

세 증 연 구 원

UNINOMIC REVIEW

Vol. 9, No. 2

세종연구원

UNINOMIC REVIEW

Vol. 9, No. 2

목차

트럼프 정부의 대중국 반도체 수출통제의 실효성 분석 | 구기보

미국의 패권과 반도체 정책의 역설 | 이기완

미중 AI 반도체 전쟁: 한국에 주는 함의 | 이왕휘

<특집: G2 인프라 프로젝트>

G2 인프라 프로젝트 - 경부운하, 대군운하, 광목운하를 중심으로 | 주명건

경부운하 개발 타당성과 경제성 분석 | 정명채 외

대군운하와 광목운하 개발 타당성과 경제성 분석 | 권현한 외

트럼프 정부의 대중국 반도체 수출통제의 실효성 분석

구기보¹⁾

초록

본 논문은 미국의 대중국 반도체 수출통제 조치와 이에 따른 실효성을 분석하였다. 미국은 개별 기업 제재에서 시작해 AI 칩, 생산설비, 설계 소프트웨어(EDA) 등 전방위로 통제를 강화해 왔다. 특히 2기 트럼프 정부는 장비 반입 규제를 심화하는 한편, 국익에 따라 제재를 완화하는 유연성을 협상 카드로 활용하기도 했다. 이러한 미국의 고강도 압박에도 불구하고, 중국은 대규모 기금 조성 and 인재 육성을 통해 독자적인 반도체 생태계를 구축했다. 그 결과 레거시 공정을 중심으로 생산 규모를 대폭 확대하고 화웨이, CXMT 등 제재 대상 기업들이 빠르게 부상하며 상당한 성과를 거두고 있음을 확인하였다.

주제어: 반도체, 수출통제, 반도체 통제, 중국 기업 제재, AI 반도체 통제

1. 서론

집권당이 바뀌어도 미국 정부의 대중국 견제는 방법의 변화는 있지만 그 기조는 변하지 않고 있다. 갈수록 미국 정부의 대중국 견제는 다양해지고 강도를 더해가고 있다. 1기 트럼프 정부가 시작한 대중국 관세 압박은 성공적이라고 보기는 어렵지만 어느 정도 성과를 거둔 것으로 판단된다. 바이든 정부는 동맹국과 연합하여 중국에 압

1) 숭실대학교 글로벌통상학과 교수.

박을 가하였는데, 특히 대중국 반도체 관련 수출통제가 대표적이다. 반도체법(Chips and Science Act)을 통해 한국과 대만이 중국에 생산시설을 확장하는데 제동을 걸었으며, 네덜란드와 일본이 중국에 반도체 생산설비를 수출하는 것을 제한하였다.

2기 트럼프 정부는 중국을 약화하기 위해 관세 폭탄을 채택하였다. 보편관세, 상호관세, 품목별 관세 등 기존에 거의 없었던 관세를 각국에 적용하였을 뿐 아니라 중국에 대해서는 펜타닐 관세까지 부과하였다. 미국의 대중국 상호관세가 145%까지 오르면서 일시적으로 중국이 타격을 입는 듯했지만, 중국의 반격이 만만치 않았다. 즉 중국이 희토류, 광물 수출 등을 통제하면서 미국의 첨단 산업과 무기 제조에 치명적인 타격을 입게 되었다. 결국 미국은 임시방편으로 중국과 관세 유예를 몇 차례 연장하면서 휴전하게 되었다.

일부 품목에 대해서는 품목별 관세를 통해 중국을 견제하였는데, 그 결과 미국 시장에서 한국과 중국의 경합도를 낮춤으로써 한국 기업이 유리한 상황을 맞이하기도 하였다. 예를 들면 전기차에 대한 관세를 100%로 인상하고 태양광 발전 설비를 기존 25%에서 50%로 인상하였다(정성호, 2024). 중국 기업은 미국 시장에서 불리한 상황에 직면하자 유럽과 동남아에 대한 투자를 강화하고 밀어내기 수출을 통해 만회하였다. 결국 중국의 제조업을 약화하기 보다는 중국의 대미 의존도를 낮추는 결과를 초래하였다.

미국의 대중국 반도체 통제는 반도체 산업 자체를 약화하려는 의도도 있지만, 가전, 자동차, 로봇, 전투기 등 전통 제조업에서 첨단 제조업에 이르기까지 대부분 반도체가 들어가는 점을 감안하여 중국 제조업을 약화하려는 의미가 강하였다. 특히 미국의 인공지능(AI) 산업이 발전하면서 중국의 AI 굴기를 억제하기 위해 AI 반도체에 대한 대중국 수출통제를 강화하였다. 그럼에도 불구하고 중국의 AI는 저사양 칩을 사용하면서 우수한 성능을 구현하였다. 첨단 반도체 생산설비의 대중국 수출통제는 중국의 고사양 칩 생산을 억제하는 데 중요한 역할을 한 것으로 판단된다. 중국의 반도체 양산 능력이 대폭 제고되면서 생산량과 수출액이 대폭 늘었지만, 첨단 칩 생산은 여전히 답보상태에 있다. 본 논문은 2기 트럼프 정부의 추가적인 대중국 반도체 통제 내용이 기존 정책과 어떻게 다른지 살펴보고, 동 정책이 중국의 반도체 굴기를 통제하는 데 어느 정도 실효성이 있는지 검토하고자 한다.

2. 2기 트럼프 정부 이전 미국의 대중국 반도체 통제 내용

1기 트럼프 정부의 대중국 반도체 통제는 개별 기업에 대한 제재와 첨단 반도체 생산설비에 대한 제재가 중심을 이룬다. 그러나 바이든 정부에서는 동맹국과 연합하여 중국 반도체 관련 산업 전반에 대한 수출통제를 강화하였다.

1) 개별 기업에 대한 제재

1기 트럼프 정부는 대중국 반도체 통제와 관련하여 개별 기업에 대한 제재를 강화하였다. 2018년 D램 제조기업인 푸젠진화(JHICC)를 마이크론의 기술을 탈취했다는 혐의와 국가안보를 이유로 수출규제 명단에 올렸다(孟宪瑞, 2018). 이어서 2019년 화웨이와 화웨이 자회사들을 수출규제 명단에 추가하여 미국 기업이 정부 승인 없이 부품이나 기술을 판매하지 못하게 하였다. 2020년에는 해외직접생산품규칙(FDPR)을 개정하여 미국산 기술이나 소프트웨어, 장비를 사용한 세계 모든 반도체 기업이 미국 허가 없이 화웨이나 자회사인 하이실리콘에 반도체를 공급할 수 없게 하였다(연원호, 2020). 또한 2020년 중국 최대의 파운드리 기업인 SMIC와 11개 자회사를 제재 명단에 추가하여 10nm 이하 첨단 미세공정 반도체 생산에 필요한 미국산 장비와 기술의 수출을 원칙적으로 불허하였다(김지은, 2020).

바이든 정부는 메모리, 파운드리, 생산설비, 설계 등 반도체 관련 각 분야의 기업을 제재 대상에 포함하였다. 메모리 반도체 기업으로 낸드플래시 기업인 YMTC를 2022년 12월 제재 기업으로 등재하였으며, D램 기업인 CXMT와 관련 부품 회사를 2024년 수출통제 명단에 추가하였다. 파운드리 기업인 SMIC에 대해 추가 제재를 하였는데, 1기 트럼프 정부 때 제재 대상에 등재되었으나, 바이든 정부가 2022년 10월 '14nm 이하 로직 칩 제조 장비 수출 제한' 조치를 통해 SMIC가 첨단 공정(7nm 이하)에 진입하는 길을 시스템으로 차단하였다(한국무역협회, 2024).

2022년 12월 중국의 유일한 노광장비 기업인 SMEE(상하이마이크로일렉트로닉스)를 제재 대상에 올려 노광 기술을 고도화하는 것을 저지하려 하였다. 2024년 12월에는 중국 최대의 반도체 전공정 생산설비 기업인 Naura를 제재 대상에 올리기도 하였다(KIM & CHANG, 2024; 법무법인 화유, 2024).

2) 반도체 칩 통제

대중국 반도체 칩에 대한 수출통제는 바이든 정부에서 시작되었다. 바이든 정부는 AI 개발, 슈퍼컴퓨터, 군사 무기 현대화 등에 사용하는 고성능 연산 칩의 중국 유입

을 차단하기 위해 칩을 통제하였다. 2022년 10월 데이터센터 및 인공지능 학습에 사용하는 최고 사양의 그래픽처리장치(GPU)와 가속기 칩의 대중국 수출을 전면 통제하였다. 성능 기준으로 칩의 비트 전송 속도(인터커넥트 대역폭) 600GB/s 이상 및 연산 능력을 기준으로 삼았다. 이 조치로 엔비디아(NVIDIA)의 AI 칩인 A100과 H100, AMD의 MI250 등의 중국 수출이 금지되었다(법무법인 태평양, 2023).

2022년 제재 후 엔비디아는 성능을 낮춘 중국 맞춤형 AI 칩(A800, H800)을 개발해 수출하였다. 그러자 2023년 10월 단순 통신 속도 규제를 넘어 '단위 면적당 연산 성능'이라는 촘촘한 기준을 새로 도입하였다. 즉 성능이 다소 낮아도 여러 개를 묶어 첨단 AI 학습에 사용할 수 있는 칩까지 규제 대상에 포함하였다. 그 후 A800, H800은 물론 최고 사양 게이밍 그래픽카드인 RTX 4090까지 중국에 수출할 수 없게 되었다. 한편, 중국 기업이 해외 지사나 제3국을 통해 첨단 칩을 밀수하는 것을 막기 위해, 미국의 무기 금수 조치 대상국(21개국) 및 전 세계 40여 개 우려국 수출에도 라이선스 제도를 도입하였다(한국무역협회, 2023).

2023년 12월에는 퇴임 직전 AI 모델을 훈련하고 구동하는 데 필수적인 고성능 메모리인 HBM(HBM2, HBM3, HBM3E 등)의 대중국 수출을 제한하였다. 중국 내 기업 뿐만 아니라, 세계 어디에 있는 중국계 기업이 모회사인 경우 첨단 AI 칩과 HBM을 구매할 수 없도록 하였다(Gregory, 2024).

3) 반도체 생산설비 통제

1기 트럼프 정부는 2019년 네덜란드 정부를 압박하여 반도체 생산설비에서 절대강자인 네덜란드의 ASML로 하여금 7nm 이하 첨단 반도체 제조에 필요한 극자외선(EUV) 노광장비를 중국에 수출하지 못하도록 하였다(한국무역협회, 2025).

바이든 정부는 2022년 10월 반도체 법을 통해 중국 내 생산시설에서 반도체를 생산하는 경우 장비 수출 시 미 정부의 허가를 받도록 하였다. 구체적인 대상은 비평면 트랜지스터 구조이거나 16/14nm 이하의 생산기술 노드를 갖는 로직 IC, 128단 이상의 낸드 메모리 IC, half-pitch 18nm 이하의 생산기술 노드를 사용하는 D램 IC 등이다(KIM & CHANG, 2022).

2023년 바이든 정부는 범용 공정에 쓰이는 네덜란드 ASML의 심자외선(DUV) 노광 장비 중 특정 사양 이상 제품도 통제 대상에 포함하였으며, 3D 반도체 제작에 필수적인 첨단 식각(Etching) 장비, 증착(Deposition) 장비의 세부 사양을 통제 목록에 추가하였다(산업통상부, 2023).

2024년 12월에는 식각, 증착뿐만 아니라 열처리, 어닐링(Annealing), 세정, 계측 등 반도체 전 공정에 걸친 24종의 제조 장비와 3종의 소프트웨어를 통제 대상에 추가하였다. 또한 인공지능 반도체 생산에 필수적인 고대역폭 메모리(HBM) 및 첨단 패키징(Advanced Packaging) 공정에 특화된 장비들의 대중국 수출을 제한하였다(KIM & CHANG, 2024).

바이든 정부는 미국에서 수출하는 장비 외에도 네덜란드, 일본(도쿄일렉트론) 등 해외에서 생산한 장비라도 미국산 기술이나 소프트웨어, 부품이 일정 비율 이상 포함되면 미국의 허가를 받도록 하는 해외직접생산품규칙(FDPR)을 고도화하였다(Gregory, 2024).

4) 반도체 설계 통제

바이든 정부는 2022년 8월 반도체 설계에서 필수적인 EDA(Electronic Design Automation)의 대중국 수출을 제한하였는데, EDA는 시놉시스(Synopsys), 케이던스(Cadence) 등 미국 기업이 글로벌 시장의 70% 이상을 점유하고 있다. 즉 미 상무부는 3nm 이하 최첨단 미세공정에 필수적인 GAA(Gate-All-Around) 구조의 반도체를 설계할 수 있는 차세대 EDA 소프트웨어의 대중국 수출을 제한하였다. 이는 중국 팹리스 기업들이 미국산 필수 툴(tool)을 이용해 스마트폰, AI 최첨단 칩의 도면을 그리기 어렵게 만들기 위한 목적이다(한국무역협회, 2022).

2023년 10월에는 중국 설계 기업이 미국 규제를 피해 클라우드 서비스(아마존의 AWS, 마이크로소프트의 Azure 등) 가상 서버에 접속하여 미국산 첨단 AI 칩을 빌려 쓰거나 고성능 설계 툴을 원격으로 이용하자, 원격 클라우드 액세스 방식의 첨단 컴퓨팅 자원 활용과 설계 인프라 이용까지 제한하였다(김혁중·연원호 (2023).

2023년 AI 칩 설계 스타트업 기업인 무어 스레드(Moore Threads)와 바이렌(Biren Technology)을 수출통제 명단에 올렸다. 이 조치로 동 기업들은 미국의 설계 소프트웨어(EDA)를 사용할 수 없게 되었다(Federal Register, 2023).

3. 2기 트럼프 정부의 대중국 반도체 통제 강화 내용

2기 트럼프 정부는 바이든 정부의 대중국 반도체 통제 내용을 기본적으로 유지하고 강화하면서도 일부 제재를 완화하면서 중국과의 협상카드로 활용하기도 하였다.

1) 개별 기업에 대한 제재

화웨이가 독자적으로 AI 칩을 설계하자 2기 트럼프 정부는 화웨이가 설계한 AI 칩인 어센드 910B, 910C, 910D 등의 사용과 유통을 글로벌 공급망 전반에서 전면 금지하는 지침을 내렸다. 또한 2기 트럼프 정부는 이 첨단 칩들이 미국의 소프트웨어(EDA)로 설계되었거나 미국산 장비가 투입된 해외 파운드리에서 우회 생산되었을 가능성을 제기하며, 화웨이의 AI 하드웨어 생태계가 확장되는 것을 차단하고 있다(박소희, 2025).

2) 반도체 칩 통제

바이든 정부 시기에 엔비디아가 미 정부의 규제를 피해 대중국 맞춤형으로 성능을 낮춰 수출하던 H20에 대해 2기 트럼프 정부는 추가 규제를 하였다. 반면 2기 트럼프 정부는 정부가 수익을 공유하는 조건으로 고성능 칩인 H200의 수출을 조건부로 허가하였다. 즉 중국에 판매하는 엔비디아의 H200 매출의 25%를 미국 연방정부에 수출 수수료로 납부하는 조건으로 대중국 수출을 허용하였다. 단 알리바바, 텐센트, 바이트댄스 등 중국의 주요 빅테크 기업 약 10개사를 대상으로 기업당 최대 75,000개 수준의 구매 쿼터를 할당하는 방식으로 물량을 통제하였다. 그러나 엔비디아의 최첨단 플래그십 AI 칩인 블랙웰(Blackwell)과 차세대 칩(Rubin 등)에 대해서는 대중국 수출을 철저히 금지하여 AI 기술 격차를 유지하려 하였다(한국무역협회, 2026).

이런 상황에서 중국 정부가 오히려 엔비디아 칩의 대중국 수입을 허가하지 않고, 자국 빅테크 기업들에게 엔비디아 칩 대신 화웨이의 '어센드(Ascend)'나 바이두, 알리바바의 자체 설계 칩 등 중국산 반도체를 우선 사용하도록 강제 지침을 내렸다(뉴스1, 2026).

3) 반도체 생산설비 통제

2기 트럼프 정부는 삼성전자, SK하이닉스, TSMC 등이 중국 공장으로 미국산 제조장비를 별도 절차 없이 반입할 수 있도록 보장하던 '검증된 최종 사용자(VEU)' 지위를 중단하였다. 이로 인해 중국 내 공장의 장비 고도화나 공정 전환이 중단될 위기에 처했으나 결국 건별 허가 대신 1년 단위로 장비 반입을 다시 승인받도록 하는 '연간 허가제'를 도입하였다(박근종, 2025).

2기 트럼프 정부와 미국 상·하원은 중국이 제3국을 통해 장비를 우회 수입하거나, 규제에 미온적인 동맹국을 통해 기술을 확보하는 허점을 메우기 위해 '매치법

(MATCH Act, Multilateral Alignment of Technology Controls on Hardware)'을 발의했다. 이 법안은 기존의 개별 기업 제재를 넘어, 중국 내 모든 반도체 제조 시설로 첨단 장비를 반입하는 것 자체를 금지한다. 미국 이외의 동맹국 공장에서 제작된 장비라 하더라도, 미국산 기술이나 지식재산권(IP)이 포함되면 최종 사용자 통제를 근거로 중국 반입을 원천 금지하는 내용이 포함되었다(법률신문, 2026).

4) 반도체 설계 통제

미국 상무부 산업안보국(BIS)은 미국의 시놉시스(Synopsys), 케이던스(Cadence), 그리고 미국 기술 기반인 독일의 지멘스 EDA(Siemens EDA) 등 3대 EDA 기업에게 중국에 대한 기술 및 소프트웨어 공급을 전면 중단하라는 행정 서한을 발송하였다. 이를 통해 중국 설계 전문 기업이 차세대 고성능 AI 칩이나 첨단 반도체를 설계, 테스트하는 인프라를 원천 차단하려 하였다(조정수, 2025). 그러나 그 후 미중 고위급 무역 협상에서 중국이 희토류 및 핵심 광물 수출통제를 일부 완화하는 프레임워크에 합의하자, 미국 상무부는 불과 2개월만에 EDA 공급 업체들에 대한 허가 취득 요건을 다시 철회하였다(황정우, 2025). 결국 미국 정부는 대중국 반도체 설계 소프트웨어 통제를 협상카드로 사용하였다.

4. 반도체 통제의 실효성 평가

1) 반도체 생태계의 강화

미국의 반도체 통제가 강화할수록 중국 정부는 반도체에 대한 지원을 강화하면서 독자적인 생태계를 구축하고 있다. 1기(1,387억 위안), 2기(2,042억 위안) 반도체 대기금에 이어 3기 반도체 대기금(3,440억 위안)은 규모가 커졌을 뿐만 아니라 투자 기간도 기존 5년에서 10년으로 길어졌다(오종혁, 2024).

정부의 재정지원 외에도 반도체 인재 육성을 제도적으로 지원하고 있다. 예를 들면 중국 정부는 칭화대학 내에 반도체 단과대학 설립, 난징집적회로대학 설립을 승인하고 반도체 학과를 1급 학과 격상하였다(조은교, 2021). 각 지방정부는 반도체 인력을 유치하기 위해 호구 부여, 주택 제공 및 자녀 입학, 의료 등을 지원하였다(구기보·유은정, 2025).

이 같은 재정적, 제도적 지원에 힘입어 설계, 칩 생산, 생산설비, 소재 부품 장비 등 분야별로 독자적인 생태계를 구축하고 있다(구기보·유은정, 2025). 여전히 네덜란드의 첨단 생산설비를 확보하지 못해 첨단 공정 반도체 생산에 한계가 있고 미국의 반도체 설계 기업의 도구 사용에 제한이 있지만 각 분야가 양적으로 성장하고 있다.

2) 중국의 반도체 생산 규모

중국은 첨단 미세 공정(7nm 이하)의 경우 미국 등의 장비 반입 규제로 생산에 제한받고 있으나, 자동차, 가전, IoT 등에 사용하는 28nm 이상 레거시 공정 분야에서 생산량을 대폭 확대해 왔다. 2010년 중국 반도체 생산액과 세계 비중은 150억 달러와 5%에 불과하였으나 빠르게 성장하면서 2025년 850억 달러와 16.3%에 달하였다.

<표 1> 중국의 반도체 생산액과 비중

단위: 10억 달러, %

연도	중국	세계	중국 비중
2010	15	298	5
2015	35	335	10.4
2020	65	440	14.8
2025	85	520	16.3

* 자료 : SIA, 2026

3) 제재 기업의 부상

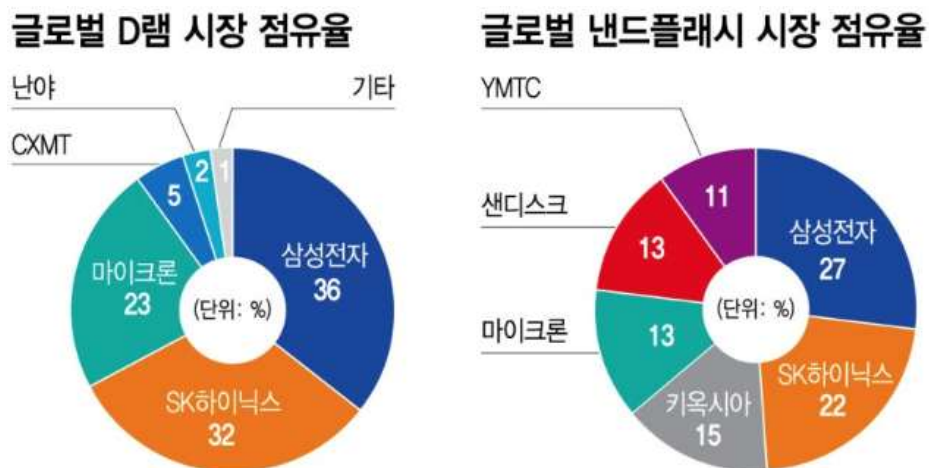
미국 정부의 제재에도 불구하고 중국 정부의 강력한 지원, 우호적인 시장 환경 등에 힘입어 중국 반도체 관련 기업들이 기술수준이 빠르게 상승하고 우수한 경영실적을 기록하였다.

화웨이는 자회사인 하이실리콘을 통해 자체적으로 AI 반도체 칩을 설계하였으며, 꾸준히 성능이 향상된 칩을 출시하였다. 화웨이는 2018년 어센드 310(Ascend 310)에 이어 2019년 TSMC의 7nm 공정을 이용해 고성능 AI 학습용 반도체인 어센드 910을 제작하였다. 미국의 제재 후에는 SMIC와 협력하여 2023년 대형 언어 모델(LLM) 수요에 맞추어 어센드 910B를 출시하였는데, 당시 중국 빅테크 기업들이 엔비디아 칩을 구매할 수 없게 되자 어센드 910B를 대거 구매하였다. 2025년에는 엔비디아의 H100에 상응하는 어센드 910C를 출시하였다(HUAWEI, 2025). 중국 AI 산업이 빠르게 발전하고 중국 정부가 엔비디아의 반도체 칩에 대한 수입을 통제하면서 화웨

이는 AI 칩에서 꾸준한 매출을 올렸다.

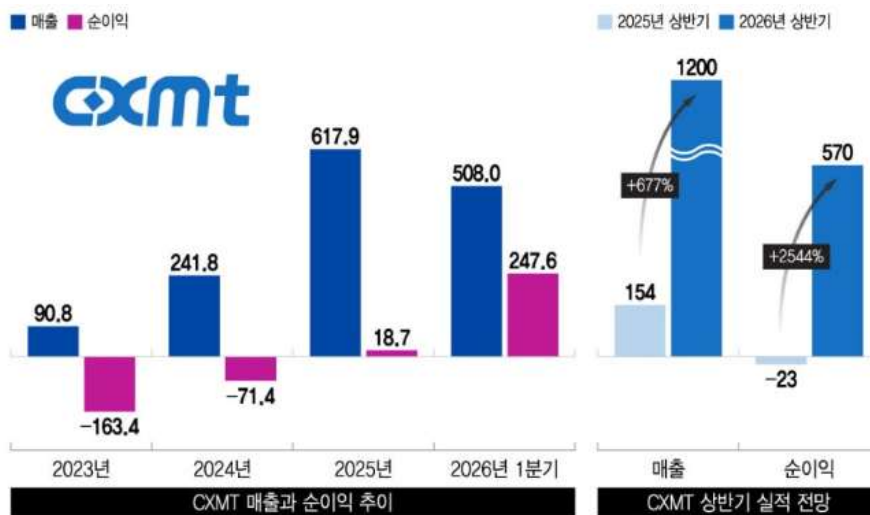
메모리 분야에서도 CXMT와 YMTC의 약진이 두드러진다. 2025년 4분기 CXMT는 5%의 글로벌 시장 점유율로 D램 3사에 이어 4위를 기록하였으며, YMTC는 11%의 글로벌 시장 점유율로 6위를 기록하였다.

<그림 1> 2025년 4분기 글로벌 메모리 시장 점유율(단위: %)



* 자료 : 카운터포인트 리서치. (김재현(그래픽 김지영), 2026) 재인용

<그림 2> CXMT의 주요 경영실적



* 자료 : CXMT. (김재현(그래픽 윤성정), 2026) 재인용

CXMT는 2023년과 2024년 순손실을 기록하였으나 2025년 18.7억 위안의 순이익을 기록하였으며, 2026년 1분기에는 무려 247.6억 위안의 순이익을 달성하였다.

2026년 상반기 매출과 순이익은 무려 전년 동기 대비 각각 677%와 2,544% 증가할 전망이다.

파운드리 기업인 SMIC는 글로벌 파운드리 시장 점유율이 2024년 5.7%에서 2025년 5.32%로 소폭 하락하였으나 여전히 TSMC와 삼성전자에 이어 3위를 유지하였다. 2025년 매출액은 전년 대비 무려 16.2% 증가한 93.3억 달러를 기록하였다 (TrendForce, 2026).

5. 결론

미국의 대중국 반도체 통제는 다양한 영역에서 전반적으로 강화하는 추세이다. 우선 개별 기업에 대한 통제에서 특정 분야의 대중국 전체에 대한 통제로 진화하였다. 또한 미국 단독으로 중국에 대한 반도체를 통제하다 동맹국과 연합하여 공동으로 통제하였다. 예컨대, 미국산 반도체 생산설비의 대중국 수출통제에서 네덜란드와 일본에 대해 대중국 통제에 참여하도록 요구하여 관철하였다. 셋째, 반도체 관련 첨단 공정 장비에 대한 수출통제에서 점차 범용장비에 대한 수출통제로 통제 범위를 대폭 확장하였다. 넷째, 일반 반도체 칩보다는 AI 반도체에 대한 수출통제를 강화함으로써 중국의 AI 산업의 부상을 저지하려 하였다. 다섯째, 중국 로컬 반도체 기업에 대한 통제뿐만 아니라 중국에 반도체 생산공장을 두고 있는 외자기업에 대한 통제까지 확장하였다. 특히 한국과 대만의 중국 내 생산공장에 반도체 생산설비를 반입할 때 미국 상무부의 허가를 받도록 하였다.

전반적으로 미국의 대중국 반도체 통제가 강화한 것은 사실이지만, 2기 트럼프 정부는 반도체 통제의 유연성을 발휘하기도 하였다. 초기에는 AI 반도체인 H20의 대중국 수출을 통제하였으나 그 후 중국의 AI 반도체 자립을 우려하여 고성능 반도체 칩에 해당하는 H200의 대중국 수출을 조건부로 허가하기도 하였다. 또한 2기 트럼프 정부는 바이든 정부에서 상대적으로 느슨했던 미국 반도체 설계 기업의 기술 및 소프트웨어의 중국 수출통제를 강화하였으나 중국의 희토류 수출을 허가하는 조건으로 다시 완화하기도 하였다. 이는 미국 정부의 대중국 반도체 수출통제의 일관성이 부족하다기보다는 유연성을 발휘하는 것이 미국의 국익이 유리하다는 판단에 따른 것이라고 보아야 할 것이다.

한국으로서는 미국 정부가 어느 정도 대중국 반도체 통제를 강화하고 그 영향이 어떤지 모니터링하는 것이 매우 중요하다. 그러나 더 주목해야 할 것은 미국의 통제 속

에서 중국의 반도체 생태계가 구축되었고 분야별로 상당한 성과를 내고 있다는 것이다. 이런 상황에서 한국이 중국과의 반도체 칩에서 격차를 유지하기 위해 어떻게 반도체 생태계를 구축하고 이를 위해 제도적, 재정적 지원을 강화할 것인지 고민해야 할 것이다.

참고문헌

- 구기보, 유은정 (2025). 중국 정부의 반도체 산업 육성 정책의 성과 분석. *한중사회과학연구*. 23(3), 86-101.
- 김재현 (2026). 칩플레이션에 순익 1688%... "삼성·SK 잡아라" 상장 러시. 머니투데이. 5월 24일. <https://n.news.naver.com/mnews/hotissue/article/008/0005362096?type=series&cid=1088138>
- 김지은 (2020). SMIC도 제재...마·중 갈등 더욱 심화. *오피니언뉴스*. 12월 19일. <https://www.opinionnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=44289>
- 김혁중, 연원호 (2023). 미국 반도체 수출통제 확대조치의 영향과 시사점, KIEP 세계경제 포커스, 6(41).
- 뉴스1 (2026). "美, 알리바바 등 中 10개사에 엔비디아 H200 판매 허용". 5월 14일. <https://www.news1.kr/world/usa-canada/6167023>
- 박근종 (2025). 반도체 장비 중국 반출 규제하는 미국 일방주의, 전방위 총력 대응을. *전국매일신문*. 9월 2일. <https://jeonmae.co.kr/news/articleView.html?idxno=1180724>
- 박소희 (2025). 미국, 중국산 AI 반도체 사용 규제 강화. *해외산업이슈점검*. 산업연구원. 5월 22일.
- 법무법인 태평양 (2023). 미 상무부 BIS의 대중국 반도체 관련 수출통제. 2월 20일. <https://www.bkl.co.kr/newsLetter/itemUrl.do?itemNo=5371>
- 법무법인 화유 (2024). 미국 반도체 수출통제 조치 및 트럼프 2기 정부 출범 관련 시사점.
- 법률신문 (2026). 미국, 반도체 제조장비의 대중국 수출 제한을 위한 동맹국을 향한 새로운 압박: 미국 상하원의 MATCH Act 법안 발의. 4월 16일. <https://www.lawtimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=219467>
- 산업통상부 (2023). 미국 상무부, 대중(對中) 반도체 수출통제 개정조치 발표. 보도·참고자료. 10월 18일. <https://www.motir.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/167948/view>
- 연원호 (2020). 트럼프 행정부의 대(對)화웨이 반도체 수출규제 확대와 전망, KIEP 세계경제포커스, 3(25).
- 오종혁 (2024). 중국 제3기 반도체 투자자금의 특징 및 시사점. KIEP 세계경제포커스,

2024-7(27).

정서호 (2024). 미국, 중국산 전기차 관세 25→100%로 대폭 인상. 연합뉴스TV. 5월 14일.

<https://m.yonhapnewstv.co.kr/news/MYH20240514018800032>

조은교 (2021). 미국의 반도체 공급망 제재에 대응하는 중국의 전략과 시사점. KIET 산업경제, 2021-5호.

조정수 (2025). 트럼프, 반도체 설계 SW 기업에 중국 수출 금지 명령. 포커스온경제. 5월 29일.

<https://www.foeconomy.co.kr/id/nq2LFx8rxxMFAuD3VrIP>

한국무역협회 (2022). "美, AI칩 설계·제조 핵심 소프트웨어 中수출금지 추진". 무역뉴스. 8월 4일.

<https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do?no=%2069818&siteId=1>

한국무역협회 (2023). 美, 對中 반도체 수출통제 더 강화...저사양 AI칩도 금지. 통상뉴스. 10월 18일.

https://www.kita.net/board/tradeNews/tradeNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=A1B5B8C333C639127B9EE330EEF87AA3.Hyper?no=1837172

한국무역협회 (2024). "美, 中반도체 기업 추가로 블랙리스트 검토...CXMT 등 겨냥". 무역뉴스. 3월 10일.

<https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do?no=82360&siteId=2>

한국무역협회 (2025). 네덜란드, ASML 반도체 장비 수출통제 강화...중국, 반발. 무역뉴스. 1월 16일. <https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do?no=88977>

한국무역협회 (2026). 트럼프 '엔비디아 對中 반도체 수출대금 25%는 국고로' 행정명령. 무역뉴스. 1월 15일.

<https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do?no=98305&siteId=2>

황정우 (2025). 미국, 대중 반도체 설계 SW 수출제한 해제...무역합의 이행. 연합뉴스, 7월 3일.

<https://www.yna.co.kr/view/AKR20250703057051009>

KIM &CHANG (2022). 미국 상무부의 대중국 반도체 관련 수출통제 강화 정책과 국내 기업에 대한 영향. 뉴스레터. 12월 22일.

https://www.kimchang.com/ko/insights/detail.kc?sch_section=4&idx=26242

KIM &CHANG (2024). 미국 상무부, HBM 및 첨단 반도체 장비 수출통제 강화 조치 발표. 뉴스레터. 12월 11일.

https://www.kimchang.com/ko/insights/detail.kc?sch_section=4&idx=31360

孟宪瑞 (2018). 美国制裁中国内存芯片公司晋华威胁美国国家安全. Expreview. 10월 30일.

<https://www.expreview.com/64881.html>

Federal Register (2023). Entity List Additions. A Rule by the Industry and Security Bureau on 10/19/2023.

Gregory C. Allen (2024). Understanding the Biden Administration's Updated Export Controls. CSIS. December 11.

