

# 파나마 운하 확장의 세계 에너지 물류 개선 효과

자원개발전략연구실 도현재 선임연구위원(hjdoh@keei.re.kr), 해외정보분석실 전문연구원 김아름(arkim@keei.re.kr)

- ▶ 파나마 운하의 확장사업이 2016년 6월 26일 완공됨으로써, 운하 통과 가능 선박의 길이가 24%, 폭이 52% 늘어나고, 통행 선박 수도 연평균 13,400척(일평균 40척)에서 2배로 확대될 것으로 전망되고 있음.
- ▶ 운하 확장 이후 석유제품 및 석탄의 수송이 확대되고, 특히 LNG와 LPG 수송선은 대부분 운하 통과가 가능해져 액화가스 수송 비중이 높아질 것으로 전망되고 있음.
- ▶ 하지만, VLCC, ULCC 등 대형 유조선으로 수송되는 원유는 新갑문에도 통과할 수 없어 앞으로도 원유 교역 물동량은 제한적일 것으로 분석됨. 반면, 대형 액화가스수송선(VLGC)은 대부분 新갑문을 통과할 수 있는 규모이기 때문에, 멕시코만에서 아시아로의 프로판 및 NGL 수출이 확대될 것으로 전망됨.
- ▶ 우리나라의 경우, 미국 멕시코만에서 파나마 운하 이용 시 희망곳을 우회하는 경로 대비 수송거리는 약 1만km, 수송 소요일은 11~12일 단축될 것으로 분석되고 있음.
- ▶ 파나마 운하의 확장 개통으로 수송거리가 단축되어 시간 및 비용의 절감이 예상되나, 운하 이용이 크게 증가할 지는 아직 미지수임.

## 1. 파나마 운하 확장 개요

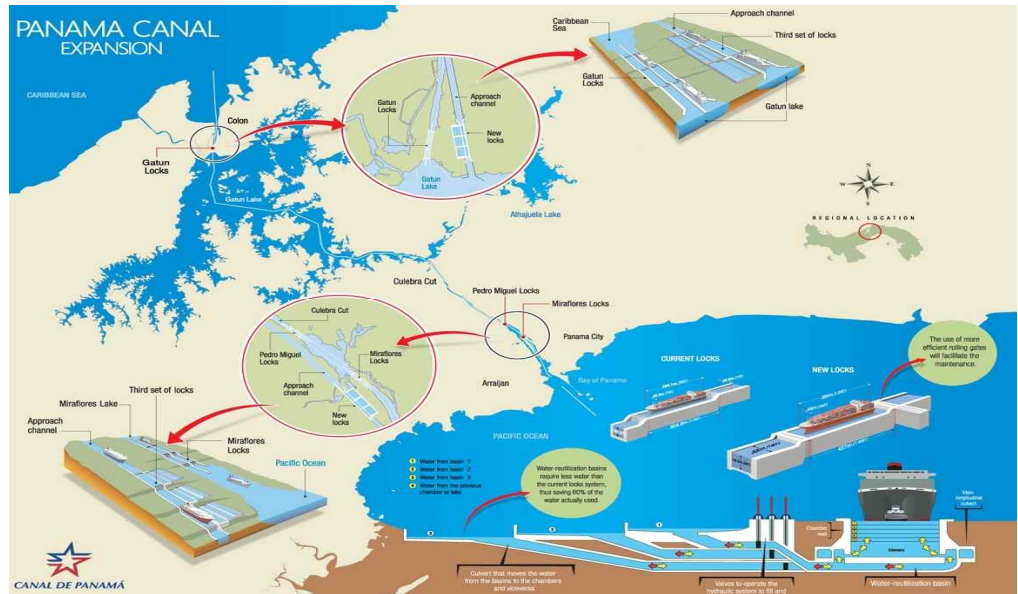
- 파나마 운하의 확장사업이 착공 9년 만에 마무리되어 2016년 6월 26일 개통됨으로써, 만성적인 통행 정체가 해소되고 운하 통과 가능 선박종류도 확대되었음.
  - 총 길이 80km의 파나마 운하는 1914년 개통하여 100여 년간 대서양과 태평양을 연계하는 국제 수송 물류의 관문 기능을 수행하고 있음.<sup>1)</sup>
    - ※ 파나마 운하는 미국이 경제·군사적 이유로 건설하고 활용권한을 영구임대권 형태로 확보한 바 있음. 그러나 파나마 정부는 1977년 협상을 통해 운하에 관한 제반권한을 점진적으로 이양받기로 합의하였고, 1999년 말에 운영권을 완전히 이양받았음.
  - 선박의 대형화가 진행되면서 파나마 운하의 폭과 심도 제약으로 운하를 통과할 수 없는 선박 유형이 증가하였고, 근래에는 병목현상으로 대기 및 통과 시간 급증의 문제점들이 누적되어 왔음.
    - 2015년 11월 기준 파나마 운하의 통과시간은 통상 8~10시간에서 12시간 이상까지 증가하고, 통과선박의 64%가 5~11일을 대기하는 심각한 정체를 기록하였음.
  - 파나마 정부는 국민투표를 거쳐 2007년 9월 확장 공사에 착수<sup>2)</sup>하였으며, 기존 운하를 넓히지 않고, 그 옆에 새로운 갑문(제3갑문)을 건설하는 방식으로 확장을 추진하였음.

