

KMI 동향분석

VOL.225
2026년 8월

발간년월 2026년 8월(통권 제225호) 주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동) 발행인 조정희
감 수 이언경 발행처 한국해양수산개발원 자료문의 기획조정본부 성과홍보실 홈페이지 www.kmi.re.kr
※ 이 보고서의 내용은 우리원의 공식적인 견해가 아닌 집필진의 견해입니다.

파나마 운하 통항 제한에 따른 해운 영향과 대응 방향

최건우 해운정책·산업연구실 부연구위원
(ak8102@kmi.re.kr / 051-797-4638)
김병주 해운정책·산업연구실 전문연구원
(bjkim17@kmi.re.kr / 051-797-4628)
정희진 해운정책·산업연구실 전문연구원
(hijeong@kmi.re.kr / 051-797-4607)
김기진 해운정책·산업연구실 연구원
(dominico0623@kmi.re.kr / 051-797-4616)

엘니뇨와 갑문 보수공사로 파나마 운하 통항 제한 가능성 상승

2026년 2월 이후 호르무즈해협 통항 차질로 미국산 원유·LNG 등 아시아행 물량이 파나마 운하로 몰리면서, 5월 중순까지 통항량이 전년동기대비 16% 증가하였다. 슬롯 수요가 몰리며 네오파나막스 통항권 경매 낙찰가는 수요 정점인 5월 중순 주 평균 195만 달러(전년동기대비 약 11배)까지 상승했다.

이러한 호황 국면에서 파나마 갑문 보수공사가 2026년 6월부터 9월까지 진행되어 있어 통항 일부에 대한 제한이 예고되어 있으며, 미국 해양대기청(NOAA)은 2026년 6월 11일 엘니뇨 발생을 공식 선언했다. NOAA는 2026년 11월~2027년 1월 '매우 강한' 엘니뇨 발생 확률을 63%로 제시했는데, 이는 통상 파나마 유역의 강수를 줄여 가뭄호 유입량을 감소시켜 흘수통항 제약으로 이어질 수 있다. 현재 일일 통항은 아직 38척 수준을 유지하고 있으나, 가뭄호 수위가 8월 초 25.8m까지 낮아질 것으로 전망됨에 따라 담수 할증료가 상승할 수 있다. 우리나라~미 동안 간 물동량은 컨테이너 약 78만 TEU, 액체화물 3,663만 톤 규모로, 이 중 통항 제한 시 파나마 운하 통과 물량이 영향을 받을 것으로 예상된다.

우리나라 무역의 파나마운하 노출도

對 미 동안 컨테이너
78.4만 TEU

우리나라 컨테이너 수출의
10.9%가 미 동안행

對 미 동안 액체화물
3,663만 톤

'20년 대비 +37.5%,
걸프만 원유·LNG 확대

아시아 → 미 동안
88 %

우리나라 기항 컨테이너선의
높은 파나마 통과 의존도

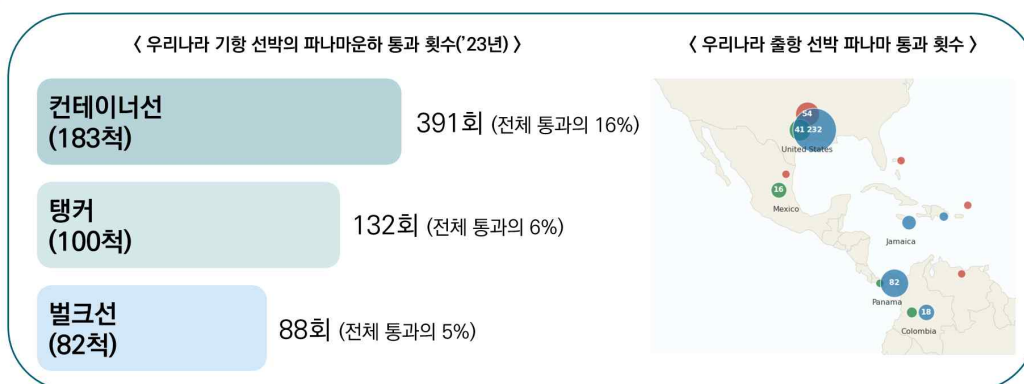
자료: S&P Global, KMI 분석

우리나라는 파나마 통항 제한 시 컨테이너 영향이 가장 커

2023년 선종별 AIS(Automatic Identification System) 자료를 분석한 결과, 컨테이너·탱커·벌크선 3개 선종은 연 6,325회 파나마운하를 통항했다. 파나마 통항 선박 중 우리나라 기항 선박은 컨테이너선 비중이 가장 높은 약 16%를 차지하고, 탱커는 약 6%, 벌크는 약 5% 수준이었다. 국적선은 총 35척으로 전체 통과 선박의 약 1.3%이며, 이 중 벌크선이 17척(연 22회)으로 척수 기준 가장 많았다.

2023년 가뭄 전후 파나마수에즈·희망봉 통항량을 비교한 결과, 홍해 사태 영향 이전('23년 8~11월)에서 파나마운하 통항은 컨테이너선 4.1%, 탱커 0.7% 증가해 가뭄 이전('23년 2~7월) 대비 큰 변화가 없었던 반면, 벌크선은 25.4% 감소하였으며 통항 제한이 심화된 기간에는 감소폭이 66.3%까지 확대되었다. 또한 2023년 컨테이너선 통항 감소는 가뭄 자체보다 홍해 사태의 영향이 더 컸는데, 이는 정기선인 컨테이너선이 사전 예약 슬롯을 통해 통항 우선순위를 확보했기 때문으로 파악된다. 반면 부정기선인 벌크선은 파나마 운하 통항 제한시 우회 항로를 선택해 통항 제한에 따른 영향이 선종·운항 형태에 따라 다르게 미치는 것으로 나타났다.

우리나라 기항 선박의 파나마운하 통항량



자료: KMI 분석

통항 제한시 선사들의 비용 상승, 화주 부담 증가

통항 축소로 슬롯 확보가 어려워지면 선사들은 수에즈운하·희망봉 우회, 파나마 육상운송 연계 등으로 대응하며, 우회·대기로 인한 운항비 증가가 선종별 운임 상승으로 이어진다. 컨테이너선은 적재량 축소와 육상운송 환적으로 대응하고 추가되는 비용은 할증료를 통해 화주에게 부과한다. 일반적으로 컨테이너선 허용 흘수가 1피트 축소될 경우 300~400TEU의 적재 감소가 발생해 항차당 약 63만 달러의 매출이 줄어들며 1개월간 지속되면 우리나라 기항 선박 기준 약 1,012만 달러의 매출 감소효과가 발생할 것으로 예상된다.

드라이벌크는 과거 가뭄기 네오파나막스 벌크 통항이 83%(‘22~’23년 대비), 파나마막스가 12% 감소해 전 선종 중 감소폭이 가장 컸다. 통항 제약으로 우회 시 파나마 통항료(약 27.2만 달러)는 절감되지만 14일의 추가 항해에 따른 용선료·연료비 증가로 북미→아시아 편도 1항차당 약 19.2만 달러의 비용이 증가한다.