<https://www.csis.org/analysis/understanding-biden-administrations-updated-export-controls>

SIA (2026). Semiconductor Manufacturing: China vs World 2025 (Latest Data & Historical Trends)

<https://chinadata.live/data/semiconductor-manufacturing-china-vs-world/>

TrendForce (2026). AI Demand Drives 4Q25 Global Top 10 Foundries Revenue Up 2.6% QoQ. 12 March. <https://www.trendforce.com/presscenter/news/20260312-12965.html>

HUAWEI (2025). Groundbreaking SuperPoD Interconnect: Leading a New Paradigm for AI Infrastructure. Keynote Speech by Eric Xu at Huawei Connect 2025.

<https://www.huawei.com/en/news/2025/9/hc-xu-keynote-speech>

Abstract

An Analysis of the Effectiveness of the Trump Administration's Semiconductor Export Controls against China

Kibo Ku

This paper analyzes the effectiveness of the U.S. export controls on semiconductors against China. Starting with sanctions on individual companies, the U.S. has intensified its restrictions across all areas, including AI chips, manufacturing equipment, and Electronic Design Automation(EDA) software. Notably, the second Trump administration intensified regulations on equipment imports while flexibly easing certain sanctions to use them as bargaining chips based on national interests. Despite this high-intensity pressure from the U.S., China has established an independent semiconductor ecosystem through large-scale investment funds and talent cultivation. As a result, China has significantly expanded its production capacity, centered around legacy processes, and sanctioned companies such as Huawei and CXMT have rapidly grown, demonstrating substantial performance.

Keywords: Semiconductors, Export Controls, Semiconductor Controls, Sanctions on Chinese Companies, AI Semiconductor Controls

미국의 패권과 반도체 정책의 역설

이기완¹⁾

초록

21세기에 들어 미·중 양국의 갈등은 핵심적 이익을 둘러싸고 다층적 영역에서 전개되고 있으며, 그 갈등의 기저에는 미국 패권의 상대적 약화가 내재해 있다. 미국은 중국의 패권 도전을 극복하기 위해 인공지능, 로봇, 5G, 자율 무기체계, 인공위성 등의 산업에서 중국보다 압도적 우위를 확보해야 하는데, 이러한 핵심산업과 떼려야 뗄 수 없는 것이 바로 반도체이다. 반도체는 경제적 영역뿐만 아니라 군사·안보 관련 첨단 무기에서도 결정적인 역할을 하는 민군 겸용(dual use) 기술로 향후 미·중 패권 경쟁의 방향을 가르는 변곡점이 될 것이다. 현재까지 미국은 반도체 경쟁에서 중국보다 압도적 기술 우위를 가지고 있지만, 미국 반도체 산업의 특수성과 중국의 반도체 정책, 그리고 동아시아 지역 질서의 불안정성 등에 의해 반도체 공급망의 취약성에 직면할 개연성이 있다.

본 연구는 미국 반도체 정책이 경제 논리에서 경제 안보의 시각으로 변화하게 된 원인을 미국 요인, 중국 요인, 지정학적 요인 등에 초점을 맞추어 규명하고, 그것이 미국의 반도체 정책에 어떤 변화를 초래한 것인지를 분석한다. 이러한 분석은 현재 진행되고 있는 반도체를 둘러싼 미·중 갈등의 본질, 과정, 그리고 전망에 대한 체계적인 이해와 함께 한국 반도체 기업의 전략 수립에 의미 있는 시사점을 줄 것이다.

주제어: 패권, 반도체, 반도체 공급망의 재편, 리쇼어링·프랜드쇼어링, 중국의 반도체 굴기

1) 국립창원대학교 국제관계학과 교수.

1. 서론

21세기로 접어들면서 미·중 양국의 갈등은 핵심적 이익을 둘러싸고 다층적 영역에서 발생하고 있어 그 해법을 모색하기가 쉽지 않다. 특히 이러한 갈등의 이면에는 중국경제의 급성장과 미국경제의 침체라는 대조적인 경제 상황이 내재해 있다. 중국은 자국의 경제력을 바탕으로 미국의 패권적 질서에 도전하겠다는 정치적 의지를 공공연하게 표출하고 있으며, 미국은 이러한 중국의 움직임을 자국 중심의 국제질서에 대한 도전으로 규정하고 이를 철저히 봉쇄하겠다는 방침이다.

1972년 미·중 양국의 국교 회복 및 1979년 국교 정상화 이후, 미국은 소련 봉쇄를 위해 대중국 포용 정책을 취했고, 중국도 미국의 패권적 질서에 순응하며 경제발전을 도모했다. 이러한 미국의 정책은 1991년 소연방의 붕괴 이후에도 지속되었는데, 이러한 이면에는 미·중 간 GDP 차이가 17배 이상 벌어져 있다는 ‘우월의식’이 내재해 있었다.²⁾ 하지만 미·중 간 경제 격차는 2000년 이후 빠르게 줄어들었고, 오히려 2010년을 전후하여 중국이 일부 공업 제품에서 미국을 추월하기 시작했다.³⁾

이러한 미·중 간 경제 현실은 2016년 1월 다보스포럼에서 제기된 제4차 산업혁명 시대 개막과 맞물려 양국 갈등을 한층 격화시켰다. 제4차 산업혁명은 인공지능, 산업 로봇, 자율주행 자동차, 5G, 사물 인터넷 등의 영역을 중심으로 최첨단 기술의 융합과 발전을 요구하는데, 그 중심에 반도체가 있었다. 이러한 반도체(지능형 반도체)는 경제적 영역뿐만 아니라 전투 로봇, 자율 무기체계, 인공위성, 양자 ICT 등의 군사·안보 관련 첨단 무기의 작동에도 핵심적인 역할을 한다. 이러한 점에서 반도체는 민군 겸용(dual use) 기술이며 향후 미·중 패권 경쟁의 승패를 가르는 변곡점이 될 수 있다.

미국은 현재까지 반도체 경쟁에서 중국보다 압도적 우위를 점하고 있지만, 중국이 반도체 후발 주자의 지위 탈피를 목표로 공격적 투자와 기술 개발을 추진하는 것을 우려하고 있다. 이에 미국은 2022년 8월 글로벌 반도체 가치사슬에서 중국을 배제하고 반도체 산업의 재산업화와 내재화 정책을 추진하기 위해 ‘반도체와 과학법’(CHIPS and Science Act)을 제정했다. 이를 통해 미국은 중국의 반도체 굴기를 억제하는 동시에 반도체 공급망을 안정적으로 확보하려고 했다. 특히 미국 반도체 산업의 특수성

2) 1990년에 미국의 GDP는 59,631억 달러였던 반면 중국의 GDP는 3,615억 달러였다. The World Bank Group, <https://databank.worldbank.org>.

3) <https://www.etnews.com/201312310506>.

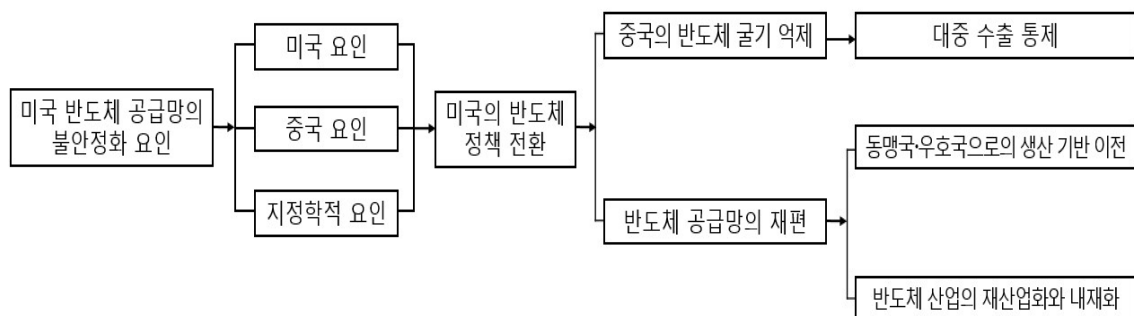
과 반도체 제조 및 생산 기반의 동아시아 지역 편중이라는 지정학적 요인에 의해 발생할 수 있는 첨단 반도체의 수급 불안정 문제를 해소하려고 했다.

실제로 미국은 2020년 코로나19 사태 및 2021년 자연재해로 반도체 공급이 제때 이루어지지 않아 산업현장에서 생산이 일시적으로 중단되는 사태에 직면했다. 여기에 동아시아 지역에 반도체 제조에 필요한 생산 시설이 집중된 상황에서 이 지역에서의 군사적 충돌은 ‘상호 의존의 무기화’ 가능성을 현실의 문제로 변화시킬 수 있었다. 이러한 일이 실제로 일어난다면, 미국의 반도체 부족 현상은 심각한 정치·경제적 문제를 초래할 수밖에 없었다. 현재 글로벌 반도체 시장에서 미국이 55% 이상을 차지하고, 동맹국·우호국을 포함하면 85% 이상을 차지하고 있음에도 반도체 공급망의 안정적 확보 및 재산업화와 내재화 정책을 추진하는 이유가 바로 여기에 있다.

한편, 중국은 제4차 산업혁명의 핵심 부품인 첨단 반도체의 안정적 확보가 수반되지 않으면 경제발전이 불가능할 뿐만 아니라 미국과의 패권 경쟁에서 우위를 점할 수 없다고 인식했다. 이에 중국은 미국의 제재와 통제를 우회하면서 한국, 대만, 일본과의 반도체 기술 협력을 추진하는 동시에 반도체 산업에 대한 대규모 투자로 기술 혁신을 이룩하고, 자국 중심의 붉은 공급망(Red supply chain)을 구축하겠다는 점을 명확히 했다. 하지만 중국의 반도체 산업은 아직 괄목할 만한 성장을 이루지 못한 채 상당한 난관에 직면해 있다.

본 연구는 미국 반도체 정책이 경제 논리에서 경제 안보의 시각으로 변화하게 된 원인을 미국 요인, 중국 요인, 지정학적 요인 등에 초점을 맞추어 규명하고, 그것이 미국의 반도체 정책에 어떤 변화를 초래한 것인지를 분석한다(<그림 1> 참조). 이러한 분석은 현재 반도체를 둘러싼 미·중 갈등의 본질, 과정, 그리고 전망에 대한 체계적인 이해와 함께 한국 반도체 기업의 전략 수립에 의미 있는 시사점을 줄 것이다.

<그림 1> 논지 전개와 분석 틀



* 자료 : 저자 직접 작성.

2. 미국 반도체 산업의 동향과 공급망의 불안정화 요인

1) 미국 반도체 산업의 동향: 국제적 분업화와 효율화 추진

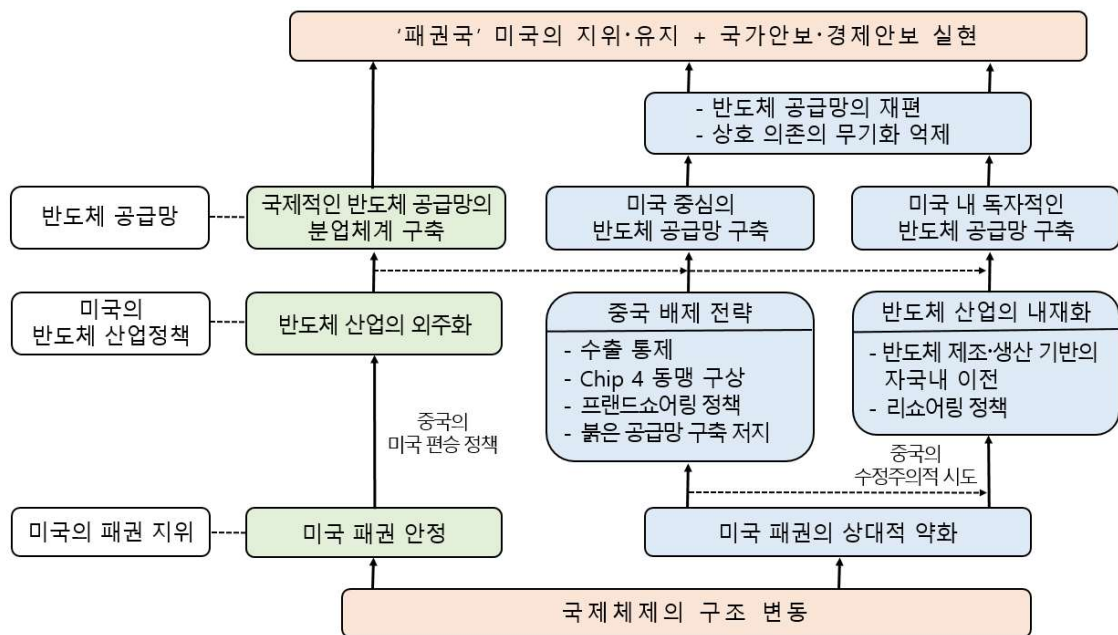
미국의 반도체 산업은 자국의 패권과 밀접히 관련되어 있다. 1945년 제2차 세계대전이 끝난 후 미·소를 대립축으로 냉전이 형성되었지만, 미국은 전쟁을 통해 소련과 비교할 수 없을 정도로 강대해졌고, 미국 중심의 국제질서인 팍스 아메리카나(Pax Americana)를 창출해 냈다. 반도체 산업은 이러한 팍스 아메리카나 시기에 시작되어 미국의 절대적 우위 하에서 발전을 거듭했다. 이러한 사실은 1985년 미국에서 3,000만 대의 개인용 PC 보급이 이루어졌던 반면, 소련에서 5만 대의 개인용 컴퓨터가 있었던 것에서 확인할 수 있다.

1980년대 들어 미국의 반도체 산업은 종합 반도체 기업에서 탈피하여 설계(fabless)와 소프트웨어에 집중하고, 제조(foundry)·조립을 아웃소싱(outsourcing)했다. 이러한 반도체 정책의 전환으로 미국의 동맹국 및 우호국에서 반도체 기업이 만 들어지고 성장할 수 있게 되었다. 그 결과 한국, 일본, 대만, 중국 등의 주요 기업이 반도체 생산 공정의 특정 과정에서 우위를 점하면서 반도체 공급망의 분업화가 이루어졌다. 즉 미국의 패권적 지위에 기반한 국제적인 분업 구조가 형성되었다(정희철 외, 2020).

이러한 반도체 산업에서의 글로벌 가치사슬은 중국이 미국의 패권적 지위를 인정하고, 그 속에서 발전을 추구해 나갈 때까지는 안정적으로 유지되었다. 하지만 2010년을 전후하여 중국이 일본을 제치고 세계 제2위의 경제 대국으로 성장하고, 동시에 글로벌 제조업 생산 비중에서 미국을 추월하면서 큰 변화가 발생했다(张军, 2018). 중국은 이러한 경제성장에 고무되어 미국의 패권에 도전하겠다는 의지를 노골적으로 드러내는 동시에 반도체 후발 주자의 한계를 극복하기 위해 ‘반도체 산업 발전 추진 개요’를 발표하고 해외의 주요 반도체 기업을 인수·합병하려고 했다.

이러한 중국의 움직임은 반도체의 설계와 제조를 분업화하여 공급망의 최적화와 효율화를 실현하려던 미국의 전략에 커다란 한계를 초래했다. 미국은 글로벌 가치사슬이 예상하지 못한 경우에 전략적 취약성으로 전환하여 심각한 경제 안보 위기를 초래할 수 있다는 점을 인식하게 되었다.

<그림 2> 미국의 패권과 반도체 정책의 동향



* 자료 : 저자 직접 작성.

2) 반도체 공급망의 불안정화 요인

위에서 설명한 바 있듯이, 2020년을 전후하여 미국의 반도체 정책은 기존의 국제적인 분업화와 효율화에서 탈피하여 공급망의 안정적 확보로 전환하게 되었다. 이러한 미국의 반도체 정책 전환의 이면에는 중국의 반도체 굴기를 차단하는 동시에 반도체 공급망을 안정적으로 확보하겠다는 정치적 의지가 강하게 작용했다. 미국은 세 가지 이유로 반도체 공급망이 불안정하게 될 수 있다고 보았다.

첫째로, 미국 측 요인으로 자국 반도체 산업의 특수성이다. 현재 미국의 반도체 산업은 1970년대 중반부터 반도체 제조 및 생산 공정을 외주화한 결과, 반도체 제조의 각 공정에 필요한 부품을 해외 기업에 전적으로 의존하고 있다(이기완, 2024).

이러한 반도체 제조 및 생산 공정에 대한 해외 기업의 의존으로 자국 기업은 10nm 이하의 반도체를 자체적으로 생산할 수 없으며, 심지어 설계 전문기업도 자국 내에 파운드리 공장이 없다(정해정, 2022). 그런데 최근 미·중 간 갈등 심화는 중국이 반도체 후공정에서 우위를 차지하고 있는 상황에서 반도체 공급망의 국제적 분업화가 정상적으로 작동하지 못하게 될 때 반도체 산업과 기업, 그리고 국가 경제 전반을 심대하게 위협하는 '무기'가 될 수 있었다. 즉 국가 간 관계가 우호적일 때는 상호 의존이 경제적 이득을 가져오지만, 그 반대일 때에는 그러한 의존이 전략적 취약성을 한층

심화시키는 ‘야누스’가 될 수 있다(오종택, 전광호, 2021).

둘째로, 중국 측 요인으로 중국의 급속한 경제발전과 붉은 공급망 구축 시도이다. 1978년 개혁·개방을 시작한 중국은 전후 미국이 창출한 국제 경제질서에 편승하여 발전을 모색하는 ‘국가 자본주의’ 전략을 채택했다. 이러한 국가 전략하에서 중국은 급속한 경제성장을 실현하여 세계 경제의 한 축을 이루게 되었다. 하지만 이러한 중국의 경제성장은 미국의 대중 무역수지 적자를 심화시켰고, 미국의 대중국 정책 전환을 초래하는 계기가 되었다(이기완, 2026).⁴⁾ 문제는 미국의 대중국 정책 전환이 중국의 제조업 생산에 필수적인 반도체 수급 문제와 함께 인공지능, 로봇, 위성 등에 없어서는 안 되는 첨단 반도체의 확보를 어렵게 하는 요인이 되었다.

그런데 반도체 수급 불안정은 중국의 경제발전에 커다란 저해 요인이 될 수 있었다. 왜냐하면 중국은 반도체 자체 생산 능력이 턱없이 부족하여 전 세계에서 생산되는 반도체의 60% 이상을 수입하고 있었기 때문이다(KIEP 북경사무소, 2021). 또한 미국이 반도체에 대한 원천기술 사전 승인 제도를 이용하여 중국으로 수출되는 반도체 장비를 통제하고 있었기 때문이다. 이러한 한계를 극복하지 않고 미국을 따라잡을 수 없다고 판단한 중국은 국가 주도로 반도체 굴기를 실현하여 미국 중심의 반도체 가치사슬을 중국 중심의 새로운 붉은 공급망으로 대체하겠다는 의지를 표명했다.

미국은 중국이 ‘반도체 산업 발전 추진 개요’와 ‘중국 제조 2025’를 토대로 반도체 기술 혁신과 자체 자급률 70%의 목표를 실현할 경우, 안정적인 반도체 공급망의 교란뿐만 아니라 미국의 기술적 우위도 급격히 무너질 수 있다고 판단하여 이를 억제하기 위한 다양한 정책적 수단을 동원하지 않을 수 없었다.

셋째로, 지정학적 요인으로 동아시아 지역 질서의 불안정에 의한 공급망의 대혼란이다. 냉전 시기 미국의 경제력과 군사력에 힘입어 안정적으로 유지되던 동아시아 국제질서는 급속한 경제성장을 바탕으로 수정주의적 태도를 강화하는 중국과 핵 능력의 고도화를 토대로 공세적 정책을 강화하는 북한에 의해 한층 불안정해졌다. 또한 러시아-우크라이나 전쟁과 미·중 전략 경쟁으로 형성된 북·중·러 3각 연대도 동아시아 국가 간 무력 충돌의 가능성을 높였다(여현철, 이기완, 2024).

미국은 동아시아 지역에서 전쟁이 발발하게 되면, 국지전이 대규모 전쟁으로 확대될 개연성이 크고, 그렇게 되면 반도체 공급망에 심각한 교란이 발생하여 자국 경제에 심대한 영향을 미칠 수 있다고 보았다. 왜냐하면 반도체 생산 공정에 있어 핵심적

4) 미국의 대중 무역수지 적자는 2017년에 3,752억 달러로 전체 무역 적자의 66.3%에 해당한다.

인 역할을 담당하는 국가와 기업, 즉 대만의 TSMC와 UMC, 한국의 삼성전자와 SK하이닉스, 일본의 JSR(포트 레지스트)·썸코(실리콘 웨이퍼)·스크린홀딩스(웨이퍼 세정)·로움(실리콘카바이드(SiC) 웨이퍼) 등이 동아시아 지역에 있었기 때문이다. 즉 동아시아 지역 질서의 불안정은 단순히 이 지역의 군사 안보적 문제에 국한된 것이 아니라 미국경제의 운명과 발전을 좌우할 중대한 경제 안보적 성격이 강했다. 최근 미국의 반도체 정책이 중국의 반도체 굴기 억제에서 공급망의 안정적 확보로 변화하게 된 이면에는 수정주의적 국가 간 연대 강화와 이에 따른 전쟁 가능성이 커지는 안보적 환경이 내재해 있다고 하겠다(이왕희, 2021).

3. 미국의 반도체 정책 전환과 전략

1) 중국의 반도체 굴기 억제

미국은 자국의 패권이 상대적으로 약화되는 근저에 중국의 경제적 영향력 확대가 있다고 보고 이를 억제하기 위한 다양한 대중국 압박 정책을 추진했다. 미국의 대중국 경제정책은 한편으로 중국산 제품에 대해 고율 관세를 부과하여 대중국 무역수지 적자를 줄이고, 다른 한편으로 제4차 산업혁명을 주도하는 핵심 산업에서 중국의 기술적 추격을 따돌리는 데 초점이 맞추어져 있었다. 전자는 트럼프 1기 행정부 때 중국산 제품에 대한 관세 부과(한석희, 이정훈, 2020)와 2025년 트럼프 2기 행정부 때 기본 관세에 상호 관세를 더하는 방식의 고율 관세 부과였고, 후자는 반도체 산업을 중심으로 한 수출통제 정책이었다.

미국은 중국이 2014년 ‘반도체 산업 발전 추진 개요’와 2015년 ‘중국 제조 2025’를 통해 반도체 굴기를 실현하여 미국 주도의 반도체 가치사슬을 중국 중심의 붉은 공급망으로 전환하겠다는 공개적인 도전에 충격을 받았다. 이러한 중국의 목표가 실현된다면 미국의 기술적 패권은 무너지고 중국 주도의 새로운 국제질서가 도래할 것으로 보았다. 미국은 모든 수단을 동원해서라도 이러한 상황이 발생하는 것을 막지 않으면 안 되었고, 그 귀결이 반도체 수출통제였다(허난이, 박수령, 문희은, 2023).

미국은 중국의 반도체 굴기를 억제하기 위해 중국 기업의 반도체 기업 인수·합병 엄격 심사와 중국으로의 반도체 장비 수출 시 미국의 사전 승인 의무 등의 조치를 발표했다. 우선 미국은 중국 정부의 막대한 자금 지원 하에 중국 기업이 해외의 반도체 기업에 대한 인수·합병을 통해 반도체 기술 혁신을 도모할 것으로 보았다. 이에 미국은 외국인투자위원회(CFIUS)를 내세워 중국의 이러한 시도를 좌절시켰다. 그 대표적

인 사례로는 2015년 칭화유니에 의한 웨스턴 디지털과 리청 테크놀로지 등의 반도체 기업 인수·합병 저지를 들 수 있다.

다음으로 미국의 산업안보국(BIS)은 수출관리규정(EAR)을 근거로 민군 겸용 기술인 반도체의 군사적 이용을 차단하겠다는 명분 하에 주요 반도체 기업들에 대해 반도체 생산 장비를 중국에 수출하기 전에 사전 심사를 의무적으로 받도록 했다(최진백, 2023). 이러한 미국의 대중 수출통제와 인수·합병 금지로 인해 중국의 반도체 산업은 다른 산업 분야에 비해 기술 혁신이 매우 더디게 진행되었다(권석준, 2022). 그 결과 ‘중국 제조 2025’에서 2025년 목표로 설정한 70%에서 크게 밑도는 20~30%만을 달성하는 데 그쳤다. 더 나아가 미국은 최첨단 반도체 개발을 위한 동맹국·우호국의 핵심 반도체 기업과의 컨소시엄 구성 과정에서 중국을 배제하고 있으며, 네덜란드의 ASML(노광장비)처럼 이러한 미국의 정책에 적극 동참하는 기업들도 나타나고 있다.

2) 반도체 공급망의 재편

2.1) 동맹국·우호국으로의 생산 기반 이전

미국은 반도체 산업에서 중국의 추격을 따돌리고 공급망의 안정화를 위해 동맹국·우호국으로 반도체 생산 기반을 이전하는 프렌드쇼어링(friend-shoring) 정책을 추진했다. 또한 미국은 세계 반도체 시장에서 점유율 2위 한국, 3위 대만, 4위 일본과 반도체 동맹을 결성하여 중국을 국제적인 반도체 가치사슬에서 배제하려고 했다. 이러한 미국의 정책 방향은 동맹국·우호국에 대해 손실과 이익의 딜레마를 초래했다.

미국의 반도체 기업뿐만 아니라 동맹국·우호국의 주요 반도체 기업은 미국의 수출관리규정으로 대중국 수출에서 상당한 어려움에 직면했다. 설상가상으로 이러한 상황에서 프렌드쇼어링과 반도체 동맹을 강요받게 될 경우, 반도체의 최대 수입처인 중국 시장을 포기해야만 하는 상황에 직면할 수도 있다. 그런데 문제는 주요 반도체 기업의 이익-손실 격차가 크게 벌어지기 시작하면, 이 기업들이 미국의 반도체 정책에 반발할 개연성도 그에 비례하여 증가하게 된다는 것이다. 이러한 딜레마를 어떻게 해소할지가 반도체 관련 미국의 대중 수출통제 정책의 성패를 결정할 것으로 보인다.

다른 한편으로 중국의 반도체 굴기 억제와 반도체 공급망에서의 중국 배제라는 미국의 반도체 정책은 한국, 일본, 대만 등의 주요 반도체 기업에는 중국 반도체 기업과의 격차를 벌릴 수 있는 시간이 된다는 점에서 장기적인 관점에서는 이익이 될 수 있다. 최근 일본은 구마모토현에 대만의 TSMC 공장을 유치하여 반도체 산업의 부흥

을 도모하고 있다. 1980년대 일본의 반도체 산업은 세계 반도체 시장에서 50% 이상을 점유했지만, 미·일 간 반도체 갈등과 일본 기업들의 기술 혁신 방기 속에서 추락했다. 이러한 반도체 시장 점유율 추락과는 대조적으로 일본의 반도체 기업은 소재·장비 분야에서는 여전히 기술적 우위를 확보하고 있다. 이러한 상황에서 미국의 반도체 정책은 동맹국·우호국의 반도체 생산 기반을 강화하는 데 큰 도움이 될 수 있다. 이처럼 중국을 반도체 가치사슬에서 배제하려는 미국의 반도체 정책은 미국과 동맹국·우호국의 반도체 기업에는 단기적 손실과 장기적 이익이라는 성격을 동시에 가지고 있다.

2.2) 반도체 산업의 재산업화와 내재화

미국은 반도체 공급망을 안정적으로 확보하기 위해 동맹국·우호국과의 반도체 협력을 강화하는 동시에 동맹국으로 반도체 생산 기반을 이전하려는 프랜드쇼어링을 추진했다. 이러한 정책은 중국을 배제한 미국 중심의 반도체 공급망을 안정적으로 확보하겠다는 것이다. 그런데 문제는 이러한 정책만으로는 지정학적 요인에 의해 발생할 수 있는 반도체 공급망의 불확실성을 완전히 해소할 수 없다는 점이다. 따라서 미국은 지정학적 요인에 의해서도 그다지 영향받지 않는 독자적인 반도체 공급망을 자국 내에 구축할 필요가 있었다. ‘반도체와 과학법’은 바로 이러한 정책적 필요성의 산물이었다.

미국은 현재의 국제적인 반도체 분업 체계가 그대로 지속될 경우, 자국 반도체 산업의 특수성과 동아시아 지역의 지정학적 요인에 의해 불시에 공급망의 취약성에 직면할 수 있다고 보았다. 이에 미국은 자국 반도체 산업의 경쟁력 확보와 독자적인 반도체 공급망을 구축하기 위해서는 자국으로 해외의 대표적인 반도체 기업들의 생산 기반 이전과 신규 투자가 필요했다. 또한 1980년대 반도체 산업의 외주화로 인해 생산 기반이 쇠퇴했던 반도체 산업의 재산업화를 통해, 비록 자국 내에 모든 생산 공정을 갖출 수는 없다고 하더라도, 생산 공정을 안정적으로 관리할 필요가 있었다.

이에 미국은 가드레일 조항(guardrails provision)을 들어 해외 기업들이 중국에서 반도체 생산 기반의 확대 투자를 엄격히 금지하는 동시에 자국으로 반도체 생산 공정을 이전하거나 새롭게 투자하는 기업에 대해서는 ‘보조금’을 지급했다. 여기에 고율 관세라는 정책 수단을 활용하여 신규 투자를 촉진하도록 한 결과, 해외 주요 기업들의 투자가 잇따랐다. 예를 들어 한국의 삼성은 텍사스주에 370억 달러를 투자하여 반도체 파운드리 공장을 신설했고, SK하이닉스도 인디애나주에 38억 달러를 투자하여

HBM 패키지 공장을 건설했다. 또한 대만의 TSMC도 애리조나주에 2020년에 120억 달러, 2022년 650억 달러, 2025년에 1천억 달러를 투자했다.

이처럼 미국은 보조금과 고율 관세라는 정책 수단을 통해 동맹국·우호국에 수평적으로 분산되어 있던 반도체 기업들을 자국으로 유치하고 있다. 미국은 리쇼어링 정책 강화를 통해 자국 내 기업들이 사용하는 반도체를 안정적으로 공급할 수 있는 생산 공정 체계를 구축해 나갈 것이다.

4. 반도체를 둘러싼 미·중 갈등이 한국에 주는 시사점

2025년 1월 출범한 트럼프 2기 행정부는 중국을 공정한 경쟁자가 아닌 자유주의적 경제질서와 자국의 이익을 위협하는 수정주의적 국가로 규정하고 대중국 압박 정책을 한층 강화할 것임을 명확히 했다. 이러한 정책에 따라 미국은 대중국 관세를 일시적으로 145%까지 상향하는 동시에 AI·첨단 반도체에 대한 수출통제도 한층 강화했다. 중국도 이러한 미국에 맞서 대미 관세율을 일시적으로 125%까지 높이는 동시에 희토류에 대한 수출통제를 강화했다. 이러한 관세·기술을 둘러싼 갈등은 미·중 간 패권적 지위와 관련되어 발생하는 구조적 문제이기 때문에 장기간 지속될 수밖에 없을 것이다.

특히 미·중 간 반도체를 둘러싼 갈등은 한국 반도체 기업에는 상당한 부담으로 작용하고 있다. 한국은 국제적인 반도체 가치사슬의 중심에 미국이 있고, 또한 설계·제조·소프트웨어 분야를 미국이 장악하고 있는 상황에서 ‘시장 논리’만을 고려하여 중국과의 협력을 무턱대고 강화할 수 없다. 특히 시스템 반도체와 파운드리 분야에서의 성장과 시장 확보를 위해 미국과의 긴밀한 협력 관계는 매우 중요하다. 반면, 한국은 2020년 우리의 반도체 수입에서 31.2%, 수출에서 43.2%를 차지하고 있는 최대 교역 상대국인 중국을 고려하지 않고 ‘정치·군사적 관계’만을 고려하여 중국을 배제하려는 미국의 반도체 정책에 전적으로 편승할 수도 없다. 이러한 구조적 상황이 한국 반도체 기업에 대해 선택적 한계를 강요하고 있다.

하지만 현시점에서 미·중 양국은 한국 반도체 기업이 어떤 선택과 결정을 하더라도, 한국 반도체 기업의 세계적 위상과 기술 경쟁력으로 인해 제재 카드를 쉽게 꺼내 들지 못할 것이다. 그렇다고 하여 안심할 수 있는 상황은 더더욱 아니다. 왜냐하면 반도체를 둘러싼 미·중 갈등이 심화될수록 미국의 대중국 반도체 수출통제와 함께 글로벌 반도체 공급망 재편에 한국의 동참을 요구할 것이기 때문이다. 반대로 중국이 반도체 굴기에 성공한다면, 한국 반도체 기업은 중국 시장에서 기술적 경쟁력의 상실과

중국 제조 공정에 대한 의존도 상승으로 인해 큰 타격을 피할 수 없게 될 것이다.

이러한 상황을 극복할 수 있는 가장 효과적인 방법은 반도체 기술 혁신을 통해 ‘기술 자주권’을 확보하는 것이다. 한국의 반도체 기업이 세계적 기술 경쟁력을 가진 메모리 반도체 영역에서는 해외 반도체 기업과의 기술 격차를 벌려 경쟁력을 확보·유지해야 한다. 그리고 아직 확실한 우위를 점하지 못한 시스템 반도체와 파운드리 영역에서는 부단한 혁신을 통해 특히 대만의 TSMC와의 기술 격차를 줄여나가야 한다. 더 나아가 인공지능 진화 과정에서 새롭게 등장할 미지의 산업 영역에서 필요로 하는 차세대 반도체 기술 개발에도 박차를 가해 나가야 한다.

이와 동시에 반도체 관련 핵심 소재 및 장비에서 특정 국가에 대한 지나친 의존을 낮추기 위한 공급망의 다변화를 적극 모색해야 한다. 특정 국가와의 정치적 갈등이 외교적 수준에서 끝나지 않고 경제적 영역으로까지 확대될 경우, 공급망에 심각한 취약성이 초래될 수 있기 때문이다. 2019년 7월 4일 반도체 공정 핵심 소재 품목에 대한 일본의 기습적인 수출통제 강화와 8월 2일 화이트리스트 국가에서의 한국 제외 등이 바로 여기에 해당한다(이기완, 2020).

