

북극권 통신 네트워크 구축 현황과 전망

대외경제정책연구원
오탈현 전문연구원

필자의 말

디지털 인프라의 확대에 따라 전 세계 어느 곳에서나 북극, 남극, 사막 등 극한적인 자연환경 지역에 대한 정보에 쉽게 접근할 수 있는 시대에 살고 있다. 그러나 이러한 과학기술의 발전이 모든 지역의 거주자들에게 해당되는 것은 아니다. 혹한과 혹서 등 인간의 정주여건에 많은 어려움을 주고 있는 혹독한 자연환경과 물리적 접근이 어려운 지역인 극한지(極限地) 중 혹한의 날씨와 영구동토층으로 정의되는 북극 극한지(極寒地)에 살고 있는 사람들도 그중 하나다. 북극에는 원주민, 과학기술자, 비즈니스 사업가 등이 거주하고 있으나, 삶의 방식이나 기술발전의 혜택은 다른 지역에 살고 있는 사람과 비교할 수 없다. 북극에서의 삶의 질 개선을 위해서는 디지털 인프라를 통한 연계성 개선이 중요하며, 그중에서도 사람과 사람을 연결해주는 통신 네트워크는 그 중심에 있다. 본 리포트에서는 북극권의 통신 네트워크 구축과 관련한 다양한 통신기술과 함께 최근에 추진되고 있는 프로젝트에 대해 살펴보고자 한다. 그리고 이를 바탕으로 정보통신기술(ICT) 강국의 평가를 받고 있는 한국이 북극권 통신 네트워크 프로젝트에 참여할 수 있는 방안을 모색해보고자 한다.

- I. 배경
- II. 북극권 통신 네트워크 구축 관련 주요 정책결정자 및 조직
- III. 북극권 통신 네트워크 기술 및 구축
- IV. 한국의 북극권 통신 네트워크 참여 방안
- V. 마치는 말

1. 배경

4차 산업혁명 시대에 인류는 시간과 공간을 초월하여 실시간으로 소통할 수 있는 정보통신기술(ICT) 발전의 혜택을 누리고 있다. 최근 정보통신기술은 말 그대로 “초고속, 초연결, 초지연성”을 핵심으로 하는 통신 네트워크를 구축하는 제반 기술을 의미한다. 인터넷을 통해 다양한 최신의 정보가 수집되고 이를 통해 새로운 정보가 다시 재생산됨에 따라 정보량은 과거 어느 시대와 비교할 수 없을 만큼 많다. IBM은 하루에 약 25억 GB(기가바이트)의 정보가 만들어지고 있다고 추정하고 있다. 그리고 우리는 이런 정보통신기술과 정보량을 당연하게 두 생각하고 있다. 그런데 과연 그럴까? 최근 각종 언론매체를 통해서 북극에 대한 정보를 비교적 쉽게 접하고, 필요하다면 인터넷을 통해 북극에 대한 다양한 정보를 누구라도 구할 수 있는 시대다. 그러나 북극에 거주하는 사람들도 우리와 같은 수준의 디지털 혜택을 받는 것은 아니다. 북극은 극한 환경의 제약으로 인해 우리가 당연하게 여기는 통신 네트워크 서비스 제공이 어려운 대표적인 극한지(極限地)다.

북위 66° 32"에 위치하고 있는 북극권은 캐나다 북부, 미국 알래스카, 러시아 북동부, 북유럽 등이 속하는 지역으로 7월 평균 기온이 10℃ 이하이며, 북극해의 겨울 평균기온은 영하 35℃~40℃ 정도의 극한지이다. 겨울철에는 대부분의 지역이 얼음으로 덮이며, 여름철에는 결빙지역이 30% 수준이다. 이 때문에 극한지인 북극의 자연환경에 맞는 통신 네트워크 기술 개발의 중요성은 점차 증가하고 있다. 극한환경에서도 사람과 사람 간 연계를 가능하게 하는 것이 통신 네트워크이며, 북극권에 거주하고 있는 모든 사람들은 일상생활은 물론이고 해당 지역에서의 다양한 비즈니스 프로젝트 수행, 경제성장을 위한 다양한 기회를 창출하고자 노력한다.

북극권에서 통신 네트워크는 계속해서 발전하고 있으나 기대에 미치지 못하고 있는 실정이다. 북극에 인접한 국가들은 통신 네트워크 구축을 위해 부단히 노력하고 있으나 여전히 통신 네트워크 서비스가 제공되지 않는 지역이 다수 존재하고 있다. 북극권에서 통신 네트워크의 양극화가 심화됨에 따라 ‘Arctic Digital Divide’로 불리는 디지털 격차가 존재한다는 평가다. 북극권 디지털 서비스의 격차는 초고속인터넷 서비스 이용 불가, 제한된 데이터 용량, 열악한 인터넷 연결사용 대비 높은 비용 등에서 기인한다.

본고에서는 북극권에서의 디지털 인프라, 그중에서도 통신 네트워크 구축과 관련하여 북극이사회를 비롯한 다양한 정책 결정자와 이해당사자들에 대해 알아보고, 북극권 통신 네트워크에 활용되는 다양한 기술의 범위와 함께 현재 진행 중이거나 계획 중인 통신 네트워크 프로젝트를 살펴보고자 한다. 나아가 북극이사회 옵서버 국가이면서 아시아 국가 중 최초로 북극이사회 실무그룹 사업에 참여하고 있는 한국의 북극권 통신 네트워크 참여 방안을 모색해보고자 한다.



