JPI정책포럼 2025-4호

JPI 정책포럼

'배제'와 '확장'의 네트워크 인프라 경쟁: 미국의 해저케이블 무기화와 중국의 대응전략

조원선(과학기술연구원(STEPI) 부연구위원)

JEJU PEACE INSTITUTE
제주평화연구원

1. 서론: AI 시대 핵심 네트워크 인프라와 상호 의존의 무기화

■ 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기반 디지털 전환(digital transformation)이 가속화되며 데이터 흐름(flow)에 대한 연결성(connectivity)을 유지하는 디지털 인프라(digital infrastructure)의 중요성은 더욱 커지고 있음.

■ 특히 생성형 AI의 발전은 막대한 데이터 처리를 요구하며, 글로벌 데이터 통신의 백본망(backbone network)인 해저케이블 시스템의 전략적 가치를 극대화하고, 이러한 해저케이블의 확장은 국가 간 데이터 연결의 상호의존성을 강화함.

■ 그러나 기술 발전과 더불어 강대국 간 전략경쟁(strategic competition)의 심화는 기술을 매개로 경제와 안보가 연계되는 경제안보(economic security)의 논리를 만들어냈으며, 이는 국가 간 상호의존성을 무기화의 대상이자 도구로 변화시킴. 상호의존성이 보장하던 평화의 시대는 저물고, 공급망 교란 및 재편에 따른 안보 위협이 가시화되는 '상호의존의 무기화(Weaponized Interdependence)' 시대로 전환됨(Drezner et al, 2021; Farrel and Newman 2019; Lee, 2024; 이승주, 2021; 조원선 외, 2024).

■ 이러한 배경에서 데이터는 전략 자산이 되고, 데이터 통신 연결성의 핵심 인프라(critical infrastructure)인 해저케이블 시스템의 안정적인 보호 및 관리가 국가안보의 핵심 과제로 부상함(Bueger and Liebetrau, 2021; Ding and Dafoe, 2021; Farrell and Newman, 2019; Liu, 2021; 조원선 2024; 조원선 외, 2024). 과거 전신(telegraph) 시대 제국의 경영 도구이자 안보 경쟁의 무대였던 글로벌 해저케이블 네트워크가 다시금 전략경쟁의 핵심 무대로 등장함(조원선 외, 2024).

■ AI 시대의 해저케이블 시스템은 사이버 공간을 유지하는 물리적 인프라이자 해양 안보의 영역에 속하며 경제와 기술산업의 기반이 되기에, 이에 대한 위협은 복합적인 안보 위협으로 나타남. 효율성과 경제성이 강조되던 네트워크 인프라의 기술적 연결성(technology-driven connectivity)에서 상호의존의 무기화(Weaponized Interdependence)' 현상이 두드러짐.

■ 결국 네트워크의 허브를 장악한 국가가 연결을 통제하거나(Chokepoint effect) 정보 우위(Panopticon effect)를 확보하여 전략적 영향력을 행사할 수 있게 되면서 단순한 물리적 연결을 넘어, 신뢰할 수 있는 파트너와의 연결을 보장하고 잠재적 적대국의 개입을 배제하는 안보적 연결성(Security-driven Connectivity)이 핵심적인 전략 목표로 부상함.[1)]

1) 기술적 연결성(Technology-driven Connectivity)과 안보적 연결성(Security-driven Connectivity) 개념의 차이는 조원선 외 2024를 참조할 것.

■ 미국과 중국은 이러한 새로운 환경 속에서 상반된 전략을 구사하고 있는데, 미국은 기존 네트워크의 우위를 활용하여 제도적 통제를 강화하고 중국을 배제하는 전략에 주력하는 반면, 중국은 기술 자립과 새로운 경로 개척을 통해 비대칭적 구조를 탈피하려 함(조원선 외, 2024).

■ 본고는 미국의 해저케이블 네트워크에 대한 제도적 무기화 전략에 주목하고, 이에 직면한 중국이 비대칭적 상호의존 구조에서 탈피하기 위해 어떠한 대응 전략을 구사하는지 분석하는 것을 목적으로 함.

■ 이를 위해 해저케이블의 특징을 먼저 검토하고 상호의존의 무기화 관점에서 미국의 전략을 분석하며 중국의 대응을 완충(Buffering), 다변화(Diversification), 대항(Countering) 전략의 틀을 활용하여 분석함으로써, AI와 경제안보 시대 해저케이블 네트워크에서의 국가 안보 경쟁에 대한 함의를 도출하고자 함.

2. 이론적 논의 및 분석틀

가. 해저케이블의 특징과 상호의존의 무기화

■ AI 기반 디지털 전환 시대에 데이터 흐름의 안정성은 국가 안보의 핵심 요소가 되었으며, 이는 해저케이블 시스템의 취약성을 더욱 부각시키는데, 해저케이블에 대한 위협은 기획부터 유지보수에 이르는 가치사슬(Value Chain) 전반에 걸쳐 존재하며, 이는 공급망 위협과 직접적인 사이버 위협으로 나타남.

- 첫째, 기획 및 운영 단계에서는 특정 주체의 영향력 확대가 위협 요인임. 하이퍼스케일러의 단독 투자가 증가하면서, 이들의 데이터센터를 중심으로 네트워크가 설계되고 있는데, 이는 네트워크 통제권을 중앙집중화 시키며, 국가 간 갈등 시 이들이 특정 지역의 네트워크 접근을 차단하거나 제한할 위험을 내포함.
- 둘째, 제조 및 공급 단계에서는 기술적 종속이 심화됨. 핵심 부품 및 장비는 소수 기업에 의해 독점되고 있으며, 특정 국가에 대한 의존도가 높아 공급망 단절 시 시스템 확장 및 개선을 제한하며, 특히 지정학적 갈등 상황에서 부품 공급 중단이라는 심각한 위험을 초래함.
- 셋째, 부설 및 유지보수 단계에서는 전문 자산에 대한 의존성이 높음. 특히 특수 선박 및 장비를 보유한 소수 기업에 의존해야 하므로 독자적인 네트워크 구축 및 신속한 복구가 제한되며, 유지보수 역량의 지역별 격차가 크고 평균 수리일이 길다는 점(민간 계약의 경우 약 40일)도 운영상의 취약점임. 또한 국가 간 갈등 심화 시 부설 작업이나 유지보수 서비스가 거부될 위험도 존재함.

- 넷째, 이러한 가치사슬 전반에 걸쳐 네트워크 관리 시스템(Network Management System) 등을 겨냥한 직접적인 사이버 공격의 위협도 상존함(조원선 외, 2024).

■ 이러한 가치사슬별 위협 요인들은 해저케이블 산업 생태계가 소수의 국가나 기업에 깊이 의존하고 있음을 보여 주며, 이러한 의존성이 글로벌 네트워크상에서 불균등하게 분포되어 있다는 사실이 중요함.

■ 특정 국가는 가치사슬의 우위를 기반으로 자율성을 누리는 반면, 다수의 국가는 그렇지 못함. 결국, 비대칭적 상호의존 구조 하에서 이러한 가치사슬 속 취약점들 국가의 전략적 취약점이 되며 국가 간 경쟁이 심화될수록 안보 위협으로 전환될 가능성이 커짐.