탱커·가스선은 석유제품·가스·화학 화물이 파나마운하 통과 화물의 약 3분의 1을 차지하는 만큼 통항 지연 시 운임이 상승할 수 있다. 휴스턴~지바(일본) VLGC(Very Large Gas Carrier) 운임은 2023년 9월 말 톤당 250달러로 2016년 집계 이래 최고치를 기록한 바 있다. 편도 1항차당 추가 비용은 탱커·케미컬선 약 36.9만 달러, LNG선 약 13.6만 달러로 산정된다. 아울러 파나마 대기 선박 증가와 우회로에 따른 톤마일 증가는 가용 선박을 줄여 다른 항로의 운임까지 끌어올리는 요인으로 작용한다.

파나마운하 우회 운송에 따른 비용 증가(1항차당)



자료: KMI 분석

통항 제약을 가정한 물류 다변화 필요

호르무즈해협 봉쇄로 미국발 에너지 물량이 파나마 운하로 몰린 가운데 흘수 축소와 갑문 정비가 겹치면서, 아시아-미주 항로의 대체 경로가 동시에 좁아지는 복합 리스크가 커지고 있다. 통항 제약은 슬롯 확보 경쟁과 우회·대기 비용을 통해 운임 상승으로 이어져 결국 수출입 물류비와 에너지 수입비용으로 전가되며, 미 걸프발 에너지 도입과 미 동안 수출 물류를 함께 가지고 있는 우리나라는 두 리스크에 동시에 노출되어 있다. 안정적인 수자원을 확보하기 위한 리오 인디오 저수지 개발이 2030년대 초에나 완공되는 만큼 통항 능력이 가뭄호 수위에 좌우되는 구조는 당분간 지속될 것이므로, 통항 제한을 일시적 '변수'가 아닌 매년 반복될 수 있는 '상수'로 보고 공급망을 설계할 필요가 있다. 이에 해운업계는 슬롯 예약 LoTSA 등 통항권 확보와 우회 경로의 경제성 점검을, 화주는 할증료·리드타임의 계약 반영과 물류 다변화를, 정책당국은 파나마 의존도 상시 모니터링과 국적선사 지원 및 파나마 운하청·주요 선사와의 정보 공유 강화가 필요하다.

파나마 운하 구조와 우리나라 교역 중요도

■ 파나마 운하는 가톤호의 담수로 갑문을 채워 선박을 통과시키는 갑문식 운하

- 파나마 운하는 태평양과 대서양을 잇는 약 80km의 갑문식(lock) 운하로, 선박을 해발 약 26m의 가톤호(Gatun Lake) 높이까지 끌어올린 뒤 반대편 바다로 내려보내는 방식으로 운영됨
- 남미 최남단 혼곶(Cape Horn) 우회 항로 대비 항해 거리를 약 8,000해리(약 14,816km) 줄여주며, 전 세계 해상 물동량의 약 5~6%가 통과함
- 통과 1회당 약 2억 리터의 담수가 필요하며 담수 공급원인 가톤호는 강수에 의존하므로 강수량과 호수 수위가 운하의 통행 능력을 좌우하는 구조적 특징을 가짐

■ 2016년 확장 개통으로 구갑문(파나마스)에 더해 신갑문(네오파나마스)이 운영

- 구갑문(파나마스)은 1914년 개통한 기존 갑문으로 통과 가능한 선형(파나마스급)에 한계가 있으며 두 갑문을 합친 평시 통행 능력은 일 36~38척 수준임
- 신갑문(네오파나마스)은 2016년 6월 확장 개통한 대형 갑문으로, 대형 컨테이너선과 LNG·LPG운반선 등이 주로 통행하며 물 재활용 저수조를 갖춰 통과당 담수 사용량을 줄임
- 이번 흘수 축소가 적용되는 대상이 신갑문이므로 통행제한의 영향은 대형선 위주로 나타날 것으로 전망됨

〈그림 1〉 파나마 운하 위치



자료: 파나마 운하청(ACP)

■ 우리나라~미 동부 간 연간 물동량은 컨테이너 약 78만 TEU, 건화물·액체화물 약 4천만 톤 규모

- 2025년 기준 우리나라와 미국 동안(북대서양·남대서양·걸프만·오대호 4개 권역) 간 해상 물동량은 컨테이너 78.4만 TEU(수출 60.9만·수입 17.5만), 건화물 393.7만 톤, 액체화물 3,663.4만 톤임
- 컨테이너 수출은 2023년 65.6만 TEU로 정점을 기록한 뒤 60만 TEU 수준을 유지하고 있으며, 우리나라 전체 컨테이너 수출(2025년 560.5만 TEU)의 약 10.9%가 미국 동안으로 향함
- 액체화물 수입은 미국 걸프만안발 원유, LNG 등 에너지 도입 확대에 2020년 2,498만 톤에서 2025년 3,436만 톤으로 37.5% 증가함(걸프만 기준)
- 미국 걸프만~아시아 왕복 항해(VLGC 기준)는 파나마 운하 경유 시 통상 65일로 희망봉 우회(약 100일)보다 한 달 이상 짧아 기본 항로로 이용되며, 동북아발 미국 동안행 컨테이너의 약 46%가 파나마 운하를 경유하는 것으로 알려짐(GEP, 2024.3.4)
- 따라서 파나마 운하 통행이 제약되면 우리나라 수출입 화물의 운송 경로와 비용에 영향이 발생할 가능성이 높음

〈표 1〉 우리나라~미국 동안 품목별 수출입 물동량(2020~2025년)

품목	구분	단위	2020	2021	2022	2023	2024	2025
컨테이너	수출	천 TEU	438	513	624	656	634	609
	수입	천 TEU	217	195	184	181	168	175
건화물	수출	천 톤	491	796	906	895	873	703
	수입	천 톤	5,368	5,204	4,312	4,604	3,847	3,234
액체화물	수출	천 톤	2,293	1,844	2,021	2,001	2,181	1,765
	수입	천 톤	25,284	32,406	28,606	31,227	34,052	34,869

주: 미국 동안은 북대서양·남대서양·걸프만·오대호 4개 권역 합계, 공컨테이너 제외 해상운송분

자료: S&P Global GTAS Forecasting

단기 통행 호황과 엘니뇨 가뭄 리스크 부상

■ 호르무즈 사태로 에너지 우회 운송이 늘면서 파나마 통행 수요 급증

- 2026년 2월 이후 호르무즈해협 통행 차질로 미국산 원유, LNG, 정제유의 아시아향 물량이 파나마 운하로 몰리면서 2026년 5월 중순까지 5주간 통행이 전년동기대비 16% 증가함
- 2026 회계연도 상반기('25년 10월~'26년 3월) 누적 통행량은 6,288척으로 전년 동기 대비 224척 늘었고, 통과 화물량도 약 5% 증가한 2억 5,400만 톤(PC/UMS)을 기록함