II. 북극권 통신 네트워크 구축 관련 정책결정자 및 조직

가. 주요 정책결정 조직

1) 북극이사회(AC: Arctic Council)

북극이사회는 북극에 영토를 갖고 있는 8개 국가(캐나다, 덴마크, 핀란드, 아이슬란드, 노르웨이, 러시아, 스웨덴, 미국)로 구성되어 있으며, 이 밖에도 북극에 영토를 갖고 있지는 않지만 이사회 내에서 북극 이슈를 두고 협력을 하는 옵서버 국가로서 13개국(프랑스, 독일, 이탈리아, 일본, 네덜란드, 중국, 폴란드, 인도, 한국, 싱가포르, 스페인, 스위스 영국)이 가입해 있다. 북극이사회는 북극권 환경 보호 및 지속가능한 발전(△ 북극 주변 거주민의 복지 및 원주민과 지역 전통 보호 △ 생물다양성 유지 △ 북극 자연자원의 지속가능한 이용 △ 북극 지역 지속가능한 발전)을 논의하는 핵심 조직이라고 할 수 있다. 의장국은 회원국이 순환적으로 수행하며, 수시로 실무그룹(Working Groups) 회의가 개최되며 연 2회 고위관리회의(SAOs: Senior Arctic Officials), 그리고 격년으로 각료회의(Ministerial-level meeting)가 개최된다. 북극이사회 의장국은 임기기간 중 추진할 핵심적인 주요 프로그램을 제안하는데, 북극권 통신 네트워크나 인프라 개선은 다수의 의장국이 중점적으로 추진했던 프로그램 중 하나다.

2) 북극경제이사회(AEC: Arctic Economic Council)

2014년 북극이사회 고위관리회의 의결에 따라 설립된 북극경제이사회는 북극 관련 비즈니스 포럼으로 기업 및 북극이사회를 중개하는 역할을 수행하며, 북극이사회와는 독립적으로 운영된다. 항해, 통신 및 IT, 항공, 에너지, 관광, 청정경제, 인적자원투자 및 역량강화 등 북극의 비즈니스 환경을 개선함으로써 지속가능한 개발과 경제성장을 촉진하며, 이를 위해 북극경제이사회는 △ 글로벌 공급망으로서 북극권 내 시장 연계 △ 인프라 투자를 위한 민관협력(PPPs: Public-Private Partnerships) 장려 △ 안정적인고 예측가능한 규제프레임워크 구축 △ 산학 지식 및 데이터 공유 촉진 △ 전통지식, 책임관리 및 중소기업 포용성 등 5대 주요 과제를 선정하였다. 통신 네트워크 구축을 위한 다양한 자원조달과 민간부문의 참여를 독려하기 위해 민관협력에 대한 논의가 중요하게 이루어지고 있다.

나. 통신·연계성 관련 주요 실무그룹(Working Groups) 및 태스크포스(Task-Force)

1) 비상사태 예방준비대응(EPPR: Emergency Prevention, Preparedness and Response)

북극지역에서 발생하는 비상사태에 상시적으로 대응하고 위기발생 예방을 목적으로 하는 비상사태 예방준비대응 실무그룹은 오염원에 대한 통제, 위급한 환경위험 대응, 지역-국가-국제 수준에서의 대응 협력에 중점을 두고 있다. 수색 및 구호, 해양환경 대응, 방사선 등 세 분야의 전문가 그룹을 운영하고 있는 실무그룹은 조직의 목적상 위험평가 방법 개발, 비상사태 예방·대응·준비에 관한 정보 공유, 훈련 협력 등의 임무를 수행하고 있으며, 이 과정에서 통신 네트워크는 중요한 정책수단을 제공한다. 북극권은 극한의 자연환경으로 인해 다양한 수준의 위험이 발생할 수 있으나 통신 네트워크의 활용이 제한적이기 때문에 주요국들은 통신 네트워크 구축 프로젝트를 통해 이를 개선하고 위기 시 적절하고 효과적인 대응을 위해 노력하고 있다.

2) 지속가능개발실무그룹(SDWG: Sustainable Development Working Group)

북극권의 혹독한 자연환경과 험난한 지형으로 인해 통신 네트워크를 포함한 디지털로 연계되는 데 어려움이 산재해 있다. 예를 들면 지속가능개발실무그룹은 주요 프로젝트나 연구의 결과물을 디지털 양식으로 확산하는 데 있어서 제한된 용량 또는 비싼 비용을 지불해야 하는 상황이다. 특히 지속가능개발실무그룹 사무국과 프로젝트팀 간 원격회의는 디지털 인프라에 많이 의존하고 있는데, 이 때문에 디지털 서비스의 신뢰성, 광대역, 지연성 및 이동성은 매우 중요하다. 나아가 개선된 연계성(Improved Connectivity)은 원주민의 지속가능한 개발을 지원하고 경제의 복원력을 제고하는 데 적지 않은 기여를 할 것이다. 또한 도로나 해상을 통한 이동에 많은 어려움이 있기 때문에 지속가능한 개발을 위한 지식의 확산 수단으로서 통신 네트워크는 중요한 의미를 가진다.

3) 북극동식물보전

(CAFF: Conservation of Arctic Flora and Fauna)

