. 노바텍은 수송비 절감을 위해 러시아 캄차카 내 LNG 환적 터미널 건설을 Arctic LNG-2 사업과 동시에 진행하고 있다. 캄차카는 러시아 심해 부동 연안의 첫 번째 지역이며, 태평양 연안과 직접적으로 연결되는 길목에 위치해 있다. 북극항로 노선 중 벨기에의 ‘지부르게’가 겨울에 사용될 서유럽 중간 기착지라면, 캄차카반도는 여름에 사용될 동북아 기착지가 될 것으로 보인다.³³⁾ 노바텍은 2017년 10월 캄차카 지방정부와 연간 2,000만 톤 처리용량의 LNG 환적 터미널 건설에 대한 협정을 체결했으며 이후 11월 말 일본 Marubeni Corporation, Mitsui O.S.K. Lines Ltd.(MOL)와 캄차카 LNG 환적 및 마케팅 단지 구축 연구를 위한 양해각서에 서명했다.

33) 한국투자증권(2018. 4. 18), 산업분석, p. 28.

〈그림 3-7〉 캄차카 환적 터미널 위치



자료: NOVATEK(2017. 12), “Transforming into a Global Gas Company”, p. 58.

캄차카 LNG 환적 터미널은 LNG 36만 입방미터를 저장할 수 있는 역대 최대 규모의 환적 터미널이다. 건설지역으로는 아바차만(Avacha Bay)과 베체빈스카야만(Bechevinskaya Bay) 등 두 곳이 후보지이며 FSU(부유식 LNG 저장설비) 방식으로 검토되고 있다.

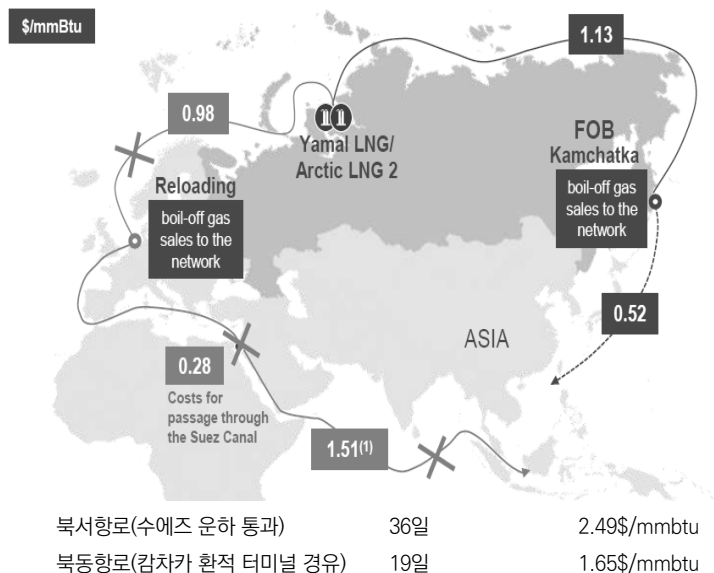
〈그림 3-8〉 캄차카 환적 터미널 개념도



자료: NOVATEK(2017. 12), “Transforming into a Global Gas Company”, p. 58.

러시아는 북극항로의 중간 기착지인 캄차카반도에서 이용료가 비싼 섀빙 LNG 선박을 일반 LNG 수송선으로 환적한 후 LNG를 아·태 지역으로 공급할 계획이다. 러시아 북극에서 아·태 지역으로의 LNG 수송비는 MMBtu당 1.84~2.49달러로 추산되지만, 캄차카 환적 터미널을 활용하면 MMBtu당 1.65달러까지 낮아질 것으로 예상된다. 배송기간 또한 짧아진다. 현재 야말에서 유럽 항로를 거쳐 한국까지 36일이 소요되지만 캄차카항을 이용할 경우 운송기간이 불과 19일로 단축된다. 캄차카 환적 터미널은 2022~2023년 가동을 목표로 추진되고 있으며, 이는 Arctic LNG-2 사업의 가격 경쟁력 제고에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다.

〈그림 3-9〉 노바텍의 수송 계획(캄차카 환적 터미널 이용)



자료: NOVATEK(2017. 12), "Transforming into a Global Gas Company", p. 57.

3) LNG 쇄빙선 건조

세계자연기금(WWF)은 북극항로의 화물운송량을 2025년까지 5,500만~6,500만 톤, 2030년까지 6,500만~7,500만 톤으로 증가할 것이라고 전망하고 있다.³⁴⁾ 이 자료는 러시아의 2030 항만 인프라 개발 전략 및 러시아 국영기업인 ‘아톰플로트(Atomflot)’의 자료 등이 참고되었으며, 현재 북극지역에서 진행 중인 자원개발사업과 관련된 주요 기업의 전망치를 합하면 이보다 크게 증가할 것으로 내다보았다. 이 중 LNG는 2030년 전체 운송량의 50~70% 정도를 차지할 것으로 보인다.

이렇게 북극항로를 통한 물동량의 현저한 증가는 신규 탱커 및 쇄빙선 건조를 필요로 하게 된다. 이러한 점을 고려해 노바텍은 Arctic LNG-2 사업의 쇄빙선 확보 방안을 검토하고 있는 것으로 알려졌다. 올해 초 러시아와 한국 간 협력 부문에서 핵쇄빙선 개발 건이 논의됐으며 현대중공업, 대우조선해양, 삼성중공업 등이 관심을 표명한 바 있다.³⁵⁾

야말 LNG 사업은 북극항로를 통한 LNG 수송을 위해 총 15척의 쇄빙선을 발주했으며 한국의 대우조선해양이 15척 모두 수주하는 성과가 있었다. 이 쇄빙선은 최대 2.1m 두께의 얼음을 깨며 영하 52도에서 가동할 수 있게 설계된 최고 사양의 쇄빙선(Arc7급) 선박이다. 야말 LNG 트레인 1이 상업가동을 개시한 이후 아시아, 유럽 등으로 LNG가 수출되고 있으며, 현재 4척의 Arc7급 선박이 쇄빙선 없이 유럽 항구로 LNG를 수송하고 있다.

34) WWF(2017), "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia".

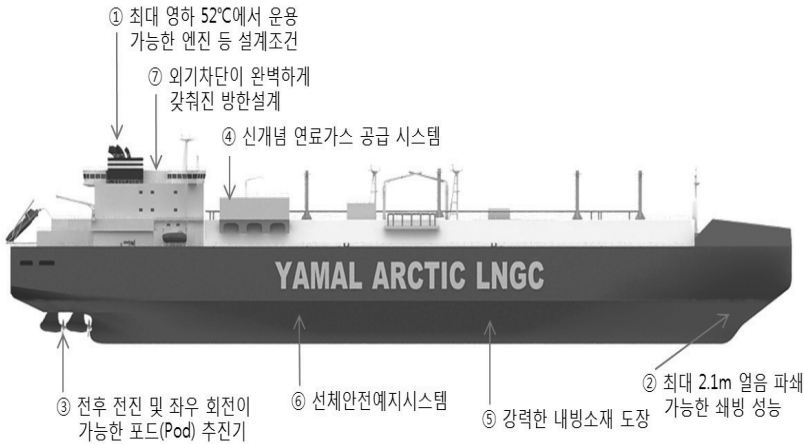
35) 에너지경제연구원(2018. 1. 29), 『세계 에너지시장 인사이트』 제18-4호.

〈표 3-2〉 2030년까지 북극항로 물동량 전망

추정 물동량	연도	예정된 사업별 추정치				러시아 2030 항만 인프라 개발 전략 추정치		아톰플로트 (Atomflot) 추정치		
		2016	2020	2025	2030	2020	2030	2020	2025	2030
합계		12.4	47.7	75.0	104.4	38.7	67.5	36	64.5	65.3
Petroleum Products		9.6	36.2	50.8	69.4	33.9	57.6	33.5	50	50
Oil and Condensate		9.6	19.7	31.7	36.7	5.9	6.2	17	17	17
Prirazlomnaya		1.0	4.8	4.8	3.0					
Varandey		6.6	8.0	12.0	12.0					
Novoport		2.0	5.5	8.5	8.5			8.5	8.5	8.5
Payyach				5.0	5.0			7.3	7.3	7.3
Yamal-LNG			1.2	1.0	0.8			1.2	1.2	1.2
Dolginskoye				0.0	7.0					
Others		0.1	0.2	0.4	0.4					
LNG		0.0	16.5	19.1	32.7	28	51.4	16.5	33	33
Yamal-LNG		0.0	16.5	16.5	16.5			16.5	16.5	16.5
Arctic LNG 2		0.0	0.0	0.0	11.0				16.5	16.5
Pechora LNG		0.0	0.0	2.6	5.2					
Concentrates and Ores		0.7	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0	1.3	1.3
Norilsk Nickel		0.7	0.7	0.7	0.7				1.3	1.3
Pavlovsk Deposit		0.0	0.3	0.3	0.3					
Mayskoye Mine		0.0	0.1	0.1	0.1					
Coal		1.0	8.0	20.0	30.0	1.8	5.4	0	10	10
Taibass		1.0	8.0	20.0	30.0				10	10
Severym Zavoz		1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2	1.5	2	2
Transit		0.0	1.0	1.2	2.0	1	2	1	1.2	2

자료: WWF(2017), "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", p. 23.

〈그림 3-10〉 대우조선해양이 건조한 Arc 7 선박의 주요 기술



자료: 한국공학한림원(2013), 「한국을 빛낸 산업기술성과 26」.

하지만 최근 노바텍은 Arctic LNG-2 사업의 LNG 수송비 절감을 위해 새로운 쇄빙선 및 Arc5급 가스운반선을 자체 개발하여 활용하는 방안을 검토하고 있는 것으로 알려졌다.³⁶⁾ 노바텍은 러시아의 유일한 조선 클러스터인 극동 연해주 즈베즈다(Zvezda) 조선소에 약 15척의 LNG 수송선 건조에 대한 요구서(advance request)를 제출한 바 있다. 즈베즈다 사업은 러시아 정부가 현재 강력히 추진하고 있는 프로젝트로 그동안 주로 수입에 의존한 해상자원의 개발 및 수송과 관련하여 선박, 설비장치 등을 국산화하는 사업이다. 이 때문에 앞으로 대륙붕 자원개발을 위한 선박 및 해상 플랜트를 즈베즈다 조선소에서 자체적으로 건조할 가능성이 커지고 있다.³⁷⁾ 또한 러시아 정부가 북극권 선적 자원 에너지의 해상수송에 러시아 국적선의 의무화를 결정하면서 Arctic LNG-2 사업이 여기에 포함될 것으로 보인다.

36) Eurasian Economic Forum.

37) 에너지경제연구원(2018. 2. 12), 『세계 에너지시장 인사이트』 제18-6호.

〈그림 3-11〉 즈베즈다 조선소 단지

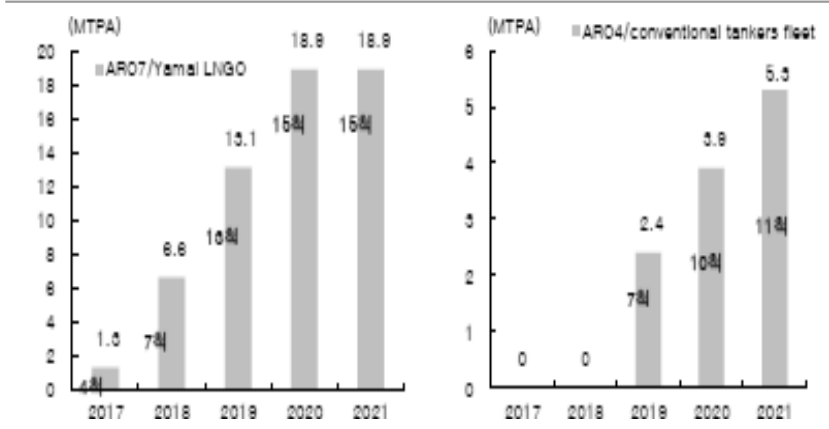


자료: <http://www.shipsdeal.com/russian-shipbuilding-complex-zvezda-cooperates-with-samsung-heavy-industries-in-construction-of-arctic-shuttle-tankers>(검색일: 2018. 8. 20).

한편 노바텍은 대유럽 LNG 수송비 절감을 위해 야말 LNG 사업에서 사용 중인 최고 사양의 쇠빙선(Arc7급)보다 낮은 사양의 Arc5급 ice-class 탱커 사용 방안을 검토하고 있다. Arc7급의 건조비용이 일반 선박보다 두 배 이상 비쌀 뿐만 아니라 유럽으로 항해 시 빙하 두께가 얇아 낮은 사양의 탱커 활용을 고려 중인 것으로 알려졌다. 노바텍은 핀란드 아커 아틱 테크놀로지(Aker Arctic Technology)사에 Arctic LNG-2 사업을 위한 새로운 라인의 쇠빙선과 가스운반선 등의 콘셉트 구상과 모형시험을 발주하였다.

현재까지 러시아는 한국·중국·프랑스의 외국기업들과 기술제휴를 통해 LNG 쇠빙선 및 해상 플랜트 개발을 추진하였다. 러시아는 Arctic LNG-2 사업의 수송비용 효율화를 위해 쇠빙선 확보 방안을 다각도로 검토하고 있으며 아직 결정된 바는 없다고 밝히고 있으나, 러시아가 자체 쇠빙선을 건조할 가능성이 커지고 있다.

〈그림 3-12〉 야말과 Arctic LNG-2 사업에 필요한 쇄빙선 척수



자료: 한국투자증권(2018. 4), 산업분석, p. 30.

2. 투자유치를 위한 지원과 협력

1) Arctic LNG-2 사업 투자유치 기초

Arctic LNG-2 사업 추진의 핵심은 지분투자자 선정이다. 사업 참여에 대한 구체적인 협상은 FEED 작업 종료 후인 2019년에 최종 투자결정이 될 계획이지만 러시아 정부는 아·태지역 국가들의 참여 유치를 위해 노력해 왔다.

특히 야말 LNG 사업의 파트너인 Total, CNPC를 포함하여 Saudi Aramco, 일본 Marubeni Corporation 등이 관심을 가지고 있는 것으로 알려졌다. 야말 1차에는 노바텍이 50.1%, 프랑스 Total 20%, 중국 CNPC와 중국 실크로드펀드가 각각 20%, 9.9%의 지분투자에 참여했다. 러시아 기업인 노바텍도 2014년부터 미국 제재 대상으로 선정된 야말 LNG 사업은 대체로 중국 자본에 의지할 수밖에 없었다.³⁸⁾

하지만 Arctic LNG-2 사업과 관련해서 재원 조달 방식 결정을 서두르지는 않을 것이며, 동 프로젝트의 생산 LNG 공급 계약 방식에 대한 연구를 선행한다는 게 노바텍의 입장이다. 한편 Financial Times는 노바텍이 Arctic LNG-2 사업도 야말 LNG 사업과 유사하게 자본의 49%를 해외에 개방할 예정이라고 밝힌 바 있다.³⁹⁾

현재 야말 LNG 생산량의 약 96%가 이미 계약이 완료된 상황이다. Total 400만 톤, CNPC 300만 톤, Gazprom Marketing&Trading Singapore 290만 톤, 스페인 Gas Natural Fenosa 250만 톤, Novatek Gas&Power 238만 톤 등 모두 1,478만 톤의 장기계약이 체결되어 있다. 야말 LNG는 장기계약 물량이 처음 선적된 4월 1일 이전까지는 현물시장에서 판매되어 영국, 프랑스, 네덜란드, 스페인, 벨기에 등으로 인도된 바 있고, 흑한으로 가스 부족 사태를 겪은 미국은 영국으로부터, 영국은 프랑스로부터 야말 LNG를 재수입했다.⁴⁰⁾ 야말 LNG 사업의 경우 초기 단계에는 투자자들의 해당 사업 실현에 대한 신뢰도가 낮은 데다 프로젝트 자금조달을 위해 야말 LNG 사업에서 생산될 물량의 거의 전부를 계약 체결해야 했다.⁴¹⁾

하지만 노바텍은 세계 LNG 시장에서 현물시장이 확대될 것을 고려하여 Arctic LNG-2 사업에서 생산될 LNG 전부를 계약하지 않고 현물거래 분으로 일부 남겨둘 것이라고 밝혔다.

2) 러시아 정부의 지원 정책

야말 LNG 사업의 추진 배경에는 러시아 정부의 대폭적인 규제완

38) 한국투자증권(2018. 4. 18), 산업분석, p. 28.

39) 에너지경제연구원(2018. 2), 『세계 에너지시장 인사이트』 제18-6호.

40) <http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=200954>(검색일: 2018. 8. 20).

41) 에너지경제연구원(2016. 11. 28), 『세계 에너지시장 인사이트』, 제16-43호.

화와 지원정책이 있었다. 야말 사업의 최종 투자 결정이 이뤄진 지 3개월 만인 2014년 3월 크림반도 귀속 문제로 우크라이나와 분쟁이 발생하자 미국은 러시아에 대한 경제제재를 결정한다. 노바텍을 포함한 러시아 대기업이 제재 명단에 포함되자 세계 금융기관에 대한 자금접근이 제한되었다. 그러자 러시아 정부는 국부펀드로 야말 사업에 1,500억 루블(약 2조 9,400억 원)을 지원했다. 뿐만 아니라 해당 사업에 신속하게 수출 허가를 내줬고, 생산 후 12년간 광물자원채굴세와 LNG 수출세의 면제, 재산세 및 기업수익세 감면 등을 제공하기로 했다.⁴²⁾ 이로써 야말 LNG 사업은 북극의 열악한 환경조건, 낙후된 인프라, 북극에서의 높은 수송비용 등에도 불구하고 타 공급원에 비해 경쟁력을 확보할 수 있었다. 러시아 정부가 이 같은 성의를 보인 것은 야말 LNG 사업 지역이 북극 항로의 교통 요충지가 되면 러시아의 지정학적 강점을 활용해 북극을 선점하려는 전략으로 보인다.

한편 Arctic LNG-2 사업에 대한 러시아 정부의 세제혜택도 야말 LNG 사업과 동일할 것으로 예상된다. 최근 푸틴 대통령은 앞으로 러시아의 LNG 개발을 가속화하기 위한 정부 차원의 신규 지원방안을 마련할 것을 관련 부처에 지시했다. 특히 외국기업과 LNG 공급계약을 체결할 경우 러시아 기업에 체계적인 지원이 가능하도록 에너지부, 경제개발부, 외무부가 공동으로 검토하고 있다. 이로써 Arctic LNG-2 사업의 추진 가속화와 다양한 인센티브 방안들이 더해질 것으로 예상된다. 최근 노바텍 미켈슨 회장은 아시아에서 6달러/MMBtu, 유럽에서 4달러/MMBtu의 LNG 가격이 형성되더라도 야말 LNG의 경쟁력이 있다고 밝힌 바 있다.⁴³⁾ 최근 노바텍은 야말 LNG의 아시아 판매 원가가 3달러/MMBtu(생산원가 0.5달러, 운송원가 2.5달러)라고 밝힌

42) 한국가스공사(2018. 5), 「러시아 LNG 사업 동향」.

43) 북극물류연구소(2017. 3), 「Yamal LNG 프로젝트의 진행 상황과 Arctic LNG 프로젝트 전망」, p. 2.

바도 있는데, 이러한 저렴하고 경쟁적인 원가 책정이 가능한 이유는 러시아 정부의 세제 특혜, 사베타항 건설 등 수송인프라 개발에 있어서 정부의 재정지원 등이 큰 역할을 한 것으로 분석된다.⁴⁴⁾

3) 대외 국가와의 협력 현황

러시아는 아·태지역 국가들이 Arctic LNG-2 사업의 주요 수출시장이 될 것으로 보고 있다. 특히 말레이시아, 인도네시아 등 기존의 LNG 수출국들이 2021~2022년에 LNG 수입국으로 전환될 것으로 전망한다. 아시아를 중심으로 천연가스 수요가 폭발적으로 늘고 있는 상황에서 러시아는 아시아, 특히 동북아 지역을 향한 에너지 수출에 탄력을 받고 있으며, 아시아는 러시아의 에너지 시장 확대에 따른 관련 사업 참여를 기회로 삼고 있다.

가장 먼저 Arctic LNG-2 사업에 관심을 보인 곳은 일본과 중국이다. 2016년 2월 노바텍은 일본 기업들에 Arctic LNG-2 사업에 대한 참여를 제안한 후 러·일 양국 간의 자원 개발부문 협력 강화를 강조하고 Arctic LNG-2 사업을 우선적으로 검토하고 있는 것으로 전해졌다. 또한 JBIC를 통한 자금 지원 방안을 검토 중이며 Tokyo-Mitsubishi, Sumitomo Mitsui, Mizuho 등의 일본 은행들도 북극 LNG 플랜트 건설 자금 조달에 관심을 갖고 있는 것으로 보인다. 2017년 11월 노바텍은 중국 CNPC, 중국개발은행과 Arctic LNG-2 사업 실행을 위한 파트너십 계약을 체결했다. 중국은 야말 LNG에 이어 Arctic LNG-2에도 참여의사를 보였다. 또한 노바텍은 지난해 5월 태국 국영기업 PTT와 가스전 탐사·개발, 대태국 LNG 공급분야에서의 협력에 관한 MOU를 체결해 향후 잠재적 LNG 수요처인 태국 진출을 위한 움직임

44) 북극물류연구소(2017. 3), 상계서, pp. 2~3.

이 구체화되고 있다.⁴⁵⁾ 2018년에는 2월 사우디 국영석유기업 Saudi Aramco가 노바텍과 Arctic LNG-2 사업 협력에 대한 MOU를 체결했으며, 5월에는 프랑스 Total이 10%의 지분참여율로 MOU를 체결했다.

한편 Arctic LNG-2 사업에 대한 전 세계의 관심 속에 한국도 최근 참여 의사를 밝혔다. 러시아가 처음으로 Arctic LNG-2 사업에 한국의 참여를 요청한 것은 지난 2016년 제15차 러-한 경제과학기술공동위원회 기간 중이다. 동북아 주요 수출시장인 중국은 가스 수입이 이미 일정수준에 도달했고 일본 역시 미국 셰일가스 도입계약을 체결한 상태라 수입물량을 늘리기 어려운 상황에서⁴⁶⁾ 한국은 러시아에 포기할 수 없는 중요한 에너지 수출 시장이다. 최근 6월 한국가스공사는 노바텍과 MOU를 체결하고 장단기 LNG 구매 등의 정보 공유, 새로운 가스시장 개척 등에 대한 공동연구를 수행하기로 했다.

45) <http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=97786>(검색일: 2018. 8. 24).