[표 1. 해저케이블 시스템의 경제·사이버안보 위협 요인]

해저케이블 시스템	의존성 심화로 인한 취약점	직접적인 사이버 공격
기획 및 운영	• 특정 기업(하이퍼스케일러) 또는 국가 주도 하 네트워크 경로 및 랜딩 스테이션 위치 결정 시, 특정 지역·국가의 연결성 축소 및 배제 위험 증가 • 지정학적 갈등에 따라 특정 국가나 기업이 해저케이블 기획구조를 왜곡, 상대국 데이터 흐름에 대한 상호의존의 무기화 • 데이터센터 중심 설계로 인한 경로의존성 심화	• 네트워크 토폴로지 및 중요 노드 위치 정보 등 네트워크 구성 정보 탈취 • 시스템 제어 권한 탈취로 네트워크 무력화
제조 및 공급	• 소수 기업의 부품·장비 독점과 특정 국가 의존으로 인한 기술적 종속 심화 • 공급망 단절 시 시스템 확장·개선 제한 • 특정 기업·국가가 부품·장비 공급 중단 시 대체 불가로 네트워크 장애 가속	• 제조 과정의 하드웨어/소프트웨어 백도어, 악의적 코드의 의도적 삽입 • 신호 증폭기와 중계기 시스템의 보안 취약점 설계 • 케이블 제어 시스템에 대한 원격 접근 기능 은닉

해저케이블 시스템	의존성 심화로 인한 취약점	직접적인 사이버 공격
부설	• 특수 선박·장비 보유 기업 의존도 심화 • 부설 기술 종속으로 독자적 네트워크 구축 제한 • 기술·선박 보유국/기업이 정치적 압박 시 부설 지연 또는 중단 • 환경·영해 통과 등 법제도적 이슈로 대안 경로 구축 어려워 고착(경로의존성) 심화 • 지정학적 갈등 시 부설 작업 지연 및 거부 위험	• 해저 지형 매핑 데이터 위변조로 부적절한 설치 유도 • 케이블 위치 정보 시스템 해킹으로 향후 물리적 공격 가능성 증가 • 부설 장비 제어 시스템 침투로 부설 작업 방해
유지보수	• 특정 유지보수 업체에 대한 지역적 종속 심화, 유지보수 역량 미보유 시 장애 발생 시 신속한 복구 불가, 장기간 서비스 중단 • 클럽 계약과 현물 시장 간 유지보수 능력 격차로 인한 복구 시간 불균형, 지역별 유지보수 인프라 격차로 복원력 차이 발생, 데이터 통신 주권 약화 • AI 기반 모니터링/예측 시스템 의존도 증가로 인한 취약성 확대 • 특정 기업/국가의 유지보수 서비스 독점 시 복구 비용 상승 및 의도적 수리 지연 가능	• 유지보수 예측/장애 관리 시스템 침투로 고장 정보 은폐, 유지보수 이력 조작 및 잘못된 의사결정 유도 • 케이블 상태 모니터링 데이터 위·변조를 통한 서비스 품질 저하 은폐 • 자동화된 보안 업데이트 시스템 침투로 취약점 장기 노출

자료: 조원선 외, 2024.

■ 글로벌 데이터 통신의 중추(backbone) 인프라인 해저케이블은 국가 경제 및 안보와 직결되는 핵심 자산이며, 그중에서도 해저케이블 네트워크는 그 구조적 특성으로 인해 국가 간 비대칭적 상호의존(Asymmetric Interdependence)관계를 형성하는데 이는 특정 국가가 네트워크에 대한 소유권, 통제권, 접근성에서 우위를 점하게 함.

■ 이러한 비대칭성은 Keohane and Nye(1977)가 지적한 비대칭 상호의존 권력 관계의 잠재력을 내포하며, Farrell and Newman(2019)이 제시한 상호의존의 무기화(Weaponized Interdependence)의 기반이 됨.

■ 해저케이블 네트워크의 비대칭성은 주로 경로의존성(Path Dependency)과 네트워크 외부효과(Network Externalities)라는 두 가지 특성에서 기인함.

- ◆ 해저케이블 시스템은 한 번 구축되면 쉽게 변경할 수 없음. 해저케이블은 19세기 전신(telegraph) 시대에 설정된 경로를 따라 설치되는 경향이 있으며, 이는 기술 발전에도 불구하고 글로벌 연결 패턴을 지배하고 있음(Headrick, 1991; Wenzlhuemer, 2013; Cho, 2023). 신규 경로 구축에는 새로운 조사(survey) 비용과 복잡성이 수반되므로 물리적 고착(lock-in) 효과가 발생함. 또한 연결 허가 및 인증 제도, 유지보수 구역 설정 등 제도적 관행 역시 기존 구조를 강화하며 제도적 경로의존성 역시 심화시키는데, 이는 후발 국가들이 연결성 옵션을 다양화하기 어렵게 만들고 허브 국가에 대한 의존도를 높임(조원선, 외 2024).
- ◆ 해저케이블 시스템에서 네트워크 외부효과가 나타남. 해저케이블 시스템에 더 많은 국가와 기업들이 연결될수록 그 가치가 커지는데 이러한 직접적인 효과 외에 해저케이블에 의존하는 산업들이 성장하며 해저케이블 시스템의 수요와 가치가 간접적으로 증가하는 효과도 나타남.

■ 이러한 경로의존성과 네트워크 외부효과는 현재 디지털 네트워크에서 형성된 비대칭 상호의존 구조를 더욱 공고화하는데, 비대칭 상호의존 구조에서 국가들은 허브와 스포크의 비대칭 관계를 가지며 민감성(sensitivity)이 높고 취약성(vulnerability)이 낮은 허브 국가가 민감성이 낮고 취약성이 높은 스포크 국가에 권력을 투사할 수 있는 잠재력을 가지게 됨. 특히 허브 국가는 이 구조적 위치를 활용하여 네트워크를 무기화할 수 있으며, 이는 두 가지 핵심 메커니즘을 통해 작동함(Farrell and Newman, 2019; 2023).

■ 디지털 인프라에서 나타나는 초크포인트 효과(chokepoint effect)는 허브 국가가 네트워크의 핵심 노드를 통제하여 특정 행위자의 활동을 제한하거나 네트워크에서 배제하는 능력으로 주로 제도적 경로의존성을 활용하여 연결 지점과 연결 주체를 통제함으로써 구현됨.

■ 판옵티콘 효과(panopticon effect)는 허브 국가가 네트워크 내의 데이터 흐름을 감시하고 정보를 독점적으로 획득하여 비대칭적 정보 우위를 확보하는 능력을 의미하는데 비대칭적 구조 자체가 즉각적인 무기화로 이어지는 것은 아니며, 더 결정적인 요인은 네트워크를 구성하는 국가들 간의 정체성에 있음(이근, 2023; 2024; Cho, 2023; 조원선 외, 2024).

■ 허브 국가와 스포크 국가 간에 '잠재적 적(potential enemy)'이라는 인식이 형성될 때, 비대칭 구조는 위협 요인으로 변화하고 무기화의 도구로 활용되는데, 미·중 전략경쟁은 이러한 역동성을 명확히 보여 줌.

■ 결국 AI 시대에 데이터 통제력이 핵심 과제가 되면서, 네트워크 의존도가 높은 국가는 상호의존 무기화의 위협에 상시적으로 노출됨.

■ 경로의존성과 네트워크 외부효과로 인해 공고화된 비대칭적 상호의존 구조는 허브 국가인 미국에게 구조적 우위를 부여하는데, 특히 양국 간 '잠재적 적'이라는 정체성이 형성됨에 따라, 이 구조는 무기화의 도구로 전환됨.

■ 네트워크의 스포크 위치에 있는 중국은 미국이 장악한 허브 중심의 비대칭 구조가 자국의 안보적 연결성을 위협한다고 인식하며, 미국의 초크포인트 및 판옵티콘 효과에 대한 취약성을 심각하게 우려하게 됨.

■ 이에 따라 중국은 이러한 비대칭 구조에서 탈피하려는 동기를 갖는 반면, 미국은 이러한 구조적 우위를 적극적으로 활용하여 중국의 네트워크 접근을 차단하려 함. 이에 미국은 기존의 제도적 경로의존성을 의도적으로 강화함으로써 중국 기업과 기술을 글로벌 네트워크에서 배제하고, 비대칭적 상호의존 구조를 자국에 유리하게 고착화하는 전략을 구사하고 있음.

■ 이러한 이론적 논의는 현재 해저케이블을 둘러싼 미·중 경쟁 구도를 설명하는 분석적 틀을 제공함.

나. 상호의존 무기화에 대한 중국의 대응 전략

■ 상호의존의 무기화에 직면한 국가는 비대칭 구조가 야기하는 취약성을 관리하고 전략적 자율성을 확보하기 위해 다양한 전략을 구사함.

■ 해저케이블 네트워크에서 허브 지위를 점유한 미국이 제도적·규범적 수단을 동원해 네트워크를 무기화할 때, 대상인 중국은 단순한 방어를 넘어 구조적 종속을 완화하고 장기적인 협상력을 제고할 필요에 직면함.

■ 본 연구는 해저케이블 영역에서 나타나는 중국의 대응을 분석하기 위해 세 가지 전략 유형—완충(Buffering), 다변화(Diversification), 대항(Countering)—을 개념적으로 구분함.