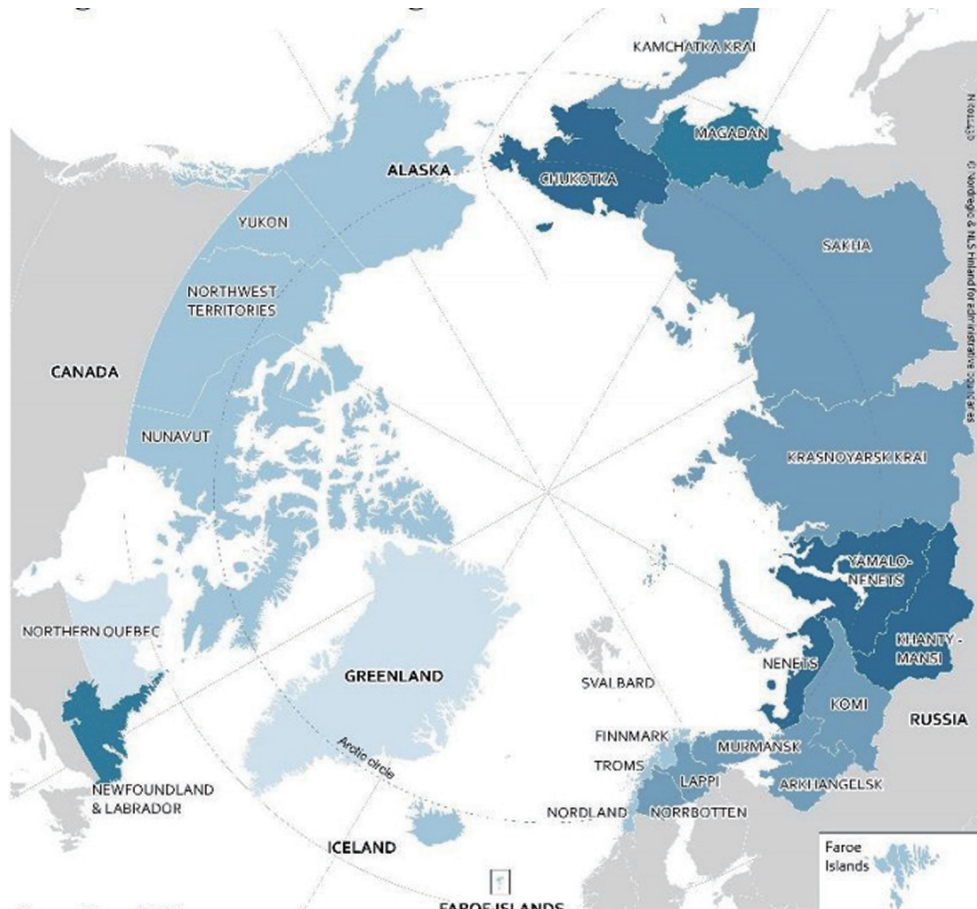
북극동식물보전은 1991년 북극환경보호전략을 추진하기 위해 출범했다. 북극의 생물다양성과 외래종 위험 감시, 자연 생태계 보전 등의 목적을 위해 다양한 프로젝트를 진행 중에 있는데, 통신 네트워크는 북극동식물보전의 북극 모니터링을 위한 솔루션 개발을 지원한다. 즉 개선된 연계성은 정보 수집과 전송을 원활하게 한다는 점에서 북극동식물보전실무그룹의 임무 수행에 필수적이다.

4) 태스크포스(TF): 북극통신인프라태스크포스(TFTIA) 및 북극연계성태스크포스(TFICA)

북극이사회는 북극권의 통신 및 연계성과 관련하여 두 개의 태스크포스(TF)를 출범시켰는데 북극통신인프라태스크포스

와 북극연계성태스크포스가 그것이다. 2015년 북극의 통신 인프라와 관련한 프로젝트를 위해 북극이사회 장관합의에 따라 출범한 북극통신인프라태스크포스(TFTIA: Task Force on Telecommunications Infrastructure)는 2017년 북극권 통신 여건을 평가하고 이를 개선하는 방안을 제안했다. 이에 대한 자세한 내용은 본고의 제3장에서 다루고 있다. 한편 2017년 북극이사회 각료회의에서 북극연계성개선태스크포스(TFICA: Task Force on Improved Connectivity in the Arctic)를 출범했다. 동 태스크포스는 활용 가능한 인프라를 통해 북극에서 거주하거나 근무하고 있는 사람들의 수요를 충족시키고 동시에 통신 산업과의 협력을 장려하는 임무를 수행한다.

[그림 1] 북극권 지도 (자료 출처 : Oxford Research(2018))



〈그림 2〉 북극이사회 및 주요 조직



III. 북극권 통신 네트워크 기술 및 구축

가. 통신기술 개발 및 주요 기업

북극권에서 활용할 수 있는 통신기술은 크게 지상, 무선, 위성으로 구분된다. 우선 지상 통신기술에는 광케이블(Optical Fibre), 트위스티드 페어 케이블(Twisted Pair), 동축케이블(Coaxial Cable), 하이브리드광섬유동축케이블 등이 있는데, 지상 통신기술은 중거리 네트워크 서비스 제공 및 지역 간 연결에 많이 활용되고 있다. 극한의 기후환경으로 인해 통신 네트워크 구축에 많은 어려움을 겪고 있는 북극권에서 지상 및 해저에 설치하는 광케이블은 효과적인 통신기술 중 하나로 평가받는다. 광케이블 관련 대표적인 기업으로는 핀란드의 치

니아(Cinia)와 미국의 킨틸리온(Quintillion)이 있다. Cinia는 2014~2016년에 발트해의 해저 케이블에 투자를 한 바 있으며, 북극권의 연계성 제고 및 북극 데이터 루트 개발을 위해 후술하는 'Arctic Connect' 프로젝트에 참여하고 있다. 미국의 Quintillion은 북아메리카 내 북극권 지역 연결 및 아시아와 유럽의 연계를 위한 해저 광케이블 프로젝트에 관심을 보이고 있으며, 알래스카와 영국 간 통신 네트워크 연결을 추진하고 있다.

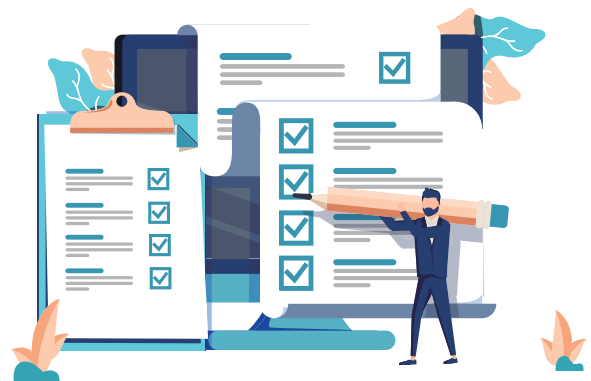
한편 무선통신에는 모바일 무선(4G/LTE, 5G)과 고정 무선 통신(Microwave, 4G, 5G) 등이 있으며, 전 세계적으로 많은 국가에서 5G 서비스가 상용화되었거나 상용화를 준비 중이다. 그러나 북극권에서는 주로 2G, 4G가 사용되고 있으며, 알래스카, 캐나다, 노르웨이 일부 북극권에서 제한적으로 5G 서비스가 제공되고 있다. 무선통신기술이 계속 발전하고 있으나 북극권에서는 여전히 서비스 제공에 어려움을 겪고 있는 것이다.