46) 김정기 외(2018. 5. 31), 「러시아 에너지 전략과 한러 천연가스 협력의 가능성 및 제약요인」, 『러시아연구』 제28권 제1호.

제 4 장

‘Arctic LNG-2 사업’ 참여
타당성 검토

제1절 사업 타당성 검토

1. 사업 타당성 검토 체계

Arctic LNG-2 사업은 안정적 에너지 공급을 위한 복합적인 해외개발 사업이라고 볼 수 있다. 사업에 참여하고자 하는 주체는 공공기관인 가스공사를 비롯한 관련기업들이기 때문에 본 연구에서는 국내 법률에서 정하고 있는 공공기관의 해외개발 사업에 대한 타당성평가 체계에 준하여 사업의 타당성을 검토해보고자 한다.⁴⁷⁾ 우리나라의 공공사업 타당성평가기준은 크게 공공성과 수익성으로 구성되며, 공공성 측면에서는 경제성⁴⁸⁾, 정책성, 국내파급효과를, 수익성 측면에

47) 우리나라는 총사업비 1,000억 원 이상이고 국가재정 또는 공공기관 부담분 500억 원 이상인 신규 투자사업 및 자본출자사업에 대해 「공공기관 운영에 관한 법률」 제40조 제3항 및 동법 시행령 제25조의3에 근거하여 공공기관 예비타당성조사를 시행하도록 하고 있다.

48) 사회적 편익과 비용을 국가 전체적 입장에서 측정하여 편익/비용의 비율이 1보다 크거나 같을 때 경제적 타당성이 있다고 판단함

서는 재무성, 재무안정성, 사업위험도 등을 고려한다. 공공기관이 참여하는 해외사업의 경우에는 경제성평가를 시행하지 않으며 정책성과 국내파급효과, 재무성 및 재무안정성 그리고 사업위험도를 특수평가요인으로 평가한다.

공공기관과 국내 민간 기업이 동반 진출하는 해외사업의 경우, 국내경제·고용 등에 대한 파급효과를 검토하도록 하고 있다. 해외자원개발사업의 국내경제파급효과로는 자원확보효과 등을 평가한다. 2015년부터 해외사업 중에서도 가스전 개발과 같은 해외자원개발사업에 대해서는 투자국의 위험도와 같은 ‘사업의 특수성’을 평가에 반영하도록 하고 있다⁴⁹⁾

본 연구에서는 이러한 국내 지침을 고려하여 Arctic LNG-2 사업에 대한 가용한 자료를 활용하여 공공성, 수익성, 특수성을 검토하고자 한다. 공공성 측면에서는 정책성과 국내 자원확보효과를, 수익성 측면에서는 에너지 수송의 경제성 측면을, 특수성 측면에서는 사업 참여의 위험요인 측면을 고려하고자 한다.

〈표 4-1〉 Artic LNG-2 사업의 타당성 검토 항목

구 분		검토 항목
공공성	정책성	국가정책과의 연계성
	국내경제 파급효과: 자원확보효과	국내 1일 LNG소비량 대비 1일 지분 생산량
수익성	사업의 수익성	에너지 수송비용의 절감 효과 (유사 사례분석)
특수성	투자국가의 기타 위험도	기술적, 상업적, 정치적 위험도 검토

자료: KMI 작성

49) KDI 공공투자센터 업무 가이드라인(2015. 11), 「공공기관 해외자원개발사업 예비타당성조사 분석 가이드라인(가스전 개발사업을 중심으로)」, p. 3.

2. 공공성 측면

1) 정책성

해외자원개발사업 타당성 차원에서 본 '정책성'은 국가정책 및 상위 관련 계획과의 일치성, 주무부처 등 이해 당사자의 사업추진의지 등을 고려할 수 있다. 러시아 Arctic LNG-2 사업의 경우 우리나라 신북방정책 추진을 위한 '나인브릿지' 사업의 일환으로 추진될 수 있는 국가정책과의 연계성이 높은 사업이다. 또한 한-러 정상회담에서 사업 협력에 대한 정치적 의지가 표명된 가운데 주무부처인 산업통상자원부에서도 사업 참여를 공식화하고 있어 주무부처의 사업추진의지도 높다.

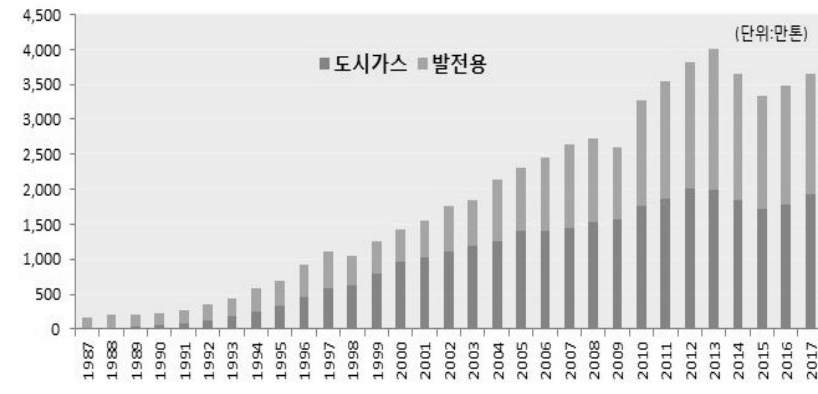
2) 자원확보효과

우리나라의 천연가스 수요는 2002년 1,770만 톤에서 2017년 3,681톤으로 증가하여, 최근 10여 년간 연평균 약 5.1% 수준의 성장률을 보였다. 산업통상자원부(2018)에 따르면, 우리나라의 천연가스 수요는 2018년 3,646만 톤에서 2024년 3,411만 톤으로 다소 감소하다가, 2031년 4,049만 톤 수준으로 증가할 것으로 전망하고 있다.⁵⁰⁾

해외 자원개발사업은 해외자원의 국내도입 자체보다는 에너지 자원의 경제적인 확보를 우선적인 목적으로 두고 있다. 특히, LNG 수입의존도가 높은 국가들의 에너지 자원 공급에 대한 리스크 관리 측면에서는 공급처를 다변화하는 것이 중요하기 때문이다.

50) 발전용 천연가스 수요는 기존의 원자력과 석탄 등 기저발전 설비가 대규모로 신규 진입하는 2018~2024년까지는 큰 폭으로 감소하는 것으로 전망되나 정부의 에너지 전환 정책의 영향으로 2020년 중반부터 기존 기저발전 설비 계획이 취소되고, 석탄 및 원자력 설비의 폐지 등으로 가스발전수요가 2024년 이후 빠르게 증가할 것으로 전망됨(강병욱(2018), 「제13차 장기 천연가스 수급계획의 주요 내용」, 『에너지 수급브리프』, 2018년 5월호, 에너지경제연구원, p. 1).

〈그림 4-1〉 국내 천연가스 수요 추이



자료: 산업통상자원부(2018. 4), 「제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)」, p. 2.

〈표 4-2〉 장기 천연가스 수요 전망

단위: 만 톤

구분	도시가스용 (A)			발전용(B)	합계(A+B)
	가정·일반용	산업용	소계		
'18년	1,185	809	1,994	1,652	3,646
'24년	1,231	886	2,117	1,294	3,411
'31년	1,329	1,011	2,340	1,709	4,049
연평균증가율	0.89%	1.73%	1.24%	0.26%	0.81%

자료: 산업통상자원부(2018. 4), 「제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)」, p. 4.

해외자원의 국내도입 가능성은 자원안보차원과 경제적 측면(국가 경제 기여, 유가충격 완화 등)에서 국가정책방향에 부합하는 요소이므로 '자원확보효과'를 아래와 같이 산정하여 평가한다.

우리나라의 연간 LNG 소비량은 2017년 기준 3,681만 톤이었다. 연간 1,980만 톤 생산 예정인 Arctic LNG-2 사업에 대한 우리나라의 지분 생산량은 지분율을 5~15% 범위로 가정했을 때, 1일당 약 2,712~8,137톤으로 추정된다. 따라서 Arctic LNG-2 사업의 자원확보효과는 국내 1일 소비량의 2.7~8.1% 수준을 담당할 것으로 보인다.

$$\begin{aligned} \text{자원확보효과} &= 1\text{일 지분 생산량}/(\text{분석기준년도}) \text{ 국내 1일 소비량} \\ &= 2,712\text{톤}\sim 8,137\text{톤}^*/100,849\text{톤}^{**} = 0.027\sim 0.081 \end{aligned}$$

* Arctic LNG-2 사업의 연간 총 LNG생산량은 약 1,980만 톤, 지분율은 5%~15% 가정

** 2017년 연간 국내 LNG 소비량은 3,681만 톤, 1일 소비량은 100,849톤

〈표 4-3〉 우리나라의 LNG 수입 현황

단위: 10억㎥, 2015년 기준

수출국	한국 수입량 및 비중
호주	2.5
브루나이	1.6
인도네시아	4.9
말레이시아	4.8
파푸아뉴기니	0.3
기타 아시아태평양 국가	0.3
아시아태평양 비중	33.1%
오만	5.2
카타르	16.3
아랍 에미리트	0.0
예멘	0.7
중동 비중	50.8%
러시아	3.5
노르웨이	0.0
기타유럽	0.4
유럽 및 러시아 비중	8.9%
알제리	0.5
적도 기니	0.9
나이지리아	1.6
아프리카 비중	7.0%
미국	0.0
트리니다드 토바고	0.1
페루	0.0
중남미대륙 비중	0.2%
총 수입량	43.7

자료: R. Shibasaki *et al.*(2018), p. 544.

한편, 2015년에 우리나라가 수입한 LNG 수입량은 총 437억㎥이며, 수입처별 비중은 각각 아시아태평양 33.1%, 중동 50.8%, 유럽 및 러시아 9%, 아프리카 7%였다. 국내 천연가스 수요량의 대부분을 수입에 의존하는 우리나라는 지난 5년간 천연가스 도입선에 대한 다변화를 시도해 왔다. 2012년 카타르, 인도네시아 등에서 주로 수입해 오다가 2015년부터 호주의 GLNG 사업 지분참여를 시작하여 2017년에는 호주로부터의 수입비중이 전체 수입의 18.6%를 차지했다.

〈표 4-4〉 국내 LNG 수입국 순위

단위: 수입량 비중, %

연도	1위	2위	3위	4위
‘12년	카타르 (28.4)	인도네시아 (20.6)	오만 (11.4)	말레이시아 (11.3)
‘17년	카타르 (30.8)	호주 (18.6)	오만 (11.3)	예멘 (7.2)

자료: 산업통상자원부(2018. 4), 「제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)」, p. 5.

3. 수익성 측면

본 연구에서는 Arctic LNG-2 사업으로 북극항로를 이용하여 우리나라가 천연가스를 수입할 경우의 수송비 절감효과를 검토하고자 한다. R. Shibasaki *et al.*(2018)은 세계 LNG 수입량의 72.2%를 차지하는 아시아 국가들이 북극항로를 이용한다면 얻게 되는 경제적인 편익을 단위(㎥)당 운송비용을 기준으로 추정하였는데, 본 소절에서는 우리나라를 중심으로 동 사례연구의 결과를 검토하고자 한다. 여기서 Arctic LNG 2와 지리적으로 인접해있고, 가장 유사한 비용구조를 가졌을 것이라고 판단되는 야말 LNG 기준으로 분석한 결과를 인용

한다. 국내 LNG 수송 항만은 여러 항만을 고려할 수 있으나, 가용한 분석자료 및 선행연구의 한계로 평택항을 기준으로 한 분석 결과를 활용한다.

동 연구에서 수송비 절감 시나리오 분석을 위해 사용된 운항가능 기간, 북극항로 통행요금, RUB-USD 환율, 병커연료비용 등의 네 가지 요인들에 대한 가정은 다음과 같다. 운항가능 기간은 연간 4개월, 여름과 가을의 6개월, 9개월, 12개월로 가정했다. 북극항로 통행료는 할인 미적용과 적용대안으로 구분했다. RUB-USD 환율은 1달러당 25RUB, 60RUB, 80RUB로, 병커유 가격은 톤당 150USD, 350USD, 600USD 수준으로 대안을 구성했다. 북극항로 이용을 위한 가장 유리한 시나리오는 운항가능 기간이 길고, 통행료가 할인되며 RUB-USD 환율이 높은 경우이다. 또한 병커유 가격이 높을수록 북극항로 이용 유인이 커진다. 시나리오 분석에 사용된 세부 비용항목별 적용 단가와 기준은 아래 표와 같다.

〈표 4-5〉 시나리오 분석에 사용된 세부 비용항목별 적용 단가

비용 항목	내 용
(1) 자본비용	회수기간 10년 기준
(2) 연료비용	연료소비량 185g/KWh, 유빙해역에서는 10% 증가 소요연료의 0.1%는 항만에서 사용
(3) 기타 운영 비용	0.09376USD/day/m ³
(4) 항만세	0.428GT(USD/call)
(5) 북극항로 통행료 ice pilot fee	통과하는 유빙해역의 Zone의 개수에 따라 징수 673USD/day
(6) 수에즈, 파나마 운하 통행료	SCA 웹사이트 및 파나마 운하 공사 웹사이트 공시자료
(7) 추가적 보험비용	북극항로 통과 10USD/GT/year 수에즈 및 파나마운하 통과 5USD/GT/year

자료: R. Shibasaki *et al*(2018), p. 549.

시나리오별 수송비용 분석 결과는 다음과 같다. LNG 생산지인 러시아, 노르웨이, 벨기에, 프랑스, 스페인, 알제리아, 미국, 트리니다드 토바고로부터(Origin) 우리나라 평택항(Destination)까지의 수송거리를 각각 살펴보면, 모든 경우 북극항로를 이용하는 경우 수송거리가 가장 짧았다. 아래에서는 Arctic LNG 2와 가장 유사한 비용구조를 가졌을 것이라고 판단되는 야말 LNG 기준 산정결과를 토대로 수송비용 절감효과를 살펴보고자 한다. 가장 최근의 상황을 반영한 시나리오(Current case)기준으로 살펴보면, 야말 LNG에서 가스를 공급받아 북극항로를 이용하는 대안의 단위당 LNG 수송비는 61.9USD/m³로 다른 대안에 비해 가장 높았다. 그러나 연간 수송량은 1,140천m³/vessel로 가장 많았다. 한편, NSR을 이용하는 가장 최선의 시나리오 대안에서는 야말 LNG 공급-북극항로 이용 대안이 수송비용 42.3USD/m³ 수준으로 가장 낮았으며, 연간 수송량은 1,559천m³/vessel 규모로 나타났다.

선행연구의 분석결과를 종합해 보면, 야말 LNG 사업의 단위당 LNG 수송비 절감효과는 크지 않을 것으로 보인다. 그러나 연간 수송 가능량이 다른 대안보다 크다는 점을 알 수 있으며, 북극항로를 이용하는 최적의 여건(연간 12개월 운항, 50% 할인 통행료, RUB-USD환율 80RUB, 벙커유 가격 톤당 600USD)하에서는 수송비용이 42.3USD/m³로 여타 시나리오에서 분석된 최저비용 공급 대안들에 비교했을 때보다 비용이 더 낮은 것으로 나타났다. 야말 LNG-평택항 기준으로 분석된 결과를 검토해 봤을 때, 인접지에 유사한 기술구조를 지닌 Arctic LNG 2 사업의 경우에도, 제반 경제 사회적 여건이 북극항로를 이용하기에 유리한 상황이라면 어느 정도의 수익성도 기대해 볼만 하다고 해석될 수 있다. 또한, 국내 내수용 LNG 도입뿐만 아니라, 캄차카반도 저장기지를 활용한 LNG 저장 및 판매 사업을 통한 경제성 창출 가능성도 추후 고려해볼 필요가 있다.

〈표 4-6〉 북극항로 이용 LNG 수송 시나리오 분석 결과 - 평택항 기준

단위: nautical mile, USD/㎥, 천 ㎥/vessel

공급처/ 항로	Wessel ice-class	수송 거리 (평택항)	Current case		Most probable case		NSR Best case		NSR Worst case	
			수송 비용	연간 수송량	수송 비용	연간 수송량	수송 비용	연간 수송량	수송 비용	연간 수송량
Yamal LNG(Russia)										
via NSR	ARC7	5,288	61.9	1,140	50.4	1,293	42.3	1,559	63.1	1,140
via SC	ARC7	13,270	85.0	835	81.8	835	97.3	835	80.1	835
via Cape	ARC7	16,883	87.6	667	84.4	667	99.9	667	82.7	667
Hammerfest(Norway)										
via NSR	ARC4	6,220	51.4	947	45.4	1,024	42.9	1075	48.6	947
via SC	conventional	12,365	55.6	793	55.6	793	66.1	793	47.2	793
via Cape	conventional	15,707	59.9	631	59.9	631	73.2	631	49.3	631
Zeebrugge(Belgium)										
via NSR	ARC4	7,678	52.9	922	49.7	940	57.2	833	49.0	922
via SC	conventional	11,010	50.7	885	50.7	885	60.0	885	43.2	885
via Cape	conventional	14,344	55.0	689	55.0	689	67.1	689	45.2	689
Montoir(France)										
via NSR	ARC4	8,195	53.2	916	50.9	919	62.2	772	49.0	916
via SC	conventional	10,680	49.5	911	49.5	911	58.5	911	42.2	911
via Cape	conventional	14,005	53.7	704	53.7	704	65.6	704	44.2	704
Billbao(Spain)										
via NSR	ARC4	8,325	53.2	917	51.1	915	63.5	758	48.9	917
via SC	conventional	10,572	49.1	920	49.1	920	58.0	920	41.1	920
via Cape	conventional	13,882	53.3	710	53.3	710	65.0	710	43.9	710
Arzew(Algeria)										
via NSR	ARC4	9,252	51.3	958	51.1	922	72.5	671	46.9	958
via SC	conventional	9,367	44.7	1,031	44.7	1,031	52.6	1,031	38.4	1,031
via Cape	conventional	13,590	52.2	725	52.2	725	63.7	725	43.0	725
Sabine Pass(USA)										
via PC	conventional	10,189	44.3	953	44.3	953	53.0	953	37.4	953
via SC	conventional	14,476	63.3	683	63.3	683	75.5	683	53.5	683
via Cape	conventional	15,767	60.1	629	60.1	629	73.5	629	49.5	629
Point Fortin (Trinidad & Tobago)										
via PC	conventional	10,195	44.4	952	44.4	952	53.0	952	37.5	952
via SC	conventional	13,087	58.2	752	58.2	752	69.3	752	49.4	752
via Cape	conventional	13,518	52.0	729	52.0	729	63.4	729	42.8	729

주: 1) NSR 북극항로이용, SC 수에즈운하 이용, Cape 유럽-아시아 항로 이용

- 2) ① 가장 최근의 여건이 반영된 시나리오(Current case): 연간 4개월 운항, 북극항로 통행료 할인 미적용, RUB-USD 환율 60RUB, 벙커유 가격 톤당 350USD
 ② 근래에 가장 가능성이 높은 시나리오(Most probable case): 연간 6개월 운항, 50%할인 통행료, RUB-USD 환율 60RUB, 벙커유 가격 톤당 350USD
 ③ 북극항로 이용을 위한 최선의 시나리오(Best case): 연간 12개월 운항, 50% 할인 통행료, RUB-USD 환율 80 RUB, 벙커유 가격 톤당 600USD
 ④ 최악의 시나리오(worst case): 연간 4개월 운항, 통행료 할인 미적용, RUB-USD 환율 25RUB, 벙커유 가격 톤당 150USD

자료: R. Shibasaki *et al.*(2018), p. 561, pp. 563-566.

4. 사업 참여의 위험요인 측면

국내 가이드라인에 따르면 해외자원개발사업의 위험요인은 기술적 위험과 같은 회피 불가능한 위험과 상업적 위험 및 정치적 위험과 같은 회피 가능한 위험으로 구분된다. 기술적 위험은 탐사위험, 장비위험, 예측위험 등이 속하며, 상업적 위험은 가격위험, 운영위험, 이자율 및 환율 등의 여건이 해당된다.⁵¹⁾ 이러한 기준을 참고하여 본 연구에서는 러시아 Arctic LNG-2 사업 자원개발 참여에 따른 위험요인으로 볼 수 있는 사안에 대해 살펴보려고 한다.⁵²⁾

〈표 4-7〉 Artic LNG-2 사업의 위험요인

구분	검토 항목
기술적 위험	탐사, 장비, 예측 위험 등(야말 LNG 사업과 유사성을 고려, 검토 제외)
상업적 위험	가격 위험 운영 위험
정치적 위험	러시아의 서방 제재 영향 남북관계 개선으로 인한 영향

자료: 저자 작성

H. B. Solbang *et al.*(2018)에 따르면, 북극항로를 이용하는 수송사업에 대해 현재까지 알려진 위험요인을 몇 가지 유형으로 분류하고 있다. 북극항로 이용 수송사업의 위험요인은 ① 환경적 측면, ② 선박 설계 및 운영 측면, ③ 인프라 측면, ④ 안전 및 보안 측면, ⑤ 사회적 측면, ⑥ 거버넌스 측면 등이 있다. ①~④는 기술적 위험에 속하며, ⑤~⑥은 사회·정치적 위험에 속한다고 볼 수 있다. 세부 위험요인에 대한 내용은 다음 표와 같다.

51) KDI 공공투자센터 업무 가이드라인(2015. 11), 「공공기관 해외자원개발사업 예비타당성조사 분석 가이드라인(가스전 개발사업을 중심으로)」, p. 15.

52) 기술적 위험요인의 경우 이미 야말 LNG 사업이 성공적으로 추진되고 있는 상황을 고려해 따로 검토하지는 않는다.

〈표 4-8〉 북극항로를 이용한 수송의 위험요인

구 분	세부 위험 요인
환경적 요인	대기오염, 산성비 증가, 유류 및 화학물질 유출 위험
선박 설계 및 운영	선박 손상 위험, 사고 위험 증가, 사고 대비 미흡, 악천후, 비정상성에 대한 위험, 적재화물의 손상위험, 러시아 해안의 지형적 위험(shallow ground), 유빙 항로, 해무 확산, 선체 빙하 축적 위험
인프라 요인	인프라 부족, 수리시설의 부족 및 원거리 소요, 항만 수용량 및 항만 장비의 노후 상태, 쇄빙 인프라 부족
안전 및 보안 요인	선체 움직임의 charting, 모니터링, 제어부분의 위험, 해상 구조 시스템 운영의 미흡, 선원 교육 필요
사회적 요인	극지 주민과의 이질성 위험
거버넌스 요인	러시아의 정치적 경제적 상황에 따른 영향, 국제적으로 법적 효력을 지닌 협약과 규제 부족

자료: H. B. Solbang *et al.*(2018), p. 513.