- 완충(Buffering) 전략은 외부의 충격이나 제재의 영향을 완화하기 위해 자립성을 높이거나 대체재를 개발하는 전략으로, 공급망 교란에 대한 회복탄력성 강화를 목표로 함. 해저케이블 영역에서 이는 핵심 기술의 자립화, 부품 및 장비의 국산화, 그리고 케이블 제조부터 부설, 유지보수에 이르는 산업 생태계의 내재화를 통해 미국의 기술 통제 및 제재의 영향을 최소화하는 방식으로 나타남.
- 다변화(diversification) 전략은 특정 국가나 경로에 대한 과도한 의존도를 낮추기 위해 파트너나 경로를 다각화하여 위험을 분산시키는 전략으로, 허브 국가의 초크포인트 효과를 회피하는 것을 목표로 함. 구체적으로는 미국의 영향력이 미치는 전통적인 네트

워크 허브를 우회하는 신규 네트워크 경로를 구축하고, 지정학적으로 중요한 새로운 연결 지점을 확보하며, 파트너 국가를 다각화하는 방식으로 구현됨.

- 대항(countering) 전략은 무기화 주체에 맞서 대안적인 규범, 제도, 또는 연합을 구축하여 기존 질서에 적극적으로 도전하는 전략으로, 허브 국가의 규범적 영향력과 판옵티콘 효과에 대응하는 것을 목표로 함. 이는 데이터 주권 강화를 위한 국내 제도적 방어벽을 구축하고, 자국에 유리한 국제 데이터 거버넌스 규범을 제안하며, 유사 입장국과의 연대를 모색하는 방식으로 나타남.

3. 미·중 해저케이블 네트워크 경쟁: 미국의 상호의존 무기화와 중국의 대응 전략

■ AI 시대의 도래와 미·중 전략경쟁의 심화는 글로벌 해저케이블 네트워크를 안보 경쟁의 핵심 무대로 변모시킴.

- 해저케이블 네트워크의 경쟁 양상은 크게 두 가지로 나타나는데, 첫째는 기존 네트워크 구조 내에서 잠재적 적대국의 접근을 차단하려는 '특정 주체의 개입 배제'이고, 둘째는 자국에 유리한 지정학적 환경을 조성하려는 '네트워크 확장 및 구축 경쟁'임.
- 현재 네트워크의 허브(Hub) 지위를 점유하고 있는 미국은 기존의 우위를 공고화하고 비대칭적 상호의존 구조를 유지하는 '배제' 전략을 구사하는 반면, 중국은 이에 도전하며 비대칭 구조를 탈피하려는 전략을 구사하고 있음.

가. 미국의 전략: 비대칭 상호의존 구조 공고화 및 제도적 무기화를 통한 배제

■ 미국의 해저케이블 전략은 글로벌 네트워크 허브로서의 구조적 우위를 활용하여 비대칭적 상호의존 구조를 공고히 하고, 이를 제도적으로 무기화하여 중국의 디지털 영향력 확대를 차단하는 데 집중됨.

■ 2019년과 2020년을 기점으로 기술적 연결성 관리에서 안보적 연결성(Security-driven Connectivity) 확보로 정책 기조가 전환되면서 이러한 흐름이 본격화되었으며, 경로의존성과 네트워크 외부효과로 인해 형성된 비대칭 구조를 이용하여 중국의 디지털 영향력 확대를 체계적으로 차단하고 있음.

■ 이는 상호의존의 무기화의 두 가지 핵심 메커니즘인 초크포인트 효과와 판옵티콘 효과를 극대화하는 방식으로 구현됨.

1) 제도적 통제를 통한 초크포인트 효과의 실행

■ 미국 전략의 핵심은 자국 영토 내 연결(Landing) 허가권이라는 제도적 권한을 활용하여 네트워크 접근을 통제하는 초크포인트 효과를 실행하는 것으로, 기존의 제도적 경로의존성을 의도적으로 강화하여 잠재적 적국인 중국을 배제하고자 하는 수단임.

■ 미국의 해저케이블 네트워크에 대한 제도적 경로의존성은 1921년 제정된 해저케이블 육양 라이센스법(Cable Landing License Act)부터 시작됨.

- 해당 법 이후 통신사는 미국과 외국을 직간접적으로 연결하는 해저케이블 시스템을 구축하고 운영할 때 대통령이 발급한 서면 면허를 필수로 발급받아야 하고 이때 대통령은 국가안보 상황에 따라 면허 발급, 보류, 철회에 대한 권한을 가짐. 이처럼 외국과의 해저케이블 연결에 있어 국가안보를 고려한다는 원칙이 세워져 있음(조원선 외, 2024).
- 1934년 통신법(Communication Act)은 연방통신위원회(Federal Communications Commission, FCC) 설립 근거를 마련했고, 1954년 행정명령 10530(Executive Order No. 10530)에 따라 해저케이블 면허에 대한 대통령 권한을 FCC가 일부 위임받아 해저케이블 시스템의 승인을 담당하게 됨. 이 과정에서 국가안보 및 법 집행 관점의 자문을 제공하는 팀 텔레콤(Team Telecom)이 비공식적으로 운영되며 제도적 틀이 완성됨.

■ 과거 탈냉전 시기에는 상업적 목적의 해저케이블 허가에 큰 제한을 두지 않았으나, 미·중 전략경쟁이 심화되면서 이러한 제도적 장치들이 중국을 견제하기 위한 적극적인 무기로 활용됨.

■ 특히 트럼프 행정부 시기인 2020년, 행정명령 13913호를 통해 팀 텔레콤이 공식화되고 그 권한이 대폭 강화되며 결정적인 전환점을 맞이함. 법무부, 국방부, 국토안보부 등이 참여하는 이 기구는 FCC의 허가 과정에서 안보 위험을 평가하며, 사실상 중국 기업의 참여나 중국 본토와의 직접 연결을 차단하는 핵심 역할을 수행하며 물리적인 경로의존성을 강화하기 시작함.

■ FCC의 허가 과정은 미국 영토 내 해저케이블 육양(Landing)을 통제하는 제도적 관문 역할을 함.

- FCC 규정(제1.767조)에 따라 미국 내 육양국을 소유·통제하거나 케이블 시스템 지분을 5% 이상 보유한 모든 주체의 정보를 의무적으로 제공해야 함. 특히 외국 시민·기관·정부가 신청자의 지분을 일정 비율(기존 10%) 이상 소유한 경우, 해당 신청서는 팀 텔레콤으로 회부되어 국가 안보 및 법 집행 관련 검토를 거치게 됨(Gallagher and Cater, 2023).
- 팀 텔레콤의 제도화는 단순한 기술적 검증을 넘어 포괄적인 국가안보 평가 체계를 구축했는데, 2021년에는 신청자가 제출해야 하는 정보 범주를 법제화하고 이를 표준 질문(Standard Questions)으로 채택하여 심사 기준을 더욱 엄격하게 적용할 수 있게 됨.

■ 2024년 11월 발표된 FCC의 라이선스 개정안은 이러한 제도적 통제를 더욱 강화하려는 움직임을 보여 주는데, 외국 소유권 검토 기준을 기존 10%에서 5%로 낮추는 방안이 논의되고 있으며, 잠재적 적대 국가의 네트워크 접근을 원천적으로 차단하고자 함. 이는 중국의 디지털 실크로드 전략에 대응하여 네트워크 접근을 원천적으로 차단하려는 명백한 무기화 조치임(Hillman, 2021; 조원선 외,2024).

■ 강화된 심사 체계는 실질적인 배제 조치로 이어지고 있는데, 특히 중국 기업 및 중국 관련 프로젝트에 대해서는 중국 국가정보법에 따른 정부 협조 의무와 불투명한 지배구조가 주요 안보 우려 사항으로 간주되어 엄격한 기준이 적용됨(Sherman, 2021).

- 실제로 FCC는 2019년 이후 차이나 모바일의 통신사 라이선스 신청을 거부했으며, 차이나 텔레콤, 차이나 유니콤 등 기존 중국 기업들의 라이선스도 철회함.
- 커버드 리스트(Covered List) 도입과 2021년 「보안장비법(Secure Equipment Act)」 제정을 통해 화웨이, ZTE 등 중국 주요 기업의 장비 수입 및 사용을 사실상 금지함 (Federal Communications Commission, 2021).