위성 통신기술은 안전하고 효율적으로 한정된 전파 자원을 사용하여 데이터 교환, 이미지 및 센싱 등에 활용될 수 있어 사용범위가 넓다는 강점을 갖고 있다. 위성 통신기술에는 안정적인 광대역 서비스를 제공할 수 있는 정지궤도(GEO: Geostationary) 위성, 빠르고 짧은 응답속도의 이점이 있는 중궤도(MEO: Medium Earth Orbit) 위성, 저지연성을 최대 강점으로 하는 고도 2000km 이하에 위치하는 저궤도(LEO: Low Earth Orbit) 위성이 있다. 최근 저궤도 위성이 차세대 네트워크 시스템으로 급부상하고 있는데, 정지궤도 위성이나 해저 광케이블에 비해 지연율이 현저히 낮다는 강점 때문이다. 북극 저궤도 위성사업자 중 대표적인 기업은 영국의 원웹(OneWeb)으로, 2021년 연말까지 654개의 저궤도 위성을 발사하여 북극에서 북위 50도에 이르는 영국, 캐나다, 알래스카 및 북극에 고속의 연결망 서비스를 제공할 것으로 기대된다. 2022년부터 글로벌 서비스를 제공할 계획에 있는 OneWeb은 원활한 서비스를 제공하기 위해 다양한 산업 및 비즈니스 파트너들과 협업을 추진하고 있다. OneWeb과 함께 북극 광대역 통신 서비스를 두고 경쟁을 하고 있는 미국의 SpaceX도 북극권 전역 및 글로벌 서비스 제공을 목표로 OneWeb보다 더 낮은 궤도의 위성을 활용할 계획이다. 2021년 6월에는 극지 88개 소규모 위성을 탑재한 Falcon 9 로켓을 발사하기도 했다. 그리고 고타원 궤도(HEO: Highly Elliptical Orbit) 위성은 고위도 타원의 비정지궤도 위성으로 정지궤도처럼 위성의 추적 기능이 없으며, GPS(Global Positioning System)나 위성 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스에 응용된다. 대표적인 기업으로는 러시아 위성통신 회사(RSCC)와 스페이스 노르웨이(Space Norway)가 있다. RSCC는 러시아에서 인터넷 연결망 및 통신 서비스를 제공하고 있으며, 2023년까지 고타원 궤도 위성을 통해 통신서비스를 확대한다는 계획을 갖고 있다. 스페이스 노르웨이는 북극 통신 네트워크 프로젝트인 'Arctic Satellite Broadband Mission(ASBM)'을 추진 중에 있는데, 2개의 고타원 궤도위성으로 운영되며 2023년

에 완전 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 이 밖에도 캐나다의 NorthwTel은 케이블, 위성 네트워크 사업자로서 북극 내 유콘(Yukon), 누나부트(Nunavut), 북브리티시컬럼비아 등 95개 지역에 통신 서비스를 제공하고 있으나, 데이터 전송 속도는 높지 않은 편이다. 또한 미국의 GCI는 알래스카를 중심으로 북극권 100개 지역에 네트워크 서비스를 제공하는 기업이다.

마지막으로 전파 통신기술로 단파(HF), 초단파(VHF), 극초단파(UHF)가 있는데, 비용적인 측면에서 비싸지 않다는 장점이 있으나, 대용량 데이터 전송에는 한계가 있다는 약점이 있다. 단파 통신의 경우 주로 선박과 해양에서 활용되며, 데이터 전송에서의 활용도는 높지 않으나, 향후 기술개발을 통한 데이터 통신의 잠재력은 있다는 평가다.

앞에서 살펴본 것처럼 북극권에는 다양한 통신 네트워크 기술이 활용되고 있는데, 광케이블과 저궤도 통신위성에 대한 수요가 비교적 높다. 두 기술 모두 공통점이 많음에도 불구하고 몇 가지 차이점이 존재하며, 이러한 차이점 때문에 북극권에서 통신 서비스를 제공하는 데 대상 지역과 목적에 따라 그 활용도가 다를 수 있다. 그럼에도 불구하고 상대적으로 저궤도 위성은 인구밀집도가 낮은 지역과 항공 및 해상지역을 대상으로 한 통신 서비스에서 경쟁력을 갖는다고 할 수 있다.



〈표 1〉 궤도에 따른 위성통신 커버 면적 및 지연속도 비교 (자료 출처 : 구자춘(2021))

구분	저궤도(LEO)	중궤도(MEO)	정지궤도(GEO)
고도(Km)	160~2,000	2,000~36,000	36,000
평균 통신 지연율(ms)	25	140	500
공전 주기(분)	88~127	127~1,440	1,440(24시간)
위성 수(개)	2,612	139	562
대표 사업자	SpaceX, OneWeb	SES Networks	NASA 등 정부기관
위성 무게(kg)	150	700	3,500