“파나마 운하 확장공사의 완공으로 기존 파나마 운하의 만성적인 통행정체 해소가 기대”

1) RBNEnergy(2012.9.28), Panama Tailored to Fit Larger Vessels - How Crude Product and LNG Will Respond

2) 에너지경제연구원(2013.11.8), 세계 에너지시장 인사이트 제13-40호, p.3

〈 파나마 운하 확장 개요도 〉



자료 : Panama Canal Authority

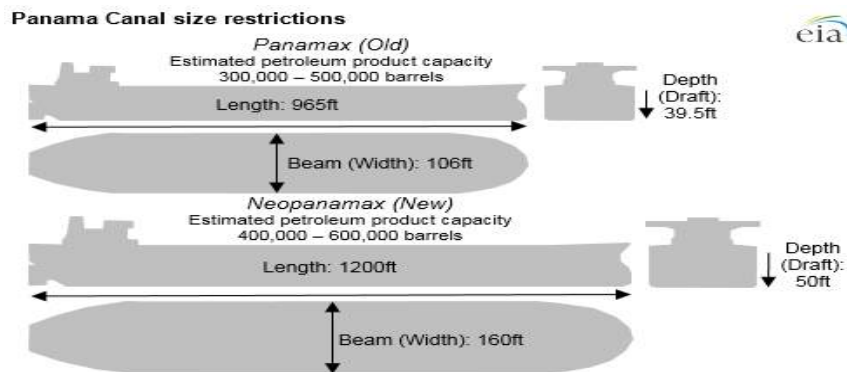
“운하 확장으로  
통과 가능한  
선박의 크기가  
커지고, 연평균  
통행 선박 수도  
2배 증가할  
것으로 전망”

○ 운하 확장으로 통과 가능한 선박의 크기는 길이가 24%, 폭이 52% 늘어나고, 통행 선박 수도 연평균 13,400척(하루 평균 40척)에서 2배로 확대될 것으로 전망되고 있음.

- 기존 갑문에는 길이 294m, 폭 32.3m 이하의 Panamax급 선박만 통과 가능<sup>3)</sup>
- 확장된 갑문은 길이가 40%, 폭이 64% 확대되어, 통과 가능한 최대 컨테이너선은 5,000TEU에서 13,000TEU로, 벌크선은 8만 톤에서 17만 톤으로 확대되었음.<sup>4)</sup>

※ 1TEU는 길이 약 6m의 컨테이너 1개

〈 파나마 운하 선박 크기 제한 〉



주1) : 선박의 크기는 외양(hull design), 흘수(draft), 화물 종류에 따라 달라짐.

2) : 상기 그림은 휘발유·경유에 해당함.