이러한 점을 고려할 때 반도체를 둘러싼 미·중 갈등을 정부 수준에서는 반도체 공급망에 대한 종합적인 재검토의 기회로, 기업 수준에서는 기술 혁신과 장기 전략 수립의 기회로 삼아야 한다. 정부와 기업의 체계적인 대응이 성과를 발휘할 수 있을 때, 비로소 한국의 반도체 산업은 어떠한 국제체제의 구조적 압력에도 크게 좌우되지 않으며, 우리 경제를 지탱하는 기둥이 될 것이다. 이러한 점에서 바로 지금, 국가-기업-노동자는 우리의 반도체 산업이 미래에도 기술 자주권을 지속적으로 확보해 나갈 방안을 진지하게 고민해야 한다.

5. 결론

지금까지 살펴본 바와 같이 반도체를 둘러싼 미·중 갈등은 단순히 반도체 산업에서의 우위 확보 문제가 아니라 1945년 제2차 세계대전이 종료된 이후 형성된 미국 중심의 국제질서에 대한 중국의 도전과 미국의 반격에서 기인하고 있다. 반도체를 처음 개발하고 혁신을 주도해 온 미국은 현재까지 세계 반도체 시장 점유율과 기술 혁신 역량에서 중국보다 압도적 우위에 있다. 이 때문에 미·중 간 반도체를 둘러싼 갈등이 격화되고 있다는 주장은 옳지 않다. 하지만 지난 시기 중국의 급속한 경제성장과 기술 발전을 고려할 때, 현재까지 중국이 반도체 경쟁에서 미국에 뒤처져 있지만, 국가적 수준에서 반도체 기술 격차를 만회하기 위한 노력을 전개하고 있다는 점에서 중국

을 과소평가할 수는 없다.

문제는 반도체가 제4차 산업혁명 시대에 산업의 성패와 국가의 명운을 결정짓는 핵심적 변수로 반도체 산업의 주도권을 장악하는 국가가 패권 확보에 유리한 위치를 점하게 된다는 점이다. 이러한 연유로 미국은 자국의 국력이 상대적으로 줄어드는 틈을 노려 중국이 경제력을 바탕으로 자국이 구축해 온 패권 질서에 도전하는 것을 좌시할 수 없었다. 즉 중국의 도전에 대한 미국의 반격이 바로 고율 관세, 수출통제, 그리고 반도체 공급망의 재편 등이었다. 특히 첨단 반도체에 대한 대중 수출통제와 반도체 공급망의 재편은 기술 굴기의 실현을 통해 패권국가로 발돋움하려는 중국의 국가 발전 전략 구상에 상당한 영향을 미치고 있다.

중국은 반도체를 둘러싼 미국의 대중 압박 기조가 변화할 가능성이 거의 없다고 보고, 자체적인 반도체 굴기만이 미국의 방해를 뿌리치고 패권국의 지위를 획득하는 유일한 길이라고 판단한다. 반도체 굴기 없이는 제조 산업 영역에서의 경제적 우위도 군수 산업 영역에서의 군사적 우위도 불가능하다고 판단하여 중국 정부와 반도체 기업은 모든 수단을 동원해서라도 반도체 굴기를 위한 기술 개발에 총력을 기울일 것이다. 이 때문에 반도체를 둘러싼 미·중 갈등은 시간이 갈수록 한층 격렬하게 전개되고, 그에 비례하여 국제질서가 혼돈의 상태로 빠져들 개연성이 크다고 하겠다.

참고문헌

- 권석준 (2022). 미중 반도체 갈등의 군사안보적 함의. *성균차이나브리프*, 10(4), 101-106.
- 오종택, 전광호 (2021). 반도체 글로벌 가치사슬(GVC)의 정치경제학적 함의. *대한정치학회보*, 29(4), 31-57.
- 여현철, 이기완 (2024). 국제 정세의 변화와 통일 담론의 국제화. *국제정치연구*, 27(2), 25-43.
- 윤승환 (2024). 한국 반도체 산업의 수요 구조 분석. *경상논총*, 42(3), 101-121.
- 이재영 (2023). 미중 공급망 경쟁과 양안 갈등 속 한국의 경제 안보 외교, *KINU Online Series*, 23(3), 1-5.
- 이기완 (2020). 일본의 수출규제 조치와 한일관계. *평화학연구*, 31(3), 73-90.
- 이기완 (2024). 미·중 반도체 패권 경쟁과 한국의 선택: 미국 반도체 산업의 내재화를 중심으로. *국제정치연구*, 27(4), 125-150.
- 이기완 (2026). 팍스 니포니카의 사례를 통해 미국의 대중 정책과 미·중 간 경제 관계 전망. *국제정치연구*, 29(1), 291-315.
- 이왕희 (2021). 국제정치적 시각에서 본 미중 반도체 경쟁. *성균차이나브리프*, 9(3), 123-128.
- 정해정 (2022). 미중 반도체 경쟁과 한국의 대응전략 모색. *인문사회21*, 13(2), 2522-2532.
- 최진백 (2023). 미중 간 반도체 경쟁의 안보적 의미와 전망. *주요국제문제분석*, 39, 1-30.
- 허난이, 박수령, 문희은 (2023). 미국의 다각적인 반도체 산업정책이 국제통상체제에 미치는 영향. *통상법무정책*, 6, 135-155.
- 한석희, 이정훈 (2020). 무역전쟁을 통해서 본 미중관계의 미래. *국제지역연구*, 24(3), 79-101.
- 张军 (2018). *中国经济增长的源泉*. 上海: 格致出版社.
- KIEP 북경사무소(2021). 글로벌 반도체 공급 부족과 중국의 반도체 산업 육성 전략. KIEP 북경사무소 브리핑, 23(2), 1-18.
- “시진핑, 반도체 사령탑에 ‘최측근’ 류허 낙점...‘반도체 굴기’ 강한 의지.” <https://www.donga.com/news/article/all/20210617/> (검색일: 2026.4.23).
- “삼성 ‘美텍사스에 또 251조 규모 공장’...주지사도 판사도 환호.” <https://www.joongang.co.kr/article>(검색일: 2026.5.12).
- U.S. Department of Commerce. “Remarks by U.S. Secretary of Commerce Gina Raimondo: Investing in Leading-Edge Technology: An Update on CHIPS Act Implementation.” <http://www.commerce.gov/news/speeches/2024/02> (검색일: 2024.9.29).
- Semiconductor Industry Association. “CHIPS for America Act & FABS Act.” <http://www.semiconductors.org/chips> (검색일: 2024.10.02).

Abstract

The Paradox of U.S. Hegemony and Semiconductor Policy

Kiwan Lee

In the 21st century, conflicts between the U.S. and China are occurring in multi-layered areas over core interests. And this conflict is due to the relative weakening of U.S. hegemony. The United States must secure an overwhelming advantage over China in industries such as artificial intelligence, robots, 5G, autonomous weapons systems, and satellites to overcome China's current hegemony challenge. Semiconductors are inseparable from these core industries. Semiconductors are dual-use technologies that play a decisive role in high-tech weapons related to military and security as well as economic areas. In addition, semiconductors will have a significant impact on determining the direction of the U.S.-China hegemony competition in the future. Until now, the United States has an overwhelming technological advantage over China in semiconductor competition, but it is likely to face weakness in the semiconductor supply chain due to the peculiarity of the U.S. semiconductor industry, China's semiconductor policy, and geopolitical factors in East Asia.

This study analyzes the reasons why the U.S. semiconductor industry policy has changed from an economic perspective to an economic security perspective, focusing on U.S. factors, Chinese factors, and geopolitical factors, and how it has caused changes in U.S. semiconductor policy. This analysis will help to systematically understand the nature, process, and prospects of the U.S.-China conflict over semiconductors, and will also provide meaningful implications for Korean semiconductor companies' strategy establishment.

Keywords: Hegemony, Semiconductor, Restructuring of semiconductor supply chains, Reshoring-Friend Shoring, China's rise of semiconductors

미중 AI 반도체 전쟁: 한국에 주는 함의

이왕희¹⁾

초록

미국과 중국 간 기술 패권 경쟁의 핵심 전장은 AI 반도체이다. AI 반도체는 더 이상 단순한 산업재가 아니라 군사·정보·산업 전반을 지탱하는 전략자산이 됐기 때문에, 이 경쟁은 단순히 기업 간의 기술 경쟁을 넘어 국가의 사활을 건 정책·전략 대결로 비화됐다. 산업정책 측면에서 미국은 ‘글로벌 공급망의 자국 내 유치’를, 중국은 ‘기술 자립을 통한 수입 대체’를 최우선 목표로 삼고 있다. 경제적 강압 측면에서 미국은 ‘다자간 동맹을 통한 촘촘한 그물망 제재’를 구사하고 있으며, 중국은 ‘핵심 자원 무기화와 틈새시장 공략’으로 맞서고 있다.

AI 반도체를 둘러싼 미중 경쟁은 경제안보에 중요한 함의를 가진다. 첫째, 수출통제와 산업보조금이 결합되면서 세계 반도체 시장은 효율보다 블록화와 중복투자의 방향으로 움직인다. 우리나라와 같은 중견국은 미국의 제재 체제와 중국의 산업정책 사이에서 선택 압력을 받는다. 둘째, 제재가 강해질수록 기술 격차를 유지하려는 미국의 의도와 달리 중국의 국산화 역량이 오히려 강화될 가능성도 있다. 즉 제재는 중국의 기술 추격 속도를 늦추지만, 동시에 중국의 기술 자립 의지도 키운다. 중국이 AI 반도체 생태계를 구축하면, 우리 반도체 산업은 큰 충격을 피할 수 없을 것이다.

주제어: 미국, 중국, AI, 반도체, 산업정책, 경제적 강압

1) 아주대학교 정치외교학과 교수.

1. 머리말

미국과 중국 간 기술 패권 경쟁의 핵심 전장은 AI 반도체이다. AI 반도체는 더 이상 단순한 산업재가 아니라 군사·정보·산업 전반을 지탱하는 전략자산이 됐기 때문에, 이 경쟁은 단순히 기업 간의 기술 경쟁을 넘어 국가의 사활을 건 정책·전략 대결로 비화됐다. 산업정책 측면에서 미국은 ‘글로벌 공급망의 자국 내 유치’를, 중국은 ‘기술 자립을 통한 수입 대체’를 최우선 목표로 삼고 있다. 경제적 강압 측면에서 미국은 ‘다자간 동맹을 통한 촘촘한 그물망 제재’를 구사하고 있으며, 중국은 ‘핵심 자원 무기화와 틈새시장 공략’으로 맞서고 있다.

AI 반도체를 둘러싼 미중 경쟁은 경제안보에 중요한 함의를 가진다. 첫째, 수출통제와 산업보조금이 결합되면서 세계 반도체 시장은 효율보다 블록화와 중복투자의 방향으로 움직인다. 우리나라와 같은 중견국은 미국의 제재 체제와 중국의 산업정책 사이에서 선택 압력을 받는다. 둘째, 제재가 강해질수록 기술 격차를 유지하려는 미국의 의도와 달리 중국의 국산화 역량이 오히려 강화될 가능성도 있다. 즉 제재는 중국의 기술 추격 속도를 늦추지만, 동시에 중국의 기술 자립 의지도 키운다. 중국이 AI 반도체 생태계를 구축하면, 우리 반도체 산업은 큰 충격을 피할 수 없을 것이다.

2. 산업정책

미국은 2022년 제정된 반도체과학법(CHIPS and Science Act)을 통해 반도체 산업 재건에 본격적으로 나섰다. 이 법은 세 가지 목표를 가지고 있다. 첫째, 공급망 재편이다. 동아시아에 집중된 반도체 생산기지를 미국 내로 유치한다. 둘째, 기술 주도권 유지다. 첨단 공정(7nm 이하) R&D 지원을 통해 기술격차를 확대한다. 셋째, 인력 양성이다. 반도체 전문가 양성을 위한 교육·훈련 프로그램 확대한다.

이를 달성하기 위해 미국 정부는 자국 내 반도체 제조시설 건립에 390억 달러의 직접 보조금을 제공하고, 제조 장비 투자 비용의 25%에 대한 세액공제를 포함하여 총 527억 달러를 지원했다. 엔비디아, AMD, 퀄컴, 애플, 구글 등 설계 기술의 압도적 우위를 바탕으로 미국은 TSMC와 삼성전자가 첨단 파운드리 공장을 미국 내에 건설하도록 유도했다.

중국 반도체 정책의 목표는 미국과 확연히 다르다. 첫째, 중국산 반도체의 수요 창출이다. 기술 수준이 낮고 가격도 높지만, 중국 정부는 중국산 반도체의 우선 구매를

의무화함으로써 데이터센터 등 공공부문에서 중국산 반도체 사용을 밀어붙이고 있다. 둘째, 반도체 기술의 국산화이다. 2030년까지 반도체 자급률 80%를 달성하기 위해서 중국 정부는 미국의 제재가 집중되는 장비·소재 분야에 집중적으로 자금을 투입하고 있다. 2014년 이후 중국의 국가 주도 반도체 투자 누계는 1,500억 달러를 초과했다. 이는 미국 반도체 과학법의 3배에 달한다. 가장 중요한 재원은 반도체 자급률 70% 달성을 목표로 조성된 국가집적회로산업투자기금- 약칭 ‘대기금(大基金)’ -이다. 대기금은 반도체 설계·제조·장비·소재·패키징을 포함한 전체 공정에 투자되고 있다.

중국이 추격을 가속화하고 있지만, 미국과 격차는 여전히 크다. 중국은 7nm 공정을 완성하고 AI 칩·메모리에서 국산화 속도를 높였지만, EUV 장비 부재와 기초 기술 부족으로 5nm 이하 첨단 공정 진입은 현재 불가능하다. 또한 중국산 칩이 글로벌 생태계와 표준을 완벽히 지원하지 못하고 있다.

반도체 설계에 필수적인 EDA 소프트웨어에서도 사정은 다르지 않다. 시장은 미국 기업이 80% 이상 점유하고 있다. 중국은 엠파이어 테크놀로지 등 국산 EDA 기업 육성에 투자하고 있으나, 생태계 검증 부족으로 선진 공정 설계에는 여전히 시놉시스, 케이던스, 지멘스 등 외국 소프트웨어에 대한 의존도가 높다.

AI 반도체의 핵심인 고대역폭 메모리(HBM) 분야에서 한국 기업인 SK하이닉스와 삼성전자가 선도하고 있다. 중국은 창신메모리테크놀로지스(CXMT)를 통해 HBM2 양산을 시작했으나, 성능과 수율 면에서 한국기업과 차이가 줄어들지 않고 있다. 원천기술을 보유한 미국은 수출통제를 통해 중국 AI기업의 첨단 HBM 구입을 차단함으로써 중국 AI기술의 발전을 지연시키고 있다.

3. 경제적 강압

미국은 2022년 10월, 2023년 10월, 2024년 12월 대중국 반도체 수출통제를 강화했다. 2022년 10월 상무부 산업보안국은 첨단 컴퓨팅 칩과 반도체 제조장비를 최초로 대중국 수출통제 목록에 등재했다. 2023년 10월 수출통제의 범위가 중국 외 43개국으로 확대되고, 우회로를 차단하는 규정이 도입됐다. 2024년 12월 HBM과 첨단 반도체 제조장비가 수출통제 목록에 포함되고 실체 목록(Entity List)에는 140개 기업이 추가됐다. 미국은 화웨이, SMIC 등 중국 반도체 기업이 미국의 원천 기술을 사용하지 못하게 제한하고, 미국 자본이 중국 첨단 AI 및 반도체 분야에 투자하지 못하도록 규제했다. 이와 동시에 미국은 기술이전도 강력히 차단하고 있다. 한국, 대만, 일본

등 반도체 강국들과의 소다자 동맹(Chip 4 등)을 강화하여 반도체 공급망에서 중국을 배제하였다. 올해 미국 의회는 '하드웨어 기술 통제 다자 동조법(Multilateral Alignment of Technology Controls on Hardware Act)'와 '반도체 보안법(Chip Security Act)'를 통해 동맹국과의 수출통제 공조를 강화하고 및 성능 기준의 회피를 방지하고자 한다.

미국의 다층적 제재에 중국은 네 가지 방식으로 대응하고 있다. 첫째는 희토류 수출통제이다. 반도체 및 첨단 전자 부품의 필수 원자재인 갈륨, 게르마늄, 안티몬, 희토류 등의 수출을 허가제로 전환하며 공급망을 인질로 잡는 자원 무기화 전략을 펴고 있다. 둘째는 불신뢰 실체 목록(Unreliable Entity List; 不可靠实体清单)이다. 방위산업과 연계된 미국 기업 11개 사의 중국 내 활동을 제한하고 있다. 셋째는 미국산 반도체 수입 제한이다. 중국은 AI용 첨단 반도체인 엔비디아의 H100보다 성능이 낮은 H200의 수입을 차단해 중국 시장에서 엔비디아의 점유율이 급락했다. 중국 내 중요 정보 인프라에서 미국 마이크론제품의 사용도 제한됐다. 넷째는 제3국을 통해 제재를 우회할 수 있는 공급망 구축이다. 아랍에미리트연합(UAE) 등의 중동 국가와 말레이시아, 베트남 등 동남아 국가를 통해 중국 기업은 미국이 수출통제하는 소재·장비·부품의 조달 경로를 다변화하고 있다.

반도체 산업의 패권을 장악하기 위해 미국과 중국이 활용하는 경제적 강압은 글로벌 반도체 및 AI 공급망을 양분화시키고 있다. 효율성을 극대화한 글로벌 분업 체제가 약화시키고, 비용 상승과 혁신 속도의 저하라는 부작용도 초래되고 있다.

미국의 수출통제는 중국의 단기적 기술 접근을 제한하지만, 장기적으로는 중국의 자립화 의지를 강화하고 국산 대체 기술 개발을 촉진할 수 있다. 미국이 의도하지 않는 결과를 예방하기 위해서는 네덜란드(ASML), 일본(도쿄일렉트론) 등 핵심 장비를 생산하는 우방국과 공조가 필수적이다. 그러나 이 국가들은 중국 무역 의존도가 높아 미국의 제재 동참 요구를 적극적으로 수용하지 않고 있다.

4. 경제안보에 주는 함의

미국과 중국의 AI 반도체 경쟁은 산업정책과 외교정책이 상호 연계된 복합적 전략 경쟁의 양상을 띠고 있다. 미국은 내부 역량 강화와 외부 통제, 중국은 자립화 투자와 비대칭적 보복을 각각 추구하고 있다. 글로벌 반도체 공급망이 미국 주도의 첨단 공정 공급망과 중국 주도의 성숙 공정 공급망으로 이원화될 경우, 제3국 기업들은 제

재 준수와 시장 접근 사이에서 전략적 선택을 강요받게 된다.

경제안보 관점에서 미중 경쟁은 단순한 기술 우월성 다툼을 넘어 글로벌 공급망 재편, 동맹국 관계 관리, 장기적 기술 생태계 주도권 확보라는 다차원적 과제를 제기한다. 양국이 보호주의를 극단적으로 밀어붙일 경우, 글로벌 혁신 속도가 저하되고 경제적 비용이 증대될 위험이 존재한다.

이러한 상황에서는 경제안보 강화와 글로벌 협력 사이의 균형을 모색하는 정교한 정책 설계가 요구된다. 어느 한쪽으로 일방적 편승은 경제안보의 강화보다는 약화로 귀결될 가능성이 더 높다. 한국과 같은 중간국가는 양측의 기술 생태계 내에서 전략적 유연성을 유지하며 핵심 기술 경쟁력을 강화해야 한다.

<표 1> 미중 반도체 전략 비교

구분	미국	중국
전략적 목표	• 중국 추격 방지 • 자국 제조 역량 부활	• 미국의 기술 봉쇄를 돌파 • 독자적인 반도체 공급망을 완성
산업 정책	• CHIPS법 중심 보조금·세제 혜택 • 글로벌 제조 파운드리 자국 내 유치 • 민간 혁신 생태계(엔비디아 등) 극대화	• 반도체 대기금 기반 국가 주도 투자 • 핵심 장비·소재의 100% 국산 대체 • 성숙 공정(레거시) 시장 선점 및 확장
경제적 강압	• 첨단 AI 칩 및 제조 장비 수출 통제 • Chip 4 동맹 등 다자간 중국 배제망 구축 • 대중 첨단 분야 자본 투자 금지	• 갈륨·게르마늄 등 핵심 원자재 수출 규제 • 특정 미국 기업 시장 제한 • 비서방 국가(글로벌 사우스) 중심 공급망 확장

* 자료 : 저자 작성

참고문헌

- Gregory C. Allen (2025). DeepSeek, Huawei, Export Controls, and the Future of the U.S.-China AI Race, Center for Strategic and International Studies.
- Kyle Chan (2026). Competing AI strategies for the US and China, Brookings Institution.
- Trelysa Long (2025). Decoupling Risks: How Semiconductor Export Controls Could Harm US Chipmakers and Innovation, Information Technology & Innovation Foundation.
- Karen M. Sutter (2025). U.S. Export Controls and China: Advanced Semiconductors, Congressional Research Service.

Abstract

The U.S.-China AI Semiconductor War: Implications for Korea

Wang Hwi Lee

The core battleground of the competition for technological hegemony between the United States and China is AI semiconductors. As AI semiconductors have ceased to be mere industrial goods and have become strategic assets supporting the military, intelligence, and industrial sectors as a whole, this competition has escalated beyond a simple technological rivalry between companies into a policy and strategic showdown on the survival of nations. In terms of industrial policy, the United States prioritizes "attracting global supply chains to its domestic market," while China prioritizes "import substitution through technological self-reliance." In terms of economic coercion, the United States employs a "tight-knit sanctions network through multilateral alliances," while China counters by "weaponizing key resources and targeting niche markets."

The competition between the U.S. and China over AI semiconductors holds significant implications for economic security. First, the combination of export controls and industrial subsidies is driving the global semiconductor market toward bloc formation and redundant investment rather than efficiency. Middle-power nations like South Korea face pressure to choose between the U.S. sanctions regime and dependence on China's market. Second, contrary to the U.S. intention to maintain a technological gap, sanctions may actually strengthen China's capacity for localization. In other words, sanctions slow China's pace of technological catch-up, but at the same time strengthen its determination to pursue technological self-reliance. If China establishes an AI semiconductor ecosystem, our semiconductor industry will be unable to avoid a major shock.

Keywords: United States, China, AI, Semiconductor, Industrial Policy, Economic Coercion

G2 인프라 프로젝트

- 경부운하, 대군운하, 광목운하를 중심으로

주명건¹⁾

전 세계에는 인구가 많은 나라가 여럿 있지만 이들 국가는 국민 1인당 소득이 낮아서 국력이 제한적이고, 스위스와 같은 국가는 국민 1인당 소득이 9만 달러를 웃돌지만, 인구가 1천만 명 미만으로 국가의 영향력이 낮다. 그러므로 인구는 5천만 명 이상이 되고, 1인당 국민 소득이 3만 달러 이상인 국가는 세계에 7개밖에 없는데 여기에 합류한 나라가 한국이다.

최근 이란 전쟁과 우크라이나 전쟁으로 인해 자유민주주의 국가들이 크게 충격을 받고 있다. 1991년에 소련이 붕괴한 이후에는 마치 영구평화가 도래한 것처럼 생각했지만 기습적인 공격을 해오는 러시아에 대해서 대응할 능력이 없다는 것을 절감하게 되었다. 그리고 핵전쟁은 궁극적으로 공멸할 수밖에 없다는 전제하에 세력의 균형을 유지해 왔기 때문에 재래식 전쟁이 이렇게 전개되리라고는 생각하지 못했다. 또한, 2026년 초 발발한 이란 전쟁으로 인한 호르무즈 해협의 봉쇄로 전 세계의 정치와 경제가 흔들리고 있다.

사실 우리는 역사적으로 세계에서 가장 열악한 상황에 놓여 있는 나라이었다. 6·25 전쟁은 소련이 중무기를 북한에 제공하고 중공군이 인해전술로 수십만을 동원하여 한반도를 순식간에 점령하려고 했던 사건이었다. 그런데 UN군이 파병되어 현상 유지를 하는 휴전을 맺었다. 더구나 지금 북한은 중국의 적극적인 지원을 받아서 핵무기를 실전 배치를 하고, 미사일 개발에 열을 올려 ICBM 실험에 성공하고 있다. 이러한 사실은 결국 미국이 한반도 문제를 안이하게 대처함으로써 중국에게 꽃 놀이판을 벌여 준 것이다.

그러므로 우리가 이러한 상황에서 살아남기 위해서는 비장한 각오로 실력을 증진하

1) 대양학원 명예이사장

고 국토를 재정비 강화해서 G2가 되도록 해야 할 것이다.

우리의 국토를 개조하여 G2가 되기 위해서 교훈을 얻을 수 있는 국가가 있다. 그중에서 1,500년 전의 베네치아를 살펴볼 필요가 있다. 베네치아는 아드리아해의 북쪽 라군(lagoon) 지역이다. 육지에서 불과 3km밖에 떨어지지 않았지만, 게르만족들이 쳐들어오자 수많은 피난민이 베네치아로 피난을 갔다. 이들이 라군 지역을 매립하고 확장하여 공화국으로 발전해서 지중해 세계를 제패하고 무역을 독점해서 천여 년 번영을 누렸다.

두 번째로 생각해 볼 나라는 네덜란드이다. 네덜란드는 파도로 겨울철마다 범람하는 저지대였다. 그런데 그곳에 천여 년 전부터 유럽 각지에서 굶어 죽지 않으려고 몰려든 사람들이 소규모 간척을 시작했다. 네덜란드는 1287년에 5만여 명이 익사하였고, 1421년에는 만여 명이, 1953년도에도 1,800명이 익사하였다. 그래서 이를 극복하기 위해 1958년부터 40여 년의 대공사(Delta Works) 끝에 3,000km의 제방을 쌓고 10,000km의 내해 제방을 보강하여 국토의 25%를 간척하였다. 원래부터 방조제를 관리하기 위해 3,500개의 조합이 조직되어서, 민주주의는 네덜란드에서 시작됐다고 볼 수 있으며, 영국은 이를 도입한 것이다. 주식회사 역시 네덜란드가 처음으로 동인도 회사와 서인도 회사를 만들어서 향료 무역을 추진했고, 영국이 이를 모방해서 동인도 회사를 만들었다.

최초의 은행도 네덜란드에서 시작된 것이고, 미국 뉴욕도 네덜란드 상인들이 뉴암스테르담이라고 개발한 것을 뺏어간 것이다. 지금 네덜란드의 국토가 좁은데도 농산물 수출이 세계 2위라는 사실을 보아도 우수한 민족임을 알 수 있다. 특히 간척 사업을 벤치마킹할 필요가 있다.

싱가포르는 서울(605km²)보다 조금 큰 740km²의 면적을 가진 도시국가이다. 인구가 570만 명밖에 되지 않는 나라로서 1819년 영국이 항구를 개설하면서 시작되었으며, 1945년에 해방된 후 말레이시아의 말레이인들이 화교를 싱가포르로 추방하면서 1965년에 공화국으로 독립하였다. 그런데 작은 어촌이 오늘날 국민 1인당 소득 10만 달러의 국가가 성장하였다. 그러기 위해서 간척 사업이 절대적인 역할을 하였다. 원래 면적은 581km²였는데 현재까지 국토 면적의 27%를 늘렸고, 진행 중인 사업까지 완성되면 38%가 늘어날 예정이다.

일찍이 한국의 생존 전략으로서 국토 개조의 중요성을 인식한 세종연구원은 1980년대 후반부터 국토 개조 전략 연구를 꾸준히 진행하고 있다. 1990년에 처음으로 경

부운하를 제안했고, 이것은 이명박 정부에서 선거 공약으로 채택되었다. 2007년 이명박 후보가 세종연구원의 아이디어를 받아들였으나 경부운하의 집행 과정에서 그 내용이 변질되었다. 당시 이명박 정부는 원안의 터널 대신 벨기에에서 본 쉽-리프트(ship-lift)로 한강과 낙동강을 연결하고자 했다. 세종연구원이 한강과 낙동강을 터널로 연결한 이유는 물이 부족한 낙동강 상류에 한강의 물을 끌어들여야만 운하의 운영이 가능하기 때문이었는데 이를 이해하지 못해 쉽-리프트로 연결하는 오류를 범하여 경부운하가 불가능하게 되자 4대강 살리기로 변질된 것이다.

따라서 한강과 낙동강을 50km의 터널로 연결할 필요가 있고, 이것을 완성함으로써 한국이 세계의 중심이 될 것이다(그림 1).

<그림 1> 경부운하 개념도



우리의 역사를 보면 지난 1,500여 년 동안 왜구들이 수시로 쳐들어와서 대부분의 인구는 내륙으로 피난 올 수밖에 없었다. 오죽하면 통일대업을 완수한 문무대왕마저도 사후에 자신의 유골을 바다에 뿌리면 용으로 태어나서 왜구를 무찌르겠다고 했겠는가? 특히 고려 말에는 100~500여 척 규모로 42년 동안 506회나 쳐들어왔으며, 평

안도와 함경도까지 쳐들어왔고, 고려 멸망의 한 요인이 되었다. 그래서 지금도 우리나라 인구의 65%가 한강과 낙동강의 주변에 거주하고 있다. 이에 우리의 국력을 극대화하기 위해서는 내륙에 거주하고 있는 4천만의 인구가 경부운하를 통해서 세계공급망과 직결되어야 한다.

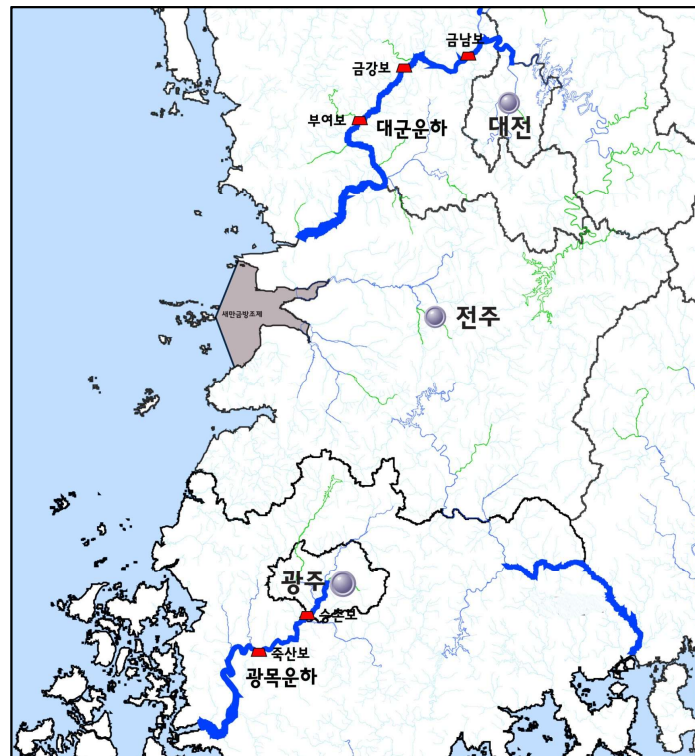
경부운하 건설비는 한강과 낙동강의 준설토를 매각하여 충분히 확보할 수 있다. 한강과 낙동강을 10m로 준설하면 총 125억 m^3 의 준설토 중 사토 17%는 경기만의 UN시티와 부산 가덕도 시티의 매립토로 활용하고 83%의 골재를 매각하면 107조 원을 확보할 수 있다. 이는 경부운하 건설비 39조 원을 충당하고도 남는 금액이다.

참고로 주요 국가들은 내륙항을 개발하여 잠재 국력을 극대화하고 있다. 예를 들어 미국 제2의 곡물 수출항인 포틀랜드(Portland)는 129km 상류에 있고, 뉴올리언스(New Orleans)는 160km 상류에 있다. 그리고 독일의 함부르크(Hamburg)항은 110km 상류에 있고, 벨기에의 앤트워프(Antwerp)항은 80km 상류에 있으나 10만 톤급 선박이 운항할 수 있다. 세계에서 제일 큰 내륙항인 난징(남경)항은 270km 상류에 있으므로 부산에서 107km 떨어진 대구도 10m 이상 준설하면 5만 톤급 선박까지 운항할 수 있을 것이다.

하천 준설은 물그릇을 키우는 것이다. 과거 4대강 살리기 사업에서는 불과 3m를 준설했지만, 이를 10m 준설하면 물그릇을 1,200억 톤으로 늘릴 수가 있다. 세계 최대인 뽤샤댐의 담수량 320억 톤과 비교하면 댐을 건설하지 않고도 뽤샤댐 3개 이상을 건설하는 효과를 얻을 수 있다.

한편, 대전을 군산과 연결하는 126km의 대군운하가 완성되면 중부권 경제가 획기적으로 도약할 수 있을 것이다. 또한, 광주와 목포를 연결하는 50km의 광목운하는 호남 내륙지역의 개발을 촉진할 수 있다(그림 2).

<그림 2> 대군운하와 광목운하 개념도



물이라는 것은 지금까지도 중요하지만 앞으로 더 중요하게 될 것이다. 고대 문명들은 모두 큰 강의 유역에서 발생했고, 첨단산업 국가들도 모두 물 자원이 풍부한 지역에 있다. 예를 들어 우리의 수출 주력산업인 반도체 산업은 현상과 인화 작업으로 엄청난 양의 물이 필요하다. 최근 발표된 보고서(Wang et al., 2023)에 의하면 반도체 산업은 세계적으로 8억 톤의 물을 소비한다. 그래서 1994년 일본 규슈와 2021년 대만에 가뭄이 왔을 때 반도체 산업이 큰 위기를 겪은 바 있다.