나. 북극권 통신 네트워크 평가

앞서 언급한 북극 통신인프라태스크포스(TFTIA)는 2017년 북극의 통신 인프라에 대한 평가 보고서를 북극이사회에 제출했다. 동 태스크포스는 단일 통신기술로 북극권의 모든 통신 수요를 충족시킬 수 없다는 점을 강조했다. 결과적으로 지리적 특성과 용도에 따른 다양한 통신기술의 활용이 필요하며, 북극권 통신 네트워크 구축을 위한 다양한 기술개발이 제안되었다. 우선 북극권 내 인구밀도가 지역적으로 매우 상이하다는 점도 통신 네트워크 확대 시 고려되어야 하는 부분이다. 북극권 내에서도 상대적으로 인구밀도가 낮고 환경적 어려움이 있는 북쪽지역은 통신서비스 제공에 어려움이 있으며, 향후 위성통신을 통한 북극권 통신 네트워크의 발전 가능성을 높게 전망했다. 특히 인구밀도가 매우 낮은 지역일수록 안정적이고 신뢰할 수 있는 통신 네트워크가 부족하는데, 북극의 지속가능한 개발을 위해서라도 개선이 필요하다. 다음으로 해양교통분야의 통신 수요가 급증하고 있는데 위성통신을 활용한 네트워크 구축은 북극권 거주민과 국제해운 이용자를 모두에게 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 통신 네트워크는 수색 및 구호(Search and Rescue) 차원에서 필수적인 수단으로 북극권의 거주민 증가와 다양한 경제사회활동이 활발해지면서 수색 및 구호활동의 필요성은 증가했으며, 더불어 더 많은 통신역량을 필요로 한다. 또한 개선된 북극권의 연계성은 기상 및 해양 정보수집과 분석에 기여하는 바가 크다. 이상의 내용을 바탕으로 통신인프라태스크포스는 다음과 같은 세 가지 제안을 북극이사회에 제출했다.

- ① 북극이사회는 통신 인프라 및 서비스에 지속적인 관심을 갖는다
- ② 북극권 통신 인프라 및 서비스에 관한 연구개발은 원주민은 물론이고 비즈니스, 관광, 연구자 등 경제활동 참여자들의 수요를 반영해야 한다. 특히 수색 및 구호 차원에서 해양, 항공분야 수요자들에게 개선된 통신 네트워크를 제공해야 한다.
- ③ 북극권 통신 네트워크 개발은 연구기관 및 민간부문의 참여로 함께 이루어져야 하며, 이를 위해 민관협력사업(PPPs)을 활용하도록 한다.

다. 최근 북극권 통신 네트워크 프로젝트 추진 현황

북극권의 인프라에 대한 높은 수요에도 불구하고 북극이사회 회원국의 예산에는 제약이 있기 때문에 민간부문의 효과적인 사업 유치와 참여를 독려하는 것이 중요하다. 다행히도 북극이사회 회원국의 기업들을 중심으로 다양한 북극권 프로젝트가 추진 중에 있거나 계획 중에 있다. 이하에서는 최근에 추진 중인 통신 네트워크 프로젝트를 살펴보고자 한다.

1) 「Arctic Connect」

러시아의 통신사인 메가폰(Megafon)이 핀란드 국영통신사인 Cinia와 함께 북극 해저에 광케이블을 건설하는 프로젝트인 「Arctic Connect」를 추진 중에 있다. 「Arctic Connect」 프로젝트는 아시아와 유럽을 연결하며 초당 200 테라비트(Tbit/s)에 달하는 통신선을 구축하는 것으로, 러시아의 북극 해안을 따라 북극해 해저를 횡단하게 된다. 특히 해당 통신선을 확장하여 북극과 극동 지역 거주자에게 서비스를 제공할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 메가폰은 동 프로젝트를 추진하기 위해 2020년 하반기 3개월 기간으로 연안조사에 들어갔는데, Rosgeologiya와 협력을 하기로 했다. Rosgeologiya는 해양 조사선 Professor Logachev를 보유하고 있으며, 동 조사선은 6500km에 이르는 바렌츠해, 카라해, 랍테프해, 동시베리아해 및 추크치해의 해저 지형을 조사하는 임무를 수행했다. 조사선이 확보한 자료는 「Arctic Connect」프로젝트의 해저 광케이블 선로를 결정하

는 데 중요하게 활용되는데, 예상되는 광케이블 전체 길이는 13,800km에 이른다. 메가폰은 2019년에 Cinia와 협력협정을 체결하고 조인트벤처기업인 Arctic Link Development Oy를 설립했다. 동 프로젝트는 약 12억 유로의 비용이 소요될 것으로 전망되는 가운데 메가폰의 CEO인 Gevork Vermishyan은 해당 프로젝트에 대한 노르웨이, 일본 투자자들의 관심이 높기 때문에 전체 공사비 조달에는 문제가 없을 것이라고 언급했다. 문제는 복잡한 북극 해저에 광케이블을 설치할 수 있느냐이다. 메가폰은 「Arctic Connect」를 통해 북극지역의 디지털화가 개선되고 해당 지역의 경제성장 및 복지에 기여할 것으로 기대하고 있다. 그러나 2021년 5월 동 프로젝트가 일시 중단되었다는 언론 발표가 있었다. 사업 참여자 간 견해차에 따른 것으로, 메가폰은 프로젝트의 구조와 경제성을 수정하기로 결정했다는 소식이 전해지면서 프로젝트 재개에는 일정 시간이 소요될 것으로 보인다.

〈그림 3〉 「Arctic Connect」(자료 출처 : submarinenetworks.com(검색일: 2021.8.6.))



2) 「무르만스크-블라디보스토크 해저 광케이블 프로젝트」

2020년 11월 러시아 해양하천운송청(Rosmorrechflot)은 러시아의 극동과 서쪽을 연결하는 인터넷망을 북극 해저에 건설하는 650억 루블(850만 달러) 규모의 프로젝트를 발표했다. 동 프로젝트는 총연장 12,500km에 달하는 것으로 2026년 완공을 목표로 하고 있다. 러시아 정부는 북극권 위성통신에 대한 대안으로 선택한 북극권 인터넷망 구축은 북극항로 개척과 에너지 개발에 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 현재 러시아의 극동과 북극 지역은 위성을 통한 통신 네트워크를 사용 중에 있는데, 만약 해저 광케이블 프로젝트가 완료되면 초당 52~104테라비트의 연결 속도를 제공할 것으로 전해졌다.