■ 이러한 제도적 통제는 해저케이블 시스템의 경로와 소유자에 대한 의도적 조정을 가능하게 했으며, 홍콩 구간이 포함된 PLCN(Pacific Light Cable Network), HKA(Hong Kong Americas), BtoBE(Bay to Bay Express) 등의 프로젝트들이 불허되거나 자진 철회된 것은 강화된 심사 기준의 직접적인 결과임.

■ 특히 PLCN 프로젝트는 구글과 페이스북이라는 미국 대표 기업들이 주도했음에도 불구하고 중국 기업의 참여와 홍콩 연결을 이유로 불허된 상징적인 사례로서 미국이 제도적 권한을 활용하여 잠재적 적국의 영향력이 강한 지역으로의 연결을 차단하고 경로를 변경시킨 사례이며 미국이 자국 기업의 상업적 이익보다 국가안보를 우선시하고 해저케이블 네트워크에서 특정 주체를 배제하겠다는 전략적 방향성을 보여준 사례임.

■ 미국의 엄격한 심사는 글로벌 해저케이블 네트워크의 구조적 변화를 함. 아시아-태평양 지역의 케이블 경로가 홍콩을 우회하는 방향으로 재편되면서, 싱가포르, 필리핀 등 미국의 동맹국들이 새로운 데이터 허브로 부상하고 있음. 이는 미국이 제도적 경로의존성을 의도적으로 강화하여 자국에 유리한 방향으로 물리적 경로의존성까지 변화시키고 있음을 보여 줌.

■ 미국의 제도적 배제 전략은 더욱 강화되는 추세로 2024년부터 안보적 연결성의 중요성이 강조되었으며, 2025년 7월부터 FCC는 외국 적대국(중국, 러시아, 이란, 북한, 쿠바 등)이 소유하거나 통제하는 기업의 해저케이블 랜딩 라이선스 신청을 원칙적으로 거부하는 새로운 규정을 채택함. 이는 과거의 사례별 검토 방식에서 벗어나, 잠재적 적이라는 정체성을 공유하는 국가에 대해서는 포괄적인 배제 원칙을 적용하며 안보적 연결성을 확보하는 제도적 경로의존성 강화 전략임.[2)]

2) 네트워크 외부효과 활용과 판옵티콘 효과의 유지

- 미국의 전략은 단순히 제도적 통제에만 의존하지 않으며, 해저케이블 네트워크에서 나타나는 네트워크 외부효과(Network Externalities)를 극대화하여 허브 국가로서의 지위를 더욱 공고히 하며 판옵티콘 효과도 유지하고 있음.

- 2024년 4월 기준, FCC 허가를 받은 해저케이블 시스템은 총 87개로 글로벌 데이터 트래픽의 상당 부분이 미국을 경유하도록 만듦. 이러한 높은 연결성은 자기강화적 특성을 보임. 투자자들은 이미 높은 연결성을 보유한 지역을 선호하는데, 2016년 이후 건설된 주요 태평양 횡단 케이블의 68%가 미국 서부 해안을 주요 착륙점으로 선택했다는 사실이 이를 입증함(Nielsen et al 2024; 조원선 외 2024).

- 간접적 네트워크 효과는 보완재 시장의 발전을 통해 나타남. 미국의 높은 연결성은 데이터 센터, 클라우드 서비스 등 관련 디지털 인프라의 집중을 촉진함. 미국에는 전 세계에서 가장 많은 2,999개 이상의 데이터 센터가 있는데, 버지니아 북부의 데이터센터엘리(Data Center Alley)는 대표적인 사례임. 특히 구글, 메타, 마이크로소프트 등 미국의 하이퍼스케일러들은 막대한 데이터 트래픽을 발생시키고 해저케이블 투자에 적극적으로 나서면서 미국 중심의 네트워크 외부효과를 더욱 강화함(조원선 외 2024).

- 이러한 네트워크 중심성은 필연적으로 글로벌 데이터 트래픽이 미국을 경유하게 하며 미국에 비대칭적인 정보 우위를 제공하는데 이것이 판옵티콘 효과임.

- 2013년 스노든의 폭로에서 드러났듯이, 미국은 자국 영토를 통과하는 해저케이블을 정보수집의 핵심 수단으로 활용해 옴(Lyon, 2014). AT&T, Verizon 등 주요 통신사들과의 협력 및 프리즘(Prism) 기술 등을 통해 광범위하게 감시하고, 해저케이블 네트워크가 정보 및 국방기관 밀집 지역을 경유하도록 유도함으로써 판옵티콘 효과를 극대화함(Farrell and Newman, 2023).

- 최근 미국의 규제 강화는 이러한 정보 감시 우위를 유지하는 동시에, 중국이 유사한 능력을 획득하는 것을 차단하려는 시도임(Gjesvik, 2023).

2) FCC는 2025년 7월 전면적으로 규칙을 제정비하고 그 과정을 fact sheet로 공개하였다. 다음 링크 참조할 것: https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-413057A1.pdf.

3) 무기화의 확장: 공급망 통제와 국제 연대

■ 미국은 국내 제도적 통제를 넘어, 동맹국 및 파트너 국가와의 연대를 통해 중국 배제 전략을 국제적으로 확장하고 있음. 2020년 발표된 클린 네트워크(Clean Network) 이니셔티브는 신뢰할 수 없는 중국 IT 기업들을 글로벌 네트워크에서 배제하기 시작함. 2020년 미 상무부는 HMN을 수출통제 기업목록(Entity List)에 추가하여 기술 접근을 제한했으며, 초당적 지지를 받은 Undersea Cable Control Act(2023년 하원 통과) 역시 해저케이블 관련 핵심 기술에 대한 중국의 접근을 제한하는 것을 목표로 함(U.S. House of Representatives, 2023).[3)]

■ 그리고 2025년 11월 25일, 미 상원 외교위원회 간사인 민주당 진 샤힌(Jeanne Shaheen) 상원의원과 공화당 존 바라소(John Barrasso) 상원의원은 2025년 전략적 해저케이블법(Strategic Subsea Cables Act of 2025)을 공동 발의하였음. 이 법안은 해저 광섬유 케이블에 대한 국내외 방어 체계를 강화하는 것을 목표로 함. 해당 법안은 국제케이블보호위원회(International Cable Protection Committee) 등 국제기구를 통한 미국의 외교적 관여 확대, 국무부 내 전담 인력 배치, 그리고 동맹국과의 협력 강화를 통한 케이블 네트워크 보안을 의무화하고 있음. 샤힌 의원은 발틱해와 대만해협에서 발생한 케이블 절단 사고 증가에 대응해야 한다고 강조했으며, 바라소 의원은 중국과 러시아 등 적대국들이 대만과 유럽, 중동 지역 동맹국들의 통신을 교란하기 위해 해저케이블을 지속적으로 표적으로 삼고 있다고 경고함. 즉 해저케이블 네트워크에 대한 제도적 통제를 강화하여 무기화 확장의 기반을 마련하기 시작함.

■ 이는 제3국 간의 해저케이블 프로젝트에도 영향을 미침. 동남아시아-중동-서유럽을 잇는 주요 프로젝트인 SEA-ME-WE-6 케이블 시스템이 대표적인 사례로 당초 중국의 HMN 테크놀로지가 유력한 사업자 후보였으나, 미국이 동맹국들에 안보 우려를 전달하며 적극적인 외교적 압력을 행사한 결과 HMN 테크놀로지는 배제되고, 미국의 서브컴(SubCom)이 최종 사업자로 선정됨. 이는 미국이 자국의 허브 지위와 동맹 네트워크를 활용하여 글로벌 해저케이블 공급망 전반에 걸쳐 중국을 고립시키려는 전략이 성공적으로 작동했음을 보여 줌.

■ 특히 미국 정부는 SubCom과 같은 핵심 기업을 지원하는 데 주력함. Cable Security Fleet(CSF) 프로그램은 SubCom의 케이블 설치선(CS Dependable과 CS Decisive)에 재정 지원을 제공하여 신뢰할 수 있는 공급자를 육성하는데, 이는 유사시 통신 케이블 유지보수를 담당하는 선박을 국가가 확보하는 안보 전략과 연계되며, 케이블 특수선을 군함과 유사한 지위로 설정할 가능성도 시사함.