- 슬롯 수요가 몰리면서 네오파나막스 통항권 경매 낙찰가가 2026년 5월 중순 주 평균 195만 달러(전년동기대비 약 11배)까지 상승했고, 선박에 따라 최대 약 400만 달러가 지불된 사례가 발생함
- 네오파나막스 갑문 통항은 2026년 5월 321회로 2022년 12월 이후 최고치를 기록했으며, 이 중 컨테이너선 통항량은 189회로 전월 대비 9% 증가해 역대 최고치를 기록함

■ 엘니뇨 공식 선언으로 가뭄에 따른 통항 제약 우려 확산

- 미국 해양대기청(NOAA)은 2026년 6월 11일 엘니뇨 발생을 공식 선언(El Niño Advisory) 하였으며, 2026~2027년 겨울까지 세력이 강화되어 2026년 11월~2027년 1월 기간 ‘매우 강한’ 엘니뇨에 이를 확률을 63%로 제시함
- 공식 선언 직전인 5월 전망에서도 NOAA 기후예측센터(CPC)의 엘니뇨 발생확률은 2026년 5~7월 82%, 2026년 12월~2027년 2월 96%로 이미 발생 시점과 강도 모두 상향되는 추세임
- 엘니뇨는 통상 파나마 유역의 강수량을 줄여 가뭄호 유입량을 감소시키며, 이는 흘수(draft)·통항 제약으로 이어짐

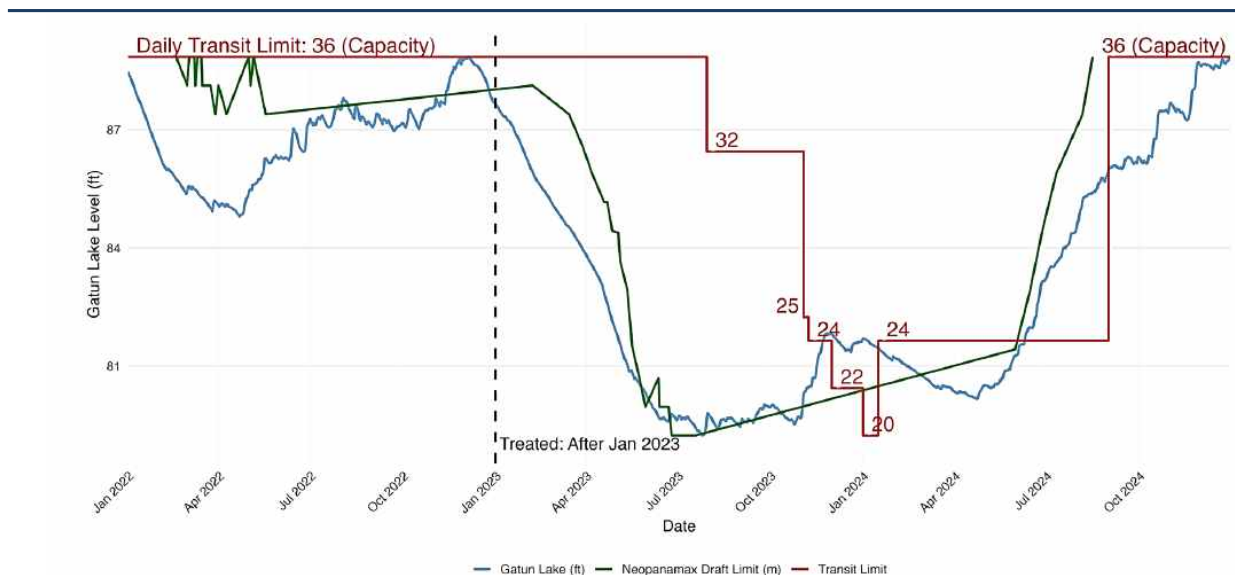
■ 파나마 운하 흘수 축소 및 갑문 정비 등으로 통항 제한

- 파나마 운하청(ACP)은 신갑문의 최대 허용 흘수를 50피트에서 49.5피트(15.09m)로 축소해 2026년 7월 3일부터 시행함
 - 이는 약 2년 만의 첫 흘수 제한으로, ACP는 신갑문 이용 선박의 1.7% 미만에만 영향을 미치고 일일 통항 척수는 줄지 않을 것이라고 밝힘
- 이어 ACP는 2026년 7월 1일 후속 공고에서 신갑문 흘수를 49.5피트에서 7월 24일부터 49.0피트(14.94m), 8월 15일부터는 48.5피트(14.78m)로 단계적 축소를 예고함
- ACP는 가뭄호 수위가 8월 초 25.82m까지 낮아질 것으로 전망함에 따라, 담수 할증료 변동 요율이 현행(2026년 6월 초 기준) 0.24%에서 0.32%로 상승 가능함
- 2026년 6월 9~17일 가뭄 갑문 동측 레인(east lane)이 정비에 들어가면서, 정비 기간 구갑문(파나막스) 예약 슬롯이 평시 26개에서 16개로 38% 감소함

■ 2023~2024년 가뭄기와 비교하면 이번 흘수 제한은 초기 단계로, 엘니뇨 전개에 따라 강화 가능

- 2023~2024년 가뭄기에는 파나마 유역 강수량이 평년보다 30% 적어 신갑문 흘수가 49.5피트에서 44피트까지 단계적으로 축소되었고, 일일 통항도 평시 36~38척에서 2023년 11월 24척, 2024년 1월 최저 20척까지 줄어듦
- 당초 ACP는 2024년 2월부터 일일 통항을 18척까지 줄이는 계획을 발표했으나, 강우량이 일부 회복되자 시행 전에 이를 철회하고 2024년 1월 중순(1.16.)부터 24척으로 완화함
- 이번 축소 폭(50→49.5피트)은 2023년 첫 제한과 같은 수준으로, 당시에 49.5피트에서 시작해 가뭄이 심해지며 제한이 단계적으로 강화되었다는 점에서 초기 국면으로 볼 수 있음
- 다만 가뭄호 수위가 2023년 8월 79.6피트까지 하락했던 것과 비교하면 2026년 6월 기준 수위(약 85.2피트)는 아직 여유가 있으나 향후 엘니뇨 전개에 따라 달라질 것으로 예상됨

〈그림 2〉 가뭄기 전후 가뭄호 수위와 흘수·일일 통항 제한 추이(2022~2024년)



자료: Panama Canal Authority(2025); US DOT Bureau of Transportation Statistics(2024).