3) 「클래런빌-이칼루이트 연결 광케이블」

2020년 12월 캐나다 토론토에 위치하고 있는 CanArctic Inuit Networks는 캐나다 뉴펀들랜드주 클래런빌(Clareville)과 누나부트 준주의 이칼루이트(Iqaluit)를 연결하는 약 2000km 광케이블 프로젝트를 추진하기로 했다. 2022년 완공을 목표로 약 1억700만 달러가 소요될 것으로 보이는 동 프로젝트는 누나부트 준주의 인터넷 서비스가 광케이블에 비해 속도가 느리고 불안정하다는 평가에 따라 추진되었다. 해당 지역에 첫 광케이블을 설치하는 동 프로젝트는 주변 지역으로 통신 네트워크를 확대해나갈 계획이다. CanArctic Inuit Networks의 CEO이면서 전 Inuit 시장인 Madeleine Redfern은 10년간의 노력 끝에 광케이블 프로젝트가 추진될 수 있었다고 강조하며, 캐나다 연방정부의 'Universal Broadband Fund'를 비롯한 주요 외부 펀딩을 유치할 계획임을 밝혔다.

4) 「노르웨이 북극 브로드밴드 위성 프로젝트」

노르웨이는 지난 2019년 말 북극의 인터넷 및 통신을 위한 위성을 2022년까지 2기 발사하는 프로젝트를 진행하고 있다. ASBM(Arctic Satellite Broadband Mission)으로 불리는 위성은 북극에서 민간용 및 군사용을 모두 포함하는 모바일 광대역 통신망(Broadband) 서비스를 제공할 계획이다. 두 개의 위성 모두 Northrop Grumman이 제작할 계획이며, 지구국은 노르웨이 국내에 위치할 예정이다. 스페이스 노르웨이의 CEO Jostein Rønneberg는 해당 위성이 서비스를 개시할 경우 그동안 브로드밴드 서비스가 불가능했던 지역의 거주민 및 과학자들에게 기념비적인 사건이 될 것이라고 평가했다.

라. 북극 통신 네트워크 구축 국별 프로그램

북극의 극한 환경과 제한적인 비즈니스 환경을 개선하기 위한 북극경제이사회를 포함한 다양한 이해당사자들의 관심이 높아지고 있다. 이에 대응하기 위해 북극이사회 주요국들은 북극 프로젝트 금융지원을 위한 다양한 프로그램과 함께 국별 통신 네트워크 구축 프로그램을 추진 중에 있다. 주요 프로그램을 살펴보면 다음과 같다.

캐나다는 'Connect to Innovate Program'을 통해 민간부문이 주도를 하고 있는 통신 네트워크 분야에 대한 투자를 지원하고 있다. 캐나다 도시 가구의 98%는 50Mbps의 인터넷 서비스를 받고 있는 것과 대조적으로 비도시지역의 경우 41%만 인터넷 서비스에 접근할 수 있다. 이러한 간극을 개선하기 위해 캐나다 정부는 2021년 말까지 900개의 지역단위에 제공되는 통신 네트워크를 개선하고, 민관이 함께 참여하는 다양한 층위의 프로그램을 통해서 연계성 개선에 10억 캐나다 달러를 투자한다는 계획이다.

한편 핀란드는 'Finnish Shared Network Ltd.'를 통해 북부 및 동부 핀란드 지역에 2G, 3G, 4G를 제공한다. 동 기업은 통신기업이 아닌 통신회사인 DNA와 Telia에 공유 네트워크를 공급하고 있다. 공유 네트워크를 통해 DNA와 Telia는 비도시지역에 인터넷 서비스를 제공하며, 두 통신사가 독자적인 망구축 투자를 하는 것과 비교할 때 공유 네트워크를 통해 비용 측면에서 효율적이라는 평가다.

아이슬란드는 디지털 연계성 측면에서 다른 국가들과 비교할 때 비교적 양질의 네트워크 서비스를 제공하고 있다. 모든 가정의 99%가 광대역 통신망 서비스를 제공받고 있으며, 전국도의 90%가 통신망에 연결되어 있다. 아이슬란드는 모바일 연결 인프라를 구축하는 데 있어서 공익보호 및 재난안전(PPDR: Public Protection and Disaster Relief)을 목적으로 하는 경우 통신인프라기금(TIF)을 통한 정부 보조가 이루어지게 된다. 한편 유선연결망의 경우 사회경제적 기회 확대라는 차원에서 정부차원에서 중요하게 추진하고 있는데, 민관협력(PPP: Public-Private Partnership)이 활용되고 있다.

스웨덴의 경우도 정부 보조 프로그램을 통해 초고속 광대역 통신망을 비도시지역에 구축하고 있다. 2014~2020년에 스웨덴은 42.5억 스웨덴크로나 규모의 정부 보조를 통해 36만 명에게 초고속 광대역 통신망 서비스를 제공한다는 목표이며, EU의 지역개발을 위한 농업기금(EAFRD: European Agricultural Fund for Rural Development) 지원을 받는다. 또한 개별 사업자들의 경우 프로젝트 공사비의 40~90% 범위에서 정부에 보조금을 요청할 수 있다. 한편 스웨덴 정부는 스웨덴우편통신청에게 통신망 구축 확산을 위한 정부 보조 금융프로그램을 개발하도록 했다.