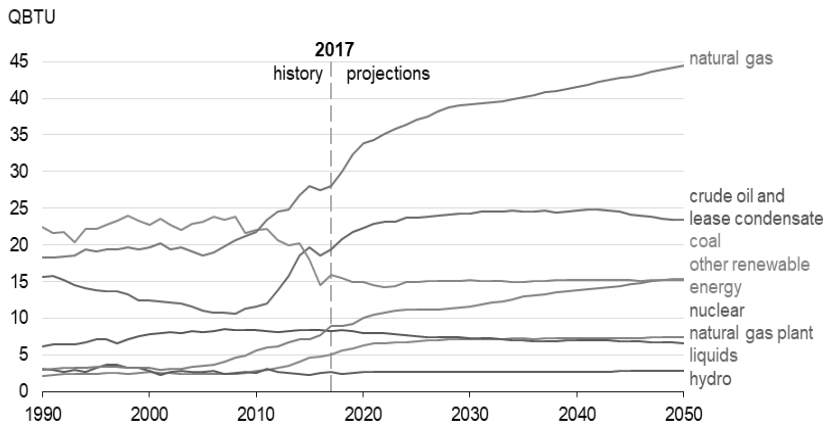
1) 상업적 위험요인

(1) 가격 위험 : 석유 및 천연가스 시장 전망

LNG 가격은 국제 원유 가격과 연동되어 있다. 2013년 국제 원유 가격이 배럴당 100달러 수준이었고, 야말 LNG 사업이 '최종 투자 결정'을 내린 2013년 12월 당시 아시아 지역 LNG 시장가격이 100만BTU당 16달러 수준이었다. 이 때문에 생산원가가 100만BTU당 6달러라면 수익성을 보장할 수 있었다. 그러나 2014년 말 국제 원유 가격이 6년 만에 최대 하락폭인 50% 이상 떨어졌다. 2015년에는 한때 배럴당 40달러 이하까지 내려갔다. 원유 가격이 폭락하자 그와 연동되는 LNG 가격도 50% 이상 내렸다.

참고로 2018년에 미 에너지청(EIA)이 발간한 '2018 연간에너지전망(Annual Energy Outlook)'의 장기 유가 전망에 따르면 전체 평균 유가는 배럴당 114달러로 전망했으며, 저유가 시나리오에 따르면 배럴당 평균 52달러, 고유가 시나리오에 따르면 평균 229달러에 달할 것으로 예측되었다.⁵³⁾ 따라서 지금의 LNG 가격은 저점에서 차츰 회복될 것으로 예상된다.

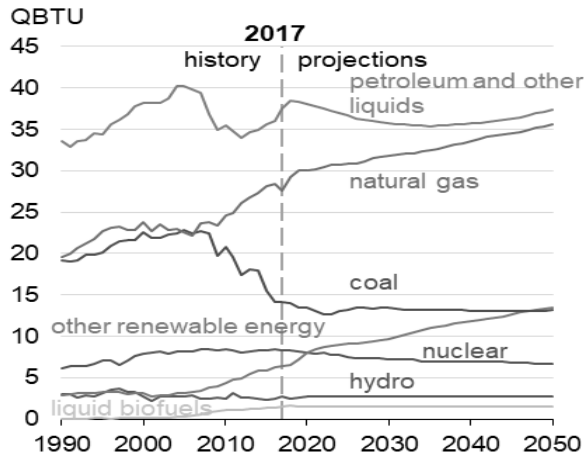
〈그림 4-2〉 2050년 에너지원별 에너지 생산량 전망



주: 1QBTU(Quadrillion British Thermal Units)는 약 3개월 동안 미국 뉴욕주의 모든 산업과 자동차, 트럭, 건물, 가정 등에 공급할 수 있는 에너지양에 해당함

자료: EIA(2018. 2), Annual Energy Outlook 2018, p.19.

〈그림 4-3〉 2050년 에너지원별 에너지 소비량 전망



자료: EIA(2018. 2), Annual Energy Outlook 2018, p. 13.

53) EIA(2018. 2), Annual Energy Outlook 2018.

(2) 운영 위험 : 북동항로 규제 입법

2017년 12월 러시아 정부는 자국의 연방해운법을 개정하여 2018년 말 이후 신규로 계약을 체결하는 석유, 석탄 및 LNG 해상운송에 자국 국적 선박을 투입하도록 의무화했다.⁵⁴⁾ 이미 계약이 완료되어 가동 중인 야말 LNG 프로그램보다 향후의 'Arctic LNG-2' 사업이 영향을 받을 가능성이 높다. 다만 연방해운법 개정의 경우, 2018년 2월 1일 이전에 운송계약을 체결한 외국적 선박에 대해선 계속하여 러시아 관할권 내 북동항로를 항행하도록 예외규정을 두고 있다. 이러한 예외규정은 야말 LNG 사업을 통해 생산된 LNG를 수출하는 노바텍을 염두에 둔 조치이다. 현재 노바텍의 야말 LNG 사업을 위해 건조된 15척의 LNG선은 모두 외국적 선박이다. 그러나 러시아 정부관계자에 따르면 외국 선사도 선박의 러시아 국적 획득 요건을 충족한다면 운항이 가능하다고 볼 수 있는데, 외국 해운회사가 러시아 내 법인을 설립하고, 관련 절차에 따라 선박의 러시아 국적을 신청하면 24시간 내에 승인을 받을 수 있다.⁵⁵⁾

한편 최근 러시아 산업무역부는 자국 내 조선소에서 건조된 선박에 한해 러시아 관할권 내 북동항로 항행을 허용하는 입법을 추진하고 있으며, 2019년 초에 발효될 것으로 기대된다고 밝혔다.⁵⁶⁾ 이는 앞서 연방해운법 개정에서 이은 해운·조선 분야 보호주의 조치로 풀이된다. 다만 이 경우도 연방해운법과 마찬가지로 연방정부는 러시아 역외 지역에서 건조된 선박의 북동항로 운항을 예외적으로 허용할

54) KMI, 「러시아 정부, 러시아 북극권 에너지자원 수송에 자국선 의무화 결정」, KMI 해양수산업외산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

55) 러시아 출장면담 자료(2018. 5. 16).

56) <https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2018/03/new-restrictions-coming-russian-arctic-shipping>(검색일: 2018. 3. 28).

것으로 알려지고 있다.⁵⁷⁾ 러시아 정부관계자는 러시아 내 조선소에서 건조된 선박만 러시아 역내 가스, 석유 등 에너지 자원을 운송하도록 하는 법안은 아직 확정된 것은 아니며, 부처 간 협의 중이라고 밝혔다. 또한 러시아 내에서 건조되지 않은 외국 선박도 러시아 정부의 특별 결정에 의해서 예외적으로 에너지 자원 운송을 허가받을 수도 있다고 설명하였다.⁵⁸⁾ 이 경우 러시아가 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 투입될 쇄빙 LNG선 건조 자금을 확보할 수 있는지와 건조할 수 있는 능력이 되는지가 관건이다. 전자의 경우 미국 등 서방의 경제제재와 러시아 국가가 가지는 국가 리스크를 고려할 때 건조 자금을 확보하는 것은 더욱 어려울 수 있다. 러시아의 쇄빙선 건조와 관련해서는 극동러시아의 즈베즈다(Zvezda) 조선소가 핵심 조선소이다. 단기적으론 쇄빙 LNG선을 건조하기는 어렵겠지만, 현재 대우조선해양 등 우리나라 조선소와의 파트너십을 통해 기술협력에 나서고 있어 중장기적 경쟁력 확보는 가능하다.

이처럼 러시아는 자국 해운 및 조선산업 경쟁력을 확보하고 북동항로 이용과 LNG 생산 및 운송에 있어 지금보다 더 큰 영향력을 행사하기 위해 제도적인 기반을 마련해 나가고 있다. 이러한 입법의 방향이 규제에 초점이 맞춰져 있지만, 한편 입법에는 “러시아 정부가 필요하다고 인정할 경우의 예외 가능” 조항이 포함되어 있어 러시아 정부와의 협력 여하에 따라 예외로 인정받아 큰 제약 없이 활동할 수 있는 여지는 남겨두고 있다.⁵⁹⁾

57) <https://thebarentsobserver.com/en/arctic/2017/12/russian-legislators-ban-foreign-shipments-oil-natural-gas-and-coal-along-northern-sea>(검색일: 2018. 3. 28).

58) 러시아 출장면담 자료(2018. 5. 16).

59) KMI, 「러시아 정부, 북극권 통항 선박의 러시아 선적 의무화, 야말프로젝트의 영향은?」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

2) 정치적 위험요인

(1) 러시아 서방제재 영향

야말 LNG 사업과 'Arctic LNG-2' 사업이 서방제재의 영향을 받는지와 관련해서 그 영향을 논의하는 이유는 첫째, 미 재무부의 러시아 경제제재 대상 기업에 노바텍이 포함되어 있기 때문이며, 둘째, 경제제재 활동에 러시아 석유가스 개발 사업이 포함되어 있기 때문이다.

2016년 12월 20일 미 재무부의 해외자산통제청(U.S. Department of the Treasury's Office of Foreign Assets Control (OFAC))은 우크라이나 사태와 관련해 러시아 정·재계 7인, 항만, 철도, 고속도로 등 인프라 및 선박의 운영사가 포함된 8개 기업을 비롯해 러시아 농업은행과 노바텍이 50% 이상의 지분을 소유하고 있는 자회사를 경제제재 대상자에 포함시켰다.⁶⁰⁾ 특히 러시아 농업은행과 노바텍은 이보다 앞선 2014년 7월에 경제제재 대상 기업으로 포함되었다.⁶¹⁾ 그러나 이들 경제제재 활동의 대상은 미국인과 미국 내에서의 대상 기업과의 금융거래를 하지 못하도록 한 것이지, 노바텍이 추진하고 있는 'LNG 사업'의 결과물인 LNG의 거래까지 금지하는 것은 아니다.

또한 미 재무부의 지침 4(Directive 4)는 미국인과 미국 내에서의 다음의 거래를 금지시키고 있다.⁶²⁾ 러시아 연방 또는 러시아 연방의

60) 해당 7인은 Kirill Kovalchuk, Dmitri Lebedev, Dmitri Mansurov, Mikhail Klisin, Oleg Minaev, and Mikhail Dedov이며, 해당 기업은 Institut Stroioproekt, AO, Karst OOO, Crimean Railway, Crimean Ports, OJSC Sovfracht, Flot JSC, OJSC Sovfracht 등이다. 미 재무부 보도자료 (2016. 12. 20), <https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/j10688.aspx> (검색일: 2018. 8. 21).

61) 2014년 7월 16일 미국 재무부는 2개의 러시아 금융업체(Gazprombank OAO, VEB)와 2개의 에너지 기업(Novatek, Rosneft) 및 국방기술업체 등에 대한 제재 리스트를 발표했다. 이들 기업에 대해서는 90일 만기 이상의 신규 채권을 발행하지 못하도록 조치했다. 미 재무부 보도자료 (2014. 7. 16), <https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/j12572.aspx> (검색일: 2018. 8. 21).

62) 미 재무부 OFAC(2016. 6. 16), "Ukraine/Russia-Related Sanction Program", p. 5.

해양관할(확대)수역에서 석유 생산 가능성이 있고, 지침 4에 해당하는 대상자, 대상자의 자산이 포함된 심해, 북극 오프쇼어, 또는 쉘 프로젝트 탐사 및 생산을 도울 목적의 상품, 서비스, 기술의 직접 또는 간접적인 제공, 수출 또는 재수출하는 행위⁶³⁾를 금지하고 있다. 따라서 제재에 해당하는 경우는 행위의 주체가 미국인이고(속인주의), 제재 대상 행위가 미국 내에서의 금융거래 또는 러시아 에너지 생산 지원행위(속지주의)의 경우이다. 따라서 이 경우를 제외하고는 노바텍의 ‘Arctic LNG-2’ 사업의 수행에 있어서 미국의 경제제재 대상에 포함되지 않는 것으로 해석할 수 있다.

예를 들어 2017년 12월 본격적인 생산에 돌입한 후 야말 LNG 사업을 통해 생산된 러시아 LNG가 쇠빙 LNG선 크리스토프 데 마제리호에 의해 영국에 도착하였다. 이후 프랑스 엔지(Engie)사는 Gaselys 호를 이용해 동 물량을 미국 보스턴 항으로 운송하였다. 그러나 최초의 LNG 물량이 노바텍이 50.1%의 지분을 가지고 있는 ‘Yamal LNG’사가 운영하는 있는 야말 LNG 기지에서 생산된 물량이라 하더라도 프랑스 Engie사에 의해 거래되었고, 러시아에서 영국에 도착하여 다시 프랑스 국적의 선박에 의해 미국으로 운송된 경우로 미국 경제제재 대상에 포함되지 않는 것으로 평가되고 있다.⁶⁴⁾

(2) 남북 관계 개선 여부

최근 남북관계 개선으로 인해 남북을 중심으로 러시아의 천연가스

63) 원문은 다음과 같다. “Directive 4 prohibited the following transactions by U.S. persons and within the United States: providing, exporting, or reexporting, directly or indirectly, goods, services, (except for financial services), or technology in support of exploration or production for deep-water, Arctic offshore, or shale projects that have the potential to produce oil in the Russian Federation, or in maritime area claimed by the Russian Federation and extending from its territory, and that involve any person subject to Directive 4, its property, or its interests in property.”

64) KMI, 「러시아 야말 LNG, 미국으로」, KMI 해양수산업외산업정보포털, 2018. 1. 19기사.

를 파이프라인으로 공급하는 PNG 사업에 대한 논의가 활발히 이뤄지고 있다. 한국가스공사는 PNG 인프라 구축으로 LNG와 공급경쟁을 유발해 LNG가격협상력을 제고하기 위한 전략을 추진 중인 것으로 알려지고 있다.⁶⁵⁾ 한국과 러시아는 1993년 한-러 정상회담 이후 북한과 중국을 경유하여 LNG를 도입하는 PNG 사업을 본격적으로 추진한 바 있다.⁶⁶⁾ 그러나 북한의 핵실험 등에 따른 북한리스트와 사업 자체의 경제성 등의 이유로 중단되어 왔다.

그러나 2018년 4월 27일 역사적인 남북정상회담을 계기로 러시아-북한-남한을 잇는 러시아 PNG 도입 사업에 대한 논의가 재개되고 있다. 북방경제협력위원회는 러시아 PNG 도입과 관련해 LNG 외에 PNG로도 도입방식을 다변화시키면 보다 유연한 천연가스 수급이 가능해질 것이라고 전제한 후 그동안 중단되었던 가스공사와 가스프롬 간 공동연구가 곧 재개될 것으로 전망된다고 밝혔다.⁶⁷⁾ 그리고 북한을 경유하는 가스관 건설사업으로 가장 유력하게 대두되고 있는 사업은 2017년 9월 동방경제포럼에서 한-러 정상회담에서 협의가 이뤄진 방안으로 시베리아-블라디보스토크-북한을 거쳐 우리나라로 들어오는 노선이다.⁶⁸⁾

한편 러시아산 가스 형태별 수송비 비교연구에 따르면 파이프라인을 통해 운송되는 PNG의 수송단가는 0.31달러로 LNG의 0.94달러나 압축천연가스인 CNG의 0.6달러에 비교해 저렴한 것으로 조사되어 북한을 경유해 남한으로 들어오는 근거리의 경우 PNG가 LNG보다 경제성이 높다.⁶⁹⁾

65) 아시아투데이(2018. 8. 8), 「가스공사, 남북러 PNG 우호적 여건에도 선행조건 많아」.

66) 강명구(2017. 10), 「러시아의 동북아 에너지정책과 한러 에너지 협력 방안」, 『산은조사월보』, 제 743호, p. 4.

67) 에너지경제신문, 「남북러 PNG 가스과 쟁결음..동북아 중심 도약 기회」, 2018. 4. 25 기사.

68) 강명구(2017. 10), 「러시아의 동북아 에너지정책과 한러 에너지 협력 방안」, 『산은조사월보』, 제 743호, p. 18.

〈그림 4-4〉 동부 시베리아 가스파이프 라인 현황



주: 굵은 실선 - 가스프롬 소유 가스파이프라인, 가는 실선 - 기타 가스회사 소유 가스파이프라인, 점선 - 건설 또는 건설계획중인 가스파이프 라인, 빨간색 점선 : 블라디보스토크에서 북한을 거쳐 서울을 잇는 가스 파이프라인

자료: 가스프롬(2017), 강명구(2017. 10), 「러시아의 동북아 에너지정책과 한러 에너지 협력 방안」, 『산은조사월보』, 제743호, p. 14에서 재인용.

〈표 4-9〉 러시아산 가스 형태별수송비 비교

	PNG	LNG	CNG
도입 노선	러시아-북한(경성, 원산)-남한(고성-인천/평택)	페레보즈나야-평택(해상 1,700km)	페레보즈나야-고성(해상, 650km)-평택(408km)
투자비	34	68	61
수송원가	0.31	0.94	0.60
장단점	대량 수송 유리 상용화 기술 지정학적 위험	대량/원거리 수송 유리 상용화 기술 시설투자비 큼	중소형/단거리 유리 기화 액화비용 절감 고가의 선박 건조비

자료: 정우진(2017. 9. 4), 「북방 에너지 협력, 그간의 경위와 향후과제」, 에너지경제연구원, 산업은행발표 자료, 강명구, 위의 자료, p. 22에서 재인용

69) 정우진(2017. 9. 4), 「북방 에너지 협력, 그간의 경위와 향후과제」, 에너지경제연구원, 산업은행발표 자료, 강명구, 위의 자료, p. 22에서 재인용.

이처럼 남북관계 개선에 따라 러시아-북한-우리나라를 잇는 천연가스 공급망 구축이 가시화될 경우 상대적으로 저렴한 PNG 도입에 대한 목소리가 더욱 힘을 받을 수 있고, 반대로 'Arctic LNG-2' 사업 참여 가능성은 줄어든 가능성이 있다. 그러나 여전히 북한리스크에 대한 확실한 보장이 없는 상황에서 이러한 구상은 보다 장기적인 관점에서 논의될 수 있다. 한국가스공사 역시 “남북러 PNG 사업은 계획부터 시행까지 많은 시간이 소요되므로, 당사자들 간 협력관계 유지 강화, 공급안정성 담보 강화, 품질조건·가격조건에 대한 세부 준비가 선행돼야 한다”라고 밝히고 있다.⁷⁰⁾ 따라서 LNG 수입 다변화를 통한 에너지 자립도 개선, 'Arctic LNG-2' 사업 참여로 인한 한-러 협력 강화에 기반을 타 분야 사업 추진 등을 고려했을 때 '남북관계 개선' 여부는 우리나라가 'Arctic LNG-2' 참여 여건을 검토하기 위한 고려사항은 될 수 있지만, 결정요인이 되긴 어렵다. 나아가 남북관계가 개선되어 PNG 수송이 현실화된다고 하더라도, Arctic LNG-2 사업을 통한 LNG를 캄차카 환적지에서 블라디보스토크를 거쳐 북한-남한을 잇는 노선이 상호보완적인 방안이 될 수 있다.

제2절 연계 추진가능 사업 분석

중국과 일본은 러시아의 Arctic LNG-2 사업에 여러 사업을 연계해 다양하게 참여할 계획을 속속 내놓고 있다. 북극항로 개척에 적극적인 중국의 국영해운기업인 코스코(COSCO)가 러시아 야말 및 Arctic LNG-2 사업을 추진하는 노바텍의 해운 자회사인 Maritime Arctic

70) 아시아투데이(2018. 8. 8), 「가스공사, 남북러 PNG 우호적 여건에도 선행조건 많아」.

Transport에 공동 파트너로 참여하여 LNG를 아시아 및 유럽 등으로 수송할 것으로 예상된다.⁷¹⁾ 중국의 실크로드펀드는 야말 사업에 이어 Arctic LNG-2 사업에서도 주도적인 역할을 할 것으로 보인다. 특히 노바텍은 중국의 금융을 이용하여 쇠빙 LNG 운반선을 중국 조선소 등에 건조하기가 용이하다는 입장이다. 또한 야말 사업에 참여한 중국의 국영 중국석유천연가스(CNPC)도 Arctic LNG-2 사업에 계속해서 참여할 것으로 전해지고 있다. 이와 같이 중국은 Arctic LNG-2 사업에 해운, 조선, 에너지, 금융 등 다양한 분야에 참여를 전방위로 확대할 것으로 전망된다. 중국은 러시아 LNG 개발 사업에 보다 적극적인 형태의 참여를 모색하고 있다. 중국은 러시아와의 LNG 협력 사업에서 단순 투자자로서의 참여가 아닌 운영 및 관리 등의 분야에서도 깊이 관여하고자 한다.⁷²⁾

일본의 경우, 해운기업인 미츠이(MOL) 및 JOGMEC와 종합상사인 마루베니가 러시아의 Arctic LNG-2 사업 참여 및 캄차카 지역에 LNG 환적 기지 건설 등을 희망하고 있다. 야말 사업에도 참여한 MOL은 마루베니 상사 및 노바텍과 공동으로 캄차카 환적 터미널을 건설을 검토하고 있으며, 일본의 국영해운기업인 JOGMEC는 일본 정부 및 기업을 대표하며 상류부문의 개발투자에 큰 관심을 보이며 노바텍과 협상을 하고 있다.⁷³⁾

이처럼 중국과 일본이 Arctic LNG-2 사업 투자를 기반으로 다양한

71) <https://thebarentsobserver.com/en/2018/09/novatek-teams-chinese-partner-arctic-shipping>(검색일: 2018. 9. 13).

72) <https://www.scmp.com/comment/insight-opinion/asia/article/2163719/china-and-russia-want-develop-arctic-energy-resources>(검색일: 2018. 9. 13).

73) <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/091218-russia-japan-committed-to-building-closer-energy-ties-despite-geopolitical-risks>(검색일: 2018. 9. 13).

사업에 참여에 대해 상당한 지배 및 관리 권한을 요구할 것으로 예상된다. 이러한 시점에서 우리나라 역시 Arctic LNG-2 사업 투자와 연계해서 추진할 수 있는 사업들에 대해 검토하고 노바텍과의 협상 시 연계해 제시할 수 있는 협의 대상으로 활용할 필요가 있다.