자료 : EIA(2016.6.23), Panama Canal expansion unlikely to significantly change crude oil, petroleum product flows

3) 에너지경제연구원(2013.11.8), 세계 에너지시장 인사이트 제13-40호, p.3

4) 한국경제(2016.6.7), “파나마운하확장, 아시아~미국 동부항로 초대형선 경쟁 뜨거워질 것”

〈 파나마 운하 확장 이후 갑문 및 통과 가능 선박 크기 비교 〉

		기존(m)	확장 후	확대 비율(%)
갑문	길이	304.8	427.0	40.0
	폭	33.5	55.0	64.2
	깊이	12.8	18.3	43.0
선박	길이	294.1	336.0	14.2
	폭	32.3	49.0	51.7
	흘수*	12.4	15.2	22.6

주 : \* 흘수(draft): 선박이 물에 떠 있을 때 물에 잠겨 있는 부분의 깊이로 선박의 최하위부터 해수면까지의 높이

자료1) : 에너지경제연구원(2013.11.8), 세계 에너지시장 인사이트 제13-40호, p.3

2) : 김우호(2016.4.28), “파나마운하 확장 개통의 영향과 대응”, 해운조선정책포럼 제1회 세미나

2. 파나마 운하 이용선박의 주요 교역경로 및 물류 내역

▣ 운하 통과 교역경로 구조<sup>5)</sup>

○ 파나마 운하 이용선박의 주요 교역경로 중 미 동부(대서양 연안)와 아시아를 잇는 경로가 2015년<sup>6)</sup> 물동량 기준으로 36%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하였음.

- 2015년 운하 이용선박 총 중량 기준, 남향(대서양 → 태평양) 물동량은 약 60%, 북향(태평양 → 대서양) 물동량이 약 40%를 차지하였음.
- 운하 통과 전체 물동량에서 미 동부발 및 동부행 비중은 각각 69%와 52%이며, 아시아발 및 아시아행은 각각 38%와 44%를 차지함.
- 미 동부-남미 서부 경로의 물동량은 16% 비중(2위)을 차지하였음.

“파나마 운하 이용선박의 주요 교역 경로는 미 동부~아시아를 잇는 경로임.”

〈 파나마 운하 이용 물동량 이동 경로 〉



자료 : Panama Canal Authority

5) Panama Canal Authority, Principal Commodities Shipped Through the Panama Canal, Fiscal Year 2015

6) 회계연도 기준(2014.10.1~2015.9.30)

- 2015년 기준으로 파나마 운하 이용선박의 국적을 보면 미국이 압도적인 다수를 차지하며, 중국, 칠레, 일본, 한국 등 아시아 및 남미 국가가 주를 이룸.
  - 미국은 출항 및 도착 기준의 물동량에서 타 국가와 비교될 수 없을 정도로 월등히 많은 물류를 파나마 운하를 통해 처리하였으며, 출항 물동량이 도착 물동량에 비하여 2배에 달하는 물류 특성을 보이고 있음.
  - 중국 화물의 파나마 운하 통과물량 중 도착화물량은 67.4%를 차지하는 반면, 한국은 출항화물량이 61.4%를 차지하는 물류 특성을 시현하였음.

〈 2015년 파나마 운하 이용 상위 10개국 〉

(단위 : 톤톤\*)

“파나마 이용 빈도 상위 국가에는 미국, 중국, 칠레 등이 있으며, 이 중 미국이 압도적으로 많은 이용 빈도 차지”

순위	국가	출항 화물량	도착 화물량	자국 내 이동	총 중량
1	미국	102,189,226	58,591,091	2,108,846	162,889,163
2	중국	15,759,232	32,660,741	-	48,419,974
3	칠레	15,391,914	14,146,535	-	29,538,448
4	일본	6,002,228	16,859,980	-	22,862,207
5	페루	8,093,176	10,700,490	-	18,793,667
6	한국	11,356,936	7,144,322	-	18,501,258
7	콜롬비아	8,630,300	8,789,328	304,283	17,723,911
8	멕시코	7,427,545	8,791,136	875,237	17,093,917
9	에콰도르	6,517,197	7,620,172	-	14,137,370
10	캐나다	8,532,870	3,562,064	19	12,094,953