마. 북극권 통신개발 기대효과

북극권에서 통신 네트워크는 북극권의 경제성장을 제고, 교육의 질 개선, 언어 및 문화 보존, 원격의료 등 사회·경제·문화 다방면에서 긍정적인 효과를 미치고 전반적인 북극권 삶의 질 개선을 기대하게 한다. 디지털 경제 시대를 맞이하여 디지털 네트워크를 통한 소통과 비즈니스 기회 창출은 북극권 거주민들과 기업에게 중요한 경제활동을 제공할 것이다. 특히 북극권에서는 인구 밀집도가 다른 일반적인 국가나 지역에 비해 상당히 낮기 때문에 통신 네트워크를 통해 소통할 수 있는 것은 글로벌 연계성 차원에서도 중요한 의미를 갖는다. 또한 인터넷을 통한 가상의 온라인 공간은 북극권의 공공정책에 대한 해당 거주민들의 참여와 토론의 장을 제공하며 이는 북극이라는 특수성을 고려할 때 시간과 비용 측면에서 훨씬 큰 이득을 준다고 할 수 있다. 다음으로 교육 측면에서도 통신 인프라를 통해 교실공간을 넘어 시간과 장소에 구애받지 않고 교사와 학생이 교육 콘텐츠를 활용할 수 있는 것은 물론이고 실시간 강의를 통해 자연환경이나 재해로 등하교가 어려운 상황에서도 학생들은 계속해서 교육의 기회를 갖게 된다. 더욱이 북극 현장에서의 교육기회를 넘어서 해외 유수의 교육기관과 전문가가 제공하는 외부 강의를 온라인으로 접할 수 있는 기회의 확대도 예상된다. 그리고 북극이사회와 원주민 그룹이 중요하게 여기고 있는 북극 원주민들의 문화와 언어 보존이라는 차원에서도 통신 네트워크는 긍정적 영향을 미칠 것이다. 인터넷을 통해 책이나 방송이라는 제한된 형식으로 원주민들의 문화, 언어, 정체성을 접할 수 있는 기회가 좀 더 확대될 뿐만 아니라 원형 그대로의 기록물 보존을 통해 왜곡이 최소화된다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 마지막으로 통신 개발을 통해 북극환경 및 기후변화에 대한 대용량 데이터 전송과 분석을 가능하게 함으로써 극지연구가 더욱 활성화될 것으로 기대된다. 최근 북극은 동토층 감소와 기후변화에 따른 이상

기후를 경험하고 있기 때문에 통신 개발은 북극생태계 모니터링과 생물종 연구 및 기후변화 연구에 기여하는 바가 클 것이다.

IV. 한국의 북극권 통신 네트워크 참여 방안

한국은 2013년 북극권 공동의 이익을 증진하고 협력을 위한 정책결정 과정에 참여할 수 있는 북극이사회 옵서버(Permanent Observer) 자격을 획득한 후 같은 해 12월 「북극정책 기본계획」을 수립했다. 옵서버 자격은 의사결정권이 없으나, 모든 관련 회의에 참석할 수 있으며 서면으로 의견을 개진할 수 있기 때문에 중요한 의미를 갖는다. 특히 북극항로 개척, 북극 환경보호 및 지속가능한 개발 증진, 북극권 경제활성화, 기후변화 대응 등에서 한국의 국익을 확보할 수 있는 계기를 마련했다. 또한 북극해 연안국은 북극권 주변 영해 및 배타적경제구역(EEZ)에 대한 주권 행사를 하고 있기 때문에 북극과 지리적인 연계성이 부재한 한국에 옵서버 자격은 북극권에서의 과학연구 강화와 신산업 창출의 기회를 제공할 수 있을 것이다. 중국, 일본과 비교하여 한국의 북극 진출이 다소 늦었지만 옵서버 자격을 통해 이러한 약점을 극복할 수 있는 계기가 마련된 것이다. 실제로 해양수산부는 2020년 11월 '제14회 과학기술관계장관회의'를 통해 극지과학연구 확대 및 차세대 쇄빙선 연구선 확보, 극지연구인력 양성을 핵심으로 하는 「극지과학 미래발전전략」을 발표하면서, 러시아 및 캐나다 등 북극권 국가와의 협력의제를 지속적으로 발굴하기로 했다. 더불어 덴마크 및 중국과는 극지협력 MOU 체결을 통해 북극권 국가들과 상시 협력을 추진함으로써 향후 북극권 통신 네트워크 참여를 위한 여건 조성에 나설 필요가 있다.



그리고 한국은 2013년「북극정책기본계획」의 후속 계획으로 2018년「북극활동진흥기본계획」을 발표했는데, 동 계획은 경제적 기회 확보 강화라는 의도가 반영되어 있다. 정책 우선순위 측면에서 경제영역의 참여를 통한 북극 신산업 진출이 2013년 계획에서는 3순위였으나, 2018년 계획에는 1순위로 변경되었다. 북극에 대한 한국의 정책적 우선순위를 엿볼 수 있으며, 최첨단 과학기술이 접목된 통신 네트워크 프로젝트 참여는 향후 북극에서의 다양한 프로젝트와 연계되어 중요한 의미를 갖는다. 이런 측면에서 북극권 통신 네트워크 프로젝트는 한국이 경쟁력을 갖춘 IT 기술을 충분히 활용할 수 있는 분야라 할 수 있다. 북극권 통신 네트워크는 극한지의 환경적 영향으로 인해 일반적인 지역에서보다 통신 네트워크 구축에 기술적인 어려움이 더 크다고 할 수 있다. 특히 한국도 최근 극한지에서 운용 가능한 첨단기술(로봇, 통신, 데이터처리 기술)을 개발하고 이를 실용화하는 연구 수요가 확인되고 있으며, 극지연구에서 요구되는 장비의 개발 확대에도 적극 나서고 있다. 2021~25년 총 5개년 기간으로 271억 원의 예산이 투입되어 극한지 개발 및 탐사용 협동이동체 시스템 기술 개발 사업이 추진되고 있다. 좀 더 구체적으로 말하자면, 극한지에서의 사물인터넷(loET), 극한지 모바일 플랫폼(협동이동체), 극한지 관측 및 정보처리 기술 개발을 목표로 하고 있다. 또한 2021년에 발표된「우주개발 진흥 시행계획」에서도 인공위성을 활용한 서비스 및 개발 고도화·다양화가 제시되었는데, 단기간에 북극권에서 활용 가능한 위성개발에 어려움이 있더라도 중장기적으로 북극권 통신 네트워크 진출 가능성을 고려해볼 만하다.

또한 북극권의 주요 정책결정은 앞에서 살펴봤듯이 북극이사회를 중심으로 이루어지고 있기 때문에 북극권 통신 네트워크 참여를 위해서는 기존 북극이사회와 협력 강화를 통해 기회를 포착하는 것이 중요하다. 다행히 한국의 국제적 위상은 2020년에 영국에서 개최된 G7 정상회의에서 확인할 수 있는 바와 같이 과학기술, 반도체, ICT 인프라 등에서 양자협력 강화를 위한 주요국들의 적극적인 협력 요청이 있었던 만큼 한국은 이를 전략적으로 활용할 필요가 있다. 북극이사회 중 G7 정상회의에 참석한 미국 및 캐나다와 북극권에서의 다양한 프로젝트 참여 및 공동 추진에 대한 논의를 시작으로 옅서버 국가로 참여하고 있는 유럽 국가들과 함께 북극권 통신 인프라 프로젝트에 한국이 참여할 여지가 있는지를 검토하고, 타당성이 충분히 확보된다면 한국도 해당국과 전략적 양자협력을 강화할 필요가 있다.