1. 해운기업의 북극항로 운송사업

지구 온난화가 가속화됨에 따라 북극권 결빙해역이 줄어들어 북극항로를 이용한 선박운항이 확대되고 있다. 북극항로 활성화에 따라 북극과 비북극권의 연결성(connectivity)이 제고되고 있으며, 에너지·광물 자원의 북극항로 운송이 확대되고 있다. 이와 같이 북극항로에 대한 관심이 증대하고 접근성이 상대적으로 용이해지면서 북극항로의 다변화와 양방향 화물 증가가 발생하기 시작했다. 중국은 '일대일로' 정책에 '빙상 실크로드(Polar Silk road)'를 포함시켜 북극항로를 해상운송 수단으로 활용하고 있다.⁷⁴⁾ 중국의 국영해운기업인 COSCO를 중심으로 지속적으로 시범운항 및 상업운항 가능성을 모색하고 있다.⁷⁵⁾ 중국은 Ice Silk Road 개척을 위해 2013년 대련-로테르담 구간 시범운항을 시작으로 이후 시범·상업운항을 확대하여 2016년 5척, 2017년 8척 북극항로 구간을 운항하였다. 세계 최대 컨테이너 선사인 덴마크 머스크도 2018년 9월에 북극항로를 운항할 예정이다.⁷⁶⁾ 머스크는 컨테이너 화물의 북극항로 운송 서비스 가능성을 탐색하기

74) <https://www.economist.com/china/2018/04/14/china-wants-to-be-a-polar-power> (검색일: 2018. 8. 21).

75) <https://www.reuters.com/article/us-china-arctic/china-unveils-vision-for-polar-silk-road-across-arctic-idUSKBN1FFQJ8>(검색일: 2018. 8. 21).

76) <https://money.cnn.com/2018/08/21/news/companies/maersk-line-arctic-container/index.html>(검색일: 2018. 8. 21).

위해 시험 운항을 추진하며, 향후 미래 환경 변화에 선제적으로 대응할 계획이다.⁷⁷⁾

우리나라의 경우, 북극항로 운항 선박이 통과하는 길목에 위치하여 지리적 이점이 있다. 우리나라 항만에서 북극항로 화물 선적 및 양하가 이루어지고 있다. 머스크의 시험 운항 컨테이너 선박도 부산항을 이용할 계획이다.⁷⁸⁾ 중국 등의 선박도 부산, 울산 등에서 급유 서비스를 이용한다. 우리나라는 북극항로에 위치한 전략적 입지 경쟁력을 활용하여 북극항로 비즈니스를 확대할 필요가 있다.⁷⁹⁾

〈그림 4-5〉 머스크의 내빙 컨테이너선



자료: <https://www.maritime-executive.com/article/maersk-boxship-test>(검색일: 2018. 8. 29).

77) 머스크는 중국에서 새로 건조된 발틱해 지역 운항 목적의 피더 내빙선을 시험 운항에 투입하였다. <https://www.bbc.com/news/business-45271766>(검색일: 2018. 8. 21).

78) <http://www.yonhapnews.co.kr/local/2018/08/28/0812000000AKR20180828134900051.HTML>(검색일: 2018. 8. 28).

79) 북극경제이사회(Arctic Economic Council, AEC)에 한국선주협회가 가입(2017.12.11.)하여 우리 기업의 북극 비즈니스 진출을 위한 기반을 마련함. 북극경제이사회(AEC)는 북극권 국가 민간 기업인들로 구성된 북극 비즈니스 포럼으로, 2014년 1월 북극이사회 의결로 창립됨.

이러한 배경하에 우리나라 해양수산부는 '북극항로 활용 지원 협의체'를 운영하며 북극해 운항 관련 민관 정보공유 및 협력을 통한 북극항로의 지속적인 활용방안 등을 모색해 왔다.⁸⁰⁾ 이에 따라 우리나라 해운기업의 북극항로 시범 및 상업운항과 극지운항 해기인력 양성 사업 등이 추진되었다. 북극항로 상용화 시대에 따른 신산업 창출을 위한 계획으로 북극항로를 경유해 국내항만에 입출항 하는 선박 및 화물유치를 위해 항만시설사용료 감면과 볼륨 인센티브제 등도 시행되고 있다.⁸¹⁾ 그러나 '북극항로 활용 지원 협의체'는 아직까지 단순한 형태의 기본적인 정보공유 차원에서 운영되고 있다. 해운기업의 시범운항 또는 일시적인 상업운항 등은 개별기업 차원에서 사업 진행을 모색하고 있는 실정이다.⁸²⁾ 국내 선화주 기업들은 북극항로에 대한 진출과 시범 운항 등에 관심은 있으나, 영업이익과 직결되지 않는 이유 등으로 실질적인 움직임은 크지 않다. 북극해 운항 경험과 기술 축적도 체계적으로 이루어져야 하나, 지속적인 연구사업·시범 운항 등이 실현되지 않아 탄력을 받지 못하고 있다. 향후 상호 이익과 정보공유 확대 차원에서 보다 긴밀한 형태의 협의체 운영 등이 필요할 것으로 판단된다. 그간 우리나라의 북극항로 활성화 노력은 러시아, 노르웨이, 미국, 캐나다 등의 연안국과 주변국인 중국, 일본 등에 비해 상대적으로 부족한 측면이 있으므로 다른 국가들의 선진 사례를 벤치마킹할 필요가 있다. 특히 미래 북극항로 선점을 위해 국내 해운선사의 지속적인 운항 경험 축적과 국내 조선, 자원 개발과

80) 해양수산부 보도자료(2015. 3. 3), 「북극해 운항노선 다각화 등 북극항로 활용 박차」, <http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156039215>(검색일: 2018. 8. 28).

81) <http://www.arctic.or.kr/?c=11/13/65&idx=965>(검색일: 2018. 8. 28).

82) 현대글로벌비스가 북극항로 첫 시범운항(나프타 운송, 2013. 10). 이후 CJ 대한통운이 북극항로 상업운항(중량화물, 2015. 7). SLK국보(석유화학플랜트설비, 2016. 7), 팬오션(아말 LNG플랜트 설비, 2016. 7~8) 등.

연계를 통한 북극항로 운송시장 참여를 통해 국내 관련 산업의 동반 성장을 모색할 수 있다.

이처럼 러시아 북극해 연안 육상 가스전 개발사업인 야말 LNG 사업이 성공적으로 추진됨에 따라 북극항로 개방과 운항 여건이 크게 개선되고 있다. 쇠빙 LNG 선박에 의한 북극항로의 상업적 운항 성공과 북극해 자원 개발 및 수송 관련 선박·해양플랜트 수요가 증대하고 있다. 야말 후속사업인 Arctic LNG-2에 유럽, 동북아 3국 등의 관심 증가와 북극 프로젝트 관련 금융, 투자기관의 인식 변화도 북극항로 활성화에 긍정적인 영향을 미치고 있다.

북극항로 운항사업은 현재로서는 지속적인 화물수요 발굴이 제한적으로 우리나라의 개별 해운기업이 추진하기에는 제약이 따른다. 특히 우리나라의 다수 해운기업은 해운시황 불황에 따른 어려움으로 인해 북극항로 진출을 위한 투자에 소극적이다. 북극항로 운항이 가능한 상업용 내빙선박 미확보 등도 걸림돌이다. 이에 따라 러시아 Arctic LNG-2 사업은 파트너십 구축을 통한 우리나라 해운기업의 북극항로 운송 참여가 가능하다. 야말 LNG 수송 사업을 살펴보면 대부분의 기업이 컨소시엄, 파트너십 등의 구축을 통해 참여하고 있음을 알 수 있다. 이에 따라 우리나라도 필요하다면 러시아의 해운기업인 Sovcomflot, FESCO 또는 노바텍의 해운 자회사인 'Maritime Arctic Transport' 등과 공동운항 등을 검토할 필요가 있다.⁸³⁾

또한 Arctic LNG-2 사업은 기단반도에서 생산된 LNG를 아시아와 유럽으로 수출하기 위해 해상운송 비즈니스의 역할이 중요하다. 노바텍은 중간 기착지인 캄차카 환적 터미널에서 일반 LNG 운반선으로 환적한 후 LNG를 아·태지역으로 공급할 계획이다. 특히 중국 및 동남

83) 노바텍 보도자료(2018. 5. 18),

http://www.novatek.ru/en/press/releases/index.php?id_4=2437(검색일: 2018. 8. 28).

아의 태국 등 신규 LNG 수입국의 잠재 성장 가능성이 높은 편이다. 이에 따라 LNG 수송을 위한 다양한 루트 이용과 패턴 구상이 가능해져 보다 정교하고 복잡한 LNG 해상운송 네트워크 구축이 필요하다.

Arctic LNG-2 수송 사업에 참여함으로써 우리나라 해운·물류 기업의 북극항로 확대발전 가능성에 대한 대응과 지속가능한 북극항로 진출 및 경쟁력 확보가 이어질 수 있다. 이를 통해 국내 해운사의 북극항로 운항 경험 축적 및 러시아 업계 네트워크 확보가 가능하다. 한편 과거에 우리나라의 일부 기업들은 러시아 에너지 관련 북극항로 운송 사업에 참여하려고 하였으나, 러시아 경제 제재에 따른 국내 선박금융 조달에 어려움이 발생하여 추진하지 못한 경우가 있었다. 야말 LNG 사업에 대한 쇄빙 LNG선 수송사업에 참여하기 위해 국내 기업이 우선협상대상자 등으로 선정되었으나 국내 금융에 어려움 등이 발생하여 포기한 사례가 있으며, 이후 국내 해운기업이 러시아 노바텍의 나프타를 수송(10~12년)하기 위한 유조선 5척을 국내 조선소에서 건조하여 운영하려고 시도하였으나 성사되지 않았다. 이와 같이 기회를 살리지 못하고 구체적인 사업으로 연결하지 못한 경험을 통해 향후에는 금융기관 및 관련 정부부처 등과 공동으로 긴밀한 협조체제를 구축하여 초기부터 사업추진에 대한 정보와 방법 등을 공유하며 협업하여 사업 리스크를 최소화하여야 할 것이다.

〈표 4-10〉 야말 LNG 수송사업 참여 선사

구분	파트너	척수
소브콤플로트 (러시아)		1척
Teekay(캐나다)	China LNG Shipping(JV)	6척
MOL(일본)	China LNG Shipping(Partnership)	3척
Dynagas(그리스)	Sinotrans Shipping, China LNG Shipping(Consortium)	5척

자료: KMI(2018. 1), 『해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안』.

〈표 4-11〉 야말 LNG 사업 비쇄빙선 투입 현황

구분	척수	비고
Dynagas	6척	Conventional LNG Carriers
MOL	4척	
Teekay	1척	
Dynacom	2척	Arc 7 Condensate Tankers

자료: KMI(2018. 1), 『해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안』.

추가로 살펴봐야 할 점이 러시아의 연방해운법 개정이다. 러시아는 연방해운법 개정을 통해 북극항로에서 석유, 가스, 석탄 등의 운송에 러시아 국적선 투입을 의무화할 계획이다.⁸⁴⁾ 이에 따라 우리나라 선사들은 북극항로 진출을 위해 러시아 현지 기업 등과의 협력 및 러시아 내 법인 설립 등을 검토하여야 할 것이다. 특히 노바텍이 북극지역에서 LNG 수송을 위해 별도로 설립한 Maritime Arctic Transport와 컨소시엄 구축 등이 중요할 것으로 판단된다.

〈그림 4-6〉 야말 쇄빙 LNG선



자료: <https://fairplay.ihs.com/tankers/article/4303661/sovcomflot-and-novatek-form-lng-shipping-jv>(검색일: 2018. 8. 29).

84) <https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2018/03/new-restrictions-coming-russian-arctic-shipping>(검색일: 2018. 8. 28).

〈표 4-12〉 해운기업 진출 방안

사업	방식	정부지원
가스, 에너지 등 운송사업	단독, 컨소시엄	협력 네트워크, 선박확보 금융지원

자료: KMI 작성.

2. 항만·내륙물류 및 항만인프라 사업

러시아가 신동방정책을 추진하며 유라시아를 연계한 극동지역 개발을 적극적으로 추진하고 있다. 북극 및 극동러시아 지역의 자원개발 사업과 연계한 항만, TSR 등의 현대화 관련 사업도 구체화되고 있다.

푸틴 대통령은 지난 3월 국정 연설에서 러시아 내륙물류 및 항만 개발 계획을 발표하였다. 푸틴 대통령은 특히 북극항로는 극동지역 개발에 중요하기 때문에 국제적으로 경쟁력 있는 운송노선으로 만드는 것이 러시아의 목표임을 강조하였다.

〈그림 4-7〉 북극항로 항만 위치도



자료: WWF(2017), "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", p. 16.

중국의 사례를 우선 보면, 중국은 ‘일대일로’ 정책을 러시아의 ‘신동방정책’과 연계하여 유라시아 대륙 진출을 가속화하기 위해 해운·항만·물류·철도 등의 연계성 증진 및 현대화 사업을 추진하고 있다. 러시아는 중국이 북극항로 구간의 항만 인프라 건설투자를 희망하고 있다. 또한 중국은 러시아의 아르한겔스크(Arkhangelsk)에 심수항 건설과 아르한겔스크와 페름(Perm)을 연결하는 Belkomur 철도사업에 큰 관심을 표명하였다. Belkomur 철도가 완공되면 석탄, 광물비료, 원유, 목재, 철광석, 건설자재, 컨테이너 등이 아르한겔스크로 운송되어 아르한겔스크에서 45km 떨어진 지점에서 환적 가능하다. 중국은 러시아의 북극권 및 시베리아 개발계획에서 도로, 철로, 항만, 산업단지, 에너지 플랜트, 전선 및 통신, 인터넷 등의 인프라 건설 분야의 참여뿐만 아니라 오비강과 같은 내하운송과 열기구 등을 통한 운송라인 개발 등의 참여 및 이용 등을 적극적으로 진행할 계획이다.

중국 COSCO는 드 비나드 강의 심수항 개발에도 관심을 표명하였다. 중국은 빙상실크로드 북극 10대 항만으로 프로비데니야, 웰렌, 페베크, 니즈네이안스키, 텍시, 덕슨, 사베타, 메젠, 아르한겔스크, 무르만스크 등을 분석하고 있으며, 이 가운데 무르만스크, 사베타, 텍시, 웰렌, 아르한겔스크 항만을 5대 거점항만으로 검토하고 있다.⁸⁵⁾ 일본은 극동 러시아의 항만과 철도 개발을 통해 아시아 시장으로 지역 상품의 수출을 확대 추진할 계획이다. 항만과 철도 인프라 개발과 관련된 일본의 선진 기술을 극동 러시아 인프라 개발에 제공하며 협력을 모색할 방침이다.

관련 연계사업과 관련해 첫째, 해양수산부는 2014년 1월 극동지역 블라디보스토크, 포시엘, 보스토치니, 나호드카, 바니노항 등 극동 5대항만 현대화 사업계획 협력을 위한 MOU를 체결했다.⁸⁶⁾

85) 중국인민대학 총양금용연구원(2018. 4. 17).

〈표 4-13〉 중국의 북극항로 거점항만 평가

항만	지리적 위치	개발 잠재력	통항 가능기간	인구	중러간 협력기초	총합	비고
프로비데니아	4	3	3	3	2	15	
웰렌	5	5	3	1	2	16	환적
페베크	2	3	3	3	2	13	
니즈네이안스키	3	3	3	1	2	12	
텍시	5	4	3	3	2	17	군사, 구조, 레나강
딕슨	3	3	3	3	2	14	
사베타	5	3	3	4	4	19	LNG, 오비강
메젠	2	2	4	3	2	13	
아르한겔스크	2	2	4	5	3	16	항만개발, 민자운영
무르만스크	5	2	5	5	2	19	항만 개발, 민자운영

주: 1 최저 점수, 5 최고 점수

자료: 중국인민대학 총양금융연구원(2018. 4. 17) 자료 바탕으로 재작성

이후 5대 항만 사업의 타당성 조사를 국내기술로 지원하고, 항만 개발 프로젝트에 공동 참여하기로 했다. 그리고 3단계 러시아 항만 개발 사업 추진계획을 밝혔다. 특히 러시아와 2차 협의를 통해 북극 항로 주변의 연안항만개발 협력 사업을 추진할 계획을 밝혔다. 이를 위해 북극 항로의 본격적인 운항과 북극해 자원개발 등과 연계해 북극항로 주변의 이용 가능한 연안항만을 선정하여 타당조사를 추진하고, 물류비 절감, 북극 자원수송 등 한-러 해운수송에 필요 시 MOU를 바탕으로 북극항로 주변 항만개발에 직접 참여하는 방안을 검토·추진할 계획을 밝혔다.⁸⁷⁾

86) 해양수산부(2014. 1. 22), 「한국-러시아, 항만개발협력 MOU 체결」, 보도자료.

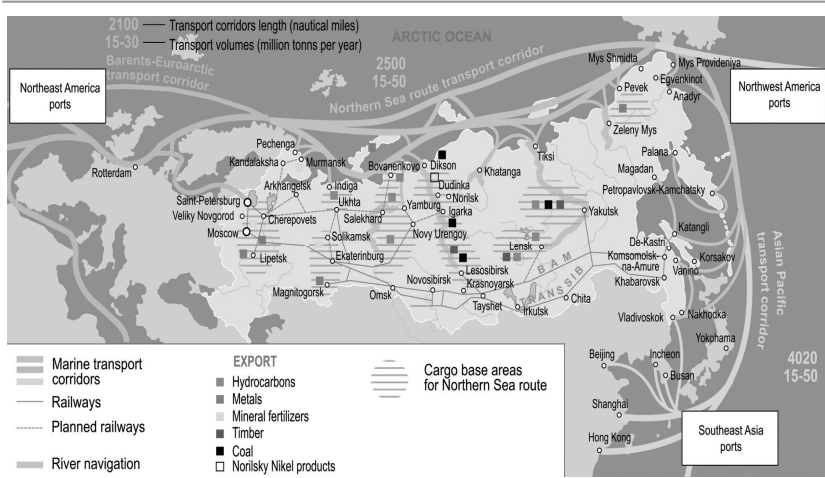
87) 해양수산부, 위의 보도자료.

둘째, 우리나라 정부는 ‘신북방정책’의 비전과 러시아 및 유라시아 국가와의 협력을 강화하기 위한 사업으로 ‘북극항로의 복합운송 물류루트 개발’ 사업을 추진하고 있다. 정부는 ‘신북방정책’ 추진에 따라 북극항로를 비롯한 러시아, 중앙아 등 북방경제권 해운·물류시장 진출의 중요성과 관심이 증대하고 있다. 이에 북방경제협력위원회가 발표한 「신북방정책의 전략과 중점과제」에 ‘북극항로의 복합운송 물류루트 개발’이 추진과제에 포함되었다. 2016년 우리나라 SLK국보가 최초로 북극항로와 러 내륙수로를 연계한 중량물 운송에 성공함에 따라 중앙아시아 진출을 위한 새로운 물류루트 활용 가능성이 확인되었다. 북극항로와 내륙수로를 연계한 복합운송경로 개발과 활용이 다변화 될 것으로 보인다. 특히 러시아 야말지역을 중심으로 북극항로 연계 서비스가 확대될 것으로 전망된다. 야말반도의 사베타(Sabetta) 국제 공항은 ‘Air gate of Russia’상을 받는 등 고객 서비스 품질, 안전성, 서비스 기준에서 높은 평가를 받았다. 현재 진행 중인 벨코무르 철도 프로젝트가 사베타항과 연결을 검토 중으로 향후 대규모 우랄 산업단지에서 생산된 화물을 사베타항으로 운반하여 선박을 통해 수송될 계획이다. 우리나라에서 북극항로를 거쳐 내륙수로(러시아 오브강, 카자흐스탄 이리티쉬강 등)를 연결하는 운송루트도 지속적으로 발굴될 것으로 판단된다. 우리 정부는 러시아 북극항로-내륙수로 이용 복합운송 물류루트 개발 등 해운·물류 분야 진출을 위한 정책을 도입할 계획이다.⁸⁸⁾

또한 Arctic LNG 2 사업과 연계한 캄차카 물류기지 건설 사업도 향후 연계 사업으로 추진 가능할 것이다. 야말반도에서 생산된 LNG를 보다 효율적이고 저렴하게 아시아 시장을 공급할 수 있는 환적 메커니즘 구축에 우리나라 기업이 적극적으로 참여할 필요가 있다.

88) 해양수산부 보도자료(2018. 7. 27), 「극지의 기회를 여는 도전, 북극활동 진흥 기본계획 수립」, <http://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=21417&boardKey=10&menuKey=376¤tPageNo=1>(검색일: 2018. 8. 28).

〈그림 4-8〉 러시아 북극항로 연계 내륙물류 체계도



자료: WWF(2017), "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", p. 22.

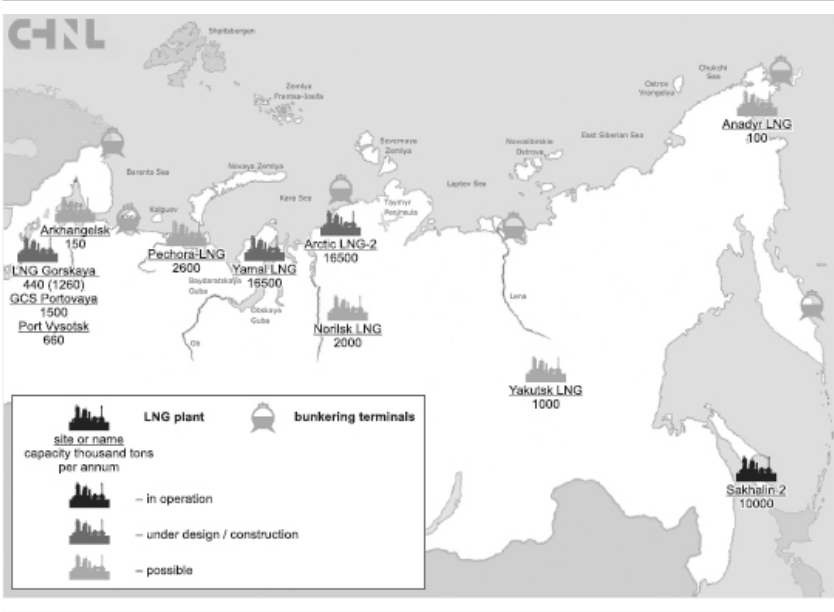
LNG 사업의 다양한 가치사슬(value chain) 사업에도 참여가 가능할 것이다. 특히 우리나라의 플랜트·건설·엔지니어링 기업 등의 참여가 기대된다. 그리고 극동지역의 선도개발구인 하바롭스크 등도 러시아 극동 내륙진출을 위한 물류 거점으로 활용될 수 있다. 또한 캄차카 남단의 파블롭스크-캄차카항 개발 사업도 지속적으로 검토할 필요가 있다.⁸⁹⁾ 이와 같이 Arctic LNG-2 사업은 GBS LNG 플랜트 건설, 캄차카 환적 터미널 건설, 즈베즈다 조선소 개선 등에 필요한 모듈, 장비, 기자재 등에 대한 물류·운송 서비스 수요가 중요하다.