주 : \*1톤톤은 1,016kg

자료 : Panama Canal Authority

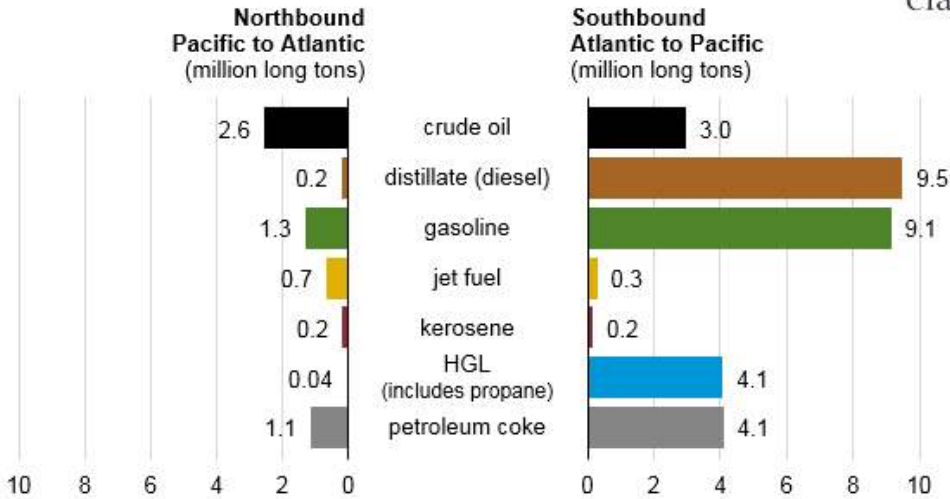
▣ 물류 내역 구조

“대형 유조선 통과 제약으로 인해 전체 수송화물 중 원유의 비중은 3% 미만”

- 파나마 운하 확장 이전 에너지類 화물은 석유제품이 주로 수송되었으며, 대형 유조선의 통과 제약으로 전체 수송화물 중 원유 비중은 3% 미만에 해당되었음.
  - 2015년 기준 파나마 운하를 통한 에너지 화물의 비중은 석유제품 17.4%, 석탄·코크스 4.4%, 원유 2.9% 등임.
  - 남향(대서양 → 태평양) 물류의 에너지 화물 비중은 32%(원유·석유제품: 26.8%, 석탄·코크스 등: 5.5%)에 달하는 반면, 북향 물류의 에너지 화물 비중은 13.3%에 불과함.

〈 파나마 운하를 이용한 석유(원유) 수송(2015년) 〉

Petroleum traffic via the Panama Canal in 2015



주1) : 룡톤은 카고의 부피를 나타내는 단위로, 1룡톤은 2,240파운드와 같음.

2) : Hydrocarbon Gas Liquid, HGL

자료 : EIA(2016.6.23), Panama Canal expansion unlikely to significantly change crude oil, petroleum product flows

○ 2015년 기준, 에너지 화물 이외에 파나마 운하의 주요 수송품목은 곡물(22.7%), 컨테이너화물(17.5%), 금속·광석(6.2%), 화학·석유화학제품(6%) 등으로 구성되어 있음.

3. 파나마 운하 확장의 에너지물류 부문 파급효과

○ 운하 확장 이후 석유제품 및 석탄의 수송이 확대되고, 특히 LNG와 LPG 수송선은 대부분 운하 통과가 가능해져 액화가스 수송 비중이 높아질 것으로 전망되고 있음.

- 미국의 원유 수출이 허용되었지만, VLCC, ULCC 등 대형 유조선으로 수송되는 원유는 新갑문에도 통과할 수 없어 앞으로도 원유 교역 물동량은 제한적일 것으로 분석됨.<sup>7)</sup>

※ 원유 수송은 대부분 VLCC급 선박이 사용되고 있으며, VLCC 1대가 운반할 수 있는 원유(WTI)는 약 190만~220만 배럴임.<sup>8)</sup>

- 석유제품은 기존 30만~50만 배럴 규모의 선박에서 40만~60만 배럴(6~7.3만 톤)의 선박까지 통과가 가능해져 물동량 확대가 예상됨.

· 수송물류 개선 효과로 미국 멕시코만 정유시설의 정제마진이 소폭 개선될

“운하 확장 이후 액화가스 수송 비중이 증가할 전망”

7) EIA(2016.6.23), Panama Canal expansion unlikely to significantly change crude oil, petroleum product flows

8) EIA(2014.9.16), Oil Tanker sizes from general purposes to ultra-large crude carriers on AFRA scale

것으로 분석됨.