V. 마치는 말

북극권에 거주하는 인구는 약 400만 명으로 전 세계 인구의 0.05%에 불과하다. 이마저도 절반인 200만 명은 러시아 영토에 거주하고 있으며, 북극 인구 중 원주민은 50만 명으로 추산되고 있다. 그러나 경제와 안보 측면에서 북극이 갖는 중요성 때문에 주요 선진국들은 북극에 초점을 맞춘 프로젝트 추진과 함께 주도권 선점을 위한 전략적 대응을 강화하고 있다. 그러면서도 동시에 북극이사회 국가들은 국경을 넘어서는 국제적 협력이 북극의 지속가능한 성장과 개발을 담보할 수 있다는 평가에 따라 북극에 인접하지 않은 국가들의 참여와 협력을 기대하고 있다. 북극권 및 비북극권 국가 간 연례포럼인 '북극 프론티어(Arctic Frontiers)'도 이러한 범지구적인 국제협력과 북극의 지속가능한 개발에 관한 개방적인 대화와

협력논의를 위해 추진되었다.

한국도 북극이사회 정식 옵서버로서 북극권에서 이루어지고 있는 다양한 프로젝트에 대한 지속적인 관심과 함께 경쟁력을 갖추고 있는 분야, 경쟁력 제고를 위해 참여해야 하는 분야, 국제협력 차원에서 참여해야 하는 분야 등으로 북극 프로젝트를 세분화하고 이에 따라 맞춤형 전략을 마련하는 것이 중요하다. 그리고 북극 통신 네트워크 구축은 다분야에 영향을 미칠 수 있는 핵심 분야인 만큼 해당 분야에 초점을 맞춘 적극적인 전략 마련이 요구된다. 이를 통해 한국의 국익뿐만 아니라 인류 미래를 위한 북극의 지속가능한 개발도 담보될 수 있을 것이다.





참고문헌

- 과학기술정보통신부, “극한지 개발 및 탐사용 협동이동체 시스템 기술개발 사업 추진·관리계획,” 2021.
- 구자춘, “지구 상공의 ‘위성 그물망’ 저궤도 위성 인터넷 기술 동향,” 『주간기술동향』정보통신기획평가원, 제1994호, 2021.
- 서현교, “한국의 북극정책 과제 우선순위에 대한 평가와 분석,” 『한국 시베리아 연구』배재대학교 한국-시베리아센터, 제23권 1호, 2019.
- 정보통신기획평가원. “통신전파보고서: 이동통신, 네트워크, 전파위성, 사물인터넷,” 『ICT R&D 기술로드맵 2025』, 2020.
- 한국 관계부처 합동, “제3차 우주개발 진흥 기본계획: 2021년도 우주개발 진흥 시행계획,” 2021.
- 해양수산부, “극지과학 미래발전전략,” 2020.
- Arctic Economic Council, “Arctic Connectivity Working Group 2021,” 2021,
- Kuersten, Andreas, “The Arctic Digital Divide,” B.O'Donnell et al. (eds.) Arctic Summer College Yearbook. Springer International Publishing, 2018.
- Ministry of Transport and Communications, “Report on the Northeast Passage telecommunications cable project—Summary,” 2016.
- Oxford Research. “Business Finance in the Arctic: Analysis of access to finance for SMEs and start-ups in the Arctic region,” 2018.
- Task Force on Improved Connectivity in the Arctic(TFICA), “Report: Improving Connectivity in the Arctic,” Arctic Council. 2019.
- Task Force on Telecommunications Infrastructure in the Arctics(TFTIA). “A Circumpolar Assessment.” Arctic Council, 2017.

온라인 자료

“북극이사회,” <https://www.koreapolarportal.or.kr/coop/orgLatestActs.do>(검색일: 2021.8.6.)

“Arctic Frontiers”, <https://www.arcticfrontiers.com/>(검색일: 2021.7.22)

“Arctic States”, <https://arctic-council.org/en/about/states/>(검색일: 2021.7.3.)

“Company plans to build \$107M fibre-optic cable from Newfoundland to Nunavut”, <https://www.ctvnews.ca/business/company-plans-to-build-107m-fibre-optic-cable-from-newfoundland-to-nunavut-1.5243445>(검색일: 2021.7.10).

“Megafon decided to revise the project of the Arctic Connect submarine communication”, <https://www.interfax.ru/business/769075>(검색일: 2021.7.10).

“Russia Starts Building \$850m High-speed Arctic Internet”, <https://www.themoscowtimes.com/2020/11/19/russia-starts-building-850m-high-speed-arctic-internet-a72089>(검색일: 2021.7.10.)

“Space Norway to provide satellite based Arctic broadband”, <https://spacenorway.no/home/>(검색일: 2021.7.7).

“Survey ship sets out from Kirkenes with mission to find underwater route for transarctic fiber cable”, [https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-](https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2020/08/survey-ship-set-out-kirkenes-mission-find-underwater-route-trans-arctic)

[energy/2020/08/survey-ship-set-out-kirkenes-mission-find-underwater-route-trans-arctic](https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2020/08/survey-ship-set-out-kirkenes-mission-find-underwater-route-trans-arctic)(검색일: 2021.7.4).

“Trans-Arctic Cable Project Arctic Connet Comes to a Suspension,” <https://www.submarinenetworks.com/en/systems/asia-europe-africa/arctic-connect/trans-arctic-cable-project-arctic-connect-comes-to-a-suspension>(검색일: 2021.8.6.).