한편 북극해도 향후 중유사용이 금지되어 친환경 연료 사용이 늘어날 것으로 전망된다. 이에 따라 LNG를 연료로 사용하는 선박에 대해 북극항로에서 LNG 병커링 서비스 수요가 증가할 것으로 예상된다.

89) 박성준 외(2017. 9), 「KMI 동향분석, 한·러 정상회담 북방경제 협력 기회」.

다. 우리나라의 친환경 LNG 병커링 기술을 활용하여 주요 거점항만에서 LNG 병커링 사업 추진도 검토할 필요가 있다. 러시아와 협력하여 러시아 항만에 LNG 병커링 시설을 갖추는 현대화 사업 등도 가능할 것이다.

〈그림 4-9〉 러시아 LNG 생산위치도



자료: WWF(2017), "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", p. 35.

〈표 4-14〉 항만·내륙물류 분야 진출 방식

구분	사업	주체
항만	야말반도 등 항만 시설 개선	건설, 엔지니어링
	터미널 운영	항만공사, 물류기업
내륙	중량물 운송	해운, 물류기업
	물류인프라 구축	건설, 엔지니어링, 물류기업

자료: KMI 작성

3. LNG 수급 안정화 사업

러시아는 북극정책을 통해 북극해 연안 및 대륙붕 에너지 개발을 추진하고 있다. 우리나라 또한 신북방정책의 일환으로 러시아의 북극해 자원개발 사업 참여를 적극적으로 모색하고 있다. LNG를 제외한 러시아의 석유, 석탄 등의 자원 개발사업은 우리나라가 협력사업으로 추진하기에 한계가 있다. 특히 석유개발사업은 오일 메이저사들이 대부분 프로젝트를 직접 운영하는 상황이다. 이러한 오일 메이저들은 선박을 발주하거나 필요한 선박을 시장에서 직접 용선하여 사용함에 따라 우리나라 해운 및 조선기업 등의 사업 참여 기회가 크지 않다. 사할린 2 LNG 및 기타 석유 등을 포함한 사업성이 있는 사업들은 이미 참여 사업자(유럽, 일본 등)가 정해져 있어 우리나라가 추가적으로 진입하기 어려운 상태이다. 현재 페초라해 프리라즈롬노예(Prirazlomnoye) 유전이 유일하게 사업전망이 있는 것으로 알려져 있으나 가즈프롬(Gazprom)의 단독 사업 추진 등으로 인해 우리나라의 참여 가능성은 불확실하다. 이에 따라 우리나라가 협력 프로젝트로 참여할 수 있는 기회는 러시아 LNG 사업에서 찾을 수 있다. 특히 노바텍의 Arctic LNG-2 사업이 유망할 것으로 보인다. 노바텍은 야말사업을 성공적으로 추진하면서 국제사회에서 신뢰받는 러시아내 파트너로 부상하였다.⁹⁰⁾ 노바텍은 유럽계 기업 등과 협력하며 기술 혁신도 달성하였다. 노바텍은 개발비용 절감, 캄차카 환적 터미널 등의 건설을 통한 프로젝트 혁신을 추진하며 새로운 방식·아이디어를 수용하고, 유연한 접근과 국제기준에 부합하는 비즈니스 협상, 마케팅 능력 등을 보유한 것으로 평가된다. 이에 비해 로스네

90) 신용평가기관 Fitch 노바텍 신용도 BBB-에서 BBB로 상향 조정.

프트는 상대적으로 소규모 프로젝트인 페초라 LNG 사업의 51% 지분을 보유하고 있으나 LNG 수출 승인을 받지 못한 상태이며, 가스프롬은 핵심 사업영역인 파이프라인에 집중하며 향후 사할린 3 등 투자를 확대할 계획이다. 사할린 2 생산 가스도 파이프라인을 통해 일부 중국 수출을 위해 협상중인 것으로 전해진다. 노바텍은 LNG 수출에 주력하고 있는 반면, 로스네프트는 당분간 러시아 국내소비를 위한 가스생산에 집중할 계획이다. 러시아는 서방제재를 타개하고 지속적인 경제발전 모멘텀을 얻고자 향후 투자를 확대할 것으로 예상되며, 이에 따라 중·일을 포함한 아시아 국가들의 참여를 촉진할 것으로 보인다. 또한 미국의 셰일가스 수출 등을 견제하기 위해 러시아산 LNG에 대한 수출을 확대하며 중국, 일본 기업 등과 전략적 협력을 통해 아시아 시장 진출을 준비하고 있다.

한편 국제 LNG 수요가 크게 증가하면서 종래의 장기계약에서 단기 현물거래로 전환이 가속화되고 있다. 특히 중국의 구매량 증가세는 향후 LNG 시장에 큰 파급효과를 가져올 것으로 보인다. 유럽도 러시아의 파이프라인 의존 탈피와 수입원 다변화 추진하고 있어 LNG 거래시장이 다변화되면서 단기 현물거래가 더욱 활성화되고 있다. 이러한 일련의 변화는 국제 LNG 시장의 패러다임, 틀, 패턴 등을 바꾸고 있다. 2000년 이후 LNG 생산국이 다양화되고 교역량이 증대하기 시작했다. 계약조건도 보다 유연해지고 있다. 지정 도착지, 장기계약, 석유가격 연동 가격 등 조건이 완화되고 있다. 현재 전 세계 LNG 교역량의 70%가 장기 계약 물량이다. 이에 반해 2000년에는 97%가 장기 계약이었다.

중국, 인도를 포함한 아시아 LNG 수요도 크게 증대하고 있다. 최대

LNG 수입국으로 부상 중인 중국이 LNG 터미널을 대규모로 건설함에 따라 전 세계 LNG 교역량은 2020년까지 현재 기준의 36% 증가가 예상된다. 또한 이집트, 요르단, 파키스탄 등은 신규 LNG 수입국으로 전통적인 터미널 대신 FSRU(Floating, Storage, Re-gasification Unit: 부유식 가스 저장, 재기화 설비)를 통해 수입물량을 처리할 예정이다.

우리나라는 탈원전·탈석탄 정책 추진이 확대됨에 따라 LNG 수요 증가가 예상된다. 기존의 에너지 수입선을 다변화하여 중동 에너지 의존도를 줄이고 안정적인 LNG 공급원을 확보할 필요가 있다. 한국 가스공사는 노바텍과 MOU를 체결하며, LNG 시장에 대한 정보 공유 및 새로운 가스시장 개척 등에 대한 공동연구를 수행하기로 했다. Arctic LNG-2 사업에 우리나라가 참여함으로써 러시아와의 협력 확대를 위한 기반 조성으로 향후 북방경제협력 강화 및 남북협력으로의 확대 연계 등이 가능할 것이다. 이는 궁극적으로 정부의 정책 목표인 동북아 LNG 시장의 유동성과 효율성을 제고하는 데 큰 도움이 될 것이다. 또한 해외자원개발사업은 에너지 안보 차원에서 안정적인 공급체계 구축이 중요하다. 이를 위해 신속한 투자 의사결정과 경제적 파급효과를 높일 수 있도록 정부 차원의 대응이 필요하다. 동북아 평화 및 에너지 안보 제고와 아시아 시장에 대한 산업적 기여를 목표로 거시적인 정책 목표 설정도 요구된다. 동남아 LNG 시장 투자, 제도, 계약관계 개선에 기여하여야 한다. 동북아 및 아시아 에너지 수급 및 가격체제 안정화에 기여하는 메커니즘 구축으로 국내수요 한계를 극복할 수 있을 것이다. 러시아 정부와도 '한-러시아 자원협력위원회' 등을 통해 동북아 및 아시아 시장에 대한 공동기여 차원의 협력 모색이 동시에 추진되어야 할 것이다.

〈표 4-15〉 Arctic LNG-2사업 참여를 통한 LNG 수급 안정화 사업 진출 방식

분야	내용	참여기업	추가 가능 사업	방식
상류개발	지분투자	가스공사, 종합상사 등	가스 도입, 3국 수출, 선박발주	단독, 컨소시엄
환적 터미널	지분투자	가스공사, 해운기업 등	가스도입, 3국 수출, 선박발주	
	운영	해운, 항만기업 등	트레이딩	
LNG 수송	지분투자, 운영	해운, 물류기업	선박관리	
중량물 운송	수송	해운, 물류기업	선박발주, 인프라 개선	

자료: KMI 작성

4. 조선 및 기술 협력 사업

우리나라는 북극 LNG-2 사업 추진을 위한 15척의 쇄빙 LNG선의 수주를 희망하고 있다. 전 세계에서 유일하게 쇄빙 LNG 건조경험을 보유한 우리나라의 조선 기술경쟁력 우수성이 강점이다. 한편 Arctic LNG-2 사업은 15척 정도의 쇄빙 LNG선 이외에도 일반 LNG선도 필요하다. 현재 노바텍은 야말 사업 등을 위해 11척의 비쇄빙 LNG선을 운용하고 있다.⁹¹⁾ 노바텍은 향후 무르만스크, 노르웨이 등의 항만에서 쇄빙 LNG선에서 비쇄빙 LNG선으로 환적하는 활동을 확대하기 위해 검토 중이다.⁹²⁾ 이는 전체 프로젝트의 수송비용을 최소화하고 쇄빙 LNG선을 최대한 효율적으로 이용하기 위함이다. 이에 따라 Arctic LNG-2 사업은 일반 또는 내빙 LNG선의 신규 발주도 상당할 것으로 예상된다.

러시아는 극동 지역을 아시아·태평양으로 에너지를 수출하기 위한

91) Arc4 내빙선 등 포함.

92) https://www.lngworldshipping.com/news/view,streamlining-arctic-lng-routes-to-market_53934.htm(검색일: 2018. 8. 28).

주요 공급처로 육성하려는 지역개발 및 에너지 정책을 추진하고 있다. 또한 국가적인 차원에서 즈베즈다(Zvezda) 조선소를 러시아와 아태 지역을 연결하는 조선산업의 중추 역할을 하는 최대 조선 클러스터로 발전시킬 계획이다. 이러한 차원에서 자국에서 생산된 에너지를 운반하기 위한 셔틀 탱커 등 특수선박 도입의 필요성이 부각되어, 러시아는 자국 내에서 직접 선박을 건조하는 목표를 세우게 되었다. 이에 따라 러시아는 기술 도입을 위해 한국과의 협력을 추진하고 있다.

러시아 에너지 기업인 로즈네프와 가즈프롬뱅크(Gazprombank)는 우리나라 조선업체인 대우조선해양과 러시아 소보콤플로트(Sovcomflot)와 극동 프리모르스키예 크라이(Primorskiy Krai) 남부에 조선 및 산업 클러스터 건설 MOU를 체결(2013. 11. 13)하였다. 해양 프로젝트를 위한 조선 및 해상 장비 건설을 위해 한국-러시아 엔지니어링 센터를 공동 개발하기로 합의하였다. 즈베즈다 조선 단지 개발도 대우조선해양이 설계한 'DSME-ZVEZDA Solution'으로 조선소가 건설 중이다. 대우조선해양은 러시아 크리로프 주 연구센터(Krylov State Research Center)와 'Ice Model Test' 협력, 야말 LNG 운반선 'Ice Trial' 등 공동 연구를 수행하였다. 삼성중공업과 즈베즈다 조선소는 양사간 북극 셔틀 탱커 건조 프로젝트 합작회사 설립에 대한 텀시트(Term Sheet)에 서명하였다. 동 계약 체결의 목적은 4만 2,000톤에서 12만 톤급의 북극 셔틀 탱커 건조를 위한 삼성중공업의 기술지원이 핵심이다. 계약을 통해 건조될 셔틀 탱커는 주로 로스네프트의 관할 매장지에서 생산된 원유 수출을 주목적으로 하지만, 러시아 내의 타 매장지 및 해외 생산자도 원유 운반 서비스를 이용할 수 있다. 셔틀 탱커는 해상 유전에서 생산된 원유를 육상의 저장기지까지 운송하는 고부가가치 유조선이다. 삼성중공업은 이 분야에서의 설계 및 건조에 관한 많

은 경험과 양질의 기술력을 보유하고 있다. 이와 같이 우리나라 조선 기업은 러시아 즈베즈다 조선소의 첨단 기술 개발에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 러시아와 우리나라 조선소와의 파트너십을 통해 다양한 기술협력 사업이 추진될 수 있을 것이다.

향후 러시아 조선소 현대화 협력 등을 통해 조선 수주를 확대하고 해양플랜트 분야에서도 공동 건조·설계를 통해 협력을 다각화하여 양국의 중점 협력 사업을 체계적으로 추진할 수 있을 것으로 판단된다. Arctic LNG-2 사업과 연계하여 즈베즈다 조선소 개발 프로젝트에 우리나라가 적극적으로 협상을 주도하여 보다 우리나라에 유리한 그리고 혜택이 많이 돌아올 수 있도록 전략적 접근이 필요하다.

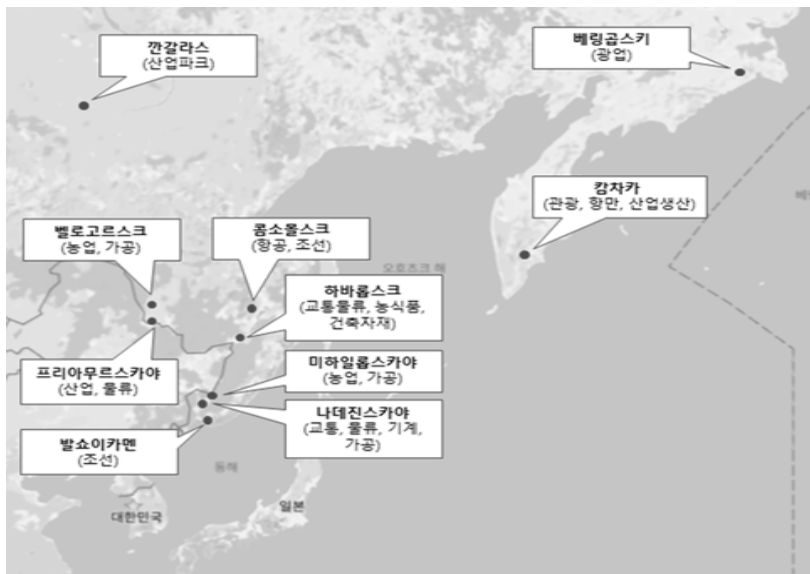
5. 수산물류사업

우리나라는 ‘신북방정책’의 실행을 위해 9-Bridge를 전략으로 제시하여 협력 사업을 추진 중이다. 조선, 항만, 북극항로, 가스, 철도, 전력, 일자리, 농업, 수산 9개 분야로 러시아 등과 우선적으로 포괄 협력을 모색하고 있다. 최근에는 남북러 철도 연결 및 가스관 사업에 대해서도 검토가 시작되면서 보다 광범위하고 입체적인 다자간 사업이 주목받고 있다. 2017년 동방경제포럼에서 프로젝트로 소개되어 극동개발공사와 협력으로 캄차트카 수산물 가공 공장이 건설되고 있다. 캄차트카 선도개발 구역의 ‘막시모브’ 수산물 가공 공장은 2019년 상반기에 시운영될 예정이다. 현재 캄차트카 선도개발구역에는 다양한 프로젝트가 추진되고 있다.

우리나라는 러시아와 북극해 수산자원공동조사를 추진하고, 명태 등 북극권 한랭성 어종의 안정적 확보를 위한 러시아 극동지역 ‘수산물류가공 복합단지’ 조성을 위한 정책을 추진 중이다.⁹³⁾ 러시아는 극

동개발을 위해 극동지역 수산업 현대화를 모색하고 있다. 러시아는 풍부한 해양 수산자원 이용과 해안 지역의 양식업 개발 투자를 활성화하여 수산업의 현대화를 추진하고자 한다. 연해주 양식업 투자와 수산물 거래 등의 간소화도 동시에 진행되고 있다.⁹⁴⁾ 블라디보스토크 '수산물류가공 복합단지'는 우리나라 해양수산기업과 러시아와의 극동러시아 최초의 수산물류 분야 협력 사업으로 평가된다. “수산물류가공 복합단지” 투자 사업은 러시아 측으로부터 부지 확보, 절차 간소화 등 지원과 상호 물류 협력을 위한 내용이 중요하다.⁹⁵⁾

〈그림 4-10〉 극동 러시아 선도개발구역(TOR)



자료: 산업연구원(2106), 『러시아의 극동 선도개발구역 및 자유항 정책과 한-러 협력방안』.

93) 해양수산부 보도자료(2018. 7. 27), 「극지의 기회를 여는 도전, 북극활동 진흥 기본계획 수립」, <http://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=21417&boardKey=10&menuKey=376¤tPageNo=1>(검색일: 2018. 8. 28).

94) <http://www.hani.co.kr/arti/politics/diplomacy/845921.html>(검색일: 2018. 8. 28).

95) 박성준 외(2017. 9), 「KMI 동향분석, 한-러 정상회담 북방경제 협력 기회」.

〈그림 4-11〉 블라디보스토크 수산가공 공장



자료: KMI 내부자료

이처럼 러시아는 북극정책을 통해 북극해 연안 및 대륙붕 에너지 개발과 함께 북방지역 인프라 투자 협력 사업과 관련 물류프로젝트 개발을 동시에 추진하고 있다. 러시아의 극동 프로젝트 투자 확대와 자원 개발 추진으로 다양한 사업 기회 제공이 예상된다. 우리나라는 ‘신북방정책’인 9-Bridge(조선, 항만, 북극항로, 가스, 철도, 전력, 일자리, 농업, 수산) 사업을 통해 러시아와 포괄적 교류협력을 희망하고 있다. Arctic LNG-2 사업 및 캄차카 환적 터미널 프로젝트에 참여함으로써 러시아 수산자원 및 관련 사업에 대한 접근성이 확대될 것으로 보인다. 이를 위한 협력은 러시아의 국가북극개발위원회, 교통부, 경제개발부, 극동개발부, 해운항만공사 등과 긴밀한 협조가 필요하다.

제5장

Arctic LNG-2 사업 참여 방안

제1절 개요

을초까지 불투명했던 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 참여가 가시화되고 있다. 산업통상자원부는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여를 위해 러시아와 전략적 경제협력을 강화하기로 했다. 2018년 7월 25일 상임위 업무보고에 따르면 문재인 대통령의 러시아 국빈방문(2018. 6)을 계기로 한국가스공사와 러시아 노바텍이 북극 LNG-2 사업 협력 양해각서를 체결하기로 했다.⁹⁶⁾ 현재 한국가스공사는 미쯔이, 미쯔비시 등과 북극 LNG-2 프로젝트에 대한 공동사업 참여는 물론 캄차카 환적설비 사업 및 노바텍이 북극지역에서 LNG 수송을 위해 별도로 설립한 수송회사(Maritime Arctic Transport; MArT LLC) 참여 방안 등도 함께 분석하고 있다.⁹⁷⁾ 이러한 협력에 대한 합의는 올초 열린 한-

96) 에너지경제신문, 「‘북극 LNG-2 프로젝트’ 추진 등 신북방정책 강화 나섰다」, 2018. 7. 24 기사.

97) 한국가스공사 면담자료(2018. 8. 17).

러 자원협력위원회 회의에서도 이뤄졌다. 2018년 2월에 열린 제15차 한-러 자원협력위원회 회의에서는 ‘Arctic LNG-2’ 등 러시아가 신규로 추진 중인 유망 LNG 프로젝트에 대해 기업간 정보교환 등 긴밀한 협력을 이어 나가기로 합의한 바 있다.⁹⁸⁾ 특히 이 회의에서는 이는 양국의 중점 협력 분야인 러시아 즈베즈다 조선소 현대화를 넘어 해양플랜트 등으로 협력을 다각화하는 논의를 시작하였다. 즉 조선 분야에서 해양플랜트사업단이 러시아 오엠지 엔지니어링(OMZ Engineering)과 해양플랜트 공동 건조·설계를 위해 협력에 나서기로 했다.⁹⁹⁾

이러한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출을 위한 협력은 신북방경제협력사업인 ‘나인브릿지’ 사업의 성공적 이행 조건이라는 점을 잘 인지하여 추진되고 있다고 볼 수 있다. 특히 최근 송영길 북방경제협력위원장이 노바텍에서 북극 LNG-2 사업 추진을 위해 15척의 쇄빙 LNG선을 추가 발주할 가능성이 높고, 이를 대우조선해양이 수주하려고 한다고 밝힌 바 있다.¹⁰⁰⁾ 이러한 수주가 실제로 이뤄진다면 야말 LNG 사업에 대우조선해양이 수주금액 약 5조 원에 해당하는 쇄빙 LNG 15척을 수주한 실적에 이어 유일하게 쇄빙 LNG 건조경험을 가지고 있는 우리나라로서는 또 다시 조선경쟁력을 세계에 알리는 기회가 될 것으로 기대된다. 반대로 러시아 LNG 사업에 참여 하지 않는다면 쇄빙 LNG 선박 수주를 위한 기회를 얻기 힘들 수 있다. 특히 중국 정부가 야말 LNG 프로젝트에 적극 참여해 전통 LNG 운반선 전량을 수주한 경험이 있어 ‘Arctic LNG-2 사업’에 적극 참여한다면 우리나라 국내 조선소가 아닌 중국 조선소에서 쇄빙 LNG 선박이 발주될 가능

98) 산업통상자원부 보도자료(2018. 2. 21).

99) 산업통상자원부 보도자료(2018. 6. 25).

100) 아주경제(2018. 6. 27), 「송영길 의원, “대우조선, 노바텍 발주 쇄빙 LNG선 수주 가능성.”

성도 배제할 수 없다. 따라서 ‘Arctic LNG-2 사업’에 이미 참여하는 것으로 원칙이 세워졌다면, 앞으로는 어떠한 방식으로 참여할지에 대한 전략수립이 필요하다고 볼 수 있다. 그리고 이러한 참여를 위한 전략 수립은 단순히 단일 해외 LNG 사업 참여 이상의 목표를 달성하기 위한 방법으로 고려되어야 할 필요가 있다. 앞서 살펴본 여러 사업, 특히 해양, 수산, 해운, 항만물류 등 신북방정책과 북극정책을 통해 추진하는 사업과의 연계성을 고려해 추진될 필요가 있다.