또한 농업은 세계적으로 총 물소비량의 70%를 쓰고, 제조업이 22%를 차지한다. 특히 소고기 1kg을 생산하기 위해서는 물이 15,415 리터 이상이 소요될 만큼 축산업은 물 집약적 산업이다. 이와 같이 농업과 제조업이 물의 대부분을 소비하므로 세계의 인구밀도와 국력은 물의 확보량에 따라 결정되었다. 세계 인구가 현재 82억 명이며, UN의 인구 예측에 의하면 2050년에는 97억 명으로 전망되고 있다. 이에 인구 문제를 해결하는 동시에 식량 문제도 해결해야 한다. 식량 문제의 경우 소득이 올라가면 올라갈수록 탄수화물 섭취에서 단백질 섭취로 변화되며 이를 해결하기 위한 축산업은 물 집약적인 산업이기 때문이다.

미국은 건국 초기에 이리운하로 5대호 연안과 뉴욕을 연결하여 내륙을 개발했고,

중국은 상하이에서 충칭까지 2,500km, 독일도 로테르담에서 바젤까지 800km를 운하로 만들어서 공업 강국이 됐다. 이에 한국도 인구의 65%가 사는 한강과 낙동강을 연결하는 내륙 운하를 개발하여 1만 톤급 바지선이 통행할 수 있도록 해야 국가 경쟁력을 높일 수 있다. 한강과 낙동강을 준설하여 125억m³의 골재를 매각하고 나머지는 UN 시티와 가덕도 시티 매립에 사용하면 건설비 이상을 조달할 수 있다. 또한, 남한강과 낙동강을 터널로 연결해야 갈수 지역인 낙동강 상류에 한강의 물을 공급하여 바지선 운행이 가능해진다.

결론적으로 우리는 경부운하, 대군운하 및 광목운하 개발을 포함한 국토개조전략을 통해서 세계 중심 국가가 되어야 한다. 다만 미국과 협력하여 세계를 화합하고 번영하게 만들어야 할 것이다.

참고문헌

Wang, Q., Huang, N., Chen, Z., Chen, X., Cai, H., & Wu, Y., 2023. Environmental data and facts in the semiconductor manufacturing industry: An unexpected high water and energy consumption situation, KeAi Water Cycle, 4, 47-54.

경부운하 개발 타당성과 경제성 분석

정명채·김정숙·정태웅·이희찬·이환호¹⁾

초록

본 연구는 남한강과 낙동강을 연결하는 경부운하 건설을 통해 국가 물류 혁명을 강화하는 것을 목표로 한다. 경부운하를 중심으로 한 내륙수로 시스템 구축은 국내 균형 발전을 촉진할 것으로 기대된다. 나아가, 운하의 항행 기능 복원은 경부운하를 글로벌 물류 허브로 확장하여 세계 각국과의 교역을 증진하고 물류비용 절감을 통해 경쟁력을 강화할 수 있다. 또한, 내륙수로 운송은 미래에 친환경 운송수단으로 주목받을 것으로 예상되며 교통 혼잡 완화에도 크게 기여할 수 있다. 본 연구는 준설 과정에서 채취한 준설토와 하천 주변 개발부지 매각 수익으로 경부운하 기능 복원에 필요한 건설 비용을 전액 충당할 수 있도록 한다. 구체적으로, 남한강과 낙동강은 세종터널(39.6km)로 연결되며, 운하는 1만 5천톤급 바지선인 경부MAX가 통과할 수 있도록 폭 25m, 높이 7m 규모로 설계되었다. 경부운하 건설비는 준설, 굴착, 댐 건설 및 세종터널 건설 등이 포함되며, 경부운하 전 구간(495km)의 건설 비용은 총 39조 원으로 예상된다. 건설비는 남한강과 낙동강의 하천 골재 개발 및 주변 지역 토지 개발 수익 110조로 충분히 충당할 수 있다. 결론적으로, 경부 운하 건설 사업은 내륙 수운의 효율적인 활용을 통한 국토개조전략의 핵심 사업이다. 따라서 이 사업은 한국의 안정적인 수자원 공급 확보를 위한 가장 중요한 사업으로 추진되어야 하며, 성공적인 사업 추진을 통해 한국은 글로벌 물류의 중심 국가로서 중추적인 역할을 수행할 수 있을 것이다.

주제어: 경부운하, 타당성 분석, 경제성 분석, 국토개조전략, 물류 혁명

1) 세종대학교 교수.

1. 필요성

1) 경부운하 개발 개요

정부의 물관리 일원화 정책에 따라 기후에너지환경부를 중심으로 관계기관이 합동으로 추진되는 ‘제1차 국가 물관리 기본계획(2021~2030) 변경’ 자료에 의하면, 최근 30년간 연평균 강수량은 1,314mm이며, 국토 면적을 고려한 연간 수자원 총량은 약 1,294억 m^3 로 조사되었고, 이들의 연간 유출량은 약 759억 m^3 로 수자원 총량의 59% 수준이다(Ministry of Environment, 2023). 하지만 연평균 강수량의 55.4%는 여름에 집중되어 유량변동계수가 300~390 수준으로 다른 국가들에 비해 상대적으로 매우 높은 수준이다.

특히 실제 댐과 같은 저류시설로 이용이 가능한 저수량은 약 204억 m^3 수준이며, 하천을 통한 수자원 활용량도 133억 m^3 로서 수자원의 효율적 이용을 위한 국가적인 계획 수립과 운영이 매우 필요하다. 이에 Chung(2015)은 전국의 177개 지역에 소규모 댐을 건설하여 약 63억 m^3 의 담수량 확보를 제안한 바 있다.

또한, 산업화와 도시화가 가중되면서 2000년대로 들어오면서 극심한 교통 혼잡에 따른 물류비의 증가가 두드러졌으며, 이는 우리나라의 국제경쟁력을 약화시키는 중요한 요인으로 지적된 바 있다. 대표적으로 2024년 4월 한국교통연구원이 발표한 「2023 국가 교통정책 평가지표 조사사업, 제4권 국가물류비(2021)」에 따르면, 2021년 기준으로 국가물류비는 총 283조 원으로써 GDP 대비 13.6%에 달한다(한국교통연구원, 2024).

2001년 이후 실질 가치 기준 연평균 4.13%의 증가율을 보이고 있으며, 2021년은 전년 대비 18.3% 증가하였다. 이는 미국 8.0%, 일본 9.0%로 주요 선진국 대비 우리나라의 물류비용이 1.5배에 달하는 매우 높은 수준이다. 특히, 우리나라의 인구와 산업 활동은 수도권에 그 중심축으로 이루어져 있어 도로망의 확충을 통한 물류 이송을 추진하고 있지만 좁은 국토 면적과 도시밀집형 산업 체계는 이를 수용할 만큼의 물류 이송망을 갖기에는 한계가 있었다. 그 결과, 단위 물류비와 단위 수송비는 각각 141천원/톤과 818원/톤/km 수준으로 지난 20년 전의 86천원/톤과 606원/톤/km에 비해 각각 1.6배와 1.3배가 증가한 상황이다.

이러한 물류비의 증가에 대한 대책으로 1994년 세종연구원에서는 도로망을 확충하여 교통 혼잡을 해소하는 데에는 한계가 있음을 파악하고 중량 화물의 대량수송에 적

합한 수운을 이용할 수 있는 경부운하를 건설할 것을 처음으로 제시한 바 있다. 즉, 기존의 한강과 낙동강을 만 톤급 바지선이 운항할 수 있도록 수심 10m 이상으로 준설하고, 남한강에 3개 댐과 낙동강에 5개 댐을 건설하여 낙차를 해결하며, 충주호와 낙동강 상류를 연결하기 위하여 조령터널(20.5km)의 건설을 계획하였다. 특히 독일의 라인강-마인강-다뉴브강을 연결하는 RMD운하의 경우 해발 406m에서 연결되었다는 점을 고려하면 조령터널은 해발 125m에 불과하므로 기술적 문제가 없다고 판단하였다. 경부운하를 통한 수운은 유럽의 예에서 보듯이 중량 화물을 흡수하여 물류비를 낮추어 국가경쟁력을 강화하는 데 크게 기여할 것으로 기대하였다.

이후 이명박 정부가 이를 기반으로 ‘한반도대운하사업’으로 변질되었다가 여러 가지 이유로 인해 「4대강 살리기 사업」으로 추진되면서 세종연구원 원안과 다소 차이가 생겼다. 특히 낙동강 상류의 물 부족을 해결하기 위한 한강-낙동강의 연결이 필요한 상황이다. 하지만 한반도대운하사업에서는 남한강과 낙동강의 연결을 ‘ship-lift’ 형태로 제안하면서 단순히 4대강 살리기 사업으로 변경되었지만 결국 세종연구원이 제시한 터널로 연결함이 적절한 것으로 판명되어 다양한 요건들을 반영하여 새롭게 다음과 같이 제안하고자 한다.

1) 신곡수중보를 시점으로 갑문을 이용하여 기존의 팔당댐 표고(하부 11m 및 상부 23m) → 강천댐 표고 (하부 28m 및 상부 46m) → 충주조정지댐 표고(하부 50m 및 상부 75m)에 맞게 개보수

2) 충주조정지댐에서 달천을 따라 동일 수위인 충주시 살미면 향산리 노루목다리 남측에서 터널을 굴착하여 경북 문경시 호계면 호계리까지 수위를 1m 하강하여 총 39.6km의 (가칭)세종터널 건설

3) 경북 상주시 함창읍 하갈리 북측 영강에 갑문이 설치된 영강댐(74m 수위를 50m로 조절) 건설, 이후 하류 16.7km 하부에 있는 상주보 주변에 상주댐(48m 수위를 25m로 조절)을 설치하여 낙동강 하구언까지 하천의 자연구배(10km당 1m 수위 강하)로 선박 운영

4) 대구광역시 달성군 옥포읍 신당리 일대 부지 15㎢에 대구내륙항을 건설하여, 낙동강 하구언 하부에 건설되는 가덕신공항과 연결

이러한 일련의 운하와 내륙항 건설은 국가 소유의 하천부지에 건설되기 때문에 토지수용비가 들지 않으며, 건설비는 하천 준설 과정에서 채취되는 골재와 수변 지역의

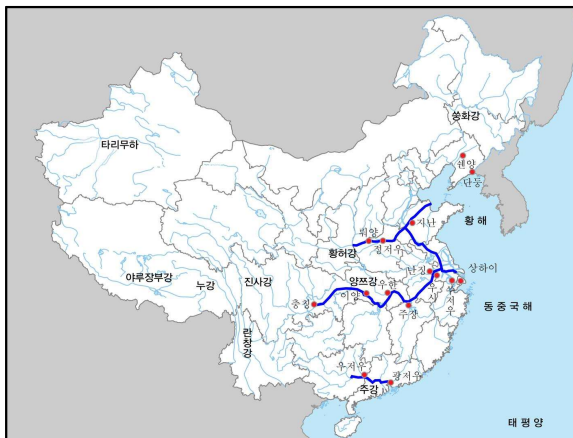
개발을 통한 수변 지역 토지 매각 수입으로 충당할 수 있다. 특히 남한강과 낙동강의 본류와 지류 전체 구간을 대상으로 가능한 모든 하천의 퇴적토를 본류 기준으로 10m를 준설함으로써 각각 125억 m^3 와 26억 m^3 등 총 151억 m^3 의 퇴적토가 확보되며, 하천의 저수 또는 담수 능력 역시 최대로 확보하여 수자원의 안정적 확보와 더불어 가뭄 및 홍수에 대비할 수 있을 것이다.

이러한 준설사업을 국가 주도로 진행하기 위해서는 이를 전담하는 정부기관인 ‘한국준설공사’를 설립하여 추진함이 바람직하다. 더불어 경부운하를 통해 15,000톤급의 ‘경부MAX’ 바지선(120m, 폭 24m, 깊이 5m)을 운행하여 한반도를 중심으로 중국, 일본 및 동남아를 연결하는 물류 수송 체계를 구축하고자 한다. 이러한 수운은 친환경적 수송 수단으로서 대기, 분진, 소음 등 공해를 대폭 감소시키고, 수변공간의 활용도를 높임으로써 국민의 여가 활동에도 크게 도움을 줄 것이다.

2) 경부운하 개발의 필요성

세계적으로 많은 국가에서는 물류의 효율적인 운용을 위하여 운하를 개발하고 있다. 대표적으로 중국은 양쯔강을 중심으로 물류 수송의 동맥으로 활용하고 있으며(그림 1), 미국에서도 대표적인 수계인 미시시피강을 중심으로 다양한 운하를 개발하여 운영하고 있다(그림 2). 우리나라도 국토의 효율적인 이용을 위해 4대강을 중심으로 수운 기능을 갖춘 내륙 수운 체계를 구축함으로써 국토의 균형적 발전과 물류비 절감을 통한 대외 경쟁력과 더불어 친환경적 수송에 의한 교통 혼잡 감소 등의 측면에서 검토되어야 하며, 운하 개발의 필요성을 다음과 같이 요약할 수 있다.

<그림 1> 중국의 주요 운하 경로



<그림 2> 미국의 주요 운하 경로



첫 번째로 경부운하를 중심으로 한 내륙 수운 체계의 구축은 대내적으로 국토의 균형적 발전이라는 측면에서 필요하다. 역사적으로 우리나라는 일본(왜구)의 잦은 출몰로 인해 내륙의 강가에 마을이 발달하면서 이를 중심으로 경제활동이 이루어졌고, 이후 산업화과정에서 수도권에 인구와 산업 활동이 집중되는 현상이 나타났다. 따라서 국토의 균형 발전을 위해 4대강을 중심으로 강가에 발달한 내륙 도시에 인접한 내륙항을 건설하여 수운에 의한 물류 기능을 회복시키는 것이 절실하다. 내륙항을 통해 중량의 원자재를 저렴한 비용으로 반입하고 생산된 제품을 반출할 수 있게 된다면 내륙지역의 산업 활동 촉진과 국토의 균형 발전에 일익을 담당하게 될 것이다.

두 번째로 경부운하의 주운 기능 회복은 세계 물류의 중심으로 확대되어 전 세계 국가와의 교역을 확대하고, 물류비 절감을 통해 경쟁력을 높일 것으로 기대된다. 특히 중국과 일본은 우리나라와 지리적으로 가까워서 대형 선박으로 환적을 하지 않고 바지선에 의해 직접 화물의 반출입이 가능하기에 우리나라의 내륙 전 세계 화물을 직결될 수 있으므로 물류비의 절감으로 국제경쟁력이 제고된다.

세 번째로 향후 내륙 수운은 친환경적 수송 수단으로서 주목을 받을 것으로 기대되며, 교통 혼잡을 줄이는 데에도 크게 기여할 것으로 전망된다. 최근 들어 환경에 관한 관심이 높아지면서 이에 대한 규제가 강화되고 있기 때문에 도로 등 다른 운송수단에 비해 공기오염, 분진, 소음 등이 매우 적은 친환경적 수송 수단으로 알려진 내륙 수운이 주목을 받을 것으로 예상된다. 또한 수운은 중량 화물을 대량으로 수송할 수 있으므로 물류비를 직접 낮출 뿐만 아니라 중량 화물을 수운으로 흡수함으로써 교통 혼잡도 완화될 것이다.

네 번째로 경부운하의 주운 기능을 살리기 위하여 준설, 터널 건설, 갑문 설치 등에 소요되는 비용은 준설 과정에서 채취되는 준설토와 하천 주변에 개발되는 부지의 분양 수입에 의하여 전액 조달될 수 있을 것으로 전망된다. 더불어 이러한 사업을 통해 홍수와 가뭄과 같은 자연재해를 예방할 수 있다. 남한강과 낙동강의 본류와 지류에는 다량의 퇴적토가 분포하고 있다. 이 사업에서는 15,000톤급 바지선(120m, 폭 24m, 깊이 5m)인 경부MAX의 운항을 위해 최소한 수심 10m를 확보하는 과정에서 151억 m³ 이상의 하상 골재를 채취할 수 있을 것으로 전망된다.

그러므로 향후 이 사업이 구체화 되면 경부운하와 그 주변의 지천을 포함하여 담수 능력 향상을 위해 채굴 가능한 준설토를 정확하게 산출하여 이를 최대한 활용한다면 현재 예상되는 개발 가능량의 10배 이상은 충분히 확보할 수 있을 것이다. 더불어 준

설된 퇴적토는 주변 농경지와 토목공사에 사용될 수 있을 뿐만 아니라 세종과학기술원(SAIST)이 제안한 가덕도신공항 건설에 사용될 5억 m^3 의 매립토도 충분히 확보될 수 있을 것이다.

2. 개발 계획

(남)한강과 낙동강은 각각 수도권과 영남권의 중심부를 관통하는 대표적 하천으로서 예로부터 농업과 생활에 필요한 용수를 공급할 뿐만 아니라 목재, 소금 등 중량 화물의 수송로 역할을 담당했다. 이에 강가에 사람이 모임에 따라 마을이 조성하고 상권이 발달하면서 강줄기를 따라 경제활동의 중심축을 형성하였다. 그러나 경제개발계획을 추진하는 과정에서 도로 위주로 수송 체계가 구축되고, 한해와 수해 방지 및 용수 확보 등을 위해 다목적 댐이나 하굿둑의 건설로 한강과 낙동강이 수송 기능을 상실하게 되면서 내륙지역의 경제활동도 위축되었다.

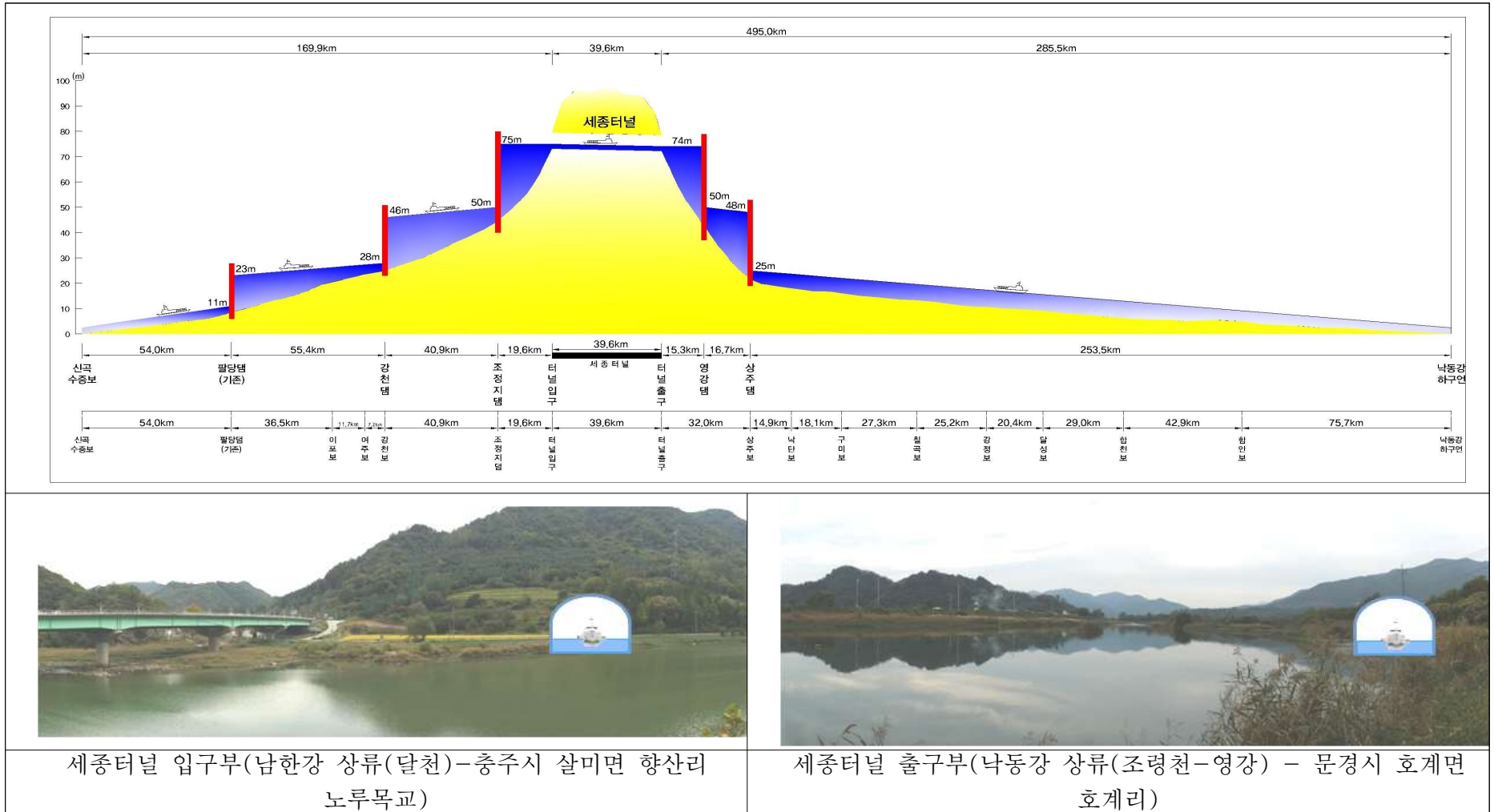
이에 경부운하의 활용성 제고를 위해 강천보를 강천댐으로 개보수하여 최대한 활용하여 시공비를 줄이면서 1.5만톤급 바지선인 (가칭)경부MAX를 운영하기 위하여 팔당댐과 달천 사이의 169.9km에 이르는 구간을 최소 10m 이상의 수심을 확보할 수 있도록 준설이 필요하다. 또한 낙동강의 8개 가동보 중에서 상주보를 제외한 7개소를 폐쇄하고 상주보는 재활용하고, 낙동강 수계 285.5km의 구간을 최대한으로 준설하여 최소 10m 이상의 수심을 확보하여 내륙 수운의 역할을 추진할 계획이다.

또한 남한강과 낙동강의 연결은 1990년대에 세종연구원이 주장한 바와 같이 경부터널을 뚫어 낙동강 상류와 충주호를 연결하는 것이 기술적·경제적·환경적 측면에서 가장 타당성이 높다. 다만 기존의 계획과 같이 125m 수위 조절을 위해 충주호를 경유하는 경우, 다수의 갑문이 필요하기에 이를 수정·보완하여 75m 수위인 남한강(달천)과 낙동강(조령천-영강)을 총연장 39.6km의 (가칭)세종터널로 연결하는 것을 제안한다. 특히 과거에 비해 최근에는 50km 이상의 터널 굴착도 가능하도록 기술이 향상되었기 때문에 TBM 공법을 활용하여 40km 이상의 터널 굴착 시공은 큰 어려움이 없을 것이다. 낙동강 수계에서는 (가칭)세종터널을 통과한 이후 영강댐(74m→50m)과 상주댐(48m→25m)에서 낙차를 준 이후 낙동강 하구언까지는 하천의 자연구배(10km 당 1m)로 바지선이 원활하게 운영될 수 있도록 계획하였으며, 경부운하의 노선도와 단면도를 각각 <그림 3>과 <그림 4>에 도시하였다.

<그림 3> 경부운하 전체 노선도



<그림 4> 경부운하 단면도(실측)와 (가칭)세종터널 입출구지점



3. 개발 비용 분석

1) 경부운하 및 대구내륙항 개발 비용 분석

운하 건설공사 계획은 각 지역의 지형적인 조건과 경제적 효과 및 타당성 분석이 필요하며 건설공사비 역시 충분한 시간과 현장의 실측자료를 기반으로 실시설계 도서가 작성되고, 이후에 세부 실측 지질조사 등에 의한 세부적인 설계 도서에 근거하여 산출되어야 한다. 또한, 공사로 인한 수몰지, 경작지 보상비, 기존의 도로, 교량, 상하수도 등 지하 매설 구조물 등의 이전 복구비와 기타 제반 시공에서 발생하는 예상 보상비 등이 포함되는 것이 적절할 것이다. 하지만 이번 계획은 운하 건설 계획의 초기 단계로서 개략적인 자료로 활용하기 위하여 작성한 것이며, 현지답사를 통한 주변 여건 등을 고려하여 최소한의 건설비를 개괄적인 산정 방식으로 작성하였다. 더불어 부대비는 공사비의 10%인 부대 시설비와 공사비의 10%인 예비비를 포함하여 20%로 산정하였으며, 운하 건설에 필요한 공사비 산출은 다음과 같은 기준을 적용하였다.

- 1) 운하 통과 지역의 보상비 제외함
- 2) 재원은 골재와 토사 판매 대금과 부지 활용(개발/일반지역) 면적을 고려하여 산정함
- 3) 골재량은 국토교통부 골재자원정보관리시스템(AGRIS)과 한국지질자원연구원의 골재자원부존조사 보고서 등을 활용하여 예상하였으며, 골재 채취량의 30~40%를 골재 이용 가능량으로 산정함. 그리고 절개 및 터널 공사로 인해 굴착된 토사를 토사량으로 산출함
- 4) 운하 폭은 평균 수심을 10m로 가정하여 사면의 경사도 등을 고려하여 300m로 산정함.
- 5) 이외의 토공비 산정은 국토교통부의 토목공사 수량 산출 기준 등을 참조함

2) 경부운하 및 대구항 건설 공사비 산정 기준

준설비는 골재의 수요/공급 여부에 따라 가변적인 비용이다. 그동안 4대강 사업을 추진에서 쓰인 평균 비용이 지역에 따라 4,000~6,000원/㎥이었지만 대규모 공사에 따른 원가절감과 대형 굴착 장비(6㎥/회 준설 가능한 굴삭기 활용)의 활용 등을 고려하여 운하 건설에 대한 평균 비용을 1,500원/㎥로 설정하였다. 이를 적용하면, 총 172억 ㎥를 준설하는 비용은 25.7조 원으로 예상되었다. 그리고 절개 공사 비용의 경우 과거 세종연구원 보고서에서는 ㎥당 7,000원이었지만 절개용 작업비에 대한 물가 상승분 등을 고려하여 ㎥당 8,000원으로 산정하였으며, 경사면 작업은 호안 블록쌓기로 계획하여 현재 품셈 가격인 70,000원/㎥를 적용하였다.

경부운하의 경우 총 5개의 댐을 계획하였으며 이 중에서 이미 설치된 팔당댐, 충주조정지댐, 강천보와 상주보를 개보수하면 신규로 건설이 필요한 댐은 영강댐 1개소이다. 우선 댐 건설비는 축조 방법, 높이와 폭 및 주변 상황 등에 따라 다소 가변적이지만 4개 기존 댐의 재활용(개보수)과 1개 댐(영강댐) 설치 등 총 5개 댐의 평균 건설비를 댐 1개소당 1,000억 원으로 계상하였으며, 갑문 역시 시공에 따른 편차가 있으므로 이를 세부적으로 계산해야 하지만 이번 계획에서는 기존에 세종연구원에서 설정한 공사비에 물가상승률 등을 고려하여 기존의 댐이나 보가 설치된 4개 지역과 신규로 설치해야 하는 지역 1개 등 총 5개 갑문의 평균 건설비를 갑문 1개소당 500억 원으로 계획하였다.

경부운하 중에서 남한강과 낙동강의 연결 구간인 (가칭)세종터널(39.6km)에 대해서는 15,000톤급 바지선인 경부MAX가 레일을 따라 통과할 수 있도록 25m(폭)×7m(높이)로 설계하였다. 15,000톤급 바지선의 제원은 전장 120m, 폭 24m, 깊이 5m, 흘수 7m인 '경부MAX' 바지선을 표준으로 설정하여 운영할 예정이다. 한편, 바지선이 통과하는 (가칭)세종터널의 건설비는 국내외에서 터널 시공에서 적용되는 TBM 공법의 m당 100백만 원을 적용하였으며, 기존 4대강 사업으로 설치된 9개 보의 폐쇄에 필요한 비용은 1개소당 100억 원으로 추정하였다. 이들을 종합하면 부대비 20%를 포함하여 총공사비는 39.2조 원으로 추정된다.

3) 준설토와 용지 매각 수익

국토교통부가 운영하는 골재자원정보관리시스템에 의하면, 한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강 등 국내 5대 하천의 총 하천 골재 자원 부존량은 2,079백만 m³이다. 이 중에서 개발 가능량은 부존량의 약 51%인 1,057m³로 조사되었다. 특히 낙동강은 전체 부존량의 59%, 개발 가능량의 54%를 점유하고 있으며, 다음으로 한강 유역에서 27% 부존량, 29%의 개발 가능량을 보이고 있지만 이러한 자료는 대부분 1m 내외의 준설토만을 고려하여 산출되고 있다.

이 연구에 의하면, 전국 국가하천과 지방하천을 10m로 준설토하는 경우 산정된 준설토는 총 579억 m³이며, 이 중에서 (남)한강과 낙동강 수계의 국가하천과 지방하천을 10m로 준설토할 경우, 한강수계 본류의 준설토로 125억 m³와 낙동강의 26억 m³를 합한 151억 m³를 기준으로 계획하였다. 다만 경부운하 개발의 경우, (남)한강 수계만을 고려하고 낙동강 수계는 가덕도시티 개발 프로젝트에 포함하고자 한다.

한편, 골재의 경우 세골재와 조골재 등의 비율이나 지역에 따라 단가가 상이하다. 대표적으로 수도권은 혼합골재의 경우 m³당 12,000~15,000원, 영남 지역은 8,000~12,000원으로 거래되고 있어 이 계획에서는 골재 판매 대금을 m³당 평균 10,000원을 적용하였다. 또한

터널 굴착 토사량과 절개량을 토사 이용량으로 산출하여 현장차비와 운반비 등을 포함하여 계상한 토사 판매 수익은 m^3 당 1,000원으로 예상하였다. 하천의 수변 부지 개발을 통해 이익을 창출할 수 있다. 경부운하 주변 지역은 위치에 따라 정부 고시가가 다양하지만, 개발 대상 부지의 경우에는 15만 원/ m^2 , 일반부지는 7만 원/ m^2 으로 설정하였다.

이러한 요소 등을 종합하면 경부운하 구간인 (남)한강의 준설토 매각을 통해 총 106조 원의 판매 수입을 얻을 수 있으며, 하천부지 주변의 개발 등에 따른 토지 매각 수익으로 총 4조 원을 확보할 수 있어 이 사업을 통해 총 110조 원의 수입이 창출된다.

4) 경부운하 및 대구항 건설비(안)

상기의 기준을 적용한 운하의 건설비를 <표 1>에 종합하여 정리하였다. 표에서 보는 바와 같이 총연장 495km의 운하 건설에 필요한 공사비는 총 39.2조 원이며 준설토와 용지 매각 등을 통하여 110.3조 원이 확보되어 전체적으로 71.1조 원의 수익이 생긴다.

<표 1> 경부운하 건설비(안)

	경부운하	규격	수량	단위	단가	금액
						(십억 원)
공사 비용	1. 준설	L=495km, W=300m, H=10m	17,160	백만 m^3	1.5 천원/ m^3	25,740
	2. 절개	L=240km, W=50m, H=25m	150	백만 m^3	8 천원/ m^3	1,200
	3. 경사면 보호	L=240km, W=55m, H=1m	13.2	백만 m^3	70 천원/ m^3	924
	4. 터널	L=39.6km, W=26m, H=20m	39.6	km	100 백만원/m	3,960
	5. 갑문	L=120m, W=30m, H=15~30m	5	개소	50 십억원/m	250
	6. 댐	운하댐 (신규1개소/개보수 4개소)	5	개소	100 십억원/개	500
	7. 폐쇄비	9개보	9	개소	10 십억원/m	90
	합계	(부대비 20% 포함)				39,197
판매 수입	1. 골재	혼합	10,450	백만 m^3	10 천원/ m^3	104,500
	2. 토사	혼합(골재량의 17%)	2,090	백만 m^3	1 천원/ m^3	2,090
	3. 부지	개발지역(100km x 0.2km=20 km^2)	20	백만 m^2	150 천원/ m^2	3,000
		일반지역(100km x 0.1km=10 km^2)	10	백만 m^2	70 천원/ m^2	700
	합계					110,290

4. 경부운하 경제성 분석

1) 경제성 분석 개요

(남)한강과 낙동강을 연결하는 경부운하 사업은 단순한 내륙 수로 건설을 넘어, 기존 국가 물류체계의 구조적 한계를 보완하고 복합 수송 인프라를 구축한다는 점에서 중요한 의미가 있다. 현재 우리나라의 산업 및 물류 활동은 수도권과 경부축을 중심으로 집중되어 있고 화물운송에서 도로에 과도하게 의존하고 있다. 이러한 도로 중심 물류체계는 교통혼잡, 물류비 상승, 환경비용 확대 등의 문제를 동시에 초래하고 있다.

한국교통연구원(KOTI)에 따르면, 2022년 우리나라 국가물류비는 약 327조 원으로 GDP 대비 14.1%에 달하는 것으로 나타났다(표 2). 이는 주요 선진국에 비해 상당히 높은 수준이다. 미국의 경우 CSCMP(2024)의 「2024 State of Logistics Report」에 의하면 2022년 물류비는 GDP 대비 10.5% 수준이며(그림 5), 일본은 매출액 대비 물류비가 약 5.31%로 조사되었다(그림 6).

이러한 비교를 통해 알 수 있듯이, 한국은 물류비 부담이 상대적으로 높은 수준이다. 따라서 경부운하는 기존 육상 중심 물류체계를 보완하고, 대량 수송이 가능한 새로운 내륙 수운축을 구축함으로써 국가 물류 효율성을 제고하고 산업 경쟁력을 강화하는 전략적 국가 인프라로 평가될 수 있다.