과거 통항제한기의 선종별 영향

■ 통항제한으로 운항거리·대기시간이 증가하며 선종별 운임 상승

- 통항 축소로 슬롯 확보가 어려워져 선사들은 수에즈운하·희망봉 우회, 파나마 육상운송 연계 등으로 대응함
- 양밍은 2023년 4분기부터 파나마 운하를 우회해 운항하다 2024년 5월 복귀하였고, 머스크는 일부 서비스에 육상 연계 운송(랜드브리지)을 활용함
- 따라서 우회·대기로 인한 운항비 증가가 선종별 운임 상승으로 이어짐

〈표 2〉 선종별 통항제한 영향

선종	주된 피해	과거 대응 사례	대응 행태
컨테이너선	흘수 (통항권은 방어)	적재량 축소, 육상 환적	화주 할증료 전가
LNG선	우회 운송	2024년 가뭄시 파나마 통항량 급감	희망봉 우회 '고착화'
LPG선	슬롯 경매가 상승	경매 최고 397.5만 달러까지 급등	고액 경매 + 부분 우회 병행
벌크선	우회 운송	네오파나마스 벌크 통항 -83% (2022~2023 대비), 파나마스 벌크 -12%	대기 수용, 항로 자체 이탈
탱커(케미컬)	우회 운송	가뭄시기에 대형 유조선은 운하에서 이탈	중형 위주 잔류, 대형은 우회

자료: 저자 분석

■ (컨테이너) 아시아~미국 동안 현물운임이 상승하고 선사 할증료 부과

- 아시아~미국 동안 현물운임은 가뭄 전과 비교해 정점기에 최대 약 20% 상승하였으며, 홍해 영향이 겹친 2024년 5월 중순에는 FEU당 약 7,114달러 수준을 기록함
- 파나마 운하 통항에 따른 요율 상승으로 아시아-북미 서부와 동부 간 운임 차이는 2023년 10월 말 FEU당 873달러에서 2024년 1월 2,000달러 이상으로 확대됨
- 주요 선사는 파나마 운하 관련 할증료를 부과해 비용을 화주에 전가하였으며, MSC는 컨테이너당 297달러, 하팍로이드는 130달러 수준으로 형성됨

■ (드라이벌크·탱커·가스선) 곡물 등 벌크 운송비가 오르고 LNG·LPG운반선 운임은 사상 최고 수준까지 상승

- 미국 곡물의 대아시아 운송비가 톤당 최대 10달러 증가하는 등 벌크 화물 운임도 상승함
- 석유제품·가스·화학 화물은 파나마 운하 통과 화물의 약 3분의 1을 차지하며, 통항 지연으로 가스운반선 운임이 급등함

- 휴스턴~지바(일본) VLGC 운임은 2023년 9월말 톤당 250달러로 2016년 집계 이래 최고치를 기록함
- 파나마 인근 대기 선박이 늘고 항해 거리가 긴 우회 항로 이용이 증가하면서 가용 선박이 줄어, 다른 항로의 운임까지 상승하는 현상이 발생함

파나마 통항제한으로 인한 우리나라 영향

■ 선종별 AIS, 선박DB를 활용해 우리나라 기종점 선박 중 파나마 운하 이용량 산정

- 2023년 컨테이너선·탱커·벌크선의 AIS 데이터, S&P 글로벌 선박DB, 클락슨 WFR(World Fleet Register) 데이터를 활용해 파나마 운하 통항 제한 시 우리나라에 미치는 영향을 분석함
 - 분석 대상은 선종별로 컨테이너선 5,006척, 탱커 11,485척, 벌크선 11,059척임
- 식별된 항만에 선박이 일정 시간 체류했을 경우 기항(Port call)으로 설정하고, 연속된 두 개의 기항 이벤트를 하나의 항해구간 기종점(Origin-Destination)으로 추출한 뒤 해당 항해구간이 파나마 운하를 통과하는지 확인함

■ 컨테이너·탱커·벌크선은 연 6,325회 파나마 운하 통항

- 선종별로 파나마 운하를 통과한 횟수는 컨테이너선 538척 2,421회, 탱커 900척 2,224회, 벌크선 1,185척 1,680회로 나타남
- (컨테이너선) 파나마 항만 경유 중남미 권역내 통항량이 가장 많고, 동아시아→미주 장거리 항로가 뒤를 이음
- (탱커) 미국 걸프↔남미 서안을 잇는 미주 대륙 내 통항량 비중이 높음
- (벌크선) 북미→동아시아 장거리 항로가 대부분이며, 미주 대륙 권역 내 통항량이 뒤를 이음
- 전 세계 항만별 파나마 운하 의존도는 미 동부항만, 남미 서부 항만의 비중이 높으며, 아시아에서는 일본과 우리나라 항만 비중이 높은 것으로 나타남
 - 항만별 파나마 운하 의존도(%)는 해당 항만 기항 항해구간 중 파나마 통과 비율로 산정

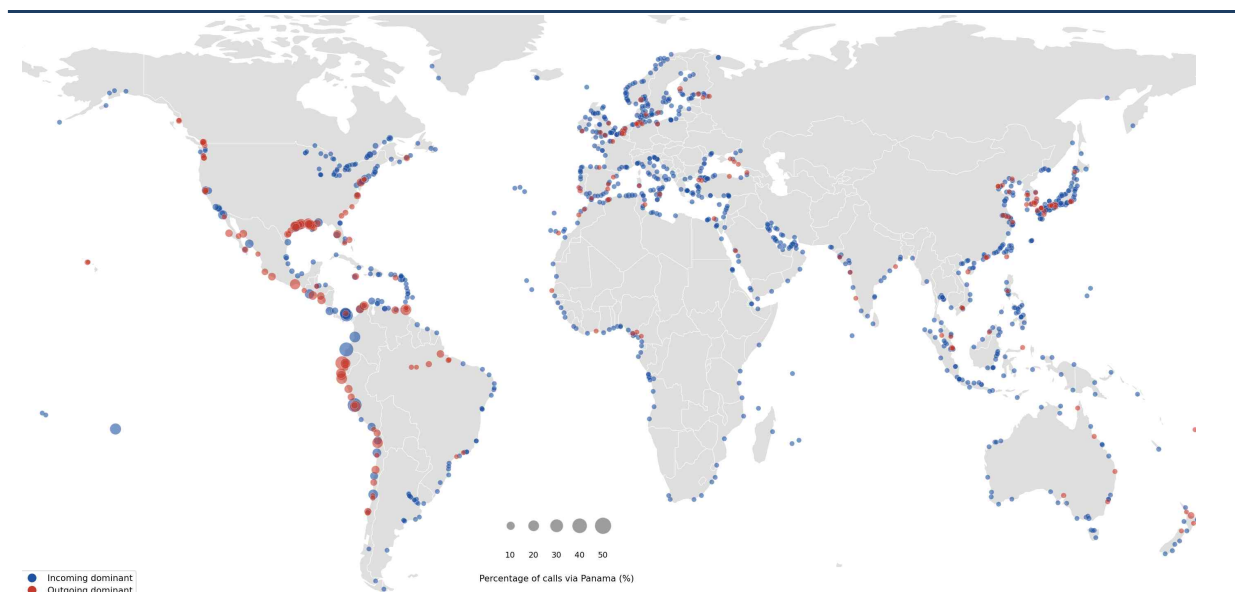
〈표 3〉 전 세계 파나마 운하 통항량 분석 결과

선종	분석대상	파나마 통과 선박	파나마 통과 횟수(leg)	통과 방향(bound)	
				태평양→대서양 (North)	대서양→태평양 (South)
컨테이너선	5,006척	538척	2,421회	57%	43%
탱커	11,485척	900척	2,224회	48%	52%
벌크선	11,059척	1,185척	1,680회	50%	50%