제2절 사업 참여 방안

‘Arctic LNG-2 사업’의 추진 주체인 노바텍은 사업 추진자금을 필요로 하고, 이를 위해 우리나라의 지분투자를 적극 요청하고 있다. 우리나라가 지분투자로 참여하고 이를 협상 카드로 활용한다면 해운, 조선, 항만물류, 수산, 에너지 분야에서 러시아와의 협력을 바탕으로 할 수 있는 사업들을 연계해 추진할 수 있는 기반을 마련할 수 있다. 또한 한국가스공사가 지분투자를 통해 확보한 LNG운반을 위해 내빙기능을 가진 LNG선을 발주·운영함으로써 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 직접적으로 참여할 수 있다. 따라서 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여하는 직접적인 방안으로 지분투자와 내빙 LNG선 발주·운영을 제안할 수 있으며, 지분투자를 통해 획득한 협상력을 통해 간접적으로 ‘Arctic LNG-2’ 사업과 연계된 여러 사업들을 추진할 수 있다.

〈표 5-1〉 Arctic LNG-2 연계 추진 가능사업

구분	사업	비고
해운	Arc 7 선박 운항	LNG 운송
	일반 LNG선, 유조선 등 운항	LNG 및 부산물 등 운송
	중량물 운송	모듈, 장비 등
항만·물류	캄차카 터미널 건설	환적 터미널 구축
	항만개발	북극항로 항만
	물류인프라 개선	TSR 등 연계 시설 및 창고 등
	LNG 병커링 서비스	LNG 선박연료 공급
에너지	LNG 장기공급 및 트레이딩	안정적 LNG 확보 및 거래
조선	쇄빙 LNG선 건조	Arc 7 시리즈 15척
	일반 LNG선 건조	일반 및 내빙 LNG선 등
	셔틀 탱커 건조	유조선 등
	즈베즈다 조선소 등 협력	기술, 장비, 인력 등
수산	양식, 수산물 가공, 물류	선도구역, 공장 개발 등

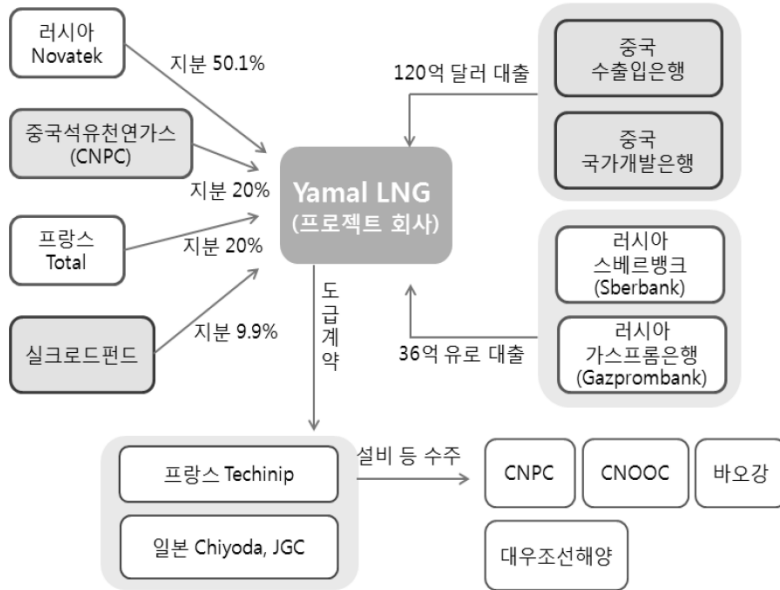
자료: KMI, 제4장 내용 바탕으로 재정리.

1. 사업 직접 참여 방안

1) 지분투자 참여

야말 LNG 사업 수행에 있어 노바텍은 해외 투자 확보에 가장 심혈을 기울였다. 야말 LNG 사업을 위해 러시아 노바텍, 중국석유천연가스(CNPC), 프랑스 토탈(Total), 실크로드펀드는 각각 50.1%, 20%, 20%, 9.9%의 지분으로 참여하여 프로젝트 회사인 야말 LNG(Yamal LNG)를 설립했다. 야말 LNG에는 러시아 정부가 36억 유로를 중국 수출입은행 및 국가개발은행이 약 120억 달러를 대출해 줌으로써 사업 추진에 필요한 자금을 융통했다.

〈그림 5-1〉 야말 LNG 개발 사업 자금 조달 및 사업 구조



자료: 이은영(2017. 7), 「중국 일대일로(一帶一路) 추진 현황과 자금조달 사례 분석」, 『산은월보』, 제740호, p. 54.

그리고 노바텍은 야말 LNG 사업과 유사하게 ‘Arctic LNG-2’ 사업 추진을 위해서 해당 프로젝트의 지분 40% 이상을 해외 기업에 넘기기로 하고, 사우디 아람코 및 중국석유천연가스(CNPC)와 협상을 진행 중인 것으로 알려지고 있다. 이러한 가운데 프랑스 토탈은 이미 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 약 10%의 지분 매입 계약을 체결했다. 그리고 우리나라도 2018년 6월 한-러 정상회담을 계기로 한국가스공사가 북극 LNG 사업 참여를 목표로 노바텍과 LNG 협력 MOU를 체결하여 지분투자를 적극 검토하고 있다.¹⁰¹⁾

101) 글로벌 이코노믹, 「북극 LNG 탄력반나?...아람코·CNPC 참여 이목」, 2018. 6. 26 기사.

한국가스공사의 지분투자 시 투자 비중과 지분투자 참여 방식이 지분 참여를 위해 고려해야 할 가장 중요한 요소이다. 지분투자 비중 고려해서 우선 살펴보아야 할 요인은 자원확보효과이다. 자원확보효과와 관련해서 현재 정부가 구상중인 2040년까지의 향후 국가에너지 정책을 담은 ‘제3차 국가에너지기본계획’에서는 재생에너지와 LNG 중심의 에너지 공급 체계가 구축될 전망이다.¹⁰²⁾ 정부의 탈원전 정책과의 연장선상에서 향후 LNG 수요는 늘어날 것으로 예상된다. 현재 한국가스공사가 참여하거나 참여를 계획하고 있는 LNG 사업은 총 8개이며, 각 프로젝트별로 단독 또는 컨소시엄을 구성해서 최소 5%에서 최대 15%의 지분으로 참여하고 있다. 이를 토대로 자원확보효과를 살펴보면 <표 5-2>와 같다.

〈표 5-2〉 지분투자별 자원확보효과

지분 투자율	사례	자원확보효과 (2017년 1일 소비량 기준)	비중 (2017년 1일 소비량 대비)
5%	카타르 RasGas 사업 오만 O LNG 사업	2,712톤	2.7%
10%	호주 FLNG 사업 모잠비크 Coral LNG 사업	5,426톤	5.4%
15%	호주 GLNG 사업 캐나다 LNG 사업	8,137톤	8.1%

주: 자원확보효과 = 1일 지분생산량/(분석기준년도) 국내 1일 소비량, 2017년 연간 국내 LNG 소비량은 3,681만 톤, 1일 소비량은 100,849톤

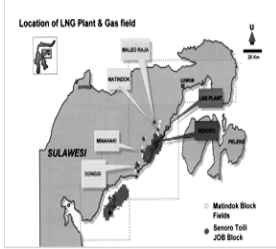
또한 이러한 자원확보효과는 재수출을 통한 수익성, 자본 조달능력, 연계 사업 참여를 고려한 협상력 등과 함께 복합적으로 고려해서

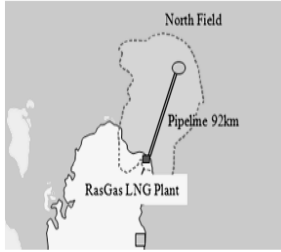
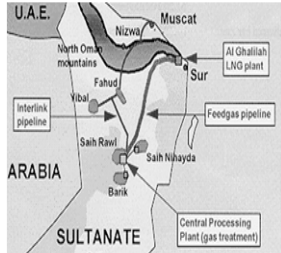
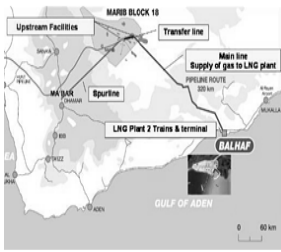
102) 전자신문, 「이슈분석 20140년 에너지 목표와 현실 사이」, 2018. 9. 2 기사.

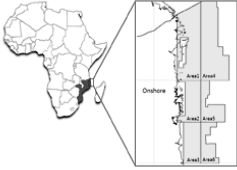
결정될 필요가 있다. 예를 들어 LNG 수입의 일부 또는 상당 부분을 중, 일, 동남아 등 우리나라 인근의 세계 주요 LNG 수요국으로 재수출해 수익을 창출할 수 있다. 또한 지분투자 비중이 높을수록 Arctic LNG-2와의 연계 사업 추진을 위한 협상력은 커지게 된다. 즉 연계 사업 추진을 위한 협상력을 확보하기 위해선 지분투자 비중을 높일수록 유리하다. 따라서 자원확보효과, 재수출을 통한 수익성, 자본조달능력, 연계 사업 참여 등을 종합적으로 고려해 Arctic LNG-2 사업 참여를 위한 지분투자 비중을 결정할 수 있을 것이다.

한편 한국가스공사가 참여하고 있는 LNG 사업의 경우, 단독으로 참여한 경우가 4건으로 가장 많았으며, 국내기업과 컨소시엄을 이뤄 참여한 경우 3건, 또한 일본 미쓰비시와 컨소시엄을 이뤄 참여한 경우도 1건 있었다. 한국가스공사가 국내기업과 컨소시엄을 이룬 전례를 보면 카타르 RasGas 사업의 경우 총 5%의 지분참여 중 삼성물산(10%), 현대중합상사(8%), SK이노베이션(8%), LG상사(5.6%), 대성산업(5.4%), 한화(3%), 오만 O LNG 사업의 경우 역시 총 5%의 지분참여 중 삼성물산(20%), 현대중합상사(20%), 포스코대우(20%), SK에너지(16%) 등 주로 건설, 에너지, 중합상사 등이 컨소시엄을 이뤘다. Arctic LNG-2' 사업의 경우 단독 참여보다는 Arctic LNG-2와 연계되어 추진될 수 있는 사업과 연관되어 있는 국적선사, 조선업체, 기자재 및 건설업체들이 컨소시엄을 이뤄 진출하는 것이 바람직하다. 이는 일정 지분을 가지고 직접 사업에 참여함으로써 파생되는 연관 사업에 참여할 수 있는 여지를 높일 수 있기 때문이다.

〈표 5-3〉 한국가스공사 참여 LNG 사업

사업명	지역	개요
1 호주 GLNG 사업		위치 : 호주 북동부 지분구조 : <u>가스공사</u>(15%), Santos(30%), Total(27.5%), Petronas(27.5%) 플랜트규모 : LNG 780만 톤/연 (2Train) 생산개시 : 2015년 9월 사업특징 : 석탄층 가스전 개발을 통한 LNG 생산
2 호주 Prelude FLNG 사업		위치 : 호주 북서부 해상 지분구조 : <u>가스공사</u>(10%), Shell(67.5%), Inpex(17.5%), OPIC(5%) 플랜트규모 : LNG 360만 톤/연, 컨덴세이트 130만 톤/연, LPG 40만 톤/연 생산개시(목표) : 2018년 사업특징 : FLNG(Floating LNG) 개발·생산
3 인니 DSLNG 사업		위치 : 인도네시아 Sulawesi섬 동부 지분구조 : <u>SLD</u>(59.9%), Pertamina(29%), Medco(11.1%) ※ SLD : <u>가스공사</u>(25%), Mitsubishi(75%) 플랜트규모 : LNG 200만 톤/연 생산개시 : 2015년 6월
4 캐나다 LNG Canada 사업		위치 : 캐나다 서부 Kitimat 지역 지분구조 : <u>가스공사</u>(15%), Shell(50%), CNPC(20%), Mitsubishi(15%) 플랜트규모 : LNG 1,400만 톤/연 개발 검토 중

사업명	지역	개요
5 카타르 RasGas 사업		위치 : 가스전(북부해상) 플랜트(북부해안) 지분구조 : KORAS*(5%), QP(63%), ExxonMobil(25%), Itochu(4%), LNG Japan(3%) ※ KORAS : 가스공사(60%), 삼성물산(10%), 현대중합상사(8%), SK이노베이션(8%), LG상사(5.6%), 대성산업(5.4%), 한화(3%) 플랜트규모 : 660만 톤/년 상업생산개시 : 1999년
6 오만 OLNG 사업		위치 : 가스전(중부내륙), 플랜트(동북해안) 지분구조 : KOLNG*(5%), 오만정부(51%), Shell(30%), Total(5.54%), 미쓰이(2.77%), 미쓰비시(2.77%), Partex(2%), Itochu(0.92%) ※ KOLNG : 가스공사(24%), 삼성물산(20%), 현대중합상사(20%), 포스코대우(20%), SK에너지(16%) 플랜트규모 : 720만 톤/년 (2Train) 상업생산개시 : 2000년
7 예멘 LNG 사업		위치 : 가스전(예멘 중부내륙), 플랜트(예멘 동부 해안) 지분구조 : 가스공사(6%), Total(39.62%), Hunt(17.22%), YGC(16.73%), SK이노베이션(9.55%), HYLNG*(5.88%), GASSP(5%) ※ HYLNG : 가스공사(49%), 현대중합상사(51%) 플랜트규모 : 670만 톤/년 상업생산개시 : 2009년

	사업명	지역	개요
8	모잠비크 Coral LNG 사업		위치 : 모잠비크 동북부 해상 약60~80km 지분구조 : 가스공사(10%), MRV*(Mozambique Rovuma Venture, 70%), Galp Energia(10%), ENH(10%) ※ MRV : Eni 35.715% + Exxonmobil 35.715% + CNPC 28.57% 플랜트규모 : 337만 톤/년 × FLNG 1척 생산개시(목표) : 2022년

자료: 한국가스공사 홈페이지, <http://www.kogas.or.kr/portal/contents.do?key=2225>(검색일: 2018. 8. 21).

2) 내빙 LNG 운반선 발주 및 운영 참여

이는 한국가스공사가 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 지분투자를 통해 참여하고 확보한 LNG 운송을 위해 우리나라 조선소에 북극해 운항이 가능한 내빙 LNG 선박을 발주·건조·보유한 후 ‘Arctic LNG-2’ 사업의 LNG 운송에 참여하는 방안이다. 이를 통해 생산한 LNG를 우리나라로 운송할 뿐만 아니라 향후 LNG 수요가 늘어날 것으로 예상되는 중국, 일본, 동남아 등 LNG 수요국으로 운송할 수 있다.

현재 한국가스공사는 총 28척의 LNG선을 운영하고 있다. 가스공사 소유는 27척이고 1척은 용선을 통해 운영하고 있다. 현재 한국가스공사는 일반적으로 LNG 수급계획에 따라 장기운송계약을 통해 LNG 선박을 발주하고, 운영은 선사에 위탁하고 있다. 이처럼 해외에서의 LNG 운송권을 국적선사에게 주고, 국적선사가 이를 운송하는 모델은 선화주 간의 상생 경영전략이라는 측면에서 의미가 있다. 한국가스공사의 경우 안정적인 운송서비스 및 저렴한 운송능력 확보가 가능하고, 조선소 및 선사는 이에 따른 조선 수주 물량 확보 및 물동량 확보를 통한 기업경영 개선의 효과를 볼 수 있다.¹⁰³⁾

‘Arctic LNG-2’ 사업과 관련해 한국가스공사는 기존의 일반 LNG 선이 아닌 북극해를 오갈 수 있는 내빙 LNG 운반선을 발주하여 사업에 참여할 수 있다. 특히 한국해양진흥공사의 신조선 지원 프로그램을 활용할 수 있다면 해운기업들의 안정적인 선박 도입과 운영을 통한 우리나라 해운경쟁력 제고라는 설립 목적을 달성함으로써 신규 설립된 한국해양진흥공사의 향후 행보에도 힘을 실어줄 수 있다.¹⁰⁴⁾ 그리고 한국가스공사의 지분투자를 통해 확보한 LNG를 안정적으로 운송하고 앞선 언급한 바와 같이 국적선사, 조선업, 한국해양진흥공사와 함께 내빙 LNG를 건조할 수 있는 가장 유력한 모델로는 합작선사(JVC)의 설립이 가장 실효적이다. 이는 화주인 한국가스공사와 국내 선사간의 합작투자에 의해 LNG를 수송하는 사업형태로 한국가스공사가 JVC의 일정지분을 보유하면서 민간 상업은행으로 구성된 금융단에 적하보증(LOU)을 제공하고 선박운항은 국적선사가 담당하는 모델이다.¹⁰⁵⁾ 이 모델은 2006년 한국가스공사와 현대상선, 대한해운, STX 팬오션(당시)이 합작으로 설립한 LNG 수송전문회사인 KOLT 모델이 대표적이다. KOLT의 경우, 각각 한국가스공사 28%, 대한해운 36%, 현대상선과 STX 팬오션이 각각 18% 지분으로 참여하였다.¹⁰⁶⁾

이 모델에 따르면 한국가스공사와 국적선사 합작으로 설립된 LNG 수송회사가 내빙 LNG를 신조 건조할 경우 한국해양진흥공사의 보증

103) 임종관 외(2009. 12), 『우리나라 해운산업의 신성장동력 확보방안 연구』, 한국해양수산개발원, p. 188.

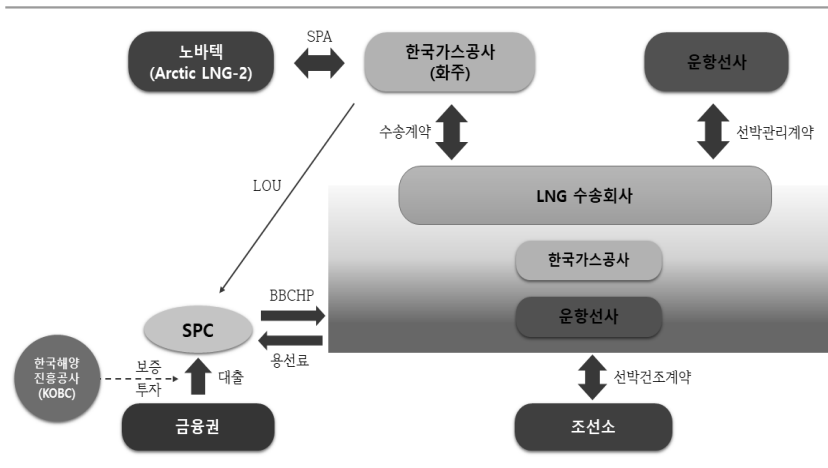
104) 해양수산부는 2020년까지 초대형 컨테이너 선박 20척을 포함한 총 200척 이상의 선박을 신조 발주할 것이라고 밝혔으며, 이를 위해 2018년 7월 5일 공식 출범한 한국해양진흥공사와 기존 한국산업은행, 한국수출입은행 등의 선박신조지원 프로그램을 통해 선박발주를 지원하기로 했다. 해양수산부 보도자료(2018. 7. 4).

105) 정봉민 외(2006. 6), 『무역·해운·조선 동반발전을 위한 대량화물 소송체계 구축방안 연구』, p. 242.

106) 임종관 외, 위의 자료, p.188.

또는 투자를 기반으로 민간상업은행의 금융으로 구성된 신조 금융을 이용하게 되므로 선사는 부채 부담을 가지지 않게 된다. 또한 신조선의 소유권은 합작선사가 보유하며, 운영은 각 운항선사가 담당하게 된다.¹⁰⁷⁾

〈그림 5-2〉 한국가스공사 내빙 LNG선 발주 및 운영 방안



- 주: 1) BBCHP(소유권이전 조건부 나용선 계약, LNG 수송회사(합작선사)가 SPC(특수목적법인)에 용선료를 지급하고 그 재원으로 SPC는 대출 원리금을 상환하며, 상환 완료 후 합작선사가 선박 소유권을 재취득하는 계약), LOU(적하보증, Letters of Undertaking), SPA-주식양수도계약, 주식취득
2) LNG 수송회사는 JVC형태이며, 대표적인 사례가 KOLT(Korea LNG Trading)임
자료: 국토해양부(2011), 「주요 부정기 화물 해상수송현황 분석」, p. 38 참조해 KMI 재작성

2. 연계사업 동반 진출 방안

연계사업의 경우 제4장에서 밝힌 바와 같이 현재 정부가 해운, 항만물류, 조선, 수산 등의 분야에서 러시아와의 협력을 기반으로 추진하고 있는 사업들이 해당된다. 이 가운데 Arctic-LNG 2 사업 초기단

107) 국토해양부(2011), 「주요 부정기 화물 해상수송현황 분석」, p. 38.

계부터 참여를 모색할 수 있으며, 동반 진출 방안 마련이 필요한 사업으로 해운운송사업, 캄차가 환적물류기지, EPC 협력파트너로 참여가 가능한 방안으로 볼 수 있다.

1) 노바텍 수송회사 사업 참여

2018년 5월 22일 외신에 따르면 러시아 노바텍은 북극해역 천연가스 운반 업무에 특화된 선사인 ‘북극해운사(Maritime Arctic Transport; 이하 MArT)’를 설립하고 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여할 업체를 모집할 것으로 알려졌다. 노바텍 CEO인 레오니드 미켈슨(Leonid Mikhelson)은 선사 설립을 통해 사업 운영에 드는 비용을 줄이고 LNG 운송을 위한 보다 효율적인 선대운영이 가능할 것으로 기대한다고 밝혔다.¹⁰⁸⁾

이번 결정은 러시아가 북동항로에서의 천연가스 운송을 자국선박에게만 허용한다는 법률을 제정한 데 따른 것으로 향후 ‘북극 LNG-2’ 사업의 본격적 추진에 대비하기 위한 조치로 풀이된다. 특히 향후 2024년까지 북동 항로의 물동량이 8,000만 톤까지 확대될 것이라는 전망 속에서 북극항로 진출을 긍정적으로 모색하고 있던 해외 선사들에는 북동항로 운영을 위한 새로운 전략 수립이 필요한 시점으로 보인다.¹⁰⁹⁾ 한편 지분투자 참여기업은 선사와의 별도계약을 통해 LNG를 운송할 것이므로 MArT사의 시장지배력이 매우 클 것으로 예상된다. 또한 노바텍은 MArT사를 통해 독자적으로 채빙 LNG 선박을 발주, 운영할 것으로 알려지고 있다. 따라서 한국가스공사는 현재 일본 미쓰이, 미쓰비스 사와 함께 사업투자를 위한 공동연구에 참여

108) <https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2018/05/aiming-boost-arctic-lng-nova-tek-builds-own-shipping-company>(검색일: 2018. 5. 22).

109) KMI, 「러시아 노바텍, 선사설립 통해 북극 LNG산업 활성화 추진」, KMI 해양수산업외산업정보 포털, 2018. 5. 23 기사.