<표 2> 대한민국 물류비 추이

(단위 : 십억 원, %)

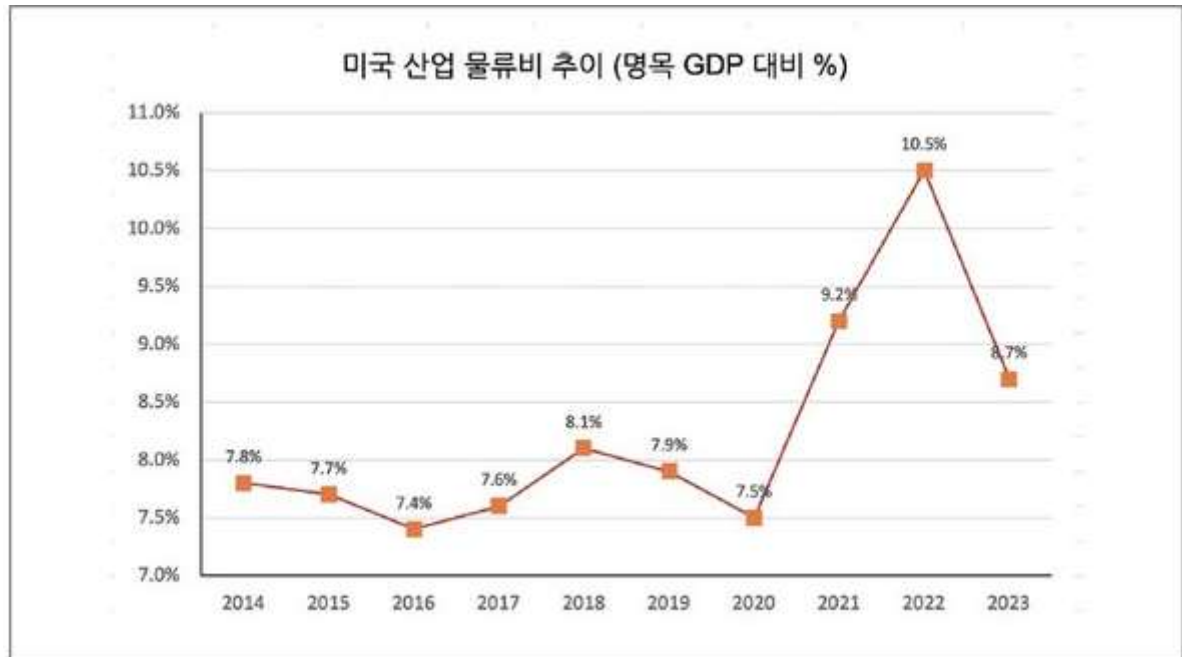
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국가물류비	152	163	168	161	165	178	187	235	282	327
GDP대비 물류비비율	10.1	10.4	10.1	9.2	9	9.4	9.7	12.1	13.6	14.1
단위물류비(천원/ton)	94	94	95	89	87	91	95	123	141	175
단위수송비(원/ton-km)	686	704	687	602	607	651	671	781	818	930

*출처 : 2023 국가 교통정책 평가지표 조사사업, 제4권 국가물류비(2021)、「24.4월, 한국교통연구원」

*주 : 국가물류비는 국제항공·해운수송비를 제외한 국내 물류비이며, 물류산업 및 자가물류를 포함한다.

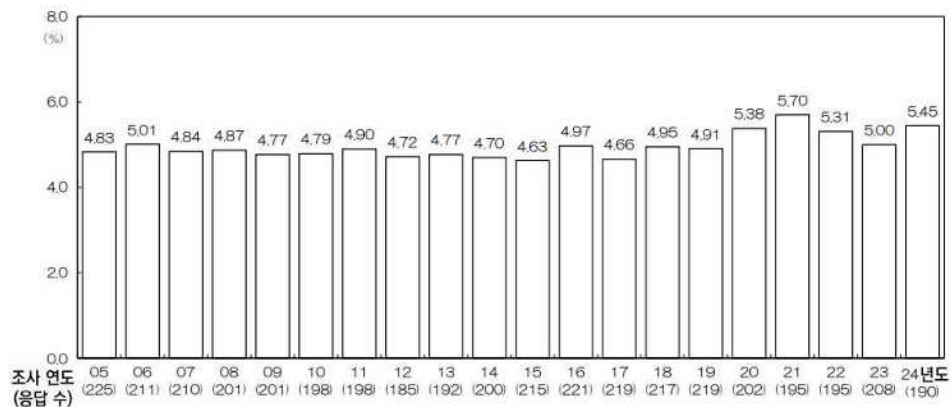
단위 물류비는 총물류비를 총물동량(톤)으로 나눈 값이며, 단위수송비는 총수송비를 총물동량(톤·km)으로 나눈 값이다. 모든 단위지표는 2000년 기준 산출물가지수를 적용하여 실질가치로 환산하였다. 물류비 조사는 2년 주기로 실시되며, 2001년 이후 자료부터 2011년 개선된 국가물류비 산정방법이 적용되었다.

<그림 5> 미국 산업 물류비 추이



*출처 : 물류신문 “CSCMP ‘2024년 연차 물류현황 보고서’로 본 미국 물류시장 (2024년 7월 1일)

<그림 6> 일본 매출액 대비 물류비 비율 추이(전 업종) (2005~2024)



*출처: 日本ロジスティクスシステム協会

해운산업신문(2025) 및 관련 자료에 따르면, 2020년 기준 국내 총물류비(약 258조 원) 가운데 수송비가 174조 원으로 약 67%의 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 2024년 기업물류비 실태조사(산업연구원, 2026)에 따르면, 기업물류비 중 운송비 비중이 57.4%로 여전히 절반 이상을 차지하며, 이 중 도로 운송비가 72.6%에 달해 육상(특히 도로) 중심 구조가 지속되고 있음을 확인할 수 있다.

상대적으로 비용 효율성이 높은 수상운송(해상·내륙수운)의 비중은 제한적 수준에 머물러,

국내 물류체계가 육상 중심에 크게 의존하고 있다는 점을 보여준다. 이러한 구조는 교통혼잡, 유가·인건비 변동에 따른 물류비 증가, 환경 부하 등을 유발하는 주요 원인으로 작용할 수 있으며, 장기적으로는 내륙 수운을 포함한 복합수송체계(도로-철도-수상 연계) 구축의 필요성을 강하게 시사한다.

이러한 물류비 구조는 단순한 비용 부담 문제를 넘어, 제조업과 수출 중심의 한국 경제에서 국제경쟁력과 직접적으로 연결되는 핵심 요인으로 이해되어야 한다. 2025년 한국 수출은 사상 최초로 7,097억 달러를 기록하며 전년 대비 3.8% 증가하였으며, 반도체·자동차·배터리 등 주력 제조업 품목이 수출 성장을 이끌었다(산업통상자원부 2026). 또한 전자상거래 확대와 산업 생산 활동 증가로 국내 물동량이 지속적으로 늘어나고 있다. 택배 물량의 경우 최근 10년간 연평균 13.9% 증가하여 2024년 약 59.6억 건에 달했다. 이러한 급증하는 물류 수요는 기존 도로 중심 물류체계만으로는 장기적으로 감당하기 어려운 수준이며, 교통혼잡과 물류비 증가 문제를 더욱 심화시킬 것으로 예상된다(국토교통부·한국통합물류협회 2025; 산업연구원 2026).

이러한 측면에서 경부운하(한강-낙동강 연결 내륙수로)는 기존 육상운송 체계를 보완하는 대체 물류축으로서 중요한 역할을 할 수 있다. 특히 철강, 시멘트, 석유화학제품, 건설자재 등 중량 벌크화물은 대량수송이 가능한 내륙 수상 운송과 결합하면 단위당 운송비를 크게 절감할 수 있다. 내륙수운은 도로·철도 대비 톤킬로미터(ton-km)당 운송비가 낮고, 대량 일괄 운송에 유리하여 중량화물의 물류 효율성을 높이는 것으로 평가되고 있다(국토교통부 2025; 한국해양수산개발원 2024).

또한 부산항과 내륙 산업단지를 직접 연결하는 수운 체계가 구축될 경우, 현재 항만과 수도권에 집중된 육상 환적 구조를 분산시킬 수 있으며, 내륙 물류거점과 산업단지의 기능 확대도 기대된다. 이는 단순한 운송비 절감 효과를 넘어, 장기적으로 내륙 산업벨트 재편과 지역경제 활성화로 이어질 수 있을 것으로 전망된다(산업연구원 2026; 부산항만공사 2026).

더불어 내륙 수운은 도로 운송 대비 에너지 효율이 높고 탄소 배출량이 현저히 낮은 친환경 운송수단이라는 장점을 가지고 있다. 일반적으로 내륙수운(바지선)의 이산화탄소 배출량은 도로 운송 대비 약 1/13 수준이며, 에너지 효율은 도로 대비 6배 이상 높은 것으로 평가되고 있다(UNESCO 2006; KMI 2024).

최근 국제 사회에서는 탄소중립 정책과 친환경 물류체계로의 전환이 중요한 과제로 부각되고 있다. EU의 탄소국경조정메커니즘(CBAM), 미국의 인플레이션감축법(IRA), 그리고 한국의 2050 탄소중립 목표(수송부문 2030년까지 37.8% 감축) 등을 고려할 때, 경부운하

를 통한 수상 운송 확대는 물류 효율성 향상뿐만 아니라 환경·기후 정책 측면에서도 중요한 의미를 지닌다 (산업통상자원부·환경부 2025; GLEC 2025). 특히 중량 화물 일부가 수운으로 전환되면 경부축 교통량 감소와 함께 도로 유지관리 비용 절감, 교통혼잡 완화, 대기오염 저감 등의 복합적 효과를 기대할 수 있다.

본 연구에서는 경부운하 개발에 따른 경제적 편익을 크게 네 가지 범주로 구분하여 분석하였다. 첫째, 육운효과(교통효과)로는 도로 교통량 감소에 따른 교통혼잡 완화와 환경오염 저감효과를 포함한다. 둘째, 담수효과로는 생활·공업·농업용수 공급 가치, 치수(홍수방어) 편익 등을 주요 내용으로 분석하였다. 셋째, 주운효과로는 화물수송비 절감, 재항비용 절감, 상·하역비용 절감 등 내륙 수운을 통한 직접적인 물류비용 절감 효과를 중점적으로 검토하였다. 마지막으로, 기타 직접 편익으로는 운하 및 내륙항 개발 과정에서 발생하는 토지조성 수익과 준설토 판매 수익을 추가적인 경제적 편익으로 포함하였다. 편익의 총 현재가치 산정을 위해 분석 기간은 30년, 물가상승률 2.5%, 사회적 할인율 4%를 적용하였다.

2) 육운효과

2.1) 교통혼잡 완화 편익

10,000~15,000톤급 바지선 1척은 약 600~750 TEU 규모의 컨테이너를 동시에 운송할 수 있으며, 이는 대형 화물차 수백 대를 대체할 수 있는 수준이다. 따라서 철강, 시멘트, 석유화학제품, 건설자재 등 중량 벌크화물의 일부가 내륙 수상운송으로 전환될 경우, 경부축 도로망의 교통혼잡 완화 효과는 상당할 것으로 기대된다.

경부고속도로와 중부내륙축은 국내 산업물류의 핵심 수송축으로 기능하고 있으나, 수도권과 영남권 사이에 집중되는 화물차 통행량 증가로 인해 물류 지체비용과 사회적 혼잡비용이 지속적으로 상승하고 있다 (한국교통연구원 2024; 국토교통부 2025).

KDI(2007)는 경인운하 경제성 분석에서 교통혼잡 완화 편익을 차량운행비용 절감, 통행 시간 절감, 교통사고비용 절감, 그리고 환경비용 절감 효과의 합으로 산정한 바 있다. 당시 분석된 경인운하의 교통혼잡 완화 편익은 GDP 디플레이터를 적용하여 2023년 가격 기준으로 환산할 경우 약 1조 5,393억 원 수준이다 (KDI 2007).

특히 경부운하는 부산항과 수도권을 연결하는 국내 최대 산업·물류축을 관통하고 있으며, 시멘트·철강·기계류·컨테이너 화물 등 대량 벌크화물의 수상운송 전환 가능성이 높다. 이를 반영하여 경인운하 분석모형을 경부운하의 연장 규모, 배후 물동량, 산업 특성에 맞게 확장·적용한 결과, 경부운하 개발에 따른 교통혼잡 완화 편익은 연간 약 48.5조 원 수준으로 추정되었다. 현재가치는 약 1,142.3조 원으로 산정되었다 (KDI 2007 모형 확장 적용; 국토

교통부 2025; KMI 2024).

2.2) 환경오염 저감 편익

경부운하 개발은 기존 화물자동차 중심의 육상운송 일부를 내륙 수상운송 체계로 전환함으로써 대기오염물질 배출과 소음공해를 감소시키는 효과를 가져올 것으로 기대된다. 특히 수상운송은 동일 화물을 운송할 경우 도로 운송 대비 에너지 소비량과 탄소배출량이 현저히 낮은 친환경 운송수단으로 평가된다.

일반적으로 내륙수운(바지선)의 이산화탄소 배출량은 도로 화물운송 대비 약 1/10~1/13 수준이며, 에너지 효율은 도로 대비 4~6배 이상 높은 것으로 알려져 있다 (MIT Climate Portal 2023; KMI 2024). 따라서 철강, 시멘트, 석유화학제품 등 중량 벌크화물의 일부가 경부운하를 통해 수상운송으로 전환될 경우, 경부축의 대기오염 저감과 탄소중립 목표 달성에 실질적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다 (국토교통부 2025; 환경부 2025).

미국 교통부(U.S. Department of Transportation) 및 관련 연구에 따르면, 내륙 수운(바지선)의 연료 효율은 철도 운송 대비 약 2.5배, 도로 운송 대비 약 4.7~8.7배 높은 것으로 분석되었다. 또한 동일 화물 운송 기준 CO₂ 배출량은 철도가 내륙 수운 대비 약 1.4배, 도로 운송은 약 4.9배 높은 수준으로 나타났다 (U.S. Department of Transportation 2022; Texas A&M Transportation Institute 2022). 이러한 점에서 내륙 수운 확대는 최근 국제적으로 강조되고 있는 탄소중립 및 저탄소 녹색성장 정책과 잘 부합하는 것으로 평가된다.

본 연구에서는 경부운하 개발을 통해 기존 육상운송 물동량의 약 25%가 내륙 수상운송으로 전환된다는 가정하에 분석을 수행하였다. 이를 바탕으로 대기오염 저감, 온실가스 감축, 소음 감소 및 기타 환경비용 절감 효과를 종합적으로 추정한 결과, 경부운하 개발에 따른 환경비용 절감 편익은 연간 약 0.41조 원 수준으로 분석되었다.

3) 담수효과

3.1) 물공급서비스 편익

경부운하 개발에 따른 담수효과를 분석하기 위하여 확보 가능한 용수는 생활용수, 공업용수, 농업용수 및 환경유지용수로 구분하였다(표 3). 각 용수별 사용 비율은 국토교통부·국가물관리위원회(2024) 수자원 이용 통계를 적용하였으며(생활용수 23%, 공업용수 6%, 농업용수 48%, 환경유지용수 23%), 용수별 경제적 단가는 KEI(2018)의 권역별 물공급서비스 가치 연구를 기반으로 2025년 가격 수준으로 조정하여 산정하였다.

경부운하 개발을 통해 확보되는 추가 담수량은 생활용수 공급 안정화뿐만 아니라 산업용

수 확보, 농업용수 지원, 그리고 하천 유지유량 확보에도 활용될 수 있다. 특히 최근 기후 변화로 인한 가뭄 빈도 증가와 유량 변동성 확대(2022~2025년 기록적 가뭄 사례)를 고려할 때, 안정적인 수자원 확보는 국가 경제활동 유지와 물안보 측면에서 매우 중요한 의미를 가진다 (국가물관리위원회 2024; 환경부 2025).

<표 3> 권역별 물공급서비스 경제적 단가 (2018년 가격 기준)

대권역	농업용수 (원/m ³)	공업용수 (원/m ³)	생활용수 (원/m ³)	유지용수(환경용수) (원/m ³)
한강	290.8	513.1	733.7	20.3
금강	340	561.2	805.7	10.6
낙동강	303.7	901.5	737.4	14.9
영산·섬진강	326.5	575.7	857.8	3.1

*출처: 한국환경정책·평가연구원 (KEI). 2018. 권역별 물공급서비스의 경제적 가치추정.

*주: 2024~2025년 연구에서는 물가상승률 등을 반영해 생활용수·공업용수 단가를 10~20% 상향 조정하여 적용 사례가 일반적

3.2) 치수(홍수방어) 편익

경부운하 개발은 기본적으로 내륙 수운 기능을 목적으로 하지만, 동시에 홍수 발생 시 방수로 및 저류 기능을 수행할 수 있다는 점에서 중요한 치수효과를 가진다. 특히 남한강과 낙동강 수계의 대규모 준설과 수심 확보는 하천의 통수능력 및 저류 능력을 크게 향상시켜 집중호우 시 홍수 피해를 경감시키는 효과를 기대할 수 있다.

홍수 피해 경감에 따른 직접적 편익은 홍수로부터 보호되는 주거지, 농경지, 산업시설 및 각종 기반시설의 피해 감소로 나타나며, 간접적 편익으로는 홍수 복구비용 절감, 하천 유지관리비 감소, 지가 상승, 그리고 사회적 재난비용 감소 등이 포함된다. 특히 최근 기후변화로 인해 국지성 집중호우와 이상 강우의 빈도와 강도가 뚜렷하게 증가하고 있다. 2023~2025년 기간 동안 시간당 100mm 이상의 극한 호우 발생 지점이 급증하였으며, 『한국 기후위기 평가보고서 2025』에서도 한반도 전역에서 여름철 집중호우의 강도와 빈도가 증가하고 있다고 지적하였다 (기상청·환경부 2025). 이러한 점을 고려할 때, 대규모 수자원 인프라로서의 경부운하 치수 기능은 경제적·사회적 측면에서 매우 중요한 의미를 가진다.

KDI(2007)의 경인운하 경제성 분석에 따르면, 경인운하의 치수편익은 약 2,334억 원 (2015년 기준 가치) 수준으로 추정된 바 있다. 그러나 경부운하는 경인운하보다 수로 연장, 준설 규모, 담수 및 저류능력 측면에서 훨씬 큰 사업이며, 남한강과 낙동강이라는 국내 최대 하천 수계를 직접 연결한다는 점에서 치수효과 역시 크게 확대될 가능성이 있다. 특히

경인운하(연장 18km, 폭 80m, 수심 6m)와 비교할 때, 경부운하는 총연장 약 538.5km, 평균 폭 약 300m, 수심 10m 이상의 대규모 수로체계를 계획하고 있어 홍수 조절 능력의 차이가 현저하다.

이를 바탕으로 경인운하 치수편익 모형을 경부운하의 규모, 수계 특성, 배후 유역 면적에 맞게 확장·적용한 결과, 경부운하 개발에 따른 치수편익은 연간 약 7.8조 원 수준으로 추정되었다. 분석 내용연수를 30년으로 설정하고, 물가상승률 2.5%, 사회적 할인율 4%를 적용한 총 현재가치는 약 183.7조 원으로 산정되었다 (KDI 2007 모형 확장 적용; 국토교통부 2025; KMI 2024).

4) 주운효과

4.1) 화물수송비 절감

경부운하의 주운 기능은 단순한 운송수단의 추가가 아니라 국내 화물 수송체계의 구조 자체를 변화시키는 효과를 가진다. 현재 국내 화물운송은 도로 중심 체계에 과도하게 의존하고 있으며, 장거리 벌크화물 역시 상당 부분 화물자동차에 의해 운송되고 있다. 이러한 육상 집중 수송은 교통혼잡과 도로 유지관리 비용 증가를 유발할 뿐만 아니라 물류 효율성 측면에서도 한계를 드러내고 있다. 특히 시멘트·철강·석유화학 원료·건설자재 등 대량 벌크 화물은 단위 운송비보다 운송량과 안정성이 중요하기 때문에, 장거리 내륙 수운체계와 결합할 경우 경제적 효율성이 크게 높아질 가능성이 있다.

기존 운하 경제성 분석에서는 화물수송비 절감 편익을 운송수단 전환에 따른 직접 물류비 감소 효과로 산정하였다. KDI(2007)는 경인운하 분석에서 로짓(Logit) 기반 수요전환모형을 적용하여 운송경로 비용 차이를 비교한 바 있다. 경부운하는 단순한 지역 운하와 달리 수도권·충청권·영남권을 연결하는 전국 규모의 내륙 수운축이라는 점에서 보다 큰 물류 전환 효과가 예상된다. 특히 부산항과 내륙 산업단지를 직접 연결하는 수운 네트워크가 형성될 경우, 기존 다단계 환적 구조를 단순화하고, 대구·충북·경북권 산업단지와 연계된 내륙 항 체계를 통해 장거리 육상 운송 수요를 효과적으로 감소시킬 수 있다 (국토교통부 2025; KMI 2024).

본 연구에서는 경인운하 분석모형을 기반으로 경부운하의 연장 규모, 예상 물동량, 산업 배후권 특성을 반영하여 화물수송비 절감 편익을 추정하였다. 국내 제조업 물동량 중 철강·시멘트·기계류·컨테이너 화물 등의 일부가 내륙 수상운송으로 전환된다는 가정하에 분석한 결과, 경부운하 개발에 따른 화물수송비 절감 편익은 연간 약 22조 원 수준으로 추정되었으며, 분석 내용연수를 30년으로 설정하고 물가상승률 2.5%, 사회적 할인율 4%를 적용한

총 현재가치는 약 518.1조 원으로 산정되었다. 이러한 편익은 단순한 수송비 감소뿐만 아니라 국가 물류 효율성 향상과 산업 경쟁력 제고 효과를 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

4.2) 재항비용 절감 및 상·하역비용 절감

경부운하는 항만 및 내륙 물류체계의 효율성을 제고하는 측면에서 재항(在港) 비용과 상·하역 비용을 절감하는 중요한 효과를 발휘할 것으로 기대된다. 현재 국내 물류체계는 부산항을 중심으로 대규모 물동량이 집중되는 구조적 특성을 보이고 있으며, 이로 인해 선박 대기시간 증가, 항만 체선(滯船), 환적 지연 등이 발생하여 상당한 사회적·경제적 비용이 누적되고 있다.

KDI(2009)는 경인운하 경제성 분석에서 재항비용 절감과 상·하역비용 절감을 주요 물류 효과로 산정한 바 있다. 본 연구에서는 KDI(2009)의 분석 모형을 계승하여 국가물류통합정보센터의 2024년 항만별 물동량 통계 자료를 활용, 경부운하의 재항 및 상·하역 편익을 추정하였다.

경부운하는 부산항과 수도권·충청권·영남권 내륙 산업지역을 직접 연결하는 전국적 수운축으로서, 기존 항만-육상 중심의 다단계 환적 구조를 단순화하고 항만 혼잡을 완화하는데 크게 기여할 것으로 판단된다. 분석 결과, 재항비용 절감효과는 연간 약 2.3조 원(30년 현재가치 약 54.2조 원), 상·하역비용 절감효과는 연간 약 2.2조 원(30년 현재가치 약 51.8조 원), 하역비용 절감효과는 연간 약 0.9조 원(30년 현재가치 약 21.2조 원)으로 추정되었으며, 이들 편익의 총 현재가치는 약 127.2조 원에 이르는 것으로 분석되었다.

5) 기타 직접 편익

5.1) 토지조성 편익

경부운하 개발 과정에서는 운하 및 내륙항 주변에 대규모 신규 부지가 조성되며, 이에 따른 토지 활용 및 개발 편익이 중요한 경제적 효과로 평가된다. 특히 수변공간 조성 및 내륙 물류거점 형성은 주변 지역의 토지 이용가치를 높이고, 산업·상업·주거 기능이 결합된 복합개발을 가능하게 함으로써 추가적인 자산가치 창출 효과를 유발할 수 있다.

본 연구에서는 토지조성 편익을 운하 개발 과정에서 새롭게 확보되는 부지의 매각 가능가치로 정의하고, 2025년 기준 공시지가를 적용하여 경제적 가치를 산정하였다. 토지는 개발 가능성이 높은 개발지역과 일반 활용이 가능한 일반지역으로 구분하였으며, 개발지역은 내륙항 배후부지, 수변 상업·관광지구, 복합개발 가능 지역을 포함한다.

분석 결과, 개발지역 면적은 약 2,000만㎡, 일반지역은 약 1,000만㎡로 총조성 가능 면적은 약 3,000만㎡로 추정되었다. 2025년 공시지가 및 최근 지가 상승률(전국 평균 2.25%)을

반영하여 산정한 토지가치는 개발지역 약 3.15조 원, 일반지역 약 0.74조 원으로, 이에 따른 총 토지조성 편익은 약 3.89조 원으로 분석되었다(표 4).

이러한 토지조성 편익은 단순한 용지 매각 수익에 그치지 않고, 향후 내륙항 중심 산업단지 조성, 수변관광 개발, 물류거점 형성과 연계될 경우 지역경제 활성화 효과로 더욱 확대될 가능성이 크다. 따라서 경부운하 개발은 물류기능 뿐만 아니라 장기적인 수변경제권 형성의 기반을 마련하는 측면에서도 의미 있는 경제적 편익을 제공할 것으로 판단된다.

<표 4> 토지가치 (2025년 가격 기준)

구분	면적 (만m ²)	공시지가 (만 원/m ²)	토지가치 (조 원)
개발지역	2,000	15.75	3.15
일반지역	1,000	7.4	0.74
합계	3,000	-	3.89

5.2) 준설토 판매 수익

본 연구에서는 경부운하 개발 과정에서 발생하는 준설토 판매 수익을 별도의 경제적 편익으로 산정하였다. 본류 준설 시나리오를 기준으로 분석한 결과, 골재 판매 수익은 약 104.5조 원, 준설 과정에서 발생하는 준설토 판매 수익은 약 2.1조 원으로 분석되었다(표 5). 이에 따라 경부운하 개발에 따른 준설토 총 판매 수익은 약 106.6조 원에 이를 것으로 추정된다.

이러한 준설토 판매 수익은 운하 건설 과정에서 발생하는 직접적인 수입으로, 토지조성 편익과 함께 경부운하 개발의 초기 투자비 회수에 크게 기여할 것으로 기대된다. 특히 고품질 골재 수요 증가와 건설산업 활성화를 고려할 때, 준설토 자원의 효율적 활용은 추가적인 경제적 가치를 창출할 수 있다.

<표 5> 준설토 판매 수익

	골재	준설토	합계
규모 (억m ³)	104.5	20.9	125.4
단가 (천원/m ³)	10	1	8.5
P*Q(조 원)	104.5	2.1	106.6

*출처: 국토교통부. 2025. 내륙수운 및 복합운송 활성화 기본계획. 서울: 국토교통부.

한국건설기술연구원 (KICT). 2024. 준설토 자원화 및 재활용 기술 개발 연구.

6) 경제적 편익 종합

본 연구에서 추정한 경부운하 개발의 경제적 편익을 유형별로 종합하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 경부운하 개발 경제적 편익 종합 (30년 분석 기준)

편익 유형	세부 항목	연간 편익 (조 원)	30년 현재가치 (조 원)
육운효과	교통혼잡 완화	48.5	1,142.3
	환경오염 저감	0.4	9.7
담수효과	물공급서비스	4.7	110.7
	치수(홍수방어)	7.8	183.7
주운효과	화물수송비 절감	22.0	518.1
	재항·상·하역비용 절감	5.4	127.2
기타 직접 편익	토지조성 편익	-	3.9
	준설토 판매 수익	-	106.6
합계	-	88.8	2,202.2

*주: Growing Annuity Formula 적용 (물가상승률 2.5%, 사회적 할인율 4%).

*주: 지조성 및 준설토 판매 수익은 건설 기간 중 일시적 편익으로 할인 적용하지 않음.

7) 경제적 평가 요약

경부운하는 단순한 내륙 수로 건설을 넘어, 국가 물류체계의 구조적 전환과 복합수송 인프라 구축을 위한 전략적 국가사업이다. 본 연구에서 분석한 결과, 경부운하 개발로 인한 총 경제적 편익의 30년 현재가치는 약 2,202조 원에 달하며, 이는 예상 사업비를 크게 상회하는 수준이다.

또한 대한민국 물류체계의 근본적인 구조 전환을 이끌어낼 수 있는 전략적 국가사업으로 평가된다. 본 연구의 분석 결과에 따르면, 주운효과(화물수송비 절감)와 육운효과(교통혼잡 완화)가 전체 경제적 편익의 대부분을 차지하고 있다. 이는 기존 도로 중심의 비효율적인 물류체계를 보완하고, 대량수송이 가능한 새로운 내륙 수운축을 구축함으로써 국가 전체의 물류 경쟁력을 크게 강화할 수 있음을 의미한다.

여기에 담수효과(물공급서비스)와 치수효과(홍수방어)는 물안보 강화와 기후변화 대응 측면에서 중요한 추가 가치를 제공한다. 또한 운하 개발 과정에서 발생하는 준설토 판매 수익과 토지조성 편익은 초기 투자비 회수에 실질적으로 기여할 것으로 기대되며, 사업의 경제적 타당성을 더욱 높이는 요인으로 작용한다. 결국 경부운하는 단순한 내륙 수로 건설을 넘어, 대한민국의 물류·경제·환경·국토균형 발전을 아우르는 미래 성장 동력으로 자리매김할 것이다.

5. 경부운하 개발 타당성과 경제성 평가 종합

경부운하의 건설은 한강과 낙동강의 수운 기능을 회복시키는 동시에 수도권과 영남권을 수로로 연결함으로써 적지 않은 경제적 파급효과가 있을 것으로 기대된다. 즉, 한강이나 낙동강에 인접한 내륙 지역경제를 활성화하여 국토의 균형적 발전에 크게 기여할 뿐만 아니라 경부운하의 건설로 인해 수자원을 추가 확보함으로써 홍수 조절 능력 강화를 통해 한해와 수해에 의한 피해를 크게 줄일 수 있다. 이와 더불어 충북과 경북 등 내륙지역에서 대부분 생산되는 시멘트 등 벌크화물이나 도로운송이 불가능한 거대 구조물의 운송에 크게 이용될 수 있으며, 대구를 중심으로 한 영남 내륙의 만성적 물 부족과 수질 악화 문제를 해결하는 데 크게 기여할 것으로 기대된다.

물류의 혁명을 일으킬 경부운하의 건설비용은 주로 준설, 절개, 댐건설 및 (가칭)세종터널의 건설 등에 소요될 것이다. 경부운하 전체 495km에 대한 공사비를 산출한 결과 총 공사비는 39조 원으로 예상되었다. 이러한 건설비는 남한강과 낙동강의 하천 골재 개발과 주변 지역의 토지 개발 이익금으로 충당이 가능한 금액이 110조 원으로서 예상되어 경부운하의 건설을 통해 71조 원의 수익이 생긴다. 이는 22조 원을 투자하여 진행되었던 4대강 사업에 비하면 경제성에서나 효율성에 있어 비교우위에 있는 사업일 뿐만 아니라 골재 판매와 주변 지역 용지 매각을 통해 수익이 창출되는 매우 중요한 사업이다.

결론적으로 경부운하의 건설은 내륙 수운의 효율적 활용을 통한 국토개조전략의 중요한 사업으로서 세종과학기술연구원(SAIST)이 추진하고 있는 G2프로젝트(국토개조전략)의 근간이 되는 사업이면서 우리나라 수자원의 안정적 확보를 위한 가장 핵심적인 사업으로서 진행되어야 하며, 본 사업의 성공적인 추진을 통해 세계물류의 중심 국가로서 우리나라가 중추적 역할을 담당할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Chung, Taewoong. 2015. "Water Resource Development by 177 Upstream Dams." *Global Affairs* 15(1): 215-247.
- Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). 2024. 2024 State of Logistics Report.
- Global Logistics Emissions Council (GLEC). 2025. 2025 Global Logistics Emissions Report.
- KDI (한국개발연구원). 2007. 경인운하 건설사업 예비타당성 재조사 보고서. 서울: KDI.
- KDI (한국개발연구원). 2009. 경인운하 건설사업 경제성 재분석 보고서. 서울: KDI.
- Ministry of Environment. 2023. The First National Water Management Basic Plan (2021-2030). MoE.
- MIT Climate Portal. 2023. "Freight Transportation." Accessed May 2026.
<https://climate.mit.edu/explainers/freight-transportation>.
- Texas A&M Transportation Institute. 2022. A Modal Comparison of Domestic Freight Transportation Effects on the General Public: 2001-2019. College Station, TX.
- U.S. Department of Transportation. 2022. Comparative Evaluation of Rail and Truck Fuel Efficiency on Competitive Corridors. Washington, DC.
- UNESCO. 2006. Water: A Shared Responsibility. Paris: UNESCO.
- 골재자원정보관리시스템 (AGRIS). <https://www.agris.go.kr/main.do> (국토교통부).
- 국가물관리위원회. 2024. 수자원 이용 현황 및 통계.
- 국가물류통합정보센터. 2025. 2024년 항만별 물동량 통계.
- 국토교통부. 2025. 내륙수운 및 복합운송 활성화 기본계획. 서울: 국토교통부.
- 국토교통부. 2025. 제1차 국가물관리기본계획(2021-2030) 이행평가 및 수정계획. 서울: 국토교통부.
- 국토교통부·한국부동산원. 2026. "2025년 연간 지가변동률 및 토지거래량." 2026년 1월.
- 국토교통부·한국통합물류협회. 2025. 2024년 택배 물동량 실적 및 전망.
- 기상청·환경부. 2025. 한국 기후위기 평가보고서 2025. 서울: 기상청·환경부.
- 산업연구원. 2026. 2024년 기업물류비 실태조사. 세종: KIET.
- 산업통상자원부. 2026. 2025년 연간 수출입 동향. 서울: 산업통상자원부.
- 산업통상자원부·환경부. 2025. 2050 탄소중립 로드맵 이행계획.
- 부산항만공사. 2026. 2025년 부산항 물동량 실적 및 내륙 연계 물류 전망. 부산: BPA.
- 한국교통연구원 (KOTI). 2023. 2022 국가물류비 조사. 세종: KOTI.

한국교통연구원 (KOTI). 2024. 2023 국가 교통정책 평가지표 조사사업, 제4권 국가물류비(2021). 세종: KOTI.

한국교통연구원 (KOTI). 2024. 2024 교통정책 평가지표 제3권: 교통혼잡비용(2022). 세종: KOTI.

한국환경정책·평가연구원 (KEI). 2018. 권역별 물공급서비스의 경제적 가치추정. 서울: KEI.