주: 운하를 편도로 한 번 통과(transit)하는 것을 1회 통과로 산정(파나마 운하청 기준과 동일)

자료: 저자 분석

〈그림 3〉 전 세계 항만별 파나마 운하 의존도



주: 각 항만이 파나마 통과 항해구간의 도착지 경향이 강하면 파란색(incoming)으로, 출발지 경향이 강하면 빨간색(outgoing)으로 표시

자료: 저자 분석

■ 우리나라 기항 선박의 파나마 운하 이용은 컨테이너선 비중이 높으며, 국적선은 35척으로 전체 통과 선박의 약 1.3% 수준

- (컨테이너) 전체 파나마 운하 통항량 중 우리나라 기항 컨테이너선 비중은 약 16%이며, 연간 통항량은 척당 2.1회 수준임. 한국 출항은 미국 동안·걸프 항만(휴스턴, 뉴욕 등)에 집중되고, 한국 입항 통항량은 중남미(콜롬비아, 자메이카 등)가 대부분임
- (탱커) 전체 파나마 운하 통항량 중 우리나라 기항 탱커 비중은 약 6%이며, 연간 통항량은 척당 약 1.3회 수준임. 분석 대상 선종 중 유일하게 우리나라 입항이 출항보다 많아 석유 수입국 특성을 반영함
- 입항은 주로 카리브·미국 걸프 항만(트리니다드토바고, 미국 걸프 등)에서, 출항은 미국 걸프 항만으로 항함

- (벌크선) 전체 파나마 운하 통항량 중 우리나라 기항 벌크선 비중은 약 5%이며, 연간 통항량은 적당 약 1.1회 수준임. 한국 출항은 멕시코·미국 걸프(알타미라, 모빌 등)에 집중되고, 한국 입항 통항량은 미국 걸프 항만(컨벤트, 포트설퍼 등) 및 과테말라가 대부분임
- 파나마 운하 통과 선박 중 국적선은 총 35척이며, 전체 파나마 통과 선박의 약 1.3%를 차지함
 - 컨테이너선 6척 29회(4.8회/척), 탱커 12척 31회(2.6회/척), 벌크선 17척 22회(1.3회/척)

〈표 4〉 우리나라 기항 파나마 운하 통항량 분석 결과

선종	파나마 통과 선박		파나마 통과 횟수(leg)	통과 방향(bound)	
	척수	평균 선형 (한국 출발/도착, DWT)		우리나라 출항	우리나라 입항
컨테이너선	183척	100,667/130,546	391회	88%	12%
탱커	100척	43,237/43,730	132회	45%	55%
벌크선	82척	60,408/57,646	88회	75%	25%

주: 운하를 편도로 한 번 통과(transit)하는 것을 1회 통과로 산정(파나마 운하청 기준과 동일)

자료: 저자 분석

〈그림 4〉 우리나라 기항 파나마 운하 통항량 O-D 분석 결과



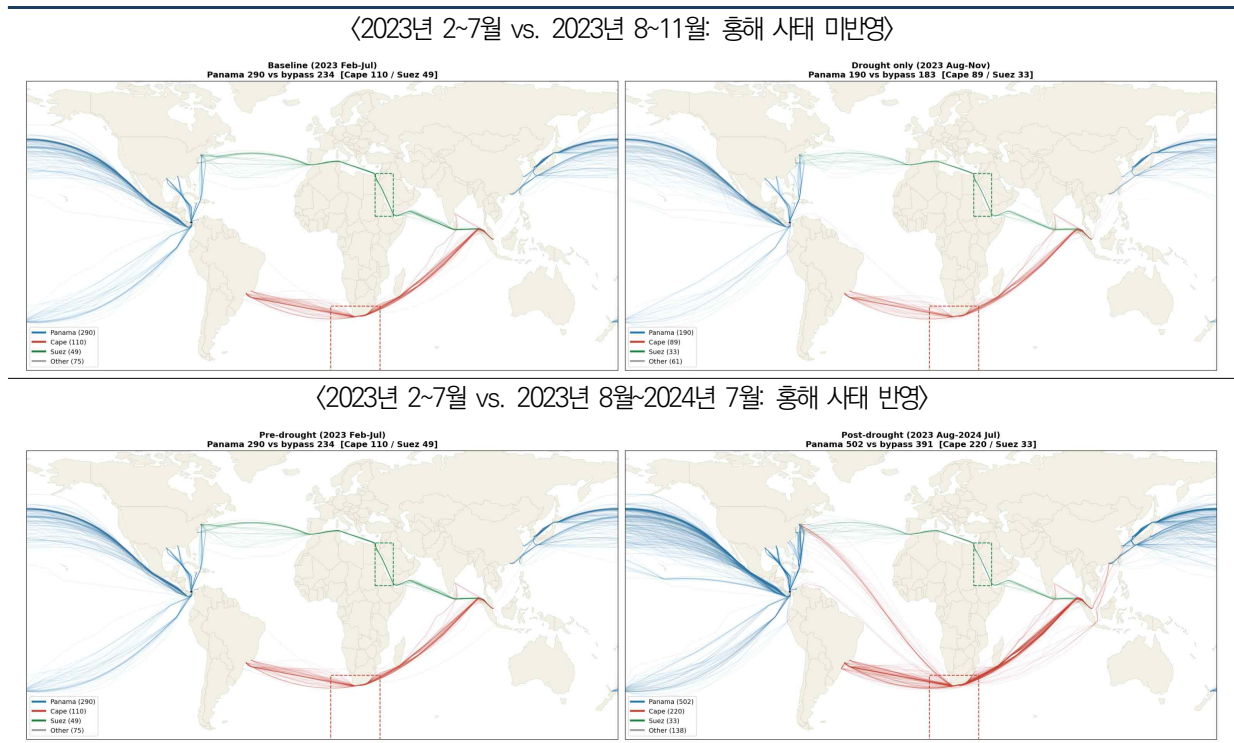
주: 컨테이너선(파란색), 탱커(빨간색), 벌크선(초록색)으로 표시

자료: 저자 분석

■ 2023년 가뭄 전후 컨테이너선의 영향은 크지 않았으나 벌크선 통항량은 크게 감소

- 2023년 8월 전후 미 대륙 동안→아시아·오세아니아 항로 컨테이너선에 대한 가뭄의 영향을 비교하였으며, 클락슨 통항량 데이터와 비교·검증함
- 홍해 사태의 영향을 제외하기 위해 가뭄 전(2023년 2~7월) 및 후(2023년 8~11월)로 구간을 나누었으며, 양방향 총 2,912회의 항해구간을 추출하여 분석함
- 가뭄 전후 컨테이너선의 파나마·수에즈·희망봉 세 항로 통항량을 비교해 보면, 파나마의 비중은 양방향 유지되었으나, 월평균 통항 횟수는 소폭 감소함
- 홍해 사태를 포함한 2023년 8월~2024년 7월과 비교하면 뚜렷한 항로 재편이 확인되며, 파나마운하 통항 감소는 가뭄보다 홍해 사태에 따른 희망봉 우회 영향이 더 큰 것으로 나타남