하고 있으며, 캄차카 환적설비를 포함한 MArT 회사 참여 방안도 함께 분석 중이다.¹¹⁰⁾

나아가 MArT사는 쇄빙선을 독자적으로 발주할 경우 자국조선소에 발주할 가능성이 높다. 자국건조주의를 표명하고 있는 러시아 입법 제정 가능성이 높기 때문이다. 그러나 현재 러시아가 독자적으로 쇄빙 LNG선을 건조할 만큼의 자금과 기술력을 갖추지 못하고 있다는 것이 일반적인 분석이다. 이는 자국건조주의 입법에도 불구하고 예외적으로 타국 조선소에서 쇄빙 LNG를 건조할 가능성 또한 높다. 이 두 가지 방안 모두 우리나라 조선업체에는 기회가 될 수 있다. 즉 러시아 MArT사가 자국 조선소(예, 즈베즈다)에서 건조할 경우 우리나라 조선소는 기술협력 및 건조자문 등을 통해 사업에 참여할 수 있을 것이며, 해외 조선소에서 건조할 것으로 결정할 경우, 야말 LNG 사업을 통해 이미 쇄빙 LNG 15척을 건조한 실적을 가지고 있는 우리나라 조선소에서 건조할 가능성 또한 높다.

2) 캄차카 물류기지 건설 참여

최근 노바텍은 캄차카 LNG 환적 터미널 건설 사업 수행을 위해 총 10억 달러(약 1조 1,000억 원)를 투자할 계획을 밝혔다. 이를 통해 2022년 터미널을 가동하여 연간 약 2,000만 톤을 처리할 계획이다.¹¹¹⁾ 캄차카 물류기지는 'Arctic LNG-2' 사업을 통한 LNG를 북동항로를 통해 아시아로 공급할 수 있는 환적기지로서 한·중·일과 러시아가 함께 추진할 수 있는 협력 기회가 될 수 있다. 러시아 최북단 야말 반도에서 생산된 LNG가 아시아 지역으로 들어오기 위해서는 대부분 북극

110) 한국가스공사 면담자료(2018. 8. 17).

111) 글로벌 이코노믹, 「러 노바텍, LNG 환적 터미널 건설 1조 투자」, 2018. 9. 12 기사.

해 항로를 통해 수송되는데, 이 북극해 항로는 이용료가 비싼 쇠빙 LNG 선박을 이용해야 한다. 따라서 캄차카 환적물류 기지 건설을 통해 러시아는 북극해 항로의 중간 기착지인 캄차카반도에 LNG 환적 터미널을 건설해 이곳에서 일반 LNG 수송선으로 LNG를 환적한 뒤 목적지로 운송함으로써 수송비용을 절감한다는 계획이다.¹¹²⁾

특히 지난 2015년 11월 한·중·일 정상은 회담을 통해 동북아 LNG 시장의 유동성과 효율성을 향상시키기 위해 LNG 협력을 강화하기로 합의했다.¹¹³⁾ 그러나 그간 별다른 진전을 보이지 못하다가 2018년 5월 9일 한·중·일 정상회의에서 새롭게 ‘동북아 LNG협력’에 합의했다. 후속조치로 3국 산업장관들이 ‘LNG 협력에 관한 양해각서(MOU)’를 체결한 것으로 알려지고 있다. 특히 3국간 협력을 통해 ‘바이어 파워’가 행사되는 시장으로의 전환을 모색하기 위한 것으로 알려졌다.¹¹⁴⁾ 러시아 야말 LNG 사업이 본격 가동되고, ‘Arctic LNG-2’ 사업 추진이 본격화되는 시점에서 캄차카 환적물류기지를 통해 이러한 한·중·일 간 LNG 협력은 보다 확대·강화될 수 있다.

현재 아시아 국가로의 수송은 쇠빙 LNG 운반선을 통해 캄차카반도의 중계 기지까지 1차 수송하고, 이후 실수요자까지 2차 수송할 계획이다.

112) 에너지경제신문, 「일본, 캄차카 LNG환적 터미널 건설사업 참여할 듯」, 2018. 8. 13 기사.

113) 산업통상자원부(2015. 12), 「천연가스 산업 발전 전략」, p. 10.

114) 기사에 따르면 MOU 체결은 한국가스공사가 해외 공급자와 엘엔지 도입계약을 맺을 때 특정 도착지(항구)로 지정·제한되고 재판매도 금지되는가하면 실제로 가져가지 않은 물량도 거래대금을 지불해야 하는 등 불합리한 계약조건이 관행화돼 있는데, 3국이 협력하여 이러한 관행을 깨고 바이어 파워를 행사할 수 있는 여건을 조성하는 게 목적이다. 특히 LNG 수급가격은 약 20일간 가스공사 소유 선박에 물량을 싣고 오는 도중에도 수시로 변동한다. 이 과정에서 가스공사가 국내 LNG 수급상황 변동 등을 고려해 도착지를 제3의 장소로 바꾸거나 사들여온 물량을 다른 곳에 더 비싸게 재판매할 수 있게 된다면 시장 판도는 바뀌게 된다. 한겨레신문(2018. 5. 9), 「LNG 최대수입처 한중일, 공동협력으로 시장판도 바꿀까?」, http://www.hani.co.kr/arti/economy/economy_general/843889.html(검색일: 2018. 8. 23).

〈그림 5-3〉 러시아 LNG/PNG 사업과 캄차카 환적기지 현황



자료: 북방경제협력위원회 제1차 회의 자료(2017. 12. 7), p. 9.

캄차카반도 내 유력 후보지로는 동 반도 남동쪽에 위치한 아바차만과 베체빈스카야만 2곳이 거론되고 있다. 아시아로의 수송을 위한 캄차카의 중계 기지는 현재 노바텍과 함께 일본의 MOL이 사업타당성 조사를 추진 중에 있다.¹¹⁵⁾ 한국가스공사 역시 일본의 미쓰이와 미쓰시비사는 이미 캄차카 물류단지 건설 참여를 위한 공동연구를 수행 중이다.

따라서 캄차카 물류기지 건설 사업은 한·중·일·러 4각 협력을 토대로 한 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안이자, 아시아 천연가스시장 효율성 제고하는 방안으로 북동항로를 활용한 LNG 운송을 보다 효율적으로 추진하고, 환적 시 고비용의 쇄빙 LNG에서 상대적으로 비용이 낮은 일반 LNG 운반선으로의 대체를 통한 비용 절감방안으로 고려될 수 있다.

115) KMI, 「러시아 정부, 북극권 통항 선박의 러시아 선적 의무화, 야말프로젝트로의 영향은?」, KMI 해양수산해와산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

3) 'EPC'¹¹⁶⁾ 업체의 협력사로서의 수주 참여

LNG 플랜트 사업 참여는 조선·플랜트·건설·엔지니어링 등 분야에서 해외일자리를 창출하는 효과가 있다. 특히 중소기업이나 기자재업체의 동반 진출로 인한 신규 고용인력 창출효과가 기대된다. 한국가스공사는 최근 멕시코, 태국, 싱가포르 LNG 인수기지의 EPC 사업으로 플랜트 수출을 늘려가고 있다.¹¹⁷⁾ 야말 LNG 공장 설계와 건설 계약(EPC 방식)은 야말 LNG 프로젝트 회사인 'Yamal LNG'와 도급계약을 통해 프랑스 테크니프(Technip)과 일본 JGC가 공동 설립한 합작기업이 맡았다.¹¹⁸⁾ 우리나라의 경우 'Arctic LNG-2' 사업과 연계하여 EPC 업체로 도급계약에 참여하는 방안은 사실 어려우며, 이미 도급계약을 체결한 EPC 선정업체와의 협력관계 구축과 이를 통한 수주로 사업에 참여할 수 있다.¹¹⁹⁾ 일례로 야말 LNG 프로젝트의 경우 국유자본인 CNPC와 실크로드 기금이 지분투자 형식으로 사업에 뛰어들자, 중국 제조업체들도 함께 프로젝트에 참여한 사례가 있다. 야말 LNG 프로젝트의 핵심인 액화공정장치를 위한 모듈 제작에 참여한

116) EPC란 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction)의 앞 글자를 딴 말로, 대형 건설 프로젝트나 인프라 사업 계약을 따낸 사업자가 설계부터 부품·소재 조달, 시공, 시운전, 인도까지 일괄 공급하는 것을 말한다.

117) 중앙일보(2016. 7. 22), 「30년 LNG건설·운영노하우 역수출..해외사업 내실화 박차」.

118) Russia 포커스, 「'야말 LNG' 프로젝트 투자액 269억 달러로 확대...국제 LNG 수요 증대 여파」, 2013. 12. 25 기사.

119) 우선 직접 EPC 사업에 참여하는 경우와 관련해서 한국가스공사는 2008년 민간기업인 GS건설·(주)한양·대우엔지니어링 등 민간기업과 컨소시엄을 이뤄 5억 4천만 달러의 태국 LNG 사업을 수주한 바 있다. 캐나다 'Kwispaa LNG' 사업의 경우 2018년 1월 현대중공업이 연안형 LNG 생산설비 2기(5억 달러 규모)의 EPC업체로 선정된 바 있으며, 2018년 6월 현재 최종 후보업체 4곳 중 삼성중공업이 포함되어 최종 업체 선정을 기다리고 있다. 그러나 한국가스공사의 액화공정 기술력이 부족하고 국내 엔지니어링 기업들의 설계 단계에서의 업무 수행 능력이 낮아서 국내 기업이 대형 LNG 액화 플랜트 시장에 EPC로 참여하는 것은 쉽지 않을 것이라고 분석되고 있다. 이승문(2016. 12), 『천연가스 시장 메가트렌드의 파급효과 및 대응전략 연구: 주요국의 가스 개발 전략 변화에 따른 정책적 대응방안연구』, 한국에너지경제연구원, p. 110.

총 10개 가운데 중국 7개 기업이 참여했다. 이는 지분투자와 연계한 중국 기업의 동반진출 사례로 볼 수 있다.¹²⁰⁾

우리나라의 경우도 유사한 사례가 있다. 한국가스공사가 400억 달러 규모의 'LNG 캐나다 프로젝트'에 지분 15%로 참여하고 있다. 이 프로젝트는 2024년 완공을 목표로 2018년 착공 예정인데, EPC업체로 JGC(일본)과 Fluor(미국)의 컨소시엄이 140억 달러의 계약으로 수주를 따냈다.¹²¹⁾ 그리고 EPC 업체인 'Fluor'사 관계자는 한국 업체가 기술적으로 중국이나 제3국의 업체에 비해 매우 우수하며, 일본 기업에 비해 가격경쟁력이 높아 해외 프로젝트에 있어서 경쟁력을 인정받고 있다고 강조하면서 한국 업체와의 협력가능성을 높게 보았다.¹²²⁾ 이처럼 글로벌 시장에서 한국 에너지 업체들은 기술력이 높고, JGC와 Fluor사와 같은 해외 EPC 기업들과의 프로젝트 경험이 많아 협력 네트워크 구축에 유리하다는 분석이다.¹²³⁾ 따라서 관련 LNG 프로젝트에 지분투자자로 참여할 경우, EPC 업체와의 협력 가능성은 상대적으로 높고, 이를 통해 관련 기자재, 건설업체들이 사업에 참여할 수 있는 확률은 커지게 된다. 'Arctic LNG-2' 사업의 경우도 우리나라가 지분투자자로 진출할 경우 EPC 업체와의 협력에 우리나라 업체가 참여할 수 여지는 커지게 된다.

120) 한편, 아말 LNG 프로젝트 엔지니어링 분야 관계자는 중국 기업이 이처럼 대거 수주에 성공할 수 있었던 점은 중국 모듈 제조사의 입찰 가격이 한국 기업보다 30%정도 낮았기 때문이라고 밝힌 바 있다. Economy Insight(2017. 4. 1), 「세계 최대 북극해 천연가스전이 뜬다」.

121) 코트라 해외시장 뉴스, 「드디어 닛 올리는 캐나다 LNG 프로젝트」, 2018. 6. 16 기사.

122) 코트라 해외시장 뉴스, 위의 자료.

123) 코트라 해외시장 뉴스, 위의 자료.

제 6 장

결론 및 정책제언

러시아가 야심차게 추진했던 ‘야말 LNG 사업’이 외부의 의구심을 떨쳐버리고 성공적으로 추진되고 있다. 서방제재로 인해 자금 확보가 어려웠던 상황에서 중국이 120억 달러에 달하는 자금을 지원한 것이 러시아의 숨통을 틔워주었다. 이제 세계의 시선은 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 주목하고 있다. 2019년을 최종 투자 승인 시점으로 두고 야말 LNG 사업과 유사한 수준의 지분 49%를 해외기업에 매각할 것으로 예상되고 있다. 이에 프랑스 토탈이 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 지분 10% 매입 계약을 체결했으며, 사우디 아람코 및 중국석유천연가스(CNPC)도 적극적인 관심을 보이고 있다. 일본도 미쓰비시, 미쓰이 등이 사업 참여 방안을 검토 중인 것으로 알려지고 있다. 우리나라도 산업통상자원부가 올 7월 국회업무보고를 통해 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여할 것이라고 밝혔으며, 한국가스공사가 노바텍과 MOU를 체결하여 참여 방안에 대해 협의를 진행 중이다. 직접 참여하지 못했던 ‘야말 LNG 사업’과는 다르게 참여하는 쪽으로 점차 무게가 쏠리는 것으로 보인다.

이러한 시점에서 이 보고서는 ‘Arctic LNG-2’ 사업의 수익성과 경제성 분석보다는 사업 참여에 따른 정책성, 공공성, 자원확보효과, 국내경제 파급효과, 타 분야 연계 사업 추진 등을 통한 사업 참여 가능성에 더 무게를 두었다. 한국가스공사를 중심으로 사업의 수익성과 경제성 분석은 이미 진행되고 있는 만큼 정책성, 공공성에 근거한 사업 참여 방안에 대한 분석이 필요한 시점이기 때문이다. 따라서 이 보고서는 우리나라가 지분투자를 통해 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여함으로써 해운기업의 북극항로 운송사업 참여 확대, 항만물류 기업의 러시아 내륙운송 참여, 항만인프라 사업 진출, LNG의 안정적 공급 확보에 따른 에너지 다변화 정책 기반 마련, 러시아와의 조선기술 협력 추진, 러시아 수산자원 확보 및 수산물류가공 복합단지 건설 등의 사업을 적극 추진할 수 있는 기반을 마련할 수 있다고 보았다. 또한 사업 참여를 통해 우리나라의 신북방정책 추진 의지를 러시아에 보여줌으로써¹²⁴⁾ 한-러 협력에 기반한 새로운 사업의 추진(내륙 철도망, 파이프라인 건설 등)에 있어 우리나라가 러시아에 진출할 수 있는 가능성은 더욱 커질 수 있다. 이러한 시각에서 한국가스공사를 중심으로 한 단독 또는 컨소시엄 형태의 지분투자가 선행되어야 하며, 이를 통해 ‘EPC’ 수주 참여, 한국가스공사의 독자적 내빙 LNG선 발주를 통한 참여, 노바텍의 해운선사의 운송사업 참여, 한·중·일 협력을 기반으로 한 캄차카 물류기지 건설 참여 등을 우리나라가 추진할 수 있는 연계 사업 동반진출 방안으로 제시했다. 현재 계획에 따

124) 한편사업 참여의 전제조건으로 러시아에 대한 인식의 전환이 필요하다고 보는 전문가의 견해도 있다. 즉 러시아와 한 번 신뢰를 쌓는 경우 협력이 용이한 반면, 신뢰를 쌓지 못하면 러시아에서 사업을 한다는 것은 매우 어렵다고 얘기한다. 따라서 이미 야말 사업에 채빙 LNG 선박 15척을 한국에 발주한 상황에서 만약 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 참여하지 못하면 그와 같은 혜택을 다시 기대하기는 불가능하며, ‘Arctic LNG-2’에 참여한 국가 조선소(예, 중국)에서 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 투입될 채빙 LNG 선박 건조가 추진될 수 있다. 따라서 ‘Arctic LNG-2’ 사업의 참여는 러시아와의 신뢰를 쌓는 방법이자, 연계 사업을 성공적으로 추진하기 위한 전제조건이라고 보는 견해도 있다.

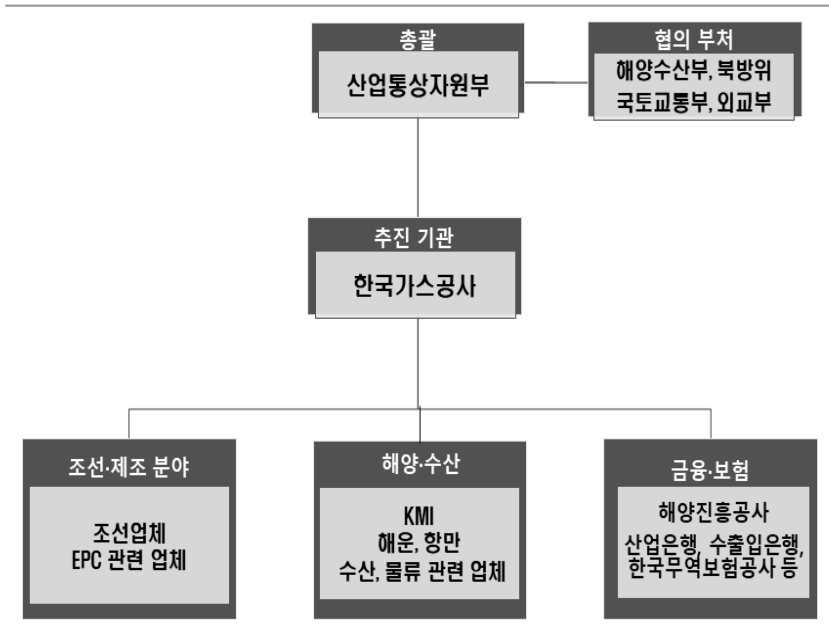
르면 2018년 외부투자자의 참여 마감과 더불어 2019년에 최종 투자 결정이 이뤄질 예정이어서 빠른 국내 참여 협의 및 방안 도출이 필요한 시점이다. 참여를 결정하였다면 종합적이고, 투명한 참여 방안 마련이 필요한 시점이다.

이러한 참여 방안 마련을 위해 정책적으로 ‘북극 LNG 사업 협의회(가칭)’를 설립하고 운영하고, 사업 참여와 관련된 네 가지 주요 협의 사항을 다음과 같이 제안한다. 첫째, ‘북극 LNG 사업 협의회(가칭)’ 운영을 통해 관련 부처, 금융, 공공기관, 민간 업체 등 관련 분야 이해관계자들이 함께 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 방안 및 협상전략을 수립할 필요가 있다. 이러한 협상전략에는 천연가스 도입조건 개선을 위한 조건을 제시할 수 있다.¹²⁵⁾ 캄차카 환적기지 건설 및 운영협력을 포함한 LNG 협력 추진을 위해 한·중·일 3국 간 협력 방안을 마련할 수 있다. 또한 협의회는 각 부처가 러시아와의 협력을 기반으로 추진하고 있는 사업을 파악하고, 연계 사업을 추진할 기관이 컨소시엄을 구성해 지분투자할 수 있도록 지분율과 참여기관의 선정 등 전체적인 참여 방안을 조율하는 기능을 할 수 있다.

둘째, 협의체는 우선 대내적으로 참여 방안에 대한 가이드라인을 정부에 제안하고, 이를 통해 여러 이해관계자들의 의견을 수렴하여 참여에 따른 시행착오를 최대한으로 줄이고, 모든 논의의 과정을 투명하게 진행하여야 한다. 각 부처가 러시아와 협력을 기반으로 추진하는 여러 사업에 대해 공유하고, 이들 사업과 연계한 최종 참여 방안을 도출할 수 있다.

125) 정부는 향후 중장기계약 체결 시 자유로운 거래(스왑핑 또는 매매) 기반 확보를 위해 도착지 제한 조항 완화 및 폐지를 추진하고, 국내 수요 변동에 효과적으로 대응할 수 있도록 감량권 및 증량권 확대, 구매자 옵션 물량 확보 등을 통한 수급 완충 능력 제고를 목표로 하고 있다. 산업통상자원부 (2015. 12), 「천연가스 산업 발전 전략」.

〈그림 6-1〉 북극 LNG 사업 협의회



자료: KMI 작성

예를 들어 북방경제협력위원회는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 진출을 통해 ‘나인브릿지’ 사업을 구체화할 수 있는 마스터플랜을 수립할 필요가 있다. 사업의 중요도, 우선순위, 실행 가능성 등을 고려해 단계적 사업 추진에 대한 구상을 구체화시킬 필요가 있다. 해양수산부는 현재 러시아를 대상으로 추진하고 있거나 추진할 계획들에 대해 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여가 확정된다면 사업과 연계해 이너서티브를 쥔 수 있는 방안들을 추가적으로 모색할 필요가 있다. 특히 해양수산부는 ‘북극항로 활용 지원 협의체’를 구성, 운영하고 있다. 이들 협의체 소속 기관들을 통한 북극항로뿐만 아니라 해양수산 분야 연계사업을 개발하고 이를 실제적으로 ‘Arctic LNG-2’ 사업 연계 추진 사업으로 제안할 수 있다. 이러한 방식으로 각 관련 부처들의 계획과 방안들을

서로 공유함으로써 함께 또는 개별적으로 추진해야 할 사업에 대한 명확한 구분과 이에 따른 구체적 전략 수립이 가능하다. 기존의 계획들이 독립적으로 추진되었다면 향후 북동항로 활용과 더불어 추진할 수 있는 러시아 항만개발, 러시아 내륙물류시장 진출 등의 사업들을 ‘Arctic LNG-2’ 사업과 연계한 대러시아 해양수산 시장 진출 전략이라는 큰 틀에서 추진할 필요가 있다.

셋째, 협의체를 중심으로 사업 참여에 필요한 세제 및 정부 지원 방안에 대해 협의할 수 있다. 수익성 확보 차원에서 사업 참여에 대한 지원, 세제혜택, 국내입법의 예외 적용 등의 내용을 협의할 수 있다. 또한 러시아는 야말 LNG 사업 추진을 위해 여러 세제 및 금융지원 방안을 내놓았다. 러시아는 ‘Arctic LNG-2’ 사업 참여 시에도 야말 LNG 사업과 유사한 지원을 약속하고 있다. 러시아가 제공하는 조세 및 금융지원 방안에 대한 면밀한 검토를 통해 사업 참여 시 이러한 혜택을 받을 수 있도록 협상에 나설 필요가 있다. 특히 자국 선박을 통한 자원 운송 및 운송 선박의 자국 건조를 규정하고 있는 입법의 예외 조항을 적극 활용해 우리나라 조선소에서의 건조, 우리나라 해운선사의 참여 등을 제도적으로 보장받을 수 있도록 해야 한다. 또한 ‘북극 LNG 사업 협의회(가칭)’를 통해 국내 법제도 상 사업 참여에 따른 혜택과 지원 사항에 대한 검토를 통해 참여 기업에 대한 지원 방안을 수립할 필요가 있다.