한국해양수산개발원 (KMI). 2024. 연안 및 내륙수운 물류체계 개선 연구. 부산: KMI.

해운산업신문. 2025. “대한민국 왜곡된 물류비는 바로 잡아야 한다.” CargoTimes, 2025년 5월 20일.
<https://www.cargotimes.net/news/articleView.html?idxno=79504>.

Abstract

An Economic Feasibility Analysis of the Gyeongbu Canal

Myung Chae Jung, Jungsuk Kim, Tae-Woong Chung, Hee-Chan Lee, Hwan Ho Lee

This study aims to enhance a logistics revolution for the nation by constructing the Gyeongbu Canal, which connects the Namhan River and the Nakdong River. The establishment of an inland waterway system centered on the Gyeongbu Canal is expected to promote balanced national development domestically. Furthermore, the restoration of the canal's navigation function will expand it into a global logistics hub, thereby increasing trade with countries worldwide and enhancing competitiveness through reduced logistics costs. Additionally, inland waterway transportation is expected to receive attention as an eco-friendly means of transport in the future and can significantly contribute to reducing traffic congestion. The design ensures that the construction costs required to restore the Gyeongbu Canal's navigation function can be fully funded through dredged soil extracted during the dredging process and revenue from the sale of land developed around the rivers. Specifically, the Namhan River and the Nakdong River are connected via the Sejong Tunnel (39.6 km), and the canal is designed with dimensions of 25 m (width) $\times$ 7 m (height) to allow the 15,000-ton barge, the Gyeongbu MAX, to pass along the rails. The construction costs of the Gyeongbu Canal will primarily be incurred through dredging, excavation, dam construction, and tunnel construction with the total projected cost of 39 trillion Korean won. It is estimated that 110 trillion won of these costs can be covered by the development of river aggregates from the Namhan River and Nakdong River and profits from land development in surrounding areas, resulting in a revenue of 71 trillion Korean won from the construction of the Gyeongbu Canal. In conclusion, the construction of the Gyeongbu Canal is evaluated as a crucial project for the national land transformation strategy through the efficient utilization of inland water transport. Therefore, it must proceed as the most critical project for securing the stable supply of water resources in Korea, and through the successful implementation of this project, Korea will be able to play a pivotal role as a central nation in global logistics.

대군운하와 광목운하 개발 타당성과 경제성 분석

권현한·김정숙·정명채·정태웅·이환호·이희찬¹⁾

초 록

대군운하와 광목운하 개발 사업은 충청 내륙 및 호남 지역을 포함한 서해안 항만을 연결하는 전략적 수로를 통해 물류 효율성 향상, 수자원 관리 발전, 재난 대응 능력 강화, 균형 잡힌 지역 개발 촉진 등 다양한 과제를 동시에 해결할 수 있는 국가 차원의 미래지향적 기반 시설 사업이다. 이 사업은 단순한 수로 기능을 넘어 물류, 금융, 재난 관리, 안보, 지역 경제 기능을 통합한 복합 기반 시설로서 중해·서해 지역의 지속가능성 향상에 중추적인 역할을 수행한다. 결론적으로, 대군운하와 광목운하는 물류 혁신을 주도하고, 기후변화에 적응하는 수자원 시스템을 구축하며, 재난 대응 능력을 강화하고, 균형 잡힌 국가 발전을 실현할 수 있는 미래지향적 사업이다. 또한, 영산강 유역을 포함한 충청 내륙지역과 서해안 지역을 연결하는 핵심 기반 시설로서 중요한 역할을 한다. 특히, 이 사업은 중부 및 호남 지역을 중심으로 한 산업 재편, 지역 기능 분산 전략, 국가 핵심 물류 인프라 확충 등 정책 목표와 부합하므로 정책적 우선순위를 두고 신속하게 추진해야 한다. 향후 이 사업은 동북아시아 해상물류 네트워크와 연계된 국제 내륙수로 허브로 자리매김할 것으로 기대되며, 금강과 영산강 유역을 중심으로 한 지역 경제 활성화, 환경 복원, 관광자원 개발 등 다양한 파급효과를 가져올 것이다. 따라서 이 두 운하 개발은 단기적인 인프라 제공을 넘어 장기적인 국가 전략 인프라로서의 위상을 확보할 수 있을 것이다.

주제어: 대군운하, 광목운하, 국토개조전략, 물류 혁명, 운하 경제성 분석

1) 세종대학교 교수.

1. 서론

1) 연구 배경 및 필요성

21세기 들어 기후변화의 가속화, 산업구조의 고도화, 지역 간 불균형, 교통 인프라의 집중화, 내륙지역 물류 한계 등은 대한민국 국토의 지속가능성과 국가경쟁력에 중대한 도전 과제를 제기하고 있다. 특히 내륙 중심지인 충청권은 국토의 중심부에 위치함에도 불구하고 해양 물류 네트워크와의 직접적인 연결이 제한되어 있으며, 이는 물류비 증가, 산업 입지 제약, 수자원 관리 비효율성 등 복합적인 문제로 이어지고 있다. 이러한 한계를 극복하고 국가 인프라의 선형적 재편을 통해 중장기적 균형 발전을 도모하기 위해, 내륙수로 복원 및 신설을 통한 ‘수상 물류 인프라’의 구축이 대안으로 주목받고 있다.

대군운하 개발 사업은 금강 하구둑에서 출발하여 세종, 청주, 대전 등 충청 내륙 도시를 연결하는 총연장 126.5km의 대규모 내륙수로를 구축함으로써, 내륙과 해안을 직결하는 새로운 국가 물류축을 형성하는 프로젝트이다. 본 운하가 실현될 경우, 군산항을 포함한 서해 해운망과 충청권 내륙 산업단지 간 직통 수로가 완성되어, 국가 물류체계의 다변화와 중부권 경제의 획기적 도약이 가능해진다. 아울러 기후 위기 대응 측면에서의 홍수 저감과 가뭄 대응, 유역 단위 수자원 관리 체계 강화 등도 본 사업이 갖는 핵심적인 의의로 평가된다.

대군운하는 다음과 같은 이유로 개발 필요성이 크게 부각된다.

첫째, 국가 물류체계의 다변화가 가능하다. 현재 대한민국의 내륙 운송은 도로 및 철도에 과도하게 의존하고 있으며, 이는 중부 내륙지역의 물류 경쟁력을 제한하는 주요 요인으로 작용하고 있다. 대군운하를 통해 금강과 군산항을 연결하면, 충청권 주요 산업지구와 서해 해운망 간 직접적인 수상 운송이 가능해져, 운송 시간과 비용을 획기적으로 절감할 수 있다.

둘째, 기후위기 대응을 위한 치수 체계 강화에 기여한다. 금강 유역은 홍수와 가뭄이 반복되는 대표적인 지역으로, 대규모 유역 단위 수문 조절 시스템의 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 대군운하는 수심 확보 및 유량 조절을 통해 저수·배수 기능을 복합적으로 수행함으로써, 재해 저감 및 기후회복력 제고의 핵심 기반시설이 될 수 있다.

셋째, 지역균형발전과 산업 재편 촉진 효과가 기대된다. 대군운하는 세종청주대전

등 충청권 핵심 도시를 수로축으로 연결하면서, 각 지역의 기능을 통합적으로 연계할 수 있다. 이는 물류 네트워크의 확장뿐만 아니라, 내륙 항만 기반의 새로운 산업 거점 육성, 관광 및 문화산업 활성화, 농산물 수송 기반 확보 등 다방면의 지역 경제 활성화를 견인할 수 있는 인프라이다.

넷째, 국가안보 및 비상대응 수송체계 확보라는 전략적 측면도 존재한다. 내륙 깊숙한 지역까지 대형 선박의 진입이 가능한 운하망은, 전시나 재난 시 도로·철도 마비 상황에서 군수물자 및 구호물자 수송을 위한 대체 수송망으로 기능할 수 있으며, 이는 국가 생존 기반 인프라로서의 의의를 갖는다.

이처럼 대군운하는 단순한 수로 건설사업을 넘어, 기후 적응, 물류 혁신, 지역균형 발전, 안보 대응 등 다양한 국가 전략 과제를 동시에 해결할 수 있는 복합적 기반사업으로서 추진 타당성이 매우 높다.

한편, 광목운하 개발 사업은 영산강 주변을 개발하는 프로젝트이다. 영산강이 관통하는 호남평야는 대표적 곡창지대로서 우리나라 경제활동의 중추적 역할을 담당하기도 하였다. 그러나 우리나라는 대외지향적 경제발전전략을 취하여 왔기 때문에 산업화과정에서 바다에 인접한 여수와 순천은 석유화학단지가 조성되고 광양은 제철공단이 들어서면서 크게 활기를 띠고 있으나 광주, 나주 등 내륙도시는 상대적으로 침체되는 양상을 나타내고 있다. 따라서 광주, 나주 등 내륙지역의 경제를 활성화하기 위해서는 이들 도시를 바다와 직접 연결하는 수운 체계를 구축하는 것이 중요하다.

현재 정부는 치수에 중점을 두고 영산강 살리기 사업에 수운 기능을 포함함으로써 경제적 효과를 획기적으로 높일 수 있다. 정부는 영산강 하구둑에서 담양댐까지 111.6km를 4개 구간으로 나누어 0.3억 m^3 를 준설하는 동시에 중류에 2개의 가동보를 설치함으로써 0.4억 m^3 의 저수량을 확보하고 홍수위를 0.4~1.5m를 낮추는 것을 계획하여 진행한 바 있다. 따라서 광목운하는 영산강 하구둑에서 광주광역시 도호동까지 65km 구간으로 하구둑-죽산보-승천보 구간은 최소 5.0m에서 6.0m로 확대하고 승천보-광주천 구간 12.4km는 최소 수심을 2.5m에서 6.0m를 유지할 수 있도록 더 깊이 준설하면 운하로서 충분히 활용할 수 있을 것이다. 또한 하구둑에서 광주광역시까지 1만톤 급 선박의 운항이 가능하도록 죽산보와 승천보를 우회하거나 가동보를 갑문으로 대체하여 설치할 계획이다.

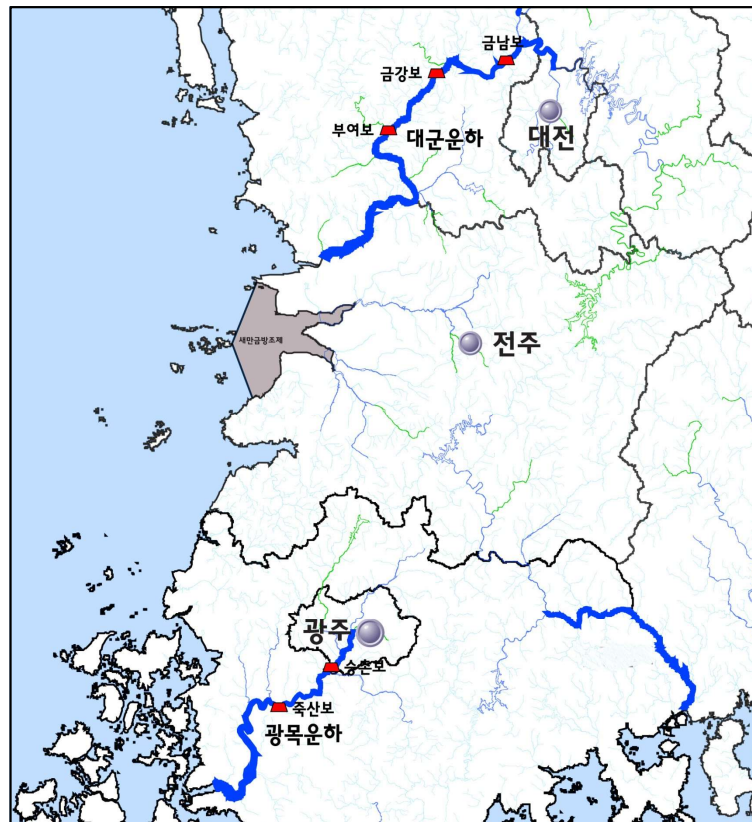
광목운하의 건설은 영산강 유역의 내륙 수운에 의한 물류비 절감, 용수 확보 및 홍수방지, 관광산업의 발전 등을 통해 광주·전남권의 지역경제뿐만 아니라 국토의 균

형적 발전에 기여할 것으로 기대된다. 첫째, 광목운하를 건설하게 되면 광주, 나주 등이 내륙항으로 재탄생함으로써 지역경제 활성화가 기대된다. 전남지역의 내륙도시는 1만톤 급 River-sea 바지선(RSB)을 이용해 일본, 중국 등 동북아 환경제권과 직접 연결되므로 지금과 전혀 다른 입지 조건에서 전 세계를 무대로 산업 활동이 가능하게 된다. 광주의 산업단지 내에 있는 기업들이 내륙항을 통해 원자재와 부품, 최종 제품을 저렴한 비용으로 반출입하게 되면 광주·전남지역의 산업을 활성화하고 고용과 소득을 증가시킨다. 또한 광주·전남지역에서 생산되는 화훼, 채소류 등 고부가가치 농산물을 RSB를 통해 일본, 중국 등 수요지로 직접 연결함으로써 우리나라 고부가가치 농산물의 경쟁력이 높아진다. 아울러 만성적 교통 혼잡으로 몸살을 앓았던 광주-목포 간 도로 물동량은 흡수함으로써 광주·전남 지역의 교통 혼잡으로 인한 물류비용을 크게 줄이게 된다.

둘째, 광목운하의 건설은 물 자원을 효율적으로 관리함으로써 가뭄과 홍수로 인한 피해를 줄일 수 있다. 광목운하의 건설은 영산강의 저수량을 크게 확충시킴으로써 인근 지역에 농업용수의 안정적 공급을 통해 농업 활동을 원활하게 한다. 또한 광주·전남지역의 산업 활동이 활발해지면서 급격히 늘어날 것으로 예상되는 공업용수의 수요에도 부응할 수 있을 것이다. 장기적으로는 지구온난화로 인해 이상기후와 물 부족에 대비할 수 있는 중요한 전략적 대안이 될 것이다.

셋째, 광목운하의 건설은 광주권과 목포권의 관광산업의 발전에도 크게 기여할 것이다. 정부는 광주권 주변에 산재해 있는 관광자원과 서남해안 다도해를 연계하여 관광자원의 개발을 적극 추진하고 있다. 따라서 광목운하의 건설은 해양, 수변, 산악생태형 관광벨트의 연계를 통한 동북아허브 관광 기반을 구축함으로써 국내외 관광객을 유인하는 데 크게 기여할 수 있을 것이다. 나아가 내륙수로는 쾌적한 관광 수단을 제공하여 줌으로써 이들 지역에 대한 관광수요를 증가시켜 고용과 소득 증대에 기여할 것이다. 대군운하와 광목운하의 위치도를 <그림 1>에 도시하였다.

<그림 1> 대군운하와 광목운하 위치도



2) 사회경제적 특성

대군운하 개발사업은 금강 유역이라는 지리적 특성과 함께 충청권 내륙의 핵심 도시 및 산업지역을 관통하는 전략적 노선을 기반으로 한다. 이 운하가 통과하는 주요 지역은 군산, 세종, 청주, 대전 등 중부권 내륙과 서해 해안의 중심축을 포함하며, 산업, 행정, 교육, 물류 기능이 복합적으로 집약된 공간이다. 이러한 공간적 특성은 대군운하가 단순한 수로 인프라에 그치지 않고, 내륙과 해안을 아우르는 다기능 국가 기반시설로 발전할 수 있는 높은 잠재력을 제공한다.

특히 세종시는 행정수도로써의 위상을 바탕으로 인구와 산업 기반이 지속적으로 성장하고 있으며, 청주와 대전은 충청권의 대표적인 제조·물류 중심지로서 전국 단위 산업망과 연계되어 있다. 군산은 서해안의 전략적 거점 항만도시로서 해상 운송의 중심지이자, 향후 내륙수운 연계의 출발점이 되는 지역이다. 이처럼 대군운하의 경유 지역은 각각의 기능과 역할이 상이하면서도 상호보완적인 구조를 이루고 있어, 수로 구축을 통한 유기적 연계 시 매우 높은 시너지 효과가 기대된다.

사회경제적 지표로 보았을 때도, 대군운하 경유 지역은 상당한 잠재 수요를 내포하고 있다. 전체 인구는 약 293만 명에 달하며, 면적은 약 2,626km², 지역 내 총생산(GRDP)은 123.5조 원, 제조업체 수는 약 2.8만 개로 나타난다. 특히 제조업 비중이 높은 청주시와 대전광역시를 포함하고 있어, 산업 물동량과 수송 수요 측면에서도 대규모 내륙수로 수요 기반을 갖춘 것으로 평가된다. 아래 <표 1>은 2023년~2024년 초 기준으로 집계된 주요 행정구역별 사회경제 지표를 요약한 것이다.

<표 1> 대군운하 경유 지역 주요 사회경제적 지표

구분	주요 행정구역	인구(천명)	면적(km ²)	GRDP(조 원)	제조업체 수(개)
서해 연안	군산시	259	680.9	10	3,300
금강 중하류	세종특별자치시	388	465.2	21	4,800
금강 상류	청주시	849	940.3	43.5	11,000
금강 상류	대전광역시	1,442	539.8	49	9,000
전체	총 4개 광역·기초지자체	2,938	2,626.20	123.5	28,100

*주: 인구: 2023년 말 기준, 「KOSIS 주민등록인구현황」, 면적: 2023년 기준, 「KOSIS 지적통계」, GRDP: 2022년 기준, 「KOSIS 지역계정」 확정치, 제조업체 수: 2022년 기준, 「KOSIS 전국사업체조사」

해당 지역들은 단순히 정량적인 경제지표뿐만 아니라, 각기 다른 성장전략을 통해 고유한 기능을 구축하고 있다. 예컨대 세종은 스마트시티 및 국가행정의 허브로, 청주는 바이오·반도체 클러스터 중심으로, 대전은 과학기술과 연구개발의 중심지로 각각 특화되어 있다. 군산은 항만과 배후산업단지의 연계를 통해 수출입 기반의 산업도시로 발전하고 있다.

이러한 특성을 감안할 때, 대군운하 사업은 단순한 수로 연결 이상의 전략적 가치를 가진다. 수로를 중심으로 도시 기능 간 상호보완과 산업 물류의 연계가 강화되며, 이는 중장기적으로 충청권 광역경제권 형성과 국토의 입체적 균형 발전을 실현할 수 있는 구조를 가능케 한다. 나아가, 운하축을 따라 신항만, 내륙항, 배후 산업단지, 물류터미널, 친수형 복합개발지구 등이 유기적으로 연계될 경우, 금강 수계는 국가 차원의 미래형 경제벨트로서 자리매김할 수 있을 것이다.

한편, 광목운하 개발 사업은 영산강 유역이라는 지리적 특성과 함께 호남권의 핵심 도시인 광주를 기반으로 지역사회의 발전을 도모하는 주요한 사업으로 평가된다. 이 운하가 통과하는 주요 지역인 광주와 목포는 전라권 내륙과 서해 해안의 중심축을 포함하며, 산업, 행정, 교육, 물류 기능이 복합적으로 집약된 공간이다. 이에 광목운하가 단순한 물류 확보를 위한 공간으로써의 역할에 그치지 않고, 내륙과 해안을 아우르는 다기능 국가 기반시설로 발전할 수 있는 높은 잠재력을 제공한다.

3) 연구 목적

운하 개발 사업은 단순한 수로 건설을 넘어, 금강과 영산강 유역 및 서해 연안을 연결하는 전략적 국가 인프라 구축 계획으로서, 다차원적 타당성 검토가 필요한 중대 사업이다. 본 연구의 목적은 대군운하와 광목운하가 단순한 교통 인프라나 수자원 시설을 넘어서, 지역 간 물류망 재편, 홍수 및 가뭄 대응, 산업 입지 개선, 국가안보 대응력 강화, 그리고 재정적 자립성을 동시에 구현할 수 있는 미래형 복합 인프라로 기능할 수 있는지를 다각도로 검토하는 데 있다.

현재 금강과 영산강 유역은 상류와 하류 간 산업·도시구조의 불균형, 극한 기후로 인한 홍수 및 가뭄 피해의 반복, 내륙 물류 교통의 단절 등 복합적 구조적 한계에 직면해 있다. 또한 서해안 항만(군산항)을 포함한 해상물류 거점과 내륙 제조 거점(청주·세종·대전) 간의 연결성 부족은 물류 효율성을 저해하며, 이는 국가 경쟁력의 저하로 이어질 수 있다. 이처럼 복합적인 문제를 동시에 해결하기 위해서는 선형적이고 통합된 인프라 대안이 요구되며, 대군운하와 광목운하는 이러한 시대적 과제를 해결할 전략적 수단으로 부상하고 있다.

따라서 본 연구는 다음과 같은 목표를 중심으로 구성된다. 첫째, 대군운하와 광목운하의 구체적 노선 및 기술적 실행 가능성을 검토하고, 하천 및 지형 조건에 따른 구조 설계의 적정성을 분석한다. 둘째, 운하 개발이 지역경제, 물류 효율, 산업 입지, 국가 재정 등 경제적 측면에서 미치는 편익과 비용을 정량화하여 경제성을 평가한다. 셋째, 기후위기 시대에 대응하는 수자원 조절 기능, 도시 공간의 회복성, 비상 수송체계로서의 전략적 효용성을 함께 검토한다. 넷째, 해당 사업의 사회적 수용성과 정책적 정당성을 확보하기 위한 전략을 제시한다.

특히 본 연구는 대군운하와 광목운하를 단일 수송 경로가 아닌, 미래형 국가 기반구조의 한 축으로 바라보며, 하천 복원, 물류 연계, 재난 대응, 도시 혁신을 포괄하는 통합 인프라의 청사진을 제시하고자 한다. 이를 통해 대군운하와 광목운하가 단순한

경제적 개발사업이 아니라, 기후·안보·재정·국토 전략을 통합하는 고차원 국가 프로젝트로 정당화될 수 있는지에 대한 실질적 근거를 마련하는 데 본 연구의 궁극적 목적이 있다.

2. 대군운하 개발 계획

1) 수계 및 지형 개관

대군운하 개발을 이해하기 위해서는 대상 지역의 수문학적 구조와 지형적 조건에 대한 종합적 파악이 선행되어야 한다. 대군운하 사업은 금강 유역을 따라 대전과 세종, 청주를 경유하여 군산항에 이르는 총 126.5km의 내륙수운축을 조성하는 계획으로, 금강이라는 자연 수계를 주운축으로 활용한다. 금강은 한반도 중부 내륙을 동서로 가로지르며, 유역 내에 산업단지, 행정도시, 교육시설, 농업지대 등이 복합적으로 분포한 대표적 중부 수계이다.

지형적으로 보면, 대군운하 경유 지역은 대전과 청주 지역의 내륙 산지 및 구릉지를 포함하며, 점차 서진하면서 세종의 저지대를 거쳐 군산으로 연결되는 평야 지형으로 전환된다. 이러한 지형 구조는 상류와 중류 구간에서는 하천 직선화 및 준설이 요구되며, 하류 구간에서는 자연 흐름을 유지하면서 선박 통항성과 배수 안정성을 강화하는 방식으로 계획된다. 금강 본류는 이미 하구둑과 보, 제방 등 기반 수리시설이 다수 설치되어 있어 운하 개발을 위한 기본 골격이 갖춰져 있으며, 이를 토대로 하천의 항행성 및 저수능력을 확장하는 것이 사업의 기술적 핵심이다.

운하 노선의 구성은 크게 두 구간으로 나뉜다. 첫째는 금강 하구둑에서 합강리까지 이어지는 약 110km 구간으로, 주요 사업 범위에는 하천 준설, 범람원 정비, 하중도 제거, 유로 직선화가 포함된다. 둘째는 합강리에서 대전·청주까지 연장되는 16.5km의 상류 연계 구간으로, 구불구불한 기존 하천 유로를 직선화하고 포락지를 개발하여 내륙형 수로체계를 구축하는 방식으로 진행된다. 이 두 구간은 금강 수계를 중심으로 설계되며, 전 구간에서 추가적인 수심 확보를 위한 절개 및 보·갑문 설치가 필요하다. 전체적으로 대군운하 개발은 기존 하천에 기능적 확장을 추구하는 설계방식을 택하고 있으며, 물류, 수자원, 재해 대응이라는 다목적 기능을 실현하는 방향으로 구조화되고 있다.

대군운하의 기능적 설계와 경로 설정은 금강 본류를 중심으로 하류의 수로 정비와

상류 및 지류 유역의 흐름을 종합적으로 고려하여 수립되었다. 본 운하는 금강 본류 뿐 아니라 미호천, 갑천, 무심천, 익산천 등 주요 지류와도 유기적으로 연결되어 있으며, 이는 단순한 주운 기능을 넘어 수문 통합관리, 유량 확보, 하천의 연속성 유지 등 복합적인 운영체계를 가능하게 한다.

특히 대군운하는 금강의 본류를 활용하되, 수심 확보가 가능한 구간에 대해 직선화, 준설, 보 설치 등을 통하여 항로 기능을 확보하며, 지류와의 연계를 통해 수위 조절 및 저수 기능 또한 강화하는 구조로 설계된다. 이에 따라 주요 연계 하천의 수리·지형 조건은 운하 구축의 기술적 기반을 형성하며, 각 하천의 역할과 특성을 체계적으로 분석할 필요가 있다.

아래 <표 2>는 대군운하와 관련된 주요 하천의 기점과 종점, 유로 연장, 유역 면적 등의 기본 정보를 요약한 것이다. 이는 하천별 수계 구조와 운하 연계 가능성을 판단하기 위한 기초자료로 활용된다.

2) 운하 노선 및 제원 상세

대군운하는 전북 군산시 금강 하구둑을 시점으로 하여 세종시, 청주시, 대전광역시 등 충청 내륙의 행정·산업 중심지를 관통하며, 총 연장 약 126.5km에 이르는 금강 내륙수운축 개발사업이다. 이 운하는 서해안과 충청 내륙을 직접 연결하는 전략적 선형 인프라로서, 내륙 물류망 확충, 국가 수자원 체계 개선, 광역 재해대응 체계 구축 등 복합적 기능을 수행하는 복합형 기반시설로 설계되었다.

대군운하는 충청권의 행정수도, 제조 산업지대, 물류 거점, 항만을 단일 수로망으로 연결함으로써, 수도권에 집중된 물류 흐름을 분산시키고, 지역 균형발전을 실현할 수 있는 국토개발 전략으로 평가된다. 전체 노선은 다음과 같이 두 구간으로 구성된다.

<표 2> 대군 운하 연관 하천 정보

하천명	기점	종점	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
금강	전북 장수군 장수읍	서해 (군산-서천 금강하굿둑)	398	9,912
미호천	충북 음성군 삼성면	세종시 연기면 (현 남면) 합강리	89	1,855
갑천	충남 논산시 벌곡면·금산군 진산면	세종시 금남면	74	687
무심천	충북 청주시 상당구 산성동·낭성면 추정리	청주시 흥덕구 신대동·원평동	35	178
봉곡천	충북 청주시 서원구 봉명동·모충동	청주시 상당구 서문동·석교동	10	25
익산천	전북 익산시 도심	전북 익산시 성당면·용안면	20	75
만경강	전북 완주군 동상면 사봉리 밤티재	전북 군산시 대야면·김제시 진봉면	77	1,613

*주: 『국가하천 기본계획』, 환경부 수자원관리 종합정보시스템(WAMIS), KOSIS 통계자료(2023~2024년 기준), 지방하천 정비기본계획, 국토지리정보원 자료 등을 참고

(1) 제1구간 (금강 하구둑 - 합강리, 약 110km)

- 이 구간은 금강 하구둑에서 출발하여 익산, 김제, 군산, 세종시를 거쳐 공주시 합강리까지 연결된다. 본 구간은 금강 본류를 중심으로 기존 수로를 정비·활용하는 방식으로 설계되며, 하중도 제거, 범람원 정비, 직선화 및 수심 확보를 위한 대규모 준설이 포함된다. 특히 군산항과 금강 하류를 연계하여 서해와 내륙 간의 항행을 가능케 하며, 저수 및 배수 기능을 동시에 수행할 수 있는 다목적 수로로 개발된다. 이 구간의 목표 수위는 중류 기준 EL.12.0m로 설정되며, 하상은 준설을 통해 EL.-13m까지 저하된다. 이를 기준으로 약 26m 높이의 가동보가 계획되며, 보 상단은 여유고를 포함해 EL.13.5m 수준으로 설계된다. 수면 경사는 항행 개수로 기준(1/15,000)을 적용하여 상류와의 수위 차를 균형 있게 조절하며, 구조물 설계는 홍수기 유량 조절과 평시 항행을 모두 고려한다.

(2) 제2구간 (합강리 - 대전·청주, 약 16.5km)

- 상류 구간인 본 구간은 금강 중류에 위치한 합강리에서 청주시와 대전광역시까

지 이어지며, 주로 곡류 하천을 직선화하거나 새로운 내륙 수로를 절개·개설하여 내륙 산업도시로의 직접 항행을 가능하게 한다. 해당 구간은 상대적으로 고도가 높고 경사가 급한 지형으로 구성되어 있어 보·갑문과 같은 수리구조물 설치가 병행된다. 유역 내 주요 지류인 미호천, 무심천, 갑천 등과의 연계가 고려되어 저류 기능, 홍수 대응 능력, 수자원 확보 효과를 높이는 데 초점이 맞춰진다. 이 구간의 목표 수위는 상류 기준 EL.17.0m로 설정되었으며, 기존 하상은 EL.+5~+7m로 구조물 설치 없이도 수심 10m를 확보할 수 있다. 따라서 보 설치 불필요하며, 유속 제어와 구조물 최소화를 통해 자연지형과의 조화를 유지한다.

(3) 하류 유역의 수심 및 보 설계

- 제1구간 하단부에서 서해와 연결되는 하류 구간(약 60km)은 완만한 경사와 퇴적지형으로 구성되어 있으며, 목표 수위는 EL.8.0m로 설정된다. 하상은 준설을 통해 EL.-20m까지 저하되며, 이에 따라 약 28-29m 높이의 가동보 설치가 필요하다. 보 상단은 EL.9.5~10.5m 수준으로 설계되며, 해수 유입 차단과 내륙 저수 기능을 동시에 수행한다.

대군운하는 주요 하천들과의 연계를 통해 금강 유역 전체를 단일 유역 수문체계로 통합하며, 주요 수로 기능은 다음의 <표 3>과 같이 정리할 수 있다.

<표 3> 대군운하 구간별 주요 연계 하천 및 역할

구간	주요 연계 하천	역할
제1구간	금강 본류, 익산천, 만경강	서해와 내륙 간 연결 수로축
제2구간	미호천, 무심천, 갑천, 봉곡천	내륙 도시권 연계 및 저류 기능 강화

대군운하 전 구간의 경사도는 하류(군산-세종)에서 비교적 완만하고, 상류(세종-청주·대전)로 갈수록 경사가 커지는 형태를 띤다. 이에 따라 하류에서는 수심 확보와 직선화에 유리한 준설형 수로 개발이 중심이 되며, 상류에서는 유속 조절을 위한 갑문 및 보 설치가 병행되는 단계적 공정 구조가 설정된다. 운하는 대형 상업용 화물선, 군수 물자선, 연료 운반선이 자유롭게 통항할 수 있도록 다음의 <표 4> 및 <표 5>와 같은 표준 제원을 기준으로 설계된다.

<표 4> 대군운하 표준 제원

항 목	설계 기준
총 연장	약 127km
수로 폭	최소 200m 이상
수심	10m 이상 확보
선박 기준	10,000~15,000톤급 대형 선박
유속 기준	1.5m/s 이하 유지

<표 5> 구간별 수위 및 보 설계 기준

구간	목표 수위 (EL.m)	하상 (EL.m)	보 필요 여부
상류 (세종~청주)	17.0	+5 ~ +7	불필요
중류 (공주~논산)	12.0	-13.0	필요
하류 (익산~군산)	8.0	-20.0	필요

이와 같이 대군운하는 각 구간별로 수리적, 지형적 특성을 반영한 최적 수위 계획과 구조물 설계를 바탕으로 추진되며, 개수로 설계기준 수면경사(1/15,000)에 따라 유속 및 수심이 안정적으로 유지되도록 계획되었다. 모든 보 구조물은 가동보 및 통수 갑문을 포함한 복합 설계로 구성되며, 평시 항행은 물론 홍수기 수위 조절 및 재해 대응 기능까지 포괄할 수 있도록 설계되어 있다.

3) 주요 시설 및 공사 계획

항행 수심 확보 및 선형 개선을 위한 대규모 준설 및 절개 공사가 계획된다. 대군운하는 10,000~15,000톤급 선박이 자유롭게 항행할 수 있도록 수심 10m 이상, 수로 폭 200m 이상을 기본 설계 기준으로 하며, 구간별 하상 조건에 따라 최대 20m 깊이의 준설이 이루어진다. 전체 준설량은 약 55억 m^3 , 절개량은 약 0.8억 m^3 로 추정되며, 이는 대규모 하중도 제거, 유로 직선화, 제방 재정비 등을 포함한다. 특히 금강 하구 및 중류 평야지대에서 발생하는 대량의 준설토는 골재, 매립재, 산업자재 등으로 재활용이 가능하며, 약 45조 원 규모의 매각 수익이 기대된다. 이는 공사비(약 2.8조 원)를 상회하는 자립형 사업구조 형성을 가능케 하며, 준설토 자원의 경제적 가치 극대화를 통해 높은 순편익을 실현할 수 있다. 본 사업은 선박 항행의 안정성, 구조물의 경제성, 환경적 지속가능성을 동시에 달성하기 위해 다음과 같은 핵심 공정 및 시설 계획을 포함한다.