〈그림 5〉 가뭄 전후 미 대륙 동안→아시아·오세아니아 항로 변화 분석 결과

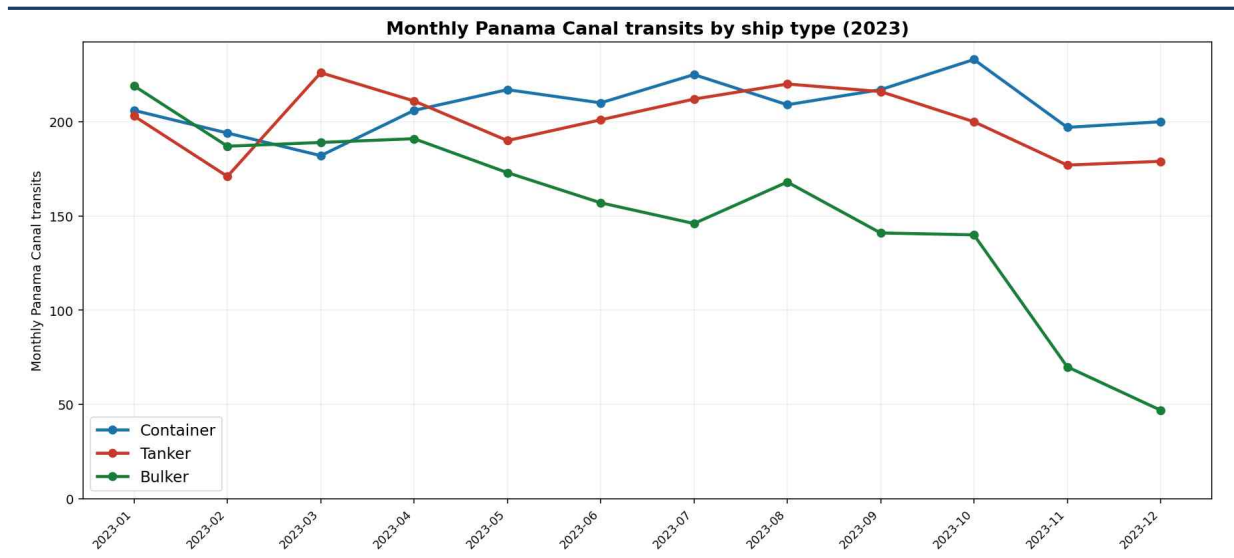


자료: 저자 분석

- 홍해사태 이전 가뭄의 영향을 보기 위해 2023년 8월~11월로 관측 기간을 한정하면, 파나마운하 통항은 컨테이너선 +4.1%, 탱커 +0.7%로 기준 기간(2~7월) 대비 큰 변화는 없으나 벌크선은 25.4% 감소함
- 2023년 11~12월에는 격차가 더욱 확대되어 컨테이너선 3.5%, 탱커 11.8% 감소한 데 비해 벌크선은 66.3%로 급감

- 동 기간 벌크선의 수에즈(9.1%) 및 희망봉(12.1%) 통행은 오히려 증가하여 파나마에서 우회하는 통행량이 두 항로로 분산됨
- 파나마 운하 통행 제한시 컨테이너선은 슬롯 예약을 통해 우선순위를 확보해 통행량에 차이가 크지 않았으며 대부분의 영향이 부정기선인 벌크선에 집중됨

〈그림 6〉 선종별 초크포인트 통행량 변화 추이



자료: 저자 분석

파나마 운하 통행 비용 구조와 선종별 영향

■ 파나마 운하 통행 비용은 통행료·슬롯 확보 비용·통행 서비스 비용·담수 할증료로 구성

- 통행료는 고정 요금(Fixed Fee)과 용량 요금(Capacity Tariff)으로 구성되며, 선종·선박 크기 등에 따라 차등 부과됨
- 통행 슬롯 확보 비용은 예약(정액), 장기 슬롯 할당(LoTSA), 경매(Auction)로 구성되며, 수요가 몰리는 국면마다 낙찰가가 크게 변동함
- 2023년 가뭄기와 2026년 호르무즈발 미주 에너지 수요 증가 국면에서 경매 및 LoTSA 낙찰가가 급등함
- 기후 변화에 따른 가뭄호 수위 저하로 2020년부터 담수 할증료(Freshwater Surcharge)가 도입 되었으며, 고정 요금과 변동 요금으로 구성됨. 변동 요금은 가뭄호 수위 기준 함수로 산출된 비율(0~10%)과 총 통행료를 곱해 부과함¹⁾

1) 변동 요금 산출 함수는 $f(x) = 0.10 / 1 + e^{0.6(x-79)}$ 이며, 여기서 x 는 선박 통행 전날 12시에 측정된 가뭄 호수 수위를 소수점 첫째 자리까지 반올림한 값을 의미