마지막으로 협의체에서 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 지분투자 방안과 더불어 LNG 운송을 위한 내빙 LNG 선박 건조와 운영에 대한 전체적인 계획을 수립할 수 있다. 한국가스공사를 중심으로 선화주 및 조선업체 간 협력, 한국해양진흥공사의 투자 또는 보증 등을 고려해 실효적이고 실현 가능한 금융조달과 운영 방안을 찾아 추진할 필요가 있다.

〈표 6-1〉 ‘Arctic LNG-2’ 사업에 대한 우리나라 정부의 협상 및 지원 방안

분야	내용	세부 사항	방안
제도	조세면제	광물채굴세 면제 수출세, 재산세, 수익세 등 면제 또는 감축	러시아 정부와 협상 (유리한 조건 도출)
	기타 비용 보조 및 면제	하부시설 건설비용 가스전 탐사 개발 비용 기타 러시아 정부 보조금	
	금융지원	인프라 건설 및 운영, 설비투자 지원	
	러시아 입법	입법 예외의 적용 및 활용	
금융	선박 및 프로젝트 파이낸싱	선박건조, 인프라 구축, 물류시설 건설 등 지원	우리나라 국책은행 등 지원 협력

자료: 북방경제협력위원회(2018. 2), 「해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안」,
p. 112 및 러시아 야말 LNG 사업 지원 내역 참조해 KMI 재작성

참고문헌

〈국내 문헌〉

강명구, 「러시아의 동북아 에너지정책과 한러 에너지 협력 방안」, 『산은조사월보』, 제743호, 2017. 10.

강병욱, 「제13차 장기 천연가스 수급계획의 주요 내용」, 『에너지 수급브리프』, 2018년 5월호, 에너지경제연구원.

국토해양부, 「주요 부정기 화물 해상수송현황 분석」, 2011.

김정기 외, 「러시아 에너지 전략과 한러 천연가스 협력의 가능성 및 제약요인」, 『러시아연구』, 제28권 제1호, 2018. 5. 31.

류권홍, 「북극해의 현황과 이용 가능성 그리고 한국의 대응」, 『경상논총』, 제36권 1호, 한독경상학회, 2018. 3.

박성준 외, 「KMI 동향분석, 한·러 정상회담 북방경제 협력 기회」, 2017. 9.

북극물류연구소, 「Yamal LNG 프로젝트의 진행 상황과 Arctic LNG 프로젝트 전망」, 2017. 3.

북방경제협력위원회 제1차 회의 자료(2017. 12. 7).

북방경제협력위원회, 「해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안」, 2018. 2.

산업연구원, 「러시아의 극동 선도개발구역 및 자유항 정책과 한·러 협력방안」, 2016

산업통상자원부, 「제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)」, 2018. 4.

산업통상자원부, 「천연가스 산업 발전 전략」, 2015. 12.

송주미, 「북극해 항로 이용 가능 에너지자원 물동량 시나리오 분석」, 한국해양수산개발원, 2015.

에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트 제16-43호」, 2016. 11. 28.

에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트 제18-4호」, 2018. 1. 29.

에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트 제18-6호」, 2018. 2. 12.

에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트 제18-15호」, 2018. 4. 23.

- 윤승환, 「북극해의 현황과 이용 가능성 그리고 한국의 대응」, 『경상논총』, 제36권 1호, 한독경상학회, 2018. 3.
- 양의석 외, 「중국·일본의 러시아 극동지역 석유·가스 자원 활용 전략」, 세계 에너지 시장 인사이트 제17-8호.
- 이성규, 「북극지역 자원개발 현황 및 전망」, 에너지경제연구원, 2010.
- 이승문, 『천연가스 시장 메가트렌드의 파급효과 및 대응전략 연구: 주요국의 가스 개발 전략 변화에 따른 정책적 대응방안연구』, 한국에너지경제연구원, 2016. 12.
- 이은영, 「중국 일대일로(一帶一路) 추진 현황과 자금조달 사례 분석」, 『산은월보』, 제740호, 2017. 7.
- 임종관, 김우호, 전형진, 고병욱, 김은수, 『우리나라 해운산업의 신성장동력 확보 방안 연구』, 한국해양수산개발원, 2009. 12.
- 정봉민 외, 『무역·해운·조선 동반발전을 위한 대량화물 소송체계 구축방안 연구』, 2006. 6.
- 정우진, 『북방 에너지 협력, 그간의 경위와 향후과제』, 에너지경제연구원, 2017. 9. 4.
- 최영석 외, 「해운·조선·에너지, 자원개발과 연계한 북극항로 진출 확대 방안」, 북방 경제협력위원회, 2018. 5.
- 최한별, 「한국의 북극항로 이용에 따른 국제물류네트워크의 재편성에 관한 연구」, 『해운물류연구』, 81권, 2014.
- 한국가스공사, 「러시아 LNG 사업 동향」, 2018. 5.
- 한국공학한림원, 「한국을 빛낸 산업기술성과 26」, 2013.
- 한국투자증권, 「산업분석」, 2018. 4. 18.
- Arctic LNG-2 전문가 간담회 자료, KMI, 2018. 8. 18.
- IAL, 『북극물류동향』, 2018년 6월호.
- KDI 공공투자센터 업무 가이드라인, 「공공기관 해외자원개발사업 예비타당성 조사 분석 가이드라인(가스전 개발사업을 중심으로)」, 2015. 11.

극지연구소, 『극지정책 주간브리핑』 No. 2017-14.

에너지경제연구원(2018.2.12), 「러시아 LNG 공급역량 확충과 천연가스 수출
다변화 전략」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제18-6호.

〈국외 문헌〉

BP Statistical Review of World Energy 2018.

EIA, Annual Energy Outlook 2018, 2018. 2.

EIA, Country Analysis Brief: Russia, 2017.

Eurasian Economic Forum.

Ernst & Young, “Arctic oil and gas”, 2013.

H. B. Solbang et al.(2018), An exploratory study on the Northern Sea Route as an
alternative shipping passage, Maritime Policy & Management, Vol. 45,
2018 Issue 4.

Novatek, “Transforming into a Global Gas Company”, 2017.12.

Novatek, “Yamal LNG Begins Shipment from the Second LNG Train”, 2018. 8. 9.

Novatek, “Transforming into a Global Gas Company: from 2018 to 2030, 2017.

OFAC, “Ukraine/Russia-Related Sanction Program”, 2016. 6. 16.

R. Shibasaki *et al.*, 2018. How do the new shipping routes affect Asian liquified
natural gas markets and economy? Case of the Northern Sea Route and
Panama Canal expansion, Maritime Policy & Management, Vol. 45, 2018
Issue 4.

The Oxford Institute for Energy Studies, “Russian LNG: Progress and delay in 2017”,
2017. 3.

USGS, “Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas
North of the Arctic Circle”, 2008.

Wood Mackenzie, "Arctic LNG-2-Commercial Overview", 2017. 4.

WWF, "Prospects and opportunities for using LNG for bunkering in the Arctic regions of Russia", 2017.

〈인터넷 자료〉

<https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/When-Will-Russia-Run-Out-Of-Oil.html>

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/country-and-regional-insights/russia.html>

<https://www.lngworldnews.com/novatek-to-start-up-yamal-lng-train-3-by-january-2019/>

<https://www.orfonline.org/research/43482-energy-news-monitor-volume-xv-issue-10/>

<http://www.upstreamonline.com/hardcopy/1469830/novatek-forms-nova-engineering-jv>

<http://www.shipsdeal.com/russian-shipbuilding-complex-zvezda-cooperates-with-samsung-heavy-industries-in-construction-of-arctic-shuttle-tankers>

<http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=200954>

<http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=97786>

<https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2018/03/new-restrictions-coming-russian-arctic-shipping>

<https://thebarentsobserver.com/en/arctic/2017/12/russian-legislators-ban-foreign-shipments-oil-natural-gas-and-coal-along-northern-sea>

<https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/jl0688.aspx>

<https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/jl2572.aspx>

<https://thebarentsobserver.com/en/2018/09/novatek-teams-chinese-partner-arctic-shipping>

<https://www.scmp.com/comment/insight-opinion/asia/article/2163719/china-and-russia-want-develop-arctic-energy-resources>

<https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/091218-russia-japan-committed-to-building-closer-energy-ties-despite-geopolitical-risks>

<https://www.economist.com/china/2018/04/14/china-wants-to-be-a-polar-power>

<https://www.reuters.com/article/us-china-arctic/china-unveils-vision-for-polar-silk-road-across-arctic-idUSKBN1FF0J8>

<https://money.cnn.com/2018/08/21/news/companies/maersk-line-arctic-container/index.html>

<https://www.bbc.com/news/business-45271766>

<http://www.yonhapnews.co.kr/local/2018/08/28/0812000000AKR20180828134900051.HTML>

<http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156039215>

<http://www.arctic.or.kr/?c=11/13/65&idx=965>

http://www.novatek.ru/en/press/releases/index.php?id_4=2437

<http://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=21417&boardKey=10&menuKey=376¤tPageNo=1>

https://www.lngworldshipping.com/news/view,streamlining-arctic-lng-routes-to-market_53934.htm

<http://www.hani.co.kr/arti/politics/diplomacy/845921.html>

<https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2018/05/aiming-boost-arctic-lng-novatek-builds-own-shipping-company>

- http://www.hani.co.kr/arti/economy/economy_general/843889.html
- <http://www.shipsdeal.com/russian-shipbuilding-complex-zvezda-cooperates-with-samsung-heavy-industries-in-construction-of-arctic-shuttle-tankers>
- <https://www.maritime-executive.com/article/maersk-boxship-test>
- <https://fairplay.ihs.com/tankers/article/4303661/sovcomflot-and-novatek-form-lng-shipping-jv>
- https://twitter.com/wm_russia/status/978980510151184384
- Economy Insight, 「세계 최대 북극해 천연가스전이 뜬다」, 2017. 4. 1.
- Russia 포커스, 「야말 LNG' 프로젝트 투자액 269억 달러로 확대...국제 LNG 수요 증대 여파」, 2013. 12. 25 기사.
- 글로벌 이코노믹, 「북극 LNG 탄력받나?...아랍코·CNPC 참여 이목」, 2018.6. 26 기사.
- 글로벌 이코노믹, 「러 노바텍, LNG 환적 터미널 건설 1조 투자」, 2018. 9. 12 기사.
- 기획재정부 보도자료, 「공공기관 예비타당성조사 제도 개선방안」, 2016. 10. 10, p. 6.
- 매일경제, 「미헬손, "야말 LNG개발에 한국 투자를", 2013. 4. 28.
- 산업통상자원부 보도자료, 2018. 2. 21.
- 산업통상자원부 보도자료, 2018. 6. 25.
- 아시아투데이, 「가스공사, 남북러 PNG 우호적 여건에도 선행조건 많아」, 2018. 8. 8.
- 아주경제, 「송영길 의원, "대우조선, 노바텍 발주 쇄빙 LNG선 수주 가능성"」, 2018. 6. 27.
- 에너지경제신문, 「남북러 PNG 가스관 재결음..동북아 중심 도약 기회」, 2018. 4. 25 기사.
- 에너지 경제신문, 「'북극 LNG-2 프로젝트' 추진 등 신북방정책 강화 나섰다」, 2018. 7. 24 기사.

에너지경제신문, 「일본, 캄차카 LNG환적 터미널 건설사업 참여할 듯」, 2018. 8. 13 기사.

전자신문, 「이슈분석 2014년 에너지 목표와 현실 사이」, 2018. 9. 2 기사.

중앙일보, 「30년 LNG건설·운영노하우 역수출..해외사업 내실화 박차」, 2016. 7. 22.

코트라 해외시장 뉴스, 「드디어 닷 올리는 캐나다 LNG 프로젝트」, 2018. 6. 16 기사.

한국가스공사 홈페이지.

해양수산부, 「한국-러시아, 항만개발협력 MOU 체결」, 2014. 1. 22 보도자료.

KMI, 「러시아 정부, 러시아 북극권 에너지자원 수송에 자국선 의무화 결정」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

KMI, 「러시아 정부, 북극권 통항 선박의 러시아 선적 의무화, 야말프로젝트의 영향은?」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

KMI, 「러시아 야말 LNG, 미국으로」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018.1. 19 기사.

KMI, 「러시아 노바텍, 선사설립 통해 북극 LNG산업 활성화 추진」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018. 5. 23 기사.

KMI, 「러시아 정부, 북극권 통항 선박의 러시아 선적 의무화, 야말프로젝트의 영향은?」, KMI 해양수산해외산업정보포털, 2018. 5. 14 기사.

〈기타〉

한국가스공사, <http://www.kogas.or.kr>

Bloomberg, <http://www.bloomberg.com>

Global Risk Insights, <http://globalriskinsights.com>

Novatek, <http://www.novatek.com.tw/>

Marine Money International, <http://www.marinemoney.com>

Wood Mackenzie, <https://www.woodmac.com>

러시아 출장면담 자료(2018. 5. 16)

한국가스공사 면담자료(2018. 8. 17)

한국가스공사 담당자 면담(2018. 1. 18)

중국인민대학 충양금융연구원

러시아 연방 천연자원환경부

기본연구보고서 발간목록

2018년

01	해양환경영향평가제도의 실효성 확보를 위한 개선 연구	박수진
02	공유수면매립 정책의 개선과 전환에 관한 연구	윤성순
03	도서지역 해양관광 발전전략 연구 - 관광행태 분석을 통한 수요 대응을 중심으로 -	홍장원
04	양식장 해양쓰레기 자원순환 방안 연구	김경신
05	수산업 전망모형 「KMI-FOSIM」 구축연구 - 양식산업 전망모형 구축을 중심으로 -	이현동
06	수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연구	임경희
07	인구소멸 시대의 어촌사회 정책 연구	박상우
08	국내 가두리 양식장 어장환경개선 방안	마창모
09	어업여건 변화에 대응한 연근해 어업의 허가제도 개선 방안	엄선희
10	과학적 해양사고조사체계 도입 및 구축기반 연구	박한선
11	컨테이너 해상물동량 예측 모형 구축방안 연구	고병욱
12	해운기업의 경영성과에 미치는 영향분석 연구	황진희
13	건설용 모래 공급사슬관리(SCM) 방안 - 바다모래 가치 재산정을 중심으로 -	이연경
14	항만산업 종합통계 연구	하태영
15	항만 위험물 컨테이너 공급사슬 관리방안 연구	최나영환
16	국내 컨테이너항만의 비용 함수 추정 및 효율성 연구	최석우
17	신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안	박한선
18	환동해권 물류 및 지역개발 기업진출 사례 분석 및 추진전략	이기열

2017년

01	미래 수산업·어촌 발전을 위한 정책방향 연구	김대영
02	연안침식 대응정책의 개선방안 연구	윤성순
03	해양준조세 산정체계 개선방안	장정인
04	해역의 효과적 관리를 위한 도서 활용 방안 연구	최지연
05	반려동물산업 성장에 따른 수산분야 펫푸드 산업 활성화 방안	장홍석

06	강마을 지역경제 활성화를 위한 전략	박상우
07	Post-2020 국제기후변화 규범체계에 대응한 해양정책 개선방안 연구	박수진
08	한국 수산식품 세계화 전략 수립 연구 - 수산물 수출을 중심으로 -	임경희
09	양식산업 재난 위기관리에 관한 연구	마창모
10	해운기업의 선박투자 행태 분석과 대응방안	김태일
11	IMO 지속발전 전략계획(SP) 대응방안 연구	박한선
12	컨테이너 해운산업 구조개선을 통한 경쟁력 제고 방안 연구	고병욱
13	동북아 전자상거래 해상운송 전환수요 분석	이기열
14	컨테이너 해운기업의 환적 패턴 분석과 항만의 대응방안	김은수
15	현장수요기반 IoT/빅데이터 항만하역 안전시스템 구축방안 연구	전형모
16	지진에 대비한 항만기능 유지의 필요성과 추진방안	김우선

수시연구보고서 발간목록

2018년

01	선화주 상생발전을 위한 해운산업투자 확대방안 연구	윤재웅
02	새로운 어선등록제 도입을 위한 제도 개선방안 연구	엄선희
03	낙시관리 실행력 제고 방안 연구	이정삼
04	해양생태도의 정책 활용도 제고방안 연구	박수진
05	국내 항만 대기오염물질 배출 저감조치의 운영실태 조사 및 개선방안연구	안용성
06	농축산물 등의 관세행정 제도개선을 통한 항만배후단지 내 FTZ활성화 방안연구	조지성
07	최저임금상승이 항만연관산업에 미치는 영향 및 대응방안	이기열
08	수산업·어촌분야 공익적 가치 평가체계 수립 및 사회적 경제 도입방안 연구	류정곤

2017년

01	파나마운하 확장에 따른 해운물류환경변화와 정책대응 방안	박용안
02	해양문화정책 방향에 관한 연구	홍장원
03	4차 산업혁명과 해운산업 정책방향	황진희

04	제주도 항만거버넌스 개선방안 연구	김근섭
05	수산물 산지경매사 직무 및 시험체계 개발	장홍석
06	한·중·일 신선물류산업 활성화 방안	장홍석
07	연안항 지정기준 개선방안 연구	김근섭
08	지속가능한 갯벌어업을 위한 로드맵 마련 연구 - 갯벌어업 패류양식을 중심으로 -	마창모
09	해양수산 공공부문 인재육성 정책 방향	홍현표

현안연구보고서 발간목록

2018년

01	미얀마 국립수산대학 설립 추진 방안 연구	정명화
02	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	김태일
03	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 - ASC인증 중심 -	이상철
04	청년일자리 창출을 위한 해양수산 인력양성 방안 연구 - 국제물류 청년인력을 중심으로 -	박광서
05	컨테이너 화물 해상운송계약 개선방안 연구	윤재웅
06	청년 물류인력 해외진출 정부 지원사업 구상 연구	김은수
07	자율운행선박 도입 관련 대응정책 방향 연구	박혜리
08	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	윤성순
09	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안 연구	최일선
10	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	최영석
11	시민 참여형 연안·해양정보 생산·활용방안	정지호
12	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	하태영
13	해양바이오 산업화를 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	한기원
14	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	장정인

2017년

01	우리나라 해운금융의 한계 및 발전방향	전형진
----	----------------------	-----

02	한투발루 협력 증진을 위한 참다랑어 외해양식 투자의 타당성 분석	마창모
03	AMP 설치 수요조사 및 추진과제 연구	이언경
04	해외 진출 무역업체의 한국인 포워더 수요 추정 연구	신수용
05	선박교통관제(VTS) 운영효율화 방안 연구	박한선
06	부산 영도구·중구 도시재생사업 추진방안 - 한진중공업·자갈치시장 사례 중심 -	최나영환
07	수산시장의 소비자 신뢰 제고를 위한 정책 지원방안 연구	이현동
08	산업정책적 관점에서의 주요국 해운정책 분석 및 정책방향 연구	고병욱
09	연안형 도시재생 기본구상 - 부산 원도심 및 영도지역 사례 분석 -	최지연
10	갯벌 복원 수요 확대에 따른 복원 표준모형 개발 방향	육근형
11	항만보안 관리체계 효율화 방안 연구	김찬호
12	전자상거래 기반 상업항 개발전략	최상희
13	항만 내 여항구 개발과 관리제도 개선방안에 관한 연구	한광석
14	해운 얼라이언스 개편과 부산항 신항 환적 운영 개선 방향 연구	김은수
15	PA관할 항만 항계 확장에 따른 어업피해보상비 분담기준 마련	김근섭
16	페루 수산시장 현황 및 진출방안	정명화
17	러·일 간 남쿠릴 열도 분쟁의 최근 동향	현대송
18	부산항 신항 혼합형 전용터미널(Hybrid liner terminal) 시스템 도입방안 연구	김근섭
19	해양경비 여건 분석과 역량 강화 방안	윤성순
20	바닷모래의 이용실태와 관리 개선방향	윤성순
21	우리나라 구조조정 정책사례 및 시사점 - 한진해운을 중심으로 -	황진희
22	한국 컨테이너선대 육성의 필요성	김태일
23	어촌지역 고용지표 통계생산을 위한 기초연구	한광석
24	우리나라 항만산업 고용통계 조사 연구	하태영
25	뉴질랜드·노르웨이의 양식 수산물 수출 전략	임경희
26	빅데이터 적용 해운항만산업 연구분석 우선순위 연구	최종희
27	해양수산 생명자원정책의 개선방향에 관한 연구	박수진
28	미·중 수산물 수출 비관세장벽 동향 및 대응 방안	임경희
29	도시-어촌 상생협력 인식도 조사	이상철
30	크루즈산업의 일자리 창출 규모와 정책과제	황진희

31	내항여객운송사업 운영체계 개선방안	김태일
32	우리나라의 배출규제해역(ECA) 도입 방안 연구	이기열
33	친환경에너지 정책 추진강화에 따른 항만의 신재생에너지 확대방안	심기섭
34	해양수산 일자리 창출분야 및 고용효과 분석	박광서
35	선박에 의한 대기오염물질 배출량 산정체계 개선 방안	안용성
36	해양휴양복지 활성화 정책방안 연구	홍장원
37	G20 해양쓰레기 실행계획의 국내 이행 방안	김경신
38	물류기업 해외진출 지원사업 평가 및 실효성 제고 방안	신수용
39	2018 국내 물류기술 수요조사 및 분석	최상희
40	도시청년 일자리 창출을 위한 도시형 어촌 개발 콘텐츠 발굴 연구	박상우
41	4차 산업혁명시대 항만물류산업 고도화 방안 연구	이연경
42	원양어선 승무 선원의 스트레스 분석에 관한 연구	이승우
43	일자리 창출을 위한 우리나라 항만 경제특구 발전 방향	박성준
44	해양주권 강화를 위한 무인도서 기초정보 개선 연구	정지호
45	세계경영을 위한 해외 터미널 및 물류시설 투자방안	박주동
46	연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향	장원근
47	거대선사의 시장지배력 확대에 대한 국적선사의 대응 방향	전형진
48	해양법 관련 최근 판례 및 동향 분석 - 남중국해 분쟁 등 해양법 판례 중심 -	최지현
49	화주 관점의 항만배후단지 역할 제고 방향	김은수

러시아 Arctic-LNG 2 사업 참여 방안 연구

인 쇄 | 2018년 10월 29일 인쇄

발 행 | 2018년 10월 31일 발행

발 행 인 | 양 창 호

발 행 처 | 한국해양수산개발원

49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 | 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337
정가 6,000원