(1) 수심 및 유효 단면 확보를 위한 하천 정비 계획

- 대군운하는 10,000~15,000톤급 대형 선박이 상시 항행 가능한 수심 10m 이상, 수로 폭 200m 이상을 기준으로 설계된다. 이를 위해 다음의 하천 정비 공정이 단계적으로 수행된다.
- 약 40% 이상의 곡류 구간을 대상(특히 익산-세종-청주-대전 구간)으로 하여, 흐름 저항을 줄이고 항행 효율성을 높이기 위한 선형 개량을 실시한다.
- 기존 하천의 유효 폭이 100~150m인 구간에 대해 최대 200~250m까지 확대하며, 제방 후퇴 및 횡단구조물 철거 병행한다.
- 기존 하상 고도를 기준으로 최대 20m 깊이까지 준설이 진행되며, 총 준설량은 약 55억 m^3 로 추산된다.
- 침식 방지를 위한 콘크리트 또는 사석호안 보강과 직립 제방 형성. 준설 구간은 필요시 호안과 함께 침투 방지 공법을 병행 적용한다.

(2) 하천경사 기준에 따른 관리수위 설정 및 수리구조물 계획

- 대군운하는 개수로 기준 수면경사 1/15,000을 적용하여 전체 노선의 유효 수위와 구조물 위치를 산정한다. 하천 총 연장은 약 126.5km이며, 상류에서 하류까지의 수위 저하량(Δh)은 아래와 같이 산출된다.
- 총 수위 강하량 $\Delta h = \frac{126,500}{15,000} = 8.43m$
- 상류 수위: EL.17.0m (세종시 인근 기준)
- 중류 수위: EL.17.0m - 70km $\times$ (1/15,000) $\approx$ EL.12.3m
- 하류 수위: EL.12.3m - 56.5km $\times$ (1/15,000) $\approx$ EL.8.5m

(3) 유지관리 전략: 최소 구조·최소 비용 원칙

대군운하는 구조물 설치와 유지관리에 있어서도 최소화 전략을 적용한다. 수로는 직선화되고, 단면이 표준화되어 별도의 펌핑 시설 없이도 중력 유하 방식으로 운영 가능하며, 기계·전력 소모를 최소화할 수 있다. 보 및 갑문은 항행에 필수적인 구간에만 설치하여 유지관리 구간을 최소화하며, 자동 운영 시스템을 통해 인력 개입 없이 기계적으로 통제될 수 있도록 한다. 정기 유지관리 항목은 다음과 같다:

- 하류 퇴적 구간을 중심으로 한 간헐적 준설
- 갑문 및 보의 자동 점검 시스템 도입

- 항로표지, 수심 측정기, 기초 관제 시스템 등만 최소 수준으로 운영

이처럼 대군운하는 장기적인 유지관리 비용을 최소화하는 동시에 구조물의 기능성과 안전성을 확보할 수 있도록 설계되었다(표 6).

<표 6> 구간별 수위 및 보 설계 기준

구간	거리(km)	목표 수위 (EL.m)	하상 (EL.m)	보 필요 여부	보 높이 (m)
상류 (세종~청주)	40	17.0	+5 ~ +7	불필요	—
중류 (공주~논산)	70	12.0	-13	필요	약 26.0
하류 (익산~군산)	56.5	8.0	-20	필요	약 28.5

보는 모두 가동보형태로 설계되며, 수위 조절, 유속 감속, 선박 통항 조절기능을 갖춘 통수용 갑문이 병설된다. 대형 갑문(길이 250m, 폭 30m 내외)은 선박 1척 이상이란 번에 통과 가능한 크기로 계획되며, 통과 시간 단축과 운영 효율화를 동시에 달성할 수 있도록 자동 제어 시스템이 적용된다(그림 2).

<그림 2> 대군운하 수로의 종단면도



3. 광목운하 개발 계획

1) 수계 및 지형 개관

광목운하 개발을 이해하기 위해서는 대상 지역의 수문학적 구조와 지형적 조건에 대한 종합적 파악이 선행되어야 한다. 광목운하 사업은 영산강 유역을 따라 광주와 나주, 함평을 경유하여 목포항에 이르는 총 65.0km의 내륙수운축을 조성하는 계획으로, 영산강이라는 자연 수계를 주운축으로 활용한다. 영산강은 전라남도의 중심부를 북동에서 서남 방향으로 가로지르며, 유역 내에 첨단 산업단지, 혁신도시, 농업기반지대 등이 복합적으로 분포한 남부권의 대표적 핵심 수계이다.

지형적으로 보면, 광목운하 경유 지역은 광주와 나주 상류 지역의 완만한 내륙 평야 및 구릉지를 포함하며, 점차 서진하면서 함평의 저지대를 거쳐 목포의 해안 평야 지형으로 전환된다. 이러한 지형 구조는 상류 구간에서는 하상 절개 및 유로 직선화가 주로 요구되며, 하류 구간에서는 자연 흐름을 유지하면서 선박 통항성과 배수 안정성을 강화하는 방식으로 계획된다. 영산강 본류는 이미 하구둑과 제방 등 기반 수리시설이 일부 구축되어 있어 운하 개발을 위한 기본 골격이 갖춰져 있으며, 이를 토대로 하천의 항행성 및 저수능력을 획기적으로 확장하는 것이 사업의 기술적 핵심이다.

운하 노선의 구성은 크게 두 구간으로 나뉜다. 첫째는 영산강 하구둑에서 나주시 회진리까지 이어지는 약 47.0km의 하류 구간으로, 주요 사업 범위에는 하천 준설, 범람원 정비, 하중도 제거, 유로 직선화가 포함된다. 둘째는 회진리에서 광주광역시 도호동(승용교 인근)까지 연장되는 약 18.0km의 상류 연계 구간으로, 곡률이 심한 기존 하천 유로를 직선화하고 도심 인프라와 연계하여 내륙형 수로체계를 구축하는 방식으로 진행된다. 이 두 구간은 영산강 수계를 중심으로 설계되며, 전 구간에서 추가적인 수심 확보를 위한 대규모 절개 공사가 진행된다. 전체적으로 광목운하 개발은 기존 하천에 기능적 확장을 추구하는 설계방식을 택하고 있으며, 물류, 수자원, 재해 대응이라는 다목적 기능을 실현하는 방향으로 구조화되고 있다.

광목운하의 기능적 설계와 경로 설정은 영산강 본류를 중심으로 하류의 수로 정비와 상류 및 지류 유역의 흐름을 종합적으로 고려하여 수립되었다. 본 운하는 영산강 본류뿐 아니라 황룡강, 지석천, 함평천 등 주요 지류와도 유기적으로 연결되어 있으며, 이는 단순한 주운 기능을 넘어 수문 통합관리, 유량 확보, 하천의 연속성 유지 등

복합적인 운영체계를 가능하게 한다. 특히 광목운하는 영산강의 본류를 활용하되, 전 구간 보 설치 없이 자연 유하형 개수로 방식으로 정비하여 항로 기능을 확보하며, 지류와의 연계를 통해 수위 조절 및 저류 기능 또한 강화하는 구조로 설계된다. 이에 따라 주요 연계 하천의 수리·지형 조건은 운하 구축의 기술적 기반을 형성하며, 각 하천의 역할과 특성을 체계적으로 분석할 필요가 있다.

아래 <표 7>은 광목운하와 관련된 주요 하천의 기점과 종점, 유로 연장, 유역 면적 등의 기본 정보를 요약한 것이다. 이는 하천별 수계 구조와 운하 연계 가능성을 판단하기 위한 기초자료로 활용된다.

<표 7> 광목운하 연관 하천 정보

하천명	기점	종점	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
영산강	담양군 수북면	목포시 영산강 하구둑	129	3,371
황룡강	장성군 북하면	광주시 북구 중흥동	34	366
지석천	담양군 월산면	나주시 다시면	33	247
영산강(하류)	나주시 다시면	목포시 삼향동	65	1,460
함평천	함평군 엄다면	함평군 손불면	27	192

2) 운하 노선 및 제원 상세

광목운하는 전남 목포시 영산강 하구둑을 시점으로 하여 함평군, 나주시를 거쳐 광주광역시 도심(도호동)까지 연결되는 총 연장 약 65.0km의 내륙수운축 개발사업이다. 이 운하는 서해안과 호남 내륙 산업권을 직접 연결하는 전략적 선형 인프라로서, 내륙 물류망 확충, 국가 수자원 체계 개선, 광역 재해대응 체계 구축 등 복합적 기능을 수행하는 복합형 기반시설로 설계되었다.

광목운하는 호남권의 비수도권 최대 제조 거점, 에너지 산업지대, 혁신도시, 항만을 단일 수로망으로 연결함으로써, 도로 수송에 집중된 물류 흐름을 분산시키고 지역 균형발전을 실현할 수 있는 국토개발 전략으로 평가된다. 전체 노선은 다음과 같이 두 구간으로 구성된다.

(1) 제1구간 (영산강 하구둑 - 나주 회진리, 약 47.0km)

이 구간은 목포 영산강 하구둑에서 출발하여 함평군 동강교를 거쳐 나주시 회진리까지 연결된다. 본 구간은 영산강 본류 하류를 중심으로 기존 수로를 대대적으로 정

비·활용하는 방식으로 설계되며, 하중도 제거, 범람원 정비, 직선화 및 수심 확보를 위한 대규모 준설이 포함된다. 특히 목포항과 영산강 하류를 연계하여 서해와 내륙 간의 항행을 가능케 하며, 저수 및 배수 기능을 동시에 수행할 수 있는 다목적 수로로 개발된다. 이 구간의 목표 수위는 하류단 EL. 1.67m에서 중류단 EL. 4.80m 수준으로 계획되며, 하상은 대규모 절개를 통해 EL. -16.0m에서 EL. -18.3m까지 깊게 굴착된다. 수면 경사는 항행 개수로 기준(1/15,000)을 적용하여 보 설치 없이도 상류와의 수위 차를 자연 유하 방식으로 균형 있게 조절하며, 구조물 설계는 홍수기 유량 조절과 평시 항행을 모두 고려한다.

(2) 제2구간 (나주 회진리 - 광주 도호동, 약 18.0km)

상류 구간인 본 구간은 나주시 회진리에서 광주광역시 도호동(승용교 구간 포함)까지 이어지며, 주로 유로 곡률이 크고 고도가 높은 구간을 직선화하거나 새로운 내륙 수로를 절개·개설하여 내륙 첨단 산업도시로의 직접 항행을 가능하게 한다. 해당 구간은 도심지와 인접하여 항행 안정성 확보를 위한 선형 개량이 필수적이며, 도시 인프라와 연계된 도심형 친수 공간 복합개발이 병행된다. 유역 내 주요 지류인 황룡강, 지석천 등과의 연계가 고려되어 유량 조절 기능, 홍수 대응 능력, 산업용수 확보 효과를 높이는 데 초점이 맞춰진다. 이 구간의 목표 수위는 상류 기점 기준 EL. 6.00m로 설정되었으며, 하상은 평균 EL. -14.0m에서 EL. -14.5m까지 절개된다. 보 구조물 설치 없이도 전 구간 평균 10m 이상의 대형 선박 주운 수심을 안정적으로 확보하며, 유속 제어와 구조물 최소화를 통해 자연지형과의 조화를 유지한다.

(3) 하구 관리 및 영산강 하구둑의 역할

광목운하의 최하단부는 기존의 영산강 하구둑 구조물을 존치·활용하는 구조로 마감된다. 하구둑은 서해의 조위 변동에 따른 수위 불안정성을 해소하고 염수 역류를 차단하는 한편, 내륙 담수 확보 등 다목적 기능을 지속 수행한다. 전 구간 보가 없는 자연 유하 방식으로 설계되었기 때문에 하구둑에 위치한 기존 선박 갑문을 활용하거나, 필요시 통항 효율성 극대화를 위해 기존 갑문의 확장 및 기능 개선이 병행된다. 간조 및 만조 시간대의 항행 계획과 유기적으로 연계하여 해수의 내륙 유입을 철저히 방지하면서도 운하 전 구간의 수심 유지 및 물류 흐름이 가능하도록 설계된다.

대군운하와 달리 광목운하는 주요 구간에 보(Weir)를 설치하지 않는 대신 하상 절개 방식을 채택하여 영산강 수계를 단일 유역 수문체계로 통합하며, 주요 수로 기능

은 다음과 같이 정리할 수 있다(표 8).

<표 8> 광목운하 구간별 주요 연계 하천 및 역할

구간	주요 연계 하천	기능 및 역할
제1구간	영산강 본류, 함평천	서해와 내륙 산업지역 연결 수로축
제2구간	영산천, 죽산천, 지식천 등	광주 도심 연계, 유량 조절 및 저류 기능

광목운하 전 구간의 지형 경사도는 상류(광주-나주)로 갈수록 고도가 높아지고, 하류(나주-목포)로 갈수록 완만한 평야지형으로 전환되는 구조를 가진다. 이에 따라 상류에서는 하상 깊이 절개를 통한 주운 단면 확보가 중심이 되며, 하류에서는 수면 경사 유지와 하구 관리를 통한 자연 유하형 항로 유지가 주요 전략으로 설정된다. 운하는 대형 상업용 화물선, 군수 물자선, 연료 운반선이 자유롭게 통항할 수 있도록 다음과 같은 표준 제원을 기준으로 설계된다(표 9, 표 10).

<표 9> 광목운하 표준 제원

항 목	설계 기준
총 연장	약 65km
수로 폭	최소 200m 이상
수심	하상 기준 10m 이상 확보 (준설 포함)
선박 기준	10,000~15,000톤급 대형 선박
수면 경사	1/15,000 (자연 유하) 적용

<표 10> 구간별 수위 및 하상 계획

구간	거리 누적 (km)	목표 수위 (EL.m)	하상 (EL.m)	수심
광주광역시 도호동	0	6.00	-14.00	20m
광주광역시 송용교	4	5.73	-14.5	
나주시 회진리	18	4.80	-16.0	
함평군 동강교	31	3.93	-16.8	
목포시 하구둑	65	1.67	-18.3	

이와 같이 광목운하는 각 구간별로 수리적, 지형적 특성을 반영한 최적 수위 계획과 준설 중심의 수심 확보 방안에 따라 추진되며, 개수로 설계기준 수면경사(1/15,000)에 따라 유속 및 수심이 안정적으로 유지되도록 계획되었다. 인공적인 보 구조물을 신설하지 않는 대신 과감한 하상 절개를 적용하여 환경 훼손을 최소화하고, 기존 영산강 하구둑 갑문 시설의 보안을 통해 홍수기 수위 조절 및 재해 대응 기능까지 포괄할 수 있도록 설계되어 있다.

3) 주요 시설 및 공사 계획

항행 수심 확보 및 선형 개선을 위한 대규모 준설 및 절개 공사가 계획된다. 광목운하는 10,000~15,000톤급 선박이 자유롭게 항행할 수 있도록 수심 10m 이상, 수로 폭 200m 이상을 기본 설계 기준으로 하며, 구간별 하상 조건에 따라 최대 20m 깊이의 준설 및 절개가 이루어진다. 전체 준설량(골재 및 사토)은 약 17.0 억³m, 순수 수로 형성 절개량은 약 0.97 억³m로 추정되며, 이는 대규모 하중도 제거, 곡류 구간 직선화, 제방 재정비 등을 포함한다.

특히 영산강 하류 및 평야지대 준설 공정에서 발생하는 대량의 준설토는 고품질 골재, 매립재, 산업자재 등으로 재활용이 가능하며, 이를 통한 토사 및 골재 매각 수익은 약 13.94조 원, 배후 부지 개발 수익을 포함한 총 매각 수익은 약 14.47조 원 규모로 기대된다. 이는 총 건설비(약 3.45조 원)를 크게 상회하는 자립형 사업구조 형성을 가능케 하며, 준설토 자원의 경제적 가치 극대화를 통해 대규모 순편익을 실현할 수 있다. 본 사업은 선박 항행의 안정성, 구조물의 경제성, 환경적 지속가능성을 동시에 달성하기 위해 다음과 같은 핵심 공정 및 시설계획을 포함한다.

(1) 수심 및 유효 단면 확보를 위한 하천 정비 계획

광목운하는 10,000~15,000톤급 대형 선박이 상시 항행 가능한 수심 10m 이상, 수로 폭 200m 이상을 기준으로 설계된다. 이를 위해 다음의 하천 정비 공정이 단계적으로 수행된다.

- 약 40% 이상의 곡류 구간을 대상(특히 함평-나주-광주 경계 구간)으로 하여, 흐름 저항을 줄이고 항행 효율성을 높이기 위한 수로 선형 개량(직선화)을 실시한다.
- 기존 하천의 유효 하폭이 100~150m 내외인 협소 구간에 대해 최대 200~ 250m 수준으로 확장하며, 이를 위해 기존 제방 후퇴 및 저해성 횡단구조물 철거를 병행한다.
- 기존 하상 고도를 기준으로 최대 20m 깊이까지 준설 및 하상 절개가 진행되며, 하상 최종 고도는 EL. -14.0m에서 EL. -18.3m까지 내려간다. 총 준설 물량은 약 17억 ³m로 추산된다.
- 급격한 절개 사면의 침식 및 붕괴 방지를 위해 전 구간에 사석호안 또는 콘크리트 블록 호안 보강을 적용하며, 도심지 및 연약지반 구간은 시트파일 등 지하차수 공법을 병행 적용하여 배후 지하수위 유출을 방지한다.

(2) 하천경사 기준에 따른 관리수위 설정 및 수리구조물 계획

광목운하는 인공 보를 설치하지 않는 자연 개수로 방식을 취하므로, 설계기준 수면 경사 1/15,000을 전 구간에 엄격히 적용하여 관리수위를 산정한다. 수로의 총 연장은 약 65.0km이며, 상류 기점(광주 도호동)에서 하류단(목포 하구둑)까지의 자연 유하에 의한 총 수위 강하량(Δh)은 아래 계산식에 의거하여 관리수위 구조를 형성한다.

- 총 수위 강하량 $\Delta h = \frac{65,000}{15,000} = 4.33m$
- 상류 수위: EL.6.0m (광주시 도호동 기준)
- 중류 수위: EL.6.0m - 33km $\times$ (1/15,000) $\approx$ EL.3.80m
- 하류 수위: EL.3.8m - 32km $\times$ (1/15,000) $\approx$ EL.1.67m

신설 보 구조물은 존재하지 않으나, 서해 조석 변동에 대응하기 위해 기존 영산강 하구둑 위치에 1개소의 대형 통항 갑문 시설을 전면 개보수 및 활용한다. 해당 갑문(길이 250m, 폭 30m 내외)은 대형 화물선이 외해와 운하 내륙을 안전하게 입출항할 수 있도록 유도하며, 최첨단 자동 수위 제어 시스템을 적용하여 갑문 개폐 시의 통과 시간을 최소화한다.

(3) 유지관리 전략: 최소 구조·최소 비용 원칙

광목운하 개발계획은 인공적인 수중보 및 중류 갑문 신설을 과감히 생략함으로써 구조물 유지관리 비용을 극한으로 낮추는 ‘최소 구조·최소 비용 원칙’을 핵심 전략으로 삼는다. 정비된 수로는 표준화된 단면과 직선화된 선형을 유지하므로, 별도의 인공적인 용수 펌핑 시설 없이 오직 자연 중력 유하 방식으로 항로 유량이 유지되어 기계 및 전력 소모를 제로화할 수 있다. 주요 무인 자동 운영 시스템(무인 관제, 자동 수심계 등)을 도입하여 운영 효율성을 극대화하며, 장기적인 정기 유지관리 항목은 다음과 같이 한정된다.

- 하구둑 인근 및 지류 합류점의 주기적인 퇴적물 모니터링 및 간헐적 유지준설
- 하구단 갑문 시설의 정기 자동 정밀 점검 및 스마트 유지보수
- 항로 유도를 위한 항로표지(부표), 원격 수심 측정기, 기초 교통관제(VTS) 시스템의 무인 체계 운영

이처럼 광목운하는 구조물의 수량 자체를 최소화함으로써, 장기적인 운영 안정성과 경제적 자립성을 동시에 확보할 수 있는 지속 가능한 친환경 내륙수로로 설계되었다(그림 3).

<그림 3> 광목운하 수로의 종단면도



4. 대군운하 개발 비용 분석

1) 대군운하 개발 비용 산정 개요

대군운하의 개발 비용 산정은 금강 하구둑에서 세종, 청주, 대전까지 내륙 주요 도시를 연결하는 총연장 약 126.5km 구간을 대상으로 수행되었다. 주요 산정 항목은 수로 확보를 위한 하천 절개 및 준설, 경사면 보호, 보·갑문 등 수리구조물 설치이며, 전 구간을 대상으로 표준 단면을 설정하여 개략적인 공사비를 산출하였다. 이 비용 산정은 실시설계 이전 단계에서 수행된 예비 평가 결과로써, 실제 사업 시행 시에는 세부 설계와 지질 조사 등을 반영한 정밀한 분석이 추가로 필요하다.

본 분석에서는 수로의 평균 수심을 10m 이상, 수로 폭을 200m 이상으로 가정하고, 하천의 유로를 직선화하는 구조적 개량 수로 형식으로 계획하였다. 준설량은 총 5.5억 m^3 , 그 중 절개량은 약 2.6억 m^3 로 설정되었으며, 해당 절개 및 준설토는 골재 및 사토로 분류하여 자원화 수익을 추산하였다. 수익 산정 시 단가는 골재의 경우 1 m^3 당 10,000원, 사토는 1 m^3 당 1,000원을 적용하였다. 공사비 산정에는 직접 공사비 외에도 부대비(20%)가 포함되었으며, 보상비·지장물 이전비·교량 이설비 등은 별도 고려하지 않았다.

2) 대군운하 준설량 및 준설토 매각 수익

대군운하 개발 사업에서 가장 핵심적인 수익 항목은 운하 건설에 따라 발생하는 준설토의 매각 수익이다. 본 사업에서 추정된 전체 준설량은 5.5억 m^3 이며, 이 중 83.3%인 약 4.4억 m^3 는 골재, 나머지 16.7%인 약 1.1억 m^3 는 일반 사토로 분류된다. 이를 바탕으로 골재와 사토에 각각 1 m^3 당 10,000원, 1,000원의 단가를 적용한 결과, 골재 판매로 약 44.0조 원, 사토 판매로 약 1.1조 원의 수익이 발생할 것으로 추정된다. 즉, 대군운하 건설에 따른 총 준설토 매각 수익은 약 45.1조 원에 달하는 것으로 분석된다. 운하 개발과정에서 확보되는 유휴 토지 중 일부는 개발지역 내 또는 일반지역 내 부지로 매각이 가능할 것으로 예상되며, 이에 따른 추가 수익도 다음과 같이 산정되었다.

개발지역 부지: $10,000\text{천}m^2 \times 150\text{천원}/m^2 = 1,512\text{억 원}$

일반지역 부지: $8,200\text{천}m^2 \times 70\text{천원}/m^2 = 573\text{억 원}$

위 수익을 모두 합산할 경우, 총 수익 규모는 약 47조 원에 이른다.

3) 대군운하 건설비(안)

상기 기준에 따라 산정한 대군운하의 건설비는 절개, 경사면 보호, 갑문, 수중보 및 기타 보조시설 등 주요 수공 구조물의 설치를 포함하여 개략적으로 산정되었다. 본 사업은 총 연장 약 126.5km 구간을 대상으로 하며, 수심 10m 이상 확보, 내륙 수운을 위한 안정적인 항로 확보, 수문 조절 및 유속 제어를 위한 구조물 배치 등을 고려하여 총 사업비가 산정되었다. 절개공사는 L=85km, W=100m, H=30m 기준으로 약 2.5억³m³ 규모로 계획되었으며, 단가 8천 원/m³를 적용하여 약 2조 원이 산정되었다. 경사면 보호 공사는 L=126km, 폭 25m 기준, 수량 약 315만³m³이며, 단가 7만 원/m³를 적용해 총 2,210억 원으로 산정되었다. 이 외에도 120m 길이의 갑문 2개소, 수중보 개보수 2개소, 기타 보조시설(항로표지, 통신 등 포함) 등을 고려한 공사비는 총 사업비는 약 2.8조 원으로 정리된다(표 11).

한편, 운하 개발 과정에서 발생하는 대규모 준설토(약 5.5억³m³)는 골재와 사토로 분류되어 자원화 수익이 산정되었으며, 이는 약 45조 원 규모에 해당한다. 특히 골재 4.4억³m³는 m³당 10,000원, 사토 1.1억³m³는 m³당 1,000원의 단가를 적용하여 각각 44조 원, 1.1조 원의 수익이 기대된다.

결과적으로 대군운하의 전체 개발비 대비 수익 구조는 매우 고수인 적이며, 총 순편익은 약 44조 원으로 추산된다. 이는 단순한 수로 사업을 넘어 자원순환, 수자원 확보, 지역 경제 활성화 등 다각적인 편익을 유도하는 전략사업으로서, 국가 재정 부담 없이도 추진할 수 있는 자립형 인프라 사업임을 명확히 보여준다. 향후 실시설계 및 정밀 타당성 검토 과정에서 기술적 완성도와 사업 타당성이 강화될 것으로 기대된다.

<표 11> 대군운하 건설비(안)

(단위 : 십억원)

대군운하		규 격	수 량	단 위	단 가		금 액
공 사 비 용	1. 절 개	L=85km, W=100m, H=30m	255,500	천m³	8	천원/m³	2,040
	2. 경사면보호	L=126km, W=25m, H=1m	3,150	천m³	70	천원/m³	221
	3. 갑 문	2 개소	2	개소	25	십억/개소	50
	4. 수중보	2 개소	2	개소	25	십억/개소	50
	5. 기타 보조시설	항로표지, 통신 등	-	-	-	-	30
합 계		(부대비 20% 포함)					2,869
판 매 수 입	1. 골 재	혼합	4,400,000	천m³	10	천원/m³	44,000
	2. 토 사	혼합(골재량의 17%)	1,100,000	천m³	1	천원/m³	1,100
	3. 부지	개발지역	10,000	천m²	150	천원/m²	1,512
	4. 부지	일반지역	8,200	천m²	70	천원/m²	573
	합 계						

5. 광목운하 개발 비용 분석

1) 광목운하 개발비용 산정 개요

광목운하의 개발비용 산정은 전남 목포시 영산강 하구둑에서 광주 도호동까지 연결되는 총 연장 약 65km 구간을 대상으로 수행되었다. 본 사업은 전 구간에 걸쳐 하상 기준 수심 10m 이상을 확보하기 위한 준설과 절개, 경사면 보호, 항로표지 및 통신 설비 등의 기반 시설 설치를 포함한다. 설계단계에서는 수로 폭 200m, 수심 10m 이상을 확보하는 개수로 형태로 계획되었으며, 전체 하천 유로의 직선화 및 흐름 저항 최소화를 위한 선형 개량도 병행된다.

총 절개량은 약 9,750만 m^3 , 경사면 보호 물량은 약 2,925만 m^3 로 산정되며, 단가는 각각 8천 원/ m^3 , 7만 원/ m^3 을 적용하였다. 또한, 갑문 1개소와 기타 항로 보조시설(항로표지 및 통신장비 등) 설치 비용이 반영되었고, 총 공사비에는 부대비(20%)가 포함되었다. 보상비, 지장물 이전비, 교량 이설비 등은 별도 항목으로 미반영되었다.

2) 광목운하 준설량 및 준설토 매각 수익

광목운하에서 발생하는 준설토는 총 1.7억 m^3 로 추산되며, 이 중 약 1.36억 m^3 (80%)는 골재로, 0.34억 m^3 (20%)는 일반 토사로 분류된다. 이를 단가 기준(골재 1 m^3 당 10,000원, 토사 1 m^3 당 1,000원)으로 환산할 경우, 다음과 같은 수익이 기대된다.

골재 수익: $1,360,000\text{천}m^3 \times 10\text{천원}/m^3 = 13.6\text{조 원}$

토사 수익: $340,000\text{천}m^3 \times 1\text{천원}/m^3 = 0.34\text{조 원}$

또한, 운하 개발 과정에서 확보되는 유휴 토지는 개발지역과 일반지역으로 나누어 부지 매각 수익을 추가적으로 산정하였다.

개발지역 부지: $2,600\text{천}m^2 \times 150\text{천원}/m^2 = 3,890\text{억 원}$

일반지역 부지: $2,000\text{천}m^2 \times 70\text{천원}/m^2 = 1,400\text{억 원}$

이를 모두 합산할 경우, 광목운하 개발로 발생하는 총 수익은 약 14.47조 원에 달한다. 이는 총 공사비 약 0.34조 원을 상회하는 수익 구조로, 자립형 인프라 사업으로서의 경쟁력을 보여준다.

3) 광목운하 건설비(안)

광목운하의 건설비는 절개, 경사면 보호, 갑문, 기타 항로 보조시설 등을 포함한 주요 수공 구조물 설치비를 중심으로 개략적으로 산정되었다. 총 연장 약 65km 구간을

대상으로 하며, 전 구간을 보 없이 자연 유하 방식으로 설계하되, 수심 10m 이상, 수로 폭 200m 이상을 확보하는 개수로 형식으로 계획되었다.

먼저, 절개 공사는 길이 65km, 폭 200m, 깊이 15m 기준으로 약 9,750만 m^3 의 절개량이 발생하며, 단가 8천 원/ m^3 를 적용한 결과 약 0.78조 원의 비용이 소요된다. 다음으로, 경사면 보호 공사는 동일 길이(65km), 폭 30m, 깊이 15m 기준으로 약 2,925만 m^3 의 물량이 필요하며, 단가 7만 원/ m^3 를 적용하여 약 2.05조 원의 비용이 산정된다. 갑문 설치는 1개소를 기준으로 단가 250억 원이 적용되며, 수중보는 설치하지 않는다. 항로표지, 통신, 관제 등 기타 보조시설에는 300억 원이 배정된다. 이러한 직접 공사비 외에도 부대비 20%를 포함한 전체 건설비는 약 3.45조 원으로 최종 정리된다.

한편, 운하 건설 과정에서 발생하는 준설토 매각 수익은 다음과 같이 산정된다. 골재는 약 13.6억 m^3 로 추정되며, 단가 10,000원/ m^3 기준 13.6조 원의 수익이 예상된다. 일반 토사는 약 3.4억 m^3 이며, 단가 1,000원/ m^3 를 적용해 0.34조 원의 수익이 더해진다.

추가로, 개발 과정에서 발생하는 부지 매각 수익은 다음과 같다:

개발지역: $2,600\text{천}m^2 \times 150\text{천 원}/m^2 = 0.39\text{조 원}$

일반지역: $2,000\text{천}m^2 \times 70\text{천 원}/m^2 = 0.14\text{조 원}$

이를 모두 합산할 경우 총 매각 수익은 약 14.47조 원에 이른다.

결과적으로, 총 사업비 3.45조 원 대비 총 수익 14.47조 원, 순편익은 약 11조 원 이상으로 분석된다. 이는 광목운하가 단순한 수로 개발사업을 넘어, 대규모 자원 회수 및 경제적 자립형 인프라 구축이 가능한 전략적 사업임을 입증한다. 향후 실시설계 및 정밀 타당성 검토 과정에서도 높은 수익성과 실현 가능성이 지속적으로 확인될 것으로 기대된다(표 12).

<표 12> 광목운하 건설비(안)

(단위 : 십억원)

	광목운하	규격	수량	단위	단가	금액
공 사 비 용	1. 절개	L=65km, W=200m, H=15m	97,500	천m ³	8	천원/m ³ 780
	2. 경사면보호	L=65km, W=30m, H=15m	29,250	천m ³	70	천원/m ³ 2,048
	3. 갑문	1개소	1	개소	25	십억/개소 25
	4. 수중보	-	-	개소	25	십억/개소 -
	5. 기타 보조시설	항로표지, 통신 등	-	-	-	- 30
	합계	(부대비 20% 포함)				3,447
판 매 수 입	1. 골재	혼합	1,360,000	천m ³	10	천원/m ³ 13,600
	2. 토사	혼합(골재량의 17%)	340,000	천m ³	1	천원/m ³ 340
	3. 부지	개발지역	2,600	천m ²	150	천원/m ² 389
	4. 부지	일반지역	2,000	천m ²	70	천원/m ² 140
	합계					14,469

6. 대군운하와 광목운하 경제성 분석

1) 대군운하와 광목운하의 경제적 의의

대군운하와 광목운하 개발은 충청 내륙과 서해안 항만을 연결하는 전략적 수로를 통해 물류 효율성 제고, 수자원 관리 고도화, 재해 대응력 강화, 지역 균형발전 등 다양한 과제를 동시에 해결할 수 있는 국가 차원의 미래형 인프라 사업으로 평가된다. 두 사업은 각각 금강 유역과 영산강 유역을 기반으로 하며, 내륙 주요 도시와 서해안 항만을 수로로 연결함으로써 물류 효율성 제고, 수자원 확보, 홍수 및 가뭄 대응, 지역균형발전, 관광·레저 활성화, 자산가치 상승 등을 동시에 추구한다는 점에서 다목적 사회간접자본의 성격을 갖는다.

구체적으로, 대군운하는 금강 하구둑에서 출발하여 세종, 청주, 대전 등 충청권 핵심 내륙도시를 연결하는 대규모 내륙수운 개발사업이다. 금강은 총 길이 401km의 대형 하천이며, 이 중 가항 항로는 약 130km 정도이다. 대군운하는 군산·장항을 연결하는 금강하구둑에서 금강과 미호천이 합류하는 합강리 지역까지 약 110km, 다시 대전 문평동 및 청주 미호천교 방향으로 각각 약 16.5km를 연결하여 전체 길이 약 126.5km에 이르는 노선으로 구상되어 있다.

대군운하는 금강 본류와 주요 지류를 활용하여 서해 연안과 충청 내륙 산업·행정

중심지를 직접 연결하는 것을 목표로 한다. 대군운하는 군산, 세종, 청주, 대전 등 중부권 내륙과 서해 해안의 중심축을 포함하며, 산업·행정·교육·물류 기능이 복합적으로 집약된 공간을 관통한다는 점에서 경제적 가치가 크다. 특히 청주와 대전은 제조 및 연구개발 기능이 강하고, 세종은 행정중심도시, 군산은 항만 및 배후산업단지의 역할을 수행하기 때문에, 운하를 통한 상호 연계 시 경제적 시너지 효과가 클 수 있다.