---

3) 이는 법안 S.3249로 국제 해저 광섬유 케이블의 보안, 설치, 유지보수, 수리에 대한 미국 정부의 전략적 조정(strategic coordination)을 강화를 주요 목적으로 상원에 공식으로 11월 20일 발의됨.이 법안은 뉴햄프셔주 민주당 상원의원 진 샤힌(Jeanne Shaheen)과 와이오밍주 공화당 상원의원 존 바라소(John Barrasso)가 공동발의한 초당적인 법안임.

- 동시에 미국은 글로벌 해저케이블 공급망에서 중국 기업의 영향력을 체계적으로 차단하고 있음. 세계 4위 공급업체로 부상했던 HMN(화웨이 마린 네트웍스)에 대한 견제가 대표적인 사례로 2020년 미 상무부는 HMN을 수출통제 기업목록(Entity List)에 추가했으며, 동맹국들에도 HMN과의 거래 자제를 압박하여 SEA-ME-WE 6 프로젝트에서 HMN이 배제되고 SubCom이 계약을 체결하는 결과로 이어짐(Tréhu et al, 2024; Gjesvik, 2023).

- 국제협력 측면에서는 특히 인도-태평양 지역에서 동맹국들과의 연대가 두드러짐. 2023년 5월 발표된 쿼드(Quad) 해저케이블 파트너십은 미국, 일본, 호주, 인도가 '신뢰할 수 있는' 해저케이블 네트워크를 구축하고 사이버안보, 데이터 거버넌스 등에 포괄적으로 협력하는 데 목표를 둠. 또한, 이들 국가는 태평양 도서국 해저케이블 프로젝트에 9,500만 달러를 공동 투자하며 중국의 영향력 확대를 견제하고 있음(White House, 2023). Echo와 Apricot 케이블 프로젝트 등 미국 기업이 주도하는 프로젝트들이 의도적으로 중국과 홍콩을 우회하는 경로를 선택하는 것도 이러한 전략적 목표와 일치함(Hillman, 2021).

- 결론적으로, 미국의 해저케이블 전략은 비대칭적 상호의존 구조에서 비롯된 구조적 우위를 극대화하려는 정교한 무기화 실행 과정임. 미국은 제도적 통제를 통한 초크포인트 효과와 네트워크 중심성에 기반한 판옵티콘 효과를 동시에 활용하며, 이를 국내 규제 강화, 산업 정책 지원, 국제적 연대 구축 등 다각적인 수단을 통해 구현하고 있음. 이는 단순히 중국의 접근을 차단하는 것을 넘어, 글로벌 디지털 질서의 주도권을 유지하고 미국 중심의 '안보적 연결성'을 공고히 하는 대외기술전략(techno-statecraft)임.

나. 중국의 대응: 비대칭 구조 탈피 및 독자적 네트워크 확장

- 미국의 공세적인 상호의존 무기화 전략에 직면한 중국은 기존의 비대칭적 상호의존 구조가 야기하는 전략적 취약성을 심각하게 인식하고 있음(조원선 외, 2024).

- 특히 미국이 제도적 통제를 통해 초크포인트 효과를 극대화하고 네트워크 중심성을 이용해 판옵티콘 효과를 유지하려 함에 따라, 중국은 안보적 연결성을 확보하고 전략적 자율성을 추구하기 위한 다층적인 대응 전략을 구사하고 있음. 이는 외부 충격에 대한 회복탄력성을 강화하는 완충(Buffering), 미국 중심 네트워크에 대한 의존도를 낮추는 다변화(Diversification), 그리고 기존 질서에 도전하는 대항(Countering) 전략을 통해 구체화됨.

1) 완충(Buffering) 전략: 기술 자립 및 산업 생태계 내재화

■ 완충 전략은 미국의 제재나 공급망 배제에 따른 충격을 흡수하고, 해저케이블 가치사슬 전반에 걸쳐 자립적 역량을 강화하는 데 중점을 둠. 이는 미국의 기술 통제라는 초크포인트 효과에 대한 중국의 근본적인 대응 방식으로, 중국은 2000년대 이후 대규모 투자와 정부 지원을 통해 이를 추진함.

- 수직적 통합과 핵심 기술 확보가 이루어짐. 중국정보통신기술연구원(CAICT) 보고서에 따르면, 중국 기업들은 해저 광케이블, 중계기(Repeater), 분기기(Branching Unit) 등 핵심 부품을 독자적으로 개발하여 엔드-투-엔드(End-to-End) 솔루션을 제공할 수 있는 단계에 도달했으며, 이는 육상 단말장치부터 수중 설치·수리 장비에 이르기까지 전 생애주기 설비의 국산화를 포함함. 특히 심해(8000m 수심)에서 25년간 안정적인 작동을 보장하는 중계기 기술 확보는 기술 자립의 핵심 성과이며, 케이블 부설선, 수중 로봇(ROV), 매설 쟁기 등 고난도 해양 장비 역시 국내 설계 및 제조 역량을 확보하며 시공 자율성을 높임.
- 화웨이통신(현 HMN Technologies)과 헝통해양(亨通海洋) 등 국가 챔피언 기업의 부상도 두드러짐. HMN Technologies는 2024년까지 전 세계에서 누적 10만 km 이상의 해저케이블을 부설하고 140개 이상의 프로젝트를 수행함. 특히 이들 프로젝트의 75%가 중계기가 포함된 시스템이며, 16년 이상 무고장 운용 기록을 유지하고 있다는 점은 축적된 기술력과 운영 경험을 보여 줌. 헝통해양은 HMN을 인수하여 전 공정 솔루션 역량을 확보하고 PEACE 케이블 프로젝트에 참여하는 등 공격적인 행보를 보이고 있음.

■ 초장거리·초대용량 기술 혁신을 선도함. 중국 기업들은 세계 최초의 32 섬유쌍(fiber pair) 해저 케이블 솔루션을 선보였으며, 공간 분할 다중화 기술을 통해 페타비트(Petabit)급 전송 용량을 지원함. 2024년 상용화된 PEACE 시스템의 설계 용량은 192 Tbps에 달하며, 전통적인 폐쇄형 시스템에서 벗어나 다른 제조사의 장비와 쉽게 연결할 수 있는 오픈 케이블(Open Cable) 솔루션을 도입하여 시스템 상호운용성과 유연성을 높임.

■ 이러한 완충 전략은 미국의 강력한 압박 속에서도 중국이 독자적인 네트워크 구축을 지속할 수 있게 하는 기반이 됨. 미국의 외교적 압력으로 Sea-Me-We 6(SMW-6) 프로젝트에서 HMN이 배제되는 등 한계도 존재하지만, 중국 기업들은 공급망 배제의 충격을 효과적으로 완화하고 있음. 단순한 주문 확보를 넘어, PEACE 케이블과 같이 중국이 주도하는 대규모 전략 프로젝트를 성공적으로 완수하고 있으며, SMW-6 배제 직후 HMN이 구축을 담당하는 EMA 프로젝트를 추진한 것은 특정 프로젝트에서의 배제가 곧 산업 생태계의 붕괴로 이어지지 않음을 보여 줌. 자국 및 제3세계 시장에서의 지속적인 수주는 수익성을 유지하고 연구개발 투자를 지속할 수 있게 하여, 장기적인 관점에서 미국의 공급망 교란 시도에 대한 중국의 복원력의 가능성을 보여줌.

2) 다변화(Diversification) 전략: 경로 우회 및 신규 네트워크 확장

■ 다변화 전략은 미국과 그 동맹국이 장악한 기존 허브와 지정학적 초크포인트를 우회하는 대안 경로를 개척하여 통신 네트워크를 분산시키는 것으로, 미국의 배제 전략과 초크포인트 효과를 직접적으로 회피하는 시도임. 이는 디지털 실크로드(Digital Silk Road) 전략을 통해 국가 안보 전략적 고려가 반영된 경로 설정으로 구현되고 있음.