- 미국과 콜롬비아로부터 아시아, 유럽행 석탄 수출도 대형선박 활용의 수송 경제성 개선으로 물동량이 소폭 확대될 것으로 예상됨.
- 한편, 대형 액화가스수송선(VLGC)은 대부분 新갑문을 통과할 수 있는 규모이기 때문에, 멕시코만에서 아시아로의 프로판 및 NGL 수출이 확대될 것으로 전망됨.

※ 아시아 시장은 미국 프로판의 최대 수요처로서 2015년 기준 약 22만b/d(미국 프로판 수출량의 1/3 이상)의 미국 프로판을 수입함.<sup>9)</sup>

- 현재까지 VLGC는 파나마 운하를 이용할 수 없는 이유로 ship-to-ship transfer를 통해 수송하거나 원거리를 우회하였음.
- 파나마운하청(PCA)은 멕시코만에서 한국으로 파나마 운하를 통한 LPG 수송은 희망곳 경유 대비 약 15일이 단축되고, VLGC 이용 시 약 \$46/백만 톤의 혜택이 발생할 것으로 추산함.

“운하 확장으로 가장 큰 혜택을 보게 될 선박 종류는 LNG 수송선”

○ 가장 큰 혜택을 누리게 되는 선박종류는 LNG 수송선으로 운하 확장 전까지는 운하 이용이 거의 이루어지지 않았었음.

- 전 세계 LNG 수송선 가운데 기존 파나마 운하를 통과할 수 있었던 선박은 9% 미만이었으나, 운하 확장으로 Qflex급과 Qmax급 선박을 제외한 전 세계 LNG 선박의 90% 이상이 통과가 가능하게 됨.<sup>10)11)</sup>

- Qflex급과 Qmax급 선박은 폭이 각각 50m와 55m이기 때문에 파나마 운하의 이용이 여전히 제약됨.

- 특히, 파나마 운하를 통한 LNG 수송물류는 미국산 LNG 수출과 맞물려 크게 확대될 것으로 전망되고 있음.

○ 우리나라의 경우, 미국 멕시코만에서 파나마 운하 이용 시 희망곳을 우회하는 경로 대비 수송거리는 약 1만km, 수송 소요일은 11~12일 단축될 것으로 분석되고 있음.

- 이에 따른 LNG 수송비 절감은 \$0.50~0.60/백만Btu 수준으로 추산되고 있음.
- 수송비 절감액은 174,000m<sup>3</sup>급 LNG 수송선, \$78,000/일 용선료, 왕복비용 등을 전제(2016년 5월 10일 기준 파나마 운하 통행료 적용)하여 추산되었음.

9) EIA(2016.4.27), Logistical challenges result in ship-to-ship transfer of U.S. propane exports

10) 에너지경제연구원(2014.2.28), 세계 에너지시장 인사이트 제14-7호, p.24

11) RBNEnergy(2016.4.13), Panama Canal Expansion- Here She Comes, Full Blast And Top Down

〈 미국 Sabine Pass로부터 각 경로별 수송거리 및 수송단가 〉

	파나마 운하			희망곶		
	거리(km)	소요일수	수송단가 (\$/백만Btu)	거리(km)	소요일수	수송단가 (\$/백만Btu)
평택	18,807	21.6	2.05	28,710	33.1	2.64
통영	18,434	21.2	2.02	28,474	32.8	2.62
일본 (도쿄만)	17,213	19.8	1.91	29,256	33.7	2.69

자료 : IHS Shipping Calculator

○ 한편, 파나마 운하의 확장 개통으로 수송거리가 단축되어 시간 및 비용의 절감이 예상되나, 항로의 선택은 운하 통행료, 연료비, 항행거리 등을 모두 고려하는 것이 요구되기에 운하 이용이 크게 증가할 지는 아직 미지수임.