대군운하의 경제적 의의는 크게 네 가지로 정리할 수 있다. 첫째, 충청 내륙지역과 서해안 항만을 직접 연결함으로써 내륙 산업단지의 물류비를 절감할 수 있다. 둘째, 금강 유역의 치수 및 이수 기능을 강화하여 홍수와 가뭄에 대한 대응력을 높일 수 있다. 셋째, 운하 주변의 관광·레저 개발과 친수공간 조성을 통해 지역경제 활성화 효과를 기대할 수 있다. 넷째, 운하 조성 과정에서 발생하는 준설토와 부지의 경제적 활용을 통해 상당한 수준의 직접수익을 확보할 수 있다는 점이다.

한편, 광목운하는 영산강 유역을 중심으로 광주·나주 등 호남 내륙지역과 목포권 및 서남해안 해상물류망을 직접 연결하는 내륙수운 개발사업이다. 광목운하는 광주·전남 권의 물류비 절감, 용수 확보, 홍수방지, 관광산업 발전 등을 통해 지역경제 활성화와 국토 균형발전에 기여할 수 있다. 특히 광목운하 건설을 통해 광주·나주 등 내륙도시가 바다와 직접 연결될 경우, 이러한 도시들이 내륙항으로 재탄생할 수 있고, 광주·전남 지역에서 생산되는 화훼, 채소류 등 고부가가치 농산물을 일본, 중국 등 수요지로 직접 연결함으로써 농산물 경쟁력을 개선할 수 있다. 또한, 광주·목포 간 도로 물동량을 일부 흡수하여 교통혼잡과 물류비용을 줄이는 효과도 기대된다.

광목운하의 경제적 의의는 대군운하와 유사하면서도 지역적 특성이 다르다. 대군운하가 충청권 내륙 산업·행정 거점과 군산항을 연결하는 사업이라면, 광목운하는 광주·전남 내륙지역과 목포권 및 서남해안 해상교통망을 연결하는 사업이다. 특히 호남권은 농업, 식품, 자동차, 에너지, 문화관광 등의 산업 기반을 갖고 있으며, 광주·나주 등 내륙도시와 목포권 항만의 연결성이 강화될 경우 물류비 절감과 산업입지 개선 효과가 기대된다.

2) 경제성 평가 공통 가정 및 편익 산정 기준

본 연구에서는 대군운하 개발 사업과 광목운하 개발 사업의 직·간접적 효과 및 경제적 타당성을 비교·분석하고자 한다. 우선, 운하 개발로 인해 발생할 수 있는 편익을 크게 직접경제편익과 장기경제편익으로 구분하여 파악한다.

우선, 직접수익 또는 직접경제편익은 운하 건설 과정에서 즉시 또는 비교적 단기간

내 발생하는 수익을 의미한다. 운하 조성 과정에서 확보되는 토지를 분양하거나 매각하여 얻는 수익, 그리고 준설 과정에서 발생하는 준설토를 골재·사토 등으로 매각하여 얻는 수익이 이에 해당된다. 이러한 직접수익은 일반적인 사회적 편익이라기보다는 사업 재원 조달 또는 사업비 회수 가능성을 보여주는 항목이다.

다음으로, 간접수익 또는 장기경제편익은 운하가 완공된 이후 운영기간 동안 지속적으로 발생하는 경제적 편익을 의미한다. 이는 교통효과, 담수효과, 주운효과 등 세 가지 효과로 나누어 산정할 수 있다. 교통효과는 도로 혼잡 완화와 환경오염 저감 효과를, 담수효과는 물공급 가치, 홍수 및 가뭄 방어, 레저휴양 편익, 조망권을 통한 자산고도화 효과를, 그리고 주운효과는 화물수송비 절감, 재항비용 절감, 상·하역비용 절감 효과를 의미한다.

아래에서는 대군운하와 광목운하 각각에 대해 다음의 공통 가정을 적용하여 가치를 산정하고자 한다. 구체적으로, 내용연수는 30년, 물가상승률은 연 2.5%, 할인율은 연 4.0%, 직접수익 연환산 기간은 10년이라고 가정한다. 여기서 물가상승률 2.5%와 할인율 4.0%는 장래 편익을 현재가치 또는 할인된 총편익으로 환산하기 위한 기준이다. 명목 편익이 매년 물가상승률만큼 증가한다고 가정하고, 이를 사회적 할인율 4%로 할인하면 장기 편익의 현재가치를 계산할 수 있다. 여기에서는 물가상승에 따른 편익 증가와 할인율에 따른 현재가치 감소를 함께 반영한 금액으로 총편익을 산정한다.

3) 대군운하 경제성 평가

대군운하의 직접수익은 크게 준설토 매각 수익과 토지분양 수익으로 구성된다. 이 중 준설토 매각이 큰 비중을 차지한다. 구체적으로, 준설토 판매 수익 45.1조 원, 토지분양 2.1조 원으로, 합계 47.2조 원으로 추정된다.

우선, 준설토 판매 수익은 다음과 같이 산정할 수 있다. 본류 준설 상정시, 세종연 구원(2024)의 준설량 산정에서 계산한 전체 준설량은 약 55억 m^3 이다. 이 중 약 44억 m^3 는 골재, 약 11억 m^3 는 일반 사토로 분류하여 매각수익을 계산할 수 있다. 골재에는 m^3 당 10,000원, 사토에는 m^3 당 1,000원의 단가를 적용하면 골재 판매수익 약 44조 원, 사토 판매수익 약 1.1조 원을 산정된다. 그렇다면 총 준설토 판매 수익은 45.1조 원으로 추정된다.

다음으로, 토지조성 편익은 개발구역 내 신규로 확보되는 용지 매각 수익을 공시지 가를 기준으로 가치를 산정할 수 있다. 토지는 개발지역 및 일반지역으로 구분되는데, 개발지역의 면적은 1,008만 m^2 (306만평), 일반지역은 819만 m^2 (268만평), 총 면적은

1,827만 m^2 (554만평)이다. 공시지가를 통해 산출한 토지 가치는 개발지역 1.5조 원, 일반지원 0.6조 원으로, 총 2.1조 원으로 추정된다. 이를 준설토 판매 수익과 합하면 총 직접 편익은 약 47.2조 원 규모로 추정된다.

한편, 운하 건설에 드는 비용은, 절개, 경사면 보호, 갑문, 수중보, 항로표지 및 통신 등 기타 보조시설을 포함하여 부대비 20%를 반영한 총 공사비가 약 2.869조 원으로 추정된다. 건설비를 반영할 경우, 대군운하의 직접수익 기준 순수익은 직접수익 약 47조 원에서 건설비 약 3조 원을 제외한 약 44조 원으로 산정된다. 연간으로 계산하면, 직접 순수익이 10년 동안 균등하게 회수 또는 실현되는 것으로 가정할 경우, 전체 직접 순수익을 10으로 나눈 값인 약 4.4조 원이 연간 직접 순수익에 해당된다. 이는 운하의 운영 편익과 별개로, 개발 과정에서 발생하는 자원 매각 및 토지분양 수익이 건설비를 상당 부분 초과한다는 점을 보여준다. 즉, 대군운하는 단순히 장기간의 사회적 편익에 의존하는 사업이 아니라, 초기 개발 단계에서부터 재원 조달 가능성을 갖는 사업이라는 것이다.

이제, 대군운하 개발의 간접수익을 고려해 보자. 이는 운하 완공 이후 30년 동안 발생하는 장기경제편익으로 추정할 수 있다. 아래에서는 간접수익을 주운효과, 교통효과, 담수효과로 나누어 살핀다.

먼저, 주운효과는 내륙수운을 통해 화물수송 경로가 도로 중심 운송에서 수상운송으로 일부 전환되면서 발생하는 비용 절감 효과를 의미한다. 우선, 운하가 없을 경우 도로 또는 철도로 운송되어야 할 화물이 수운으로 전환되면서 발생하는 직접적인 운송비 절감 효과가 기대된다.

KDI(2007)는 경인운하의 편익을 추정하였는데, 화물수송비 절감 효과는 화물수송에 소요되는 실제 비용 절감액으로 산정하였다. 로짓 모형을 사용하여 운하가 없을 경우에 대한 시뮬레이션을 통해 수송비 절감액을 산정하여 운하시스템을 사용하는 경로의 비용을 교통량이 전혀 없을 때까지 단계적으로 증가시킴으로써 수요함수를 도출하여 계산하였다. 이러한 모형을 대군운하의 제원 및 항만 물동량에 대입해 보면 화물수송비 절감 편익은 연간 7,727억 원으로 계상된다.

또한, KDI(2009)는 재항-하역 비용의 절감 편익을 산정한 바 있는데, 재항비용 절감은 항구에서 소요되는 선박, 화물의 처리시간 단축에 따른 기회비용을, 상하역 비용 절감은 상대적으로 저렴한 접안하역비 절감 효과를 계산하여 산정하였다. 해당 연구에서 2023년 가치로 환산한 인천항의 재항비용 절감 및 하역비용 절감 편익은 각각

7,264억 원, 2,799억 원으로 계산되었다. 이를 군산항의 항만 물동량에 따라 외삽함에 따라, 재항비용 절감 효과는 연간 1,170억 원, 하역비용 절감 효과는 연간 451억 원으로 추정된다. 상역비용은 국마물류통합정보센터의 <항만별물동량 통계> 자료를 활용하였으며, 연간 1,011억 원으로 추정된다. 이는 대군운하가 단순히 내륙수로를 제공하는 데 그치지 않고, 군산항 및 내륙 물류거점과 연계된 물류체계 전체의 효율성을 개선할 수 있음을 의미한다.

다음으로, 교통효과는 도로 교통혼잡 완화와 환경오염 저감 효과를 포함한다. 우선, 교통혼잡 완화 편익은 도로 화물운송의 일부가 수운으로 전환되면서 도로의 차량운행 비용, 통행시간, 사고비용 등이 감소하는 효과를 의미한다. 특히 대형 화물의 경우 도로 운송은 교통혼잡, 도로 유지관리비 증가, 사고위험, 환경비용 등을 유발할 수 있다. 이에 비해 수운은 대량 운송에 유리하므로, 일정 규모 이상의 물동량이 확보될 경우 도로 혼잡을 완화하고 물류비를 절감하는 효과가 발생할 수 있다.

구체적으로, 10,000톤급 바지선 1대는 바지선 1대는 600~750개의 컨테이너를 운반하는 능력을 갖고 있어 중량화물을 수로 운송으로 전환하게 되면, 교통혼잡을 크게 완화시킬 것으로 기대된다. KDI(2007)은 교통혼잡 완화효과를 차량운행 비용 절감, 통행시간 절감, 교통사고 비용 절감, 환경비용 절감 편익의 합으로 산정하였다. 운하의 규모와 육상 교통량 수준을 감안하여 예측한 대군운하의 교통혼잡 완화의 연간 편익은 5.7조 원으로 추정된다.

환경오염 저감 편익은 도로운송에서 발생하는 대기오염, 온실가스 배출, 소음 등 외부비용이 감소하는 효과이다. 운하는 도로 운송보다 연료효율 측면에서 우수하고, 수상운송으로의 전환이 저탄소 물류체계 구축에 기여할 수 있기 때문이다. 구체적으로, 금강은 중부간 화물 자동차 운송을 일부 수상운송으로 흡수하여 대기오염 물질의 배출과 소음공해를 감소시킬 것으로 예상된다. 운하는 연료 효율이 철도의 2.5배, 도로 운송의 8.7배 수준으로 저탄소 녹색성장에도 기여하며(미국 교통부), CO2 배출량은 운하에 비해 철도가 1.4배, 도로가 4.9배 수준(독일 연방수로국)인 것으로 알려져 있다. 이를 토대로 산정한 금강(대군운하)환경비용 절감 편익은 연간 61.8억 원 규모이다. 앞서 논의한 교통혼잡 완화 편익 연간 5.692조 원, 환경오염 저감 편익 연간 62억 원을 합하면 연간 교통효과는 약 5.754조 원으로 추정된다.

마지막으로, 대군운하의 간접수익 중 가장 큰 비중을 차지하는 항목은 담수효과이다. 담수효과는 물공급 가치, 치수 편익, 레저휴양(관광) 편익, 조망권 등으로 나누어

살필 수 있다.

첫째, 운하 개발을 통해 확보되는 수자원은 생활용수, 공업용수, 농업용수, 환경유지용수 등으로 활용될 수 있어, 경제적 가치가 발생한다. 용수별 사용비율로 생활용수 23%, 공업용수 6%, 농업용수 48%, 유지용수 23%를 적용하고(국토교통부 자료 근거), 한국환경정책·평가연구원의 「환경포럼: 권역별 물공급서비스의 경제적 가치추정」을 참고하여 물공급 가치를 계산하면, 수자원 용수별 가치는 생활용수 1.6조 원, 공업용수 0.3조 원, 농업용수 1.5조 원, 유지용수 217억원으로 물공급의 연간 가치는 3.4조 원으로 추정된다.

둘째, 운하는 평상시에는 수운과 저수 기능을 수행하고, 홍수기에는 방수로 및 배수 기능을 통해 홍수피해를 줄일 수 있다. 대군운하 개발로 인해 하천 수심이 확보되고 유량 조절 능력이 강화되면 홍수피해 경감, 가뭄 대응, 하천 유지관리비 절감 등의 효과가 발생할 수 있다. KDI(2007)에 따르면 경인운하의 치수편익은 약 2,334억 원(2015년 가치)으로 추정되는데, 단순 비례수치에 의한 대군운하 치수편익은 연간 약 5.8조 원으로 산정된다.

셋째, 금강 수계를 따라 조성되는 친수공간, 관광유람선, 수변 레저단지, 지역 관광자원 연계 등을 통해 레저휴양 편익도 기대된다. 운하 시설 자체가 관광자원이 될 수 있고, 주변 도시와 농촌지역의 관광 수요를 확대할 수 있다는 점에서 지역경제 활성화 효과가 발생할 수 있다는 것이다. KDI(2007)에서 추정한 경인운하의 레저편익은 1,267억 원(2023년 가치)으로 추정되는데, 이를 치수편익 계산에서와 같이 금강(대군운하) 제원에 단순 적용하여 계산하면, 연간 약 2.8조 원으로 추정된다.

넷째, 수변 접근성, 조망권, 친수공간의 쾌적성은 주거 및 상업지역의 부동산 가치에 영향을 미칠 수 있으며, 이러한 자산가치 상승분을 경제적 편익으로 반영할 수 있다. 이러한 자산가치 증가 효과는 부가가치 창출이라는 측면에서 편익에 해당한다. 경인 운하의 경제적 편익을 연구한 수자원공사(2012)는 아라뱃길 조망권의 자산가치 고도화 효과를 추정하였으며, 그 결과 약 891억 원의 편익을 도출한 바 있다. 이를 2023년 기준으로 금강 상황에 조정할 시, 연간 2.2조 원의 가치를 기대할 수 있다. 이러한 편익을 합치면 대군운하의 담수효과는 연간 약 14.3조 원으로 추정된다. 이는 주운효과, 교통효과, 담수효과를 합친 전체 연간 간접수익 21조 원의 약 68%를 차지한다.

대군운하의 연간 간접수익은 약 21조 원에 물가상승률 2.5%, 할인율 4%를 적용하

여 30년간의 총 경제편익을 계산하면 약 569조 원으로 산정된다.

직접수익과 간접수익을 합하여 대군운하의 경제성을 살피면 다음과 같이 정리할 수 있다. 우선, 직접수익 기준으로 보면 대군운하는 준설토 매각과 토지분양을 통해 약 47조 원의 재원을 조달할 수 있고, 건설비 약 3조 원을 제외하더라도 약 44조 원의 직접 순수익을 기대할 수 있는 사업으로 평가된다. 이를 10년에 걸쳐 실현한다고 보면 연간 약 4.4조 원의 직접 순수익이 발생한다. 장기경제편익 기준으로 보면 대군운하는 연간 약 21조 원, 30년 총계 약 569조 원의 간접수익을 창출하는 것으로 평가된다. 이 중 담수효과가 가장 큰 비중을 차지하며, 이는 대군운하가 단순한 물류 인프라가 아니라 수자원 확보와 재해 대응 기능을 결합한 복합 인프라임을 보여준다. 종합하면, 대군운하는 초기 개발단계의 재원조달 가능성과 장기 운영단계의 사회경제적 편익을 동시에 갖춘 사업에 해당한다.

4) 광목운하 경제성 평가

광목운하의 직접수익 역시 토지분양 수익과 준설토 매각 수익으로 구성된다. 광목운하의 직접수익 구조는 대군운하와 같은 방식으로 이해할 수 있다. 운하 건설 과정에서 발생하는 준설토를 골재 또는 사토로 매각하고, 개발 과정에서 확보되는 부지를 분양함으로써 재원을 조달할 수 있다는 것이다. 다만 광목운하는 대군운하에 비해 노선 규모, 준설투량, 개발부지 규모가 작다고 볼 수 있으므로 직접수익의 절대 규모도 대군운하보다 작게 산정된다. 구체적으로, 준설토 매각 약 14조 원, 토지분양 약 1조 원, 합계 약 15조 원의 재원조달 효과가 발생한다. 약 1조 원으로 추정되는 건설비를 제할 경우, 광목운하의 직접수익 기준 순수익은 약 14조 원으로 추정된다. 이를 10년 동안 균등하게 실현되는 것으로 보면, 연간 직접 순수익 약 1.4조 원일 것으로 기대된다. 즉, 광목운하 역시 초기 개발단계에서 일정한 재원조달 능력을 갖는 사업이라는 것이다. 다만 대군운하와 비교하면 직접 순수익 규모는 약 3분의 1 수준이다.

광목운하의 간접수익은 대군운하와 마찬가지로 주운효과, 육운효과, 담수효과로 나누어 살필 수 있다. 우선, 광목운하 개발은 화물수송비 절감 0.8조 원, 재항비용 절감 1.5조 원, 상·하역비용 절감 0.6조 원의 편익을 가져올 것으로 기대된다. 즉, 광목운하의 주운효과는 연간 약 2.9조 원으로 추정된다. 광목운하의 주운효과가 대군운하보다 크게 나타나는 것은 광주·전남 내륙지역과 목포권 해상물류망 간 직접 연결에서 발생하는 물류 효율화 효과가 크기 때문이다. 광주·전남권의 산업제품, 농산물, 식품, 원자재 등이 내륙에서 항만까지 보다 저렴하게 이동할 수 있다면 화물수송비 절감뿐

아니라 항만 이용 효율성 개선, 재항시간 단축, 하역비 절감 등이 함께 발생할 수 있다. 특히 광목운하는 광주·목포 간 도로 물동량을 일부 흡수함으로써 도로교통 부담을 줄인 결과 광주·전남지역의 교통혼잡으로 인한 물류비용을 줄일 수 있다.

다음으로, 도로운송의 일부가 수운으로 전환되면서 발생하는 사회적 비용 절감 효과가 기대된다. 구체적으로, 광주·목포 축은 지역 내 산업물류와 생활교통이 집중될 수 있는 구간이며, 운하가 대체 수송축으로 기능할 경우 도로혼잡 완화, 통행시간 절감, 차량운행비 절감, 교통사고비용 감소 등의 편익이 약 5.9조 원 발생할 것으로 기대된다. 또한, 도로 화물차량 운행이 줄어들어 따라 대기오염물질 및 온실가스 배출이 감소하는 환경오염 저감 편익은 연간 0.1조 원으로 추정된다. 환경오염 저감 효과가 전체 편익에서 차지하는 비중은 크지 않지만, 저탄소 물류체계 전환이라는 의미를 가지는 것으로 해석된다.

마지막으로, 광목운하는 영산강의 저수량을 확충함으로써 인근 지역에 농업용수를 안정적으로 공급하고, 향후 산업활동 확대에 따른 공업용수 수요에도 대응할 수 있다. 이러한 물공급 가치는 약 1.7조 원으로 추정된다. 또한, 영산강 유역은 기후변화에 따른 극한강우와 가뭄 위험에 노출될 수 있으므로, 운하를 통한 유량 조절과 저류 기능 강화는 재해피해 경감 효과를 가질 수 있다. 이러한 치수 편익은 연간 2.9조 원으로 추정되는데, 이는 담수효과 중 가장 큰 항목이다. 광목운하는 광주권과 목포권의 관광산업 발전에 기여할 수 있으며, 해양·수변·산악생태형 관광벨트의 연계를 통한 국내외 관광객 유인 효과도 기대된다. 이러한 레저휴양 편익이 1.4조 원 가량으로 기대된다. 그 밖에, 운하 주변에 수변공간이 조성되고, 조망권이 개선되며, 접근성이 향상하는 등의 개선이 토지 및 주거자산 가치에 반영되는 자산고도화/조망권 편익은 연간 1.1조 원으로 기대된다. 이상의 물공급 가치 1.7조 원, 치수 편익 2.9조 원, 레저휴양 편익 1.4조 원, 자산고도화 또는 조망권 편익 1.1조 원을 종합하면 광목운하의 담수효과는 연간 약 7.1조 원으로 추정된다.

광목운하의 연간 간접수익은 총 약 15.9조 원으로 추정되는데, 물가상승률 2.5%, 할인율 4%를 적용하여 30년간의 총 경제편익을 계산하면 약 391조 원으로 산정된다. 대군운하와 비교할 때 광목운하는 총 연간 편익은 작지만, 편익 구성에서 주운효과의 비중이 상대적으로 크다. 이는 광목운하가 광주·전남 내륙지역과 목포권 및 서남해안 물류망을 연결함으로써 내륙수운 및 해상물류 연계 효과가 크게 기대된다는 점을 반영한 것으로 이해된다.

이상의 광목운하 경제성 평가를 종합하면, 직접수익 기준 토지분양 약 1조 원, 준설토 매각 약 14조 원을 통해 총 15조 원의 직접수익을 확보할 수 있고, 건설비 약 1조 원을 제외하면 약 14조 원의 직접 순수익이 발생한다. 이를 10년 기준으로 연환산하면 연간 약 1.4조 원이다. 장기경제편익 기준으로 보면 광목운하는 연간 약 15.9조 원, 30년 총계 약 391조 원의 간접수익을 창출하는 것으로 평가된다. 대군운하보다 총편익 규모는 작지만, 주운효과의 비중이 상대적으로 크고, 호남 내륙도시와 서남해안 물류망을 연결한다는 지역적 의미가 뚜렷하다.

5) 종합 평가

대군운하와 광목운하 두 사업의 효과를 비교 및 합산하면 <표 13>과 같다.

<표 13> 대군운하와 광목운하 경제성 분석 요약

구분	대군운하	광목운하	합
직접수익 (A)	약 47조 원	약 15조 원	약 62조 원
건설비 (B)	약 3조 원	약 1조 원	약 4조 원
직접 순수익 (A-B)	약 44조 원	약 14조 원	약 58조 원
연간 직접 순수익 ((A-B)/10)	약 4.4조 원	약 1.4조 원	약 5.8조 원
연간 주운효과 (C1)	약 1.0조 원	약 2.9조 원	
연간 교통(육운)효과 (C2)	약 5.8조 원	약 5.9조 원	
연간 담수효과 (C3)	약 14.2조 원	약 7.1조 원	
연간 간접수익 합계 (C1+C2+C3)	약 21.0조 원	약 15.9조 원	약 36.9조 원
30년 간접수익 총계 (연간 (C1+C2+C3)의 현재가치)	약 569조 원	약 391조 원	약 960조 원

대군운하는 전체 편익 규모와 직접수익 규모가 광목운하보다 크다. 특히 준설토 매각 수익과 토지분양 수익을 합한 직접수익이 약 47조 원에 이르고, 건설비를 제외한 직접 순수익도 약 44조 원으로 추정된다. 또한 장기경제편익 중 담수효과가 매우 크게 산정되어 있어, 대군운하는 수자원 확보와 치수 기능을 중심으로 높은 경제성을 갖는다.

반면 광목운하는 총편익 규모는 대군운하보다 작지만, 주운효과의 비중이 상대적으로 높다. 이는 광목운하가 광주·전남 내륙지역과 목포권 해상물류망을 연결하는 기능을 통해 물류비 절감, 재항비용 절감, 상·하역비용 절감에서 상당한 편익을 창출할 수 있음을 의미한다. 또한 영산강 유역의 물공급, 치수, 관광·레저, 자산고도화 효과를 통해 호남권 지역경제 활성화에 기여할 수 있다.

즉, 대군운하와 광목운하가 각각 충청권과 호남권의 내륙수운축을 형성하면서, 직접 수익과 장기경제편익을 동시에 창출할 수 있다는 점을 보여준다. 특히 두 운하를 함께 추진할 경우 서해안 항만과 중부·호남 내륙지역을 연결하는 광역 수운 네트워크가 형성되어, 개별 사업의 효과를 넘어서는 네트워크 효과가 발생할 가능성도 있다.

앞의 논의를 정리하면, 대군운하와 광목운하의 경제성 평가는 단순한 건설비 대비 수입의 비교를 넘어, 장기적 사회경제 편익의 종합적 평가로 이해할 필요가 있다. 두 사업은 모두 운하 건설 과정에서 발생하는 준설토 매각과 토지분양을 통해 초기 재원 조달 가능성을 확보하고, 완공 이후에는 물류비 절감, 교통혼잡 완화, 환경오염 저감, 수자원 확보, 홍수 및 가뭄 대응, 관광·레저 활성화, 자산가치 상승 등의 편익을 지속적으로 창출하는 구조를 갖는다. 대군운하는 금강 유역을 기반으로 군산항과 충청권 내륙 주요 도시를 연결하는 사업으로, 직접수익 규모와 담수효과가 특히 크게 나타난다. 직접수익은 약 47조 원, 건설비는 약 3조 원, 직접 순수익은 약 44조 원으로 추정되며, 연간 간접수익은 약 21조 원, 30년 총 간접수익은 약 569조 원으로 산정된다. 광목운하는 영산강 유역을 기반으로 광주·전남 내륙지역과 목포권 및 서남해안 물류망을 연결하는 사업으로, 직접수익은 약 15조 원, 건설비는 약 1조 원, 직접 순수익은 약 14조 원으로 추정된다. 연간 간접수익은 약 15.9조 원, 30년 총 간접수익은 약 391조 원으로 산정된다. 광목운하는 특히 주운효과와 호남권 지역경제 활성화 효과가 큰 것으로 판단된다.

결론적으로, 대군운하와 광목운하는 모두 높은 경제성을 갖는 사업이다. 대군운하는 대규모 직접수익과 담수효과를 통해 충청권 및 금강 유역의 복합 인프라로 기능할 수 있고, 광목운하는 광주·전남 내륙지역의 해양 접근성 개선과 영산강 유역의 수자원·관광·물류 기능 강화를 통해 호남권 발전의 전략적 기반시설로 기능할 수 있다. 두 사업을 통합적으로 바라보면, 서해안과 중부·호남 내륙을 연결하는 새로운 수운 기반 국토축을 형성하고, 물류·수자원·재난대응·지역균형발전을 결합한 국가 차원의 장기 인프라 전략으로 평가할 수 있다.

7. 종합 결론 및 제언

대군운하와 광목운하 개발은 충청 내륙권과 호남권을 포함한 서해안 항만을 연결하는 전략적 수로를 통해 물류 효율성 제고, 수자원 관리 고도화, 재해 대응력 강화, 지역 균형발전 등 다양한 과제를 동시에 해결할 수 있는 국가 차원의 미래형 인프라 사

업으로 평가된다. 이 사업은 단일 목적의 수로를 넘어 물류, 재정, 재난, 안보, 지역경제 기능이 통합된 복합 기반시설로 기능하며, 중부권과 서해권의 지속 가능성을 높이는 데 있어 핵심적인 역할을 수행할 수 있다.

첫째, 수자원 확보 및 재난 대응 측면에서 대군운하와 광목운하는 각각 금강과 연산강 유역의 유량 조절 및 저류 능력 향상, 안정적인 용수 확보, 기후 위기에 대응하는 광역 치수 체계로의 역할을 동시에 수행할 수 있다. 특히 대군운하는 세종-공주-익산~군산 구간을 중심으로 설계되는 보와 수문, 직선화된 수로 구조는 홍수기에는 저류지 기능을, 갈수기에는 유수 보존 기능을 수행함으로써 수문 탄력성을 크게 향상시킬 수 있다. 그리고 광목운하의 건설은 영산강 유역의 내륙수운에 의한 물류비 절감, 용수확보 및 홍수방지, 관광산업의 발전 등을 통해 광주·전남권의 지역경제뿐만 아니라 국토의 균형적 발전에 기여할 것으로 기대된다.

둘째, 물류체계 개선과 산업 입지 경쟁력 향상이 기대된다. 대군운하는 군산항, 익산, 세종, 청주, 대전 등 충청 내륙의 핵심 물류거점과 서해 연안 항만을 직접 연결함으로써, 대형 컨테이너 화물, 시멘트, 골재, 농산물, 전략물자 등의 수운 운송 전환을 가능하게 한다. 이를 통해 기존 도로·철도 중심의 육상 물류망의 병목을 완화하고, 물류비 절감과 시간 단축을 동시에 실현할 수 있다. 또한, 광목운하의 건설을 통해 광주·전남지역에서 생산되는 화훼, 채소류 등 고부가가치 농산물을 RSB를 통해 일본, 중국 등 수요지로 직접 연결함으로써 우리나라 고부가가치 농산물을 경쟁력을 제고하게 된다. 아울러 만성적 교통 혼잡으로 몸살을 앓았던 광주-목포간 도로 물동량은 흡수함으로써 광주·전남 지역의 교통 혼잡으로 인한 물류비용을 크게 줄이게 된다.

셋째, 국가안보 및 위기 대응 측면에서도 대군운하와 광목운하는 전략적으로 의미가 크다. 전시나 재난 상황 시 기존 도로·철도망이 차단되더라도, 내륙에서 해안까지의 대체 수송망으로 활용될 수 있으며, 군수물자와 전략물자의 안정적 보급 경로로 작동할 수 있다.

넷째, 재정적 측면에서도 대군운하와 광목운하는 매우 높은 수익성을 보유한 자립형 사업 모델로 평가된다. 본 보고서에서 분석한 바와 같이, 대군운하의 총공사비는 약 2.8조 원 수준이나, 운하 건설 과정에서 발생하는 준설토의 골재 및 사토 매각 수익은 약 45조 원을 상회하며, 부지 매각 등 추가 수익까지 포함하면 순편익은 약 44조 원 이상에 달한다. 이는 민간 자본 유치 가능성과 재정투자 최소화 측면에서 매우 높은 타당성을 보여주며, 공공성과 수익성을 동시에 확보한 사업으로 분류된다. 광목

운하의 총공사비는 약 1조 원 수준이나, 운하 건설 과정에서 발생하는 준설토의 골재 및 사토 매각 수익은 약 14조 원을 상회하며, 부지 매각을 통한 1조 원의 추가 수익까지 포함하면 순편익은 약 14조 원 이상에 달한다. 이 역시 민간자본 유치 가능성과 재정투자 최소화 측면에서 매우 높은 타당성을 보여주며, 공공성과 수익성을 동시에 확보하는 사업이다.

결론적으로, 대군운하와 광목운하는 충청 내륙권, 영산강권을 포함한 서해안을 연결하는 핵심 기반 시설로서, 물류 혁신, 기후 적응형 수자원 체계 구축, 재난 대응력 향상, 국토 균형 발전의 실현을 동시에 견인할 수 있는 미래지향적 프로젝트이다. 특히 중부권과 호남권을 중심으로 한 산업 재편과 지역 기능 분산 전략, 그리고 국가 기간 물류 인프라 확충이라는 정책 목표와 부합하는 점에서, 정책적 우선순위를 갖고 조속히 추진되어야 할 사업이다.

향후에는 동북아 해상 물류망과 연계된 국제 내륙 수운 허브로서의 위상을 갖추는 동시에, 금강과 영산강을 중심으로 한 지역경제 활성화, 환경 복원, 관광 자원화 등 다양한 파급효과도 함께 실현될 수 있을 것으로 기대된다. 이에 따라 이들 두 운하는 단기적 인프라 공급을 넘어서 장기 국가 전략 기반 시설로서의 위상을 확보해야 할 것이다.

Abstract

An Economic Feasibility Analysis of the Daegun and Gwangmok Canals

Hyun-Han Kwon, Jungsuk Kim, Myung-Chae Jung,
Tae-Woong Chung, Hwan Ho Lee, Hee-Chan Lee

The development of the Daegun and Gwangmok Canals is evaluated as a national-level, future-oriented infrastructure project capable of simultaneously addressing various challenges—such as enhancing logistics efficiency, advancing water resource management, strengthening disaster response capabilities, and promoting balanced regional development—through strategic waterways connecting West Coast ports, including the Chungcheong inland and Honam regions. Beyond serving as a single-purpose waterway, this project functions as a complex infrastructure integrating logistics, finance, disaster management, security, and regional economic functions, playing a pivotal role in enhancing the sustainability of the Central and West Sea regions. In conclusion, the Daegun Canal and the Gwangmok Canal are future-oriented projects capable of simultaneously driving logistics innovation, establishing a climate-adaptive water resource system, enhancing disaster response capabilities, and realizing balanced national development. They serve as core infrastructure connecting the inland Chungcheong region and the West Coast, including the Yeongsan River basin. In particular, this project should be pursued promptly with policy priority, as it aligns with policy objectives such as industrial restructuring centered on the Central and Honam regions, strategies for decentralizing regional functions, and the expansion of national key logistics infrastructure. In the future, it is expected to establish itself as an international inland waterway hub linked to the Northeast Asian maritime logistics network, while simultaneously realizing various ripple effects such as regional economic revitalization centered on the Geum and

Yeongsan Rivers, environmental restoration, and the development of tourism resources. Accordingly, these two canals must secure their status as long-term national strategic infrastructure, moving beyond the provision of short-term infrastructure.