- 전략적 우회 경로 구축에 주력하는 대표적인 사례는 DSR의 핵심 사업인 PEACE(Pakistan and East Africa Connecting Europe) 케이블 시스템임. 이 케이블은 중국이 주도하고 HMN이 구축한 프로젝트로, 파키스탄(카라치, 과다르 항)에서 출발해 동아프리카(지부티, 케냐)와 이집트를 거쳐 유럽(프랑스 마르세유)으로 지는데, 2024년 9월 싱가포르 구간까지 개통되며 총 22,000km 이상의 경로가 완전 상용화됨. PEACE는 아시아-아프리카-유럽을 잇는 최단 경로 중 하나를 형성하며, 중국-파키스탄 경제회랑(CPEC)과 연계되어 지정학적 가치가 높은 국가들을 연결함.
- 중국의 주요 통신사들은 EMA(Europe–Middle East–Asia)라는 5억 달러 규모의 신규 프로젝트도 추진하고 있음. EMA 케이블은 홍콩에서 시작해 하이난성을 거쳐 싱가포르, 중동(사우디아라비아), 이집트, 프랑스까지 연결될 예정이며 HMN이 제조·부설을 담당함. 이는 SMW-6 프로젝트에서 중국 업체가 배제된 이후 구상된 대응적 네트워크 구축으로, 중국의 해저케이블 네트워크 다변화는 미국의 영향권을 벗어난 대안 경로 탐색이며 특정 경로에 대한 의존성을 낮추려는 시도임.

■ 글로벌 남부 중심의 네트워크 포트폴리오도 확장됨. 중국 기업들은 아프리카, 중동, 남미 등 미국의 직접적인 통제가 어려운 지역에서 영향력을 확대하고 있음. 차이나 유니콤은 브라질과 카메룬을 잇는 남대서양 횡단 직통 케이블인 SAIL(South Atlantic Inter Link)의 주요 투자자로 참여했고, 차이나 모바일은 아프리카 대륙을 순환하는 총 길이 약 4.5만 km의 세계 최대 규모 케이블인 2Africa 프로젝트의 주요 투자자로 참여하여 2024년 남동 구간을 개통함. 이러한 프로젝트들은 기존 수에즈 운하-지중해-대서양 경로에 대한 대안을 제공하고 글로벌 남부 국가들의 연결성을 높임.

■ 또함 중국은 기존에 설정된 해저케이블 시스템의 경로를 넘어서 새로운 전략적 요충지를 탐색하고 있음. 빙상 실크로드(Polar Silk Road) 구상을 통해 북극항로(NSR) 개발과 연계한 새로운 경로를 탐색을 지속하고 있는데, 이러한 다변화 전략의 결과로, 중국은 2023년 말 기준 총 24개의 국제 해저케이블 시스템 구축에 참여하고, 230여 개의 해외 통신 네트워크 노드를 구축하는 괄목할 만한 성과를 거둠(中国政策网, 2024. 9. 9.). 이는 단순한 물리적인 연결 확대를 넘어, 글로벌 네트워크의 위상(Topology) 자체를 변화시키려는 시도임. 다양한 우회 경로를 확보함으로써 중국은 특정 지점에 대한 미국의 초크포인트 통제력이 자국의 전체 연결성에 미치는 영향을 효과적으로 감소시키고 네트워크 복원력을 강화하고 있음.

3) 대항(Countering) 전략: 제도적 방어와 규범 경쟁

■ 대항 전략은 국내외 제도와 규범을 통해 미국 주도의 네트워크 질서에 맞서고, 특히 미국의 판옵티콘 효과와 규범적 영향력에 도전하는 것으로, 중국은 내부적인 제도 개선을 통해 해저케이블 시스템과 데이터 주권을 연계하고 국제 규범 경쟁에 적극적으로 나서며 기존 질서의 재편을 시도함.

■ 가장 핵심적인 대응은 사이버 주권(Cyber Sovereignty)개념을 강화하며 데이터 국지화(Localization) 및 제도적 방어벽을 구축하는 것으로 2021년 시행된 「데이터 보안법(DSL)」과 「개인정보보호법(PIPL)」은 중요 데이터 및 대규모 개인정보의 국내 저장을 의무화하고 해외 이전을 엄격히 제한함. 특히 외국 사법기관의 중국 데이터 접근을 정부 승인 사항으로 규정함으로써(skadden.com), 외부의 데이터 접근을 제도적으로 차단했는데, 2025년 1월부터 시행되는 「네트워크 데이터 보안 관리 규정」은 이러한 통제를 더욱 강화함. 이러한 법제도는 해저케이블을 통해 이동하는 데이터에 대한 중국의 통제권을 강화하고, 미국이 네트워크 중심성을 이용해 추구하는 판옵티콘 효과를 직접적으로 무력화하는 수단이 됨.

■ 국내 제도 정비와 더불어 국제 규범 경쟁 및 표준화 참여를 확대하고 있음. 미국이 클린 네트워크' 구상으로 중국 기업을 배제하려 하자, 중국은 2020년 「글로벌 데이터 안보 이니셔티브(GDSI; Global Data Security Initiative)」를 제안하며 맞섬. GDSI는 IT 기술을 악용한 타국 기반시설 공격 및 데이터 탈취 반대, 대규모 감시 금지 등 8가지 원칙을 제시하며, 미국 중심의 데이터 거버넌스 규범에 대항하는 모델을 제시했으며 중국은 러시아, 아랍연맹, ASEAN 등과의 협력을 통해 GDSI에 대한 지지를 확보하며 정보 주권 담론을 강화함. 또한, 중국 기업과 연구기관은 국제전기통신연합(ITU) 등 국제 표준화 기구에 적극 참여하여 G.972, G.9730.1 등 해저케이블 관련 기술 표준 제정 및 개정을 주도하며 영향력을 확대하고 있음.

■ 이 외에도 중국은 국가 주도의 전략적 인프라 관리를 강화함. 중앙정부와 지방정부는 해저케이블 산업을 국가 전략으로 지원하며, 특히 물리적 인프라에 대한 통제권을 확보하려는 노력의 일환으로 남중국해 등 핵심 해역에서 해저케이블 보호를 위한 순찰과 법 집행을 강화하고 있음.

■ 결론적으로 중국의 해저케이블 전략은 비대칭 상호의존 구조 탈피를 목표로 완충, 다변화, 대항 전략을 상호 보완적으로 구사하고 있음. 완충 전략은 기술 자립을 통해 외부 충격을 흡수하는 기반을 제공하고, 다변화 전략은 새로운 네트워크 구축을 통해 물리적 의존도를 낮추며, 대항 전략은 제도와 규범을 통해 미국의 영향력에 도전함. 비록 미국의 강력한 제재와 구조적 제약이 존재하지만, 중국은 자국의 기술·산업 역량과 제도적·외교적 수단을 결합하여 안보적 연결성 확보에 초점을 맞추고 글로벌 네트워크 질서를 재편하려는 시도를 지속하고 있음.

4. 결론

■ 본고는 AI 기반 디지털 전환이 가속화되고 미·중 전략경쟁이 심화되는 시대적 배경 속에서, 글로벌 데이터 통신의 핵심 인프라인 해저케이블 네트워크가 어떻게 안보화되고 있는지 분석함. 효율성과 경제성이 지배하던 과거와 달리, 현재는 상호의존의 무기화(Weaponized Interdependence) 현상이 두드러지며 '안보적 연결성(Security-driven Connectivity)' 확보가 국가의 핵심 전략 목표로 부상함에 따라 나타나는 해저케이블 시스템의 전략적 중요성에 주목하여 해당 네트워크에서 나타나는 미·중 전략경쟁을 분석함.