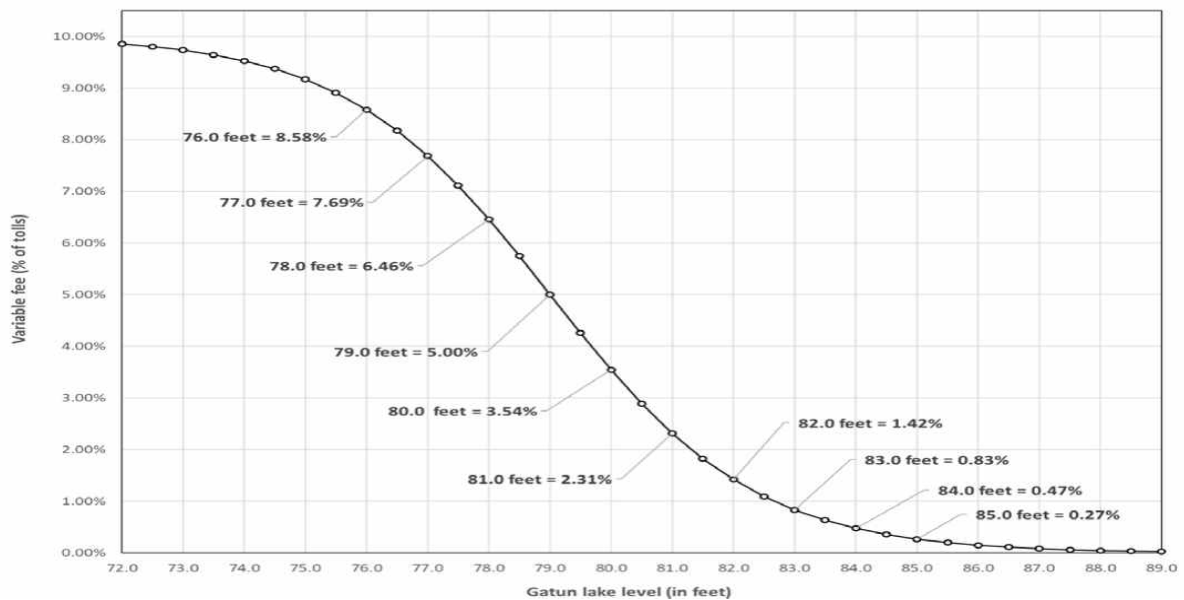
〈표 5〉 파나마 운하 통항 비용 구조

구분	서비스	부과 요금	비고
통항료	-	고정 요금(Fixed Fee)	선박 크기에 따른 정액 요금 부과
		용량 요금(Capacity Fee)	선종과 선박 크기별 화물 적재능력 단위에 따른 요금 부과
		공선 운항 요금	화물 적재 상태 통항료(Laden toll)의 85% 부과
통항 슬롯 확보 비용	예약(Reservation)	정액 요금	이용 갑문, 선박 크기에 따른 정액 요금 부과
	장기 슬롯 할당(LoTSA)	최고 낙찰가(Best offer)	6개월 단위 슬롯 패키지 입찰 (Sealed Bid)
	경매(Auction)	최고 낙찰가(Best offer)	통항일 인근 일자 잔여 슬롯 경매
통항 서비스 비용	갑문 기관차(Locomotive)	와이어당 요금	와이어당 500달러 부과
	예선(Tug)	정액 요금	이용 갑문, 선박 크기에 따른 정액 요금 부과
	강취(Line handling)	줄잡이 인원당 요금	1인당 파나마스 갑문 270달러, 네오파나마스 갑문 325달러 부과
기타	담수 할증료 (Freshwater Surcharge)	고정 비율(Fixed Portion)	선박 길이(LOA)에 따른 정액 요금 부과
		변동 비율(Variable Portion)	기온 호수 수위에 따라 산출된 비율과 통항료를 곱한 금액 부과
	기타	-	-

주 : 컨테이너 선박은 최대 적재능력과 선박에 적재된 적·공 컨테이너 화물을 반영하는 별도의 통항료 체계를 적용

자료: ACP(2026), Maritime Services Tariffs ; ACP(2026), Notes on Tolls Tariffs & Maritime Services ; ACP(2026), OP Notice to Shipping N-3-2026 ; ACP(2026), OP Notice to Shipping N-7-2026 등을 토대로 저자 재정리

〈그림 7〉 가톤 호수 수위 변화에 따른 변동 요금 적용 요율



자료: ACP(2026), Advisory To Shipping No. A-42-2023, p. 2.

■ 파나마 운하 통항 제한 시 '컨'은 매출 감소, 벌크·탱커는 우회 운송에 따른 비용 상승

- (컨테이너) 파나마 운하 흘수 제한으로 화물 적재량이 감소하며 1피트 하락시 300~400TEU 적재량이 감소(Flexport)해 항차당 약 63만 달러의 매출액이 감소함
- 흘수 제한이 6피트에 이르면 약 1,800TEU(900FEU)의 적재 감소로 항차당 매출 감소액은 약 379만 달러까지 확대됨
- 과거 운하 통항 제한시 미 동부 운임이 상대적으로 상승폭이 커 선사들의 매출 감소액을 상쇄시켰으나 이번 분석에서는 고려하지 않음
- (벌크/탱커/LNG) 대기 시간이 길어지면 희망봉 등 우회 운송을 택하게 되며, 이 경우 운하 통항료는 절감되나 추가 항해에 따른 용선료 및 운항비가 증가해 약 10~30만 달러의 추가 비용이 발생함
- 흘수 제한시 만재가 불가능해 선박 운항 중 내부 동요 슬로싱(Sloshing)로 인한 선체 충격이 발생하며, 이는 안전상의 문제뿐만 아니라 적재량 감소에 따른 마진 감소로 이어져 우회 비중이 높음
- (LPG) 주력 선종인 VLGC의 선형이 8.8만~9.3만m³으로 흘수 제한에도 영향이 크지 않으나 슬롯 경매가 상승으로 일부 우회함

〈표 6〉 선종별 영향

선종	영향	1항차당 영향 산정	비고
컨테이너선	적재량 감소→매출감소	$4,215\text{달러}/\text{FEU} \times 900\text{FEU} = 3,793,878\text{달러}$	1항차당 비용
LNG	우회 운송	$14\text{일} \times 67,071\text{달러}/\text{일} - 803,454\text{달러}(\text{파나마 운하 통항 비용}) = 135,540\text{달러}$	
벌크	우회 운송	$14\text{일} \times (15,759\text{달러}/\text{일} + 30\text{톤}/\text{일} \times 580\text{달러}) - 271,873\text{달러}(\text{파나마 운하 통항 비용}) = 192,437\text{달러}$	북미→아시아 편도 1회당 비용
탱커	우회 운송	$14\text{일} \times (30,652\text{달러}/\text{일} + 30\text{톤}/\text{일} \times 580\text{달러}) - 304,263\text{달러}(\text{파나마 운하 통항 비용}) = 368,549\text{달러}$	

주: 용선료, 선박연료비는 2026년 평균 비용, 통항 비용은 파나마 운하청에 제공하는 표준 요율을 이용

자료: 클락슨(2026), 파나마 운하청(2026)

- 파나마 운하 통항 비중이 높은 '컨' 선은 제한이 길어질수록 손실이 누적되는 구조임
- 매출 감소액은 흘수 제한 폭(1~6피트)과 지속 기간에 따라 약 1,000만 달러에서 최대 약 1.8억 달러(6피트 제한이 3개월 지속 시)까지 확대될 수 있음

〈표 7〉 ‘컨’ 선 통항 제한 지속에 따른 매출 감소액

단위: 달러

흘수제한 (ft)	흘수제한에 따른 감소 적재량(TEU)	1회 손실액	통항 제한 지속기간		
			1개월	2개월	3개월
1	300	632,313	10,117,008	20,234,016	30,351,024
2	600	1,264,626	20,234,016	40,468,032	60,702,048
3	900	1,896,939	30,351,024	60,702,048	91,053,072
4	1,200	2,529,252	40,468,032	80,936,064	121,404,096
5	1,500	3,161,565	50,585,040	101,170,080	151,755,120
6	1,800	3,793,878	60,702,048	121,404,096	182,106,144