- 파나마 운하는 그동안 통행료를 자주 인상해 왔으며 거액의 공사비를 감안하여, 추후 인상할 가능성을 배제하지 못하는 상황임.
- 한편, 파나마 정부는 향후 20,000TEU급 선박이 운항할 수 있는 제4갑문을 건설하는 프로젝트를 계획하고 있음.<sup>12)</sup>
- 미 해양수산청<sup>13)</sup>은 파나마 운하 확장으로 이집트 수에즈 운하를 경유하는 물동량의 약 10%가 파나마 운하 경유 항로로 이전할 것으로 예상하고 있음.
- 그러나 수에즈 운하는 對파나마 운하와의 경쟁력을 유지하기 위해, 금년 4월 미국 동부-동남아 항로의 컨테이너선 통과료를 30% 인하한 바 있음.
- 일부에서는 갑문 설계, 수량 부족, 콘크리트의 내구성 등의 문제점을 지적하며 기대만큼 대형 선박 수용이 없을 것이란 전망도 제기되고 되고 있음.<sup>14)</sup>

○ 한편, 중국은 미국의 영향력이 강한 파나마 운하 대신에 독자 해운루트 구축을 위해 니카라과 운하 건설을 추진하고 있음.

- 니카라과 운하는 총 길이 278km, 폭 230~520m, 깊이 27.6m의 대형 운하로, 중국계 홍콩니카라과운하개발(HKND)社가 건설을 추진하며, 완공 후 50년 간(추가 50년 연장 가능) 운영권을 보유하게 됨.<sup>15)</sup>
- 미국 동부-아시아 간 항로 길이가 짧은 장점이 있지만, 500억 달러 이상의 공사비가 소요되며, 공사의 난이도, 환경 파괴, 시공사 경험 부족 등으로 실현 가능성과 경제성이 의문시되고 있음.
- 2014년 12월 22일 착공식만 거행하고 실제 공사는 2016년 6월 현재까지 진행되지 못하고 있는 상황임.

“파나마 운하의 확장으로 시간·비용 절감이 예상되나, 실질적인 운하 이용이 증가할 지는 아직 미지수”

“한편, 중국은 독자적인 해운루트 구축을 위해 니카라과 운하 건설을 추진”

12) 에너지경제연구원(2015.4.17), 세계 에너지시장 인사이트 제15-14호, p.45

13) US MARAD(2013.11), Panama Canal Expansion Study

14) The New York Times(2016.6.22), The New Panama Canal: A Risky Bet

15) 에너지경제연구원(2015.1.23), 세계 에너지시장 인사이트 제15-3호, p.48

- 그러나 중국이 베네수엘라, 브라질 등 중남미 국가와의 교역과 투자 확대, 원유 등 천연자원 수송로를 독자적으로 확보한다는 측면에서, 경제성이 다소 결여되더라도 추진할 가능성이 높은 것으로 평가되고 있음.

### 참고문헌

- 김우호, “파나마운하 확장 개통의 영향과 대응”, 해운조선정책포럼 제1회 세미나, 2016.4.28
- 에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제15-14호, p.45, 2015.4.17.
- \_\_\_\_\_, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제15-3호, p.48, 2015.1.23
- \_\_\_\_\_, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제14-7호, p.24, 2014.2.28
- \_\_\_\_\_, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제13-40호, p.3, 2013.11.8
- 한국경제, “파나마운하확장, 아시아~미국 동부항로 초대형선 경쟁 뜨거워질 것”, 2016.6.7
- EIA, *Panama Canal expansion unlikely to significantly change crude oil, petroleum product flows*, 2016.6.23
- \_\_\_\_\_, *Logistical challenges result in ship-to-ship transfer of U.S. propane exports*, 2016.4.27
- \_\_\_\_\_, *Oil Tanker sizes from general purposes to ultra-large crude carriers on AFRA scale*, 2014.9.16
- Panama Canal Authority, *Principal Commodities Shipped Through the Panama Canal, Fiscal Year 2015*
- RBNEnergy, *Panama Canal Expansion - Here She Comes, Full Blast and Top Down*, 2016.4.13
- \_\_\_\_\_, *Panama Tailored to Fit Larger Vessels - How Crude Product and LNG Will Respond*, 2012.9.28
- The New York Times, “The New Panama Canal: A Risky Bet”, 2016.6.22
- US MARAD, *Panama Canal Expansion Study*, 2013.11