■ 본고는 먼저 해저케이블 시스템의 가치사슬(기획, 제조, 부설, 유지보수) 전반에 걸친 위협 요인을 분석하고, 이러한 산업 생태계의 취약성이 비대칭적 상호의존 구조 하에서 어떻게 전략적 위험으로 전환되는지 살펴봄. 이론적으로는 해저케이블 네트워크의 고유한 특성인 경로의존성(Path Dependency)과 네트워크 외부효과(Network Externalities)가 허브-스포크(Hub-Spoke)의 비대칭 구조를 공고히 함을 확인함. 이러한 구조는 허브 국가가 연결을 통제하는 초크포인트 효과(Chokepoint Effect)와 정보 우위를 확보하는 판옵티콘 효과(Panopticon Effect)를 행사할 수 있는 기반이 되며(Farrell and Newman, 2019) 특히 미·중 간 '잠재적 적'이라는 정체성이 형성되면서 이러한 비대칭 구조는 본격적으로 무기화됨(Cho, 2023; 조원선 외, 2024). 이러한 분석틀을 바탕으로 미·중 양국의 전략을 분석한 결과는 다음과 같음

■ 미국은 허브 국가로서의 구조적 우위를 활용하여 상호의존성을 적극적으로 무기화하는 '배제' 전략을 구사하고 있음. 첫째, 미국은 FCC와 팀 텔레콤(Team Telecom)의 권한을 강화하여 제도적 경로의존성을 의도적으로 극대화함. 2020년 이후 안보 심사를 강화하고, 2025년 7월부터 적대국 소유 기업의 라이선스 신청을 원칙적으로 거부하는 등 강력한 제도적 경로의존성을 강화하며 초크포인트 효과를 실행함. 둘째, 하이퍼스케일러(빅테크 기업) 주도의 투자를 통해 네트워크 외부효과를 극대화하며 중심성을 유지하고, 이를 기반으로 판옵티콘 효과를 지속하고 있음. 셋째, 클린 네트워크 이니셔티브, 쿼드(Quad) 파트너십 등을 통해 동맹국과 연대하고 글로벌 공급망(HMN 제재, SubCom 지원)을 통제함으로써 배제 전략을 국제적으로 확장함.

■ 중국은 비대칭 구조가 야기하는 취약성을 극복하고 전략적 자율성을 확보하기 위해 다층적인 '확장' 전략으로 대응하고 있음. 본 연구는 이를 완충(Buffering), 다변화(Diversification), 대항(Countering) 전략으로 분석함. 첫째, 완충 전략을 통해 핵심 기술 자립과 산업 생태계 내재화를 추진했음(HMN 육성, 핵심 부품 및 장비 국산화). 이는 미국의 공급망 교란 시도에 대한 회복탄력성을 강화함. 둘째, 다변화 전략을 통해 디지털 실크로드(DSR)를 추진하며 미국 중심의 허브를 우회하는 대안 경로를 구축함(PEACE, EMA 케이블). 글로벌 남부 중심의 네트워크 확장은 초크포인트 효과를 회피하는 효과를 가져 옴. 셋째, 대항 전략을 통해 데이터 보안법 등 국내 제도를 정비하여 데이터 주권을 강화하고 글로벌 데이터 안보 이니셔티브(GDSI)를 제안하며 국제 규범 경쟁에 나서고 있음.

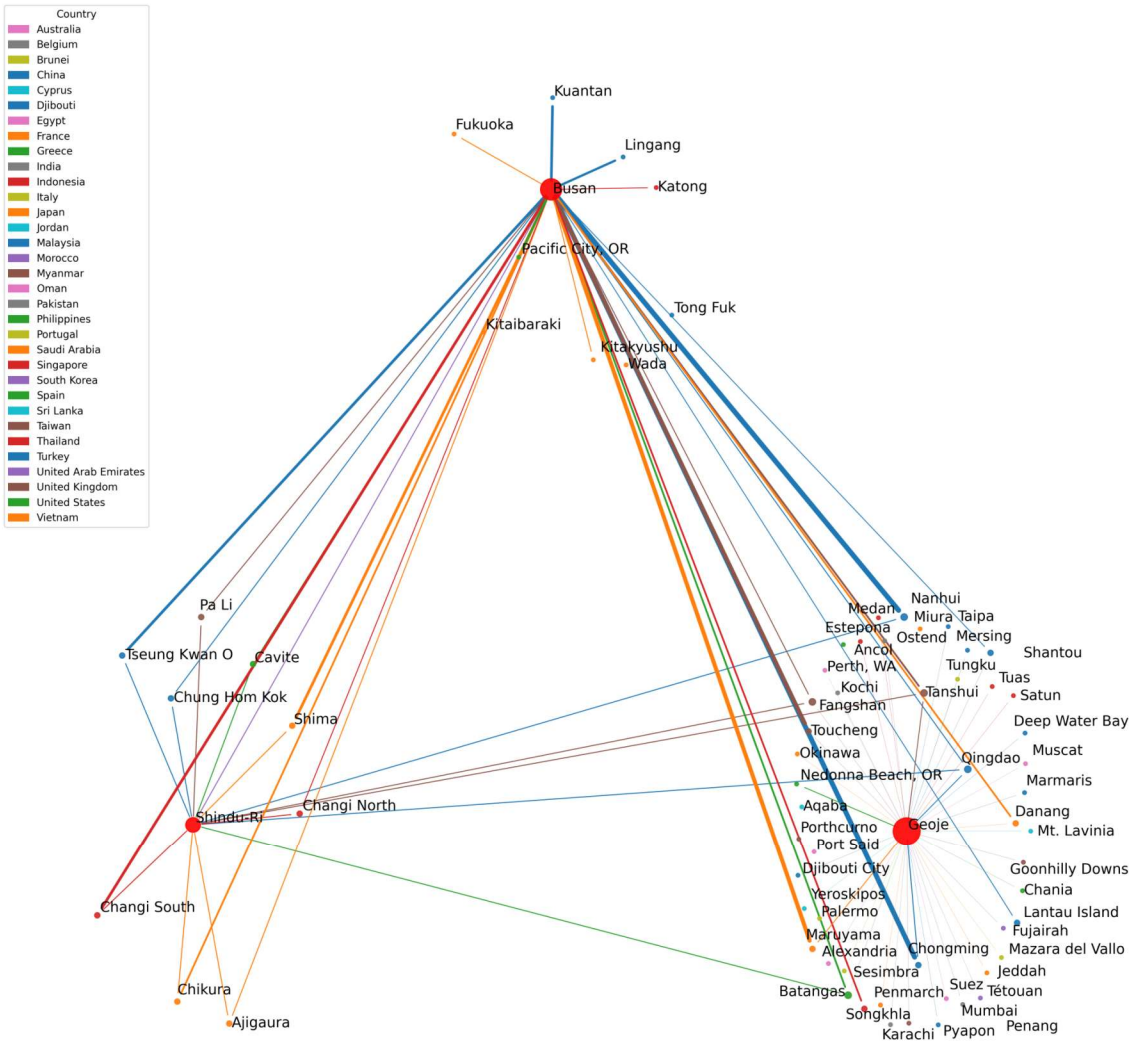
■ 이상의 연구 내용을 기반으로 본 연구의 함의는 다음과 같음. 먼저 상호의존의 무기화 이론의 동태적(Dynamic) 성격을 규명함. 기존 연구가 주로 상호의존의 무기화라는 구조적이고 정태적인 분석에 그쳤다면, 본 연구에서는 허브 국가의 무기화 메커니즘과 중국의 대응 전략(완충, 다변화, 대항)을 체계적으로 분석함으로써 상호의존의 무기화가 실제 실행(practice)되는 과정을 분석함. 그리고 중국의 사례는 스포크 국가가 단순히 취약성에 순응하는 것이 아니라, 적극적인 대응을 통해 비대칭 구조 자체를 재편하려 시도함을 보여 주는데, 이러한 허브 국가의 '배제'와 스포크 국가의 '확장'이라는 경쟁적 상호작용은 상호의존의 무기화가 지속적인 경쟁과 재조정의 동태적 과정임을 시사함. 또한, 본 연구는 해저케이블 가치사슬별 위협 요인 분석을 통해 공급망 종속이 어떻게 네트워크 권력의 도구로 활용되는지를 구체적으로 연결하여 분석했다는 점에서 의의가 있음.

■ 향후 전망을 살펴보면, AI가 발전하여 해저케이블에 대한 전략적 가치가 올라가고 미·중 전략경쟁이 심화될수록 미국은 '신뢰할 수 있는 연결'을 강조하며 동맹국 중심의 블록화를 시도하고, 중국은 독자적인 기술과 경로를 통해 대안적 네트워크 확장을 더욱 가속화할 것으로 보임. 특히 전통적인 교착점을 우회하려는 경쟁이 치열해지면서, 북극해가 주목해야 할 새로운 전선으로 부상하고 있음. 북극해 항로는 아시아와 유럽을 잇는 최단 경로이자 전략적 우회로로서의 가치를 지님. 중국은 빙상 실크로드를 통해 북극해 진출을 모색하고 있으며, 미국과 동맹국들은 이를 견제하고 있음. 북극해 해저케이블 시스템 부설 및 운영권을 둘러싼 경쟁은 향후 더욱 치열해질 것이며, 이러한 글로벌 네트워크 질서 재편 속에서 한국은 안보적 연결성과 기술적 연결성 모두를 확보해야 하는 상황임.