자료: 저자 계산

시사점 및 대응 방향

■ 호르무즈 봉쇄와 파나마 통항 제한으로 주요 항로의 지정학적 불확실성 확대

- 2026년 2월 말 호르무즈해협 봉쇄 이후 미국발 LNG·LPG 등 에너지 수출 물량이 파나마 운하로 물리면서, 슬롯 확보 경쟁과 경매 낙찰가가 급등한 가운데, 이번 흘수 축소와 갑문 정비까지 겹치며 파나마 운하의 통항 여건도 악화될 가능성이 있음
- 2023~2024년 가뭄기에도 홍해 사태로 일부 선사들이 수에즈 통항을 중단하고 파나마 운하 일일 통항은 24척으로 약 3분의 1이 축소되는 등 양대 운하의 통항 여건이 동시에 악화된 사례가 있음
 - * McKinsey는 운하 통항량이 3분의 1로 축소될 경우, 2022년 통과 화물의 약 35%에 해당하는 연간 약 1억 톤의 화물이 영향을 받을 것으로 추정
- 미국-이란 분쟁으로 중동 항로 제약이 장기화된 가운데 엘니뇨로 파나마 운하 통항제한까지 심화되면, 수에즈·파나마 양대 운하 대안이 동시에 줄어 항로 선택지가 좁아지고 운임·할증료 변동성이 커질 수 있음

■ 파나마 운하 통항 제한은 수출입 물류비 상승으로 화주 부담 증가

- 파나마 운하 통항 제약은 슬롯 확보 경쟁과 우회·대기 비용 증가를 통해 선종별 운임 상승으로 이어지며, 이는 최종적으로 화주가 부담하는 수출입 물류비와 에너지 수입비용으로 전가됨
- 특히 우리나라는 미국 걸프발 원유·LNG 등 에너지 수입이 파나마 운하에 의존하고 있어, 통항료·담수할증료 인상과 우회 운송비 증가가 에너지 수입 단가 상승으로 이어질 수 있음
- 컨테이너의 경우 흘수 제한에 따른 적재량 감소와 할증료 부과가 미 동안 수출 수익성에 직접 영향을 미침

■ 해운업계는 장기 슬롯 선제 확보 전략 수립 및 대체 경로의 사전 점검 필요

- (장기 전략 수립) 2026년 1월 LoTSA 2.0 시행으로 예약 체계가 12개월 단위에서 6개월 주기 2회로 바뀌고 장기 슬롯 일평균 배정량도 4개에서 3개로 줄어드는 등 슬롯 확보 경쟁이 심화됨에 따라, 정기항로 선사의 장기 슬롯 확보 전략이 요구됨
- (대체 경로 점검) 흘수 제한 심화 시 수에즈·히말봉 우회 경로(각각 약 7일, 5~15일 추가 소요) 및 육상 연계(랜드브리지) 등의 대체 경로의 사전 점검이 필요함
- 파나마운하철도(PCR, 약 75km)는 대서양·태평양 측 항만 간 컨테이너 환적·재배치에 활용되며, 멕시코 라자로 카르테나스항과 미 걸프·중서부를 잇는 CPKC 철도망은 운하를 우회해 북미 내륙으로 화물을 연계하는 대안 랜드브리지로 활용 가능함
- 멕시코가 국책사업으로 추진하는 테우안테펙 지협 횡단열차(CIIT, 약 300km)는 태평양(살리나크루스) - 멕시코만(코아차코알코스)을 연결하며, 2026년 상반기 현대글로벌비스가 완성차 시범 운송을 수행함

〈그림 8〉 파나마 운하 대체 경로 예시



자료: PCR 홈페이지, <https://www.panarail.com/>(검색일: 2026.7.20.). 및 Border Report(2025.8.22.), Mexico upgrading rail line to rival Panama Canal, <https://www.borderreport.com/regions/mexico/mexico-upgrading-rail-line-to-rival-panama-canal/>(검색일: 2026.7.20.).

■ 화주는 운송계약 정비, 재고 전략 조정 및 경로 다변화를 통한 공급망 회복력 확보 필요

- (운송계약 정비) 파나마 통행 관련 할증료 및 리드타임 변동성을 운송계약에 사전 반영하여 통행 제한에 따른 비용·지연 리스크를 완화하고, 장기 서비스계약 비중 확대 등을 통해 현물시장 노출을 축소하여 운임 변동성에 대응할 수 있음
- (재고·생산 전략 조정) 희망봉 우회 시 운송기간 증가로 재고관리에 어려움을 겪을 수 있으므로 핵심 품목에 대한 안전재고를 선제적으로 확대하거나 고객 인접 지역에 재고를 전진 배치하는 등 통행 지연에 따른 영향을 완화하기 위한 노력이 필요함
- (운송수단 다변화) 미 동안·걸프항 화물을 서안 항만 양하 후 내륙 철도 연계 등으로 분산함으로써 파나마 운하 단일 경로에 대한 의존도를 완화할 수 있으며, 화물별 시급성에 따라 대체 수단을 활용할 수 있음

■ 파나마 운하 의존도 모니터링, 국적선사 지원 및 대외 정보 공유 체계 강화 필요

- (통행 제한 상시 모니터링) 우리나라 수출입 화물의 파나마 운하 의존도와 통행 제한 시나리오별 영향을 상시 모니터링하여 통행 제한이 국내 수급과 물류비용에 미치는 영향을 정량적으로 파악할 수 있는 체계를 갖춰야 함
- (선사·화주 대응 지원) 국적선사의 장기 슬롯 확보(LoTSA 등 통행권 경쟁 심화 대응)와 대체 항로 전환을 지원하고, 화주의 경로 다변화·재고 전략 조정을 뒷받침하는 정책 수단을 검토할 필요가 있음
- (정보 공유 체계 강화) 파나마 운하청 및 주요 선사와의 정보 공유 체계를 강화하여 통행 정책 변경과 수위 전망 등 핵심 정보를 신속히 입수 및 공유하여 정부·선사·화주가 선제적으로 대응할 수 있는 기반을 마련할 필요가 있음

부록: 파나마 운하 통항비용(예)

(단위: 달러)

Ship Type		Tanker	Bulk	LNG
Size(m)	Beam	30	30	40
	Length	293	293	300
	Size(Final)	Super	Super	Neopanamax
Capacity		22,372 PC/UMS	56,781 DWT	174,000 m^3
Locks		Panamax Locks	Panamax Locks	Neopanamax Locks
Gatun Level	m	25.79	25.79	25.79
	ft	84.60	84.60	84.60
	Portion	0.34%	0.34%	0.34%
Slot	Reservation	50,000	50,000	100,000
	LoTSA	0	0	0
	Auction	0	0	0
Toll	Fixed fee	100,000	100,000	300,000
	Capacity Tariff	117,453	85,172	356,700
	Sum	217,453	185,172	656,700
	Status (Laden/ Ballast)	Laden	Laden	Laden
Maritime Service	Locomotive	8,000	8,000	0
	Tug	11,600	11,600	30,000
	Linehandler	6,480	6,480	4,550
	Sum	26,080	26,080	34,550
FWS	Fixed Portion	10,000	10,000	10,000
	Variable Portion	730	622	2,204
	Sum	10,730	10,622	12,204
Sum	Toll+FWS	228,183	195,793	668,904
	Total	304,263	271,873	803,454

자료: ACP(2018), Operations Manual 2018 Edition ; ACP(2026), Maritime Services Tariffs ; ACP(2026), Notes on Tolls Tariffs & Maritime Services 등을 토대로 저자 작성