■ 이러한 시대에 부합하는 전략적 방향성을 정립해야 함. 그래서 디지털 경제 강국임인 동시에 물리적인 네트워크 인프라가 취약점으로 노출되고 있는 한국은 다음과 같은 전략적 고려가 시급함. 먼저 연결성의 기준이 효율성에서 안보와 신뢰로 전환되었음을 명확히 인식하고, 해저케이블을 핵심 안보 자산으로 관리하기 위한 범정부 차원의 통합적 대응 체계와 법·제도적 기반을 시급히 마련해야 함.

■ 다음으로, 특정 국가나 경로에 대한 과도한 의존도를 낮추기 위해 연결 경로를 다변화해야 함. 특히 북극해 등 새롭게 부상하는 전략적 경로 개척 논의에 적극적으로 참여해야 하는데, 한국의 경제 규모와 AI 산업 경쟁력에 비해 해저케이블 네트워크의 '기술적' 연결성이 아직 확보되지 못한 상황이므로 기술적 연결성 역시 강조하며 과잉안보화(hypersecuritization)하여 미국 혹은 중국의 안보적 연결성의 배제 대상이 되는 것을 회피해야 함. 또한 물리적이고 기술적인 경로를 확보하여 연결망 자체를 다변화해야 함. 전략적인 탈 안보화 전략이 필요한 상황으로 이를 위해서는 적극적으로 기술적 연결성을 강조한 협의체를 만들거나 기존 협력체 등에 적극 참여하며 우리의 전략적 방향성과 의지를 공유해야 함(이근, 2025).

[그림 1. 한국의 해저케이블 네트워크 현황 시각화]



자료: 조원선 외, 2024.

■ 마지막으로, 미·중의 경쟁 구도를 실시간으로 분석하며 우리의 강점을 중심으로 외교적 레버리지를 확보해야 함. 본 연구의 가치사슬 분석에서 확인했듯이, 해저케이블의 부설과 유지보수에 필수적인 특수 선박과 전문 역량이 부족할 경우 전략적 취약점이 될 수 있음. 한국이 강점을 가진 조선해양 기술력과 기존의 해저케이블 특수선 운영 경험 등을 전략 자산화하여 자국의 네트워크 복원력을 강화하는 동시에, 주요국들과의 협력에서 외교적 협상력을 높이는 중요한 기반으로 삼아야 할 것임.

참고문헌

이근(2023),「세계로 향하는 선진 대한민국의 비전」코리아다이나미즘포럼 (편).『대한민국, 넥스트 레벨』. 21세기북스.

이근(2024),「국제적 공간에서의 시장의 진화와 공적영역의 형성: 자유주의 국제질서(Liberal International Order)의 재해석」,『국제지역연구』, 33(4), pp.85-114.

이근(2025),「강대국 이론과 대한민국 강대국 전략」,『국방연구』, 68(3), pp.1-24.

이승주(2021),「경제·안보 넥서스(nexus)와 미중 전략 경쟁의 진화」,『국제정치논총』, 61(3), pp. 121-156.

조원선(2024). 보이지 않는 안보위협: AI 산업 경쟁력의 원천, 데이터통신 채널의 기반인 해저케이블 공급망정책 조속히 정비해야. 과학기술정책 Brief, Vol. 28.

조원선·이광호·최해옥·이승윤·이현익·김가은, (2024).「기술안보 관점의 디지털 인프라 복원력 강화 방안: 해저케이블 사례를 중심으로」. 과학기술정책연구원.

Bueger, C., & Liebetrau, T. (2021). Protecting hidden infrastructure: The security politics of the global submarine data cable network. *Contemporary Security Policy*, 42(3), 391-413.

Cho, O.(2023). "Nexus between Inter-state Communication Networks and International Conflicts: The Impact of Weaponization of ICTs and Asymmetric Information Networks on International Security Competitions in the Telegraph Era, 1849-1914", Ph. D. diss, Seoul National University.

Ding, J., & Dafoe, A. (2021). The logic of strategic assets: From oil to AI. *Security Studies*, 30(2), 182-212.

Drezner, D. W., Farrell, H., and Newman, A. L. (Eds.).(2021). *The Uses and Abuses of Weaponized Interdependence*, Brookings Institution

Farrell, H., and Newman, A. L.(2019). Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion, *International Security*, 44(1), 42-79.

Farrell, H., and Newman, A. (2023). *Underground empire: How America weaponized the world economy*. Random House.

Gallagher and Cater(2023). "Protecion of Undersea Telecommunication Cables: Issues for Congress". Congressional Research Service.

Gjesvik, L. (2023). "Private infrastructure in weaponized interdependence." *Review of International Political Economy*, 30(2), 722-746.

Headrick, D. R. (1991). *The invisible weapon: Telecommunications and international politics*, 1851-1945. Oxford University Press, USA.

Hillman, J. E. (2021). *The digital silk road: China's quest to wire the world and win the future*. Profile Books.

Keohane, R. O., & Nye, J. S.(1977). "Power and Interdependence Revisited", *International Organization*, 41(4), 725-753.

Lee, S. (2024). US-China technology competition and the emergence of techno-economic statecraft in East Asia: High technology and economic-security nexus. *Journal of Chinese Political Science*, 1-20.

Liu, L. (2021). The rise of data politics: digital China and the world. *Studies in Comparative International Development*, 56(1), 45-67.

Lyon, D. (2014). Surveillance, snowden, and Big Data: Capacities, consequences, critique. *Big Data & Society*, 1(2),

Nielsen, W. et al.(2024), "2024|2025 Industry Report", Submarine Telecoms Forum.

Sherman, J. (2021). Cyber Defense across the Ocean Floor. Atlantic Council.

TeleGeography. (2023). The State of the Network. TeleGeography

Tréhu, J., & Roberts, M. (2024). Transatlantic Tech Bridge: Digital Infrastructure and Subsea Cables, a US Perspective. IAI papers 24/04. Istituto Affari Internazioali (IAI).

U.S. House of Representatives. (2023). H.R. 1189 - Undersea Cable Control Act. 118th Congress

Wenzlhuemer, R. (2013). *Connecting the nineteenth-century world: The telegraph and globalization*. Cambridge University Press.

온라인 자료

The White House (2023.05.20.), https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/20/quad-leaders-summit-fact-sheet/.

Submarine telecoms Forum, https://subtelforum.com/japan-u-s-australia-plan-undersea-cable/.

Data Center Map. https://www.datacentermap.com/.

FCC 회의록, 공식보도자료, 라이센스 허가 및 철회 등 공식자료 https://docs.fcc.gov/.

Federal Communications Commission, https://www.fcc.gov/.

Federal Communications Commission, https://www.fcc.gov/supplychain/coveredlist.

Federal Communications Commission, Cable Landing License Act, https://www.fcc.gov/cable-landing-license-act.

Federal Communications Commission, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-413057A1.pdf.

中国政策网(2024.9.9.), "海底的大国博弈", http://www.xingshizhengce.com/xsbgt/202409/t20240909_6821415.shtml.

观察者, (2024.6.26.),"中国海底光缆制造商回应日媒：不在乎被美国列入实体清单，这对于自力更生甚至是好事", https://www.guancha.cn/internation/2024_06_26_739316_2.shtml.

저자 소개: 조원선(과학기술연구원(STEPI) 부연구위원)

조원선 박사는 미네소타 대학교(UMN), 조지아공과 대학교(Gatech) 등에서 연구하고, 서울대학교에서 박사 학위를 받았다. 현재 과학기술정책연구원(STEPI) 혁신성장실 부연구위원, 한양대학교 국제대학원 겸임교수로 재직하고 있으며, 육군사관학교 정치사회학과 조교수를 역임하였다. 주요 연구 분야는 과학기술과 국제정치, 경제안보, 미래혁신 산업정책(AI, 디지털 인프라, 네트워크 산업, 해저케이블, 첨단바이오 등)이다.